

지하철 4호선 미아삼거리역 외부출입구
승강기 설치공사 실시설계

공사 시 방 서

2007. 7.



서울메트로

목 차

제1편 토목분야

제1장 측량 및 지반조사

1-1 측량	10
1-1-1 노선측량	11

제2장 토공사

2-1 기존구조물 철거공	41
2-2 흙깎기 및 터파기	41
2-2-1 준비공	41
2-2-2 사토	51
2-2-3 굴착공사	61
2-3 흙쌓기 및 되메우기	121
2-4 터파기 지보공	21
2-5 구조물 기초 터파기 및 되메우기	231

제3장 구조물 기초공사

3-1 기초공사 일반	41
3-2 공사준비	41
3-3 직접기초	51

제4장 콘크리트 공사

4-1 콘크리트 생산 및 타설	91
4-1-1 일반 콘크리트	91
4-2 거푸집 및 동바리	31
4-2-1 일반 거푸집 및 동바리	351
4-3 철근	61
4-3-1 철근작업	21
4-4 지수판	61
4-4-1 지수공	81

4-5 방수공사	0
4-5-1 방수공사 일반	07
4-5-2 개착구조물 방수	37
4-5-3 벤토나이트 방수공	37

제5장 가시설 공사

5-1 가시설공 일반	8
5-2 출파기	8
5-3 강말뚝박기 및 빼기	38
5-4 노면복공	8
5-5 토류지보공	9
5-5-1 공통사항	9
5-5-2 토류벽	9
5-5-3 띠장 및 버팀보	49
5-5-4 버팀보 선행하중책	79
5-6 매설물 보호 및 복구	12
5-7 강재 제작공사	13
5-7-1 강재 제작일반	14
5-7-2 강재의 제작	15
5-7-3 용접(Welding)	0
5-7-4 볼트(Bolt)	4
5-8 기 타	119
5-9 개착구간 계측	10

제6장 기타 공사

6-1 재해대책	131
6-1-1 재해방지 대책 및 응급조치	11
6-1-2 재해방지 업무 및 수방점검	11
6-1-3 재해방지 세부추진 방안	3
6-2 공사중 교통처리대책	11
6-2-1 공사중 교통처리 일반	4
6-2-2 교통 안전시설 설치	11
6-2-3 교통 관리	15

제2편 건축분야

제1장 개보수공사

1. 일반사항	148
2. 안전관리	148
3. 심야작업시행	148
4. 공사용전력 및 용수사용	149
5. 가설공사	150
6. 철거공사	150
7. 철거발생재 처리	151
8. 철거재의 반출 및 운반	151
9. 가설 칸막이	151

제2장 가설공사

1. 일반사항	152
2. 재 료	152
3. 시 공	152

제3장 철근 콘크리트 공사

1. 일반사항	155
2. 재 료	155

제4장 조적 공사

1. 일반사항	156
2. 재 료	156
3. 시 공	157

제5장 석 공 사

1. 일반사항	159
2. 재 료	159
3. 시 공	160

제6장 미장 및 실링공사

1. 일반사항	161
2. 미장공사	161
3. 실링공사	161

제7장 천정, 벽체 및 금속공사

1. 금속공사	162
2. 천정공사	163
3. 벽체공사	165

제8장 창호공사

1. 일반사항	167
2. 재 료	167
3. 시 공	167

제9장 유리 공사

1. 일반사항	168
2. 재 료	169
3. 시공재료	169

제10장 도장 공사

1. 일반사항	170
2. 철의 종류 및 규격	170
3. 색 상	170

제11장 D.P.G 공사

1. 적용범위	171
2. 일반사항	171
3. 재 료	172
4. 시 공	174
5. 기 타	175

제12장 에스컬레이터 공사

1. 일반사항	176
2. 재 료	180
3. 시 공	185

제3편 기계설비분야

제1장 총칙

1. 공사일반	187
2. 계획 및 시공관리	189
3. 자재관리	193
4. 품질관리	193
5. 안전보건 및 환경관리	194
6. 가시설물 등	196
7. 준 공	197
8. 기 타	198

제2장 자동제어설비 공사

1. 일반사항	199
2. 재 료	202
3. 시 공	206

제4편 통신분야

제1장 공통사항

1. 적용범위	209
2. 법규의 적용	209
3. 공사의 시행	209

제2장 옥내 배관용 공사

1. 일반사항	211
2. 금속관 배관	211
3. 비닐합성수지 제배관	213
4. 가요 전선관 배관	214
5. 케이블공사	214

제3장 통신설비공사

1. 일반사항	216
2. 배선공사	216
3. C.C.T.V 설비	216

제4장 접지공사

1. 접지공사	217
---------------	-----

제 1 편 토 목 분 야

제1장 측량 및 지반조사

1-1 측량

1-1-1 노선측량

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

2. 시공

2.1 측량일반

- 2.1.1 모든 측량은 측량법, 동법 시행령 및 시행규칙, 공공측량 작업 규정에 따라 시행하여야 한다.
- 2.1.2 수급인은 정확한 측량을 위해 측량법 제6조의 2항에 의거하여 검정을 필한 측량기구를 현장에 구비하여 운영하여야 한다.
- 2.1.3 측량기술자는 측량법 제2조 15항에 정의된 자로 공사감독자가 승인한 자이어야 하며, 수급인은 공사측량을 원활히 할 수 있도록 해당 인원을 배치하여야 한다.
- 2.1.4 수급인은 공사 착공 후 30일 이내에 당해 공사에 대한 시공측량 중 설계확인측량을 실시하여 설계서 등과의 상이점을 확인하고 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다. 이때 제출할 성과품은 기준점 및 보조점의 측량 결과(관측야장, 계산부, 성과표), 종·횡단 야장 및 도면, 수량 계산부(토적표 등)와 기타 공사감독자가 정한 성과품 등이다.
- 2.1.5 수급인은 당해 공사를 시공하기 위한 측량시설물 및 기준점의 위치를 공사 완료시까지 유지 관리하고 관련 성과품을 보존하여야 한다.
- 2.1.6 당해 공사와 관련된 시공, 검사, 준공측량 등의 모든 측량성과품(관측야장, 계산부, 성과표, 관련 도서 등)에는 측량책임기술자의 서명 날인 후 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 2.1.7 수급인은 준공시 측량법에 의하여 등록된 등록업체에 준공측량을 의뢰하여 실측된 준공도서 및 측량결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 2.1.8 관련된 모든 측량의 정확도와 오차범위 등은 공공측량작업규정에 의거, 시공의 요구정확도에 따르며 명시되지 않은 사항은 공사감독자가 결정하다.
- 2.1.9 측량은 시공 순서에 따라 그 목적에 적합하도록 정도 확보를 명시한다.
- 2.1.10 수급인은 공사착공에 앞서 반드시 시공측량을 실시하여 발주기관이 제공한 기설측량 기준점의 이상유무를 확인하여야 하며, 공사수행기간 동안의 기준점의 유지, 관리에 책임을 진다.
- 2.1.11 수급인은 인접되는 타 공구와의 측량성과를 확인할수 있도록 공사감독자와 협의하여 합동 측량계획을 수립 시행하여야 한다.

- 2.1.12 측점은 구조물의 크기, 선형 등을 고려하여 그 간격을 결정하고, 시공중 파손이나 이동이 없도록 설치해야 한다.
- 2.1.13 기준점은 파손, 이동 등의 우려가 없는 곳에 설치하여 후속공사에도 사용할 수 있도록 보호하여야 하며 또한 인조점을 두어 검측복원이 용이하도록 하여야 한다.
- 2.1.14 수준점은 일등 수준점 또는 이에 준하는 점을 원점으로 설치하여야 한다. 수준점은 견고한 곳에 설치하되 위치를 공사감독관과 협의하고, 정기적으로 검측을 행하여 변위의 조기 발견에 힘쓰며 변위발생시에는 수정하여 사용하여야 한다.
- 2.1.15 원안설계 도면상에 명시된 기준점으로 부터의 모든 측량은 수급인이 실시하며 그결과를 공사감독자에게 제출 승인을 받아야 하며 공사감독자의 승인이 수급인의 책임을 면제해 주는 것은 아니다.
- 측량상의 오차로 인하여 발생하는 모든 추가비용은 수급인의 부담으로 하며 단 기준점의 오차로 인한 경우는 예외로 한다.

2.2 노선답사

- 2.2.1 노선측량을 실시하기 전에 예정노선을 따라 현장답사를 실시한다.
- 2.2.2 답사에서는 측량을 효율적으로 수행하기 위하여 측량장애물, 지물, 지모의 상태 및 교통수단 등 현황을 먼저 파악하고 필요한 자료를 수집·기록한다.
- 2.2.3 답사로 얻어진 자료 등을 기초로 세부측량의 실시계획을 수립하여야 한다. 필요한 경우 측량의 작업계획을 수정할 수 있다.

2.3 선점

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

2.4 측량기준점 설치

2.4.1 평면 기준점

- (1) 수급인은 공사현장(노선)의 시작과 끝 부분에 각각 2점 이상의 평면기준점을 설치하여야 한다.

2.4.2 임시표지 기준점

- (1) 수급인은 공사시행의 편의성을 제공하기 위하여 임시표지 기준점을 설치하여 운용할 수 있다. 이때 임시표지 기준점의 설치 위치 및 측량성과표 등을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

2.4.3 측량기준점의 표시

(1) 임시표지 기준점

- 공사 현장에서 사용하는 임시표시 기준점 말뚝의 재질 및 크기는 <표 1-1>에 따른다.

<표 1-1> 임시표지기준점의 재질 및 크기

구 분	재 질	색	크기(cm)
BC 및 EC말뚝	목재 또는 플라스틱	청 색	4.5×4.5×45
IP말뚝	”	청 색	6×6×60
중심말뚝	”	적 색	4.5×4.5×45
임시수준점말뚝	”	백 색	9×9×75
중단변화점말뚝	”	적 색	4.5×4.5×45

2.4.4 기준점등의 유지관리

- (1) 수급인은 현장 내에 설치된 기준점(평면 및 표고)을 도면에 명기, 측량 결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다. 단, 부득이한 경우 현장외부에 기준점(평면, 표고)을 설치할 수 있는데, 이때 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- (2) 수급인은 기준점 등을 공사 초기부터 공사 완료시까지 유지관리하여야 한다.
- (3) 현장에 설치된 평면 및 표고 기준점 등은 식별이 용이한 표식을 한 후 보호시설을 하여야 하며 주위배경 사진이 첨부된 점의 조서를 작성, 공사감독자에 제출, 확인을 받아야 한다. 이때 점의 조서 내용에는 측량성과와 함께 설치년월일(설치자), 측량년월일(측량자), 점의소재지, 점의 개황 및 세황 등의 사항이 상세히 기록되어야 한다.
- (4) 기준점이 일부 멸실 또는 파손되거나 지반 변위 및 장애물 등의 이유로 인하여 재설치가 요구되는 경우에는 수급인은 기준점의 사용을 중지, 공사감독자에 현황을 즉시 보고한 후 재설치 승인을 받아야 한다.
- (5) 재설치된 기준점의 유지관리는 기 설치된 기준점과 동일하게 하여야 한다.

2.5 세부측량일반

2.5.1 세부측량시에는 다음사항을 점검하여야 한다.

- (1) 요구정확도를 충족할 수 있는 측량방법, 인원, 장비 확보
- (2) 측량 작업 인원 편성표 작성
- (3) 측량기기와 장비의 점검 및 조정
- (4) 측량에 소요되는 자재의 구입
- (5) 측량구역 내의 출입에 따른 인·허가
- (6) 산림의 벌목 및 측량장애물 제거 등을 위한 관계기관 및 소유주와의 협의
- (7) 측량관계법령 숙지 등

2.5.2 측량 시 좌표 등의 계산결과의 표시는 <표 1-2>에 따른다.

2.5.3 관측 및 계산성과의 허용오차범위는 공공측량 작업규정에 의거, 시공의 요구정확도에 따라 공사감독자가 결정한다.

<표 1-2> 측량 시 좌표 등의 계산결과 표시방법

구 분	방향각	거 리	표 고	좌 표 값	
				X Y	B L H
단 위	초	m	m	m	도 분 초
자릿수	0".1	0.001	0.001	0.001	0°00'0".00 1

3.6 임시수준점(가BM)설치측량

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

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

3.6.3 가BM이 설치되면 점의 조서를 작성하고 이를 현장에 비치하여야 한다.

3.7 지하시설물의 측량

3.7.1 공사구역 내의 지하시설물에 대하여는 공사 전에 지하시설물도작성작업규칙의 규정에 따라 지하 시설물도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.7.2 지하시설물 주변의 굴착이나 지하시설물의 이설, 변경 등의 행위를 할 시는 관련법의 규정에 따라 해당지하시설물의 관리기관과 협의나 승인을 득하여야 한다.

3.7.3 공사에 수반되는 지하시설물의 매설시는 되메우기나 포장 이전에 지하시설물의 정확한 위치를 실측하여 공사감독자의 승인을 득한 후 보관하여야 한다.

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

3.7.5 지하시설물도는 국가지리정보체계와 연계가 되어야 한다

제2장 토공사

2-1 기존구조물 철거공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 공사에 장애가 되는 구조물의 일부 또는 전부를 철거하는 작업에 적용한다.

2. 시공

2.1 시공일반

- 2.1.1 수급인은 설계서에 따라 구조물의 제거 작업을 수행하여야 하며, 보존하도록 지정된 것은 유해한 손상을 입히지 않도록 주의하여 설계서에서 지시하는 장소까지 옮겨야 한다.
또한 철거된 물질 중 흙쌓기용 재료로 유용할 수 있는 것은 가능한 한 유용토록 하고 불량재료는 폐기물 관리법에 의거 처리하여야 한다.
- 2.1.2 사용중인 압거 및 기타 배수시설은 현장에 적합한 대체시설을 설치하여 통행 및 이용에 불편이 없도록 조치한 후에 철거하여야 한다.
- 2.1.3 구조물의 하부구조의 유수부는 하상면까지 제거하여야 하며, 지표면에서는 최소 30cm 깊이까지 제거하여야 한다.
- 2.1.4 철거작업에 발파가 필요할 때에는 영향권내의 신설구조물을 설치하기 전에 발파작업을 완료하여야 한다.
- 2.1.5 완성면에서 최소 1m 깊이까지의 모든 콘크리트는 제거하여야 하며, 소요규격으로 쪼개서 흙쌓기나 기타 공중의 재료로 사용할 수 있다.
- 2.1.6 철거작업으로 발생하는 웅덩이, 구멍, 도랑 등은 규정에 따라 주변지반 높이까지 되메운 후 다짐을 하여야 한다.

2-2 흙깎기 및 터파기

2-2-1 준비공

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

2. 시공

2.1 준비배수

- 2.1.1 흙깎기할 장소에는 도랑 등의 배수시설을 설치하여 지표수를 유도하고 지하수위를 저하시켜 흙쌓기 재료의 함수비를 낮추어야 한다.
- 2.1.2 흙쌓기 기초지반의 표면이 논, 저습지 등 함수비가 높은 연약지반일 경우에는 배수로를 굴착하여 기초지반의 함수비를 저하시킨 후에 흙쌓기를 하여야 한다. 다만, 연약지반 처리공법이 설계되어 있는 구간은 설계서에 따라 연약지반 개량공사를 실시한 후 시공하여야 한다.
- 2.1.3 흙깎기 비탈면 상부에 산마루측구를 설치할 경우에는 빗물 등이 침투하여 비탈면이 붕괴되는 일이 없도록 틈새가 없게 시공하여야 한다.
- 2.1.4 흙쌓기 높이가 낮은 구간에는 물의 모관상승에 의해 함수비가 높아져 연약해지는 일이 없도록 배수처리를 하고, 배수가 용이한 양질의 입상토를 이용하여 흙쌓기를 하여야 한다.

2-2-2 사토

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사의 토목공사중 공사장내의 흙깎기에서 발생한 재료를 흙쌓기 및 기타 공사에 사용하고도 남거나 그 재료의 성질이 흙쌓기 및 기타 공사에 부적합할 경우 일정한 장소에 사토하는 공사에 적용한다.

2. 시 공

2.1 발생토 운반

- 2.1.1 굴착발생토는 발주자가 지정하는 장소에 운반 처리하여야 한다.
- 2.1.2 수급인은 굴착토중 되메우기 및 노반공 등의 재료로서 적합한 토사가 발생하였을 때에는 발주자가 지정한 타공구의 이용에 적극 협력해야 한다. 이때의 처리방법은 발주자의 결정에 따른다.
- 2.1.3 발생토의 적재장소에는 전담요원을 배치하여 운반차량의 유도과 적재장소 주위의 정리, 청소에 유의해야 한다.
- 2.1.4 발생토 운반차는 토사의 누출, 비산 등이 되지 않는 세륜장치등을 하여야 하며 만약 비산 되었을 때에는 하수구 등으로 유출되지 않도록 신속하게 청소를 해야한다.
- 2.1.5 수급인은 발생토 운반 관리자를 지정 배치하여 차량의 정비점검, 운반경로, 운전자의 취로상황 등을 파악하여 운반차량의 안전과 정비점검 관리에 책임을 져야 한다.
- 2.1.6 반출토의 운반경로, 운반장소, 운반수량 등을 확인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

제2장 토공사

- 2.1.7 운반토를 가 적치할 때에는 그의 수량, 장소, 방법, 방호시설 등에 대하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 2.1.8 굴착시 발생한 발생품은 그것의 소유자 또는 관리자와 협의하여 적절하게 처리하여야 한다.
- 2.1.9 발생토 처리장과 되메움토 적치장에는 토량정리 및 적치용 장비와 관리요원을 배치하여 관리하여야 한다.
- 2.1.10 공사구역내에 출입하는 운반차량은 일반교통에 방해되지 않도록 운행을 지휘 전담하는 안전요원을 배치하여야 하며, 현장부근에서 대기시에는 인근교통에 지장이 없는 장소에 대기하여야 한다.
- 2.1.11 도로에서 상차시 점용하는 차선에는 장비로부터 10m 전후지점에 회전경고등을 설치한다.
- 2.1.12 토사운반차량은 덮개를 설치하여 적재물이 외부에서 보이지 않고 흘림이 없도록 하여야 한다.
- 2.1.13 적재물이 적재함 상단으로부터 수평 5cm 이하까지만 적재함 측면에 닿도록 적재하여야 한다.
- 2.1.14 토사운반차량은 도로환경미화를 위하여 타이어 청소를 상차장소에서 확인한 후 출발하여야 한다.
- 2.1.15 현장 여건상 토사 운반차량의 타이어에 흙이 묻어 도로환경에 지장이 될 경우 현장에 세륜시설을 설치하여 세륜 및 측면 살수 후 운행하여야 한다
- 2.1.16 버킷으로 상차시 버킷 상단으로부터 수평 5cm 이하까지만 적재물이 버킷에 닿도록 적재하고 과적으로 인한 버럭 낙하위험이 없도록 하여야 한다.

2-2-3 굴착공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사의 토목공사중 개착구간 굴착공사에 관한 사항을 제시한다.

1.2 공통사항

- 1.2.1 수급인은 시공에 앞서 설계도서, 표준도, 구조물의 시공방법 및 현장의 각종 상황(흙막이 말뚝, 지반, 노면교통, 매설물, 연도구조물 등)을 고려하여 시공계획서를 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.2.2 시공계획서에는 굴착의 규모, 전체공정, 지반조건, 토류지보공 및 시공 환경등에 적응하는 굴착순서나 굴착방법, 지층의 변화위치, 용수처리방법, 사용기계(굴착용 기계, 토사용 호퍼 등의 기기, 수량 등) 띄장, 버팀보, 췌기의 배치, 우각부의 보강공사, 대여품 예정사용수량 등을 기재해야 한다.
- 1.2.3 굴착방법은 지반조건 기타의 현장상황에 따른 시공계획에 따라서 결정되는 이외에 아래 사항에 유의하지 않으면 안된다.

- (1) 복공하의 굴착방법
- (2) 지하매설물의 보호대책
- (3) 노면 교통장애의 최소화
- (4) 토류면의 상태
- (5) 굴착기계

1.3 주요 고려사항

- 1.3.1 토공굴착은 가시설공 및 구조물 공사와 균형을 유지하도록 시공계획을 수립하되, 중흥으로 구획하여 다단 분할 굴착함을 원칙으로 한다.
- 1.3.2 굴착계획의 중방향 1구획은 최대 30m 이내로 하되 반드시 계단식 굴착으로 시행한다.
- 1.3.3 굴착토의 작업장 운반 및 공사장의 반출입은 발주자의 관리지침에 따라야 한다.
- 1.3.4 수급인은 시공에 앞서 철거해야 할 도로구조물 (보도블럭, 경계석, 보호용 석재, 도로표식 등)의 정확한 수량조서와 현황도를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 1.3.5 수급인은 매설물 및 가공물을 확인하여 그의 방호시설 방법, 맨홀두부의 처리 등의 계획을 세워 공사감독자의 지시를 받아야 한다.
- 1.3.6 구획별로 계단식 시공을 원칙으로 하며 굴착구획이 과다하지 않도록 토공관리를 한다.
- 1.3.7 굴착작업은 기계굴착을 원칙으로 하나 암반의 노출로 인하여 발파가 필요한 경우, 발파계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 득하여야 하며 발파공법은 시험발파에 의하여 확정한다.
- 1.3.8 발파굴착에 대한 법령상 허가취득은 수급자의 주관으로 처리하여야 한다.
- 1.3.9 굴착토의 일부는 추후 되메우기에 유용되어야 하므로 굴착토중 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률과 감리업무수행지침서 폐자재 재활용에 관련된 감리업무내용에 의거 공사감독자의 지시에 따라 확정하여야 한다.

1.4 토사, 리핑암 및 발파암 판별

- 1.4.1 설계시 지층이 분류된 경우는 설계에 따라야 한다.
- 1.4.2 설계시 분류되지 않는 경우 굴착에 있어 지층을 다음과 같이 분류한다.
 - (1) 토 사 : 불도저가 쉽게 작업할 수 있는 정도의 흙, 모래, 자갈 및 호박돌이 섞인 지층
 - (2) 리핑암 : 불도저에 정착한 유압식 리퍼(Hydraulic Ripper)로 쉽게 작업할 수 있는 정도로 풍화가 상당히 진행된 지층
 - (3) 발파암 : 발파를 사용하는 것이 가장 적절한 지층
- 1.4.3 수급인은 설계시 반영된 토공분류 내용을 굴착작업중 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- 1.4.4 수급인은 토질분류시 시험성과, 육안판별, 암판정 심의 등을 종합하여 토공 종단면도를 작성하고 공사감독자의 확인을 받아 설계변경시 반영하여야 한다.

1.5 관련사항

다음 관련사항에 필요한 비용은 수급자의 부담으로 한다.

- 1.5.1 불필요 관로, 닥트류의 철거, 청소, 반납
- 1.5.2 매설콘크리트, 석재 등의 경미한 제거

제2장 토공사

1.5.3 띠장 및 버팀보, 흠막이공의 보강, 매설물 처리중에서 경미하다고 인정되는 것

2. 시 공

2.1 굴착공사의 주요사항

2.1.1 토사굴착에 있어서는 토질에 따라서 1회굴착장, 폭, 높이 및 굴착법면의 경사구배에 유의하여 주변지반을 가능한 한 이완시키지 않도록 시공하여야 한다. 투수성 사질층지반 및 연약지반의 굴착에 있어서는 작업장내 배수처리와 보강공법을 고려함과 동시에 특히 사면의 붕괴방지, 토류면의 유지에 유의하여 시공해야 한다.

2.1.2 굴착작업은 유입되는 지하수의 배수처리를 고려하여 단계별로 시행하며, 과다 용수 지역은 별도의 보완대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받아 시행한다.

2.1.3 깊게 굴착하여 발생하는 강말뚝의 좌굴에 의한 토류벽 배면토의 이완을 방지하기 위하여 버팀보를 소정의 위치에 신속하게 설치한 후 단계별로 굴착 시공하여야 한다.

2.1.4 굴착시 암의 절리상태가 심하게 발달되어 있을 시 예상되는 대단면 슬라이딩 (Sliding) 현상에 대응할 수 있게 보조공법을 취하여야 한다.

2.1.5 굴착시공에 있어 지반, 매설물, 연도구조물, 기타의 사유로 토류지보공, 흠막이공, 지장물보호공 등에 대하여 변경이 필요할 때에는 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

2.1.6 차도굴착은 원칙적으로 가로수, 전주, 가공물 등의 이설후에 시작해야 한다.

2.1.7 차도굴착은 굴착후 노면이 공사중 침수의 원인이 되지 않도록 기존 노면의 구배에 맞추어 시공하여야 하며 하수관과 맨홀을 항상 유지 보수해야 한다.

2.1.8 암 굴착(연,경암)후 암반의 강도를 확인하여 콘크리트용 골재로 재사용하는 방안을 검토하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2.1.9 굴착중 수시로 작업장을 순찰 점검하여야 하며 만약에 흠막이공, 띠장 및 버팀보공, 굴착면, 노면등에 이상이 발견되었을 때에는 즉시 공사감독자에게 보고함과 동시에 신속히 그의 보강을 하여야 한다.

2.1.10 비탈굴착이 높은 비탈구배는 필요에 따라 비탈면보호공, 흠막이공 등을 하여야 한다.

2.1.11 특히 흠막이공의 배면으로부터의 용수, 공사장외의 하수도, 상수도관으로부터 누수, 노면으로부터의 우수의 침투를 발견하였을 때에는 신속히 그의 방호조치를 하여야 한다.

2.1.12 지하매설물에 근접하여 굴착하는 경우에는 매설물의 안전보호를 위하여 발파 또는 기계굴착을 금하며, 인력굴착으로 시행하여야 한다.

2.1.13 매설물의 위치도는 설계도면을 참고로 하여 굴착이 시작되기 전에 확인하여야 하며, 또한 굴착도중에도 특별히 유의하여야 하며 그의 위치를 재확인해야 한다. 굴착도중의 사고에 대하여는 수급자의 책임으로 한다.

2.1.14 굴착갱내에는 작업을 안전하게 진행하기 위하여 필요한 조명, 통로출입구(비상구포함),비계발판, 소화기, 누전차단기, 환기설비 등의 안전위생설비를 설치하여야 한다.

2.2 지장물 확인

2.2.1 공사시공 구간의 지하매설물 확인은 공사하기 전 준공도면 및 지장물을 확인하여야

하며 지장물 존재여부를 도면에 작성하여 시공전 공사감독자에게 제출하고, 굴착작업은 지장물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공한다.

2.2.2 주요 지장물에 대하여는 해당법령에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한 후 굴착작업을 시행하여야 한다.

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

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

2.3 굴착기계 및 제설비

굴착에 사용하는 기계 및 제설비에 대하여는 토질의 종류, 복공의 유무, 토류지보공의 배치, 지질, 지하수상태, 굴착깊이, 운반거리, 지표의 작업대, 공정등을 고려하여 적절한 기능을 지닌 것을 선택하여서 이들 기계 및 제 설비를 유기적으로 조합하여 배치 사용하고 안전조치가 유지되어야 하고 시민 불편이 최소화 될 수 있는 장비(이동식 호이스트 등)를 사용하여야 한다.

2.4 해체물 관리

2.4.1 굴착으로 발생하는 맨홀부속물, 도로구조물, 도로부속물 등의 해체물은 관리자의 선별 검사를 받아 보관 또는 지정된 장소에 직접 정리해야 한다.

2.4.2 발생 매설물은 발생품 수량을 확인하여 공사감독자에게 보고하여야 하며, 그의 처리는 관리자와 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

2.4.3 도로구조물, 도로 부속물, 맨홀 두부, 매설물 및 가공선 등은 공사완료 후 원형 그대로 복구해야 한다. 또한 복구 후 공사감독자 또는 관리자의 검사를 받아야 한다.

2.5 발 파

2.5.1 굴착시의 암반 발파작업에는 다음 사항에 대하여 피해가 없도록 특별히 주의해야한다.

- (1) 인근주민, 보행인, 노면교통
- (2) 인접건조물, 지하매설물, 지상가공물
- (3) 토류지보공 및 복공등의 가시설물
- (4) 작업장에서 작업하는 노무자 및 각종 건설기계

2.5.2 수급인은 발파 시공전에 시험발파를 실시하여 소음과 진동이 기준치에 적정한지를 측정하고 이에 따라 발파공법을 확정하여야 한다.

2.5.3 발파에 필요한 화약의 종류, 사용량 및 발파방법(Pattern등)에 대하여 사전에 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 발파 후 그의 성과, 각종 영향을 검토 분석하여 다음 발파의 자료에 이용해야 한다. 또한 소음과 진동으로 인하여 인접주민과 구조물, 지하매설물, 지상가공물 등에 대하여 영향을 주지 않도록 해야 한다.

2.5.4 언덕 등 지표표면을 발파시공시 진동소음 및 암석비산을 방지하기 위하여 고무방석등을 사용하여 안전사고 방지 및 민원을 최소화하여야 한다.

2.5.5 복구공간 내에서의 발파시 환기통풍이 잘되도록 환기통풍구를 설치하여야 한다.

2.5.6 시가지 또는 주요 구조물 및 시설물 가까이에서 암반이나 콘크리트를 파쇄 할 경우에는 무진

제2장 토공사

동 파쇄공법을 활용할 수 있으며 현지여건 및 공사조건을 고려하여 유압식 파쇄공법이나 팽창성 파쇄제 공법 등을 선정하여 공사감독자의 승인을 얻어 시공하여야 한다.

2.5.7 무진동 파쇄공법의 천공배치, 방향, 길이 등은 설계도서에 따라야 하며, 시험파쇄를 시행하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

2.6 말뚝 주변굴착

2.6.1 말뚝 주변굴착은 암구간에서는 기계굴착(대형브레이카+굴삭기)을 원칙으로하고, 토사구간은 소단을 두고 인력으로 굴착하여야 한다.

(1) 측면말뚝 : 1.0m이상

(2) 중앙말뚝 : 0.65m이상

2.6.2 굴착작업중과 장비이동시 말뚝에 충격을 가하거나 손상을 주지 않도록 한다.

2.6.3 토공굴착 벽면에는 현장여건에 따라 H-파일간에 토류관설치, 슛크리트타설, 토류벽 콘크리트 등으로 적기에 적절히 보강하여야 한다.

2.6.4 중앙말뚝의 좌굴 변형방지를 위하여 적기에 π -형강 또는 X-브레이싱(Bracing)등으로 보강하여야 한다.

2.7 단부 굴착법면 보호공

2.7.1 토공굴착시 법면보호를 위하여 토질특성을 고려한 안식각을 유지하여야 한다.

2.7.2 굴착고가 높을 때에는 소단을 확보하면서 굴착하여야 한다.

2.7.3 토공굴착시 생기는 경사면은 현장여건에 따라 가마니쌓기, 슛크리트등의 방법으로 보강하여야 한다.

2.7.4 지하수 유출이 있을시 가배수로를 설치하여 법면이 유실되지 않도록 보호하여야 한다.

2.7.5 우천시에는 경사면의 유실을 방지하기 위하여 천막 등으로 덮어 법면을 보호해야 한다.

2.8 흙막이공

2.8.1 흙막이판은 소요강도를 갖는 것을 써야 하며, 굴착결과 토압이 설계와 상이 할 경우 흙막이판의 두께를 조절하여야 한다.

2.8.2 흙막이판은 굴착의 진행에 따라 즉시 배후의 흙과 밀착이 되도록 설치하여 배면지반의 변형 및 토사유실을 방지하여야 한다.

2.8.3 흙막이판의 양단에는 말뚝 후렌지에 닿는 부분에 보호널판을 붙여야 한다.

2.8.4 말뚝간격의 확대 등으로 흙막이판의 보강이 필요할 때에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.8.5 토류벽에 용수가 있거나 기타의 이유로 토사유출의 염려가 있는 장소는 적절한 방호 조치를 해야 한다.

2.8.6 용수로 인하여 흙막이판 공법이 위협할 때에는 시공법을 공사감독자의 승인을 받아 변경하여야 한다.

2.8.7 흙막이판은 탈락함이 없도록 강말뚝과 흙막이판 상호간에 철근 등으로 Stopper를 설치하여 흘러내림을 방지하여야 한다.

2.8.8 토류재질로는 목재판외에 슛크리트, 또는 현장타설 철근콘크리트등 타재료를 사용할 때에는 설계도서에 준하여 시행하여야 한다.

- 2.8.9 토류판과 강말뚝의 플랜지간에는 전면의 폭이 넓은 나무썰기를 견고히 끼워야 한다.
 만약에 굴착면의 간격이 많은 때에는 썰기를 두껍게 하거나 흙막이판을 중복해서 끼워야 한다.
- 2.8.10 타재료를 사용시는 굴착진행에 수반하여 신속히 함으로써 원지반의 이완을 방지해야 한다.
- 2.8.11 지하매설물 등으로 인하여 토류벽의 강성이 저해될 경우는 토압에 충분히 견딜수 있는 재질을 사용하여 충분히 보강 조치하여야 한다.
- 2.8.12 굴착단계별로 토류벽을 설치하여야 하므로 기시공된 토류벽이 차기 굴착시 원지반과 분리되어 탈락함이 없도록 충분히 조치를 하여야 한다.
- 2.8.13 암반굴착시 발파의 충격으로 토류벽의 균열이나 진동으로 탈락의 위험이 없도록 충분히 조치를 하여야 한다.
- 2.8.14 토류벽이 변형 파손되었을 때는 즉시 교체하고, 교체가 불가능하면 강재로 보강을 하여야 한다.

2-3 흙쌓기 및 되메우기

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 시방서는 흙깎기, 구조물 터파기 등에서 발생한 재료를 사용하여 설계도서에 따라 구조물의 기초를 시공하는데 필요한 되메우기 및 뒷채움 공사에 적용한다.
- 1.1.2 되메우기에 필요한 임시 적치장을 운영코자 할 때에는 사전조사를 수행하여 공사계획에 반영하여야 한다.

2. 재료

2.1 되메우기 재료

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

3. 시공

3.1 되메우기

- 3.1.1 구조물 시공 완료 후에는 구조물을 제외한 기초 터파기 부분을 원지반 표면까지 되메우고 퍼고르기를 하여 다짐하는 작업을 한다. 다만, 되메우기 부위가 도로에 위치하여 교통하중의 영향이 미치는 경우에는 뒷채움과 동등한 수준으로 다짐 시공하여야 한다.
- 3.1.2 수급인은 구조물의 인접부위에 되메우기를 한 후 다짐이 필요한 경우에는 구조물에 손상이 되지 않도록 장비 및 시공방법을 결정하고, 구조물 주위를 다짐하여야 한다.
- 3.1.3 되메우기시 준수사항

제2장 토공사

- (1) 되메우기 작업은 추후 지표면의 침하가 발생하지 않도록 시공방법을 수립 시행하여야 한다.
- (2) 매설물주변의 되메우기 작업시에는 매설물에 손상을 주지 않도록 유의하여야 한다.
- (3) 구조물 상부 되메우기시에는 방수층이 손상되지 않도록 구조물 상부 1m까지 인력으로 시공하여야 한다.
- (4) 되메우기 시공시 구조물의 안전도를 고려하여 전압기의 종류, 중량, 시공과정 등을 감안하여 전압 시공방법을 택하여야 한다.
- (5) 되메우기 재료는 모래 또는 양질의 저압축성 토사를 사용하며 발파석과 혼합되어 있는 경우에는 최대 직경이 100mm이내이어야 한다.

3.2 시공중 배수

- 3.2.1 흙쌓기 작업중 시공자는 항상 배수에 유의하여 표면에 물이 고이지 않도록 하여야 하며, 흙쌓기 내부로 유입하는 외부 유입수에 대해서는 배수처리를 하여야 한다.
- 3.2.2 일일 작업 종료시 또는 작업을 중단하는 경우에는 흙쌓기 다짐면을 4% 이상의 횡단 기울기로 평탄하게 마무리하고 다짐을 하여 배수가 잘 되도록 하여야 한다.
- 3.2.3 비가 대은 후 즉시 작업을 개시할 필요가 있을 때에는 비가 오기 전에 미리 폴리에틸렌 등으로 시공면을 덮어서 빗물의 침입을 막아야 한다.
- 3.2.4 흙깎기부의 용수 또는 강우에 의하여 유출되는 표면수는 흙쌓기 비탈면을 세굴 또는 붕괴시킬 우려가 있으므로 흙쌓기 가장자리에 가배수시설을 설치하고, 외부로 유출시키기에 적당한 장소 또는 설계도서에 명시된 흙쌓기부 도수로 지점에 가마니 또는 마대, 비닐 등으로 가도수로를 만들어 유출하여야 한다.

2-4 터파기 지보공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 설계도면에 명시되고 요구된 땅파기 지보공 (엄지말뚝과 토류관설치, 널말뚝설치, 슬러리 벽시공, 브레이싱과 타이백지보공)의 설계, 설치, 철거 및 유지관리에 적용한다.

1.2 용어정의

- 1.2.1 토류관 : H강말뚝으로 제자리에 걸쳐진 두꺼운 목판, 널판, 널말뚝, PC널판 등의 가설 또는 영구 땅파기 지보구조물
- 1.2.2 시험하중 : 설계하중보다 25% 크게 재하시험에 재하한 하중
- 1.2.3 나무널말뚝 : 지중작업을 보호하기 위하여 열을 지어 끝을 지중에 박고, 양측면이 평면인 것이거나 암습홈으로 된 목재 또는 나무널말뚝
- 1.2.4 강제널말뚝 : 기초터파기에서 토압을 지탱하여 유토하고 지수하기 위하여 수직으로 박아 설치한 강제의 맞물림 널말뚝의 가설 또는 영구구조물
- 1.2.5 지보공 : 터파기의 임시지보를 위해 사용되는 압축력을 받는 나무 또는 다른 재료의 버팀대나 기둥
- 1.2.6 슬러리벽 : 깊은 도랑에 트레미 콘크리트를 채워 만든 철근콘크리트의 지중벽이며, 트레미 콘크리트는 깊은 도랑에 채워진 벤토나이트 슬러리를 대치하고, 응결되면 콘크리트를 형성하여 슬러리벽 외측의 흙을 유토하고, 벽내측의 터파기와 흙제거를 할 수 있게 한다.
- 1.2.7 엄지말뚝 : 수평토류관의 측압을 지탱하도록 설치된 수직의 H강말뚝으로 엄지빔이라고도 한다.
- 1.2.8 버팀대 : 수직, 수평 또는 사방향 등 자체길이 방향의 힘을 지탱하는 지보재
- 1.2.9 타이백 : 그라우트한 록볼트 또는 매설물에 매단 긴결선에 표면유토강판재, 나무널판 또는 강선망을 접속해서 파넬 비탈면을 지탱하게 한 것.
- 1.2.10 트레미 콘크리트 : 수중 콘크리트를 채워서 깊은 도랑이나 터파기내의 벤토나이트 슬러리를 대치하도록 트레미 설비를 사용하여 쳐진 콘크리트
- 1.2.11 띠장 : 수직널말뚝을 지탱하기 위해 수평으로 덧댄 빔

1.3 참조규격

- KS A 4002~4003 품질시스템
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS F 2526 콘크리트용 골재
- KS F 2527 콘크리트용 수분돌
- KS F 4603 H형강말뚝
- KS F 4604 연간압연강 널말뚝

1.4 일반요건

- 1.4.1 토압, 설비하중, 장비, 교통량 및 시공하중을 지탱하는 땅파기 지보공은 지반의 이동이나 침하를 일으키지 않고 안전하고 신속하게 영구구조물을 시공하고, 인근 건물, 구조물,

제2장 토공사

설비시설, 기타 시설에 손상이나 이동을 방지할 수 있도록 설계해야 한다.

- 1.4.2 모든 부재는 시공 중에 일어날 수 있는 최대하중을 지탱하도록 설계해야 한다. 여기서 설계하중은 지보부재가 실제로 부담하는 최대하중을 말하며, 시험하중은 설계하중보다 더 크게 명시된 하중을 말한다.
- 1.4.3 지보공의 하단은 횡방향 및 수직이동을 방지하는데 적당하도록 땅파기면 보다 충분히 낮은 깊이로 박아야 한다. 땅파기면 보다 낮게 터파기한 경우에는 땅파기 지보공의 이동방지책을 강구해야 한다.
- 1.4.4 땅파기 지보공은 파낸 공간이 작업원, 콘크리트 거푸집, 벽체방수 및 배수계통에 요구되는 공간을 줄 수 있도록 설계해야 한다.
- 1.4.5 땅파기 지보공은 명시된 시공 및 되메우기 순서에 따라 단계적인 설치와 제거가 될 수 있게 설계해야 한다.
- 1.4.6 땅파기면을 엄지말뚝과 토류판, 널말뚝 또는 콘크리트 슬러리벽으로 유도하는데 필요하면 띠장, 버팀대 및 타이백 앵커 등을 활용한다. 버팀대는 좌굴을 방지하기 위해 필요하면 수직 및 수평한 중간지지물을 두어야 한다.
- 1.4.7 지보공의 안정을 위해 필요한 경우 사방향 버팀대를 둔다. 타이백은 토지 경계선 밖으로 넘어서는 안된다.
- 1.4.8 지보공에 땅파기와 시공단계에 뚜렷한 침하가 없이 타이백 하중의 수직성분을 지탱할 수 있도록 타이백 앵커를 사용하기 위해서는 말뚝이나 다른 수직지지부재를 설계해야 한다.
- 1.4.9 토류판외의 나무지보공은 설비시설과 소규모 구조물에만 허용되며, 나무 지보공은 최소 허용응력을 기준해서 설계해야 한다.
- 1.4.10 중심간격은 2.0m미만인 엄지말뚝사이에 걸친 나무 토류판의 최소두께는 7.5m미만 깊이의 파기에 75mm이상, 7.5m를 초과하는 깊이의 파기에 100mm 이상으로 해야 한다.

1.5 현장조건

1.5.1 사고예방조치

- (1) 수직 및 수평이동에 대하여 정기적으로 땅파기 지보공부재의 이행상태를 감시하고, 공사감독자가 승인하는 위치에 버팀대 감시장치를 설치해야 한다.
- (2) 지보공의 이행이 부적합한 경우에 실시할 사고예방계획을 세워서 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 승인된 사고예방계획을 실시하는데 사용한 재료와 장비를 갖추어야 한다.

1.5.2 기존설비시설

- (1) 설비시설과 구조물이 있는 구역에서는 작업을 주의해서 진행해야 하며, 기존설비시설은 인력으로 파내거나 관련설비관리자 또는 공사감독자가 승인하는 다른 방법으로 파내서 노출시켜 두어야 한다.
- (2) 기존 설비시설과 구조물이 예정한 땅파기 지보공법과 간섭되는 경우는 관련 설비관리자 또는

공사감독자의 지시에 따라 이들 시설을 개조 또는 이설해야 한다.

- 1.5.3 하중 : 횡방향하중은 새로운 구조물이 달리 명시된 경우가 아니면 28일 압축강도를 가질 때까지는 땅파기 지보공을 제자리에 두어서 새로운 구조물에 전달되지 않게 해야한다.

2. 재 료

- 2.1 엄지말뚝 / H말뚝 : KS F 4603에 합치하는 형강으로 설계도면에 명시된 대로 토류판, 나무널판 등을 걸치는데 필요한 치수를 가진 H기둥 또는 빔이라야 한다.
- 2.2 강널말뚝 : KS F 4604에 합치하는 형강으로 전 길이에 맞물림 장치가 되어 있고, 설계도면에 명시된 치수라야 하며, 취급용 구멍이 있어야 한다.
- 2.3 목재 : 구조용 목재로서 휨응력이 76kg/cm^2 이상이라야 한다.
- 2.3.1 토류판 : 설계도면에 명시된 치수로 제재된 나무널판으로 엄지말뚝의 H프렌지 사이의 홈에 끼워서 제자리에 걸쳐질 수 있어야 한다.
- 2.3.2 기둥, 버팀대 및 띠장 : 설계도면에 명시된 치수를 가진 나무기둥, 빔 및 널판을 말한다.
- 2.4 콘크리트 : 달리 명시된 경우가 아니면 시멘트함량이 390kg/m^3 이상이라야 한다.
- 2.5 슬러리벽의 트레미 콘크리트 : 위에 명시된 콘크리트로서 최대 굵은 골재 치수가 25mm (No.57 체)인 강자갈 또는 모서리를 죽인 부순돌을 써야하고, 칠 때의 슬럼프는 $\pm 25\text{mm}$ 의 허용 오차로 125~150mm 범위라야 한다.
- 2.6 벤토나이트 슬러리 : 천연산의 분말벤토나이트로서 입도는 90%가 0.850mm보다 작고, 0.075보다 잔 것이 10%미만이라야 한다. 물에 혼합된 벤토나이트 슬러리는 분말 벤토나이트가 안정된 부유상태에 있어야 하고, 이때 비중은 1.04~1.36 범위라야 한다.

2.7 타이백

- 2.7.1 록볼트 : 설계도면에 명시된 치수라야 하며, 전면판재, 너트 및 워셔 등을 명시된 대로 완벽하게 갖추어야 한다.
- 2.7.2 강선 및 매설물 : 단선 또는 복선의 아연도금한 강선을 명시된 대로 기둥이나 나무둥치에 연결한 정착물이며 매설물은 PC블록이나 강철판으로도 할 수 있다.

2.8 복공판

- 2.8.1 복공판은 공장제품을 원칙으로 하되 현장제작의 특수 복공판을 사용할 때에는 승인을 받아야 한다.
- 2.8.2 복공판의 표면은 자동차바퀴의 미끄럼 방지, 소음을 줄일 수 있도록 표면처리하여야 한다.

3. 시 공

3.1 엄지말뚝과 토류판의 설치

- 3.1.1 H형강의 엄지말뚝을 박을 구멍은 명시된 말뚝단면에 맞게 미리 뚫어서 단단히 지지되도록 파 널 기면보다 충분히 낮은 깊이까지 도달해야 한다. 말뚝은 공사감독자가 승인하는 것과 같은

제2장 토공사

좋은 토질조건이고, 주변에 진동피해가 없을 경우는 막쳐서 박을 수도 있다.

3.1.2 말뚝이 미리 뚫린 구멍에 연직되게 세워지면 지지단에서 파넬 기면까지 콘크리트를 채워야 한다.

3.1.3 나무토류관이나 PC부재는 H플랜지사이의 홈에 걸쳐서 엄지말뚝에 끼우고, 토류관 사이에 틈이 없도록 수평하게 설치해야 한다.

3.1.4 토류관을 설치해 가면서 파넬 면과 토류관사이의 공극에 모래나 흙을 채워 넣어야 하며, 채워진 모래나 흙이 유실되지 않고, 지하수가 배수되게 할 필요가 있을 경우는 벚설과 같은 재료를 채워 넣어야 한다.

3.1.5 땅파기중에 불안정한 재료가 나타나면 그러한 재료를 제자리에 유도하면서 흙의 변위를 방지할 적절한 조치를 해야 한다.

3.2 널말뚝 설치

3.2.1 널말뚝은 연직위치로 단단한 지지층 또는 명시된 깊이로 박고, 각 말뚝은 열을 이룬 벽의 전장에 걸쳐서 연속적인 차수벽을 형성하도록 전 길이를 인접한 말뚝과 맞물리게 해야 한다.

3.2.2 말뚝박기에는 맞물린 부재가 필요할 때 인접한 메우기에 손상을 주지 않고, 뽑아낼 수 있는 방법을 제시해야 한다.

3.2.3 7일이 안된 콘크리트로부터 30m내에서 말뚝을 박지 않아야 한다.

3.2.4 말뚝을 박기, 절단 및 접합하는 방법은 설계도면에 따라야 한다.

3.3 슬러리벽 시공

3.3.1 슬러리 도랑파기 장비

(1) 장비는 렉석을 포함한 이물을 깊은 도랑에서 제거할 수 있는 것이라야 하고, 도랑내에서 슬러리의 수직통과가 자유롭고 흡입이나 압력의 발생을 방지할 수 있도록 배치해야 한다.

(2) 깊은 도랑의 검사용 도구나 장치는 승인된 시공도면에 명시된 치수로 도랑이 파여지고 침전되어 있는 파넬 재료가 제거되었는지를 확인할 수 있는 것이라야 한다.

(3) 슬러리 혼합기는 기계적인 교반으로 벤토나이트와 물이 안정된 부유상태를 유지할 수 있게 하는 것이라야 하며, 벤토나이트 슬러리는 가설배관이나 다른 적합한 방법으로 도랑까지 운송해야 한다.

(4) 슬러리를 파넬 도랑의 전 깊이에 걸쳐서 순환 및 교반해주는 장비도 갖추어야 하며, 슬러리를 압축공기로 교반해서는 안된다.

(5) 슬러리 회수장비를 사용해서 도랑내에서 깨끗한 슬러리를 사용할 수 있도록 슬러리에 섞여 있는 해로운 재료는 제거해야 하며, 회수된 슬러리는 연속적으로 도랑에 재순환시켜야 한다.

(6) 슬러리는 감시, 조절해서 분말이 부유상태에 있도록 해야 한다.

3.3.2 시공

(1) 슬러리 도랑벽은 트레미 콘크리트로 벤토나이트 슬러리를 완전히 대치해서 만들어야 한다.

(2) 슬러리벽은 철근콘크리트나 구조용 강재를 매설한 콘크리트 또는 공사감독자가 승인하는 경우, 무근콘크리트로 할 수 있다. 벽체에 엄지말뚝이 사용되는 경우는 그 말뚝은 보강용으로 볼 수

있다.

- (3) 벽체 아래의 파이핑이나 벽체의 횡이동으로 인한 지반손실을 방지할 수 있도록 땅파기 기면 아래로 충분히 벽체를 매입해야 한다.
- (4) 슬러리벽 부근의 설비시설과 구조물을 탐지, 보호, 유지, 이설 및 복구할 수 있도록 준비해야 한다.
- (5) 시공방법은 도랑파기와 트레미 콘크리트 채우기 중에 공급된 슬러리 재료가 잘 간수되어 슬러리와 파낸 재료가 지하실, 공동, 설비시설, 기타 시설물로 누출되는 것을 방지할 수 있어야 한다.
- (6) 슬러리벽은 최대길이가 5m이고 설계도면에 명시된 폭과 깊이를 갖는 패널로 파내어야 하며, 지반침하에 민감한 시설물에 인접한 땅파기에서는 패널길이를 줄여야 한다.
- (7) 벽체패널은 땅파기 중 그리고 트레미 콘크리트 치기가 완료될 때까지 설계도면에 명시된 한도까지 슬러리를 채워두어야 한다. 시공은 땅파기 중인 2개의 슬러리 패널사이에 2개 패널공간을 두고 계속해야 한다.
- (8) 슬러리는 구멍뚫기와 파기중 그리고 콘크리트치기 직전까지 순환 또는 교반을 지속해야 한다. 슬러리는 운휴와 중단을 포함하는 모든 시간에 그 요건을 유지해야 하고, 이 요건을 만족시키기 위해 필요한 대로 순환이나 교반을 계속해야 한다.
- (9) 콘크리트는 트레미 파이프를 통해서 자연류나 펌핑으로 쳐야하며, 트레미 파이프는 슬러리가 트레미 파이프 속의 콘크리트와 혼합되지 않도록 바닥에 밸브를 갖추어야 한다.
- (10) 패널파기가 완료되고 12시간 내에 파낸 패널에 트레미 콘크리트 치기를 시작하고 완료될 때까지 계속해서 진행해야 한다.
- (11) 인접한 콘크리트차기사이의 이음매는 도랑을 적절한 파고 굳은 콘크리트의 접합면 또는 구조용 부재가 사용되었으면, 그 표면을 깨끗하게 청소해서 시공해야 한다.
- (12) 파기가 진행되면서 벽체에 누수가 발견되고, 그 누수로 가는 흙의 침입과 손실이 있을 경우에는 밀봉해야 한다.
- (13) 슬러리 폐기물은 해당법규에 따라 현장 밖에서 처리해야 한다.

3.4 브레이싱과 타이백이 있는 지보공

3.4.1 공통사항 : 기둥, 엄지말뚝 또는 콘크리트 슬러리벽으로 받쳐진 본바닥면을 지지하는데 필요하면 띠장, 버팀대, 동바리 및 타이백 등을 설치해야 한다.

3.4.2 내부브레이싱

- (1) 띠장은 필요하면 브레이싱을 여러 높이에 설치하며, 땅파기가 진행 되는대로 지보공의 열린 벽면에 둔다. 띠장과 지보공 벽면 사이에는 하중을 균등하게 전달할 수 있도록 충분한 지지면을 두고 췌기를 끼워 견고하게 지지시켜야 한다.
- (2) 버팀대는 설계하중을 비틀림이나 좌굴이 없이 지탱할 수 있도록 필요할 때 중간 브레이싱과 함께 설치한다.
- (3) 경사브레이싱은 지보공의 안정을 위해서 필요할 때 두어야 한다.
- (4) 복부판 보강재, 강판재, 앵글 또는 브레이싱은 구조용 부재사이의 접합부와 지점의 회전, 좌굴을 방지하기 위하여 필요할 때 두어야 한다.

제2장 토공사

- (5) 내부브레이싱 지지부재는 서로 그리고 지지될 표면과 견고하게 밀착해서 설치·유지해야 한다.
- (6) 내부브레이싱 지지부재는 땅파기 중 그리고 제거 단계에 일어날 수 있는 최대하중에 대하여 설계해야 한다.

3.4.3 타이백

- (1) 타이백 정착물은 설계도면에 따라 명시되었거나 필요한대로 설치해야 한다.
- (2) 타이백은 부지와 토지경계를 넘지 않아야 한다.
- (3) 제작된 록볼트는 제작자의 지시에 따라 설치해야 한다.
- (4) 설치된 타이백은 설계도면에 명시된 시험하중까지 응력을 가해야 하며, 가해진 시험하중의 5% 이상 손상되지 않아야 한다.
- (5) 시험하중은 여기에 명시된 대로 적용해야 하고, $\pm 5\%$ 의 정도 내에서 하중을 측정하는 수단을 강구해야 한다.
- (6) 재하시험이 승인되면 타이백의 시험하중을 설계하중까지 감소시키고, 명시된 대로 타이백 정착물과 강선 또는 강봉을 그라우트, 버팀콘크리트 또는 다져진 되메우기로 감싸야 한다. 설계하중은 타이백이 제자리에 고정될 때까지 설계하중을 유지해야하며, 고정방법은 설계하중이 잭에서 지보공으로 전달될 때 5%이상 손실되지 않도록 하중 손실을 억제할 수 있어야 한다.

3.4.4 재하시험

- (1) 재하시험은 버팀대, 동바리 및 유사부재 등을 포함하는 내부 브레이싱 부재와 타이백에 대하여 실시하고, 절차는 편심이나 과재응력 및 비틀림 등이 없이 브레이싱 부재와 타이백에 균등하게 재하될 수 있어야 한다.
- (2) 재하시험은 승인된 재하시험 또는 잭킹절차에 따라 실시해야 하며, 예정된 재하시험의 상세한 시공도면과 잭킹절차를 제출하고, 재하시험은 공사감독자의 입회 하에 해야한다.
- (3) 시험하중은 브레이싱과 타이백이 설계도면에 명시된 방법, 절차 및 순서에 따라 설치되고 가능한 대로 즉시 적용해야 한다.
- (4) 땅파기는 브레이싱과 타이백의 설치 및 시험재하와 맞추어 해야 한다. 재하시험 압력이 풀린 뒤에도 브레이싱과 타이백에 시험재하 하중이 유지될 수 있도록 제자리에 썬기를 끼우거나 용접 또는 볼트조임을 해야 한다.

3.4.5 타이백의 크리프시험

- (1) 타이백의 크리프에 대한 재하시험은 땅파기의 각 지지층에서, 파기한 각 측면에 처음 설치시에, 150m가 넘지 않는 수평간격으로 그리고 타이백이 정착되는 지반에 뚜렷한 변화가 발생하는 곳에서 해야 한다. 시험은 공사감독자의 입회 하에 실시해야 한다.
- (2) 24시간 재하시험은 100개의 타이백 정착물에 하나씩 해야하고, 시험에는 시험하중을 적용해서 24시간동안 일정하게 유지해야 한다.
- (3) 축방향이동의 기록은 하중을 증가시킬 때마다 하고, 정착물에 시험하중이 유지되는 24시간 중에 잭을 가하지 않고, 축방향이동이 없이 하중이 떨어지는 양과 시간을 기록해 두어야 한다.
- (4) 24시간 중에 타이백 축방향 변형이 5mm를 넘거나 작동 없이 잭의 압력 감소가 온도변화에 대한 보

정후 5% 이상이면 지정된 한도가 확보되도록 타이백을 재설계해야 한다.

3.5 접합부에서의 땅파기 지보공

- 3.5.1 발주자대리인의 인접한 계약구역과 접합되는 경계에서의 땅파기 지보공은 공사일정과 실제조건에 따라 설계, 시공, 유지 및 제거해야 한다.
- 3.5.2 이 계약의 땅파기가 타 계약의 땅파기가 시작되기 전에 인접한 계약구역에서 먼저 시작되는 경우에는 다음의 규정에 따라 단부의 지보공을 설계, 시공 및 유지해야 한다.
- (1) 단부의 지보공은 계약의 경계선에 접해서 설치하고, 엄지말뚝, 토류판 및 타이백 등 지보공의 어느 부분도 지지벽의 두께를 제외하고, 타계약 구역내로 침범하지 않아야 한다.
 - (2) 타 계약의 땅파기공사에 대하여 되메우기 및 복구계획을 제시해야 한다.
 - (3) 지보공은 타시공자가 두 계약의 접합점에서 구조물을 연결하기 위해 단부의 지지물을 제거할 때 수직 침하를 저항할 수 있게 설계, 시공해야 한다.
- 3.5.3 타 계약의 땅파기가 이 계약에 의한 경계선에서 시작되는 경우에는 타 계약에서 설치하고 제거해야 하는 지보공 일부의 제거는 서로 협의하고, 두 계약의 공사를 접속시키는데 필요한 나머지 부분은 지지물을 유지해 두어야 한다.

3.6 땅파기 지보공의 철거

- 3.6.1 지보공을 전부 또는 일부 철거할 필요가 있는 경우, 철거는 인접한 건물, 구조물, 공사 또는 설비시설을 방해하거나 손상을 주지 않도록 하여야 하고, 공극은 즉시 버림콘크리트나 토공에 명시된 위치에 대한 지정된 다짐으로 다지도록 되메우기를 하여야 한다.
- 3.6.2 땅파기 지보공은 철거된 지보공에서 전달된 하중을 받는 콘크리트벽과 구조물이 명시된 28일 압축강도의 100%에 도달할 때까지는 제자리에 두어야 한다. 하중이 지보공에서 콘크리트구조물로 전달되기 전에 콘크리트가 명시된 강도에 도달했는지 강도 시험결과로 제시하여야 한다.
- 3.6.3 땅파기 지보공의 모든 부재를 현장에서 철거하는 데는 다음의 깊이 이상으로 시공하거나 복구할 기면 아래로 해두어야 한다.
- (1) 교차로 사이 : 2.0m
 - (2) 교차로 횡단 : 2.5m
 - (3) 임시 진입로 : 2.5m
- 3.6.4 철거로 초래된 물건의 손상은 수리해 주어야 한다.

3.7 노면복공

3.7.1 시 공

- (1) 복공은 설계도면을 기준으로 시공되지만 현장의 각종 현황을 고려하여 시공계획을 세워야 한다.
- (2) 노면복공은 설계서에 명시된 바와 같이 정확히 시공되어야 한다.
- (3) 주형보 받침용 강재는 설계도면에 따라 복공판이 평탄하게 연결되도록 정확히 측정하여 설치하고 주형보가 변형되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 주형보 받침용 강재의 이음시 시공상 생기는 절단 및 이음위치는 반드시 보강하여야 한다.

제2장 토공사

- (5) 볼트의 구멍은 반드시 드릴로 정확한 위치에 천공하여야 한다.
- (6) 도로의 종횡구배가 급할 때에는 주형보에 전도방지용 시설을 하여야 한다.
- (7) 복공판은 표면에 미끄럼방지 시설을 하여야 한다.

3.7.2 주형보의 가설

- (1) 주형보는 복공판의 치수 및 받침부재와 맞도록 정확한 간격으로 시공하여야 한다.
- (2) 지면의 종횡구배가 급할때는 주형보의 전도 및 변형을 방지할 수 있는 받침판을 시공 설치하여야 한다.
- (3) 주형보의 끝단처리는 단면에 명시된 대로 L-형강의 보강과 양질의 토사 등으로 뒷채움하여야 하며 토류벽을 통한 토사 유출여부 및 공동발생 여부를 지속적으로 조사 보완하여야 한다.
- (4) 주형보의 좌굴, 전도방지, 상부하중의 횡분배 등을 위하여 설치되는 브레이싱의 간격은 설계서에 따라야 한다.

3.7.3 주형보의 보강

- (1) 타 공구에서 사용하였던 강재를 회수하여 주형보로 재사용할 경우, 강재의 허용 응력이 감소되었다고 판단되었을 때에는 재사용 주형보에 별도의 보강을 하여야 한다.
- (2) 보강 주형보는 원칙적으로 설계서에 따라 제작하여야 하며 현장의 여건이 부적합할시는 발주자 대리인과 상의한 후 최선의 방법을 택하여야 한다.
- (3) 주형보에 철판을 붙이거나 2개를 겹쳐 사용할시는 좌굴이 일어나지 않도록 하고, 특히 용접부위는 기타 이물질이 없도록 청소후 시행하여야 한다.
- (4) 주형보의 이음위치, 이음방법 등은 설계서에 준하되 변경시는 발주자대리인의 승인을 득하여야 한다.
- (5) 주형보가 지지되는 받침보의 지압부분은 강판을 밀착설치하여 변형되지 않도록 하여야 한다.
- (6) 주형보 받침부 사이의 지간 거리가 15m를 넘을 경우에는 중차량 통과시 처짐 방지를 위하여 거셋트판을 조합한 X브레이싱으로 보강하여야 한다.
- (7) 주형보의 보강은 구조계산결과에 따라 발주자대리인의 승인을 받아야 한다.

3.7.4 복공판의 가설

- (1) 기존 도로면에 시공할 경우에는 원칙적으로 작업구를 제외한 전구간을 복공하여야 한다.
- (2) 복공판은 틈새 및 단차가 없이 평탄하게 부설되어야 한다.
- (3) 교차부의 복공판은 엇갈림이 생기지 않도록 특히 주의할 필요가 있다.
- (4) 평면곡선부, 가각부 등 특수한 형상의 복공은 발주자대리인의 승인을 받아 시공하여야 한다.
- (5) 복공판에 작용되는 하중은 복공지보에 의하여 강말뚝에 정확히 전달되어야 한다.
- (6) 복공판의 레벨은 도로중심이 아닌 도로면을 기준하되 복공판과 기준 도로면과의 단차는 가능한 생기지 않도록 하여야 한다.
- (7) 도로의 경사가 심한 구간은 복공판에 미끄럼 방지시설을 설치하여야 한다.

3.7.5 재래노면과의 접속

- (1) 복공부와 재래노면의 접속부에는 단차가 생기지 않도록 하고, 그 접속부분은 종방향, 횡방향 모두 노면교통에 지장이 없도록 가포장하여 교통처리, 토사유출방지, 배수처리, 추락방지, 미관 등에 지장이 없도록 한다.
- (2) 접속부는 침하가 생기지 않도록 흙시멘트를 사용하여 다짐을 철저히 하여 시공하고, 가포장은 아스팔트나 콘크리트 등으로 한다.
- (3) 종방향의 가포장이 상당히 길게 연장되는 경우에는 설계도면에 따라 본 포장을 하여야 한다.

3.7.6 복공 유지관리

- (1) 노면복공 및 그 접속부는 전담직원을 두어 항시 점검하여 교통에 지장이 없도록 유지보수하여야 한다.
- (2) 공사용 재료를 갱내에 반입하기 위하여 개구부를 둘 때에는 그 위치, 개구시간, 보안설비, 보안 책임자 등에 대하여는 사전에 승인을 받아야 하며 작업이 완료된 후 조속히 폐쇄복구를 하여야 한다.
- (3) 강우 및 폭설시 복공판위에 쌓인 토사나 눈 등은 즉시 제거하여 통행 차량의 미끄럼이 일어나지 않도록 하여야 한다.
- (4) 복공유지 관리 및 강우, 폭설시의 투입비용 등도 공사비에 계상한다.
- (5) 복공판 위에 유류 등이 누출되었을 때는 즉시 제거하여 경륜차, 차량의 미끄럼이 일어나지 않도록 하여야 한다.
- (6) 복공판 지지고무패드가 소정의 위치에 정착되도록 하고 충격에 의한 유실이 되지 않도록 하여야 한다.

3.8 노면복공 철거

3.8.1 시 공

- (1) 복공철거는 되메우기가 노반공의 시공기면까지 완료되었을 때 시공하며 노상교통과 구조물에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (2) 노면가포장은 매설물 보호공을 제거한 것을 확인한 다음 시공하여야 한다.
- (3) 복공재는 매설물에 손상을 주지 않도록 철거하여야 한다.
- (4) 철거강재는 노상교통에 지장이 없도록 즉시 반출하여야 한다.
- (5) 철거강재는 손상된 부분이 구조상 문제가 없도록 수리를 하고, 청소를 한 후 반납하여야 한다.
- (6) 복공철거로 인한 터파기, 되메우기도 공사비에 반영되어야 하고, 수급인이 시행하여야 한다.
- (7) 복공후 철거부분과 단차가 생기지 않도록 조치하여야 한다.

3.8.2 말뚝구멍 충전모르터

말뚝구멍에는 모르터를 말뚝길이의 1/2 이상의 깊이까지 투입하며 벤토나이트 모르터는 노면 하 1.2m 정도까지 충전하여야 한다.

2-5 구조물 기초 터파기 및 되메우기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 암거, 배수관, 옹벽 및 기타 구조물의 기초를 시공하는데 필요한 터파기와 구조물이 완성된 후 터파기 자리의 되메움 공사에 적용한다.

2. 시 공

2.1 시공일반

2.1.1 구조물 기초 터파기 작업은 설계도서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이에 적합되도록 터파기 하여야 하며, 교량 및 옹벽 기초 등 주요 구조물 기초의 터파기가 감독자의 검측 없이 초과된 경우에는 콘크리트로 기초 바닥 계획고까지 되메우기를 하거나, 구조검토 후 기초 근입장을 조정하여 시공하여야 한다. 다만, 측구, 집수정 등 지반 지지력에 크게 좌우되지 않는 구조물 터파기 경우에는 비 압축성 재료로 기초바닥 계획고까지 되 메운 후 다짐을 하여 지지력을 확인한 후 시공하여야 한다.

2.1.2 수급자는 교량 및 암거구조물의 기초 터파기시 바닥과 4개의 측면에 대한 지층 구성상태와 지하수 및 지층구성을 확인하여 도면을 작성하고, 설계조건과 비교분석한 시공보고서를 제출하여야 한다.

2.1.3 기초 터파기가 완료되면 수급자는 감독자에게 그 결과를 통보하고 터파기의 깊이, 기초 지반의 지층 특성, 기초 터파기면의 정리상태 등에 대하여 감독자의 검측을 받은 후에 기초공사를 하여야 한다.

2.1.4 설계도서에 표시된 토질상태와 터파기에 의하여 노출된 토질상태가 상이하여 변경이 필요하다고 판단될 경우 수급자는 조사 및 분석성과와 대책을 감독자에게 보고하여야 하며, 감독자의 승인을 받아 기초의 크기나 계획고 등을 변경할 수 있다.

2.2 기초터파기(일반)

2.2.1 구조물기초 터파기의 완성면이 토사 또는 풍화암인 경우 수급자는 굴착 바닥지반면의 교란이 최소화 되도록 하여야 하며 굴착후 감독자의 검측을 받은 즉시 기초바닥 콘크리트를 타설하도록 사전준비 및 계획을 수립하여야 한다.

2.2.2 수급자는 깎기작업과 돋기작업 및 본선부속공 작업이 상호 유기적으로 진행되도록 계획을 세워야 한다.

2.2.3 토공작업이 배수공 작업보다 앞질러 진행되어 철도노반이 수로의 흐름을 가로막는 제방구실을 하게될 때에는 감독자는 수급자에게 배수구조물이 설치될 장소의 노반을 단절하여 현장여건에 적합한 수로를 형성하도록 지시할 수 있다.

2.2.4 수급자는 감독자의 지시에 반하여 수로를 시공함으로써 발생하는 어떤 형태의 노반 유실도 수

급자 부담으로 복구하여야 하며 이 규정의 준수를 이유로 추가 공사비의 지불을 요구할 근거는 되지 않는다.

2.3 암반기초 터파기

2.3.1 수급자는 암반이나 단단한 기초재료의 느슨한 것을 모두 제거하고 설계 도서에서 지정한 면까지 터파기하여야 한다.

2.3.2 터파기한 표면이 1:4이상의 경사면일 때 계단, 톱니형상 또는 요철처리 등의 방법으로 시공하여야 한다.

2.3.3 기초터파기 작업중 발파작업을 시행할 경우 주변 및 기초지반을 교란시키지 않는 방법으로 시공하여야 한다.

2.4 토사기초 터파기

2.4.1 토사기초 터파기 부위는 설계도서에 명시된 허용지지력을 확인하여야 한다.

2.4.2 토사기초 지반의 토질이 설계도서와 상이하거나 연약한 지반이 분포할 가능성이 있는 지역에서는 시추조사 등의 방법으로 지층분포상태, 허용지지력 및 기초형식의 적합성을 확인하고 감독자의 승인을 얻어야 한다.

제 3 장 구조물 기초공사

3-1 기초공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방서는 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사의 구조물 기초공사에 적용한다.

1.2 용어의 정의

- 1.2.1 직접기초 : 얕은 깊이의 흙이나 암반에 직접하중을 전달하여 구조물을 지지하는 기초
- 1.2.2 말뚝 : 지반 중에 전부 또는 일부가 관입되는 상대적으로 가느다란 형태를 갖는 일종의 깊은 기초로서 항타, 천공, 분사 등의 방법으로 설치된다.
- 1.2.3 엄지말뚝 : 지중에 수직으로 설치하는 H형강말뚝으로 토류판이나 S.C.W.로 부터 전달되는 토압을 지지한다.
- 1.2.4 강재널말뚝 : 비교적 토압이 크고 지반이 약한 터파기 공사의 흙막이벽으로 사용되며 수직으로 열을 지어 지중에 박는데 강재가 서로 맞물리게 되므로 차수효과가 좋아 가시설뿐만 아니라 영구구조물로도 사용된다.
- 1.2.5 버팀보 : 흙막이벽을 지지하기 위해 수직, 수평 또는 사방향 등으로 자체 길이 방향의 축력을 지탱하는 것으로써 특별히 굴착바닥지반에 기초를 만들어 지지하는 경사방향 버팀보는 레이커라고 한다.
- 1.2.6 띠장 : 흙막이벽에 작용하는 토압을 지보재에 전달하기 위해 수평으로 대는 받침보이다.
- 1.2.7 보강재 : 버팀보를 보강하는 H형강, H빔, L형강을 말하며 수평, 수직으로 덧대어 설치한다.
- 1.2.8 토류판 : 엄지말뚝 사이에 걸쳐진 목재판, 널판, PC 널판 등의 가설재이다.

1.3 기초공법 구분

1.3.1 제4장에서 규정하는 기초공법은 다음과 같다.

- (1) 직접기초
- (2) 기성 말뚝기초

3-2 공사준비

1. 일반사항

1.1 준비일반

1.1.1 구조물 기초공사의 준비는 기준시방서 세굴 및 퇴사방지 일반요건을 따라 준비한다.

1.2 측량 및 기초위치 기준점 설치

1.2.1 수급자는 선로중심을 기준으로 종·횡단 측량을 하고 지적도와 용지경계를 확인하여야 한다.

1.2.2 수급자는 중·횡단 측량 성과를 기준으로 옹벽 및 구조물의 기초위치를 정하고 기준점을 설치하여 시공 중 유실되지 않도록 견고하게 보호해야 한다.

1.2.3 수급자는 구조물의 기초터파기 전에 기준점을 기준으로 하여 터파기 기준틀을 정확하게 설치하여야 한다.

1.3 사전조사

1.3.1 수급자는 구조물 기초공사 시공계획서를 작성하기 전에 사전조사를 실시하여야 한다.

1.3.2 구조물 기초공사 설계도 및 설계서 등 설계내용 파악

1.3.3 수급자는 교량 및 구조물 기초공사로 인한 민원이 발생하지 않도록 조치하여야 한다.

2. 시 공

2.1 구조물 기초공사 시공계획

2.1.1 수급자는 공사착공 전 사전조사를 시행한 후 구조물 기초공사의 공법, 품질관리, 장비투입, 인력 투입, 홍수시 수해대비, 공정표 등 현장조건에 적합하고 공사기간 내에 경제적으로 안전하게 시공할 수 있는 시공계획서를 작성하여야 한다.

2.1.2 구조물 기초공사 시공계획서는 다음 사항이 포함된 내용으로 작성하여야 한다.

- (1) 구조물 기초공법 및 공정관리
- (2) 투입장비, 투입재료, 투입인력 계획
- (3) 터파기 재료 활용
- (4) 공사용 재료 시험 및 공사품질관리
- (5) 안전관리, 환경관리, 수해방지대책

2.1.3 구조물 기초공사 시공계획 변경서도 3.1.2항과 같은 내용으로 작성하여야 한다.

2.1.4 수급자는 부득이한 경우 시공법을 변경하고자 할 때에는 타당성 등을 기록한 시공변경계획서를 작성하여 감독자의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

3-3 직접기초

1. 일반사항

1.1 적용공법

1.1.1 직접기초는 기초의 근입깊이 이내에 양질의 지반이나 암반층이 존재하고 그 아래 압축성이 큰 토층이 존재하지 않아서 침하량이 허용치를 초과할 가능성이 없을 때 시공한다.

1.1.2 지반조사 결과 양질의 지지층에 직접 지지시킬 수 없는 기초공법은 별도로 정한다.

2. 시 공

2.1 육상굴착

제3장 구조물기초공사

2.1.1 터파기 구역에서는 작업을 수행하기 위해서 수위를 저하시키는 물푸기작업을 준비해야 하고 후속되는 시공을 위해 기초바닥을 정리하고 건조된 상태로 유지해야 한다.

2.1.2 물푸기로 과도한 지반이동을 일으키거나 기존시설에 악영향을 주게 될 가능성이 있는 경우는 차수시설의 설치를 검토해야 한다.

2.2 수중굴착

2.2.1 수중 또는 지하수의 흐름이 심한 곳에 구조물을 축조할 때는 건조한 상태로 작업하는 것이 바람직하며 토압, 수압의 하중에 견디는 강도와 수밀성을 가지며 철거가 쉬운 구조로 된 가물막이를 설치하여야 한다.

2.2.1 깊은 터파기의 경우 지하수위계, 간극수압계 등을 설치하여 지하수에 대한 계측을 하여 안전한 시공이 되도록 해야 한다.

2.3 기초바닥준비

2.3.1 기초저면 전체가 지지력을 받을 수 있도록 양호한 지반까지 굴착하여야 한다.

2.3.2 이완토 및 뜬돌은 모두 제거하고, 지지력이 충분하다고 판단되는 지층까지 굴착한다.

2.3.3 암굴착면은 수평, 계단식 또는 톱니형상으로 마무리를 하여야 하며, 굴착면은 전반적으로 수평 상태를 유지하도록 한다.

2.3.4 암굴착면의 요철은 $\pm 10\text{cm}$ 로 하며, 암질에 따라 여굴이 발생할 경우에는 빈배합 콘크리트로 저면을 마무리한다.

2.3.5 콘크리트 치기 전에 굴착면의 뜬돌 및 이완토는 완전히 제거하여 기초지반 또는 암반과의 부착을 양호하게 한다.

2.3.6 배수의 미비로 인한 굴착면의 연약화나 변형이 없도록 해야 한다.

2.3.7 기초지반이 암반이 아닌 경우 (토사, 사력층 등)

(1) 용수가 있을 경우

- ① 철저한 배수처리 실시
- ② 조약돌 다짐 기초안정처리
- ③ 기초바닥 정리 콘크리트 타설

(2) 용수가 없을 경우

- ① 굴착면의 정리
- ② 기초바닥 정리 콘크리트 타설

2.4 기초바닥 지지력 확인

2.4.1 시공시 설계 깊이까지 굴착하였으나 설계지지력에 도달하였는지 판단하기 어려운 경우, 현장에서 평판재하시험으로 확인해야 한다. 재하시험은 KS F 2310 편의 규정에 의하여 시행되어야 한다.

2.4.2 터파기 결과 설계도서와 상이할 경우 보링 등 지반조사를 시행하여 설계지지력을 확인하여야 한다. 기초지반보강 콘크리트는 통상 1~3m 이내로 시공토록 하고 3m 이상 될 경우 말뚝기초 등으

로 변경하는 것을 검토해야 한다.

2.4.3 암반굴착시 절리, 파쇄대 등 암질이 불량할 경우는 그라우팅 등 필요한 보강조치를 하여야 한다.

2.4.4 수급자는 콘크리트를 치기 전에 반드시 감독자의 기초지지력 확인을 받은 후 타설하여야 한다.

2.5 거푸집 설치

2.5.1 거푸집은 소정의 강도와 강성을 갖는 동시에 완성될 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확하게 확보 되도록 설치하여야 한다.

2.5.2 거푸집을 단단히 조이는데는 강봉을 쓰며 거푸집 내면에는 박리제를 발라야 한다.

2.5.3 콘크리트 치기 전에 감독자의 입회 하에 거푸집을 검사하고 콘크리트를 치는 동안에도 그 상태를 검사하여 위험을 미리 방지하도록 하여야 한다.

2.5.4 수중콘크리트는 수밀한 콘크리트를 만들기 위해 다짐봉을 구조에 맞도록 제작하여 전면을 고르게 다지고 특히 접촉부는 정밀하게 다짐을 실시하여야 하며, 콘크리트 타설시 작업의 중단으로 인해 시공이음이 생겨서는 안되므로 재료투입에 철저를 기해야 한다.

2.6 철근콘크리트

2.6.1 보강된 기초 콘크리트가 지반과 접하는 부분에서, 철근보강시 덮개는 최소한 7.5cm 이상으로 하여야 한다.

2.6.2 보강된 바닥콘크리트가 있을 경우, 기초콘크리트의 덮개는 최소한 5cm 이상 되어야 한다.

2.7 기초 주변의 되메우기

2.7.1 기초암반을 제거하고 직접기초를 시공할 경우는 횡저항력에 저항할 수 있도록 콘크리트 등으로 되메우기 한다.

2.8 품질관리

3.8.1 배수관리

(1) 기초와 바로 접한 뒤채움 재료는 점착력이 없고, 자유배수가 되어야 한다.

(2) 특별한 후배수가 설치되어 있다면 배수범위에 있는 간극크기는 물의 자유배수를 허용할 만큼 커야 한다. 그러나 너무 커서 뒤채움 재료가 간극속으로 들어가 간극을 막히게 해서는 안된다.

2.8.2 기초저면 관리

(1) 직접기초저면은 지지지반에 밀착되고 충분한 전단저항을 갖도록 처리하여야만 한다. 특히 활동방지 벽을 두는 경우 활동방지벽은 깎돌, 부순돌 등으로 처리한 층을 통과하여 충분히 지지지반에 관입시켜야만 한다.

(2) 사질 토지반의 경우 모래 표면이 느슨하게 떠 있는 상태가 되는 것을 피하고 응력의 분포상태를 좋게 하기 위해 조약돌을 까는게 좋다.

2.8.3 기초지반 관리

(1) 지반조사의 위치, 정도, 개소 등의 필요도가 설계 이전과 이후가 다를 경우에는 충분히 검토하여 필요시 기초지반의 추가조사를 시행하여야 한다.

제3장 구조물기초공사

- (2) 직접기초의 시공을 위한 굴착 또는 중기계 주행에 의하여 지반이 흐트러지지 않도록 주의를 하여야 한다.

2.8.4 굴착관리

- (1) 기초 굴착시 배수를 위한 도랑은 지하 수위 강하의 영향을 고려하여 항상 충분한 깊이를 유지하게 파 내려가야 하며 집수도랑은 기초면 아래에 설치해서는 안된다.
- (2) 굴착저면에서 지하수위가 높을 경우는 지수공법으로 굴착부위에 대한 물의 진입을 방지하거나 지하수위 자체를 저하시켜, 완전한 건조상태에서 굴착하여야 한다.
- (3) 설계상 주변지반의 수평저항을 기대하는 경우 특히 되메움흙의 전압을 충분히 해서 그 경화정도가 설계조건을 충족하는 것을 확인해야 한다.

제4장 콘크리트 공사

4-1 콘크리트 생산 및 타설

4-1-1 일반콘크리트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 콘크리트 구조물 공사에 적용한다.

1.2 참조규정

- KS F 2402 (포틀랜드시멘트 콘크리트 슬럼프 시험방법)
- KS F 2403 (콘크리트 강도시험용 공시체 제작방법)
- KS F 2405 (콘크리트의 압축강도 시험방법)
- KS F 2408 (콘크리트 휨강도 시험방법)
- KS F 2423 (콘크리트 인장강도 시험방법)
- KS F 2502 (골재 체가름 시험방법)
- KS F 2503 (굵은 골재의 비중 및 흡수율 시험방법)
- KS F 2504 (잔골재의 비중 및 흡수율 시험방법)
- KS F 2507 (잔골재의 안정성 시험방법)
- KS F 2508 (로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모시험방법)
- KS F 2510 (잔골재에 함유되는 유기불순물 시험방법)
- KS F 2513 (골재에 포함된 경량편 시험방법)
- KS F 2515 (잔골재 중의 염화물 함유량 시험방법)

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-3절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출한다.

- (1) 콘크리트 공사 계획서
- (2) 품질관리 계획서

2. 재료

2.1 콘크리트

본 시방서 기준에 따른다.

2.2 강재

제4장 콘크리트공사

본 시방서 기준에 따른다.

3. 시공

3.1 계량

3.1.1 일반사항

콘크리트의 각 재료의 계량오차는 콘크리트 품질의 변동원인이 되므로 공사의 중요도에 따라 필요한 정밀도로 계량할 수 있는 방법으로 각 재료를 정확하게 계량해야 한다.

3.1.2 재료의 계량

- (1) 재료는 시방배합을 현장배합으로 고친 다음 현장배합에 의해 계량해야 한다.
- (2) 골재의 표면수량시험은 KS F 2509 방법에 따라야 한다. 골재가 건조되어 있을 때의 유효흡수율의 값은 골재를 적절한 시간동안 흡수시켜서 구한다.
- (3) 유효흡수율의 시험에서 골재에 흡수시키는 시간은 공사현장의 실상에 따라 다르나 실용상으로 보통 15~30분간의 흡수율을 유효흡수율로 보아도 좋다. 또 혼화제를 녹이는 데 사용하는 물이나 혼화제를 묽게 하는 데 사용하는 물은 단위수량의 일부로 보아야 한다.
- (4) 1회분의 비비기 양은 공사의 종류, 콘크리트치의 양, 비비기설비, 운반방법 등을 고려하여 정해야 한다.
- (5) 각 재료는 1회의 비비기 양마다 중량으로 계량한다. 다만, 물과 혼화제 용액은 용적으로 계량해도 좋다.
- (6) 계량오차는 1회 계량분에 대하여 표 4-1의 값 이하여야 한다.

표 4-1 계량의 허용오차

재료의 종류	허용오차(%)
물	1
시멘트	1
혼화재	2
골재	3
혼화제	3

3.2 비비기

3.2.1 일반사항

콘크리트의 재료는 반죽된 콘크리트가 균등질이 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

3.2.2 비비기

- (1) 재료를 믹서에 투입하는 순서는 믹서의 형식, 비비기 시간, 골재의 종류 및 입도, 단위수량, 단위시멘트량, 혼화재료의 종류 등에 따라 다르므로 KS F 2455에 의한 시험, 강도시험, 블리딩시험 등의 결과 또는 실적을 참고로 해서 정한다.
- (2) 비비기 시간은 시험에 의하여 정하되 비비기 시간은 믹서 안에 재료를 투입한 후 가경식 믹서일 경우에는 1분 30초 이상, 강제혼합식 믹서일 경우에는 1분 이상을 표준으로 한다.

- (3) 비비기는 미리 정해둔 비비기 시간의 3배 이상 계속해서는 안된다.
- (4) 비비기를 시작하기 전에 미리 믹서 내부를 모르터로 부착시켜야 한다.
- (5) 믹서 안의 콘크리트를 전부 꺼낸 후가 아니면 믹서 안에 다음 재료를 넣어서는 안된다.
- (6) 믹서는 사용 전후에 충분히 청소해야 한다.
- (7) 비벼놓아 굳기 시작한 콘크리트는 되비벼서 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.

3.3 운반

3.3.1 계획

- (1) 콘크리트 치기를 시작하기 전에 구조물에 요구되는 기능, 강도, 내구성 및 시공상 주의해야 할 점 등을 고려하여 구체적인 운반, 치기 등의 방법에 관하여 충분한 계획을 세워야 한다. 계획 수립시에 검토해야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 전 공종중의 콘크리트 작업의 공정
- ② 1일에 쳐야 할 콘크리트량에 맞추어 운반, 치기방법 등의 설비 및 인원배치
- ③ 운반로, 운반경로
- ④ 치기구획, 시공이음의 위치, 시공이음의 처리방법
- ⑤ 콘크리트의 치기순서
- ⑥ 콘크리트의 비비기에서 치기까지 소요시간
- ⑦ 기상조건(온도, 습도, 풍속, 직사광선)

- (2) 연속보와 같은 구조물은 콘크리트 치기에 따라 생기는 거푸집, 동바리의 변형에 의해서 먼저 친 콘크리트에 나쁜 영향을 미치거나 또 완성된 구조물의 형상, 치수 등 소정의 치수가 달라지는 일이 있으므로 이들을 고려해서 콘크리트 치기 순서를 정해야 한다.

3.3.2 일반사항

- (1) 콘크리트는 신속하게 운반하여 즉시 치고, 충분히 다져야 한다. 비비기로부터 치기가 끝날 때까지의 시간은 원칙적으로 외기온도가 25℃를 넘었을 때는 1.5시간, 25℃ 이하일 때에는 2시간을 넘어서는 안된다. 다만, 양질의 지연제 등을 사용하여 응결을 지연시키는 등의 특별한 조치를 강구한 경우에는 콘크리트의 품질변동이 없는 범위내에서 공사감독자의 승인을 받아 상시 시간제한을 변경할 수 있다.
- (2) 운반 및 치기는 콘크리트의 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.

3.3.3 운반차

- (1) 콘크리트 운반용 자동차는 배출 작업이 쉬운 것이어야 한다. 운반거리가 긴 경우에는 교반장치(Agitater)등의 설비를 갖추어야 한다.
- (2) 운반거리가 50~100m 이하의 평탄한 운반로를 만들어 콘크리트의 재료분리를 방지할 수 있는 경우에는 손수레차 등을 사용해도 된다.

3.4 콘크리트 치기

제4장 콘크리트공사

3.4.1 준비

- (1) 콘크리트를 치기 전에 철근, 거푸집, 설비배관, 박스, 매입철골, 치기순서 등에 관해서는 시공 상세도 및 철근가공조립도에 정해진 대로 되었는지를 확인해야 한다.
- (2) 콘크리트 치기를 시작하기 전에 운반 및 치기설비 등이 3.3.1에 정해진 치기계획에 충분히 일치하는가를 확인해야 한다.
- (3) 콘크리트 치기를 치기 전에 운반장치, 치기설비 및 거푸집 안을 청소하여 콘크리트 속에 잡물이 혼입되는 것을 방지해야 한다. 콘크리트가 닿았을 때 흡수할 염려가 있는 곳은 미리 습하게 하여 두어야 한다. 다만, 습기를 지나치게 주어서 수분이 고이지 않도록 주의해야 한다. 콘크리트를 직접 지면에 치는 경우에는 미리 깔기 콘크리트를 깔아두는 것이 좋다.
- (4) 터파기 안의 물은 치기 전에 제거해야 한다. 또 터파기 안에 흘러들어온 물에 이미 친 콘크리트가 씻기지 않도록 적당한 조치를 강구해야 한다.

3.4.2 치기

- (1) 콘크리트의 치기는 원칙적으로 3.3.1항에 정해진 시공계획서에 따라 쳐야 한다.
- (2) 콘크리트의 치기작업을 할 때에는 철근 및 매설물의 배치나 거푸집이 변형 및 손상되지 않도록 주의해야 한다.
- (3) 친 콘크리트를 거푸집 안에서 횡방향으로 이동시켜서는 안된다.
- (4) 치기 도중에 심한 재료분리가 생겼을 때에는 재료분리를 방지할 방법을 강구해야 한다.
- (5) 한 구획내의 콘크리트는 치기가 완료될 때까지 연속해서 쳐야 한다.
- (6) 콘크리트는 그 표면이 한 구획내에서는 거의 수평이 되도록 치는 것을 원칙으로 한다. 콘크리트 치기의 1층 높이는 다짐능력을 고려하여 이를 결정해야 한다.
- (7) 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 칠 경우, 상층의 콘크리트 치기는 원칙적으로 하층의 콘크리트가 굳기 시작하기 전에 쳐야 하며, 상층과 하층이 일체가 되도록 시공해야 한다.
- (8) 거푸집의 높이가 높을 경우, 재료분리를 방지하기 위하여 상부의 철근 또는 거푸집에 콘크리트가 부착하여 경화하는 것을 방지하기 위해 거푸집에 투입구를 설치하거나, 연직슈트 또는 펌프배관의 배출구를 치기면 가까운 곳까지 내려서 콘크리트를 치기를 해야 한다. 이 경우 슈트, 펌프배관, 버킷, 호퍼 등의 배출구와 치기면까지의 높이는 1.5m 이하를 원칙으로 한다.
- (9) 콘크리트 치기 도중 표면에 떠올라 고인 블리딩수가 있을 경우에는 적당한 방법으로 이 물을 제거한 후가 아니면 그 위에 콘크리트를 쳐서는 안된다. 고인물을 제거하기 위하여 콘크리트 표면에 도랑을 만들어 흐르게 해서는 안된다.
- (10) 벽 또는 기둥과 같이 높이가 높은 콘크리트를 연속해서 칠 경우에는 치기 및 다질 때 재료분리가 될 수 있는 대로 적게 되도록 콘크리트의 반죽질기 및 쳐올라가는 속도를 조정해야 한다.

3.4.3 다지기

- (1) 콘크리트 다지기에는 내부 진동기의 사용을 원칙으로 하나, 얇은 벽 등 내부진동기의 사용이 곤란한 장소에서는 거푸집 진동기를 사용해도 좋다.

- (2) 콘크리트는 친 직후 바로 충분히 다져서 콘크리트가 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워져 밀실한 콘크리트가 되도록 해야 한다.
- (3) 진동다짐을 할 때에는 진동기를 아래층의 콘크리트 속에 10cm정도 찢러 넣어야 한다.
- (4) 내부진동기의 찢러 넣는 간격 및 한 장소에서는 진동시간 등은 콘크리트를 충분히 잘 다질 수 있도록 정해야 한다. 또 진동기는 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 해야 한다.
- (5) 재진동을 할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 초결이 일어나기 전에 실시해야 한다.

3.4.4 침하균열에 대한 조치

- (1) 슬래브 또는 보의 콘크리트가 벽 또는 기둥의 콘크리트와 연속되어 있는 경우에는 침하균열을 방지하기 위하여 벽 또는 기둥의 콘크리트 침하가 거의 끝난 후부터 슬래브, 보의 콘크리트를 쳐야 한다. 내민부분을 가진 구조물의 경우에도 동일한 방법으로 시공한다.
- (2) 콘크리트가 굳기 전에 침하균열이 발생한 경우에는 즉시 다짐(Tamping)을 하여 균열을 제거해야 한다. 침하균열을 콘크리트 침하가 철근이나 매설물에 구속되는 경우에도 발생하는 경우가 있으며, 침하균열이 발생할 경우에는 다짐을 실시하는 것이 좋으며, 이 방법은 발생 후 장시간 경과한 후에는 효과가 없으므로 발생 직후에 곧바로 실시한다.

3.4.5 콘크리트 표면의 마감처리

- (1) 치기 및 다짐 후에 콘크리트의 표면은 요구되는 정밀도와 물매에 따라 평활한 표면마감을 해야 한다.
- (2) 블리딩, 들뜬 골재, 콘크리트의 부분침하 등의 결함은 콘크리트 응결전에 수정처리를 완료해야 한다.
- (3) 기둥, 벽 등의 수평이음부의 표면은 소정의 물매와 거친면으로 마감한다.

3.5 양생

3.5.1 일반사항

콘크리트는 친 후 소요기간까지 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하며, 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 충분히 양생하여야 한다. 구체적인 방법이나 필요한 일수는 각각 해당하는 조항에 따라 구조물의 종류, 시공조건, 입지조건, 환경조건 등 각각의 상황을 고려하여 정한다.

3.5.2 습윤양생

- (1) 콘크리트는 친 후 경화를 시작할 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 보호해야 한다.
- (2) 콘크리트의 표면을 해치지 않고 작업이 될 수 있을 정도로 경화하면 콘크리트의 노출면은 양생용 매트, 가마니 등을 적셔서 덮거나 또는 살수를 하여 습윤 상태로 보호해야 한다. 습윤상태의 보호기간은 보통포틀랜드시멘트를 사용할 경우 5일간 이상, 조강 포틀랜드 시멘트를 사용한 경우 3일간 이상을 표준으로 한다. 중용열 포틀랜드시멘트, 내황산염포틀랜드시멘트, 초조강포틀랜드시멘트, 플라이애시시멘트, 고로시멘트, 실리카시멘트 등을 사용할 경우에는 구조물의 중

제4장 콘크리트공사

류, 위치, 노출되는 기상조건, 공사의 기간, 시공방법 등을 미리 충분히 검토하고 습윤양생 기간을 결정해야 한다.

- (3) 거푸집판이 건조할 염려가 있을 때에는 살수해야 한다.
- (4) 막양생을 할 경우에는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 균일하게 살포해야 한다. 막양생으로 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 살포할 필요가 있으므로 사용전에 살포량, 시공방법 등에 관해서 시험을 통하여 충분히 검토해야 한다. 막양생제는 콘크리트 표면의 물빛(水光)이 없어진 직후에 얼룩이 생기지 않도록 살포해야 한다. 살포는 방향을 바꾸어서 2회 이상 실시한다.

3.5.3 온도제어 양생

- (1) 콘크리트는 경화가 충분히 진행될 때까지 경화에 필요한 온도조건을 유지하여 저온, 고온, 급격한 온도변화 등에 의한 유해한 영향을 받지 않도록 해야 한다.
- (2) 온도제어양생을 실시할 경우에는 온도제어방법 및 양생일수를 콘크리트의 종류 및 형상, 치수를 고려하여 적절히 정해야 한다.

3.5.4 유해한 작용에 대한 보호

콘크리트는 양생기간 중에 예상되는 진동, 충격, 하중 등의 유해한 작용으로부터 보호해야 한다.

3.5.5 촉진양생

증기양생, 기타의 촉진양생을 실시할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향을 미치지 않도록 양생을 개시하는 시기, 온도의 상승 및 하강속도, 양생온도 및 양생시간 등을 정해야 한다.

3.6 이음

3.6.1 일반사항

- (1) 설계서에 정해져 있는 이음의 위치와 구조는 지켜져야 한다.
- (2) 설계서에 정해져 있지 않은 이음을 설치할 경우에는 구조물의 강도, 내구성, 수밀성 및 외관을 해치지 않도록 위치, 방향 및 시공방법을 시공계획서 및 시공 상세도에 정해 놓아야 한다.

3.6.2 시공이음

- (1) 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 설치하고, 시공이음을 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각되게 하는 것이 원칙이다.
- (2) 부득이 전단이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 시공이음에 장부 또는 홈을 만들든가 적절한 강재를 배치하여 보강해야 한다.
- (3) 시공 이음부를 철근으로 보강하는 경우에 정착길이는 철근지름의 20배 이상으로 하고, 원형철근의 경우에는 갈고리를 붙여야 한다.
- (4) 시공이음을 계획할 때에는 온도변화, 건조수축 등에 의한 균열의 발생에 대해서도 고려해야 한다.
- (5) 시공이음부에 다음 콘크리트를 치기 전에 고압분사(Water Jet)로 청소한 후 물로 충분히 흡수시킨 후 시멘트풀, 부배합의 모르타, 양질의 접착제 등을 바른 후 이어치기를 한다.

3.6.3 수평시공이음

- (1) 수평시공이음이 거푸집에 접하는 선은 될 수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 해야 한다.
- (2) 콘크리트를 이어칠 경우에는 구 콘크리트 표면의 레이탄스, 품질이 나쁜 콘크리트, 딱 달라붙지 않은 골재알 등을 완전히 제거하고 충분히 흡수시켜야 한다.
- (3) 새 콘크리트를 치기 전에 거푸집을 바로 잡고, 새 콘크리트를 칠 때 구 콘크리트와 밀착되게 다짐을 잘 해야 한다.
- (4) 시공이음부가 될 콘크리트면은 느슨해진 골재알 등이 없도록 마무리하고, 경화가 시작되면 되도록 빨리 조기에 쇠솔(Wire Brush)이나 모래분사 등으로 면을 거칠게 하며 충분히 습윤상태로 양생 하여야 한다.
- (5) 시공이음 근처에 거푸집 긴결재(Form Tie), 간극재(Separator) 등의 거푸집 긴결재를 배치하여 새콘크리트를 치기 전에 거푸집을 다시 조여서 바로 잡아 구 콘크리트면에 모르타가 흐르거나 시공이음에 어긋남이 생기지 않도록 해야 한다. 새 콘크리트를 치기 전에 처리된 시공이음 면에는 부착을 좋게 하기 위하여 고압분사로 청소하고 접착제를 바르거나 또는 사용하는 콘크리트 중의 모르타와 같은 배합 또는 이보다 좋은 부배합의 모르타를 깔고 신 콘크리트를 수 cm 두께로 이어치도록 한다.
- (6) 역방향 치기 콘크리트의 시공시에는 콘크리트의 침하를 고려하여 시공이음이 일체가 되도록 콘크리트의 재료, 배합 및 시공방법을 선정해야 한다.

3.6.4 연직시공이음

- (1) 연직시공이음의 시공에 있어서는 시공이음면의 거푸집을 견고하게 지지하고 이음부분의 콘크리트는 진동기를 써서 충분히 다져야 한다.
- (2) 시공 이음면의 거푸집 철거는 콘크리트가 굳은 후 되도록 빠른 시기에 한다. 다만, 거푸집의 제거 시기를 너무 빨리하면 콘크리트에 유해한 영향을 주기 때문에 주의하여야 한다. 일반적으로 연직시공이음부의 거푸집 제거시기는 콘크리트를 치고난 후 여름에는 4~6시간 정도, 겨울에는 10~15시간 정도로 한다.
- (3) 시공이음면은 거푸집을 철거후 곧 쇠솔이나 쪼아내기(Chipping) 등에 의하여 거칠게 하고, 충분히 흡수시킨 후에 시멘트 풀, 모르타 또는 습윤면용 에폭시수지 등을 바른 후 새 콘크리트를 쳐서 이어나가야 한다.
- (4) 새 콘크리트를 칠 때는 신구 콘크리트가 충분히 밀착되도록 잘 다져야 한다. 새 콘크리트를 친 후 적당한 시기에 재진동 다지기를 하는 것이 좋다.

3.6.5 바닥틀과 일체로 된 기둥, 벽의 시공이음

바닥틀과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥틀과의 경계부근에 설치하는 것이 좋다. 내민 부분을 가진 구조물의 경우에도 마찬가지로 시공해야 한다. 헛치부 콘크리트는 다짐이 불량하기 쉬우므로 다짐에 각별히 주의하여 밀실한 콘크리트가 얻어지도록 해야 한다.

3.6.6 바닥틀의 시공이음

바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 지간중앙부 1/3 이내에 두어야 한다. 다만, 보가 그 지간중에서 작은 보와 교차할 경우에는 작은 보 폭의 약 2배의 거리만큼 떨어진 곳에

제4장 콘크리트공사

보의 시공이음을 설치하고, 시공이음을 통하는 경사진 인장철근을 배치하여 전단력에 대하여 보강해야 한다.(그림 4-1 참조)

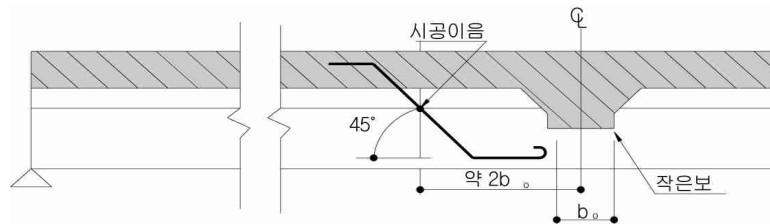


그림 4-1 철근에 의한 시공이음의 보강

3.6.7 아치의 시공이음

- (1) 아치의 시공이음은 아치축에 직각방향이 되도록 설치해야 한다.
- (2) 아치의 폭이 넓을 때는 지간방향의 연직시공이음을 설치해야 한다.

3.6.8 신축이음

신축이음에는 구조물이 서로 접하는 양쪽부분을 절연시켜야 한다. 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치해야 한다.

3.6.9 균열유발줄눈

균열의 제어를 목적으로 균열유발줄눈을 설치할 경우 구조물의 강도 및 기능을 해치지 않도록 그 구조 및 위치를 정해야 한다.

3.7 표면마무리

3.7.1 일반사항

- (1) 노출 콘크리트에서 균일한 노출면을 얻기 위해서는 동일공장제품의 시멘트, 같은 종류이고 같은 입도의 골재, 같은 배합의 콘크리트, 같은 콘크리트 치기방법을 사용해야 한다.
- (2) 미리 정해진 구획의 콘크리트 치기는 연속해서 일괄작업으로 끝나쳐야 한다.
- (3) 수평시공이음이 거푸집에 접하는 선은 될 수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 해야 한수평시공이음이 거푸집에 접하는 선은 될 수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 해야 한다.
- (4) 콘크리트 마무리의 평탄성은 아래의 표 4-2에 준한다.

표 4-2 콘크리트 마무리의 평탄성 표준 값

콘크리트 면의 마무리	평탄성(mm)	참 고	
		기둥, 벽의 경우	바닥의 경우
마무리 두께 7mm 이상 또는 바탕의 영향을 많이 받지 않는 마무리의 경우	1m당 10 이하	바름 바탕 띠장 바탕	바름 바탕 이중마감 바탕
마무리 두께 7mm 이하 또는 양호한 평탄함이 필요한 경우	3m당 10 이하	뽀칠 바탕 타일 압착 바탕	타일 바탕 윤단갈기 바탕 방수 바탕
제물치장 마무리 또는 마무리 두께가 얇은 경우	3m당 7 이하	제물치장 콘크리트 도장 바탕 천붙임 바탕	수지 바름 바탕 내 마모 마감 바탕 쇠흙손 마감 마무리

3.7.2 거푸집판에 접하지 않은 면의 마무리

- (1) 다지기를 끝내고 거의 소정의 높이와 형상으로 된 콘크리트의 윗면은 스며 올라온 물이 없어진 후나 또는 물을 처리한 후가 아니면 마무리해서는 안된다. 마무리에는 나무흙손이나 적절한 마무리기계를 사용해야 하고, 마무리 작업은 과도하게 되지 않도록 해야 한다.
- (2) 마무리 작업 후 콘크리트가 굳기 시작할 때까지의 사이에 일어나는 균열은 다짐(Tamping) 또는 재마무리에 의해서 제거해야 한다. 필요에 따라 재진동을 해도 좋다.
- (3) 매끄럽고 치밀한 표면이 필요할 때는 작업이 가능한 범위에서 될 수 있는 대로 늦은 시기에 쇠흙손으로 강하게 힘을 주어 콘크리트 윗면을 마무리해야 한다.

3.7.3 거푸집판에 접하는 면의 마무리

- (1) 노출면이 되는 콘크리트는 평활한 모르터의 표면이 얻어지도록 치고 다져야 한다. 최종 마무리 된 면은 설계 허용오차의 범위를 벗어나지 않아야 한다.
- (2) 콘크리트 표면에 혹이나 줄이 생긴 경우에는 이를 매끈하게 따내야 하고, 곰보와 흠이 생긴 경우에는 그 언저리의 불완전한 부분을 쪼아내고 물로 적신 후, 적당한 배합의 콘크리트 또는 모르터로 땀질을 하여 매끈하게 마무리해야 한다.
- (3) 거푸집을 떼어낸 후 온도응력, 건조수축 등에 의하여 표면에 발생한 균열은 필요에 따라 적절히 보수해야 한다.

3.7.4 마모를 받는 면의 마무리

- (1) 마모를 받는 면의 경우에는 콘크리트의 마모에 대한 저항성을 높이기 위하여는 강경하고 마모 저항이 큰 양질의 골재를 사용하고 물-시멘트비를 작게 해야 한다. 또 밀실하고 균등질의 콘크리트로 되게 하기 위하여 꼼꼼하게 다지는 동시에 충분히 양생해야 한다.
- (2) 마모에 대한 저항성을 크게 할 목적으로 철분이나 철립골재(鐵粒骨材)를 사용하거나 수지콘크리트(Resin Concrete), 폴리머콘크리트(Polymer Concrete), 섬유보강 콘크리트, 폴리머함침콘크리트(Polymer-impregnated Concrete) 등의 특수 콘크리트를 사용할 경우에는 각각의 특별한 주의사항에 따라 시공해야 한다.

제4장 콘크리트공사

3.7.5 특수 마무리

특수한 마무리를 할 경우에는 구조물 전체에 나쁜 영향을 주지 않도록 해야 한다.

3.8 품질관리 및 검사

3.8.1 일반사항

- (1) 소요의 품질을 가지는 콘크리트 구조물을 경제적으로 만들기 위해서는 콘크리트의 재료, 강재, 기계설비, 작업 등을 관리해야 하며, 품질관리 책임자를 정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 시공은 지방서에 지시된 원칙에 따라 수행하며, 동시에 아래의 3.8.4에 정해진 각종의 시험을 실시하여 소정의 조건을 만족하는지 확인해야 한다.
- (3) 레디믹스트콘크리트를 사용하는 경우 재료, 제조설비, 작업 등의 관리, 콘크리트의 품질관리 및 검사는 KS F 4009(레디믹스트콘크리트)의 규정을 따른다. 또한 유동화콘크리트의 경우에는 베이스콘크리트와 유동화콘크리트 양쪽에 대하여 위의 각 시험을 실시해야 한다.
- (4) 계약상대자는 품질관리시험을 수행해야하며, 콘크리트표준 지방서에 합치되도록 실시하여야 한다.
- (5) 계약상대자는 배합설계 및 콘크리트 강도 시험결과를 공사감독관에게 제출하여 확인을 받아야 한다.

3.8.2 강도

- (1) 콘크리트의 강도는 일반적으로 표준양생한 콘크리트 공시체의 재령 28일에서의 시험값을 기준으로 한다.
- (2) 콘크리트 구조물의 설계에서 사용하는 콘크리트의 강도로서는 압축강도 이외에 인장강도, 휨강도, 전단강도, 지압강도, 강재와의 부착강도 등이 있으나, 콘크리트 구조물은 주로 콘크리트의 압축강도를 기준으로 한다.
- (3) 콘크리트의 압축강도시험, 인장강도시험 및 휨강도시험은 각각 KS F 2405, KS F 2423 및 KS F 2408에 따른다. 또 공시체의 제작방법에 대해서는 KS F 2403에 따른다.
- (4) 계약상대자는 압축시험 공시체를 준비 및 양생하여야 하며, 원주공시체는 KS F 2405에 합치되도록 시험하여야 한다.
- (5) 콘크리트의 각 종류 대하여 제작되는 원주형 공시체의 최소개수는매 150m³에 대하여(레디믹스트콘크리트 기준) 4개가 되어야 한다.
- (6) 제작된 공시체는 KS F 2405에 합치되도록 1조의 공시체를 7일에 시험하여야 하며, 3조의 공시체는 28일 시험하여야 한다.

3.8.3 콘크리트 중의 염화물 함유량의 한도

- (1) 콘크리트 중의 염화물 함유량은, 콘크리트 중에 함유된 염화물이온의 총량으로 표시하기로 한다. 콘크리트용 재료에 함유되어 있는 염화물로서는 염화나트륨, 염화칼륨, 염화칼슘, 염화마그네슘, 기타가 있지만, 개개의 염화물의 양을 구한다는 것은 번잡하다. 그러나 염화물이온의 측정은 비교적 간단하기 때문에 콘크리트 중의 염화물 함유량은, 콘크리트 중에 함유되어 있는

염화물이온의 총량으로 표시하는 것으로 한다.

- (2) 비벌 때 콘크리트 중의 전 염화물이온량은 원칙으로 0.30kg/m³ 이하로 한다. 콘크리트를 비비는 시점에서의 콘크리트 중의 전 염화물이온량이란, 현장배합을 바탕으로 계산한 경우에, 이들 각 재료로부터 콘크리트 중에 공급된다고 생각되는 염화물이온량의 총합을 말한다.
- (3) 상수도 물을 혼합수로 사용할 때 여기에 함유되어 있는 염화물이온량이 불분명한 경우에는 혼합수로부터 콘크리트 중에 공급되는 염화물이온량을 0.04kg/m³로 보아도 좋다. 현장배합을 바탕으로 계산한 염화물이온의 총량이 허용한도보다 커질 경우에는 사용재료의 일부 또는 전부를 다른 것으로 변경하여야 한다.
- (4) 일반적인 조건하에서 공급되는 철근콘크리트나 포스트텐션방식의 프리스트레스트콘크리트 및 가외철근을 갖는 무근콘크리트의 경우에 염화물이온량이 적은 재료의 입수가 매우 곤란한 경우에는, 공사감독자의 승인을 얻어 콘크리트 중의 전 염화물이온량의 허용상한치를 0.60kg/m³으로 할 수 있다.
- (5) 무근콘크리트에서 가외철근도 배근이 안된 경우에는 이 조의 규정은 적용되지 않는다.

3.8.4 시험

(1) 시험방법

시험방법은 KS 등에 정해진 방법을 따라야 하고, 재료시험은 소정의 자격을 갖춘 전문기술자가 해야 한다.

(2) 콘크리트용 재료의 시험

- ① 공사개시 전에 시멘트, 물, 잔골재, 굵은골재, 혼화재료 등 필요한 모든 재료의 시험을 실시하여 각각의 품질을 확인 그 적합성 여부를 판단해야 한다.
- ② 공사중 재료의 품질 및 그 변동을 확인하기 위하여 필요에 따라 모든 재료의 시험을 실시한다.
- ③ 포틀랜드시멘트의 시험은 KS L 5201에 의하거나 또는 제조회사의 최근의 시험성적서를 확인하는 것으로 대신할 수 있으며, 콘크리트공사 개시전 및 공사기간 중 월 1회 이상 실시한다.
- ④ 골재의 각종 시험은 다음의 KS 규정에 맞도록 해야 하며, 콘크리트공사 개시전, 골재 산지가 바뀐 경우 또 공사기간중 월 1회 이상 실시한다. 다만, 알칼리실리카 반응성시험은 6개월에 1회 이상 공사감독자 지시에 따라 실시한다.

레디믹스트콘크리트의 경우는 생산자가 행하는 최근의 관리 시험 결과를 확인한다.

- 가. 입도, 조립률 ----- KS F 2502(골재의 체가름 시험방법)
- 나. 비중, 흡수율 ----- KS F 2503(굵은골재의 비중 및 흡수량 시험방법)
- KS F 2504(잔골재의 비중 및 흡수율 시험방법)
- 다. 단위용적중량 및 실적률--KS F 2505(골재의 단위중량 시험방법)
- 라. 점토량 -----KS F 2512(골재 중에 함유되는 점토 덩어리량의 시험방법)
- 마. 세척시험 -----KS F 2511(골재에 포함된 잔입자 <0.08mm체를 통과하는> 시험방법)
- 바. 유기불순물 ----KS F 2510(콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험방법)
- 사. 염화물함유량 -----KS F 2515(골재중의 염화물 함유량 시험방법)

제4장 콘크리트공사

- 아. 알칼리실리카 반응물 -----KS F 2545(골재의 알칼리 잠재 반응 시험방법)
(화학적 방법)KS F 2546(시멘트와 골재의 배합에 따른 알칼리 잠재반응 시험방법) (모르타르 시험방법)
KS F 2825(콘크리트 생산 공정 관리용 시험방법
-골재의 알칼리실리카 반응성 시험방법)(신속법)
- 자. 고로슬래그 골재 ----- KS F 2544(콘크리트용 고로슬래그 골재)
- 차. 콘크리트용 고로슬래그 미분말 ----- KS F 2563
- ⑤ 물의 시험은 KS F 4009 및 그 부속서에 규정된 항목을 따르며, 콘크리트공사 개시전과 공사 기간중 연 1회 이상 실시한다.
레미믹스트 콘크리트의 경우는 생산자가 실시한 최근의 관리시험 결과를 확인한다.
- ⑥ 혼화재료에 대한 종류 및 품질의 확인은 다음과 같으며 최근 3년 이내의 시험성적서를 따른다.
- 가. 화학혼화제 -----KS F 2560
- 나. 콘크리트용 팽창재 -----KS F 2562
- 다. 철근콘크리트용 방청제-----KS F 2561
- 라. 플라이애시 -----KS L 5405
- ⑦ 시료는 KS F 2401에 따라 채취하여야 한다.
- ⑧ KS F 2402에 합치되도록 콘크리트를 타설하는 동안 콘크리트의 슬럼프시험을 매차마다 실시하여야 한다.
- (3) 콘크리트의 시험
- ① 공사개시전에 콘크리트의 배합을 정하기 위한 시험을 실시함과 아울러 기계 및 설비의 성능을 확인해야 한다.
- ② 공사 중에는 필요에 따라 다음의 시험을 실시한다.
- 가. 슬럼프시험은 KS F 2402(콘크리트의 슬럼프 시험방법)에 의한다.
- 나. 공기량시험은 KS F 2449(굳지않은 콘크리트의 공기량의 용적에 의한 시험방법) 또는 KS F 2421(공기실압력방법)
- 다. 콘크리트의 단위용적중량시험은 KS F 2409(굳지않은 콘크리트의 단위용적 중량 시험방법)
- 라. 콘크리트의 압축강도시험은 KS F 2405(콘크리트의 압축강도시험)의 기준에 준한다. 압축강도시험의 공시체는 KS F 2403(콘크리트 강도시험용 공시체 제작방법)에 따라 제조한다.
- 마. 굳지않은 콘크리트의 염화물함유량시험은 KS F 2515(골재중의 염화물함유량시험 방법)
- 바. 콘크리트의 온도
- 사. 레미믹스트콘크리트의 품질검사는 KS F 4009의 9(검사) 규정을 따른다.
- ③ 양생이 적당한 지의 여부와 거푸집을 떼어낼 시기 및 프리스트레스의 도입시기를 정할 경우, 또는 조기에 재하 할 때의 안전여부를 확인하고자 할 경우에는 될 수 있는 대로 현장의 콘크리트와 동일한 상태로 양생한 공시체를 사용하여 강도를 시험해야 한다.
- ④ 공사 종료후 필요한 경우에는 콘크리트의 비파괴 시험, 구조물에서 채취한 콘크리트공시체에 대한 시험을 실시한다.
- ⑤ 콘크리트의 양생중 건조에 따른 체적 변화는 증발된 물의 체적과 같지 않으므로 콘크리

트의 건조수축이 발생하여 균열의 원인이 될 수 있으며, 콘크리트 구조물 부재의 응력분포가 변화하게 되므로, 시방서와의 합치 여부를 확인하기 위하여 시공중에 각 콘크리트의 건조수축 시험용 공시체를 제작하여야 하며 적어도 600㎡당 3개를 한 조로 공시체를 제작해야 한다. 하루에 타설한 콘크리트로부터 공시체를 3조이상 제작해야 하고 시험은 KS F 2424에 합치되도록 실시해야 한다.

- ⑥ 콘크리트 공시체의 각 조에 대한 세 번의 압축 강도시험의 평균이 규정된 압축강도와 같거나 초과하면 콘크리트 강도는 만족한 것으로 판정되며, 각각의 강도 시험치는 규정된 압축강도 보다 20kgf/cm²이상 떨어져서는 안된다.

(4) 강재의 시험

① 철근의 시험

철근은 사용하기 전에 그 품질을 확인하기 위한 시험을 실시하여야 하며 KS D 3504(철근콘크리트용 봉강)와 KS D 3527(철근콘크리트용 재생봉강)의 검사기준에 준한다.

② 이음시험

철근이음에 용접이음, 가스압접이음, 기계적이음 등을 사용할 경우에는 사전에 그 이음의 강도를 확인하기 위한 시험을 실시해야 한다.

초음파탐사법에 의한 검사는 KS D 0273, 인장시험법은 KS D 0244의 규정을 따른다.

(5) 보 고

시험결과는 신속히 공사감독자에게 보고해야 한다.

3.8.5 품질관리

(1) 압축강도에 의한 콘크리트 관리

- ① 압축강도에 의한 콘크리트 관리는 일반적인 경우 조기재령의 압축강도에 의한다. 이 경우 공시체는 구조물의 콘크리트를 대표하도록 채취해야 한다.
- ② 콘크리트의 관리에 사용할 압축강도의 1회 시험값은 일반적인 경우 동일 배치에서 취한 공시체 3개에 대한 압축강도의 평균값으로 한다.
- ③ 시험하기 위하여 시료를 채취하는 시기 및 횟수는 일반적인 경우 하루에 치는 콘크리트마다 적어도 1회, 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 연속하여 치는 콘크리트의 20~150m³마다 1회로 한다.
- ④ 시험값에 의하여 콘크리트의 품질을 관리할 경우에는 관리도 및 히스토그램(Histo-gram)을 사용하는 것이 좋다.

(2) 물-시멘트비에 의한 콘크리트의 관리

- ① 물-시멘트비에 의하여 콘크리트를 관리할 경우에는 굳지않은 콘크리트를 분석해서 얻어진 물-시멘트비에 의하여 실시한다.
- ② 콘크리트를 관리하기 위하여 사용하는 물-시멘트비의 1회 시험값은 동일 배치에서 취한 2개 시료의 물-시멘트비의 평균값으로 한다.

제4장 콘크리트공사

- ③ 시험하기 위하여 시료를 채취하는 시기 및 회수는 일반적인 경우 하루에 치는 콘크리트마다 적어도 1회, 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 연속하여 치는 콘크리트의 20~150m³마다 1회로 한다.
- ④ 시험값에 의하여 콘크리트의 품질을 관리할 경우에는 관리도 및 히스토그램을 사용하는 것이 좋다.

3.8.6 품질검사

- (1) 시험값에 의하여 콘크리트의 품질을 검사할 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 얻어진 전부의 시험값 및 일부의 연속되는 시험값을 1조로 하여 검사해야 한다.
- (2) 압축강도로부터 물-시멘트비를 정한 경우, 콘크리트의 품질검사시 일반적으로 원주 공시체에 의한 압축강도의 시험값이 설계기준강도를 밑도는 확률이 5% 이하여야 하고 또한 압축강도의 시험값이 설계기준강도의 85%를 밑도는 확률이 0.13% 이하인 것을 적당한 생산자 위험률로 추정할 수 있으면, 그 콘크리트는 소요의 품질을 가지고 있는 것으로 본다. 이 검사는 일반적인 경우 재령 28일의 압축강도에 의하여 실시하는 것으로 한다. 시험하기 위하여 시료를 채취하는 시기와 횟수는 하루에 치는 콘크리트마다 적어도 1회, 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 연속하여 치는 콘크리트의 20~150m³마다 1회로 한다. 1회의 시험값은 동일 시료에서 취한 3개의 공시체의 평균값으로 한다.
- (3) 내동해성, 화학적 내구성, 수밀성 등으로부터 물-시멘트비를 정할 경우, 콘크리트의 품질을 검사하는 데는 시험값의 평균값이 소요의 물-시멘트비보다 작거나 또는 이에 해당하는 압축강도를 웃돌고 있으면 그 콘크리트는 소요의 품질을 가지고 있는 것으로 본다.
- (4) 검사결과, 콘크리트의 품질이 적당하지 않다고 판정되었을 경우에는 공사감독자 지시에 따라 배합의 수정, 기계설비의 성능검사, 작업방법의 개선 등 적절함 조치를 취하는 동시에, 구조물에 치고 있는 콘크리트가 소요의 목적을 달성할 수 있는지 여부를 확인하고, 필요에 따라 적당한 조치를 강구해야 한다.

4-2 거푸집 및 동바리

4-2-1 일반 거푸집 및 동바리

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 일반거푸집 및 동바리 공사에 적용한다.

1.2 참조규정

- KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
- KS F 8001 강관받침기둥
- KS F 8002 강관비계
- KS F 8003 강관틀비계
- KS F 8006 금속제 거푸집 패널

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 1-2-3절 1.7에 따라 본 절의 공사계획에 맞추어 작성 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 시공상세도

- ① 거푸집 및 동바리 제작 및 설치

2. 재료

2.1 일반사항

거푸집 및 동바리에 사용할 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 처야 할 콘크리트에 대한 영향 및 경제성을 고려해야 한다.

2.2 거푸집널

2.2.1 합판은 KS F 3110(콘크리트 거푸집용 합판)의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.2.2 흠집 및 용이가 많은 거푸집과 합판의 접촉부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용해서는 안된다.

2.2.3 거푸집의 띠장은 부러지거나 균열이 있는 것을 사용해서는 안된다.

2.2.4 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것으로 한다.

2.2.5 제재한 널재는 한면을 기계대패질하여 사용한다.

2.2.6 금속제 거푸집널은 KS F 8006(금속제 거푸집 패널)의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.2.7 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용해야 한다.

2.2.8 금속제 거푸집의 표면에 녹이 많이 나 있는 것은 쇠솔(Wire Brush) 또는 샌드페이퍼(Sand Paper) 등으로 닦아내고 박리제(Form Oil)를 얇게 칠해 두어야 한다.

2.2.9 거푸집널을 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용해야 한다.

제4장 콘크리트공사

2.2.10 거푸집 재료

- (1) 합판거푸집은 휨이 발생하지 않고 매끈한 표면을 유지할 수 있는 두께로 16mm 이상이어야 한다.
- (2) 합판이외의 거푸집은 감독관의 승인을 받은후 사용하여야 한다.

2.2.11 제작

- (1) 거푸집의 이음매는 구조물의 전체적인 선에 합치하는 대칭형태로 거푸집 패널을 배열해야 한다.
- (2) 달리 명시한 것이 없는 경우에는 패널은 긴 치수를 수평하게 하고 수직 표면에 위치시켜야 하며, 수평이음은 수평 및 연속되게 만들어야 한다.
- (3) 두 개의 패널사이의 공동 긴결재를 가지고 패널 이음매의 각 측면에 거푸집 패널을 배열해서 콘크리트 표면이 연속적이고 꺾이지 않은 평면이 되게 해야 한다.

2.3 동바리(받침기둥)

2.3.1 강관 받침기둥은 KS F 8001(강관 받침기둥), KS F 8002(강관비계), KS F 8003(강관 틀비계)의 규정에 적합한 것으로 하고, 신뢰할 수 있는 시험기관이 내력시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 제품을 사용해야 한다.

2.3.2 원형 강관은 KS D 3566(일반 구조용 탄소 강관), 각형 강관은 KS D 3568(일반 구조용 각형 강관), 경량형강은 KS D 3530(일반 구조용 경량형강)의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.3.3 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 것은 사용해서는 안된다.

2.3.4 강관 동바리는 양끝을 일직선으로 그은 선 안에 있어야 하고, 일직선 밖으로 굽어져 있는 것은 사용해서는 안된다.

2.3.5 강관 동바리, 보 등을 조합한 구조는 최대 허용하중을 초과하지 않는 범위에서 사용해야 한다.

2.4 기타 재료

2.4.1 긴결철물은 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용해야 한다.

2.4.2 연결재는 다음 사항에 합당한 것을 선정하여 사용해야 한다.

- (1) 정확하고 충분한 강도가 있는 것.
- (2) 회수, 해체가 쉬운 것.
- (3) 조합 부품수가 적은 것.

2.4.3 박리제는 콘크리트의 양생 및 표면 마감시 유해한 영향을 끼치지 않는 것으로 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.

2.5 설계

2.5.1 하중

거푸집 및 동바리(받침기둥)는 여러가지 시공조건을 고려하여 다음의 각 하중을 고려해서 설계해야 한다.

(1) 연직방향하중

연직방향의 하중으로서는 거푸집, 동바리, 콘크리트, 철근, 작업원, 시공기계기구, 가설설비 등의 중량 및 충격을 고려해야 한다.

(2) 횡방향하중

횡방향의 하중으로는 작업할 때의 진동, 충격, 시공오차 등에 기인되는 횡방향하중 이외에 필요에 따라 큰 풍압, 유수압, 지진 등을 고려해야 한다.

(3) 콘크리트측압

거푸집의 설계에는 굳지않은 콘크리트의 측압을 고려해야 한다. 콘크리트의 측압은 콘크리트의 배합, 치기속도, 치기높이, 다지기 방법, 칠 때의 콘크리트 온도 등에 따라 다르므로 측압 산정 시 충분히 주의하여야 한다.

(4) 특수하중

시공중에 예상되는 특수한 하중에 대해서는 그 영향을 고려해야 한다. 특수하중이란 콘크리트를 비대칭으로 칠 때의 편심하중, 경사 거푸집에 칠 때 수평분력 및 속빈 슬래브에서 묻어버리는 거푸집에 작용하는 상양력 등을 말한다.

2.5.2 거푸집의 설계

(1) 거푸집은 형상 및 위치를 정확하게 유지해야 한다.

(2) 거푸집은 쉽게 조립할 수 있고, 안전하게 떼어낼 수 있게 해야 하며, 거푸집널 또는 패널 (Panel)의 이음은 될 수 있는대로 부재축에 직각 또는 평행으로 하고, 모르타가 새어나오지 않는 구조로 해야 한다.

(3) 특별히 지정하지 않은 경우라도 콘크리트의 모서리는 모따기가 될 수 있는 구조이어야 한다.

(4) 필요한 경우에는 거푸집의 청소, 검사 및 콘크리트 치기에 편리하도록 적당한 위치에 일시적인 개구부를 만들어야 한다.

(5) 중요한 구조물의 거푸집에 대해서는 설계도면을 작성해야 한다.

(6) 콘크리트 표면 및 인접한 재료에 충격과 진동, 손상을 주지 않고 쉽게 떼어 낼 수 있도록 거푸집을 설계해야 한다.

2.5.3 동바리의 설계

(1) 동바리는 설계 및 시공 등을 고려하여 알맞는 형식과 재료를 선택하고, 받는 하중을 완전하게 기초에 전달하도록 해야 한다.

(2) 동바리는 조립이나 떼어내기가 편리한 구조로서, 그 이음이나 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 것이어야 한다.

(3) 콘크리트를 치는 동안은 물론 다 친 후에도 동바리의 기초는 과도한 침하나 부등침하가 일어나지 않도록 해야 한다.

(4) 동바리의 설계에 있어서 시공시 및 완성후의 콘크리트 자중에 따른 침하, 변형을 고려해야 한다.

(5) 중요한 구조물의 동바리에 대해서는 시공상세도를 작성해야 한다.

2.5.4 거푸집 및 동바리 구조계산

(1) 거푸집의 강도 및 강성의 계산은 콘크리트 시공시의 연직방향하중, 횡방향하중 및 콘크리트 측압에 대하여 검토해야 한다.

① 거푸집 및 동바리 계산에 사용하는 연직방향 설계하중은 고정하중, 충격하중(고정하중의 50%),

제4장 콘크리트공사

작업하중(150 kgf/m²) 등으로 다음의 식을 적용한다.

$$W = \gamma t + 0.5\gamma t + 150 \text{ kgf/m}^2$$

여기서, γ = 철근 콘크리트의 단위중량(kgf/m³)

보통 콘크리트 $\gamma=2,400\text{kgf/m}^3$

제1, 3종 경량 콘크리트 $\gamma=2,000\text{kgf/m}^3$

제2종 경량 콘크리트 $\gamma=1,700\text{kgf/m}^3$

t = 슬래브 두께

다만, 충격하중 및 작업하중을 합한 값이 250kgf/m² 이상되어야 한다.

② 동바리에 작용하는 횡방향 하중으로는 고정하중의 2% 이상 또는 동바리 상단의 수평방향 단위 길이당 150kgf/m 이상 중에서 큰 쪽의 하중이 동바리 머리부분에 수평방향으로 작용하는 것으로 가정한다. 옹벽과 같은 거푸집의 경우에는 거푸집 측면에 대하여 50kgf/m² 이상의 횡방향 하중이 작용하는 것으로 본다. 그밖에 바닥이나 유수의 영향을 크게 받을 때에는 별도로 이들을 고려하여야 한다.

(2) 장선과 장선 사이 거푸집널의 허용처짐량은 0.3cm 이하로 한다. 다만, 표면 마무리의 평탄성이 요구되는 경우에는 0.1~0.2cm 이하로 한다.

(3) 목재 거푸집 및 수평부재는 등분포하중이 작용하는 단순보로 검토한다.

(4) 거푸집의 구조계산에 사용되는 재료의 허용응력은 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙(건설교통부령)에 정한 장기 허용응력과 단기 허용응력의 평균치로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 거푸집 및 동바리는 콘크리트 시공중의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디고, 콘크리트를 시공했을 때 시공허용오차의 허용치를 넘는 변형 또는 오차가 발생하지 않도록 거푸집을 제작 조립하여야 한다.

3.1.2 설비, 전기 등의 연관공종과 관련하여 시공하는 각종 개구부와 매설물은 소요위치에 정확히 시공되도록 한다.

3.1.3 콘크리트 표준시방서에 합치하는 방법으로 콘크리트 거푸집 및 관련 구조물을 설계, 시공, 설치, 유지 및 제거한다.

3.1.4 특수단면에서 사용되는 거푸집은 개구부, 벽단, 함몰부, 키홈, 우묵한 곳, 몰딩, 면이 거친 띠, 모서리 띠, 가로막음, 자막대기, 받침벽, 정착물, 매설될 품목 및 기타 장치를 갖추어야 하며, 재료를 선택하고 명시된 마감작업을 해낼 수 있는 시공방법을 갖추어야 한다.

3.1.5 거푸집 시공계획서에는 다음 사항을 나타낸 시공도면이 포함되어야 한다.

(1) 관련된 상세를 포함한 거푸집 시스템 및 설치방법

(2) 설계계산을 수반하는 동바리 및 회수절차

(3) 평면 및 표고에 따른 시공이음의 위치

(4) 도관, 개구부, 우묵한 곳, 관, 덕트 및 기타 부착품의 치수 및 위치

- (5) 수직낙하에 의한 콘크리트 치기가 제약받는 곳에서의 보의 교차점 및 기타 조건
- (6) 거푸집 및 동바리의 해체를 위한 방법과 일정
- (7) 콘크리트 치기 중 거푸집의 이동을 탐지하기 위한 방법

3.2 거푸집의 시공

3.2.1 거푸집을 단단하게 조이는 데는 기성제품의 거푸집 긴결재(Form Ties), 볼트 또는 강봉을 쓴다. 이러한 조임재는 거푸집을 제거한 다음 콘크리트 표면에 남겨 놓아서는 안된다. 조임재가 콘크리트 표면에 나와 있으면 이것이 녹슬어 보기 흉하고 또는 콘크리트에 균열을 유발할 염려가 있으므로 콘크리트 표면에서 25mm 이내에 있는 조임재는 구멍을 뚫어 제거해야 되며, 제거후 구멍은 고품질의 모르타르로 메워야 한다.

3.2.2 거푸집을 사용한 콘크리트의 면에서 거칠게 거푸집이 마무리됐을 경우에는 구멍, 기타 결함이 있는 부위는 땀질하고, 6mm 이상의 돌기물은 제거해야 한다.

3.2.3 거푸집 시공의 허용오차는 구조물의 허용오차가 보장되도록 해야 하며 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2.4 거푸집판 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 막고 거푸집 제거를 쉽게 하기 위해 박리제를 발라야 한다.

3.2.5 시공

(1) 거푸집에는 청소, 콘크리트 주입, 진동기 삽입등 시공에 필요한 개구부와 콘크리트의 적절한 치기와 다짐을 지원하기 위한 검사용 개구부를 두어야 하며 이들 개구부는 콘크리트를 치는 동안에 폐쇄하여야 한다.

(2) 블록아웃의 바닥 부재에는 공기배출구를 두어야 한다.

(3) 시공이음

① 명시된 위치에 이음매를 두어야 하고 콘크리트의 치기, 진동 및 양생 중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 이음매의 거푸집을 지지해야 하며, 모든 이음매는 키홈을 설치 해야 한다.

② 위치가 명시되지 않은 시공이음매는 구조물의 강도와 외관에 손상을 주지 않도록 공사감독관이 승인하는 위치에 설치해야 한다.

③ 이음매는 기둥, 보 및 슬래브의 종축에 대하여 직각되게 위치시켜야 한다.

④ 이음매는 벽에서 명시된 대로 수직하게, 확대기초나 접지 슬래브는 상부에, 상부문의 개구부는 바닥에, 벽속에 묻힌 빔이나 거더는 하부에 또는 명시된 상세에 합치하도록 필요한 대로 두어야 한다.

⑤ 시공이음매는 주철근에 직각되게 두고, 철근은 시공이음을 가로질러 연속되어야 한다.

(4) 지붕슬래브 및 마루슬래브의 시공하중은 바닥슬래브까지 전달되어야 하므로 이러한 하중은 어떤 경우든지 중간 슬래브에 의하여 지지되어서는 안된다.

(5) 거푸집 박리제

① 철근을 설치하기 전에 거푸집 접촉면에 승인된 거푸집 박리제를 도포해야 하고 과도한 거푸집

제4장 콘크리트공사

박리체가 거푸집 안에 쌓이거나 철근 및 매설재와 같이 콘크리트와 접합되어야 하는 면에 직접 접촉되게 해서는 안되며, 제조자의 사용지침에 따라 거푸집 박리체를 발라야 한다.

- ② 강제 거푸집은 얼룩이 없는 녹방지 거푸집 박리체를 바르거나 녹슬지 않게 보호해야 하며, 녹이 슨 강제표면을 콘크리트와 접촉하는 거푸집으로 사용해서는 안된다.
- ③ 박리체는 제거될 볼트 및 긴결봉(rod)에도 발라야 한다.

3.3 동바리(받침기둥)의 시공

- 3.3.1 동바리를 조립하기에 앞서 기초가 소요지지력을 갖도록 다짐등을 실시하여야 하고 동바리는 반드시 받침판, 받침목을 사용하여야 하며 충분한 강도와 안전성을 갖도록 시공해야 한다.
- 3.3.2 동바리는 필요에 따라 적당한 솟음(Camber)을 두어야 한다.
- 3.3.3 거푸집이 곡면일 경우에는 버팀대의 부착 등 당해 거푸집의 변형을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- 3.3.4 동바리는 침하를 방지하고 각부가 활동이 일어나지 않도록 견고하게 하여야 한다.
- 3.3.5 강제와 강제와의 접속부 및 교차부는 볼트, 클램프 등의 철물로 정확하게 연결하여야 한다.
- 3.3.6 강관동바리는 3분 이상 이어서 사용하지 아니하여야 하며, 또 높이가 3.6미터 이상의 경우에는 높이 2.0미터 이내마다 수평 연결재를 2개 방향으로 설치하고 수평연결재의 변위가 일어나지 아니하도록 이음 부분은 견고하게 연결하여야 한다.
- 3.3.7 동바리 하부의 받침판 또는 받침목은 2단 이상 설치하지 아니 하도록 하고 작업인원의 보행에 지장이 없어야 하며, 이탈되지 않도록 고정시켜야 한다.
- 3.3.8 동바리는 거푸집과 함께 소정의 강도를 가지는 동시에 완성된 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확하게 확보 되도록 해야 한다.
- 3.3.9 동바리는 여러 가지 시공조건을 고려하여 연직하중, 횡방향 하중, 콘크리트 측압, 특수하중 등의 각 하중을 고려해야 한다.
- 3.3.10 공사감독관으로부터 동바리 제작도면을 승인 받거나 공사감독관이 동바리의 검사를 하였다고 하여 계약상대자의 책임이 감면되는 것은 아니다.
- 3.3.11 동바리와 거푸집에 예상되는 전체 침하량을 나타내어야 하며, 여기에는 가설기초의 침하와 이음매 두께를 포함해야 한다. 예상되는 침하는 25mm를 초과해서는 안된다.
- 3.3.12 동바리를 설치, 시공 및 해체하는 동안 부과되는 모든 하중을 견디도록 필요한 대로 임시 버팀대를 두어야 하며, 동바리 도면에는 설치 및 해체를 하는 동안 이러한 요건을 만족시킬 수 있는 임시 버팀대 또는 공법에 관한 조건을 나타내어야 한다.
- 3.3.13 거푸집과 동바리는 정확하게 위치를 잡아 배치될 수 있도록, 기선, 수평 및 표고를 설정해야 한다.
- 3.3.14 공사감독관이 승인하는 경우에 동바리의 처짐, 수직정렬 및 예상되는 구조물의 처짐을 보정하기 위해서 솟음스트립을 사용 할 수 있다.
- 3.3.15 동바리 도면에 명시된 것으로부터 $\pm 10\text{mm}$ 이상 변위가 생기면, 공사감독관을 만족시키는 시정조치가 될 때까지 콘크리트 치기를 중단해야 하며, 시정 조치가 결함이 있는 부분의 콘크리트 초기응결 전에 취해지지 않으면 공사감독관이 결정하는 위치에서 콘크리트 치기를 중

단하고, 모든 부적합한 콘크리트는 제거해야 한다.

3.3.16 동바리 제거시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 기온, 통풍 등을 고려하여야 한다.

3.4 거푸집의 시공 허용오차

거푸집 표면에 대한 허용오차는 다음과 같이 적용한다. 다만, 열차의 안전운행을 위하여 정한 건축한계 및 건축한계외의 여유폭은 확보되어야 한다.

3.4.1 수직으로부터의 변동

(1) 기둥, 교각, 벽의 선과 표면에 대하여

- ① 3m 길이당 허용치 : 6mm
- ② 전체 길이에 대한 최대허용치 : 25mm

(2) 노출된 모서리 기둥, 관리 이음매 및 기타 잘 보이는 선에 대하여

- ① 6m 길이당 허용치 : 6mm
- ② 전체 길이에 대한 최대허용치 : 13mm

3.4.2 수평이나 명시된 기면으로 부터의 변동

(1) 동바리를 제거하기 전에 측정한 슬래브 아랫면, 천정, 보의 아랫면에 대하여

- ① 3m 길이당 허용치 : 6mm
- ② 기둥사이(bay) 또는 6m 길이당 허용치 : 10mm

③ 최대 길이에 대한 최대허용치 : 20mm

(2) 노출된 상인방, 문지방, 난간, 수평홈과 기타 선에 대하여

- ① 기둥사이 또는 6m 길이당 허용치 : 6mm
- ② 전체 길이에 대한 최대허용치 : 13mm

3.4.3 평면상에 설정된 위치 및 기둥, 벽의 위치로부터 구조물선의 변동

(1) 기둥사이 허용치 : 6mm

(2) 6m 길이당 허용치 : 13mm

(3) 전체 길이에 대한 최대허용치 : 25mm

3.4.4 슬리브, 마루 개구부, 벽 개구부의 치수 및 위치의 변동 : $\pm 6\text{mm}$

3.4.5 기둥과 보의 단면치수와 슬래브 및 벽의 두께의 변동 : $- 6\text{mm}, + 13\text{mm}$

3.4.6 기초

(1) 평면치수의 변동 : $- 13\text{mm}, + 50\text{mm}$

(2) 위치오차 또는 편심 : 잘못 놓인 방향의 기초폭의 2%, 또는 50mm 이하

(3) 두께

- ① 명시된 두께의 감소 : 5%
- ② 명시된 두께의 증가 : 제한 없음

3.4.7 계단의 변동

(1) 단일계단

제4장 콘크리트공사

① 높이 : ± 3mm

② 폭 : ± 6mm

(2) 연속계단

① 높이 : ± 2mm

② 폭 : ± 3mm

3.5 거푸집 및 동바리 검사

3.5.1 거푸집 및 동바리는 콘크리트를 치기 전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

3.5.2 거푸집 및 동바리는 콘크리트를 치는 동안 거푸집의 부풀음, 모르타가 새어나오는 것, 이동, 경사, 침하, 접속부의 느슨해짐, 기타의 이상 유무를 검사해야 한다.

3.5.3 구조물의 시공정밀도는 유지하기 위하여 개개의 부분의 허용오차 및 누적 허용오차는 본 절의 3.4에 규정한 시공허용오차 범위내로 한다.

3.5.4 현장품질관리

콘크리트를 치기 전에 설치된 거푸집의 선과 수평, 매설된 삽입재와 블록 아웃 및 이음매의 위치 등이 정확한지 점검하여 콘크리트 부재의 치수와 위치가 적절하고 거푸집의 안정성이 확보되도록 교정 또는 조정해야 한다.

3.6 거푸집 및 동바리(받침기둥) 떼어내기

3.6.1 거푸집 및 동바리 떼어내기

(1) 거푸집 및 동바리는 콘크리트가 자중 및 시공중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 떼어내서는 안된다. 그러나 고정보, 라멘, 아치 등에서는 콘크리트의 크리프의 영향을 이용하면 구조물에 균열이 발생하는 것을 적게 할 수 있으므로 구조물의 콘크리트가 자중 및 시공 하중을 지탱하기에 충분한 강도에 도달했을 때 될 수 있는 한 빨리 거푸집 및 동바리를 제거 하도록 한다.

(2) 거푸집 및 동바리의 떼어내는 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트 내부의 온도와 표면온도의 차이 등의 요인에 따라 다르므로 거푸집 및 동바리를 해체시키는 이들을 고려하여 정하되 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 일반적으로 콘크리트를 지탱하지 않는 부위, 즉 보였, 기둥, 벽등의 측벽의 경우 10℃ 이상의 온도에서 24시간 이상 양생한 후에 콘크리트 압축강도가 50kgf/cm² 이상 도달한 경우 거푸집널을 해체할 수 있다(표 4-3 참조). 다만, 거푸집널 존치기간중의 평균 기온이 10℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 표 5-32에 주어진 재령이상 경과하면 압축강도시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.

(4) 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집널 존치기간은 콘크리트의 압축강도(fcu) 시험에 의하여 설계기준강도(fck)의 2/3 이상 값에 도달한 것이 확인되면 해체가 가능하다(표 4-3 참조). 다만 140 kgf/cm² 이상이어야 한다.

(5) 보, 슬래브(Slab) 및 아치(Arch) 밑의 거푸집널은 원칙적으로 동바리를 해체한 후에 떼어낸다.

그러나 충분한 양의 동바리를 현상태대로 유지하도록 설계 시공된 경우에는 콘크리트를 10℃ 이상 온도에서 4일이상 양생한 후 사전에 공사감독자의 승인을 받아 떼어낼 수 있다.

- (6) 동바리 해체 후 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에서 제시한 그 부재의 설계하중을 상회하는 경우에는 전술한 존치기간에 관계없이 구조계산에 의하여 충분히 안전한 것을 확인한 후에 해체한다.

표 4-3 콘크리트의 압축강도를 시험할 경우

부 재	콘크리트 압축강도(fcu)
확대기초, 보열, 기둥, 벽 등의 측벽	50 kgf/cm ² 이상
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	설계기준강도×2/3(fcu ≥ 2/3fck) 다만, 140 kgf/cm ² 이상

표 4-4 콘크리트의 압축강도를 시험하지 않을 경우
(기초, 보열, 기둥 및 벽의 측벽)

시멘트의 종류 평균기온	조강포틀랜드 시멘트	보통포틀랜드시멘트 고로슬래그시멘트(특급) 포틀랜드포졸란 시멘트(A종) 플라이애시시멘트(A종)	고로슬래그시멘트 포틀랜드포졸란 시멘트(B종) 플라이애시시멘트(B종)
20℃ 이상	2 일	4 일	5 일
20℃ 미만 10℃ 이상	3 일	6 일	8 일

(7) 거푸집의 떼어내기

- ① 거푸집은 콘크리트 표면을 손상하거나 파손하지 않고, 콘크리트 부재에 과재하중을 주지않고, 거푸집을 변형시키지 않는 방법으로 해체해야 한다.
- ② 거푸집은 구조적인 조건에 따라서 적어도 콘크리트 표준시방서에 명시된 압축 강도가 되기 까지는 제자리에 두어야 한다.
- ③ 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도에 달 할 때 까지는 떼어내서는 안된다.
- ④ 거푸집 해체시는 구조물에 진동, 충격 등이 가해지지 않도록 해야 한다.

3.6.2 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 하중재하

- (1) 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 구조물에 하중을 재하할 경우에는 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열이나 기타 손상을 받지 않도록 해야 한다.

제4장 콘크리트공사

- (2) 동바리를 떼어낸 후에도 하중재하가 있을 경우 적절한 동바리를 재설치하여야 하며, 시공중의 고층건물의 경우 최소 3개층에 걸쳐 동바리를 설치하고 콘크리트 작업에 의한 하중 등을 재하해야 한다.

3.6.3 거푸집의 재사용

- (1) 거푸집을 다시 사용할 때는 거푸집 표면을 청소하고 보수해야 하며, 조각 나고 낡고, 갈라 지거나 기타 손상을 입은 거푸집 표면재료는 다시 사용할 수 없으며 현장에서 제거해야하고 새로이 거푸집작업을 할 때는 거푸집 박리제를 다시 도포해야 한다.
- (2) 이음매는 어긋남이 없도록 정렬해서 고정시켜야 하며 땀질한 거푸집은 사용해서는 안된다.

4-3 철근

4-3-1 철근작업

1. 일반사항

- (1) 철근은 설계에 정해진 원칙에 의해 그려진 철근가공조립도에 따라 정확한 치수 및 형상을 가지도록 재질을 해치지 않는 적절한 방법으로 가공하고, 이것을 소정의 위치에 정확하고 견고하게 조립해야 한다.
- (2) 심한 부식 환경 지역에 설치되는 주요 구조물에 철근의 부식 문제가 예상되는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 에폭시수지 등으로 도막처리된 철근을 사용할 수 있다. 도막처리된 철근의 부착력은 허용부착력 이상이 되어야 한다.
- (3) 철근의 가공은 공장가공으로 하고, 이음, 정착방법 등 구체적인 사항은 콘크리트구조 설계기준에 따른다.

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 콘크리트 구조물에 철근을 공급, 가공, 설치하는 시방을 제시한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 철근가공
- (2) 철근재료규격
- (3) 철근설치
- (4) 철근이음

1.2 참조규정

- KS B 0802 금속재료 인장 시험방법
- KS B 0804 금속재료 굽힘 시험방법
- KS B 0814 금속재료 인장 크리프 시험방법
- KS B 0815 금속재료 인장 크리프 파단 시험방법

- KS B 0885 용접기술의 검정에 있어서의 시험방법 및 그 판정기준
- KS B 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS B 3527 철근 콘크리트용 재생봉강
- KS B 3613 철근 콘크리트용 아연도금 봉강

1.3 제출물

1.3.1 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 시공상세도면

- ① 철근에 대한 가공상세도
- ② 철근에 대한 설명, 상세, 치수, 배근, 조립 및 위치를 명시하고, 철근의 개수, 치수등을 표시,접이음과 겹대기, 지지물 및 부대품, 그리고 가공 및 설치에 필요한 사항을 명시한다.
- ③ 앵커볼트 수량표와 위치, 앵커, 현수재, 삽입재, 배관, 슬리브 및 철근과 간섭될 수 있는 콘크리트에 매설되는 품목에 대한 설계도면을 검토해야 한다.
- ④ 철근의 상세가공도를 작성하고, 목록에는 각 철근의 무게, 치수별 총 무게 및 전체 철근의 총 무게를 명시해야 한다. 무게의 계산은 해당 KS 또는 KS 명시된 공칭무게를 기준해야 한다.
- ⑤ 콘크리트 표준시방서 정착이음 및 철근구조세목의 콘크리트 구조설계 기준에 따라 철근의 상세가공도를 작성하며, 목록에는 각 철근의 무게, 치수별 총무게 및 전체 철근의 총무게를 명시해야 한다. 무게의 계산은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 명시된 공칭 무게를 기준해야 한다.

(2) 제품자료

철근부대품에 대한 설치지침서를 제출해야 한다.

(3) 시료

- ① 시료는 공급된 재료를 대표하는 것이라야 하며, 이들 시료는 공사감독자가 임의로 발취한 추가 시료와 함께 요건에 합치하는지 시험할 수 있다. 공사감독자가 하는 추가시편발취와 시험은 공사감독자가 적합하다고 생각하는 어느 곳에서도 할 수 있다.
- ② 아연도금 철근 또는 에폭시 피복철근이 명시된 경우는 현장에 반입된 각 치수와 반입로트에서 길이가 30cm인 철근시료를 2개씩 채취해서 제출해야 한다.
- ③ 어느 시료가 시방요건을 충족하지 못한 경우, 공사감독자는 그 회의 반입분을 모두 거부할 수 있다.

(4) 확인서

- ① 도금한 철근에 대해서는 공급원 승인요청서류를 제출하여야 한다.
- ② 용접공에 대해서는 용접확인서나 KS B 0885의 해당요건에 따라 명시된 용접을 할 수 있는 용접공의 자질을 증명하는 확인서를 제시해야 한다.

1.4 일반요건

1.4.1 허용오차

- (1) 철근은 다음의 허용오차를 만족하도록 가공되어야 한다.

제4장 콘크리트공사

- ① 절단길이 : $\pm 25\text{mm}$
 - ② 트러스 철근 깊이 : $- 13\text{mm}, + 0\text{mm}$
 - ③ 스테럽, 결속선, 나선철근의 전체길이 : $\pm 13\text{mm}$
 - ④ 굽힘 : $\pm 25\text{mm}$
 - ⑤ 절곡위치 : $+50\text{mm}$
 - ⑥ 가공오차가 도면에 명시되어 있지 않거나 위에서 명시되지 않은 경우에는 시공상세도를작성 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 철근은 다음의 허용오차 이내로 배근 되어야 한다.
- ① 거푸집면까지의 순간격 : $\pm 5\text{mm}$
 - ② 철근간의 최소간격 : $- 5\text{mm}$
 - ③ 슬래브와 보의 상단철근 : $\pm 5\text{mm}$
 - ④ 설치오차가 도면에 명시되어 있지 않았거나 위에서 명시하지 않은 경우에는 공사감독관의 결정에 따라야 한다.
- (3) 조정
- ① 철근은 다른 철근이나 배관 또는 매설물과 간섭을 피하여 필요한 만큼 이동시킬 수 있다.
 - ② 철근이 철근지름 이상 또는 위의 허용오차를 초과하여 이동되는 경우에는 철근배근에 대해서 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
 - ③ 최소간격은 줄여서는 아니되며, 필요한 철근의 수대로 설치하여야 한다.
 - ④ 청소를 위한 통로 때문에 이동시킨 철근은 콘크리트를 치기전에 다시 설치해서 고정시켜야 한다.

2. 재료

2.1 철근, 철골용 강재

2.1.1 철근

- (1) 철근은 KS D 3504에 적합한 것이어야 한다.
KS D 3504(철근콘크리트용 봉강)에는, SR 24, SR 30, SD 30 A, SD 30 B, SD 35, SD 40, 및 SD 50 등의 7종류를 철근이 규정되어 있다.
- (2) KS D 3527에 적합한 철근은 시험을 하여 품질을 확인하고, 그 사용여부를 결정해야 한다.
KS D 3527(철근콘크리트용 재생봉강)에는 지름 13mm 이하의 철근에 대하여 재생 원형강 SBCR 24, SBCR 30, 및 재생이형봉강 SBCR 24D, 30D, 및 35D 등 5종이 규정되어 있다.
형상, 치수, 중량 등의 규정은 KS D 3504와 같으며, 기계적 성질의 규정도 거의 같다.
- (3) KS D 3504 및 KS D 3527에 적합하지 않은 철근을 사용하는 경우에는 시험을 하여 설계강도 및 사용방법을 결정해야 한다.
- (4) 에폭시를 도막할 철근은 KS D 3504에 적합해야 하고, 에폭시도막 분체도료의 품질검사는 KS M 5250(강관 및 철근용 에폭시 분체도료)에 따른다.

2.1.2 철골용 강재

철골용 강재는 KS D 3503 또는 KS D 3515에 적합한 것이어야 한다.

2.1.3 철근 고임대 및 간격재

- (1) 철근 고임대(Bar Support) 및 간격재(Spacer)등의 재질 및 배치 등은 설계서에 따른다. 설계서에 정한바가 없을 경우는 다음의 표 4-5(철근 고임대 및 간격재의 종류, 수량, 배치의 표준)에 준한다.

표 4-5 철근 고임대 및 간격재의 종류, 수량, 배치의 표준

부 위	종 류	수 량 또는 배 치
기 초	강재, 콘크리트재	8개/4m ²
지 중 보	강재, 콘크리트재	간격은 1.5m 표준 단부는 1.5m
벽, 지하외벽	강재, 콘크리트재	상단 보 밑에서 0.5m 중단은 1.5m 간격 이내 횡간격 1.5m 단부는 1.5m 이내
기 동	강재, 콘크리트재	상단은 보 밑 0.5m 이내 중단은 주각과 상단의 중간 기동 폭방향은 1m까지 2개 1m 이상 3개
보	강재, 콘크리트재	평균 간격 1.5m 단부는 1.5m 이내
슬 래 브	강재, 콘크리트재	상부철근, 하부철근 각각 1.3개/m ²

- (2) 보, 기동, 지중보, 벽 및 지하 외벽의 간격재는 측면에 한하여 플라스틱제를 사용할 수 있으며, 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 노출 콘크리트 면에서 거푸집면에 접하는 고임대 또는 간격재는 부식되지 않는 제품(콘크리트제, 스텐레스 스틸 또는 플라스틱 마감 등)을 사용해야 한다.

2.1.4 철근, 철골용 강재의 저장

- (1) 철근, 철골용 강재는 직접 땅에 닿지 않도록 하고, 적당한 간격으로 지지하여 창고 내에 저장 하든지 또는 옥외에 적치할 경우에는 적당한 씌우개로 덮어서 저장해야 한다.
- (2) 저장에 있어서 철근 및 철골용 강재는 취급이나 검사에 편리하도록 해야 하고, 또 각각의 재질 별로 보관하고 다시 철근은 지름별로, 철골용 강재는 단면의 형상·치수별로 저장해야 한다.

3. 시공

3.1 철근 및 용접철망의 가공

3.1.1 철근의 가공

- (1) 철근은 철근가공조립도에 표시된 형상과 치수가 일치하고 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 한다.
- (2) 철근 가공조립도에 철근의 구부리는 내면 반지름이 표시되어 있지 않은 때에는 콘크리트 구조 설계기준에 규정된 구부리는 내면 반지름 이상으로 철근을 구부려야 한다.

제4장 콘크리트공사

- (3) 철근은 상온의 지상에서 가공하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 연결철근(dowel)은 접속시공하는 구조물과 철근의 연속성 유지를 위해서 명시 되었거나 필요한 곳에 설치해야 한다. 연결철근은 콘크리트를 치기전에 확실하게 제자리에 결속시켜야 하며, 필요한 곳에서는 적절한 지지와 정착을 위해 추가철근을 대어야 하고 연결철근을 매설한 후에 굽혀서는 아니된다.
- (5) 철근은 계약도면과 승인된 시공도면에 명시된 모양과 치수에 합치하도록 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 하며, 철근은 상온에서 가공하는 것을 원칙으로 한다.
- (6) 절단과 굽힘작업은 사용에 적합하고 설비를 갖춘 가공장에서 하여야 하며, 철근은 상온에서 굽혀야 하고 굽히거나 자르기 위해 철근을 가열해서는 아니되며, 모든 철근은 굽힘 상세도와 수량표에 따라 표찰을 달고 적절히 단단하게 묶어야 한다.
- (7) 강선망
 - ① 강선망은 될 수있는데로 길게 설치해야 하고, 모든 겹대기와 접합부에는 철선으로 결속해야 하며 단부의 겹대기는 인접한 쪽에 덧대어야 한다. 겹대기로 용접한 강선망은 겹대기 방향 에서 망눈 크기의 1.5배 또는 150mm 보다 작지 않아야 한다.
 - ② 용접 강선망은 작업원의 체중과 콘크리트로 이동되지 않도록 적합한 지지물, 부대품 및 결속선으로 제자리에 단단하게 고정시켜야 하며, 명시되어 있거나 필요한 경우에는 명시된 위치에 적당하게 매설되도록 콘크리트를 치고 있을 때 강선망을 들어주어야 한다.
- (8) 공사감독관이 실시하는 검사와 시험은 계약상대자가 제출한 공사수행세부계획서와 관계규정에 따라 단계별로 시행한다.

3.2 철근 조립

3.2.1 철근의 조립

- (1) 철근은 조립하기 전에 잘 닦고, 들뜬 녹이나 그 밖의 철근과 콘크리트와의 부착을 해칠 위험이 있는 것은 제거해야 한다.
- (2) 철근은 바른 위치에 배치하고, 콘크리트를 칠 때 움직이지 않도록 충분히 견고하게 조립해야 한다. 이를 위하여 필요에 따라서는 조립용 강재를 사용해야 한다. 또 철근의 교점은 지름 0.9mm 이상의 풀림(Annealing) 철선 또는 적절한 클립(Clip)으로 긴결해야 한다.
- (3) 철근의 피복두께를 정확하게 확보하기 위해 적절한 간격으로 고임대(Support) 및 간격재(Spacer)를 배치해야 한다. 거푸집에 접하는 간격재는 콘크리트재, 모르타르재 그리고 강재 등의 사용을 원칙으로 하고 필요에 따라 플라스틱재를 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 철근은 조립이 끝난 후 철근가공조립도에 의하여 조립되어 있는지를 반드시 검사해야 한다.
- (5) 철근은 조립한 다음 장기간 경과한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 다시 조립검사를 하고 청소해야 한다.

3.3 철근 이음

3.3.1 철근의 이음

- (1) 공사여건을 감안하여 철근의 이음 방법을 제시하여야 하며, 철근의 이음은 겹이음, 기계이음, 용접이음중 선택하여 사용하며 시공중 변경할 경우에는 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

(2) 용접이음시의 준수사항

- ① 용접공은 KS D0885에 정해진 시험종류 중 그 작업에 해당하는 시험(또는 이것과 동등이상의 검정시험)에 합격하고, 6개월이상 용접에 종사한자 이거나 해당작업에 2년이상 경험이 있는 자로서 자질이 확인된 자라야 한다.
- ② 달리 명시되었거나 승인된 경우가 아니면 전기아크 방법으로 완전 침투된 맞대기 용접을 사용해야 하며, 맞대기 용접은 철근의 규정된 항복강도 또는 다른 치수의 철근을 용접한 경우 지름이 작은 철근의 항복강도 125% 강도를 내어야 한다.
- ③ 용접전에 철근에 묻은 기름, 먼지 기타 이물을 청소하고 화염으로 건조 시켜야 하며, 철근은 용접전에 예열을 하여야 하고 근접한 철근의 교차점에서의 교차접합은 1.2m 이상 떨어져야 한다.

3.3.2 겹이음시의 준수사항

- ① 철근의 겹이음은 소정의 길이로 겹쳐서 0.9mm(20번선) 굵기 이상의 연철선으로 적정하게 매어야 한다.
- ② 접합부의 겹대기는 부착력으로 응력이 전달되는데 적당해야 하고 달리 명시된 경우가 아니면 철근은 지름의 최소 36배로 겹대기 하며, 가능하다면 어긋나게 놓인 철근의 접합부는 접합부 사이에 최소 1.2m이상 어긋나게 해야 하고 접합부는 겹대기한 전체길이에 대해 결속하거나 공사감독관이 승낙한다면 용접접합해야 한다.

3.3.3 철근은 계약도면, 승인받은 시공도면 그리고 콘크리트표준시방서에 따라 정확하게 설치하고, 콘크리트를 치기전에 공사감독관의 검사를 받아야 하며, 작업원의 체중과 콘크리트 치기로 이동되지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.

3.3.4 철근은 금속체에, 스페이서 및 현수재 위에 지지되게 하고 제자리에 이미 설치된 철근에 단단하게 결속해야 하고 금속체의 다리는 거푸집 표면에 박히지 않고 거푸집 안에 지지되게해야 하며 정확하게 간격을 두고 띠철근과 정철근을 주철근에 결속한다.

3.3.5 설치, 이음 및 결속

- (1) 철근은 제자리에 놓고 간격을 맞추며 명시된 위치에 있는 모든 접합점, 교차점, 겹치는 점에서 단단하게 결속하거나 철선을 감는다.
- (2) 공사감독관의 서면승인 없이는 현재 상태에 맞추기 위해서 작업장에서 철근을 다시 굽혀서는 안된다.
- (3) 결속선의 끝은 거푸집 표면에서 떨어지게 해야 한다.
- (4) 인장철근의 이음은 될 수 있는대로 피해야 하며, 그러나 인장철근의 이음을 하는 경우에는 이음이 한 단면에 모이지 않도록 서로 어긋난 위치에 있게 하여야 한다.
- (5) 설계도면에 표시되지 않은 철근의 이음을 하는 경우에는 이음의 위치 및 방법을 정하여 공사감독관의 승인을 받아야 한다.
- (6) 장래 증축을 위하여 구조물로 부터 노출해 놓은 철근은 손상, 부식 등을 받지 않도록 보호해야 한다.

3.4 사전에 조립된 철근

3.4.1 사전에 조립된 철근은 현장치수에 맞는지 확인하고, 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치해

야 한다.

3.4.2 조립된 철근군과 철근군 단위의 이음은 소정의 이음성능을 얻을 수 있는 방법에 의해 실시되어야 한다.

4-4 지수판

4-4-1 지수공

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 설계서 및 공사감독자의 지시에 따라 구조물 이음부에 설치하는 PVC지수판, 수팽창 지수재를 시공하는 것에 관한 제반사항을 규정한다.

1.2 참조규정

KS A 9001 - 9003 품질시스템

KS M 3805 연질 염화비닐 수지 지수판

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본시방서 1-2-3절 1.7에 따라 본질의 공사계획에 맞추어 작성 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

- (1) 지수판이 설치되는 모든 이음매의 위치를 나타낸 시공계획서
- (2) 예정된 지수판의 제작전의 제품자료제출
- (3) 공사감독자의 요구가 있으면 지수판과 수팽창 지수재의 견본품을 제출

1.3.3 시공전에 재료의 품질, 제품재료, 시공도면 등을 포함한 시공계획서를 제출하여야 한다.

1.3.4 시공전에는 지수판재료의 품질보증서와 견본품을 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 PVC 지수판

2.1.1 KS M 3805(연질 염화비닐수지 지수판) 또는 공사감독자 지시에 따른다.

2.1.2 지수판은 습기의 침투에 대하여 콘크리트의 이음매를 효과적으로 밀봉할 수 있는 내구성, 탄력성이 있고, 해당 KS규격의 요건에 합치하는 것이라야 한다.

2.1.3 고무지수판의 재료는 PVC기질의 합성고무 플라스틱 화합물 또는 명시된 요건을 합치하는데 필요한 기타 재료로 되어야 한다.

2.1.4 PVC 지수판의 재료는 PVC기질의 합성고무 플라스틱 화합물 또는 명시된 요건을 합치하는데 필요한 기타 재료로 되어야 한다.

2.1.5 물막이 동판 : 동판은 99.7%이상의 구리를 함유한 연성이라야 하며, 180°각도로 납작하게 상온에서 접을 수 있고, 굽힌 부분의 외측에 균열이 나타나지 않아야 한다.

2.1.6 지수판은 재질이 치밀하고 균질하게 될 수 있는 공정으로 제조된 것이라야 하며, 구멍과 다른 불순물이 없어야 한다. 지수판의 단면은 전길이에 걸쳐서 균등하고 대칭이어야 한다.

2.1.7 지수판은 명시된 단면 형태와 치수를 가져야 하며, 다리가 벌어진 지수판은 허용되지 않는다.

2.1.8 지수관은 재료의 주위에 공기가 자유롭게 유통할 수 있게 저장해야 한다.

3. 시공

3.1 PVC 지수관

- 3.1.1 지수관은 설계도면에 명시된 위치에 비틀림이나 구부러짐이 없도록 설치하여야 하며, 지수관의 접합은 PVC 용접기 또는 감독관이 승인한 방법으로 누수가 되지 않도록 하여야 한다.
- 3.1.2 지수관이 콘크리트에 묻힐때는 표면에 기름, 구리스, 건조한 모르타르 등의 이물질이 묻지 않도록 하여야 하며, 지수관의 모든 부분은 치밀하게 콘크리트로 채워져 단단히 유지되도록 하여야 한다.
- 3.1.3 외부벽체, 바닥슬래브 및 명시된 다른 위치에 있는 모든 시공 이음매에는 지수관을 두어야 한다.
- 3.1.4 지수관은 제자리에 정확하게 설치하고 콘크리트치기중 적당하게 지지해서 묻히게 하고 적당한 방법으로 이동되지 않게 단단히 고정시켜야 한다.
- 3.1.5 지수관은 콘크리트속에 묻힌 부분이 이음매 양측에서 같게 설치하여야 한다.
- 3.1.6 지수관은 가능한 가장 긴 길이로 설치하여야 하며, 접합을 해서 이음의 전길이에 걸쳐 연속적인 수밀봉합이 되게 하여야 한다.
- 3.1.7 콘크리트와 지수관사이에는 완전한 채움과 부착이 되도록 콘크리트를 쳐서 다져야 한다. 콘크리트와 지수관의 접착이 공극없이 되게 하기 위하여 필요한 경우에는 모래와 시멘트의 반죽 그라우트를 사용할 수 있다.
- 3.1.8 지수관이 팽창이음매에 설치된 경우에는 콘크리트 속에 묻힌 부분의 지수관에 최소의 응력으로 최대의 신장이 될 수 있도록 속이 비고 막힌 방울이 이음 틈새에 있도록 팽창이음 재료와 봉합재를 설치하여야 한다. 봉합재를 사용할 때는 지수관과 봉합재사이에 분리형 막대를 끼워서 지수관과 봉합재가 적절히 역할할 수 있게 하여야 한다.
- 3.1.9 손상 또는 결함이 있거나 또는 잘못 설치된 지수관은 제작자의 지침에 따라 보수하거나 대체 하여야 한다.
- 3.1.10 접합 : PVC지수관은 제작자의 접합지침에 따라 온도조절이 된 전열재와 용접재료를 써서 접합하여야 한다. 접합부는 접합하지 않은 재료의 60%이상 인장 강도를 가지고 지수관과 방울이 연속성을 유지하여야 한다.
- 3.1.11 현장품질관리 : 지수관과 이음매를 검사해서 설치착오, 거품, 부적합한 부착, 투수성, 균열, 어긋남 및 물의 침입으로 지수관의 효과가 훼손될 수 있는 다른 결함이 있는지 확인하여야 한다.

3.2 수팽창 지수재

수팽창 지수재는 콘크리트 양생후 시공하게 되므로 시공면은 청결하고 건조된 상태로 유지되어야 하며, 부착되는 콘크리트면은 요철이 없도록 하여야 한다.

팽창이음매에 설치된 경우에는 콘크리트의 묻힌 부분의 지수관에 최소의 응력으로 최대의 신장이 될 수 있도록 속이 비고 막힌 방울이 이음의 틈새에 있게 지수관이 설치되어야 한다. 이음부에는

제4장 콘크리트공사

명시된 대로 이물질이 이음부에 퇴적되지 않도록 팽창이음재료와 봉합재를 설치해야 한다. 봉합재를 사용할 때에는 지수판과 봉합재 사이에 분리용 막대를 끼워서 지수판과 봉합재가 적절히 역할을 할 수 있게 한다.

4-5 방수 공사

4-5-1 방수공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방서는 건설공사중 개착 구조물의 방수공사에 대해서 적용한다.

1.1.2 방수재료는 수명이 영구적이며 내구성, 내노화성, 내약품성, 내진동성, 내충격성 등에 대해서 강해야 한다.

1.2 참고규격

1.2.1 KS A 3102 계수규준형 1회 샘플링 검사

1.2.2 KS A 3104 계량 규준형 1회 샘플링 검사 : 표준편차를 모를 때, 상한 또는 하한 규격치 중 한쪽만 규정된 경우

1.2.3 KS A 3109 계수조정형 샘플링 검사

1.2.4 KS A 3151 랜덤 샘플링 방법

1.2.5 KS F 4911 합성 고분자 루핑

1.2.6 KS F 4912 보강 합성 고분자 루핑

1.2.7 KS M 0021 수치의 맺음법

1.2.8 KS M 3805 연질 염화비닐 수지 지수판

1.2.9 KS M 6518 가황 고무 물리시험 방법

1.2.10 KS M 6550 고무스펀지

1.3 용어해설

1.3.1 소디움 벤토나이트(Sodium bentonite)

몬모릴로 나이트(Montmorillonite) 계통의 팽창성 3층판(SI-AL-SI)으로 이루어져 팽윤 특성을 지닌 가소성이 매우 높은 천연산 소디움(Sodium)계 점토광물로 지하구조물의 방수재료로 사용된다.

1.3.2 벤토나이트 실링재(Mastic)

콘크리트 조인트부, 구체관통 폼타이핀(Form tie pin)부 및 구체 균열부등의 방수대상 취약부를 보강하기 위해 소디움 벤토나이트(Sodium bentonite)와 첨가제를 혼합하여 시멘트 페이스트 타입으로 만든 실링재

1.3.3 벤토나이트/ 뒀반죽 바르기

방수쉬트에 사용되는 소디움(Sodium)계 벤토나이트와 동일한 재질로서 방수 대상면의 취약부(외벽 기초저면부, 모서리부위, 기타 Joint 부등)에 알갱이 상태로 살포하거나(수평부위), 현장에서 직접 물과 뒀반죽하여 보강바르기(수직부위)를 시행한다.

1.3.4 조인트 테이프(Joint tape)

방수층의 겹침부위에 보강하기 위한 폴리비닐계 재질의 테이프로서 접착부의 수밀성이 확보될 수 있도록 충분한 접착력과 내구성을 가진 것이어야 한다.

1.3.5 마감 쥘대(Termination bar)

방수층의 일시적 마감이나 최종 마감부에 방수쉬트의 안정된 정착을 위한 알루미늄 재질의 마감재로서 작업환경 및 구조물의 상황에 따라 방수층의 겹침부위에도 적용할 수 있다.

1.4 공사일반

1.4.1 구조물 방수공은 표준설계도 및 시방서에 의하여 시공해야 한다.

1.4.2 방수재는 개착구간용과 터널 구간용을 분리하여 사용하여야 하고, 시공전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.3 방수공사는 시공성과 경제성을 감안하여 계약상대자의 책임하에 현장여건에 적합한 방수자재, 방수보호재, 방수공법 등을 검토하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공에 임하여야 한다.

1.4.4 방수시공은 경험이 풍부하고 우수한 기술을 가진 전문기술자를 선정하고 현장에 상주시켜 시공 관리하여야 한다.

1.4.5 시공 후 누수가 생길 때 또는 누수의 우려가 있을 때에는 공사감독자가 승인하는 보수공법에 의하여 재시공 하여야 한다.

1.4.6 시공전 콘크리트 바닥의 청소를 충분히 하여 불순물이 방수막과 콘크리트 사이에 혼입되지 않도록 하여야 한다.

1.4.7 방수재로는 산, 알칼리에 내구적이며 방수효과가 확실하고 강재를 부식시키지 않고 시공이 용이하며 부착성이 강해야 한다.

1.4.8 본 시방서에 대해 공사감독자와 계약상대자의 의견차이가 있을 때는 공사감독자의 유권해석에 따른다.

2. 재 료

개착 구간용 방수재료는 다음과 같은 것을 이용한다.

구 분	개 착 구 간 용 고 무 쉬 트
재 질	미가황고무
시 공 방 법	자체 접착력으로 구체에 접착
제 품 두 께	2m/m

3. 시 공

3.1 치 수

방수재의 두께, 길이, 폭의 치수는 다음과 같다.

제4장 콘크리트공사

구분	고무쉬트
두께 (mm)	2.0 (허용차+5%-5%)
길이 (m)	10 [허용차 (-)는 인정하지 않는다.]
폭 (m)	1.0 [허용차 (-)는 인정하지 않는다]
시험방법	KSF 4911

3.2 형 성

방수재는 1두루마리(롤)로 만들어야 하며 폭방향을 가로방향, 길이방향을 세로방향으로 한다.

3.3 결모양

방수재의 결모양은 포장을 풀어 평면으로 펴서 관찰할 때 다음의 결점이 없어야 한다.

- 3.3.1 매우 구부러져 있는 것
- 3.3.2 가장자리 또는 중간면이 늘어나 있거나 기복이 있는 것
- 3.3.3 두루마리가 붙은 부분이 있는 것
- 3.3.4 표시층이 분리되서는 안된다.
- 3.3.5 찢어진 부분, 절단된 부분, 접힌 곳이나 주름 및 구멍 뚫린 곳이 있는 것

3.4 제품표시

방수재는 두루마리(롤)마다 포장 상단에 다음의 표시를 하여야 한다.

- 3.4.1 품명(또는 상품명) :
- 3.4.2 치수(두께*길이*폭) :
- 3.4.3 제조년월일 :
- 3.4.4 제조자명 또는 약호 :
- 3.4.5 제조자 주소 및 전화번호 :
- 3.4.6 취급시 주의사항 :
- 3.4.7 소요처 : 서울특별시 지하철 건설본부

3.5 보호몰탈 및 보호 콘크리트

3.5.1 보호 몰탈 및 보호 콘크리트의 시공에 있어 기설치된 방수층을 손상시켜서는 안된다. 또한 손상 하였을 때는 보수해야 한다.

3.5.2 보호 몰탈의 배합은 다음 표를 기준으로 한다.

(몰탈 1m³ 당)

시 멘 트	모 래	물
510 kg	1.1m ³	

3.5.3 보호몰탈 및 보호 콘크리트는 방수층의 시공이 종료된 후 조속히 그의 표면을 청소한 다음 시공해야 한다.

4-5-2 개착 구조물 방수

1. 일반사항

1.1 공사일반

1.1.1 개착 구조물의 방수는 콘크리트 구조물을 시공한 후 방수하고 토사등으로 되메우기하므로 우기시 구조물 벽체에 누수되지 않도록 방수해야 한다.

1.1.2 이 시방서에 기재되지 않은 사항은 토목공사 표준 일반시방서 제6장 방수 및 지수, 콘크리트 표준 시방서에 따라 시공해야 한다.

1.2 방수공법의 구분

1.2.1 벤토나이트 시트 방수공

1.3 방수공법의 선정

1.3.1 개착 및 터널 구간의 방수는 지반조건 및 주변환경 조건, 용수 및 우기시 출수 조건등을 생각하여 현장 조건에 적합한 방수공법을 선정해야 한다.

1.3.2 방수 재료의 구입이 쉽고, 경제적이고 확실하게 시공할 수 있는 공법을 선정하여야 한다.

2. 재 료

해당사항 없음.

3. 시 공

3.1 콘크리트 몰탈의 함량은 가급적 적게 하고 충분한 양생은 물론 완전히 건조시킨다.

3.2 시공면은 들출한 곳 또는 용수개소가 없도록, 방수몰탈로 평탄하게 마감해야 한다.

3.3 모서리, 귀퉁이 등에는 시멘트 몰탈로 둥근면이 되도록 한다.

3.4 시공전에 균열이 발생한 개소는 V-컷트하여 몰탈로 충전 양생해야 한다.

4-5-3 벤토나이트 방수공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 소디움계 벤토나이트와 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 시트를 압착성형하여 가공한 시트상의 방수재를 사용하는 방수공사에 대해 규정한다.

1.2 관련시방

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.

“터파기 및 되메우기”

1.3 기성산출기준

1.3.1 측정

(1) 벤토나이트 시트 방수의 수량은 다음과 같이 방수부위에 따라 구분하여 산출한다.

- ① 수평면상부 (m²)
- ② 수평면하부 (m²)
- ③ 수직면 (m²)
- ④ 곡면상부 (m²)
- ⑤ 곡면하부 (m²)
- ⑥ 폭 300mm이하 (m)
- ⑦ 0.5m²이하의면 (nr)

(2) 0.5m²이하의 개구부는 공제하지 않는다.

(3) 곡면은 곡률반경이 10m 이하인 경우에 적용한다.

1.3.2 지불

(1) 1.3.1항에 의거 산정된 수량에 계약단가를 곱하여 지불하며, 단가에는 바탕면준비, 이음면처리, 모서리부 보강, 마감부 보양 등 모든 시공을 위한 부수적 재료와 품을 포함한다.

(2) 바닥슬래브에는 보호콘크리트의 재료비 및 타설비용이 포함된다.

1.4 적용규준

다음 규준은 이 지방서에 명시되어 있는 범위내에서 이 지방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.4.1 한국산업규격(KS)

- KS D 7034 콘크리트용 철못
- KS F 4911 합성고분자계 루핑시트
- KS K 0514 천의 무게측정 방법
- KS M 3074 경질프라스틱의 낙추 충격시험 통칙

1.5 제출물

1.5.1 자재 제품자료

방수재 제조업자의 제품자료, 설치지침서 및 품질시험 성과표

1.5.2 시공상세도면

구간별 겹침부위의 위치 및 폭, 정착방법 등을 포함하는 시공상세도

1.5.3 견본

- (1) 방수재 : 벤토나이트시트(10cm×5cm), 벤토나이트알갱이(100g 이상)
- (2) 정착재료 : 고정용 못 및 와셔, 접착테이프, 마감줄대

1.5.4 시험성적서

2.4항에 의한 벤토나이트시트 방수재의 품질 시험성적서를 시험완료 후 (의뢰시험의 경우에는 시험결과를 통보받은 날로부터) 24시간 이내에 제출한다.

1.6 보관 및 취급

1.6.1 방수재는 빗물 또는 지하수에 접촉되지 않도록 실내에서 보관하여야 한다.

1.6.2 시공을 위해 실외에 임시로 보관하는 경우에는 각재 위에 합판을 깔고 적재하되 빗물, 이슬, 직사광선 등을 차단할 수 있도록 방수포 또는 PE필름 등 덮개를 씌워 보관해야 한다.

1.7 현장여건

1.7.1 환경조건

(1) 강우, 강설시에 벤토나이트시트 방수공사를 시행해서는 안된다.

(2) 강풍 및 고온, 고습인 경우에는 시공에 주의하여야 한다.

(3) 염분함유량이 2% 이상인 지하수 또는 해수와 접촉이 예상되는 지역은 벤토나이트의 성능이 저하될 수 있으므로 염수용 벤토나이트 시트방수재를 사용하여야 한다.

1.7.2 기존조건

방수공사 직전의 콘크리트 바탕상태는 다음 조건을 만족해야 한다.

(1) 바탕면은 충분히 건조되어 있어야 한다.

(2) 콘크리트면은 평평하고, 들뜸, 취약부 및 돌기부 등의 결함이 없는 양호한 상태이어야 한다.

(3) 2개면이 만나는 구조물의 모서리 부위는 방수재의 손상을 방지하기 위해 규정된 형태로모따기가 되어 있어야 한다.

(4) 구조물에 설치되는 배관 슬리브는 방수공사 시공 전에 최소한 50cm정도 구조물 외부로 노출시켜 슬리브 주위의 방수작업이 용이하게 함과 동시에 용접, 용단작업 등으로 부터방수층의 손상을 방지하여야 한다.

(5) 콘크리트 구체는 충분히 양생이 된 상태로 콘크리트 치기후 최소 7일 이상이 경과해야한다.

1.8 유지관리

1.8.1 시공이 완료된 방수층은 공사중은 물론 최종 인수·인계시까지 어떠한 손상도 입어서는 안되며, 되메우기 작업 등으로 인해 손상된 방수층은 즉시 새로운 자재로 감독자가 승인한 방법에 의거, 수정 및 보완되어야 한다.

1.8.2 지하 구조물 내부에 누수현상이 발생되면 수급인은 즉시 누수원인을 조사하여 가장 적절한 보수방법을 결정하고 감독자의 승인을 얻어 보수작업에 임해야 한다. 보수작업은 국부적이거나 임시 방편적이 되어서는 안되며, 영구적인 방수성능을 확보할 수 있는 방법으로 시행되어야 한다.

2. 자재

2.1 벤토나이트 시트

2.1.1 재질

(1) 벤토나이트 시트는 물과 접촉하면 고팡창 성능을 나타내는 천연산 소디움 벤토나이트와고밀도

제4장 콘크리트공사

폴리에틸렌 시트(HDPE)를 압축하여 만든 이중 방수막 구조로 구성되어야 한다.

- (2) 재질은 전체가 균일하며, 형태·치수의 변형이 없어야 한다.
- (3) 굴곡 부위에도 시공이 용이하도록 유연성이 있어야 하며, 벤토나이트 압밀층은 충분한수화팽창 작용에 의해 콘크리트의 실크랙이나 공극을 실링(Sealing)할 수 있어야 한다.

2.1.2 규격 및 형상

- (1) 방수재의 규격은 다음 기준 이상이어야 한다.
 - ① 두께 : 4.5mm (HDPE층 : 0.5mm, 벤토나이트층 : 4mm±5%)
 - ② 길이 : 6m 이상
 - ③ 폭 : 1.2m 이상
- (2) 제품은 운반 및 시공이 편리하도록 두루마리로 포장되어야 한다.
- (3) 방수재의 형상은 포장을 풀어 평면으로 펴서 관찰할 때 다음의 결점이 없어야 한다.
 - ① 매우 구부러져 있는 것
 - ② 가장자리 또는 중간면이 늘어나 있거나 기복이 있는 것
 - ③ 두루마리가 붙은 부분이 있는 것
 - ④ 표시층이 분리되어 있는 것
 - ⑤ 찢어진 부분, 절단된 부분, 접힌 곳이나 주름 및 구멍 뚫린 곳이 있는 것

2.1.3 품질

방수재의 품질은 다음 기준에 적합하여야 한다.

2.2 부자재

2.2.1 벤토나이트 알갱이

방수재에 사용된 고성능 소듐벤토나이트 알갱이와 동일 재료로서 최소한 85% 이상의 몬모릴로나이트(Montmorillonite)를 포함해야 한다.

2.2.2 마감줄대

마감줄대는 알루미늄 재질의 것을 사용한다.

2.2.3 접착테이프

폴리비닐계 재질의 테이프로서 최소폭이 70mm 이상이어야 하며, 접착부의 수밀성이 확보될 수 있도록 충분한 접착력과 내구성을 가진 것이어야 한다.

2.2.4 고정못 및 와셔

고정못은 Hilti-Gun의 사용이 가능한 알루미늄 못 또는 KS D 7034의 콘크리트용 철못으로 길이 25~30mm의 것을 사용하며, 와셔는 바깥지름이 최소 23mm 이상인 것을 사용한다.

2.3 보호 콘크리트

보호 콘크리트는 KS F 4009에 규정된 레디믹스트 콘크리트로서 재령 28일 압축강도 240kg/cm² 이상, 공기량 4.5±1.5%, 슬럼프 15±2.5mm, 굵은골재 최대치수 25mm 이하로 한다.

2.4 자재 품질시험

- 2.4.1 시험은 2.1.3항의 시험항목에 대하여 공구별로 실시하되 5,000m²를 1롯트로 하여 롯트당 1회 이상 실시한다.

- 2.4.2 시료채취는 감독자 입회하에 실시하며 현장 도착분중에서 3개롤(두루마리)을 무작위로 선택하여 각 롤마다 1㎡씩 채취하고 밀봉후 서명 날인한다.
- 2.4.3 시험은 각각의 시료에 대하여 규정된 크기의 시험편을 채취하여 실시하고 3회 시험한 평균치를 시험값으로 한다.

3.시공

3.1 준비작업

- 3.1.1 방수시공 예정지역에 물이 고여 있거나 지속적으로 물이 흐르는 경우에는 배수로를 설치하여 완전히 물을 배제시키고 구조물 표면을 건조시킨 다음 시공에 임해야 한다.
- 3.1.2 벽면시공의 경우에는 적절한 발판을 설치하여 안전사고에 대비하여야 한다.
- 3.1.3 시공장소 인근에서의 작업으로 방수층에 손상이 우려될 경우에는 시공을 중단하거나 적절한 보호조치를 취하여야 한다.

3.2 바탕면 정리

- 3.2.1 바탕면이 돌출된 부위는 평활하게 마감해야 한다.
- 3.2.2 구체표면의 폼타이 구멍, 시공상 결함부분, 시공이음 부위 등은 대상부위를 면정리 한 후 벤토나이트 알갱이를 물과 섞어 된반죽하여 사출바르기를 실시한다.
- 3.2.3 구조적으로 이상이 없는 균열발생 부위는 V-컷트한 후 벤토나이트 알갱이를 된반죽하여채워 넣는다.

3.3 시공 일반사항

3.3.1 방수재의 정착

- (1) 벤토나이트 시트 방수재는 콘크리트용 철못 및 와셔를 망치를 사용하여 고정시키거나Hilti-Gun을 사용하여 타정시킨다.
- (2) 고정간격은 바닥의 경우 60cm이내, 벽체 및 상부슬래브의 경우 45cm이내가 되도록 하되, 방수재의 비틀림 또는 접힘에 의한 들뜸현상이나 방수시트의 처짐이 발생하지 않도록 필요에 따라 보강하여야 한다.
- (3) 방수시트 고정시 안정성을 얻기 위해 무리한 힘으로 잡아 당겨서는 안되며, 자연스럽게 붙여나가도록 한다.

3.3.2 겹침부위 및 마감부위 시공

- (1) 방수시트의 이음부위는 다음 그림과 같이 7cm이상 겹쳐 콘크리트 못과 와셔로 정착시킨 후, 접착 Tape로 마감한다.
- (2) 방수시트 작업을 연속적으로 시행하기 어려울 경우, 1차 시공된 마감부분은 벤토나이트층이 손상되거나 우수 및 습기에 의해 조기에 팽창되지 않도록 PE필름 또는 접착테이프로 보양하여야 한다.
- (3) 최종 마감부위는 알루미늄 마감줄대로 고정하여 방수층 단부가 구체에 완전히 밀착되도록 한다.

제4장 콘크리트공사

3.3.3 슬리브 주위의 방수처리 (그림참조)

- (1) 슬리브는 방수작업 전, 방수작업에 지장이 없도록 미리 본관을 노출시켜 방수작업 후 용접작업으로 인해 방수층의 손상되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 슬리브 주위에는 먼저 벤토나이트 된반죽 바르기를 실시하고 슬리브 직경보다 15cm이상 큰 방수시트 와셔를 제작 고정시킨다.
- (3) 2차로 본 방수시트를 부착하여 슬리브 주위에 방수시트가 2중으로 시공되도록 한다.
- (4) 본관과 본 방수시트의 틈새에는 벤토나이트 된반죽 바르기로 마감처리 한다.

3.3.4 PC-PILE 두부 방수처리 (그림참조)

- (1) 방수시트를 깔기 전에 PILE 주변에는 MASTIC(팽창성 벤토나이트 코킹제)을 주입하거나 벤토나이트 된반죽 바르기를 실시하여 1차로 보강처리한 후, PILE외경보다 15cm이상 큰 방수시트 와셔를 제작하여 고정시킨다.
- (2) 방수시트 와셔 상부에 본선 방수시트를 깔아 방수시트가 2중으로 시공되도록 하고 PILE과 본선 방수시트의 틈에 벤토나이트 된반죽 바르기를 실시한다.
- (3) PILE의 내부에는 속채움 콘크리트를 PILE상단으로부터 8cm 하부까지 채우고 양생시킨다.
- (4) 속채움 콘크리트 상부에 3cm두께로 벤토나이트 된반죽 바르기를 실시하고, PILE두부상단까지 보호 모르타르를 시공한다.

3.4 바닥시공

- (1) 방수시트 깔기에 앞서 버림콘크리트 바탕면의 요철은 평활하게 마무리하고 자재 부스러기 등을 깨끗하게 청소한 후 감독자의 검사를 받아야 한다.
- (2) 벤토나이트 시트의 벤토나이트층이 상면에 위치하도록 깔고 이음부는 7cm정도 겹쳐 시공한다. 이때 후속작업을 고려하여 슬래브 단부에서 25cm이상 더 내밀어 시공하고 내민 부위는 수분이 침투하지 않도록 PE필름으로 보양하여야 한다.
- (3) 콘크리트 타설중, 설치된 방수재가 이탈하지 않도록 20~25cm이내 간격으로 콘크리트못으로 고정한다.
- (4) 보호콘크리트 시공 전에 방수시트 시공상의 부실여부를 확인하고 잘못된 부분은 감독자의지시에 따라 재시공 또는 벤토나이트 알갱이로 보강처리한다.
- (5) 방수시트 설치가 완료되면 보호콘크리트를 가능한 빨리 타설하여 방수층의 손상 및 조기 수화 팽창을 방지하여야 하며, 현장여건상 불가능할 경우에는 강우·강설에 대비하여 PE필름 등으로 보양하여야 한다.
- (6) 보호콘크리트는 5cm두께로 하되, 타설시 방수층이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

3.5 벽체시공

3.5.1 벽체의 바탕면은 3.2항에 준해 바탕면 정리를 실시하고 감독자의 검사를 받아야 한다.

3.5.2 방수작업 전에 벽체와 방수시트의 규격 및 현장 작업여건 등을 고려하여 방수시트의 부착방향을 결정한다.

3.5.3 바닥 슬래브와 벽체의 조인트 부위에는 다음 그림과 같이 벤토나이트 알갱이를 채워 모서리를

보강하여야 한다.

- 3.5.4 방수시트는 벤토나이트층이 구체에 면하도록하여 45cm이내 간격으로 콘크리트 못 또는 Hilti-Gun을 사용하여 고정한다.
- 3.5.5 방수시트의 겹침부위의 폭은 최소 7cm이상이 되도록 하고, 이음부는 접착테이프로 마감하여야 한다.
- 3.5.6 상부 슬래브와 벽체의 겹침부위는 다음 그림과 같이 각 단부에서 15cm이상 겹치도록 고정시켜 상부 슬래브 및 벽체 각부에 발생할 수 있는 인장력에 견딜수 있도록 한다.
- 3.5.7 방수재의 최종 마감부위는 알루미늄 마감줄대로 고정하여 단부가 들뜨지 않도록 하여야 한다.

3.6 되메우기

- 3.6.1 되메우기는 방수작업 완료후 36시간 이내에 실시하여야 한다.
- 3.6.2 되메우기는 "터파기 및 되메우기"의 규정에 따라 다짐완료 후의 두께가 20cm를 초과하지 않는 층으로 깔고, 규정된 밀도로 다지면서 서서히 되메워야 하며, 이때 방수층 주위 1m까지는 시 초 되메우기용 재료를 사용하여 방수층이 파손되지 않도록 해야 한다.

3.7 검사

방수작업이 완료되면 감독자로부터 다음 사항의 검사를 받아야 하며, 지적된 불량부분은 명시된 시방규정에 맞도록 즉시 수정되어야 한다.

- 3.7.1 방수시트 겹침부위의 위치 및 폭
- 3.7.2 방수시트 고정상태
- 3.7.3 방수시트의 손상여부
- 3.7.4 마감부위, P.C PILE 두부, 슬리브 주위 시공상태

제5장 가시설 공사

5-1 가시설공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 지방은 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사 중 가시설공의 적합한 설계, 설치 및 철거에 관한 사항을 제시한다.

1.2 참조규격

- KS D 3502 열간 압연형강의 모양, 치수, 무게와 허용차
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 3504 철근콘크리트 봉강
- KS D 3515 용접구조용 압연강재
- KS D 7002 PC강선 및 PC강연선
- KS F 4604 열간 압연강 널말뚝
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트

1.3 공통사항

1.3.1 가시설공은 크게 흙막이공, 물막이공, 복공으로 분류한다.

1.3.2 수급자는 가시설 공사의 착공에 앞서 설계도서를 표준으로 하여 사전조사를 실시하여야 하며, 그 결과를 근거로 하여 가시설 시공계획을 수립하여야 한다.

시공계획에 포함될 내용은 다음과 같다.

- (1) 출파기 계획
- (2) 말뚝박기 및 빼기
- (3) 복 공
- (4) 토류지보공
- (5) 매설물 보호 및 복구
- (6) 계측계획

1.3.3 수급자 사전조사 결과에 의하여 설계도서와 같이 시공이 불가능하다고 판단 될 경우에 불가 사유와 대안을 공사감독자에게 제시하여 승인을 득 하여야 한다.

1.3.4 수급자는 공사착수전 강재 운용계획을 수립하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

1.3.5 가시설구조물 설계시 적용된 토질정수는 시험치 및 추정치를 가지고 설계되었으므로 현장 토질시험 및 계측 데이터 등을 이용하여 안전성을 확인하여야 한다.

1.3.6 가시설강재는 허용응력을 50% 할증(신재기준 : $1,400 \times 1.5 = 2,100 \text{kg/cm}^2$)하여 적용하였으므로, 시공시 계측에 의해 강재의 작용응력을 지속적으로 관찰하여 응력초과를 사전에 예방하여야 한다.

5-2 줄파기

1. 일반사항

시방서 보완 및 개선 사항

구분(항목)	보완 및 개선 사항	내 용
1.2	- 일반사항 및 적용범위 사항 보완	- 일반사항 및 적용범위 사항 삽입

1.1 적용범위

이 시방서는 개착구간의 말뚝박기 등 가시설공사시 지하매설물의 확인 및 보호를 위한 줄파기공사에 대하여 적용한다.

1.2 일반사항

- 1.2.1 수급자는 천공 및 항타 작업에 착수하기 전 천공위치에 대하여 인력으로 줄파기를 하여 매설물의 유무 및 위치를 확인해야 하며, 지장물 확인시에는 관련기관의 입회하에 실시하며, 필요한 개소에 대해서는 보호공을 해야 한다.
- 1.2.2 줄파기 작업시에는 부근의 노면건조물, 매설물 등에 피해가 없도록 하고, 지반이 이완되지 않도록 주의하여야 하며, 필요한 경우 가복공 또는 가포장, 가흠막이공 등을 해야 한다.
- 1.2.3 수급자는 시험굴착 및 줄파기시 말뚝박기 진행을 고려하여 소정의 범위내에서 시행해야 하며, 작업완료 후 조속히 표준도에 따라 복구하여 교통에 지장이 없도록 해야 하고, 복구후 노면은 유지보수해야 한다.
- 1.2.4 줄파기는 1.5m이상 인력줄파기를 하여 확인이 안될시는 탐사기 등을 활용하여 확인하여야 한다.

2. 시 공

2.1 줄파기작업

수급자는 도로내에서 말뚝의 위치에 매설물의 지장유무를 확인하기 위하여 시행하는 줄파기 시공에 있어서 다음 각항에 의하여야 한다.

- (1) 줄파기작업은 지하매설물 관리기관(관리회사)에 사전입회 요청하여, 지하매설물 관리담당자의 입회 확인하에 줄파기작업을 시행하여야 한다.
- (2) 줄파기는 말뚝박기 진행을 고려하여 소범위 내에서 해야 하며 교통에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (3) 줄파기는 아스팔트 컷타기로 절단하여야 하며, 백호우로 아스팔트 제거 후 매설물에 손상이 가지 않도록 반드시 1.5m이상 인력굴착을 원칙으로 하되 지장물을 발견치 못할 경우 2.0m이상 굴착하여야 한다.
- (4) 줄파기를 함에 있어서 일부분의 도로는 개수 및 확장공사와 수차에 걸친 노면 덧씌우기 포장공사로 인하여 매설물이 줄파기 기준심도보다 더 깊게 위치하는 경우도 있으므로 굴착바닥면

제5장 가시설 공사

에서 배관탐지기로 매설여부를 재확인후 매설물이 노출될 때까지 터파기를 계속하여 지장물의 유무를 확인하여야 한다.

- (5) 줄파기할 때에는 부근의 지반이 이완되지 않도록 하여야 하며 이완우려가 있는 개소에는 가흙막이공을 하여 미연에 방지하여야 한다.
- (6) 줄파기 장소는 작업이 가능한 범위를 확보하여 가설울타리를 설치하여야 하며 공사의 종사원과 장비외에는 출입을 금지시켜 사고를 미연에 방지하여야 한다.
- (7) 줄파기에서 발생하는 잔토는 공사용 울타리밖으로 비산되지 않도록 하여야 한다.
- (8) 매설관로위치, 심도가 관련기관 도면과 상이한 경우 원인분석 및 관리부서와 협의 검토하여 추가 줄파기등 보완조사를 시행하여야 한다.
- (9) 사전조사에서 확인한 매설물을 최종적으로 발견 못한 경우 관리부서 입회하여 확인 절차를 거쳐야 한다.
- (10) 확인매설물은 도로상에 지워지지 않게 배열, 종류, 규격, 심도등을 표시하여야하고, 현장종사원 누구나가 알 수 있도록 표지판을 설치하여야 한다.
- (11) 줄파기작업은 공사감독자의 검측확인을 받고 작업순서별로 사진첨부된 검측일지를 비치하고, 매설물 현황도를 작성하여 조사결과를 기록 보존하여야 한다.
- (12) 조사자는 현장작업자에게 조사기록을 정확하게 인계, 인수하여야 한다.
- (13) 교통표지판을 설치하고, 교통유도원을 전방에 배치하여 차량소통에 만전을 기하여야 한다.
- (14) 줄파기 굴착시 발생하는 건설폐기물은 허가 받은 폐기물업자에 의해 반출한다.
- (15) 줄파기 작업전에 지장물조사탐사도(평면, 단면)를 작성하고 인력줄파기를 지장물 노출시까지 시행하여야 한다.

2.2 줄파기 가복구

- 2.2.1 노출된 각종지장물의 유지상태를 파악하고 취약부분에 대하여는 철저한 보강조치를 하여야 한다.
- 2.2.2 매설물이 시공선에 근접한 경우 천공등의 예정위치에 케이싱(Casing) 등을 미리 설치하여 천공시 매설물이 진동이나 공기압으로 인해 파손되지 않도록 하여야 한다.
- 2.2.3 되메우기작업, 기층재등 적정재료 사용은 검측확인을 받아 시행되도록 하고, 사진 첨부된 현황일지를 비치토록 한다.
- 2.2.4 되메우기는 추후 침하가 없도록 충분히 다짐을 시행하도록 한다.
- 2.2.5 가복구 포장은 차량 및 보행자 통행에 지장이 없도록 즉시 시행하여야 하며, 기존포장면과 단차가 발생되지 않도록 복구하여야 한다.

5-3 강말뚝 박기 및 빼기

1. 일반사항

- 1.1 수급자는 시공하기에 앞서 설계도 및 현장의 각종현황(매설물, 가공물, 도로 부속물, 연도건조물, 지반, 노면교통등)을 고려하여 검토 수립한 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 1.2 시공계획서에는 상세한 위치(말뚝, 매설물), 사용기계의 종류 및 제원, 공정, 지장물 처리방법, 시공 중 노면교통처리를 기안한 시공순서도 등을 기재하여야 한다.
- 1.3 수급자는 줄파기 및 시굴 기타의 방법으로 지하 매설물의 위치, 깊이, 형태 등을 확인하여야 한다.
- 1.4 수급자는 매설물, 가공물 등에 인접하여 시공할 때에는 공사감독자에게 신고하여 관리자 입회하에 시행하여야 한다.

1.5 다음 각항에 필요한 비용은 수급자의 부담으로 하여야 한다

- (1) 줄파기 시공중 경미한 장애물의 제거
- (2) 인접 가공물의 보호
- (3) 수급자의 실책으로 매몰되는 강재 및 이에 따른 처리
- (4) 강재의 청소, 수리, 반납을 하기 위한 기타조치

2. 재 료

2.1 사용기계

- 2.1.1 공사에 사용되는 천공기, 향타기, 벤토나이트, 모르타주입기 등은 작업 종료후 조속히 철수시킬 수 있도록 기동성 있게 할 것이며, 소음, 진동 등이 규정에 적합하여야 한다.
- 2.1.2 드롭햄머에 의한 향타는 불가하나 부득이한 경우에는 견고한 캡으로 말뚝머리를 보호 해야한다.

2.2 강말뚝 제작

- 2.2.1 말뚝의 재질과 규격은 설계도서에 준한다.
- 2.2.2 강관을 재단하여 제작하는 강말뚝은 공장제작하여야 하며, 제작과정에서 발생된 강재의 손상에 의해 사용 불가능한 강재는 재제작하여야 한다.
- 2.2.3 수급자는 제작에 착수하기 전에 제작도면을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2.2.4 소재의 절단은 톱 또는 자동가스 절단기를 사용하여 절단면이 부재축에 직각이 되고 직선이며, 요철이 없도록 하여야 한다.
- 2.2.5 용접이 필요한 개수, 성능, 재료의 종류와 특성에 만족되도록 신중히 시공하여야 한다.
- 2.2.6 용접이 끝나면 육안검사등의 용접시공시험을 실행하여야 한다.

3. 시 공

3.1 말뚝의 위치

제5장 가시설 공사

3.3.1 말뚝과 구조물 측면간의 거리와 말뚝간의 거리는 설계도에 의한다.

3.3.2 수급자는 말뚝박기 시공에 앞서 말뚝박는 자리는 반드시 줄파기를 시행하여 매설물의 위치 및 지장유무를 확인하고 매설물이 있는 곳은 손상을 방지하기 위하여 보호시설을 하여야 하며 또한 작업중 식별이 가능하도록 표시하여야 한다.

3.3.3 수급자는 시공에 있어 지반조건, 매설물 및 기타의 장애물 등으로 말뚝의 위치 및 길이가 변경될 때에도 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

3.3.4 수급자는 말뚝의 위치를 정확하게 측정하여 측점을 설치하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.2 천 공

수급자는 말뚝박기용 천공에 있어서 다음 각항에 의하여야 한다.

(1) 천공할때 지하매설물이 손상되지 않도록 안전 설비를 하여야 한다.

(2) 천공 작업시 천공장비가 전도되지 않도록 받침대를 설치하여야 한다.

(3) 천공할 때는 천공기의 수직조정에 유의하여 정확한 수직도를 유지하면서 소정의 깊이까지 정확하게 천공하여야 한다.

(4) 천공할 때는 천공 선단부로부터 케이싱을 삽입하여 토사층의 공벽이 붕괴되지 않도록 토사층 깊이까지 설치하여야 한다.

(5) 천공할 때 발생하는 토사 및 진흙은 비산되지 않도록 방호설비를 하여야 하며 조속히 반출하여야 한다.

(6) 천공할 때 사용하는 물은 진흙을 많이 함유하고 있으므로 직접 하수도로 방류 되지 않도록 슬라임(Slime) 유입 방지시설(침전조, 유입방지턱등)을 설치하여야 한다.

(7) 천공할 때 발생하는 소음과 진동을 최소로 줄이도록 조치하여야 하며, 인접건물에 소음 및 진동의 영향이 예상되는 구간은 피해를 최소화하기 위한 방안을 강구하여 승인을 득한후 시행하여야 한다.

(8) 고압케이블에 의한 감전사고 방지를 위해 고압케이블 보호시설 등을 설치하여야 한다.

(9) 천공시 지하매설물이 천공홀과 인접되었을 경우, 천공으로 인한 진동과 공기압으로 매설물이 파손될 우려가 있으므로 케이싱(Casing)을 매설물 하부 안전지지층까지 정착시키는 등 충분한 안전조치 후 천공을 하여야 한다.

(10) 천공시 지하매설물이 저촉되거나, 근접되어있어 파손우려가 있으면 사전에 이설 조치 후 천공을 시행한다.

(11) 천공기록부를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(12) 천공후 구멍(Hole)에 실족하거나 낙하물 방지를 위한 안전시설(뚜껑)을 설치하여야 한다.

3.3 강말뚝가공

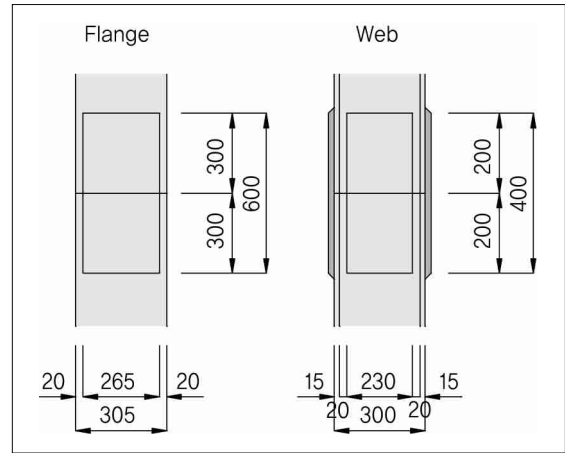
3.3.1 강말뚝가공은 강재를 현장시공 조건에 맞는 길이로 가공하는 것을 말한다.

3.3.2 수급자는 가공하기 전에 강말뚝가공계획서를 수립하여 '공사감독자'의 승인을 득하여야 한다.

- 3.3.3 수급자는 강제절단계획을 강재의 여러가지 정척을 고르게 혼합하여 수립하여야 하며, 절단으로 인한 강재손실량이 최소가 되도록 하여야 한다.
- 3.3.4 강재의 절단은 강재길이 방향에서 수직되게 시공하여야 한다.
- 3.3.5 강말뚝 이음은 설계도에 의하여 시공하여야 하며 가공된 말뚝은 휨, 비틀림이 없는 곧은 것이어야 한다.
- 3.3.6 강말뚝과 연결시는 직접 맞대기 용접을 하여서는 안되고 연결 플레이트를 사용하여야 하며 상세도는 다음과 같다.

PP강말뚝(300x305) 연결방법 상세

구 분	말뚝외부	말뚝내부
철판규격	600x265	400x230
두께 (t)	14	14
용 접	14V	6V
수 량	2개	2개



- 3.3.7 가공된 강말뚝은 용접시 연결 플레이트의 모재 손상여부, 제규격 사용 여부 및 용접 두께의 적정 여부등을 사용하기 전에 공사감독자에게 검사를 득하여야 한다.
- 3.3.8 강말뚝을 연결하여 사용할 때 이음부분이 인접말뚝과 동일선상이 되지 않도록 시공하여야 한다.

3.4 천공후 강말뚝박기

- 3.4.1 천공후 슬라임(Slime)을 완전히 제거토록 한다.
- 3.4.2 수급자는 천공이 완료되는 즉시 공사감독자에게 검사를 받은 후 조속히 강말뚝을 수직으로 근입하여 소정의 깊이까지 침하가 일어나지 않도록 타입장비를 이용하여 최종 타입하여야 한다.
- 3.4.3 천공경이 말뚝보다 크므로 좌굴 및 흔들림에 유의함과 동시에 휨, 비틀림등을 방지하여 타입하여야 한다.
- 3.4.4 천공된 곳에 강말뚝을 근입하고 타입할때는 지상가공시설물 및 지하매설물 등이 손상되지 않도록 특별히 주의하여야 한다.
- 3.4.5 말뚝은 정위치에 수직으로 타입한다.
(시공오차 - 최대경사 : 2%이내, 최대변위 : 10cm이내)
규정초과시에는 공사감독자의 지시에 따라 조치하여야 한다.
- 3.4.6 말뚝에는 토공 과다굴착 및 가시설 강재 설치지연 등을 방지하기 위하여 50cm 간격으로 눈금 표시를 하고, 1m 간격으로 고딕체로 알기쉽게 흰색으로 미터(Meter) 표시한다.
- 3.4.7 강재근입시 용이하도록 강재 근입부분을 뽀족하게 가공하지 말아야 한다.
- 3.4.8 소음에 의한 민원방지를 위하여 진동과일함마를 사용하여야 한다.
- 3.4.9 오차한계를 초과한 말뚝에 대하여는 재시공하여야 한다.

제5장 가시설 공사

- 3.4.10 말뚝박기가 완료되면 즉시 말뚝머리를 정리하여야 한다.
- 3.4.11 말뚝 타입시 발생하는 소음진동에 대한 방지책을 수립하여 공사감독자의 승인후 시행한다.
- 3.4.12 복공구간의 말뚝 근입장(토사 및 풍화암층)은 시험항타 시행결과에 따라 공사감독자와 협의후 조정하여야 한다.
- 3.4.13 중앙말뚝은 차량의 진동등으로 인하여 침하 및 변형이 예상되므로 안전관리원을 항상 순회 감시케하여 안전에 최선을 다하여야 하며, 이상 발견시 즉시 보강대책을 수립하고 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- 3.4.14 말뚝박기 시공과정을 기록한 항타 기록부를 작성 보관하여야 한다.

3.5 강말뚝박기(직접항타)

수급자는 직접 강말뚝박기에 있어서 다음 각항에 의하여 한다.

- 3.5.1 설계도에 명시된 말뚝박기 깊이는 지질조사 결과에 의한 N치를 표준으로 하여 결정한 표준수치이므로 현장항타 결과 지지력이 충분하지 않을 때에는 공사감독자의 지시를 받아 말뚝근입 깊이를 더 깊게 하여야 한다.
- 3.5.2 지반이 대단히 견고한 때에는 공사감독자의 지시를 받아 말뚝박기 깊이를 조정할 수 있다.
- 3.5.3 말뚝박기 방법은 시험항타 시행결과에 따라 공사감독자의 승인으로 확정한다.
- 3.5.4 말뚝박기는 연속적으로 타입하여야 하며 소정의 지지력을 갖는 깊이까지 반드시 근입하여야 한다.
- 3.5.5 말뚝은 정확한 위치에 수직으로 타입 하여야하며 시공오차의 한계는 다음과 같다.
 - (1) 최대경사 : 2 % 이내
 - (2) 위치오차 : 10 cm 이내
- 3.5.6 말뚝박기의 시공오차로 인한 보강공사는 계약상대자의 비용으로 즉시 시행하여야 하며 오차 한계를 초과한 말뚝에 대하여는 재시공하여야 한다.
- 3.5.7 말뚝박기시는 시공과정을 기록하는 항타기록부를 작성하여야 하며 시공완료와 동시에 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 3.5.8 말뚝박기가 완료되면 수준측량을 실시하여 절단위치를 결정한 후 공사감독자의 지시에 따라 즉시 말뚝머리를 정리하여야 한다.

3.6 강말뚝 뽑기

- 3.6.1 강말뚝을 부득이한 사유로 매몰해야 할 경우에는 매몰보고서를 작성하여 공사감독자의 검토를 받아 발주자에게 승인을 받아야 한다.
- 3.6.2 매몰되는 강말뚝은 차후 도로유지관리를 위하여 지표면에서 2.0m 하단까지 절단하여 제거하여야 한다.
- 3.6.3 강말뚝 뽑기시에 발생하는 소음이나 진동으로 인하여 인접해 있는 매설물 또는 지장물에 피해가 없도록 시공하여야 한다.
- 3.6.4 강말뚝 뽑기시 작업요원 외에는 접근하지 못하도록 방호설비를 하여야 한다.
- 3.6.5 강말뚝 뽑기시 특히 가공선에 대한 안전에 유의하여야 한다.

3.6.6 강말뚝은 조속히 정리하여 반출하여야 한다.

5-4 노면복공

1. 일반사항

- 1.1 수급자는 설계도 및 노면복공시공 계획에 의하여 당일 시공할 수 있는 작업구간에 소요되는 강재 [복공판, 주형보, 주형받침보, 피스 브라켓(Piece Bracket)등] 를 가공 및 제작하고 작업개시전 까지 시공현장으로 운반 완료하여 노면굴착과 동시에 신속하게 노면복공을 시행할 수 있도록 시공계획을 수립하여야 한다.
- 1.2 노면복공은 설계도서에 명시된 바와 같이 정확히 시공하여야 한다.
- 1.3 수급자는 철거공사 시행전에 철거순서, 방법, 공정 등에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.4 노면복공 및 그 접속부는 전담하는 요원을 두어 항시 순시하고 점검하여 교통소통에 지장이 없도록 유지 보수하여야 한다.
- 1.5 시공용 재료를 갭내에 반입하기 위하여 일시적으로 개구부를 둘 때에는 그의 위치, 개구시간, 보안설비, 보안책임자등에 대하여 그때마다 공사감독자의 승인을 받아야 하며 작업이 완료된 후 폐쇄 복공 하여야 한다.
- 1.6 가시설 구조에 영향을 줄 수 있는 과적차량에 대해서는 복공판 위로의 통행을 금지시켜야 한다.
- 1.7 다음 관련사항에 필요한 비용은 수급자의 부담으로 하여야 한다.
 - 1.7.1 인접건물, 매설물 등에 피해를 주었을때의 복구 및 보수
 - 1.7.2 빗가설에 필요한 경미한 토공
- 1.8 임시개구부는 추락방지 시설등 안전시설을 설치하여 안전사고가 발생하지 않도록 한다
- 1.9 개구부는 낙하물 방지 시설을 설치하여 개구부 아래 작업시 안전사고가 발생하지 않도록 하여야 하며, 특히 차로에 접한 개구부의 난간은 차량 충돌에 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
- 1.10 수직구 및 개착구간 사·중점부는 구조적으로 취약한 곳이므로 안전을 위하여 진입로 복공을 추가 설치 하여야 한다.

2. 재 료

- 2.1 복공판은 규격에 적합한 철강제품을 사용하여야 한다.
- 2.2 복공판의 표면은 자동차바퀴의 미끄럼 방지, 소음을 줄일 수 있도록 표면처리하여야 한다.
- 2.3 수급자는 현장여건으로 특수복공판을 현장 제작하여 사용해야 할때는 제작 설계도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.
- 2.4 복공판 위에 자재적치 또는 대형중장비등이 실리는 경우는 별도의 하중계산을 하여 그 안전성을 확인한 후 공사감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

3. 시 공

3.1 주형보의 보강

수급자는 주형보를 사용함에 있어서 시간이 길거나 재사용 강재를 사용할 경우에 강재의 허용응력이 부족하여 주형보를 보강할 경우에는 다음과 같이 시행하여야 한다.

- 3.1.1 주형보의 보강은 설계도서에 따라 제작함을 원칙으로 하며 현장의 여건으로 설계도가 부적합하다고 판단될 때는 발주자와 협의후 최선의 방법을 택하여 보강하여야 한다.
- 3.1.2 주형보의 접철판을 대거나 2장을 겹쳐 사용할 때는 좌굴이 일어나지 않게 하고 특히 용접부위는 기타 접붙이 없도록 깨끗이 청소한 후 시행하여야 한다.

3.2 주형보의 이음

주형보의 이음위치, 이음방법 등은 설계도서에 의하여야 하며, 현장의 여건상 부득이하여 변경할 때는 공사감독자의 검토를 받아 발주자의 승인을 득하여야 한다.

3.3 주형받침보 가설

- 3.3.1 주형보 받침용 강재는 설계도에 따라 복공판이 평탄하게 연결되도록 정확히 측정하여 가설하여야 하며 주형보가 변형되지 않도록 하여야 한다.
- 3.3.2 주형보 받침용 강재를 구조상 연결 사용할때는 하중전달이나 변형에 안전한 구조로 보강하여야 한다.
- 3.3.3 말뚝 근입위치가 크게 벗어나서 주형보 중심선과 피스 브라켓(Piece Bracket)의 중심선이 불일치등 으로 인해 체인브러으로 잡아당겨 주형보받침이 변형되는 일이 없도록 하여야 한다.
- 3.3.4 주형보받침의 철판보강재(Stiffener)는 주형보 플랜지(Flange)의 축선과 일치하여야 한다.
- 3.3.5 주형보 받침보는 편심이 작용치 않도록 피스브라켓 중심에 거치하여야 한다.
- 3.3.6 볼트의 구멍은 반드시 드릴로 정확한 위치에 천공해야 한다.
- 3.3.7 주형받침보는 주형보의 하중을 강말뚝에 정확히 전달하여야 한다.

3.4 주형보의 가설

- 3.4.1 주형보는 복공판의 치수 및 받침부재와도 맞도록 정확한 간격으로 가설하여야 한다.
- 3.4.2 도로면의 종단구배가 급할때는 주형보의 전도 및 변형을 방지할 수 있는 전도방지용 앵글을 설계도서에 명시된 대로 설치하여야 한다.
- 3.4.3 주형보의 X-브레이싱(Bracing)은 주형보의 전도방지, 강성증가와 진동을 경감시키고, 복공판 유동억제등의 목적으로 설치하므로, 차량진동으로 인하여 탈락되지 않도록 용접을 철저히 시행하여야 하며 수시로 용접상태를 확인하고 조치하여야 한다.
- 3.4.4 자재투입등의 사유로 해체시에는 신속히 원상 복구하여야 한다.

3.5 복공판의 가설

- 3.5.1 기존 도로면을 굴착하여 복공할 때에는 원칙적으로 작업구를 제외한 전구간에 복공판을 가설하여야 한다. 단, 현장여건 및 작업조건에 의하여 전구간 복공을 하지 못할 경우는 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- 3.5.2 복공판은 틈새가 없이 평탄하게 부설하여야 한다. 만약 틈새가 발생할 경우에는 공사감독자의 승인을 득한후 알맞는 재료를 사용하여 틈새를 막아야 한다.

3.5.3 복공판은 필요에 따라 표면에 미끄럼방지공을 하여야 한다.

3.5.4 교차부의 복공판은 엇갈림이 생기지 않도록 특히 주의를 하여야 한다.

3.5.5 복공판의 고무받침판은 주형보의 상부 후렌지에 빈틈없이 접촉되도록 설치하여야 하며, 복공판의 흔들림이 생기지 않도록 하여야 한다.

3.5.6 평면 곡선부, 우각부등 특수한 형상구간의 복공은 공사감독자의 승인을 받아 시공하여야 한다.

3.5.7 복공판은 보·차도 분리 임시시설(경계블럭, 가드레일등)을 하여야 한다.

3.6 복공판의 미끄럼 방지 및 안전사고 방지 시공

3.6.1 적용구간

(1) 노면구배 4%이상 급구배 구간

(2) 교차로 구간 및 횡단보도 전방 차량 정지선에서 10m구간(교차로 및 횡단보도)

3.6.2 미끄럼 방지방안

(1) 노면복공판의 시공은 강우, 강설시 차륜과 마찰력 저하에 따른 미끄럼 현상 발생 및 차량 과다한 충격·진동발생 방지를 위해 다음과 같은 조치를 취해야 한다.

① 복공판 표면에 대한 미끄럼 방지 표면처리된 복공판 사용

② 파라팻티 포설 및 에폭시 코팅

3.6.3 복공판 진입부 전방 안전조치

(1) 복공판 진입부 전방 노면은 운행중 차량의 과속방지를 위해 과속방지 표면도색을 실시하여 차량의 감속을 유도해야 한다.

3.6.4 종방향의 가포장이 상당히 길게 연장되는 경우에는 설계도면에 따라 본 포장을 하여야 한다.

3.7 기존 노면과의 접속

3.7.1 복공부와 기존노면과의 접속에 있어서 격차가 생기지 않도록 하여야 하며, 그 접속부분은 종방향, 횡방향 모두 노면교통에 지장이 없도록 가포장하여 교통처리, 토사 유출방지, 배수처리, 추락방지, 미관 등에 지장이 없어야 한다.

3.7.2 복공부와 기존노면의 접속부는 침하가 생기지 않도록 시공하여야 하며 가포장은 아스팔트 콘크리트, 콘크리트등의 재료를 사용하여 시공하여야 한다.

3.7.3 접속부의 가포장이 상당한 두께를 가질때에는 설계도에 따라 본 포장에 준하여 시공하여야 한다.

3.7.4 종방향의 가포장이 상당히 길게 연장되는 경우에는 설계도면에 따라 본 포장을 하여야 한다

3.8 복공판 설치높이

3.8.1 지하철 공사구간중 복공판 진입부를 차량이 운행시 단차 발생에 의한 진동·충격 방지 및 주행성 향상을 위해 복공판과 기존노면은 완전히 일치시켜야 한다.

(기존 = 1:10 기울기 유지 → 변경 = 완전 평탄성 유지)

3.8.2 따라서 차량 운행시 소요 평탄성을 유지해야 하며, 복공판 수평 설치에 따른 집중 강우시 노면수의 지하철 현장내 유입방지를 위해 수급자는 적절한 조치를 취해야 한다.

3.9 복공 유지관리

3.9.1 노면복공 및 그 접속부는 전담직원을 두어 항시 점검하여 교통에 지장이 없도록 유지 보수하

제5장 가시설 공사

여야 한다.

3.9.2 공사용 재료를 갱내에 반입하기 위하여 개구부를 둘 때에는 그 위치, 개구시간, 보안설비, 보안 책임자 등에 대하여는 사전에 승인을 받아야 하며 작업이 완료된후 조속히 폐쇄복구를 하여야 한다.

3.9.3 강우 및 폭설시 복공판위에 쌓인 토사나 눈등은 즉시 제거하여 통행 차량의 미끄럼이 일어나지 않도록 하여야 한다.

3.9.4 복공판 위에 유류 등이 누출되었을 때는 즉시 제거하여 경륜차, 차량의 미끄럼이 일어나지 않도록 하여야 한다.

3.9.5 복공판 지지고무패드가 소정의 위치에 정착되도록 하고 충격에 의한 유실이 되지 않도록 하여야 한다

3.10 노면복공 철거

3.10.1 복공철거는 되메우기가 노상공까지 완료되었을 때 시공하여야 하며, 철거하는 즉시 노면복구를 실시하여 노면교통에 지장이 없도록 하여야 한다.

3.10.2 복공용 가설주형보는 매설물의 매달기 자재를 모두 제거한 것을 확인한 다음 철거하여야 한다.

3.10.3 복공강재는 매설물에 손상을 주지 않도록 철거하여야 한다.

3.10.4 철거강재는 노면교통에 지장이 없도록 즉시 반출하여야 한다.

3.10.5 복공 철거로 인하여 발생하는 터파기, 되메우기는 수급자의 부담으로 시행하여야 한다.

3.10.6 복공 후 철거부분과 단차가 생기지 않도록 조치하여야 한다.

5-5 토류지보공

5-5-1 공통사항

1. 일반사항

- 1.1 토류지보공은 토질조건, 토류구조, 굴착규모, 굴착방법, 지하매설물의 유무, 본구조의 시공방법, 인접구조물 등과의 관련을 고려하여 공정의 각 단계에서 충분한 안정성이 확보될 수 있는 시공계획서를 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.2 연암반의 암반지역에서는 토류벽 시공대신 장기적 노출에 따른 굴착면의 안정성을 확보할 수 있는 시공계획서를 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.3 가시설용 강재의 이음은 설계도서에 명시된 바와 같이 정확하게 가공하여 이음을 하여야 하며 축이 일치되도록 가공하여야 한다.
- 1.4 가시설 강재의 접합 또는 연결부는 전단면이 동일평면으로 밀착되도록 가공하여야 하며, 양 플랜지(Flange) 사이에는 철판 보강재(Stiffener)로 반드시 보강하여야 한다.
- 1.5 강재의 이음 및 접합을 위한 강판의 천공작업은 어떠한 경우에서도 천공기(Drill)에 의하여야 하며 전소요개수의 볼트, 너트가 하중을 균등하게 배분하여 지지되도록 단단하게 조여야 한다.
- 1.6 설치되어 있는 가시설 강재에 산소용접기를 사용하여 강판 천공을 하는 것을 절대로 금한다
- 1.7 가시설 강재간에 브레이싱(Bracing)을 연결하기 위하여 설치되는 거셋 플레이트(Gusset Plate)는 강재와의 접합시 용접하여야 한다.
- 1.8 수급자는 시공중 발생하는 제반 요인에 대해서는 검토서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.9 토류지보공의 점검

공사기간중에는 안전점검 요원을 구성하여 상시 토류지보공의 안전점검을 실시하여야 하며 취약부가 발견되었을 때는 즉시 보강하여 안전을 확보하여야 하며, 신속히 공사감독자에게 보고하여야 한다.

2. 재 료

- 2.1 강재는 신강재의 사용함을 원칙으로 한다.
- 2.2 재사용 강재를 사용할때 변형되어 있거나 부식되어 허용응력이 감소되었을 경우에는 이의 대책을 공사감독자에게 보고하여 그의 지시에 따라야 한다.
- 2.3 강재를 사용할때는 설계도서에 표시된 규격이상의 신품을 사용하여야하며, 사용하기전 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

3. 시 공

- 3.1 토류지보공은 설계도 및 표준도에 의거하여 시공하여야 한다.
- 3.2 굴착이 토류지보공 설치위치의 0.5m 아래까지 진행되었을 때에는 신속하게 소정의 위치에 버팀보를 설치하여야 하며, 그 하부의 굴착은 설치 완료 후 시행하여야 한다.
- 3.3 토류지보공은 그 목적이 달성되도록 현장상황에 대응하여 배치하여야 하며 설치위치, 시기, 방법 등을 종합적으로 검토하면서 시공하여야 한다.
- 3.4 토류지보공의 철거는 구조물공 또는 되메우기공의 진행에 따라 순차적으로 필요 개소부터 시행하여야 하며, 토류벽에 작용하는 하중을 지탱하도록 기 시공된 구체 또는 되메우기 토사등에 버팀목 또는 기타재료를 사용하여 지지시킨 후가 아니면 철거해서는 안된다.

5-5-2 토류벽

1. 시 공

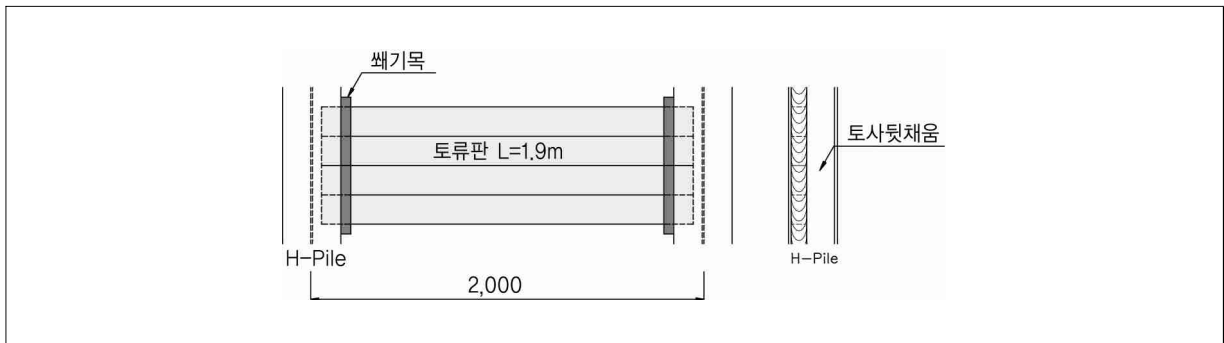
- 1.1 토류벽은 설계도서에 명시된 형태 및 규격과 같이 정확히 시공하여야 한다.
- 1.2 토류벽은 굴착진행 즉시 배면의 흙과 밀착이 되도록 설치하여야 하며 배면지반의 이완이나 토사유실을 적극적으로 방지하여야 한다.
- 1.3 토류벽 구조형태가 콘크리트벽으로 시공되는 경우에는 배면수압에 대한 대책을 별도 강구하여야 한다.
- 1.4 토류벽은 강말뚝에 정확히 지지되도록 설치하여야 하며 띠장은 강말뚝에 밀착되어야 한다.
- 1.5 토류판은 육송재를 써야하며, 굴착결과 토압이 설계와 상이할 경우 토류판의 두께를 조정 하여야 한다
- 1.6 토공굴착과 병행하여 토류판을 신속히 설치함으로써 배면지반의 변형 및 토사유실을 방지하여야 한다.
- 1.7 말뚝과 토류판 사이에 토류판 1장당 양쪽 각 2개 이상의 나무췌기를 넣어 토류판을 원지반과 밀

착시켜야 한다.

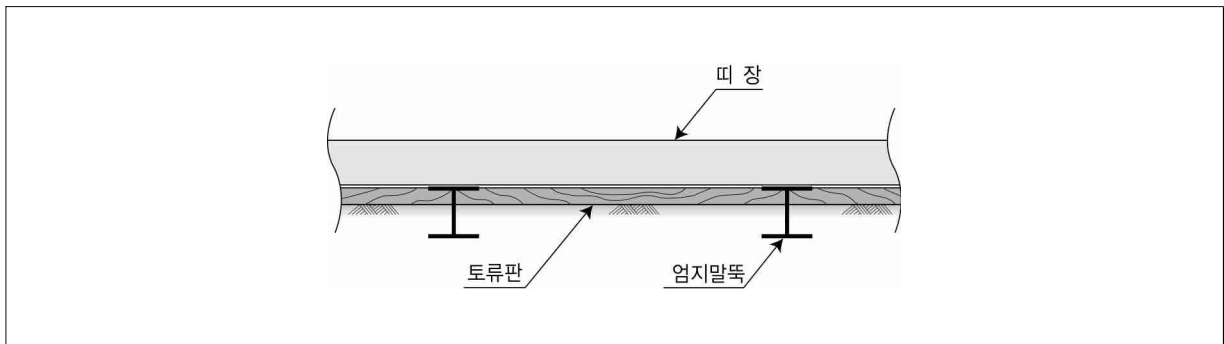
1.8 토류판 설치후 적정한 간격으로 하부에 철근등으로 Stopper를 설치하여 흘러내림을 방지해야 한다.

1.9 토류판의 재질은 용이등이 없는 균등한 것으로 하고 휨응력 135kgf/cm²이상의 제품으로 한다.

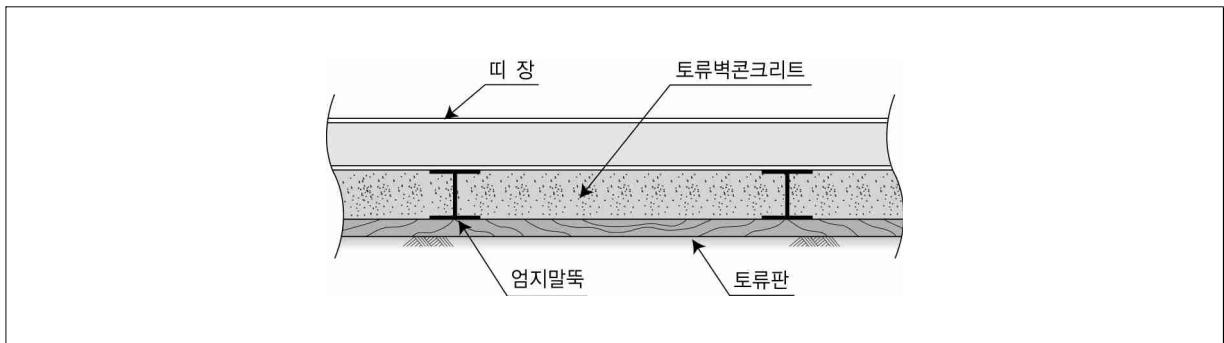
1.10 지하수 유출로 토류판 배면에 공동이 발생하였을 경우에는 쏘일 시멘트 공법에 의한 채움이나, 그라우팅을 실시하여 누수가 발생하지 않도록 조치하여야 한다.



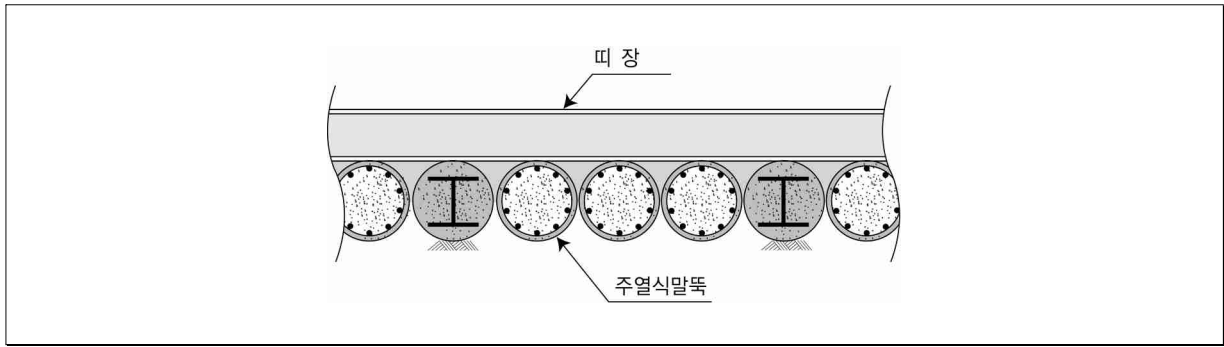
토류판 설치도



H-파일+토류판 공법



H-파일+토류벽콘크리트 공법



C.I.P 공법

5-5-3 띠장 및 버팀보

1. 재 료

버팀보에 사용하는 잭(Jack)은 설계에 명시된 규격품이상의 신품을 사용하여야 한다.

2. 시 공

2.1 띠 장(WALE)

- 2.1.1 띠장은 토류벽으로 부터의 하중을 균등히 받아 이것을 버팀보 또는 토류앵커에 균일하게 전달 되도록 현장의 상황에 맞추어 시공하여야 한다.
- 2.1.2 띠장은 강말뚝면과의 접촉부분은 틈이 생기지 않게 설치하여야 하며 부득이 틈이 생겼을 때에는 철판 또는 L형강으로 하중이 균등하게 분포할 수 있도록 틈을 메워야 한다.
- 2.1.3 말뚝 및 버팀보와 만나는 띠장의 양 플랜지(Flange) 사이에 철판으로 간격보강재(Stiffener)를 설치하여 최대하중에도 띠장이 변형되지 않도록 하여야 한다.
- 2.1.4 띠장끝 부분이 캔틸레버(Cantilever)로 되지 않게 버팀보를 설치하여야 하며, 캔틸레버(Cantilever)로 되어있을 경우에는 L형강 또는 강재로 사보강재를 설치하여야 한다.
- 2.1.5 띠장은 전구간에 걸쳐 연속체로 강결되어야 한다.
- 2.1.6 우각부의 띠장은 경사 버팀보에 의한 밀림방지를 할 수 있는 구조로 설치되어야 한다.

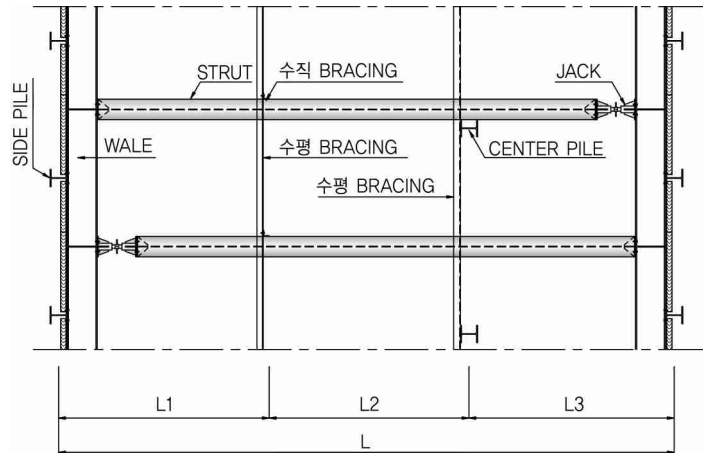
2.2 버팀보(STRUT)

- 2.2.1 버팀보 제작시 양단부가 부재와 직각이 되도록 제작하여야 한다.
- 2.2.2 버팀보는 띠장으로부터의 하중을 균등하게 지지하도록 시공하여야 한다.
- 2.2.3 버팀보 설치시에는 썸머(철판 또는 L형강)를 적절히 사용하여 버팀보가 띠장 또는 피스(Piece) 부재와 직각을 유지하도록 하여야 한다.
- 2.2.4 버팀보를 2개 묶어서 사용할 경우에는 U-볼트(bolt) 등으로 일체가 되도록 확고하게 결속시켜야 한다.
- 2.2.5 버팀보는 유압 잭(Jack)으로 선행하중(Pre-load)을 충분히 가한 후 스크류잭(Screw Jack)을 단단히 조여야 한다.
- 2.2.6 버팀보와 중앙 파일(Pile)에 설치되어 있는 ㄷ형강과 만나는 부분은 버팀보의 휨을 방지하기

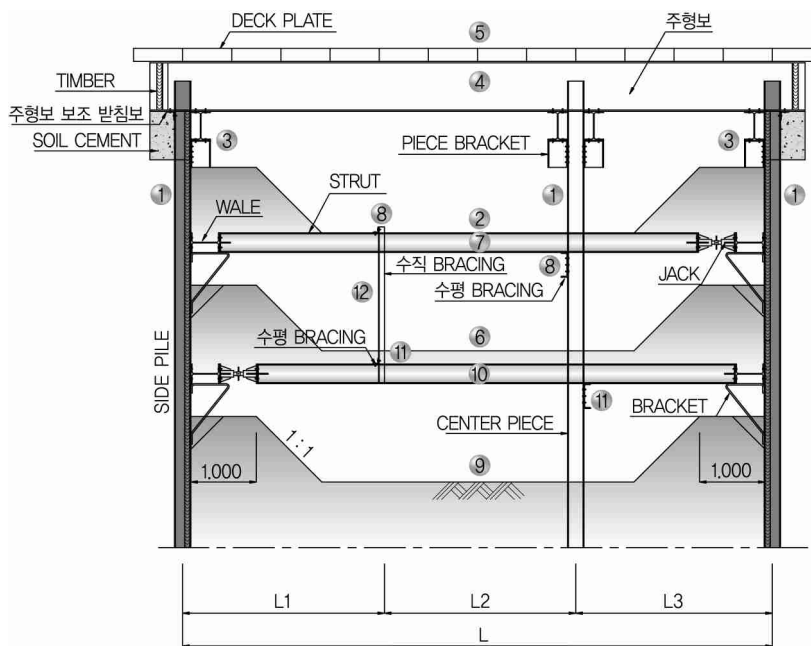
위하여 일체가 되도록 U-볼트(Bolt)를 설치하여 견고하게 채워야 한다.

- 2.2.7 버팀보의 좌굴을 방지하기 위하여 버팀보 설치와 동시에 즉시 설계도에 의하여 L형강 또는 C형강, X자 브레이싱을 수평과 수직으로 설치하여야 한다.
- 2.2.8 버팀보는 축방향하중 이외의 하중 전달방지를 위하여 버팀보의 상부에는 자재적치등을 금지하여야 한다.
- 2.2.9 사방향 버팀보(화타재) 가설시 기 설치되어 있는 연결버팀보에 무리한 하중이 걸리지 않는 방법으로 시공하여야 한다.
- 2.2.10 버팀보 설치전 공사감독자의 검사 지적사항에 대하여는 신속하게 수정 보완하여야 한다.
- 2.2.11 버팀보는 주변지반의 변형을 방지하도록 굴착진행에 따라 소정의 위치에 즉시 설치되어야 하며, 최하단 버팀보에서 토류벽측 굴착저면까지의 최대 높이를 3m이내로 하며, 부득이 3m를 초과할 경우 별도의 보강대책을 수립하여 응력설계서와 함께 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2.2.12 버팀보의 설치간격은 3m이내로 하여야 하며 지장물과의 저촉관계 또는 구조물 시공계획, 자재 및 장비투입의 공간확보 관계로 부득이 3m를 초과할 경우 별도의 보강대책을 수립하여 응력계산서와 함께 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 2.2.13 버팀보의 설치는 토류벽에 정확히 직교되어야 하며 축이 일치되도록 시공하여야 한다.
- 2.2.14 버팀보를 서로 이음하여 사용할 경우에는 축이 일치되도록 연결하여야 한다.
- 2.2.15 필요시 토류벽은 사보강재를 설치하여야 한다.
- 2.2.16 버팀보 잭(Jack)은 상호교차하여 설치하여야 하고, 한 방향으로만 설치하는 일이 없도록 한다.
- 2.2.17 잭(Jack)은 정기적으로 기름칠을 하며 띠장의 변형 및 온도변화등에 따라 조정하여 인접 버팀보와 균형 있는 힘이 전달되도록 하여야 한다.
- 2.2.18 버팀보는 스크류잭(Screw Jack)을 단단히 조여야 하며 설치후 스크류(Screw)의 여유가 있어야 한다.
- 2.2.19 구조물 시공진행에 따른 버팀보의 철거작업은 기 타설된 콘크리트 구조물에 미치는 영향등을 고려한 철거순서, 방법 및 보강대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
- 2.2.20 버팀보의 설치
- (1) 대형 버팀보 (L=8.0m 이상) 설치시 대형 크레인의 사용에 따른 도로점용으로 차량의 흐름을 저해 해서는 안된다.
 - (2) 따라서 버팀보의 길이는 5~8m로 시공하며, 버팀보의 연결은 지하에서 소형장비를 이용·연결하여 노면의 교통처리에 원활을 기해야 한다.

버팀보시공 일반도 및 가시설 시공순서도



< 버팀보 시공 일반도 >



< 가시설 시공 순서도 >

- | | |
|------------------|-------------------|
| ① H-파일(Pile) 건입 | ② 주형받침 설치부위 굴착 |
| ③ 주형 받침보 설치 | ④ 주형 설치 |
| ⑤ 복공판 설치 | ⑥ 1단 버팀보 설치부위 굴착 |
| ⑦ 1단 버팀보 설치 | ⑧ 1단 수평 L-형강 설치 |
| ⑨ 2단 버팀보 설치부위 굴착 | ⑩ 2단 버팀보 설치 |
| ⑪ 2단 수평 L-형강 설치 | ⑫ 1~2단 수직 L-형강 설치 |

5-5-4 버팀보 선행하중 책

1. 일반사항

내용 없음.

2. 재 료

내용 없음.

3. 시 공

3.1 선행하중책의 설치 위치

선행하중책의 설치 위치는 선행하중량이 흙막이벽에 균등하게 전달되게 하기 위하여 버팀보의 중앙부 근처에 지그재그로 설치하는 것을 원칙으로 한다. 또한 선행하중책의 위치는 다른 부분보다 휨모멘트에 대한 저항력이 작기 때문에 중간말뚝 부근에 설치하는 것이 바람직하나 현장에서 공사 감독자와 협의하여 설치위치를 결정한다.

3.2 선행하중책의 설치

3.2.1 선행하중책 준비

- (1) 선행하중책을 재사용(구재)하는 경우에는 선행하중책의 길이가 일정하지 않을 수 있으므로 먼저 그 길이를 맞추어야 한다. 즉 선행하중책의 상부몸체가 나사축에서 풀려 있으면, 상부몸체를 반시계 방향으로 최대한 돌려서 감아 주고, 멈춤나사도 멈춤나사의 핸들을 반시계 방향으로 돌려, 나사축의 끝부분에 멈춤나사가 위치하도록 하여 선행하중책의 길이가 600mm가 되도록 맞추어야 한다.
- (2) 그리고 선행하중책을 운반하는 도중에 선행하중책의 나사축이 하부몸체와 분리되지 않도록 하기 위해, 하부몸체의 운반고리와 멈춤나사 윗부분의 축을 철사 등을 이용하여 묶어 주어야 한다.

3.2.2 버팀보의 길이 결정

선행하중책의 길이(600mm)에 맞게 버팀보의 길이를 결정한다.

3.2.3 버팀보와 선행하중책 연결

지상에서 필요한 길이에 맞게 절단된 버팀보와 선행하중책의 하부몸체를 연결한다. 연결에는 직경 22mm 볼트가 이용되며, 연결구멍의 중심간 거리는 200mm이다.

3.2.4 버팀보 설치 및 선행하중책 길이 조정

지상에서 선행하중책과 버팀보와의 연결이 완료되면, 버팀보를 크레인이나 기타 장비를 이용하여 계획된 위치로 운반하고, 선행하중책의 상부몸체를 돌려서 버팀보에 밀착되도록 한 뒤, 버팀보와 선행하중책의 상부몸체를 볼트로 연결한다. 이때 선행하중책의 상부몸체의 나사가 70mm(8산)이상 나오지 않도록 주의하며, 선행하중책이 기울어지지 않도록 주의한다.

3.3 선행하중 재하단계 설정

3.3.1 초기 선행하중량 결정

- (1) 현장에서 버팀보에 작용시킬 선행하중량(초기 선행하중량, initial preload, jacking force)은 구조계산서에 제시된 선행하중량을 기준으로 하고, 버팀보 교차부의 마찰에 의한 손실량을 고려하여 아래의 (3)항 또는 (4)항에 따라 결정한다. 단, 설계시 교차부의 손실량을 고려한 경우에는 그 값을 초기 선행하중량으로 한다.
- (2) 수치해석에 의한 흙막이 구조물의 설계시, 선행하중 항목에 입력된 선행하중량(유효 선행하중량, effective preload)은 선행하중이 흙막이 벽체에 100% 전달되었을 때를 기준으로 한 것이나, 현장에서 선행하중을 작용시키면, 선행하중이 흙막이 벽체로 전달되는 과정에서 버팀보 교차부의 마찰에 의해 줄어들게 된다. 버팀보 교차부에 의해 선행하중이 손실되는 양은 교차부 개소당 2.5톤 정도이며, 선행하중책이 지그재그로 설치되므로 버팀보 1본 당 평균손실량은 (버팀보1본이 만나는 교차부 총 개수의 절반) × (2.5톤) 이다.
- (3) 국내 지하철 현장에서와 같이 1열의 버팀보를 이용하는 경우, 초기 선행하중량은 (수치해석시 입력된 선행하중량) + (버팀보 1본이 만나는 교차부 총 개수의 절반) × (2.5톤) 『교차부 손실량』 이다.
- (4) H-300 형강의 2열 버팀보를 이용하는 경우에는 버팀보의 단면적 항목에 2열의 버팀보 단면적 (1열의 버팀보 단면적×2)을 입력하기 때문에 수치해석에 의해 출력된 버팀보의 축력은 2열의 버팀보에 해당하는 값이다. 따라서, 버팀보 1열에 작용하는 축력은 계산된 버팀보 축력의 절반이며, 이 경우 1열의 버팀보당 초기 선행하중량은 (수치해석시 입력된 선행하중량(2열의 버팀보)) + (버팀보 1열이 만나는 교차부 총 개수)×(2.5톤) 『교차부 손실량』 에 해당하는 값의 절반이다.
- (5) 1열의 버팀보당 초기 선행하중량의 최소값은 흙막이벽과 지보재들의 설치상황 등 현장조건에 따라 달라질 수 있으나, 15톤 이상이어야 한다. 이 값은 지보재들간에 존재하는 틈새를 줄여 주는데 필요한 최소량이다.
- (6) 선행하중량이 구조계산서 내에 제시되어 있지 않은 경우에는 구조계산서 내에 수록된 각 단별 버팀보의 최대축력을 파악한 다음, 각 단 버팀보의 최대축력의 50~80%에 해당하는 하중을 각 단의 선행하중으로 설정하되, 감리원 또는 감독관의 승인을 얻어야 하며, 필요에 따라 재계산을 해야 한다.

3.3.2 예비재하 단계

- (1) 일반적으로 본재하에 앞서 예비재하의 단계를 두는 것이 좋으며, 예비재하의 목적은 버팀보 설치상태(수직도 및 수평도)를 확인하고, 버팀보와 중간말뚝의 교차부 및 버팀보 간의 교차부, 버팀보와 락의 연결부 상태를 확인하여, 재하시 버팀보의 틀어짐 현상을 초기에 방지하기 위함이다.
- (2) 예비재하는 위의 사항을 고려하여 10톤 내외의 크기로 하며, 예비재하시 문제가 발생하면 즉시

재하를 중단하고, 문제점들을 해결한 뒤, 다시 예비재하를 행해야 한다.

3.3.3 본재하 단계

- (1) 예비재하를 행한 결과, 이상이 없는 경우에 본재하를 행한다.
- (2) 재하시, 재하 단계는 작용 선행하중량에 따라 1/2~1/4 (약 20톤)으로 나누어 행한다.
- (3) 재하시 버팀보의 선형을 점검하여 좌굴이나 틀어짐 현상이 있을 경우에는 선행하중을 제거하고, 버팀보의 선형을 바로 잡은 뒤, 다시 선행하중을 재하해야 한다.

< 선행하중 재하 도표 예 >

	설계 하중 (톤/본)	유 효 선행하중 (톤/본)	선행하중/설 계하중 (%)	교차부 손실량	초 기 선행하중 (톤/본)	재하단계			비 고
						1회 (예비 재하)	2회 (본재하)	3회 (본재하)	
1 단	16톤	8톤	50%	5톤	13톤	10톤	15톤	-	최소15톤
2 단	33톤	17톤	52%	5톤	22톤	10톤	22톤	-	
3 단	45톤	23톤	51%	5톤	28톤	10톤	28톤	-	
4 단	65톤	32톤	49%	5톤	37톤	10톤	30톤	37톤	
5 단	75톤	37톤	49%	5톤	42톤	10톤	30톤	42톤	
6 단	60톤	30톤	50%	5톤	35톤	10톤	30톤	35톤	
단									
단									
단									
참 고	1) 교차부 손실량 (교차부 4개소) = 4개소×1/2×2.5톤 = 5톤/1열 2) 예비재하량 : 10톤 적용 3) 본재하량 : 20톤 적용 4) 최소 초기 선행하중량 : 15톤 적용								

3.4 선행하중 재하

3.4.1 재하전 점검

- (1) 띠장부 점검
 - 선행하중을 재하하기 전에 띠장부에는 스티프너를 설치해야 하며, 띠장부에 채움 콘크리트를 설치한 경우에는 콘크리트가 경화되어 있는지 확인한다.
- (2) 버팀보 점검
 - ① 버팀보의 선형도(수평도 및 연직도)를 확인한다.
 - ② 띠장과 버팀보, 띠장과 사보강재 등 연결부의 체결은 완전한지 확인한다.
 - ③ U볼트는 느슨하게 체결되어 있는지 확인한다.
 - ④ 버팀보의 교차부 등에 버팀보의 신축을 방해하는 부작물이 있는지 확인한다.
 - ⑤ 선행하중을 재하하기 전에는 버팀보와 하현재 그리고 버팀보들 간의 브레이싱에 볼트를 체결 해서는 안된다. 브레이싱이 필요한 경우에는 선행하중을 작용한 후에 설치해야 한다.

제5장 가시설 공사

(3) 기타

유압실린더와 수동 또는 전동의 유압펌프가 준비되어 있는지 확인하고, 유압펌프의 호스에서 오일이 새지 않는지 확인한다.

3.4.2 선행하중 재하

- (1) 사전준비 및 각 부의 점검이 완료되었으면, 유압실린더를 선행하중잭의 하부몸체에 삽입한다.
- (2) 버팀보가 상하로 교차하는 경우, 하단의 버팀보에 먼저 선행하중을 재하한 뒤, 상단의 버팀보에 선행하중을 재하해야 한다.
- (3) 유압실린더에 수동 또는 전동 유압펌프의 호스를 연결시킨다.
- (4) 유압펌프의 오일밸브는 잠그고, 에어밸브는 연 다음, 설정된 재하단계별로 선행하중을 재하한다. 오일밸브는 유압펌프의 전방부에 위치하며, 에어밸브는 유압펌프의 후방부에 위치하며 오일 탱크 위에 있다.
- (5) 재하책임자는 예비재하인 경우에는 예비재하시 주의해야 할 사항들을 확인하고, 본재하인 경우에는 본재하시 측정해야 하는 사항들을 확인한 뒤, 계획된 재하단계에 따라 작업을 진행한다.
- (6) 유압펌프에 설치된 유압계가 설정된 크기(작업 선행하중량)에 도달하면, 선행하중잭의 멈춤나사를 선행하중잭의 하부몸체까지 돌려 하부몸체에 밀착되도록 하여 하중의 손실을 최소화한다. 단, 선행하중잭의 하부측 나사가 70mm(나사산으로 8산)이상 나오지 않도록 해야 한다.
- (7) 유압펌프의 오일밸브를 열고, 유압실린더를 선행하중잭의 하부몸체에서 빼낸다.
- (8) 각종 측정항목의 확인 결과, 이상이 발견될 경우에는 선행하중을 제거하고 그 원인을 분석·해결한 뒤 작업을 진행한다.
- (9) 선행하중 작업시, 좌굴의 위험이 예상되는 곳에는 U볼트 및 L형강 등을 이용하여 좌굴방지를 위한 보강작업이 선행되어야 한다.
- (10) 선행하중 작업을 완료한 후에는 U볼트 또는 I볼트 등 재하 전에 느슨하게 가체결되어 있던 조임을 완전하게 체결한다.
- (11) 선행하중 작업 중 기타 문제가 발생할 때에는 감리 또는 감독관과의 협의를 통해 보완토록 한다.

3.4.3 작업 분담 및 필요 인원

- (1) 작업 책임자 : 선행하중 작업에 따른 전체사항을 관장하는 책임자 (1인)
- (2) 유압펌프 작동자 : 유압펌프 및 선행하중잭 작동 요원 (1인 이상)
- (3) 측정요원 : 작업시 측정사항을 확인하는 요원 (1인 이상, 작업 책임자와 겸할 수 있음)

3.4.4 선행하중 작업시 확인 사항

측 정 항 목	측 정 기 기	비 고
선 행 하 중	유압펌프의 압력계	필 수
벽체의 변위	경사계, 피아노선	대표단면에 대해 측정
버팀보의 축력	하중계, 변형계, 유압계	대표단면에 대해 측정
버팀보의 수평도 및 연직도	목 시	필 수
선행하중 작용시 변위	변 위 계	대표단면에 대해 측정

3.5 선행하중 작업 후 관리 및 점검사항

3.5.1 버팀보의 수평도 점검

목시를 통해 버팀보의 수평도를 점검한다.

3.5.2 띠장부의 상태 점검

- (1) 띠장부 보강 스티프너의 변형여부 또는 콘크리트의 균열여부를 점검한다.
- (2) 띠장부 플랜지의 변형여부를 목시를 통해 점검한다.

3.5.3 부재들간의 연결부 및 교차부 조임 정도 확인

- (1) 버팀보간의 연결부와 버팀보와 띠장의 연결부 볼트의 조임 확인
- (2) 버팀보와 받침보의 교차부에 설치된 U볼트의 조임 확인

3.5.4 흠막이 벽체의 변위량 측정

- (1) 경사계 또는 피아노선을 이용하여 흠막이 벽체의 변위를 측정한다.
- (2) 흠막이 벽체의 변위가 관리치를 초과하는 경우, 감리·감독관과 협의를 통해 추가 선행하중을 검토할 수 있다.
- (3) 추가 선행하중의 검토시에는 특정 버팀보에 과도한 축력이 발생하지 않도록 주의해야 하며, 버팀보의 축력 전달에 방해되는 부재의 유무를 검토해야 한다.

3.5.5 버팀보 축력의 경시변화 측정

버팀보 축력의 시간별 변화량이 관리치를 초과하는 경우, 감리·감독관과 협의하여 선행하중의 감압 또는 필요한 경우 버팀보 보강을 검토한다.

3.5.6 각종 계측을 통해 구조물의 안정성을 확인

3.6 버팀보 해체

3.6.1 버팀보 해체전 확인작업

- (1) 설계시 예상된 버팀보 축력과 측정된 버팀보 축력을 비교하여, 버팀보에 과도한 축력이 있는지를 확인한다.

제5장 가시설 공사

- (2) 버팀보에 과도한 축력이 작용하는 경우에는 그 원인과 해당 버팀보 해체로 인해 발생할 문제점 등을 분석한 뒤, 필요한 경우 해체용 임시 지보재를 설치해야 한다.

3.6.2 버팀보 축력 감압작업

- (1) 사전준비 및 각 부 점검이 완료되면, 유압실린더를 선행하중잭의 하부몸체에 삽입한다.
- (2) 버팀보에 과도한 축력이 작용하는 경우에는 해체용의 고압실린더를 사용한다.
- (3) 유압실린더에 유압펌프의 연결호스를 체결한 후, 유압펌프의 오일밸브는 잠그고, 에어밸브는 연다.
- (4) 선행하중잭의 멈춤나사와 하부몸체가 벌어질때까지 유압펌프를 작동시킨 후, 멈춤나사를 하부몸체의 반대편으로 돌려 하부몸체와 분리시킨다.
- (5) 버팀보 축력의 감압작업시, 흠막이벽의 휨과 다른 버팀보의 변형에 주의해야 하며, 버팀보가 상하로 교차하는 경우에는 상·하단 순으로 작업해야 한다.
- (6) 유압펌프의 오일밸브를 열고, 유압실린더를 선행하중잭의 하부몸체에서 빼낸다.
- (7) 버팀보간의 연결부와 버팀보와 띠장의 연결부 등의 볼트를 풀어 버팀보를 해체한다.

5-6 매설물 보호 및 복구

1. 일반사항

- 1.1 매설물 보호 및 복구는 공사감독자가 지시한 설계도서에 의하여 시공하여야 하며 필요에 따라 공사감독자의 입회를 받아야 한다. 매설물 처리에 대한 공정 및 수량은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.2 현장에는 전담직원을 두고 공사감독자의 지시사항을 준수하여야 하며 수시로 점검, 보수하여야 한다. 특히 관류의 이음, 곡관, 분기관, 단관부 및 맨홀의 부속품, 밸브, 갱내외의 이동부 등의 약점개소는 중점적으로 점검하고 보호공의 보수, 보강에 유의하여야 한다.
- 1.3 만일 매설물에 이상이 발생하였을 때에는 즉시 공사감독자에게 연락하고 조속히 보수하거나 공사감독자가 지시하는 사항에 대하여 적극 협력하여야 한다.
- 1.4 특히 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고에서 2차피해의 우려가 있을 때에는 계약상대자는 조속히 교통의 차단, 통행자, 인근주민의 대피유도, 부근의 화기금지 등 필요한 조치를 강구함과 동시에 공사감독자, 경찰서, 소방서 등의 유관기관 관계자에게 연락해야 한다.
- 1.5 시공시 다음 관련사항을 고려하여야 한다.
 - 1.5.1 매설물의 수시점검 및 수리에 필요한 노면복공판의 철거, 복구 및 점검용 발판의 설치.
 - 1.5.2 수도관의 절곡부, 분기부의 보강.

1.5.3 각종 지하 매설물 주변 굴착은 인력굴착을 원칙으로 한다.

1.5.4 중요 지하매설물(도시가스관, 대형상수도관 등)의 점검을 위한 점검통로를 설치하여야 한다.

1.6 유지관리부서와 사전협의하여 담당자 입회하에 이설 또는 보호공을 시행하여야 하며 복구시에도 담당자 입회하에 시행하여야 한다.

2. 시 공

2.1 매설물 보호

2.1.1 시공일반

- (1) 매설물 보호는 굴착 후 즉시 시행해야 한다.
- (2) 공사중에는 매설물이 정상상태를 지니도록 유지·점검하여야 한다.
- (3) 맨홀, 소화전관, 밸브실, 양수기 등의 위치를 복공상에 명기할 것이며 그 위치의 보호공은 용이하게 뚫 수 있게 하여 보수가 편리하도록 해야 한다.
- (4) 갱내에는 점검할 수 있는 발판을 가설해야 한다.
- (5) 매다는 부재는 하중이 균등히 걸리도록 설치해야 한다.

2.1.2 하수도

- (1) 노면복공에 지장이 되는 하수관의 맨홀 두부는 최소한으로 제거하되 굴착구간내로 하수가 스며들지 않도록 처리하여야 한다.
- (2) 누수의 우려가 있는 관로 및 맨홀의 부분은 굴착전에 보강 조치를 취하여야 한다.
- (3) 누수되는 하수관은 지수조치외에 누수원인을 제거토록 한다.
- (4) 이설 및 신설하수관은 폭우와 주변도로 침하를 대비하여 충분한 단면을 확보하고, 기존 하수관에 매달은 하수관의 연결을 철저히 하여야 한다.
- (5) 하수도 복구 및 신설시는 유관부서와 사전 협의하여야 한다.

2.2 매설물 복구

2.2.1 시공일반

- (1) 되메우기전에 매설물 보호공에 대한 검사를 받아야 한다.
- (2) 매설물을 매다는 강제 지지부재 등은 매설물 저부까지 되메우기를 완료하고 매설물 및 지보공의 안전을 확인한 후 철거하여야 한다.
- (3) 수급자는 각종 매설물 관리기관과 협의하여 적절한 복구계획을 수립하여야 하고, 이에 따른 공사는 합리적 적산기준에 따라 반영되어야 한다.

2.2.2 복구후의 관리검사

노면복구후 하수도등의 시설로는 원위치 시험하여 그의 검사를 받아야 한다.

3.2.3 지하매설물의 복구가 완료되면 수급자는 지하 매설물도를 작성, 제출하여야 한다.

5-7 강제제작 공사

5-7-1 강제제작 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방은 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사 가시설 공사등에 있어서 강재의 제작에 필요한 사항을 규정한다.

1.2 강제제작의 순서

1.2.1 강재의 제작순서는 공사의 특성에 따라 다르나 일반적인 순서는 다음과 같다.

제작도 작성 → 본뜨기·금긋기 → 가공(절단, 구멍뚫기, 절삭, 휨가공, 조립) → 용접 → 가조립 → 수송 → 조립

1.2.2 현장조립은 공사의 특성에 따라 다르므로 당해공사의 설계도와 공사시방서에 따른다.

1.3 제작준비

1.3.1 수급자는 강제 제작공사에 관련된 공사계약내용 및 계약서의 내용, 설계도서의 내용 및 공사시방서를 파악하여 이에 따른 준비를 해야 한다.

1.3.2 수급자는 강재의 규격 및 수량, 품질확인, 조달방법 및 인수장소 등 강제제작에 필요한 준비사항을 미리 계획하여 공사감독자에게 제출해야 한다.

1.4 사전조사

1.4.1 계약상대자는 강제제작을 안전하고 확실하게 하기 위해 강제 제작시공계획서를 작성하기전에 사전조사를 실시해야 한다.

1.4.2 사전조사할 사항

- (1) 강제 생산공장 및 제작공정 위치
- (2) 강제 인수장소 및 제작공장까지 운송수단, 운송로
- (3) 강제 인수 후 저장장소
- (4) 제작공장 설비상태 및 제작능력
- (5) 제작과정별 검사 및 품질관리 체계
- (6) 제작완료후 강교 가설현장까지 수송수단 및 수송로
- (7) 관련법규 및 관계기관과 협의 할 사항 등

1.4.3 수급자는 사전조사 후 재료조달 및 제작후 가설현장으로 운송하는데 공공에 피해가 없도록 하고 재료 및 제작한 부재에 변형이나 손상이 없도록 안전하게 운송하여야 한다.

1.5 사전조사

- (1) KS B 0052 (표준용접기호)
- (2) KS B 0885 (용접검정 기술에 있어서의 시험방법 및 판정기준)
- (3) KS B 1002 (6각 볼트)
- (4) KS B 1010 (마찰 접합용 고장력 6각 볼트, 6각 너트, 평와셔의 셋트)
- (5) KS B 1012 (너트)

- (6) KS D 3503 (일반구조용 압연강재)
- (7) KS D 3515 (용접구조용 압연강재)

5-7-2 강재의 제작

1. 일반사항

- 1.1 구조용 강재의 제작은 관련 규정의 해당요건에 합치해야 한다.
- 1.2 용접작업과 용접된 접합은 토목공사 표준 일반시방서 05110(용접공)의 요건에 합치해야 한다.
- 1.3 강부재와 금속재의 제작은 공장 또는 제작소에서 될 수 있는한 미리 제작해서 미리 조합해야 한다.
- 1.4 구멍은 금속재의 표면에 직각이 되도록 절단, 천공, 펀칭해야 하며, 구멍은 볼트의 지름보다 2mm 더 크게 펀칭하거나 드릴천공해야 한다.

2. 재 료

2.1 강 재

강재의 사용은 설계도서에 적합한 것을 사용해야 하며, 다음 표의 규격품을 사용해야 한다.

명 칭	규 격	기 호	비 고
일반구조용 압연강재	KSD 3503	SS41, SS51	
리벳용 압연강재	KSD 3557	SBV34, SBV41	
용접구조용 압연강재	KSD 3515	SWS41, SWS50	

3. 시 공

3.1 금긋기(Marking)

- 3.1.1 철판위에 주요부재를 마킹 할 때에는 주된 응력의 방향과 압연방향을 일치시켜야 한다.
- 3.1.2 주요부재를 강재에 마킹 할 때에는 강철로 만든 정으로 펀칭해서는 안된다.
- 3.1.3 마킹검사는 띠철이나 형판을 사용하여 정확히 마킹하고 재질, 모양, 치수 및 정도의 검토와 마킹이 현도에 의한 띠철, 형판대로 되어 있는가를 검사하여야 한다.

3.2 공 작

- 3.2.1 판끊기는 중요한 응력의 방향과 압연방향과의 일치시킴을 원칙으로 한다.
- 3.2.2 금긋기를 할 때는 완성후에도 남을 곳에는 강판에 상처를 내어서는 안된다.
- 3.2.3 절단은 자동가스 절단기로 하여야 하며 가스절단 및 가스가공한 휨 표면의 품질은 규정(KSB 0161)보다 양호하여야 한다.

제5장 가시설 공사

- 3.2.4 강재의 절삭면의 표면 거칠기는 50S 이하여야 한다.
- 3.2.5 구멍뚫기는 소정의 지름으로 드릴 및 리머다듬질을 병용하는 것으로 한다.
- 3.2.6 강관의 휨 냉간가공을 하는 경우 내측반지름이 관두께의 15배 이상이라야 하고, 열간 가공시는 SWW 58 이상은 원칙적으로 열간가공 해서는 안된다.

3.3 절단 및 개선가공

- 3.3.1 강재의 절단은 용접열에 의한 수축을 고려하여야 하며 강관의 절단은 자동가스 절단법에 의해 실시하여야 한다. 다만, 9mm이하일 때는 전단절단기를 사용해도 좋다.
- 3.3.2 형강의 절단은 기계절단법에 의해 절단하여야 하며 소형 형강은 전단절단기 또는 연삭절단기를 사용하여도 좋다.
- 3.3.3 도장 될 주요부재로 조립 후에 외부 자유단으로 되는 절단면의 각은 2.0mm정도의 둥근 형상 또는 2.0mm정도의 모서리 따기를 하여야 하며 내부의 자유단으로 되는 절단면의 각은 0.5mm이상의 둥근 형상으로 하여야 한다.
- 3.3.4 채움재, 리브(rib)재 및 이와 유사한 부재를 전단에 의해 절단할 경우 그 절단면은 전단상태 그대로 해도 좋다. 다만, 끝말림은 제거하여야 한다.
- 3.3.5 노치는 깊이 1.0mm이하일 경우에는 그라인더로 연삭하여 균일하게 하고 깊이 1.0mm를 초과할 경우에는 용접으로 더듬기하여 그라인더로 다듬질하여야 한다.
- 3.3.6 절단조건과 주된 결함은 다음 표와 같다.

절단조건과 결함

결 함 의 종 류	절단속도		화구위치		산소압력		예열
	빠름	느림	높음	낮음	높음	낮음	높음
1. 상단이 녹아서 둥근형을 갖는 것.	○	○	○				○
2. 상단이 녹아서 구상(球狀)이 된다.				○			
3. 하단이 녹아서 둥근형을 갖는 것.	○				○		
4. 하단에 각이 있는 것.			○	○			
5. 드래그(Drag)가 크고 불규칙하다.	○						
6. 슬래그의 박리성이 나쁘다.		○		△	○		○
7. 노치가 많이 발생한다.	○	○		△	○		○

주) ○ : 큰 관계가 있다. △ : 약간 관계가 있다.

- 3.3.7 용접선의 교차 부분과 한 부재를 다른 부재에 접합시킬 때 부딪침을 피하기 위하여, 모서리를 따내기 할 경우에는 드릴(drill) 또는 모형 절단기를 이용하여 반경 1.0cm이상 둥글게 절단하여야 한다.
- 3.3.8 판형 및 상자형 보의 복부재는 설계에서 주어진 처짐과 제작중에 발생하는 부가 처짐을 고려하여 절단하여야 한다. 이는 상·하 플랜지에 용접으로 부착되는 종·횡 리브재 및 스테드(stud) 용접량의 차이에 의한 변형을 고려하여 부가 처짐값을 제작자가 정하여 가조립정도 기준에 대비하여야 한다.

3.3.9 개선가공은 자동가스절단기 또는 기계절삭기에 의해 행하는 것을 원칙으로 한다.

3.4 가조립

강지보공은 원형 상태로서 가조립을 실시한 후 현장에서 시공시 오차가 없도록 하여야 한다.

3.5 조립(Assembly)

3.5.1 조립준비는 조립에 앞서 각부재의 기호, 치수, 각도, 변형유무, 절단면의 마감등을 확인하고 조립순서에 따라 부재를 정리하여야 한다.

3.5.2 재편의 조립은 지그 및 직각자 등을 이용하여 정확히 이음하여야 한다. 필렛용접부는 될 수 있는 한 밀착시켜야 하며, 밀착도가 허용오차를 초과할 경우에는 초과한 치수만큼 필렛용접 치수에 증가시켜 시공하여야 한다. 필렛용접의 밀착도는 용접후 부재의 변형에 큰 영향을 주므로 주의하여 시공하여야 하며, 한계허용오차는 1mm를 초과할 수 없다. 맞대기 용접부는 루트간격, 뒷담재의 틈 및 부재의 어긋남에 주의하여 조립용접(가용접) 이음하여야 하며, 조립품 정밀도는 허용치 이내여야 한다.

3.5.3 조립정밀도를 확보하기 위하여 조립대(정반), 크램프(clamp), 잭(jack)등의 조립 지그(jig)를 이용하여 조립하여야 한다.

3.5.4 부재편의 취급은 조심스러워야 하며, 가능한 한 망치 타격을 해서는 안된다. 불가피하게 망치를 사용할 경우는 간접타격법으로 부재에 흠집이 나지 않도록 하여야 한다.

3.5.5 부재편의 조립은 용접에 의한 변형을 적게 하기 위하여 적당한 역변형이나 구속을 실시하여야 하며, 용접에 의한 수축량을 감안하여 완성시 치수, 모양을 정확하게 유지할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다.

5-7-3 용접(Welding)

1. 일반사항

1.1 용접작업 일반

1.1.1 용접방법, 용접순서, 용접기, 용접봉등의 상세한 사항이 설계내역 및 시방서 기준에 적합한지 여부를 확인하여야 한다.

1.1.2 용접은 필요한 이음성능을 만족할 수 있도록 아래사항을 확인한 다음 신중하게 시공하여야 한다.

- (1) 강재의 종류와 특성
- (2) 용접방법, 흠형태, 용접재료의 종류와 특성
- (3) 조립되는 재편의 가공, 조립정밀도, 용접부분의 청소도와 건조상태
- (4) 용접재료의 건조상태
- (5) 용접조건과 용접순서

1.1.3 용접작업에 있어서는 화재, 누진등에 대하여 충분한 방지대책을 강구하여야 한다.

1.1.4 용접 시작에서 완료까지 접합부가 침수하지 않도록 하여야 한다.

제5장 가시설 공사

- 1.1.5 갱내 용접작업중의 용접가스는 적절한 환기설비에 의해 충분히 제거하여야 한다.
- 1.1.6 용접봉은 연강용 피복아이크 용접봉으로 K.S 사용을 원칙으로 하고, 비K.S 품은 공사감독자의 사전승인을 얻어야 한다.
- 1.1.7 KSEA 4301 (일메나이트계), KSE 4316 (저수소계) 용접봉은 항상 건조상태를 유지토록 건조기를 사용하여 적절한 관리를 하여야 한다.
- 1.1.8 용접부는 충분히 건조시켜, 녹, 기타 유해한 것은 와이어 브러쉬등으로 완전히 제거하고 청소한 후에 용접하여야 한다.
- 1.1.9 용접할 때는 강제변형을 교정하여 모재에 부담을 주지않은 정도로 정확히 실시하고 가용접은 최소한도로 한다. 본 용접의 경우는 가용접을 완전히 제거하여야 한다.
- 1.1.10 비드의 여분은 되도록 작게하도록 용접하며 최대 2mm를 표준으로 하여야 한다.
- 1.1.11 본 용접은 용접부에서의 수축응력과 용접으로 인한 비뚤어지는 것을 막기 위하여 용접열의 분포가 균등하게 되도록 용접순서에 유의하여야 한다.
- 1.1.12 용접개시후 그 한층을 완료할 때까지 연속적으로 하여야 한다.
- 1.1.13 용접은 각층마다 스라그, 스페터등을 완전히 제거 청소한 후에 하여야 한다.
- 1.1.14 양면 용접의 경우는 한쪽 용접을 완료후 반대쪽을 가우징(Gouging) 작업을 시행한 후 용접을 하여야 한다.
- 1.1.15 우천, 풍설시 또는 혹한시는 원칙적으로 용접하지 않는다. 단, 적절한 보호시설을 설치한 경우 또는 용접전에 미리 가스버너등으로 적절한 예열을 가한 경우는 공사감독자의 승인을 얻어 용접할 수 있다.

1.2 용접 작업자

- 1.2.1 제작기술자는 소정의 교육을 받은 자로서 충분한 지식을 겸비하고 용접교량의 제작에 상당한 경험이 있는 사람이어야 한다. 또한 KS B 0885 정해진 용접공 기량시험 등에 의하여 판정하여야 한다.
- 1.2.2 용접시공에 종사하는 용접공은 KS B 0885 「용접 기술검정에 있어서 시험방법 및 판정기준」에 정해진 시험 종류중 그 작업에 해당하는 시험 또는 이것과 동등 이상의 자로서 해당용접에 대해 적정한 기량을 갖고 있어야 한다.

1.3 용접의 기본형식

- 1.3.1 기본기음(5가지) : 맞대기이음, 겹쳐이음, 모서리이음, T자이음, 가장자리 이음
- 1.3.2 기준용접부(3가지) : 홈용접부(Groove Welds), 필렛(Fillet)용접부, 플러그(Plug)용접부

1.4 용접기호

- 1.4.1 용접기호

기본아아크 및 가스용접형식 기호

구 분	용접종류	기호	용접종류	기호	구 분	보조기호	
흡 용 접	I형	Ⅱ	V형	V	용접부의 표면형상	평 탄	-
	X형	×	U형			불 록	
	H형		형			오 목	
	J형		K형		용접부의 다 듦 질 방 법	그라인더가공	G
	양면 J형		플러이형			기계가공	M
필 렛	연 속		단 속			치 핑	C
	엇갈림					다 듦 질	F

(1) 이음의(화살표 쪽)만을 용접하려면 용접부기호를 기선의 아래쪽에 표시하고, 이음의(화살표반대 쪽)만을 용접하려면 용접부 기호를 기선의 위쪽에 표시한다.

1.5 용접자세

- 1.5.1 상향자세(Overhead Position) : 용접선이 대략 수평인 이음을 아래쪽에서 용접하는 자세
- 1.5.2 수평자세(Horizontal Position): 용접선이 대략 수평인 이음을 옆쪽에서 용접하는 자세
- 1.5.3 수직자세(Vertical Position) : 용접선이 대략 연직 이음을 옆쪽에서 용접하는 자세
- 1.5.4 하향자세(fiat Position) : 용접선이 대략 수평인 이음을 위쪽에서 용접하는 자세

2. 재 료

2.1 용접재료의 관리 및 선택

- 2.1.1 용접재료는 용접하는 강재의 성질에 적합한 것을 사용하여야 하며 용접재료의 관리는 철저하게 하여야 한다.
- 2.1.2 피복 아크 용접봉 및 플럭스(flux)는 사용에 앞서 건조로에서 충분히 건조한 상태에서 사용하여야 한다. 용접봉과 플럭스의 건조 표준은 표 5-1과 표 5-2에 따른다.

표 5-1 용접봉의 건조

용접봉의 종류	건조온도(℃)	건조시간
연강용 피복 아크 용접봉 (건조후 12시간 초과)	100~150	1시간 이상
치수소계 피복 아크 용접봉 (건조후 4시간 초과)	300~400	1시간 이상

표 5-2 플럭스의 건조

플럭스의 종류	건조온도(℃)	건조시간
용융 플럭스	150~200	1시간 이상
소성 플럭스	200~250	1시간 이상

제5장 가시설 공사

2.1.3 피복 아크 용접봉은 피복재가 벗겨지거나 오손된 것을 사용해서는 안된다.

2.1.4 용접봉의 적열이 발생되지 않도록 사용에 주의하여야 한다.

2.1.5 강도가 같은 강재를 용접하는 경우에는 모재와 같거나 그 이상의 기계적 성질을 갖는 용접재료를 사용하여야 한다.

2.1.6 강도가 서로 다른 강재를 용접하는 경우에는 높은 강재와 같거나 그 이상의 기계적 성질을 갖는 용접재료는 사용하여야 한다.

2.1.7 내후성강재를 용접하를 경우는 내후성 강재용 용접재료를 사용하여야 한다.

2.1.8 피복 아크 용접 시공에서 다음의 항목에 해당하는 경우는 저수소계 용접봉을 사용하여야 한다.

- (1) 판두께 25mm이상, 38mm이하의 재질 SS 400, SM 400 강재를 예열하지 않고 용접하는 경우
- (2) 내후성 강재를 용접하는 경우
- (3) 50킬로급 강재 이상의 고장력 강재를 용접하는 경우
- (4) 구속이 큰 재편을 용접하는 경우

2.2 용접재료 품질관리

2.2.1 강재 종류별 용접봉규격 및 품질관리는 표 5-3에 따른다.

표 5-3 강재종류별 용접봉 규격 및 품질관리

접합되는 상호 강재		용 접 봉(저 수 소 계 ※)
①	SS 400	KS D 7004(연강용 피복 아크 용접봉)
	SM 400의 경우	KS D 7006(고장력강용 피복 아크 용접봉)의 490f/mm ² 급(※)
	SMA 400	KS D 7109(내후성강용 피복 아크 용접봉)의 490f/mm ² 급(※)
②	SM 490	KS D 7006(고장력강용 피복 아크 용접봉)의 490f/mm ² 급(※)
	SM 490Y의 경우	KS D 7101(내후성강용 피복 아크 용접봉)의 490f/mm ² 급(※)
	SMA 490	KS D 7101(내후성강용 피복 아크 용접봉)의 490f/mm ² 급(※)
③	SM 520의 경우	KS D 7006(고장력강용 피복 아크 용접봉)의 520f/mm ² 급 또는 570f/mm ² 급(※)
		KS D 7101(내후성강용 피복 아크 용접봉)의 520f/mm ² 급 또는 570f/mm ² 급(※)
④	SM 570 SMA 570의 경우	KS D 7004(고장력강용 피복 아크 용접봉)의 570f/mm ² 급
		KS D 7101(내후성강용 피복 아크 용접봉)의 570f/mm ² 급
⑤	①과 ②	KS D 7004(연강용 피복 아크 용접봉)중(※) 또는 ②의 규정 ① 과 ③의 경우는 ③의 규정 ①과 ④의 경우는 ④의 규정한 것을 사용하여도 좋다.
	①과 ③의 경우	
	①과 ④	
⑥	②와 ③의 경우	③에 규정한 것을 사용한다.
⑦	②와 ④	④에 규정한 것을 사용한다.
	③과 ④의 경우	
⑧	반자동 아크 용접에 사용되는 와이어	KS D 7025(연강 및 고장력강용 아크용접 솔리드 와이어)
		KS D 7104(연강 및 고장력강용 아크용접플럭스 코어드 와이어)
		KS D 7106(내후성강용 가스금속 아크 용접 솔리어 와이어)

※ ()내의 항은 Cu≥0.5%의 경우 추가하는 것으로 한다.

2.2.2 강재의 규격증명서로부터 계산된 탄소당량이 0.44%를 초과하는 경우는 용접재료, 용접방법 등을 별도로 검토하여야 한다.

2.2.3 탄소당량 Ceq의 계산에는 다음 식을 이용한다.

제5장 가시설 공사

$$C_{eq}(\%) = C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14 + (Cu/13)$$

3. 시 공

3.1 용접시 예열

- 3.1.1 전기저항 가열법, 고정 버너(burner), 수동 버너 등에 의해 소정의 예열을 실시하여야 하며 불꽃에 의해 예열할 경우는 결로에 주의하여야 한다.
- 3.1.2 본 용접 및 조립 용접시에는 표 5-4에 표시한 조건의 어느 것에 해당할 경우라도 용접선에서 50mm 정도가 표에 나타낸 온도가 되도록 예열하여야 한다.

표 5-4 예 열

강 재	조 건	예 열 온 도(℃)	
		수동 용접 및 반자동 아크 용접	서브머지드 아크 용접
SS 400 SM 400 SMA 400	① 0℃ < 작업장의 온도 ≤ 5℃ ② 판두께 32mm이상의 경우	50이상	
SM 490 SM 490Y	① 0℃ < 작업장의 온도 ≤ 10℃ ② 판두께 25mm이상 38mm미만의 경우	50이상	
SM 520 SMA 520	판두께 38mm이상의 경우	100이상	50이상
SM 570	판두께 25mm이상의 경우	50이상	50이상
SMA 570	판두께 25mm이상의 경우	100이상	50이상

주) 서브머지드 아크용접의 예열은 3.2의 (1)항의 처리후 빠르게 본 용접을 실시할 경우는 SM 570Q재로 판두께 25mm이상의 경우를 제외하고 생략해도 좋다.

3.2 용접작업

- 3.2.1 용접부의 청소와 건조는 용접품질에 큰 영향을 주므로 용접전에 용접면과 용접부분에 있는 녹, 슬래그(slag), 도료, 기름, 먼지 등은 완전히 제거하여야 하며 용접선 부근은 완전히 건조된 상태이어야 한다. 또한 반자동 아크 용접과 서브머지드아크 용접에서는 용접선으로부터 좌우 3~5cm정도의 인접부분을 샌드 블라스트(sand blast)나 그라인더 등을 사용하여 흑피 및 도료를 제거하여야 한다.
- 3.2.2 용접순서 및 방향은 가능한 한 용접에 의한 변형이 적고, 잔류응력이 적게 발생하도록, 용접구조에 관한 충분한 지식과 경험을 갖춘 기술자가 결정하여야 하며 용접이 교차하는 부분이나 밀폐되어 순서가 잘못되었을 경우에 용접이 안되는 부분이 없도록 용접순서에 대하여 특별한 고려를 해야 한다.
- 3.2.3 용접부에서 수축에 대응하는 과도한 구속은 피하여야 하며 용접이음은 조립하는 날에 용접을 가능한 한 완료하여 도중에 중지하는 일이 없도록 하여야 한다.
- 3.2.4 항상 용접열의 분포가 균등하도록 조치하여 일시에 다량의 열이 한곳에 집중되지 않도록 하여야 하며 선행한 용접에 의한 변형을 다음 용접에서 서로 상쇄시킬 수 있도록 용접순서를 조정하여야 한다.

3.2.5 완전용입 이음을 수동용접 이음으로 실시할 경우의 뒷면은 건전한 용입부까지 가우징(gauging)한 후 용접을 실시하여야 한다.

3.2.6 아크 발생은 필히 용접부내에서 하여야 한다.

3.2.7 서브머지드 아크 용접 시공에서는 다음 사항을 추가로 준수하여야 한다.

- (1) 서브머지드 아크 용접은 원칙적으로 용접도중에 아크를 끊어서는 안되며 부득이하게 아크를 끊을 경우에는 비드 단부를 50mm이상 경사로 그라인딩(grinding) 후 용접을 계속하여야 한다.
- (2) 서브머지드 아크 용접은 부재를 조립한 날 중에 용접을 실시하는 것을 원칙으로 한다. 다음날 이후에 시공할 경우에는 발청이 없는 것을 확인한 다음 충분히 청소를 하고 습기를 제거한 후에 실시하여야 한다.
- (3) 서브머지드 아크 용접에서 수동용접으로 연결시킬 경우에는 서브머지드 아크용접의 비드(bead)단부를 50mm이상 가우징 후 수동용접을 실시하여야 한다.
- (4) 서브머지드 아크 용접에서 비드의 개시점과 종료점의 처리는 원칙적으로 엔드탭(끝담판)위에서 실시한다.
- (5) 서브머지드 아크 용접에 사용되는 강선 및 플럭스(flux)는 특히 건조한 것을 사용하여야 하며 건조한 상태에서 용접을 실시하여야 한다.
- (6) 개선 가공시 루트높이 치수는 각 제작사의 사양에 따른다.

3.2.8 가스금속 아크 용접 및 플럭스 코어드 아크 용접시공에서 추가로 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

- (1) 가스금속 아크 용접 및 플럭스 코어드 아크 용접은 옥내에서 실시하는 것을 원칙으로 하며 옥외 작업시에는 방풍대책을 하여야 한다.
- (2) 가스금속 아크 용접을 위한 개선가공의 각도는 일반적인 개선각도보다 25%정도 줄여도 좋다.
- (3) 개선 가공시 루트높이 치수는 본 시방서의 규정 또는 각 제작사의 WPS 결과에 따라 가공하여도 좋다.

3.2.9 더뎛기는 맞이음 용접에서 용접표면의 마무리 가공이 규정되어 있지 않은 경우는 판두께의 10%이하의 더뎛기 용접을 한 후 끝마무리를 하여야 한다.

3.2.10 한냉지용 강재의 주요부재 맞대기 이음용접은 원칙적으로 수동용접, 가스금속 아크 용접 및 플럭스 코어드 아크 용접으로 하여야 하며 특히 용착금속의 살피흡수에너지는 모재의 규격값 이상이 되어야 한다.

3.2.11 용접과 볼트는 원칙적으로 병용하지 않으며 불가피하게 병용할 경우에는 용접후에 볼트를 조이는 것을 원칙으로 한다.

3.3 용접작업시 주의사항

3.3.1 현장용접은 원칙적으로 일방향에서 순서를 따라 하여야 한다.

3.3.2 용접후 급냉은 절대로 하여서는 안된다.

3.3.3 용접기와 그 부속기구는 주어진 용접조건에 알맞은 구조 및 기능을 갖고 안전하게 용접할 수 있어야 한다.

제5장 가시설 공사

3.3.4 용접부는 결함이 없고 표면이 매끈하여야 한다.

3.3.5 부재의 위치를 조정하기 가능하면 하향을 한다.

3.3.6 재질, 두께, 기온등을 고려하여 필요에 따라서는 예열을 한다.

3.3.7 용접작업중에는 누전, 전격, 아아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속, 아아크등에 용접기의 적정전류는 다음과 같다.

구 분	용접방법	용 접 봉 지 림				
		Ø 3.2mm	Ø 4mm	Ø 5mm	Ø 6mm	
전	KSE 4301	하 향	80~130	120~180	170~250	240~310
	일미나이트계	상향,입향	60~110	100~150	130~200	
류	KSE 4316	하 향	90~130	120~180	180~230	240~
	저수소계	상향,입향	80~110	110~170	170~210	

3.4 용접부 검사

3.4.1 용착상태 검측

(1) 용착상태의 검측은 부위별로 모두 실시한다.

(2) 용착상태의 검측은 마이크로미터 또는 버어니어 캘리버어스를 사용하여 검측 한다.

3.4.2 접합상태 시험

(1) 비드두께 및 폭에 대한 적정여부를 확인하고 공사감독자가 필요하다고 판단시에는 인장강도 시험을 할 수 있다.

※ 외관검사는 다음 사항에 대하여 육안검사를 실시한다.

- 언더컷(Under Cut)
- 오버 랩(Over Lap)
- 필렛 용접부의 목두께
- 용접비드의 불균형
- 크랙(Crack)
- 스톱, 스패터(Slag, Spatter)

5-7-4 볼트(Bolt)

1. 일반사항

1.1 볼트의 보관

볼트의 보관은 시공시 시공성 및 강도에 큰영향을 줄 수 있으므로, 다음과 같이 보관해야 한다.

1.1.1 볼트는 등급, 직경, 길이, 롯트(lot)별로 구분하여 빗물이나 먼지등이 부착되지 않도록 적절한 장소에 두어야 한다.

1.1.2 반출이 용이하도록 정리해야 하며 보관상자의 강도를 고려하여 쌓을 수 있는 상자의 수를 제한해야 한다.

- 1.1.3 볼트의 보관은 될 수 있는 한 제작공장에서 포장된 상태로 보관하여 습기에 노출되지 않도록 해야 한다.
- 1.1.4 보관장소에서의 반출은 당일 사용하는 필요한 수량만으로 한정하고 작업중 경우에 대해서는 즉시 방수시트 등으로 덮는 조치를 취해야 한다.
- 1.1.5 1일 볼팅 작업을 종료하고 남은 볼트는 현장에 방치해서는 안되며 즉시 정리하여 보관장소에 보관해야 한다.

1.2 볼트의 취급

- 1.2.1 공장 출고후 6개월 이상된 볼트는 현장 예비시험을 기준으로 하여 토크계수값의 측정을 해야 한다.
- 1.2.2 볼트의 현장반입계획을 세분화하여 공장출하와 현장시공까지의 기간을 3개월 이내로 해야 한다.
- 1.2.3 보관창고에서 출고한 당일분 볼트는 포장을 뜯은 후 방수성을 갖는 용기에 넣어두고 필요한 개수만 조금씩 꺼내어 사용해야 한다.
- 1.2.4 불가피한 사정으로 볼트 세트가 물에 젖거나 볼트나사에 상처가 생긴 경우에는 폐기하여 사용하지 말아야 한다.

2. 재 료

2.1 볼트 및 너트

2.1.1 볼트 및 너트는 다음표의 규격품을 사용해야 한다.

명 칭	제품정도	나사 정밀도	기계적 성질 (항장력)	비 고
볼 트	보 통	3급	4T	
너 트	보 통	3급	4T	

2.1.2 노면복공용 및 달아메기용 볼트에는 스프링와셔를 설치해야 한다.

3. 시 공

3.1 구멍뚫기(Drilling)

3.1.1 고장력볼트, 타입식고장력볼트 및 보통 볼트의 구멍 직경은 설계도에 지정된 경우를 제외하고는 표 5-5에 의한다.

표 5-5 볼트구멍 직경(mm)

호 칭	고장력볼트	타입식 고장력볼트	보통볼트
M8			10.0
M10			12.0
M12			14.0
M16	18.0		18.0(17.5)
M20	22.5	21.2	22.5(21.5)
M22	24.5	23.2	24.5(23.5)
M24	26.5	25.2	26.5(25.5)

(1) 고장력볼트에는 T/S고장력볼트, 방청처리 고장력볼트 용융아연도금 고장력볼트, 내후성 고장력 볼트를 포함

(2) ()내는 거더등 주요 부재에 보통 볼트를 지압접합으로 사용할 경우로 이 경우의 볼트 품질은 다듬볼트(마무리볼트)로 한다.

3.1.2 타입식 접시 머리형 볼트 및 보통 접시 머리형 볼트의 구멍 형상은 표 5-6에 의한다.

표 5-6 접시 머리형 볼트 구멍의 형상 및 치수 (단위 : mm)

호칭	타입식고장력 접시 머리형 볼트				보통접시 머리형 볼트				비 고
	θ	h	D	d	θ	h	D	d	
M12					90°	5	24.0	14.0	
M16						6	30.0	18.0	
M20	60°	9.5	32.2	21.2		7	36.5	22.5	
M22		11.0	35.9	23.2	60°	10	36.0	24.5	

주) 설계시 h'는 2.0mm이상 확보할 것

3.1.3 볼트 구멍의 중심간 거리 및 볼트구멍의 중심에서 절단면까지의 거리는 설계도면에 특별히 지정된 경우를 제외하고 표 5-7에 의한다.

표 5-7 구멍중심간 거리 및 가장자리까지의 거리 (단위:mm)

볼트의 호칭	구멍 중심간 거리			구멍 중심에서 가장자리까지의 거리		
	표준	최소	최대	표준	1(최소)	2(최소)
M 16	65	48	96	40	27	23
M 20	80	60	120	45	32	28
M 22	90	66	132	50	37	32
M 24	100	72	144	55	42	37

주) 1 : 전단 가장자리, 수동 가스절단 가장자리인 경우

2 : 압연 가장자리, 자동 가스절단 가장자리, 톱절단 가장자리, 기계마감 가장자리인 경우

3.1.4 구멍의 형상은 원통형으로 그 축은 설계도에 지정된 경우를 제외하고는, 부재의 표면에 직각으로 하고, 그 각도의 허용경사량은 1/20이하를 표준으로 한다.

3.1.5 볼트구멍 주변의 거친 부분은 그라인더를 이용하여 깨끗이 마무리해야 한다.

3.1.6 구멍뚫기의 오작은 부재의 중요도 및 결합의 영향정도에 따라 재료를 교체하거나, 용접으로 메운 후 그라인더로 다듬질하여 방사선 투과시험 또는 초음파 탐사시험을 하여 그 판정에 따

라 사용해야 한다. 다만, 2차 부재는 용접으로 매운 후 그라인더로 다듬질하여 사용해도 좋다.

3.1.7 핀과 핀구멍의 허용오차는 $\pm 0.1\text{mm}$ 이내로 하여 부재구멍에 핀을 꽂을 때에는 파이롯트 (pilot) 너트 및 드라이빙(driving) 너트를 사용해야 한다.

3.1.8 중요부재의 연결부 및 이음부의 현장용접은 가설부재의 위치결정이 정확히 되도록 가설용 기준구멍(파이롯트 구멍)을 정하여 표시해야 한다.

3.2 볼트의 체결

3.2.1 예비조임(1차조임)

- (1) 가조립볼트를 남겨둔 채, 남은 볼트구멍에 고장력볼트를 삽입하고, 1차조임을 한 후 가조립 볼트를 고장력볼트로 교체하여 1차조임을 완료해야 한다.
- (2) 부재편을 충분히 밀착시켜야 한다. 또한 접합하려는 부재편 두께가 클 경우는 1차조임을 2회 이상 나누어 해야 한다.
- (3) 소요토크의 60%정도로 전체볼트를 조임해야 한다. 1차조임 토크값은 표 5-8에 의한다.

표 5-8 1차조임 토크값(단위 : kgf.m)

볼트의 호칭	토크 값
M20, M22	약 1,500
M24	약 2,000

- (4) 1차조임 상태에서 볼트, 너트, 와셔 및 부재에 매직펜 등으로 금매김을 해야 한다. 금매김 요령은 그림 7-4-4와 같다.

3.2.2 본조임

- (1) 볼트군의 본조임은 중앙에서 순차적으로 단부 볼트 쪽으로 향하여 조임시공을 해야 한다.
- (2) 강우 및 결로등 습한 상태에서는 원칙적으로 조임을 해서는 안된다.
- (3) 토크치를 줄이기 위해 표면처리를 실시한 와셔를 사용할 경우는 이것을 너트측에만 사용하고 볼트 머리측에는 표면처리를 하지 않은 것을 사용해야 한다.
- (4) 볼트체결시 너트는 표기기호가 있는 쪽이 바깥쪽으로 향하도록 해야 하며 와셔는 볼트머리밑 곡선부와 와셔의 내측면처리부가 간섭하지 않도록 해야 한다.

3.3 볼트 공경 및 정밀도

3.3.1 볼트의 공경은 아래의 표에 의한다.

볼트의 공경

볼트의 호칭(mm)	볼트의 공경(mm)	
	마찰접합	지압접합
M20	22.5	21.5
M22	24.5	23.5
M24	26.5	25.5

3.4 볼트구멍의 허용오차

볼트 구멍의 허용오차는 아래의 표에 표시한 것으로 한다. 그러나 마찰접합일 때에는 한 볼트군의 20%에 대하여 +1.0mm까지 인정할 수 있다.

볼트 구멍의 허용오차

볼트의 호칭(mm)	볼트의 공경(mm)	
	마찰접합	지압접합
M20	+0.5	±0.3
M22	+0.5	±0.3
M24	+0.5	±0.3

3.5 볼트구멍의 엇갈림

마찰접합에서 재편을 조립한 경우, 구멍의 엇갈림은 1.0mm 이하로 한다.
지압접합에서 재편을 조립한 경우, 구멍의 엇갈림은 0.5mm 이하로 한다.

3.6 볼트구멍의 관통률 및 정지율

볼트 구멍의 관통률 및 정지율은 아래의 표에 표시한 바와 같이 한다.

볼트 구멍의 관통률 및 정지율

구 분	볼트의 호칭 (mm)	관통 게이지 (mm)	관통률 (%)	정지 게이지 (mm)	정지율 (%)
마찰접합	M20	21.0	100	23.0	80이상
	M22	23.0	100	25.0	80이상
	M24	25.0	100	27.0	80이상
지압접합	M20	20.7	100	21.8	100
	M22	22.7	100	23.8	100
	M24	24.7	100	25.8	100

3.7 볼트의 체결

3.7.1 볼트 축력의 도입은 너트를 돌리면서 행함을 원칙으로 한다. 볼트 돌림을 할 때에는 토오크 계수치의 변화를 확인해 두어야 한다. 볼트의 체결을 토오크법에 따라 할 때에는 표준 볼트 축력이 균일하게 도입되도록 체결 토오크를 조정하여야 한다. 볼트의 체결을 회전법에 따라 할 때에는 접촉면의 틈이 없을 정도로 토오크 렌치로 조인 상태 또는 조립용 스페너로 힘있게 조인 상태에서 아래의 표에 표시한 회전각을 주는 것으로 한다. 그러나 회전법은 F8T만이 허용된다.

회 전 법

볼트축에 대하여 양면이 직각 또는 1면이 직각이고 다른면이 1/20 이하의 경사일 때	
•볼트길이가 지름의 8배 또는 20cm 이하일 때	1/2회전(180도)
•볼트길이가 지름의 8배 또는 20cm 이상일 때	2/3회전(240도)
•양면 모두 1/20 이하의 경사일 때 볼트 길이에 관계없이	3/4회전(270도)

3.7.2 체결 볼트 축력

(1) 마찰접합 및 지압접합의 볼트는 아래의 표에 표시된 설계 볼트 축력을 얻을 수 있도록 조여야 한다.

설계 볼트 축력

세 트	볼트의 호칭	설계 볼트 축력(T)
MF8T	M20	13.3
	M22	16.5
	M24	19.2
F10T	M20	16.5
	M22	20.5
	M24	23.8

(2) 체결볼트 축력은 설계 볼트 축력을 10% 증가시킨 값을 표준으로 한다.

3.8 체결검사

체결시에 체결 완료된 볼트는 표시를 해 두어야 한다. 토오크법에 따를 때에는 토오크렌치 등에 의한 검사를 하는 것으로 한다. 이때 체결 검사의 수는 각 볼트 무리에 대하여 볼트 개수의 10%를 표준으로 하고, 그 검사 시기는 볼트를 조인 후 즉시 하는 것이 좋다. 회전법에 의하는 경우에는 볼트의 최종 회전각을 확인하기 위하여 외관 검사를 하여야 한다.

5-8 기 타

1. 시 공

1.1 가시설 연결작업

1.1.1 가시설용 강재의 이음은 설계도서에 명시된바와 같이 정확하게 이음을 하여야 하며 재축이 일 치되도록 가공하여야 한다.

1.1.2 가시설 강재의 접합 또는 연결부는 전단면이 동일 평면으로 밀착되도록 가공하여야 하며, 양

제5장 가시설 공사

Flange사이에는 철관 보강재(Stiffener)로 반드시 보강하여야 한다.

1.1.3 강재의 이음 및 접합을 위한 강관의 천공작업은 어떠한 경우에서도 천공기(Drill)에 의하여야 하며, 전 소요개수의 볼트 너트가 하중을 균등하게 배분하여 지지되도록 단단하게 조여야 한다.

1.1.4 설치되어 있는 가시설 강재에 산소용접기를 사용하여 강관 천공을 하는 것을 절대로 금한다.

1.1.5 가시설 강재간에 Bracing을 연결하기 위하여 설치되는 Gusset Plate는 강재와의 접합시 용접을 원칙으로 한다.

1.2 가설강재 인양작업

1.2.1 작업반경내 관계자의 출입을 금지하며 신호수를 배치하여야 한다.

1.2.2 크레인의 후크는 인양물의 중심에 위치하여야 한다.

1.2.3 후크에 스링을 걸 때에는 후크의 위험단면을 피하여 걸어야 한다.

1.2.4 걸림각도는 60°이내로 하여 안전사고가 발생되지 않도록 해야한다

1.2.5 거푸집등의 잡자재 인양시에는 견고한 철망등을 사용하여 인양하여야 한다.

5-9 개착구간 계측

1. 일반사항

시방서 보완 및 개선사항

구분(항목)	보완 및 개선사항	내 용
1.3.2~1.3.4	- 계측계획시 반영사항 추가	- 사전조사시험 및 분석과 가시설 자료 등 검토 반영토록 규정
3.1.3 (4)(5)(6)	- 계측관리시스템 고려사항 추가	- 계측관리 시스템 구축시 고려사항, 체계 등 추가
3.5.2 (5)(6)	- 계측관리사항 보완	- 유지관리계측 시행시 시공중 계측결과 반영, 관리기준은 통일되게 설정토록 규정
3.5.2(7)	- 상세설명작성	- 계측 관리기준(예) : 7-9(1)

1.1 계측일반

1.1.1 수급자는 안전시공을 위하여 계측계획을 수립 공사감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 하며, 계측관리 미비로 인하여 발생하는 제반사항에 대하여는 계약상대자의 책임으로 한다.

1.1.2 계측기기는 검증을 받은 것을 공사감독자의 승인을 받은후 사용하여야 한다.

1.1.3 수급자는 공사감독자의 계측분야에 대한 과업지시서 사항도 준수하여야 한다.

1.1.4 변형계와 하중계는 적용 전에 부재거동을 충분히 검토하고, 계측기의 성능을 확인한후 계측을 하여야 한다. 한 양질의 계측성과가 되도록 노력하고 공사감독자에게 계측결과를 즉시 제출, 신속한 안전시공이 추진될 수 있도록 하여야 한다.

1.2 목 적

계측 목적은 사전조사, 설계상 부득이 고려하지 못한 점이나 시공중 발생하는 오차를 측정하여 공사의 안전성과 경제성을 도모하기 위하여 실시하며 이를 기술하면,

- 1.2.1 설계시 지반조건에 관한 정보부족으로 인한 설계상의 결점을 시공중에 발견하여 제거하기 위한 수단.
- 1.2.2 굴착공사가 지반에 미치는 영향과 그에 따른 지반의 변화가 구조물에 미치는 영향을 검측하여 안전관리에 도움을 주기 위한 수단.
- 1.2.3 굴착공사로 인한 법적 분쟁발생시 증빙자료 제공.
- 1.2.4 굴착으로 인한 인접건물 및 구조물에 변위를 계측하여 안전시공을 위한 자료 제공.
- 1.2.5 설계에서 적용된 설계치와 실측치를 대비 분석하여 안전관리에 필요한 자료수집.
- 1.2.6 계측된 자료를 수집, 정리, 분석하고 자료를 축적하여 차후 구조물 설계 및 시공에 적용하여 경제성 및 안전성을 도모.

1.3 계측계획

- 1.3.1 공사의 안전성과 경제성을 도모하여 합리적인 시공을 하기위한 정보를 신속, 정확하게 수집하기 위해서 체계적인 계측계획을 착공전에 공사감독자 승인을 받아야 한다.
- 1.3.2 설계시공 방법이 안전자료 및 효율적이고 경제적인 계측관리를 위하여 지질구조 및 지반물성, 주변상황에 대하여 필요한 사전조사 및 시험을 행하여야 한다.
- 1.3.3 사전조사 내용으로 토층의 두께, 깊이, 지하수위, N치, 보링, 공내수평재하시험, 삼축시험 등을 행하여 설계정수를 결정하여, 가설 구조물에 작용하는 토압, 수압 등의 외력이나 지반, 토류벽의 변형량, 보일링, 히빙 등 터파기 공사의 안전관리를 위한 자료수집 및 주위 지하매설물, 인접구조물, 교통량을 파악하여야 한다.
- 1.3.4 수집되는 자료는 편리하고 간편한 양식으로 정리하여야 하며 능력있는 기술자에 의해서 분석되어야 한다.
- 1.3.5 계획 수립시는 아래 3가지 사항을 기본적으로 포함하여야 한다.
 - (1) 계측의 목적에 부합되고 토질역학의 문제를 정확히 파악하고 이해하여야 한다.
 - (2) 공사중에 야기되는 모든 값을 정확하게 측정할 수 있도록 이해하기 쉽고 신중히 계획되어야 한다.
 - (3) 수집되는 자료는 편리하고 간편한 양식으로 정리하여야 하며 전문기술자에 의해서 분석되고 결과가 긍정적이건 부정적이건 지체없이 공사감독자에게 전달되어야 한다.
- 1.3.6 계획단계에서 고려할 사항은 아래와 같다.
 - (1) 공사개요 및 규모
 - (2) 지반 및 환경조건
 - (3) 인접구조물의 배열 및 기초 상태
 - (4) 계측 목적, 계측 입력 및 계측 빈도
 - (5) 계측기의 종류와 사양

제5장 가시설 공사

- (6) 계측요원의 확보와 교육
- (7) 계측기의 설치, 유지, 관리방법
- (8) 계측결과의 수집, 관리, 분류 양식
- (9) 계측결과를 시공에 반영할 수 있는 체계

이를 계통도로 표시하면

* 계측목적 설정 → 계측단면 결정 → 계측항목의 결정 → 관리기준 설정 → 계측사양 결정 → 설치위치 결정 → 계측빈도, 간격 결정

1.4 사전조사

- 1.4.1 설계시공 방법의 안전자료 및 효율적이고 경제적인 계측관리를 위하여 지질구조 및 지반물성, 주변상황에 대하여 사전에 필요한 사전조사 및 시험을 행하여야 한다.
- 1.4.2 사전조사 내용으로는 토층의 두께, 깊이, 지하수위, N치, 보링, 공내수평재하시험, 삼축시험 등을 행하여 설계정수를 결정하여, 가설 구조물에 작용하는 토압, 수압등의 외력이나 지반, 토류벽의 변형량, 보일링, 히빙등 터파기 공사의 안전관리를 위한 자료수집 및 주위지하매설물, 인접구조물, 교통량을 파악 하여야 한다.

2. 시 공

2.1 계측관리체계

2.1.1 계측관리에서 관리기준치는 발생될 계측치의 최대치의 크기, 발생 위치 및 변화방향등을 나타내는 것이며, 적절한 공사 관리의 판단 기준이 된다. 계측항목별 관리기준치 설정시 고려할 사항은 다음과 같다.

- (1) 토질시험결과 : 지질조사 보고서 등을 참조하여 굴착지반의 구성 및 지반특성 등을 파악하고, 토질정수 등을 구하여 설계 및 수치해석을 위한 자료로 이용한다.
- (2) 기존의 실시에 : 기존에 실시한 공사 현장과 유사한 굴착공사에서의 공사 경험 및 관리기준치를 참조하여 현장에 적용한다.
- (3) 설계계산 결과 : 토질시험 결과를 이용한 가설구조물에 대한 설계계산 결과에서 가설공사의 토류벽의 응력, 지보재 축력, 설계토압 등을 구하여 관리 기준치 설정을 위한 자료로 사용한다.
- (4) 수치해석결과 : 수치해석에 의하여 각 굴착단계마다 가설구조물 및 굴착지반을 모델링하여 해석한다. 이방법에 의하여 각 굴착단계 마다의 가설구조물의 응력 및 변위, 굴착지반의 변형, 토류벽의 변형, 주변지반의 수평변위 및 침하량 등을 계산하여 관리기준치 설정을 위한 자료로 사용한다.

2.1.2 계측관리 방법

- (1) 절대치 관리방법은 시공에 선행하면서 설정한 관리기준치와 실제 측정한 실측치를 비교 검토하여 그 시점에서의 공사의 안전성을 확인하는 방법이다. 이 방법은 계측결과를 즉시 시공에 반영할 수 있는 점에서 일반적으로 일상의 안전관리 방법으로 적용한다.
- (2) 예측관리방법은 현 시점에서 차단계 이후의 예측치와 시공에 선행해서 결정한 관리기준치를 비교 검토하여 사전에 공사의 안전성을 확인하거나 시공법을 관리하는 방법이다. 즉 현단계까

지의 굴착중에 나타난 변형의 실측치를 바탕으로 하여 모사(Simulation), 해석의 결과로부터 얻어진 토질정수에 의해서 다음단계 굴착이후의 토류구조물의 거동을 추정하는 방법이다. 이 방법은 초기에 토류구조물의 거동을 추정할 수 있고 대응책을 충분히 검토할 수 있는 시간적인 여유가 있지만 경제적으로 부담이 크기 때문에 특히 중요도가 높은 개착구간에 추가적으로 적용하여야 한다.

2.1.3 계측관리 시스템

(1) 자동계측 시스템

- ① 계측 센서 수가 100점 이상이고, 측정빈도수도 1회/1일 이상이 되는 계측대상에서의 데이터 수집에서 최종적인 도표로의 정리까지를 포함한다.
- ② 전체 제어는 컴퓨터가 하는 경우도 많고 측정 데이터 수집명령, 수집된 데이터의 도표화 및 출력 지령도 담당한다.
- ③ 자동계측 시스템에 있어서 가장 중요한 점은 현장에서 어떻게 계측실까지 신뢰할수 있는 데이터를 전달하는가에 있다.
- ④ 전달매체는 전송처리시, 노이즈 [Noise (전기및 전자적 잡음)] 가 없어야 한다.
- ⑤ 자동계측 시스템의 중요부분은 측정 데이터의 분석기관에서 수시로 데이터를 확인 할 수 있도록 구축하여야 한다.
- ⑥ 모뎀 접속에 의한 계측 데이터를 전달할 수 있어야 한다.
- ⑦ 데이터를 영구 보존할 수 있는 백업장치가 부착되어야 한다.
- ⑧ 계측자료의 모니터링이 계약상대자, 공사감독자, '발주자'에서 수시로 가능하여야 한다.
- ⑨ 이상변위 발생시(에러) 경보(싸이렌)에 의해 사전에 인식할 수 있도록 하여야 한다.

(2) 반자동 계측 시스템

- ① 계측 센서 수가 50~80점 정도이고 측정개소 1개소의 측정이 비교적 많은 경우에 이용된다.
- ② 계측개소가 공사진행에 따라 빈번하게 이동되는 경우에도 적용된다.
- ③ 현장에서 얻어진 데이터 기록기와 컴퓨터를 접속하여 전달하고 그 후의 물리량의 변환, 도표화의 정리를 하는 형식이 많다. 데이터 기록기에서 컴퓨터 처리의 간단한 작업을 하는 것도 있고, 최근에는 공중전화 회선을 이용하여 원격지의 컴퓨터에 온라인(ON-Line)으로 데이터를 전송하는 방법도 이용되고 있다.

(3) 수동계측 시스템

계측센서에서 데이터를 직접 수록하는 방법으로 측정치가 적은 경우 및 즉시성이 그다지 요구되지 않는 경우에 사용한다.

- (4) 계측관리 시스템은 계측의 목적, 계측방식, 관리방법 등을 고려하여야 한다.
- (5) 계측관리 시스템은 측정한 데이터를 수집, 정리, 분석하여 안전성을 판단, 예측하고 이에 따라 설계 및 시공법을 수정 및 변경하여 시공관리를 함으로써 안전하고 경제적인 시공을 가능케 하는 체계이어야 한다.
- (6) 여러 종류 계측기의 계측결과를 종합적으로 신속하게 분석 할 수 있게 계측관리 시스템과 자

동화된 조기경보체계를 도입하는 방안을 강구한다.

2.2 계측항목 선정

2.2.1 계측항목 선정시 고려할 요인

- (1) 굴착의 영향범위내의 구조물의 유무 및 인접구조물의 기초 및 건물의 상태
- (2) 설계시의 불확실성을 해명
 - ① 설계계산에 있어서 외력조건이 되는 측압 및 수압등의 추정치의 오차가 클 것으로 예상 되는 경우
 - ② 근접위치에서의 공사실시 등으로 외력조건에 대폭적인 변형이 예상되는 경우
 - ③ 설계 계산치와 허용치를 비교하여 안전율이 작은 경우등

2.2.2 일상적인 계측항목

- (1) 버팀보 및 앵커의 축력및 변형 ————— 하중계(Load Cell)
변형계(Strain Gauge)
- (2) 벽체 및 배면지반의 수평 변위 ————— 지중 경사계(Inclinometer)
- (3) 벽체의 응력 ————— 변형계(Strain Gauge)
- (4) 벽체에 작용하는 토압 ————— 토압계(Total Pressure Cell),
하중계(Load Cell)
Jack-out Pressure Cell
- (5) 지하수위 ————— 수위계(Water Level Meter)
- (6) 건물의 기울기 ————— 건물 기울기(Tiltmeter)
- (7) 균열의 변형량 ————— 균열측정기(Crack Meter)

2.3 계측기의 선정

2.3.1 공사에 의한 영향의 범위와 인접구조물의 기초형태 및 구조물의 형태, 굴착공법 등을 고려하여 계측기기별 특성에 적합한 것을 선정하여야 한다.

2.3.2 외부 환경조건에 따른 계기의 파손시에는 즉시 조치하여야 하며, 동일회사제품 및 동일 기종의 계기를 사용하여 계기 특성변화에 따른 별도의 영향을 배제할수 있도록 하여야 한다.

2.2.3 계측기기별 자체특성

- (1) 충격 및 갑작스런 하중증가로 인한 계기 손상시 보정 및 교체방법이 용이하여야 한다.
- (2) 기후조건에 대한 기기의 민감성을 충분히 파악하여야 한다.
- (3) 매설후 점검이 용이하여야 한다.
- (4) 공사 및 피드백(feed back)을 위한 자료획득에 최적의 시스템이어야 한다
- (5) 계기의 고장시에는 신속한 조치가 가능한 제품이어야 한다.
- (6) 내구성 및 운영시스템의 호환성을 충분히 검토하여야 한다.

2.4 계측기의 배치

2.4.1 계측은 지보공이나 토류벽등에 대하여 여건이 허락하면 안전상, 현장관리상 또는 연구 목적상 부합되는 모든 위치에 행하는 것이 좋겠지만 실제로는 그렇지 못하므로 계측위치는 토류공사 전체에서 판단하여 계측효율이 가장 좋고 큰 변형이 예측되는 대표단면을 선정하여야 한다.

2.4.2 계측장소 설정시 일반적으로 고려할 사항은 아래와 같다.

- (1) 보링등으로 지반조건이 충분히 파악되고 있는 장소
- (2) 토류 구조물을 대표하는 장소
- (3) 조기에 시공할 수 있고 계측결과를 역해석(Feed Back) 할 수 있는 장소
- (4) 인접해서 중요 구조물이 있는 장소
- (5) 교통량이 많아 이로 인한 하중 증감이 있는 장소
- (6) 토류구조물이나 지반에 특수한 조건이 있어 그것이 공사의 영향을 미친다고 생각하는 장소 즉 토류벽에 작용하는 토압, 수압, 벽체의 응력, 축력, 주변지반의 침하, 굴착지반의 변위, 지하수 위 등과 밀접한 관계가 있고 이들의 연관성을 잘 파악할 수 있는 곳에 중점 배치하여야 한다.
- (7) 하천 주위등 지하수의 분포가 다량이고 수위의 상승, 하강이 빈번한 장소
- (8) 가능한 공사에 의해 계측기기의 훼손이 적고 기기설치와 측정이 용이한 장소
- (9) 과도한 변위가 우려되는 장소

2.4.3 계측항목별 측정결과는 상호 긴밀한 연관성을 갖기 때문에 계측 위치 선정 후 가급적 계측기기가 동일단면에 설치하여야 한다.

2.5 계측빈도 및 관리기준

2.5.1 계측빈도

- (1) 계측빈도는 계측의 중요성, 계측의 목적, 공사의 규모, 공사의 진척강도, 계측방법 및 공사중 발생하는 변위량의 크기, 증가속도와 안전성의 관련성 등을 충분히 고려해서 결정되어야 한다.
- (2) 위험발생시나 변형수렴시에 변형의 증감정도 및 변형량 등 기타 현장상황에 따라 계측빈도를 달리하여야 한다.

제5장 가시설 공사

계 측 항 목	측 정 목 적	측정시기	측정빈도
지표면 침하측정 (침 하 계)	굴착에 따른 지표에의 영향, 가설 구조물의 안전도 및 침하 상태 파악	설치 후 1일 경과 공사 진행중 공사 완료 후	1회/일 3일간 2회/주 * 2회/주 *
지중수평 변위측정 (경 사 계)	굴착에 따른 지반의 심도별 수평 변위량을 측정하여 수평방향의 지반 이완 영역 및 가설 구조물의 안전도 판단	그라우팅 완료 공사 진행중 공사 완료 후	1회/일 3일간 2회/주 * 2회/주 *
지하수위측정 (수 위 계)	굴착으로 인한 수위 변동 및 차수벽의 효과 확인	설치 후 공사 진행중 공사 완료 후	1회/일 1일간 2회/주 * 2회/주 *
응 력 측 정 (변 형 계)	심도별 엄지 말뚝 및 버팀보 락에 걸리는 응력 측정으로 부재의 안전도 판단	설치 후 공사 진행중 공사 완료 후	3회/일 2회/주 * 2회/주 *
하 중 측 정 (하 중 계)	어스 앵커 및 버팀보 부재의 압축력 및 인장력을 측정으로 공사시 지반 상태 예측	설치 후 공사 진행중 공사 완료 후	3회/일 2회/주 * 2회/주 *
건물기울기 측정 (Tiltmeter)	굴착 공사시 주변 건물이나 지반에 설치하여 측정지점의 경사 정도 측정	설치 후 1일 경과 공사 진행중 공사 완료 후	1회/일 3일간 2회/주 * 2회/주 *
균 열 측 정	변위량, 변위속도 및 수렴상태 등을 파악하여 굴착에 따른 주위 건물의 영향 및 안정성 판단	설치 후 1일 경과 공사 진행중 공사 완료 후	1회/일 3일간 2회/주 * 2회/주 *
지중침하측정	각 지층별 침하량의 변위를 파악하여 보강대상 및 범위를 결정하며 최종 침하량을 예측	그라우팅 완료 공사 진행중 공사 완료 후	1회/일 3일간 2회/주 * 2회/주 *

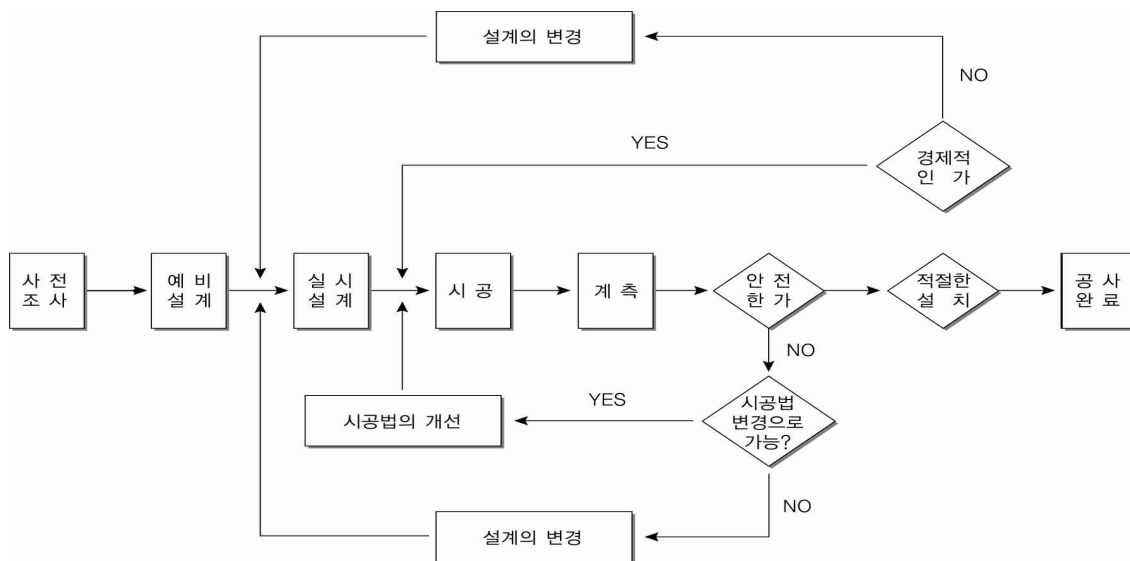
※ 1. (*) 표시는 외부하중 및 지반거동 변화시 추가측정을 실시하며 공사중단인 경우 측정빈도를 재조정한다.
 2. 수렴후에는 2주마다 실시하는 것을 원칙으로 하며, 현장 상황에 따라 공사감독자의 승인을 받아 측정빈도를 조정할 수 있다.

2.5.2 계측관리기준

- (1) 계측관리기준은 계측의 중요도, 계측목적, 공사규모와 중요도, 근접시설물, 공사의 진척정도, 계측항목, 계측방법, 계측기기 등을 충분히 고려하여 설정되어야 한다.
- (2) 시공중에 실시되는 현장관찰 및 계측결과는 설계와 시공에 반영되어야 한다.
- (3) 관리기준치는 이론해석, 수치해석, 유사조건하의 시공실적을 참고하여 설정하고, 시공중 수정, 보완하여 사용하여야 한다.
- (4) 시공중 관리기준치와 계측치의 차이가 클 경우에는 일차적으로 경험적 및 정량적 평가에 의하여 적절한 등급조치를 취하고, 2차적으로 시공전 설계 입력자료를 수정 보완하여 설계를 바꾸거나 시공방법을 변경하여야 한다
- (5) 개착구간 시공이 인접구조물 및 인접건물에 영향을 미칠 가능성이 높은 경우, 특수한 구조물의 BOX 구조, 지하수위와 지질학적인 문제 예상지역, 지반거동 가능성이 있을 경우에는 시공중 계측 결과치를 기준으로 하여 시공후 유지관리 계측을 시행하여야 한다.
- (6) 현장의 계측항목에 대한 관리기준은 합리적인 계측관리가 될 수 있도록 통일된 관리기준을 설정

정하여야 한다.

계측관리 계획도



(7) 상세설명

2.6 준공후 계측 시스템

2.6.1 지하철은 완공 후에도 영구구조물로서 기존 지하철에서 많은 문제점들이 발견되었고, 일상 생활권과 밀접한 관계를 가지고 있고, 많은 사람들이 이용하는 대중 교통수단으로써 문제점 발견 시 신속히 대처해야 하며, 특히 안전관리에 최대한 중점을 두어야 하는 시설물이므로 정교한 계측관리 및 분석이 지속적, 영구적으로 이루어져야 할 것이다.

2.6.2 영구계측 관리방법

- (1) 기존 시스템들을 이용할 수 있어야 한다.
- (2) 관리의 집중성, 호환성이 있어야 한다.(지하철 전체노선을 관리할 수 있는 시스템)
- (3) 기존 센서(Sensor)들을 이용하여야 한다.

2.7 측정 및 데이터 관리

2.7.1 계측기기의 초기측정은 신뢰성 있는 기초자료로 활용 될 수 있도록 시공전에 실시되어야 한다.

2.7.2 수집빈도는 공사 정도에 따라 결정되어야 한다.

2.7.3 자료 수집시 공사내용 및 주변상황, 기상조건 등을 면밀히 기록하여 결과분석시 유효 적절히 이용가능 할 수 있도록 조치하여야 한다.

2.7.4 시공관리에서 발생하는 정보를 신속·정확하게 입수, 처리하고 시공의 안정성, 경제성, 일괄성, 품질향상을 도모하기 위해 직접연결 시스템(Direct Line System) 구성 및 활용을 해야한다.

2.7.5 데이터 서버 컴퓨터(Data Server Computer)로 부터 데이터를 저장, 처리, 분석하여 그 결과를 화면 또는 프린터로 출력하는 기능을 갖춘 프로그램 운영이 되어야 한다.

2.8 계측 자료의 분석 및 정리

- 2.8.1 호스트 컴퓨터(Host Computer)의 모든 자료를 설계치와 비교·판단한다.
- 2.8.2 호스트 컴퓨터에 저장된 데이터는 공인된 연구팀에 의해 현장 물성치를 적용시켜 분석한다.
- 2.8.3 계측결과는 일상의 시공관리에의 이용 및 장래공사 계획에 반영할 수 있도록 고려하여 정리하고 그 기록을 보존하여야 한다.

2.9 계측결과보고

계측은 시방서에 의거한 계측빈도로 계측을 한 후 아래와 같이 계측결과를 지체없이 보고하여야 한다.

2.9.1 일일, 주간보고

계측 데이터 및 결과치를 전용회선을 통해 전송하여 주시(Monitoring) 할 수 있도록 한다.

2.9.2 월간보고

측정한 데이터를 변형량, 증감정도, 증감속도, 위치를 그래프 및 요약 정리하여 보고한다.

2.9.3 수시보고

현저히 큰 변위가 발생하는 경우 또는 현장 여건상 긴급한 조치가 필요로 할 경우에는 수시 보고하여 대응할 수 있도록 한다.

2.9.4 분기 및 최종보고

분기별 측정 데이터는 공인된 연구팀에 의해 현장 물성치를 적용시켜 분석하여 보고, 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2.10 항목별 사양 및 설치방법

계측기의 측정과 출력방식에는 여러가지의 종류가 있으며 일반적으로 토목 현장에서는 주파수 출력방식과 전압출력, 전류출력 형태의 계측기들이 가장 많이 사용되고 있다. 본 공사에 있어서는 향후 영구계측과 관련, 여러가지 출력방식 중 내구성이 우수하고 관리가 용이하며 계측값의 신뢰성을 높일 수 있으며 산업현장에서 가장 보편화되고 잘 알려진 전류 출력방식으로 채택하였다. 대부분의 계측기 및 계측장비들은 각기 다른 출력형태를 가지고 있으며 여러 종류를 이루고 있다. 따라서 계측 데이터의 일관성을 유지하고 관리를 용이하게 하기 위하여 계측기의 최종 출력값이 전류 출력의 형태가 되어야 한다. 단 계측기 출력이 시방사양과 동일하지 않을 시 계측기 센서 종류와 무관하게 부자재 (변환기)를 이용하여 전류출력이 가능토록 해야 한다.

2.10.1 변형률계(Strain Gauge)

(1) 사용목적

엄지말뚝이나 띠장, 버팀보등 강구조물에 부착 또는 콘크리트내에 매설하여 시공중의 배면 토압에 변형에 의해 야기되는 강구조물 및 콘크리트에 변형 및 응력을 측정하여 안전관리에 판단자료로 사용.

(2) 적용범위

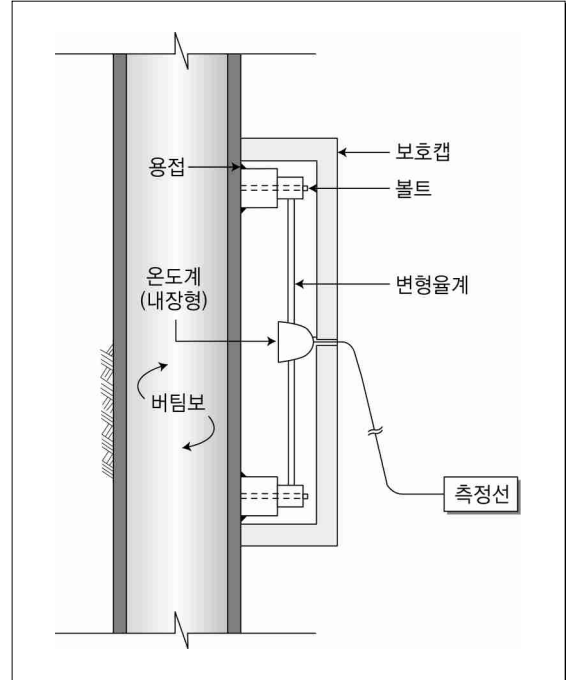
- ① 터파기 시공중 버팀보나 띠장에 엄지말뚝 부착하여 변형측정.
- ② 터널 라이닝이나 지지대에 부착하여 변형측정.

- ③ 프리텐션 지지구조물이나 벽면 지지앵카의 하중변형 측정.
- ④ 빌딩이나 교량등에 대하여 건설기간 또는 건설후의 지속적인 변형측정.
- ⑤ 콘크리트속에 매설하여 변형측정.

(3) 구 성

① 센서 특성

- 가. 정 밀 도 : Full Scale 1% 이하
- 나. 측정형식 : 전압측정방식
- 다. 출력방식 : 전류 출력방식
- 라. 출력신호 : 4 ~ 20mA
- 마. 작동온도 : -20℃ ~ 70℃
- 바. 측정온도 범위 : -20℃ ~ 50℃
- 사. 측정부 Case : 완전 방수 밀폐형
- 아. 온도 Sensor의 부착으로 자동 온도보정
- 자. 센서 수명은 3년이상인 제품 사용



(4) 설치방법

- ① 전기용접으로 버팀보에 센서 설치.
- ② 케이블을 연결후 보호 박스로 센서 보호.
- ③ 센서는 버팀보 거치전에 부착한다.

(5) 측정방법

- ① 측정하고자 하는 위치에 전기 용접기나 Bond를 이용하여 Strain Gage Sensor를 부착시킨다.
- ② 부착시킨 센서에 케이블을 연결시킨후 보호덮개로 센서를 보호한다.
- ③ 연결된 케이블을 측정위치까지 도달시킨후 지시계의 리드 케이블에 연결하여 변위치를 산정한다.

2.10.2 프로그램(PROGRAM)

(1) 특 성

- ① 프로그램은 하드웨어 교신이 빠르고 다양한 접속을 가능케하며 수시로 데이터 수치를 검색할 수 있게 하여야한다.
- ② IBM PC등의 호환기종
- ③ 계측치의 이상변위 발생시 경보 또는 신호체계 구축이 되어야 한다.
- ④ 계측빈도의 자유로운 조정기능을 갖고 있어야 한다.
- ⑤ 저장된 계측 데이터를 편집할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- ⑥ 계측치의 합계, 평균, 표준편차 등을 수치 또한 그래프로 실행시킬 수 있어야 한다.
- ⑦ 시공사, 공사감독자, 업무담당관, 계측사가 동시에 자료를 모니터링 할 수 있는 시스템이 구축 되어야 한다.

2.10.3 호스트 컴퓨터 (Host Computer)

- (1) 모뎀을 통한 접속이 가능하여 수집·분석처리된 데이터를 주시(Monitoring) 한다.
- (2) 이상 발생시 자동으로 외부 송신을 통하여 경보발생을 통보하며, 무인 자동계측 및 분석이 가

제5장 가시설 공사

능하다.

- (3) 자료의 영구보존을 위하여 마그네트 테이프 백업(Back-up) 장치가 부착되어야 한다.
- (4) 하드디스크는 데이터 저장 및 데이터 베이스용으로 최소 4.2GB 이상이어야 한다.
- (5) 시스템의 안정적 운영을 위하여 최소 5Kw 이상 UPS가 부착되어야 한다.

제6장 기타공사

6-1 재해대책

6-1-1 재해방지 대책 및 응급조치

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방서는 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사의 업무수행중 각종 재해(폭풍, 폭우, 폭설, 각종 화재발생 등)방지를 위해 수급자가 지켜야할 제반사항을 규정한다.

1.2 각종 재해방지를 위한 사전준비 및 검토

1.2.1 수급자는 각종 재해로 인한 공사중단 및 공기지연이 발생하지 않도록 필요한 각종 자재, 장비, 인원을 확보하고 재해방지 조직을 편성·운영하여 각종 재해가 발생하지 않도록 한다.

1.2.2 수급자는 지하철공사장과 인접하여 타공사가 병행시행될 때는 제반사항을 검토한 후 각종 재해 및 안전사고 방지를 위해 적절한 조치(타 공사 관계자와의 작업방법, 순서, 절차의 조정 및 공사감독자, 발주자에게 문제점 보고등)를 취해야 한다.

1.2.3 기존의 하수관은 배수구역에서 시간당 74mm를 기준으로 시설된 바, 우천시 지하 용출수가 과다하게 용출되는 경우 별도의 하수관을 Main관에 연결하는 등을 검토하여 적절한 조치를 취한다.

1.3 응급조치

1.3.1 수급자는 시공기간중 재해예방을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 사전에 감리원의 의견을 들어 필요한 조치를 취하여야 한다.

1.3.2 감리원은 재해예방 기타 시공상 부득이 할 때에는 수급자 또는 여내보증인에 대하여 필요한 응급조치를 취하도록 요구할 수 있다. 이 경우 수급자는 즉시 이에 따라야 한다. 다만, 수급자 또는 연대보증인이 요구에 응하지 아니할 때에는 감리원은 일방적으로 제3자에게 수급자 부담으로 응급조치하게 할 수 있다.

1.3.3 응급조치에 소요된 경비는 관련법규에 준용한다.

1.3.4 하자보수 기간중에 발생하는 하자는 발주자로부터 보수 또는 수리의 요구가 있을 때에는 수급자 또는 보증인은 지체없이 보수 또는 수리해야 한다. 수급자 또는 보증인이 그 요구에 응하지 아니할 때에 발주자는 수급자 부담으로 제3자에게 일방적으로 보수 또는 수리시킬 수 있다.

6-1-2 재해방지업무 및 수방점검

1. 일반사항

1.1 주요재해방지업무

1.1.1 공사장내 수방 시설물 기능 확보

1.1.2 수해 취약 시설의 우기전 대처

제6장 기 타 공 사

- 1.1.3 충분한 수방물자의 비축관리
- 1.1.4 내실있는 수방교육, 훈련실시

1.2 예방방지업무 추진순서

- 1.2.1 재해대책본부 방재계획 수립
- 1.2.2 재해사전대비 세부추진계획 수립 및 보고
- 1.2.3 재해사전대비 추진사항 보고 (1차점검 : 수급자)
- 1.2.4 수방교육 (수방요원, 공사감독자, 현장대리인)
- 1.2.5 재해사전대비 추진사항 보고 (2차점검 : 책임감리단 및 지원부서)
- 1.2.6 방재훈련
- 1.2.7 재해사전대비 추진사항 보고 (3차점검 : 안전관리담당부서)
- 1.2.8 재해사전대비 추진사항 점검 (기타, 상부, 외부등)

1.3 수방대상 점검 및 정비

1.3.1 수방대책 특별관리 대상 현장

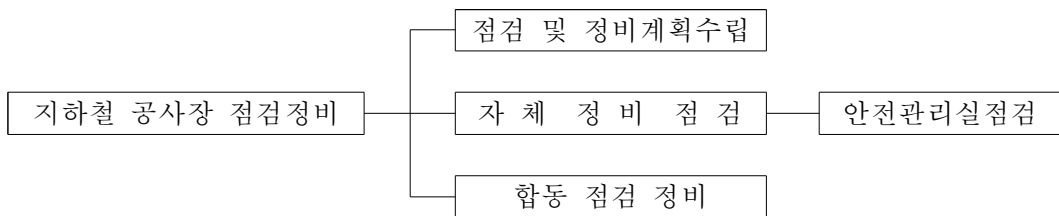
- (1) 하천변에서 지하철 공사 시행현장은 별도 수방계획 수립등 특별관리

1.3.2 추진체계

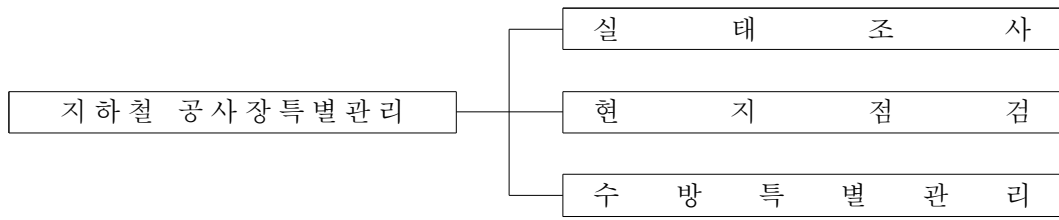
- (1) 방재체제 정비



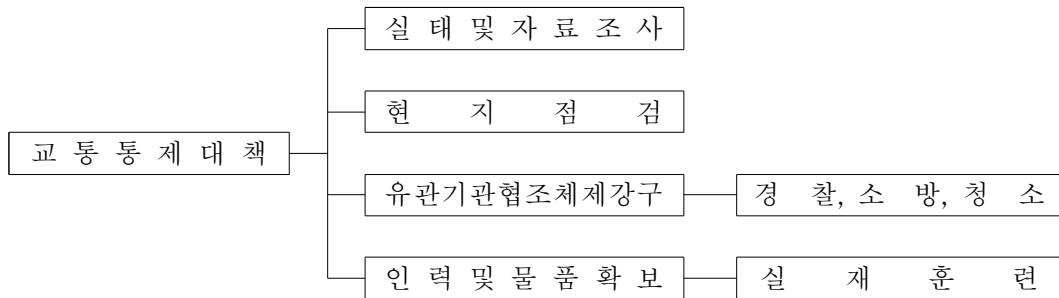
- (2) 지하철 공사장 점검 및 정비



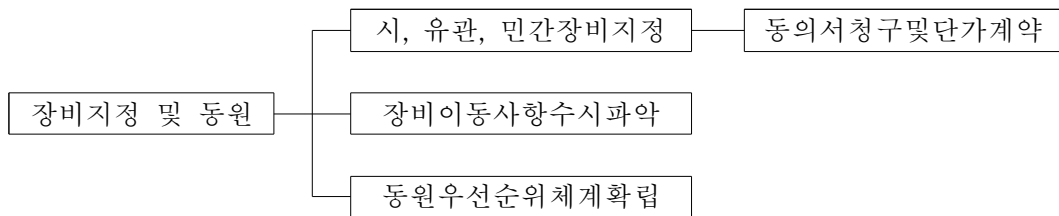
- (3) 지하철 공사장 특별관리



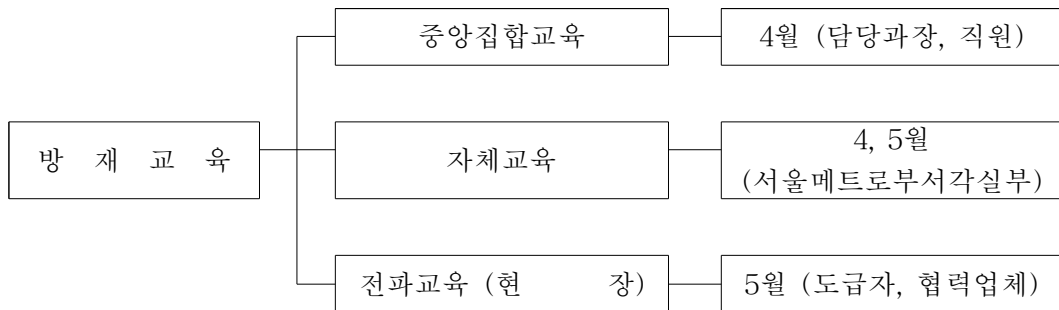
(4) 교통통제 대책



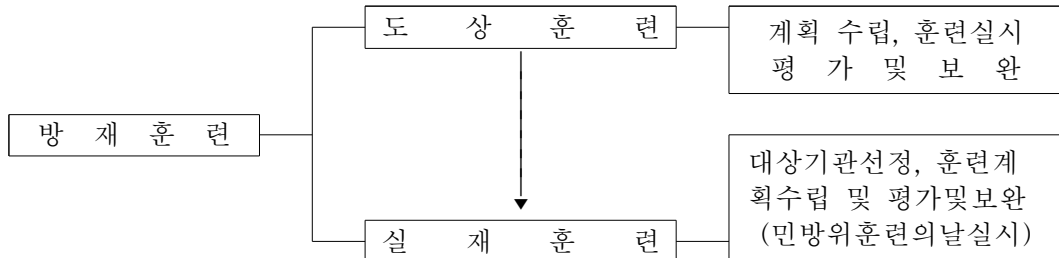
(5) 장비지정 및 동원



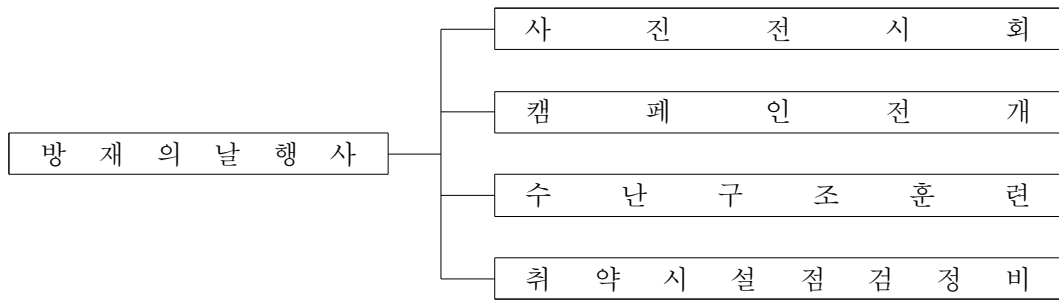
(6) 방재교육



(7) 방재훈련



(8) 방재의 날 행사



1.4 공사장 관리

1.4.1 목 적

우기를 대비하여 지하철 건설현장이 철저한 수방대책으로 각종 피해를 사전에 방지하고, 지하철 공사를 원활히 추진하는데 있음

1.4.2 추진일정

- (1) 일제 정밀조사 현황 파악 및 대책수립
- (2) 합동점검반 편성 전수조사 (연3회)
- (3) 사업장별로 재해취약요인 정비 보완조치
- (4) 보완조치 점검 확인

1.4.3 주요 조치 사항

- (1) 방재행정 체제정비
- (2) 우기대비 안전점검 활동강화
 - 1) 피해 예상지역 조사 및 대책 강구
 - 2) 재해 취약지점 보강 및 특별관리
- (3) 방재물자 확보
- (4) 안전시공 관리계획 수립
 - 1) 주요 공종별 안전시공 계획
 - 2) 공사현장의 안전관리
 - 3) 공사중 침수에 따른 구조물의 부력 방지를 위하여 지하수위 강하 또는 구조물내 물채우기 등의 현장여건에 적합한 침수대책 수립
- (5) 수방교육 및 훈련실시
- (6) 긴급사태 발생시 조치
- (7) 각 공구별 현장여건에 따른 풍수해 대책수립

6-1-3 재해방지 세부추진방안

1. 일반사항

1.1 방재행정 체제정비

1.1.1 현장별 재해대책 계획수립(현장 수해 예상여건 상정 대책수립)

1.1.2 비상연락망 정비 - 재해대책관계 공무원

- 현장직원 및 유관기관
- 현장 기능공 비상연락망 정비

1.1.3 유관기관 협조체제 유지강화 - 관할구청, 한국전력, 소방서등

1.1.4 방재대책 업무숙지 - 재해대책 방재교육 및 훈련 (현장별 자체교육실시)

1.2 현장별 재해위험지점 조사 점검 및 특별관리

1.2.1 재해 위험장소 조사점검

- (1) 수해 취약 예상지점
- (2) 붕괴위험 가시설 (H-PILE, 토류관) 점검
- (3) 지하 매설물 위험예상 지점 점검
- (4) 노면수 처리 하수관망 정비점검 (관내부 준설, 하수관 단절 여부)
- (5) 출입구, 환기구등 부대시설 시공계획 작성 비치
- (6) 공사장 주변 하수관, 하수박스에 만수나 외수가 높아져 내압이 가해졌을 경우 하수역류 여부점검 (하수관 접합부 이탈, 하수맨홀개지, 하천수문개폐 곤란 점검)
- (7) 가시설에 매달린 하수관이나, 터파기 인근지역 하수관 점검(하수관 접합부 점검)
- (8) 구조물 내부로 하수유입 여부 점검
- (9) 터파기 지정 사면 붕괴여부 점검
- (10) 하천 제방 손상으로 홍수시 제방 유실여부 점검
- (11) 하천내 지장물등으로 유수소통 지장여부 점검 등
 - * 관할구청에 하수도 시설물 준설의뢰
 - 현장주변 하수시설물을 점검하여 사전 준설실시
 - (우수처리 시설등 경미한 시설물은 현장 자체준설)

1.2.2 재해 위험지점 특별관리

- (1) 유도수로 설치 (콘크리트 및 마대쌓기)와 양수기 배치
- (2) 하수관 개수, 보수, 보강시행
- (3) 가시설에 지주목설치, 절토지역 비닐덮기 및 공가마 쌓기
- (4) 안전점검 및 현장순찰 강화
- (5) 하수관 연결부, 맨홀, 수문등 만수 및 내압시에 견딜수 있도록 보강 조치
- (6) 취약지역 펌프설치
- (7) 가시설물, 매달린 지장물 보강
- (8) 위험시설물 관리대장 작성관리

1.3 방재물자 확보 - 응급복구장비 및 자재확보

1.3.1 수방자재 및 장비확보 기준

- (1) 수방자재

제6장 기타 공사

품 명	수 량	비 고
포 대 류	50 매 이상	P.P 포대 (大)
모래주머니	1,00 매 이상	50매 : 빈포대, 50매 : 모래담은 주머니
천 막	1개 이상	10×10m
묶 음 줄	2 타래 이상	P.P 끈
말 뚝	3 본 이상	- 길이 : 1.5 m - 2 m - 즉각 사용가능토록 하단부 다듬질
비 닐	1,00 m ² 이상	
우의 장화	4 조 이상	
휘 발 유	20 리터 이상	
경 유	60 리터 이상	
기 타		후레쉬, 곡괭이 2개, 삽 4개 이상

※ 현장여건등을 감안 확보조치

(2) 수방장비

장 비 명	수 량	비 고
도 차	1 대 이상	
포크레인	1 대 이상	
크 레 인	1 대 이상	
덤프트럭	1 대 이상	
발 전 기	1 대 이상	
양 수 기	2 대	수중펌프 1대이상 포함

※ 현장여건등을 감안 확보조치

1.4 안전시공 관리계획 수립

1.4.1 주요 공종별 안전시공 계획 수립

- (1) 경험이 풍부한 근로자 확보
- (2) 현장여건에 적절한 재료 선택
- (3) 공종별 공사 착공전 사전 점검
- (4) 작업장내 정리 정돈 실시
- (5) 지하 지장물 등의 사전조사 및 보호 대책 수립

1.4.2 공사 현장의 안전시공 관리

- (1) 시공회사 및 현장의 안전관리, 점검 전담반 구성 운영 점검 조치
- (2) 근로자의 안전교육 강화
- (3) 주요 공종 현장 안전담당자 고정 배치

- (4) 안전시설 (웬스, 경고등 등) 설치정비 및 교통정리원의 기능강화
- (5) 안전대책 없는 공사지양 및 안전사고 대책 수립
- (6) 공사감독자의 철저한 각종 검측이행
- (7) 현장소장의 경험을 이유로한 안이한 생각 지양
- (8) 무분별한 하도급 시행으로 시공 능력이 부족치 않도록 관리철저
- (9) 품질 및 공정관리 철저
- (10) 공사감독자는 현장순찰을 강화하여 위험요소 사전제거 및 철저한 검측이행
- (11) 각종 기상자료를 수집하여 사전 분석 및 예방
- (12) 재해상황에 따른 각종 기록 유지 철저

1.5 수방 교육

- 1.5.1 수방 관계관 교육
- 1.5.2 수방 실무자 교육
- 1.5.3 현장 종사자 교육

1.6 방재 훈련

- 1.6.1 목 적
 - 지하철 각 현장 특성에 맞는 도상 및 실제훈련으로 대처능력 재고
- 1.6.2 도상훈련
 - 지하철 공사장 현장별로 현장 특성에 맞는 도상훈련 계획을 수립
- 1.6.3 실제훈련
 - 현장은 5, 8월 민방위 훈련계획과 병행 자체적으로 실시
- 1.6.4 훈련내용
 - (1) 인명구조 및 응급복구에 필요한 인력, 자재, 장비동원
 - (2) 유관기관 협조체계

1.7 호우, 태풍시

- 1.7.1 비상근무 체재 시행
- 1.7.2 재해위험 지역 순찰 강화
- 1.7.3 재해 예고제 실시

1.8 긴급 사태 발생시

- 1.8.1 계약상대자 및 공사감독자는 재해대책본부로 상황 보고하고 현장에서 사태수습 지휘
 - (1) 응급 복구 및 항구복구 대책 결정
 - (2) 위험지점 출입통제
 - (3) 현장주변 경비 업무 수행

- 1.8.2 인력 및 장비의 긴급 동원지원

제6장 기타 공사

- (1) 인근현장의 자재, 장비, 인력동원지원
- (2) 유관기관등 장비지원 요청

1.8.3 응급조치

- (1) 인명구조 활동전개
- (2) 피해확대 방지 및 피해지점 경계활동 강화
- (3) 비축된 수방자재 및 인력장비를 동원 발주자 및 계약상대자 책임하에 즉시 복구

1.8.4 재해현장 기록보존

- (1) 현장사진 촬영보존 - 일반, 슬라이드등
- (2) 피해상황도 작성
- (3) 피해상황기록 : 피해내용, 일지, 일화, 미담사례등

1.9 근무요령 및 보고체제

1.9.1 재해대책 기간중 즉시 동원 체제 확립

1.9.2 단계별 및 반별 근무요령 풍수해 대책계획에 의거 시행

1.9.3 보고체제 확립

(1) 발생보고

- ┌ 피해발생 즉시 보고
- └ 발견자가 즉시 보고체통에 의거 보고
- └ 육하원칙에 의거 보고
- └ 보고방법은 전화 또는 FAX

(2) 일일보고

- ┌ 재해대책 단계별 근무 상황시 보고
- └ 보고 시간은 - 13시 기준 14시까지 보고
- └ - 19시 기준 20시까지 보고
- └ 보고양식은 상황에 따라 통보 및 피해상황 보고서에 의거 보고

(3) 중간보고

- ┌ 피해발생후 2일 이내 보고
- └ 피해원인 및 대책
- └ 복구소요 기간 및 소요예산

(4) 최종보고

- ┌ 재해원인이 종료된 후 2일 이내 보고
- └ 피해상황 최종 집계보고

별지 1호표

피해상황보고서 (발생보고)							
송 화 자 : 소속		직급		성명			
송 화 자 : 소속		직급		성명			
보고일시 :		년	월	일	시		
강우(강설)량	년 월 일 시부터 년 월 일 시까지 ()						
피해 원인							
피해발생일시	년 월 일 시						
피해발생, 지역 또는 장소							
피해개요 및 피해액							
응급조치상황							
기 타 상 황							

6-2 공사중 교통처리 대책

6-2-1 공사중 교통처리 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사의 토목공사중 교통처리에 관한 서울시 “도로공사장 주변교통 소통을 위한 규정”을 준수토록 한다.

1.2 교통처리 계획수립

- 1.2.1 수급자는 공사착공부터 준공시까지 단계별로 교통처리 계획을 수립하여 공사감독자, 발주자 및 관할 경찰서의 승인을 받아야 한다. 수립한 교통처리계획을 변경시에도 변경승인을 받아야 한다.
- 1.2.2 수급자는 공사 구간내의 이용 가능한 우회도로를 조사하여 적절한 교통량 분석을 시행한 후 공사중 우회 교통처리계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 얻어 시행하여야 한다.
- 1.2.3 우회도로로 사용되는 구간은 적절한 교통 표식을 설치하여 시민 이용에 불편이 없도록 하여야 한다.
- 1.2.4 도로상 자재적치 및 작업장 점용구간을 최소화하여 보행로 및 교통 차선을 확보하여야 한다.
- 1.2.5 교통 장애를 최소화하고 교통처리 계획에 맞추어 단계별로 굴착 및 복구작업을 시행하여야 한다.
- 1.2.6 기존 보도를 작업장으로 사용하는 경우에는 별도의 보행인 통로를 설치하여야 한다.
- 1.2.7 차량의 안전한 운행도모 및 작업자의 안전도모를 위해 교통관리 계획이나 공사계획의 수정이 필요할 경우 안전담당자 및 공사감독자는 안전대책이 수립, 시행될 때까지 작업의 중지 및 여건 수정 등을 할 수 있는 권한을 가지며, 적절한 안전 조치가 취해질 때까지 공사 진행을 통제할 수 있는 권한을 가진다.
- 1.2.8 공사 완료후 교통관리 임시 시설물이 제대로 철거되었는지와 영구 시설물이 적소에 설치되었는지를 검토하여 서류로 남겨 둔다.
- 1.2.9 공사구간에서 일어나는 모든 사고에 대해 관할기관과 협의하여 사고원인 분석을 해야 한다.

1.3 교통 안내

- 1.3.1 교통 안내원은 지정된 복장을 착용하고 공사구간 필요 개소에 고정 배치하여 교통흐름이 원활 하도록 유도 처리하여야 한다.
- 1.3.2 공구별 환경정비 전담요원을 확보하여 가설울타리, 교통안전표지판 정비 및 물청소, 현장주변 청소 등을 전담을 할 수 있도록 조치하여야 한다.

2. 시 공

2.1 야간 작업

2.1.1 교통장애 부분의 신속한 복구를 위하여 주야간 작업 시행으로 복구를 가능한 단축하여야 한다.

2.1.2 야간에 공사를 시행하거나 공사장을 계속 유지할 시 작업자 및 통행하는 자동차의 안전을 위해 조명 시설을 설치하여야 한다.

2.2 도색 작업

2.2.1 차선 변경이 불가피한 경우 구차선 삭제 및 변경차선(횡단보다 포함)을 설치하여야 한다.

2.2.2 도심구간 등 경관 유지가 특별히 요구되는 구간의 미장 휨스(Fence) 색깔은 한국 표준 색 표집 칼라번호 PB 1147번, 회색으로 한다.

2.2.3 가설 울타리 및 중앙 분리대용 H-BEAM등 교통단절시설물의 노랑색부분 색상은 한국표준 색 표집 칼라번호 5Y0375번 노랑색으로 한다.

2.2.4 공사용 가설울타리 도색은 연2회(봄, 가을) 시행한다.

2.3 줄파기 및 복구시 유의사항

2.3.1 지장물 확인등을 위한 줄파기시 신속 정밀한 복구 체계를 확립 후 시행하여야 한다.

2.3.2 발생 잔토는 복구와 동시 현장에서 반출하여야 한다.

2.3.3 복공턱 발생구간은 노면구배가 4% 이하가 되도록 덧씌우기를 시행하여야 한다.

2.3.4 공사구간내 도로파손 및 도로침하 구간은 신속 보수 조치하여야 한다.

2.3.5 포장 본 복구는 별도의 감독부서 지침을 받아 시행하고, 가복구는 표층(ASCON#78) T=5~10cm, 혼합기층(부순돌#467) T=20cm, 보조기층 T=30cm시행을 원칙으로 하되 현장 여건에 따라 변경 시행한다.

6-2-2 교통 안전시설 설치

1. 일반사항

1.1 목 적

도로상에서 시행되는 각종 공사로 인하여 도로 혼잡과 교통사고가 유발되고 있어, 이에 대한 효율적 교통관리를 위하여 체계적인 안전시설 설치

1.2 관련근거

1.2.1 도로교통법 제 64조 (도로공사 신고)

1) 동법시행규칙 제 3조 (안전표지의 종류등)

2) 동시행규칙 제 25조 (신고서식)

1.2.2 도로법 제 40조 (도로점용, 공사확인)

1.3 교통안전 표지

종 류	형 태	제 작	설 치 방 법
표지판	<ul style="list-style-type: none"> •주의표시 •규제표시 •지시표시 	<ul style="list-style-type: none"> •도로교통법상 규격화된 표지판을 이용 •야간통제가 필요한 공사장 표지판은 전면 반사체로 설치 	<ul style="list-style-type: none"> •길가 설치시 차선에서 30cm이상 바깥에 진행방향과 직각으로 설치 •지면에서 최소한 1~2m이상 높이로 설치하여 운전자 시인성 제고 •표지판 설치 간격 : <ul style="list-style-type: none"> - 도시가로 : 10~25m - 고속도로 : 50~200m

1.4 교통안전 시설물

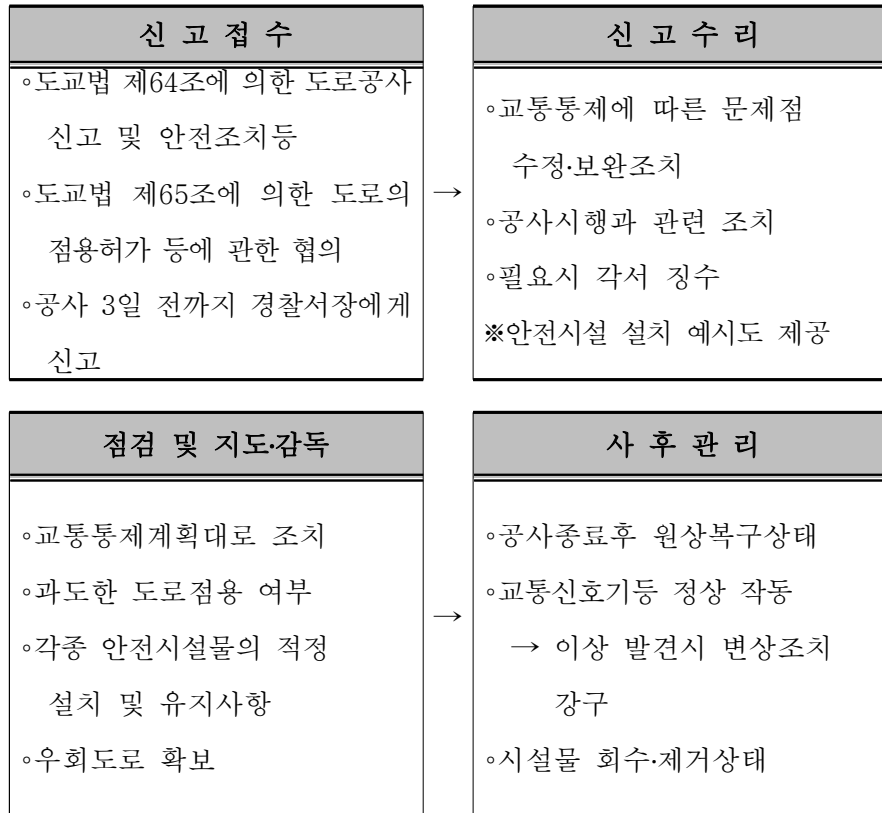
종 류	제 작	설 치 방 법
경 광 등	<ul style="list-style-type: none"> •100m 전방에서 충돌을 식별할 수 있도록 제작 •필요없는 방향에는 불빛을 차단하여 야간운행시 혼란방지 	<ul style="list-style-type: none"> •설치높이는 1.8m를 기준으로 함 •공사현장의 시점과 종점에는 반드시 회전경광등 설치

종 류	제 작	설 치 방 법
안 내 판 (공사안내판, 교통안내판)	<ul style="list-style-type: none"> • 규 격 : 90cm×180cm • 재 질 : 합석 • 바탕 색 : 백색 • 글 씨 : 문자, 도형, 녹색, 청색, 적색, 흑색, 고딕체 (단 공사안내, 교통안내는 청색) • 네 모퉁이에 원형 황색야광부착 (직경15cm) 	<ul style="list-style-type: none"> • 공사안내판 : 공사지점(공사구간) 전면에서 설치 • 교통안내판 : 도로공사중 교통표지판 전방에 설치하되 우회 통행이 가능하도록 교통흐름을 고려하여 추가설치
안전칸막이 (가설펜스)	<ul style="list-style-type: none"> • 규 격 : 145cm×180cm • 바탕색 : 노랑색 • 글씨와 빗금 : 군청색 고딕체 	<ul style="list-style-type: none"> • 공사연장이 50m이상인 경우 안전제일, 시행청 공사기관, 시공회사 순의 안전 칸막이를 2~3개씩 반복 설치하며, 50m미만인 경우 위 순서로 각 1개씩 반복 설치 • 매 칸막이마다 경광등이나 소형전구 부착
러 버 콘 (고무기둥)	<ul style="list-style-type: none"> • 효과적인 러버콘을 제작하기 위해 형광을 발하는 색을 이용 • 최소 45cm 높이로 제작 • 러버콘의 색은 가급적 적색과 흰색을 사용 • 야간 사용을 위해 표면은 반사체로 제작 	<ul style="list-style-type: none"> • 바람에 날려가지 않도록 도로표면에 견고하게 설치 • 바닥을 무겁게 하거나 러버콘에 모래주머니를 부착하여 설치 • 차도변경 구간에 도류화 시설물로 설치 • 경우에 따라 상단에 소형전구 설치
갈 매 기 표 지 판 (조명사용)	<ul style="list-style-type: none"> • 흰색바탕에 적색 꺾음표시 제작 • 직사각형으로 규격은 90cm×45cm, 70cm×35cm 또는 60cm×30cm (주의도에 따라 선택) 	<ul style="list-style-type: none"> • 운전자에게 경각심을 줄수 있는 장소에 설치 • 설치 높이는 노면에서 반사체의 중심까지 140~170cm를 기준으로 함. • 차량 진행방향에 직각으로 설치
드 럼	<ul style="list-style-type: none"> • 바탕색은 적색으로, 띠는 백색으로 도색 • 야간 시인성을 위해 반사데이프 부착 • 원통형으로 규격은 직경 50cm, 높이 80cm 	<ul style="list-style-type: none"> • 드럼 내에 모래나 흙을 1/3정도 채워 설치(차량 충돌시 충격완화) • 통 바닥에 구멍을 뚫어 물이 새나가지도록 설치 • 장기간 공사시 사용

6-2-3 교통 관리

1. 일반사항

1.1 공사장 교통통제 절차



1.2 교통 통제구간의 적정성

교통 통제구간은 공사로 인해 방해를 받는 교통흐름을 원활하게 유도하는 구간으로 맨처음 사전 경고 표지판이 설치된 지점에서 공사구간을 지나 교통류가 더 이상 영향받지 않는 지점까지 5개 구간으로 구분 설정하여야 한다.

- 1.2.1 주의구간 : 운전자가 전방 교통상황 변화를 인식할 수 있도록 하는 구간으로 일반적으로 고속도로는 1,000~1,600m, 일반도로는 500m, 도시가로는 1블록을 기본으로 한다.
- 1.2.2 완화구간 : 대체 진행중인 차선을 변화시키는 구간으로써 공사중인 해당 차선의 전방으로부터 일정 거리를 두어 주행선을 차단하는 구간.
- 1.2.3 완충구간 : 운전자가 주의표지를 식별치 못하여 차선변경을 하지 못한 경우 충 돌방지구간
- 1.2.4 공사구간 : 당해공사 실시구간
- 1.2.5 공사이탈구간 : 공사구간을 통과하여 정상 주행차선으로 복귀하기 위한 구간

1.3 교통 통제 시설물 설치 상태

- 1.3.1 주의표지, 규제표지, 지시표지를 종류별로 적재적소에 설치하여야 한다.

제6장 기타 공사

- 1.3.2 표지의 크기와 색상이 공사구간의 특성에 비추어 시인성이 충분하여야 한다.
- 1.3.3 표지간의 거리는 적정거리를 유지하여야 한다.
- 1.3.4 불필요한 통제시설물은 제거하고 필요시 보완 설치하여야 한다.

1.4 수급자 준수사항

1.4.1 교통사고 방지대책

- (1) 작업인부 및 장비, 차량에 대한 보호방안을 수립하여야 한다.
- (2) 건설자재 및 장비를 방치하여 도로를 점유하지 않아야 한다.
- (3) 작업인부의 동선을 고려하여 안전성을 확보하여야 한다.
- (4) 각종 시설물은 야간 시인성을 확보하여야 한다.
- (5) 보도공사시 보행자 동선을 확보하여야 한다.

1.4.2 교통혼잡 방지대책

- (1) 교통차단은 공사에 불가피할 경우 최소한으로 하여야 한다.
- (2) 도로는 공정에 따라 신속하게 복구하여야 한다.
- (3) 교통상황을 파악하여 극심한 감속구간으로 인한 교통사고 유발을 방지하여야 한다.
- (4) 유사시 긴급사태를 대비하여 우회도로를 확보하여야 한다.
- (5) 응급구호시설과 연결동선등을 확보하여야 한다.

1.4.3 차량 유도원 배치(통제수) 근무사항

- (1) 자격 : 차량유도 및 통제능력이 있고 책임감이 왕성한 자
- (2) 임무 : 수신호와 깃발사용하에 통행차량과 사람통제, 안전유도
- (3) 복장 : 안전장구착용, 야광반도등 야간휘도 반사장비 휴대
- (4) 위치 : 속도감속시작지점,(공사구간 60m-90m전방) 도심구간은 거리축소 배치
복잡한 구간 : 1인 2교대 2 ~ 3개소
보 통 구 간 : 1인 2교대, 1개소

1.5 도로종류별 통제방법

종 류	통 제 요 령	비 고
4차선도로 일방향 통제공사	<ul style="list-style-type: none"> - 2개차선 공사 경우, 나머지 반대방향 2개차선으로 양방향 통행 - 대형차선사이 완충구간 설정 	
평면교차로 내부공사	<ul style="list-style-type: none"> - 모든 접근로에 안전표지판 시설물 설치 - 교통량조사 분석, 신호현시 조정 	
보도점유 공사	<ul style="list-style-type: none"> - 임시 보도설치로 보행자 동선확보 - 양쪽보도 동시점유금지, 교대로 공사복구 - 임시보도 시설물, 표지판 설치 - 사고우려 있는 기존 노면표시 제거, 임시 노면표지 설치필요 	

※ 기타 공사 유형은 통제구간 설정과 안전시설물 설치시 공사특성, 도로상황, 교통여건을 충분히 고려하여 상기 방법에 준해서 통제

제2편 건축분야

제1장 개보수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사에 적용한다.

1.2 현장조사 및 보고

공사착공전 기존정거장 내, 외부의 개보수공사 범위에 대하여 정밀 현장조사를 시행하여 공사도면과 비교검토하여 상이한 부분이나 누락된 부분 또는 추가공사가 예상되는 부분에 대하여는 사전 협의한 후 긴급 또는 불가피시 사전 실전보고 후 공사시행하며 필요한 시설물은 도면이나 사진 등으로 기록 보관 한다.

- 벽, 바닥에 매립된 각종시설물 : 전기, 설비, 통신 등의 배관
- 기타 추가공사가 예상되는 부분

1.3 운영주체와의 협의

공사 착공 전 공사 세부추진 계획과 승객의 통행 및 열차의 안전운행 확보에 필요한 제반 계획을 수립하여 기존 정거장의 운영주체(서울메트로)와 사전 협의한다.

1.4 소음 및 분진대책

기존 정거장을 운영하는 상태에서 공사를 추진하므로 각종공사 추진에 따라 승객 및 근무자가 소음과 분진으로부터 보호받을 수 있도록 사전조치를 강구한다.

2. 안전관리

2.1 승객통행 편의 도모

현재 사용중인 정거장의 내·외부의 개보수공사임을 감안하여 승객의 지하철 시설물 이용 및 통행에 지장이 없도록 조치 후 공사 추진한다.

3. 심야작업 시행

- 1) 심야작업이 시행되는 작업계획(인원, 장소, 범위 등)에 대해 역무실에 사전 통보하여야 하며 시공자의 공사 관리책임자를 선임하여 상주시킨다.
- 2) 심야작업 완료 후 승객통행이나 열차 운전이 직접적으로 사용되는 부분에 대하여는 영업개시 1시간 전까지 현장 정리 및 청소를 완료하여야 한다.
- 3) 필요시 영업개시 전 심야 공사 관리책임자와 역무책임자와의 합동점검이나 확인을 득하여야 한다.
- 4) 주간 및 야간작업 구분

- 주간작업 : 외부 E/S(옥외부분)승객의 동선에 지장이 없이 가설칸막이를 설치할 수 있는 경우

- 기능실 내부작업인 경우

- 야간작업 : 대합실 천정 철거부분
- 주.야간 작업 구분시 현장여건을 고려하여 감독원 지시를 따른다.

5) 야간 작업시 할증 적용

- 주간작업, 야간작업 주.야간작업 효율산출
 - 야간작업이라 함은 하오 10시부터 오전 6시까지의 8시간을 말한다.(근로기준법 55조항)
 - 연장시간 근로와 야간근로(하오 10시부터 오전 6시까지) 또는 휴일근무에 대하여는 통상임금의 100분의 50이상을 가산하여 지급하여야 한다.

- 야간작업 할증 효율 적용요령

- 단순인력작업

능률저하로 80%의 일을 하므로 100%의 일을 하려면 인원을 1.25배로 늘려야한다.

$$[1/(1-0.2)=1.25]$$

여기에 야간임금의 할증 50%(근로기준법 제55조)를 가산해 준다면 1.875배이다. 즉 87.5% 증가(1.25*1.50=1.875)

또 이렇게 계산할 수 있다.

- 성과 : 0.8

야간임금할증 : 50% (1.50) (근로기준법 제55조)

$$\text{공비율} / \text{성과} = 1.50 / 0.80 = 1.875$$

건설표준품셈 할증의 중복가산요령에 의거 순수야간작업에 대하여 계산하면

$$W = \text{기본품} \times (1 + P_1 + P_2 + P_3 \dots + P_n)$$

$$W = (1 + P_0) \times (1 + P_1 + P_2 + P_3 \dots + P_n)$$

$$= (1 + 0.5) \times (1 + 0.25) = 1.875$$

$$\text{기본품} = (1 + P_0)$$

P₀ = 야간작업시 통상임금 50% 가산

P₁ = 야간작업시 능률저하 20%에 대한 할증 25%

P₂ = 철도터널 공사할증 30%

P₃ = 휴전할증 20%

W = 각 장 해설란의 필요한 할증·감 요소가 감안된 품 또는 기본공량

P₁~P_n I: 품의 할증요소 (주:동일성격의 품 할증요소의 이중 적용은 불가함)

4. 공사용 전력 및 용수 사용

- 1) 기존 지하철 정거장의 전력 및 공사용수 사용이 불가피한 경우에는 운영주체의 전력 및 용수를 사용할 수 있다. 이 경우에는 사용 전까지 운영주체의 승인을 득한다.

5. 가설공사

5.1 가설울타리

- 1) 승객 통행공간과 공사현장을 명확히 구분할 수 있도록 가설울타리를 설치하여 승객의 공사장 내 진입을 미연에 방지한다.
- 2) 가설울타리 설치에 따른 공사장의 범위는 공사추진에 필요한 최소 규모만을 확보하여 승객의 통행에 지장이 없도록 한다.
- 3) 공사 추진중 노후화 되어 미관상 지장이 있는 각종 가설울타리 등의 시설물은 즉시 신규자재로 교체한다.

5.2 안내표지판

승객의 통행유도와 지하철 시설물 이용 편의도모를 위한 각종 공사용 임시 안내표지판을 제작하여 부착한다.

6. 철거공사

6.1 일반사항

- 1) 철거되는 각 부분에 대해 사전 실측 및 현황조사후 담당원과 철거 범위와 철거공법에 대해 협의 후 공사 착수한다.
- 2) 철거에 따른 공사 추진계획을 전기, 설비, 통신 등 관련분야 담당원과 공사착수 전까지 협의한다.
- 3) 추가로 발생하는 공사에 대해서는 각 분야별 감독관의 승인하에 내역변경을 협의한 후 정산하여야 한다.

6.2 구조물 철거

- 1) 철거대상 구조물에 대한 실측 및 공법을 검토하고 매립된 배관이 파손되지 않는 방법을 강구한다.
- 2) 철거작업시 운영장애가 발생하면 작업 중단 후 즉시 장애요인을 복구한다.
- 3) 철거전 구조안전 검토를 하고 미비한 사항이 있으면 구조 보완을 우선 시행한다.

6.3 천장철거

- 1) 임시전등 설치를 고려하여 천장 철거작업을 시행한다.
- 2) 천장재 위에 쌓인 분진을 최대한 수집하여 마대에 담아 즉시 반출한다.
- 3) 설비-전기 및 통신 공사를 위한 천정 철거재의 재 사용률은 70%를 기준으로 하되 현장여건을 고려하여 재사용한다.

6.4 블록, 타일, 몰탈 등의 철거

- 1) 철거부위는 평활하게 처리하고 후속공사에 지장 없도록 시공한다.
- 2) 기존 시설물과의 경계는 블록컷터로 절단하여 기존 시설물의 파손이 없도록 한다.
- 3) 안전타일 시공을 위한 바닥 철거 부분은 타일 철거 즉시 보양 합판 설치하여 주변타일의 파손이 없도록 한다.

6.5 기 타

- 1) 조적, 타일 등의 철거는 정 또는 소정의 장비를 사용하여 물을 뿌리면서 철거하고 소음을 극소화한다.
- 2) 벽체 철거시 바닥에 가마니 등의 보호막을 덮은 뒤 공사 추진하여 하부 바닥재의 파손이 없도록 한다.
- 3) 철거공사 주변에 파손이나 크랙이 가지 않도록 유의한다.
- 4) 철근 등의 금속은 용접기로 절단한다.
- 5) 철거작업전에 신호기계실, 전기실, 변전실, 통신기계실, 기타 기기 등이 설치된 부분, 출입문 및 개구부 부위에 테이프를 붙여 분진으로 인해 장비 훼손이 없도록 운영부서 실무진과 사전 협의한다.

7. 철거발생재 처리

- 1) 철거재의 재사용 가능여부는 사전 담당원과 협의하여야 한다.
- 2) 재사용이 가능한 자재는 원형이 손상되지 않도록 각별히 주의하여 철거한다.
- 3) 철거자재중 재사용치 않는 사용가능 자재는 담당원이 지정하는 장소 또는 운영주체가 요구하는 장소에 반납한다.
- 4) 고재처리 물품은 별도 담당원의 확인하에 기록 유지한다.

8. 철거재의 반출 및 운반

- 1) 매립지의 위치는 김포 매립지를 기본으로 한다.
- 2) 콘크리트, 블록, 타일 등은 마대에 담아 밀봉한 뒤 반출한다.
- 3) 패널종류는 상자(BOX)에 담아 반출한다.
- 4) 길이가 긴 재료는 포장이 용이하도록 토막내어 묶어서 운반한다.
- 5) 철거 부산물 보관주변은 먼지가 나지 않도록 하여야 하며 항상 청결하게 유지하고 발생한 쓰레기는 즉시 지정된 장소로 반출한다.
- 6) 기타 철거재의 반출 및 운반 계획은 수시로 담당원과 협의 결정한다.

9. 가설 칸막이

- 1) 에스컬레이트 신설부분은 골조 및 마감공사가 완료될때까지 필요한 최소규모의 가설칸막이를 설치하여 승객의 통행에 지장이 없도록 한다.
- 2) 가설 칸막이의 설치 위치 및 존치 기간은 담당원과 협의 결정한다.

제2장 가설공사

1. 일반사항

1.1 가설공사계획

착공전에 가설물, 비계발판, 공사용기계 및 기타 작업장 사용에 대한 시공계획서를 작성하여 담당원의 승인을 받는다.

2. 재 료

해 당 없 음

3. 시 공

3.1 기준점

- 1) 기준점은 정거장토목공사(골조)의 기준점을 사용하여야 한다.
- 2) 기준점의 위치 기타 사항은 따로 기록하여 두고, 필요에 따라 보조 기준점을 1~2개소 설치한다. 기준점은 이동 및 변형등이 없게 그 주위를 감싸는 등의 보호조치를 하여야 한다.
- 3) 승강장 층을 비롯한 정거장 건축마감(벽, 바닥등)의 일반적인 기준점은 궤도중심선 및 레일레벨을 기준으로 한다.

3.2 비계 및 발판

- 1) 시공과 감독에 편리하고 또 안전하도록 공사의 종류, 규모, 장소 및 공기구 등에 따라 적당한 재료 및 방법으로 견고하게 설치하고 그 유지 보존에 항상 주의 한다.
- 2) 재료 및 구조 기타등은 이에 해당하는 사항이외에 근로안전규정 기타 관계법규에 따른다.
- 3) 이동식 비계를 사용할 때는 스톱퍼를 필히 설치하고 작업대 주변에는 적정 높이의 안전난간을 설치한다.

3.3 가설계단

공사장의 출입 및 각종 자재 운반을 위한 가설계단을 설치하되 그 재료, 구조 등은 안전하게 시설하여야 한다.

3.4 위험물 저장창고

도료 및 유류 기타 인화성 재료의 저장창고는 건축물 및 재료가 있는 곳에서 격리된 장소를 선정하여 관계법규에 정하는 바에 따라 방화구조 또는 불연구조로 하고 각 출입문은 자물쇠를 달고 소화기를 비치한다.

3.5 가설 조명

- 1) 작업 및 안전사고 예방, 방법 등에 지장이 없도록 가설조명 장치를 한다.
- 2) 가설조명은 효율이 좋고 전력 소모가 적은 등기구로서 바닥면에 충분한 밝기로 균일하게 조명할 수 있어야 한다.
- 3) 작업 중 파손될 위험이 있는 장소의 조명은 보호망을 설치하는 등의 보호 조치를 한다.

3.6 안전관리

1) 일반사항

- 안전 및 보양시설에는 안전표시, 안전수칙, 화재방지, 경계신호, 조명, 가설 울타리, 경비 또는 직원 안전교육계획, 환경보호 기타 등이 포함된다.
- 공사 실시에 따른 재해방지는 건축법, 산업안전보건법, 근로안전관리규정, 산재보험법, 소방법 및 전기관계법 기타 관계규정에 따라 적절한 대책을 강구한다.
- 안전관리비는 본공사의 안전관리를 위한 용도 이외에 지출되어서는 안된다.

2) 안전교육

- 현장원에게 안전규정을 주지시키고 위반시에는 실행할 수 있도록 조치(처벌)을 강구한다.

3) 안전조치

- 위험경고 표시 : 위험한 곳에는 위험방지를 위해 적당한 색의 페인트칠을 한 경고표시를 하며 현장원 및 기타 사람도 쉽게 식별할 수 있도록 한다.
- 도난방지 : 도난의 우려가 있는 창고등은 안전한 자물쇠 등을 설치하고 엄격한 관리를 한다.
- 경비 : 현장경비를 위해 경비원을 두거나 경비 대행업자에게 의뢰하며, 경비기간은 공사 착수시부터 완공시까지 계속한다.
- 가설 안전 울타리 : 정거장내에 슬라브가 오픈된(환기덕트, 계단 등의 개구부) 곳은 사전에 높여 1.1M 이상의 가설 울타리를 견고히 설치하고, 규정된 위험 표시판을 설치하여 공사장내 통행인원의 안전에 지장이 없도록 한다.
- 일반인의 출입금지 : 작업과 관련없는 일반인의 정거장내 출입을 통제할 수 있도록 한다.
- 용접기 등의 각종 전기 사용 공구로 인한 누전이나 감전 등의 전기적 사고가 발생치 않도록 사전 조치 및 수시교육으로 안전시공에 최선을 다한다.

3.7 공사용 각종 설비

급 배수, 전등, 동력 및 기타 각종 공사용 설비는 필요에 따라 관련법규의 설치를 득하여 설치하되 안전에 유의한다.

3.8 환경보호

- 1) 환경보호 규정을 지키도록 현장원을 철저히 교육시키고 공기, 수도, 토양 등의 오염의 가능성을 최소한으로 한다.
- 2) 공사중 발생한 폐기물은 장외로 반출하여 폐기물관리법등 관계규정에 따라 처리하며, 그 결과를 담당원에게 제출한다.

3.9 분전반의 설치 및 관리

제 2 장 가설공사

공사용 전력 및 가설조명을 위한 현장내 분전반의 설치는 적정장소에 외부 충격이나 변화에 견딜 수 있는 고정식 분전반을 설치하며, 관리자를 선임하여 관리, 운영한다.

3.10 유도안내판

입구역명 픽토그램 물량은 추후 정산처리한다.

제3장 철근 콘크리트 공사

1. 일반사항

1.1 적용기준

본 시방서에 기재되지 않은 사항은 KASS5 철근콘크리트 표준 시방서와 현행 건축법 및 동 시행령 규칙에 의한다.

2. 재 료

2.1 콘크리트의 종류와 품질

2.1.1 콘크리트는 레디 믹스트 콘크리트 사용을 원칙으로 한다.

2.1.1 레디 믹스트 콘크리트는 KS F 4009 규정에 맞게 제조, 운반 및 품질관리되어야 한다.
(염분함유량은 0.30kg/L 이하로 사용)

2.2 철 근

KS D 3504(철근 콘크리트용 이형 봉강)에 규정한 철근을 사용한다.

2.3 관련 타분야 협의

타분야와 관련되는 사항은 현장대리인 책임하에 타분야 관계자와 사전협의 및 확인후 담당원의 승인을 받아 시행한다.

제4장 조 적 공 사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 시멘트 블록공사 및 그와 관련된 공사에 적용되며, 여기에 언급되지 아니한 사항은 건교부[건축공사 표준시방서]에 따른다.

1.2 시공도

공사 착수전에 시공상 필요한 블록나누기 철물등의 보강위치 및 규격등 시공도가 필요한 부분은 착수전에 시공도를 제작하여 감독원의 승인을 받는다.

2. 재 료

2.1 블럭

블록은 KS F 4002(속빈 콘크리트 블록)의 규정에 합격한 1급블럭(C종)을 사용한다.

2.1.1 치 수

형 상	치 수			치수허용치	압축강도 (N/mm ² {kgf/cm ² })	흡수율(%)	비 고
	길 이	높 이	두 겜				
기본블럭	390	190	190 (8") 150 (6") 100 (4")	2	2{82}이상	10이하	
배수블럭	390	190	190		1급 블록으로 제조자 시방에 따름		

2.1.1 품 질

- (1) 블록에는 심한 비틀림이나 유해한 균열 또는 흠이 없는 것으로 하고 미리 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받는다.
- (2) PVC 배수관은 제14장 배수관 공사에 준한다.

2.1.1 모르터

- (1) 모르터는 KS L 5220(건조 시멘트 모르타르)에 의한 KS 표시품을 사용한다.

3. 시 공

3.1 철 근

- 3.1.1 보강철근은 D10철근을 80cm 간격으로 보강함을 원칙으로 하되 도면에 따른다.
- 3.1.2 보강철근의 수직근 이음은 하지 않는것을 원칙으로하고 부득이한 경우에는 50cm이상을 겹쳐 용접(5cm이상) 이음한다.
- 3.1.3 상하단부에는 3/8“양카를 매입하고 수직근을 용접(용접길이 5cm 이상, 양면) 완료한 후 블록 쌓기를 한다.
- 3.1.4 철망(와이어 메쉬)
 - (1) 블록 보강용 철망은 #8철선(4mm)을 개수압점 또는 용접한 것을 사용하며, 그 형상 및 치수는 표준시방서 표10.7(철망의 치수)에 따른다.
 - (2) 설치개수는 매 3단 (60cm) 마다 사용하며 부축벽이나 벽과 벽이 만나는 부분에서도 와이어 메쉬로 보강한다.

3.2 블록공사

- 3.2.1 이중벽 쌓기전 반드시 배수 드레인 설치에 대한 담당원 입회하에 통수시험을 한 후 조적공사에 착수한다.
- 3.2.2 이중벽 쌓기시에는 쌓기모르터 및 사춤모르터가 이중벽속에 떨어지는 것을 받을 수 있는 적절한 시설을 한 후 쌓아야 한다.
- 3.2.3 이중벽 하부에 400×400 (블럭2매) 크기의 청소구를 1200(블럭3매) 마다 두며 이중벽 설치후 떨어진 모르터는 청소구를 이용하여 깨끗이 청소한후 담당원의 확인을 받는다. 청소구를 블록으로 메우기 할 때에는 배수로 쪽에 모르터가 떨어지지 않도록 각별히 시공에 유의한다.
- 3.2.4 쌓기는 1중사춤 통줄눈 쌓기를 원칙으로 하며 사춤시에는 공간부를 모르터로 빈틈없이 충진한다.
- 3.2.5 블록 절단시에는 필히 Cutter Machine으로 절단하여야 한다.
- 3.2.6 배관이 통과하는 블록 벽체는 그 주위를 충분히 모르터등으로 충진하고 깨끗이 마감하여야 한다.
- 3.2.7 블록쌓기 상단에는 모르터 충진을 충분히 하여야 하며, 흘러내림을 방지할 수 있는 조치(캡 씌우기 등)를 하여야 한다.
- 3.2.8 블록 벽체에 매립되는 각종 전기 및 설비배관 등은 사전에 설치하여 블록을 절단하는 일이 없도록 하여야 하며, 부득이한 경우는 블록강도 및 모양에 지장이 없도록 하고, 배관후에는 모르터 등으로 충진하고 깨끗이 마감하여야 한다.

3.3 인방보

- 3.3.1 인방보는 현장제작하여 사용하거나 소요내력을 갖춘 기성제품을 이용한다.
- 3.3.2 인방보의 양끝은 벽체의 블록에 20cm 이상 걸치고 위에서 오는 하중을 출입문에 전달하지 않는 충분한 강도를 가지도록 한다.
- 3.3.3 인방보의 설치는 출입문, 광고판, 실비닥트 등의 개구부에 설치한다.
- 3.3.4 인방보의 설치가 불가능한 벽체의 개구부에는 적정 규격의 앵글 등으로 보강하여야 한다.

3.4 부축벽 및 조인트

- 3.4.1 이중벽 설치구간의 신축줄눈 및 부축벽은 일반적으로 5m 마다 설치한다.
- 3.4.2 기능실 벽체가 5m 이상인 경우는 5m마다 신축줄눈을 설치한다.
- 3.4.3 벽체가 기둥 등의 토목 구조물과 만나는 부분에 신축줄눈을 설치한다.
- 3.4.4 신축 줄눈은 백업(스치로폴 10mm)+코킹(10×5)으로 마감한다.

3.5 시공 개소 및 마감

도면에 따른다.

3.6 보 양

쌓기가 완료된 블록은 모르타가 완전히 경화 될 때까지 진동, 충격 및 횡력 등의 하중을 주어서는 안된다.

제5장 석 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 바닥 및 벽에 소용되는 화강석 공장가공품을 다른 구조체에 연결 철물, 모르터등으로 설치, 고정하는 돌붙임 공사에 적용한다.

2. 재 료

2.1 설재 및 테라조타일

- 2.1.1 석재는 KS F 2530(석재)에 규정된 것과 동등 이상의 품질을 가진 것으로 한다.
- 2.1.2 석재의 시공개소, 석재명, 특질, 형상 및 치수, 기타 필요한 사항은 도면에 의하되 도면에 명시되지 않은 석재는 포천석 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

2.2 시 험

- 2.2.1 석재는 KS F 2530(석재), KS F 2519(석재의 압축강도 시험방법) 및 KS F 2518(석재의 흡수량 및 비중시험)에 따르며, 아래 기준 이상이어야 한다.
- 압축강도 : 500kg/cm² 이상
 - 흡 수 율 : 5% 미만

2.3 철 물 (석재, 벽체용)

- 2.3.1 철물은 석재의 크기, 중량 및 시공개소에 따라 충분한 강도와 내구성이 있는 것으로 하고 적어도 석재 1개에 대하여 2개 이상을 사용한다.
- 2.3.2 철물의 종류, 재종, 형상 및 치수는 도면에 의하되 도면에 의하되 도면에 표기가 없거나 불명확 할 때는 습식돌붙임의 경우 표준시방서 표 11.2.2를 표준으로 하며, 건식 돌붙임의 경우에는 사용되는 앵커·볼트·너트·와셔·연결철물(화스너)등은 스테인리스 제품을 사용한다.

2.4 모르터

- 2.4.1 모르터는 KS L 5220(건조 시멘트 모르타르)에 의한 KS표시품(조적용)을 사용한다.
- 2.4.2 줄눈의 너비는 아래를 표준으로 한다.
- (1) 돌잔다듬 또는 버너마감일 때 : 6mm 내외
 - (2) 돌물갈기 마감일 때 : 3mm 내외
 - (3) 돌혹두기등 거친마감일 때 : 10mm 내외
 - (4) 테라조타일 : 2mm 내외

3. 시 공

- 3.1.1 형상 및 치수는 현장실측을 정확히 하여 재료나누기 도면 및 설치 공작도를 작성하여 사전 담당원의 승인을 득한 후 제작 및 시공을 하되, 본 시공전에 견본시공을 하여 담당원의 승인을 받아야 한다.
- 3.1.2 화강석 특유의 문양을 제외한 눈에 띄는 반점이 있거나 모서리가 깨진돌 등을 사용하지 아니한다.
- 3.1.3 훼손, 오염, 파손된 것은 즉시 보수 또는 교체해야 한다.
- 3.1.4 바닥판 시공은, 깔물탈(적당한 함수비를 갖아야 함)을 고루 간후 시멘트풀을 뿌리고 자연스럽게 구배를 주어 면 바르게 간다.
- 3.1.5 계단 및 벽체에 걸레받이 시공시 붙임 몰탈의 공극이 생기지 않도록 각부분에 몰탈이 균등히 충전이 되도록 시공한다.
- 3.1.6 기타 시공방법은 표준시방서에 따른다.
- 3.1.7 보양 및 청소
 - (1) 계단석 시공후에는 자재의 운반 및 타공사의 작업으로 인한 계단석 모서리가 깨지지 않도록 널판 등으로 충분히 보양하여야 한다.
 - (2) 바닥의 판석 및 테라조타일은 시공직후 일정기간 경계를 표시하여 중량물 적치나 보행자등에 의하여 탈락, 턱이지거나 기우뚱거림이 없도록 철저히 양생, 관리하여야 한다.
 - (3) 시공완료(양생)되 바닥 위에서 각종 작업 추진시에는 사전에 오염되거나 파손되지 않도록 적절한 보양을 하여야 하며, 혹시라도 오염또는 파손 부위가 있을시에는 즉시 교체 시공한다.
- 3.1.8 시공개소 및 마감은 도면에 의한다.
- 3.1.9 기타
 - (1) 난간두겹석은 두겹석의 두께가 일정하게 유지 되도록 가공, 설치한다.

제6장 미장 및 실링공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사에 적용한다.

2. 미장공사

2.1 재 료

(1) 모르터는 KS L 5220(건조 시멘트 모르타르)에 의한 KS표시품을 사용한다.

2.2 시 공

2.2.1 바탕처리 : 표준시방서 15.5.3(바탕)에 따른다.

2.2.2 배합 및 바름두께 : 모르터 바름두께는 도면에 따른다.

2.2.3 공법(시공) : 표준시방서 18.5.6(공법)에 따른다.

3. 실링공사

3.1 재 료

3.1.1 표준시방서 14.4(실링공사)에 따른다.

3.1.2 실링재는 KS F 4910(건축용 실링재)의 규격에 적합하여야 한다.

3.1.3 실링재의 사용 위치별 종류 및 색깔등은 담당원의 승인을 받아 사용한다.

3.2 시 공

3.2.1 실링재의 시공 위치는 도면, 타공정의 시방내용 및 담당원의 지시에 따른다.

제7장 천정, 벽체 및 금속공사

1. 금속공사

1.1 일반사항

- 적용범위 : 이 시방서는 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사에 적용한다.

1.2 재 료

- 1) 재 료 : 철, 비철금속 및 이들 2차제품은 소재, 제품 모두 한국산업규격의 규정에 있는 것은 그에 따르고, 기타에 대해서는 도면에 따르거나 담당원의 승인을 받는다.
- 2) 제품의 설치 : 표준시방서 16.1.3 (제품의 설치)에 따른다.
- 3) 견본제출 및 기타 : 표준시방서 16.1.4 (견본제출 및 기타)에 따른다.
- 4) 녹막이 처리
 - 강철재 금속제품의 녹막이 처리는 도금처리 및 도면상 특별히 정한 것을 제외하고 모두 녹막이 도료를 2회 칠한다.
 - 비철금속 제품으로 이에 접하는 타 재료에 의하여 부식을 받을 염려가 있을 경우에는 도면 또는 담당원의 지시에 따라 방식 처리를 한다.
 - 현장 반입후 녹막이 칠의 손상 또는 박리부분은 보수한다.

1.3 시 공

- 1) 모든 스텐레스는 절곡시 V-컷 한다. (바닥의 트렌치, 논스립과 재료분리대는 제외한다.)
- 2) 핸드레일의 기둥은 바닥재에 천공하여 넣고 몰탈 등으로 채워 견고하게 고정시킨다.
- 3) 핸드레일등 파이프의 직각부는 엘보 등을 사용하고 이음부는 동질의 비스 또는 알곤 용접하며, 용접부 처리시 용접부의 목 두께가 일정하도록 그라인딩 한 후 표면처리(광택없이) 한다.
- 4) 용접은 도면이나 시방에 특별히 명시되어 있는 경우를 제외하고 모든 잡철물공사는 점용접이 아닌 전둘레 용접을 원칙으로 하되, 현장여건상 이의 시행에 어려운 경우에는 담당원의 사전 승인을 받는다.
- 5) 보양 및 청소 : 표준시방서 16.1.6 (보양 및 청소)에 따른다.
- 6) 시공개소에 따른 금속품의 재질, 모양 및 치수 등은 아래표와 도면에 의하여 별도의 명기가 없는 철재는 아연도금이 되어 있는 제품을 사용한다.

시공개소	종 류	재 질	모양 및 규격	비 고
반자시설부분전부	몰딩(반자돌림)	STS-304또는AL	도면참조	
재료가바뀌는 부분이나 바닥마감 신설경계 부분	재료분리대	STS-304	도면참조	
계단의 난간대	난 간	STS-304	38MM PIPE	
배수 트렌치	뚜 꺽	STS-304	도면참조	

2. 천정공사

2.1 일반사항

- 1) 적용범위 : 이시방서는 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사에 적용한다.
- 2) 사전조사 및 관련분야 협의 : 천정재 제작전에 정밀한 현장실측 후 전기, 신호, 통신, 설비, 안내표지류등 관련분야와 협조하여 제작 및 설치도면을 작성, 담당원의 승인을 득하여야한다.

2.2 재 료

- 1) 마무리 색상은 도면에 지정된 색상 견본품을 담당원에게 제출하여 승인을 받는다.
- 2) 검사 및 승인
 - 제품의 겉모양 상태를 육안으로 검사한다.
 - 제품의 규정된 치수를 검사한다.
 - 표면처리와 도막두께를 검사한다.
 - 제품의 두께 및 부속재를 검사한다.
 - 지정색상을 검사한다.
 - 담당원은 필요시 KSM 5000, KSD 6711 및 기타 KS규정에 준하여 도막두께, 굴곡시험, 내산성, 내수성, 내알카리성, 내염수 분무성 등의 시험을 할 수 있다.

2.3 시 공

- 1) 시 공
 - 천정판의 중심선을 확정하고 전기기구, 환기구 및 기타 설비의 천정에 취부, 또는 모든 기구의 배치를 확인하여야 한다.
 - 경량 철골 천정틀 기타 모든 부속재는 아연도금된 자재 사용을 원칙으로 한다.
 - 천정판을 시공 할 시에는 판 자체를 검수한 후, 다음과 같은 판은 시공하지 못한다.
 - 파손되거나 휘어진 판
 - 각이 맞지 않는 판
 - 페인트의 흠집이 있거나 지정색상에 미흡한 판
 - 현장에서 임의 절단 가공된 판 등 담당원이 불합격한 자재
 - 천정틀 설치
 - 천정틀 설치 전에 시공도를 작성하여 담당원의 승인을 받아야 한다.
 - 천정 시공도 작성시 조명기구, 설비기구, 환기덕트, 안내표지판, 천정점검구등 천정부착물 위치를 표기하고 주변 보강방법을 표기하여야 한다.
 - 천정 부착물 설치로 BAR(M.W형) 및 캐리어 등이 절단될 경우에는 주변을 보강(달대등으로)하여 천정재가 흔들리거나 탈락되지 않도록 보완하여야 한다.
 - 벽면,기둥주위 및 쏘이너 등 천정재가 들뜰 우려가 있는 개소는 캐리어나 BAR를 보강한다.
 - 천정 몰딩은 천정재료가 들뜰 현상이 없는 형태를 사용하여야 한다.

제 7 장 천정, 벽체 및 금속공사

- 천정 점검구는 600X600mm 규격으로 기능실마다 1개소 설치하며, 천정속 기기 점검에 필요한 부분은 추가 설치한다.
- 천정틀을 격자형으로 하는 경우 천정틀과 천정틀의 접합부는 용접 또는 특수철물로 견고하게 고정한다.

2) 포장 및 취급

- 판넬류는 자재표면이 손상되지 않도록 간지를 넣어 포장한다.
- 포장 또는 제품마다 종류 및 모양, 색상, 치수, 제조일, 기타사항 등을 명확히 표시한다.
- 제품마감처리를 한 자재는 취급이나 기후등에 의해 손상되지 않도록 한다.

3) 천 정 재

- 천정 자재별로 재료, 형상 및 두께는 도면에 의한다.
- 천정틀 규격 : 천정틀은 도면 및 아래표에 따르되, 금속제천정은 천정의 형태 및 규격 등에 따라 천정틀 구조를 조정 시공 할 수 있다.

규 격		설치기준	비 고	
명 칭	승강장, 대합실 등 금속제 천정	세부 기능실	현장여건에 따라 조정 시공	
M - BAR	SINGLE:25X19X1.0 DOUBLE:50X19X0.5	좌 동	300mm	
달대볼트	Φ 9	좌 동	1000 이내	
캐링찬넬	63X25X1.6	38X12X1.2	1000 이내	아연도 제품
마이너 찬넬	19X10X1.2	좌 동	2000 이내	

- 천정몰딩 : 천정과 벽체(또는 기둥)의 접속에는 도면과 같은 형태의 스텐레스 또는 알루미늄 몰딩을 사용한다.

• 암면 흡음 텍스

가) 재 료

- 석고보드는 KS F 3504 규정에 적합한 두께 9.5mm의 방수석고보드를 사용한다.
- 암면흡음텍스는 두께 12mm의 시중 1급제품을 사용한다.

나) 시 공

- 경량철골 천정틀에 석고보드를 피스로 부착한 뒤, 그 위에 본드공법으로 암면텍스를 설치한다.

• 알루미늄 천정재

- 가) KS D 7081(건축용 착색 금속 천정재)에 의한 KS제품 또는 동등이상의 제품으로서 아래사항을 충족해야 한다.

- 원판의 두께는 0.8mm이상으로 한다.
- 마감도막 두께는 40μ이상의 정전분체소부도장 또는 동등이상의 도장으로 담당원의 승인을 득한다.

- 나) 전 부자재는 아연도금 된 것을 사용하여야 한다.

3. 벽체공사

3.1 일반사항

1) 적용범위 : 이 시방서는 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사에 적용한다.

3.2 재료 및 규격

- 1) 마무리 색상은 도면에 지정된 색상 견본품을 담당원에게 제출하여 승인을 받는다.
- 2) 벽체공사는 법랑하니컴 판넬, 법랑 판넬, SET ANCHOR 및 부속철물, 코킹제 및 기타 설치를 위한 부속물로 구성되어 있다.
- 3) 규 격
 - 본 시방은 최우선적으로 ISO 9002/KSA 9002를 원칙으로 하되, 언급되지 않은 부분은 다음과 같은 규격 및 표준의 규정에 따라야 한다.
 - KS D 7073 법랑 강판벽 판넬
 - KS L 7101 법랑제품의 품질기준
 - KS D 3518 법랑용 탈탄 강판 및 강대
 - 법랑하니컴 판넬은 내약품성 및 내후성이 우수한 재질로 KS D 3518에 따른 법랑용 탈탄강판을 심재강판으로 사용하여 무기질 세라믹 GLASS 분말을 양면에 1차 피복하여 820 - 840℃ 로 소성 후, 2차 피복 780 - 810℃ 소성한 재질이어야 한다.
- 4) 부속물의 제품 규격 및 치수를 검사토록 한다.

3.3 운송, 취급 및 저장

- 1) 자재는 내용물의 종류, 나비, 높이, 두께의 치수, 제조자명 또는 약호등을 명확하게 표시한 포장이나 묶음으로 현장에 인도하여야 하며, 표면마감 처리를 한 자재는 취급이나 기후등에 의해 표면이 손상되지 않도록 보호 조치되어야 한다.
- 2) 법랑하니컴 판넬과 부속물은 비바람 및 손상으로부터 영향을 받지 않는 장소에 보관되어야 한다.

3.4 시 공

- 1) 바탕 철골 부착공사
 - 정확한 시공을 위하여 골조 상태의 수평수직을 확인 검토토록 한다.
 - CON'C 벽체에 설치하는 SET ANCHOR의 PITCH는 1800mm이내로 한다.
 - SET ANCHOR로 SUPPORT 철물을 고정 결속시킨다.
- 2) 법랑하니컴 판넬 부착공사
 - 정확한 수평 수직을 유지하도록 CHANNEL에 먹메김 후 부착한다.
 - BITS 간격은 300~400mm의 범위로 하되, CLIP자리 한곳에 한개의 아연 도금 BITS를 결속시키는 것으로 한다.

제 7 장 천정, 벽체 및 금속공사

- 판넬 표면에 용접불뚱이 떨어지지 않도록 주의하여 시공해야 한다.

3) CAULKING

- BACK-UP재를 설치한 후 실리콘계 실란트로 CAULKING한다.
- CAULKING 줄눈폭은 승인도면에 의하여 시행하되, 특히 OPEN SPACE JOINT 부위에 주의한다.

3.5 청소, 보양 및 보수

- 1) COVER COATING이 벗겨진 경우에는 보수 재료로 TOUCH UP해 준다.
- 2) 얼룩진 곳은 그 부위를 신너를 사용하여 깨끗이 닦고 마른 헝겊으로 닦아준다.
- 3) 판넬 자체에 외부에서 충격이 가지 않도록 주의하여야 한다.

3.6 시험 및 검사

공사중 언제든지 감독원의 검사를 받을 수 있도록 하여야 하며, 어떠한 결함이 있거나 부적당한 작업은 수리, 교체 또는 다른 방법으로 감독원이 만족할 수 있는 상태가 되도록 수정토록 한다.

제8장 창호공사

1. 일반사항

- 적용범위 : 이 시방서는 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사에 적용 한다.

2. 재 료

- 표준시방서 20.3, 20.4에 따른다.

3. 시 공

3.1 강제창호

- 1) 도면 및 표준시방서 20.3(강제창호)에 따른다.

3.2 알미늄 창호

- 도면 및 표준시방서 20.4(알미늄 합금제 창호)에 따른다.

3.3 스테인레스 스틸창호 및 후레임

- 스테인레스 헤어라인 27종(STS 304)을 사용하고 알곤 용접으로 가공 제작하되 사전에 시공도를 제출하여 담당원의 승인을 받아야 한다.

제9장 유리공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1) 이 시방은 유리제품으로써 투시를 목적으로 하여 다른 부재에 붙여대는 공사이다.
- 2) 부분적으로 이 시방에 따를 수 없는 사항은 미리 감독원과 협의하여 그 지시에 따른다.
- 3) 일반사항, 재료, 시공방법 및 보양등은 표준시방서 제21장(유리공사)에 따른다.
- 4) 유리는 한국공업규격에 합격한 제품이어야 한다.

1.2 시험 및 검사

- 1) 치 수
 - 길이 및 나비 : 금속제 줄자를 이용 각 변에서 20cm 떨어진 안쪽을 측정한다.
 - 형 상 : 직각자를 이용하여 모서리에서 30cm 떨어진 곳에서 직각자와 시의 벌어짐을 측정하여 직각도를 판단한다.
 - 각 허용오차는 KS L2012 강화유리 규정 3항에 따른다.
- 2) 형 상
 - 회측 마이크로미터 또는 다이알게이지로 샘플의 중심과 양쪽 3곳 또는 전폭에 걸쳐 10cm 간격으로 측정한다.
- 3) 결모양
 - 기포, 주석산화물, 이물, 냉유리 등 50cm 떨어진 거리에서 검사자의 육안으로 검사하여 결함이 없어야 한다.
 - 굽힘반점 및 흐림, 균열, 이빠짐, 돌출, 깨짐(Crash), 디그(Dig), 러브스(Rubs) 50cm 떨어진 거리에서 검사자의 육안으로 검사하여 결함이 없어야 한다.
 - 줄 및 파상 : 제브라 보드를 이용 각도를 변화시키면서 유리면을 통한 스크린의 줄무늬를 관찰, 30°의 각도에서 줄무늬의 왜곡이 없어야 한다.
- 4) 만 곡
 - 시료를 수직으로 세우고 실을 늘어뜨려 유리와 실의 틈이 가장 많이 벌어진 곳을 테이퍼 게이지를 이용하여 측정하며, 그 측정치가 0.3% 이내이어야 한다.
- 5) 파쇄시험
 - 충격시험에 사용된 시료 위에 150cm씩 높이를 올려가며 유리가 깨질 때까지 강구를 낙하시킨다.
 - 파편 비상방지를 위해 테잎을 붙이고 긴변의 중심선 끝에서 20cm부분에 곡률 반경 0.2~0.5mm의 햄머 또는 펀치로 충격하여 시료를 파쇄한다.
 - 파쇄후 파편의 크기가 가장 거친 부분의 50×50cm내의 파편수를 헤아린다.
- 6) 쇼트백 시험

•제품과 동일조건으로 생산된 시료를 사용하며 KS L 2002 강화유리 규정의 6.7항 시험방법에 따른다.

7) 내충격성 시험

•610×610mm 시료위에 1m높이에서 지름 63.5mm 무게 1040g의 강구를 중심에서 25cm이내에 들어가도록 자유낙하시킨다.

8) 투영시험

•투영기 대물렌즈로부터 1m거리에 시료를 설치하고 시료로부터 7.5m 거리에서 영사막을 설치한다.

•영사막에서 10mm 간격으로 수직 평행선을 3개 그리고 투영기를 사용시료를 통해 중앙의 직선위에 겹치도록 1개의 직선을 투영한다.

2. 재 료

1) KS L 2002 강화유리 규정에 합격한 것이나 동등 이상의 것으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.

2) 등급은 다음과 같이 나눈다.

• I 류(T I) : 평면, 곡면강화유리로 파쇄시험에서만 만족한 결과를 얻은 것.

• II 류(T II) : 평면 강화유리로 쇼트백 시험에서만 만족한 결과를 얻은 것.

• III 류(T III) : 평면 강화유리로 파쇄 및 쇼트백 시험에서 만족한 결과를 얻은 것.

3. 시공재료

•적용범위 : 표준시방서 14.4 (실링공사)에 따른다.

– 실링재는 KS F 4910(건축용 실링재)의 규격에 적합하여야 한다.

– 실링재의 사용 위치별 종류 및 색깔 등은 담당원의 승인을 받아 사용한다.

제 10 장 도장공사

1. 일반사항

- 일반사항, 품질과 안전, 도장공법 일반 기타, 바탕만들기 및 재료별 시공방법 등은 표준시방서 제23장 (칠공사)에 따른다.

2. 칠의 종류 및 규격

종 류	적용	회 수	규 격		용 도별	비 고
			번 호	종별		
유성페인트칠 (합성수지조합페인트칠)	내부	2회	KSM 5312	1급	철 부	23.5
합성수지 에멀전페인트칠	외부	3회	KSM 5310	1급	콘크리트, 몰탈부	23.11
(수성페인트)	내부	3회	KSM 5320	1급	“	“
녹막이칠	내.외부	1,2회	KSM 5311	2종	철 부	23.3.6
아크릴 에나멜칠	내부	2회	KS표시 허가품 또는 시중 1급 제품으로 담당원의 승인을 득한다.		콘크리트, 몰탈부	23.13
불소수지 에나멜칠 (상온건조형)	“	4회	“		콘크리트, 몰탈, 철부	23.20
뿔칠용 도재질 (본타일)	“	4회	“		“	23.21

3. 색 상

- 도면에 기재된 색상에 따르나 시공전 담당원에게 변경 여부에 대한 확인을 받아야 한다.

제 11 장 D.P.G 공사

1. 적용범위

- (1) 본 시방서는 건물 외벽면의 D.P.G 유리공사에 적용한다.
- (2) D.P.G 공법은 GLASS의자중과 풍하중에 대응하는 철구조물 공사 및 인접 외벽면과의 FLASHING 마감을 포함한다.
- (3) 본 시방서에 명기되지 아니한 관련 사항은 대한건축학회 발행 건축공사 표준시방서 (첨부 생략)에 준한다.

2. 일반사항

(1) 용어의 정의

- D.P.G SYSEM : 4점지지 공법으로 DPG전문업체에서 제작, 설치하는 Dot Point Glazing System 의 약자
- 금구류 : D.P.G GLASS를 지지하기 위한 철물.
- D.P.G GLASS : FLOAT공법으로 생산된 유리에 접시모양의 HOLE DRILLING을 하고 강화(수평강화) 가공 및 비산방지 FILM을 부착한 GLASS
- 연결용 FASTENER, BRACKET : 금구류를 철구조물에 연결시키기 위해 설치되는 철물로 FASTENER의 재질은 STAINLESS STEEL, BRACKET은 STEEL제품
- ROTULE : 특수 HINGE BOLT로 회전가능한 제품으로 국제 특허를 가진 제품 또는 이와 동등한 품질의 제품
- 시공자 : 공사도급계약에 의한 도급자로서 발주처에서 인정하는 연수와 시공 경험을 가지고 있는 자

(2) 제출물

- D.P.G공법
 - 가. 부위별 단위 입면도, 평면도, 단면도
 - 나. 부재별 상세도
 - 다. 각 부재간 접합부 상세도
 - 라. 유리 끼우기 및 고정 방법
 - 마. BACK-STRUCTURE 설치 방법
 - 바. 유리 간 JOINT 처리 방법
 - 사. 타 공사와의 연관 상세도
 - 아. 구조계산서
- SAMPLE
 - 가. GLASS SAMPLE
 - 나. 금구류의 도면 및 사양

제 11 장 D.P.G공사

(3) 설계기준

- 본 공사는 관련국내법 및 기준을 원칙으로 한다.
- 국의 기준을 적용해야 하는 경우 일본 건축공사 표준시방서(JASS)의 유리공사를 적용한다.

(4) 설계 변경

•설계 변경 사유

- 가. 사업주가 요청한 경우
- 나. 시공자의 요청으로 감독관이 절차에 따라 승인한 경우
- 다. 감독관의 지시에 따른 설계의 변경

•현장 설계 변경

설계 도서의 정식 변경 전에 실시하는 현장 설계 변경은 원칙적으로 불허한다.

•대안 등의 제시

시공자는 설계 도서상의 재료 및 공법과 동등 이상의 성능을 보장하는 대안을 제시하고, 승인 요청을 할 수 있다.

•D.P.G 설계 변경

D.P.G 관련 설계 변경 시 사전 발주처와 협의 후 변경하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 이의 및 해석

- 다음의 경우에는 사전에 문서로 그 내용을 제추랑고, 결정에 따른다.

- 가. 설계 도서간의 내용이 상이하거나 관련 공사와 부합되지 않는 경우
- 나. 본 시방서와 기자재 공급업자(제조업자)의 제작 시방서 또는 설치 요령서 등과 내용이 상이한 경우

- 설계 도서상의 어구 해석에 대해 이견이 생길 때는 감독관의 해석이 우선한다.

(6) 설계 도서의 적용 순서

- 특기 시방서 / 일반 시방서 / 설계 도면의 순으로 적용하되, 재료의 재질, 치수 및 형상 등은 설계 도면 / 특기 시방서 / 일반 시방서의 순으로 적용한다.

3. 재료

(1) 재료 기준

•유리

- 가. 모든 판유리는 FLOAT공법으로 제조된 것이어야 한다.
- 나. 색상은 설계도면에 명기하되 감독관 승인을 득한 제품을 사용한다.

•D.P.G GLASS

- 가. KS L 2012에 준하는 두께 12MM 강화유리 + 비산방지 필름
- 나. 원판은 FLOAT 유리로서, KS L 2012에 준한다.
- 다. 강화 유리는 수평 강화로에서 만든 것.
- 라. 시험 방법은 KS규정에 따른다.
- 마. 치수의 공차는 다음과 같다.

(가) 길이 방향 : 2.0 MM

(나) 대각선 방향 : 3.0MM

(다) 구멍간의 간격 : 1.0MM

(라) 구멍크기 : 0.5MM

바. 도면에 맞게 구멍을 뚫고 모서리 연마후 강화 처리한 것.

사. 비산방지 필름은 3M SH4CL-AR로 유지 관리시 손상이 적은 강화 코팅 제품으로 두께는 125미크론.

•부속품

가. SETTING BLOCK

(가) 재료는 네오플렌, EDPM 또는 실리콘

(나) 길이는 유리면적 30cm²당 2.57MM 이상이고, 10CM보다 작아서는 안된다.

(다) 폭은 유리 두께보다 3MM 이상 넓고, SASH폭보다 1.6-3MM 적어야 한다.

나. SEALANT

(가) KS F4910 또는 동등 이상

(나) 다른 재료와의 상응성에 대한 검토 후 승인을 득해 선택한다.

다. 측면 BLOCK

(가) 재질은 40-60도 정도의 쇼아 경도를 갖는 네오플렌 또는 실리콘

(나) 둘 이상의 단부에 연속 실리콘 접착이 되는 곳은 사용할 필요가 없다.

(다) 길이는 최소 10CM이상

•금구류

가. 특수 HINGE BOLT (ROTULE)

(가) HINGE BOLT 7 정도 자유롭게 회전할 수 있는 구조여야 하며 D.P.G공법의 구조적 안정성을 확보할 수 있어야 한다.

(나) 재질 : 17 - A PH (STAINLESS SUS 630)

절출 경화계 STAIN 1분류

Cr, Ni 이 적은 멀티사이트계로 내마모성, 강도, 용접성이 있어야 한다.

강도 : 내력(단기) 5,000kg/cm²이상

(다) 외부 재료 : SUS 316, 내식성이 높은 STAINLESS STEEL

(라) 내부 재료 : SUS 304

(마) 회전 부위 : SUS 630, 고강도 STAINLESS STEEL

(바) 유리와 접하는 알미늄캡(그라스 라이너) : 유리를 보호할 수 있는 부드러운 알루미늄 #5000으로 테프론 소부도장 2회처리(2COATS, 2BAKED)

(사) 와셔 : 플라스틱 폴리아세탈 와셔

나. 금구류

(가) 재질 : SUS 304, 로스트왁스 방법의 정밀 주조법으로 처리 된 것

(나) 마감 : 비드 블라스트 마감처리 (BEADS BLASTED FINISH)

(다) 타입 : 고정형인 X 타입, 단부에는 유사한 형태의 2점지지 금구류를 사용

(2) 재료 반입 및 인수 검사

제 11 장 D.P.G공사

- 반입된 재료는 시공 직전까지 해체하지 않는다.
- 시원하고 건조한 통풍이 잘되는 곳에 보관하고, 직사 광선 및 비를 피한다.
- 반입된 유리는 유리 보관용 FRAME에 보관한다.

(3) 재료 검사 및 시험

- 재료 기준에 적합하고 3.(2)에 따라 반입된 재료는 감독관의 승인을 득하여 시험을 생략할 수 있다.
- 재료의 치수 및 형상검사 : 감독관의 판단에 따라, 반입된 재료에 대한 검사 및 시험의 필요성이 있을 때는 본 시방서 3.(1)에 따른다.

•D.P.G GLASS

검사방법 및 기준은 본 시방서 3.(1)에 따른다.

4. 시공

(1) D.P.G 시공전 검사

- D.P.G 유리벽은 BACK STRUCTURE까지 포함하여 감독관이 지정하는 위치에 2 SPAN 시공한 후 시스템의 안정성, 시공 성능, 변위 여부를 소정 기간 확인한 후, 합격이 되면 후속 공사를 진행한다.
- 설치 후 확인 기간은 감독관이 정하되 최소 1주 이상으로 한다.
- 기타 감독관이 필요하다고 판단하는 검사

(2) 유리 시공

•일반사항

가. 외기 온도 4도 미만에서는 시공을 할 수 없으며, 부득이한 경우에는 유리 제작업체와 협의하여 시공성을 보증 할 수 있는 최저 기준을 정하여 감독관의 승인을 득하고 공사한다.

나. 각종 자재의 제작 및 시공 오차를 검사하고 이상 유무 확인.

다. 유리의 외관 및 시공부위 검사

라. 유리는 이동시 압착기를 사용하고, 단부 손상 방지를 위해 지렛대로 들어 올리거나 옮기지 않는다.

(3) 관련 공사와의 협조

- D.P.G 유리벽은 주변의 외장재와 일체화되어야 하므로 해당 공사와의 협조하에 시행되어야 한다.

(4) D.P.G 유리벽

본 공사는 다음과 같은 구성으로 이루어 진다.

- D.P.G GLASS 와 특수 HINGE BOLT (ROTULE)
- D.P.G GLASS 의 HOLL에는 특수 HINGE BOLT (ROTULE)를 끼운다.
- 특수 HINGE BOLT와 금구류의 결합
- 각각의 HINGE BOLT는 금구류의 결합, 고정된다.
- 지지 구조물 (BACK STRUCTURE) : 철구조물
- 유리벽 면내에는 일체의 FRAME이나 보강재 (철골구조)는 없다.
- 조인트 처리

가. KS F 4910에 적합한 실리콘 2액형 실린트를 충전하되 색상은 회색으로 한다.

나. 실린트 충전시 유리면에는 테이핑 처리하여 충전후 즉시 제거하고, 유리면은 청소 한다. 이때 반대면에는 BACK-UP재를 부착하여 실린트의 흐름을 방지한다.

다. 1면 시공 후 반대면의 BACK-UP재를 제거하고, 실린트를 충전한다.

(5) 철 구조물

- 철 구조물과 BRACKET의 용접 및 검사
- FASTENER는 3방향으로 시공오차를 흡수할 수 있는 구조로 되어야 한다.

(6) 검토 의견서 및 시공 계획서의 제출

- D.P.G 공법 시공 시에는 업체로부터 품질과 안정성에 대한 기술 자문 및 당해 현장의 조건에 대한 기술 검토서 및 시공계획서를 받아 시행한다.

5. 기타

(1) 금구류

- 특수 힌지볼트는 유리를 구속하지 않도록 자유각 7도 정도로 회전하는 구조이어야 하며, 세계 특허 이므로 사용승인서를 사전에 제출하여야 한다.
- 특수 힌지볼트는 유리의 무게 중심과 힌지 볼트의 회전축이 일치하여야 한다.
- 특수 힌지볼트는 전용의 TORQUE WRENCH를 사용하여 200Kg.cm이상으로 조인다.
- GLASS LINER는 수밀성 100Kg/cm²이상의 성능에 대응해야 한다.

(2) MAINTENANCE

• 청소

가. 청소 : 통상의 유리 청소방법에 준하며, 비산방지 필름에 SCRATCH가 없도록 한다.

나. 외부 : 소규모에서는 비계 등을 사용하며, 중규모 이상에서는 곤도라가 좋다.

다. 내부 : 소규모에서는 비계 등을 사용하며, 중규모 이상에서는 청소용의 곤도라도 생각할 수 있으니 내부에서 접근이 어려울 경우 연장봉 등이 필요하다.

제 12 장 에스컬레이터

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 지방서는 지하철 4호선 미아삼거리역 3번출구에 설치하는 에스컬레이터에 적용한다.

1.2 공사시공한계

1) 옥내 전기공사 수급인 시행분

가. 제어반까지의 전원인입 및 결선공사

나. 감시반에서 제어반까지의 중앙감시용 배관 배선공사

다. 에스컬레이터 주위 화재경보 감지기 설치 및 방화셔터 연동배관 배선공사

2) 통신공사 수급인 시행분

에스컬레이터 주위 방송용 스피커 설치공사

3) 기계공사 수급인 시행분

에스컬레이터 주위 스프링클러 설비

4) 건축공사 수급인 시행분

가. 에스컬레이터 설치용 바닥 콘크리트 타설 및 마감공사

나. 에스컬레이터 주위둘레 난간 손잡이 및 진입방지용 사철판 등의 설비공사

다. 에스컬레이터와 건물천정이 만나는 부분의 테두림 공사

라. 에스컬레이터 외장공사

마. 에스컬레이터 최하층 하부 PIT 콘크리트 타설 및 방수공사

바. 에스컬레이터와 에스컬레이터가 교차하는 부분의 삼각부 가드판 설치공사

사. 방화셔터가 설치되는 경우의 설치공사

아. 기타 건축부분에 속하는 일체의 공사

자. 에스컬레이터 장비반입구의 시공 및 장비 반입후의 복구공사

차. 에스컬레이터 반입용 HOOK 설치공사

1.3 관련시방

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 지방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 지방서의 해당 사항에 따른다.

60110 전기일반사항

60210 배관

60220 배선

60320 접지

1.4 대금지불

각종 기기를 설치한 후 중앙감시반과 연결하여 감독자 입회하에 에스컬레이터에 대한 제반 성능을 확인하고 수급인으로부터 승강기 검사기관의 완성검사필증을 제출받은 후에 대금을 지불한다.

1.5 비용부담

다음에 소요되는 비용은 납품자(제조업자) 부담으로 한다.

- 가. 에스컬레이터 설치의 제작납품 및 건물내의 설치공사를 위하여 사용하는 전기료
- 나. 에스컬레이터 설치공사 중 구조물 손상부분의 마감 및 안전소홀로 인하여 발생하는 모든 비용
- 다. 에스컬레이터 완성검사(검사수수료 포함), 자체검사, 각종점검 등에 소요되는 일체의 비용

1.6 현장가설물

이 공사에 필요한 현장사무실, 기자재 보관장소 등의 가설물은 감독관과 협의하여 가설한다.

1.7 적용규준

다음 규준은 이 지방서에 명시되어 있는 범위내에서 이 지방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- 가. 한국산업규격(KS)
 - KS B 6831 승강기의 검사 표준
 - KS C 3609 엘리베이터용 케이블
- 나. 고시
 - 승강기검사기준 (중소기업청장고시)

1.8 제출물

- 가. 수급인은 계약 후 다음의 제출물을 현장을 경유하여 감독관에게 제출하여 공사의 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다.
- 나. 수급인은 설치 착수일부터 완료일까지 매일 보고서를 준공 후에 준공에 따른 제출물을 각각 제출하여야 한다.

1.8.1 시공계획서

- 가. 공정표
 - 1) 제작공정표
 - 2) 설치공정표
 - 3) 동원인원계획표
 - 4) 설치계획도
- 나. 보고서
 - 1) 일일공사내용
 - 2) 공정현황
 - 3) 출력인원
- 다. 안전관리계획서
 - 1) 안전관리대책 수립사항
 - 2) 안전관리자 등의 현장상주사항
 - 3) 안전보호구의 종류 및 규격내용
 - 4) 안전보호장비의 사용현황

제 12 장 에스컬레이터 공사

- 5) 작업시 안전조치사항
- 6) 안전표지의 부착내용
- 7) 안전진단 및 안전교육내용
- 8) 기 타

1.8.2 자재 제품자료

가. 제작도면

- 1) 프레임 구조도
- 2) 메인 구동장치 정면도 및 단면도 (전동기, 전자브레이크, 감속기, 구동륜)
- 3) 핸드레일 구동장치 구조도
- 4) 스텝 및 스텝체인 구조도
- 5) 난간 및 핸드레일 구조도
- 6) 감시반도면
- 7) 설치단면도
- 8) 승강대 설치위치도
- 9) 감시반 설치위치도
- 10) 안전장치 배치도 및 구조도
 - ① 전자브레이크
 - ② 조작반
 - ③ 버저
 - ④ 구동체인 절단 검출안전장치
 - ⑤ 스텝체인 절단 검출안전장치
 - ⑥ 스텝체인이상
 - ⑦ 스커트 가드 안전장치
 - ⑧ 과전류 방지장치 역결상 검출장치
 - ⑨ 보수·점검용 스위치
 - ⑩ 핸드레일 인입구 안전장치
 - ⑪ 조속기
 - ⑫ 방화셔터
 - ⑬ 삼각부 보호판
 - ⑭ 난간 및 칸막이판
 - ⑮ 낙하물 방지망

나. 제작시방서

다. 증명서

형식승인 사본

라. 기술자료

현장설치요령서

1.8.3 현장소장선임계

1.8.4 준공서류

가. 품질보증서

- 나. 완성검사 검사필증 원본
- 다. 시험성적서(진동기 및 “붙임”양식)
- 라. 에스컬레이터 운전요령서 5부
- 마. 고장시 긴급대처요령서 5부
- 바. 제작도면 5부
- 사. 유지보수품(부속품, 예비품, 공구)명세서
- 아. 기타 필요사항

1.9 품질확인

1.9.1 품질조건(자격)

- 가. "승강기제조및관리에관한법률"에 의한 형식승인제품이어야 한다.
- 나. 수급인은 중소기업청장이 지정하는 검사기관의 완성검사 검사필증을 제출하여야 납품 설치가 완료된 것으로 간주한다.
- 다. 수급인은 1회 이상 승인부서의 중간제작 감리를 받아야 한다.
- 라. 수급인은 설치공사 완료 후 "승강기제조및관리에관한법률"에 따른 품질보증서를 발급하여야 한다.
- 마. "공동주택관리령"에 의한 안전점검필증을 에스컬레이터마다 운전조작반 상부에 부착하여야 한다.

1.10 안전관리

1.10.1 안전관리 및 사고책임

- 가. 계약자는 본 계약을 이행함에 있어 사고가 발생되지 않도록 철저한 예방활동은 물론 제반 안전대책을 수립 시행하여야 합니다.
- 나. 산업안전보건법, 동 시행령, 동 시행규칙에서 정한 기준과 책임 소재에 따라 업무를 수행하고 근로자의 안전과 보건에 관한 사항을 준수 하여야 합니다.
- 다. 계약자는 관계법령에서 정한 “갑”의 시설물이 미비할 경우 그의 시정을 문서로 요구하여야 합니다.
- 라. 에스컬레이터 신설에 있어 지하철 이용승객에 대한 불편을 최소화 할 수 있도록 혼잡한 시간대를 피하여 작업하여야 하며, 통로 폐쇄 등에 따른 이용승객 유도 안내 표지 등을 하여야 합니다.
- 마. 에스컬레이터 반입설치를 위한 고정 및 지지철물 설치시 철물에 대한 보양을 철저히하여 이용승객 통행시 안전사고가 발생하지 않도록 각별히 유의해야 합니다.
- 바. 현장에 가설 울타리 등을 설치 할 경우에는 사전 감독자의 승인을 받아야 하며 통행인의 안전에 이상이 없도록 설치하여야 합니다.
- 사. 계약자는 동 계약 건 수행 중 계약 이행 소홀로 인한 사고 및 작업 중 발생한 화재 등 모든 사고에 대한 민·형사상 일체의 책임을 져야 합니다.

1.10.2 안전점검 및 교육

- 가. 계약자는 매일 안전점검 및 검사를 실시하여야 합니다.
- 나. 감독원이 필요하다고 판단될 때에는 감독원의 지시에 의거 특별 안전점검을 실시하여야 합니다.
- 다. 안전점검시 소요되는 비용은 계약자가 부담하여야 합니다.

제 12 장 에스컬레이터 공사

라. 계약자는 산업안전보건법 시행규칙 제33조에 의거 당해 사업장의 근로자에 대하여 안전교육을 실시하여야 합니다.

마. 계약자는 안전 및 환경관련 교육을 정기 매주 1회, 수시 매일 1회 이상 근로자에게 실시하여야 합니다.

바. 계약자는 위의 사항의 기록을 상시 비치하여야 합니다.

1.11 시공전협의

수급인은 다음사항에 대하여 건축수급인과 협의하여야 한다.

가. 승강로 개구부크기

나. 양중용 후크설치

다. 최상층부 체인설치장소

1.12 품질보증

수급인 완성검사 완료 후 사용자의 고의적 사고나 또는 천재지변에 의한 사고를 제외하고는 제작 및 시공 등의 하자에 대하여 2년간 품질을 보증하여야 한다.

1.13 시스템가동

가. 이 공사 완료 후 수급인은 입주개시일로부터 3개월 동안 무상으로 보수하고, 무상보수 기간중 매월 1회 이상 안전관리 진단과 “승강기제조및관리에관한법률”에 의한 자체검사를 실시하고 운전조작반 상부에 안전점검 결과를 표기한 후 그 결과를 관리소장에게 서면 통보하여야 한다.

나. 수급인은 감시반 시운전을 완료하고 기술자 1인을 일정기간 상주시켜 관리소내 에스컬레이터 시설물 관리담당자에게 감시반 운전방법, 에스컬레이터 고장발생시 응급대처요령 등에 대한 충분한 교육을 하여야 하며, 인수인계시 감독자의 확인을 받아야 한다.

다. 수급인은 애프터서비스 기간동안 안전관리점검 소홀이나 하자보수 지연으로 인한 안전사고에 대한 책임을 져야 한다.

1.14 유지관리

14.1 유지보수품

가. 예비품(대당)

- 1) 콤(COMB) 10개
- 2) SIDE 테마케이션 10개
- 3) 스텝 5개
- 4) 릴레이 5개
- 5) 마그네트 5개
- 6) 롤러 20개

나. 공구

- 1) 스패너 세트 1조
- 2) 드라이버 (15cm) 1개
- 3) 프라이어(15cm), 펜치(15cm)각 1개
- 4) 몽키렌치(15cm, 30cm) 각 1개
- 5) 손망치(225g) 1개
- 6) 주유기 1개
- 7) 구리스 주입기 1개

14.2 유지관리서비스

수급인은 "승강기제조및관리에관한법률" 의거 우리공사에서 당해 에스컬레이터관리에 필요한 부품제공 및 관리용역계약 체결을 요구하는 경우에는 이에 응해야 한다.

14.3 현장책임자 선정

가. 계약자는 현장책임자를 선정하여 이력서, 기술자격증 사본, 재직증명원을 첨부하여 우리 공사에 제출·승인을 받아야 합니다.

나. 현장책임자는 에스컬레이터 설치와 관련하여 현장의 안전관리 등 모든 업무에 대하여 총괄책임이 있습니다.

다. 현장책임자는 에스컬레이터 설치 중 현장을 떠나지 말아야 하며, 부득이한 경우에는 감독자의 사전 승인을 받아야 합니다.

라. 계약자는 동 건에 대하여 전 업무를 총괄하는 총괄관리자를 선임하여 통보하여야 합니다.

2. 자 재

2.1 제원

2.1.1 표준규격

가. 형 식 : 도면에 따른다.

나. 용 도 : 승객용

다. 운전방식 : 키 스위치 조작(가역식)

라. 제어방식 : 교류 1단 속도 치차식

마. 속 도 : 30m/min

바. 수송능력 : 4,500명/시간

사. 유 효 폭 : 800mm (스텝폭 600mm)

아. 층 고 : 건축구조물에 준한다.

자. 경사각도 : 30도

차. 권상기 위치 : 상부 트러스내 설치

카. 사용전원 : 3Φ 4W 380V 60Hz

2.1.2 각부 사양

가. HAND RAIL : 검정색 합성고무

나. HAND RAIL FRAME : STAINLESS STEEL HAIRLINE 또는 알루미늄 압출재

다. DECK COVER : STAINLESS STEEL HAIRLINE

라. SKIRT GUARD : STAINLESS STEEL HAIRLINE

마. PANEL : 스텔레스 헤어라인

바. COMB : 알루미늄 압출재 또는 강화 합성수지(황색)

사. COMB PLATE : 알루미늄 압출재 또는 스텔레스 스틸에칭

아. COVER PLATE : 알루미늄 압출재 또는 스텔레스 스틸에칭

자. STEP : ALUMINIUM DIECASTING (흑색)

차. DEMARCATION LINE : 합성수지 또는 도장 4방향 FULL DEMARCATION

2.2 구조

제 12 장 에스컬레이터 공사

- 가. 노약자가 쉽게 승강할 수 있는 구조로 하며, 각 계단은 중간부에서 수평 경사각을 유지하여 이동하고 터미널부에서 역진형으로 되어 연속적인 구동이 되게 하여야 한다.
- 나. 에스컬레이터는 프레임, 주구동장치, 스텝장치, 핸드레일장치, 난간 및 핸드레일, 제어반, 감시반, 승강바닥 및 부속장치로 구성되어야 한다.

2.3 프레임(FRAME)

- 가. 프레임 제작전에 설치되는 건축물에 대하여 현장실측을 정확히 하여 프레임 제작에 착오가 없도록 하여야 한다.
- 나. 프레임은 에스컬레이터의 총하중을 부담하여 이것을 건물측의 상·하의 들보로 지탱하는 구조이어야 한다.
- 다. 프레임은 각종 기구를 수용하여 완전하게 지지할 수 있도록 트러스(TRUSS) 구조로서 주재료는 H빔을 사용하며, 층고에 따라 상부, 하부, 중간 등 2, 3개 부분으로 제작하여 연결설치되어야 하며, 휨(BENDING)에 대한 최소 안전율은 5배 이상으로 하여야 한다.
- 라. 권상기가 설치되는 상부트러스는 설치 및 보수시의 작업공간을 위하여 최소한 1m이상의 공간을 확보하도록 설계되어야 한다.
- 마. 프레임은 제작도면에 따라 정확하게 조립하여야 한다.
- 바. 프레임에는 방청도장을 하여야 한다.

2.4 주 구동장치

- 가. 주 구동장치는 전동기, 전자브레이크, 감속기, 구동체인 및 구동륜으로 구성되어야 한다.
- 나. 감속기는 전달효율이 높은 HELICAL GEAR를 채택하며, 소음을 최소화하기 위해 방음, 방진구조로 한다.
- 다. 구동체인은 안전도가 10 이상으로 하여야 한다.

2.5 스텝장치

2.5.1 스텝(STEP)

- 가. CLEAT와 RISER는 ALUMINIUM으로 제작하여야 한다.
- 나. CLEAT와 RISER는 계단의 3방향이상에서 황색의 합성수지에 의한 경계를 구분하여 표시한 디마케이션 라인구조이어야 한다.
- 다. CLEAT와 RISER에는 가느다란 홈이 부착된 구조로 하고 이 홈에는 흑색도장을 한다.

2.5.2 터미널 기어(TERMINAL GEAR)

스텝체인을 움직이는 전송장치로서 스텝체인이 절단되거나 일정길이 이상 늘어나면 안전 스위치가 작동하여 에스컬레이터를 멈추게 하여야 한다.

2.5.3 스텝 체인(STEP CHAIN)

각 스텝을 연결하는 특수체인으로 안전도가 10 이상으로 하여야 한다.

2.6 핸드레일장치

2.6.1 핸드레일 구동장치 (H.R. DRIVING)

- 가. 스텝과 동일속도로 미끄러짐이 없이 구동되어야 한다.
- 나. 구동방법은 상부터미널 기어와 카운터 샤프트를 거쳐 핸드레일 협압 구동장치의 스프로킷 사이를 체인으로 연결시킨 협압구동 톨러를 따라 움직이도록 하여야 한다.
- 다. 구동장치는 연신 및 마찰력이 작아야 한다.

2.6.2 핸드레일 체인

핸드레일 체인은 안전도가 10 이상으로 하여야 한다.

2.7 난간(BALUSTRADE) 과 핸드레일

2.7.1 난간

가. 난간은 에스컬레이터의 주된 외장부분으로 견고한 재료와 미려한 디자인으로써 마감 하여야 한다.

나. 난간의 패널은 투명 강화유리 또는 스테인레스 헤어라인을 사용하여야 한다.

다. 난간의 테크보드와 스커트 가드는 스테인리스 헤어라인 스틸을(STS 304 CP) 사용하여야 한다.

라. 난간 조명을 설치하여야 한다.

마. 난간 지주를 설치하여야 한다.

2.7.2 핸드레일

가. 핸드레일은 천연고무 혹은 합성고무를 원자재로 하며, 여러 층의 목면직포를 성형한 구조로 하고 가는 와이어나 스틸테이프를 넣는 구조로 하여야 한다.

나. 핸드레일 가이드는 알루미늄인발재를 사용하여야 한다.

다. 핸드레일 투명형에서는 상하단의 곡부에 롤러를 놓아 저항을 작게 하여야 한다.

2.8 승강바닥(FLOOR)

가. 승강바닥은 특수 알루미늄을 사용한 무늬를 가져야 한다.

나. 승강부에는 황색의 주의색을 띤 홈을 취부하여야 한다.

다. 승강부에는 이물질이 빨리 들어가는 것을 방지하기 위해 수지성형 제품인 콤(COMB)을 부착하는 구조로 하여야 한다.

2.9 제어반

가. 제어반은 전자접촉기, 각종 릴레이, 차단기, 정류기, 과부하 방지장치 등으로 구성 되도록 하여야 한다.

나. 제어반은 에스컬레이터를 완벽하게 제어할 수 있어야 한다.

다. 차단기는 동력용과 조명용의 회로차단기를 설치하여야 한다.

2.10 감시반

지하 1층 감시실에서 에스컬레이터의 운전방향 및 운전정지 등을 조작 감시할 수 있도록 결선 POINT 및 터미널 등을 갖추어야 한다.

2.11 안전장치

2.11.1 구동체인 안전장치

구동체인이 과다하게 늘어나거나 절단될 경우 전동기를 정지시킴과 동시에 에스컬레이터를 안전하게 정지시켜 사고를 예방하여야 한다.

2.11.2 기계브레이크(전자브레이크)

2.11.3 조속기

2.11.4 역전방지장치

한쪽 방향으로 운행 중 급정거할 때에는 하중에 의해 역전되는 것을 방지하여 안전사고를 예방하여야 한다.

2.11.5 스텝체인 안전장치

제 12 장 에스컬레이터 공사

스텝체인이 늘어나거나 절단될 경우 즉시 에스컬레이터를 안전하게 정지시켜 사고를 예방하여야 한다.

2.11.6 스텝 이상 주행 검출장치

스텝이 레일 궤도를 이탈할 때 이상 주행을 검출하는 장치로써 에스컬레이터를 안전하게 정지시킨다.

가. SRS : STEP ROLLER SAFETY SW

나. STS : STEP SAFETY SW

2.11.7 핸드레일 안전장치

핸드레일이 늘어난 것을 검출하여 일정량 이상이 되면 에스컬레이터의 운전을 정지시키는 장치이어야 한다.

2.11.8 핸드레일 출입구 안전장치

난간입구에 이물질이 끼이거나 어린이의 손이 말려 들어가는 것을 방지하여야 한다.

2.11.9 스커트 가드 안전장치

스텝과 스커트 가드 사이에 이물질 및 어린이의 신발 등이 끼이면 그 압력에 의해 스위치가 동작 에스컬레이터를 정지시키며, 상 하부 곡선부 좌우에 설치한다.

2.11.10 스텝 및 콤의 디마케이션 라인

황색 라인으로 승객에게 경각심을 일으켜 사고를 예방하는 역할을 한다.

2.11.11 운전조작 스위치반

비상정지버튼, 정지버튼, UP-DOWN 스위치를 일체로 하여 에스컬레이터의 상·하부에 설치하여 운영·조작하도록 한다.

2.11.12 과전류 계전기(OVER LOAD RELAY)

모터에 정격용량 40%이상의 과전류가 흐를 때 전원을 자동으로 차단하여야 한다.

2.11.13 전기안전 차단기

보수, 점검, 수리 등을 행할 때 전기회로를 안전하게 차단하여 불필요한 기동을 방지한다.

2.11.14 삼각부 보호판

에스컬레이터와 윗층 바닥과의 교차하는 곳에 직삼각형의 보호판을 설치하여야 한다.

2.11.15 난간 및 칸막이판

가. 에스컬레이터와 건물바닥과의 개구부에는 난간을 설치하여야 한다.

나. 개구부가 승강구에 접하는 부분은 진입방지의 칸막이를 설치하여야 한다.

2.11.16 낙하물 방지망

에스컬레이터 상호간 또는 에스컬레이터와 개구부와의 사이에 200mm 이상의 간격이 있을 경우에는 낙하물에 의한 사고를 방지하기 위해 낙하물 방지망을 각 층마다 설치하여야 한다.

2.12 배관공사

가. 배관의 종류 및 크기는 도면에 따른다.

나. 배관공사는 "60210 배관"에 따른다.

2.13 배선공사

배선공사는 "내선규정 310-14항 에스컬레이터"에 의하여 시공하여야 한다.

2.14 제작감리

중간제작감리를 받을 때에는 제작도면 승인시 보완사항을 포함하여 다음사항을 감독자가 확인할 수 있어야 한다.

- 가. 핸드레일 프레임(NEWEL END) 제작상태
- 나. 브레이크 갭 상태
- 다. 모터, 감속기 등의 휠 얼라인먼트 상태

3. 시 공

3.1 조사

설치공사 전에 아래사항들에 대하여 조사하여야 한다.

- 가. 건축물의 층고
- 나. 설치부위의 개구부위치 및 크기
- 다. 양중용 후크 설치여부
- 라. 상부체인부력 설치장소 확인

3.2 프레임설치

- 가. 프레임 현장반입시 안전에 대한 조치를 취하고 작업을 하여야 한다.
- 나. 프레임의 각 부분을 현장에서 조립할 때 완전하게 하여야 한다.
- 다. 프레임을 설치 후 정확히 안착되었는지 검사하여야 한다.
- 라. 프레임이 건축구조물과 상이한 경우에는 건축수급인과 협의하여야 한다.
- 마. 프레임과 건축마감선의 일치여부를 확인하여야 한다.

3.3 장비설치

- 가. 현장여건에 의하여 각 기기 위치의 변경이 필요할 때는 감독자의 승인을 득하여야 한다.
- 나. 장비설치 전에 프레임내 바닥을 깨끗이 청소하여야 한다.
- 다. 프레임내에 설치되는 장비의 정확한 치수측정을 위하여 강선(피아노선)을 설치하고 장비의 위치를 결정하여야 한다.
- 라. 스텝 설치 전에 프레임 용접부위의 부식방지를 위하여 페인트칠을 하여야 한다.
- 마. 주 구동장치에 전원을 인가하여 스텝체인을 구동시키면서 용접부위를 다시 확인하여야 한다.
- 바. 스텝체인 설치시 모래나 먼지가 들어가지 않도록 하여야 한다.
- 사. 핸들테이프의 보양을 건축 마감공사시까지 잘 유지하여야 한다.
- 아. FLOOR PLATE 는 건축마감보다 약 20mm정도 높게 설치하여야 한다.

3.4 난간과 핸드레일 설치

- 가. 난간의 내측에서 승객이 접촉되는 부분은 어느 부분, 어느 부단면이든 평활유지를 하여야 한다.
- 나. 각 부분의 이음새가 들뜨거나 해서 의복이나 물건이 걸려서 승객이 전도하는 일이 없도록 시공하여야 한다.

3.5 제어반 및 감시반설치

가. 에스컬레이터의 운행상태, 고장, 운전방 향, 전원표시 등 감시반에서 필요한 회로는 제어반내에 배선을 하고 에스컬레이터 제어반의 단자에는 단자명판(회로명)을 부착하여야 한다.

나. 수급인은 감시반에서 에스컬레이터 운행조작 기능을 완벽하게 수행할 수 있도록 에스컬레이터 조작계통 등 전반에 관한 기술적인 책임을 져야 한다.

다. 감시반에 연결되는 배관 및 배선은 여유가 있어야 한다.

3.6 접지

접지공사는 설계도면 및 “60320 접지”에 따른다.

3.7 현장품질관리

(1) 검사

가. 구동장치의 진동 및 기름유출 여부

나. 스텝의 손상여부

다. 제어반의 이상소음여부

라. 핸드레일 손상여부

3.8 절연저항 측정

가. 전동기 주회로 절연저항은 제어반의 과전류차단기를 끊은 상태에서 측정한다.

나. 제어회로는 각 출입문 스위치를 닫고 과전류 차단기를 끊은 상태에서 측정한다.

다. 제어회로전체를 일괄한 절연저항을 측정하며 사용전압에 따라 각 전압별로 측정 한다.

라. 제어회로를 접지시키고 있는 것은 접지를 뚫는다.

마. 모든 안전스위치 등은 정상운전 상태로 하여 둔다.

바. 신호회로 전체를 일괄한 절연저항을 측정하며 사용전압에 따라 각 전압별로 측정 한다.

사. 각 회로의 절연저항치는 다음의 수치이상이어야 한다.

1) 전동기 주회로 : 0.4MΩ 이상

2) 제어회로 : 0.2MΩ 이상

3) 신호회로 : 0.2MΩ 이상

4) 전등회로 : 0.2MΩ 이상

3.9 시운전

가. 각 기기의 설치완료 후 서면으로 시운전 입회요청을 하여야 하며, 감독자 입회하에 시운전을 실시하고 시운전 결과 지적 및 보완사항에 대하여 계약자는 즉시 보완, 조치한 후 이상이 없을시 그 결과를 서면으로 제출 한다.

나. 시운전시 중앙감시반과 연결하여 제반시험에 합격하여야 한다.

다. 각종 안전장치에 대한 작동시험을 하여야 한다.

3.10 조정

에스컬레이터 설치 후 건축마감공사를 하는 경우에는 공사후에 손상된 스텝을 교체하여 야 한다.

3.11 청소

준공 전 완성검사 전에 스텝 5-6개를 떼어낸 후 시설물의 내부 이물질을 제거한 후 다시 조립하여야 한다.

제 3 편 기 계 설 비 분 야

제1장 총 칙

1. 공사일반

1.1. 적용범위

- 가. 이 공사시방서(이하 시방서라 한다)는 서울메트로가 발주한 “지하철 4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사 ” 기계설비공사에 적용합니다.
- 나. 이 공사시방서는 관계법령 또는 별도로 정한 규격에 의한 것을 제외하고는 모두 본 시방서에 준하여 적용·시공합니다.

1.2 적용기준

- 가. 본 시방서에서 규정되지 않은 사항은 공사시행과 관련된 관계법령 및 규칙, 기준, 규정 등에 따라야 합니다.
 - 1) 건축기계설비공사 표준시방서(건설교통부)
 - 2) 건축전기설비공사 표준시방서(건설교통부)
 - 3) 소방관계 법규
 - 4) 건설기준관리법규
 - 5) 건축물의설비기준등에관한규칙(건설교통부)
 - 6) 다중이용시설등의실내공기질관리법령 및 시행규칙(환경부)
 - 7) 고효율에너지기자재보급촉진에관한규정(건설교통부 고시 제2004-6호, 2004.1.13)
 - 8) 공공기관에너지절약추진지침(국무총리지시 2004-1호, 2004.2.2)
 - 9) 건축물의에너지절약설계기준(건설교통부 고시 제2003-314호, 2003.1.7)
 - 10) 도시철도건설규칙, 장애인·노인·임산부등의 편의증진보장에관한법률
 - 11) 서울시 전문시방서
 - 12) 도시철도 표준시방서

1.3 도급자의 책무

- 가. 도급자는 공사착수전 설계도서를 면밀히 검토하고, 설계도서 상호간의 상이, 오류, 누락 등이 있는 경우 감독자와 협의, 처리하여 적기 공사완료에 차질이 없도록 조치하여야 합니다.
- 나. 과업수행중 현장여건변경, 발주처의지시 등의 사항이 발생할 경우에는 현장대리인은 검토의 견서를 첨부하여 서울메트로에 통지하고 서울메트로의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 합니다.
- 다. 도급자가 서울메트로에 통지하지 아니하거나 서울메트로의 해석 또는 지시 이전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 기성량으로 인정하지 않으며, 도급자가임의로 시행한 공사에 대하여 서울메트로의 원상복구나 시정지시가 있을 때는 도급자의 부담으로 즉시 이행하여야 합니다.
- 라. 도급자는 현장대리인 등 도급자가 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용인·자재(장비포함) 납품계약자·하도급자가 공사기간 중 관련 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 집니다.

- 마. 공사 목적물을 서울메트로에 인도하기 전에 발생한 공사목적물의 파손, 오염, 분실, 변형 등으로 인한 피해나 도급자 등이 제3자에게 끼친 손해에 대하여는 도급자가 교체, 원상복구, 손해 배상 등 일체의 책임을 집니다.
 - 바. 도급자가 서울메트로에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야만 그 효력이 발생합니다.
 - 사. 도급자가 지정·배치한 현장대리인, 현장요원, 안전관리자는 현장에 상주하여야 합니다.
 - 아. 공사의 전부 또는 일부가 지연된 경우 그 기간동안의 현장요원, 안전관리자 등의 상주여부 및 인원수 등에 대하여는 서울메트로와 협의하여 정합니다.
 - 자. 도급자는 서울메트로 운영상태에서 시행하는 공사이므로 승객통행 및 직원의 근무에 지장이 없도록 하여야 합니다.
 - 차. 도급자는 공사장 안에 있는 물건 또는 철거 발생품 등을 임의로 운반, 처분 또는 사용하지 못합니다.
 - 카. 본 공사는 많은 시민이 이용하는 서울메트로 사업장 내에서 이루어지는 공사이므로 열차 정상 운행에 적극 협조하여야 하며, 이상 상황 발생시 즉시 보고하고 신속히 정상 조치하도록 하여야 합니다.
 - 타. 시설물 원상복구
 - 1) 계약자는 공사기간 중 시설물에 대한 총괄책임을 지며, 공사완료 후 공사범위 외의 시설물에 대하여는 원상태로 인계하여야 합니다.
 - 2) 도급자는 공사착공 전 시설물의 훼손여부 및 철거되지 않거나, 이설되는 장비 등의 기능 상태를 관련 부서에 확인 받아야 하며, 확인 받지 않은 사항은 공사준공 전 원상복구 조치하여야 합니다.
 - 3) 도급자는 공사기간동안 시설물이 훼손되지 않도록 적극적인 조치를 하여야 하며, 파손시 도급자 부담으로 원상복구 하여야 합니다.
 - 파. 공사감독자의 업무협조
 - 1) 도급자는 서울메트로 공사감독자의 업무수행에 적극 협조 및 감독지시에 따라 공사를 수행하여야 합니다.
 - 2) 공사감독자는 다음 사항에 해당될 경우 공사의 일시 또는 전면중단을 지시할 수 있으며, 도급자는 이로 인하여 공사기간연장 등을 요구할 수 없습니다.
 - 가) 열차의 안전운행 또는 역사 공기질 관리에 지장이 있다고 판단될 때
 - 나) 본 지방서에 명기된 도급자의 의무사항을 지키지 아니할 때
 - 다) 감독자의 정당한 업무지시에 불응할 때
 - 라) 공사추진에 필요하다고 판단될 때
- 1.4 관련 자료 등의 비치
- 가. 도급자는 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적절한 품질 관리를 위하여 현장 사무실에 아래의 관련 기준 등을 상시 비치하여야 합니다.
 - 1) 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
 - 2) 계약 및 건설관련 법규 및 조례
 - 3) 관련 한국산업규격(KS)

- 4) 적격심사서류 및 부대입찰 심사서류(해당시)
- 5) 기타 필요서류 및 공사감독자의 요구서류
- 6) 건설교통부 제정 건축공사 표준 시방서

1.5 용어의 해석

가. 이 공사시방서에 사용된 용어의 해석은 아래 우선 순위에 따라서, 그에 명시된 용어의 정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석합니다.

- 1) 계약문서(본 공사시방서를 포함합니다.)
- 2) 건설기술관리법, 동 시행령 및 동 시행 규칙
- 3) 기타 건설관련법규
- 4) 공사종류별 용어사전

2. 계획 및 시공관리

2.1 공사 협의 및 조정

가. 도급자는 당해 공사와 연관된 다른 공사가 있을경우 상호간의 마찰을 방지하고, 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있도록 공사 시공한계, 시공순서, 공사 착수시기, 공사 진행속도, 공사준비, 공사물 보호 및 가설 시설 등의 적합성에 대하여 모든 공사 관련자들과 면밀히 협의·조정하여 공사전체의 진행에 지장이 없도록 협력하고 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행하여야 합니다.

나. 도급자는 당해 공사와 연관된 다른 공사 상호간의 마찰 방지를 위한 협의 및 조정 결과 설비의 성능저하방지를 위하여 설계변경이 불가피한 경우에는 서울메트로에 설계변경을 요청할 수 있습니다.

다. 도급자는 공사상호간의 협의 및 조정을 소홀히 함으로 인하여 발생한 재시공 또는 수정·보완공사에 대한 책임을 집니다.

라. 공사구간내 상가와의 업무협의 등

- 1) 도급자는 공사시행으로 인한 상가의 피해가 최소화 될 수 있도록 노력하여야 하며, 민원이 발생하지 않도록 적절한 조치를 취하여야 합니다.
- 2) 도급자는 상가 시설물 공사시행 시에는 시행 전 상가측 관계자와 협의, 조치완료 후 공사에 착수하여야 합니다.

2.2 착공보고회 실시

가. 도급자는 발주자의 요구시 공사계약 체결 후 15일 이내에 착공보고회를 실시하여야 합니다.

나. 착공보고서에는 아래와 같은 공사 사항을 포함하여야 합니다.

1) 현장관리계획

- 가) 가설물 설치 및 철거 계획
- 나) 현장기술 인력 운영 계획.
- 다) 주요자재 품질관리 계획 및 기타 신기술, 신공법 적용여부.
- 라) 공사종류별 공정계획(중간관리일을 포함한 공종별 일정)
- 마) 하도급 시행 계획.

바) 안전 관리계획

- ① 현장안전관리 조직, 안전관리자 및 작업별 안전책임자 선정
- ② 외부 건설안전 전문기관 안전진단, 안전관리비 집행 계획
- ③ 안전표지판, 가설전기 설치계획 등

사) 역사 소방시설 철거에 따른 방화대책 및 화재발생시 진화, 제연대책

아) 환경관리계획

- ① 역사 환기시설 가동정지에 따른 역사내 분진발생 방지를 위한 대책
- ② 청소전담반 편성 및 운영계획
- ③ 민원 방지 및 민원 발생시 조치 계획.
- ④ 철거시 발생하는 석면패킹재에 대한 처리 계획
- ⑤ 철거 발생품(철거잔재 포함)에 대한 처리 계획
- ⑥ 전반적인 공사현장 환경관리 계획

2) 현장여건 조사결과 및 설계도면 검토 의견.

3) 도급자 본사 지원방안 및 기타 현장관리에 필요한 사항.

2.3 공사수행

가. 도급자는 계약문서에 위반됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 이에 따른 서울메트로의 시정요구 또는 이행촉구지시가 있을 때에는 정당한 사유가 없는한 이에 따라야 합니다.

나. 설계도서에 명시되지 않은 사항이라도 설비의 정상기능발휘 및 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 경미한 부분은 이를 이행하여야 합니다.

다. 설계도서(특기시방서 포함)에 나타난 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 충분한 검토 후에 시공하여야 합니다.

라. 도급자는 건설공사와 관련하여 정부 또는 서울메트로가 시행하는 감사, 검사 수감 및 이에 따른 시정지시를 즉시 이행하여야 하며, 서울메트로의 과실이 없는 한 이를 이유로 공사기한 연기 또는 추가공사비를 요구할 수 없습니다.

마. 도급자는 공사현장의 이용효율 및 작업효율 증대, 안전사고 및 환경공해 예방, 보건·위생 등을 위하여 공사용 자재, 기계기구 등을 정리 정돈하여야 하며, 작업종료 후에는 물청소 등을 실시하여 항상 청결하게 유지하여야 합니다.

2.4 제출물

가. 제출절차 등

- 1) 도급자는 각 제출물 작성 전에 제출물의 제출에 관한 사항을 검토하며, 분명하지 않는 사항이 있을 경우 공사감독자와 협의·조정합니다.
- 2) 도급자는 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 합니다.
- 3) 도급자는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용에 대하여 공사에 추가로 청구할 수 없습니다.
- 4) 서류의 규격은 정부 또는 공사의 지정 양식을 제외하고는 도급자가 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리, 상철 하여 제출하여야 합니다.

- 5) 공사는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물의 제출 부수의 추가, 제출 시기의 변경 또는 이 공사시방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출을 요구할 수 있으며, 도급자는 이에 따라야 합니다.
- 6) 모든 제출물은 내용의 변경을 수반하는 사유가 있어 공사감독자가 이를 인정할 때에는 관련되는 제출물을 재 작성하여 제출하여야 합니다.

나. 공사 예정공정표

- 1) 예정공정표는 착공 후 15일이내에 아래와 같이 작성하여 2부를 제출하여야 합니다.
- 2) 공사에정 공정표는 PERT/CPM 방식에 준하여 작성하되 동 공사 공정에 적합한 공정표를 작성하여야 합니다.
- 3) 공사에정 공정표에는 다음사항이 명시되거나 첨부되어야 합니다.
 - 가) 공종별 및 공종내 주요공정단계별 착수시점, 완료시점.
 - 나) 공종별 및 공종내 주요공정단계별 선·후·동시시행 등의 연관 관계.
 - 다) 주간 공정표.
 - 라) 가설물 설치 및 철거일정계획

다. 시공계획서

- 1) 도급자는 각 공종별 공사에 대한 시공 계획서를 작성하여 공사감독자의 확인을 받은 후 공사에 착수하여야 합니다.
- 2) 시공계획서에는 아래사항이 포함되어야 합니다.
 - 가) 공사개요
 - 나) 시공관리체제
 - 다) 세부공정표(자재, 인력 및 장비계획을 포함합니다.).
 - 라) 사용재료
 - 마) 안전관리계획 및 환경관리 계획.
 - 바) 타 공사 및 공종과의 협의 및 조정이 필요한 사항.
 - 사) 적합한 시공을 위하여 설계도의 조정 및 변경이 필요한 사항.
- 3) 제출시기 및 부수
 - 가) 제출시기 : 각 공종 공사 착수 7일 전까지.
 - 나) 부 수 : 1부.

라. 시공상세도면

- 1) 제출 및 승인

도급자는 공사시공시 은폐부분, 타분야 공사와 간섭부분, 현장여건 변화 등 감독원이 필요하다고 판단할 경우 지시에 따라 시공 상세도를 작성 제출하여 승인을 받은후 시공하여야 합니다.
- 2) 시공상세도면은 설계도서의 요구사항이 종합되도록 작성되어야 하며, 구간별 재료명과 시공 또는 설치 및 마감상태가 명확히 표기되어야 하고 정확한 치수 및 축척을 명시하여야 합니다

마. 장비제작 및 설치

- 1) 주요 장비류는 사전에 설치현장, 전기 및 설비시스템 등을 확인한 후 제작에 필요한 도면, 공정표, 시방서를 제출하여 승인을 받은 후에 제작, 시공하여야 합니다.

- 2) 도급자는 시방서 및 승인서에 누락된 사항이라도 기능상 완벽한 성능을 발휘하기 위하여 필요한 사항은 보완하여 제작, 설치하여야 합니다.
- 3) 각분야 진행공정에 맞추어 제작, 설치하여야 합니다.

바. 공사용 자재 관련 자료

- 1) 공사용 주요자재(재료, 부재, 제품 및 설비기기를 포함합니다.)는 반입전 감독원의 승인 받아 반입해야 하며, 감독원은 필요시 품질기준, 카다록 등을 요구할수 있습니다.(감독자의 요구시 sample 제공)

사. 공사사진

- 1) 공사 시공중 매몰되어 나타나지 않는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물, 감독자의 지정장소 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진으로 기록, 사진첩으로 정리하여 상시 현장에 비치하여야 하며, 준공시 공사감독원에게 제출하여야 합니다.
- 2) 공사시공중 매몰되는 주요부위에 대해서는 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영촬영하여 공사감독원에게 제출하여야 합니다.

아. 신고 및 인·허가 신청서류

- 1) 도급자는 계약 이행을 위하여 필요한 관계기관 신고 및 인·허가에 관련한 설계도서 작성, 신청서류, 관계기관과의 협의 및 착공·준공에 필요한 수속 업무를 서울메트로를 대신하여 수행하여야 합니다.
- 2) 신청서의 도급자 또는 설치자란이 있을 경우에는 도급자 대표가 기록 날인하고 신청란은 필요시 서울메트로사장의 날인을 받은 후 관계기관에 신고하고, 신고 및 인허가 필증을 교부 받아 준공시 “준공서류”에 따라 서울메트로에 제출하여야 합니다.
- 3) 신고 및 인·허가신청에 소요되는 경미한 경비(인지대, 검사수수료, 기타)는 도급자가 부담 합니다.
- 4) 도급자는 각 공종별 계약이행을 위하여 필요한 관계기관과 신고 및 인·허가 신청서류의 종류, 제출처, 제출 부수, 제출서류, 제출시기 및 규격 등은 이 공사 시방서에 따르며, 공사 시방서에 명시되어있지 않은 사항이라도 관련법 및 필요시 관계기관에 신고 및 인·허가신청 업무를 수행하여야 합니다.

자. 폐기물 처리 확인서류

- 1) 도급자는 발생된 폐기물은 관련법에 적합하게 처리하고 즉시 증빙서류를 감독자에게 제출하여야 합니다.

차. 공사일지

- 1) 전일의 일기, 공사시행 공종별 설계, 시공, 잔여물량 , 인원 및 장비 투입현황과 예정공정/실행공정, 금일의 공사추진 계획을 상세히 기록하여 제출하여야 합니다.

2) 제출시기 및 부수 : 매일오전 10시. 1부

카. 주간공정보고

1) 주간공정보고서에는 공종별 예정/실행공정, 주요작업사항, 인원 및 장비 투입현황과 다음 주의 공사추진 계획을 상세히 기록하여 제출하여야 합니다.

2) 제출시기 : 매주 금요일

타. 산업안전보건관리비 및 환경관리비 사용내역 제출

1) 도급자는 준공(기성)검사원 제출시 공사감독자에게 산업안전보건관리비 및 환경관리비 항목별 세부사용내역 및 집행영수증 사본을 제출하여야 합니다.

3. 자재관리

3.1 적용기준

가. 공사용 자재 중에서 이 공사시방서를 포함한 설계도서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질 기준에 적합한 신품을 사용하여야 합니다. 다만 해당 설계도서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 아래순서에 따라 적합한 자재를 사용합니다.

- 1) “산업표준화법”에 의한 한국산업 규격 표시품(이하 “KS 표시품”이라 합니다)
- 2) “건설기술 관리법 제25조”에 의한 품질검사 전문기관(건축, 토목, 기계설비, 조경의 경우) 또는 공인 시험기관(전기설비, 통신설비의 경우)에서 “산업 표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인된 제품
- 3) “산업 표준화법”에 의한 KS표시품과 동등이상의 성능이 있다고 건설교통부령이 정하는 것.

나. 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재는 “가”에 적합한 자재가 없을 경우에는 “전기용품 기술기준”에 의한 형식 승인품을 사용합니다.

다. “가” 및 “나”에 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로써 품질 및 성능이 우수한 시중제품으로 사용합니다.

3.2 사용제한

가. 석면이 포함된 모든 공사용 자재에 대하여는 공사현장에 반입, 보관 및 사용을 일체 금지합니다.

3.3 단일규격자재 사용

가. 하자발생시의 교체 및 유지관리의 용이성을 감안하여 단일 제조업체의 단일 규격의 자재를 사용하여야 합니다.

4. 품질관리

4.1 현장 지도점검

가. 서울메트로는 건설공사가 계약문서의 요구조건에 맞게 수행되고 있는지를 확인하기 위하여 현장지도점검을 시행할 수 있습니다.

나. 서울메트로는 점검결과 지적사항에 대하여 도급자에게 시정을 요구할 수 있습니다. 이때, 도급자는 시정조치하고 그 결과를 보고 하여야 합니다.

4.2 시공평가

- 가. 서울메트로에서는 부실시공 방지를 위해서 필요시 시공평가를 시행할 수 있으며, 도급자는 이에 적극 협조하여야 합니다.
- 나. 서울메트로는 시공평가 결과 부실공사 및 불량으로 평가한 항목에 대하여는 도급자에게 보완 또는 재시공을 요구할 수 있으며, 도급자는 이에 따라야 합니다.
- 다. 보완 또는 재 시공내용에 대하여는 완료확인이 가능하도록 보완 또는 재시공 과정을 천연 색사진을 포함하여 기록 유지하고 그 결과를 보고 하여야 합니다.

4.3 부실벌점제도 운영

- 가. 본 사항은 경미한 부실로 인한 대형사고를 미연에 방지하고, 시공사 및 관련 기술자의 부실에 대한 경각심을 높여 최상의 품질을 확보하는데 있습니다.
- 나. 부실벌점 부과기관 및 대상
 - 1) 건설기준관리법에 정하는 바에 따릅니다.
- 다. 부실측정방법 및 벌점부과
 - 1) 4-1항 및 4-2항에 의하여 시행하는 현장지도점검과 시공평가, 수시점검 등에서 지적한 사항이 건설기준관리법에서 정하는 부실측정내용인 경우 그 내용에 해당되는 벌점 부과
 - 2) 공사와 관련, 감사기관이 처분을 요구하는 경우
 - 3) 공사현장 환경관리가 미흡할 때에는 경고 조치를 하며, 3회 이상 경고를 받을 경우 부실 벌점 부과
- 라. 부실벌점 부과에 대한 이의신청
 - 1) 부실벌점 부과에 이의가 있는 시공사 및 건설기술자는 부실벌점 통지를 받은 날로부터 30일 이내에 부과기관에 이의 신청을 할 수 있습니다.
- 마. 부실측정내용은 건설기준관리법에 정하는 바에 따릅니다.

5. 안전·보건 및 환경관리

5.1 일반사항

- 가. 적용범위
 - 1) 건설공사의 안전·보건 및 환경관리는 관련 법규와 이 공사 지방서에서 정하는 바에 따라야 합니다.
- 나. 안전관리 및 보상의 책임
 - 1) 도급자는 (승강장 선로부, 터널내부 등)에 출입이 필요할 경우는 사전에 감독자에게 보고하고, 감독자의 사전조치확인 및 허락을 얻은 후 작업에 임하여야 합니다.
 - 2) 도급자는 공사전 작업자 안전교육을 실시하여야하며, 작업 자에게는 안전보호구 등 개인보호구를 지급하여 착용하게 하여야 합니다.
 - 3) 각종 배관의 절단 및 용접작업시 화재예방을 위하여 보조자와 1개조로 작업을 시행하며, 비석면 용접포 사용 및 소화기를 비치하고 주위 시설물을 보호할 수 있도록 조치하여야 합니다.
 - 4) 도급자는 공사장내의 도급자측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 안전사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고 사고 발생시는 즉시 필요한 모든 조치를 취해야

하며, 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 인적 및 물적 피해손실에 대한 처리와 보상일체는 도급자의 책임입니다.

- 5) 도급자는 본 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 열차 이용승객, 역사 및 기지 각종 설비 및 시설물에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우에는 이를 최단 시간내 원상 복구하거나 보상을 하여야 합니다.
- 6) 도급자는 작업시 화재예방을 위하여 소화기 비치, 감시자 배치 등 충분한 안전 조치를 취하고 작업에 임하여야 하며, 시설물 훼손시 즉시 원상복구 조치하여야 합니다.
- 7) 상기 “나”의 「안전관리 및 보사의 책임」 사하에 대하여는 민·형사상의 모든 책임이 도급자에게 있습니다.

다. 안전관리계획의 수립 및 안전점검의 실시 등

- 1) 도급자는 건설기술 관리법 시행령 제46조의 2에서 안전관리 계획을 수립하도록 규정된 공사에 대해서 동법령에서 규정된 대로 안전관리계획의 수립, 안전점검의 실시, 안전점검에 관한 종합보고서의 작성 등의 규정을 이행하여야 합니다.

라. 안전·보건 조치

- 1) 도급자는 산업안전보건법 제29조에서 정하는 바에 따라 공사현장의 산업 재해 예방을 위해 다음과 같은 안전·보건 조치를 하여야 합니다
 - 안전보건에 관한 사업주간 협의체 구성 및 운영
 - 작업장의 순회점검 등 안전·보건 관리
 - 수급인이 행하는 근로자의 안전·보건교육에 대한 지도와 지원
 - 기타 산업재해예방을 위하여 노동부령이 정하는 사항
- 2). 석면제품 해체·철거시 허가
 - 도급자는 산업안전보건법 제38조, 영 제30조, 규칙 제79조에서 정하는 바에 따라 석면이 붙어 있는 설비, 물질 등을 해체·철거 할 경우 사전에 관할관서에 석면관련 제반사항을 신고하여 승인을 득한후 공사에 임하여야 합니다
 - 석면이 붙어 있는 물질을 파쇄 또는 해체하는 작업시 서울메트로와 시공사 합동으로 안전·보건 점검을 실시합니다.

마. 건설재해예방 전문기관의 지도

- 1) 도급자는 “산업안전보건법 제 30조제4항”에 따라 공사금액 3억 이상 100억 미만의 공사는 착공14일 이내에 건설재해예방 전문기관과 기술지도계약을 체결하여야 합니다.

바. 특수건강진단서 제출

- 1) 산업안전보건법 제43조에 따라 시공업체 상주 근로자에 대하여 작업장 배치전 특수건강진단을 해당 의료기관에서 받고 진단결과를 제출하여야 합니다.

사. 출입자 통제 등

- 1) 도급자는 공사안전 및 보안유지를 위하여 공사장에 관련자 외의 사람이 출입하거나 불필요한 사진을 촬영하는 것을 통제하여야 합니다.

아. 도급자는 영업개시 보고전 작업을 완료하고 승객의 이용에 불편이 없도록 정리정돈 및 청소를 완료하여 영업수행에 지장이 없도록 조치하여야 합니다.

5.2 안전검사

가. 구조물 안전확인

1) 이 공사를 시행함에 있어 구조물 안전과 관련한 아래와 같은 문제가 발생하였을 때는 즉시 서울메트로에 보고하고 전문가의 안전검사 및 자문을 받아 후속공사를 시행하여야 합니다. 이 검사와 관련한 비용은 감독관과 협의하여 처리하여야 합니다.

- 가) 옹벽, 지하구조물의 전도 및 붕괴 우려
- 나) 주요구조물 콘크리트의 크랙
- 다) 기타 위험요소

나. 안전관리상태 점검

1) 서울메트로는 공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 도급자의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 도급자는 즉시 해당공사를 중지하고 시정조치 하여야 합니다.

5.3 산업안전보건관리비 및 환경관리비

가. 증빙서류 비치

- 1) 도급자는 노동부고시 “건설업산업안전보건관리비계상 및 사용기준”에 의거 계상된 산업안전보건관리비를 동 고시 별표 내용에 준용하여 건설공사 현장근로자의 산업재해 및 건강장해 방지에 사용하고 공사감독자 또는 관계인이 확인할 수 있도록 사용내역서, 사진, 증빙서류 등을 작성하고 비치하여야 합니다.
- 2) 도급자는 건설기술관리법에 정하는 바에 의거 환경관리비를 사용하고 공사감독자 또는 관계인이 확인할 수 있도록 사용 내역서, 사진, 증빙서류 등을 작성하고 비치하여야 합니다.

5.4 환경관리

- 가. 도급자는 철거공사전 분진 비산방지 조치를 하여 작업을 시행하여야 합니다.
- 나. 도급자는 역사내 분진, 연기발생이 예상되는 작업 수행시 분진배기팬 및 용접흄 제거기를 가동시킨 후 작업을 시행하여야 합니다.
- 나. 도급자는 역사내 분진이 발생하지 않도록 작업시간 및 방법을 조정하여 분진발생량이 최소화시킬 수 있도록 하여야 합니다.
- 라. 역사내 공사시행시 소음발생이 최소화되도록 하여야 합니다.
- 마. 역사내 공직질 향상을 위하여 공기청정기 필터를 주 1회 정기적으로 교체하여야 하며, 현장 여건에 따라 감독의 추가 교체 요구시 즉시 교체하여야 합니다

6. 가시설물 등

6.1 공사 표지판

- 가. 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여야 합니다.
- 나. 표지판에는 공사명, 발주청, 감리원, 또는 공사감독자 및 도급자와 주요하도급 도급자의 명칭, 공사기간 등을 명시해야 합니다.
- 다. 표지판은 현장에서 공사감독자가 지정한 위치에 설치해야 합니다.

라. 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고, 서울메트로 또는 감독자의 허가 없이 다른 표지판을 설치해서는 아니 됩니다.

6.2 현장청소 및 폐기물처리

가. 현장정리정돈 및 청소는 전담반을 구성하여 시행하여야 합니다.

- 1) 공사용 자재는 공사시공계획에 따라 적정량을 반입하고 일정장소에 안전한 상태로 정리정돈하여야 합니다.
- 2) 공사구역에는 폐자재, 부스러기 및 쓰레기 등이 없게 유지하고, 현장은 깨끗하고 정연한 상태로 유지해야 합니다.
- 3) 현장에 가설 울타리 등을 설치 할 경우에는 사전 감독자의 승인을 받아야 하며 통행인의 안전에 이상이 없도록 설치하여야 합니다.
- 4) 현장은 매일 진공청소기 및 물걸레질(빗자루 사용 불가)을 하여 먼지가 일지 않도록 하여야 하며, 야간 작업종료 시에는 영업개시 이전에 완료하여 업무에 지장이 없도록 하여야 합니다.

나. 공사로 인한 발생 잔재는 발생 폐기물의 물량에 상관없이 역사 밖으로 당일 배출을 시켜야 합니다.

7. 준 공

7.1 준공예비점검

가. 서울메트로는 준공예정일 1개월 또는 실시 공정이 90%정도 진척되었을 경우 사전에 자재시공 및 설비기기의 작동 상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있습니다.(필요시)

나. 준공예비점검 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정 조치를 도급자에게 요구할 수 있으며, 도급자는 이의 시정 조치를 완료한 후에 준공검사원을 제출하여야 하며, 준공 예비점검 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사전 또는 준공검사시 준공검사자에게 제시하여야 합니다.

7.2 준공(기성)검사

가. 공사기성은 입고자재는 포함하지 않으며 기 설치 완료된 자재를 기준 합니다.

나. 서울메트로가 시행하는 준공검사시에 아래 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가합니다.

- 1) 계약 설계도서(시방서, 내역서, 설계도면)대로 시공되었는지 여부
- 2) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부.
- 3) 제반 설비기기의 작동상태 등 기능 점검.
- 4) 잔재 및 발생물 처리.
- 5) 주변 시설물 피해시 원상복구 이행상태.
- 6) 제출물 및 공무행정서류 처리 상태
- 7) 준공 청소 이행 상태
- 8) 기타검사원이 필요하다고 인정되는 사항

7.3 시운전 및 조정

가. 도급자는 모든 배관공사를 완료한 후 시운전을 실시하기 이전에 관내의 이물질 제거하고, 원활한 기능을 보장하기 위하여 Flush down을 2회 이상 실시하여야 합니다.

나. 도급자는 모든 배관계통에 시운전을 완료한 후 Strainer 내부를 청소하여야 합니다.
다. 도급자는 모든 덕트계통의 시운전을 실시하기 이전에 내부의 먼지 등 이물질을 완전히 제거하여야 합니다.

라. 도급자는 모든 공사완료 후 설계와 부합되도록 다음사항을 검토 조정하여 종합시운전 조정 (Tab)을 하여야 하며, 그 결과보고서를 제출하여야 합니다.

- 1) 공기 및 물의 분배 밸런스
- 2) 설계치를 공급할 수 있는 전 System의 조정
- 3) 장비와 공조설비제어 장비의 성능에 대한 확인
- 4) 소음 및 진동방지

7.4 운전 및 유지관리 시범교육

가. 도급자는 서울메트로 직원에게 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 윤활유 및 연료의 주입, 소음진동의 조절, 청소, 손질 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리 지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 합니다.

나. 교육대상 장비,시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 공사감독자의 요구에 의합니다.

다. 교육장소 및 일시는 서울메트로와 협의하여 정합니다.

7.5 준공서류

가. 종류 및 내용

- 1) 준공도면 (원도) 1부
- 2) 준공도 CD-ROM 3매(AUTO CAD R-14이상)
- 3) 도면(A1,A3), A3반접도면 각 5부씩(총 15부)
- 4) 시운전 조정 종합보고서 5부
- 5) 공사사진앨범 1부
- 6) 신고 및 인·허가 신청서류에 의하여 발급 받은 신고 및 인·허가 필증 원본

7.6 준공청소

가. 청소

- 1) 오물, 먼지, 녹, 얼룩 등이 없도록 노출 내·외면을 청소합니다.
- 2) 기기 및 위생설비는 재료특성에 적합하게 청소합니다.
- 3) 송풍기 등의 기계 및 전기장비의 표면을 깨끗이 닦고 과다한 윤활유 및 이물질을 제거합니다.
- 4) 포장면의 찌꺼기, 퇴적물, 얼룩 등을 제거하고 깨끗하게 청소합니다.

8. 기 타

가. 본 공사를 수행함에 있어 기존 시설물 및 업무에 지장을 주지 않도록 성실의무를 다하여야 합니다.

나. 본 공사의 시행에 필요한 용수 및 전기는 무상으로 공급합니다.

다. 용접기 사용시 5KW 이상은 반드시 3상 380V 전원을 사용하여야 합니다.

제 2 장 자동제어설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 적용범위

본 사항은 지하철4호선 미아삼거리역 외부출입구 승강기 설치공사에 시설하는 기계설비공사 중 공조설비제어공사에 적용합니다.

나. 적용기준

- 1) 기계설비에 관련된 장비 및 시스템 운영의 효율화와 환경, 방재 및 에너지 절약 등을 목적으로 각 역사의 공조설비제어에 대한 공사
- 2) 본 시설은 공조, 환기, 위생, 소화, 승강설비를 공조설비제어 및 감시하기 위한 각종 제어기와 배관배선을 설치하기 위한 것이며, 그에 따른 시운전 및 조정과 운영을 위한 운전 및 관리교육 등을 하는 것을 포함합니다.

1.2 공사범위

가. 자동제어설비 공사

- 1) 제어기기 및 제어밸브 설치공사
- 2) 제어용 배관배선공사
- 3) 현장제어반 설치공사
- 4) 역무관리실 컴퓨터 아남시에터 설치공사
- 5) 시험 및 조정, 시운전

나. 화재수신기에서 화재신호를 보내올 경우 공조시스템에서 제연시스템으로 전환되어야 합니다.

다. 타공사와의 시공구분은 다음과 같습니다.

- 1) 배관공사

제어장치	설 비 배 관 공 사	자동제어설비공사			
	조절밸브 몸체설치	검출기 설치구	발신기, 조작기, 검출기 설치	계기, 조절기 설치	계장용 전기 배관배선
온도검출기		○	○		○
유량스위치		○	○		
조절밸브	○		○	○	○
액면조절계		○	○	○	○

제 2 장 자동제어설비공사

2) 장비제어공사

장치명	장비제작사				공조설비 제어공사		비고
	기계자 체제어	자체제어 반설치	각종조작선 배관, 배선	계장용“a” 접점제공	계장용 제어반설치	계장용전기 배선배관	
냉동기	○	○	○	○	○	○	
MCC		○	○	○	○	○	모터구동용선택스위 치 내장(수동/자동)

3) 닥트공사

제어장치	닥트공사	공조설비 제어공사			
	댐퍼설치	검사구설치	검출조작기설치	조작기설치	계장용전기 배관, 배선
온도조절기		○	○		○
온도검출기		○	○		○
압력스위치		○	○		○
연 검출기		○	○		○
댐퍼조작기	○			○	○
계장용제어반			○		○

4) 전기공사

제어장치	전기공사			공조설비 제어공사			비고
	AC 110/220V UPS 1차 전원 제공	AC 220V 일반전원 제공	AC 220V 비상전원 제공	필요전원 인입공사	계장용 전기 배관배선	제어반 설치	
현장 제어반	○	○	○	○	○	○	

1.3 제작사양

- 가. 장비의 제작기준은 ISO 9001에 의거 제작하고, 인증서를 제출하여야 합니다.
- 나. 자동제어반 시스템구성은 컴퓨터 제어방식으로 설비 시설물의 상태/경보, 온도감시, 원격기동/정지 기능을 수행하기 위한 원방제어가 가능토록 구성해야 합니다.
- 다. 장래 사령실 집중관리 계획에 대비한 INTERFACE를 향후 종합사령실에서 집중관리 계획될 수 있도록 반영, 제작되어야 합니다.
- 라. 향후 설치될 역사 통합 감시반과의 제어 및 감시데이터 통신을 원활히 하기 위하여 BACNET 인증을 주관하는 협회에 인증을 받은 제품이어야 한다(인증서 별도 제출).

1.4 제작 및 납품

가. 설비자동제어의 제작 및 설치를 위하여 감독의 기술적 감독을 받아야 하며, 도급자는 제작감독에게 필요한 모든 자료를 제출, 확인을 받아야 합니다.

나. 제작도면 승인

- 1) 도급자는 물품 납품기한을 감안 현장을 충분히 답사하여 현장여건에 맞는 제작도면을 작성 후 제작감독의 승인을 받아 제작하되, 실측의 부실 등으로 발생하는 모든 문제는 도급자 부담으로 재차 실측 후 제작하여야 합니다.

다. 승인도면의 변경

- 1) 서울메트로가 필요한 경우 도급자가 제출한 도면 및 자료를 수정하거나 추가 제출을 요구할 수 있으며, 도면을 수정하였을 경우 도급자는 최종 승인도면을 작성 제출하여야 합니다.
- 2) 도급자가 승인 받은 도면을 변경하고자 할 때에는 서울메트로에 서면으로 요구하여야 하며, 제작감독의 승인을 받아 제작하여야 합니다.
- 3) 서울메트로는 도면 승인 후라도 경미한 사항의 변경을 도급자에게 요구할 수 있으며, 중요한 사항의 변경은 양자 합의에 의합니다.

라. 제작 기준 및 교육

- 1) 도급자는 본 물품이 설치되는 현장의 관계자와 긴밀하게 협조하고, 제작도면 작성 전에 구조물 및 전기설비 등 관련시설을 정확히 점검 측량하여 자동제어반이 정확히 설치되어 제 기능을 발휘하도록 하여야 합니다.
- 2) 물품의 설치 시운전시에는 전문 기술자를 현장에 파견, 설치에 대한 기술지도와 시운전을 실시하고, 유지관리지침서에 의한 제반 기술사항, 운전, 보수 등 유지관리에 필요한 충분한 교육(교육자료는 별도준비)을 실시하여야 합니다.

마. 납품

- 1) 물품납품은 기한 내에 서울메트로 지정장소에 반입 설치하여야 합니다.
- 2) 물품의 시험 및 검사는 납품기한내에 완료되어야 합니다.
- 3) 납품기한은 서울메트로의 사정에 따라 변경될 수 있으며, 납품시기의 조정에 따른 지체상금은 면제되며, 이로 인한 손해 배상은 청구할 수 없습니다.

바. 보증

- 1) 본 시방서에 의하여 제작, 설치된 자동제어반(설비자동제어)의 하자담보 책임기간은 납품 후 시운전 완료일로부터 2년간 하자보수를 보증하여야 합니다.
- 2) 이 기간 내에 발생한 설계, 재료 및 제작불량 등에 의한 고장에 대하여는 도급자는 모든 책임을 지며, 서울메트로가 지정하는 기일 내에 무상으로 수리(개조) 또는 교체하여야 합니다.

2. 재 료

2.1 일반사항

가. 배관 및 배선재료

배관 및 배선 재료는 전기설비 기술기준에 관한 규칙, 내선규정, 전기용품 안전관리법등 관련법규 기준의 재료를 사용합니다.

1) 배관자재

- 가) 전선관 (BC) : 16, 22, 28, 36
- 나) 후강 전선관(KS C 8401)
- 다) 후강용 커플링(KS C 8410) 및 박스(KS C 8411)
- 라) 플렉시블 배관연결부품(KS C 8424)

2) 배선 자재

- 가) 전선(IV) : 단선 1.0, 연선 2.0, 3.5, 5.5, 600V
비닐전선 IV(KS C 3302)
- 나) 제어용 비닐절연 비닐 슈즈 케이블 (CVVS) : 2.0 × 2C, 10C
제어용 케이블(KS C 3380)
- 다) 고주파 동축케이블 (ECX) : 5C 2V, 고주파 동축케이블(KS C 3610)

나. 공조설비제어기기

1) 현장감지기. 제어기.조절기

- 가) 온도 검출기 (DUCT용)
 - 측정범위 : -30℃ ~ 130℃
 - 검출정도 : ±0.4℃ 이내
 - 검출부길이: 225mm 내외
 - 기타 : 검출기의 설치를 위한 MOUNTING BRACKET 포함
- 나) 온도 검출기 (실내용)
 - 측정범위 : -20℃ ~ 60℃
 - 검출정도 : ±0.4℃ 이내
- 다) 습도 검출기 (실내용)
 - 측정범위 : 10~95RH
 - 검출정도 : ±0.05RH 이내
 - 정격전압 : 24V AC, 60Hz
- 라) 온도 검출기 (배관용)
 - 측정범위 : -30℃ ~ 130℃
 - 정 밀 도 : ±0.4℃ 이내
 - 검출부길이: 120mm 내외
- 마) 3 위치식 댐퍼 조작기
 - 정격전압 : 230V AC, 60Hz
 - 회전시간 : 120초 이내
 - 회전각도 : 90°

- 토 크 : 15Nm
- 기 타 : 댐퍼연결구 및 보조기기
- 바) 비례식 댐퍼조작기
 - 정격전압 : 24V AC, 60Hz
 - 회전시간 : 120초 이내
 - 회전각도 : 90°
 - 토 크 : 15Nm
 - 제어동작 : 비례동작
- 사) CONTROL VALVE & ACTUATOR (3WAY)
 - 재 질 : 회색 주철제 (GG25)
 - 정격전압 : 24V AC, 60Hz
- 아) 이온화 연감지기(닥트형)
 - 전 원 : AC 24V / 120V
 - 부 속 품 : 에어 샘플링 튜브
- 자) 닥트용(FILTER) 차압 스위치
 - 전 원 : AC 24V / 120V
 - 검출범위 : 50~500 Pa
- 차) 전류 스위치 (CURRENT SWITCH)
 - 감지범위 : 2A~150A
 - 허용온도 : -10℃~65℃
 - 허용습도 : 0~95RH
 - 출 력 : SOLID STATE무전원접점

다. 현장제어반 및 액면지시반

- 1) 현장제어반 및 액면지시반은 역사 공조설비제어시스템에 신호를 입출력하기 위한 단자를 구비합니다.
- 2) 현장기기 및 액면지시반에는 계통에서 필요로 하는 스위치, 변압기, 릴레이, 조절기, 단자대, 지시계, 기록계 등을 설치하고 배선합니다.
- 3) 모든 배선에는 단자를 사용해야 하며 배선과 단자대는 식별 및 점검이 용이하도록 표식을 합니다.
- 4) 현장 제어반은 제작하기 전에 제작도를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 하며 기능 및 외관에 결함이 없어야 합니다.
- 5) 현장제어반 및 액면지시반의 외곽과 문은 두께 1.6mm 이상의 STS 강판으로 PRESS RIB 가공(주변을 \cap 또는 \square 자 모양으로 절곡)하여 제작하고 벽면의 설치가대 위에 설치합니다..
- 6) 문의 상부에 용도를 간략하게 표시한 명판을 2.0mm 아크릴판으로 제작하여 부착하고, 적당한 위치에 결쇠와 자물쇠를 달아야 합니다.
- 7) 현장 제어반 내부에는 완성품의 회로 결선도를 오염되지 않고 장기보관이 용이하도록 비치합니다.

2.2 감시 및 제어체계

가. 중앙감시반

- 1) CPU는 시장에서 유통중인 최대 및 최신사양을 사용하며, 프로세서, 주기억장치, 보조기억장치, 운영체계 등으로 구성되어야 합니다.
- 2) 해당 정거장 및 본선내에 설치되어 있는 기계설비에 대한 집중제어 및 감시를 위하여 중앙감시반은 아래사항 이상의 기능을 구비하도록 해야합니다.
 - 관제점에 대한 명령이나 변경, 예약, 감시기록, 경보 등의 기능을 갖도록 하여야 합니다.
 - 사용문자는 한글 사용을 원칙으로 하고 영문, 숫자, 기호 등으로도 표시되어야 합니다.
 - 각 관제점은 용도별, 그룹별로 구분하여 각 계통의 분리 감시 및 제어가 되도록 하여야 합니다.
 - 경보의 종류별로 감시, 제어, 기록 및 해제 등의 기능을 갖게 하여야 합니다.
 - 시스템 조작 오류로 인해 감시 및 제어기능이 손상되지 않도록 적절한 보호 기능을 갖추고, 오조작시는 그 내용이 있는 메시지를 화면에 표시되어야 합니다.
 - 에너지 절약 프로그램(인버터)이 내장되어야 합니다.
 - 주요 장비들은 시간 설정에 따라 자동으로 운전되어야 합니다.
 - 화면 조작의 용이성을 위해 도움말 기능이 있어야 합니다.
 - 기기 운전상태, 이력, 연속 운전시간 적산 등 관리용 데이터가 기록되게 하여야 합니다.
 - 관제점 명칭은 한글 기준으로 8자리 이상을 표시하여 정거장별 관제점 구분이 용이하여야 합니다.

나. 중앙감시반 주변기기

- 1) 컬러화면표시장치 및 키보드(LCD, KB)
 - 표시화면은 운영구역이 구분되어 운전하기가 용이하여야 합니다.
 - 제어 대상기기의 경보 발생시 즉시 화면에 경보 내용이 표시되고 경보표시 부분은 점멸 되도록 하여야합니다.
 - 설비계통의 감시 제어 대상기기는 일람으로 표시되고 기기의 상태는 심볼로 표시되게 하여야 합니다.
 - LCD 및 키보드에 의해 다음 항목 이상을 표시 할 수 있어야 합니다.

·LCD 리스트 표시	·시스템 화면	·운전상태 감시
·그룹화면	·데이터 변화율 감시	·경보상태 감시
·포인트 화면	·계측 상,하한 감시	·날짜,시간 감시
·각종 일람 표시	·수동 기동/정지	·원격 설정
·시각 설정	·데이터 디지털 계측	
- 2) 메시지 프린터(PRT)
 - 모든 입출력 관제점(감시, 제어, 경보, 계측)의 데이터 변화 및 프로그램 운전 상황 등 각종 데이터들을 중앙처리장치로부터 전송받아 경보 메시지 기록 및 데이터 로깅 수집함으로서 운영 상황의 확인, 분석 및 관리자료 등으로 사용할 수 있게 일정 포맷으로 작성되어야 합니다.

- 정시 일보 및 월보 작성(최대, 최저, 평균 및 합계 데이터 동시 표시).
 - 임의일보 : 임의로 지정 설정한 포인트들에 대하여 임의 선택시 일괄적으로 기록
 - LCD 화면 Hard Copy
 - Trend Log 및 데이터 기록
 - 시간별, 일별, 월별 그래프 기능
 - 조작 및 상태변화 기록
 - 경보 및 상태 일람
 - 시스템 메시지
- 3) 통신신호변환기 (ROUTER)
- 중앙처리장치와 현장제어반간의 통신 연결 장치로 모든 관제점의 통신이 원활하게 이루어져야 합니다.
- 4) 인터컴 장치 (INT)
- 정거장 감시반과 기계실(역사환기실)간의 직접 통화를 위하여 정거장 감시반에 선택 통화가 가능한 인터컴을 설치하여야 합니다.
- 5) 무정전전원장치 (UPS)
- 중앙처리장치와 현장제어반 등 전원 공급이 필요한 장치에 정전 발생 경우에도 일정시간 동안 전원을 안정적으로 공급해 주어 주요 데이터가 소실되지 않아야 합니다.
- 6) 데이터설정기 (POT)
- 현장제어반에 직접 접속하여 중앙관제장치와는 별도로 현장에서 직접 기기의 감시 및 제어가 가능한 휴대용 데이터설정기를 공급하여야 합니다.
 - 기능키에 의한 손쉬운 조작
- 7) 아난시에이터 (ANN)
- 기능
 - 상태 : LED ON - 적색, LED OFF - 녹색
 - 경보 : LED 적색 점멸
 - LED 구동장치
 - 역사 집수정 설비와 역사내 공기조화설비 및 물탱크 등 주요설비의 상태 및 기동/정지 상태를 항상 표시하여 주는 상시 감시 집합 표시 장치입니다.
- 8) 정거장 감시반(중앙제어반)
- 정거장 감시반은 CPU, LCD, KB, INT, ANN 등을 장착하여 정거장의 각종 기계설비의 중앙감시 및 제어를 목적으로 역무실에 설치되어야 합니다.
 - 외형 구조는 통신, 방재설비의 콘솔 데스크와 크기, 모양, 색상 등 조화가 있게 제작되어야 합니다.
 - 평상시 무인운전임을 감안하여 충분한 가청, 가시 효과가 있게 제작되어야 합니다.
- 9) 현장제어장치 (DDC)
- 주요 기계실(역사환기실)에는 독립된 현장제어장치를 설치하여야 합니다.
 - 기계실별로 제어대상 기기와 가까운 위치에 설치하여 각종 제어대상 기기를 직접디지털 방식으로 제어하며, 데이터를 정거장 중앙처리장치와 교신하는 기능을 갖게 하여야 합니다.

- 중앙처리장치가 이상이 있어도 단독으로 Back-Up 동작의 일환으로 본래의 기능을 발휘하는 (Stand Alone) 감시 및 제어 프로그램이 구비되어야 합니다.
- 정거장 중앙처리장치 및 현장제어반 상호간의 각종 정보교환 기능이 되어야 합니다.
- 각 기계실(역사환기실)의 현장제어장치는 정거장 중앙감시반과 통화할 수 있는 인터컴이 설치되어야 합니다.
- 예비용 관제점은 전체의 10%이상 확보되도록 한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

가. 배관 및 배선공사

- 1) 공조설비제어를 위한 전기배관, 배선공사는 다음에 의하고 도면, 시방서에 특수한 전선, 케이블등의 사용이 규정되어 있는 경우는 그 제조자가 규정하는 방법에 의하여 시공합니다.
- 2) 전선을 전선관에 넣은 경우 전선의 총 단면적은 전선관 단면적의 40% 이하로 합니다.
- 3) 전선관을 접속하는 경우는 카플링을 사용하고 관이 회전할 수 없는 경우에는 슬라이드 카플링 접속합니다.
- 4) 전선관과 박스와의 접속 및 분기등의 기구 설치를 위하여 폴박스를 사용하고 써모스타트는 전용의 죠인트박스를 사용합니다. 또 단자의 접속은 반드시 단자대의 우측에서 시작하고 와샤를 사용합니다.
- 5) 박스와 전선과의 접속은 록크너트-박스-록크너트-절연 카프링의 순서로 완전히 고정시킨다. 또 박스류의 연결구의 구경이 맞지 않을 때는 반드시 금속제의 레듀샤를 사용합니다.
- 6) 전선관의 지지는 그의 크기 및 수량에 따라 적절한 행거재료를 이용하여 다음과 같이 견고히 지지합니다.
 - 가) 전선 1본 지지
새들, U-볼트, 클램프 및 U-찬넬등을 사용하고 건물의 기둥 및 지지대 등을 이용하여 전선 관을 지지합니다.
 - 나) 다수의 배관지지
 - ① 전선관의 지지간격은 1.8m이내를 원칙적으로 하고, 지지중심 간격은 전선관의 관경에 따라 조정합니다.
 - ② 행거볼트는 아연도금된 9mm이상을 사용하여 U-찬넬를 지지하고 전선관은 파이프 클램프를 사용하여 고정합니다.
 - ③ 폴박스 및 죠인트 박스는 천정면 또는 벽면에 설치하여 사용합니다.
- 7) 공조설비제어용 전기공사는 전기설비 기술기준 및 내선규정에 의하여 KS 규격에 의한 재료를 사용하여 시공하고, 배관은 반드시 후강 전선관을 사용합니다.
- 8) 공조설비제어용 저압배선과 그밖에 배선(조명, 동력등), 수배관, 가스배관등과 접근, 교차하는 경우는 직접 접촉하지 않도록 합니다.
- 9) 공조설비제어용 저압배선을 금속관이나 덕트에 넣는 경우는 강전류 전선관과 동일관(덕트) 및 상자에 넣어서는 안됩니다.
- 10) 배선관로는 검사, 점검 및 보수에 편리한 장소를 선택합니다.

- 11) 공조설비제어용 배선과 기타의 강전류 배선과는 교차 접근하지 않도록 합니다.
- 12) 고온, 고습, 먼지가 많은 장소, 부식성, 가스 및 휘발성 물질이 있는 장소에는 기계적 진동을 받지 않도록 합니다.
- 13) 조절기, 모터밸브 등의 기기와 접속은 플렉시블 튜브를 사용합니다.
- 14) DDC내로 인입되는 배선은 선의 종류별로 식별이 가능하게 TAG를 하고 DDC공급자의 사양에 맞추어 정확히 결선합니다.

나. 케이블 배선공사

- 1) 케이블은 사용케이블에 적합한 새들, 스테플 등으로 피복을 손상하지 않는 조형물에 고정합니다.
- 2) 케이블은 도중에서 접속하여서는 안됩니다.
- 3) 케이블이 외상을 입을 우려가 있는 경우는 금속관 등으로 보호합니다.
- 4) 다수의 케이블을 사용하는 경우는 랙으로 시공하고, 랙의 수량은 수용하는 전선의 중량, 지지 간격에 의하여 결정합니다.

다. 전선 및 케이블의 접속공사

- 1) 전선의 접속은 반드시 압착단자 및 연결관, 접속기등을 사용하고 비닐테프등 절연효과가 있는 것으로 충분히 피복하여야 합니다. 또한 전선과 각 단자와의 접속 등으로 빠질 우려가 있는 경우는 스프링 좌금을 사용합니다.
- 2) 접속으로 인하여 전기저항을 증가시켜서는 안됩니다.
- 3) 전선 상호간의 접속은 반드시 박스내에서 행합니다.

라. 접지공사

- 1) 관 및 폴박스류에는 제3종 접지공사를 시행합니다.

단, 사용전압이 직류 300V 교류내지 전압 15V이하의 경우로 다음의 경우는 제한을 받지 아니합니다.

- 사람이 용이하게 닿을 위험이 없는 장소에 시설할 때
- 건조한 장소에 시설할 때

3.2 시험 및 검사

가. 일반사항

공조설비제어 시스템의 시험은 규격서 규정에 의한 제작검정과 성능확인을 위하여 최초로 제작되는 공조설비제어 시스템의 기기 및 구성품에 대하여 시행하는 형식시험과 전 수량에 대하여 개개의 성능을 확인하기 위하여 시행하는 전수시험으로 구분합니다.

나. 시운전 및 조정

- 1) 시공자는 모든 기기 설치 및 배관 배선한 후 제어계통에 따라 정상적으로 동작할 수 있도록 모든 계기를 시운전, 조정합니다.
- 2) 조정이 완료된 후 감독자의 입회하에 모든 타 설비의 시운전과 병행하여 시운전을 실시합니다.

다. 기타사항

- 1) 본 공조설비제어 시방서의 내용은 설계서상의 기준 사양이므로 건설업자는 추후 관급자재로 공급되는 중앙감시시스템과 DDC의 사양에 맞춰 제어기기류와 제어밸브 및 배관 배선을 관급자재 시스템에 적합하도록 감독자와 협의하여 승인을 득한 후 설치합니다.

- 2) 건설업자는 현장에 설치되는 각종 제어 시설에 대하여 중앙감시시스템을 공급하는 업체의 기술지도 및 설치기준에 맞춰 완벽한 공조설비제어 시스템이 되도록 하고, 설치 완료 후 제기능이 발휘되도록 관급자재 공급업체와 협력하여 시운전, 조정합니다.

라. 검사

1) 검사의 분류

- 결모양 검사
- 치수 검사
- 부품 검사

2) 검사 방법

- 결모양 검사 : 승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사합니다.
- 치수 검사 : 승인도면에 의합니다.
- 부품 검사 : 승인도면 및 도서에 의합니다.

3) 검사수준 : 납품수량 대하여 감독과 협의하여 시행하여야 합니다.

마. 시험

- 1) 검사수준 : 서울메트로 감독자의 입회 하에 전 역사에 대하여 기능성 검사를 실시하여야 합니다.
- 2) 시험 및 검사에 소요되는 비용은 도급자 부담으로 하며, 별도로 서울메트로에 추가로 요구할 수 없습니다.

제 4편 통 신 분 야

제1장 공통사항

1. 적용범위

본 지방서는 통신공사에 대한 일반적인 기술 기준을 규정하며 지하철4호선 미아삼거리역 외 부출입구 승강기 설치공사에 적용 한다.

2. 법규의 적용

본 공사는 대한민국 제법령 및 규정 중 다음에 열거하는 법령 및 규정 (이하 관계법규라함)에 위배됨이 없이 시공하여야 한다.

- 1) 전기 사업법, 동 시행령 및 시행 규칙
- 2) 전기 공사업법, 동 시행령 및 시행 규칙
- 3) 전기 설비 기술 기준령 및 시행 규칙
- 4) 한전 공급 약관
- 5) 전기 용품 안전 관리법
- 6) 한국 산업 규정
- 7) 전기 통신법, 동 시행령 및 시행 규칙
- 8) 전기 통신 공사업법, 동 시행령 및 시행 규칙
- 9) 전기 통신 설비 기술 기준에 관한 규칙
- 10) 체신부 관계 규정
- 11) 전파 관리법
- 12) 건축법, 시행 규칙
- 13) 소방법, 동 시행령, 동 시행 규칙 소방시설의 설치 유지 및 위험물 제조소등 시설의 기준에 관한 규칙, 국가화재안전기준
- 14) 환경 보존법, 동 시행령 및 시행 규칙
- 15) 기타 관계법령

3. 공사의 시행

- 1) 시공자는 공사의 착공 전 공사 계획서를 제출하여야 하며 매일 공사 예정공정 및 출역 인원등을 공사 발주자가 본 공사를 위하여 임명하는 관계직원 (이하 현장감리원이라함)에게 보고하고 현장감리원의 지시를 받아야 한다.
- 2) 시공자는 공사 시행전 전력 계통 및 관계 설비의 계통을 숙지한 후 공사를 시행함은 물론 지상, 지하의 기존 시설물을 검토하고 시설물에 손상이 없도록 하여야 한다.
- 3) 공사 진행 중 현장 감리원이 공사의 부실 또는 부당하다고 인정할 때는 현장감리원의 지시에

제 1 장 공통사항

따라 시공자는 재시공 또는 적절한 조치를 취하여야 한다.

- 4) 시공자는 도면 및 시방서 (이하 설계 도서라함)에 명시되지 않은 사항일지라도 시공상 당연히 필요한 사항 또는 관계법규에 규제되는 사항은 현장 감리원의 지시에 따라 보완 시공하여야 한다.
- 5) 시공자는 준공시 컬러로된 공사 시공사진,제시험 성적소,계측 정표 (절연저항등)를 현장 감리원에게 제출하여야 한다.
- 6) 전기 공사의 수전은 전기 공사 준공일을 기준하여 10일 이전에 이루어져야 한다.
단 전기 공급자의 귀책 하유로 인한 경우는 예외로 한다,
- 7) 관계 관서의 수속
시공자는 공사 착공과 동시 공사에 필요한 관계 관서 (한전,안전공사등)의 수속 (신고,허가, 검사 등)을 발주처를 대신하여 필하여야 하며 상시 수속에 필요한 제 비용은 시공자가 부담하여야 한다.
- 8) 사용 자재 및 기기
모든 자재는 KS 표시품을 사용하여야 하며 KS표시품이 없을 때는 형식 승인품을 사용하되 현장감리원의 승인을 얻어야 한다.
- 9) 시설물의 훼손
공사중 시설물을 파괴 또는 손상시켰을 때는 즉시 현장 감리원의 지시에 따라 복구 또는 재시공 하여야 하며 복구 및 재시공에 소요되는 경비는 시공자가 부담한다.
- 10) 기기,자재의 시험등
본 시방 또는 특기 시방에 명시된 시험 품목에 대하여는 시공 전에 시험 성적서를 현장 감리원에게 제출하여야 한다. 또한 본 시방에 명기가 없는 품목이라 할지라도 외관상 자재가 조잡하여 품질의 적정 여부를 판별하기 어려울 때는 현장 감리원의 기기 또는 자재의 시험을 명할 수 있으며 이 시험에 소요되는 제 비용은 수급자의 부담으로 한다.
- 11) 작업의 구분
보행인의 통행에 지장을 주지 않는 곳은 주간에 작업을 하고, 보행인의 통행에 지장을 주는 장소는 야간에 작업을 하는 것을 원칙으로 한다.

제2장 옥내 배관용 공사

1. 일반사항

1) 적용 범위

본 시방은 전력 및 통신설비의 옥내 배선 공사에 적용 한다.

2) 배 선

배선은 전기설비 기술 기준, 내선 규정을 준수하여 설계 도서에 따라 시설장소에 적합한 방법으로 배선한다.

3) 전선의 접속

가) 전선의 도중 접속은 가급적 피한다.

나) 전선의 말단 접속은 배선에 장력이 걸리지 않고 기구나 기타에 의해 눌림을 받지 않도록 하여야 한다.

4) 전선과 기구 단자와의 접속

가) 기구 단자가 눌림 나사형, 크램프형 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우 6mm² 이상의 전선에는 압착 단자 또는 동관 단자를 사용한다.

나) 전선이 연선이고 압착단자 또는 동관단자를 쓰지 않는 경우는 소선이 흐트러지지 않도록 처리한다. 단, 눌림 나사형의 단자에 접속할 때에는 예외로 한다.

다) 코오드 펜던트 기구는 코오드 화스너를 사용하거나 장력이 걸리는 것을 방지하는 적당한 방법을 써서 단자에 직접 중량이 걸리지 않도록 한다.

5) 전선의 색별

전선의 색별은 원칙적으로 표 2-1과 같이 색상 테이프 또는 피복 색상으로써 표시하여 준공 후 유지 보수가 용이하게 하여야 한다.

(표 2-1) 전선의 색별

종 류	상 또는 극	색 상	비 고
교 류	A 상 (R 상)	적 색	
	B 상 (S 상)	황 색	
	C 상 (T 상)	청 색	
	접지측 전선	백 색	
직 류	정 극 (+)	적 색	
	부 극 (-)	청 색	

6) 발열부와의 이격 :

외부의 온도가 50도 이상이 되는 발열부 배선은 상호 15cm 이상 이격시킨다.

단, 공사상 부득이한 경우는 현장 감리원의 지시에 따라 단열처리등을 한다.

2. 금속관 배관

1) 금속관 및 부속품의 선정

제 2 장 옥내 배관용 공사

가) 관의 굵기는 전선의 피복을 포함한 단면적의 총합계가 관의 내부 단면적의 32%이하가 되도록 선정한다.

나) 부속품은 관 및 시설 장소에 적합한 것으로 한다.

2) 은폐 배관의 부설

가) 관로의 매입 또는 관통은 건축물의 구조 및 강도에 지장이 없도록 한다.

나) 관의 굴곡 반경은 관내경의 6배 이상으로 한다.

다) 굴곡 각도는 90도를 넘어서는 안되며 1구간의 굴곡 개소는 4개소 이내로 한다.

라) 관의 조연재에 부설할 때에는 새들 또는 행가를 사용하고 설치 간격은 2m이내로 한다. 단, 관 끝 관상호의 접속점 및 관과 박스의 접속에서는 접속점에 가까운 곳에서 관을 고정한다.

마) 배관의 1구간이 30m를 넘는 경우 또는 기술상 필요로 하는 곳은 폴박스를 설치한다.

바) 관의 절단부는 리이머등을 사용하여 매끈하게 하고 금속재 붓싱등을 부착한다.

사) 습기가 많은 장소 또는 물기 있는 장소에 시설하는 관로는 U자 배관을 피하고 방습장치를 하여야 한다.

아) 금속관을 직접 흙 속에 매설해서는 안된다.

3) 노출 배관의 부설은 2항에 준하는 외에 아래에 따른다.

가) 노출관로는 천정 또는 벽면에 따라 부설하고 입상 또는 입하할 때에는 파이프 샤프트 기타 벽면에 따라 부설한다.

나) 관을 지지하는 철물은 강재를 사용하여 관의 수, 배열 및 이것을 지지하는 개소의 상황에 따른다.

다) 폴 박스는 원칙적으로 스라브 기타의 구조물에 달아서 설치한다.

라) 관을 지지하는 철물은 스라브 결의 구조물에 견고하게 설치한다.

마) 관을 조연재에 부설할 때에는 새들 또는 행가등을 사용하며 그 간격을 2m이내로 한다. 단, 관 끝 관상호의 접속점 및 관과 박스의 접속점에 가까운 곳에서 관을 고정한다.

바) 관의 지지 철물 또는 새들의 설치 간격은 2m이내로 한다. 단, 폴박스 정선박스와 관과의 접속점에 가까운 곳에서 관을 고정한다.

4) 기구, 박스와 정선박스

가) 스위치, 콘센트, 조명 기구 등의 설치 위치에는 위치박스를 박스 카바를 붙인다.

나) 정선박스등은 2개 이상 접근해서 설치하는 경우 및 콘센트 스위치등을 같이 설치할 때에는 적당한 크기의 공용 박스를 사용할 수 있다.

다) 천정 또는 벽 매입의 경우 박스를 너무 깊게 매입되지 않도록 한다.

라) 중량이 큰 조명 기구, 천정, 횡등을 지지하는 개소에는 인서트, 기구 지지대 또는 볼트를 붙인다.

5) 폴박스

박스의 모양은 설치 장소에 적합한 것으로 그 크기는 연결되는 관로의 수 및 전선의 접촉, 통선 상태에 적합한 것으로 한다.

6) 관로의 접속

- 가) 관상호의 접속은 카프링을 사용하여 나사틀기, 마주대기, 조임을 충분히 관과 박스, 분전반등의 접속을 나사로 하지 않을 때에는 내외면에 로크넛트를 사용해서 접속부분을 조이고 관 끝에는 절연 붓싱을 채운다.
- 나) 관을 보내기 접속으로 할 때에는 나사 없는 카프링 및 로크넛트 2개 유니온 카프링을 사용한다.
- 다) 접지를 하는 배관은 관상호 및 관과 박스 사이에 본딩을 한다.

7) 관로의 도장, 양생 및 청소

- 가) 콘크리트를 치는 경우는 관 끝에 파이프 캡, 푸쉬 캡 또는 나무 마개 등을 사용하여 물기, 먼지등이 관로에 침입하지 않도록 하고 형틀 철거 후 즉각 관로의 청소, 도통 상황을 조사한다.
- 나) 관 부속품 또는 관 지지물의 도금 또는 도장이 벗겨진 곳은 방청도장을 한다.

8) 통선

- 가) 통선 전에는 반드시 붓싱을 채운다.
- 나) 통선은 통선 직전에 관내를 충분히 청소하고 천정, 벽등의 마지막 칠한 것이 충분히 건조한 후에 시공한다. 또한 통선 때에는 전선의 피복이 파손 또는 오손되지 않도록 충분히 주위하여 작업한다.
- 다) 수직으로 부설하는 관로 내의 전선을 폴박스 등에서 표 2-2와 같은 간격으로 지지한다.

(표 2-2) 수직 관로 내의 전선 지지간격

전선의 굵기 (mm)	지지 간격 (m)	비 고
50 이하	30 이하	
100 이하	25 이하	
150 이하	20 이하	
200 이하	15 이하	
250 이하	12 이하	

- 라) 관구에서 전선의 피복을 손상할 우려가 있는 개소에 테이프로 전선을 보호한다.

3. 비닐합성수지 제배관

- 1) 관 및 부속품의 선정 - 관 및 부속품의 선정은 2.1)항에 따른다.
- 2) 배관의 부설

- 가) 관을 조영재에 부설할 때에는 새들 또는 행가를 사용하며 온도 변화에 따른 신축등의 영향을 받는 장소에 부설할 때에는 현장 감리원의 지시에 따른다.
- 나) 관을 가열할 때는 서서히 열을 가하여 관의 변형이 없도록 하여야 한다.
- 다) 관 및 부속품은 난방관과 같이 열을 발산하는 것으로부터 충분히 이격시키거나 중간을 단열재 등으로 보호하여야 한다.
- 라) 관을 콘크리트에 매입할 때는 배관시와 콘크리트를 칠 때의 온도차에 의한 신축을 고려하여야 한다.

3) 케이블의 접속

케이블의 분기 또는 접속은 분전반, 폴박스, 아우트레트 박스 또는 케이블 전용의 박스에서 한다. 또한 금속 케이블과 절연 전선과의 접속에는 케이블 헤드 또는 직선 접속함을 사용한다. 그리고 저압 케이블을 옥내에 설치 할 때에는 WIRE CONNECTOR로 결속한다.

4) 케이블의 조영재 관통

케이블의 조영재를 관통할 때는 2.3)항에 따른다.

5) 금속관 또는 합성수지 전선관 공사로 이행하는 개소

가) 케이블 배선에서 금속관 배선이 이행하는 개소에는 절연 붓싱, 유니버설, 터미널캡 등을 사용한다.

나) 케이블 배선에서 전선을 분전반, 스위치 및 콘센트등으로 입상 또는 입하하는 경우는 케이블을 보호할 수 있는 적절한 조치를 취한다.

6) 접지

케이블을 넣는 금속관등의 접지는 접지공사에 의한다.

제3장 통신설비공사

1. 일반사항

1) 적용 범위

본 지방은 건물 내외에 시설하는 약전 설비에 적용 한다.

2) 기기 및 기타 :

각 기기의 형식, 규격, 종류,수량, 배치, 전기적 특성, 음향특성, 기능등은 특기에 의한다.

3) 전선 및 기기의 보호 : 전선 및 기기를 충분히 보호할 수 있는 보완장치를 한다.

2. 배선공사

1) 배선 : 통신 배선은 특기하는 외에 옥내 배선 공사에 의한다.

2) 단자함 : 전화 단자함은 전기통신공사의 기준에 의한다.

3) 단자판 : 단자판은 한쪽은 납땜, 다른 한쪽은 나사식으로 된 단자를 사용한다.

4) 전선의 접속

옥내 배관 공사 3)항에 의하는 외에 아래에 의한다.

가) 구내용 케이블, PVC 케이블등 상호의 접속은 단자속 연속한다.

나) 심선 접속은 스톱브를 쓰거나 꼬아서 납땜하여 절연 기재와 동질의 튜우브등을 써서 절연한다.

다) 케이블 사이즈는 적당한 튜우브나 테이프등을 써서 습기가 침입하지 않도록 완전히 접속한다.

5) 비닐전선관, 가요전선관, 금속다트배선

비닐합성 수지제, 케이블 공사, 케이블의 곡률반경, 금속관배선의 사항에 의한다.

6) 접지 : 접지는 접지공사 에 의하며 아래에 따른다.

가) 접지는 녹색의 접지용 비닐전선 또는 비닐전선을 사용하고 그 굵기는 내선 규정에 의한다.

나) 접지극 및 그 나동선의 지중부분의 지중부분은 피뢰침, 피뢰기 접지극 및 그 나동선의 지중 부분과 2m 이상 이격시킨다. 단, 부득이한 경우는 현장감리원의 지시에 따른다.

7) 절연 저항

가) 옥내 및 배선의 경우 배선 상호간 및 전선과 대지간의 절연저항치는 250V이상의 절연저항 측정기를 사용해서 1MΩ 이상으로 한다.

나) 가공 배선 및 지중 배선의 경우 배선의 전선 상호간 및 전선과 대지간의 절연저항치는 250V 이상의 절연저항 측정기를 사용해서 1MΩ /Km 이상으로 한다.

3. CCTV 설 비

1) 기기의 종류 및 형식

기기의 종류 및 형식과 도면에 의한다.

2) 배선 : 배선은 통신 설비 공사에 의한다.

3) 접지 ; 접지는 접지공사에 의한다.

제4장 접지공사

1. 접지공사

1) 접지 공사를 실시하는 전기 공작물

전기 공작물에는 전기 설비 기술 기준과 내선 규정에 의하여 접지공사를 시행하는 외에 아래에 따른다.

가) 계기용 변성기의 철함을 고압과 특별고압용은 제 1종 접지공사, 400V를 넘는 저압용은 특별 제 3종 접지공사, 400V 이하용은 제 3종 접지공사를 한다. 단, 위험이 없는 계기용 변성기함이 고무 또는 합성수지등의 절연피복으로 되어 있는 것은 그러하지 않다.

나) 고압 지중선에 접속되는 변압기의 금속계함은 제 2종 접지 공사를 한다.

다) 변전설비의 금속제 파이프 후레임 기둥의 바닥 고정 장소에서 기둥 설치 총수의 1.2 이상을 제 3종 접지 공사를 한다.

라) 접지 공사를 시공하지 않으면 안될 금속재와 대지간의 접지저항이 특별 제 3종 접지 공사에서 10Ω 이하일때와 제 3종 접지 공사에서 100Ω 이하일 때는 생략할 수 있다.

2) 접지극

가) 일반용 접지극은 특기가 없는 한 다음과 같은 것이나 이와 동등 이상의 접지 성능이 있는 것으로 한다.

- * 동판일 경우 두께 0.7mm, 가로 세로 300mm 인 것
- * 동봉일 경우 동도금 한 강봉 또는 동피강봉으로써 직경 14mm, 길이 1,000mm 인 것
- * 철판일 경우는 아연도금 가스철관 또는 후강전선관으로서 외경 25mm 인 것

나) 제 2종 접지 공사

내선 규정에 의하며 다른 목적의 접지와 연결하지 않은 것은 16mm보다 굵은 것을 사용하지 않을 수 없다.

다) 특별 제 3종 접지 공사 및 제 3종 접지 공사는 내선규정에 의한다.

3) 수도관 접지극

지중에 매설되고 대지간의 접지저항치가 3Ω 이하의 값을 유지하고 있는 금속제 수도관로는 현장감리원 및 수도관로 관리자의 승인을 얻어 이것을 접지극으로 사용할 수 있다.

4) 접지선

접지선의 굵기는 내선 규정에 의하며 아래에 따른다.

가) 제 1종 접지 공사

- * 피뢰침 도체 : 30mm^2 이상
- * 접지 모선 피뢰기 : 16mm^2 이상
- * 기타의 경우 : 6mm^2 이상 접속한다.

5) 접지 공사의 시공 방법

가) 제 1종 및 제 3종 접지 공사의 접지선은 지하 0.75m 지상 2.5m까지 부분을 합성수지관 또

제 4 장 접지공사

는 이와 동등 이상의 효력 및 강도가 있는 것으로 배관한다.

나) 특별 제 3종 및 제 3종 접지 공사의 접지극은 가급적 습기가 많은 장소로 가스, 산등에 의한 부식의 우려가 없는 장소에 접지극의 상단이 지하 75cm 이상 깊이에 매설한다.

다) 피뢰침 및 피뢰기의 접지선은 철관등에 넣어서는 안된다.

라) 접지선에 휴즈나 차단기를 설치해서는 안된다.

6) 공동 접지 공사

가) 각종 접지 공사는 합성 접지 저항치가 5Ω 이하이면 공동 접지로 할 수 있다.

단, 피뢰기나 피뢰침과의 접지는 공용하지 않는다.

나) 규정의 접지 저항치를 얻을 수 없을 때는 보조 접지극을 사용한다.

다) 접지선의 포설은 원칙적으로 금속관 또는 합성수지 전선관으로 한다. 단, 천정속등 손상을 받을 우려가 없는 곳은 애자 사용 배선으로 할 수 있다.

라) 고압 케이블 및 제어 케이블의 금속 차폐물은 배전반측 또는 기기측의 1개소에서 접지한다.

마) 계기용 변성기의 2차 회로는 원칙적으로 배전반측 접지로 한다.

바) 접지극의 보호관은 원칙으로 피뢰기용 접지선에는 황동관 또는 합성수지관으로 하고 일반 접지선에는 합성수지관 또는 금속관으로 한다.

7) 각 접지간의 이격거리

가) 피뢰침, 피뢰기의 접지극 및 그 나동선과 일반 접지극 및 접지선과의 이격거리는 2m 이상으로 한다.

나) 약전류 설비의 접지극 및 나동선의 지중부분은 피뢰침 접지극 및 나동선의 지중부분과 5m 이상 다른 접지극 및 나동선의 지중부분과는 2m 이상 이격하는 것을 원칙으로 한다. 단, 부득이한 경우는 현장감리원의 지시에 따른다.