

잠실운동장과한강공원지하통로연장개설공사

공 사 시 방 서

서 울 특 별 시
체 육 시 설 관 리 사 업 소

목 차

제1장 총 칙	1- 1
1-1 공사일반	1- 1
1-2 관리 및 행정	1- 6
1-2-1 공사관리 및 조정	1- 6
1-2-2 공무행정 및 제출물	1- 14
1-3 자재관리	1- 21
1-4 품질관리	1- 26
1-5 안전보건관리	1- 29
1-6 환경관리	1- 35
1-6-1 비산먼지 방지시설공사	1- 42
1-6-2 공사장 폐수처리시설공사	1- 47
1-6-3 토사유출 저감시설공사	1- 49
1-6-4 가설사무실 오수처리시설공사	1- 52
1-6-5 향타, 발파시 소음진동방지시설공사	1- 53
1-6-6 공사장비 소음저감시설공사	1- 55
1-6-7 오염토양처리	1- 57
1-6-8 표토 모으기 및 활용	1- 58
1-6-9 생태통로 설치	1- 60
1-6-10 동물 보호시설	1- 63
1-6-11 수자원 보호	1- 66
1-7 가설공사	1- 67
1-8 준공	1- 75
1-9 별지서식	1- 84
제2장 측량 및 지반조사	2- 1
2-1 측량	2- 1
2-1-1 노선측량	2- 1
2-3 입지환경조사	2- 9
2-4 계측관리	2- 11
제 4 장 토 공 사	4- 1
4-1 별개제근 및 표토제거	4- 1
4-2 기존구조물 철거공	4- 3
4-3 흙깎기 및 터파기	4- 8
4-3-1 준비공	4- 8
4-3-2 도로 흙깎기	4- 10
4-3-3 토취장 흙깎기	4- 15

4-3-6 사토	4- 17
4-3-7 기초터파기	4- 18
4-4 흙쌓기 및 퇴메우기	4- 21
4-8 굴착 및 복구공사	4- 30
4-8-1 굴착공사	4- 30
4-8-2 복구공사	4- 34
4-8-3 지하매설물 보호 및 복구	4- 37
제6장 콘크리트 공사	6- 1
6-1 콘크리트 생산 및 타설	6- 1
6-1-1 일반콘크리트	6- 1
6-1-5 매스(Mass)콘크리트	6- 27
6-1-12 포장 콘크리트	6- 38
6-1-16 공장제품	6- 54
6-2 거푸집 및 동바리	6- 58
6-2-1 일반 거푸집 및 동바리	6- 58
6-2-2 특수거푸집 및 동바리	6- 65
6-3 철근 및 보강재	6- 68
6-3-1 철근작업	6- 68
6-3-2 보강재	6- 75
6-4 줄눈 및 지수판	6- 77
6-4-1 줄눈	6- 77
6-4-2 지수공	6- 80
6-4-3 다우웰바 및 타이바	6- 82
6-7 비계 및 안전시설	6- 83
6-7-1 비계	6- 83
6-7-2 발판 및 통로	6- 91
6-7-3 추락재해 방지시설	6- 95
6-7-4 낙하물재해 방지시설	6-100
제7장 상하수도공사	7- 1
7-2 하수도공사	7- 1
7-2-1 관 부설 및 접합공	7- 1
7-2-2 맨홀, 측구, 표면배수시설	7- 12
7-2-3 맨암거	7- 20
제10장 도로 및 포장공사	10- 1
10-1 동상방지층, 보조기층, 기층	10- 1
10-1-1 동상방지층	10- 1
10-1-2 보조기층	10- 3
10-1-3 입도조정기층	10- 7

10-1-4 빈배합 콘크리트 기층	10- 12
10-1-5 지오텍스타일(아스팔트 보강재)	10- 17
10-2 아스팔트콘크리트 포장	10- 19
10-2-1 프라이م 코트	10- 19
10-2-2 텍코트	10- 22
10-2-3 실코트	10- 24
10-2-4 가열 아스팔트 안정처리 기층	10- 26
10-2-5 아스팔트 콘크리트 표층	10- 36
10-2-6 배수성 아스팔트 포장	10- 40
10-2-7 미끄럼 방지포장	10- 44
10-2-8 투수 아스팔트 콘크리트 포장	10- 46
10-3 시멘트 콘크리트 포장	10- 50
10-3-1 시멘트 콘크리트 포장	10- 50
10-5 보도블록 포장	10- 66
10-5-1 돌블록 포장	10- 66
10-5-2 콘크리트 블록포장	10- 70
10-5-3 벽돌포장	10- 73
10-6 연석	10- 77
10-6-1 프리캐스트 콘크리트 연석	10- 77
10-6-2 현장타설 콘크리트 연석	10- 79
10-6-3 돌연석	10- 82
10-7 도로표지	10- 84
10-7-1 도로표지	10- 84
10-9 노면표시	10- 88
10-9-1 노면표시	10- 88
10-14 과속방지턱	10- 91
10-14-1 과속방지턱	10- 91
10-17 우레탄칩 포장	10- 93
제15장 기타공사	15- 1
15-1 조적 및 미장공사	15- 1
15-1-1 벽돌공	15- 1
15-1-2 미장공	15- 4
15-2 도장공	15- 8
15-2-1 도장공	15- 8
15-3 방수 및 방식공	15- 13
15-3-2 시트방수공	15- 13
15-3-5 방수 보호층공	15- 17
15-6 타일공	15- 19
15-6-1 타일공	15- 19

15-7 조경공사	15- 24
제16장 재 료	16- 1
16-1 시멘트	16- 1
16-2 역청재	16- 5
16-3 골재	16- 14
16-3-1 콘크리트용 골재	16- 14
16-3-2 역청포장 혼합물용 골재	16- 27
16-4 시멘트 콘크리트	16- 30
16-5 레디믹스트 콘크리트	16- 36
16-6 혼화재료	16- 41
16-7 줄눈재료	16- 43
16-8 콘크리트 양생재	16- 47
16-8-1 콘크리트 양생용 액상피막 형성제	16- 47
16-8-2 분리막	16- 50
16-10 철근 콘크리트용 봉강	16- 51
16-10-1 일반철근	16- 51
16-15 도료	16- 55
16-15-4 용착식 도로표지용 도료	16- 55
16-16 도로표지 도료용 유리알	16- 57
▣ 특기시방서 (육감문 기계설비)	

제1장 총 칙

1-1 공사일반

1. 일반사항

1.1 공사개요

1.1.1 적용범위

본 지방서는 서울특별시에서 발주하는 잠실운동장과 한강공원 지하통로 연장개설공사에 적용한다.

1.1.2 공사의 위치

(서울특별시 송파구 잠실1동 10번지, 잠실운동장내)

1.1.3 본 공사의 주요 목적물

(1) 콘크리트 구조물 등 철거, 절토 및 지하 연결통로 개설(B20m x H3.0m)

1.1.4 적용순서

(1) 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래순서에 따라 적용한다.

- ① 현장설명서 및 질의응답서
- ② 공사지방서
- ③ 설계도면
- ④ 물량내역서

(2) 본 지방서의 총칙과 총칙 이외의 지방 내용간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 지방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

(3) 지방서 본문의 관련법규 및 KS규정 등은 최신 법규 및 규정과 비교 검토하여, 서로 상이할 시는 최신 법규 및 규정을 적용한다.

1.2 용어의 정의

1.2.1 설계서

이 지방서에서 “설계서”라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건(회계예규) 제2조 제4호”의 “설계서”를 말한다.

1.2.2 발주자

이 지방서에서 “발주자”라 함은 “건설산업기본법 제2조 제7호”의 “발주자”를 말한다.

1.2.3 공사감독자

이 지방서에서 “공사감독자”라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제2조 제3호”의 “공사감독관”을 말하며, “건설기술관리법 제27조”의 규정에 따라 책임감리를 수행하는 공사는 당해공사의 감리원을 말한다.

1-1 공사일반

1.2.4 수급인

이 지방서에서 “수급인”이라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제2조 제2호”의 “계약상대자”를 말한다.

1.2.5 하수급인

이 지방서에서 “하수급인”이라 함은 “건설산업기본법 제2조 제11호”의 “하수급인”을 말한다.

1.2.6 현장대리인

이 지방서에서 “현장대리인”이라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제14조”의 “공사현장대리인”으로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자(책임전기기술자 및 통신기술자를 포함한다)를 말한다.

1.2.7 현장요원

이 지방서에서 “현장요원”이라 함은 당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 건설기술자를 말한다.

1.2.8 승인

이 지방서에서 “승인”이라 함은 수급인으로부터 제출 등의 방법으로 요청받은 어떤 사항에 대하여 공사감독자가 그 권한범위 내에서 서면으로 동의한 것을 말한다.

1.2.9 지시

이 지방서에서 “지시”라 함은 공사감독자가 수급인에 대하여 그 권한의 범위내에서 필요한 사항을 지시하여 실시토록 하는 것을 말한다.

1.2.10 검사

이 지방서에서 “검사”라 함은 공사계약문서에 나타난 시공 등의 단계 및 납품된 공사재료에 대해서 완성품의 품질을 확보하기 위해 수급인의 확인검사에 근거하여 검사자가 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.

1.2.11 확인

이 지방서에서 “확인”이라 함은 공사를 공사계약문서대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 공사감독자가 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말한다.

1.2.12 하자

이 지방서에서 “하자”라 함은 공사지방서의 내용과 차이가 나는 것을 말한다.

1.3 용어의 해석

1.3.1 이 지방서에 사용된 용어의 해석은 아래 우선순위에 따라서, 그에 명시된 용어정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.

- (1) 계약문서(이 지방서를 포함한다)
- (2) 건설기술관리법, 동시행령 및 동시행규칙
- (3) 기타 건설관련법규
- (4) 공사 종류별 용어사전
- (5) 국어사전

--	--

1.4 법령 우선 준수

수급인은 본 지방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호 모순될 경우(건설공사중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)에는 대한민국 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다. 참고할 수 있는 관련법규의 사례를 제시하면 다음과 같다.

<ul style="list-style-type: none"> ○ 건설기술관리법 ○ 건설산업기본법 ○ 건축법 ○ 고압가스안전관리법 ○ 공산품품질관리법 ○ 지방자치단체를당사자로하는계약에관한법률 ○ 근로기준법 ○ 대기환경보전법 ○ 도로교통법 ○ 도로법 ○ 문화재보호법 ○ 산림법 ○ 산업안전보건법 ○ 산업표준화법 ○ 토양환경보전법 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소방기본법 ○ 소음진동규제법 ○ 수질환경보전법 ○ 승강기제조및관리에관한법률 ○ 시설물의안전에관한특별법 ○ 에너지이용합리화법 ○ 자연환경보전법 ○ 전기공사업법 ○ 정보통신공사업법 ○ 총포·도검·화약류 등 단속법 ○ 폐기물관리법 ○ 품질경영 및 공산품 안전관리법 ○ 하천법 ○ 대기환경보존법 ○ 환경·교통·재해등에관한영향평가법
---	--

1.5 수급인의 책무

1.5.1 설계서 검토

- (1) 수급인은 공사 착수 전에 설계서를 면밀히 검토하고, 설계상의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 조치를 하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사착공과 동시에 설계서의 내용이 현장 여건에 적합한지를 확인하여 이상유무를 즉시 발주자에게 보고하여야 한다. 특히 주요 구조물(교량)의 공법, 구조해석, 철근배근 및 수량, 기초정착 심도 등을 검토하여 설계서의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상유무를 확인하여 그 결과를 발주자에게 보고하여야 한다.
- (3) 수급인은 설계서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.
 - ① 하자 발생이 우려되는 경우
 - ② “지방자치단체공사계약일반조건 제19조” 및 “1.7.1 설계변경사유”에서 규정된 설계변경사유 및 계약기간 연장사유외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 있는 경우
 - ③ 건설공사의 품질향상이나 공사비 절감을 기할 수 있는 경우
- (4) 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 공사기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 공사감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담으로 즉시 이를 이행하여야 한다.

1.5.2 법령의 준수

--	--

1-1 공사일반

- (1) 수급인은 공사와 관계되는 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규 등을 항상 숙지하고, 이를 준수하여야 한다.
- (2) 수급인은 자신이나 그의 고용인이 상기의 법률, 시행령과 시행규칙, 훈령 및 예규를 위반함으로써 민원이나 책임문제가 야기되었을 경우에는 그에 대한 책임을 진다.

1.6 새로운 기술·공법에 의한 설계변경

1.6.1 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 최소한 다음의 자료를 첨부하여야 한다.

- (1) 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술·공법 내용을 비교한 장단점
- (2) 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획
- (3) 당초공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 내역 비교
- (4) 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측
- (5) 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료 및 “지방자치단체공사계약일반조건 제22조 제1항”에 규정된 서류

1.6.2 새로운 기술·공법 내용의 사용이 승인되면 수급인은 이러한 새로운 기술·공법 내용을 충분히 이용할 수 있도록 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있는 권리를 발주자에게 인정하여야 하며, 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있도록 제3자에게도 승낙하여야 한다.

1.7 설계변경

1.7.1 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자에서 승인하였을 경우에 한하여 한다.

- (1) “지방자치단체공사계약일반조건 제19조 제1항”에 해당되는 경우
- (2) “1.4 법령 우선준수”에 따라 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 달라서 설계서 대로 이행할 수 없을 경우(건설공사중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)
- (3) “1-2-1 공사관리 및 조정 1.16 협의 및 조정에 따른 설계변경”에 따라 발주자에게 설계변경을 요청하였을 경우
- (4) 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우
- (5) 기타 이 지방에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

1.7.2 변경요청서류

설계변경요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.13.1 설계변경승인 요청”에 따른다.

1.8 공사기한 연기

1.8.1 연기 요청일수

수급인이 “지방자치단체공사계약일반조건 제32조 제1항”에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기사유로 인하여 “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.4 공사 예정공

--	--

정표”의 주공정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.

1.8.2 제출

공사기한 연기 요청시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 "1-2-2 공무행정 및 제출물 1.13.2 공사기한 연기원"에 따른다.

1.9 기성량의 조정

발주자가 지정한 검사원이 검사한 결과, 기성량 부족 및 부적합 시공부분에 대하여는 기성량을 조정하여 공사금액을 지불할 수 있다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

--	--

1-2 관리 및 행정

1-2-1 공사관리 및 조정

1. 일반사항

1.1 현장대리인의 현장상주

수급인이 해당공사를 위하여 지정·배치한 현장대리인은 현장에 상주하여야 한다. 다만, 당해 공사의 전부 또는 일부가 발주자측의 사유로 인하여 착공이 지연되는 기간 동안의 현장상주 여부에 대하여, 발주자의 승인을 받았을 경우에는 그러하지 아니하다.

1.2 공사감독자의 업무

1.2.1 공사감독자는 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원, 수급인이 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 수급인과 하도급계약을 체결한 자에 대하여 관련법규 및 계약문서가 정하는 범위내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행한다.

1.2.2 공사감독자가 수급인에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.

1.2.3 공사감독자가 발행한 업무지시서는 문서와 동일한 효력을 갖는다.

1.2.4 공사감독자가 발행한 업무지시서에 대하여는 수급인이 이를 조치하고 그 결과를 서면으로 보고하여야 한다. 발주자는 조치결과가 미흡하다고 판단되는 경우에 필요한 추가조치를 취할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.5 공사감독자 경유

수급인 및 현장대리인이 발주자에게 통지 또는 제출하는 서류 중 당해 공사와 관련된 모든 서류는 공사감독자를 경유하여야 한다.

1.2.6 공사의 일시정지

공사감독자는 다음의 경우 공사 시공의 전부 또는 일부를 중단시킬 수 있다.

- (1) 불안정한 시공을 하거나 기타 사정으로 공사 지연 또는 시공을 소홀히 할 경우
- (2) 기후조건 또는 천재 지변으로 인한 부실 시공이 우려되는 경우
- (3) 기타 공사 감독자나 감리원의 정당한 지시에 불응할 경우

1.3 합동회의 개최를 통한 조사

1.3.1 수급자는 구조물 및 부대시설 등 해당 공종의 공사착수 전에 관계기관(행정 및 유관기관) 및 지역 주민대표, 현장대리인, 공사감독자 등으로 구성된 합동회의를 개최하여 구조물의 위치, 규격 등 설계서 내용의 적합여부를 조사하여야 한다.

1.3.2 수급인은 조사결과에 따라 변경될 사항에 대하여 사유, 변경방안, 변경내용 등을 작성하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

--	--

1.4 공사수행

- 1.4.1 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 계약문서에 근거한 발주자의 시정 요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 즉시 이에 따라야 한다. 또한, 계약문서에 정해진 것에 대하여는 발주자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 한다.
- 1.4.2 수급인은 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 한다.
- 1.4.3 발주자는 관련법령 및 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- 1.4.4 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 발주자가 시행하는 감사, 검사 수감 및 이에 따른 시정 지시를 즉시 이행하여야 하며, 발주자의 특별한 과실이 없는 한 이를 이유로 공사기한 연기 또는 추가 공사비를 요구할 수 없다.
- 1.4.5 수급인은 “지방자치단체공사계약일반조건 제54조제1항”에 따라 공사를 일시정지한 경우 또는 ”18 동절기공사“에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하 되지 않도록 공사중단부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.
- 1.4.6 도심지내 현장사무소는 임차를 원칙으로 하고, 도심외곽 현장사무실은 주변 나대지·사유지·민영주차장 등을 활용 또는 임대하여 설치한다.
- 1.4.7 자재는 가능한 공장가공 하고 당일 사용분 현장반입을 원칙으로 하며, 자재적치는 공사장 주변의 사유지, 나대지 및 민영주차장 등을 활용하여 공사자재를 적치할 수 있는 공간을 확보한다.

1.5 책임 한계

- 1.5.1 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급계약을 체결한 자의 해당 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.
- 1.5.2 수급인은 공사감독자가 서면으로 공사를 인수하기 전까지 공사구간을 보호하여야 한다. 수급인은 공사중 또는 공사중이 아닐지라도 재해 또는 기타 원인에 의해 그 공사의 모든 부분에 손상이 없도록 필요한 예방조치를 강구하여야 한다.
- 1.5.3 수급인은 그 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구, 보수 완료하여야 한다. 이에 소요된 비용은 수급인의 태만이나 과실이 없는 경우(예를 들어 지진, 해일, 태풍이나 기타 천재지변과 같이 예견하거나 대처할 수 없는 불가항력적인 경우나 전쟁이나 적에 의한 경우 또는 발주자의 귀책사유에 의한 경우)를 제외하고는 수급인이 부담하여야 한다.
- 1.5.4 수급인은 수급인이 보관하고 있는 지급자재 및 관유물을 분실 또는 손괴한 때에 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상복구하여야 한다.
- 1.5.5 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 배수처리 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위한 필요한 예방조치를 취하여야 한다.
- 1.5.6 수급인은 공사기간이 연장된 동안 계약에 따라 조성한 수림, 묘포장 및 잔디밭에서 모든 식물이 자랄 수 있도록 항상 적절한 여건을 조성하여야 하며, 새로 이식된 수목이나 초목이 손상되지 않도록 적절한 보호대책을 취하여야 한다.

--	--

1-2-1 공사관리 및 조정

1.5.7 수급인이 발주자에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야 그 효력이 발생한다.

1.6 공사구간의 임시개통

1.6.1 발주자는 공사의 완전준공 이전에 공사구간의 일부 임시 개통은 당초 공사계약 조건 또는 수급인의 공정계획의 변경에 따라 상호 협의하여 실시할 수 있다. 그러나 이러한 공사구간의 일부개통으로 해당공사에 대한 의무나 계약조건의 규제가 면제되는 것은 아니다.

1.6.2 공사감독자의 지시에 따라 완전준공 이전에 임시 개통된 구간에서 수급인이 잔여공사를 수행할 경우에는 일반차량의 통행편의를 최대한 보장하여야 한다.

1.6.3 임시 개통된 공사구간에서 도로의 손상원인이 차량통행에 있거나, 천재지변에 있는 경우를 제외하고는 수급인의 부담으로 손상부분을 보수하여야 한다.

1.7 응급조치

1.7.1 수급인은 시공기간중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 경우에는 사전에 공사감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취하여야 한다.

1.7.2 공사감독자는 재해방지 또는 기타 시공상 부득이한 경우에는 수급인에게 필요한 응급 조치를 취할 것을 요구할 수 있다. 이 경우에 있어서 수급인은 즉시 이에 응해야 한다. 다만 수급인이 요구에 응하지 아니할 때에는 발주자가 수급인 부담으로 제3자로 하여금 응급 조치하게 할 수 있다.

1.7.3 1.7.1항 및 1.7.2항의 조치에 소요된 경비에 대하여는 발주자가 인정하는 경우에 한하여 관련법규에 준용하여 처리할 수 있다.

1.7.4 하자보수 기간 중에 발생하는 하자에 대하여 발주자로부터 보수 또는 수리의 요구가 있을 때에는 수급인은 지체없이 그 요구에 응하여야 한다. 다만, 수급인이 그 요구에 응하지 아니할 때에는 발주자는 수급인 부담으로 제3자에게 보수 또는 수리시킬 수 있다.

1.8 동절기 공사

1.8.1 동절기 공사중지기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질확보가 어려운 공사는 중지하여야 한다. 다만, 다음 1.8.2항 및 1.8.3항의 경우에는 그러하지 아니하다.

1.8.2 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속하여야 할 경우에는 동절기공사로 인하여 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 수급인은 추가되는 비용을 발주자에게 청구할 수 있으며, 이 기간 동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.

1.8.3 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체없이 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 수급인은 이 기간동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.

1.9 하도급

1.9.1 하수급인의 선정

수급인이 공사일부를 하도급 하는 경우에는 공사를 시행하기에 적합한 기술 및 능력을 가진 자를 하수급인으로 선정하여야 한다.

1.9.2 하도급 시행계획서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

1.9.3 하수급인에의 주지

수급인은 발주자의 지시, 승인, 협의로 결정된 사항 및 안전의 확보에 관련된 사항에 대하여 하수급인에게 철저히 주지시켜야 한다.

1.9.4 안내판 설치

수급인 및 공사감독자 사무실 입구에 “불공정 건설행위 신고센터 안내”를 알리는 안내판을 설치하여야 한다.

1.10 공사장 관리

1.10.1 차량통행을 위한 도로의 유지관리

- (1) 수급인은 기존도로를 개량할 경우 별도의 규정이 없는 한 차량이 통행할 수 있도록 도로를 개방하여야 한다. 그러나 시방서에 명시되어 있거나 공사감독자의 승인을 얻은 경우에는 우회도로를 개설하거나 일부 확폭하여 차량을 우회시킬 수 있다.
- (2) 수급인은 차량통행을 원활히 할 수 있도록 하여야 하며, 방호울타리, 경고표지, 시선유도표지, 신호수 등을 설치 운용하여 공사작업장의 시설을 보호하고 이용자의 안전을 위하여 필요한 조치를 취해야 한다.
- (3) 수급인은 통행이 금지된 도로에는 필요한 차단시설 및 야간용 조명시설 등을 갖추어야 한다.
- (4) 수급인은 작업이 통행차량에 지장을 초래한다고 판단할 때에 그 작업지점의 전방에 경고표지판을 설치하여야 하며, 공사장이 기존 도로와 교차할 경우에는 교차로 사이의 공사도로상에 적어도 두 개 이상의 경고표지를 설치하여야 한다.
- (5) 수급인은 안전운행을 위하여 가도나 횡단보도를 설치하고 지속적으로 유지관리하여야 하며, 또한 비산·먼지 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 상기 사항은 전계약기간 동안에 걸쳐 적용되며, 별도로 규정하지 않는 한 수급인 부담으로 시행하여야 한다.
- (7) “1-7 가설공사”에 “우회도로” 등에 관한 공종이 포함되어 있을 경우에는 이 공종까지 공사에 포함된다.
- (8) 수급인은 공사가 중지된 경우라 하더라도 차량의 안전통행을 위하여 도로여건에 따른 가설물 및 안전시설을 설치하고 유지관리를 하여야 한다.
- (9) 수급인이 규정에 따라 공사구간 도로의 유지관리를 적절히 이행하지 않을 경우, 공사감독자는 즉시 수급인에게 시정토록 통보하고, 수급인이 통보를 받은 후 신속히 시정하지 않으면, 즉시 유지관리를 대행시킬 수 있으며, 이때 소요되는 모든 비용은 수급인이 부담한다.

1.10.2 공사중 교통소통

- (1) 교통소통대책은 “도로점용공사장 교통소통대책에 관한 조례 및 시행규칙”에 의거 작성하여야 한다.

--	--

1-2-1 공사관리 및 조정

(2) 교통소통대책 수립의 범위

- ① 교통영향분석의 시간적 범위는 기본적으로 공사로 도로점용을 위한 준비 단계부터 완전복구가 된 시점까지로 한다.
- ② 교통영향분석 공간적 범위는 기본적으로 도로점용 공사구간과 직접 연결된 교차로 및 그 교차로와 연결된 방향별 교차로까지 포함하는 것으로 선정하되, 교통영향 분석후 서비스 수준이 적정기준을 만족하지 못할 경우 우회도로를 선정하여 분석범위에 포함하여야 한다.
- ③ 도로점용공사로 차로 통제가 되는 경우 도로용량 감소 및 통과교통량의 감소에 따른 기존 신호체계를 교통영향 분석에 따른 각 대안별 최적화된 신호체계를 제시하여야 한다.
- ④ 도로공사장이 버스정류장, 자전거도로 등의 일부를 점용할 경우 버스정류장을 임시적으로 이전할 위치 및 승객 안전대책을 제시하고, 또한 자전거도로의 단절 등으로 인한 동선체계의 변화 등에 명확한 방안을 제시하여야 한다.

1.10.3 교통영향 분석내용

- (1) 도로점용공사 시행시 가로구간 분석은 공사 미시행시와 공사시행시로 구분하여 공사로 인하여 영향을 받는 구간과 교차로 신호현시에 의해 영향을 받는 구간으로 구분하여 시행하여야 한다.
- (2) 공사로 인하여 영향을 받는 구간의 V/C(교통량 대 용량)를 분석한 후 평균통행속도를 산정하고, 단계별로 공사가 시행되는 경우는 공사시행전과 각 단계별 공사시의 서비스 수준의 변화를 제시한다.
- (3) 교차로에 대한 영향분석은 공사구간과 직접적으로 연결된 교차로와 직접 교차로와 연결된 방향별 교차로를 포함하여야 한다.

1.10.4 교통관리계획 수립시 일반적인 내용

- (1) 공사시간 이외에는 사후처리를 확실하게 하여 통과교통에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- (2) 차량통행로 폭은 1차로의 경우 3.5m 이상, 2차로의 경우 6.5m 이상. 보도 폭은 1.5m 이상을 원칙으로 하여야 한다.
- (3) 공사구간의 도로점용폭은 차량통행로, 보행자통행로를 확보한 뒤 최소화하여야 한다.
- (4) 필요한 장소에 교통 안내원을 배치하도록 한다.
- (5) 공사시간대 구분은 원칙적으로 주간은 06:00~22:00, 야간은 22:00~06:00으로 구분하되, 통과교통이 많은 침두시간대에는 가능한 공사를 시행하지 않아야 한다.
- (6) 현저한 교통체증이 발생한 경우 도로관리청, 유관기관 및 공사시행자간 협의를 통하여 도로점용
- (7) 도로공사 공정계획 수립과 동시에 교통관리계획서를 수립하여 도로점용변화 및 교통소통 변화를 감안하여 공정계획을 수립하여야 한다.
- (8) 교통관리계획 수립후 공사시행중에 공사규모 혹은 공정계획의 변경으로 도로점용 구간, 점용시간, 점용시간대 등의 변경이 요구될 경우 이에 대한 교통관리계획서를 재수립하여 해당 도로관리청에 심의를 받도록 하여야 한다.
- (9) 이동작업을 하는 경우 가설방호책, 갈매기 표시판설치 등(필요시 가교 및 우회도로 설치)으로 교통처리 및 안전에 최선을 다하여야 한다.
- (10) 공사구간을 포함한 주변도로의 현장을 조사하여 필요시 노상적치물 정비와 불법 주차차 단속 등을 유관기관에 요청하여 균등한 차선을 유지하도록 하여야 한다.

1.10.5 공사안내체계 및 홍보계획 수립

--	--

- (1) 공사안내 체계는 공사구간이 포함된 구간에 진입하기 전에 우회 가능한 지점부터 안내가 이루어지도록 하여야 한다.(공사내용·기간 등을 명시)
- (2) 사전홍보는 도로이용자가 통행경로 또는 통행시기 변경, 통행포기 등을 유도하고 사전에 정보를 인지한 상태에서 도로를 이용하도록 각종 매체를 활용하여야 한다.
- (3) 도로점용공사로 인한 본선 및 진출램프의 차로 통제가 수반되는 경우 등 교통혼잡이 심각할 것으로 예상되는 경우에는 혼잡을 완화하기 위한 우회도로를 선정하여 운전자 및 보행자가 사전에 선택할 수 있도록 정보를 제공하여야 한다.

1.11 지중발굴물 등

- 1.11.1 공사현장에서 수급인 또는 그의 고용인이 발견한 모든 가치 있는 화석, 금전, 보물, 기타 지질학 및 고고학상의 유물 또는 물품은 발주자의 위탁에 의하여 발견한 것으로 간주하여 물품의 값을 지불하지 않으며, 발주자가 당해 매장물의 발견자로서 권리를 보유하고 관계법령이 정하는 바에 의하여 처리한다.
- 1.11.2 문화재 조사를 위하여 공사가 지연되었을 때에는 발굴에 필요한 공사기간 연장을 인정하며, 수급인은 발굴에 따른 진입로 개설 및 수목 제거 등에 협조하여야 한다.

1.12 관련기준 등의 비치

- 1.12.1 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적정한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장시험실에 아래의 관련기준 등을 상시 비치하여야 한다.
 - (1) 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
 - (2) 관련 지급자재 구입계약서 및 시방서
 - (3) 계약 및 건설 관련 법규 및 조례
 - (4) 관련 한국산업규격(KS)
 - (5) 건설교통부 관련공사 표준시방서
 - (6) 적격심사서류 및 부대입찰심사서류
 - (7) 기타 “제1장 총칙”의 각 절에 명시되어 있는 서류

1.13 검사 불합격시 조치사항

- 1.13.1 준공검사결과 불합격으로 인정될 때에는 발주자는 검사결과 불합격내역을 수급인에게 통보하여 수급인으로 하여금 재시공, 보수 또는 변형작업을 하도록 지시할 수 있다. 이 경우 수급인은 이 지시에 따라야 하고, 그 후 공사감독자의 확인을 받아 재검사원을 제출하여야 한다.
- 1.13.2 재시공 등에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

1.14 공사협의 및 조정

- 1.14.1 협의

수급인은 당해 공사와 관련된 다른 공사의 수급인들과 상호간의 마찰을 방지하고, 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있도록 관련공사와의 접속부위의 적합성, 공사한계, 시공순서, 공사 착수시기, 공사 진행속도, 공사 준비, 공사 시설물 보호 및 가설 시설 등의 적합성에 대하여 모든 공사의 관련

--	--

1-2-1 공사관리 및 조정

자들과 면밀히 협의·조정하여 공사전체의 진행에 지장이 없도록 협력하고 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행하여야 한다

1.15 공사 일부분 조기완공 또는 연기

발주자는 공사의 안전 및 일반인에 대한 보호와 2인 이상의 수급인이 관련된 공사를 원활히 수행하기 위하여 당해 건설공사의 일부분을 조속히 완공하거나 연기를 요구할 수 있다. 이때 수급인은 특별한 사유가 없는 한 이에 응해야 한다.

1.16 협의 및 조정에 따른 설계변경

수급인은 당해 공사와 연관된 다른 공사의 상호간 마찰방지를 위한 협의 및 조정 결과가 아래와 같은 경우에는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

- 1.16.1 지하구조물 공사의 우선순위상 불가피한 선후시공에 따라 기초저면의 안전성 저하를 방지하기 위하여 설계변경이 불가피한 경우
- 1.16.2 광통신관로, 공동구, 전화 및 전선관로, 배수관, 급수관 등이 교차되어 매설심도가 변경되어 설계변경이 불가피한 경우

1.17 협의 소홀에 대한 수급인의 책임

수급인은 공사 상호간의 협의를 소홀히 함으로써 발생한 재시공 또는 수정·보완 공사에 대하여 책임을 진다.

1.18 공정관리

1.18.1 작업착수회의

- (1) 수급인은 하수급인, 자재 납품자가 참여하는 관련 공종별 공사를 위한 사전준비, 공사진행방법, “1-4 품질관리”의 1.6.2항과 관련된 시공조건의 적정성 여부 등에 대하여 상호 협의·조정하여야 한다.
- (2) 공사감독자는 필요하다고 인정할 경우, 수급인, 하수급인, 공사와 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 시공사 회의를 개최할 수 있으며, 수급인은 공정회의를 효율적으로 진행하는 데에 필요한 공정추진현황, 향후 시공계획 등 필요한 사항을 공사감독자의 지시를 받아 준비하여야 한다.

1.18.2 수급인은 공사시행 중 당초에 수립한 공사에정공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 지연된 공종이 있을 경우에는 공정만회대책을 수립하여야 하며, 공사감독자가 요구할 경우, 수립된 공정만회대책을 공사감독자에게 제출하고, 승인을 받은 후 이에 따라 시행하여야 한다.

1.18.3 종합공정관리와의 협조

수급인은 착공부터 준공까지 토목, 건축, 전기, 통신, 조경 공사는 물론 타 행정기관 등과의 협조 및 관련 공사 전체의 원활한 추진을 위하여 공사감독자가 요구하는 종합공정관리계획 및 운영에 적극 협조하여야 한다.

2. 재료

--	--

내용 없음

3. 시공

내용 없음

--	--

1-2-2 공무행정 및 제출물

1. 일반사항

1.1 비치 및 제출

- 1.1.1 수급인은 공사의 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 의거하여 작성하여야 한다.
- 1.1.2 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 현장시험실에 항상 비치하여야 한다.
- 1.1.3 수급인은 공무행정서류 중 제출을 요하는 서류를 지정된 제출시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출하여야 한다.

1.2 제출절차 등

1.2.1 작성 및 확인

- (1) 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용 및 현장조건에 대하여 검토한 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 또한 타수급인, 자재납품업자(지급자재납품자를 포함한다), 작업자, 관련기관과 협의, 조정된 내용이 있는 경우 그 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 이 지방서를 포함하여 계약문서에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료수집·정리 및 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다)에 대하여 발주자에게 청구할 수 없다.

1.2.2 규격 등

- (1) 서류의 규격은 정부 또는 발주자의 지정양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리, 상철하여 제출한다.
- (2) 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

1.2.3 추가요구 및 변경

공사감독자는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물의 제출 부수의 추가, 제출시기의 변경 또는 본 지방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출과 기록유지를 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.4 내용 변경

수급인은 모든 제출물에 대하여 그것의 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생되었을 경우에는 지체없이 관련되는 제출물을 재 작성하여 제출하여야 한다.

1.2.5 미제출시의 제한

이 지방서가 정한 제출물을 공사감독자에게 제출하지 않고서는 공사감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

--	--

1.2.6 공사관련자에의 전과교육

수급인은 공사감독자가 확인한 제출물에 대하여 필요한 사항은 작업자 등 공사관련자에게 전과교육을 시행하여 공사 시행상의 오류를 방지하여야 한다.

1.3 착공서류

1.3.1 착공신고서 제출

수급인은 공사에 관한 계약을 체결하였을 때에는 계약체결일로부터 7일 이내에 착공하고 착공신고서를 제출하여야 한다. 다만, 발주자가 착공시기를 별도로 지정하는 경우에는 이에 따라야 한다.

1.3.2 작성방법

“별지 제1호 서식”에 따른다.

1.3.3 첨부서류

- (1) 현장기술자 지정신고서(현장관리조직, 현장대리인, 안전관리자, 품질관리시험요원)
- (2) 건설공사 공정예정표
- (3) 품질보증계획서 또는 품질시험계획서
- (4) 공사도급 계약서 사본 및 산출내역서
- (5) 착공전 사진
- (6) 현장기술자 경력사항 확인서 및 자격증 사본
- (7) 안전관리계획서
- (8) 노무동원 및 장비투입 계획서
- (9) 기타 발주자가 지정한 사항

1.3.4 제출시기 및 부수 : 공사 착공 3일 전까지, 각각 2부

1.4 공사에정공정표

“1.3 착공서류”에 포함되는 공사에정공정표의 요구사항은 다음과 같다.

1.4.1 수급인은 공사에정공정표를 PERT/CPM 등에 의한 공정계획서로 제출하여야 한다.

1.4.2 수급인이 예정공정표를 작성하기 위하여 이용하는 공정관리 소프트웨어는 이 지방서에 명시된 요구사항들을 제공할 수 있는 것이어야 한다.

1.4.3 수급인이 제출하는 공사에정공정표에는 다음 사항이 명시되거나 첨부되어야 한다.

- (1) 공종별 및 공종내 주요 공정단계별 착수시점, 완료시점
- (2) 공종별 및 공종내 주요 공정단계별 선·후·동시시행 등의 연관관계
- (3) 주공정선(Critical path) 또는 주공정 공사의 목록
- (4) 주요 제출물의 제출 일정계획 : 공종별 공사 시공계획서, 시공상세도면 및 견본
- (5) 기타 이 지방서 각 절에 명시된 사항

1.4.4 제출시기 및 부수

“1.3 착공서류”에 따른다. 공정계획을 변경하는 때에도 변경된 공사에정공정표를 2부 제출하여야 한다.

--	--

1-2-2 공무행정 및 제출물

1.5 공사계획서류

1.5.1 제출서류

(1) 공종별 인력 및 장비 투입계획서

수급인은 공사 예정공정표에 부합되도록 공사를 위하여 투입할 공종별 기능인력수, 소요장비의 규격 및 수량에 대한 계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

(2) 주요사급자재 수급계획서

수급인은 해당 공사의 공정계획에 맞추어 주요사급자재 수급계획서를 작성하여야 한다.

(3) 지급자재 수급요청서(공사 착공 후 15일 이내 제출)

수급인은 공사에 사용할 지급자재의 적기반입을 위하여 자재의 품명, 규격, 수량, 사용예정일 및 반입요청일 등을 포함한 지급자재 수급요청서를 공사에정공정표에 부합되도록 작성하여야 한다.

(4) 지급자재 수급변경요청서(계획 변경시 제출)

지급자재 수급변경요청서는 별지 제12호 서식에 따라서 작성하여야 하며, 변경사유를 명시하여야 한다.

(5) 하도급 시행계획서

① 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급시행계획서를 발주자에게 제출하여야 한다.

② 하도급시행계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.(별지 제2호 서식 참조)

가. 하도급 예정업종

나. 하도급 계획금액

다. 하도급계약 예정일

1.5.2 제출시기

공사 착공후 15일 이내와 계획 변경시

1.5.3 제출부수

각각 2부

1.6 하도급 관련서류

1.6.1 하도급 시행계획서

“1.5 공사계획서류”에 따른다.

1.6.2 일부하도급 승인신청서

(1) 신청서류

① 하도급 승인신청서

② 하수급인(예정)의 면허증 및 면허수첩 사본

③ 하수급인(예정)의 관련공사 시공실적

(2) 제출시기 및 부수

공사의 일부 하도급 계약을 체결하기 전, 각각 2부

1.6.3 일부하도급 통지서

(1) 통지서류

① 하도급계약 통지서 (건설산업기본법 시행규칙 별지 제23호 서식에 따른다.)

② 하도급 계약서

--	--

- ③ 공사내역서
- ④ 예정공정표
- ⑤ 하도급 대금지급보증서 사본
- ⑥ 하도급 계약이행 보증서 사본
- ⑦ 하수급인 건설기술자 자격증 또는 건설기술경력증 사본(건설기술인협회 발급)
- ⑧ 하수급인 건설기술자 경력증명서(건설기술인협회 발급)
- ⑨ 하도급 심사대상 공사(하도급율이 82%미만)일 경우 하도급심사 자기평가표
- (2) 제출 시기 및 부수
전문공사의 하도급계약 체결, 변경 또는 해제한 날부터 30일 이내, 각각 2부

1.7 시공계획서 제출

1.7.1 수급인은 이 지방서 각 절의 공사에 대한 시공계획서를 각 공사단계별로 작성하여 해당 공사 착수 전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

1.7.2 수급인은 시공계획서를 공사감독자의 승인을 받아 공사의 진도에 맞추어 분할할 수 있다.

1.7.3 작성방법

수급인은 시공계획서에 아래 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

- (1) 공사개요
- (2) 시공관리체제
- (3) 세부공정표(자재, 인력 및 장비계획을 포함한다)
- (4) 사용재료 및 시공결과의 품질
- (5) 공정단계별 시공법 및 양생계획
- (6) 품질관리계획 : 품질관리조직, 관리목표 및 실시방법, 목표미달시 조치방안 등
- (7) 안전관리계획 및 환경관리계획
- (8) 교통소통 및 환경오염방지 대책
- (9) 타공사, 관계기관, 주변주민 및 계약공사의 타 공종과의 협의한 결과 조정이 이루어지지 않은 사항
- (10) 적합한 시공을 위하여 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항
- (11) 기타 이 지방서 각 절에 명시되어 있는 사항

1.7.4 제출 대상공사

제출 대상공사의 종류는 이 지방서 각 절에 따른다.

1.7.5 제출시기 및 부수

- (1) 제출시기 : 각 공종공사 착수 30일 전까지 및 계획 변경시, 각각 2부
(공사감독자의 확인 기간 : 접수일로부터 7일간)
- (2) 부수 : 2부

1.8 시공상제도면

1.8.1 제출 및 확인

- (1) 수급인(하수급인, 자재나 제품제조자를 포함한다)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 예방하고, 타공사 수급인, 지급자재납품자, 관련

--	--

1-2-2 공무행정 및 제출물

기관 및 주변에 거주하는 주민과의 마찰로 인한 공사의 지연을 예방하기 위하여 시공상세도면을 작성하여야 한다.

- (2) 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후에 당해 공사를 착수하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사감독자의 확인을 받은 시공상세도면을 공사에 사용하고, 공사 준공시 “1-8 준공 1.6 준공서류”에 따라 발주자에게 제출하여야 한다.

1.8.2 작성방법

- (1) 시공상세도면은 설계서(공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 물량내역서)의 요구사항을 종합하여 작성하여야 하며, 부위별 재료명과 시공 또는 설치 방법 및 마감상태를 명확히 표기하여야 하고, 정확한 치수, 축척, 도면제목, 관련 도면번호 등의 식별정보를 명시하여야 한다.

1.8.3 건설공사의 진행단계별로 작성하여야 하는 시공상세도면의 목록은 [별표 1]과 같다.

1.8.4 제출시기 및 부수

- (1) 제출시기 : 각 공종공사 착수 14일 전까지
(공사감독자의 확인 기간 : 접수일로부터 7일간)
- (2) 부수 : 2부(청사진 또는 복사물)

1.9 공사 사진

1.9.1 비치 및 제출

수급인은 공사시공중 매물 또는 은폐되어 나타나지 않는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진(규격 9cm × 12cm)을 정리한 사진첩을 상시 현장에 비치하여야 하며, 준공시 본 시방서 “1-8 준공 1.6 준공서류”에 의거 발주자에게 제출하여야 한다.

1.9.2 촬영방법

수급인은 공사시공중 매물 또는 은폐되는 주요부위에 대해서 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영하여야 한다.

1.9.3 대상부위

사진촬영 대상부위는 이 시방서의 절별 “1. 일반사항”의 해당 시방에 따른다.

1.10 신고 및 인·허가 신청서류

- 1.10.1 인·허가 사항은 발주자가 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인·허가 업무에 최대한의 협조와 지원을 하여야 한다.
- 1.10.2 수급인은 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 수급인이 이 공사를 위하여 직접 받아야 할 사항에 대하여는 공사감독자의 협조 및 지원을 받아 해당기관으로부터의 인·허가 업무를 수행하여야 하며, 이의 지연으로 발생하는 책임은 수급인이 부담하여야 한다.
- 1.10.3 소요경비 부담

사용자 부담금(가스공과금, 전기수용가분담 공사비 등)은 발주자가 별도로 납부하며, 사용자 부담금을 제외한 신고 및 인·허가신청에 소요되는 경비(인지대, 검사수수료, 기타)는 수급인이 부담한다.

--	--

1.11 공사일지 및 공정현황

1.11.1 공사일지

(1) 작성방법

공사일지는 “별지 제3호 서식”에 따라 작성하여야 한다.

(2) 제출시기 및 부수

매일(공휴일을 포함한다) 18:00시 전까지 1부 제출

1.11.2 주간공정현황

“별지 제4호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

1.11.3 월별공정현황

(1) “별지 제5호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

(2) 제출시기 : 다음 달 5일까지

1.12 기성검사원

1.12.1 검사원 제출

수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 기성부분 검사를 받고자 할 때에는 기성검사원을 발주자에게 제출하여야 한다.

1.12.2 제출서류

- (1) 공사기성부분 검사원 : “별지 제6호 서식” 참조
- (2) 내역서 : “별지 제7호 서식” 참조
- (3) 명세서 : “별지 제8호 서식” 참조
- (4) 공사일지 : 기성검사원 제출일의 공사일지
- (5) 공사감독자 의견서

1.12.3 제출시기 및 부수

기성검사 요청시 각 2부 제출

1.12.4 기성검사원 제출시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

- (1) 안전관리비 사용내역
- (2) 공사일지
- (3) 시공확인 결과에 관한 기록
- (4) 현장점검 지적사항 조치완료 여부
- (5) 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항

1.13 설계변경 요청

1.13.1 설계변경승인 요청

(1) 제출서류

- ① 변경요청 공문
- ② 변경 사유서
- ③ 변경 총괄표, 내역서 및 산출근거
- ④ 변경 설계도면

--	--

1-2-2 공무행정 및 제출물

⑤ 전문기술자의 날인이 된 계산서(구조, 설비, 토질) 및 공사시방서(새로운 기술·공법인 경우에 한함)

⑥ 기타 관련증빙자료(관련사진 등)

(2) 제출시기 및 부수

설계변경 여건 보고시에 각 3부 제출

1.13.2 공사기한 연기원

(1) 제출서류

① 공사기한 연기원 : 별지 제9호 서식 참조

② 연기사유 및 연기기간에 대한 주공정 지연일 산출근거, 수정공정계획표

③ 공사중단사실확인서 및 증빙자료(공사중단으로 인한 공사기한 연기원 제출시)

④ 기타 관련증빙자료

(2) 제출시기 및 부수

공사기한 연기 요청시 각 2부 제출

1.14 준공서류

1.14.1 제출서류

(1) 준공서류의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “1-8 준공 1.6 준공서류”에 따른다.

(2) 준공도서 사본의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “1-8 준공 1.7 준공도서 사본 작성 및 제출”에 따른다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

--	--

1-3 자재 관리

1. 일반사항

1.1 공급원과 품질요건

1.1.1 수급인이 공급하는 모든 공사용 자재는 계약 및 지방의 품질 조건에 적합하여야 한다.

1.1.2 수급인은 원자재가 수입물품인 경우에는 원산지 증명 증빙자료를 제출하여야 한다.

1.1.3 수급인은 이미 승인 받은 공사용 자재의 공급원 생산이 중지되었을 경우에는 공사감독자가 승인한 다른 공급원을 이용할 수 있다.

1.2 적용기준

1.2.1 사용자재

수급인은 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 설비기기를 포함한다. 이하 이 지방서에서 같다)중에서 이 지방서를 포함한 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신품(가설시설물용 자재를 제외한다)을 사용하여야 한다. 다만, 해당 설계서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 아래 순서에 따라 적합한 자재를 사용한다.

(1) 다음 각호의 1에 적합한 자재(이하 이 지방서에서 “한국산업규격에 적합한 제품 등”이라 한다)를 우선 사용한다.

① 서울특별시 녹색구매기준(예규)

② “산업표준화법”에 의한 한국산업규격 표시품(이하 “KS 표시품”이라 한다)

③ “건설기술관리법 제25조”에 의한 품질검사전문기관(건축, 토목, 기계설비, 조경의 경우) 또는 공인시험기관(전기설비, 통신설비의 경우)에서 “산업표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것

④ “환경기술개발및지원에관한법률 제20조”에 의한 환경표지(환경마크) 표시제품으로 “산업표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것

⑤ “자원의절약과재활용촉진에관한법률”에 의한 GR마크(우수재활용제품) 표시제품으로 “산업표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것

(2) 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 (1)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 “전기용품기술기준”에 의한 형식승인품을 사용한다.

(3) 위 (1)항 및 (2)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로써 품질 및 성능이 우수한 시중제품으로 사용하여야 한다.

(4) 개정된 한국산업규격의 적용은 해당 단위공종의 계약일을 기준한다.

1.2.2 사용제한

품질시험을 시행한 결과 불합격률이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 발주자는 수급인에게 사용제한을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

--	--

1-3 자재 관리

1.3 사급자재

1.3.1 주요사급자재 수급계획서

“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.

1.3.2 자재공급원 승인 요청서

(1) 승인요청

공사용 자재(재료, 부재, 제품 및 설비 기기를 포함한다. 지급자재를 제외한다.)의 사용 또는 설치 전에 설계서의 요구조건 및 품질기준에의 적합성을 확인하고, 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질 보증을 위하여 자재공급원 승인 요청서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치하여야 한다.

(2) 대상자재의 종류

대상자재의 종류는 해당 공사에 사용할 주요자재 및 재료로서 [별표 2]에 따른다. 다만, [별표 2]에 포함되지 않은 자재에 대하여는 공사감독자의 지시에 따른다.

(3) 제출서류

① 자재공급원 승인 요청서는 별지 제10호 서식에 따라 작성하여 제출하여야 한다. 다만, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항에 대하여는 공사감독자와 협의하여 생략할 수 있다.

② 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장여건 조정 요구사항을 제출하여야 한다.

③ ①의 증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본대조필 서명·날인이 있어야 한다.

(4) 제출시기 및 부수

자재의 사용 또는 설치 14일 전까지 2부를 제출한다. 다만, 해당 공사의 착공 전에 품질시험·검사가 필요하다고 본 시방서 각 절에 명시되어 있는 경우에는 그 시험·검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 한다.

1.3.3 반입시기

(1) 수급인은 모든 자재를 사용예정일 7일전까지 현장에 반입하여야 한다. 다만, 선정시험이 필요한 자재는 선정시험 소요기간을 추가로 감안하여 반입하여야 한다.

(2) 수급인은 자재파동이 예상되는 자재는 공사에 지장이 없도록 사전에 구매하여 비축하여야 한다.

1.3.4 품질시험·검사대장

(1) 수급인은 공사용 자재(지급자재를 제외한다)에 대한 품질시험·검사 결과에 대하여 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 얻어서 상시 비치해야 한다.

(2) 작성방법

건설기술관리법 시행규칙 별지 제38호 서식에 따른다.

1.3.5 품목별 시험·검사작업일지

품목별 시험·검사작업일지를 작성, 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 받아서 상시 비치하여야 한다.

1.3.6 주요자재검사 및 수불부

별지 제11호 서식에 따라서 작성한다.

1.4 지급자재관리

1.4.1 지급자재 관련서류

--	--

- (1) 지급자재 수급요청서
“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.
- (2) 지급자재 수급변경요청서
“1-2-2 공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류”에 따른다.
- (3) 지급자재 수불부
 - ① 지급자재 품목별 인수, 출고, 재고의 상태를 상시 기록 관리하고, 매월말 현재 사용내역을 다음달 5일까지 발주자에게 보고하여야 한다.
 - ② 별지 제13호 서식에 따라서 작성한다.

1.4.2 검사 및 확인

- (1) 수급인은 자재 반입시(자재가 설치도인 경우는 설치 완료시)에 다음의 사항에 대하여 검사 및 확인을 하여야 하며, 그 결과, 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 공사감독자에게 보고하고, 그 조치에 따라야 한다.
 - ① 납품서
 - ② 품질, 규격, 성능 및 수량 등
 - ③ 설계서와의 적격여부 및 제품자료·견본과의 일치여부
 - ④ 납품기일
 - ⑤ 시험성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 필하여 납품되는 품목)

1.4.3 지급자재의 품질 등

발주자가 공급하는 지급자재와 지급에서 사급으로 변경된 자재 및 사급에서 지급으로 변경된 자재의 품질, 규격 및 납품방법 등은 발주자가 별도로 정한 것 이외에는 당해 자재의 “지급자재 구입시방서”에 따른다.

1.4.4 지급자재의 관리

- (1) 지급자재는 설계서에 명시된 장소에서 수급인에게 인도되거나 공급되며, 수급인에게 인도된 후의 지급자재에 대한 관리책임은 수급인에게 있다.
- (2) 수급인은 지급자재를 적정하게 보관하여 사용하여야 한다.

1.4.5 수급인은 지급자재의 공급이 지체되어 공사가 지연될 우려가 있을 때, 발주자의 서면승인을 얻어 수급인이 보유한 자재를 대체하여 사용할 수 있다.

1.4.6 발주자는 1.4.5항에 의하여 대체 사용한 자재를 현품으로 반환하거나 또는 대체사용 당시의 가격에 의하여 그 대가를 준공금 지급시까지 수급인에게 지급한다.

1.4.7 잔량 및 부족수량

지급자재중 공사에 사용하고 남은 잔량은 발주자가 지정하는 장소에 수급인의 부담으로 수송하여 전환하고, 부족수량이 있을 경우에는 발주자에게 설계변경을 요청한다. 다만, 부족수량은 파손 및 분실된 것을 제외한 절대 부족량에 한한다.

1.5 자재의 보관, 운반, 취급

1.5.1 자재의 보관 부지

- (1) 수급인은 자재의 보관을 위한 부지를 준비하여야 하며, 부지의 위치를 공사감독자에 통지하여야 한다.

--	--

1-3 자재 관리

- (2) 보관장소가 사유재산일 경우에는 소유자 또는 임대인의 서면승인이 없이 보관장소로 사용할 수 없으며 공사감독자가 요구하면 서면동의서를 제출하여야 한다. 또한, 보관장소의 사용이 끝나면 수급인의 부담으로 이를 원상 복구하여야 한다.

1.5.2 품질변화 방지조치

- (1) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 한다. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관하여야 한다.
- (3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급하여야 한다.

1.5.3 화기위험자재의 분리보관

수급인은 화기위험이 있는 자재를 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립하여 취급하여야 한다.

1.5.4 공사중 품질시험자재의 분리보관

현장 반입 후 관리시험을 시행하여야 할 자재는 시험이 종료될 때까지 기존의 반입된 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관하여야 한다.

1.5.5 지급자재의 관리 책임

수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 상시 비치하여야 하며, 이에 대한 보관 및 관리의 책임을 진다.

1.6 골재원, 토취장, 사토장

- 1.6.1 수급인은 공사에 사용할 골재원 (토취장, 석산, 하천골재 등)을 선정함에 있어 공사 착수 전에 관할 허가관서로 부터 골재원에 대한 채취 허가를 받아야 한다.
- 1.6.2 공사용 목적으로 사용할 골재 채취량은 설계서에 따라 산출한 양을 기준으로 한다.
- 1.6.3 수급인은 공사목적으로 사용한 토취장, 사토장 또는 석산을 깨끗이 정리하여야 한다.
- 1.6.4 수급인은 인·허가 관련기관의 원상복구 규정에 부합되도록 조경을 겸한 때 붙임과 식재 및 필요한 배수시설을 하여야 한다.
- 1.6.5 수급인은 공사진행중 토사(암)의 설계변경 요인이 발생할 경우 “서울 사이버 흙 은행(서울특별시 건설안전본부)” 및 “토석정보공유시스템(EIS)(건설교통부)”을 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.
- 1.6.6 수급인은 공사 중 토사(암)의 반입·반출사항 발생시 착공 전 공사감독자에게 통보하고, 공사감독자는 통보받는 즉시 “서울 사이버 흙 은행(서울특별시 건설안전본부)” 및 “토석정보공유시스템(EIS)(건설교통부)”에 반입·반출 정보 등을 등재한 후 위의 정보시스템을 적극 활용하여 반입·반출토록 한다.

1.7 공사현장에서 발생된 자재의 사용과 권리

- 1.7.1 수급인은 공사현장내의 굴착작업시 발생하는 암석, 자갈, 모래 또는 기타 발생재료가 공사에 적

--	--

합하다고 판단되면 공사감독자의 승인을 받아 공사에 사용할 수 있다.

- 1.7.2 수급인은 국유지에서 공사에 필요한 양 이상으로 재료를 생산 또는 채취했을 경우 발주자는 수급인에게 생산비를 보상하지 않고 초과분을 소유할 수 있다. 다만, 발주자가 초과분을 소유하고자 하지 않을 경우, 수급인의 부담으로 초과분을 제거하고 국유지 관리기관의 관리규정에 의거 원상복구토록 하여야 한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

--	--

1-4 품질관리

1.. 일반사항

1.1 적용범위

수급인은 건설공사의 시공 및 공사에 사용하는 자재에 대한 품질관리는 이 절에서 정하는 바에 따라 성실하게 수행하여야 한다.

1.2 품질관리계획

1.2.1 계획수립 및 제출

- (1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 “건설기술관리법 시행규칙 제15조의 2”에 의거 품질시험 계획 또는 품질보증계획을 발주자에게 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 발주자는 수급인이 제출한 (1)항의 계획에 대한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.2 계획의 내용

- (1) 품질보증계획은 KS A 9001 - 2000에 따른다. 다만, 발주자가 필요하지 않다고 별도로 통보한 사항은 그러하지 아니하다.
- (2) 품질시험계획은 별지 제14호 서식에 따라 작성해야 한다.
- (3) 첨부서류 : 품질관리비 사용내역서(계획)

1.2.3 제출시기 및 부수 : 공사 착공 전 및 계획 변경시, 각각 2부

1.2.4 계획이행 확인

- (1) 수급인은 품질보증계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자는 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성 확인을 연 1회 이상 할 수 있다. 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.
- (2) 발주자는 품질관리 적정성 확인 결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 이의 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 수급인은 지체없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자에게 통보하여야 한다.

1.2.5 품질관리비 사용

- (1) 수급인은 품질관리비를 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독할 수 있다. 품질관리비 사용기준은 건설기술관리법 시행규칙 제19조, 별표 13을 적용한다.
- (2) 품질관리비는 공사감독자가 확인한 시험성적서등의 품질관리활동 실적에 따라서 정산한다.

1.3 품질시험·검사

1.3.1 품질시험기준

- (1) 수급인은 건설기술관리법 제24조 제2항, 동법 시행령 제42조 제2항 및 제3항, 동법 시행규칙 제15조의 4 제1항에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험·검사를 실시할 때에는 공사감독자에게 입회를 요청하여 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.

- (3) 수급인이 아래의 각항 중 하나에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.
- ① 품질검사전문기관이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 공사감독자의 서명 날인을 받아 시험 의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.
- ② 한국산업규격표시품
- ③ 관계법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재
- (4) 설계변경 등에 따라 (3)항의 ①, ②, ③에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인하여야 한다. 수급인 사유로 인하여 설계변경하는 경우, 이에 따른 품질시험·검사비용은 수급인 부담으로 한다.

1.3.2 시험장소

- (1) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장시험을 실시하여야 한다.
- (2) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사전문기관(국·공립시험기관 또는 건설교통부장관이 지정한 자)에 의뢰하여 시행한다.
- (3) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 이 때에는 공사감독자를 입회시켜 직접 확인케 하여야 한다.

1.3.3 결과기록

- (1) 수급인은 품질시험·검사대장 및 품목별시험·검사작업일지에 품질시험·검사의 결과를 기재하여 공사감독자의 확인을 받고 비치하여야 한다.
- (2) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 품질시험·검사성과총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성 검사원, 준공검사원 제출시 또는 예비준공검사 신청시 발주자에게 이를 제출하여야 한다.
- (3) 품질시험·검사대장, 품목별 시험·검사 작업일지 등은 “1-3 자재관리 1.3 사급자재”에 따른다.

1.3.4 불합격 자재의 장외반출 등

- (1) 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 본 지방서에서 “불합격”이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체없이 장외로 반출하여야 한다.
- (2) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 “별지 제15호 서식”에 의거 불합격자재조치표를 작성하여 보관하여야 한다.
- (3) 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료는 공사현장 밖으로 반출해서는 안된다.

1.3.5 사용중 시험

공급원 승인된 자재 및 제품이 공사 중에 이상이 발견되거나 품질변동이 의심될 경우에는 공사감독자와 수급인이 공동으로 품질시험 및 검사를 하여야 한다.

1.3.6 재시험

- (1) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.
- (2) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 재품질시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담하여야 한다.

--	--

1-4 품질관리

1.4 현장시험실

1.4.1 인력·장비기준

“1.3 품질 시험·검사”에서 규정한 품질 시험·검사를 실시하기 위하여 수급인은 “건설기술관리법 시행규칙 제15조의 4 제2항 별표11”에 따라 자격요건을 갖춘 시험·검사요원을 현장에 적정 배치하고, 시험실의 규모를 정하여야 하며, 시험·검사 장비를 설치하여야 한다. 다만, 현장여건을 고려하여 품질시험·검사를 실시하지 아니하는 경우에는 발주자의 별도지시에 따른다.

1.4.2 비치서류

현장시험실에는 품질시험·검사 관련서류를 비치하고 상시 기록·유지하여야 한다. 관련서류의 양식 등은 “1-3 자재관리 1.3 사급자재”에 따른다.

1.5 품질시험·검사 의뢰

1.5.1 의뢰절차

- (1) 수급인은 품질검사전문기관에 시험·검사를 의뢰하고자 할 때에 미리 발주자에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 품질시험 및 검사를 의뢰하기 위하여 시료를 채취한 때에는 발주자의 봉인을 받아야 한다.
- (2) 품질검사전문기관에 시험을 의뢰할 경우에 수급인은 공사감독자와 동행하여야 한다.
- (3) 현장여건 및 시료의 변질 가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰하여야 한다.

1.5.2 품질검사 전문기관 의뢰시험 대장 : 별지 제16호 서식에 따른다.

1.6 시공결과 확인 및 보증서 제출

1.6.1 수급인은 매 공종단계마다 시공결과에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후 후속공정을 진행하여야 한다.

1.6.2 수급인은 해당 공종 공사착수 전에 계약조건을 충족시킬 수 있다는 확인서 및 품질보증서를 자재공급자로부터 받아 서명하여 제출해야 한다.

1.7 품질의식교육

수급인은 현장종사직원 및 기능공의 건설시공 의식을 고취하기 위한 현장정기교육을 실시하여야 한다.

2.. 재료

내용 없음

3.. 시공

내용 없음

1-5 안전 · 보건관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

건설공사의 안전 · 보건관리에 대하여 적용한다.

1.2 안전 · 보건관리 일반

1.2.1 관리 및 보상의 책임

- (1) 수급인은 공사장 내의 수급인측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 인사사고에 대하여 안전대책을 수립 · 시행하고 사고 발생시는 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 하며, 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 인적 및 물적 피해 손실에 대한 처리와 보상 등 일체의 책임을 부담하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 제 공작물, 농작물 및 가축 · 양어류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우에는 이를 원상복구하거나 보상을 하여야 한다.

1.2.2 안전관리계획

- (1) 수급인은 건설기술관리법 제26조의 2, 동법시행령 제46조의 2, 동 법 시행규칙 제21조의 3에 의하여 안전관리계획을 수립하여 발주자에게 제출하고, 이 계획에 따라 성실하게 안전관리를 수행하여야 한다.
- (2) 안전관리계획의 내용은 건설기술관리법 시행령 제46조의 3에 따라 작성한다.
- (3) 안전관리계획 제출시기 및 부수 : 공사착공 전 및 계획 변경시, 각각 2부
- (4) 발주자는 수급인이 제출한 안전관리계획에 보완하여야 할 사항이 있는 경우에는 보완을 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.3 인허가

수급인은 공사장 내에서 사용하는 화기, 폭발물 등에 대해서 관할기관의 인허가를 얻어야 한다.

1.2.4 출입자 통제 등

수급인은 공사안전 및 보안 유지를 위하여 공사장에 관련자 외의 사람이 출입하거나 불필요한 사진을 촬영하는 것을 통제하여야 한다.

1.2.5 재해예방전문지도기관의 지도

수급인은 “산업안전보건법 제30조 제4항”에 따라 공사금액(지급자재비 포함) 3억 이상 150억 미만의 공사는 착공 14일 이내에 건설재해예방지도기관과 기술지도계약을 체결하여야 한다

1.2.6 안전한 작업환경 조성

수급인은 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

- (1) 작업개시전 작업장 안전에 대한 교육 실시
- (2) 안전관리자 순찰활동 강화
- (3) 개인보호구 착용여부 확인
- (4) 물체 투하시 감시인 배치

1-5 안전 · 보건관리

- (5) 취중인 자 또는 허약자 작업 금지
- (6) 응급처치용 구급품의 확보
- (7) 비상구(탈출구)에 물건적치 금지
- (8) 현장 정리정돈

1.3 안전관리자 등

1.3.1 안전관리자

안전관리자의 직무 등은 아래와 같다.

- (1) 안전교육계획의 수립 및 실시
- (2) 공사장 순회점검 및 조치
- (3) 해빙기, 우기, 태풍기 및 건조기를 대비한 안전점검 및 조치의 건의
- (4) 기타 “산업안전보건법시행령 제13조”에 규정한 직무 등

1.3.2 안전담당자

수급인은 산업안전보건법시행령 제11조 제1항에 규정한 작업시에는 산업안전보건법 제14조 제1항의 규정에 의한 안전담당자를 지정하여 상주시켜 당해 직무와 관련한 안전 · 보건상의 업무를 수행하도록 하여야 한다.

1.4 안전 조치

수급인은 공사중 안전사고의 사전 예방을 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

1.4.1 “산업안전보건법”에 의한 안전조치

산업안전보건법 제48조 제3항의 규정에 따라 건설사업주는 “유해 · 위험방지계획서”를 작성하여 노동부령이 정하는 바에 의하여 노동부장관에 제출하여야 한다
세부 안전조치는 표 1-1에 따른다.

표 1-1 산업안전보건법에 의한 안전조치

구 분	적 용
· 소화설비(소화기,소화사,방화용수 등)	· 소화설비 필요장소
· 경보 또는 연락용 설비장치	· 발파작업,화재위험,낙반,출수위험 등이 있는작업
· 살수	· 분진의 확산방지 및 시계확보를 위해 필요한 장소
· 통기 및 환기설비	· 옥내 용접작업 · 밀폐된 장소
· 각종 안전완장	· 안전관리자등 착용
· 안전리본,홍장,각종안전 스티카,무재해기록 판 등	· 공사감독자와 협의하여 필요시
· 기타	· 기타관계법령에 의해 요구되는 사항

1.4.2 전기사고 예방대책

- (1) 주요시설물 일반인 출입금지
- (2) 전선의 절연 피복상태 확인후 손상된 부분은 즉시 교체

--	--

- (3) 전기용량 초과 사용금지
- (4) 옥외분전함의 덮개 및 빗물받이 차양설치
- (5) 가설전선 침수방지 및 차량통과부위 절연피복 보호조치
- (6) 고압선 통과부위 위험표지판 및 경고 안내문 설치

1.4.3 화재예방 대책

- (1) 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검
 - ① 전기 무단사용금지
 - ② 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방지
 - ③ 하자보수용 자재보관 및 대기실 사용
 - ④ 각종 공사용 자재 방치
- (2) 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치

1.4.4 안전 · 보건장구 사용

수급인은 다음 각종의 작업시에는 표 1-2에 지정된 안전 · 보건장구를 사용하여야 한다.

표 1-2 안전 · 보건장구

적용작업	안전 · 보건 위생장구
<ul style="list-style-type: none"> · 물체의 낙하,비래의 위험이 있는 작업 · 추락,충돌,감전의 위험이 있는 작업 · 토석의 낙반,붕괴 위험이 있는작업 · 기타 유해,위험이 있는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 안전모
<ul style="list-style-type: none"> · 감전 우려작업 · 각종 물체의 운반,낙하,비래의 위험이 있는 작업 · 충격 및 날카로운 물체에 의한 위험이 있는 작업 · 기타 유해,위험이 있는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 안전화(가죽제 및 고무제 발보호용)
<ul style="list-style-type: none"> · 콘크리트 타설작업 · 감전우려 · 기타 장화를 착용 해야 하는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 장화(일반용,절전용)
<ul style="list-style-type: none"> · 야간의 작업자 및 신호수등 	<ul style="list-style-type: none"> · 반사조끼, X반도
<ul style="list-style-type: none"> · 2미터 이상의 각종 고소작업 <ul style="list-style-type: none"> - 작업대,난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계 발판 위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 안전대(부속물포함)
<ul style="list-style-type: none"> · 용접작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 용접치마,용접토시,용접자켓
<ul style="list-style-type: none"> · 근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업 · 아크 및 가스용접,용단작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 일반 작업용 면장갑 · 용접용 보호장갑

--	--

1-5 안전 · 보건관리

적용작업	안전 · 보건 위생장구
· 톱밥 등 각종 분진이 발생하는 작업 · 각종 해체공사 기계기구의 취급작업	· 방진 마스크
· 각종 유해가스 발생장소	· 방독 마스크
· 소량의 각종분진이 발생하는 작업장소	· 먼 마스크
· 현저히 덥거나 차가운 작업장소 · 고온, 저온물체 또는 유해물을 취급하는 작업장소	· 피부보호구 및 보호의 (보호의,장갑 신발,마스크,세척제,보호크림,방열보호구)
· 유해한 광선에 노출되는 작업 · 가스, 증기,분진 등을 발생하는 작업 · 각종 해체기계,기구의 취급작업	· 안보호구(차광안경,플라스틱 보호안경 등)
· 소음 90dB 이상을 발생하는 취급작업	· 차음보호구(귀마개,귀덮개)
· 각종 진동기계,기구의 사용작업(착암기,전기톱,연마기,핸드브레이커,콘크리트타설용 진동기등)	· 방진장갑

1.5 안전시설

수급자는 다음의 안전시설을 설치하여야 하며, 이 외에도 유해 위험이 있다고 판단되는 부위에 대하여는 적절한 시설물을 설치하여야 한다.

1.5.1 가설동력

- (1) 임시수전 설비시설의 이상유무 및 방지책 훼손여부 점검
- (2) 분전함의 누전차단기 부착, 전선정리 및 안전표지판 부착
- (3) 둥근톱, 전기용접기의 안전장치류 부착

1.5.2 위험물 저장소

화약, LPG, 산소, 아세틸렌, 유류, 도료 등은 위험물저장소를 설치하여 보관·관리하여야 한다.

1.6 안전점검

1.6.1 자체안전점검

수급인은 건설공사의 공사기간동안 매일 자체 안전점검을 실시하여야 하며, 우기, 해빙기시 특별 점검을 실시하여야 한다

1.6.2 정기안전점검

- (1) 수급인은 건설기술관리법 시행령 제46조의 4의 규정에 의하여 정기안전점검 및 정밀안전점검을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인이 건설안전전문기관에 의뢰하여 정기안전점검을 시행하였을 경우에는 점검결과 사본 2부를 제출하여야 한다.
- (3) 정밀안전점검에 소요되는 비용은 건설공사의 물리적·기능적 결함을 야기시킨 자의 부담으로 한다.

1.6.3 안전점검에 관한 종합보고서

--	--

수급인은 건설공사를 준공한 때에는 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 1-8 준공 1.7 준공도 서사본 작성 및 제출“에 따라 제출하여야 한다.

1.6.4 초기안전점검

건설기술관리법 시행령 제46조에 해당하는 건설공사(시설물의 안전관리에 관한 특별법 대상 시설물)는 정기안전점검 수준 이상의 안전점검 (2001.7.30. 이후 입찰공고된 건설공사)을 준공 후 6개월 이내에 실시하여야 한다.

1.7 안전검사

1.7.1 안전관리상태 점검

발주자는 건설공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리 상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 시정조치하거나 해당공사를 일시 중단하여야 한다.

1.8 안전보건교육

수급인은 산업안전보건법 시행규칙 제33조에 의하여 당해 사업장의 근로자에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

1.9 안전일지

수급인이 자체관리하며, 안전점검, 안전진단, 건설재해예방지도기관의 지도, 안전검사, 안전보건교육 등에 관한 사항을 기록하여 상시 비치하여야 한다.

1.10 산업안전보건관리비 등의 사용

1.10.1 산업안전보건관리비의 사용

- (1) 수급인은 하수급인과 공사계약을 체결할 때 산업재해 예방을 위한 산업안전보건관리비를 공사금액에 계상하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사의 실행예산을 작성할 때 당해공사에 사용해야 할 안전관리비의 실행예산을 별도로 작성해야 하며, 이에 따라 안전관리비를 사용하고 그 내역서를 당해 공사현장내에 비치하여야 한다.
- (3) 공사감독자는 수급인과 하수급인의 안전관리비 사용 및 관리에 대하여 공사도중 또는 종료 후 안전관리비 사용내역서(노동부 고시 “건설업산업안전보건관리비 계상 및 사용기준” 별지 제1호 서식)의 제출을 요구할 수 있으며 수급인과 하수급인은 이에 응하여야 한다.

1.10.2 안전관리비의 사용

- (1) 수급인은 건설공사에 사용되는 안전관리비를 표 1-3의 산출기준에 따라 작성·산정하며 정산시에는 실비정산에 의한다.

표 1-3 건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및 산출기준

--	--

1-5 안전 · 보건관리

항 목	사용내역	산출기준
안전관리 계획서 작성비	<ul style="list-style-type: none"> · 안전관리 계획서 작성에 소요되는 비용 · 안전점검 공정표 작성에 소요되는 비용 · 시공상세도면 작성비용 	엔지니어링기술진흥법 제10조(엔지니어링 사업대가의 기준)에 의 함
공사현장의안전 점검	<ul style="list-style-type: none"> · 공사현장의 정기안전 점검비용 - 건설기술관리법 시행령 제46조의4에의한 건설안전기관에 의 한 정기 안전점검 	정기안전점검 비용은 건설교통부 고시 “건설공사 안전점검 대가산정기준”의함.
공사장 주변 안 전관리 비용	<ul style="list-style-type: none"> · 지하매설물 방호 및 인접구조물 보호 대책 비용 · 인접 가축피해 등 민원대책 비용 	관련 토목 · 건축등의 설계기준에 의함.
통행 안전 및 교 통소통 대책비용	<ul style="list-style-type: none"> · 통행 안전시설 설치 및 유지관리 비 용 · 교통소통 및 교통사고 예방대책 비용 	관련분야 설계기준에 의함

(2) 수급인은 안전관리비를 동 목적 이외에는 사용할 수 없다.

(3) 증빙서류 비치

수급인은 안전관리비를 노동부 고시 “건설업산업안전보건관리비 계상 및 사용기준” 및 “건설기술관리법 시행규칙 제21조의 2 제1항”의 각호에 적합하게 사용하고, 공사감독자 또는 관계인이 필요시 확인할 수 있도록 사용내역서, 사진, 집행영수증, 기타 증빙서류 등을 정리하여 상시 비치하여야 하며, 그 증빙서류의 사본 제출을 요구할 경우 수급인은 이에 따라야 한다.

2. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

--	--

1-6 환경관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

건설공사의 환경관리에 대하여 적용한다.

1.2 환경관리 일반

1.2.1 관리 및 보상의 책임

- (1) 수급인은 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 제 공작물, 농작물 및 가축·양어류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우에는 이를 원상복구하거나 보상을 하여야 한다.

1.3 자연환경 보전

1.3.1 지형·지질

(1) 산사태

수급인은 설계서 및 환경영향평가서에 따라 비탈면의 안정을 도모하고 산사태를 방지하여야 한다.

(2) 지반침하

수급인은 흙쌓기부나 땅깍기·흙쌓기의 변화구간 또는 연약지반에서 주로 발생하는 지반침하를 방지하기 위하여 설계서에 따라 지반개량 및 다짐작업을 철저히 하여야 한다.

1.3.2 동물보호

수급인은 도로 건설로 인하여 자연환경이 서로 분리됨에 따라 동물의 이동로가 단절되므로 이를 해소하기 위한 동물의 이동로를 설계서 및 환경영향평가서에 따라 시공하여야 한다.

1.3.3 지하수 보호

- (1) 수급인은 지하수법에 따른 절차를 이행하여 지하수 오염을 방지토록 하여야 한다.

- (2) 수급인은 공사현장의 지하수 이용실태를 조사하고 지하수 고갈에 따른 대책을 수립하여 민원발생이 되지 않도록 하여야 한다.

- (3) 수급인은 플랜트의 심정 등 폐공이나 그 외 사용치 않는 폐공에 대해서는 지하수의 오염 방지를 위하여 환경에 오염이 없도록 불투수성 재료로 원상 복구하여야 하며, 공사감독자는 준공검사시 폐공의 적정처리여부를 포함하여 검사하여야 한다.

- (4) 폐공 전구간에 대해 공매재료의 충전이 완료되면 지표면에서 1~1.5m 하부지점까지는 깨끗한 흙으로 다지면서 되메움을 하여야 한다.

- (5) 수급인은 폐공 처리후 다음과 같은 사항을 “별지 제17호 서식”에 의거 폐공처리 보고서를 작성하여 매년말 공사감독자에게 제출하여야 한다.

① 폐공을 처리한 업체와 일자

--	--

1-6 환경관리

- ② 폐공을 처리한 위치(1/600평면도)
- ③ 폐공처리 사유
- ④ 폐공처리한 관정의 구조(직경, 심도, 케이싱 설치심도 및 직경, 지하수위, 지질 및 특기사항)
- ⑤ 폐공처리 절차 및 공매재료의 사용량, 혼합비등

1.3.4 식물보호

수급인은 식물의 훼손을 최소화할 수 있도록 하기 위하여 공사용 가도, 진출입로, 가시설 등을 설치시 주변환경여건을 고려하여야 하며, 기존수목의 가이식과 수목식재는 환경영향평가서에 따라 시공하여야 한다. 다만, 환경영향평가서와 내용이 일치하지 않을 때에는 현장조건을 재조사하여 협의내용에 대한 변경조치를 하여야 한다.

1.3.5 토 양

- (1) 수급인은 토공작업시 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관하여 녹화공사시 식재토양으로 사용하여야 하며, 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고, 토사의 운반은 가능한 한 우기를 피하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사용 장비에서 발생하는 폐유 등의 무단투기를 방지하기 위하여 환경부 고시 제 94-95호(폐기물 회수 및 처리방법에 관한 규정)에 따라 작업장내에 폐유 회수통을 비치하고, 발생폐유를 회수하여 처분하여야 한다.

1.4 생활환경 보전

수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장주변의 쾌적한 환경을 조성하기 위해 환경정책기본법 시행령 제2조 별표 1의 환경기준이 유지되도록 하여야 한다.

1.4.1 수 질

- (1) 수급인이 공사현장에서 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 수질환경보전법 제33조에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 한다.
- (2) 교량기초 공사시 또는 강우시 하천의 수질 오염을 방지하기 위하여 가배수로, 저류조, 오탁방지망 등 수질오염 방지시설을 설치하여 수질오염을 방지하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사장주변의 하천, 호소, 해역 등 공공수역 및 공공하수도에 수질오염물질배출로 인한 오염을 방지하기 위하여 수질환경보전법에서 정하는 배출허용기준을 준수하여 환경정책기본법에 의한 수질환경기준을 유지하도록 하여야 한다. 또한 환경영향평가 대상사업으로 환경부와 별도로 협의된 배출허용기준이 있는 경우 이를 우선하여 준수하여야 한다
- (4) “수질환경보전법 제53조”에 의하여 비점오염원의 설치신고 대상이 되는 공사는 배출시설에서 배출되는 수질오염물질이 배출허용기준 이하로 처리될 수 있도록 방지시설을 운영하여야 한다.

1.4.2 소음·진동

- (1) 수급인이 소음·진동배출 시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동규제법 제9조에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 한다.
- (2) 수급인이 건설소음·진동 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동규제법 제25조 제1항에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 시행할 수 있으며 해당 행정기관의

--	--

지시에 따라야 한다.

- (3) 생활환경지역내에서는 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장내에서는 사용장비의 작업시간 조정, 소음기 설치 등 소음저감대책을 수립하여 소음을 방지하여야 한다.
- (4) 발파에 의한 소음·진동의 피해를 방지하기 위하여 폭약의 사용, 1회사용량, 발파시간 조정, 발파공법의 개선 등 소음·진동저감 대책을 활용하여야 한다.
- (5) 공사구간내 방음시설을 설치할 때에는 방음시설 설치지점의 주거환경여건을 사전조사하고, 방음시설 설치 후 방음시설에 대한 성능평가를 실시하여 그 결과를 “별표 3”에 따라 작성하여 제출하여야 한다.
- (6) 수급인은 건설공사를 시행함에 있어 소음·진동규제법에서 정하는 생활소음·진동규제기준을 준수하여 현장에 투입되는 공사장비에 의한 소음·진동의 영향을 최소화하여야 한다.
- (7) 수급인이 건설현장내에 소음·진동 배출시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동규제법에 따라 설치하고 운영하여야 한다.
- (8) 수급인은 공사구간이 건설소음·진동규제지역으로 지정된 지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동규제법에 따라 공사를 시행하여야 한다.
- (9) 수급인은 공사차량운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위해서 차량의 운행속도를 제한하거나 소음방지시설을 설치하여 주변생활환경지역의 영향을 최소화하여야 한다.
- (10) 수급인은 건설활동을 위하여 발파작업이 필요할 경우에는 굴착에 앞서 시험발파를 실시하여 인근에 피해를 방지하기 위한 발파공법, 천공장, 천공배치, 화약의 종류, 지반당허용장약량 등의 발파작업계획과 적정한 소음·진동저감대책을 수립·시행하여야 한다.

1.4.3 일조장애

수급인이 농경지에 육교 또는 가시시설을 설치할 때에는 일조장애로 인한 하부 농작물의 생장에 지장을 초래하므로 환경영향평가서에 따라 필요한 조치를 하여야 한다.

1.4.4 전파장애

수급인은 도시부에 설치되는 고가도로와 가시시설 등이 전파장애의 요인이 될 수 있으므로 설계서 및 환경영향평가서에 따라 필요한 조치를 하여야 한다.

1.4.5 경관훼손

수급인은 공사시 자연경관의 훼손을 저감하기 위하여 과도한 수목벌채를 금하며, 공사장에서 발생하는 폐기물(벌개제근, 폐아스콘, 폐콘크리트, 암괴, 쓰레기 등)은 폐기물관리법 및 건설폐재배출자의 재활용지침에 의거 처리하여야 한다.

1.4.6 건설오니

수급인은 공사현장에서 발생하는 건설오니(汚泥) {일축압축강도 $\leq 0.05\text{MPa}$ (N/mm^2 이하)}에 대하여 기존 배수로나 하천 등에 영향이 없도록 폐기물관리법에 의거 처리하여야 하며, 생활환경 보존대책을 수립하여야 한다.

1.4.7 대기질

- (1) 수급인이 골재야적장 및 배치플랜트 시설을 설치하고자 할 때에는 대기환경보전법 제10조에 의

1-6 환경관리

한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후 설치·운영하여야 하며, 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.

- (2) 공사차량 운행시에는 적재함 덮개를 사용하고, 세륜시설 등을 설치하여야 하며, 공사중인 도로에는 살수차량을 운행하여 먼지 등의 비산을 방지하여야 한다.
- (3) 공사현장에서 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 대기환경보전법에서 정하는 적합한 소각시설을 이용하여 이를 소각하여야 한다.
- (4) 수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장 주변의 쾌적한 대기환경을 조성하기 위해 환경정책기본법의 관련규정에 의한 환경기준을 유지하도록 하여야 한다.
- (5) 수급인은 건설사업 수행시 일정한 배출구 없이 대기중에 비산먼지를 발생시키는 사업을 수행하는 경우에는 그 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
- (6) 수급인은 건설공사 수행시 발생하는 폐기물을 소각하고자 할 때에는 폐기물관리법에서 정하는 적합한 소각시설에서 소각하여야 하며, 노천소각을 하여서는 안 된다.

1.4.8 폐 기 물

- (1) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물이 “폐기물관리법 및 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법”에 의하여 처리되도록 시공전에 처리대책을 수립하여야 하며, 최종 처리사항에 대하여도 이를 확인하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물을 폐기물관리법의 관계규정에 적합하게 분리수거, 수집·운반·보관 및 처리하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물을 처리하기 위하여 소각시설, 파쇄시설 등을 설치할 경우 폐기물관리법에 의해 적정한 시설을 설치·운영하여야 한다.
- (4) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물 중 재활용이 가능한 폐기물이 폐기물관리법, 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 및 도로공사표준시방서 등에 의해 처리되도록 발주자와 협의하고 처리하여야 한다.
- (5) 수급인은 공사현장에서 발생하는 건설폐재를 폐기물관리법, 자원절약과 재활용촉진에 관한 법률 및 건설폐재배출사업자의 재활용지침 등 관계규정에 따라 적정하게 처리하여야 한다.

1.4.9 위생관리

수급인은 현장의 식당, 숙소 및 작업장 등의 급수, 배수, 음식물 보관, 방충 등 위생관리상태를 수시로 점검하여 상시 청결하게 유지관리하여야 한다.

1.4.10 토양보전

- (1) 수급인은 건설활동 수행시 공사장에서 발생하는 토양오염유발시설에 대해 토양환경보전법에 따라 조치를 하여야 한다.
- (2) 수급인은 토공작업시 필요시 표토 등 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집·보관·관리하여 조경공사시 식재토양으로 재활용하여야 한다.
- (3) 수급인은 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고, 우기에 비탈면 토사가 유출되지 않도록 보호조치를 취하여야 하며, 토사의 채취, 운반은 가능한 우기를 피하여야 한다.

1.5 사회환경 보전

1.5.1 주거

수급인은 도로건설로 인한 인접 주거지역의 환경오염을 사전에 방지하기 위하여 공사장 주변의 주거지 실태를 사전에 파악하고, 주거환경 보전대책을 수립하여야 한다.

1.5.2 문화재

수급인은 도로건설지역에 매장문화재의 존재가능성이 있는 경우 공사중 매장문화재의 파손을 예방할 수 있는 조치를 하여야 하며 매장문화재 발견시에는 “문화재보호법 제43조”에 따라 그 형상을 변경함이 없이 해당 시·도 문화재 관리과에 신고하고 해당기관의 조치를 받아야 한다.

1.6 생태계 보전

1.6.1 수급인은 건설사업을 수행함에 있어서 자연생태계를 고려한 환경친화적 건설사업이 될 수 있도록 노력하여야 한다.

1.6.2 수급인은 건설사업 시행에 따른 식생의 훼손을 최소화하기 위하여 공사용 가도로, 가시설물 설치시에 주변환경여건을 고려하여 시공하여야 하며 이식이 가능한 수목은 이식지역을 선정하여 최대한 활용하도록 한다.

1.6.3 건설지역에 따라 동·식물의 서식지, 이동로의 단절 등이 최소화되도록 설계시에 반영하고 공사를 시행하여야 한다.

1.6.4 설계도에 보전하도록 지정된 교목, 관목, 덩굴식물, 잔디나 다른 경관 구조물은 공사감독자의 승인을 받은 임시 울타리 등으로 둘러 구분하여야 한다. 수급인은 승인받은 작업 지역 경계 바깥의 시공중에 손상되거나 파괴된 경관구조물을 복구해야 한다.

1.6.5 시공활동은 지표수 및 지하수의 오염을 피하기 위해 감독, 관리, 통제 하에 이루어져야 한다.

1.7 환경관리

1.7.1 환경관리계획

(1) 수급인은 다음 사항을 포함하는 환경관리계획을 작성하여 제출하여야 한다.

- ① 인근 가옥 등 공작물 피해대책
- ② 소음, 진동대책
- ③ 분진, 먼지대책
- ④ 지반침하대책
- ⑤ 통행장애대책 : 주차관리, 신호수, 표시등, 교통표지판
- ⑥ 하수로 인한 인근대지, 농작물 피해대책
- ⑦ 악취, 위생대책
- ⑧ 건설폐재대책
- ⑨ 토양오염방지대책
- ⑩ 기타 민원방지 대책 및 조치방안

(2) 제출 시기 및 부수 : 공사 착공 전 및 계획 변경시, 각각 2부

1.7.2 건설폐재 재활용 계획 및 실적

1-6 환경관리

수급인은 건설폐재를 재활용하고자 할 때에는 “별지 제18호 서식”에 의거 건설폐재 재활용 계획을 수립하여 대한건설협회에 보고하고, 매 분기별로 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.7.3 환경영향평가 협의내용 이행 계획서

- (1) 수급인은 환경영향평가서를 검토하여 “별지 제19호 서식”에 의거 환경영향평가 협의내용 이행 계획서를 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설공사시 협의내용 관리책임자를 지정하여 환경영향평가의 협의내용 이행계획을 수립하여 이를 성실히 수행하여야 한다.
- (3) 협의내용관리 책임자는 협의내용을 성실히 이행하기 위하여 협의내용을 기재한 관리대장을 비치하고 협의내용의 이행여부 및 환경영향조사 결과를 통하여 현장을 수시로 점검하고 이행되지 아니한 사항이 있을 경우에는 이를 감독자와 협의하여 이행토록 조치하여야 한다.
- (4) 수급인은 환경피해 발생시 발주자에게 즉시 보고하여야 하며, 환경피해보고서를 작성하여 제출하여야 한다. 제출시기는 발주자와 협의하여 결정한다.
- (5) 수급인은 발주기관 혹은 환경관련기관으로부터 환경관련 점검시 지적사항에 대하여는 조속히 시정조치하고, 시정전·시정후 확인가능한 자료사진을 발주기관에 제출하여야 한다.

1.7.4 환경영향평가 협의내용 관리대장

수급인은 환경·교통·재해등에관한영향평가법 제25조 제2항에 의한 관리대장을 현장에 비치하고, 협의내용 이행현황을 기록·정리하여야 한다.

1.7.5 환경피해보고서

수급인은 환경피해 발생시 “별지 제20호 서식”에 의거 환경피해보고서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.7.6 환경분쟁의 조정

수급인은 공사현장에서 배출되는 환경피해의 발생원에 의한 환경분쟁 발생시 수급인과 민원인 사이에서 조정되지 않는 사항에 대하여는 환경분쟁조정위원회의 조치에 따라 조정될 수 있도록 노력하여야 한다.

2. 자료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

--	--

1-6-1 비산먼지 방지시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 공사현장의 공사장 진·출입로, 토사야적장, 레디믹스트콘크리트 제조시설, 골재파쇄시설, 가설도로 건설, 토사운반, 구조물 철거 등 비산먼지가 발생하는 공중에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

2. 재료

2.1 방진덮개, 방진망, 방진막, 방진벽(이하 '방진덮개 등'이라 한다.)

2.1.1 방진덮개 등은 탄력성이 좋고 튼튼하게 만들어진 제품이어야 한다.

2.1.2 현장에 설치하는 방진덮개 등은 용도, 설계조건, 시공 환경 등을 고려하여 적절한 제품을 선정하여야 한다.

2.1.3 방진덮개 등은 용도와 시공 편의성을 고려한 규격으로 현장 접합량을 최소화하고 취급 및 보관이 용이하도록 하여야 한다.

2.1.4 방진덮개 등은 햇빛이나 자외선을 방사하는 인공 조명에 노출되지 않고 지면과 직접 닿지 않도록 하며 건조한 상태로 보관되도록 하여야 한다.

3. 시공

3.1 토사운반

3.1.1 수송함에 수송물 적재시에는 적재함 상단으로부터 수평 5cm이하까지만 적재함 측면에 닿도록 적재하여야 한다.

3.1.2 토사를 수송할 때에는 적재함에 반드시 덮개를 설치하여 운행하여야 한다.

3.1.3 공사차량 운행시에는 세륜시설을 설치하여야 한다. 단, 세륜기 설치가 어렵거나 공정진행상 철거가 불가피한 경우에는 부직포 또는 쇠석, 살수 등으로 대체할 수 있다.

3.1.4 공사장 주출입구에 환경전담요원을 배치하고 순회감독을 실시하여 출입차량의 세륜·세차이행을 통제하고 공사장 밖으로 토사가 유출되지 않도록 관리하여야 한다. 다만, 통행도로를 포장할 수 없을 경우 살수차 등을 운영하여 비산먼지를 최대한 억제하여야 한다.

3.1.5 도로가 비포장시설도로인 경우 포장·간이포장 또는 살수 등으로 먼지의 비산을 방지하여야 한다.

3.1.6 통행차량은 운행안전사고 방지 및 먼지가 흩날리지 아니하도록 공사장 안에서 시속 20km이하로

--	--

운영하여야 한다.

3.1.7 통행차량의 운행기간중 공사장 안의 통행도로에는 수시로 살수토록 하여 먼지의 비산을 방지하여야 한다.

3.2 자동식 세륜시설

3.2.1 금속지지대에 설치된 롤러에 차바퀴를 닿게 한 후 전력 또는 차량의 동력을 이용하여 차바퀴에 묻은 흙 등을 제거할 수 있는 시설을 설치하여야 한다.

- (1) 설치도면에 의거 기초 콘크리트 구조물을 설치한다.
(세륜기가 안착될 밑면은 수평을 유지하여야 한다.)
- (2) 세륜기가 안착될 기초 콘크리트 구조물내의 이물질들을 제거한다.
- (3) 기초콘크리트에 크레인이나 지게차로 세륜기를 기울기나 흔들림없이 안착시킨다.
- (4) 전원 케이블을 세륜기 운전반내 단자반에 연결한다.(3상4선식 380/220V)
- (5) 용수공급 배관을 연결한다.
- (6) 정상작동 여부를 시운전한다.

3.2.2 자동식 세륜시설을 설치할 경우에는 다음 규격의 측면살수시설을 설치하여야 한다.

- (1) 측면살수시설은 수송차량의 바퀴부터 적재함 하단부 높이까지 살수할 수 있어야 한다.
- (2) 측면살수시설의 살수길이는 수송차량 전장의 1.5배 이상이어야 한다.
- (3) 살수압 3.0kgf/cm² 이상의 측면살수시설을 설치하여야 한다.
- (4) 측면살수시설의 전원은 220V 혹은 380V를 사용하여야 한다.
- (5) 측면살수시설의 슬러지는 컨베이어에 의한 자동배출이 가능한 시설을 설치하여야 한다.
- (6) 세륜시간은 25~45sec/대를 만족하여야 한다.
- (7) 용수공급은 우수를 모아서 사용함과 공사용수를 활용함을 원칙으로 하되, 단지내 지하수로 전환이 가능한 지구는 기 개발된 지하수를 이용하고, 부존 지하수량이 부족한 지구는 상수도를 이용하며 용수는 자체순환식으로 이용하여야 한다.

3.2.3 자동식 세륜시설은 다음과 같이 운영·관리하여야 한다.

- (1) 세륜수조의 용수 교체시에는 간이침전시설을 활용하여 부유물 및 기름띠 제거 등 필요 조치후 필요시 재활용하거나 방류할 수 있다.
- (2) 세륜후 컨베이어에 의해 배출되는 슬러지는 건조대에서 건조후 폐기물 처리한다. 다만 쌓기재로 재활용하고자 하는 경우는 시험·분석하여 유해성이 없음을 확인하여야 한다.
- (3) 매일 세륜시설 가동전에 1일 출입차량 30대를 기준으로 침전제(황산반토, 고분자 응집제)를 투입하여 항시 세륜용수가 깨끗하도록 유지하여야 한다.
- (4) 세륜시설 출구에 필요시 부직포 등을 설치하여 세륜시 바퀴에 묻은 물이 외부로 유출되지 않도록 하여야 한다.

--	--

3.3 수조를 이용한 세륜시설

3.3.1 콘크리트로 만든 수조에 물을 채우고 차량이 통과함으로 인하여 바퀴를 세척한다.

- (1) 수조를 이용한 세륜시설의 수조의 넓이는 수송차량의 1.2배 이상이 되어야 한다.
- (2) 수조를 이용한 세륜시설의 수조의 깊이는 20cm 이상이어야 한다.
- (4) 수조를 이용한 세륜시설의 설치시에는 수조수 순환을 위한 침전조 및 배관을 설치하거나 물을 연속적으로 흘려보낼 수 있는 시설을 설치하여야 한다.
- (5) 수조를 이용한 세륜시설의 설치시에는 위 3.2.2의 측면살수시설을 설치하여야 한다.

3.3.2 수조식 세륜시설은 다음과 같이 운영·관리하여야 한다.

- (1) 수조의 세륜용수는 수송차량의 바퀴부분이 1/2정도 침수될 수 있도록 항상 일정하게 유지한다.
- (2) 수조수는 항상 깨끗하게 유지할 수 있도록 교환 및 보충을 실시한다.
- (3) 수조내의 수조수 및 슬러지는 1일 1회 제거하는 것을 원칙으로 하며 슬러지가 수조 바닥에 설치된 침사지에 80%정도가 차면 제거하여 3.2.3의 (2)항에 따른다.
- (4) 세륜시설 출구에 필요시 부직포 등을 설치하여 세륜시 바퀴에 묻은 물이 외부로 유출되지 않도록 하여야 한다.

3.4 방진덮개

3.4.1 방진덮개를 설치 전에 토사더미의 돌출물, 잡목 등을 제거하고 평탄하게 한다.

3.4.2 방진덮개의 현장 봉합시 봉합사는 가급적 방진덮개의 구성 재질과 동일하게 한다. 또한, 감독자의 승인을 얻어 봉합대신 일정길이 이상 단부를 겹치게 하는 방법으로 방진덮개를 연속적으로 설치할 수 있다.

3.4.3 방진덮개를 설치할 때에는 주름이 지거나 겹쳐지지 않도록 하여야 하며, 바람 등에 의하여 벗겨지지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.

3.4.4 수급인은 방진덮개 설치에 필요한 각종 기구와 부품을 사전에 충분히 준비하여 작업에 지장이 없도록 해야 한다.

3.4.5 방진덮개는 수시로 점검하여 찢어지거나 벗겨진 곳이 없는지 확인하여야 한다.

3.5 방진망

3.5.1 방진망은 바람에 의해 쓰러지지 않도록 견고히 설치하여야 한다.

3.5.2 방진망의 봉합시 봉합사는 가급적 방진망의 구성재질과 동일하게 한다.

3.5.3 방진망은 수시로 점검하여 찢어진 곳이 없는지 확인하여야 한다.

3.5.4 방진망의 설치는 가설방음판넬 설치시 그 상부에 설치할 수 있다.

3.6 방진벽

3.6.1 건축물축조 및 토목공사장·조경공사장·건축물해체공사장 경계에는 방진벽을 설치하여야 한다.

3.6.2 야적장의 경우 야적물 최고 적재높이의 1/3 이상 방진벽을 설치하고 적재높이의 1.25배 이상 방진

--	--

망을 설치한다. 가능한 한 1.8m 이상의 방진벽을 설치한다.

3.7 야적

- 3.7.1 야적물질을 1일 이상 보관하는 경우에는 방진덮개로 덮어야 한다. 방진덮개의 시공방법은 3.4에 따른다.
- 3.7.2 건축물축조 및 토목공사장·조경공사장·건축물해체공사장의 공사장 경계에는 높이 1.8m(공사장 부지경계선으로부터 50m 이내에 주거·상가 건물이 있는 곳의 경우에는 3m) 이상의 방진벽을 설치하되, 2이상의 공사장이 붙어있는 경우의 공동경계면에는 방진벽을 설치하지 아니할 수 있다.
- 3.7.3 야적물질로 인한 비산먼지 발생억제를 위하여 물을 뿌리는 시설을 설치한다(야적장과 수용성물질 등의 경우를 제외한다).
- 3.7.4 3.7.1 내지 3.7.3과 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 3.7.1 내지 3.7.3 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다

3.8 실기 및 내리기

- 3.8.1 실거나 내리는 장소 주위에 살수시설을 설치, 운영해서 작업중 재비산이 없도록 하여야 한다.
- 3.8.2 풍속이 평균 초속 8m이상일 경우에는 작업을 중지하여야 한다.

3.9 이송

- 3.9.1 레디믹스트콘크리트 야외이송시설은 밀폐화하여 이송중 혼합물이 흘러내리지 않도록 덮개장치를 하여야 한다.
- 3.9.2 기계적(벨트컨베이어, 버킷엘리베이터 등)인 방법이 아닌 시설을 사용할 경우에는 살수 또는 기타 제진방법을 사용하여야 한다.
- 3.9.3 3.9.1 내지 3.9.2와 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 3.9.1 내지 3.9.2 중 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

3.10 살수

- 3.10.1 가설도로는 비산먼지가 발생하지 않도록 충분히 습윤상태를 유지하도록 한다.
- 3.10.2 3.10.1과 동등하거나 그 이상의 효과를 가지는 시설의 설치 또는 조치를 하는 경우에는 그에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

3.11 기타

- 3.11.1 건축물축조공사장에서는 먼지가 공사장 밖으로 흩날리지 아니하도록 다음과 같은 시설의 설치 또는 조치를 한다.
- (1) 비산먼지가 발생하는 작업(바닥청소, 벽체연마작업, 절단작업, 분사방식에 의한 조장작업 등의

1-6-1 비산먼지 방지시설공사

작업을 말한다.)을 할 때에는 해당 작업부위 혹은 해당 층에 대하여 방진막 등을 설치한다.

- (2) 철골구조물의 내화피복작업시에는 먼지발생량이 적은 공법을 사용하고 비산먼지가 외부로 확산되지 아니하도록 방진막 등을 설치한다.
- (3) 콘크리트구조물의 내부마감공사시 거푸집해체에 따른 조인트부위 등 돌출면의 먼고르기 연마작업시에는 방진막 등을 설치한다.
- (4) 공사중 건물 내부바닥은 항상 청결하게 유지관리한다.

3.11.2 건물축조공사장 및 토목공사장에서 철구조물의 분사방식에 의한 야외도장시 방진막 등을 설치한다.

3.11.3 건축물해체공사장에서 건물해체작업을 할 경우 먼지가 공사장 밖으로 흩날리지 아니하도록 방진망 또는 방진벽을 설치하고, 물뿌림 시설을 설치하여 작업시 물을 뿌리는 등 비산먼지 발생을 최소화하여야 한다.

3.11.4 상기 3.11.1과 3.11.2항의 경우 동등 이상의 효과가 있는 시설을 설치할 경우에는 3.11.1 또는 3.11.2에 해당하는 시설의 설치 또는 조치를 제외한다.

--	--

1-6-2 공사장 폐수처리시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 건설현장 중 폐수가 발생하는 터널침출수, 레디믹스트콘크리트 제조시설 등에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

2. 재료

- (1) 침사조, 유량조정조, 응집·응결, 침전조, 저류조, 방류조를 콘크리트 구조물로 사용시는 필요시 에폭시 등으로 피복된 수밀콘크리트를 사용한다.
- (2) 스크린, 교반기 등 물과 접촉이 되는 장치는 부식에 강한 내식성 재질을 사용한다.
- (3) 난간, 경사안전사다리 등 부속시설물 등은 안전이 확보되는 재질을 사용한다.

3. 시공

3.1 조목스크린

- 3.1.1 유입수 중 포함되어 있는 조대부유물질 및 협잡물의 제거를 위하여 조목스크린을 설치하여야 한다.
- 3.1.2 스크린으로 인양된 협잡물은 현장여건에 맞는 이송설비를 이용하여 협잡물 호퍼 또는 컨테이너에 저류한다

3.2 침사설비

- 3.2.1 모래 및 무기물의 침적을 위하여 침사설비를 두어야 한다.
- 3.2.2 침사제거설비는 유입하는 모래를 충분히 제거할 수 있어야 하며, 기종은 KS규격에 적합하고, 작업환경 등을 고려하여 유지관리가 쉬운 경제적이고 단순한 구조로 한다.

3.3 유수분리시설

- 3.3.1 터널공사에 따른 폐수는 물과 유분의 비중차를 이용하여 유분을 제거하여야 한다.
- 3.3.2 유수분리조(침전조)는 조적 또는 철근콘크리트로 하며 뚜껑을 설치하여야 한다.
- 3.3.3 유수분리조에 집수된 폐수가 유량조정조로 유입되도록 배관한다.

3.4 유량조정조

- 3.4.1 적정처리수량의 확보를 위하여 유량조정조를 설치하여야 한다.

1-6-2 공사장 폐수처리시설공사

3.5 응집·응결조

- 3.5.1 물리·화학적 응집을 위하여 교반시설이 있는 응집·응결조를 설치하여야 한다.
- 3.5.2 응집조는 충분한 응집 반응시간을 고려하여 설치·제작하여야 한다.
- 3.5.3 응집·응결조의 교반기 및 교반기 지지대는 견고하게 설계·제작하여야 한다.

3.6 침전시설

- 3.6.1 물리·화학적 응집에 의한 오니의 침전을 위하여 침전조를 설치한다.
- 3.6.2 침전조는 변형 및 외부충격에 의한 손상을 고려하여 설치·제작하여야 한다.
- 3.6.3 발생하는 슬러지는 탈수 또는 건조하여 처리한다.

3.7 방류조

- 3.7.1 방류조가 콘크리트 구조물일 경우 필요시 에폭시 등으로 코팅이 되어야 하며 배출유량을 측정할 수 있도록 설계·제작하여야 한다.

--	--

1-6-3 토사유출 저감시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 건설현장의 토사가 유출되어 방류하천 및 하수도에 영향이 예상되는 것을 저감하기 위한 시설인 침사지 및 오탁방지막 설치시 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

- KS K 0415 실의 겉보기 번수 측정방법
- KS K 0511 직물의 밀도 측정방법
- KS K 0520 직물의 인장강도 및 신도 시험방법
- KS K 0514 천의 무게 측정방법 : 작은 시험편법
- KS K 0536 직물의 인열강도 시험방법 : 텅법
- KS K 0601 직물의 수축률 시험방법 : 상온수 침지법
- KS F 2126 지반용 섬유유리 섬유구멍 크기시험 방법
- KS F 2128 지반용 섬유의 수직투수성 시험방법

1.2.2 국제표준규격(ISO)

ISO 12956 Geotextiles and geotextile-related product- Determination of the characteristic opening size

1.2.3 하천공사 표준시방서 '2-1-4 오탁방지막시설' 의 해당요건

2. 재료

2.1 가마니, 마대

2.1.1 가마니, 마대 등은 모래를 담아 사용할 수 있는 재질이어야 한다.

2.2 시멘트 콘크리트

2.2.1 시멘트 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 등을 가지고 품질이 균일한 재료를 사용하여야 한다.

2.3 오탁방지막

2.3.1 오탁방지막은 수중 및 일광에 노출된 상태에서도 내구성이 강하고 여과성이 양호하여 수중의 혼탁확산을 방지할 수 있는 재질을 사용한다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 공사시 토사유출로 인해 주변 농경지, 마을, 하천 등에 피해가 발생하지 않도록 가능한 우기를

--	--

1-6-3 토사유출 저감시설공사

- 피하고 공사를 시행하고, 사업지역 내·외부에는 충분한 크기의 통수단면과 경사로 우수배제시설을 설치하여야 한다.
- 3.1.2 공사시 발생하는 잔토 또는 사토는 가급적 바로 처리토록 하고, 불가피하게 현장에서 보관할 경우 토사유출 방지대책을 수립하여야 한다.
 - 3.1.3 골재채취시 발생하는 퇴매움용 표토를 장기간 보관시 토사유출로 인한 2차 환경오염이 우려되므로 비닐이나 가마니 등으로 덮고 주변에는 가배수로를 설치한다.
 - 3.1.4 집중호우시 담수구역 내에 있는 토취장에서의 토사유출 방지대책을 수립·시행하여야 한다.
 - 3.1.5 토사유출방지를 위해 적치장에 가배수로 및 덮개를 설치하여야 한다.
 - 3.1.6 깎기·쌓기면을 장기간 방치할 경우는 경사면에 가마니쌓기, 비닐덮기 등의 보호조치를 하여야 한다.
 - 3.1.7 깎기사면 상단부에 산마루측구를 설치하거나 조기에 녹화하여 법면을 보호하고, 사면붕괴 및 토사유출을 방지하여야 한다.
 - 3.1.8 하수관거 유입시 침사지 유출수 수질은 하수처리장 설계유입 수질을 초과하여서는 아니 된다.

3.2 침사지

- 3.2.1 강우로 인한 토사의 유출을 최소화하기 위하여 공사시 발생되는 깎기·쌓기면의 안정화 작업을 우선 시행하고 유출이 예상되는 부분에는 가마니나 비닐, 토목섬유 등을 덮고 상·하부에는 가배수로 및 물막이공을 토사유출이 예상되는 지점에 설치하여야 한다.
- 3.2.2 통상 토사유출방지시설은 조기에 설치토록 하고, 강우 등으로 인하여 매몰되거나 토사가 퇴적될 시에는 수시로 준설토록 한다.
- 3.2.3 산계곡부 하단부 등 자연상태 개거에서 하수관거 유입구는 반드시 침사지를 설치하고, 바위 등이 굴러와 관로를 막는 일이 없도록 침사지 입구에 스크린 또는 방지턱을 설치하여 공공하수관거내 토사유입을 사전에 방지한다.
- 3.2.4 침사지에 유입되는 유입수의 양과 침사지내의 흐름, 침전 등을 고려하여 침전율을 향상시키기 위해 침사지 내에 수류경사판을 설치하여야 한다.

3.3 오탉방지막

- 3.3.1 토목공사 및 수중 공사중 발생하는 토사, 세립토가 해양 및 하천으로 확산 우려가 있는 곳에 설치하여야 한다.
- 3.3.2 사업지역 내 또는 하류 10km 이내에 상수원보호구역이 위치한 경우 상수원보호구역 유입부에 오탉방지막을 설치하여야 한다.
- 3.3.3 오탉방지막 설치의 실시전에 시공 계획을 수립하여 시공이 편리하고 소요의 목적을 최대한으로 달성할 수 있도록 감독자와 협의하여 결정하여야 한다.
- 3.3.4 오탉방지막의 설치기간은 공사내용, 현지여건을 감안한 구조계산과 경험적인 안전율을 고려하여 설정한다.

--	--

- 3.3.5 수급인은 오탉방지막 설치 예정위치에 대하여 수심과 홍수 시 유속 등 수리현상을 파악하여 현 지여건을 맞도록 설치해야 한다.
- 3.3.6 설치계획선에 따라 오탉방지막을 설치하고 유수에 의하여 앵커가 이동하거나 유실되지 않도록 하며, 이음부는 분리되지 않도록 견고히 연결해야 한다.
- 3.3.7 오탉방지막의 설치 후 바람, 유수 및 파랑 등에 의하여 유동하지 않도록 하여야 하며, 투수성이 좋도록 해충, 해초류, 부유물질 부착 제거 등 항상 유지관리를 철저히 하여야 한다.

--	--

1-6-4 가설사무실 오수처리시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 지방은 건설현장에서 사용하는 모든 가설사무실의 생활오수를 처리하기 위한 시설의 설치시 적용한다.
- 1.1.2 오수를 배출하는 건물 등을 시공하는 자는 단독 또는 공동으로 오수처리시설을 설치하여야 한다. 다만, 오수를 하수 또는 폐수종말처리장으로 유입시켜 처리하는 경우와 수세식 화장실이 설치되지 아니한 건물 기타 시설물(건물)로써 1일 오수발생량이 1m³ 이하인 건물의 경우는 설치를 면제한다.
- 1.1.3 수세식화장실을 설치하는 자는 단독정화조를 설치(오수처리시설로 유입, 오수를 우수·오수분류식 하수도를 통하여 하수 또는 폐수종말처리장 유입시는 제외)하여야 한다.

1.2 참조규격

해당사항 없음

2. 재료

해당사항 없음

3. 시공

3.1 오수처리시설

- 3.1.1 오수처리시설의 방류수수질기준을 준수할 수 있는 처리능력을 갖춘 구조·규격이어야 한다.
- 3.1.2 오수정화시설의 설치기준에 적합한 구조·규격 및 부품 등을 갖추어야 한다.

3.2 단독정화조

- 3.2.1 단독정화조의 방류수수질기준을 준수할 수 있는 처리능력을 갖춘 구조·규격이어야 한다.
- 3.2.2 단독정화조의 설치기준에 적합한 구조·규격 및 부품 등을 갖추어야 한다.

3.3 유지관리

- 3.3.1 오수처리시설 또는 단독정화조는 1회/년 청소를 실시하고 정상적으로 유지 관리하여 관련법의 방류수수질기준에 적합하도록 하여야 한다.

1-6-5 항타, 발파시 소음·진동방지시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 공사현장에서 부지정지작업시의 발파 및 구조물설치를 위한 항타 공중에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

2. 재료

해당사항 없음

3. 시공

3.1 항타시 소음·진동 방지

3.1.1 타입공법과 매입공법 중 소음·진동의 영향을 고려하여 현장여건에 맞는 적합한 공법을 선택하여야 한다.

3.1.2 현장여건을 고려하되 가능한 저소음공법을 선정하여야 한다.

3.1.3 항타기는 유압해머, 초고주파 항타기 등 방음대책이 강구된 항타기를 사용하여야 한다.

3.1.4 말뚝을 하역하거나 달아올리는 작업시 불필요한 소음이 발생치 않도록 한다.

3.2 발파시 소음·진동 방지

3.2.1 발파계획

(1) 건설공사의 발파작업은 발파원으로부터 소음·진동 등의 환경오염과 민원발생의 원인이 되므로 환경오염을 저감시킬 수 있는 발파공법을 계획하고 시공에 앞서 시험발파를 실시하여 발파계획의 적정성 및 조정검토가 시행되어야 한다.

(2) 발파계획서는 주변의 환경에 주는 영향을 고려하여 천공장, 천공배치, 화약의 종류, 장약량 등의 발파패턴과 보안시설물과의 이격거리별 지발당허용장약량 및 소음·진동대책 등이 수립되어야 한다.

3.2.2 시험발파

(1) 발파작업시에 발생하는 진동·소음(폭음)의 수준이 지질, 암반의 강도, 발파방법, 지형 등에 따라 변화되기 때문에 발파대상 암반을 대상으로 천공규모, 장약량 등을 달리하여 시험발파를 시행함으로써 파쇄효과와 피해발생정도를 파악하여 현지에 적합한 발파공법과 발파패턴을 계획하여야 한다.

3.2.3 발파작업

(1) 발파작업은 미리 정해진 발파패턴에 따라 정확하고 안전하게 시공하여야 한다.

--	--

1-6-5 항타, 발파시 소음·진동방지시설공사

- (2) 발파작업은 인근 보안시설물에 영향을 미치지 않도록 시공하여야 하며, 각 보안시설물의 진동과 허용기준은 설계 적용기준에 의거 설정해야 하며, 시공시에 규제치를 초과하지 않도록 하여야 한다.

--	--

1-6-6 공사장비 소음저감시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 건설현장의 공사장비 가동시 공사소음을 저감할 목적으로 설치하는 가설방음벽 설치공사에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

- KS D 0228 강재의 제품분석 및 그 허용변동치
- KS D 3520 도장용융아연 도금강판 및 강대
- KS D 3566 일반구조용 탄소강
- KS F 8002 강관조인트
- KS F 8014 클램프

2. 재료

2.1 가설방음벽 공사에 사용하는 재료의 기준은 다음 각 항의 규정에 적합하거나 동등 이상이어야 한다.

2.1.1 가설방음판 및 수직조이너는 KS D 3520을 사용하여야 한다.

2.1.2 강관의 재질은 KS D 3566에 적합하고 그에 준하는 제품을 사용하며 흠이 없어야 하며 아연도금을 하여야 한다.

2.1.3 클램프는 KS F 8014에 적합하여야 하며, 강관조인트는 KS F 8002에 적합하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공전 점검

3.1.1 설치작업을 시작하기 전에 공사의 배치계획 및 위치를 확인한다.

3.1.2 지주설치전 관계기관과 협의하여 지하 매설물의 위치를 확인한다.

3.1.3 공사를 준비, 진행할 수 있는 현장여건인지 확인한다.

3.2 시공전 준비

3.2.1 가설방음벽을 설치하기 전에, 가설방음벽 계획위치의 중심선 양측 최소 1m 이내의 모든 나무류, 잡목, 뿌리들, 통나무 및 부스러기 등 공사에 방해가 될 수 있는 것을 제거한다.

3.2.2 일반적으로 지반의 윤곽선을 따라 평탄작업을 한다.

3.2.3 지반의 불규칙한 부분을 제거할 필요가 있는 곳은 땅을 정지하여 반듯하게 고른다.

3.3 설치

--	--

1-6-6 공사장비 소음저감시설공사

3.3.1 지주는 좌우이동이 없도록 견고히 설치하여야 한다.

3.3.2 방음판은 움직임이 없도록 고정시킨다.

3.3.3 공사시 안전에 유의하여야 하며 감독자 및 현장안전수칙에 따른다.

3.2.2 시험발파

(1) 발파작업시에 발생하는 진동·소음(폭음)의 수준이 지질, 암반의 강도, 발파방법, 지형 등에 따라 변화되기 때문에 발파대상 암반을 대상으로 천공규모, 장약량 등을 달리하여 시험발파를 시행함으로써 파쇄효과와 피해발생정도를 파악하여 현지에 적합한 발파공법과 발파패턴을 계획하여야 한다.

3.2.3 발파작업

(1) 발파작업은 미리 정해진 발파패턴에 따라 정확하고 안전하게 시공하여야 한다.

(2) 발파작업은 인근 보안시설물에 영향을 미치지 않도록 시공하여야 하며, 각 보안시설물의 진동과 허용기준은 설계 적용기준에 의거 설정해야 하며, 시공시에 규제치를 초과하지 않도록 하여야 한다.

--	--

1-6-7 오염토양처리

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 건설현장에서 부지정지공사시 발견되는 오염토양의 처리공정에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

2. 재료

해당사항 없음

3. 시공

3.1.1 공사중 발견된 오염토양은 토양환경보전법 등의 관계법령규정에 의해 처리하도록 하여야 한다.

3.1.2 오염토양 제거의 범위는 설계서에 명시되어 있거나 감독자가 특별히 지시하는 구간에 따른다.

3.1.3 수급인은 오염토양제거 작업이 완료되면 감독자의 확인을 받은 후에 땅깍기 및 흙쌓기 작업을 실시하여야 한다.

3.1.4 오염토양제거 작업으로 제거된 모든 물질은 공공이나 개인 소유권자의 요구가 있는 경우를 제외하고는 공사장 밖으로 반출하여 적법한 방법으로 처분하여야 한다.

3.1.5 제거된 물질을 소각할 경우에는 관련법규를 준수하고 주변의 초목이나 인접한 구조물 등에 해를 끼치지 않도록 주의하여야 한다.

3.1.6 소각이 안되고 썩기 쉬운 물질은 지정된 장소에 처분하여야 한다.

3.1.7 보존토록 지시된 수목이나 식물에 대해서는 작업중 손상을 입지 않도록 하여야 한다.

1-6-8 표토 모으기 및 활용

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방은 건설현장의 유기물을 많이 함유하고 있는 산림대의 부지정지공사시에 적용한다.
- 1.1.2 표토는 유기물질 함유뿐만 아니라 자생종 함유가능성이 높으므로 지정된 조정공사시 우선적으로 활용한다.

1.2 참조규격

- 1.2.1 한국산업규격(KS)

2. 재료

- 2.1.1 표토는 설계서에 지정된 장소에서 채취·수집하여야 한다. 설계서에 채취장소가 명시되지 않아 수급인이 선정하는 경우에는 사전에 감독자의 확인을 받아야 한다.
- 2.1.2 표토로서의 적합성 여부는 유기물, 무기물, 유해물질의 존재여부 및 총량 등으로 결정한다
- 2.1.3 표토는 아래 표의 판단기준에 따라 사용용도에 맞게 적용한다.

표토의 적합성 판단기준

항목	적정(개량)기준	적용여부	항목	적정(개량)기준	적용여부
투수계수	10-4~10-5cm/sec		토양산도(pH)	5.5~7	
보수성	건토중의 40~80%		전기전도도(EC 1:5)	0.1~2.0mmho/cm	
토양구조	입상		염분	0~0.05%	
토성	사양토~식양토		전질소	0.1%이상	
토색	암갈~흑색		유효인산	50ppm 이상	
토양경도	20mm이하		토양유기물	3% 이상	
돌,자갈 등	없음		치환성칼륨	10mg/100g 이상	
양이온 치환용량(CEC)	10me/100g 이상		치환성석회	2.5me/100g	

- 주 1. “적용여부”항에 O, X 로 표기한다.
- 2. “적정(개량)기준”은 설계자의 재량으로 다소 변경될 수 있다.

3. 시공

3.1 준비

- 3.1.1 채집대상 표토가 산성(pH 5.5 이하) 또는 알칼리성(pH 7.5 이상)인 경우에는 석회 분말 또는 적당한 산화물로 중화시켜 사용한다.

3.2 채 취

--	--

- 3.2.1 강우로 인해 표토가 습윤상태이거나 먼지가 날 정도의 이상 건조일 경우에는 채취작업을 피해야 하며 재작업은 감독자와 작업시행 여부에 대하여 협의·조정한다.
- 3.2.2 지하수위가 높은 평탄지 또는 토사유출에 따른 재해예상 구역에서는 가능한 한 채취를 피한다.
- 3.2.3 채취두께는 40~60cm를 표준으로 하되 토양시험 결과 및 사용기계의 작업능력과 안전을 고려하여 감독자와 협의·조정한다.

3.3 보관

- 3.3.1 배수가 양호하고 평탄하며 바람의 영향이 적은 장소에 임시적치장을 조성하여 적치한다.
- 3.3.2 임시적치 기간중에는 표토의 성질변화, 바람에 의한 비산, 우수에 의한 유출, 양분의 유실 등에 유의하여 식물로 피복하거나 방진덮개, 비닐 등으로 덮어 주어야 한다.
- 3.3.3 가적치 최소두께는 1.5m를 기준으로 하며 최대 3.0m를 초과하지 않아야 한다.

3.4 운반

- 3.4.1 운반거리는 최소로 하고 운반량은 적재함 상단으로부터 5cm 이하까지만 적재하고, 덮개를 설치하여 적재물이 외부로부터 보이지 아니하고 흘림이 없도록 한다.
- 3.4.2 토양이 중기사용에 의하여 식재에 부적당한 토양으로 변화되지 않도록 채취, 운반 등의 작업순서를 정한다.

3.5 펴기

- 3.5.1 표토 복원 두께는 식재수목의 종류에 따라 결정한다.
- 3.5.2 표토 다짐은 수목의 생육에 지장없는 정도로 시행한다.

1-6-9 생태통로 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방은 건설현장에서 야생 동·식물, 어류의 서식지가 단절되거나 훼손 또는 파괴되는 지역에 적용한다.
- 1.1.2 생태통로, 동물침입방지시설, 소동물 탈출측구, 어도 등의 시설을 포함하여 적용한다.
- 1.1.3 생태통로 설치와 국가보안시설물 규정상에 시설물 설치 규정이 대치되는 경우 국가보안시설물 규정을 따른다.

1.2 참조규격

- 1.2.1 한국산업규격(KS)
- 1.2.2 생태통로 설치 및 관리지침(환경부, 2003.11)

2. 재료

2.1 유도웬스

- 2.1.1 유도웬스는 다음의 규격을 따른다.

용도	높이(m)	Mesh 크기(mm)
양서류	0~0.3	4×4
소형 포유류	0~1.0	25×50
대형 포유류	1.0~1.5	100×150

3. 시공

3.1 선형통로(녹지축)

3.1.1 생울타리(Fencerow, Hedgerow)

- (1) 생울타리는 현재 울타리가 있거나 과거에 울타리가 있었던 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 생울타리는 단일 식물종의 초본이나 관목을 주로 이용하나 넓은 곳은 교목을 함께 이용할 수 있다.
- (3) 생울타리로써 자투리 산림간의 연결 혹은 별도의 선형식재에 의한 연결을 하여야 한다.

3.1.2 방풍림(Shelterbelt)

- (1) 방풍림은 자연식생을 모방하여 주로 교목성 식물을 여러 줄로 식재하되, 관목도 하부에 식재하여야 한다.
- (2) 방풍림은 농촌에서 바람, 눈보라 등으로부터 집과 가축, 야생생물 서식지를 보호하기 위하여 설치하거나, 경관적, 심미적 가치 향상용으로 설치할 수 있다.

3.2 육교형 통로

- 3.2.1 육교형 통로는 통로 중앙을 중심으로 양끝은 비탈진 포물선형으로 하여 건너편 조망 등 넓게 트여진 시야에 의하여 동물의 횡단 망설임을 최소화하여야 한다.
- 3.2.2 육교형 통로는 양끝을 넓게 하여 동물의 자연스러운 접근을 유도할 수 있어야 한다.
- 3.2.3육교형 통로는 이용동물들이 불안감을 느끼지 않도록 입·출구 및 통로전체는 주변식생의 식물 종과 종구성을 모방하여 식재하여야 한다.
- 3.2.4 육교형 통로는 통로 양측에 벽면을 설치하여 주변으로부터 영향(빛, 소음 등)을 차단하고 동물들이 이용시 불안감을 느끼지 않도록 하여야 한다. 이때, 벽면의 노출은 최소가 되도록 하여야 한다.
- 3.2.5 동물들이 도로를 횡단하지 않고 통로를 이용하도록 유도하기 위해 입·출구의 좌·우측을 따라 방책을 설치하여야 한다.
- 3.2.6 통로길이가 긴 경우, 중간에 고목, 돌더미 등 피난용 구조물을 추가하여야 한다.
- 3.2.7 필요시 통로내부에 계류 혹은 습지를 설치하여 양서류의 통행에도 이용될 수 있도록 배려하여야 한다.
- 3.2.8 통로내 배수가 제대로 이루어지지 않는 경우에는 배수로를 설치하여야 한다.
- 3.2.9 육교형 통로는 가능한 인간통행은 억제하여야 한다.

3.3 터널형 통로

3.3.1 통로박스(Box)

- (1) 통로박스는 도로가 수로나 작은 도로와 입체교차하는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 통로박스는 횡단거리가 짧고 서식지가 인접한 곳에 설치하여야 한다.
- (3) 통로박스의 바닥은 식생으로 처리하는 것을 기본으로 하나, 부득이한 경우는 공사감독자와 협의하여 주변환경과 조화되는 재료로 변경할 수 있다

3.3.2 암거(Culvert)

- (1) 암거는 도로가 농수로나 개울같은 수위의 고저차가 적은 지역을 통과하는 경우에 설치하여야 한다.
- (2) 암거의 내부 벽면 양측에는 외부로부터 입·출구와 연결되는 턱구조물을 설치하여야 한다.

3.3.3 파이프(Pipe)

- (1) 파이프는 횡단지역과 서식지간 지표면에 차이가 적거나 도랑이 있던 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 너구리, 족제비 등을 위한 통로의 경우 내부를 주름지게 만들어야 한다.
- (3) 배수겸용 파이프인 경우 도랑에 빠지지 않도록 도랑에 경사로를 추가하여야 한다.

3.3.4 공통사항

- (1) 터널형 통로의 입·출구 주변은 외부로부터 영향(빛, 소음 등)을 차단하여야 한다.
- (2) 터널형 통로는 이용동물이 불안감을 느끼지 않도록 입·출구 식생은 주변식생과 조화되며, 입·출구가 노출되지 않도록 설치하여야 한다.

--	--

1-6-9 생태통로 설치

- (3) 터널형 통로는 동물들의 이용유도 및 도로횡단에 의한 위험방지 위해 입·출구 좌·우측으로부터 서식지 외부경계를 따라 방책을 설치하여야 한다.
- (4) 필요시 통로내부에 배수로를 설치하여야 한다.

3.4 유도웬스(Fence)

- 3.4.1 유도웬스는 이동동물이 노출되지 않을 정도로 주변식물을 이용한 관목숲을 조성하여야 한다.
- 3.4.2 유도웬스는 동물이 웬스에 매달리는 것을 방지하기 위해 하부 약 20cm의 높이에 별도의 웬스를 설치하여야 한다.
- 3.4.3 유도웬스는 동물이 웬스를 넘지 못하게 상부 약 30cm는 통로쪽으로 굽혀야 한다.
- 3.4.4 유도웬스는 기어다니는 동물들의 침입을 방지하기 위하여 20cm깊이로 매설하여야 한다.

3.5 어도

- 3.5.1 하천의 흐름의 막아 어류의 이동을 막는 댐, 수중보 등을 설치할 경우 기존 생태계 특성 및 향후 변화양상을 고려하여 적절한 형식의 어도 설치를 검토하여야 한다.
- 3.5.2 어도는 하천의 경관, 치수, 이수, 수리안정성 및 유지관리 측면을 종합적으로 고려하여 설치한다.
- 3.5.3 어도의 규모는 당해 하천의 중요도 및 경제적 여건, 어종 등을 감안하여 적정 규모로 한다.

3.6 유지관리

- 3.6.1 횡단이동로를 이용한 흔적이 있는지를 일상적으로 조사하고 축적이 있으나 이용흔적을 볼 수 없는 경우 유도식재가 적절한지, 불안요소는 없는지를 조사하여야 한다.
- 3.6.2 야생 동물의 충돌 사고(Road-kill) 기록과 자료를 모아 충돌종류, 시점, 지점, 횡수 등을 분석한다.

1-6-10 동물 보호시설

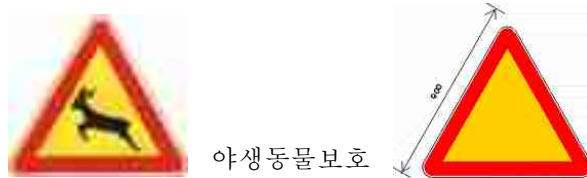
1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방서는 동물주의 표지판 및 곤충유인 방지를 위한 도로공사에 한하여 조명시설에 대한 설계 및 시공의 일반사항을 규정한다.
- 1.1.2 동물주의 표지판은 교통안전 표지판 중 ‘주의표지’의 하나로서 도로교통법 시행규칙에 따라 제작 및 설치하여야 한다.
- 1.1.3 표지판 및 지주에 사용할 모든 재료는 본 시방서 규정 및 한국산업규격에 적합한 재료를 사용하여야 한다.
- 1.1.4 수급인은 표지판 공급원에 대하여 감독자의 승인을 득하여야 하며, 공급원 승인을 받기 위해서는 공인기관에서 발행한 각종 품질시험성적서와 생산설비 명세서 등을 제출하여야 한다.

1.2 참조규격

구분	시험종목	시험규정	시방조건
지주	인장	KSB 0802	
	용접부 인장	KSB 3558	
	굴곡	KSB 0804	
표지판 (알미늄기판 및 반사지)	색도 좌표	KSB 0066	KSA 3505 표지판의 색도 좌표 범위 KSA 3505 반사성능 이상 KSA 3505 의 범위 부식 발생이 없어야 함 표면에 깨짐, 갈라짐 및 벗겨짐이 없어야 함 표면에 깨짐, 갈라짐 및 벗겨짐이 없어야 함 KSA 3505 표9의 평가분류 번호에 적합하여야 함
	반사 성능	KSB 3505	
	내후성	KSB 9505	
	내식성	KSB 9502	
	내충격성	KSB 3505	
	내굴곡성	KSB 3505	
	잉크 부착성	KSB 3505	



야생동물보호
도로공사 표준시방서

1.3 적용기준

1.3.1 동물주의 표지판

도로교통법 시행규칙(내무부령) 교통(안전)표지판 설치기준

--	--

1-6-10 동물보호 시설

1.3.2 조명시설

KS A 3701 도로조명기준

KS C 7611 도로조명기구

전기사업법 동시행령 및 시행규칙

전기공사업법 동시행령 및 시행규칙

전기설비 기술기준령 및 시행규칙 및 관련자료에 관한 KS C(전기부분)의 기준

전기설비 기술기준

한국전력공사의 전기공급 규정

2. 재료

2.1 표지판

2.1.1 표지판의 두께는 3mm이상의 알루미늄판 또는 알루미늄 채널을 사용하되, KSD 6701의 A5005P-H14 및 KSD6759의 A6063S-T5 규격품을 사용해야 하며 용접을 견고히 하여 표지판에 결함이 발생되지 않도록 하여야 한다.

2.1.2 밴드는 KSD 3698의 STS304의 규격품을 사용하는 것으로 한다.

2.1.3 볼트, 너트 및 와서는 KSD 3706 STS 304 NI-B에 준하며 그 형상은 KSB 1002의 규격품을 사용해야 한다.

2.1.4 채널과 지주 결합용 크립은 KSD 6701의 A6061FD-T6의 규격품을 사용해야 한다.

2.1.5 표지판을 제작시에는 중소기업청 용접작업 기준을 준수, 평면을 이루어야 하며 표지판에 굴곡이 없어야 한다.

2.1.6 표지판은 판면을 약품으로 깨끗이 닦아낸 후 중성세제와 물로 씻어서 말리되, 이면은 약품 처리를 하지 않아도 된다.

2.1.7 제작 완료된 각종 표지판은 평면을 이루어야 하며, 제작시 절단, 굴곡, 용접등의 작업으로 인하여 굴곡, 휨, 균열이 일체 없어야 한다.

2.1.8 표지판 및 지주제작시 용접은 중소기업청 용접 작업기준에 의하여 스포트, 알콘용접을 양측 30cm간격으로 시행하되, 반사지 부착에 지장이 없어야 하며, 용접부위는 견고하게 부착하여 탈리 현상이 발생치 않도록 하여야 한다.

2.1.9 표지판의 절단부분 및 용접부위는 매끈하게 그라인더로 표면을 처리하여야 한다.

2.1.10 표지판(보강대 및 밴드포함)은 무광으로 처리하여야 하며, 반사지 부착이나, 페인트 도장시 문제점이 발생하지 않도록 표면처리를 시행하여야 한다.

2.1.11 반사지(고휘도, 습성) 부착작업은 25~30℃가 유지되는 장소에서 시행하며, 기준 온도이하 일때는 표지판에 기준 온도가 되도록 가열하여 반사지를 부착하되, 완전히 밀착되도록 고무롤러등의 기구로 일정한 압력을 시행하여야 한다.

2.1.12 캡은 지주에서 탈리되지 않도록 2개소 이상 점용접을 시행하여야 한다.

2.1.13 반사지의 가공 및 부착은 도면에 의거 정확하게 재단하고 정 위치에 부착하여야 한다.

2.2 조명시설

--	--

해당사항 없음

3. 시공

3.1 동물주의 표지판

- 3.1.1 동물주의 표지판은 동물의 침입을 막기 어려운 도로구조인 장소에서 운전자의 주의를 촉구하기 위해 설치하여야 한다.
- 3.1.2 동물주의 표지는 지역에 서식하고 특히 주의해야 할 동물을 도안화한 것을 설치한다.
- 3.1.3 도로이용자가 잘 읽을 수 있도록 시야가 좋은 위치를 선정하여야 하며, 부득이한 경우를 제외하고는 곡선구간, 절토면 및 가로수 등으로 시야에 장애가 되는 곳에 설치하지 아니한다.
- 3.1.4 동물주의 표지판의 설치위치는 관련법규 및 공학적 계산에 의해 적합하고 타당한 위치로서 동일한 시인성이 유지될 수 있는 위치여야 한다.
- 3.1.5 주의 예고거리는 30~200m범위로 한다.
- 3.1.6 동물주의 표지판은 지주형태를 정주식으로 하고 설치높이는 100~210cm로 하여야 한다.
- 3.1.7 측방 여유폭은 보차구분이 있는 도로에서는 보차경계 연석 내측으로 하고, 보차구분이 없는 도로 고속도로 및 자동차전용도로 50cm 바깥쪽, 일반도로 25cm 바깥쪽으로 하고, 중앙분리대, 교통신에서는 분리대 끝으로부터 25cm 내측 이상으로 하여야 한다.

3.2 조명시설

- 3.2.1 도로조명은 주변의 곤충류 등을 유인하여 주변생태계에 영향을 주므로 가능한 곤충류 등을 유인하지 않는 조명을 설치한다.
- 3.2.2 광원에 형광수은등보다 곤충 유인성이 낮은 고압나트륨등을 사용한다.
- 3.2.3 등구의 형상고안에 의해 광을 노면 밖으로 산란시키지 않는 것을 사용한다.
- 3.2.4 조명등 설치시 도로방향만 비추도록 설치하고 도로 바깥측은 가급적 조명이 비추지 않도록 설치하여야 한다.

1-6-11 수자원 보호

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방은 공사시공으로 인한 하천, 저수지 등의 오염방지와 자연하천의 보전, 투수성 포장으로 유역의 수원을 보호하는데 적용한다.
- 1.1.2 수급자는 공사시공으로 인한 하천, 저수지 등의 오염을 방지하기 위한 적절하고 충분한 조치를 취해야 하며, 환경 및 위생에 관한 법령을 준수해야 한다.
- 1.1.3 공사 중 발생하는 환경오염을 방지하기 위하여 필요한 조치(재료운반 차량의 덮개 및 타이어 세척 등)나 오염저감대책 시설은 관계법규를 철저히 지켜야 한다.

1.2 참조규격

- 1.2.1 한국산업규격(KS)
- 1.2.2 도로공사 표준시방서, 하천공사 표준시방서의 해당요건
- 1.2.3 건설교통부고시 제2000-159호 (건축법 제32조제2항의 규정에 의한) 조경기준

2. 재료

해당사항 없음

3. 시공

3.1 공사시공으로 인한 하천, 저수지 오염 방지

- 3.1.1 공사에 필요한 자재나 기계를 운반할 때, 공사용 도로 조성에 의한 수목훼손을 최소화하기 위한 방안을 강구하여야 한다.
- 3.1.2 공사용 자동차와 기자재로부터 유출된 기름류와 작업장 등에서 유출된 오수나 공사 중 발생한 탁수가 하천에 직접 유입되지 않도록 하여야 한다.
- 3.1.3 공사시 사용된 물은 탁수처리와 오일메트처리, pH 조정 등을 거친 후 방류하여야 한다.

3.2 자연하천의 보전

- 3.2.1 하천바닥은 콘크리트 포장을 하지 않고, 여울과 소 등 다양한 환경이 있는 본래의 흐름을 확보 하도록 한다.
- 3.2.2 도로가 횡단하는 하천에서 공사중 일시적으로 유로를 메웠던 곳은 공사가 끝났을 때에 가능한 한 원래의 흐름이 되도록 자연스런 하상으로 복구하도록 한다.

1-7 가설공사

1.. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 절에는 다음 사항에 관한 요건을 제시한다.

- (1) 공사기간중 사용될 가설설비와 사용이후의 제거
- (2) 가설전기, 가설조명, 가설냉·난방 등 공급시설물의 설치 운영에 관한 사항
- (3) 가설공용 시공장비의 설치운영에 관한사항
- (4) 가설통제장치, 방호책 및 울타리, 공사보호공
- (5) 현장가설시설물로서 진입도로 및 주차장, 현장청소 및 폐기물 제거, 표시판 및 가설건물
- (6) 축도 및 가도, 가물막이, 우회도로, 가교 등

1.1.2 수급인은 계약에 달리 규정된 경우를 제외하고 본 시방서를 포함하여 계약에 의해 요구되거나 계약의 목적달성을 위해 필요한 모든 가설공사를 수급인의 비용으로 수행하여야 한다.

1.1.3 수급인은 완성된 가설공사에 대한 유지관리의 책임이 있으며 유지관리를 소홀히 함으로써 발생하는 발주자의 손실에 대한 책임이 있다.

1.1.4 수급인은 계약에 달리 규정되어 있거나 발주자와 달리 합의한 경우를 제외하고 사용이 불필요해진 가설공사에 대해서는 즉시 철거, 원상 복구하여야 하며 어떠한 경우라도 준공검사 이전까지는 모든 가설공사가 철거되어 원상복구가 이루어 질 수 있도록 하여야 한다. 수급인은 본 조항의 내용을 이행하지 않음으로써 발생하는 민원을 포함한 모든 문제에 대하여 전적인 책임을 진다.

1.2 관련시방절

1-8 준공

1.3 제출물

- 1.3.1 축도 및 가도, 가물막이, 우회도로, 가교 공사의 경우 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- 1.3.2 가물막이, 가교공사의 경우 가설 구조물의 구조계산서를 추가로 제출하여야 한다.

1.4 공사용 가설공급시설

- 1.4.1 수급인은 당해공사의 필요한 가설공급시설 설치 시 당해시설 관리청의 승인을 받은 후 기존시설에 연결하여야 하며, 자재 및 공법은 시설물 관리청에서 승인된 내용을 준수하여야 한다.
- 1.4.2 각종시설은 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 재배치한다.

1.5 가설전기

- 1.5.1 시공작업에 필요한 전기시설이나 전기는 수급인이 공급하고, 비용을 부담하여야 한다.
- 1.5.2 가설배전 선로는 전기공급자와 협의하여 설치하거나 기존건물에서 인입하며, 사용하는 사람들에게 지장을 주지 않도록 한다.
- 1.5.3 용량의 변경 및 증가 시에는 분전반 및 배전반의 용량이 적합한지를 확인하고 조치하여야 한다.

1-7 가설공사

- 1.5.4 가설동력의 전기설비공사는 부하용량에 적합한 접지단락 차단시설을 사용하여야 한다.
- 1.5.5 동력에 필요한 전원은 배전반 차단기의 2차 측을 통해서 접속하고, 전선은 유연한 것이라야 한다.
- 1.5.6 접근과 통제가 용이한 위치에 주 차단기와 과전류 보호장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치한다.
- 1.5.7 시공 중에는 영구적인 배선을 사용하지 않는 것을 원칙으로 하며, 불가피한 경우 사유, 제거방법, 제거시기에 대하여 공사감독자의 승인을 받고 설치하여야 한다.
- 1.5.8 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 분전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.
- 1.5.9 분전반, 누전차단기, 콘센트는 길이 30m 이내의 전선으로 모든 작업장에서 사용할 수 있는 위치에 설치한다.
- 1.5.10 현장작업량, 현장사무소, 화장실 및 이와 유사한 장소에도 가설배전을 한다.
- 1.5.11 공사준공 후 가설전기시설의 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의 후 가설전기시설을 철거하여야 한다.
- 1.5.12 옥외에 설치하는 분전반은 방수구조이어야 한다.
- 1.5.13 외부로 노출된 공중가공선을 제외한 가설전선에는 금속전선관, 튜브 또는 케이블을 설치하고 스위치에는 안전을 위해 뚜껑을 부착한다.

1.6 가설조명

- 1.6.1 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.
- 1.6.2 조명은 유지관리를 철저히 하고, 일상적인 보수를 하여야 하며 새로이 가설조명을 설치할 경우에는 공사감독자와 협의하여 설치하여야 한다.
- 1.6.3 시공중에는 건물의 영구적인 조명을 사용하지 말아야 한다.
- 1.6.4 다음과 같은 배전/조도의 단계별로 공사할 각층의 에너지를 절약할 수 있는 개폐회로 스위치를 설치한다.
 - (1) 전체소등
 - (2) 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등
 - (3) 높은 조도의 광원사용 및 확보
 - (4) 낮은 조도의 광원사용 및 확보
 - (5) 전체점등
- 1.6.5 공사할 각층의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 조명설비를 지속적으로 유지관리한다.
- 1.6.6 현장구내의 보안 및 안전용 가설 조명시설을 작업장 주변 및 이와 유사한 장소에까지 확대한다.
- 1.6.7 공사 준공후 가설조명시설 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의후 조명시설을 철거하여야 한다.

1.7 가설냉·난방

- 1.7.1 시공작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한대로 냉·난방설비를 설치하고 유지관리하여야 한다.
- 1.7.2 발주자가 냉·난방비를 지불하는 경우에는 발주자의 승인을 받은 후 냉·난방설비를 하여야 하며, 비용부담은 계약 내용에 따른다.

--	--

1.7.3 가설냉·난방에 대한 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모품의 교환은 수급인이 수행한다.

1.8 가설환기

1.8.1 재료의 양생, 습기제거, 먼지, 연기, 수증기 또는 가스의 축적방지를 위해 폐쇄된 구역은 환기를 하여야 한다.

1.8.2 기존 환기시설을 활용할 경우에는 사전에용량을 검토하여야 하며, 시공작업을 위해 청정공기를 유지하는데 필요한 가설환풍기 시설용량을 확장, 보충한다.

1.9 가설전화 및 팩시밀리

수급인의 현장사무소와 공사감독자의 현장사무소까지는 전화 및 통신시설을 설치하고 유지관리하여야 한다.

1.10 가설상수도

1.10.1 시공작업을 위해 필요한 적합한 량과 적합한 수질의 급수시설은 공사착공 준비시에 설치하거나 기존 상수도에 연결하고 기존공급자에게 피해가 없도록 적절히 유지관리 하여야 한다.

1.10.2 계약에 의해 발주자가 용수비를 지불하는 경우에는 수량보전시설을 하고, 별도의 계량기를 설치해서, 발주자로부터 비용을 정산받아야 한다.

1.10.3 배관을 연장하고 급수전을 두어서 나사로 연결되는 호스로 물을 사용할 수 있게 해야 하며, 동결방지를 위해서는 가설단열을 시공하여야 한다.

1.11 가설하수시설

1.11.1 기존시설물을 사용할 수 없는 경우에는 공사착공준비시에 필요한 하수시설을 하고 유지관리해야 하며, 현장은 항상 깨끗하고 위생적인 상태로 유지하여야 한다.

1.11.2 시공완료시에 시설물을 당초와 같거나 더 좋은 상태로 보수해서 반환하여야 한다.

1.12 가설현장배수

1.12.1 현장의 바닥면은 자연배수 되도록 비탈을 두고 땅파기 하는 구역에 물이 유입되지 않게 하고, 필요하면 펌프를 설치하여 유지관리 하여야 한다.

1.12.2 외부에서 현장으로 물이 유입되지 않도록 공사장 주변에 현장에 물이 고이거나 흘러내리지 않게 하고, 가물막이를 해서 토사가 씻겨내리지 않게 하여야 한다.

1.13 가설공용시공장비

1.13.1 수급인은 시공계획서 작성 시 타워크레인(tower crane), 자가발전시설, 공사용양수시설 등의 설치 및 운영에 대한 계획을 작성하여야 한다

1.13.2 시공계획서는 타공종의 공사수행과 관련된 공정, 장비이동 및 철거를 고려하여야 한다

1.14 가설방호책

1.14.1 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존시설물과 인접한 재산이 시공작업으로 손상을 입지 않게

1-7 가설공사

보호할 수 있도록 방호책을 설치하여야 한다.

- 1.14.2 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 유관기관과 협의하여 바리케이트와 지붕이 있는 보도를 설치하여야 한다.
- 1.14.3 식생은 손상되지 않음을 원칙으로 하되, 남겨두도록 되어 있는 수목은 보호하고, 손상된 수목은 대체하여야 한다.
- 1.14.4 제3자의 차량통행, 공급된 재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호하여야 한다.

1.15 가설울타리

- 1.15.1 공사장 내외 및 재료투입구 등의 위험부분은 적절한 안전대책을 위하여 규격품으로 제작된 가설울타리를 견고하게 설치하여야 하며 야간에도 잘 보이도록 발광 시설을 설치하여야 한다.
- 1.15.2 공사현장 주위에 E.G.I(Electro Galvanized Iron) 패널 등의 조립식 가설울타리를 높이 1.8m, 이상(지반면이 공사현장 주위의 지반면보다 낮은 경우에는 공사현장 주위의 지반면에서의 높이)으로 설치하고, 차량과 사람이 출입할 문을 두어야 하며, 자물쇠를 채울수 있게 한다.
- 1.15.3 기타 철조망울타리 등의 가설울타리는 공사감독자의 승인을 받은 후 사용할 수 있다.

1.16 외부폐쇄

- 1.16.1 좋은 작업조건을 유지하고, 제품을 보호하고, 시방서에 명시된 실내온도의 유지와 가설난방을 할 수 있게 하며 사람의 무단출입을 예방할 수 있도록 외부 개구부는 차단해서 임시폐쇄하여야 한다.
- 1.16.2 필요한 경우, 임시지붕을 설치하여야 한다.

1.17 내부폐쇄

작업구역을 발주자의 점용구역과 분리하고, 발주자의 점용구역에 먼지와 습기의 침입을 방지하고, 기존재료와 기기에 손상을 방지할 수 있도록 임시내부칸막이와 천장을 설치하여야 한다.

1.18 현장보안

- 1.18.1 공사착수후 조속한 시일내에 현장인원이 아닌자가 건물내로 무단출입하거나 배회하지 못하게 하고, 도난에 대비할 수 있도록 지상층과 출입이 가능한 곳에 보안시설을 한다.
- 1.18.2 현장보안은 공사착수 전에 발주자의 보안계획과 맞추어 수급인이 계획서를 제출하여 사전에 조정한다.

1.19 가설도로

- 1.19.1 공사구역에 연결하기 위해서는 공사초기에 설치할 도로의 노반과 보조기층을 깔고 공사기간중에 사용할 수 있는 가설진입도로를 건설해서 유지관리하여야 한다.
- 1.19.2 진입도로의 마감처리는 모든 운반작업의 출입에 지장이 없고 강우나 강설 시에도 안전하고 시공작업이 용이하도록 하며, 현장내 및 주위에도 가설도로를 설치하고 마감면 처리를 한다.
- 1.19.3 작업진행에 따라 필요하면 연장하거나 이설하여야 하며, 교통정체를 없게 하기 위해서는 필요한 우회로를 두어야 한다.
- 1.19.4 소화전에 접근이 용이하도록 유지관리 하여야 한다.

--	--

- 1.19.5 차량이 현장구역외 시가도로에 진입하기 전에 차륜의 이물질을 제거할 수 있는 세륜, 세차 설비를 갖추어야 한다.
- 1.19.6 가설도로가 더 이상 필요 없으면 가설마감면을 제거하고 계약도서에 따라 보조기층을 보수한다.

1.20 주차장

- 1.20.1 작업자의 차량을 수용할 수 있도록 지면의 토사가 유출되지 않고 배수가 잘 될 수 있도록 자갈, 부직포 등을 깐 임시주차장을 갖추어야 하며, 기존 도로면에 주차하지 않도록 하여야 한다.
- 1.20.2 현장의 공간이 부적합하면 현장외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.
- 1.20.3 발주자의 주차공간을 지정해 두어야 한다.

1.21 공사표지판

- 1.21.1 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여, 공사감독자가 지정한 위치에 설치해야 한다.
- 1.21.2 발주자의 허가없이 다른 표지판을 설치해서는 아니된다.

1.22 공사중 현장청소 및 폐기물 제거

- 1.22.1 공사구역에는 폐자재, 부스러기 및 쓰레기 등이 없게 유지하고, 현장은 깨끗하고 정연한 상태로 유지해야 한다.
- 1.22.2 현장에 울타리를 치기전에 부스러기와 쓰레기는 제거하여야 한다.
- 1.22.3 매주 현장에서 폐자재, 부스러기, 쓰레기 등을 수거해서 최대한 재활용할 수 있도록 분리하여 현장 밖으로 처리하여야 한다.
- 1.22.4 위험하지 않고 비유독성 쓰레기를 처리할 수 있는 용기를 각층에 비치하여야 한다.

1.23 감리원 및 시공자의 현장사무소

- 1.23.1 지붕 및 벽체가 있는 공간으로서, 조명시설, 전기시설, 환기시설, 기타 보안 및 안전방재시설 등을 설치하고, 실내마감을 하여야 한다.
- 1.23.2 근무인원 수를 감안한 책상 및 의자가 준비되어야 한다.
- 1.23.3 감리원의 현장사무소는 건설기술관리법 시행령 제52조에 의한 감리원 수가 상주 근무할 수 있는 바닥면적이 충분히 확보되어야 한다.
- 1.23.4 시공자의 현장사무소는 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인 받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련하여야 하며, 현장관리직원 및 하도급 직원용 사무실을 세워야 한다.

1.24 현장 시험실

- 1.24.1 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장시험실을 설치하여야 한다.
- 1.24.2 수급인은 시험실의 면적은 계약도서에 명시된 면적대로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보하여야 한다.
- 1.24.3 수급인은 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비하여야 한다.

--	--

1-7 가설공사

1.25 기타 가설건물

- 1.25.1 노무자의 근무환경 개선을 위한 탈의실, 샤워실, 숙소 등의 편의시설을 설치한다.
- 1.25.2 가설식당과 가설화장실, 기타 가설물은 관련법규에 적합하고 공사수행에 지장이 없도록 설치한다.

1.26 가설시설물의 철거

- 1.26.1 가설시설물은 공사완료후 공사감독자의 승인을 받고 철거하며, 원상복구 하여야 한다.
- 1.26.2 동결전까지의 지중 가설시설물은 제거하여야 한다.
- 1.26.3 가설공급시설의 설치 또는 사용으로 입은 손상을 청소하고 보수해야 하며, 영구시설물은 명시된 상태로 복구하여야 한다. 가설공급시설의 설치 또는 사용으로 입은 손상을 청소하고 보수해야 하며, 영구시설물은 명시된 상태로 복구하여야 한다.

2.. 재료

- 2.1 가설공사에 사용하는 재료는 부식, 변형, 균열이 없는 재료를 사용하여야 한다.
- 2.2 조립식 가설울타리에 사용되는 강판은 KS D 3528의 규정에 적합한 재료를 사용한 E.G.I. 패널 또는 동등이상의 성능을 가진 제품이어야 하며, 강판은 KS D 3566의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.3 공통가설공사에 사용되는 재료의 선정은 공사계약조건에 따르며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면, 재사용품을 사용할 수 있다.

3.. 시공

3.1 가설물

- 3.1.1 공사기간 중 사용하는 공용 가설건물(수급인 사무실, 상황실 및 공사감독자 사무실, 식당, 화장실, 샤워실 등)은 당초의 계약내용을 기준으로 면적, 규모 및 적정위치를 선정하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- 3.1.2 기존 가설건물을 사용하여야 할 경우는 규모 및 위치에 대하여 공사감독자와 협의·조정하여야 한다.
- 3.1.3 가설건축물은 건축법, 산업안전보건법 및 소방법, 기타 관계되는 법규에 따라 설치한다.
- 3.1.4 시공설비, 적치장, 작업장, 경비초소, 기타 가설물의 설치는 지방서에 기재한 것 외에는 필요에 따라 공사감독자의 승인을 받은 후 설치하여야 한다.

3.2 축도 및 가도

- 3.2.1 축도 및 가도 설치 계획을 작성하여 관계기관(하천 등)의 인·허가 또는 소유주의 확인을 받은 후 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 3.2.2 하천수 또는 해수에 접하는 축도 및 가도의 외측부는 유속 또는 파랑에 대하여 안전하도록 피복공을 하여야 한다.
- 3.2.3 축도 및 가도는 특별한 사유가 없는 한 공사완료 이전에 원상 복구하여야 하며 추후 민원 발생

--	--

및 관계법령에 저촉되지 않도록 조치하여야 한다.

3.2.4 축도 및 가도로 인하여 지하수와 담수, 해수 및 지반에 오염시키지 않아야 한다.

3.2.5 대형작업선 운항로에는 유도표시를 설치하여 해상에서의 안전사고를 방지하여야 한다.

3.3 가물막이

3.3.1 차수

(1) 차수 재료는 공사기간 중 모든 환경조건에서 안정적이어야 한다.

(2) 주입재의 성분은 지반과 지하수를 오염시키는 유해한 성분이 없어야 한다.

(3) 차수효과 검증을 위한 차수시험을 실시하되 여러 가지 방법중(목측관찰, 강도확인, 약액침투 등) 가장 확실한 방법으로 차수효과를 확인할 수 있도록 하여야 한다.

(4) 가물막이 내의 터파기를 위한 물푸기 또는 토사제거 작업을 단계적으로 하여 단계마다 침투수량을 확인하여야 하며 가물막이의 거동을 측정, 이상유무를 확인하여야 한다. 아울러 물푸기 작업은 작업원의 안전에 각별히 유의하여야 한다.

(5) 설치된 가시설에 대하여 공사완료 이전에 원상 복구하여야 하며 추후 민원발생 및 관계법령에 저촉되지 않도록 하여야 한다.

3.4 우회도로

3.4.1 우회도로의 선형 기준은 설계속도에서 20%을 감한 속도를 기준으로 한다.

3.4.2 우회도로의 폭원 및 포장 두께에 대해서는 설계서에 따른다.

3.4.3 시선유도용 반사체는 야간의 안전운행을 고려하여 충분히 설치하여야 한다.

3.4.4 우회도로 구간은 배수시설을 설치하여 차량통행에 지장이 없도록 하여야 한다.

3.5 가교

3.5.1 가교의 설계하중은 DB-24를 기준으로 시공하여야 한다.

3.5.2 가교의 폭원은 교통소통과 안전운행에 지장이 없도록 시공하여야 한다.

3.5.3 가교는 공용기간 중 파손이 없는 포장단면을 갖춰야 하며, 충격완화용 성토재료를 50cm두께로 시공하여야 한다. 이때에는 재료가 유실되지 않도록 부직포를 설치할 수도 있다.

3.5.4 가교의 좌·우측에는 난간을 설치하여야 하며 난간의 높이는 노면으로부터 1m 이상으로 하고, 차량방책 기능을 발휘 할 수 있는 2단 이상의 강재 레일을 설치하여야 한다.

3.5.5 난간의 재질은 차량이탈을 예방할 수 있는 재질을 사용하여야 하며, 구조용 강재를 용접 하여 강결하고 좌·우측을 와이어 로프 등으로 결속하여야 한다.

3.5.6 가교의 좌·우측 난간에는 야간 반사체를 4m 간격으로 포장면으로부터 0.9m 높이에 설치하여 차량시선을 유도하여야 한다.

3.5.7 가교의 하부기초는 소요 지지력이 확보되도록 시공하여 차량통행시 침하가 없도록 하여야 한다.

3.5.8 가교설치시 포장노면의 계획고는 최대 홍수위를 감안하여 1m 이상 여유고를 확보하여야 한다.

3.5.9 횡단도로상의 가교는 차량통행에 지장이 없도록 통과높이를 확보하고 차선수 및 폭원이 유지되도록 시공하여야 한다.

3.5.10 가교의 교대부분에는 기존도로 및 접속도로의 토공부에 손상이 없도록 토류벽 등 보호시설을 설치하여야 한다.

1-7 가설공사

3.5.11 가교 접속부 포장은 기존도로와 단차가 없도록 시공하여야 한다.

--	--

1-8 준공

1. 일반사항

1.1 예비준공검사

- 1.1.1 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.
- 1.1.2 수급인은 공사의 예비준공검사자에게 “건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식”에 따른 품질시험·검사성과총괄표를 제시하여야 한다.
- 1.1.3 발주자는 예비준공검사 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 완료한 후에 준공검사를 제출하여야 하며, 예비준공검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

1.2 시설물 인계·인수

- 1.2.1 수급인은 당해 공사의 예비 준공검사(부분준공, 발주자의 필요에 의한 기성부분 포함)를 실시한 후 시설물의 인계·인수를 위한 계획을 수립하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 1.2.2 수급인이 준공시설물을 인계하기 위하여 제출한 인계·인수서는 공사감독자가 이를 검토하고, 확인하여야 한다.
- 1.2.3 발주자와 수급인과의 시설물 인계·인수를 위하여 공사감독자는 입회인이 된다.
- 1.2.4 공사감독자는 시설물 인계·인수에 대한 발주자의 지시사항이 있을 경우 이에 대한 현황파악 및 필요대책 등 의견을 제시하여 수급인이 이를 수행하도록 조치하여야 한다.
- 1.2.5 수급인은 인계·인수서에 준공검사 결과를 포함하여야 한다.

1.3 준공검사 내용

- 1.3.1 발주자가 시행하는 준공검사시에 아래 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.
 - (1) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
 - (2) 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검
 - (3) 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
 - (4) 사업승인 조건사항 이행상태
 - (5) 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
 - (6) 제출물 및 공무행정서류 처리상태
 - (7) 인·허가 완료상태
 - (8) 준공전 청소 이행상태
 - (9) 기타 계약문서에 명시된 사항

1.4 보수예비품

- 1.4.1 수급인은 하자발생시 사용할 보수예비품을 발주자에게 제공하여야 한다.
- 1.4.2 제공하여야 할 보수예비품은 이 시방서 각 절에 명시된 품목 및 수량이어야 하며, 본 공사의 시

--	--

1-8 준공

공제품과 품명, 모델번호, 제조자가 동일한 것이어야 한다.

- 1.4.3 수급인은 하자보수책임기간이 만료되면 발주자에게 보수예비품 잔여량의 반환요청을 할 수 있다. 다만, 보수예비품에 대한 비용은 추가로 청구할 수 없다.

1.5 운전 및 유지관리 시범교육

- 1.5.1 수급인은 발주자에게 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 윤활유 및 연료의 주입, 소음·진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.
- 1.5.2 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 해당 시설물 유지관리 지침에 명시하여야 한다. 이에 대한 교육장소 및 일시는 발주자와 협의하여 정한다.

1.6 준공서류

1.6.1 검사원 제출

수급인은 해당 공사의 준공검사를 받고자 할 때에는 준공검사원을 발주자에게 제출하여야 한다.

1.6.2 종류 및 내용

- (1) 준공검사원 : “별지 제21호 서식” 참조
 - (2) 내역서 : “별지 제7호 서식” 참조
 - (3) 품질시험·검사성과총괄표 : 건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식 참조
 - (4) 설계도면
 - ① 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)
 - ② 공사현장에서 설계변경한 부분의 설계도면 원도
 - (5) “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.8 시공상세도면”
 - (6) “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.9 공사사진”의 공사사진첩
 - (7) “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.10 신고 및 인·허가 신청서류”에 의하여 발급받은 신고 및 인·허가 필증 원본
 - (8) 구조계산서(설계변경된 부분에 한한다)
 - (9) 신공법의 시공 또는 실패사례 보고서
 - (10) 측정, 시험 및 검사보고서
- 이 시방서 각 절에 명시된 사항(파일항타기록부 등)에 한한다.
- (11) 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
 - (12) 시설물 유지관리 지침서(필요시)
 - ① 개요 : 구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재, 지반조건 등
 - ② 구조계획도 : 구조물 일반도, 주요단면도 등
 - ③ 구조특성 : 구조역학적 특성, 주요 구조부 특성 등
 - ④ 점검요령 : 점검주기 및 시기, 점검항목 및 점검방법, 유지관리장비 등
 - ⑤ 보수, 보강방법

1.6.3 제출시기 및 부수

준공검사 요청시 각 2부 제출. 단 당해 공사의 준공부분에 대한 도면은 3부 제출

--	--

1.6.4 준공검사원 제출시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

- ① 안전관리비 사용내역
- ② 공사일지
- ③ 시공확인 결과에 관한 기록
- ④ 현장점검 지적사항 조치완료 여부
- ⑤ 준공 예비점검 지적사항 조치완료 여부

1.7 준공도서 사본 작성 및 제출

1.7.1 수급인은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 제2조 제1항의 1종 및 2종 시설물에 해당되는 시설물을 시공하는 경우 아래의 준공도서 사본을 마이크로필름과 CD-ROM으로 각각 2세트를 작성하여 준공후 3개월 이내에 발주자 및 시설안전관리공단에 각각 1세트씩을 제출하여야 한다.

- (1) 준공도면
- (2) 준공내역서 및 시방서
- (3) 구조계산서
- (4) 안전점검에 관한 종합 보고서
- (5) 유지관리 지침서 및 도면(필요시)
- (6) 기타 시공상 특기할 사항에 대한 보고서 등

1.8 준공표지판 설치

수급인은 건설산업기본법 제42조 제2항 규정에 의하여 준공표지판을 설치하여야 한다.

1.9 공사장 정리

1.9.1 수급인은 공사시행을 위하여 점유했던 전지역과 도로, 토취장 및 골재원 등에서 쓰레기 잔유물, 자재, 가설물, 장비 등을 공사준공 인계 전에 철거하고, 임시도로, 토취장 및 하상 등을 원상복구하여야 한다.

1.9.2 시설물 및 지장물 철거

공사부지로부터 철거하여 다른 장소로 이전될 모든 건물, 시설물, 기타 지장물은 설계서에 특별히 언급되지 않는 한, 공사감독자의 지시에 따라 수급인이 철거하여야 한다.

2.. 재료

내용 없음

3. 시공

내용 없음

--	--

[별표 1]

시공 상세도면 작성 목록

공 종	항 목	세 부 내 용	비고
토 공	• 깎 기	- 소단폭원, 절취고 및 경사 (깎기부 개소당 대표단면)	
	• 쌓 기	- 쌓기 최종 마무리면별 길어깨 - 본선 및 중앙분리대 표준횡단계획도 (쌓기부 개소당 대표단면) - 토사 측구 설치 계획도	
지반 개량공	• 지층조사	- 확인심도 확인계획도(종단, 횡단방향) → 심도별, 이경별 연결도	
	• PE, PET 매트(MAT)	- 쌓기 폭원을 고려한 위치별 매트 공장제작 계획도 - 현장 및 공장 봉합방법	
	• 연약지반상 배수구조물 기초치환	- 치환폭, 깊이	
	• 모래다짐말뚝 (Sand pile) 및 팩 드레인	- 배수계획도	
	• 계측 기기	- 설치위치 변경 및 깊이(길이) - 계측 기기 보호시설	
배 수 공	• 공통사항	- 타시설물과의 연결부 접속처리도	
	• L형 측구	- 형식변경부 접속처리와 무늬거푸집 설치도	
	• U형 측구 (용수로포함)	- 배수경사	
	• V형 측구	- 배수경사	
	• 산마루 측구	- 선형 - L형측구 또는 U형측구와 접속연결부 처리	
	• 암 거	- 확장공사시 가시설 설치도 - 지형여건을 고려한 연장, 규격, 사각, 피토고, 구매 - 설계 E.L이 암거 중심기준이므로 암거 길이방향으로 최대 피토고 위치에서의 단면검토와 시공시 암거상면이 포장층내에 위치할 경 우 보강슬래브 또는 접속슬래브 설치도 - 통로암거 무늬거푸집 설치도(피복두께 확보방안 포함) - 암거와 인접한 암거, 배수관, 측구용 배수로간 날개벽 연결부 처리도 - 분할 시공시 시공이음부 처리도	
	• 기 타	- 맹암거 설치계획도 - 깎기·쌓기부 법면 녹화계획도 - IC 및 JCT구간내 녹지대 배수계획도	

--	--

공 종	항 목	세 부 내 용	비고
구조물공 공통사항	• 철 근	- 철근 가공조립도의 접이음 위치도와 길이 → 참고사항 : 1. 배근상세도 검토후 길이별 반입철근 계획수립 (8, 10, 12m) 2. 구조상 안전위치 선정, 접이음 위치와 길이 등을 고려 자투리 철근 최소화 (구조물도, 암거표준도, 용벽표준도의 이음부 확인후 결정) - 철근 피복두께 확보를 위한 받침(Chair) 및 간격유지재 (Spacer) 배치도 - 특수 구조물의 수직철근 조립방법 및 작업중 전도방지 계획도	
	• 거 푸 집	- 모따기 위치 - 무늬거푸집 설치도 및 철근 피복두께 표시도 - 시공 이음부 처리도	
교 량	• 기 초	- 가시설이 필요한 터파기에서의 가시설도	
	• 교대,교각	- 시공이음부 처리도 - 교좌면 : 받침(shoe)별 교좌면 시공계획도 (EL표기) - 대기온도, 건조수축, 크라이프 등을 고려한 받침의 유간 설치 계산서 - 확장공사시 가시설 설치도 - 교대, 교각 가설위치 좌표확인	
	• 교량받침	- 최소 연단거리 고려 앵커 설치도(코핑철근에 고정 또는 후시공시 Block out 규격, 재료, 깊이 등을 명기) - Sole plate와 Upper shoe연결도(용접, 볼트이음, 썸기형 처리 등) - 대기온도에 따른 받침(Shoe) 편기량 - 포스트텐션 방식의 경우 탄성수축을 고려한 받침 편기량	
	• 신축이음장치	- 신축이음장치 설치도(슬래브 철근 조립전 제출) • 선정제품의 폭, 두께와 상부형식에 따른 신축이음장치 설치부의 교량슬래브 단부조정등을 명기 • 신축이음장치 설치규격에 상응한 Block out 폭, 두께 • 앵커철근 용접시 대기온도에 따른 신축이음장치 Setting폭 계산서 - 슬래브 양측난간 누수방지를 위한 물막이 처리도	
	• 강 교	- 강교 제작현도 - 가설계획도(가벤트 설치도, 부재 체결순서도, 투입장비 배치도, 볼트체결 순서도) - 데크 플레이트 설치도(재질, 규격, 형상, 부착방법) - 강교부재 운반계획서(중량, 폭, 길이, 높이검토) - 공장 및 현장 도장 계획서	
• PC 빔교	- 전도방지 시설도 - 사각 종단, 편경사구간 설치계획도		

--	--

공 종	항 목	세 부 내 용	비 고
교 량	• 슬 래 브	<ul style="list-style-type: none"> - 배수구 설치계획도(특히 거더교의 경우 보 및 가로보 위치에 배수구멍 설치가 곤란하므로 적정한 간격 및 위치조정이 필요하며 교량 하부 조건에 따른 배수관 길이 및 집수구 설치위치) - 배수구멍 주변 철근보강 - 물끊기 위치 및 재료, 규격 - 슬래브 콘크리트 타설 Deck finisher 설치도 - 가로등 설치구간 및 광통신 Line설치구간 세부계획도 - 난간 방호벽 광통신 파이프 배치 및 철근배근도 - 종·횡단 곡선이 있는 경우, 완화곡선에 따른 슬래브와 보 사이의 현치 높이 조정 - 계획 EL 확인 및 좌표 확인 	
옹벽 및 기타	• 옹 벽	<ul style="list-style-type: none"> - 구간별 전개도(시공이음, 개구부 위치) - 날개벽과의 연결부 처리도(교량 및 암거, 배수관) - 배수구멍 위치도 - 옹벽 위 표지판 등 설치구간 단면 보강도 - 집수정과의 연결도 - 다이크와 연결부 처리도 	
	• 기 타	<ul style="list-style-type: none"> - 양생, 보온 세부사항 - I.L.M, P.S.M, F.C.M, 사장교등 특수교량의 경우 시방 및 특수성에 기인한 부위별 시공상세도 - 각 교량별 유지관리 점검시설의 필요한 부분상세도 	
터 널	• 굴 착	<ul style="list-style-type: none"> - 굴착순서 및 단면도 - 발파계획도(천공깊이, 방향 및 위치) - 터널 입·출구부 절취 계획도 - 시·중점부의 중심좌표 및 EL 확인 	
	• 계 측	<ul style="list-style-type: none"> - 계측 기기 설치위치도 - 계측 기기 보호시설도 	
	• 배수구 및 공동구	<ul style="list-style-type: none"> - 시공중 배수처리 계획도 - 공동구와 집수정과의 배수관 연결 - 포장 EL과 비교 공동구 상단 EL 	
	• 라 이 닝	<ul style="list-style-type: none"> - 거푸집 도면(콘크리트 투입구 및 검사구, 단부마감) - 수축 및 팽창줄눈 설치도 - 라이닝과 갱구부 철근연결 및 시공이음부 처리도 - 철제 동바리 	
	• 타 일	<ul style="list-style-type: none"> - 배치도, 수축 및 팽창줄눈 설치도 	

--	--

공 종	항 목	세 부 내 용	비 고
포 장 공	<ul style="list-style-type: none"> •시멘트 콘크리트 및 아스팔트 콘크리트 포장 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor line 설치계획도(위치, 간격) - 교량 접속슬래브의 중단구배, 편구배를 고려한 세부계획도 	
부대공	<ul style="list-style-type: none"> •방 음 벽 	<ul style="list-style-type: none"> - 신축이음장치 설치부 처리도(지주간격, 방음판 길이) - 중단구배가 급한 곳의 방음벽 옹벽 처리도 - 방음벽 출입시설 설치 위치도 및 상세도 - 방음벽용 옹벽과 교량부 방호난간, 가드레일 또는 L형측구, V형측구 등과의 접속부 처리도 	
	<ul style="list-style-type: none"> •중앙분리대 	<ul style="list-style-type: none"> - 토공부와 교량부의 접속부 처리도(교량 신축이음부) - 기초 및 구체 기계시공시 Sensor line 설치계획도 	
교통안전 시설	<ul style="list-style-type: none"> •표 지 판 	<ul style="list-style-type: none"> - 표지판 설치계획도 - 지주 또는 트러스와 결속부 처리도 	
가시설물	<ul style="list-style-type: none"> •가 교 	<ul style="list-style-type: none"> - 연장, 폭원, 통과높이, H 말뚝의 근입깊이, 강재규격, 난간설치 방법, 포장단면, 연결가도 테이퍼 및 연장, 기타사항 - 이음부 용접 및 볼트 체결도 	
	<ul style="list-style-type: none"> •가 시 설 	<ul style="list-style-type: none"> - H 말뚝 : 위치별 규격 및 근입깊이, 간격, 횡도압지방법(H 말뚝 또는 어스앵커 사용 등) - 토류관 : 재질, 폭, 두께, 길이 - 어스앵커 : 근입깊이, 중, 횡방향 간격, 정착 Head 크기 및 방법 - 안전시설, 안전도색 	
	<ul style="list-style-type: none"> •가 도 	<ul style="list-style-type: none"> - 연장, 폭원 - 교통처리도 - 접속처리도(본선, 가교 접속부, 테이퍼등) - 배수시설도 - 교통안전 표지판 설치계획도 	
	<ul style="list-style-type: none"> •기 타 	<ul style="list-style-type: none"> - 구조물(암거, 교량, 배수관) 시공전 가배수 시설 - 가도, 가교 및 가시설 설치에 따른 길어깨 안전시설 	

--	--

[별표 2]

공급원 승인요청 자재명

구 분	자 재 명
공 통	시멘트, 철근, 레미콘 등
혼 화 재 료	혼화제 (AE제, 감수제, AE감수제, 유동화제 등), 혼화제 (플라이애시, 실리카흙, 급결제, 무수축제, 팽창제 등)
토 공 용	부직포 (토공용, 연약지반용), 보강토 전면판 및 보강재료
배 수 용	부직포 (맹암거용), 유공관, 흙관, 반월관, 플룸관, 철선, 그레이팅커버, 지수관 등
교 량 용	RC말뚝, PC말뚝, 강관말뚝, PC강선, PC강봉, PC콘 (Wedge), 쉬스관, 정착구, 강재, 강교용 페인트, 고장력 볼트, 신구콘크리트 접착제, 방수제, 교좌장치, 신축이음장치 등
터 널 용	와이어 메쉬, 록볼트, 스틸리브, 부직포 (터널용), 방수쉬트, 타일 등
포 장 용	비닐, 다웰바, 프라이머, 주입줄눈재, 아스팔트(AP,MC,RC등) 석분, 아스콘, 양생재, 차선페인트, 그라스비드 등
부대시설용	표지판, 방음판, 방현망, 가드레일, 가드웬스, 테리네이타, 낙석방책, 범면보호블록, 호안블록, 보도블록, 경계블럭, 벽돌, Gabion옹벽, 전기자재류, 톨부스, 페인트류, 반사지류, 기타 건축용 자재 등
기 타	기타 기능 및 품질상 중요하다고 판단되는 자재

--	--

[별표 3]

방음시설 성능평가서

평가항목	검토항목	세부검토항목
일반사항		1. 방음시설설계자(감리자)의 인적사항 - 음향 및 구조 - 예술분야
		2. 부지도면(수음점과 소음원과의 위치관계)
		3. 방음시설 설치지점의 지반상태
		4. 도로상황 및 교통량(대/hr)
음향설계	음향설계서	5. 방음시설의 높이, 설치길이 6. 방음시설설치에 따른 차음효과(고층일 경우 층별 계산) 사용된 소음도 예측식 및 계산과정
	성능평가	7. 동일수음점 · 동일조건에서의 설치 전 · 후 소음도dB(A)
방음판	투과손실	8. 시험성적서 및 검토자료.
	흡음률	
	기타	9. 재질, 충격강도, 빛의 반사도 등
구조	구조설계서	10. 풍하중, 기초공법, 통로설치 여부 등
시공	시공도면	11. 시공계획서(시공상세도)
미관	설치시 투시도	12. 색채 및 형태
	예술적 고려	13. 방음벽 전 · 후면에 대한 색채 및 형태
안전성	안전설계서	14. 방호시설 설치여부 등

--	--

2. [별지 제호 서식]

하도급 시행계획서

- 1. 공 사 명 :
- 2. 계 약 금 액 :
- 3. 계 약 일 :
- 4. 착 공 일 :
- 5. 준 공 예정일 :
- 6. 하도급 공종 및 계약일정

(단위 : 천원)

전문건설업종	해당공종	도금액	예 상 하도금액	하 도 급 계약일정일	하 도 급 공사기간	비 고
계						비율(%)

상기와 같이 하도급 시행계획서를 제출합니다.

년 월 일
 수급인 주 소 :
 상 호 :
 성 명 : (인)

서울특별시 장 귀 하

--	--

1-9 별지서식

3. [별지 제호 서식]

공 사 일 지

1. 일반현황

공사명		작성자	현장대리인 : (인)	온도	최고	℃
					최저	℃
위 치		확인자	공사감독자 : (인)	기상	강우량	mm
					강설량	mm

2. 공정현황

가. 총 괄

구 분	보합(%)			당해년도(%)			
	총 계	전년까지	당해년도	금일계획	금일실시	대 비	누 계
계							
토 공							

나. 세부내역

공 종	단위	설계량	보합	실 시 량			진 도(%)		
				전일누계	금 일	누 계	금일실시	당해연도 누계	전체누계
토공계									
깎 기									

3. 인원현황

구 분	전 일 누 계	금 일 투입	누 계인원	비 고
계				
철근공				

4. 장비현황

장 비 명	전일누계	금일사용	누계사용	비고
D/T				

5. 주요자재 현황

품 명	규격	설계량	반 입 량			사 용 량		잔 량
			전일누계	금 일	누 계	금일사용	누계사용	

6. 주요작업내용

금 일 작 업 내 용	명 일 작 업 내 용

--

4. [별지 제호 서식]

주간 공정 현황

노선	공구 (연장)	토목공사비		보합 (%)	전년도 까지	당 해 년 도			전 체 누 계 공 정			비고	
		계				계획	실시	대비	목표	계획	실시		대비

5. [별지 제호 서식]

월간 공정 현황

노선	공구	시공사	공사비 (백만원)		보합 (%)	전년도 까지	공 정 (%)						비고	
			전체	당해 년도			당 해 년 도			전 체 누 계				
							계획	실시	대비	당해 년도	계획	실시		대비

6. [별지 제호 서식]

공사기성부분 검사원

공사감독자 경유	
일 시	날 인

- 공 사 명 :
- 계 약 금 액 :
- 계 약 년 월 일 :
- 착 공 연 월 일 :
- 준 공 기 한 :
- 현 재 공 정 : 20 현재 %
- 첨 부 서 류 : 기성공정내역서, 기성부분 사진

위 공사의 도급시행에 있어서 공사전반에 걸쳐 공사설계도서, 품질관리기준 및 기타 약정대로 어김 없이 기성되었음을 확인하오며 만약 공사의 시공, 감리 및 검사에 관하여 하자가 발견될 시는 즉시 변상 또는 재시공할 것을 서약하고 이에 기성검사원을 제출하오니 검사하여 주시기 바랍니다.

20 년 월 일

주 소 :
상 호 :
성 명 :

서울특별시 장 귀 하

--	--

1-9 별지서식

7. [별지 제호 서식]

내 역 서

도 급 액 : 일금 원정
 기성부분액 : 일금 원정
 준 공 금 액 : 일금 원정

1. 공종별 준공내역

공 종	도 급 액	기 성 부 분 액			기 성 율 (%)	비 고
		전 회	금 회	누 계		

8. [별지 제호 서식]

명 세 서

공종	종별	규격	단위	단가	도 급		기 성 부 분			전회기성		금회기성		비 고
					수량	금액	수량	금액	기성율	수량	금액	수량	금액	

--	--	--

12. [별지 제호 서식]

지급자재 수급변경요청서

공사명 :

품 명	규 격	단 위	수 급 계 획		변 경		변 경 사 유
			수 량	납 기	수 량	납 기	

년 월 일

수급인 업체명 :

현장대리인 :

(인)

13. [별지 제호 서식]

지 급 자 재 수 불 부

일 자	품명	규격	단위	설계량	반입량	불출량	재고량	확 인		비 고
								현장대리인	공사감독자	

14. [별지 제호 서식]

품 질 시 험 계 획

공사명 :

작성일 :

년

월

일

시공자 :

현장대리인 :

(인 또는 서명)

1. 시험계획회수

공 종	시험종목	시험계획물량	시험빈도	계획시험회수	비 고

2. 시험시설 및 인력배치계획

가. 시험시설 (※첨부: 시험실 배치평면도)					
장비명	규 격	단 위	수 량	비 고	
나. 시험인력					
등 급	품질관리업무 수행기간	성 명	비 고		
			※기술자격 또는 학·경력 사항 기재		

--	--

1-9 별지서식

15. [별지 제호 서식]

품질시험 · 검사 불합격자재 조치표

○ 반출현황

- 품 명 :
- 규 격 :
- 수 량 :
- 불합격내용 :
- 반출 입자 :

장 외 반 출 진 경 사 진	
--	--

주) 사진 촬영시는 차량번호를 포함하여 촬영

확 인 자 : 현장대리인

(인)

16. [별지 제호 서식]

품질검사전문기관 의뢰시험대장

공종	품명	시험구분	시험의뢰일	의뢰기관	의뢰자	시험자	시험결과			확인		비고
							통보일	시험기준	시험성과	시험사	현장대리인	

주) 각각에 대하여 품질검사전문기관에서 발급한 시험성과표의 원본을 첨부한다.

17. [별지 제호 서식]

폐공처리현황 및 실적보고서

1. 폐공발생위치(위치도 첨부) :
2. 폐공종류(관정, 시추공 등) :
3. 폐공처리업체명 :
4. 폐공처리일자 :
5. 폐공처리사유 :
6. 폐공처리한 관정의 구조

폐 공		개 이 상		지표면에서 지하수위까지(m)	특기사항 (토질 및 암질 상태)
직경(m)	심도(m)	직경(m)	심도(m)		

7. 폐공처리 절차(작업내용기술)
8. 공매재료(매움재)의 사용량 및 혼합재(화공약액 또는 첨가제)

--	--

18. [별지 제호 서식]

건설폐재 재활용계획 및 실적

1. 사업의 내용

- 가. 사업명 :
- 나. 사업기간 :
- 다. 공사비 :
- 라. 사업시행자 :
- 마. 발생신고기관(일자) :

2. 재활용실적

구 분	재활용 실적					문제점 및 사후대책
	재활용용도	재활용량	재활용률	재활용위치	재활용시기	
토 사 콘크리트덩이 아스팔트콘크리트덩이						

3. 재활용계획

구 분	발생량	재활용 계획			
		재활용용도	재활용량	재활용률	재활용시기
토 사 콘크리트덩이 아스팔트콘크리트덩이					

19. [별지 제호 서식 : B4형]

환경영향평가 협의내용 이행계획서

1. 사업의 내용

- 가. 사업명 : ○○공사 ○○공구
- 나. 사업장위치 - 시 점 : ○○
(행정구역명) - 종 점 : ○○
- 연 장 : ○○Km
- 다. 사업시행자 :
- 라. 공사기간 : 년 월 일 ~ 년 월 일
- 마. 사업개요 - 공 사 비 : 원
 - 토공량(성토량, 절토량) :
 - 교량(연장) : 개소(Km)
 - 터널(연장) : 개소(Km)
 - 휴 게 소 : 개소(위치 :)

2. 환경관련 사업계획 협의내용

구 분	협 의 내 용	사업계획승인내용			비 고
		시 행 주 체	시 행 방 법	시 행 시 기	

※공구노선도 첨부

--	--

1-9 별지서식

20. [별지 제호 서식]

환경피해보고서

공사명 :

소속기관명 :

1. 사고일시	
2. 사고장소	
3. 사고종류	대기, 수질, 소음·진동, 폐기물, 기타
4. 관계법규위반내용	
5. 피해정도	
6. 사고경위	
7. 사고원인	
8. 대책	
9. 기타	
첨 부 : 1. 사고발생 상황도 2. 현장사진	

21. [별지 제호 서식]

준공검사원

공사감독자 경유	
일시	날인

1. 공 사 명 :
2. 계 약 금 액 :
3. 계약년월일 :
4. 착공년월일 :
5. 준 공 기 한 :
6. 실지준공년월일 :
7. 첨 부 서 류 : 준공사진

위 공사의 도급시행에 있어서 공사전반에 걸쳐 공사설계도서, 품질관리기준 및 기타 약정대로 어김 없이 준공되었음을 확인하오며 만약 공사의 시공, 감리 및 검사에 관하여 하자가 발견될 시는 즉시 실액 변상 또는 재시공할 것을 서약하고 이에 준공검사원을 제출합니다.

20 년 월 일

주 소 :
상 호 :
성 명 :

서울특별시 귀 하

--	--

제2장 측량 및 지반조사

2-1 측량

2-1-1 노선측량

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 토목공사의 시행을 위한 기준점측량을 포함한 노선측량에 관한 일반적 사항을 규정한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

1.3.1 본 지방서 1-2-2절에 따라 다음 사항을 제출하여야 한다.

- (1) 시공측량 성과 및 도서
- (2) 검사측량 성과 및 도서
- (3) 준공측량 성과 및 도서

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 용지경계표주 설치도

2. 재료

내용 없음

3. 시공

3.1 측량일반

3.1.1 모든 측량은 측량법, 동법 시행령 및 시행규칙, 공공측량 작업 규정에 따라 시행하여야 한다.

3.1.2 수급인은 정확한 측량을 위해 측량법 제6조의 2에 의거하여 검정을 필한 측량기구를 현장에 구비하여 운영하여야 한다.

3.1.3 측량기술자는 측량법 제2조 15항에 정의된 자로 공사감독자가 승인한 자이어야 하며, 수급인은 공사측량을 원활히 할 수 있도록 해당 인원을 배치하여야 한다.

3.1.4 수급인은 공사측량을 시작하기 전에 측량작업계획을 수립하여 공사감독자에게 제출, 승인을 받아야 한다. 공사측량 작업계획서는 본 지방 1-2-2절에 따라 작성하여 제출하여야 한다.

3.1.5 수급인은 공사 착공 후 30일 이내에 당해 공사에 대한 시공측량 중 설계확인측량을 실시하여 설계서 등과의 상이점을 확인하고 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다. 이때 제출할 성

2-1-1 노선측량

과품은 기준점 및 보조점의 측량 결과(관측야장, 계산부, 성과표), 중·횡단 야장 및 도면, 수량 계산부(토적표 등)와 기타 공사감독자가 정한 성과품 등이다.

- 3.1.6 수급인은 당해 공사의 각 공정별 시공 전에 공사위치를 현장에 측설하는 시공측량을 실시하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 이때 제출할 성과는 측설위치의 좌표계산부, 관측야장 등이다.
- 3.1.7 수급인은 당해 공사의 각 공정별 시공 후 시공위치에 대한 검사측량을 실시하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 이때 제출할 성과는 시공위치의 좌표계산부, 관측야장 등이다.
- 3.1.8 수급인은 당해 공사를 시공하기 위한 측량시설물 및 기준점의 위치를 공사 완료시까지 유지 관리하고 관련 성과품을 보존하여야 한다.
- 3.1.9 당해 공사와 관련된 시공, 검사, 준공측량 등의 모든 측량성과품(관측야장, 계산부, 성과표, 관련 도서 등)에는 측량책임기술자의 서명 날인 후 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 3.1.10 수급인은 준공시 측량법에 의하여 등록된 등록업체에 준공측량을 의뢰하여 실측된 준공도서 및 측량결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 3.1.11 준공측량업체는 업무범위의 적법성, 능력과 전문성을 겸비하여야 하며, 준공측량 범위는 국가 지리정보체계의 구축에 필요한 내용을 포함하여야 하고 세부적으로 필요한 사항은 공사감독자가 결정한다. 준공측량시 시공기준점, 중심선, 교량을 포함한 주요시설물의 위치는 반드시 직각좌표로 작성하여 관측망도, 관측야장(기록부), 측량계산부, 기준점의 조서, 성과표 또는 비교표 등의 측량결과를 제출하여야 하고, 이와 같은 내용은 준공측량 범위에 필히 포함되어야 하며 준공측량 도면은 수치지도 작성작업 규칙에 준하여 제작하여야 하며, 국가지리정보 구축 체계와 연계되도록 하여야 한다.
- 3.1.12 준공측량시 지하에 매설된 시설에 대하여는 검사측량시의 자료를 활용할 수 있으며, 실측 자료가 없을 시는 탐사방법에 의해 지하시설물도를 작성하여 준공측량도면으로 제작하여야 한다.
- 3.1.13 관련된 모든 측량의 정확도와 오차범위 등은 공공측량작업규정에 의거, 시공의 요구정확도에 따라 공사감독자가 결정한다.
- 3.1.14 측량의 기준점은 국토지리정보원의 삼각점(1~4등 삼각점), 수준점(1~2등 수준점), 공공기준점, 공공수준점 및 국립해양조사원의 조석수준점으로 한다.
- 3.1.15 평면좌표계는 평면직각좌표점(TM 좌표계) 또는 세계측지 기준계 중 공사감독자와 협의하여 결정한다.

3.2 노선답사

- 3.2.1 노선측량을 실시하기 전에 예정노선을 따라 현장답사를 실시한다.
- 3.2.2 답사에서는 측량을 효율적으로 수행하기 위하여 측량장애물, 지물, 지모의 상태 및 교통수단 등 현황을 먼저 파악하고 필요한 자료를 수집·기록한다.
- 3.2.3 답사로 얻어진 자료 등을 기초로 세부측량의 실시계획을 수립하여야 한다. 필요한 경우 측량의 작업계획을 수정할 수 있다.
- 3.2.4 세부측량 실시계획은 공사감독자에 제출, 확인을 받아야 한다. 이때 중·횡단도면 및 관련 도면 제작시의 축척, 측량방법, 인원, 투입장비, 등의 계획 내용이 포함되어야 한다.

--	--

3.3 선점

- 3.3.1 측량의 능률, 시공측량의 편이성, 정확도 확보, 기준점 및 측표의 유지관리 등을 고려하여 측량 구역의 지형에 알맞은 적절한 위치에 측점을 선점한다.
- 3.3.2 측점은 지반이 견고하고 관측에 편리하며 교통과 자연재해 등의 장애를 받지 않는 지점에 선점한다.
- 3.3.3 측점간의 거리는 가급적 균등하게 배치하고 측점 상호간에는 시준이 잘 되어야 한다.

3.4 측량기준점 설치

3.4.1 표고기준점

- (1) 현장 내 표고기준점은 노선의 시작과 끝을 포함한 약 500m 간격으로 설치하여야 한다.
- (2) 표고기준점의 측량 방법은 폐합 및 결합 수준측량을 하며, 공사현장으로부터 가까운 국가수준점에서 출발하여 동일 국가수준점에 폐합하거나, 다른 국가 수준점에 결합하여야 한다. 다만, 동일 국가수준점에 폐합시 그 수준점은 다른 수준점에 결합하여 신뢰성이 확보되어야 한다.
- (3) 당해 공사와 관련된 공공기준점(수준점)이 설치되어 있으면 국가 수준점에서 위(2)항의 방법으로 그 성과를 확인 후 사용하여야 한다.
- (4) 표고기준점의 선점은 본 지방서 3.3 규정에 따른다.

3.4.2 평면 기준점

- (1) 수급인은 공사현장(노선)의 시작과 끝 부분에 각각 2점 이상의 평면기준점을 설치하여야 한다. 노선이 긴 경우에는 약 500m의 간격으로 평면기준점을 추가로 설치하여야 한다.
- (2) 평면기준점의 위치결정은 반드시 3점 이상의 국가삼각점을 사용하여 GPS측량·삼각측량·삼변측량·트래버스망 측량방법으로 실시·결정한다. 단, 트래버스 측량방법을 사용할 경우에는 반드시 한 개의 기선에서 출발하여 다른 기선에 결합하는 결합트래버스 방법을 사용한다. 기타 사항은 시공의 요구정확도에 따라 공사감독자가 결정한다.
- (3) 당해 공사와 관련된 공공기준점이 기설치되어 있으면 국가삼각점에서 위(2)항의 방법으로 그 성과를 확인 후 사용하여야 한다.
- (4) 평면기준점의 설치 위치는 공사 시행에 편리하게 이용될 수 있어야 하고 본 지방서 3.3규정에 따라 가급적 시통이 양호하고 지반이 견고하며 GPS등의 장비사용에 장애물이 없는 지점을 선점하여야 한다.

3.4.3 임시표지 기준점

- (1) 수급인은 공사시행의 편의성을 제공하기 위하여 임시표지 기준점을 설치하여 운용할 수 있다. 이때 임시표지 기준점의 설치 위치 및 측량성과표 등을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- (2) 임시표지 기준점은 3개월 이상 장기간 사용할 수 없다. 다만, 재확인 측량을 시행하여 성과에 이상이 없고, 공사감독자가 승인하는 경우에는 계속 사용할 수 있다.

3.4.4 측량기준점의 표시

- (1) 표고기준점 및 평면기준점
표고기준점 및 평면기준점은 공사 중 변동이 없고 지반이 견고하며 시준이 잘 되는 곳에 설치하여야 하며 크기와 형상 및 사용재료는 측량법 시행규칙 제2조에 규정된 것으로 한다.

2-1-1 노선측량

(2) 임시표지 기준점

공사 현장에서 사용하는 임시표지 기준점 말뚝의 재질 및 크기는 표 2-1에 따른다.

3.4.5 기준점등의 유지관리

- (1) 수급인은 현장 내에 설치된 기준점(평면 및 표고)을 도면에 명기, 측량 결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다. 단, 부득이한 경우 현장외부에 기준점(평면, 표고)을 설치할 수 있는데, 이때 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- (2) 수급인은 기준점 등을 공사 초기부터 공사 완료시까지 유지관리하여야 한다.

표 2-1. 임시표지기준점의 재질 및 크기

구 분	재 질	색	크기(cm)
BC 및 EC말뚝	목재 또는 플라스틱	청 색	45×45×45
IP말뚝	"	청 색	6×6×60
중심말뚝	"	적 색	45×45×45
임시수준점말뚝	"	백 색	9×9×75
중단변화점말뚝	"	적 색	45×45×45

- (3) 현장에 설치된 평면 및 표고 기준점 등은 식별이 용이한 표식을 한 후 보호시설을 하여야 하며 주위배경 사진이 첨부된 점의 조서를 작성, 공사감독자에 제출, 확인을 받아야 한다.
이때 점의 조서 내용에는 측량성과와 함께 설치년월일(설치자), 측량년월일(측량자), 점의소재지, 점의 개황 및 세황 등의 사항이 상세히 기록되어야 한다.
- (4) 기준점이 일부 멸실 또는 파손되거나 지반 변위 및 장애물 등의 이유로 인하여 재설치가 요구되는 경우에는 수급인은 기준점의 사용을 중지, 공사감독자에 현황을 즉시 보고한 후 재설치 승인을 받아야 한다.
- (5) 재설치된 기준점의 유지관리는 기 설치된 기준점과 동일하게 하여야 한다.

3.5 세부측량일반

3.5.1 세부측량시에는 다음사항을 점검하여야 한다.

- (1) 요구정확도를 충족할 수 있는 측량방법, 인원, 장비 확보
- (2) 측량 작업 인원 편성표 작성
- (3) 측량기기와 장비의 점검 및 조정
- (4) 측량에 소요되는 자재의 구입
- (5) 측량구역 내의 출입에 따른 인·허가

--	--

- (6) 산림의 벌목 및 측량장애물 제거 등을 위한 관계기관 및 소유주와의 협의
- (7) 측량관계법령 숙지 등

3.5.2 측량 시 좌표 등의 계산결과 표시는 표 2-2에 따른다.

3.5.3 관측 및 계산성과의 허용오차범위는 공공측량 작업규정에 의거, 시공의 요구정확도에 따라 공사 감독자가 결정한다.

표 2-2. 측량 시 좌표 등의 계산결과 표시방법

구 분	방향각	거 리	표 고	좌 표 값	면 적	체 적
단 위	초	m	m	m	m ²	m ³
자릿수	1	0.001	0.001	0.001	0.01	0.01

3.6 교점(IP점)의 설치

3.6.1 기 작성된 실시설계 성과품을 사용하며, 현장에 설치된 기준점(평면, 표고)을 이용 GPS 또는 토탈스테이션(T.S)장비, 데오도라이트, 전자파거리측정기 등을 사용하여 측량·설치한다.

3.6.2 IP점은 주변 여건을 고려하여 현장에서 직접 측량·설치하여야 하며, 말뚝의 재질 및 크기는 표 2-1에 따른다. 단, IP점 설치가 곤란한 지역에서는 인조점을 설치, 사용할 수 있다.

3.7 중심선측량

3.7.1 기 작성된 실시설계 성과에 따라 중심선 측량을 현지에서 실시하며, 이때 번호가 기록된 중심선 말뚝을 현장에 견고하게 설치하여야 한다. 또한, 구조물, 포장 등으로 말뚝설치가 불가능한 지역은 철물 및 페인트로 표시하며, 사전 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

3.7.2 측점 간격은 20m로 하고 지형상 종·횡단 변화가 있는 지점, 구조물 설치점, 곡선의 시·종점(완화곡선의 시·종점) 등의 시공상 중요한 지점에는 중간말뚝을 설치하여야 한다. 다만, 하천 및 해안의 중심선 측량 등에서는 공사감독자와 협의하여 측점간격을 조정할 수 있다.

3.7.3 측점에 설치할 말뚝의 규격은 표 2-1에 따른다.

3.7.4 거리측정은 전자파 거리측정기(광파 또는 전파), T.S.장비 또는 GPS를 사용하여 정밀하게 실시하여야 한다. 다만, 50m 이하의 짧은 거리는 강철테이프를 사용할 수 있다.

3.8 임시수준점(가BM)설치측량

3.8.1 종·횡단측량시 필요한 임시수준점(가BM, TBM)을 현장에 설치하고 기 설치된 표고 기준점으로부터 측량하여 가BM의 표고를 결정, 사용할 수 있다. 다만, 하천 등에서 거리표가 있는 경우에는 사전 공사감독자의 승인을 득한 후 이를 가BM으로 사용할 수 있다. 이때 거리표 성과는 표고 기준점으로부터 측량·확인되어야 한다.

3.8.2 가BM의 표시는 견고한 구조물 등을 이용할 수도 있으며 가BM말뚝을 설치할 수도 있다. 이때에는 표 2-1에 따른다.

3.8.3 가BM이 설치되면 점의 조서를 작성하고 이를 현장에 비치하여야 한다.

--	--

3.9 종단측량

- 3.9.1 종단측량은 중심선에 설치된 측점 및 변화점 또는 중요점에 설치한 중심말뚝, 추가말뚝, 보조 말뚝을 기준으로 하여 중심선의 지반고(표고)를 결정한다.
- 3.9.2 종단측량은 지형 및 기타 주변 여건에 따라 직접수준측량에 의하여 실시한다. 단, 부득이한 경우 간접수준측량시에는 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- 3.9.3 관측점이 가BM에서 출발할 경우에는 다른 가BM 또는 표고 기준점에 결합하며, 성과의 신뢰성이 확보되어야 한다.
- 3.9.4 종단 변화점 및 주요한 구조물의 위치는 중심점으로부터 거리를 측정하여 정한다.
- 3.9.5 종단변화점에는 종단변화점 말뚝을 설치한다. 이때 말뚝설치가 불가능한 지점은 페인트 또는 철물 재료로 표시할 수 있다.

3.10 횡단측량

- 3.10.1 횡단측량시 좌·우횡단 측량 범위는 용지경계 이상이 되도록 하여 공사감독자의 승인을 득한다.
- 3.10.2 횡단측량은 중심말뚝이 설치되어 있는 지점에서 중심말뚝을 기준으로 하여 중심선의 직각방향의 좌·우로 지반고가 변하는 지점의 고저 또는 표고와 중심말뚝으로부터의 거리를 측정한다.
- 3.10.3 횡단측량시 지반고 측량은 지형여건에 따라 직접수준측량 또는 간접수준측량에 의해 결정한다. 다만, 하천 및 해안에서 횡단측량을 실시할 때에는 이에 적합한 측량방법을 선택하여야 한다. 이때 직접수준측량 이외의 측량방법은 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- 3.10.4 측량된 결과로 종·횡단 도면 작성시, 축척, 도면규격, 작성 방법 등은 공사감독자의 승인을 득한다.

3.11 횡단구조물의 측량

- 3.11.1 횡단구조물이 수로 또는 도로방향과 일치하는가를 확인하기 위하여 설계된 횡단구조물의 유입구 유출구를 연결하는 횡단측량을 실시한다.
- 3.11.2 이 횡단측량의 범위는 도공경계선에서 최소한 좌·우 50m이상으로 하되 지형여건에 따라 연장할 수 있다. 특히, 배수계획 수립을 위하여 배수종말지점까지 배수 가능 여부를 확인하여야 한다.
- 3.11.3 횡단측량결과 주위지형을 고려하여 접속도로 또는 수로와 접속이 현지지형에 맞도록 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.11.4 기타 횡단측량시 중요구조물의 조사범위는 공사감독자가 결정한다.

3.12 지하시설물의 측량

- 3.12.1 공사구역 내의 지하시설물에 대하여는 공사 전에 지하시설물도작성작업규칙의 규정에 따라 지하시설물도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.12.2 지하시설물 주변의 굴착이나 지하시설물의 이설, 변경 등의 행위를 할 시는 관련법의 규정에 따라 해당지하시설물의 관리기관과 협의나 승인을 득하여야 한다.
- 3.12.3 공사에 수반되는 지하시설물의 매설시는 되메우기나 포장 이전에 지하시설물의 정확한 위

--	--

치를 실측하여 공사감독자의 승인을 득한 후 보관하여야 한다.

3.12.4 실측된 지하시설물 현황은 공사 준공시에 지하시설물도작성작업규칙의 규정에 따라 수치화된 지하시설물도를 작성하여 납품하여야 하며 실측이 이루어지지 않은 지하시설물에 대하여는 탐사방법에 의한 지하시설물도를 작성하여야 한다.

3.12.5. 지하시설물도는 국가지리정보체계와 연계가 되어야 한다.

3.13 용지경계표주설치측량

3.13.1 용지경계표주설치측량은 중심점 등으로부터 중심선에 대하여 직각방향의 용지경계 말뚝점 좌표값을 계산하여 기준점, 중심점 등으로부터 방사법 등으로 용지경계표주를 설치한다.

3.13.2 용지경계표주는 기 작성된 용지도상에 설치 위치를 표시하고 지적도와의 부합 여부를 확인하여 공사감독자의 확인을 득한 후 설치하여야 한다.

3.13.3 용지경계표주는 분할측량 및 지장물 조사시 식별이 용이하도록 설치하여야 하며, 각 표주마다 식별이 용이하도록 별도의 표지주(적색 깃발)를 설치하여야 한다.

3.13.4 용지 경계선상에 있는 지장물은 경계측량에 의거 페인트 또는 스프레이로 경계 구분 표시를 한다.

3.13.5 용지경계표주 설치기준으로 평지구간은 200m 내외, 곡선구간은 50m 내외, 산지부 및 경계의 변화가 심한 곳에서는 거리와 관계없이 극점에 설치하여 도로용지 및 도로부속시설물의 용지 경계가 명확하도록 한다.

3.13.6 용지경계표주의 규격은 표 2-3에 따른다.

표 2-3. 용지경계표주 규격

재 질	길 이	폭(1변)	지표상	지 하	바 탕 색	글씨 마크
수 지	75cm	10cm	25cm	50cm	흑 색	백색(음각)
콘크리트	75cm	10cm	25cm	50cm	콘크리트색	흑색(음각)

3.14 측량성과품의 정리

3.14.1 측량성과품의 정리는 표 2-4에 따르며 성과표의 제출양식은 본장 1.3 제출물에 따른다

--	--

표2-4.측량성과품의 정리

구 분	기준점 측 량	IP설치 측 량	중심선 측 량	가BM 설치측량	종단 측량	횡단구조물·지 하시설물측량	구조물 측 량	준공 측량	용지경계 측 량
측량야장	○			○	○	○	○		
측량 계산부	○	○		○	○		○	○	
관련 도면					○	○	○	○	○
좌표값 기록대장	○	○	○						○
성과표	○			○	○		○	○	
인조점 관리도		○	○	○					
수치파일								○	

2-3 입지 환경조사

1. 일반사항

1.1 지형조사

- 1.1.1 시공에 따른 영향을 받을 수 있는 지형은 설계도, 지형도나 항공사진 등을 이용하여 분석하고 현장답사를 통하여 조사하여야 한다.
- 1.1.2 불안정한 지형이나 재해가 예측되는 지형 즉, 애추(Talus), 붕괴지와 산사태, 눈사태, 홍수 등이 이미 발생한 장소나 이러한 우려가 있는 지형은 반드시 조사하여야 한다.

1.2 환경조사

- 1.2.1 설계시 수행된 과업지역 주변의 환경조사를 시공단계에서 다시 실시하여야 한다.
- 1.2.2 환경조사는 시공에 의해서 발생하는 과업지역 주변의 환경변화의 예측, 환경 보존 대책안의 입안, 대책의 효과 확인 등을 위하여 실시하며, 다음 사항을 포함한다.
- (1) 지표 및 지하수 현황 : 물 이용현황, 수원의 현황, 지하수의 유로 및 수위 변화 가능성
 - (2) 소음 및 진동 : 소음, 진동의 영향 가능성
 - (3) 지반과 구조물의 변형 : 건물, 구조물 상태, 지형 및 지질, 구조물의 변형발생의 가능성이 있는 인접 공사
 - (4) 재해 : 산사태, 눈사태, 붕괴, 지진, 홍수 등의 발생지 및 피해 정도

1.3 지장물 조사

- 1.3.1 공사전에 지역내에 기 설치되어 있는 상수도 및 하수도관, 송유관, 통신 및 전력케이블, 도시 가스관, 지하경도 등의 지하 지장물의 종류, 심도 및 크기를 파악하여 안전한 시공이 가능하도록 하여야 한다.
- 1.3.2 시추조사시는 관련기관으로부터 지장물 매설도를 구하여 참조하고 반드시 터파기나 물리탐사 장비를 사용하여 지하 지장물의 유무를 확인하고 관련기관과 협의하여 시추하여야 한다,
- 1.3.3 지장물 조사결과는 후속공사의 지장물 보호를 위해 활용하도록 조치하여야 한다.

1.4 사토장 조사

- 1.4.1 공사중에 발생하는 버력을 처리하기 위한 사토장이 필요할 때에는 지형, 운반방법, 운반거리, 운반도로의 교통규제, 교통안전 등의 운반조건을 조사하여야 한다.
- 1.4.2 사토장이 주변 환경에 미치는 영향, 사토 후의 토지의 형태 변화, 법규에 의한 규제 등도 조사하여야 한다.

1.5 공사용 설비조사

- 1.5.1 공사용 설비는 환기 및 집진설비, 운반설비, 골재 및 콘크리트 플랜트 설비, 수전 및 배전 설비, 용수 및 배수 설비, 임시건물 설비 등으로 구분한다.
- 1.5.2 공사용 설비계획 수립을 위하여 다음 사항을 조사한다.
- (1) 지형, 지질 및 기상 : 설비기능 저하 혹은 위험 가능성이 있는 지형, 지질 및 기상

--	--

2-3 입지환경조사

- (2) 주변환경 : 주변환경에 영향을 미치는 공사용 설비의 소음, 진동, 배수 및 교통
- (3) 전력의 사용 : 기 가설 송·배전선의 용량, 주파수, 전압, 수·변전의 난이, 수전까지의 소요기간, 발전설비 등의 동력원, 공사용 장비 운용시의 소요 전력량
- (4) 용수 및 배수 : 콤프레서 용수, 콘크리트 혼합용수, 음료수, 기타 잡용수의 취수조건, 시공에 수반한 용수의 처리, 세척용수의 방류조건
- (5) 자재 및 버력 운반 : 기계 및 자재의 반출입, 버력 운반 등에 필요한 공사용 도로, 궤도 등의 규격, 교통량, 안전, 교통규제의 현황
- (6) 노무자재 : 시공 설비에 관계되는 콘크리트용 골재, 굳지 않은 콘크리트, 기타 자재의 공급경로, 공급사정의 현황 및 관리방법, 인접부근의 공사
- (7) 법규, 기타에 의한 규제 : 인접 부근의 공사

1.6 보상조사

- 1.6.1 공사 착공 전에 보상대상이 되는 사항을 상세하게 조사하여야 한다.
- 1.6.2 보상 대상 사항에는 용지 취득에 수반되는 토지, 건물, 수목 등의 매수 및 이전, 각종 권리(지상권, 지하권, 수리권, 온천권, 어업권, 광업권, 채석권 등)의 침해, 농림 및 어업 수익의 감소, 영업손실 등을 포함하여야 한다.

2. 재 료

내용없음

3. 시공

내용없음

--	--

2-4 계측관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 연약지반 공사에서 흙쌓기체재와 구조물의 안정성 등에 관한 계측 및 계측결과의 관리에 적용한다.

1.2 참조규격

내용없음

1.3 제출물

1.3.1 본 지방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사 계획에 맞추어 지반 조사 계획서(시공)를 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 침하관리 계획서
- (2) 안정관리 계획서
- (3) 계측 계획서
- (4) 계측기록 결과 및 분석 자료

2. 재료

내용없음

3. 시공

3.1 계측

3.1.1 계측일반

- (1) 계측은 시공의 안정성을 확보하고 조기에 자료를 수집하여 설계 및 시공에 반영하므로써 경제적 이고 안전한 시공이 될 수 있도록 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 설계서에 표기된 계측기기를 구비하고, 공사감독자의 입회 하에 전문기술자에 의해 지정된 위치에 계측기기를 설치하여야 한다.
- (3) 수급인은 계측기기를 유지관리하여 계측자료 수집에 차질이 없도록 하여야 하며, 계측에 대한 기록결과의 성과분석 등은 전문기술자에 의뢰하여 실시하여야 한다.
- (4) 설계내용과 계측성과의 분석결과가 상이하여 설계변경이 필요한 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.
- (5) 공사가 완료된 후에도 측정이 가능한 계측기기는 보존하여 유지관리시 활용할 수 있도록 하여야 한다. 계측기기는 횡단면상의 중앙분리대, 길어깨 등 차량 주행이 빈번하지 않은 곳에 선정하도록 하여야 한다.
- (6) 수급인은 시공중 계측뿐만 아니라 공사기간 중 모든 계측기록 결과와 성과분석 자료 등을 종합 정리하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

--	--

2-4 계측관리

3.1.2 계측항목

- (1) 지표 및 지중침하 측정
- (2) 흙쌓기 비탈면의 경사도 측정
- (3) 지하수위 측정
- (4) 간극수압 측정
- (5) 토압측정

3.1.3 계측요령

공사단계별 계측빈도와 기간은 최소한 표 2-6을 표준으로 하며, 현장 여건을 고려하여 공사감독자의 승인을 받아 이를 조정할 수 있다.

표 2-6 계측빈도와 기간

계 기	지반개량 시공중	흙쌓기 기간중	흙쌓기 완료후 방치기간	흙 제거후			공용후
				최초 1개월	2~3개월	3개월이후	
층별침하계, 지하수위계, 간극수압계	1회/1일	1회/1일	1회/1일	1회/1주	1/2주	1회/1월	
지표침하관(침하관리용)	-	1회/1일	1회/1일	1회/1주	1/2주	1회/1월	1~4회/년
지표침하관(안정관리용)	-	1회/1일	1회/1일	1회/3일	1회/1주	1회/1월	1~4회/년
경사계	-	1회/1일	1회/1일	1회/3일	1회/1주	-	1~4회/년

3.1.4 계측작업

계측기기는 계측의 목적과 정도, 측정기간, 예상변화량 등을 고려하여 현장조건에 가장 적절한 것을 선택하여야 한다.

(1) 지표침하관

지표침하관은 흙쌓기의 속도관리, 상재하중의 제거시기 등의 결정에 이용되며, 대상이 되는 지점의 전침하량을 측정한다.

(2) 층별침하계

층별침하계는 표면침하관과 같이 흙쌓기의 속도관리, 상재하중의 제거시기 등의 결정에 이용하며 흙쌓기층이나 포장층에 서로 다른 층이 있을 경우 각각의 침하량을 측정할 수 있다. 특히, 연약층이 두꺼운 경우에는 심부 각층의 침하량을 측정하여 심부의 지반거동을 파악한다.

(3) 경사계

경사계는 흙쌓기의 속도관리, 지중의 측방 이동량을 확인하고, 흙쌓기 비탈면 하부지반의 수평변위를 측정한다.

(4) 토압계

토압계는 흙쌓기 하중에 의한 연직방향의 토압을 측정한다. E.P.S 블록공법인 경우에는 E.P.S 블록의 슬래브에 작용하는 연직토압과 구조물 배면에 작용하는 수평토압의 크기를 검토하여 안정성을 점검한다.

(5) 간극 수압계

--	--

간극수압계는 흙쌓기의 하중에 의한 간극수압의 증감을 측정한다. 간극수압의 증감의 측정결과로 연약지반의 처리효과와 침하상태 등을 확인한다.

(6) 지하 수위계

지하수위계는 흙쌓기의 하중과 연직배수공에 의한 지하수위의 변화를 측정하며, 관측정이나 스텐드 파이프 내 지하수위의 변동사항을 측정하는데 이용한다

3.1.5 계측관리

(1) 계측결과의 적용

수급인은 시공 중 각종 계측을 체계적으로 수행하면서 계측결과를 분석하여 제체의 안정성을 검토한 후 단계별 흙쌓기의 높이를 결정하여 시공에 활용하여야 한다.

(2) 계측결과의 정리

계측결과는 시공 중 일상 관리시에 이용하거나 장래 공사계획에 반영할 수 있도록 정리하고 그 기록을 보존하여야 한다.

(3) 계측결과의 보고

계측결과는 지체없이 보고하여야 한다. 또한 현저히 큰 변위가 발생하는 경우나, 변위속도가 기준값 이상이거나 수렴하지 않는 경우에는 즉시 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(4) 계측기기의 취급

- ① 계측기기를 설치하거나 운반시에는 파손이 생기지 않도록 신중히 취급하여야 하며, 계측기기의 매설은 계측기기가 손상을 입었을 때에도 계측성과의 이용에 지장이 없도록 공사감독자와 협의하여 일정량을 추가 매설하여야 한다.
- ② 계측기기는 제체하중의 재하 전, 또는 구조물의 구축 전에 설치하여야 한다.

3.2 침하관리

3.2.1 수급인은 흙쌓기부 및 구조물의 하중에 의해 발생하는 연약지반 각층의 압밀진행 상황을 조사하여야 하며, 이들의 변위에 대하여 세심한 주의를 하여 침하관리를 하여야 한다.

3.2.2 수급인은 설계서에 따라 표면 침하관, 층별침하계, 경사계, 간극수압계, 지하수위계 등을 매설한 후에 표 2-6의 빈도에 따라 측정을 하고 성과를 분석하여야 한다.

3.2.3 수급인은 포장공의 시공, 선행재하 후 구조물 터파기, 단계별 흙쌓기의 압밀 후 작업개시등 주요 작업시기에 대하여는 공사감독자에게 계측결과를 제출하여 승인을 받아야 한다.

3.3 안정관리

3.3.1 수급인은 설계서에 따라 경사계, 수평변위 말뚝 등을 매설하여 계측 및 분석을 하고 침하관리용 계측 성과를 종합하여 안정분석을 실시하여야 한다.

3.3.2 수급인은 계측성과 분석 이외에도 흙쌓기 주변의 측구, 연약지반의 표면, 수평변위말뚝, 흙쌓기 면과 비탈면 등의 균열 또는 변형 발생 여부에 대한 육안관찰을 정기 및 수시로 실시하여 연약지반의 활동과괴를 사전에 예방하여야 한다.

3.3.3 계측성과의 분석 또는 육안관찰 결과, 연약지반의 활동과괴 가능성이 예측될 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 신속하게 응급대책을 강구하여야 한다.

3.3.4 교대의 측방유동 등을 관측하기 위한 계측기기는 완공 후에도 보존하여 유지관리에 활용할 수

--	--

2-4 계측관리

있도록 하여야 한다.

--	--

제 4 장 토 공 사

4-1 별개제근 및 표토제거

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 초목, 그루터기, 덩불, 나무뿌리, 유기질 표토 등 시공에 유해한 영향을 미치는 물질을 제거하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음.

2. 재료

내용 없음.

3. 시공

3.1 시공일반

- 3.1.1 별개제근을 해야 할 범위는 설계도면에 명시되어 있거나 공사감독자가 특별히 지시하는 구간에 따르며 일반적으로 깎기 비탈면의 어깨나 쌓기 비탈면의 기슭에서 1m 떨어진 선 이내의 폭과 전 공사 구간의 연장으로 한다.
- 3.1.2 쌓기고가 1.5m 이상인 구간에 있는 수목이나 그루터기는 지표면에 바짝 붙도록 잘라 잔존 높이가 지표면에서 15cm 이하가 되도록 하여야 한다.
- 3.1.3 쌓기고가 1.5m 미만인 구간에 있는 수목이나 그루터기, 뿌리, 덩불 등은 지표면에서 20cm 깊이 까지 모두 제거하여야 한다.
- 3.1.4 별개제근 및 표토제거 작업이 완료되면 공사감독자의 승인을 얻은 후에 흙깎기 및 흙쌓기 작업을 실시하여야 한다. 다만, 흙깎기 구간에 있는 그루터기는 토공작업중에 제거하여도 된다.
- 3.1.5 별개제근 작업으로 제거된 모든 물질은 공공이나 개인 소유권자의 요구가 있는 경우를 제외하고는 공사장 밖으로 반출하여 적법한 방법으로 처분하여야 한다.
- 3.1.6 제거된 물질을 소각할 경우에는 관련법규를 준수하고 주변의 초목이나 인접한 구조물 등에 해를 끼치지 않도록 주의하여야 한다.
- 3.1.7 소각이 안되고 썩기 쉬운 물질은 지정된 장소에 처분하여야 한다. 처분방법이 매립일 경우에는 매립물질이 층을 이루도록 고르게 펴서 흙으로 덮거나, 흙과 함께 혼합시켜 공극이 메워지도록 하여야 한다. 매립물질의 마지막층은 최소 30cm 두께의 흙이나 기타 승인된 재료로 덮어 정지한 후 다져야 한다.
- 3.1.8 보존토록 지시된 수목이나 식물에 대해서는 작업 중 손상을 입지 않도록 보호하여야 한다.
- 3.1.9 표토제거는 설계도면에 따라야 하며, 제거된 표토를 비탈면 때붙이기, 녹지 등에 유용할 경우에는 나무뿌리, 돌 등의 유해물질이 함유되지 않도록 깎아서 지정된 장소에 유실되지 않게 보관하여야 한다.

4-1 벌개제근 및 표토제거

3.1.10 표토제거는 산림지역을 제외한 답(畓)구간, 답외(畓外)구간에서 설계도면에 따라 적용하며, 흙 쌓기높이(노상완성면)가 H=1.5m 미만의 경우에 한하여 지표면으로부터 두께 20cm를 제거하는 것으로 한다. 또한, 제거된 표토를 비탈면 등에 유용할 경우에는 나무뿌리, 돌 등의 유해물질이 함유되지 않도록 하여 지정된 장소에 유실되지 않도록 보관하여야 한다.

--	--

4-2 기존구조물 철거공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 공사에 장애가 되는 기존구조물의 철거와 해체 및 건설폐기물 처리에 적용한다.

1.2 참조규격

건설산업기본법

폐기물 관리법

폐기물 관리법 시행령

폐기물 관리법 시행규칙

자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률

자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 시행령

건설폐재 배출 사업자의 재활용 지침 (환경부, 건설교통부)

에너지 이용 합리화법

1.3 용어의 정의

- 1.3.1 폐기물 : 쓰레기, 연소재, 폐유, 폐산, 폐알카리, 동물사체 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 않게 된 물질을 말한다.
- 1.3.2 건설폐기물 : 토목·건설공사 등과 관련하여 배출되는 폐기물로서 폐유, 페페인트 등의 지정폐기물과 성상이 다른 폐기물을 말한다.
- 1.3.3 건설폐재 : 건축·토목공사 등 건설공사와 시설물 철거 등에서 발생하는 폐토사, 폐콘크리트, 폐아스팔트콘크리트, 폐벽돌 및 폐목재를 말하며, “건설폐재 배출 사업자의 재활용 지침(환경부, 건설교통부)”를 참조한다.
- 1.3.4 처리 : 폐기물의 소각, 중화, 파쇄, 고품화 등에 의한 중간처리(재활용을 포함)와 매립, 해역 배출 등에 의한 최종 처분을 말한다.
- 1.3.5 재활용 : 폐기물을 재사용, 재생 이용하거나 재사용, 재생 이용할 수 있는 상태로 만드는 활동 또는 폐기물로 부터 환경부령이 정하는 기준에 따라 “에너지이용 합리화법 제2조 1”의 규정에 의한 에너지를 회수하는 활동을 말한다.

1.4 제출물

1.4.1 기존 구조물 현황도 및 현황사진

수급인은 기존 구조물을 철거하기 전에 현황도 도면 및 철거구조물 수량산출서 및 현황사진을 작성하여야 한다.

1.4.2 철거 및 건설 폐기물 처리 계획서

수급인은 구조물의 철거 작업 시행전 철거 및 건설 폐기물 처리 계획을 수립하여야 한다.

1.4.3 공사기록 서류

- (1) 기존 구조물 현황도 및 현황사진 작성

--	--

4-2 기존 구조물 철거공

기존 구조물 현황도 및 현황사진에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

- ① 평면도
- ② 측면도
- ③ 상세도 : 수량산출시 필요
- ④ 기타 필요한 사항

(2) 수급인은 “건설폐재 배출 사업자의 재활용 지침(환경부, 건설교통부)”에 따라 지정부산물 배출 사업자 준수사항 이행 실적 대장을 건설공사 현장 및 주된 사무소에 기록·보존하여야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 환경 관리자

- (1) 환경 관리자의 자격기준은 “건설산업기본법 및 동법 시행령”에서 정하는 건설기술자 배치 기준을 준용한다.
- (2) 환경관리자는 현장에 상주하면서 현장대리인과 함께 공사중 발생하는 모든 폐기물이 적법하게 처리될 수 있도록 하는 책임과 권한을 가진다.

1.5.2 수급인은 철거작업 및 건설 폐기물 처리 계획 작성시에 다음과 같은 내용을 포함하여야 한다.

(1) 철거계획

- ① 철거 방법
- ② 공정계획
- ③ 안전관리계획
- ④ 교통대책
- ⑤ 부분 철거의 경우 기존 구조물의 구조안전 검토
- ⑥ 환경오염방지

(2) 건설 폐기물 처리계획

- ① 폐기물 선별
- ② 폐기물 보관
- ③ 폐기물 재활용

(3) 관계기관 협의

수급인은 본 공사와 관련하여 관계 기관에 신청 또는 보고 등을 위해 제출하는 서류에 대해서는 제출전에 공사감독자의 승인을 얻어야 하고 그 결과에 대하여 조속히 보고하여야 한다

- (4) 수급인은 구조물의 철거 작업으로 인하여 공사감독자의 현장 점유 사용에 지장을 초래하여서는 아니 된다.
- (5) 구조물의 철거 작업으로 인하여 발생하는 모든 문제는 수급인이 책임을 져야 한다.
- (6) 수급인은 철거 작업을 착수하기 전에 철거대상물의 사용을 중지시키고 대상물이 건물일 경우 내부를 비워두어야 한다.

2. 재료

내용 없음.

--	--

3. 시공

3.1 시공일반

- 3.1.1 수급인은 설계서에 따라 구조물의 제거 작업을 수행하여야 하며, 보존하도록 지정된 것은 유해한 손상을 입히지 않도록 주의하여 설계서에서 지시하는 장소까지 옮겨야 한다. 또한 철거된 물질 중 흙쌓기용 재료로 유용할 수 있는 것은 가능한 한 유용토록 하고 불량재료는 폐기물 관리법에 의거 처리하여야 한다.
- 3.1.2 사용중인 교량, 암거 및 기타 배수시설은 현장에 적합한 대체시설을 설치하여 통행 및 이용에 불편이 없도록 조치한 후에 철거하여야 한다.
- 3.1.3 구조물의 하부구조의 유수부는 하상면까지 제거하여야 하며, 지표면에서는 최소 30cm 깊이까지 제거하여야 한다.
- 3.1.4 철거작업에 발파가 필요할 때에는 영향권내의 신설구조물을 설치하기 전에 발파작업을 완료하여야 한다.
- 3.1.5 완성면에서 최소 1m 깊이까지의 모든 콘크리트는 제거하여야 하며, 소요규격으로 쪼개서 흙쌓기나 기타 공종의 재료로 사용할 수 있다.
- 3.1.6 철거작업으로 발생하는 웅덩이, 구멍, 도랑 등은 본 지방서 4-4절 3.2의 규정에 따라 주변지반 높이까지 되메운 후 다짐을 하여야 한다.
- 3.1.7 수급인은 공사감독자의 현장 확인후 철거 및 해체 작업을 시행하여야 한다.

3.2 교통대책

- 3.2.1 수급인은 차도 및 보도 인접 점유물과 사용 시설에 지장이 없도록 철거 작업과 해체작업을 수행하여야 한다.
- 3.2.2 도로관리청의 허가없이 차도나 보도 등 공공 시설물 등을 차단하거나 이용에 방해를 하여서는 아니 된다

3.3 안전대책

- 3.3.1 철거 및 해체 작업에 따른 안전 대책은 “1-5 안전·보건관리”를 준용하여야 한다.
- 3.3.2 수급인은 철거 작업장 주변에 보행자의 안전 확보는 물론 인접된 구조물과 각종 시설물 및 인명에 피해가 없도록 조치하여야 한다.
- 3.3.3 철거 구조물의 변형 침하 또는 붕괴를 막고 인접 시설물이 손상되지 않도록 필요시에는 철거 구조물에 버팀대 또는 지주 등의 안전시설을 설치하여야 한다

3.4 환경대책

철거시 주변의 소음, 진동, 분진 등 공해에 대한 법적 규제를 조사하고 적절한 조치를 하여야 하고, 착공전 설명회를 통하여 인근 주민의 이해를 얻어 둘 필요가 있다.

3.4.1 소음방지대책

저공해형 공법 및 건설기계의 채택, 방음덮개 및 차음박스 설치 등 동력원에 대한 소음방지대책을 수립하고, 방음하우스, 방음벽 등에 의한 차단효과를 이용하는 방법 등 소음의 외부 전파를 최소화하도록 한다.

4-2 기존 구조물 철거공

3.4.2 진동방지대책

강구를 이용하여 타격하는 경우에는 타격시의 진동이 전달되지 않도록 구조물, 지반 등을 적절한 위치에 절연시켜 둘 필요가 있으며, 대형부재를 전도하는 경우에는 전도하는 면에 낚은 타이어 등의 쿠션재를 깔아두어 지반에 전파되는 충격진동을 저감 하도록 한다.

3.4.3 분진방지대책

필요에 따라 부분적인 방진커버 혹은 설비전체를 가리는 시설물을 설치하며, 분진의 비산을 방지하기 위하여 물뿌리기, 방진벽 설치 등 적절한 조치를 하여야 한다

3.5 시설보호

3.5.1 수급인은 철거 작업으로 인하여 인접 시설물이 손상된 경우 원상태로 복구하여야 한다

3.5.2 철거 작업중 작업 공간에서 철거 작업이 제외되는 공공 시설물이 손상되지 않도록 보호 조치를 하여야 한다

3.5.3 관련 시설물 관리자의 서면 승인을 받은 후가 아니면 점유 사용되고 있는 기존 설비 공급시설물의 이용을 차단해서는 아니 된다

3.5.4 관련 시설물 관리자의 승인하에 기존 설비 공급시설의 이용을 차단할 경우 임시 설비 공급시설을 갖추어야 한다.

3.6 건설폐기물의 재활용

3.6.1 수급인은 현장에서 발생하는 건설폐자재를 가능한 재활용 해야 한다.

3.6.2 수급인은 “자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 시행령”에 의거 매년 건설폐자재의 재활용 계획을 수립·시행하고 그 실적을 기록 보전하여야 한다.

3.6.3 건설폐자재의 재활용 계획의 작성은 “건설폐자재 배출 사업자의 재활용 지침(환경부, 건설교통부)”에 따라야 한다.

3.6.4 수급인은 지구내에서 발생하는 건설 폐기물의 재활용을 위해서 “폐기물관리법 시행규칙”의 규정에 의거 처리하도록 한다.

3.6.5 건설폐자재를 흙쌓기재·보조기층재·도로 기층재 또는 복토재로 재활용하고자 하는 경우에는 그 최대 직경이 100mm 이하이고 이물질 함유량이 부피기준으로 1% 이하가 되도록 하여야 한다.

3.7 재활용 생산 및 사용

3.7.1 수급인은 재활용재를 현장내에서 생산할 경우에는 생산전 소음·진동의 발생 예측치 및 주변 현장여건을 감안한 생산 계획서를 작성하여야 한다. 계획서에는 안전계획, 환경대책, 적치장 계획이 포함 되어야 한다.

3.7.2 생산된 재활용재의 최대 재료 치수 및 입도 등은 각 재질의 사용처별 시방기준에 적합한 품질 기준을 갖추어야 한다.

3.7.3 재활용재의 사용처별 품질기준 및 사용기준은 다음과 같다.

- (1) 재활용재를 흙쌓기용으로 사용하고자 하는 경우에는 도로(노체), 공원·녹지 및 학교운동장 등 공공용지에 우선적으로 사용하여야 한다.

--	--

(2) 흙쌓기 위치는 지하수위 이상이 되도록 하여야 하며, 공원·녹지 등은 식생에 지장이 없도록 계획으로부터 1m 이내에는 사용하여서는 안 된다.

(3) 재활용재를 도로기층재로 사용시는 관련 시방질의 규정에 의거 시험을 시행하여 적합 여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

3.7.4 수급인은 생산된 재활용재를 적치하기 전에 공사감독자가 정해진 일정한 장소에 적치하고, 재활용 흙쌓기 재료로 부적합한 재료가 혼입되지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.

3.8 보관

3.8.1 건설폐기물은 건설공사가 완료된 후 건설 현장에 보관하여서는 아니 된다.

--	--

4-3-1 준비공

4-3 흙깎기 및 터파기

4-3-1 준비공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 흙깎기, 구조물 터파기 작업 등을 위하여 기준틀 설치와 준비 배수공사에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음.

2. 재료

내용 없음.

3. 시공

3.1 기준틀 설치

3.1.1 기준틀은 비탈면의 위치와 기울기, 도로의 폭 등을 나타내는 토공의 기준이 되므로 정확하고 견고하게 설치하여야 한다.

3.1.2 기준틀의 설치간격은 설계서에 따라야 하며, 표 4-5를 표준으로 한다. 다만 직선부 또는 동일한 곡선반경의 곡선부가 100m 이상 연속될 경우에는 공사감독자의 확인을 받아 60m 이상으로 조정할 수 있다.

표 4-5 기준틀의 표준 설치간격

설치장소의 조건	설치간격(m)	비 고
직 선 부	20	
곡선반경 300m 이상	20	
곡선반경 300m 미만	10	
지형이 복잡한 장소	10 이하	

3.1.3 기준틀의 설치위치는 각 소단 마다 설치하며, 흙깎기부는 비탈면 상단에 설치하고 흙쌓기부는 비탈면 하단에 설치하여야 한다.

3.1.4 시공 중 손상되거나 망실된 기준틀은 수급인 부담으로 신속하게 재설치하여야 한다.

3.2 토공 포스트

3.2.1 수급인은 노체, 노상 및 포장층의 높이와 시공위치를 파악할 수 있도록 흙쌓기 구간마다 설치 운영하고 시공 중 망실되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

3.2.2 흙깎기의 공사구간에도 시공위치를 파악할 수 있도록 설치하여야 한다.

--	--

3.3 준비배수

- 3.3.1 흠뻑기할 장소에는 도랑 등의 배수시설을 설치하여 지표수를 유도하고 지하수위를 저하시켜 흠뻑기 재료의 함수비를 낮추어야 한다.
- 3.3.2 흠뻑기 기초지반의 표면이 논, 저습지 등 함수비가 높은 연약지반일 경우에는 깊이 0.5 ~ 1.0m의 도랑을 파서 막자갈등의 투수성 재료로 배수시켜 원지반을 건조시킨 다음 배수로를 굴착하여 기초지반의 함수비를 저하시킨 후에 흠뻑기를 하여야 한다. 다만, 연약지반 처리공법이 설계되어 있는 구간은 설계서에 따라 연약지반 개량공사를 실시한 후 시공하여야 한다.
- 3.3.3 흠뻑기 비탈면 상부에 산마루층구를 설치할 경우에는 빗물 등이 침투하여 비탈면이 붕괴되는 일이 없도록 틈새가 없게 시공하여야 한다.
- 3.3.4 흠뻑기 높이가 낮은 구간에는 물의 모관상승에 의해 함수비가 높아져 연약해지는 일이 없도록 배수처리를 하고, 배수가 용이한 양질의 입상토를 이용하여 흠뻑기를 하여야 한다.

--	--

4-3-2 도로 흙깎기

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 설계도면에 의해 확정된 선형, 경사, 치수나 시방서의 규정에 부합되도록 흙을 깎는 공사에 적용한다.

1.1.1 도로 흙깎기는 도로, 주차장, 교차시설, 진입로, 수로, 측구의 흙깎기와 고르기 및 비탈면 끝의 라운딩, 비탈면의 소단형성 및 땅깎기 구간이 노상부나 흙쌓기 구간 원지반의 부적합재료의 제거 및 추후 타 목적에 사용하기 위해 공사감독자가 지시한 재료의 깎기를 말한다, 도로 땅깎기의 토질은 다음과 같이 분류한다.

- (1) 토 사 : 흙깎기에 있어서는 불도저가 유효하게 사용될 수 있는 정도의 흙, 모래, 자갈 및 호박돌이 섞인 토질
- (2) 리핑암 : 흙깎기에 있어서는 불도저에 정착한 유압식 리퍼(Hydraulic ripper)가 유효하게 사용될 수 있는 정도의 풍화가 상당히 진행된 지층
- (3) 발파암 : 흙깎기에 있어서는 발파를 사용하는 것이 가장 유효한 지층

1.1.2 흙깎기 작업중 또는 완료 후 공사비 산정을 위하여 지층을 분류할 필요가 있는 경우 수급인은 관련 자료를 첨부하여 공사감독자에게 확인 요청을 하고 토질 또는 지질분야 전문가가 포함된 압판정 위원회 공동조사 결과에 의하여 지층경계선을 확정하여야 한다.

1.1.3 제출자료 및 육안확인으로 판정이 어려운 경우에는 유압식 리퍼(암굴착량이 25,000m³ 이상인 경우에는 30t급, 25,000m³ 미만에는 20t급 유압식 리퍼 사용)에 의한 시험시공을 실시하거나 전문 기술자의 검토의견서를 참조할 수 있다.

1.2 참조규격

KS F 2312 흙의 다짐시험 방법

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 흙깎기 구간의 노상 마무리면 토질이 노상재료로 부적합할 때 토질조사 및 시험성과표
- (2) 인접구조물 (가옥, 건축물), 주민, 가축, 양어장 피해가 예상되거나 공사감독자의 요구가 있을 때 진동 및 소음피해 방지계획서
- (3) 비탈면의 기울기 조정이 필요한 경우 사면안정분석 및 대책 검토서

2. 재료

내용 없음.

3. 시공

3.1 시공일반

--	--

- 3.1.1 흙깎기 구간 등에서 시공을 위하여 설계서에 확인시추를 명시한 구간에 대하여는 공사 전 확인 시추를 실시하여야 하며, 비탈면의 설계경사와 용지구입 등을 비교, 검토한 후 흙깎기 작업을 하여야 한다.
- 3.1.2 별개제근 및 표토제거, 기존구조물 및 지장물의 철거, 기준틀 설치, 외부유입수 차단 등이 이루어진 후에 흙깎기 작업을 시행하여야 하며, 흙깎기 작업 및 흙운반은 타 공정에 지장을 초래하지 않는 범위 내에서 원활하게 수행할 수 있는 작업계획을 수립하여 공사감독자의 확인을 받은 후 시행하여야 한다.
- 3.1.3 흙깎기하는 장소에는 지표수 및 용출수가 고이지 않도록 적절한 방법으로 배수처리를 하여야 한다. 특히 노상 마무리 작업시에는 빗물이나 지하수가 노상부에 침투할 가능성이 많으므로 설계서에 따라 측구 등의 배수시설을 설치하여야 한다.
- 3.1.4 수급인은 흙깎기 작업시 비탈면의 기울기를 설계도면에 따라 시공하여야 한다. 다만, 흙깎기 작업이 진행되는 과정에서 설계시 예상하지 못한 지층의 변화와 절리, 단층 등의 불연속면 발달, 지하수의 용출 등이 확인되어 비탈면이 불안정한 경우에는 사면안정분석 및 대책검토서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 비탈면의 기울기를 조정할 수 있다.

3.2 재료의 활용

- 3.2.1 흙깎기에서 발생한 재료는 현장 토질시험 성과에 의거 사용가능 여부를 판단하여야 하며, 흙쌓기 또는 기타 설계서에 따라 최대한 활용하도록 하여야 한다.
- 3.2.2 흙깎기에서 발생한 재료 중에서 노상이나 비탈면보호공 및 기타 목적에 적합하다고 공사감독자가 결정한 것은 지정된 장소에 저장하거나 직접 사용할 장소에 운반해 활용하여야 한다.
- 3.2.3 흙깎기에서 발생한 발파암중 쇄석골재의 원석으로 활용할 견고한 암석은 토사나 풍화암 등이 혼입되지 않도록 보존하여 활용하여야 한다.

3.3 여굴

수급인의 관리소홀로 인하여 설계도면에서 적정한 범위를 초과하여 여굴이 발생한 경우에는 해당 흙깎기 부위에 대하여 수급인의 부담으로 여굴된 곳을 승인된 재료로 되메우고 다짐을 하거나, 보강 또는 비탈면의 유지관리 및 안정에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

3.4 불량재료의 처리 및 치환

- 3.4.1 흙깎기 구간에서 발생하는 재료가 흙쌓기에 부적합하다고 판단될 때에는 토질조사 및 시험성과를 공사감독자에게 제출하고 지시에 따라야 한다.
- 3.4.2 3.4.1의 경우로 인하여 치환이 필요한 경우에는 본 시방서 4-4절 2.1의 품질기준에 적합한 재료로 치환하여야 한다.

3.5 측구 터파기

- 3.5.1 측구, 수로 및 각종 배수시설의 터파기에서 발생한 재료는 본절 3.2에 따라 활용하여야 한다.
- 3.5.2 측구는 설계도면에 표시된 위치와 규격에 일치하도록 굴착하여야 하며, 단면내에 나무뿌리나 암의 돌출이 없어야 한다.
- 3.5.3 수급인은 준공검사시까지 모든 측구의 기능이 완전히 발휘되도록 유지관리할 책임이 있다.

4-3-2 도로 흙깎기

3.6 깎기 구간의 노상

- 3.6.1 암깎기 구간의 굴착시 발생된 요철은 15cm 이하이어야 하며, 오목하게 들어간 곳 (凹)에는 물이 고이지 않도록 배수처리를 하여야 하며, 공사감독자의 확인을 받은 재료로 되메움하고 다짐을 하여야 한다.
- 3.6.2 땅깎기 구간의 노상부는 침투수가 집중되어 연약해지기 쉬우므로 배수처리를 철저히 하여야 하며, 설계도면에 명시되어 있는 배수시설에 보완이 필요한 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 지시에 따른다.
- 3.6.3 땅깎기 구간의 마무리면에 나타나는 재료가 노상재료로 적합할 경우에는 상부 15cm 깊이의 재료를 긁어 일으켜 최적함수상태로 수분을 조절한 후에 소정의 다짐을 하며, 노상재료로 부적합할 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 지시를 따른다.

3.7 기존도로면의 노반처리

- 3.7.1 경우에 따라 기존도로의 자갈층(동상방지층포함)을 소요포장단면의 두께에 맞추어 깎아야 할 때가 있으며 이 경우의 일반 토공 시방은 본 시방서 규정에 따라야 한다.
- 3.7.2 기존도로의 노면상에 포장을 시공해야 되는 경우 해당 기존도로의 재료품질은 본 시방서 규정에 부합하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 수급인은 흙쌓기재료 또는 동상방지층 및 보조기층을 포설하기전에 공사감독자가 지시하는 바에 따라 갈퀴가 부착된 또는 부착되지 않은 삽날로 노면을 평탄하게 깎아야 한다.

3.8 기존도로 확장 및 흙깎기

- 3.8.1 흙깎기 및 기존도로에 이어 붙이기의 규격, 형상은 설계도서 및 공사감독자의 지시에 따라 시행하여야 한다.
- 3.8.2 이 규정은 기존도로에 이어 붙여서 접속시키는 흙깎기 및 흙쌓기 작업에 적용하며 재료, 다짐, 마무리면, 발생토 처리, 흙쌓기 등은 별도지시가 없는 한 시방규정에 준하여 시행하여야 한다.
- 3.8.3 현장여건을 충분히 고려하여 작업계획을 수립하여야 한다.
- 3.8.4 흙깎기 작업은 장비에 의한 기계굴착을 기준으로 하고 발파암의 경우 일반 발파를 원칙으로 한다.
- 3.8.5 절취된 토사 및 낙석이 통행하는 차량에 지장을 주지 않도록 방호시설은 물론 작업장 안전관리 지침에 따른 안전시설을 설치하여야 한다.
- 3.8.6 절취면의 마무리는 부석제거를 철저히 하여 이중작업방지와 공사완료 후 통행차량 및 부속시설에 유해한 영향을 미치지 않도록 하여야 한다.
- 3.8.7 이어붙이는 기존구간의 흙쌓기 비탈면이 식재된 때에는 식재공의 뿌리등 흙쌓기 재료에 유해한 이물질은 제거하여 작업장 외로 반출하여야 한다.
- 3.8.8 확폭구간 흙쌓기부의 원지반은 흙쌓기 완료 후 침하등 유해한 영향이 미치지 않도록 사전 토질 조사 및 시험을 하여 흙쌓기 작업을 시작하여야 한다.
- 3.8.9 흙쌓기 작업은 반드시 기존 흙쌓기부에 층따기를 시행하여 기존구간과 확폭구간이 일체가 되도록 다짐하여야 한다.
- 3.8.10 다짐 작업은 시방기준대로 충분히 다짐이 되도록 하며 기존도로의 표면수가 접속부로 침투되지 않도록 항상 배수경사(4%이상유지)를 두고 층 마무리를 하여야 한다.

--	--

- 3.8.11 확폭구간의 포장은 흙쌓기부의 초기 침하 완료 후 시행하는 것이 원칙이나 이 이전에 시공시는 접속부에 대한 보완대책을 수립 후 시행하여야 한다.
- 3.8.12 초기침하량 측정은 노상완료 후 후속작업에 지장이 없는 길어깨 내측 2~3m 위치에 침하측 정봉을 매설하고, 침하가 되지 않는 장소 (예; 교량, 견고한 지반)에서 주기적(10일 간격)으로 침하봉 침단을 수준 측량하여 이 결과를 도표로 작성 초기 침하 완료여부를 판단한다.
- 3.8.13 확폭구간 흙쌓기 시공시에는 기존도로 비탈면을 1:4경사로 깎아내고, 깎아낸 부분은 흙쌓기부 노상재료와 같은 재료로 되메우고 KS F2312(흙의 다짐시험방법)의 C, D 또는 E 방법에 의거 정해지는 최대건조밀도의 95%이상의 밀도가 되도록 균일하게 다져야한다.

3.9 마무리

- 3.9.1 흙깎기의 토공 마무리면 및 비탈면은 설계도면에 명시된 선형과 기울기에 적합하도록 정돈하여야 하며, 기준선 이하에 있는 재료는 이완시키지 않도록 주의하여야 한다.
- 3.9.2 발파로 인하여 균열이 발생하고 이완된 상태의 모암(母巖)에 붙어 있는 부석(浮石)은 인력 또는 장비를 동원하여 제거하여야 한다.
- 3.9.3 토사 깎기 구간의 비탈면은 자연사면과의 경계부에 라운딩을 하여야 하며, 흙깎기 구간에 흙쌓기 구간이 교차하는 지점의 비탈면은 그 기울기를 조정하여 서로 겹치게 하든지 자연지반에 완만히 붙게 함으로써 뚜렷한 꺾임부가 생기지 않도록 하여야 한다.
- 3.9.4 흙깎기부의 노상은 흙쌓기부의 노상과 동일한 방법으로 프루프 로울링(Proof-rolling) 시험을 하여야 한다. 검사기준은 흙쌓기 노상과 같이 적용한다.
- 3.9.5 흙깎기 허용오차의 범위는 다음과 같다.
- (1) 토 사 : 토사인 경우 $\pm 3\text{cm}$
 암반인 경우 $+3\text{cm}, -15\text{cm}$
 - (2) 토 사 비탈면 : $\pm 10\text{cm}$
 - (3) 풍화암 비탈면 : $\pm 20\text{cm}$
 - (4) 발파암 비탈면 : $\pm 30\text{cm}$

3.10 시공중 표면수, 용수처리 및 노면보호

- 3.10.1 시공 중 표면수나 용수에 의해 비탈면이 세굴 또는 붕괴될 우려가 있는 경우에는 비탈면의 배수시설을 흙깎기 작업 진행과 동시에 설치하거나 가배수 시설을 설치하여야 한다.
- 3.10.2 공사기간 중에는 항상 배수가 원활하게 이루어지도록 노면을 유지관리하여야 하며, 흙깎기 구간과 흙쌓기 구간의 경계부에는 측구나 도수로를 설치하여 세굴을 방지하여야 한다.
- 3.10.3 흙깎기 마무리면이 토사인 경우에는 우기 및 동절기에 차량통행을 제한하거나 일정구간으로 유도하여 노면의 훼손을 최소화하여야 한다.

3.11 지장물 확인

- 3.11.1 공사시공 구간의 지하매설물 확인은 공사하기 전 준공도면 및 지장물을 확인하여야 하며 지장물 존재여부를 도면에 작성하여 시공전 공사감독자에게 제출하고, 굴착작업은 지장물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공하여야 한다.
- 3.11.2 주요 지장물에 대하여는 해당법령에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한 후 굴착

4-3-2 도로 흙깎기

작업을 시행하여야 한다.

3.11.3 지장물 훼손 시는 즉각 응급조치를 함과 동시에 공사감독자 및 관할 지장물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구하여야 한다.

3.11.4 지장물에 의해 시공위치의 변경이 필요할 경우 전문기술자의 검토서를 공사감독자에게 제출, 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

--	--

4-3-3 토취장 흙깎기

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 토취장의 흙깎기 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

1.3.1 본 지방서 1-2-2절 1.7에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 토취장 사용신청서
- (2) 토취장 토지소유권자의 서면동의서
- (3) 토취장, 운반로 등 관리청이 요구하는 의무사항(복구, 보수 등) 완료증명서

2. 재료

내용 없음.

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 수급인은 공사장내의 흙깎기에서 발생한 재료 중 유용 가능한 재료의 양이 흙쌓기 및 기타 공사를 완성하는데 불충분하거나, 그 재료의 성질이 공사의 요구조건에 부합되지 않을 때에는 다른 장소를 선정하여 공사를 완성하는데 충분하고도 적합한 재료를 획득하여야 한다.

3.1.2 수급인은 토취장을 사용하기 전에 토취장 사용신청서를 공사감독자에게 제출하여 서면승인을 받아야 하며, 토취장 사용신청서에서 토취장의 위치, 제거하여야 할 표면의 두께, 사용할 재료의 종류, 토질조사 및 시험성과, 흙쌓기할 장소까지의 평균운반거리 등을 기재하여야 한다.

3.1.3 수급인은 승인된 토취장이라도 지정된 범위를 벗어나서 흙깎기 하여서는 안되며, 원지반의 종횡 단 측량을 실시하고 그 성과를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받은 후 흙깎기를 하여야 한다.

3.1.4 토취장은 배수가 원활히 이루어지도록 배수시설을 설치하여야 하며, 주변 지형과 조화를 이룰 수 있도록 균일한 단면과 기울기로 흙깎기를 하여야 한다. 흙깎기 작업이 완료되면 수급인의 정확한 수량측량이 가능하도록 바닥과 비탈면을 다듬고 정리하여야 한다.

3.1.5 토취장이나 채석장의 사용이 완료되면 수급인은 토취장이나 채석장 뿐만 아니라 공사중 점유하였던 주변시설까지도 깨끗이 정리하고, 토취장이나 채석장의 개발허가 관서에서 지시한 원상복구 및 조경 등의 의무나, 토취장 흙깎기로 조성된 비탈면의 안전, 운반로로 이용한 도로의 보수 및 정비의무 등을 충실히 이행하여 사후 분쟁의 요인을 제거하여야 하며, 이러한 의무사항을 완료하였다는 증명서를 발급 받아 그 사본을 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.1.6 흙깎기에서 발생한 재료가 흙쌓기에 적합하여도 토취장에서 운반하는 것이 경제적 측면이나 시

--	--

4-3-3 토취장 흙깎기

공성 등에서 흙쌓기 작업에 유익할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 설계변경할 수 있다.

--	--

4-3-6 사토

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 공사장내의 흙깎기에서 발생한 재료를 흙쌓기 및 기타 공사에 사용하고도 남거나 그 재료의 성질이 흙쌓기 및 기타 공사에 부적합할 경우 일정한 장소에 사토하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 사토장 토지소유권자의 서면동의서
- (2) 사토장, 운반로 등 관리청이 요구하는 의무사항 (복구, 보수 등) 완료 증명서

2. 재료

내용 없음.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 흙깎기 작업에서 발생한 재료 중 흙쌓기에 부적합하거나 유용하고 남은 재료는 설계서에 따라 사토 처리하여야 한다.

3.1.2 지정된 사토장의 위치를 변경코자 할 때에는 사토운반 시작 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.3 사토작업 중은 물론 사토작업 완료 후에도 항상 작업장내의 배수가 원활하게 이루어질 수 있도록 잘 정리하여야 한다.

3.1.4 사토작업이 완료된 구간의 비탈면은 잘 다듬고 적절한 보호공을 설치하여야 한다.

3.1.5 사토장의 토사 유출, 붕괴 등으로 인하여 자연환경, 생활환경상의 피해를 초래하였을 경우에는 수급인의 부담으로 원상 복구하여야 한다.

4-3-7 기초터파기

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 교량, 암거, 배수관, 옹벽 및 기타 구조물의 기초를 시공하는데 필요한 터파기 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2444 확대기초에서 정적 하중에 대한 흙의 지지력 시험 방법

1.3 제출 물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 교량 및 암거구조물의 기초 시공보고서

2. 재료

내용 없음.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 구조물 기초 터파기 작업은 설계서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이에 적합하도록 터파기하여야 하며, 교량 및 옹벽기초 등 주요 구조물의 기초 터파기가 공사감독자의 검측없이 초과된 경우에는 기초 바닥 계획고까지 콘크리트로 되메우기를 하거나, 구조 검토후 기초 근입장을 조정하여 시공하여야 한다. 다만, 측구, 집수정 등 지반 지지력에 크게 영향을 미치지 않는 구조물의 터파기인 경우에는 비압축성 재료로 기초 바닥 계획고까지 되메운 후 다짐을 하여 지지력을 확인한 후 시공하여야 한다. 이때 추가되는 모든 비용은 수급인이 부담한다.

3.1.2 수급인은 교량 및 암거구조물의 기초 터파기시 바닥과 4개의 측면에 대한 지층구성 상태와 지하수 및 지층구성을 확인하여 시공도면을 작성하고, 설계조건과 비교분석한 시공보고서를 작성하여 제출하여야 한다. 특히 매립지반, 연약지반인 경우에는 지반의 지지력시험(평판재하시험)을 실시하여야 한다.

3.1.3 기초 터파기가 완료되면 수급인은 공사감독자에게 그 결과를 통보하고 터파기의 깊이, 기초 지반의 지층 특성, 기초 터파기면의 정리 상태 등에 대하여 공사감독자의 검측을 받은 후에 기초 공사를 하여야 한다.

3.1.4 수급인은 설계서에 표시된 토질상태와 터파기에 의하여 노출된 토질상태가 상이하여 변경이 필요하다고 판단될 경우에는 지반조사 및 분석성과와 대책을 공사감독자에게 보고하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받아 기초의 크기나 계획고 등을 변경할 수 있다.

3.2 기초터파기 작업계획

--	--

- 3.2.1 구조물 기초 터파기의 완성면이 토사 또는 풍화암인 경우 수급인은 굴착 바닥지반면의 교란이 최소화 되도록 하여야 하며, 굴착후 공사감독자의 검측을 받은 즉시 린 콘크리트(Lean concrete)를 타설하도록 사전준비 및 계획을 수립하여야 한다.
- 3.2.2 수급인은 흙깎기작업과 흙쌓기작업 및 배수공작업이 상호 유기적으로 진행되도록 계획을 세워야 한다.
- 3.2.3 수급인은 공사감독자의 지시에 반하여 수로를 시공함으로써 발생하는 어떤 형태의 유실도 수급인 부담으로 복구하여야 하며, 이 규정의 준수를 이유로 추가 공사비의 지불을 요구할 근거는 되지 않는다.

3.3 암반기초 터파기

- 3.3.1 수급인은 암반이나 단단한 기초재료의 느슨한 부분을 모두 제거하고 설계서에서 지정한 면까지 터파기 하여야 한다.
- 3.3.2 터파기한 표면이 1 : 4 이상의 경사면일 경우에는 계단, 톱니형상 또는 요철처리 등의 방법으로 시공하여야 한다.
- 3.3.3 기초 터파기 작업 중 발파작업을 시행할 경우에는 주변 및 기초지반을 교란시키지 않는 방법으로 시공하여야 한다.

3.4 토사기초 터파기

- 3.4.1 토사기초 터파기 부위의 지지력 및 침하량은 설계서에 명시된 허용지지력 및 허용침하량을 만족하여야 한다. 기초지반의 허용지지력은 KS F 2444의 시험방법에 의해 확인하여야 한다.
- 3.4.2 토사기초 지반의 토질이 설계서와 상이하거나 연약한 지반이 분포할 가능성이 있는 지역에서는 시추조사 등의 방법으로 지층분포상태와 허용지지력 및 기초형식의 적합성을 확인하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.4.3 토사기초 지반에서는 터파기 후 지하수와 주변 유입수를 차단하거나 또는 타 부위로 유도 배수하여 지반의 이완, 변형 및 연약화가 되지 않도록 조치하여야 한다.

3.5 말뚝기초 터파기

수급인은 말뚝박기 공사전 설계서에 표시된 기초의 바닥면까지 터파기를 하여야 하며, 말뚝박기 공사로 인하여 기초의 바닥면이 융기하거나 침하가 발생하면 추가 터파기 또는 적합한 재료로 교체우기를 하여야 한다. 다만, 말뚝기초의 적합여부 또는 말뚝의 전석층 관통여부를 확인하기 위하여 향타를 실시할 경우에는 공사감독자의 확인을 받아 원지반에서 말뚝박기를 할 수 있다.

3.6 물막이

- 3.6.1 수급인은 터파기 작업중 대수층을 만나면 물막이를 설치하여야 한다. 차수벽체는 기초바닥보다 1m 이상 깊게 박아야 하며, 물이 새지 않도록 조치하여야 한다.
- 3.6.2 물막이의 내부치수는 거푸집의 설치와 검측에 필요한 여유폭이 있어야 한다.
- 3.6.3 수급인은 물막이 공사로 인하여 급격한 수위의 상승과 아직 굳지 않은 콘크리트가 손상 및 세굴로 기초를 약화시키는 일이 없도록 세심한 주의를 하여야 한다.
- 3.6.4 하부구조에는 지지목 등의 목재가 콘크리트 속에 그대로 남아있지 않도록 하여야 한다.

4-3-7 기초터파기

3.7 물푸기

3.7.1 물막이내의 물푸기 작업은 콘크리트 재료가 손실되지 않도록 시행하여야 한다.

3.7.2 물푸기 작업은 콘크리트 타설작업 중은 물론이고 타설작업 후 최소 24시간 동안은 계속 물푸기를 하여야 한다.

3.7.3 콘크리트 거푸집의 적당한 지점에 웅덩이를 만들어 물푸기 작업을 하여야 한다.

--	--

4-4 흙쌓기 및 되메우기

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 흙깎기, 토취장 흙깎기, 구조물 터파기, 터널굴착 등에서 발생한 재료를 사용하여 설계도서에 따라 선형, 기울기, 높이에 일치되도록 노체부와 노상부를 완성시키기 위한 흙쌓기 공사와 교량, 암거, 배수관, 옹벽 및 기타 구조물의 기초를 시공하는데 필요한 되메우기 및 뒷채움 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

- KS F 2301 흙의 입도 시험 및 물리 시험용 시료 조제 방법
- KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험 방법
- KS F 2306 흙의 함수비 시험 방법
- KS F 2308 흙의 비중 시험 방법
- KS F 2309 흙의 썩기 시험 방법
- KS F 2310 도로의 평판 재하 시험 방법
- KS F 2324 흙의 공학적 분류 방법
- KS F 2311 현장에서 모래 치환법에 의한 흙의 단위 중량 시험 방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
- KS F 2320 노상토 지지력비 (CBR) 시험 방법
- KS F 2320 비점성토의 상대 밀도 시험 방법
벤켈만법에 의한 변형량 시험 방법
- AASHTO. T 224-86 : 현장밀도시험 조립자 보정 시험 방법

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 토공 다짐 시험 계획서
- (2) 교량 및 암거구조물의 기초 보고서

2. 재료

2.1 재료 품질기준

2.1.1 흙쌓기 재료의 품질기준은 표 4-7과 같다.

2.1.2 흙쌓기 재료에는 초목, 그루터기, 덩불, 나무뿌리, 쓰레기, 유기질토 등의 유해물질이 함유되지 않아야 하며, 2.1.1의 조건을 만족하여야 한다

표 4-7 흙쌓기 재료의 품질기준

--	--

4-3-7 기초터파기

규격기준 \ 공 종	노 체	노 상	비 고
최 대 입 경 (mm)	300 이하	100 이하	
수정CBR (시방다짐)	2.5 이상	10 이상	KS F 2320
5mm 체 통과율(%)		25~100	
0.08mm 체 통과율(%)		0~25	KS F 2301, KS F 2309
소 성 지 수		10 이하	KS F 2303

2.1.3 액성한계 50% 이상 되는 재료, 건조밀도 1.5t/m³이하인 재료, 간극률이 42% 이상, 소성한계가 25%이상인 흙은 쌓기재료로 사용할 수 없다.

2.1.4 암버력을 흙쌓기 재료로 사용할 경우에는 노체 완성면 60cm이하 부분에서만 사용하여야 한다..

2.1.5 동결된 재료는 흙쌓기에 사용할 수 없다.

2.2 되메우기 재료

되메우기 재료는 구조물의 기초를 시공하기 위하여 터파기한 재료 또는 흙깎기의 재료를 말하며 흙쌓기 재료의 품질기준에 적합한 것을 선정하여야 한다.

2.3 뒷채움 재료

뒷채움 재료는 보조기층 재료(SB-1)와 동등한 품질기준에 적합한 것을 선정하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 흙쌓기 구간에 대한 규준틀, 토공포스트, 준비배수, 벌개제근, 표토제거, 구조물 및 지장물 철거 등이 완전히 이루어진 후에 흙쌓기 작업을 하여야 한다.

3.1.2 수중이나 저습지 등 불안정한 지반에 흙쌓기를 할 경우 연약지반 처리 공법이 설계되어 있는 구간은 설계서 기준에 따라 연약지반 개량공사를 실시한 후 시공하여야 한다. 연약지반 처리공법이 설계되어 있지 않은 깊이가 얕은 저습지의 경우에는 고수위까지 치환 또는 입상재료나, 대소입자가 골고루 혼합된 암버력 등을 사용하여 유실, 장기적인 침하, 모관상승 방지 및 지반안정이 가능하도록 시공하여야 한다.

3.1.3 흙쌓기 할 원지반은 최소 15cm 깊이까지 흙을 긁어 일으킨 후 소요 밀도를 얻을 때까지 다짐을 하여야 한다.

3.1.4 동결된 원지반 위에 흙쌓기를 할 수 없다. 다만, 동결깊이가 7.5cm이내인 경우에는 동결층을 완전히 제거한 후 공사감독자의 확인을 받아 시공하여야 한다.

3.2 되메우기

3.2.1 구조물 시공 완료 후에는 구조물을 제외한 기초 터파기 부분을 원지반 표면까지 되메우고 퍼고르기를 하여 다짐하는 작업을 한다. 다만, 되메우기 부위가 도로에 위치하여 교통하중의 영향

--	--

이 미치는 경우에는 뒷채움과 동등한 수준으로 다짐 시공하여야 한다.

3.2.2 수급인은 구조물의 인접부위에 되메우기를 한 후 다짐이 필요한 경우에는 구조물에 손상이 되지 않도록 장비 및 시공방법을 결정하고, 구조물 주위를 다짐하여야 한다.

3.3 뒷채움

3.3.1 수급인은 구조물의 시공 완료 후 구조물의 기초저면부터 노상저면까지의 뒷채움 작업을 하여야 한다.

3.3.2 뒷채움재료는 시공전에 사용재료의 품질시험성과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다. 또한 재료를 포설하기 전 구조물의 벽면에 20cm마다 층 두께를 표시하여 층 다짐 상태를 확인할 수 있도록 하고, 다짐 완성후 1층의 두께가 20cm이내가 되도록 층다짐을 실시한다.

3.3.3 진동로울러를 사용하는 뒷채움부는 박스 구체에서 1m정도 떨어져서 중량 98.1kN(10tonf)이상의 대형 진동 다짐로울러를 강진(2,400rpm정도)으로 하여 다짐에너지를 크게 작용시키도록 한다. 진동로울러로 다짐을 할 수 없는 날개벽 등 구조물이 접하는 부위는 마이트팩(Mighty pac) 및 소형 램머(Rammer) 등을 사용하여 다짐을 실시한다.

3.3.4 뒷채움과 접하는 후면 비탈면의 느슨한 부분은 뒷채움부 다짐시 동시에 진동로울러를 강하게 다져 다짐밀도를 뒷채움부와 맞추어야 한다.

3.3.5 콘크리트 암거는 구조물의 양면이 동시에 같은 높이가 되도록 뒷채움을 실시하고, 현장여건상 동시시공이 어려운 경우 공사감독자의 승인을 받아 양측 최고 단차가 1.0m이하가 되도록 시공한다.

3.3.6 콘크리트가 충분히 양생되지 않은 상태에서 부득이하게 뒷채움을 실시하는 경우에는 진동이나 충격에 의한 구조물 균열 또는 손상이 발생하지 않도록 콘크리트 설계기준강도의 80%이상이 확보된 후 또는 14일 이상 양생후 공사감독자의 승인을 받고 뒷채움작업을 실시하여야 한다. 또한 콘크리트가 충분히 양생되지 않은 상태이거나, 한쪽부위가 반대쪽보다 높게 뒷채움하는 콘크리트 구조물의 경우나, 석축구조물을 뒷채움하는 경우에도 동일하게 적용한다.

3.3.7 함수비는 최적함수비의 허용범위 이내이어야 하고, 함수비가 높아 소요 다짐도 및 지지력을 확보하기 어려운 경우에는 재료를 건조시켜 재다짐하거나, 공사감독자의 승인을 얻어 다른 노상토급의 재료를 사용하여 시공하여야 한다.

3.3.8 구조물보다 흙쌓기를 선 시공하는 곳은 대형장비의 작업이 가능하도록 구조물 부위 전후 10m이상 구간의 흙쌓기를 유보하고 뒷채움 시공시 병행 흙쌓기한다.

3.3.9 콘크리트의 복개형 터널 암거와 라멘 교량에 뒷채움을 할 경우, 수급인은 상부 슬래브 콘크리트를 타설·양생하여 설계기준강도의 80% 이상을 확보한 후 뒷채움을 하여야 한다.

3.3.10 뒷채움 재료의 중량이 구조물에 췌기형의 집중하중으로 작용하는 것을 방지하기 위하여 뒷채움과 접하는 후면 흙쌓기면은 계단식이나 톱날식으로 형성한다.

3.3.11 구조물 뒷채움부는 타 공종보다 조기에 시공함으로써 작업용 차량통행 및 자연다짐을 유도하여 잔류침하를 최소화할 수 있도록 작업계획을 수립하여야 한다.

3.3.12 계곡부 수로 암거의 기초 또는 뒷채움 부위의 전석은 제거하고 승인된 뒷채움재료로 치환 후 다짐을 시행하여 복류수에 의한 토립자의 유실을 예방하여야 한다. 또한 유입수에 대한 배수대책을 강구하여야 한다.

--	--

4-3-7 기초터파기

- 3.3.13 뒷채움의 1층 다짐 완료후 두께는 20cm 이하이어야 하며, 3층마다 KS F 2312 D, E방법에 의해 구한 최대건조밀도의 95%이상의 밀도로 균일하게 다짐을 하여야 한다.
- 3.3.14 수급인은 현장밀도에 의한 다짐관리가 부적합하다고 판단될 경우에는 KS F 2310에 따라 다짐관리를 하여야 하며, 상부 포장형식에 관계없이 지지력계수(K_{30})는 뒷채움 재료가 보조기층일 경우에는 침하량 0.25cm에서 300MN/m³(30kgf/cm³) 이상이어야 하고, 양질의 토사일 경우에는 침하량 0.25cm에서 150MN/m³(15kgf/cm³) 이상이어야 한다.
- 3.3.15 뒷채움 부위와 암거의 균열은 뒷채움 관리슈트를 작성하여 관리하여야 한다.

3.4 층따기

- 3.4.1 비탈면의 기울기가 1 : 4보다 급한 기울기를 가진 지반 위에 흙쌓기를 하는 경우에는 원지반 표면에 층따기를 실시하여 흙쌓기부와 원지반의 밀착을 도모하고 지반의 변형과 활동을 방지하여야 한다.
- 3.4.2 기존도로의 확장을 위하여 기존도로에 접속시키는 흙쌓기를 하는 경우에는 층따기를 하여야 한다.
- 3.4.3 비탈면 위에 흙쌓기를 하는 경우에는 물이 흙쌓기부와 기초지반사이를 침투하여 활동을 일으키는 것을 방지하기 위하여 배수구를 설치하며, 기초지반에 용수가 있는 경우 또는 시공중 용수는 없으나 우기시 용수발생이 예상되는 부위에는 원지반과 접한 흙쌓기 부분에 배수층을 설치하여야 한다.
- 3.4.4 층따기는 설계서에 명시되어 있는 높이와 폭으로 하고 현지 지형에 맞게 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

3.5 횡방향의 흙쌓기 흙깎기 접속부 (편절·편성부)

- 3.5.1 동일한 횡단면도내에서 한쪽은 흙쌓기, 한쪽은 흙깎기를 하여야 할 경우에는 양측의 지지력 차이로 인해 부등침하가 발생할 우려가 있으므로 접속부는 본절 3.4에 의한 층따기를 실시하고, 흙쌓기 노체 마무리면과 땅깎기부에 접하는 내측으로 노상 마무리면까지 1 : 4정도의 기울기로 완화구간을 설치하여야 한다.
- 3.5.2 흙깎기부에서 용출수가 발생하는 경우에는 흙쌓기부의 접착이 불충분하기 쉬우므로 설계도면에 따라 배수층 또는 배수구를 설치하여야 한다.
- 3.5.3 횡방향의 접속부는 암버력(Muck) 쌓기를 해서는 안 된다.

3.6 종방향의 흙쌓기 흙깎기 접속부 (절·성 경계부)

- 3.6.1 횡방향의 접속부와 마찬가지로 절·성 경계부에는 부등침하가 발생하기 쉬우므로 흙깎기 끝부분에는 흙쌓기부 노상저면까지 흙깎기를 하여 완만한 기울기로 흙깎기부 노상저면에 접속시켜야 한다. 이때 접속 구간장은 설계서에 따르며, 흙깎기부는 흙쌓기부의 노상과 같은 재료로 되메우고 소정의 다짐도로 균일하게 다져야 한다.
- 3.6.2 종방향의 접속부는 지표수, 침투수 등이 집중하기 쉽고 기초지반과 흙쌓기부의 접착이 불충분하게 되기 쉬우므로 설계도서에 따라 층따기를 하여야 한다.
- 3.6.3 종방향의 접속부는 암버력 쌓기를 해서는 안 된다.

--	--

3.7 펄 깔기

3.7.1 흙쌓기 재료의 1층 다짐 완료 후의 두께는 표 4-8와 같이 시공될 수 있도록 펄 깔은 후 다짐을 하여야 한다. 1층 펄 깔기 두께는 시험시공을 통해 결정한다.

표 4-8 다짐 완료후 1층 두께

구 분	노 체	노 상	비 고
다짐후 1층 두께(cm)	30	20	

3.7.2 장비는 공사착공 전에 공사감독자의 확인을 받은 후 사용하여야 한다.

3.7.3 다짐이 용이하도록 평활하게 펄 고르기를 하여야 한다.

3.7.4 흙쌓기 작업시에는 1층에 종류가 다른 재료를 무계획적으로 펄 까는 일이 없도록 하여야 하며, 혼합재료를 펄 깔때는 본절 3.11에 따른다.

3.8 시공중 배수

3.8.1 흙쌓기 작업중 시공자는 항상 배수에 유의하여 표면에 물이 고이지 않도록 하여야 하며, 흙쌓기 내부로 유입하는 외부 유입수에 대해서는 배수처리를 하여야 한다.

3.8.2 일일 작업 종료시 또는 작업을 중단하는 경우에는 흙쌓기 다짐면을 4% 이상의 횡단 기울기로 평탄하게 마무리하고 다짐을 하여 배수가 잘 되도록 하여야 한다.

3.8.3 비가 멎은 후 즉시 작업을 개시할 필요가 있을 때에는 비가 오기 전에 미리 폴리에틸렌 등으로 시공면을 덮어서 빗물의 침입을 막아야 한다.

3.8.4 흙짜기부의 용수 또는 강우에 의하여 유출되는 표면수는 흙쌓기 비탈면을 세굴 또는 붕괴시킬 우려가 있으므로 흙쌓기 가장자리에 가배수시설을 설치하고, 외부로 유출시키기에 적당한 장소 또는 설계도서에 명시된 흙짜기부 도수로 지점에 가마니 또는 마대, 비닐 등으로 가도수로를 만들어 유출하여야 한다.

3.9 암쌓기

3.9.1 암 굴착시에는 전체 발생암에서 부순 골재로의 유용부분을 고려하고, 남은 잔량을 암쌓기로 활용할 수 있다.

3.9.2 암쌓기는 노체 완성면 60cm 하부에만 허용될 수 있으며, 암 덩어리의 최대치수는 60cm를 초과할 수 없다. 다만, 풍화암이나 이암, 세일, 실트스톤, 천매암, 편암 등 암석의 역학적 특성에 의해 쉽게 부서지거나, 수침 반복시 연약해지는 암벼력의 최대치수는 30cm 이하로 한다.

3.9.3 암쌓기시에는 간극이 충분히 메워질 수 있는 재료를 선정하여 포설 후 다짐을 하여야 한다.

3.9.4 다른 재료로 시공된 부분 위에 암쌓기를 하고자 할 경우에는 기 시공된 표면의 중심에서 외측으로 1 : 12 정도의 경사를 형성토록 하여 다짐을 하고 배수가 원활히 되도록 하여야 한다.

3.9.5 암쌓기 1층 다짐 완료후의 두께는 60cm 이하로 한다.

3.9.6 전부 암으로만 시공하는 흙쌓기부는 암의 대·소치수가 고르게 섞이도록 하고, 큰 덩이가 고르게 분산되도록 하여 간극을 충분히 메워야 한다.

3.9.7 암벼력에 의한 흙쌓기 경우에는 석축 쌓는 부분을 제외하고 흙쌓기부 비탈면에 암벼력이 노출되지 않도록 양질의 토사를 1m 이상 덮어 식생이 가능하도록 조치하여야 하며, 비탈면 다짐을

4-3-7 기초터파기

실시하여야 한다.

3.9.8 말뚝박기를 할 지점은 암으로 흠쌓기를 해서는 안 된다.

3.9.9 암쌓기시에는 암쌓기 재료를 고르게 포설한 후 규격 이상의 암괴는 규정에 맞게 파쇄하고 다짐 효과 및 암파쇄 효과를 증진시키기 위해 대형 진동다짐 장비 (탬핑 로울러 등)를 이용하여 다짐한다.

3.9.10 암쌓기 작업시 다짐에 대한 검사는 KS F 2310에 의해 지지력계수 (K30)가 침하량 0.125cm일 때 200MN/m²(20kgf/cm²) 이상으로 관리하여야 하고 평판재하시험에 사용되는 재하판 규격의 선택은 현장 흠쌓기 재료의 최대치수 이상의 지름을 갖는 규격으로 사용하고 지지력 계수 값은 30cm 표준치에 대한 환산치로 관리한다.

3.10 동결토

재료가 동결되었거나 기시공한 면이 동결되었을 경우에는 동결된 부분을 제거한 후 흠쌓기 작업을 시행하고 기시공한 면이 눈으로 덮혀 있을 경우에는 눈이 녹아 없어지기 전에 흠쌓기 작업을 시행해서는 안 된다.

3.11 혼합재료

점토, 백토, 모래와 같이 그 특성이 다른 재료를 각기 다른 공급원에서 반입할 경우에는 도로 전폭에 걸쳐 교대로 층을 이루도록 포설하여야 한다. 다만, 공사감독자가 작업에 유리하다고 판단할 경우에는 혼합해서 사용토록 지시할 수 있다.

3.12 안정성

3.12.1 수급인은 흠쌓기한 모든 부분의 안정성에 관한 책임을 진다. 천재 지변에 의한 경우를 제외하고 기타의 사유로 기인한 파손이나 변형된 부분은 시공자의 부담으로 이를 복구하여야 한다.

3.12.2 수급인은 흠쌓기에 부적합한 재료를 포설 했을 때에는 수급인의 부담으로 제거하고 적합한 재료로 다시 포설하여야 한다.

3.13 흠쌓기(노상)부의 보호

3.13.1 흠쌓기 완료 후 공사감독자의 검측·승인을 받은 노상부는 파손되지 않도록 보호하고, 항상 양호한 상태를 유지하여야 한다. 다만, 특별한 사유로 인하여 감독원의 승인을 받은 경우에는 완성된 노상면에 장비 또는 재료를 적치하거나 저장할 수 있다.

3.13.2 완성노상면의 보호의무를 소홀히 하여 파손된 경우에는 시공자 부담으로 파손 또는 변형부위를 복구하여야 한다.

3.14 흠쌓기 비탈면

3.14.1 흠쌓기 비탈면은 차도부와 같은 다짐도를 갖도록 하여야 한다.

3.14.2 비탈면은 설계도면에 명시된 소단과 기울기를 유지하여야 한다.

3.15 다짐

3.15.1 수급인은 균일하고 효율적인 다짐을 위해 그레이더 등으로 먼 고르기를 하여야 하며, 흙의 함

--	--

- 수비를 실내다짐시험의 최적함수비 허용범위 이내로 조절한 후 다져야 한다.
- 3.15.2 수급인은 공정계획에 따라 다짐작업을 할 장비의 종류, 대수, 장비조합 등에 대한 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 확인을 받은 후 작업을 수행하여야 한다.
- 3.15.3 강우 등으로 인하여 함수비 조절이 불가능하거나, 결빙이 되는 동절기에는 다짐작업을 중지하여야 한다.
- 3.15.4 흙쌓기 공사를 할 경우 다짐의 범위는 차도부, 길어깨 및 비탈면이 포함되며, 본절 3.15.9에 의한 다짐도에 도달할 때까지 고르게 다져야 한다.
- 3.15.5 흙꺾기부의 노상, 횡방향 흙쌓기·흙꺾기의 접속부(편절·편성부)와 종방향 흙쌓기·흙꺾기의 접속부(절·성경계부) 등도 본절 3.15.9에 의한 다짐도에 도달할 때까지 고르게 다져야 한다.
- 3.15.6 흙쌓기 다짐장비는 전 구간에 걸쳐 시험시공시와 동일한 수준의 다짐장비를 사용하여야 하며, 다짐장비를 변경하고자 할 경우에는 시험시공을 재 실시하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3.15.7 구조물에 인접한 부분과 같이 좁은면적 또는 구조물에 과도한 압력을 가하여 손상을 일으킬 가능성이 있는 장소에는 공사감독자의 확인을 받은 소형 다짐장비를 이용하여 균일하게 다져야 한다.
- 3.15.8 흙쌓기 비탈면은 공사감독자의 확인을 받은 다짐장비를 사용하여 다져야 한다.
- 3.15.9 다짐의 기준

(1) 노 체 :

흙쌓기 노체부의 1층 다짐 완료후의 두께는 30cm 이하이어야 하며, 각 층마다 KS F 2312의 A 또는 B방법에 의하여 정해진 최대건조밀도의 90% 이상의 밀도가 되도록 균일하게 다져야 한다. 평판재하시험을 실시한 경우에는 표 4-9에 따른다.

표 4-9 다짐시험의 판정기준

구 분			노 체		노 상	비 고
			암쌓기	일반쌓기		
1층 다짐 완료후 두께(cm)			60	30	20	KS F 2311 KS F 2312 AASHTO T224-86
다 짐 도 (%)				90 이상	95 이상	
다 짐 방 법				A, B	C, D, E	KS F 2312
평판 재하 시험	아스팔트 포 장	침하량(cm)	0.125	0.25	0.25	KS F 2310
		지지력계수 (K30:N/cm ²)	200	150	200	
	시 멘 트 포 장	침하량(cm)	0.125	0.125	0.125	KS F 2310
		지지력계수 (K30:N/cm ²)	200	100	150	

(2) 노 상 :

흙쌓기 노상부의 1층 다짐 완료후의 두께는 20cm 이하이어야 하며, 각 층마다 KS F 2312의 C,

--	--

4-3-7 기초터파기

D 또는 E 방법에 의하여 정해진 최대건조 밀도의 95% 이상의 밀도가 되도록 균일하게 다져야 한다. 평판재하 시험을 실시한 경우에는 표 4-4에 따른다.

3.15.10 다짐도 검사

- (1) 수급인은 흙쌓기의 각 단계마다 재료의 품질 및 다짐도를 본절 3.15.9에 적합하게 시공되었는지 공사감독자의 확인을 받은 후 다음단계의 작업을 수행하여야 한다.
- (2) 흙쌓기시 충격다짐으로 정확한 함수비-밀도곡선과 최대건조밀도를 구할 수 없거나, 점성이 없고 배수가 잘 되는 흙의 밀도를 결정하기 위해서는 KS F 2345에 따르며, 이때에도 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (3) 현장다짐도 및 함수량 시험시 방사성 동위원소를 사용한 측정장비(RI)를 사용할 수 있다. 이때에는 현장에서 측정된 비교 시험 데이터(Data)와 함께 원자력법 및 방사선피폭관리 업무규정에 적합한 인원 및 시설에 관련하여 적법하게 처리한 서류를 공사감독자에게 제출하여 확인을 받은 후 사용하여야 한다.
- (4) 다짐도 시험에 필요한 함수량 시험방법은 KS F 2306에 따르며, 급속함수량시험, 적외선 수분계 또는 방사성 동위원소를 사용한 측정장비(RI)를 사용할 경우에는 각 시험방법에 따른 보정값에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.16 구조물의 보호

- 3.16.1 편측 흙쌓기를 하는 구조물인 경우에는 구조물에 과도한 압력이 가해지지 않도록 하여야 한다.
- 3.16.2 양측 흙쌓기를 하는 암거형 구조물인 경우에는 양측의 흙쌓기 높이가 동일하게 유지되도록 하여야 한다.
- 3.16.3 구조물에 인접한 부분을 다짐할 때에는 구조물에 손상이 가지 않도록 하여야 하며, 공사감독자의 확인을 받은 소형 다짐장비로 다짐을 하여야 한다.

3.17 시험시공

- 3.17.1 수급인은 다짐작업에 앞서 흙쌓기 재료별로 사용할 다짐장비, 다짐방법, 시공관리체계 등에 대한 시험시공계획서를 제출하고 공사감독자의 입회 하에 다짐시험을 하여야 한다.
- 3.17.2 다짐작업의 시험시공은 도로의 흙쌓기 구간에서 실시하여야 하며, 규모는 400㎡를 표준으로 한다.
- 3.17.3 시험시공 당시와 현장토질이 현저하게 차이가 난다고 판단할 경우에는 재시험시공을 추가로 실시할 수 있다.
- 3.17.4 수급인은 시험시공을 통해 흙 퍼고르기 두께, 다짐 함수비 범위, 다짐장비별 다짐횟수 및 다짐 시공관리체계 등을 결정하여 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 현장의 다짐시공 관리는 그 결과에 따른다.
- 3.17.5 다짐작업의 시험시공에 소요되는 모든 비용은 해당 공종의 계약단가에 포함된 것으로 해석한다.

3.18 경량재 쌓기공

- 3.18.1 연약지반의 침하 및 측방 유동 감소, 활동방지, 공사기간 단축 등을 위하여 경량재 쌓기를 시공할 경우에는 재료의 종류, 규격, 품질, 시공방법 등은 설계서 및 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

--	--

3.18.2 경량재 쌓기부와 흙쌓기부는 상재 하중의 차이로 인하여 부등침하가 발생하므로 접속구간을 두어 포장체에 유해한 영향이 미치지 않도록 하여야 하며, 접속부의 처리방법은 설계서 및 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

3.18.3 수급인은 경량재의 종류에 따라 세부적인 시공방법, 품질관리 등에 대한 계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후, 공사에 착수하여야 한다.

3.19 단계 성토공

3.19.1 흙쌓기 단계의 횡수 및 각 단계별 한계 흙쌓기 높이는 설계서의 내용을 기준으로 하되, 2단계 이후의 흙쌓기 시기 및 흙쌓기 높이는 연약지반에 대한 현장 및 실내시험 성과와 계측성과를 분석하여 그 결과를 공사감독자에게 보고하고 공사감독자의 승인을 받아 결정하여야 한다.

3.19.2 각 단계별 흙쌓기 속도는 설계서 및 공사감독자의 지시에 따라야 하며 계측성과를 분석하여 활동에 대한 안정이 유지되는 범위내에서 흙쌓기 작업을 시행하여야 한다.

3.19.3 우수의 침투로 흙쌓기 재료의 함수비가 높아지면 흙쌓기 작업을 중단하여도 하중이 증가하여 활동파괴가 발생할 수 있으므로 우기시에는 흙쌓기 작업을 중단하고 우수의 침투를 최소화시켜야 한다.

4-8 굴착 및 복구공사

4-8-1 굴착공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 도로를 포함하여 맨홀, 매설관공사 등의 굴착에 관한 공사에 적용한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

3.1 일반사항

3.1.1 공공도로의 포장 굴착에 관한 제반사항은 “서울특별시 도로복구 원인자 부담금 징수조례 별표 3” 및 “서울특별시 도로굴착·복구업무 처리규칙”에 따라야 한다.

3.1.2 수급인은 시공에 앞서 “서울특별시 도로굴착·복구업무 처리규칙”에 따라 도로점용(굴착·복구) 허가신청서를 작성하여 공사감독자에게 제출, 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

3.1.3 신청서에는 굴착의 규모, 전체공정, 지반조건 및 시공환경 등을 고려한 굴착방법 및 굴착규모 등을 포함한다.

3.1.4 굴착방법은 지반조건 기타의 현장상황에 따라 시공계획을 수립하되 아래 사항에 특별히 유의하여야 한다.

- (1) 교통 소통대책
- (2) 먼지발생 방지대책
- (3) 안전사고 방지대책
- (4) 도로시설 유지대책
- (5) 지하매설물 안전대책(주요 지하매설물이 있는 경우 주요지하매설물에 대한 안전대책)

3.2 시공조건 확인

3.2.1 굴착 치수 및 표고가 설계서에 명시된 대로인지 확인해야 한다.

3.2.2 수급인은 작업이 시작되기 전 지하매설물 도면을 검토하여 이상 유무를 확인하여야 하며, 또한 굴착 중에도 유의하여 그 위치를 재확인해야 한다. 굴착 도중의 사고에 대하여는 수급인의 책임으로 한다.

3.2.3 공사시공에 앞서 공사감독자가 필요하다고 판단하는 경우 시험굴착을 하여 지하매설물의 위치 등을 확인하여야 한다. 또한 그 결과를 기록사진, 조사표 등에 정리하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.2.4 시험굴착장소는 공사감독자와 협의하여 선정한다.

--	--

- 3.2.5 시험굴착 중 지하매설물에 주의하여 손상을 주지 않도록 하여야 한다.
- 3.2.6 기존 지하매설물의 형상, 위치 등의 측정은 정확을 기함과 동시에 되메우기 후에도 그 위치가 확인되도록 복구를 하여야 한다.
- 3.2.7 시험굴착한 곳은 당일 되메우기를 실시하고 가복구를 하여야 한다. 또한 가복구 한 곳은 점검 및 관리를 하여야 한다.
- 3.2.8 시험굴착조사 결과 인접하는 주요지하매설물이 있는 장소의 굴착작업과 관련하여 굴착시 해당 주요지하매설물 관리기관의 관리자 입회를 요구하여야 한다.

3.3 굴착

3.3.1 일반사항

- (1) 기존 구조물 및 지하매설물의 철거, 외부 유입수 차단 등이 이루어진 후에 굴착 작업을 시행하여야 하며, 굴착작업 및 흙 운반은 타 공정에 지장을 초래하지 않는 범위 내에서 원활하게 수행할 수 있는 작업계획을 수립하여 공사감독자의 확인을 받은 후 시행하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사장내의 굴착작업에서 발생한 재료 중 유용 가능한 재료의 양이 흙쌓기 및 기타 공사를 완성하는데 불충분하거나, 그 재료의 성질이 공사의 요구조건에 부합되지 않을 때에는 다른 장소를 선정하여 공사를 완성하는데 필요한 충분하고 적합한 재료를 획득하여야 한다.
- (3) 굴착작업 장소에서는 지표수 및 용출수가 고이지 않도록 배수처리를 하여야 한다. 특히 노상부는 침투수가 집중되어 연약해지기 쉬우므로 배수처리를 철저히 하여야 하며, 설계도면에 명시되어 있는 배수시설에 보완이 필요한 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 지시를 따른다.
- (4) 예기치 못한 현장여건에 의하여 필요한 굴착 면적을 확보하기 어려운 경우에는 공사감독자에게 보고하고 지시에 따라야 한다.
- (5) 주요지하매설물이 있는 장소의 굴착작업을 시행하고자 할 때에는 해당 주요지하매설물 관리기관과 협의하여 수립한 안전대책에 따라야 하며, 해당 주요 매설물 관리자의 입회하에 시행하여야 한다.

3.3.2 굴착

- (1) 노상부의 경우 최소 굴착폭은 매설물에 따라 작업 가능한 만큼만 굴착한다.
- (2) 굴착은 시공조건, 토공조건, 경제성 등을 종합적으로 감안하여 현장에 적합한 공법을 결정하여야 한다.
- (3) 굴착작업 전에 규정에 따라 모든 필요한 주변정돈과 청소를 실시한다.
- (4) 굴착중의 배수문제는 즉시 해결하여야 하며, 작업 전 굴착부에 지표수가 유입되지 않도록 필요한 모든 작업을 실시하여야 한다.
- (5) 굴착은 미리 안전시설, 흙막이, 배수, 잔토처리, 및 기타 필요한 준비를 한 후에 착수하여야 한다.
- (6) 아스팔트 포장의 절단은 포장 절단기 등을 사용하여 직선으로 절단한다. 또한 복구 시에는 신,구 포장의 접합부분을 정교하게 시공하여야 한다.
- (7) 포장 절단을 실시하는 경우 안전시설, 안전요원 등을 배치하고, 교통상의 안전을 확보함과 동시에 냉각수의 처리에도 주의하여야 한다.

--	--

4-5 터파기 지보공

- (8) 포장구간의 경우 당일 굴착구간에 대하여는 당일 복구함을 원칙으로 한다.
- (9) 파쇄한 포장재는 발생즉시 전량 외부로 반출하여 기층 또는 보조기층재와 혼입되지 않도록 하여야 한다.
- (10) 굴착하는 구역 및 개구부의 연장을 미리 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (11) 기계굴착을 실시하는 경우는 시공구역 전반에 걸쳐 지상 및 지하시설에 주의하여야 한다.
- (12) 굴착은 배관 및 접합작업이 원활하게 이루어 질 수 있는 형상으로 마감한다.
- (13) 수급인의 관리소홀로 인하여 설계도면에서 적정한 범위를 초과하여 여굴이 발생한 경우에는 해당 흙깎기 부위에 대하여 수급인의 부담으로 여굴된 곳을 승인된 재료로 되메우고 다짐을 하고, 보강 또는 유지관리 및 안정에 지장이 없도록 조치하여야 한다.
- (14) 시공에 있어 지반, 지하매설물, 연도건조물, 기타의 사유로 지보공, 흙막이공, 보호공 등에 대하여 별도의 보강대책이 필요할 때에는 세부계획을 세워 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.4 굴착토사의 활용

- 3.4.1 간선도로에서의 차도구간을 굴착하는 경우에는 신속한 굴착복구 및 공사에 점용되는 공간을 최소화하기 위하여 굴착된 모든 흙은 즉시 반출하여야 한다.
- 3.4.2 굴착작업에서 발생한 재료는 공사감독자가 사용가능 여부를 판단하여야 하며, 흙쌓기 또는 기타 설계서에 따라 활용여부를 결정하여야 한다.
- 3.4.3 굴착작업에서 발생한 재료 중에서 노상이나 기타 목적에 적합하다고 공사감독자가 결정한 것은 지정된 장소에 저장하거나 직접 사용할 장소에 운반해 활용하여야 한다.

3.5 사토

- 3.5.1 굴착작업에서 발생한 재료 중 되메우기에 부적합하거나 유용하고 남은 재료는 설계서에 따라 사토처리 하여야 한다.
- 3.5.2 지정된 사토장의 위치를 변경하고자 할 때에는 사토운반 시작 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.5.3 사토작업 중은 물론 사토작업 완료 후에도 항상 작업장내의 배수가 원활하게 이루어질 수 있도록 잘 정리하여야 한다.
- 3.5.4 사토장의 토사 유출, 붕괴 등으로 인하여 자연환경, 생활환경상의 피해를 초래하였을 경우에는 수급인의 부담으로 원상 복구하여야 한다.

3.6 해체물 처리

- 3.6.1 굴착으로 발생되는 맨홀, 도로구조물, 도로부속물 등의 해체물은 공사감독자의 선별 검사를 받은 후 보관 또는 지정된 장소에 적치, 정리해야 하며, 공사감독자의 지시를 받아 처리하여야 한다.

3.7 작업준비

- 3.7.1 미리 설계서에 따라 평면위치, 흙덮기 두께, 구조물 등을 정확하게 파악해 두어야 한다. 또 시공 순서, 시공방법, 사용장비 등에 대하여 공사감독자와 충분히 협의한 뒤 공사에 착수하여야 한다.

--	--

3.7.2 굴착 후 계획된 표고로 다듬어야 하며, 과도한 굴착 부분은 골재로 메워서 평평하게 다져야 한다.

3.7.3 매설물에 손상을 줄 수 있고 되메우기와 다짐에 지장을 줄 수 있는 큰 돌이나 단단한 물건은 제거해야 한다.

3.8 공사중 교통 및 안전 관리

3.8.1 공사중에는 울타리, 보안등, 난간, 기타 가설물 및 공사 시·종점에 공사안내표지판, 공사장 전방에 공사예고, 교통안내(우회)표지판, 교통통제표지판을 설치하고 유지하여야 한다. 위험 표지판에는 적색등을 설치하고 유지하여야 하며, 공사장 및 주변 안전관리에 특별히 주의하여야 한다.

3.8.2 야간에는 도로점용 공사안내표지판의 시인성이 불량하여 교통사고 및 안전사고의 위험이 커질 수 있으므로, 시인성이 확보되도록 조명등 및 자체 발광물체 등을 설치하여 운전자들에게 진행 방향의 차로통제 유·무 안내 및 전방공사 시행정보 등을 제공하여야 한다.

3.8.3 교통통제수는 고휘도(高輝度)의 야간반사 복장을 착용하지 않을 경우 운전자의 식별성 부족 유발로 사고 위험이 증대되므로 반사조끼, 안전모와 안전화, 무선통신기, 신호봉, 깃발 등을 착용하여야 한다.

3.8.4 공사안내 현수막 설치 및 교통방송 등 매체 활용한 다양한 시민홍보를 하여야 한다.

3.8.5 기타 공사중 교통관리에 관한 사항은 “1-2-1 공사관리 및 조정 1.10 공사장 관리” 및 “서울특별시 도로점용공사장 교통소통대책에 관한 조례 시행규칙”에 따른다.

4-8-2 복구공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 도로를 포함하여 맨홀, 매설관공사 등의 굴착 후 복구에 필요한 모든 절차와 복구재료 및 다짐과 관련된 장비 등에 적용한다.

2. 재 료

2.1 일반사항

- 2.1.1 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 하며, 골재원 선정 및 변경은 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.
- 2.1.2 재료의 승인을 위한 시료채취는 재료의 생산중 공사감독자의 입회 하에 실시하고, 공사감독자가 봉인한다.
- 2.1.3 재료의 저장장소는 우선 평탄하게 고르고 깨끗이 청소하여 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 하며 과다하게 함수되지 않도록 특히 저장장소의 배수에 주의해야 한다.
- 2.1.4 골재원이나 재료의 성질이 다를 경우에는 종류별로 나누어 저장하고 서로 혼합되지 않도록 한다.
- 2.1.5 재료분리가 생기지 않도록 저장하여야 하며, 먼지 기타 유해물이 혼합되지 않도록 한다.

2.2 노상용 재료

- 2.2.1 노상 되메우기용 재료로는 원칙적으로 모래를 사용하여야 한다. 다만 도로용 노상재료로 적합한 경우 부순 모래 또는 작고 둥근 자갈 등을 공사감독자의 승인 하에 사용할 수 있다.
- 2.2.2 골재는 깨끗하고 강하고 내구적이어야 하며, 먼지, 흙, 유기 불순물, 염분 등을 함유해서는 안 된다.
- 2.2.3 굴착된 재료는 원칙적으로 재사용은 안 되나 불가피한 경우 공사감독자의 기술자의 판단에 의해 노상용 재료기준 및 입도기준을 만족할 경우는 사용할 수 있다. 이때, 굴착재료는 보관에 있어 철저한 관리가 되어야만 하며 본 지방서 4-4의 품질 규정에 맞는 것이어야 한다.

2.3 보조기층용 재료

- 2.3.1 보조기층재료는 견고하고 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬래그 기타 공사감독자가 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트(Silt), 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안된다.
- 2.3.2 보조기층재료는 본 지방서 10-1-2 의 품질 규정에 맞는 것이어야 한다.
- 2.3.3 수급인은 보조기층재료의 시료 및 시험결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 2.3.4 제출재료가 본 지방서 규정에 합격하는지의 여부를 결정하기 위한 확인시험은 공사감독자가 실시하거나 공인된 시험기관에 의뢰하여 실시한다

3. 시 공

--	--

3.1 일반사항

- 3.1.1 공공도로의 굴착복구에 관한 제반사항은 “서울특별시 도로복구 원인자 부담금 징수조례 별표3” 및 “서울특별시 도로굴착·복구업무 처리규칙”에 따라야 하며, 기타 시설물은 그 유지관리에 책임이 있는 공공기관에서 정하는 관리기준에 따라 원상 복구하고 보수하여야 한다.
- 3.1.2 도로구조물, 도로 부속물, 맨홀, 지하매설물 및 점용시설물(연석, 측구) 등은 공사완료 후 원상을 회복시켜야 한다. 또한 복구 후 공사감독자 또는 해당 관리자의 검사를 받아야 한다.
- 3.1.3 수급인은 포장 복구 완료시 폴, 또는 함척을 사용하여 두께가 나타나도록 공정별 사진 및 면적 산출조서 등을 작성하여 증빙 자료와 함께 제출하여야 하며, 공사감독자는 제출 자료를 근거로 현장대리인 입회하에 시공 상태를 수시 확인하고, 자료 미제출시에는 수급인의 부담으로 표본굴착을 실시하여 시공 상태를 확인한다.

3.2 되메우기

- 3.2.1 동결된 원지반 위에 되메우기를 할 수 없다. 다만 공사감독자의 확인이 있을 경우에는 동결층을 완전히 제거한 후 시공할 수 있다.
- 3.2.2 수급인은 구조물의 인접부위에 되메우기를 한 후 다짐이 필요한 경우에는 구조물에 손상이 되지 않도록 장비 및 시공방법을 결정하고, 구조물 주위를 다짐하여야 한다.
- 3.2.3 수급인은 지하매설물의 매설을 완료한 후 노상 상단부까지 되메움 작업을 하여야 한다.
- 3.2.4 되메우기는 재료를 포설하기 전 구조물의 벽면에 200mm 마다 층 두께를 되메움 전에 표시하여 층다짐 상태를 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- 3.2.5 관주위의 되메우기는 자갈이나 암석 기타 관체 및 도복장부에 손상을 줄 염려가 있는 이물질을 제거시킨 되메우기용 흙을 사용하여 관의 중심선 좌우에 대칭으로 관의 연장을 따라 되메우기 한다.
- 3.2.5 관의 부설후의 되메우기는 “7-1-1 관부설공 3.3 시공기준”에 따른다.
- 3.2.6 본 공사와 관련되는 기존 지하매설물과 교차하거나 악영향이 미치는 경우에는 공사감독자가 승인하는 합리적인 방법으로 기존 구조물에 손상이 없도록 시공하여야 한다.
- 3.2.7 굴착 및 복구공사 시행중 강우 시, 교통량이 많은 지역, 관로의 부상이나 변형 등의 위험요소가 있을 경우, 수급인은 공사감독자의 승인을 받아 긴급 되메우기를 실시할 수 있으며 이에 필요한 대책을 강구하여야 한다.
- 3.2.8 설계서에 따르기 어려운 경우에는 공사감독자와 따로 협의하여야 한다.

3.3 다짐

- 3.3.1 수급인은 공정계획에 따라 다짐작업을 할 장비의 종류, 대수, 장비조합 등에 대한 시공계획을 세워 공사감독자의 확인을 받은 후 작업을 수행하여야 한다.
- 3.3.2 강우 등으로 인하여 함수비 조절이 불가능하거나, 결빙이 되는 동절기에는 다짐작업을 중지하여야 한다.
- 3.3.3 지하매설물에 인접한 부분과 같이 좁은 면적 또는 지하매설물에 과도한 압력을 가하여 손상을 일으킬 가능성이 있는 장소에는 공사감독자의 확인을 받은 소형 다짐장비를 이용하여 균일하게 다져야 한다.

4-5 터파기 지보공

3.3.4 설계서에 명시된 밀도로 다져질 때까지는 최적함수비를 유지해야 한다.

3.3.5 되메우기는 대형 롤러에 의한 다짐을 실시하여야 한다. 다만, 대형 다짐장비에 의한 다짐작업이 곤란한 경우에는 소형롤러, 프레이트 콤팩터 또는 소형 램머 등을 사용하여 다짐을 실시하여야 한다.

3.3.6 각 층은 KS F 2312의 C, D, E 방법에 의해 구한 최대건조밀도의 95% 이상의 밀도로 균일하게 다짐을 하여야 한다.

3.3.7 노상 되메움 재료로 모래를 사용할 경우 한 층의 최종 다짐두께는 400mm이하로 하며, 모래가 아닌 일반 노상재료로 되메우기 할 경우 한 층의 최종 다짐두께가 200mm 이하로 한다

3.3.8 노상의 마무리 면은 보조기층 다짐 장비를 사용하여 다짐을 실시한다.

3.4 포장

3.4.1 포장도로의 복구는 본 시방서 제10장을 참조한다.

--	--

4-8-3 지하매설물 보호 및 복구

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 공사 시 지하에 매설되어 있는 상·하수도관, 가스관, 지역난방관, 한전케이블 및 통신용 케이블 등의 보호 및 복구에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음

2. 재료

내용 없음

3. 시공

3.1 일반사항

- 3.1.1 지하매설물 보호 및 복구는 공사감독자가 지시한 설계도서에 의하여 시공하여야 하며 필요에 따라 공사감독자의 입회를 받아야 한다. 지하매설물 처리에 대한 공정 및 수량은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.1.2 만일 지하매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 공사감독자에게 연락하고 조속히 보수하거나 공사감독자가 지시하는 사항에 대하여 적극 협력하여야 한다.
- 3.1.3 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차 피해의 우려가 있을 때에는 수급인은 조속히 교통의 차단, 통행자, 인근주민의 대피유도, 부근의 화기금지 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 공사감독자, 경찰서, 소방서 등의 유관기관 관계자에게 연락해야 한다.
- 3.1.4 지하매설물 보호는 굴착 후 즉시 시행해야 한다.
- 3.1.5 공사중에는 지하매설물이 정상의 상태로 유지되도록 관리·점검하여야 한다.
- 3.1.6 되메우기 전에 지하매설물 보호공에 대한 검사를 받아야 한다.
- 3.1.7 수급인은 각종 지하매설물 관리기관과 협의하여 적절한 복구계획을 수립하여야 한다.
- 3.1.8 지하매설물의 복구가 완료되면 수급인은 지하매설물도를 작성, 제출하여야 한다.

제6장 콘크리트 공사

6-1 콘크리트 생산 및 타설

6-1-1 일반콘크리트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 콘크리트 구조물 공사에 적용한다.

1.2 참조규정

- KS D 0244 철근콘크리트용 봉강의 가스 압점 이음의 검사 방법
- KS D 0273 철근 콘크리트용 이형 봉강 가스 압접부의 초음파 탐상 시험방법 및 판정 기준
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3527 철근 콘크리트용 재생 봉강
- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험방법
- KS F 2403 콘크리트 강도시험용 공시체 제작방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법
- KS F 2408 콘크리트 휨강도 시험방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위용적 질량 및 공기량 시험방법(질량방법)
- KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법
- KS F 2423 콘크리트의 쪼갬 인장강도 시험방법
- KS F 2427 굳지 않은 콘크리트의 반죽질기 시험 방법(비비 방법)
- KS F 2428 진동식 반죽 질기 측정기에 의한 콘크리트의 유동성 시험 방법
- KS F 2449 굳지 않은 콘크리트의 용적에 의한 공기량 시험 방법
- KS F 2452 굳지 않은 콘크리트의 반죽질기의 시험 방법 (다짐도 방법)
- KS F 2455 굳지않은 콘크리트 중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율(차) 시험 방법
- KS F 2501 골재의 시료 채취 방법
- KS F 2502 골재 체가름 시험방법
- KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험방법
- KS F 2504 잔 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
- KS F 2505 골재의 단위용적질량 및 실적률 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험방법
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모시험방법
- KS F 2509 잔 골재의 표면수 측정 방법
- KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기물순물 시험방법

--	--

6-1-1 일반콘크리트

- KS F 2511 골재에 포함된 잔입자 (0.08mm체를 통과하는) 시험 방법
 - KS F 2512 골재 중에 함유되어 있는 점토 덩어리량의 시험 방법
 - KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험방법
 - KS F 2514 모르타르의 압축 강도에 의한 잔 골재 시험 방법
 - KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험방법
 - KS F 2516 굵기 정도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험 방법
 - KS F 2527 콘크리트용 부순 골재
 - KS F 2544 콘크리트용 고로 슬래그 골재
 - KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(화학적방법)
 - KS F 2546 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(모르타르봉 방법)
 - KS F 2550 골재의 함수율 및 표면 수율 시험 방법
 - KS F 2560 콘크리트용 화학혼화제
 - KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
 - KS F 2562 콘크리트용 팽창재
 - KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
 - KS F 2713 콘크리트 및 콘크리트 재료의 염화물분석 시험 방법
 - KS F 2714 모르타르 및 콘크리트의 산가용성 염화물 시험 방법
 - KS F 2715 모르타르 및 콘크리트의 수용성 염화물 시험 방법
 - KS F 2825 골재의 알칼리 실리카 반응성 신속 시험방법 (콘크리트 생산공정관리용)
 - KS F 4009 레디 믹스트 콘크리트
 - KS F 5201 포틀랜드 시멘트
 - KS F 5210 고로 슬래그 시멘트
 - KS F 8006 강제틀 합판 거푸집 패널
 - KS F 8008 가경식 믹서
 - KS F 8009 강제 혼합 믹서
 - KS L 5405 플라이 애쉬
 - KS A 5101 표준체
- 콘크리트표준시방서 내구성편

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출한다.

- (1) 검사 및 시험계획서
- (2) 시공상세도면

2. . 재료

2.1. 콘크리트

본 시방서 16-4절, 16-5절에 따른다.

--	--

2.2. 강제

본 시방서 16-10절에 따른다.

2.3. 자재 품질관리

2.3.1. 재료

(1) 일반사항

- ① 시멘트, 물, 골재, 혼화재료, 강제 등의 재료는 소요의 품질을 갖고 있다는 것을 확인하여야 한다.
- ② 검사 결과, 재료의 품질이 적당하지 않다고 판정된 경우는 재료의 개선, 재료의 변경 등 적절한 조치를 취함과 동시에, 이 재료를 사용한 콘크리트가 구조물에 타설된 경우에는 소요의 목적을 달성할 수 있는지를 확인하여야 한다.

(2) 시멘트의 품질관리

시멘트의 품질관리는 표 6-1에 의해 실시한다.

표 6-1 시멘트의 품질관리

종류	항목	시험·검사방법	시기 및 횟수	판정기준
KS에 규정되어 있는 시멘트	해당 시멘트의 KS에 규정되어 있는 항목	제조회사의 시험 성적표에 의한 확인 또는 KS L 5201의 방법	공사 시작전, 공사중 1회/월 이상 및 장기간 저장한 경우	해당 시멘트의 KS 규격에 합격한 것
KS에 규정되어 있지 않은 시멘트	필요로 하는 항목			사용 목적을 달성하기 위해 정한 규격에 적합한 것

(3) 혼합수의 품질관리

혼합수의 품질관리는 표 6-2에 의해 실시한다.

표 6-2 혼합수의 품질관리

종류	항목	시험·검사방법	시기 및 횟수	판정기준
상수도수	-	상수도수를 사용하고 있다는 것을 나타내는 자료로 확인	공사시작전	상수도수일 것
상수도수 이외의 물	KS F 4009 부속서 2의 항목	KS F 4009 부속서의 방법	공사시작전, 공사중 1회/년 이상 및 수질이 변한 경우	KS F 4009 부속서에 적합한 것

--	--

6-1-1 일반콘크리트

(4) 잔골재의 품질관리

잔골재의 품질관리는 표 6-3에 의해 실시한다.

표 6-3 잔골재의 품질관리

종류	항목	시험 및 검사방법	시기 및 횟수	판정기준	
천연모래	절대건조밀도	KS F 2504의 방법	공사시작전, 공사중 1회/월 이상 ¹⁾ 및 산지가 바뀐 경우	제16장 16-3-2절 「2.1 잔골재」의 각각의 규정에 적합할 것	
	흡수율				
	입도	KS F 2502의 방법			
	점토덩어리	KS F 2512의 방법			
	0.08 mm체 통과량	KS F 2511의 방법			
	염화물이온량	KS F 2515의 방법			
	유기불순물	KS F 2510의 방법			
	물리·화학적 안정성 (알칼리실리카 반응성)	KS F 2545의 방법 KS F 2546의 방법			공사시작전, 공사중 1회/6개 월 이상 및 산지가 바뀐 경 우
	골재에 포함된 경량편	KS F 2513의 방법			공사시작전, 공사중 1회/년 이상 및 산지가 바뀐 경우
내동해성 (안정성)	KS F 2507의 방법				
부순모래	KS F 2527의 품질항목	KS F 2527의 방법	공사시작전, 공사중 1회/월 이상 ²⁾ 및 산지가 바 뀐 경우	KS F 2527에 적합할 것	
고로슬래그 잔골재	KS F 2544의 품질항목	KS F 2544의 방법	공사시작전, 공사중 1회/월 이상 및 산지가 바뀐 경우	KS F 2544에 적합할 것	

주 1) 산모래의 경우 0.08 mm체 통과량 시험은 1회/주 이상 실시할 것

바다모래의 경우 및 바다모래를 다른 잔골재와 혼합하여 사용하는 경우 염화물이온량은 1회/주 이상 실시할 것

2) 알칼리실리카 반응성은 1회/6개월 이상, 안정성은 1회/년 이상 실시할 것

--	--

(5) 굵은골재의 품질관리

굵은골재의 품질관리는 표 6-4에 의해 실시한다.

표 6-4 굵은골재의 품질관리

종류	항목	시험 및 검사방법	시기 및 횟수	판정기준	
강자갈	절대건조밀도	KS F 2503의 방법	공사시작전, 공사중 1회/월 이상 및 산지가 바뀐 경우	제 1 6 장 16-3-2 「2.2 굵은골재」의 각 규정에 적합할 것	
	흡수율				
	입도	KS F 2502의 방법			
	점토덩어리	KS F 2512의 방법			
	0.08 mm체 통과량	KS F 2511의 방법			
	물리·화학적 안정성 (알칼리실리카 반응성)	KS F 2545의 방법 KS F 2546의 방법			공사시작전, 공사중 1회/6개월 이상 및 산지가 바뀐 경우
	석탄, 갈탄 등으로 밀도 2.0 g/cm ³ 의 액체에 뜨는 것	KS F 2513의 방법			공사시작전, 공사중 1회/년 이상 및 산지가 바뀐 경우
	내동해성 (안정성)	KS F 2507의 방법			
부순골재	KS F 2527의 품질항목	KS F 2527의 방법	공사시작전, 공사중 1회/월 ¹⁾ 이상 및 산지가 바뀐 경우	KS F 2527에 적합할 것	
고로슬래그 굵은골재	KS F 2544의 품질항목	KS F 2544의 방법	공사시작전, 공사중 1회/월 이상 및 산지가 바뀐 경우	KS F 2544에 적합할 것	

주 1) 알칼리실리카 반응성은 1회/6개월 이상, 안정성은 1회/년 이상

--	--

6-1-1 일반콘크리트

(6) 혼화재료의 품질관리

혼화재 및 혼화제의 품질관리는 각각 표 6-5 및 표 6-6에 의해 실시한다.

표 6-5 혼화재의 품질관리

종류	항목	시험 및 검사방법	시기 및 횟수	판정기준
플라이 애쉬	KS L 5405의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS L 5405의 방법	공사시 작 전, 공사중 1회/월 이상 및 장기간 저장한 경우	KS L 5405에 적합할 것
콘크리트용 팽창재	KS F 2562의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS F 2562의 방법		KS F 2562에 적합할 것
고로슬래그 미분말	KS F 2563의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS F 2563의 방법		KS F 2563에 적합할 것
실리카 폼 그 밖의 혼화재	필요로 하는 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 제16장 16-6절 2.2.2의 내용을 참조하여 필요로 하는 항목		제16장 16-6절 2.2.2의 내용을 참조하여 사용목적에 달성하기 위해 정한 규격에 적합할 것

표 6-6 혼화제의 품질관리

종류	항목	시험 및 검사방법	시기 및 횟수	판정기준
AE제, 감수제, AE감수제, 고성능AE감수제	KS F 2560의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS F 2560의 방법	공사시 작 전, 공사중 1회/월 이상 및 장기간 저장한 경우	KS F 2560에 적합할 것
유동화제	KCI-AD 101에서 필요로 하는 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KCI-AD 101의 방법		KCI-AD 101에 적합할 것
수중불분리성 혼화제	KCI-AD 102에서 필요로 하는 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KCI-AD 102의 방법		KCI-AD 102에 적합할 것
철근콘크리트용 방청제	KS F 2561의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS F 2561의 방법		KS F 2561에 적합할 것
그 밖의 혼화제	필요로 하는 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS F 2560 등에 규정된 시험 및 검사방법 등을 참조하여 필요로 하는 항목		KS F 2560 등에 규정된 시험 및 검사방법 등을 참조하여 정한 판정기준에 적합할 것

--	--

2.3.2. 콘크리트 제조의 품질관리

(1) 일반사항

- ① 소요의 품질을 갖는 콘크리트를 제조할 수 있도록 콘크리트의 제조설비 및 제조공정을 적절히 품질관리를 실시하여 검사하여야 한다.
- ② 검사 결과, 콘크리트의 제조가 적당하지 않다고 판정된 경우에는 제조설비의 개선, 제조공정의 개선 등 적절한 조치를 취해야 하며, 이미 제조된 콘크리트가 구조물에 타설된 경우에는 재시공을 원칙으로 한다. 다만, 정밀안전진단 등을 실시하여 소요의 목적을 달성할 수 있는 경우에는 공사감독자의 지시에 따른다.

(2) 제조설비의 검사

제조설비의 검사는 표 6-7에 의한다.

표 6-7 제조설비의 검사

종류	항목	시험 및 검사방법	시기 및 횟수	판정기준
재료의 저장 설비	필요한 항목	외관 관찰, 설비의 구조도 확인, 온도 및 습도 측정	공사시작전, 공사중	표준시방서 저장설비의 규정에 적합할 것
계량 설비	계량기	계량 정밀도	공사시작전 및 공사중 1회/6개월 이상	계량법의 사용 공차이내에 있을 것
	계량제어장치	계량 정밀도		지시치와 설정치의 오차 측정
믹서	가경식	성능	공사시작전 및 공사중 1회/6개월 이상	KS F 2455 및 KS F 8008의 방법
	중력식	성능		KS F 2455 및 KS F 8009의 방법

(3) 제조공정의 검사

제조공정에 있어서의 검사는 표 6-8에 의한다.

표 6-8 제조공정에 있어서의 검사

종류	항목	시험 및 검사방법	시기 및 횟수	판정기준
배합	시방배합	시방배합을 하고 있는 것을 나타내는 자료에 의한 확인	공사중 적절히 실시함	시방배합에 적합할 것
	잔골재 조립률	KS F 2502의 방법	1회/일 이상	시방배합으로부터 현장 배합으로의 수정이 적절하게 되어 있을 것
	잔골재 표면수율	KS F 2550 및 KS F 2509의 방법	2회/일 이상	
	굵은골재 조립률	KS F 2502의 방법	1회/일 이상	
굵은골재 표면수율	KS F 2550의 방법			
계량	계량설비의 계량 정밀도	임의의 연속된 10배치에 대하여 각 계량기별, 재료별로 실시	공사시작전 및 공사중 1회/6개월 이상	제16장 16-5절 「2.2.1 계량」에 적합할 것
비비기	재료의 투입순서	외관 관찰	공사중 적절히 실시함	투입순서가 올바른 것
	비비기 시간	설정치의 확인		소정의 값일 것
	비비기량	설정치의 확인		소정의 양일 것

--	--

2.4 배합

2.4.1 일반사항

- (1) 콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 철근 또는 강재를 보호하는 성능을 갖도록 정하여야 한다. 또한 작업에 적합한 워커빌리티를 갖는 범위 내에서 단위수량은 될 수 있는 대로 작게 하여야 한다.
- (2) 작업에 적합한 워커빌리티를 갖도록 하기 위해서는 1회 타설할 수 있는 콘크리트 단면 형상, 치수 및 강재의 배치, 특히 콘크리트의 다지기 방법 등에 따라 거푸집 구성구석까지 콘크리트가 충분히 채워지도록 하고, 다지는 작업이 용이하면서 재료분리가 거의 생기지 않도록 콘크리트의 배합을 정하여야 한다.

2.4.2 배합강도

- (1) 구조물에 사용된 콘크리트의 압축강도가 설계기준강도보다 작아지지 않도록 현장 콘크리트의 품질변동을 고려하여 콘크리트의 배합강도(f_{cr})를 설계기준강도(f_{ck})보다 충분히 크게 정하여야 한다.
- (2) 콘크리트 배합강도는 다음의 두 식에 의한 값 중 큰 값으로 정한다.

$$f_{cr} = f_{ck} + 1.34s(\text{MPa}) \tag{6.1}$$

$$f_{cr} = (f_{ck} - 3.5) + 2.33s(\text{MPa}) \tag{6.2}$$

여기서, s ; 압축강도의 표준편차(MPa)

- (3) 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 30회 이상의 시험실적으로부터 결정하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 압축강도의 시험횟수가 29회 이하이고 15회 이상인 경우는 그것으로 계산한 표준편차에 표 6-9의 보정계수를 곱한 값을 표준편차로 사용할 수 있다.
- (4) 콘크리트 압축강도의 표준편차를 알지 못하고 압축강도의 시험횟수가 14회 이하인 경우, 콘크리트의 배합강도는 표 6-10과 같이 정한다.

표 6-9 시험횟수가 29회 이하일 때 표준편차의 보정계수

시험횟수	표준편차의 보정계수
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30 이상	1.00

주) 위 표에 명시되지 않은 시험횟수에 대해서는 직선 보간한다

표 6-10 압축강도의 시험횟수가 14회 이하인 경우의 배합강도

설계기준강도 f_{ck} (MPa)	배합강도 f_{cr} (MPa)
21 미만	$f_{ck} + 7$
21 이상 35 이하	$f_{ck} + 8.5$
35 초과	$f_{ck} + 10$

--	--

2.4.3 물-시멘트비

- (1) 물-시멘트비는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 균열저항성 등을 고려하여 정한다.
- (2) 콘크리트의 압축강도를 기준으로 물-시멘트비를 정하는 경우 그 값은 다음과 같이 정한다.
 - ① 압축강도와 물-시멘트비와의 관계는 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 한다. 이 때 공시체는 재령 28일을 표준으로 한다.
 - ② 배합에 사용할 물-시멘트비는 기준 재령의 시멘트-물비와 압축강도와의 관계식에서 배합강도에 해당하는 시멘트-물비 값의 역수로 한다.
- (3) 콘크리트의 내동해성을 기준으로 하여 물-시멘트비를 정할 경우 그 값은 표 6-11의 값을 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 콘크리트의 황산염에 대한 내구성을 기준으로 하여 물-시멘트비를 정할 경우 그 값은 표 6-12의 값을 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (5) 제빙화학제가 사용되는 콘크리트의 물-시멘트비는 45% 이하로 하여야 한다.
- (6) 콘크리트의 수밀성을 기준으로 물-시멘트비를 정할 경우, 그 값은 50% 이하로 하여야 한다.
- (7) 콘크리트의 중성화 저항성을 고려해야 하는 경우 물-시멘트비는 55% 이하로 하여야 한다.

표 6-11 내동해성을 기준으로 하여 물-시멘트비를 정하는 경우의 AE콘크리트의 최대 물-시멘트비(%)

구조물의 노출상태	기 상 조 건	기상작용이 심한 경우 또는 동결융해가 종종 반복되는 경우		기상작용이 심하지 않은 경우, 빙점 이하의 기온으로 되는 일이 드문 경우	
	단 면	얇은 경우 ²⁾	보통의 경우 ³⁾	얇은 경우 ²⁾	보통의 경우 ³⁾
① 계속해서 또는 종종 물로 포화되는 부분 ¹⁾		45	50	50	55
② 보통의 노출상태에 있으며 ①에 해당하지 않는 경우		50	55	55	60

주 1) 수로, 수조, 교대, 교각, 옹벽, 터널의 라이닝 등으로서 수면에 가까워 물로 포화되는 부분 및 이들 구조물 외에 보, 슬래브 등으로서 수면으로부터 떨어져 있기는 하나 융설, 유수, 물보라 등 때문에 물로 포화되는 부분

2) 단면 두께가 0.2m 이하인 구조물

3) 단면이 두꺼운 경우에도 보통의 경우와 같음

--	--

표 6-12 황산염을 포함한 용액에 노출된 콘크리트의 최대 물-시멘트비

황산염 노출정도	토양내의 수용성 황산염(SO ₄) 질량(%)	물 속의 황산염(ppm)	시멘트 종류	물-시멘트비 (물-결합재비)(%)
무시할 수 있음	0.00~0.10	0~150	-	-
보 통 ¹⁾	0.10~0.20	150~1,500	보통포틀랜드시멘트+포졸란 ²⁾ 플라이애쉬시멘트 중용열포틀랜드시멘트 고로슬래그시멘트	50
심 함	0.20~2.00	1,500~10,000	내황산염포틀랜드시멘트	45
매우 심함	2.00 초과	10,000 초과	내황산염포틀랜드시멘트 + 포졸란 ³⁾	45

주 1) 바닷물은 노출 정도를 보통으로 함

2) 여기서 포졸란이란 플라이 애쉬, 고로슬래그 미분말 등의 혼화재를 말한다

3) 황산염에 대한 저항성을 개선시킬 수 있다는 입증된 자료가 있거나 실험에 의해 그 효과가 증명된 포졸란을 말한다

2.4.4 단위수량

- (1) 단위수량은 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 대로 적게 되도록 시험을 통해 정한다.
- (2) 단위수량은 굵은골재의 최대치수, 골재의 입도와 입형, 혼화재료의 종류, 콘크리트의 공기량 등에 따라 다르므로 실제의 시공에 사용되는 재료를 사용하여 시험을 실시한 다음 정한다.

2.4.5 단위시멘트량

- (1) 단위시멘트량은 원칙적으로 단위수량과 물-시멘트비로부터 정한다.
- (2) 단위시멘트량은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 강재를 보호하는 성능 등을 갖는 콘크리트가 얻어지도록 시험에 의하여 정한다.
- (3) 단위시멘트량의 하한값 혹은 상한값이 규정되어 있는 경우에는 이들의 조건을 충족하여야 한다.

2.4.6 잔골재율

- (1) 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량이 최소가 되도록 시험에 의해 정한다.
- (2) 잔골재율은 사용하는 잔골재의 입도, 콘크리트의 공기량, 단위시멘트량, 혼화재료의 종류 등에 따라 다르므로 시험에 의해 정한다.
- (3) 공사 중에 잔골재의 입도가 변하여 조립률이 ±0.20 이상 차이가 있을 경우에는 워커빌리티가 변화하므로 배합을 수정할 필요가 있다. 이 때 잔골재율에 대해서도 그 적합 여부를 시험에 의해 확인해 놓을 필요가 있다.
- (4) 콘크리트 펌프시공의 경우에는 콘크리트 펌프의 성능, 배관, 압송거리 등에 따라 적절한 잔골재율을 결정한다.
- (5) 유동화콘크리트의 경우, 유동화 후 콘크리트의 워커빌리티를 고려하여 잔골재율을 결정할 필요

--	--

가 있다.

- (6) 고성능AE감수제를 사용한 콘크리트의 경우로서 물-시멘트비 및 슬럼프가 같으면, 일반적인 AE 감수제를 사용한 콘크리트와 비교하여 잔골재율을 1~2% 정도 크게 하는 것이 좋다.

2.4.7 AE콘크리트의 공기량

- (1) AE제, AE감수제 또는 고성능AE감수제를 사용한 콘크리트의 공기량은 굵은골재 최대치수와 내동해성을 고려하여 표 6-13과 같이 정하며, 운반 후 공기량은 이 값에서 ±1.5% 이내이어야 한다.
- (2) AE콘크리트의 공기량은 같은 단위 AE제량을 사용하는 경우라도 여러 조건에 따라 상당히 변화하므로 AE콘크리트 시공에서는 반드시 KS F 2409 또는 KS F 2421에 따라 공기량 시험을 하여야 한다.

표 6-13 AE콘크리트 공기량의 표준값

굵은골재의 최대치수(mm)	공기량(%)	
	심한 노출 ¹⁾	보통 노출 ²⁾
10	7.5	6.0
15	7.0	5.5
20	6.0	5.0
25	6.0	4.5
40	5.5	4.5

주 1) 동절기에 수분과 지속적인 접촉이 이루어져 결빙이 되거나, 또는 제빙화학제가 사용되는 경우

2) 동절기에 가끔 수분과 접촉하여 결빙되지만, 제빙화학제를 사용되지 않는 경우

2.4.8 혼화재료의 단위량

- (1) AE제, AE감수제 및 고성능AE감수제 등의 단위량은 소요의 슬럼프 및 공기량을 얻을 수 있도록 시험에 의해 정한다.
- (2) (1) 이외의 혼화재료의 단위량은 시험결과나 기존의 경험 등을 바탕으로 효과를 얻을 수 있도록 정한다.
- (3) 제빙화학제에 노출된 콘크리트에 있어서 플라이 애쉬, 고로슬래그 미분말 또는 실리카 폼을 시멘트 재료의 일부로 치환하여 사용하는 경우 이들 혼화재의 사용량은 표 6-14의 값을 초과하지 않도록 한다.

2.4.9 배합의 표시법

- (1) 배합의 표시법은 일반적으로 표 6-15에 따른다.
- (2) 시방배합에서 잔골재는 5mm체를 전부 통과하는 것을 말하고, 굵은골재는 5mm체에 전부 남는 것을 말하며, 잔골재 및 굵은골재는 각각 표면건조포화상태로서 나타낸다.
- (3) 시방배합을 현장배합으로 고칠 경우에는 골재의 함수상태, 잔골재 중에서 5mm체에 남는 굵은골재량, 굵은골재 중에서 5mm체를 통과하는 잔골재량 및 혼화제를 희석시킨 희석수량 등을 고려하여야 한다.

--	--

표 6-14 제빙화학제에 노출된 콘크리트에서의 최대 혼화제 비율

혼화제의 종류	시멘트와 혼화제 전체에 대한 혼화제의 질량백분율 (%)
플라이 애쉬	25
고로슬래그 미분말	50
실리카 폼	10
플라이 애쉬, 고로슬래그 미분말 및 실리카 폼의 합계	50 ¹⁾
플라이 애쉬와 실리카 폼의 합계	35 ¹⁾

주 1) 플라이 애쉬와 실리카 폼은 시멘트와 이들 혼화제를 합한 질량에 대해 각각 25% 및 10%를 넘지 않아야 한다

표 6-15 배합의 표시법

굵은골재의 최대치수 (mm)	슬럼프 범위 (mm)	공기량 범위 (%)	물-시멘트 비 ¹⁾ W/C (%)	잔골재율 S/a (%)	단 위 량 (kg/m ³)						
					물 W	시멘트 C	잔골재 S	굵은골재 G		혼화재료	
								mm~mm	mm~mm	혼화제 ¹⁾	혼화제 ²⁾

주 1) 포졸란반응성 및 잠재수경성을 갖는 혼화제를 사용할 경우 물-시멘트비는 물-결합재비가 된다
 2) 같은 종류의 재료를 여러 가지 사용할 경우에는 각각의 난을 나누어 표시한다. 이 때 사용량에 대하여는 ml/m³ 또는 g/m³로 표시하며, 희석시키거나 녹이거나 하지 않은 것으로 나타낸다

3. 시공

3.1. 일반사항

- 3.1.1. 콘크리트 구조물의 시공은 시공계획에 따르는 것을 원칙으로 한다.
- 3.1.2. 현장에서는 콘크리트 구조물의 시공에 관하여 충분한 지식이 있는 기사·기술사 또는 이에 상응하는 기술자를 배치해 놓아야 한다.
- 3.1.3. 일반적인 콘크리트 구조물이 목표 내구수명 동안에 내구성을 확보하기 위하여 시공단계에서 내구성을 평가하기 위해서는 콘크리트 표준시방서 내구성편에 따른다.

--	--

3.2. 콘크리트의 시공 성능

3.2.1. 워커빌리티

- (1) 굳지 않은 콘크리트의 워커빌리티는 운반, 타설, 다지기, 마무리 등의 작업에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 워커빌리티의 검사는 구조물의 구조조건이나 시공조건 등을 고려한 적절한 시험으로 확인하는 것에 의해 실시한다.
- (3) 일반적인 경우, 워커빌리티는 굽은골재의 최대치수와 슬럼프를 사용하여 설정해도 좋다. 구조물이 표준적인 경우에는, 일반적인 구조물인 시공조건이 표준적인 경우 구조물의 종류나 구조조건에 따라 굽은골재의 최대치수 및 타설 시의 슬럼프는 표 6-16 및 표 6-17의 값으로 하여도 좋다.

표 6-16 굽은골재의 최대치수

구조물의 종류	굽은골재의 최대치수(mm)
일반적인 경우	20 또는 25
단면이 큰 경우	40
무근콘크리트	40 부재 최소치수의 1/4을 초과해서는 안됨

표 6-17 슬럼프의 표준값(mm)

종 류		슬럼프 값
철근콘크리트	일반적인 경우	80~150
	단면이 큰 경우	60~120
무근콘크리트	일반적인 경우	50~150
	단면이 큰 경우	50~100

- 주 1) 유동화콘크리트의 슬럼프에 대해서는 6-1-3절 「2.2 배합」을 표준으로 한다
- 2) 여기에서 제시된 슬럼프값은 구조물의 종류에 따른 슬럼프의 범위를 나타낸 것으로 실제로 각종 공사에서 슬럼프값을 정하고자 할 경우에는 구조물의 종류나 부재의 형상, 치수 및 배근상태에 따라 알맞은 값으로 정하되 충전성이 좋고 충분히 다질 수 있는 범위에서 되도록 작은 값으로 정하여야 한다
- 3) 콘크리트의 운반시간이 길 경우 또는 기온이 높을 경우에는 슬럼프가 크게 저하하므로 운반중의 슬럼프 저하를 고려한 슬럼프값에 대하여 배합을 정하여야 한다

--	--

6-1-1 일반콘크리트

3.2.2. 펌퍼빌리티

- (1) 굳지 않은 콘크리트의 펌퍼빌리티는 펌프 압송작업에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 일반적인 경우, 펌퍼빌리티는 수평관 1m당 관내의 압력손실로 정하여도 좋다. 일반적으로 수평관 1m당 관내압력손실에 수평환산거리를 곱한 값이 콘크리트 펌프의 최대 이론 토출압력의 80% 이하가 되도록 한다.

3.3. 운반

- 3.3.1. 공사를 시작하기 전에 콘크리트의 운반에 대해 미리 충분한 계획을 세워 놓아야 한다.
- 3.3.2. 콘크리트는 신속하게 운반하여 즉시 타설하고, 충분히 다져야 한다. 비비기로부터 타설이 끝날 때까지의 시간은 원칙적으로 외기온도가 25℃ 이상일 때는 1.5시간, 25℃ 미만일 때에는 2시간을 넘어서는 안된다. 다만, 양질의 지연제 등을 사용하여 응결을 지연시키는 등의 특별한 조치를 강구한 경우에는 콘크리트의 품질변동이 없는 범위 내에서 공사감독자의 승인을 받아 이 시간제한을 변경할 수 있다.
- 3.3.3. 운반할 때에는 콘크리트의 재료분리가 될 수 있는 대로 적게 일어나도록 하여야 한다.

3.4. 타설 및 다지기

3.4.1. 준비

- (1) 콘크리트 타설 전에 철근, 거푸집 및 그 밖의 것이 설계에서 정해진 대로 배치되어 있는가, 운반 및 타설 설비 등이 시공계획서와 일치하는가를 확인하여야 한다.
- (2) 콘크리트를 타설 전에 운반장치, 타설설비 및 거푸집 안을 청소하여 콘크리트 속에 잡물이 혼입되는 것을 방지하여야 한다.
- (3) 콘크리트가 닿았을 때 흡수할 우려가 있는 곳은 미리 습하게 해두어야 하며, 이때 물이 고이지 않도록 주의하여야 한다. 콘크리트를 직접 지면에 치는 경우에는 미리 깔기 콘크리트를 깔아두는 것이 좋다.
- (4) 터파기 안의 물은 타설 전에 제거하여야 한다. 또 터파기 안에 흘러 들어온 물에 이미 친 콘크리트가 씻기지 않도록 적당한 조치를 취하여야 한다.

3.4.2. 타설

- (1) 콘크리트의 타설은 원칙적으로 시공계획서에 따라야 한다.
- (2) 콘크리트의 타설 작업을 할 때에는 철근 및 매설물의 배치나 거푸집이 변형 및 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
- (3) 타설한 콘크리트를 거푸집 안에서 횡방향으로 이동시켜서는 안된다.
- (4) 타설 도중에 심한 재료분리가 생겼을 때에는 재료분리를 방지할 방법을 강구하여야 한다.
- (5) 한 구획내의 콘크리트는 타설이 완료될 때까지 연속해서 타설하여야 한다.
- (6) 콘크리트는 그 표면이 한 구획 내에서는 거의 수평이 되도록 타설하는 것을 원칙으로 한다.
- (7) 콘크리트 타설의 1층 높이는 다짐능력을 고려하여 이를 결정하여야 한다.
- (8) 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 타설할 경우, 상층의 콘크리트 타설은 원칙적으로 하층의 콘크리트가 굳기 시작하기 전에 타설하여야 하며, 상층과 하층이 일체가 되도록 시공하여야 한다. 또한, 콜트조인트가 발생하지 않도록 하나의 시공구획의 면적, 콘크리트의 공급능력, 이어치기 허용시간간격 등을 정하여야 한다. 이어치기 허용시간 간격은 표 6-18을 표준으로 한다.

--	--

표 6-18 허용 이어치기 시간간격의 표준

외기온	허용 이어치기 시간간격
25 ℃ 초과	2.0 시간
25 ℃ 이하	2.5 시간

주) 허용 이어치기 시간간격은 콘크리트 비비기 시작에서부터 하층 콘크리트 타설 완료한 후, 정치시간을 포함하여 상층 콘크리트 타설되기까지의 시간

- (9) 거푸집의 높이가 높을 경우, 재료분리를 막고 상부의 철근 또는 거푸집에 콘크리트가 부착하여 경화하는 것을 방지하기 위해 거푸집에 투입구를 설치하거나, 연직슈트 또는 펌프배관의 배출구를 타설면 가까운 곳까지 내려서 콘크리트를 타설하여야 한다. 이 경우 슈트, 펌프배관, 버킷, 호퍼 등의 배출구와 타설면까지의 높이는 1.5m 이하를 원칙으로 한다.
- (10) 콘크리트 타설 도중 표면에 떠올라 고인 블리딩수가 있을 경우에는 적당한 방법으로 이 물을 제거한 후가 아니면 그 위에 콘크리트를 쳐서는 안되며, 고인물을 제거하기 위하여 콘크리트 표면에 흠을 만들어 흐르게 해서는 안된다.
- (11) 벽 또는 기둥과 같이 높이가 높은 콘크리트를 연속해서 타설할 경우에는 타설 및 다질 때 재료 분리가 될 수 있는 대로 적게 되도록 콘크리트의 반죽질기 및 타설 속도를 조정하여야 한다.

3.4.3. 다지기

- (1) 콘크리트 다지기에는 내부진동기의 사용을 원칙으로 하나, 얇은 벽 등 내부진동기의 사용이 곤란한 장소에서는 거푸집 진동기를 사용해도 좋다.
- (2) 콘크리트는 타설 직후 바로 충분히 다져서 콘크리트가 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워져 밀실한 콘크리트가 되도록 하여야 한다.
- (3) 거푸집 판에 접하는 콘크리트는 되도록 평탄한 표면이 얻어지도록 타설하고 다져야 한다.
- (4) 내부진동기의 사용방법은 다음을 표준으로 한다.
- ① 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 하층의 콘크리트 속으로 0.1m 정도 찢러 넣는다.
 - ② 내부진동기는 연직으로 찢러 넣으며, 그 간격은 진동이 유효하다고 인정되는 범위의 지름 이하로서 일정한 간격으로 한다. 삽입간격은 일반적으로 0.5m 이하로 하는 것이 좋다.
 - ③ 1개소당 진동시간은 5~15초로 한다.
 - ④ 내부진동기는 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 한다.
 - ⑤ 내부진동기는 콘크리트를 횡방향으로 이동시킬 목적으로 사용해서는 안된다.
 - ⑥ 진동기의 형식, 크기 및 대수는 1회에 다짐하는 콘크리트의 전 용적을 충분히 다지는데 적합하도록 부재 단면의 두께 및 면적, 1시간당 최대 타설량, 굵은골재 최대치수, 배합, 특히 잔골재율, 콘크리트의 슬럼프 등을 고려하여 선정한다.
- (5) 거푸집 진동기는 거푸집의 적절한 위치에 단단히 설치하여야 한다.
- (6) 재진동을 할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 초결이 일어나기 전에 실시하여야 한다.

3.4.4. 침하균열에 대한 조치

- (1) 슬래브 또는 보의 콘크리트가 벽 또는 기둥의 콘크리트와 연속되어 있는 경우에는 침하균열을

6-1-1 일반콘크리트

방지하기 위하여 벽 또는 기둥의 콘크리트 침하가 거의 끝난 다음 슬래브, 보의 콘크리트를 타설하여야 한다. 내민부분을 가진 구조물의 경우에도 동일한 방법으로 시공한다.

- (2) 콘크리트가 굳기 전에 침하균열이 발생한 경우에는 즉시 다짐이나 재진동을 실시하여 균열을 제거하여야 한다.

3.4.5. 콘크리트 표면의 마감처리

- (1) 타설 및 다짐 후에 콘크리트의 표면은 요구되는 정밀도와 물매에 따라 평활한 표면마감을 해야 한다.
- (2) 블리딩, 들뜬 골재, 콘크리트의 부분침하 등의 결함은 콘크리트 응결전에 수정처리를 완료해야 한다.
- (3) 기둥, 벽 등의 수평이음부의 표면은 소정의 물매와 거친면으로 마감한다.
- (4) 콘크리트 면에 마감재를 설치하는 경우에는 콘크리트의 내구성을 해치지 않도록 하여야 한다.

3.5. 양생

3.5.1. 일반사항

콘크리트는 타설한 후 소요기간까지 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하며, 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 충분히 양생하여야 한다. 구체적인 방법이나 필요한 일수는 각각 해당하는 조항에 따라 구조물의 종류, 시공조건, 입지조건, 환경조건 등 각각의 상황을 고려하여 정한다.

3.5.2. 습윤양생

- (1) 콘크리트는 타설한 후 경화가 시작된 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 보호하여야 한다.
- (2) 콘크리트의 표면을 해치지 않고 작업이 될 수 있을 정도로 경화하면 콘크리트의 노출면은 양생용 매트, 모포 등을 적셔서 덮거나 또는 살수를 하여 습윤상태로 보호하여야 한다. 습윤상태로 보호하는 기간은 표 6-19을 표준으로 한다.

표 6-19 습윤양생기간의 표준

일평균기온	보통포틀랜드시멘트	고로슬래그시멘트 플라이애쉬시멘트 B종	조강포틀랜드시멘트
15 ℃ 이상	5일	7일	3일
10 ℃ 이상	7일	9일	4일
5 ℃ 이상	9일	12일	5일

- (3) 거푸집판이 건조할 염려가 있을 때에는 살수하여야 한다.
- (4) 막양생을 할 경우에는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 균일하게 살포하여야 한다. 막양생으로 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 살포할 필요가 있으므로 사용전에 살포량, 시공방법 등에 관해서 시험을 통하여 충분히 검토하여야 한다. 막양생제는 콘크리트 표면의 물빛(水光)이 없어진 직후에 실시하며, 부득이 살포가 지연되는 경우에는 막양생제를 살포할 때까지 콘크리트 표면을 습윤상태로 보호하여야 한다.

--	--

3.5.3. 온도제어 양생

- (1) 콘크리트는 경화가 충분히 진행될 때까지 경화에 필요한 온도조건을 유지하여 저온, 고온, 급격한 온도변화 등에 의한 유해한 영향을 받지 않도록 필요에 따라 온도제어 양생을 실시하여야 한다.
- (2) 온도제어양생을 실시할 경우에는 온도제어방법, 양생기간 및 관리방법에 대하여 콘크리트의 종류, 구조물의 형상 및 치수, 시공방법 및 환경조건을 종합적으로 고려하여 적절히 정하여야 한다.
- (3) 증기양생, 급열양생, 그 밖의 촉진양생을 실시하는 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향을 주지 않도록 양생을 시작하는 시기, 온도상승속도, 냉각속도, 양생온도 및 양생시간 등을 정하여야 한다.

3.5.4. 유해한 작용에 대한 보호

- (1) 콘크리트는 양생기간 중에 예상되는 진동, 충격, 하중 등의 유해한 작용으로부터 보호하여야 한다.
- (2) 재령 5일이 될 때까지는 바닷물에 씻겨지지 않도록 보호하여야 한다.

3.6. 이음

3.6.1. 일반사항

- (1) 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 설치하고, 시공이음을 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각이 되도록 하는 것이 원칙이다.
- (2) 부득이 전단이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 시공이음에 장부 또는 홈을 두거나 적절한 강재를 배치하여 보강하여야 한다.
- (3) 이음부의 시공에 있어서는 설계에 정해져 있는 이음의 위치와 구조는 지켜져야 한다. 설계에 정해져 있지 않은 이음을 설치할 경우에는 구조물의 강도, 내구성, 수밀성 및 외관을 해치지 않도록 시공계획서에 정해진 위치, 방향 및 시공방법을 준수하여야 한다
- (4) 외부의 염분에 의한 피해를 받을 우려가 있는 해양 및 항만콘크리트 구조물 등에 있어서는 시공이음부를 되도록 두지 않는 것이 좋다. 부득이 시공이음부를 설치할 경우에는 만조위로부터 위로 0.6m와 간조위로부터 아래로 0.6m 사이인 감조부 부분을 피하여야 한다.
- (5) 수밀을 요하는 콘크리트에 있어서는 소요의 수밀성이 얻어지도록 적절한 간격으로 시공이음부를 두어야 한다.

3.6.2. 수평시공이음

- (1) 수평시공이음이 거푸집에 접하는 선은 될 수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 하여야 한다.
- (2) 콘크리트를 이어칠 경우에는 구 콘크리트 표면의 레이턴스, 품질이 나쁜 콘크리트, 딱 달라붙지 않은 골재알 등을 완전히 제거하고 충분히 흡수시켜야 한다.
- (3) 새 콘크리트를 타설하기 전에 거푸집을 바로 잡아야 하며, 새 콘크리트를 타설할 때 구 콘크리트와 밀착되게 다짐을 잘 하여야 한다.
- (4) 시공이음부가 될 콘크리트면은 느슨해진 골재알 등이 없도록 마무리하고, 경화가 시작되면 되도록 빨리 쇄슬이나 모래분사 등으로 면을 거칠게 하며 충분히 습윤상태로 양생하여야 한다.
- (5) 역방향 타설 콘크리트의 시공시에서는 콘크리트의 침하를 고려하여 시공이음이 일체가 되도록 콘크리트의 재료, 배합 및 시공방법을 선정하여야 한다.

3.6.3. 연직시공이음

- (1) 연직시공이음의 시공에 있어서는 시공이음면의 거푸집을 견고하게 지지하고 이음부분의 콘크리

6-1-1 일반콘크리트

트는 진동기를 써서 충분히 다져야 한다.

- (2) 구 콘크리트의 시공이음면은 쇄술이나 쪼아내기(Chipping) 등에 의하여 거칠게 하고, 충분히 흡수시킨 후에 시멘트풀, 모르타르 또는 습윤면용 에폭시수지 등을 바른 후 새 콘크리트를 쳐서 이어나가야 한다.
- (3) 새 콘크리트를 타설할 때는 신·구 콘크리트가 충분히 밀착되도록 잘 다져야 한다. 또 새 콘크리트를 타설한 후 적당한 시기에 재진동 다지기를 하는 것이 좋다.
- (4) 시공이음면의 거푸집 철거는 콘크리트가 굳은 후 되도록 빠른 시기에 한다. 다만, 거푸집의 제거 시기를 너무 빨리하면 콘크리트에 유해한 영향을 주기 때문에 주의하여야 한다. 일반적으로 연직시공이음부의 거푸집 제거시기는 콘크리트를 타설하고난 후 여름에는 4~6시간 정도, 겨울에는 10~15시간 정도로 한다.

3.6.4. 바닥틀과 일체로 된 기둥, 벽의 시공이음

바닥틀과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥틀과의 경계부근에 설치하는 것이 좋다. 내민부분을 가진 구조물의 경우에도 마찬가지로 시공하여야 한다. 현치부 콘크리트는 다짐이 불량하기 쉬우므로 다짐에 각별히 주의하여 조밀한 콘크리트가 얻어지도록 하여야 한다.

3.6.5. 바닥틀의 시공이음

바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 경간중앙부 부근에 두어야 한다. 다만, 그림 6-1과 같이 보가 그 경간 중에서 작은 보와 교차할 경우에는 작은 보의 폭의 약 2배 거리만큼 떨어진 곳에 보의 시공이음을 설치하고, 시공이음을 통하는 경사진 인장철근을 배치하여 전단력에 대하여 보강하여야 한다

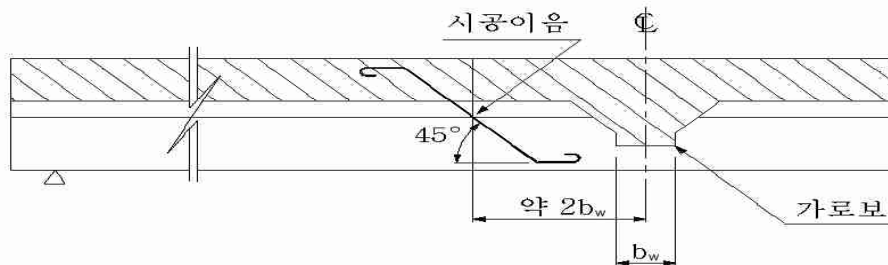


그림 6-1 철근에 의한 시공이음의 보강

3.6.6. 아치의 시공이음

- (1) 아치의 시공이음은 아치축에 직각방향이 되도록 설치하여야 한다.
- (2) 아치축에 평행한 방향으로 연직시공이음을 부득이 설치할 경우에는 시공이음부의 위치, 보강방법 등에 대하여 충분히 검토한 후 이것을 설치하여야 한다.

3.6.7. 신축이음

- (1) 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속되지 않는 구조이어야 한다.
- (2) 신축이음에는 필요에 따라 줄눈재, 지수판 등을 배치하여야 한다.
- (3) 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 장부나 홈을 두던가 전단 연결재를 사용하는 것이 좋다.

3.6.8. 균열유발준

균열의 제어를 목적으로 균열유발준을 설치할 경우 구조물의 강도 및 기능을 해치지 않도록 그 구조 및 위치를 정하여야 한다.

3.7. 표면마무리

3.7.1. 일반사항

- (1) 노출 콘크리트에서 균일한 노출면을 얻기 위해서는 동일공장제품의 시멘트, 동일한 종류 및 입도를 갖는 골재, 동일한 배합의 콘크리트, 동일한 콘크리트 타설방법을 사용하여야 한다.
- (2) 미리 정해진 구획의 콘크리트 타설은 연속해서 일괄작업으로 끝나야 한다.
- (3) 시공이음이 미리 정해져 있지 않을 경우에는 직선상의 이음이 얻어지도록 시공하여야 한다.
- (4) 콘크리트 마무리의 평탄성은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한 바가 없을 때에는 표6-20에 준한다.

표 6-20 콘크리트 마무리의 평탄성 표준 값

콘크리트 면의 마무리	평탄성	참 고	
		기둥, 벽의 경우	바닥의 경우
마무리 두께 7mm 이상 또는 바탕의 영향을 많이 받지 않는 마무리의 경우	1m당 10mm 이하	바름 바탕 띠장 바탕	바름 바탕 이중마감 바탕
마무리 두께 7mm 이하 또는 양호한 평탄함이 필요한 경우	3m당 10mm 이하	뽀칠 바탕 타일 압착 바탕	타일 바탕 용단갈기 바탕 방수 바탕
제물치장 마무리 또는 마무리 두께가 얇은 경우	3m당 7mm 이하	제물치장 콘크리트 도장 바탕 천불임 바탕	수지 바름 바탕 내 마모 마감 바탕 쇠흙손 마감 마무리

3.7.2. 거푸집판에 접하지 않은 면의 마무리

- (1) 다지기를 끝내고 거의 소정의 높이와 형상으로 된 콘크리트의 윗면은 스며 올라온 물이 없어진 후나 또는 물을 처리한 후가 아니면 마무리해서는 안 된다. 마무리에는 나무흙손이나 적절한 마무리기계를 사용해야 하고, 마무리 작업은 과도하게 되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 마무리 작업 후 콘크리트가 굳기 시작할 때까지의 사이에 일어나는 균열은 다짐(Tamping) 또는 재마무리에 의해서 제거하여야 하며, 필요에 따라 재진동을 해도 좋다.
- (3) 매끄럽고 치밀한 표면이 필요할 때는 작업이 가능한 범위에서 될 수 있는 대로 늦은 시기에 쇠손으로 강하게 힘을 주어 콘크리트 윗면을 마무리하여야 한다.

3.7.3. 거푸집판에 접하는 면의 마무리

- (1) 노출면이 되는 콘크리트는 평활한 모르타르의 표면이 얻어지도록 치고 다져야 하며, 최종 마무리된 면은 설계 허용오차의 범위를 벗어나지 않아야 한다.

--	--

6-1-1 일반콘크리트

- (2) 콘크리트 표면에 흠이나 줄이 생긴 경우에는 이를 매끈하게 따내야 하고, 곰보와 흠이 생긴 경우에는 그 부근의 불완전한 부분을 쪼아내고 물로 적신 후, 적당한 배합의 콘크리트 또는 모르타르로 땀질을 하여 매끈하게 마무리하여야 한다.
- (3) 거푸집을 떼어낸 후 온도응력, 건조수축 등에 의하여 표면에 발생한 균열은 필요에 따라 적절히 보수하여야 한다.

3.7.4. 마모를 받는 면의 마무리

- (1) 마모를 받는 면의 경우에는 콘크리트의 마모에 대한 저항성을 높이기 위해 강경하고 마모저항이 큰 양질의 골재를 사용하고 물-시멘트비를 작게 하여야 한다. 또 밀실하고 균등질의 콘크리트로 되게 하기 위하여 꼼꼼하게 다지는 동시에 충분히 양생하여야 한다.
- (2) 마모에 대한 저항성을 크게 할 목적으로 철분이나 철립골재(鐵粒骨材)를 사용하거나 수지콘크리트(Resin Concrete), 폴리머콘크리트(Polymer Concrete), 섬유보강 콘크리트, 폴리머함침콘크리트(Polymer-impregnated Concrete) 등의 특수 콘크리트를 사용할 경우에는 각각의 특별한 주의사항에 따라 시공해야 한다.

3.7.5. 특수 마무리

특수한 마무리를 할 경우에는 단면손상, 조직의 느슨함 등 구조물 전체에 나쁜 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

3.8. 품질관리 및 검사

3.8.1. 일반사항

- (1) 완성된 구조물이 소요성능을 가지고 있다는 것을 확인할 수 있도록 합리적이고 경제적인 검사계획을 정하여 공사 각 단계에서 필요한 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 검사는 미리 정한 판단기준에 적합한지의 여부를 필요한 측정이나 시험을 실시한 결과에 바탕을 두어 판정하는 것에 의해 실시한다.
- (3) 시험을 실시하는 경우는, 객관적인 판정이 가능한 수법을 사용한다. 일반적으로 KS나 콘크리트 학회규준에 정해진 방법에 따라 실시하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 시험결과 불합격되는 경우에는 적절한 조치를 강구하여 소정의 성능을 만족하도록 하여야 한다.

3.8.2. 검사계획

- (1) 검사계획의 설정은 시공계획에 대응하여 검사할 항목의 선정, 필요한 인원의 배치, 시험 및 검사 방법의 선택, 시험 및 검사의 시기나 빈도, 시험 및 검사의 적용방법 등에 대하여 실시한다.
- (2) 검사는 구조물의 중요도, 공사의 종류 및 규모, 공사기간, 재료나 적용 시공법의 신뢰성 및 숙련도, 시공의 시기, 그 후의 시공 공정에 대한 영향도, 효율 등을 고려하여 계획한다.
- (3) 검사계획은 콘크리트 제조에 관한 검사, 시공공정에 있어서의 검사, 완성된 콘크리트 구조물에 대하여 입안한다.
- (4) 검사계획은 통상 예상할 수 있는 상황 변화에 유연하게 대처할 수 있도록 한다. 다만, 예상을 초과한 상황의 변화가 생겼을 때에는 검사계획 자체를 수정할 필요가 있다.

3.8.3. 콘크리트의 품질관리

- (1) 콘크리트의 받아들이기 품질검사

- ① 콘크리트의 운반 검사는 표 6-21에 따른다.
- ② 콘크리트의 받아들이기 품질관리는 콘크리트를 타설하기 전에 표 6-22에 의해 실시하여야 한다.

--	--

다.

- ③ 워커빌리티의 검사는 굵은골재 최대치수 및 슬럼프가 설정치를 만족하는지의 여부를 확인함과 동시에 재료분리 저항성을 외관 관찰에 의해 확인하여야 한다.
- ④ 강도검사는 콘크리트의 배합검사를 실시하는 것을 표준으로 한다. 배합검사를 하지 않은 경우에는 표 6-23에 따라 압축강도시험에 의한 검사를 실시한다. 이 검사에서 불합격된 경우에는 구조물에 대한 콘크리트 강도검사를 실시하여야 한다.
- ⑤ 내구성 검사는 공기량, 염화물이온량을 측정하는 것으로 한다. 내구성으로부터 정한 물-시멘트비에 대해서는 배합검사를 실시할 수도 있고, 물-시멘트비에 대해서는 강도시험에 의해 확인해도 좋다.
- ⑥ 검사 결과 불합격으로 판정된 경우에는 이 콘크리트를 사용해서는 안된다.

표 6-21 콘크리트의 운반 검사

항목	시험·검사방법	시기 및 횟수	판정기준
운반설비 및 인원배치	외관 관찰	콘크리트 타설 전 및 운반 중	시공계획서와 일치할 것
운반방법	외관 관찰		시공계획서와 일치할 것
운반량	양의 확인		소정의 양일 것
운반시간	출하 및 도착 시간의 확인		6-1-1절 「3.3 운반」에 적합할 것

(2) 압축강도에 의한 콘크리트의 품질검사

- ① 압축강도에 의한 콘크리트의 품질관리를 하는 경우에는 표 6-23에 의한다.
- ② 압축강도에 의한 콘크리트의 품질관리는 일반적인 경우 조기재령에 있어서의 압축강도에 의해 실시한다. 이 경우, 시험체는 구조물에 사용되는 콘크리트를 대표할 수 있도록 채취하여야 한다.

3.8.4. 콘크리트 시공 검사

- (1) 콘크리트 타설검사는 표 6-24에 따르고, 콘크리트 양생검사는 표 6-25에 따른다.
- (2) 검사 결과, 시공 시작 시에 운반, 타설 혹은 양생이 적절하지 않다고 판단된 경우는 설비, 인원의 배치, 방법을 개선하는 등, 소요의 목적을 달성할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- (3) 콘크리트 타설이 완료되어 있는 경우는 구조물의 콘크리트가 소요의 목적을 달성하고 있는지 여부를 확인하여 필요에 따라 적절한 조치를 취하여야 한다.
- (4) 양생의 적합성 여부, 거푸집 떼어내기 시기 등을 정할 필요가 있는 경우, 혹은 조기에 재하할 때 안전성 여부를 확인할 필요가 있는 경우에는 현장 콘크리트와 되도록 동일한 상태에서 양생한 시험체를 사용하여 강도시험을 실시하는 것이 좋다.

--	--

표 6-22 콘크리트의 받아들이기 품질관리

항목	시험·검사방법	시기 및 횟수	판정기준	
굳지 않은 콘크리트의 상태	외관 관찰	콘크리트 타설 개시 및 타설 중 수.	위커빌리티가 좋고, 품질이 균질하며 안정할 것	
슬럼프	KS F 2402의 방법	압축강도 시험용 공시체 채취시 및 타설중에 품질변화가 인정될 때	30 mm이상 80 mm 미만 : 허용오차 ±15 mm 80 mm이상 180 mm 이하 : 허용오차 ±25 mm	
공기량	KS F 2409의 방법 KS F 2421의 방법 KS F 2449의 방법		허용오차 : ±1.5 %	
온도	온도측정		정해진 조건에 적합할 것	
단위용적질량	KS F 2409의 방법		정해진 조건에 적합할 것	
염화물이온량	KS F 4009 부속서 1의 방법	바다모래를 사용할 경우 2회/일, 그 밖의 경우 1회/주	원칙적으로 0.3 kg/m ³ 이하	
배합	단위수량	굳지 않은 콘크리트의 단위수량시험으로부터 구하는 방법	내릴 때 오전 2회 이상, 오후 2회 이상	허용치 내에 있을 것
		골재의 표면수율과 단위수량의 계량치로부터 구하는 방법	내릴 때 전체 배치	허용치 내에 있을 것
	단위시멘트량	시멘트의 계량치	내릴 때 전체 배치	허용치 내에 있을 것
	물-시멘트비	굳지 않은 콘크리트의 단위수량과 시멘트의 계량치로부터 구하는 방법	내릴 때 오전 2회 이상, 오후 2회 이상	허용치 내에 있을 것
		골재의 표면수율과 콘크리트 재료의 계량치로부터 구하는 방법	내릴 때 전체 배치	허용치 내에 있을 것
	기타, 콘크리트 재료의 단위량	콘크리트 재료의 계량치	내릴 때 전체 배치	허용치 내에 있을 것
펌퍼빌리티	펌프에 걸리는 최대 압송 부하의 확인	펌프 압송시	콘크리트 펌프의 최대 이론 토출 압력에 대한 최대 압송부하의 비율이 80% 이하	

--	--	--

표 6-23 압축강도에 의한 콘크리트의 품질관리

종류	항목	시험·검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
설계기준강도로부터 배합을 정한 경우	압축강도 (일반적인 경우 재령 28일)	KS F 2405의 방법 ¹⁾	1회/일, 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 150 m ³ 마다 1회, 배합이 변경될 때 마다	3회 연속한 압축강도 시험값의 평균이 설계 기준강도에 미달하는 확률이 1% 이하라야 하고 또한 각각의 압축강도 시험값이 설계 기준강도 보다 3.5 MPa를 미달하는 확률이 1% 이하인 것을 적당한 생산자위험율로 추정할 수 있을 것
그 밖의 경우				압축강도의 평균치가 소요의 물-시멘트비에 대응하는 압축강도 이상일 것

주 1) 1회의 시험치는 현장에서 채취한 시험체 3개의 연속한 압축강도 시험값의 평균치임

표 6-24 콘크리트의 타설 검사

항목	시험·검사방법	시기 및 횟수	판정기준
타설설비 및 인원배치	외관 관찰	콘크리트 타설 전 및 타설 중	시공계획서와 일치할 것
타설방법	외관 관찰		시공계획서와 일치할 것
타설량	타설 개소의 형상치수로부터 양의 확인		소정의 양일 것

표 6-25 콘크리트의 양생 검사

항목	시험·검사방법	시기 및 횟수	판정기준
양생설비 및 인원배치	외관 관찰	콘크리트 양생 중	시공계획서와 일치할 것
양생방법	외관 관찰		시공계획서와 일치할 것
양생기간	일수, 시간의 확인		정해진 조건에 적합할 것

3.8.5. 콘크리트 구조물의 검사

--	--

6-1-1 일반콘크리트

(1) 일반사항

- ① 콘크리트 구조물을 완성한 후, 적당한 방법에 의해 표면의 상태가 양호한가, 구조물의 위치, 형상, 치수 등이 허용오차 이내로 만들어졌는가, 구조물 중의 콘크리트의 품질이 소요의 품질인가, 구조물의 각 부위가 충분히 그 기능을 발휘할 수 있도록 만들어져 있는가 등에 관한 검사를 실시하여야 한다.
- ② 검사결과, 불합격이 되었을 경우 또는 비파괴검사 등의 결과로부터 상세 검사의 필요성이 생긴 경우에는 정밀안전진단 등을 포함한 조치방법에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

(2) 표면상태의 검사

- ① 표면상태의 검사는 표 6-26에 의한다.
- ② 검사 결과, 이상이 확인된 경우에는 한국콘크리트학회에서 제정한 「콘크리트구조물의 보수·보강 요령」을 참고로 공사감독자의 지시에 따라 적절한 보수를 실시하여야 한다.

표 6-26 콘크리트의 표면상태의 검사

항목	검사 방법	판정기준
노출면의 상태	외관 관찰	평탄하고 곰보, 자국, 기포 등에 의한 결함, 철근피복 부족의 징후 등이 없으며, 외관이 정상일 것
균열	스케일에 의한 관찰	균열폭은 콘크리트 구조설계기준 「4.2 균열」의 규정에 따르되, 구조물의 성능, 내구성, 미관 등 그의 사용목적에 손상시키지 않는 허용치의 범위 내
시공이음	외관 및 스케일에 의한 관찰	신구콘크리트의 일체성이 확보되어 있다고 판단되는 것

(3) 콘크리트 부재의 위치 및 형상치수의 검사

- ① 콘크리트 부재의 위치 및 형상치수의 검사는 그 구조물의 특성에 적합한 별도의 기준을 정하여 실시하여야 한다.
- ② 검사 결과, 이상이 확인된 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 콘크리트를 깎아내거나 재시공 또는 콘크리트 덧붙이기 등 적절한 조치를 취하여야 한다.

(4) 철근피복 검사

- ① 표면상태의 검사에 의해 철근피복이 부족한 조짐이 있는 경우에는 비파괴시험 방법 등에 의해 철근피복 조사를 실시하여 소정의 철근피복이 확보되어 있는지를 검사하여야 한다.
- ② 검사 결과, 불합격된 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 적절한 조치를 강구하여야 한다.

(5) 구조물 중의 콘크리트 품질의 검사

- ① 콘크리트의 받아들이기 검사 또는 시공 검사에서 합격 판정되지 않은 경우, 또는 이들 검사가 확실히 실시되지 않은 경우에는 구조물 중의 콘크리트 품질검사를 실시하여야 한다.
- ② 구조물 중의 콘크리트의 품질검사는 6-1-1절 「3.8.3 콘크리트의 품질관리」, 「3.4.2 타설」, 「3.5 양생」에 의해 실시하여야 한다.

--	--

- ③ 구조물 중의 콘크리트 품질검사 시 필요할 경우에는 콘크리트학회 「비파괴 시험법에 의한 콘크리트 강도 평가 요령」에 따라 비파괴시험에 의한 검사를 실시하여야 한다.
- ④ 비파괴 시험 결과를 종합적으로 판단한 결과, 구조물의 성능에 의심이 가는 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 정밀안전진단 등을 실시하는 등 적절한 조치를 취하여야 한다.
- (6) 현장에서 양생한 공시체의 제작, 시험 및 강도 결과
- ① 공사감독자는 실제의 구조물에서 콘크리트의 보호와 양생이 적절한지를 검토하기 위하여 현장 상태에서 양생된 공시체 강도의 시험을 요구할 수 있다.
- ② 현장에서 양생되는 공시체는 KS F 2403에 따라 현장 조건하에서 양생하여야 한다.
- ③ 현장 양생되는 공시체는 시험실에서 양생되는 공시체와 똑같은 시간에 동일한 시료를 사용하여 만들어야 한다.
- ④ 설계기준강도 f_{ck} 의 결정을 위해 지정된 시험 재령 일에 실시한 현장 양생된 공시체 강도가 동일 조건의 시험실에서 양생된 공시체 강도의 85%보다 작을 때는 콘크리트의 양생과 보호처치를 개선하여야 한다. 만일 현장 양생된 것의 강도가 설계기준강도보다 3.5MPa를 더 초과하면 85%의 한계조항은 무시할 수 있다.
- (7) 시험결과 콘크리트의 강도가 작게 나오는 경우
- ① 시험실에서 양생된 공시체 개개의 압축시험 결과가 설계기준강도보다 3.5 MPa 이상 작거나 또는 현장에서 양생된 공시체의 시험결과에서 결점이 나타나면, 구조물의 하중지지 내력이 부족하지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- ② 콘크리트 강도가 현저히 부족하다고 판단될 때, 그리고 계산에 의해 하중저항 능력이 크게 감소되었다고 판단될 때에는 문제된 부분에서 코어를 채취하여 KS F 2422에 따라 코어의 압축강도의 시험을 실시하여야 한다. 이 때 강도시험값이 설계기준강도 f_{ck} 에 3.5MPa 이상 부족하지 여부를 알아보기 위하여 3개의 코어를 채취하여야 한다.
- ③ 구조물에서 콘크리트 상태가 건조된 경우 코어는 시험 전 7일 동안 온도 15~30℃, 상대습도 60% 이하로 건조시킨 후 기건상태에서 시험하여야 한다. 구조물의 콘크리트가 습윤된 상태에 있다면 코어는 적어도 40시간 동안 물 속에 담귀 두어야 하며 습윤상태로 시험하여야 한다.
- ④ 만일 모든 코어 공시체의 3개의 압축강도 평균값이 f_{ck} 의 85%에 달하고, 각각의 강도가 f_{ck} 의 75%보다 작지 않으면 구조적으로 적합하다고 판정할 수 있다. 다만, 시험의 정확성을 위하여 불규칙한 코어 강도를 나타내는 위치에 대해서 재시험을 실시하여야 한다.
- (8) 재하시험에 의한 구조물의 성능 시험
- ① 공사 중에 콘크리트가 동해를 받았다고 생각되는 경우, 공사 중 현장에서 취한 콘크리트 압축강도 시험 결과로부터 판단하여 강도에 문제가 있다고 판단되는 경우, 그 밖의 공사 중 구조물의 안전에 어떠한 근거 있는 의심이 생긴 경우 등으로서 공사감독자가 필요하다고 인정하는 경우에는 재하시험을 실시하여야 한다.
- ② 구조물의 성능을 재하 시험에 의해 확인할 경우 재하 시험 방법은 그 목적에 적합하도록 정하여야 한다. 이 경우 재하 방법, 하중 크기 등은 구조물에 위험한 영향을 주지 않도록 정한다.
- ③ 재하 도중 및 재하 완료 후 구조물의 처짐, 변형률 등이 설계에 있어서 고려한 값에 대해 이상이 있는지를 확인하여야 한다.
- ④ 재하 시험 방법, 재하 기준, 허용기준, 허용 내하력에 대한 규정 등 재하 시험에 관련된 사항에 대해서는 「콘크리트 구조설계기준」을 준용한다.

6-1-1 일반콘크리트

- ⑤ 시험 결과, 구조물의 내하력, 내구성 등에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 구조물을 보강하는 등의 적절한 조치를 취하여야 한다.

--	--

6-1-5 매스(Mass)콘크리트

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방서는 매스콘크리트구조물의 시공방법뿐만 아니라, 시멘트의 수화열에 의한 온도균열 및 온도응력에 관련하여 필요로 하는 사항에 대한 일반적인 표준을 규정하는 것이다.
- 1.1.2 매스콘크리트로 다루어야 하는 구조물의 부재치수는 일반적인 표준으로서 넓이가 넓은 평판구조에서는 두께 0.8m 이상, 하단이 구속된 벽에서는 두께 0.5m 이상으로 한다. 그러나 프리스트레스트 콘크리트 구조물 등 부배합의 콘크리트가 쓰이는 경우에는 더 얇은 부재라도 구속조건에 따라 이 장의 적용대상이 된다.

1.2 참조규정

본 시방서 6-1-1절 1.2에 따른다.

1.3 제출물

- 1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본질의 공사계획에 맞추어 작성 제출한다.
- 1.3.2 다음 사항을 추가로 제출한다.
- (1) 품질관리계획서
 - (2) 시공계획서

2. 재료

2.1 시멘트

매스콘크리트에서는 수화열 저감을 위해 KS L 5201의 저발열형 시멘트인 저열포틀랜드시멘트, 중용열포틀랜드시멘트 등과 같은 포틀랜드시멘트, KS L 5210 고로슬래그시멘트, KS L 5411 플라이 애쉬시멘트 등과 같은 고로슬래그 미분말, 플라이 애쉬 등이 혼합된 2성분계 혼합형 시멘트 및 KS L 5405의 플라이 애쉬와 KS F 2563의 고로슬래그 미분말이 동시에 혼합된 3성분계 혼합형 시멘트를 사용하는 것이 바람직하다.

2.2 혼화재료

- 2.2.1 고로슬래그 미분말을 혼입하는 경우 슬래그의 온도의존성이 크기 때문에 콘크리트의 타설온도가 높을 경우 발열량이 증가하여 오히려 콘크리트 온도가 상승할 경우도 있으므로 사용할 경우 시험에 의해 그 특성을 확인해 두어야 한다.
- 2.2.2 저발열형 시멘트에 석회석 미분말 등을 혼합하여 더욱 수화열을 저감시킨 혼합형 시멘트에 대해서는 충분한 실험을 통해 그 특성을 확인할 필요가 있다.
- 2.2.3 저발열형 시멘트는 장기재령의 강도증진이 보통포틀랜드시멘트에 비하여 크므로, 91일 정도의 장기재령을 설계기준강도의 기준재령으로 하는 것이 바람직하다. 구조체 콘크리트의 강도관리를 위한 공시체의 양생방법은 표준양생으로 한다.

--	--

2.3 배합

- 2.3.1 매스콘크리트의 재료 및 배합을 결정할 때에는 설계기준강도와 소정의 워커빌리티를 만족하는 범위내에서 콘크리트의 온도상승이 최소가 되도록 하여야 한다.
- 2.3.2 콘크리트의 발열량은 대체적으로 단위시멘트량에 비례하므로 콘크리트의 온도상승을 감소시키는 데에는 소요의 품질을 만족시키는 범위내에서 단위시멘트량이 적어지도록 배합을 선정하여야 한다.

2.4 거푸집

- 2.4.1 매스콘크리트의 거푸집에 대하여는 온도균열제어의 관점으로부터 그 재료 및 구조의 선정, 존치기간 등을 결정하여야 한다.
- 2.4.2 매스콘크리트의 온도균열은 콘크리트 내부와 표면부의 온도차이가 커지는 경우에 많이 발생하므로, 사용 거푸집은 가능하면 온도차이를 줄일 수 있는 보온성이 좋은 것을 사용하여 존치기간을 길게 하는 것이 좋다. 탈형 후의 콘크리트 표면의 급랭을 방지하기 위해서는 시트 등으로 콘크리트 표면의 보온을 소정기간 동안 계속해 주어야 한다.

2.5 자재 품질관리

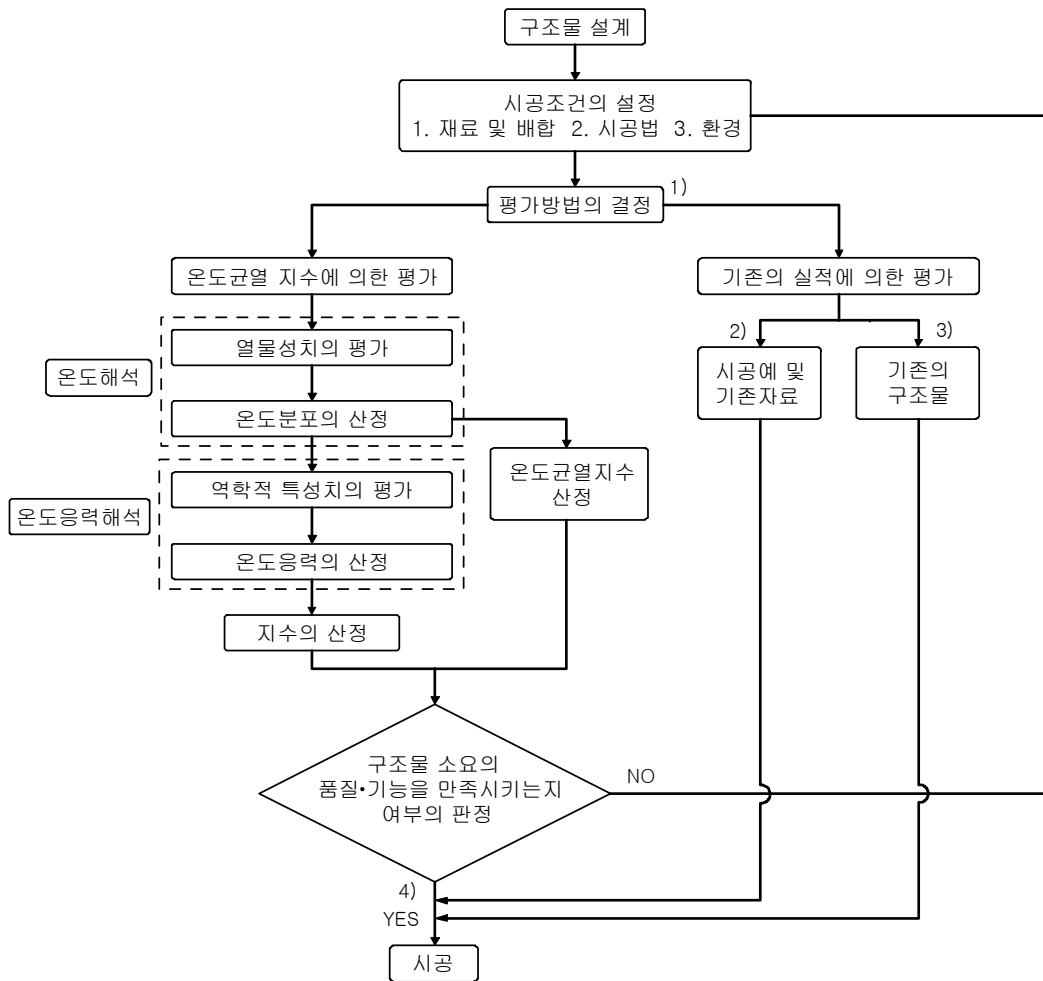
매스콘크리트의 자재 품질관리는 6-1-1절 「2.3 자재 품질관리」의 해당 규정에 따라야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

- 3.1.1 매스콘크리트의 시공은 콘크리트구조물이 소요의 품질과 기능을 만족할 수 있도록 사전에 시멘트의 수화열에 의한 온도응력 및 온도균열에 대한 충분한 검토를 한 후에 시공계획서를 작성하여 이것에 따라 실시하여야 한다.
- 3.1.2 매스콘크리트를 시공할 때 균열제어의 표준적인 방법은 그림 6-2에 나타난 흐름도에 따르는 것이 좋다.
- 3.1.3 매스콘크리트는 부재 치수가 커서 시멘트의 수화반응에 의한 수화열로 구조물의 특성에 따라 내부구속 및 외부구속응력에 의한 온도균열 발생 가능성이 높은 구조물로서 이와 같은 문제가 발생할 우려가 있는 구조물에 대하여는 이 장의 취지를 잘 이해하여 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 3.1.4 매스콘크리트에서는 구조물의 시공과정에서 발생하는 응력, 균열발생의 여부 및 발생한 균열 폭과 위치를 억제하고 구조물의 작용하중에 대한 저항성 및 환경조건에 대한 내구성 등 필요한 기능을 확보할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다. 또한 수화열에 의한 온도응력은 시간이 경과하더라도 구조물 내부에 잔류하기 때문에 이러한 잔류응력에 대해서도 동일한 조치를 취하거나 또는 적절한 블록분할에 의해 이를 감소시키는 방법도 고려하여야 한다.

--	--



- 주 1) 검토대상 구조물이 기존의 실적 범위 내에 있는지의 확인이 필요함
- 2) 같은 종류의 구조물에 대해서는 같은 종류의 시공법을 사용하여 문제가 생기지 않았다는 것이 사례로서 알려져 있는 경우
- 3) 중요도가 낮은 구조물에서 이와 같은 검토의 필요성이 없다는 사실이 지금까지 경험에 의해 알려져 있는 경우
- 4) 균열유발 줄눈을 설치해서 균열위치를 제어하여 발생된 균열을 보수함으로써 구조물의 기능을 만족시킬 수 있는 경우를 포함한다

그림 6-2 균열발생 검토 흐름도

3.2 콘크리트 타설 시간간격

3.2.1 매스콘크리트의 타설 시간간격은 균열제어의 관점에서부터 구조물의 형상과 구속조건에 따라 적절히 정하여야 한다.

3.2.2 매스콘크리트를 몇 개의 평면블럭 혹은 수평리프트로 나누어 타설할 경우, 새로 치는 콘크리트는 먼저 친 콘크리트의 구속을 받아서 온도변화에 의한 응력이 발생한다. 이 응력은 신규 콘크리트의 유효탄성계수 및 온도차이가 크면 커지므로 신규 콘크리트의 타설시간 간격을 지나치게 길게 하는 일은 피하여야 한다.

3.2.3 암반 등 구속정도가 큰 것 위에 몇 층으로 나누어 콘크리트를 쳐 이어나갈 경우 타설시간 간격

을 너무 짧게 하면 앞서 친 리프트로부터 새로 친 리프트에 온도 영향을 주게 되므로 결국 콘크리트 전체의 온도가 높아져서 균열발생 가능성이 커질 우려가 있으므로 이를 고려하여 타설 계획을 수립하여야 한다.

3.3 콘크리트 타설온도

3.3.1 매스콘크리트의 타설온도는 온도균열을 제어하기 위한 관점에서 될 수 있는 대로 저온으로 하여야 한다. 콘크리트의 타설 온도를 낮추는 것은 부재 내외부의 온도차와 최고온도를 줄여 주므로써 온도균열을 제어하는 데 매우 효과가 있다.

3.3.2 콘크리트 타설온도를 낮추는 방법으로는 물, 골재 등의 재료를 미리 냉각시키는 프리쿨링(Pre-cooling)방법이 있으며, 프리쿨링방법에는 냉수나 얼음을 따로따로 혹은 조합해서 사용하는 방법, 냉각한 골재를 사용하는 방법, 액체질소를 사용하는 방법 등이 있으므로 이를 고려한다.

3.4 양생시의 온도제어

3.4.1 매스콘크리트의 양생은 콘크리트의 온도변화를 제어하기 위하여 적절한 방법에 따라 실시하여야 한다. 콘크리트 온도를 될 수 있는 대로 천천히 외기 온도에 가까워지도록 하기 위해 필요에 따라 콘크리트 표면의 보온 및 보호조치 등을 강구하여야 한다.

3.4.2 매스콘크리트 타설 후의 온도제어 대책으로서 파이프쿨링(Pipe Cooling)은 유효한 방법이다. 파이프쿨링을 할 때에는 소정의 효과를 거둘 수 있도록 파이프의 지름, 간격, 쿨링수의 온도와 양 및 기간 등을 조절하여야 한다.

3.5 운반, 타설 및 양생

3.5.1 매스콘크리트의 시공에서는 사전 검토에 의한 온도균열제어대책의 효과가 얻어지도록 또, 대량의 콘크리트를 연속적으로 시공하기 위한 모든 조건을 만족하도록 운반, 타설, 양생 등에 대하여 적절한 조치를 취하여야 한다.

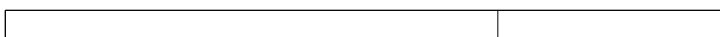
3.5.2 넓은 면적에 걸쳐 콘크리트를 타설할 경우에는 콜드조인트가 생기지 않도록 한 시공구간의 면적, 콘크리트의 공급능력, 이어치기의 허용시간 등을 고려하여 시공순서를 정하여야 한다. 콘크리트의 이어치기 허용시간은 시멘트의 종류, 혼화제의 종류 및 사용량, 콘크리트의 온도, 외기온도 등에 따라 다르다. 일반적인 타설시간 간격은 외기온이 25℃ 미만일 때에는 120분, 25℃ 이상에서는 90분으로 한다. 특히 기온이 높을 경우에는 콜드조인트가 생기기 쉬우므로 응결지연제의 사용, 1층의 타설높이의 저감 등에 대해 주의하여야 한다.

3.5.3 매스콘크리트에서는 콘크리트를 친 후에 침강이 커서 침강균열이 생길 경우도 있다. 이와 같은 균열 자체는 구조물에 미치는 영향은 작지만, 온도균열발생의 원인도 되므로, 침강 발생이 우려되는 경우에는 재진동다짐이나 다짐(Tamping) 등을 실시하여야 한다.

3.6 온도균열의 제어

3.6.1 매스콘크리트에서는 구조물에 필요한 기능 및 품질을 손상시키지 않도록 온도균열을 제어하기 위해 적절한 콘크리트의 품질 및 시공방법의 선정, 균열 제어철근의 배치 등의 조치를 취하여야 한다.

3.6.2 매스콘크리트의 설계 및 시공상의 유의사항은 온도균열의 제어에 있다. 이를 위해서는 건설되는



구조물의 용도, 필요한 기능 및 품질에 대응하도록 균열발생 방지대책이나 혹은 균열폭, 간격, 발생위치에 대한 제어를 실시하여야 한다.

- 3.6.3 매스콘크리트에 대하여는 시멘트, 혼화재료, 골재 등의 재료 및 배합의 적절한 선정, 블록분할과 이음위치, 콘크리트 타설의 시간간격의 선정, 거푸집 재료 및 종류와 구조, 콘크리트의 냉각 및 양생방법의 선정 등 시공 전반에 걸친 검토를 하여야 한다.
- 3.6.4 외부구속을 많이 받는 벽체 구조물의 경우에는 균열유발줄눈을 설치하여 균열발생 위치를 제어하는 것이 효과적이므로 이를 검토하여야 한다.
- 3.6.5 그 밖의 균열방지 및 제어방법으로서는 콘크리트의 프리쿨링(Pre-cooling), 파이프쿨링(Pipe Cooling) 등에 의한 온도저하 또는 제어방법, 팽창콘크리트의 사용에 의한 균열방지방법 또는 균열제어철근의 배치에 의한 방법 등이 있는데, 그 효과와 경제성을 종합적으로 판단하여야 한다.

3.7 균열유발줄눈

- 3.7.1 벽체구조물의 경우 온도균열을 제어하기 위해서는 구조물의 길이 방향에 일정 간격으로 단면감소부분을 만들어 그 부분에 균열이 집중하도록 하고 나머지 부분에서는 균열이 발생하지 않도록 함과 동시에 균열이 발생한 위치에 대한 사후 조치를 쉽게 하기 위해 균열유발줄눈을 설치하는 것이 좋다. 계획된 위치에서의 균열발생을 확실히 유도하기 위해서는 균열유발 줄눈의 단면감소율을 25% 이상으로 하여야 한다.
- 3.7.2 균열유발줄눈의 간격은 4~5m 정도를 기준으로 하지만, 필요한 간격은 구조물의 치수, 철근량, 타설온도, 타설방법 등에 의해 큰 영향을 받으므로 이들을 고려하여 정할 필요가 있다. 균열유발부의 누수 및 철근의 부식 등이 많이 일어날 수 있으므로 시공 전에 이에 대한 대책을 세울 필요가 있으며, 설치 후에도 적절한 보수를 하여야 한다.
- 3.7.3 균열유발줄눈을 설치할 경우 비교적 쉽게 매스콘크리트의 균열제어를 할 수 있으나, 구조상의 취약부가 될 우려가 있으므로 구조형식 및 위치 등을 잘 선정하여야 한다.

3.8 블록분할 및 이음

매스콘크리트의 타설구획의 크기와 이음의 위치 및 구조는 온도균열제어를 하기위한 방열조건, 구속조건과 공사용 콘크리트 플랜트의 능력이나, 1회의 콘크리트 타설 가능량 등 시공상의 여러 조건을 종합적으로 판단하여 결정하여야 한다.

3.9 온도균열지수에 의한 평가

- 3.9.1 매스콘크리트의 온도균열 발생에 대한 검토는 온도균열지수에 의해 평가하는 것을 원칙으로 한다.
- 3.9.2 정밀한 해석방법에 의한 온도균열지수는 식 (6.3)과 같이 임의의 재령에서의 콘크리트 인장강도와 수화열에 의한 온도응력의 비로서 구한다.

$$\text{온도균열지수 } I_{cr}(t) = \frac{f_{sp}(t)}{f_t(t)} \quad (6.3)$$

6-1-5 매스(Mass)콘크리트

여기서, $f_t(t)$ 는 재령 t일에서의 수화열에 의하여 생긴 부재 내부의 온도응력 최대값이고, $f_{sp}(t)$ 는 재령 t일에서의 콘크리트의 인장강도로서, 재령 및 양생온도를 고려하여 구하여야 한다.

3.9.3 온도균열지수의 산정에 필요한 임의의 재령에서의 온도응력해석은 유한요소법 등과 같은 정밀한 방법을 사용하는 것이 좋다. 그러나, 수화열에 의한 균열발생 우려가 크지 않다고 판단되는 구조물의 경우에는 온도해석만을 실시하여 다음과 같은 간이적인 방법으로 온도균열지수를 구해 안전성을 평가할 수도 있다.

(1) 연질의 지반 위에 타설한 평판 등과 같이 내부구속응력이 큰 경우

$$\text{온도균열지수} = \frac{15}{\Delta T_i} \tag{6.4}$$

여기서, ΔT_i : 내부온도가 최고일 때의 내부와 표면과의 온도차(°C)

(2) 암반이나 매시브한 콘크리트 위에 타설한 평판 등과 같이 외부구속응력이 큰 경우

$$\text{온도균열지수} = \frac{10}{(R \Delta T_0)} \tag{6.5}$$

여기서, ΔT_0 는 부재평균최고온도와 외기온도와의 균형시의 온도차(°C)이고, R은 외부구속의 정도를 표시하는 계수로서 다음과 같다.

- ① 비교적 연한 암반 위에 콘크리트를 타설할 때 : 0.50
- ② 중간 정도의 단단한 암반 위에 콘크리트를 타설할 때 : 0.65
- ③ 경암 위에 콘크리트를 타설할 때 : 0.80
- ④ 이미 경화된 콘크리트 위에 타설할 때 : 0.60

3.9.4 온도균열지수는 구조물의 중요도, 기능, 환경조건 등에 대응할 수 있도록 선정하여야 하며, 철근이 배치된 일반적인 구조물에서의 표준적인 온도균열지수의 값은 다음과 같다.

- ① 균열발생을 방지하여야 할 경우 : 1.5 이상
- ② 균열 발생을 제한할 경우 : 1.2 이상 1.5 미만
- ③ 유해한 균열발생을 제한할 경우 : 0.7 이상 1.2 미만

3.10 콘크리트의 열특성

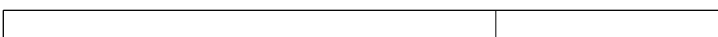
3.10.1 콘크리트의 단열온도상승은 사용하는 시멘트의 종류, 단위시멘트량, 콘크리트를 타설할 때의 온도 등을 고려하여 적절한 방법으로 정하여야 한다. 일반적으로 콘크리트의 단열온도상승량은 단열온도상승시험 등을 통하여 얻는 것을 원칙으로 한다.

3.10.2 콘크리트의 단열온도상승 특성은 콘크리트 타설이 끝난 후 콘크리트 내부의 온도변화를 해석하기 위한 기본적인 정수이며, 일반적으로 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$Q(t) = Q_{\infty}(1 - e^{-rt}) \tag{6.6}$$

여기서, Q_{∞} : 최종단열온도상승량(°C)으로서 시험에 의해 정해지는 정수

r : 온도상승속도로서 시험에 의해 정해지는 정수



t : 재령(일)

Q(t) : 재령 t일에서의 단열온도상승량(°C)

3.10.3 계산이나 기존의 데이터에 의해 단열온도상승특성을 추정할 경우에는 시멘트의 종류, 단위시멘트량 및 타설온도를 고려하여 표 6-33에 나타난 회귀식에 의해 Q_{∞} 및 r를 추정할 수 있다.

3.10.4 고로슬래그시멘트의 단열온도상승은 포틀랜드시멘트에 비해 제품의 로트나 공장 등에 의한 차이가 크므로 수화열을 지정하는 등의 주의가 필요하다.

3.10.5 콘크리트의 재료 및 온도해석에 사용하는 열전도율, 열확산율, 비열 등의 열특성값은 콘크리트의 배합에 따라 적절한 값을 취하여야 하며, 다음과 같은 식으로 표시된다.

$$h_c^2 = \frac{\lambda_c}{(C_c \rho)} \quad (6.7)$$

여기서 λ_c ; 열전도율(W/m² °C)

C_c ; 비열(J/kg°C)

h_c^2 ; 열확산율(m²/s)

ρ ; 밀도(kg/m³)

표 6-33 식 (6.6)에서의 Q_{∞} 및 r의 표준값

시멘트의 종류	타설온도 (°C)	$Q(t) = Q_{\infty}(1 - e^{-rt})$			
		$Q_{\infty}(C) = aC + bQ(t)$		$r(C) = qC + h$	
		a	b	g(×10 ⁻³)	h
보통포틀랜드시멘트	10	0.12	11.0	1.5	0.135
	20	0.11	13.0	3.8	-0.036
	30	0.11	12.0	4.0	0.337
중용열포틀랜드시멘트	10	0.11	6.0	0.3	0.303
	20	0.10	9.0	1.5	0.279
	30	0.11	9.0	2.1	0.299
고로슬래그시멘트 (슬래그 함유량 40%)	10	0.11	14.0	1.4	0.073
	20	0.10	15.0	2.5	0.207
	30	0.10	15.0	3.5	0.332
플라이애쉬시멘트 (플라이 애쉬 20% 함유)	10	0.15	-3.0	0.7	0.141
	20	0.12	8.0	2.8	-0.143
	30	0.11	11.0	3.0	0.059

주) 이 표에서 C는 시멘트 질량으로서 단위는 kg/m³ 임

3.10.6 콘크리트의 열계수는 사용하는 콘크리트의 배합 특히 골재의 성질 및 단위골재량이나 콘크리트

--	--

6-1-5 매스(Mass)콘크리트

의 습윤상태에 좌우되므로 이러한 영향을 적절히 고려해서 정하여야 한다. 그러나 일반적인 콘크리트 구조물에 쓰이는 열전도율, 비열, 열확산율은 표 6-34에 나타난 정도로 본다.

3.10.7 일반적인 암반의 밀도는 2600~2700 kg/m³, 열전도율은 1.7~5.2 W/m℃, 비열은 710~880 J/kg℃ 정도로 본다.

표 6-34 콘크리트의 열계수 일반 값

열계수	사용값
열전도율(W/m℃)	2.6~2.8
비열(J/kg℃)	1050~1260
열확산율(m ² /s)	(0.83~1.10)×10 ⁻⁶

3.11 온도해석

3.11.1 콘크리트의 온도해석은 구조물의 종류 및 형상 등에 따라 적절한 방법으로 실시하여야 한다.

콘크리트의 온도해석 방법에는 유한요소법, 유한차분법 등의 수치해석법, Schmidt법, Carlson법 등의 간이 수치해석법, 도표를 써서 계산하는 간이해법 등이 있으며, 필요로 하는 해석의 정밀도, 해석 대상 구조물의 여러 조건을 고려하여 가장 적절한 방법을 선정하여야 한다.

3.11.2 콘크리트의 온도해석에 사용되는 경계조건, 열전달경계, 단열경계, 고정온도경계는 구조물의 형상, 방열조건 등을 고려하여 적절히 정하여야 한다. 특히 외기대류계수는 부재 표면부의 콘크리트 온도에 큰 영향을 미치며 부재 두께가 비교적 작은 경우에는 내부온도 상승에도 영향을 미치므로 거푸집의 유무, 종류, 두께, 존치기간, 양생방법, 주위의 풍속 등을 고려하여 정하여야 한다.

3.12 콘크리트의 역학적 특성

3.12.1 온도균열의 발생을 추정하기 위해서는 새로 타설 콘크리트의 인장강도를 적절히 정하여야 하며, 콘크리트의 인장강도는 사용하는 시멘트의 종류, 물-시멘트비, 골재의 종류, 온도이력, 재령 등의 영향을 받으므로 미리 시험에 의해 정하는 것이 좋다. 이때 채용되는 강도는 일반적으로 배합강도가 되지만 설계단계 등 부득이한 경우에는 설계기준강도에 바탕을 두고 구할 수 있다.

3.12.2 근사적으로 인장강도를 구하고자 할 때는 식 (6.8)에 의하여 압축강도를 구해, 이것으로 부터 식 (6.9)을 사용하여 인장강도의 근사값을 구하여도 좋다.

$$f_{cu}(t) = \frac{t}{a + bt} d(i)f_{ck} \tag{6.8}$$

$$f_{sp}(t) = c \sqrt{f_{cu}(t)} \tag{6.8}$$

--	--

여기서, $f_{cu}(t)$: 재령 t일의 콘크리트의 압축강도(MPa)

$f_{sp}(t)$: 재령 t일의 콘크리트의 인장강도(MPa)

f_{ck} : 설계기준강도(MPa)

t : 재령(일)

i : 설계기준강도의 설계재령(일), i=28 및 91

a, b : 시멘트의 종류에 따라 다르며, 표 6-35의 값을 표준으로 한다. 한편 고로시멘트 및 플라이애쉬시멘트에 대하여는 정수 a, b를 정할 수 있을 정도의 자료가 축적되어 있지 않으므로 과거의 실적을 참고로 하여 정하면 된다.

c : 콘크리트의 건조의 정도에 따라 다르지만 0.44를 표준으로 함

d : 재령 28일에 대한 재령 91일의 강도증가율로서 d(28)은 표 6-35의 값을 표준으로 하며, 시멘트의 종류에 관계없이 d(91)=1의 값임

표 6-35 계수 a, b의 값

시멘트의 종류	a	b	d(28)
보통포틀랜드시멘트	4.5	0.95	1.11
중용열포틀랜드시멘트	6.2	0.93	1.15
조강포틀랜드시멘트	2.9	0.97	1.07

3.12.3 온도응력을 추정하기 위해서는 재령의 영향을 고려한 콘크리트의 유효탄성계수를 적절히 정하여야 한다. 유효탄성계수는 콘크리트 부재단면내의 평균탄성계수에 크리프, 응력이완 등에 의한 강성저하를 고려한 것으로 한다.

3.12.4 3.12.3의 유효탄성계수의 추정방법 대신에 보다 간편하게 근사값으로 구하고자 할 때에는 식 (6.10)을 사용할 수 있다.

$$E_e(t) = \phi(t) \times 4700 \sqrt{f_{cu}(t)} \quad (6.10)$$

여기서 $E_e(t)$: 재령 t일에서의 유효탄성계수(MPa)

$\phi(t)$: 온도상승시 크리프 영향이 커짐에 따른 탄성계수의 보정계수

① 재령 3일 까지 : $\phi(t) = 0.73$

② 재령 5일 이후 : $\phi(t) = 1.0$

③ 재령 3일에서 5일까지는 직선보간법으로 구한다.

$f_{cu}(t)$: 재령 t일의 실제의 압축강도(MPa)

--	--

3.13 온도응력해석

- 3.13.1 온도응력을 구하고자 할 때는 구조물에서의 균열발생 가능성이 가장 큰 위치 및 재령에서 온도응력을 계산하여야 한다. 계산방법은 그 목적에 따라서 적절한 방법을 선택하여야 한다.
- 3.13.2 온도응력은 새로 타설한 콘크리트 블록 내의 온도차만으로 발생하는 내부구속작용에 의한 응력과 신 콘크리트 블록의 자유로운 열변형이 외부적으로 구속되기 때문에 발생하는 외부구속작용에 의한 응력이 있다. 외부구속체가 경화콘크리트 또는 암반 등인 경우에는 구속체와 새로 타설한 콘크리트와의 경계면에서는 구속되는 것으로 간주하여 그 구속효과를 산정하는 것을 원칙으로 한다.
- 3.13.3 이와 같은 복잡한 조건을 가장 종합적으로 고려할 수 있는 해석방법으로는 유한요소법이며, 중요한 구조물에 대하여 유한요소법에 의해 계산할 경우에는 필요한 정밀도가 얻어지도록 요소분할의 정도, 해석영역, 경계조건의 설정, 구속체 및 피구속체의 물성값의 선택 등에 충분히 주의하여야 한다.
- 3.13.4 일반적인 구조물에 대하여 더 간편한 응력계산을 하고자 할 때에는 근사계산방법도 채용할 수 있다.

3.14 온도균열폭의 제어

- 3.14.1 구조물의 내구성에 손상을 줄 수 있는 해로운 온도균열을 철근에 의해 제어할 경우에는 적절한 양의 철근을 배치하여야 한다.
- 3.14.2 온도균열폭을 제어하기 위해서는 재료나 배합, 시공방법 등을 변경하고 온도균열지수를 되도록 크게 하여야 한다. 그러나 이와 같은 대책만으로 균열폭을 제어할 수 없는 경우에는 철근에 의해 제어하는 방법을 취할 수 있다.
- 3.14.3 피구속체의 길이와 높이의 비가 10~15, 축방향 벽체의 높이 중앙에서의 외부구속계수가 0.5~0.7, 단면의 평균온도 최대강하량이 20℃~54℃의 범위에 있는 벽체식 구조물에 대한 최대균열폭과 온도균열지수와의 관계는 그림 6-3을 참고할 수 있다.

--	--

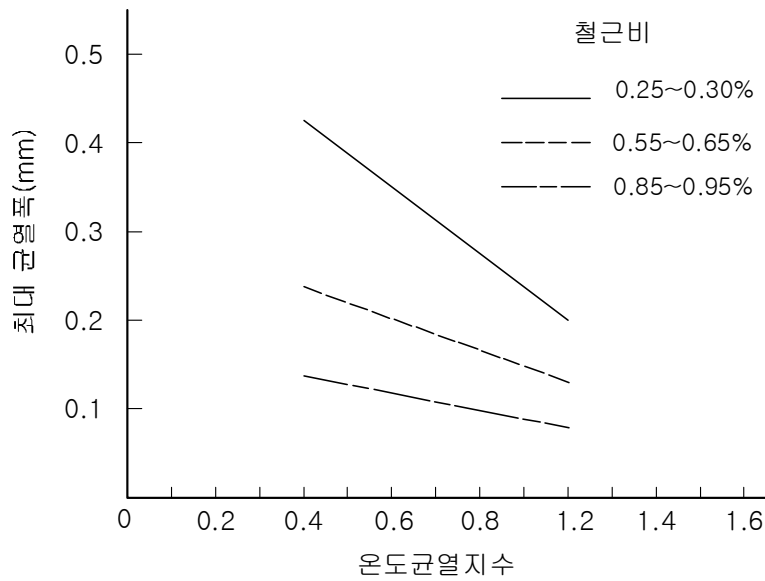


그림 6-3 최대균열폭과 온도균열지수와의 관계

3.15 현장 품질관리

3.15.1 매스콘크리트의 현장 품질관리는 6-1-1절 「3.8 현장 품질관리」의 해당요건 외에 표 6-36에 따른다.

3.15.2 거푸집을 떼어낸 후에 통상의 검사에 추가하여 콘크리트의 온도균열검사를 실시하여 유해한 온도균열이 발생한 것으로 판단된 경우에는 균열보수 등의 적절한 조치를 취하여야 한다.

표 6-36 매스콘크리트의 온도관리 및 검사

항목	시험·검사방법	시기·회수	판정 기준
콘크리트 타설온도	온도측정	공사중	계획온도에 적합할 것
양생중의 콘크리트 온도 혹은 보온양생된 공간의 온도			
균열	외관관찰		계획된 온도균열에 적합할 것

--	--

6-1-12 포장 콘크리트

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방서는 시멘트 콘크리트포장 공사에 대하여 적용한다.
- 1.1.2 본절에서 명시하지 않은 사항은 본 시방서 6-1-1 일반콘크리트 및 10-3-1 시멘트콘크리트포장에 따른다.

1.2 참조규정

- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위용적 질량 및 공기량 시험 방법(질량방법)
- KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2540 콘크리트 양생용 액상 피막 형성제
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS F 8006 강재틀 합판 거푸집 패널

1.3 제출물

- 1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.
- 1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
 - (1) 시방배합 및 시험포장 계획서
 - (2) 품질관리 계획서

2. 재료

2.1 품질기준

- 2.1.1 시멘트
 - 본 시방서 16-1절에 따른다.
- 2.1.2 물
 - 콘크리트 혼합에 사용할 물은 깨끗하여야 하며, 기름, 염분, 산, 알칼리, 당분, 기타 품질에 영향을 주는 유해물이 KS 기준값 이하이어야 한다.
- 2.1.3 잔 골재
 - 본 시방서 16-3-1절에 따른다.
- 2.1.4 굵은 골재
 - 본 시방서 16-3-1절에 따른다.
- 2.1.5 혼화재료

--	--

본 시방서 16-6절에 따른다.

2.1.6 줄눈 재료

본 시방서 16-7절에 따른다.

2.1.7 양생 재료

본 시방서 16-8-1절에 따른다.

2.1.8 강재

본 시방서 16-10절에 따른다.

2.1.9 거푸집 재료

인력포설 구간의 거푸집 재료는 KS F 8006(금속제 거푸집 패널)에 맞는 강재로 두께 6mm이상, 길이 3m 이하, 폭은 포장두께 이상이라야 한다. 수급인은 곡선구간용에 쓰일 거푸집을 미리 준비하여야 한다.

2.1.10 분리막

분리막은 취급이 용이하고 물을 흡수하지 않으며 콘크리트를 칠 때나 다질 때에 찢어지지 않는 것이어야 한다. 재료의 특성은 본 시방서 16-8-2절에 따른다.

2.2 골재의 입도

2.2.1 잔 골재의 입도는 본 시방서 16-3절에 따른다. 체가름 시험은 K F 2502(골재의 체가름 시험방법)에 따른다.

2.2.2 굵은 골재의 입도는 다음 표 6-59에 따른다.

표 6-59 포장용 콘크리트의 굵은 골재 입도 기준 (통과중량백분율)

골재의 크기(mm) 체의 호칭 (mm)	각 체를 통과하는 것의 중량 백분율								
	50	40	30	25	20	13	10	5	2.5
40~5	100	95~100	-	-	35~70	-	10~30	0~5	-
30~5		100	95~100	-	40~75	-	10~30	0~10	0~5
25~5	-	100	-	95~100	-	25~60		0~10	0~5
20~5	-	-	-	100	90~100	-	20~55	0~10	0~5
15~5					100	90~100	40~70	0~15	0~5

2.3 재료의 시험 및 승인

2.3.1 시멘트

본 시방서 16-1절에 따른다.

2.3.2 골재

--	--

6-1-12 포장 콘크리트

본 지방서 16-3-1절에 따른다.

2.3.3 혼화재료

혼화재료는 공사에 사용하기 15일전에 시료 및 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3.4 줄눈재료

수급인은 공사에 사용하기 15일전에 줄눈판과 줄눈주입재의 시료 및 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3.5 물

- (1) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 함유하거나 바닷물을 사용할 수 없다.
- (2) 혼합수는 KS F 4009 부속서 3의 기준에 적합한 것을 사용한다.

2.3.6 피막양생재

수급인은 공사에 사용하기 15일전에 피막양생재의 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.4 재료의 저장

2.4.1 시멘트

본 지방서 16-1절에 따른다.

2.4.2 골재

본 지방서 16-3-1절에 따른다.

2.4.3 혼화재료

본 지방서 16-6절에 따른다.

2.4.4 피막양생재

피막양생재는 동절기에 동결하지 않도록 창고안에 보관하여야 하며, 이를 사용할 때에는 양생시험을 실시하여 변질여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

2.4.5 강재

강재는 창고 안에 보관하던가 또는 직접 땅에 닿지 않게 받침대를 설치하고 덮개로 덮어서 보관하여야 한다.

2.4.6 줄눈재료

줄눈판과 주입줄눈재는 창고 안에 보관하거나 적당한 덮개로 덮어서 보관하여야 하며, 편편한 판 위에 놓아 변형하지 않도록 하고 주입줄눈재가 변질되지 않도록 저장하여야 한다.

2.5 재료의 변경

재료의 공급원 변경 필요시, 수급인은 신속히 공사감독자에게 보고하고 승인을 얻어야 한다.

2.6 배합

2.6.1 일반사항

포장용 콘크리트의 배합은 소요품질과 작업에 적합한 워어커빌리티 및 피니셔빌리티를 갖는 범위 내에서 단위수량이 될 수 있는대로 적게 되도록 정하여야 한다. 포장용 콘크리트는 AE감수

--	--

재 혹은 고성능 AE감수제를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 또한, 인력타설 시공이 불가피한 경우에는 별도의 배합설계를 실시하여 공사감독자의 승인을 얻어야 하며, 일반적인 경우 슬럼프 값은 100mm이하이어야 한다.

2.6.2 배합기준

포장용 시멘트 콘크리트의 배합기준은 표 6-60와 같다.

표 6-60 포장용 시멘트 콘크리트의 배합기준

항 목	시 험 방 법	기 준 범 위
설계기준 휨강도(f_{28})	KS F 2408	4.5MPa(N/mm ²) 이상
단위수량		150kg/m ³ 이하
굵은 골재의 최대치수		32mm 이하
슬럼프값	KS F 2402	40mm 이하
AE콘크리트의 공기량 범위	KS F 2409	4 ~ 6%

2.6.3 시방배합

- (1) 수급인은 공사감독자가 승인한 콘크리트의 재료를 사용하여 공사감독자의 입회하에 시방배합을 실시하여야 하며, 공사감독자는 이를 토대로 현장배합을 결정한다. 이 시방배합은 사용하는 플랜트의 관리상태 및 수급인의 시공경험등에 의해 콘크리트 휨강도의 변동계수를 정하고, 목표로 하는 배합강도를 결정해서 설계하여야 한다.
- (2) 수급인은 (1)항에 규정된 시멘트양의 범위내에서 소요의 품질과 작업에 적합한 워커빌리티 및 피니셔빌리티를 갖는 콘크리트를 만들 수 있는 플랜트를 준비함과 동시에 사용하는 플랜트의 성능, 관리방법, 수급인의 시공경험 등 콘크리트의 변동계수를 가정하는 자료를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (3) 시방배합의 수정은 공사감독자가 필요하다고 인정할 때, 골재원이 변경되었을 때, 또는 잔골재의 조립율이 0.2이상 변화가 생겼을 때 실시한다.

2.6.4 현장배합

수급인은 시멘트 콘크리트 포장에 이용할 재료를 사용하여 시방배합 및 시험포장을 실시한 후 그 결과를 제출하고, 수급인은 공사감독자와 협의하여 현장배합을 결정하여야 한다.

2.6.5 기타

그 외의 사항은 표준시방서에 따른다.

2.7 시공장비

2.7.1 시공일반

시공조건에 맞는 장비의 선정은 콘크리트포장의 품질 및 작업효율에 막대한 영향을 미치므로 수급인은 시공에 사용할 모든 장비의 기종, 기능, 기계상태, 배치계획, 오염대책 등을 기재한 장비사용계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 공사현장에 반입하여 사용 전에 공사

감독자의 확인을 받아야 한다.

2.7.2 배치플랜트(Batch Plant)

- (1) 배치플랜트(Batch Plant)는 잔 골재 및 굵은 골재를 입도별로 계량할 수 있는 계량장치를 구비하여야 한다.
- (2) 벌크시멘트를 사용할 때는 계량장치, 빈, 호퍼를 구비하여야 한다. 호퍼는 작업도중 먼지나 기타 유해물질이 혼합되는 것을 방지할 수 있는 구조로 된 것을 사용하여야 한다.
- (3) 배치플랜트(Batch Plant)는 작업중 점검과 검사 및 작업원의 안전을 도모하기 위한 안전장치가 부착되어 있어야 한다.

2.7.3 믹서(Mixer)

- (1) 포장용 콘크리트는 현장플랜트 또는 레디믹스트 콘크리트로 공급하거나 일부 또는 전체를 트럭 믹서에서 혼합하여 공급하여야 한다. 각 믹서는 혼합용 드럼의 용량을 혼합콘크리트의 부피로 표시하고, 브레이드의 회전속도를 표시하는 장비 제작자의 표찰이 잘 보이는 곳에 부착되어 있어야 한다.
- (2) 콘크리트를 혼합할 믹서는 규정된 혼합시간 내에 골재, 시멘트 및 물을 완전히 혼합하여 균질한 혼합물을 만들고, 재료분리가 발생하지 않고 배출할 수 있는 것으로 공사감독자의 승인받은 것이어야 한다.
- (3) 각 믹서는 드럼에 모든 재료가 완전히 채워졌을 때 배출 레버가 자동적으로 잠겨지고 혼합이 끝났을 때는 열릴 수 있는 승인된 시간조절장치를 구비하여야 하며, 각 배치 수를 정확하게 나타낼 수 있는 계수기가 부착되어 있어야 한다.
- (4) 각 믹서는 적당한 시간간격을 두고, 청소를 하여야 하며, 드럼 내에 날이 2cm이상 닳았을 때는 수선하거나 교체하여야 한다.
- (5) 트럭믹서는 KS F 4009에 적합한 것이어야 한다.

2.7.4 굴삭기와 스프레더(Spreader)

다져지지 않은 콘크리트를 포설면에 고르게 퍼는 장비로는 일반적인 경우 굴삭기를 사용하며, 대규모 공사인 경우에는 스크류형 스프레더, 벨트형 스프레더, 호퍼용 스프레더를 사용한다. 또한, 소규모 공사인 경우에는 믹서의 동력을 이용한 스트라이크 오프(Strike-off)를 사용하거나 인력포설을 할 수 있다.

2.7.5 페이버(Paver)

슬립폼 페이버는 오오거(Auger) 및 스트라이크오프(Strike-off)로 콘크리트를 적절한 높이로 깎 후 바이브레이터, 템퍼, 콘포밍플레이트(Conforming Plate), 사이드플레이트(Side-plate)로 다지고, 플로우트, 트레일포움(Trail Form) 및 에저(Edger)로 마무리하면서 연속적으로 포설할 수 있어야 한다.

2.7.6 거친 면 마무리기

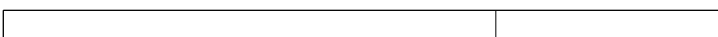
거친 면 마무리기는 설계서 및 시방서에 명기된 규격대로 마무리 할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

2.7.7 양생재 살포기

양생재 살포기는 전 포장면에 균일하게 살포되도록 일정한 압력을 갖는 분무장치와 교반장치를 갖추고 있어야 한다.

2.7.8 콘크리트 커터(Concrete Cutter)

- (1) 수급인은 절삭줄눈이 규정되어 있을 때는 수냉각식 다이아몬드 톱날이나, 마모형 톱날이 부착된



콘크리트 커터를 준비하여야 한다.

- (2) 콘크리트 절삭시 발생하는 오염물질로 인한 환경피해를 최소화하기 위하여 수급인은 가능한 콘크리트 절삭시 진공흡입장치 등 청소를 병행할 수 있는 장비를 이용하여 시공하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공면 준비

- 3.1.1 시멘트 콘크리트포장의 시공에 앞서 시공에는 뜯돌, 점토 기타 유해물이 있어서는 안되며, 항상 양호한 상태로 유지되어야 하고 손상부분은 즉시 보수하여야 한다.
- 3.1.2 완성된 기층면이 공사용 차량의 왕래로 인하여 훼손 및 골재의 탈리등이 발생하였을 경우 수급인은 즉시 이를 보완하고 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3.1.3 보조기층이나 기층면이 건조해 있을 때는 적절한 함수비를 얻을 때까지 균일하게 추가 살수 한 후 콘크리트를 타설하여야 한다.
- 3.1.4 슬래브 저면의 평탄성에 맞추어 스크래치 템플레이트(Scratch Template)로 보조기층의 표면을 검사하고 요철부분은 고르게 수정하여야 한다.
- 3.1.5 보조기층 표면에 분리막을 설치할 경우에는 가능한 한 이음이 없이 전 폭으로 깔아 겹이음부가 없도록 하여야 하며, 부득이하게 이음을 할 경우 세로방향으로 10cm이상, 가로방향으로 30cm 이상 겹치도록 설치하여야 한다. 다만 보조기층면과 슬래브 사이의 마찰저항이 구조적으로 필요한 연속철근콘크리트 포장에서는 분리막을 설치하지 않는다.

3.2 거푸집 설치

- 3.2.1 거푸집용 재료는 안전에 적합한 것으로 강도와 강성을 가진 강재의 사용을 원칙으로 한다.
- 3.2.2 거푸집의 측면은 브레이싱으로 저판에 지지되어야 하고 이때 저판에서의 브레이싱 지지점은 측면으로부터 높이의 3분의 2지점 이상으로 하여야 한다.
- 3.2.3 거푸집은 설치 후 진동기의 충격다짐과 포설기계의 최대 윤회중에 충분히 견딜 수 있어야 하며, 거푸집 설치 이격 허용오차는 거푸집용 강재두께 이하이어야 한다.
- 3.2.4 거푸집은 콘크리트 타설전에 깨끗이 닦고, 유지류를 발라 두어야 하며, 거푸집 설치 상태에 대한 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
- 3.2.5 포장판 두께의 변경이나 인력 마무리를 해야하는 특수한 지역에 사용할 거푸집은 재질, 구조, 설치방법 및 제거에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.2.6 거푸집 설치의 상태 및 기층면의 정비에 대해서는 콘크리트 타설전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
- 3.2.7 거푸집은 길이 3m마다 윗면의 변형이 3mm이상 있어서는 안되고, 측면의 변형이 6mm이상 있어서는 안된다.
- 3.2.8 곡선반경 50m 이하의 경우는 목재 거푸집을 사용할 수 있으며, 이때 60cm마다 강재 지지말뚝을 설치하여야 한다.

3.3 시험포장

- 3.3.1 수급인은 본 지방서의 규정에 적합한 재료 및 시공기계를 사용해서 공사감독자의 입회 하에 시험포장을 실시하여야 한다.

--	--

6-1-12 포장 콘크리트

3.3.2 시험포장의 면적은 1,000㎡ 정도로 하며 공사감독자의 승인을 받아 이를 조정할 수 있으며 소정의 두께와 마무리 및 재료분리를 최소로 하는 양호한 시멘트 콘크리트 포장을 시행할 목적으로 실시한다.

3.3.3 수급인은 시험포장을 시행할 장소, 혼합물의 배합, 시공기계, 시공방법이 포함된 시험포장계획서를 제출하여 승인을 받은 후 시행하고, 그 결과에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.4 콘크리트 제조

3.4.1 재료의 계량

재료의 계량은 현장배합에 의한 배합비에 따라 실시하며, 각 재료는 1회분의 비비기양(각 배치)마다 중량으로 계량하여야 하며, 물이나 혼화제 용액은 용적으로 계량할 수도 있다. 재료의 계량 허용오차는 표 6-61의 범위 이내에 들어야 한다.

표 6-61 시멘트콘크리트 재료의 계량 허용오차

재료의 종류	허용오차(%)
물, 시멘트	±1
혼화제	±2
골재, 혼화제 용액	±3

3.4.2 비비기

- (1) 콘크리트의 비비기는 현장혼합, 고정식 플랜트 및 트럭믹서를 사용한다. 단, 소규모공사에는 이동식 플랜트도 사용할 수 있다.
- (2) 믹서는 성능이 좋은 강제식 믹서 또는 가경식 믹서를 사용하여야 하며, 믹서 1회분 혼합량이 그 믹서의 제조업자가 제시하는 규격 용량 이상 혼합해서는 안된다.
- (3) 수급인은 배합시험 결과보고서를 작성, 제출하여 공사감독자가 콘크리트의 비비기 시간을 결정할 수 있도록 하여야 하며, 시험이 불가능할 경우에는 믹서 안에 재료를 전부 투입한 후 강제식 믹서에서는 1분, 가경식 믹서에서는 1분 30초를 표준으로 한다. 단, 일반적인 경우 위의 시간을 3배이상 초과해서는 아니된다.
- (4) 1배치의 콘크리트를 비빈후 다음 배치의 콘크리트를 비빌 때는 믹서내의 모든 재료를 완전히 배출한 후 혼합하여야 한다.
- (5) 비비기는 콘크리트 혼합물이 균질하게 될 때까지 충분히 실시해야 하며, 배출시 재료의 분리가 일어나서는 안된다. 믹서 드럼의 회전속도는 제조회사의 장비설명서에 나타난대로 하여야 한다.
- (6) 비빈 후 경화되기 시작한 콘크리트를 되비벼서 사용해서는 안된다.

3.4.3 레디믹스트 콘크리트(Ready Mixed Concrete)

- (1) 레디믹스트 콘크리트는 본 시방서 16-5 규정에 맞는 것으로 공사감독자의 승인을 득하여 사용해야 하며, 품질규격은 KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)에 적합하여야 한다.
- (2) 레디믹스트 콘크리트는 이미 타설된 콘크리트에 해를 주지 않도록 운반하여야 하고, 내려놓을 장소나 그 방법은 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

3.4.4 콘크리트의 운반

--	--

- (1) 콘크리트의 운반은 재료분리와 함수비의 변화가 최소화할 수 있도록 하며, 운반차는 실거나 내리는 작업이 용이한 것이라야 한다.
- (2) 콘크리트는 비버진 후부터 타설이 끝날 때까지의 시간은 1시간을 넘어서는 안되며, 교반장치 트럭으로 운반하는 경우는 90분 이상 경과해서는 안된다. 그러나 기온이 매우 높거나, 콘크리트가 빨리 응결할 경우에는 시간을 줄여야 한다.
- (3) 콘크리트는 비빈후 운반되는 과정에서 굳지 않아야 하며, 조금이라도 굳은 콘크리트는 사용을 금한다. 운반도중 콘크리트가 건조되는 것을 방지하기 위해서 수급인은 적절한 보호방법을 강구하여야 한다.
- (4) 콘크리트를 운반차에 실거나 내릴 때는 그 높이를 되도록 낮게 하여, 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 하며, 운반차는 사용전후에 적재함 내부를 깨끗이 제거하고 물기를 제거하여야 한다.
- (5) 덤프트럭으로 운반할 경우에는 적재함의 틈을 없애고 적재함 상단보다 낮고 편편하게 적재하고 수분증발 및 이물질 혼합을 막기 위해 덮개를 설치하여야 한다.
- (6) 운반차량은 포장장비의 작업능력에 맞는 종류와 소요대수를 결정하여야 한다.
- (7) 중앙혼합장에서 혼합하고 트럭믹서를 운반하는 경우에는 KS F 4009의 운반규정에 따른다.

3.4.5 기상조건

- (1) 콘크리트의 배합, 타설 및 마무리는 주간에 실시하는 것을 원칙으로 하며, 부득이하게 야간에 시공하여야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 또한 기온이 4℃이하이거나 35℃이상인 경우나 우천시에는 시공해서는 안된다. 다만, 부득이하게 시공하여야 할 경우에는 품질확보를 위한 제반조치에 대하여 사전에 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- (2) 양생기간중 동결이 예상되는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 동결방지대책을 강구하여 포장면을 보호하여야 한다.
- (3) 서중 및 한중 콘크리트 시공에 관해서는 본 지방서 6-1-11 및 6-1-12에 따른다.

3.5 콘크리트 포설 및 다짐

3.5.1 시공일반

- (1) 콘크리트 포설은 페이버 또는 이와 동등한 장비에 의하여 시공하여야 하며, 초기 경화가 시작되기 전에 시공하여야 한다.
- (2) 콘크리트 포설방법으로는 고정 거푸집에 하는 인력에 의한 방법과 슬립폼 페이버에 의한 방법이 있으며 공사규모나 장비 및 작업여건에 따라 이를 선택하여 적용한다.
- (3) 콘크리트는 포설을 하고난 다음에는 가능한 한 콘크리트를 다시 이동하지 않아야 하며, 재료분리가 일어나지 않도록 한다.
- (4) 동결된 보조기층에 콘크리트 포설을 해서는 안된다. 특히 기온이 4℃이하인 경우와 35℃이상인 경우에는 반드시 한중 콘크리트 또는 서중 콘크리트 시공계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 득한후 콘크리트 포설을 실시하여야 한다.

3.5.2 포설

- (1) 콘크리트는 승인된 장비와 공법을 사용하여 균일한 두께로 깔아야 한다.
- (2) 콘크리트는 소정의 위치에 균등량을 설계서에 표시된 두께와 구배를 갖도록 그 양을 조절해서 다지고 마무리하여야 한다.
- (3) 스프레더로 퍼 고른 다음 불완전한 부분이 생기면 삽 등으로 고쳐야 한다. 콘크리트 슬래브의

--	--

6-1-12 포장 콘크리트

모서리 또는 줄눈 부위에 콘크리트의 재료분리가 생기지 않도록 조심해서 시공하여야 한다.

- (4) 줄눈의 위치는 포장면 외측에 미리 표시해 두고, 콘크리트 포설을 중단해야 할 경우에는 줄눈위치에서 최소한 500mm이상 포설을 하여 시공줄눈으로 자르고 다짐후 마무리를 하여야 한다. 또한 콘크리트 타설이 1시간 이상 지연되거나, 비(雨)에 의해 현저하게 손상을 입었을 경우에는 이음부 또는 손상부위를 제거하고 재시공하여야 한다.
- (5) 일몰 후 또는 야간에는 포설작업을 지양해야 하며 부득이한 경우 공사감독자의 승인을 얻은 후 실시하여야 한다.

3.5.3 다짐

- (1) 콘크리트 포설후 신속하게 피니셔 등을 사용해서 연석부까지 충분한 다짐을 하여야 한다. 거푸집 및 줄눈 부근은 봉 진동기를 사용해서 다짐을 하여야 한다. 이때 진동기는 거푸집이나 줄눈어셈블리에 직접 접촉시켜서는 안되며, 모르타르가 떠 올라올 정도로 과도하게 다짐을 하면 안된다.
- (2) 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 깔고 소정의 다짐도가 얻어질 때까지 다짐을 한다.
- (3) 사용진동기는 진동이 전기 또는 압축공기인 회전형이어야 하며, 진동횟수 및 강도는 10~20초간의 정상다짐 동안에 혼합물을 충분히 다질 수 있는 것이어야 한다.
- (4) 1층의 다짐두께는 35cm이하이며, 혼합물의 다짐은 포설후 1시간이내에 완료하여야 한다.
- (5) 진동기는 콘크리트를 고르는데 사용해서는 안되며, 한 자리에 20초이상 머물러 있어서는 안된다.

3.6 슬립폼 페이퍼(Slip Form Paver)에 의한 포설

- 3.6.1 포설은 굳지 않은 콘크리트를 펴고, 다지고, 고르고, 마무리하는 일을 일관된 작업으로 수행하는 슬립폼 페이퍼에 의한 포설 장비를 사용하여야 한다.
- 3.6.2 콘크리트 타설은 인력이 최소로 될 수 있도록 하여야 한다.
- 3.6.3 타설한 콘크리트는 설계서에 맞는 균질한 것이어야 한다.
- 3.6.4 콘크리트의 진동은 전 폭 및 길이에 대하여 실시하여야 한다.
- 3.6.5 포장의 선형은 전자감응식 유도장치를 설치해서 설계서에 나타난 정확한 선형이 이루어져야 한다.
- 3.6.6 콘크리트 포설시 슬립폼 값은 5cm 이하이어야 하며, 균일한 반죽질기를 갖고 있어야 한다.
- 3.6.7 콘크리트 포설시 콘크리트의 비비기, 운반, 공급 등이 슬립폼 페이퍼(Slip-form Paver)의 진행속도에 적합하도록 하여야 하며 콘크리트의 포설은 가능한 한 연속적으로 실시하여야 한다.
- 3.6.8 콘크리트를 타설한 후 모따기부분(Edge)을 제외한 포장부분이 6mm이상 처짐이 발생하였을 때는 콘크리트의 초결이 시작되기 전에 수정하여야 한다.
- 3.6.9 슬립폼 페이퍼의 진행이 정지되었을 때는 모든 진동 및 다짐 장치도 계속 가동해서는 안된다.
- 3.6.10 장비의 정비를 위한 경우를 제외하고는 다른 장치에 의해 페이퍼를 견인해서는 안된다.
- 3.6.11 기존 포장 위에 슬립폼 페이퍼가 주행할 때는 기존 포장면이 손상되지 않도록 고무패드등을 깔아서 보호하여야 한다.
- 3.6.12 일몰 후 또는 야간에는 포설작업을 지양해야하며 부득이한 경우 공사감독자의 승인을 득한 후 실시하여야 한다

3.7 보강용 철망의 설치

- 3.7.1 보강용 철망은 운반 또는 보관 적치시 철망의 비틀림, 굽음등의 변형이 생기지 않도록 하여야

--	--

한다.

- 3.7.2 보강용 철망은 설계서에 따라 종류별 수량을 표시된 위치에 정확하게 설치하여야 한다.
- 3.7.3 철망은 하부 콘크리트를 설계서에 표시된 높이까지 포설한 후 설치해야 하며, 철망 설치후에는 즉시 상부 콘크리트를 깔아야 한다. 또한, 포장의 전 두께를 퍼 간 후 기계적인 방법으로 표면에서 소정의 깊이까지 삽입하는 방법을 사용할 수도 있다.
- 3.7.4 하부 콘크리트의 포설이 끝난 후 상부 콘크리트를 칠 때까지 30분 이상 경과시에는 그 부분의 하부 콘크리트는 제거하고, 재시공하여야 한다.
- 3.7.5 철망의 상세 및 겹치는 방법등은 설계서에 따른다.
- 3.7.6 철망을 겹쳐서 설치할 경우에는 설치중 또는 설치후라도 이동하지 않도록 하여야 한다.

3.8 연속철근의 설치

- 3.8.1 연속철근은 설계서에 따라 종류별 수량을 표시한 위치에 정확하게 설치하여야 한다.
- 3.8.2 연속철근의 설치에 콘크리트를 타설 전에 받침(Chair)으로 철근이 이동하지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.
- 3.8.3 철근이 이음개소는 동일단면에 집중시켜서는 안되며, 이음개소가 서로 엇갈리도록 하여야 한다. 철근의 이음길이는 직경의 30배이상 또는 40cm이상으로 하여야 한다.
- 3.8.4 철근은 운반이나 보관, 적치시에 휘거나 심하게 부식되지 않도록 주의하여야 하며 철근을 배근할 때는 변형된 철근을 사용해서는 안된다.

3.9 보강용 콘크리트 슬래브

- 3.9.1 보강용 콘크리트 슬래브는 교대의 뒷채움부에 설치하는 접속슬래브(Approach Slab)와 토공부의 지지력의 불연속 구간에 설치하는 포장하부 보강슬래브로 구분된다.
- 3.9.2 접속 슬래브의 구조는 교대의 뒷채움부 다짐불량에 의한 부등침하와 포장파손으로 인한 주행성의 저하를 최소화 할 수 있는 구조이어야 하며, 연장, 폭, 두께등은 설계서에 따른다.
- 3.9.3 포장하부 보강슬래브는 포장 슬래브 하부에 추가적으로 설치되는 철근 콘크리트 슬래브로서 지지력의 불연속, 지중구조물로 인한 부등침하 등이 예상되는 곳에 설치되며, 연장, 폭, 두께등은 설계서에 따른다.
- 3.9.4 교량접속부는 시공조건이 불리하고 줄눈부가 집중되어 있으므로 평탄마무리와 줄눈시공에 특별히 주의하여야 한다.
- 3.9.5 표면마무리는 바이브레이팅 스크리드나 데크 피니셔에 의한 마무리 등의 기계 마무리를 원칙으로 한다.

3.10 포장단부처리

연속철근 콘크리트 포장의 시·종점부 자유단(공법이 다른 포장 또는 교량 접속부)에는 포장판의 신축에 의한 충격흡수를 위해 포장 단부처리를 하여야 하며, 그 방법은 설계서에 따른다.

3.11 줄눈

3.11.1 시공일반

- (1) 줄눈형식, 설치위치 및 방향은 포장 전폭에 걸쳐서 설계서에 따라 설치하여야 하며, 다음 표

--	--

6-62를 기준으로 한다.

표 6-62 시멘트콘크리트포장의 줄눈간격

줄눈의 종류	시공시기	슬래브두께(cm)	줄눈간격(m)
가로팽창줄눈	6월~9월	15, 20	120~240
		25 이상	240~480
	10월~5월	15, 20	60~120
		25 이상	120~240
가로수축줄눈	-	-	6
세로줄눈	-	-	3.25~4.5

- (2) 줄눈 부근의 콘크리트 슬래브는 다른 부분과 동일한 강도 및 평탄성을 갖도록 마무리하여야 한다. 줄눈을 삽입한 인접슬래브 상호간의 높이의 차는 2mm이상 되어서는 안된다.
- (3) 가로 수축 줄눈은 6m를 기준으로 하나 설계에 따라 조정 가능하다.

3.11.2 가로시공줄눈

- (1) 시공줄눈은 포설작업이 완료되었을 때, 비가 올때, 기계고장등으로 인해 타설작업이 30분이상 중단되었을 때 설치하며, 시공줄눈은 원칙적으로 가로줄눈의 설치위치에 맞추어 시공하여야 한다.
- (2) 시공줄눈은 맞댐줄눈으로 한다. 시공줄눈은 홈줄눈 위치에다 설치할 경우에는 다우월바를 사용하고 그 이외의 경우에는 타이바를 사용한다.
- (3) 연속철근콘크리트 포장의 경우 시공줄눈부에 대해서는 취약하지 않도록 보강하여야 하며, 보강 방법 등은 설계서에 따른다.

3.11.3 가로팽창줄눈

- (1) 팽창줄눈의 줄눈판은 중심선에 수직하고, 일직선으로 배치하여야 하며 슬래브 전폭에 걸쳐서 완전히 양쪽 슬래브가 절연되도록 설치하여야 한다. 또한 시공줄눈부위 또는 구조물과 접촉되는 부분에 위치하도록 한다.
- (2) 팽창줄눈은 포장슬래브와 구조물이 접하는 부분에 설치하여야 하며, 콘크리트가 경화한 다음 커터로 홈을 자를 경우에는 거푸집을 제거한 후에 콘크리트가 절단에 의해 해를 받지 않을 강도에 이르렀을 때 절단하여야 한다.

3.11.4 가로수축줄눈

- (1) 수축줄눈은 설계서에 명시된 깊이까지 중심선에 대하여 수직으로 자르고, 홈내의 이물질을 깨끗이 청소한 후 주입줄눈재로 홈을 채워야 한다.
- (2) 균열을 방지하기 위하여 가로수축줄눈을 한 칸씩 건너 1차 커팅을 시행하여야 한다.
- (3) 연속철근 콘크리트 포장에서는 가로수축줄눈을 생략한다.
- (4) 수급인은 재령초기 환경하중에 의하여 콘크리트 포장 내에 발생하는 응력이 강도를 초과하지 않도록 하여 무작위한 균열이 발생하지 않도록 가로 수축줄눈의 설치시기를 결정한다.
- (5) 가로수축 줄눈 설치시기 조절만으로 균열을 억제하지 못하는 경우 양생방법, 콘크리트 배합을 조정하여 재령초기 환경하중에 의하여 콘크리트 포장 내에 발생하는 응력이 강도를 초과하지 않

--	--

도록 한다.

3.11.5 세로줄눈

세로줄눈은 홈줄눈, 맞뎀줄눈으로 하며, 노면에 수직으로정해진 깊이의 홈을 만들고 주입 줄눈 재를 주입하여야 한다.

3.11.6 다우월바 및 타이바

- (1) 다우월바 및 타이바는 설계서에 따라 정확한 위치에 설치하여야 한다.
- (2) 다우월바는 방식제 및 활동제를 도장하여야 한다.
- (3) 다우월바 및 타이바를 체어에 지지할 경우, 체어는 철근을 용접 조립한 것이어야 하며, 충분히 고정시켜 시공중에 변형이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (4) 타이바는 이형봉강으로 하며 규정된 깊이와 길이 및 배치간격으로 중심선에 직각으로 설치하여야 한다.

3.11.7 주입줄눈재의 주입

- (1) 양생기간이 끝난 후 기상조건이 허락하는 한도내에서 줄눈에 주입 줄눈재를 주입하여야 한다.
- (2) 주입줄눈재는 주입하기에 앞서 홈을 깨끗하게 청소하고, 콘크리트 부스러기나 먼지 등을 제거하여 건조시켜야 한다.
- (3) 주입줄눈재 시공은 홈내면에 프라이머를 뿌린 다음 기포가 생기지 않도록 주입하고, 주입이 끝났을 때 줄눈재의 상면이 포장슬래브의 표면보다 3mm정도 낮은 높이가 되도록 한다.
- (4) 주입줄눈재는 사용재료별로 제시된 최적형상비(Aspect ratio)로 시공되도록 한다. 사용재료별 최적형상비는 가열아스팔트, 폴리우레탄 및 폴리설파이드는 1:1 실리콘은 1:2, PVC 타르는 1:2이다.
- (5) 주입줄눈재의 주입은 전체 시공공정에 문제가 없는 한 줄눈부 유도균열이 충분히 발생한 후 주입할 수 있도록 주입시기를 늦춘다.

3.12 표면마무리

3.12.1 시공일반

- (1) 표면마무리는 계획고까지 포설 및 다짐이 완료된 후, 초벌마무리, 평탄마무리, 거친면마무리 순으로 행한다.
- (2) 기계에 의한 마무리 방법으로는 피니셔에 의한 초벌마무리, 표면마무리기에 의한 평탄마무리 및 부러쉬 등에 의한 거친면 마무리가 일반적이다.
- (3) 특수지역 및 좁은지역을 제외하고는 기계에 의한 마무리를 원칙으로 하며, 표면마무리에 사용할 기계, 기구는 포장시공계획서에 포함하여 공사감독자에 제출하고, 승인을 얻어야 한다.
- (4) 마무리를 용이하게 하기 위해 물을 추가하여 시공하는 것은 절대 금한다.

3.12.2 초벌마무리

초벌마무리는 피니셔나 슬립폼 페이버 등과 같은 기계에 의한 방법을 원칙으로 한다. 다만, 기계의 고장이나 기타의 사유로 마무리 장비를 사용할 수 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 득하여 인력에 의한 간이 피니셔나 템플리트 탬퍼(Tamper)로 초벌마무리를 할 수 있다.

3.12.3 평탄마무리

- (1) 피니셔등으로 초벌마무리를 한 후에는 표면마무리 장비에 의한 기계마무리나 플로우트(Float)에 의한 인력마무리로 종방향의 요철을 고르는 평탄마무리를 하여야 한다.
- (2) 콘크리트 슬래브의 표면은 콘크리트가 굳기전에 직선자로 평탄성을 점검하고, 필요에 따라 요철

6-1-12 포장 콘크리트

부분을 정정하여야 한다.

3.12.4 거친면마무리

평탄마무리가 끝나고 포장의 물기가 없어지면 타이닝기에 의한 기계마무리 또는 비, 솔 등을 사용하는 인력마무리로 거친면 마무리를 하여야 한다. 또한 타설된 콘크리트 포장층의 양생시 소음저감효과와 표면 마찰계수를 높이기 위해 포장면에 다음과 같은 타이닝 공법으로 시공한다. 단 양생이 끝난 후에 콘크리트 위에서 표면 절단기를 이용하여 3.14.9처럼 마무리를 할 수 있다.

(1) 횡방향 타이닝

- ① 타이닝 장비에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.
- ② 20~30mm의 일정한 폭과 3~6mm의 깊이로 시공한다.

(2) 종방향 타이닝

- ① 타이닝 장비 후미에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 평행하게 시공한다.
- ② 20mm 이내의 일정한 폭과 3~6mm의 깊이로 시공한다.

(3) 임의 간격 횡방향 타이닝

- ① 타이닝 장비에 임의 간격의 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.
- ② 일정간격을 두지 않고 10~40mm 간격으로 설계 도면에 따라 시공한다.
- ③ 깊이는 3~6mm로 시공한다.

(4) 거친면(마대) 끌기

- ① 포장 장비 또는 타이닝 장비에 장착하여 시공한다.(인력식과 기계식 사용 가능)
- ② 장비는 도로폭에 맞게 제작해야 한다.

(5) 특별히 마찰계수를 증진시킬 필요가 있을 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 홈의 깊이 및 간격을 조정할 수 있다.

(6) 거친면마무리 완료후 노면 배수 상태를 조사하여 필요시에는 배수용 그루빙을 공사감독자와 협의하여 시행할 수 있다.

3.13 거푸집 제거

3.13.1 거푸집은 콘크리트 타설후 강도가 자중 및 시공중에 가해지는 강도 이상일 때 제거하도록 한다.

3.13.2 거푸집 제거 작업중에 콘크리트 슬래브에 손상을 주어서는 안되며, 손상을 주었을 경우에는 즉시 보수하여야 한다.

3.13.3 거푸집 제거후 곰보가 약간 생긴 부분은 시멘트 모르타르로 깨끗이 메꾸어야 하며, 공용성 및 내구성에 문제가 예상되는 경우에는 재시공하여야 한다.

3.14 양생

3.14.1 표면마무리가 끝난 후 교통이 개방될 때까지 건조, 온도변화, 하중, 충격 등의 나쁜 영향을 받지 않도록 보호하여야 한다. 특히 양생시간 동안 습윤상태를 유지하기 위하여는 피막양생을 할 수 있다.

3.14.2 피막양생으로 수밀한 막을 만들기 위하여는 충분한 양의 살포가 필요하며, 온도변화를 작게하기 위하여는 충분한 백색안료를 혼합할 필요도 있다.

3.14.3 피막양생제는 콘크리트 슬래브 표면에 물기가 없어진 직후에 종·횡방향으로 2회이상 나누어

--	--

- 얼룩이 없도록 충분히 살포하여야 한다. 양생제 살포량은 두께가 100mm 미만의 경우 최소 0.5~0.8ℓ/m² 이상 살포하고 두께가 100mm 이상인 경우 최소 0.8~0.9ℓ/m² 이상 살포한다.
- 3.14.4 피막양생제의 사용량은 품질 사양서에 준하여 실시하며 규정농도는 1ℓ/m²(원액농도 0.07kg/m²) 이상으로 한다.
- 3.14.5 콘크리트를 칠 때 하루평균 기온이 4℃이하로 내려가는 것이 예상되면, 한중 콘크리트 시공을 적용한다.
- 3.14.6 우천시에 아직 굳지 않은 콘크리트는 즉시 비닐, 쉬이트, 방수지 등으로 덮어서 콘크리트의 손상을 막아야 한다.
- 3.14.7 습윤양생기간은 시험에 의해서 정하는 것을 원칙으로 하며, 현장양생을 시킨 공시체의 휨강도가 배합강도의 70%에 달할 때 까지의 기간으로 한다. 이때 양생용 덮개로 사용되는 가마니, 마대 및 마포는 항상 습윤상태로 유지하여야 한다.
- 3.14.8 양생기간은 일반적으로 보통 포틀랜드 시멘트를 사용했을 경우에는 14일간, 조강포틀랜드 시멘트를 사용했을 경우에는 7일간, 중용열 포틀랜드 시멘트를 사용했을 경우에는 21일간을 표준으로 한다.
- 3.14.9 거친면 마무리가 되지 않는 포장면에 양생이 끝난후 포장면 마무리기(일종의 얇은 그루빙기)를 이용하여 일정 간격 및 폭을 가진 타이닝을 설치할 수 있다.

3.15 포장면 보호 및 교통개방

- 3.15.1 수급인은 포장 슬래브의 양생기간중 차량 및 인마의 진입에 의한 피해를 방지하기 위해서 양생중 표지, 출입방지책 등을 설치하고, 감시인을 상주시켜 포장 슬래브를 보호하여야 한다.
- 3.15.2 교통개방은 강도시험 결과에 따라 공사감독자의 승인을 얻은 후 시행하여야 한다.
- 3.15.3 줄눈주입제의 양생이 완료된 후 교통을 개방시켜야 한다.

3.16 특수기상 조건하에서의 콘크리트 타설

3.16.1 시공일반

일평균기온이 4℃이하이거나 25℃이상인 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 다음에 기술한 한중콘크리트 또는 서중콘크리트로 시공할 수 있도록 준비하여야 한다.

3.16.2 한중콘크리트

- (1) 한중콘크리트에 사용할 시멘트는 포틀랜드 시멘트를 표준으로 한다.
- (2) 동결되거나 빙설이 혼입되어 있는 골재는 가열해서 사용하여야 한다.
- (3) 시멘트를 혼합하기전 물과 골재의 혼합물의 온도는 시멘트의 급결을 우려하여 40℃이하로 하여야 하며, 시멘트는 어떠한 경우라도 직접 가열해서는 안된다.
- (4) 콘크리트의 비비기, 운반 및 타설은 가열된 열량의 손실이 가급적 적게 되도록 하여야 한다.
- (5) 타설시 콘크리트의 온도는 처넣을 때 5~20℃를 원칙으로 하며, 이 온도를 계속 유지하기 위해 필요한 경우에는 물 및 골재를 가열해서 사용하여야 한다.
- (6) 가열한 재료를 믹서에 투입하는 순서는 시멘트가 급결을 일으키지 않도록 시멘트를 맨 뒤에 투입하여야 한다.
- (7) 마무리된 보조기층은 콘크리트를 깔 때까지 동결하지 않도록 보호하여야 한다. 또한, 거푸집, 철근 등에 빙설이 부착되어 있을 때는 이를 제거하여야 한다.

--	--

6-1-12 포장 콘크리트

- (8) 콘크리트 타설은 포설부터 표면마무리까지 신속히 작업하여야 하며, 포설작업에 불편이 없는 양생덮개를 사용하여 콘크리트의 열량손실이 적게 되도록 하여야 한다.
- (9) 한중에는 콘크리트가 동결되기 쉽고, 특히 응결 경화의 초기에 동결이 되면 소요의 강도를 얻을 수 없으므로 양생포, 비닐시이트 등 보호덮개를 사용하여야 한다.
- (10) 보호덮개만으로 부족할 경우에는 난로, 열풍기, 스팀 등을 사용할 수 있으며 히팅(Heating)을 종료할 때에는 단계적으로 온도를 낮추어야 한다.
- (11) 동해를 받은 콘크리트는 가장 가까이 있는 수축줄눈 또는 팽창줄눈까지 전체를 제거하고, 수급인 부담으로 재시공하여야 한다.

3.16.3 서중콘크리트

- (1) 서중콘크리트에 사용할 시멘트는 고온에서 사용해서는 안되며, 직사광선에 직접 노출된 골재를 사용해서도 안된다. 또한 비비기에 사용하는 물은 되도록 지온의 물을 사용하여야 한다.
- (2) 콘크리트 운반도중 시이트나 기타 적정한 방법으로 덮어서 건조하지 않도록 하여야 하며, 콘크리트 타설시 온도는 35℃이하이어야 한다.
- (3) 포설기계가 직사광선에 의해 가열되는 것을 방지하기 위하여 공사감독자는 적절한 차양시설의 설치를 지시할 수 있다.
- (4) 혼합된 콘크리트는 1시간 이내에 가능한 한 빨리 쳐야한다. 콘크리트의 타설이 끝났을 때나 시공이 중단되었을 때는 콘크리트의 표면이 건조하지 않도록 보호하고, 습윤상태로 유지하여야 한다.

3.17 품질관리 및 검사

3.17.1 평탄성 측정

- (1) 본절 3.7.3 및 3.14에 따라 다짐 및 마무리를 마친 후 콘크리트가 충분히 경화하면 포장표면의 평탄성을 검측하여야 한다.
- (2) 평탄성의 측정은 7.6m 프로파일미터를 사용하여야 하며, 부득이 3m 직선자나 기타 기구를 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- (3) 요철이 5mm이상 차이가 나서는 안되며, 5mm를 넘는 높은 부위는 승인된 기계로 갈아내어야 한다. 또 임의의 점에서의 계획고와의 차는 $\pm 30\text{mm}$ 이하이어야 한다.
- (4) 프로파일 인덱스(Profile Index)는 7.6m 프로파일미터를 사용할 경우 본선 토공부 및 편도 4차선 이상의 터널은 16cm/km이하이어야 한다. 다만, 현장여건상 대형 조합장비의 투입이 불가능한 경우 종단구배 5%이상 및 평면곡선반경 600m이하구간은 24cm/km이하로 한다.
- (5) (3) 및 (4)의 평탄성기준에 어긋나는 부분에 대하여는 공사감독자의 지시를 받아 재시공 또는 수정하여야 한다. 재시공 또는 수정을 하는 경우에는 이 부분에 대하여 평탄성 측정을 실시한 후 그 시험결과를 공사감독자에게 제출하여 재확인을 받아야 한다. 이때 소요되는 모든 비용은 수급인 부담으로 한다

3.17.2 포장슬래브의 두께 측정

포장슬래브의 두께는 타설 후 측면에서 300m마다 측정하여야 한다. 측정된 평균두께가 설계두께보다 5%이상 얇을 경우에는 재시공 하여야 하며 재시공 범위의 결정은 공사감독자가 결정하며 수급인은 이에 따라야 한다.

3.17.3 품질시험

- (1) 골재 및 콘크리트의 품질시험시료는 골재의 재료관리 및 콘크리트의 배합, 비비기, 다짐, 마무리

--	--

등의 적정성을 판정하기 위하여 시료를 채취한다.

- (2) 시료의 채취 및 시험은 모두 수급인이 실시하고 그 결과는 공사감독자에게 서면으로 제출하여 확인을 받아야 한다.
- (3) 콘크리트 강도시험에 의한 콘크리트의 품질관리는 일반적인 경우 공시체의 재령 28일에서의 강도시험에 의하고 결과에 따라 실시한다. 이때의 공시체는 수중 양생한 것으로 시험하여야 한다.
- (4) 휨강도시험에 쓰이는 공시체는 일반적인 경우 동일 배치에서 샘플링하여 3개 이상이 공시체를 제작하며, 그 평균치를 대표값으로 한다. 이 경우 콘크리트의 시료채취방법(KS F 2401), 공시체 제작방법(KS F 2403) 및 휨강도 시험방법(KS F 2407, KS F 2408)은 KS에 따르고, 필요에 따라서는 공시체의 제작횟수, 제작개수, 재령 및 양생방법을 변경하여 적용할 수 있다.

--	--

6-1-16 공장제품

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 제조 공정이 일관되게 관리되어 있는 공장에서, 연속적으로 제조되는 공장제품에 요구되는 품질 또는 성능을 실현하기 위해 특히 필요한 사항 및 공장제품의 제조, 시공에 있어서 특히 필요한 사항에 대한 표준을 제시한다.

1.2 일반사항

- 1.2.1 공장제품을 제조할 때는 소요의 품질 및 성능을 갖는 공장제품을 얻을 수 있도록 사용할 재료, 배합, 비비기, 보강재의 배치, 성형 및 양생 등에 대하여 주의하여야 한다.
- 1.2.2 제품의 취급, 운반, 조립 및 접합 등에 있어서는 공장제품의 품질과 성능이 손상되지 않도록 시공하여야 한다.

1.3 콘크리트의 강도

- 1.3.1 공장제품에 사용되는 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 강재를 보호하는 성능 등을 가져야 하며, 품질의 변동이 적은 것이어야 한다.
- 1.3.2 공장제품에 사용하는 콘크리트 강도는 다음 중 어느 하나의 방법에 의해 구한 압축강도로 나타내는 것을 원칙으로 한다.
 - (1) 일반적인 공장제품은 재령 14일에서의 압축강도 시험값
 - (2) 오토크레이브양생 등의 특수한 촉진양생을 하는 공장제품에서는 14일 이전의 적절한 재령에서의 압축강도시험값
 - (3) 촉진양생을 하지 않은 공장제품이나 비교적 부재 두께가 큰 공장제품에서는 재령 28일에서의 압축강도시험값
- 1.3.3 공장제품에 사용하는 콘크리트의 압축강도시험은 다음에 따라 실시하여야 한다.
 - (1) 공시체는 공장제품과 동등한 다짐 및 양생조건에서 제조한다.
 - (2) 압축강도 시험은 KS F 2405(콘크리트의 압축강도시험방법)에 따른다.
 - (3) 원심력에 의한 다짐을 하는 공장제품의 경우에는 KS F 2554(원심력으로 다져진 콘크리트의 압축강도 시험방법)에 따른다.
- 1.3.4 공장제품의 제조방법이 현장에서의 일반적인 철근콘크리트 부재와 같을 경우, 또는 1.3.3 (1)에 의한 시험을 하기가 곤란한 경우에는 공장제품에 사용하는 콘크리트의 강도는 KS F 2403(콘크리트의 강도시험용 공시체의 제작방법)과 KS F 2405(콘크리트의 압축강도시험방법)에 의해 시험한 공시체의 압축강도로 표시한다.
- 1.3.5 공장제품의 제조공정에서 탈형시의 콘크리트 압축강도, 프리스트레스를 줄 때의 콘크리트 압축강도 또는, 출하시의 콘크리트 압축강도는 각 공장제품 각각의 취급시에 정해진 소요의 값을 만족시켜야 한다.

2. 재료

--	--

2.1 골재

- 2.1.1 잔골재 및 굵은골재는 소요의 품질을 갖는 공장제품이 얻어지도록 제품의 종류, 제조방법 등에 따라 적절히 선정하여야 한다.
- 2.1.2 굵은골재의 최대치수는 40mm 이하이고 공장제품 최소두께의 2/5 이하이며 또한 강재의 최소간격의 4/5를 넘어서는 안된다.
- 2.1.3 프리스트레스트콘크리트 제품의 경우 재생골재를 사용해서는 안된다.

2.2 혼화재료

공장제품에 사용하는 혼화재료는 공장제품에 특유한 배합, 다짐, 촉진양생 등에 적합한 사용방법, 제품의 품질에 대한 영향, 사용효과 등을 충분히 확인한 다음 적절히 사용하여야 한다.

2.3 강재

- 2.3.1 공장제품의 철근으로 사용하는 봉강 및 선재는 다음 규격 중 어느 하나에 적합한 것이어야 한다.

철근콘크리트용 봉강	KS D 3504
철근콘크리트용 재생봉강	KS D 3527
경강선	KS D 3510
철선	KS D 3552
연강선재	KS D 3554
경강선재	KS D 3559

- 2.3.2 공장제품에 사용하는 PS강재는 다음 규격 중 어느 하나에 적합한 것이어야 한다.

PS강선 및 PS강연선	KS D 7002
PS강봉	KS D 3505
PS경강선	KS D 7009

- 2.3.3 2.3.1 및 2.3.2 이외의 강재를 사용하는 경우 또는 이를 강재에 재가공이나 열처리를 가할 경우에는 시험에 의해 그 제품을 확인하여 적절한 강도 기타 설계값과 사용방법을 별도로 정하여야 한다.

2.4 배합

- 2.4.1 공장제품에 사용하는 콘크리트의 배합은 성형 및 양생방법을 고려하여 공장제품이 소요의 강도, 내구성, 수밀성 등을 갖도록 정하여야 한다.
- 2.4.2 콘크리트의 반죽질기(Consistency)는 공장제품의 형상, 치수, 성형방법 등을 고려하여 정하여야 한다.
- 2.4.3 슬럼프가 20mm 이상인 콘크리트에 대하여는 슬럼프시험을 원칙으로 하며, 슬럼프 20mm 미만인 콘크리트에 대하여는 제조방법에 적합한 시험방법에 의한다.

2.5 자재 품질관리

공장제품의 자재 품질관리는 6-1-1절 「2.3 자재 품질관리」의 해당 규정에 따라야 한다.

3. 시공

3.1 제조

6-1-16 공장제품

3.1.1 비비기

공장제품에 사용하는 콘크리트의 비비기는 여기에 적합한 배치믹서를 사용하여야 한다.

3.1.2 강재의 조립

- (1) 철근교점의 중요한 곳은 풀립철근 혹은 적절한 클립(Clip) 등을 사용하여 긴결하거나 점용접하여 조립하여야 한다.
- (2) 강재의 위치를 고정하기 위해 간격재(Spacer) 등을 사용하는 경우에는, 공장제품의 내구성 및 외관을 고려하여 간격재의 재질과 사용방법 등을 정하여야 한다.
- (3) PS강재에는 스티럽 또는 가외철근 등을 용접하지 않는 것을 원칙으로 한다.

3.1.3 거푸집

거푸집은 견고한 구조로서 형상 및 치수가 정확하며 조립 및 해체가 용이한 것이어야 한다.

3.1.4 성형

- (1) 성형은 콘크리트를 거푸집에 채워 넣은 후 소요 품질의 공장제품이 얻어지도록 적절한 기계다지기에 의해 실시하여야 한다.
- (2) 공장제품의 표면은 그 용도에 따라 평평하게 마무리를 하여야 한다.

3.1.5 양생

- (1) 공장제품의 양생방법 및 그 기간은 공장제품의 종류, 제조방법, 다루기방법 등을 고려하여 소요의 품질이 얻어지도록 정하여야 한다.
- (2) 촉진양생을 하는 경우에는 콘크리트에 균열, 박리, 변형 등을 일으키거나, 장기강도, 내구성 등에 해로운 영향을 주어서는 안된다.

3.1.6 거푸집 떼어내기

- (1) 탈형은 콘크리트가 경화하여 공장제품의 다루기에 지장이 없는 강도에 도달한 후에 실시하여야 한다.
- (2) 즉시 탈형을 하더라도 해로운 영향을 받지 않는 공장제품에 대해서는 콘크리트가 경화되기 전에 거푸집의 일부 또는 전부를 해체해도 좋다.

3.2 다루기, 운반 및 저장

3.2.1 공장제품을 다루거나 운반할 때에는 안전에 유의하여 공장제품에 해로운 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

3.2.2 공장제품을 적치장에 저장할 경우에는 자중이나 적체에 의한 이상응력이나 소성변형이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.3 조립 및 접합

공장제품의 조립 및 접합은 설계시에 고려된 사항을 만족하도록 실시하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 일반사항

소요품질을 갖는 공장제품을 경제적으로 만들기 위해서는 6-1-1절 3.8 현장 품질관리에 따라서 품질관리 및 검사를 실시하는 것을 원칙으로 한다. 또한 제조작업에 대해서도 소정의 기준에 따라 관리하여야 한다.

3.4.2 콘크리트의 품질검사

- (1) 공장제품에 사용하는 콘크리트가 소정의 품질을 가지고 있는 것을 확인하기 위하여 콘크리트의 강도시험 및 기타 시험에 의하여 품질관리 및 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 양생온도, 탈형시 강도, 프리스트레스 도입시 강도의 품질관리 및 검사는 표 6-73에 의한다.
- (3) 공장에서 생산되는 제품은 생산순서별로 제조번호를 부여하고, 로트별 품질관리를 계속하고 그 내용을 기록하여야 한다.

표 6-73 양생온도, 탈형시강도, 프리스트레스 도입시의 강도 품질관리 및 검사

항 목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
양생온도	온도상승률, 온도강하율, 최고온도와 지속시간	재료·배합 등을 변경한 경우 또는 수시	KS 또는 제조계획서에 정해진 조건에 적합할 것
탈형시 강도	본 절 1.3에 의한다.	재료·배합·양생 방법 등을 변경한 경우 또는 수시	
프리스트레스 도입시의 강도			

3.4.3 공장제품의 품질관리 및 검사

- (1) 공장제품의 균열하중, 파괴하중 및 기타 필요한 성질에 대한 품질관리 및 검사는 실물을 직접 시험하는 것을 원칙으로 한다. 실물을 직접 시험하는 것이 곤란한 경우에는 소요품질을 판정할 수 있는 시험체를 사용하여 시험을 하여야 한다.
- (2) 공장제품에는 해로운 균열, 파손, 비틀림, 휨 등이 생겨서는 안된다.
- (3) 공장제품의 치수에 대한 오차는 소정의 값 이하이어야 한다.

--	--

6-2 거푸집 및 동바리

6-2-1 일반 거푸집 및 동바리

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 거푸집 및 동바리의 설계, 제작, 조립 및 해체에 있어서 특히 필요한 사항에 대한 일반적인 표준을 규정한다.

1.2 참조규정

- KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
- KS F 8001 강제 파이프 서포트
- KS F 8002 강관비계용 부재
- KS F 8003 강관틀비계용 부재 및 부속철물
- KS F 8006 강제틀 합판 거푸집

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 시공상세도
 - ① 거푸집 및 동바리 제작 및 설치
- (2) 시공계획서
- (3) 구조계산서
- (4) 제품자료

2. 재료

2.1 일반사항

거푸집 및 동바리에 사용할 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 콘크리트 품질에 대한 영향 및 경 제성을 고려하여 선정하여야 한다.

2.2 거푸집널

2.2.1 합판은 KS F 3110(콘크리트 거푸집용 합판)의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.2.2 흠집 및 웅이가 많은 거푸집과 합판의 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용해서는 안된다.

2.2.3 거푸집의 띠장은 부러지거나 균열이 있는 것을 사용해서는 안된다.

2.2.4 제물치장 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것으로 한다.

2.2.5 제재한 목재를 거푸집널로 사용할 경우에는 한 면을 기계 대패질하여 사용하여야 한다.

2.2.6 금속제 거푸집널은 KS F 8006(강제틀 합판 거푸집)의 규정에 적합한 것이어야 한다.

--	--

- 2.2.7 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용하여야 한다.
- 2.2.8 금속제 거푸집의 표면에 녹이 많이 나 있는 것은 쇠솔(Wire Brush) 또는 샌드페이퍼(Sand Paper) 등으로 제거하고 박리제(Form Oil)를 얇게 칠하여 사용하여야 한다.
- 2.2.9 거푸집널을 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용하여야 한다.
- 2.2.10 목재 거푸집널은 콘크리트의 경화불량을 방지하기 위하여 직사광선에 노출되지 않도록 씌우개로 덮어두어야 한다

2.3 동바리

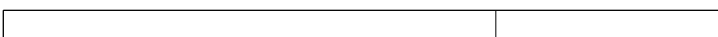
- 2.3.1 강관 받침기둥은 KS F 8001(강제 파이프 서포트), KS F 8002(강관비계용 부재), KS F 8003(강관틀비계용 부재 및 부속철물)의 규정에 적합한 것으로 하고, 신뢰할 수 있는 시험기관이 내력 시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 제품을 사용하여야 한다.
- 2.3.2 원형 강관은 KS D 3566(일반 구조용 탄소 강관), 각형 강관은 KS D 3568(일반 구조용 각형 강관), 경량형강은 KS D 3530(일반 구조용 경량형강)의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.3.3 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 것은 사용해서는 안된다.
- 2.3.4 강관 동바리는 굽어져 있는 것을 사용해서는 안된다.
- 2.3.5 강관을 조합한 동바리 구조는 최대 허용하중을 초과하지 않는 범위에서 사용하여야 한다.

2.4 기타 재료

- 2.4.1 긴결재는 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용하여야 한다.
- 2.4.2 연결재는 다음 사항에 합당한 것을 선정하여 사용하여야 한다.
 - (1) 정확하고 충분한 강도가 있는 것.
 - (2) 회수, 해체가 쉬운 것.
 - (3) 조합 부품수가 적은 것.
- 2.4.3 박리제는 변색, 경화지연, 경화불량 등의 콘크리트 품질 및 표면 마감재료의 부착에 유해한 영향을 끼치지 않는 것을 사용해야 하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.5 설계

- 2.5.1 거푸집의 설계
 - (1) 거푸집은 형상 및 위치를 정확하게 유지되도록 설계되어야 한다.
 - (2) 거푸집은 조립 및 해체가 용이해야 하며, 거푸집널 또는 패널(Panel)의 이음은 가능한 한 부재축에 직각 또는 평행으로 하고, 모르타르가 새어나오지 않는 구조로 하여야 한다.
 - (3) 특별히 지정하지 않은 경우라도 콘크리트의 모서리는 모따기가 될 수 있는 구조이어야 한다.
 - (4) 필요한 경우에는 거푸집의 청소, 검사 및 콘크리트 치기에 편리하도록 적당한 위치에 일시적인 개구부를 만들어야 한다.
 - (5) 중요한 구조물의 거푸집에 대해서는 시공상세도를 작성하여야 한다.
- 2.5.2 동바리의 설계
 - (1) 동바리는 설계 및 시공 등을 고려하여 알맞는 형식과 재료를 선택하고, 받는 하중을 완전하게 기초에 전달하도록 하여야 한다.



6-2-1 일반 거푸집 및 동바리

- (2) 동바리는 조립이나 떼어내기가 편리한 구조로서, 그 이음이나 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 것이어야 한다.
- (3) 동바리의 기초는 콘크리트를 타설하는 동안은 물론 타설이 완료된 후에도 과도한 침하나 부등침하가 일어나지 않도록 하여야 한다.
- (4) 동바리의 설계에 있어서 시공시 및 완성후의 콘크리트 자중에 따른 침하, 변형을 고려하여야 한다.
- (5) 중요한 구조물의 동바리에 대해서는 시공상세도를 작성하여야 한다.

2.5.3 거푸집 및 동바리 구조계산

- (1) 거푸집 및 동바리는 구조물의 종류, 규모, 중요도, 시공조건 및 환경조건 등을 고려하여 연직방향 하중, 수평방향하중 및 콘크리트의 측압 등에 대해 설계하여야 하며, 동바리의 설계는 강도뿐만 아니라 안정성에 대해서도 고려한다.
- (2) 연직방향하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용한다.
 - ① 고정하중은 철근콘크리트와 거푸집의 중량을 고려하여 합한 하중이며, 콘크리트의 단위 중량은 철근의 중량을 포함하여 보통 콘크리트 24 kN/m³, 제1종 경량 콘크리트 20 kN/m³ 그리고 2종 경량 콘크리트 17 kN/m³를 적용한다. 거푸집 하중은 최소 0.4 kN/m³ 이상을 적용하며, 특수 거푸집의 경우에는 그 실제의 중량을 적용하여 설계한다.
 - ② 활하중은 작업원, 경량의 장비하중, 기타 콘크리트 타설에 필요한 자재 및 공구 등의 시공하중, 그리고 충격하중을 포함한다. 활하중은 구조물의 수평투영면적(연직방향으로 투영시킨 수평면적)당 최소 2.5 kN/m² 이상으로 전동식 카트(motorized carts) 장비를 이용하여 콘크리트를 타설할 경우에는 3.75 kN/m²의 활하중을 고려하여 설계한다. 다만, 콘크리트 분배기 등의 특수장비를 이용할 경우에는 실제 장비하중을 적용하고, 거푸집 및 동바리에 대한 안전 여부를 확인하여야 한다.
 - ③ 상기의 고정하중과 활하중을 합한 연직하중은 슬래브 두께에 관계없이 최소 5.0 kN/m² 이상, 전동식 카트 사용 시에는 최소 6.25 kN/m² 이상을 고려하여 거푸집 및 동바리를 설계한다.
- (3) 수평방향하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용한다.
 - ① 동바리에 작용하는 수평방향하중으로는 고정하중의 2% 이상 또는 동바리 상단의 수평방향 단위 길이 당 1.5 kN/m 이상 중에서 큰 쪽의 하중이 동바리 머리부분에 수평방향으로 작용하는 것으로 가정한다.
 - ② 옹벽과 같은 거푸집의 경우에는 거푸집 측면에 대하여 0.5 kN/m² 이상의 수평방향하중이 작용하는 것으로 본다.
 - ③ 그 밖에 풍압, 유수압, 지진 등의 영향을 크게 받을 때에는 별도로 이들 하중을 고려한다.
- (4) 거푸집 설계에서는 굳지 않은 콘크리트의 측압을 고려한다.
 - ① 콘크리트의 측압은 사용재료, 배합, 타설 속도, 타설 높이, 다짐 방법 및 타설 시의 콘크리트 온도에 따라 다를 뿐만 아니라, 사용하는 혼화제의 종류, 부재의 단면 치수, 철근량 등에 의해서도 영향을 받으므로 그 값을 정할 경우에는 이들 요인의 영향을 충분히 검토한다.
 - ② 보통포틀랜드시멘트를 사용하고 단위용적질량이 2400 kg/m³, 슬럼프 100 mm 이하의 콘크리트를 내부진동기를 이용하여 타설할 경우 측압은 일반적으로 다음 식을 사용하여 계산해도 좋다.
 - ㉠ 기둥의 경우

--	--

$$p = 7.8 \times 10^{-3} + \frac{0.78R}{T + 20} \leq 0.15(\text{MPa}) \quad (6.20)$$

또는 $2.4 \times 10^{-2}H(\text{MPa})$

㉠ 벽체로서 $R \leq 2\text{m/h}$ 인 경우

$$p = 7.8 \times 10^{-3} + \frac{0.78R}{T + 20} \leq 0.1(\text{MPa}) \quad (6.21)$$

또는 $2.4 \times 10^{-2}H(\text{MPa})$

㉡ 벽체로서 $R > 2\text{m/h}$ 인 경우

$$p = 7.8 \times 10^{-3} + \frac{1.18 + 0.245R}{T + 20} \leq 0.1(\text{MPa}) \quad (6.22)$$

또는 $2.4 \times 10^{-2}H(\text{MPa})$

여기서, p : 측압 (MPa)

R : 타설속도 (m/h)

T : 거푸집 속의 콘크리트 온도(°C)

H : 고려하고 있는 위치보다 위에 있는 굳지 않은 콘크리트 높이(m)

③ 재진동을 하거나 거푸집 진동기를 사용할 경우, 묶은 반죽의 콘크리트를 타설하는 경우 또는 응결이 지연되는 콘크리트를 사용할 경우에는 측압을 적절히 증가시킨다.

(5) 목재 거푸집 및 수평부재는 등분포 하중이 작용하는 단순보로 검토한다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 거푸집 및 동바리는 콘크리트 시공중의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디고, 콘크리트를 시공했을 때 3.3 거푸집의 허용오차에 규정하는 시공허용오차를 초과하는 변형 또는 오차가 발생하지 않도록 거푸집을 제작 조립하여야 한다.

3.1.2 설비, 전기 등의 연관 공종과 관련되는 각종 개구부와 매설물은 콘크리트 시공중에 움직이지 않도록 소요 위치에 견고하게 설치하여야 한다.

3.1.3 거푸집 및 동바리(받침기둥)는 소정의 강도와 강성을 가지는 동시에 완성된 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확하게 확보되어 콘크리트가 소요의 성능을 만족하도록 설계, 시공하여야 한다.

3.1.4 거푸집 및 동바리는 콘크리트 구조물의 콘크리트 타설 공정, 거푸집 및 동바리 해체 등의 시공 계획서에 따라 설계도를 작성하고 이에 의거하여 시공함을 원칙으로 한다.

3.2 일반 거푸집 및 동바리

3.2.1 거푸집의 시공

(1) 거푸집을 단단하게 조이는 조임재는 기성제품의 거푸집 긴결재, 볼트 또는 강봉을 사용하는 것을 원칙으로 한다. 거푸집을 제거한 후 콘크리트 표면에서 25mm 이내에 있는 조임재는 구멍을 뚫어 제거해야 하며, 이로 인하여 콘크리트 표면에 생기는 구멍은 고품질 모르타르로 메워야 한다.

(2) 거푸집을 해체한 콘크리트의 면이 거칠게 마무리된 경우, 구멍 및 기타 결함이 있는 부위는 땀질하고, 6mm 이상의 돌기물은 제거하여야 한다.

6-2-1 일반 거푸집 및 동바리

- (3) 거푸집 시공의 허용오차는 구조물의 허용오차가 보장되도록 해야 하며 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 거푸집널의 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 방지하고 거푸집을 제거하기 쉽도록 박리제를 칠하여야 한다.

3.2.2 동바리의 시공

- (1) 동바리를 조립하기에 앞서 기초가 소요지지력을 갖도록 하고 동바리는 충분한 강도와 안정성을 갖도록 시공하여야 한다.
- (2) 동바리는 필요에 따라 적당한 솟음(Camber)을 두어야 한다.
- (3) 거푸집이 곡면일 경우에는 버팀대의 부착 등 당해 거푸집의 변형을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- (4) 동바리는 침하를 방지하고 각부가 움직이지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
- (5) 강재와 강재와의 접속부 및 교차부는 볼트, 클램프 등의 철물로 정확하게 연결하여야 한다.
- (6) 강관동바리는 3개 이상 이어서 사용하지 않아야 하며, 높이가 3.6m 이상의 경우에는 높이 2m이 내마다 수평 연결재를 2개 방향으로 설치하고 수평연결재의 변위가 일어나지 않도록 이음 부분은 견고하게 연결하여야 한다.
- (7) 동바리 하부의 받침판 또는 받침목은 2단 이상 삽입하지 않도록 하고 작업원의 보행에 지장이 없어야 하며, 이탈되지 않도록 고정시켜야 한다.

3.3 거푸집의 허용오차

거푸집에 대한 허용오차는 완성된 콘크리트 구조물이 6-1-1절 「3.8.5, (3) 콘크리트 부재의 위치 및 형상치수의 검사」에서 정한 허용오차의 범위 내에 들도록 시공하여야 한다.

3.4 거푸집 및 동바리의 해체

3.4.1 거푸집 및 동바리의 해체

- (1) 거푸집 및 동바리는 콘크리트가 자중 및 시공중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 해체해서는 안된다. 그러나 고정보, 라멘, 아치 등에서는 콘크리트의 크리프의 영향을 이용하면 구조물에 균열이 발생하는 것을 적게 할 수 있으므로 구조물의 콘크리트가 자중 및 시공하중을 지탱하기에 충분한 강도에 도달했을 때 될 수 있는 한 빨리 거푸집 및 동바리를 제거하도록 한다.
- (2) 거푸집 및 동바리의 해체 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트 내부의 온도와 표면온도의 차이 등의 요인을 고려하여 결정해야 하며, 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 기초, 보의 측면, 기둥, 벽의 거푸집널은 24시간 이상 양생한 후에 콘크리트의 압축강도가 표 6-74의 값에 도달하였음을 시험에 의하여 확인된 경우에 해체할 수 있다. 특히, 내구성을 고려할 때에는 콘크리트의 압축강도가 10 MPa 이상 도달한 경우 거푸집널을 해체하는 것이 좋다. 거푸집널 준치기간 중 평균 기온이 10 °C 이상인 경우는 콘크리트 재령이 표 6-75에 주어진 재령이상 경과하면 압축강도시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.
- (4) 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집은 콘크리트의 압축강도가 표 6-57의 값에 도달한 것이 확인될 경우 해체해도 좋다. 그러나 이때의 콘크리트 압축강도는 14 MPa 이상이어야 한다.

--	--

- (5) 보, 슬래브(Slab) 및 아치(Arch) 하부의 거푸집널은 원칙적으로 동바리를 해체한 후에 해체한다. 그러나 충분한 양의 동바리를 현상태대로 유지하도록 설계 시공된 경우에는 콘크리트를 10℃ 이상 온도에서 4일 이상 양생한 후 사전에 공사감독자의 승인을 받아 해체할 수 있다.
- (6) 동바리 해체 후 해당 부재에 가해지는 전하중이 설계하중을 초과하는 경우에는 전술한 존치기간에 관계없이 하중에 의하여 유해한 균열이 발생하지 않고 충분히 안전하다는 것을 구조계산에 의하여 확인한 후 공사감독자의 승인을 받아 해체할 수 있다.

표 6-74 콘크리트의 압축강도를 시험할 경우

부 재	콘크리트 압축강도(f_{cu})
확대기초, 보열, 기둥, 벽 등의 측벽	5 MPa 이상
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	설계기준강도 $\times 2/3$ ($f_{cu} \geq 2/3f_{ck}$) 다만, 14 MPa 이상

표 6-75 콘크리트의 압축강도를 시험하지 않을 경우

(기초, 보열, 기둥 및 벽의 측벽)

시멘트의 종류 평균기온	조강포틀랜드 시멘트	보통포틀랜드시멘트 고로슬래그시멘트(특급) 포틀랜드포졸란 시멘트(A종) 플라이애시시멘트(A종)	고로슬래그시멘트 포틀랜드포졸란 시멘트(B종) 플라이애시시멘트(B종)
		20℃ 이상	2 일
20℃ 미만 10℃ 이상	3 일	6 일	8 일

3.4.2 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 재하

- (1) 거푸집 및 동바리를 해체한 직후 구조물에 재하할 경우에는 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열이나 기타 손상을 받지 않도록 하여야 한다.
- (2) 동바리를 해체한 후에도 유해한 하중이 재하될 경우에는 동바리를 적절하게 재설치하여야 하며, 시공중의 고층건물의 경우 최소 3개층에 걸쳐 동바리를 설치하여야 한다.

3.5 현장 품질관리

3.5.1 거푸집 및 동바리의 현장 품질관리 표 6-76에 따른다.

3.5.2 검사 결과 거푸집 및 동바리 시공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 적절한 조치를 취하여야 한다

--	--

표 6-76 거푸집 및 동바리의 품질검사

항 목	시험·검사방법	시기·회수	판정기준
거푸집, 동바리의 재료 및 체결재의 종류, 재질, 형상 치수	외관검사	거푸집, 동바리 조립하기 전	지정된 품질 및 치수의 것일 것
동바리의 배치	외관검사 및 스케일에 의한 측정	동바리 조립 후	경화된 콘크리트 부재는 6-1-1절 표6-11 및 「3.4 거푸집의 허용오차」 규정에 적합할 것
조임재의 위치 및 수량	외관검사 및 스케일에 의한 측정	콘크리트 타설 전	
거푸집의 형상치수 및 위치	스케일에 의한 측정	콘크리트 타설 전 및 타설 도중	표 6-54의 철근피복 허용오차 규정에 적합할 것
거푸집과 최외측 철근과의 거리	스케일에 의한 측정		

--	--

6-2-2 특수거푸집 및 동바리

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 슬립폼, 갱폼, 이동동바리, 시스템가설재등 특수거푸집 및 동바리 공사에 적용한다.

1.2 참조규정

KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판

KS F 8006 강제틀 합판 거푸집 패널

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 시공상세도

① 거푸집 및 동바리 제작 및 설치

(2) 시공계획서

2. 재료

6-2-1절 2에 따른다.

3. 시공

3.1 일반사항

특수 거푸집과 동바리를 사용할 경우 각각에 요구되는 특별한 주의사항을 준수해야 하며 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2 거푸집 및 동바리공의 전도방지대책

3.2.1 거푸집 및 동바리공의 전도는 거푸집 및 동바리공 주변의 작업원을 포함해서 일시에 다수의 작업원이 피해를 입는 사고가 연결되므로 이를 방지하기 위한 조치를 확실하게 취해야 한다.

3.2.2 전도방지에 대해서는 거푸집 및 동바리공을 설치하는 개소의 지반에 관한 사항과 거푸집, 동바리공의 재료 및 구조에 관한 사항으로 대별된다. 거푸집, 동바리공을 설치하는 개소의 지반에 대해서는 설치에 앞서 지반에 정지한 후 소정의 지지력이 생기고, 또한 부등침하 등이 발생하지 않도록 충분히 다지기를 하여야 한다. 특히 되메운 흙에 지지하는 경우에는 철저히 다져야 한다.

3.2.3 거푸집 동바리공의 하부가 물의 영향으로 세굴될 가능성이 있는 경우에는 물이 들어가지 않도록 조치를 하여야 한다.

3.2.4 거푸집 떼어내기시에는 작업 책임자를 선임하여 작업원에게 떼어내기 할 장소 및 범위를 작업전에 인식시켜 지정된 곳 이외의 것은 떼어내기를 하지 않도록 한다.

3.2.5 큰 보, 긴경간 등은 준치기간이 지나더라도 중앙부에 한 두 개의 동바리를 준치시키는 것이 좋

--	--

6-2-2 특수거푸집 및 동바리

으며, 보 밑 또는 슬래브 거푸집의 경우 높은 곳에서 떨어지는 낙하 충격으로 인한 작업원과 거푸집을 보호하기 위해서 밧줄 등으로 서서히 내리도록 하여야 한다.

3.2.6 거푸집의 떼어내기는 진동, 충격 등을 주지 않고 구조체에 손상이 가지 않도록 순서 있게 하며, 동바리의 떼어내기는 상부의 하중이 계속 가해지는 경우 그대로 존치시켜야 한다.

3.2.7 상·하에서 동시에 작업을 할 때에는 상·하간 긴밀한 연락을 취해야 한다.

3.2.8 거푸집 떼어내기 작업장 주위에는 관계자외의 출입을 금지시킨다.

3.2.9 떼어내기한 거푸집 또는 각목 등에 박혀 있는 못 또는 날카로운 돌출물은 즉시 제거하여야 한다.

3.3 슬립폼(Slip Form)

3.3.1 슬립폼의 설계에는 6-2-1절 「2.5.3 거푸집 및 동바리 구조계산」에서 규정한 하중 외에 이동에 대한 저항력도 고려하여야 한다.

3.3.2 슬립폼은 구조물이 완성될 때까지 또는 소정의 시공구분이 완료될 때까지 연속해서 이동시켜야 한다. 또 슬립폼은 충분한 강성을 가지는 구조이어야 하며, 부속장치는 소정의 성능과 안전성을 가지는 것이어야 한다.

3.3.3 슬립폼의 이동속도는 탈형 직후 콘크리트 압축강도가 그 부분에 걸리는 전 하중에 충분히 견딜 수 있도록 콘크리트의 품질과 시공조건에 따라 결정하여야 한다.

3.3.4 슬립폼에 의한 시공에 있어서는 내구성을 확보하기 위한 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.4 대형패널 거푸집

3.4.1 대형패널 거푸집은 6-2-1절 「2.5.3 거푸집 및 동바리 구조계산」에 규정한 하중을 고려하여 설계하여야 한다.

3.4.2 측벽, 계단외벽 등 외부에 사용하는 갱폼은 이동에 대한 저항성도 고려하여 설계해야 하며, 아래로 처지거나 밖으로 이탈되지 않도록 조립하고, 아래층의 거푸집 긴결재(Form Tie) 구멍을 이용하여 2열 이상 고정시킨다.

3.5 이동동바리

3.5.1 이동동바리는 충분한 강도와 안전성 및 소정의 성능을 가진 것이어야 한다.

3.5.2 이동동바리에 작용하는 하중을 이미 설치된 구조물이 받게 될 경우에는 그것이 받는 모든 하중 상태에 대하여 구조물이 안전한가를 확인하여야 한다.

3.5.3 이동 동바리에 설치되는 여러가지 장치는 조립후 및 사용중 적당한 시기에 검사하여 그 안전을 확인하여야 한다.

3.5.4 이동동바리의 이동은 정확하고 안전하게 하여야 한다.

3.5.5 이동동바리는 조립후 및 사용중 콘크리트에 유해한 변형을 생기게 해서는 안된다.

3.5.6 이동동바리는 필요에 따라 적당한 솜을 두어야 한다.

3.6 시스템(System) 가설재

3.6.1 보 형태의 트러스재는 다음 사항을 고려하여야 한다.

(1) 보 형태의 트러스재(동바리가 필요없는 경량의 가설 시스템)의 사용은 각각에 요구되는 특별한

--	--

주의사항을 준수하여야 하며, 사전에 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.

- (2) 보 형태의 트러스재는 설계도에 따라 설치한 후 검사하여 그 안전을 확인하여야 한다.
- (3) 보 형태의 트러스재를 구성하는 부재는 트러스의 양단을 지지물에 고정하여 트러스의 활동 및 탈락을 방지해야 한다.
- (4) 보 형태의 트러스재와 트러스 사이에는 연결재를 설치하여 움직임을 방지하여야 한다.
- (5) 보 형태의 트러스재는 조립후 및 사용중 콘크리트에 유해한 변형을 생기게 해서는 안된다.
- (6) 보조 브라켓 및 핀(Pin) 등의 부속장치는 소정의 성능과 안전성을 가지는 것이어야 한다.

3.6.2 시스템 동바리는 다음 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 시스템 동바리를 사용할 경우에는 조립재 전체로서의 강도에 대하여 공사감독자의 지시에 따라 안전하중을 정한다.
- (2) 시스템 동바리는 지정된 부품을 사용하며, 기초는 충분한 지지력을 갖게 한 후 조립한다.
- (3) 시스템 동바리의 상부에 보 또는 멩에를 올릴 때에는 당해 상단에 강재의 단판을 부착하여 보 또는 멩에에 고정시켜야 한다.
- (4) 시스템 동바리의 높이가 4.0m를 초과할 때에는 높이 4.0m 이내마다 수평연결재를 2개 방향으로 설치하고, 수평연결재의 변위를 방지하여야 한다.

6-3 철근 및 보강재

6-3-1 철근작업

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 이 장은 철근의 가공, 조립에 있어서 특히 필요한 사항에 대한 일반적인 표준을 규정한다.
- 1.1.2 본 절에서 명시하지 않은 사항은 「콘크리트 구조설계기준 제5장·제8장」, 「콘크리트 표준시방서 제4장」 및 본 시방서 16-10 철근콘크리트용 봉강에 따른다.
- 1.1.3 주요내용
 - (1) 철근가공
 - (2) 철근재료규격
 - (3) 철근설치
 - (4) 철근이음

1.2 참조규정

- KS D 0244 철근콘크리트용 봉강의 가스압접 이음의 검사 방법
- KS D 0273 철근콘크리트용 이형봉강 가스 압접부의 초음파 탐상 시험 방법 및 판정 기준
- KS D 3629 에폭시 피복 철근
- KS D 3613 철근콘크리트용 아연도금 봉강
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3527 철근 콘크리트용 재생 봉강
- KS D 7017 용접 철망
- KS M 5250 에폭시 수지 분체 도료

1.3 제출물

- 1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본절의 공사계획에 맞추어 작성 제출하여야 한다.
- 1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
 - (1) 시공상세도면
 - ① 수급인은 시공계획서 및 철근가공상세도를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ② 철근의 가공상세도는 콘크리트 구조설계기준 제5장 및 제8장의 요건에 따라 작성하여야 한다.
 - (2) 제품자료

수급인은 제작자의 제품자료와 자체 생산자료 및 철근 부대품에 대한 설치지침서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - (3) 시험편
 - ① 수급인은 철근이 해당요건에 합치하는지를 시험할 수 있도록 철근 시험편을 공사감독자에게 제출하여야 한다.

--	--

- ② 수급인은 현장에 반입된 아연도금 또는 에폭시 도막철근의 길이 300mm 시험편을 각 치수와 반입 로트별로 2개씩 채취하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (4) 확인서
 - ① 수급인은 현장에 반입된 매회 운반분의 철근에 대해서 철근의 등급과 물리, 화학적 성질이 해당 KS규격에 합치한다는 것을 증명하는 제품증명서나 시험보고서 등을 공사감독자에게 제출하여야 한다
 - ② 수급인은 아연도금철근과 에폭시 도막철근에 대해서는 각각 KS D 3613과 KS D 3629의 요건에 합치한다는 확인서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ③ 수급인은 철근용접을 실시할 경우 용접공에 대하여 KS B 0885의 해당요건에 따라 명시된 용접을 할 수 있는 용접공의 자질을 증명할 수 있는 확인서를 공사감독자에게 제시 하여야 한다.
- (5) 검사 및 시험계획서
- (6) 시공계획서
- (7) 철근 고임대 및 간격재 배치도면
- (8) 조립순서도

2. 재료

2.1 철근 및 용접철망

2.1.1 철근 및 용접철망

- (1) 철근은 KS D 3504에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 철근콘크리트용 재생봉강은 KS D 3527에 적합한 것이어야 하며, 시험을 하여 품질을 확인하고 그 사용여부를 결정하여야 한다.
- (3) KS D 3504 및 KS D 3527에 적합하지 않은 철근을 사용하는 경우에는 시험을 실시하여 설계강도 및 사용방법을 결정하여야 한다.
- (4) 용접철망은 KS D 7017에 적합한 것이어야 한다.
- (5) 에폭시를 도막할 철근은 KS D 3504에 적합해야 하고, 에폭시도막 분체도료의 품질검사는 KS M 5250(강관 및 철근용 에폭시 분체도료)에 따른다.

2.1.2 철근 고임대 및 간격재

- (1) 철근 고임대(Bar Support) 및 간격재(Spacer)등의 재질 및 배치 등은 명시된 도면에 따르며 도면에 정한바가 없을 때에는 공사시방서 또는 다음의 표 6-77에 준한다.
- (2) 보, 기둥, 지중보, 벽 및 지하 외벽의 간격재는 측면에 한하여 플라스틱 제품을 사용할 수 있으며, 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
노출 콘크리트 면에서 거푸집면에 접하는 고임대 또는 간격재는 모르타르, 콘크리트, 스테인레스, 플라스틱 등 부식되지 않는 제품을 사용하여야 한다.

2.1.4 철근 및 용접철망의 저장

- (1) 철근 및 용접철망은 직접 땅에 놓지 않도록 하고, 적당한 간격으로 지지하여 창고 내에 저장하든지 또는 옥외에 적치할 경우에는 적당한 씌우개로 덮어서 저장하여야 한다.
- (2) 가공 또는 조립된 철근 및 용접철망은 종류별·지름별·사용부위별로, 철골용 강재는 단면의 형상·치수별로 취급이나 검사에 편리하도록 저장하여야 한다.

--	--

표 6-77 철근 고임대 및 간격재의 종류, 수량, 배치의 표준

부 위	종 류	수량 또는 배치간격
기 초	강재, 콘크리트	8개/4 20개/16
지중보	강재, 콘크리트	간격은 1.5 m 단부는 1.5 m 이내
벽, 지하외벽	강재, 콘크리트	상단 보 밑에서 0.5 m 중단은 1.5 m 이내 횡간격은 1.5 m 단부는 1.5 m 이내
기둥	강재, 콘크리트	상단은 보밑 0.5 m 이내 중단은 주각과 상단의 중간 기둥 폭방향은 1 m까지 2개 1 m 이상 3개
보	강재, 콘크리트	간격은 1.5 m 단부는 1.5 m 이내
슬래브	강재, 콘크리트	간격은 상·하부철근 각각 가로 세로 1 m

주) 수량 및 배치간격은 5~6층 이내의 철근콘크리트 구조물을 대상으로 한 것으로서, 구조물의 종류, 크기, 형태 등에 따라 달라질 수 있음

(3) 아연도금 철근과 에폭시 도막철근은 손상되지 않도록 취급, 보관 되어야 한다.

2.2 장비

- 2.2.1 철근구부림가공기
- 2.2.2 철근이음용기자재

2.3 자재 품질관리

- 2.3.1 현장에 반입된 철근은 선정된 품질을 만족하고 있다는 사실을 시공하기에 앞서 검사하여야 한다.
- 2.3.2 철근의 품질검사는 표 6-78에 의한다.

--	--

표 6-78 철근의 품질검사

종류	항목	시험 및 검사방법	시기 및 횟수	판정기준
철근콘크리트용 봉강	KS D 3504의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D 3504의 방법	입하시	KS D 3504에 적합할 것
철근콘크리트용 재생봉강	KS D 3527의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D 3527의 방법		KS D 3527에 적합할 것
에폭시 피복철근	KS D 3629의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D 3629의 방법		KS D 3629에 적합할 것
철근콘크리트용 아연도금봉강	KS D 3613의 품질항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D 3613의 방법		KS D 3613에 적합할 것

3. 시공

3.1 일반사항

- 3.1.1 철근은 설계에 정해진 원칙에 의해 그려진 철근가공조립도에 따라 정확한 치수 및 형상을 가지도록 재질을 해치지 않는 적절한 방법으로 가공하고, 이것을 소정의 위치에 정확하고 견고하게 조립해야 한다.
- 3.1.2 심한 부식 환경 지역에 설치되는 주요 구조물에 철근의 부식 문제가 예상되는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 에폭시수지 등으로 도막처리된 철근을 사용할 수 있다. 도막처리된 철근의 부착력은 허용부착력 이상이 되어야 한다.
- 3.1.3 철근의 가공은 공장가공으로 하고, 이음, 정착방법 등 구체적인 사항은 콘크리트구조 설계기준에 따른다

3.2 철근 및 용접철망의 가공

3.2.1 철근의 가공

- (1) 철근은 철근가공조립도에 표시된 형상과 치수가 일치하고 재질을 해치지 않는 방법으로 가공하여야 한다.
- (2) 철근 가공조립도에 철근의 구부리는 내면 반지름이 표시되어 있지 않은 때에는 콘크리트 구조설계기준에 규정된 구부리는 내면 반지름 이상으로 철근을 구부려야 한다.
- (3) 철근은 상온에서 가공하는 것을 원칙으로 한다.

3.2.2 용접철망의 가공

- (1) 용접철망은 설비를 갖춘 가공공장에서 가공하여야 한다.
- (2) 유해한 굵은 철선이나 손상이 있는 철선은 사용해서는 안된다.
- (3) 용접철망은 시공상세도에 지시된 치수와 형상에 맞추어 절단하여야 한다. 절단은 정착방법과 이음의 종류 등에 따르며, 절단기, 진동톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.
- (4) 용접철망의 가공은 시공상세도에 따르며, 구부림 가공기를 사용하여야 한다.
- (5) 용접철망의 가공은 공사감독자의 특별한 지시가 없는 한 가열 가공은 금하고 상온에서 냉간 가공하여야 한다.
- (6) 용접철망의 구부림 가공치수의 허용오차 및 형상, 치수는 가공조립도 및 공사시방서에 따른다.

--	--

3.3 철근 및 용접철망의 조립

3.3.1 철근의 조립

- (1) 철근은 조립하기 전에 잘 닦고, 들뜬 녹이나 그 밖의 철근과 콘크리트와의 부착을 해칠 위험이 있는 것은 제거하여야 한다. 경미한 황갈색의 녹이 발생한 철근은 일반적으로 콘크리트와의 부착을 해치지 않으므로 사용해도 좋다.
- (2) 철근은 바른 위치에 배치하고, 콘크리트를 타설할 때 움직이지 않도록 충분히 견고하게 조립하여야 한다. 이를 위하여 필요에 따라서는 조립용 강재를 사용하여야 한다. 또 철근의 교점은 지름 0.9mm 이상의 풀림(Annealing) 철선 또는 적절한 클립(Clip)으로 긴결하여야 한다.
- (3) 철근의 피복두께를 정확하게 확보하기 위해 적절한 간격으로 고임대(Support) 및 간격재(Spacer)를 배치하여야 한다. 고임대 및 간격재의 선정과 배치를 할 때에는 사용개소의 조건, 이들의 고정방법 및 철근의 질량, 작업하중 등을 고려할 필요가 있다.
- (4) 일반적으로 널리 사용되는 고임대 및 간격재는 모르타르 제품, 콘크리트 제품, 강 제품, 플라스틱 제품, 세라믹 제품 등이 있으며, 사용되는 장소, 환경에 따라 적절한 것을 선정할 필요가 있다.
- (5) 거푸집에 접하는 고임대 및 간격재는 콘크리트 제품 또는 모르타르 제품을 사용하는 것을 원칙으로 한다. 그리고 강재 등의 사용을 원칙으로 하고 필요에 따라 플라스틱 제품을 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (6) 플라스틱 제품은 콘크리트와의 열팽창율의 차이, 부착 및 내하력 부족 등의 문제가 있으며, 스테인레스 등의 내식성 금속으로 만든 고임재 및 간격재는 서로 다른 종류의 금속간의 접촉부식 문제 등 불명확한 점이 있으므로 이들을 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- (7) 철근은 조립이 끝난 후 철근가공조립도에 의하여 조립되어 있는지를 반드시 검사하여야 한다.
- (8) 철근은 조립한 다음 장기간 경과한 경우에는 콘크리트를 타설 전에 다시 조립 검사를 하고 청소하여야 한다.

3.3.2 용접철망의 조립

- (1) 용접철망은 시공상세도에 따라 정확하게 배치하고, 콘크리트 타설이 완료될 때까지 이동하지 않도록 견고하게 조립하여야 한다.
- (2) 용접철망 고임대 및 간격재 등은 시공상세도에 따라 배치하고, 용접철망과 거푸집판과의 소요간격 및 용접철망 간격 등을 정확히 유지하여야 한다.
- (3) 조립 시공중 치수조정을 위하여 경미한 가공을 해야 할 경우에도 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.4 철근 및 용접철망의 이음

3.4.1 철근의 이음

- (1) 철근가공조립도에 표시되어 있지 않은 곳에 철근의 이음을 둘 경우에는, 그 이음의 위치와 방법은 콘크리트 구조설계기준에 따라 정하여야 한다.
- (2) 철근의 겹이음은 소정의 길이로 겹쳐서 지름 0.9mm 이상의 풀림철선으로 여러 곳을 긴결하여야 한다. 그러나 D29 이상의 대형철근을 겹이음할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 철근이음에 용접이음, 가스압접이음, 기계적이음, 슬리브이음 등을 쓸 경우에는 각각 사전에 준비된 이음지침에 따라야 한다. 그러나 이와 같은 것이 구비되지 않은 경우에는 그 성능을 사전에 시험 등에 의한 방법으로 확인한 다음 철근의 종류, 지름 및 시공장소에 따라 가장 적당한 시공

--	--

방법을 선택하여야 한다.

- (4) 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상, 부식등을 받지 않도록 시멘트 풀(Paste)을 여러 번 바르거나, 콜타르(Coaltar)나 아스팔트가 덮인 천 또는 고분자 재료의 피막 등으로 보호하여야 한다.

3.4.2 용접철망의 이음

- (1) 용접철망의 이음 위치 및 방법은 시공상세도에 따른다.
- (2) 용접철망의 이음은 서로 엇갈리게 하여 일직선상에서 모두 이어지도록 하여야 하며, 이음은 최소 한 칸 이상 겹치도록 하고 겹쳐지는 부분은 풀림철선으로 묶어야 한다.

3.5 사전에 조립된 철근

3.5.1 사전에 조립된 철근은 현장치수에 맞는지 확인하고, 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치하여야 한다.

3.5.2 조립된 철근의 각 단위 접속은 소정의 이음성능을 얻을 수 있는 방법에 의해 실시되어야 한다.

3.6 현장 품질관리

3.6.1 철근가공의 검사

- (1) 철근의 가공의 품질검사는 표 6-79에 따른다.
- (2) 검사 결과, 철근의 가공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 철근의 가공을 적절히 수정하여야 한다.

표 6-79 철근 가공 및 조립에 대한 품질검사(d)

항목		시험·검사방법	시기·회수	판정기준
철근의 종류, 지름, 수량		제조회사의 시험성적서에 의한 확인, 외관 관찰, 지름의 측정	가공 및 조립시	철근가공조립도와 일치할 것
철근의 가공치수		스케일 등에 의한 측정	조립후 및 조립후 장기간 경과한 경우	소정의 허용오차 이내일 것
간격재의 종류, 배치, 수량		외관 관찰		철근의 피복이 바르게 확보되도록 적절히 배치되어 있을 것
철근의 고정방법		외관 관찰		콘크리트를 타설할 때 변형, 이동의 우려가 없을 것
조립된 철근의 배치	이음 및 정착 위치	스케일 등에 의한 측정 및 외관관찰		철근가공조립도와 일치할 것
	철근피복		허용오차 : d ≤ 200 mm인 경우 -10 mm, d > 200 mm인 경우 -13 mm	
	유효높이		허용오차 : d ≤ 200 mm인 경우 ±10 mm, d > 200 mm인 경우 ±13 mm	

--	--

6-3-1 철근작업

3.6.2 철근이음의 검사

- (1) 철근 이음의 품질검사는 표 6-80에 따른다.
- (2) 철근의 이음에 용접이음, 기계적 이음 등을 사용할 경우에는 이것을 사용하기 전에 그 이음 강도를 확인하기 위한 시험을 실시하여야 한다.
- (3) 검사 결과, 철근의 이음이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 철근의 이음을 적절히 수정하여야 한다.

표 6-80 철근이음의 검사

종류	항목	시험·검사방법	시기·회수	판정기준
겹침이음	위치	외관관찰 및 스케일에 의한 측정	가공 및 조립시	철근가공조립도와 일치할 것
	이음길이			
가스압접이음	위치	외관관찰, 필요에 따라 스케일, 버니어캘리퍼스 등에 의한 측정	전체 개소	철근가공조립도와 일치할 것
	외관검사			
	초음파탐상검사	KS D 0273	1검사 로트 ¹⁾ 마다 30개소 발취	사용목적에 달성하기 위해 정한 별도의 규격에 적합할 것
	인장시험에 의한 검사	KS D 0244	설계도서에 의함	
기계적이음	위치	외관관찰, 필요에 따라 스케일, 버니어캘리퍼스 등에 의한 측정	전체 개소	철근가공조립도와 일치할 것
	외관검사			
	각각의 이음에 요구되는 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 필요로 하는 항목	설계도서에 의함	사용목적에 달성하기 위해 정한 별도의 규격에 적합할 것

주 1) 1 검사 로트는 원칙적으로 동일 작업반이 동일한 날에 시공한 압접개소로서 그 크기는 200개소 정도를 표준으로 함.

--	--

6-3-2 보강재

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 콘크리트 구조물의 보강재인 용접철망의 재료, 가공, 조립하는 공사에 대한 일반적인 표준을 규정하는 것이다.

1.2 참조규정

KS D 7017 용접철망

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 제출하여야 한다.

(1) 시공상세도

- ① 접이음 위치도와 길이
- ② 피복두께 확보를 위한 받침 및 간격유지재
- ③ 용접철망 설치계획도

2. 재료

2.1 용접철망

2.1.1 용접철망은 KS D 7017(용접철망)에 적합한 것이어야 한다.

3. 시공

3.1 가공

3.1.1 용접철망은 설비를 갖춘 가공장에서 가공하여야 한다.

3.1.2 유해한 굵은 철선이나 손상이 있는 철선은 사용해서는 안된다.

3.1.3 용접철망은 시공상세도에 지시된 치수와 형상에 맞추어 절단한다.

절단은 정착방법과 이음의 종류 등을 고려하여 시행하고, 절단기, 진동톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.

3.1.4 용접철망의 가공은 시공상세도에 따르며, 구부림 가공기를 사용하여야 한다.

3.1.5 용접철망의 가공은 공사감독자의 특별한 지시가 없는 한 가열 가공은 금하고 상온에서 냉간 가공한다.

3.1.6 용접철망의 구부림 가공치수의 허용오차 및 형상, 치수는 가공조립도에 따른다.

3.2 조립

3.2.1 용접철망은 설계서에 따라 정확하게 배근하고, 콘크리트 부어넣기를 완료할 때까지 이동하지 않도록 견고하게 조립하여야 한다.

3.2.2 용접철망 고임대 및 간격재 등은 설계서에 따라 배치하고, 용접철망과 거푸집판과의 소요간격 및 용접철망간의 간격 등을 정확히 유지해야 한다.

--	--

6-3-2 보강재

3.2.3 조립시공중 치수조정을 위하여 경미한 가공을 해야 할 경우에도 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.3 이음 및 정착

3.3.1 이음

- (1) 용접철망의 이음 위치 및 방법은 설계서에 따른다.
- (2) 용접철망의 이음은 서로 엇갈리게 하여 일직선상에서 모두 이어지지 않도록 해야 하며, 이음은 최소 한칸 이상 겹치도록 하고 겹쳐지는 부분은 풀림철선으로 묶어야 한다.

3.3.2 정착

- (1) 용접철망의 이음 및 정착길이는 설계서에 정한바에 따라 시공한다.

3.4 저장

3.4.1 용접철망은 직접 땅에 닿지 않도록 보관하고, 적당한 간격으로 지지하여 창고 내에 저장하든지 또는 옥외에 적치할 경우에는 적당한 씩우개로 덮어서 저장하여야 한다.

3.4.2 저장에 있어서는 용접철망의 취급이나 검사에 편리하도록 해야 하고, 지름별로 저장하여야 한다.

--	--

6-4 줄눈 및 지수판

6-4-1 줄눈

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방서는 콘크리트구조의 신축줄눈, 수축줄눈, 시공줄눈 콜드조인트(Cold Joint)에 관한 설치 시방을 제시한다.
- 1.1.2 본 절에서 명시하지 않은 사항은 본 시방서 16-7 줄눈 재료에 따른다.

1.2 참조규정

KS F 2538 콘크리트포장

1.3 제출물

- 1.3.1 제출물은 본시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본절의 공사계획에 맞추어 작성 제출하여야 한다.
- 1.3.2 다음 사항을 추가로 제출한다.
- (1) 이음매위치, 시공방법 및 채우고 봉합할 모든 시공계획서
 - (2) 이음매 채움재에 대한 제작자의 제품자료를 제출
 - (3) 공사감독자의 요구가 있으면 이음매 채움재 시료를 제출

1.4 운반, 보관, 취급

- 1.4.1 지수판은 재료의 주위에 공기가 자유롭게 유통할 수 있도록 저장하여야 한다.
- 1.4.2 지수판은 저장 중 그리고 콘크리트에 부분적으로 묻혀있을 때 오염 및 손상되지 않도록 주의 하여야 한다.

2. 재료

2.1 이음매 채움재

- 2.1.1 KS F 2538의 규격에 합치하는 것이어야 한다.
- 2.1.2 명시된 치수와 두께로 성형된 채움재 : 고무재, 섬유재
- 2.1.3 끊여부은 탄성재
- 2.1.4 플라스틱 혼화물

2.2 이음부 채움재의 시험

이음부 채움재의 시험은 KS F 2471에 따르며, 그의 물리적 성질은 KS F 2538의 규격에 합치하여야 한다.

2.3 신축이음 채움재

신축이음부의 채움재의 시험은 KS F 2471에 따르며, 그의 물리적 성질은 KS F 2538의 규격에 합치하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

- 3.1.1 줄눈부는 콘크리트 구조물의 강도, 내구성, 수밀성에 큰 영향을 주므로 설계서에 정해져 있는 위치와 구조에 따라야 한다.
- 3.1.2 설계서에 정해져 있지 않은 경우에는 줄눈의 위치, 방향 및 시공방향을 포함한 시공계획서와 시공상세도를 준비하여야 한다.

3.2 신축줄눈(Expansion Joint)

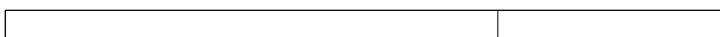
- 3.2.1 온도 및 화학적 팽창, 하중 부등침하 등에 의한 압축력이 줄눈부에 발생할 때 인접 콘크리트가 파쇄(Crushing)되는 것을 막기 위하여 설치하는 줄눈(팽창줄눈이라고도 함)으로서, 이 줄눈부에는 철근이 절단되어야 한다.
- 3.2.2 신축거동을 고려한 설계서에 따라 시공하여야 한다.
- 3.2.3 신축줄눈에서는 구조물이 접하는 양쪽부분을 절연시켜야 한다.
- 3.2.4 지하철구조는 수밀구조가 되어야 하므로 이음재, 지수판을 배치하여야 한다.
- 3.2.5 신축줄눈에는 압축성 충전재를 사용하여야 한다.
- 3.2.6 충전재 또는 밀봉재의 시공전에 줄눈간격과 폭의 적절성, 줄눈의 거동과 배수의 가능성을 확인하고 흙, 부스러기, 먼지, 레이턴스가 없도록 청소하여야 한다.
- 3.2.7 충전재는 콘크리트를 치고 마무리한 한후 28일 이상 지난후에 표면 13mm 아래까지 채워야 한다.

3.3 수축줄눈(Contraction Joint)

- 3.3.1 건조수축, 온도 강하 등에 의해 불가피하게 발생하는 콘크리트 수축에 적응하고 균열을 규칙적으로 생기게 하기 위하여 인위적으로 설치하는 줄눈(균열유발줄눈이라고도 함)으로서, 이 줄눈부에서는 철근이 연속적일 수도 있고, 불연속적일 수도 있으나 대부분은 연속적이다.
- 3.3.2 수화열, 건조수축, 온도변화, 외력 등의 원인에 의한 균열을 제어하기 위하여 수축줄눈(또는 균열유발줄눈)을 설치하는 경우에는 구조물의 강도 및 기능을 해치지 않도록 그 구조 및 위치를 정하여야 한다.
- 3.3.3 수축줄눈부의 철근은 특별한 사유가 없는 한 절단하지 말고 연속적으로 배근되어야 한다.
- 3.3.4 지하철구조는 수밀구조이어야 하므로 미리 지수판을 설치하는 등 적절한 지수대책을 세워야 한다.
- 3.3.5 균열을 유도하기 위해서는 부재의 양면에 부재두께의 10% 깊이까지 적절한 방법으로 흠을 파야 한다.
- 3.3.6 균열유발줄눈의 흠은 콘크리트가 경화되기 전에 설치되어야 한다.
- 3.3.7 수축줄눈부에 두는 충전밀봉재는 변형성이 좋아야 한다.
- 3.3.8 밀봉재는 콘크리트 표면 2mm 아래까지 채워야 한다.
- 3.3.9 충전전에 줄눈부의 흠, 먼지, 부스러기 및 레이턴스가 없도록 청소하여야 하고, 시공전에 줄눈간격과 폭의 적정성, 배수상태를 점검하여야 한다.

3.4 시공줄눈(Construction Joint)

- 3.4.1 콘크리트 타설의 작업종료 등과 같은 시공요구조건 때문에 콘크리트 타설을 일시적으로 중단한 후, 이미 굳은 콘크리트나 경화가 시작된 콘크리트에 이어치기를 위하여 인위적으로 설치하는 줄눈으로서, 이 줄눈부에서는 시공줄눈부가 신축줄눈과 일치하는 경우를 제외하고는 철근이 연



- 속되어야 한다.
- 3.4.2 일반적으로 시공줄눈은 콘크리트 구조의 강도, 내구성, 수밀성, 미관의 취약부가 되므로 가능한 피하는 것이 좋고, 반드시 두어야 하는 경우에는 일일 작업량, 일체구조의 끝단, 신축 및 수축줄눈의 위치, 거푸집 설치조건 등을 고려하여 시공줄눈의 설계조건을 검토하여 시공계획을 수립하여야 한다.
- 3.4.3 시공줄눈은 가능한한 전단력이 최소인 위치에 설치하고, 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각으로 설치하는 것이 원칙이다.
- 3.4.4 부득이 전단이 큰 위치에 시공줄눈을 설치할 경우에는 시공줄눈부에 요철 또는 홈을 만들든지, 적절한 강재를 배치하여 보강하여야 한다. 철근으로 보강하는 경우에는 이형철근의 정착길이를 직경의 20배 이상으로 하고, 원형철근의 경우에는 갈고리를 붙여야 한다.
- 3.4.5 시공줄눈은 수화열에 의한 온도응력, 외기온도에 의한 온도응력, 건조수축 등에 의한 균열의 발생에 대하여 그 위치 및 구조를 정하여야 한다.
- 3.4.6 시공줄눈이나 미세균열부에는 적절한 누수방지공을 시행하여야 한다.
- 3.4.7 시공줄눈부를 이형철근으로 보강할 경우에는 철근의 정착길이를 철근지름의 20배 이상 두어야 한다.

3.5 콜드 조인트(Cold Joint)

- 3.5.1 콘크리트 타설중 어떤 이유로 타설이 지연되거나 중단될 때, 먼저 타설한 콘크리트의 응결이 시작된 후 새 콘크리트를 이어칠 때 두 콘크리트 경계면에 생기는 일종의 시공줄눈이다.
- 3.5.2 콜드 조인트는 강우, 레미콘 공급차질, 기계고장, 기타의 사유 때문에 일시적으로 콘크리트 시공이 중단되어 미리 계획되지 않은 장소에 생기는 시공줄눈이지만 신·구 콘크리트 사이의 기간에 따라 시공방법이 다르므로 시공줄눈과 구별하여야 한다.
- 3.5.3 설계서에 없던 시공줄눈으로서 시공줄눈보다 불완전한 줄눈이 되어 구조적, 재료적 취약부가 되기 쉬우므로 다시 시공하기 전에 콘크리트 구조의 강도, 균열, 구조거동, 내구성, 수밀성, 미관 등을 고려한 줄눈시공계획을 수립하여야 한다.
- 3.5.4 콘크리트의 이어치기 시간간격의 외기온도가 25℃ 미만일 때는 120분, 25℃ 이상인 경우에는 90분 이하이면 특별한 대책을 세우지 않아도 된다.
- 3.5.5 이 줄눈은 전단응력의 전달, 누수 등에 대하여 매우 취약하므로 가능한 한 전단력이 최소인 곳에 줄눈을 두고 콘크리트를 수평으로 타설하고, 타설전에 블리딩이나 먼지, 부스러기 등을 신속히 제거하여야 한다.
- 3.5.6 새로 타설하는 콘크리트에는 충분한 다지기를 하여 기존 콘크리트와 일체가 되도록 하여야 한다.
- 3.5.7 일반적으로 시공줄눈과 같은 방향으로 줄눈부 시공을 시행하는 것이 원칙이다.
- 3.5.8 필요한 경우에는 줄눈부에 지수공을 실시하여야 한다.

6-4-2 지수공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 설계서 및 공사감독자의 지시에 따라 구조물 이음부에 설치하는 PVC지수판, 수팽창 지수재를 시공하는 것에 관한 제반사항을 규정한다.

1.2 참조규정

KS M 3805 연질 염화비닐 수지 지수판

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본질의 공사계획에 맞추어 작성 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 지수판이 설치되는 모든 이음매의 위치를 나타낸 시공계획서
- (2) 예정된 지수판의 제작전의 제품자료제출
- (3) 공사감독자의 요구가 있으면 지수판과 수팽창 지수재의 견본품을 제출

2. 재료

2.1 PVC 지수판

2.1.1 KS M 3805(연질 염화비닐수지 지수판) 또는 공사감독자 지시에 따른다.

2.1.2 지수판은 습기의 침투에 대하여 콘크리트의 이음매를 효과적으로 밀봉할 수 있는 내구성, 탄력성이 있고, 해당 KS규격의 요건에 합치하는 것이라야 한다.

2.1.3 고무지수판의 재료는 PVC기질의 합성고무 플라스틱 화합물 또는 명시된 요건을 합치하는데 필요한 기타 재료로 되어야 한다.

2.1.4 PVC 지수판의 재료는 PVC기질의 합성고무 플라스틱 화합물 또는 명시된 요건을 합치하는데 필요한 기타 재료로 되어야 한다.

2.1.5 물막이 동판 : 동판은 99.7%이상의 구리를 함유한 연성이라야 하며, 180°각도로 납작하게 상온에서 접을 수 있고, 굽힌 부분의 외측에 균열이 나타나지 않아야 한다.

2.1.6 지수판은 재질이 치밀하고 균질하게 될 수 있는 공정으로 제조된 것이라야 하며, 구멍과 다른 불순물이 없어야 한다. 지수판의 단면은 전길이에 걸쳐서 균등하고 대칭이어야 한다.

2.1.7 지수판은 명시된 단면 형태와 치수를 가져야 한다.

3. 시공

3.1 PVC 지수판

3.1.1 지수판은 설계서에 명시된 위치에 비틀림이나 구부러짐이 없도록 설치하여야 하며, 지수판의 접합은 PVC 용접기 또는 감독관이 승인한 방법으로 누수가 되지 않도록 하여야 한다.

3.1.2 지수판이 콘크리트에 묻힐때는 표면에 기름, 그리스, 건조한 모르타르 등의 이물질이 묻지 않도록 하여야 하며, 지수판의 모든 부분은 치밀하게 콘크리트로 채워져 단단히 유지되도록 하여야

--	--

한다.

- 3.1.3 외부벽체, 바닥슬래브 및 명시된 다른 위치에 있는 모든 시공 및 신축이음부에는 지수관을 두어야 한다.
- 3.1.4 지수관은 제자리에 정확하게 설치하고 콘크리트 타설중 적당하게 지지해서 문히게 하고 적절한 방법으로 이동되지 않게 단단히 고정시켜야 한다.
- 3.1.5 지수관은 콘크리트속에 묻힌 부분이 이음매 양측에서 같게 설치하여야 한다.
- 3.1.6 지수관은 가능한 가장 긴 길이로 설치하여야 하며, 접합을 해서 이음의 전길이에 걸쳐 연속적인 수밀봉합이 되게 하여야 한다.
- 3.1.7 콘크리트와 지수관사이에는 완전한 채움과 부착이 되도록 콘크리트를 타설하여 다져야 한다.
- 3.1.8 지수관이 팽창이음부에 설치된 경우에는 콘크리트 속에 묻히지 않은 신축이음부가 최소의 응력으로 최대의 신장이 될 수 있도록 지수관 부재 내에 종방향으로 구멍을 두어 지수관의 신축이 자유롭게 하여야 한다. 이음부에는 명시된대로 이물질이 이음부에 퇴적되지 않도록 팽창이음 재료와 봉합재를 설치하여야 한다.
- 3.1.9 손상 또는 결함이 있거나 또는 잘못 설치된 지수관은 제작자의 지침에 따라 보수하거나 대체하여야 한다.
- 3.1.10 접합 : PVC지수관은 제작자의 접합지침에 따라 온도조절이 된 전열재와 용접재료를 써서 접합하여야 한다. 접합부는 원재료 인장강도의 60%이상을 가져야 하고 지수관과 구멍이 연속성을 유지하여야 한다. 현장 여건상 지수관의 접합이 어려울 경우는 생산자가 지정하는 연결재를 사용하여 수밀을 유지할 수 있도록 연결하여야 한다.
- 3.1.11 현장품질관리 : 지수관과 이음매를 검사해서 설치착오, 거품, 부적합한 부착, 투수성, 균열, 어긋남으로 인한 물의 침입으로 지수관의 설치 효과가 감소될 수 있는 다른 결함이 있는지 확인하여야 한다.

3.2 수팽창 지수재

- 3.2.1 수팽창 지수재는 콘크리트 양생후 시공하게 되므로 시공면은 청결하고 건조된 상태로 유지되어야 하며, 부착되는 콘크리트면은 요철이 없도록 하여야 한다.
- 3.2.2 접속부에서 이음 또는 지수재의 교차는 틈이 없도록 하여 50mm이상 교차시켜야 한다.

6-4-3 다우웰바 및 타이바

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 포장콘크리트 줄눈에 설치하는 다우웰바 및 타이바 공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

KS D 3504 철근콘크리트용 봉강

KS D 3527 철근콘크리트용 재생봉강

1.3 제출물

내용없음

2. 재료

2.1 다우웰바

2.1.1 6-3-1절 2.1.1에 따른다.

2.1.2 콘크리트 포장, 슬래브 등의 횡방향 이음매의 연결을 위해 매설하는 매끈한 원형강봉으로 에폭시 도장을 하고, 자유단은 최소한 30cm 길이에 대하여 승인된 그리스를 고르게 칠하여야 한다.

2.2 타이바

2.2.1 6-3-1절 2.1.1에 따른다.

2.2.2 종방향 이음매와 시공이음매의 접합을 위해 매설하는 이형강봉으로 에폭시 도장을 하여야 한다.

3. 시공

3.1 다우웰바 및 타이바는 설계서에 나타난 위치에 정확히 설치하여야 한다.

3.2 나사식 타이바의 나사는 회전구조로 하고, 연결부의 인장강도는 원자재 강도 이상이어야 한다.

3.3 다우웰바는 방식제 및 활동제를 도장하여야 한다.

3.4 다우웰바 및 타이바를 체어에 지지할 경우, 체어는 철근을 용접 조립한 것이라야 하며, 충분히 고정시켜 시공중에 변형이 생기지 않도록 하여야 한다.

3.5 이형철근 타이바가 사용되는 경우 규정된 깊이, 크기, 간격으로 중심선에 직각되게 설치하여야 한다.

--	--

6-7 비계 및 안전시설

6-7-1 비계

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 장은 구조물의 건설, 개조, 해체, 관리 등에 사용되는 비계의 설계, 설치, 사용 및 유지관리에 대하여 적용하며, 목재를 사용하는 비계에 대해서는 제외한다.

1.1.2 이 장은 영구적으로 설치된 달비계나 콘도라 등에 대해서는 적용하지 않는다.

1.2 참조규격

- KS F 8002 강관비계용 부재 및 부속철물
- KS F 8003 강관틀비계
- KS F 8011 이동식 강관 비계용 부재
- KS F 8012 작업발판
- KS F 8013 조임철물
- KS F 8014 받침철물
- KS F 8015 강제 브래킷
- 가설기자재 성능검정 규격
- 건축물의구조기준등에관한규칙

1.3 제출물

1.3.1 제출물의 범위는 공사의 규모와 종류에 따라 공사시방서에 따른다. 다만, 공사시방서에서 특별히 정한 바가 없으면, 다음에 따른다.

1.3.2 수급인은 시공하기에 앞서 현장의 각종 현황을 고려한 시공계획서 및 시공도면을 제출하여야 한다.

1.3.3 시공도면에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 관련된 상세를 포함한 비계 설치방법
- (2) 설계에 필요한 구조계산
- (3) 사용재료에 대한 품질인증서류 또는 시험성적서
- (4) 비계의 해체를 위한 방법 및 일정

1.3.4 다음 사항에 해당하는 경우에는 공사감독자가 인정하는 자격을 갖춘 기술자의 구조계산서를 제출하여야 한다.

- (1) 높이가 31m를 초과하는 비계
- (2) 중량물[활하중 3.43kN/m^2 (350kgf/m^2) 이상]을 취급하는 비계
- (3) 양중설비, 콘크리트 타설장비 및 낙하물방지망 등의 안전시설을 설치하는 비계

--	--

2. 재료

2.1 재료일반

- 2.1.1 비계에 사용하는 강재는 구조용 강재를 사용하여야 한다.
- 2.1.2 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것은 사용하지 말아야 한다.
- 2.1.3 비계에 사용되는 재료의 선정은 공사시방서에 따르며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면, 재사용품을 사용할 수 있다.
- 2.1.4 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 공인된 기관의 내력시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.2 강관비계

- 2.2.1 강관비계는 KS F 8002 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.2.2 통로용 작업발판은 KS F 8012 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.2.3 클램프는 KS F 8013 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.2.4 강관비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.2.5 벽 연결철물은 KS F 8003 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.2.6 특수한 부속철물을 사용할 때에는 그 부위에 발생하는 응력에 충분히 견딜 수 있는 것을 사용하여야 한다.

2.3 강관틀비계

- 2.3.1 강관틀비계는 KS F 8003 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.3.2 작업대는 KS F 8012 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.3.3 강관틀비계에 사용되는 받침철물은 KS F 8014 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.3.4 벽 연결철물은 KS F 8003 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.4 이동식비계

- 2.4.1 이동식비계는 KS F 8011 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.4.2 비계의 이동을 위해 사용하는 발바퀴는 KS F 8011 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.5 달비계

- 2.5.1 달기체인과 달기틀은 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.5.2 재사용하는 달기체인은 다음에 해당되는 것을 사용하지 말아야 한다.
 - (1) 체인의 길이가 제조되었을 때보다 5% 이상 늘어난 것.
 - (2) 링 단면의 지름이 10% 이상 감소한 것.
 - (3) 균열이 있는 것.
- 2.5.3 달기로프는 다음에 해당되는 것을 사용하지 말아야 한다.

--	--

- (1) 가닥이 절단된 것.
 - (2) 심하게 손상 또는 부식된 것.
- 2.5.4 와이어로프는 다음에 해당되는 것을 사용하지 말아야 한다.

- (1) 와이어로프 한 가닥에서 소선이 10% 이상 절단된 것.
- (2) 지름이 공칭지름의 7% 이상 감소된 것.
- (3) 변형이 심하거나, 부식된 것.
- (4) 꼬인 것.

2.6 말비계

- 2.6.1 말비계의 각 부재는 구조용 강재나 알루미늄 합금재 등을 사용하여야 한다.
- 2.6.2 말비계에는 벌어짐을 방지하는 장치와 기둥재의 밑둥에 미끄럼 방지장치가 있어야 한다.
- 2.6.3 각 부재는 방청효과가 있는 도장 또는 도금을 한 것이어야 한다.
- 2.6.4 말비계에 사용되는 작업발판은 KS F 8012 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.7 브래킷비계

- 2.7.1 벽용 브래킷은 KS F 8015 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.7.2 선반브래킷은 KS F 8015 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.7.3 비계 기둥과 연결되는 부분에 이탈방지기능이 있는 것이어야 한다.
- 2.7.4 비계용 강관은 KS F 8002 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

- 3.1.1 비계는 시공계획서 및 시공도면에 따라 시공하여야 한다.
- 3.1.2 시공과 감독에 편리하고 안전하도록 공사의 종류, 규모, 장소 등에 따라 적합한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 유지보존에 주의하여야 한다.
- 3.1.3 설계 시에 고려된 경우를 제외하고, 사용 중이거나 작업 중일 때에는 비계를 수평으로 이동하거나 변경하지 말아야 한다.
- 3.1.4 작업발판은 비계의 장선 등에 견고히 고정하여야 한다.
- 3.1.5 가설전선에 근접하여 비계를 설치하는 때에는 가설전선을 이설하거나 가설전선에 절연용 방호구를 장착하는 등 가설전선과의 접촉을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- 3.1.6 연약지반은 비계 기둥이 침하하지 않도록 다지고 두께 45mm 이상의 깔목을 소요폭 이상으로 설치하거나 콘크리트를 타설한다.
- 3.1.7 비계 기둥 3개 이상을 밑둥잡이로 연결하여야 한다. 다만, 받침철물을 바닥에 고정했을 때에는 밑둥잡이를 생략할 수 있다.
- 3.1.8 해빙 시의 대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받지 않는 한, 동결지반 위에는 비계를 설치할 수 없다.
- 3.1.9 비계의 도괴방지와 비계 기둥의 좌굴 보강을 위하여 벽이나 구조물에 벽 연결철물로 고정시켜야

--	--

한다.

3.1.10 벽 연결은 수직재와 수평재의 교차부에서 비계면에 대하여 직각이 되도록 하여 수직재에 설치한다.

3.1.11 벽 연결은 전체를 한번에 풀지 않고, 부분적으로 차례로 실시한다. 특히, 거푸집 조립 시에는 1개 층씩 필요한 부분만 풀고, 작업을 완료한 이후에 즉시 재설치한다.

3.2 강관비계 시공

3.2.1 비계 기둥은 이동이나 흔들림을 막기 위해 수평재, 가새 등으로 안전하고 단단하게 고정되어야 한다.

3.2.2 비계 기둥의 바닥은 작용한 하중을 안전하게 기초에 전달할 수 있도록 받침철물을 사용하거나, 견고한 기초 위에 놓여져야 한다.

3.2.3 비계 기둥의 간격은 띠장방향으로 1.8m 이내, 장선방향으로 1.5m 이내이어야 한다.

3.2.4 기둥 높이가 31m를 초과하면 기둥의 최고부에서 하단쪽으로 31m 높이까지는 강관 1개로 기둥을 설치하고, 31m 이하의 부분은 좌굴을 고려하여 강관 2개를 묶어 기둥을 설치하여야 한다.

3.2.5 비계 기둥 1개에 작용하는 하중은 6.86kN(700kgf) 이내 이어야 한다.

3.2.6 띠장의 수직간격은 1.5m 이하로 한다. 단, 지상으로부터 첫 번째 띠장은 통행을 위해 강관의 좌굴이 발생되지 않는 한도 내에서 2m 이내로 설치할 수 있다.

3.2.7 띠장을 연속해서 설치할 경우에는 겹침이음으로 하며, 겹침이음을 하는 띠장간의 이격거리는 순간격이 100mm 이내가 되도록 하여 교차되는 비계 기둥에 클램프로 결속한다.

3.2.8 띠장의 이음위치는 각각의 띠장끼리 최소 300mm 이상 엇갈리게 한다.

3.2.9 장선의 수직간격은 1.5m 이하로 한다. 또한, 비계 기둥과 띠장의 교차부에서는 비계 기둥에 결속하며, 그 중간부분에서는 띠장에 결속하여야 한다.

3.2.10 작업발판을 맞댐 형식으로 깔 경우, 장선은 작업발판의 내민 부분이 100~200mm의 범위가 되도록 간격을 정하여 설치하여야 한다.

3.2.11 장선은 띠장으로부터 50mm 이상 돌출하여 설치한다. 또한 바깥쪽 돌출부분은 수직보호망 등의 설치를 고려하여 일정한 길이가 되도록 한다.

3.2.12 대각으로 설치하는 가새는 비계의 외면으로 수평면에 대해 40~60°방향으로 설치하며, 기둥 또는 띠장에 결속한다. 가새의 배치간격은 약 15m마다 교차하는 것으로 한다.

3.2.13 가새와 비계 기둥과의 교차부는 회전형 클램프로 결속한다.

3.2.14 수평가새는 벽 연결철물을 부착한 높이에 각 스팬(span)마다 설치하여 보강한다.

3.2.15 벽 연결은 수직방향 5m 이하, 수평방향 5m 이하로 설치하여야 한다.

3.3 강관틀비계 시공

3.3.1 전체 높이가 20m를 초과하는 경우 또는 중량작업을 하는 경우에는 주틀의 간격을 1.8m 이하로 하여야 한다.

3.3.2 주틀의 간격이 1.8m일 경우에는 주틀 사이의 하중한도를 3.92kN(400kgf)으로 하고, 주틀의 간격이 1.8m 이내일 경우에는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다. 주틀의 기둥관 1개 당의 수직하중의 한도는 견고한 기초 위에 설치하게 될 경우에는 24.5kN(2500kgf)으로 한다.

3.3.3 연결용 통로, 출입구 및 개구부 등에서 내력상 충분히 안전한 경우에는 주틀의 높이 및 간격을

--	--

전술한 규정보다 크게 할 수 있다.

- 3.3.4 주틀의 기둥재 바닥은 작용한 하중을 안전하게 기초에 전달할 수 있도록 받침철물을 사용하거나, 견고한 기초 위에 놓여져야 한다. 다만, 주틀의 바닥에 고저 차가 있을 경우에는 조절형 받침철물을 사용하여 각 주틀을 수평과 수직으로 유지하여야 한다.
- 3.3.5 주틀의 최상부와 다섯단 이내마다 띠장틀 또는 수평재를 설치하여야 한다.
- 3.3.6 비계의 모서리 부분에서는 주틀 상호간을 비계용 강관과 클램프로 견고히 결속하고 주틀의 개구부에는 난간을 설치하여야 한다.
- 3.3.7 교차가새는 각 단, 각 스펠마다 설치하고 결속 부분은 진동 등으로 탈락하지 않도록 이탈방지를 하여야 한다.
- 3.3.8 작업상 부득이하게 일부의 교차가새를 제거할 때에는 그 사이에 수평재 또는 띠장틀을 설치하고 벽 연결이 설치되어 있는 단은 해체하지 말아야 한다.
- 3.3.9 벽 연결은 수직방향 6m 이하, 수평방향 8m 이하로 설치하여야 한다. 단, 비계의 높이가 밑면길이의 4배를 초과할 경우에는 벽 연결철물 등을 이용하여 4배수의 높이 이내마다 벽체 및 구조물에 고정하여야 한다.

3.4 이동식비계 시공

- 3.4.1 이동식비계의 조립 전에 구조, 강도, 기능 및 재료 등에 결함이 없는지 면밀히 검토하며, 조립도에 따라 설치한다.
- 3.4.2 비계의 높이는 밑면 최소폭의 4배 이하이어야 한다.
- 3.4.3 3단 이상 설치 시에는 주틀의 기둥재에 전도방지용 지지대를 설치하거나 주틀의 일부를 구조물에 고정하여 흔들림과 전도를 방지하여야 한다.
- 3.4.4 작업이 이루어지는 상단에는 안전난간과 걸침띠를 설치하며, 부재의 이음부, 교차부는 사용 중 쉽게 탈락하지 않도록 결합하여야 한다.
- 3.4.5 작업상 부득이하거나 승강을 위하여 안전난간을 분리할 때에는 작업 후 즉시 재설치한다.
- 3.4.6 발바퀴에는 제동장치를 반드시 갖추어야 하고 발바퀴의 브레이크는 이동 중을 제외하고는 항상 작동시켜 두어야 한다.
- 3.4.7 경사면에서 사용할 경우에는 각종 잣을 이용하여 주틀을 수직으로 세워 작업바닥의 수평이 유지되도록 한다.
- 3.4.8 작업바닥 위에서 별도의 받침대나 사다리를 사용하지 말아야 한다.
- 3.4.9 낙하물의 위험이 있는 경우에는 유효한 천장을 설치한다.

3.5 달비계 시공

- 3.5.1 와이어로프, 달기체인, 달기강선 또는 달기로프는 한쪽 끝을 비계의 보 등에, 다른 쪽 끝을 영구 구조물에 각각 부착시켜야 한다.
- 3.5.2 체인을 이용한 달비계의 체인, 띠장 및 장선의 간격은 1.5m 이내로 하며, 작업발판과 철골보와의 거리는 500mm 이상을 유지하여야 한다.
- 3.5.3 비계를 달아매는 체인은 보와 띠장을 고리형으로 체결하여야 한다. 체인이 짧을 경우에는 달대 각(K)의 최대각도가 45°이하가 되도록 하여야 한다.



- 3.5.4 체인을 이용한 달비계의 외부로 돌출 되는 띠장과 장선의 길이는 1.0m 정도로 하여 끝을 맞추되, 그 끝에는 미끄럼막이를 설치하여야 한다.
- 3.5.5 달기틀의 설치간격은 1.8m 이하로 하며, 철골보에 확실하게 체결하여야 한다.
- 3.5.6 작업바닥의 테두리 부분에 낙하물 방지를 위한 걸침띠와 추락 방지를 위한 안전난간을 설치하여야 한다. 다만, 안전난간의 설치가 곤란하거나 작업 필요상 임의로 난간을 해제해야 하는 경우에는 망을 치거나 안전대를 사용하여야 한다.
- 3.5.7 안전난간이 설치된 외부 면과 외부로 돌출된 부분에는 추락방호망을 설치하여야 한다.
- 3.5.8 비계의 보, 작업발판에 버팀을 설치하는 등의 동요 또는 이탈을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- 3.5.9 작업바닥 위에서 받침대나 사다리를 사용하지 말아야 한다.
- 3.5.10 달비계에 자재를 적재하지 말아야 한다.
- 3.5.11 비계의 승강 시에는 작업발판의 수평이 유지되도록 하여야 한다.
- 3.5.12 와이어로프를 설치할 경우에는 와이어로프용 부속철물을 사용하여야 하며 와이어로프는 수리하여 사용하지 말아야 한다.
- 3.5.13 와이어로프의 일단은 권상기에 확실히 감겨져 있어야 하며 권상기에는 제동장치를 설치하여야 한다.
- 3.5.14 와이어로프의 변동 각이 90°보다 작은 권상기의 지름은 와이어로프 지름의 10배 이상이어야 하며, 변동 각이 90°이상인 경우에는 15배 이상이어야 한다.
- 3.5.15 달기틀에 설치된 작업발판과 보조재 등을 매달고 이동할 경우에는 낙하지 않도록 고정시켜야 한다.

3.6 말비계 시공

- 3.6.1 말비계의 설치높이는 2m 이하이어야 한다.
- 3.6.2 말비계는 수평을 유지하여 한쪽으로 기울지 않도록 하여야 한다.
- 3.6.3 말비계는 벌어짐을 방지할 수 있는 구조이어야 하며, 이동하지 않도록 견고히 고정하여야 한다.
- 3.6.4 말비계용 사다리는 기둥재와 수평면과의 각도는 75°이하, 기둥재와 받침대와의 각도는 85°이하가 되도록 설치한다.
- 3.6.5 계단실에서는 보조지지대나 수평연결 등을 하여 말비계가 전도되지 않도록 하여야 한다.
- 3.6.6 말비계에 사용되는 작업발판의 전체 폭은 400mm 이상, 길이는 600mm 이상으로 한다.
- 3.6.7 작업발판의 돌출길이는 100~200mm 정도로 하며 돌출된 장소에서는 작업을 하지 말아야 한다.
- 3.6.8 작업발판 위에서 받침대나 사다리를 사용하지 말아야 한다.

--	--

3.7 브래킷비계 시공

- 3.7.1 브래킷 고정에 사용된 앵커(anchor)는 브래킷 철거 후에 제거하고, 필요시 그 구멍을 메워야 한다.
- 3.7.2 브래킷이 설치된 이후에는 앵커볼트, 지지마찰판 등의 조임 상태 등을 검사하여야 한다.
- 3.7.3 벽용 브래킷 설치간격은 수평방향 1.8m 이하로 한다.
- 3.7.4 선반브래킷을 사용할 경우에는 비계 기둥과 띠장의 교차부에 설치하여야 한다.
- 3.7.5 선반브래킷을 설치한 층에는 수평가새 등으로 옆 흔들림이 방지될 수 있도록 보강하여야 한다.

3.8 비계 검사

비계에서의 작업을 개시하기 전에, 검사표를 사용해 검사하고, 불량 혹은 이상이 발견되었을 경우에는 즉시 보수한다.

3.8.1 조립 전후의 검사

- (1) 재료가 규격에 적합한지 아닌지를 확인한다.
- (2) 재료에 녹, 변형 또는 손상 등에 의한 결점이 없는지를 확인한다.
- (3) 비계의 설치가 시공도면에 따라 적합하게 되었는지를 검사한다.

3.8.2 약천후 시의 검사

(1) 약천후 전의 검사

- ① 강풍 주의보가 나온 경우는 즉각 벽 연결철물이나 버팀목 등의 상황을 점검하고, 필요에 따라 비계의 경사, 무너짐이나 재료의 흠어짐을 방지하는 조치를 한다.
- ② 비계에 설치된 추락방호망, 수직보호망과 작업발판 등은 해체하거나, 풍하중에 대하여 안전하도록 보강한다.
- ③ 벽 연결철물이나 비계의 구성부재가 소정의 위치에 확실하게 설치되어 있는지를 확인하고, 필요에 따라 버팀목 등으로 보강한다.

(2) 약천후 후의 검사

- ① 비계 위에 떨어져 있는 자재나 공구 등의 유무를 확인한다.
- ② 전선 등이 걸려 있지를 확인한다.
- ③ 작업발판 등이 날리거나, 어긋나 있는지를 확인한다.
- ④ 비계 기둥이 놓여진 밑면에 미끄러짐이나, 미끄러짐의 우려가 있는지를 확인한다.
- ⑤ 벽 연결철물이나 클램프 등이 이완되거나 어긋남이 없는지를 확인한다.

3.9 비계 해체

- 3.9.1 해체 및 철거 시에는 도괴, 낙하, 추락 등의 방지를 위한 조치를 취하여야 한다.
- 3.9.2 공사가 완료될 때까지는 모든 공사용 비계를 철거하여야 한다.
- 3.9.3 모든 분리된 부재와 연결재는 비계로부터 떨어뜨리지 말고 내려야 하며, 아직 분해 되지 않은 비계부분은 안정성이 유지되도록 작업하여야 한다.
- 3.9.4 벽 연결철물은 가능하면 나중에 해체한다. 특히 안전시설이 설치되어 있는 비계에서는 벽 연결철물 등의 해체에 주의하여야 하며, 필요에 따라서는 보조장치를 한 후에 해체한다.
- 3.9.5 해체된 비계 부재를 취급하거나 보조장치를 설치할 경우에는 건물의 마감에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

6-7-1 비계

3.9.6 비계 기둥의 이음부에서 비계 기둥, 띠장 등을 해체할 경우에는 이음위치와 해체순서를 확인한다.

--	--

6-7-2 발판 및 통로

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 장은 건설공사 현장에서 근로자의 작업과 이동을 위해 사용되는 발판과 통로로 사용되는 계단, 경사로, 사다리의 설치, 사용 및 유지관리에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 8012 작업발판
가설기자재 성능검정 규격

2. 재료

- 2.1.1 발판 및 통로는 구조용 재료로 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것을 사용하지 말아야 한다.
- 2.1.2 발판 및 통로에 사용되는 재료의 선정은 공사시방서에 따르며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면, 재사용품을 사용할 수 있다.
- 2.1.3 작업발판, 작업계단, 경사로는 KS F 8012 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.1.4 가설공사용 목재 사다리의 재질은 건조하고 웅이, 갈라짐, 홈 등의 결점이 없는 것이어야 한다.
- 2.1.5 가설공사용 강재 사다리는 다음의 항에 적합한 것을 사용한다.
 - (1) 수직재와 발받침대는 횡좌굴을 일으키지 않도록 충분한 강도를 가진 것으로 하여야 한다.
 - (2) 발판은 미끄러짐 방지장치가 있어야 한다.
 - (3) 접이식 사다리는 각도고정용 전용철물이 있어야 한다.
 - (4) 연장 사다리는 길이를 고정시킬 수 있는 잠금쇠와 브래킷이 있어야 한다.
- 2.1.6 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 공인된 기관의 내력시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공일반

- 3.1.1 발판 및 통로는 작업이나 이동시의 추락, 전도, 미끄러짐 등으로 인한 재해를 예방할 수 있는 구조로 시공되어야 한다.
- 3.1.2 발판 및 통로 위에는 통행에 유해한 돌출된 못, 철선 등이 없어야 한다.
- 3.1.3 추락의 위험이 있는 곳에는 높이가 900mm 이상인 안전난간을 설치하여야 한다. 단, 높이가 2m 미만일 경우에는 안전난간을 설치하지 않을 수 있다.
- 3.1.4 안전난간의 설치가 곤란한 곳에서는 방호망을 치거나 안전대를 사용하도록 한다.
- 3.1.5 발판 및 통로 위에는 걸침띠를 설치하여야 한다. 걸침띠의 폭은 바닥에서 100mm 이상이어야 하며, 비계 기둥 안쪽에 놓여져야 한다.
- 3.1.6 발판 및 통로에는 재료, 공구 등의 낙하에 대비할 수 있는 적절한 안전시설을 설치하여야 한다.

--	--

6-7-2 발판 및 통로

- 3.1.7 발판 및 통로에는 정상적인 통행이 가능한 정도의 채광 또는 조명 시설을 하여야 한다.
- 3.1.8 가설전선에 근접하여 발판 및 통로를 설치하는 때에는 가설전선을 이설하거나 가설전선에 절연용 방호구를 장착하는 등 가설전선과의 접촉을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

3.2 작업발판 시공

- 3.2.1 작업발판의 전체 폭은 400mm 이상이어야 하고, 재료를 저장할 때는 폭이 최소한 600mm 이상이어야 한다. 최대 폭은 1.5m 이내로 한다.
- 3.2.2 작업발판은 이탈되거나 탈락하지 않도록 2개 이상의 지지물에 고정되어야 한다. 지지물은 하중에 의하여 파괴될 우려가 없는 것이어야 한다.
- 3.2.3 작업발판을 붙여서 사용할 경우에는 발판 사이의 틈 간격이 발판의 너비를 넓히기 위한 선반브래킷이 사용된 경우를 제외하고 30mm 이내이어야 한다.
- 3.2.4 작업발판을 겹쳐서 사용할 경우에는 단 차이가 15mm 이하이어야 한다. 연결은 장선 위에서 하고, 각각의 발판이 장선으로부터 최소 200mm 이상 돌출되도록 설치하여야 한다.
- 3.2.5 중량작업을 하는 작업발판에는 최대적재하중을 표시한 표지판을 비계에 부착하고 그 적재하중을 초과하지 않도록 하여야 한다.

3.3 작업계단 시공

- 3.3.1 계단의 지지대는 비계 등에 견고하게 고정되어야 한다.
- 3.3.2 계단의 단 너비는 350mm 이상이어야 하며, 디딤판의 간격은 동일하게 하여야 한다.
- 3.3.3 높이 7m 이내마다와 계단의 꺾임 부분에는 계단참을 설치하여야 한다.
- 3.3.4 디딤판은 항상 건조상태를 유지하고 미끄럼 방지효과가 있는 것이어야 하며, 계단주변에는 물건을 놓지 말아야 한다.
- 3.3.5 계단의 끝단과 만나는 통로나 작업발판에는 2m 이내의 높이에 장애물이 없어야 한다.

3.4 경사로 시공

- 3.4.1 경사로 지지기둥은 3m 이내마다 설치하여야 한다.
- 3.4.2 경사로 폭은 600mm 이상이어야 하며, 인접 발판간의 틈새는 30mm 이내가 되도록 설치하여야 한다.
- 3.4.3 경사로 보는 비계 기둥 또는 장선에 클램프로 연결한다.
- 3.4.4 발판을 지지하는 장선은 1.8m 이하의 간격으로 발판에 3점 이상 지지하도록 하여 경사로 보에 연결한다.
- 3.4.5 발판의 끝단 돌출길이는 장선으로부터 200mm 이내가 되도록 한다.
- 3.4.6 발판은 장선에 2곳 이상 고정하고, 이음은 겹치지 않게 맞대어 한다.
- 3.4.7 경사각은 30°이하이어야 하며, 미끄럼막이를 일정한 간격으로 설치하여야 한다. 미끄럼막이로 목재를 사용하는 경우의 간격은 표 6-92에 따른다.

표 6-92 미끄럼막이 간격

경사각	미끄럼막이 간격	경사각	미끄럼막이 간격
30°	300mm	22°	400mm
29°	330mm	19°	430mm
27°	350mm	17°	450mm
24°	370mm	14°	470mm

3.4.8 경사각이 15°미만이고 발판에 미끄럼 방지장치가 있는 경우에는 미끄럼막이를 설치하지 않을 수 있다.

3.4.9 높이 7m 이내마다와 경사로의 꺾임 부분에는 계단참을 설치하여야 한다.

3.4.10 계단참과 경사로의 이음부는 단 차이가 없도록 한다.

3.4.11 경사로의 끝단과 만나는 통로나 작업발판에는 2m 이내의 높이에 장애물이 없어야 하며, 작업장과 통하는 통로에는 자재를 적재하지 않아야 한다.

3.5 사다리 시공

3.5.1 계단의 간격은 동일하게 하여야 한다.

3.5.2 발판과 벽의 사이는 밀착되지 않게 적당한 간격을 유지하여야 한다.

3.5.3 벽돌 등과 같이 부서지기 쉬운 재료를 받침대로 사용하지 말아야 한다.

3.5.4 사다리를 작업발판의 지지대로 사용하지 말아야 한다.

3.5.5 사다리의 전도방지를 위한 조치를 하여야 한다.

3.5.6 사용이 불가능한 사다리는 작업장 외로 반출시켜야 한다.

3.5.7 고정 사다리는 다음의 항에 적합하여야 한다.

- (1) 고정 사다리의 경사는 수평면으로부터 75°이상으로 하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 사다리 폭은 300mm 이상이어야 하며, 발 받침대 간격은 400mm 이내로 하여야 한다.
- (3) 벽면 상부로부터 1m 이상의 여장길이가 있어야 한다.
- (4) 옥외용 사다리는 철재를 원칙으로 하며, 높이가 9m를 초과하는 사다리에는 9m마다 계단참을 두어야 한다.
- (5) 사다리 전면의 사방 750mm 이내에는 장애물이 없어야 한다.

3.5.8 이동용 사다리는 다음의 항에 적합하여야 한다.

- (1) 이동용 사다리의 길이는 6m 이내이어야 한다.
- (2) 이동용 사다리의 경사는 수평면으로부터 75°이하로 하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 사다리 폭은 300mm 이상이어야 하며, 발 받침대 간격은 400mm 이내로 하여야 한다.
- (4) 벽면 상부로부터 1m 이상의 여장길이가 있어야 한다.
- (5) 사다리 바닥은 미끄러짐이 없도록 하여야 한다.
- (6) 접이식 사다리를 사용할 경우에는 각도고정용 전용철물로 각도가 유지되도록 하여야 한다.
- (7) 이동용 사다리는 이어서 사용하지 말아야 한다.

3.5.9 연장 사다리는 다음의 항에 적합하여야 한다.

- (1) 총 길이는 15m 이내이어야 한다.

--	--

6-7-2 발판 및 통로

(2) 잠금쇠와 브래킷을 이용하여 길이를 고정시킨 후에 사용하여야 한다.

(3) 도르래 및 로프는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다.

3.5.10 기계 사다리에는 추락방지용 보호손잡이 및 발판이 구비되어야 한다.

--	--

6-7-3 추락재해 방지시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 장은 건설현장 등의 고소작업 장소에서 추락으로 인한 근로자에 위험을 끼칠 우려가 있는 장소에 설치하는 안전시설의 설치, 사용 및 유지관리에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS F 8002 강관비계용 부재 및 부속철물
- KS F 8011 이동식 강관비계용 부재
- KS F 8013 조임철물
- KS F 8082 추락방호망
- 가설기자재 성능검정 규격

2. 재료

2.1 재료일반

- 2.1.1 추락재해 방지시설의 재료는 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것을 사용하지 말아야 한다.
- 2.1.2 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 공인된 기관의 내력시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.2 추락방호망

- 2.2.1 추락방호망은 KS F 8082 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.2.2 추락방호망을 지지하는 각 지지부는 다음 식 이상의 인장력에 저항할 수 있어야 한다. 다만, 그 값은 5.88kN(600kgf) 이상이어야 한다.

$$P = 1.96 S$$

여기서, P : 지지부에 생기는 인장력(kN)

S : 지지점 간격(m)

2.3 안전난간

- 2.3.1 안전난간지주는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.3.2 이동식비계용 난간틀은 KS F 8011 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.3.3 난간대로 쓰이는 비계용 강관은 KS F 8002 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

6-7-3 추락재해 방지시설

2.3.4 난간지주와 난간대의 접합에 사용되는 클램프는 KS F 8013 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.3.5 걸침띠의 폭은 바닥에서 100mm 이상이어야 한다.

2.4 개구부 수평보호덮개

2.4.1 개구부 수평보호덮개는 상부판과 스토퍼로 구성된다.

2.4.2 개구부 수평보호덮개로 사용되는 목재의 재질은 응이, 갈라짐, 흠 등 결점이 없는 곧은 것이어야 한다.

2.4.3 상부판으로 사용되는 합판은 두께가 10mm 이상이어야 하며, 스토퍼로 사용되는 목재의 경우에는 단면이 45mm × 45mm 이상이어야 한다.

2.4.4 강재를 사용하여 개구부 수평보호덮개를 제작할 경우 표 6-93의 규격과 동등 이상의 기계적 성질을 갖는 것을 사용하며, 스토퍼로 형강을 사용할 수 있다.

표 6-93 수평보호덮개용 강재의 재질

강재 종류	재료	상부판	스토퍼
철근	KS D 3504	D10 이상의 격자모양	D10 이상
형강	KS D 3503	40mm × 40mm × 5mm	40mm × 40mm × 5mm

2.4.5 덮개의 중앙에서 1.18kN(120kgf) 이상의 수직하중에 견딜 수 있어야 한다.

2.5 리프트 승강구 안전문

리프트 승강구 안전문은 공인된 기관의 내력시험에 의해 성능을 확인한 제품을 사용하여야 한다. 다만, 미단이식의 경우에는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.6 엘리베이터 개구부용 난간틀

2.6.1 엘리베이터 개구부용 난간틀은 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.6.2 난간틀에 사용되는 걸침띠의 폭은 바닥에서 100mm 이상이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 높이가 2m 이상인 작업발판의 끝이나 개구부로서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에는 추락재해 방지시설을 하거나 충분한 강도를 가진 구조의 덮개를 설치하여야 한다.

3.1.2 추락재해 방지시설은 작업용 기구 및 공사용 자재 등의 지지재로 사용되지 말아야 한다.

3.1.3 재료의 반입 등으로 추락재해 방지시설을 제거하는 경우에는 작업 종료 후 즉시 복원하여야 한다.

--	--

3.2 추락방호망 시공

3.2.1 추락재해의 우려가 있는 곳에는 추락방호망을 설치하여야 한다.

3.2.2 추락재해의 우려가 있는 작업면 주위에 안전난간 등을 설치하여 추락재해를 예방한 경우에는 추락방호망을 설치하지 않을 수 있다.

3.2.3 추락방호망은 수평으로 설치하고, 추락예상범위 내에 상부지지재나 측면틀 등이 없어야 한다.

3.2.4 구조체 외부에 설치되는 추락방호망 설치는 다음에 따른다.

(1) 추락방호망의 설치지점에서 작업위치까지의 높이는 6m 이내이어야 한다.

(2) 추락방호망의 내민길이는 설치지점에서 작업위치까지의 높이에 따라 다음 식 이상이 되도록 하여야 한다.

$$d \geq 2 + 0.4h$$

여기서, d : 내민길이(m)

h : 설치지점에서 작업위치까지의 높이(m)

3.2.5 작업면 하부에 설치되는 추락방호망은 설치지점에서 작업면 하부까지의 높이가 표 6-94의 식에 의해 계산된 값 이하가 되도록 하여야 한다.

표 6-94 설치지점에서 작업면 하부까지의 높이(m)

조건 \ 종류	단일망	복합망
L < S	0.25(L+2S)	0.2(L+2S)
L ≥ S	0.75L	0.6L

주) L : 단일망일 때 짧은 변의 길이(m)

2개 이상의 망을 연결해 사용하는 복합망일 때 짧은 변에서 망 하나의 길이(m)

S : 긴 변의 지지점 간격(m)

3.2.6 바닥면 또는 돌출물의 최상부에서 추락방호망의 설치지점까지의 높이는 표 6-95의 식에 의해 계산된 값 이상이어야 한다.

표 6-95 바닥면에서 설치지점까지의 높이(m)

L < S	0.85(L+3S)/4
L ≥ S	0.85L

3.2.7 추락방호망은 자연스런 처짐길이가 있도록 설치하여야 하며, 이 때의 처짐길이(f)는 표 6-96의 식에 의한 값이어야 한다.

표 6-96 처짐길이(m)

L < S	0.12L ≤ f ≤ 0.2(L+2S)/3
L ≥ S	0.12L ≤ f ≤ 0.2L

6-7-3 추락재해 방지시설

3.2.8 추락방호망의 달기 로프는 다음과 같이 설치한다.

- (1) 달기 로프는 테두리 로프와 동등이상의 성능을 가진 것을 설치한다.
- (2) 달기 로프는 테두리 로프에 3m 이하의 동일한 간격으로 연결하여 장변과 단변 양방향 모두에 설치한다.

3.2.9 추락방호망과 이를 지지하는 구조체 사이의 간격은 300mm 이하이어야 한다.

3.2.10 추락방호망의 이음은 750mm 이상의 겹침을 두어 망과 망 사이에 틈이 없도록 하여야 한다.

3.2.11 추락방호망의 검사는 설치 후 1년 이내에 최초로 하고, 그 이후로 6개월 이내마다 1회씩 정기적으로 검사하여야 한다. 다만, 공사감독자이 필요하다고 인정한 경우에는 망사에 대한 인장강도 시험을 하며, 강도손실이 초기 인장강도의 30% 이상인 경우에는 폐기하여야 한다.

3.2.12 인체 또는 인체 상당의 낙하물에 의한 충격을 받은 추락방호망은 사용하지 말아야 한다.

3.3 안전난간 시공

3.3.1 작업자가 추락할 수 있는 2m 이상 높이의 작업발판, 경사로에는 난간을 설치하여야 한다.

3.3.2 비계에 설치하는 난간은 비계 기둥의 안쪽에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

3.3.3 난간의 각 부재는 탈락, 미끄러짐 등이 발생하지 않도록 견고하게 설치하고, 상부난간대가 회전하지 않도록 한다.

3.3.4 상부난간대는 바닥면, 발판 또는 통로의 표면으로부터 900mm 이상, 1500mm 이내의 높이를 유지하여야 한다.

3.3.5 중간대는 450mm 이내의 간격으로 설치되어야 한다.

3.3.6 난간대의 아래에는 바닥면 위로 걸침띠를 설치하여야 한다.

3.3.7 상부난간대와 중간대는 난간길이 전체를 통하여 바닥면과 평행을 유지하여야 한다.

3.3.8 난간지주의 설치간격은 수평거리 2m를 초과하지 말아야 한다.

3.3.9 난간을 안전대의 로프, 지지로프, 서포트, 벽 연결, 비계판 등의 지지점 또는 자재운반용 걸이로서 사용하지 말아야 한다.

3.3.10 난간에 자재 등을 기대두거나, 난간대를 밟고 승강하지 말아야 한다.

3.4 개구부 수평보호덮개 시공

3.4.1 개구부 단변 크기가 200mm 이상인 곳에는 수평보호덮개를 설치하여야 한다.

3.4.2 상부판은 개구부를 덮었을 경우, 개구부에 밀착된 스톱퍼로부터 100mm 이상을 본 구조체에 걸쳐져 있어야 한다.

3.4.3 철근을 사용하는 경우에는 철근간격을 100mm 이하의 격자모양으로 한다.

3.4.4 스톱퍼는 개구부에 2면 이상을 밀착시켜 미끄러지지 않도록 하여야 한다.

3.4.5 위험표지판을 설치하는 경우에는 어두운 곳에서도 눈에 떨 수 있는 형광페인트 등을 사용하여 표시한다.

3.4.6 자재 등을 개구부에 덮어놓거나, 자재 등으로 개구부가 가려지지 않도록 하여야 한다.

3.5 리프트 승강구 안전문 시공

3.5.1 출입구 바닥은 평평하게 하여야 한다.

3.5.2 리프트 승강구 안전문 측면에는 안전난간 및 위험표지판을 설치하여야 한다.

--	--

3.5.3 여단이문일 경우에는 여단이 방향을 건물 내측으로 하여야 한다.

3.5.4 리프트 승강구 안전문의 기둥은 구조체에 견고히 고정시켜야 한다.

3.6 엘리베이터 개구부용 난간틀 시공

3.6.1 난간대는 2단 이상으로 설치하여야 하며, 난간틀의 아래에는 100mm 이상의 걸침띠를 설치하여야 한다.

3.6.2 상부난간대는 바닥면, 발판 또는 통로의 표면으로부터 900mm 이상, 1500mm 이내의 높이를 유지하여야 한다.

3.6.3 중간대는 450mm 이내의 간격으로 설치되어야 한다.

3.6.4 엘리베이터 개구부용 난간틀에는 위험표지판을 설치하여야 한다.

3.6.5 난간틀에 자재 등을 기대어 두지 말아야 한다.

--	--

6-7-4 낙하물재해 방지시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 이 장은 건설공사를 함에 있어 낙하물에 의하여 근로자, 통행인 및 통행차량 등에 위험을 끼칠 우려가 있는 장소에 설치하는 낙하물재해 방지시설의 설치, 사용 및 유지관리에 대하여 적용한다.
- 1.1.2 낙하물재해 방지시설은 추락재해 방지시설과 구분되며, 낙하물방지망, 방호선반, 수직보호망 등이 있다.

1.2 참조규격

- KS F 8016 방호선반
- KS F 8081 수직보호망
- KS F 8082 추락방호망
- 가설기자재 성능검정 규격

2. 재료

2.1 재료일반

- 2.1.1 낙하물재해 방지시설의 재료는 변형, 부식 또는 심하게 손상된 것을 사용하지 말아야 한다.
- 2.1.2 이 절에 해당하는 사항 이외의 재료 및 구조 등은 공인된 기관의 내력시험 등에 의하여 사용목적에 적합한 성능을 가진 제품을 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.2 낙하물방지망

- 2.2.1 망의 소재는 나일론 등의 합성섬유 또는 그 이상의 물리적 성질을 갖는 것이어야 하며, 내후성이 있는 것이어야 한다.
- 2.2.2 그물코는 사각 또는 마름모로서 그물코 중심간 간격이 20mm 이하이어야 한다.

2.3 방호선반

방호선반은 KS F 8016 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.4 수직보호망

- 2.4.1 수직보호망은 KS F 8081 또는 가설기자재 성능검정 규격의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- 2.4.2 재사용하는 수직보호망은 다음에 해당되는 것을 사용하지 말아야 한다.
 - (1) 수직보호망의 망 또는 금속고리 부분이 파손된 것
 - (2) 보수가 불가능한 것
- 2.4.3 긴결재는 사용기간 동안 바람과 같은 반복되는 외력에도 풀리지 않아야 하고, 긴결재로 플라스

--	--

턱재를 사용할 경우는 동절기에도 끊어지거나 파손되지 않아야 한다.

2.4.4 수직보호망의 보관은 다음 각 항에 적합하여야 한다.

- (1) 통풍이 잘되는 건조한 장소에 보관한다.
- (2) 사용기간, 사용횟수 등의 사용이력이 쉽게 확인할 수 있도록 보관한다.
- (3) 부착된 이물질 등을 제거한다.
- (4) 용접불꽃 등으로 망이 손상된 부분은 동등 이상의 성능이 있는 망을 이용하여 보수한다.

3. 시공

3.1 시공일반

3.1.1 작업으로 인하여 물체가 낙하 또는 비래(飛來)할 위험이 있는 장소에는 낙하물방지망 또는 방호선반 등을 설치하여야 한다.

3.1.2 낙하물재해 방지시설은 바람, 진동, 충격 등으로 탈락하지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

3.2 낙하물방지망 시공

3.2.1 낙하물방지망의 내민길이는 비계 또는 구조체의 외측에서 수평거리 2m 이상으로 하고 수평면과의 경사각도는 20~30°정도로 설치한다.

3.2.2 낙하물방지망과 비계 또는 구조체와의 간격은 250mm 이하이어야 한다.

3.2.3 비계에 설치된 낙하물방지망 지지재의 연결부분에는 벽 연결철물을 2스팬마다 설치하여야 한다.

3.2.4 벽체와 비계 사이는 망 등을 설치하여 폐쇄한다. 외부공사를 위하여 벽과의 사이를 완전히 폐쇄하기 어려운 경우에는 낙하물방지망 하부에 걸침띠를 설치하고, 벽과의 간격을 250mm 이하로 한다.

3.2.5 낙하물방지망의 이음은 150mm 이상의 겹침을 두어 망과 망 사이에 틈이 없도록 하여야 한다.

3.2.6 낙하물방지망은 설치 후 3개월 이내마다 정기적으로 검사를 실시하여야 한다. 다만, 공사감독자가 필요하다고 인정한 경우에는 망에 대한 인장강도 시험을 하며, 강도손실이 초기 인장강도의 30% 이상인 경우에는 폐기하여야 한다.

3.2.7 망 주위에서 용접작업을 할 경우에는 용접불꽃이 튀지 않도록 하여야 한다.

3.2.8 망에 적재되어 있는 낙하물 등은 즉시 제거하고 망은 항상 깨끗이 유지관리 하여야 한다.

3.3 방호선반 시공

3.3.1 근로자, 보행자 및 차량 등의 통행이 빈번한 곳의 첫 단은 낙하물방지망 대신에 방호선반을 설치하여야 한다.

3.3.2 방호선반의 설치 높이는 지상으로부터 8m 이내이어야 한다.

3.3.3 방호선반의 내민길이는 구조체의 최외측에서 수평거리 2m 이상으로 하고 수평면과의 경사각도는 20~30°정도로 설치한다. 다만, 방호선반의 끝단에 수평면으로부터 높이 600mm 이상의 방호벽을 설치하는 경우에는 수평으로 설치할 수 있다.

3.3.4 선반은 틈새가 없어야 하며, 모든 지지재에 견고히 결속되어 탈락하지 않도록 설치하여야 한다.

3.3.5 방호선반의 하중 및 낙하물에 의해 비계 또는 구조체가 전도되지 않도록 충분히 보강하여야 한다.

6-7-4 낙하물재해 방지시설

3.3.6 비계에 설치된 방호선반 지지재의 연결부분에는 벽 연결철물을 2스팬마다 설치하여야 한다.

3.4 수직보호망 시공

3.4.1 수직보호망을 구조체에 고정할 경우에는 350mm 이하의 간격으로 긴결하여야 한다.

3.4.2 수직보호망의 지지재는 수평간격 1.8m 이하로 설치하여야 한다.

3.4.3 수직보호망을 부착한 후에 강풍이 예상될 때에는 벽 연결철물 등으로 보강하거나, 작업이 중지되는 부분은 일부를 해체하여야 한다.

3.4.4 수직보호망의 설치나 이음은 수직보호망의 금속고리구멍이나 테두리 부분에서 하여야 하며, 모든 금속고리구멍에 대하여 쉽게 빠지지 않는 구조로 하여야 한다.

3.4.5 수직보호망을 설치해야 할 단부나 모서리 등에는 그 치수에 맞는 수직보호망을 이용하여 틈이 없도록 설치한다.

3.4.6 수직보호망과 같이 통기성이 작은 망은 예상 최대 풍압력과 비계의 내력 관계를 충분히 고려하여야 한다.

3.4.7 수직보호망의 사용 중에는 다음의 항에 따라 검사하고, 필요시는 교체한다.

- (1) 수직보호망은 설치 후 3개월 이내마다 정기적으로 검사한다. 이때, 망에 마모가 진행되거나, 손상된 경우에는 즉시 교체, 또는 보수·보강을 하여야 한다.
- (2) 악천후 시는 수직보호망, 지지재 등의 이상 유무를 검사한다.
- (3) 수직보호망 근처에서 용접작업을 할 경우는 용접불꽃 또는 용단파편에 의한 망의 손상이 없는지 검사한다.
- (4) 재료의 반입 등으로 수직보호망을 제거하는 경우에는 작업종료 후 즉시 복원하여야 한다.

--	--

제7장 상하수도공사

7-2 하수도공사

7-2-1 관 부설 및 접합공

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 지방서는 콘크리트관을 포함한 각종 하수관의 부설 및 접합공사의 일반적인 사항에 대해 적용한다.

1.1.2 본절에서 명시하지 않은 사항은 6-1-16 공장제품에 따른다.

1.1.3 주요내용

- (1) 관기초
- (2) 관부설
- (3) 관접합

1.2 관련시방절

1.2.1 1-2-2 공무행정 및 제출물

1.2.2 1-4 품질관리

1.2.3 4-3 흙막기 및 터파기

1.2.4 4-4 흙쌓기 및 되메우기

1.3 참조규격

다음 규준은 이 절에 명시되어 있는 범위내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업규격(KS)

- (1) KS D 3590 파형 강관 및 파형 섹션
- (2) KS D 4309 수도용 주철 이형관
- (3) KS D 4311 덕타일 주철관
- (4) KS F 2311 현장에서 모래 치환법에 의한 흙의 단위중량 시험 방법
- (5) KS F 4401 무근 콘크리트 및 철근 콘크리트 관
- (6) KS F 4402 진동 및 롤 전압 철근 콘크리트 관
- (7) KS F 4403 원심력 철근 콘크리트 관
- (8) KS F 4405 코아식 프리스트레스트관
- (9) KS F 4406 프리스트레스트 콘크리트 실린더관
- (10) KS L 3208 도관
- (11) KS M 3404 일반용 경질 염화비닐 관
- (12) KS M 3407 일반용 폴리에틸렌관

--	--

7-2-1 관 부설 및 접합공

1.3.2 하수도공사 시공관리 요령, 환경부 제정

1.4 제출물

수급인은 다음사항에 대하여 “ 1-2-2 공무행정 및 제출물”의 해당요건에 따라 제출한다.

1.4.1 시공 계획서

수급인은 다음 항목들을 포함하는 시공계획서를 작성하여야 한다.

- (1) 관련 기관과 협의가 필요한 경우 협의를 위한 자료 및 계획서
- (2) 시공 규모, 위치, 경사 등 현장여건을 조사한 근거 자료
- (3) 현장 시공시의 공사현황, 현장조직, 안전관리, 공정계획, 현장 품질관리 및 검사 등에 대한 세부 계획서
- (4) 자재반입 계획서
- (5) 도로구간의 경우 교통통제 계획서
- (6) 해당지역 주민에게 공사목적과 효과 등에 대한 홍보를 실시하기 위한 자료

1.4.2 시공상세도

- (1) 공사에 필요한 각종 가설물의 시공상세도
- (2) 시공순서
- (3) 관접합 및 부설 표준도
- (4) 관보호공 상세도
- (5) 관기초 상세도

1.4.3 제품자료

수급인은 관, 연결재 및 부대품에 대한 제작자의 제품자료를 제출하여야 한다.

1.4.4 확인서

수급인은 제품이 명시된 요건을 만족한다는 제작자의 제품 확인서를 제출하여야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 제조업자의 자격

공사의 요건 및 본 지방서의 요건을 만족시키고 KS 또는 동등이상의 규정에 따라 제조할 수 있는 자로서, 재료시험기사 자격을 가진 기술자 혹은 이와 동등이상의 지식, 경험이 있는 기술자가 상주하며 공사감독자가 승인한 자이어야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

1.6.1 공통사항

- (1) 관이 서로 부딪쳐 파손되지 않도록 신중히 취급한다. 하수도 관거는 대부분 무게가 무거워 기중기, 지게차 등을 사용하여 상·하차 및 이동을 하고 있으므로 다른 관과 부딪칠 경우 대부분의 관은 파손될 가능성이 크므로 주의해야 한다.
- (2) 관을 운반할 때 주로 트럭에 여러 단 쌓아 운반하므로 운반도중에 굴러 떨어지지 않도록 췌기 등으로 고이고 와이어로 단단히 묶는다. 콘크리트관은 충격으로 인한 파손을 방지하기 위하여 관 사이에 필요한 조치를 취해야 한다.

--	--

- (3) 관을 현장에 야적할 때에는 무너질 위험이 있으므로 높이를 가급적 1.5m 이하가 되도록 하고, 구름방지막, 썰기 등을 사용하여 안전사고가 발생되지 않도록 한다.

1.6.2 주철관

- (1) 덕타일 주철관을 상·하차 및 운반, 시공할 때는 충격 등으로 관이 손상되지 않도록 한다.
- (2) 덕타일 주철관을 하차할 때에는 받침대나 막대 등을 사용하여 굴러 내리거나 감아 내리고 크레인으로 하차할 때에는 2점 달아매기를 하며 운반 또는 감아 내리는 경우에는 쿠션(Cushion)을 사용하고 충격 등으로 관이 손상되지 않도록 주의한다.
- (3) 관을 보관할 때에는 고임썰기를 피어서 구르지 않도록 주의한다.

1.6.3 콘크리트관

- (1) 콘크리트관을 상·하차 및 운반할 때에는 충격 등으로 관이 손상되지 않도록 하고, 파손방지를 위하여 스틸와이어가 직접 기자재에 닿지 않도록 벨트 등을 사용한다.
- (2) 관을 상·하차할 때에는 통상 중장비를 사용하므로 부주의할 경우 서로 부딪쳐 관이 파손될 우려가 있다. 따라서 장비와 인력을 적절히 조합하여 상·하차를 하여야 한다.
- (3) 관을 스틸와이어로 묶을 경우 모서리 부분의 콘크리트가 깨질 우려가 있으므로 이 경우는 넓은 벨트를 사용하여야 하며, 내려놓을 때에도 가장자리 부분이 먼저 닿아 깨지지 않도록 인력으로 양쪽 수평을 잡아 서서히 내려놓는다.

1.6.4 합성수지관

- (1) 합성수지관은 가볍고 접합 등의 시공이 간편하여 국내외적으로 사용량이 급증하는 추세에 있는데, 시공방법 및 재질상 파열과 처짐 등의 문제점을 유발시킬 수 있으므로 관의 제조업체가 규정하는 시공순서 및 방법에 따라 신중히 시공하여야 한다.
- (2) 하수도용 합성수지관을 운반할 때에는 신중하게 취급하고 내던지지 말며, 트럭으로 운반할 때에는 원칙적으로 적재함이 긴 트럭을 사용하여 수평적재하고 고정시켜야 한다.
- (3) 합성수지관을 수평적재로 보관할 때에는 무너지지 않도록 하고 보관장소는 가능한 한 바람이 잘 통하고 직사광선이 닿지 않는 곳을 선정하며 고열 및 자외선에 의한 변형의 우려가 있으므로 특히 화기나 태양광선에 장기간 노출시키지 않도록 주의한다.
- (4) 이음자재는 종류, 구경별로 수량을 확인한 다음에 옥내에 보관한다.
- (5) 합성수지관은 휘발성약품(아세톤, 벤졸, 사업화탄소, 클로로포름, 초산에틸 및 크레오소트)류에 침식되기 쉬우므로 주의해야 한다.
- (6) 연결은 특별한 경우 용매시멘트 연결(Solvent Cement Joints)을 하기도 하지만 주로 수밀성이 좋은 개스킷연결(메카니칼 연결 또는 Push-on Pipe Joints)을 한다.

1.6.5 강관

- (1) 강관의 취급은 수도용 강관에 따르며 특히 도복장 부분 및 접합부가 손상되지 않도록 한다.
- (2) 강관을 달아 올릴 때에는 나일론 슬링(Nylon Sling) 또는 고무로 피복한 와이어로프 등과 같이 안전하게 달아 올리는 기구를 사용하고, 도복장 부분을 보호하기 위하여 원칙적으로 양쪽 끝의 비도복장 부분에 고리를 걸어 2점 달아매기로 한다.
- (3) 관의 버팀재 및 발 등은 설치하기 직전까지 떼어내지 말아야 한다.
- (4) 관을 보관장소에서 시공현장까지 운반할 때에는 관 끝의 비도장부에 받침재를 대고 지지하며, 달아 올릴 때에는 도장면이 손상되지 않도록 적당한 보호를 하고 소운반을 할 때에는 관을 끌

7-2-1 관 부설 및 접합공

어서는 안되며 굴리는 경우에는 관 끝의 비도장 부분만을 이용하고, 방향을 바꾸는 경우에는 달아 올려서 바꾸도록 한다.

- (5) 관 내외의 도장면 위를 직접 걸어다니면 벗겨질 염려가 있으므로 고무관 또는 마대 등을 깔고 작업해야 한다.

1.6.6 도관

하수도용 도관은 취급 및 운반에 특별히 주의하여 파손이 되지 않도록 한다.

- (1) 도관은 주로 소구경이므로 가벼우나 깨지기 쉽기 때문에 주로 인력으로 상차나 하차를 하는 것이 안전하다.
- (2) 작업장내의 이동도 인력이나 손수레 등을 사용한다.

2. 재료

2.1 재료

관재료는 제작자의 표준규격과 제품자료가 계약도서에 명시된 요건에 합치하고, 공사감독자가 승인한 것이라야 한다.

2.1.1 주철관

- (1) KS D 4309, KS D 4311에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.
- (2) (1)의 항목에 적합한 고무링을 포함한 접합부속

2.1.2 콘크리트관

KS F 4401, KS F 4402, KS F 4403, KS F 4405, KS F 4406에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

모든 관에는 제조 공장명, 또는 그 약호, 제조 연월일, 공칭지름 및 관 길이를 명기하여야 한다.

2.1.3 합성수지관

KS M 3404, KS M 3407에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

2.1.4 파형강관

- (1) KS D 3590에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 하고, 내외측 표면에 역청도장(우수관)을 하거나, PVC나 PE 수지 등으로 피복한 관(오수, 합류관)을 사용하여 내식성 및 내마모성을 증진시킬수 있다.
- (2) 아연 도금한 강재로 된 두께 1.3mm, 폭 250mm의 대철로 2개의 내오프렌 고무링과 2개의 아연 도금한 강재볼트, 스테인리스강 볼트 등 내식성이 좋은 볼트로 접합한다.

2.1.5 도관

KS L 3208에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

2.2 부속재료

2.2.1 관이음

- (1) 맞대기 연결
흙관의 칼라연결을 대체하는 방법으로서 수밀성을 보장받을 수 있는 수밀밴드 등으로 시공한다.
- (2) 소켓 연결

--	--

- ① 고무링의 종류는 고무의 품질에 따라 분류하며 KS M 6613을 참조한다. 고무링이나 합성수지 충전재를 사용한 압축 조인트 방법을 사용하면 수밀성과 내구성을 높일 수 있다. 부득이한 경우를 제외하고는 특히 수밀성이 요구되는 분류식 오수관과 합류식관에 사용하는 것으로 한다.
- ② 활제는 반드시 고무링 성능에 영향을 미치지 않도록 지정된 활제를 사용한다. 그러나 고무링이나 합성수지 충전재를 사용하지 않고 시멘트 모르타르를 바를 경우는 연결부 하단에 모르타르를 바르기가 어렵고, 또한 모르타르는 크랙이 발생하기 쉬워 수밀이 보장되지 않는다.

(3) 플랜지 연결

- ① 동관용 동합금제(청동제 혹은 황동제) 플랜지를 사용한다.
- ② 패킹은 각각의 수질, 수압 및 온도 등에 적절한 내구성이 있는 것을 사용해야 한다.

(4) 메카니칼 연결

- ① 고무링은 KS M 6613규격에 적합하거나 이와 동등이상의 제품이어야 한다.
- ② 윤활제는 발주자가 지정하는 것을 사용함을 원칙으로 하고, 고무링에 나쁜 영향을 미치거나 위생상 유해한 성분을 함유한 것, 중성세제나 그리스 등의 유류를 사용해서는 안된다.
- ③ 윤활제가 고무링을 침식하는 경우 접합된 관이 이탈할 우려가 있다. 또 위생상 유해한 성분이나 세제, 그리스 등이 수도수에 용출되는 경우 인체에 해로우므로 윤활제의 선택에는 신중을 기해야 한다.

2.2.2 연결재

수밀성을 유지할 수 있고 관의 크기와 단부 형태에 적합한 가지달린 관, 지관, 맨홀접속관, 트랩 및 기타 필요한 형태의 것이라야 한다.

2.2.3 추적배선(관 표시공)

- (1) 추적배선 테이프는 KS M 6503, KS M 3509의 절충형인 저밀도 폴리에틸렌 안료가 혼합된 필름 또는 동등한 재질로 제조한 것으로 매설하여도 부식 또는 변질되지 않고 마찰에 의해 표시내용이 벗겨지지 않도록 코팅처리가 된 것이라야 한다.
- (2) 색깔은 “실용 한국 색표집”에 따른다.

2.2.4 여과용 섬유

비부식성의 부직포를 사용해야 한다.

2.2.5 집수정 및 토사정

- (1) 뚜껑 및 틀 : 뚜껑 및 틀의 형태와 재질은 설계서에 명시된 것으로 한다.
- (2) 재질은 기존 맨홀뚜껑, 스틸 그레이팅, 주철제 등을 사용하는 것으로 한다.

2.2.6 되메우기 재료

되메우기 재료는 “4-4 흙쌓기 및 되메우기”의 재료에 적합한 것이라야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

- 3.1.1 작업 시작 전에 현장조사를 실시하여 터파기 바닥면의 다짐 정도, 표고, 치수와 인접한 지하 매설물과의 교차여부 등을 확인하여야 한다

--	--

7-2-1 관 부설 및 접합공

3.1.2 수급인은 작업시작전 지하매설물 도면을 검토하여 이상유무를 확인해야 한다.

3.1.3 기존관과의 연결공사를 시행할 경우에는 상·하류관거의 관저고가 도면과 일치하는지 여부를 확인하여야 한다.

3.2 작업준비

3.2.1 관에 손상을 줄 수 있고 되메우기 다짐에 지장을 줄 수 있는 큰 돌이나 단단한 물건은 제거하여야 한다.

3.2.2 관 이음을 하기 전에 관 안팎의 오물과 찌꺼기를 제거하여야 한다.

3.2.3 기존 구조물에 근접한 장소의 터파기는 구조물의 기초를 이완시키거나 위험을 초래하지 않도록 보호공 등 충분한 안전조치를 취하여야 한다.

3.2.4 관 기초는 설계도면에 따라 설치하여야 한다.

3.2.5 시굴조사

(1) 공사시공에 앞서 시굴을 하여 지하매설물의 위치 등을 확인하여야 한다. 또한 그 결과를 기록사진, 조사표 등에 정리하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(2) 시굴장소는 공사감독자와 협의하여 선정한다.

(3) 시굴은 폭 1m이상, 깊이 2m 이상의 인력굴착을 원칙으로 하고, 굴착중 지하 매설물에 주의하여 손상을 주지 않도록 하여야 한다.

(4) 시굴조사에 있어서는 토질의 성상, 지하수의 상태 등을 관찰하여 굴착공, 흠막이공 등에 참고로 한다.

(5) 기존 매설물의 형상, 위치 등의 측정은 정확을 기함과 동시에 되메우기 후에도 그 위치가 확인되도록 적절한 복구를 하여야 한다.

(6) 시굴한 곳은 당일 되메우기를 실시하고 가복구를 하여야 한다. 또한 가복구한 곳은 순회 점검하고 보수관리를 하여야 한다.

(7) 시굴조사 결과 인접하는 지하매설물에 관해서는 해당 시설관리자의 입회를 요구하고 지시를 받아 적절한 조치를 강구하여야 한다.

3.2.6 하천횡단 공사를 시공하기 전에 관할하천 관리청과 충분히 협의하여 홍수소통 및 하천관리에 지장이 없도록 안전하고 확실한 계획을 세우고 신속히 시공하여야 한다.

3.2.7 궤도횡단

(1) 횡단공사에 앞서 공사감독자와 함께 당해 궤도의 관리자와 충분한 협의를 하고 안전, 확실한 계획에 신속히 시공하여야 한다.

(2) 궤도횡단 설계서작성 내용에 따라서 작업계획을 세우고 신속하게 시공하여야 한다.

(3) 당해 궤도 관리자와 파견 공사감독자의 지시가 있을 때에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 조치를 취하여야 한다.

3.2.8 기설관과의 연결

(1) 연결공사 장소는 공사감독자의 입회하에 가능한 한 빨리 시굴조사를 하여, 연결하고자 하는 시설관(위치, 관종, 지름 등) 및 다른 매설물을 확인하여야 한다.

(2) 연결 공사를 할 때에는 사전에 시공일자, 시공시간 및 연결공사 공정표 등에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

--	--

- (3) 연결공사를 할 때에는 공사개소의 주변을 조사하고 배치, 교통대책, 관내 물을 배수할 곳 등을 확인하고 필요한 조치를 강구하여야 한다.
- (4) 연결공사에 필요한 기자재는 현장 상황에 적합한 것을 준비해야 한다. 또 배수펌프, 절단기는 미리 시운전을 해 두어야 한다.
- (5) 시설관의 절단개소, 절단개시 시기에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
- (6) 연결개소에 강제방호가 필요할 때에는 적절한 조치를 하여야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 공통사항

- (1) 관을 부설할 때에는 미리 설계서에 따라 평면위치, 흠덮기 두께(被覆度), 구조물 등을 정확하게 파악해 두어야 한다. 또 시공순서, 시공방법, 사용 기구 등에 대하여 공사감독자와 충분히 협의한 뒤 공사에 착수하여야 한다.
- (2) 관로 부설시 필요에 따라서 울타리, 보안등, 난간 및 기타 가설물을 설치하고 유지하여야 한다. 공사기간 중 야간에는 공사 표지판 및 도로 표지판을 설치하고 위험 표지판에는 적색등을 설치하여야 한다.
- (3) 바닥돈기와 다짐을 포함한 터파기는 “4-3 흠깔기 및 터파기”의 해당요건에 따른다.
- (4) 되메우기는 “4-4 흠쌓기 및 되메우기”에 따라 관로 하부는 한층의 최종 다짐두께가 200mm이하로, 관로상부는 한층의 최종 다짐두께가 300mm이하로 하고, 각 층의 다짐도는 KS F 2312 흠의 다짐시험에 의하여 다짐으로 정해지는 최대건조밀도의 95%이상으로 다져야 한다.
- (5) 되메우기 재료는 요구되어진 밀도로 다져질 때까지는 최적함수비를 유지해야 한다.
- (6) 관을 부설할 때는 교통과 공공의 안전에 방해가 되지 않도록 시행하여야 한다.
- (7) 공공도로 및 기타 시설물은 그 유지관리에 책임이 있는 공공기관의 기준에 따라 원상 복구하고 보수하여야 한다.
- (8) 구조물을 통과하는 관은 관로의 침하로 인한 하자가 발생하지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- (9) 수급인은 “1.10 신고 및 인·허가 신청서류”에 따라 공사에 소요되는 모든 인·허가를 받아야 한다.
- (10) 소운반시 지면의 돌기부와 충돌이 없도록 하여야 하고 낙하나 충격을 피하고 균열 또는 파손에 주의하여야 한다.
- (11) 본 공사와 관련되는 기존 지하 매설물과 교차하거나 악영향이 미치는 경우에는 공사감독자가 승인하는 합리적인 방법으로 기존 구조물에 손상이 없도록 시공하여야 한다.
- (12) 관로공사 시행중 강우시, 교통량이 많은 지역, 관로의 부상이나 변형등의 위험요소가 있을 경우에, 수급인은 공사감독자의 승인을 받아 긴급 되메우기를 실시할 수 있으며 이에 필요한 대책을 수행하여야 한다.

3.3.2 관기초

- (1) 터파기는 “4-3 흠깔기 및 터파기”에 따른다.
- (2) 기초지반은 관을 충분히 지지할 수 있도록 단단하여야 하며, 연약한 경우 또는 부적합한 토질(이토, 오물 등)일 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 양질의 입상재료 또는 승인된 재료로 치

--	--

7-2-1 관 부설 및 접합공

- 환하여야 하며, 지반면 위의 암반 등이 돌출해 있는 경우에는 소정의 경사에 맞도록 다듬어야 한다.
- (3) 강성관거는 조건에 따라 모래, 쇠석, 콘크리트 기초를 실시하고, 연성관거는 자유받침의 모래 기초를 원칙으로 하며 연약지반의 경우는 관체측부의 저항력을 확보하기 위하여 소일시멘트, 베드, 토목섬유기초등을 실시하여 관체를 보호하여야 한다.
 - (4) 기초에 막자갈을 쓰는 경우에는 소정의 형상 및 치수에 따라 막자갈을 깔아 다지고 관에 접하는 부분은 관 벽면의 형상에 맞도록 잘 다듬어야 하며, 요구된 다짐밀도를 갖도록 최적함수비를 유지해야 한다.
 - (5) 모래기초의 경우 관거 외주(하부)에 밀착되도록 견고히 관거를 지지하며, 설계서에 명시된 이상의 시공받침각을 확보할 수 있어야 한다. 또한 관거하단의 기초두께는 최소 100~200mm 또는 관거외경의 0.2~0.25배로 하며 암반상인 경우 이보다 두껍게 한다.
 - (6) 콘크리트 기초의 경우는 소정의 조약돌(또는 깬 조약돌) 및 채움용 자갈(또는 깬 자갈)을 고르게 포설하고, 콘크리트 타설은 본 지방서 “6-1 콘크리트 생산 및 타설”에 따라 시공하여야 한다.
 - (7) 말뚝기초의 경우에는 설계서에 표시된 말뚝을 공사감독자의 지시에 따라서 박고 콘크리트를 타설한다.

3.3.3 관부설

- (1) 관, 연결재 및 부대품은 해당 규격과 제작자의 지침서에 따라 부설해야 하며, 이음은 수밀하게 봉합해야 한다.
- (2) 관은 설계서에 명시된 경사에 맞추어 부설하고, 경사의 변동은 10m의 연장에 $\pm 3\text{cm}$ 이내라야 한다.
- (3) 도랑파기는 “4-3 흙막기 및 터파기”의 요건에 따라야 하고, 다질 때 관을 변위시키거나 손상을 주어서는 안된다.
- (4) 맨홀은 “7-2-2 맨홀, 측구, 표면 배수시설”의 해당요건을 따라야 한다.
- (5) 추적용 배선(관 표시공)은 관의 정부를 따라 연속적으로 설치하고, 마무리된 지면에서 150mm이상의 깊이에 묻혀야 한다.
- (6) 관은 제자리까지 들거나 굴러서 옮겨야 하며, 다듬어진 바닥면에 떨어뜨리거나 끌어서는 안된다.
- (7) 관에 소켓(Socket)이 붙어있는 경우에는 소켓을 관의 상류쪽 또는 높은 곳으로 향하도록 설치한다. 소켓이 없는 관은 고무링을 사용한 맞물림(butt) 접합, 수밀밴드를 사용한 맞대기 접합 등으로 한다. 접합부는 공사감독자의 지시가 없는 한 용적 배합비가 1:2인 시멘트 모르타르로 틈 사이를 채워 수밀하게 시공하여야 한다.
- (8) 되메우기 및 뒷채움을 시행하기 전에 관 설치의 적부, 침하의 유무, 손상유무 등에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 하며, 이상이 있을 때에는 공사감독자의 지시에 따라 다시 설치하거나 교체하여야 한다.
- (9) 수급인은 관부설전, 부설중, 부설후 등의 공정별 사진을 촬영하여 공사가 완료된 후 검토가 불가한 부분에 대한 기록을 유지하여야 한다.
- (10) 이음 모르타르를 시공하기 전에 모르타르를 시공할 관의 이음부는 잘 청소한 후 물로 충분히 적셔두어야 한다.

--	--

- (11) 제방을 횡단하는 관거는 관거와 제체 재료인 토사와의 접촉면을 통하여 파이프 또는 누수현상이 발생하지 않도록 차수용 키를 설치하거나 혹은 관거주변을 점토로 되메움을 해야 한다.

3.3.4 관접합

- (1) 관접합은 관중에 따라 접합방법, 접합순서, 접합재료 등을 사전에 검토한 후 시공에 임해야 하며, 소켓접합을 원칙으로 한다.
- (2) 기초면 위에 내려진 관은 인력이나 체인블록 등으로 밀착시켜 접합한다.
- (3) 본관과 연결관의 접합시 유수 소통에 지장이 없도록 정확하게 시공하여야 하며, 접합부분에서는 누수가 되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 소켓접합은 고무링을 사용하기 때문에 세심한 주의를 하지 않으면 접합불량이 발생하기 쉬우므로 분류식 오수관 및 합류식 관에 콘크리트관을 사용할 때에는 고무링을 사용한 소켓접합을 원칙으로 한다. 소켓접합 시공방법은 다음과 같다.
- ① 새로 부설할 소켓관의 삽구부(Spigot)와 기설관 수구부(Bell Mouth)의 중심과 중심선을 일치시킨다.
 - ② 수구부의 내면 및 고무링의 윗면을 점검, 청소하고 브러쉬 또는 걸레 등을 사용하여 윗면을 균등하게 닦는다. 이 때 토사와 먼지 등이 부착하지 않아야 한다.
 - ③ 새로 부설할 소켓관의 삽구부를 기 부설된 소켓관의 수구부에 밀착시킨다. 이 때 너무 세게 밀착시키거나 한쪽으로 편중되게 밀착시키면 고무링이 찢어지는 수가 있고, 너무 약하게 밀착시키면 접합부분의 일부에 틈이 생겨 수밀이 되지 않는 수가 있으므로 주의하여 시공하여야 한다.
- (5) 연결관설치는 본관에 대하여 60°또는 90°로 하며 세부시공방법은 다음과 같다
- ① 연결관의 경사는 1% 이상으로 하고 연결위치는 본관의 중심선보다 위쪽으로 하여야 한다.
 - ② 연결관은 가지달린관 및 지관과 같은 이형관을 사용하고 본관에 연결관을 직접 접합하는 경우에는 천공기를 사용 정확히 천공하여 고무케넥트등의 연성재질 및 모르타르를 사용하여 접합하여야 한다.
 - ③ 중차량이 많이 통과하는 아래의 연결관은 파손을 고려 콘크리트로 보호하여야 한다.
- (6) 기타 관의 접합은 “7-1-5 기타 각종관의 접합”에 따른다.

3.3.5 관 표시공

- (1) 분류식 지역에서는 관과 맨홀의 식별을 위하여 오수맨홀 뚜껑은 “오수”를 표기한 제품을 사용하고 관에도 “오수”라고 표시한다.
- ① 오수관은 색깔로 구분되도록 하되, 오수관은 상수도, 중수도, 온수 및 가스관과의 구별이 되는 흑갈색(5YR 0/245)으로 한다.
 - ② 배수설비의 하수관거 및 받이 등도 우·오수관의 식별이 용이하도록 색깔로 구분하는 것이 바람직하다.
- (2) 하수관거의 우수관은 콘크리트색인 회색, 오수관은 흑갈색으로 한다.
- ① 우수관의 색깔은 일반적인 콘크리트색인 회색(N7)을 표준으로하고 특별한 경우 이외는 별도의 표시는 필요로하지 않는다. 즉 공장에서 우수관으로 생산되는 콘크리트관은 별도의 표시 없이 사용할 수 있다.
 - ② 배수설비의 하수관거 및 받이 등도 우·오수관의 식별이 용이하도록 색깔로 구분하는 것이 바람직하다.

7-2-1 관 부설 및 접합공

- (3) 오수관에는 관경에 따라 폭 20cm의 흑갈색 비닐테이프 또는 페인트를 관의 종방향으로 관의 상단에 1줄을 부착 또는 칠한다.
 - ① 우·오수관의 식별을 위해서 근본적으로 흑갈색 오수관을 생산하여 사용함이 바람직하다.
 - ② 흑갈색 오수관을 사용할 수 없는 경우에는 폭 20cm의 흑갈색(5YR 0245)비닐 테이프 또는 페인트로 관의 상단에 종방향으로 부착하거나 칠한다. 이 때 관경이 800mm 이상인 관은 관의 좌·우측 중앙에 1줄씩을 더 표시하여 오수관의 식별이 용이하도록 한다.
 - ③ 관로매설 등 지장물 탐사시 강관, 주철관 등 철재류는 탐지가 용이하나 콘크리트관 및 PVC류는 탐지가 어렵기 때문에 관 상단에 금속탐지용 테이프를 포설해야 한다.

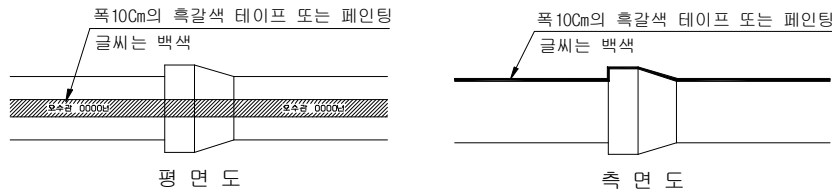


그림 7-17 우·오수관의 테이프 표시공

3.3.6 집수정 및 토사정의 설치

- (1) 터파기한 바닥면은 정확한 표고로 깨끗하고 매끈하게 다듬어야 한다.
- (2) 바닥 기초는 거푸집을 설치하고, 하수관의 단부에 맞추어 콘크리트를 치고 표면을 수평으로 면고르기를 하여야 한다.
- (3) 콘크리트로 제작하는 동체에는 하수관이 연결될 수 있도록 슬리브를 두어야 한다.
- (4) 관의 유입구와 유출구는 명시된 표고와 바닥에 맞추어야 한다.
- (5) 뚜껑과 틀은 그라우트를 메워서 수평되게 앉히고, 명시된 표고로 원추형 상단부에 고정되게 해야 한다.

3.4 시공 허용오차

3.4.1 설치 허용 오차

- (1) 경사의 변동 : 연장 10.0m당 ± 3cm이하
- (2) 압거 바닥면의 표고변동 : 연장 10.0m당 ± 3cm이하
- (3) 축선변동 : 관거 중심선에 대하여 60cm이하
- (4) 구조물의 위치변동 : 관거 중심선에 대하여 60cm이하

3.5 현장품질관리

3.5.1 현장 품질관리는 “1-4 품질관리”에 따른다

3.5.2 관의 측면과 위에 골재를 메우기 전에 검사를 요청해야 한다.

3.5.3 다짐시험은 KS F 2311에 따라 실시해야 하며, 핵밀도 측정기를 사용할 수 있다.

3.5.4 시험결과 공사가 명시된 요건을 만족하지 않는 경우에는 공사를 제거 또는 재시공하고, 재시험해야 한다.

--	--

3.5.5 관거의 시험 및 빈도 : 마무리된 관거에 대한 경사, 수밀, 접합 및 내부의 검사와 시험은 하수도 공사 시공관리 요령의 경사검사, 수밀검사, 관거내부의 육안 및 CCTV(Closed Circuit Television)검사 등 해당요건 또는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

3.6 현장 뒷정리

3.6.1 마무리된 공사는 “1-6 가설공사”의 해당요건에 따라 보호해야 한다.

3.6.2 관과 바닥돌기는 되메우기작업이 진행될 동안 손상되거나 변위되지 않도록 보호해야 한다.

3.6.3 관부설이 완료되면 관내에 남아 있는 부스러기, 흙먼지, 기타 이물질을 제거하고, 깨끗하게 청소해야 한다.

--	--

7-2-2 맨홀, 측구, 표면배수시설

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 맨홀, 측구, 표면배수시설의 설치공사의 일반적인 사항에 대해 적용한다.

1.1.2 본절에서 명시하지 않은 사항은 6-1-16 공장제품에 따른다.

1.1.3 주요내용

- (1) 맨홀
- (2) 측구
- (3) 빗물받이
- (4) 배수용 관
- (5) 본 배수관과의 접속부

1.2 관련시방절

- 1.2.1 1-2-2 공무행정 및 제출물
- 1.2.2 1-4 품질관리
- 1.2.3 4-3 흙막기 및 터파기
- 1.2.4 4-4 흙쌓기 및 되메우기
- 1.2.5 6-1 콘크리트 생산 및 타설
- 1.2.6 6-2 거푸집
- 1.2.7 6-3 철근 및 보강재
- 1.2.8 6-6 프리캐스트 콘크리트

1.3 참조규격

다음 규준은 이 절에 명시되어 있는 범위내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업규격(KS)

- (1) KS D 0201 용융 아연 도금 시험 방법
- (2) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- (3) KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- (4) KS D 6021 상하수도, 전기, 통신용 맨홀뚜껑
- (5) KS F 2526 콘크리트용 골재
- (6) KS F 2527 콘크리트용 부순 골재
- (7) KS F 4010 철근 콘크리트 플럼 및 벤치플럼
- (8) KS F 4012 하수도용 맨홀 블록
- (9) KS F 4016 철근 콘크리트 U형
- (10) KS F 4020 철근 콘크리트 조립식 압거 블록

1.3.2 하수도공사 시공관리 요령, 환경부 제정

1.4 제출물

--	--

수급인은 다음 사항에 대하여 “1-2-2 공무행정 및 제출물”의 해당요건에 따라 제출한다.

1.4.1 시공계획서

수급인은 다음 항목을 포함하는 시공계획서를 작성하여야 한다.

- (1) 현장 시공시의 공사현황, 현장조직, 안전관리, 공정계획, 현장 품질관리 및 검사 등에 대한 세부 계획서
- (2) 자재반입 계획서
- (3) 도로구간에 대한 교통통제 계획서

1.4.2 시공상세도

- (1) 공사에 필요한 각종 가설물의 설치상세도
- (2) 시공순서도
- (3) 설계서에 충분한 상세와 표현이 명시되어 있지 않을 때에는 현장타설 및 프리캐스트 콘크리트의 설비구조물 및 관련 금속재의 상세한 도면을 제출해야 한다.
- (4) 소구조물의 경우 위치, 표고, 치수 및 밑바닥 표고 등이 명시되어 있는 상세도.

1.4.3 제품자료

수급인은 표준제품으로 제작된 다음 제품에 대하여 제작자의 제품자료를 제출하여야 한다.

- (1) 프리캐스트 전선관과 구조물
- (2) 철재격자와 덮개
- (3) 맨홀덮개, 부품시공, 형태, 치수 등의 자료

1.4.4 확인서

수급인은 덮개와 격자가 시험요건을 만족한다는 제품확인서 또는 증거자료를 제출하여야 한다.

1.5 운반, 보관, 취급

- 1.5.1 자재의 보관, 운반, 상하차 및 시공시에는 충격 등으로 인하여 자재가 파손되어서는 안되며 적재, 보관시 주변하중으로 변형되지 않도록 하여야 한다.

1.6 환경요구사항

- 1.6.1 재료와 주위의 외기온도는 조적작업의 시작전, 작업중 및 작업 완료후 48시간 동안 5℃ 이상으로 유지해야 한다.

2. 재료

2.1 재료

2.1.1 현장타설 콘크리트

- (1) 달리 명시된 경우가 아니면 “6-1 콘크리트 생산 및 타설”의 해당요건에 따른다.
- (2) 배합설계

콘크리트 혼합물의 배합설계는 “6-1 콘크리트 생산 및 타설”에 따르며, 다음을 만족해야 한다.

- ① 콘크리트 강도 : $f_{ck} = 18 \sim 21 \text{ MPa(N/mm}^2\text{)}$
- ② 최대 물-시멘트(포졸란 포함)비 : 55%이하

2.1.2 프리캐스트 콘크리트 구조물

7-2-2 맨홀, 측구, 표면배수시설

- (1) 프리캐스트 콘크리트 구조물은 명시된 형태, 용량 및 바닥면에 합치하는 것이라야 하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 프리캐스트 콘크리트 구조물의 제작은 KS F 4012, KS F 4020 등의 규격에 합치하거나 동등이상이어야 한다.
- (3) 재료
 - ① 달리 명시된 경우가 아니면 “6-1 콘크리트 생산 및 타설, 6-3 철근 및 보강재, 6-6 프리캐스트 콘크리트”의 해당요건에 합치해야 한다.
 - ② 잔골재와 굵은 골재는 구조물과 철근의 간격에 맞는 크기를 갖고 KS F 2526, KS F 2527의 규격에 합치하거나 동등이상이어야 한다.
 - ③ 콘크리트는 더 높은 강도를 얻기위해서 폴리머나 라텍스로 보완하거나 폴리프로필렌 섬유로 보강할 수 있다.
 - ④ 덮개에는 “우수”, “오수”, 합류식인 경우 “하수” 등과 같이 각인을 해서 설비 식별을 해 두어야 한다.

2.1.3 철재의 덮개, 격자 및 유입공

(1) 주철물

- ① 회주철 또는 백주철의 해당요건에 합치해야 한다.
- ② 주철물은 균질이라야 하며, 바람구멍, 수축, 뒤틀림 또는 기타 결함이 없어야 하고, 슛블라스팅을 해서 매끈하고 깨끗하게 마무리해야 한다.
- ③ 인장강도가 240 MPa(N/mm²)이상이라야 한다.
- ④ 주철물은 부품이 서로 잘 맞추어지도록 제작되어야 하며, 등근 구체와 덮개는 흔들거리지 않도록 연속적으로 다듬은 지지면을 가져야 한다.
- ⑤ 주철물이 200kN 이상의 축하중을 받는 곳에서는 연철주물이라야 한다.

(2) 알루미늄 주물 : 조작성이 편하도록 큰 뚜껑의 무게를 줄여야 하는 경우에 덮개는 인장강도가 220 MPa(N/mm²) 이상인 알루미늄 주물로 제작해야 한다.

(3) 맨홀덮개 : 주조해서 제작된 맨홀덮개와 구체는 명시된대로 투박하고 견고한 뚜껑이나 구멍이 있는 뚜껑을 갖추어야 하며, KS D 6021의 규격에 합치하거나 동등이상의 제품이어야 한다. 뚜껑의 표면은 서울시 표준 문양을 각인 해야하며, 밀봉되었거나 지하에 매설된 설비를 식별할 수 있는 명칭을 새겨야 한다.

(4) 격자

- ① 주철 격자 : 구역배수와 집수정을 위한 격자는 투박하고 자전거에 안전한 유입공 격자와 구체로서 명시된 크기와 형태를 갖추어야 한다. 도로와 주차장의 격자는 시험하중으로 시험했을 때 200kN의 축하중을 지탱해야 한다.
- ② 강봉 격자 : 강봉 격자는 차량 통행이 없는 구역에서만 허용된다.
- ③ 스틸 그레이팅 : 사용재료는 KS D 0201에 합치하거나 동등이상이어야 하고 형상 및 규격은 설계서에 명시된 것이어야 한다.

(5) 연석 및 측구유입공 : 주조해서 제작된 연석 유입공 구체, 격자 및 연석상자는 명시된 크기와 형태를 갖추어야 한다. 연석과 측구 유입공은 콘크리트 연석과 측구의 선형과 표고에 맞추어야 한다. 격자는 투박하고 자전거에 안전하며 시험하중으로 시험했을 때 200,000N의 축하중을 지

--	--

탱해야한다.

(6) 맨홀 계단

- ① 구조해서 만든 주철제 계단은 맞금을 새기고 명시된 대로 현장타설 콘크리트나 프리캐스트 콘크리트에 적합한 정착형태를 갖추어야 한다.
- ② 아연도금한 이형봉강 또는 스테인리스 강봉으로 제작된 계단은 지름이 18mm 이상이어야 하고 맨홀구체에 매설되어야 한다.
- ③ 기타 PVC 피복 봉강이나 기성품의 계단은 맨홀 구체에 정착하기에 적합한 형태이어야 한다.
- ④ 계단은 중심간격이 수직으로 30cm 높이에 설치해야 한다.

2.1.4 기타 금속재

- (1) 구거 삽입재, 계단 등의 금속재는 설계서에 명시된대로 갖추어야 한다.
- (2) 강재는 표준 구조강재, 형강, 강판, 강봉 및 강선은 KS D 3503의 요건에 합치해야 한다.
- (3) 정착재 볼트, 너트 및 와서는 용융 아연 도금한 것이라야 한다.
- (4) 표준제품 또는 주문 제작된 강재 사다리는 명시된 조건을 만족해야 하며, 제작후 용융 아연 도금해야 한다.
- (5) 명시된대로 거푸집을 설치해서 제작하며 정착재, 긴결재 및 정착부품 등을 포함하고 제자리에 단단하게 설치해야 한다.
- (6) 모든 품목은 제작후에 KS D 3506의 요건에 따라 용융 도금 공정으로 도금해야 하며, 아연 도장의 무게는 명시된 요건에 따라야 한다.

2.1.5 공장제품의 콘크리트 측구

공장제품의 콘크리트 측구는 KS F 4010, KS F 4016에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

2.1.6 되메우기 및 뒷채움 재료

되메우기 및 뒷채움 재료는 “4-4 흙쌓기 및 되메우기”에 따른다.

2.2 구성품

2.2.1 맨홀과 덮개공

- (1) 상단시공 : 대칭의 절두원추형으로 암수이음을 갖고 관이나 구거를 받을 슬리브를 갖추어야 한다.
- (2) 형상 : 설계서에 명시된 형상
- (3) 내측 순치수 : 설계서에 명시된 치수
- (4) 설계깊이 : 설계서에 명시된 깊이
- (5) 뚜껑의 순치수 : 설계서에 명시된 형상 및 치수
- (6) 관 및 구거 유입구 : 설계서에 명시된대로 개구부를 두어야 한다.
- (7) 계단 : 폭 30cm, 수직 중심간격 30cm로 맨홀벽에 매설해야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 설계서에서 규정된 품목이 적절한 크기로 제자리에 있는지 확인해야 한다.

--	--

7-2-2 맨홀, 측구, 표면배수시설

3.1.2 매설된 품목이 적절한 위치에 있고, 공사에 사용할 수 있는 상태인지 확인해야 한다.

3.1.3 맨홀에 대한 터파기가 정확한지 확인해야 한다.

3.2 작업준비

3.2.1 유입관과 유출관 또는 다른 작업에 요구되는 덕트 슬리브의 설치는 서로 조정해야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 공통사항

맨홀, 연결실, 집수정, 연석 및 측구 유입공, 도랑배수, 암거 머리벽, 날개벽 및 기타 관련 설비 구조물은 설계서에 명시된대로 시공해야 한다.

3.3.2 터파기 및 되메우기

- (1) 터파기 및 되메우기는 “4-3 흙깎기 및 터파기, 4-4 흙쌓기 및 되메우기” 해당요건에 따른다.
- (2) 배수 구조물의 터파기 장소가 노상 또는 비탈면인 경우에는 터파기할 단면이 필요한 최소 단면으로 하며, 이미 완성된 부분이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
- (3) 배수구조물의 터파기는 기계 터파기를 할 수 있으며, 터파기는 소정의 깊이 및 경사에 맞게 시공하여야 한다.

3.3.3 배수용 콘크리트 소구조물

- (1) 콘크리트 타설은 본 지방서 “6-1 콘크리트 생산 및 타설”에 따르며, 특히 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 주의하여야 하며 구조물이 일체가 되도록 시공하여야 한다.
- (2) 배수시설의 기초바닥은 설계와 동일한 경사를 이루도록 쇄흠손 마무리를 하여야 한다.
- (3) 거푸집내의 콘크리트는 진동기를 사용하여 콘크리트내 공극이 발생하지 않도록 하여야 하며, 표면에 레이탄스가 발생하거나 재료분리가 생길 정도로 오랜 시간 한 곳을 진동다짐을 해서는 안된다.
- (4) 원형맨홀의 경우 정확한 치수와 표고에 맞추어 수직 및 수평되게 거푸집을 설치하고 콘크리트를 쳐야 한다.
- (5) 경사가 급한 곳에는 활동막이를 설치하여야 하며, 활동막이의 효과를 충분히 나타낼 수 있도록 콘크리트를 타설하여야 한다.
- (6) 관과 구거에 맞게 슬리브를 절단해서 끼워야 한다.
- (7) 소구조물의 바닥면에는 유·출입관의 경사에 맞추어 시멘트 모르타, 무근 콘크리트 등을 채우고 (Invert) 쇄흠손으로 매끈하게 곡면을 마무리해야 한다.
- (8) 뚜껑과 뚜껑틀은 정확한 표고에 맞추고 기울지 않고 수평하게 고정시켜야 한다.
- (9) 집수거 및 맨홀의 상부 지지면은 콘크리트 뚜껑 또는 창살식 철제 뚜껑과의 접합이 충실히 이루어지도록 하여야 하며, 배수관의 접합부에는 별도의 규정이 없는 한 배합비가 1:2인 시멘트 모르타로 메워야 한다.
- (10) 구조물의 바닥과 벽체는 일체식으로 시공하는 것을 원칙으로 하나, 설계서 또는 공사감독자의 지시가 있어 분리 시공을 할 때에는 접속부에 다우웰(Dowel)역할을 할 수 있도록 6mm이상의 철근을 적정길이를 300mm간격으로 설치한다.

--	--

- (11) 구조물의 크기, 형상 및 위치를 정확하게 하기 위해서는 다른 작업과 조정해야 한다.
- (12) 콘크리트는 타설후 손상이 가지 않도록 하여 노출면은 양생용 가마니, 마포 등을 적셔서 덮거나 살수하여 5일이상 습윤상태로 보호하여야 하며, 14일 이상은 양생관리하여야 한다. 단, 콘크리트 강도시험 결과 소요강도가 입증될 때에는 양생기간을 단축할 수도 있다.
- (13) 거푸집은 “6-2 거푸집”의 해당요건에 따른다.

3.3.4 L형 측구

- (1) L형 측구 기초부는 본선의 다짐과 동일한 다짐을 실시하여 시공후 침하에 의한 균열이나 파괴가 일어나지 않도록 하여야 한다.
- (2) 설계서에 명시된 설치위치, 경사 등을 확인한 후에 시공을 하여야 한다.
- (3) 집수면적에 대한 유량을 확인하여 도수로의 위치를 정하고, 특히 편경사 구간은 물이 차량 주행 방향으로 흐르지 않도록 하여야 한다.
- (4) 인력시공시에는 거푸집의 치수, 이음 및 견고한 상태 등을 확인하고, 특히 도로의 곡선부는 도로의 선형에 맞게 시공하여야 한다.
- (5) 콘크리트 타설시에는 수분의 손실을 막기 위하여 기초바닥에 표면이 마르지 않을 정도의 살수를 하거나 비닐을 깔아야 한다.
- (6) 분리막으로의 비닐깔기는 30cm이상 겹치게 하고, 움직이지 않게 고정하여야 한다.
- (7) 인력에 의한 콘크리트 타설은 팽창줄눈을 먼저 설치하고 1스판(Span)씩 건너뛰어서 콘크리트를 타설하여야 한다.
- (8) 팽창줄눈에는 지수판을 설치하고, 줄눈의 간격은 20m 이내로 하며, 팽창줄눈부의 전면은 실런트 채움을 하여야 한다.
- (9) 기초부와 벽체부의 팽창줄눈 위치는 일치하도록 하여야 한다.
- (10) L형 측구에 집수된 빗물은 흠쌓기 도수로로 통하여 유출 되도록 하여야 한다.
- (11) 기계 시공
 - ① L형 측구의 선형 및 경사는 매우 중요하므로 높이측정안내선(Sensor Line)의 장력은 250N 이상을 유지하도록 견고하게 고정시키며 설계된 경사에 적합하도록 설치하여야 한다.
 - ② L형 측구의 거푸집 형상과 지반상태 및 높이측정안내선 등은 공사감독자의 검측을 받은 후 시공하여야 한다.
 - ③ 피막 양생제는 표면에 물기가 사라진 직후 분무기로 고르게 살포하여야 한다.
 - ④ 작업중단 또는 일일포설 종료지점은 시공줄눈을 설치하여야 한다.
 - ⑤ L형 측구 시점부는 흠쌓기 도랑(Dike)을 따라 집수된 빗물이 L형 측구로 유입하지 않도록 배수 계획을 세우고 시공하여야 한다.
 - ⑥ 수축줄눈의 간격은 6m, 폭은 6mm, 깊이는 40mm로 한다.
 - ⑦ 수축줄눈은 주행방향과 직각방향 및 수직방향으로 자르고, 이물질이 깨끗이 청소한 후 건조하여야 한다.
 - ⑧ 팽창줄눈은 설계서에 명기된 간격으로 설치하여야 한다.
 - ⑨ 줄눈부의 주입제는 흠 내면에 프라이머를 바른 다음 주입재에 기포가 생기지 않도록 잘 혼합하

--	--

7-2-2 맨홀, 측구, 표면배수시설

여 주입하여야 한다.

3.3.5 V형 측구

- (1) 기초바닥을 평활하게 하여 설계서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공하여야 한다.
- (2) 설계서에 명시된 선형으로 시공하여야 한다.
- (3) 설계서 및 공사감독자의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다우웰(Dowel) 역할을 할 수 있는 철근을 일정한 간격으로 설치하여야 한다.
- (4) 현장에 설치된 측구시설에 의하여 공유지와 사유지의 토지경계를 구분하게 되므로 도로의 절점이나 곡선부분은 인조점 등을 확인한 후 시공하여야 한다.
- (5) 측구의 콘크리트 타설은 줄눈을 먼저 설치하고, 1스판(Span)씩 건너 뛰어서 콘크리트를 타설 하여야 한다.
- (6) 측구 완성 후 되메우기 시에는 표면수의 침투로 인하여 측구가 침하하지 않도록 다짐을 철저히 하여야 한다.

3.3.6 U형 측구

- (1) 기초바닥을 평활하게 하여, 설계서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공하여야 한다.
- (2) 설계서에 명시된 선형과 주변 배수계획을 확인 후 시공하여야 한다.
- (3) 집수정 설치시에는 배수관의 유입구와 유출구 및 연결접속부 등을 설계서에 표시된 계획고에 맞추어 정확한 경사가 유지되도록 하여야 한다.
- (4) 집수받이 설치시에는 설치위치, 구조, 치수가 적정하며, 측구 및 관로와의 연결 접속부 등이 설계서에 적합한지 여부를 확인하여 설치하여야 한다.

3.3.7 산마루 측구

- (1) 비탈면으로부터 표면수가 유입되는 것을 차단하기 위하여 땅각기부의 비탈면 정상 끝단에서 일정하게 벗어난 지점에 산마루 측구를 설치하며, 현장조사 결과에 따라 지형상 필요한 곳에 설치하도록 하여야 한다.
- (2) 표면수는 비탈면을 따라 설치한 산마루 측구를 통하여 배수되도록 하여야 한다.
- (3) 측구 완성후 되메우기는 표면수의 침투로 인하여 산마루 측구가 침하하지 않도록 다짐을 철저히 하여야 한다.

3.3.8 맨홀구체

- (1) 맨홀은 설계도면과 제조업자의 설치 지침서에 따라 설치하여야 한다.
- (2) 맨홀 설치시 배수관의 유입, 유출관은 도면에 표시된 계획고에 맞추어 정확한 관로 경사가 유지되도록 하여야 한다.
- (3) 콘크리트 맨홀 블록의 접합부위는 인력, 체인블럭 또는 크레인 등으로 밀착 시켜 연결하여야 한다.
- (4) 맨홀에 관을 연결하는 경우에는 관거의 연결부분에 천공기 등을 사용하여 천공을 하고 공사계약 도면에 따라 수밀성이 유지되도록 하여야 한다.
- (5) 맨홀 상단(맨홀뚜껑) 마무리면은 도로 포장면과 최대한 일치시켜야 한다.
- (6) 우천 등으로 관 부설이 중단될 경우 개구부를 합판 등으로 폐쇄하여 토사 등이 맨홀 내로 유입

--	--

되지 않도록 하여야 한다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 공사감독자는 “ 6-1 콘크리트 생산 및 타설”에 명시된 요건에 따라 현장타설 콘크리트의 슬럼프 시험과 강도시험의 결과를 확인한다.

3.4.2 현장타설 구조물의 검수는 “6-1 콘크리트 생산 및 타설”의 해당요건에 따라야 한다.

--	--

7-2-3 맹암거

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

본 지방서는 지하 배수관과 입상여과 재료를 사용한 관 부설 맹암거, 지하 배수관 유출구, 입상재료를 사용한 맹암거 등의 지하 배수시설에 대한 제반사항에 대해 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 유공관 부설
- (2) 혼성 배수관
- (3) 투수성 배수 시트의 설치

1.2 관련시방절

- 1.2.1 1-2-2 공무행정 및 제출물
- 1.2.2 1-4 품질관리
- 1.2.3 1-6 가설공사
- 1.2.4 4-3 흙깎기 및 터파기
- 1.2.5 4-4 흙쌓기 및 되메우기
- 1.2.6 7-2-1 관 부설 및 접합공사

1.3 참조규격

다음 규준은 이 절에 명시되어 있는 범위내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업규격(KS)

- (1) KS F 2322 흙의 투수시험 방법
- (2) KS F 4401 무근 콘크리트관 및 철근 콘크리트관
- (3) KS F 4409 원심력 유공 철근 콘크리트관
- (4) KS F 4902 합성 고분자계 루핑시트
- (5) KS K 0210 섬유 혼용률 시험 방법
- (6) KS K 0506 직물의 두께 측정 방법
- (7) KS K 0520 직물의 인장 강도 및 신도 시험 방법
- (8) KS K 0530 직물의 봉합 강도 시험 방법
- (9) KS K 0706 직물의 내후도 시험 방법(웨티오미터법)
- (10) KS M 3006 플라스틱의 인장성 측정 방법
- (11) KS M 3055 경질 플라스틱의 아이조드 충격 시험 방법
- (12) KS M 3404 일반용 경질 염화 비닐관
- (13) KS M 3410 배수용 경질 염화 비닐 이음관

1.3.2 미국 재료학회 시험기준(American Society for Testing and Materials : ASTM)

- (1) ASTM D 2412 External Loading Properties of Plastic pipe by Parallel-Plate Loading

--	--

1.3.3 하수도공사 시공관리 요령, 환경부 제정

1.4 제출물

수급인은 다음 사항에 대하여 “1-2-2 공무행정 및 제출물”의 해당요건에 따라 제출하여야 한다.

1.4.1 시공계획서

수급인은 다음 항목들을 포함하는 시공계획서를 작성하여야 한다.

- (1) 현장 시공시의 공사현황, 현장조직, 안전관리, 공정계획, 현장 품질관리 및 검사등에 대한 세부계획서
- (2) 자재 반입 계획서
- (3) 도로구간의 경우 교통통제 계획서

1.4.2 시공상세도

- (1) 공사에 필요한 각종 가설물의 상세도
- (2) 시공순서도
- (3) 유공관의 설치 표준도
- (4) 입상재료의 부설 표준도
- (5) 부직포의 부설 표준도

1.4.3 제품자료

수급인은 다음의 제품에 대한 제조자의 제품자료를 제출하여야 한다.

- (1) 관재료
- (2) 관연결 재료
- (3) 투수성 배수 부직포
- (4) 여과 부직포 및 불투수성시트

1.4.4 확인서

수급인은 제품이 명시된 요건을 만족한다는 제작자 확인서를 제출하여야 한다.

1.5 운반, 보관, 취급

- 1.5.1 자재의 보관, 운반, 상하차 및 시공시에는 충격등으로 인하여 자재가 파손되어서는 안되며, 적재, 보관시 주변하중으로 변형되지 않도록 하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료

2.1.1 유공관

- (1) 관의 단부는 커플링, 칼라 또는 기타 연결재로 관이 연속된 선형을 갖도록 벨과 스피고트(Spigot), 홈대기, 겹대기해야 한다.
- (2) 지하 배수용의 유공관은 KS F 4401, KS F 4409, KS M 3404, KS M 3410의 규격에 합치하거나 동등이상의 제품이어야 한다.
- (3) 고밀도 폴리에틸렌 유공관의 품질기준은 표7-23과 같다.

표 7-23 고밀도 폴리에틸렌 유공관의 품질 기준

구 분	단 위	품 질 기 준	시 험 방 법
재 질	-	고밀도 폴리에틸렌 (H.D.P.E)	-
규 격	mm	200+5(내경)	-
밀 도	kN/m ³ (gf/cm ³)	0.94 이상	-
인장강도	MPa(kgf/mm ²)	25 이상	KS M 3006
충격강도	J/cm ² (kgf · cm/cm ²)	120 이상	KS M 3055
Pipe stiffness	mJ/cm ² (gf · cm/cm ²)	3.5 이상	ASTM D 2412
구멍의 크기	mm	5 이하	-

2.1.2 여과재료

(1) 입상재료

- ① 입상재료는 투수성이 우수하고 입도 배합이 좋은 모래 또는 막자갈을 사용하여야 한다. 입상재료의 입도배합은 다음 조건을 충족하는 것이어야 한다.
(여과재료가 노상토에 의해 막히지 않기 위한 조건)

$$\frac{D_{15}(\text{여과재료})}{D_{85}(\text{노상토})} < 5$$

(여과재료가 노상토에 비해 충분한 투수성을 갖기 위한 조건)

$$\frac{D_{15}(\text{여과재료})}{D_{15}(\text{노상토})} > 5$$

단, D₁₅, D₈₅는 입경 가적곡선에서 통과 백분율이 15%, 85%에 해당되는 입경을 말한다.

② 유공관의 주변재료

유공관 주변의 여과재료는 $\frac{D_{85}(\text{여과재료})}{d} > 2$ 의 조건을 충족시켜야 한다. 단, d는 유공관의 공경(mm) 또는 이음 간격(mm)을 말한다.

(2) 토목섬유

- ① 토목섬유는 충분한 투수성이 확보되고 흡입자의 유실을 최대한 방지할 수 있도록 적절한 구멍의 크기를 갖춘 것이어야 한다.
여과재료로서 토목섬유는 다음 조건을 만족하는 것이어야 한다.
(여과재료가 노상토에 의해 막히지 않기 위한 조건)

$$\frac{Deos(\text{여과재료})}{D_{85}(\text{노상토})} > 0.5 \sim 1.0$$

(여과재료가 노상토에 비해 충분한 투수성을 갖기 위한 조건)

$$\frac{K_g(\text{여과재료})}{K_s(\text{노상토})} > 10 \sim 100$$

단, Deos는 토목섬유의 유효 구멍크기(시료의 95% 통과입경으로 정함)이며 K_s와 K_g는 노상토와 토목섬유의 수직 투수계수(cm/sec)를 말한다.

(2) 토목섬유(부직포)의 품질기준은 표 7-24와 같다.

--	--

표 7-24 배수용 토목섬유(부직포)의 품질기준

구 분	단 위	품 질 기 준	관련 시험 규격
재 질	-	PP, PET	
두께	mm	1.8이상	KS K 0506
인장강도 (Grab 강도)	N(kgf)	450(45)	KS K 0520
중량	g/m ²	단섬유 300 이상 (장섬유 200 이상)	KS K 0514
신도	%	50 이상	KS K 0520
투수계수	cm/sec	$\alpha \times 10^{-1}$ 이상($\alpha=1 \sim 9$)	KS F 2322 준용
봉합강도	N(kgf)	인장강도 이상	KS K 0530
내약품성		-	KS M 3506
시험빈도	/1회	20,000 m ² 마다	

2.1.3 불투수성 시트 : 가요성 막재시트는 KS F 4911의 요건에 합치하는 PVC 재료로 두께가 0.25mm 이상이어야 한다.

2.2 부속재료

2.2.1 관접착제 : KS M 3409에 맞는 경질 염화 비닐관용 접착제

2.2.2 이음덧개 : KS F 4902의 요건에 합치하는 아스팔트 지붕펠트 또는 0.25mm 두께의 폴리에틸렌

2.2.3 여과섬유 : 투수성의 배수용 부직포

2.2.4 슬리브 : 기초벽에 적합한 경질 PVC 관

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 작업 시작 전에 현장조사를 실시하여 터파기 바닥면의 다짐 정도, 표고, 치수와 인접한 지하 매설물과의 교차여부 등을 확인하여야 한다

3.2 작업준비

3.2.1 관에 손상을 줄 수 있고 되메우기 다짐에 지장을 줄 수 있는 큰 돌이나 단단한 물건은 제거하여야 한다.

3.2.2 관 이음을 하기 전에 관 안팎의 오물과 찌꺼기를 제거하여야 한다.

3.2.3 기존 구조물에 근접한 장소의 터파기는 구조물의 기초를 이완시키거나 위험을 초래하지 않도록 보호공 등 충분한 안전조치를 취하여야 한다.

3.2.4 관 기초는 설계도면에 따라 설치하여야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 유공관 부설

(1) 설계서와 동일한 경사 및 치수에 맞도록 관부설 터파기를 시행하여야 하며, 터파기한 기초 바닥은 다짐을 하여야 한다.

(2) 유공관은 구멍이 없는 유출구 부근의 마지막 3m 부분을 제외하고는 구멍이 있는 부분이 아래로

--	--

7-2-3 맹암거

- 가도록 부설한다. 관의 이음은 적당한 연결구나 띠를 사용하여 완전한 결합이음을 하여야 한다.
- (3) 유공관은 종형(Bell)의 단부가 상류 측에 위치하도록 부설하여야 하며, 물이 유입해 들어갈 수 있도록 적당한 재료로 싸 주거나, 규정된대로 폐접합형을 하여야 한다.
 - (4) 모든 관로의 상류측 단부는 흙의 유입을 방지할 수 있도록 마개로 막아야 한다.
 - (5) 유공관 부설에 관한 검사를 받은 후 입상재료를 규정된 치수까지 되메우기를 하여야 한다. 이 때에는 유공관이나 폐접합부의 덮개가 움직이지 않도록 주의하여야 한다.
 - (6) 도로의 종방향 맹암거는 유공관으로 하고, 암구간(리핑암, 발파암)에는 부직포를 설치하지 않는다.
 - (7) 맹암거의 배수를 집수정으로 받아 종배수관으로 처리할 때에는 집수정에 모인 물이 맹암거에 역류하지 않도록 집수정의 설치위치에 주의하여야 한다.
 - (8) 흙쌓기 비탈면에 용수가 있을 때에는 맹암거 설치 후 비탈면 보호시설을 하여야 한다.
 - (9) 도로의 횡방향으로 설치하는 맹암거는 유공관을 두지 않는 것으로 하며, 도로 중심선과 60.의 각도로 설치하여야 한다.
 - (10) 지중 배수관의 도랑은 설계서에 명시된 대로 파내어야 하며 명시된 것이 없을 때는 도랑은 관의 바깥지름에 30cm를 더한 폭으로 하고, 관의 안 바닥면 아래로 5cm이상 깊이로 파내어야 한다.
 - (11) 불투수성 막재 시트는 다져진 바닥면 위에 깔고, 겹대기는 폭 100mm이상 길이 150mm이상으로 하며, 모든 겹대기에는 접착제와 테이프로 연속해서 밀봉해야 한다. 잇는 작업중 일어난 파단과 파열은 보수해야 한다.
 - (12) 관은 명시된 축선과 기면에 맞추어 부설하고, 관이 벨과 스피고트형이면 벨부분을 도랑의 패인 고랑에 맞추고, 흐름은 상류측에 두어야 한다.
 - (13) 관의 바닥면 아래에 있는 공간은 설계서에 명시된 대로 배수용 골재를 한층으로 깔아서 채워야 한다. 이음부에는 관제작자가 공급한 슬리브 커플링을 설치하거나 공사감독자가 승인하는 다른 방법으로 할 수 있다. 관맞추기에는 적합한 장비를 사용해야 한다.
 - (14) 돌조각, 벽돌, 깨진 콘크리트나 아스팔트를 관의 중간을 고이는데 사용해서는 안되며, 관에 접촉하고 있는 큰돌이나 크고 단단한 물건은 제거해야 한다.
 - (15) 지하 배수관을 위해 파낸 도랑은 명시된 대로 배수 또는 필터골재로 채우고 다져서 공극을 메우고, 침하를 방지하여야 하며, 배수관이 손상되지 않도록 다져야 한다.
 - (16) 여과골재는 관의 양측면, 이음 위 및 관 위로 300mm의 다져진 깊이로 채우고 다져야 한다.
 - (17) 여과섬유는 후속의 되메우기 작업 전에 수평하게 고른 여과 골재위에 덮어야 한다.
 - (18) 골재는 100mm의 두께의 층으로 채우면서 다져야 한다.
 - (19) 다짐은 “4-4 흙쌓기 및 되메우기”에 따르며, 다질 때 관에 변위가 있거나 손상되게 해서는 안 된다.
 - (20) 유공관 끝에는 무공관을 연결해서 배출구에 접속해야 한다.

3.3.2 혼성 배수관

혼성 배수관은 설계서에 명시된 대로 시공해야 하며, 유공관은 필터골재로 감싸고, 혼성 배수관은 명시된 대로 필터 부직포로 씌워야 한다. PVC관에는 명시된 설치용 부대품을 포함해서 수직관과 배사변을 두어야 한다.

--	--

3.3.3 투수성 배수시트의 설치

- (1) 미리 제작된 투수성 배수시트나 배수매트는 명시된 대로 지중 콘크리트 벽면에 설치하고, 패널의 바깥쪽에 필터 부직포를 씌워야 한다.
- (2) 패널의 접대기는 물의 흐름 방향으로 겹치게 해야 한다.
- (3) 확대기초에서는 지중 배수관과 접속되게 해야하며 접속방법은 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

3.4 현장 품질관리

- 3.4.1 관위로 골재를 채우기 바로 전에 공사감독자에게 검사를 요청해야 한다.
- 3.4.2 “1-6 가설공사”의 해당 요건에 따라 마무리된 공사를 보호해야 한다
- 3.4.3 되메우기가 시작될 때까지 관과 골재덮개에 변위나 손상이 없도록 보호해야 한다.

3.5 현장 뒷정리

- 3.5.1 “1-6 가설공사”의 해당요건에 따라 마무리된 공사를 보호하여야 한다.

--	--

제10장 도로 및 포장공사

10-1 동상방지층, 보조기층, 기층

10-1-1 동상방지층

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 동결융해작용에 대한 포장파손을 방지하기 위하여 노상 상층부를 이루는 동상방지층 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

- KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비(CBR)시험방법
- KS F 2340 사질토의 모래당량 시험방법

1.3 제출물

- 1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- 1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
 - (1) 재료시험 성적서
 - (2) 골재생산(또는 구입) 계획서

2. 재료

2.1 재료의 품질 기준

2.1.1 동상방지층 재료는 쇄석, 하상골재, 슬래그 또는 이들의 혼합물로서 점토, 실트, 유기불순물 등을 포함하지 않은 비동결 재료이어야 하며 표 10-1에 맞는 것이라야 한다.

표 10-1 동상방지층 재료시험 및 기준

구 분	시 험 방 법	기 준
소성지수	KS F 2303	10 이하
모래당량(%)	KS F 2340	25 이상
수정 CBR값(%)	KS F 2320	10 이상

2.1.2 표10-1 동상방지층 재료시험 및 기준과 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 안정처리 공법을 사용할 경우에는 공사감독자 승인을 받아 사용할수 있다

--	--

10-1-1 동상방지층

2.3 재료의 승인, 채취, 저장 및 시험

본 시방서 10-1-2절의 2.3, 2.4, 2.5에 따른다

3. 시공

3.1 준비공

동상방지층 시공 이전에 노상표면의 먼지, 점토, 유기물, 기타 불순물을 제거하고 정리하여야 한다.

3.2 포설

동상방지층의 포설은 다짐후 1층의 두께가 20cm를 넘지 않도록 균일하게 포설하여야 한다.

3.3 다짐

3.3.1 다짐작업은 도로의 바깥쪽에서 시작하되 길어깨부를 겹쳐서 다짐하여 도로의 중심선 쪽으로 중심선에 평행방향으로 진행하며, 롤러의 후륜폭의 반폭이 선행 다짐면에 겹치도록 하고, 후륜이 전 표면을 다져나가도록 한다.

3.3.2 편경사구간에서는 상술한 바와 동일한 방법으로 다지되 얇은 쪽에서 높은 쪽으로 진행하여야 한다. 동상방지층은 KS F 2312의 E 다짐방법으로 구한 최대건조밀도의 95% 이상으로 다져야 하며, 다짐작업 중 함수비는 상기 시험에서 정하여진 최적함수비의 $\pm 2\%$ 범위 이내로 유지하여야 한다.

3.3.3 현장다짐밀도를 평판재하 시험결과로 확인할 때에는 아스팔트 포장공인 경우 침하량 0.25cm에서 지지력계수(K30) 294MN/m²(30kgf/cm²) 이상으로 관리하여야 하며, 시멘트 콘크리트 포장공인 경우 침하량 0.125cm에서 지지력계수(K30)196MN/m² (20kgf/cm²) 이상으로 관리하여야 한다.

3.4 마무리

3.4.1 완성된 동상방지층은 설계도면에 표시된 경사 및 횡단면과 일치하여야 하며 계획고와의 차이는 3cm이하이어야 한다. 완성된 표면의 높이가 완성된 표면의 높이가 계획고와 과다한 곳은 다시 깎아 소요 밀도가 되도록 재다짐 하여야 한다.

10-1-2 보조기층

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 마무리된 노상면 또는 동상방지층면 상의 보조기층 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

- KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법
- KS F 2306 흙의 함수량 시험방법
- KS F 2310 도로의 평판재하 시험 방법
- KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도시험방법
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 대한 굵은 골재의 마모시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
- KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험 방법
- KS F 2340 사질토의 모래당량 시험 방법
- KS F 2302 흙의 입도시험방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험방법

1.3 제출물

- 1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- 1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.
- (1) 사용재료 시험 성적서
 - (2) 골재생산 계획서

2. 재료

2.1 일반사항

- 2.1.1 보조기층재료는 견고하고 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬래그 기타 공사감독자가 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트(Silt), 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안된다.
- 2.1.2 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 하며, 골재원 선정 및 변경은 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.
- 2.1.3 보조기층 재료는 표 10-2 품질 규정에 맞는 것이어야 한다.

표 10-2 보조기층 재료의 품질기준

10-1-2 보조기층

구 분	시험방법	기 준
액성한계(%)	KS F 2303	25 이하
마모감량(%)	KS F 2508	50 이하
소성지수(%)	KS F 2303	6 이하
수정 CBR 치(%)	KS F 2320	30 이상
모래당량	KS F 2340	25 이상

2.1.4 표10-2 보조기층 시험방법 및 기준과 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 안정처리 공법을 사용할 경우에는 공사감독자 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.2 재료의 표준입도

2.2.1 보조기층 재료의 입도는 원칙적으로 표 10-3 범위내에 있어야 한다.

표 10-3 보조기층 재료의 입도

입도 번호	통과중량백분율(%)								비고
	75mm	50mm	40mm	20mm	5mm (No.4)	2mm (No.8)	425 μ m (No.40)	75 μ m (No.200)	
SB-1	100	-	70-100	50-90	30-65	20-55	5-25	2-10	
SB-2	-	100	80-100	55-100	30-70	20-55	5-30	2-10	

2.3 재료의 승인 및 시험

2.3.1 수급인은 보조기층재료의 시료 및 시험결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2.3.2 제출재료가 본 지방서 규정에 합격하는지의 여부를 결정하기 위한 확인시험은 공사감독자 입회 하에 실시하거나 공인된 시험기관에 의뢰하여 실시한다

2.3.3 시공중 시공관리를 위한 시료채취장의 승인은 공사감독자 입회하에 수급인이 테스트 피트(test pit), 보링(boring)에 의하여 실시하며 기존 생산공장인 경우는 생산중의 재료에서 채취하여 제출한 시료에 대해서 실시한 시험결과를 판정하고 시료 채취장을 조사한 후 공사감독자가 결정 하는 것으로 한다.

2.3.4 재료의 승인을 위한 시료채취는 재료의 생산 중 공사감독자의 입회 하에 실시하고, 공사감독자가 봉인한다.

2.4 재료의 채취 및 생산

2.4.1 보조기층 쇄석재료는 석산의 별개제근, 표토짜기를 하고 발파한 후 파쇄하여 체가름, 골재 혼합 기타의 처리를 하여 지방서 규정에 맞는 재료를 생산하여야 한다.

2.4.2 하천골재를 보조기층 재료로 사용할 경우에는 함수비 과다를 고려하여 골재를 집적하고, 일정 기간이 지난 후 운반하여 사용하여야 한다.

2.4.3 지방규정에 맞는 보조기층 재료를 얻기 위하여 재료의 채취방법, 체가름, 혼합 등의 처리방법을 변경 또는 수정할 필요가 있을 때는 수급인은 공사감독자의 승인을 받아 필요한 조치를 취하여야 한다.

--	--

2.4.4 사용할 재료의 채취장은 본 지방서 1-3절 1.6 및 설계도서의 규정에 따라 정지하고 필요할 경우 녹화 또는 관련기관(자) 및 단체의 요구사항에 대하여 적절한 조치를 취하고 그 처리결과는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.5 재료의 저장

2.5.1 재료의 저장장소는 우선 평탄하게 고르고 깨끗이 청소하여 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 하며 과다하게 함수되지 않도록 특히 저장장소의 배수에 주의해야 한다.

2.5.2 골재원이나 재료의 성질이 다를 경우에는 종류별로 나누어 저장하고 서로 혼합되지 않도록 한다.

2.5.3 재료분리가 생기지 않도록 저장하여야 하며, 먼지 기타 유해물이 혼합되지 않도록 한다.

3. 시공

3.1 준비공

3.1.1 보조기층은 노상면 또는 동상방지층의 완성면 검측 후에 포설하여야 한다.

3.1.2 보조기층은 본 지방서 토공에 관한 규정 및 동상방지층에 관한 규정에 따라 완료된 완성면 위에 포설하여야 한다.

3.1.3 보조기층은 노상면 또는 동상방지층에 점토 등 기타 불순물이 있거나 동결상태에 있을 때에는 포설해서는 안 된다.

3.1.4 노상면이 부적합할 경우에는 면고르기, 재다짐 또는 필요한 경우 치환 등을 실시 하여 공사시방서에 맞는 노상면을 준비하여야 한다.

3.2 재료의 혼합

3.2.1 보조기층 재료는 소정의 입도 및 시방에 맞도록 혼합한 후 공사감독자의 승인을 받아 현장에 반입하여야 한다.

3.2.2 혼합된 보조기층 재료는 입도가 균일하여야 하고, 적절한 함수비를 가지고 있어야 하며 재료의 저장, 운반 및 포설 중 재료분리가 일어나지 않도록 예방하여야 한다.

3.2.3 보조기층 재료를 현장에서 혼합할 경우에는 혼합방법 등을 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 반입하여야 한다.

3.3 포설

3.3.1 보조기층 재료의 운반, 포설 및 다짐시에는 적절한 함수비를 가지고 있어야 한다.

3.3.2 포설에 사용하는 장비는 재료분리를 일으키지 않는 장비이어야 한다. 다만, 포설장비가 들어갈 수 없는 협소한 지역에서는 공사감독자의 승인을 받아 인력 또는 특수 장비를 사용하여 포설할 수 있다.

3.3.3 보조기층 재료의 포설은 다짐 후의 1층 두께가 20cm를 넘지 않도록 재료를 균일하게 포설하여야 한다.

3.3.4 보조기층은 다음 공중 작업을 시작하기 전에 충분한 연장을 완성하여두어야 한다.

3.4 다짐

- 3.4.1 보조기층의 다짐은 머캐덤롤러, 탄뎀롤러, 진동롤러 또는 타이어롤러 중 현장여건에 적합한 로울러를 이용하여 공사감독자의 승인을 받아 다짐을 시행하여야 한다.
- 3.4.2 다짐은 KS F 2312의 E 다짐방법으로 구한 최대건조밀도의 95% 이상으로 다져야하며, 다짐작업 중 함수비는 상기 시험에서 정하여진 최적함수비의 ±2% 범위 이내로 유지하여야 한다.
- 3.4.3 다짐은 길어깨쪽에서 도로의 중심선쪽으로 시행하며, 전회 다짐한 부분을 일정한 간격으로 겹쳐서 다져야 한다.
- 3.4.4 다짐도를 알기 위한 현장밀도시험은 KS F 2311에 따라 측정한다.
- 3.4.5 현장다짐밀도를 평판재하 시험결과로 확인할 때에는 아스팔트 포장공사인 경우 침하량 0.25cm에서 지지력계수(K_{30}) 294MN/m³(30kgf/cm³) 이상으로 관리하여야 하며, 시멘트 콘크리트 포장공사인 경우 침하량 0.125cm에서 지지력계수(K_{30}) 196MN/m³(20kgf/cm³) 이상으로 관리하여야 한다.

3.5 마무리

- 3.5.1 보조기층은 설계도면에 표시된 종, 횡단 경사대로 정확히 마무리 하여야 한다.
- 3.5.2 보조기층의 마무리면은 계획고보다 3cm 이상 차이가 있어서는 안된다.
- 3.5.3 3m의 직선자로서 도로 중심선에 평행, 또는 직각으로 측정할 때 아스팔트 포장은 2cm, 콘크리트 포장은 1cm이상 요철이 있어서는 안되며, 새로운 측정은 이미 측정이 끝난 부분에 직선자를 반씩 겹쳐 측정하여야 한다.

3.6 두께측정

- 3.6.1 완성된 보조기층의 두께측정은 커터로 자르거나 구멍을 파서 측정한다.
- 3.6.2 1일 1회 이상 두께측정을 하여야 하며, 측정두께가 설계 두께보다 10%이상 차이가 생기는 구간은 표면을 8cm이상 긁어 일으켜 재료를 보충 또는 제거하고 소요 두께가 되도록 다시 다져야 한다.
- 3.6.3 두께측정을 위한 시험용 코아채취 보링 부분도 수급인 부담으로 원상복구하여야 한다.

3.7 유지관리

- 3.7.1 시공기간중 보조기층은 항상 양호한 상태로 유지되어야 하며 손상부분은 즉시 보수하여야 한다.
- 3.7.2 보조기층 마무리면은 기층을 포설하기전에 적절한 함수비를 함유하고 있어야 한다. 완성된 보조기층면 위를 공사용 차량이 왕래하였거나, 또는 보조기층 완성후 강우, 강설 등의 기상변화에 장기간 방치한 경우, 기타 공사감독자가 필요하다고 인정하는 경우에는 재시험을 실시하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.7.3 시험 결과 불합격 되었을 경우에는 본 지방서에 따라 재시공하여야 한다.

--	--

10-1-3 입도조정기층

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 보조기층 위에 시공하는 입도조정기층공에 적용한다.

1.2 참조규정

- KS F 2302 흙의 입도시험방법
- KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법
- KS F 2306 흙의 함수비 시험방법
- KS F 2308 흙의 밀도 시험방법
- KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법
- KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도시험 방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비 시험방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험방법
- KS F 2503 굵은골재의 비중 및 흡수율 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험방법
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은골재의 마모시험방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08mm체를 통과하는)시험방법
- KS F 2525 도로용 부순돌

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 1-2-2절 1.7에 따라 제출하여야 한다.

- (1) 시공계획서
 - ① 시공구간과 시공일시를 포함하는 일정계획
 - ② 시험포장 계획서(필요시)
 - ③ 장비 사용계획서 및 다짐관리 기준 : 다짐두께, 다짐장비, 다짐횟수, 다짐속도, 시공함수비 등

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 자재 제품자료

골재원의 위치, 운반거리, 재료의 품질시험성과표, 일일생산량, 생산가능량 등을 포함하는 골재원 선정자료를 제출한다.
- (2) 샘플

입도조정기층 재료 10kg 이상
- (3) 시험성적서

2.3항 및 3.5항에 의한 시험성적서를 시험완료 후(의뢰시험의 경우 시험결과를 통보받은 날로부터) 24시간 이내에 제출한다.
- (4) 납품서

--	--

10-1-3 입도조정기층

자재의 출처 및 수량을 확인할 수 있는 납품서를 반입과 동시에 제출한다.

2. 재료

2.1 일반사항

- 2.1.1 골재는 내구적인 부순돌, 부순자갈 등을 모래 혹은 기타 적당한 재료와 혼합한 것 또는 기타 공사감독자가 승인한 재료로서 점토, 유기불순물, 먼지 등의 유해물을 함유해서는 안된다.
- 2.1.2 막자갈, 강자갈을 크러셔로 깨어 재료를 생산할 때에는 완성시의 맞물림(inter-locking)에 의한 지지력을 높이기 위해 4.75mm체에 남는 재료중에서 중량으로 70% 이상이 적어도 두개의 파쇄면을 가져야 한다.
- 2.1.3 2.3.1 입도조정기층 품질기준과 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 안정처리 공법을 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

2.2 입도기준

2.2.1 입도조정기층의 입도기준은 다음과 같다.

입도번호	통과중량백분율 (%)							
	50mm	40mm	25mm	20mm	5mm (NO.4)	2.5mm (NO.8)	425 μ m (NO.40)	75 μ m (NO.200)
B-1	100	95~100	-	60~90	30~65	20~50	10~30	2~10
B-2	-	100	80~95	60~90	30~65	20~50	10~30	2~10

2.2.2 입도조정기층의 75 μ m체 통과량이 10% 이하인 경우에도 물을 함유할 경우, 재료가 연약화 할 때가 있으므로 다짐이 되는 범위 내에서 75 μ m체 통과량을 되도록 적게 하여야 한다.

2.3 품질기준

2.3.1 입도조정기층 재료는 다음의 품질기준에 적합한 것이어야 한다.

구분	시험방법	규정	비고
마모감량 (%)	KS F 2508	40 이하	
소성지수 (%)	KS F 2303	4 이하	
수정 CBR 치 (%)	KS F 2320	80 이상	
안정성 (%)	KS F 2507	20 이하	

2.3.2 2mm체에 잔류하는 재료의 혈암(頁岩) 함유량은 5% 이하여야 한다.

2.4 재료의 품질시험

입도조정기층에 사용되는 재료는 다음에서 규정하는 품질시험을 실시하여야 한다.

2.4.1 액성한계·소성한계시험, 실내CBR 시험, 흙의 비중시험, 골재의 비중 및 흡수량시험, 마모시험,

--	--

안정성시험은 각각 KS F 2303, KS F 2320, KS F 2308, KS F 2503, KS F 2508, KS F 2507에서 규정하는 시험방법에 따르며, 시험빈도는 골재원마다, 골재의 재질이 변화할 때마다 실시한다.

2.4.2 체가름 및 골재의 75 μ m체 통과량 시험은 각각 KS F 2502, KS F 2511에 따르며, 골재원마다, 재질변화시마다 그리고 1000m³마다 1회 이상 실시한다.

3. 시공

3.1 공사준비

3.1.1 공사시행에 앞서 본 바닥면의 다짐도, 마무리 표면의 평탄성에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

3.1.2 본 바닥면의 이물질 등은 깨끗이 청소하고 바퀴자국이나 연약한 곳, 불충분하게 다져진 곳 등은 치환 또는 재다짐을 통해 규정된 현장밀도를 유지하여야 한다.

3.2 혼합 및 포설

3.2.1 입도조정기층 재료는 그 채취현장에서 소요입도에 부합되도록 배합 및 혼합하여야 하며, 현장에서 혼합하는 노상 혼합방식은 허용하지 않는다.

3.2.2 입도조정기층 재료는 모터그레이더, 어그리게이트 스프레더 또는 인력으로 소정의 형상에 맞추어 부설하며, 다짐후 1층의 두께가 15cm를 초과하거나 8cm 미만이 되지 않도록 하여야 한다. 명시된 두께가 15cm를 초과 할 경우에는 2개의 층 또는 그 이상의 층으로 나누어 시공한다.

3.2.3 포설시 재료분리가 생긴 부분은 긁어일으켜 다시 혼합하거나 채움재를 섞어 공사감독자가 만족할 때까지 혼합한 후, 재포설하여야 한다.

3.3 다짐

3.3.1 입도조정기층은 KS F 2312의 E법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 95% 이상이 되도록 균일하게 다져야 하며, 다짐시 함수비는 최적함수비의 $\pm 2\%$ 범위를 유지해야 한다.

3.3.2 측구나 맨홀 등의 구조물 주변 다짐은 구조물이 파손 또는 이동하지 않도록 유의하여야 하며, 다짐장비가 접근을 못하는 부분은 탬퍼나 램머 등 승인된 기구를 이용하여 명시된 다짐도로 다져야 한다.

3.3.3 포장면 하부에 지하주차장, 저수조 등의 지하구조물이 있는 경우에는 구조체에 충격을 주지 않도록 진동롤러의 사용을 금하며, 로드롤러나 타이어롤러를 사용하여 다져야 한다.

3.3.4 한층의 다짐이 끝나면 반드시 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설하여야 하며, 공사감독자의 승인없이 시공된 부분은 공사감독자가 만족할 때까지 재시공 하여야 한다.

3.4 허용오차

3.4.1 두께

입도조정기층의 마무리 두께는 설계두께에서 10% 이상 증감이 있어서는 안된다.

3.4.2 평탄성

3m 직선자를 완성된 입도조정기층 표면에 대었을 때, 가장 들어간 곳의 깊이가 1cm 이상이 되어서는 안된다.

3.4.3 계획고

10-1-3 입도조정기층

입도조정기층의 마무리면은 계획고보다 $\pm 3\text{cm}$ 이상 차이가 있어서는 안되며, 20m 이내의 임의의 두점에서 계획고보다 1.5cm 이상 차이가 있어서는 안된다.

3.5 현장품질관리

3.5.1 품질시험

시험은 반드시 공사감독자 입회하에 실시하여야 하며, 명시된 요건을 만족하지 못할 경우에는 즉시 수정하여야 한다.

(1) 다짐시험

다짐시험은 KS F 2312의 E법에 따라 골재원마다, 골재의 재질변화시마다 실시하며, 다짐시험의 결과는 현장밀도와 다짐도를 측정하기 위한 기준밀도로써 이용한다.

(2) 함수량시험

함수량시험은 KS F 2306에 따르며(급속함수량 측정기 사용 가능), 골재원마다, 재질변화시마다 그리고 포설 후 다짐전 500 m^3 마다 실시한다. 시험결과 함수량이 부족한 경우에는 추가로 살수하고 과다한 경우에는 가래질 등을 하여 소정의 함수비를 확보한 후 다져야 한다.

(3) 현장밀도시험

현장밀도시험은 KS F 2311에 따르되, 도로의 경우에는 2차선을 기준으로 층별 200m마다, 주차장과 같이 폭이 넓은 광활한 지역에서는 500 m^3 마다 실시한다. 현장밀도시험 결과 소요의 다짐도를 확보하지 못한 경우에는 명시된 시방규정에 맞도록 추가 다짐을 하거나 재시공하여야 한다.

(4) 평판재하시험

현장밀도시험이 불가능한 경우에는 KS F 2310에 의한 평판재하시험을 실시하며, 시험빈도는 (3)항의 규정에 따른다.

(5) 프루프롤링

- ① 입도조정기층의 마무리에 앞서, 완성된 표면 전체에 걸쳐 공사감독자의 승인을 받은 타이어롤러로 적어도 3회 이상 프루프롤링을 실시하여야 한다.
- ② 프루프롤링에 사용하는 타이어롤러의 복륵하중은 5t 이상, 타이어 접지압은 $5.6\text{kg}\cdot\text{f}/\text{cm}^2$ 이상이어야 하며, 롤러의 운행속도는 4km/h를 표준으로 한다.
- ③ 프루프롤링 결과, 최대변형량이 허용치인 3mm를 초과하는 구간은 공사감독자의 지시에 따라 제거하고 재시공하여야 한다.

3.5.2 검사

검사는 공사감독자 입회하에 실시하며, 검사결과 허용오차를 벗어난 부위는 추가시험을 실시하여 불량부분의 범위를 결정하고 기층면을 8cm 이상 긁어 일으켜 명시된 규격이 되도록 재료를 보충하거나 잉여재료를 제거한 후 소요의 다짐도를 얻을 때까지 다져야 한다.

(1) 두께

두께의 측정은 공사감독자가 지정하는 위치에 직경 10cm 이상의 시험과기를 하거나 기 확인된 하부층과의 높이차로 구하며, 동일 공중에서 2층 이상으로 시공된 경우에는 이들 층을 합한 두께로 측정한다. 검사빈도는 1일1회 이상 실시하되, 도로의 경우에는 2차선을 기준으로 500m마다 1개소 이상, 주차장의 경우에는 500 m^2 마다 1개소 이상 실시한다.

(2) 평탄성

평탄성 측정은 도로 중심선에 평행 또는 직각으로 3m 직선자를 대었을 때, 가장 오목한 곳의 깊이를 측정하

--	--

며, 이미 측정이 끝난 곳에 직선자를 반이상 겹쳐서 연속적으로 실시한다.

(3) 계획고

계획고의 측정은 도로의 경우 중심선을 따라 20m 간격으로 측정하며, 주차장의 경우에는 공사감독자가 별도로 지정하는 위치를 측정한다.

3.6 유지관리

3.6.1 완성된 입도조정기층은 차량이나 강우, 기타 작업 등으로부터 보호되어야 하며, 오염되었거나 손상된 부분은 즉시 보수하여야 한다.

3.6.2 완성된 입도조정기층은 손상되지 않도록 빠른 시간내에 프라이م 코트 및 표층공사를 시행하여야 한다.

10-1-4 빈배합 콘크리트 기층

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 빈배합 콘크리트(Lean Concrete) 기층의 건식(Dry Mixing)공사에 적용한다.

1.2 참조규격

- KS F 2303 흙의 액성·소성한계 시험 방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
- KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08mm체를 통과하는) 시험 방법
- KS F 2512 골재중에 함유되는 점토덩어리량의 시험 방법
- KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험 방법
- KS F 2516 굵기 정도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험 방법

1.3 제출물

1.3.1 제출내용

본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 사용재료 시험 성적서
- (2) 골재생산 계획서
- (3) 빈배합 콘크리트 기층 시험포장 계획서

2. 재료

2.1 재료의 품질기준

2.1.1 시멘트

사용할 시멘트는 KS L 5201에 적합한 것이어야 한다. 사용할 시멘트의 종류는 설계도서에 표시한다.

2.1.2 물

콘크리트 혼합물에 사용할 물은 깨끗해야 하며, 기름, 염분, 산, 알칼리, 당분, 기타 품질에 영향을 주는 유해물이 함유되어서는 안된다.

2.1.3 굵은골재

본 시방서 16-3-1절 2.2에 따른다. 다만, 굵은 골재의 품질기준은 표 10-6에 따른다.

표 10-6 빈배합 콘크리트 기층용 굵은 골재의 품질기준

구 분	시 험 방 법	기 준
점토덩어리 함유량(%)	KS F 2512	0.25 이하
연한석편(%)	KS F 2516	5.0 이하
골재씻기 시험손실율(No.200번체 통과량)(%)	KS F 2511	1.0이하
비중 2.0의 액체에 뜨는 것(%)	KS F 2513	0.5 이하
흡 수 량(%)	KS F 2503	3 이하
비 중	KS F 2503	2.45 이상
마모감량(%)	KS F 2508	40 이하
안정성시험(%) (황산나트륨사용)	KS F 2507	12 이하

※ 쇄석의 경우 씻기 시험에서 손실분이 쇄석분인 경우에는 최대치를 1.5%로 해도 좋다.

2.1.4 잔골재

본 시방서 16-3-1절 2.1에 따른다. 다만, 잔골재의 품질기준은 표 10-7에 따른다.

표 10-7 빈배합 콘크리트 기층용 잔골재의 품질기준

구 분	시 험 방 법	기 준
소성지수	KS F 2303 KS F 2304	9이하
안정성시험(%) (황산나트륨사용)	KS F 2507	10이하
점토덩어리 함유량(%)	KS F 2512	1이하
골재씻기 시험 손실율(No.200체 통과량)(%)	KS F 2511	3이하
비중 2.0의 액체에 뜨는 것(%)	KS F 2513	0.5이하

2.2 골재의 입도

골재의 표준입도는 설계도서에 표시하는 경우 표 10-8중에서 하나를 사용하여야 한다.

표 10-8 빈배합 콘크리트 골재의 입도

체의 호칭	체 통 과 중 량 백 분 율 (%)	
	공 칭 치 수 40mm	공 칭 치 수 25mm
50mm	100	-
40mm	90~100	100
25mm	-	90~100
20mm	50~85	50~100
10mm	40~75	40~75
5mm	25~60	35~60
600 μ m	10~30	10~30
75 μ m	3~12	3~12

2.3 시멘트량

단위 시멘트량은 설계도서에 표시한 경우를 제외하고, 150kgf/cm² 이상으로 표 10-9의 강도를 얻을

--	--

10-1-4 빈배합 콘크리트 기층

수 있는 양으로 한다.

표 10-9 빈배합 콘크리트의 강도

구 분	건 식	비 고
일축압축강도(σ_7 , MPa, kgf/cm ²)	4.903(50)	습윤 6일, 수침 1일 양생

3. 시공

3.1 준비공

3.1.1 빈배합 콘크리트 기층 시공에 앞서 보조기층의 표면에는 뜯돌, 점토, 기타 유해물이 있어서는 안 된다. 보조기층면은 본 지방서 10-1-2절 3.7에 따라 양호한 상태로 유지보수 되어야 한다.

3.1.2 보조기층면이 건조해 있을 때에는 균일하게 살수한 후 기층 시공을 하여야 한다.

3.2 시공기계

3.2.1 배치플랜트(Batch Plant)

본 지방서 10-3절 3.1에 따른다.

3.2.2 포설 및 다짐장비

본 지방서 10-1-4의 3.7 및 3.8에 따른다.

3.2.3 장비점검

사용장비(피니셔, 로울러 등)를 공사전 점검을 실시하여 작업중 장비의 고장을 사전 예방할 수 있도록 제반 조치를 강구하여야 한다.

3.3 기상조건

빈배합 콘크리트 기층의 포설은 공사감독자의 지시한 경우를 제외하고는 기온이 4℃이하이거나 우천시에는 시공해서는 안된다. 일평균기온이 30℃이상인 경우에는 함수비의 관리에 특히 유의하여야 한다. 양생기간중 동결이 예상되는 경우에는 동결방지책을 강구하여 기층면을 보호할 수 있도록 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.4 현장배합

수급인은 빈배합 콘크리트 기층 시공에 사용할 대표적인 시료를 사용하여 공사감독자의 입회 하에 시험혼합 및 시험포장을 실시하고, 그 결과를 검토하여 재료의 배합비, 시멘트량 및 함수비를 결정한다.

3.5 혼합물 생산

3.5.1 골재

골재는 잔골재와 굵은 골재로 구분하여 적재하고 계량하며, 잔골재율은 시험결과에 따라 공사감독자와 협의하여 조정하여야 한다.

3.5.2 혼합

--	--

중앙혼합식으로 균등한 품질이 되도록 혼합하여야 하며, 혼합시간은 2~4분을 기준으로 한다.

3.5.3 함수량

혼합시 함수량은 시멘트 및 골재 혼합량의 6%를 기준으로 한다.

3.6 혼합물 운반

3.6.1 빈배합 콘크리트 혼합물의 운반은 운반차에 싣거나 내릴 때 그 높이를 가능한 낮게 하여 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 한다. 운반차는 콘크리트를 내리는 작업이 쉬운 것이라야 하며 내리기 작업 후에는 물로 씻어내야 한다.

3.6.2 콘크리트가 비벼진 후부터 치기가 끝날 때까지의 시간은 1시간 이내이어야 한다.

3.6.3 하절기, 강풍, 기타의 경우에는 콘크리트가 운반 도중에 건조하지 않도록 혼합물에 덮개를 씌워 보호하여야 한다.

3.7 포설

혼합물은 피니셔에 의해 균일한 두께로 깔아야 한다. 다만, 폭이 다르고 형상이 특수한 부분에는 인력으로 까는 것을 허용한다.

3.8 다짐

3.8.1 다짐은 가수혼합 후 2시간 이내에 완료되도록 해야 하며, 재료분리가 일어나지 않은 상태로, 균일한 다짐도가 얻어지고 평탄하게 마무리하여야 한다.

3.8.2 콘크리트의 최대건조밀도는 KS F 2312(흙의 다짐시험)의 E방법으로 구하며 현장다짐도의 기준은 100%이상으로 한다.

3.8.3 다짐장비는 진동롤러, 탄뎀롤러와 타이어롤러를 사용하며 롤러별 다짐순서와 다짐횟수는 시험포장 결과에 의하여 결정하며, 다짐장비의 종류를 변경코자 할 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 득해야 한다.

3.8.4 다짐후의 두께 및 마무리면에 대한 허용오차는 다음과 같다.

- 다짐후의 두께 : $15 \pm 1.5\text{cm}$
- 마무리면 : $\text{계획고} \pm 1.5\text{cm}$

3.9 시공이음 및 단부처리

3.9.1 시공이음은 도로중심선의 직각 방향에 직선으로 설치하여야 한다.

3.9.2 시공이음은 그 위에 시공되는 시멘트 콘크리트 포장 줄눈의 위치와 적어도 30cm 이상 엇갈리게 설치해야 한다.

3.9.3 시공이음부는 인접부분 시공시 손상을 받지 않도록 보호해야 하며 시공이음부의 다짐을 철저히 하여야 한다.

3.10 평탄성 측정

본 시방서 10-2-4절 3.10에 따르며, 7.6m 프로파일 미터를 사용할 때 프로파일 인덱스 $PrI=48\text{cm}/\text{km}$ 이하이어야 하며, 요철부의 깊이는 $\pm 1\text{cm}$ 이상이 되어서는 안된다.

10-1-4 빈배합 콘크리트 기층

3.11 양생

3.11.1 빈배합 콘크리트의 기층은 수분이 소량이므로 증발에 의하여 표면이 건조되지 않도록 살수 또는 비닐덮기등으로 습윤양생을 철저히 실시하여야 한다.

3.11.2 재령 7일의 압축강도 및 평탄성 시험결과를 확인하기 전에는 교통을 개방해서는 안된다.

3.12 시험포장

3.12.1 수급인은 본 지방서 10-1-4절 2항에 적합한 재료 및 3.2 시공기계를 사용하여 공사감독자 입회 하에 시험포장을 실시하여야 한다. 시험포장 면적은 500㎡ 정도로 하며, 다짐도, 다짐후의 두께, 재료분리, 부설 및 다짐방법 등을 검토한다.

3.12.2 수급인은 시험포장을 실시할 장소, 혼합물의 배합 등에 대하여는 공사감독자와 협의한 후 시험 포장 계획서를 제출하고, 결과에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

--	--

10-1-5 지오텍스타일(아스팔트 보강재)

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 아스팔트 포장층에 반복적으로 발생하는 균열(Crack) 과 러팅(Rutting)의 발생을 줄여주기 위한 포장층 보강재로 토목섬유를 사용하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규정

- KS F 2121 샘플링 방법
- KS F 2123 중량측정 방법
- KS F 2124 인장강도 · 신도시험 방법

2. 재료

2.1 재료의 품질기준

- 2.1.1 토목섬유 아스팔트 보강재는 인성이 높고 장기간의 Creep 변형이 낮은 고인성 폴리에스터로 제작된 그리드 형태이어야 하며, 포장재료의 접착력을 높이기 위하여 비투민(Bitumen)으로 코팅된 제품이여야 한다.
- 2.1.2 아스콘 포장층은 대략 3% 변형에서 전단강도(Shear Stress)가 가장 높으므로, 재료의 선택은 3%에서의 인장강도값이 설계허용 인장강도이상이어야 하고, 장기 안정성을 가질 수 있도록 선정되어야 하며, 표 10-8 규정에 맞는 것이여야 한다.

표 10-8 토목섬유 아스팔트 보강재의 품질 및 기준

항 목	단 위	품 질 기 준	시 험 방 법
재 질		코팅폴리에스터 그리드	FTIR 법
중 량	g/m ²	400 이하	KSF 2123
그리드사이즈	mm	40×40	일반시험법
최대인장강도 (양방향)	KN/m	50×50이상	KSF 2124 시험 너비 200mm 이상 광폭 시험법
인장신도 (양방향)	KN/m	12%이하	KSF 2124 시험 너비 200mm 이상 광폭 시험법
3% 인장시 인장강도 (양방향)	KN/m	11 이상	KSF 2124 시험 너비 200mm 이상 광폭 시험법
열에 대한 저항성		190℃에서 열적 수축성이 15 분이후 1.5%이하	
포장단위 길이 폭	m m	150 1.7, 2.2, 3.6, 5.0	
특기사항 : 접착력을 증대하기 위한 P.P 부직포가 부사되어 있는 것일 것			

2.2 재료의 시험 및 검수

2.2.1 시 험

검사용 시편은 KSF 2121 토목섬유의 샘플링 방법에 의거하여 공급자가 납품한 물품중 임의의 부분에서 공사감독자가 선정하여 일부는 시험용으로 적용하고 일부는 공사감독자가 보관하며, 시험빈도는 20,000m² 마다 1회로 한다.

--	--

10-1-5 지오텍스타일

2.2.2 검 수

시험 성적서에 첨부된 시편과 납품한 물품이 동일품인지를 확인하고 결과가 기준값을 충족하며 합격된 부품을 사용한다.

2.2.3 시험기관

국가공인 시험기관에서 시험하여야 한다.

3. 시공

3.1 준비공

아스팔트 보강재의 포설방법, 현장 접합 방법 및 시공 장비 구입 계획, 공정 및 품질 관리에 관한 사항을 명시한 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2 사전 작업

3.2.1 아스팔트 보강재 포설전 현장의 유해물 등을 깨끗이 청소 하여야 한다.

3.2.2 $0.5 \ell / m^2$ 이상의 프라이머(택코트)를 아스팔트 보강재 부설전 1차적으로 기층(Base Course) 위에 스프레이하여 재료간의 접착력을 증대시켜야 한다.

3.3 포설작업 순서

3.3.1 아스팔트 보강재의 포설폭을 실측하여 재단하여 둔다. 자재 손실을 줄이기 위하여 겹침이음을 줄일 수 있는 포설방법을 결정한다.

3.3.2 보강재를 팽팽히 포설하기 위하여 기층(Base Course) 위에 보강재를 30mm 왓샤(Washer)가 있는 못으로 고정시킨후 도로 길이 방향으로 일일 포장 작업 소요량 만큼 보강재에 인장(Tension)을 준 상태에서 아스콘이 포장될 수 있도록 하여야 한다. 못은 보강재 끝단에서 20cm 안쪽으로 50cm 간격으로 고정시킨다.

3.3.3 이음 포설은 길이방향으로는 30cm이상, 폭 방향으로 20cm 이상으로 단순 겹침으로 한다.

3.3.4 포설된 아스팔트 보강재 위에 택코트를 충분히 스프레이 한 후 표층(Wearing Course) 아스팔트 콘크리트 작업을 한다.

10-2 아스팔트콘크리트 포장

10-2-1 프라이م 코트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 보조기층면 또는 입도조정기층면에 역청재를 살포하여 가열 아스팔트층과의 결합을 좋게 하거나 불투수층을 형성하게 하는 프라이م코트를 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

- KS M 2202 커트백 아스팔트
- KS M 2203 유화 아스팔트
- KS M 2001 원유 및 석유제품 시료채취방법

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 1-2-2절 1.7에 따라 제출하여야 한다.

(1) 시공계획서

- ① 품질관리계획 : 역청재료 살포장비, 살포속도, 역청재 사용량 및 살포온도 등
- ② 보호 및 양생계획 : 측구 및 기타 노출시설물에 대한 오염방지계획, 살포 후 양생을 위한 보양계획.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 자재 제품자료

- ① 역청재료 제조회사의 제품자료 및 사용설명서
- ② 품질시험성과표 및 한국산업규격 표시허가증 사본

2. 재료

2.1 역청재의 품질기준

2.1.1 프라이م코트에 사용되는 역청재료는 유화 아스팔트 RS(C)3 또는 공사감독자의 승인을 받은 재료로서 RS(C)-3은 KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 한다.

2.1.2 사용할 역청재료가 유화아스팔트인 경우에는 제조 후 60일이 넘은 것은 사용하지는 안된다.

2.1.3 사용하는 역청재의 종류는 설계서 또는 공사감독자의 지시에 따른다.

2.2 재료의 승인 및 시험

2.2.1 사용할 역청재료는 공사에 사용하기 15일전 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3 사용량 및 살포온도

2.3.1 프라이م코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계서에 의한다.

--	--

10-2-1 프라이밍 코트

- 2.3.2 프라이밍 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 현장조건 및 시공방법에 따라 다르지만 일반적으로 표 10-9의 범위에서 결정할 수 있다.
- 2.3.3 실제의 살포량은 시험살포에 의해서 판단하는 것이 좋으며, 표 10-9의 범위에서 살포할 면이 치밀한 경우는 적은 쪽으로, 거친 경우는 많은 쪽으로 사용한다.

표 10-9 프라이밍 코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도의 표준

역 청 재	사 용 량	살 포 온 도
RS(C)-3	1 ~ 2 l/m ²	가열할 필요가 있을 때에는 공사감독자가 지시하는 온도

2.4 장비

- 2.4.1 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용하여야 한다. 이 디스트리뷰터에는 시간당 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청재료를 표시하는 역청살포량의 기록장치가 되어있어야 한다.
- 2.4.2 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 공사감독자의 승인을 받아 엔진 스 프레이어 또는 핸드 스프레이어를 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 준비공

- 3.1.1 프라이밍 코트는 시공할 표면에 뜯돌, 먼지, 점토, 기타 이물질이 없어야 하며, 보조기층이나 입도 조정기층 등 역청재를 살포할 표면은 본 시방서 각 항의 규정에 따라 마무리되어야 한다.
- 3.1.2 표면은 시공 전에 필요하면 살수하여 약간의 습윤상태로 되게 하여 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 역청재의 침투를 방해하는 이물질이 있을 경우에는 파워 브룸(Power broom) 등으로 이물질을 제거하여야 한다.
- 3.1.3 시공할 표면이 과도하게 건조되어 먼지가 일어날 정도라고 판단될 경우 프라이밍 코트를 시공하기 전에 전면에 걸쳐 소량의 살수를 하여야 한다. 이 경우 자유표면수가 없어진 후 역청재를 살포하여야 한다.

3.2 기상조건

- 3.2.1 프라이밍코트는 표면이 먼지가 나지 않을 정도로 잘 건조된 후 시공해야 하며, 유화 아스팔트를 역청재료로 사용할 경우 기온이 10℃ 이하일 때에는 공사감독자의 승인없이 시공해서는 안된다.
- 3.2.2 우천시에 시공해서는 안되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지해야 한다.
- 3.2.3 일몰 후 역청재를 살포시에는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.3 역청재의 살포

- 3.3.1 표면정비 후 2.4의 장비로 역청재를 살포하여야 한다. 살포 전에 현장시험을 통하여 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 일부에 치우침이 없이 표면에 고르게 분사될 수 있도록 노즐상태, 살포높이, 살포압력 등으로 확인하고 속도를 결정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.3.2 프라이밍코트는 시공 후 RS(C)의 경우 24시간이상 양생해야 한다.

- 3.3.3 역청재를 표면에 살포한 후 24시간 경과 후에 관찰한 결과 적게 살포된 부분은 추가로 살포하여 시정해야 하며, 역청재가 과다하거나 또는 표면에 완전히 흡수되지 않은 경우에는 표면에 모래를 살포해 과다 역청재를 흡수토록 해야 한다. 이때 상층포장 시공 전에 흩어진 모래는 제거하고 타이어 롤러로 다져야 한다.
- 3.3.4 역청재 살포시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석, 전주 등은 비닐 등을 덮어 더럽혀지지 않도록 주의하여야 한다.
- 3.3.5 프라이밍코트의 이음부분은 과소 또는 과다살포가 되지 않도록 주의하여야 한다. 이 경우 이미 살포한 프라이밍코트에는 살포한 선을 따라 비닐 등을 덮어 추가 살포가 되지 않도록 하고, 그 후 인접부분을 살포하는 것이 좋다.

3.4 유지관리

- 3.4.1 역청재를 살포한 프라이밍 코트의 표면은 포장시공 전까지 보호하여야 한다.
- 3.4.2 포장시공 전에 프라이밍 코트에 손상이 생기면 보수하여야 한다.

10-2-2 택코트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 이미 시공한 포장면에 역청재를 얇게 살포처리하여 신·구포장층을 결합시키기 위해 실시하는 택코트를 시공하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS M 2001 원유 및 석유제품 시료채취방법

KS M 2202 커트백 아스팔트

KS M 2203 유화아스팔트

1.3 제출물

10-2-1절 1.3에 따른다.

2. 재료

2.1 역청재의 품질기준

2.1.1 택 코트에 사용되는 재료는 유화 아스팔트 RS(C)-4로 하며, KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 한다.

2.1.2 사용할 유화 아스팔트는 제조 후 60일이 지난 것은 사용하지는 안 된다.

2.2 재료의 승인 및 시험

2.2.1 수급인은 공사에 사용하기 15일전까지 사용할 역청재료에 대한 시험성과표를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.3 사용량 및 살포온도

2.3.1 택코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계서에 의한다.

2.4 장비

2.4.1 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용해야 한다.

2.4.2 이 디스트리뷰터에는 시간당 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청량을 표시하는 역청살포량 표시기가 장치되어 있어야 한다.

2.4.3 디스트리뷰터의 출입이 곤란한 협소한 곳에는 공사감독자의 승인을 받아 엔진 스프레이어 또는 핸드 스프레이어를 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 준비공

--	--

- 3.1.1 텍코트를 시공할 포장면은 시공 전에 뜯돌, 먼지, 기타 유해물을 파워 브룸(Power Broom) 및 파워 블로워(Power Blower)로 제거하고 공사감독자의 검사 및 승인을 받아야 한다.
- 3.1.2 표면이 일정치 못한 과형부분은 적절한 재료로 치환, 보수해야 한다.
- 3.1.3 텍코트를 시공할 포장면이 시공한지 며칠 지나지 않았고, 유해물이 없으면 공사감독자의 지시에 따라 텍코트를 생략할 수도 있다.

3.2 기상조건

- 3.2.1 텍코트는 표면이 깨끗하고 건조할 때 시공하여야 한다.
- 3.2.2 기온이 5℃이하일 때는 공사감독자의 승인 없이는 시공하여서는 안된다.
- 3.2.3 우천시에 시공하여서는 안되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 하며, 일몰후 역청재를 살포시에는 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.3 역청재의 살포

- 3.3.1 RS(C)-4 살포량은 0.2~0.6 l/m²으로하되, 살포전에 현장시험을 통해 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.3.2 역청재는 과잉살포가 되지 않도록 주의하여야 하며, 사전에 결정된 양 이상으로 살포하여 포장의 결합에 유해하다고 판단되면 역청재를 제거하고, 재시공하여야 한다.
- 3.3.3 역청재의 살포가 균일하지 못한 부분은 즉시 타이어 롤러로 시정해야 한다.
- 3.3.4 역청재 살포시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석, 전주 등은 비닐 등을 덮어 더럽혀지지 않도록 하여야 한다.
- 3.3.5 역청재 살포 후 수분 또는 휘발분이 건조할 때까지 충분히 양생하여야 하며, 표층 완료시까지 차량통행을 금지하여야 한다.

3.4 유지관리

역청재를 살포한 텍코트의 표면은 포장시공 전까지 손상이 되지 않도록 보호하여야 하며, 포장 시공전에 텍코트에 손상이 생기면, 보수하여야 한다.

10-2-3 실코트

10-2-3 실코트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 포장표면에 살포한 역청재료 위에 모래나 부순돌을 살포하여 이를 포장면에 부착시키는 실코트에 적용한다.

1.2 참조규격

KS M 2201	스트레이트 아스팔트
KS M 2202	컷백 아스팔트
KS M 2203	유화 아스팔트
KS F 2525	도로용 부순 돌

1.3 제출물

1.3.1 10-2-1절 1.3에 따른다.

2. 재료

2.1 역청재

실코트에 사용되는 역청재료는 다음 규정에 합격된 것이라야 하며, 사용하는 종류는 설계서에 따른다.

AC 120-150	: KS M 2201 도로포장용 아스팔트
MC-4	: KS M 2202 컷백 아스팔트
RC-2	: KS M 2202 컷백 아스팔트
RS(C)-1,RS(C)-2	: KS M 2203 유화아스팔트

2.2 골재

2.2.1 실코트에 사용되는 골재는 부순돌, 파쇄한 자갈 및 굵은 모래이며, 아스팔트 혼합물용 골재와 동등하며, 견고하고 깨끗하며, 먼지, 진흙 등 유해물이 부착되어 있지 않아야 한다. 역청재로서 아스팔트 시멘트 또는 컷백 아스팔트를 사용할 때에는 골재를 잘 건조시켜 두어야 한다.

2.2.2 골재의 입도는 KS F 2525(도로용 부순돌)의 6호(19mm-10mm) 또는 7호 (13mm-5mm)의 규격에 적합하여야 한다.

3. 시공

3.1 표면정비

실코트를 시공하는 표면의 뜯돌, 먼지, 기타 유해물 제거와 부분적인 균열, 변형 및 파손지점의 보수와 청소 등은 공사감독자 확인을 받아야 한다.

--	--

3.2 역청재 및 골재의 살포

3.2.1 역청재 및 골재의 사용량과 살포온도는 설계서에 의하며, 연석 등의 구조물이 더럽혀지지 않도록 디스트리뷰터 또는 엔진 스프레이 등으로 균일하게 살포한 후 골재를 규정량으로 균일하게 살포하여야 한다.

3.2.2 골재 살포 후 균일한 두께가 되도록 고른 후 가급적 빠르게 타이어 로울러를 투입 다짐하여야 한다.

3.2.3 골재가 비산되지 않을 정도로 양생이 되면 공사감독자의 승인을 받아 교통을 개방하여야 한다.

3.3 기상조건

실코트는 시공하는 면이 젖어 있거나 또는 비가 올 때 또는 기온이 10℃ 이하일 때는 시공하여서는 안된다.

--	--

10-2-4 가열 아스팔트 안정처리 기층

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 가열 아스팔트 안정처리 기층의 공사에 적용한다.

1.2 참조규정

- KS F 2320 노상토 지지력비 시험방법
- KS F 2337 마찰시험기를 사용한 저항력 시험
- KS F 2355 피막박리시험
- KS F 2503 굵은 골재의 비중 및 흡수율 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험방법
- KS F 3501 포장용 채움재
- KS M 2201 도로포장용 아스팔트

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 1-2-2절 1.7에 따라 제출하여야 한다.

- (1) 시공계획서
 - ① 시공구간과 시공일시를 포함하는 일정계획
 - ② 시험포장 계획서(필요시)
 - ③ 장비사용 계획서 및 다짐관리 기준 : 다짐두께, 다짐장비, 다짐횟수, 다짐속도 등

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 자재 제품자료
 - ① 혼합플랜트 선정자료 : 위치, 운반거리를 포함하는 공장선정 관련자료
 - ② 플랜트 성능 : 기종, 제원, 생산능력, 공인검정기관의 검교정 성적서
- (2) 설계자료
 - ① 배합설계자료
 - 가. 아스팔트 혼합물 각 재료의 종류 및 출처
 - 나. 아스팔트 혼합물 각 재료의 품질시험 성적서
 - 다. 혼합골재의 입도분포 및 골재의 합성입도
 - 라. 설계아스팔트량
 - 마. 재료의 온도관리 : 역청재료의 가열온도, 골재의 가열온도, 혼합물의 생산온도
 - ② 설계아스팔트량 설정 관련자료
 - 가. 공시체의 밀도, 안정도, 흐름치
 - 나. 혼합물의 이론최대밀도
 - 다. 공시체의 공극률, 포화도
 - 라. 가, 다항에 의한 설계 아스팔트량 설정 그래프

--	--

(3) 시공상세도면

각 구간별 포장폭 나누기도, 포설진행 순서 및 방향, 이음위치 및 이음방법

(4) 시험성적서

다음의 각 시험성적서는 시험 완료 후 24시간 이내에 제출한다.

① 현장반입 혼합물에 대한 공장 시험성적서

가. 아스팔트 콘크리트 제조자료 : 전산 작성된 아스팔트 혼합물에 대한 제조자료

나. 아스팔트 혼합물 각 재료의 품질시험 성적서 : 아스팔트, 골재, 채움재

② 현장품질시험보고서

가. 현장밀도

나. 아스팔트함량

다. 다짐두께

라. 혼합물의 온도

마. 마찰 안정도

바. 체가름

사. 평탄성

아. 횡단경사

자. 포장면의 거친 정도

차. 포장면과 측구면과의 일치여부

(4) 납품서

반입되는 아스팔트 혼합물의 출발시각, 종류, 규격, 수량, 출발시 온도 등을 기록한 납품서를 반입과 동시에 제출한다.

2. 재료

2.1 재료의 품질기준

2.1.1 아스팔트

(1) 사용할 아스팔트는 원유에서 생산한 아스팔트이며, 포장타르 등을 사용한 기타의 역청재료 안정 처리 기층은 설계서에 표기한다.

(2) 가열 아스팔트 안정처리기층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201(도로포장용 아스팔트)의 품질에 맞는 것이어야 한다.

(3) 사용할 아스팔트의 종류는 설계서에 표시한다.

2.1.2 골재

(1) 사용할 골재는 견고하고 내구적인 쇄석, 자갈, 슬래그(slag), 모래, 석분 및 기타 재료로 하며 이들 혼합물에는 점토, 유기불순물, 먼지 기타 유해물이 함유되어서는 안된다.

(2) 쇄석 및 자갈은 표면이 깨끗하고 모양은 너무 편평하고 세장한 조각이 없어야 한다.

(3) 사용할 골재의 종류는 설계서에 의하되 그 품질은 본 지방서 10-2-5 2.1.3에 따른다.

2.2 재료의 입도

굵은 골재, 잔골재 및 채움재를 혼합하였을 때는 표 10-10의 입도 중 어느 하나를 사용하여야 한

--	--

10-2-4 가열아스팔트 안정처리 기층

다. 단, 필요한 경우 공사감독자의 승인을 받아 입도를 다소 수정하여 사용할 수 있다.

표 10-10 가열 아스팔트 안정처리 기층용 골재의 입도기준

혼합물의 종류 체의 호칭치수		BB-1	BB-2	BB-3	BB-4
		40	30	25	25R
통과 과질 량 백 분 률 (%)	50mm	100	-	-	-
	40mm	95-100	100	-	-
	30mm	80-100	95-100	100	100
	25mm	70-100	80-100	90-100	95-100
	20mm	55-90	55-90	71-90	80-90
	13mm	40-80	46-80	56-80	60-78
	10mm	30-70	40-70	45-72	45-68
	5mm	17-55	28-55	29-59	25-45
	2.5mm	10-42	19-42	19-45	15-33
	0.6mm	5-28	7-26	7-25	6-18
	0.3mm	3-22	4-19	5-17	4-14
	0.15mm	2-16	2-13	3-12	3-10
0.08mm	1-10	1-7	1-7	2-8	

- (주) 1. 여기에서 체는 각각 KS A 5101에 규정한 표준망체 53mm, 37.5mm, 31.5mm, 26.5mm, 19mm, 13.2mm, 9.5mm, 4.75mm, 2.36mm, 0.6mm, 0.3mm, 0.15mm, 0.075mm에 해당된다
2. BB는 기층용 가열 아스팔트 혼합물(Black Base)의 약자이며, 혼합물의 최대 골재 크기 및 소성변형 저항성 등에 따라 4종으로 구분된다.
3. 'R'은 소성변형에 저항성이 높은 혼합물임을 나타낸다.

2.3 재료의 승인 및 시험

- 2.3.1 수급자는 공사에 사용할 아스팔트와 골재의 시료 및 시험결과를 공사에 사용하기 15일전에 공사 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2.3.2 아스팔트의 공급원 변경이나 골재원을 변경할 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2.3.3 공사감독자는 사용재료의 적정여부를 결정하기 위하여 필요시 보조시험을 시행할 수 있으며, 시공중에도 아스팔트의 발취시험을 지시할 수 있다.

2.4 재료의 저장

- 2.4.1 드럼에 든 아스팔트는 정유소별 및 입하순으로 분류하여 저장하고 입하순으로 사용한다.
- 2.4.2 탱크차(Tank Lorry)로 현장에 반입하는 아스팔트를 저장하는 경우에는 가열이 가능한 별도의 저장탱크 시설을 갖추어야 한다.
- 2.4.3 골재는 종류별, 크기별로 분리 저장하여 서로 혼합되지 않도록 하여야 한다. 또한 재료분리가 일어나지 않도록 저장하여야 하며, 점토, 유기불순물, 먼지등 불순물이 혼합되지 않도록 하여야 한다.
- 2.4.4 포대에 든 석분(채움재)은 지면에서 30cm 이상 높이의 방습이 잘 되는 창고에 저장하여 먼저 입하한 순서로 사용하여야 한다.
- 2.4.5 여기에 규정되지 않은 사항은 16-2절 2.2에 따른다.

--	--

2.5 아스팔트 혼합물 배합설계 기준

2.5.1 가열 아스팔트 안정처리 혼합물은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 따라 시험했을 때 표 10-11의 품질기준에 합격한 것이어야 한다.

2.5.2 공시체의 다짐회수는 양면 각각 50회로 한다.

표 10-11 기층용 가열 아스팔트 혼합물의 마찰 시험 기준값

구분		기준값			
안정도	N	3,500(4,900) 이상			
	kgf	350(400) 이상			
흐름값(1/100cm)		10 - 40			
공극률(%)		4 - 6			
포화도(%)		65 - 75			
다짐회수(회)		양면 각 50 (75)			
골재 간극률(%)	골재최대치수 (mm)	설계공극률(%)			
		3.0	4.0	5.0	6.0
	13	13.0이상	14.0이상	15.0이상	16.0이상
	20	12.0이상	13.0이상	14.0이상	15.0이상
	25	11.0이상	12.0이상	13.0이상	14.0이상
	30	10.5이상	11.5이상	12.5이상	13.5이상
40	10.0이상	11.0이상	12.0이상	13.0이상	

- 주) 1. ()안은 대형차 교통량 1일 1방향 1000대 이상, 또는 20년 설계 ESAL > 10⁷ 인 경우로서 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용한다. 그리고 WC-5, WC-6은 ()안의 기준을 적용한다.
2. 이론최대 밀도는 다져진 아스팔트 혼합물에 공극이 전혀 없다고 가정할 때의 밀도로서, 가열 아스팔트 혼합물의 공극률을 구할 때 반드시 KS F 2366에 따라 시험에 의해 구하여야 하며, 계산식으로 구하면 안된다.
3. 25mm를 넘는 골재는 같은 중량 만큼 25~13mm의 굵은 골재로 치환하여 공시체를 제작한다.
4. 골재의 혼합 입도가 세립부분이 적어서 마찰 안정도가 규정 이하의 경우에는 채움재를 추가할 필요가 있다.
5. 설계공극률이 3.0~4.0%, 4.0~5.0%, 5.0~6.0% 이면, 각 기준값을 보간하여 사용한다. 예를 들어 최대입경이 20mm이며, 설계공극률이 4.5%이면, VMA 기준은 「13.5% 이상」이다.

2.6 기준밀도

2.6.1 가열 아스팔트 안정처리 혼합물의 기준밀도는 공사감독자의 승인을 받은 배합에 대해서 골재의 25mm이상의 부분을 같은 중량의 25-13mm로 골재 치환한 후 실내에서 혼합하여 양면을 각각 50회씩 다짐한 3개의 마찰공시체를 제작해서 다음 식으로 구한 마찰 공시체의 밀도의 평균치를 기준밀도로 한다.

$$\text{< 건조공시체의 공기중 밀도 > (25℃ 기준, g/cm}^3\text{)} =$$

건조공시체의 공기중의 중량(g)

× 상온의 물의 밀도(g/cm³)

--	--

10-2-4 가열아스팔트 안정처리 기층

공시체의 표면건조중량(g) - 공시체의 수중중량(g)

2.6.2 기준 밀도의 결정에 있어서는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.7 믹싱 플랜트

2.7.1 아스팔트 포장작업에 사용할 믹싱 플랜트는 현장배합설계에 따라 혼합물을 생산할 수 있도록 설계, 조정하고 믹서용량은 1,000kg 이상인 것으로서 사용하기 전에 기종, 용량, 성능 및 부속기구에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.7.2 사용할 믹싱 플랜트의 기종은 자동계량방식(Automatic Weighting System)의 배치식 플랜트를 원칙으로 하고, 중량계량을 정확히 할 수 있는 장치가 부착된 것으로서 공사감독자의 서면승인을 받은 경우에는 연속식을 사용할 수 있다.

2.7.3 각 플랜트는 2.7.4, 2.7.5의 기준에 맞아야 하며, 공해방지 시설을 갖춘 것이라야 한다.

2.7.4 배치식 플랜트

(1) 골재 피더(Feeder)

- ① 골재 피더는 균일하게 드라이어(Dryer)에 공급할 수 있는 장치를 구비한 것이어야 한다.
- ② 플랜트는 골재의 공급량을 측정할 수 있는 장치가 있어야 한다.
- ③ 코울드 빈에서 골재가 원활히 공급되는가를 확인하기 위하여 항상 감시하는 것이 좋다.

(2) 아스팔트 저장탱크 및 케틀(Kettle)

- ① 아스팔트 저장탱크나 케틀은 최소한 2일 작업에 지장이 없을 만큼 충분한 용량과 아스팔트를 완전히 배출할 수 있도록 시설이 되어 있어야 한다.
- ② 탱크나 케틀에는 아스팔트를 소정의 온도까지 거의 균등하게 가열할 수 있는 장치가 있어야 하며 아스팔트 배출구 부근에 온도를 측정할 수 있는 자기온도계를 설치하여야 한다.

(3) 드라이어(Dryer)

- ① 드라이어는 골재를 건조시켜 소정의 온도로 가열할 수 있는 것으로서 플랜트를 연속적으로 운행할 수 있도록 충분한 용량을 가지고 있어야 한다.
- ② 드라이어 배출구 부근에 자기온도계를 설치하여 가열된 골재의 온도를 자동적으로 기록 또는 측정할 수 있는 것이어야 한다.

(4) 체가름 장치(Gradation Control Unit)

- ① 체가름 장치는 가열된 골재를 최소한 3종류 체가름 할 수 있는 능력을 가진 것으로서 플랜트 정상운행시의 믹서보다 약간 큰 용량을 가진 것이어야 한다. 체가름 장치의 청소의 방법과 빈도를 사전에 공사감독자와 협의하여야 한다.
- ② 필요에 따라 새것으로 바꾸거나 수리하여야 한다.

(5) 핫 빈(Hot Bin)

- ① 핫 빈은 입경이 다른 골재를 각각 분리 저장할 수 있도록 세 개이상 분리된 것이어야 한다.
- ② 각 빈마다 오우버 플로우 파이프(Overflow Pipe)를 설치하여 체가름된 골재가 섞이지 않도록 하여야 한다.
- ③ 각 빈에는 시료채취장치를 각각 설치하여야 한다.

(6) 집진장치(Dust Collector)

플랜트에는 집진장치를 설치하여야 한다.

--	--

(7) 플랜트 검사

- ① 플랜트는 혼합물을 생산하기 전에 기계에 결함이 있는지 철저히 검사하여야 한다.
- ② 결함사항이 발견되면 혼합물 생산전에 수리하여야 하며 배치식 플랜트의 가열골재 중량계는 다 이알 눈금이 정확하도록 검사 및 조정하여야 한다.
- ③ 하트빈, 아스팔트 탱크 및 켈틀의 온도계는 혼합물 생산전에 검사하여 결함이 있으면 조정하여야 한다.

(8) 골재 계량기

- ① 골재 계량기는 최소 눈금이 최대 정량의 0.5% 이하이어야 하며, 스프링식이 아닌 저울로서 진동에 의한 영향을 받지 않는 표준형이어야 한다.
- ② 계량기는 한 배치의 재료를 한번에 계량할 수 있는 용량을 가져야 하며 정밀도는 계량중량의 1%이내이어야 한다.

(9) 아스팔트 계량기

아스팔트 계량기는 소정의 아스팔트량을 계량할 수 있는 것으로서 아스팔트가 새지 않는 배출구가 장치되어 있어야 한다.

(10) 스프레이어(Sprayer)

스프레이어는 소요량의 아스팔트를 믹서내부에 균일하게 살포할 수 있도록 설계된 것이어야 한다.

(11) 호퍼(Hopper)

호퍼는 한 배치 혼합용 골재를 계량할 수 있는 충분한 용량을 가진 것이어야 한다.

(12) 믹서(Mixer)

- ① 믹서는 2축식 퍼그 밀(Pug Mill)형 배치 믹서로서 균일한 혼합물을 생산할 수 있는 것이어야 한다.
- ② 믹서는 날개와 고정부분인 믹서의 내벽과의 간격은 2cm 이하이어야 한다.
- ③ 믹서는 혼합시간을 조절할 수 있는 타임록(Time Lock)이 장치되어 있어야 하며, 이 타임록은 혼합작업중 믹서 게이트를 폐쇄할 수 있어야 한다.

(13) 석분 빈

석분투입은 습기를 방지하고 연속 투입될 수 있도록 사일로(Silo)를 설치하여 자동계량 투입되도록 장치되어야 한다.

(14) 생산량의 기록장치

대규모 플랜트에서는 생산된 혼합물의 양을 확인하기 위하여 자기기록장치를 설치해야 한다.

2.7.5 연속식 플랜트

연속식 플랜트는 상기한 배치식 플랜트의 (1)~(7) 항목까지 만족시키고 다음 각 항을 추가로 만족시켜야 한다.

(1) 입도 조정장치

- ① 입도 조정장치는 중량계량 또는 용적계량으로서 골재를 정확히 배합할 수 있는 것이어야 한다.
- ② 용적계량으로 입도를 조정하는 경우에는 하트 빈의 배출구에 피이더를 설치하고, 각 빈에는 골재를 정확히 용적계량할 수 있는 조절 게이트를 설치하여야 한다.
- ③ 골재시료채취를 용이하도록 하기 위하여 테스트 슈트를 설치하여야 한다.

(2) 아스팔트의 동조장치

동조장치는 골재와 아스팔트의 공급량 비율을 자동적으로 일정하게 유지할 수 있고 생산된 혼합물의 양을 확인하기 위하여 자기기록장치가 부착된 것이어야 한다.

--	--

10-2-4 가열아스팔트 안정처리 기준

- (3) 믹서는 2축식 퍼그밀형의 연속식 믹서로서 균일한 혼합물을 생산 할 수 있는것이어야 한다. 믹서의 날개는 축에 대한 각도를 조절할 수 있는 것이어야 하며, 퍼그밀은 혼합물의 재료 분리가 일어나지 않도록 혼합물을 신속히 배출할 수 있는 배출호퍼를 구비하여야 한다.

2.8 포설장비

아스팔트 혼합물의 포설에 사용하는 피니셔는 자주식으로 설계서에 표시한 선형, 경사 및 크라운에 일치되도록 포설할 수 있는 자동센서를 부착한 장비이어야 한다.

또한, 피니셔는 혼합물을 평탄하게 포설할 수 있는 호퍼, 포설스크류, 조절스크리드 및 탬퍼를 장치한 것으로서 혼합물의 공급량에 따라 작업속도를 조절할 수 있는 것이어야 한다.

3. 시공

3.1 준비공

- 3.1.1 아스팔트 혼합물을 포설에 앞서 보조기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고 표면상의 먼지 및 기타 불순물을 제거하여야 한다.
- 3.1.2 공사에 중대한 영향을 미치는 아스팔트 혼합물 생산 플랜트, 운반 및 시공장비 등을 미리 점검하여 양호한 상태로 정비해 두어야 한다.

3.2 시험포장

- 3.2.1 수급인은 설계서 및 공사감독자 지시에 따라 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 공사감독자의 입회하에 시험포장을 실시한다.
- 3.2.2 시험포장의 면적은 약 500㎡정도이며 공사감독자의 승인을 받아 조정할 수 있고, 다짐시험을 실시하여 두께 및 밀도를 구한다.
- 3.2.3 시험포장은 최적아스팔트량, 다짐도, 다짐전 포설두께, 다짐방법, 플랜트 배합 및 현장 포설온도 등을 검토할 목적으로 시행한다. 시험포장을 시행할 장소와 혼합물의 배합, 포설두께, 다짐장비, 다짐방법 등이 포함된 시험포장계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시행하고, 결과에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.
- 3.2.4 시험포장 한 구간은 설계서의 규정을 만족시키면 본 포장의 일부로 사용할 수 있으나, 품질규정에 벗어날 경우는 제거하여, 원상으로 복구하여야 한다.

3.3 현장배합

- 3.3.1 수급인은 아스팔트 및 골재의 대표적인 시료를 사용하여 시험비빔 및 시험포장을 시행한 결과를 검토한 후, 혼합물의 종류별 골재입도, 아스팔트 함량, 혼합시간, 믹서 배출시 온도 등을 공사감독자와 협의하여 결정한다
- 3.3.2 수급인은 3.3.1에 따라 혼합물을 생산하여야 한다. 실제 플랜트에서 생산되는 혼합물의 골재 입도는 배합설계서의 입도와 다르게 나타나는 것이 보통이기 때문에 현장배합을 실시하여 규정된 혼합물 품질기준에 만족하는지를 확인해야 한다.
- 3.3.3 아스팔트 혼합물 품질기준에 만족하지 않을 경우 골재입도 또는 아스팔트 함량을 수정해야 한다.
- 3.3.4 다만, 지금까지 제조실적이 있는 혼합물의 경우에는 그 실적 또는 정기시험에 의한 시험결과 보

--	--

고서를 제출하여 공사감독자가 승인한 경우에는 시험배합을 생략할 수 있다.

3.3.5 시공중 혼합물의 개선이 필요한 경우에는 공사감독자가 현장배합의 변경을 지시할 수 있다. 이때 아스팔트 함량에 대한 차이가 ±0.5% 미만인 경우에는 계약변경을 하지 않는다.

3.4 혼합작업

3.4.1 수급인은 공사감독자로부터 혼합물 생산승인을 받은 후 2.7에서 규정한 플랜트에서 아스팔트, 골재 및 채움재를 혼합하여야 한다.

3.4.2 종류 및 크기별로 저장되어 있는 골재는 피이더를 통하여 드라이어에 공급된다.

3.4.3 드라이어에 공급된 골재는 가열, 건조 및 체가름하여 크기별로 빈으로 보낸다.

3.4.4 혼합물은 우선 골재와 채움재를 배합비에 따라 계량하여 빈에서 믹서로 보내어 믹서에서 혼합시킨 다음, 소요량의 아스팔트를 믹서에 주입하여 혼합한다.

3.4.5 믹서에 투입된 골재와 아스팔트의 온도는 3.2에서 결정된 온도에서 ±10℃ 이상을 넘어서는 안된다.

3.4.6 믹서에서 5-15초 동안 골재를 혼합한 후 가열 아스팔트를 주입하고 균일한 혼합물이 될 때까지 30초 이상 계속 혼합하여야 한다. 이때 과잉혼합이 되지 않도록 주의하여야 한다.

3.4.7 연속 플랜트에서는 혼합시간을 45초 이상으로 하여야 한다.

$$\text{혼합시간(초)} = \frac{\text{믹서의 전용량(kg)}}{\text{매초당 믹서의 배출량(kg/초)}}$$

3.4.8 배치플랜트나 연속 플랜트의 어느 것으로 사용하든 혼합시간은 공사감독자의 지시에 따라 시행한 현장배합 결과에 따라 결정하여야 하며, 믹서에서 배출시 혼합물의 온도는 시험배합에서 결정된 혼합물 온도에서 ±15℃의 범위 내에 있되 180℃를 넘어서는 안된다.

3.4.9 믹서에 골재를 투입할 때 골재의 온도는 아스팔트 투입온도보다 10℃ 이상 높아서는 안된다.

3.5 혼합물의 운반

3.5.1 플랜트에서 포설현장까지 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 한다.

3.5.2 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반 하여야 한다.

3.5.3 혼합물은 운반도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 혼합물위에 덮개를 씌워야 한다.

3.6 기상조건

3.6.1 아스팔트 혼합물은 깔은 표면이 얼어있거나 습윤상태이거나 불결할 때, 또한 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다.

3.6.2 시공중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고 기온이 5℃이하일 때는 시공하여서는 안된다.

--	--

3.7 포설작업

- 3.7.1 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 보조기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거해야 한다.
- 3.7.2 프라임 코트나 텍 코트가 충분히 양생되기 전에는 혼합물을 포설하여서는 안된다.
- 3.7.3 공사감독자는 포설온도 범위를 지정하여야 하며, 지정된 포설온도보다 20℃ 이상 낮을 경우에는 그 혼합물은 폐기하여야 한다.
- 3.7.4 아스팔트 안정처리 기층은 1층의 다짐후의 두께가 10cm 이내가 되도록 포설하여야 한다. 포설 작업이 작업도중 오랫동안 중단되었을 때는 혼합물이 포설 및 다짐에 적합한 온도로 내려가완 성면의 평탄성이 좋지 않거나 다짐밀도가 적어지므로 포설작업이 연속적으로 되어야 한다.
- 3.7.5 플랜트의 생산능력에 맞추어 포설속도를 조정하여야 하며, 혼합물의 운반계획을 면밀히 수립하 여야 한다.
- 3.7.6 혼합물은 포설 스크류 깊이의 2/3이상 차 있도록 호퍼에 충분히 공급하여야 한다. 이때 호퍼의 조정문은 스크류와 피이더가 85% 이상 작동하도록 조절되어야 한다.
- 3.7.7 피니셔의 속도는 혼합물 포설 두께와 종류에 따라 조정하며 스크리드는 포설작업을 시작하기 전 에 예열하여야 한다.
- 3.7.8 편경사가 있는 구간에서는 도로중심선에 평행하게 노면이 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한 다.
- 3.7.9 직선구간에서는 도로중심선에 평행하게 길어깨 쪽에서 도로중심선 쪽으로 포설하여야 하며, 종 단 방향은 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다.
- 3.7.10 피니셔 뒤에는 삽과 레이크 인부를 고정배치하여 피니셔 마무리가 불완전한 곳을 수정하여 나 가야 한다.
- 3.7.11 포설 중에 혼합물의 재료분리가 생길 경우에는 피니셔 운영을 즉시 중단하고 원인조사를 하여 포설 불량부분을 보수하여야 한다.
- 3.7.12 기계포설이 불가능한 곳에서는 인력포설을 하여야 하며 이때 재료분리현상이 일어나지 않도록 주의해야 한다.
- 3.7.13 이미 완성된 포장층에는 공사감독자의 승인을 받아 텍 코트를 시행한 후 혼합물을 포설하여야 한 다.

3.8 다짐

- 3.8.1 다짐장비는 8톤 이상의 머캐덤롤러와 6톤 이상의 2축식 탄뎀롤러 및 10톤 이상의 타이어롤러를 구비하여야 한다. 로울러는 전, 후진 방향 전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 바퀴에 물을 공급하는 장치가 구비되어 있어야 한다.
- 3.8.2 혼합물의 다짐은 3.8.1항의 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며 롤러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동 탬퍼로서 충분히 다져야 한다. 다짐작업에 사용할 롤러의 대수, 조합, 다짐횟수 등은 시험포장에서 결정된 내용으로 시행한다. 혼합물 포설후 롤러 하중에 의하여 이동하지 않 을 정도로 안정되면 즉시 롤러를 투입하여 다짐을 하여야한다. 머캐덤롤러로 초기 다짐을 실시 한 후 횡단면의 양호도를 검사하여야 하며 불량한 곳이 발견되면 공사감독자의 지시에 따라 혼 합물의 가감을 수정하여야 한다.
다짐작업중 롤러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꿔 포설한 혼합물의 이동이 생기도록

--	--

하여서는 안된다. 롤리의 방향전환은 안정된 노면위에서 하여야 하며 포설된 혼합물이 이동되었으면 레이크로 긁어 일으켜 다짐 전 상태로 만들어 다시 다짐을 실시하여야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 양생이 완료될 때까지는 롤러등 중장비를 포장면에 세워 두어서는 안된다.

다짐밀도는 2.6에서 규정한 기준밀도의 최소 96%의 밀도이어야 한다. 다짐작업 후 24시간 이내에는 교통을 소통 시켜서는 안되며, 공사감독자의 승인을 얻어 불가피하게 교통을 소통 시키는 경우에는 표면의 온도가 40℃ 이하이어야 한다.

3.9 이음

3.9.1 포장의 이음은 이음부분이 외형으로 눈에 띄지 않도록 정밀히 시공하여야 하며 이미 포설한 단부에 균열이 생겼거나 다짐이 충분하지 않은 경우에는 그 부분을 깨끗이 잘라내고 인접부를 시공하여야 한다.

3.9.2 세로이음, 가로이음 및 구조물과의 접속면은 깨끗이 청소한 후 공사감독자가 승인한 역청재를 바른 후 시공하여야 한다.

3.9.3 아스팔트 안정처리 기층의 아래층과 위층의 가로이음의 위치는 1m이상, 세로이음의 위치는 0.15m 이상 어긋나도록 시공하여야 한다.

3.9.4 세로이음은 원칙적으로 레인마킹(lane marking)과 일치하도록 한다.

3.10 마무리

3.10.1 가열 아스팔트 안정처리 기층의 완성된 면은 3m의 직선자로 도로 중심선에 직각 또는 평행으로 측정하였을 때 가장 오목한 곳이 3mm 이상이어서는 안된다.

3.10.2 평탄성의 기준에 어긋나는 부분은 공사감독자의 지시를 받아 재시공하여야 한다.

3.10.3 직선자를 사용하여 평탄성을 측정할 경우에는 이미 측정된 곳에 직선자를 반이상 겹쳐서 측정하여야 한다.

3.11 두께측정

3.11.1 수급인은 공사감독자가 선정하는 위치 또는 매층당 3000㎡마다 코어를 채취하여 두께를 측정하고 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.11.2 완성두께는 설계두께보다 10%이상 초과 시공하거나 5%이상 부족 시공되어서는 안된다.

3.11.3 코어(Core) 채취한 곳을 즉시 메워야 하며 여기에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

10-2-5 아스팔트 콘크리트 표층

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 교통하중을 직접 받는 아스팔트 콘크리트 포장의 표층공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS M 2201 도로포장용 아스팔트

KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험방법

KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은골재의 마모시험방법

KS F 3501 역청포장용 채움재

KS F 2503 굵은골재의 밀도 및 흡수율 시험방법

KS F 2507 골재의 안정성 시험방법

KS F 2355 역청골재 혼합물의 피막 박리 시험 방법

KS F 2575 편평 및 세장편 함유량 시험법

1.3 제출물

10-2-4절 1.3에 따른다.

2. 재료

2.1 재료의 품질

2.1.1 아스팔트

아스팔트 콘크리트 표층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201에 적합한 것으로서 본 시방서 16-2에 따른다.

사용할 아스팔트의 종류는 설계서에 표시한다.

2.1.2 골재

사용할 골재는 굵은골재, 잔골재로서 아래기준에 합격한 것이어야 한다.

- (1) 잔골재란 2.5mm체를 통과하고 75 μ m(No.200)체에 남는 골재를 말하며, 천연모래, 부순모래 또는 이 두가지를 혼합한 것을 사용한다.
- (2) 부순모래는 굵은골재의 품질기준에 합격하는 부순돌 또는 부순자갈을 파쇄하여 생산한 것이어야 한다.
- (3) 잔골재는 깨끗하고, 견고하며, 내구적이어야 하고, 점토, 흙 및 기타 유해물을 허용치 이상 함유하지 않아야 한다.
- (4) 잔골재중 0.4mm체를 통과한 것을 흙의 역성한계, 소성한계 시험법에 따라 시험하였을 때 비소성(非塑性)이어야 한다.

2.1.3 굵은골재

- (1) 굵은골재는 2.5mm체에 남는 골재를 말하며, 부순돌(쇄석), 슬래그 또는 부순자갈이어야 한다. 부순자갈은 최대입경의 3배 이상의 자갈을 부수어 생산한 것이어야 한다. 강자갈은 표면에 묻어있는 진흙먼지 등을 물로 씻어 내야 한다. 굵은골재는 깨끗하고, 단단하며, 내구적인 것으로서 흙,

--	--

먼지 기타 유해물이 함유되거나 피복되어 있지 않아야 한다.

칠장슬래그는 KS F 2535(도로용 슬래그)에 적합한 것이어야 한다. 단, 굵은골재는 표 10-12의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

표 10-12 아스팔트 콘크리트 중간층용 굵은골재의 품질기준

항 목	시험방법	기 준
비 중 (표면건조)	KS F 2503	2.5 이상
흡 수 량 (%)	KS F 2503	3.0 이하
안정성시험 감량(Na ₂ SO ₄) (%)	KS F 2507	12 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	35 이하
편장석 함유량 (%)	KS F 2575	20 이하
피 복 면 적 (%)	KS F 2355	95 이상

2.1.4 채움재

채움재는 KS F 3501의 규격에 맞는 것으로 공사감독자의 승인을 받아야 한다

2.2 재료의 입도

굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합하였을 때의 입도는 표 10-13에 따른다

사용할 입도는 설계서에 명기하거나 공사감독자의 지시에 따른다.

표 10-13 표층용 가열 아스팔트 혼합물의 표준 배합

혼합물의 종류 체의 호칭치수		WC-1	WC-2	WC-3	WC-4	WC-5	WC-6
		밀립도	밀립도	밀립도	밀립도	내유동성	내유동성
		13	13F	20	20F	20R	13R
통 과 질 량 백 분 률 (%)	25mm	-	-	100	100	100	-
	20mm	100	100	90-100	95-100	90-100	100
	13mm	90-100	95-100	72-90	75-90	69-84	90-100
	10mm	76-90	84-92	56-80	67-84	56-74	73-90
	5mm	44-74	55-70	35-65	45-65	35-55	40-60
	2.5mm	28-58	35-50	23-49	35-50	23-38	25-40
	0.60mm	11-32	18-30	10-28	18-30	10-23	11-22
	0.30mm	5-21	10-21	5-19	10-21	5-16	7-16
	0.15mm	3-15	6-16	3-13	6-16	3-12	4-12
	0.08mm	2-10	4-8	2-8	4-8	2-10	3-9

(주) 1. 여기에서 체는 각각 KS A 5101에 규정한 표준망체 26.5mm, 19mm, 13.2mm, 9.5mm, 4.75mm, 2.36mm, 0.6mm, 0.3mm, 0.15mm, 0.075mm에 해당한다.

2. WC는 표층용 가열 아스팔트 혼합물(Wearing Course)의 약자이며 아스팔트혼합물 기층의 구분 기호인 BB와 구분하기 위하여 사용된 기호이다.

3. F는 광물성채움재(석분)가 많이 함유된 혼합물, 「R」은 소성변형에 저항성이 높은 혼합물임을 나타낸다.

2.3 재료의 승인 및 시험

10-2-4절 2.3에 따른다.

2.4 재료의 저장

--	--

10-2-5 아스팔트 콘크리트 표층

10-2-4절 2.4에 따른다.

2.5 아스팔트 혼합물의 품질기준

가열 아스팔트 표층 혼합물은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 의하여 시험했을 때 표 10-14의 품질기준에 합격한 것이라야 한다.

표 10-14 표층용 가열 아스팔트 혼합물의 마찰 시험 기준값

아스팔트 혼합물종류	WC-1, WC-2, WC-3, WC-4	WC-5, WC-6
다짐회수 (회)	50 (75) ²⁾	75
안정도	N	5880 이상
	kgf	600 이상
흐름값 (1/100cm)	20~40	15~40
공극률 (%)	3~6	3~5
포화도 (%)	65~80	70~85
골재 간극률 (%)	표 10-11 참조	

(주) 1. WC-5, WC-6 아스팔트 혼합물 규정과 ()안의 규정은 대형차 교통량 1일 1방향 1000대 이상, 또는 20년 설계 ESAL > 10⁷인 경우로서 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용한다.

2. 물의 영향을 받기 쉽다고 생각되는 혼합물 또는 그와 같은 장소에 포설되는 혼합물에 대하여는 다음 식으로 구한 잔류안정도가 75% 이상인 것이 바람직하다.

$$\text{잔류안정도}(\%) = \frac{\text{안정도}_{60^\circ\text{C, 48시간 수침 후}}}{\text{안정도}_{\text{원시}}} \times 100$$

3. 이론최대밀도는 다져진 아스팔트 혼합물에 공극이 전혀 없다고 가정할 때의 밀도로서, 가열 아스팔트 혼합물의 공극율을 구할 때 반드시 KS F 2366에 따라 시험에 의해 구하여야 하며, 계산 식으로 구하면 안된다.

2.6 기준밀도

표층용 가열 아스팔트 혼합물의 기준밀도는 감독자가 승인한 현장배합기준에 의해 제조된 혼합물로부터 매일 3개의 마찰 공시체를 만들고, 기준밀도의 결정은 본 지방서 10-2-4절 2.6에 따른다.

2.7 플랜트

본 지방서 10-2-4 2.7에 따른다.

2.8 깔기기계

본 지방서 10-2-4 2.8에 따른다.

3. 시공

3.1 현장배합

본 지방서 10-2-4 3.3에 따른다

3.2 혼합작업

본 지방서 10-2-4 3.3에 따른다.

--	--

3.3 혼합물의 운반

본 시방서 10-2-4 3.5에 따른다.

3.4 기상조건

본 시방서 10-2-4 3.6에 따른다.

3.5 깔기

본 시방서 10-2-4 3.7에 따르며, 1층의 다짐 후 두께가 7cm이내가 되도록 깔아야 한다.

3.6 다짐

본 시방서 10-2-4 3.8에 따른다.

다짐밀도는 10-2-4 2.6에서 규정한 기준밀도의 96% 이상이어야 한다. 마아살시험의 다짐회수는 설계서 등에 따른다.

3.7 이음

본 시방서 10-2-4 3.9에 따른다.

3.8 마무리

3.8.1 아스팔트 콘크리트 표층의 완성된 면은 3m의 직선자로 도로중심선에 직선 또는 평행으로 대어 서, 평탄도를 측정하였을 때 가장 들어간 곳이 3mm 이상이어서는 안된다.

3.8.2 평탄성 측정은 이미 측정이 끝난 곳에 직선자를 반이상 겹쳐서 측정하여야 한다.

3.8.3 7.6m 프로파일미터(Profile Meter)를 측정할 때는 1구간을 50m 이상으로 측정하여야 하며, 측정 위치는 각 차로 우측 끝부에서 안쪽으로 80~100cm 간격을 유지하며, 중심선에 평행하게 측정 하고, 측정속도는 보행속도 이하(4km/h 정도)로 하며, 일반도로 본선 토공부의 경우 $PrI=10\text{cm/km}$ 이하, 교량접속부를 포함한 교량구간의 경우 $PrI=20\text{cm/km}$ 이하이어야 한다. 단, 확장 및 시가지 도로의 경우 본선은 $PrI=16\text{cm/km}$ 이하, 교량구간, 인터체인지 및 램프구간 $PrI=24\text{cm/km}$ 이하여야 한다

3.8.4 평탄성 기준에 어긋나는 부분은 공사감독자의 지시를 받아 재시공하여야 한다.

3.9 두께측정

본 시방서 10-2-4 3.11에 따른다.

10-2-6 배수성 아스팔트 포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 배수성 아스팔트 포장공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2337 마아살 시험기를 사용한 역청 혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험방법

KS F 2503 굵은 골재의 비중 및 흡수율 시험방법

KS F 2507 골재의 안정성 시험방법

KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험방법

KS F 3501 역청포장용 채움재

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 지방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 시험포장 시공계획서

2. 재료

2.1 재료의 품질기준

2.1.1 아스팔트

아스팔트는 배수성 포장용 개질 아스팔트를 원칙적으로 사용하여야 하며 표 10-15의 기준에 적합하여야 한다.

표 10-15 배수성 포장용 개질 아스팔트의 품질기준

항 목	기 준
침입도(25℃, 100g, 5초)	40 이상
연화점(℃)	70 이상
신도(25℃, 5cm/min)(cm)	50 이상
박막가열 후 질량변화율(%)	0.6 이하
박막가열 후 침입도의 비(%)	65 이상
터프니스(kgf · cm)	200 이상
티네이시티(kgf · cm)	150 이상
점도(60℃, poise)	200,000 이상
PG	82 ~ 22

2.1.2 골재

본 지방서 10-2-5절 2.1.2의 기준에 따른다.

2.2 재료의 입도

잔골재, 굵은골재 및 채움재를 혼합한 혼합골재 입도는 표 10-16의 기준을 표준으로 한다.

표 10-16 혼합골재의 입도기준

체의 치수	통과중량 백분율(%)	
	19mm	13mm
<u>25mm</u>	100	-
<u>20mm</u>	95~100	100
<u>13mm</u>	53~78	92~100
<u>10mm</u>	35~62	62~81
<u>5mm(No.4)</u>	10~31	10~31
<u>2.5mm(No.8)</u>	10~21	10~21
<u>600µm(No.30)</u>	4~17	4~17
<u>300µm(No.50)</u>	3~12	3~12
<u>150µm(No.100)</u>	3~8	3~8
<u>80µm(No.200)</u>	2~7	2~7

2.3 재료의 승인 및 시험

본 지방서 10-2-4절 2.3에 따른다.

2.4 재료의 저장

--	--

10-2-6 배수성 아스팔트 포장

본 시방서 10-2-4절 2.4에 따른다.

2.5 배수성 아스팔트 혼합물 배합설계 기준

배수성 아스팔트 콘크리트 표층용 혼합물은 KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청혼합물의 소성 흐름에 대한 저항성 시험 방법(다짐조건 : 양면 각 50회)으로 시험하였을 때 표 10-17의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

표 10-17 배수성 혼합물의 품질기준

항 목	기 준
안정도(kg)	500 이상
흐름치(1/100cm)	20~40
수침마샬잔류안정도(%)	75 이상
공극률(%)	20 이상
현장 투수 능력(sec)	10 이내
동적안정도	3,000회/mm

2.6 기준밀도

본 시방서 10-2-4절 2.6에 따른다.

2.7 플랜트

본 시방서 10-2-4절 2.7에 따른다.

3. 시공

3.1 현장배합

본 시방서 10-4절 3.4에 따르며, 단, 현장배합의 허용범위는 20mm, 13mm, 10mm체에 대해서는 $\pm 4\%$, 5mm(No.4), 2.5mm(No.8), 600 μm (No.30), 300 μm (No.50), 150 μm (No.100)체에 대해서는 $\pm 3\%$, 80 μm (No.200)체에 대해서는 $\pm 2\%$ 이다. 아스팔트 함량에 대한 허용범위는 $\pm 0.3\%$ 이다.

3.2 혼합작업

본 시방서 10-2-4절 3.3에 따른다.

3.3 혼합물의 운반

본 시방서 10-2-4절 3.5에 따른다.

3.4 기상조건

본 시방서 10-2-4절 3.6에 따른다.

3.5 깔기

본 시방서 10-2-4절 3.7에 따르며, 1층의 다짐 후 두께가 골재최대치수 19mm 혼합물에 대해서는

5cm, 13mm 혼합물에 대해서는 4cm가 되도록 포설하여야 한다.

3.6 다짐

본 시방서 10-2-4절 3.8에 따르며, 타이어로울러는 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 전압에 있어서는 고공극의 혼합물 특성상 온도가 쉽게 내려가기 때문에 전압장비의 편성, 전압회수, 시기 등은 시험포장을 시행한 뒤에 결정하여야 하며, 배수능력, 내구성 등의 기능을 손상시키지 않도록 주의하여 신속히 전압해야 한다. 진동로울러의 경우 골재의 부서짐에 대해 특별히 유의해야 한다. 현장 다짐밀도는 본절 2.6 기준밀도의 96% 이상이어야 한다.

3.7. 시험포장

본 시방서 10-2-4절 3.2에 따른다.

3.8 이음

본 시방서 10-2-4절 3.9에 따른다.

3.9 마무리

본 시방서 10-2-4절 3.10에 따른다.

3.10 두께 측정

본 시방서 10-2-4절 3.11에 따른다.

10-2-7 미끄럼 방지포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 미끄럼방지포장공사에 적용한다

1.2 참조규격

1.2.1 ASTM E 303

1.2.2 AASHTO T 278

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 제출하여야 한다.

(1) 자재 제품자료

골재 및 결합재 제조업자의 제품자료, 설치지침서 및 품질시험성과표

(2) 견본

골재 및 결합재 견본

2. 재료

- 2.1 미끄럼방지포장용 골재는 마찰계수가 크고 능각이 많은 내마모성의 경질 골재로서, 표 10-18와 같은 물성을 만족해야 한다.
- 2.2 수지계 결합재 재료의 품질기준은 표 10-18와 같은 물성을 만족해야 한다.
- 2.3 결합재는 온도가 높은 곳이나, 직사일광의 영향을 받으면 주재, 경화제 성분이 변질을 일으키기 쉽기 때문에 30℃ 이하의 통풍이 좋은 장소에 밀폐 보관하여야 한다. 제조후 일정기간(제조 회사 별 사양참조, 일반적으로 6개월)이 경과한 제품에 대해서는 품질을 재확인 후 사용토록 해야 한다.

표 10-18 골재의 물성

구 분	기 준	시험 방법
흡수량	2.0% 이하	KS F 2503
입도	No. 4(4.76mm) 통과 90~100% No. 7(2.83mm) 잔류 90~100%	KS F 2502
마모율	20% 이하	KS F 2508
유해물 함유량 점토, 점토괴, 연한 석편	0.25% 이하 5.0% 이하	KS F 2515

표 10-19 결합재 재료의 품질기준

구 분	기 준			시험 방법
비중	1.30 이하			KS M 5000
건조 시간(시간)	6 이내			KS M 5000
인장강도 (MPa(kgf/cm ²))	재령1일	20℃	2(20) 이상	KS M 3006
		-10℃	20(200) 이상	
	재령7일	20℃	5(50) 이상	
		60℃	0.5(5) 이상	
신율(%)	-10℃		5 이상	KS M 3006
	20℃		15 이상	
	60℃		50 이상	
아스콘과의 접착 강도 (MPa(kgf/cm ²))	20℃		1.2(12) 이상	관련지침 참조

3. 시공

3.1 노면청소 및 준비

- 3.1.1 시공구간의 교통을 차단하고, 노면을 깨끗이 청소하여 포장면과 수지간의 접착이 완전히 되도록 해야 한다.
- 3.1.2 노면의 건조상태를 확인한다.
- 3.1.3 도포면외측 노면 및 차선부에 마스킹 테이프를 부착하여 불필요한 장소에 시공되지 않도록 해야 한다.

3.2 수지의 혼합 및 도포

- 3.2.1 도포면적에 따라 주제와 경화제 및 분말의 혼합량을 미리 배합율에 따라 계산하고 이에 따라 주제와 분말을 전동식 핸드 믹서를 사용하여 충분히 혼합한 후 경화제를 첨가하고 다시 혼합한다.
- 3.2.2 혼합이 완료된 수지는 시공 부위에 쏟아 놓고 철제 또는 고무레끼 등으로 균일하게 도포한다.

3.3 골재의 살포 및 다짐

골재는 수지의 도포가 끝난 직후 삽을 이용하여 살포량이 표준 7kg/m²가 되도록 인력으로 살포하고, 다짐은 30kg의 수동식 다짐롤러를 사용하여 실시한다.

3.4 양생 및 정리

- 3.4.1 골재 살포 후 다짐작업이 완료된 직후 테이프를 제거한다.
- 3.4.2 수지의 경화 후 잔류골재는 재사용토록 삽, 비 등을 사용하여 1차 회수한다.
- 3.4.3 1차 회수 후에도 잔류하고 있는 상당량의 골재는 콤프레셔의 공기압을 이용하여 2차 회수겸 청소를 한다.
- 3.4.4 수지의 부착상태를 확인한 후 골재의 회수 및 청소가 끝난 시공면은 공사감독자의 승인을 얻어 교통을 개방한다.

--	--

10-2-8 투수 아스팔트 콘크리트 포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 보도 및 자전거도로 등의 투수 아스팔트 콘크리트 포장공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2349 가열혼합·가열포설 역청포장용 혼합물

KS F 2350 역청포장 혼합물의 시료채취 방법

KS M 2201 스트레이트 아스팔트

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출한다.

(1) 시험포장 시공 계획서

(2) 자재 제품자료

골재 및 결합재 제품자료, 설치지침서 및 품질시험성과표

2. 재료

2.1 재료의 품질기준

2.1.1 아스팔트는 KS M 2201의 규정에 의한 침입도 60~100의 스트레이트 아스팔트를 사용한다.

2.1.2 굵은골재는 깨끗하고, 강하고, 내구적인 것으로 비중 2.45이상, 흡수율 3%이하, 마모감량 30% 이하이어야 한다.

2.1.3 잔골재는 모래 또는 석분을 사용한다.

2.1.4 안료는 기상변화에 대한 내후성이 우수하며, 시공 후에 탈색 또는 강도의 저하가 없으며 환경적으로 문제가 없어야 한다.

2.1.5 쇄석기층재료는 크러셔 런을 사용하고 재료의 입도범위는 공사시방서에 명시되지 않은 경우 기층두께를 고려하여 다음 표10-20과 같은 물성을 만족해야 한다.

표 10-20 쇄석기층의 재료입도범위 기준

체호수 체호치수(mm)	체통과 무게 백분율(%)							
	50	40	30	25	20	13	5	2.5
C-40	100	94~100	-	-	50~80	-	15~40	5~25
C-30	-	100	94~100	-	55~85	-	15~45	3~30
C-25	-	-	-	100	95~100	60~90	20~50	10~35

2.1.6 모래층 재료는 투수계수 1×10^{-3} mm/s 이상, 0.08mm체 통과량이 6%이하이어야 한다.

2.1.7 혼합물의 골재 입도는 KS F 2502에 따르며 다음 표 10-21에서 규정하는 입도범위를 만족하여야 한다.

표10-21 투수 아스팔트 콘크리트 혼합물의 골재 입도기준

체의 호칭치수(mm)	20	13	5	2	0.3	0.08
통과무게백분율(%)	100	95~100	20~36	12~25	5~13	3~6

2.1.8 혼합물의 아스팔트량은 혼합물 전체 질량에 대한 아스팔트의 비율이 3.5~5.5% 범위 내에 있어야 한다.

2.1.9 투수 아스팔트 혼합물의 품질은 KS F 2337 및 KS F2322에 의한 시험결과가 다음 표10-22을 만족하여야 하며, 이때의 공시체 다짐횟수는 양면 각각 50회로 한다.

표 10-22 투수 아스팔트콘크리트 혼합물의 품질기준

항목	안정도 (kg)	흐름치 (0.1mm)	공극률(%)	포화도(%)	투수계수 (mm/s)
규정치	300이상	20~40	9~12	40~55	0.1

3. 시공

3.1 노면청소 및 준비

- 3.1.1 모래 부설작업을 하기 전에 바닥면의 다짐 및 청소상태 등을 확인한다.
- 3.1.2 바닥면은 수평이고 매끈하며, 포장재와 부과된 하중을 지지할 내하력이 있는지 확인한다.
- 3.1.3 바닥면의 경사와 표고가 정확한지 확인한다.

3.2 모래층 포설

- 3.2.1 모래는 균일두께로 포설되어야 하며 원지반 흙과 혼합되지 않도록 다진다.
- 3.2.2 포설된 모래층은 소형 롤러나 콤팩터 등의 장비로 다진다.

3.3 쇄석기층 포설

- 3.3.1 쇄석기층 재료의 운반 및 부설시 재료분리가 일어나지 않아야 한다.
- 3.3.2 다짐도는 KS F 2312의 D 또는 E다짐으로 정해지는 최대 건조밀도의 95%이상 되도록 균일하게 다진다.
- 3.3.3 원지반이 동결상태에 있을 때는 재료를 포설해서는 안 된다.

3.4 운반 및 취급

- 3.4.1 혼합물을 운반할 트럭의 적재함 바닥은 깨끗하고 수밀성이 보장되어야 한다.
- 3.4.2 혼합물 반입은 일몰전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있는 양만큼 현장에 운반한다.
- 3.4.3 혼합물은 다공성임을 감안, 온도 보존을 위해 운반거리가 40km 이내, 운반시간은 1시간 이내 이어야 한다.
- 3.4.4 혼합물의 보온이나 이물질 침입 방지를 위해 운반시 시트를 덮는다.

3.5 기상조건

--	--

10-2-8 투수 아스팔트 콘크리트 포장

- 3.5.1 기층면이 습윤상태이거나 이물질로 오염되어 있을 때, 강우시, 기타 시공여건이 부적절한 때에는 혼합물을 시공해서는 안 된다.
- 3.5.2 외기온도 또는 기층면 온도가 5°C 이하이거나 기층면이 동결되었을 때는 포장시공을 해서는 안 된다.
- 3.5.3 투수 아스팔트콘크리트 시공시 혼합물의 온도는 120°C 이하 또는 180°C 이상 되지 않도록 한다.

3.6 투수 아스팔트콘크리트 포설

- 3.6.1 포설에 앞서 기층면은 깨끗이 청소하여야 하며, 프라이م 코팅은 하지 않는다.
- 3.6.2 경계블록은 포설전 혼합물의 색소로 인해 오염되지 않도록 PE필름, 마스킹 테이프 등으로 표면을 덮는다.
- 3.6.3 포설장비는 시험시공에 의해 선정된 장비이어야 한다.
- 3.6.4 혼합물의 포설은 재료분리가 일어나지 않도록 하고 소정의 단면 및 경사가 유지되도록 균일하게 포설하며, 포설시 혼합물의 온도는 120°C 이상이 되도록 한다
- 3.6.5 투수 아스팔트콘크리트는 온도저하가 빠르므로 전압시 온도관리에 신중을 기한다.
- 3.6.6 기계포설이 불가능한 구간은 인력포설을 허용하되, 인력포설시에는 혼합물의 온도가 내려가기 전에 신속하게 포설 완료하여야 하며, 재료분리가 생기지 않도록 주의한다.

3.7 다짐 및 이음

- 3.7.1 가열혼합물은 포설후 기준밀도에 대하여 최소90%의 밀도가 얻어지도록 다진다.
- 3.7.2 초기전압은 포설이 끝나는 즉시 실시하며, 소형 탠덤 롤러 또는 플레이트 콤팩터 등의 장비를 사용하여 전체적으로 신속하고 균일하게 전압을 한다.
- 3.7.3 2차 전압은 초기전압에 연속하여 실시하며, 소형 타이어 롤러 등을 사용하여 다지면서 평탄성을 확보한다.
- 3.7.4 모든 이음의 위치는 사전에 승인을 받아야 하며, 폭이 좁은 보도나 자전거 도로의 경우 세로이음은 허용하지 않는다.
- 3.7.5 시공 종료시나 부득이 작업을 중단할때는 횡단방향으로 미리 거푸집을 설치하여 규정된 높이로 마무리 하며, 그렇지 못한 경우에는 소정의 두께가 확보되어 있는 곳에서 카터기를 이용, 전폭에 걸쳐 수직으로 잘라내고 새 혼합물을 접속시킨다.

3.8 측정

- 3.8.1 모래층, 쇄석기층
 - (1) 모래층의 마무리 두께는 설계 두께보다 20%이상, 기층은 10%이상 증감이 있어서는 안 되며, 측정빈도는 1일 1회 이상으로 200m당 1개소 이상 실시한다.
 - (2) 쇄석기층은 3m 직선자를 표면에 대어서 측정할 때 가장 오목한 곳의 깊이가 20mm 이상이 되어서는 안 되며, 측정은 이미 측정한 곳에 직선자를 절반 이상 겹쳐서 하고 측정빈도는 100m마다 실시한다.
- 3.8.2 표층은 본 지방서 10-2-4절 3.11에 따른다.

3.9 시험포장

--	--

본 시방서 10-2-4절 3.2에 따른다.

3.10 마무리

본 시방서 10-2-4절 3.10에 따른다

--	--

10-3 시멘트 콘크리트 포장

10-3-1 시멘트 콘크리트 포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 시멘트 콘크리트포장 공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2407 콘크리트의 휨 강도 시험 방법(단순보의 중앙점 하중법)
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법(단순보의 3등분점 하중법)
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 중량 및 공기량 시험 방법(중량방법)
- KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2540 콘크리트 양생용 액상 피막 형성제
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS F 8006 금속제 거푸집 패널

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 1-2-2절 1.7에 따라 제출한다.

- (1) 시공계획서
 - ① 시공구간과 시공일시를 포함하는 일정계획
 - ② 인력, 장비 및 자재 투입계획

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 시방배합 및 시험포장 계획서
- (2) 자재 제품자료
 - 줄눈재료 제조업자의 제품자료, 제품시방서 및 품질시험성과표
- (3) 시공상세도면
 - ① 거푸집 제작 및 설치상세도
 - ② 줄눈의 시공위치 및 설치 상세도
- (4) 견본
 - 줄눈재료 샘플
- (5) 시험성적서
 - 콘크리트의 품질시험성적서

--	--

2. 재료

2.1 품질기준

2.1.1 시멘트

본 시방서 16-1절에 따른다.

2.1.2 물

콘크리트 혼합에 사용할 물은 깨끗하여야 하며, 기름, 염분, 산, 알칼리, 당분, 기타 품질에 영향을 주는 유해 물이 있어서는 안된다.

2.1.3 잔 골재

본 시방서 16-3-1절 2.1에 따른다.

2.1.4 굵은 골재

본 시방서 16-3-1절 2.2에 따른다.

2.1.5 혼화재료

본 시방서 16-6절에 따른다.

2.1.6 줄눈 재료

본 시방서 16-7절에 따른다.

2.1.7 양생재료

본 시방서 16-8절에 따른다.

2.1.8 강재

본 시방서 16-10절, 16-12절에 따른다.

2.1.9 거푸집 재료

인력포설 구간의 거푸집 재료는 KS F 8006(금속제 거푸집 패널)에 맞는 강재로 두께 6mm 이상, 길이 3m 이하, 폭은 포장두께 이상이라야 한다. 수급인은 곡선구간용에 쓰일 거푸집을 미리 준비하여야 한다.

2.1.10 분리막

분리막은 취급이 용이하고 물을 흡수하지 않으며 콘크리트를 칠 때나 다질 때에 찢어지지 않는 것이어야 한다. 재료의 특성은 본 시방서 16-8절에 따른다.

2.2 골재의 입도

2.2.1 잔 골재의 입도는 본 시방서 16-3절 2.2.1항에 따른다. 체가름 시험은 KS F 2502 (골재의 체가름 시험방법)에 따른다.

2.2.2 굵은 골재의 입도는 다음 표 10-23에 따른다.

표10-23포장용콘크리트의굵은골재입도기준

10-3-1 시멘트 콘크리트 포장

골재의 크기(mm)	체의 호칭 (mm)								
	53	37.5	31.5	26.5	19	13.2	9.5	4.75	2.36
37.5~4.75	100	95 ~100	-	-	35~70	-	10~30	0~5	-
31.5~4.75		100	95~100	-	40~75	-	10~30	0~10	0~5
26.5~4.75	-	100	-	95~100	-	25~60		0~10	0~5
19.0~4.75	-	-	-	100	90~100	-	20~55	0~10	0~5
13.2~4.75					100	90~100	40~70	0~15	0~

2.3 재료의 시험 및 승인

2.3.1 시멘트

본 시방서 16-1절에 따른다.

2.3.2 골재

본 시방서 16-3-1절에 따른다.

2.3.3 혼화재료

혼화재료는 공사에 사용하기 15일 전에 시료 및 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3.4 줄눈재료

시공자는 공사에 사용하기 15일전에 줄눈판과 줄눈주입재의 시료 및 시험성과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.3.5 물

- (1) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 함유하거나 바닷물을 사용할 수 없다.
- (2) 수질이 의심스러울 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 하며, 공사감독자는 수질을 판단할 수 있는 간단한 시험법(pH)을 이용하여 현장에서 검사한다. 이때 수소이온농도(pH)가 6.0~8.5일 때 사용할 수 있다. 염소 이온량은 150ppm이하로 한다.

2.3.6 피막양생제

시공자는 공사에 사용하기 15일전에 피막양생제의 시험성과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.4 재료의 저장

2.4.1 시멘트

본 시방서 16-1절에 따른다.

2.4.2 골재

본 시방서 16-3-1절 2.3에 따른다.

2.4.3 혼화재료

본 시방서 16-6절에 따른다.

2.4.4 피막양생제

--	--

피막양생제는 동결기에 동결하지 않도록 창고안에 보관하여야 하며, 이를 사용할 때에는 양생시험을 실시하여 변질여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

2.4.5 강재

강재는 창고 안에 보관하던가 또는 직접 땅에 닿지 않게 받침대를 설치하고 덮개로 덮어서 보관하여야 한다.

2.4.6 줄눈재료

줄눈판과 주입줄눈재는 창고 안에 보관하거나 적당한 덮개로 덮어서 보관하여야 하며, 편편한 판 위에 놓아 변형하지 않도록 하고 주입줄눈재가 변질되지 않도록 저장하여야 한다.

2.5 재료의 변경

수급인은 재료의 공급원 변경 필요시 신속히 공사감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.

3. 시공

3.1 시공장비

3.1.1 시공일반

시공조건에 맞는 장비의 선정은 콘크리트포장의 품질 및 작업효율에 막대한 영향을 미치므로 수급인은 시공에 사용할 모든 장비의 기종, 기능, 기계상태, 배치계획, 오염대책 등을 기재한 장비 사용계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 공사현장에 반입하여 사용전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.1.2 배치플랜트(Batch Plant)

- (1) 배치플랜트(Batch Plant)는 잔 골재 및 굵은 골재를 입도별로 계량할 수 있는 계량장치를 구비하여야 한다.
- (2) 벌크시멘트를 사용할 때는 계량장치, 빈, 호퍼를 구비하여야 한다. 호퍼는 작업도중 먼지나 기타 유해물질이 혼합되는 것을 방지할 수 있는 구조로 된 것을 사용하여야 한다.
- (3) 배치플랜트(Batch Plant)는 작업 중 점검과 검사 및 작업원의 안전을 도모하기 위한 안전장치가 부착되어 있어야 하며, 이외의 사항은 16-4절 2.5에 따른다.

3.1.3 믹서(Mixer)

- (1) 포장용 콘크리트는 현장플랜트 또는 레디믹스트 콘크리트로 공급하거나 일부 또는 전체를 트럭믹서에서 혼합하여 공급하여야 한다. 각 믹서에는 혼합용 드럼의 용량을 혼합콘크리트의 부피로 표시하고, 브레이드의 회전속도를 표시하는 장비 제작자의 표찰이 잘 보이는 곳에 부착되어 있어야 한다.
- (2) 콘크리트를 혼합할 믹서는 규정된 혼합시간 내에 골재, 시멘트 및 물을 완전히 혼합하여 균질한 혼합물을 만들고, 재료분리가 발생하지 않고 배출할 수 있는 것으로 공사감독자의 승인받은 것이어야 한다.
- (3) 각 믹서는 드럼에 모든 재료가 완전히 채워졌을 때 배출 레버가 자동적으로 잠겨지고 혼합이 끝났을 때는 열릴 수 있는 승인된 시간조절장치를 구비하여야 하며, 각 배치 수를 정확하게 나타낼 수 있는 계수기가 부착되어 있어야 한다.
- (4) 각 믹서는 적당한 시간간격을 두고 청소를 하여야 하며, 드럼 내에 날이 2cm이상 닳았을 때는 수선하거나 교체하여야 하며, 이외의 사항은 16-4절 2.6에 따른다.
- (5) 트럭믹서는 KS F 4009에 적합한 것이어야 한다.

3.1.4 굴삭기와 스프레더(Spreader)

--	--

10-3-1 시멘트 콘크리트 포장

다져지지 않은 콘크리트를 포설면에 고르게 퍼는 장비로는 일반적인 경우 굴삭기를 사용하며, 대규모 공사인 경우에는 스크류형 스프레더, 벨트형 스프레더, 호퍼용 스프레더를 사용한다. 또한, 소규모 공사인 경우에는 믹서의 동력을 이용한 스트라이크 오프(Strike-off)를 사용하거나 인력포설을 할 수 있다

3.1.5 페이버(Paver)

슬림폼 페이버는 오오거(Auger) 및 스트라이크 오프(Strike-off)로 콘크리트를 적절한 높이로 포설한 후 바이브레이터, 텀퍼, 콘포밍플레이트(Conforming Plate), 사이드플레이트(Side Plate)로 다지고, 플로우트, 트레일포움(Trail Form) 및 에저(Edger)로 마무리하면서 연속적으로 포설할 수 있어야 한다.

3.1.6 거친 먼 마무리기

거친 먼 마무리기는 설계서에 명기된 규격대로 마무리 할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

3.1.7 양생제 살포기

양생제 살포기는 전 포장면에 균일하게 살포되도록 일정한 압력을 갖는 분무장치와 교반장치를 갖추고 있어야 한다.

3.1.8 콘크리트 커터(Concrete Cutter)

- (1) 수급인은 수냉각식 다이아몬드 톱날이나, 마모형 톱날이 부착된 콘크리트 커터를 준비 하고 콘크리트를 절삭하여 줄눈을 설치하여야 한다.
- (2) 콘크리트 절삭시 발생하는 오염물질로 인한 환경피해를 최소화하기 위하여 수급인은 가능한 콘크리트 절삭시 진공흡입장치 등 청소를 병행할 수 있는 장비를 이용하여 시공 하여야 한다. 수급인은 절삭줄눈이 규정되어 있을 때는 수냉각식 다이아몬드 톱날이나, 마모형 톱날이 부착된 콘크리트 커터를 준비하여야 한다.

3.2 시공면 준비

3.2.1 시멘트 콘크리트포장의 시공에 앞서 시공에는 뜯돌, 점토 기타 유해물이 있어서는 안되며, 항상 양호한 상태로 유지되어야 하고 손상부분은 즉시 보수하여야 한다.

3.2.2 완성된 기층면이 공사용 차량의 왕래로 인하여 훼손 및 골재의 탈리 등이 발생하였을 경우 수급인은 즉시 이를 보완하고 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.2.3 보조기층이나 기층면이 건조해 있을 때는 적절한 함수비를 얻을 때까지 균일하게 추가 살수 한 후 콘크리트를 타설하여야 한다.

3.2.4 슬래브 저면의 평탄성에 맞추어 스크래치 텀플레이트(Scratch Template)로 보조기층의 표면을 검사하고 요철부분은 고르게 수정하여야 한다.

3.2.5 보조기층 표면에 분리막을 설치할 경우에는 가능한 한 이음이 없이 전 폭으로 깔아 겹이음부가 없도록 하여야 하며, 부득이하게 이음을 할 경우 세로방향으로 10cm이상, 가로방향으로 30cm이상 겹치도록 설치하여야 한다. 다만 보조기층면과 슬래브 사이의 마찰저항이 구조적으로 필요한 연속철근콘크리트 포장에서는 분리막을 설치하지 않는다.

3.3 거푸집 설치

3.3.1 거푸집용 재료는 본절 2.1.9에 적합한 것으로 강도와 강성을 가진 강재의 사용을 원칙으로 한다.

3.3.2 거푸집의 측면은 브레이싱을 저판에 지지되어야 하고 이때 저판에서의 브레이싱 지지점은 측면으로부터 높이의 3분의 2지점 이상으로 하여야 한다.

--	--

- 3.3.3 거푸집은 설치 후 진동기의 충격다짐과 포설기계의 최대 윤회중에 충분히 견딜 수 있어야 하며, 거푸집 설치 이격 허용오차는 거푸집용 강제두께 이하이어야 한다.
- 3.3.4 거푸집은 콘크리트 타설전에 깨끗이 닦고, 유지류를 발라 두어야 하며, 거푸집 설치 상태에 대한 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
- 3.3.5 포장판 두께의 변경이나 인력 마무리를 해야하는 특수한 지역에 사용할 거푸집은 재질, 구조, 설치방법 및 제거에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 3.3.6 거푸집 설치의 상태 및 기층면의 정비에 대해서는 콘크리트 타설전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
- 3.3.7 거푸집은 길이 3m마다 윗면의 변형이 3mm이상 있어서는 안되고, 측면의 변형이 6mm이상 있어서는 안된다.
- 3.3.8 곡선반경 50m이하의 경우는 목재 거푸집을 사용할 수 있으며, 이때 60cm마다 강제 지지 말뚝을 설치하여야 한다.

3.4 배합

3.4.1 시공일반

포장용 콘크리트의 배합은 소요품질과 작업에 적합한 워커빌리티 및 피니셔빌리티를 갖는 범위 내에서 단위수량이 될 수 있는 대로 적게 되도록 정하여야 한다. 포장용 콘크리트는 AE제 또는 감수제를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 또한, 인력타설 시공이 불가피한 경우에는 별도의 배합설계를 실시하여 공사감독자의 승인을 얻어야 하며, 일반적인 경우 슬럼프값이 10.0cm이하이어야 한다.

3.4.2 배합기준

포장용 시멘트 콘크리트의 배합기준은 표 10-24와 같다.

표 10-24 포장용 시멘트콘크리트 배합기준

항 목	시 험 방 법	단 위	기 준
설계기준 휨강도	KS F 2408	MPa (kgf/cm ²)	4.41이상 (45 이상)
단 위 수 량		kg/m ³	150 이하
굵은 골재의 최대치수		mm	32 이하
슬 럽 프 값	KS F 2402	cm	4.0 이하
AE콘크리트의 공기량 범위	KS F 2409	%	4 ~ 6

3.4.3 시방배합

- (1) 수급인은 공사감독자가 승인한 콘크리트의 재료를 사용하여 공사감독자의 입회하에 시방배합을 실시하여야 하며, 공사감독자는 이를 토대로 현장배합을 결정한다. 이 시방배합은 사용하는 플랜트의 관리상태 및 수급인의 시공경험 등에 의해 콘크리트 휨강도의 변동계수를 정하고, 목표로 하는 배합강도를 결정해서 설계하여야 한다.
- (2) 수급인은 (1)항에 규정된 시멘트양의 범위내에서 소요의 품질과 작업에 적합한 워커빌리티 및 피니셔빌리티를 갖는 콘크리트를 만들 수 있는 플랜트를 준비함과 동시에 사용하는 플랜트의 성능, 관리방법, 시공자의 시공경험 등 콘크리트의 변동계수를 가정하는 자료를 공사감독자에게 보

--	--

10-3-1 시멘트 콘크리트 포장

고하여야 한다.

- (3) 시방배합의 수정은 공사감독자가 필요하다고 인정할 때, 골재원이 변경되었을 때, 또는 잔골재의 조립율이 0.2이상 변화가 생겼을 때 실시한다.

3.4.4 현장배합

수급인은 시멘트 콘크리트 포장에 이용할 재료를 사용하여 시방배합 및 시험포장을 실시한 후 그 결과를 제출하고, 수급인은 공사감독자와 협의하여 현장배합을 결정하여야 한다.

3.4.5 기타

그 외의 사항은 본 시방서 16-4절 2.3에 따른다.

3.5 시험포장

- 3.5.1 수급인은 본 시방서의 규정에 적합한 재료 및 시공기계를 사용해서 공사감독자의 입회 하에 시험 포장을 실시하여야 한다.

- 3.5.2 시험포장의 면적은 700m² 정도로 하며 공사감독자의 승인을 받아 이를 조정할 수 있으며 소정의 두께와 마무리 및 재료분리를 최소로 하는 양호한 시멘트 콘크리트 포장을 시행할 목적으로 실시한다.

- 3.5.3 수급인은 시험포장을 시행할 장소, 혼합물의 배합, 시공기계, 시공방법이 포함된 시험포장 계획서를 제출하여 승인을 받은 후 시행하고, 그 결과에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.6 콘크리트 제조

3.6.1 재료의 계량

재료의 계량은 현장배합에 의한 배합비에 따라 실시하며, 각 재료는 1회분에 비비기양(각 배치)마다 중량으로 계량하여야 하며, 물이나 혼화제 용액은 용적으로 계량할 수도 있다. 재료의 계량 허용오차는 표 10-25의 범위 이내에 들어야 한다.

표 10-25 시멘트콘크리트 재료의 계량 허용오차

재료의 종류	허용오차(%)
물, 시멘트	±1
혼화제	±2
골재, 혼화제 용액	±3

3.6.2 비비기

- (1) 콘크리트의 비비기는 현장혼합, 고정식 플랜트 및 트럭믹서를 사용한다. 단, 소규모공사에는 이동식 플랜트도 사용할 수 있다.
- (2) 믹서는 성능이 좋은 강제식 믹서 또는 가경식 믹서를 사용하여야 하며, 믹서 1회분 혼합량이 그 믹서의 제조업자가 제시하는 규격 용량 이상 혼합해서는 안된다.
- (3) 수급인은 배합시험 결과보고서를 작성, 제출하여 공사감독자가 콘크리트의 비비기 시간을 결정할 수 있도록 하여야 하며, 시험이 불가능할 경우에는 믹서 안에 재료를 전부 투입한 후 강제식 믹서에서는 1분, 가경식 믹서에서는 1분 30초를 기준으로 한다. 단, 일반적인경우 위의 시간을 3

--	--

배이상 초과해서는 아니된다.

- (4) 1배치의 콘크리트를 비빈 후 다음 배치의 콘크리트를 비빌 때는 믹서내의 모든 재료를 완전히 배출한 후 혼입하여야 한다.
- (5) 비비기는 콘크리트 혼합물이 균질하게 될 때까지 충분히 실시해야 하며, 배출시 재료의 분리가 일어나서는 안된다. 믹서 드럼의 회전속도는 제조회사의 장비설명서에 나타난 대로하여야 한다.
- (6) 비빈 후 경화되기 시작한 콘크리트를 되비벼서 사용해서는 안되며, 또한 믹서 내에서 30분 이상 경과한 콘크리트도 사용해서는 안된다.

3.6.3 레디믹스트 콘크리트(Ready Mixed Concrete)

- (1) 레디믹스트 콘크리트는 본 시방서 16-5절의 규정에 맞는 것으로 공사감독자의 승인을 득하여 사용해야 하며, 품질규격은 KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)에 적합하여야 한다.
- (2) 레디믹스트 콘크리트를 사용할 경우에는 공급자와 수급자가 서로 다르고, 작업의 연속성이 특히 요구되는 포장임을 고려하여 운반지연이 생기지 않도록 사전 조치하여야 하며, 동일 시공구간에서 여러 공급자의 레미콘이 혼입되어 시공해서는 안된다.

3.6.4 콘크리트의 운반

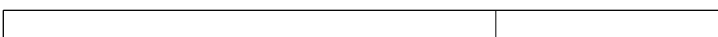
- (1) 콘크리트의 운반은 재료분리와 함수비의 변화가 최소화할 수 있도록 하며, 운반차는 실거나 내리는 작업이 용이한 것이라야 한다.
- (2) 콘크리트는 비벼진 후부터 타설이 끝날 때까지의 시간이 1시간을 넘어서는 안되며, 아지데이터 트럭으로 운반하는 경우는 90분 이상 경과해서는 안된다. 그러나 기온이 매우 높거나, 콘크리트가 빨리 응결할 경우에는 시간을 줄여야 한다.
- (3) 콘크리트는 비빈 후 운반되는 과정에서 굳지 않아야 하며, 조금이라도 굳은 콘크리트는 사용을 금한다.
- (4) 콘크리트를 운반차에 실거나 내릴 때는 그 높이를 되도록 낮게 하여, 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 하며, 운반차는 사용전후에 적재함 내부를 깨끗이 청소하고 물기를 제거하여야 한다.
- (5) 덤프트럭으로 운반할 경우에는 적재함의 틈을 없애고 적재함 상단보다 낮고 편편하게 적재하고 수분증발 및 이물질 혼합을 막기 위해 덮개를 설치하여야 한다.
- (6) 운반차량은 포장장비의 작업능력에 맞는 종류와 소요대수를 결정하여야 한다.
- (7) 중앙혼합장에서 혼합하고 트럭믹서를 운반하는 경우에는 KS F 4009의 운반규정에 따른다.

3.6.5 기상조건

- (1) 콘크리트의 배합, 타설 및 마무리는 주간에 실시하는 것을 원칙으로 하며, 부득이하게 야간에 시공하여야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 또한 기온이 4℃이하이거나 35℃이상인 경우나 우천시에는 시공해서는 안된다. 다만, 부득이하게 시공하여야 할 경우에는 품질확보를 위한 제반조치에 대하여 사전에 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- (3) 양생기간중 동결이 예상되는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 동결방지대책을 강구하여 포장면을 보호하여야 한다.
- (4) 서중 및 한중 콘크리트 시공에 관해서는 본 시방서 10-3-1절 3.18에 따른다.

3.7 콘크리트 포설 및 다짐

3.7.1 시공일반



10-3-1 시멘트 콘크리트 포장

- (1) 콘크리트 타설은 페이지 또는 이와 동등한 장비에 의하여 시공하여야 하며, 초기 경화가 시작되기 전에 시공하여야 한다.
- (2) 콘크리트 포설방법으로는 고정 거푸집에 하는 인력타설 방법과 슬립폼에 의한 페이지타설 방법이 있으며 공사규모나 장비 및 작업여건에 따라 이를 선택하여 적용한다.
- (3) 콘크리트는 한번 친 다음에는 될 수 있는 대로 콘크리트를 다시 이동하지 않고, 재료분리가 일어나지 않도록 한다.
- (4) 동결된 보조기층에 콘크리트 포설을 해서는 안된다. 특히 일평균 기온이 4℃이하인 경우와 35℃ 이상인 경우에는 반드시 한중 콘크리트 또는 서중 콘크리트 시공계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 득한 후 콘크리트 타설을 실시하여야 한다.

3.7.2 포설

- (1) 콘크리트는 승인된 장비와 공법을 사용하여 균일한 두께로 깔아야 한다.
- (2) 콘크리트는 소정의 위치에 균등량을 설계도면에 표시된 두께와 경사를 갖도록 그 양을 조절해서 다지고 마무리하여야 한다.
- (3) 스프레더로 퍼 고른 다음 불완전한 부분이 생기면 삽 등으로 고쳐야 한다. 콘크리트 슬레브의 모서리 또는 줄눈 부위에 콘크리트의 재료분리가 생기지 않도록 조심해서 시공하여야 한다.
- (4) 줄눈의 위치는 포장면 외측에 미리 표시해 두고, 줄눈의 중간에서 콘크리트 타설을 중단해야 할 경우에는 줄눈위치에서 최소한 50cm이상 포설을 하여 시공줄눈으로 자르고 다짐 후 마무리를 하여야 한다. 단, 그 판의 길이가 3m 미만인 경우에는 제거하고, 재시공해야 한다. 또한 콘크리트 타설이 1시간 이상 지연되거나, 비(雨)에 의해 현저하게 손상을 입었을 경우에는 이음부 또는 손상부위를 제거하고 재시공하여야 한다.
- (5) 일몰 후 또는 야간에는 포설작업을 지양해야 하며 부득이한 경우 공사감독자의 승인을 얻은 후 실시하여야 한다.

3.7.3 다짐

- (1) 콘크리트 포설후 신속하게 피니셔 등을 사용해서 연석부까지 충분한 다짐을 하여야 한다. 거푸집 및 줄눈 부근은 봉 진동기를 사용해서 다짐을 하여야 한다. 이때 진동기는 거푸집이나 줄눈 어셈블리에 직접 접촉시켜서는 안되며, 모르타르가 떠 올라올 정도로 과도하게 다짐을 하면 안된다.
- (2) 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 깔고 소정의 다짐도가 얻어질 때까지 다짐을 한다.
- (3) 사용진동기는 진동이 전기 또는 압축공기인 회전형이어야 하며, 진동횟수 및 강도는 10~20초간의 정상다짐 동안에 혼합물을 충분히 다질 수 있는 것이어야 한다.
- (4) 1층의 다짐두께는 35cm이하이며, 혼합물의 다짐은 포설 후 1시간 이내에 완료하여야 한다.
- (5) 진동기는 콘크리트를 고르는데 사용해서는 안되며, 한 자리에 20초이상 머물러 있어서도 안된다.

3.8 슬립폼 페이지(Slip Form Paver)에 의한 포설

- 3.8.1 포설은 굳지 않은 콘크리트를 퍼고, 다지고, 고르고, 마무리하는 일을 일관된 작업으로 수행하는 슬립폼 페이지와 동등한 포설 장비를 사용하여야 한다.
- 3.8.2 콘크리트 타설은 인력이 최소로 될 수 있도록 하여야 한다.
- 3.8.3 쳐 넣은 콘크리트는 설계서에 맞는 균질한 것이어야 한다.
- 3.8.4 콘크리트의 진동은 전폭 및 길이에 대하여 실시하여야 한다.

--	--

- 3.8.5 포장의 선형은 전자감응식 유도장치를 설치해서 설계도면에 나타난 정확한 선형이 이루어져야 한다.
- 3.8.6 콘크리트를 칠 때 슬럼프값은 5cm이하이어야 하며, 균일한 반죽질기를 갖고 있어야 한다.
- 3.8.7 콘크리트를 타설할 때 콘크리트의 비비기, 운반, 공급 등이 슬립폼 페이버(Slip Form Paver)의 진행속도에 적합하도록 하여야 하며 콘크리트의 포설은 가능한 한 연속적으로 실시하여야 한다.
- 3.8.8 콘크리트를 타설한 후 모따기부분(Edge)을 제외한 포장부분이 6mm이상 처짐이 발생하였을 때는 콘크리트의 초결이 시작되기 전에 수정하여야 한다.
- 3.8.9 슬립폼 페이버의 진행이 정지되었을 때는 모든 진동 및 다짐 장치도 계속 가동해서는 안된다.
- 3.8.10 장비의 정비를 위한 경우를 제외하고는 다른 장치에 의해 페이버를 견인해서는 안된다.
- 3.8.11 기존 포장 위에 슬립폼을 페이버가 주행할 때는 기존 포장면이 손상되지 않도록 고무패드 등을 깔아서 보호하여야 한다.
- 3.8.12 일몰 후 또는 야간에는 포설작업을 지양해야하며 부득이한 경우 공사감독자의 승인을 득한 후 실시하여야 한다.

3.9 보강용 철망의 설치

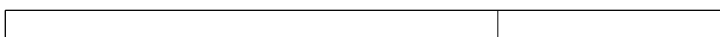
- 3.9.1 보강용 철망은 운반 또는 보관 적치시 철망의 비틀림, 솟음 등의 변형이 생기지 않도록 하여야 한다.
- 3.9.2 보강용 철망은 설계도면에 따라 종류별 수량을 표시된 위치에 정확하게 설치하여야 한다.
- 3.9.3 철망은 하부 콘크리트를 설계도면에 표시된 높이까지 포설한 후 설치해야 하며, 철망 설치 후에는 즉시 상부 콘크리트를 깔아야 한다. 또한, 포장의 전 두께를 펴 포설한 후 기계적인 방법으로 표면에서 설계도면에 표시된 깊이까지 삽입하는 방법을 사용할 수도 있다.
- 3.9.4 하층 콘크리트의 포설이 끝난 후 상층 콘크리트를 칠 때까지 30분 이상 경과시에는 그 부분의 하층 콘크리트는 제거하고, 재시공하여야 한다.
- 3.9.5 철망의 상세 및 겹치는 방법 등은 설계도면에 따른다.
- 3.9.6 철망을 겹쳐서 설치할 경우에는 설치 중 또는 설치 후라도 이동하지 않도록 하여야 한다.

3.10 연속철근의 설치

- 3.10.1 연속철근은 설계도면에 따라 종류별 수량을 표시한 위치에 정확하게 설치하여야 한다.
- 3.10.2 연속철근의 설치는 콘크리트를 타설 전에 받침(Chair)으로 철근이 이동하지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.
- 3.10.3 철근의 이음개소는 동일단면에 집중시켜서는 안되며, 이음개소가 서로 엇갈리도록 하여야 한다. 철근의 이음길이는 직경의 30배 이상 또는 40cm이상으로 하여야 한다.
- 3.10.4 철근은 운반이나 보관, 적치시에 휘거나 심하게 부식되지 않도록 주의하여야 하며 철근을 배근할 때는 변형된 철근을 사용해서는 안된다.

3.11 보강용 콘크리트 슬래브

- 3.11.1 보강용 콘크리트 슬래브는 교대의 뒷채움부에 설치하는 접속슬래브(Approach Slab)와 토공부의 지지력의 불연속 구간에 설치하는 포장하부 보강슬래브로 구분된다.
- 3.11.2 접속 슬래브의 구조는 교대의 뒷채움부 다짐불량에 의한 부등침하와 포장파손으로 인한 주행성



10-3-1 시멘트 콘크리트 포장

의 저하를 최소화 할 수 있는 구조이어야 하며, 연장, 폭, 두께 등은 설계도면에 따른다.

3.11.3 포장하부 보강슬래브는 포장 슬래브 하부에 추가적으로 설치되는 철근 콘크리트 슬래브로서 지지력의 불연속, 지중구조물로 인한 부등침하 등이 예상되는 곳에 설치되며, 연장, 폭, 두께 등은 설계도면에 따른다.

3.11.4 교량접속부는 시공조건이 불리하고 줄눈부가 집중되어 있으므로 평탄마무리와 줄눈시공에 특별히 주의하여야 한다.

3.11.5 표면마무리는 바이브레이팅 스크리드나 테크 피니셔에 의한 마무리 등의 기계 마무리를 원칙으로 한다.

3.12 포장단부처리

연속철근 콘크리트 포장의 시·종점부 자유단(공법이 다른 포장 또는 교량 접속부)에는 포장판의 신축에 의한 충격흡수를 위해 포장 단부처리를 하여야 하며, 그 방법은 설계도면에 따른다.

3.13 줄눈

3.13.1 시공일반

- (1) 줄눈형식, 설치위치 및 방향은 포장 전폭에 걸쳐서 동일한 형태의 줄눈을 설계도면에 따라 설치하여야 하며, 다음 표 10-26을 기준으로 한다.

표 10-26 시멘트콘크리트 포장의 줄눈간격

줄눈의 종류	시공시기	슬래브두께(cm)	줄눈간격(m)
가로팽창줄눈	6월~9월	15, 20	120~240
		25 이상	240~480
	10월~5월	15, 20	60~120
		25 이상	120~240
가로수축줄눈	-	-	6
세로줄눈	-	-	3.25~4.5

- (2) 줄눈 부근의 콘크리트 슬래브는 다른 부분과 동일한 강도 및 평탄성을 갖도록 마무리하여야 한다. 줄눈을 삽입한 인접슬래브 상호간의 높이의 차는 2mm이상 되어서는 안된다.

- (3) 가로 수축 줄눈은 6m를 기준으로 하나 설계에 따라 조정 가능하다.

3.13.2 가로시공줄눈

- (1) 시공줄눈은 포설작업이 완료되었을 때, 비가 올 때, 기계고장 등으로 인해 타설작업이 30분이상 중단되었을 때 설치하며, 시공줄눈은 원칙적으로 가로줄눈의 설치위치에 맞추어 시공하여야 한다.
- (2) 시공줄눈은 맞댐줄눈으로 한다. 시공줄눈을 홈줄눈 위치에다 설치할 경우에는 다우웰바를 사용하고 그 이외의 경우에는 타이바를 사용한다.
- (3) 연속철근콘크리트 포장의 경우 시공줄눈부에 대해서는 취약하지 않도록 보강하여야 하며, 보강 방법 등은 설계도면에 따른다.

--	--

3.13.3 가로팽창줄눈

- (1) 팽창줄눈의 줄눈판은 중심선에 수직하고, 일직선으로 배치하여야 하며 슬래브 전폭에 걸쳐서 완전히 양쪽 슬래브가 절연되도록 설치하여야 한다. 또한 시공줄눈부위 또는 구조물과 접촉되는 부분에 위치하도록 한다.
- (2) 팽창줄눈은 포장슬래브와 구조물이 접하는 부분에 설치하여야 하며, 콘크리트가 경화한 다음 커터로 홈을 자를 경우에는 거푸집을 제거한 후에 콘크리트가 절단에 의해 해를 받지 않을 강도에 이르렀을 때 절단하여야 한다.

3.13.4 가로수축줄눈

- (1) 수축줄눈은 설계도면에 명시된 깊이까지 중심선에 대하여 수직으로 자르고, 홈내의 이물질을 깨끗이 청소한 후 주입줄눈재로 홈을 채워야 한다.
- (2) 균열을 방지하기 위하여 가로수축줄눈을 한 칸씩 건너 1차 커팅을 시행하여야 한다.
- (3) 연속철근 콘크리트 포장에서는 가로수축줄눈을 생략한다.
- (4) 시공자는 재령초기 환경하중에 의하여 콘크리트 포장 내에 발생하는 응력이 강도를 초과하지 않도록 하여 무작위한 균열이 발생하지 않도록 가로 수축줄눈의 설치시기를 결정한다.
- (5) 가로수축 줄눈 설치시기 조절만으로 균열을 억제하지 못하는 경우 양생방법, 콘크리트 배합을 조정하여 재령초기 환경하중에 의하여 콘크리트 포장 내에 발생하는 응력이 강도를 초과하지 않도록 한다.

3.13.5 세로줄눈

세로줄눈은 홈줄눈, 맞댐줄눈으로 하며, 노면에 수직으로 설계도면에 명시된 깊이의 홈을 만들고 주입 줄눈재를 주입하여야 한다.

3.13.6 다우웰바 및 타이바는 본 시방서 6-4-3 에 따른다.

3.13.7 주입줄눈재의 주입

- (1) 양생기간이 끝난 후 기상조건이 허락하는 한도내에서 곧 주입 줄눈재를 주입하여야 한다.
- (2) 주입줄눈재는 주입하기에 앞서 홈을 깨끗하게 청소하고, 콘크리트 부스러기나 먼지 등을 제거하여 건조시켜야 한다.
- (3) 주입줄눈재 시공은 홈내면에 프라이머를 뿌린 다음 기포가 생기지 않도록 주입하고, 주입이 끝났을 때 줄눈재의 상면이 포장슬래브의 표면보다 3mm정도 낮은 높이가 되도록 한다.
- (4) 주입줄눈재는 사용재료별로 제시된 최적형상비 (Aspect ratio)로 시공되도록 한다. 사용재료별 최적형상비는 가열아스팔트, 폴리우레탄 및 폴리설파이드는 1:1 실리콘은 1:2, PVC 타르는 1:2이다.
- (5) 주입줄눈재의 주입은 전체 시공공정에 문제가 없는 한 줄눈부 유도균열이 충분히 발생한 후 주입할 수 있도록 주입시기를 늦춘다.

3.14 표면마무리

3.14.1 시공일반

- (1) 표면마무리는 계획고까지 포설 및 다짐이 완료된 후, 초벌마무리, 평탄마무리, 거친면마무리 순으로 행한다.
- (2) 기계에 의한 마무리 방법으로는 피니셔에 의한 초벌마무리, 표면마무리기에 의한 평탄마무리 및 부러쉬 등에 의한 거친면 마무리가 일반적이다.

--	--

10-3-1 시멘트 콘크리트 포장

- (3) 특수지역 및 좁은지역을 제외하고는 기계에 의한 마무리를 원칙으로 하며, 표면마무리에 사용할 기계, 기구는 포장시공계획서에 포함하여 공사감독자에게 제출하고, 승인을 얻어야 한다.
- (4) 마무리를 용이하게 하기 위해 물을 추가하여 시공하는 것은 절대 금한다.

3.14.2 초벌마무리

초벌마무리는 피니셔나 슬립폼 페이지를 쓰는 것을 원칙으로 한다. 다만, 피니셔의 고장이나 기타의 사유로 마무리 장비를 사용할 수 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 득하여 인력에 의한 간이 피니셔나 템플리트 탬퍼(Tamplet Tamper)로 초벌마무리를 할 수 있다.

3.14.3 평탄마무리

- (1) 피니셔 등으로 초벌마무리를 한 후에는 표면마무리 장비에 의한 기계마무리나 플로우트(Float)에 의한 인력마무리로 종·횡방향의 요철을 고르는 평탄마무리를 하여야 한다.
- (2) 콘크리트 슬래브의 표면은 콘크리트가 굳기전에 직선자로 평탄성을 점검하고, 필요에 따라 요철 부분을 정정하여야 한다.

3.14.4 거친 면 마무리기

평탄마무리가 끝나고 콘크리트 포장의 표면에 물기가 없으면 타이닝기에 의한 기계 마무리 또는 비, 솔 등을 사용하는 인력 마무리로 거친면 마무리를 하여야 한다. 또한 타설된 콘크리트 포장층의 양생시 소음저감효과와 표면 마찰계수를 높이기 위해 포장면에 다음과 같은 타이닝 공법으로 시공한다. 단 양생이 끝난 후에 콘크리트 위에서 표면 절단기를 이용하여 3.16.9처럼 마무리를 할 수 있다.

- (1) 횡방향 타이닝
 - ① 타이닝 장비에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.
 - ② 20~30mm의 일정한 폭과 3~6mm의 깊이로 시공한다.
- (2) 종방향 타이닝
 - ① 타이닝 장비 후미에 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 평행하게 시공한다.
 - ② 20mm 이내의 일정한 폭과 3~6mm의 깊이로 시공한다.
- (3) 임의 간격 횡방향 타이닝
 - ① 타이닝 장비에 임의 간격의 갈고리를 장착하여 도로 중심선과 수직으로 시공한다.
 - ② 일정간격을 두지 않고 10~40mm 간격으로 설계 도면에 따라 시공한다.
 - ③ 깊이는 3~6mm로 시공한다.
- (4) 거친면(마대) 끌기
 - ① 포장 장비 또는 타이닝 장비에 장착하여 시공한다. (인력식과 기계식 사용 가능)
 - ② 장비는 도로폭에 맞게 제작해야 한다.
- (5) 특별히 마찰계수를 증진시킬 필요가 있을 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 홈의 깊이 및 간격 등을 조정할 수 있다.
- (6) 거친면마무리 완료후 노면 배수 상태를 조사하여 필요시에는 배수용 그루빙을 공사감독자와 협의하여 시행할 수 있다.

3.15 거푸집 제거

3.15.1 거푸집은 콘크리트 타설 후 강도가 자중 및 시공중에 가해지는 강도 이상일 때 제거하도록 한다.

3.15.2 거푸집 제거 작업중에 콘크리트 슬래브에 손상을 주어서는 안되며, 손상을 주었을 경우에는 수급인 부담으로 즉시 보수하여야 한다.

--	--

3.15.3 거푸집 제거후 슬래브의 양측은 본 시방서 10-3의 3.16에 따라 양생하여야 한다. 거푸집 제거 후 곰보가 약간 생긴 부분은 시멘트 모르타르로 깨끗이 메꾸어야 하며, 곰보가 많거나 공용성 및 내구성에 문제가 예상되는 경우에는 재시공하여야 한다.

3.16 양생

- 3.16.1 표면마무리가 끝난 후 교통이 개방될 때까지 건조, 온도변화, 하중, 충격 등의 나쁜 영향을 받지 않도록 보호하여야 한다. 특히 양생기간 동안 습윤상태를 유지하기 위하여는 피막양생을 할 수 있다.
- 3.16.2 피막양생으로 수밀한 막을 만들기 위하여는 충분한 양의 살포가 필요하며, 온도변화를 작게하기 위하여는 충분한 백색안료를 혼합할 필요도 있다.
- 3.16.3 피막양생제는 콘크리트 슬래브 표면에 물기가 없어진 직후에 종·횡방향으로 2회이상 나누어 얼룩이 없도록 충분히 살포하여야 한다. 양생제 살포량은 두께가 10cm 미만의 경우 최소 0.5~0.8ℓ/m² 이상 살포하고 두께가 10cm 이상인 경우 최소 0.8~0.9ℓ/m² 이상 살포한다.
- 3.16.4 피막양생제의 사용량은 품질사양서에 준하여 실시하며 규정농도는 1ℓ/m²(원액농도 0.07kg/m²) 이상으로 한다.
- 3.16.5 콘크리트를 칠 때 하루평균 기온이 4℃이하로 내려가는 것이 예상되면, 본질 3.18의 한중콘크리트 시공을 적용한다.
- 3.16.6 우천시에 아직 굳지 않은 콘크리트는 즉시 비닐, 스위트, 방수지 등으로 덮어서 콘크리트의 손상을 막아야 한다.
- 3.16.7 습윤양생기간은 시험에 의해서 정하는 것을 원칙으로 하며, 현장양생을 시킨 공시체의 휨강도가 배합강도의 70%에 달할 때까지의 기간으로 한다. 이때 양생용 덮개로 사용되는 가마니, 마대 및 마포는 항상 습윤상태로 유지하여야 한다.
- 3.16.8 양생기간은 일반적으로 보통 포틀랜드 시멘트를 사용했을 경우에는 14일간, 조강포틀랜드 시멘트를 사용했을 경우에는 7일간, 중용열 포틀랜드 시멘트를 사용했을 경우에는 21일간을 표준으로 한다.
- 3.16.9 거친면 마무리가 되지 않는 포장면에 양생이 끝난후 포장면 마무리기(일종의 얇은 그루빙기)를 이용하여 일정 간격 및 폭을 가진 타이닝을 설치할 수 있다.

3.17 포장면 보호 및 교통개방

- 3.17.1 수급인은 포장판의 양생기간중 차량 및 인마의 진입에 의한 피해를 방지하기 위해서 양생중 표지, 주민방책 등을 설치하고, 감시인을 상주시켜 포장판을 보호하여야 한다.
- 3.17.2 교통개방은 강도시험 결과에 따라 공사감독자의 승인을 얻은 후 시행하여야 한다.
- 3.17.3 줄눈주입제의 양생이 완료된 후 교통을 개방시켜야 한다.

3.18 특수기상 조건하에서의 콘크리트 타설

3.18.1 시공일반

일평균기온이 4℃이하이거나 25℃ 이상인 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 다음에 기술한 한중콘크리트 또는 서중콘크리트로 시공할 수 있도록 준비하여야 한다.

3.18.2 한중콘크리트

10-3-1 시멘트 콘크리트 포장

- (1) 한중콘크리트에 사용할 시멘트는 포트랜드 시멘트를 표준으로 한다.
- (2) 동결되거나 빙설이 혼입되어 있는 골재는 가열해서 사용하여야 한다.
- (3) 시멘트를 혼합하기전 물과 골재의 혼합물의 온도는 시멘트의 급결을 우려하여 40℃이하로 하여야 하며, 시멘트는 어떠한 경우라도 가열해서는 안된다.
- (4) 콘크리트의 비비기, 운반 및 타설은 가열된 열량의 손실이 가급적 적게 되도록 하여야 한다.
- (5) 타설시 콘크리트의 온도는 처넣을 때 5~20℃를 원칙으로 하며, 이 온도를 계속 유지하기 위해 필요한 경우에는 물 및 골재를 가열해서 사용하여야 한다.
- (6) 가열한 재료를 믹서에 투입하는 순서는 시멘트가 급결을 일으키지 않도록 하여야 한다.
- (7) 마무리된 보조기층은 콘크리트를 깔 때까지 동결하지 않도록 보호하여야 한다. 또한, 거푸집, 철근 등에 빙설이 부착되어 있을 때는 이를 제거하여야 한다.
- (8) 콘크리트 타설은 포설부터 표면마무리까지 신속히 작업하여야 하며, 포설작업에 불편이 없는 양생덮개를 사용하여 콘크리트의 열량손실이 적게 되도록 하여야 한다.
- (9) 한중에는 콘크리트가 동결되기 쉽고, 특히 응결, 경화의 초기에 동결이 되면 소요의 강도를 얻을 수 없으므로 양생포, 비닐시이트 등 보호덮개를 사용하여야 한다.
- (10) 보호덮개만으로 부족할 경우에는 난로, 열풍기, 스팀 등을 사용할 수 있으며 히팅(Heating)을 종료할 때에는 단계적으로 온도를 낮추어야 한다.
- (11) 동해를 받은 콘크리트는 가장 가까이 있는 수축줄눈 또는 팽창줄눈까지 전체를 제거한 후 재시공하여야 한다.

3.18.3 서중콘크리트

- (1) 서중콘크리트에 사용할 시멘트는 고온의 것을 사용해서는 안되며, 직사광선에 직접 노출된 골재를 사용해서도 안된다. 또한 비비기에 사용하는 물은 되도록 저온의 물을 사용하여야 한다.
- (2) 콘크리트 운반도중 시이트나 기타 적절한 방법으로 덮어서 건조하지 않도록 하여야 하며, 콘크리트 타설시 온도는 35℃이하이어야 한다.
- (3) 포설기계가 직사광선에 의해 가열되는 것을 방지하기 위하여 공사감독자는 적절한 차양시설의 설치를 지시할 수 있다.
- (4) 혼합된 콘크리트는 1시간 이내에 가능한 한 빨리 타설해야한다. 콘크리트의 타설이 끝났을 때나 시공이 중단되었을 때는 콘크리트의 표면이 건조하지 않도록 보호하고, 습윤상태로 유지하여야 한다.

3.19 품질관리 및 검사

3.19.1 평탄성 측정

- (1) 본절 3.7.3 및 3.14에 따라 다짐 및 마무리를 마친 후 콘크리트가 충분히 경화하면 포장표면의 평탄성을 검측하여야 한다.
- (2) 평탄성의 측정은 7.6m 프로파일미터를 사용하여야 하며, 부득이 3m 직선자나 기타 기구를 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- (3) 요철이 5mm이상 차이가 나서는 안되며, 5mm를 넘는 높은 부위는 승인된 기계로 갈아내어야 한다. 또한 임의의 점에서의 계획고와의 차는 $\pm 3\text{cm}$ 이하이어야 한다.
- (4) 프로파일 인덱스(Profile Index)는 7.6m 프로파일미터를 사용할 경우 본선 토공부 및 편도 4차선 이상의 터널은 16cm/km 이하이어야 한다. 다만, 현장여건상 대형 조합장비의 투입이 불가능한

--	--

경우 중단구배 5%이상 및 평면곡선반경 600m 이하 구간은 24cm/km 이하로 한다.

- (5) (3) 및 (4)의 평탄성 기준에 어긋나는 부분에 대하여는 공사감독자의 지시를 받아 재시공 또는 수정하여야 한다. 재시공 또는 수정을 하는 경우에는 이 부분에 대하여 평탄성 측정을 실시한 후 그 시험결과는 공사감독자에게 제출하여 재확인을 받아야 하며, 이 때에 소요되는 모든 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.19.2 포장슬래브의 두께 측정

포장슬래브의 두께는 타설 후 측면에서 300m마다 측정하여야 한다. 측정된 평균두께가 설계두께보다 5% 이상 얇을 경우에는 재시공 하여야 하며, 재시공 범위의 결정은 공사감독자가 결정하며 수급인은 이에 따라야 한다.

3.19.3 시공관리시험

- (1) 골재 및 콘크리트의 품질시험시료는 골재의 재료관리 및 콘크리트의 배합, 비비기, 다짐, 마무리 등의 적정성을 판정하기 위하여 채취한다.
- (2) 시료의 채취 및 시험은 모두 수급인이 실시하고 그 결과는 공사감독자에게 서면으로 제출하여 확인을 받아야 한다.
- (3) 콘크리트 강도시험에 의한 콘크리트의 품질관리는 일반적인 경우 공시체의 재령 28일에서의 강도시험에 의하고 결과에 따라 실시한다. 이때의 공시체는 수중 양생한 것으로 시험하여야 한다.
- (4) 휨강도 시험에 쓰이는 공시체는 일반적인 경우 동일 배치에서 샘플링하여 3개 이상의 공시체를 제작하며, 그 평균치를 대표값으로 한다. 이 경우 콘크리트의 시료채취방법(KS F 2401), 공시체 제작방법(KS F 2403) 및 휨강도 시험방법(KS F 2407, KS F 2408)은 KS에 따르고, 필요에 따라서는 공시체의 제작횟수, 제작개수, 재령 및 양생방법을 변경하여 적용할 수 있다.

10-5 보도블록 포장

10-5-1 돌블록 포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 정사각형이나 직사각형으로 다듬은 대리석, 화강석 또는 점판암의 포장재를 모래바닥층 위에 메갈기 하거나 모르타르 바닥층 위에 깔아서 시공하는 돌 블록 포장공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 모래 바닥면 위의 설치
- (2) 모르타르 바닥면 위의 설치
- (3) 청소
- (4) 보호

1.2 참조규격

KS A 9000 - 9001	품질경영시스템
KS F 2526	콘크리트용 골재
KS F 2527	콘크리트용 부순돌
KS F 4001	보도용 콘크리트판
KS F 4419	보차도용 콘크리트 인터로킹 블록
KS F 4561	시각장애이용 점자 블록
KS L 5201	포틀랜드 시멘트
KS L 5204	백색 포틀랜드 시멘트
KS L 5220	건조시멘트 모르타르

1.3 제출문

1.3.1 제출내용

본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 제품자료

- ① 각 종류별 석재 및 부자재에 대한 제조업자의 제품자료와 설치지침서를 제출하여야 한다.
- ② 석재 제품자료에는 강도, 흡수율, 겉보기 비중, 철분 함유량에 대한 시험 성과표를 포함하여야 한다.
- ③ 설치지침서에는 기층의 요건과 설치방법 등이 명시되어야 한다.

(2) 견본품

각 종류별 석재는 도면 또는 공사시방서에 따라 제출하여야 하며, 도면이나 공사 시방서에서 정한 것이 없다면 견본품의 치수는 300mm×300mm로 하고 동일 석재의 견본품을 2매 이상 제출하여 석재의 종류, 표면마감, 색상, 무늬 등을 판별할 수 있도록 하여야 한다.

--	--

(3) 시공상세도면

포장재와 연석의 배치, 포장된 구역의 치수 및 표고 등을 나타낸 시공상세도면을 제출하여야 한다.

(4) 포장문양 상세도

도면이나 공사시방서에 포장문양이 지정되지 않았다면 돌 블록 깔기를 위한 포장 문양상세도를 제출하여야 하며, 석재의 종류·색상·표면마감 등이 반입될 제품과 동일하여야 한다.

2. 재료**2.1 포장재료**

2.1.1 포장재는 화강석, 대리석, 점판암 등 석재의 종류와 치수, 두께, 모양, 표면마무리, 색상은 도면 또는 공사시방서에 명시되었거나 공사감독자의 승인을 받은 것으로 선택하여야 한다.

2.1.2 석재는 동일한 채석장의 제품을 사용하여야 하며 동일한 색상과 마감을 가져야 한다.

2.2 모래

2.2.1 기층용 모래는 깨끗하게 세척되고 2.5mm체 치수의 알맹이가 30% 미만인 모래이어야 한다.

2.2.2 줄눈채움 모래는 깨끗하게 씻은 가는 모래이어야 한다.

2.3 모르타르

2.3.1 시멘트 : KS L 5201의 보통 포틀랜드 시멘트의 해당요건을 참조한다.

2.3.2 메이슨리 시멘트 : KS L 5219의 해당요건을 참조한다.

2.3.3 혼합시멘트 : 혼합시멘트의 해당요건을 참조한다.

2.3.4 골재 : 콘크리트용 잔골재의 해당요건을 참조한다

2.3.5 소석회 : 조적용 모르타르의 해당요건을 참조한다.

2.3.6 물 : 깨끗하고 혼합물에 해로운 불순물이 없는 물

2.3.7 혼화재료 : 본 시방서 6-1-1 일반콘크리트의 해당요건을 참조하며, 공사감독자가 승인한 재료이어야 한다.

2.3.8 색소는 제작자의 지침서에 따라 첨가하고, 혼합물과 색상이 균일하여야 한다.

2.4 부대품

2.4.1 강선망은 도면 또는 공사시방서에 명시된 것으로 아연도금이 되어야 한다

2.5 모르타르 배합

모르타르 배합은 도면 또는 공사시방서에 명시된 대로 따라야 하며, 달리 지정되어있지 않으면 다음에 따라야 한다.

2.5.1 모르타르 바닥층

(1) 28일 압축강도 : 21MPa 이상

(2) 슬럼프 : 7.5~10cm

(3) 공기함량 : 5~7%

2.5.2 줄눈 채움 모르타르

(1) 28일 압축강도 : 21MPa 이상

--	--

10-5-1 돌블록 포장

- (2) 슬럼프 : 2.5~5cm
- (3) 공기량 : 5~7%
- (4) 색상 혼화재료는 제조업자의 지침서에 따라 첨가하여야 하며, 즉시 사용할 수량만큼만 충분히 혼합하여야 한다.

2.6 자재 허용오차

2.6.1 석재 가공오차 : ±3mm 미만

2.7 운반, 보관, 취급

- 2.7.1 석재 패널 끝단을 수직으로 세워서 석재 패널을 보관하여야 하며, 끝단에 하중을 실지 말아야 한다.
- 2.7.2 석재 보관시 종류별 규격별로 보관하여야 하며 받침목, 철물 등으로 인한 오물이 묻지 않도록 하여야 한다.
- 2.7.3 석재의 색상이 변하지 않도록 보관하여야 한다.

2.8 환경요구사항

- 2.8.1 시멘트 혼합재와 기층 표면은 공사전이나 공사 중 그리고 공사완성 후 48시간 동안 5℃ 이상 유지해야 한다.
- 2.8.2 작업 종료 시 또는 우천시 일기에 노출된 작업부분은 때 묻지 않은 방수막재로 덮고 단단하게 정착시켜두어야 한다.

2.9 자재 품질관리

- 2.9.1 블록에는 제조공장 명 또는 그 약호 및 제조년월일을 표시하여야 한다.
- 2.9.2 블록재의 겉모양 검수는 전수검사로 하여야 한다.
- 2.9.3 블록의 검사 및 시험은 무작위로 발췌검사를 실시하여야 한다..
- 2.9.4 부서진 것, 균열이 생긴 것, 간극이 있는 것, 변색된 것 또는 눈으로 확인할 수 있는 결함을 가진 재료를 사용해서는 안 된다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

- 3.1.1 돌블록 깔기 작업을 하기 전에 바닥면의 다져진 상태, 청소상태 등에 대한 조사를 실시하여야 한다.
- 3.1.2 돌블록 깔기 바닥면이 수평이고 매끈하며, 포장재와 부과된 하중을 지지할 내하력이 있는지 확인해야 한다.
- 3.1.3 콘크리트 기층이 최소한 28일 동안 양생되고 압축강도가 4 MPa 이상 도달하였는지 확인하여야 한다.
- 3.1.4 바닥면의 경사와 표고가 정확한지 확인하여야 한다.

--	--

3.2 모래바닥면 위의 설치

- 3.2.1 블록 깔기는 도면 및 공사시방서에 명시된 대로 하여야 한다.
- 3.2.2 모래는 수평하고 고른 표면이 되도록 물에 적셔서 툴러로 다져야 한다.
- 3.2.3 모래의 상부 12mm를 긁어서 일으키고 높이를 고루어야 한다.
- 3.2.4 모서리 또는 마감부분 시공은 반쪽 포장재, 특수모양 연석 등을 사용하거나 콘크리트 절단기(동력 석재톱 등)를 사용하여 블록을 절단 시공하여야 한다.
- 3.2.5 블록 깔기 완료 후 표면에 약간의 모래를 깔은 후 인위적으로 충전시켜가며 표면다짐을 하고 청소를 하여야 한다.
- 3.2.6 포장재는 충격 방지재가 부착된 진동다짐기로 다져서 단단히 수평되게 바닥에 앉히게 하고, 표고와 경사에 맞추어야 한다.

3.3 모르타르 바닥면 위의 설치

- 3.3.1 블록 깔기는 도면 및 공사시방서에 명시된 대로 하여야 한다.
- 3.3.2 포장재는 지지면 위에 지지되도록 명시된 두께로 포설된 접착성 모르타르 바닥면에 붙여 포설해야 한다.
- 3.3.3 철근을 사용 시에는 모르타르 바닥면의 중간깊이에 설치해야 한다.
- 3.3.4 모서리 또는 마감부분 시공은 반쪽 포장재, 특수모양 연석 등을 사용하거나 콘크리트 절단기(동력 석재 톱)를 사용하여 블록을 절단시공하여야 한다.
- 3.3.5 포장재 사이와 맞댄 수직표면과 돌출부에 있는 줄눈은 9mm의 균일한 폭을 유지하여야 하며, 모르타르를 받아들이도록 줄눈은 6~9mm 깊이로 긁어내야 한다.
- 3.3.6 줄눈은 모르타르로 채우고, 줄눈이 인접한 표면에 평면이 되도록 반듯하게 표면을 마무리하고, 습윤양생해야 한다.
- 3.3.7 신축이음은 도면에 명시되어 있을 경우 줄눈재를 끼우고 실링제로서 마무리 하여야 한다.

3.4 청소

- 3.4.1 포장재와 모르타르가 건조하기 전에는 포장재를 청소해서는 안된다.
- 3.4.2 더러워진 표면은 세척액으로 청소하고, 포장재, 이음재료 또는 인접한 표면에 해롭게 해서는 안된다.
- 3.4.3 청소작업에는 비철금속재의 공구를 사용해야 한다.
- 3.4.4 표면은 깨끗한 물로 씻어내야 한다.
- 3.4.5 포장면은 깨끗하게 걸래질하고, 남은 모래는 치워야 한다.

3.5 보호

- 3.5.1 포장면은 합판 등 적절한 보호재로 덮어 보호하고, 보호되지 않은 포장면 위에 통행을 허가해서는 안된다.

10-5-2 콘크리트 블록포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 맞물림이나 맞대기 구조로 된 콘크리트 포장재를 모래 바닥층 위에 포설하는 콘크리트 블록 포장공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 안전층 다듬기
- (2) 블록깔기

1.2 참조규격

- KS A 9001 - 9001 품질시스템 규격
 - KS F 4001 보도용 콘크리트판
 - KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터록킹 블록
 - KS F 4561 시각장애이용 점자 블록
- 도로공사표준시방서(건설교통부) 콘크리트블록 포장

1.3 제출문

1.3.1 제출내용

본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 콘크리트 블록의 특성, 치수 및 모양 등 제조업자의 제품자료 제출
- (2) 도면이나 공사시방서에 포장문양이 지정되지 않았다면 콘크리트 블록 깔기를 위한 포장문양 상세도를 작성하여 제출

2. 재료

2.1 보도용 콘크리트 블록

2.1.1 보도용 콘크리트판은 KS F 4001의 해당요건을 만족시켜야 한다.

2.1.2 보차도용 콘크리트 인터록킹 블록은 KS F 4419의 해당요건을 만족시켜야 한다.

2.1.3 시각장애이용 점자 블록은 KS F 4561의 해당요건을 만족시켜야 한다.

2.2 안정층 모래

깨끗한 모래로 입도는 1~8mm체 크기의 알맹이이며, 해사를 사용할 경우에는 가로수, 관목 및 잔디에 해가 없어야 한다.

2.3 블록표면에 포설하는 모래

모래의 입도는 0~3mm이어야 한다.

2.4 유색 안료

--	--

유색용 블록을 만들기 위해 사용하는 재료는 콘크리트 블록의 품질에 해가 없어야 한다.

2.5 운반, 보관, 취급

- 2.5.1 제품을 다루거나 운반할 때에는 안전에 유의하여 공장제품에 해로운 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- 2.5.2 제품을 일정한 장소에 저장할 경우에는 자중을 생각해서 이상응력이나 소성변형이 발생하지 않도록 정연하게 쌓아야 한다

2.6 환경요구사항

- 2.6.1 작업 중에 그 하층표면이 젖어 있거나, 작업 중 비가 오는 경우에는 즉시 작업을 중지하여야 한다.
- 2.6.2 바닥면이 얼었을 때는 콘크리트 블록의 포장작업을 시행해서는 안 된다.

2.7 장비

- 2.7.1 모래기층 다짐에 사용되는 장비는 평면진동기 또는 동등이상의 장비를 사용하며, 공사에 사용하기 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2.7.2 블록 표면다짐은 콤팩터 또는 동등이상의 장비를 사용하며, 공사에 사용하기 전에 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

2.8 자재 품질관리

- 2.8.1 블록에는 제조공장명 또는 그 약호 및 제조년월일을 표시하여야 한다.
- 2.8.2 블록재의 겉모양 검수는 전수검사로 하여야 한다.
- 2.8.3 블록의 검사 및 시험은 무작위로 발췌검사를 실시하여야 한다.
- 2.8.4 부서진 것, 균열이 생긴 것, 간극이 있는 것, 변색된 것 또는 눈으로 확인할 수 있는 결함을 가진 재료를 사용해서는 안 된다.
- 2.8.5 유색 블록은 전체가 일정하여야 하며 변색 및 얼룩이 없어야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

- 3.1.1 모래 부설 작업을 하기 전에 바닥면의 다져진 상태, 청소상태 등에 대한 조사를 실시한다.
- 3.1.2 블록깔기 바닥면이 수평이고 매끈하며, 포장재와 부과된 하중을 지지할 내하력이 있는지 확인하여야 한다.
- 3.1.3 바닥면의 경사와 표고가 정확한지 확인하여야 한다.

3.2 안정층 다듬기

- 3.2.1 모래의 다져진 후의 두께는 다음과 같다
- (1) 보도용 콘크리트판 : 30mm
 - (2) 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록 : 40mm
- 3.2.2 모래는 수평하고 균일한 표면이 되도록 적셔서 다져야 한다.

--	--

10-5-2 콘크리트 블록포장

3.2.3 다짐은 평면진동기로 하며 초기에는 기진력이 1.1kN~2.2kN 범위에서 다져야 한다.

3.2.4 모래는 상부 12mm를 긁어 일으키고 높이를 고루어야 한다.

3.3 블록깔기

3.3.1 블록깔기는 도면 및 공사시방서에 명시된 대로 하여야 한다.

3.3.2 넓이와 각도를 수시 확인하며 깔고 블록의 간격은 2~3mm 이내로 유지하여야 한다.

3.3.3 블록 설치는 보행 진행 또는 차량 진행방향을 기준으로 마감부부터 연속적으로 설치하여야 한다.

3.3.4 모서리 또는 마감부분 시공은 반쪽 포장재, 특수모양 연석 등을 사용하거나 콘크리트 절단기를 사용하여 블록을 절단한 후 시공하여야 한다.

3.3.5 블록의 경계부는 기준블록보다 약간 낮게 설치하여야 한다.

3.3.6 블록깔기 완료 후 표면에 약간의 모래를 깔은 후 인위적으로 충전시켜 가며 표면다짐을 하고 청소한다.

3.3.7 블록이 단단하게 수평으로 깔릴 때까지 콤팩터 등의 장비로 포장재를 3~4회 다져서 수평하게 고르고, 표고와 경사를 바르게 하여야 한다.

3.4 시공허용 오차

3.4.1 평탄성은 길이 3m의 끈은 자로 재었을 때 10mm 이내이어야 한다.

3.4.2 표준경사는 $\pm 0.4\%$ 이내이어야 한다.

3.4.3 블록 고저차는 2mm 이내이어야 한다.

3.4.4 시공기면으로부터 변동은 $\pm 20\text{mm}$ 이내이어야 한다.

--	--

10-5-3 벽돌포장

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 모양과 치수가 다른 점토벽돌 포장재를 주로 옥외용으로 모래바닥층이나 모르타르 바닥층 위에 깔거나 역청재료 또는 콘크리트 포장기층 위에 깔아서 시공하는 벽돌깔기 공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 모래 바닥층 위의 설치
- (2) 모르타르 바닥층 위의 설치
- (3) 차도 및 주차공간의 설치
- (4) 청소
- (5) 마무리공사의 보호

1.2 참조규격

KS A 9000 - 9001	품질경영시스템
KS F 2526	콘크리트용 골재
KS F 2527	콘크리트용 부순돌
KS F 4201	점토벽돌
KS F 4419	보차도용 콘크리트 인터록킹 블록
KS F 4902	아스팔트 루핑
KS L 5201	포틀랜드 시멘트
KS L 2504	백색 포틀랜드 시멘트
KS L 5220	건조 시멘트 모르타

1.3 제출물

1.3.1 제출내용

본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 제조업자의 설치지침서

각벽돌 깔기 바닥면의 요건 및 설치방법 등을 제출하여야 한다.

(2) 견본품

각 벽돌 색상별로 10매씩 제출하여야 한다.

(3) 시공 상세도면

포장재와 연석의 배치, 포장된 구역의 치수, 표고 및 인접지의 공사 등을 나타낸 시공 상세도면을 제출하여야 한다.

(4) 포장문양 상세도

도면이나 공사시방서에 포장문양이 지정되지 않았다면 벽돌 깔기를 위한 포장문양 상세도를 작성

10-5-3 벽돌포장

하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 포장재료

2.1.1 점토벽돌은 도면 및 공사시방서에 따르며, KS F 4201 1종 이상의 무공형 요건을 만족시켜야 한다.

2.2 모래

2.2.1 기층과 줄눈 채움재용 모래는 깨끗하게 씻고 0.3mm(No.50)체 크기의 알맹이가 50% 미만인 강 모래 또는 해사이어야 한다.

2.3 모르타르

2.3.1 시멘트 : KS L 5201의 보통 포틀랜드 시멘트의 해당요건을 참조한다.

2.3.2 메이슨리 시멘트 : KS L 5219의 해당요건을 참조한다.

2.3.3 혼합시멘트 : 혼합시멘트의 해당요건을 참조한다.

2.3.4 골재 : 콘크리트용 잔골재의 해당요건을 참조한다

2.3.5 소석회 : 조적용 모르타르의 해당요건을 참조한다.

2.3.6 물 : 깨끗하고 혼합물에 해로운 불순물이 없는 물

2.3.7 혼화재료 : 본 시방서 6-1-1 일반콘크리트의 해당요건을 참조하며, 공사감독자가 승인한 재료이어야 한다.

2.3.8 색소는 제작자의 지침서에 따라 첨가하고, 혼합물과 색상이 균일하여야 한다.

2.4 철망

2.4.1 철망은 KS D 7017의 해당요건을 만족시켜야 하며, 규격은 도면 또는 공사시방서에 따라야 한다.

2.5 혼합물

모르타르 등의 배합은 도면 또는 공사시방서에 명시된 대로 따라야 하며, 명시된 사항이 없다면 다음에 따라야 한다.

2.5.1 모르타르 바닥층

(1) 28일 압축강도 : 16 MPa 이상

(2) 슬럼프 : 25~50mm

(3) 공기함량 : 5~7%

2.5.2 줄눈채움 모르타르

(1) 28일 압축강도 : 18 MPa 이상

(2) 슬럼프 : 25~50mm

(3) 공기량 : 5~7%

(4) 색상 혼화재료는 제조업자의 지침서에 따라 첨가하여야 한다.

--	--

2.5.3 혼화재료는 제품의 강도저하와 내구성에 해를 끼쳐서는 아니되며, 제조업자의 지침서에 따라 첨가하여야 한다.

2.5.4 혼합물은 당장 사용할 만큼의 수량을 충분히 혼합하고, 혼합후 2시간 이내에 사용하여야 한다.

2.6 운반, 보관, 취급

2.6.1 운반도중에 우수, 적설 등에 의한 파손을 방지하기 위하여 PE필름 등으로 포장하여야 한다.

2.6.2 통풍이 잘되는 장소에 보관하여야 한다.

2.6.3 사용될 블록 재료가 시멘트 가루, 각종 오물, 흙 또는 기타 이물질에 오염되지 않도록 보관하여야 한다.

2.7 자재 품질관리

2.7.1 벽돌에는 제조공장명 또는 그 약호 및 제조년월일을 표시하여야 한다.

2.7.2 벽돌의 겉모양 검수는 전수검사로 하여야 한다.

2.7.3 벽돌의 검사 및 시험은 무작위로 발췌검사를 실시하여야 한다.

2.7.4 부서진 것, 균열이 생긴 것, 간극이 있는 것, 변색된 것 또는 눈으로 확인할 수 있는 결함을 가진 재료를 사용해서는 안 된다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 벽돌 깔기 작업을 하기 전에 바닥면의 다져진 상태, 청소상태 등에 대한 조사를 실시하여야 한다.

3.1.2 벽돌 깔기 바닥면이 수평이고 매끈하며, 포장재와 부과된 하중을 지지할 내하력이 있는지 확인하여야 한다.

3.1.3 바닥면의 경사와 표고가 정확한지 확인하여야 한다.

3.1.4 작업 전 작업 중의 온도는 4℃ 이상, 작업 완료후의 온도는 48시간 동안 5℃ 이상 또는 30℃ 이하로 유지하여야 한다.

3.1.5 일 작업의 종료 시 또는 우천 시 대기에 노출된 공사는 방수막재로 덮어 보호하여야 한다.

3.2 모래바닥층 위의 설치

3.2.1 벽돌은 도면 및 공사시방서에 명시된 대로 깔기하여야 한다.

3.2.2 모래는 수평하고 균일한 표면이 되도록 물에 적셔서 롤러로 다져야 한다.

3.2.3 모래는 상부 12mm를 긁어서 일으키고 높이를 고루어야 한다.

3.2.4 벽돌 깔기 완료 후 표면에 약간의 모래를 깔은 후 인위적으로 충전시켜 가며 표면다짐을 하고 청소를 하여야 한다.

3.2.5 모서리 또는 마감부분 시공은 반쪽 포장재, 특수모양 연석 등을 사용하거나 연삭기(研削機, Grinder)를 사용하여 벽돌을 절단하고 시공하여야 한다.

3.2.6 하부가 콘크리트인 경우 경계석을 따라 도면에 명시된 간격으로 배수구를 설치하여야 하며, 배수구 설치 시에는 중간층의 모래가 이동 및 유출되지 않도록 스크린을 설치하여야 한다.

10-5-3 벽돌포장

3.2.7 포장재는 진동다짐기로 다져서 단단히 수평되게 바닥에 얹히게 하고, 표고와 경사에 맞추어야 한다.

3.3 모르타르 바닥층 위의 설치

3.3.1 벽돌은 도면 및 공사시방서에 명시된 대로 깔기를 하여야 한다.

3.3.2 벽돌은 지지면 위에 완전히 지지될 수 있도록 접착성 모르타르 바닥층에 붙여 깔아야 한다.

3.3.3 철근을 사용 시 모르타르 바닥층의 중간높이에 설치하여야 한다.

3.3.4 모서리 또는 마감부분 시공은 반쪽 포장재, 특수모양 연석 등을 사용하거나 연삭기(研削機, Grinder)를 사용하여 벽돌을 절단하고 시공하여야 한다.

3.3.5 포장재의 사이와 맞댄 수직 표면과 돌출부에 있는 줄눈은 9mm의 균일한 폭을 유지하여야 하며, 모르타르를 받아들이도록 줄눈은 6~9mm 깊이로 긁어내야 한다.

3.3.6 줄눈은 모르타르로 채우고, 줄눈이 인접한 표면에 평면이 되도록 표면을 마무리하여야 한다.

3.3.7 신축이음은 도면에 명시되어 있을 경우 줄눈재를 끼우고 실링제로서 마무리하여야 한다.

3.4 차도 및 주차공간의 설치

3.4.1 깔기 문양은 45° 교차 깔기로 설치하여야 한다.

3.4.2 연단에 설치되는 마지막 벽돌 또는 경계석은 모르타르로 견고하게 부착되어야 한다.

3.4.3 경차량 이상의 주차공간이나 통행 가능 지역에서는 별도의 시방에 따라야 한다.

3.5 청소

3.5.1 포장재와 모르타르가 건조할 때까지 포장재를 청소해서는 안 된다.

3.5.2 더러워진 표면은 세척액으로 청소하고, 포장재나 이음재료, 인접한 표면에 해롭게 해서는 안 된다.

3.5.3 청소작업에는 비철금속의 공구를 사용해야 하며, 표면은 깨끗한 물로 세척하여야 한다.

3.5.4 포장면은 갈래질로 청소하고, 남은 모래는 제거하여야 한다.

3.6 마무리된 공사의 보호

3.6.1 보호조치가 없는 포장면 위에 통행을 허가해서는 안 된다.

3.6.2 포장면은 합판을 덮어 보호하여야 한다.

3.6.3 포장재 설치 후 48시간동안 통행을 허가해서는 안 된다.

3.7 시공허용오차

3.7.1 평탄성은 길이 3m의 끈은 자로 재었을 때 10mm 이내이어야 한다.

3.7.2 표준경사는 $\pm 0.4\%$ 이내이어야 한다.

3.7.3 블록 고저차는 2mm 이내이어야 한다.

3.7.4 시공기면으로부터 변동은 $\pm 20\text{mm}$ 이내이어야 한다.

10-6 연석

10-6-1 프리캐스트 콘크리트 연석

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 프리캐스트 콘크리트 연석공사에 적용한다.

1.1.2 본절에서 명시하지 않은 사항은 본시방서 6-1-16 공장제품에 따른다.

1.2 참조규격

KS F 4006 콘크리트 경계 블록

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 자재 제품자료

경계블록 제조업자의 제품자료 및 품질시험성과표

(2) 시공상세도면

① 경계블록의 구간별 시공상세도 : 설치위치 및 설치높이 명시

② 경계블록의 가각전제 및 곡선반경 상세도

(3) 견본

경계블록의 색상, 형태, 질감 또는 기타 특성을 파악할 수 있는 견본 : 재질별, 규격별, 제조회사별 1개

(4) 시험성적서

경계블록의 품질시험성적서를 시험완료 후(의뢰시험의 경우에는 시험결과를 통보 받은 날로부터) 24시간 이내에 제출한다.

2. 재료

2.1 설계도면에 표시된 길이, 형상 및 규격에 일치하도록 하여 만든 시멘트 콘크리트의 공장제품을 사용하며, 여기에 사용된 재료는 본 시방서 16-1절, 16-4절에 맞는 것이어야 한다.

2.2 공장 제작 프리캐스트 콘크리트 연석의 품질기준은 표 10-28과 같다.

표 10-28 프리캐스트 콘크리트 연석의 품질기준

10-6-1 프리캐스트 콘크리트 연석

구 분	파괴하중(kg)		흡수율(%)	시험방법
	L=600mm	L=1,000mm		
SC	1,600 이상	1,000 이상	5 이내	KS F 4006

2.3 이음 및 바닥용 모르타르는 1 : 2의 용적배합을 사용하고, 기초 콘크리트는 설계도면에 명시된 규격을 사용한다.

3. 시공

3.1 연석블록은 설치 전에 깨끗이 청소해야 하며, 운반이나 취급도중 손상된 것을 사용해서는 안된다.

3.2 기초 바닥 모르타르를 고르게 편 후, 소정의 선형과 높이가 맞도록 설치하여야 한다.

3.3 블록이음부의 폭은 설계도서에 정한 치수대로 하고, 이음부에는 1 : 2 용적배합의 시멘트 모르타르를 채워서 마무리하여야 한다.

3.4 줄눈모르타르 및 바닥모르타르의 강도가 충분히 확보된 후에 되메우기를 하여야 하며 되메우기 개시시간은 공사감독자의 지시에 따르고 소정의 다짐을 얻을 때 까지 충분히 다지고 다짐시에는 연석이 밀리지 않도록 주의하여 다짐을 하여야 한다.

--	--

10-6-2 현장타설 콘크리트 연석

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 현장타설 콘크리트 연석 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

내용없음

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 시공상세도면

- ① 경계블록의 구간별 시공상세도 : 설치위치 및 설치높이 명시
- ② 경계블록의 가각전제 및 곡선반경 상세도

2. 재료

2.1 설계도면에 표시된 길이, 형상 및 규격에 일치하도록 현장에서 인력시공하거나 기계시공으로 시공된 것으로 시멘트 콘크리트 재료는 본 시방서 16-1절, 16-4절, 잔골재의 입도범위는 본 시방서 16-3-1절 2.1, 굵은골재의 입도범위는 본 시방서 16-3-1절 2.2에 맞는 것으로 한다.

2.2 콘크리트의 배합기준은 다음과 같다.

- (1) 설계휨강도 : $f_{28} = 3.5\text{MPa(N/mm}^2\text{)}$
- (2) 골재의 최대치수 : 25mm (기계시공시 19mm)
- (3) 슬럼프 : 5cm 이하
- (4) 공기량 : $4.5 \pm 1.5\%$

2.3 줄눈재 : 본 시방서 16-7에 따른다.

2.4 거푸집

승인된 강제거푸집을 원칙으로 하며, 예리한 곡선부나 지극히 짧은구간은 공사감독자의 승인을 얻어 목재등을 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 터파기

3.1.1 터파기는 연석 마무리면이 소정의 경사 및 높이에 맞도록 설계도서에 표시한 일정한 깊이와 폭으로 터파기하여야 하며, 이곳에 기초재를 깔고, 충분한 다짐을 하여 평활하게 하여야 한다.

3.1.2 연석의 기초가 보조기층 또는 기층면위인 경우에는, 설계도서에 표시된 중·횡단 형상대로 다듬고, 본 시방서 다짐도로 다져야한다.

3.2 거푸집

본 시방서 6-2절에 따른다.

3.3 콘크리트 타설

3.3.1 현장타설 콘크리트 연석에 사용하는 모든 재료는 본 시방서 16-4절에 따라 계량 및 비비기를 실시한다. 콘크리트를 타설 전에 보조기층 또는 기층의 표면은 소량의 물을 살포하여 습윤상태가 되도록 하여야 한다.

3.3.2 한층의 타설깊이가 10cm를 넘지 않도록 하며, 수평층으로 콘크리트를 타설해야 하고, 공극이 발생하지 않도록 진동기 또는 승인된 기계를 사용하여 적정하게 다짐을 하여야 한다

3.4 기계시공

3.4.1 현장타설 콘크리트 연석은 공사감독자의 승인이 있는 경우 자주식 기계(Self-propelled Machine)를 사용하여 시공할 수도 있다. 이때에도 균일하고 연속적인 타설이 되도록 콘크리트를 공급해야 하며, 성형 후에도 변형을 일으키지 않고 소정의 단면을 유지시킬 수 있어야 한다.

3.4.2 콘크리트 면은 매끄러운 표면이 되도록 하며 표면을 추가로 손질을 해야 할 때는 기계시공이 끝난 즉시 실시하여야 한다.

3.5 줄눈

3.5.1 팽창줄눈

팽창줄눈은 맞댄 줄눈 구조로 하고 설치위치는 설계서 및 공사감독자의 지시에 따르며, 연석선에 직각 및 수직으로 절단하여 설치하고 줄눈 폭은 설계도서에 표시한 대로 정확하게 시공하여야 한다. 줄눈의 채움재(줄눈판)는 연석 콘크리트를 칠 때 시공하고 마무리 작업 중에 손상을 받지 않도록 주의하여 시공하여야 한다.

3.5.2 수축줄눈

수축줄눈은 6m 간격을 원칙으로 하며, 설계도면에 표시된 소정의 치수로 정확히 시공하여야 한다. 콘크리트 포장에 연하여 설치하는 연석의 줄눈은 콘크리트 포장의 줄눈과 일치시켜야 하며, 수축줄눈은 공사감독자의 승인을 얻은 콘크리트커터로 시공하며 별도지시가 없는 한 줄눈 폭은 6mm로 한다. 줄눈을 끊을 때는 이미 만들어진 연석 표면에 손상을 주는 일이 없도록 주의해야 하며, 수축줄눈에 줄눈재료를 채울 필요는 없다.

3.6 마무리면의 평탄성 검사

마무리면의 계획고와의 차이는 1.5cm 이상이 되어서는 안된다. 또한 마무리면은 길이 3m 되는 직선자를 대어서 측정할 때 최대로 들어간 곳(凹)의 깊이가 3mm 이상이 되어서는 안된다.

3.7 양생 및 보호

콘크리트 연석의 양생은 본 시방서 10-3-1절 3.16에 따르며, 습윤양생으로 할 때는 최소 3일간 양생을 하여야 하며 양생기간중에는 연석이 손상을 받지 않도록 보호해야 한다.

3.8 뒷채움 및 되메우기

양생이 완료된 후 굴착된 부분이 남아 있는 경우에는 승인된 재료를 사용하여 한층의 두께가

--	--

20cm를 넘지 않도록 채우고 잘다져야 한다.

--	--

10-6-3 돌연석

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 돌연석을 설치하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

해당없음

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 지방서 1-2-2절에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 시공상세도면

- ① 경계블록의 구간별 시공상세도 : 설치위치 및 설치높이 명시
- ② 경계블록의 각각전제 및 곡선반경 상세도

2. 재료

2.1 돌연석으로 사용할 석재는 공인된 석회석 사암 화강암 재질로서 설계도면에 규정된 재료이거나 만일 규정되어 있지 않으면 3가지 종류중 한종류만 공사에 사용하여야 한다.

2.2 직선부 돌연석은 돌연석의 표면에 드릴구멍이 없어야 하며 윗면은 6mm 이상의 요철이 없는 표면이어야 한다. 앞면은 계약에 규정된 실제평면을 유지하여야 하고, 뒷면은 수평으로 2.5cm 연직으로 7.5cm 이상의 요철이 있어서도 안되며, 밑면은 위에 기술한 표면의 요철보다 2.5cm 이상의 요철이 없어야 한다. 앞뒤의 모서리선은 선형이 유지되도록 곧고 설계서에 맞도록 되어야 한다. 돌연석의 옆면은 평평한 직사각형이어야 하며 인접된 돌연석과 돌연석 사이 공간은 앞면과 윗면 줄눈부에 있어서 1.3cm 이상을 초과할 수 없다. 마지막부분에 설치되는 돌연석은 끝단으로부터 10cm 이상 파쇄되지 않도록 하거나 별도길이의 형상이어야 한다.

2.3 곡선부 돌연석은 다음 사항을 제외하고는 상기직선부 형상의 조건과 같다. 곡선부 돌연석의 처리 허용요철량은 뒷면이 1.3cm이고 다른 노출면이 2.5cm이며 노출되지 않은 면에 있어서는 7.5cm 이하이어야 한다.

인접된 돌연석과 돌연석 사이 공간은 앞면과 윗면 줄눈부에 있어서 2.0cm 이상을 초과할 수 없다.

3. 시공

3.1 기초의 준비

돌연석의 기초를 위한 재료로 단단하고 평평한 표면으로 다져야 하며 연약하고 적합치 못한 재료는 제거하고 양질의 재료로 치환하여야 한다.

3.2 설치

--	--

돌연석은 앞면 모서리가 요구되는 선과 높이에 일치되도록 설치되어야 하며, 연석밑의 모든 공간은 기초에 요구되는 재료로 채우고 다져야 한다.

3.3 줄눈

돌연석의 줄눈간격은 설계도면에 정한 치수대로 정밀하게 시공되어야 하고, 줄눈은 용적배합비 1 : 2(시멘트 : 모래)의 줄눈 모르터를 채워서 마무리하여야 하며, 줄눈채움재와 돌연석 사이의 공간은 동일배합의 모르터로 채워져야 한다. 연석이 시멘트 콘크리트 포장과 접촉되어 시공될 때 연석의 줄눈은 포장의 팽창줄눈과 동일선상이어야 하며, 두께는 포장줄눈과 같은 두께의 팽창줄눈 채움재를 채워야 한다.

3.4 되메우기

줄눈 모르터의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 연석의 되메움 흙을 반입하여서는 안되며 되메우기의 개시 시기도 감독관의 지시에 의한다.

--	--

10-7 도로표지

10-7-1 도로표지

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 도로표지 공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

- KS A 3505 반사 안전 표지판
- KS A 3507 산업 및 교통안전용 재귀반사시트
- KS B 1002 6각볼트
- KS B 1012 6각너트
- KS D 3051 열간 압연봉강 및 코일봉강의 모양, 치수, 무게와 그 허용차
- KS D 3052 열간 압연평강의 모양, 치수, 무게와 그 허용차
- KS D 3500 열간 압연강판 및 강대의 모양, 치수, 무게와 그 허용차
- KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 3566 일반구조용 탄소강관
- KS D 3698 냉간압연 스테인레스 강판 및 강대
- KS D 3706 스테인레스 강봉
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
- KS D 6770 알루미늄 및 알루미늄 합금 단조품
- KS D 8308 용융아연도금
- KS D 9521 용융아연도금 작업표준

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 자재 제품자료

- ① 지주 및 표지판 재료의 재질, 규격 등이 명시된 납품서 및 품질시험성과표
- ② 반사시트 제조업자의 제품자료, 품질시험성과표, 설치지침서

(2) 시공상세도면

표지의 설치위치, 설치높이, 설치방향, 설치방법 등을 포함하는 시공상세도

(3) 견본

반사시트의 종류별, 색상별 조건표

--	--

2. 재료

2.1 표지판

- 2.1.1 도로표지판의 기관 중 금속 표지판은 두께 3mm 이상(현수식은 2mm 이상)의 알루미늄 KS D 6701 A 5052P-H32 또는 강판 KS D 3512의 1종 혹은 2종으로서 방식가공을 한 것을 사용하며, 합성수지판은 KS M 3501의 1종 2호 또는 동등 이상의 재료로서 두께 0.5mm 이상의 것을 사용할 수 있다.
- 2.1.2 알루미늄, 채널 및 앵글은 KS D 6759 A 6063S-T5에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- 2.1.3 밴드는 KS D 3698 STS304 또는 용융도금한 KS D 3501(열간압연강판 및 강대)의 규격품을 사용하여야 한다.
- 2.1.4 볼트, 너트 및 와셔는 KS D 3706 STS 304 N1에 따르며, 그 형상은 KS B 1002의 규격품을 사용하여야 한다.
- 2.1.5 표지판에 사용할 앵커볼트 및 그 부속품은 KS D 3503 SS 400에 적합한 것을 사용하고, 형상은 KS D 3051, KS D 3052 및 KS D 3500에 적합하여야 한다.
- 2.1.6 표지판의 지주에 사용하는 재료는 KS D 3503 SS 400 이상 또는 KS D 3566 SPS 400 이상인 것이라야 한다.
- 2.1.7 표지면은 소부도장 이전의 판면을 약품으로 청결히 닦아내고 물로 씻어서 말린 후 소부 처리하되 판에 직접적인 가열을 해서는 안된다.
- 2.1.8 지주용 캡은 KS D 3501(열간압연강판 및 강대)의 규격품을 사용하여야 한다.
- 2.1.9 지주연결용 강판은 KS D 3503(일반구조용 압연강재)의 규격품을 사용한다.
- 2.1.10 채널과 지주결합용 크립은 KS D 6701 A 6061 FD-T6 또는 용융도금한 KS D 3051(열간압연 강판 및 강대)의 규격품을 사용하여야 한다.
- 2.1.11 기타사항은 도로표지 제작·설치 및 관리지침(건설교통부)을 따른다.

2.2 반사지

- 2.2.1 반사지는 고휘도 반사지, 초고휘도 반사지를 사용하여야 하며, 반사성능 및 색상기준은 도로표지규칙 및 도로표지 제작·설치 및 관리지침(건설교통부)에 따른다.
- 2.2.2 표지의 시인성 개선과 내구성을 향상시키기 위하여 건식반사지 사용을 권장한다.
- 2.2.3 도로표지의 기능 제고와 신기술 개발을 위하여 LED, 광섬유, 열선 및 열판, 저온발광지를 전문가의 검토를 받아 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 제작

3.1.1 표지판

- (1) 표지판을 제작시에는 중소기업청 용접작업기준을 준수하여야하며 평면을 이루어야 하고 표지판에 굴곡이 없어야 한다.
- (2) 표지판은 판면을 약품으로 깨끗이 닦아낸 후 중성세제와 물로 씻어서 말리되 이면은 약품처리하지 않아도 된다.
- (3) 제작 완료된 각종 표지판은 평면을 이루어야 하며, 제작시 절단, 굴곡, 용접 등의 작업으로 인하

10-7-1 도로표지

여 굴곡, 휨, 굴열 등이 일체 없어야 한다.

- (4) 표지판 및 지주 제작시 용접은 중소기업청 용접작업기준에 의하되 스포트 알곤 용접을 양측 30cm 간격으로 시행하여, 반사지 부착에 지장이 없어야 하며, 용접부위는 견고하게 부착하여 탈리 현상이 발생치 않도록 하여야 한다.
- (5) 표지판의 절단부분 및 용접부위는 매끈하게 그라인더로 표면을 처리하여야 한다.
- (6) 표지판(보강대 및 밴드포함)은 무광으로 처리하여야 하며, 반사지 부착이나 페인트 도장시 문제점이 발생하지 않도록 표면처리를 시행하여야 한다.
- (7) 캡은 지주에서 탈리되지 않도록 2개소 이상 점용접을 시행하여야 한다.
- (8) 채널식으로 표지판을 제작시 판과 판을 연결하여야 할 때에는 연결부분이 평면을 이루어야 하고, 표지판에 절곡 등이 없어야 하며 판과 판을 후면에서 볼트 등으로 집합하여 판을 견고히 지탱하도록 하여야 한다. 이 경우 채널과 지주 결합용 클립은 KSD6701의 A6061FD-T6의 규격품을 사용하고 알루미늄판과 보강대의 결합은 용접을 견고히 하거나 알루미늄용접 Tape를 사용하여야 한다.

3.1.2 지주

- (1) 용융아연도금의 작업은 KSD 9521에 따른다.
- (2) 지주 및 지주용캡, 지주 연결용 강판에 대한 도금은 KSD8308(용융아연도금)에 준하며 아연부착량은 550g/m^2 이상으로 하여야 한다.
- (3) 원형지주는 이음부가 없는 것을 원칙으로 하되 이음 사용시에는 지하 매설부분에 한하여 30cm 이하에서 이음하여야 하며, 이음시에는 견고하게 용접 처리하여야 한다.
- (4) 지주는 소정의 기준에 의거(길이, 폭, 직경, 두께 등) 정확한 치수로 제작되어야 하며, 일체 흠이 없어야 한다.
- (5) 볼트, 너트, 와서는 비틀림과 휨이 없는 것이어야 한다.
- (6) 지주는 표면에 부착된 곡, 기름 등 이물질을 제거하고 도금을 시행하여야 하며 지주는 곧아야 되고 내외면은 결함이 없어야 한다.
- (7) 원형지주, H형강지주, 지주연결판 및 캡은 용접 또는 천공작업이 완료된 후 용융아연도금을 시행하여야 한다.
- (8) 안내표지용 알미툼 압출형재를 볼트, 너트, 와셔로 연결 조립시 형재와 형재사이에 완전 밀착되어 틈이 생기지 않도록 기계장치 등으로 조치한 후 견고하게 조여야 한다.
- (9) 지주와 결합되지 않은 보조표지판은 제작 및 운반시 굴곡이나 휨이 발생하지 않도록 표지판 뒷면에 H형강 등으로 가조립하여 안전하게 보강될 수 있도록 조치하여야 한다.

3.2 방식처리

3.2.1 방식처리가 필요한 경우에는 KS D 8308 2종 HDZ 55에 따르며, 아연도금 부착량은 550g/m^2 이상으로 한다. 단, 두께가 3.2mm 이하의 강재에 대해서는 2종 HDZ 35에 따르며, 아연도금 부착량은 350g/m^2 이상으로 한다. 그러나, 용융아연도금이 불가능하거나 소규모의 시설 및 보수공사에 있어서는 녹막이 페인트 1회, 조합페인트 2회를 실시하여야 한다.

3.2.2 용융아연도금의 작업은 KS D 9521에 따른다. 또한 나사부위는 도금후 흠이 유지되도록 손질하여야 한다.

3.2.3 도금후 가공하는 곳은 징크릿치 도장으로 아래에 표시하는 방법에 따라 현장 끝 마무리를 하여

야 한다.

- (1) 강재 표면의 수분, 유분 등의 부착물은 깨끗이 청소하고 제거하여야 한다.
- (2) 도료는 아연분말의 무기질 도료로서 2회 도포하여야 한다. 이때의 표준 도포량은 2회 도포로서 $400\sim 500\text{g/m}^2$ 두께는 $40\sim 50\mu\text{m}$ 로 한다.
- (3) 도장을 계속할 시는 전회 도장 후 1시간 이상 경과한 다음 재도장을 계속하여야 한다.

3.2.4 HGI(Hot Galvanized Steel Sheet)를 사용할 때의 절단면은 방식처리를 하여야 한다.

3.3 설치

- 3.3.1 표지판은 운반도중 반사지나 페인트가 벗겨지지 않도록 포장을 잘하고 얼룩이나 흠이 생기지 않도록 하여야 한다.
- 3.3.2 표지판의 설치위치는 설계서에 따라 시인성이 좋은 위치에 공사감독자의 확인을 받아 설치하여야 한다.
- 3.3.3 표지판 설치시에는 포장 등의 기존시설물에 손상을 주지 않도록 굴착하여야 하며 되메우기는 층상으로 다짐을 실시하여 붕괴의 원인이 되지 않도록 특별히 유의하여야 한다.
- 3.3.4 도로 이용자가 충분히 판독할 수 있도록 시야가 좋은 장소를 선정하여야 하며, 곡선구간, 깎기 비탈면 및 수림 등으로 시야 장애가 되는 곳은 피하여 설치하여야 한다.
- 3.3.5 표지의 설치 방향은 차량 진행방향에 직각이 되도록 설치하여야 하며, 도로 형태에 따라 10° 이 내에서 안쪽으로 설치하여야 한다.
- 3.3.6 교량구간에 도로표지를 설치할 경우에는 지주를 설치할 수 있도록 적절한 공간을 확보하여야 하며, 또한 지주를 결속할 수 있는 조치를 하여야 한다.

10-9 노면표시

10-9-1 노면표시

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 포장면 위에 표시를 하거나 제거하는 노면표시 공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

- KS A 3507 산업 및 교통안전용 재귀반사시트
- KS L 2521 도로표지 도료용 유리알
- KS M 3305 강화플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르수지
- KS M 3351 에이비 에스 수지
- KS M 3152 메타크릴 수지 성형 재료
- KS M 3153 폴리카아보네이트 성형 재료

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 1-2-2절 1.7에 따라 제출하여야 한다.

- (1) 시공계획서
 - ① 장비사용계획서 : 도색장비의 기종 및 성능
 - ② 안전관리계획서(필요시)

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 자재 제품자료
 - 도료 제조업자의 제품자료, 설치지침서 및 품질시험성과표
- (2) 시공상세도면
 - 주차장 구획선의 폭 나누기도
- (3) 시험성적서
 - 2.7항에 의한 도료의 품질시험성적서

2. 재료

2.1 상온형 도료

상온형 도료는 본 시방서 16-15-2절에 따른다.

2.2 가열형 도료

가열형 도료는 본 시방서 16-15-3절에 따른다.

2.3 용착식 도료

용착식 도료는 본 시방서 16-15-4절에 따른다.

2.4 유리알

--	--

유리알의 품질기준은 본 시방서 16-16절에 따른다.

2.5 재료의 반입 및 저장

- 2.5.1 도료와 유리알은 지정된 용기와 포대로 반입하여야 한다.
- 2.5.2 각 도료는 드럼의 뚜껑이 아래로 가도록 저장하여야 하며, 도료가 반입된 후 3개월마다 상하를 뒤집어 보관하고, 사용 시에는 바닥에 앙금이 생기지 않도록 충분히 섞어야 한다.
- 2.5.3 유리알은 창고에 저장하여야 하며, 냉습한 곳에 저장해서는 안된다.

2.6 재료의 승인

수급인은 재료를 사용하기 30일 전에 사용할 재료가 KS의 관련규격에 적합함을 증명할 수 있는 자료를 공사감독자에게 제출하고 확인을 받아야 한다.

2.7 시공기계

- 2.7.1 수급인은 시공에 사용할 차선도색 장비의 기종, 성능, 기계상태 등을 기재한 차선도색장비 사용 계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2.7.2 차선도색용 차량은 자주식 가열형에 자동계측장비(타코메타)가 부착된 것이어야 하며, 우측핸들에 우측분사, 좌측핸들에 좌측분사를 할 수 있는 차량으로 좌우측 동시 도색이 가능하도록 성능 검사에 합격한 차량을 준비하여야 한다.
- 2.7.3 백색 또는 황색을 동시에 연속적으로 도색할 수 있는 것이어야 하며, 도색선 표면위에 유리알을 적정률로 직접 자동분사할 수 있어야 한다.
- 2.7.4 차선도색은 노즐을 통하여 일정한 압력으로 도료를 살포할 수 있는 분사식이어야 하며, 도료탱크는 기계식 진동기를 갖추고 있어야 한다.
- 2.7.5 각 노즐은 규정된 비율로 균일하게 유리알을 뿌릴수 있는 분사 노즐과 분사와 동시에 작동하는 유리알 살포기를 갖추고 있어야 한다.
- 2.7.6 작업장 안전관리에 투입되는 안전차량에는 차선도색 작업에 필요한 자재(페인트, 신나, 유리알)를 적재 운행하여서는 안된다.

3. 시공

3.1 노면표시 설치

- 3.1.1 차선도색할 포장면은 도색하기에 앞서 먼지나 기타 부착을 저해하는 유해물질 등을 깨끗이 청소하고 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- 3.1.2 도색은 노면이 완전히 건조된 상태에서 도색하여야 하며, 도색된 도료가 차선으로부터 이탈하는 일이 없도록 해야 한다.
- 3.1.3 노면이 젖어있거나 노면의 기온이 5℃ 이하의 경우에는 시공해서는 안된다.
- 3.1.4 노면표시의 형상 및 치수는 지정된 폭으로 깨끗하고 균등하게 도색하여야 하며, 적절한 곡선 또는 직선을 유지해야 한다.
- 3.1.5 유리알 살포는 반드시 Drop-in(비드압입식) 공법으로 살포하여야 하며, 도료의 살포와 동시에 비드가 살포되어 균등하게 혼입되도록 해야 한다.
- 3.1.6 노면표시는 차선도색 차량에 의하여 차선도색을 하여야 한다. 다만, 차선도색 차량에 의한 도색

--	--

10-9-1 노면표시

이 불가능한 경우에는 노면표시의 도색장비 및 도장방식에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

- 3.1.7 차선도색이 끝난 부분은 도로가 완전히 건조할 때까지 통행차량으로부터 보호하여야 한다.
- 3.1.8 시공중의 작업장 안전관리는 도로교통법에 의한 안전관리를 시행하여야 하며, 작업중의 제반 안전사고에 대하여는 수급인이 책임을 진다.
- 3.1.9 수급인은 노면표시의 시공에 앞서 가열형 및 상온형을 공사감독자의 입회 하에 각 2km씩 시험 도색을 실시하여 장비성능을 확인하여야 한다.
- 3.1.10 준공시에는 반드시 휘도측정을 실시하고 그 결과를 공사감독자에게 제출하여 확인받아야 한다.
- 3.1.11 사용할 도로의 색상, 종류 및 유리알의 혼입량 등에 대해서는 설계서에 따른다.

3.2 제거

- 3.2.1 노면표시 제거방법은 설계서에 따라야 하며, 노면의 표시를 제거하기 위하여 흑색 페인트를 덮어 씌워서는 안된다.
- 3.2.2 노면표시의 제거는 포장 표면의 손상을 최소로 할 수 있도록 실시하여야 하며, 흔적이 없도록 완전히 제거하여야 한다.
- 3.2.3 노면표시 제거 시 발생된 포장면의 손상은 수급인의 부담으로 즉시 보수하여야 하며, 노면표시 제거 후 시공구간의 청소는 수급인의 부담으로 실시한다.

--	--

10-14 과속방지턱

10-14-1 과속방지턱

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 지방서는 통행차량의 과속주행 방지턱에 관한 재료 및 시공에 관한 사항에 적용한다.
- 1.1.2 이 공사와 관련이 있는 사항중 언급된 것 이외의 사항은 본 지방서의 아래사항 및 건설교통부 “도로안전시설설치 및 관리지침(과속방지턱편)” 건설교통부 발행 “도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 해설 및 지침”에 따라 설치되어야 한다.

1.2 관련시방절

- 1.2.1 10-2-2 택코트
- 1.2.2 10-2-5 아스팔트 콘크리트 표층
- 1.2.3 10-9-1 노면표시

1.3 제출물

본 지방서 1-2-2절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 택코팅

본 지방서 10-2-2 택코트에 준한다.

2.2 아스팔트 콘크리트

최대입경 13m/m인 밀입도 아스팔트 콘크리트로서, 아스팔트 혼합물에 사용되는 각 재료의 품질 및 배합에 관한 사항은 본 지방서 10-2-5 아스팔트 콘크리트의 해당규정에 따른다.

2.3 노면표시

노면표시에 사용되는 도료와 글라스비드는 KS M 5333 및 KS L2521의 규정에 적합한 것으로서 도료와 글라스 비드의 사용량은 본 지방서 10-9-1 노면표시 규정에 따른다.

3. 시공

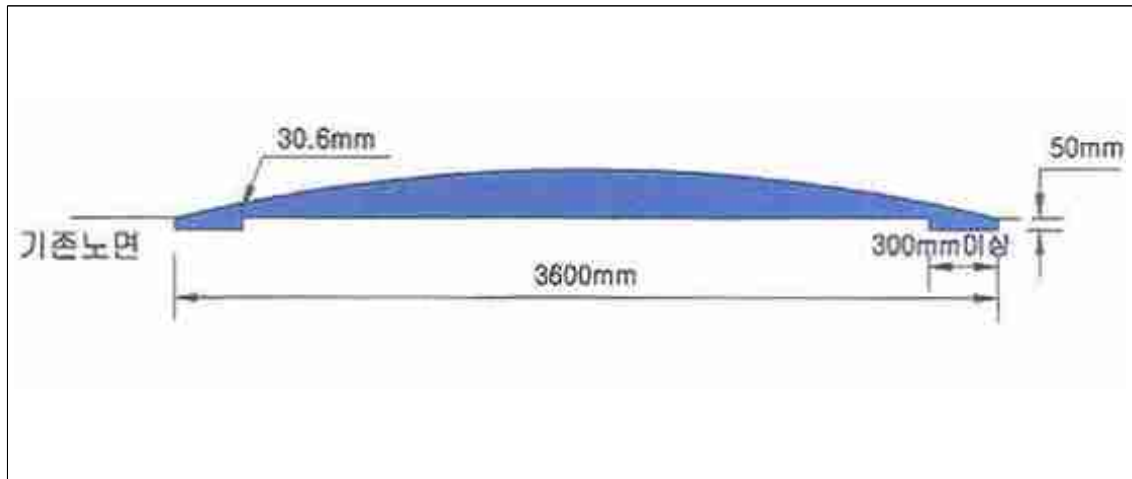
3.1 일반사항

- 3.1.1 과속방지턱은 도로종방향에 직각으로 차도전폭에 걸쳐서 설치하며, 차도에 배수시설등이 포함된 경우에는 이를 제외한 포장폭으로 한다.
- 3.1.2 과속방지턱의 형상은 도로 종단방향의 폭이 3.6m이고 높이 10cm인 좌·우대칭형의 원호 혹은 포물선 곡면으로 한다.

3.2 포설 및 다짐

- 3.2.1 과속방지턱 시·종점부 가장자리에서 깊이 5cm, 폭 30cm 흙파기를 한다. 흙파기는 최소 30cm이상 확보하고, 시·종점에서 30cm 지점의 노면에서 과속방지턱의 두께는 3.06cm로 한다.
- 3.2.2 포장의 표층과 흙은 깨끗이 청소한다.
- 3.2.3 과속방지턱 설치위치 전단면에 걸쳐 텍코팅을 실시하며, 텍코팅 방법은 본 시방서 10-2-2 텍코트의 관련 규정에 따른다.
- 3.2.4 텍코팅 후 1~2시간 경과한 뒤 과속방지턱 기준틀을 시공위치에 조립 설치한다.
- 3.2.5 아스팔트 콘크리트 혼합물을 기준틀 면에 맞춰 인력으로 포설 및 면고르기 완료 후 기준틀을 제거한다.
- 3.2.6 롤러(Roller) 다짐은 밀림현상이 있으므로 콤팩터 다짐을 선행하고, 다짐밀도는 기준밀도의 최소 50% 이상이어야 한다. 콤팩터 다짐이 완료되면 롤러(1.5~2.0Ton)로 압밀다짐을 시행하며, 그 순서는 차량진행 방향과 차량진행 반대방향에서 상부 정점까지 각각 2회 반복 실시하고, 차량진행 방향 전면에서 후면 끝까지, 차량진행 반대 방향 후면에서 전면 끝까지 시행한다. 최종 다짐밀도는 기준밀도의 최소 96%의 밀도 이상이어야 한다. 다짐시 1방향으로 계속할 경우 과속방지턱 전면과 후면이 대칭을 이루지 못하고 후면으로 1.0cm정도의 밀림에 주의하여야 한다.
- 3.2.7 과속방지턱 검측 틀을 이용하여 검측·확인하며, 높이에 따른 허용오차는 ±5%이내 이어야 한다.

※ 단면도



3.3 노면표시

- 3.3.1 노면표시에 앞서 도면에 명시된 각도와 폭으로 유도선(String Line)을 설치한다.
- 3.3.2 경계블록은 오염되지 않도록 비닐 등으로 보양한다.
- 3.3.3 아스팔트 유제가 어느정도 증발한 후(5일전후) 도색을 실시하며 야광테일 등으로 안전사고 예방 조치를 하고, 차선 라인용 프라이머 도포 및 차선용 페인트 도색을 하며, 노면표시의 시공과 관련한 일반적인 사항은 이 시방서 “10-9-1 노면표시”의 해당규정에 따른다.

--	--

10-17 우레탄칩 포장

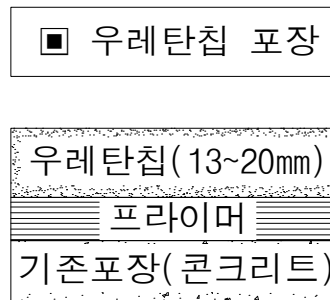
1. 일반사항

1) 적용범위

- (1) 본 시방서는 우레탄칩(폐폴리우레탄칩을 이용한 기존 도로용 탄성 배수 포장체 및 그 포장공법) 포장 공사에 필요한 재료, 재료의 취급, 시공면 정리, 운반, 포설, 다짐, 양생, 폴리머 도포 등의 시공에 대한 제반 사항을 규정한다. 모든 공사는 설계도서, 시방서 및 관계 규정에 따라 시공해야 한다.

2) 원 리

- (1) 우레탄칩 포장이란 폐폴리우레탄을 재생한 재생폴리우레탄칩으로 그 칩에 맞게 개발한 바인더(SK-M1)와 혼합하여 포장하는 공법이다.
- (2) 본 공법은 탄성이 우수한 재생폴리우레탄칩을 이용한 우레탄칩을 포장하므로 표면이 탄성을 가져 보행시 피로를 줄일 수 있다. 주로 보도, 산책로, 자전거도로, 골프장, 생활체육시설, 실내·외 체육관, 광장 등에 포장하는 포장재로 13mm 이상의 층으로 포장하는 공법을 말하며, 본 공법의 특성은 탄성에 의한 우수한 보행감, 배수(투수-기층이 투수콘크리트일 경우)는 물론 다양한 색상 및 문양 연출에 있다. 아래 그림 1에 우레탄칩 포장의 표준단면을 나타내었다.



[그림 1] 우레탄칩 포장 표준단면(덧씌우기)

우레탄칩에 사용되는 재생폴리우레탄칩의 크기는 1~4mm이며, 수요자의 요구에 따라서는 1.2~2.5mm, 2.5~5mm, 2.5~7mm, 2.5~10mm, 5~10mm, 2.5~13mm, 5~13mm 등의 다양한 크기 범위를 가질 수 있다. 포장 두께는 13~20mm가 적당하다.

3) 주요내용

- (1) 포장체의 재료
- (2) 포장체의 시공
- (3) 품질 관리 및 검사
- (4) 시험방법

2. 재 료

우레탄칩
프라이머(접착제)
기 존 포 장

[그림 2] 우레탄칩 포장 구성

1) 재생폴리우레탄칩

- (1) 상위 체에서 90~100% 통과하고 하위 체에서 0~20% 통과하는 입도를 갖는 재생폴리우레탄칩을 사용한다.
- (2) 재생폴리우레탄칩의 입도 범위는 1~4mm이며, 수요자의 요구에 따라서는 1.2~2.5mm, 2.5~5mm, 2.5~7mm, 2.5~10mm, 5~10mm, 2.5~13mm, 5~13mm 등의 다양한 입도 범위를 가질 수도 있다. 시공성, 표면형상, 부착성은 입도가 작을수록 좋아진다.
- (3) 포장 두께는 13~20mm가 적합하며, 보행감(탄성)과 경제성을 고려하여 13mm, 15mm, 20mm를 주로 포장한다.

[표 1] 포장두께에 따른 용도 및 특징

포장두께	13mm	15mm	20mm
주용도	자전거도로, 보도 등	산책로, 체육시설, 골프장	놀이터, 실버타운, 골프장
특징	평탄성, 보행감 양호	평탄성, 보행감 양호	평탄성, 보행감 우수

2) 바인더

- (1) 재생폴리우레탄칩의 접착제로는 폴리우레탄이 사용된다.
- (2) 일반적으로 폴리우레탄은 분자 구조상 유연성이 풍부하고, 내마모성, 굴곡성, 내한성, 내열성, 내구성 등이 다른 재질에 비하여 우수하다.
- (3) 바인더는 재생폴리우레탄칩과 함께 혼합하는 재료로서 재생폴리우레탄칩과 충분한 접착력을 가지고 있어야 한다. 칩의 표면을 녹여 결합력을 증가시킬 수 있는 성분을 함유한 바인더(SK-M1)를 사용하여 보다 강한 내구성 및 고탄성을 얻을 수 있게 된다.
- (4) 보도블록 위나 일반 우레탄 프라이머로 접착력이 약할 것으로 판단되는 곳은 칩 바인더를 우레탄 신너를 이용하여 40~50%로 희석하여 프라이머 대용으로 사용하면 접착력을 높일 수 있다.

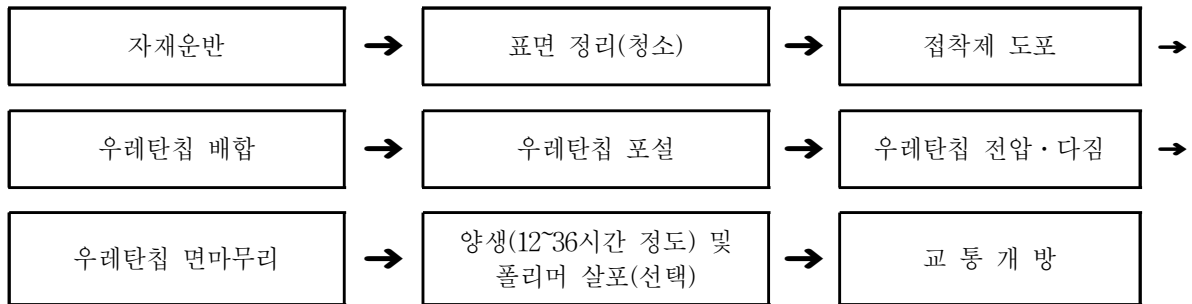
3) 주의 사항

- (1) 모든 자재는 건조하고 청결한 장소에 보관해야 하며 직사광선을 피한 상온에서 보관한다.
- (2) 모든 자재의 포장이나 용기는 뚜껑을 열지 않는 상태로 현장에 운반하여야 한다.
- (3) 모든 자재는 물기에 접촉되지 않도록 하고 화기와와의 접근을 주의해야 한다.

--	--

3. 시 공

1) 시공순서



[그림 3] 우레탄칩 포장 시공순서

(1) 우레탄칩

- ① 포장면을 정리하고, 프라이머를 도포하기 전에 수분, 이물질(흙, 먼지 등)을 깨끗이 청소한다.
- ② 우레탄칩과 기존 포장체 사이의 접착력을 견고히 하기 위하여 프라이머를 균일하게 도포하며, 우레탄칩을 포설하기 전에 접착제를 도포한다.

[표 2] 프라이머 및 접착제 사용량

구 분	프라이머(kg/m ²)	접착제(kg/m ²)	비고
콘크리트	0.3~0.7	0.6	
아스팔트	0.4~0.8	0.6	
보도블록	0.6~1.0	0.6	

- ③ 혼합기에 칩을 넣고 3분간 교반 후 바인더를 첨가하면서 다시 3분간 혼합한다.

[표 3] 재생폴리우레탄 사용량 (단위 : kg/m²)

품 명	포 장 두 께			비고
	13mm	15mm	20mm	
재생폴리우레탄칩	9.6~11.7	11.0~13.5	14.6~18.0	※야광우레탄칩별도 ※문양연출가능(ex:별자리 등)

[표 4] 바인더 혼합비

구 분	혼 합 비 (%)		비 고
	재생폴리우레탄칩	바 인 더	
비 율	100	30	±3%

--	--

10-17 우레탄칩 포장

- ④ 완전하게 혼합된 원료를 포설 장소에 이송하여 전압 후 소정 두께가 되도록 균일한 높이를 유지하여 포설한다.
- ⑤ 다짐은 20~30kg의 항온 핸드 롤러를 사용하여 적정한 압력을 가하면서 적당한 두께가 되도록 2~4회 전압한다. 이때 롤러가 미치지 못한 부분 및 부실한 부분과 모서리 부분은 흙손 또는 롤러로 교정하여 완성한다.
- ⑥ 포설 완성 후 양생이 될 때(12~36시간 정도)까지 통행을 금지시킨다.
- ⑦ 프라이머, 바인더, 경화제 등은 시공현장의 습도, 온도 등 시공여건에 따라 적절한 품질의 것과 사용량을 조정하여야 한다.

(2) 폴리머 도포(선택사항, 유지보수)

- ① 표면에 다양한 색상의 폴리머로 코팅을 하기도 한다. 주로 장기간 사용 후에 표면이 심하게 탈색되었을 경우에 폴리머를 도포한다.

(3) 마감 및 외관

- ① 전체가 반듯하여야 하며 안정성이 있어야 한다.
- ② 흠이나 비틀림, 요철, 균살 등이 없어야 한다.
- ③ 갈라짐, 찢어짐, 흠 등이 보이지 않아야 한다.
- ④ 바닥재는 탄성을 지녀야 한다.
- ⑤ 모서리 등은 날카로움이 없어야 하며, 다듬질이 양호하여야 한다.

2) 현장 관리

(1) 시공시

- ① 공사안내 표지설치 및 안전띠 및 펜스를 이용하여 공사 관계자 이외의 작업장내 출입을 금한다.
- ② 현장에 인화성 물질로 인한 화재에 대비하여 소형 소화기를 항상 비치하여야 한다.

(2) 시공후

- ① 시공 완료 후 양생기간동안 제품의 보호 및 안전을 위해 안전펜스 및 안전띠를 설치한다.
- ② 작업 중에 발생된 쓰레기는 전량 회수 조치한다

4. 검사 및 시험

1) 검사

(1) 검사물의 크기 및 구성방법

- ① 검사물의 크기는 m²로 한다.
- ② 1검사 로트는 당일 생산량 또는 시공 포설된 제품으로 한다.

(2) 시료의 크기 및 채취방법

- ① 시험편은 시료의 끝으로부터 각각 50mm를 제외한 부분에서 채취한다.

--	--

[표 5] 시험편 모양 및 치수

단위 : mm

시 험 항 목	모 양 및 치 수
인장강도, 신장률	KS M 6782 (가황고무의 인장시험 방법) 5.의 아령형 1호 시험편으로 한다.
치수변화율	200×20

(3) 검사 외관, 치수, 품질에 대하여는 4.2)에 따라 시험하고 3.2).(3)과 아래 규정에 합격하여야 한다.

① 치수

- 치수는 구매자의 요구에 따른다.
- 치수의 허용차는 [표 6]에 따른다.

[표 6] 치수의 허용차

단위 : mm

구 분	두 계
허 용 차	+1.5 ~ -1.5

② 품질은 4.2)에 따라 시험하고, [표 7]에 적합하여야 한다.

[표 7] 품 질

시 험 항 목	단 위	품 질	적용항목
인 장 강 도	MPa	0.98 이상	4.2.2
신 장 률	%	60 이상	4.2.2
경 도	Hs	50 이상	4.2.3
치수변화율	%	±5	4.2.4

2) 시험방법

- (1) 시험의 일반조건 바닥재의 시험은 20~30℃의 실온에서 시행하여야 하고, 시험편은 시험 전 1시간 이상 표준상태의 실온 중에 놓아두는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 인장강도 및 신장률시험 인장강도 및 신장율 시험은 KS M 6782(가황고무의 인장시험 방법) 6.에 의하여 시험을 실시하고, 인장강도 및 신장률은 다음 식에 의하여 구한다.

--	--

10-17 우레탄칩 포장

$$\text{인장강도} : T_B = \frac{F_B}{A}$$

$$\text{신장률} : E_B = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100$$

- 여기에서
- TB : 인장강도 (MPa)
 - FB : 최대하중 (N)
 - A : 시험편 단면적 (cm²)
 - EB : 신장률 (%)
 - L0 : 표선거리 (mm)
 - L1 : 절단될 때의 표선 사이의 길이 (mm)

(3) 경도시험 경도시험은 KS M 6784(가황고무 및 열가소성고무의 경도시험방법) 6.에 따라 타입E 듀로미터 경도기로 5곳을 측정하고 측정값의 중앙값으로 표시한다.

(4) 치수변화율 치수변화율시험은 200×20mm의 시험편 3개를 채취하여 길이를 측정한 후 공기 가열 노화시험기에 시험조건은 온도 70±1℃, 48시간 노화시킨 후 시험편을 꺼내어 표준상태에서 4시간 방치한 후 시험편의 길이를 측정하고 다음 식에 따라 치수변화율을 구하여 평균값으로 표시한다.

$$\text{변화율} : E_B = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100$$

- 여기에서
- E_B : 치수 변화율 (%)
 - L₀ : 노화 전 길이 (mm)
 - L₁ : 노화 후 길이 (mm)

--	--

제15장 기타공사

15-1 조적 및 미장공사

15-1-1 벽돌공

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 벽방수층 보호 시멘트 보통벽돌쌓기를 대상으로 적용한다.

1.1.2 벽방수층 보호 시멘트 보통벽돌쌓기 이외의 벽돌공사는 서울시 건축공사 전문시방서 제6장 6-1 벽돌공사에 따른다.

1.2 참조규정

1.2.1 KS F 4004 콘크리트 벽돌

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 1-2-2절 1.7에 따라 제출하여야 한다.

(1) 시공계획서

① 한냉기 쌓기를 하는 경우의 한냉기 시공계획서

② 공간쌓기를 하는 경우 쌓기순서와 소요경화시간을 고려하여 안켜와 바깥켜, 상부와 하부 쌓기분을 구분하여 작성한 공간쌓기 시공계획서

2. 재료

2.1 콘크리트 벽돌

2.1.1 콘크리트 벽돌은 KSF 4004의 C종 벽돌 2급에 적합한 것으로 한다.

2.2 모르타르

2.2.1 시멘트

KS L 5201의 1종 보통 포틀랜드 시멘트로 한다.

2.2.2 모래

아래품질 및 체가름 기준에 적합한 모래를 사용하되, 흙 등의 이물질이 섞이지 않아야하며, 해사를 사용해서는 안된다. 단, 해사를 물로 세척하여 아래 기준이상을 유지할 경우는 사용할 수 있으며, 이 경우 조개껍질등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.

(1) 품질기준

--	--

15-1-1 벽돌공

구 분	품질기준
• 절건비중	• 2.4이상
• 흡수율(%)	• 4이하
• 짐토괴량(%)	• 2이하
• 유기불순물	• 표준색보다 진하지 않은것
• 손실중량율(%)	• 황산염 : 10이하
• 염화물함량(%)	• 0.1이하
• #200체 통과량(%)	• 5이하

2.2.3 물

물은 깨끗하고 시멘트의 경화에 영향을 미치는 불순물의 유해함량이 KS기준값 이하이어야 한다.

2.2.4 혼화재료

모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화와 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않고 모르타르의 압축강도를 저하시키지 않는 것으로서 승인을 받아 사용한다.

2.2.5 모르타르의 배합

- (1) 쌓기용 모르타르의 배합은 시멘트 1, 모래 3의 비율로 한다.
- (2) 혼화재료를 사용하는 경우의 혼합량 및 혼합방법은 제조업자의 사용설명서에 의거하고 현장여건에 따라 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.
- (3) 모르타르는 혼합한 후 1.5시간 이내에 사용한다. 단, 주위의 기온이 4℃이하일 때는 30분 이내에 사용한다.

3. 시공

3.1 쌓기 일반조건

- 3.1.1 벽돌 쌓기법은 설계서에 명시되어 있지 않을 때에는 0.5B 쌓기를 표준으로 한다.
- 3.1.2 콘크리트 벽돌은 쌓기 전에 물축이기를 하지 않는다.
- 3.1.3 가로, 세로 줄눈의 나비는 설계서에 명시되어 있지 않을 때에는 1cm를 표준으로 한다. 세로줄눈은 통줄눈이 되지 않도록 하고, 수직 일직선 상에 오게 벽돌 나누기를 한다.
- 3.1.4 가로줄눈의 바탕 모르타르는 일정한 두께로 고르게 펴 바르고, 벽돌을 내리 누르는 듯이 하여 규준틀과 벽돌나누기에 따라 정확히 쌓는다.
- 3.1.5 세로 줄눈의 모르타르는 벽돌 마구리면에 충분히 발라 쌓도록 한다.
- 3.1.6 벽돌을 쌓을 때는 벽체가 국부적으로 높거나 낮게 쌓아지지 않도록 하여 벽체 각부의 높이가 일정하도록 쌓아 나간다.
- 3.1.7 하루의 쌓기높이는 1.2m(18켜 정도)를 표준으로 하고 최대 1.5m(22켜 정도) 이내로 한다.
- 3.1.8 연속되는 벽체의 일부를 트이게 하여 나중쌓기로 할 때에는 그 부분을 층단떼어쌓기로 한다.
- 3.1.9 직각으로 오는 벽체의 한편을 나중 쌓을 때에는 층단떼어쌓기로 하는 것을 원칙으로 하되, 부득이할 때에는 공사감독자의 승인을 받아 이음보강철물을 사용한다. 먼저 쌓은 벽돌이 움직일 때

--	--

에는 이를 철거하고 청소한 후 새로 쌓는다. 물려 쌓을 때에는 이 부분의 모르타르는 빈틈없이 다져넣고 사춤모르타르로 매켜마다 충분히 부어 넣는다.

3.1.10 방수층 보호누름벽돌 쌓기

방수층 보호누름벽돌 쌓기에 있어서는 먼저 시공한 방수층을 손상하지 아니하도록 주의하여 쌓되 벽돌과 방수층과의 사이에는 모르타르를 빈틈없이 채워 넣는다.

3.1.11 혹서기 쌓기

그늘진 곳의 기온이 37℃ 이상이고, 상대습도가 50% 이하일 때는 벽돌쌓기시 다음 사항을 준수해야 한다.

- (1) 모든 쌓기재료는 직사광선에 노출되지 않도록 한다.
- (2) 쌓기용 모르타르는 쌓는 위치에서 1.2m 이상 펼쳐 바르지 않아야 하며, 모르타르는 깬 후 1분 이내에 벽돌을 쌓아야 한다.
- (3) 쌓은 후에는 48시간 동안 햇빛에 직접 노출되지 않도록 해야 한다.

3.1.12 한냉기 쌓기

벽돌쌓기시 주위의 기온이 4℃ 이하가 될 때는 한냉기 시공계획에 따라 시공해야 하며, 다음 사항을 준수하여야 한다.

- (1) 주위의 기온이 4℃에서 0℃ 사이일 때
모르타르의 온도가 10℃이상 49℃이하가 되도록 모래나 물을 데운다. 쌓은 후에는 24시간 동안 눈, 비에 맞지 않도록 한다.
- (2) 주위의 기온이 0℃에서 영하 4℃일 때
모르타르의 온도가 10℃이상 49℃이하가 되도록 모래나 물을 데우고, 쌓기 중에 모르타르는 동결온도 이상이 유지되도록 한다. 쌓은 후에는 24시간 동안 보양천으로 감싼다.

15-1-2 미장공

1. 일반사항

1.1 적용범위

시멘트, 골재등을 주재료로 한 시멘트 모르터를 벽, 바닥, 천장등에 바르는 경우에 적용한다.

1.2 참조규정

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

KS L 5220 건조시멘트 모르터

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 제출하여야 한다.

(1) 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- ① 시멘트
- ② 건조시멘트 모르터

건조시멘트 모르터를 사용하는 경우에 한한다.

(2) 자재 승인 또는 신고제품

① 신고제품

시멘트

건조시멘트 모르타르 (건조시멘트 모르타르를 사용하는 경우)

2. 재료

2.1 시멘트

KS L 5201의 1종 보통포틀랜드 시멘트에 적합한 제품을 사용한다. 또한 외관을 위한 미장인 경우 생산지와 제조회사가 동일한 제품을 사용하여야 한다.

2.2 모래

아래 품질 및 체가름 기준에 적합한 모래를 사용하되, 흙 등의 이물질이 섞이지 않아야 하며, 해사를 사용해서는 안된다. 단, 해사를 물로 세척하여 아래 기준 이상을 유지할 경우는 사용할 수 있으며, 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.

2.2.1 품질기준

--	--

구 분	품 질 기 준
• 절건비중	• 2.4이상
• 흡수율(%)	• 4이하
• 점토과량(%)	• 2이하
• 유기불순물	• 표준색보다 진하지 않은 것
• 손실중량율(%)	• 황산염 : 10이하
• 염화물함유량(%)	• 0.1이하
• #200체 통과량(%)	• 5이하

2.2.2 체가름

(1) 바닥바름용 및 벽·천정 초벌바름용

체크기(mm)	통과량(%)
0.15	2~10
0.3	10~35
0.6	25~65
1.2	50~90
2.5	80~100
5	100

(2) 벽·천정 정벌바름용

체크기(mm)	통과량(%)
0.15	2~10
0.3	15~45
0.6	35~80
1.2	70~100
2.5	100

2.3 물

물은 깨끗하고, 유해한 양의 기름, 염분, 철분, 유황유기물 및 유독물질을 포함하지 않아야 한다.

2.4 건조시멘트 모르터

2.4.1 공장에서 생산한 건조상태의 시멘트계 모르터로서 KS L 5220에 규정된 일반 미장용에 적합한 것으로 하되, 공사비가 증가하지 않는 경우에 한해 적용한다.

2.4.2 건조시멘트 모르터는 동일 제조업자의 제품을 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 환경조건

3.1.1 바탕이 결빙되어 있는 상태에서 작업을 해서는 안되며, 모르터에 결빙된 재료가 혼합되지 않게

--	--

15-1-2 미장공

한다. 모르터 시공 후에는 동해를 입지 않도록 하여야 한다.

3.1.2 혹서기에는 시멘트 바름면이 지나치게 수분증발이 되지 않도록 보양한다.

3.1.3 인공가열을 할 때는 양생되지 않은 시멘트 모르터에 열이 집중되지 않도록 하고 적절히 환기가 되도록 한다.

3.1.4 실내부는 작업 중 주위의 기온이 5℃이상 유지되도록 한다.

3.1.5 외부의 경우 별도의 보양조치가 없는 경우 주위의 기온이 5℃ 이상일 때 작업한다.

3.2 바탕준비

3.2.1 모르터가 시공되는 천장과 벽면의 조적 또는 콘크리트 바탕면은 3m당 6mm 이내의 평활도 오차 내에 들도록 평탄하게 정리되어야 한다.

3.2.2 초벌 및 정벌모르터가 시공되는 바탕면은 먼지, 기름, 기타 부착력을 감소시키는 이물질을 제거하고 분무기로 바탕을 균일하게 습윤하게 한 후 작업한다.

3.2.3 바탕의 덧붙임 손질을 요하는 곳은 모르터로 요철을 조정하고 긁어 놓은 다음 가능한 한 오랫동안 방치하되, 방치기간은 최소 2주 이상이어야 한다.

3.2.4 콘크리트 또는 PC바탕면에서 모르터를 부착하기 어려운 때에는 혼화제를 넣은 시멘트 풀을 미리 얇게 문지르고 나서 덧붙여 모르터를 바르거나 산성 식각 용액의 사용 또는 표면 쪼아내기 등으로 부착력을 높게 한 후 모르터를 바른다.

3.3 배합

3.3.1 배합비

구 분	시 멘 트	모 래
벽·천정 초벌바름용	1	2
바닥바름용, 벽·천정 정벌바름용	1	3

3.3.2 배합재료의 계량이 정확하게 지속되도록 해야 하며, 기계식 믹서를 사용하여 배합한다. 적정 질기로 반죽하며, 반죽한 후 1시간 30분이 경과한 것은 사용하지 않는다.

3.4 시멘트 모르터 바르기

3.4.1 바름 횟수 및 두께

시멘트 모르터의 바름 횟수와 두께는 다음과 같이 한다.

부 위	회 수	초벌(mm)	정벌(mm)	계(mm)
내 벽	2	9	6	15
외 벽	2	12	6	18
천 정	2	6	6	12
바 닥	1	-	24	24

3.4.2 바르기 일반조건

(1) 시멘트 모르터를 바름에 있어 콜드 조인트가 생기지 않도록 가능한 벽면 전체를 한번에 바른다. 모르터의 부착을 좋게 하기 위하여 콘크리트 바탕면에 바르는 시멘트 풀칠은 바름횟수에 포함하

--	--

지 않는다.

- (2) 미장줄눈 시공에 있어 필요한 경우 승인을 받아 공사비가 증가하지 않는 범위 내에서 기성 줄눈재를 사용할 수 있다.

3.4.3 벽·천정 바르기

(1) 초벌바름

- ① 흙손으로 충분히 누르고 눈에 뜨일 만한 빈틈이 없도록 한다. 바른 후에는 쇠파스 등으로 전면의 벽체의 수평방향으로 거칠게 긁어 놓되, 정렬시 탈락 및 기포가 생기지 않도록 한다.
- ② 초벌바름은 2주일 이상 방치하여 바름면 또는 메탈라스의 이온 곳 등에 생기는 흠이나 균열을 충분히 발생시키고 심한 틈새가 생기면 덧먹임을 하며, 들뜨부위는 컷팅 후 정벌바름을 한다.

(2) 정벌바름

흙손으로 충분히 눌러 하부 바름면에 부착되게 하고 바름면에 얼룩, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 하여 소요 바름두께가 되도록 바른다.

3.4.4 바닥 바르기

- (1) 콘크리트 바닥면에 모르터를 바를 때에는 바탕면의 레이턴스, 오물, 부착물 등을 제거하고 잘 청소한 다음 물을 뿌린다. 콘크리트 타설 후 수일 지난 것은 물씻기를 하되, 이때 물이 고인 상태에서 바르면 안된다.
- (2) 바닥바름은 시멘트 풀을 충분히 문지르고 잘 고른 다음 수분이 아주 적은 된비빔 모르터를 쇠흙손으로 발라 표면의 수분 정도를 보아 잣대 고름질을 하고, 구배에 의하여 나무흙손으로 마무리한다.

3.4.5 시공허용오차

시멘트 모르터의 바름면은 평활하게 시공되어야 하며, 평활도에 대한 허용오차는 3m당 3mm로 한다.

3.5 보수 및 마무리

- 3.5.1 공사 완료 후 바름면의 균열이나 들뜨 곳, 손상된 곳은 해당 부분을 절개해내고 주위부분과 마감상태가 차이가 나지 않도록 보수해야 한다.

- 3.5.2 작업 중에 떨어진 모르터 찌꺼기를 치우고 후속공정에 차질이 없도록 바름면을 청소한다.

15-2-1 도장공

15-2 도장공

15-2-1 도장공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 수성페인트 및 철부페인트 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

- KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험방법
- KS M 5318 조합 페인트·목재 프라이머 백색 및 담색(외부용)
- KS M 6010 수성도료
- KS M 6020 유성도료
- KS M 6030 방청도료
- KS M 6040 래커도료
- KS M 6060 도료용 희석제

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 제출하여야 한다.

(1) 시공계획서

시공계획서는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- ① 도장재의 종류 및 수량별 자재반입계획
- ② 위치별로 구분된 시공일정계획
- ③ 칠 횟수별 도막두께 확인방법, 품질관리조직에 관한 사항이 포함된 칠공사 품질관리계획
- ④ 설계서에서 색상을 지정하지 않는 부분에 대한 부위별 색상계획
- ⑤ 색상별 시공단계 구분 및 오염방지계획

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 자재 제품자료

도장재에 대하여 도장재의 종류별로 세부품질기준, 배합, 희석, 환경조건, 바탕준비상태, 도장재를 사용할 때 유해물질에 대한 과다노출 등 안전조치사항 등이 포함된 제조업자의 제품자료

(2) 견본

도장재에 대하여 도장재의 종류별로 다음 사항이 포함된 제조업자의 제품견본

- ① 제조업자 표준 색견표
- ② 선정된 색상으로 제조업자가 직접 칠하여 제작한 색견표
- ③ 다채무늬 도료, 본타일, 탄성코팅마감재

30×30cm 크기로 마무리를 각기 다르게 하여 제작한 3개의 시공견본패널

2. 재료

--	--

2.1 도장재 일반조건

- 2.1.1 당해 공사 내에 사용되는 도장재는 그 종류별로 단일 제조업자의 제품을 사용한다.
- 2.1.2 공장에서 배합이 완료된 제품을 사용하며, 현장 회석은 특기가 없는 경우 제조업자가 인정하는 범위 내에서 시행한다.
- 2.1.3 상도, 중도, 하도의 각 도막색상은 서로 다르게 해야 하며, 상도 후의 마감상태가 요구 마감기준에 적합해야 한다.
- 2.1.4 최종 마감색상은 설계서에 색상계획이 있는 경우 이를 우선 적용하며, 그렇지 않은 경우 승인을 받아 결정한다.

2.2 수성페인트

2.2.1 외부 수성페인트

외부 수성페인트는 KS M 6010의 1종 1급에 적합한 합성수지 에멀션 페인트(외부용)으로 한다. 단, 설계서에 발수용 외부 수성페인트를 사용하도록 명시한 경우에는 KS M 6010의 1종 1급에 적합한 합성수지 에멀션 페인트(외부용)으로서, KS M 7057에 의한 발수도 시험결과 발수도가 R7 이상인 제품으로 한다.

2.2.2 내부 수성페인트

KS M 6010의 2종 1급에 적합한 합성수지 에멀션 페인트(내부용)으로 한다.

2.3 철부 페인트

2.3.1 일반용 페인트

(1) 녹막이칠

KS M 6030의 1종 2류에 적합한 광명단 조합페인트로 한다.

(2) 철부페인트

KS M 6020의 1종 1급에 적합한 조합페인트로 한다.

(3) 회석제

KS M 6060의 1종 1급에 적합한 것으로 한다.

2.3.2 아연용융 도금바탕면용 페인트

(1) 에칭프라이머

KS M 6030의 1종 1급에 적합한 것으로 한다.

(2) 철부페인트

KS M 6020의 1종 1급에 적합한 조합페인트로 한다.

(3) 회석제

① 에칭 프라이머용 회석제

다음 규격에 적합한 것으로 한다.

15-2-1 도장공

시 험 항 목	규 격	시 험 방 법
1. 증류시험 가. 초류점(℃) 나. 50% 유출온도(℃) 다. 건점(℃)	60이상 100이하 130이하	KS M 5000~6022
2. 겉모양	무색투명할 것	KS M 5000~2051

② 철부 페인트용 희석제

KS M 6060의 1종 또는 2종에 적합한 것으로 한다.

3. 시공

3.1 환경조건

승인된 제조업자의 제품자료에 별도의 명시가 없는 한, 비가 오거나 상대습도가 85%를 초과하는 경우 및 주위의 기온이 5℃ 미만일 경우에는 칠공사를 할 수 없다.

3.2 바탕준비

3.2.1 일반조건

칠 바탕면은 칠 또는 표면처리를 하기 전에 이물질이 없도록 깨끗이 청소하고, 못머리 등 금속 재질이 바탕면에 노출되는 경우는 해당 부분에 상부칠 종류에 적합한 별도 녹방지 조치를 해야 한다. 칠 시공부위에 인접되어 있는 비도장 부위는 바탕정리나 칠하기에 앞서 보양재 덮기 등 도료가 묻지 않도록 비닐이나 신문지 등으로 보양한 후 작업한다. 서로 다른 색상이나 재질의 칠이 만나는 경계면은 경계선이 일직선이 되도록 테이핑 작업을 한다. 도장재 및 바탕종류에 따라 별도의 표면처리가 필요한 경우 도료제조업자의 지침에 따라 바탕처리를 한다.

3.2.2 콘크리트 및 미장면

- (1) 칠공사에 앞서 30일 이상 건조시키고, 수분 함유율이 10% 이하가 되도록 한다.
- (2) 표면의 크랙이나 구멍 등 결함부를 보수하고 주변면과 평활하게 되도록 한다.

3.2.3 금속면

(1) 일반 금속면

- ① 오염, 먼지 등은 닦아내고 단조(鍛造), 용접, 리벳접합부위 등에 부착된 불순물을 스크레이퍼, 와이어 브러시, 연마지 등으로 제거한다.
- ② 기름, 지방분 등의 부착물은 닦아낸 후 휘발유, 벤졸, 트리크렌, 솔벤트, 나프타(Naphtha) 등의 용제나 비눗물로 씻고, 물로 다시 씻어 낸다.
- ③ 일반 구조재의 붉은 녹은 와이어 브러시, 연마지(#60~80)로 제거한다.
- ④ 바탕처리 후에 철재면에 부착되어 있는 수분은 완전히 건조시킨다.

(2) 아연 도금면

- ① 표면의 오염, 기타 부착물을 와이어 브러시, 연마지 등으로 제거한다. 기름, 지방분의 부착물은 닦아낸 후 비눗물로 씻고 물로 씻어 건조시킨다.
- ② 칠 직전에 표면에 발생한 산화아연을 연마지((#60~80) 또는 와이어 브러시로 제거하고 청소한다.

--	--

3.3 칠하기

3.3.1 일반조건

(1) 칠공법

- ① 칠공법은 도료의 특성과 도장부위, 주위여건에 적합한 것을 채택한다.
- ② 바탕처리가 완료되면 가능한 빨리 초벌칠에 착수한다. 칠간격은 도막이 적절히 건조될 수 있도록 충분한 시간을 두어 시공하고 칠방법과 칠간격 등에 관한 제조업자의 시공지침을 준수한다.
- ③ 별도의 명시가 없는 경우 사전에 마감완료된 부품이나 은폐된 벽 및 천장면, 일반적으로 접근하지 않는 부위, 공동구에는 칠하지 않는다. 그러나, 외관 또는 재질보호상 칠이 필요한 곳은 마감에 대한 명시가 없는 경우에도 색상과 재질에 대해 감독자의 지시를 받아 칠을 한다.

(2) 연마지 갈기

연마지 갈기는 매회 칠마다 하는 것을 원칙으로 하며, 정벌칠에 가까울수록 입도가 작은 것을 쓰고 면밀히 한다. 연마지는 한국산업규격(KS)에 적합한 것을 사용한다.

(3) 퍼티먹임

바탕면의 상태에 따라 면의 우묵진 구멍, 빈틈, 틈서리, 갈라진 곳 등의 부분에는 구멍땀용 퍼티를 나무주걱, 쇠주걱 등으로 얇게 눌러 채우고, 건조 후에 연마지(#160~180)로 마무리한다. 필요에 따라 표면이 평탄하게 될 때까지 1~3회 되풀이하여 채우고 평활하게 될 때까지 갈아낸다.

3.3.2 도장시스템

(1) 내·외부 수성페인트

바탕	하도(건조막두께)	중도(건조막두께)	상도(건조막두께)
콘크리트, 조적, 시멘트모르터	합성수지 에멀전 페인트(0.03mm)	-	합성수지 에멀전 페인트(0.03mm)

(2) 철부페인트

① 일반용 페인트

바탕	하도(건조막두께)	중도(건조막두께)	상도(건조막두께)
철재	광명단조합페인트 (0.035mm)	조합페인트 (0.035mm)	조합페인트 (0.035mm)

② 아연용용 도금바탕면용 페인트

바탕	하도(건조막두께)	중도(건조막두께)	상도(건조막두께)
철재	에칭프라이머 (0.035mm)	조합페인트 (0.035mm)	조합페인트 (0.035mm)

3.4 현장 품질관리

3.4.1 칠공사는 바탕정리, 하도, 중도, 상도의 각 단계별로 작업상태 및 도막두께에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후 다음 단계의 공정을 시작해야 한다.

3.4.2 현장대리인은 칠공사 품질관리책임자를 선임하여 칠공사 종료시까지 품질관리를 전담하게 해야 한다. 칠공사 품질관리책임자는 당일 시행한 품질관리사항을 문서로 작성하여 익일까지 공사감

--	--

15-2-1 도장공

독자에게 제출해야 하며, 제출내용은 다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 부위별, 칠 종류별, 작업단계별로 구분하여 작성한 도막두께 측정결과와 당일 작업사항 및 익일 작업계획
- (2) 자재반입, 품질시험 등 자재관리사항
- (3) 바탕정리상태 사전확인 결과
- (4) 작업단계별 품질확인결과 및 조치사항
- (5) 칠 완료 후 창호개폐 상태 등 사용성 점검사항
- (6) 녹막이칠, 문짝 상·하부 마구리 등 품질 취약부위 관리 및 점검사항

3.4.3 도장 품질관리 책임자는 칠공사 중에 제출한 품질관리사항과 자체 품질관리조치사항을 취합 정리하여 칠공사 종료 후 공사감독자에게 제출한다.

3.5 청소 및 보양

칠공사시 칠이 묻지 않아야 하는 곳에 칠재료를 흘리거나 묻힌 경우는 해당 부위에 유해하지 않는 방법으로 즉시 제거해야 한다. 칠공사가 진행 중이거나 시공 완료된 부위는 후속공정이나 타공정으로 인해 손상을 받지 않도록 적절히 보양한다.

--	--

15-3 방수 및 방식공

15-3-2 시트방수공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 시트방수공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 4911 합성 고분자계 방수 시트

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항은 1-2-2절 1.7에 따라 제출하여야 한다.

(1) 시공계획서

방수층 및 보호층과 마감재에 관한 사항, 자재의 운반 및 보관계획, 품질관리 및 담수시험계획이 포함된 개량 아스팔트시트방수 시공계획서

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 자재 제품자료

개량 아스팔트 방수시트에 대하여 프라이머, 실링재, 부속재 등에 관한 자료가 포함된 제조업자의 제품자료

(2) 시공상세도면

치켜올림, 감아내림, 오목모서리, 볼록모서리, 단차, 신축줄눈, 이음타설부, 드레인주위, 파라펫(Parapet)주위, 누름철물주위 및 설비배관 관통부주위에 대한 부위별 방수시공상세도

2. 재료

2.1 일반 사항

2.1.1 방수용 재료는 공사에 사용하기 15일 전에 방수재료의 품질보증서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2.1.2 교면 방수에 앞서 시험시공을 실시하고 그 결과에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

2.2 재질의 검사

방수재의 시험 평가시 품질기준은 표 15-1과 같다

표 15-1 시트식 방수재의 품질기준

시험항목		시험방법	온도조건(℃)	규격값
두께 (mm)	접착공법	KS M 6518 KS F 4917	20	3.5 이상
	용착공법			4.0 이상
인장성능	인장강도 (N/cm)	개질 아스팔트계	20	150 이상
		합성 고분자계		
	과단시 신장률 (%)	개질 아스팔트계	20	25 이상
		합성 고분자계		200 이상
접합강도 (N/cm)		KS F 4917	20	50 이상
인열강도 (N)		KS F 4917	20	50 이상
내굴곡성 (10mm 심봉)		부록 시험편	-20	이상 무
열화처리 후 인장성능 (가열, 알칼리, 산 및 염수처리 후)	외관변화	KS F 4917 부록 시험편	150, 20	이상 무
	질량변화율 (±%)			2 이하
	인장강도비 (%)			80 이상, 150 이하
	신장변화율 (%)			80 이상, 150 이하
내열·치수안정성 (%)		부록 시험편	150	2 이하
내피로 성능		KS F 4917	-20	이상 무
내움푹패임 성능		KS F 4917	20	구멍이 없을 것

* 가열처리 후의 인장강도비 및 신장변화율은 무처리시 값의 80% 이상, 150% 이하이다.

* 알칼리, 산 및 염수처리한 시편은 가열처리한 후의 시편을 사용하고, 가열처리시 값에 대한 인장강도 및 신장변화율의 80% 이상, 150% 이하이다.

3. 시공

3.1 콘크리트 바닥판

3.1.1 콘크리트 바닥판면의 건조는 보통시멘트를 사용할 경우, 콘크리트 타설후, 2주 이내에 방수층 시공을 해서는 안된다. 그러나 조강 및 초속경시멘트를 사용할 경우는 고주파수분계로 건조상태를 확인한 후, 그 값이 10% 이하일 때에는 2주 이내에 방수층을 시공하여도 무방하다.

3.1.2 콘크리트 바닥판면에 레이탄스, 먼지, 기름 등이 부착되어있다면 방수층의 접착성능에 악영향을 미치는 경우가 많기 때문에 이들 유해물은 확실하게 제거하여야 한다.

3.1.3 레이탄스의 제거는 일반적으로 콘크리트 그라인더나 진공형 파워 브러쉬를 사용하지만, 부분적인 레이탄스의 제거는 와이어 브러쉬, 핸드 그라인더 등으로 수행해도 좋다. 평탄성은 1m 스틸자를 이용하여 m당 3점법으로 평탄도를 점검하고, 길이 3m에 10mm를 초과해서는 안된다. 측정 위치는 편평도가 육안으로 볼 때 가장 클 것으로 예상되는 곳이어야 한다.

3.1.4 바닥판면의 요철부위 중 지름 10mm 이상이며 깊이 3mm 이상 패인부분은 이물질 제거하고 적합한 충전재를 사용하여 퍼티작업(공극메움)을 하여야 한다.

3.1.5 먼지제거는 공기압축기로 청소하는 것이 효율적이지만, 소음이 심하므로 근처 환경에 따라 포장 노면 청소용 스위퍼 등으로 제거하는 것이 바람직하다

--	--

- 3.1.6 유류는 용제를 묻힌 천으로 닦아내어 제거하는 것이 일반적이다. 이 경우, 용제는 유류의 종류에 따라 선정하여야지만, 통상 바닥판면의 유지는 기계유와 엔진오일 등이 많기 때문에 유기용제를 사용하면 좋은 점이 많다. 또한 인접부 포장작업으로 인해 바닥판면에 이물질이 발생한 경우에는 반드시 제거하여야한다.
- 3.1.7 바닥판 단부 및 바닥판의 요철부 등의 물이 고이는 부분은 충분히 건조시켜야 한다.
- 3.1.8 바닥판면의 균열이 있는 경우는 균열보수 작업을 반드시 실시한 후 후속작업을 행하여야한다.
- 3.1.9 인접부의 포장작업으로 인해 바닥판면에 아스팔트 찌꺼기 및 이물질이 발생할 경우는 먼처리 작업에 지장이 있으므로 작업자 및 차량의 진입시에는 이물질이 묻지 않도록 관리하여야한다.

3.2 시트식 방수재 시공

- 3.2.1 프라이머는 아스팔트와 휘발성이 높은 용제를 혼합하여 제조한 것으로 표면정리 및 방수시트와의 접착력을 강화시킬수 있는 제품이어야 한다.
- 3.2.2 시트식 방수재의 시공두께는 3.5mm 이상을 확보하여야하고 접착공법을 사용한 경우는 용착형보다 다소 작은 3.0mm 이상이 되어야한다.
- 3.2.3 방수시트의 접착방향은 교축방향과 같게 하고 경사가 낮은 쪽부터 시공하는 것이 바람직하다.
- 3.2.4 접착시 부풀음이 생기지 않도록 교면에 밀어 붙여 시공하고 부풀음이 생길 방수시트의 겹침폭은 10cm 이상으로 하고, 겹침부위가 2겹 이상이 되지 않게 하는 것이 좋다.
- 3.2.5 시트식 방수층에는 지름이 5mm 이상의 기포는 핀 등의 기구를 사용하여 구멍을 뚫거나, 크기가 클 때에는 그 부분을 절개한 후 재시공을 한다. 단 5mm 미만의 기포에 있어서도 포장두께가 얇고 포장층과의 접착력에 악영향을 미친다고 판단될 시에는 필수적으로 제거하는 것이 바람직하다.
- 3.2.6 시트의 겹침폭은 100mm 이상이 되어야 하며, 겹침부위는 열을 가해 완전히 접착시켜야하며 겹치는 부위가 2겹 이상이 되지 않게 지그재그(zigzag) 모양으로 시공한다. 겹침부위가 2겹 이상이 될 때에는 그 부위를 적정 두께로 절단하는 등 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 3.2.7 프라이머의 표준 사용량은 $0.2 \sim 0.5 \ell / m^2$ 이며, 재료사양에 따라 변화할 수 있으므로 시험시공을 실시 후 공사감독자의 승인을 득한 후 시공에 임한다.
- 3.2.8 프라이머는 도포 후 20~60분 동안 건조 양생 시켜야 한다.
- 3.2.9 접착형 시트 부착
- (1) 접착용 아스팔트의 용해 온도는 210℃ 정도이며, 전용 용제를 사용하여야 한다.
 - (2) 용해시 소화기를 준비하고, 부분 가열은 피하여야 하며, 용기 주변은 오염되지 않도록 양생시트를 깔다.
 - (3) 시트를 시공선에 한 번 맞추고서 다시 말고, 접착용 아스팔트를 흘리면서 부착한다.
 - (4) 시트의 단부에서 벗어난 아스팔트는 적절한 기구로 균일하게 한다.
- 3.2.10 용착형 시트 부착
- (1) 시트를 시공선에 한 번 맞추고나서 다시 말고, 토치로 시트를 가열하면서 부착한다.
 - (2) 시트단부에서 벗어난 용융재는 적절한 기구로 균일하게 한다.
 - (3) 아스팔트 고임을 확인하면서 공기가 주입되지 않도록 주의한다.
 - (4) 시트를 너무 가열하지 않도록 주의한다.

15-3-2 시트방수공

3.2.11 방호벽 및 중분대와 접촉하는 단부는 포장 상부층의 높이 이상 치켜 올리는 것이 좋다.

--	--

15-3-5 방수 보호층공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 아스팔트 방수공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

내용 없음

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본질의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 콘크리트 벽돌

15-1-1 벽돌공사에 따른다.

2.2 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 방수층보호재

2.2.1 재질 : 고밀도 폴리에틸렌 + 고무아스팔트

2.2.2 규격 : 일반용 - 두께 4 × 폭 1,000 × 길이 2,000mm

보강용 - 두께 2.5 × 폭 400 × 길이 2,000mm

2.2.3 품질기준

표 15-3

항 목	단 위	품질기준	시 험 방 법
제품의 단위무게	g/m ²	2900 이상	KS F 4911준용 (일반복합형, 비가황고무계)
인장강도(나비방향)	N	68.6 이상	
신장률(나비방향)	%	240 이상	
인열강도(나비방향)	N	166.6 이상	
접합인장강도 (무처리)	N	392 이상	KS F 4911(보강복합형) (표면/이면 간을 길이방향으로 접합)
내찌름성	N	245 이상	중양에 지름 70mm의 구멍이 뚫린 철판(10t×300×300) 두장 사이에 시편을 끼워넣고 ø10mm 환봉(봉끝은 구형)으로 10mm/min의 압축력을 가해 파괴하중을 측정하며 시험편 3개의 평균값을 결과치로 한다.

3. 시공

3.1 방수보호층 시공

3.1.1 지하층 외벽방수의 보호재는 0.5B 콘크리트 벽돌쌓기를 표준으로 한다.

3.1.2 즉시 되메우기가 필요한 경우 현장여건에 따라 기성품인 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 재질의 방

--	--

15-3-5 방수 보호층공

수층 보호재를 공사감독자 승인을 받아 사용할 수 있다.

3.2 콘크리트 벽돌쌓기

“15-1-1 벽돌공사”에 따라 벽돌을 방수층으로부터 20mm 간격을 둔 위치에서 쌓아올리고 벽돌 매단마다 방수층과의 사이에 시멘트 모르타르로 밀실하게 충전한다.

3.3 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 방수층 보호재 시공

- 3.3.1 보호재의 접착에 방해가 되는 방수층 표면의 습기나 흙 등의 이물질을 완전히 제거한다.
- 3.3.2 나누기도에 따라 시공하고, 절단할 때는 일직선이 되도록 절단한다.
- 3.3.3 보호재 붙이기는 방수층 경화 후 바로 시행하며, 보호재의 이형지를 떼어낸 후 토치램프로 접착제부분을 가볍게 가열하여 고무망치 또는 롤러로 힘을 주어 눌러 붙인다.
- 3.3.4 시공은 벽면하부에서 상부로 부착해 나가며, 상·하방향은 10cm 이상 겹쳐 잇고, 좌·우방향은 맞댄이음으로 접합하며, 모든 이음부는 고무아스팔트 테이프를 붙여 탈락하지 않도록 고정한다.
- 3.3.5 벽 또는 슬래브의 모서리부위는 먼저 보강용을 붙인 후 일반용을 붙이고, 굴곡부위는 보호재 표면을 토오치 램프로 가볍게 가열하면서 구부려 붙인다.
- 3.3.6 지하층 되메우기는 보호재 시공 후 2일 이내에 들뜬곳 여부를 확인후 시행하고, 잡석이나 이물질에 의해 보호재 및 방수층이 파손되지 않도록 한다.

--	--

15-6 타일공

15-6-1 타일공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 타일붙임공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

- KS A 5101 시험용 체
- KS F 2221 건축용 보드류의 충격 시험방법
- KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중 시험방법
- KS F 2519 석재의 압축강도 시험방법
- KS F 4739 실리카 인조대리석 판
- KS L 1001 도자기질 타일
- KS L 1593 도자기질 타일용 접착제
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 본질의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 자재 제품자료

다음 품목에 대한 제조업자의 제품자료

- ① 타일 및 접착제
- ② 시멘트
- ③ 백색 시멘트
- ④ 혼화제

혼화제를 사용하는 경우에 한한다.

(2) 시공상세도면

타일의 마름질 크기를 명시하고, 문양타일이나 별도색상의 타일을 사용할 경우 그 위치를 포함한 타일 나누기도

(3) 견본

다음 품목에 대한 제조업자의 제품견본

① 타일

타일의 색상선정과 품질이 가능하도록 가로, 세로 각각 60×90cm 이상 크기의 실제타일을 각 색상별로 붙여 구성한 견본 패널

② 접착제

--	--

15-6-1 타일공

타일 붙임용 접착제에 대한 견본

1.3.3 보수예비품

테라조 타일의 종류 및 형태별로 각각 시공된 수량의 0.5%를 보수 및 관리용 예비자재로 준비하여 시설물을 인계인수 할때 관리소에 인계하여야 한다.

2. 자재

2.1 타일

2.1.1 도자기 타일

KS L 1001에 적합한 제품으로 한다.

2.2 붙임재료

2.2.1 현장배합 붙임 모르타르

(1) 시멘트

KS L 5201 규격에 적합한 것으로 보통 포틀랜드 시멘트로 한다.

(2) 백색시멘트

KS L 5204 규격에 적합한 백색포틀랜드 시멘트로 한다.

(3) 모래

모래는 15-2-3절 2.2에 따르되, 모래의 입도는 2.5mm체 통과량이 100%인 것으로 한다.

(4) 물

물은 청정하고, 유해량의 철분, 염분, 유황분, 유기물 등이 함유되지 않은 것으로 한다.

(5) 혼화제

혼화제는 보수성, 가소성, 작업성, 부착성을 향상시키는 것으로 내부는 메틸셀룰로오스계, 외부는 고무 라텍스 계로 한다.

(6) 모르타르 배합

① 배합비는 특기가 없는 경우 시멘트1, 모래2의 비율로 한다. 단, 도자기질 벽타일 떠붙기용 붙임 모르타르의 배합비는 시멘트1, 모래3의 비율로 한다.

② 혼화제는 승인된 제조업자의 제품자료에 따라 배합한다.

③ 모르타르는 건비빔한 후 3시간 이내에 사용하며 물을 부어 반죽한 후 1시간 이내에 사용한다.

2.2.2 접착제

KS L 1593의 타입 II로 한다.

3. 시공

3.1 바탕준비

3.1.1 바탕 평활도

(1) 압착붙이기 또는 접착붙이기를 할 경우 바탕면의 평활도가 다음 범위에 들도록 한다.

벽	바닥
2.4m당 3mm 이내	3m당 3mm 이내

--	--

- (2) 바닥면은 물고임이 없도록 하고, 도면에 명시되지 않은 경우 욕실 및 세탁실의 경우 1/100, 발코니의 경우 1/150의 구배가 유지되도록 한다.

3.1.2 바탕처리

- (1) 타일을 붙이기 전에 바탕의 들뜸, 균열 등을 검사하여 불량부분은 보수하며, 불순물을 제거하고 청소한다.
- (2) 여름에 외장타일을 붙일 경우에는 하루 전에 바탕면에 물을 충분히 적셔둔다.

3.2 타일 붙이기

3.2.1 일반조건

- (1) 시공도 작성시 지나치게 작은 크기의 조각타일이 생기지 않도록 줄눈나누기를 하고, 실내부일 경우 입구에서 보아 눈에 잘 띄는 부위에 온장이 위치하도록 한다.
- (2) 벽체타일이 시공되는 경우 바닥타일은 벽체타일을 먼저 붙인 후 시공한다.
- (3) 균열이 생기기 쉬운 부분은 신축줄눈 설치방안에 대하여 승인을 받아 시공한다.
- (4) 배수구, 급수전 주위 및 모서리는 타일나누기도에 따라 미리 마름장(자르기, 구멍뚫기)을 하여 보기 좋게 시공한다.
- (5) 타일의 박리 및 백화현상이 발생하지 않도록 시공하고 보양한다.
- (6) 타일 붙임에는 타일시멘트를 사용하여야 한다.

3.2.2 도자기질 타일 붙이기

(1) 벽타일 붙이기

벽타일 시공은 특기가 없는 경우 압착붙이기로 한다.

① 압착붙이기

- 가. 붙임모르타르의 두께는 원칙적으로 타일두께의 1/2이상으로 하고 5~7mm 정도를 표준으로 하여 붙임바탕에 바르고 자막대로 눌러 표면을 고른다.
- 나. 타일의 1회 붙임면적은 모르타르의 경화속도 및 작업성을 고려하여 1.2m² 정도로 하고, 붙임시간은 15분 이내를 원칙으로 하되 30분을 초과하지 않아야 한다.
- 다. 타일은 한 장씩 붙이고 나무망치 등으로 충분히 두들겨 타일이 붙임모르타르 안에 박혀 줄눈 부위에 모르타르가 타일두께의 1/3 이상 올라 오도록 한다.

② 접착 붙이기

- 가. 콘크리트 붙임 바탕면은 여름에는 7일 이상, 기타 계절에는 14일 이상 충분히 건조시킨다.
- 나. 바탕이 고르지 않을 때에는 접착제에 적절한 충전제를 혼합하여 바탕면의 평활도가 허용범위 내에 들도록 고른다.
- 다. 접착제의 1회 바름면적은 2m² 이하로 하여 접착제를 흠손으로 눌러 바른다.
- 라. 접착제의 표면 점착성 또는 경화 정도를 보아 타일을 붙이며, 붙인 후에 적절한 환기를 한다.

③ 떠붙이기

- 가. 타일 뒷면에 붙임모르타르를 바르고 빈틈이 생기지 않게 바탕에 눌러 붙인다.
- 나. 타일의 1일 붙임 높이의 한도는 1.5m 정도로 한다.
- 다. 줄눈에 넘쳐나는 모르타르는 경화하기 전에 제거한다.

(2) 바닥 타일 붙이기

15-6-1 타일공

- ① 붙임모르타르의 1회 깔기면적은 6~8m²로 한다.
- ② 타일의 붙임면적이 클 때는 규준타일을 먼저 붙이고 이에 따라 붙여 나간다.
- (3) 치장줄눈
 - ① 타일을 붙인 후 3시간이 경과한 다음 줄눈파기를 하여 줄눈부분을 청소하며, 24시간 경과한 후 붙임모르타르의 경화정도를 보아 치장줄눈을 하되, 작업 직전에 줄눈바탕에 물을 뿌려 습윤케 한다.
 - ② 치장줄눈 나비가 5mm 이상일 때에는 고무 흡손으로 충분히 눌러 빈틈이 생기지 않게 하며, 2회로 나누어 줄눈을 채운다.
 - ③ 개구부나 바탕 모르타르에 신축줄눈을 두었을 때에는 실링재로 빈틈이 생기지 않도록 채운다.
 - ④ 유기질 접착제를 사용할 때에는 승인된 제조업체의 제품자료에 따른다.

3.3 현장 품질관리

3.3.1 두들김 검사

붙음 모르타르가 경화된 후 검사봉으로 타일면을 두드려 보아 들뜸, 균열 등이 발견된 부위는 줄눈부위를 잘라내어 다시 붙인다.

3.3.2 접착력 시험

3층 이상으로 외장타일을 600m² 이상 시공한 경우 현장에서 접착력 시험을 아래와 같이 시행하여야 한다.

- (1) 타일의 접착력 시험은 600m² 마다 한 장씩 시험한다. 시험 위치는 공사감독자의 지시에 따른다.
- (2) 시험할 타일은 먼저 줄눈부분을 바탕면까지 절단하여 주위의 타일과 분리시킨다.
- (3) 시험할 타일은 부속장치(Attachment)의 크기로 하되, 그 이상은 180×60mm 크기로 바탕면까지 절단한다. 다만, 40mm 미만의 타일은 4개를 1개조로 하여 부속장치를 붙여 시험한다.
- (4) 시험은 타일 시공 후 4주 이상 경과 후에 시행한다.
- (5) 시험결과 타일의 접착강도가 0.4 MPa(N/mm²) 이상이어야 한다.

3.4 보양 및 청소

3.4.1 보양

- (1) 외부타일붙임인 경우에 일광의 직사 또는 풍우 등으로 손상을 받을 염려가 있는 곳은 시트 등 적절한 것을 사용하여 보양한다.
- (2) 타일을 붙인 후 도자기질 및 인조대리석 타일은 3일간 진동이나 보행을 금한다. 다만, 부득이한 경우에는 승인을 받아 보행판을 깔고 보행할 수 있다.
- (3) 타일을 붙인 후 24시간 이내에 비가 올 염려가 있는 경우 빗물로 인해 피해가 발생할 수 있는 부위는 폴리에틸렌 필름 등으로 차단 보양한다.

3.4.2 청소

(1) 도자기질 및 천연석 타일

- ① 치장줄눈 작업이 완료된 후 타일면에 붙은 모르타르, 시멘트풀 등 불결한 것을 제거하고 손이나 형겔 또는 스폰지 등으로 물을 축여 타일면을 깨끗이 씻어낸 다음 마른 형겔으로 닦아낸다.
- ② 공업용 염산 30배 용액을 사용하였을 때에는 물로 산분을 완전히 씻어낸다.
- ③ 접착제를 사용하여 타일을 붙였을 때에는 승인된 제조업체의 제품자료에 따라 용제로 깨끗이 청소한다.

--	--

(2) 인조석 타일

중성세제로 바닥을 청소하고 깨끗한 물로 린스하여 바닥을 건조시킨 후 액상왁스를 고르게 바르고 물로 적신 걸레나 폴리셔기계로 광택을 낸다.

--	--

15-7 조경공사

15-7 조경공사

내용없음

--	--

제16장 재 료

16-1 시멘트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 토목공사에 사용하는 시멘트에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

- KS L 5101 시멘트의 시료 채취 방법
- KS L 5103 길모어 침에 의한 시멘트의 응결 시간 시험 방법
- KS L 5105 수경성 시멘트 모르타르의 압축강도 시험 방법
- KS L 5106 공기 투과 장치에 의한 포틀랜드 시멘트의 분말도 시험 방법
- KS L 5107 시멘트의 오토클레이브 팽창도 시험 방법
- KS L 5108 비이커 침에 의한 수경성 시멘트의 응결시간 시험 방법
- KS L 5117 표준체 90 μ m에 의한 시멘트 분말도 시험 방법
- KS L 5120 포틀랜드 시멘트의 화학 분석 방법
- KS L 5121 포틀랜드 시멘트의 수화열 시험 방법
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
- KS L 5205 내화물용 알루미나 시멘트
- KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
- KS L 5211 플라이애쉬 시멘트
- KS L 5401 포틀랜드 포조란 시멘트

1.3 제출물

- 1.3.1 본 지방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 포장 및 운반

포대시멘트는 KS A 1542, KS A 1543, KS A 1553 또는 시멘트 포장에 적합한 포대에 넣어 실무게 40kgf로 포장하여야 하며, 포장시멘트는 지대 바깥면에, 비포장 시멘트는 납품서에 시멘트의 종류, 제조자 명, 상표, 실무게 및 제조년월일 또는 출하년월일을 명시하여야 한다. 시멘트를 차량으로 장거리 운반할 때에는 방습포등으로 씌워 기상 영향을 받지 않도록 하여야 한다. 비포장 시멘트는 방수, 방풍이 된 전용시설에 수용되어야 한다.

--	--

2.2 저장

- 2.2.1 시멘트는 방습적인 구조로 된 사이로 또는 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
- 2.2.2 시멘트를 저장하는 사이로는 시멘트가 바닥에 쌓여서 나오지 않는 부분이 생기지 않도록 하여야 한다.
- 2.2.3 포대시멘트가 저장중에 지면으로부터 습기를 받지 않도록 하기 위해서는 창고의 마루바닥과 지면 사이에 어느정도의 거리가 필요하며, 현장에서의 목조창고를 표준으로 할 때, 그 거리를 0.3m로 하면 좋다.
- 2.2.4 포대시멘트를 쌓아서 저장하면 그 중량으로 인해 하부의 시멘트가 고결할 염려가 있으므로 시멘트를 쌓아올리는 높이는 13포대 이하로 하는 것이 바람직하다. 저장기간이 길어질 우려가 있는 경우에는 7포 이상 쌓아 올리지 않는 것이 좋다.
- 2.2.5 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트를 공사에 사용하지 않아야 한다. 3개월 이상 장기간 저장한 시멘트는 사용하기 전에 재시험을 실시하여 그 품질을 확인하여야 한다.
- 2.2.6 시멘트의 온도가 너무 높을 때는 그 온도를 낮추어서 사용하여야 한다. 일반적으로 50℃ 정도 이하의 온도를 갖는 시멘트를 사용하는 것이 좋다

2.3 검사

- 2.3.1 모든 시멘트는 공사감독자의 검사를 받은 후 사용하여야 한다.
- 2.3.2 수급인과 시멘트 공급자는 시료 채취 및 검사에 필요한 모든 시설을 제공하여야 한다.
- 2.3.3 검사에 합격한 시멘트일지라도 품질의 변동이 예상되어 재시험을 한 결과 품질 기준에 맞지 않을 경우에는 새로운 시멘트로 대체하여야 한다.

2.4 시멘트의 종류

시멘트는 혼합재의 유무, 화학 성분의 함유량 내지는 혼합상태에 따라 표 16-1과 같이 구분한다.

2.4.1 포틀랜드 시멘트

표 16-1에 의한 포틀랜드 시멘트의 물리 성능등은 표 16-2에 적합하여야 한다.

2.4.2 특수시멘트

해당 KS 규격에 따른다.

2.4.3 혼합시멘트

해당 KS 규격에 따른다.

--	--

표 16-1. 시멘트의 종류

구 분		종 류	비 고
포틀랜드 시멘트 ⁽¹⁾	1종	보통 포틀랜드 시멘트, 보통 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	KS L 5201
	2종	중용열 포틀랜드 시멘트, 중용열 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	
	3종	조강 포틀랜드 시멘트, 조강 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	
	4종	저열 포틀랜드 시멘트, 저열 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	
	5종	내황산염 포틀랜드 시멘트, 내황산염 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	
특수시멘트		백색 포틀랜드 시멘트	KS L 5204
		초속경 시멘트	-
		내화물용 알루미나 시멘트	KS L 5205
혼합시멘트		실리카 시멘트	-
		고로 슬래그 시멘트	KS L 5210
		플라이애쉬 시멘트	KS L 5211
		포틀랜드 포졸란 시멘트	KS L 5401

주 (1) () 의 저 알칼리형은 KS L 5201의 부속서 [포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)]에 따라 부기한 것이다.

표 16-2 시멘트의 물리 성능

항 목		종 류		1 종	2 종	3 종	4 종	5 종
		1 종	2 종	3 종	4 종	5 종		
분 말 도	비 표면적 (Blaine) (cm ² /g)	2800 이상	2800 이상	3300 이상	2800 이상	2800 이상		
안 정 도	오토클레이브 팽창도(%)	0.8 이하	0.8 이하	0.8 이하	0.8 이하	0.8 이하		
응 결 시 간	길모어 시 험	초결 (분) 종결(시간)	60 이상 10 이하	60 이상 10 이하	60 이상 10 이하	60 이상 10 이하	60 이상 10 이하	60 이상 10 이하
	비카트 시 험	초결 (분)	45 이상 375 이하	45 이상 375 이하	45 이상 375 이하	45 이상 375 이하	45 이상 375 이하	45 이상 375 이하
수 화 열 (cal/g)	7 일	-	70 이하	-	60 이상	-		
	28 일	-	(80 이하)	-	70 이하	-		
압축강도 {MPa(N/ mm ²)}	1 일	-	-	13 이상	-	-		
	3 일	13 이상	11 이상	25 이상	-	9 이상		
	7 일	20 이상	18 이상	27 이상	7 이상	16 이상		
	28 일	28 이상	28 이상	31 이상	18 이상	21 이상		

비고 : 1. 응결시간 시험 방법은 수요자의 요구에 따라 길모어 시험과 비카트 시험 중 택일하여 실시한다.
다만, 비카트 시험 방법을 택할 경우에는 초결로서만 규정한다.

--	--

16-1 시멘트

2. 중용열 시멘트의 28일 수화열은 수요자의 요구가 있을 때에 적용한다.
3. 3일강도는 1일강도보다, 7일강도는 3일 강도보다, 28일 강도는 7일 강도보다 커야 한다.
4. 압축강도 중 포장시멘트의 28일 강도, 비포장 시멘트의 7일, 28일 강도는 수요자가 요구하지 않을 때는 생략할 수 있다.

2.5 시료 채취 및 시험 방법

2.5.1 시료 채취

시멘트의 시료 채취는 KS L 5101에 따른다.

2.5.2 화학 성분

포틀랜드 시멘트의 화학 분석은 KS L 5120에 따른다.

2.5.3 분말도

공기 투과 장치에 의한 포틀랜드 시멘트의 분말도 시험은 KS L 5106에 따른다.

2.5.4 안정도

시멘트의 오토클레이브 팽창도 시험은 KS L 5107에 따른다.

2.5.5 응결시간

길모어 침에 의한 시멘트의 응결시간 시험은 KS L 5103에 따르며 비카트 침에 의한 수경성 시멘트의 응결시간 시험은 KS L 5108에 따른다.

2.5.6 압축 강도

수경성 시멘트의 모르타르 압축 강도 시험은 KS L 5105에 따른다.

2.5.7 수화열

포틀랜드 시멘트의 수화열 시험은 KS L 5121에 따른다.

2.5.8 체분석

표준체 90 μ m에 의한 시멘트 분말도 시험은 KS L 5117에 따른다.

3. 시공

내용 없음

--	--

16-2 역청재

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 도로포장용 역청재에 대하여 적용하며, 도로 포장용 역청재에는 도로포장용 아스팔트, 컷 백 아스팔트, 유화 아스팔트 및 블로운 아스팔트등이 있다.

1.2 참조규정

- KS A 3251-1 데이터의 통계적 해석방법
- KS A 5101 표준체
- KS F 2389 공용성 등급 선정 방법
- KS F 2525 도로용 부순 골재
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS M 2001 원유 및 석유 제품 시료 채취 방법
- KS M 2010 원유 및 석유 제품 인화점 시험 방법
- KS M 2013 원유 및 석유 제품의 세이볼트 점도 시험 방법
- KS M 2201 스트레이트 아스팔트
- KS M 2202 컷 백 아스팔트
- KS M 2203 유화 아스팔트
- KS M 2204 블로운 아스팔트론
- KS M 2208 점도분류에 의한 도로포장용 아스팔트
- KS M 2247 아스팔트의 절대점도 시험 방법
- KS M 2248 아스팔트의 동점도 시험 방법
- KS M 2250 역청 재료의 연화점 시험 방법(환구법)
- KS M 2252 역청 재료의 침입도 시험 방법
- KS M 2254 역청 재료의 신도 시험 방법
- KS M 2255 기름 및 아스팔트질 혼합물의 증발감량 시험 방법
- KS M 2256 역청질 재료의 트리클로로에탄에 대한 용해도 시험 방법
- KS M 2257 컷 백 아스팔트 제품의 증류 시험 방법
- KS M 2258 아스팔트계 재료의 박막 가열 시험 방법
- KS M 2259 아스팔트성 재료의 롤링 박막 가열 시험 방법
(이동 아스팔트막에 미치는 열과 공기의 영향)

1.3 제출물

- 1.3.1 본 지방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청 서류를 작성하여 제출하여야 한다.

--	--

2. 재료

2.1 포장 및 운반

역청재를 용기에다 포장할 때에는 보기 쉬운 곳에 품명, 종류, 무게, 제조회사명이나 상표 및 제조년월일 또는 로트 번호를 표시하여야 한다. 벌크로 운반할 경우에는 품명, 종류, 용량, 제조년월일 등이 명기된 제조회사의 확인서를 별도로 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2.2 저장

2.2.1 용기에 포장된 역청재는 마개 부분이 아래로 가지 않도록 하여 세워서 저장하여야 한다.

2.2.2 입하순으로 식별할 수 있고 검사에 편리하도록 분류하여 저장하여야 한다.

2.2.3 유화 아스팔트는 2개월 이상 저장하여서는 안되며, 저장도중 때때로 흔들어서 유제가 분리되는 것을 막아야 한다.

2.2.4 컷 백 아스팔트는 인화점이 낮으므로 화재에 주의하여야 한다.

2.2.5 겨울철에는 얼지 않도록 저장하여야 한다

2.3 검사

2.3.1 현장에 반입된 역청재는 공사감독자의 검사를 받은 후 사용하여야 한다.

2.3.2 수급인과 역청재 공급자는 시료 채취 및 검사에 필요한 모든 편의 및 시설을 제공하여야 한다.

2.4 스트레이트 아스팔트

원유를 상압, 감압 증류장치 등을 통하여 경질분을 제거하고 얻은 균질하고 수분이 거의 포함되지 않은 아스팔트를 말하며 180℃까지 가열하여도 거품이 생기지 않아야 한다. 도로포장용 아스팔트 분류 방법에는 침입도에 의한 방법과 점도에 의한 방법이 있으나 우리나라는 침입도 분류방법을 적용하고 있다.

2.4.1 침입도 분류에 의한 도로포장용 아스팔트

(1) KS M 2201에 따르며, 그 종류에 따른 품질기준은 표 16-4에 적합하여야 한다.

표 16-4 침입도 분류에 의한 도로포장용 아스팔트 품질기준

항목 종류	침입도 (15℃)	연화점 ℃	신도		톨루엔 가용분무계(%)	인화점 ℃	박막가열		증발		밀도(15℃) kg/cm ³	
			15℃	25℃			질량 변화율(무게%)	침입도 잔유율(%)	질량 변화율	후의침 입도비(%)		
0-10	0이상 10이하	55.0 이상	-	-	99.0 이상	260 이상	-	-	0.3이하	-	1000 이상	
10-20	10초과 20이하		-	5 이상			-	-				
20-40	20초과 40이하	55.0~ 65.0	-	50 이상			-					
40-60	40초과 60이하	47.0~ 55.0	10 이상	-			58이상	-	110 이하			
60-80	60초과 80이하	44.0~ 52.0	-	-				55이상		-		
80-100	80초과 100이하	42.0~ 50.0	-	-			50이상	-				
100-120	100초과 120이하	40.0~ 50.0	100 이상	-				-				
120-150	120초과 150이하	38.0~ 48.0	-	-			-	0.5 이하	-			
150-200	150초과 200이하	30.0~ 45.0	-	-			240 이상	-	-	1.0 이하		-
200-300	200초과 300이하		-	-			210 이상	-	-	-		

--	--

비고 : 도로포장용 아스팔트의 종류 40~60, 60~80, 80~100 및 100~120에 대하여는 120℃, 150℃, 180℃의 각각 동점도를 시험표에 부기하여야 한다.

(2) 시료 채취 및 시험 방법

- ① 도로포장용 아스팔트의 시료채취는 KS M 2001에 따른다.
- ② 도로포장용 아스팔트의 시험 방법은 KS M 2201에 따른다.

(3) 취급상의 주의사항

- ① 도로포장용 아스팔트는 인화점 이상 가열하지 않아야 한다.
- ② 용융 아스팔트가 피부에 닿으면 화상을 입을 염려가 있으므로 작업 중에는 장갑이나 기타 보호 장구를 착용하여야 한다.
- ③ 용융 아스팔트는 물과 접촉되면 튀기 때문에 수분이 혼입되지 않도록 주의하여야 한다.
- ④ 옥내에서 아스팔트를 용융할 경우에는 충분히 환기시키고 화기에 주의하여야 한다.

(4) 표시

포장용기의 보기 쉬운 곳에 품명, 종류, 실무게, 제조자명 또는 그 약호 및 제조년월일 또는 로트 번호를 표시하여야 한다.

2.4.2 공용성 등급(PG등급)에 의한 도로포장용 아스팔트

(1) KS F 2389에 따르며, 그 종류에 따른 품질기준은 표16-5에 적합하여야 한다.

표 16-5 아스팔트의 공용성 등급에 대한 기준

공용성 등급	PG 46			PG 52						PG 58				PG 64							
	-34	-40	-46	-10	-16	-22	-28	-34	-40	-46	-16	-22	-28	-34	-40	-10	-16	-22	-28	-34	-40
7일간 평균최고 포장설계온도 ℃(1)	< 46			< 52						< 58				< 64							
최저포장설계온도 ℃(1)	> -34	> -40	> -46	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34	> -40	> -46	> -16	> -22	> -28	> -34	> -40	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34	> -40
원아스팔트																					
인화점, KS M 2010 : ℃	230																				
점도 KS F 2392(2) 3Pa·초 이하 시험온도, ℃	135																				
동적전단, KS F 2393 G*/sin δ, 1.0kPa 이상 시험온도@ 10rad/초, ℃	46			52						58				64							
롤링 박막 오븐(KS M 2259) 또는 박막 오븐(KS M 2258) 노화 후 잔사																					
질량손실, % (이하)	1.0																				
동적전단, KS F 2393 : G*/sin δ, 2.2kPa 이상 시험온도 @10 rad/초, ℃	46			52						58				64							
압력노화 용기(PAV) 노화 후 잔사(KS F 2391)																					
압력노화 온도, ℃(3)	90			90						100				100							
동적전단, KS F 2393 : G* sin δ, 5,000kPa 이하 시험온도 @10rad/초, ℃	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
물리적 경화	보 고																				
웬크리프강성, KS F 2390 : S, 300MPa 이하 m값, 0.3 이상 시험온도 @ 60초, ℃	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30

--	--

표 16-5 아스팔트의 공용성 등급에 대한 기준 (계속)

공용성 등급	PG 70					PG 76					PG 82					
	-10	-16	-22	-28	-34	-10	-16	-22	-28	-34	-10	-16	-22	-28	-34	
7일간 평균최고 포장설계온도 ℃ ⁽¹⁾	< 70					< 76					< 82					
최저포장 설계온도 ℃ ⁽¹⁾	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34	> -10	> -16	> -22	> -28	> -34	
원아스팔트																
인화점, KS M 2010 : ℃	230															
점도 KS F 2392 ⁽²⁾ 3Pa·초 이하 시험온도, ℃	135															
동적전단, KS F 2393 G*/sin δ, 1.0kPa 이상 시험온도@10rad/초, ℃	70					76					82					
롤링 박막오븐(KS M 2259) 또는 박막오븐(KS M 2258) 노화 후 검사																
질량손실, 최대, %	1.0															
동적전단, KS F 2393 : G*/sin δ, 2.2kPa 이상 시험온도@10rad/초, ℃	70					76					82					
압력노화 용기(PAV) 노화 후 검사(KS F 2391)																
압력노화 온도, ℃ ⁽³⁾	100(110)					100(110)					100(110)					
동적전단, KS F 2393 : G* sin δ, 5,000kPa 이하 시험온도 @10rad/초, ℃	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31	28
물리적 경화	보 고															
웬크리프강성, KS F 2390 ; S, 300MPa 이하 m값, 0.3 이상 시험온도 @ 60초, ℃	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18	-24

- 주 (1) 포장온도는 대기온도로부터 추정하여도 좋으며 기관의 규정에 약술된 절차에 따라 조사하여도 된다. 포장온도는 대기온도의 약 1.8배이다.
- 주 (2) 아스팔트가 모든 안전기준을 만족하는 온도에서 적절히 압송되고 혼합된다는 것을 생산자가 보장한다면 생산자의 시험성적으로 갈음할 수 있다.
- 주 (3) 압력노화 온도는 가상 기온조건에 근거하였으며, 90, 100, 110℃의 3종류 중 하나로 하였다. PG 64-xx 이상의 등급에 대하여는 노화온도가 100℃이며 사막기후에 사용할 포장재료는 예외로 110℃로 적용한다.

2.5 컷 백 아스팔트(Cut Back Asphalt)

2.5.1 컷 백 아스팔트의 종류

석유아스팔트를 적당한 용매에 녹여 만든 것으로서 거의 수분을 포함하지 않은 아스팔트를 말하며, KS M 2202에 따른다. 컷백 아스팔트에는 용도에 따라 다음 2종류로 나누고, 점도의 정도에 따라 각각 6등급으로 나눈다.

급속경화형	중속경화형
RC - 0	MC - 0
RC - 1	MC - 1
RC - 2	MC - 2
RC - 3	MC - 3
RC - 4	MC - 4
RC - 5	MC - 5

2.5.2 품질 기준

급속경화형 컷 백 아스팔트는 표 16-6의 품질기준에 적합하여야 하고, 중속경화형 컷 백 아스팔

--	--

트는 표 16-7의 품질기준에 적합하여야 한다.

표 16-6. 급속경화형 컷 백 아스팔트의 품질 기준

용 도 \ 호 칭	RC-0 ¹⁾	RC-1 ¹⁾²⁾⁴⁾	RC-2 ¹⁾²⁾³⁾	RC-3 ¹⁾²⁾⁴⁾	RC-4 ¹⁾⁴⁾	RC-5 ¹⁾⁴⁾⁵⁾
인화점 (TOC) (°C)			27 이상	27 이상	27 이상	27 이상
점 도 (SFS) 25 °C 50 °C 60 °C 82.2°C	75-150	75-150	100-200	250-500	125-250	300-600
증류시험 증류량 (360°C까지의 유출량에 대한 부피 %) 190°C까지 225°C까지 260°C까지 316°C까지	15 이상 55 이상 75 이상 90 이상	10 이상 50 이상 70 이상 88 이상	40 이상 65 이상 80 이상	25 이상 55 이상 80 이상	8 이상 40 이상 80 이상	25 이상 70 이상
증류찌꺼기 (300°C까지 증류한 찌꺼기의 전 부피에 대한 부피 %)	50 이상	60 이상	67 이상	73 이상	78 이상	82 이상
증류찌꺼기 시험 침입도 (25°C, 100g, 5초) 신 도 (25°C)(cm) 삼염화에탄 가용분 (%)	80-120 100 이상 99.0 이상	80-120 100 이상 99.0 이상	80-120 100 이상 99.0 이상	80-120 100 이상 99.0 이상	80-120 100 이상 99.0 이상	80-120 100 이상 99.0 이상

표 16-7. 중속경화형 컷 백 아스팔트의 품질 기준

용 도 \ 호 칭	MC-0 ⁶⁾	MC-1 ⁶⁾	MC-2 ¹⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾	MC-3 ¹⁾²⁾³⁾⁷⁾⁹⁾	MC-4 ¹⁾²⁾³⁾⁹⁾	MC-5 ¹⁾⁹⁾
인화점 (TOC) (°C)	38 이상	38 이상	66 이상	66 이상	66 이상	66 이상
점 도 (SFS) 25 °C 50 °C 60 °C 82.2°C	75-150	75-150	100-200	250-500	125-250	300-600
증류시험 증류량 (360°C까지의 유출량에 대한 부피 %) 225°C까지 260°C까지 316°C까지	25 이하 40~70 75~93	20 이하 25~65 70~90	10 이하 15~55 60~87	5 이하 5~40 55~85	0 30 이하 40~80	0 20 이하 20~75
증류찌꺼기 (360°C까지 증류한 찌꺼기의 전 부피에 대한 부피 %)	50이상	60 이상	67 이상	73 이상	78 이상	82 이상
증류찌꺼기 시험 침입도 (25°C, 100g, 5초) 신 도 (25°C)(cm) 삼염화에탄가용분 (%)	120-300 100 이상 99.0 이상	120-300 100 이상 99.0 이상	120-300 100 이상 99.0 이상	120-300 100 이상 99.0 이상	120-300 100 이상 99.0 이상	120-300 100 이상 99.0 이상

- 주 (1) 표면처리용 결합재
- (2) 개립도 골재로서 노상 혼합 공사용 결합재
- (3) 개립도 골재로서 상온 보수공사 혼합물용 결합재
- (4) 개립도 골재로서 상온 포설공사 기계 혼합용 결합재
- (5) 찬 기후 조건하에서 침투식 머캐덤(Macadam) 공사용 결합재
- (6) 프라임용(Priming)

--	--

16-1 시멘트

- (7) 밀입도 골재로서 노상 혼합 공사용 결합재
- (8) 밀입도 골재로서 상온 보수공사 혼합물용 결합재
- (9) 밀입도 골재로서 상온 포설공사 기계 혼합용 결합재

비고 : 만일, 중속경화형 컷 백 아스팔트(MC) 찌끼의 침입도가 200 이상이고 25℃에서 신도가 100 이하이거나 15.6℃에서의 신도가 100 이상이 되면 합격으로 본다.

2.5.3 시료 채취 및 시험 방법

- (1) 시료채취 : 원유 및 석유제품 시료 채취는 KS M 2001에 따른다.
- (2) 인 화 점 : 원유 및 석유제품 인화점 시험은 KS M 2010에 따른다.
- (3) 점 도 : 원유 및 석유제품의 셰이볼트 점도 시험은 KS M 2013에 따른다.
- (4) 증류시험 : 컷 백 아스팔트 제품의 증류 시험 KS M 2257에 따른다.
- (5) 침 입 도 : 역청 재료의 침입도 시험은 KS M 2252에 따른다
- (6) 신 도 : 역청 재료의 신도 시험은 KS M 2254에 따른다.
- (7) 톨루엔 가용분 : KS M 2201의 7.8에 따른다.

2.5.4 표시

용기의 보기 쉬운 곳에 종류, 호칭, 무게 및 제조년월일 또는 로트 번호 및 제조자명 또는 상호를 표시하여야 한다.

2.6 유화 아스팔트 (Emulsified-Asphalt)

2.6.1 유화 아스팔트 종류

아스팔트를 유화제 또는 안정제 등을 사용하여 물속에 분산시킨 것으로 KS M 2203에 따른다. 유화 아스팔트의 종류에는 그 성상에 따라 양이온계 유화아스팔트와 음이온계 유화 아스팔트로 나누고, 표 16-8와 같이 구분한다.

2.6.2 품질기준

양이온계(카티온, Cation) 유화 아스팔트는 표 16-9의 품질기준에 적합하여야 하고, 음이온계(아니온, Anion) 유화 아스팔트는 표 16-10의 품질기준에 적합하여야 한다.

표 16-8. 유화 아스팔트의 종류와 용도

종 류		용 도
양이온계 유화아스팔트	음이온계 유화아스팔트	
RS(C) - 1	RS(A) - 1	보통 침투용 및 표면처리용 (겨울철용을 제외함)
RS(C) - 2	RS(A) - 2	겨울철 침투용 및 표면처리용
RS(C) - 3	RS(A) - 3	프라이م 코트용 및 소일시멘트 안정처리층 양생용
RS(C) - 4	RS(A) - 4	택 코트용
MS(C) - 1	MS(A) - 1	개립도 골재 혼합용
MS(C) - 2	MS(A) - 2	밀입도 골재 혼합용
MS(C) - 3	MS(A) - 3	소일 아스팔트 혼합용

비고 C : 양 이 온 (Cationic)
A : 음 이 온 (Anionic)

--	--

표 16-9. 양이온계 유화 아스팔트 품질 기준

항 목		RS(C)				MS(C)		
		1	2	3	4	1	2	3
앵글러 도(25℃) (점도)		3~15		1~6		3~40		
체잔류분 (1.18mm)질량 %		0.3 이 하						
저장 안정도(24hr) 질량 %		1 이 하						
부 착 도		2/3 이상				-		
동결 안정도 (-5℃)		-	거친입자, 덩어리가 없을 것.	-				
조립도 골재 혼합성		-				균등할 것	-	
밀립도 골재 혼합성		-				균등할 것	-	
흙덩어리 골재혼합성 질량%		-						
입자의 전하		양(+)						
증발 잔류분 질량 (%)		60 이상		50 이상		57 이상		
증발 잔류물	침입도 (25℃) 1/10 mm	100~200	150~300	100~300	60~150	60~200	60~200	60~300
	신 도 (15℃) cm	40 이 상						
	톨루엔 가용분 질량(%)	98 이 상				97 이 상		

비고 : 앵글러도가 15이하인 유화아스팔트에 대하여는 2.6.3에 따라 구하고 15를 초과하는 유화 아스팔트에 대하여는 2.6.4에 따라 점도를 구하여 앵글러도로 환산한다.

표 16-10. 음이온계 유화 아스팔트 품질 기준

항 목		RS(A)				MS(A)		
		1	2	3	4	1	2	3
앵글러 도(25℃) (점도)		3~15		1~6		3~40		
체잔류분 (1.18mm)질량 %		0.3 이 하						
저장 안정도(24hr) 질량 %		1 이 하						
골재 피막도(40℃, 5min)		2/3 이상						
동결 안정도 (-5℃)		-	거친입자, 덩어리가 없을 것.	-				
조립도 골재 혼합성		-				균등할 것	-	
밀립도 골재 혼합성		-				균등할 것	-	
흙덩어리 골재혼합성 질량%		-						
입자의 전하		음(-)						
증발 잔류분 질량 (%)		60 이상		50 이상		57 이상		
증발 잔류물	침입도 (25℃) 1/10 mm	100~200	150~300	100~300	60~150	60~200	60~200	60~300
	신 도 (15℃) cm	40 이 상						
	톨루엔 가용분 질량(%)	98 이상				97 이상		

비고 : 앵글러도가 15이하인 유화아스팔트에 대하여는 2.6.3에 따라 구하고 15를 초과하는 유화 아스팔트에 대하여는 2.6.4에 따라 점도를 구하여 앵글러도로 환산한다.

--	--

16-1 시멘트

2.6.3 시료채취 및 시험방법

- (1) 시료채취 : 원유 및 석유제품 시료채취는 KS M 2001의 11.5에 따른다.
- (2) 시험방법 : KS M 2203에 따른다.

2.6.4 취급상의 주의 사항

- (1) 다른 종류의 유제를 혼합하지 않아야 한다.
- (2) 저장 중에는 물이나 이물질을 혼입시키지 않아야 한다.
- (3) 사용 전에는 반드시 혼합하여야 한다.
- (4) 겨울철에 보관하는 경우는 시트 등으로 싸서 보온을 하여 동결되지 않도록 하여야 한다
- (5) 가열은 80℃를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 저장 후 2개월 이상 경과한 것은 규격에 적합한가를 확인하여야 한다.

2.6.5 표 시

용기의 보기 쉬운 곳에 지워지지 않는 방법으로 명칭 및 종류 또는 그 기호, 용량, 제조자명 또는 그 약호, 제조년월일 또는 그 약호를 표시하여야 한다

2.7 블로운 아스팔트

2.7.1 블로운 아스팔트의 종류

석유 아스팔트에 공기를 취입하여 가공한 아스팔트를 말하며, KS M 2204에 따른다. 종류는 침입도(25℃에서)의 정도에 따라 표 16-11과 같이 5가지로 분류한다.

표 16-11. 블로운 아스팔트의 종류

종 류	0~5	5~10	10~20	20~30	30~40
침입도 (25℃)	0 이상 5 이하	5 초과 10 이하	10 초과 20 이하	20 초과 30 이하	30 초과 40 이하

2.7.2 품질 기준

균질하고 수분을 거의 함유하지 않은 것으로 175℃까지 가열하여도 거품이 생기지 않아야 하며, 표 16-12의 기준에 적합하여야 한다

표 16-12. 블로운 아스팔트 품질 기준

항 목 \ 종 류	0~5	5~10	10~20	20~30	30~40
침입도 (25℃)	0 이상 5 이하	5 초과 10 이하	10 초과 20 이하	20 초과 30 이하	30 초과 40 이하
연화점 (℃)	130.0 이상	110.0 이상	90.0 이상	80.0 이상	65.0 이상
신 도 (25℃, cm)	0 이상	0 이상	1 이상	2 이상	3 이상
증발질량 변화율(질량%)	0.5이하				
침입도 지수	2.5 이상	3.0이상	2.0이상		0.5이상
톨루엔 가용분 (%)	98.5 이상				
인화점 (COC, ℃)	210 이상				

--	--

2.7.3 시료 채취 및 시험 방법

- (1) 시료채취 : 원유 및 석유제품 시료채취는 KSM 2001의 11.4에 따른다.
- (2) 시험방법 : KSM 2204에 따른다.

2.7.4 취급상의 주의사항

스트레이트 아스팔트 취급상의 주의사항과 동일하다.

2.7.5 표 시

스트레이트 아스팔트의 표시와 동일하다.

3. 시공

내용 없음

--	--

16-3 골재

16-3-1 콘크리트용 골재

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 콘크리트용 잔골재 및 굵은골재에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

- KS A 5101 시험용체
- KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법
- KS F 2456 급속 동결융해에 대한 콘크리트 저항 시험 방법
- KS F 2501 골재의 시료 채취 방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2503 굵은골재의 밀도 및 흡수량 시험 방법
- KS F 2505 골재의 단위용적질량 및 실적률 시험 방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험에 의한 굵은골재의 마모 시험 방법
- KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험 방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08mm체를 통과하는) 시험 방법
- KS F 2512 골재 중에 함유되는 점토 덩어리량의 시험 방법
- KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험 방법
- KS F 2514 모르타르의 압축강도에 의한 유기 불순물을 함유한 잔골재 시험방법
- KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험 방법
- KS F 2516 굵기 정도에 의한 굵은골재의 연석량 시험 방법
- KS F 2523 골재에 관한 용어의 정의
- KS F 2527 콘크리트용 부순골재
- KS F 2544 콘크리트용 고로 슬래그 골재
- KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(화학적 방법)
- KS F 2575 굵은골재중 편장석 함유량 시험방법

1.3 제출물

- 1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

--	--

2.1 잔골재

2.1.1 일반사항

- (1) 잔골재는 KS F 2526의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 잔골재는 깨끗하고, 강하고, 내구적이고, 알맞은 입도를 가지며, 먼지, 흙, 유기불순물, 염화물 등의 유해량을 허용한도 이상을 함유하지 않아야 한다.

2.1.2 물리적 품질

- (1) 잔골재로서 사용할 모래의 절건밀도는 2.5g/cm³ 이상의 값을 표준으로 한다.
- (2) 잔골재로서 사용할 모래의 흡수율은 3.0% 이하의 값을 표준으로 한다.

2.1.3 잔골재의 입도

- (1) 잔골재는 대소의 알이 알맞게 혼합되어 있는 것으로서, 그 입도는 표 16-17의 범위를 표준으로 한다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.
- (2) 품질이 좋은 콘크리트를 만들기 위해서는 일반적으로 표 16-13의 입도의 범위 내에 있고, 또한 조립률이 2.3~3.1인 잔골재를 사용하는 것이 바람직하다. 조립률이 이 범위를 벗어난 잔골재를 쓰는 경우에는, 2종류 이상의 잔골재를 혼합하여 입도를 조정해서 쓰는 것이 좋다. 또 표 16-17에 표시된 연속된 2개의 체 사이를 통과하는 양의 백분율은 45%를 넘지 않아야 한다.
- (3) 잔골재의 조립률이 콘크리트 배합을 정할 때 가정한 잔골재의 조립률에 비하여 ±0.20 이상의 변화를 나타내었을 때는 배합을 변경하여야 한다. AE콘크리트를 사용할 경우에는 입도변화의 허용치를 앞의 값보다 작게 규정하는 것이 좋다.
- (4) 공기량이 3% 이상이고, 단위시멘트량이 250 kg/m³ 이상인 AE콘크리트나 단위시멘트량이 300 kg/m³ 이상인 콘크리트 또는 0.3 mm체와 0.15 mm체를 통과한 골재의 부족량을 양질의 광물질 미분말로 보충한 콘크리트에서는 0.3 mm체와 0.15 mm체 통과 질량백분의 최소량을 각각 5% 및 0%로 감소시켜도 좋다.
- (5) 잔골재에 부순 잔골재나 고로슬래그 잔골재를 혼합하여 사용할 경우, 0.15 mm체 통과 분의 대부분이 부순 잔골재나 슬래그 잔골재인 경우에는 15%로 증가시켜도 좋다.

표 16-13 잔골재의 입도의 표준

체의 호칭 치수(mm)	체를 통과한 것의 질량 백분율(%)
10	100
5	90~100
2.5	80~100
1.2	50~90
0.6	25~65
0.3	10~35
0.15	2~10

2.1.4 유해물 함유량의 한도

- (1) 잔골재의 유해물 함유량의 허용한도는 표 16-14의 값으로 한다. 표 16-14에 나타나지 않은 종류의 유해물에 관해서는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

--	--

표 16-14. 잔골재의 유해물 함유량의 한도(질량백분율)

종 류	최대치
점토 덩어리	1.0 ¹⁾
0.08 mm체 통과량 콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우 기타의 경우	3.0 ²⁾ 5.0 ²⁾
석탄, 갈탄 등으로 밀도 2.0 g/cm ³ 의 액체에 뜨는 것 콘크리트의 외관이 중요한 경우 기타의 경우	0.5 ³⁾ 1.0 ³⁾
염화물이온량	0.02 ⁴⁾

주 1) 시료는 KS F 2511 0.08 mm체 통과량 시험을 실시한 후에 체에 남는 것을 사용한다

2) 부순 잔골재 및 고로슬래그 잔골재의 경우, 0.08 mm체를 통과하는 재료가 석분이며, 점토나 실드를 포함하지 않을 때에는 최대치를 각각 5% 및 7%로 해도 좋다

3) 고로슬래그 잔골재에는 적용하지 않는다

4) 잔골재의 절대건조질량에 대한 백분율이며, 염화나트륨으로 환산하면 약 0.04%에 상당한다

(2) 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 0.08 mm체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄 갈탄 등 밀도 2.0 g/cm³의 액체에 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다. 또 염화물 함유량의 시험은 KS F 2515에 따른다.

(3) 잔골재에 함유되는 유기불순물은 KS F 2510에 의하여 시험하여야 한다. 이 때 모래 위에 있는 용액의 색깔은 표준색보다 옅어야 한다.

(4) 모래 위에 있는 용액의 색깔이 표준색보다 진한 경우라도 그 모래로 만든 모르타르 시험체의 압축강도가 그 모래를 3%의 수산화나트륨 용액으로 씻고, 다시 물로 씻어서 사용한 모르타르 시험체의 압축강도의 90% 이상이 된다면 공사감독자의 승인을 얻어 그 모래를 사용해도 좋다. 이 때 모르타르 시험체의 재령은 보통 포틀랜드시멘트, 중용열포틀랜드시멘트 및 혼합시멘트의 경우 7일과 28일, 조강포틀랜드시멘트에 대해서는 3일과 7일로 한다. 모르타르의 압축강도에 의한 잔골재의 시험은 KS F 2514에 따른다.

2.1.5 내구성

(1) 잔골재의 내동해성은 KS F 2507에 따라 시험한다.

(2) 황산나트륨에 의한 안정성 시험을 실시할 경우, 조작을 5번 반복했을 때 골재의 손실질량 백분율의 한도는 10%로 한다.

(3) 손실질량이 (2)에서 지시한 한도를 넘는 잔골재는 이것을 사용한 같은 정도의 콘크리트가 예상되는 기상작용에 대하여 만족스러운 내동해성을 나타낸 실례가 있다면 공사감독자의 승인을 받아 이것을 사용해도 좋다.

(4) 손실질량이 (2)에서 지시한 한도를 넘는 잔골재는 이것을 사용한 실례가 없는 경우라도 이것을 사용해서 만든 콘크리트의 동결융해 시험결과로부터 공사감독자가 만족할 만한 것이라고 인정할 경우에는 이것을 사용해도 좋다.

(5) 내동해성을 고려할 필요가 없는 구조물에 쓰이는 잔골재는 위의 (1), (2), (3) 및 (4)에 관하여

--	--

고려하지 않아도 좋다. 여기서 말하는 내동해성을 고려할 필요가 없는 구조물이란, 건축물 내부 또는 타일, 테라코터 등으로 표면을 보호한 구조물, 기타 동결융해작용을 거의 받지 않는 구조물을 말한다.

- (6) 화학적 혹은 물리적으로 불안정한 잔골재를 사용하지 않아야 한다. 다만, 사용실적, 사용조건, 화학적 혹은 물리적 안정성에 관한 시험결과 등에서 유해한 영향을 주지 않는다고 인정되는 경우에는 이것을 사용해도 좋다.

2.1.6 부순 잔골재

- (1) 부순 잔골재는 KS F 2527에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 부순 잔골재의 입형은 주로 원석의 종류나 제조시의 파쇄 방법에 따라 달라지므로, 이의 적합성 여부가 콘크리트의 소요 단위수량이나 워커빌리티에 미치는 영향은 상당히 크다. 따라서 부순 잔골재를 쓸 경우에는 석질이 좋은가를 확인함과 동시에 되도록 모가 적고 긴 것이나 편평한 알갱이가 적은 것을 선정하여야 한다.
- (3) 부순 잔골재를 분류할 때에는 습식인 경우에는 물로 충분히 씻어서 하고, 건식인 경우에는 미분말을 제거하기가 쉽도록 충분히 건조시킨 원석을 사용하여야 한다.
- (4) 부순 잔골재의 물리적 성질 및 입도는 각각 표 16-15 및 표 16-16에 적합한 것이어야 한다.

표 16-15. 부순 잔골재의 물리적 성질

시험 항목	품질 기준
절대 건조 밀도(g/cm ³)	2.50 이상
흡수율(%)	3.0 이하
안정성(%) ¹⁾	10 이하
0.08 mm체 통과량(%)	7.0 이하

주 1) 안정성 시험은 황산나트륨으로 5회 실시한다

표 16-16. 부순 잔골재의 입도의 표준

체호칭치수 (mm)	체를 통과한 것의 질량 백분율(%)						
	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
부순 잔골재	100	90~100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~15

2.1.7 고로 슬래그 잔골재

고로 슬래그 잔골재는 용광로에서 선철과 동시에 생성하는 용융 슬래그를 물, 공기 등으로 급냉한 다음 입도 조정된 것이다.

- (1) 고로슬래그 잔골재는 KS F 2544에 적합한 것이어야 한다. KS F 2544에는 입도에 따라 고로슬래그 잔골재의 종류를 4 종류로 구분하고, 각 종류에 대하여 입도의 표준을 표 16-17과 같이 규정한다.

--	--

표 16-17. 고로 슬래그 잔골재의 종류

종 류	규 정 값
5mm 슬래그 잔골재	5 이하
2.5mm 슬래그 잔골재	2.5 이하
1.2mm 슬래그 잔골재	1.2 이하
5~0.3mm 슬래그 잔골재	5 ~ 0.3

(2) 고로 슬래그 잔골재는 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미치는 해로운 양의 물질을 함유하지 않아야 하며 그 품질은 KS F 2544의 5.2~5.4에 따라 시험했을 때 표 16-18 에 적합하여야 한다.

표 16-18. 고로 슬래그 잔골재의 품질 기준

항 목		규 정 값
화학적분 총합유량 (%)	산 화 칼슘 (CaO)	45.0 이하
	황 (S)	2.0 이하
	삼 산 화 황 (SO ₃)	0.5 이하
	철 (FeO)	3.0 이하
물리적 성 질	절 대 건 조 비 중	2.5 이하
	흡 수 율 (%)	3.5 이하
	단위부피무게 (kg/m ³)	1,450 이상

(3) 고로 슬래그 잔골재의 입도는 표 16-19의 규격에 적합하여야 한다.

표 16-19. 고로슬래그 잔골재의 입도의 표준

체 의 호칭치수 (mm)	체를 통과한 것의 질량백분율(%)						
	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
5 mm 슬래그잔골재	100	90~100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~15
2.5 mm 슬래그잔골재	100	95~100	85~100	60~95	30~70	10~45	2~20
1.2 mm 슬래그잔골재	-	100	95~100	80~100	35~80	15~50	2~20
5~0.3 mm 슬래그잔골재	100	95~100	65~100	10~70	0~40	0~15	0~10

(4) 고로 슬래그 잔골재의 조립율은 구입할 때에 생산자가 제출한 견본품에 대하여 시험하여 구한 조립율과 비교하여 ±0.20 이상 변화하지 않아야 한다.

--	--

2.1.8 바다모래

- (1) 바다모래는 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미치지 않는 것이어야 한다. 바다모래에 함유되는 염화물의 양이 「2.1.4 유해물 함유량의 한도」에서 정한 허용치를 넘을 경우에는 물세척이나 기타 다른 방법으로 염화물 함유량을 허용한도 이하로 사용하여야 한다. 바다모래를 다른 잔골재와 혼합해서 사용하는 경우라도 혼합된 잔골재의 염화물함유량은 허용한도 이하가 되어야 한다.
- (2) 무근콘크리트 구조물에 사용할 콘크리트에 있어서는 염화물 함유량의 허용한도를 따로 정하지 않아도 된다.
- (3) 바다모래에 포함되는 염화물 함유량의 시험은 KS F 2515에 따른다.

2.2 굵은골재

2.2.1 일반사항

- (1) 굵은골재는 KS F 2526의 규정에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 굵은골재는 깨끗하고, 강하고, 내구적이고, 알맞은 입도를 가지며, 얇은 석편, 가느다란 석편, 유기불순물, 염화물 등의 유해량 함유하지 않아야 한다. 특히 내화성을 요하는 경우에는 내화적인 굵은골재를 사용하여야 한다.
- (3) 굵은골재의 단단한 정도에 대해서는 KS F 2508, KS F 2516 또는 KS F 2503에 의한 시험 또는 굵은골재를 사용한 콘크리트의 강도시험 등 가운데 공사감독자가 필요하다고 인정한 시험을 실시하여 그 결과에 의하여 판단하여야 한다.

2.2.2 물리적 품질

- (1) 굵은골재로서 사용할 자갈의 절건밀도는 2.5 g/cm³ 이상의 값을 표준으로 한다.
- (2) 굵은골재로서 사용할 자갈의 흡수율은 3.0 % 이하의 값을 표준으로 한다.

2.2.3 입도

굵은골재는 대소의 알이 알맞게 혼합되어 있는 것으로, 그 입도는 표 16-20의 범위를 표준으로 한다. 골재의 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

2.2.4 유해물 함유량의 한도

- (1) 굵은골재의 유해물 함유량의 한도는 표 16-21의 값으로 한다. 표 16-21에 지시하지 않은 종류의 유해물에 관해서는 공사감독자의 지시를 받아야 한다.
- (2) 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 연한 석편의 시험은 KS F 2516, 0.08 mm체 통과량의 시험은 KS F 2511, 석탄 및 갈탄 등 밀도 2.0 g/cm³의 액체에서 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다.
- (3) 점토덩어리와 연한 석편의 합은 5 %를 초과하지 않아야 한다. 그러나, 무근콘크리트에 사용할 경우에는 적용하지 않는다.

표 16-20. 굵은골재의 입도의 표준

골재 번호	체의 호칭 치수(mm) 체의 크기(mm)	체를 통과하는 것의 질량 백분율 (%)													
		100	90	75	65	50	40	25	20	13	10	5	2.5	1.2	
1	90~40	100	90~100		25~60		0~15		0~5						
2	65~40			100	90~100	35~70	0~15		0~5						
3	50~25				100	90~100	35~70	0~15		0~5					
357	50~5				100	95~100		35~70		10~30		0~5			
4	40~20					100	90~100	20~55	0~15		0~5				
467	40~5					100	95~100		35~70		10~30	0~5			
57	25~5						100	95~100		25~60		0~10	0~5		
67	20~5							100	90~100		20~55	0~10	0~5		
7	13~5								100	90~100	40~70	0~15	0~5		
8	10~2.5									100	85~100	10~30	0~10	0~5	

표 16-21. 굵은골재의 유해물 함유량의 허용값

종 류	최대치
점토덩어리	0.25 ¹⁾
연한 석편	5.0 ²⁾
0.08mm체 통과량	1.0 ³⁾
석탄, 갈탄 등으로 밀도 2.0g/cm ³ 의 액체에 뜨는 것 - 콘크리트의 외관이 중요한 경우 - 기타의 경우	0.5 ⁴⁾ 1.0 ⁴⁾

- 주 1) 시료는 KS F 2511에 의한 0.08mm체 통과량의 시험을 실시한 후에 체에 남는 것으로부터 채취한다
- 2) 교통량이 많은 슬래브 또는 표면의 경도(硬度)가 특히 요구되는 경우에 적용한다
- 3) 부순자갈의 경우, 0.08mm체를 통과하는 재료가 돌가루인 경우에는 최대치를 1.5%로 해도 좋다. 다만, 고로슬래그 굵은골재의 경우에는 최대치를 5.0%로 해도 좋다
- 4) 고로슬래그 굵은골재에는 적용되지 않는다

2.2.5 내구성

(1) 콘크리트용 굵은골재는 다음 표 16-22의 안정성, 단위중량 및 마모규정에 적합하여야 한다.

--	--

- (2) 굵은골재의 내동해성은 KS F 2507에 따라 시험한다.
- (3) 황산나트륨에 의한 안정성 시험을 할 경우, 조작을 5번 반복했을 때 굵은골재의 손실질량백분율의 한도는 12%로 한다.
- (4) 손실질량이 (2)에서 지시한 한도를 넘는 굵은골재는 이것을 사용한 같은 정도의 콘크리트가 예상되는 기상작용에 대하여 만족스러운 내동해성을 나타낸 실례가 있다면 공사감독자의 승인을 받아 이것을 사용해도 좋다.
- (5) 손실질량이 (2)에서 지시한 한도를 넘는 굵은골재는 이것을 사용한 실례가 없는 경우라도 이것을 사용해서 만든 콘크리트의 동결융해 시험결과로부터 공사감독자가 만족할 만한 것이라고 인정된 경우에는 이것을 사용해도 좋다.
- (6) 내동해성을 고려할 필요가 없는 구조물에 쓰이는 굵은골재는 이 조항의 (1), (2), (3) 및 (4)에 관하여 고려하지 않아도 좋다.
- (7) 화학적 혹은 물리적으로 불안정한 굵은골재를 사용하지 않아야 한다. 다만, 그 사용실적, 사용조건, 화학적 혹은 물리적 안정성에 관한 시험결과 등에서 유해한 영향을 주지 않는다고 인정되는 경우에는 이것을 사용해도 좋다.

표 16-22. 콘크리트용 굵은골재의 물리적 성질

종 류	공기냉각 고로 슬래그	자갈, 부순 자갈, 부순 돌
안정성(%) (5회의 손실량, 중량의 최대 백분율) ⁽¹⁾ - 황산나트륨	8이하	12이하
다져진 상태의 단위중량 ⁽²⁾ (kg/m ³)	1,100	
마모감량(최대 손실 중량 백분율) ⁽³⁾ (%) - 콘크리트의 포장표층 - 기 타		25이하 40이하
흡수량		3.0이하
비 중		2.5이상

- 주 (1) 손실량은 입자로 규정한 각 시료의 합산값을 말한다.
 (2) 시료의 입도는 콘크리트에 사용된 입도이어야 한다.
 (3) 마모손실량은 콘크리트에 사용된 입도에 따라 측정한다. 다만, 하나 이상의 입도를 가진 콘크리트에 사용할 경우에는 마모손실량의 허용값은 각각의 입도에 적용한다.

2.2.6 부순 굵은골재

- (1) 부순 굵은골재는 KS F 2527에 적합한 것이어야 한다. 부순 굵은골재의 제조에 대한 일반적인 사항에 대해서는 부순 잔골재의 경우와 같다.
 - ① 부순 돌은 현무암, 안산암, 경질 사암, 경질 석회암 또는 이에 준한 석질을 가진 암석으로 만든 골재로 깨끗하고, 강하고, 내구적이며, 먼지 흡, 유기 불순물 등의 해로운 양을 함유하지 않아야 한다.

--	--

16-3-1 콘크리트용 골재

② 부순 돌의 종류는 크게 알칼리 골재 반응에 따라 A형(알칼리 골재 반응 시험결과 무해한 것), B형(알칼리 골재 반응 시험결과 무해한 것으로 판정되지 않은 것 또는 이 시험을 하지 않은 것)으로 구분하며, 입자의 크기에 따라 표 16-23과 같이 분류한다.

표 16-23. 부순 돌의 입자 크기에 따른 종류

골재 번호	입자 크기의 범위 (mm)
부순굵은골재 1	90 ~ 40
부순굵은골재 2	65 ~ 40
부순굵은골재 3	50 ~ 25
부순굵은골재 357	50 ~ 5
부순굵은골재 4	40 ~ 20
부순굵은골재 467	40 ~ 5
부순굵은골재 57	25 ~ 5
부순굵은골재 67	20 ~ 5
부순굵은골재 7	15 ~ 5
부순굵은골재 78	13 ~ 2.5
부순굵은골재 8	10 ~ 2.5

비고 : 명칭 및 종류의 표기 (보기: 콘크리트용 부순 굵은골재 67 A)

* A는 위의 (2)항에 따른 표기임.

(2) 부순 굵은골재의 물리적 성질 및 입도는 각각 표 16-24 및 표 16-25에 적합한 것이어야 한다.

표 16-24. 부순 굵은골재의 물리적 성질

시험 항목	품질 기준
절대 건조 밀도(g/cm ³)	2.50 이상
흡수율(%)	3.0 이하
안정성(%) ¹⁾	12 이하
마모율(%)	40 이하
0.08 mm체 통과량(%)	1.0 이하

주 1) 안정성 시험은 황산나트륨으로 5회 실시한다

--	--

표 16-25. 부순 굵은골재의 입도의 표준

골재번호	체 의 호 칭 치 수 (mm)	체를 통과하는 것의 질량 백분율 (%)												
		100	90	75	65	50	40	25	20	15	10	5	2.5	1.2
부순 굵은골재 1	100	90 ~ 100		25 ~ 60		0 ~ 15		0 ~ 5						
부순 굵은골재 2			100	90 ~ 100	35 ~ 70	0 ~ 15		0 ~ 5						
부순 굵은골재 3				100	90 ~ 100	35 ~ 70	0 ~ 15		0 ~ 5					
부순 굵은골재 357				100	95 ~ 100		35 ~ 70		10 ~ 30		0 ~ 5			
부순 굵은골재 4					100	90 ~ 100	20 ~ 55	0 ~ 15		0 ~ 5				
부순 굵은골재 467					100	95 ~ 100		35 ~ 70		10 ~ 30	0 ~ 5			
부순 굵은골재 57						100	95 ~ 100		25 ~ 60		0 ~ 10	0 ~ 5		
부순 굵은골재 67							100	90 ~ 100		20 ~ 55	0 ~ 10	0 ~ 5		
부순 굵은골재 7								100	90 ~ 100	40 ~ 70	0 ~ 15	0 ~ 5		
부순 굵은골재 78								100	90 ~ 100	40 ~ 75	5 ~ 25	0 ~ 10	0 ~ 5	
부순 굵은골재 8									100	85 ~ 100	10 ~ 30	0 ~ 10	0 ~ 5	

2.2.7 고로 슬래그 굵은골재

고로 슬래그 굵은골재는 용광로에서 선철과 동시에 생성되는 용융 슬래그를 서서히 냉각시켜 부순 것이다.

(1) 고로슬래그 굵은골재의 종류는 표16-26과 같으며, KS F 2544에 적합한 것이어야 한다.

표 16-26. 고로 슬래그 굵은골재의 종류

종 류	입자의 크기의 범위 (mm)
고로 슬래그 굵은골재 467	40 ~ 5
고로 슬래그 굵은골재 4	40 ~ 20
고로 슬래그 굵은골재 57	25 ~ 5
고로 슬래그 굵은골재 67	20 ~ 5
고로 슬래그 굵은골재 7	13 ~ 5

(2) KS F 2544에서는 표 16-27과 같이 고로슬래그 굵은골재를 A 및 B로 분류하고 있지만, 이 시방서에서는 B에 속하는 고로슬래그 굵은골재를 사용하는 것을 원칙으로 하며, A에 속하는 것은 내구성이 중요하지 않고, 또 설계기준강도가 21 MPa 미만인 콘크리트에 한해서 사용하는 것으로 한다.

--	--

16-3-1 콘크리트용 골재

- (3) 알루미나시멘트와 고로슬래그 굵은골재를 병용하면 급결성을 나타내므로 특수한 경우 이외에는 사용을 피하는 것이 좋다. 또 전기로 슬래그나 전로 슬래그 등의 제강 슬래그로 만든 굵은골재는 고로슬래그 굵은골재와 달라서 불안정하므로 콘크리트용 골재로 사용하지 않아야 한다.
- (4) 고로슬래그 굵은골재의 절건밀도 및 흡수율, 단위용적질량시험은 KS F 2544에 따른다.

표 16-27. 고로슬래그 굵은골재의 분류

분류	항목	절건밀도(g/cm ³)	흡수율(%)	단위용적질량(kg/m ³)
A		2.2 이상	6 이하	1250 이상
B		2.4 이상	4 이하	1350 이상

- (5) 고로 슬래그 굵은골재는 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질을 함유하지 않아야 하며, KS F 2544의 5.2~5.4에 따라서 시험했을 때 표 16-28의 규격에 맞아야 한다.

표 16-28. 고로 슬래그 굵은골재의 품질 기준

항 목		규 정 값
화 학 성 분 (%)	산화칼슘 (CaO)	45.0이하
	황 (S)	2.0이하
	삼산화황 (SO ₃)	0.5이하
	철 (FeO)	3.0이하
수 중 침 지 시 험		균열, 분해, 니상화(泥狀化), 분화(粉化) 등의 현상이 없을 것
자외선 (360.0nm) 조사시험		발광하지 않거나 또는 균일한 자색을 띠고 있을 것

- (6) 고로 슬래그 굵은골재의 입도는 KS F 2544의 5.5 및 KS F 2502에 따라 시험했을 때, 표 16-29의 규격에 적합하여야 한다.

표 16-29. 고로 슬래그 굵은골재의 입도

종류 및 입자의 크기의 범위 (mm)	체의 호칭 치수 ⁽¹⁾ (mm)	체를 통과하는 것의 무게 백분율 (%)							
		53	37.5	26.5	19	13.2	9.5	4.75 (No. 4)	2.36 (No. 8)
고로 슬래그 굵은골재 467	37.5~4.75	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-
고로 슬래그 굵은골재 4	37.5~19	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
고로 슬래그 굵은골재 57	26.5~4.75		100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
고로 슬래그 굵은골재 67	19~4.75			100	90-100	-	20-55	0-10	0-5
고로 슬래그 굵은골재 7	13.2~4.75				100	90-100	40-70	0-15	0-5

주 (1) 여기에서 체는 각각 KS A 5101에 규정한 표준 망체 106mm, 90mm, 75mm, 63mm, 53mm, 37.5mm, 26.5mm, 19mm, 13.2mm, 9.5mm, 4.75mm 및 2.36mm로 한다.

--	--

- (7) 고로 슬래그 굽은골재의 조립률은 구입시에 생산자가 제공한 견본품에 대하여 시험해서 구한 조립률과 ± 0.3 이상 변화하지 않아야 한다.

2.3 골재의 저장

- 2.3.1 잔골재, 굽은골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 각각 구분하여 따로 저장하여야 한다. 특히, 원석의 종류나 제조 방법이 다른 부순 잔골재는 분리하여 저장하여야 한다.
- 2.3.2 골재의 받아들이기, 저장 및 취급에 있어서는 대소의 알이 분리하지 않도록, 먼지, 잡물 등이 혼입되지 않도록, 또 굽은골재의 경우에는 골재 알이 부서지지 않도록 설비를 정비하고 취급작업에 주의하여야 한다.
- 2.3.3 골재의 저장설비는 적당한 배수시설을 설치하고, 그 용량을 적절히 하여 표면수가 균일한 골재를 사용할 수 있도록, 또 받아들인 골재를 시험한 후에 사용할 수 있도록 하여야 한다.
- 2.3.4 겨울에 동결되어 있는 골재나 빙설이 혼입되어 있는 골재를 그대로 사용하면 비빈 콘크리트의 온도가 저하하여 콘크리트가 동결하거나 품질저하를 초래할 우려가 있으므로 이에 대한 적절한 방지대책을 수립하여 골재를 저장하여야 한다.
- 2.3.5 여름에 장기간 띄약별에 방치된 골재를 그대로 사용하면 콘크리트의 온도가 높아져서 운반이나 취급 중에 워커빌리티가 현저하게 변화를 일으키거나 응결이 몹시 빨라져서 만족스러운 시공을 할 수 없게 될 우려가 있으므로 적당한 썬우개로 덮거나 살수를 하는 등 적절한 시설을 하여 저장하여야 한다.

2.4 시료 채취 및 시험 방법

- 2.4.1 시료채취 : 골재의 시료 채취는 KS F 2501에 따른다.
- 2.4.2 입 도 : 골재의 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.
- 2.4.3 No. 200체 통과량 : 골재에 포함된 잔입자(No. 200체를 통과하는) 시험은 KS F 2511에 따른다.
- 2.4.4 유기 불순물 : 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험은 KS F 2510에 따른다.
- 2.4.5 모르타르에 의한 성질 측정 : 모르타르의 압축 강도에 의한 잔골재 시험은 KS F 2514에 따른다.
- 2.4.6 압축강도 : 콘크리트의 압축 강도 시험은 KS F 2405에 따른다.
- 2.4.7 휨 강 도 : 콘크리트의 휨강도 시험은 KS F 2408에 따른다.
- 2.4.8 안 정 성 : 골재의 안정성 시험은 KS F 2507에 따른다.
- 2.4.9 점토 덩어리 : 골재 중에 함유되어 있는 점토 덩어리량의 시험은 KS F 2512에 따른다.
- 2.4.10 석탄 및 갈탄 : 골재에 포함된 경량편 시험은 KS F 2513에 따른다.
- 2.4.11 슬래그의 중량 : 골재의 단위용적중량 및 공극률 시험은 KS F 2505에 따른다.
- 2.4.12 굽은골재의 마모 : 로스엔젤레스 시험에 의한 굽은골재의 마모 시험은 KS F 2508에 따른다.
- 2.4.13 조 립 율 : 골재에 관한 용어의 정의는 KS F 2523에 따른다.
- 2.4.14 연 석 량 : 굽기 정도에 의한 굽은 골재의 연석량 시험은 KS F 2516에 따른다.
- 2.4.15 골재반응 : 골재의 알칼리 잠재반응 시험(화학적 방법)은 KS F 2545에 따른다.
- 2.4.16 동결융해 : 급속 동결융해에 대한 콘크리트 저항 시험은 KS F 2456에 따른다.
- 2.4.17 비중 및 흡수량 : 굽은골재의 비중 및 흡수량 시험은 KS F 2503에 따른다.
- 2.4.18 세장 또는 편평석편 : 5mm체에 남는 굽은골재 중 폭에 대한 길이의 비 또는 두께에 대한 폭의

--	--

16-3-1 콘트리트용 골재

비가 1:3 또는 3:1 이상인 얇거나 가느다란 골재를 가려내어 그 중량을 측정하여 공사감독자가 필요하다고 인정할 때 실시한다.

2.4.19 혈 암 : 육안판단에 의하여 손으로 가려내어 그 중량을 측정하여 공사감독자가 필요하다고 인정할 때 실시한다.

2.4.20 유리질입자 : 육안판단에 의하여 손으로 가려내어 그 중량을 측정하며 공사감독자가 필요하다고 인정할 때 실시한다.

2.4.21 철 입 자 : 철입자 함유량은 양질의 자석을 사용하여 철입자를 가려내어 그 중량을 측정한다. 철입자를 함유한 슬래그는 모두 철로 간주한다.

--	--

16-3-2 역칭포장 혼합물용 골재

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 지방서는 역칭포장 혼합물용 잔골재 및 굵은 골재에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

- KS A 5101 시험용체
- KS F 2357 역칭포장 혼합물용 골재
- KS F 2501 골재의 시료 채취 방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수률 시험 방법
- KS F 2505 골재의 단위용적질량 및 실적률 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08mm를 통과하는) 시험 방법
- KS F 2512 골재 중에 함유되어 있는 점토 덩어리 량의 시험 방법
- KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험 방법
- KS F 2516 굵기 정도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험 방법
- KS F 2523 골재에 관한 용어의 정의
- KS F 3501 역칭 포장용 채움재
- KS F 2526 콘크리트용 골재

1.3 제출물

- 1.3.1 본 지방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 잔골재

역칭 포장 혼합물용 잔골재에는 자연모래, 암석, 자갈 등을 깨어 얻어진 부순모래 또는 그 혼합물로서 단단하고 강하고 내구적이며, 부착물이 없어야 하고, 점토나 실트, 기타 해로운 물질이 함유되어 있지 않는 것이어야 한다

2.1.1 잔골재의 입도

역칭혼합물용 잔골재의 입도는 다음 표 16-30의 범위를 표준으로 한다⁽¹⁾.

표 16-30. 역칭포장 혼합물용 잔골재의 입도

--	--

16-3-2 역청포장 혼합물용 골재

체의 호칭치수 ⁽¹⁾	각 체를 통과하는 중량 백분율 (%)			
	입도No.1	입도No.2	입도No.3	입도No.4
10mm	100			100
5mm	95~100	100	100	80~100
2.5mm	70~100	75~100	95~100	65~100
1.2mm	40~80	50~74	85~100	40~80
0.6mm	20~65	28~52	65~90	20~65
0.3mm	7~40	8~30	30~60	7~40
0.15mm	2~20	0~12	5~25	2~40
0.08mm	0~10	0~5	0~5	0~10

비고 : 다른종류의 잔골재와 혼합 사용할 때, 입도는 혼합한 후 위 규격에 만족하여야 한다.

주(1) 여기에서 체는 각각 KS A 5101에 규정한 표준망체 9.5, 4.75, 2.36, 1.18, 0.6, 0.3, 0.15, 0.075mm에 해당한다

- (1) 이 규격에 맞지 않는 잔골재가 어떠한 경우에는 충분한 결과를 얻을 때가 있다. 이러한 경우에는 현장경험이나 현장에서 사용할 재료에 대한 배합설계가 품질상 혼합조건에 적합한 역청 혼합물이라고 증명할 수 있는 경우에 한해서 사용해도 좋다.
- (2) 골재원에서 채취한 잔골재의 입도는 사용할 골재원에서 대표적으로 채취한 시료에 의해 결정되어야 하며, 대표적 시료의 조립율이 ± 0.25 이상 변동되었을 때에는 공사감독자의 승인을 얻어 재 배합 설계를 실시하여 사용할 수 있다.

2.1.2 안정성

황산나트륨에 의한 안정성 시험을 5회 반복하였을 때, 잔골재의 손실중량 백분율의 한도는 15% 이하로 한다.

2.2 굵은 골재

역청포장 혼합물용 굵은 골재에는 부순 돌, 부순 자갈이 있다. 굵은 골재는 단단하고 깨끗하고 강하고 내구적이어야 하며, 먼지, 흙, 유기 불순물 등 유해물을 함유하여서는 안된다. 굵은 골재의 품질기준, 입도 등은 본 시방서 제10장에 따른다.

2.3 채움재

채움재의 품질기준, 입도 등은 본 시방서 제10장 10-2-5의 2.1.4에 따른다.

2.4 골재의 저장

- 2.4.1 잔골재, 굵은 골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 각각 구분하여 따로 저장하여야 한다.
- 2.4.2 골재의 취급시에는 대소의 입도가 분리하지 않도록 또 먼지, 잡물 등이 혼입되지 않도록 주의하여야 한다.
- 2.4.3 골재의 저장설치는 적절한 배수시설을 하고 사용에 편리하도록 하여야 한다.
- 2.4.4 채움재의 저장은 본 시방서 16-1절의 2.2에 따른다.

2.5 시료 채취 및 시험 방법

--	--

- 2.5.1 시료채취 : 골재의 시료 채취 방법은 KS F 2501에 따른다.
- 2.5.2 입 도 : 골재의 체가름 시험 방법 KS F 2502에 따른다.
- 2.5.3 슬래그의 중량 : 골재의 단위용적중량 및 공극율 시험은 KS F 2505에 따른다.
- 2.5.4 안정성 : 골재의 안정성 시험 방법은 KS F 2507에 따른다.
- 2.5.5 굵은 골재의 마모 : 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험은 KS F 2508에 따른다.
- 2.5.6 No. 200체 통과량 : 골재에 포함된 잔입자(No. 200체를 통과하는) 시험은 KS F 2511에 따른다.
- 2.5.7 점토 덩어리 : 골재 중에 함유되어 있는 점토 덩어리량의 시험은 KS F 2512에 따른다.
- 2.5.8 석탄 및 갈탄 : 골재에 포함된 경량편 시험은 KS F 2513에 따른다.
- 2.5.9 연 석 량 : 굽기 정도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험은 KS F 2516에 따른다.
- 2.5.10 밀도 및 흡수량 : 굵은 골재의 밀도 및 흡수량 시험은 KS F 2503에 따른다.
- 2.5.11 세장 또는 편평석면 : 본 지방서 16-3-1절의 2.4.18에 따른다.
- 2.5.12 혈 암 : 본 지방서 16-3-1절의 2.4.19에 따른다.
- 2.5.13 유리질입자 : 본 지방서 16-3-1절의 2.4.20에 따른다.
- 2.5.14 철 입 자 : 본 지방서 16-3-1절의 2.4.21에 따른다.
- 2.5.15 채움재의 강도, 비중, 수분은 KS F 3501에 따른다.

3. 시공

해당없음

--	--

16-4 시멘트 콘크리트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 현장배합용 시멘트 콘크리트에 적용한다.

1.2 참조규정

- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위용적질량 및 공기량에 의한 시험 방법(질량방법)
- KS F 2421 압력법에 의한 굳지않은 콘크리트의 공기량 시험 방법
- KS F 2455 믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르타르의 차와 굵은 골재량의 변화율(차) 시험 방법
- KS F 2509 잔골재의 표면수 시험 방법

1.3 제출물

- 1.3.1 본 시방서 1-4절 1.2에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 품질시험성과표를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 콘크리트의 강도

콘크리트의 소요강도는 설계도서에 따르며, 일반적으로 표준양생을 한 콘크리트 공시체의 재령 28일의 압축강도를 기준으로 한다. 포장 콘크리트의 강도는 재령 28일의 휨강도를 기준으로 한다. 다만, 부득이한 경우 감독자의 승인을 받아 조기재령에 따른 장기강도 환산식을 적용할 수 있다. 콘크리트의 압축강도 시험은 KS F 2405에 따르고, 휨강도 시험은 KS F 2408에 따른다.

2.2 콘크리트의 재료

2.2.1 시멘트

시멘트는 본 시방서 16-1절에 적합한 것을 사용하여야 한다. 16-1절에 규정된 시멘트 이외의 시멘트를 사용하고자 하는 경우에는 공사감독자의 서면 승인을 받아야 한다.

2.2.2 골재

잔골재는 본 시방서 16-3-1절의 2.1에 적합한 것을 사용하여야 하며, 굵은 골재는 16-3-1절의 2.2의 규정에 적합한 것을 사용하여야 한다.

2.2.3 물

물은 깨끗하여야 하며 기름, 산, 염류, 유기 불순물 등 콘크리트의 품질에 영향을 미치는 물질의

유해량을 함유한 것을 사용해서는 안되며, 철근 콘크리트에는 해수를 혼합수로 사용할 수 없다.

2.2.4 혼화재료

콘크리트용 혼화재료는 본 시방서 16-6절에 적합한 것을 사용하여야 하며, 사용 전에 그 품질을 확인하고 그 사용방법을 충분히 검토하여야 한다.

2.3 콘크리트의 배합

콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성 및 작업에 알맞은 워커빌리티(Workability)를 가지는 범위 내에서 단위수량이 될 수 있는대로 적게 되도록 하며, 별도로 규정하지 않는 한 중량에 의하여야 한다.

2.3.1 골재의 표면수량으로 인한 중량조절

골재를 계량할 때 골재의 표면수에 대한 중량을 감안하여 조절하여야 하며, 골재의 표면수량은 골재 저장 장소로부터 채취해온 시료의 실험결과를 기준으로 해야 한다.

2.3.2 배합설계

- (1) 수급인은 공사감독자와 협의하여 배합설계를 콘크리트 타설 최소한 1주일 이전에 완료 하여야 한다. 배합설계는 콘크리트 표준시방서(건설교통부 제정)의 규정에 따른다.
- (2) 배합설계시에는 당해공사에 사용할 재료들로 배합하여야 하며 배합설계결과가 시방기준에 맞지 않을 경우, 수급인은 공사감독자의 서면 승인을 받아 필요한 조치를 하여야 한다.
- (3) 각종 콘크리트의 배합설계 결과는 현장에 적용하기 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 승인된 배합설계 결과는 공사감독자의 승인없이 수급인 임의로 변경시킬 수 없다.
- (4) AE 콘크리트를 사용할 경우 공기량은 4~7%로 한다.
- (5) 시멘트 콘크리트 배합의 표시법은 표 16-31과 같다.

표 16-31. 콘크리트 배합 표시법

굵은골재의 최대치수 (mm)	슬럼프의 범위 (cm)	공기량의 범위 (%)	물-시멘트비, W/C (%)	잔골재율, S/a (%)	단 위 량 (kg/m ³)							
					물 (W)	시멘트 (C)	잔골재 (S)	굵은골재		혼화재료		
								mm- \bar{m}	mm- \bar{m}	혼화제	혼화제 ⁽¹⁾	

주 (1) 혼화제의 사용량은 ml/m³ 또는 g/m³로 표시하며, 희석시키거나 녹이거나 하지 않은 것으로 나타낸다.

2.3.3 현장 배합 실시

수급인은 콘크리트 공사를 착수하기 전에 승인된 배합설계 결과를 최종적으로 현장실정에 맞도록 조정하기 위하여 규정된 믹서와 재료혼합과정 전부가 장치된 배치 플랜트를 설치하여 현장 시험배합을 실시하여야 한다. 현장시험배합은 공사감독자 임회하에 실시하여야 하며 현장 시험배합에 소요되는 모든 재료, 장치 및 작업은 수급인이 부담하여야 한다.

2.3.4 콘크리트 품질관리요원 배치 의무

수급인은 콘크리트 배합설계·골재의 품질시험과 입도 조정·공기량 시험·슬럼프 시험·휨강도 또는 압축 강도 시험 등을 실시하고, 플랜트의 운영과 콘크리트 운반업무를 관장하기 위하여 숙달된 콘크리트 품질관리요원들을 작업장에 배치하여 콘크리트 혼합물이 규정된 시방에 맞

--	--

16-3-2 역청포장 혼합물용 골재

도록 하여야 한다.

콘크리트 품질관리요원은 상기 작업을 수행함에 있어 공사감독자에게 보고하고 지시를 받아야 한다.

2.4 재료의 계량

콘크리트의 각 재료는 정확하게 계량 및 기록이 되어야 하며, 계량장치는 공사개시전 및 공사도중 정기적으로 점검하여야 한다. 재료는 계량하기 전에 시방배합을 현장배합으로 고치고 현장배합에 따라 계량하여야 한다. 시방배합을 현장배합으로 고칠 경우에는 골재의 함수상태, 잔골재중 5mm 체에 남는 양과 굵은골재중 5mm 체를 통과하는 양 및 혼화제를 물에 희석시키는 수량을 고려해야 한다.

2.4.1 시멘트

- (1) 시멘트는 중량으로 계량하여야 하며, 계량장치는 다른 재료의 계량과 검용치 말고 별개의 계량기를 써야 한다.
- (2) 시멘트의 계량은 골재 계량 호퍼 속에 또는 분리된 칸막이 속에 별도로 실시할 수도 있으며, 골재와 동시에 믹서 속에 투입해도 좋다.
- (3) 시멘트의 계량 허용오차는 $\pm 1\%$ 이내이어야 한다.

2.4.2 골재

- (1) 골재는 중량으로 계량하여야 하며 한 배치분 골재의 중량은 표면건조포화상태를 기준으로 하여야 한다.
- (2) 골재의 계량은 표면수량을 고려하여야 한다.
- (3) 골재의 계량 허용오차는 $\pm 3\%$ 이내이어야 한다.

2.4.3 물

물은 용적 또는 중량으로 계량하여야 하며, 계량 허용오차는 $\pm 1\%$ 이내이어야 한다. 계량장치는 중량이 자동으로 계량되고 정해진 양의 물이 믹서의 드럼안에 들어가면 자동적으로 정지되는 것이어야 한다.

2.4.4 혼화재료

혼화제는 용적 또는 중량으로 계량하여야 하며, 혼화제에 물을 혼합하여 사용할 경우 물은 단위수량의 일부로 본다. 계량장치에는 계량하는 도중에 혼화제가 계량기 안에 들어오지 않도록 안전밸브가 부착되어 있어야 하며 혼화제의 계량허용오차는 $\pm 3\%$ 이내이어야 한다.

2.5 배치 플랜트

배치 플랜트를 포함한 콘크리트 작업에 필요한 모든 장비 및 시설은 공사착수 전에 그 성능, 용량, 상태 등에 대하여 공사감독자 검사 및 승인을 받아야 한다. 또한, 배치 플랜트는 다음의 조건에 맞아야 한다.

2.5.1 골재나 시멘트의 계량장치에 붙어 있는 저울의 최소눈금은 저울 전체 용량의 1/200보다 커서는 안되며, 저울의 정도를 확인할 수 있도록 공인기관의 검정을 받은 20kg짜리 추 10개 이상을 항상 비치하여야 한다.

2.5.2 수급인은 배치 속에 들어 있는 재료의 정확한 중량을 플랜트 조종원과 공사감독자가 쉽게 확인할 수 있는 위치에 계량기를 설치하여야 한다.

--	--

- 2.5.3 자동식 배치 플랜트는 완전 자동식이며, 시멘트, 골재, 물을 한 배치분씩 자동으로 계량할 수 있어야 하고, 혼합재료의 계량 및 투입 또한 자동이어야 한다.
- 2.5.4 자동식 배치 플랜트를 사용할 경우에는 각 배치마다 투입되는 골재, 시멘트, 물 및 혼합재료의 양을 자동적으로 정확하게 기록할 수 있도록 기록장치가 부착되어 있어야 한다. 배치의 각종 기록결과(굵은 골재의 최대치수, 슬럼프, 공기량, 물시멘트비, 각종 단위 재료량)는 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - 투입골재, 시멘트, 물, 혼합재료의 각 배치분의 중량
 - 각 배치의 일자 및 시간
 - 콘크리트 등급의 표시
 - 각 배치의 일련번호
- 2.5.5 플랜트장에는 규정된 시험을 실시하기에 충분한 시설과 공간을 갖춘 시험실을 설치하여야 한다.

2.6 시멘트 콘크리트 믹서

- 2.6.1 시멘트 콘크리트 믹서에는 물을 계량하는 장치와 반죽된 콘크리트를 배출해 내는 적절한 장치가 부착되어 있어야 한다.
- 2.6.2 믹서는 KS F 2455에 의하여 비비기 성능시험을 실시하여 공사감독자의 승인을 받은 것을 사용하여야 한다.
- 2.6.3 믹서는 그 내부에 단단한 콘크리트나 모르타르가 부착되어 있거나 또는 믹서의 날개가 마모되므로 인하여 기능을 제대로 발휘하지 못하는 경우가 발생하므로 매일 검사를 하여야 한다.
- 2.6.4 믹서의 날개는 제작 당시의 날개보다 2cm 이상 마모되었을 경우에는 이를 즉시 교체하여야 한다.
- 2.6.5 현장 기능공은 믹서가동 초기, 중간 및 마지막 무렵에 반죽된 콘크리트 시료를 채취하여 반죽질기(Consistency) 시험을 실시하여야 한다.
- 2.6.6 만약 시험한 결과 슬럼프 및 공기량의 값이 규정된 허용치를 초과할 경우에는 믹서 가동을 중지하고 조정하여야 한다.
- 2.6.7 포장용 믹서에는 동력으로 작동되는 붐대와 버킷이 장치되어 있어서 반죽된 콘크리트를 기층면에 고르게 분포시킬 수 있어야 한다.
- 2.6.8 모든 믹서에는 타이머 장치가 부착되어 있어서 비비는 시간 동안은 자동적으로 배출레버를 잠그고 비비는 시간이 끝나면 자동적으로 배출하게 하여야 한다.
- 2.6.9 믹서의 드럼 속에 든 한 배치분의 혼합물은 일체를 비운 후 다음분 배치 재료를 투입하여야 하며 만약 한 배치 재료 이상이 투입되었을 경우에는 그 재료 전부를 버려야 한다.

2.7 시멘트 콘크리트의 등급

구조용에 사용할 콘크리트의 등급은 설계서에 규정된 것과 같아야 한다. 설계서에 명시되지 않은 사항이나 규정된 등급보다 높은 등급의 콘크리트를 사용하고자 하는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

콘크리트 포장용으로 사용하는 시멘트 콘크리트는 휨 강도를 기준으로 품질관리 해야 하며, 기타 공사용 시멘트 콘크리트는 별도로 규정하지 않는 한 압축 강도를 품질관리기준으로 한다. 등급별 시멘트 콘크리트의 품질 기준은 표 16-32와 같다.

--	--

16-3-2 역청포장 혼합물용 골재

2.7.1 PS 콘크리트

PS 콘크리트는 PS 강재를 사용한 프리스트레스트 콘크리트 구조물용에 사용한다.

2.7.2 1종 콘크리트

높은 강도를 요하는 교량상판용 콘크리트, 철근 콘크리트, 기타 설계서에 1종 콘크리트로 명시된 구조물용에 사용한다.

2.7.3 2종 콘크리트

교량 연석, 교대와 교각의 기초, 터널의 라이닝, 암거, 기타 설계서에 2종 콘크리트로 명시된 구조물에 사용한다.

2.7.4 3종 콘크리트

철근이 없거나 철근량이 적은 단면의 콘크리트, 우물통 기초의 속채움 콘크리트, 교량확대기초의 매스콘크리트, 기타 설계서에 3종 콘크리트로 명시된 구조물에 사용한다.

2.7.5 5종 콘크리트

바닥 면 고르기, 충전용 기타 설계서에 5종 콘크리트로 명시된 곳에 사용한다.

2.7.6 조강 콘크리트

설계서에 조강 콘크리트로 명시된 콘크리트포장 표층 보수공사와 교량슬래브 보수공사, 기타 공사감독자가 서면으로 승인한 콘크리트 공사에 사용한다.

2.8 시료 채취 및 시험 방법

2.8.1 시료 채취

굳지 않은 콘크리트의 시료 채취는 KS F 2401에 따른다.

2.8.2 슬럼프 시험

포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험은 KS F 2402에 따른다.

2.8.3 공시체 제작

콘크리트 강도 시험용 공시체 제작은 KS F 2403에 따른다.

표 16-32. 시멘트 콘크리트 품질 기준

종별	설계기준강도 (Mpa)	Gmax (mm)	슬럼프 (cm)	공기량 (%)	적용 구조물 (일반적 기준)	비고	
고강도	45	13	15	4~7	PSM교 세그먼트	설계 450 강도가 요구되는 특수 구조물	고성능 AE감수제
		19			FCM교 세그먼트		
	40	19			P.C Box GR. 및 슬래브, PC빔, Preflex 하부플랜지	고성능 AE감수제 flyash 20% 대체	

--	--

종별	설계기준강도 (Mpa)	Gmax (mm)	슬럼프 (cm)	공기량 (%)	적용 구조물 (일반적 기준)	비고
1종	27	25	13	4~6	주형교량 슬래브, P.C빔교 바닥판, RC슬래브, Steel Box GR교	AE감수제 단독사용
			15(8)			AE감수제+유동화재 (고가교량슬라브)
2종	24	25	15	4~6	터널라이닝 및 필요시 교량하부구조(교각, 교대, 우물통본체), 교량날개벽, RC옹벽, 암거, 암거접속슬래브, 방음벽기초	AE감수제 사용
		32				
2종 (수중)	24	25	40~50	4~6	수중불분리성 콘크리트	슬럼프 플로우
3종	21	25	8 (인력)	4~6	각기쌓기부 도수로, 도수로집수거, V·L·U형측구, 중분대 및 갓길 집수정	AE감수제 사용
			15 (펌프카)			
		40	8	1~2	중력식옹벽, 매스콘크리트, 부대시설기초, 배수관기초	AE감수제 사용
5종	15	40	8	1~2	레벨링콘크리트, 속채움콘크리트(우물통기초)	혼화제 첨가 무
중분대	24	25	2~5	4~6	중분대구체	혼화제 첨가 무
난간	24	19	2~5	4~6	난간	AE감수제 사용
						flyash 20% 대체
L형 측구 다이크	21	19	2~5	4~6	L형측구(기계타설), 다이크	AE감수제 사용
						flyash 20% 대체
포장	fbk=4.5	32	4~6	4~6	포장슬래브	AE감수제 사용
			8			
빈배합	f7=5	40	-	-	포장중간층용 콘크리트	혼화제 첨가 무

- 주 (1) 현장여건 및 사용장비에 따라 골재치수는 변경될 수 있다.
- (2) PS 콘크리트는 유동화제, 콘크리트 1종, 2종은 표준 감수제 사용을 한다.
- (3) 섬유보강 콘크리트는 충분한 성능평가가 이루어질 때까지는 잠정적으로 사용을 중단한다.

2.8.4 압축 강도

콘크리트의 압축 강도 시험은 KS F 2405에 따른다.

2.8.5 휨 강도

콘크리트의 휨 강도시험은 KS F 2408에 따른다.

2.8.6 공기량 시험

굳지 않은 콘크리트의 단위용적중량 및 공기량에 의한 시험은 KS F 2409에 따르며 굳지 않은 콘크리트의 압력법에 의한 공기함유량 시험(공기실 압력방법)은 및 KS F 2421에 따른다.

2.8.7 믹서의 비비기 성능시험

믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르타와 굵은 골재량의 변화율(차) 시험은 KS F 2455에 따른다.

3. 시공

해당없음

--	--

16-5 레디믹스트 콘크리트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 레디믹스트 콘크리트에 대해 적용한다.

1.2 참조규정

- KS F 2455 믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율(차) 시험 방법
- KS F 2509 잔골재의 표면수 측정 방법
- KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험 방법(질량 방법)
- KS F 2421 압력법에 의한 굳지않은 콘크리트의 공기량 시험 방법
- KS F 2449 굳지 않은 콘크리트의 용적에 의한 공기량 시험 방법
- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창제

1.3 제출물

- 1.3.1 본 시방서 1-4절 1.2에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 품질시험성과표를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 일반사항

- 2.1.1 레디믹스트 콘크리트용 재료는 별도로 규정하지 않는 한 본 시방서 16-4절의 2.2의 규정에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- 2.1.2 특별한 경우로서 콘크리트의 사용 목적, 시공조건 등에 따라 재료, 배합, 품질기준 등이 KS F 4009의 규정에 적합하지 않은 레디믹스트콘크리트를 사용할 때라도 특별히 지정하지 않은 사항에 관해서는 KS F 4009 및 이 시방서 조문의 취지를 존중해서 시방을 정하고 공장의 선정, 발주, 받아들이기 등을 하여야 한다.

2.2 품질에 대한 지정

- 2.2.1 레디믹스트콘크리트로 발주할 경우에는 KS F 4009의 기준에 따라 품질을 지정하는 것으로 한다.
- 2.2.2 레디믹스트콘크리트의 종류는 보통콘크리트, 경량콘크리트로 하고, 구입자는 굵은골재의 최대치수, 슬럼프 및 호칭강도를 조합한 표 16-33에 표시한 ○표를 한 범위 내에서 종류를 지정하는

--	--

것을 원칙으로 한다.

2.2.3 강도는 3.3에서 규정한 강도시험을 한 경우 다음 규정을 만족시켜야 한다.

- (1) 1회의 시험결과는 구입자가 지정한 호칭강도 값의 85% 이상이어야 한다.
- (2) 3회의 시험결과의 평균치는 구입자가 지정한 호칭강도의 값 이상이어야 한다.

2.2.4 공기량은 보통콘크리트의 경우 4.5%이며, 경량콘크리트의 경우 5%로 하되, 그 허용오차는 ±1.5%로 한다.

2.2.5 슬럼프의 허용오차는 표 16-34에 따라야 한다.

2.2.6 구입자는 다음 사항에 대하여 생산자와 협의하여 지정하여야 한다.

- (1) 시멘트의 종류는 시공할 구조물의 종류, 시공방법 등을 고려하여 시멘트의 종류를 지정한다.
- (2) 골재는 자갈, 모래, 부순자갈, 부순모래, 고로슬래그 굵은골재, 고로슬래그 잔골재 및 경량골재 등의 구별을 지정한다.
- (3) 굵은골재의 최대치수는 KS F 4009의 표 1에서 지정한다.
- (4) 혼화재료의 종류는 콘크리트 및 강재에 해로운 영향을 주지 않는 것이어야 한다. 또한, 화학혼화제, 방청제, 팽창제 및 플라이 애쉬를 사용하는 경우에는 KS F 2560, KS F 2561, KS F 2562, KS L 5405 규격에 적합한 것을 사용한다.
- (5) 염화물함유량의 한도는 배출지점에서 염화물이온(Cl⁻)량에 대한 0.30 kg/m³ 이하로 하여야 한다. 다만 구입자의 승인을 얻은 경우에는 0.60 kg/m³ 이하로 할 수 있다.
- (6) 경량콘크리트의 경우는 굳지 않은 콘크리트의 단위용적질량을 지정한다.
- (7) 한중콘크리트, 서중콘크리트 및 매스콘크리트 등의 경우에 콘크리트의 최고온도 또는 최저온도를 지정한다.
- (8) 물-시멘트비의 상한치, 단위수량의 상한치, 단위시멘트량의 하한치 또는 상한치 등을 지정한다.
- (9) 유동화콘크리트의 경우는 유동화하기 전 베이스콘크리트에서 슬럼프의 증대량을 지정한다.
- (10) 그 외 필요한 사항 등을 생산자와 협의하여 지정한다.

표 16-33 레디믹스트콘크리트의 종류

콘크리트의 종류	굵은골재 최대치수 (mm)	슬럼프 (mm)	호칭강도 MPa(=N/mm ²)											
			18	21	24	27	30	35	40	45	50	휨4.0	휨4.5	
보통 콘크리트	20, 25	25, 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
		80, 120, 150	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-
		180	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-
		210	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-
	40	25, 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
		50, 80, 120, 150	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-
경량 콘크리트	15, 20	80, 120, 150, 180, 210	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	

주 1) 호칭강도를 보증할 재령에 대하여 강도시험에서 공시체의 재령은 지정이 없는 경우 28일, 지정이 있는 경우는 구입자가 지정한 일수로 한다

--	--

표 16-34. 슬럼프의 허용차(mm)

슬럼프	슬럼프 허용차
25	± 10
50 및 65	± 15
80 이상	± 25

2.2.7 레디믹스트콘크리트의 받아들이기는 다음 사항을 지켜야 한다.

- (1) 콘크리트 타설을 원활하게 하기 위해서는 콘크리트 타설에 앞서 납품일시, 콘크리트의 종류, 수량, 배출장소 및 트럭 에지테이터의 반입속도 등을 생산자와 충분히 협의해 두어야 한다.
- (2) 콘크리트 타설 중에도 생산자와 긴밀하게 연락을 취하여 콘크리트 타설이 중단되는 일이 없도록 하여야 한다.
- (3) 콘크리트를 배출하는 장소는 운반차가 안전하고 원활하게 출입할 수 있으며, 배출하는 작업이 쉽게 될 수 있는 장소이어야 한다.
- (4) 콘크리트를 배출하는 작업은 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.
- (5) 콘크리트의 비빔 시작부터 부어넣기 종료까지의 시간의 한도는 외기온이 25℃ 미만의 경우에는 120분, 25℃ 이상의 경우에는 90분을 한도로 한다. 이상이 생겼을 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 변경할 수 있다.
- (6) 받아들이기 검사는 KS F 4009에 따라야 한다.

2.3 계량 및 비비기

2.3.1 계량

각 재료에 대한 계량오차는 표 16-35의 기준에 따라야 한다.

2.3.2 비비기

레디믹스트콘크리트는 「2.4.3 믹서」에서 규정하고 있는 믹서로 공장 내에서 균일하게 혼합하여야 한다.

표 16-35. 재료의 계량 오차

재료의 종류	측정 단위	1회 계량분량의 한계오차
시멘트	질량	1% 이내
골재	질량	3% 이내
물	질량 또는 부피	1% 이내
혼화재	질량	2% 이내
혼화제	질량 또는 부피	3% 이내

2.4 장비

2.4.1 재료의 저장설비

- (1) 시멘트, 골재, 혼화재료의 저장설비는 콘크리트의 품질이 떨어지지 않도록 적절한 시설을 갖추어

--	--

야 한다.

- (2) 시멘트의 경우 종류별로 구분하여 시멘트의 풍화를 방지할 수 있어야 하며, 하절기에는 시멘트 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있어야 한다.
- (3) 골재의 경우 종류, 품종별로 칸을 막아 크고 작은 골재가 분리되지 않도록 해야 하며, 바닥은 배수시설을 해야 하며, 눈, 비 및 이물질이 혼입되지 않도록 보호시설을 갖추어야 한다.

2.4.2 배치 플랜트

- (1) 플랜트는 원칙적으로 각 재료를 위한 별도의 저장빈과 정확한 계량을 확인할 수 있는 지시계를 구비하여야 한다.
- (2) 계량기는 서로 배합이 다른 콘크리트의 각 재료를 연속적으로 계량할 수 있는 장치가 구비되어야 한다.
- (3) 계량기에는 잔골재의 표면수량에 따른 계량치의 보정을 쉽게 할 수 있는 장치가 구비되어 있어야 한다.

2.4.3 믹서

- (1) 믹서는 고정식 믹서로 한다.
- (2) 믹서는 소정용량을 소정시간에 혼합하여 KS F 2455에 따라 시험한 값이 아래에 표시한 값 이하이면 콘크리트를 균등하게 혼합시킬 성능을 갖고 있다고 생각해도 좋다.
 - 가. 콘크리트 중 모르타르와 단위용적 질량의 차 : 0.8 %
 - 나. 콘크리트 중 단위굵은골재량의 차 : 5 %

2.4.4 운반차

- (1) 콘크리트의 운반에는 다음 성능을 가진 트럭 믹서 또는 트럭에지테이터를 사용한다.
 - 가. 비빈 콘크리트를 충분히 균일하게 유지하고 재료분리를 일으키지 않도록 쉽고도 완전하게 배출할 수 있어야 한다.
 - 나. 콘크리트의 1/4과 3/4의 부분에서 각각의 시료를 샘플링하여 슬럼프 시험을 하였을 경우, 그 양쪽의 슬럼프 차가 3cm 이내이어야 한다. 이때는 배출되는 콘크리트 흐름의 개개 부분의 전 단면을 끊어지도록 시료를 채취한다.
- (2) 덤프 트럭은 포장용 콘크리트를 덤프 트럭으로 운반하는 계약을 했을 때만 사용할 수 있다. 덤프 트럭의 적재함 바닥은 평활하고 방수적인 것으로 하고, 필요에 따라 바람, 비에 대한 보호로 방수 덮개를 가진 것이어야 한다.

2.5 배합

6-1-1절 「2.4 배합」 규정에 따른다.

2.6 운반

- 2.6.1 콘크리트의 운반은 본절 2.4.4에서 규정하는 운반차로 운반하여야 한다.
- 2.6.2 트럭 믹서나 트럭에지테이터를 사용할 경우, 콘크리트는 비비기를 시작하여 1.5시간 이내에 공사지점에서 배출할 수 있도록 운반하여야 한다. 그러나 공사감독자의 승인을 받아 운반시간의 한도를 단축 또는 연장할 수 있다.(4)
- 2.6.3 포장용 콘크리트를 운반할 경우, 덤프 트럭 운반시간의 한도는 비비기를 시작하여 1시간 이내로

--	--

16-3-2 역청포장 혼합물용 골재

한다.

공사 지점에서 배출할 때, 콘크리트 표면에서 1/3과 2/3의 분량에서 각각의 시료를 채취하여 슬럼프 시험을 하였을 경우, 그 양쪽의 슬럼프 차가 2cm 이상 되어서는 안된다. 주 (4) 보기를 들면 더운 여름철에는 운반시간의 한도를 짧게 하는 것이 좋다.

2.7 비비기 및 운반에 대한 통제

- 2.7.1 한 배치와 다음 배치의 콘크리트를 치는 시간 간격을 통제하여야 하며 어떠한 경우라도 30분을 초과하여서는 안된다.
- 2.7.2 콘크리트 혼합물의 균질성과 품질관리를 위하여 수급인은 현장과 플랜트장에 2방향 통신시설을 설치하여야 한다.
- 2.7.3 레디믹스트 콘크리트의 운반방향과 시간을 통제하기 위하여 공사감독자는 플랜트장에서 콘크리트 기록표를 작성하여 트럭 운전자에게 발부하여야 한다.
- 2.7.4 콘크리트 기록표에는 플랜트 명칭 및 위치, 한배치의 크기, 콘크리트의 등급, 비비기 완료시간과 필요시에는 드럼의 회전수도 기록하여야 한다.
- 2.7.5 현장 도착 후 트럭 운전원은 콘크리트의 기록표를 치기현장에 있는 공사감독자에게 제출하여야 하며 현장에 도착된 콘크리트는 콘크리트 기록표에 의하여 시방기준에 맞는지의 여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

3. 시공

해당없음

16-6 혼화재료

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 콘크리트용 혼화재료로 사용할 혼화재와 혼화제에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

- KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
- KS F 2562 콘크리트용 팽창재
- KS F 2563 콘크리트용 고로 슬래그 미분말
- KS L 5405 플라이애쉬
- ASTM C 1107 Packaged Dry, Hydraulic-Cement Grout (Nonshrink)

1.3 제출물

- 1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 일반사항

- 2.1.1 혼화재료는 품질이 확인된 것을 사용하여야 한다. 혼화재료 중에는 사용실적이 적거나 KS 규격 등에도 품질규격이 정해져 있지 않은 것도 많다. 따라서 이에 해당하는 혼화재료인 경우에는 기왕의 사용 예에서 효과를 조사하던가 시험을 하여 그 품질을 충분히 확인한 후 사용하여야 한다.
- 2.1.2 혼화재료는 그 사용량에 따라 혼화재와 혼화제로 분류되며, 용도에 따라 적당히 사용할 경우 양질의 콘크리트를 얻을 수 있으므로 그의 사용을 적극 검토한다.

2.2 저장

2.2.1 혼화재의 저장

- (1) 혼화재는 일반적으로 습기를 흡수하는 성질이 있으며, 습기를 흡수하면 덩어리가 생기거나 그 성능이 저하되는 수가 있다. 따라서 혼화재는 방습적인 사일로 또는 창고 등에 품종별로 구분하여 저장하고, 입하된 순서대로 사용하여야 한다.
- (2) 장기간 저장한 혼화재는 이것을 사용하기 전에 시험을 실시하여 품질을 확인하여야 한다.
- (3) 혼화재는 일반적으로 미분말로 되어 있고 밀도가 작기 때문에 포대를 푸는 곳이나 사일로의 출구에서는 공중으로 날려서 계기류의 고장원인이 되기 쉽고 또 습도가 높은 시기에는 사일로나 수송설비 등의 벽에 붙게 되므로 혼화재는 날리지 않도록 취급에 주의하여야 한다.

2.2.2 혼화제의 저장

- (1) 혼화제는 먼지, 기타의 불순물이 혼입되지 않도록, 액상의 혼화제는 분리되거나 변질되거나 동결되지 않도록, 또 분말상의 혼화제는 습기를 흡수하거나 굳어지는 일이 없도록 저장하여야 한다.

--	--

다.

- (2) 장기간 저장한 혼화제나 품질에 이상이 인정된 혼화제는 이것을 사용하기 전에 시험을 실시하여 그 성능이 저하되어 있지 않다는 것을 확인한 후 사용하여야 한다.

2.3 혼화재료의 종류 및 품질 기준

2.3.1 혼화제

- (1) 혼화제로 사용할 AE제, 감수제, AE감수제 및 고성능AE감수제는 KS F 2560에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 혼화제로 사용할 유동화제는 콘크리트학회 기준 KCI-AD 101에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 혼화제로 사용할 수중불분리성 혼화제는 콘크리트학회 기준 KCI-AD 102에 적합한 것이어야 한다.
- (4) 혼화제로 사용할 철근콘크리트용 방청제는 KS F 2561에 적합한 것이어야 한다.
- (5) (1), (2), (3) 및 (4) 이외의 혼화제에 대해서는 그 품질을 확인하고, 그 사용방법을 충분히 검토하여야 한다. 즉, 이들 혼화제는 품질, 성능, 사용실적, 균등성 등을 사전에 조사하여야 하며, 워커빌리티, 강도, 내구성, 수밀성, 체적변화, 강재를 보호하는 성능, 경제성 등에 미치는 영향 등에 대해서도 검토하여야 한다.

2.3.2 혼화제

- (1) 혼화제로 사용할 플라이 애쉬는 KS L 5405에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 혼화제로 사용할 콘크리트용 팽창제는 KS F 2562에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 혼화제로 사용할 고로슬래그 미분말은 KS F 2563에 적합한 것이어야 한다.
- (4) (1), (2) 및 (3) 이외의 혼화제에 대해서는 그 품질을 확인하고, 그 사용방법을 충분히 검토하여야 한다. 즉, 이들 혼화제는 품질, 성능, 사용실적, 균등성 등을 사전에 조사하여야 하며, 워커빌리티, 강도, 내구성, 수밀성, 체적변화, 강재를 보호하는 성능, 경제성 등에 미치는 영향 등에 대해서도 검토하여야 한다.

3. 시공

내용 없음

--	--

16-7 줄눈재료

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 콘크리트 신축이음에 사용하는 줄눈판과 주입 줄눈재에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

- KS F 2471 콘크리트의 신축이음에 쓰이는 미리 성형된 채움재의 시험 방법
(돌출없이 탄력있는 형식)
- KS F 2538 콘크리트 포장 및 구조용 신축이음 채움재
- KS F 4910 건축용 찰링재
- ASTM D 994 Prefomed Expansion Joint Filler for Concrete (Bituminous Type)
- ASTM D 1190 Concrete Joint Sealer, Hot-Poured Elastic Type
- ASTM D 1752 Prefomed Sponge Rubber and Cork Expansion Joint Fillers
for Concrete Paving and Structural Construction
- ASTM D 1854 Jet-Fuel-Resistant Concrete Joint Sealer, Hot-Poured Elastic Type
- ASTM D 2628 Prefomed Polychloroprene Elastomeric Joint Seals for Concrete Pavements

1.3 제출물

- 1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 줄눈판

- 2.1.1 줄눈판은 콘크리트 슬래브 팽창수축에 순응하고 팽창시에 밀려 빠져나오지 않아야 하며 수축시에는 콘크리트 슬래브 사이에 틈이 생기지 않는 것이어야 한다. 줄눈판은 또한 내구적이고 설치할 때나 콘크리트를 다질 때에 부서지거나 구부러지거나 비틀어지지 않는 것으로 공사감독자의 승인을 받은 것을 사용하여야 한다.
- 2.1.2 줄눈판의 종류에는 목재계, 역청질계, 역청섬유질계, 고무스폰지 및 수지발포체계 등이 있다.
- 2.1.3 역청질계 줄눈판은 KS F 2538에 적합하여야 하며, 줄눈판의 시험방법은 KS F 2471에 따른다.
- 2.1.4 줄눈재료의 품질에 대한 시방은 KS를 기준으로 하며, KS에 규정되지 아니한 것은 ASTM D 1752, D 994, D 1190, D 1854, D 2628 등을 참조하여 공사감독자의 승인을 받아 품질시험을 하여 사용하여야 한다.

2.2 주입줄눈재

- 2.2.1 콘크리트포장용 주입줄눈재에는 가열시공식과 상온시공식, 특수성형시공식이 있다.
- 2.2.2 주입줄눈재는 콘크리트 슬래브의 팽창수축에 순응하고, 콘크리트와 잘 부착하며, 물에 녹지 않

16-7 줄눈재료

고 방수성이며, 고온시에 유출되지 않고 저온시에도 충격에 잘 견디며, 토사 등의 침입을 막고 또한 내구적인 것으로서 공사감독자가 승인한 것을 사용하여야 한다.

2.2.3 주입 줄눈재용 프라이머는 주입 줄눈재에 적합한 품질의 것을 사용하여야 한다.

2.3 품질기준

2.3.1 아스팔트 계열의 줄눈재료 품질기준은 표 16-36과 같다.

표 16-36 아스팔트 계열 줄눈재료 품질기준 (ASTM D 6690)

종 류	Type I	Type II	Type III	Type IV
설계사용조건	-18℃, 50% 신장 (extension) 【D 1190】	-29℃, 50% 신장 (extension) 【D 3450】	-29℃, 50% 신장 (extension) 【SS-S1401C】	-29℃, 200% 신장 (extension)
콘 침입도 (25℃)	90 이하(max.)	90 이하(max.)	90 이하(max.)	90 150
흐름성 (60℃, mm)	5.0	3.0 이하(max.)	3.0 이하(max.)	3.0 이하(max.)
접착성 (비침지)	-18℃에서 시편(25.4mm)시편을 50% , 5 회 왕복시험 후 3개중 2개 이상 이상 없을 것	-29℃에서 시편(12.7mm)시편을 50% , 3 회 왕복시험 후 3개 모두 이상 없을 것	-29℃에서 시편(12.7mm)시편을 50% , 3 회 왕복시험 후 3개 모두 이상 없을 것	-29℃에서 시편(12.7mm)시편을 200% , 3 회 왕복시험 후 3개 모두 이상 없을 것
접착성 (침수)	-	-	-29℃에서 시편(12.7mm)시편을 50% , 3 회 왕복시험 후 3개 모두 이상 없을 것	-
원상회복률, %	-	60 이상 (min)	60 이상 (min)	60 이상 (min)
노화시험 후 회복률, %	-	-	60이상 (min)	-
아스팔트 호환성	이상없을 것	이상없을 것	이상없을 것	이상없을 것

※ 국내 콘크리트 포장체의 온도를 고려 Type II 이상 적용 가능

2.3.2 우레탄 및 슬파이드계 실란트의 품질기준은 표 16-37과 같다.

표 16-37 우레탄 및 슬파이드계 실란트 품질기준(SS-S-200E)

--	--

시험항목	시험방법	품질기준
노후도시험	49±1℃, 21일±4시간	이상없을 것
셀프-레벨링	3.2mm, 15%경사	1.6mm 이하
침지시험	24시간, 49℃	2%이하, 이상없을 것
온도노출에 따른 체적변화율	70℃, 168시간	5% 이하
복원력	ASTM D 217	75%이상 (2-0.5mm)
축진내후성	160시간	5% 이하
콘크리트 접착성	시험체 제작후 인장	이상없을 것
내 화염성	260℃, 120초	이상없을 것
흐름성	5시간, 93℃	이상없을 것
저장안전성	6개월, 16-38℃	이상없을 것
접도	ASTM D 2393	200Pa·s, 150Pa·s
가사시간	-	기기내 혼합에 이상없을 것 1시간후, 200Pa·s
불 접착성	3, 12시간	이상없을 것
내수 저항성	96시간(500cc), 3cycle	이상없을 것
접착성 시험	2cycle, 30분(인장) last cycle (50%인장)	이상없을 것

2.3.3 실리콘 실란트의 품질기준은 표 16-38과 같다.

표 16-38 실리콘 실란트 품질기준(ASTM D 5893)

시험항목	시험방법	실리콘 종류	
		Non- Sag	Self-Leveling
유동성	ASTM D 2202	≤7.6mm 슬럼프	이상 없을 것
성형율(mL/min)	ASTM C 1183	≥50	≥50
불 접착성(h)	ASTM C 679	≤5	≤5
접착성 (-29℃, 100% ext., immersed, non-immersed, oven-aged)	ASTM D 5893	이상없을 것	이상없을 것
경도(-29℃, Type A2)	ASTM C 661	≤25	≤25
경도(23℃, Type A2)	ASTM C 661	≥30	≥30
흐름성	ASTM D 5893	No flow	No flow
최대 신장율,%	ASTM D 412(C)	≥600	≥600
인장력 150%, 23℃, kPa	ASTM D 412(C)	≤310	≤310
축진내후성, 500시간	ASTM C 793	이상없을 것	이상없을 것
복원력, %	ASTM D 5893	≥75	≥75

2.3.4 성형줄눈재의 품질기준은 표 16-39와 같다.

--	--

표 16-39 성형줄눈재 품질기준 (TL Fug-StB 01)

종 류	시험방법	품 질 기 준
경 도	KS M 6784 , ISO 48	IRHD 경도 4080(±5)
내구성과 팽창성	KS M 6782, ISO 37	내구성 ≥9 Mpa 강도 등급에서의 팽창성: 40/400, 50/375, 60/300, 70/200, 80/125 %
열 속 성	KS M 6788 , ISO 188	하중을 받지 않는 표본에 대한 최대 변화, IRHD 경도 : -5에서 +8까지 팽창성 : -30에서 +10%까지
저온과 고온 에서의 회복력	ASTM D 2628-91	-10℃: ≥ 70-%, 70℃: ≥ 80-%
과도한 팽창에 대한 보호력	500mm, 50mm/min,	초기신장률 2.5% 이하 300N에서의 신장률 4.5% 이하

3. 시공

내용 없음

--	--

16-8 콘크리트 양생제

16-8-1 콘크리트 양생용 액상피막 형성제

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 콘크리트의 양생시 수분의 손실을 방지하기에 적합한 액상피막 형성제에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

KS F 2406 콘크리트 양생용 재료의 보수능력 시험 방법

KS F 2540 콘크리트 양생용 액상 피막 형성제

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 종류

콘크리트 양생용 액상피막 형성제에는 다음의 5가지가 있으며, 본 시방에 적용되는 액상피막 형성제는 굳지 않은 콘크리트의 양생제로서 사용하는데 적합할 뿐만 아니라 거푸집 제거 후의 콘크리트 또는 초기 습윤 양생 후의 콘크리트 양생제로 사용하여도 적합하여야 한다.

- 1형 : 투명 또는 반투명
- 1-D형 : 투명 또는 퇴색이 잘되는 염료를 지닌 반투명
- 2형 : 백색 안료 사용
- 3형 : 담회색 안료 사용
- 4형 : 흑색

2.2 품질 기준

2.2.1 성분 및 성질

- (1) 액상피막 형성제의 성분은 제한되지 않으나 유독하거나 인화성이어서는 안된다. 벤젠, 사염화탄소, 메틸알코올, 기타 유독재료는 허용될 수 없다.
- (2) 투명 또는 반투명의 1형 액상피막 형성제는 담색으로, 일시적 염료가 함유되어 있어도 좋으며, 콘크리트 표면에 사용 후 적어도 4시간 동안 쉽게 식별할 수 있어야 하며, 이색은 필요하다면 사용 후 7일 이내에 눈에 띄지 않아야 한다.
- (3) 백색 안료를 사용한 2형 액상 피막 형성제는 미분 백색안료와 전색제로 구성되며 기성제품을 조합하지 않고 즉시 사용할 수 있어야 한다.

이 형성제는 소정의 적용 비율로써 새로운 콘크리트에 적용할 경우에는 균등한 백색 걸모양을 나타내고 콘크리트의 원색을 효과적으로 감출 수 있는 것이라야 한다. 콘크리트에 소정의 비율

16-8-1 콘크리트 양생용 액상피막 형성제

로 사용한 경우에 햇볕에 3일간 노출시킨 형성제는 그 겉보기 일광 반사능력이 마그네시아의 반사율의 60% 이상이어야 한다.

- (4) 담백색 안료를 사용한 3형 액상피막 형성제는 미분 담회색 안료와 전색제로 구성되며 기성제품을 조합하지 않고 즉시 사용할 수 있어야 한다.

이 형성제는 소정의 비율로 새로운 콘크리트에 사용하는 경우에 균등한 담회색 외관을 나타내고, 콘크리트의 원색을 효과적으로 감출 수 있는 것이라야 한다. 콘크리트에 소정의 비율로 사용한 경우 햇볕에 3일간 노출시킨 형성제는 그 겉보기 일광 반사능력이 마그네시아 반사율의 50% 이상이어야 한다.

- (5) 흑색의 4형 액상피막 형성제에 대해서는 특별한 규정이 정해져 있지 않다.

2.2.2 피막의 성질

형성제는 습윤 콘크리트에 부착하고, 소정의 비율로 사용하였을 경우, 연속된 밀착 박막을 형성해야 한다. 건조했을 때 피막은 연속하여 유연하고, 찢어지거나 구멍이 없어야 한다. 시험 공시체에 대하여 사용후 적어도 7일간 찢어지지 않는 피막으로 존재해야 한다. 액상 피막형성제는 콘크리트에 대해 해로운 작용을 해서는 안된다.

2.2.3 컨시스턴시

액상피막 형성제의 컨시스턴시는 24℃ 이상의 온도에서 분무노즐로 균등한 피복을 만들 수 있도록 쉽게 살포할 수 있어야 한다.

2.2.4 저장 안정도

액상피막 형성제는 변질되지 않고 3개월 이상 저장할 수 있어야 한다. 다만, 유제형의 형성제는 동해에 견딜 수 있다고 기대할 수 없다. 형성제는 침강하였을 때에도 약간의 교반으로 쉽게 균질성이 되어야 한다.

2.2.5 건조 시간

습윤 콘크리트 면에 소정의 비율로 사용하였을 경우 액상피막 형성제는 온도 23±2℃, 상대습도 50±10%, 최대 공기유속 180m/min의 표준 시험 조건에서 4시간 이내에 건조하여 붙는 일이 없어야 한다.

12시간 후 형성제는 그 위를 걸었을 때 자국이 나거나 붙지 않아야 하며 미끈미끈한 면이 되어서는 안된다.

2.2.6 습기 유지

보수성 시험에서 액상 피막 형성제는 KS F 2406에 따라 시험할 때 72시간 동안 표층에서 물이 0.55kg/m²보다 더 손실되어서는 안된다.

2.3 시료 채취 및 시험 방법

2.3.1 시료 채취

액상피막 형성제는 채취하기 전에 용기를 흔들어 잘 교반한다. 각각의 로트, 배치 또는 제조단위를 대표하는 1개의 용기에서 임의로 1개의 시료를 채취한다.

2.3.2 시험 방법

보수성 시험은 KS F 2406에 따른다.

2.4 포장 및 표시

액체피막 형성제는 제조자가 봉인을 한 용기에 넣어야 한다.

용기에는 제조자명, 형성제 명, 제조자 배치 번호를 알기 쉽게 표시해야 한다. 용기의 내용은 시험한 시료와 같은 것이어야 한다.

3. 시공

해당없음

--	--

16-8-2 분리막

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 콘크리트 포장의 분리막 공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

KS M 3509 포장용 폴리에틸렌 필름

KS M 7501 크라프트지

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 종류

일반적으로 사용하고 있는 분리막에는 폴리에틸렌 필름(Polyethylene film)과 크라프트지(Kraft paper)가 있다.

2.2 품질기준

분리막은 무근 콘크리트 포장 슬래브 바닥과 보조기층면, 또는 빈배합 콘크리트층면과의 마찰저항을 감소시켜 슬래브의 팽창작용을 원활하게 하고 콘크리트 모르타르의 손실을 방지하며, 보조기층이나 빈배합 콘크리트의 이물질이 포장용 콘크리트에의 혼입을 방지할 수 있는 것이어야 하며 KS M 3509, KS M 7501의 규정에 적합한 것이어야 한다.

3. 시공

내용 없음

16-10 철근 콘크리트용 봉강

16-10-1 일반철근

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 철근 콘크리트에 사용하는 원형 및 이형봉강에 대해 적용한다.

1.2 참조규정

KS D 3051 열간 압연 봉강 및 코일 봉강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차

KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 봉강의 종류

원형봉강은 2종류, 이형봉강은 6종류로 하고, 그 종류 및 기호는 표 16-40에 따른다.

표 16-40. 봉강의 종류 및 기호

종 류	기 호	용 도
원형봉강	SR 24	일반용
	SR 30	
이형봉강	SD 30	일반용
	SD 35	
	SD 40	
	SD 45	
	SD 40W	용접용
	SD 50W	

2.2 봉강의 치수, 무게 및 그 허용차

2.2.1 원형봉강의 모양, 치수, 무게 및 허용차는 별도 명시가 없는 한 KS D 3051의 규정에 따른다.

다만, 표준길이 및 길이의 허용차는 표 16-41 및 표 16-44의 기준에 따른다.

표 16-41. 이형봉강의 표준길이

표준길이 (m)	3.5, 4.0, 5.0, 5.5, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 10.0, 11.0, 12.0
----------	--

2.2.2 이형봉강의 치수 및 단위중량은 별도 명시가 없는 한 표 16-42와 같다.

16-10-1 일반철근

2.2.3 이형봉강의 표준길이는 표 16-41과 같고 길이의 허용차는 표 16-44와 같다.

2.2.4 이형철근 무게의 허용차는 계산중량과 실제중량과의 차를 계산중량으로 나누어 백분율로 표시하는 것으로 하고, 다음의 두 가지 방법에 따른다.

- (1) 이형봉강 1개를 뽑아서 계량하였을 때의 무게와 표 16-42에 규정한 단위중량에 이 공시체의 길이를 곱하여 계산한 무게와의 차는 표 16-45의 허용차 범위 내이어야 한다.
- (2) 이형봉강을 한 묶음으로 하여서 계량하였을 때의 무게와 표 16-42에 규정한 단위중량에 길이와 개수를 곱하여 계산한 무게와의 차는 표 16-46의 허용범위 내이어야 한다.

표 16-42. 이형봉강의 치수 및 단위중량

호칭명	단위무게 (kg/m)	공칭지름 (d)(mm)	공칭단면적 (s)(cm ²)	공칭둘레 (ℓ)(cm)	마디의 평균간격 최대값(mm)	마디 높이		마디틈 의합계 의최대 값(mm)	마디와 축선과 의각도
						최소 (mm)	최대 (mm)		
D 6	0.249	6.35	0.3167	2.0	4.4	0.3	0.6	5.0	45° 이상
D 10	0.560	9.53	0.7133	3.0	6.7	0.4	0.8	7.5	
D 13	0.995	12.7	1.267	4.0	8.9	0.5	1.0	10.0	
D 16	1.56	15.9	1.986	5.0	11.1	0.7	1.4	12.5	
D 19	2.25	19.1	2.865	6.0	13.4	1.0	2.0	15.0	
D 22	3.04	22.2	3.871	7.0	15.5	1.1	2.2	17.5	
D 25	3.98	25.4	5.067	8.0	17.8	1.3	2.6	20.0	
D 29	5.04	28.6	6.424	9.0	20.0	1.4	2.8	22.5	
D 32	6.23	31.8	7.942	10.0	22.3	1.6	3.2	25.0	
D 35	7.51	34.9	9.566	11.0	24.4	1.7	3.4	27.5	
D 38	8.95	38.1	11.40	12.0	26.7	1.9	3.8	30.0	
D 41	10.5	41.3	13.40	13.0	28.9	2.1	4.2	32.5	
D 51	15.9	50.8	20.27	16.0	35.6	2.5	5.0	40.0	

비고 1. 이형봉강의 공칭지름은 단위 길이당의 무게가 그 이형철근과 동일한 원형봉강의 지름과 같은 것으로 한다.

2. 표 16-45의 수치의 산출방법은 다음에 따른다.

공칭단면적(s) : $\frac{0.7854 \times d^2}{1000}$: 유효숫자 4째자리에서 끝맺음한다.

공칭둘레(ℓ) : 0.3142×d : 소숫점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.

단위무게 : 0.785×s : 유효숫자 3째자리에서 끝맺음한다.

마디간격 : 공칭지름의 70% 이하로서 산술값을 소수점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.

마디높이 : 소수점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.

3. 이형봉강의 마디의 틈⁽¹⁾의 합계는 공칭둘레의 25% 이하로 하고, 산출값은 소수점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.

주 (1) : 리브와 마디가 떨어져 있는 경우 및 리브가 없는 경우에는 마디의 결손부의 나비를, 또 마디와 리브가 접속하고 있는 경우에는 리브의 나비를 각각 마디의 틈으로 한다.

4. 마디의 높이는 다음 표 16-43에 따르고 산출값을 소수점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.

표 16-43. 마디의 높이

--	--

치 수	마 다 간 격	
	최 소	최 대
호칭명 D13 이하	공칭지름의 4.0%	최소값의 2배
호칭명 D13 초과 D19 미만	공칭지름의 4.5%	최소값의 2배
호칭명 D19 이상	공칭지름의 5.0%	최소값의 2배

표 16-44. 이형봉강 길이의 허용차

길 이	길이의 허용차
7m 이하	+ 40mm, 0
7m 초과	길이 1m 및 그 단수가 증가할 때마다 위의 허용차에 5mm를 더한다. 단, 최대값은 120mm까지로 한다.

- 비고 1. 코일일 경우에는 적용하지 않는다.
 2. 주문자는 표기 이외의 허용차를 지정할 수 있다.

표 16-45. 이형봉강 1개의 무게 허용차

치 수	무게의 허용차	적 용
호칭명 D10 미만	+ 규정하지 않음, -8%	공시체의 채취방법 및 허용차의 산출방법은 KS D 3504의 8.3 규격에 따른다.
호칭명 D10 이상 D16 미만	± 6%	
호칭명 D16 이상 D29 미만	± 5%	
호칭명 D29 이상	± 4%	

표 16-46. 이형봉강 1조의 무게 허용차

치 수	무게의 허용차	적 용
호칭명 D10 미만	± 7%	공시체의 채취방법 및 허용차의 산출방법은 KS D 3504의 8.3 규격에 따른다.
호칭명 D10 이상 D16 미만	± 5%	
호칭명 D16 이상 D29 미만	± 4%	
호칭명 D29 이상	± 3.5%	

2.3 품질 기준

- 2.3.1 봉강은 모양이 양호하고 품질이 균일하여야 하며, 사용상 해로운 결함이 없어야 한다.
 2.3.2 봉강의 기계적 성질은 표 16-47에 적합하여야 한다.

표 16-47. 봉강의 기계적 성질

--	--

16-10-1 일반철근

종 류 기 호	항복점 또는 0.2%항복강도 N/mm ² (kgf/mm ²)	인장강도 N/mm ² (kgf/mm ²)	인 장 시 험 편	연신율(1) (%)	굽 힘 성	
					굽힘 각도	안쪽 반지름
SR24	235 이상 (24)이상	382~520 이상 (39~53)이상	2 호	20이상	180°	공칭지름의 1.5배
			3 호	24이상		
SR30	294 이상 (30)이상	441~598 이상 (45~61)이상	2 호	18이상	180°	지름16mm 이하 공칭지름의 1.5배 지름16mm 초과 공칭지름의 2배
			3 호	20이상		
SD30	294 이상 (30)이상	441~598 이상 (45~61)이상	2호에 준한것	16이상	180°	D16 이하 공칭지름의 1.5배 D16 초과 공칭지름의 2배
			3호에 준한것	18이상		
SD35	343~441 이상 (35~45)이상	490 이상 (50)이상	2호에 준한것	18이상	180°	D16 이하 공칭지름의 1.5배 D16 초과 D41이하 공칭지름의 2배 D51 공칭지름의 2.5배
			3호에 준한것	20이상		
SD40	392~510 이상 (40~52)이상	559 이상 (57)이상	2호에 준한것	16이상	180°	공칭지름의 2배
			3호에 준한것	18이상		
SD50	490~628 이상 (50~64)이상	618 이상 (63)이상	2호에 준한것	12이상	90°	D25 이하 공칭지름의 2.5배 D25 초과 공칭지름의 3배
			3호에 준한것	14이상		
SD40W	392~510 이상 (40~52)이상	559 이상 (57)이상	2호에 준한것	16이상	180°	공칭지름의 2.5배
			3호에 준한것	18이상		
SD50W	490~628 이상 (50~64)이상	618 이상 (63)이상	2호에 준한것	12이상	90°	D25 이하 공칭지름의 2.5배 D25 초과 공칭지름의 3배
			3호에 준한것	14이상		

주 (1) 이형봉강에서 치수가 호칭명 D32를 초과하는 것에 대하여는 호칭명 3을 증가할 때마다 표 16-47의 연신율의 값에서 각각 2%를 감한다. 다만, 감하는 한도는 4%로 한다.

비고 : ()를 붙여 표시한 단위 및 수치는 국제단위계(SI)로서 참고로 부기한 것이다. 또한, 1N/mm²=1MPa이다.

2.4 시험편 제작 및 시험 방법

철근 콘크리트용 봉강 시험편 제작 및 시험은 KS D 3504에 규정된 방법에 따른다.

3. 시공

내용 없음

--	--

16-15 도료

16-15-4 용착식 도로표지용 도료

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 가열 용해하여 시공하는 용착식 도로표지용 도료(이하 도료라 한다.)에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

KS M 5333 용착식 도로표지용 도료

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 종류

도료는 색상, 성분과 유리알 함유량에 따라 다음과 같이 나눈다.

2.1.1 색상과 성분에 따른 구분

흰 색 (색번호 37875)

노란색(색번호 33538)

1종 : 유기 안료를 주안료로 한 것

2종 : 무기 안료를 주안료로 한 것

파란색 (색번호 35250)

2.1.2 유리알 함유량에 따른 구분

1호 분체상의 도료 중에 유리알을 15~18%(무게%) 함유한 것

2호 분체상의 도료 중에 유리알을 20~23%(무게%) 함유한 것

3호 분체상의 도료 중에 유리알을 25%(무게%) 이상 함유한 것

2.2 품질 기준

용착식 도로표지용 도료의 품질은 표 16-96에 합격하여야 한다.

2.3 시료 채취 및 시험 방법

용착식 도로표지용 도료에 대한 시료 채취 및 시험 방법은 KS M 5333 (용착식 도로표지용 도료)에 따른다.

2.4 포장 및 표시

포장단위는 실무계를 기준하여 25kg 단위로 포장하며 포장용기에는 품명, 종류, 색상, 실무계, 제조년월일 및 로트번호, 제조자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

표 16-96. 용착식 도로표지용 도료의 품질 기준

항 목	종 류	노 란 색			파 란 색
		흰 색	1 종	2 종	
		1호, 2호, 3호	1호, 2호, 3호		
비 중 (20/20℃)	2.3 이 하				
연 화 점 (℃)	80 이 상				
불 점 착 건 조 성	3분 후에 도료가 불점착 시험기의 타이어에 붙지 않아야 한다.				
도 막 의 겉 모 양	주름, 얼룩, 부풀음, 갈라짐, 떨어짐이 없어야 한다.				
황 색 도 (흰색에 한한다.)	0 - 0.1	-		-	
45°, 0°확산반사율(흰색에 한함)	75 이 상	-		-	
내 마 모 성	마모감량이 100회전에 대하여 200mg 이하				
압축 강도 MPa (kgf/cm ²)	12 (120) 이 상				
내 알 칼 리 성	수산화칼슘 포화용액에 18시간 침지시켜도 갈라짐 및 변색이 없어야 한다.				
불 휘 발 분 (%)	99 이 상				
축진 내후성	흰 색	160시간 축진 내후성 시험한 후 45°, 0°확산 반사율이 70 이상이어야 하고, 갈라짐, 부풀음, 떨어짐 등이 없어야 한다.			
	노 란 색 파 란 색	160시간 축진 내후성 시험한 후, 갈라짐, 부풀음, 떨어짐 등이 없고 색변화는 명도차 6 단위를 넘지 않아야 한다.			
납 (불휘발분 중 %)	0.06 이 하	0.06 이 하	-	0.06 이 하	
카드뮴 (불휘발분 중 %)	0.01 이 하	0.01 이 하	-	0.01 이 하	
불휘발전색제분(도료 중 %)	20 이 상				
열 안 정 성 (노란색 1종과 파란색에 한함)	KS M 5550의 33538(노란색 1종), 35250(파란색)과 비교하여 색상 및 도막 겉 모양의 차이가 크지 않아야 하며 색 변화는 명도차 5단위를 넘지 않아야 한다.				
유리알의 함유량(무게 %) (KS L 2521에 따른 1호)	1호	15 - 18			
	2호	20 - 23			
	3호	25 이 상			
유리알의 겉모양, 모양	구형의 입자로서, 타원, 예각, 불투명, 이물질 및 입자간의 용착 등의 결점을 갖는 것의 총계가 20%(개수%) 이하일 것				
휘발성유기화합물 함량(g/L)	10 이 하	10 이 하		10 이 하	

비고 : 용착식 도로표지용 도료는 교반기가 달린 탱크에 도료를 넣고 국부가열을 피하면서 도료를 균일하게 용융 교반하여 시공을 한다. 다만, 노란색 1종과 파란색의 용융 온도는 160℃를 넘지 않도록 조절하여 1시간 이내에 사용하여야 한다.

3. 시공

내용 없음

--	--

16-16 도로표지 도료용 유리알

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 도로표지용 도료에 사용하는 무색 투명한 반사용 유리알에 대하여 적용한다.

1.2 참조규정

KS A 0021 수치의 맺음법
 KS A 5101 표준체
 KS E 3605 분괴 혼합물의 샘플링 방법 통칙
 KS L 2521 도로표지 도료용 유리알
 KS L 6512 연마재의 시료 채취 방법
 KS M 8102 염산(시약)

1.3 제출물

1.3.1 본 시방서 1-2-2절 1.7에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 종류

유리알은 입도에 따라 1호, 2호, 3호의 3종류로 분류한다.

2.2 품질 기준

유리알의 품질은 표 16-97에 합격하여야 한다.

2.3 시료 채취 및 시험 방법

도로표지용 도료에 사용하는 유리알에 대한 시료 채취 및 시험 방법은 KS L 2521에 따른다.

표 16-97. 유리알 입도(Gradation of Glass Beads FP-98:718.19)

체 번호(크기) (Sieve Size)	통과 후 잔량 무게% (Percent by Weight Passing Designated Sieve, ASTM D 1214)		
	입도 표지값 (Grading Designation)		
	TYPE 3	TYPE 4	TYPE 5
No. 8(2.36 mm)			100
No.10(2.0 mm)		100	95 ~ 100
No.12(1.7 mm)	100	95 ~ 100	80 ~ 95
No.14(1.4 mm)	95 ~ 100	80 ~ 95	10 ~ 40
No.16(1.18 mm)	80 ~ 95	10 ~ 40	0 ~ 5
No.18(1.0 mm)	10 ~ 40	0 ~ 5	0 ~ 2
No.20(850 μm)	0 ~ 5	0 ~ 2	
No.25(710 μm)	0 ~ 2		

2.4 표시

포장용기의 보기 쉬운 곳에 제품명, 종류, 제조년월일 및 제조자명 또는 약호를 표시하여야 한다.

3. 시공

내용 없음

--	--