

발간등록번호

11-1611000-000999-14

공동구 표준시방서

2010. 2



국토해양부
Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs

공동구 표준시방서 제정에 따른 경과조치

이 공동구 표준시방서 발간시점에서 이미 시행중에 있는 설계
용역이나 건설공사에 대하여는 발주기간의 장이 필요하다고
인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할
수 있습니다.

머 리 말

각종 개발 사업이 준공된지 얼마 되지도 않아 각종 지하관로의 매설공사로 인하여 통행에 불편과 위험을 초래하고 도로의 반복 굴착으로 인한 예산 낭비가 많았던 것이 현실이었습니다. 이를 개선하기 위한 노력의 일환으로 공동구 활성화 방안 연구, 공청회 및 기술심포지엄을 통해 학계·업계를 비롯한 공동구 관련 전문가의 의견을 들어 공동구 표준시방서를 제정하게 되었습니다.

국민의 일상생활을 영위하는데 필요한 전기, 상수도, 통신, 난방·가스 및 생활쓰레기 등의 각종 시설물들을 공동구에 수용하게 됨에 따라 도로의 반복적인 굴착을 방지하여 불필요한 교통정체를 해소하고 도로 및 수용시설물을 효율적으로 유지관리하게 될 것입니다.

그러나, 공동구의 설치 및 관리를 위한 표준시방서가 마련되어 있지 않아, 도로·터널 등에 적용되는 시방서를 준용하거나, 전기·가스 등의 개별 기준을 적용하고 있어 보다 표준화된 건설이 이루어지도록 공동구 표준시방서를 새롭게 제정하게 되었습니다.

본 표준시방서는 국가 기술기준으로 공동구 설치에 기준이 될 것이며 공동구 건설공사의 생산성 향상에 도움이 되기를 기대하며, 앞으로도 지속적으로 보완·발전시켜 공동구가 도시기반시설로서의 기능을 충실히 발휘할 수 있도록 최선의 노력을 다할 것입니다.

끝으로 공동구 표준시방서 제정을 위하여 노력해주신 한국시설안전공단 등 집필진과 자문위원, 중앙건설기술심의위원 그리고 관계공무원의 노고에 깊이 감사드리며 건설기술자 여러분의 지속적인 관심과 조언을 요청 드립니다.

2010년 2월

국토해양부 도시정책관

김 병 수



목 차

제1장 총칙	1
1-1 공사일반	1
1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 용어정의	1
1.3 관계법규	4
1.4 설계도서 검토 및 시공상세도 작성	5
2. 재료	6
3. 시공	6
제2장 시공계획	7
2-1 일반계획	7
1. 일반사항	7
1.1 시공계획 일반	7
1.2 공구분할 계획	8
1.3 공정 계획	8
1.4 시공계획 변경	8
1.5 작업장 계획	8
1.6 공사용 설비 계획	9
1.7 사토 처리장 계획	9
1.8 특수구간 통과 계획	10
1.9 새로운 기술, 공법 등의 사용	10
2. 재료	10
3. 시공	10

제3장 조사 및 측량	11
3-1 입지환경조사	11
1. 일반사항	11
1.1 지형조사	11
1.2 환경조사	11
1.3 지장물 조사	12
1.4 사토 처리장 조사	12
1.5 공사용 설비조사	12
1.6 보상조사	13
2. 재료	13
3. 시공	14
3-2 지반조사	14
1. 일반사항	14
1.1 지반조사 일반	14
1.2 기존조사자료 활용	14
1.3 현장답사	15
1.4 지표지질조사	16
1.5 시추조사	16
1.6 물리탐사	17
1.7 실내시험	17
2. 재료	18
3. 시공	18
3-3 측량	18
1. 일반사항	18
1.1 측량일반	18
1.2 지상측량	19
1.3 공사장 내의 측량 및 기준점 설치	19
2. 재료	19
3. 시공	20

제4장 굴착공사	21
4-1 굴착방법 선정	21
1. 일반사항	21
1.1 굴착방법의 선정	21
2. 재료	22
3. 시공	22
4-2 개착공법에 의한 굴착	22
1. 일반사항	22
1.1 토공	22
1.2 되메우기	23
1.3 연약지반 처리	23
2. 재료	23
2.1 굴착기계 선정	23
2.2 되메우기	23
2.3 연약지반 처리	24
3. 시공	24
3.1 굴착기계 일반	24
3.2 굴착기계 운전	24
3.3 되메우기	24
3.4 연약지반 처리	25
3.5 토공	26
4-3 비개착 공법에 의한 굴착	26
1. 일반사항	26
1.1 발파공법에 의한 굴착	26
1.2 TBM공법에 의한 굴착	27
1.3 특수공법에 의한 굴착	27
2. 재료	27
3. 시공	28
3.1 발파공법에 의한 굴착	28
3.2 TBM공법에 의한 굴착	28

3.3 특수공법에 의한 굴착	28
4-4 운반	29
1. 일반사항	29
1.1 버력처리 일반	29
2. 재료	29
2.1 운반기기	29
3. 시공	30
3.1 버력의 적재 및 운반	30
3.2 운전	30
3.3 운반기기	30
제5장 가설공사	31
5-1 가설시설물	31
1. 일반사항	31
1.1 적용범위	31
1.2 가설도로	31
1.3 가설방음벽	31
1.4 가설방호책	32
1.5 가설울타리	32
1.6 공사보호공	32
1.7 외부폐쇄	33
1.8 주차장	33
1.9 현장사무소	33
1.10 현장시험실	33
2. 재료	34
2.1 재료일반	34
3. 시공	34
3.1 시공 일반	34
5-2 가설흙막이	34
1. 일반사항	34

1.1 적용범위	34
1.2 공통사항	35
1.3 흠막이공	35
1.4 시공준비	36
1.5 계측관리	37
1.6 매설물 보호 및 복구	39
2. 재료	40
2.1 재료일반	40
2.2 엄지말뚝	40
2.3 강널말뚝	40
2.4 지하연속벽	40
2.5 지반 앵커	41
2.6 타이로드	41
2.7 쏘일 네일	41
2.8 지반 그라우팅	42
3. 시공	42
3.1 흠막이공	42
3.2 띠장, 버팀보, 중간말뚝	44
3.3 지반 앵커	44
3.4 타이로드	45
3.5 쏘일 네일	45
3.6 해체 및 철거	46
5-3 노면복공	47
1. 일반사항	47
1.1 적용범위	47
2. 재료	47
2.1 재료일반	47
3. 시공	47
3.1 노면복공 설치	47
3.2 노면복공 철거	48

제6장 콘크리트 공사	49
6-1 현장타설 콘크리트공	49
1. 일반사항	49
1.1 적용범위	49
1.2 제출물	49
1.3 공사기록서류	50
1.4 품질보증	50
2. 재료	51
2.1 재료일반	51
2.2 운반장비	51
2.3 다짐장비	53
3. 시공	53
3.1 시공준비	53
3.2 운반	54
3.3 타설	54
3.4 펌핑	55
3.5 한중 콘크리트 타설	56
3.6 서중 콘크리트 타설	56
3.7 수중 콘크리트 타설	56
3.8 다지기	56
3.9 시공이음	57
3.10 신축이음	57
3.11 균열유발줄눈	57
3.12 양생 및 보호	58
3.13 시공허용오차	59
3.14 콘크리트 방수·방습·방재	61
6-2 프리캐스트 콘크리트(precast concrete)공	61
1. 일반사항	61
1.1 적용범위	61
1.2 제작공정	61

1.3 콘크리트 배합	62
1.4 철근가공조립	63
1.5 강재 거푸집 제작 및 설치	63
1.6 철근망 가설 및 제작기계의 조절	64
1.7 증기 양생	64
1.8 탈형 및 저장	64
1.9 제품의 운반	65
2. 재료	65
2.1 재료일반	65
3. 시공	65
3.1 시공 일반	65

제7장 부대설비 공사

7-1 기계설비공사	69
1. 일반사항	69
1.1 적용범위	69
1.2 공통사항	69
1.3 기기 설치	69
1.4 배관 설비	70
1.5 용접	70
1.6 보온	70
1.7 도장	71
1.8 시험 및 조정	71
1.9 포장 및 운송	71
1.10 기술지도	72
1.11 품질보증	72
1.12 자재제작 시방서 작성	72
2. 재료	72
2.1 일반사항	72
2.2 축류 송풍기	73

2.3 배관설비	74
2.4 보온	74
2.5 도장	74
2.6 치수검사	74
2.7 성능시험 및 검사	74
2.8 외관검사	75
2.9 도장검사	75
3. 시공	75
3.1 배관 설비	75
3.2 도장	76
7-2 전기설비공사	76
1. 일반사항	76
1.1 적용범위	76
1.2 공통사항	76
1.3 배전 및 배관배선공사	77
1.4 조명설비공사	79
1.5 수변전설비공사	80
1.6 예비전원설비공사	81
1.7 CCTV 설치공사	82
2. 재료	83
2.1 배전 및 배관배선공사	83
2.2 조명설비공사	84
2.3 수변전설비공사	85
2.4 예비전원설비공사	86
3. 시공	91
3.1 배전 및 배관배선 공사	91
3.2 조명설비공사	96
3.3 수변전설비공사	98
3.4 예비전원설비공사	100

7-3 소방시설 공사	102
7-3-1 소방시설 공사 일반	102
1. 일반사항	102
1.1 적용범위	102
1.2 공통사항	102
2. 재료	102
2.1 기기 및 재료	102
2.2 기기 및 재료의 관리	103
2.3 기기 및 재료의 시험, 검사	103
3. 시공	103
3.1 일반사항	103
7-3-2 소방시설 기계분야 공사	103
1. 일반사항	103
1.1 적용범위	103
2. 재료	104
2.1 소화기구	104
2.2 연소방지설비 배관	104
2.3 이산화탄소 소화설비	106
2.4 청정소화약제 소화설비	108
2.5 장비부착형(소공간) 자동소화장치	108
3. 시공	109
3.1 소화기구	109
3.2 연소방지설비 배관 설치	109
3.3 이산화탄소 소화설비	112
3.4 청정소화약제 소화설비	114
3.5 장비 부착형(소공간) 자동소화장치	114
7-3-3 소방시설 전기분야 공사	114
1. 일반사항	114
1.1 적용범위	114
1.2 기기일반	114

2. 재료	117
2.1 자동화재 탐지설비	117
2.2 무선통신보조설비	117
2.3 유도등설비	119
3. 시공	119
3.1 자동화재 탐지설비	119
3.2 통합감시시스템	120
3.3 무선통신보조설비	120
3.4 유도등설비	122
7-4 자동제어설비 공사	123
1. 일반사항	123
1.1 적용범위	123
1.2 다른 공사와의 협조	123
2. 재료	123
2.1 전선	123
2.2 전선관 및 부속품	123
2.3 폴박스 및 조인트박스	124
2.4 중앙제어 및 감시장치	124
2.5 현장제어반	125
2.6 현장제어기기	125
2.7 조명제어기기	126
3. 시공	128
3.1 일반사항	128
3.2 기기 설치	129
3.3 중앙관제장치 장치 설치	129
3.4 현장 제어반 설치	130
3.5 전기배관 및 배선	130
3.6 시험 및 검사	130
3.7 시공구분	132

7-5 방수공사	132
1. 일반사항	132
1.1 적용범위	132
1.2 방수공사 일반	133
2. 재료	136
2.1 방수재 재질	136
2.2 방수재 선정	137
3. 시공	142
3.1 일반사항	142
3.2 사전준비	142
3.3 방수시공	142
3.4 방수재 품질시험 및 관리	144
3.5 퇴메우기	145
3.6 안전 및 방화관리	145
3.7 시공 중 유지관리	146
제8장 품질관리	149
8-1 공사 중 품질관리	149
1. 일반사항	149
1.1 적용범위	149
1.2 설치공사의 관리	149
1.3 설치 허용오차	149
1.4 시제품	150
1.5 품질관리계획	150
2. 재료	150
3. 시공	151
3.1 시공조건 확인	151
3.2 사전준비	151
3.3 보수 및 보호	151

8-2 공사완료시 품질관리	152
1. 일반사항	152
1.1 적용범위	152
1.2 시설물 인수·인계계획	152
1.3 최종 현장청소	152
1.4 준공검사 등의 절차	152
1.5 조정	153
1.6 준공표지판 설치	153
1.7 예비부품 및 유지관리제품	153
1.8 유지보수	153
2. 재료	153
3. 시공	154
제9장 안전 및 환경관리	155
9-1 안전관리	155
1. 일반사항	155
1.1 적용범위	155
1.2 안전보건 및 시공설비	155
1.3 조명설비	155
1.4 환기설비	156
1.5 배수설비	157
1.6 현장근무자 통로	157
1.7 작업장 안전점검	157
1.8 작업장 위생	158
1.9. 화재발생 방지	158
1.10 폭발 방지	158
1.11 교통 처리	159
2. 재료	159
3. 시공	159

9-2 환경 관리	159
1. 일반사항	159
1.1 적용범위	159
1.2 환경 관리 계획	160
1.3 자연 환경 관리	160
1.4 생활 환경 관리	160
1.5 사회·경제 환경 관리	161
2. 재료	162
3. 시공	162
【부록】 공동구 유지 관리	163

표 목차

표 5.1 굴착에 따른 인접지반의 영향거리	37
표 6.1 굵은 골재의 최대치수에 대한 압송관의 최소호칭치수	52
표 6.2 습윤양생기간의 표준	58
표 6.3 콘크리트 구조물의 허용균열 폭(mm)	59
표 6.4 콘크리트의 품질	63
표 7.1 기종별 도장표시	91
표 7.2 접지 및 접지저항 규정값	99
표 7.3 그루브 조인트의 사용압력 및 온도	105
표 7.4 그루브 조인트의 부품구성	105
표 7.5 그루브 조인트 커버 품질	105
표 7.6 고무링 품질	106
표 7.7 볼트, 너트 품질	106
표 7.8 배관의 구경	110
표 7.9 배관의 지지간격 및 배관 하중	111
표 7.10 자동제어 공사와 전기설비 공사의 구분	132
표 7.11 방수재료 및 공법의 종류	136
표 7.12 공동구 방수재료 및 공법 성능 평가 내용	138
표 7.13 방수 시공 기술 평가 내용(공통사항)	139
표 7.14 시공 기술 평가 내용(계열별)	140
표 7.15 생산 기술 평가 내용	141
표 7.16 방수공사 시방서 및 유지관리 지침 평가 내용	141
표 7.17 누수 보수용 주입형 실링재의 성능 기준	147

그림 목차

그림 6.1 프리캐스트 콘크리트 제작공정	62
그림 6.2 시공순서	68

제1장 총칙

1-1 공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 이 지방서는 공동구 건설공사의 재료, 시공 및 품질 등을 만족하기 위하여 요구되는 기본사항을 제시한 표준지방서이다.
- 1.1.2 이 지방서의 규정을 기준으로 하여 공동구 공사를 위한 공사지방서를 작성하여야 한다. 이 경우 이 표준지방서를 준용하거나 당해 공사에 적합하도록 수정 가감할 수 있다.
- 1.1.3 이 지방서에서 규정한 내용과 당해 공사지방서에서 규정한 내용이 서로 상이할 경우에는 당해 공사지방서의 규정 내용이 우선한다.
- 1.1.4 이 지방서는 공동구의 시공과정에 필요한 토목·전기·기계·소방·제어설비 등 제반설비의 기본사항을 포함하며 이외의 사항에 대해서는 관련 지방서에서 정하는 바를 따른다.

1.2 용어정의

1.2.1 전문용어

- (1) 강널말뚝(steel sheet pile) : 흙막이 공사에서 토압에 저항하고, 차수 목적으로 수직으로 박아 설치한 맞물림 강재 널말뚝을 말한다.
- (2) 개착공법 : 자연비탈면 터파기, 흙막이, 물막이 등에 따라 지표에서 굴착하고 현장 타설 공동구, 프리캐스트 공동구 등의 구조물을 구축한 후 되메움하는 일반적인 공법을 말한다.
- (3) 공동구 : 국토의 계획 및 이용에 관한 법 제2조 제9호의 규정에 의한 공동구를 말하며, 지하 매설물(전기·가스·수도 등의 공급설비, 통신시설, 하수도시설, 소방

공동구 표준시방서

시설 등)을 공동 수용함으로써 도시 미관의 개선, 도로 구조의 보전 및 교통의 원활한 소통을 기하기 위하여 지하에 설치하는 시설물을 말한다.

- (4) 공동구 본체 : 공동구 자체 콘크리트 및 프리캐스트 구조물을 말한다.
- (5) 띠장(wale) : 흙막이벽에 작용하는 토압에 의한 휨모멘트와 전단력에 저항하도록 설치하는 휨부재로서 토류벽에 가해지는 토압을 버팀보에 전달하기 위해 벽면에 직접 수평으로 부착하는 부재를 말한다.
- (6) 록볼트(rock bolt) : 암반 중에 정착하여 지반을 일체화 또는 보강하는 목적으로 사용하는 볼트 모양의 부재를 말한다.
- (7) 버력 : 굴착과정에서 발생하는 암석덩어리, 암석조각, 토사 등의 총칭이다.
- (8) 버팀보(strut or raker) : 흙막이벽에 작용하는 수평력을 지지하기 위하여 경사 또는 수평으로 설치하는 부재를 말한다.
- (9) 부대시설 : 공동구의 기능을 유지하는 시설로서 공동구 관리사무소, 급·배수설비, 환기설비, 전원설비, 조명설비, 중앙통제설비, 방재설비, 상황표지판, 기타설비 등을 말한다.
- (10) 비개착공법 : 일반적으로 적용되는 개착공법 이외의 공법으로서 발파공법, TBM 공법, 쉴드(shield)공법, 쉴드(shield) TBM공법과 하천, 철도, 교량 등을 통과하기 위한 특수공법 등을 말한다.
- (11) 비산먼지 : 공사장 등에서 일정한 배출구를 거치지 않고 대기중으로 직접 배출되는 토사·석탄·시멘트 등과 같은 정도의 먼지를 발생시킬 수 있는 물질을 말한다.
- (12) 소단(berm) : 비탈면의 안정성을 높이기 위하여 비탈면 중간에 설치된 수평면을 말한다.
- (13) 쏘일 네일(soil nail) : 벽체 형성을 위해 지반에 삽입하고 그라우팅하여 지지하는 철근을 말한다.
- (14) 엄지말뚝(soldier pile) : 굴착 경계면을 따라 수직으로 설치되는 강제 말뚝으로서 흙막이판과 더불어 흙막이벽을 이루며 배면의 토압 및 수압을 직접 지지하는 수직 휨부재를 말한다.
- (15) 지반 앵커(ground anchor) : 선단부를 양질지반에 정착시키고, 이를 반력으로 하여 흙막이벽 등의 구조물을 지지하기 위한 구조체로서 그라우팅으로 조성되는 앵커체, 인장부, 앵커머리로 구성된다. 어스 앵커(earth anchor)라고도 하며, 영구 앵커와 가설(임시)앵커로 구분한다.

- (16) 지하연속벽(diaphragm wall) : 벤토나이트 안정액을 사용하여 지반을 굴착하고 철근망을 삽입한 후 콘크리트를 타설하여 지중에 시공된 철근 콘크리트 연속벽체를 말한다.
- (17) 출입구 : 공동구의 유지, 관리, 보수와 비상시 관리자나 장비가 출입하는데 이용되는 곳을 말한다.
- (18) 특수공법 : 일반적으로 적용되는 개착공법, 발파공법, TBM공법 또는 쉴드(shield)공법 이외의 공법을 이용하여 하천, 철도, 교량 등을 통과하여 공동구 본체를 구축하는 공법을 말한다.
- (19) TBM공법 : 소규모 굴착장비나 발파방법에 의하지 않고 굴착에서 버력처리까지 기계화·시스템화되어 있는 대규모 굴착기계를 말하며, 일반적으로 개방형 TBM(open TBM)과 쉴드 TBM(shield TBM)으로 구분한다. 개방형 TBM은 무지보상태에서 기기전면에 장착된 커터의 회전과 주변 압반으로부터 추진력을 얻어 터널 전단면을 절삭 또는 파쇄하여 굴진하는 터널굴착기를 말하며, 쉴드 TBM은 주변지반을 보호할 수 있는 보호강관(shield)이 부착되어 있는 TBM을 말한다.
- (20) 흙막이구조물 : 공동구를 구축하기 위해, 토압에 견딜 수 있는 H형 철강 또는 I형 철강을 소정의 간격으로 타설 후, 그 사이에 흙막이판을 설치한 구조물 또는 강널말뚝, 지하연속벽 등의 구조물을 말한다.
- (21) 흙막이판 : 토류판 이라고도 하며, 배면의 측압을 직접 지지해주는 휨 부재를 말한다.

1.2.2 일반용어

- (1) 발주청 또는 발주자 : 본 표준시방서에서 '발주청' 또는 '발주자'라 함은 해당공사의 시행주체로서 공사를 시행하기 위하여 입찰을 부여하거나 공사를 발주하고 계약을 체결하여 이를 집행하는 자를 말한다.
- (2) 수급인 : 본 표준시방서에서 '수급인'이라 함은 발주청과 공사계약을 체결한 자연인 또는 법인을 말하며, 본 시방서에서 '시공자' 또는 '도급자'라고 표기된 경우도 또한 같다.
- (3) 공사감독자 : 본 표준시방서에서 '공사감독자'라 함은 발주청에서 임명한 기술직원 또는 그의 대리인이나 건설기술관리법 시행령 제50조의 규정에 의하여 책임 감리를 하는 공사에 있어서는 본 공사의 감리를 수행하는 감리원을 말한다.

공동구 표준시방서

- (4) 현장근무자 : 본 표준시방서에서 '현장근무자'라 함은 당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 건설 기술자를 말한다.

1.3 관계법규

1.3.1 이 시방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호 모순될 경우(건설공사 중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)에는 대한민국 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다. 참고할 수 있는 관련법규의 사례를 제시하면 다음 항과 같다.

1.3.2. 제 법규

(1) 공사 계약 관련 법

- 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률
- 특정조달을 위한 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 특례규정

(2) 공사 운영 관련 법

- 개발제한구역지정 및 관리에 관한 특별조치법
- 건설산업기본법
- 건설기술관리법
- 건축법
- 공공기관의 방화관리에 관한 규정
- 근로기준법
- 대기환경보전법
- 도로법
- 도시공원 및 녹지 등에 관한 법
- 도시가스업법
- 문화재보호법
- 산림법
- 산업안전보건법
- 산업재해보상보험법
- 산업표준화법

- 소음·진동규제법
- 소방기본법
- 소방시설공사업법
- 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률
- 수질환경보전법
- 시설물의 안전관리에 관한 특별법
- 위험물안전관리법
- 자연공원법
- 자연환경보전법
- 전기사업법
- 전력기술관리법
- 전기공사업법
- 지하수법
- 총포·도검·화약류 등 단속법
- 측량법
- 택지개발촉진법
- 토양환경보전법
- 폐기물관리법
- 품질경영촉진법
- 하천법
- 환경교통재해 등에 관한 영향평가법
- 환경정책기본법
- 환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률

1.3.3 자재 관련 품질기준

- 한국산업표준(KS)

1.4 설계도서 검토 및 시공상세도 작성

- 1.4.1 공동구 시공자는 설계도서에 제시된 구조물을 축조하기 위하여 현장 제반여건을 종합적으로 검토하고 각종계산서와 설계도서의 오류를 반드시 점검한 후 현장상

공동구 표준시방서

황에 적합한 시공상세도를 작성하여 감독자의 승인을 받아야 한다

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

(해당사항 없음)

제2장 시공계획

2-1 일반계획

1. 일반사항

1.1 시공계획 일반

- 1.1.1 공사규모와 공사기간, 지반조건과 주변환경, 공사용 기계와 제반설비 및 시공법과 시공순서 등을 포함하여 안전하며 경제적인 시공이 계획되도록 하여야 한다.
- 1.1.2 공사 중 문제발생시에는 시공계획의 수정과 변경이 가능하도록 하여야 한다.
- 1.1.3 시공계획은 각 공종간 휴지시간을 최소화하여 연속적인 작업이 이루어지도록 하여야 한다.
- 1.1.4 안전성과 시공성, 공법의 적용성을 우선적으로 고려하여 계획하되 건설비와 유지관리도 포함한 계획이 되어야 한다.
- 1.1.5 각종 지하 매설물을 확인하여 상세계획을 수립하되, 민원이 최소화 될 수 있도록 하고 기존 도로굴착시에는 교통처리대책을 수립하여 최대한 차량통행에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- 1.1.6 공사 중과 공사완료 후의 주변환경에 유해한 영향이 발생하지 않도록 계획하여야 한다.
- 1.1.7 품질 및 안전관리 대책을 포함하여야 하며, 공동구 본체 및 부대시설의 유지, 관리, 교체가 용이하도록 계획하여야 한다.
- 1.1.8 환경친화적인 공동구 계획을 위해서 기존의 자연환경을 최대한 보전하고 지형변화를 가져오는 땅깍기와 흙쌓기 구간은 최소화 되도록 시공계획을 수립하여야 한다.
- 1.1.9 계획 단계에서 공사 중 화재, 폭발, 교통사고 등의 인적재난과 태풍, 홍수, 지진 등의 자연재해 발생시를 고려하여 방재시설 및 비상대책을 계획하여야 한다.
- 1.1.10 공사가 교량하부, 터널 및 건축물 등 기존시설물과 인접하여 시공되는 경우에는 시공계획 및 계획시 현장여건이 반영될 수 있도록 하여야 한다.
- 1.1.11 시공을 시작하기 전에 반드시 공사감독자에게 해당분야의 종합시공계획서, 공정

공동구 표준시방서

계획서를 제출하여야 하며, 확인을 받도록 하여야 한다.

1.2 공구분할 계획

1.2.1 공사규모와 공사기간, 공동구의 단면크기, 선형조건, 지형 및 지반조건, 토지이용 현황, 작업장 여건 등을 고려하여 효율적인 시공이 가능하도록 공구분할계획을 실시하여야 한다.

1.3 공정 계획

1.3.1 공사기간 내 시공을 완료할 수 있도록 수립하고 유사한 공사의 실적 통계를 근거로 자원투입 및 배분계획과 연계하여 수립하여야 한다.

1.3.2 공사착공을 위한 사전 행정처리 기간과 작업장 및 공사장의 용지확보를 위한 수용 또는 보상기간 등 준비일정을 포함하여야 한다.

1.3.3 네트워크 기법으로 작성하여 전산화 관리에 의한 작업수행이 가능하도록 하며, 수립된 공정계획의 정당성과 일정계획, 진도계획, 자원계획, 예산 및 비용분석 평가의 기초자료가 될 수 있도록 수립하여야 한다.

1.4 시공계획 변경

1.4.1 시공 중 설계내용이 현장조건에 부적합하다고 판단될 때는 공사감독자의 승인을 받아 현장조건에 적합한 설계내용으로 지체없이 변경하여야 한다. 이 경우 지반조건 분석, 계측자료 분석 등 시공에 필요한 현장조치를 반드시 실시하여야 하며, 필요시 추가의 지반조사 및 시험도 실시하여 변경된 시공이 안전하고 경제적이며 우수한 품질을 확보할 수 있어야 한다.

1.4.2 시공법 변경을 위해 시간이 지체되는 경우에는 공동구의 안정성이 유지될 수 있는 임시조치를 취하여야 한다.

1.5 작업장 계획

1.5.1 작업장의 계획은 다음의 사항을 고려하여 수립하여야 한다.

(1) 공동구의 선형

- (2) 토피
- (3) 단면형상
- (4) 연장
- (5) 공법
- (6) 지형, 지반조건, 토지이용현황
- (7) 환경조건
- (8) 주변 도로현황 및 교통량 등

1.5.2 작업장의 위치 및 규모의 결정은 다음의 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 공사용 설비의 배치
- (2) 사무실
- (3) 창고
- (4) 가공장
- (5) 현장근무자의 숙소 등

1.6 공사용 설비 계획

1.6.1 공사용 설비계획시 다음의 사항을 연계하여 수립하여야 한다.

- (1) 시공법 및 사용장비의 운용계획
- (2) 현장근무자의 보건위생
- (3) 환경대책

1.6.2 공사용 설비는 공동구 내부설비와 외부설비로 구분배치하고 그 규모는 용도 및 작업장 계획에 따라 결정하여야 하며, 현장여건에 따른 현지반입 가능여부 및 경제성, 유지관리 등을 종합적으로 검토하여 산정하여야 한다.

1.7 사토 처리장 계획

1.7.1 사토 처리장 규모는 계획사토량을 일괄처리 할 수 있는 충분한 면적이 되도록 계획하여야 한다.

1.7.2 사토 처리장의 용량은 토량의 변화율에 따른 용량증가를 고려하여 결정하여야 한다.

1.7.3 발생버력은 골재 또는 되메움재로서 유용방안을 강구하여 재사용 하도록 하여 사토량을 줄일 수 있도록 계획하여야 한다.

공동구 표준시방서

1.7.4 사토처리장 입지계획은 다음의 사항을 고려하여 수립하여야 한다.

- (1) 현장주변의 토지이용현황 및 도로상황
- (2) 대상 용지의 확보가능성
- (3) 운반거리
- (4) 환경대책
- (5) 배수계획

1.8 특수구간 통과 계획

1.8.1 하천이나 교량, 철도 등을 통과하게 되는 특수구간의 경우는 그 시공방법을 반드시 사전 검토하여야 한다.

1.8.2 특수구간과 본 구간의 접속부 시공시 설계도서에 따라 정확히 시공하여야 한다.

1.9 새로운 기술, 공법 등의 사용

1.9.1 국내·외에서 새로이 개발되었거나 개량된 기술, 신공법으로서 국가(정부 각 부처)에서 인증한 것은 발주자 또는 공사감독자의 승인을 득한 후 사용할 수 있다.

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

(해당사항 없음)

제3장 조사 및 측량

3-1 입지환경조사

1. 일반사항

1.1 지형조사

- 1.1.1 공동구 건설에 따른 영향을 미칠 수 있는 지형은 설계도, 도시계획도, 지형도나 항공사진 등을 이용하여 분석하고 현장답사를 통하여 조사하여야 한다.
- 1.1.2 불안정한 지형이나 재해가 예측되는 지형, 하천, 도로상태, 인접 주요 건축물 등을 포함하여 이미 재해가 발생한 장소나 이러한 우려가 있는 지형은 반드시 조사하여야 한다.

1.2 환경조사

- 1.2.1 환경조사는 기본계획 및 노선선정 단계에서 실시하는 광역 환경조사와 시공단계에서 공동구 노선 주변 환경조사로 구분하여 실시하는 것을 원칙으로 한다.
- 1.2.2 시공단계에서의 환경조사는 공동구 노선 주변환경 변화의 예측, 환경보전 대책의 입안, 대책의 효과확인 등을 위하여 실시하며 다음 사항을 포함한다.

(1) 물 이용 현황

- ① 지표수 및 지하수의 수리, 수원현황, 탁수발생 가능성이 있는 인접공사, 유로 및 수위변화 가능성
- ② 시공 중 발생하는 용수나 건설공사가 주변의 지표수 및 지하수에 미치는 영향 예측
- ③ 건설공사로 인하여 갈수가 예상되는 우물, 저수지, 용천, 하천 등은 그 분포, 수량의 계절적 변화, 이용상황 등을 조사하여 갈수대책의 자료로 이용

(2) 소음 및 진동 : 소음 및 진동의 영향을 받을 수 있는 주변현황

- (3) 지반과 구조물의 변형 : 건물, 구조물 상태, 지형 및 지질, 토지이용 현황, 구조물의 변형발생 가능성이 있는 인접공사

공동구 표준시방서

- (4) 수질오염 : 하천의 상태, 배수 상태, 수로의 상태, 공사로 인한 폐수 및 폐유 발생 상태, 법 규제상태
- (5) 대기오염 : 대기 중의 유해물, 기상현황
- (6) 교통환경 : 구조, 교통량 혼잡상태, 도로관리자, 도로주변의 환경 등

1.3 지장물 조사

- 1.3.1 공사 전에 지역 내에 기 설치되어 있는 상수도 및 하수도관, 송유관, 통신 및 전력케이블, 도시 가스관, 지하갱도 등의 지하 지장물의 종류, 심도 및 크기를 파악하여 안전한 시공이 가능하도록 하여야 한다. 특히, 지하철, 하천 횡단구간, 지중 구조물 및 지하 매설물이 있는 경우는 관련 기관과 협의하여 지장물 조사를 상세히 하여야 한다.
- 1.3.2 시추조사시는 관련기관으로 부터 지하 매설도를 구하여 참조하고 반드시 터파기나 물리탐사 장비를 사용하여 지하 지장물의 유무를 확인하고 관련기관과 협의하여 시추하여야 한다.
- 1.3.3 지장물 조사결과는 후속공사시 시설물 보호를 위해 활용하도록 조치하여야 한다.

1.4 사토 처리장 조사

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

1.5 공사용 설비조사

- 1.5.1 공사용 설비의 종류
 - (1) 환기 및 집진설비
 - (2) 운반설비
 - (3) 골재 및 콘크리트 플랜트 설비
 - (4) 수전 및 배전 설비

- (5) 용수 및 배수 설비
- (6) 임시건물 설비
- (7) 폐수처리설비
- (8) 세륜설비 등으로 구분한다.

1.5.2 공사용 설비계획 수립을 위하여 다음 사항을 조사한다.

- (1) 설비기능 저하 혹은 위험 가능성이 있는 지형, 지질 및 기상을 조사하여야 한다.
- (2) 주변환경에 영향을 미치는 공사용 설비의 소음, 진동, 배수 및 교통량 등을 조사하여야 한다.
- (3) 기 가설 송·배전선의 용량, 주파수, 전압, 수·변전의 난이, 수전까지의 소요기간, 발전설비 등의 동력원, 공사용 장비 운용시의 소요 전력량 등을 조사하여야 한다.
- (4) 콤프레서 용수, 콘크리트 혼합용수, 음료수, 기타 잡용수의 취수조건, 시공에 수반한 용수의 처리, 세척용수의 방류조건 등을 조사하여야 한다.
- (5) 기계 및 자재의 반출입, 버력 운반 등에 필요한 공사용 도로, 궤도 등의 규격, 교통량, 안전, 교통규제의 현황 등을 조사하여야 한다.
- (6) 시공 설비에 관계되는 콘크리트용 골재, 굳지 않은 콘크리트, 기타 자재의 공급경로, 공급원의 현황 및 관리방법, 인접부근의 공사 등을 조사하여야 한다.
- (7) 기타 관련 법규를 조사하여야 한다.

1.6 보상조사

1.6.1 공사 착공 전에 보상대상이 되는 사항을 상세하게 조사하여야 한다.

1.6.2 보상 대상 사항에는 용지 취득에 수반되는 다음의 사항을 포함하여야 한다.

- (1) 토지, 건물, 수목 등의 매수 및 이전, 각종 권리(지상권, 지하권, 수리권, 은천권, 어업권, 광업권, 채석권 등)의 침해
- (2) 농업 및 어업 수익의 감소, 영업 손실 등

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

(해당사항 없음)

3-2 지반조사

1. 일반사항

1.1 지반조사 일반

1.1.1 지반조사는 공동구시공과 관련하여 설계단계 조사결과의 확인, 보완 또는 설계변경에 필요한 제반자료를 제공할 수 있도록 수행하여야 하며, 조사의 방법과 항목은 공사의 목적이나 구조물의 종류에 적합하도록 선정하여야 한다.

1.1.2 다음의 경우 지반조사를 실시하여 원인을 규명하고 대책을 수립하여야 한다.

- (1) 구조물의 변형이나 손상이 발생한 경우
- (2) 주변환경의 변화로 구조물 안전에 문제가 있다고 판단될 경우

1.1.3 설계시 지반조사 결과를 바탕으로 실시하며 다음 사항을 포함하여야 한다.

- (1) 기존자료조사
- (2) 현장조사
- (3) 지표지질조사
- (4) 시추조사
- (5) 물리탐사
- (6) 실내 및 현장시험
- (7) 막장면 관찰조사(비개착식 공동구)

1.2 기존조사자료 활용

1.2.1 설계시 작성된 자료를 토대로 실시하고 다음 사항을 검토하여 필요시 보완하여야 한다.

- (1) 기존 구조물의 배치, 설계도면, 시공관련자료, 현재의 상태 등을 검토하여 개략적인 주변지반 조건, 지지력, 위험요소 등을 파악하여야 한다.

- (2) 인접지역 조사자료를 활용하여 조사지역 지반의 종류 및 조건, 지하수 분포상태 등을 파악하여야 한다.
- (3) 지형도 및 항공사진 등을 조사하여 현재 및 과거의 지형도를 분석하여 지질경계, 선구조, 붕괴지형, 식생, 수계 등의 분포상태를 파악하여 시추, 골재원, 토취장, 혹은 채석장 등의 조사에 활용하고 현장조사시의 시추위치, 시추장비의 진입 가능성 및 시추용수의 취득 가능성 등을 파악하여야 한다.
- (4) 지층의 분포, 지질구조(단층, 습곡, 절리, 선구조)의 발달과 특성 등을 지질도를 활용·분석하여 공동구 노선의 굴착 조건을 예측하고 노선결정과 조사계획 수립에 반영하여야 한다.
- (5) 지하수 이용을 위한 우물개발 현황으로부터 지하수 부존상태, 지하수위 상태 등의 지하수 특성을 파악하여야 한다.
- (6) 설계시 작성한 지반조사 보고서를 검토하여 제반 지반조건 등을 파악하여야 한다.

1.3 현장답사

- 1.3.1 현장을 직접 방문하여 지형이나 지반상태를 확인하거나 지역 주민들의 청문을 통하여 과거의 지형이나 구조물 상태 등에 대한 정보를 입수하여 조사자료에 나타난 사항을 확인하고 시공에 영향을 줄 수 있는 제반 현장여건을 파악하여야 한다.
- 1.3.2 현장답사는 반드시 경험 있는 관련 기술자가 실시하여야 한다.
- 1.3.3 현장답사의 결과를 정리하여 시공에 반영할 수 있도록 하여야 하며, 계획 및 설계상의 문제점을 파악하여 변경하거나 보완할 수 있도록 하여야 한다.
- 1.3.4 간단한 조사장비(삽 또는 핸드오거 등)를 이용하여 지역 전반에 걸친 개략적인 지반조건을 조사하고 추가 지반조사계획에 반영할 수 있도록 하여야 한다.
- 1.3.5 현장답사시 조사하여야 할 내용은 다음과 같다.
 - (1) 옛 제방, 수로, 철도, 성토 매립 등의 흔적이나 상태 등의 지형변화
 - (2) 용수, 우물의 수위와 그의 계절적 변동, 피압지하수의 유무, 호우·강설시의 저수, 배수 등 지표수 및 지하수의 상태
 - (3) 도로 및 철도의 제방, 교대 및 교각, 기타 중요 구조물의 침하균열이나 경사도, 굴곡 등의 변상유무와 인근 구조물의 유지상태
 - (4) 상하수도, 가스관, 통신 및 전력케이블, 지하철, 지하도, 공사현장 부근에 있는 경

공동구 표준시방서

우는 그 영향의 정도, 건물기초 등의 지하 매설물

(5) 트럭, 중차량의 출입제한 유무, 도로의 교통상황, 진동소음 제한 등의 수송로 상태

1.4 지표지질조사

1.4.1 지표지질조사는 지형, 지질구조, 토질, 암질, 지하수 등의 종류, 분포 및 상태 등을 파악하여야 하며, 필요시 기 작성된 응용지질도 등을 보완하여야 한다.

1.5 시추조사

1.5.1 시추조사는 시공구간 내의 지층구성 및 지하수위를 확인하고, 추가시험의 시료채취를 위하여 실시하여야 한다.

1.5.2 시추는 NX(시추비트 내경 54.7mm)규격 이상의 이중 코어배럴을 사용하여 실시하며, 풍화대나 파쇄대 등의 연약구간에서 코어의 회수율을 높이거나 원상태의 시료채취가 필요한 경우에는 이와 동등 이상의 기능을 갖는 장비를 사용하여야 한다.

1.5.3 시추는 지표에서 연직으로 실시하되 조사목적과 현장조건을 고려하여 경사시추를 할 수 있다.

1.5.4 시추위치

시공시 문제가 예상되는 구간을 검토하여 결과에 따라 지층 및 암질상태 확인이 필요한 지점을 선정하여야 하며, 이 경우 시공 중 위해한 영향을 주는 위치는 피하여야 한다.

1.5.5 시추심도

원칙적으로 공동구 바닥부의 계획심도에서 공동구 높이의 1/2 이상의 깊이까지 실시하되, 연약층일 때는 연약지반처리 필요 깊이까지 조사하고 연약층의 종방향 분포를 알 수 있도록 추가 시추할 수 있다.

1.5.6 시추공은 시공 중 지속적인 지하수위 변화 등을 확인하기 위한 목적으로 활용할 수 있으며, 이 목적으로 사용하지 않는 시추공은 관련법규를 준수하여 폐공하여야 한다.

1.5.7 시공구간 내의 연약지반, 단층, 파쇄대 등의 지반공사에 장애를 초래하는 지반조건과 지하수 유출이 예상되는 경우, 땅속에 각종 유해물이 축적되어 유해가스 및 산소부족이 예상되는 경우 이를 확인하고 처리방안을 결정하기 위한 자료를 얻기

위하여 시료채취와 현장시험을 병행한 시추조사를 실시하여야 한다.

1.6 물리탐사

- 1.6.1 지표, 막장 또는 시추공에 시행하는 물리탐사는 지질구조 및 지반상태를 파악할 수 있도록 현장여건과 지반조건을 고려하여 탐사방법을 선정하여야 한다.
- 1.6.2 탄성과 탐사는 인공 탄성과 발생, 수신기 배열 등이 탐사목적에 부합하는지 확인하여 시행하여야 한다.
- 1.6.3 발파에너지가 필요한 탐사시에는 발파로 인한 사고를 방지하기 위하여 안전원을 배치하고 사이렌, 호각 등을 사용하여 안전조치를 취한 후 시행하여야 한다. 화약의 사용과 보관은 관계법령에 따라 관리하여야 한다.
- 1.6.4 전자기 탐사는 공동구 노선 주변에 설치된 전기시설로부터 유도된 전류로 인한 영향이 최소화 될 수 있도록 시행하여야 하며, 해석상 오류가 발생하지 않도록 탐사 주변부의 전기시설상태를 점검하여야 한다.
- 1.6.5 터널형식의 공동구의 경우 갱내 물리탐사는 시공 중 막장전방의 광범위한 지질상태를 파악하기 위하여 실시하도록 하며, 탐사방법, 위치 및 빈도는 현장여건과 지반조건을 고려하여 선정하여야 한다.
- 1.6.6 물리탐사자료는 시추조사자료, 기타 지반정보자료, 터널형식의 공동구의 경우 막장관찰자료 등과 함께 분석하여야 하며, 현장 지반여건과 일치 여부를 비교하여야 한다. 또한 현장 측정자료를 보관하여 탐사결과의 신뢰성을 확인할 수 있도록 하여야 한다.

1.7 실내시험

- 1.7.1 토질시험은 한국산업표준(KS)에 제시된 시험방법에 따라서 수행하여야 한다. 단, 이 규격에 명시되지 아니한 시험은 국제적으로 인정되는 시험방법을 준용하여야 한다.
- 1.7.2 암석시험용 시료의 제작 및 시험방법은 국제암반역학회(ISRM)에서 권장하는 시험방법 등 국제적으로 인정되는 방법을 따라야 한다.
- 1.7.3 시험항목과 빈도는 공사의 특성, 현장여건 등 제반사항을 감안하여 선정하여야 한다.

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

(해당사항 없음)

3-3 측량

1. 일반사항

1.1 측량일반

- 1.1.1 측량은 시공 순서에 따라 그 목적에 적합하도록 정밀도를 확보하여야 하며, 인접 공구와 중심선 측량 및 수준측량을 상호 확인하여야 한다.
- 1.1.2 인접되는 공구의 계획고를 해당 노선에서 확인하여 측량을 시행하여야 한다.
- 1.1.3 기준점의 간격은 통상 직선부에서 약 50~100m 정도를 표준으로 하고 곡선부에서는 곡선반경, 단면 등을 고려하여 5~10m 정도로 하며, 1측점에서 전·후로 적어도 2점 이상 관측하여야 한다.
- 1.1.4 측점은 구조물의 크기, 선형 등을 고려하여 그 간격을 결정하고, 시공 중 파손이나 이동이 없도록 하고, 기준점 조서를 작성하여야 한다.
- 1.1.5 공동구 구조물 완성 후 공사장 내 준공측량을 행하여 내공치수, 경사 등을 확인하여야 한다.
- 1.1.6 측량 작업은 관측, 측정에 지장이 없도록 환기, 조명과 환경을 고려하고 필요한 경우에는 적절한 조치를 강구하여야 한다.
- 1.1.7 가시설 버팀보의 설치, 굴착, 심도의 결정, 구조물의 구축 등에 필요한 측량은 구조물의 목적 선형 등에 따라 필요한 정밀도로 수행하여야 한다.

1.1.8 검측은 구조물 외의 기준점으로부터 실시하여 선형 및 내공치수의 정확도를 충분히 유지하도록 하여야 한다.

1.2 지상측량

1.2.1 기준점은 시공에 앞서 이동될 우려가 없는 곳에 설치하여 충분히 보호하며, 또한 인조점을 두어 검측 복원이 용이하도록 하여야 한다.

1.2.2 공사 중 굴착하는 지표면이나 일시 철거하는 구조물의 현황조사를 위한 측량을 행하며 위치, 높이 등을 확인하여 기록해 두어야 한다.

1.2.3 수준점은 일등수준점 또는 이에 준하는 점을 원점으로 설치하여야 한다. 수준점은 견고한 곳에 설치하되 위치를 공사감독자와 협의하고, 정기적으로 검측을 행하여 변위의 조기 발견에 힘쓰며 항시 수정하여 사용해야 한다.

1.2.4 엄지말뚝, 복공판 및 가설재 등의 시공을 위한 측량은 중심선, 수준점을 기준하여 필요한 정밀도로 수행하여야 한다.

1.2.5 노면복구를 위한 측량은 구조물의 기능을 고려하여 필요한 정도와 간격으로 수행하여야 한다.

1.2.6 터널측량은 특수한 조건을 고려하여 사전에 공사감독자에게 충분히 자료를 제시하고 검토하여야 하며, 향타(연속벽 등의 시공을 포함), 복공형 가설 등의 시공을 위한 측량은 중심선, 수준점을 기준하여 필요한 정밀도로 행하여야 한다.

1.3 공사장 내의 측량 및 기준점 설치

1.3.1 공사장 내 중심선 및 수준점의 도입은 정밀하게 수행하여야 한다.

1.3.2 기준점은 시공 중 이동되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

(해당사항 없음)

제4장 굴착공사

4-1 굴착방법 선정

1. 일반사항

1.1 굴착방법의 선정

- 1.1.1 적용범위는 개착공법과 비개착공법으로 이루어지는 공동구 공사 중 굴착공사에 적용함을 원칙으로 한다.
- 1.1.2 굴착방법의 대상은 개착공법과 비개착공법으로 크게 분류하며, 해당공법에서 요구하는 굴착방법을 선정하여야 한다.
- 1.1.3 개착공법은 자연비탈면 터파기, 흙막이, 물막이 등에 따라 지표에서 굴착하고 현장타설 공동구, 프리캐스트 공동구 등의 구조물을 구축한 후 되메움 하는 일반적인 공법으로 토공에 관한 사항을 고려하여야 한다.
- 1.1.4 비개착공법은 개착공법 이외의 공법으로 발파공법, TBM공법, 하천, 철도, 교량 등을 통과하기 위한 특수공법 등이 있으며, 지반조건, 지하수, 토피, 환경, 내공단면의 크기, 형상, 연장 등의 조건을 고려하여야 한다.
- 1.1.5 굴착방법에는 기계, 발파, 파쇄굴착 등이 있으며, 적용시에는 지반, 지하수, 토피, 환경, 구조물 단면의 크기, 형상, 연장 등의 조건을 고려하여야 한다.
- 1.1.6 기계굴착은 지반이 연약하여 중장비에 의한 굴착이 가능하고 소음 및 지반진동을 억제하여야 하는 경우에 적용하여야 한다.
- 1.1.7 발파굴착은 암반이 견고하여 기계굴착의 효율이 저하되는 곳에 적용하며, 소음 및 지반진동을 억제하여야 할 경우에는 조절발파를 적용할 수 있다.
- 1.1.8 파쇄굴착은 기계 또는 저진동 발파에 의한 굴착방법을 채택하기 어려운 경우에 압력이나 약액 등을 사용하여 암반을 파쇄할 때 적용하여야 한다.
- 1.1.9 발파지점 주변에 보호하여야 할 시설물이나 민가가 인접한 경우에는 대상시설물에 대한 발파진동 허용치를 설정하고 발파진동을 측정하여야 하며, 허용치를 초과할 경우 발파 작업을 중단하고 지반진동치가 허용범위 이내가 되도록 발파공법

공동구 표준시방서

을 변경하여야 한다.

1.1.10 발파공법에 의한 터널굴착시 발파진동 측정 및 발파진동에 대한 세부내용은 터널 표준시방서 제4장 터널의 굴착 편을 따른다.

1.1.11 터널지보재, 콘크리트 라이닝, 배수 및 방수, 보조공법, 계측, 시공관리에 대한 세부내용은 터널 표준시방서에 따른다.

1.1.12 작업구 및 분기구 활용 등을 위한 연직갱에 대한 세부시방내용은 터널 표준시방서 제10장 연직갱 및 경사갱 편을 따른다.

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

(해당사항 없음)

4-2 개착공법에 의한 굴착

1. 일반사항

1.1 토공

1.1.1 투수성이 크거나 사질층 지반 및 연약지반의 굴착에 있어서는 작업장 내 배수, 보조공법을 고려함과 동시에 특히 비탈면의 붕괴, 흩막이벽의 유지에 유의하여야 한다.

1.1.2 굴착토의 운반 및 반출은 현장의 상황에 가장 알맞은 방법으로 적용하여야 한다.

1.1.3 굴착시 암의 절리상태가 심하게 발달되어 있을 때는 대규모 활동현상에 대응할 수 있도록 보조공법을 적용하여야 한다.

1.1.4 시공에 있어 지반, 매설물, 연도건조물(보도블럭, 경계석, 보호용석재, 도로표지판 등)의 정확한 현황도를 작성하여야 한다.

1.1.5 차도굴착은 원칙적으로 가로수, 전주, 가공물 등의 이설 후에 시작하여야 한다.

- 1.1.6 차도굴착은 공사 중 복공면이 침수의 원인이 되지 않도록 재래노면의 경사에 맞추어 시행하여야 한다.
- 1.1.7 구조물 터파기, 비탈면 깎기, 비탈면 쌓기의 시방은 건설공사 비탈면 표준시방서를 따르도록 한다.
- 1.1.8 시공자는 차도 굴착시 기 조사된 지장물의 보호를 위해 반드시 안전대책을 수립하여야 하며, 특히 가스관, 상수관 등은 정밀터파기를 시행하여 매설물을 육안으로 확인 후 후속공정에 임하여야 한다.

1.2 되메우기

- 1.2.1 되메우기 전에 시공계획과 도로복구에 관한 제반시험의 성과표를 작성하여야 한다.
- 1.2.2 구조물 외면과 흙막이판 사이에는 모래 또는 양질의 토사로 되메우기 하여야 한다.
- 1.2.3 구조물 방수공 및 방수 보호공이 완료되면 즉시 되메우기 작업을 시행하여야 한다.
- 1.2.4 되메우기 작업 중 지표면의 침하가 우려된다고 판단될 경우, 시험성토를 시행한 후 그 결과에 따라 시행하여야 한다.

1.3 연약지반 처리

- 1.3.1 공동구 노선구간에 연약지반구간이 존재할 경우 연약지반 처리 공법을 적용하여야 한다. 연약지반 개량공법의 적용시에는 지반조건과 현장상황에 맞는 공법을 적용하며 공법별 해당 공사 처리기준을 따라야 한다.

2. 재료

2.1 굴착기계 선정

- 2.1.1 굴착기계는 지반조건, 주위환경, 공동구의 크기, 형상, 연장, 굴착공법, 버력처리방법 등을 고려하여 선정하고 지반의 특성에 적합하고 경제성이 있는 기종을 선정하여야 한다.

2.2 되메우기

- 2.2.1 되메우기 재료는 압축성이 적고 물의 침투에 의해 강도가 저하되지 않아야 하며,

공동구 표준시방서

다지기 쉽고 동상의 영향을 받지 않는 재료를 사용하여야 한다.

2.3 연약지반 처리

2.3.1 공사에 사용될 모든 재료는 규정된 품질이어야 하며, 공사감독자의 검사를 받은 것이어야 한다.

2.3.2 제품의 시험 또는 제작과정을 검사하기 위하여 해당 제작 장소에 검사원을 파견할 수 있다.

3. 시공

3.1 굴착기계 일반

3.1.1 개착공법의 굴착은 인력굴착과 기계굴착이 있으며, 기계굴착은 쇼벨, 브레이커 등의 중장비를 사용하여 굴착하는 방법으로 지반의 이완을 최소화하고 굴착면의 안정을 유지하여야 한다.

3.1.2 기계굴착은 발파나 인력굴착이 불가능하며, 절리가 심하게 발달한 암반이나 토사지반에 적용하여야 한다.

3.2 굴착기계 운전

3.2.1 지반상태를 관찰하며 지반의 변화발생에 유의하여 굴착하여야 한다.

3.2.2 기계운전원은 회전, 전진, 후진시 다른 현장근무자가 다치지 않도록 주의하며 운전하여야 한다.

3.2.3 기계운전원과 다른 현장근무자와의 신호방법을 정하여 의사소통이 원활할 수 있도록 조치하여야 한다.

3.2.4 기계굴착을 적용할 경우에는 굴착패턴을 준수하고 기계운전에 의해 바닥면이 약화되지 않도록 바닥면 보호를 실시하여야 한다.

3.3 되메우기

3.3.1 구조물 외측부의 되메우기 시공시에는 방수층이 손상되지 않도록 양질의 토사로 되메우기 하되, 층마다 잘 다지도록 하며 만약 다지기가 곤란할 때에는 모래를

충전하고 물다지기를 하거나 소형 장비로 다짐을 실시하여야 한다.

- 3.3.2 매설물, 비계, 동바리 부근은 편압, 충격 등을 주지 않도록 양질의 토사로 시공하여야 한다.
- 3.3.3 매설물 상부의 되메우기는 매설물에 손상을 주지 않도록 운반차로부터 직접 투입해서는 아니된다.
- 3.3.4 터파기한 재료가 되메움재로 적합하다고 판단되면 선별 사용토록 할 수 있다.
- 3.3.5 되메우기의 1층 다짐 완료 후 두께는 200mm 이하이어야 하며, 3층마다 KS F 2312의 D, E방법에 의해 구한 최대건조밀도의 95%, 원지반 위 성토 또는 성토되는 부분에서는 A 다짐의 90%를 유지하여야 한다.
- 3.3.6 구조물 방수공 및 방수보호공이 완료되면 즉시 되메우기 작업을 시행하여야 하며, 지표면의 침하가 우려되는 경우, 시험성토를 시행한 후 그 결과에 따라 시행하여야 한다.

3.4 연약지반 처리

- 3.4.1 연약지반개량공사에 이용될 모든 장비는 규정된 시공능력을 갖춘 것이어야 한다.
- 3.4.2 시공에 앞서 연약지반개량공종과 관련된 시공계획서를 수립하여야 하며, 시공계획서에는 다음의 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 지반개량기간(존치기간)을 고려한 토취장에서의 토공 반입계획
- (2) 지반개량기간(존치기간)을 고려한 작업장 내의 토공 이동계획
- (3) 재료의 수급계획
- (4) 반입장비의 기종 및 수량
- (5) 시험시공 계획
- (6) 계측기 매설 및 계측관리 계획
- (7) 지반개량 여부 확인을 위한 지반조사 계획

3.4.3 원지반의 정리

- (1) 연약지반개량공법이 적용될 지반은 소정의 장비로 정리하여야 하며, 지표면은 일정한 경사를 유지하여야 한다.
- (2) 지표면 정리 작업시 장비 진입에 대한 원지반의 안정성 검토를 수행하여 지반의 교란에 의한 강도저하가 일어나지 않도록 주의하여야 한다. 필요시 현장에 장비를 진입하기 전에 현장시험을 실시하여야 한다.

공동구 표준시방서

- (3) 부지 외 측면부에는 터파기를 통해 일정한 경사를 갖는 배수용 측구를 설치하여야 한다.

3.4.4 시험시공

- (1) 지반개량공사를 위해 실시되는 공사 중 지중에 일정길이의 개량체를 설치하여 지반을 개량하는 공사는 시공 전에 시험시공을 통해 개량체의 시공심도와 사용장비의 규모 및 상세 시공방법을 확인하여야 한다.
- (2) 시험시공 결과 설계심도와 개량체의 시공심도가 상이할 경우, 지반조사를 추가로 실시하고, 공사감독자와 협의를 통해 개량체의 시공심도를 결정하여야 한다.

3.4.5 확인지반조사

- (1) 지반개량공법 시행 후 계측관리와 별도로 해당 지반의 개량여부를 확인할 수 있는 확인지반조사를 실시하여야 한다.
- (2) 확인지반조사는 매 흙쌓기 단계마다 실시하며, 계측결과와 함께 분석하여 지반의 강도, 변형, 압밀도 등이 목표 기준을 만족하는 경우에 한하여 다음 단계 시공을 진행하여야 한다. 또한 조사결과에 따라 다음 단계의 시공계획을 수정할 수 있다.
- (3) 확인지반조사는 불교란 시료를 채취하여 실내시험을 실시하거나, 현장에서 원위치 시험을 실시하는 방법으로 수행하며, 점성토 지반에서는 지반강도, 표준관입시험 결과 등을 종합적으로 반영하여 분석하여야 한다.

3.5 토공

- 3.5.1 토사굴착에 있어서는 토질에 따라서 1회 굴착장, 폭, 높이 및 경사에 유의하여 주변지반을 이완시키지 않도록 하여야 한다.

4-3 비개착 공법에 의한 굴착

1. 일반사항

1.1 발파공법에 의한 굴착

- 1.1.1 지반조건, 주위환경, 내공단면의 크기와 형상, 굴착공법, 굴진장, 벤치길이 등에 적합한 천공깊이, 천공배치, 폭약의 종류와 양, 뇌관의 형식, 발파순서 등을 종합적

으로 판단하여 수립하여야 하며, 지반의 이완 영역을 최소로 억제하고, 평활한 굴착면을 얻을 수 있도록 수립하여야 한다.

- 1.1.2 발생된 버력의 크기는 활용계획 및 적재방법과 운반장비에 적합하도록 하여야 한다.
- 1.1.3 소음, 지반진동 등 주변환경에 미치는 영향을 고려하여 필요한 경우에는 그 대책을 강구하여야 한다.
- 1.1.4 작업은 화약류관리 보안책임자의 감독 하에 진행되어야 한다.
- 1.1.5 발파 후 소정의 시간이 경과한 후 파단면에 접근하여야 하며, 불발 장약공, 잔류폭약 유무를 점검하고 잔류폭약의 제거 등의 필요한 조치를 강구하여야 한다.
- 1.1.6 발파 후 굴착면을 따라 뜯 돌의 잔존여부를 확인하고 뜯 돌이 확인될 경우 안전하게 제거하여야 한다.
- 1.1.7 굴착단계별 현장지층 구조를 확인한 후 현장에 부합된 보강공법을 제 수립하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

1.2 TBM공법에 의한 굴착

- 1.2.1 TBM에 의한 굴착은 지반상태와 기계의 조건에 따라 적절하게 시행되어야 한다.
- 1.2.2 TBM에 의한 굴착의 기타 시방은 터널 표준시방서 11장 TBM편을 따른다.

1.3 특수공법에 의한 굴착

- 1.3.1 계획한 공동구 상부에 하천, 철도, 교량 등의 중요 구조물이 있어 TBM공법이나 발파공법으로 굴착이 어렵고 토피가 얇은 지반에 적용한다.
- 1.3.2 특수공법은 현장조건에 따라 프론트잭킹(front jacking) 공법, 파이프루프(pipe roof) 공법, 메사쉴드(messer shield) 공법, URT(under railway tunneling) 공법, PCR(prestress concrete roof) 공법, JES(joint element structure) 공법 등이 있으며, 그 외 신공법 및 신기술 공법 등을 적용할 수 있다.

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

3.1 발파공법에 의한 굴착

3.1.1 화약과 뇌관의 취급 및 관리는 반드시 관련 자격을 보유한 기술자가 하여야 하며, 화약고는 설치 기준에 따라 설치하고 화약과 뇌관은 각각 별도로 보관하고 잔여량은 반드시 반납하여야 한다.

3.1.2 천공기계는 암질, 내공단면의 크기, 형상, 연장, 굴착공법, 발파계획, 버력처리방법, 공사기간 등을 고려하여 선정하여야 하며, 로드(rod)와 비트(bit)는 천공기계, 암질 등에 적합한 것을 사용하여야 한다.

3.1.3 장약

(1) 장약 전에는 천공상태와 천공 중에 발생한 뜬 돌의 유무를 점검하고 이를 제거한 후 장약을 실시하여야 하며, 장약공은 발파효과를 높이기 위하여 소정의 채움재로 세밀하게 다지며 메워야 한다.

(2) 적용뇌관의 종류에 따라 안전수칙을 준수하여야 한다.

3.1.4 발파시 경보 및 대피

(1) 화약류관리 보안책임자는 경보 및 대피와 관련하여 위험구역, 대피장소 및 경로지정, 점화장소 및 점화자 지정, 발파 예고, 점화, 해제 등의 각종 신호 및 경보 결정, 위험구역 표지 및 감시원 배치를 하여야 한다.

(2) 발파시 모든 현장근무자 및 주변 주민에게 발파를 알리는 사이렌 경보를 하여야 하며, 필요시 주민 대피, 교통 통제, 가축 대피 등을 실시하여야 한다.

3.1.5 발파 후 버력의 처리 전에 불발화약류가 혼입되어 있을 경우가 있으므로 확인하여야 하며, 파단면, 측벽, 등을 점검하여 모든 뜬 돌을 제거하여야 한다.

3.2 TBM공법에 의한 굴착

3.2.1 TBM에 의한 굴착은 지반을 이완시키지 않고 평활한 굴착이 되도록 시공하여야 한다.

3.2.2 기타의 상세 시방은 터널표준시방서 11장 TBM편을 따른다.

3.3 특수공법에 의한 굴착

3.3.1 특수공법은 현장조건 및 경제성을 고려하여 시공하여야 한다.

3.3.2 특수공법의 시방은 각 공법의 시방을 따른다.

4-4 운반

1. 일반사항

1.1 버력처리 일반

1.1.1 버력처리계획은 다음의 사항을 고려하여 수립하여야 한다.

- (1) 지반조건
- (2) 주위환경
- (3) 공동구의 크기
- (4) 공동구의 연장
- (5) 공동구의 경사
- (6) 굴착공법
- (7) 굴착방법
- (8) 버력의 크기
- (9) 사용 장비의 조건

1.1.2 버력의 용적증가는 지반의 조건과 특성, 버력의 크기 및 혼합상태 등에 따라 다르므로 운반시의 용적변화와 사토시의 용적변화를 다르게 적용하여야 한다.

1.1.3 환경오염을 유발 할 수 있는 암종으로 판명되어 환경관련 기준을 초과한 경우에는 중화처리 또는 2차오염이 발생하지 않도록 처리하여야 한다.

2. 재료

2.1 운반기기

2.1.1 운반기기의 크기는 공사구간의 통과가 가능한 것이어야 한다.

2.1.2 제동장치 및 연결 등의 기능은 점검하여 기능을 유지하여야 한다.

3. 시공

3.1 버력의 적재 및 운반

- 3.1.1 버력적재 작업시 안전에 유의하고 기 설치된 지보재, 가설설비 등을 손상시키지 않도록 하여야 한다. 버력적재시 과도한 분진이 발생할 경우에는 살수 등 분진발생 억제조치를 취하여야 한다.
- 3.1.2 버력적재는 운반도중 버력이 떨어지지 않도록 덮개 등을 씌워야 하며, 과적하지 않도록 하여야 한다.
- 3.1.3 운반방법은 타이어 혹은 크롤러 방법, 궤도방법, 컨베이어방법 등으로 구분하며, 공동구의 경사, 크기, 연장 등을 고려하여 정하여야 한다.
- 3.1.4 작업장 내 적재 장소는 버력처리에 필요한 조명을 하여야 하며, 운반시설의 운영 관리는 효율적이고 안전하게 시행되어야 한다.
- 3.1.5 작업구에서의 버력처리시에는 안전신호에 의한 관리체계가 이루어져야 하며, 상차장비 아래에서는 어떠한 작업행위도 이루어지지 않도록 하여야 한다.

3.2 운전

- 3.2.1 차량 운행시 운행관리 규정을 정하고 안전성을 확보하여야 한다.
- 3.2.2 운전원, 굴착 작업인원 및 기타 관계자에게 안전운행에 관한 교육을 실시하고 운행관리 규정을 준수하도록 하여야 한다.
- 3.2.3 작업장을 통과할 경우에는 안전거리를 유지하고 서행하여야 하며, 경고음, 신호등으로 경고하여야 한다. 후진 운전일 경우에는 반드시 뒤를 잘 살피고 경고음을 울리면서 서행으로 안전운전이 되도록 하여야 한다.

3.3 운반기기

- 3.3.1 내연기관을 사용할 경우에는 작업장 내 공기가 인체에 유해하지 않도록 관리하여야 한다.
- 3.3.2 궤도방법으로 운반하는 경우에는 탈선 등의 장애가 발생하지 않도록 궤도의 설치 및 보수를 시행하여야 하고 양호한 바닥면을 유지하도록 한다.
- 3.3.3 운행시에는 안전 경보음을 내거나 경고등을 켜야 한다.

제5장 가설공사

5-1 가설시설물

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 본 절은 공동구 건설공사를 효율적으로 관리 및 운영하기 위해 설치되는 가설시설물의 시공에 대하여 적용한다. 본 절에서 포함되지 않은 내용은 가설공사 표준시방서를 따른다.

1.2 가설도로

- 1.2.1 공사구역에 연결하기 위해서는 공사초기에 설치할 도로의 노반과 보조기층을 깔고 공사기간 중에 사용할 수 있는 가설도로를 건설하여 유지관리하여야 한다.
- 1.2.2 가설도로의 마감처리는 모든 운반작업시 출입에 지장이 없고 강우나 강설시에도 안전하고 시공작업이 용이하도록 하며, 현장내부 및 주위에도 가설도로를 설치하고 마감면 처리를 하여야 한다.
- 1.2.3 작업진행에 따라 필요하면 연장하거나 이설하여야 하며, 교통정체가 발생하지 않도록 필요한 우회도로를 두어야 한다.
- 1.2.4 소화전에 접근이 용이하도록 유지관리하여야 한다.
- 1.2.5 차량이 시가도로에 진입하기 전에 차륜의 이물질 제거할 수 있는 세륜, 세차설비를 갖추어야 한다.

1.3 가설방음벽

- 1.3.1 건설현장의 발파작업 및 공사장비 가동시 공사소음을 저감할 수 있도록 가설방음벽을 설치해야 한다. 다만, 건설현장의 공사소음이 인근 지역 등에 영향을 미치지 않는 경우에는 가설방음벽을 설치하지 않을 수 있다.

공동구 표준시방서

1.3.2 가설방음벽의 설치위치 및 높이는 수음점의 위치와 소음 발생량에 따라 결정되므로 현장여건을 고려하여 설치하여야 한다.

1.3.3 가설방음벽의 설치위치, 높이 및 성능은 소음·진동관리법 시행규칙의 ‘생활소음·진동의 규제기준’을 만족시킬 수 있는 것이어야 한다.

1.3.4 가설방음벽 설치구간에는 지하 매설물 등의 유무를 확인하여야 한다.

1.4 가설방호책

1.4.1 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존시설물과 인접한 재산이 시공작업으로 손상되지 않도록 가설방호책을 설치하여야 한다.

1.4.2 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 유관기관과 협의하여 바리케이트(barricade)와 지붕이 있는 보도를 설치하여야 한다.

1.4.3 남겨두도록 되어 있는 수목은 보호하고, 손상된 수목은 대체하여야 한다.

1.4.4 제3자의 차량통행, 공급된 재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호하여야 한다.

1.5 가설울타리

1.5.1 공사현장 주위에 가설울타리를 높이 1.8m 이상(지반면이 공사현장 주위의 지반면보다 낮은 경우에는 공사현장 주위의 지반면에서의 높이)으로 설치하고 차량과 사람이 출입할 문을 두어 자물쇠를 채울 수 있게 한다.

1.6 공사보호공

1.6.1 공사가 완료된 부분에는 임시로 제거 가능한 보호공을 설치하여야 하며, 손상을 방지할 수 있도록 인접 작업구역에서의 활동을 통제하여야 한다.

1.6.2 벽면, 돌출부, 개구부의 턱과 모서리는 보호덮개를 두어야 한다.

1.6.3 계단 및 기타 표면은 통행, 흙먼지, 마모, 손상, 무거운 물체의 이동 등으로 손상되지 않도록 질긴 시트를 덮어 보호해야 한다.

1.6.4 방수 또는 지붕 처리된 표면에는 통행이나 저장을 하지 않게 하고, 통행이나 활동이 필요한 경우에는 적절한 보호조치를 시행하여야 한다.

1.6.5 조경구역에서는 통행을 금지해야 한다.

1.7 외부폐쇄

1.7.1 양호한 작업조건을 유지하고, 제품 보호 및 실내온도의 유지와 가설난방을 할 수 있게 하며, 사람의 무단출입을 예방할 수 있도록 외부 개구부는 차단해서 임시폐쇄 하여야 한다.

1.8 주차장

1.8.1 현장근무자의 차량을 수용할 수 있도록 임시 주차장을 갖추어야 하며, 기존 도로면에 주차하지 않도록 하여야 한다.

1.8.2 현장의 공간이 부적합하면 현장 외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.

1.9 현장사무소

1.9.1 지붕 및 벽체가 있는 공간으로서, 조명설비, 전기설비, 환기설비, 냉·난방설비, 기타 보안 및 안전방재시설 등을 설치하고, 실내마감을 하여야 한다.

1.9.2 현장사무소는 공종별 시공계획서에 따라 필요한 인원이 상주 근무할 수 있는 충분한 바닥면적이 확보되어야 한다.

1.10 현장시험실

1.10.1 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장시험실을 설치하여야 한다.

1.10.2 현장시험실은 계약도서에 명시된 면적대로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보하여야 한다.

1.10.3 수급인은 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료 보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료일반

- 2.1.1 가설시설물에 사용하는 재료는 피복재를 포함하여 부식, 변형, 균열이 없는 재료를 사용하여야 한다.
- 2.1.2 조립식 가설울타리에 사용되는 강판 및 강관은 한국산업표준에 적합하여야 한다.
- 2.1.3 가설시설물에 사용되는 재료의 선정은 계약조건에 따르며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면, 재사용품을 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공 일반

- 3.1.1 공사기간 중 사용하는 공용 가설시설물은 계약내용을 기준으로 면적, 규모 및 적정위치를 선정하여 시공하여야 한다.
- 3.1.2 기존 가설시설물을 사용하여야 할 경우는 규모 및 위치를 검토·조정하여야 한다.
- 3.1.3 적치장, 작업장, 경비초소, 기타 가설시설물은 필요에 따라 설치하여야 한다.
- 3.1.4 가설시설물은 공사완료 후 철거 및 원상복구 하여야 한다.

5-2 가설흙막이

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 이 절은 공동구 건설공사 개착공법 중 가설흙막이의 시공에 대하여 적용한다. 본 시방서에 규정되지 않은 세부내용은 가설공사 표준시방서를 따르도록 한다.

1.2 공통사항

- 1.2.1 착공에 앞서 수급인은 사전조사 결과를 근거로 시공계획을 수립하여야 한다.
- 1.2.2 현장조사 결과 당초 설계대로 시공이 불가능한 경우는 그 원인과 대안을 작성하여야 한다.
- 1.2.3 공사 착수 전에 가설공사 구간의 지장물 처리계획, 교통처리계획, 교통안전요원의 운영계획 등을 작성하여야 한다.
- 1.2.4 굴착 깊이가 깊지 않은 공사의 경우 간이 흠막이 공사를 시행할 수 있으며, 관련 기준 및 규정에 따라 시행하여야 한다.
- 1.2.5 가설흠막이 공사 및 계측관리, 굴착 깊이가 깊은 공사에서 굴착의 안전성 관리는 풍부한 경험과 전문지식을 갖춘 전문기술자가 수행하여야 한다.
- 1.2.6 가설흠막이 공법의 형식은 다음과 같으며, 각 형식의 적용은 설계서에 따른다.
 - (1) 지지형식에 따른 분류
 - ① 자립식
 - ② 버팀구조 형식
 - ③ 지반 앵커 형식
 - ④ 쓰일 네일링 형식
 - (2) 흠막이 벽체 형식에 따른 분류
 - ① (엄지말뚝+흠막이판)벽체
 - ② 널말뚝벽체
 - ③ 현장타설말뚝벽체
 - ④ 현장타설 지하연속벽체

1.3 흠막이공

- 1.3.1 흠막이공의 시공은 설계도에 따르며, 명시된 시공 및 되메우기 순서에 따라 단계적인 설치와 해체가 될 수 있어야 한다.
- 1.3.2 흠막이 공사 진행시 설계도면과 다르게 시공하여야 할 경우에는 공사를 중단하고 대체 방안을 강구한 이후에 시공하여야 한다.
- 1.3.3 지하수 유출, 지반의 이완 및 침하, 각종 부재의 변형 및 좌굴, 연결부의 풀림 등을 수시로 점검하고 이상이 있을 경우 즉시 보강하며, 그에 따른 안정성을 추가

공동구 표준시방서

로 검토하여야 한다.

- 1.3.4 굴착시기가 늦어져 주변여건이 변경된 경우는 이를 충분히 반영하여 재설계하여야 하여야 한다.
- 1.3.5 굴토시에는 안전한 단계굴착 높이를 정하여 각 단계별로 굴착한 다음 즉시 띠장, 버팀보, 지반 앵커, 쏘일 네일링 등으로 흙막이의 안정성을 확보한 후 다음 단계의 굴착을 시행하여야 한다. 버팀보 등이 설치되기 이전의 굴착면은 지반특성을 고려하여 충분한 폭의 소단을 두어 안정성을 확보하여야 한다.
- 1.3.6 작용하는 측압을 무시할 수 있는 암반구간의 경우에도 록볼트와 슛크리트 등으로 변형을 방지하여 안전을 확보하여야 한다.
- 1.3.7 흙막이 공사 완료 이후에는 주변에 배수시설을 갖추어 흙막이 공사장 내로 지표수가 유입되지 않도록 하여야 한다.
- 1.3.8 흙막이벽 주변에 계획 이상의 하중이 적재되지 않도록 하여야 한다.
- 1.3.9 소음 및 진동은 관련 기준이 정한 허용값 이내이어야 한다.

1.4 시공준비

- 1.4.1 공종별 시공계획서에 따라 공사가 순조롭고 안전하게 수행될 수 있도록 자재 및 가설재료를 준비하여야 한다.
- 1.4.2 시공안전대책을 수립하여 안전에 만전을 기하여야 하며, 필요한 장소에 안전표지판, 차단기, 조명 및 경고신호 등을 설치하여야 한다.
- 1.4.3 상수도관, 하수도관, 전선, 전화선 및 도시가스관 등의 지하 매설물 및 기타 시설물은 반드시 유관 기관과의 협의 하에 조사하여야 하고, 굴착공사에 대비하여 보호하여야 한다.
- 1.4.4 지장물의 이설, 방호 및 철거시에는 기존의 다른 작업에 해를 미치지 않도록 예방조치를 하여야 하며, 매설물은 전담요원을 두고 항상 점검, 보수하여야 한다. 특히, 가스관, 수도관, 하수도관 등의 사고로 인하여 2차 재해의 우려가 있을 때에는 교통의 차단, 통행자와 연도 주거자의 대피유도 및 부근의 화기엄금 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- 1.4.5 인접 구조물 또는 건물의 벽, 지붕, 바닥, 담 등의 강성, 안정성, 균열상태, 노후정도 등을 상세히 조사하여 기록하여야 한다. 인접구조물의 균열부위는 위치를 표

시하고, 균열폭 및 길이를 판독할 수 있도록 사진촬영 및 기록을 하여야 한다.

1.4.6 흠막이와 인접하여 작동되는 시공장비에 대한 안정성을 검토하여야 하며, 필요시에는 흠막이를 보강하거나 지반을 보강 또는 개량하여야 한다.

1.4.7 흠막이 공사 주변 구조물에 피해가 예상되면 주변 구조물의 기초와 구조물 하부 지반을 조사하고, 균열, 변위, 변형의 진행 여부와 하중의 증감 상황을 확인할 수 있도록 계측장비를 부착하여 관찰·기록하여야 한다.

1.5 계측관리

1.5.1 공통사항

- (1) 변위발생이 우려되는 가설 흠막이에 대한 정기적인 계측관리를 시행하고, 그 결과를 보고한 후 보관하여야 한다.
- (2) 계측결과 지반변위 속도 및 흠막이벽 부재 응력이 증가하는 경우에는 계측빈도를 증가시키고 대책을 수립하여야 한다.
- (3) 흠막이가 설치되어 있는 기간 중에는 전담 계측요원을 선정하여 계측관리를 하여야 한다.
- (4) 굴착에 따른 인접지반의 영향범위는 주변현황, 토질 및 지하수위 등의 조사결과와 흠막이 구조물의 형식에 따라 공사시방서에서 정하며, 달리 명시된 것이 없는 경우에는 표 5.1에 따른다.

표 5.1 굴착에 따른 인접지반의 영향거리

지반구분	수평영향거리
사질토	굴착깊이의 2배
점성토	굴착깊이의 4배
암반	굴착깊이의 1배(불연속면이 있을 경우 2배)

1.5.2 계측항목

계측항목은 설계도서에 따르되 아래 계측항목의 필요성에 대해 검토하여야 한다.

- (1) 횡방향 변위량

공동구 표준시방서

- (2) 지표 및 지중 침하량
- (3) 지하수위와 간극수압의 변화량
- (4) 인접구조물의 균열 및 변위
- (5) 구조체의 변형률과 작용하중
- (6) 수직파일 및 지하연속벽의 응력
- (7) 흙막이벽 배면의 토압
- (8) 소음과 진동

1.5.3 계측항목 및 계측빈도는 주변현황, 토질 및 지하수위 등의 조사결과와 흙막이 구조물의 형식에 따라 정하여야 한다.

1.5.4 계측위치 선정은 다음의 사항을 고려하여 선정하여야 한다.

- (1) 지반조건이 충분히 파악되어 있고, 구조물의 전체를 대표할 수 있는 곳
- (2) 중요 구조물 등 지반에 특수한 조건이 있어서 공사에 따른 영향이 예상되는 곳
- (3) 교통량이 많은 곳. 다만, 교통 흐름의 장애가 되지 않는 곳
- (4) 지하수가 많고, 수위의 변화가 심한 곳
- (5) 시공에 따른 계측기의 훼손이 적은 곳

1.5.5 계측자료 수집 및 분석

- (1) 기본 계측순서에 따라 측정하고 설치목적에 맞는 정밀도로 하여야 한다.
- (2) 이전의 계측결과를 참고하여 현재 측정값의 이상 유무를 현장에서 검사하며 계측 하여야 한다.
- (3) 각종 계측결과는 시공관리에 이용되고 후속 공사계획에 반영될 수 있도록 기록을 정리하여 보존하여야 한다.
- (4) 구조물의 변화를 주의 깊게 관찰하고 공사 내용 및 주변상황, 굴착상태, 버팀구조 상황, 기상조건 등을 기록하여 결과분석시에 이들을 고려할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 시공 전에 초기값을 얻어야 하고, 측정이 완료되면 결과분석을 통하여 측정값의 경향을 파악하고, 이상이 발견되면 재측정하여야 한다.
- (6) 측정값과 예측값의 차이가 많으면 그 원인을 규명하고, 공법 및 공정의 안정성과 적합성을 재검토하여야 한다.
- (7) 최종분석은 경험과 전문지식을 가진 기술자가 종합적으로 분석 평가하여야 한다.

1.5.6 계측결과의 활용

- (1) 지표면의 침하정도와 지하굴착에 의한 흙막이벽 배면 지반의 수평변위를 계측하여 주변 구조물에 대한 피해 가능성과 흙막이벽의 안정성을 검토하여야 한다.
- (2) 띠장, 버팀보 및 엄지말뚝에 발생하는 응력을 계측하여 흙막이 구조의 안정성을 검토하여야 한다.
- (3) 계측된 지하수위를 초기 지하수위와 비교하여, 과다 지하수 유출여부와 측압의 변동사항을 검토하여야 한다.
- (4) 인접구조물에 유해한 영향이 예상되는 경우에는 사전에 기존 균열 발생 사항을 상세히 조사한 후 균열 측정기를 설치하여 흙막이 공사로 인한 균열의 증가 여부를 판정하여야 한다.
- (5) 계측결과로부터 역해석을 실시하여 잔여 공사 기간 동안의 안전여부를 예측하여야 한다.

1.6 매설물 보호 및 복구

- 1.6.1 매설물 보호는 굴착 후 즉시 시행하여야 한다.
- 1.6.2 공사 중에는 매설물이 정상상태를 지니도록 유지·점검하여야 한다.
- 1.6.3 맨홀, 소화전관, 밸브실, 양수기 등의 위치를 복공상에 명기해야 하며, 그 위치의 복공은 용이하게 뚫 수 있게 하여 보수가 편리하게 하여야 한다.
- 1.6.4 공사장 내에는 점검할 수 있는 발판을 가설해야 한다.
- 1.6.5 매다는 부재는 하중이 균등하게 걸리도록 설치하여야 한다.
- 1.6.6 되메우기 전에 매설물 보호공에 대한 검사를 받아야 한다.
- 1.6.7 매설물을 매다는 강재 지지부재 등은 매설물 저부까지 되메우기를 완료하고 매설물 및 지보공의 안전을 확인한 후 철거하여야 한다.
- 1.6.8 각종 매설물 관리기관과 협의하여 적절한 복구계획을 수립하여야 하고, 이에 따른 공사비는 합리적 기준에 따라 반영되어야 한다.
- 1.6.9 노면복구 후 상수도, 하수도, 전선, 전화, 전력 등의 시설에 대하여는 필요시 원위치 시험을 실시하여 그 검사를 받아야 한다.
- 1.6.10 지하 매설물의 복구가 완료되면 지하 매설물도를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료일반

2.1.1 가설 흙막이는 흙막이가 소정의 형상을 유지하고 제 기능을 발휘할 수 있는 재료로 선정하여야 한다.

2.1.2 가설 흙막이에 사용하는 재료는 부식, 변형, 균열이 없는 구조용 재료를 사용하는 것을 원칙으로 하며, 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없으면 재사용할 수 있다.

2.2 엄지말뚝

2.2.1 엄지말뚝, 버팀보, 띠장 및 흙막이판 등에 사용되는 강재는 한국산업표준에 적합하여야 한다.

2.2.2 H형강 엄지말뚝은 한국산업표준에 적합한 제품으로, 설계도면에 명시된 흙막이판을 걸치는데 필요한 치수를 가진 것이어야 한다.

2.2.3 용접봉, 볼트 및 너트는 한국산업표준에 적합하여야 한다.

2.3 강널말뚝

2.3.1 강널말뚝은 형상에 따라 U형, 직선형, 조합형 및 강관 널말뚝 등이 있으며 한국산업표준에 적합한 것으로 전 길이에 맞물림 장치가 되어 있고, 강널말뚝 머리에는 당김줄의 연결 또는 빼내기에 대비한 구멍이 있는 제품이어야 한다.

2.3.2 강널말뚝의 종류, 형상, 치수 및 재질과 모재의 재료 분석, 강도시험에 대한 시험 성적표를 제출하여야 한다.

2.3.3 제작하는 강널말뚝의 형상, 치수 및 사용하는 강재의 재질은 설계도에 따른다.

2.3.4 강널말뚝, 조합 강널말뚝 및 이형 강널말뚝은 현장에서 가공 및 제작하여야 한다.

2.3.5 목적하는 차수정도에 따라 강널말뚝의 맞물림 부위에 팽창성 지수재를 사용할 수 있다.

2.4 지하연속벽

2.4.1 타설되는 콘크리트는 설계서에 따르며, 철근은 한국산업표준에 적합한 이형철근

이어야 한다. 명시된 것이 없는 경우에는 가설공사 표준시방서를 따른다.

2.5 지반 앵커

2.5.1 앵커재

- (1) PS강선 및 PS강연선은 한국산업표준에 적합하여야 한다.
- (2) 앵커 헤드의 제작 및 정밀도는 공인된 제품이거나 이와 동등 이상의 제품으로 한다.
- (3) 켜기는 앵커용 PS강선 및 PS강연선의 긴장으로 파손되거나 미끄러지지 않고 장기간 그 기능이 확보되는 제품이어야 한다.
- (4) 지압판은 한국산업표준에 적합하여야 하며, 도면에 명시된 규격, 각도 및 치수로 제작되어야 한다.
- (5) 패커(packer)는 주입재 공급관에 연결하는데 적합하고 팽창 단판과 주입이 완료된 후에 구멍을 차단하는 밸브를 갖추고 있는 것이어야 한다. 또한, 팽창되었을 때 천공한 구멍을 밀봉할 수 있어야 한다.

2.5.2 주입재

- (1) 주입재의 압축강도는 설계강도 이상이어야 한다.
- (2) 시멘트, 물, 팽창제의 배합은 현장 토질조건 및 시험에 따라 정하여야 하며, 배합비를 균일하게 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 조강시멘트를 사용할 경우에는 설계강도 이상이 확보되는지 확인하여야 한다.
- (4) 혼화재 및 그라우트의 블리딩률은 설계시 기준을 따라야 하며, 별도로 명기되지 않은 경우 가설공사 표준시방서의 기준을 따른다.
- (5) 펌프는 소요 배합비의 주입재를 압송할 수 있는 제품을 사용하여야 한다.

2.6 타이로드

- 2.6.1 타이로드는 작용효과, 시공성 등을 고려하여 선정하며, 원형 또는 각형의 구조용 봉강이나 강선을 사용하여야 한다.

2.7 쏘일 네일

2.7.1 네일

공동구 표준시방서

- (1) 네일 재료는 한국산업표준의 표준 이형철근 또는 그 이상의 강성을 가진 강봉을 사용할 수 있다.
- (2) 영구식 및 제거식 네일은 요구하는 규격에 알맞은 제품을 사용하여야 한다.

2.7.2 주입재

- (1) 그라우트 재료는 보통 포틀랜드 시멘트, 물, 혼화제로서 구성되며 시멘트는 한국산업표준에 적합한 재료를 사용하여야 한다.
- (2) 혼화제는 무수축, 조강, 유동성을 발현할 수 있어야 한다.
- (3) 그라우트에 사용되는 물은 기름, 산, 염류 그리고 유기물 등 그라우트 품질에 영향을 미치는 물질의 유해량을 포함해서는 안 된다.

2.8 지반 그라우팅

2.8.1 그라우팅 장비 및 재료는 현장여건에 적합한 것을 선정하여야 한다.

3. 시공

3.1 흙막이공

3.1.1 일반사항

- (1) 엄지말뚝의 간격, 근입깊이 및 직경 등은 설계도에 명시된 대로 시공하여야 한다.
- (2) 인접건물에 피해가 예상되는 곳에서는 건물 경계선으로부터 충분한 작업공간을 확보하여야 하며, 현장여건상 충분한 작업공간 확보가 어려울 경우에는 이에 대한 대책을 강구하여야 한다.
- (3) 천공 또는 항타 위치에 지장물이 있을 경우에는 이를 제거하거나 안정성을 확보한 후 공사감독자 또는 그 시설의 관리자에게 통지하여야 하며, 작업 중에는 수시로 지반의 안정성을 확인하여야 한다.
- (4) 현장 지반조건이 풍화암 이상의 암반층으로 인접건물에 피해를 줄 우려가 있을 경우에는 말뚝의 직접 항타를 피하고 천공을 하여야 한다.
- (5) 도심지에서 드롭해머에 의한 항타를 삼가하여야 하며, 부득이한 경우에는 견고한 캡으로 말뚝머리를 보호하여야 한다.
- (6) 강판을 재단하여 제작하는 말뚝은 공장제목을 원칙으로 한다.

- (7) 플랜지 전면에 일정 간격으로 심도를 표시하여 근입 정도를 지표면에서 확인할 수 있도록 한다.
- (8) 지하수가 유출될 때에는 흙막이판의 배면에 부직포를 대고, 지반이 약할 경우에는 쏘일 시멘트로 뒷채움 할 수 있다.
- (9) 매설물 보호는 굴착 후 즉시 시행하여야 한다.
- (10) 공사 중에는 매설물이 정상 상태를 지니도록 유지·점검하여야 한다.

3.1.2 엄지말뚝

- (1) 말뚝의 이음은 이음 위치가 동일 높이에에서 시공되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 시공장비는 말뚝의 종류, 중량, 근입깊이, 타입본 수, 토질, 주위환경 등을 고려하여 현장 여건에 적합한 안전하고 경제적인 장비를 선택하여야 한다.
- (3) 천공작업 후 즉시 말뚝을 관입하여야 하며, 말뚝의 항타는 연속적으로 타입하되, 소정의 심도까지 반드시 근입하여야 한다.
- (4) 천공면 상단부의 붕괴가 우려되는 경우에는 케이싱 등을 설치하여 천공면을 보호하여야 한다.
- (5) 말뚝보다 천공경이 클 경우에는 타입하는 말뚝에 좌굴이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 엄지말뚝을 매입공법으로 설치하는 경우에는 엄지말뚝 주위를 모래나 쏘일 시멘트로 빈틈없이 충전시킨다.

3.1.3 흙막이판

- (1) 흙막이판은 굴착 후 신속히 설치하며, 인접 흙막이판 사이에 틈새가 발생하지 않도록 한다.
- (2) 흙막이판은 엄지말뚝 내부로 일정길이 이상 걸침길이를 확보하고 끼워 넣는다.
- (3) 흙막이판은 배면지반과 밀착 시공되어야 하며 간격이 있거나 배면지반이 느슨할 경우 양질의 토사로 채운 후 다짐 또는 쏘일 시멘트로 채워야 한다.
- (4) 흙막이판은 사전에 설치하거나 굴착 즉시 설치하여 배면지반의 과도한 변형이나 토사유실을 방지하여야 한다.
- (5) 흙막이판 하단은 지정된 굴착면보다 깊게 근입하여야 한다.
- (6) 굴착면과 흙막이판 사이의 뒷채움 토사의 유실이 우려되는 경우에는 배수 재료를 사용하여 유실을 막아야 한다.

3.2 띠장, 버팀보, 중간말뚝

- 3.2.1 띠장, 버팀보는 설계도 및 공종별 시공계획서를 따라 각 단계마다 소정의 깊이까지 굴착한 다음 신속히 설치하여야 한다.
- 3.2.2 띠장, 버팀보의 설치간격은 설계도서에 명시한 값 이내로 하며, 지장물의 유무, 구조물의 타설 계획, 재료 및 장비 투입 공간 확보 관계를 고려하여야 한다.
- 3.2.3 띠장, 버팀보는 굴착된 공간 내에서 콘크리트 타설, 장비의 진·출입, 배수작업 등을 고려하여 설치하여야 한다.
- 3.2.4 띠장, 버팀보는 이동이 없도록 설치하여야 하며, 접합부와 이음부는 느슨하거나 강도 부족이 없도록 한다.
- 3.2.5 띠장, 버팀보 및 기타 부재의 조립에 앞서 재질, 단면손상 여부, 재료의 구부러짐, 단면치수의 정도 등을 점검하여야 한다.
- 3.2.6 철근콘크리트 부재는 타설 후 소요강도가 발휘되기 전에 하중이 가해지지 않도록 한다.
- 3.2.7 구조용 부재 사이의 접합부와 지점의 회전, 좌굴 방지가 필요한 곳에는 보강용 강판재, 앵글 또는 가새를 설치하여야 한다.
- 3.2.8 굴착부터 해체시까지 부재가 느슨한 상태로 풀어져 있는지 여부를 수시로 점검하여야 하며, 버팀보를 설치한 후에는 매 공정마다 계측관리 및 일상점검을 통하여 안전여부를 판단하고 검사 성과를 공사완료시까지 기록하여 보관하여야 한다.
- 3.2.9 띠장, 버팀보 및 중간말뚝 위치에 발생하는 본 구조물의 개구부는 보강하여야 한다.
- 3.2.10 버팀보 설치시 띠장과 버팀보 사이에는 공간이 발생하지 않도록 연결하고 직각 버팀보는 띠장과 직각으로, 경사 버팀보는 설계상 주어진 각도로 설치하여 설계 외의 수평력 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.3 지반 앵커

- 3.3.1 지반 앵커는 설계도면에 따라 시공하되, 그 구체적인 시공순서 및 방법 등에 대해서는 현장의 상황, 특히 지질조건을 검토하여 그에 가장 적합하게 조정하여 시공하여야 한다.
- 3.3.2 유기질 실트나 점토 등 강도가 매우 적은 지반에서는 앵커를 설치하여서는 안 된다. 다만, 지반보강을 선행한 후 재천공하거나 특수 앵커를 시험 시공하여 그 효

과를 확인하는 경우에는 예외로 할 수 있다.

3.3.3 지반 앵커의 정착장 선단이 인접 토지경계를 넘지 않도록 한다. 부득이 인접 대지를 침범할 경우에는 토지소유주의 동의를 얻어야 한다.

3.3.4 전반적인 거동상태를 장기적으로 점검, 관측 및 계측을 하여야 하며, 필요에 따라서는 재긴장 및 앵커 증설 등 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.3.5 연약 지반에 굴착하는 경우에는 앵커설치 전에 중앙부의 과굴착을 하여서는 안 된다.

3.3.6 앵커공은 지하수가 과다하게 배출되지 않도록 차수 조치를 하여야 한다.

3.4 타이로드

3.4.1 모든 타이로드는 길이 조절이 가능한 장치를 설치하여야 하고, 부지와 토지경계를 넘지 않아야 한다.

3.4.2 타이로드를 지하수면 아래에 설치하는 경우에는 공사기간에 따른 방청처리 필요성 여부를 검토 후에 방청조치를 하여야 한다.

3.4.3 타이로드는 지지 능력과 부지 조건에 따라 앵커판, 경사말뚝, 강널말뚝 또는 기존 구조체에 정착시킬 수 있다. 다만, 이러한 정착부재들은 안정된 지반에 위치하여야 한다.

3.4.4 앵커판은 부지 조건과 지지 능력에 따라 단일 또는 연속으로 설치할 수 있다.

3.4.5 앵커판이 위치한 수동 영역은 벽체 배면의 주동 영역을 침해하지 않는 위치에 있어야 한다.

3.5 쏘일 네일

3.5.1 네일의 천공은 설계도서에 표시된 위치, 천공 지름, 길이, 방향을 만족시켜야 하며, 주위의 지하 매설물, 건물 등의 시설물을 충분히 조사한 후 설계조건에 맞는 천공 장비를 선택하여 주변 시설물이나 지반이 심하게 교란되는 것을 방지하여야 한다.

3.5.2 네일은 자체에 결함이 없어야 하며, 네일의 삽입은 소정의 위치에 정확히 실시하고 그라우트가 경화될 때까지 움직임이 없도록 주의하여야 한다.

3.5.3 네일 삽입 후 시멘트 모르타르에 의해 방식 처리될 수 있도록 일정한 두께의 그

공동구 표준시방서

라우팅이 유지되도록 간격재를 일정 간격으로 설치하여야 한다. 다만, 영구 네일의 경우는 네일 본체에 에폭시 코팅(epoxy coating) 또는 이에 상응하는 방청처리를 하여야 한다.

3.5.4 프리스트레스에 관련된 사항은 가설공사 표준시방서를 따른다.

3.6 해체 및 철거

3.6.1 일반사항

- (1) 해체 및 철거는 사전에 수립된 해체 순서를 준수하며, 구조체 전체의 안정성을 유지하는 방법으로 하여야 한다.
- (2) 해체 및 철거는 지반침하와 본 공사에 지장이 없고 주변의 구조물 및 설비시설 등에 손상이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 흠막이 구조물의 철거는 본체 구조물의 콘크리트 강도가 소정의 강도에 도달한 이후에 시행하여야 한다.
- (4) 해체 및 철거 전후에는 계측을 통하여 변위발생 상태를 확인하여야 한다.
- (5) 철거시에는 단계별로 안전한 해체 높이를 정하여 1단계 되메우기 후, 지반 앵커, 버팀보, 락업 등을 해체하고, 다음 단계의 되메우기와 해체작업을 번갈아 진행하여야 한다.

3.6.2 매몰

- (1) 철거할 경우 본체 구조물 또는 주변 건물 등에 피해를 끼칠 우려가 있을 경우에는 철거 대신에 매몰하여야 한다.
- (2) 매몰현황도를 작성하여, 매몰구역 관리자에게 제출하여야 한다.
- (3) 매몰되는 말뚝은 차후의 유지관리를 위하여 지표면에서 2m 이하 하단까지 절단하여야 한다.

3.6.3 말뚝빼기

- (1) 말뚝빼기는 다음 사항을 고려하여야 한다.
 - ① 말뚝의 매몰
 - ② 강재의 청소, 수리 및 반납
 - ③ 인접매설물 및 가공선의 보호
 - ④ 각종 지하시설물 및 지하 매설물 이설 복구
 - ⑤ 말뚝빼기 장비의 안전

- (2) 말뚝과 맞물린 부재가 있는 경우에는 주변 지반과 구조물에 손상을 주지 않고 뽑아낼 수 있는 방법을 강구하여야 한다.
- (3) 엄지말뚝은 최상단까지 되메우기 및 해체작업이 완료된 후에 철거하여야 한다.
- (4) 인발된 말뚝으로 인하여 발생된 공극은 공동이 남지 않도록 모르타르 또는 모래 등으로 충전하여야 한다.
- (5) 해체가 곤란하거나, 구조체에 유해한 영향을 미칠 우려가 있는 중간말뚝, 버팀보, 띠장 등은 구조체에 지장이 없는 위치에서 절단하여야 한다.

5-3 노면복공

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 이 절은 공동구 건설공사에 수반되는 노면복공의 일반적인 요건을 제시한다.

2. 재료

2.1 재료일반

- 2.1.1 노면복공에 사용하는 재료는 구조용 재료를 사용하는 것을 원칙으로 하며, 구조용 형강은 한국산업표준에 적합하여야 한다.
- 2.1.2 노면복공에 사용하는 자재는 구조, 성능, 외관 및 사용상 문제가 없다면, 재사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 노면복공 설치

3.1.1 일반사항

공동구 표준시방서

- (1) 노면복공은 설계서를 기준으로 시공하되, 현장의 각종 현황을 정확히 고려하여 시공계획을 세워야 한다.
 - (2) 횡단보도나 교차로에서는 미끄럼 방지용 복공판을 사용하여야 한다.
 - (3) 복공판의 파손, 침하, 이동시에 대비한 조치가 되어 있어야 한다.
 - (4) 복공판 출입구에는 난간대 또는 울타리를 설치하고, 조명 및 채색을 하여야 한다.
- 3.1.2 주형보는 복공판의 치수 및 받침부재와 맞도록 정확한 간격으로 시공하여야 한다.
- 3.1.3 주형보 받침용 강재의 이음시에 시공상 생기는 절단 및 이음위치에 반드시 보강하여야 하며, 지지되는 받침보의 지압부분은 강판을 밀착 설치하여 변형되지 않도록 하여야 한다.
- 3.1.4 복공판에 작용하는 하중은 주형보에 의하여 강말쪽에 전달되도록 하여야 한다.
- 3.1.5 복공부와 재래 노면의 접속부는 노면의 우수유입을 막기 위해 필요한 높이의 단차를 설치하고 1:20 이상의 경사를 두어야 하며, 그 접속부분은 종·횡방향 모두 아스팔트나 콘크리트 등으로 가포장하여야 한다.
- 3.1.6 노면복공의 접속부 및 안전시설 등은 전담직원을 두어 점검하여야 하며, 교통에 지장이 없도록 유지관리 하여야 한다.

3.2 노면복공 철거

- 3.2.1 본 공사에 앞서 철거순서, 방법, 공정 등을 검토하여야 한다.
- 3.2.2 노면복공의 철거는 되폐우기가 노반공의 시공기면까지 완료된 이후에 실시하며, 노상교통에 지장이 없고 주변 구조물과 매설물에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.
- 3.2.3 가포장은 매설물 보호공을 제거한 것을 확인한 이후에 시공하여야 한다.
- 3.2.4 철거강재는 노상교통에 지장이 없도록 즉시 반출하여야 한다.
- 3.2.5 복공 후 철거부분과 단차가 생기지 않도록 하여야 한다.

제6장 콘크리트 공사

6-1 현장타설 콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

공동구 건설공사시 현장타설 콘크리트의 운반, 타설 및 양생에 관하여 적용하며, 철근가공조립, 거푸집 및 콘크리트 품질관리의 경우 콘크리트 표준시방서의 기준을 따른다.

1.2 제출물

1.2.1 시공 계획

작업시작 전 최소한 7일 이전에 운반, 타설 등에 관하여 다음 각 호의 사항에 대하여 충분한 계획을 세워야 한다.

- (1) 전 공정중의 콘크리트 작업의 공정
- (2) 1일 타설 콘크리트량에 맞추어 운반, 타설 방법 등의 설비 및 인원배치
- (3) 운반로, 운반경로
- (4) 콘크리트 타설 구획, 타설 순서
- (5) 콘크리트 비비기에서 타설까지의 소요시간
- (6) 시공이음의 위치 및 처치방법
- (7) 콜드조인트 발생시 처리계획
- (8) 급격한 기상변화에 따른 시공계획
- (9) 한중이나 서중시 타설계획
- (10) 진동기의 쥘러넣는 간격, 깊이 및 한 장소당 진동시간
- (11) 양생방법 및 기간
- (12) 강우·강설대책
- (13) 유해한 진동·충격 방지대책

공동구 표준시방서

(14) 중량물의 적재방지 대책

1.2.2 균열조사

- (1) 거푸집 제거와 동시에 균열조사 및 면조사를 실시하여 그 기록을 매일 공사감독자에게 제출하여야 하며, 균열발생시 구조물이 완성될 때까지 균열 진행을 계속 추적하고 그 결과를 보고하여야 한다.
- (2) 균열 조사결과로부터 균열 원인을 분석하고 대책을 수립하여, 향후 시공에 반영하여야 한다.

1.3 공사기록서류

공사 중 다음과 같은 사항을 포함한 공사기록을 구체적으로 작성하여 보존한다.

- (1) 작업공정
- (2) 시공상황
- (3) 양생방법 및 기간
- (4) 날씨 및 기온
- (5) 시험 및 검사
- (6) 구조물의 검사

1.4 품질보증

1.4.1 공시체 관리대장

- (1) 공사 중 실시하는 콘크리트 압축강도시험의 적정성을 관리하기 위하여 공시체 관리대장을 시험실에 비치하여야 한다.
- (2) 압축강도시험을 위한 공시체 제작시 관리대장에 기입하여야 한다.
- (3) 공시체 관리대장에는 다음과 같은 사항이 기재되어야 한다.
 - ① 시료번호
 - ② 시료채취장소
 - ③ 공시체 제작일/시험일
 - ④ 설계기준강도(MPa(=N/mm²))
 - ⑤ 파괴하중(N)
 - ⑥ 파괴강도(MPa(=N/mm²))

⑦ 레미콘 제조회사

1.4.2 콜드조인트는 시공이음으로 예정되고, 적절하게 처리된 것이 아니면 허용해서는 안 된다.

1.4.3 거푸집의 거동감시

콘크리트 타설 중 압력으로 인한 거푸집과 매설물의 이동 또는 어긋남을 탐지할 수 있도록 감시장치를 갖추어야 한다.

2. 재료

2.1 재료일반

2.1.1 콘크리트의 재료는 콘크리트 표준시방서의 해당요건에 따른다.

2.1.2 콘크리트 양생제는 한국산업표준의 규격 또는 이와 동등이상의 제품이어야 한다.

2.1.3 콘크리트는 화재가 발생할 경우 손상이 매우 크므로 내화성 모르타르 등의 적용을 적극 검토하여야 한다.

2.2 운반장비

2.2.1 운반차

(1) 트럭믹서 또는 트럭애지테이터

① 운반거리가 먼 경우나 슬럼프가 큰 콘크리트의 경우에 사용하여야 한다.

② 운반차는 혼합한 콘크리트를 충분히 균일하게 유지하고 재료분리를 일으키지 않고 쉽고도 완전하게 배출할 수 있는 것이라야 하며, 콘크리트의 1/4과 3/4의 부분에서 각각 시료를 채취하여 시험을 하였을 경우, 양쪽의 슬럼프의 차가 30mm이 내가 되는 것이어야 한다.

(2) 덤프트럭

① 슬럼프 25mm 이하의 뒤틀림 콘크리트를 10km 이하의 거리를 운반하는 경우나 1시간 이내에 운반 가능한 경우에 사용하여야 한다.

② 덤프트럭의 적재함 바닥은 평활하고 방수에 양호한 것이어야 하며, 필요에 따라 직사광선 및 강우 등에 대한 보호를 위해 덮개를 갖춘 것으로 하여야 한다.

(3) 손수레차

공동구 표준시방서

운반거리가 50~100m 이하의 평탄한 운반로를 만들어 콘크리트의 재료분리를 막을 수 있는 경우에는 사용할 수 있다.

2.2.2 버킷의 구조는 콘크리트를 투입, 배출할 때에 재료분리를 일으키지 않는 것으로서 콘크리트의 배출이 용이하여야 한다.

2.2.3 콘크리트 펌프

- (1) 펌프는 피스톤식 혹은 스퀴즈식의 것을 사용하고 그 외의 것을 사용할시 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 콘크리트 펌프의 종류 및 압송관의 지름과 배관은 필요에 따라 시험압송한 후에 결정하여야 한다. 다만, 굵은 골재의 최대치수에 대한 압송관의 최소호칭치수는 다음 표 6.1에 따른다.

표 6.1 굵은 골재의 최대치수에 대한 압송관의 최소호칭치수

굵은골재의 최대치수(mm)	압송관의 호칭치수(mm)
20	100 이상
25	100 이상
40	125 이상

- (3) 압송관은 거푸집, 배근 및 부어넣은 콘크리트에 진동 등의 좋지 못한 영향이 미치지 않도록 지지대 또는 고정철물을 이용하여 설치하여야 한다.
- (4) 콘크리트의 압송에 앞서 부배합의 모르타르를 압송하여 콘크리트의 품질변화를 방지하여야 한다.
- (5) 압송관 출구로 부터 (4)의 모르타르 품질이 저하된 부분 및 압송중의 막힘 현상 등에 의하여 품질이 저하된 콘크리트는 폐기하여야 한다.
- (6) 콘크리트 펌프는 미리 청소하고 필요하다면 시운전을 하여야 한다.

2.2.4 트레미(tremie)

- (1) 트레미를 사용할 경우에는 그 기종, 형식 및 사용방법에 대해서는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 트레미는 수밀성을 가지며 콘크리트가 자유롭게 낙하할 수 있는 크기를 가져야 한다.

2.2.5 콘크리트 플레이서를 사용할 경우에는 그 기종, 형식 및 사용방법에 대해서는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.2.6 벨트 컨베이어를 사용할 경우에는 콘크리트의 품질이 저해되지 않도록 배치하고, 끝부분에는 조절판 및 깔때기를 설치하여 재료분리를 방지하여야 한다.

2.2.7 슈트

- (1) 슈트를 사용하는 경우에는 원칙적으로 연직 슈트를 사용해야 한다. 연직 슈트는 깔때기 등을 이어 대서 재료분리가 적게 일어나도록 해야 한다.
- (2) 경사슈트에 의하여 운반된 콘크리트는 재료분리를 일으키기 쉽기 때문에 될 수 있는 대로 사용하지 않는 것이 좋다.
- (3) 경사슈트 사용시에는 전 길이에 걸쳐 거의 일정한 경사를 가져야 하며, 그 경사는 콘크리트의 재료분리를 일으키지 않는 것(일반적으로 수평 2에 수직 1의 비율)이어야 한다.

2.3 다짐장비

2.3.1 진동기

- (1) 콘크리트 봉형진동기는 KS F 8004, 콘크리트 거푸집 진동기는 KS F 8005 또는 이와 동등이상의 제품이어야 한다.
- (2) 된반죽 콘크리트를 포함한 콘크리트의 다지기에는 내부진동기를 사용하여야 한다.
- (3) 진동기는 주어진 작업에 효과적으로 다질 수 있는 충분한 진폭을 가져야 한다.

3. 시공

3.1 시공준비

3.1.1 작업시작 전 구조물 설치 도면을 검토하여 도면의 이상 유무를 확인하여야 한다.

3.1.2 콘크리트 타설 전에 거푸집, 토압 지지면, 철근 및 매설물 등을 검사하여야 한다.

3.1.3 레미콘 제조업자와 콘크리트의 운반 및 반입에 관하여 사전에 다음 사항을 반드시 협의하여야 한다.

- (1) 실제 반입시간이 반입 예정시간에 비해 지연되어 콘크리트 타설에 지장이 생길 경우의 조치

공동구 표준시방서

(2) 기상조건 이외의 콘크리트 반입예정 일시가 변경될 경우의 조치

(3) 공사현장의 사정에 따라 운반차의 하역을 현저하게 지연시킬 경우의 조치

3.1.4 콘크리트 타설 전에 운반장치, 타설설비 및 거푸집 안을 청소하여 콘크리트 속에 잡물이 혼입되는 것을 방지해야 한다.

3.2 운반

3.2.1 콘크리트는 물-시멘트비, 슬럼프, 공기량 및 균일성 등 명시된 물성을 변동시키지 않고, 타설 지점에 효율적으로 반입될 수 있는 방법으로 현장까지 운송해야 한다.

3.2.2 콘크리트를 소운반해서 타설할 때는 재료분리가 일어나지 않는 방법으로 해야 한다.

3.2.3 비비기로부터 타설이 끝날 때까지의 시간은 25℃ 이상일 때는 1.5시간, 25℃ 미만일 때에는 2시간을 넘어서는 안 된다. 다만, 양질의 지연제 등을 사용하여 응결을 지연시키는 등의 특별한 조치를 강구한 경우에는 콘크리트의 품질 변동이 없는 범위 내에서 공사감독자의 승인을 받아 이 시간제한을 변경할 수 있다.

3.2.4 레미콘은 적어도 10분 이상 혼합해야 하며, 현장에서 타설하기 전에 최소 3분간 혼합을 해야 한다.

3.2.5 플랜트를 떠난 후 운반믹서 내에 추가로 물을 주입해서는 안 된다.

3.3 타설

3.3.1 콘크리트 타설은 시공계획서에 따라 행하여져야 한다.

3.3.2 콘크리트 타설 장비는 콜드조인트가 생기지 않고, 재료의 분리나 손실이 없이 콘크리트를 타설할 수 있는 충분한 용량을 가진 것이라야 한다.

3.3.3 타설이 시작되면 승인된 치수와 형상을 가진 부재가 완성될 때까지 연속작업으로 타설하여야 한다.

3.3.4 콘크리트의 1층 다짐높이는 내부 진동기의 성능 등을 고려하여 500mm 이하로 하는 것이 좋고, 쳐 올라가는 속도는 일반적으로 30분에 1.5m정도 이하로 한다.

3.3.5 콘크리트는 될 수 있는 대로 신속하게 믹서에서 최종 타설장소까지 재료분리나 손실이 일어나지 않는 방법으로 취급해야 한다.

3.3.6 콘크리트는 재조작이나 흘리는 것을 피할 수 있도록 최종수평위치에서 되도록 가깝게 부려야 한다.

- 3.3.7 철근이 분리를 일으킬 수 있는 곳에서 치기 면까지의 높이는 1.5m 이하를 원칙으로 하고, 콘크리트는 소성체의 표면이 거의 수평하게 유지되도록 타설하여야 한다.
- 3.3.8 콘크리트의 타설 중 표면에 떠올라 고인 블리딩수가 있을 경우에는 제거하고 콘크리트 타설을 해야 한다.
- 3.3.9 슬라브 또는 보의 콘크리트가 벽 또는 기둥의 콘크리트와 연속해 있는 경우에는 침하 균열을 방지하기 위해 침하를 1~2시간 기다린 후 슬라브 또는 보의 콘크리트를 쳐야 한다. 또한, 돌출부분을 갖는 구조물의 경우에도 같은 방법으로 시공해야 한다.
- 3.3.10 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 타설할 경우에는 상층의 콘크리트의 타설은 하층의 콘크리트가 굳기 시작하기 전에 행하고 상층과 하층이 일체가 되도록 시공하여야 한다.
- 3.3.11 타설된 콘크리트는 거푸집 안에서 횡방향으로 이동시켜서는 안 된다.
- 3.3.12 거푸집의 높이가 높은 경우, 재료분리를 막고 상부의 철근 또는 거푸집에 콘크리트가 부착되어 경화하는 것을 방지하기 위해 거푸집에 투입구를 설치하거나 연직 슈트 또는 펌프배관의 배출구를 타설면 가까운 곳까지 내려서 콘크리트를 타설하여야 한다. 이 경우 슈트, 펌프배관, 버킷, 호퍼 등의 배출구와 타설면까지의 높이는 1.5m 이하를 원칙으로 한다.
- 3.3.13 타설하는 부재의 두께가 500mm 이상일 때는 침하균열이 발생되지 않도록 타설속도를 저감시켜야 하며, 타설 종료 후 표면조사를 하여 균열이 발생한 경우 즉시 템핑하여 균열을 제거하여야 한다.

3.4 펌핑

- 3.4.1 콘크리트는 최대 슬럼프가 유지되고, 명시된 장소에 대해서 펌핑으로 칠 수 있다.
- 3.4.2 펌핑장비는 재료분리 없이 반입지점에서 연속적인 콘크리트 흐름이 보장되는 크기와 설비를 갖추어야 한다.
- 3.4.3 호스의 단부에서 콘크리트는 1.5m내의 자유낙하고를 갖게 해야 하며, 펌프의 호스는 철근이 당초의 위치에서 이동되지 않도록 말굽이나 유사한 장치 위에 지지해야 한다.
- 3.4.4 콘크리트 펌프카의 원활한 펌핑을 위하여 최초에 사용하는 모르타르는 구조물 콘

공동구 표준시방서

콘크리트 타설에 사용되어서는 안 된다.

3.5 한중 콘크리트 타설

일평균 기온이 4℃ 이하로 예상되는 경우에는 콘크리트 표준시방서 제14장 한중 콘크리트의 기준에 따라 시공하여야 한다.

3.6 서중 콘크리트 타설

일평균 기온이 25℃ 또는 최고온도가 30℃를 초과하는 시기에 시공할 경우에는 콘크리트 표준시방서 제15장 서중 콘크리트의 기준에 따라 시공하여야 한다.

3.7 수중 콘크리트 타설

- 3.7.1 콘크리트를 수중에서 타설할 때는 시멘트가 물에 씻기지 않는 방법으로 해야 한다.
- 3.7.2 콘크리트는 도면에 명시되었거나 공사감독자가 서면으로 승인할 때만 공사감독자의 입회하에 수중에서 칠 수 있다.

3.8 다지기

- 3.8.1 콘크리트는 타설 중에 기계적인 진동으로 충분히 다져야 한다.
- 3.8.2 진동은 능숙하고 숙련된 경험 있는 현장근무자가 체계적인 방법으로 실시해야 한다.
- 3.8.3 진동기는 콘크리트를 타설한 전체면적에서 일정한 간격 및 연직방향으로 짚러 넣었다가 뽑아내어야 하며, 짚러 넣기의 간격은 짚러 넣기 영향권이 겹칠 수 있어야 한다. 진동기의 짚러 넣는 간격, 진동시간 및 진동방법 등에 대한 상세한 규정은 콘크리트 표준시방서 제2장 3.4.3 다지기 편에 따른다.
- 3.8.4 장시간의 다짐으로 인하여 재료분리가 발생되지 않도록 한다.
- 3.8.5 진동다짐을 할 때에는 진동기를 아래층의 콘크리트 속에 100mm 정도 짚러 넣어야 한다.
- 3.8.6 진동은 벌집, 공기와 돌주머니, 줄무늬, 콜드조인트 및 육안으로 나타나는 층선 등이 없고, 조직과 외관이 균일한 콘크리트가 되도록 실시해야 한다.
- 3.8.7 콘크리트 진동에 대한 추가 절차는 다음과 같다.

- (1) 진동기 찰러 넣기 간격을 줄이고 찰러 넣기 시간을 늘린다.
- (2) 진동기가 거푸집에 닿지 않게 하면서 거푸집 표면에 가깝게 찰러 넣는다.
- (3) 거푸집 표면에서 진동에 보충해서 밀어 넣기를 한다.

3.9 시공이음

- 3.9.1 설계서에 정해져 있는 이음의 위치와 구조를 지켜야 한다.
- 3.9.2 설계서에 정해져 있지 않은 이음을 설치한 경우에는 구조물의 강도, 내구성 및 외관을 해치지 않도록 위치, 방향 및 시공방법을 선정하여야 한다.
- 3.9.3 부득이 전단이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 이음에 장부 또는 홈을 만들거나 적절한 강재를 배치하여 보강해야 한다.
- 3.9.4 시공이음은 직선이어야 하며, 경우에 따라 구조물과 연직 또는 수평하게 배치하여야 한다.
- 3.9.5 시공이음에서는 콘크리트의 표면을 깨끗하게 청소하고, 다음 층의 콘크리트를 타설 전에 레이턴스를 제거해야 한다.
- 3.9.6 이음부의 부착을 위해 필요한 경우에는 시멘트 풀, 모르타르 또는 습윤면용 에폭시 접착제 등을 바른 후 이어치기를 하여야 한다.
- 3.9.7 철근은 시공이음을 가로질러서 연속되어야 한다.
- 3.9.8 콘크리트를 이어칠 경우 타설 전에 거푸집을 다시 조여 바로 잡고, 콘크리트 표면은 물로 적서 습윤 상태를 유지해야 한다.

3.10 신축이음

- 3.10.1 신축이음에는 구조물이 서로 접하는 양쪽 부분을 절연시켜야 한다.
- 3.10.2 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치해야 한다.

3.11 균열유발줄눈

- 3.11.1 균열의 제어를 목적으로 균열유발줄눈을 설치한 경우에는 구조물의 강도 및 기능을 해치지 않도록 그 구조 및 위치를 정해야 한다.

3.12 양생 및 보호

3.12.1 콘크리트는 타설 후 소요기간까지 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하며, 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 충분히 양생을 하여야 하고, 강도가 완전히 발휘될 때까지 충격이나 기타 응력이 발생되지 않도록 보호해야 한다.

3.12.2 콘크리트를 흙, 모래, 톱밥, 짚, 건초 등으로 양생하는 것은 허용되지 않는다.

3.12.3 습윤양생

- (1) 콘크리트는 타설 후 경화를 시작할 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 보호해야 한다.
- (2) 콘크리트의 표면을 해치지 않고 작업이 될 수 있을 정도로 경화되고 내부와 표면의 온도차가 25℃ 이하일 때 콘크리트의 노출면은 양생용 가마니, 마포 등을 적셔서 덮거나 또는 살수를 하여 습윤상태로 보호해야 한다. 이때 습윤양생기간의 표준은 표 6.2와 같다.

표 6.2 습윤양생기간의 표준

일평균기온	보통포틀랜드시멘트	고로슬래그시멘트 플라이애쉬시멘트 B종	조강포틀랜드시멘트
15℃ 이상	5일	7일	3일
10℃ 이상	7일	9일	4일
5℃ 이상	9일	12일	5일

- (3) 거푸집판이 건조할 염려가 있을 때에는 살수해야 한다.
- (4) 막양생을 할 경우에는 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 살포하여야 하므로 사용 전에 살포량, 시공방법 등에 관해서 시험을 통하여 충분히 검토해야 한다. 막양생제는 콘크리트 표면의 물빛(水光)이 없어진 직후에 얼룩이 생기지 않도록 살포하여야 하며, 부득이 살포가 지연되는 경우에는 막양생제를 살포할 때까지 콘크리트 표면을 습윤상태로 보호하여야 한다.

3.12.4 온도제어 양생

- (1) 콘크리트는 경화가 충분히 진행될 때까지 경화에 필요한 온도조건을 유지하여 저

온, 고온, 급격한 온도변화 등에 의한 유해한 영향을 받지 않도록 필요에 따라 온도제어 양생을 실시해야 한다.

(2) 온도제어양생을 실시할 경우에는 온도제어방법, 양생기간 및 관리방법에 대하여 콘크리트의 종류, 구조물의 형상 및 치수, 시공방법 및 환경조건을 종합적으로 고려하여 적절히 정하여야 한다.

3.12.5 타설 직후의 콘크리트는 직사광선, 건조한 바람, 비, 손상 및 오염으로부터 보호하여야 한다.

3.12.6 표면에 생긴 물이 마르고 마무리 작업이 시작된 후에는 방금 친 슬래브에 분무를 하여야 하고, 마무리 작업이 완료될 때까지는 항상 슬래브가 건조되지 않도록 해야 한다.

3.12.7 모서리는 차량통행이나 사용으로 손상을 받지 않도록 보호해야 한다.

3.12.8 콘크리트는 양생기간 중 무거운 장비의 이동이나 콘크리트가 하중능력, 하중충격 또는 과도한 진동 등의 영향을 받지 않도록 보호해야 한다.

3.13 시공허용오차

3.13.1 철근콘크리트 구조물의 내구성 확보를 위하여 허용되는 균열폭은 다음 표 6.3과 같으며 콘크리트구조설계기준에 따른다.

표 6.3 콘크리트 구조물의 허용균열 폭 $W_a(\text{mm})$

강재의 종류	강재의 부식에 대한 환경조건			
	건조 환경	습윤 환경	부식성 환경	고부식성 환경
철근	0.4mm와 $0.006c_c$ 중 큰 값	0.3mm와 $0.005c_c$ 중 큰 값	0.3mm와 $0.004c_c$ 중 큰 값	0.3mm와 $0.0035c_c$ 중 큰 값
프리스트레싱 긴장재	0.2mm와 $0.005c_c$ 중 큰 값	0.2mm와 $0.004c_c$ 중 큰 값	-	-

여기서, c_c 는 최외단 주철근의 표면과 콘크리트 표면 사이의 콘크리트 최소 피복두께(mm)

공동구 표준시방서

3.13.2 치수의 허용오차

(1) 수직오차

① 높이가 30m 미만인 경우

가. 선, 면, 그리고 모서리 : 25mm 이하

② 높이가 30m 이상인 경우

가. 선, 면 그리고 모서리 : 높이의 1/1,000 이하이며 최대 150mm 이하

나. 노출 모서리 기둥, 컨트롤 조인트 홈 : 높이의 1/2,000 이하, 다만 최대 75mm 이하

(2) 수평오차

① 부재(슬래브 밑, 천장, 보 밑 그리고 모서리) : 25mm 이하

② 슬래브 중앙부에 300mm 이하의 개구부가 생기는 경우 또는 가장자리에 큰 개구부가 있는 경우 : 13mm 이하

③ 조인트 및 슬래브에서 매설물로 인해 약화된 면 : 19mm 이하

(3) 콘크리트 슬래브 제물 바탕 마감의 허용오차

① 슬래브 상부면

가. 지반면에 접한 슬래브 : 19mm 이하

나. 동바리를 제거하지 않은 기준층 슬래브 : 19mm 이하

② 동바리를 제거하지 않은 부재 : 19mm 이하

③ 인방보, 노출창대, 파라펫, 수평홈 그리고 현저히 눈에 띄는 선 : 13mm 이하

(4) 부재 단면 치수의 허용오차

① 벽체(두께만 적용) 그리고 슬래브(두께만 적용) 등의 부재

가. 단면 치수가 300mm 미만 : +9mm, -6mm

나. 단면 치수가 300 ~ 900mm 이하 : +13mm, -9mm

다. 단면 치수가 900mm 이상

(5) 부재를 관통하는 개구부

① 개구부의 크기 : +25mm, -6mm

② 개구부의 중심선 위치 : +3mm, -3mm

3.14 콘크리트 방수·방습·방재

3.14.1 콘크리트 공사 완료 후 설계도서에 지정된 방수공사에 따라 시공하여야 한다.

3.14.2 콘크리트 공사 완료 후 설계도서에 지정된 방습공사를 수행하여야 한다.

3.14.3 콘크리트 공사 완료 후 설계도서에 지정된 방내화 공사를 수행하여야 한다.

6-2 프리캐스트 콘크리트(precast concrete)공

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 공동구 구조물의 시공시 이음을 갖는 조립식 P.C 공동구의 제작, 운반, 설치에 대하여 적용한다.

1.2 제작공정

1.2.1 일반적인 제작 공정의 순서는 다음 그림 6.1과 같으며, 별도의 공정이 추가 될 수도 있다.

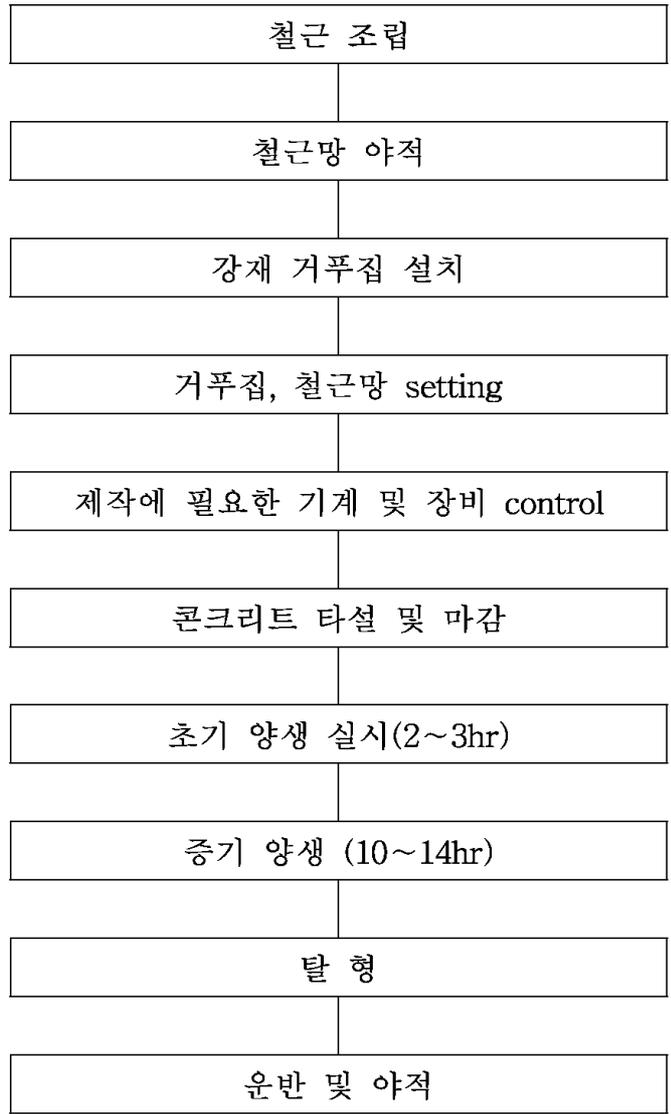


그림 6.1 프리캐스트 콘크리트 제작공정

1.3 콘크리트 배합

- 1.3.1 배합책임자 입회하에 설계강도별 콘크리트 배합설계에 의하여 KS F 4009에 따라 정량 배합하여야 한다.
- 1.3.2 콘크리트의 배합은 소요강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 철근 또는 강재를 보호하는 성능 및 작업에 적합한 워커빌리티(workability)를 갖는 범위 내에서 단위수량이 가능한 한 적도록 한다.
- 1.3.3 작업에 적합한 워커빌리티를 갖기 위해 콘크리트는 부재의 크기와 형상, 콘크리트의 다지기 방법 등에 따라서 거푸집의 구석구석까지 콘크리트가 충분히 채워지

도록 치고 다지는 작업이 용이함과 동시에 재료분리가 생기지 않는 콘크리트이어야 하며 표 6.4를 따른다.

표 6.4 콘크리트의 품질

압축강도	슬럼프값	굵은 골재 최대치수	비 고
40MPa, 또는 동등 이상	100 ±20mm	25mm	조립식 공동구

1.4 철근가공조립

1.4.1 철근은 설계에 정해진 원칙에 의해 그려진 철근상세도에 따라 재질을 해치지 않는 적절한 방법으로 정확한 치수 및 형상을 가지도록 가공하고, 이것을 소정의 위치에 정확하고 견고하게 조립하여야 한다.

1.4.2 심한 부식 환경 지역에 설치되는 주요 구조물에 철근의 부식 문제가 예상되는 경우에는 감독자의 승인을 받아 에폭시수지 등으로 도막처리된 철근을 사용할 수 있다.

1.4.3 철근의 가공, 이음, 정착방법 등 세부 사항은 콘크리트 구조설계기준, 기타 상세한 철근가공조립은 콘크리트 표준시방서를 따른다.

1.5 강제 거푸집 제작 및 설치

1.5.1 거푸집 및 동바리는 콘크리트 시공 중의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디도록 하고, 콘크리트를 시공했을 때 시공 허용오차를 초과하지 않도록 거푸집을 제작 및 조립하여야 한다.

1.5.2 설비, 전기 등의 연관 공종과 관련되는 각종 개구부와 매설물은 미리 각 관계기관과 협의하여야 한다. 또한 콘크리트 시공 중에 움직이지 않도록 소요 위치에 견고하게 설치하고 기타 상세한 강제 거푸집은 콘크리트 표준시방서를 따른다.

1.6 철근망 가설 및 제작기계의 조절

- 1.6.1 조립된 철근망을 강제 거푸집 내부에 정확히 설치하여야 하고 소정의 유효깊이와 피복을 유지토록 하여야 하며, 피복과 유효깊이가 유지되지 못하면 철근을 재조립하여야 한다.
- 1.6.2 철근망을 설치한 후 강제 거푸집의 설치에 준하여 견고하게 거푸집을 조립하여야 한다.
- 1.6.3 콘크리트를 타설하기 전에 강제 거푸집은 콘크리트 타설시 편심이 작용하지 않도록 수평을 유지하여야 한다.

1.7 증기 양생

- 1.7.1 콘크리트 타설 후 증기양생 장소에 형틀을 고정시키고 형틀주위의 콘크리트 잔여물을 깨끗이 제거한 후 양생덮개를 하고 양생하여야 한다.
- 1.7.2 증기양생을 하는 경우에는 콘크리트에 균열, 박리, 변형 등이 발생하지 않아야 하며, 장기강도, 내구성 등에 해로운 영향을 주지 않아야 한다.

1.8 탈형 및 저장

1.8.1 일반사항

- (1) 탈형시 콘크리트 강도는 15MPa 이상으로 하고 콘크리트 타설시에 기록한 테스트 피스에 의하여 강도를 확인하고 탈형하여야 한다.
- (2) 탈형시 인서트빔 등을 이용하여 깨끗하게 탈형하고 탈형 전후 형틀의 손상 및 변형이 되지 않도록 주의를 기울여야 한다.
- (3) 탈형시 형틀 및 제품에 손상 및 변형이 없도록 하여야 하며, 급격한 온도차에 의한 수축균열이 없도록 하여야 한다.
- (4) 제품검사가 끝난 제품은 타입(type)별로 출하순서에 맞게 이적 보관되어야 한다.
- (5) 탈형된 제품은 검사 전 파손부위가 있는 경우에는 완전보수하여야 하고, 전항에 규정한 오차범위를 정확히 측정하여 합격품을 선별 보관하여야 한다.
- (6) 적치시 받침목의 위치는 상·하 동일선상에 두어야 하며, 제품에 손상이 없도록 해야 한다.
- (7) 탈형시 프리캐스트 부재의 접합면에 느슨하게 붙어있는 골재, 품질이 나쁜 콘크리

트 레이턴스, 진흙, 기름 등 유해한 물질은 완전히 제거하고 접합이 양호하게 이루어지도록 하여야 한다.

- (8) 탈형 시부터 저장시까지 지속적으로 살수하여 습윤 상태를 유지시키면서 양생하여야 하며, 건조 상태로 대기에 노출시켜서는 안 된다.

1.9 제품의 운반

1.9.1 공장제품을 취급하거나 운반할 때에는 안전에 유의하고 제품에 진동이나 충격 등의 해로운 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

1.9.2 공장제품의 운반은 운반중인 부재가 손상되지 않도록 적절한 운반차량 및 운반 가설대를 준비하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료일반

2.1.1 콘크리트의 재료는 콘크리트 표준시방서의 해당 요건에 따른다.

3. 시공

3.1 시공 일반

3.1.1 시공 계획

- (1) 공사 착공 전에 지형, 토질, 지역환경 및 도로 상황 등을 고려하여 시공계획서를 작성하고 공사감독자와 충분한 협의 후 시공에 임하여야 한다.
- (2) 시공상에 지장을 초래하기 쉬운 지상 구조물(육교, 전선 등)과 지하 매설물에 대하여 설계도를 참조하여 조사하고 각 관계 관공서 및 매설물 관계자에게 현지 입회를 요청하여 보전 및 이설 계획 등을 협의 후 시공에 임하여야 한다.
- (3) 설계도서와 현장과의 일치여부를 확인하는 공사 시공측량을 실시한 다음 설계도서와 일치하는지 확인한 후 시공측량 결과가 상이하면 설계 변경 등의 조치를 하여 작업에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (4) 프리캐스트 콘크리트는 중량물이므로 현장근무자를 대상으로 사전 안전교육을 실

공동구 표준시방서

시하여야 한다.

3.1.2 조립 준비

- (1) 시공계획서에 따라 설치작업 준비상태를 확인하여야 한다.
- (2) 기초 콘크리트 바닥 레벨을 검측하고 바닥이 고르지 못한 경우 레벨용 모르타르를 시공하여야 한다.
- (3) 설치 장비의 용량, 진입방법, 작업위치, 설치방법을 선정하여야 한다.
- (4) 연결관로 맨홀 기타 이형 제품의 설치 여부를 확인하여 자재 반입계획을 수립하여야 한다.

3.1.3 제품 조립

- (1) 기초공의 수평도를 확인하고 수평도가 불량할 경우에는 마른 모르타르로 재조정 한 후 제품을 설치하여야 한다.
- (2) 거치 도구, 와이어로프 등은 안전점검을 충분히 하고 거치 작업 중에는 제품 아래에서 작업하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 제품을 거치하기 전에 접합면을 솔, 깨끗한 마른걸레 등으로 먼지, 흙 등 불순물을 제거한 후 건조상태를 유지 하여야 한다.

3.1.4 방수

- (1) 작업 대상면은 충분히 건조한 상태로 유지하고 평활하게 표면처리를 하여야 한다.
- (2) 작업 면의 현저한 돌기물이나 취약부 등은 제거하거나 보수하고, 접착 면은 솔이나 빗자루 등을 이용하여 접착의 방해가 되는 먼지, 오염물 등은 완전하게 제거하여야 한다.
- (3) 하루의 평균기온이 4℃ 이하가 되는 기상조건 하에서는 응결경화반응이 지연되어 콘크리트가 동결할 염려가 있으므로 한중콘크리트로서 시공하여야 한다.
- (4) P.C Box 부재사이의 접합부는 적절한 방법으로 방수성능이 확보되도록 하여야 한다.
- (5) 작업은 경사 하단부부터 상부 방향으로 시공하고, 가능한 물 구배와 수직방향이 되도록 작업하여야 한다.
- (6) 방수시트와 시트의 겹침을 최소 100mm 이상으로 하고 물흐름을 고려하여 아래쪽으로 향하는 재료가 상층부에 위치하여 겹치도록 하여야 한다.
- (7) 방수막의 사용기준은 설계도서에 따르되 요구조건에 맞는 방수기능을 유지할 수 있는 공인된 제품이어야 한다.

3.1.5 마감

- (1) 시공부위의 먼지, 기름, 수분, 연마 잔여물 등을 완전히 제거하여야 한다.
- (2) 시공부위 주위에 오염 또는 훼손을 방지하기 위하여 조인트 양측에 테이핑(taping) 작업을 실시하며, 마스킹 테이프 제거시 접착이 남지 않는 우수한 제품을 사용하여야 한다. 마스킹 테이프는 당일작업 부분에 한하여 붙여 주어야 한다.
- (3) 작업 부위에 맞는 선정된 프라이머를 도포한 후 완전히 경화된 후 작업에 들어가야 한다.

3.1.6 시공순서

- (1) 기초지반개량은 설계도서에서 따라 지반조건에 적합하게 시행하여야 하며, 국부적인 불량한 기초지반인 경우 양질토사 혹은 잡석으로 치환하여야 한다.
- (2) 프리캐스트 철근콘크리트 공동구의 시공시에는 그림 6.2에 나타낸 시공순서를 파악하고, 다른 관련공사, 이미 설치되어 있는 지하 매설물, 환경보전대책 등을 잘 검토하여, 안전하고 원활한 시공이 가능하도록 치밀하게 시공계획을 수립해야 한다.

공동구 표준시방서

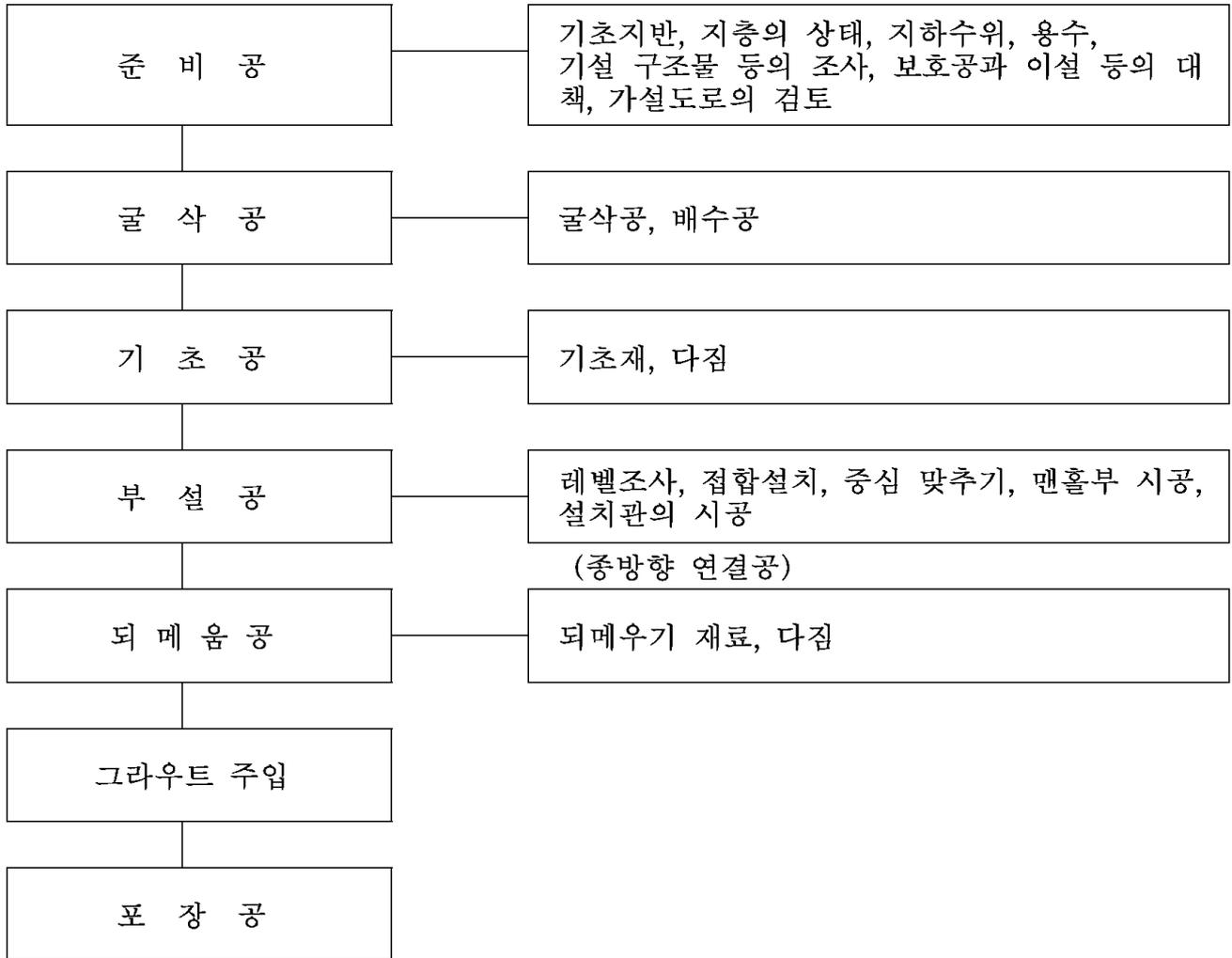


그림 6.2 시공순서

제7장 부대설비 공사

7-1 기계설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 장은 공동구 건설공사 중 송풍기, 펌프 등의 모든 기계설비 공사에 대해서 적용한다.

1.2 공통사항

1.2.1 모든 기기 및 자재는 한국산업표준품 또는 동등 이상의 제품을 사용하고 공동구 용으로 적합한 제품을 사용하여야 한다.

1.2.2 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 건축설비공사 표준시방서를 기준하여 시공하여야 한다.

1.2.3 주요 장비 및 기기에 대하여는 공인기관의 시험 성적서를 제출하여야 하며, 공인기관의 시험을 제외한 모든 시험은 공사감독자의 입회하에 시행하여야 한다.

1.2.4 구조물, 건축물에 설치되는 기기 및 배관류 등은 설치 상세도를 제출하여 공사감독자의 승인 후 시공하여야 한다.

1.3 기기 설치

1.3.1 기기 설치 전 작업계획서를 제출하고 충분히 협의한 후 설치하여야 한다.

1.3.2 모든 기기는 설치 장소를 미리 점검하고 필요한 준비작업을 한 후에 설치하며, 설치 전 또는 설치 후 하자 발생시에는 수급인 부담으로 보수 혹은 교체하여야 한다.

1.3.3 기기 설치후 시험, 조정 및 필요한 검사를 하고 기록을 공사감독자에게 제출하여야 한다.

공동구 표준시방서

1.4 배관 설비

- 1.4.1 배관의 시공시 부식이 예상되는 부분에는 이중관의 전기절연, 방식 테이프(tape) 등을 사용하여 부식을 방지하도록 하여야 한다.
- 1.4.2 배관 시공 후에는 공사감독자의 입회하에 수압시험 또는 내압시험을 시행하고 기록을 제출하여야 한다.

1.5 용접

- 1.5.1 용접은 전기 아크 용접을 원칙으로 한다.
- 1.5.2 용접은 용접기능사 이상의 자격증을 지닌 용접공이 수행하여야 한다.
- 1.5.3 용접순서는 용접에 의한 변형 및 잔류 응력이 작도록 하고 재질, 두께, 온도 등을 고려하여 필요한 경우 예열하여야 한다.
- 1.5.4 용접 후 용접부 표면의 슬래그(slag)를 완전히 제거하고 녹이 발생할 염려가 있는 부위는 적절한 방청처리를 하여야 한다. 또한 용접부위가 중요하다고 판단되는 부분은 X-ray검사 등의 비파괴검사를 시행하여야 한다.

1.6 보온

- 1.6.1 보온공사에 사용되는 모든 재료는 견본을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.6.2 결로가 예상되는 배관에 대하여는 보온시공을 하고 동결의 우려가 있는 배관은 동결방지 보온을 하여야 한다.
- 1.6.3 수압 또는 기밀시험을 할 경우에는 시험이 끝난 후 보온작업을 하여야 한다.
- 1.6.4 보온공사를 할 목적으로 임시 가설된 구조물은 공사 후 반드시 제거하여야 한다.
- 1.6.5 덕트 및 배관의 보온은 유리섬유제 또는 동등이상품으로 하며, 적절한 방법으로 마감 시공하여야 한다.
- 1.6.6 보온 제외부분은 통기용 배관, 오·배수배관, 콘크리트내 배관, 가스배관으로 하여야 한다.
- 1.6.7 공동구 내 노출형 급수배관 등 동파가 우려되는 배관에는 전기 히팅케이블(heating cable)등 보온설비를 설치하여야 한다.

1.7 도장

- 1.7.1 마감 도장의 색상은 견본 또는 견본책을 제시하여 공사감독자의 승인을 받는다.
- 1.7.2 배관의 경우 관내 유체의 흐름방향 표지, 문자 및 배관표지색 등을 구분하여 식별이 용이하도록 한다.
- 1.7.3 상수에 접하거나 접촉할 가능성이 있는 배관, 기기류에 사용하는 방청, 방식 및 마감 도장용 재료는 수질에 무해한 것이어야 한다.
- 1.7.4 도장부분은 오염되거나 손상되지 않도록 하고 필요에 따라 적절한 보호조치를 하여야 한다.

1.8 시험 및 조정

1.8.1 시운전 계획

기계장비에 대한 시운전 계획을 검토하여 장비 전반에 대한 개별 및 종합 시운전 계획을 제시하여야 하여야 한다.

1.8.2 성능보증 및 성능검사

- (1) 시험 및 검사는 한국산업표준 또는 각종 관계규정에 의하여 사전 승인받은 시험 일정 및 상세한 검사항목과 기준이 명시된 시험 및 검사계획서에 의거 수급인 자체검사, 국가 공인기관 검사, 발주자 입회검사와 현장설치 후의 가동시험으로 구분하며 각종 검사 및 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (2) 성능검사는 전수검사를 실시하며, 성능검사결과 불합격품에 대하여서는 합격품과 분리하여 처분하여야 한다.

1.8.3 검사 항목 및 검사 요령

(1) 재료검사 및 비파괴검사

- ① 임펠러는 비파괴검사와 재질시험을 실시하여야 한다.
- ② 브라켓 등 용접부위는 비파괴검사 및 실제 인장시험을 실시하여야 한다.

1.9 포장 및 운송

- 1.9.1 장비의 운반은 외부의 충격이나 손상 등을 방지하기 위하여 견고하게 포장하여 운송하여야 한다.

공동구 표준시방서

1.10 기술지도

1.10.1 수급인은 장비별 운전 및 관리에 필요한 사항에 대하여 기간, 인원 등이 명시된 기술지도 계획서를 제출하며, 수급인 부담으로 기술 지도를 시행하여야 한다.

1.11 품질보증

1.11.1 수급인은 다음 사항에 대한 품질보증을 한다.

- (1) 공급하는 모든 장비 및 기자재에 대한 품질 및 성능 (부품 포함)
- (2) 규정 조건하에서의 정상 운전
- (3) 관련 기술시방서에 명시된 모든 사항
- (4) 개별 기기의 성능은 물론 개별 기기를 포함한 시스템의 성능 보장

1.12 자재제작 시방서 작성

1.12.1 수급인은 주요 장비 및 기자재의 형식, 수량, 사양 등이 명기된 자재제작 시방서를 작성, 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.12.2 자재제작시방서는 다음 장비 및 기자재를 포함하여 작성하되, 국내·외적으로 공인된 성능시험 방법을 포함하여야 한다.

- (1) 송풍기류
- (2) 펌프류
- (3) 기타 주요 부속자재

2. 재료

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

기계설비 공사에 소요되는 모든 장비, 기기 및 자재에 대하여 적용한다.

2.1.2 수급인은 모든 제품의 설계 및 제작에 책임이 있으며, 최신기술로 양질의 자재를 사용하여 구조적으로 안전하고 유지관리가 용이한 성능을 보장하도록 한다.

2.1.3 수급인은 시공 전에 불명확하다고 생각되는 사항에 대하여 공사감독자의 의견 또

는 해석을 확인하여야 한다.

2.1.4 사양변경

수급인이 계약시 제시한 장비, 기기, 자재의 품질 및 규격 등은 임의변경이 불가능하고, 만일 사양의 일부 또는 전부를 변경하고자 할 경우에는 그 사유를 공사감독자를 경유하여 공사감독자에게 제출하고 제작 전에 승인을 득하여야 한다.

2.1.5 규격 및 표준

사용규격은 특별한 언급이 없는 경우에는 한국산업표준을 적용하며, 한국산업표준에 없는 사항에 대하여는 동등 이상의 국제규격을 따를 수 있다.

2.1.6 공업 소유권 보호

수급인은 장비 및 기자재의 제작과 관련하여 타인 또는 외국의 권리나 특허, 실용신안, 상표, 의장 등의 권리보호에 따른 문제점이 발생되지 않도록 하여야 한다.

2.1.7 제작관련 도서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 제작하며, 제출도서에는 다음 문서들이 포함된다.

- (1) 장비규격서(제작자)
- (2) 제작승인 요청도(제작자)
- (3) 제작도(제작자)
- (4) 시험 및 검사방법
- (5) 설치 및 취급설명서
- (6) 시험 및 검사성적서

2.1.8 시험 및 검사

장비 및 기자재의 시험 및 검사는 제품별 시방에 따른 공인기관시험, 제작공장의 입회검사와 현장 설치 후의 가동시험으로 구분하여야 한다.

2.1.9 장비 명칭 등의 표시

장비의 보기 쉬운 곳에 장비번호 및 명칭, 사양, 중량 등 공사감독자가 지정하는 사항이 표시된 명판을 부착하여야 한다.

2.2 축류 송풍기

2.2.1 제원은 다음의 사항을 만족하여야 한다.

- (1) 대수제어, 극수제어 및 가변 펄치형 (또는 회전수제어형 축류 송풍기)
- (2) 전동 댐퍼 및 입출구 연결 닥트(필요시 점검로 설치)

공동구 표준시방서

(3) 운전효율 85% 이상

2.3 배관설비

2.3.1 배관재료는 설계압력을 고려하여 설계내용과 동등 이상의 기능, 강도와 내식성을 갖는 재질을 사용하며, 유지보수가 용이한 제품을 사용하여야 한다.

2.4 보온

2.4.1 수압 또는 기밀시험을 할 경우에는 시험이 끝난 후 보온작업을 한다.

2.5 도장

2.5.1 상수에 접하거나 접촉할 가능성이 있는 배관, 기기류에 사용하는 방청, 방식 및 마감도장용 재료는 수질에 무해한 것으로 한다.

2.6 치수검사

2.6.1 부품검사

치수검사는 승인제작도면을 기준으로 수급인 자체검사 성적서에 의하며, 이때 수급인은 허용 공차범위 및 기준 등을 제시하여야 한다.

2.6.2 조립검사

조립된 상태에서의 외형치수 및 각부 주요치수(impeller의 clearance balance) 등을 측정하여야 한다.

2.6.3 임펠러 Dynamic Balance Test

Balance Test는 필히 공사감독자 입회하에 실시하여야 하며, Dynamic Balance Machine에 의하여 KS B 0612 G6.3 이상의 Balance Test를 실시하여야 한다.

2.7 성능시험 및 검사

2.7.1 성능시험

송풍기의 성능시험은 KS B 6311 또는 이에 상응하는 방법에 의거 실무하 시험장

치를 구비하고 공사감독자 입회하에 전수검사를 실시하여야 한다.

2.7.2 진동측정

진동측정은 KS B 6311 표준에 의거 측정된 값이 양호 범위 이상이어야 한다.

2.7.3 소음측정

소음측정은 KS B 6361 표준 또는 이에 상응하는 방법에 의거 시험하여야 한다.

2.7.4 전동기

전동기는 절연 및 제반 특성검사를 한국산업표준(KS) 또는 외국규격에 의거 국가공인기관의 검사를 받아야 한다.

2.8 외관검사

2.8.1 외관검사는 소재, 부품가공조립의 단계로 실시하여야 한다.

2.8.2 승인도면에 의거 조립부품의 상태를 확인하여야 한다.

2.8.3 주조품에 대하여는 표면거칠기, 흠집, 핀홀(pin hole) 등의 결함 유무를 확인하여야 한다.

2.9 도장검사

2.9.1 도장검사는 승인받은 도장계획서에 의거 실시하여야 한다.

2.9.2 건조도막 두께를 측정하여 합격유무를 판정하여야 한다.

3. 시공

3.1 배관 설비

3.1.1 배관 공사 전 타설비 및 기기와의 관련사항을 상세히 검토하고 기울기를 고려하여 시공위치를 결정하여야 한다.

3.1.2 공동구 내 시공의 경우, 공사진행에 따른 관지지 철물 부착, 관슬리브 매립 등을 지체 없이 시행하여야 한다.

3.1.3 모든 관의 절단은 평탄하고 매끄럽게 다듬질하며, 관내부에 이물이 없는 것을 확인한 후 접합하여야 한다.

공동구 표준시방서

3.1.4 방화구획 등 건축 구조물을 관통하는 경우 그 틈새를 불연재로 충전하여야 한다.

3.2 도장

3.2.1 도장부분은 오염되거나 손상되지 않도록 하고 필요에 따라 적절한 보호조치를 하여야 한다.

7-2 전기설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방은 전기 시설공사 전반에 대한 일반적인 기준을 규정한 것으로 공동구에 적용하는 전기공사에 적용한다.

1.2 공통사항

1.2.1 모든 기기 및 재료는 신품으로써 전기사업법, 전력기술관리법, 전기용품 안전관리법, 한국산업표준(KS), 공산품 품질관리법, 건축전기설비공사표준시방서, 그 밖의 준용기준에 적합한 표준품 이상으로 한다. 재사용품의 경우 반드시 품질시험을 득한 후 사용하여야 한다.

1.2.2 기기 또는 장치에는 제작회사, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명시한 명판을 부착하되, 전기용품 안전관리법, KS, 공산품 품질관리법, 그 밖의 준용기준에 적합한 것으로 하여야 한다.

1.2.3 전선관류(강관, 동관, PVC관 등)는 규격별로 분리 보관하고 관내에 이물질이 들어가지 않도록 하며, 시공시 이상 여부를 확인하여야 한다.

1.2.4 공사에 사용되는 전선 및 케이블은 상별 색상구분 시공하여 준공 후 유지관리가 용이하도록 한다.

1.2.5 유지보수 관리를 위한 표시

(1) 각종 분전반, 배전반, 단자반, 접속함 등에는 도면에 명기된 해당 기기의 기호를

표시하여야 하며, 도면에 기기 기호가 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 기기 기호를 표시하여야 한다.

- (2) 각종 배선이 공동구, 피트에 설치된 것은 전압, 상별, 간선 또는 분, 배전반의 회로번호, 부하명(분전반 또는 제어반 명 등)을 명기하여 공동구, 피트 등의 개구부나 입구, 매 20m 이내 간격마다 표시하고 부하 단에도 표시하여야 한다.
- (3) 각종 간선에는 상별을 변압기로부터 일괄되게 표시하여야 하며, 전선 가닥수가 5개 이상의 경우에는 전선을 찾기 용이하도록 전선번호를 양단 및 폴박스, 연결박스 등이나 단자함 내에 설치하여야 한다.
- (4) 전선, 전력케이블을 지하 매설시에는 굴착공사 착수 전 통신 및 전력케이블 등의 지장물에 대해 위치, 용량, 상태 등을 파악하여 재해가 발생하지 않도록 보호대책을 수립 후 공사를 착수하여야 한다.
- (5) 휴전작업 및 위험작업시 감시자를 배치하여 근접되지 않도록 하여야 하며, 안전하게 작업이 완료되도록 하여야 한다.
- (6) 공사장에 시설하는 임시 전기설비는 보행과 차량통행 및 작업에 지장이 없도록 하여야 하며, 저압선이라도 충전부가 노출되지 않도록 시설하여야 한다. 또한 장시간 사용할 때는 전기설비기술기준에 적합하도록 시설하여야 한다.

1.2.6 공사가 완료되었을 때에는 관공서, 전기안전공사 검사(점검)필증, 소방필증 등의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

- (1) 절연저항 측정
- (2) 조도측정
- (3) 접지저항 측정
- (4) 부대설비 성능시험 등

1.3 배전 및 배관배선공사

1.3.1 적용범위

이 절은 수·변전설비로부터 전력 부하기기로 공급하는 전력 및 제어용과 각종 정보기기 간의 정보 전달용 배선공사에 적용한다.

1.3.2 공통사항

- (1) 습기가 많은 곳, 또는 물기가 있는 곳, 먼지가 많은 곳에 사용하는 배선기기류는 각각 방습, 방수, 전폐형 등 사용장소에 적합한 것을 설치하여야 한다.

공동구 표준시방서

- (2) 공동구 내 배관배선공사 중 공사진행상 관계되는 기계설비공사 등의 시공범위를 확인하여야 하며, 해당 공사 관계자와 협의하여 공사 진행에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (3) 전선의 상별표시
간선에는 아래와 같이 상의 식별이 용이하도록 색상 절연튜브로 케이블 말단을 표시하여야 한다.
- R상: 흑색, S상: 적색, T상: 청색, N상: 백색
- (4) 온도가 높은 것으로부터의 보호
저압의 옥내, 옥측배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 150mm 이상 이격하여야 한다.
- (5) 국부적인 집중하중의 배제
수직전선관 배선시의 상부관단 또는 수직케이블 배선시의 상단, 수평 행거배선시의 양단 등에는 집중하중이 걸리기 쉬우므로 집중하중을 분산시키거나 집중하중에 견딜 수 있는 적절한 조치를 강구하여 도체 및 절연체의 손상이 발생하거나 기능 저하가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 금속제의 부식(녹)방지
 - ① 모든 금속제 배선통로 및 그 부속물 중 시공과정에서 도금 또는 부식방지 마감에 손상을 입은 경우와 용접부위, 구멍 뚫기 또는 나사를 댄으로써 금속체가 노출되는 부위의 경우에는 현장에서 재도장하여 부식을 방지하여야 한다. 부식방지방 도장의 성능은 원래의 도금 정도 등과 같거나 그 이상이 되도록 하여야 한다.
 - ② 도금 등이 손상되지 아니한 금속제라 할지라도 수분 등 부식성 가스가 상존하는 장소에 노출되는 금속제는 환경조건에 따른 부식을 방지하기 위하여 녹막이 도장, 마감도장을 실시하여 마감하여야 하며, 대지 또는 습한 바닥에 매설되는 것은 설치 전에 아스팔트 컴파운드(부식방지방용)를 도장한 후 설치하여야 한다.
- (7) 건축물(공동구 관리사무소 등)에 대한 유의사항
 - ① 배선통로용 전선관 등을 건축물에 설치할 때에는 건축물의 구조적 강도를 감소시키지 않도록 주의하여야 하며, 건축물의 마감과 미관을 해치지 않도록 유의한다.
 - ② 건축물에 과대한 구멍(슬래브를 포함)이나 틈을 내지 말아야 한다.
 - ③ 지나치게 굵은 관이 건축물을 관통되지 않도록 하여야 한다.
 - ④ 전선관 등을 콘크리트 슬래브 내에 설치할 때에는 관의 바깥지름이 슬래브 두께

의 1/3 이내가 되도록 하여야 하며, 전선관의 호칭관경이 36mm 이상인 것은 원칙적으로 슬래브 내에 설치할 수 없으나(슬래브 두께가 전선관 등 외경의 3배 이상인 경우는 제외한다) 불가피한 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여야 한다.

- ⑤ 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부재속에 설치한 경우에는 서로의 간격을 최소 25mm 이상으로 분리하여야 한다.
- (8) 배선 공사를 완료하고 기기의 취부가 끝난 후 전기를 회로에 충전하기전과 준공 검사시에는 회로의 절연저항시험을 시행하여야 한다. 전기의 충전은 모든 불량개소가 적절히 개수된 후에 할 수 있으며, 절연저항 시험결과는 각 분·배전반의 간선 또는 분기회로별 및 기기별로 분류하여 보고하여야 한다. 절연저항시험은 직류 500V의 절연저항계로 각 극간 및 충전부와 비충전금속부간의 절연저항을 측정하여 5MΩ 이상으로 하여야 한다.

1.4 조명설비공사

1.4.1 공동구 조명설비

공동구 내부에 설치할 등기구에 사용하는 공동구 등기구에 관하여 적용한다.

- (1) 공동구 조명설비 시공에 착수하기 전에 제작상세도, 시험성적서, 등기구 배치도 및 고정방법을 포함한 시공상세도 등을 확인하여야 한다.
- (2) 등기구 설치 전에 시험시공을 실시하여야 하며, 공사감독자와 설치위치에 대하여 협의하여야 한다.

1.4.2 건물조명설비

공동구 관리사무소 등 건축물의 옥내, 옥외 조명에 사용되는 등기구 및 기타 부속자재에 관하여 적용한다.

- (1) 견본을 각 종류별 1개씩을 조립된 상태로 제출하여야 하며, 시험을 하도록 되어 있는 품목은 시험 성적서를 제출하여야 한다.
- (2) 등기구 설치 전에 등기구 각 종류별 1개씩 시험시공을 실시하여야 하며, 시험시공 장소는 천장 매입 등의 경우에는 등기구 설치 공간이 가장 낮은 부분에 실시하여야 한다.
- (3) 등기구 설치전에 건축 천장재와 구조에 대하여 충분히 검토하여야 한다.

공동구 표준시방서

- (4) 등기구와 기타 설비(급배기구, 스피커, 감지기, 스프링클러 헤드 등)를 같이 일렬로 배치하는 경우에는 이들 기타 설비를 설치하는 부착판의 크기, 텍스 설치용 바의 간격, 설치방법 및 마감방법이 등기구와 조화를 이룰 수 있도록 협의하여 설치하여야 한다.
- (5) 등기구 설치 공간 확보에 따른 채널 등의 절단이 불가피한 천장 구조일 경우에는 등기구 보강시기에 관하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

1.4.3 분전반 및 배선기구

옥내에 설치되는 분전반의 외함, 분전반 구성품, 스위치 및 콘센트 설비에 관하여 적용한다.

- (1) 제작 전에 제작 상세도, 제품 자료, 견본, 분전반 제작도면, 시험 성적서, 분전반 배치도를 포함한 시공상세도 등을 확인하여야 한다.
- (2) 분전반 설치 전에 건축 자재와 구조에 대하여 관련 공사감독자와 충분한 협의를 하여야 하며, 콘센트, 스위치설치 위치에 대한 건축 마감에 대하여도 협의하여야 한다.

1.5 수변전설비공사

이 시방은 22.9kV 이하의 특별고압 전로에 접속되는 폐쇄배전반 및 내장기기의 제작 및 설치공사에 관하여 적용한다.

1.5.1 공통사항

- (1) 수배전반을 제작하기 전에 수배전반 규격, 결선도, 구성품 배치도 등이 포함된 제작 상세도를 작성하여야 한다.
- (2) 수배전반의 배선도, 배전반의 배치도, 기타 공사 시방서에서 정한 도면 등을 확인한 후 착공하여야 한다.
- (3) 수배전반 유지관리 지침서를 작성하여야 하며, 유지관리 교육시 교안으로 활용할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 수배전반 제작자는 수배전반의 설치위치와 기초대 크기 등을 공사감독자에게 자료를 제공하여야 한다.
- (5) 중앙감시제어설비공사의 전력감시를 위한 각종 변환기의 출력단자 및 드라이 접점을 터미널 블럭에 인출하여 두어야 한다.

1.6 예비전원설비공사

1.6.1 정지형 전원설비

수·변전설비의 조작용 등의 예비전원용으로 사용되는 큐비클 내장형 정류장치와 축전지에 관하여 적용한다.

- (1) 직류전원설비를 제작하기 전에 정류장치, 축전지의 재질, 형태 등 제반사항과 제조업체의 자재 생산현황, 기술자료, 설치지침서와 구조도, 배선도를 포함한 제작상세도, 시험성적서를 확인하여야 한다.
- (2) 직류전원설비 유지관리 지침서를 작성하여야 한다.

1.6.2 무정전 전원장치(UPS)

이 시방은 공동구 전원공급용으로 시설되는 무정전전원장치에 관하여 적용한다.

- (1) 무정전 전원장치를 제작하기 전에 UPS 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 제조업체의 자재 납품현황, 기술자료, 설치지침서, 제작도면, 시험성적서를 확인하여야 한다.
- (2) UPS 유지관리 지침서를 작성하여야 하며, 유지관리 교육시 교안으로 활용할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 무정전전원장치의 현장 반입시 충격이나 진동으로 전기기기에 손상이 가지 않도록 하여야 한다.
- (4) UPS 제작자는 UPS 제작 전에 전기실의 구조, 수배전반의 배열 형태 및 도장상태 등을 확인한 후 제작에 착수하여야 한다.
- (5) 사용조건

공급되는 모든 설비는 설치지역의 기상 조건에서 이상 없이 운전이 가능하도록 설계, 제작되어야 한다.

- ① 표고 : 해발 1,000m 이하
- ② 주변온도 : -34℃ ~ +60℃
- ③ 상대습도 : 90% 이하

1.6.3 비상발전기

공동구 및 부대시설 관리를 위하여 시설된 발전기실에 비상용 및 상용에 사용할 수 있는 디젤엔진 발전기, 제어반 및 기타 부대품을 설치하여 운용하며 그에 대한 사양 및 공급범위를 기술하여 본 공사에 적용한다.

1.7 CCTV 설치공사

이 시방은 공동구 시설공사에 CCTV 설비공사의 전반에 대한 일반적인 기준을 제시한다.

1.7.1 작업일반

- (1) 공동구의 카메라 설치 위치의 주변 여건을 세밀히 조사한 후 공사에 대한 계획을 수립하여야 한다.
- (2) 작업 전 공사작업에 필요한 장비 목록, 작업인원 계획서, 공사 공정 및 기타 당사 요청 서류 등을 제출하여야 한다.
- (3) 모든 자재는 한국산업표준 규격품 또는 그 이상의 품질 규격품을 사용하여야 한다.
- (4) 작업장은 정리정돈을 철저히 하여 항상 청결하게 유지 관리하여야 한다.
- (5) 현장근무자는 모든 제반 안전수칙을 철저히 이행하고 안전 보호구 착용을 철저히 하여야 한다.

1.7.2 시스템 운영

- (1) 카메라는 피사체의 상을 확인할 뿐만 아니라 색상까지도 확인이 가능한 Day/Night, 또는 천연색(color) 타입의 카메라를 설치하여야 한다.
- (2) 카메라 렌즈는 감시하고자 하는 피사체의 크기와 거리를 고려하여 적절한 배율의 제품을 선정 사용하여야 한다.
- (3) 카메라는 지정한 곳을 집중 혹은 마우스(mouse)를 통해 추적 감시를 하는 회전 타입을 사용하며, 미리 프로그램에 의해 설정된 위치로 움직일 수 있는 기기를 사용하여야 한다.
- (4) 옥내 노출형 타입의 카메라 하우징은 외곽지역 및 공동구 내부에 설치하고, 외부 충격으로부터 기기를 보호할 수 있어야 하며, 습기 및 먼지의 유입을 방지할 수 있어야 한다.
- (5) 영상 저장 시스템인 DVR 시스템은 카메라와 연결하여 카메라의 영상을 제어 및 녹화 할 수 있어야 한다.
- (6) 카메라 설치시 천정 면에서 카메라까지 케이블연결은 유지보수가 용이하도록 여유있게 배선하여야 한다.

2. 재료

2.1 배선 및 배관배선공사

2.1.1 금속관 배선

(1) 전선

금속관배선에는 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)을 사용하고, KS C 3328의 규격에 적합하여야 하며, 전선은 지름 3.2mm(알루미늄전선은 4.0mm)를 초과할 경우에는 연선으로 하여야 한다.

(2) 금속관 및 부속품

- ① 금속관배선에 사용하는 금속관, 박스 및 부속품은 KS의 규격에 적합한 것으로 하여야 한다.
- ② 금속제 및 합성수지제인 것 또는 황동 또는 동으로 견고하게 제작한 것을 사용하여야 한다.
- ③ 관의 두께는 콘크리트에 매입할 경우는 1.2mm 이상, 그 밖의 경우는 1mm 이상으로 한다. 단, 이음매가 없는 길이 4m 이하의 것을 건조한 노출장소에 시설하는 경우에는 0.5mm 이상을 사용하며, 관의 굽기는 설계도면에 의한다.
- ④ 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상되지 않도록 매끈한 것을 사용하여야 한다.
- ⑤ 금속관의 굽기는 내선규정 금속관의 굽기 선정에 준하여 선정하여야 한다.

2.1.2 케이블 배선

케이블은 한국산업표준 규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2.1.3 케이블 트레이 배선

(1) 재질 및 두께

- ① 케이블 트레이는 케이블을 지지하기 위하여 사용하는 금속제 또는 불연성 재료로 제작된 유닛 또는 유닛의 집합체 및 그에 부속하는 부속재 등으로 구성된 견고한 구조물이며, 케이블 트레이에 사용되는 강판은 KS D 3503의 SS400 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

- ② 강판 두께 및 크기는 설계도면에 의한다.

(2) 안전율

케이블 트레이의 안전율은 1.5 이상이어야 한다.

2.2 조명설비공사

2.2.1 공동구 조명설비

(1) 등기구 제원의 허용오차는 $\pm 5\%$ 이내로 한다.

(2) 공동구 등기구의 재질

① 몸체

가. 등기구 몸체는 설계도면에 따른다.

나. 등기구 제작시 본체 및 뚜껑은 부식이 방지되는 재질로 가공해야 한다.

다. 등기구 몸체와 브라켓을 결합할 때에는 방습과 방진이 되도록 외부에는 몸체와의 연결부위에 패킹을 끼우고 내부에는 실리콘으로 처리하여야 한다.

라. 등기구 본체와 뚜껑 접착 부위는 부식이 되지 않는 실리콘 스폰지를 사용하여야 한다.

마. 등기구는 전면 개폐가 원활하고 뚜껑을 닫았을 때 완전 밀착되어 방습, 방진이 되도록 제작하여야 한다.

② 전면유리

가. 전면유리는 투명 강화유리로 설계도면에 제시된 두께 이상을 사용하여야 한다.

나. 등기구의 뚜껑에 강화유리 부착은 실리콘으로 완전히 밀착하여 방습과 방진이 이루어지도록 하고 유리고정부품을 설치하여 진동에 탈착되지 않아야 한다.

③ 소켓

가. 형광등 소켓은 스크류 형식으로 하여 진동에 의해 램프가 탈락되지 않아야 한다.

나. 소켓은 내열성 제품이어야 한다.

④ 전선

가. 리드선은 F-FR-8 2.5㎟ x 5C를 사용하며, 색상으로 구분되어야 한다.

나. 리드선 인출구는 전선을 인출후에도 방습, 방진이 될 수 있도록 방수형 콘넥터를 사용하여야 한다.

다. 리드선 인출길이는 2.0m 이상이어야 한다.

라. 등기구 내부 연결전선은 HVSF 0.75㎟ 이상을 사용하여야 한다.

⑤ 볼트, 너트, 기타 부품

가. 입력단자는 20A 10P 단자를 사용하며, 전선 결합은 전선끝단에 U자형 고리를 장착하여 볼트조임 형식으로 결합하여야 한다.

나. 등기구 내부의 부착물 지지용 볼트, 너트, 스크류는 스테인리스 스틸 또는 황동

으로 제작하여야 한다.

다. 등기구 개폐용 고리 및 경첩은 부식되지 않으며 내구성이 우수한 재질이어야 한다.

2.2.2 건물조명설비

(1) 옥외용 기구

- ① 옥외용 기구는 방수구조로 하고 옥외용 외곽에는 내후성을 가진 재료를 사용하여야 한다.
- ② 습기가 있는 곳에 설치하는 기구는 고무패킹 등으로 내부에 습기가 들어가지 않는 구조로 하여야 한다.
- ③ 형광램프용 안정기를 옥외에 시설할 경우에는 옥외용을 사용하여야 한다.

2.3 수변전설비공사

2.3.1 일반사항

- (1) 수배전반은 옥내 자립, 폐쇄형으로 전·후면에 문을 만들고 손잡이에는 시건 장치를 첨가하여야 하며 2단적 구조시에는 2 도어 형태로 하여야 한다.
- (2) 각 큐비클마다 반내 조명등을 전·후면에 취부하여 문 개폐와 연동으로 점멸되도록 제작하여야 하고 조작 개폐기를 별도 설치하여야 한다.
- (3) 각종 기기의 취부는 전선의 접속, 개폐장치의 조작 및 보수 점검이 용이하고 운반과 설치에 편리하도록 제작하여야 한다.
- (4) 각 큐비클마다 접지 모선을 설치하여 종별 또는 공통 접지가 가능하도록 한다.
- (5) 전·후면을 개방한 상태에서 일상 조작시 고압 충전부간 노출 부분과의 접속 및 사고 파급을 방지하기 위하여 격벽과 보호망을 설치하여야 한다.
- (6) 수배전반에 수용된 기기의 온도가 최고 허용온도를 초과하지 않도록 통풍구와 환기용 팬을 시설하여야 한다.
- (7) 명판은 백색 아크릴에 흑색 문자로 이면 조각하여 단단히 부착하여야 한다.
- (8) 전선은 단자 접속을 하되 압착단자를 사용하며, 단선, 혼선, 접속 불량에 생기기 않도록 하여야 한다.
- (9) 전선의 분기는 반드시 단자에서 실시하고 각 배선단자마다 삼입식 단자대를 취부하여야 하며, 보수 점검이 용이하도록 전선 단말에는 선 보수를 위한 번호표를 부

공동구 표준시방서

착하여야 한다.

- (10) 모선은 충분한 용량의 규격으로 하여야 하며, 주요 접속부 부분은 은도금 처리하고 차단기의 차단용량에 충분히 견딜 수 있는 것이어야 한다.
- (11) 수배전반에 습기 제거를 위하여 히터를 설치하고 별도의 조작개폐기를 설치하여야 한다.
- (12) 수배전반은 필요한 시퀀스를 구성하여 자동 보조점점 및 상태 감시용 단자대를 설치하여야 한다.
- (13) 조작 회로에 사용하는 전선의 색상은 KEMC 및 JEM 규격에 따른다.
- (14) 특고압 출입문 이면에는 고압 충전부에 사람이 접촉되지 않도록 위험 보호 커버를 설치하여야 한다.
- (15) 모선의 지지는 에폭시 성형 몰딩된 지지애자를 사용하여야 한다.
- (16) 각 반의 베이스 상단 50 ~ 100mm 위치에 접지모선(3mm × 25mm)을 취부하여야 하며, 단말에는 접지선을 접속할 수 있는 접속단자(38mm² 이상)를 취부하여야 한다.
- (17) 경보 회로
 - ① 운전상태나 고장상태를 체크할 수 있는 각 계전기에는 각형 집합표시등과 보조 계전기를 조합하여 고장 표시 및 경보회로를 구성하여야 한다.
 - ② 경보회로에는 보조 계전기, 경보기, 제어용 푸쉬버튼 스위치 등을 구비하여야 한다.
 - ③ 고장표시 집합창구에는 피제어기기에 대응하는 기호 또는 문자를 각인하고 고장 발생시 램프로써 조명할 수 있어야 한다.
 - ④ 피제어기기에 이상이 발생하면 보조 계전기가 동작하여 경보를 발함과 동시에 고장 파손 표시창구가 점등되어 고장상태를 표시할 수 있어야 한다.

2.4 예비전원설비공사

2.4.1 정지형 전원설비

(1) 구조

- ① 직류전원장치는 KS C 4402, KS C 8505, KS C 8515, KS C 8518의 규격에 적합하여야 한다.
- ② 직류전원장치는 수·변전설비의 조작용, 비상용 조명장치 등의 예비전원용으로 사용하는 것으로 정류장치의 반과 축전지를 설치대에 시설한 것 또는 정류장치

와 축전지를 함체에 수납한 스위치 기어식 직류전원장치가 있다.

- ③ 축전지를 내장한 부분은 내산 또는 내알칼리 도장을 하여야 한다.
- ④ 제어배선용 단자대는 5단자 이상 또는 20% 이상의 여유를 가지고 전압의 크기에 따라 충분히 이격하여야 한다.
- ⑤ 축전지 상호 및 축전지와 지지시설 사이에는 완충재를 설치하여야 한다.

(2) 정류장치

① 구조

- 가. 정류장치는 금속판으로 덮은 금속함 내에 내장하여야 한다.
- 나. 정류장치의 전면은 개폐할 수 있도록 한다.
- 다. 전면에는 명칭판, 계기, 표시등 등의 필요한 기구를 부착하여야 한다.
- 라. 함 내부의 도체는 전선 및 KS D 5530의 규격에 적합한 동부스바로 하고, 전선을 사용하는 경우의 배선은 덕트배선방식 또는 다발배선방식으로 하여야 한다. 또, 배선의 고정부에서 금속부분이 배선을 직접 누르지 않는 구조로 하여야 한다.
- 마. 함내의 도체의 접속은 단선, 접촉불량, 접속의 빠짐, 혼촉 등이 발생하지 않는 방법으로 하여야 한다.
- 바. 함에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.
- 사. 함은 견고한 구조로서 내장기구, 기기의 무게, 부품의 작동 등에 충분히 견디는 것으로 하여야 한다.
- 아. 정류장치의 현장설치공사, 외부도체의 접속, 개폐기의 조작, 내장기구, 기기의 점검 등을 할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- 자. 축전지 내부 설치형인 경우는 축전지의 보수, 점검을 할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- 차. 함은 방청처리를 하고, 난연성 및 내구성이 좋은 도료로 도장하여야 한다. 축전지를 내장하는 부분은 축전지의 종류에 따라 내산 또는 내알칼리성 도료로 도장하여야 한다.
- 카. 함은 바닥에 튼튼하게 고정할 수 있는 구조로 하여야 한다.

② 성능

- 가. 정류장치의 정격 항목은 다음과 같다.
 - (가) 교류정격(공칭교류전압, 정격주파수)
 - (나) 직류정격(정격직류전압, 정격직류전류)

공동구 표준시방서

나. 정류장치는 관련 규격의 규정에 따라야 하며, 전압전류특성, 온도상승, 효율, 내전압, 소음, 동작 등의 성능은 설계도서에 따른다.

(3) 축전지

① 구조

가. 축전지는 양극판, 음극판, 격리판, 전조, 뚜껑 등으로 구성되며, 주위온도 -15°C ~ $+45^{\circ}\text{C}$ 에서 이상 없이 사용할 수 있는 것이어야 한다. 단, 납 칼슘 축전지와 촉매 전식 환수형 축전지는 사용시 주위온도의 하한을 -5°C 로 한다. 또한 축전지는 양극단자와 음극단자를 가진 것으로 6V 전지에서는 커넥터로 단전지 사이를 접속한 것으로 한다.

나. 축전지는 양극판에 클래드식 또는 페이스트식, 음극판에 페이스트식 극판을 사용한 것으로 한다. 클래드식 극판은 납합금의 내산, 내산화성 재료로 만들어진 다공성 튜브 사이에 활물질을 충전시킨 것이고, 페이스트식 극판은 난합금의 격자에 활물질을 충전시킨 것이어야 한다.

다. 격리판은 KS C 2202의 규격에 적합한 격리판 또는 이와 동등 이상의 성능을 가지고 있는 것으로 하여야 한다.

라. 전조는 액면을 볼 수 있는 내산성의 KS C 2207의 규격에 적합한 합성수지 전조로 하여야 한다.

마. 보통 사용상태에서 그 기능이 안정적으로 지속되어야 한다.

바. 환수형 축전지의 밀폐구조는 보통 사용 상태에서 장기간 안정적으로 지속되어야 한다.

사. 단자는 볼트와 너트로 접속할 수 있는 것으로서 사용하는 볼트는 KS B 0201의 규격에 적합하여야 한다.

② 성능

축전지는 관련 규격의 규정에 따라 용량시험, 방폭성능, 최대방전전류, 자기 방전, 밀폐반응효율, 과충전수명 등의 성능은 설계도서를 따른다.

③ 시험 및 검사

시험항목은 KS C 8518에 의한 용량, 최대방전전류, 밀폐반응 효율, 방폭성능 시험으로 하며, 시험수량은 축전지 용량별 1개씩으로 한다.

2.4.2 무정전전원장치

(1) 구조

- ① 본 제품에 사용되는 전기용품 재료는 품질이 양호하고 절연도가 높은 것을 사용하여 한다.
- ② 배선은 600V 내열비닐전선을 사용하고 모든 주회로 배선의 단말부는 터미널로 견고히 부착하여야 한다. 회로와 회로간에 연결되는 부분은 표시용 밴드를 이용하여 회로의 식별 및 분리가 용이하도록 하여야 한다.
- ③ 순변환부와 역변환부의 주제어 소자는 충분한 용량의 전력용 반도체를 사용한 정지형으로 하며, 옥외 설치시에도 이상이 없도록 내열성을 가져야 한다.
- ④ 내부 회로 점검 및 보수가 용이하고 방열통풍이 잘 되도록 하여야 한다.
- ⑤ 계기, 조작스위치 및 주조정 장치는 기기 전면에 취부하여 조작 및 운용이 용이한 것이어야 한다.
- ⑥ 모든 제어용 계전기류는 먼지 등에 의한 접촉 불량을 방지하기 위해 방진용 커버를 구비하여야 한다.

(2) 성능

① 시스템 방식

무정전전원장치는 바이패스의 전환회로에 사이리스터(SCR) 등을 사용한 반도체 스위치에 의해 무순단으로 전환하는 방식이며, 일반적인 구성방식은 다음에 의한다.

가. 단독 무정전전원장치

나. 병렬 무정전전원장치

다. 수변환부 제어방식은 싸이리스터 방식, 역변환부 제어방식은 IBGT(insulated gate bipolar transistor) PWM 방식으로 한다.

라. 정상상태 운전시 기기의 각부 온도상승은 온도계법으로 다음과 같아야 한다.

(가) 트랜스 및 리액터류 : 140 DEG 이하

(나) 전력반도체 소자류 : 80 DEG 이하

(3) 시험 및 검사

시험항목은 KEMC 1114의 검수 시험항목으로 한다.

2.4.3 비상발전기

(1) 제작 사양

① 외형

동일 베이스상에서 엔진과 직결되어 있으며, 엔진을 시동 운전할 수 있는 엔진 운전반이 탑재되어 있고 발전기를 운전할 수 있는 발전기 운전반이 별치형으로

공동구 표준시방서

되어야 한다.

② 구조

회전계자형으로 여자기 정류장치가 동일 후레임 및 축상에 조립되어 있도록 하여야 하며, 브러시가 없어 접촉마찰에 의한 마모, 아크 등이 제거되어 주위 통신 계통에 유도장애를 일으키지 않도록 하여 고장율이 감소되고 장비 수명이 연장 되도록 한다. 엔진과 결합은 후렉시블 디스크를 이용하여 엔진동력에서 오는 진동을 흡수하고 발전기 회전자에 전달되도록 하여 조용한 운전을 할 수 있도록 해야 한다.

③ 엔진

싸이클 와류 연소실 디젤엔진으로서 발전장비가 요구하는 내구성, 견고성, 정숙성 등을 고루 갖춘 고성능이어야 한다.

④ 엔진 운전반

엔진 운전반은 브라켓트를 이용해서 엔진 발전기상에 설치되도록 하고 엔진 시동, 엔진 정지 기능이 있고 엔진 운전상태를 감지할 수 있는 각종 게이지 및 표시등이 판넬 전면에 다음과 같이 부착하여야 한다.

가. 회전속도계

나. 윤활유압력계

다. 냉각수온도계

라. 밧데리 충전계

마. 엔진 시동, 정지 스위치

⑤ 발전기 제어반

가. 형식 : 별치 자립형(ACB)

나. 구조 및 기능 : 엔진 발전기와 분리되어 있어야 하며, 상용전원을 감지하여 상용전원 공급 여부에 따라 부하차단 및 정지가 자동적으로 이루어지도록 되어 있고, 발전장비를 원활하게 운전할 수 있도록 각종 게이지와 경보 장치가 설치 되어 있어야 한다.

(가) 재질 : 냉각 압연 강판으로 다음의 규격을 사용하여야 한다.

- 전면 Panel : 3.2t - 후면, 측면 및 상부 Panel : 2.3t

(나) 내부 조명등 설치 (문 개폐시 동시 점등 구조) : 형광등

다. 내부 부품 및 결선

- (가) 각종 터미널 단자판은 여유를 주어 차기 운영에 편리를 도모하여야 한다.
- (나) 덕트의 취부는 기구의 동작이나 결선에 지장이 없게 배치하여야 한다.
- (다) 각 부위 치수는 도면을 참조하고 내부배선 및 부품은 용량이 충분하게 선택하여야 한다.
- (라) 규격품을 사용하여야 한다.

⑥ 도장 및 표시

장비 외부 및 내부는 산화막 제거 후 방청도장을 1회 이상 실시하고, 특별히 지정되지 않는 한 표준 색상으로 하며 표 7.1을 참조하도록 한다.

표 7.1 기종별 도장표시

기 종	표 준 색 상	지 정 색 상	비 고
Engine	엔 진 원 색	공사감독자 지정색 변경 가능	
발전기	Munsell 2.5Y 7/2	공사감독자 지정색 변경 가능	
Base 라디에타	Munsell 2.5Y 7/2	공사감독자 지정색 변경 가능	
배전함	Munsell 7.5BG 611.5	공사감독자 지정색 변경 가능	

⑦ 보호 및 경보장치

보호회로는 발전기 SET의 운전중 이상현상이 발생하였을 때 엔진 및 발전기 운전반 그리고 사용자의 전기기기를 보호하기 위하여 경보 및 보호장치가 되어 있어야 한다.

3. 시공

3.1 배선 및 배관배선 공사

3.1.1 금속관배선

(1) 전 선

- ① 금속관 내에서는 전선에 접속점이 없도록 하여야 한다.
- ② 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일 관내에 넣는 것을 원칙으로 한다.

공동구 표준시방서

(2) 배 관

- ① 금속관은 직접 지중에 매입하여 배관하여서는 안 된다. 단, 공사상 부득이하여 후 강전선관을 사용하고, 이것에 방수, 부식방지조치로서 주우트(황마)를 감거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호장치를 하는 경우에는 지중에 매입할 수 있다.
- ② 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분(나사내기 및 그 밖의 원인으로 금속관이 그 부속품에 시행한 도금, 도료가 벗겨진 경우 등)에는 방청도료를 칠하여 보호하여야 한다.
- ③ 금속관에는 배관 후 전선을 인입할 때까지 관내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 않도록 적당한 예방조치를 하고 또한 전선인입 직전에 적당한 방법으로 청소하여야 한다.

(3) 관 및 부속품의 연결과 지지

- ① 금속관 상호 및 금속관과 박스 그 밖의 이에 유사한 것과의 접속은 다음 각 호에 의하여 견고하게 또한 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
 - 가. 금속관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하며, 이 경우 조임 등은 확실하게 하여야 한다.
 - 나. 금속관과 박스, 그 밖의 이와 유사한 것과의 접속하는 경우로서 틀어 끼우는 방법에 의하지 아니할 때는 록너트 2개를 사용하여 박스 또는 캐비닛 접속부분의 양측을 견고하게 조인다. 단, 부싱(절연부싱은 금속을 주체로 한 것) 등으로 견고하게 부착할 경우에는 록너트를 생략할 수 있다.
- ② 금속관배선에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 구조물 등에 확실하게 지지하여야 한다.

(4) 폴박스 및 접속함의 부착

- ① 박스는 구조물에 은폐시키지 않아야 한다. 단, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.
- ② 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치하여야 한다.
- ③ 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 하여야 한다. 단, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.
- ④ 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치하여야 한다.
- ⑤ 박스의 설치로 인하여 철근 배근위치가 변경 또는 구부러질 경우에는 철근을 보

강하여야 한다.

(5) 관단에 있어서 전선의 보호

금속관배선에 사용하는 금속관의 끝부분에는 전선의 인입 또는 교체시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설장소에 따라 다음 각 호에 의하여 설치하여야 한다.

- ① 관의 끝부분에는 부싱을 사용하여야 한다. 단, 금속관에서 애자사용배선으로 바뀌는 개소에는 절연부싱, 터미널캡, 엔드 등을 사용하여야 한다.
- ② 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트랜스캡을 사용하여야 한다.
- ③ 옥외에서 수평배관의 말단에는 터미널캡 또는 엔트랜스캡을 사용하여야 한다.

(6) 콘크리트매입 배관시의 유의사항

- ① 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 결속선을 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설시 움직이지 않도록 하여야 한다.
- ② 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 (슬래브중간) 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 함부로 끊어 버리거나 철근 받침을 제거해서는 안 된다. 제거된 결속선이나 받침은 즉시 원상 복구하여야 한다.
- ③ 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 충분한 조치를 하며, 전선관 양끝은 콘크리트 등의 불순물과 우천시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사시 플러그 등으로 잘 막아 놓아야 한다. 이 플러그 등은 배관의 연장 등이 필요한 경우 일시적으로 제거할 수 있으나 즉시 재설치하며, 기구의 설치 직전 또는 배선공사를 시작하기 직전에 철거하여야 한다.
- ④ 배선의 설치시 배관을 완전히 청소한 후 시행하여야 한다.
- ⑤ 슬래브 내에 배관을 할 경우에는 직선으로 배관하도록 하여야 한다.
- ⑥ 철근 배근 후 폴박스에 전선관을 연결하기 위해 절곡할 경우 배근된 철근을 철저히 보호하여야 한다.

(7) 접 지

- ① 금속관 배선의 접지는 내선규정 2225-16 규정에 따라 시공하여야 한다.
- ② 접지선으로부터 금속관 배관의 최종 끝에 이르는 배관경로상에는 목재 및 절연재를 삽입하여 시공하지 않는다. 단, 불가피하게 시설되는 경우에는 접지 본딩설비 등을 설치하여 접지의 연속성을 부여하여야 한다.
- ③ 함이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이들을 완전히 벗겨낸 다음 록너트, 부싱 또는 접지장치를 부착하여야 하며, 부착 후 즉시 절연도료를

공동구 표준시방서

재도장 하여야 한다. 단, 전기적, 기계적으로 적절한 접지클램프를 사용하여 완전한 접속을 하는 경우에는 예외로 한다.

(8) 시공상태 확인

① 시공상태 확인항목

가. 전선관 고정 및 굴곡상태

나. 전선관 접속상태

다. 관단처리 및 접지상태

② 확인시기

가. 콘크리트 매입전선관인 경우에는 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.

나. 노출배관인 경우에는 배관공사 완료 후에 확인을 받아야 한다.

3.1.2 액세스 플로어 배선

(1) 전 선

① 액세스 플로어 내에서는 전선을 접속하여서는 안 된다. 단, 액세스 플로어 내에 배관·몰드·덕트 등을 사용하여 해당 공법에 맞는 경우는 예외로 한다.

② 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일 묶음으로 하는 것을 원칙으로 한다.

③ 설치되는 전선류는 유지·보수·관리 등을 고려하고 사고시 파급을 저감시키기 위하여 각 회로별로 구분되어야 하며, 섞이거나 꼬여서는 안 된다.

④ 전선류는 가능한 한 중첩되지 않도록 설치하고 통풍 등을 고려하여 적절한 공간을 두어야 한다.

⑤ 액세스 플로어 내 설치되는 전선류는 유지·보수시 각 회로의 판별이 쉽도록 굴곡개소 및 수평거리 20m 이내마다 표시를 하여야 한다.

⑥ 액세스 플로어 내에서 강전류 전선과 약전류 전선이 교차할 경우는 직교하도록 하고 교차금구 등을 사용하여야 한다.

(2) 격벽의 설치

액세스 플로어 내에서 약전류 전선이 강전류 전선에 의하여 유도장애 등의 피해를 받을 우려가 있는 경우는 반드시 금속제 격벽을 설치하고 접지공사를 시행하여야 한다.

3.1.3 케이블 배선

(1) 시설방법

- ① 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 장소에는 케이블을 시설하지 않는다. 단, 그 부분의 케이블을 금속관·가스관·합성수지관 등에 넣는 등 적당한 방호방법을 강구할 경우에는 예외로 한다.
- ② 슬라브·벽·천장·기둥 등에 직접 매입하지 않는다. 단, 케이블을 충분한 굵기의 금속관·가스관·합성수지관 등에 넣어 시설하는 경우에는 예외로 한다.
- ③ 방호에 사용하는 금속관·가스관·합성수지관 등의 끝부분을 매끈하게 하는 등 케이블의 인입이나 교체시에 피복이 손상되지 않도록 한다.
- ④ 케이블을 금속제의 박스 등에 삽입하는 경우에는 고무 부상, 케이블 접속기 등을 사용하여 케이블의 손상을 방지하여야 한다.
- ⑤ 케이블을 수용장소의 구내에 매설하는 경우에는 직접 매설식 또는 관로식으로 시설하여야 한다.
- ⑥ 케이블 인출시 전선관의 양단은 손상을 입지 아니하도록 처리한 후 부상 또는 캡을 끼워서 케이블을 보호하여야 한다.
- ⑦ 케이블 사이즈가 큰 단심 케이블을 동상으로 여러 개 설치시 상배열이 합리적이어야 하며, 간격·길이 등을 일정하게 하여야 한다.

3.1.4 케이블 트레이 배선

(1) 케이블 트레이 시설방법

- ① 트레이의 현장 가공시 용접 및 열가공은 되도록 피하며, 커넥터, 볼트, 너트, 크래프 등을 사용하여 기계적, 전기적으로 완전하게 결합시켜야 한다.
- ② 트레이 상호간의 접속은 적절한 커넥터 등을 사용하며, 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서는 접속을 피하여야 한다.
- ③ 트레이가 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입 인출하고, 전기적으로 완전하게 접지하여야 한다.
- ④ 트레이의 방향 전환은 수평 및 수직 엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티이나 크로스를 사용하여야 한다. 그리고 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 레듀사를 사용하여야 한다.
- ⑤ 트레이가 천장 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 브래킷을 선정하여야 한다.
- ⑥ 케이블 트레이는 전력용 및 제어용으로 구분하여 시설하며, 케이블 트레이는 상단으로부터 고압, 저압, 제어용, 통신용으로 구분하여 포설하여야 한다.

공동구 표준시방서

- ⑦ 케이블이 직접 외적응력을 받아 손상될 염려가 있는 곳에 트레이를 부설할 경우에는 방호커버 설치를 고려하여야 한다.
 - ⑧ 트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 트레이의 고정지지간격은 1.0~2.0m 이 내로 하여야 한다.
- (2) 트레이내의 차폐장치 시설
- 트레이가 방화 구획을 통과하는 경우에는 방화 구획 부분의 트레이 내부에는 불연성의 물질로 차폐하여야 한다.

3.2 조명설비공사

3.2.1 공동구 조명설비

(1) 등기구 설치

- ① 기구는 수직 또는 수평으로 설치면과의 사이에 틈이 생기지 않도록 보기 좋게 설치하여야 한다.
- ② 기구의 설치는 기구의 중량, 설치 장소에 적합한 방법으로 시설하여야 한다.
- ③ 등기구는 앵커볼트, 인서트 등을 사용해서 견고하게 설치하여야 한다.
- ④ 리드선을 고정시킬 때에는 새들, 칼블럭, 고정볼트 등을 사용하여 리드선의 처짐이 없도록 설치하여야 한다.

(2) 점등시험

등기구 설치를 완료 후 전체 조명등에 대하여 점등시험을 실시하여야 한다.

(3) 정전시 조명등 점등시험

정전을 시켜 발전기에 의해서 조명등이 점등하는지 확인하여야 한다.

(4) 등기구 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 확인을 하여야 한다.

- ① 등기구 설치 수량 및 간격
- ② 등기구 고정 상태
- ③ 등기구의 수평, 수직 상태
- ④ 등기구 전체의 수평 상태

3.2.2 건물조명설비

(1) 전로의 대지전압

100V 이하의 방전등에 전기를 공급하는 전로의 대지전압은 300V 이하로 하며,

형광등은 사람이 접촉될 우려가 없도록 시설하여야 한다. 또한, 형광램프용 안정기는 옥내 배선과 직접 접속하여 시설하여야 한다.

(2) 시설조건

① 등기구의 설치

- 가. 모든 등기구는 전구의 교체 등 유지관리가 쉽고, 등기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치하여야 한다.
- 나. 모든 등기구는 등기구 자중의 3배 이상이 하중에 견딜 수 있고, 등기구가 진동 또는 충격에도 떨어질 염려가 없도록 견고하게 설치하여야 한다.
- 다. 박스에 직접 부착하는 등기구는 박스커버용 나사 2개 이상으로 고정하여야 한다.
- 라. 모든 등기구는 천장마감재인 석고보드, 집섬보드 또는 12mm 미만의 합판 등 소정의 부착강도를 보장할 수 없는 장소에 설치하여서는 안되며, 반드시 천장구조재 등에 견고히 부착하여야 한다. 매입 등기구의 둘레에는 등기구 설치로 인하여 천장 등이 처지거나 뜨지 않도록 적절한 보강장치를 하여야 한다.

② 기구의 설치

- 가. 등기구와 기타 설비(급배기구, 스피커, 감지기, 스프링쿨러헤드 등의 설비를 말한다)를 같이 일렬로 배치하는 경우에는 이들 기타 설비를 설치하는 부착판이 크기, 설치방법 및 마감방법이 등기구와 조화를 이룰 수 있도록 관련 공사와 충분히 협의하여 설치하여야 한다.
- 나. 건축 천장재와 구조에 대하여도 관련 공사와 충분한 협의가 이루어지도록 하여야 한다.
- 다. 등기구를 연결하여 시설하는 경우에는 배선 등이 노출되지 않고 등기구가 적절히 연결될 수 있으며, 등기구에 맞는 소정의 연결금구를 사용하여 연결하여야 한다.
- 라. 등기구의 부착 방법 등은 각 기구가 같도록 하며, 부분적으로 처지거나 직선배치가 이루어지지 아니하는 경우가 없도록 한다.

③ 옥측 또는 옥외의 시설

옥측 또는 옥외에 시설하는 형광등은 옥외형의 것을 사용하여야 한다. 옥내에서 사용하는 경우 또는 적당한 방수함 등에 넣어서 사용하는 경우는 사용할 수 있다.

④ 접지

- 가. 방전등용 안정기의 외함 및 등기구의 금속제 부분에는 규정의 접지공사를 하여

공동구 표준시방서

야 한다.

나. 등기구에 배선하기 위한 배관설비가 금속체인 경우에는 접지의 연속성을 부여하기 위하여 배관설비와 등기구의 몸체(도체에 한한다)를 견고히 연결시켜야 하며, 접지의 연속성을 부여하기 어려운 경우에는 접지선으로 분당하여야 한다.

다. 배관설비가 합성수지제 등의 부도체인 경우에는 관계법령 및 규정에서 예외로 하고 있는 경우를 제외하고는 접지모선에 연결된 접지선을 등기구에 직접 연결하여 접지하여야 한다. 등기구를 접지해야 하는 경우에는 등기구 내에 접지단을 설치하여야 한다.

(3) 점등시험 및 비상조명등 점등시험은 공동구 조명설비의 시험을 따른다.

(4) 등기구 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 확인을 하여야 한다.

- ① 등기구 설치 수량 및 간격
- ② 등기구 고정 상태

3.3 수변전설비공사

3.3.1 일반사항

(1) 수배전반의 시설

- ① 베이스용 ㄷ형강의 윗면이 수평이 되도록 조정하고 기초볼트를 바닥면에 고정시킨다.
- ② 배전반은 고정된 베이스용 ㄷ형강 위에 설치하고 볼트로 고정하여야 한다.
- ③ 옥외형 배전반은 침수에 주의하고 배전반의 중량을 안전하게 지지할 수 있는 기초 위에 설치하여야 한다.
- ④ 옥외 변전설비의 울타리의 출입구에는 자물쇠를 설치하며, 출입구에는 KS A 3504 규격에 적합한 안전표지판을 시설하여야 한다.
- ⑤ 반의 취부는 작업공간을 확보하기 위하여 반입구보다 먼 쪽에서 설치하되, 면수가 많은 경우 취부 오차를 줄이기 위하여 중앙부분부터 설치할 수 있다.
- ⑥ 반의 배치를 완료한 후 반과 베이스간, 반과 반사이에 레벨조정을 하고, 수직 및 수평오차는 제조자의 표준에 의하여야 한다.
- ⑦ 수배전반은 수평·수직이 되도록 설치하고 동물의 접근을 방지할 수 있는 조치를 취하여야 하며, 각 외함의 이격거리는 내선규정을 적용하여야 한다.

(2) 아크를 발생하는 기구의 시설

고압용 또는 특별고압용의 개폐기, 과전류 차단기, 피뢰기 기타 이와 유사한 기구로서 아크를 발생하는 것은 내선규정에 적합하게 시설하여야 한다.

(3) 접지

① 접지 및 접지저항 규정값

표 7.2 접지 및 접지저항 규정값

접지장소	
피뢰기(LA)접지	10Ω 이하
고압 및 특고압 배전반 외함접지	공통 접지는 5Ω 이하
변압기 중성점접지	
저압 배전반 외함접지	

② 접지공사 시설방법

가. 일반봉 접지 시설

접지동봉(Φ16×1,800mm)을 각 접지 종류별로 3본을 병렬 연결하여 접지하며, 이외의 사항은 내선규정을 따른다.

나. Mesh 접지 시설

(가) 바닥을 깊이 0.2m로 터파기 한 후 접지선을 매설하여야 한다.(지상에서 0.7m 이하 깊이에 매설)

(나) 나동선 120mm²를 격자(그물) 모양으로 포설하여야 한다.

(다) 각각의 나동선은 전기적으로 확실한 발열용접으로 접속하여야 한다.

(라) Mesh 접지와 일반접지동봉은 발열용접으로 접속하여야 한다.

(마) 구조체와 Mesh 접지는 발열용접이나 압착슬리브로 접속하여야 한다.

다. 방사형 전해질 접지 시설

(가) 접지선 포설은 접지선을 사용하여 일정한 간격으로 포설한다. 나동선간의 연결은 발열용접방법으로 하여야 한다.

(나) 버림 콘크리트를 치기 전에 건물 밑에 매립형 방사형 전해질 접지봉을 시공

공동구 표준시방서

하여야 한다.

(다) 시공된 방사형 전해질 접지봉을 포설된 접지선과 발열 용접 방법으로 하여 인입하여야 한다.

(라) 피접지 인입선의 방수처리를 위해, 지수봉을 인입선에 발열용접한 후 콘크리트 속에 매설하고 인입선을 접지단자함까지 인입해 둔다.

③ 접지저항 규정값 미달일 경우

접지저항 규정값에 미달된 경우에는 접지극을 보강하여 추가로 설치하여 규정값에 적합하게 시공하여야 한다.

(4) 시험 및 검사

① 입회검사

가. 입회검사

시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 공사감독자의 입회하에 시공하여야 한다.

② 시공상태 확인

가. 배전반 이격거리 및 설치상태

나. 시험 성적서의 기기와 실제 설치된 기기의 일련번호 일치 상태

3.4 예비전원설비공사

3.4.1 정지형 전원설비

- (1) 직류전원장치는 기초 및 설치대 등에 앵커볼트로 확실히 고정하고, 배전반의 형상에 따라 천장, 벽 등에 지지하여야 한다.
- (2) 직류전원장치는 보수점검이 편리하도록 시설하여야 한다.
- (3) 국부적인 온도상승이나 직사광을 피하도록 시설하여야 한다.
- (4) 장치로부터의 발열량을 검토하여 환기설비 또는 공조설비를 하여야 한다.
- (5) 비상용 및 컴퓨터용과 같은 중요한 설비기기에 공급하기 위한 배선은 내화전선을 사용하여야 한다.
- (6) 지진시의 수평이동 및 전도 등의 사고를 방지할 수 있도록 내진처리를 실시하여야 한다.
- (7) 직류전원장치 설치완료 후 아래 항목에 대하여 확인하여야 한다.

- ① 축전지 및 정류기반 설치상태
- ② 부속품 부착 여부
- ③ 축전지의 용량 및 배열의 적합성

3.4.2 무정전전원장치

- (1) 무정전전원장치는 보수점검이 편리하도록 시설하여야 한다.
- (2) 국부적인 온도상승이나 직사광을 피하도록 시설하여야 한다.
- (3) 장치로부터의 발열량을 검토하여 필요한 환기설비 또는 공조설비를 하여야 한다.
- (4) 배전반 등은 기초 및 설치대 등에 앵커볼트로 확실히 고정하고 배전반의 형태에 따라 천장, 벽에 지지하여야 한다.
- (5) 비상용 및 컴퓨터용과 같은 중요한 설비기기에 공급하기 위한 배선은 내화전선을 사용하여야 한다.
- (6) 지진시의 수평이동, 넘어질 경우의 사고를 방지할 수 있도록 내진처리를 실시하여야 한다.
- (7) 축전지는 배전반 내 견고한 가대에 설치하고 연결용 단자에는 극성이 표시된 캡(cap)을 부착하여야 한다.
- (8) 접 지
 - ① 접지종별
제어반 및 축전지반 외함은 제3종 접지공사를 하여야 한다.
 - ② 접지저항 규정값 : 100Ω 이하
- (9) 기기의 설치 및 배선 완료 후 제조자의 규격에 의하여 시운전 성능시험을 실시하여야 한다.
- (10) 유지관리를 위한 식별 표시
공사준공 후 편리한 유지보수를 위하여 제어기 내부 구성품의 결선도를 도어 내부에 비닐 코팅 부착하여야 한다.
- (11) UPS 설비의 설치완료 후 아래항목에 대하여 공사감독자에게 확인을 받아야 한다.
 - ① 제어반 및 축전지반 설치 상태
 - ② 접지 상태
 - ③ 결선도 및 명판 부착 상태

7-3 소방시설 공사

7-3-1 소방시설 공사 일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

공동구 건설공사 중 7-3-2의 소방시설 기계분야 공사와 7-3-3의 소방시설 전기분야 공사에 적용한다.

1.2 공통사항

- 1.2.1 모든 형식승인 대상 기자재는 관련기관의 형식승인과 개별검정을 받은 합격품을 사용하여야 한다.
- 1.2.2 공사가 진행 중 또는 완료시에는 시운전 및 검사를 하여야 하며, 관할 소방서에 실시하는 시운전 및 검사를 받을 경우, 이에 합격하여야 한다.
- 1.2.3 시운전 완료시 준공도면을 포함하여 건물의 시설 관리에 필요한 일체의 자료(운전 예비품 목록 포함)를 시설 관리자에게 인도하여야 한다.

2. 재료

2.1 기기 및 재료

- 2.1.1 가설용 및 특별히 지정되어진 것 이외는 신품을 사용하여야 한다.
- 2.1.2 설계도서에 기기, 재료의 품질이 명시되어지지 않은 경우, 그 품질은 설비전반의 균형을 고려하여 선정하여야 한다.
- 2.1.3 기기 및 재료는 원칙적으로 소방용 기계기구등의 검정기준, 한국산업표준(KS) 또는 공산품 품질관리법 등의 규정에 적합한 표준품 이상으로 한다.

2.2 기기 및 재료의 관리

검사와 시험에 합격한 기기 및 재료는 지정장소에 정리·보관하고, 불합격품은 지체 없이 공사장 밖으로 반출하여야 한다.

2.3 기기 및 재료의 시험, 검사

2.3.1 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준(KS) 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

2.3.2 공정 중 설계도서에 명시되었거나 필요단계에서는 반드시 기기, 재료 및 시공에 대한 시험 및 검사를 대행하여야 한다.

2.3.3 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

공사는 전체 설계도서에 표시되어진 제반설비가 그 기능을 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도 등에 따라서 시공하여야 한다.

7-3-2 소방시설 기계분야 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

공동구 건설공사에 필요한 소화기구, 연소방지설비 공사, 이산화탄소 소화설비, 청정 소화약제 소화설비 및 장비부착형(소공간) 자동소화장치의 공사에 적용한다.

2. 재료

2.1 소화기구

- 2.1.1 소화기는 관련기관의 형식 승인과 개별검정을 득한 제품이어야 한다.
- 2.1.2 분말소화기는 지시압력계가 부착되어 있는 축압식 소화기를 사용하여야 한다.
- 2.1.3 분말소화기는 ABC급을 사용하고, 전기관련 실에는 CO₂ 또는 청정소화약제 소화기를 사용하여야 한다.

2.2 연소방지설비 배관

- 2.2.1 연소방지설비에 사용하는 헤드 및 송수구는 관련기관의 형식승인과 개별검정을 득한 제품을 사용하여야 하며 표 7.3~7.7을 참조한다.
- 2.2.2 배관의 연결은 그루브 조인트(groove joint)를 사용하며, 그루브 조인트의 규격은 접속하는 관 및 이음관에 준하여 호칭한다.
- 2.2.3 그루브 조인트 자재 선정
 - (1) 그루브 조인트 자재는 국내외 공인기관(UL, FM, 또는 관련기관)의 승인된 제품을 선정하며, 공인기관의 시험성적서를 제출 받아 그 성능을 확인하여야 한다.
 - (2) 필요시 공사감독자는 각종 검사의 절차를 해당 시험장비를 갖춘 장소에서 각종 압력시험, 굽힘, 신축 등에 대한 시험을 실시할 수 있다.
- 2.2.4 그루브 조인트 제품에는 다음사항이 표시되어야 한다.
 - (1) 그루브 조인트의 크기
 - (2) 제조업체 또는 그 약칭
 - (3) 사용압력 또는 식별부호 등
 - (4) 고무링의 재질 식별
- 2.2.5 그루브 조인트의 사용압력 및 온도

표 7.3 그루브 조인트의 사용압력 및 온도

기본사용압력	최고사용압력	고무링의 최고사용온도
10 K	1.0MPa	- 30 ~ 130 ℃
20 K	2.0MPa	

2.2.6 그루브 조인트의 부품구성은 다음과 같으며, 이것에 준하는 동등 이상의 것으로 한다.

표 7.4 그루브 조인트의 부품구성

구 분	재 료	표면처리	최고사용온도(℃)
조인트 커버	구상흑연주철(GCD)	분체코팅, 용융아연도금	-
고 무 링	EPDM		- 30℃ ~ 130℃
볼트, 너트	일반 구조용 압연강재 SS400	아연도금	-

(1) 그루브 조인트 커버

표 7.5 그루브 조인트 커버 품질

재 료	규 격	인장강도 (kg/mm ²)	내구력 (N/mm ²)	연신율 (%)
구상흑연주철품	GCD 450	450 이상	280 이상	10 이상

공동구 표준시방서

(2) 고무링

표 7.6 고무링 품질

재 료	규 격	경 도	인장강도 (kg/mm ²)	연신율 (%)	노화시험(70±1℃ × 96hr)			압축영구 줄음(%)
					경 도	인장강도	연신율	
EPDM	전규격	60±5°	14 이상	350 이상	0~15 이내	-15 이내	-40 이내	40 이하

(3) 볼트, 너트

표 7.7 볼트, 너트 품질

재 료	기 호	인장강도(kg/mm ²)	연신율(%)	비 고
일반구조용압연강재	SS 400	400 이상	24 이하	철

2.3 이산화탄소 소화설비

2.3.1 이산화탄소 실린더

이산화탄소를 저장하는 용기로서 고압가스안전관리법에서 정하는 용기검사에 합격하고, 한국가스안전공사의 용기검사 증명서가 첨부되어야 한다. (용기는 검사 후 99.5% 이상의 이산화탄소로 충전한다)

2.3.2 실린더 밸브 릴리즈

고압가스안전관리법에서 정하는 바에 의한 합격품이어야 한다.

본체는 청동제이어야 하며, 18~20MPa 압력에서 작동하는 안전밸브를 구비하고 자동, 수동으로 급속히 개방할 수 있는 구조이어야 한다.

2.3.3 니들 실린더

니들 실린더 밸브 릴리즈를 개방하는 칩변으로 안전핀 제거 후 수동조작이 가능토록 되어야 하며, 자동 조작시 기동용기의 가스압으로 작동토록 되어야 한다.

2.3.4 이산화탄소 노즐

가스량, 방출압, 및 설치장소에 알맞은 모양과 기능을 갖춘 것으로서 오리피스를

통하여 이산화탄소를 균등히 방사하는 구조로 되어야 한다.

2.3.5 가이드 파이프

용기밸브와 접합관을 연결하는 관으로서 신축이 될 수 있어야 하며, 재질은 스테인리스 강관으로 한다.

2.3.6 컨트롤 파이프

고압 동관으로 가공하고, 니들실린더간의 연결이 견고하게 제작되어야 한다.

2.3.7 기동용 가스용기

고압가스안전관리법에서 정하는 용기검사에 합격하여야 하며, 용기내용적은 1ℓ 이상으로 하고, 용기에 저장하는 이산화탄소 양은 0.6kg 이상이며, 충전비는 1.5 이상으로 하여야 한다.

2.3.8 선택밸브

기동용기 가스압에 의하여 신속 정확하게 개방되고 수동개방도 할 수 있는 구조로 하고 레바는 수동조작시 신속하게 개방되어야 하며, 내압시험은 25MPa로 한다.

2.3.9 제어반

제어반은 제어반본체, 계전기, 전원표시, 화재구획표시, 가스방출표시, 경보장치, 복구, 시험 등의 스위치 류 등으로 구성되어 있는 것으로 한다.

2.3.10 배관재료

관 종류는 KS D 3562(압력배관용 탄소강관) 중 스케줄 80 이상의 것 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 것으로 아연도금 등으로 방식처리된 것을 사용하여야 한다. (배관의 호칭구경이 20mm 이하인 경우에는 스케줄 40 이상인 것을 사용)

2.3.11 안전밸브

18~20MPa에서 동작할 수 있는 구조이어야 한다.

2.3.12 기동 용기상

DC 24V용이며, 화재시 기동용기를 개방, 선택밸브 및 니들실린더를 작동하게 하는 구조의 것이어야 한다.

2.3.13 용기 지주상

용기를 견고히 지지하는 틀로서 외관이 견고하고 미려하여야 하며, 상단에는 집합관을 지지를 할 수 있는 구조로 되어야 한다.

2.4 청정소화약제 소화설비

2.4.1 청정소화약제 자재는 관련기관의 FI인증 제품을 사용하여야 한다.

2.4.2 실린더는 고압가스 안전관리법에서 정하는 용기검사에 합격하고, 한국가스안전공사의 용기검사 증명서가 첨부되어야 한다.

2.4.3 분사 노즐

(1) 가스량, 방출압, 및 설치장소에 알맞은 모양과 기능을 갖춘 것으로서 오리피스를 통하여 소화가스를 균등히 방사하는 구조로 되어야 한다.

(2) 분사헤드는 청정소화약제의 적정한 흐름율과 분사를 제공하여 방호구역 전역에 방출하기 위해 180° 유형과 360° 유형의 분사헤드를 사용하여야 한다.

2.4.4 선택밸브는 CO₂ Gas기동용기에 의한 가스압식으로 신속 정확하게 자동개방 되어야 하고 수동개방을 겸한 제품으로 고압가스 안전관리법에 적합한 것으로 하여야 한다.

2.4.5 기동용 가스용기는 고압가스 안전관리법에 의한 용기검사에 합격한 것으로 용기 내용적 1ℓ 이상으로 하고 용기 내에 저장하는 이산화탄소의 양은 0.6kg 이상이며 충전비는 1.5 이상 1.9 이하로 하여야 한다.

2.4.6 선택밸브를 사용할시 과압을 방지하기 위하여 집합관에 안전밸브를 설치하여야 한다.

2.4.7 배관재료는 KS D 3562(압력 배관용 탄소강관) 중 아연도금 등으로 방식처리된 것을 사용하며, 각 청정소화약제별로 관련기관의 FI 인증시험시 사용된 배관을 사용하여야 한다.

2.5 장비부착형(소공간) 자동소화장치

2.5.1 장비 부착형 자동소화장치는 국제적으로 공인된 시험기관(UL 또는 FM)의 인증 또는 관련기관의 FI 인증 제품을 사용하여야 하며, 공사감독자와 협의 후 적용하여야 한다.

2.5.2 자동소화장치는 작동이 확실하고 취급·점검 및 정비가 용이하여야 하며, 내구성이 있어야 한다.

3. 시공

3.1 소화기구

- 3.1.1 분말소화기는 지시압력계가 부착되어 있는 축압식 소화기를 사용하여야 한다.
- 3.1.2 소화기는 공동구 바닥에 설치하여야 한다.
- 3.1.3 소화기는 완전 충약되어 있고 작동이 가능한 상태로 배치되어야 하며 항시 지정된 장소에 배치되어야 한다.
- 3.1.4 소화기는 통행 또는 피난에 지장이 없고 식별이 용이하고 사용상 쉽게 반출할 수 있는 장소에 설치하여야 한다.
- 3.1.5 소화기가 넘어져서 파손되지 않도록 소화기 받침대를 해야 한다.
- 3.1.6 소화기는 물 기타 소화약제가 동결, 변질 또는 분출할 우려가 적은 곳에 설치하여야 한다. 다만, 관리를 위하여 유효한 조치를 강구한 때에는 그러하지 아니한다.
- 3.1.7 소화기는 거실인 경우 각 부분으로부터 1개의 소화기구까지의 보행거리가 소형 소화기에 있어서는 20m, 대형 소화기에 있어서는 30m 이내가 되도록 배치하여야 한다. 다만 화재우려가 없는 상수도, 에너지구는 설치하지 아니할 수 있다.
- 3.1.8 소화기는 통로인 경우에는 측벽길이 50m 이내마다 설치하여야 한다. 다만 화재의 우려가 없는 상수도, 에너지구의 경우에는 그러하지 아니하다.
- 3.1.9 시험 및 검사는 지시 압력계에 의한 육안검사를 실시하며 소방관계법규에서 정한 약제의 종류, 양(kg) 등을 검사하여야 한다.

3.2 연소방지설비 배관 설치

3.2.1 연소방지설비 배관 시공

- (1) 송수구는 65mm×65mm×100mm의 Y형 송수구를 설치하고 설치위치는 소방차의 접근이 용이한 곳으로 지면으로부터 0.5m 이상 1.0m 이하의 높이에 설치하여야 한다.
- (2) 개방형 헤드를 사용하는 송수구의 호스 접결구는 각 송수구역마다 설치하여야 한다.
- (3) 개방형 헤드를 사용하는 송수구의 가까운 부분에 송수구, 자동배수밸브, 체크밸브, 자동배수밸브의 순으로 설치하되, 자동배수밸브는 배관 안의 물이 잘 빠질 수 있는 위치에 설치하고, 배수로 인하여 수손 피해가 발생하지 않아야 한다.
- (4) 개방형 헤드를 사용하는 살수설비의 수평주행배관은 헤드를 향하여 상향으로

공동구 표준시방서

1/100 이상의 기울기로 설치하고 주배관 중 낮은 부분에는 자동배수밸브를 설치하여야 한다.

- (5) 가지배관 또는 교차배관을 설치하는 경우, 가지배관의 배열은 토너먼트 방식이 아니어야 하며, 가지배관은 교차배관 또는 주배관에서 분기되는 지점을 기점으로 한 쪽에 설치되는 헤드의 수가 8개 이하여야 한다.
- (6) 헤드는 살수설비 전용 또는 스프링클러 헤드로 설치하여야 한다(표 7.8 참조).

표 7.8 배관의 구경

살수헤드	1개	2개	3개	4개 또는 5개	6개 이상 10개 이하
배관의 구경(mm)	32	40	50	65	80

3.2.2 그루브 조인트 접합의 흠가공

- (1) 접속용 흠은 공장제작을 원칙으로 하며, 공장제작이 불가능한 구간이나 일부개소에 대하여 현장제작하여 시공하여야 한다.
- (2) 파이프는 외면이 매끈하며 관말 부분이 직각을 유지하여야 하고, 이물질은 사포나 줄로 제거하여야 한다.
- (3) 그루브 조인트 연결을 위한 배관재는 연결부가 찌그러지거나 변형이 된 것을 사용하지 말아야 한다.
- (4) 용접이음을 위한 베벨컷트가 그대로인 것은 절단하여 사용하여야 한다.
- (5) 접속용 흠을 가공하기 위한 파이프의 끝단은 파이프의 축중심선에 대해 직각이어야 하며, 절단면이 매끄러워야 한다. (가스절단 사용금지)

3.2.3 그루브 조인트 접합의 조립

- (1) 접합용 고무링 삽입부는 용접에 의한 스포트, 스케일, 모래, 모르타르 등의 이물질이 부착되어서는 안 된다.
- (2) 접속을 위한 고무링은 바른 삽입을 하여야 하며, 어긋나거나 치우침이 없도록 정확히 삽입하여야 한다.
- (3) 파이프와 고무링 사이에 이물질이 있으면 조임이 불량하게 되므로 이물질을 반드시

시 제거하고 고무링을 삽입하여야 한다.

- (4) 조인트커버 체결시 고무링이 찢히지 않도록 고무링 외면에 증성세제 또는 실리콘 오일 등을 도포 하여야 한다.
- (5) 조인트 커버는 상하좌우가 정확히 맞물리도록 하여 볼트를 충분히 조인다.
- (6) 파이프 절단에는 전용 절단기를 이용하여 관 축과 직각으로 절단하여 고무링의 파손을 방지하고, 1.0mm ~ 1.5mm 이내의 간격을 유지한 후 조인트 커버를 덮고 볼트, 너트를 균형 있게 조일 것.

3.2.4 배관의 지지

- (1) 배관의 지지간격 및 배관 하중(표 7.9 참조)

표 7.9 배관의 지지간격 및 배관 하중

배관규격(mm)	최대 간격(m)	배관 하중(kg/m)	행가 하중(kg)
25	3.2	3.05	162.38
32	4.0	4.36	200.4
40	4.0	5.37	220.4
50	3.2	7.63	235.4
65	4.5	11.74	376.4
80	4.5	16.10	474.0
100	4.2	24.4	626.8
150	3.2	47.15	868.1
200	4.5	70.99	1,703.7

- (2) 가지배관에는 헤드의 설치지점 사이마다 1개 이상의 걸이(hanger)를 설치하되, 상향식 헤드의 경우에는 그 헤드와 행가 사이가 80mm 이상의 간격을 유지하여야 한다. 다만 헤드간의 거리가 (1)에서 정한 거리를 초과 할 때는 최대간격 이내로 하여야 한다.

공동구 표준시방서

- (3) 교차배관에는 가지배관과 가지배관 사이마다 1개 이상의 행가를 설치하되, 가지배관 사이의 거리가 (1)에서 정한 거리를 초과 할 때는 최대간격 이내로 하여야 한다.

3.3 이산화탄소 소화설비

3.3.1 저장 용기의 설치

바닥이 처지지 않도록 주의하여 기초 상면에 수평으로 용기틀을 붙여 기초볼트로 균등하게 조인 후 저장용기를 속에 넣어 용기고정철패물로 지지하며, 설치장소는 방화구획된 장소로서 방호구역을 통과하지 않고 도달할 수 있고 또 다른 장소의 화재가 연소확대될 위험성이 적은 장소이어야 한다.

3.3.2 수동 기동장치 부착

수동 기동장치의 조작부(조작함)는 방호구역 또는 방호대상물마다 설치하여야 한다. 수동기동장치는 방호구역의 출입구 부근 등과 같이 조작한 사람이 용이하게 대피할 수 있는 장소에 설치하여야 한다. 부착높이는 바닥면에서 0.8m 이상 1.5m 이하로 하여야 한다.

3.3.3 선택 밸브의 부착

선택밸브는 방호구역 이외 또는 화재시에 연소할 우려가 없는 장소로서 수동으로 조작할 수 있는 위치에 부착하여야 한다.

3.3.4 배관 설치

- (1) 가능한 굴곡부가 많이 발생하지 않도록 배관하여야 한다.
- (2) 주배관에는 적당한 위치에 플랜지 이음쇠를 삽입하고, 누기시험을 시행하기에 용이하도록 한다.
- (3) 용기 주위의 배관은 방출시의 충격을 고려하여 용기 유니트 벽, 기둥 등에 견고하게 부착하여야 한다.

3.3.5 관의 절단

관의 배관길이를 정확하게 잴 후 축선에 직각이 되도록 절단하며, 절단 축소되는 절단기기 및 공구를 사용해서는 안 된다.

3.3.6 절단부위의 처리

모든 관의 절단부분은 줄 등을 사용해서 매끈하게 축선과 직각인 평면이 되도록 다듬기를 하고 정리한다.

3.3.7 관내의 점검 청소 및 배관 끝의 보호

- (1) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고, 이물질이 없는지 확인 후 금속 철부스러기 및 먼지를 충분히 청소하여야 한다.
- (2) 일을 끝마쳤을 때 또는 일시 배관을 중지할 때는 배관 끝을 플러그 및 캡 등으로 완전 폐쇄하고, 이물질이 들어가지 않도록 한다.

3.3.8 분사헤드의 부착

전역 방출방식에는 분사 헤드의 특성을 고려하여 방호대상물을 모두 진화할 수 있도록 설치하고 충분히 지지하여야 한다.

3.3.9 선택밸브에는 담당방호구역 표지판을 부착하여야 한다.

3.3.10 이산화탄소 용기실 내에 작동 설명판을 부착하여야 한다.

3.3.11 검사 및 시험

(1) 기압(기밀) 시험

기압시험은 일부 또는 전 배관에 대해 은폐 또는 채우기 전에 기압에 의해 시험하고 배관에서의 누기를 검사하며, 유지시간은 5분 이상으로 한다.

(용기출구로부터 선택밸브까지는 9MPa 이상, 선택밸브로부터 말단 분사헤드까지는 6MPa 이상의 질소 가스로 한다.)

(2) 기동 장치 시험

용기밸브 개방장치를 기동용 가스용기 또는 저장용기로부터 분리하여 수동 기동장치 또는 조작반으로 조작하고, 자동기동장치에 있어서는 감지기 등을 작동시켰을 때 허용시간 내에 작동되어야 한다.

(3) 방출시험

각 방호구역 또는 방호대상물마다 설치되어 있는 수동기동장치를 조작하고, 자동기동장치에 있어서는 감지기를 작동시켰을 때 소정음량의 음향경보장치가 울린 후 방출용 스위치를 조작하였을 경우에는 방호구역 또는 방호대상물에 적용하는 선택밸브가 확실하게 작동하고 분사헤드에서 가스가 방출되어야 한다. 이 경우 방호구역의 출입구 등에 설치된 가스방출 표시등이 점등되어야 하며, 방출가스의 양은 해당 방호구역에 필요한 저장량을 해당 방호구역으로 방출되어야 한다.

실제 억제 방출시험은 선진국에서 시행되는 도어팬 테스트(door fan test)를 실시하는 경우에는 생략할 수 있다.

3.4 청정소화약제 소화설비

청정소화약제 소화설비의 시공은 3.3에 준하여 시공한다.

3.5 장비 부착형(소공간) 자동소화장치

3.5.1 소공간 소화장치가 외부에 노출되어 손상우려가 있는 경우에는 내장하거나 보호 덮개 등을 씌워 충분히 보호될 수 있도록 조치하여야 한다.

3.5.2 부속부품 등의 부착은 기능에 이상을 주지 않고 쉽게 풀리지 않도록 하여야 한다.

3.5.3 감지부·제어부 및 작동장치 등의 조정부는 설정 후에 임의적으로 조정할 수 없도록 하는 장치 등이 있어야 한다.

3.5.4 소공간 소화장치를 수동으로 작동할 수 있게 하는 장치를 설치하는 경우에는 부주의로 인한 작동을 방지하는 보호장치를 하여야 한다.

3.5.5 소화약제 저장용기는 고압가스 안전관리법에서 정하는 용기검사에 합격하고, 관련기관의 용기검사 증명서가 첨부되어야 한다.

3.5.6 기타 세부 사항은 제조사의 기준을 적용하여 시공하여야 한다.

7-3-3 소방시설 전기분야 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 공동구 건설공사시 소방시설 전기분야 공사에 수반되는 수신기, 중계기, 발신기, 소방감시반, 배선, 자동화재탐지설비, 통합감시시스템, 무선통신보조설비, 유도등 설비 공사에 적용한다.

1.2 기기일반

1.2.1 수신기

- (1) 음향기구는 음량 및 음색이 다른 기기의 소음과 구분되도록 한다.
- (2) 감지기, 중계기 및 발신기의 작동 위치를 표시하고, 화재 등 소화활동과 관련된 정보를 공동구 관리사무소의 주수신기와 관할소방서의 부수신기에 표시하여야 한다.
- (3) 공동구 관리사무소에 설치되는 주수신기는 관할 소방서에 설치되는 부수신기에서 원격감시 및 제어가 가능하여야 한다.
- (4) 입력 전원 : AC 220V 60Hz
- (5) 예비 전원 : 연축전지 24VDC ~ 26A
- (6) 사용 온도 : 10℃ ~ 50℃
- (7) 상대 습도 : RH 10% ~ 90%(결로되지 않는 조건)
- (8) 중계기 최대 접속수 : Loop당 80% 수용
- (9) 채널당 아날로그 감지기 최대 접속수 : 80% 수용
- (10) 회로전압 : DC24V ± 10%
- (11) 수신기 채널 및 회로수 : 제조사의 최신 시스템의 사양에 따른다
- (12) 채널당 회로수 : 제조사의 최신 시스템의 사양에 따른다
- (13) 신호 전송 거리 : 1.2km 채널당 1.2km ~ 3.8km

1.2.2 중계기

- (1) 수신기에서 전원을 공급받지 않는 경우에는 전원 입력측 배선에는 과전류차단기(MCCB)를 설치하고, 전원의 정전시 즉시 수신기에 표시할 수 있어야 한다.
- (2) 상용전원, 예비전원 시험을 할 수 있어야 한다.
- (3) 사용 전원 : DC 15V~32V
- (4) 사용 온도 : 0℃ ~ 50℃
- (5) 상대 습도 : RH 10% ~ 93% (비응결)
- (6) 회로 전압 : DC 24V
- (7) 소비 전류 : 제조사 사양에 따른다
- (8) 동작 전류 : 제조사 사양에 따른다
- (9) 접속 수신기 : “R”형 화재 수신기

1.2.3 발신기

- (1) 발신기 : P형 1급, 옥내형
: 정격전압 - DC 24[V], 30[mA]
- (2) 경종 : 모터식

공동구 표준시방서

- : 정격전압 - DC 24[V], 50[mA]
 - : 음 량 - 1m 거리에서 90[db]
 - : 무 계 - 300[g]
- (3) 기동 램프 : 램프규격 - 300[VA], 220[V]
: 소화전 펌프 기동시 점등
- (4) 표시등 : 위치 표시등 - DC 24[V]
- (5) 배선은 충분한 전류용량을 갖고 접속이 정확해야 하며, 부품의 부착은 견고하게 하여야 한다.
- (6) 이송도중 충격에 장애를 받지 않고 사람에게 위해를 줄 우려가 없도록 하여야 한다.
- (7) 발신기는 내구성이 있어야 하며 부식에 대비한 내식가공 또는 방청처리를 하여야 한다.

1.2.4 소방감시반

- (1) 공동구 관리사무소에 소방감시반(수신기)을 설치하는 경우에는 발생된 화재 정보를 쉽게 인지할 수 있도록 설치하여야 한다.
- (2) 공동구 관리사무소에 설치된 소방감시반(수신기)과 관할 소방서에 설치된 보조 수신기 사이에는 광케이블 또는 이와 유사한 성능을 가진 선로로 연결되어야 한다.
- (3) 비상전원용 UPS를 내장하여야 한다.
- (4) 소방감시반의 Base Unit은 정확하고 안정되게 지지해주는 알루미늄 프레임 장치로 바닥고정을 통해 큐브 구조물을 견고하게 고정하여 외압 및 진동, 충격에 의한 장비의 흔들림을 방지하여야 한다.
- (5) 설계변경 등으로 인한 설비의 증설이나 변경 등이 발생하였을 경우에도 수신기에 부착된 Key Pad를 이용하여 프로그램의 수정이 가능하여야 한다.

1.2.5 배선

- (1) 내화배선에 사용되는 재료는 적합한 공사방법으로 가능한 전선인 HIV 전선, CV 케이블, 클로로플렌 외장 케이블, 강대 외장 케이블, 버스덕트 등과 케이블공법으로 가능한 전선인 내화전선(FR), MI케이블 등이 있다.
- (2) 내열배선에 사용되는 재료는 적합한 공사방법으로 가능한 전선인 HIV 전선, CV 케이블, 클로로플렌 외장 케이블, 강대 외장 케이블, 버스덕트 등과 케이블공법으로 가능한 전선인 내화전선(FR), 내열전선(HIV), MI케이블 등이 있다.

1.2.6 인명구조기구

공동구의 관리사무소에는 관리요원의 안전과 화재대비 훈련을 위하여 방열복과 공기호흡기를 구비하여야 한다.

2. 재료

2.1 자동화재탐지설비

2.1.1 사용되는 소방자재는 KS 또는 UL, FM의 규격제품이거나 동등 이상의 제품으로
관련기관의 형식승인을 득한 제품을 사용하여야 한다.

2.1.2 공동구 내에 설치하는 정온식 감지선형 감지기는 최고 주위온도보다 20℃ 이상
높은 것으로 한다.

2.1.3 정온식 감지선형 감지기와 감지구역의 각 부분과의 수평거리가 내화구조의 경우
1종은 4.5m 이하, 2종은 3m 이하로 한다.

2.2 무선통신보조설비

2.2.1 누설 동축케이블

- (1) 임피던스 : 50Ω
- (2) 내열형
- (3) 케이블 규격 : 설계도면에 따른다.

2.2.2 고주파 동축케이블

- (1) 고주파 동축케이블은 KS C 3610에 따른다.

2.2.3 커넥터

- (1) 임피던스 : 50Ω
- (2) 누설동축케이블 접속용으로 해당 규격의 전기적 특성에 적합해야 한다.
- (3) 정재파비 : 1.5이하

2.2.4 분배기

- (1) 임피던스 : 50Ω
- (2) 주파수대역 : 88~824MHz
- (3) 분배기 규격 : 설계도면에 따른다.

공동구 표준시방서

- (4) 정재파비 : 1.5 이하

2.2.5 공용기

- (1) H/L 믹서(mixer)와 필터(filter) 특성
- (2) 주파수 대역 : 88~824MHz
- (3) 입출력 임피던스 : 50Ω
- (4) 정재파비 : 1.5 이하

2.2.6 종단저항

- (1) 특성 임피던스 : 50Ω
- (2) 정재파비 : 1.2이하
- (3) 허용전력 : 10W

2.2.7 무선기 접속단자함

- (1) 단자함의 크기 및 재질은 설계도면에 따른다.
- (2) 옥외에 설치되는 단자함은 방수형으로 제작하여야 한다.
- (3) 함은 견고하고 관계자 이외의 사람이 개폐할 수 없는 구조이어야 한다.
- (4) 단자함에는 “무선기 접속단자” 표시를 하여야 한다.
- (5) 도장은 소부도장이나 정전분체도장으로 하여야 한다.
 - ① 소부도장은 KS M 5311의 2종에 적합한 광명단을 사용하여 내·외부에 1회를 칠하고, KS M 5312의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠한 후 가열건조하여야 한다.
 - ② 정전분체도장은 함체의 내·외면에 인산염 피막처리한 후 도막두께 45μm 이상으로 도장을 하고, 표면온도 180℃ 이상에서 14분 이상 가열 건조하여야 한다.
- (6) 색상은 적색으로 도장하여야 한다.

2.2.8 무선통신보조설비 단자함

- (1) 단자함의 규격 및 구조는 설계도면에 따른다.
- (2) 단자함은 설치위치에 따라 노출형과 매입형으로 한다.
- (3) 함의 재질은 강판두께 1.6mm로 하며, 문짝은 매입형의 경우 스테인리스 강판두께 1.5mm, 노출형의 경우는 강판두께 1.6mm로 한다.
- (4) 시건장치는 자물쇠부 누름손잡이형(크롬도금)이어야 한다.
- (5) 단자대는 2단 터미널 블럭을 내장하여야 한다.
- (6) 도장은 소부도장이나 정전분체도장으로 하여야 한다.

- ① 소부도장은 KS M 5311의 2종에 적합한 광명단을 사용하여 내·외부에 1회를 칠하고, KS M 5312의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠한 후 가열건조하여야 한다.
- ② 정전분체도장은 함체의 내·외면에 인산염 피막처리한 후 도막두께 45 μ m 이상으로 도장을 하고, 표면온도 180 $^{\circ}$ C 이상에서 14분 이상 가열 건조하여야 한다.

2.3 유도등설비

2.3.1 피난구 유도등

- (1) 유도등의 종류는 피난구 유도등(대형, 중형, 소형) 및 통로 유도등을 사용하여야 한다.
- (2) 유도표지의 종류는 피난구 축광 유도표지(대형, 중형, 소형), 통로 축광 유도표지를 사용하여야 한다.
- (3) 통로 유도등은 백색 바탕에 녹색으로 피난방향을 표시한 등으로 한다. 단, 계단 설치시 방향 표시를 하지 않을 수 있다.
- (4) 방사성 물질사용 유도표지는 쉽게 파괴되지 않는 재질로 하며, 유도표지의 표지면 휘도는 주위조도 0룩스에서 60분간 발광 후 1m²당 3mm/cd 이상으로 한다.
- (5) 유도등 전원 배선은 전용으로 하고 전원은 축전지와 교류 옥내배선으로 하며, 비상전원(축전지)은 유도등을 60분간 동작할 수 있어야 한다.

3. 시공

3.1 자동화재탐지설비

- 3.1.1 정온식 감지선형 감지기는 부착높이가 8m 미만인 장소에 설치하여야 한다.
- 3.1.2 설치도중 분기하지 않으며, 하나의 경계구역의 길이는 700m 이하로 한다.
- 3.1.3 보조선이나 고정금구를 사용하여 감지선이 늘어지지 않도록 설치하여야 한다.
- 3.1.4 단자부와 마감 고정금구와의 설치간격은 100mm 이내로 설치하여야 한다.
- 3.1.5 케이블 트레이에 감지기를 설치하는 경우에는 케이블 트레이 받침대에 마감금구를 사용하여 설치하여야 한다.
- 3.1.6 천장 등에 지지물이 적당하지 않는 장소에서는 보조선을 설치하고 그 보조선에

공동구 표준시방서

설치하여야 한다.

3.1.7 먼지·습기 등의 영향을 받지 않고 발화지점을 확인할 수 있는 감지기를 설치하여야 한다.

3.1.8 그 밖의 설치방법은 형식승인 내용에 따르며, 형식승인 사항이 아닌 것은 제조사의 시방에 따라 설치하여야 한다.

3.2 통합감시시스템

3.2.1 자동화재탐지설비 수신기로부터 모든 방재정보를 받을 수 있도록 한다.

3.2.2 통합감시 시스템은 자동화재탐지설비의 수신기를 항상 감시할 수 있는 기능을 가져야 한다.

3.2.3 통합감시시스템은 공동구 전 구간에 대한 화재감시를 할 수 있어야 한다.

3.2.4 통합감시시스템은 공동구 관리사무소 통제실과 관할소방서간에 화재 등 소방활동과 관련된 정보를 상시 받을 수 있도록 기간 통신망을 이용하여 정보전송시스템을 구축하여야 한다.

3.2.5 관할소방서에 설치된 부수신기는 공동구 화재발생 상황을 감시하는 기능을 가져야 한다.

3.2.6 공동구 관리사무소에 설치된 주수신기와 관할소방서에 설치된 부수신기에는 화재 위치가 정확히 표시되어야 한다.

3.2.7 수급자는 통합 감시시스템에 필요한 운영 프로그램을 납품, 설치 및 시운전을 하여야 한다.

3.2.8 상용 전원으로부터 전력공급이 중단될 때에는 자동으로 예비전원이 공급될 수 있도록 한다.

3.3 무선통신보조설비

3.3.1 무선기 접속단자함

(1) 무선기 접속단자함은 지상에서 유효하게 소방활동을 할 수 있는 장소에 설치하여야 한다.

(2) 단자함의 설치높이는 0.8m~1.5m 이하를 원칙으로 하며, 설계도면에 의한다.

(3) 단자는 먼지·습기 및 부식 등에 의한 영향을 받지 않도록 하여야 한다.

3.3.2 누설 동축케이블

- (1) 누설 동축케이블은 불연 또는 난연성을 사용하여야 하며, 노출하여 설치한 경우에는 피난 및 통행에 장애가 없도록 하여야 한다.
- (2) 누설 동축케이블은 4m 이내마다 벽, 천정, 기둥 등에 금속제 또는 자기제 등의 지지금구로 견고하게 고정시켜야 한다.
- (3) 누설 동축케이블 및 공중선은 금속판 등에 의하여 전파의 복사 또는 특성이 현저하게 저하하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 누설 동축케이블의 끝 부분에는 무반사 종단저항을 견고하게 설치하여야 한다.
- (5) 누설 동축케이블 및 공중선은 고압의 전로로부터 1.5m 이상 떨어진 위치에 설치하여야 한다.

3.3.3 분배기 등의 설치

- (1) 분배기 등은 먼지, 습기 및 부식 등에 의하여 기능 이상을 가져오지 않도록 하여야 한다.
- (2) 점검에 편리하고 화재의 재해로 인한 피해의 우려가 없는 장소에 설치하여야 한다.

3.3.4 증폭기

- (1) 전원은 축전지 또는 교류전압 옥내간선으로 하고 전원까지의 배선은 전용으로 하여야 한다.
- (2) 증폭기의 전면에는 비상전원이 부착된 것으로 하고 당해 비상전원 용량은 무선통신보조설비로 유효하게 30분 이상 작동시켜야 한다.

3.3.5 전원장치의 함에는 제3종 접지공사를 하여야 한다.

3.3.6 시험

무선통신 보조설비의 동작 시험을 공사감독자 입회하에 실시하여야 하며, 시험 대상은 무선통신 보조설비 동작 상태를 시험하여야 한다.

3.3.7 시공상태 확인

- (1) 수급인은 본 절에 언급된 기구 설치 공사를 완료하고 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시공상태 확인 항목
 - ① 동축케이블의 지지상태
 - ② 무선접속단자함의 설치상태
 - ③ 무반사 종단저항의 설치상태

3.4 유도등설비

3.4.1 피난구 유도등

- (1) 피난구 유도등은 직접 지상으로 통하는 출입구 및 비상구에 식별이 용이하도록 설치하여야 한다.
- (2) 피난구 유도등의 설치 위치, 높이는 설계도면에 의하며, 명기되지 않는 한 다음 각 호에 의한다.
 - ① 옥내로부터 직접 지상으로 통하는 출입구에 설치하여야 한다.
 - ② 피난구 유도등은 피난구의 바닥으로부터 높이 1.5m 이상의 곳에 설치되어야 한다.

3.4.2 통로 유도등

- (1) 통로 유도등의 방향 표시는 통로 구조에 적합하게 설치하여야 한다.
- (2) 통로 유도등의 설치 위치, 높이는 설계도면에 명기된 바와 같이 설치하여야 한다.

3.4.3 유도등의 전원

- (1) 유도등의 전원은 교류전압의 옥내간선으로 한다.
- (2) 유도등이 3선식 배선에 의하여 상시 충전되는 유도등의 전기회로에 스위치를 설치하는 경우에는 다음 각 호의 1호에 해당되는 때에 점등되도록 하여야 한다.
 - ① 자동화재탐지설비의 감지기 또는 발신기가 작동되는 때
 - ② 비상경보 설비의 발신기가 작동되는 때
 - ③ 상용 전원이 정전되거나 전원선이 단선 되는 때
 - ④ 수신반에서 수동으로 점등하는 때
 - ⑤ 자동 소화설비가 작동하는 때
- (3) 유도등 내부에 유도등을 60분 이상 유효하게 작동시킬 수 있는 비상전원용 축전지를 내장하여야 한다.
- (4) 유도등에는 비상전원 확인 스위치를 설치하여야 한다.

3.4.4 접지

유도등기구 마다 제3종 접지공사를 실시하여야 한다.

7-4 자동제어설비 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방은 자동제어설비 전반에 대한 일반적인 기술을 적용한 것으로 공동구에 적용되는 자동제어설비 공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

- (1) 중앙감시반 및 현장 제어반의 설치
- (2) 통합감시 시스템 설치공사
- (3) 감시 및 제어용 배관 및 배선 설치공사
- (4) 조정 및 시운전
- (5) 기타 이에 부수되는 공사

1.2 다른 공사와의 협조

1.2.1 자동제어설비공사는 기계설비, 전기설비 등의 타 공종 공사와 연관부분의 공사시에는 시공범위와 책임범위를 확인하여 명확히 한 후 충분히 협의하여 시공에 임하며 상호 긴밀히 협조하여 성공적으로 공사가 끝날 수 있도록 한다.

2. 재료

2.1 전선

한국산업표준에 적합한 제품을 사용하고 한국산업표준 규격이 없는 것은 전기용품 기술기준에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2.2 전선관 및 부속품

2.2.1 전선관은 KS C 8401(강제 전선관) 규격에 적합한 아연도 전선관을 사용하며, 부속품은 KS C 8460(금속제 전선관용의 부속품) 규격에 적합한 후강 규격을 사용

공동구 표준시방서

하여야 한다.

2.2.2 지중 매설부위는 KS C 8431(경질 비닐 전선관) HI-VE관 규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2.2.3 전선관의 입구 및 내면은 입선할 때 전선의 피복이 손상되지 않도록 매끈한 것을 사용하여야 한다.

2.3 폴박스 및 조인트박스

2.3.1 폴박스 및 조인트박스의 두께 1.2mm, 전면판의 두께는 1.6mm 이상의 아연도 강판을 사용하여 제작하여야 한다.

2.3.2 500×500×200mm 이상의 박스류는 반드시 보강재(앵글 : 30×30×3mm)를 사용하여 제작하여야 한다.

2.3.3 폴박스 및 조인트박스 내외부에는 1회 이상의 방청도장을 실시한 후 지정색 2회 도장하여야 한다.

2.3.4 각종 폴박스 및 조인트 박스는 보수 및 점검이 용이하도록 보수용 커버를 제작 설치하여야 한다.

2.4 중앙제어 및 감시장치

2.4.1 중앙 관제장치

(1) 중앙에서 모든 제어점을 감시 및 제어할 수 있어야 한다.

(2) 중앙 관제장치는 현장 제어 장치로부터 신호를 받아 표시, 기록, 연산, 기억 등의 처리를 한다.

(3) 중앙 제어 및 감시 장치에서 사용하는 프로토콜은 시스템의 확장 및 기기종간의 상호 동작성(interoperability)을 위하여 개방형 표준 프로토콜을 사용하여야 한다.

(4) 내장된 자동제어용 프로그램들과 양식화된 일반적인 사용자 프로그램 작성 기능을 사용하여 요구에 맞는 제어프로그램을 쉽게 작성할 수 있어야 한다.

(5) 실시간 멀티태스킹에 의한 신속 정확한 제어 프로그램 수행으로 운용효율이 극대화 되도록 하고 동시에 관리, 운용에 최대한 편리함을 제공하여야 한다.

2.4.2 기록 장치

(1) 기록 장치는 운전관리 내용을 인쇄, 기록하는 장치로 하여야 한다.

- (2) 기록 장치는 크기, 인쇄 속도, 문자 종류, 글자색, 용지폭, 인쇄 방식에 따라 선택할 수 있는 것으로 한다.

2.4.3 무정전 전원장치(UPS)

- (1) 정전시에도 계속하여 중앙 관제를 행하는 경우에는 중앙 관제 설비에 전원을 계속해서 공급할 수 있는 것으로 전원 장치의 종류, 용량은 해당 공사시방서에 따른다.
- (2) 간이형 전원 장치는 정류 장치에 의해 축전지에 축전 되었다가 상용 전원이 차단 되면 자동으로 전환되어 계속해서 전원을 공급하는 것으로 한다.
- (3) 교류 무정전 전원 장치는 상시 운전 방식으로 교류 전원 입력시는 정류장치의 직류 출력, 정전시에는 축전지 출력을 각각 인버터 장치에 의해 교류로 변환하고 상용전원 차단시에는 자동으로 전환되어 무정전 공급이 가능한 것으로 한다.

2.5 현장제어반

2.5.1 구조

- (1) 제어반 내의 기기 배치 및 배선은 조작, 감시, 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 설치하여야 한다.
- (2) 케이블이 인입 및 인출되는 개소는 케이블 브래킷을 견고하게 설치하여 케이블의 고정에 지장이 없도록 한다.
- (3) 배선의 분기는 반드시 단자에서 하여야 한다.
- (4) 제어반 내의 습기를 제거할 수 있는 구조이어야 한다.
- (5) 제어반을 벽면에 밀착하여 설치할 때, 결로 발생의 우려가 있는 경우에는 제어반 뒷면에 두께 5mm 이상의 발포폴리에틸렌 보온재를 부착하여야 한다.

2.5.2 단자대

- (1) 제어선 접속을 위하여 단자대를 설치하고 회로명을 표시하며 플라스틱 커버를 부착하여야 한다.
- (2) 단자대는 해당 배선규격에 적합하고 인입, 인출 케이블은 단자대에서 접속토록 하여 유지보수가 용이하도록 한다.

2.6 현장제어기기

2.6.1 일반사항

공동구 표준시방서

본 기기 및 재료는 공동구 내의 환기 및 배수 등과 관련하여 온도, 습도 및 액면 등의 자동제어 및 감시의 목적으로 설치하는 것으로써, 각 기기가 유기적으로 결합되어 설계도면 및 공사시방서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 것으로 한다.

2.6.2 온도 검출기

- (1) 계측용 온도검출기의 검출 측정 범위는 제어량의 변동 범위를 충분히 처리 할 수 있는 것으로 한다.
- (2) 계측형 온도검출기는 유선, 무선 방식으로 구성되고, 검출 정도는 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 이하의 것으로 하며, 무선방식의 경우 전파법에 의한 형식등록 인증을 받아야 한다.
- (3) 온도 검출기의 형상은 안전해야 하며, 날카롭게 돌출된 부분이 없어야 한다.

2.6.3 습도 검출기

- (1) 습도검출기의 측정 범위는 제어량의 변동 범위를 충분히 처리할 수 있는 것으로 하여야 한다.
- (2) 습도검출기는 유선, 무선 방식으로 구성되고 검출 정도는 $\pm 3\%RH$ 이하의 것으로 하며, 무선방식의 경우 전파법에 의한 형식등록 인증을 받아야 한다.
- (3) 습도검출기의 형상은 안전해야 하며, 날카롭게 돌출된 부분이 없어야 한다.

2.6.4 액면제어 장치

- (1) 액면제어 장치는 전극식, 플로트식 등이 있고, 탱크 내의 수위에 따라 전기회로를 개폐하여 액면의 높이를 제어하게 된다.
- (2) 액면제어 장치는 내식성을 가지고 개폐동작이 확실해야 한다.

2.7 조명제어기기

2.7.1 일반사항

- (1) 조명감시제어시스템은 효율적인 조명관리로 에너지절약의 극대화를 목적으로 하며, 건물 내의 모든 조명장치에 대한 일괄 관리를 위한 시스템으로 조명감시제어를 위하여 별도의 독립된 장치로 구성할 수도 있다.
- (2) 조명감시제어장치는 중앙감시제어장치(또는 주 조작반)와 현장처리장치, 조명용 스위치, 조도센서 등으로 구성되며, 설치기준 및 장치의 구성은 설계도서에 따른다.
- (3) 주 조작반에서 다수의 조명기구를 개별 또는 전체를 제어할 수 있어야 한다.
- (4) 패턴 스위치(pattern switch)를 이용하여 현장에서도 필요한 회로를 개폐 할 수

있어야 한다.

- (5) 제어반에서도 각 회로별로 개폐 제어 및 패턴 스위치, 센서 등의 동작상태를 감시할 수 있어야 한다.
- (6) 신뢰성 향상을 위하여 자기진단 기능을 가져야 한다.
- (7) 외부 서지 및 노이즈에 의한 오동작이 없어야 하며, 신호선은 설계도면에 의한다.
- (8) 오신호 수신을 방지하기 위한 기능을 갖고 있어야 한다.

2.7.2 감시제어 기능

조명감시제어 시스템의 감시기능은 다음과 같으며, 각 감시기능은 설계도서에 따른다.

- (1) 원격수동제어(개별, 그룹)
- (2) 시간대별 자동제어
- (3) 전력부하 및 실내 조도에 따른 특정 조명회로의 자동제어
- (4) 화재, 정전에 따른 자동프로그램제어
- (5) 조명 패턴제어
- (6) 1일, 주간, 연간 스케줄(schedule) 제어
- (7) 프로그램 제어

2.7.3 시스템 구성

(1) 주 조작반

- ① 주 조작반은 전회로를 동시에 점멸할 수 있어야 한다.
- ② 수동개별 조작할 수 있고 동작 상태를 표시하여야 한다.
- ③ 희망하는 조명 패턴을 자유로이 선택할 수 있어야 한다.
- ④ 타임 스케줄(time schedule) 운전 중에도 조명 패턴조작이 가능하여야 한다.
- ⑤ 주 조작반에는 개별 조작상태, 단말기 동작상태, 패턴 동작상태, 센서 동작상태 등이 나타나야 한다.
- ⑥ 주 조작반은 배터리를 내장하여 정전시 2개월간 정전보상 할 수 있어야 한다.

(2) 단말기

- ① 단말기의 고장시 고장 릴레이만을 교체할 수 있어야 한다.
- ② 각 단말기는 2심외 전용신호선에 병렬로 연결하여 사용할 수 있어야 한다.
- ③ 단말기는 자신의 번지(address) 신호가 올 때만 릴레이(relay)를 구동 시켜야 한다.
- ④ 주 조작반에는 개별조작상태, 단말기 동작상태, 패턴 동작상태, 센서 동작상태 등

공동구 표준시방서

이 나타나야 한다.

(3) 월 스위치(wall switch)

- ① 월 스위치는 주 조작반의 프로그램 변경에 의해 배선을 변경시키지 않고 조작 범위를 임의로 변경시킬 수 있어야 한다.
- ② 월 스위치로 동작하고 있는 회로를 타임 스케줄에 의해 자동해제 시킬 수 있어야 한다.
- ③ 타임 스케줄에 의해 동작하고 있는 동안에도 월 스위치로 조작할 수 있어야 한다.
- ④ 월 스위치로 조작되고 있는 회로의 개폐(on-off) 상태가 월스위치에도 표시되어야 한다.

(4) 개별 스위치

- ① 개별 스위치는 주 조작반의 프로그램 변경에 의해 배선을 변경시키지 않고 조작 범위를 임의로 변경시킬 수 있어야 한다.
- ② 개별 스위치로 동작하고 있는 회로를 타임 스케줄에 의해 자동해제 시킬 수 있어야 한다.
- ③ 타임 스케줄에 의해 동작하고 있는 동안에도 개별 스위치로 조작할 수 있어야 한다.
- ④ 개별 스위치로 조작되고 있는 회로의 개폐 상태가 개별 스위치에도 표시되어야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

- 3.1.1 공사 시공은 기기류 설치, 전기 배관, 배선 등이며, 공사범위에 관해서는 관련 공사와 협의하여 시행하여야 한다.
- 3.1.2 기기의 설치는 점점 가능한 위치 또는 그 사용 목적에 대한 피제어체의 온도, 습도 그 밖의 대표치를 정확히 검출할 수 있는 장소를 선정하여 적절히 설치하여야 한다.
- 3.1.3 제어반, 장치, 기기류 등의 간격은 운전, 유지 보수에 지장 없는 간격으로 하고, 조작, 감시하기 쉽게 배치하여야 한다.
- 3.1.4 제어반, 장치의 운반, 반입시에는 외함에 손상이 없도록 하고 제어반내부, 장치면,

장치 내에 설치된 기기류에 나쁜 영향이 미치지 않도록 그 제어반의 장치의 크기, 중량 및 내용물에 따라 적절한 보호조치를 하여야 한다.

3.1.5 제어반이나 장치를 설치한 후 운전시까지 장기간 방치될 경우에는 먼지나 습기 등으로 인한 기능 저하를 방지하기 위해 충분한 보호조치를 하여야 한다.

3.2 기기 설치

3.2.1 온습도 검출기

(1) 온습도 검출기는 실내 온도, 습도의 평균치가 검출될 수 있는 장소로서 바닥으로부터 1.2m의 높이에 설치하여야 한다.

(2) 검출기는 다음과 같은 장소에 설치해서는 안 된다.

- ① 실내의 비품이나 기구 등으로 인하여 공기의 정상적인 순환이 방해 받을 우려가 있는 장소
- ② 기류, 틈새 바람 등을 직접 받는 장소
- ③ 먼지, 유독가스, 진동 및 열이 발생할 우려가 있는 장소

3.2.2 액면제어장치

액면제어장치는 탱크의 유입구 및 유출구 등 오동작이 발생할 수 있는 장소를 피해서 설치하여야 한다.

3.3 중앙관계장치 장치 설치

3.3.1 탁상형 장치

탁상형 장치의 설치대는 흔들리거나 넘어지지 않도록 내진 조치를 한다.

3.3.2 자립형 장치

(1) 베이스(base)로 구조용 형강을 사용할 경우에는 윗면이 수평이 되도록 설치한 후에 볼트로 바닥 면에 견고히 고정하여야 한다.

(2) 제어반을 고정된 베이스 위에 부착하고 인접한 반 상호간에 틈이 발생되지 않도록 라이너 등을 이용하여 조정한 뒤 볼트로 고정하여야 한다.

3.3.3 벽걸이형 장치

(1) 벽걸이형 장치는 그 중량 및 설치 장소에 적합한 방법으로 설치하여야 한다.

(2) 중량이 무거운 것과 설치 방법이 특수한 것은 미리 설치 상세도를 제출하여야 한다.

3.4 현장 제어반 설치

- (1) 제어반의 운반이나 반입시에는 외함, 베이스(base) 및 제어반 내부의 기기류에 나쁜 영향이 미치지 않도록 제어반의 크기, 중량 및 내용물에 따라 적절한 보호조치를 하여야 한다.
- (2) 제어반의 설치시에는 보수 관리에 필요한 충분한 공간을 확보하고 이동, 전도, 탈락현상 등이 발생되지 않도록 기초 볼트 등으로 슬래브나 벽체 등에 견고하게 고정시킨다.
- (3) 여러 제어반을 일렬로 설치할 때에는 베이스를 수평으로 설치하여 인접 제어반과의 연결부에서 비틀림 등이 발생하지 않도록 유의하여야 한다.
- (4) 제어반의 설치 후 운전시까지 장기간 방치할 경우에는 먼지, 습기, 등으로 인하여 기능 저하가 되지 않도록 충분한 보호 조치를 하여야 한다.
- (5) 전선관과 패널 접촉부위는 고무튜브로 패널면과 일치 고정되도록 연결점 부품을 사용하여야 한다.
- (6) 제어반의 기초 높이는 50~100mm로 하여야 한다.

3.5 전기배관 및 배선

- (1) 자동제어를 위한 전기 배관 및 배선공사는 원칙적으로 전기공사의 해당사항에 따르며, 도면 또는 사양서에 특수한 전선이나 케이블 등의 사용이 규정되어 있을 때에는 이들의 제조회사가 규정하는 공법에 의해 시공하여야 한다.
- (2) 광섬유 케이블을 사용하는 경우에는 제조회사가 지정하는 공법으로 시공하여야 한다.
- (3) 접지는 단독으로 제3종 접지 공사를 적용하여야 한다.
- (4) 제어반의 설치 후 운전시까지 장기간 방치할 경우에는 먼지, 습기 등으로 인하여 기능저하가 되지 않도록 충분한 보호조치를 하여야 한다.

3.6 시험 및 검사

3.6.1 일반사항

- (1) 자동제어 시스템의 시험은 규격서 규정에 의한 제작검정과 성능확인을 위하여 최초로 제작되는 자동제어 시스템의 기기 및 구성품에 대하여 시행하는 형식시험과

전수량에 대하여 개개의 성능을 확인하기 위하여 시행하는 전수시험으로 구분하여야 한다.

(2) 수급인은 계약상의 성능 및 요구사항을 확인할 수 있는 종합적이고 체계적인 시험계획을 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 공사감독자 입회하에 시험을 시행해야 하며, 시험계획서는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

- ① 시험계획 전반에 관한 개요설명
- ② 시험에 사용되는 기기 및 부속설비
- ③ 시험의 종류, 판정기준 및 시험방법
- ④ 시험 시행인원과 그 구성 조차표
- ⑤ 시험장소, 시험예정일자, 소요일자
- ⑥ 기타

(3) 시험종목 중 해당 항목에 대하여 형식시험 또는 전수시험을 하여야 한다.

- ① 외관, 구조 및 치수검사
- ② 성능 및 동작시험
- ③ 재료시험
- ④ 시스템 시험
- ⑤ 기타 필요한 시험

(4) 완성된 자동제어 시스템의 각 기기에 대하여 다음 시험을 하여야 한다.

- ① 외관 및 구조검사
- ② 성능 및 동작시험
- ③ 절연시험
- ④ 전체 시스템 구성시험
- ⑤ 기타 필요로 하는 시험

3.6.2 시운전 및 조정

(1) 수급인은 모든 기기설치 및 배관배선한 후 제어계통에 따라 정상적으로 동작할 수 있도록 모든 계기를 시운전 및 조정하여야 한다.

(2) 시운전 및 조정이 완료된 후 공사감독자의 입회하에 모든 타 설비의 시운전과 병행하여 시운전을 실시해야 하며, 그 내용은 다음과 같다.

- ① 데이터 오차 등 개별 관제점에 대한 점검을 하여야 한다.
- ② 각 장비의 셋팅 포인트(setting point)는 정상인지 확인하여야 한다.

공동구 표준시방서

- ③ 프로그램 논리(program logic)가 정상인지 확인하여야 한다.
 - ④ 그래픽이 도면 및 관제점과 일치하는지 확인하여야 한다.
 - ⑤ on/off 및 상태 감시가 가능하도록 하여야 한다.
 - ⑥ 알람상태는 정상인지 확인하여야 한다.
 - ⑦ 각 기기류의 전압이 정상인지 확인하여야 한다.
 - ⑧ 접지를 확인하여야 한다.
 - ⑨ 데이터 전송속도는 공사시방서의 기준대로 전송되는가를 확인하여야 한다.
- (3) 모든 시험이 완료되면 시험결과를 종합분석, 정리, 검증하여 최종보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

3.7 시공구분

자동제어설비 공사와 전기설비 공사의 구분은 다음 표 7.10에 의한다.

표 7.10 자동제어 공사와 전기설비 공사의 구분

번호	제어장치	전기설비 공사						자동제어 공사			
		UPS용 전원 제공	일반 전원 제공	AC24V 전원 제공	접지 설치 및 제공	동력 공급 및 설치	비상 전원 제공	필요 전원 인입 공사	제어용 전기 배관 배선	기기 자체 설치	제어반 설치
1	현장제어반		○					○	○		○
2	원격제어반	○	○	○	○			○	○		○

7-5 방수공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방은 개착식 현장 타설 콘크리트 공동구 구조체의 외면, PC 공동구 구조체

의 외면 및 조인트를 대상으로 물의 침입을 방지하기 위한 방수공사를 대상으로 하며, 비개착식 공동구의 경우 관련의 터널공사 표준시방서를 따른다.

- (1) 공동구는 외부로부터 수압의 영향을 받으므로 구조체 외벽, 상부슬래브, 바닥 등의 바깥쪽 면과, 조인트부, 특수부 및 이종구조물의 접합부 등에서 누수가 되지 않도록 지하 구조체 외부 둘레 전체 면에 걸쳐 비배수방수가 되도록 시공하여야 한다.
- (2) 공동구의 방수는 구조체의 외부로부터 내부로 누수가 발생되지 않도록 용도, 구조, 형상, 주변 환경조건 등에 적합하도록 시공하여야 한다.
- (3) 공동구 방수는 공동구의 설치 장소의 물리적, 화학적 환경 조건에 적합한 재료 및 공법을 사용하여 시공하여야 한다.

1.2 방수공사 일반

1.2.1 공동구의 방수를 안전하고 빠르게, 경제적으로 실시하기 위해서는 방수 시공 전에 현장의 주변에 대한 다음의 조사를 하여야 한다.

- (1) 기존 방수재료 및 공법, 유사 구조물에의 적용 사례, 누수하자사례, 주변 인근 구조물의 종류 및 상태 등.
- (2) 지반구성 상태, 토질 조건 및 구분, 지층 상태 등.
- (3) 지하수수위의 변동 상황, 대수층 특성(투수계수, 투수량, 정류계수 등), 수질, 영향권 등
- (4) 조사 결과는 충분한 검토 및 분석을 통하여 방수공사의 계획 및 시공에 필요한 자료가 되도록 정리하고, 차후 다른 공사에 참고가 되도록 보관하여야 한다.

1.2.2 공동구의 형상 및 구조 형태는 방수층의 움직임에 영향을 주고 지하수 등은 방수재료의 수압 저항성, 화학적 안정성에 영향을 주므로 아래의 사항을 참고하여 시공하여야 한다.

- (1) 공동구의 방수는 구조체가 설치되는 지역에서의 지반의 부등침하 혹은 거동이 50㎜ 이상일 것으로 예측될 경우는 거동에 대해 방수층이 손상되지 않도록 시공하여야 하며, 필요시 이에 적합한 방수재료 및 공법을 선정하기 위하여 구조물 거동 대응 시험 등을 수행하여야 한다.
- (2) 지하수의 수질(염분 등의 화학적 영향), 강우에 따른 지하수 수위의 변동 등의 영

공동구 표준시방서

향으로 방수층의 손상이 발생되지 않도록 하여야 한다.

- (3) 공동구 주변 구조물의 영향(지하철, 지하차도 등의 진동 및 거동 영향, 건축물의 침하 등) 등을 파악하여 방수층의 손상되거나, 방수성능의 저하가 없도록 하여야 한다.
- (4) 공동구의 특수부, 가변이음부, 이종 구조물간의 연결부, 구조물간 신축줄눈부, 벽체 관통부(배관 통과 부위 등) 같은 개소에서는 방수재가 각 특수개소의 거동에 대해 손상되지 않도록 시공하여야 한다.
- (5) 공동구가 설치될 지역의 지반 개량 등을 위해 사용되는 H형강, 강관 혹은 콘크리트 말뚝 등의 말뚝머리부는 공동구 바닥부의 누수에 영향을 주므로 말뚝머리부 등의 틈새를 따라 지하수의 침투를 방지할 수 있도록 방수셀을 사용하여 시공하여야 한다.
- (6) 사용한 방수재에 의한, 지하수의 오염이 없도록 하여야 한다.
- (7) 계절 및 온도 변화에 의한 방수층 손상 및 들뜸이 발생되지 않도록 하여야 한다.
- (8) 선정된 방수공법은 시공부위(구조체 상부슬래브, 외벽, 바닥, 이어치기부, 신축줄눈부 등)의 조건, 시공방법, 시공순서 등에 따라 구체적인 시공 방법을 방수 시공 전에 숙지하여야 한다(mock-up 시험 등).

1.2.3 공동구 건설 현장 주변의 기후, 온도, 습도, 바람, 대기에 포함된 화학적 성분(염분, 이산화탄소, 산성비 농도 등)에 대하여 방수층의 손상이 없도록 시공하여야 한다.

1.2.4 공동구의 방수를 실시함에 있어 준수해야 할 규격(한국산업표준 등), 지침(방수관련 전문 시방서 등) 및 법규의 내용 및 절차에 따라 시공 및 품질관리를 하여야 한다.

1.2.5 방수재료 및 공법 선정시 고려사항은 다음과 같다.

(1) 재료 및 공법의 성능

- ① 지반의 침하에 대한 장기적인 누수 안전성
- ② 구조물의 침하, 진동 등의 거동에 대한 대응성
- ③ 구조 바탕체 표면의 습윤상태에서의 부착안전성
- ④ 방수층의 수밀성
- ⑤ 대기 온도의 변화에 대한 안정성
- ⑥ 조인트(연결부) 및 균열부에서의 내균열성

- ⑦ 지하수 조건에서의 장기적 내구성
- ⑧ 지하수의 수질(염분, 산 및 알칼리 성분), 오염수 환경(염수 및 황산염) 등에서의 화학적 안전성

(2) 시공측면

- ① 바탕면 처리방법의 간편성
- ② 용제계 재료 사용 유무
- ③ 시공 공정수의 간편성, 양생 기간 단축 효과
- ④ 시트 간 접착방법의 안전성 및 간편성
- ⑤ 바탕면(재료간) 접착방법의 안전성 및 간편성
- ⑥ 되메우기시 토압에 대한 안전성
- ⑦ 전 후 토목 공사와 연계성에서의 안전성

(3) 재료생산 기술 측면

- ① 생산 공장의 보유 유무
- ② 국가 공인 기술의 인증 유무
- ③ 국내외 현장 적용 실적

(4) 유지관리 측면

- ① 사후 유지관리 유무(A/S 기간, 누수처리방법)
- ② 방수공법의 시방기준

1.2.6 공동구에 일반적으로 사용되어온 방수재료 및 공법의 종류는 아래 표 7.11과 같이 열거할 수 있으며, 이들 재료 및 공법을 대상으로 상기 1.2.5의 고려사항을 참고하여 설치하고자 하는 공동구의 환경조건에 적합한 것을 선정하여야 한다.

표 7.11 방수재료 및 공법의 종류

형태에 따른 분류	재료에 따른 분류	
도막계 방수	합성고분자계 뿔칠형 도막방수	
	고무아스팔트계 뿔칠형 도막방수	
시트계 방수	합성고분자계 시트	점착고무형 자착식 시트
		콘크리트 일체부착형 시트
		HDPE계 쉬트
		에틸렌아세트산 비닐계 시트
	폴리우레탄계 시트	
멘토나이트 시트		
복합계 방수	합성고분자계 도막 방수 + 시트계 방수	
	점착유연형고무계 도막 방수 + 시트계 방수	
	기타 2 중 복합계 방수	
조인트(연결부 방수)	점착유연형고무계 방수씰	
	점착유연형고무계 도막 방수 + 시트계 방수	

1.2.7 공동구 결로는 내외부 온도차이 때문에 발생하므로 환기설비를 설치하는 것이 합리적이며 결로방지용 페인트 적용을 적극 검토하여야 한다.

2. 재료

2.1 방수제 제질

2.1.1 공동구에 사용하는 방수제는 콘크리트 바탕과의 접착, 재료 상호간의 접착이 좋은 재질이어야 하며, 품질은 기본적으로 한국산업표준 규격을 만족하는 제품을 사용하여야 한다.

2.1.2 공동구에 사용하는 방수제는 내구성, 인성 및 유연성 등이 요구 기준을 만족하고

공동구 본체 이음 시공시 파손되지 않는 재질이어야 한다.

- 2.1.3 공동구에 사용하는 방수재는 지하수의 화학적 성분(해수, 염분수, 기타 화학적 오염수)에 대한 반응 및 침적에 대한 안정성과, 수압 및 유속 변화에 대한 저항성, 구조물의 거동 영향에 대한 안전성 및 대응성, 온도 및 습도 변화에 대한 대응성, 습윤 및 수중 환경에서의 시공 안전성, 계절적 변화에 따른 시공안정성 등 기타 방수재로서 요구되는 성능을 만족하여야 한다.
- 2.1.4 공동구 본체 이음 시공부위 및 조인트 부위, 다른 구조물과의 연결부위 등에서는 방수층의 손상이 없도록 콘크리트 바탕면에 유연성을 갖는 방수용 쥘재(이하 방수쥘이라 함)를 사용한 복합방수를 시공하여야 한다. 이때 사용하는 방수쥘은 상시 유연성, 습윤면 부착성, 거동 대응성, 수중불 분리성을 갖는 재료이어야 한다.
- 2.1.5 공동구에 사용하는 방수재는 시공시에 요구되는 성능을 확보하고 있는 지를 설계 과정이나, 시공 전에 평가(시험)를 통하여 확인한 후 사용하여야 한다.

2.2 방수재 선정

- 2.2.1 상기 1.2.5의 방수공법 선정시 고려사항, 1.2.6의 방수재료 및 공법의 종류를 대상으로 표 7.12 ~ 표 7.16의 평가내용에 따라 공동구에 적합한 방수재료를 선정하여야 한다.
이때 평가 대상 재료는 한국산업표준에서 정하는 품질기준, 또는 지방서에서 정하는 품질 기준을 만족하는 재료이어야 한다.
- 2.2.2 방수재료 및 공법의 선정 평가는 설계단계 혹은 방수시공 이전 단계에서 설계자 혹은 수급인이 수행하거나, 국·공립품질시험 기관 또는 품질검사전문기관, 방수 기술 관련 연구기관 등에 대행시킬 수 있다.

표 7.12 공동구 방수재료 및 공법 성능 평가 내용

순번	항 목	평 가 내 용	평 가 지 표	평점	비고
1	화학수 침적 안정성	각 재료별(시스템+공법)로 3주간 공동구 주변 화학수(염수 등) 침적 후 방수층의 안정성(들뜸, 박 리 등 성능저하 유무)을 평가한다.	성능저하 없음		설계 또는 시공 단계 에서 평가 지표 별 평점 (가중치 및 점수)을 부여하여 종합 성능 을 평가함
			성능저하 부분발생		
2	구조물 거동대응성	각 재료별(시스템+공법)로 5개의 시험체를 대상으로 10mm 이상 거 동 시험 후 방수층 찢김, 누수현 상의 발생 유무를 평가한다. (부분 누수는 시공불량으로 판정)	모두 누수 없음		
			1개 시험체 누수		
			2개 시험체 누수		
			3개 시험체 누수		
3	습윤면부착 안정성	각 재료별(시스템+공법)로 콘크 리트 표면의 습윤상태에서의 부 착 안정성을 3주간 평가한다.	전체면에서 안정		
			가장자리 들뜸		
			가장자리 및 중앙부 들뜸		
4	수밀성	각 재료별(시스템+공법)로 각종 성능 평가 후 수밀성을 평가한다.	투수없음		
			투수됨		
5	온도의존성	각 재료별(시스템+공법)로 온도 (고온 및 저온)의 변화에 따른 적용성을 평가한다.	변형율이 적음		
			보통		
			변형율이 큼		
6	내균열성	각 재료별(시스템+공법)로 내균 열 성능을 측정하여 가장 우수한 성능을 확보한 제품을 평가한다.	상위 20% 성능		
			중간 60% 성능		
			하위 20% 성능		
7	내구성	각 재료별(시스템+공법)로 40일 간 내구성을 평가한다.	상위 20% 성능		
			중간 60% 성능		
			하위 20% 성능		
8	저온부착 안정성	각 재료(시스템+공법) 및 콘크리 트를 저온에서 정지 후 콘크리트 표면 부착 안정성을 평가한다.	전체면에서 안정		
			가장자리 들뜸		
			가장자리 및 중앙부 들뜸		

표 7.13 방수 시공 기술 평가 내용(공통사항)

항 목		평 가 내 용	평 가 지 표	평점	비고
공 통	바탕처리 방법 (단차처리, 이어 치기 및 EJ조인 트, 균열보수· 보강은 기본적 으로 수행함)	시공의 간편성을 위하여 콘크리트 표 면의 레이턴스, 곰보 및 핀홀처리 등의 바탕처리 시행 유무 를 평가한다.	바탕처리를 하지 않아도 되는 공법		설계 또는 시공 단계에서 평가지표 별 평점 (가중치 및 점수)을 부여하여 종합 성능을 평가함
			바탕처리를 보통으로 수행한 공법(물청소, 건조)		
			바탕처리를 정밀히 수행한 공법(곰보, 핀홀처리, 바탕조정제 바름 등)		
	용제계 재료 사용 유무	화재, 환경 안전성을 위하여 바탕 처리용 프라이머 도포, 도막 재의 혼합, 접착제의 사용에 있어서 용제 (크실렌, 톨루엔, 휘발유 등)를 사용하 는지의 유무를 평가 한다.	무기용제계 성분 사용		
			유기용제계 성분 사용		
	공정수 (바탕처리 제외) 기 본 공 정	공사관리의 간편성과 시공의 정밀성 확보 를 위하여 방수공사 의 총 공정수를 평가 한다.	공정수가 3회 이하 공법		
			공정수가 4회인 공법		
			공정수가 5회 이상인 공법		
	양생기간	시공품질 확보 및 공사기간의 관리를 위하여 해당 공법에 대한 방수 시공 시작 부터 종료(완전건조) 까지의 기본공정에 소요되는 일수(단위 면적당)를 평가한다.	소요일수 1일		
			소요일수 2일		
소요일수 3일 이상					
방수재처리 보호층 설치					

표 7.14 시공 기술 평가 내용(계열별)

항 목		평 가 내 용	평 가 지 표	평점	비고	
계 열 별	도 막 계	도포 방법	도막재의 방수시공방법이 방수층의 두 께 균일성·시공성 등을 고려하여 뿔칠 형 혹은 도포형(로울러, 주걱 등) 인지 를 평가한다.	뿔칠형		설계 또는 시공 단계 에서 평가 지표별 평점 (가중치 및 점 수) 을 부여하여 종합 성능 을 평가함
			도포형			
	도 막 계	두께 균질성	도막재 시공 후 건조까지의 두께 균질성을 평가한다.	균질		
				불균질		
	시 트 계	시트간 접착	시트간 접합부의 수밀성 확보를 위한 시공기술의 간편성을 평가한다.	자착식(점착제)		
				열융착식		
				접착제		
	시 트 계	바탕면 접착	시트와 바탕간의 수밀성 및 부착 안전 성 확보를 위한 시공기술의 간편성을 평가한다.	자착식(점착제)		
				열융착식		
				접착제		
	복 합 계	시트간 접착	바탕체와 방수재의 접착부 수밀성 및 부착안전성 확보를 위한 시공기술의 간편성을 평가한다.	자착식(점착제)		
				열융착식		
접착제						
복 합 계	재료간 접착	방수재와 방수재의 접착부 수밀성 및 부착안전성 확보를 위한 시공기술의 간편성을 평가한다.	자착식(점착제)			
			열융착식			
			접착제			

표 7.15 생산 기술 평가 내용

항 목	평 가 내 용	평 가 지 표	평점	비고	
생산공장	해당 제품의 원활한 공급 및 생산 품질관리의 신뢰성을 평가한다.	공장보유(자체생산)		설계 또는 시공 단계에서 평가지표 별 평점(가중치 및 점수)을 부여하여 종합 성능을 평가함	
		위탁생산	1개 제품		
			2개 제품이상		
기술인증	해당 방수재료 및 공법에 대한 정부공인 기술확보 유무를 평가한다.	건설신기술+특허기술			
		건설신기술			
		특허기술			
		없음			
적용실적	해당 방수재료 및 공법에 대한 국내·외 현장 적용 실적을 평가한다.(누수 하자 발생현장은 제외함)	10개소이상 (국외실적포함)			
		5~9 개소			
		4개소 이하			

표 7.16 방수공사 시방서 및 유지관리 지침 평가 내용

항 목	평 가 내 용	평 가 지 표	평점	비고
시방서 및 유지관리 지침	해당 방수기술의 현장 품질확보를 위한 시공기술지침(시방서, 유지관리 지침 등)의 작성, 준비 정도로 평가한다.	양호		설계 또는 시공 단계에서 평가지표 별 평점(가중치 및 점수)을 부여하여 종합 성능을 평가함
		보통		
누수보수 대책	해당 방수기술의 시공 중 방수층관리 및 시공 후(되메우기 후) 누수보수 대책기술의 확보 유무를 평가한다.	있음		
		없음		

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 공동구의 방수는 다음의 사항을 고려한 시공이 이루어져야 한다.

- (1) 공동구의 형상과 구조
- (2) 지형, 지반, 지하수(부등 침하, 수질 및 수량, 수압)
- (3) 기후 및 환경(온도 및 습도, 바람, 염분 농도)
- (4) 주변 구조물(진동 및 거동 영향, 인접구조물의 영향)

3.2 사전준비

3.2.1 방수작업을 시작하기 전에 콘크리트 면의 요철을 완만하게 정리하여 시공시 방수막이 손상되거나 방수재와 콘크리트 사이에 과도한 공극이 발생하지 않도록 조치하여야 한다.

3.3 방수시공

3.3.1 선정된 재료 및 공법에 따른 방수시공에 있어서는 현장의 여러 가지 시공조건 등을 고려해서 종합적으로 시공계획을 작성하여 신속한 대책을 강구하여야 한다.

(1) 공동구의 구조 상세를 고려한 방수시공

공동구의 형태(정방형, 원통형 등)에 따라 구조체 연결 조인트, 관통부, 이중구조물간의 연결부 등이 존재하는 경우에는 초기단계에서부터 이들 부위에 적절한 방수 시공을 하여야 한다.

(2) 지반 상태의 안정, 침하 등을 고려한 방수시공

공동구가 설치될 지역의 지반 상태에 따라 구조체가 침하하여 방수층이 손상되는 것을 방지하기 위하여 지반의 침하량 등을 충분히 검토하여 구조체의 거동에 장기적으로 안정된 성능을 확보할 수 있도록 방수시공을 하여야 한다. 특히 침하량 혹은 거동량이 50mm 이상으로 측정될 경우에는 선정된 방수재료 및 공법이 이에 적합한 성능을 확보하고 있는지를 확인한 후 시공하여야 한다.

(3) 구조체 바탕 상태를 고려한 방수시공

공동구 방수시공에서 콘크리트 구조체의 바탕은 우천, 지하수 등의 영향으로 상

시 젖은 상태(습윤상태)의 조건 하에 놓이는 경우가 많다. 이러한 경우, 콘크리트 바탕과 방수재의 부착력을 저하시켜, 방수층의 품질 확보가 어렵다. 따라서 사용하고자 하는 방수재료 및 공법이 방수 바탕의 습윤 조건 하에서도 시공이 가능하고, 품질확보가 가능한지를 방수시공 전에 확인하여야 한다.

(4) 특수개소의 방수시공

공동구에 있어서 가변이음부, 이중 구조물간의 연결부, 구조물간 신축줄눈부, 벽 관통부 등과 같은 개소에서는 각각의 구조특성을 충분히 고려하여야 한다. 이때 방수재가 가변부의 거동에 대한 설계 변위량에 추종할 수 있도록 방수 시공을 하여야 한다.

(5) H형강 등 말뚝머리부의 방수시공

공동구가 설치될 지역의 지반 개량 등을 위해 사용되는 H형강, 강관 혹은 콘크리트 파일 등 말뚝머리부는 공동부 바닥부의 누수에 영향을 주므로 이를 방지할 수 있는 방수 시공을 하여야 한다.

(6) 시공줄눈 및 신축줄눈부 시공

시공줄눈 및 신축줄눈부는 구조체의 침하 거동, 온도의 변화에 의한 수축팽창 등의 영향으로 방수층이 쉽게 손상되는 개소이다. 이러한 부위는 구조물의 거동에 안전하게 대응할 수 있는 이중 보강형 방수처리 또는 유연성을 갖는 방수짚재 처리 등을 병행하여 시공하여야 한다.

(7) 계절적 변화를 고려한 방수시공

사계절의 변화가 있는 기후환경에 따라 공동구가 설치되는 시점의 기후변화에 대처가 가능한 방수재를 통해 안정된 시공성을 확보하여야 한다.

3.3.2 시트계 재료는 코너부, 돌출부 등 굴곡부에서의 바탕면 추종성이 부족하며, 시트 간 접합부의 수밀성 확보가 어려우므로 이와 같은 문제점을 정확히 관리하여야 한다.

3.3.3 도막계 재료는 기후의 영향이 크고, 두께의 불균질, 편홀 발생 등 방수층의 안정성이 크게 우려되므로 시공 과정에서 품질을 관리하여야 한다.

3.3.5 공동구 외면 방수공사는 선정된 방수재를 사용하여 구조물의 환경(거동 및 진동, 지하수 조건 등)에 요구되는 성능, 구조체 바탕 상태, 지하수의 상태 등 시공개소의 조건이나 시공성을 고려하여 이에 적합한 시공계획을 수립하여야 한다.

(1) 시공에 있어서는 공사의 규모, 바탕면의 상황, 누수 등의 시공조건에 적용 가능한

공동구 표준시방서

사용재료, 사용기기 및 설비, 시공방법 등에 대해서 종합적인 시공계획을 세운다.

- (2) 방수시공은 필요시 충분한 경험과 기술이 풍부한 방수기술자(전문가)의 지도하에 수행하여야 한다.
- (3) 방수재 등의 보관 및 취급에 있어서는 접착면에 이물질이 붙지 않도록 보호하고 물리적으로도 손상을 주지 않으며, 화재가 발생되지 않도록 주의하여야 한다.
- (4) 구조체 바탕면 및 누수개소의 처리
방수시공에 지장을 초래하는 바탕면의 곰보, 돌기물, 이물질 등은 사전에 처리하고 지하 유입수 또한 방수 바탕면에 접촉 되지 않도록 확실하게 배수하여 안정된 방수 바탕면을 확보하여야 한다. 누수개소는 사전에 완전히 보수한 후 방수공사를 하여야 한다.
- (5) 작업가설대 및 설비
방수시공시 작업가설대 및 설비는 안전성, 시공성 등을 고려해서 적합한 것을 사용하여야 한다.
- (6) 사용기기류
방수시공의 작업용 기기는, 안전하고 확실한 작업이 가능한 것을 사용하여야 한다.
- (7) 방수 시공 후 연계 공사시의 유의사항
방수시공 후에 이루어지는 후속 공사 작업은 기 시공된 방수층에 손상을 입히지 않도록 아래의 사항을 유의하여 시공하여야 한다.
 - ① 바닥 철근조립 작업시에 방수층을 파손시키지 않도록 각별히 주의해서 시공하여야 한다.
 - ② 바이브레이터의 사용에 있어서 방수층을 파손시키지 않도록 주의해서 시공하여야 한다.

3.4 방수재 품질시험 및 관리

3.4.1 2.2의 선정된 방수재는 공사 기간 중 필요시에는 한국산업표준(KS)에서 규정하거나, 설계도서에 명시한 품질 기준치에 적합한지를 시험하여 관리하며, 필요시에는 국·공립 품질시험기관, 품질검사전문기관에 시험을 의뢰하여 관리할 수 있다.

3.4.2 방수시트의 보관은 태양광이 자외선이 직접 닿지 않도록 하고, 빗물 또는 현장 주변의 지하수 등에 의한 피해로 열화가 진행되지 않도록 실내 창고 등에 보관하

여야 한다.

3.4.3 방수공사를 수행하기 전에 방수설계, 시공관리, 재료 품질 및 유지관리의 정확성을 확인하거나, 시공과정에서 나타날 수 있는 문제점을 사전에 확인하기 위하여 견본시공(mock-up)을 수행하여야 한다.

3.4.4 방수공사를 수행함에 있어서 시공 중 혹은 시공 후에 나타나는 방수층의 결함, 누수 등의 하자에 대해서는 방수시공 전에 품질 보증 및 그 책임의 한계를 명확히 하여야 한다.

3.4.5 품질 관리를 위하여 방수작업 개시 전에 방수작업과 관련된 타 공정과의 간섭사항, 공사순서, 타 공정에 미치는 영향 등을 사전 검토하여야 한다.

3.4.6 방수층의 검사 및 보수

방수시공 후 방수층의 안전성 유무를 확인하고, 파손, 들뜸 등 누수의 우려가 있는 부분은 보수하여야 한다.

3.4.7 방수층 보호

방수시공 후 되메우기 등의 후속 작업에 의한 방수층의 안전성을 확보하기 위하여 보호층을 설치한다. 보호층에 사용하는 보호재는 사용 방수재의 보호에 적합한 제품으로서 설계도서에 명기하거나, 방수재 제조업자 혹은 방수시공자가 제공하여야 한다.

3.5 되메우기

3.5.1 되메우기는 방수작업 완료 방수재 제조업자의 시방에 따른 시간 내에 실시하여야 한다.

3.5.2 되메우기 작업시 방수시트를 손상시킬 수 있는 100mm 이상의 호박돌, 자갈, 벽돌, 목재 및 철근 등 날카로운 모서리를 갖는 골재는 제거하고, 불순물이 포함되지 않은 흙이나 자갈 등을 사용하여야 한다.

3.5.3 되메우기 흙의 낙하 높이가 높을 경우에는 슈트를 사용하여 방수층에 직접 충격이 가지 않도록 주의하여야 한다.

3.6 안전 및 방화관리

3.6.1 방수공사에 있어서는 작업자는 용제류, 화기류, 장비 및 도구류 등의 사용에 있어

공동구 표준시방서

서 안전 및 건강에 문제가 발생하지 않도록 사전에 점검 및 관리하여야 한다.

3.6.2 화재 발생을 방지하기 위하여 충분한 열원 관리 대책을 수립함과 동시에, 소화, 피난, 구호, 안전교육 등의 제반 사항을 시공 전에 점검 관리하여야 한다.

3.7 시공 중 유지관리

3.7.1 공동구의 외면 방수 시공 이후 발생한 누수에 대해서는 구조물 및 내부 시설물에 대한 지하수의 피해를 최소화하고, 경제적인 유지관리를 위한 보수 혹은 보강 대책을 수립하여야 한다.

3.7.2 공동구의 누수는 물의 유입 지점에서 근본적으로 차단함을 목적으로 하여야 한다.

3.7.3 공동구의 누수처리 수단으로 적용되는 보수공사는 구조물 및 균열의 거동, 내구성, 시공성, 수중안전성, 습윤면 부착성 등을 종합적으로 검토하여 적절한 보수재료 및 공법을 선정하여야 한다.

3.7.4 공동구의 누수 부위에 사용하는 누수 보수 공법은 균열 주입 보수 공법, 배면주입 보수공법, 방수층 재형성 공법 등을 사용할 수 있으나, 보수재료는 본 구조물의 누수환경에 요구되는 중요 사항을 바탕으로 구성된 평가 방법(KS F 4935 등 참고)에 의거하여 선정하도록 한다.

표 7.17 누수 보수용 주입형 실링제의 성능 기준

항 목		성 능 기 준	비 고	
투수저항성능		투수되지 않을 것	KS F 4935	
습윤면 부착성능		60초 이내에 시험체 밑판이 탈락하지 않을 것		
구조물 거동 대응성능		투수되지 않을 것		
수중 유실 저항성능(※)		중량 변화율이 -0.1% 이내 일 것		
내 화 학 성 능 (※)	산처리	황산		중량 변화율이 -0.1% 이내 일 것
		염산		
		질산		
	염화나트륨 처리			
	알칼리 처리			
온도의존성능(내열/내한성)		투수되지 않을 것		

※ 실링제에는 물(H₂O)또는 화학수와 반응하여 팽창함으로서 중량이 증가하는 종류도 있으나 이는 일반적으로 성능 저하(수중 유실)를 나타내는 요인은 아니므로 중량 감소만 평가함

3.7.5 보수 시공 관리

- (1) 시공은 누수의 상태, 공사 규모, 누수 등의 시공조건에 적절한 사용재료, 사용기기 및 설비, 시공방법 등 종합적인 관점에서 시공계획을 세워야 한다.
- (2) 누수보수공사는 충분한 경험과 기술이 있는 방수공사 기술자의 지도하에 수행하여야 한다.
- (3) 보수재, 기타 부자재 등의 보관 및 취급에 대한 계획을 세워야 한다.
- (4) 재료의 품질을 유지할 수 있는 자재의 사용관리에 대한 방법을 공지하여야 한다.

3.7.6 보수재료의 품질 관리

수급인은 주요 자재에 대한 품질보증서를 제출하여야 하며, 공사감독자는 반입된 자재의 표본을 추출하여 이에 대한 품질을 확인하여야 한다.

3.7.7 특수 개소의 보수 시공

공동구에 있어서 다음과 같은 부위에서의 누수는 각각의 구조특성을 고려하여 적

공동구 표준시방서

절한 보수재료 및 방법을 선정하여 시공하여야 한다

- (1) 구조물의 직각 및 코너부
- (2) 신축 이음부
- (3) 구조물 관통부

제8장 품질 관리

8-1 공사 중 품질 관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

공동구 건설공사 중 필요한 품질관리의 일반적 요건을 제시한다.

1.2 설치공사의 관리

1.2.1 설치공사가 명시된 품질을 갖기 위해서는 납품업자, 제작자, 제품, 용역, 현장조건 및 시공에 대한 품질관리를 확인하여야 한다.

1.2.2 설치공사는 제작자의 지침서에 따른다.

1.2.3 제작자의 지침서가 계약도서와 맞지 않는 경우에는 착수 전에 공사감독자의 검토를 받아야 한다.

1.2.4 일반적인 허용오차, 규정 또는 정밀한 시공이 명시된 경우를 제외하고는 제시된 규격은 공사에 대한 최소한의 품질로 반드시 지켜져야 한다.

1.2.5 모든 공사는 각각의 시방 절에서 요구하는 품질로 시공할 수 있는 능력을 갖춘 사람이 수행하여야 한다.

1.2.6 현장검측은 시공상세도면에 명시되었거나 제작자가 지시한 대로 시공이 되었는지 확인하여야 한다.

1.2.7 제품은 응력, 진동, 비틀림 또는 함몰을 지탱할 수 있도록 설계되고, 정착장치로 제자리에 고정시켜야 한다.

1.3 설치 허용오차

1.3.1 제품의 제작과 설치에 대한 허용오차를 관리해야 하며, 허용오차는 누적되어서는 안 된다.

공동구 표준시방서

1.3.2 제작자의 허용오차를 준수해야 한다.

1.4 시제품

1.4.1 시제품의 품질시험은 관련 규정과 개별 자재시방에 명시된 규정에 따라 실시하여야 한다.

1.4.2 시제품은 명시된 부속품, 정착구, 봉합재 및 마무리로 조립해서 설치하여야 한다.

1.4.3 검수된 시제품은 시행할 공사에 대한 비교기준이 되어야 한다.

1.5 품질관리계획

1.5.1 계획수립 및 제출

건설공사의 품질확보를 위하여 품질시험계획 또는 품질관리계획을 작성하여야 한다.

1.5.2 계획이행의 확인

품질관리계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성을 확인하여야 한다.

1.5.3 시험

- (1) 현장시험실 : 수급인은 관련법에 의하여 공사현장에 시험실과 시험장비를 설치하고 시험요원을 배치하여야 한다.
- (2) 품질시험 대행기관 : 품질시험 자격있는 대행기관에 대행시킬 수 있다.
- (3) 품질시험 기준 : 수급인이 현장에서 실시하는 품질시험의 종목, 시험방법, 시험빈도는 관련 규정에 따라야 한다.

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

3.1 시공조건 확인

- 3.1.1 관련규정에 따라 공사 전에 관련된 제반 설계도서를 검토하여야 한다.
- 3.1.2 현장조건과 바닥면이 공사에 적합한 상태인지 확인해야 하며, 기존상태가 검수되었을 때 다음 공사를 시작해야 한다.
- 3.1.3 기존 바닥면이 신규 시설물의 설치와 지지력을 가지고 있는지 확인해야 한다.
- 3.1.4 관련부분 시방 절에 명시된 조건을 조사, 확인해야 한다.
- 3.1.5 설계에 반영된 기존 설비가 시설물 설치를 위해 활용이 가능한지 여부를 확인해야 한다.

3.2 사전준비

- 3.2.1 시설물 설치를 위한 바닥면은 공사 착수 전에 균열이나 개구부를 봉합하여야 한다.
- 3.2.2 바닥면의 처리는 새로운 재료를 접촉 또는 부착해서 설치하기 전에 시설물의 제작자가 요구하거나 추천하는 방법으로 처리하여야 한다.

3.3 보수 및 보호

- 3.3.1 공사에서 실행되는 시험, 검사, 견본준비 및 이와 유사한 업무의 완료시는 손상된 작업부위를 빠른 시간 내에 보수해야 하며, 채취한 공시체는 손상이 없도록 보존하여야 한다.
- 3.3.2 외부에 노출되는 부분 중 육안으로 확인되는 품질결함은 제거하여야 한다.
- 3.3.3 보수를 포함한 모든 작업은 손상이 없도록 보호조치를 취해야 한다.

8-2 공사완료시 품질관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 공동구 건설공사 완료시 시설물 인계·인수계획, 최종 현장청소, 준공검사 등의 절차, 조정, 운전 및 유지관리자료, 준공표지판 설치 그리고 개별 제품시방에서 직접 참조할 수 있는 제품보증 등에 관한 요건을 제시한다.

1.2 시설물 인수·인계계획

계약도서가 검열되고, 공사의 검사가 완료되고, 공사가 계약도서에 따라 완성되어 있다는 서면확인서를 제출하여야 한다.

1.3 최종 현장청소

1.3.1 준공검사 전에 최종 현장청소를 해야 한다.

1.3.2 내외부의 유리, 명판 및 시선에 노출된 표면은 청소하고, 얼룩 및 이물질은 제거하고 투명하고 미끄러운 표면은 닦고, 부드러운 표면은 진공소제를 한다.

1.3.3 기기와 정착물은 청소할 표면과 적합한 재료로 청결한 상태로 청소해야 한다.

1.3.4 지붕, 고랑, 흙통 및 배수계통에서 부스러기를 제거하여야 한다.

1.4 준공검사 등의 절차

1.4.1 시설목적물이 관계기관에 차질 없이 인계될 수 있도록 도서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.4.2 도구, 부품, 여유자재 및 이와 유사한 품목과 자물쇠 시스템을 최종확정하여 양도하고 이에 대한 참고사항을 알려주어야 한다.

1.4.3 시설물의 유지관리 지침과 각 시스템에 대한 시험운전을 끝내고 유지관리 지침서를 작성·정리하여야 한다.

1.5 조정

운전제품과 기기는 조정해서 원활하고 지장이 없이 운전되게 하여야 한다.

1.6 준공표지판 설치

1.6.1 관련규정에 따라 건설공사가 준공된 때에는 설계도에 명시된 대로 표지판을 설치 하여야 한다.

1.6.2 공사준공표지판 설치를 하기 전에 설치위치, 내용 등을 고려하여야 한다.

1.7 예비부품 및 유지관리제품

예비부품, 유지관리제품은 해당 개별 시방절에 명시된 수량으로 제공하여야 한다.

1.8 유지보수

1.8.1 보증기간 중 해당 시방절에 명시된 부분의 보수와 유지관리를 제공하여야 한다.

1.8.2 신뢰할 수 있는 운전에 적합한 빈도로 계통의 부분을 점검하고 필요한대로 청소, 조정 및 윤활유 주입을 하여야 한다.

1.8.3 필요할 때마다 부품을 수리 또는 대체하고, 부품은 당초 부품의 제작자가 생산한 것 또는 동등성능 이상의 제품을 사용해야 한다.

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

(해당사항 없음)

제9장 안전 및 환경관리

9-1 안전관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 공동구 건설공사의 현장 안전관리가 효과적으로 실시되도록 하는데 필요한 일반적인 사항에 대한 요건을 제시한다.

1.2 안전보건 및 시공설비

1.2.1 공동구 시공시에는 관계되는 제반 법규를 준수하고 안전보건에 대한 대책을 수립하여야 한다.

1.2.2 고소작업에 따른 추락 및 낙하에 대한 안전 시설물을 관련기준에 따라 설치하여야 하며 공동구 터파기 깊이가 2m 이상인 곳은 안전휀스(fence) 또는 안전띠를 설치하여야 한다.

1.2.3 현장근무자의 작업환경을 쾌적하게 유지하고 안전을 확보하기 위한 시공 중 설비를 갖추도록 하여야 한다.

1.2.4 현장 실정에 적합한 안전관리 체제를 수립하고 현장근무자의 안전교육, 지도, 현장의 정기적인 점검 및 개선을 통하여 근로재해 방지에 노력하여야 한다.

1.2.5 안전보건 및 사고방지 전담책임자 등을 지정하여 관리지도를 실시하여야 한다.

1.2.6 현장 방문자에게는 현장에 상존하는 위험요인과 지정된 활동범위에 대한 교육을 실시하여야 하며 현장 순회시에는 안전관리책임자가 동행하여야 한다.

1.3 조명설비

1.3.1 작업 장소와 통로에 적합한 조명 설비를 설치하여 작업 중의 위험요인을 제거할 수 있도록 하여야 한다.

공동구 표준시방서

- 1.3.2 작업을 하는 장소(터널형식의 공동구의 경우 막장)는 60룩스(lux) 이상의 조도를 확보하여야 하며, 밝고 어두운 차이가 심하지 않고 눈부심이 생기지 않도록 하여야 한다.
- 1.3.3 작업이 이루어지지 않는 공동구 중간구간은 50룩스(lux) 이상의 조도를 확보하여야 하며, 조명시설로 인해 차량운전자 및 작업자들의 눈부심이 발생하지 않도록 조치하여야 한다.
- 1.3.4 작업 중 분진이나 매연 등으로 인하여 조도가 저감되지 않도록 조명기구를 관리하여야 하며, 위험한 장소에는 경계 표시등을 설치하여야 한다.
- 1.3.5 공동구의 진입과 진출의 조도는 명암에 순응할 수 있도록 조치하여야 한다.

1.4 환기설비

- 1.4.1 안전하고 위생적인 작업환경을 조성하기 위하여 공동구 내 환기를 실시하여야 하며, 내연기관의 배기가스, 발파 굴착이 이루어지는 공동구의 경우 발파 후의 가스, 분진을 공동구 외부로 배출하여야 한다.
- 1.4.2 비개착식 공동구의 경우 유해가스가 발생할 수 있는 지반에서는 가스중독 및 산소결핍 등에 주의하고, 필요한 경우에는 환기와 급기, 기타의 조치를 강구하여야 한다.
- 1.4.3 환기방식의 선정 및 종류
 - (1) 환기방식은 다음의 항을 고려하여 선정하여야 한다.
 - ① 단면형상
 - ② 연장
 - ③ 작업기계의 종류
 - ④ 공동구 수용물의 종류
 - (2) 환기방식의 종류는 다음의 항과 같다
 - ① 자연환기
 - ② 기계환기 : 송기식, 배기식, 조합식
- 1.4.4 폭약 및 내연기관으로부터 배출되는 유해가스 발생량 산정은 폭약이나 장비 제조업체에서 제품의 제원으로 제시하는 기준치를 근거로 하여 산정하고 유해가스의 규제목표 농도는 관계법규가 제시하는 기준을 따른다.

1.5 배수설비

- 1.5.1 작업구와 공동구 내부 유입수를 배수할 수 있도록 계획하여 공동구 내부에 유입수가 고여 수용물의 부식이나 침식을 방지할 수 있도록 조치하여야 한다.
- 1.5.2 배수설비는 주기적으로 점검하고 정비하여 원활한 기능을 유지시키도록 하여야 한다.
- 1.5.3 펌프설비는 유지수선이 용이하고 유입수를 원활하게 배출할 수 있는 용량으로 계획하여야 한다. 배수펌프의 고장시를 대비하여 예비펌프를 설치하고 정전시의 배수대책도 강구하여야 한다.
- 1.5.4 비개착식 공동구의 경우 지보재 기초부에 인접하여 배수로를 설치하는 경우에는 배수로의 물고임과 흐름 발생시 적합한 대책을 수립하여야 한다.

1.6 현장근무자 통로

- 1.6.1 현장근무자의 통로는 작업장비 등으로부터 안전을 보장 받을 수 있는 곳에 설치하여야 하며, 항상 평탄한 노면과 소요조도를 유지하여야 한다.
- 1.6.2 공동구 내부에 궤도를 설치할 경우 운행하는 차량 및 장비와 공동구 측벽 또는 장애물과의 안전거리를 확보하여야 한다.

1.7 작업장 안전점검

- 1.7.1 시공 중 다음의 사항을 정기적으로 점검하여 불안정 요인의 발생유무를 파악하여야 한다.
 - (1) 지반상태
 - (2) 시공상태
 - (3) 작업환경
 - (4) 각종 작업장비와 설비의 운전 및 가동상태 등
- 1.7.2 안전관리책임자는 법규로 정해진 항목 이외에도 필요하다고 인정되는 항목에 대해서도 점검하고 그 결과를 점검표에 기록하여야 한다.
- 1.7.3 안전 점검시 이상 징후가 발견될 경우에는 공사감독자에게 보고하고 필요한 조치 및 대책을 강구하여야 한다.

1.8 작업장 위생

- 1.8.1 비개착식 공동구의 경우 작업원은 방진마스크를 착용하도록 하며, 작업장에서 발생하는 먼지가 작업원의 건강을 위협하지 않도록 제반 조치를 취하여야 한다.
- 1.8.2 공동구 내부의 온도와 습도를 조절하여 현장근무자가 안전하고 효율적으로 작업할 수 있도록 조치를 하여야 한다.
- 1.8.3 소음으로 인해 청각이나 건강에 장애를 일으키지 않도록 하여야 한다.
- 1.8.4 진동을 수반하는 장비를 장시간 사용할 경우에는 방진장치를 구비하여 인체에 장애가 발생되지 않도록 조치하여야 하며, 인체에 무리한 작업시간이 계획되지 않도록 현장근무자를 관리하여야 한다.

1.9. 화재발생 방지

- 1.9.1 화재를 유발할 수 있는 원인을 제거하여야 하며, 가연성 물질을 철저히 관리하여 화재발생을 방지하여야 한다.
- 1.9.2 공동구 내에서 화재가 발생한 경우에 대비하여 사전에 진화 및 대피계획을 수립하고 정기적인 훈련을 실시하여야 한다.
- 1.9.3 화재발생시 중대한 재해로 발전될 수 있는 곳에 대해서는 철저한 화재방지 대책을 수립하고 안전점검 등을 통하여 상시 관리하여야 한다.
- 1.9.4 예상되는 화재의 형태에 적합한 소화설비를 배치하고 항시 점검·정비하여 그 기능을 유지하도록 하여야 한다.

1.10 폭발 방지

- 1.10.1 유해가스를 탐지하는 자동경보장치를 설치하여 가연성 가스의 폭발을 방지하여야 한다.
- 1.10.2 가연성 가스가 존재하는 경우에는 그 종류, 성분, 부존상태, 발생상황 등을 파악하고 신속하게 급기와 배기를 실시하여 가스농도를 폭발에 안전한 농도 이하로 희석하여야 한다.
- 1.10.3 가연성 가스가 돌출할 염려가 있는 경우 또는 용출량이 현격하게 증가하여 환기설비의 증가만으로는 안전한 농도를 희석하는 것이 곤란하다고 판단되는 경우에는 시추 또는 기타의 천공 등으로 가스배출구를 별도 설치하여 이를 통해 가스가

직접 배제될 수 있도록 하여야 한다.

1.10.4 안전관리책임자는 각종 규정과 안전수칙을 숙지하고 해당사항을 수시로 점검·관리하여 화약고, 유류저장고, 발파장소 등에서 폭발사고나 화재사고 등이 발생하지 않도록 관리하여야 한다.

1.11 교통 처리

1.11.1 기존도로의 지하부에 공동구를 설치할 경우 시공 전 기존 통행차량의 우회처리, 소통대책, 안전관리에 대한 조치를 취하여야 한다.

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

(해당사항 없음)

9-2 환경관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 공동구 건설공사의 비산먼지, 악취에 의한 대기오염방지, 수질오염방지, 소음 및 진동방지, 폐기물처리 및 재활용계획, 토양보전, 생태계보전 등의 환경 관리를 위한 표준적이고 일반적인 기준을 제시한다.

1.2 환경관리계획

1.2.1 공사로부터 발생하는 환경오염을 방지하기 위하여 착공 후 환경관리계획을 수립하여야 한다.

- (1) 총괄환경관리계획
- (2) 환경관리교육계획
- (3) 폐기물처리 및 재활용계획
- (4) 대기환경보전계획
- (5) 소음·진동방지계획
- (6) 수질환경보전계획
- (7) 지하수 개발이용으로 인한 환경보전계획
- (8) 환경관련 대관업무계획
- (9) 환경민원처리계획
- (10) 환경오염사고 대응계획

1.3 자연환경관리

1.3.1 공사로 인하여 자연 생태계가 인위적으로 훼손과 오염되지 않도록 보호하여야 하며, 훼손된 자연생태계는 그 원래의 기능이 발휘되도록 복원되어야 하므로 환경관련법규의 자연상태환경 보전에 대한 요건을 이행하여야 한다.

1.4 생활환경관리

1.4.1 공사로부터 야기되는 환경오염에 대하여 스스로 방지하기 위한 필요조치를 취하여야 하므로 환경관련 법규의 생활환경 보전에 대한 요건을 철저히 이행하여야 한다.

1.4.2 대기오염방지

- (1) 세륜·세차시설을 설치하여 공사장에 출입하는 차량에 의하여 발생하는 먼지, 분진 등으로 부터 주변 환경의 피해를 억제하여야 한다.
- (2) 골재야적장, 배치플랜트 시설은 관련 법규에 따라서 설치·운영하여야 하며, 먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
- (3) 공사현장에서 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 관련 법규에서 정하

는 적합한 소각시설에서 소각하여야 한다.

1.4.3 수질오염방지를 위하여 공사현장에서 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 관련 법규에 따라서 설치·운영하여야 한다.

1.4.4 소음·진동배출 방지

- (1) 소음·진동배출 시설을 설치하고자 할 때에는 관련 법규에 따라 설치·운영하여야 한다.
- (2) 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장에서는 사용 장비의 작업시간 조정 등 소음저감 대책을 수립한 후 시공하여야 한다.
- (3) 발파에 의한 소음·진동을 저감하기 위하여 소음·진동 저감대책을 수립한 후 시공하여야 한다.

1.4.5 폐기물

- (1) 폐기물은 시공 전에 충분히 처리대책을 수립하여야 하며, 배출되는 폐기물에 대하여는 관련법규에 의하여 적정처리 되어야 한다.
- (2) 폐유저장소 설치시 보관된 폐유가 누출될 경우 심각한 토양오염 발생이 예상되므로 명시된 도면에 의거 반드시 지상에 설치하며, 사고로 폐유가 누출될 경우에도 지하로 침투되지 않도록 바닥을 불투수층으로 설치하여야 한다.

1.5 사회·경제 환경관리

1.5.1 인근 거주지에 미치는 환경오염을 방지하는데 필요한 조치를 취하여야 하며, 공사 중 문화재를 발견한 경우, 이들 매장 문화재의 보호에 필요한 조치를 철저히 이행하여야 한다.

1.5.2 매장 문화재의 존재 가능성이 있는 경우, 시공 중 매장 문화재의 파손을 예방할 수 있는 조치를 하여야 하며, 매장 문화재 보호를 위한 대책을 수립하여야 한다.

1.5.3 공사차량 운행도로 주변의 주거지 실태를 사전에 파악하고, 주거지의 생활환경 보전을 위한 대책을 고려하여야 한다.

2. 재료

(해당사항 없음)

3. 시공

(해당사항 없음)

【부록】 공동구 유지관리

제 1 장 유지관리계획의 수립

1. 일반사항

- (1) 공동구 구조물은 사용기간 동안 유지관리를 실시하여 그 구조물이 보유해야 할 성능수준을 유지하도록 하여야 한다.
- (2) 유지관리에는 구조물의 상태 평가를 위한 점검과 진단 및 그 결과에 기초한 보수·보강 작업등이 포함되어야 하며, 나아가 이들에 대한 자료 정리 및 축적, 기록 등도 보관되어야 한다.
- (3) 공동구는 공동구본체, 수용시설물과 부대시설물로 구분하여 유지·관리하여야 한다.
- (4) 공동구 수용시설물 점유기관은 해당기관에서 설치한 시설물과 부대시설물에 대하여 수용시설물의 내용년수 증진뿐만 아니라 사고의 사전예방을 위하여 종합적인 유지·관리 체계를 수립하여야 한다.
- (5) 공동구 내에는 수용시설물과 부대시설물이 집결되어 있어서 사고발생시 수용시설물 상호간에 피해를 줄 가능성이 많으므로 조직적이고 철저한 유지·관리를 하여야 한다.
- (6) 효율적인 통합관리시스템 구축 및 유지관리를 위하여 계측 및 통신에 관한 시스템을 표준화하여야 한다.

2. 유지관리 절차 및 체계

2.1 유지관리 절차

- (1) 시설물의 유지관리는 정확한 현재의 상태를 조사, 초기에 변형이나 결함을 정확히 파악하여 가장 적절한 대책을 수립하는 것이므로 결함의 예측, 점검, 평가 및 판정, 대책, 기록 등을 합리적으로 조합시켜 순서에 따라 대처하여야 한다.
- (2) 관리를 적절히 하기 위해서는 다음과 같은 절차를 수행한다.
 - 가. 시설물별 적절한 안전 및 관리계획을 수립하여야 한다.

공동구 표준시방서

- 나. 관리주체는 관리계획에 따라 시설물의 점검을 실시하며, 점검은 점검표에 따라 실시하여야 한다.
- 다. 점검결과에 따라 발견된 결함의 진행성 여부, 발생시기, 결함의 형태나 발생위치와 그 원인과 장애 추이를 정확히 평가·판정하여야 한다.
- 라. 점검결과에 의한 평가·판정 후 적절한 대책을 수립하여야 한다.
- 마. 공동구의 관리 절차는 그림 1.1과 같다.

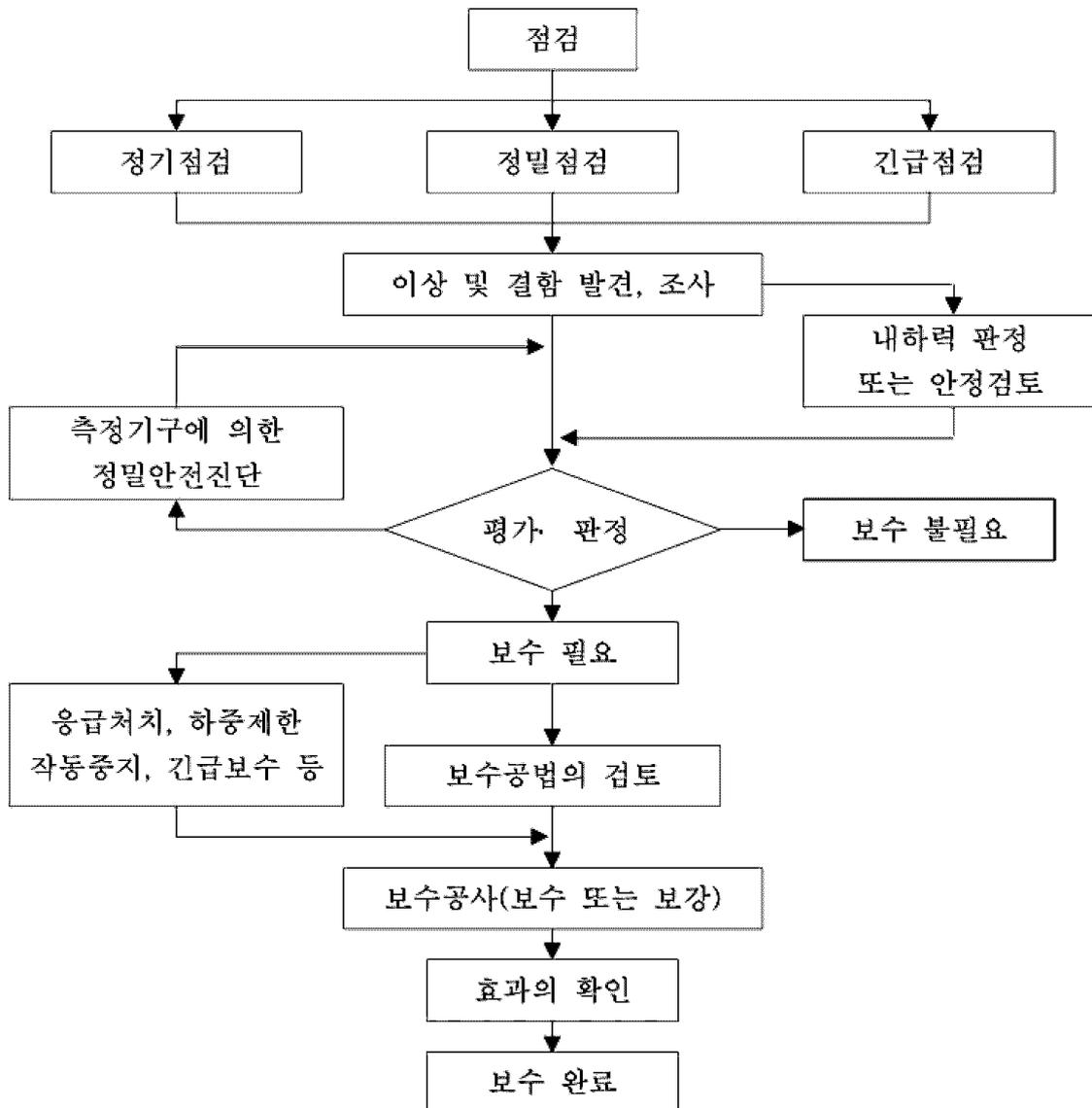


그림 1.1 공동구의 관리절차

2.2 계획수립

(1) 기본계획의 수립

가. 공동구가 안전하게 유지관리 될 수 있도록 하기 위하여 공동구의 안전 및 유지관리 기본계획을 수립·시행하며 정기적으로 이를 정비하여야 한다.

나. 기본계획 수립시에는 다음 사항을 고려하여야 한다.

- ① 공동구의 안전 및 유지관리에 관한 기본방향
- ② 공동구의 안전 및 유지관리에 필요한 기술의 연구·개발
- ③ 공동구의 안전 및 유지관리에 필요한 소요인력의 양성
- ④ 공동구의 유지관리체계의 개발
- ⑤ 공동구의 안전 및 유지관리에 관련된 정보체계의 구축
- ⑥ 공동구의 보수·보강 등 안전 및 유지관리에 관한 기준의 작성·변경과 그 운영에 관한 사항

(2) 안전 및 관리계획 수립

가. 공동구관리자(해당 지자체장)는 5년마다 시설물별로 안전 및 관리 계획을 수립하여야 하며, 이에 따라 매년 시행계획을 수립·시행하여야 한다.

나. 안전 및 관리계획에는 다음의 사항을 포함하여야 한다.

- ① 안전 및 유지관리 체계
- ② 공동구의 적절한 안전과 관리를 위한 조직·인원 및 장비의 확보에 관한 사항
- ③ 안전점검 및 정밀안전진단의 실시에 관한 사항
- ④ 안전 및 유지관리에 필요한 비용과 예산의 확보에 관한 사항
- ⑤ 긴급사항 발생시 조치체계에 관한 사항
- ⑥ 공동구의 설계, 시공, 감리 및 관리 등과 관련된 설계도서의 수집 및 보존에 관한 사항
- ⑦ 시설물별 안전 및 유지관리실적(전년도 시행실적을 포함한다)에 관한 사항

다. 공동구 관리 요원에게 적절한 교육을 실시하여야 한다.

2.3 관리체계 및 업무분장

- (1) 관리 조직은 수용시설물과 본체 및 부대시설로 나누어 관리 책임을 구분하여, 효율적인 관리가 되도록 한다.
- (2) 전담부서는 각 수용기관과의 긴밀한 협조체제를 유지하면서 공동구의 원활한 기능발휘를 도모하도록 하여야 한다.
- (3) 관리는 전담부서와 수용기관으로 업무를 분장하여 시행하며, 전담부서는 관리 및 비상시 복구를 위한 장비를 보유하여야 한다.

가. 공동구 전담부서(지방자치단체)

- ① 공동구 유지·관리 총괄
- ② 공동구 본체 및 부대시설의 통상적인 관리점검 및 보수
- ③ 관련기관과의 유기적인 업무협조체계 유지
- ④ 비상시 관련기관에 상황통보 및 비상복구반 편성 및 지휘
- ⑤ 공동구의 전반적인 기술적, 전문적 점검 및 청소 등의 시행

나. 수용기관(한국전력, KT, 지역난방공사, 지자체 등)

- ① 수용시설물별 관리 및 보수
 - ② 순회점검 결과 이상 발견시 공동구 전담부서에 통보
 - ③ 비상시 공동구 전담부서의 지시에 따라 신속한 대응체계 확립
- (4) 공동구 관리사무소에는 충분한 전담인력을 배치하여, 공동구 전 구간에 대한 매일 순찰을 실시하고 순찰 시간 동안에는 관리사무소 내의 근무인력이 상황을 감시할 수 있도록 하며, 1일 3교대로 24시간 근무체계를 확립하여야 한다.

제 2 장 안전점검 및 정밀안전진단

1. 점검 및 진단 개요

1.1 점검, 진단의 종류

- (1) 안전점검에는 초기점검, 정기점검, 정밀점검, 긴급점검이 있으며, 시설물의 현 상태를 파악할 수 있도록 적절한 점검을 실시하여야 한다
- (2) 안전점검 방법에는 점검내용에 따라 외관 또는 적절한 점검장비를 사용하여 하며, 필요시 접근장비를 이용하여 근접점검을 실시하여야 한다.
- (3) 초기점검
 - 가. 초기점검은 시설물관리대장에 기록되고 최초로 실시되는 점검을 말한다. 신설 시설물의 경우는 사용검사 후 6월 이내에 시행토록 한다. 또한 구조변경이 있을 때에도 초기점검이 필요하다
 - 나. 초기점검은 해당분야의 전문지식과 경험을 갖춘 자에 의하여 수행되어야 하며, 필요한 경우 구조해석검토를 실시하여야 한다.
 - 다. 초기점검은 구조물의 초기거동을 바탕으로 설계, 시공, 구조재료상의 하자여부 확인 및 향후 유지관리에 필요한 초기 기준치를 설정하는데 그 목적이 있다.
- (4) 정기점검
 - 가. 정기점검은 육안관찰이 가능한 개소에 대하여 성능저하나 열화 및 하자의 발생 부위 파악을 위해 실시하여야 한다.
 - 나. 점검자는 시설물의 전반적인 외관조사를 통하여 심각한 손상인 결함의 유무를 발견할 수 있도록 세심한 주의를 기울여야 하며, 이상거동이 발견되는 경우 정밀진단을 의뢰하여야 한다.
- (5) 정밀점검
 - 가. 정밀점검은 안전진단기관에 의해 정기적으로 구조물의 거동을 심도있게 파악하기 위해 실시하는 안전점검이다.
 - 나. 정밀점검은 구조물의 거동을 외관조사와 현장조사 및 설계도서 등을 검토하여 평가하여야 한다.
- (6) 긴급점검

공동구 표준시방서

가. 긴급점검은 지진이나 풍수해 등과 같은 천재, 화재, 부력 등 긴급사태에 대해 구조물의 손상 정도에 관한 정보를 신속히 얻기 위하여 실시하는 점검이다.

나. 점검항목과 범위 및 방법은 구조물의 중요도, 긴급사태의 정황 등에 따라 정하여야 한다.

(7) 정밀안전진단

가. 정밀안전진단은 점검결과나 구조물에 이상거동이 나타날 때, 구조물의 안전성에 관한 보다 상세한 정보를 얻기 위해 실시하여야 한다.

나. 정밀안전진단은 점검이상의 범위나 수준에서 외관조사나 구조재료의 성능조사 및 재구조해석 등을 통하여 구조물의 안전성을 평가하여야 한다.

1.2 점검, 진단시기

(1) 일상점검 : 외부점검은 1일 1회 이상, 내부점검은 주 1회 이상 전구간에 걸쳐 실시하여야 한다. 다만, 정기점검, 정밀점검 및 정밀안전진단의 현장조사기간과 중복되는 주는 생략 가능하다.

(2) 정기점검 : 반기별로 1회 이상 실시를 기준으로 한다.

다만, 긴급점검 및 정밀안전진단의 현장조사 기간과 중복되는 반기는 생략 가능하다.

(3) 정밀점검 : 전 회의 정밀점검 또는 정밀안전진단 완료일을 기준으로 산정하여 2년에 1회 이상 실시하여야 한다. 다만 하자담보책임기간이 만료되기 전에 마지막으로 실시하는 정밀점검의 경우에 한 하여는 안전진단전문기관만이 실시하여야 한다.

(4) 긴급점검 : 관리주체가 필요하다고 판단한 시기 또는 관계 행정기관의 장이 필요하다고 판단하여 관리주체에게 긴급점검을 요청한 시기에 실시하여야 한다.

(5) 정밀안전진단 : 안전점검 결과 이상이 있거나, 관리주체가 필요하다고 인정한 경우에 실시하며, 완공 후 10년이 경과되는 시기와 그 후 최소 5년에 1회 이상 실시함을 원칙으로 한다.

1.3 평가 및 판정

(1) 공동구 시설물 점검 및 진단시 상태평가자료, 안전성평가자료, 종합평가자료, 기타 자료와 같은 평가자료를 근거로 판정을 내려야 한다.

(2) 상태평가자료

시설물이 관찰된 상태, 유지관리 또는 사용제한사항 등을 포함한 시설물상태에 대한 점검 및 진단결과를 기록하고 상태평가는 주요 구조부위에 대한 재료 및 육안 검사에 의한 조사결과를 포함하여야 한다. 또한, 정밀점검 및 정밀안전진단 결과 각 부재나 시설물로부터 발견된 결함을 근거로 결함의 범위 및 정도(심각도)에 따라 표 2.1과 같이 A, B, C, D, E의 5가지 단계중 해당 상태평가등급이 명시되어야 한다.

표 2.1 시설물의 상태평가등급 기준

상태평가 등급	시설물의 상태	비 고
A	문제점이 없는 최상의 상태	
B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C	주요부재의 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용 제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위협이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

(3) 안전성평가자료

안전성평가자료는 채택된 평가방법의 종류, 해석결과에 대한 설명, 기존의 계산기록 및 조사·시험·측정결과가 포함되어야 하며, 안전점검(정밀점검)은 필요시, 정

공동구 표준시방서

밀안전진단의 경우에는 반드시 구조물의 내하력을 검토하여 안전도의 범위에 따라 표 2.2와 같이 A, B, C, D, E의 5가지 단계 중 해당 안전성평가등급이 명시되어야 한다.

표 2.2 시설물의 안전성평가등급 기준

안전성 평가등급	시설물의 상태	비 고
A	안전율(SF)이 1.0 이상이고 주부재에 손상이 없는 경우	
B	안전율(SF)이 1.0 이상이고 주부재에 손상(단면손실)이 있는 경우	
C	안전율(SF)이 1.0 미만~0.9 이상	
D	안전율(SF)이 0.9 미만~0.75 이상	
E	안전율(SF)이 0.75 미만	

일반적으로 설계개념의 안전율을 도입하는 박스구조물 등은 안전율 산정이 가능하므로 다음과 같은 방법으로 안전성 평가등급을 산정하여야 한다.

가. 안전성 평가는 일반적으로 수치해석을 통한 부재의 응력크기로 안전성을 평가하여야 한다.

나. 안전율 SF=1 이상인 경우 : A등급으로 표현하여야 한다.

다. 안전율 SF=1 이상이거나 같은 경우로서 손상이 있는 경우 : B등급으로 표현하여야 한다.

라. 안전율 SF=1보다 작은 경우 : C, D, E등급으로 표현하여야 한다.

- C급 : $0.9 \leq SF < 1.0$

- D급 : $0.75 \leq SF < 0.90$

(4) 종합평가자료

상태평가와 안전성평가 결과를 종합적으로 비교 분석하여 공동구에 대한 종합평가를 실시토록 하며, 종합평가자료에는 종합적인 비교 분석기록이 포함되고 전반적인 공동구에 대한 종합의견과 종합평가결과에 따라 표 2.3과 같이 A, B, C, D,

E의 5가지 단계 중 해당 종합평가등급이 명시되어야 한다. 단, 안전점검(정밀점검)시 안전성평가를 실시하지 않는 경우에는 상태평가 결과를 종합평가결과로 갈음하여야 한다.

표 2.3 시설물의 종합평가등급 기준

종합평가 등급	시설물의 상태 및 안전성	비 고
A	문제점이 없는 최상의 상태	
B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위협이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

(5) 계측결과자료

계측이 필요하다고 인정되는 시설물에 대하여는 위치 및 개소를 선정하여 정기적으로 계측을 시행하고 그 기록(계측위치, 계측기기의 종류, 계측결과, 값, 위치별 개소가 표기된 도면 등)을 보관하여야 한다.

(6) 변화된 상태에 따른 안전성 재평가

유지보수나 개량작업으로 인한 부재의 강도등 변화가 이루어진 구조물의 상태 또

는 내구성을 변화시키는 경우에는 안전성을 다시 계산하여 보관하여야 한다.

2. 점검, 진단항목 및 방법

2.1 토목구조물

- (1) 점검 및 정밀안전진단시 실시하는 내구성 조사항목 중 필수적인 조사항목에 대하여 필요한 최소한의 조사수량을 구체적으로 명시함으로써 점검·진단결과에 의한 시설물의 상태 또는 안정성 평가가 객관적이며 보편타당하게 이루어질 수 있도록 한다.
- (2) 자료 조사는 평소부터 기초자료를 수집하고 이를 정비하여 수시로 알고 싶은 정보를 취득할 수 있도록 해두는 것이 중요하며, 공동구에서의 구체적인 자료 조사 항목은 표 2.4와 같다.

표 2.4 공동구에서의 자료조사 항목

조사항목		조사수단
공동구의 제원	공동구 연장	공사지 공사기록 재해기록 준공도면 보수대장 공동구 단면도 공동구 평면도 D/B 관리주체 및 운영자를 통한 의견 수렴
	공동구의 단면 형식	
공동구의 등급		
공동구의 경사		
공동구의 곡선 반경(평면, 종단)		
공동구의 이력	착공 및 준공일	
	설계자 및 감독자	
	시공업자	
	건설기록	
	보수·보강 이력	
	재해 이력	
	장래 계획	

- (3) 각 점검항목별로 다음과 같은 항목을 중점적으로 조사하여야 한다.

가. 정기점검 항목 : 공동구 측벽이나 천정 및 바닥에 관한 균열 폭이나 깊이 진전 여부, 콘크리트 강도, 누수, 백화, 박리, 철근부식, 조명, 배수처리, 부등침하, 변형, 안전상태, 열수송관 안전성 및 기능조사 등

나. 정밀점검 항목 : 공동구 측벽이나 천정 및 바닥에 관한 손상의 진전 여부, 콘크리트 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출, 강재균열 및 도장, 부식상태 등

다. 긴급점검 항목 : 시설물의 손상이 인정되는 부위의 손상종류에 적합한 항목

라. 정밀안전진단 항목 : 정기점검이나 정밀점검에 준하는 점검항목에 추가적으로 철근배근상태, 각 이음부 상태, 진동 및 소음과 같은 기타사항들에 대한 전반적인 항목

(4) 정기점검과 정밀점검, 긴급점검, 정밀안전진단 등은 각각에 대한 체계적 조사를 위해서는 조사항목이나 방법, 조사양식 등을 합리적으로 작성하여야 한다.

가. 정기점검

- ① 정기점검은 경험과 기술을 갖춘 자에 의한 세심한 육안검사 수준의 점검으로서 시설물의 기능적 상태를 판단하고 시설물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위한 관찰로 이루어진다. 정기점검시의 점검항목 및 장비는 표 2.5와 같다.

표 2.5 정기점검시의 점검 항목

점검부위	점검항목
공동구 측벽(좌우)	균열(0.3mm 이상), 누수, 백화, 박리, 함몰, 철근부식여부(표면)
공동구 천정	균열, 누수, 백화, 박리, 함몰, 철근부식여부(표면), 조명상태
공동구 바닥	배수시설, 바닥태(침하, 균열 등)
이음부 단차	변형크기
지지철물 변형	변형유무
열수송관	배관 및 밸브류, 누수, 열수송관 변형, 열수송관 안전성

- ② 육안조사시는 시설물의 양호, 불량상태를 쉽게 판정할 수 있는 기준을 알고

있어야 하고 이러한 판정기준을 기호로 표시할 수 있어야 하며, 정기점검은 다시 계측 조사와 육안조사 및 기술적 유추에 의한 조사 등으로 세분할 수 있는데, 그 내용은 표 2.6과 같다.

표 2.6 정기점검의 구분

종 류	방 법
육안조사	육안으로 관찰해서 양호, 불량을 판정
기술적 유추에 의한 조사	육안으로 어려운 부분에 대해 기존의 경험 및 관련 문헌 등을 통하여 양호, 불량을 판정

- ③ 육안조사는 실제로 경험 있는 기술자의 기술과 경험을 토대로 시각, 청각을 사용하여 양호, 불량 상태를 판정하여야 한다. 기술적 유추에 의한 조사는 경험적인 측면이 있으므로 개인의 능력차에 따른 직접검사를 통하여 양식을 만들고 이 양식에는 다른 유사한 사례를 참고하여 그 상태를 유추할 수 있도록 한다. 특히, 조사 구조물의 내하성, 내구력에 영향을 미칠 우려가 있는 손상상태를 먼저 조사해야 한다. 이들 각각에 대한 조사방법을 간략하게 나타내면 표 2.7과 같다.

표 2.7 조사부위별 방법

조사부위	조사방법
균 열	육안으로 균열의 방향, 균열의 패턴을 관찰하고 늘어난 균열의 길이를 파악한다. 또한 부식에 의한 오염의 유무도 관찰한다.
들 뜸	육안으로 콘크리트의 들뜸 유무를 관찰한다. 또한 들뜬 부분의 철근 부식유무를 관찰한다.
박 리	육안으로 콘크리트가 박리되어 있는 부분의 유무를 관찰한다.
누 수	육안이나 문진으로 확인한다.
백 화	콘크리트 면을 손으로 세계 눌러서 분상물의 부착으로 판단한다.

- ④ 육안조사방법은 가장 손쉽게 수행할 수 있는 방법이면서 구조물의 결함을 1차적으로 찾아낼 수 있는 조사방법으로 볼 수 있다. 그러나 정밀도가 낮으므로 정밀진단 단계에서의 육안조사는 장비에 의해 정밀측정이 이루어지는 균열, 백화, 변형 등을 제외한 단순항목에 대한 조사위주로 진행된다. 즉, 공동구의 노면상태 및 조명, 환기 등의 부속시설의 상태 및 안정성 등을 조사하여야 한다. 이밖에도 안전시공에 간접적인 영향을 미치는 청결상태, 퇴적물 적재상태 등을 조사하여야 하며, 공동구 내 환기 및 조명상태 및 시설의 안전상태와 보수부위에 대한 세밀한 조사를 실시하여야 한다. 육안조사는 정도가 떨어지고 주관적인 경향이 강한 조사이므로 반드시 반복조사를 원칙으로 하며 의심나는 곳은 표기해 두고 차후 세밀하게 조사토록 하는 것이 좋다. 특히 육안조사시에는 앞에서 열거한 바와 같이 사전에 지반조사, 설계 및 시공관련 자료들과 전술한 조사 항목들을 숙지하고 이들 항목을 중심으로 한 조사가 이루어지도록 해야 한다.

나. 정밀점검

정밀점검은 일정한 주기를 정하여 시설물의 기능 수행여부 및 상태를 점검하는 것으로서, 공동구의 경우 편토압이나 침하, 지반상태에 의한 시설물의 손상상태를 고려해야 하며, 콘크리트의 풍화나 철근부식 등 시간경과와 함께 발생할 수 있는 재료의 열화에 기인한 손상여부를 관찰해야 한다. 정밀 점검시의 구체적 점검부위와 점검항목은 표 2.8과 같다.

표 2.8 정밀점검시의 점검 항목

점검부위	점검항목
공동구 측벽(좌우)	균열 - 균열폭, 길이, 깊이, 균열의 진전 여부 누수, 백화, 박리, 함몰, 철근부식여부 콘크리트 강도-표면타격법(Schmidt Hammer)
공동구 천정	균열 - 균열폭, 길이, 깊이, 균열의 진전 여부 누수, 백화, 박리, 함몰, 철근부식 여부 조명상태, 농도 콘크리트 강도-표면타격법(Schmidt Hammer)
공동구 바닥	배수시설, 바닥상태(침하, 균열 등)
공동구 출입구, 분기구	균열 - 균열폭, 길이, 깊이, 균열의 진전 여부 누수, 백화, 박리, 함몰, 철근부식여부, 부등침하, 배수처리 콘크리트 강도-표면타격법(Schmidt Hammer)

다. 긴급점검

신설 시설물은 초기 손상이 발생하기 쉽고, 이러한 문제를 해결한 후 안정한 상태를 유지하다가 시간의 경과와 함께 서서히 열화가 진행된다. 이때는 원인을 판단하기 힘든 손상형태가 많이 발생할 수 있고, 이러한 손상상태를 그대로 방치하게 되면 그 상태가 급속히 진행되어 시설물의 내구성에 직접적인 영향을 미칠 수 있다. 긴급 점검의 항목은 그때의 손상종류가 점검항목이 되는 것이며, 이때의 점검장비 등은 정기점검이나 정밀점검에서 언급한 손상종류에 해당하는 장비를 사용하여야 한다.

라. 정밀안전진단

정밀안전진단은 안전점검을 실시한 결과를 토대로 시설물의 재해예방 및 안전성을 확보하고 보수·보강공법 제시를 전제로 하여 손상원인을 규명하며 보수·보강공법 선정을 위한 정보를 얻기 위하여 콘크리트 재료의 열화정도, 배면지반의 상태 등을 정량적으로 구하는 것을 주로 한다. 정밀안전진단시의 사전조사내용은 표 2.9와 같으며, 정밀안전진단이 필요한 부위를 대상으로 시행하며, 점검 및 진단 대상 시설물의 사전 조사 과정에서 위험한 요소의 판단, 정밀조사 부위의 선정은 물론 계측기를 이용한 진단요소 등을 결정하도록 한다.

표 2.9 정밀안전진단시 점검 항목 및 방법

점검 부위	점검항목	점검방법
공동구 출입구 및 분기구	균열조사 : 균열폭, 길이, 깊이, 균열의 진전여부	초음파검사법, 충격탄성파법
	누수부위 탐사 : 누수량, 수질, 누수온도	적외선 탐사법, 육안조사
	백화 : 열화증상 및 현장조사, 염화물 함유량 시험	탄산화시험, 염해조사
	콘크리트 강도 : 표면타격법, 일축압축강도	슈미트해머(Schmidt Hammer), 코아채취시험
	공동구 주변 및 지반조사	지표조사, 시추
공동구 본 체	균열조사 : 균열폭, 길이, 깊이, 균열의 진전여부	균열측정기, 충격탄성파시험
	누수부위 탐사 : 누수량, 수질, 누수온도	적외선 탐사법
	콘크리트 강도 : 철근배근 위치 탐사 및 철근부식도 측정	표면타격법, 코아채취시험, 초음파속도, 전위차측정기
	단면 변위 계측	광파측정기, 내공변위계
	열화증상 : 백화, 중성화 시험	중성화 시험기
	부속시설의 상태 및 안전성 : 조명, 환기	육안조사
기 타	지반상태 : 풍화정도, 강도	시추
	퇴적물 상태 안전 및 관리 계획여부 조명, 환기, 청소상태 시설물 이력카드 작성여부 및 보수이력 확인 진동 및 소음상태	육안조사 및 진동소음기

2.2 부대설비

(1) 배수설비

가. 정지시의 점검항목

- ① 집수정 내 및 물넘이턱의 토사 및 오물퇴적 상태
- ② 배수관 내 불순물 제거
- ③ 배수구의 물 유하상태(배수공 폐쇄여부 확인)
- ④ 전극봉의 표면상태
- ⑤ 임펠러의 파손, 손상, 마모상태
- ⑥ 전동기 베어링 및 연결부의 오염, 마모상태

나. 시동시의 점검항목

- ① 전원상태 및 전압강하여부
- ② 펌프 전동기 전압과 전원전압의 일치여부
- ③ 정격전압의 적정공급 여부

다. 운전시의 점검항목은 다음과 같다.

- ① 전동기 및 펌프의 진동·소음발생 여부
- ② 전동기의 전압 및 전류상태(정격치의 $\pm 10\%$ 이내)

(2) 환기설비

가. 정지시의 점검항목

- ① 전동기 접속배선의 절연상태
- ② 팬 케이싱(Fan Casing)의 이물질 및 오염물 부착상태
- ③ 팬(Fan)과 덕트(Duct)와의 접속부분에 쉐머스 연결상태
- ④ 팬(Fan)과 덕트(Duct) 내부에 이물질 부착여부
- ⑤ 블레이드(Blade) 고정너트의 고정상태 및 블레이드(Blade)의 흔들림 여부
- ⑥ 임펠러의 파손, 손상, 마모상태
- ⑦ 전동기 베어링 및 연결부의 오염, 마모상태

나. 시동전의 점검항목

- ① 고정볼트 등의 견고하게 부착된 상태
- ② 베어링 축과 베어링의 주유 및 조립상태
- ③ 임펠러를 손으로 회전시켜 내부와의 접지여부
- ④ 장시간 정지 후 운전시는 전동기 절연 상태

⑤ 회전부의 마모, 접합부의 부식상태

다. 운전전의 점검항목

① 임펠러의 회전방향 확인

라. 운전시의 점검항목.

① 진동, 소음발생, 베어링의 온도 급상승 여부

② 베어링 및 전동기의 초기소음 상태를 숙지

③ 전동기의 전압 및 전류상태(정격치의 $\pm 10\%$ 이내)

(3) 전원설비

가. 누수 등으로 물이 수배전반에 들어가는 경우 단락 사고 등의 원인이 되므로 물 방울이나 그 흔적의 유무를 확인하고 누수 개소가 뚜렷할 경우는 관계자 등과 협의하여 대책을 마련하여야 한다.

나. 수변전설비를 전원 계통에서 분리하여 점검할 경우에는 필요에 따라 비상발전 전원 등을 갖추어 실시하여야 한다.

다. 점검 작업을 할 때에는 안전 대책을 고려하고, 다른 시설에 영향 등을 사전에 조사하며, 실시일 등을 미리 정해 관계자에게 알리는 등 계획적으로 실시하여야 한다.

라. 일반 전기설비의 점검항목

① 개폐기, 차단기, 변압기 등 기기의 외관점검(이상음, 이상한 냄새, 이상진동, 과열, 변색, 오염, 파손, 부식 등)

② 모선 고압부의 접속, 변압기의 접속극성 상태

③ 개폐기 및 차단기의 투입접속상태

④ 절연 및 접지저항상태

⑤ 보호계전기의 탭 및 레바위치의 적정여부

⑥ 전력퓨즈 등 사용 퓨즈의 적합여부, 퓨즈통의 균열 확인

⑦ 전력용콘덴서의 이상한 냄새, 이상음 조사

⑧ 기기 외부와의 접지선 연결상태

⑨ 애자 및 절연물의 파손여부

⑩ 지시기기 지침의 작동여부

⑪ 각 기기 및 볼트, 너트의 고정상태

⑫ 제어전원 단자대의 파손 및 이완 여부

공동구 표준시방서

⑬ 신호등, 표시등의 점등 확인

마. 변압기의 점검항목

- ① 절연유 및 권선 온도의 적정 여부
- ② 구내 온도상태
- ③ 탱크압력 및 음향상태
- ④ 단자체부 부분의 이완 및 접촉면의 부식상태
- ⑤ 냉각장치의 베어링 불량 및 이물질 흡입여부
- ⑥ 흡입장치의 패킹 불량 및 절연유의 유입여부

바. 전동기의 점검항목

- ① 외부의 파손 및 습기상태
- ② 전동기의 프레임 등에 접지선 연결여부
- ③ 볼트, 너트의 이완상태
- ④ 절연저항의 적정여부
- ⑤ 리드선의 접속부 과열여부
- ⑥ 전동기 베어링에 구리스 주입여부
- ⑦ 전원개폐기 및 가동장치의 이상유무
- ⑧ 보호장치의 이상여부

사. 배전반

- ① 배전반 외부에 먼지 부착 여부
- ② 문 개폐시 충격 여부
- ③ 애자 및 절연물의 파손 여부
- ④ 모션 고압부의 접속 상태
- ⑤ 지시기기 지침의 작동 여부
- ⑥ 각 기기 및 볼트, 너트의 고정 상태
- ⑦ 제어 전원단자대의 파손 및 이완 여부

아. 부하설비

- ① 전동기 외관 점검
- ② 조작반 제어반내부의 외관점검

자. 비상용전원설비

- ① 비상용 전원의 예비발전 등의 시설은 운전빈도가 적으므로 정기적으로 무부

하운전과 실부하운전을 실시하고, 정전시에는 확실하게 가동시켜야 한다. 특히 실부하 운전시에는 공동구 내의 모든 설비에 전원을 공급하고, 다른 시설과의 사전 조정을 한 후 실시할 필요가 있다.

② 비상발전장치의 점검을 위한 운전은 소음 등 주변의 영향을 고려하여 계획적으로 실시하는 것이 중요하다.

③ 점검항목

- 최대부하를 걸어 10분간 운전하여 이상이 없어야 한다.
- 발전기 시동용 또는 비상용 축전지는 주기적으로 충전하여야 한다.
- 축전지는 전해조와 덮개의 변형, 균열, 누액 등의 상태를 조사하고, 단자간 접속부의 부식, 소손, 단선, 손상 등의 유무를 확인하여야 한다.
- 발전기 연료는 항상 충만 되도록 유지해야 한다.
- 발전기 및 엔진본체에서 진동, 이상음, 이상한 냄새, 과열을 조사하여야 한다.
- 제어반은 내부 주회로 단자부의 풀림상태를 조사하고, 계기의 작동여부, 계전기류의 동작을 확인하여야 한다.

(4) 조명설비

가. 공동구 내 조명설비는 다음과 같은 사항을 기준으로 점검

- ① 조명설비 작동상태
- ② 조명등 조도불량 등에 의한 교체여부

나. 보수 점검시 유의해야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 조명등기구의 부착위치는 조명 효과를 높이고, 기구의 손상을 방지하는 등의 목적으로 상부 중앙에 공동구 길이 방향으로 일렬 설치하는 경우가 많다. 램프의 교환이나 기구의 청소 등을 작업할 때는 충분한 안전 대책을 고려하여 실시해야 한다.
- ② 등기구는 습기 등에 의해 녹이 발생하고 내부 부품의 열화가 촉진될 수 있으므로 흙이나 페인트가 벗겨지지 않도록 주의해야 한다. 또한, 등기구의 방습이 불완전한 경우 등기구 내부에 습기가 차서 등기구 배선 등의 절연 불량이 발생하는 요인이 될 수 있으므로, 습기 발생원인 확인과 보수를 실시하는 것이 중요하다.
- ③ 조명용 분전반도 방수가 불완전하게 된 경우 물방울 등이 안으로 유입될 수 있고, 모든 계기의 열화나 배선 등의 절연 불량이 발생하는 요인이 될 수 있

공동구 표준시방서

으므로, 물방울 등의 내부유입여부 및 유입원인 확인과 보수를 실시하는 것이 중요하다. 또한, 먼지 등이 내부에 쌓여 있으면 차단기의 On/Off시 발생하는 아크 및 스파크로 인하여 화재가 발생할 수도 있으므로 정기적인 점검을 실시하여야 한다.

(5) 중앙통제설비

가. 중앙통제실에 설치되는 감시장치는 배수설비, 환기설비, 전원설비, 조명설비, 소방설비 등의 운전상태 감시 및 제어 등이 가능하고, 운전자료의 보관 및 분석을 행하는 통제시스템이 구축된다. 따라서, 공동구에 대한 종합적인 이상유무는 감시를 통해 1차적으로 판단이 가능하다.

나. 점검방법으로는 중앙통제실에서의 원격 감시점검과 이상발견시 해당설비에 대한 구체적인 현장점검을 시행하도록 하고, 원격제어 및 현장 제어장치의 이상유무 확인도 병행하도록 한다.

다. 주요 시스템의 점검 항목

- ① 기기류의 원활한 작동 여부 및 누유 상태
- ② 원격제어장치에는 전송장치, 감시장치, 조작콘솔, 중앙처리장치 등으로 구성되며, 각 장치별로 동작확인 및 표시등의 점등상태 등을 점검
- ③ 감시제어장치에는 CRT, 입출력장치, 저장장치, 기록장치 등으로 구성되며, 각 장치별로 동작확인 및 이상음의 발생 등이 없는지 확인
- ④ 각 장치의 기능 점검 및 접속부의 볼트, 너트의 상태 등을 확인

(6) 소방설비

가. 소방설비는 공동구 내에 일반적으로 가동되고 있는 다른 설비와 달리, 예측할 수 없는 화재 등의 사고에 대비하여 감시 또는 대기상태를 유지하고 사고 발생시 그 기능이 정상적으로 작동해야 하며, 소방관련 법령에서 정하는 기준에 준하여 작동기능 점검 및 종합정밀점검을 하여야 한다.

나. 소화기의 점검은 외관, 기능 점검 및 소화약제 열화에 의한 교환 등 소방법에 준하여 실시하여야 한다.

- ① 밸브 및 패키징이 노후되거나 탈락 여부 확인
- ② 노즐 등에 이물질이 끼었는지 확인
- ③ 소화용구의 오염, 손상, 녹발생 유무 등의 확인

다. 정온식감지선형감지기는 먼지, 습기, 곤충 등에 의하여 감지기의 기능이 영향을

받지 않아야 하므로 이에 대한 대책이 중요하다. 또, 수신반의 보수 점검에서는 청소를 정기적으로 하여야 한다.

① 수신기 및 중계기

- 상시 감시가 가능한 장소인가 확인(중계기는 제외)
- 조작 및 점검에 지장이 없도록 공간이 확보되었는지 확인
- 파손이나 오손으로 경계구역 표시가 불분명하지는 않은지 확인
- 전압계는 정격전압을 유지하고 있는가 확인
- 감지기의 오동작을 우려하여 주경종, 지구경종 스위치를 중지상태로 유지하고 있지는 않은가 확인
- 경계구역 일람표 비치 여부 확인
- 퓨즈, 램프 등의 예비품 비치 확인
- 퓨즈 연결상태 및 규격품 사용여부 확인
- 각 회로 시험 스위치의 릴레이 작동상태 확인
- 송, 수화기를 이용한 수신기와 발신기간의 통화상태 확인
- 연동설비가 있는 경우 설비의 작동여부 확인
- 수신반의 동작표시, 경고표시를 확인하고, 계기, 램프 스위치, 퓨즈류의 손상, 변형, 탈락유무 확인
- 접속케이블, 커넥터, 단자 등의 단선, 풀림, 발열 등의 유무 확인
- 전선로를 포함하여 절연저항값을 측정하여 절연상태 확인

② 감지기(정온식 감지선형 감지기)

- 감지선형감지기의 천장 부착상태, 접속기구부의 탈락, 풀림 유무 확인
- 감지기시험기에 의한 동작 확인
- 설치 후의 용도변경, 칸막이 공사 등으로 인한 감지기의 적응성 또는 미 경계구역 여부 확인
- 감지기의 기능장애요인 확인

③ 발신기

- 점검 및 사용상의 장애요소 확인, 특히 전면에 물건의 적재 등에 유의
- 부식 등에 의한 기능 장애와 누름 버튼의 보호판 손상 등에 유의
- 누름 버튼 동작시 음향장치가 정상 작동되고, 표시등 점등 여부 확인
- 수신기 측과 전화연락 가능 확인

④ 전원

- 수신기에 내장된 축전지의 부식, 손상 상태 및 리드선 접속부의 부식 등
- 충전장치의 이상발열 여부, 회로의 결선상태 확인
- 비상전원으로 전환된 상태에서 수신기 기능 정상작동여부 확인

라. 공동구 관리원을 안전한 장소로 피난 유도시키는 피난설비는 설치 및 광원의 점등상태, 오손상태, 접속상태 등을 점검하여야 한다.

- ① 유도등의 정상 점등여부를 확인하고 파손, 변형, 탈락, 오손상태 확인
- ② 접속케이블, 커넥터, 단자 등의 단선, 풀림, 발열 등의 유무 확인

마. 무선통신보조설비는 누설동축케이블 등과 이에 따르는 장비에 의해 운용되고 있다. 이들 접속 부분에 물이 스며들어 접촉불량 등을 일으키거나 누설동축케이블에 흠이 있으면 전파가 약해지고 통신에 지장이 발생한다. 이 설비는 공동구 안에서 사고가 발생한 경우 등 긴급시에 사용되는 무선 설비이므로 특히 접속부분에 관하여 먼지나 흠에 주의하여 점검해야 한다.

바. 연소확대를 방지하는 연소방지설비는 방수헤드의 캡부착상태, 부착방향 및 각도를 확인하고 헤드의 막힘이 있는지의 여부를 점검한다.

사. 통신설비 또는 비상연락설비는 양호한 통화상태를 유지하여야 하고, 출입자감시설비로 사용되는 카메라, 적외선센서 등은 먼지나 습기에 의해 품질이 저하할 수 있으므로 점검시 유의하여 확인하여야 한다.

제 3 장 유지관리 대책

1. 손상조치

1.1 손상조치의 종류

- (1) 시설물이 구조적인 안전성과 본래의 기능을 유지하기 위해서는 발생한 손상의 규모에 관계없이 즉시 적절한 조치와 대책을 취해야 한다.
- (2) 공동구 시설물의 관리를 위한 점검 결과, 손상이 발견되었다면 손상의 진행을 억제시켜 시설물의 안전성과 기능성을 유지시키거나 시설물 자체의 내구성을 향상시킬 수 있는 손상조치가 필요하며, 이러한 손상조치의 종류에는 다음과 같은 것들이 있다.

가. 일상조치 : 손상의 발생을 사전 예방하기 위해 실시하는 간단한 조치

나. 응급조치 : 시설물의 안전에 중대한 위험이 있다고 판단되는 경우로서, 임시적으로 긴급하게 보수·보강을 실시하는 조치

다. 보수·보강 조치 : 공동구의 내구성과 사용성을 확보하는 차원에서 발생한 손상이 더 이상 진행되지 않도록 하거나 일부 또는 전체의 변형과 내력을 개량시켜 안전성을 확보하는 조치

1.2 일상조치

- (1) 구조적 안정상태에 관한 일상 조치

가. 박리의 위험이 있는 부분은 제거하거나 보강을 하여야 한다.

나. 재료적 부식에 의한 손상에 대비하여 정기적으로 해당시험을 실시하여야 한다.

- (2) 공동구 내 부속시설에 관한 일상 조치

가. 환기팬의 시험가동 및 작동시간을 실제 측정해 보고 문제발생시 적절한 조치를 취하여야 한다. 또한 팬의 날개 등을 수시로 청소하고 윤회상태를 점검하여 적정량을 주입하여야 한다.

나. 고압전류가 흐르는 전선 주변에 누수로 인한 결빙이 발생한 경우에는 즉시 제거하고 보수하여야 한다.

다. 공동구 내 각종 케이블의 장착 상태와 훼손상태를 파악하고, 즉시 수리하거나 교체하여야 한다.

공동구 표준시방서

- 라. 공동구 내의 조명을 시험작동해 보고 이상이 있을 시는 즉시 수리하여야 한다.
- 마. 공동구내의 비상통신설비 상태를 시험해 보고 이상이 있을 시는 즉시 수리하여야 한다.
- 바. 화재감지기와 소화기의 작동상태를 시험해 보고 이상이 있을 시는 즉시 수리하여야 한다.
- 사. 배수펌프의 작동여부를 수시로 점검하고 이상이 있을 시는 즉시 수리하여야 한다.

1.3 응급조치

- (1) 공동구 시설물에 발생한 손상을 방치하는 경우 작업자나 다른 시설물에 피해를 줄 가능성이 있는 손상 또는 시설물 자체의 손상이 급속히 확대될 가능성이 있는 경우에는 응급조치를 취해야 한다.
- (2) 공동구 점검에서 발견된 손상이 시간경과에 따라 임시적이거나 신속한 대책을 요하는 경우에는 응급조치를 취해야 한다. 즉, 손상을 그대로 방치할 경우 심각한 문제를 야기시킬 소지가 있거나 그 진행이 급속도로 확산될 징후가 보이는 경우에 대하여 응급조치를 실시하여야 한다. 응급조치는 상세한 역학적 검토 없이 행해지므로 여러 가지 불안정한 요소를 내포하고 있다. 그러므로 응급조치의 기간이 길어지면 기존의 손상 외에 부가적인 손상이 올 수 있으므로 보수·보강 대책과 같은 영구조치를 빠른 시간 내에 취해야 한다.

가. 갑자기 누수량의 증가 정도가 큰 상태로 오래도록 지속되는 경우

나. 누수량 증가와 함께 배면의 이토가 유입되는 경우

다. 전원설비의 이상 등으로 인한 화재가 발생하는 경우

라. 공동구본체시설물의 변위가 지속적으로 진행되는 경우

마. 본체 특정부위에 갑자기 균열이 집중적으로 발생하는 경우

2. 보수·보강

2.1 일반사항

- (1) 공동구 구조물의 보수·보강은 열화와 손상 및 하자에 대하여 충분한 조사를 하고, 구조의 특성, 중요도, 시공성, 유지관리, 내구성 등을 고려해서 그 구조물의 중요도에 따라 적절한 보수·보강 수준을 정하여 실시하여야 한다.
- (2) 보수에 있어서는 열화원인을 제거하는 것이 원칙이지만, 제거할 수 없는 경우에는 이후의 열화방지대책을 마련하여야 한다.
- (3) 보강은 보강수준을 만족하는 적절한 방법에 의해 실시하여야 한다.
- (4) 보수방법은 열화와 손상 및 하자에 의한 단면이나 표면상태를 회복시키는 것을 목적으로 하여야 한다.
- (5) 보수에 있어서의 요구수준은 구조물의 현 상태 수준이상으로 하여야 한다.
- (6) 보강계획은 구조물에 적용된 시방서나 진단보고서 결과 등에 기초를 두어 실시하는 것으로 한다.
- (7) 보강공법은 점검, 진단, 판정에 기초하여 소정의 보강수준을 만족시키는 방법 중에서 재료, 구조, 시공, 내구성 등을 고려하여 경제적인 것을 선택하여야 한다.

2.2 보수·보강 조치

- (1) 공동구 시설물에 관한 정기점검이나 정밀점검, 긴급점검, 정밀안전진단을 실시한 후 손상이 발견되면 해당 손상내용에 적절한 보수·보강 조치를 실시하여야 한다. 보수·보강 조치에 관한 구체적 항목들은 다음과 같다.
- (2) 균열에 관한 보수·보강 조치
균열은 어떤 한 가지 이유에서 발생하는 것이 아니라, 재료의 이상, 백화, 동해, 누수, 열화, 중성화 등 다양한 원인 또는 이들의 복합적인 작용에 의해 나타나는 가장 보편적인 손상형태이다. 이러한 균열은 그 기준에 있어 구조물별로 차이가 있고, 그 경우 또한 다양하다. 그러므로 균열의 보수는 구조물의 특성을 감안하고 그 밖의 현장여건 및 시공성과 경비 등을 고려하여 이루어져야 한다.
- (3) 콘크리트 열화에 관한 보수·보강 조치
콘크리트의 열화 발생시 우선 열화의 정도와 원인에 따라 보수·보강 공법을 선

정하여야 하며, 열화된 부위와 콘크리트면(과거에 시공한 보수재도 포함)의 낙하 유무 등도 함께 종합적으로 고려하여야 한다. 열화의 원인은 특정한 원인일 수 있는데, 그 원인에 의한 열화의 진행이 현저한 경우에는 그 열화원인에 따른 대책 또한 필요하다. 즉, 누수와 동결이 문제될 경우에는 누수·동해 대책도 병행하여 검토할 필요가 있다.

(4) 백화현상에 관한 보수·보강 조치

콘크리트 표면에 백색의 물질이 석출하는 백화현상에 대한 보수·보강 조치로는 콘크리트를 완전히 건조시켜서 외관상 표면이 균일해 지도록 하는 방법이 있다. 외관상 표면이 균일해지지 않으면 희석한 염산으로 처리하거나 모래방사 등에 의해 균일하도록 만들어야 한다. 단, 인산으로 처리할 때는 처리 후의 잔류 인산을 물로 완전히 씻어내야 하되, 직사광선을 피하고 좋은 날씨에 시행해야 한다. 이러한 백화현상 자체는 외관상의 문제일 뿐이며 백화현상의 근본원인이 되는 균열, 누수를 방지하는 후속작업이 필수적이다.

(5) 누수·동해에 관한 보수·보강 조치

누수대책공에는 도수공법, 흙파기공법, 지수공법, 뿔어붙임 및 도포공법, 방수판, 방수쉬트, 배면주입공법, 수위저하공법 등이 있다. 누수대책공의 목적으로는 누수에 의한 공동구의 기능, 설비의 기능, 안전운전, 갱내작업 환경의 개선 등이며, 누수의 발생상황을 정확히 조사하여 대책공의 효과, 시공성, 경제성 및 내구성을 고려하여 안전하게 시행할 수 있어야 한다. 동해에 관한 보수·보강 조치를 하는 목적은 동결융해에 의한 콘크리트재료의 열화방지, 배면지반의 동상압에 의한 공동구 손상방지, 비동결시의 누수방지 등을 들 수 있다. 동해에 관한 보수·보강조치 공법을 선정할 때는 누수와 동결의 상황 및 내공단면의 여유 등을 고려하여 적절한 공법을 선정하여야 한다.

(6) 열수송관의 유체는 고열(110℃ 이상), 고압으로 이루어져 배관의 단열(보온) 조치가 필수적으로 단열이 부실하면 열손실 및 공동구 점검자에 위해를 끼칠 수 있어 관리가 필요하다.

(7) 열수송관의 유체 누수시 증기(steam)발생에 따른 타 시설물 손상(누전)으로 1, 2차적인 문제발생이 예상됨으로 신속한 보수조치가 필요하다.

집 필 위 원

구 분		성 명	소 속 · 직 위
총괄	위원장	안상로	한국시설안전공단 연구단장
	간사	김 훈	한국시설안전공단 연구기획팀장
제1장 총 칙		유재성	(주)고려컨설팅 대표
		김 훈	한국시설안전공단 연구기획팀장
제2장 시공계획		김영남	(주)동명기술공단 전무
		유재성	(주)고려컨설팅 대표
제3장 조사 및 측량		김상수	(주)토탈지오이앤씨 대표
		정규정	한국시설안전공단 차장
제4장 굴착공사		김동민	(주)한국종합기술 전무
		유재성	(주)고려컨설팅 대표
		양태선	김포대학 건설정보과 교수
제5장 가설공사		안상로	한국시설안전공단 연구단장
		이재현	(주)평원엔지니어링 대표
		김상수	(주)토탈지오이앤씨 대표
제6장 콘크리트공사		유제남	(주)삼안 전무
		이상인	한국종합기술 상무
		최 욱	한국시설안전공단 차장
제7장 부대설비 공사		신태균	(주)유원컨설팅 대표
		서상진	(주)상진기술엔지니어링 대표
		황현수	(주)한방유비스 전무
		양인호	동국대학교 건축공학과 교수
		오상근	서울산업대학교 건축학부 교수
제8장 품질관리		유재성	(주)고려컨설팅 대표
		최 욱	한국시설안전공단 차장
제9장 안전 및 환경관리		최용기	(주)대한콘설팅 이사
		정규정	한국시설안전공단 차장
부 록 유지관리		강영구	한국시설안전공단 차장
		김용수	한국시설안전공단 과장

자문위원

성명	소속·직위
정형식	한양대학교 명예교수
권오성	국토해양부 도로운영과 과장
이철영	(주)동호 부회장
김유식	한밭대학교 교수
유오식	신성엔지니어링 부사장
남순성	이제이텍(주) 대표
허만성	우송공업대학 소방안전관리과 교수
김석조	경기도시공사 광고사업본부 시설처 팀장
장영수	한국토지주택공사 인천지역본부 사업단장
백동현	경원대학교 교수
이윤주	서울시설관리공단 공동구관리팀 팀장
김병진	한국전력공사 과장
강호경	(주)KT 소장
구재동	한국건설기술연구원 책임연구원
신광철	(주)삼안 상무
김상일	한방유비스 이사
김남영	삼보기술단 상무

(이상 무순)

중앙건설기술심의위원

분야	성명	소속·직위
토질 및 터널	남열우	(주)신성엔지니어링 부사장
	유충식	성균관대학교 교수
토목구조	김명철	(주)수성엔지니어링 부사장
	박광현	도화종합기술공사 부사장
토목시공	고갑수	SK건설(주) 부사장
	전성곤	여주대학교 교수
	김상귀	삼부토건 상무
지질, 품질 및 안전	김동식	KCC건설 이사
	김영숙	한국건설안전기술사회 실장
	유성진	동남이엔씨(주) 회장
도로	곽동근	(주)서영엔지니어링 부사장
	안성순	(주)평화엔지니어링 부회장
	황인태	벽산엔지니어링(주) 부사장
기술정책	이해경	(주)다산컨설턴트 회장
상하수도	이지현	(주)동호 부사장
관로설비	김우식	한국가스공사 수석연구원
전기전력	최대섭	서일대학교 교수
통신전자 제어	박정훈	인천전문대 교수

국토해양부담당

소 속	직 위	성 명
기술기준과	과장	윤 왕 로
	사무관	강 철 윤
도시정책과	과장	전 병 국
	팀장	김 영 우
	사무관	정 하 윤

국토해양부 제정
공동구 표준시방서

2009년 12월 제정

2010년 2월 발행

관리주체 : 한국시설안전공단

경기도 고양시 일산서구 시민대로 1160

TEL : 031) 910-4160

FAX : 031) 910-4260