공 사 시 방 서

【2015년 하수시설물 보수공사 2차(연간단가)】

2015년

강 남 구 청

(치수과)

목 차

제 1 편 공 통

제 1 장 총칙

1. 일반사항 ····· 1 - 1
1.1 공사일반 ····· 1 - 1
1.2 공사관리 및 조정 ····· 1 - 3
1.3 공무행정 및 제출물 ····· 1 - 7
1.4 자재관리 ····· 1 - 13
1.5 품질관리 ····· 1 - 16
1.6 안전·보건관리 ····· 1 - 19
1.7 준공 ····· 1 - 23
2. 재료 ····· 1 - 25
3. 시공 ····· 1 - 25

제 2-4 편 하수도시설물 보수공사

제 1 장 토공

1. 일반사항 ····· 5 - 1
1.1 적용범위 ····· 5 - 1
1.2 참조규격 ····· 5 - 1
2. 재료 ····· 5 - 1
2.1 복구재료 ····· 5 - 1
2.2 되메우기 재료 ····· 5 - 2
3. 시공 ····· 5 - 2
3.1 일반사항 ····· 5 - 2
3.2 굴착 ····· 5 - 3
3.3 터파기 ····· 5 - 5
3.4 지하매설물 보호 ····· 5 - 6
3.5 복구 ····· 5 - 6
3.6 물푸기 ····· 5 - 7

제 2 장 하수도시설물 보수공사

1. 일반사항 ····· 5 - 8
1.1 적용범위 ····· 5 - 8
1.2 참조규격 ····· 5 - 8
2. 재료 ····· 5 - 8
2.1 하수관 ····· 5 - 8
2.2 부속재료 ····· 5 - 9
2.3 맨홀, 측구, 표면배수시설 ····· 5 - 10
2.4 암거 보수재 ····· 5 - 12
3. 시공 ····· 5 - 14
3.1 관부설 ····· 5 - 14
3.2 관접합 및 절단 ····· 5 - 18
3.3 맨홀, 측구, 표면배수시설 ····· 5 - 18
3.4 기존맨홀 접합시공 ····· 5 - 20
3.5 빗물받이 설치 ····· 5 - 20
3.6 연결관 ····· 5 - 20
3.7 내부 검사 ····· 5 - 20
3.8 기존관 보호 ····· 5 - 21
3.9 암거 보수공 ····· 5 - 21
3.10 하수관거 준설 ····· 5 - 22
3.11 하수도 GIS 데이터 갱신 ····· 5 - 23

제 3 장 포장공

1. 일반사항 ····· 5 - 24
1.1 적용범위 ····· 5 - 24
1.2 참조규격 ····· 5 - 24
2. 재료 ····· 5 - 25
2.1 보조기층, 기층 재료 ····· 5 - 25
2.2 아스팔트 콘크리트 포장 재료 ····· 5 - 26
2.3 투수성 포장 재료 ····· 5 - 31
2.4 경하중 포장 재료 ····· 5 - 32
2.5 보도블록포장 재료 ····· 5 - 33
2.6 연석 ····· 5 - 34
2.7 측구 ····· 5 - 34

3. 시공 ····· 5 - 35
3.1 보조기층, 기층 ····· 5 - 35
3.2 아스팔트 콘크리트 포장 ····· 5 - 37
3.3 투수성 포장 ····· 5 - 41
3.4 경하중 포장 ····· 5 - 44
3.5 보도블록포장 ····· 5 - 48
3.6 연석 ····· 5 - 48
3.7 측구 ····· 5 - 49

제1장 총 칙

1. 일반사항

1.1 공사일반

1.1.1 공사개요

(1) 적용범위

본 시방서는 강남구청에서 발주하는 “2015년 하수시설물 보수공사 2차(연간단가)”에 적용한다.

(2) 공사의 위치

강남구 관내

(3) 본 공사의 주요 목적물

(흄관부설 : 415m, 맨홀 : 13개소, 빗물받이 설치 : 30개소)

(4) 지급자재

(흄관, 아스콘, 맨홀뚜껑 등)

(5) 적용순서

① 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래순서에 따라 적용한다.

가. 현장설명서 및 질의응답서

나. 공사시방서

다. 설계도면

라. 물량내역서

② 본 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

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

1.1.2 용어의 정의

(1) 설계서

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

(2) 발주자

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

(3) 공사감독자

이 시방서에서 “공사감독자”라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제2조 제3호”의 “공사감독관”을 말한다.

(4) 수급인

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

(5) 현장대리인

이 시방서에서 “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.

(6) 현장요원

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

(7) 승인

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

(8) 지시

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

(9) 검사

이 시방서에서 “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.

(10) 확인

이 시방서에서 “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.

(11) 하자

이 시방서에서 “하자”라 함은 공사시방서의 내용과 차이가 나는 것을 말한다.

1.1.3 법령 우선 준수

수급인은 본 시방서를 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.

1.1.4 수급인의 책무

(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.

③ 수급인은 설계서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.

가. 하자 발생이 우려되는 경우

나. “지방자치단체공사계약일반조건 제19조” 및 “1.1.5 설계변경”에서 규정된 설계변경사유 및 계약기간 연장사유외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 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.

(2) 법령의 준수

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.

1.1.5 설계변경

(1) 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자에서 승인하였을 경우에 한하여 한다.

① "지방자치단체공사계약일반조건 제19조 제1항"에 해당되는 경우

② "1.1.3 법령 우선준수"에 따라 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 달라서 설계서대로 이행할 수 없을 경우(건설공사중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)

③ "1.2 공사관리 및 조정 1.2.12 협의 및 조정에 따른 설계변경"에 따라 발주자에게 설계변경을 요청하 였을 경우

④ 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우

⑤ 기타 이 시방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

(2) 변경요청서류

설계변경요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 "1.3 공무행정 및 제출물 1.3.13 (1) 설계변경승인 요청"에 따른다.

1.1.6 공사기한 연기

(1) 연기 요청일수

수급인이 "지방자치단체공사계약일반조건 제32조 제1항"에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기사유로 인하여 "1.3 공무행정 및 제출물 1.3.4 공사예정공정표"의 주공정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.

(2) 제출

공사기한 연기 요청시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 "1.3 공무행정 및 제출물 1.3.13 (2) 공사기한 연기원"에 따른다.

1.1.7 기성량의 조정

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

1.2 공사관리 및 조정

1.2.1 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.

1.2.2 조사

(1) 수급인은 구조물 및 부대시설 등 해당 공종의 공사착수 전에 구조물의 위치, 규격 등 설계서 내용의 적합여부를 조사하여야 한다.

(2) 수급인은 조사결과에 따라 변경될 사항에 대하여 사유, 변경방안, 변경내용 등을 작성하여 공

사감독자에게 보고하여야 한다.

1.2.3 공사수행

(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.

(2) 수급인은 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 한다.

(3) 공사감독자는 관련법령 및 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

(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.

(5) 수급인은 “지방자치단체공사계약일반조건 제54조제1항”에 따라 공사를 일시정지한 경우에는 공사중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사중단부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.

(6) 도심지내 현장사무소은 임차를 원칙으로 하고, 도심외곽 현장사무실은 주변 나대지·사유지·민영주차장 등을 활용 또는 임대하여 설치한다.

1.2.4 책임 한계

(1) 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한 자 및 수급인과 납품계약을 체결한 자의 해당 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.

(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.

(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.

(4) 수급인은 수급인이 보관하고 있는 지급자재 및 관유물을 분실 또는 손괴한 때에 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상복구하여야 한다.

(5) 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 배수처리 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위한 필요한 예방조치를 취하여야 한다.

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

1.2.5 응급조치

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

(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 응급조치하게 할 수 있다.

(3) (1)항 및 (2)항의 조치에 소요된 경비에 대하여는 발주자가 인정하는 경우에 한하여 관련법규에 준용하여 처리할 수 있다.

(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.

1.2.6 동절기 공사

(1) 동절기에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질확보가 어려운 공사는 중지하여야 한다. 다만, 다음 (2)항 및 (3)항의 경우에는 그러하지 아니하다.

(2) 부득이한 사유가 있어 동절기에 공사를 하여야 할 경우에는, 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 하여야 한다.

(3) 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.

1.2.7 공사장 관리

(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, 신호 수 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 “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.

(2) 공사중 교통소통

① 교통소통대책은 “도로점용공사장 교통소동대책에 관한 조례 및 시행규칙”에 의거 작성하여야 한다.

(3) 교통소통대책 수립시 일반적인 내용

① 공사시간 이외에는 사후처리를 확실하게 하여 통과교통에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

② 공사구간의 도로점용폭은 차량통행로, 보행자통행로를 확보한 뒤 최소화하여야 한다.

③ 필요한 장소에 교통 안내원을 배치하도록 한다.

④ 공사시간대 구분은 원칙적으로 주간은 06:00～22:00, 야간은 22:00～06:00으로 구분하되, 통과교통이 많은 첨두시간대에는 가능한 공사를 시행하지 않아야 한다.

⑤ 현저한 교통체증이 발생한 경우 도로관리청, 유관기관 및 공사시행자간 협의를 통하여 도로점용구간을 축소하여야 한다.

⑥ 도로공사 공정계획 수립과 동시에 교통관리계획서를 수립하여 도로점용변화 및 교통소통 변화를 감안하여 공정계획을 수립하여야 한다.

⑦ 이동작업을 하는 경우 가설방호책, 갈매기 표시판설치 등(필요시 가교 및 우회도로 설치)으로 교통처리 및 안전에 최선을 다하여야 한다.

⑧ 공사구간을 포함한 주변도로의 현장을 조사하여 필요시 노상적치물 정비와 불법 주정차 단속 등을 유관기관에 요청하여 균등한 차선을 유지하도록 하여야 한다.

(4) 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.

1.2.8 지중발굴물 등

(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.

(2) 문화재 조사를 위하여 공사가 지연되었을 때에는 발굴에 필요한 공사기간 연장을 인정하며, 수급인은 발굴에 따른 진입로 개설 및 수목 제거 등에 협조하여야 한다.

1.2.9 검사 불합격시 조치사항

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.

② 재시공 등에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

1.2.10 공사협의 및 조정

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

1.2.11 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.

1.2.12 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) 지하구조물 공사의 우선순위상 불가피한 선후시공에 따라 기초저면의 안전성 저하를 방지하기 위하여 설계변경이 불가피한 경우

(2) 광통신관로, 공동구, 전화 및 전선관로, 배수관, 급수관 등이 교차되어 매설심도가 변경되어 설계변경이 불가피한 경우

1.2.13 협의 소홀에 대한 수급인의 책임

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

1.2.14 공정관리

(1) 작업착수회의

① 수급인은 자재 납품자가 참여하는 관련 공종별 공사를 위한 사전준비, 공사진행방법, “1.5 품질관리”의 1.5.5 (2)항과 관련된 시공조건의 적정성 여부 등에 대하여 상호 협의·조정하여야 한다.

② 공사감독자는 필요하다고 인정할 경우, 수급인, 공사와 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 시공자 회의를 개최할 수 있으며, 수급인은 공정회의를 효율적으로 진행하는 데에 필요한 공정추진현황, 향후 시공계획 등 필요한 사항을 공사감독자의 지시를 받아 준비하여야 한다.

(2) 수급인은 공사시행 중 당초에 수립한 공사예정공정표 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.

1.3 공무행정 및 제출물

1.3.1 비치 및 제출

(1) 수급인은 공사의 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 의거하여 작성하여야 한다.

(2) 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소에 항상 비치하여야 한다.

(3) 수급인은 공무행정서류 중 제출을 요하는 서류를 지정된 제출시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출하여야 한다.

1.3.2 제출절차 등

(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 날인

하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

③ 수급인은 이 시방서를 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.

(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.

(3) 추가요구 및 변경

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

(4) 내용 변경

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

(5) 미제출시의 제한

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

(6) 공사관련자에의 전파교육

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

1.3.3 착공서류

(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.

(2) 작성방법

“발주자 지정양식”에 따른다.

(3) 첨부서류

① 현장기술자및기능공 지정신고서(현장관리조직, 현장대리인, 안전관리자, 품질관리자 및 하수관부설기능공)

② 건설공사 공정예정표

③ 품질시험계획서

④ 공사도급 계약서 사본 및 산출내역서

⑤ 착공전 사진

⑥ 현장기술자 경력사항 확인서 및 자격증 사본 및 하수관거 전문기술 교육과정 수료증사본 (또는 교육이수계획서)

⑦ 안전관리계획서

⑧ 노무동원 및 장비투입 계획서

⑨ 기타 발주자가 지정한 사항

(4) 제출시기 및 부수 : 공사 착공 3일 전까지, 각각 2부

1.3.4 공사예정공정표

"1.3.3 착공서류"에 포함되는 공사예정공정표의 요구사항은 다음과 같다.

(1) 수급인은 공사예정공정표를 PERT/CPM 등에 의한 공정계획서로 제출하여야 한다.

(2) 수급인이 예정공정표를 작성하기 위하여 이용하는 공정관리 소프트웨어는 이 시방서에 명시된 요구사항들을 제공할 수 있는 것이어야 한다.

(3) 수급인이 제출하는 공사예정공정표에는 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 시방서 각 절에 명시된 사항

(4) 제출시기 및 부수

"1.3.3 착공서류"에 따른다. 공정계획을 변경하는 때에도 변경된 공사예정공정표를 2부 제출하여야 한다.

1.3.5 공사계획서류

(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

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

④ 지급자재 수급변경요청서(계획 변경시 제출)

지급자재 수급변경요청서는 "발주자 지정양식"에 따라서 작성하여야 하며, 변경사유를 명시하여야 한다.

(2) 제출시기

공사 착공후 및 계획 변경시

(3) 제출부수

각각 2부

1.3.6 시공계획서 제출

(1) 수급인은 이 시방서 각 절의 공사에 대한 시공계획서를 각 공사단계별로 작성하여 해당 공사 착수 전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 수급인은 시공계획서를 공사감독자의 승인을 받아 공사의 진도에 맞추어 분할할 수 있다.

(3) 작성방법

수급인은 시공계획서에 아래 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

① 공사개요
② 시공관리체제(현장조직표)
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, 주변주거민 및 계약공사의 타 공종과의 협의한 결과 조정이 이루어지지 않은 사항
⑩ 적합한 시공을 위하여 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항
⑪ 기타 이 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

(4) 제출 대상공사
제출 대상공사의 종류는 이 시방서 각 절에 따른다.

(5) 제출시기 및 부수
① 제출시기 : 각 공종공사 착수 14일 전까지 및 계획 변경시, 각각 2부
(공사감독자의 확인 기간 : 접수일로부터 7일간)
② 부수 : 2부

1.3.7 시공상세도면

(1) 제출 및 확인
① 수급인(자재나 제품제조자를 포함한다)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 예방하고, 타공사 수급인, 지급자재납품자, 관련기관 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 “1.7 준공 1.7.6 준공서류”에 따라 발주자에게 제출하여야 한다.

(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.

(3) 건설공사의 진행단계별로 작성하여야 하는 시공상세도면의 목록은 발주자와 협의하여 결정한다.

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

1.3.9 공사 사진

(1) 비치 및 제출

수급인은 공사시공중 매몰 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 "1.7 준공 1.7.6 준공서류"에 의거 발주자에게 제출하여야 한다.

(2) 촬영방법

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

(3) 대상부위

사진촬영 대상부위는 이 시방서의 각 장별 "1. 일반사항"의 해당 시방에 따른다.

1.3.10 신고 및 인·허가 신청서류

(1) 인·허가 사항은 발주자가 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인·허가 업무에 최대한의 협조와 지원을 하여야 한다.

(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 발생되는 책임은 수급인이 부담하여야 한다.

(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.

1.3.11 공사일지 및 공정현황

(1) 공사일지

① 작성방법

공사일지는 "발주자 지정양식"에 따라 작성하여야 한다.

② 제출시기 및 부수

매일(공휴일을 포함한다) 18:00시 전까지 1부 제출

(2) 주간공정현황

"발주자 지정양식"에 따라서 작성하여 제출한다.

(3) 월별공정현황

① "발주자 지정양식"에 따라서 작성하여 제출한다.

② 제출시기 : 다음 달 5일까지

1.3.12 기성검사원

(1) 검사원 제출

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

(2) 제출서류

① 공사기성부분 검사원 : "발주자 지정양식"에 따른다.

② 내역서 : "발주자 지정양식"에 따른다.

③ 명세서 : "발주자 지정양식"에 따른다.

④ 공사일지 : 기성검사원 제출일의 공사일지

⑤ 공사감독자 의견서

(3) 제출시기 및 부수

기성검사 요청시 각 2부 제출

(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

1.3.13 설계변경 요청

(1) 설계변경승인 요청

① 제출서류

가. 변경요청 공문

나. 변경 사유서

다. 변경 총괄표, 내역서 및 산출근거

라. 변경 설계도면

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

바. 기타 관련증빙자료(관련사진 등)

② 제출시기 및 부수

설계변경 여건 보고시에 각 3부 제출

(2) 공사기한 연기원

① 제출서류

가. 공사기한 연기원 : “발주자 지정양식″에 따른다.

나. 연기사유 및 연기기간에 대한 주공정 지연일 산출근거, 수정공정계획표

다. 공사중단사실확인서 및 증빙자료(공사중단으로 인한 공사기한 연기원 제출시)

라. 기타 관련증빙자료

② 제출시기 및 부수

공사기한 연기 요청시 각 2부 제출

1.3.14 준공서류

(1) 제출서류

① 준공서류의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “1.7 준공 1.7.6 준공서류”에 따른다.

1.4 자재관리

1.4.1 공급원과 품질요건

(1) 수급인이 공급하는 모든 공사용 자재는 계약 및 시방의 품질 조건에 적합하여야 한다.

(2) 수급인은 원자재가 수입물품인 경우에는 원산지 증명 증빙자료를 제출하여야 한다.

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

1.4.2 적용기준

(1) 사용자재

수급인은 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 설비기기를 포함한다. 이하 이 시방서에서 같다) 중에서 이 시방서를 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 각호에 적합한 자재(이하 이 시방서에서 "한국산업규격에 적합한 제품 등"이라한다)를 우선 사용한다.

가. 서울특별시 녹색구매기준(예규)

나. "산업표준화법"에 의한 한국산업규격 표시품(이하 "KS 표시품"이라 한다)

다. "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

라. "환경기술개발및지원에관한법률 제20조"에 의한 환경표지(환경마크) 표시제품으로 "산업표준화법"에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것

마. "자원의절약과재활용촉진에관한법률"에 의한 GR마크(우수재활용제품) 표시제품으로 "산업표준화법"에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것

바. 상수도공사에 사용되는 자재는 "수도법 시행령 18조의 2 및 동법시행규칙 제7조"의 규정에 적합한 자재를 사용하여야 한다.

② 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 ①항에 적합한 자재가 없을 경우에는 "전기용품기술기준"에 의한 형식승인품을 사용한다.

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

④ 개정된 한국산업규격의 적용은 해당 단위공종의 계약일을 기준한다.

(2) 사용제한

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

1.4.3 사급자재

(1) 주요사급자재 수급계획서

"1.3 공무행정 및 제출물 1.3.5 공사계획서류"에 따른다.

(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 품질보증을 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 1]에 따른다. 다만, [별표 1]에 포함되지 않은 자재에 대하여는 공사감독자의 지시에 따른다.

③ 제출서류

가. 자재공급원 승인 요청서는 “발주자 지정양식”에 따라 작성하여 제출하여야 한다. 다만, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항에 대하여는 공사감독자와 협의하여 생략할 수 있다.

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

다. 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.

(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.

(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.

(5) 품목별 시험·검사작업일지

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

(6) 주요자재검사 및 수불부

“발주자 지정양식”에 따라서 작성한다.

1.4.4 지급자재관리

(1) 지급자재 관련서류

① 지급자재 수급요청서

“1.3 공무행정 및 제출물 1.3.5 공사계획서류”에 따른다.

② 지급자재 수급변경요청서

“1.3 공무행정 및 제출물 1.3.5 공사계획서류”에 따른다.

③ 지급자재 수불부

“발주자 지정양식”에 따라서 작성한다.

(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.

가. 납품서

나. 품질, 규격, 성능 및 수량 등

다. 설계서와의 적격여부 및 제품자료·견본과의 일치여부

라. 납품기일

마. 시험성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 필하여 납품되는 품목)

(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.

(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.

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

(6) 발주자는 (5)항에 의하여 대체 사용한 자재를 현품으로 반환하거나 또는 대체사용 당시의 가격에 의하여 그 대가를 준공금 지급시까지 수급인에게 지급한다.

(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.

1.4.5 자재의 보관, 운반, 취급

(1) 자재의 보관 부지

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

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.

(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.

(3) 화기위험자재의 분리보관

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

(4) 공사중 품질시험자재의 분리보관

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

(5) 지급자재의 관리 책임

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

1.4.6 공사현장에서 발생된 자재의 사용과 권리

(1) 수급인은 공사현장내의 굴착작업시 발생되는 암석, 자갈, 모래 또는 기타 발생재료가 공사에 적합하다고 판단되면 공사감독자의 승인을 받아 공사에 사용할 수 있다.

(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.

1.5 품질관리

1.5.1 적용범위

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

1.5.2 품질관리계획

(1) 계획수립 및 제출

① 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 “건설기술관리법 시행규칙 제15조의 2”에 의거 품질시험계획을 발주자에게 제출하고, 이 계획에 따라 성실하게 안전관리를 수행하여야 한다.

② 발주자는 수급인이 제출한 ①항의 계획에 대한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

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

(3) 계획이행 확인

① 수급인은 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자는 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성 확인을 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.

(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.

1.5.3 품질시험·검사

(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.

가. 품질검사전문기관이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 공사감독자의 서명 날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.

나. 한국산업규격표시품

다. 관계법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재

④ 설계변경 등에 따라 ③항의 가,나,다에 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.

(2) 시험장소

① 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장시험을 실시하여야 한다.

② 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사전문기관(서울특별시 품질시험소, 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.

(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.

(4) 불합격 자재의 장외반출 등

① 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 본 시방서에서 “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 “발주자 지정양식”에 의거 불합격자재조치표 를 작성하여 보관하여야 한다.

③ 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료는 공사현장 밖으로 반출해서는 안된다.

(5) 사용중 시험

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

(6) 재시험

① 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 재품질시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담하여야 한다.

1.5.4 품질시험·검사 의뢰

(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.

(2) 품질검사 전문기관 의뢰시험 대장 : "발주자 지정양식"에 따른다.

1.5.5 시공결과 확인 및 보증서 제출

(1) 수급인은 매 공종단계마다 시공결과에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후 후속공정을 진행하여야 한다.

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

1.5.6 품질의식교육

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

1.6 안전·보건관리

1.6.1 적용범위

건설공사의 안전·보건관리에 대하여 적용한다.

1.6.2 안전·보건관리 일반

(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.

(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.

(3) 인허가

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

다.

(4) 출입자 통제 등

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

(5) 재해예방전문지도기관의 지도

수급인은 “산업안전보건법 제30조 제4항”에 따라 공사금액(지급자재비 포함) 3억 이상 150억 미만의 공사는 착공 14일 이내에 건설재해예방지도기관과 기술지도계약을 체결하여, 지도를 받아야 한다. 단, 예외규정은 “시행규칙 32조 제3항”에 따른다

(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

⑤ 취중인 자 또는 허약자 작업 금지

⑥ 응급처치용 구급품의 확보

⑦ 비상구(탈출구)에 물건적치 금지

⑧ 현장 정리정돈

1.6.3 안전보건총괄책임자 등

(1) 안전보건총괄책임자

“산업안전보건법시행령 제24조”에 규정한 직무 등

(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.

1.6.4 안전 조치

수급인은 공사중 안전사고의 사전 예방을 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

(1) “산업안전보건법”에 의한 안전조치

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,흉장,각종안전 스티카,무재해기록판 등	· 공사감독자와 협의하여 필요시
· 기타	· 기타관계법령에 의해 요구되는 사항

(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

(3) 화재예방 대책

① 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검

가. 전기 무단사용금지

나. 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방지

다. 하자보수용 자재보관 및 대기실 사용

라. 각종 공사용 자재 방치

② 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치

(4) 안전·보건장구 사용

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

표1-2안전·보건장구

적용작업	안전 · 보건 위생장구
· 물체의 낙하,비래의 위험이 있는 작업 · 추락,충돌,감전의 위험이 있는 작업 · 토석의 낙반,붕괴 위험이 있는작업 · 기타 유해,위험이 있는 작업	· 안전모
· 감전 우려작업 · 각종 물체의 운반,낙하,비래의 위험이 있는 작업 · 충격 및 날카로운 물체에 의한 위험이 있는 작업 · 기타 유해,위험이 있는 작업	· 안전화(가죽제 및 고무제 발보호용)
· 콘크리트 타설작업 · 감전우려 · 기타 장화를 착용 해야 하는 작업	· 장화(일반용,절전용)
· 야간의 작업자 및 신호수등	· 반사조끼, X밴드
· 2미터 이상의 각종 고소작업 - 작업대,난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계 발판 위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업	· 안전대(부속물포함)
· 용접작업	· 용접치마,용접토시,용접자켓
· 근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업 · 아크 및 가스용접,용단작업	· 일반 작업용 면장갑 · 용접용 보호장갑
· 톱밥 등 각종 분진이 발생하는 작업 · 각종 해체공사 기계기구의 취급작업	· 방진 마스크
· 각종 유해가스 발생장소	· 방독 마스크
· 소량의 각종분진이 발생하는 작업장소	· 면 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

1.6.5 안전시설

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

(1) 가설동력

① 임시수전 설비시설의 이상유무 및 방지책 훼손여부 점검

② 분전함의 누전차단기 부착, 전선정리 및 안전표지판 부착

③ 둥근톱, 전기용접기의 안전장치류 부착

1.6.6 안전점검

(1) 자체안전점검

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

1.6.7 안전검사

(1) 안전관리상태 점검

발주자는 건설공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 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.

1.6.8 안전보건교육

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

1.6.9 안전일지

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

1.6.10 산업안전보건관리비 등의 사용

(1) 산업안전보건관리비의 사용

① 수급인은 공사의 실행예산을 작성할 때 당해공사에 사용해야 할 안전관리비의 실행예산을 별도로 작성해야 하며, 이에 따라 안전관리비를 사용하고 그 내역서를 당해 공사현장내에 비치하여야 한다.

② 공사감독자는 수급인의 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 수급인은 이에 응하여야 한다.

(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

항 목	사용내역	산출기준
안전관리 계획서 작성비	· 안전관리 계획서 작성에 소요되는 비용 · 안전점검 공정표 작성에 소요되는 비용 · 시공상세도면 작성비용	엔지니어링기술진흥법 제10조 (엔지니어링 사업대가의 기준)에 의함
공사장 주변 안전관리 비용	· 지하매설물 방호 및 인접구조물 보호 대책 비용	관련 토목·건축등의 설계기준에 의함.
통행안전 및 교통소통 대책비용	· 통행 안전시설 설치 및 유지관리 비용 · 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 “건설기

술관리법 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.

1.7 준공

1.7.1 예비준공검사

(1) 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.

(2) 수급인은 공사의 예비준공검사자에게 "건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식"에 따른 품질시험·검사성과총괄표를 제시하여야 한다.

(3) 발주자는 예비준공검사 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 완료한 후에 준공검사원을 제출하여야 하며, 예비준공검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

1.7.2 시설물 인계·인수

(1) 수급인은 당해 공사의 예비 준공검사(부분준공, 발주자의 필요에 의한 기성부분 포함)를 실시한 후 시설물의 인계·인수를 위한 계획을 수립하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 수급인이 준공시설물을 인계하기 위하여 제출한 인계·인수서는 공사감독자가 이를 검토하고, 확인하여야 한다.

(3) 발주자와 수급인과의 시설물 인계·인수를 위하여 공사감독자는 입회인이 된다.

(4) 공사감독자는 시설물 인계·인수에 대한 발주자의 지시사항이 있을 경우 이에 대한 현황파악 및 필요대책 등 의견을 제시하여 수급인이 이를 수행하도록 조치하여야 한다.

(5) 수급인은 인계·인수서에 준공검사 결과를 포함하여야 한다.

1.7.3 준공검사 내용

(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

1.7.4 보수예비품

(1) 수급인은 하자발생시 사용할 보수예비품을 발주자에게 제공하여야 한다.

(2) 제공하여야 할 보수예비품은 이 시방서 각 절에 명시된 품목 및 수량이어야 하며, 본 공사의 시공제품과 품명, 모델번호, 제조자가 동일한 것이어야 한다.

(3) 수급인은 하자보수책임기간이 만료되면 발주자에게 보수예비품 잔여량의 반환요청을 할 수 있

다. 다만, 보수예비품에 대한 비용은 추가로 청구할 수 없다.

1.7.5 운전 및 유지관리 시범교육

(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.

(2) 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 해당 시설물 유지관리 지침에 명시하여야 한다. 이에 대한 교육장소 및 일시는 발주자와 협의하여 정한다.

1.7.6 준공서류

(1) 검사원 제출

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

(2) 종류 및 내용

① 준공검사원 : "발주자 지정양식"에 따른다.

② 내 역 서 : "발주자 지정양식"에 따른다.

③ 품질시험·검사성과총괄표 : 건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식 참조

④ 설계도면

가. 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)

나. 공사현장에서 설계변경한 부분의 설계도면 원도

⑤ "1.3 공무행정 및 제출물 1.3.7 시공상세도면"

⑥ "1.3 공무행정 및 제출물 1.3.9 공사사진"의 공사사진첩

⑦ "1.3 공무행정 및 제출물 1.3.10 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 시설물 유지관리 지침서(필요시)

가. 개요 : 구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재, 지반조건 등

나. 구조계획도 : 구조물 일반도, 주요단면도 등

다. 구조특성 : 구조역학적 특성, 주요 구조부 특성 등

라. 점검요령 : 점검주기 및 시기, 점검항목 및 점검방법, 유지관리장비 등

마. 보수, 보강방법

(3) 제출시기 및 부수

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

(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

1.7.7 공사장 정리

(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.

(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.. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

[별표 1]

공급원 승인요청 자재명

구 분	자 재 명
공 통	시멘트, 철근, 레미콘 등
혼화재 료	혼화제 (AE제, 감수제, AE감수제, 유동화제 등), 혼화재 (플라이애시, 실리카흄, 급결재, 무수축재, 팽창재 등)
토 공 용	부직포 (토공용, 연약지반용), 보강토 전면판 및 보강재료
배 수 용	부직포 (맹암거용), 유공관, 흄관, 반월관, 플룸관, 철선, 그레이팅커버, 지수판 등
교 량 용	RC말뚝, PC말뚝, 강관말뚝, PC강선, PC강봉, PC콘 (Wedge), 쉬스관, 정착구, 강재, 강교용 페인트, 고장력 볼트, 신구콘크리트 접착제, 방수재, 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, 가드휀스, 데리네이타, 낙석방책, 법면보호블록, 호안블록, 보도블록, 경계블럭, 벽돌, Gabion옹벽, 전기자재류, 톨부스, 페인트류, 반사지류, 기타 건축용 자재 등
기 타	기타 기능 및 품질상 중요하다고 판단되는 자재

제1장 토 공

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 도로를 포함하여 맨홀, 매설관 공사 등의 굴착 및 복구에 필요한 모든 절차와 복구재료 및 다짐과 관련된 장비 등에 적용한다.

1.1.2 하수도공사 시 지하 매설되어있는 상수도관, 가스관, 지역난방관, 하수관, 한전케이블 및 통신용 케이블 등의 보호 및 복구에 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 2309 흙의 씻기 시험 방법
KS F 2312 흙의 다짐시험 방법
KS F 2320 노상토 지지력비 (CBR) 시험 방법
KS F 2444 확대기초에서 정적 하중에 대한 흙의 지지력 시험 방법

2. 재료

2.1 복구재료

2.1.1 일반사항

(1) 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 하며, 골재원 선정 및 변경은 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.

(2) 재료의 승인을 위한 시료채취는 재료의 생산 중 공사감독자의 입회 하에 실시하고, 공사감독자가 봉인한다.

(3) 재료의 저장장소는 우선 평탄하게 고르고 깨끗이 청소하여 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 하며 과다하게 함수되지 않도록 특히 저장장소의 배수에 주의해야 한다.

(4) 골재원이나 재료의 성질이 다를 경우에는 종류별로 나누어 저장하고 서로 혼합되지 않도록 한다.

(5) 재료분리가 생기지 않도록 저장하여야 하며, 먼지 기타 유해물이 혼합되지 않도록 한다.

2.1.2 노상용 재료

(1) 노상용 재료로는 원칙적으로 모래를 사용하여야 한다. 다만 도로용 노상재료로 적합한 경우 부순 모래 또는 작고 둥근 자갈 등을 공사감독자의 승인 하에 사용할 수 있다.

(2) 골재는 깨끗하고 강하고 내구적이어야 하며, 먼지, 흙, 유기 불순물, 염분 등을 함유해서는 안된다.

(3) 굴착된 재료는 원칙적으로 재사용은 안 되나 불가피한 경우 공사감독자의 판단에 의해 노상용 재료기준 및 입도기준을 만족할 경우는 사용할 수 있다. 이때, 굴착재료는 보관에 있어 철저한 관리가 되어야만 하며 관련 품질 규정에 맞는 것이어야 한다.

2.1.3 보조기층용 재료

(1) 보조기층재료는 견고하고 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬래그 기타 공사감독자가 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트(Silt), 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안된다.

(2) 보조기층재료는 관련 품질 규정에 맞는 것이어야 한다.

(3) 수급인은 보조기층재료의 시료 및 시험결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(4) 제출재료가 본 시방서 규정에 합격하는지의 여부를 결정하기 위한 확인시험은 공사감독자가 실시하거나 공인된 시험기관에 의뢰하여 실시한다.

2.1.4 위항의 복구재료 외에 기타의 재료를 사용하고자 할 시에는 3장 포장공의 재료에 준하며, 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.

2.2 되메우기 재료

2.2.1 되메우기 재료에는 초목, 그루터기, 덤불, 나무뿌리, 쓰레기, 유기질토 등의 유해물질이 함유되지 않아야 하며, 품질기준은 표 1-1과 같다.

표 1-1 흙쌓기 재료의 품질기준

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

2.2.2 동결된 재료는 되메우기에 사용할 수 없다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 공공도로의 굴착 및 복구에 관한 제반사항은 “서울특별시 도로복구 원인자 부담금 징수조례 별표3” 및 “서울특별시 도로굴착·복구업무 처리규칙”에 따라야 한다.

3.1.2 수급인은 시공에 앞서 설계도서, 표준도, 구조물의 시공방법 및 현장의 각종 상황(흙막이 말뚝, 지반, 노면교통, 지하매설물, 연도구조물 등)을 고려하여 시공계획서를 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.3 시공계획서에는 굴착의 규모, 전체공정, 지반조건, 토류지보공 및 시공환경 등에 적응하는 굴착순서나 굴착방법, 사용장비 및 기기, 자재 및 인력투입계획 등을 포함한다.

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

(1) 지하매설물의 보호대책
(2) 노면 교통장애의 최소화
(3) 공사공해의 최소화
(4) 사토 계획

3.2 굴착

3.2.1 시공조건 확인

(1) 굴착 치수 및 표고가 설계서에 명시된 대로인지 확인해야 한다.
(2) 수급인은 작업이 시작되기 전 지하매설물 도면을 검토하여 이상 유무를 확인하여야 하며, 또한 굴착 중에도 유의하여 그 위치를 재확인해야 한다.
(3) 공사시공에 앞서 공사감독자가 필요하다고 판단하는 경우 시험굴착을 하여 지하매설물의 위치 등을 확인하여야 한다. 또한 그 결과를 기록사진, 조사표 등에 정리하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.
(4) 시험굴착장소는 공사감독자와 협의하여 선정한다.
(5) 시험굴착 중 지하매설물에 주의하여 손상을 주지 않도록 하여야 한다.
(6) 기존 지하매설물의 형상, 위치 등의 측정은 정확을 기함과 동시에 되 메우기 후에도 그 위치가 확인되도록 복구를 하여야 한다.
(7) 시험굴착한 곳은 당일 되메우기를 실시하고 가복구를 하여야 한다. 또한 가 복구 한 곳은 수시로 점검하고 보수관리를 하여야 한다.
(8) 시험굴착조사 결과 인접하는 지하매설물에 관해서는 “도로법 시행령 제24조의6” 의거하여 굴착공사시행자는 굴착공사를 착공하기 전에 그 공사를 시행하는 지점 또는 인근에 주요지하매설물의 설치되어 있는 지의 여부를 미리 확인하여 주요 매설물 관리자와 협의한 후 굴착작업을 수행해야 한다.

3.2.2 일반사항

(1) 기존 구조물 및 지하매설물의 철거등이 이루어진 후에 굴착 작업을 시행하여야 하며, 굴착작업 및 흙 운반은 타 공정에 지장을 초래하지 않는 범위 내에서 원활하게 수행할 수 있는 작업계획을 수립하여 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 공사를 완성하는데 적합한 재료를 외부에서 선정하여 사용하여야 한다.
(3) 굴착작업 장소에서는 지표수 및 용출수가 고이지 않도록 배수처리를 하여야 한다. 특히 노상부는 침투수가 집중되어 연약해지기 쉬우므로 배수처리를 철저히 하여야 한다.
(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 따라 시행하여야 한다.

3.2.3 굴착

(1) 노상부의 경우 최소 굴착폭은 매설관경에 따라 작업 가능한 만큼만 굴착한다.
(2) 굴착은 시공조건, 토공조건, 경제성 등을 종합적으로 감안하여 현장에 적합한 공법을 결정하여

야 한다.

(3) 굴착작업 전에 규정에 따라 모든 필요한 주변정돈과 청소를 실시한다.

(4) 굴착중의 배수문제는 즉시 해결하여야 한다.

(5) 굴착은 미리 안전시설, 흙막이, 배수, 복공, 잔토처리, 기타 필요한 준비를 한 후에 착수하여야 한다.

(6) 아스팔트 포장의 절단은 포장 절단기 등을 사용하여 직선으로 절단한다. 또한 복구 시에는 신, 구포장의 접합부분이 조잡해지지 않도록 실시하여야 한다.

(7) 포장 절단을 실시하는 경우 보안설비, 보안요원 등을 적절히 배치하고, 교통상의 안전을 확보함과 동시에 냉각수의 처리에도 주의하여야 한다.

(8) 굴착·복구는 당일 작업이 가능한 계획을 수립·시행하여야 하며, 공사특성상 당일 굴착·당일 복구가 안되는 사업구간은 토사유출방지를 위한 별도의 계획을 수립하여 도로관리청의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.

(9) 포장의 파쇄품은 발생즉시 전량 외부로 반출한다.

(10) 굴착하는 구역 및 개구부의 연장을 미리 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(11) 기계굴착을 실시하는 경우는 시공구역 전반에 걸쳐 지상 및 지하시설에 주의하여야 한다.

(13) 굴착저면은 계획된 표고로 인력으로 다듬어야 하며, 과도한 굴착 부분은 골재로 메워서 평평하게 다져야 한다.

(14) 굴착면상에 매설물에 손상을 줄 수 있고 되메우기와 다짐에 지장을 줄 수 있는 큰 돌이나 단단한 물건은 제거해야 한다.

(15) 수급인의 관리소홀로 인하여 설계도면에서 적정한 범위를 초과하여 여굴이 발생한 경우에는, 수급인의 부담으로 승인된 재료를 사용하여 원상복구 하여야 한다.

(16) 시공에 있어 지반, 지하매설물, 연도건조물, 기타의 사유로 지보공, 흙막이공, 보호공 등에 대하여 별도의 보강대책이 필요할 때에는 세부계획을 세워 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2.4 굴착토사의 활용

(1) 신속한 굴착복구 및 공사에 점용되는 공간을 최소화하기 위하여, 되메우기에 사용될 재료 이외의 굴착된 흙은 모두 반출하여야 한다.

(2) 굴착작업에서 발생한 재료는 공사감독자가 사용가능 여부를 판단하여야 하며, 흙쌓기 또는 기타 설계서에 따라 활용여부를 결정하여야 한다.

(3) 굴착작업에서 발생한 재료 중에서 노상이나 기타 목적에 적합하다고 공사감독자가 결정한 것은 지정된 장소에 저장하거나 직접 사용할 장소에 운반해 활용하여야 한다.

3.2.5 사토

(1) 굴착작업에서 발생한 재료 중 흙쌓기에 부적합하거나 유용하고 남은 재료는 설계서에 따라 사토처리 하여야 한다.

(2) 지정된 사토장의 위치를 변경하고자 할 때에는 사토운반 시작 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2.6 해체물 처리

(1) 굴착으로 발생되는 맨홀 부속물, 도로구조물, 도로부속물 등의 해체물은 지정된 장소에 적치, 정리하여 보관하며, 공사감독자의 지시를 받아 처리하여야 한다.

3.2.7 작업준비

(1) 설계서에 따라 평면위치, 흙덮기 두께, 구조물 등을 공사전에 정확하게 파악해 두어야 한다. 또

시공순서, 시공방법, 사용장비 등에 대하여 공사감독자와 충분히 협의한 뒤 공사에 착수하여야 한다.

(2) 작업 시 공사 시·종점에 공사안내표지판, 공사장 전방에 공사예고, 교통안내(우회)표지판, 교통통제표지판 및 기타 가설물을 설치하고 유지하여야 한다. 공사기간 중 야간에는 교통안내, 교통통제표지판에는 적색등을 설치하여야 한다.

(3) 공사로인한 시민의 불편을 최소화 하기 위하여 공사안내 현수막 설치 및 교통방송 등 매체 활용한 다양한 홍보를 하여야 한다.

3.3 터파기

3.3.1 시공일반

(1) 기초 터파기 작업은 설계서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이에 적합하도록 터파기하여야 한다. 다만, 지반 지지력에 크게 영향을 미치지 않는 기초의 터파기인 경우에는 비압축성 재료로 기초 바닥 계획고까지 되메운 후 다짐을 하여 지지력을 확인한 후 시공하여야 한다. 이때 추가되는 모든 비용은 수급인이 부담한다.

(2) 기초 터파기가 완료되면 수급인은 공사감독자에게 그 결과를 통보하고, 공사를 수행 하여야 한다.

3.3.2 기초 터파기 작업계획

(1) 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.

(2) 수급인은 흙깎기작업과 흙쌓기작업 및 배수공작업이 상호 유기적으로 진행되도록 계획을 세워야 한다.

(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.

3.3.3 암반기초 터파기

(1) 수급인은 암반이나 단단한 기초재료의 느슨한 부분을 모두 제거하고 설계서에서 지정한 면까지 터파기 하여야 한다.

(2) 터파기한 표면이 1 : 4 이상의 경사면일 경우에는 계단, 톱니형상 또는 요철처리 등의 방법으로 시공하여야 한다.

(3) 기초 터파기 작업 중 발파작업을 시행할 경우에는 주변 및 기초지반을 교란시키지 않는 방법으로 시공하여야 한다.

3.3.4 토사기초 터파기

(1) 토사기초 터파기 부위의 지지력 및 침하량은 설계서에 명시된 혀용지지력 및 허용침하량을 만족하여야 한다. 기초지반의 허용지지력은 KS F 2444의 시험방법에 의해 확인하여야 한다.

(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) 토사기초 지반에서는 터파기 후 지하수와 주변 유입수를 차단하거나 또는 타 부위로 유도 배

수하여 지반의 이완, 변형 및 연약화가 되지 않도록 조치하여야 한다.

3.3.5 물막이

(1) 수급인은 터파기 작업중 대수층을 만나면 물막이를 설치하여야 한다. 차수벽체는 기초바닥보다 1m 이상 깊게 박아야 하며, 물이 새지 않도록 조치하여야 한다.

(2) 물막이의 내부치수는 거푸집의 설치와 검측에 필요한 여유폭이 있어야 한다.

(3) 수급인은 물막이 공사로 인하여 급격한 수위의 상승과 아직 굳지 않는 콘크리트가 손상 및 세굴로 기초를 약화시키는 일이 없도록 세심한 주의를 하여야 한다.

(4) 하부구조에는 지지목 등의 목재가 콘크리트 속에 그대로 남아있지 않도록 하여야 한다.

3.4 지하매설물 보호

3.4.1 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.

3.4.2 만일 지하매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 공사감독자에게 연락하고 조속히 보수하거나 공사감독자가 지시하는 사항에 대하여 적극 협력하여야 한다.

3.4.3 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.

3.4.4 지하매설물 보호는 굴착 후 즉시 시행해야 한다.

3.4.5 공사중에는 지하매설물이 정상상태를 지니도록 관리·점검하여야 한다.

3.4.6 되메우기 전에 지하매설물 상태에 대한 검사를 받아야 하며, 필요시 보호공등의 적절한 조치를 하여야 한다.

3.4.7 수급인은 각종 지하매설물 관리기관과 협의하여 적절한 복구계획을 수립하여야 한다.

3.4.8 지하매설물의 복구가 완료되면 수급인은 지하매설물도를 작성, 제출하여야 한다.

3.5 복구

3.5.1 되메우기

(1) 동결된 원지반 위에 되메우기를 할 수 없다. 다만 공사감독자의 확인이 있을 경우에는 동결층을 완전히 제거한 후 시공할 수 있다.

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

(3) 수급인은 지하매설물의 매설을 완료한 후 노상 상단부까지 되메움 작업을 하여야 한다.

(4) 되메우기는 재료를 포설하기 전 구조물의 벽면에 200㎜ 마다 층 두께를 되메움 전에 표시하여 층다짐 상태를 확인할 수 있도록 하여야 한다.

(5) 본 공사와 관련되는 기존 지하매설물과 교차하거나 악영향이 미치는 경우에는 공사감독자가 승인하는 합리적인 방법으로 기존 구조물에 손상이 없도록 시공하여야 한다.

(6) 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 필

요한 대책을 강구하여야 한다.

(7) 설계서에 따르기 어려운 경우에는 공사감독자와 따로 협의하여야 한다.

3.5.2 다짐

(1) 수급인은 공정계획에 따라 다짐작업을 할 장비의 종류, 대수, 장비조합 등에 대한 시공계획을 세워 공사감독자의 확인을 받은 후 작업을 수행하여야 한다.

(2) 강우 등으로 인하여 함수비 조절이 불가능하거나, 동절기에 다짐면이 결빙이 되었을 시는 다짐작업을 중지하여야 한다. 부득이한 사유가 있어 동절기에 다짐을 하여야 할 경우에는, 품질저하를 충분히 예방할 수 있도록 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 다짐을 하여야 한다.

(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) 설계서에 명시된 밀도로 다져질 때까지는 최적함수비를 유지해야 한다.

(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.

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

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

(8) 노상의 마무리 면은 보조기층 다짐 장비를 사용하여 다짐을 실시한다.

3.5.3 포장

포장의 복구는 본 시방서 제3장을 참조한다.

3.6 물푸기

3.6.1 관로공사 중 관부설이 완료되는 동안 유입되는 복류수를 관 공사현장 밖으로 배제하기 위한 물푸기를 적용한다.

3.6.2 물막이내의 물푸기 작업은 콘크리트 재료가 손실되지 않도록 시행하여야 한다.

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

3.6.4 시설물이 완료될 때까지 유입되는 지하수 및 우수를 공사현장 밖으로 배제하는 시설로 수중펌프에 의해 전량을 지속해서 공사가 완료될 때까지 물푸기를 실시하며 용수배제가 제대로 안되어 일어나는 재산상 손실에 대하여는 수급인의 귀책사유로 수급인 부담으로 재시공 또는 원상복구하여야 한다.

제2장 하수도시설물 보수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 하수도 시설물의 보수공사에 관하여 적용한다.

1.2 참조규격

KS D 0201 용융 아연 도금 시험 방법
KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
KS D 3590 파형 강관 및 파형 섹션
KS D 4301 회주철품
KS D 4311 덕타일 주철관
KS D 6021 상하수도, 전기, 통신용 맨홀뚜껑
KS F 2311 현장에서 모래 치환법에 의한 흙의 단위중량 시험 방법
KS F 2526 콘크리트용 골재
KS F 2527 콘크리트용 부순 골재
KS F 4010 철근 콘크리트 플륨 및 벤치플륨
KS F 4012 하수도용 맨홀 블록
KS F 4016 철근 콘크리트 U형
KS F 4020 철근 콘크리트 조립식 암거 블록
KS F 4401 무근 콘크리트 및 철근 콘크리트 관
KS F 4402 진동 및 롤 전압 철근 콘크리트 관
KS F 4403 원심력 철근 콘크리트 관
KS F 4405 코아식 프리스트레스트관
KS F 4406 프리스트레스트 콘크리트 실린더관
KS M 3006 플라스틱의 인장성 측정 방법
KS M 3404 일반용 경질 염화 비닐관
KS M 3407 일반용 폴리에틸렌관
KS M 3410 배수용 경질 염화 비닐 이음관
KS M 3734 접착제의 인장 전단 접착강도 시험방법

2. 재료

2.1 하수관

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

(1) KS F 4401, KS F 4402, KS F 4403, KS F 4405, KS F 4406에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

(2) 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 아연도금한 강재볼트, 스테인리스강 볼트 등 내식성이 좋은 볼트로 접합한다.

2.2 부속재료

2.2.1 관이음

(1) 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.

(2) 플랜지 연결

① 동관용 동합금제(청동제 혹은 황동제) 플랜지를 사용한다.

② 패킹은 각각의 수질, 수압 및 온도 등에 적절한 내구성이 있는 것을 사용해야 한다.

(3) 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.

2.3 맨홀, 측구, 표면배수시설

2.3.1 현장타설 콘크리트

(1) 배합설계

콘크리트 혼합물의 배합설계는 다음을 만족해야 한다.

① 콘크리트 강도 : fck = 18~21 MPa(N/㎟)

② 최대 물-시멘트(포졸란 포함)비 : 55%이하

2.3.2 프리캐스트 콘크리트 구조물

(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 잔골재와 굵은 골재는 구조물과 철근의 간격에 맞는 크기를 갖고 KS F 2526, KS F 2527의 규격에 합치하거나 동등이상이어야 한다.

② 콘크리트는 더 높은 강도를 얻기위해서 폴리머나 라텍스로 보완하거나 폴리프로필렌 섬유로 보강할 수 있다.

③ 덮개에는 “우수”, “오수”, 합류식인 경우 “하수” 등과 같이 각인을 해서 설비 식별을 해 두어야 한다.

2.3.3 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, 숏블라스팅을 해서 매끈하고 깨끗하게 마무리해야 한다.

③ 인장강도가 240 MPa(N/㎟)이상이라야 한다.

④ 주철물은 부품이 서로 잘 맞추어지도록 제작되어야 하며, 둥근 구체와 덮개는 흔들거리지 않도록 연속적으로 다듬은 지지면을 가져야 한다.

⑤ 주철물이 200kN 이상의 축하중을 받는 곳에서는 연철주물이라야 한다.

(2) 알루미늄 주물 : 조작이 편하도록 큰 뚜껑의 무게를 줄여야 하는 경우에 덮개는 인장강도가

220 MPa(N/㎟) 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 지탱해야한다.

(6) 맨홀 계단

① 주조해서 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 300mm 높이에 설치해야 한다.

2.3.4 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 와셔는 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.

2.3.5 공장제품의 콘크리트 측구

공장제품의 콘크리트 측구는 KS F 4010, KS F 4016에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

2.3.6 구성품

(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 300mm, 수직 중심간격 300mm로 맨홀벽에 매설해야 한다.

2.4 암거 보수재

2.4.1 시험 및 검사항목

콘크리트 보수·보강공사 시행에 따른 시험 및 검사는 다음과 같이 시행하되 공법의 특성에 따라 시험 종목이나 검사항목을 공사감독자의 승인 하에 조정할 수 있다.

(1) 사용재료

제조회사 시험 성적표 심사

(2) 시험시공 및 관리시험

① 부착강도 - KS M 3734, JIS A 6203 8.7
② 압축강도 - KS F 2477
③ 휨 강 도 - KS M 3015
④ 흡 수 율 - JIS A 6203 8.8
⑤ 탄성계수 - KS F 2438
⑥ 열팽창계수 - JIS A 1129

2.4.2 사용재료 물성기준 및 시험방법

(1) 단면복구모르타르(무수축모르타르)는 표 2-1에 따른다

표 2-1 단면복구모르타르

시 험 항 목		기 준 값	시 험 방 법	비 고
압축강도	1 일	7MPa(70kgf/㎠) 이상	KS L 5105	
	3 일	17MPa(170kgf/㎠) 이상		
	7 일	24MPa(240kgf/㎠) 이상		
	28일	34MPa(340kgf/㎠) 이상		
수 축 율(%)		무 수 축	KS F 2424	
팽 창 율(%)		변위가 없어야 함	KS F 2435	

(2) 표면보강모르타르

① 에폭시계 재료는 표 2-2에 따른다

표 2-2 표면보강모르타르(에폭시계)

시 험 방 법		규 정 치	시 험 방 법	비 고
부착강도 MPa(kgf/㎠)	표준조건	2(20) 이상	JIS A 6203 8.7(1)	
	습 윤 시	1(10) 이상	〃	
	저 온 시	1(10) 이상	〃	
휨 강 도 MPa(kgf/㎠)		10(100) 이상	JIS A 6203 8.6	
인장강도 MPa(kgf/㎠)		5(50) 이상	〃	
경 화 시 간		100시간 이상	KS F 2435	
특 수 성		이면젖음, 물방울 부착이 없을것	JIS A 6916 6.16	
탄성계수 MPa(kgf/㎠)		0.1～2×10^5	KS F 2438	콘크리트 27MPa(270kgf/㎠) Ec=2.5×10^4MPa (2.5×10^5kgf/㎠)
열팽창계수(1℃)		25～30×10^{-6}	JIS A 1129	콘크리트 27MPa(270kgf/㎠) αc=12～20×10^{-6}
수 축 율(%)		무 수 축	KS F 2435	
팽 창 율(%)		변위가 없어야 함	KS F 2424	
흡 수 율(%)		1 이하	JIS A 6203 8.8	25℃ 7일간
통 기 성		있 음	ASTM D 3637	

② 표면처리제는 표 2-3에 따른다

표 2-3 표면처리제

시험항목	기 준 값	시험방법	비 고
접 착 강 도	1.8MPa(18kgf/㎠)이상	JIS A 6203	
인 장 강 도	2.44MPa(24.4kgf/㎠)이상	JIS A 6203	
신 장 율	96.0%	KS M 3006	
내압특수성	0.5MPa(5kgf/㎠)	JIS A 6916	
통 기 성	있 음	ASTMD 3637	
빛 반 사	없어야 함	-	
색 상	콘크리트와 동일색상	-	시공 전·후 변색되지 않아야 함

③ 시멘트계 재료는 표 2-4에 따른다

표 2-4 시멘트계 재료

시 험 방 법		규 정 치	시 험 방 법	비 고
부착강도 MPa(kgf/㎠)	표준조건	1(10) 이상	JIS A 6203 8.7(1)	
	습 윤 시	0.8(8) 이상	〃	
	저 온 시	0.5(5) 이상	〃	
휨 강 도 MPa(kgf/㎠)		10(100) 이상	JIS A 6203 8.6	
인장강도 MPa(kgf/㎠)		5(50) 이상	〃	
경 화 시 간		50시간 이상	KS F 2436	
특 수 성		이면젖음, 물방울 부착이 없을것	JIS A 6916 6.16	
탄성계수 MPa(kgf/㎠)		$1.35\sim2.5\times10^4$ $(1.35\sim2.5\times10^5)$	KS F 2438	콘크리트 27MPa(270kgf/㎠) Ec=2.5×10^4MPa (2.5×10^5kgf/㎠)
열팽창계수(1℃)		$8\sim20\times10^{-6}$	JIS A 1129	콘크리트 27MPa(270kgf/㎠) αc=$12\sim20\times10^{-6}$
수 축 율(%)		무 수 축	KS F 2435	
팽 창 율(%)		0.4% 이하	KS F 2435	
흡 수 율(%)		0.3 이하	JIS A 6203 8.8	상온 24시간 침적후 중량변화
통 기 성		있 음	ASTM D 3637	상온 24시간 침적후 중량변화

3. 시공

3.1 관부설

3.1.1 시공조건확인

(1) 작업 시작 전에 현장조사를 실시하여 터파기 바닥면의 다짐 정도, 표고, 치수와 인접한 지하매설물과의 교차여부 등을 확인하여야 한다

(2) 수급인은 작업시작전 지하매설물 도면을 검토하여 이상유무를 확인해야 한다.

(3) 기존관과의 연결공사를 시행할 경우에는 상·하류관거의 관저고가 도면과 일치하는지 여부를 확인하여야 한다.

3.1.2 작업준비

(1) 관에 손상을 줄 수 있고 되메우기 다짐에 지장을 줄 수 있는 큰 돌이나 단단한 물건은 제거하여야 한다.

(2) 관 이음을 하기 전에 관 안팎의 오물과 찌꺼기를 제거하여야 한다.

(3) 기존 구조물에 근접한 장소의 터파기는 구조물의 기초를 이완시키거나 위험을 초래하지 않도록 보호공 등 충분한 안전조치를 취하여야 한다.

(4) 관 기초는 설계도면에 따라 설치하여야 한다.

(5) 공사시공에 앞서 시굴을 하여 지하매설물의 위치 등을 확인하여야 한다. 또한 그 결과를 기록사진, 조사표 등에 정리하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(6) 기설관과의 연결

① 연결공사 장소는 공사감독자의 입회하에 가능한 한 빨리 시굴조사를 하여, 연결하고자 하는 기설관(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 기설관의 절단개소, 절단개시 시기에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

⑥ 연결개소에 강재방호가 필요할 때에는 적절한 조치를 하여야 한다.

3.1.3 시공기준

(1) 공통사항

① 관을 부설할 때에는 미리 설계서에 따라 평면위치, 흙덮기 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 공공도로 및 기타 시설물은 그 유지관리에 책임이 있는 공공기관의 기준에 따라 원상 복구하고 보수하여야 한다.

④ 구조물을 통과하는 관은 관로의 침하로 인한 하자가 발생하지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.

⑤ 수급인은 공사에 소요되는 모든 인·허가를 받아야 한다.

⑥ 소운반시 지면의 돌기부와 충돌이 없도록 하여야 하고 낙하나 충격을 피하고 균열 또는 파손에 주의하여야 한다.

⑦ 본 공사와 관련되는 기존 지하 매설물과 교차하거나 악영향이 미치는 경우에는 공사감독자가 승인하는 합리적인 방법으로 기존 구조물에 손상이 없도록 시공하여야 한다.

⑧ 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.

⑨ 하수관거 시공분야에 대해서는 “하수도분야 업무처리지침”을 따른다

(2) 관기초

① 터파기는 제1장 3.3에 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 치환하여야 하며, 지반면 위의 암반 등이 돌출해 있는 경우에는 소정의 경사에 맞도록 다듬어야 한다.

③ 강성관거는 조건에 따라 모래, 쇄석, 콘크리트 기초를 실시하고, 연성관거는 자유받침의 모래기초를 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 포설하여 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 100~200㎜ 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 타설는 본 시방서에 따라 시공하여야 한다.

⑦ 말뚝기초의 경우에는 설계서에 표시된 말뚝을 공사감독자의 지시에 따라서 박고 콘크리트를 타설한다.

(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 ±3㎝이내라야 한다.

③ 도랑(Dike)파기는 제1장 3.3의 요건에 따라야 하고, 다질 때 관을 변위시키거나 손상을 주어서는 안된다.

④ 맨홀은 3.4의 해당요건을 따라야 한다.

⑤ 추적용 배선(관 표시공)은 관의 정부를 따라 연속적으로 설치하고, 마무리된 지면에서 150mm 이상의 깊이에 묻혀야 한다.

⑥ 관은 제자리까지 들거나 굴려서 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 등 으로 한다. 접합부는 공사감독자의 지시가 없는 한 용적 배합비가 1:2인 시멘트 모르타르로 틈사이를 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 파이핑 또는 누수현상이 발생하지 않도록 차수용 키를 설치하거나 혹은 관거주변을 점토로 되메움을 해야 한다.

⑫ 공공도로 지하에 설치되는 각종 매설물(관거, 케이블, 공동구 등) 공사에 대하여 준공표지판을 설치하여야 한다

(4) 관 표시공

① 분류식 지역에서는 관과 맨홀의 식별을 위하여 오수맨홀 뚜껑은 “오수”를 표기한 제품을 사용하고 관에도 “오수”라고 표시한다.

② 하수관거의 우수관은 콘크리트색인 회색, 오수관은 흑갈색으로 한다.

③ 오수관에는 관경에 따라 폭 200mm의 흑갈색 비닐테이프 또는 페인트를 관의 종방향으로 관의 상단에 1줄을 부착 또는 칠한다.

(5) 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.

3.1.4 시공 허용오차

(1) 설치 허용 오차

① 경사의 변동 : 연장 10.0m당 ± 30mm이하

② 암거 바닥면의 표고변동 : 연장 10.0m당 ± 30mm이하

③ 측선변동 : 관거 중심선에 대하여 600mm이하

④ 구조물의 위치변동 : 관거 중심선에 대하여 600mm이하

3.1.5 현장품질관리

(1) 현장 품질관리는 제1편 제1장 1.5에 따른다

(2) 관의 측면과 위에 골재를 메우기 전에 검사를 요청해야 한다.

(3) 다짐시험은 KS F 2311에 따라 실시해야 하며, 핵밀도 측정기를 사용할 수 있다.

(4) 시험결과 공사가 명시된 요건을 만족하지 않는 경우에는 공사를 제거 또는 재시공하고, 재시험해야 한다.

(5) 관거의 시험 및 빈도 : 마무리된 관거에 대한 경사, 수밀, 접합 및 내부의 검사와 시험은 하수도공사 시공관리 요령의 경사검사, 수밀검사, 관거내부의 육안 및 CCTV(Closed Circuit Television)검사 등 해당요건 또는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

3.1.6 현장 뒷정리

(1) 관과 바닥돋기는 되메우기작업이 진행될 동안 손상되거나 변위되지 않도록 보호해야 한다.

(2) 관부설이 완료되면 관내에 남아 있는 부스러기, 흙먼지, 기타 이물질을 제거하고, 깨끗하게 청소해야 한다.

3.2 관접합 및 절단

3.2.1 관접합은 관종에 따라 접합방법, 접합순서, 접합재료 등을 사전에 검토한 후 시공에 임해야 하며, 소켓접합을 원칙으로 한다.

3.2.2 기초면 위에 내려진 관은 인력이나 체인블록 등으로 밀착시켜 접합한다.

3.2.3 본관과 연결관의 접합시 유수 소통에 지장이 없도록 정확하게 시공하여야 하며, 접합부분에서

는 누수가 되지 않도록 하여야 한다.

3.2.4 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 윤활면을 점검, 청소하고 브러쉬 또는 걸레 등을 사용하여 윤활제를 균등하게 바른다. 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.

3.2.5 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 접합하여햐 한다.

(3) 중차량이 많이 통과하는 아래의 연결관은 파손을 고려 콘크리트로 보호하여야 한다.

(4) 배수설비 연결관 접합부는 수밀성 확보 및 시설물 보호를 위하여 천공기 및 단지관(새들 포함)을 사용하여야 한다

3.3 맨홀, 측구, 표면배수시설

3.3.1 시공조건 확인

(1) 설계서에서 규정된 품목이 적절한 크기로 제자리에 있는지 확인해야 한다.

(2) 매설된 품목이 적절한 위치에 있고, 공사에 사용할 수 있는 상태인지 확인해야 한다.

(3) 맨홀에 대한 터파기가 정확한지 확인해야 한다.

3.3.2 작업준비

(1) 유입관과 유출관 또는 다른 작업에 요구되는 덕트 슬리브의 설치는 서로 조정해야 한다.

3.3.3 시공기준

(1) 공통사항

맨홀, 연결실, 집수정, 연석 및 측구 유입공, 도랑배수, 암거 머리벽, 날개벽 및 기타 관련 설비 구조물은 설계서에 명시된대로 시공해야 한다.

(2) 터파기 및 되메우기

본 시방서 제1장 토공을 따른다.

(3) 배수용 콘크리트 소구조물

① 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 주의하여야 하며 구조물이 일체가 되도록 시공하여야 한다.

② 배수시설의 기초바닥은 설계와 동일한 경사를 이루도록 쇠흙손 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 타설해야 한다.

⑤ 경사가 급한 곳에는 활동막이를 설치하여야 하며, 활동막이의 효과를 충분히 나타낼 수 있도록 콘크리트를 타설해야한다.

⑥ 관과 구거에 맞게 슬리브를 절단해서 끼워야 한다.

⑦ 뚜껑과 뚜껑틀은 정확한 표고에 맞추고 기울지 않고 수평하게 고정시켜야 한다.

⑧ 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 모르터로 메워야 한다.

⑨ 구조물의 바닥과 벽체는 일체식으로 시공하는 것을 원칙으로 하나, 설계서 또는 공사감독자의 지시가 있어 분리 시공을 할 때에는 접속부에 다우웰(Dowel)역할을 할 수 있도록 6㎜이상의 철근을 적정길이로 30㎝간격으로 설치한다.

⑩ 구조물의 크기, 형상 및 위치를 정확하게 하기 위해서는 다른 작업과 조정해야 한다.

⑪ 콘크리트는 타설후 손상이 가지 않도록 하여 노출면은 부직포등을 적셔서 덮거나 살수하여 양생관리 하여야 한다. 단, 콘크리트 강도시험 결과 소요강도가 입증될 때에는 양생기간을 단축할 수도 있다.

(4) 측구

① 설계서에 명시된 설치위치, 경사 등을 확인한 후에 시공을 하여야 한다.

② 집수면적에 대한 유량을 확인하여 빗물받이의 위치를 정하고, 특히 편경사 구간은 물이 차량 주행 방향으로 흐르지 않도록 하여야 한다.

③ 인력시공시에는 거푸집의 치수, 이음 및 견고한 상태 등을 확인하고, 특히 도로의 곡선부는 도로의 선형에 맞게 시공하여야 한다.

④ 콘크리트 타설시에는 수분의 손실을 막기 위하여 기초바닥에 표면이 마르지 않을 정도의 살수를 하거나 비닐을 깔아야 한다.

⑤ 분리막으로의 비닐깔기는 300mm이상 겹치게 하고, 움직이지 않게 고정하여야 한다.

⑥ 인력에 의한 콘크리트 타설은 팽창줄눈을 먼저 설치하고 1스판(Span)씩 건너뛰어서 콘크리트를 타설하여야 한다.

⑦ 팽창줄눈에는 지수판을 설치하고, 줄눈의 간격은 20m 이내로 하며, 팽창줄눈부의 전면은 실런트 채움을 하여야 한다.

(5) 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 일치시켜야한다.

⑥ 우천 등으로 관 부설이 중단될 경우 개구부를 합판 등으로 폐쇄하여 토사 등이 맨홀 내로 유입되지 않도록 하여야 한다.

3.3.4 현장품질관리

(1) 공사감독자는 현장타설 콘크리트의 슬럼프 시험과 강도시험의 결과를 확인한다.

3.4 기존맨홀 접합시공

3.4.1 이음은 설계도에 표시한 위치 또는 발주자 대리인이 인정한 위치에 설치하여야 한다.

3.4.2 기존맨홀의 이음면은 브러쉬 등으로 그 표면을 깨끗이 하여야 한다.

3.4.3 기존맨홀과 접합은 충분히 밀착시켜야 한다.

3.4.4 기존맨홀과 배수관 접합부는 단차가 발생하기 쉬으므로 정밀한 시공을 하여야 한다.

3.4.5 기존맨홀과 접합은 충분히 밀착시켜야 하며 특히 기존맨홀의 파손상태를 검사 하여 필요시 보완하여야 한다.

3.4.6 선형 변경되는 지점, 타 하수관에 합류, 분기점에 반드시 설치한다.

3.4.7 맨홀 저부에는 인버터를 설치하여 토사퇴적을 방지하도록 시공하여야 한다.

3.4.8 맨홀내에 관유입부와 유출부를 수밀시공하여야 한다.

3.5 빗물받이 설치

3.5.1 빗물받이 설치 위치는 보차도 구분이 있는 경우는 보차도경계에, 보차도 구분이 없는 경우에는 사유지와 경계에 설치하여야 한다.

3.5.2 빗물받이 간격은 10~30m로 시공하여야 한다.

3.5.3 빗물받이 저부에는 깊이 150mm이상으로 이토실을 반드시 설치하여야 한다.

3.5.4 빗물받이 뚜껑은 스틸그레이팅 제품으로 시공하여야 한다.

3.6 연결관

3.6.1 연결관 설치는 본관과 60°~90°방향으로 본관 중심선보다 위쪽에 연결되도록 시공해야 한다.

3.6.2 관경 및 위치는 설계도서에 의거 시공한다.

3.6.3 연결관의 경사는 1%이상되도록 시공해야 한다.

3.6.4 연결관시공과 병행하여 가정하수관 복구를 설계도서에 의거, 병행시공하여야 한다

3.7 내부 검사

3.7.1 우·오수관거는 되메우기 후 준공하기 전에 육안 또는 CCTV에 의한 내부검사를 한다.

3.8 기존관 보호

3.8.1 관로공사중 지하매설 관류를 공사도중 시설물 목적을 유지하기 위해 설치하는 가설물로 H형강으로 거치 고정시켜 보호하는 공종을 말한다.

3.8.2 수급인은 지하매설물을 보호하기 위하여 시설물이 매설된 부위까지 인력으로 터파기를 실시하되 시설물 보호를 위한 제반사항을 고려한 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받

은 후 시행하여야 한다.

3.8.3 수급인은 지하에 매설된 시설물을 보호하기 위하여 도면에 표기되지 않은 구간이라 할지라도 공사전 전 구간에 걸쳐 관계기관과 협의하여 지하매설물 위치를 파악하고, 시공중에 손상이 발생하지 않도록 안전하게 보호할 의무를 가진다.

3.8.4 현장에는 전담직원을 두고 항시 점검 및 보수를 하여야 한다. 특히, 관류의 이음부, 기존 배수관로 물돌리기 등의 취약지점은 중점적으로 점검하고 보호공의 보수 및 보강에 유의하여야 한다.

3.8.5 만일 매설물에 이상이 발생하였을 때는 즉시 공사감독자이나 관리자에게 연락하고 조속히 보수하거나 수리에 적극 협력하여야 한다.

3.8.6 특히 수도관, 하수관, 가스관 등의 사고에서 2차 재해의 우려가 있을때는 조속히 교통의 차단, 보행자 및 주변주거자의 대피유도, 부근의 화기금지 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 공사감독자 및 관련 기관 등에 신속히 보고하여야 한다.

3.8.7 상기 사항을 소홀히 하여 발생한 사고는 수급인의 부담으로 복구 또는 변상하여야한다.

3.8.8 공사시공

(1) 관매달기는 관로 구간중 터파기 구간의 기존 매설관을 보호하기 위해 H형강으로 거치 관부설 공사가 완료될 때까지 고정시켜 기존 매설관을 보호하여야 한다.

(2) 관로 및 맨홀의 연결부분 또는 누수될 우려가 있는 곳은 미리 사전에 보강조치를 한 다음 공사를 하여야 하며 이에 대한 보수 및 점검은 수시로 하여야 한다.

3.9 암거 보수공

3.9.1 바탕처리

(1) 일반사항

① 공사사용 잔재 및 발생 폐기물은 반드시 폐기물 관리법에 의거 처리하여야 한다.

② 도급자는 투입인력장비 및 공구, 작업방법 등을 포함한 바탕처리 작업 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 작업방법

① 바탕처리는 설계서에 따른다.

② 단 국부적인 보수 또는 현장여건상 부득이할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 전동식 또는 인력에 의한 방법 등을 사용할 수 있다.

(3) 작업순서

① 보수 범위를 분필로 마킹하고 코드번호를 기재한다.

② 기존 콘크리트와의 경계 부위는 소형 전동 컷트기로 V형 커트를 하여 보수몰탈의 크립현상에 의한 들뜸을 방지하여야 한다.

③ 골재 분리와 부식손상된 결함 부위는 완전 제거한다.

④ 폼타이 철선은 콘크리트 표면에서 20mm이상 깊이로 제거하여 구멍을 보수재료로 충전한다.

⑤ 배부름, 단차, 들뜸, 콜드 쪼인트등 요철부는 치핑한 후 바탕면을 평활하게 마무리 한다.

⑥ 레이탄스, 곰보, 먼지, 유지류, 얼룩, 거푸집 박리제 등을 제거하고 제거된 콘크리트면은 모세관 공극이 노출되어야 한다.

⑦ 노출 철근은 주위를 충분히 치핑하여 철근녹을 제거하고 방청 처리후에 단면을 복구한다.

3.9.2 방청처리

(1) 녹슨 철근은 샌드브라스트 또는 와이어 브러쉬 등의 공구를 사용하여 녹을 제거한다.

(2) 방청처리는 폴리머 시멘트계 또는 합성수지계 재료를 사용할 수 있으며 처리방법은 붓이나 스프레이 등으로 도포한다.

3.9.3 단면보강

(1) 현장보수 범위를 분필로 코드번호별, 등급별로 물량을 기재한다.

(2) 시공상세도면을 작성한다.

(3) 사용재료의 물성기준 및 시험성적서를 제출하여야 한다.

(4) 표면처리 및 표면보강 시공직업은 뿜어붙이기(Spray)공법을 원칙으로 하고 국부적인 경우 공사감독자 승인 하에 미장공법을 채택할 수 있다.

(5) 기존 콘크리트 면에는 침투성 프라이머를 도포하여 부착력을 강화시킨다.

(6) 필요시 철근배근을 추가 시공한다.

(7) 콘크리트 단면은 무수축 몰탈로 충진한다.

(8) 콘크리트 중성화 방지 표면강화를 위하여 마감재료로 도포한다.

3.10 하수관거 준설

3.10.1 공사일반

(1) 수급인은 촬영대상관거 주변현황(현저한 지형지물 등) 및 촬영일자가 표시된 CCTV 촬영테이프 및 하수도 내시경등을 이용하여 공사감독자에게 준설작업을 확인 받아야 한다.

(2) 직사각형 암거준설시 장비투입을 위한 슬라브 깨기가 불가피한 경우 최소한으로 하되, 반드시 작업구를 설치하여 장래 이용 가능토록 조치하여야 한다.

(3) 준설토는 폐기물관리법 시행규칙 “별표1”의 유해물질 성분 검사결과 기준 이내이고, 토양환경보전법 시행규칙 제1조의 4 별표3의 규정에 의한 토양오염 우려 기준 이내로 서울특별시 보건환경연구원 등 공인기관의 시험결과 주변 환경에 영향이 없다고 인정되는 경우 건축. 토목공사장의 성토재, 보조기층재, 도로기층재 등으로 사용할 수 있으나 부적합한 경우에는 반드시 최종매립지로 운반하여야 한다.

(4) 준설토는 폐기물에 해당하므로 폐기물관리법 제25조의 규정에 의하여 폐기물 배출자가 직접 처리하는 자가처리방식 또는 폐기물운반처리 허가업체에 위탁처리토록 하여야 한다.

(5) 수급인은 준설토 반입시 수도권매립지(재활용업체 위탁시 계량증명소)에서 발급한 계량원표(차량별 도착일시, 처리량 등)를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.10.2 준설

(1) 원형하수관(D=800mm미만)은 전체 준설연장의 10%이상 범위에서 경사불량 등으로 준설불량이 우려되는 구간을 공사감독자의 지시를 받아 CCTV 촬영하여 확인하며, 기타 구간에 대하여는 육안 확인하되 가급적 하수도내시경을 활용토록 한다.

(2) 준설작업은 관종과 지형, 교통량 등에 따라 인력·바켓식·흡입식 및 중장비 기타 방법으로 구분 시행하되, 가급적 경제적인 방법으로 실시한다.

(3) 관 접합상태가 불량(틈새가 큰 곳)하거나, 관내부에 지장물(돌, 콘크리트 조각 등)이 있는 곳은 가급적 바켓식 준설을 실시한다.

(4) 주거지내 준설잔토는 당일 처리토록 하되, 불가피한 경우 잔토보관함을 설치하여야 한다.

(5) 수집·운반장비로부터 폐기물이 흘러나와 악취가 발산되거나 오수가 흐르지 않도록 조치하여야 한다.

3.11 하수도 GIS 데이터 갱신

3.11.1 수급인은 하수도관리 전산시스템 DB의 효율적 관리를 위하여 아래의 자료를 제출하여야 한다.

(1) 도형자료 : 맨홀위치가 표기된(지거표시) 준공도면 - 평면도, 종단도

(2) 도형자료의 각종 제원 등을 수록한 속성자료(맨홀, 하수관거, 빗물받이, 연결관등의 제원)

(3) 기타자료 : CCTV 동영상, 이미지 자료

3.11.2 수급인은 상기자료 외에도, 하수도관리 전산시스템 DB의 효율적 관리를 위하여 공사감독자가 요청하는 자료를 제출 하여야 한다.

제3장 포장공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 하수도공사와 관련된 포장공사에 적용한다.

1.2 참조규격

KS A 5101 시험용 체
KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험 방법
KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도시험방법
KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
KS F 2320 노상토 지지력비 시험방법
KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
KS F 2337 마샬시험기를 사용한 역청혼합물의 소성흐름에 대한 저항력 시험방법
KS F 2377 선회다짐시험기를 이용한 아스팔르 혼합물의 다짐방법 및 밀도 산출방법
KS F 2340 사질토의 모래당량 시험 방법
KS F 2349 포장용 가열 아스팔트 혼합물
KS F 2350 아스팔트 포장 혼합물의 시료 채취 방법
KS F 2355 역청 골재 혼합물의 피막 박리 시험 방법
KS F 2357 역청포장 혼합물용 굵은 골재
KS F 2366 역청 포장 혼합물의 이론적 최대 비중 시험 방법
KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
KS F 2507 골재의 안정성 시험
KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 대한 굵은 골재의 마모시험방법
KS F 2525 도로용 부순돌
KS F 2560 콘크리트용 화학혼화재
KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험방법
KS F 4001 보도용 콘크리트판
KS F 4010 철근콘크리트 플룸 및 벤치 플룸
KS F 4016 철근콘크리트 U형
KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터록킹 블록
KS F 4561 시각장애인용 점자 블록
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5405 플라이 애시
KS M 2201 스트레이트 아스팔트
KS M 2202 커트백 아스팔트
KS M 2203 유화 아스팔트

2. 재 료

2.1 보조기층, 기층 재료

2.1.1 보조기층

(1) 일반사항

① 보조기층재료는 견고하고 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬래그 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트(Silt), 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안 된다.

② 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 하며, 골재원 선정 및 변경은 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.

③ 보조기층 재료는 표 3-1 품질 규정에 맞는 것이어야 한다.

표 3-1 보조기층 재료의 품질기준

구 분	시험방법	기 준	구 분	시험방법	기 준
액성한계(%)	KS F 2303	25 이하	수정 CBR 치(%)	KS F 2320	30 이상
마모감량(%)	KS F 2508	50 이하	모래당량	KS F 2340	25 이상
소성지수(%)	KS F 2303	6 이하			

④ 표 3-1 보조기층 시험방법 및 기준과 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 안정처리 공법을 사용할 경우에는 공사감독자 승인을 받아 사용할 수 있다.

(2) 재료의 표준입도

① 보조기층 재료의 입도는 원칙적으로 표 3-2 범위내에 있어야 한다.

표 3-2 보조기층 재료의 입도

입도 번호	통과중량백분율(%)								비고
	75mm	50mm	40mm	20mm	5mm	2mm	425㎛	75㎛	
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	

(3) 재료의 승인 및 시험

수급인은 보조기층재료의 시료 및 시험결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(4) 재료의 저장

① 재료의 저장장소는 우선 평탄하게 고르고 깨끗이 청소하여 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 하며 과다하게 함수되지 않도록 특히 저장장소의 배수에 주의해야 한다.

② 골재원이나 재료의 성질이 다를 경우에는 종류별로 나누어 저장하고 서로 혼합되지 않도록 한다.

③ 재료분리가 생기지 않도록 저장하여야 하며, 먼지 기타 유해물이 혼합되지 않도록 한다.

2.1.2 입도조정 기층

(1) 일반사항

① 골재는 내구적인 부순돌, 부순자갈 등을 모래 혹은 기타 적당한 재료와 혼합한 것 또는 기타 공사감독자가 승인한 재료로서 점토, 유기불순물, 먼지 등의 유해물을 함유해서는 안 된다.

② 입도조정기층 품질기준과 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 안정처리 공법을 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

(2) 입도조정기층의 입도기준은 다음 표 3-3과 같다.

표 3-3 입도조정기층의 입도기준

입도번호	통 과 중 량 백 분 율 (%)							
	50㎜	40㎜	25㎜	20㎜	5㎜	2.5㎜	425㎛	75㎛
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

(3) 입도조정기층 재료는 다음의 표 3-4의 품질기준에 적합한 것이어야 한다.

표 3-4 입도조정기층 재료의 품질기준

구 분	시 험 방 법	규 정	구 분	시 험 방 법	규 정
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	40 이하	수 정 CBR 치(%)	KS F 2320	80 이상
소 성 지 수 (%)	KS F 2303	4 이하	안 정 성 (%)	KS F 2507	20 이하

(4) 입도조정기층에 사용되는 재료는 규정된 품질시험을 실시하여야 한다.

2.2 아스팔트 콘크리트 포장재료

2.2.1 프라임코트

(1) 역청재의 품질기준

① 프라임코트에 사용되는 역청재료는 유화 아스팔트 RS(C)3 또는 공사감독자의 승인을 받은 재로로서 RS(C)-3은 KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 한다.

② 사용할 역청재료가 유화아스팔트인 경우에는 제조 후 60일이 넘은 것은 사용해서는 안 된다.

③ 사용하는 역청재의 종류는 설계서 또는 공사감독자의 지시에 따른다.

(2) 사용할 역청재료는 공사에 사용하기전에 시험성과표를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 프라임코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계도서에 의한다.

(4) 장비

① 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용하여

야 한다.

② 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 공사감독자의 승인을 받아 엔진 스프레이어 또는 핸드 스프레이어를 사용할 수 있다.

2.2.2 택코트

(1) 역청재의 품질기준

① 택 코트에 사용되는 재료는 유화 아스팔트 RS(C)-4로 하며, KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 한다.

② 사용할 유화 아스팔트는 제조 후 60일이 지난 것은 사용해서는 안 된다.

(2) 수급인은 공사에 사용하기전에 사용할 역청재료에 대한 시험성과표를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 택코트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계서에 의한다.

(4) 장비

본 시방서 2.2.1의 (4)에 따른다.

2.2.3 실코트

(1) 역청재

실코트에 사용되는 역청재료는 다음 규정에 합격된 것이라야 하며, 사용하는 종류는 설계서에 따른다.

AC 120-150	: KS M 2201 스트레이트 아스팔트	RC-2	: KS M 2202 컷백 아스팔트
MC-4	: KS M 2202 컷백 아스팔트	RS(C)-1,RS(C)-2	: KS M 2203 유화아스팔트

(2) 골재

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 골재의 입도는 KS F 2525(도로용 부순돌)의 6호(19mm-10mm) 또는 7호 (13mm-5mm)의 규격에 적합하여야 한다.

2.2.4 가열아스팔트 안정처리기층

(1) 재료의 품질기준

① 아스팔트

가. 사용할 아스팔트는 원유에서 생산한 아스팔트이며, 포장타르 등을 사용한 기타의 역청재료 안정처리 기층은 설계서에 표기한다.

나. 가열 아스팔트 안정처리기층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201(스트레이트 아스팔트)의 품질에 맞는 것이어야 한다.

다. 사용할 아스팔트의 종류는 설계서에 표시한다.

② 골재

가. 사용할 골재는 견고하고 내구적인 쇄석, 자갈, 슬래그(slag), 모래, 석분 및 기타 재료로 하며 이들 혼합물에는 점토, 유기불순물, 먼지 기타 유해물이 함유되어서는 안된다.

나. 쇄석 및 자갈은 표면이 깨끗하고 모양은 너무 편평하고 세장한 조각이 없어야 한다.

다. 사용할 골재의 종류는 설계서에 의하되 그 품질은 본 시방서 2.2.5 에 따른다.

(2) 재료의 입도

굵은 골재, 잔골재 및 채움재를 혼합하였을 때는 표 3-5의 입도 중 어느 하나를 사용하여야 한다. 단, 필요한 경우 공사감독자의 승인을 받아 입도를 다소 수정하여 사용할 수 있다.

표 3-5 가열 아스팔트 안정처리 기층용 골재의 입도기준

혼합물의 종류 / 체의 호칭치수		BB-1	BB-2	BB-3	BB-4	혼합물의 종류 / 체의 호칭치수		BB-1	BB-2	BB-3	BB-4
		40	30	25	25R			40	30	25	25R
통과질량백분률 (%)	50mm	100	-	-	-	통과질량백분률 (%)	5mm	17-55	28-55	29-59	25-45
	40mm	95-100	100	-	-		2.5mm	10-42	19-42	19-45	15-33
	30mm	80-100	95-100	100	100		0.6mm	5-28	7-26	7-25	6-18
	25mm	70-100	80-100	90-100	95-100		0.3mm	3-22	4-19	5-17	4-14
	20mm	55-90	55-90	71-90	80-90		0.15mm	2-16	2-13	3-12	3-10
	13mm	40-80	46-80	56-80	60-78		0.08mm	1-10	1-7	1-7	2-8
	10mm	30-70	40-70	45-72	45-68						

(주) 1. 여기에서 체는 각각 KS A 5101에 규정한 표준망체 53㎜, 37.5㎜, 31.5㎜, 26.5㎜, 19㎜, 13.2㎜, 9.5㎜, 4.75㎜, 2.36㎜, 0.6㎜, 0.3㎜, 0.15㎜, 0.075㎜에 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.

(3) 수급인은 공사에 사용할 아스팔트와 골재의 시료 및 시험결과를 공사에 최초 사용 또는 골재원 변경 15일전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(4) 재료의 저장

① 드럼에 든 아스팔트는 정유소별 및 입하순으로 분류하여 저장하고 입하순으로 사용한다.

② 탱크차(Tank Lorry)로 현장에 반입하는 아스팔트를 저장하는 경우에는 가열이 가능한 별도의 저장탱크 시설을 갖추어야 한다.

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.

④ 포대에 든 석분(채움재)은 지면에서 30cm 이상 높이의 방습이 잘 되는 창고에 저장하여 먼저 입하한 순서로 사용하여야 한다.

(5) 아스팔트 혼합물 배합설계 기준

① 가열 아스팔트 안정처리 혼합물은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 따라 시험했을 때 표 3-6의 품질기준에 합격한 것이어야 한다.

② 공시체의 다짐회수는 양면 각각 50회로 한다.

표 3-6 기층용 가열 아스팔트 혼합물의 마샬 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)

	골재최대 치수(mm)	설계공극률(%)			
		3.0	4.0	5.0	6.0
골재 간극률 (%)	13	13.0 이상	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	10.5 이상	11.5이상	12.5이상	13.5이상
	40	10.0이상	11.0이상	12.0이상	13이상

주) 1. ( )안은 대형차 교통량 1일 1방향 1000대 이상, 또는 20년 설계 ESAL > 10^7 인 경우로서 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에 적용한다. 그리고 WC-5, WC-6은 ( )안의 기준을 적용한다.

2. 이론최대 밀도는 다져진 아스팔트 혼합믈에 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. 25㎜를 넘는 골재는 같은 중량 만큼 25~13㎜의 굵은 골재로 치환하여 공시체를 제작한다.

4. 골재의 혼합 입도가 세립부분이 적어서 마샬 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 최대 입경이 20㎜이며, 설계공극률이 4.5%이면, VMA 기준은 「13.5% 이상」이다.

(6) 기준밀도

① 가열 아스팔트 안정처리 혼합물의 기준밀도는 공사감독자의 승인을 받은 배합에 대해서 골재의 25㎜이상의 부분을 같은 중량의 25-13㎜로 골재 치환한 후 실내에서 혼합하여 양면을 각각 50회씩 다짐한 3개의 마샬공시체를 제작해서 다음 식으로 구한 마샬 공시체의 밀도의 평균치를 기준밀도로 한다.

$$\text{〈 건조공시체의 공기중 밀도 〉 (25℃ 기준, g/㎤)} = \frac{\text{건조공시체의 공기중의 중량(g)}}{\text{공시체의 표면건조중량(g)} - \text{공시체의 수중중량(g)}} \times \text{상온의 물의 밀도(g/㎤)}$$

(7) 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.

2.2.5 아스팔트 콘크리트 표층

(1) 재료의 품질

① 아스팔트

아스팔트 콘크리트 표층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201에 적합한 것이어야 한다.

② 골재

사용할 골재는 굵은골재, 잔골재로서 아래기준에 합격한 것이어야 한다.

가. 잔골재란 2.5mm체를 통과하고 75μm(No.200)체에 남는 골재를 말하며, 천연모래, 부순모래 또는 이 두가지를 혼합한 것을 사용한다.

나. 부순모래는 굵은골재의 품질기준에 합격하는 부순돌 또는 부순자갈을 파쇄하여 생산한 것이어야 한다.

다. 잔골재는 깨끗하고, 견고하며, 내구적이어야 하고, 점토, 흙 및 기타 유해물을 허용치 이상 함유하지 않아야 한다.

라. 잔골재중 0.4mm체를 통과한 것을 흙의 액성한계, 소성한계 시험법에 따라 시험하였을 때 비소성(非塑性)이어야 한다.

③ 굵은골재

굵은골재는 2.5mm체에 남는 골재를 말하며, 부순돌(쇄석), 슬래그 또는 부순자갈이어야 한다. 굵은골재는 깨끗하고, 단단하며, 내구적인 것으로서 흙, 먼지 기타 유해물이 함유되거나 피복되어 있지 않아야 한다. 철강슬래그는 KS F 2535(도로용 철강슬래그)에 적합한 것이어야 한다. 단, 굵은골재는 표 3-7의 기준에 합격하는 것이어야 한다.

표 3-7 아스팔트 콘크리트 중간층용 굵은골재의 품질기준

항 목	시험방법	기 준	항 목	시험방법	기 준
밀 도	KS F 2503	2.5 이상	마 모 감 량 (%)	KS F 2508	35 이하
흡 수 율 (%)	KS F 2503	3.0 이하	편장석 함유량 (%)	KS F 2575	20 이하
안정성시험 감량(Na_2SO_4) (%)	KS F 2507	12 이하	피 복 면 적 (%)	KS F 2355	95 이상

④ 채움재

채움재는 KS F 3501의 규격에 맞는 것으로 공사감독자의 승인을 받아야 한다

(2) 재료의 입도

굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합하였을 때의 입도는 표 3-8에 따른다

사용할 입도는 설계서에 명기하거나 공사감독자의 지시에 따른다.

표 3-8 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
통과질량백분률(%)	25㎜	-	-	100	100	100	-
	20㎜	100	100	90-100	95-100	90-100	100
	13㎜	90-100	95-100	72-90	75-90	69-84	90-100
	10㎜	76-90	84-92	56-80	67-84	56-74	73-90
	5㎜	44-74	55-70	35-65	45-65	35-55	40-60
	2.5㎜	28-58	35-50	23-49	35-50	23-38	25-40
	0.60㎜	11-32	18-30	10-28	18-30	10-23	11-22
	0.30㎜	5-21	10-21	5-19	10-21	5-16	7-16
	0.15㎜	3-15	6-16	3-13	6-16	3-12	4-12
	0.08㎜	2-10	4-8	2-8	4-8	2-10	3-9

(주) 1. 여기에서 체는 각각 KS A 5101에 규정한 표준망체 26.5㎜, 19㎜, 13.2㎜, 9.5㎜, 4.75㎜, 2.36㎜, 0.6㎜, 0.3㎜, 0.15㎜, 0.075㎜에 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.

(3) 재료의 승인 및 시험

2.2.4의 (3)에 따른다.

(4) 재료의 저장

2.2.4의 (4)에 따른다.

(5) 아스팔트 혼합물의 품질기준

가열 아스팔트 표층 혼합물은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 의하여 시험했을 때 표 3-9의 품질기준에 합격한 것이라야 한다.

표 3-9 표층용 가열 아스팔트 혼합물의 마샬 시험 기준값

아스팔트 혼합물종류		WC-1, WC-2, WC-3, WC-4	WC-5, WC-6
다짐회수 (회)		50 (75)[2]	75
안정도	N	5000 이상 (7350) 이상[2]	5880 이상
	kgf	500 이상 (750) 이상[2]	600 이상
흐름값 (1/100㎝)		20～40	15～40
공극률 (%)		3～6	3~5
포화도 (%)		65～80	70～85
골재 간극률 (%)		표 3-6 참조	

(주) 1. WC-5, WC-6 아스팔트 혼합물 규정과 ( )안의 규정은 대형차 교통량 1일 1방향 1000대 이상, 또는 20년 설계 ESAL $> 10^7$인 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.

$$\text{잔류안정도(\%)} = \frac{\text{60℃, 48시간 수침 후의 안정도(kg)}}{\text{안 정 도}} \times 100$$

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, 계산식으로 구하면 안된다.

(6) 기준밀도

표층용 가열 아스팔트 혼합물의 기준밀도는 감독자가 승인한 현장배합기준에 의해 제조된 혼합물로부터 매일 3개의 마샬 공시체를 만들고, 기준밀도의 결정은 본 시방서 2.2.4의 (6)에 따른다.

(7) 포설장비

2.2.4의 (7)에 따른다.

2.3 투수성 포장재료

2.3.1 투수 아스팔트 콘크리트 포장

(1) 아스팔트는 KS M 2201의 규정에 의한 침입도 60~100의 스트레이트 아스팔트를 사용한다.

(2) 굵은골재는 깨끗하고, 강하고, 내구적인 것으로 비중 2.45이상, 흡수율 3%이하, 마모감량 30% 이하이어야 한다.

(3) 잔골재는 모래 또는 석분을 사용한다.

(4) 안료는 기상변화에 대한 내후성이 우수하며, 시공 후에 탈색 또는 강도의 저하가 없으며 환경적으로 문제가 없어야 한다.

(5) 쇄석기층재료는 크러셔 런을 사용하고 재료의 입도범위는 기층두께를 고려하여 다음 표 3-10와 같은 물성을 만족해야 한다.

표 3-10 쇄석기층의 재료입도범위 기준

체의 호칭치수(㎜) / 호수	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

(6) 모래층 재료는 투수계수 1×10^{-3}㎜/s 이상, 0.08㎜체 통과량이 6%이하이어야 한다.

(7) 혼합물의 골재 입도는 KS F 2502에 따르며 다음 표 3-11에서 규정하는 입도범위를 만족하여야 한다.

표 3-11 투수 아스팔트 콘크리트 혼합물의 골재 입도기준

체의 호칭치수(㎜)	20	13	5	2	0.3	0.08
통과무게백분율(%)	100	95~100	20~36	12~25	5~13	3~6

(8) 혼합물의 아스팔트량은 혼합물 전체 질량에 대한 아스팔트의 비율이 3.5~5.5% 범위 내에 있어야 한다.

(9) 투수 아스팔트 혼합물의 품질은 KS F 2337 및 KS F2322에 의한 시험결과가 다음 표 3-12를 만족하여야 하며, 이때의 공시체 다짐횟수는 양면 각각 50회로 한다.

표 3-12 투수 아스팔트콘크리트 혼합물의 품질기준

항목	안정도 (kg)	흐름치 (0.1㎜)	공극률(%)	포화도(%)	투수계수 (㎜/s)
규정치	300이상	20~40	9~12	40~55	0.1

2.3.2 투수 콘크리트 포장

(1) 시멘트는 KS L 5201의 해당요건에 적합하여야 한다

(2) 물은 기름, 산, 염류, 유해 불순물 등 이물질이 혼입되지 않으며 투수 콘크리트 품질에 영향을 미치지 않아야 한다.

(3) 혼화재료는 KS F 2560 및 KS L 5405의 해당요건을 만족시켜야 하며, 이외의 혼화재료를 사용하는 경우에는 공사 감독자의 승인을 받는다.

(4) 안료는 기상변화에 대한 내후성이 우수하며, 시공 후에 탈색 또는 강도의 저하가 없으며 환경적 으로 문제가 없어야 한다.

(5) 쇄석기층 재료는 본 시방서 2.3.1 (5)의 기준에 따른다.

(6) 모래층 재료는 본 시방서 2.3.1 (6)의 기준에 따른다.

(7) 투수 콘크리트 배합시 압축강도, 슬럼프치, 공극률, 굵은 골재의 최대치수, 색상 등의 품질은 다음 표 3-13에 따른다.

표 3-13 투수 콘크리트 혼합물의 품질기준

항목	설계기준강도 (재령28일압축강도)	슬럼프	공극률	투수계수
규정치	18㎫	0~50㎜	8% 이상	0.1㎜/s 이상

2.4 경하중 포장재료

2.4.1 아스팔트 콘크리트 포장

(1) 아스팔트시멘트

아스팔트 시멘트는 KS M 2201의 해당요건을 만족시켜야 한다.

(2) 골재

부순 굵은 골재 및 잔 골재는 KS F 2357의 해당요건을 만족시켜야 한다.

(3) 아스팔트 혼합물

아스팔트 혼합물은 KS F 2349의 표1, 표2에 나타낸 표준배합을 갖는 혼합물로 공사감독자가 이 표에서 지정하는 것으로 한다.

(4) 역청재료

① 프라임 코트에 사용되는 재료는 KS M 2202의 RS(C)-3의 요건에 합치하여야 한다.

② 택코트에 사용되는 재료는 RS(C)-4의 요건에 합치하여야 한다.

③ 사용할 역청재료가 유화아스팔트인 경우에는 제조 후 60일이 지난 것을 사용해서는 안 된다.

④ 사용하는 역청재의 종류는 해당 설계도서 또는 공사감독자의 지시에 따르다.

(5) 원산지 품질관리

KS F 2350에 따라 현장에 반입된 재료에서 시료를 채취하여 재료시험을 실시해야 하며, 아스팔트 혼합재는 KS F 2337에 의한 마샬시험의 명시된 기준을 만족해야 한다.

(6) 품질보증

① 가열아스팔트 혼합재의 배합, 혼합, 포설은 도로포장 설계·시공지침의 해당요건에 따라야 한다.

② 재료는 같은 공급원에서 공급된 것이라야 한다.

(7) 혼합재의 운반

① 혼합재를 운반하는데는 깨끗하게 청소된 덤프트럭을 사용해야 한다.

② 혼합재의 보온을 위해서는 이물질이 섞이는 것을 방지하기 위해서 시트를 덮어 보호해야 한다.

③ 혼합재가 부착하지 않도록 적재함 내면에 기름 등을 엷게 칠해야 한다.

(8) 시공환경요건

① 가열아스팔트 혼합재는 외기온도 또는 바닥면 온도가 5℃ 이하이거나 또는 바닥면이 젖었거나 얼었을 때는 포설해서는 안된다.

② 포설할 때 아스팔트 혼합재의 온도는 120℃ 이하가 되지 않게 해야 한다.

③ 포설 작업 중 비가 내리기 시작하면 작업을 중지해야 한다.

(9) 보호조치

① 작업장에 인접한 콘크리트 포장, 보도, 연석, 기층 및 기타 시설물은 적합한 재료를 가지고 보호해야 한다.

② 수급인은 고용원이나 장비로 초래된 손상에 대하여 책임을 져야 하며, 필요한 보수를 해야 한다.

③ 건물과 기타 표면이 훼손되지 않도록 종이나 보호재료로 덮어야 한다. 수급인의 작업으로 인한 모든 손상은 원상대로 보수하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.4.2 시멘트 콘크리트 포장

(1) 거푸집

① 거푸집 재료는 소요의 강도와 강성을 가진 강재사용을 원칙으로 하고, 강재의 두께는 6㎜이상이어야 하며, 거푸집의 높이는 포장두께와 동일하고, 저판 폭은 높이의 80%이상이어야 한다.

② 거푸집의 측면은 브레이싱으로 저판에 지지되어야 하고 이때 저판에서의 브레이싱 지지점은 측면으로부터 높이의 3분의 2지점 이상으로 하여야 한다.

(2) 부속재료

① 아스팔트는 KS M 2202컷 백 아스팔트, 급속경화형의 해당조건을 만족시켜야 한다.

② 줄눈 연결재는 콘크리트의 줄눈 설치 해당조건에 따른다.

2.5 보도블록 포장 재료

2.5.1 콘크리트 블록포장

(1) 보도용 콘크리트 블록

① 보도용 콘크리트판은 KS F 4001의 해당요건을 만족시켜야 한다.

② 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록은 KS F 4419의 해당요건을 만족시켜야 한다.

③ 시각장애인용 점자 블록은 KS F 4561의 해당요건을 만족시켜야 한다.

(2) 안정층 모래

깨끗한 모래로 입도는 1~8mm체 크기의 알맹이이며, 해사를 사용할 경우에는 가로수, 관목 및 잔디에 해

가 없어야 한다.

(3) 블록표면에 포설하는 모래

모래의 입도는 0~3mm이어야 한다.

(4) 유색 안료

유색용 블록을 만들기 위해 사용하는 재료는 콘크리트 블록의 품질에 해가 없어야 한다.

(5) 운반, 보관, 취급

① 제품을 다루거나 운반할 때에는 안전에 유의하여 공장제품에 해로운 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

② 제품을 일정한 장소에 저장할 경우에는 자중을 생각해서 이상응력이나 소성변형이 발생하지 않도록 정연하게 쌓아야 한다

(6) 환경요구사항

① 작업 중에 그 하층표면이 젖어 있거나, 작업 중 비가 오는 경우에는 즉시 작업을 중지하여야 한다.

② 바닥면이 얼었을 때는 콘크리트 블록의 포장작업을 시행해서는 안 된다.

(7) 장비

① 모래기층 다짐에 사용되는 장비는 평면진동기 또는 동등이상의 장비를 사용하며, 공사에 사용하기 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

② 블록 표면다짐은 콤팩터 또는 동등이상의 장비를 사용하며, 공사에 사용하기 전에 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

(8) 자재 품질관리

① 블록에는 제조공장명 또는 그 약호 및 제조년월일을 표시하여야 한다.

② 블록재의 겉모양 검수는 전수검사로 하여야 한다.

③ 블록의 검사 및 시험은 무작위로 발췌검사를 실시하여야 한다.

④ 부서진 것, 균열이 생긴 것, 간극이 있는 것, 변색된 것 또는 눈으로 확인할 수 있는 결함을 가진 재료를 사용해서는 안 된다.

⑤ 유색 블록은 전체가 일정하여야 하며 변색 및 얼룩이 없어야 한다.

2.6 연석

2.6.1 프리캐스트 콘크리트 연석

(1) 설계도면에 표시된 길이, 형상 및 규격에 일치하도록 하여 만든 시멘트 콘크리트의 공장제품을 사용한다.

(2) 공장 제작 프리캐스트 콘크리트 연석의 품질기준은 표 3-14과 같다.

표 3-14 프리캐스트 콘크리트 연석의 품질기준

구 분	파괴하중 N(kgf)		흡수율(%)	시험방법
	L=600mm	L=1,000mm		
SC	16,000(1,600) 이상	10,000(1,000) 이상	5 이내	KS F 4006

(3) 이음 및 바닥용 모르타르는 1 : 2의 용적배합을 사용하고, 기초 콘크리트는 설계도면에 명시된 규격을 사용한다.

2.7 측구

2.7.1 공장제품의 콘크리트 측구

공장제품의 콘크리트 측구는 KS F 4010, KS F 4016에 합치하거나 동등이상의 제품이라야 한다.

3. 시공

3.1 보조기층, 기층

3.1.1 보조기층

(1) 준비공

① 보조기층은 노상면 또는 동상방지층의 완성면 검측 후에 포설하여야 한다.

② 보조기층은 본 시방서 토공에 관한 규정 및 동상방지층에 관한 규정에 따라 완료된 완성면 위에 포설하여야 한다.

③ 보조기층은 노상면 또는 동상방지층에 점토 등 기타 불순물이 있거나 동결상태에 있을 때에는 포설해서는 안 된다.

④ 노상면이 부적합할 경우에는 면고르기, 재다짐 또는 필요한 경우 치환 등을 실시하여 노상면을 준비하여야 한다.

(2) 재료의 혼합

① 보조기층 재료는 소정의 입도 및 시방에 맞도록 혼합한 후 공사감독자의 승인을 받아 현장에 반입하여야 한다.

② 혼합된 보조기층 재료는 입도가 균일하여야 하고, 적정한 함수비를 가지고 있어야 하며 재료의 저장, 운반 및 포설 중 재료분리가 일어나지 않도록 예방하여야 한다.

(3) 포설

① 보조기층 재료의 운반, 포설 및 다짐시에는 적정한 함수비를 가지고 있어야 한다.

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 보조기층 재료의 포설은 다짐 후의 1층 두께가 20cm를 넘지 않도록 재료를 균일하게 포설하여야 한다.

④ 보조기층은 다음 공종 작업을 시작하기 전에 충분한 연장을 완성하여두어야 한다.

(4) 다짐

① 보조기층의 다짐은 머캐덤롤러, 탄뎀롤러, 진동롤러 또는 타이어롤러 등 현장여건에 적합한 다짐장비를 선정하여 공사감독자의 승인을 받아 다짐을 시행하여야 한다.

② 다짐은 KS F 2312의 E 다짐방법으로 구한 최대건조밀도의 95% 이상으로 다져야하며, 다짐작

업 중 함수비는 상기 시험에서 정하여진 최적함수비의 ±2% 범위 이내로 유지하여야 한다.

③ 다짐은 길어깨쪽에서 도로의 중심선쪽으로 시행하며, 전회 다짐한 부분을 일정한 간격으로 겹쳐서 다져야 한다.

④ 다짐도를 알기 위한 현장밀도시험은 KS F 2311에 따라 측정한다.

⑤ 현장다짐밀도를 평판재하 시험결과로 확인할 때에는 아스팔트 포장공사인 경우 침하량 0.25cm에서 지지력계수(K_{30}) 294MN/m^3(30kgf/cm^3) 이상으로 관리하여야 하며, 시멘트 콘크리트 포장공사인 경우 침하량 0.125cm에서 지지력계수(K_{30}) 196MN/m^3(20kgf/cm^3) 이상으로 관리하여야 한다.

(5) 마무리

① 보조기층은 설계서에 표시된 종, 횡단 경사대로 정확히 마무리 하여야 한다.

② 보조기층의 마무리면은 계획고보다 3cm 이상 차이가 있어서는 안된다.

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.

(6) 두께측정

① 완성된 보조기층의 두께측정은 커터로 자르거나 구멍을 파서 측정한다.

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 두께측정을 위한 시험용 코아채취 보링 부분은 수급인 부담으로 원상복구하여야 한다.

(7) 유지관리

① 시공기간중 보조기층은 항상 양호한 상태로 유지되어야 하며 손상부분은 즉시 보수하여야 한다.

3.1.2 입도조정기층

(1) 공사준비

① 공사시행에 앞서 본 바닥면의 다짐도, 마무리 표면의 평탄성에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

② 본 바닥면의 이물질 등은 깨끗이 청소하고 바퀴자국이나 연약한 곳, 불충분하게 다져진 곳 등은 치환 또는 재다짐을 통해 규정된 현장밀도를 유지하여야 한다.

(2) 혼합 및 포설

① 입도조정기층 재료는 그 채취현장에서 소요입도에 부합되도록 배합 및 혼합하여야 하며, 현장에서 혼합하는 노상 혼합방식은 허용하지 않는다.

② 입도조정기층 재료는 모터그레이더, 어그리게이트 스프레더 또는 인력으로 소정의 형상에 맞추어 부설하며, 다짐후 1층의 두께가 15㎝를 초과하거나 8㎝ 미만이 되지 않도록 하여야 한다. 명시된 두께가 15㎝를 초과 할 경우에는 2개의 층 또는 그 이상의 층으로 나누어 시공한다.

③ 포설시 재료분리가 생긴 부분은 긁어일으켜 다시 혼합하거나 채움재를 섞어 충분히 혼합한 후, 재포설하여야 한다.

(3) 다짐

① 입도조정기층은 KS F 2312의 E법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 95% 이상이 되도록

균일하게 다져야 하며, 다짐시 함수비는 최적함수비의 ±2% 범위를 유지해야 한다.

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 포장면 하부에 지하주차장, 저수조 등의 지하구조물이 있는 경우에는 구조체에 충격을 주지 않도록 진동롤러의 사용을 금하며, 로드롤러나 타이어롤러를 사용하여 다져야 한다.

④ 한층의 다짐이 끝나면 반드시 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설하여야 한다.

(4) 허용오차

① 입도조정기층의 마무리 두께는 설계두께에서 10% 이상 증감이 있어서는 안된다.

② 3m 직선자를 완성된 입도조정기층 표면에 대었을 때, 가장 들어간 곳의 깊이가 1㎝ 이상이 되어서는 안된다.

③ 계획고

입도조정기층의 마무리면은 계획고보다 ±3㎝ 이상 차이가 있어서는 안되며, 20m 이내의 임의의 두점에서 계획고보다 1.5㎝ 이상 차이가 있어서도 안된다.

(5) 현장품질관리

① 품질시험은 반드시 공사감독자 입회하에 실시하여야 하며, 명시된 요건을 만족하지 못할 경우에는 즉시 수정하여야 한다.

② 검사는 공사감독자 입회하에 실시하며, 검사결과 허용오차를 벗어난 부위는 추가시험을 실시하여 불량부분의 범위를 결정하고 기층면을 8㎝ 이상 긁어 일으켜 명시된 규격이 되도록 재료를 보충하거나 잉여재료를 제거한 후 소요의 다짐도를 얻을 때까지 다져야 한다.

(6) 유지관리

① 완성된 입도조정기층은 차량이나 강우, 기타 작업 등으로부터 보호되어야 하며, 오염되었거나 손상된 부분은 즉시 보수하여야 한다.

② 완성된 입도조정기층은 손상되지 않도록 빠른 시간내에 프라임 코트 및 표층공사를 시행하여야 한다.

3.2 아스팔트 콘크리트 포장

3.2.1 프라임 코트

(1) 준비공

① 프라임 코트는 시공할 표면에 뜬돌, 먼지, 점토, 기타 이물질이 없어야 하며, 보조기층이나 입도조정기층 등 역청재를 살포할 표면은 본 시방서 각 항의 규정에 따라 마무리되어야 한다.

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 시공할 표면이 과도하게 건조되어 먼지가 일어날 정도라고 판단될 경우 프라임 코트를 시공하기 전에 전면에 걸쳐 소량의 살수를 하여야 한다. 이 경우 자유표면수가 없어진 후 역청재를 살포하여야 한다.

(2) 기상조건

① 프라임코트는 표면이 먼지가 나지 않을 정도로 잘 건조된 후 시공해야 하며, 유화 아스팔트를

역청재료로 사용할 경우 기온이 10℃ 이하일 때에는 공사감독자의 승인없이 시공해서는 안된다.

② 우천시에 시공해서는 안되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지해야 한다.

③ 일몰 후 역청재를 살포시에는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 역청재의 살포

① 표면정비 후 2.2.1의 (4)의 장비로 역청재를 살포하여야 한다. 살포 시, 일부에 치우침이 없이 표면에 고르게 분사될 수 있도록 노즐상태, 살포높이, 살포압력 등으로 확인하고 속도를 결정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

② 역청재 살포시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석, 전주 등은 비닐 등을 덮어 더럽혀지지 않도록 주의하여야 한다.

③ 프라임코트의 이음부분은 과소 또는 과다살포가 되지 않도록 주의하여야 한다. 이 경우 이미 살포한 프라임코트에는 살포한 선을 따라 비닐 등을 덮어 추가 살포가 되지 않도록 하고, 그 후 인접부분을 살포하는 것이 좋다.

(4) 유지관리

① 역청재를 살포한 프라임 코트의 표면은 포장시공 전까지 보호하여야한다.

② 포장시공 전에 프라임 코트에 손상이 생기면 보수하여야 한다.

3.2.2 택 코트

(1) 준비공

① 택코트를 시공할 포장면은 시공 전에 뜬돌, 먼지, 기타 유해물을 파워 브룸(Power Broom) 및 파워 블로워(Power Blower) 등으로 제거하고 공사감독자의 검사 및 승인을 받아야 한다.

② 표면이 일정치 못한 파형부분은 적절한 재료로 치환, 보수해야 한다.

(2) 기상조건

① 택코트는 표면이 깨끗하고 건조할 때 시공하여야 한다.

② 기온이 5℃이하일 때는 공사감독자의 승인 없이는 시공하여서는 안된다.

③ 우천시에 시공하여서는 안되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 하며, 일몰후 역청재를 살포시에는 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 역청재의 살포

① RS(C)-4 살포량은 0.2~0.6ℓ/㎡으로하되, 살포전에 살포량을 결정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

② 역청재는 과잉살포가 되지 않도록 주의하여야 하며, 사전에 결정된 양 이상으로 살포하여 포장의 결합에 유해하다고 판단되면 역청재를 제거하고, 재시공하여야 한다.

③ 역청재의 살포가 균일하지 못한 부분은 즉시 시정해야 한다.

④ 역청재 살포시에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석, 전주 등은 비닐 등을 덮어 더럽혀지지 않도록 하여야 한다.

⑤ 역청재 살포 후 수분 또는 휘발분이 건조할 때까지 충분히 양생하여야 하며, 표층 완료시까지 차량통행을 금지하여야 한다.

(4) 유지관리

역청재를 살포한 택코트의 표면은 포장시공 전까지 손상이 되지 않도록 보호하여야 하며, 포장 시공전에 택코트에 손상이 생기면, 보수하여야 한다.

3.2.3 실 코트

(1) 표면정비

실코트를 시공하는 표면의 뜬돌, 먼지, 기타 유해물 제거와 부분적인 균열, 변형 및 파손지점의 보수와 청소 등은 공사감독자 확인을 받아야 한다.

(2) 역청재 및 골재의 살포

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.

② 골재 살포 후 균일한 두께가 되도록 고른 후 가급적 빠르게 타이어 로울러를 투입 다짐하여야 한다.

③ 골재가 비산되지 않을 정도로 양생이 되면 공사감독자의 승인을 받아 교통을 개방하여야 한다.

(3) 기상조건

실코트는 시공하는 면이 젖어 있거나 또는 비가 올 때 또는 기온이 10℃ 이하일 때는 시공하여서는 안된다.

3.2.4 가열 아스팔트 안정처리 기층

(1) 준비공

① 아스팔트 혼합물을 포설에 앞서 보조기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고 표면상의 먼지 및 기타 불순물을 제거하여야 한다.

② 공사에 중대한 영향을 미치는 아스팔트 혼합물 운반 및 시공장비 등을 미리 점검하여 양호한 상태로 정비해 두어야 한다.

(2) 현장배합

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

② 아스팔트 혼합물 품질기준에 만족하지 않을 경우 골재입도 또는 아스팔트 함량을 수정해야 한다.

③ 시공중 혼합물의 개선이 필요한 경우에는 공사감독자가 현장배합의 변경을 지시할 수 있다. 이때 아스팔트 함량에 대한 차이가 ±0.5% 미만인 경우에는 계약변경을 하지 않는다.

(3) 운반

① 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 한다.

② 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반하여야 한다.

③ 혼합물은 운반도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 혼합물위에 덮개를 씌워야 한다.

(4) 기상조건

① 아스팔트 혼합물은 깔은 표면이 얼어있거나 습윤상태이거나 불결할 때, 또한 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다.

② 시공중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고 기온이 5℃이하일 때는 시공하여서는 안된다.

(5) 포설작업

① 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 보조기층면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고,

표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거해야 한다.

② 프라임 코트나 택 코트가 충분히 양생되기 전에는 혼합물을 포설하여서는 안된다.

③ 공사감독자는 포설온도 범위를 지정하여야 하며, 지정된 포설온도보다 20℃ 이상 낮을 경우에는 그 혼합물은 폐기하여야 한다.

④ 아스팔트 안정처리 기층은 1층의 다짐후의 두께가 10cm 이내가 되도록 포설하여야 한다. 포설작업이 작업도중 오랫동안 중단되었을 때는 혼합물이 포설 및 다짐에 적합한 온도로 내려가완성면의 평탄성이 좋지 않거나 다짐밀도가 적어지므로 포설작업이 연속적으로 되어야 한다.

⑤ 혼합물은 포설 스크류 깊이의 2/3이상 차 있도록 호퍼에 충분히 공급하여야 한다. 이때 호퍼의 조정문은 스크류와 피이더가 85% 이상 작동하도록 조절되어야 한다.

⑥ 피니셔의 속도는 혼합물 포설 두께와 종류에 따라 조정하며 스크리드는 포설작업을 시작하기 전에 예열하여야 한다.

⑦ 편경사가 있는 구간에서는 도로중심선에 평행하게 노면이 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다.

⑧ 직선구간에서는 도로중심선에 평행하게 길어깨 쪽에서 도로중심선 쪽으로 포설하여야 하며, 종단 방향은 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다.

⑨ 피니셔 뒤에는 삽과 레이크 인부를 고정배치하여 피니셔 마무리가 불완전한 곳을 수정하여 나가야 한다.

⑩ 포설 중에 혼합물의 재료분리가 생길 경우에는 피니셔 운행을 즉시 중단하고 원인조사를 하여 포설 불량부분을 보수하여야 한다.

⑪ 기계포설이 불가능한 곳에서는 인력포설을 하여야 하며 이때 재료분리현상이 일어나지 않도록 주의해야 한다.

(6) 다짐

① 다짐장비는 8톤 이상의 머캐덤롤러와 6톤 이상의 2축식 탄뎀롤러 및 10톤 이상의 타이어 롤러를 구비하여야 한다. 로울러는 전, 후진 방향 전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 바퀴에 물을 공급하는 장치가 구비되어 있어야 한다.

② 혼합물의 다짐은 ①항의 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며 롤러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동 탬퍼로서 충분히 다져야 한다.

③ 머캐덤 롤러로 초기 다짐을 실시한 후 횡단면의 양호도를 검사하여야 하며 불량한 곳이 발견되면 공사감독자의 지시에 따라 혼합물의 가감을 수정하여야 한다.

④ 다짐이 끝났다 하더라도 양생이 완료될 때까지는 롤러등 중장비를 포장면에 세워 두어서는 안된다.

⑤ 공사감독자의 승인을 얻어 다짐작업 후 24시간 이내에 교통을 소통 시키는 경우에는 표면의 온도가 40℃ 이하이어야 한다.

(7) 이음

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.

② 세로이음, 가로이음 및 구조물과의 접속면은 깨끗이 청소한 후 공사감독자가 승인한 역청재를 바른 후 시공하여야 한다.

③ 아스팔트 안정처리 기층의 아래층과 위층의 가로이음의 위치는 1m이상, 세로이음의 위치는

0.15m 이상 어긋나도록 시공하여야 한다.

④ 세로이음은 원칙적으로 레인마킹(lane marking)과 일치하도록 한다.

(8) 마무리

① 가열 아스팔트 안정처리 기층의 완성된 면은 3m의 직선자로 도로 중심선에 직각 또는 평행으로 측정하였을 때 가장 오목한 곳이 3mm 이상이어서는 안된다.

② 평탄성의 기준에 어긋나는 부분은 공사감독자의 지시를 받아 재시공하여야 한다.

③ 직선자를 사용하여 평탄성을 측정할 경우에는 이미 측정한 곳에 직선자를 반이상 겹쳐서 측정하여야 한다.

(9) 두께측정

① 수급인은 공사감독자가 선정하는 위치에서 코아를 채취하여 두께를 측정하고 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

② 완성두께는 설계두께보다 10%이상 초과 시공하거나 5%이상 부족 시공되어서는 안된다.

③ 코어(Core) 채취한 곳을 즉시 메워야 하며 여기에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.2.5 아스팔트 콘크리트 표층

(1) 현장배합

본 시방서 3.2.4의 (2)에 따른다.

(2) 혼합물의 운반

본 시방서 3.2.4의 (3)에 따른다.

(4) 기상조건

본 시방서 3.2.4의 (4)에 따른다.

(5) 포설

본 시방서 3.2.4의 (5)에 따르며, 1층의 다짐 후 두께가 7㎝이내가 되도록 깔아야 한다.

(6) 다짐

본 시방서 3.2.4의 (6)에 따른다.

(7) 이음

본 시방서 3.2.4의 (7)에 따른다.

(8) 마무리

① 아스팔트 콘크리트 표층의 완성된 면은 3m의 직선자로 도로중심선에 직선 또는 평행으로 대었을 때 가장 들어간 곳이 3㎜ 이상이어서는 안된다.

② 평탄성 측정은 이미 측정이 끝난 곳에 직선자를 반이상 겹쳐서 측정하여야 한다.

③ 평탄성 기준에 어긋나는 부분은 공사감독자의 지시를 받아 재시공하여야 한다.

(9) 두께측정

본 시방서 3.2.4의 (9)에 따른다.

3.3 투수성 포장

3.3.1 투수 아스팔트 콘크리트 포장

(1) 노면청소 및 준비

① 모래 부설작업을 하기 전에 바닥면의 다짐 및 청소상태 등을 확인한다.
② 바닥면은 수평이고 매끈하며, 포장재와 부과된 하중을 지지할 내하력이 있는지 확인한다.
③ 바닥면의 경사와 표고가 정확한지 확인한다.

(2) 모래층 포설

① 모래는 균일두께로 포설되어야 하며 원지반 흙과 혼합되지 않도록 다진다.
② 포설된 모래층은 소형 롤러나 콤팩터 등의 장비로 다진다.

(3) 쇄석기층 포설

① 쇄석기층 재료의 운반 및 부설시 재료분리가 일어나지 않아야 한다.
② 다짐도는 KS F 2312의 D 또는 E다짐으로 정해지는 최대 건조밀도의 95%이상이 되도록 균일하게 다진다.
③ 원지반이 동결상태에 있을 때는 재료를 포설해서는 안 된다.

(4) 운반 및 취급

① 혼합물을 운반할 트럭의 적재함 바닥은 깨끗하고 수밀성이 보장되어야 한다.
② 혼합물 반입은 일몰전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있는 양만큼 현장에 운반한다.
③ 혼합물은 다공성임을 감안, 온도 보존을 위해 운반거리가 40km 이내, 운반시간은 1시간 이내이어야 한다.
④ 혼합물의 보온이나 이물질 침입 방지를 위해 운반시 시트를 덮는다.

(5) 기상조건

① 기층면이 습윤상태이거나 이물질로 오염되어 있을 때, 강우시, 기타 시공여건이 부적절한 때에는 혼합물을 시공해서는 안 된다.
② 외기온도 또는 기층면 온도가 5℃ 이하이거나 기층면이 동결되었을 때는 포장시공을 해서는 안 된다.
③ 투수 아스팔트콘크리트 시공시 혼합물의 온도는 120℃ 이하 또는 180℃ 이상 되지 않도록 한다.

(6) 투수 아스팔트콘크리트 포설

① 포설에 앞서 기층면은 깨끗이 청소하여야 하며, 프라임 코팅은 하지 않는다.
② 경계블록은 포설전 혼합물의 색소로 인해 오염되지 않도록 PE필름, 마스킹 테이프 등으로 표면을 덮는다.
③ 포설장비는 시험시공에 의해 선정된 장비이어야 한다.
④ 혼합물의 포설은 재료분리가 일어나지 않도록 하고 소정의 단면 및 경사가 유지되도록 균일하게 포설하며, 포설시 혼합물의 온도는 120℃이상이 되도록 한다
⑤ 투수 아스팔트콘크리트는 온도저하가 빠르므로 전압시 온도관리에 신중을 기한다.
⑥ 기계포설이 불가능한 구간은 인력포설을 허용하되, 인력포설시에는 혼합물의 온도가 내려가기 전에 신속하게 포설 완료하여야 하며, 재료분리가 생기지 않도록 주의한다.

(7) 다짐 및 이음

① 가열혼합물은 포설후 기준밀도에 대하여 최소90%의 밀도가 얻어지도록 다진다.
② 초기전압은 포설이 끝나는 즉시 실시하며, 소형 탠덤 롤러 또는 프레이트 콤펙터 등의 장비를 사용하여 전체적으로 신속하고 균일하게 전압을 한다.
③ 2차 전압은 초기전압에 연속하여 실시하며, 소형 타이어 롤러 등을 사용하여 다지면서 평탄성

을 확보한다.

④ 모든 이음의 위치는 사전에 승인을 받아야 하며, 폭이 좁은 보도나 자전거 도로의 경우 세로이음은 허용하지 않는다.

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.

(8) 측정

① 모래층, 쇄석기층

가. 모래층의 마무리 두께는 설계 두께보다 20%이상, 기층은 10%이상 증감이 있어서는 안 되며, 측정빈도는 1일 1회 이상으로 200m당 1개소 이상 실시한다.

나. 쇄석기층은 3m 직선자를 표면에 대어서 측정할 때 가장 오목한 곳의 깊이가 20㎜이상이 되어서는 안 되며, 측정은 이미 측정한 곳에 직선자를 절반 이상 겹쳐서 하고 측정빈도는 100m마다 실시한다.

② 표층은 본 시방서 3.2.4 (9)에 따른다.

(9) 마무리

본 시방서 3.2.4 (8)에 따른다

3.3.2 투수 콘크리트 포장

(1) 노면청소 및 준비

본 시방서 3.3.1 (1)에 따른다.

(2) 모래층 포설

본 시방서 3.3.1 (2)에 따른다.

(3) 쇄석기층 포설

본 시방서 3.3.1 (3)에 따른다.

(4) 혼합물의 운반

투수 콘크리트는 덤프트럭으로 운반하되 혼합물의 수분 증발을 방지하기 위해 표면을 천막지 등으로 덮는다.

(5) 기상조건

① 동절기의 경우 동결된 재료 또는 혼합물을 사용해서는 안 되며, 동결된 지반위에 시공하거나 바탕을 형성해서는 안 된다.

② 투수 콘크리트는 기온이 5℃ 이하이거나 30℃ 이상인 경우에는 시공해서는 안 된다.

③ 완성된 각 층은 기온이 1.5℃이하로 내려가면 동해에 의한 피해를 막을 수 있도록 보호한다.

(6) 투수 콘크리트 포설

① 포설 전에 기층면과 경계석 등 자재와 접하는 면을 습윤상태가 되도록 충분히 살수하여 투수 콘크리트의 수분손실을 방지한다.

② 포설은 신속하게 하고 재료분리가 생기지 않도록 한다.

③ 포설 높이는 일정하게 유지하여야 하며, 다짐은 투수간극 유지를 위하여 무진동으로 한다.

④ 포장면이 외측 경계와 접하는 부위는 경계석 등보다 2~3㎜ 낮게 포설하여 골재가 박리되는 것을 방지한다.

⑤ 시공 이음부의 전압시 기포설면이 다짐장비로 전압될 경우 경화 중인 콘크리트의 강도가 저하

될 수 있으므로 주의한다.

⑥ 이음부분, 구조물 접속부분등 다짐이 곤란한 지역은 다짐판등의 도구를 이용하여 다진다.

⑦ 유색포장의 경우 다짐 전에 기계의 다짐면을 깨끗하게 세척한 후에 사용한다.

(7) 줄눈 설치

① 줄눈 자르기는 초기 균열을 사전에 유도할 수 있도록 콘크리트 표면이 손상되지 않은 범위 내에서 가능한 빠른 시간 내에 실시한다.

② 줄눈은 절단기를 사용하여 일직선이 되도록 자르며, 커팅 모서리부가 깨지지 않도록 주의한다.

③ 줄눈재의 삽입 전에 먼지 또는 토사 등을 압력공기를 사용하여 제거한다.

④ 줄눈재의 주입높이는 슬래브 표면보다 2~3㎜ 낮게 충진하여 하절기 콘크리트 팽창시 상부로 밀려나오는 것을 방지한다.

(8) 양생 및 정리

① 강우, 동결 등 일기변화의 영향과 하중에 의한 표면손상이 없도록 덮개 등으로 보호한다.

② 포장의 수분증발을 억제시켜야 하며 투수 콘크리트가 1일 이상 경과한 후에 살수 양생한다.

③ 양생은 설계기준강도의 80%이상이 될 때까지 실시한다. 시험을 하지 않은 경우에는 보통 포틀랜드 시멘트는 2주일, 조강 포틀랜드 시멘트는 1주일 이상 양생시킨다.

(9) 표면보호제 도포

표면보호제는 달리 명시된 사항이 없다면 에폭시 프라이머 재료를 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

(10) 측정

① 모래층, 쇄석기층

본 시방서 3.3.1 (8) ①에 따른다.

② 표층은 콘크리트가 충분히 경화하면 포장표면의 평탄성을 검측하여야 한다.

③ 압축강도시험은 KS F 2403에 따라 원주공시체(φ 150×300㎜)를 준비하여 KS F 2405에 따라 시험한다.

④ 투수계수 시험빈도는 3000㎡당 1개소 이상 실시한다.

(11) 시험포장

① 수급인은 본 시방서의 규정에 적합한 재료 및 시공기계를 사용해서 공사감독자의 입회 하에 시험 포장을 실시하여야 한다.

3.4 경하중 포장

3.4.1 아스팔트 콘크리트 포장

(1) 시공조건 확인

① 아스팔트 혼합물의 포설 작업을 시작하기 전에 먼저 작업한 면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다.

② 공사에 중대한 영향을 미치는 아스팔트 혼합물의 운반 및 시공장비 등을 미리 점검하여 양호한 상태로 정비해 두어야 한다.

(2) 작업준비

① 포설작업을 시작하기 전에 공사감독자에게 검사를 요청해서 승인을 받아야 한다.

(3) 포설 및 다짐

포설 및 다짐은 본 시방서 3.1, 3.2에 따른다.

(4) 현장품질관리

① 마무리한 표면의 완성된 면은 3m의 직선자로 도로 중심선에 직각 또는 평행으로 측정하였을 때 가장 오목한 곳(最凹部)이 3㎜이상 되어서는 안 된다.

② 수급인는 공사감독자가 선정하는 위치에서 코어를 채취하여 두께를 측정하고 그 결과를 제출하여야 한다.

③ 수급인은 시방요건에 합치하는지 판정하기 위해서 완성된 포장에 대한 현장밀도와 다짐시험을 실시하고, 그 결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(5) 포장의 유지관리

① 공사감독자의 승인을 얻어 다짐작업 후 24시간 이내에 교통을 소통 시키는 경우에는 표면의 온도가 40℃ 이하이어야 한다.

② 포장작업의 마무리면은 공사감독자가 공사를 검수할 때까지 깨끗한 상태로 유지관리하여야 한다.

3.4.2 시멘트 콘크리트 포장

(1) 작업준비

① 시멘트 콘크리트 포장의 시공 전에 시공할 표면에서 뜬돌, 점토, 기타 유해물이 있어서는 안되며, 항상 양호한 상태로 유지되어야 하고 손상부분은 즉시 보수하여야 한다.

② 보조기층이나 기층 마무리면은 콘크리트 깔기 직전에 함수비를 함유하고 있어야 한다.

③ 보조기층 작업에 사용할 장비는 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 보조기층을 조정해서 다듬기 전에 거푸집을 먼저 설치해서 기계를 사용할 수 있게 하여야 한다.

④ 완성된 보조기층이나 기층면에 공사용 차량의 왕래로 인하여 표면 평탄성에 이상이 생겼거나 보조기층 완성 후 장기간 방치하여 두었을 경우에는, 평탄성을 재측정하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

⑤ 보조기층을 빈배합콘크리트로 할 경우에는 이 빈배합콘크리트가 초기 경화전에 표면보정을 시행하여야 한다.

(2) 거푸집

① 거푸집은 콘크리트 치기 전에 깨끗이 청소하고, 접촉면에 박리제를 도포하여야 하며, 거푸집 설치 상태에 대하여 검사를 받아야 한다.

② 손상되거나 변형된 거푸집을 사용해서는 안 된다.

③ 거푸집은 설치 후 진동기의 충격 다짐 및 깔기 기계의 최대 윤하중에 충분히 견딜수 있어야 하고, 거푸집 설치 이격 허용 오차는 거푸집용 강재 두께 이하로 한다.

④ 포장판 두께의 변경이나 인력 마무리를 하여야 하는 특수한 지역에 사용할 거푸집은 재질, 구조, 설치방법 및 제거에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

⑤ 거푸집은 반듯하게 밀착해서 접합하고 모든 이음부에 있는 잠금장치를 단단히 조여 접합부가 매끈하면서 견고하게 하여야 한다.

⑥ 콘크리트가 응결될 때까지는 새로 친 콘크리트에서 거푸집을 제거해서는 안된다.

(3) 콘크리트 타설

① 콘크리트 타설은 기계시공을 원칙으로 하며, 초기 경화가 시작되기 전에 시공하여야 한다.

② 콘크리트는 공사 규모에 따라 승인된 기계 또는 인력에 의해 균일한 두께로 연속적으로 타설해야 한다.

③ 콘크리트 슬래브의 모퉁이 또는 줄눈 부근은 콘크리트의 재료분리가 생기지 않도록 조심해서 시공하여야 한다.

④ 줄눈의 위치는 마무리 후에도 확인 가능한 곳에 미리 표시해 두고, 줄눈의 중간에서 콘크리트 치기를 중단할 경우에는 시공줄눈으로 자르고 다짐 후 마무리를 하여야 한다. 단, 그 판의 길이가 3m미만인 경우에는 제거하고 재시공하여야 한다.

⑤ 콘크리트 타설이 1시간 이상 연장되거나, 비에 의해 현저하게 손상을 입었을 경우에는 제거하고 재시공하여야 한다.

(4) 다짐

① 콘크리트 타설 후 신속하게 연석부까지 충분히 다짐을 하여야 한다. 거푸집 및 줄눈 부근은 봉진동기를 사용해서 다짐을 하여야 하며, 이 때 진동기는 거푸집이나 줄눈 어셈블리에 직접 접촉시켜서는 안 되며 콘크리트 재료분리가 발생할 정도로 과도하게 해서도 안 된다.

② 혼합물은 재료의 분리가 일어나지 않도록 깔고 소정의 다짐도가 얻어질 때까지 다져야 한다.

③ 사용 진동기의 진동횟수 및 강도는 10~20초기간의 정상다짐 동안 혼합물을 충분히 다질 수 있는 것이어야 한다.

④ 콘크리트 혼합물의 다짐은 타설 후 1시간 이내에 완료하여야 한다.

⑤ 진동기는 콘크리트를 고르는데 사용해서는 안 되고, 한 자리에 20초 이상 머물러 있어서도 안 된다.

(5) 보강재의 설치

① 철망 및 보강용 철망은 도면에 표시된 종류와 규격이어야 하며, 도면에 표시한 위치에 정확하게 설치되어야 한다.

② 철망은 하층 콘크리트를 도면에 표시된 높이까지 깔고 철망을 설치한 후 즉시 상층 콘크리트를 깔아 마무리하거나, 포장의 전 두께를 깔은 후 기계적인 방법으로 표면에서 도면에 표시된 깊이까지 삽입하는 방법이 있다.

③ 하층 콘크리트의 깔기가 끝난 후 상층 콘크리트를 칠 때까지 30분 이상 경과시에는 그 부분의 하층 콘크리트를 제거하고 재시공하여야 한다.

④ 철망을 겹쳐서 설치할 경우에는 겹침 부위를 잘 묶어서 설치 중 또는 설치후라도 이동하지 않도록 하여야 한다.

(6) 줄눈

① 줄눈형식, 설치위치 및 방향은 도면에 표시된 대로 하여야 한다. 줄눈은 노면에 수직되게 설치하여야 하며, 포장 전폭에 걸쳐서 동일형태의 줄눈을 설치하여야 한다.

② 모든 줄눈은 도로의 마무리된 표면에 직각되게 시공하여야 한다.

③ 이음매 부근의 콘크리트 슬래브는 다른 부분과 동일한 강도 및 평탄성을 갖도록 마무리하여야 한다.

④ 줄눈을 삽입한 인접 슬래브상호간의 높이의 차는 2㎜이상 되어서는 안 된다.

⑤ 주입줄눈재의 주입

(7) 다월 바 및 타이 바

① 다월 바 및 타이 바는 도면에 따라 정확히 설치하여야 한다.

(8) 표면마무리

① 표면마무리는 계획고까지 깔기, 다짐이 완료된 후 초벌마무리, 평탄마무리, 거친면 마무리 순으로 시행한다.

② 표면마무리 작업은 반드시 주간에 시행하여야 한다.

③ 특수지역 및 좁은 지역을 제외하고는 기계 마무리를 원칙으로 하며, 표면마무리에 사용할 기계, 기구는 기종, 성능, 상태, 대수 등을 기재한 장비사용 계획서를 공사감독자에게 제출하고, 승인을 받아야 한다.

④ 마무리를 용이하게 하기 위해 물을 추가해서는 안 된다.

(9) 양생

① 표면마무리가 끝난 후 교통이 개방될 때까지 건조, 온도변화, 하중, 충격등의 나쁜 영향을 받지 않도록 보호하고, 특히 소정의 기간은 습윤상태로 유지하여야 한다.

② 양생기간 중 또는 각 양생 단계 간에 콘크리트가 노출된 채로 30분 이상 경과해서는 안된다.

③ 습윤양생시 양생기간은 시험에 의해서 정하는 것을 원칙으로 하며, 현장양생 공시체의 휨강도가 배합강도의 70%에 도달할 때까지 기간으로 한다. 이때 양생용 덮개로 사용하는 가마니, 마대 및 마포는 항상 습윤상태로 유지하여야 한다.

(10) 현장 품질관리

① 다짐 및 마무리를 마친후 콘크리트가 충분히 경화하면 포장표면의 평탄성을 검측하여야 한다.

② 포장 슬래브의 두께측정은 치기 후 측면에서 실시하고, 공사감독자가 선정하는 위치에서 두께를 측정하여 그 평균두께가 설계두께보다 5%이상 얇을 경우 그 범위의 결정과 처리방법은 공사감독자의 지시에 따른다.

3.5 보도블록 포장

3.5.1 콘크리트 블록 포장

(1) 시공조건 확인

① 모래 부설 작업을 하기 전에 바닥면의 다져진 상태, 청소상태 등에 대한 조사를 실시한다.

② 블록깔기 바닥면이 수평이고 매끈하며, 포장재와 부과된 하중을 지지할 내하력이 있는지 확인하여야 한다.

③ 바닥면의 경사와 표고가 정확한지 확인하여야 한다.

(2) 안정층 다듬기

① 모래의 다져진 후의 두께는 다음과 같다

가. 보도용 콘크리트판 : 30mm

나. 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록 : 40mm

② 모래는 수평하고 균일한 표면이 되도록 적셔서 다져야 한다.

③ 다짐은 평면진동기로 하며 초기에는 기진력이 1.1kN~2.2kN 범위에서 다져야 한다.

④ 모래는 상부 12mm를 긁어 일으키고 높이를 고루어야 한다.

(3) 블록깔기

① 넓이와 각도를 수시 확인하며 깔고 블록의 간격은 2~3mm 이내로 유지하여야 한다.

② 블록 설치는 보행 진행 또는 차량 진행방향을 기준으로 마감부부터 연속적으로 설치하여야 한다.

③ 모서리 또는 마감부분 시공은 반쪽 포장재, 특수모양 연석 등을 사용하거나 콘크리트 절단기를 사용하여 블록을 절단한 후 시공하여야 한다.
④ 블록의 경계부는 기준블록보다 약간 낮게 설치하여야 한다.
⑤ 블록깔기 완료 후 표면에 약간의 모래를 깔은 후 인위적으로 충전시켜 가며 표면다짐을 하고 청소한다.
⑥ 블록이 단단하게 수평으로 깔릴 때까지 콤팩터 등의 장비로 포장재를 3~4회 다져서 수평하게 고르고, 표고와 경사를 바르게 하여야 한다.

(4) 시공허용 오차

① 평탄성은 길이 3m의 곧은 자로 재었을 때 10mm 이내이어야 한다.
② 표준경사는 ±0.4% 이내이어야 한다.
③ 블록 고저차는 2mm 이내이어야 한다.
④ 시공기면으로부터 변동은 ±20mm 이내이어야 한다.

3.6 연석

3.6.1 프리캐스트 콘크리트 연석

(1) 연석블록은 설치 전에 깨끗이 청소해야 하며, 운반이나 취급도중 손상된 것을 사용해서는 안된다.
(2) 기초 바닥 모르타르를 고르게 편 후, 소정의 선형과 높이가 맞도록 설치하여야 한다.
(3) 블록이음부의 폭은 설계도서에 정한 치수대로 하고, 이음부에는 1 : 2 용적배합의 시멘트 모르타르를 채워서 마무리하여야 한다.
(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.

3.7 측구

3.7.1 설계서에 명시된 설치위치, 경사 등을 확인한 후에 시공을 하여야 한다.
3.7.2 집수면적에 대한 유량을 확인하여 빗물받이의 위치를 정하고, 특히 편경사 구간은 물이 차량 주행방향으로 흐르지 않도록 하여야 한다.
3.7.3 인력시공시에는 거푸집의 치수, 이음 및 견고한 상태 등을 확인하고, 특히 도로의 곡선부는 도로의 선형에 맞게 시공하여야 한다.
3.7.4 콘크리트 타설시에는 수분의 손실을 막기 위하여 기초바닥에 표면이 마르지 않을 정도의 살수를 하거나 비닐을 깔아야 한다.
3.7.5 분리막으로의 비닐깔기는 30cm이상 겹치게 하고, 움직이지 않게 고정하여야 한다.
3.7.6 인력에 의한 콘크리트 타설은 팽창줄눈을 먼저 설치하고 1스판(Span)씩 건너뛰어서 콘크리트를 타설하여야 한다.
3.7.7 팽창줄눈에는 지수판을 설치하고, 줄눈의 간격은 20m 이내로 하며, 팽창줄눈부의 전면은 실런

트 채움을 하여야 한다.

비굴착 공사 시방서

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

1) 본 시방서는 **"광평로 1길5선릉로 753~선릉로 142길 22외 3개소 하수관거 보수보강공사"**에 적용한다.

2) 본 시방서는 하수관거를 비굴착으로 전체보수하는 공사중 관경 900~1,200㎜에 해당하는 중력식 우수관 및 합류관에 대해 적용한다.

3) 본 시방서는 노후화된 하수관거에 열경화성 수지가 함침된 튜브를 상하동작 롤러브라켓이 부착된 자동 반전장치와 공기압을 이용하여 반전삽입한 후 증기열로 경화시켜 기존관에 현장경화관(CIPP : Cured-In-Place-Pipes)을 형성시키는 비굴착 관로 보수공법에 적용한다.

4) 본 시방서는 "서울특별시토목공사전문시방서"에 명기되지 않은 사항에 대하여 규정한다.

5) 본 시방서의 규정은 "서울특별시토목공사전문시방서"의 제 규정보다 우선한다.

1.2 적용규정 및 관련도면

1.2.1. 적용규정

본 공사와 관련되는 "하수관거표준시방서(환경부제정,2010)"의 제 법규 및 예규

1.2.2. 관련도면

본 공사와 관련되는 도면일체

1.2.3. 도면보관

1) 시공자는 관련도면 보관에 만전을 기하여 보안을 유지하여야 하며, 도면의 변경이 발생할 때에는 변경사항을 명확히 기재해 두어야 한다.

2) 시공자는 변경도면이 추가될 때에는 원도면을 별도로 보관하고, 준공 시 빠짐 없이 반납하여야 한다.

1.3 참조규격

다음 규준은 이 절에 명시되어 있는 범위내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.1 한국산업규격(KS)

(1) KS M 3382 유리섬유 강화 플라스틱의 휨 시험 방법

(2) KS K 0520 직물의 인장 강도 및 신도 시험 방법

(3) KS M 3006 플라스틱의 인장성 측정방법

(4) KS M 3305 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지

(5) KS M 3331 액상 불포화 폴리에스테르수지 시험 방법

(6) KS M 3820 에폭시 수지 및 경화제의 시험방법 통칙

1.3.2 영국표준협회(BSI)

(1) BS 4618 Recommendation for the presentation of plastics design data.(플라스틱 설계자료의 제출에 대한 권장)

(2) BS 5480 Specification for glass reinforced plastics(GRP) pipes, joints and fittings for use water supply or sewerage. (상수 및 하수관에 사용되는 GRP 파이프와 조인트에 대한 시방)

1.3.3 미국재료시험학회 (ASTM)

(1) ASTM D 543 Standard practices for Evaluating the Resistance of Plastics to Chemical reagents.(화학약품에 의한 플라스틱의 내약품성 평가에 대한 표준)

1.3.4 관련법

수급인은 다음의 법령 등을 준수하여야 한다.

(1) 산업안전 보건법 제41조

1.4 용어의 정의

1.4.1 II형 라이닝설계

라이닝 구조 설계에 필수적인 기존 하수관의 구조적 안정 정도를 평가할 때, 기존관의 내하력이 충분한 경우와 불충분한 경우로 양분하여 평가한다.

따라서 라이닝에 의해 추가로 형성되는 관은 연성관으로 설계하며, 라이닝의 두께산출방식은 기존관의 변형정도에 따라 수압만을 고려하는 경우(부분파손)와 모든 상재하중을 고려(전체파손)하는 2가지 방법으로 분류된다. 또한 기존관 자체(균열부위 등)를 보강하지 않으므로, CIPP와 기존 하수관간의 부착은 필요로 하지 않고 다만 밀착을 요구한다.

1.4.2 현장경화관 라이닝공법(CIPP라이닝공법)

기존관 내부에 열경화성 수지로 함침된 유연성 있는 튜브를 삽입한 후 온수열 혹은 증기열로 경화시켜 새로운 관(CIPP)을 형성시키는 하수관 정비 공법

1.4.3 현장경화관(CIPP : Cured-In-Place-Pipes)

CIPP 공법에 의해 기존관 내부에 형성된 관으로 연성의 구조체가 된다.

1.4.4 튜브

유연하게 짜여진 펠트에 불침투성의 플라스틱 필름을 부착시킨 섬유복합체로 수지가 함침되는 매개재료가 된다.

1.4.5 함침튜브(라이너)

열경화성 액상 수지가 함침된 미경화 상태의 튜브

1.4.6 수지

경화인자와 충진제 등을 함유한 액체로써 경화시 구조체로 작용하는 물질

1.4.7 열경화

열이나 빛에 의해 경화 현상이 시작되거나 가속되는 수지의 중합반응과정

1.4.8 반전

수압이나 공기압에 의해 라이너의 내면과 외면이 서로 뒤집어지는 과정

1.4.9 견인

함침튜브를 정비대상의 하수관거 내부에 윈치 등을 이용하여 설치시키는 과정

1.4.10 계산두께

구조설계에 의해 산출된 CIPP의 소요두께

1.4.11 설계두께

계산두께를 기초로 생산되는 펠트의 종류에 따라 선정되는 두께(계산두께 보다 큼)

1.4.12 시공두께

시공후 현장에서 측정되는 실제두께로 평균두께와 최소두께 및 최대두께로 구분 됨

1.4.13 박리

CIPP층을 구성하는 필름 또는 경화튜브 자체가 접착불량 및 이질층에 의하여 분리되는 현상

1.4.14 건점(乾點)

튜브내에 수지가 불충분하거나 공기발생 등에 의하여 부분적으로 수지가 결여된 상태로 경화가 완료된 CIPP의 불량 부위

1.4.15 들뜸

기존 관벽에 제대로 밀착되지 않고 분리되어 경화된 CIPP의 불량 부분

1.5 제출물

1.5.1 시공계획서

수급인은 시공하기에 앞서 설계서상의 관거 이상상태 등을 고려하여 적용공법의 시행타당성 검토자료와 설계서 및 현장의 각종 상황(지하매설물, 도로부속물, 연도건조물, 지반, 노면교통)을 고려한 적용공법에 대한 장비, 사용재료, 시공방법, 검사방법 등을 포함한 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공해야 한다.

1.5.2 제품자료

수급인은 공사에 사용되는 모든 재료를 포함한 공법에 대하여 국내외에서 공인된 자료에 근거하여 작성된 공법고유의 관련 품질관리계획서를 제출하여 발주자 또는 공사감독자의 승인을 받아야 하고, 반드시 이에 따른 검사 및 시험에 합격한 재료와 공법을 사용하여야 한다. 이 때 사용되는 재료의 각종 물성과 경화된 보강튜브는 본 시방에 제시된 조건을 만족시켜야 한다.

1.5.3 견본

공사감독자의 요구가 있을 때 재료 및 완성제품에 대한 견본을 제출하여야 하며, 수량 및 크기 등은 요구내용에 따른다.

1.5.4 협의자료

수급인은 관련기관과 협의가 필요한 경우 시공전에 협의자료를 작성하여 제출하여야 하며 협의결과를 현장대리인의 날인 후 서면으로 제출하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

본 공사의 특성은 사용 원자재 및 중간 가공 자재가 미반응 상태의 화학물질로 구성되어 있다.

그러므로 보관, 운반, 시공시 변질될 가능성을 고려하여 제작자가 제시하는 관련 규정을 엄격히 준수하여야 한다. 또한 본 시방과 관련된 자재의 취급은 “산업안전보건법 제 41조 규정”을 준수하여 시행되어야 한다.

1.7 환경요구사항

본 시방은 환경 및 안전에 대한 전반적인 사항을 다루지 않았으므로, 수급인은 사전에 안전과 유해성에 대한 기준 및 지침을 별도로 운용하여야 한다. 한편 수급인은 작업에 소요되는 점유면적을 최소화하도록 하며, 주변지역에 소음, 먼지, 악취 등 2차 공해의 발생을 저감시켜야 한다.

2. 재료

2.1 재료

2.1.1 수지

(1) 수지의 종류

① 열경화성 불포화폴리에스터 수지(이소프탈릭(isophthalic)계)와 촉매제

② 에폭시 수지와 경화제

수지는 수중 경화가 가능해야 하고 시공에 사용되는 증기 또는 온수에 의하여 충분히 경화될 수 있어야 한다.

(2) 수지의 품질관리

① 액상수지

가. 불포화폴리에스터 수지는 점도, 요변도, 가사시간 등(KS M 3331, M 3305)이 삽입과 운반방법에 따른 수급인의 요구에 만족되어야 한다. 이러한 물성은 저장과 운송 기간동안 전체적인 온도범위에서 유지되어야 하며, 경화 후에 요구되는 CIPP 두께, 기계적 물성과 내화학성이 충족되어야 한다

나. 불포화 폴리에스터 수지는 산가(KS M 3331, M 3305)가 24이하여야 하며, 수산가(KS M 3331, M 3305)는 30이하여야 한다.

다. 수지제작자는 수급인에게 수지 공급시 수지의 산가, 점도, 요변도, 겔타임 등에 대한 자체 시험성적서를 제시하여야 한다.

라. 에폭시 수지는 KS M 3820의 요구사항을 따른다.

② 경화수지

보강재없이 수지 자체만 경화시킨 경화수지는 파괴시 신장률이 2.5% 이상이어야 한다. 인장시험은 변형게이지 신장계를 이용하여 측정(KS M 3006)하며, 그립(grip)분리율을 **5mm/min 으로 한다.**

주) 가정용 하수관에서 최고 사용온도는 관경 200 mm 이하일 때 45。C로, 200 mm 이상일 때 35。C 로 가정하여 시험온도를 결정한다.

(3) 저장

수급인은 밀봉용기로 운반되는 수지에 대해 제작자로부터 수지의 사용기한을 제시받아야 하며, 밀봉 저장된 원수지를 제작자가 제시한 보관온도에서 저장하고, 유효기간을 준수하여 사용한

다.

제작자 및 수급인은 정기적으로 저장용기의 오염 여부를 검사하며 오염 발생시 이를 제거하고 이에 대한 사항을 기록하여 보관하여야 한다.

수지배합에 사용되는 각종 첨가제, 경화제의 경우 상온과 자외선에 의해 경화반응이 일어나므로 냉암소에 보관하며, 특히 열과 충격에 의한 폭발과 화재예방을 위하여 제반의 발화 원인이 제거된 상태에서 저장되어야 한다.

2.1.2 튜브(펠트와 필름)

(1) 구성

튜브는 펠트와 필름으로 구성된다. 펠트는 한 겹 혹은 두 겹 이상으로 유연하게 짜여진 부직포 및 직포 혹은 부직포나 직포가 조합된 재료로써 수지가 흘러내리지 않게 담고 있는 기능을 하며, 펠트의 종류에 따라서 구조적인 역할을 하기도 한다.

한편 필름은 펠트의 한쪽면(완성시 관 내부)에 코팅된 불침투성의 플라스틱막으로써, 경화시 사용되는 압력에 의해 수지가 이탈되는 현상을 방지하기 위한 역할을 한다.

(2) 튜브 제작

제작자는 라이너의 소요 설계 두께, 삽입방법과 설치 작업 중에 횡방향, 종방향으로 팽창할 영향 등을 고려하여 다음과 같이 라이너의 두께를 설계한다. 한편 CIPP의 설계두께는 기존관의 상태에 따라 크게 다르다.

① 원주길이

반전시 원주방향으로 팽창하여 밀착할 수 있도록 허용차(작게 재단)를 둔다.

② 튜브 길이

튜브의 길이는 맨홀간의 연속적 설치를 기본으로 하며, 최대 시공길이를 고려하여야 한다.

③ 두께

한 겹 이상의 펠트를 사용하여 라이너 두께를 결정할 때, 완성된 CIPP가 튜브 이음부에서 국부적으로 두꺼워지는 것을 방지하도록 하여야 한다. 또한 통수능력을 고려한 최대 허용 두께는 설계자가 제시하는 조건을 준수한다.

2.2 배합

재료의 배합은 사용수지와 첨가제(경화제 및 촉매제)에 관한 사항으로 계량과 혼합공정으로 나누어진다.

2.2.1 계량

수지량은 공법 및 시공조건을 고려하여 제작자가 제시하는 적량이 준수되어야 한다. 이 때 고려사항은 다음과 같다.

(1) 배합수지는 튜브의 설계두께와 펠트의 공극을 채울 수 있는 충분한 양이어야 한다.

(2) 수급인은 시공조건의 온도를 고려하여 현재 온도에서의 가사시간 자료 및 경화제 사용량 등에 대한 수지제조자로부터 제시받은 사항을 준수하여 계량한다.

(3) 주입량은 수지의 중합반응에 따른 체적감소는 물론 온도에 의한 팽창과 수축 및 기존관 균열부의 침투나 이음부에 따른 수지의 이동변화에 대비하여 필요량의 3 ~ 15 % 정도를 증가시킨다.

2.2.2 혼합

혼합공정은 배합비에 따라 계량된 수지와 첨가제를 혼합기에서 완전히 혼합되도록 하는 공정으로써 이 때 고려사항은 다음과 같다.

(1) 수지와 첨가제는 완전히 혼합되도록 하여야 하며, 첨가제 종류별 혼합 우선순위를 준수하여야 하고, 혼합시 발생할 수 있는 기포가 잔존하지 않도록 조치하여야 한다.

(2) 혼합 후 혼합수지의 강도발현 상태(수지와 첨가제의 완전 혼합여부 등)를 시험한다.

(3) 혼합시간은 수지제조자가 제시하는 혼합 허용가능 시간을 준수하여야 한다.

(4) 수지의 혼합장소는 반드시 직사광선이 차단되어야 하며, 수지제조자가 제시하는 온도 및 습도 조건을 유지시켜야 한다.

(5) 혼합기 내의 잔류 수지는 별도의 세척방법을 이용하여 깨끗하게 제거되어야 한다.

2.2.3 장비

재료를 배합할 때 필요한 소요장비는 수지 및 첨가제 계량기, 운반, 혼합 장치들로 구성되는데, 이들은 각각 작업조건 및 소요기능을 충족시켜야 한다.

2.3 조립(함침)

2.3.1 진공

진공작업은 튜브내의 공기를 외부로 배출시키는 공정으로 수지를 튜브에 주입하기 전에 시작하여 수지 주입 전과정에 걸쳐 수행되어야 한다. 이것은 수지를 튜브 내에 함침할 때 원활한 주입작업을 도모하고, CIPP내에 기포에 의한 건점이 형성되는 현상을 방지하기 위한 것이며 다음 사항을 준수하여야 한다.

(1) 수지 주입속도(35 ㎥/hr) 이상의 흡입용량을 가지는 진공펌프를 사용한다.

(2) 수지 주입전의 진공기준은 500~600 mmHg이다.

(3) 튜브 길이방향에 적당한 간격을 유지하며, 양끝 지점과 필요시 중간지점에서 진공작업을 시행한다.

(4) 펠트내의 철저한 공기배출을 위하여 함침 작업전 일정 시간이상 진공상태를 유지시킨다.

2.3.2 사전준비

함침작업시 일단 수지가 튜브에 주입되면 공정을 다시 되돌릴 수 없다. 따라서 함침 작업전에 다음과 같은 사항들이 철저히 점검되어야 한다.

(1) 튜브의 길이, 관경, 두께 등이 설계 치수대로 제작되었는지와 튜브의 밀봉 상태여부를 확인한다.

(2) 함침 작업장의 실내 온도가 약 15℃ ~ 25℃이내로 유지되는지 점검한다.

(3) 함침장비가 제대로 작동되는지 확인한다.

2.3.3 수지주입 및 조정

주입 펌프 등을 이용하여 수지를 튜브내로 주입시키는 공정으로써 신속 정확하여야 하며, 다음 사항에 유의하여야 한다.

(1) 튜브가 수지에 완전히 함침되도록 주입속도를 진공속도 이하로 한다.

(2) 수지가 알맞게 분배 되도록 로울러의 간격을 결정하고, 함침된 튜브를 로울러 사이로 진행시킨

다. 이 때 견인공법용 튜브의 함침시에는 현장작업조건의 특성상 튜브 상·하부에서 수지 함침량이 불균형 상태가 유발될 수 있으므로 신중을 기하여야 하며 이를 철저히 점검하여야 한다.

(3) 함침된 튜브는 함침작업 완료 즉시 냉동차에 직접 상차하거나 반전기의 릴(reel)에 감아 저온상태에서 저장한다.

2.3.4 함침장비

함침과정에서 사용되는 일반적인 장비는 혼합기, 수지주입 펌프, 진공펌프, 롤러판과 함침컨베이어, 핀치롤러 등으로 구성되는데, 함침작업을 원활히 할 수 있도록 규모와 기능을 만족시켜야 한다.

2.4 마감(저장 및 운반)

저장 및 운반 공정은 함침된 튜브를 시공현장에 운반하는 공정으로써, 함침된 수지가 소정의 기간동안 자체이동 및 화학적인 변화가 없도록 물리·화학적인 조건을 유지하여야 한다.

2.4.1 저장 및 운반

튜브내에 함침된 수지는 화학적으로 매우 불안정한 상태에 있어 온도에 매우 민감하다. 또한 수지자체의 요변도 때문에 내부에서 다소간의 흐름현상이 있다. 따라서 저장 및 운반 기간은 가능한한 짧아야 하며, 다음과 같은 온도 상태를 유지시켜야 한다.

(1) 함침튜브를 냉동차에 상차하여 보관할 경우 냉동차 내부는 약 0 ~ 5℃로 유지시킨다.

(2) 튜브가 반전기 트럭에 저장될 경우는 액화 CO_2 가스를 살포하여 반전기내 평균 온도를 -5℃ ~ 5℃(표준 0℃)로 유지시킨다.

(3) 혼합공정은 물론 저장 및 운반공정은 수지제조자가 제시하는 가사시간을 준수하여야 한다.

2.4.2 장비

함침튜브의 저장 및 운반시 필요한 소요장비는 냉동차 또는 반전기 차량이다.

2.5 자재 품질관리

2.5.1 수지에 대한 안정성

튜브를 구성하는 모든 재료는 사용되는 수지에 의하여 물리·화학적인 변화가 없는 재질이어야 한다.

2.5.2 경화압력 및 온도

튜브는 수지함침이 용이해야 하며, 반전 및 경화압력과 경화온도에 대해 저항할 수 있어야 한다.

2.5.3 유연성 및 펴짐성

튜브는 불규칙한 관 단면에 일치되도록 펴짐성이 있어야 하며, 기존관거의 관단차, 파손부위, 이음부 이탈, 곡관로 등의 이상부위에 설치가 가능토록 충분한 유연성이 있는 재료여야 한다.

2.5.4 인장강도

고온 가압시 봉합부분 등의 터짐을 방지하기 위해 튜브는 종·횡방향으로 최소 허용인장 강도 {5 MPa(N/㎟) 이상}를 만족(KS K 0520)시켜야 한다.

3. 시공

3.1. 공통사항

3.1.1 교통대책 수립

가. 시공자는 공사 시작 전에 도로관리자 및 관할 경찰서장의 지시에 따라 교통통제에 관계되는 제반 사항을 숙지하고, 연도 주민의 편의를 도모하기 위해 필요한 도로표시판, 보안울타리, 주의표지판, 조명 등을 의무화하여 설치하고, 현장여건을 고려한 교통처리계획서를 작성하여 교통안전에 만전을 기해야 한다.

나. 보안설비는 차량 및 보행자에게 방해가 되지 않도록 배치하고, 항상 적절한 유지관리를 하여야 한다.

다. 본 공사가 진척되는 대로 즉시 철수하여 교통에 지장을 초래하지 않도록 해야 한다.

라. 교통을 개방하면서 도로에서 공사를 할 경우에는 교통정리원을 배치하여 차량의 유도 및 사고방지에 만전을 기해야 한다.

3.1.2 작업공간 확보

가. 시공자는 공사에 필요한 작업 소요면적을 사전에 감독관과 협의하여야 하며, 교통 및 보행에 지장을 초래하지 않도록 최소 용지를 확보해야 한다. 반전장치, 보일러, 컴프레셔, CCTV차량 등의 진입여부 및 주차위치를 확인하며, 시공위치에 필요한 스팀호스 및 고압호스의 연장을 체크한다.

나. 시공자는 용지 확보 시 사유지를 침범하여 개인의 재산권을 침해하여서는 안 된다.

3.1.3 사전 조사

가. 시공자는 공사 착공 전에 지형, 지역 환경 및 도로상황 등을 조사한다.

나. 시공자는 시공 구역 전반에 걸쳐 지하매설물의 종류, 규모, 매설위치 및 지상 장애물 등을 조사한다.

다. 시공자는 공사 도중에 피해 발생의 우려가 있는 가옥, 구조물 등을 조사한다.

라. 기타 공사에 영향을 미칠 수 있는 시설(철도, 하천, 교량 등)에 대해서도 조사한다.

마. 특별히 온도상승이 어려울 것으로 예상되는 지점(유입수가 있는 지점, 관고가 일부 처진 부분 등)을 파악하여 대처 할 수 있도록 한다.

바. 주름이 많이 예상되는 지점(이형관 및 단차 발생부)에서는 시공 전에 취급해야 하는 방법에 대하여 발주부서와 협의토록 한다.

사. 시공자는 맨홀폐쇄, 토사퇴적, 타관통과 등으로 인해 설계 시 조사가 미 시행된 구간에 대해서는 충분한 조사를 하고, 보수사업 시행여부를 검토하여 관련서류를 감독관에게 제시, 승인을 득한 후 공사를 시행한다.

3.1.4 설계도서 검토

가. 시공자는 공사 시행 전에 당초 설계상 개·보수 해당 하수관거에 대한 관거내부 CCTV Video Tape, 상·하류부 접합조건, 이상상태등급 등을 현장에서 재확인한 후, 불량관거 개·보수공사의

시행에 대한 타당성을 입증할 수 있는 자료를 제출하여 해당 관거의 개·보수공사를 시행하여야 한다.

나. 설계도서 상의 보수공법은 관거 내 CCTV 촬영결과, 현장상황, 상·하류관거 연결상태, 육안조사 결과 등을 고려하여 판단된 것으로서 시공자는 공사 시행전 CCTV 촬영기를 투입하여 관거 이상상태를 파악한 후 원칙적으로 관거 불량률(맨홀간 불량개소수/맨홀간 연장거리)이 20% 이상인 경우에는 전체보수, 20% 미만인 경우에는 부분보수를 시행하되, 보수방법에 대해서는 감독관과 협의 후 해당 관거에 대한 개·보수 공사를 시행하여야 한다. 현장여건상 사전조사가 곤란한 경우라도 준설, 지장물 이설작업 등을 통하여 조사된 자료를 바탕으로 감독관과 협의하여 시행토록 한다.

<표-1> 이상상태 판정기준표(예시)

구 분	이 상 항 목	정 비 등 급		
		A	B	C
연결부	연결관 돌출	관경의 2/3이상	1/2 정도	접합부 파손적음
	연결관 접합부	-	접합부 파손	1배 정도
본관부	이 음 부	관경의 1/3이상 어긋남	관경의 1/3미만 어긋남	어긋남 경미
	침 입 수	-	흐르거나 솟구치는 정도	스며 들어옴
	유 출 수	-	누수발생	누수발생 경미
	부 식	철근 노출	표면골재노출 또는 박리	부식 경미
	관파손 및 균열	함몰등 구조적 위험상태	균열 발생	균열 미세
	곡 관 로	-	10° 이상 꺽임	10° 미만 꺽임
	관 침 하	관경의 2/3이상 침하	관경의 2/3미만 침하	침하 경미
장애물	타관통과	타관 통과 있음	타관 통과 없음	타관 통과 없음
	폐 유	-	소량 이상	부착 없음
	모르타르 부착	-	소량 이상	부착 없음
	토사퇴적	관경의 1/2이상 퇴적	관겨의 1/2미만 퇴적	퇴적 없음
	기타장애물	-	소량 이상	장애물 없음

<표-2> 정비대상 기준(예시)

구 분	이 상 항 목	정 비 등 급						정 비 판 정
		오 수 관 거			우 수 관 거			
개 · 보수 판정항목	연결관 접합부	-	B	C	-	B	C	■ : 정비대상 □ : 정비제외
	이 음 부	A	B	C	A	B	C	
	침 입 수	-	B	C	-	B	C	
	유 출 수	-	B	-	-	B	-	
	부 식	A	B	C	A	B	C	
	관파손 및 균열	A	B	C	A	B	C	
	관 침 하	A	B	C	A	B	C	
기타항목	연결관 돌출	절 단						
	곡 관 로	굴착교체						
	타관통과	이 설						

3.1.5 작업준비

가. 물돌리기

1) 시공자는 하수관거 보수공사 시공구간 전후의 하수본관 및 연결관으로 부터 유입되는 하수가 공사시행에 방해가 되지 않도록 필요시에는 지수 플러그 등을 설치하여 최대한 하수유입을 차단하여야 한다.
2) 연결관 지수전에 영향을 받을 주민들에게 공사의 목적을 충분히 홍보하고, 가정오수관 연결관으로 부터 오수유입은 철저히 방지하여 보수공사에 지장이 없도록 한다.
3) 지수플러그 내부압력과 맨홀 내 하수높이를 정기적으로 점검한다.
4) 시공자는 유입하수 차단에 따른 침수 등 주변지역에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 현장실정에 부합되는 물돌리기를 시행하여야 한다.
5) 하수가 모이는 것이 예상되는 중간맨홀 및 집수정 등에는 수중펌프설치 및 진공흡입차량준비 등의 추가적인 대책을 수립하여야 한다.
6) 지면상의 수중펌프 호스는 차량통행 및 보행등에 영향을 끼쳐서는 안 된다.
7) 시공자는 사전에 물돌리기 방법을 구간별, 개소별로 도면화 (물돌리기 도면 별첨) 하여 시공계획서에 첨부 후, 감리, 감독자에게 승인을 득한 뒤 시공하여야 한다.

나. 관거 세정 및 검사

1) 시공자는 시공구간에 대해서는 보수작업에 지장이 없도록 고압세정흡입차 등을 이용하여 관 내면을 깨끗하게 청소하여야 한다.
2) CCTV검사 및 육안검사를 통해 관내부가 완전히 준설 되었는지 확인 한다.
3) 관 내면 청소 시 발생하는 준설토사 등은 소정의 절차를 거쳐 감독관이 지정하는 장소에 적절한 방법으로 운반, 폐기하여야 한다.

다. 연결관 및 관 내부정리

1) 시공자는 시공구간에 대해서는 관내에 위치한 각종 지장물, 모르타르 부착물, 나무뿌리 등을 제거하여 보수작업에 지장이 없도록 사전 내부정리를 충실히 이행하여야 한다.
2) 이음부 또는 관체의 요철부에 대해서는 필요시 모르타르처리 등으로 평탄성을 유지토록 한다.
3) 관정리가 끝나면 고압세정차를 이용하여 관 내부를 세정하고, CCTV검사 및 육안검사를 통해 관

내부 상태를 확인한다.

3. 전체보수

3.1 일반사항

가. 시공자는 시공하기에 앞서 설계도 및 현장의 각종 상황 (매설물, 가공물, 도로부속물, 연도건조물, 지반, 노면교통 등)을 고려하여 적용공법에 대한 상세 장비, 사용재료, 시공방법, 검사방법 등을 포함한 시공계획서와 설계도면상의 관거 이상상태를 확인할 수 있는 보수공사 시행 타당성 입증서류를 작성, 제출하여 감독관의 승인을 받은 다음에 시공해야 한다.

나. 사용되는 재료의 각종 물성과 경화된 보강튜브는 고유의 사양 이상이어야 하며, 시공자는 공사에 사용하여야 할 모든 재료에 대해서 본 시방서에 제시된 항목뿐만 아니라, 기타 주요 항목에 대해서도 공법고유의 국내에서 공인된 관련품질 규정을 제출하여 감독관의 승인을 받아야 하며, 이에 따른 검사 및 시험에 반드시 합격한 재료를 사용하여야 한다.

다. 시공자는 작업에 소요되는 점유면적을 최소화하도록 한다.

구 분	대 수	작업면적(㎡)	비 고
반전기차	1	17.5	
보일러차	1	17.5	
합 계	2	33.0	

※ 주요작업에 사용되지 않는 차량은 주변 주차장 및 한적한 장소로 이동시킨다.

라. 시공자는 주변지역에 소음, 먼지 등 2차 공해의 발생을 최소화하여 기준치를 준수한다.

대상지역	시간별 / 소음원	아침, 저녁 (05:00~08:00, 18:00~22:00)	낮 (08:00~18:00)	밤 (22:00~05:00)
주거지역, 녹지지역, 관리지역중 취락지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역안에 소재한 학교·병원·공공도서관	공사장	60 이하	65 이하	50 이하
그 밖의 지역	공사장	65 이하	70이하	50 이하

※ '진동소음규제법, '09년부터' - 생활소음 규제기준 / 단위 dB(A)

3.2 사용재료

본 비굴착 보수공에 적용 가능한 재료는 경화된 보강튜브가 소정의 강도를 가지고, 기존 관체와의 부착성이 강하고 내마모성, 내약품성, 유하능력향상을 도모할 수 있는 품질이어야 하며, 다음에 제시된 기준과 함께 공법고유의 제반 물성치에도 합격하여야 한다.

3.3 튜 브

가. 연질보강튜브는 경화수지가 함침 되기 쉬운 폴리에스테르 펠트, 부직포, 동등이상의 재료이어야 하며, 튜브의 한쪽 면에는 수지가 누출되지 않도록 폴리우레탄, 동등이상의 재료로 만들어진 필름이 부착되어야 한다.

나. 튜브는 기존 관거의 관단차, 파손부위, 이음부 이탈, 곡관거 등의 이상 부위에 설치가 가능토록 충분한 유연성이 있는 재료이어야 한다.

3.4 수 지

가. 수지는 액체의 열경화성을 가진 불포화폴리에스테르 수지이어야 한다.

나. 수지는 물이 존재하는 곳에서도 경화될 수 있어야 하며, 기존 관거와의 접착성이 우수하여야 한다.

3.5 경화된 보강튜브의 물리적 특성

시공자는 감독관이 지시하는 구간의 맨홀부에서 경화된 시료를 채취하여 다음의 항목에 대한 시험을 실시하고 그 결과를 감독관에게 제출하여야 한다. 단, 시험규정은 아래에 제시된 규정 또는 이와 동등한 국내 · 외 공인 시험규정에 의한다.

<표-3> CIPP 초기강도

구 분	시 험 법	최 소 값	비 고
굽 힘 강 도	KS M 3015	32 MPa 이상	
굽 힘 탄 성 율	KS M 3015	1,760 MPa 이상	
인 장 강 도	KS M 3006	21 MPa 이상	(압력관에서만 적용하므로 본 공사에 적용 제외)

주) <표-3>에 주어진 값은 현장 채취 시편에 대한 물성치이다.

3.6 경화 보강튜브의 두께 산정

가. 시공자는 보수대상 관거의 파손상태, 지하수위, 상재하중, 토압 등을 고려하여 감독관이 제시하는 방법으로 경화 보강튜브의 최소두께를 산정하고 그 이상의 두께로 시공하되, 사전에 감독관에게 해당 서류를 제출하여 승인을 받아야 한다.

나. 경화 보강튜브의 두께 산정은 기존 관거의 상태가 부분파손 상태로 보강튜브는 외적 정수압만을 고려 산정하는 것을 원칙으로 하되, 특별히 관거가 전체파손 상태로 관체가 외부하중을 견딜 수 없는 것으로 판단될 경우, 관련서류를 감독관에게 반드시 제출하여 별도의 보강튜브 두께를 계획하여 보수작업을 시행하여야 한다.

다. 관두께 산정은 CIPP라이닝 공법에 일반적으로 적용되는 ASTM F 1216편 「수지가 함침된 튜브의 반전과 경화를 위한 기존 관거 보수용 표준시방」에 제시된 기준을 따르며, 아래와 같다.

라. 보강튜브 두께 산정식

▸ 부분파손의 경우 두께 설계

기존관이 비록 균열이나 일부 파손되었더라도 상부 및 측면 흙이 완전히 압밀되어 있어 더 이상 균열이 진행되지 않으므로, 즉 외압은 기존 콘크리트관이 지탱하므로 현장경화파이프(CIPP)는 정수압에 대해서만 대항하는 것으로 본다. 또한 콘크리트관의 강도가 증가하는 것은 반전 삽입시 레진이 파손 부위나 균열부위를 충진 하여 콘크리트 구조를 치밀하게 접착시키는 효과에 의한 것이다.(기계적 결합효과 : 메커니컬락킹 현상)

- 적용식 : Timoshenko 공식 (ASTM F1216에 규정)

$$t = \frac{D}{\left(\frac{2kE_LC}{PN(1-\nu^2)}\right)^{\frac{1}{3}} + 1}$$

D : 기존관의 내경 (㎜)
t : 라이너의 두께 (㎜)
P : 지하수 하중 (㎏/㎠)
K : 강성계수 (보통 7.0)
E_L : 장기간을 고려한 휨 탄성계수 (㎏/㎠)
ν : 포와송 비 (보통 0.3)
C : 형상감소계수 ([1 - q/100] / [1 + q/100] × 2) × 3
N : 안전계수 (1.5 ~ 2.0)

- 검토식 :

$$1.5\frac{q}{100}\left(1+\frac{q}{100}\right)SDR^2 - 0.5\left(1+\frac{q}{100}\right)SDR = \frac{\delta_L}{PN}$$

δ_L : CIPP의 장기 굽힘강도
SDR : CIPP의 표준 치수비 (D / t)

- 본관의 하단 이상에 지하수가 없다면, 설계조건에 따라 CIPP의 최대 SDR은 100이다.

SDR = D / t = 100 (단, 지하수위 영향이 없을 경우)
∴ t = D / 100

3.7 시 공

가. 준 비

시공자는 공사용지를 확보하고 보수장비를 반입하며, 시공구간 전후의 하수본관 및 시공구간내의 연결관에 지수플러그를 설치하고 필요시에는 물돌리기를 시행한다.

나. 관거 내부 조사 및 청소

시공자는 시공에 앞서 대상관거 내를 진공흡입 준설차로 관 청소를 행하고, 나무뿌리나 연결관 돌출부위를 사전에 제거하여야 하며, 청소완료 후에는 CCTV 카메라를 관내에 투입하여 연결관 접합부 등 보수공사 시공전의 관내상태를 검사한다.

다. 보강튜브 삽입

시공자는 보강튜브를 직접 삽입한 후 보강튜브에 문제점을 야기할 수 있는 관내면의 이상요소를 사전 제거하여 경화작업 시행 전까지 보강튜브가 보수관내면에 완전밀착 되도록 압력을 유지하여야 한다.

라. 보강튜브 경화

시공자는 보강튜브를 보수관 내에 삽입한 후 수지가 경화온도에 도달할 때까지 가열 경화시킨다. 이때 시점과 종점의 온도를 측정하여 온도편차를 최소로 줄여야 하며, 경화작업동안 보강튜브 내

경화온도를 측정할 수 있는 설비를 구비하여 감독관이 확인할 수 있도록 하여야 한다.

마. 연결관 접속부위 천공

시공자는 보강튜브에 의해 폐쇄된 연결관 접속부위를 본관내부 또는 연결관 내부에서 천공하여 하수의 관내 유입이 되도록 하여야 하며, 천공작업은 적정장비를 활용하여 정확하고 정밀하게 시행되도록 하여야 한다.

3.8 검 사

가. 시공자는 관 내면에 대한 보수내용을 확인할 수 있도록 해당부위를 CCTV 카메라로 촬영하여 그 내용을 상세하게 수록한 Video Tape 및 CD에 수록된 보고 자료를 제출하여야 한다.

나. 시공자는 감독관이 지시하는 맨홀부에서 수개의 시료 편을 채취하여 규정된 굽힘강도시험, 굽힘탄성율시험, 인장강도시험(압력관에 한함)을 시행하여 감독관에게 그 결과를 제출하여야 한다.

다. 시공자는 감독관이 필요하다고 판단될 경우, 보강튜브 경화 및 연결관 천공, 연결관 접합부 보수작업이 완료된 이후에 보수 대상 관거에 대한 수밀검사를 시행하여 그 결과를 소정의 양식에 의해 감독관에게 제출하여야 한다.

라. 시공자는 감독관이 필요하다고 판단될 경우, 보수 완료된 관내면의 보강시트 시료를 천공 등의 방법으로 채취하여 시공 완료후 설치된 보강튜브의 품질상태를 확인할 수 있도록 하여야 하며, 천공부위는 고강도 에폭시로 충진하여 완전 수밀토록 하여야 한다.

4. 함침튜브의 반전지침

4.1 반전준비

1) 반전차량을 함침튜브가 삽입될 맨홀입구 가까이에 위치한다.
2) 튜브운반 냉동차를 반전 장치와 튜브삽입맨홀의 일직선 위치에 정차하여 함침튜브를 바로 반전 장치에 끼워 반전할 수 있도록 한다.
3) 전·후방 기밀 실린더 및 롤러 승강 실린더는 올려진 상태를 유지하고, 반전 장치의 상부 뚜껑은 열어놓는다.
4) 함침튜브를 반전 장치의 후면부로 삽입한 후 주 챔버 내 상·하 승강롤러를 통과시켜 보조 챔버의 출구로 빼낸다.
5) 배출된 튜브의 끝단부를 뒤집어 플렌지에 끼우고 다시 고정링을 끼워 튜브를 고정한다.
6) 반전 장치의 상부 뚜껑을 내리고 볼트를 체결하여 반전 장치의 기밀을 유지할 수 있도록 한다.
7) 발전기의 전기 공급선과 공기 압축기의 압축공기 주입호스를 반전 장치에 각각 연결한다.
8) 초기반전시 수지로 인하여 오염되는 것을 방지하기 위하여 출구 주위에 비닐을 깐다.
9) 반전 장치에서 튜브가 초기반전길이(유도튜브) 이상으로 반전되지 않도록 주의해야 한다.
10) 튜브의 도달지점의 stopper는 안전하게 고정하여 튜브에 작용하는 반전압력을 충분히 지탱할 수 있어야 한다.

4.2 반전작업

1) 반전준비가 완료되면 전방 기밀 실린더를 내려 주 챔버와 보조 챔버를 차단한다.
2) 롤러 승강 실린더를 내려 함침튜브를 반전 장치 내부(주 챔버)로 이송한다.
3) 후방 기밀 실린더를 내린 후 주 챔버 내부에 압력을 주입한다. 반전압력 P는 0.3~0.6kg/㎠를 유

지하도록 하며, 초기반전압력은 시공여건(곡선부)에 따라 1.5kg/㎠까지 상승할 수 있다.

4) 전방 기밀 실린더를 올리고 롤러 승강 실린더를 서서히 상승시켜 함침튜브를 반전시킨다. 반전속도 V는 2.0～5.0m/min를 유지하도록 한다. 반전 시점부터 관거 길이의 1/2지점 까지의 튜브 겹침 구간은 2.0m/min의 반전속도를 유지한다. 관거 길이의 1/2지점부터 반전 완료지점 까지의 로프삽입구간은 4.0m/min의 반전속도를 유지한다.

5) 주 챔버 내의 반전압력은 센서에 의해 설정된 압력이 될 때까지 자동적으로 채워진다.

6) 롤러 승강 실린더가 끝까지 올라가고 주 챔버 내부의 함침튜브가 전부 반전되면 전방 기밀 실린더를 내리고 주 챔버 내부의 압력을 파기한다. 초기반전이 완료되면 보조 챔버를 감압하고, 맨홀을 통하여 관내로 함침튜브를 삽입한다.

7) 작업자가 맨홀 내에서 튜브 삽입 작업 시에 아래와 같이 라이닝 할 관 상,하에 온도 감지선을 설치한다.

8) 초기반전이 완료되면 1)～6)를 반복하여 반전 삽입한다.

9) 함침튜브가 냉동차에서 거의 빠져 나올때쯤 반전 장치의 작동을 멈추고 튜브 끝단에 반전로프를 묶는다.

10) 함침튜브가 반전 장치에서 완전히 배출되고 반전로프로만 반전할 때는 롤러 승강실린더를 상승시키고, 기밀 실린더는 하강시킨 후 보조 챔버의 압력을 높여 반전한다. 이때 반전속도는 벨트 드럼 감속기를 조작하여 조절하도록 한다.

11) 함침튜브 반전이 완료되면 전방 스팀 차단 실린더를 하강시키고 경화작업을 준비한다.

5. 반전튜브의 경화지침

5.1 경화준비

1) 반전 장치의 스팀차단실린더를 닫아 주 챔버와 보조 챔버를 단절시키고 스팀주입을 위해 증기호스를 보일러와 보조 챔버의 스팀삽입 카플링에 연결하여 증기를 주입한다.

2) 반전튜브의 종점부에서는 튜브내로 배수 Jig 2～5개를 설치하고 Jig는 호스를 이용하여 소음기에 연결한다. 이때 증기의 응축수가 사전 조사 시 예상된 곳에 모여 있다면 튜브삽입 Jig를 통하여 반전된 튜브 속으로 배수Jig를 삽입하여 응축수를 배출시킨다.

3) 준비작업 및 배수Jig 설치 시 지속적으로 튜브 내 압력을 수시로 체크한다.

4) 작업자 또는 보행자가 증기에 의한 화상을 주의하며 소음기 밖으로 증기가 나오도록 안전하게 설치한다.

5) 보일러의 송수펌프, 송풍기, 연료펌프에 대하여 점검을 철저히 한다.

5.2 경화

1) 경화준비가 완료되면, 배수Jig의 밸브를 열고, 보일러에서 보조 챔버를 통하여 튜브 내에 증기를 서서히 주입한다. 작업자는 무전기를 통하여 상호간 소통한다.

2) 보일러를 가열시 압축공기와 스팀의 주입량을 조절하여 튜브내의 온도를 서서히 상승 시킨다.

3) 초기 경화시간은 보수 연장에 따라 차이는 있으나 보통 가열 후 30분 이내에 60℃를 넘지 않도록 서서히 온도를 상승 시킨다.

4) 온도관리 프로그램에 맞추어 일정 시간동안 수지를 경화한 후 가열작업을 종료하고 수지가 충분히 경화 되었는지 확인한다. '<표-4> 경화온도에 따른 튜브내부의 압력 및 유지시간' 참조

5) 라이너 관내의 온도를 일정하게 유지시켜주기 위해 압축공기 및 스팀량을 조절하여 증기가 원활히 순환 하도록 한다. '<표-5> 관거 내 온도유지 방법' 참조

6) 관거의 입구와 출구에서 온도를 수시로 확인 한며, 투입측과 도달측의 온도차 발생 시 스팀, 압축공기, 소음기를 이용하여 조정한다.

7) 최종 경화 시까지 적정 압력은 0.4㎏/㎠~0.6㎏/㎠을 유지한다.

8) 최종 경화가 완료되면 보일러를 끄고 반전 장치에 연결된 밸브를 닫는다.

<표-4> 경화온도에 따른 튜브내부의 압력 및 유지시간

구 분	온도(℃)	압력(kg/㎠)	시간(분)	
			600mm 미만	600mm 이상
상승구간	0 ⇒ 60	0.4~0.6	30	30
유지구간	60 ~ 80	0.4~0.6	180	240
냉각구간	80 ⇒ 45	0.4~0.6	30	30
종료구간	45이하	0.4~0.6	5	5
계			245	305

주) 온도는 경화되는 동안 튜브내부 전체에 걸쳐 가장 낮은 온도를 표시한다.

<표-5> 관거 내 온도유지 방법

공 정	스팀 주입밸브	압축공기 주입밸브	소음기 밸브
도달 측 온도상승을 위해	주입량을 늘린다. (증기압력증가)	주입량을 줄인다. (압축공기 감소)	배출량을 늘린다. (압축공기의 흐름을 증가시킨다)
투입 측 온도상승을 위해	주입량을 늘린다. (증기압력증가)	주입량을 줄인다. (압축공기 감소)	배출량을 줄인다. (압축공기의 흐름 감소시킨다)
전체라인의 온도를 낮추기 위해	주입량을 줄인다. (증기압력감소)	주입량을 늘린다. (압축공기 증가)	배출량을 늘린다.
전체라인의 온도를 높이기 위해	주입량을 늘린다. (증기압력증가)	주입량을 줄인다. (압축공기 감소)	배출량을 줄인다.

5.3 냉각

1) 최종 경화가 완료되면, 튜브내부의 압력을 유지하면서 튜브내부의 응축수를 배출하고 스팀량을 감소하면서 압축공기의 양을 증가시켜 튜브내의 온도를 서서히 냉각시킨다.

2) 통상 냉각시간은 30분 정도가 적당하며, 노출된 경화튜브관에 설치된 온도계를 이용하여 온도를 측정한다.

3) 경화튜브관 내부의 온도는 상온(45℃)까지 냉각시키며, 이때 압력 역시 서서히 감압시키도록 한다.(0.15㎏/㎠이하)

4) 냉각완료 5분후 냉각공정을 완료한다.

6. 관 절단 및 입구 마무리

6.1 관 절단

1) 작업 관거 내 양생작업이 완료되면, 시작맨홀과 끝맨홀의 단부를 절단한다.
2) 절단 시 전기톱 사용하여 협소한 맨홀 내에서 안전에 유의한다.
3) 최초 절단 시 관 상단의 일부분만 절단하여 관 내부의 상태를 확인한다.
4) 내부의 공기가 배출된 후 나머지 부분을 절단하도록 하며 절단 시 양 끝단은 2~3㎝정도 여유를 남겨 두도록 한다.
5) 만일 두개 이상의 연속된 관거의 작업 시 중간맨홀의 인버터위에 경화된 튜브를 남겨둘 것인가는 발주자와 논의 후 결정한다.
6) 단부의 절단 시 작업자는 보안경을 착용하며, 맨홀 상단에서 송풍기를 작동하여 절단 작업 시 발생하는 분진을 신속히 배출토록 한다.

6.2 관 입구 마무리

1) 시공 관거의 양끝에서 경화튜브의 끝을 자르고, 튜브의 절단된 끝에 초속경시멘트를 사용하여 마무리 한다.
2) 기존관의 이격부나 파손부위도 충분히 채워 수밀성을 확보하도록 한다.

7. 연결관 천공

7.1 ∅800㎜미만의 연결관 천공

1) 천공대상 관거의 작업맨홀에 천공기 차량을 위치시킨다.
2) 천공기의 유압장치를 작동시켜 이상 유무를 파악하고, CCTV카메라 등 모든 기능을 체크한다.
3) 맨홀을 통하여 천공로봇을 라이닝이 완료된 관거 내부로 삽입한다.
4) 천공하고자 하는 위치까지 천공기를 이동시켜 설치하고, 사전 조사 시 기록된 비디오로 모니터링을 하며, 천공 위치를 파악한다. 연결관의 정확한 위치는 라이너관의 딤플(DIMPLE)로 파악된다.
5) 연결관을 모두 천공한 뒤, 사전 조사 시 기록된 연결관 수와 일치하는지 검토 후 작업을 완료한다.
6) 작업 관거 내 연결관 수가 많아 천공작업이 지연될 경우, 먼저 민원발생의 최소화를 위해 통수만을 위한 천공을 한 뒤, 다시 본 천공작업을 실시하도록 한다.

7.2 ∅800㎜이상의 연결관 천공

1) 작업맨홀 주변에 안전 휀스 등과 같은 안전시설을 설치한다.
2) 시점맨홀과 종점맨홀 입구에 각각 환풍기를 설치하여, 환풍이 원활이 이루어지도록 한다.
3) 공기압축기를 시험 가동하여 이상 유무를 확인하고, 에어그라인더와 에어톱의 시험작동을 실시한다.
4) 사전 조사 시 기록된 연결관 위치를 파악하여 위치를 잡는다. 연결관의 정확한 위치는 딤플(DIMPLE)로 파악한다.
5) 천공 작업 후 발생된 잔여물은 모두 수거하여 관거 밖으로 배출하여야 한다.
6) 연결관을 모두 천공한 뒤 사전 조사 시 기록된 연결관 수와 일치하는지 검토 후 작업을 완료한

다.

7) 작업 관거 내 연결관 수가 많아 천공작업이 지연될 경우, 먼저 민원발생의 최소화를 위해 통수만을 위한 천공을 한 뒤, 다시 본 천공작업을 실시하도록 한다.

8. 연결관 접합부보수

본관과 연결관이 이격되어 있거나 본관의 접합부위가 파손되어 있는 경우 에폭시 수지 충진 또는 부분라이닝 등의 방법으로 필히 보수하여야 한다.

9. 검사

9.1 CCTV 조사 및 검사차량을 대상관거에 위치 시킨다.

9.2 CCTV 자주차, 카메라, 후레쉬 등과 같은 장비를 시운전하여 이상 유무를 파악한다.

9.3 대상관거 내부에 CCTV카메라를 삽입한다.

9.4 대상관거 내부를 CCTV 카메라 또는 디지털카메라로 촬영하여 기록한다.

9.5 대상관거의 관경에 따라 D800mm미만은 CCTV검사를 시행하고, D800mm이상은 육안검사를 시행한다.

10. 현장 정리

10.1 작업이 모두 완료되면 관거 내부에 설치한 모래주머니, 지수플러그, 양수기 등를 철수하여 관내부를 원상복구 한다.

10.2 공사안내간판과 안전 휀스 및 라바콘 등을 철수한다.

11. 품질시험 항목 및 검사

11.1 주요공정

- 수지를 함침하는 연질보강튜브 제작
- 기존관내 연질보강튜브 삽입(튜브팽창, 기존관 과의 밀착에 필요한 내부압력조절, 관거 오수배제능력)
- 열 경화(관경별 경화시간준수 : 형성된 파이프의 강도 및 수명에 절대적인 영향)
- 양생(내부압력유지)
- 연결관 절단 및 천공
- 관 입구 마무리

11.2 품질검사의 강화

- 물성치를 만족하는 품질 확보
- 현장시공분에 대하여 일련의 검증절차 : 육안검사, 실증시험검사(국가공인시험기관)
- 경화가 완료된 최종 성과품에 대하여 CCTV · 육안 검사로 합격 여부 판단

<표-6> 시공단계별 품질관리 및 검토방법

시 공 단 계	방 법	검 토 방 법
연질보강튜브 제작	· 함침공정 확인 · 자재 사용량 확인 · 함침상태 확인	「함침 작업설계서」에 따른 실사용량 확인
경화 및 양생 공정	· 현장 작업설계서상의 작업시간 준수여부	가열, 유지, 냉각시간을 준수하여 급가열 및 급속냉각을 방지
시공 후 품질 확인	· 현장 확인 절차	CCTV 촬영 및 관의 맨홀 내 관로 입구에서 육안으로 확인

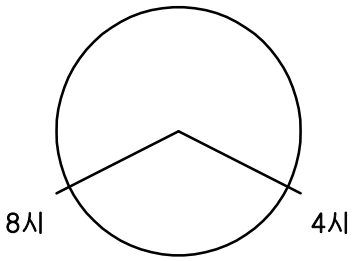
<표-7> 최종 성과품에 대한 현장 검사 및 불합격 시 보수방법

검사항목	검사방법	기 준	불합격 시 보수방법
CIPP두께 측정	맨홀부에서(상부, 하부) 여유튜브의 경화시편을 관정, 관저 양측면부의 두께를 고르게 최소 8회 측정	87.5%≤설계두께≤130%	현장 튜브의 실제 측정 두께를 실제의 탄성율, 타원율 수치를 사용하여 수축 경화된 파이프의 외부수압에 대한 휨 강도점검 설계식으로 검증한 후 이상 발견 시 통수단면을 고려한 후 얇은 두께로 1회 재시공

검사항목	검사방법	기 준	불합격 시 보수방법
주름발생	CCTV검사와 육안조사	관로의 굴곡부 단차로 생기는 주름의 경우인지 펠트자재의 불량, 시공 시 준수압력 미달인지 여부를 판단해야 한다.	· 돌출되어있는 주름을 관 표면과 동일하게 연마한 후 상온 경화성수지 혼합물로 부분보수
들 뜸 (국부적인 미경화)	CCTV검사와 육안조사	기존 관체와의 들뜸 (미경화)	· 미경화 또는 들뜸부위 제거한 후 상온 경화성수지 혼합물로 부분보수
균 열	CCTV검사와 육안조사	보강튜브에 크랙발생	· 종방향으로 균열발생시 · 부분적 : 들뜸 시와 동일하게 보수 · 전반적 : 얇은 두께로 재시공
박 리	CCTV검사와 육안조사	펠트와 필름 박리	· 부분적 : 해당부위를 잘라 상온 경화성수지혼합물로 채움 · 전반적 : 얇은 두께로 재시공

<표-8> 불합격 기준 적용 세부사항 (들뜸, 건점, 박리, 균열)

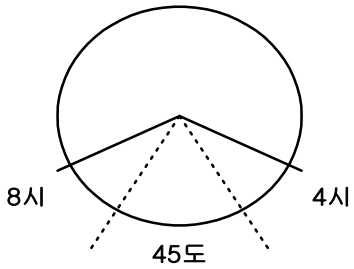
발생위치	들뜸	건점	박리	균열	비고 (제작자기준)
4 ~ 8시 방향	횡: 50㎜ 이상 종: 150㎜ 이상 (면적 : 7,500㎟)			크렉폭 : 0.2㎜ 이상 길이 : 150㎜ 이상	해당부위 제거 후 상온경화성 수지 혼합물로 부분보수
8 ~ 4시 방향	횡: 100㎜ 이상 종: 150㎜ 이상 (면적 : 15,000㎟)			크렉폭 : 0.5㎜ 이상 길이 : 200㎜ 이상	
전반적 발생	시공연장에 상관없이 관로 전반에 나타나는 들뜸, 건점, 박리, 균열 등은 재시공 (얇은 두께로 재시공)				발주처와 협의



관경단면 방향

<표-9> 불합격 기준 적용 세부사항 (요철, 주름)

기존관의 불규칙도 범위	CIPP의 주름허용치 (관경의 %)			
	종 방 향		횡 방 향	
	4~8시 방향	8~4시 방향	4~8시 방향	8~4시 방향
A	2	5	2	2
B	5	10	5	10
C	*	*	*	*
* 발주자 및 감리자와 시공자간에 합의되어야 한다.				



관경단면 방향

- 범위 A는 기존관이 직선형이며, 단차와 변형이 없고 내면이 일정한 곳에 적용한다.
- 범위 B는 반경 6m 이상의 굴곡이 있으며, 단차가 관경의 10% 이하이고, 변형이 10% 이하이거나 원주길이 변화가 5%이하인 곳에 적용한다.
- 범위 C는 범위 B의 한계를 초과하거나 2개 이상의 조건이 하나의 관경 연장에 대해 적용될 때이다.
- 종방향 요철이란 하수관의 종방향 45°범위 내에서 주름이 발생한 것이다.
- 횡방향 요철이란 하수관의 종방향 45°범위를 초과하는 주름이 발생한 것이다.

3) 현장시험 및 기준

- 시공현장에서 절단 시편에 대한 단기시험으로써 물성치를 만족하여야 한다.
- 시험항목 : 굽힘강도, 굽힘탄성율, 인장강도
- 시험빈도 : 관경별 또는 시공횟수별로 시행
- 공법 고유 물성치 : 공법사 기준치 제시
- 시편제작 : 현장채취 시편 및 몰드 제작시편은 3개의 시편을 준비하여야 하기에 충분한 크기이어야 한다.
- 시험의뢰 : 국가공인시험기관

12. 완성품 관리

(1) 수급인은 관 내면에 대한 보수내용을 확인할 수 있도록 해당부위를 CCTV Video Tape으로 촬영하여 그 내용을 상세하게 수록한 보고자료를 준공도서와 함께 제출한다.

(2) 보고자료에는 관 보수내용, 관로의 제원, 연결관 위치 등을 필히 포함시켜 발주자가 하수관망도 및 대장을 보완하고 하수도 GIS 입력자료를 업데이트 할 수 있도록 하여야 한다.

참조1. 시공단계별 체크리스트

검측 체크리스트

Check list No.

–

공 종 Code No.		위치 및 부위	
공 종(세부공종)	준설, 연결관절단, 연결관접합보수	공 사 량	

항 목	검 사 기 준 (시방서 또는 도면 등)	검 사 결 과		조 치 사 항
		합 격	불 합 격	
1. 공사전 교통통제 안내 표지판은 설치하였는가	입회검사			
2. 안전모, 안전화등 보호구는 착용하였는가	입회검사			
3. 작업구간내 안전휀스, 라바콘 등을 설치하여 통행안전을 확보하였는가	입회검사			
4. 장비는 공종에 적합한 조합인가	입회검사			
5. 관내부의 이물질은 완전 제거하였는가	CCTV검사			
6. 준설 및 세정후 관상태는 확인하였는가	CCTV검사			
7. 관경, 연결관 수량은 확인하였는가	CCTV검사			
8. 연결관 돌출부 절단상태는 양호한가	CCTV검사			
9. 작업종료후 주변정리는 실시하였는가	입회검사			

시공자 점검일자	2013 년 월 일	점 검 직 원	(인) (인)
감리원 검측일자	2013 년 월 일	검측 감리원	(인)

검측 체크리스트

Check list No.

—

공 종 Code No.		위치 및 부위	
공 종(세부공종)	전체보수공, 관절단, 관입구마무리	공 사 량	

항 목	검 사 기 준 (시방서 또는 도면 등)	검 사 결 과		조 치 사 항
		합 격	불 합 격	
1. 장비 및 기능인력의 확보는 이상이 없는가	입회검사			
2. 시공시 물돌리기 대책은 적절한가	입회검사			
3. 작업구간내의 교통처리대책은 적절한가	입회검사			
4. 함침된 튜브는 냉동차량, 반전기차로 운반하였는가	입회검사			
5. 튜브삽입전 관내 지장물은 완전히 제거되었는가	CCTV검사			
6. 반전시 압력유지 상태는 적정한가	경화온도기록표			
7. 경화시 온도유지 및 압력관리 상태는 적정한가	경화온도기록표			
8. 경화튜브 두께는 적당한가	허용두께범위 87.5%≤설계두께≤130%			
9. 마감작업(시,종점부) 상태는 양호한가	입회검사			
10. 들뜸, 요철, 주름, 균열, 건점, 박리 여부 및 연결관 마감 상태는 양호한가	연결관 : 개소			
11. 작업완료 후 현장 정리정돈 상태 양호한가				

시공자 점검일자	2013 년 월 일	점 검 직 원	(인) (인)
감리원 검측일자	2013 년 월 일	검측 감리원	(인)