2026.08.

석곡지구 수리시설 개보수사업

시 방 서

한국농어촌공사
괴산·증평지사

1. 토목공사 시방서

목 차

제 1 편 토목시방서

제1장 총 칙

1-1 공사일반 ····· 1-1
1-2 관리 및 행정 ····· 1-7
1-2-1 공사관리 및 조정 ····· 1-7
1-2-2 공무행정 및 제출물 ····· 1-12
1-3 자재관리 ····· 1-21
1-4 품질관리 ····· 1-25
1-5 건설안전.보건관리 ····· 1-28
1-6 건설환경관리 ····· 1-34
1-7 가설공사 ····· 1-38
1-8 준 공 ····· 1-44

제2장 측량, 지반조사 및 시험

2-1 측 량 ····· 2-1
2-1-1 측 정 ····· 2-1
2-1-2 측 량 ····· 2-3
2-1-3 시공측량 및 규준틀 ····· 2-4
2-1-4 노선측량 ····· 2-6
2-1-5 계측관리 ····· 2-8
2-2 시험 ····· 2-11
2-2-1 시험일반 ····· 2-11
2-2-2 토질시험 ····· 2-13
2-2-3 재료 및 자재시험 ····· 2-17
2-2-4 콘크리트 촉진양생제품의 양생온도이력 검사시험 ····· 2-18

제3장 흙공사

3-1 준비공 ····· 3-1
3-1-1 표토제거 ····· 3-1
3-1-2 벌개제근 ····· 3-2
3-1-3 기존 구조물, 지장물의 철거 및 이설 ·· 3-3
3-1-4 세굴 및 퇴사방지 ····· 3-5
3-2 흙깎기 ····· 3-7
3-2-1 흙깎기 ····· 3-7
3-2-2 터파기 ····· 3-10
3-2-3 암깎기 ····· 3-14
3-2-4 물푸기 ····· 3-20
3-3 흙쌓기 ····· 3-22
3-3-1 흙쌓기 ····· 3-22
3-3-2 되메우기 ····· 3-28
3-3-3 구조물 뒤채움 ····· 3-32
3-3-4 면고르기 ····· 3-35
3-4 사토장.토취장 ····· 3-36

제4장 콘크리트 공사

4-1 일반 콘크리트공 ····· 4-1
4-2 철근공 ····· 4-32
4-3 거푸집 및 동바리공 ····· 4-38
4-3-1 거푸집공 ····· 4-38
4-3-2 동바리공 ····· 4-44
4-4 한중콘크리트공 ····· 4-50
4-5 서중콘크리트공 ····· 4-55
4-6 매스콘크리트공 ····· 4-58
4-7 수밀콘크리트공 ····· 4-68
4-8 수중콘크리트공 ····· 4-70
4-8-1 일반적인 수중콘크리트공 ····· 4-70
4-8-2 수중 불분리성 콘크리트공 ····· 4-72
4-8-3 현장치기 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트공 ····· 4-74
4-9 콘크리트 공장제품 ····· 4-77
4-10 포장콘크리트공 ····· 4-81

제5장 수로 및 수로구조물 공사

5-1 관수로공 ····· 5-1
5-1-1 PE관 부설공 ····· 5-10
5-1-2 P.E관 및 P.E 이형관 제작 및 구입 ···· 5-14
5-2 콘크리트 및 조립식 콘크리트 개거공 ···· 5-17
5-3 암거공 ····· 5-20

5-4 철근콘크리트 수로관 뚜껑 ····· 5-22

제6장 기타 공사

6-1 잡철물(잡금속물) ····· 6-1
6-2 매설물의 설치 ····· 6-4
6-3 기타재료 및 공종 ····· 6-8
6-4 메시형 울타리 제작 및 설치 ····· 6-11

제7장 부대 공사

7-1 일반 ····· 7-1
7-1-1 일반사항 ····· 7-1
7-2 수질오염방지막 ····· 7-2
7-2-1 일반사항 ····· 7-2
7-2-2 재료 ····· 7-2
7-2-3 시공 ····· 7-3
7-3 세륜·세차 설비 ····· 7-4
7-3-1 일반사항 ····· 7-4
7-3-2 재료 ····· 7-4
7-3-3 시공 ····· 7-4
7-4 소음방지막 ····· 7-5
7-4-1 일반사항 ····· 7-5
7-4-2 재료 ····· 7-5
7-4-3 시공 ····· 7-5
7-5 부유쓰레기 차단시설 ····· 7-6
7-5-1 일반사항 ····· 7-6
7-5-2 재료 ····· 7-6
7-5-3 시공 ····· 7-6

제 2 편 폐기물처리시방서

제1장 일반사항

1.1 적용범위 ····· 1
1.2 적용규준 ····· 1
1.2.1 관련법규사항 ····· 1
1.2.2 유의사항 ····· 1

제2장 폐기물 용어의 정리

2.1 폐기물 ····· 2
2.2 건설폐기물 ····· 3

제3장 도급자의 책무 ····· 3

제4장 폐기물처리 과업 수행

4.1 폐기물 적재처리 및 준수사항 ····· 4
4-1-1 폐기물 처리작업전 준수사항 ····· 4
4-1-2 반출을 위한 적재.처분.운반 ····· 4

제5장 폐기물 수량증감 및 정산

5.1 수량의 증감 ····· 5
5.2 설계변경의 조건 ····· 5
5.3 정 산 ····· 5
5.4 기 타 ····· 5

제1편 토목시방서

제1장 총 칙

1-1 공사일반

1-2 관리 및 행정

1-3 자재관리

1-4 품질관리

1-5 건설안전·보건관리

1-6 건설환경관리

1-7 가설공사

1-8 준 공

제 1 장 총 칙

1-1 공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적 용

(1) 이 시방서는 농어촌정비사업 중 토목공사의 시공에 관련된 공사도급계약서 및 설계도서 등의 내용에 대하여 통일적인 해석 및 운영을 기하고, 기타 필요한 사항을 정하여 계약의 적정한 이행을 보장함을 목적으로 한다.

(2) 단위 공사시방서 작성 시에 이 시방서를 활용하며, 공사시방서에서 이 항은 "이 공사시방서는 **한국농어촌공사 괴산·증평지사가 발주하는 석곡지구 수리시설 개보수사업**에 적용한다."

(3) 전문시방서 내에서 "공사시방서에 따른다" 또는 "공사시방서에"라고 기술한 부분에는 내용을 작성하여 추가해야 하며, 그렇지 않은 경우는 그 부분을 삭제해야 한다.

1.1.2 적용순서

(1) 설계도서 간에 상호 모순이 있을 경우는 아래 순서에 따라 적용한다.

가. 현장설명서 및 질의응답서

나. 공사시방서

다. 설계도면

라. 물량내역서

(2) 본 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용간에 상호 모순이 있을 경우는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.2 용어의 정의

(1) 공사

계약서류와 공사감독자의 지시에 따라 수급인이 시행하는 공사를 말한다.

(2) 표준시방서

시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자 또는 설계 등 용역업자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준을 말한다.(건설기술관리법 시행규칙 제 14조의 2 제1항)

(3) 전문시방서

시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다(건설기술관리법 시행규칙 제 14조의 2 제2항).

(4) 공사시방서

표준시방서 및 전문시방서를 기본으로 하여 작성하되, 공사의 특수성.지역여건.공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계도면에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공방법, 자재

의 성능.규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술하는 시공기준을 말한다(건설기술관리법 시행규칙 제 14조의 2 제3항).

(5) 계약문서

계약서, 설계서, 유의서, 공사계약 일반조건, 공사계약 특수조건 및 산출내역서로 구성되며 상호 보완의 효력을 갖는다.

(6) 발주자

발주자라 함은 건설공사를 건설업자에게 도급하는 자를 말한다(건설산업기본법 제2조 제7호)

(7) 공사감독자

계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 “건설기술관리법 제35조”의 규정에 의한 공사감독업무를 수행케 하고자 발주자의 장이 임명한 기술직원 또는 그 대리인을 말한다. 다만, “건설기술관리법 제27조”의 규정에 따라 책임감리를 하는 경우는 당해 공사의 감리를 수행하는 감리원을 말한다.

(8) 감리원

“농어촌정비법 시행령 제82조”의 규정에 따라 발주자와 위탁계약에 의해 상주 또는 비상주 하면서 수급인의 시공활동을 감리하는 한국농어촌공사 및 엔지니어링 활동 주체의 감리원을 총칭하며 발주자가 직접 감독하는 공사는 공사감독자가 감리원을 대신한다.

(9) 검사원

건설공사의 공사기자재검사, 기성부분검사, 준공검사, 하자보수검사 등을 위하여 발주기관의 장이 임명한 검사원을 말한다.

(10) 수급인

발주자로부터 공사를 도급 받아 계약을 체결한 자연인 또는 법인을 말하며 시공자, 건설업자 또는 계약자라고도 한다

(11) 현장대리인

공사계약 일반조건 제14조의 공사 현장대리인을 말하며, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자를 말한다.

(12) 현장요원

당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하는 건설기술자를 말한다.

(13) 하수급인

수급인으로부터 건설공사를 하도급 받은 자를 말하며 하도급인라고도 한다.

(14) 설계서

설계서는 공사시방서, 설계도면 및 현장설명서로 구성된다. 다만 추정가격이 1억원 이상인 공사에서는 공종별 목적물 물량(가설공사 포함)이 표시된 내역서를 포함한다(공사계약 일반조건 2조 5항).

(15) 산출내역서

“국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제14조 제6항 및 제7항”의 규정에 따라 발주자가 교부한 물량내역서에 입찰자 또는 계약상대자가 단가를 기재하여 제출한 내역서와 “동 시행령 제85조 제2항 내지 제4항”의 규정에 따라 제출한 내역서 및 수의계약으로 체결된 공사의 경우 착공신고서 제출시까지 제출한 내역서를 말한다.

(16) 공종별 목적물 물량내역서

공정별 목적물을 구성하는 품목 또는 비목과 동 품목 또는 비목의 규격, 수량, 단위 등이 표시되고, “국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제14조 제1항과 제2항” 규정에 따라 입찰 공고 후 또는 낙찰자 결정 후, 입찰에 참가하고자 하는 자 또는 낙찰자에게 교부된 내역서(이하 물량내역서라 한다)를 말한다.

(17) 설계도면

입찰에 즈음하여 발주자가 교부하는 설계도. 발주자가 변경 또는 추가한 설계도 및 설계의 근원이 되는 설계계산서를 포함한다. 또, 상세설계를 포함하는 공사에서는 계약도서 및 공사감독자의 지시에 따라 작성하여 공사감독자가 승인한 시공상세도면을 포함한다.

(18) 시공상세도면

“건설기술관리법 시행규칙 제14조 4”에 따라 공사의 진행단계별로 작성하여 현장에 종사하는 기능공 및 기술직원들이 설계도면 및 시방서 등에 불명확하게 되어 있는 부분을 쉽게 이해할 수 있고, 시공시 유의사항 등을 표기한 도면을 말한다.

(19) 현장설명서

공사입찰에 참가하는 자에 대하여 발주자가 당해 공사의 계약조건을 설명하는 서류를 말한다.

(20) 서 면

인쇄된 전달물을 말한다. 발행 연월일을 기재하고 서명 또는 날인해야 유효하다. 긴급을 요하는 경우는 텔렉스. 전신, 팩스에 의해 전달하고 그 후 유효한 서면으로 대체해야 한다.

(21) 승 인

설계도서에 명시된 사항으로 공사에 필요한 사항을 공사감독자에게 서면으로 신청하여 공사감독자가 그 권한 범위 내에서 서면으로 동의하는 것을 말한다.

(22) 협 의

서면으로 계약서의 협의사항에 관하여 발주자와 계약자가 대등한 입장에서 합의하는 것을 말한다.

(23) 지 시

발주자가 공사감독자에게 또는 발주자의 발의에 의해 공사감독자가 수급인에게 소관업무에 대한 방침, 기준, 계획 등을 알려주거나, 공사감독자가 그 권한 범위 내에서 필요한 사항을 수급인에게 구두 또는 서면으로 실시하도록 하는 것을 말한다. 단, 지시사항은 계약문서에 나타난 지시 및 이행사항에 국한하는 것을 원칙으로 하며, 구두 또는 서면으로 내릴 수 있으나 지시내용과 그 결과는 반드시 확인하여 문서로 기록 비치해야 한다.

(24) 입 회

공사를 계약문서대로 실시하고 있는지의 여부, 또는 지시, 통지, 조정, 승인, 검사 등을 실시할 때, 발주자, 사업시행승인권자, 공사감독자 등이 원래의 의도와 규정대로 시행되는지를 현장에서 확인하는 것을 말한다.

(25) 제 출

계약자가 공사감독자에게 공사에 관한 필요한 사항을 서면 또는 기타 방법으로 제출하는 것을 말한다.

(26) 보 고

계약자가 발주자 또는 공사감독자에게 관련 법규 및 계약조건에 따라 공사의 시공상황 등을 서면으로 알리는 것을 말한다.

(27) 통 지

공사감독자가 계약자에게 공사에 관한 사항을 서면으로 알리는 것을 말한다.

(28) 확 인

공사를 계약문서대로 실시하고 있는지의 여부, 또는 지시, 통지, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 발주자, 사업시행승인권자, 공사감독자 등이 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 현장에서 확인하는 것을 말한다.

(29) 검 사

검사원이 계약서, 공사계약 일반조건 제12조, 제27조, 제35조, 제39조 및「건설기술개발및관리등에관한운영규정」제7장의 규정에 따라 공사자재, 시공단계별 기성, 준공, 하자보수 등에 대하여 품질, 규

격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다. 그리고 검사원은 시공자가 실시한 결과에 대해 검사표본조사(시험)를 할 수 있다.

(30) 동등 이상의 품질

설계서 및 공사시방서에 규정된 것보다 규격, 성능 등이 우수한 자재 및 제품의 품질로서, 공인된 기관에서 품질검사시험을 받고 공사감독자의 승인을 받은 품질을 말한다.

(31) 계약기간

계약서에 명시된 공사시행에 필요한 준비 및 마무리기간을 포함한 착수일부터 완공일까지의 기간을 말한다.

(32) 공사 착수일

실제로 공사(현장사무소 건설, 측량 작업, 상세설계 실시 등을 포함)를 한 첫날을 말한다.

(33) 현 장

공사를 시공하는 장소, 공사의 시공에 필요한 장소 및 기타 설계도서에 명확히 지정한 장소를 말한다.

(34) 본공사

설계도서에 따라 공사목적물을 시공하기 위한 공사를 말한다.

(35) 가설공사

본공사 목적물 시공을 위하여 필요한 공사로서 완공 후에 공사목적물이 남지 않는 공사를 말한다.

1.3 용어의 해석

(1) 이 시방서에 사용된 용어의 해석은 아래 우선순위에 따라서, 그에 명시된 용어정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.

가. 계약문서(이 시방서를 포함한다)
나. 건설기술관리법, 동 시행령 및 동 시행규칙
다. 기타 건설관련 법규
라. 공사 종류 별 용어사전
마. 국어사전

1.4 법령 우선 준수

수급인은 이 시방서를 포함한 계약문서의 내용이 대한민국 관련 법령의 규정과 상호 모순될 경우(건설공사 중에 관련 법령이 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)는 대한민국 관련 법령의 규정을 우선하여 준수해야 한다.

1.5 수급인의 책무

1.5.1 설계서 검토

(1) 수급인은 공사 착수 전에 설계서를 면밀히 검토하고, 설계서의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 조치를 해야 한다.

(2) 수급인은 공사착공과 동시에 설계서의 내용과 현장을 확인하여 이상유무를 즉시 발주자에게 보고해야 한다. 특히 주요 구조물(교량)의 공법, 구조해석, 철근배근 및 수량, 기초정착 심도 등을 검토하여 설계서의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상유무를 확인하여 그 결과를 발주자에게 보고해야 한다.

(3) 수급인은 설계서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자

의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행해야 한다.

가. 하자 발생이 우려되는 경우

나. 공사계약일반조건 제19조 및 1.7.1항 “설계변경사유”에 규정된 설계변경사유 및 계약기간 연장사유 외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 있는 경우

(4) 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사는 공사 기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 공사감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담으로 즉시 이를 이행해야 한다.

1.5.2 법령의 준수

(1) 수급인은 공사와 관계되는 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규 등을 항상 숙지하고, 이를 준수해야 한다.

(2) 수급인은 자신이나 그의 고용인이 상기 법률, 시행령과 시행규칙, 훈령 및 예규를 위반함으로써 어떠한 민원이나 책임문제가 야기되었을 경우, 일체의 책임을 진다.

1.6 신자재.신공법의 시험시공

(1) 수급인은 발주자가 신자재.신공법의 개발 및 적용을 위하여 지시하는 시험시공을 적극적으로 이행하고, 시험시공에 관한 공사진행과정, 소요 인력품 및 성과를 기록.비치하고 공사감독자에게 제출해야 한다.

(2) 수급인은 시공시험과 관련하여 발주자 및 관심있는 기술자 등의 현장교육, 기술지도, 사후관리 및 점검에 협조해야 한다.

(3) “건설기술관리법 시행령 제33조”에 의거 신기술로 지정 고시된 신기술을 활용할 경우에는 발주자에게 신기술 활용실적을 제출해야 한다.

1.7 신기술.신공법의 적용

(1) 신기술.신공법을 적용하고자 할 경우는 먼저 다음 자료를 첨부하여 설계변경을 요청해야 한다.

가. 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술.공법 내용을 비교한 장단점

나. 신기술.신공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획

다. 당초공법과 신기술.신공법 내용의 세부공사비 내역 비교

라. 신기술.신공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측

마. 기타 신기술.신공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료 및 공사계약일반조건 제19조의 4 제1항에 규정된 서류

(2) 신기술.신공법 내용의 사용이 승인되면 수급인은 이러한 신기술.신공법 내용을 충분히 이용할 수 있도록 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있는 권리를 발주자에게 인정해야 하며, 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있도록 제3자에게도 승낙해야 한다.

1.8 설계변경

1.8.1 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자가 승인한 경우에 한한다.

(1) “공사계약일반조건 제19조 제1항”에 해당되는 경우

(2) “1.4 법령 우선 준수”에 따라 설계서의 내용이 관련 법규 및 조례와 달라서 설계서대로 이행할 수 없을 경우

(3) “1-2-1 공사관리 및 조정, 1.16 협의 및 조정에 따른 설계변경”에 따라 발주자에게 설계변경을 요청하였을 경우
(4) 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우
(5) 기타 이 시방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

1.8.2 변경요청서류

설계변경요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.18.1 설계변경승인 요청”에 따른다.

1.9 공사기한 연기

1.9.1 연기 요청일수

수급인이 공사계약일반조건 제26조 제1항에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기사유로 인하여 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.4 공사예정공정표”의 주공정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.

1.9.2 제 출

공사기한 연기 요청시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.18.2 공사기한 연기원”에 따른다.

1.10 기성량의 조정

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

1.11 공사계약 외의 분쟁해결

(1) 당해 공사계약에서 발생하는 분쟁은 계약 당사자간 쌍방 협의에 의하여 해결함을 원칙으로 한다.
(2) 쌍방협의가 이루어지지 않을 경우는 사업 시행승인자의 유권해석 또는 이 공사와 관련된 정부, 지방자치단체의 감사지적사항 및 감사지적사례, 회계예규 등의 질의회신 내용 등의 내용을 참고하여 쌍방협의를 한다.
(3) 분쟁 발생일부터 30일 이내에 쌍방협의가 이루어지지 않으면 관계 법률의 규정에 의하여 설치된 조정위원회 등의 조정, 중재법에 의한 중재기관의 중재에 의한다.
(4) 중재조정에 불복하는 경우는 발주기관의 소재지를 관할하는 법원의 판결에 의하며, 분쟁기간 중 공사의 수행을 중지해서는 안 된다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

1-2 관리 및 행정

1-2-1 공사관리 및 조정

1. 일반사항

1.1 현장 기술자 관리

(1) 수급인이 해당공사를 위하여 지정.배치한 현장대리인은 현장에 상주해야 한다. 다만, 당해 공사의 전부 또는 일부가 발주자측의 사유로 인하여 착공이 지연되는 기간 동안의 현장상주 여부에 대하여, 발주자의 승인을 받았을 경우는 그러하지 아니하다.

(2) 현장근로자에 대하여 공사감독자가 당해 계약공사의 시공 또는 관리상 적당하지 아니하다고 인정하여 이의 교체를 요구한 때에는 즉시 교체해야 하며, 공사감독자의 승인 없이는 교체된 근로자를 당해 계약공사의 시공 또는 관리를 위하여 다시 채용할 수 없다.

1.2 공사감독자의 업무

(1) 공사감독자는 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원, 수급인이 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 수급인과 하도급 계약을 체결한 자에 대하여 관련 법규 및 계약문서가 정하는 범위 내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행한다.

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

(3) 공사감독자가 발행한 업무지시서는 문서와 동일한 효력을 갖는다.

(4) 공사감독자가 발행한 업무지시서는 수급인이 이를 조치하고 그 결과를 서면으로 보고해야 한다. 발주자는 조치결과가 미흡하다고 판단되는 경우에 필요한 추가 조치를 취할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

(5) 공사감독자는 다음 사항이 발생하였거나 발생할 우려가 있다고 판단되면 공사의 일부 또는 전부의 중지를 명할 수 있으며 수급인은 이에 따라 즉시 공사를 중지하고 후속조치를 취해야 한다.

가. 악천후로 공사에 위험이 발생할 우려가 있을 때

나. 시공자가 시방서나 설계서 대로 시공하지 않거나 공사감독자의 지시를 위반했을 때

다. 안전관리상 인명에 위험을 초래할 우려가 있을 때

라. 공사수행여건이 조성되지 않아 물의가 야기될 우려가 있을 때

마. 예기치 않은 돌발사고 등으로 공사를 계속할 수 없다고 판단하였을 때

바. 기타 공사 중지의 필요가 있다고 판단될 때

(6) 수급인 및 현장대리인이 발주자에 통지 또는 제출하는 서류는 공사감독자를 경유해야 한다.

1.3 합동회의 개최를 통한 조사

(1) 수급인은 구조물 및 부대시설 등 해당 공종의 공사착수 전에 관계기관(행정 및 유관기관) 및 지역 주민대표, 현장대리인, 공사감독자 등으로 구성된 합동회의를 개최하여 구조물의 위치, 규격 등 설계서 내용의 적합 여부를 조사해야 한다.

(2) 수급인은 조사결과에 따라 변경될 사항에 대하여 사유, 변경방안, 변경내용 등을 작성하여 공사감독자에게 보고해야 한다.

1.4 공사수행

(1) 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행해야 하며, 이에 따른 이행 과정에서 계약문서에 위배된 사항에 대한 발주자의 시정요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때는 즉시 이에 따라야 한다. 또한, 계약문서에 정해진 것은 발주자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 한다.
(2) 수급인은 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행해야 한다.
(3) 발주자는 관련 법령 및 계약문서에 따라 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정할 경우, 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
(4) 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 발주자가 시행하는 감사, 검사 수감 및 이에 따른 시정 지시를 즉시 이행해야 하며, 발주자의 특별한 과실의 없는 한 이를 이유로 공사기한 연기 또는 추가 공사비를 요구할 수 없다.
(5) 수급인은 공사계약일반조건 제47조 제1항 또는 “1.8 동절기공사”에 따라 공사를 중단한 경우는 공사중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사중단부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비해야 한다.

1.5 책임 한계

(1) 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명.지정.고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급계약을 체결한 자의 해당 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.
(2) 수급인은 공사감독자가 서면으로 공사를 인수하기 전까지 공사구간을 보호해야 한다. 수급인은 공사 중 또는 공사 중이 아닐지라도 재해 또는 기타 원인에 의해 그 공사의 모든 부분에 손상이 없도록 필요한 예방조치를 강구해야 한다.
(3) 수급인은 그 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구, 보수 완료해야 한다. 이에 소요된 비용은 수급인의 태만이나 과실이 없는 경우(예를 들어 지진, 해일, 태풍이나 기타 천재지변과 같이 예견하거나 대처할 수 없는 불가항력적인 경우나 전쟁이나 적에 의한 경우 또는 발주자의 귀책사유에 의한 경우)를 제외하고는 수급인이 부담해야 한다.
(4) 수급인은 수급인이 보관하고 있는 지급자재 및 관유물을 분실 또는 손괴하였으면 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상복구 해야 한다.
(5) 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 배수처리 등 공사구간에서의 피해 방지에 필요한 예방조치를 취해야 한다.
(6) 수급인은 공사기간이 연장된 동안에 계약에 따라 조성한 수림, 묘포장 및 잔디밭에서 모든 식물이 자랄 수 있도록 항상 적절한 여건을 조성해야 하며, 새로 이식된 수목이나 초목이 손상되지 않도록 적절한 보호대책을 취해야 한다.
(7) 수급인이 발주자에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 해야 그 효력이 발생한다.

1.6 공사구간의 임시개통

(1) 발주자는 공사의 완전준공 이전에 공사구간의 일부 임시 개통을 당초 공사계약 조건 또는 수급인의 공정계획의 변경에 따라 상호 협의하여 실시할 수 있다. 그러나 이러한 공사구간의 일부개통으로 해당 공사에 대한 의무나 계약조건의 규제가 면제되는 것은 아니다.
(2) 공사감독자의 지시에 따라 완전준공 이전에 임시 개통된 구간에서 수급인이 잔여공사를 수행할 경우는 일반차량의 통행편의를 최대한 보장해야 한다.
(3) 임시 개통된 공사구간에서 도로 등의 손상원인이 차량통행에 있거나, 천재지변에 있는 경우를 제외

하고는 수급인의 부담으로 손상부분을 보수해야 한다.

1.7 응급조치

(1) 수급인은 시공기간 중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정될 경우는 사전에 공사감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취해야 한다.
(2) 공사감독자는 재해방지 또는 기타 시공상 부득이한 경우, 수급인에게 필요한 응급조치를 취할 것을 요구할 수 있다. 이 경우에 수급인은 즉시 이에 응해야 한다. 다만 수급인이 요구에 응하지 아니할 때는 발주자가 수급인 부담으로 제3자에게 응급 조치를 시킬 수 있다.
(3) (1) 및 (2)항의 조치에 소요된 경비는 발주자가 인정하는 경우에 한하여 관련 법규에 준용하여 처리할 수 있다.
(4) 하자보수 기간 중에 발생하는 하자에 대하여 발주자로부터 보수 또는 수리의 요구가 있을 때는 수급인은 지체없이 그 요구에 응해야 한다. 다만, 수급인이 그 요구에 응하지 아니할 때는 발주자가 수급인 부담으로 제3자에게 보수 또는 수리를 시킬 수 있다.

1.8 동절기 공사

(1) 동절기에 기온저하로 인하여 물을 사용하는 공사 등 시공품질확보가 어려운 공사는 각 절의 규정에 따라서 공사를 중단해야 한다. 다만, 다음의 (2), (3)항의 경우는 그러하지 아니하다.
(2) 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속해야 할 경우는 동절기공사로 인하여 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행 방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속해야 한다. 이 때 수급인은 추가되는 비용을 발주자에게 청구할 수 없으며, 이 기간동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.
(3) 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우, 수급인은 지체 없이 동절기 공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속해야 한다. 이때 수급인은 이 기간동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.

1.9 하도급

1.9.1 하수급인의 선정

수급인이 공사일부를 하도급 하는 경우는 공사를 시행하기에 적합한 기술 및 능력을 가진 자를 하수급인으로 선정해야 한다.

1.9.2 하도급 시행계획서 등

(1) 수급인은 하도급의 시행 전에 하도급시행계획서를 발주자에게 제출해야 한다.
(2) 하도급시행계획서에는 다음 사항이 포함되어 있어야 한다.
가. 하도급 예정업종
나. 하도급 계획급액
다. 하도급계약 예정일
(3) 하도급에 관한 제출서류, 부수 및 시기 등은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.6 하도급 관련서류”에 따른다.

1.9.3 하수급인에의 주지

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

1.9.4 안내판 설치

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

1.10 공사장 관리

1.10.1 차량통행을 위한 도로의 유지관리

(1) 수급인은 기존도로를 개량할 경우 별도의 규정이 없는 한 차량이 통행할 수 있도록 도로를 개방해야 한다. 그러나 시방서에 명시되어 있거나 공사감독자의 승인을 받은 경우는 우회도로를 개설하거나 일부 확폭하여 차량을 우회시킬 수 있다.
(2) 수급인은 차량통행을 원활히 할 수 있도록 해야 하며, 방호울타리, 경고표지, 시선유도표지, 신호수 등을 설치 운용하여 공사작업장의 시설을 보호하고 이용자의 안전을 위하여 필요한 조치를 취해야 한다.
(3) 수급인은 통행이 금지된 도로에는 필요한 차단시설 및 야간용 조명시설 등을 갖추어야 한다.
(4) 수급인은 차량통행에 지장을 초래하는 작업이라고 판단될 때, 그 작업지점의 전방에 경고표지판을 설치해야 하며, 공사장이 기존 도로와 교차할 경우는 교차로 사이의 공사도로상에 적어도 두 개 이상의 경고표지를 설치해야 한다.
(5) 수급인은 안전운행을 위하여 가도나 횡단보도를 설치하고 지속적으로 유지관리 해야 하며, 또한 먼지 등이 발생하지 않도록 해야 한다.
(6) 상기 사항은 전 계약기간 동안에 걸쳐 적용되며, 별도로 규정하지 않는 한 수급인 부담으로 시행해야 한다.
(7) “1-7 가설공사”에 우회도로 등에 관한 공종이 포함되어 있을 경우는 이 공종까지 공사에 포함된다.
(8) 수급인은 동절기 공사 등으로 공사가 중지되었을 경우도 차량의 안전통행을 위하여 도로여건에 따른 가설물 및 안전시설을 설치하고 유지관리를 해야 한다.
(9) 수급인이 규정에 따라 공사구간 도로의 유지관리를 적절히 이행하지 않을 경우, 공사감독자는 즉시 수급인에게 시정토록 통보하고, 수급인이 통보를 받은 후 신속히 시정하지 않으면, 즉시 유지관리를 대행시킬 수 있으며, 이 때 소요되는 모든 비용은 계약금액에서 공제한다.

1.11 지중발굴물 등

(1) 공사현장에서 수급인 또는 그의 고용인이 발견한 모든 가치 있는 화석, 금전, 보물, 기타 지질학 및 고고학상의 유물 또는 물품은 발주자의 위탁에 의해 발견한 것으로 간주하여 물품의 값을 지불하지 않으며, 발주자가 당해 매장물의 발견자로서 권리를 보유하고 관련 법령이 정하는 바에 따라 처리한다.
(2) 문화재 조사를 위하여 공사가 지연되었을 때는 발굴에 필요한 공사기간 연장을 인정하며, 수급인은 발굴에 따른 진입로 개설 및 수목 제거 등에 협조해야 한다.

1.12 관련기준 등의 비치

(1) 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적정한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장시험실에 아래의 관련기준 등을 항상 비치해야 한다.

가. 공사와 관련된 계약문서 사본 일체
나. 관련 지급자재 구입계약서 및 시방서
다. 계약 및 건설 관련 법규 및 조례
라. 관련 한국산업규격(KS)
마. 농림축산식품부 및 건설교통부 관련공사 표준시방서
바. 적격심사서류 및 부대입찰심사서류
사. 기타 “제1장 총칙”의 각 절에 명시되어 있는 서류

1.13 검사 불합격시 조치사항

(1) 준공검사결과 불합격으로 인정될 때 발주자는 검사결과 불합격내역을 수급인에 게 통보하여 수급인으로 하여금 재시공, 보수, 변형 등의 작업을 하도록 지시할 수 있다. 이 경우 수급인은 이 지시에 따라야 하고, 그후 공사감독자의 확인을 받아 재 검사원을 제출해야 한다.
(2) 재시공 등에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

1.14 공사협의 및 조정

1.14.1 협의 및 조정

수급인은 당해 공사와 관련된 다른 공사의 수급인들과 상호간의 마찰을 방지하고, 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있도록 관련 공사와의 접속부위의 적합성, 공사한계, 시공순서, 공사착수시기, 공사 진행속도, 공사 준비, 공사물 보호 및 가설 시설 등의 적합성에 대하여 모든 공사의 관련자들과 면밀히 협의.조정하여 공사전체의 진행에 지장이 없도록 협력하고 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행해야 한다.

1.15 공사 일부분 조기완공 또는 연기

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

1.16 협의 및 조정에 따른 설계변경

(1) 수급인은 당해 공사와 연관된 다른 공사의 상호간 마찰방지를 위한 협의 및 조정 결과가 아래와 같은 경우는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.
가. 지하구조물 공사의 우선순위상 불가피한 선후시공에 따라 기초저면의 안전성 저하를 방지하기 위하여 설계변경이 불가피한 경우
나. 광통신관로, 공동구, 전화 및 전선관로, 배수관, 급수관 등이 교차하기 때문에 매설심도가 변경되어 설계변경이 불가피한 경우

1.17 협의 및 조정 소홀에 대한 수급인의 책임

수급인은 공사 상호간의 협의 및 조정을 소홀히 함으로써 발생한 재시공 또는 수정.보완 공사에 대하여 책임을 진다.

1.18 공정관리

1.18.1 작업착수회의

(1) 수급인은 하수급인, 자재 납품자가 참여하는 관련 공종별 공사를 위한 사전준비, 공사 진행방법 등에 대하여 상호 협의.조정해야 한다.

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

1.18.2 공정만회대책

수급인은 공사시행 중 당초에 수립한 공사예정공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 지연된 공종이 있을 경우는 공정만회대책을 수립해야 하며, 공사감독자가 요구할 경우, 수립된 공정만회대책을 공사감독자에게 제출하고, 승인을 받은 후 이에 따라 시행해야 한다.

1.18.3 공정계획의 변경

수급인은 설계변경 등으로 인한 물량의 증감, 공법의 변경, 공사중의 재해, 천재지변 등 불가항력에 의한 공사중지, 지급자재 공급지연, 공사용지 제공의 지연, 문화재 발굴 및 조사 등의 현장 사정 등으로 인하여 공사진척이 부진할 경우 공정계획을 재검토하여 공정계획(변경)을 수립한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.18.4 종합공정관리에 대한 협조

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

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

1-2-2 공무행정 및 제출물

1. 일반사항

1.1 비치 및 제출

(1) 수급인은 공사의 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 따라 작성해야 한다.

(2) 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 현장시험실에 항상 비치해야 한다.

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

1.2 제출절차 등

1.2.1 작성 및 확인

(1) 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용 및 현장조건에 대한 검토 결과를 반영하여 작성해야 하며, 또한 타 수급인, 자재납품업자(지급자재납품자를 포함한다), 작업자, 관련기관과 협의, 조정한 내용을 포함하여 작성해야 한다.

(2) 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인한 후, 제출물에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출해야 한다.

(3) 수급인은 이 시방서에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료수집. 정리 및 전문가 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다)에 대하여 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

1.2.2 규격 등

(1) 서류의 규격은 정부 또는 발주자의 지정양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리, 좌철하여 제출해야 한다. 그리고 공사감독자가 요구하는 경우는 컴퓨터 디스켓으로 제출해야 한다.

(2) 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기해야 한다.

1.2.3 추가요구 및 변경

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

1.2.4 내용 변경

수급인은 모든 제출물에 대하여 그것의 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생되었을 경우는 지체없이 관련되는 제출물을 재작성하여 제출해야 한다.

1.2.5 미제출시의 제한

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

1.2.6 공사관련자에의 전파교육

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

1.3 착공서류

(1) 수급인은 공사에 관한 계약을 체결하였을 때는 계약체결일로부터 7일 이내에 착공하고 착공신고서를 제출해야 한다. 발주자가 착공시기를 별도로 지정하는 경우는 이에 따라야 한다.

(2) 제출서류는 다음과 같다.

가. 착공신고서 : 별지 제1호 서식 참조

나. 전체공사 및 당해연도 공사의 세부공정계획(인력, 자재, 장비수급계획서 포함)

다. 현장대리인신고서

라. 다음 각목의 사항이 첨부된 현장관리조직표

① 품질관리자 선임신고서 및 품질시험.검사요원의 경력 확인서
② 안전관리사 선임신고서
③ 건설기술자 경력사항 확인서
④ 환경관리계획서

마. 품질관리계획서
바. 안전관리계획서
사. 시공에 따른 교통소통 및 환경관리계획서
아. 참여기술자 보안각서
자. 물가상승 지수산출을 위한 비목내역서(적산관리시스템용 전산파일(DVD-ROM)포함)
차. 착공 전 현장사진
카. 기타 관련법 및 규정 등의 개정으로 필요한 자료오 공사감독원이 요구한 자료

(3) 제출시기 및 부수, 형식 : 한국농어촌공사와 협의한다.

1.4 공사예정공정표

(1) 수급인은 공사예정공정표를 PERT/CPM 등에 의한 공정계획서로 제출해야 한다.
(2) 수급인이 제출하는 공사예정공정표에는 다음 사항을 명시 또는 첨부해야 한다.
가. 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 착수시점, 완료시점
나. 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 선.후.동시시행 등의 연관관계
다. 주공정선(critical path) 또는 주공정 공사의 목록
(3) 제출시기 및 부수 : “1.3 착공서류”에 따른다. 공정계획을 변경하는 때도 변경된 공사예정공정표 2부를 제출해야 한다.

1.5 공종별 인력 및 장비 투입계획서

(1) 공사예정공정표에 부합되도록 공사를 위하여 투입할 공종별 기능인력수, 소요장비의 규격 및 수량에 대한 계획서를 작성 제출해야 한다.
(2) 제출시기 및 부수 : 공사 착공 후 15일 이내와 계획변경시, 1부

1.6 하도급 관련서류

1.6.1 하도급 시행계획서

(1) 작성방법
제2호 서식에 따라서 작성한다.
(2) 제출 시기 및 부수 : 공사착공 후 15일 이내 및 계획 변경시, 1부

1.6.2 일부하도급 승인신청서

(1) 신청서류
가. 하도급 승인신청서
나. 하도급 사유서
다. 하도급 예정금액(하도급 비율)
라. 하수급인(예정)의 면허증 및 면허수첩 사본
마. 하수급인(예정)의 관련공사 시공실적
(2) 제출시기 및 부수 :공사의 일부 하도급 계약을 체결하기 전, 각 2부

1.6.3 일부하도급 통지서

(1) 통지서류
가. 하도급계약 통지서 (건설산업기본법 시행규칙 별지 제23호 서식에 따른다.)
나. 하도급 계약서
다. 공사내역서
라. 예정공정표
마. 하도급 대금지급보증서 사본
바. 하도급 계약이행 보증서 사본
사. 하수급인 건설기술자 자격증 또는 건설기술경력증 사본(건설기술인협회 발급)
아. 하수급인 건설기술자 경력증명서(건설기술인협회 발급)
(2) 제출 시기 및 부수 : 전문공사의 하도급계약 체결, 변경 또는 해제한 날부터 30일 이내, 각 2부

1.7 시공계획서

(1) 수급인은 이 시방서 각 절의 공사에 대한 시공계획서를 각 공사단계별로 작성하여 해당 공사 착수 전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다. 시공계획서가 변경될 때 변경 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
(2) 수급인은 시공계획서를 공사감독자의 승인을 받아 공사의 진도에 맞추어 분할 할 수 있다.
(3) 수급인은 시공계획서에 아래 사항을 포함하여 작성해야 한다.
가. 공사개요
나. 시공관리체제
다. 세부공정표(자재, 인력, 장비 투입계획을 포함한다)
라. 사용재료 및 시공결과의 품질
마. 공정단계별 시공법 및 양생계획
바. 품질관리계획 : 품질관리조직, 관리목표 및 실시방법(공사 중 품질시험 및 검사계획 포함),목표미달 시의 조치방안 등
사. 안전관리계획
아. 교통소통 및 환경오염방지 대책
자. 타 공사, 관계기관, 주변 거주민 및 계약공사의 타 공종과 협의한 결과 조정이 이루어지지 않은 사항
차. 적합한 시공을 위하여 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항
카. 기타 이 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항
(4) 제출시기 및 부수 : 각 공종 공사 착수 7일 전까지 및 계획변경시, 2부

1.8 시공상세도면

(1) 수급인(하수급인, 자재나 제품제조자를 포함한다)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘못 또는 부분 공사의 누락을 예방하고, 타 공사 수급인, 지급자재 납품자, 관련기관 및 주변에 거주하는 주민과의 마찰로 인한 공사의 지연을 예방하기 위하여 시공상세도면을 작성해야 한다.
(2) 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 공사감독자의 확인을 받은 후에 당해 공사를 착수해야 한다.
(3) 수급인은 공사감독자의 확인을 받은 시공상세도면을 공사에 사용하고, 공사 준공시 “1.19 준공검사원”에 따라 발주자에게 제출해야 한다.
(4) 시공상세도면은 설계서(공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 물량내역서)의 요구사항을 종합하여 작성해야 하며, 부위별 재료명과 시공 또는 설치 방법 및 마감상태를 명확히 표기해야 하고, 정확한

치수, 축척, 도면제목, 관련도면번호 등의 식별정보를 명시해야 한다.

(5) 제출시기 및 부수 : 각 공종 공사 착수 7일 전까지, 복사물 2부 및 CAD CD또는 DVD(CAD 설계시)

1.9 사급자재 관련서류

1.9.1 주요 사급자재 수급계획서

(1) 작성방법

해당 공사의 공정계획에 맞추어 작성해야 한다.

(2) 제출 시기 및 부수 : 공사착공 후 15일 이내 및 계획변경시, 2부

1.9.2 자재공급원 승인요청서

(1) "1-3 자재관리, 1.3.1 자재공급원 승인요청서의 제출"에 따른 대상자재의 종류는 해당 공사에 사용할 주요자재 및 재료로서 공사감독자의 지시에 따른다.

(2) 작성방법은 별지 제10호 서식에 따른다. 다만, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항은 공사감독자와 협의하여 생략할 수 있다.

(3) 첨부서류

가. 제품자료

“1.9.3 제품자료”에 따른다.

나. 견본

“1.9.4 견본”에 따른다.

(4) 제출시기 및 부수

자재의 사용 또는 설치 15일 전까지 2부를 제출한다. 다만, “건설기술관리법 시행규칙 별표 10 건설공사 품질시험기준”에 명시된 자재 또는 이 시방서 각 절에서 해당 공사의 착공 전에 품질시험.검사가 필요하다고 명시되어 있는 자재로서 “1.9.3 제품자료”의 (2) 나. (라)항에 해당하는 자재일 경우는 그 자재의 시험.검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출해야 한다.

1.9.3 제품자료

“1.9.2 자재공급원 승인요청서, (3) 가. 제품자료”의 요구조건은 다음과 같다.

(1) 제출 대상자재

제출 대상자재의 종류는 이 시방서 각 절의 해당 시방에 따른다.

(2) 포함사항

가. 자재 개요(모델명, 제조자명, 연락처)

나. 당해 자재가 설계서에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 다음과 같은 증빙서류 중 하나

(가) 품질검사전문기관이 발급한 시험성적서. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 발주자 등 공공기관 사업장에서 공사감독자의 서명.날인을 받아 시험의뢰 하여 발급받은 시험성적서에 한한다.

(나) “산업표준화법”에 의한 한국산업규격표시품임을 나타내는 서류

(다) “주택건설촉진법” 등 관련 법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질을 인증받은 자재임을 나타내는 서류

(라) 위 (가) 내지 (다)에 해당되지 않는 자재는 자재.제품 제조자가 작성한 품질관련 기술자료

다. 자재 제조자의 시공 또는 설치시방서

라. 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합함을 나타내는 서류. 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장여건의 조정 요구사항

마. 기타 이 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

바. 시공상세도면에는 설계서대로 시공하기 위하여 발주자와 협의 및 조정해야 할 조건과 타 수급인, 지급자재 납품자, 관련기관 및 주변거주민과의 시공 전 협의.조정이 이루어지지 않은 사항이 있을 경우는 이를 명시해야 한다. 단, 그 내용을 "1.7 시공계획서"에 명시하였을 경우는 생략한다.

(3) 증빙서류 사본

증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본대조필 서명.날인이 있어야 한다.

1.9.4 견본

"1.9.2 자재공급원 승인요청서, (3) 나. 견본"의 요구조건은 다음과 같다.

(1) 제출대상 자재

제출대상 자재의 종류는 이 시방서 각 절의 해당 시방에 따른다.

(2) 포함 사항

가. 자재의 견본

나. 해당 시방번호 및 품질기준

다. 납품소요기간

라. 기타 이 시방서의 각 절에 명시되어 있는 사항

(3) 비치

선정된 자재의 견본은 반입되는 자재의 검수기준으로 활용할 수 있도록 공사감독자또는 수급인 사무실에 준공 시까지 비치해야 한다. 다만, 비치가 불필요하다고 인정되는 견본은 공사감독자와 협의하여 비치기간을 단축하거나 비치를 생략할 수 있다.

1.9.5 품질시험.검사대장

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

(2) "건설기술관리법 시행규칙 별지 제38호 서식"에 따라서 작성해야 한다.

1.9.6 품목별 시험.검사작업일지

품목별 시험.검사작업일지를 작성, 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 받아서 항상 비치해야 한다.

1.9.7 자재검수부

별지 제11호 서식에 따라서 작성한다.

1.9.8 품질시험.검사 불합격자재 조치표

수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대해 별지 제15호 서식에 따라 불합격자재 조치표를 작성하여 보관해야 한다.

1.10 지급자재 관련서류

1.10.1 지급자재 수급요청서

(1) 작성방법

수급인은 공사에 사용할 지급자재의 적기반입을 위하여 자재의 품명, 규격, 수량, 사용 예정일 및 반입요청일 등을 포함한 지급자재 수급요청서를 공사예정공정표에 부합 되도록 작성해야 한다.

(2) 제출 시기 및 부수 : 공사착공 후 15일 이내, 1부

1.10.2 지급자재 수급변경요청서

(1) 작성방법
가. 지급자재 수급변경요청서에는 변경사유를 명시해야 한다.
나. 별지 제12호 서식에 따라서 작성한다.
(2) 제출 시기 및 부수 :수급계획 변경시, 1부

1.10.3 지급자재 수불부

(1) 수급인은 지급자재 품목별 인수, 출고, 재고의 상태를 항상 기록하여 관리하고, 매월 말 현재 사용내역을 다음달 5일까지 공사감독자에게 보고해야 한다.
(2) 별지 제13호 서식에 따라서 작성한다.

1.11 품질보증계획 및 품질시험계획

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 “건설기술관리법 시행규칙 제15조의 2 또는 제15조의 3”에 따라 품질보증계획 또는 품질시험계획을 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.
(2) 발주자는 수급인이 제출한 (1)의 계획에 대한 내용을 검토하여 보완해야 할 사항이 있는 경우, 수급인에게 이의 보완을 요구할 수 있고, 수급인은 이에 따라야 한다.
(3) 품질보증계획은 KS A 9001에 따른다. 다만, 발주자가 필요하지 않다고 별도로 통보한 사항은 그러하지 아니하다.
(4) 품질시험계획은 별지 제14호 서식에 따라 작성해야 한다.
(5) 첨부서류 : 품질관리비 사용내역서(계획)
(6) 제출시기 및 부수 : 공사착수 전 및 계획 변경시, 1부

1.12 안전관리서류

(1) 수급인은 “건설기술관리법 제26조의 2, 동 법 시행령 제46조의 3, 동 법 시행규칙 제21조의 3”에 따라 안전관리계획을 수립하여 제출해야 한다.
(2) 발주자는 수급인이 제출한 안전관리계획에 보완해야 할 사항이 있는 경우는 보완을 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
(3) 제출시기 및 부수
가. 총괄 안전관리계획서 : 공사착수 전, 계획변경시, 각각 1부
나. 공종별 안전관리계획서 : “1.7 시공계획서”에 따른다.

1.13 환경관리서류

1.13.1 교통소통 및 환경오염방지대책

(1) “1.7 시공계획서”에 포함되는 “교통소통 및 환경오염방지대책”에는 다음 사항을 포함해야 한다.
가. 인근 가옥 등 공작물 피해대책
나. 소음, 진동대책
다. 분진, 먼지대책
라. 지반침하대책
마. 통행소통대책 : 주차관리, 신호수, 표시등, 교통표지판
바. 하수로 인한 인근대지, 농작물 피해대책
사. 악취, 위생대책
아. 건설폐재대책
자. 토양오염방지대책

차. 기타 민원방지 대책 및 조치방안

1.13.2 환경영향평가 협의내용 이행 계획서

수급인은 환경영향평가서를 검토하여 별지 제19호 서식에 따라 환경영향평가 협의내용 이행계획서를 발주자에게 제출해야 한다.

1.13.3 환경영향평가 협의내용 관리대장

수급인은 “환경영향평가법 제23조 제2항”에 의한 관리대장을 현장에 항상 비치하고, 협의내용 이행현황을 기록.정리해야 한다.

1.13.4 환경피해보고서

수급인은 환경피해 발생 시에 별지 제20호 서식에 따라 환경피해보고서를 작성하여 발주자에게 제출해야 한다.

1.14 신고 및 인.허가 신청서류

(1) 인.허가 사항은 발주자가 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인.허가 업무에 최대한의 협조와 지원을 해야 한다.
(2) 수급인은 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 수급인이 이 공사를 위하여 직접 받아야 할 사항은 공사감독자의 협조 및 지원을 받아 해당기관으로부터의 인.허가 업무를 해야 하며, 이의 지연으로 발생되는 책임은 수급인이 부담해야 한다.
(3) 사용자 부담금(가스공과금, 전기수용가 분담 공사비 등)은 발주자가 별도로 납부하며, 사용자 부담금을 제외한 신고 및 인.허가신청에 소요되는 경비(인지대, 검사수수료, 기타)는 수급인이 부담한다.

1.15 공사일지 및 공정현황

1.15.1 공사일지

(1) 공사일지는 별지 제3호 서식에 따라 작성해야 한다.
(2) 제출시기 및 부수 : 익일(공휴일을 포함한다) 09:00시 전까지 1부

1.15.2 주간공정현황

(1) 별지 제4호 서식에 따라서 작성하여 제출한다.
(2) 제출시기 및 부수 : 매주 월요일까지 1부

1.15.3 월별공정현황

(1) 별지 제5호 서식에 따라서 작성하여 제출한다.
(2) 제출시기 및 부수 : 다음 달 5일까지 1부

1.16 공사 사진 및 비디오

(1) 수급인은 공사시공 중 매몰 또는 은폐되어 나타나지 않는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진(규격 9㎝ x 12㎝)을 정리한 사진첩을 항상 현장에 비치해야 하며, 준공시 “1.19 준공검사원”에 첨부하여 발주자에게 제출해야 한다.
(2) 수급인은 공사시공 중 매몰 또는 은폐되는 주요부위에 대해서 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 사진 또는 비디오 촬영을 해야 한다.
(3) 수급인은 공사감독자가 사진촬영 또는 비디오 촬영을 지시하는 경우 이에 따라야 한다.

(4) 사진촬영 및 비디오 촬영 대상부위는 이 시방서의 각 절에 따른다.

1.17 기성검사원

(1) 수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 기성부분 검사를 받고자 할 때는 기성검사원을 발주자에게 제출해야 한다.
(2) 제출서류는 다음과 같다.
가. 기성검사원 :별지 제6호 서식 참조
나. 내역서 :별지 제7호 서식 참조
다. 명세서 :별지 제8호 서식 참조
라. 공사일지 : 기성검사원 제출일의 공사일지(별지 제3호 서식 참조)
마. 공사감독자 의견서
(3) 제출시기 및 부수 :기성검사 요청시 각 2부
(4) 기성검사원 제출 시에 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항은 다음과 같다.
가. 안전관리비 사용내역
나. 공사일지
다. 시공확인 결과에 관한 기록
라. 현장점검 지적사항 조치완료 여부
마. 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항

1.18 설계변경 요청

1.18.1 설계변경승인 요청

(1) 제출서류
가. 변경요청 공문
나. 변경 사유서
다. 변경 총괄표, 내역서 및 산출근거
라. 변경 설계도면
마. 계산서(구조, 설비, 토질) 및 공사시방서(신기술.신공법인 경우에 한함)
바. 기타 관련증빙자료(관련사진 등)
(2) 제출시기 및 부수 :설계변경 요청시 각 3부

1.18.2 공사기한 연기원

(1) 제출서류
가. 공사기한 연기원 : 별지 제9호 서식 참조
나. 연기사유 및 연기사유로 인한 주공정 지연일 산출근거
다. 공사중단사실확인서 및 증빙자료(공사중단으로 인한 공사기한 연기원 제출시)
라. 기타 관련증빙자료
(2) 제출시기 및 부수 :공사기한 연기 요청시 각 2부

1.19 준공검사원

(1) 수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 준공검사를 받고자 할 때는 준공검사원을 발주자에게 제출해야 한다.
(2) 제출서류는 다음과 같다.
가. 준공검사원 : 별지 제21호 서식 참조

나. 내역서 : 별지 제7호 서식 참조
다. 품질시험.검사성과 총괄표 : 양식은 “건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식” 참조
라. “공사계약특수조건 제8조 제1항”에 명시되어 있는 설계도면
(가) 당해 공사의 준공부분에 대한설계도면(준공도면)
(나) 공사현장에서 설계변경한 부분의 설계도면 원도
마. “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.8 시공상세도면”
바. “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.16 공사 사진 및 비디오”의 공사사진첩
사. “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.14 신고 및 인.허가 신청서류”에 따라 발급받은 신고 및 인.허가 필증 원본
아. 구조계산서(설계변경된 부분에 한한다)
자. 신공법의 시공 또는 실패사례 보고서
차. 측정 시험 및 검사보고서 : 이 시방서 각 절에 명시된 사항(항타기록부 등)에 한한다.
카. 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
타. 시설물 유지관리 지침(필요시)
(가) 설비 기기 목록
(나) 설비 기기 제조자 및 설치자, 주소, 전화번호
(다) 사용설명서, 운전 및 유지관리지침
(라) 설비 기기 보증서

(3) 제출시기 및 부수 : 준공검사 요청시 각 2부 제출. 단 당해 공사의 준공부분에 대한 도면은 3부
(4) 준공검사원 제출시 수급인은 다음 사항에 대해 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
가. 안전관리비 사용내역
나. 공사일지
다. 시공확인 결과에 관한 기록
라. 현장점검 지적사항 조치완료 여부
마. 준공 예비점검 지적사항 조치완료 여부

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

1-3 자재관리

1. 일반사항

1.1 공급원과 품질요건

(1) 수급인이 공급하는 모든 공사용 자재는 계약 및 시방의 품질 조건에 적합해야 하고 공사감독자의 승인을 받은 것이어야 한다.

(2) 수급인은 원자재가 수입물품인 경우는 원산지 증명 증빙자료를 제출해야 한다.
(3) 수급인은 이미 승인 받은 공사용 자재의 공급원 생산이 중지되었을 경우는 공사감독자가 승인한 다른 공급원을 이용할 수 있다.

1.2 적용기준

1.2.1 사용자재

(1) 수급인은 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 설비기기를 포함. 이하 같음) 중에서 이 시방서를 포함한 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 품질기준에 적합한 신품(가설시설물용 자재를 제외한다)을 사용해야 한다. 다만, 해당 설계서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 아래 순서에 따라 적합한 자재를 사용해야 한다.
   가. 다음 각 호의 1에 적합한 자재(이하 이 시방서에서 "한국산업규격에 적합한 제품 등"이라 한다)를 우선 사용해야 한다.
      (가) "산업표준화법"에 의한 한국산업규격 표시품(이하 "KS 표시품"이라 한다)
      (나) "건설기술관리법 제25조"에 의한 품질검사전문기관(건축, 토목, 기계설비, 조경의 경우)에서 "산업표준화법"에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것
   나. 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 가.항에 적합한 자재가 없을 경우는 "전기용품기술기준"에 의한 형식승인품을 사용해야 한다.
   다. 위 가.항 및 나.항에 적합한 자재가 없을 경우는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로서 품질 및 성능이 우수한 시중제품을 사용해야 한다.
(2) 국제입찰의 경우 등에서 수급인이 KS 규격에 상당하는 외국 규격을 사용코자 할 경우는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.2.2 사용제한

(1) 품질시험을 시행한 결과 불합격률이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 발주자는 수급인에게 사용제한을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
(2) 규정에 따라 품질시험.검사를 실시하지 아니한 자재 및 제품을 사용하여 공사를 시행한 경우는 수급인의 부담으로 이를 제거해야 한다.

1.3. 사급자재

1.3.1 자재공급원 승인요청서의 제출

공사용 자재(재료, 부재, 제품 및 설비 기기를 포함한다. 지급자재를 제외한다.)의 사용 또는 설치 전에 설계서의 요구조건 및 품질기준에의 적합성을 확인하고, 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질보증을 위하여 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9.2 자재공급원 승인요청서"에 의한 자재공급원 승인요청서 제출대상 자재는 자재공급원 승인요청서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치해야 한다.

1.3.2 반입시기

(1) 수급인은 모든 자재를 사용예정일 7일 전까지 현장에 반입해야 한다. 다만, 선정시험이 필요한 자재는 선정시험 소요기간을 추가로 감안하여 반입해야 한다.
(2) 수급인은 자재파동이 예상되는 자재는 공사에 지장이 없도록 사전에 구매하여 비축해야 한다.

1.4 지급자재관리

1.4.1 지급자재 관련 서류 작성 및 제출

"1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.10 지급자재 관련서류"에 따른다.

1.4.2 검사 및 확인

(1) 수급인은 자재 반입시(자재가 설치되는 경우는 설치 완료시)에 다음의 사항에 대하여 검사 및 확인을 해야 하며, 그 결과, 문제점이나 이의가 있을 경우는 그 내용을 공사감독자에게 보고하고, 그 조치에 따라야 한다.

가. 납품서

나. 품질, 규격, 성능 및 수량 등

다. 설계서와의 적격여부 및 제품자료.견본과의 일치여부

라. 납품기일

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

1.4.3 지급자재의 품질 등

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

1.4.4 지급자재의 관리

(1) 지급자재는 설계서에 명시된 장소에서 수급인에게 인도되거나 공급되며, 수급인에게 인도된 후의 지급자재에 대한 관리책임은 수급인에게 있다.

(2) 수급인은 지급자재를 적정하게 보관하여 사용해야 한다.

1.4.5 지급자재 대체

(1) 수급인은 지급자재의 공급이 지체되어 공사가 지연될 우려가 있을 때, 발주자의 서면 승인을 받아 수급인이 보유한 자재를 대체하여 사용할 수 있다.

(2) 발주자는 전항에 따라 대체 사용한 자재를 현품으로 반환하거나 또는 대체사용 당시의 가격으로 그 대가를 준공금 지급시까지 수급인에게 지급해야 한다.

1.4.6 잔량 및 부족수량

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

1.5 자재의 보관, 운반, 취급

1.5.1 자재의 보관 부지

(1) 수급인은 자재의 보관을 위한 부지를 준비해야 하며, 부지의 위치를 공사감독자에게 통지해야 한다.

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

1.5.2 품질변화 방지조치

(1) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관해야 한다. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때 자재가 손상되지 않도록 해야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용해야 한다.
(2) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관해야 한다.
(3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급해야 한다.

1.5.3 화기위험자재의 분리보관

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

1.5.4 공사 중 품질시험자재의 분리보관

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

1.5.5 지급자재의 관리 책임

수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 이를 항상 비치해야 하며, 이에 대한 보관 및 관리의 책임을 진다.

1.6 골재원, 토취장, 사토장

(1) 수급인은 공사에 사용할 흙, 골재, 암석 등을 채취할 토취장, 골재원, 석산 그리고 사토장 등에 대해 공사착수 전에 관할 허가관서로부터 채취 허가 등을 받아야 한다.
(2) 공사용 목적으로 사용할 골재 채취량은 설계서에 따라 산출한 양을 기준으로 한다.
(3) 수급인은 공사 완료시 토취장, 석산 또는 사토장을 깨끗이 정리해야 한다.
(4) 수급인은 인.허가 관련기관의 원상복구 규정에 부합되도록 조경을 겸한 떼 붙임과 식재 및 필요한 배수시설을 해야 한다.

1.7. 공사현장에서 발생된 자재의 사용과 권리

(1) 수급인은 공사현장내의 굴착 작업 시에 발생되는 암석, 자갈, 모래 또는 기타 재료가 공사에 적합하다고 판단되면 공사감독자의 승인을 받아 공사에 사용할 수 있다.
(2) 수급인은 국유지에서 공사에 필요한 양 이상으로 재료를 생산 또는 채취했을 경우 발주자는 수급인에게 생산비를 보상하지 않고 초과분을 소유할 수 있다. 다만, 발주자가 초과분을 소유하고자 하지 않을 경우, 수급인은 수급인의 부담으로 초과분을 제거하고 국유지 관리기관의 관리규정에 따라 원상복구토록 해야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

1-4 품질관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 품질관리계획

1.2.1 계획이행 확인

(1) 수급인은 발주자에게 제출한 품질보증계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행해야 하며, 발주자는 시공 및 사용 재료에 대한 품질관리업무의 적정성 확인을 연 1회 이상 할 수 있다. 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회해야 한다.

(2) 발주자는 품질관리 적정성 확인 결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우는 수급인에게 이의 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 수급인은 지체없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자에게 통보해야 한다.

1.2.2 품질관리비 사용

(1) 수급인은 품질관리비를 당해 목적에만 사용해야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도.감독할 수 있다. 품질관리비 사용기준은 “건설기술관리법 시행규칙 제19조, 별표 13”을 적용한다.

(2) 품질관리비는 공사감독자가 확인한 시험성적서 등의 품질관리활동 실적에 따라서 정산한다.

1.3 품질시험.검사

1.3.1 품질시험기준

(1) 수급인은 “건설기술관리법 제24조 제2항”, “동법 시행령 제42조 제2항 및 제3항”, “동법 시행규칙 제15조의 4 제1항”에 따라 품질시험 및 검사를 실시해야 한다.

(2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험.검사를 실시할 때는 공사감독자 입회 하에 품질시험 검사를 시행해야 한다.

(3) 수급인이 아래의 각 항에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

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

나. 한국산업규격 표시품

다. 관련 법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재

(4) 설계변경 등에 따라 (3)항의 가, 나, 다항에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인해야 한다. 수급인의 사유로 인하여 설계변경 하는 경우, 이에 따른 품질시험.검사비용은 수급인 부담으로 한다.

1.3.2 시험장소

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

1.3.3 결과기록

(1) 수급인은 품질시험.검사대장 및 품목별시험.검사작업일지에 품질시험.검사의 결과를 기재하여 공사감독자의 확인을 받고 비치해야 한다.
(2) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때 품질시험.검사성과총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성 검사원, 준공검사원 제출시 또는 예비준공검사 신청시 발주자에게 이를 제출해야 한다.
(3) 품질시험.검사대장, 품목별 시험.검사 작업일지 등은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9 사급자재 관련서류”에 따른다.

1.3.4 불합격 자재의 장외 반출 등

(1) 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 이 시방서에서 “불합격”이라 한다)에는 시험 작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체없이 장외로 반출해야 한다.
(2) 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료는 공사현장 밖으로 반출해서는 안 된다.

1.3.5 사용중 시험

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

1.3.6 재시험

(1) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.
(2) 품질시험 및 검사에 불합격되면 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 품질시험을 다시 시행해야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담해야 한다.

1.4 현장시험실

1.4.1 인력.장비기준

“1.3 품질시험.검사”에서 규정한 품질시험.검사를 실시하기 위하여 수급인은 “건설기술관리법 시행규칙 제15조의 4 제2항 별표 11”에 따라 자격요건을 갖춘 시험.검사 요원을 현장에 적정 배치하고, 시험실의 규모를 정해야 하며, 시험.검사 장비를 설치해야 한다. 다만, 현장여건을 고려하여 품질시험.검사를 실시하지 아니하는 경우는 발주자의 별도지시에 따른다.

1.4.2 비치서류

현장시험실에는 품질시험.검사 관련서류를 비치하고 항상 기록.유지해야 한다. 관련서류의 양식 등은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9 사급자재 관련서류”에 따른다.

1.5 품질시험.검사 의뢰

(1) 수급인은 품질검사전문기관에 시험.검사를 의뢰하고자 할 때 미리 발주자에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 품질시험 및 검사를 의뢰하기 위하여 채취한 시료는 발주자의 봉인을 받아야 한다.
(2) 품질검사전문기관에 시험을 의뢰할 경우, 수급인은 공사감독자와 동행해야 한다.
(3) 현장여건 및 시료의 변질 가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰해야 한다.
(4) 수급인은 별지 제16호 서식에 따른 품질검사 전문기관 의뢰시험 대장을 기록 유지해야 한다.

1.6 품질의식교육

수급인은 현장 종사직원 및 기능공의 견실시공 의식을 고취하기 위한 현장정기교육을 실시해야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

1-5 건설안전.보건관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 건설공사의 안전.보건관리에 대하여 적용한다.

1.2 관련 법규

(1) 국토해양부 관련법
- 건설기술관리법- 건설업법- 도로법
- 건설기계관리법- 교통안전법- 철도법
- 선박안전법- 시설물안전관리에 관한 특별법
- 건축법- 하천법- 도시계획법
- 항만법- 해상교통안전법- 공유수면매립법

(2) 고용노동부 관련법
- 산업안전보건법- 근로기준법- 산업재해보상보험법
- 고용노동부 고시

(3) 환경부 관련법
- 환경정책기본법- 대기환경보전법- 소음.진동규제법
- 수질환경보전법- 폐기물관리법- 상수도법
- 먹는물 관리법 - 하수도법

(4) 행정안전부 관련법
- 소방법- 재난관리법- 총포.도검.화약류단속법
- 도로교통법- 자연재해대책법

(5) 지식경제부
- 전기사업법- 송유관사업법

1.3 관리 및 보상 책임

(1) 수급인은 공사장 내의 수급인측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 인사사고에 대한 안전대책을 수립.시행하고, 사고 발생 시는 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 하며, 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 인적 및 물적 피해 손실에 대한 처리와 보상 등 일체의 책임을 부담해야 한다.

(2) 수급인은 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 모든 공작물, 농작물 및 가축.양어류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 해야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우는 이를 원상복구하거나 보상을 해야 한다.

1.4 안전관리 일반

1.4.1 안전관리계획서의 준수

수급인은 발주자에게 제출한 안전관리계획서에 따라서 성실하게 안전관리를 수행해야 한다.

1.4.2 인허가

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

1.4.3 출입자 통제 등

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

1.4.4 건설재해예방전문기관의 지도

수급인은 "산업안전보건법 제30조 제4항"에 따라 공사금액(지급자재비 포함) 3억원 이상 100억원 미만의 공사는 착공 14일 이내에 건설재해예방전문기관과 기술지도계약을 체결해야 한다.

1.4.5 안전한 작업환경 조성

(1) 수급인은 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수해야 한다.
- 가. 작업개시 전 작업장 안전에 대한 교육 실시
- 나. 안전관리자 순찰활동 강화
- 다. 개인보호구 착용여부 확인
- 라. 물체 투하시 감시인 배치
- 마. 취중인 자 또는 허약자 작업 금지
- 바. 응급처치용 구급품의 확보
- 사. 비상구(탈출구)에 물건적치 금지
- 아. 현장 정리정돈

1.4.6 유해.위험방지계획

(1) 건설업자는 "산업안전보건법 제48조 등에서 규정한 유해.위험방지계획을 수립하도록 규정한 공사에 대하여는 동 법령의 서식에 의거 유해.위험방지계획의 수립 및 제출해야한다.

(2) 유해.위험방지계획의 수립 대상공사는 다음과 같다
- 가. 최대지간 길이가 50m 이상인 교량공사
- 나. 터널건설 등의 공사
- 다. 제방높이 20m 이상인 댐 건설공사
- 라. 깊이 10.5m 이상인 굴착공사
- 마. 기타사항은 관련 법령 참조

1.5 안전관리자 등

1.5.1 안전관리자

(1) 수급인은 안전관리자를 두어 다음의 직무를 행하도록 해야 한다.
- 가. 안전교육계획의 수립 및 실시
- 나. 공사장 순회점검 및 조치
- 다. 해빙기, 우기, 태풍기 및 건조기를 대비한 안전점검 및 조치
- 라. 기타 "산업안전보건법 시행령 제13조"에 규정한 직무 등

1.5.2 안전담당자

수급인은 "산업안전보건법 시행령 제11조 제1항"에 규정된 작업을 할 때는 "산업안전보건법 제14조 제1항"의 규정에 의한 안전담당자를 지정하고 상주시켜 당해 직무와 관련한 안전.보건상의 업무를 수행하도록 해야 한다.

1.6 안전조치

1.6.1 안전사고 예방

(1) 수급인은 “산업안전보건법”에 의한 표 1.1의 안전조치를 해야 한다.

(2) 수급인은 다음의 전기사고 예방대책을 수립 시행해야 한다.

가. 주요시설물 일반인 출입금지

나. 전선의 절연 피복상태 확인 후 손상된 부분은 즉시 교체

다. 전기용량 초과 사용금지

라. 옥외분전함의 덮개 및 차량통과부위 절연피복 보호조치

마. 가설전선 침수방지 및 차량통과부위 절연피복 보호조치

바. 고압선 통과부위 위험표지판 및 경고 안내문 설치

(3) 수급인은 다음의 화재예방 대책을 수립 시행해야 한다.

가. 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검

나. 전기 무단사용금지

표 1.1 “산업안전보건법”에 의한 안전조치

구분	적용
.소화설비(소화기, 소화사, 방화용수 등)	.소화설비 필요 장소
.경보 또는 연락용 설비장치	.발파작업, 화재위험, 낙반, 출수위험 등이 있는 작업
.살수	.분진의 확산방지 및 시계확보를 위해 필요한 장소
.통기 및 환기설비	.옥내 용접작업 .밀폐된 장소에의 작업
.각종 안전완장	.안전관리자 등이 착용
.안전리본, 흉장, 각종 안전스티카, 무재해기록판 등	.공사감독자와 협의하여 필요시
.기타	.기타 관련 법령에 의해 요구되는 사항

다. 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방치 금지

라. 하자보수용 자재보관 및 대기실 사용 주의

마. 각종 공사용 자재 방치 금지

바. 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치

(4) 수급인은 작업자들이 표 1.2에 지정된 안전.보건장구를 사용토록 해야 한다.

표 1.2 안전 보건장구 사용

적용작업	안전.보건 위생장구
.물체의 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 .추락, 충돌, 감전의 위험이 있는 작업 .토석의 낙반, 붕괴위험이 있는 작업 .기타 유해, 위험이 있는 작업	.안전모
.감전 우려가 있는 작업 .각종 물체의 운반, 낙하,비래 위험이 있는 작업 .충격 및 날카로운 물체에 의한 위험이 있는 작업 .기타 유해, 위험이 있는 작업	.안전화 (가죽제 및 고무제 발보호용)
.콘크리트 치기작업 .감전 우려가 있는 작업 .기타 장화를 착용해야 하는 작업	.장화(일반용,절연용)

.야간의 작업자 및 신호수 등	.반사조끼, X밴드
.2m 이상의 각종 고소작업 - 작업대, 난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계발판위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업	.안전대(부속물 포함
.용접작업	.용접치마,용접토시,용접자켓
.근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업 .아크 및 가스용접, 용단작업	.일반작업용 면장갑 .용접용 보호장갑
.톱밥 등 각종 분진이 발생되는 작업 .각종 해체공사 기계기구의 취급작업	.방진 마스크
.각종 유해가스 발생장소	.방독 마스크
.소량의 각종분진이 발생하는 작업장소	.면 마스크
.현저히 덥거나 차가운 작업장소 .고온, 저온물체 또는 유해물을 취급하는 작업장소	.피부보호구 및 보호의 (보호의, 장갑, 신발, 마스크, 세척제, 보호크림, 방열보호구)
.해로운 광선에 노출되는 작업 .가스, 증기, 분진 등을 발산하는 작업 .각종 해체기계, 기구의 취급작업	.안보호구 (차광안경, 플라스틱보호 안경 등)
.소음 90dB 이상이 발생되는 작업	.차음보호구(귀마개, 귀덮개)
.각종 진동기계, 기구의 사용작업(착암기, 전기톱, 연마기, 핸드브레이커, 콘크리트 치기용 진동기 등)	.방진장갑

1.7 안전시설

수급인은 다음의 안전시설을 설치해야 하며, 이 외에도 위험이 있다고 판단되는 부위에는 적정한 시설물을 설치해야 한다.

1.7.1 가설동력

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

1.7.2 위험물 저장소

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

1.8 안전점검

1.8.1 자체안전점검

수급인은 건설공사의 공사기간동안 매일 자체 안전점검을 실시해야 하며, 우기 및 해빙기에는 특별점검을 실시해야 한다.

1.8.2 정기안전점검

(1) 수급인은 “건설기술관리법 시행령 제46조의 4”의 규정에 따라 정기안전점검 및 정밀안전점검을 실시해야 한다.

(2) 수급인이 건설안전전문기관에 의뢰하여 정기안전점검을 시행하였을 경우는 점검결과 사본 1부를 제출해야 한다.
(3) 정밀안전점검에 소요되는 비용은 수급인의 부담으로 한다.

1.8.3 안전점검에 관한 종합보고서

수급인은 건설공사를 준공한 때는 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 "1-8 준공, 1.8 준공도서 사본 작성 및 제출"에 따라 제출해야 한다.

1.9 안전검사

1.9.1 안전관리상태

발주자는 건설공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당 공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때 수급인은 즉시 시정조치 하거나 해당 공사를 일시 중단해야 한다.

1.10 안전보건교육

수급인은 "산업안전보건법 시행규칙 제33조"에 따라 당해 사업장의 근로자에 대하여 교육을 실시해야 한다

1.11 안전일지

수급인은 안전점검, 안전진단, 건설재해전문기관의 지도, 안전검사, 안전 보건교육 등에 관한 사항을 안전일지에 기록하여 항상 비치해야 한다.

1.12 표준안전관리비 등의 사용

1.12.1 표준안전관리비의 사용

(1) 수급인은 하수급인과 공사계약을 체결할 때 산업재해 예방을 위한 표준안전관리비를 공사금액에 계상해야 한다.
(2) 수급인은 공사의 실행예산을 작성할 때 당해 공사에 사용해야 할 안전관리비의 실행 예산을 별도로 작성해야 하며, 이에 따라 안전관리비를 사용하고 그 내역서를 당해 공사 현장 내에 비치해야 한다.
(3) 공사감독자는 수급인과 하수급인의 안전관리비 사용 및 관리에 대하여 공사도중 또는 종료 후 안전관리비 사용내역서(고용노동부 고시, "건설공사 표준안전관리비 계상 및 사용기준"의 별지 제1호 서식)의 제출을 요구할 수 있으며 수급인과 하수급인은 이에 응해야 한다.

1.12.2 안전관리비의 사용

(1) 수급인은 건설공사에 사용되는 안전관리비를 표 1.3의 산출기준에 따라 작성.산정하며 정산 시에는 실비정산에 의한다.
(2) 수급인은 안전관리비를 동 목적 이외에는 사용할 수 없다
(3) 증빙서류 비치
수급인은 안전관리비를 "건설기술관리법 시행규칙 제21조의 2 제1항"의 각 호에 적합하게 사용하고, 공사감독자 또는 관계인이 필요시 확인할 수 있도록 사용내역서, 사진, 집행영수증, 기타 증빙서류 등을 정리하여 항상 비치해야 하며, 그 증빙서류의 사본 제출을 요구할 경우 수급인은 이에 따라야 한다.

표 1.3 건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및 산출기준

항목	사 용 내 역	산출기준
안전관리 계획서 작성비	.안전관리계획서 작성에 소요되는 비용 .안전점검 공정표 작성에 소요되는 비용 .시공상세도면 작성비용	"엔지니어링기술진흥법 제10조(엔지니어링 사업대가의 기준)"에 의함
공사현장의 안전점검비	.공사현장의 정기안전점검 비용 -"건설기술관리법 시행령 제46조의 4"에 의한 건설안전점검기관에 의한 정기 안전점검	정기안전점검 비용은 "시설물의안전관리에 관한특별법 제6조 제3항 및 동법 제7조 제2항"의 대가 기준에 의함
공사장 주변 안전관리 비용	.지하매설물 방호 및 인접구조물 보호대책 비용 .인접가축피해 등 민원대책 비용	관련 토목.건축 등 설계기준에 의함
통행안전 및 교통소통대책비용	.통행안전시설 설치 및 유지관리 비용 .교통소통 및 교통사고 예방대책 비용	관련분야 설계기준에 의함

1.13 기타 사항

(1) 수급인은 "1.2 관련 법규"에서 보는바와 같은 정부 부처별 안전관련 법규가 사업구역내 공사에 해당되는지 검토 확인해야 한다.

(2) 당해 공사 착공전 공종, 공사지역.위치, 시공방법, 시공시기.공사기간 등을 면밀히 검토하여 "건설기술관리법" 및 "산업산안전보건법" 이외 다른 법령에 의하여 위법되는 사실이 없는지 검토 후 공사를 착공해야 한다.

(3) 수급인은 "건설기술관리법" 및 "산업산안전보건법" 이외의 다른 법령에 의하여 규제되는 사항 또는 이행할 사항이 있을 시는 관련법 규정에 따라야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

1-6 건설환경관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 건설공사와 관련되는 환경관리에 대하여 적용한다.

1.2 관련 법규

(1) 환경정책기본법
(2) 대기환경보전법
(3) 수질환경보전법
(4) 소음.진동규제법
(5) 폐기물관리법
(6) 지하수법
(7) 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률

1.3 환경관리 일반

1.3.1 환경관리 행정

(1) 수급인은 환경관리책임자를 두고 다음의 업무를 수행해야 한다.
가. 공사장내의 환경관리에 관한 업무계획 수립
나. 환경영향 저감시설의 설치 및 운영여부 감독
다. 환경관련 점검, 교육, 행사계획의 수립 및 실시
라. 사후환경영향조사의 내용기록 및 조사협조
마. 건설폐재 재활용 계획 수립 및 실적관리, 기록, 보고

1.3.2 환경영향평가 협의내용 준수

(1) 수급인은 환경영향평가 협의내용 관리책임자를 지정하여 제출한 환경영향평가협의내용 이행계획에 따라 성실히 이행해야 한다.
(2) 수급인은 발주자 또는 환경관련기관으로부터 환경관련 점검시 지적사항에 대하여 조속히 시정조치하고, 확인 가능한 시정 전.후의 자료 및 사진을 발주자에게 제출해야 한다.

1.3.3 환경분쟁의 조정

수급인은 공사현장에서 배출되는 환경피해의 발생원에 의한 환경분쟁 발생 시에 수급인과 민원인 사이에서 조정되지 않는 사항은 환경분쟁조정위원회의 조치에 따라 조정될 수 있도록 노력해야 한다.

1.3.4 건설폐재의 활용

(1) 수급인은 공사현장에서 발생하는 건설폐재에 대하여 “폐기물관리법”, “자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 제12조” 및 건설폐재 배출사업자의 재활용지침을 준수하기 위한 적정처리 대책을 수립하여 대한건설협회에 보고하며, 관련서류는 사무실에 비치해야 한다.
(2) 수급인은 건설폐재의 발생량이 최소화 되도록 조치하고 건설폐재의 재활용률을 향상시키기 위해 별지 제18호 서식에 따라 건설폐재 재활용 계획 및 실적을 수립하여 매분기별로 발주자에게 통지해야 한다.

(3) 재활용이 불가한 폐기물은 폐기물처리업의 허가를 받은 자에게 위탁 처리하거나 적법한 시설에서 자체 처리해야 한다.

1.4 자연환경 보전

1.4.1 지형.지질

(1) 산사태

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

(2) 지반침하

수급인은 흙쌓기부나 땅깎기.흙쌓기의 변화구간 또는 연약지반에서 주로 발생하는 지반침하를 방지하기 위하여 설계서에 따라 지반개량 및 다짐작업을 철저히 해야 한다.

1.4.2 동물보호

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

1.4.3 지하수 보호

(1) 수급인은 “지하수법”에 따른 절차를 이행하여 지하수 오염을 방지해야 한다.

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

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

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

(5) 수급인은 폐공 처리 후 다음과 같은 사항을 별지 제17호 서식에 따라 폐공처리 현황 및 실적 보고서를 작성하여 매년 말 공사감독자에게 제출해야 한다.

가. 폐공을 처리한 업체와 일자

나. 폐공을 처리한 위치(1/600 평면도)

다. 폐공처리 사유

라. 폐공처리한 관정의 구조(직경, 심도, 케이싱 설치심도 및 직경, 지하수위, 지질 및 특기 사항)

마. 폐공처리 절차 및 공매재료의 사용량, 혼합비 등

1.4.4 식물보호

수급인은 식물의 훼손을 최소화할 수 있도록 하기 위하여 공사용 가도, 진출입로, 가시설 등을 설치 시에 주변환경여건을 고려해야 하며, 기존수목의 가이식과 수목식재는 환경영향평가서에 따라 시공해야 한다. 다만, 환경영향평가서와 내용이 일치하지 않을 때는 현장조건을 재조사하여 협의내용에 대한 변경조치를 해야 한다.

1.4.5 토양

(1) 수급인은 토공작업시 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관하여 비탈면의 녹화공사시 식재토양으로 사용해야 하며, 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고, 토사의 운반은 가능한 한 우기를 피해야 한다.

(2) 수급인은 공사용 장비에서 발생하는 폐유 등의 무단투기를 방지하기 위하여 환경부고시 제94-95호(폐기물 회수 및 처리방법에 관한 규정)에 따라 작업장내에 폐유 회수통을 비치하고, 발생폐유를 회

수하여 처분해야 한다.

1.5 생활환경 보전

수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장주변의 쾌적한 환경을 조성하기 위해 “환경정책기본법 시행령 제2조 별표 1”의 환경기준이 유지되도록 해야 하며, 이 환경기준 초과가 한시적인 때는 주민과의 협의를 위한 대화의 장을 마련하고 공사 전에 사전양해를 요청해야 한다.

1.5.1 수 질

(1) 수급인이 공사현장에서 폐수배출시설을 설치하고자 할 때는 “수질환경보전법 제10조”에 의한 신고 또는 인.허가에 대한 승인을 받은 후 설치.운영해야 한다.
(2) 교량기초 공사시 또는 강우시 하천의 수질 오염을 방지하기 위하여 가배수로, 저류조, 오탁방지망 등 수질오염 방지시설을 설치하여 수질오염을 방지해야 한다.

1.5.2 소음.진동

(1) 수급인이 소음.진동배출 시설을 설치하고자 할 때는 “소음.진동규제법 제9조”에 의한 신고 또는 인.허가에 대한 승인을 받은 후 설치.운영해야 한다.
(2) 수급인이 건설소음.진동 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때는 “소음.진동규제법 제25조 제1항”에 의한 신고 또는 인.허가에 승인을 받은 후 시행할 수 있으며 해당 행정기관의 지시에 따라야 한다.
(3) 생활환경지역 내에서는 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한해야 하며, 작업장내에서는 사용장비의 작업시간 조정, 소음기 설치 등 소음저감대책을 수립하여 소음을 방지해야 한다.
(4) 발파에 의한 소음.진동의 피해를 방지하기 위하여 폭약의 사용, 1회 사용량, 발파시간 조정, 발파공법의 개선 등 소음.진동저감 대책을 활용해야 한다.
(5) 공사구간 내에 방음시설을 설치할 때는 방음시설 설치지점의 주거환경여건을 사전조사하고, 방음시설 설치 후 방음시설에 대한 성능평가를 실시하여 그 결과를 제출해야 한다.

1.5.3 일조장애

수급인이 농경지에 육교 또는 가시설을 설치할 때는 일조장애로 인한 하부 농작물의 생장에 지장을 초래하므로 환경영향평가서에 따라 필요한 조치를 해야 한다.

1.5.4 전파장애

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

1.5.5 경관훼손

수급인은 공사시 자연경관의 훼손을 저감하기 위하여 과도한 수목벌채를 금하며, 공사장에서 발생되는 폐기물(벌개제근, 폐아스콘, 폐콘크리트, 암괴, 쓰레기 등)은 “폐기물관리법” 및 “건설폐재배출자의 재활용지침”에 따라 처리해야 한다.

1.5.6 건설오니

수급인은 공사현장에서 발생하는 건설오니(建設汚泥, 일축압축강도 0.5Mpa 이하)에 대하여 기존 배수로나 하천 등에 영향이 없도록 “폐기물관리법”에 따라 처리해야 하며, 생활환경 보존대책을 수립해야 한다.

1.5.7 대기질

(1) 수급인이 골재야적장 및 배치플랜트 시설을 설치하고자 할 때는 “대기환경보전법 제10조”에 의한 신고 또는 인.허가에 대한 승인을 받은 후 설치.운영해야 하며, 비산 먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 해야 한다.

(2) 공사차량 운행 시에는 적재함 덮개를 사용하고, 세륜시설 등을 설치해야 하며, 공사 중인 도로에는 살수차량을 운행하여 먼지 등의 비산을 방지해야 한다.

(3) 공사현장에서 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때는 “대기환경보전법”에서 정하는 적합한 소각시설을 이용하여 이를 소각해야 한다.

1.5.8 폐기물

수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물이 “폐기물관리법” 및 “자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률”에 따라 처리되도록 시공 전에 처리대책을 수립해야 하며, 최종 처리사항에 대하여도 이를 확인해야 한다.

1.5.9 위생관리

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

1.6 사회환경 보전

1.6.1 주 거

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

1.6.2 문화재

수급인은 도로건설지역에 매장문화재의 존재 가능성이 있는 경우 공사 중 매장문화재의 파손을 예방할 수 있는 조치를 해야 하며 매장문화재를 발견했을 때는 “문화재보호법 제43조”에 따라 그 형상을 변경함이 없이 해당 시.도 문화재 관리과에 신고하고 해당 기관의 조치를 받아야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

1-7 가설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절에는 다음 사항에 관한 요건을 제시한다.
가. 공사 중 사용될 임시공급시설물 및 임시가설시설물과 이후의 철거 및 제거
나. 임시전기, 임시조명, 임시난방 등 공급시설물의 설치 운영에 관한 사항
다. 가설공용 시공장비의 설치운영에 관한 사항
라. 임시통제장치, 방호책 및 울타리, 공사보호공
마. 현장임시시설물로서 진입도로 및 주차장, 청소, 표지판 및 임시건물
바. 가물막이, 우회도로, 가교 등

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물

1.3 제출물

(1) 각 가시설물 공사에 대하여 “1-2-2 공무행정 및 제출물”에 따라서 시공계획서를 작성하여 제출해야 한다.
(2) 가교공사의 경우 가설 구조물의 구조계산서를 추가로 제출해야 한다.
(3) 수급인은 음용수로 사용하는 물(상수도 물은 재외)에 대하여 수질검사 승인신청서 및 승인서 사본을 공사감독자에게 제출해야 한다.

1.4 공사용 가설공급시설

(1) 당해공사의 필요한 시설을 합리적으로 수행할 수 있도록 하기 위해 공인 받은 기존 시설에 접속하고, 자재 및 공법은 전문용역업체의 지침서에 따르거나 전문용역업체에 의뢰한다.
(2) 각종 시설은 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 재배치한다.

1.5 임시전기

(1) 시공작업에 필요한 전기시설이나 전기는 수급인이 공급하고, 비용을 부담해야 한다.
(2) 임시배전 선로는 명시된 지점이나 기존건물에서 인입하며, 발주자의 사용을 방해해서는 안 된다.
(3) 기존 배전 용량과 특성은 필요한 대로 보완해야 한다.
(4) 임시동력의 전기설비공사는 전류가 20A 또는 그 이하로 작동하는 접지단락 차단시설을 준비해야 한다.
(5) 작업에 필요한 동력출구는 배선과 분전반에 연결하고, 전선은 유연한 것이어야 한다.
(6) 편리한 위치에 주 차단기와 과전류 보호장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치해야 한다.
(7) 시공 중에는 영구적인 배선을 사용해서는안 되며, 불가피한 경우, 사유, 제거방법, 제거시기에 대하여 공사감독자의 승인을 받고 설치해야 한다.
(8) 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 배전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.
(9) 현장작업장, 현장사무소, 화장실 및 이와 유사한 장소에도 임시배전을 한다.
(10) 공사준공 후 임시전기시설의 사용이 불필요하게 될 때는 공사감독자와 협의 후 임시시스템을 철거

해야 한다.

1.6 임시조명

(1) 작업장의 조명은 20W/m2 이상의 조도를 유지해야 한다.
(2) 외부발판과 적치구역의 조명은 일몰 후의 보안을 위해서 10W/m2의 조도를 유지해야 한다.
(3) 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.
(4) 조명은 유지관리를 철저하게 하고, 일상적인 보수를 해야 한다.
(5) 다음과 같은 배전/조도의 단계별로 공사할 각층의 에너지를 절약할 수 있는 개폐회로 스위치를 설치한다.
   가. 전체 소등
   나. 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등
   다. 높은 조도의 광원사용 및 확보
   라. 낮은 조도의 광원사용 및 확보
   마. 전체 점등
(6) 공사할 현장의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 조명설비를 지속적으로 유지관리 해야 한다.
(7) 현장구내의 보안 및 안전용 가설 조명시설을 작업장 주변 및 이와 유사한 장소에까지 확대해야 한다.
(8) 공사 준공 후 임시조명시설 사용이 불필요하게 될 때는 공사감독자와 협의 후 조명시설을 철거해야 한다.

1.7 임시난방

(1) 시공작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한대로 난방장치와 열공급을 하고, 그 비용을 부담해야 한다.
(2) 발주자가 난방비를 지불하는 경우는 에너지 보전 설비를 하고, 별도의 열량계를 설치해서 사용된 열량에 대한 비용은 발주자로부터 정산 받아야 한다.

1.8 임시냉방

(1) 시공작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한 대로 냉방장치와 냉방을 갖추고 비용을 부담해야 한다.
(2) 발주자가 냉방비를 지불하는 경우는 에너지 보전설비를 하고 별도의 열량계를 설치해서, 사용된 열량에 대한 비용은 발주자로부터 정산 받아야 한다
(3) 임시냉방을 위하여 영구적인 기기를 가동하기 전에 기기의 가동을 승인 받고, 기기에 윤활유를 주입하고, 여과지가 제자리에 있는지 확인해야 한다. 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품은 수급인이 수행하고, 그 비용을 부담해야 한다.
(4) 개별 시방에 달리 명시된 것이 없으면 시공이 진행중인 구역에서 실내온도는 25℃ 이하로 유지해야 한다.

1.9 임시환기

(1) 재료의 양생, 습기제거, 먼지, 연기, 수증기 또는 가스의 축척방지를 위해 폐쇄된 구역은 환기를 해야 한다.

(2) 기존 환기기기가 있으면 활용할 수 있고, 시공작업을 위해 청정공기를 유지하는 데 필요한 임시환풍기로 시설용량을 확장, 보충해야 한다.

1.10 임시전화 및 팩시밀리

(1) 공사현장사무소와 공사감독자 현장사무소의 전화시설은 공사착공 준비시에 설치하고, 유지관리와 비용은 수급인이 부담해야 한다.
(2) 공사감독자는 자기 사용분의 비용을 부담한다.

1.11 임시상수도

(1) 시공작업을 위해 필요한 적합한 수질의 급수시설은 공사착공 준비 시에 설치하거나 기존 상수도에 연결하고, 유지관리와 비용은 수급인이 부담해야 한다.
(2) 발주자가 용수비를 지불하는 경우는 수량보전시설을 하고, 별도의 계량기를 설치해서, 발주자로부터 비용을 정산 받아야 한다.
(3) 배관을 연장하고 급수전을 두어서 나사로 연결되는 호스로 물을 사용할 수 있게 해야 하며, 동결방지를 위해서는 임시단열을 시공해야 한다.

1.12 임시하수시설

(1) 기존시설물을 사용할 수 없는 경우는 공사착공 준비 시에 필요한 하수시설을 하고 유지관리 해야 하며, 현장은 항시 깨끗하고 위생적인 상태로 유지해야 한다.
(2) 시공 완료 시에 시설물을 당초와 같거나 더 좋은 사태로 보수해서 반환해야 한다.

1.13 임시현장배수

(1) 현장의 바닥면은 자연배수 되도록 비탈을 두고 땅파기 하는 구역에 물이 유입되지 않게 하고, 필요하면 펌프를 설치해서 운전, 유지관리 해야 한다.
(2) 현장에 물이 고이거나 흘러내리지 않게 하고, 물막이를 해서 토사가 씻겨 내리지 않게 해야 한다.

1.14 가설공용 시공장비

수급인은 시공계획서 작성시에 타워 크레인(tower crane), 자가발전시설, 공사용 양수시설 등의 설치 및 운영에 대한 계획을 작성해야 하며, 이는 타 공종의 공사수행과 관련된 공정, 장비이동 및 철거를 고려해야 한다.

1.15 임시방호책

(1) 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존시설물과 인접한 재산이 시공작업으로 손상을 입지 않게 보호할 수 있도록 방호책을 설치해야 한다.
(2) 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 규제기관이 요구하는 바리케이트와 지붕이 있는 보도를 설치해야 한다.
(3) 존치하도록 지정된 수목은 보호하고, 손상된 수목은 대체해야 한다.
(4) 제3자의 차량통행, 공급된 재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호해야 한다.

1.16 임시공사의 보호

(1) 임시공사는 보호해야 하며, 개별 시방절에서 명시된 경우는 특수보호공을 해야한다.

(2) 완성된 부분에는 임시로 제거 가능한 보호공을 해야하며, 손상을 방지할 수 있도록 인접작업구역에서의 활동을 통제해야 한다.
(3) 벽면, 돌출부, 개구부의 턱과 모서리는 보호덮개를 두어야 한다.
(4) 마무리된 마루, 계단 및 기타 표면은 통행, 흙먼지, 마모, 손상, 무거운 물체의 이동 등으로 손상되지 않게 질긴 시트를 덮어 보호해야 한다.
(5) 방수 또는 지붕 처리된 표면에는 통행이나 저장을 하지 않게 하고, 통행이나 활동이 필요한 경우는 방수 또는 지붕처리재료 제작자의 지침에 따라 보호해야 한다.
(6) 조경구역에서는 통행을 금지해야 한다.

1.17 현장보안

(1) 공사착수 후 조속한 시일 내에 현장인원이 아닌 자가 건물 내로 무단 출입하거나 배회하지 못하게 하고, 도난에 대비할 수 있도록 외부인의 출입이 가능한 곳에 보안시설을 한다.
(2) 발주자의 보안계획과 맞추어야 한다.

1.18 진입도로

(1) 공사구역에 연결하기 위해서는 공사초기에 설치할 도로의 노반과 보조기층을 깔고 공사기간 중에 사용할 수 있는 임시진입도로를 건설해서 유지관리 해야 한다.
(2) 진입도로의 마감처리는 모든 운반작업의 출입에 지장이 없고 천후에 대비할 수 있고 시공작업이 용이하도록 하고, 현장 내 및 주위에도 가설도로를 설치하고 마감면 처리를 한다.
(3) 작업진행에 따라 필요하면 연장하거나 이설해야 하며, 교통정체를 없애기 위해서는 필요한 우회로를 두어야 한다.
(4) 소화전은 방해 없이 접근될 수 있게 유지관리 해야 한다.
(5) 세륜, 세차 설비를 갖추어 차량이 현장구역에서 시가도로에 진입하기 전에 차륜에 묻은 뻘이나 오물 등을 제거해야 한다.
(6) 가설도로가 더 이상 필요 없으면 임시 마감면을 제거하고 계약도서에 따라 보조기층을 보수한다.

1.19 주차장

(1) 작업원의 차량을 수용할 수 있도록 지면에 자갈을 깐 임시주차장을 갖추고 항상 깨끗이 유지보수 해야 한다.
(2) 현장의 공간이 부적합하면 현장 외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.
(3) 차량이 기존 포장면에 주차하게 해서는 안 된다.
(4) 발주자의 주차공간을 지정해 두어야 한다.

1.20 공사표지판

(1) 수급인은 “건설산업기본법 제43조 제1항”의 규정에 따라 건설공사 현황 표지판을 설치해야 한다.
(2) 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여, 공사감독자가 지정한 위치에 설치해야 한다.
(3) 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고, 발주자의 허가없이 다른 표지판을 설치해서는 안 된다.

1.21 공사 중 현장청소 및 폐기물 제거

공사구역에는 폐자재, 부스러기 및 쓰레기 등이 없게 유지하고, 현장은 깨끗하고 정연한 상태로 유지해야 한다.

1.22 공사감독자의 현장사무소

(1) 공사감독자의 현장사무소는 기후에 밀폐되게 하고 조명시설, 전기콘센트, 냉.난방기기, 보안장치, 자연환기시설 등을 설치해야 하며, 실내는 실내마감을 해야 한다.
(2) "건설기술관리법 시행령 제52조 제4항"에 의한 감리원 수가 상주 근무할 수 있는 바닥면적이 충분히 확보되어야 하고, 근무자 각각의 책상과 의자가 준비되어야 한다.
(3) 응접실, 회의실, 탁자를 갖춘 상황실, 식수전, 화장실(수세식 또는 오물정화조가 설치된), 옷장, 게시판, 소화기, 내부칸막이, 안내시설제도판 등의 기타 시설을 비치해야 하며, 이러한 시설은 화재예방을 위해 적정거리가 확보되어야 한다.
(4) 신설하는 구조물에서 10m 이상 떨어져 설치해야 한다.
(5) 2개 이상의 전화선 및 3개 이상의 전화기와 복식콘센트 5개를 설치해야 한다.

1.23 수급인의 현장사무소

(1) 실내마감, 가구 및 냉.난방 시설을 갖추고 현장관리직원 및 하도급과 직원용 사무실을 세워야 한다.
(2) 근무인원수를 감안한 책상 및 의자와 공정관리 등에 소요되는 비품을 갖추어야 한다.
(3) 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련해야 한다.
(4) 전기공급시설, 통신시설, 화재예방시설, 기타보안 및 안전방재시설을 설치해야 한다.

1.24 현장 시험실

(1) 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장 시험실을 설치해야 한다.
(2) 수급인은 설계서에 명시된 면적 이상으로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 실험실 면적을 확보해야 한다.
(3) 수급인은 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비해야 한다.

1.25 설비 및 시설물의 철거

(1) 수급인은 준공검사 전에 임시시설물을 공사장 내에서 철거해야 한다.
(2) 기초 구체 콘크리트 및 지중의 매설물은 30㎝ 이상 깊이까지 제거해야 한다.

2. 재 료

가시설용 재료는 본 공사용 재료와 동일한 재료를 사용해야 한다.

3. 시 공

3.1 가물막이

3.1.1 시공일반

가물막이 시설은 시공계획과 구조계산서를 제출하여 공사감독자의 확인을 받은 후 시공해야 한다.

3.1.2 차 수

(1) 차수 재료는 공사기간 중 모든 환경조건에서 안정적인 것이어야 한다.
(2) 주입재의 성분은 지반과 지하수를 오염시키는 해로운 성분이 없어야 한다.
(3) 차수효과 검증을 위한 차수시험을 실시하되 여러 가지 방법(목측 관찰, 강도 확인, 약액침투 등) 중 가장 확실한 방법으로 차수효과를 확인할 수 있도록 해야 한다.
(4) 가물막이 내의 터파기를 위한 물푸기 또는 토사제거 작업을 단계적으로 하고 단계마다 침투수량을 확인해야 하며 가물막이의 거동을 측정, 가시설의 이상유무를 확인해야 한다. 물푸기 작업 시에는 작업원의 안전에 각별히 유의해야 한다.
(5) 설치된 가시설은 공사완료 이전에 원상 복구해야 하며 추후 민원이 발생하거나 관련 법령에 저촉되지 않도록 해야 한다.

3.2 우회도로

(1) 수급인은 우회도로 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시공해야 한다.
(2) 우회도로의 선형 기준은 설계속도에서 20%를 감한 속도를 기준으로 한다.
(3) 우회도로의 폭원 및 포장 두께에 대해서는 설계서에 따른다.
(4) 시선유도용 반사체는 야간의 안전운행을 고려하여 충분히 설치해야 한다.
(5) 우회도로 구간은 배수시설을 설치하여 차량통행에 지장이 없도록 해야 한다.

3.3 가 교

(1) 수급인은 가교 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 착공해야 한다.
(2) 가교의 설계하중은 DB-24를 기준으로 시공해야 한다. 단 (1)항에서 승인된 경우 설계하중을 조정할 수 있다.
(3) 가교의 폭원은 교통소통과 안전운행에 지장이 없도록 시공해야 한다.
(4) 가교는 공용기간 중 파손이 없는 포장단면을 갖춰야 하며, 충격완화용 성토재료를 50cm두께로 시공해야 한다. 이 때는 재료가 유실되지 않도록 부직포를 설치할 수도 있다.
(5) 가교의 좌.우측에는 난간을 설치해야 하며 난간의 높이는 노면으로부터 1m 이상으로 하고, 차량방책기능을 발휘 할 수 있는 2단 이상의 강재 레일을 설치해야 한다.
(6) 난간의 재질은 차량이탈을 예방할 수 있는 재질을 사용해야 하며, 구조용 강재를 용접하여 강결하고 좌.우측을 와이어 로프 등으로 결속해야 한다.
(7) 가교의 좌.우측 난간에는 야간 반사체를 4m 간격으로 포장면으로부터 0.9m 높이에 설치하여 차량시선을 유도해야 한다.
(8) 가교의 하부기초는 소요 지지력이 확보되도록 시공하여 차량통행시 침하가 없도록 해야 한다.
(9) 가교 설치 시의 포장노면의 계획고는 최대 홍수위를 감안하여 1m 이상 여유고를 확보해야 한다.
(10) 횡단도로상의 가교는 차량통행에 지장이 없도록 통과높이를 확보하고 차선수 및 폭원이 유지되도록 시공해야 한다.
(11) 가교의 교대부분에는 기존도로 및 접속도로의 토공부에 손상이 없도록 흙막이벽 등 보호시설을 설치해야 한다.
(12) 가교 접속부 포장은 기존도로와 단차가 없도록 시공해야 한다.

1-8 준 공

1. 일반사항

1.1 예비준공검사

(1) 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.
(2) 수급인은 공사의 예비준공검사자에게 “건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식”에 따른 품질시험.검사총괄표를 제시해야 한다.
(3) 발주자는 예비준공검사 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 완료한 후에 준공 검사원을 제출해야 하며, 예비준공검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사시 준공검사자에게 제시해야 한다.

1.2 시설물 인계.인수

(1) 수급인은 당해 공사의 예비 준공검사(부분준공, 발주자의 필요에 의한 기성부분 포함)를 실시한 후 시설물의 인계.인수를 위한 계획을 수립하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
(2) 수급인이 준공시설물을 인계하기 위하여 제출한 인계.인수서는 공사감독자가 이를 검토하고, 확인해야 한다.
(3) 발주자와 수급인과의 시설물 인계.인수를 위하여 공사감독자는 입회인이 된다.
(4) 공사감독자는 시설물 인계.인수에 대한 발주자의 지시사항이 있을 경우 이에 대한 현황파악 및 필요대책 등 의견을 제시하여 수급인이 이를 수행하도록 조치해야 한다.
(5) 수급인은 인계.인수서에 준공검사 결과를 포함해야 한다.

1.3 준공검사 내용

(1) 발주자가 시행하는 준공검사 시에 아래 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가해야 한다.
가. 시공의 정확도, 마감사태, 적정자재 사용여부
나. 제반 설비기기의 작동상태 등 기능 점검
다. 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
라 사업승인 조건사항 이행상태
마. 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
바. 제출물 및 공무행정서류 처리상태
사. 인.허가 완료상태
아. 준공 전 청소 이행상태
자. 기타 계약문서에 명시된 사항

1.4 보수예비품

(1) 수급인은 하자발생시 사용할 보수예비품을 발주자에게 제공할 수 있다.
(2) 보수예비품이 필요한 경우는 설계시 공사시방서 각 절에 품목 및 수량을 명시할 수 있으며, 공사의 시공제품과 품명, 모델번호, 제조자가 동일한 것이어야 한다.
(3) 수급인은 하자보수책임기간이 만료되면 발주자에게 보수예비품 잔여량의 반환요청을 할 수 있다. 다만, 보수예비품에 대한 비용은 추가로 청구할 수 없다.

1.5 운전 및 유지관리 시범교육

(1) 수급인은 발주자에게 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 윤활유 및 연료의 주입, 소음.진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행해야 한다.

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

1.6 준공표지판 설치

수급인은 “건설산업기본법 제43조 제2항” 규정에 따라 준공표지판을 설치해야 한다.

1.7 공사장 정리

(1) 수급인은 공사시행을 위하여 점유했던 전지역과 도로, 토취장 및 골재원 등에서 쓰레기 잔유물, 자재, 가설물, 장비 등을 공사준공 인계 전에 철거하고, 임시도로, 토취장 및 하상 등을 원상복구 해야 한다. 이러한 작업은 계약이행에 포함되는 작업으로 간주하며 별도의 규정이 없는 한 직접비로서 별도 계상하지 않는다.

(2) 시설물 및 지장물 철거

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

1.8 준공도서 사본 작성 및 제출

(1) 수급인은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 제2조 제1항”의 1종 및 2종 시설물에 해당되는 시설물을 시공하는 경우 아래의 준공도서 사본과 CD 또는 DVD 각각 2세트를 작성하여 준공 후 3개월 이내에 발주자 및 시설안전관리공단에 각각 1세트씩을 제출해야 한다.

가. 준공도면
나. 준공내역서 및 시방서
다. 구조계산서
라. 안전점검에 관한 종합 보고서
마. 유지관리 지침 및 도면(필요시)
바. 기타 시공 상 특기한 사항에 대한 보고서 등

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

별지 제1호 서식

착 공 신 고 서

공사감독자 경유	
경유일자	날 인

공 사 명 :
계 약 금 액 : 일금 원
계 약 년 월 일 : 20 년 월 일
착 공 년 월 일 : 20 년 월 일
준 공 예 정 일 : 20 년 월 일

첨 부 : 1. 현장기술자 지정신고서 (양식은 부표 1 참조)
2. 경력증명서 및 자격증 사본
(경력증명서는 “건설기술관리법 시행규칙 별지 제14호 서식”에 의한다)
3. 내역서
4. 착공전 사진

20 년 월 일

수급인 주 소 :
상 호 :
대 표 자 : (인)

귀 하

별지서식

부표 1

현장기술자 지정신고서

1. 공사명 :

2. 기술자 현황

구분	현장대리인	현장요원	안전관리자	시 험 사	품질관리자
성명					
생년월일					
주소					
자격종목 및등급					
자격번호					
자격등록 년 월 일					
경력(년, 월)					
사용인감	(인)	(인)	(인)	(인)	(인)

첨부 : 1. 현장기술자 경력사항 확인서(건설기술관리법시행규칙 별지 제2호 서식 참조)

2. 자격증 사본

별지 제2호 서식

하 도 급 시 행 계 획 서

1. 공 사 명 :
2. 계약금액 :
3. 계 약 일 :
4. 착 공 일 :
5. 준공예정일 :
6. 하도급 공종 및 계약일정

(단위 : 천원)

전문 건설업종	해당 공종	도급액	예상 하도급액	하도급 계약일정일	하 도 급 공사기간	비고
계						

상기와 같이 하도급 시행계획서를 제출합니다.

년 월 일

수급인 주소 :
상호 :
성명 :(인)

귀하

별지 제3호 서식

공 사 일 지

1. 일반현황

공사명		작성자	현장대리인 :(인)	온도(℃)	최고	
					최저	
위치		확인자	공사감독자: (인)	강수(mm)	최고	
					최저	

2. 공정현황

가. 총괄

구분	보 합(%)			당해연도(%)			
	총계	전년까지	당해연도	금일계획	금일실시	대비	누계
계							

나. 세부내역

공종	단위	설계량	보합	실 시 량			진 도(%)		
				전일 누계	금일	누계	금일실시	당해연도누계	전체누계

3. 인원현황

구분	전일누계	금일투입	누계인원	비 고
계				

4. 장비현황

장 비 명	전일누계	금일사용	누계사용	비고

5. 주요 자재명

품명	규격	설계량	반입량			사용량		잔량
			전일 누계	금일	누계	금일	누계	

6. 주요 작업내용

금일 작업내용	명일 작업내용

별지 제4호 서식

주 간 공 정 현 황

노선	공구	토목공사비		보합(%)	전년도까지	공정(%)							비고
						당해 연도			전체 누계				
		계				계획	실시	대비	목표	계획	실시	대비	

별지 제5호 서식

월 별 공 정 현 황

노선	공구	시공사	공사비(백만원)		보합(%)	전년도까지	공정(%)							비고
							당해 연도			전체 누계				
			전체	당해연도			계획	실시	대비	당해연도	계획	실시	대비	

별지 제6호 서식

제회 기 성 검 사 원

공사감독자 경유	
일자	날인

1. 공 사 명 :
2. 계 약 금 액 :
3. 계 약 일 : 20 년 월 일
4. 착 공 일 : 20 년 월 일
5. 준공예정일 : 20 년 월 일
4. 기성부분액 : 일금 원 (금회 기성액 원)
5. 기 성 률(%) : (금회 기성률)

위 공사의 제 회 기성부분검사원을 제출하오니 검사하여 주시기 바랍니다.

첨 부 : 1. 내역서
2. 명세서
3. 공사일지
4. 공사감독자 의견서

20 년 월 일

수급인 주 소 :
상 호 :
대 표 자 : (인)

귀 하

별지 제7호 서식

내 역 서

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

공종별 준공내역

공종	도급액(원)	기성부분액(원)			기성률(%)	비 고
		전회까지	금회	합계		

별지 제8호 서식

명 세 서

공종	종별	규격	단위	단가	도급		기성부분			전회기성		금회기성		비고
					수량	금액	수량	금액	기성률	수량	금액	수량	금액	

별지 제9호 서식

공사기한 연기원

감 독 자경유	
경유일자	날인

공 사 명 :
계 약 금 액 : 일금 원
계 약 년 월 일 : 20 년 월 일
착 공 연 월 일 : 20 년 월 일
준 공 예 정 일 : 20 년 월 일
연 기 기 간 : 20 년 월 일
연 기 사 유 : 첨부

상기와 같이 공사기한 연기원을 제출합니다.

첨 부 : 연기사유서

20 년 월 일

수급인 주 소 :
상 호 :
대 표 자 : (인)

귀 하

별지 제10호 서식

자 재 공 급 원 승 인 요 청 서

검토번호 : 호

품 명	규 격	제조회사명	KS 여부	검 토 의 견

첨부 : 제품자료 및 견본

위 자재에 대하여 검토를 요청합니다.

20 . . .

공사명 :

현장대리인 : (인)

귀 하

검 토 서

1. 검토번호 :
2. 품 목 :
3. 검토의견 :

위와 같이 검토한 내용을 통보합니다.

20 . . .

(인)

별지 제11호 서식

자 재 검 수 부

연월일	품명	규격	단위	생산 업체	설계량	반입량	불합격량	품질 기준	품질 확인 내용	검수자	비고

별지 제12호 서식

지급자재 수급변경요청서

공사명 :

품명	규 격	단위	수 급 계 획		변 경		변경사유
			수 량	납기	수 량	납기	

20 . . .

수급인 업체명 :

현장대리인 : (인)

별지 제13호 서식

지 급 자 재 수 불 부

일자	품명	규격	단위	반입량	불출량	재고량	확인		비 고
							현장대리인	공사감독자	

별지 제14호 서식

품 질 시 험 계 획

공사명 : 작 성 일 : 년 월 일

수급인 : 현장대리인 : (인 또는 서명)

1. 시험계획횟수

공 종	시험종목	시험계획물량	시험빈도	계획시험횟수	비 고

2. 시험시설 및 인력배치계획

가. 시험시설 (※첨부 : 시험실배치평면도)				
장 비 명	규격	단위	수량	비고

나. 시험인력			
등급	품질관리업무 수행기간	성명	비고
			※ 기술자격 또는 학.경력사항

별지 제15호 서식

품질시험.검사 불합격자재 조치표

반출현황

.품　　명 :

.규　　격 :

.수　　량 :

.불합격내용 :

.반출　일자 :

장외반출 전경사진	

주) 사진 촬영 시에는 차량번호를 포함하여 촬영

확 인 자 : 현장대리인　　(인)

별지 제16호 서식

품질검사전문기관 의뢰시험대장

공종	품명	시험 구분	시험 의뢰일	의뢰 기관	의뢰 자	시험 자	시험결과			확인			비고
							통보 일	시험 기준	시험 성과	현장 대리	감독자	소장	

주) 각각에 대하여 품질검사전문기관에서 발급한 시험성과표의 원본을 첨부한다.

별지 제17호 서식

폐공처리현황 및 실적보고서

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

폐 공		케이싱		지표면에서 지하수위까지(m)	특기사항 (토질 및 암질상태)
직경(m)	심도(m)	직경(m)	심 도(m)		

7. 폐공처리절차(작업내용 기술) :
8. 공매재료(메움재)의 사용량 및 혼합재(화공약액 또는 첨가제)

제 1 장 총칙

별지 제18호 서식

건설폐재 재활용 계획 및 실적

1. 사업의 내용

가. 사 업 명 :

나. 사업기간 :

다. 공 사 비 :

라. 사업시행자 :

마. 발생신고기관(일자) :

2. 재활용 실적

구분	활용 실적					문제점 및 사후대책
	재활용 용도	재활용량	재활용률	재활용 위치	재활용 시기	
- 토사 - 콘크리트 덩이 - 아스팔트 콘크리트 덩이						

3. 재활용 계획

구분	발 생 량	재활용 계획			
		재활용 용도	재활용량	재활용률	재활용 시기
- 토사 - 콘크리트 덩이 - 아스팔트 콘크리트 덩이					

별지 제19호 서식

환경영향평가 협의내용 이행계획서

1. 사업의 내용

가. 사업의 내용 : 공사 공구

나. 사업장 위치(행정구역명) :

다. 사업 시행자 :

라. 공사기간 : 년 월 일 ~ 년 월 일

마. 사업개요 - 공사비 : 원

- 주요 공사내용 :

2. 환경관련 사업계획 협의내용

구 분	협의내용	사업계획 승인내용			비고
		시행주체	시행방법	시행시기	

※ 공구 노선도 첨부

별지 제20호 서식

환경피해보고서

공사명 : 소속 기관명 :

1. 사고일시	
2. 사고장소	
3. 사고종류	대기, 수질, 소음.진동, 폐기물, 기타
4. 관련 법규 위반내용	
5. 피해정도	
6. 사고경위	
7. 사고원인	
8. 대책	
9. 기타	
첨부 : 1. 사고발생 상황도 2. 현장사진	

별지 제21호 서식

준공검사원

1. 공 사 명 :
2. 도 급 액 : 일금 원
3. 계 약 일 : 20 년 월 일
4. 착 공 일 : 20 년 월 일
7. 준 공 예정일 : 20 년 월 일
8. 실준공연월일 : 20 년 월 일

위와 같이 준공되었기 준공계를 제출하오니 검사하여 주시기 바랍니다.

첨 부 : 1. 내역서
2. 시험성과표
3. 도면
4. 사진첩
5. 공사기록부(양식은 부표 2 참조)

20년 월 일

수급인 주소 :
상호 :
대표자 : (인)

귀 하

부표 2

공 사 기 록 부

공사명 : OO 건설공사 O 공구

상 호 명 :
주소 :
대 표 자 :

(7-1)

Ⅰ. 사업개요

1. 건설공사 개요

가. 건설규모(시설물별)

나. 공사추진경위

. 후보지선정일 :
. 사업승인 요청일 :
. 사 업 승 인 일 : (농림축산식품부 고시 제 호)
. 현 장 설 명 일 :
. 입 찰 일 :
. 계 약 일 :
. 공 사 착 공 일 :
. 준 공 예 정 일 :

다. 공사전경사진

※ 전경사진
- 착공 전 사진

- 완공 후 사진

라. 배치도

※ 배치도 부착

(7-2)

마. 공사현황

. 공 사 명 :

. 공사규모 :

구 분	공사기간	시공자	시공자	시설물	규모	기타

2. 현장기술자 현황

가. 공사감독자

공종	직 급	성명	관리기간

※ 착공부터 준공까지 공사감독자 또는 감리원 현황 기록

나. 수급인

공 종	직 급	성명	관 리 기간	자격여부
현장대리인 현장요원 1 현장요원 2 안전관리자 시 험 사 품질관리전담자				

※ 착공에서 준공까지 현장기술자 현황 기록

3. 현장여건 현황

가. 천후표 및 일별 기상자료(기상청 자료 활용)

나. 인력 및 장비투입현황

(7-3)

1) 인력 투입현황

구 분	건 축	토 목	기 계	계	비 고
기 능 공 인부 계					

2) 장비 투입현황

명 칭	규 격	단 위	투 입 량	비 고

II. 공사관리

1. 공종별 주요공사기록 현황

검사항목	시공량	지 적 유 형	불 량 내 용		비고 (개산내용)
			수량	백분율(%)	

※ 총 시공량에 대하여 종합작성

※ 개선내용은 시공중 보완. 개선된 내용을 기재

2. 설계변경 현황

공 종	횟 수	설 계 변 경 내 용			금액(증감)
		당초	변경	사 유	
	1회 2회 3회				
	1회				

※ 설계변경 내용은 항목별로 작성하고 설계변경 금액은 계약갱신 금액을 기재

3. 공사기한 조정 현황

공 종	횟수	설 계 변 경 내 용		사 유
		당초	변경	
	1차			
	2차			

4. 기성지급 현황

횟 수	검 사 일	기 성 금 액	기 성 률	불 량 내 용	
				직종.직급	성 명

5. 하도급 시행현황

공종	하도급 공사명	전문건설 업종	하수급업체명 (대 표)	전화번호	하도급액	비 율	착수일	완료일

Ⅲ. 자재 품질관리

1. 사급자재 사용현황

공 종	품 명	규 격	단 위	생산업체	설계량	반입량	불합격	불합격자재 처리내용	비 고
									KS 여부 기록

(7-5)

2. 지급자재 사용현황

공종	품명	규격	단위	생산업체	설계량	반입량	불합격	불합격자재 처리내용	비 고
									생산업체 연락처 기재

Ⅳ. 품질시험관리

1. 시험기구 현황

시 험 기 구	규 격	수 량	비고

2. 시험계획 및 실시현황

재료명	수 량	시험종목	시험횟수	실시계획 및 실적(월별)							비고
				1	2	.	.	.	.	12	

3. 품질시험. 검사현황

일련번호	공종	품 목	시험항목	시험내용	시험성과	비고

※ 일일 시험일지 내용을 작성

4. 품질시험.검사성과총괄표

(양식 생략)

(7-6)

Ⅴ. 안전관리

1. 안전관리비 사용내용(총괄)

사 용 항 목	사용금액 비율 (%)	분 기 별 사 용 실 적				
		1/4	2/4	3/4	4/4	계
1. 법령에 따라 선임하는 안전관계자의 인건비 및 각종수당에 지급하는 비용	40% 이하					
2. 안전시설비 등(공사설계내역서 및 건설공사 표준품셈에 명기되어 있는 사항 제외)	50% 이하					
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등	30% 이하					
4. 사업장의 안전진단비 등	30% 이하					
5. 안전보건 교육비 및 행사비용	30% 이하					
6. 근로자의 건강관리비 등	10% 이하					
7. 건설재해예방 기술지도비	20% 이하					
8. 본사 사용비	2% 이하					

※ “건설공사 안전관리 지침서 (5. 안전관리비 사용기준)”를 참조하여 작성

2. 재해발생 현황

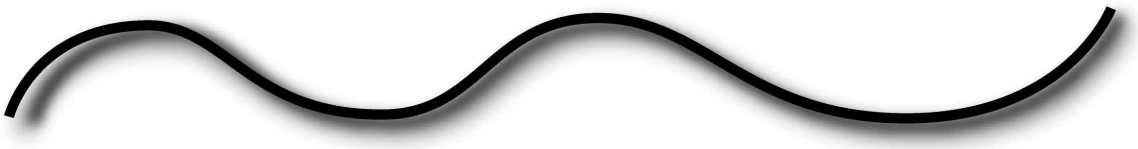
직종	성명	연령	발생일자	발생원인 및 사고경위	치료일수	비고
						사망시 치료일수 난에 기록

Ⅵ. 건설공사 특기사항

덧붙임 : 1. 세부공정표
2. 시공관리체계도

(7-7)

제2장 측량 , 지반조사 및 시험



2-1 측 량

2-2 지반조사

2-3 시험

제 2 장 측량, 지반조사 및 시험

2-1 측 량

2-1-1 측 정

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 당해 공사의 설계도서에 따른 공사시행 중 필요한 측정방법, 기준, 단위에 대한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 참조규격

1.2.1 관련 법규

(1) 지적법 제7조, 시행령 제7조, 제43조
(2) 건설기술관리법 시행령 제49조, 시행규칙 제28조

1.3 측정준비

(1) 수급인은 시공물량을 측정하기 위한 기계나 기구, 도구 등을 준비해야 하며, 정확한 측정을 할 수 있도록 측정작업 기술자와 기능공을 배치해야 한다.
(2) 측정기계, 기구 등은 공인기관 등의 검정을 필한 것으로서 오차가 발생되지 않도록 주기적으로 점검한 것을 사용해야 한다.
(3) 측정기계의 정밀도는 당해 공사 규모나 종류에 적정하게 이용될 수 있어야 하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4 측정 단위

(1) 측정은 설계도서에 명기된 도량형의 단위로 측정을 해야 한다.
(2) 별도의 규정이 없는 한 단위는 SI 단위계, CGS 단위계를 사용하고 필요시 공사감독자의 승인을 받아 별도의 단위계를 사용할 수 있다.

1.5 측정 방법

1.5.1 질량 측정

질량은 저울로 측정해야 하며, 대단위의 질량은 계량증명소의 계량확인서로 대체할 수 있다.

1.5.2 길이 측정

(1) 길이는 트랜싯, 전자파, 광파측거의 등의 측정기를 이용하여 측정해야 한다.
(2) 공사감독자가 승인한 단거리의 길이는 테이프(줄자), 강철테이프(줄자)를 이용하여 측정할 수 있다.

1.5.3 부피 측정

(1) 부피는 실제의 단면길이를 측정하여 구하고 제거된 부위는 제외해야 한다.
(2) 토량이나 저수량의 부피는 공사감독자가 승인한 계산방법에 따라 구해야 한다.

1.5.4 고저차 측정

(1) 고저차는 레벨(level) 측량기를 이용하여 측정해야 하며, 도로 사면 등 기선이 짧을 경우는 핸드(hand) 레벨을 사용할 수도 있다.
(2) 간접수준측량으로 측정할 경우는 트랜싯을 이용해야 하며, 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.5.5 위치 측정

(1) 위치는 토탈 스테이션 등의 거리측량기를 이용한 기준점측량에 의해 측정해야 하고, 공사감독자의 승인을 받아 GPS 측량에 의할 수도 있다.
(2) 기준점은 국가 기준점을 이용해야 한다.

1.5.6 면적 측정

(1) 면적은 길이 및 위치 측정에서 얻어진 자료를 이용하여 수치계산법으로 계산을 하며, “지적법”에 정해진 소수점까지 구해야 한다.
(2) 면적은 수평면에 투영된 투영도에 의해 구해야 한다.
(3) 측정점 사이가 곡선형상일 경우는 보간법으로 구해야 한다.

1.5.7 두께 측정

(1) 두께는 공인된 길이 측정기구를 이용하여 측정해야 한다.
(2) 정밀측정을 요하는 경우는 캘리퍼스(calipers) 등의 기구를 사용하여 측정해야 한다.

1.5.8 강도 측정

(1) 강도는 공인된 강도측정시험기구를 이용하여 측정해야 한다.
(2) 현장 내의 시험실 등에서 측정하지 못하거나 필요할 경우는 “건설기술관리법, 시행규칙”에 의한 품질검사전문기관에 위탁하여 측정할 수 있다.

1.5.9 기계용량, 성능의 측정

(1) 공사감독자의 입회 하에 측정해야 한다.
(2) 간접적인 측정이 요구될 경우는 공인된 시험성적서에 의할 수도 있다.

1.5.10 모양, 색채 측정

(1) 모양이나 색채는 색상표나 사진 등 간접적으로 입증이 가능한 방법을 이용하여 측정해야 한다.
(2) 불가피할 경우는 공사감독자의 외관검사에 의한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

2-1-2 측 량

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 당해 공사의 시행에 있어 수급인이 이행해야 할 측량에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 참조규격

1.2.1 관련 법규

(1) 측량법

1.3 측량의 조건

(1) 측량은 “측량법”에 따라 시행해야 한다.
(2) 수급인은 당해 공사의 정확한 시공을 위하여 공인된 측량기구를 항상 현장에 구비하고 운영해야 한다.
(3) 측량기술자는 “측량법”에 따라 자격을 획득한 기술자이거나 이와 동등 이상의 측량기술에 능통한 자로 공사감독자가 승인한 자이어야 하며, 당해 공사의 측량을 원활히 진행할 수 있는 인원을 배치해야 한다.

1.4 측량기준점

1.4.1 표고기준점

현장내 표고 기준점은 공사 현장에서 가장 가까운 국가 수준점으로부터 측량하여 온 것을 이용하며, 최소한 2번 이상의 왕복수준측량을 해야 한다.

1.4.2 기준점

(1) 기준점은 국가 기준점에서 측량하며, 허용오차는 “측량법” 및 제 규정에 따라야 한다.
(2) 기준점은 당해 공사 시행에 편리하게 이용할 수 있도록 훼손되지 않는 견고한 지반에 설치해야 한다.

1.4.3 기타 임시표시 기준점

(1) 수급인은 공사시행의 편의성을 제공하기 위하여 임시표시 수준점(임시 벤치마크)을 설치하여 운용할 수 있다.
(2) 이 경우 임시표시 기준점 설치위치 및 측량성과표 등을 공사감독자에게 보고하여 승인을 받은 후 사용해야 한다.
(3) 임시표시 기준점은 3개월 이상 장기간 사용할 수 없다. 단, 재확인측량을 하여 성과에 이상이 없거나 공사감독자가 승인하는 경우는 그러하지 않을 수 있다.

1.5 기준점 등의 유지관리

(1) 수급인은 표고기준점, 삼각기준점 등을 설치하면 그 위치를 도면에 명기하고 측량결과와 함께 공사감독자에게 보고해야 한다.
(2) 수급인은 공사초기부터 공사완료 시까지 기준점 등의 유지관리를 해야 한다.
(3) 기준점 등에는 보호책을 설치해야 하고 관측이 쉬운 표지를 하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
(4) 어느 기준점이 멸실 또는 파손되거나 지면의 변동 또는 다른 이유로 인하여 재설치가 요구되는 경우는 공사감독자에게 즉시 보고해야 한다.
(5) 측량기준점을 움직였거나 손상되면 사전에 공사감독자에게 보고하고 재설치를 해야 한다.
(6) 재설치 기준점은 최초 설치 기준점과 동일하게 유지관리를 해야 한다.

1.6 측량시행의 정도

측량시행의 정도는 “측량법”에 적합해야 한다.

1.7 측량성과의 유지관리

(1) 수급인은 당해 공사의 시행에 따른 측량성과를 준공 시까지 유지관리, 보관해야 한다.
(2) 공사감독자가 요구할 경우는 그 성과표를 측량기술자가 서명 날인하여 제출해야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

2-1-3 시공측량 및 규준틀

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 수급인이 시행하는 공사시의 시공측량과 규준틀 설치에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-8 준공

1.3 참조규격

1.3.1 관련 법규

(1) 측량법

1.3.2 관련규준

(1) 수급인이 이용할 수 있는 자료 : 발주자의 측량성과 및 국가공인 측량성과
(2) 계약일반조건 : 기본적인 현장기술업무의 요건

1.4 제출물

(1) 측지기사의 이름, 주소 및 전화번호
(2) 착공 전 현장확인측량 결과
(3) "1-8 준공"의 해당 요건에 따른 측량기록

1.5 품질관리

(1) 이 시방서의 측량작업은 "측량법"에 따라 등록된 측지기사 또는 이와 동등 이상의 경험과 능력이 있다고 인정되는 기술자가 수행해야 하며, 공사감독자가 확인해야 한다.
(2) 현장 공사에는 특정 기술업무에 필요한 전문기술자를 배치해야 한다.

1.6 착공 전 측량

(1) 측량작업 착수 전에 측지기사의 이름, 주소 및 전화번호를 제출해야 한다.
(2) 공사감독자의 요구가 있으면 측량작업의 정확성을 입증하는 근거자료를 측지기사가 서명날인하여 제출해야 한다.
(3) 측지기사가 서명하여 제출하는 현장도면 복사본의 공사 위치 및 표고는 설계도서와 일치해야 한다.

1.7 시공기록

(1) 작업진행에 따른 관리 및 측량작업에 대하여 완전하고 정확하게 기록한 일지를 비치해야 한다.
(2) 구조물기초 및 부지정지가 완료되면 공사 및 현장작업에 대한 치수, 위치, 각도 및 표고가 표시된 측량도면을 작성해야 한다.
(3) "1-8 준공"의 해당 요건에 따라 시공기록문서는 공사감독자에게 제출해야 한다.

1.8 시공측량 요건

(1) 다음 공사의 위치와 배치는 알기 쉬운 방법을 사용하여 표고, 측선 및 수평면을 설정해야 한다.
가. 포장도로를 포함한 부지공사 : 되메우기 및 깔기를 위한 말뚝박기, 공공설비 시설물의 위치, 비탈면, 바닥기반면
나. 구조물을 위한 기준선 및 기준축
다. 구조물기초와 기둥 또는 벽체 위치 및 바닥면의 표고
(2) 설정된 구조물의 위치는 정기적으로 확인을 해야 한다.

1.9 규준틀

(1) 규준틀은 시공할 구조물의 위치, 시공범위를 나타낼 수 있도록 시공측량을 하여 정확한 위치에 바르고 튼튼하게 설치하고 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
(2) 중요 부분의 규준틀은 공사완료 시까지 보호해야 하며, 파손되거나 이설해야 할 때는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

1.10 기성검측을 위한 측량

(1) 공사 시공수량을 결정하기 위해서는 검측기준선을 설치하는 기준점 측량을 포함한 측량을 해야 하며, 측량작업 착수 전 공사감독자에게 보고해야 한다.
(2) 수급인은 현장야장에 공사감독자의 서명을 받고 현장야장 사본을 보관해야 한다. 그리고 기성검측을 위한 수량계산을 해야 한다.

1.11 시공경계 측량 및 표지주 설치

(1) 수급인은 경지정리, 내부개답, 제당, 수로.도로노선, 농공단지, 문화마을 조성, 양.배수장 및 기타 주요 구조물에 대하여 시공(용지)경계측량을 실시하고 시공경계 표지주(標識柱)를 설치해야 한다.
(2) 시공경계측량은 종.횡단측량, 지형측량 등과 연관하여 당초 설계의 목적에 대한 부합여부를 검토하고 시공경계를 결정해야 한다.
(3) 종.횡단측량, 지형측량, 시공경계(용지)측량이 일치하지 않을 때는 공사감독자에게 측량결과를 보고해야 하며, 공사감독자는 재검토 후 수급인에게 그 결과를 통지해야 한다.
(4) 시공 경계 상에 있는 지상물은 페인트 또는 스프레이로 경계구분을 표시할 수 있으며, 표지주는 이미 작성된 용지도상에 설치 위치를 표시하고 공사감독자의 확인을 받은 후 설치해야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

2-1-4 노선측량

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 당해 공사의 노선측량에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 제출물

(1) 노선측량 성과품

1.3 측량작업계획의 수립

(1) 수급인은 노선측량을 시작하기 전에 측량작업계획을 세우고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(2) 측량작업계획에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
가. 측량하고자 하는 범위, 위치도

나. 측량의 방법
다. 측량에 사용되는 기계, 기구의 종류
라. 측량에 참여할 기술자 조직 및 명단
마. 측량예정 일정표
바. 측량의 정밀도
사. 오차의 처리대책

1.4 답 사

(1) 노선측량을 하기 전에 현장답사를 해야 한다.
(2) 답사를 할 때는 측량을 효율적으로 수행하기 위하여 지세, 지형, 지물의 상태를 파악하고 필요한 자료를 수집해야 한다.
(3) 답사로 얻어진 자료 등을 기초로 세부측량에 대한 실시계획을 수립해야 한다. 필요할 경우는 측량작업계획을 수정할 수 있다.

1.5 측량준비

(1) 측량계획을 원활히 시행하기 위해서는 준비를 철저히 해야 한다.
(2) 측량준비 시는 다음 사항을 점검해야 한다.
가. 소요 인원 확보와 작업조 편성
나. 측량기기 및 장비의 점검 및 확보
다. 측량에 소요되는 자재구입
라. 측량 구역내의 출입에 따른 문제점 여부
마. 삼림 벌목 등을 위한 관계기관과의 협의
바. 기타 측량관련 법령 숙지

1.6 선 점

(1) 측량의 능률, 정확도의 확보, 측표의 유지관리 등의 문제점을 고려하여 측량 구역의 지세, 지형, 지물에 알맞는 적절한 위치에 측점을 선정해야 한다.
(2) 측점은 지반이 견고하고 측각과 측거에 편리하며, 교통과 자연재해 등의 장애를 받지 않는 지점에 선정해야 한다.
(3) 측점간의 거리는 가급적 균등하게 배치하고 측점 상호간에는 시준이 잘 되어야 한다.

1.7 기준점 측량

(1) 전 노선에서 효율적인 측량작업을 하기 위하여 기준점 선점에 주의를 기울여야 한다.
(2) 기준점이 선정되면 기준점에 대한 평면위치와 표고를 결정해야 한다.
(3) 기준점 측량은 국가 기준점 성과를 이용해야 하며, 공사감독자가 요구하는 정밀도로 실시해야 한다.

1.8 세부측량

(1) 세부측량을 할 때는 먼저 지형측량을 하고 지형도에 도시해야 한다.
(2) 단위구역의 세부측량은 1일내 또는 단 한 번의 측량작업으로 완료하여 오차가 최소화 되도록 해야 한다.
(3) 세부측량이 완료되면 일정한 축척과 도식에 따라 도시작업을 해야 한다.

1.9 측량성과품 제출

(1) 측량이 완료되어 성과도가 작성되면 측량기술자가 서명, 날인하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
(2) 성과도는 발주자 이외에 제3자에게 제공되어서는 안 된다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

2-1-5 계측관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 연약지반 위에 시공하는 성토의 안정성 등에 관한 계측과 계측 결과의 관리에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 계 측

3.1.1 일반사항

(1) 계측은 조기에 자료를 수집하여 시공의 안전성을 확인하고 경제적인 시공이 될 수 있도록 실시해야 한다.
(2) 수급인은 계측자료 수집에 차질이 없도록 계측기의 유지관리를 해야 하며, 공사가 완료된 후에도 측정이 가능한 계측기는 보존하여 유지, 관리시 활용할 수 있도록 해야 한다.
(3) 계측결과에 의한 침하관리, 안정관리의 분석은 공사감독자의 승인을 받은 이론적인 지식과 풍부한 경험을 보유한 기술자가 수행해야 한다.
(4) 연약지반 성토공사의 침하관리, 안정관리, 단계별 흙쌓기의 시공 속도, 포장시기 등의 결정은 계측성과를 분석하여 결정해야 한다.

(5) 설계내용과 계측성과 분석결과가 상이하여 설계변경이 필요한 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 승인을 받아야 한다.
(6) 수급인은 계측기록 및 분석자료 등을 공사 준공시 공사감독자에게 제출해야 한다.

3.1.2 계측기 매설

(1) 수급인은 설계도서에 명시된 계측기(침하판, 지중침하계, 경사계, 토압계, 간극수압계, 지하수위계 등)를 구비하고, 공사감독자 입회하에 전문기술자가 지정된 위치에 설치해야 한다.
(2) 계측기는 설치, 운반시에 파손이 생기지 않도록 신중히 취급해야 하며, 매설시 계측기에 손상이 생겨도 계측성과의 이용에 지장이 없도록 공사감독자와 협의하여 일정비율의 보완량을 추가 매설해야 한다.

3.1.3 계측항목

(1) 계측은 필요에 따라 다음과 같은 항목의 측정을 해야 한다.
가. 지표 및 지중침하 측정
나. 성토체 측면의 경사도 및 측방변위 측정
다. 지하수위 및 간극수압 측정
라. 토압측정

3.1.4 계측방법

계측의 간격과 빈도는 설계도서에 따르며, 현장 여건을 고려하여 공사감독자의 승인을 받아 이를 조정할 수 있다.

3.1.5 계측관리

(1) 수급인은 시공시 각종 계측을 조직적으로 수행하면서 계측 결과를 분석하여 제체의 안전성을 검토해야 하며, 특히 연약지반의 경우는 단계성토고를 결정하고 시공에 반영하여 공사의 안전성, 경제성 및 시공성을 만족할 수 있도록 관리를 해야 한다.
(2) 계측 결과는 시공 중 일상관리시 이용 및 장래 공사계획에 반영할 수 있도록 정리하고 그 기록을 보존해야 한다.
(3) 계측 결과는 지체없이 공사감독자에게 보고해야 한다. 또한 현저히 큰 변위가 발생하는 경우나, 변위속도가 기준치 이상이거나 어느 안정된 수치에 수렴하지 않는 경우는 즉시 공사감독자에게 보고하고 조치를 취해야 한다.

3.1.6 계측 결과의 활용

(1) 계측 결과는 설계치와 비교 분석하여 연약지반의 성토공사를 관리해야 한다.

3.2 침하관리

(1) 수급인은 성토 및 구조물의 하중에 의해 발생되는 연약지반 각층의 압밀진행 상황을 조사하고 이들의 변위에 대한 침하관리를 해야 한다.
(2) 수급인은 포장공의 시공, 선행재하 후 구조물 터파기, 단계별 흙쌓기의 압밀 후 작업개시 등 주요 작업시기를 결정하고 이를 공사감독자에게 보고하여 승인을 받아야 한다.

3.3 안정관리

(1) 수급인은 측정된 자료를 종합 분석하여 성토개시 가능시기, 두께 등을 정하고 성토공정 속도를 조절해야 하며, 그 결과를 공사감독자에게 보고해야 한다.
(2) 수급인은 계측성과 분석 이외에 흙쌓기 주변의 측구, 연약지반의 표면, 흙쌓기면과 비탈면 등의 균열

또는 변형 발생 여부에 대한 육안관찰을 정기 및 수시로 실시하여 연약지반의 활동파괴를 사전에 예방해야 한다.

(3) 계측성과의 분석 또는 육안관찰 결과, 연약지반의 활동파괴 가능성이 예측될 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 신속하게 응급대책을 강구해야 한다.

(4) 교대의 측방유동 등을 관측하기 위한 계측기는 완공 후에도 보존하여 교량의 유지관리에 활용할 수 있도록 해야 한다.

2-2 시험

2-2-1 시험일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 수급인이 실시하는 건설공사의 관리시험에 관한 일반적 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 2-1-3 시공측량 및 규준틀

1.3 참조규격

1.3.1 관련 법규

(1) 건설기술관리법 시행령 제42조 제2항, 시행규칙 제15조의 4 제1항

1.3.2 관련자료

수급인이 이용할 수 있는 자료 : 발주자가 실시설계를 위하여 시행한 선정시험결과표

1.4 제출물

(1) 1.7항에 따른 시험계획서
(2) 1.11항에 따른 시험결과보고서

1.5 시험기술자

(1) 이 시방서의 시험을 위한 시험요원은 “건설기술관리법”에서 요구하는 기술자나 이와 동등한 경험과 능력이 있다고 인정되는 기술자가 수행하고 공사감독자가 확인을 해야 한다.
(2) 시험 중에는 시험기술자를 교체해서는 안 된다.

1.6 시험관리

(1) 토질시험은 시료를 채취한 후 곧바로 실시해야 한다.
(2) 시험실에 운반된 시료가 시험결과에 영향을 미칠 만한 변화가 생긴 경우, 시험에 실패한 경우 및 시료가 부족할 경우는 즉시 공사감독자에게 보고를 하고 시료를 다시 채취해야 한다.
(3) 토질에 따라 소요의 시험을 할 수 없을 경우는 공사감독자의 지시에 따라 중지 또는 시료를 다시 채취하여 재시험을 해야 한다.
(4) 시험이 장시간 소요될 경우는 시험결과의 정확도를 확보할 수 있는 보안장치를 강구해야 한다.

1.7 시험계획서

(1) 수급인은 “건설기술관리법”의 해당 요건에 따라 착공과 동시에 당해 공사에 대한 시험계획서를 제출해야 한다.

(2) 시험계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

가. 개요

(가) 공사명

(나) 수급인

(다) 현장대리인

나. 시험계획횟수

(가) 공종

(나) 시험종목

(다) 시험계획물량

(라) 시험빈도

(마) 계획시험횟수

(바) 기타

다. 시험시설

(가) 장비명

(나) 규격

(다) 단위

(라) 수량

(마) 시험실 배치평면도

(바) 기타

라. 시험인력 배치계획

(가) 성명

(나) 등급

(다) 품질관리업무 수행기간

(라) 기술자격 및 학력.경력사항

(마) 시험조직표

(바) 기타

마. 시험에 필요하다고 판단되는 기타 사항

1.8 조사지점의 위치, 깊이, 표고

(1) 조사지점은 시험 전에 공사감독자와 협의하여 설정하고 그 위치, 깊이, 표고를 정확히 측량을 해야 한다.

(2) 정밀 측량이 필요할 경우는 “2-1-3 시공측량 및 규준틀”의 요건에 따라 측지기사 또는 이와 동등한 경험이 있다고 인정되는 기술자가 수행하고 공사감독자가 확인을 해야 한다.

1.9 시험의 실시

(1) 시험의 종류, 수량 및 시험장소는 해당 공정에 대한 시방절의 규정에 따른다. 단, 시험의 목적, 시험의 진행, 현지의 상황에 따라 변경할 수 있다.

(2) 시험을 할 때는 관련 법령 등에 따라서 작업의 원활과 안전을 위하여 공사감독자에게 시험 도중의 단계에 대한 보고를 하여 시험목적의 달성을 꾀해야 한다.

(3) 시험은 공사감독자 입회 하에 실시해야 하며, 시험이 단계별로 실시될 때는 단계별 시험이 끝날 때마다 즉시 공사감독자에게 보고해야 한다.

1.10 현장관리

(1) 수급인은 현장품질관리를 할 때 공공의 피해를 최소화시킬 수 있는 조치를 취해야 한다.
(2) 수급인은 시험을 할 때 지상 또는 지하의 기설 구조물이 손상되지 않도록 적절한 조치를 취해야 한다.
(3) 화약류, 가솔린 등의 위험물을 사용할 경우는 그 보관 및 취급시에 관련 법령이 정하는 대로 특별한 대책을 세워야 한다.
(4) 시험이 종료되면 즉시 뒷정리를 해야 한다.
(5) 시험공의 되메움은 원재료를 사용하여 당초의 요구조건이 충족되도록 시행해야 한다.

1.11 시험결과보고서

(1) 시험이 종료되면 그 결과를 관계규정에 의한 서식으로 보고서 3부를 작성하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
(2) 제출절차는 "1-2-2 공무행정 및 제출물"의 요건에 합치되어야 한다.
(3) 측정자료는 그래프, 표 등을 작성하여 상호간 전체의 경향을 쉽게 알아볼 수 있도록 정리해야 한다.
(4) 보고서에는 시험 전경 사진이 첨부되어야 한다.

1.12 성과의 이용

(1) 당해 공사의 품질관리를 위하여 시행한 관리시험 성과는 당해 공사에서만 이용해야 한다.
(2) 이러한 성과는 발주자나 공사감독자의 사전 승인 없이 공표되거나 인용해서 사용하면 안 된다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

2-2-2 토질시험

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 품질관리시험 중 토질시험에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 법규

(1) 건설기술관리법 시행령 제49조, 시행규칙 제28조

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS F 2301 흙의 입도 시험 및 물리시험용 시료조제 방법
(2) KS F 2302 흙의 입도 시험 방법
(3) KS F 2303 흙의 액성한계 시험 방법
(4) KS F 2304 흙의 소성한계 시험 방법
(5) KS F 2306 흙의 함수량 시험 방법
(6) KS F 2308 흙의 비중 시험 방법
(7) KS F 2324 흙의 공학적분류 방법
(8) KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
(9) KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험 방법
(10) KS F 2314 흙의 일축압축 시험 방법
(11) KS F 2346 3축압축 시험에서 점성토의 비압밀 비배수 강도 시험 방법
(12) KS F 2343 압밀배수 조건에서 흙의 직접전단 시험 방법
(13) KS F 2316 흙의 압밀 시험 방법
(14) KS F 2322 흙의 투수 시험 방법
(15) KS F 2310 도로의 평판재하 시험 방법
(16) KS F 2311 현장에서 모래치환법에 의한 흙의 단위중량 시험 방법
(17) KS F 2347 고무 박막 방법에 의한 흙의 현장밀도 시험 방법

1.4 시료의 조제

(1) 흙의 입도 및 물리시험용 시료의 조제방법은 KS F 2301에 따른다.
(2) 역학시험용 시료를 조제할 때는 교란, 수분의 증발 등이 없도록 해야 한다.
(3) 시험용 시료는 1회 시험을 위한 최소 질량 이상이어야 한다.
(4) 시험실에 반입된 시료가 교란, 수분증발 등 변형된 것으로 인정될 경우는 시료를 다시 채취하여 시험을 해야 한다.

1.5 입도시험

(1) 입도시험 방법은 KS F 2302에 따른다.
(2) 항온수조의 항온장치는 비중측정 시 흙의 현탁액을 일정한 온도로 유지할 수 있는 것이어야 한다.

1.6 액성한계, 소성한계시험

(1) 흙의 액성한계시험 방법은 KS F 2303, 소성한계시험 방법은 KS F 2304에 따른다.
(2) 이 시험의 목적 및 흙의 성질에 따라서는 공사감독자의 승인이 있는 경우 자연함수비 또는 이에 가까운 건조상태로부터 시험을 하여도 좋다. 이 경우는 시험표에 이 상황을 기록해야 한다.

1.7 함수량시험

(1) 흙의 함수량시험 방법은 KS F 2306에 따른다.
(2) 시험시료는 건조되지 않은 시료 내부에서 대표적인 시료를 채취해야 한다.

1.8 비중시험

(1) 흙의 비중시험방법은 KS F 2308에 따른다.
(2) 비중시험 시는 적합한 방법으로 흙시료 내의 공기를 완전히 제거해야 한다.

1.9 흙의 공학적 분류

(1) 흙의 공학적 분류는 KS F 2324의 흙의 공학적 분류방법에 따른다.
(2) 흙의 입도특성, 액성한계 및 소성한계, 유기물 등에 의한 흙의 구성체계는 이 규정에 따라 표시해야 한다.

1.10 다짐시험

(1) 흙의 다짐시험방법은 KS F 2312에 따른다.
(2) 점성토의 시험은 시험 전에 시료의 건조정도에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 이 때 시험개시 전에 함수비를 측정하고 시험용지에 기록해야 한다.
(3) 다짐시험을 할 때 래머의 가이드는 항상 다짐시료 표면에 있어야 하며, 가이드와 래머 사이에 이상한 마찰이 없도록 해야 한다.
(4) 다짐 후 1층의 두께가 규정보다 현저하게 다를 경우는 시험을 최초부터 다시 해야 한다.
(5) 함수비-건조밀도 곡선에는 최소 6개의 측정치가 있어야 한다.
(6) 함수비를 증가시키기 곤란한 점토 또는 부서지기 쉬운 시료는 매회 새로운 시료를 사용하고, 그 사항을 기록해야 한다.
(7) 시료의 함수비를 저하시키면서 시험을 할 때는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.11 CBR 시험

(1) CBR 시험 방법은 시험조건에 따라 KS F 2320에 따른다.
(2) 재하장치는 스크루 잭을 사용한다.

1.12 일축압축시험

(1) 흙의 일축압축시험방법은 KS F 2314에 따른다.
(2) 시험을 할 때는 변형제어에 의한 시험기를 사용해야 한다.
(3) 재성형할 시료는 비닐시트로 포장하여 책상 위에 놓고 조금씩 회전시켜가면서 손으로 눌러 되이긴다. 이 때 이러한 조작을 300회 이상 해야 한다.

1.13 삼축압축시험

(1) 흙의 삼축압축시험 방법은 KS F 2346에 따른다.
(2) 시험을 할 때는 변형제어에 의한 시험기를 사용해야 한다.

1.14 직접전단시험

(1) 흙의 직접전단시험방법은 KS F 2343에 따른다.
(2) 시험을 할 때는 변형제어에 의한 시험기를 사용해야 한다.

1.15 압밀시험

(1) 흙의 압밀시험은 KS F 2316에 따른다.

(2) 이 시험은 흙의 측면을 구속하고 축 방향으로 배수를 허용하면서 재하할 때, 시간 경과에 따른 압축량을 구할 수 있는 압밀시험기로 해야 한다.

1.16 투수시험

(1) 흙의 투수시험방법은 KS F 2322에 따른다.
(2) 불교란시료로 정수위 투수시험을 할 경우는 샘플링 튜브에 시료가 들어있는 상태로 시험을 하여도 좋다.
(3) 불교란시료로 투수시험을 할 때는 자연상태의 투수방향과 시험방향의 관계를 기록해야 한다.

1.17 변형량시험

(1) 노상 및 포장 각 층면의 변형량시험은 벤켈만 빔(Benkelman beam)에 의한 변형량시험법에 따른다.
(2) 이 시험 시 주행차량의 속도는 4km/h정도이어야 한다.
(3) 포장 각 층의 윤하중은 공사시방서에 특별히 명시되어있지 않을 경우는 다음의 윤하중을 사용한다.
가. 노상, 기층 : 5tf(공기압 5.6kgf/cm2) 이상
(4) 허용치는 노상 5mm 이하, 기층 3mm 이하이어야 한다.

1.18 평판재하시험

(1) 도로의 평판재하시험 방법은 KS F 2310에 따른다.
(2) 이 시험의 적용범위는 다음과 같다.
가. 도로와 활주로 노상, 노반 등의 지지력계수를 구할 경우
나. 어느 침하량에 대한 지반계수는 이 시험의 침하량으로 그 때의 하중강도를 나눈 값으로 한다.

1.19 암석시험

(1) 공사 중에 발생되는 암석 중에서 공사감독자가 필요하다고 인정할 경우는 압축강도 및 탄성파시험을 해야 한다.
(2) 암석시험용 공시체는 코어드릴이나 톱을 사용하여 5×5×5cm의 정육면체로 제작하며, 각 시험조건마다 5개 이상을 제작해야 한다.
(3) 암석시험은 현장시험실에서 하며, 부득이할 경우는 공사감독자의 승인을 거쳐 “건설기술관리법”에 의한 품질검사전문기관에 위탁시킬 수 있다.
(4) 공시체 제작이 곤란한 암질이거나 공사감독자가 필요하다고 요구할 경우는 기타의 시험을 시행할 수 있다.

1.20 현장밀도시험

(1) 현장에서 모래치환법에 의한 흙의 밀도시험은 KS F 2311, 물 치환법에 의한 흙의 밀도시험은 KS F 2347에 따른다.
(2) 시험용 모래는 철저한 관리를 해야 하며, 표준사를 이용할 경우는 3회 이상 시험에 사용해서는 안 된다.
(3) 다짐한 흙이 당초 시험한 흙과 현저한 차이를 보이거나 기준이 되는 밀도에 변화가 있다고 인정될 경우는 실내다짐시험을 다시 하여 기준이 되는 건조밀도를 다시 구해야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

2-2-3 재료 및 자재시험

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 공사에 소요되는 재료 및 자재의 일반적인 시험 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-4 품질관리

1.3 관련 법규

(1) 건설기술관리법 시행령 제42조 제2항, 시행규칙 제15조의 4 제1항
(2) 건설기술관리법 시행령 제49조, 시행규칙 제28조

1.4 제출물

(1) 시험성적서
(2) 견본, 시료 또는 자료

1.5 시험의 실시

(1) 당해 공사에 소요되는 재료 및 자재의 시험은 해당 공정에 대한 시방서의 규정에 따른다. 단, 시험을 하지 않고는 요구되는 설계조건에 대한 적합 여부를 알 수 없을 때 실시한다.
(2) 품질시험 및 검사시험은 “1-4 품질관리” 및 건설기술관리법 시행령 제42조 제2항, 시행규칙 제15조의 4 제1항에 따라 실시해야 한다.
(3) 시험용 공시체 또는 시료는 공사감독자의 입회 하에 채취해야 한다.
(4) 시험은 건설기술관리법 시행령 제49조, 시행규칙 제28조에 의한 품질검사전문기관 또는 공사감독자의 승인을 얻은 시험기관에서 실시해야 한다. 단, 공사현장이나 제작공장 등에서 실시하는 것이 적정할 경우는 공사감독자의 입회 하에 시험을 해야 한다.
(5) 시험성적서 및 공사감독자가 지시한 규격증명서 등은 공사감독자에게 제출해야 한다.

1.6 재료 및 자재의 검사

(1) 재료 및 자재의 검사는 시험에 의한 것과 견본 또는 자료에 의한 것이 있으며, 공사감독자의 지시에 따라야 한다.
(2) 공사 재료 및 자재의 시험은 사용 전에 KS 규정이나 기타 규정 또는 공사감독자의 지시에 따라 수급인의 비용부담으로 실시해야 한다.
(3) 견본 또는 시료나 자료로 제출하는 공사재료는 사용 전에 수급인의 비용부담으로 공사감독자에게 제출해야 한다.
(4) "KS나 KS와 동등 이상의 …"라고 지정된 재료나 자재는 KS 규격품 또는 KS 규정을 만족하는 제품으로 간주해야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

해당 사항 없음

2-2-4 콘크리트 촉진양생제품의 양생온도이력 검사시험(신설)

1. 일반사항

1.1 적용범위

진동 혹은 유사한 방법으로 다져서 제품을 성형한 다음, 상압의 증기로 촉진양생하여 제작되는 시멘트 2차 제품의 생산에 적용되며, 동 제품의 양생온도이력 검사시험법에 대한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련시방절

(1) 1-2-2 제출물
(2) 1-8 준공
(3) 2-3-3 재료 및 자재시험

1.3 적용규준

1.3.1 참조규격

(1) KS F 4010 철근콘크리트 플룸 및 벤치플룸
(2) KS F 4016 철근콘크리트 U형
(3) KS F 4422 철근콘크리트 유개 벤치플룸

(4) KS F 4423 철근콘크리트 L형 플륨

1.4 제출물

(1) 시험성적서
(2) 견본, 시료 또는 자료

1.5 시험실시

1.5.1 장치구성

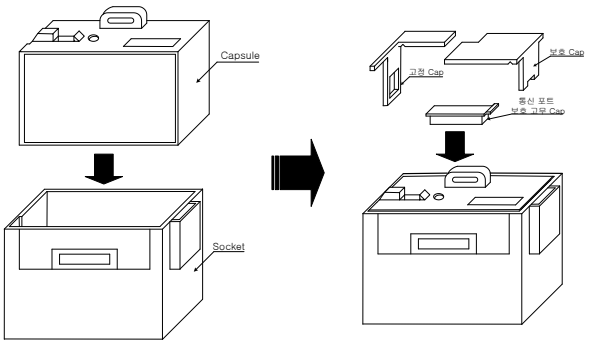
양생온도이력 검사시험법에 사용되는 장치로는 제품 매 본당 양생온도 이력을 기록하는 장치(이하 '기록장치')와 기록된 양생온도 이력을 사후에 검수하는 장치(이하 '검수기')로 구성된다.

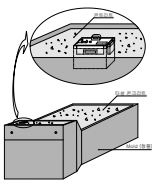
1.5.2 양생온도 이력 기록장치 설치

(1) 매입시기 및 위치

콘크리트 작업실에서 형틀에 콘크리트를 채우고 진동 혹은 유사한 방법으로 다짐작업을 완료한 후 기록장치(예,캡슐과 소켓을 합치하여)를 그림 2.1의 예와 같이 제품 매 본마다형틀 내 적당한 위치의 콘크리트에 매입한다.

그림 2.1 양생온도 기록장치(소켓+캡슐) 설치 (예)





① 소켓과 캡슐 결합 ② 보호캡 삽입 ③ 굳지 않은 콘크리트내 매입

(2) 매입 설치시 주의사항

기록장치(예, 캡슐)는 양생과정중의 주변온도와 그 때의 시각을 측정.기록해야 하며차후에 양생온도 이력을 검사할 수 있어야 하므로 기록장치가 콘크리트 속에 묻히지 않도록 주의해야 하며, 증기양생 중이나 운반 또는 야적시 파손되지 않도록 주의해야 한다.

1.5.3 양생온도 이력검사

(1) 검사시기

양생온도 이력검사 시기는 거푸집 탈형 후 사후양생이 완료된 다음 실시하거나 또는야적된 상태에서 발주자에게 납품 전에 실시할 수 있다.

(2) 검 사

가) 검사는 품질검사전문기관에 의뢰하여 실시한다.

나) 제품의 종류, 호칭 및 길이를 달리 할 때마다 500개 또는 그 나머지를 1로트로 하고, 1로트당 개수의 5%를 무작위로 시료를 채취하여 기록장치에 기록된 양생온도 이력을 검사한다(1차 검사). 1차 검사 결과 모두가 "1.5.4 양생온도 이력검사 기준"에 적합하면 그 로트 전체를

합격으로 하며, 1개라도 “1.5.4 양생온도 이력검사 기준”에 적합하지 않으면 2차 검사를 한다.

2차 검사는 1차 검사에서 부적합 판정을 받은 개수의 2배를 무작위로 시료를 채취하여 한다. 2차 검사 시료 모두가 “1.5.4 양생온도 이력검사 기준”에 합격하면 1차 검사에서 부적합 판정을 받은 것을 제외하고 그 로트 전부를 합격으로 한다. 2차 검사 시료 중 1개라도 부적합하면 그때까지 검사하지 않았던 로트내 나머지 모두를 전수검사(3차검사)하여 합격제품과 불합격 제품으로 구분 처리한다.

다) 검사가 종료된 경우 검사원은 합부 여부를 기재한 양생온도이력 검사시험 성적서를 교부하며, 합격된 제품 각각에 대해서는 매입된 소켓을 합격필증으로 봉인하는 등 합리적인 방법으로 합격되었음을 표시하여 불합격 제품과 구분될 수 있도록 한다.

1.5.4 양생온도 이력검사 기준

(1) 검사기준

양생온도 이력검사는 제품 매 본마다 실시하며 제품마다 설치된 기록장치에 기록된 시간별 온도를 별도의 장치(검수기)로 판독하였을 때, 다음의 기준에 합치되어야 한다.

가) 다짐이 완료된 후부터 증기양생 전까지의 양생시간 즉, 사전양생시간은 2시간 이상이어야 하며, 이때의 온도는 4℃이상이고 40℃를 초과하지 않아야 한다.

나) 증기양생시 최고온도까지 온도상승속도는 시간당 20℃이하이어야 한다.

다) 증기양생실의 적정최고온도는 65℃이며,75℃를 초과해서는 않된다.

라) 증기양생실의 온도를 낮출 때에는 시간당 20℃이하로 온도를 하강시켜야 한다.

마) 가)내지 라)의 기준을 만족하고 증기양생실의 온도가 50℃이상 되는 구간의 시간과 온도의 적산(積算)값이 420도・시간(℃・*Hour*)이상이면 양생온도 이력검사 시험법에 합격한 것으로 한다.

1.6 제품의 납품

제품생산업자는 양생온도이력 검사시험에 합격한 제품에 한해서 발주자에게 공급해야 한다.

2. 재료

해당사항 없음

3. 시 공

해당사항 없음

제3장 흙공사

3-1 준비공

3-2 흙깎기

3-3 흙쌓기

3-4 사토장·토취장

제 3 장 흙공사

3-1 준비공

3-1-1 표토제거

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 당해 공사구역 안에서 흙공사를 시행하기에 앞서 이행해야 할 현장정리 등 토목시설물의 안정성을 위한 표토제거의 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 구역표시

(1) 토목시설물로서 댐, 수로, 도로 등의 성토 및 기타 구조물이 설치될 지반이 논이거나 부서지기 쉬운 점토, 연약지반인 구역 등은 표토제거 구간으로 정하고 그 경계를 표시말뚝으로 표시해야 한다.
(2) 구역을 표시한 후는 공사감독자의 현장확인을 받아야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 표토제거

(1) 구역안의 표토를 평지는 15cm, 산지는 30cm 이상 양질토부분까지 제거하고 큰 잡목류는 표토를 걷어내기 전에 제거해야 한다.
(2) 논이나 연못, 습지구간은 표토제거 전에 물을 배제해야 한다.
(3) 구역 안에 노출된 암반, 우물, 연못, 쓰레기장 등의 처리는 공사시방서에 따르거나 공사감독자의 지시에 따라 처리해야 한다.
(4) 특정 지하부분의 파이프류나 도관의 유지 및 이전은 공사시방서에 정한 바에 따르거나 공사감독자의 지시에 따라 처리해야 한다.

3.2 연약지반 등의 처리

(1) 표토제거 구역 안의 토질이 연약지반일 경우 제거량, 공사규모, 공사목적 등에 맞도록 치환하거나 특이할 경우는 선재하공법, 진공공법 등으로 압밀을 촉진시켜 지반을 안정시켜야 한다.
(2) 중장비를 사용할 경우는 연약지반 특성에 적합한 기종을 선택해야 하며, 지반을 견고히 하거나 충분한 작업대를 설치하여 중장비의 전도를 방지해야 한다.

3.3 표토처리

(1) 제거한 표토는 설계도서에 명시된 장소 또는 공사감독자가 승인한 다른 공종에 지장을 주지 않는 장소로 운반하여 쌓아 관리해야 한다. 이 때 수급인은 토지소유자와 분쟁이 없도록 조치를 취해야 한다.
(2) 제거한 표토를 쌓는 높이는 2.5m를 넘어서는 안 된다.
(3) 제거한 표토는 제당, 제방, 도로 등의 성토에 유용해서는 안 된다.

3-1-2 벌개제근

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 당해 공사 구역 안에서 공사 시행에 방해가 되는 수목, 관목, 잡풀, 기타 장애물 제거에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 작업범위

수급인은 벌개제근 작업 전에 경계말뚝을 설치하여 작업범위를 표시하고 필요에 따라 공사감독자의 현장확인을 받아야 한다.

1.3 기존 수목의 보호

(1) 당해 현장에 그대로 남겨두도록 명시된 수목이나 유용해야 할 수목은 성장에 지장이 없도록 보호관리해야 한다.
(2) 보호해야 할 수목은 불필요한 절단, 뿌리의 부러짐과 벗겨짐, 껍질의 벗겨짐과 흠집, 자재의 야적이나 과다한 굴착으로 인한 수목의 피해, 과다한 보행과 차량통행 및 주차로부터 보호해야 하며, 필요시는 임시울타리를 설치하여 보호해야 한다.
(3) 보호해야 할 수목이나 식물이 손상된 경우는 공사감독자가 승인한 방법으로 치료하거나 동일 수종, 규격으로 교체해야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 벌개제근

(1) 수급인이 공사에 장애가 되는 수목 등을 제거할 때는 뿌리까지 제거해야 한다.

(2) 당해 공사에 해롭다고 판단되는 관목이나 잡풀 등도 완전히 제거해야 한다.
(3) 현장 벌개는 명시된 구역 내에서 하고, 벌개된 재료와 부스러기는 현장에서 반출해야 한다. 이 때 인접지역에 해를 끼치지 않도록 해야 한다.

3.2 되메우기

(1) 뿌리제거 작업으로 생긴 웅덩이는 앞으로 굴착 또는 흙공사 계획이 있는 경우를 제외하고는 적절한 토질재료로 되메우기를 해야 한다.
(2) 되메우기는 양질의 토사를 수평으로 15cm 이하의 두께로 깔고 원지반과 같은 건조밀도 또는 그 이상이 되도록 충분히 다져야 한다.

3-1-3 기존 구조물, 지장물의 철거 및 이설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 설계도서 및 공사감독자의 지시에 따라 교량, 암거, 옹벽 등의 각종 구조물 및 공사에 장애가 되는 지장물의 일부 또는 전부를 철거하거나 이설하는 작업에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 1-5 건설안전.보건관리
(3) 3-3-2 되메우기

1.3 관련 법규

(1) 총포.도검.화약류 등 단속법 제18조, 제25조, 제26조, 제31조

1.4 수급인의 의무

(1) 수급인은 구조물 철거작업 전에 다음과 같은 철거작업계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
  가. 전기, 수도, 가스, 통신시설 등 부대시설의 차단 및 연결이 포함된 철거방법
  나. 공정계획
  다. 안전관리계획
  라. 교통대책
  마. 부분철거의 경우 본래 구조물의 구조안전 검토서
(2) 수급인은 구조물 철거작업으로 인하여 발생되는 모든 문제에 대하여 책임을 지며, 발주자는 철거하고자 하는 건축물 등 구조물의 상태에 대한 책임이 없다.
(3) 수급인은 철거작업 전에 철거할 구조물 등의 사용을 중지시키고 내부를 비워야 한다.

1.5 유용재의 처리

(1) 철거작업으로 발생된 페콘크리트는 공사감독자의 승인을 받은 후 소요 규격으로 부수어 흙쌓기나 기타 공종의 재료로 사용할 수 있다.
(2) 철거작업으로 발생된 재료 중 수급인이 이용할 수 있는 재료는 작업진행에 따라 철거위치로부터 이동시켜 당해 공사구역 밖으로 반출해야 한다.

1.6 폭발물

(1) 폭발물은 설계서에 명시되어있거나 공사감독자의 승인이 없으면 철거작업에 사용해서는 안 된다.
(2) 철거작업 시 폭발물을 사용하고자 할 경우는 사전에 관계당국의 서면승인을 받은 후에 현장 반입 및 사용을 해야 하며, 폭파작업은 총포.도검.화약류등단속법에 따라 시행해야 한다.
(3) 폭발물 사용으로 발생한 인명손상 및 재산피해에 대한 책임은 폭발물 사용에 관한 서면승인을 받았어도 수급인이 모든 책임을 진다.

1.7 교통대책수립

(1) 수급인은 차도, 보도 및 인접 점유물과 사용할 시설에 지장이 없도록 철거 작업과 해체작업을 시행해야 한다.
(2) 관계당국의 승인 없이 차도, 보도 및 점유사용 시설물을 차단하거나 방해를 해서는 안 된다. 도로를 차단 또는 방해할 경우는 관련규정에 따라 대체도로를 설치해야 한다.

1.8 안전대책

(1) 수급인은 철거작업 중 작업원의 안전을 확보해야 하며 안전대책은 “1-5 건설안전.보건관리”를 따라야 한다.
(2) 수급인은 철거작업장 주변을 지나는 보행자의 안전확보와 인접된 건축물, 각종 시설물 및 인명에 피해가 없도록 조치를 해야 한다.

1.9 시설보호

(1) 수급인은 철거작업으로 인하여 인접시설물이 손상되면 원상태로 복구를 해야 한다.
(2) 철거작업 중 계속 사용하도록 지정된 기존 설비 공공시설물은 손상되지 않도록 보호조치를 해야 한다.
(3) 기존 설비 공급시설물의 이용을 차단할 때는 관계당국의 서면승인을 받은 후에 시행해야 하며, 이 경우는 임시 설비공급시설을 갖추어야 한다.

2. 재 료

2.1 재 료

되메우기 재료는 “3-3-2 되메우기”의 해당여건에 따른다.

2.2 장 비

철거 및 이설에 동원되는 장비는 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.5 공종별 인력 및 장비투입계획서”로 제출한 장비와 합치해야 한다.

3. 시 공

3.1 시공요건

(1) 수급인은 설계도서 및 공사감독자의 지시에 따라 구조물이나 지장물의 철거 및 이설작업을 시행해야 하며, 보존하도록 지정된 것은 해로운 손상을 입히지 않도록 주의하여 공사감독자가 지시하는 장소로 옮겨야 한다.
(2) 사용 중인 교량, 암거 및 용배수시설 등은 적당한 대체시설을 설치하여 통행 및 이용에 불편이 없도록 조치를 한 후에 철거해야 한다.
(3) 구조물 하부구조의 유수부는 하상면까지 제거해야 하며, 지표면에서는 최소 30cm 깊이까지 제거해야 한다.
(4) 제거작업에 발파가 필요할 경우는 영향권 내의 새로운 구조물을 설치하기 전에 발파작업을 완료해야 하며, 부득이 새로운 구조물 설치 후 제거해야 할 경우는 발파작업에 의한 영향을 면밀히 검토하고 공사감독자의 승인을 받은 후 시행해야 한다.
(5) 철거작업으로 생긴 웅덩이, 도랑, 구멍 등은 양질의 토사로 되메운 후 원지반과 같은 건조밀도 또는 그 이상이 되도록 다져야 한다.

3-1-4 세굴 및 퇴사방지

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 흙파기한 구역, 임시 흙쌓기 및 기타 세굴될 우려가 있는 구역의 세굴을 방지하고 배수계통의 유사(流砂)침전과 오염 억제에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 제출물

1.2.1 세굴 및 퇴사방지계획서

(1) 수급인은 착공계 제출 후 30일 이내에 작업장에 대한 세굴 및 퇴사방지 계획서를 작성하고 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
(2) 이 계획서에는 계획된 임시구조물, 방호벽, 낮은 둑, 침사지 등의 위치 및 그에 대한 설계와 시공상세도를 나타내어야 한다.
(3) 수급인이 이 계획서를 승인 받아 세굴 및 퇴사방지시설을 안전하고 체계적인 방법으로 설계, 시공, 운전 및 유지관리 하더라도 홍수나 폭우유출 또는 예측하지 못한 여건으로 구조물과 기기에 일어난 손상을 보수해야 하는 책임을 감면해주는 것을 아니다.

1.3 일반요건

(1) 수급인은 작업장 주위로 흘러 들어오는 우수 등 물의 유로(流路)를 변경하거나 우수에 의하여 운반된 토사를 저류하여 공사구역내의 세굴을 방지하고 배수계통의 유사 퇴적과 오염을 억제해야 한다.
(2) 수급인은 수질오염방지에 관련되는 법규를 준수해야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 세굴방지

(1) 개착(開鑿)한 흙파기, 터파기, 둑쌓기 등을 한 곳에는 폭우에 흙이 노출된 구역과 파낸 흙더미가 세굴되는 것을 방지하기 위하여 방호벽, 낮은 둑, 보통제방, 방수막 덮개 등으로 보호해야 한다.
(2) 임시 쌓기한 흙재료는 세굴되지 않게 보호해야 한다.
(3) 자연배수로가 시공 중에 차단될 경우는 현장의 유출수나 시공 중에 생긴 물이 차단된 자연배수로에 유입되지 않도록 조치를 취해야 한다.

3.2 퇴사방지

(1) 폭우 유출 시에 개천, 배수계통 및 하수도로 유사가 유입되는 것을 방지하는 것이 경제적일 경우에는 유사침전지를 만들어야 한다.
(2) 흙깍기와 되메우기를 할 때 생기는 유사는 효과적인 방법으로 억제해야 한다.

3.3 구조물철거

세굴 및 유사방지 구조물과 시설물은 해당 작업이 완료되면 현장에서 철거해야 한다.

3-2 흙깎기

3-2-1 흙깎기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 도면에 명시된 표고에 부합되도록 인력 및 기계를 사용한 흙깎기에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 2-1-3 시공측량 및 규준틀
(3) 3-1-1 표토제거
(4) 3-1-2 벌개제근
(5) 3-1-3 기존 구조물, 지장물의 철거 및 이설
(6) 3-1-4 세굴 및 퇴사방지
(7) 3-2-3 암깎기
(8) 3-3-2 되메우기

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법

1.4 제출물

1.4.1 세굴 및 퇴사방지계획서

수급인은 “3-1-4 세굴 및 퇴사방지”의 해당 요건에 따라 세굴 및 퇴사방지계획서를 작성하고 항상 현장의 세굴을 방지해야 한다.

1.5 흙깎기

(1) 흙깎기 작업 시에 비탈면의 기울기는 명시된 도면에 따라야 하며, 설계 시 예상치 못한 다음과 같은 지반이 확인될 때는 사전에 사면안정분석, 대책검토서 및 공사계획서를 제출하여 공사감독자에게 승인을 받은 후 시공해야 한다.
   가. 불투수성 지반 위에 투수성 흙(모래, 자갈)이 퇴적되어 있고 그 경계면의 기울기가 비탈면의 기울기와 같은 방향으로 되어있는 경우
   나. 투수성 토층(애추 등) 하부에 암반이 있고 그 경계면의 기울기가 비탈면의 기울기와 같은 방향으로 되어있는 경우
   다. 애추(talus) 부분을 흙깎기 하는 경우

라. 혈암, 점판암 등의 수성암 또는 녹색 판암 등의 변성암에서 그들의 층리 또는 편리의 경사가 흙깎기면의 기울기와 같은 방향으로 되어있는 경우

(2) 공사감독자의 서면승인 없이는 도면에 명시된 범위 밖에 있는 현장이나 부지에서 지반을 파거나 제거해서는 안 된다.

2. 재 료

2.1 장 비

흙깎기에 동원되는 장비는 “1-2-2 제출물, 1.5 공종별 인력 및 장비투입계획서”로 제출한 장비와 합치해야 한다.

3. 시 공

3.1 시공조건의 확인

(1) 수급인은 공사를 시작하기 전 “2-1-3 시공측량 및 규준틀”에 따라 측량 기준점 및 시공기면, 규준틀이 명시된 것과 같은 지를 확인해야 한다.

(2) 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 확인해야 한다.

3.2 시공준비

3.2.1 표토제거

(1) 흙깎기에 앞서 흙쌓기에 해로운 원지반면의 불순물은 “3-1-1 표토제거”, “3-1-2 벌개제근”에 따라 완전히 제거하여 유용토와 섞이지 않도록 해야 한다.

(2) 수목, 잔디, 노두암 등 최종 조경의 일부로 남게 될 기타 물건은 보호해야 한다.

3.2.2 기존 지중설비의 처리

(1) 흙깎기를 하기 전에 모든 지중설비의 위치와 깊이(바닥표고)를 현장에서 확인하고 설비위치에서 1.0m 이내에는 주의하여 굴착을 해야 한다.

(2) 흙깎기를 진행하면서 발견된 버려진 하수도, 배관 및 기타 설비는 제거하고 그 단부는 봉합해야 한다.

(3) 설계도서에 명시되지 않은 사용중인 설비가 발견되면 즉시 공사감독자와 설비 관계자에게 보고해야 하며, 공사감독자와 설비관리자가 설비의 보수, 이설 또는 제거에 필요한 대책을 판단할 수 있도록 현장에 접근하는 것을 허용해야 한다.

3.2.3 지중시설물의 철거

(1) 지중시설물 및 장애물은 도면에 명시된 대로 “3-1-3 기존 구조물, 지장물의 철거 및 이설”에 따라 철거해야 한다.

(2) 흙깎기 중에 공사에 지장이 있는 지중시설물을 발견하고 그것이 도면에 명시되지 않은 것으로 확인되면 이를 처리할 수 있도록 즉시 공사감독자에게 보고해야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 일반사항

(1) 흙깎기는 도면에 명시된 대로 정확하게 실시해야 하며, 흙깎기면은 도면에 표기된 규격, 형상 및 공사감독자의 지시에 따라 최종 마무리를 해야 한다. 또한 필요시 비계, 동바리, 흙막이판, 가배수로 등을 설치해야 한다.
(2) 흙깎기를 할 때는 비탈면 안정에 영향을 주지 않도록 해야 하며, 흙깎기 시공 중에는 토질의 변화 및 용출수 상황을 잘 관찰, 기록하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
(3) 비탈면 또는 비탈머리 부근의 느슨한 암과 나무뿌리, 뜬 흙덩어리 등은 완전히 제거해야 한다.
(4) 비탈끝에서는 일시에 대량으로 흙깎기를 해서는 안되며, 흙깎기 중 또는 흙깎기 완료 후에 지반면이 연약화 될 경우는 전문기술자의 검토서를 공사감독자에게 제출해야 한다.
(5) 흙깎기의 경계에는 작업원의 안전에 필요하고 거푸집설치, 벽면방수 등에 적당한 작업공간을 두어야 한다.
(6) 수준점, 측량 기준점, 기존 구조물, 기타 구역 내 시설물은 시공장비와 운반차량의 통행에 의해 손상되지 않게 보호해야 한다.
(7) 불도저에 장착한 유압식 리퍼에 의한 흙깎기가 어려운 암반이 나타나면 공사감독자의 승인을 얻은 후 “3-2-3 암깎기”에 따라 발파에 의해 암깎기 작업을 해야 한다.
(8) 흙깎기 구간의 노상부는 침투수가 집중되어 연약해지기 쉬우므로 배수처리를 철저히 해야 하며, 도면에 명시된 배수시설의 보완이 필요할 경우는 이를 공사감독자에게 보고하고 승인을 받은 후 시행해야 한다.
(9) 도로공사에서 흙깎기 구간의 마무리면에 나타나는 재료가 노상재료에 적합할 경우는 상부 15cm 깊이의 재료를 긁어 일으켜 KS F 2312 D 다짐으로 정해지는 최대건조밀도의 95% 이상 되도록 다짐을 해야 하며, 노상재료로 부적합할 경우는 이를 공사감독자에게 보고하고 그 지시에 따라야 한다.
(10) 암질이 유압식 리퍼로 암깎기를 할 수 있는 암이나 수급인의 편의상 화약을 사용하였을 경우의 추가비용은 수급인 부담으로 한다.

3.4 여 굴

흙깎기 공사 시 명시된 표고를 넘어서 파낸 장소는 공사감독자의 지시에 따라 수급인의 부담으로 승인된 재료로 “3-3-2 되메우기”에 따라 되메우기를 해야 하며, 필요시는 부순돌 등을 펴 고르고 다짐을 해야 한다. 단, 흙깎기 시공오차 허용범위내의 여굴은 허용된다.

3.5 흙깎기 재료의 유용

흙깎기에서 발생된 재료 중에서 노상이나 비탈면 보호공 및 기타 목적에 적합하다고 공사감독자가 승인한 것은 지정된 장소에 저장하거나 직접 사용할 장소에 운반하여 활용해야 한다.

3.6 불량재료의 처리

(1) 흙깎기 구간에서 발생되는 재료가 흙쌓기에 부적합하다고 판단될 경우는 즉시 공사감독자에게 보고하고 지시에 따라야 한다.
(2) 흙깎기 구간의 노상 마무리면에 나타나는 재료가 노상재료로서 부적합하다고 판단될 경우 수급인은 토질조사 및 품질시험 성과표를 공사감독자에게 제출하고 그의 지시에 따라야 한다.

3.7 시공 중 표면수, 용출수 처리 및 노면보호

(1) 시공 중 표면수나 용출수에 의해 비탈면이 세굴 또는 붕괴될 우려가 있는 경우는 흙깎기작업 진

행과 동시에 비탈면배수시설 또는 가배수시설을 설치해야 한다.
(2) 시공 중에는 항상 배수가 원활하게 이루어지도록 노면을 유지관리해야 하며, 흙깎기와 흙쌓기 경계부에는 측구를 설치하여 세굴을 방지해야 한다.
(3) 흙깎기 마무리면이 토사일 경우는 우기 및 동절기에 차량통행을 제한하거나 일정구간으로 유도하여 노면의 훼손을 최소화해야 한다.

3.8 시공허용오차

흙깎기에서 명시된 도면의 설계지반고에 대한 시공허용오차 범위는 ±10cm으로 한다.

3.9 현장품질관리

(1) 흙깎기 공사 중 토질에 변화가 생길 때는 즉시 공사감독자에게 보고하여 그의 승인을 받은 후 시공을 해야 한다.
(2) 비탈면 흙깎기를 할 때는 비탈면의 안정에 영향을 주지 않도록 주의해야 하며, 시공 중 지질의 변화 및 용수상황을 잘 관찰하고 기록하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
(3) 예상하지 못한 지중 조건이 발견되면 공사감독자에게 보고하고 작업재개 지시가 있을 때까지는 해당 구역의 작업을 중지해야 한다.
(4) 수급인은 흙깎기 시공상태의 품질 및 규격에 대한 검사를 실시하여 이상이 없을 경우, 공사감독자의 승인을 받은 후에 다음 단계의 작업을 해야 한다.
(5) 공사감독자가 건설공사 시공물의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 외부에 의뢰하거나 직접 검사시험을 실시할 경우 수급인은 그 지시에 따라야 한다.
(6) 공사감독자의 검사결과 불합격으로 판정될 경우는 수급인 부담으로 재시공 또는 보완시공 후에 재검사를 하여 승인을 받아야 한다.

3-2-2 터파기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 암거, 옹벽, 관로 및 기타 구조물의 터파기에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 1-6 건설환경관리
(3) 2-1-3 시공측량 및 규준틀
(4) 3-1-3 기존 구조물, 지장물의 철거 및 이설
(5) 3-1-4 세굴 및 퇴사방지
(6) 3-2-3 암깎기
(7) 3-3-2 되메우기

1.3 제출물

1.3.1 세굴 및 퇴사방지계획서

수급인은 “3-1-4 세굴 및 퇴사방지”의 해당 요건에 따라 세굴 및 퇴사방지계획서를 작성하여 항상 현장의 세굴을 방지해야 한다.

1.3.2 지장물 현황 및 기초시공보고서

(1) 수급인은 터파기 장소의 지장물 현황보고서를 작성해야 한다.
(2) 양수장 등 주요구조물에 대해서는 기초시공보고서를 작성해야 한다.

1.4 터파기시 유의사항

(1) 터파기를 할 때는 다음과 같은 지반은 붕괴위험성이 크므로 미리 공사계획과 대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받은 후 실시해야 한다.
  가. 불투수성 지반 위에 투수성 흙(모래, 자갈)이 퇴적되어 있고 그 경계면의 기울기가 비탈면의 기울기와 같은 방향으로 되어있는 경우
  나. 투수성 토층(애추 등) 하부에 암반이 있고 그 경계면의 기울기가 비탈면의 기울기와 같은 방향으로 되어있는 경우
  다. 애추(talus) 부분을 터파기 하는 경우
  라. 혈암, 점판암 등의 수성암 또는 녹색 판암 등의 변성암에서 그들의 층리 또는 편리의 경사가 터파기면의 기울기와 같은 방향으로 되어있는 경우
(2) 공사감독자의 서면승인 없이는 도면에 명시된 범위 밖에 있는 현장이나 부지에서 지반을 파거나 제거해서는 안 된다.

1.5 환경 요구사항

터파기 공사 시작 전에 인근의 건물상태를 조사하고 균열 등 불규칙한 상태가 발견되면 관계인의 입회 하에 사진촬영을 해두어야 한다.

2. 재 료

2.1 장 비

터파기에 동원되는 장비는 “1-2-2 제출물, 1.5 공종별 인력 및 장비투입계획서”로 제출한 장비와 합치해야 한다.

3. 시 공

3.1 시공조건의 확인

(1) 수급인은 공사를 시작하기 전에 “2-1-3 시공측량 및 규준틀”에 따라 측량기준점 및 시공기면, 규준틀이 명시된 것과 같은 지를 확인해야 한다.
(2) 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 확인해야 한다.

3.2 시공준비

3.2.1 굴착 전 준비

(1) 구조물 및 기기의 기초, 관로기초를 시공하기 전에 터파기 지보공과 물푸기 기계 등은 공사감독자의 승인을 받아 완벽하게 설치해야 한다.
(2) 수급인은 공사 시작 전에 인력 및 장비의 동원사항을 보고해야 한다.

3.2.2 기존 지중설비의 처리

(1) 터파기를 하기 전에 모든 지중설비의 위치와 깊이(바닥표고)를 현장에서 확인하고 설비위치에서 1.0m 이내에는 주의하여 굴착을 해야 한다.
(2) 터파기를 진행하면서 발견된 버려진 하수도, 배관 및 기타 설비는 제거하고 그 단부는 봉합해야 한다.
(3) 설계도서에 명시되지 않은 사용 중인 설비가 발견되면 즉시 공사감독자와 설비관계자에게 보고해야 하며, 공사감독자와 설비관리자가 설비의 보수, 이설 또는 제거에 필요한 대책을 판단할 수 있도록 현장에 접근하는 것을 허용해야 한다.

3.2.3 지중시설물의 철거

(1) 지중시설물 및 장애물은 도면에 명시된 대로 “3-1-3 기존 구조물, 지장물의 철거 및 이설”에 따라 철거해야 한다.
(2) 터파기 중에 공사에 지장이 있는 지중시설물을 발견하고 그것이 도면에 명시되지 않은 것으로 확인되면 이를 처리할 수 있도록 즉시 공사감독자에게 보고해야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 일반사항

(1) 지하매설물이 있는 경우는 인력으로 예비굴착을 하여 기계굴착으로 발생할 수 있는 지하매설물의 파손을 방지해야 한다.
(2) 덩어리진 흙, 석력, 부피가 0.25m3 이하인 바위 등은 제거하고 공극은 공사감독자의 지시에 따라 승인 받은 재료로 되메우고 원지반과 같은 건조밀도 또는 그 이상이 되도록 다져야 한다.
(3) 터파기를 한 바닥면은 도면에 명시된 대로 수평해야 하고 단단하고 이완되지 않은 흙이어야 하며, 느슨한 재료나 부스러기 및 이물질이 없어야 한다.
(4) 터파기를 한 측면이 안정되어 붕괴되지 않도록 필요시 가설공을 설치하여 지지해주어야 한다.
(5) 주요 구조물 부분의 터파기 시는 유입 또는 침출하는 지표수와 지하수가 고이지 않도록 배수를 해야 한다.
(6) 터파기를 한 흙을 공사감독자와 협의하여 되메우기에 유용할 경우는 그 흙을 터파기 비탈머리에서 최소한 60cm 이상 떨어진 위치에 별도로 저장하고 되메우기에 사용하지 않을 잔토와 불량토는 즉시 터파기 장소 밖으로 운반, 처리해야 한다.
(7) 터파기 경계에는 작업원의 안전에 필요하고 거푸집설치, 벽면방수 등의 충분한 작업공간이 확보되어야 한다.
(8) 터파기 중 암이 나타날 때는 “3-2-3 암깎기”에 따른다.
(9) 수급인의 편의를 위한 터파기는 수급인 부담으로 실시해야 하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(10) 수준점, 측량기준점, 기존 구조물, 기타 구역내의 시설물은 시공장비와 운반차량의 통행으로 손상되지 않게 보호해야 한다.

3.3.2 구조물 터파기

(1) 수급인은 도면상에 표시된 계획선 이상으로 과다 굴착하였을 경우는 수급인 비용으로 양호한 토질재료로 되메우고 원지반의 건조밀도와 같거나 그 이상으로 다짐을 해야 한다.
(2) 토사기초 터파기 부위는 설계도서에 명시된 지반의 허용지지력을 확인해야 한다.
(3) 기초지반 토질이 설계도서와 다르거나 연약지반이 있을 가능성이 있는 지역에서는 보링조사 등을 하고 허용지지력 및 기초형식의 적합성을 확인하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(4) 토사기초지반에서는 터파기 후 지하수와 주변의 유입수를 차단하거나 다른 곳으로 배수하여 지반의 이완, 변형 및 연약화를 방지해야 한다.
(5) 말뚝은 설계도서에 표시된 기초의 바닥면까지 터파기를 한 후에 박아야 한다.
(6) 말뚝박기 공사로 인하여 기초바닥면이 융기되거나 침하되면 추가터파기 또는 양호한 재료로 되메우고 원지반의 건조밀도 또는 그 이상으로 다짐을 해야 한다.

3.3.3 암거, 개거, 관로 등의 터파기

(1) 설계도서에 별도로 명시하거나 공사감독자의 지시가 없는 한 터파기는 개착공법으로 시공해야 한다.
(2) 수급인은 도면상에 표시된 계획선 이상으로 과다 굴착하였을 경우는 수급인 비용으로 양호한 토질재료로 되메우고 원지반의 건조밀도와 같거나 그 이상으로 다짐을 해야 한다.
(3) 마무리된 굴착바닥의 시공선은 시공계획선과 일치해야 한다.
(4) 터파기 후 되메우기가 완료될 때까지 안전표지판, 경고등, 차단막 등 안전사고방지를 위한 안전시설물을 설치해야 하며, 필요시는 현장에 안전관리자를 배치해야 한다.

3.3.4 수목 인접지역의 터파기

(1) 제거될 수목이 아닌 인접한 수목은 보호하고 굴착시 나무뿌리가 지름 50mm 이상인 것은 공사감독자의 승인 없이 잘라내어서는 안 된다.
(2) 공사감독자의 승인 없이 인접 지역의 수목을 이식하면 안 된다.

3.3.5 상형(箱形)암거 등의 횡단을 위한 터파기

(1) 수급인은 도면에 표시된 단면보다 크게 굴착을 해서는 안 되며, 굴착 시에 상부구조물에 영향이 없도록 세심한 주의를 해야 한다.
(2) 구조물 하부를 통과하는 공사에서는 구조물의 침하를 방지하기 위하여 신속히 공사를 마무리해야 한다.

3.3.6 암반기초 터파기

(1) 기초의 느슨한 부분을 제거하고 설계도서에 지정된 면까지 터파기를 해야 한다.
(2) 1:4 이상의 경사면 터파기일 경우는 허용하는 범위에서 계단, 톱니형상 또는 요철처리 등의 방법으로 시공해야 한다.
(3) 기초 터파기 작업 중 발파를 할 경우는 “3-2-3 암깎기”에 따라 주변 및 기초지반을 교란시키지 않는 방법으로 시공해야 한다.

3.4 시공허용오차

(1) 터파기 도면에 명시된 표고에 대한 시공허용오차 ±30mm 이내이어야 한다.
(2) 허용오차는 누적되어서는 안 된다.

3.5 현장품질관리

(1) 터파기 공사 중 토질에 변화가 생길 때는 즉시 공사감독자에게 보고하여 그의 승인을 받은 후 시공을 해야 한다.
(2) 구조물 터파기를 할 때는 비탈면의 안정에 영향을 주지 않도록 해야 하며, 시공 중 지질의 변화 및 용출수 상황을 잘 관찰하고 기록하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
(3) 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독자에게 보고하고 작업재개 지시가 있을 때까지는 해당 구역의 작업을 중지해야 한다.
(4) 명시된 횡단면을 넘어서 파낸 경우는 공사감독자의 지시에 따라 수급인의 부담으로 명시된 기면까지 "3-3-2 되메우기"에 따라 흙을 메우고 원지반토의 건조밀도 또는 그 이상이 되도록 다져야 한다.
(5) 수급인은 터파기 시공상태의 품질 및 규격(터파기 깊이, 지층특성, 터파기면의 정리상태 등)에 대한 확인측량을 하여 이상이 없을 경우, 공사감독자의 승인을 받은 후에 다음 단계의 작업을 해야 한다.
(6) 공사감독자가 건설공사 시공물의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 외부에 의뢰하거나 직접 검사시험을 실시할 경우 수급인은 그 지시에 따라야 한다.
(7) 공사감독자의 검사결과 불합격으로 판정될 경우는 수급인 부담으로 재시공 또는 보완시공 후에 재검사를 하여 승인을 받아야 한다.

3.6 보호조치

(1) 지반의 변위나 이완된 흙이 터파기 바닥면으로 떨어지는 것을 방지하고 시공 중 지반이 안정을 유지하도록 해야 한다.
(2) 터파기를 한 바닥면과 기초에 접하거나 아래에 있는 흙은 동해를 받지 않도록 보호해야 한다.
(3) 가옥 등 기설 구조물에 인접하여 터파기를 할 경우는 구조물 등에 피해를 주지 않도록 보호시설을 설치하는 등 적절한 조치를 취해야 한다.

3.7 현장환경관리

"1-6 건설환경관리"에 따라 소음, 진동 등 공사현장의 건설환경관리를 해야 한다.

3-2-3 암깎기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 흙깎기, 터파기 중에 나타나는 암을 기계적 방법이나 발파로 제거하는 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 1-5 건설안전.보건관리
(3) 1-6 건설환경관리

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS M 4803 전기뇌관
(2) KS M 4804 다이너마이트
(3) KS M 4806 암몬폭약 및 TNT계 폭약
(4) KS M 4807 공업뇌관
(5) KS M 4808 도화선
(6) KS M 4811 도폭선
(7) KS M 4812 함수폭약

1.3.2 관련 법규

(1) 총포.도검.화약류 등 단속법 제18조, 제25조, 제26조, 제31조

1.4 제출물

1.4.1 시공상세도면

(1) 수급인은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.8 시공상세도면”에 따라 다음 사항을 명시하여 시공상세도면을 작성 제출해야 한다.
가. 천공깊이 및 그 배치도
나. 발파용 매트 및 덮개 표준도
다. 발파방법, 발파시차
라. 폭약종류, 암제거방법

1.4.2 제품자료

수급인은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9.3 제품자료”의 해당 요건에 따라 화약류의 성분, 특성, 폭속, 폭발력 등의 모든 사항과 발파지침서를 추가하여 작성해야 한다.

1.4.3 발파 전 제출물

(1) 폭약의 현장 반입이나 천공이 시작되기 전에 “총포.도검.화약류등단속법 제18조”에 따라 관계기관의 허가를 받고 발파 전에 허가사본을 공사감독자에게 제출해야 한다.
(2) 수급인은 시공 전에 시험발파를 하여 화약류의 종류, 1회 사용량, 뇌관의 형식, 발파순서, 천공깊이, 발파시간 및 기간, 사용횟수의 제한, 발파방법, 방진시설의 설치, 소음.진동의 발생예측량 및 주변 환경여건에 대한 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(3) 발파로 인하여 인근의 기존시설물 또는 주민들에게 진동 또는 소음으로 인한 피해와 이로 인한 분규가 예상되는 경우는 적절한 진동감소공법을 검토하여 공사감독자에게 제출해야 한다.
(4) 수급인은 인근의 환경을 파악하여 현황도(1/600도 또는 1/1200도)에 표기하여 공사감독자에게 제출해야 한다.

1.4.4 폭발물사용 월말보고서

수급인은 모든 폭발물의 재고목록을 현장에 비치하고 일자와 위치별로 그 사용을 상세히 적은 월별보고서를 제출해야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 화약류의 사용

화약류를 사용할 때는 “총포.도검.화약류 등 단속법 제18조”에 따른다.

1.5.2 화약류 안전관리 책임자

“국가기술자격법”에 의한 화약류 관리기사의 면허를 취득하고 충분한 경험 및 “총포.도검.화약류 등 단속법 제31조”의 의무를 성실히 수행할 수 있는 자로서 공사감독자의 승인을 받은 자라야 한다.

1.5.3 탄성파 탐사업체

탄성파 탐사에 경험이 있는 전문업체로서 공사감독자의 승인을 받은 업체로 한다.

1.5.4 암깎기 범위

공사감독자의 서면승인 없이는 도면에 명시된 범위 밖에 있는 현장이나 부지에서 암반을 파거나 제거해서는 안 된다.

1.5.5 시험발파

수급인은 발파작업 시 완성된 비탈면 또는 노상면의 교란이나 이완 및 불필요한 암깎기를 최소한으로 줄일 수 있도록 발파시공 전에 반드시 시험발파와 계측을 3회 이상 실시하여 천공의 깊이, 간격, 장약량 등을 조절해야 한다.

1.6 폭발물의 저장 및 취급

(1) 수급인은 모든 폭발물에 “폭발물 위험”이라고 표시하고 “총포.도검.화약류등단속법 제25조”에 따라 저장해야 한다. 그 저장방법과 허가를 받는 것은 수급인의 책임이며, 관계기관의 사전허가 없이 현장에 폭발물을 저장해서는 안 된다.

(2) 화약류를 운반, 취급을 할 때는 “총포.도검.화약류등단속법 제18조, 제25조 및 제26조”를 준수해야 한다.

가. 화약과 뇌관은 별도로 보관하고 잔여량은 반납해야 한다.

나. 화약고는 설치기준에 따라 설치하고 안전사고가 발생되지 않도록 관리해야 한다.

다. 발파장소에서 화약류의 소운반은 소정의 용기, 운반방법에 준하여 지명된 작업원이 해야 한다.

1.7 환경 및 안전 요구사항

(1) 수급인은 “1-5 건설안전.보건관리” 및 “1-6 건설환경관리”에 따른 사항을 수행해야 한다.

(2) 발파공사 시작 전에 인근의 건물상태를 조사하고 균열 등의 흠이 발견되면 관계인의 입회 하에 사진촬영을 해두어야 한다.

(3) 발파작업의 진동파로 인하여 공공시설물, 인접구조물, 지하매설물 등에 영향을 주지 않도록 다음과 같은 방호조치를 세워야 한다.

가. 발파시간의 설정

나. 경고의 방법

다. 경계 및 감시

라. 대피장소의 방호설비

마. 비석의 방호

(4) 인근의 재산이나 다른 공사에 손상을 주지 않고 사용될 최대 장약량을 결정할 수 있도록 암발파

전에 탄성파 탐사를 실시해야 한다.
(5) 탄성파 탐사를 하기 전에 인근의 건물이나 구조물의 소유주 또는 관리자에게 서면으로 발파계획과 조사작업의 내용을 통지해야 한다.
(6) 발파작업 일정을 공사감독자에게 제출해야 하며, 그 일정은 인근 구조물에 지장을 주지 않도록 작성해야 한다.
(7) 천공 및 발파작업은 자격조건을 구비하고 충분한 경험을 가진 기능공 및 기술자가 수행해야하며, 각종 구조물, 시설물 및 작업원 등에 대한 안전은 모두 수급인이 책임을 져야 한다.
(8) 공사감독자가 발파, 진동측정기록이 필요하다고 판단되어 그 측정설비의 설치를 지시할 때 수급인은 이 지시를 이행해야 한다.

2. 재 료

2.1 재 료

(1) 폭약은 KS M 4804, KS M 4806, KS M 4812의 해당 요건에 합치하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.
(2) 전기뇌관은 KS M 4803, 공업뇌관은 KS M 4807, 도화선은 KS M 4808, 도폭선은 KS M 4811의 해당 요건에 합치하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.

2.2 장 비

암깎기에 동원되는 장비는 “1-2-2 제출물, 1.5 공종별 인력 및 장비투입계획서”로 제출한 장비와 합치해야 한다.

3. 시 공

3.1 시공조건의 확인

(1) 수급인은 발파를 시작하기 전 현장조건을 확인하고 암깎기 작업에 영향을 주는 지중의 불규칙한 상태를 기록해 두어야 한다.
(2) 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 확인해야 한다.

3.2 시공기준

(1) 암깎기는 도면에 명시된 대로 정확하게 실시해야 한다.
(2) 암깎기를 할 때는 인접한 흙비탈면의 안정에 영향을 주지 않도록 해야 하며, 시공 중에는 암질의 변화 및 용출수 상황을 관찰, 기록하여 공사감독자에게 보고해야 한다.
(3) 암질이 리핑을 해야 할 암인데도 수급인의 작업편의상 화약을 사용하여 발파를 하였을 경우의 추가되는 비용은 수급인 부담으로 해야 한다.

3.3 발파에 의한 암깎기

(1) 암깎기 작업 시에 비탈면의 기울기는 명시된 도면에 따라야 한다.
(2) 천공작업을 할 때는 다음 사항에 유의해야 한다.

가. 천공 전에 바닥면 점검, 뜬돌 제거, 잔류폭약의 유무확인 및 회수 등의 조치를 취하여 천공 등을 할 때 잔류폭약에 의한 폭발사고 등이 일어나지 않도록 해야 한다.

나. 천공은 미리 정해진 천공배치에 따라 위치, 방향, 깊이를 정확하게 해야 하며, 발파 후 장약 유무가 육안으로 미확인된 구멍은 장약 유무가 확인될 때까지 다시 천공을 해서는 안 된다.

다. 천공 중에는 이상 용출수, 가스의 분출, 지질의 변동 등에 주의를 해야 한다.

(3) 화약장전 및 뇌관의 연결은 다음과 같이 해야 한다.

가. 장약장전 전에 천공상태와 천공 중에 발생한 뜬돌의 유무를 점검하고 필요에 따라 뜬돌을 제거한 후 장전을 해야 한다.

나. 장약작업 시에는 반드시 누설전류탐지기, 도선연결시험기, 다짐봉 등 소정의 기구를 사용하여 점검하고 순서에 따라 해야 한다.

다. 발파효과를 높이기 위하여 장약공은 소정의 채움재로 전색(全塞)해야 한다.

라. 유출된 지하수가 잔류하는 막장의 하단 장약공은 수중으로 전달되는 충격압의 영향으로 불발될 우려가 있으므로 인접 장약공과 동일한 단수의 뇌관을 사용해야 한다.

마. 전기뇌관의 결선부는 비닐테이프, 방수캡 등을 사용하여 단락 또는 누전되어 불발이 되지 않도록 사용 이전에 조치를 취해야 한다.

바. 전기뇌관을 사용할 경우는 미주전류, 누설전류, 정전기의 유무 및 크기를 측정하여 안전여부를 확인해야 한다.

사. 장약 시에는 작업에 불필요한 모든 전동기 동력선 등을 전원으로부터 단절하고 필요한 전력선에는 누전차단장치를 설치해야 한다.

아. 발파모선은 완전절연이 가능한 것을 사용해야 하며, 전기선로, 기타 대전의 우려가 있는 곳으로부터 충분히 격리시켜야 한다. 점화기에 접하는 발파모선의 단말은 점화시 이외에는 점화기로부터 분리시켜야 한다.

(4) 암발파를 할 때 비산거리 밖으로 깃발을 세워 보행자나 인근 주민에게 알리고 발파 직전 사이렌 경보를 울려 주의를 환기시켜야 한다.

(5) 안전에 대비하여 전기발파의 경우는 발파후 5분 이상, 도화선발파의 경우는 발파후 15분 이상 지난 후에 막장에 접근해야 하며, 불발화약은 안전하게 제거해야 한다.

(6) 불발구멍이나 잔류화약이 있을 때는 압축공기 또는 물을 이용하여 뽑아내야 하며, 빼낼 수 없을 경우는 순폭시키거나 그 구멍으로부터 60cm 이상 떨어진 곳에 천공을 하고 발파를 하여 꺼내야 한다.

(7) 노두암의 표면은 수급인이 면밀히 조사를 하여 비탈면의 안정을 위태롭게 하는 불안정한 상태가 발견되면 공사감독자에게 보고해야 한다.

(8) 비탈마무리면의 발파는 선균열공법(pre-splitting) 또는 쿠션 블라스팅(cushion blasting) 등의 제어발파공법을 이용하여 암반의 강도 저하를 방지하고 또한 평탄하고 여굴이 적은 비탈면이 되도록 해야 한다.

(9) 미진동발파공법을 적용할 때는 미리 시험발파 및 진동을 측정하여 안정성을 확인한 후 발파작업을 해야 한다.

(10) 구조물 인접지역, 기존도로 확장부 등에서 발파시 진동이나 비석에 의해 안전에 저해가 우려되는 경우, 설계도서 및 공사감독자의 지시에 따라 미진동발파공법, 브레이커 또는 무진동 파쇄공법으로 암깎기를 해야 한다.

3.4 브레이커 및 무진동 파쇄

(1) 브레이커에 의한 파쇄공법은 발파진동이나 비석에 의해 안전에 저해가 되는 지역, 기존 구조물의 제거 및 소량의 발파암 절취 등에 활용하며, 시공범위 등은 명시된 도면에 따른다.

(2) 브레이커에 의한 파쇄작업을 할 때 진동은 작으나 소음이 크므로 소음이 공사장의 허용기준치 이하가 되도록 조치를 취해야 한다.
(3) 기존 도로 확장 등의 경우는 브레이커 작업을 할 때 암편의 비산이나 파쇄된 암석이 굴러 떨어져 통행차량의 안전에 지장을 줄 우려가 있으므로 보호막 등을 설치 한 후에 파쇄작업을 해야 한다.
(4) 시가지 또는 주요 구조물 및 시설물에 가까운 곳에서 암반이나 콘크리트를 파쇄할 경우는 명시된 도면에 따라 무진동 파쇄공법을 사용할 수 있다.
(5) 무진동 파쇄공법의 천공배치, 방향, 길이 등은 명시된 도면에 따라야 하며, 시험파쇄를 하고 공사감독자의 승인을 받은 후 해야 한다.

3.5 여 굴

암깎기 공사 시 명시된 표고를 넘어서 파낸 장소는 공사감독자의 지시에 따라 수급인의 부담으로 승인된 재료로 되메우기를 해야 하며, 필요시는 부순돌, 기초콘크리트 등으로 되메움을 하고 소요의 다짐을 해야 한다. 단, 암깎기 시공오차 허용범위 내의 여굴은 허용된다.

3.6 암깎기 재료의 유용

암깎기에서 발생된 발파암 중에서 쇄석골재의 원석으로 활용할 수 있는 견고한 암석은 토사나 리핑암 등이 혼입되지 않도록 하여 지정된 장소에 운반, 야적해야 한다.

3.7 불량재료의 처리

암깎기 구간에서 발생되는 재료가 이용하기에 부적합하다고 판단될 경우는 즉시 공사감독자에게 보고하고 지시에 따라야 한다.

3.8 시공허용오차

(1) 암깎기에서 명시된 도면의 최종기면에 대한 시공허용오차 범위는 다음과 같다.
가. 풍화암 구간의 깎기면 : ±20cm
나. 암구간의 깎기면 : ±30cm
다. 암깎기 구간의 노상부 요철 : +3cm, -15cm

3.9 현장품질관리

(1) 암깎기 공사 중 암질에 변화가 생길 때는 즉시 공사감독자에게 보고하고 그의 승인을 받은 후 시공을 해야 한다.
(2) 비탈면의 암깎기는 비탈면의 안정에 영향을 주지 않도록 해야 하며, 시공 중 지질의 변화 및 용출수 상황을 관찰하고 기록하여 공사감독자에게 보고해야 한다.

3.10 검사

(1) 수급인은 암깎기 시공상태의 규격에 대한 검사를 하여 이상이 없을 경우에 공사감독자의 승인을 받은 후 다음 단계의 작업을 해야 한다.
(2) 공사감독자가 건설공사 시공물의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 외부에 의뢰하거나 직접 검사 시험을 실시할 경우 수급인은 그 지시에 따라야 한다

(3) 공사감독자의 검사결과 불합격으로 판정될 경우는 수급인 부담으로 재시공 또는 보완시공 후에 재검사를 하여 승인을 받아야 한다.

3-2-4 물푸기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 시공 중에 수위 및 정수압을 낮추고 제어하는데 필요한 임시물푸기 장치의 설치, 유지, 운전, 제거 및 관리에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물

1.3 제출물

1.3.1 시공도면

(1) 수급인은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.8 시공상세도면”에 따라 물푸기 장치를 설치하기 전에 다음에 명기된 시공도면과 설계자료를 제출해야 한다.
가. 명시된 물푸기 장치의 형식
나. 장치의 배치, 위치 및 깊이
다. 사용장비 및 기구의 설치, 조작 및 유지절차를 포함하는 완전한 설명서
라. 여과기의 형식과 크기
마. 명시된 장치 및 장비의 적합성을 나타내는 설계계산서
바. 퍼 올린 물의 처리방법
사. 물 처리에 필요한 허가사항

1.3.2 시공기록

다음의 “3.2 시공기록”에 따른 필요한 시공기록을 제출해야 한다.

2. 재 료

2.1 재료 및 장비

(1) 물푸기 작업과 시설을 위하여 필요한 모든 재료, 도구, 장비, 시설 및 설비를 갖추어야 한다.
(2) 수위관측을 위한 피조미터와 필요한 기구 및 측정기구를 갖추어야 한다.

3. 시 공

3.1 물푸기

(1) 물푸기는 승인된 시공도면에 합치되도록 시행해야 한다. 현장 여건에 따라 변경된 사항은 공사감독자에게 보고하고 물푸기 장치의 설치가 완료되면 수정한 시공도면을 제출해야 한다.
(2) 터파기 구역에서 육상작업을 할 수 있도록 물푸기 작업으로 수위를 저하시켜 본 바닥을 안정되고 건조상태로 만들어야 한다.
(3) 공사감독자의 특별한 지시가 없는 한 수위를 본바닥면보다 600mm 이상 낮게 유지해야 하며, 수위를 너무 낮게 유지하면 과도한 정수압이 발생하여 구조물에 해로운 영향을 줄 우려가 있으므로 주의해야 한다.

3.2 시공기록

(1) 평균우량과 물푸기 작업에 사용되는 각 펌프의 작업시간을 관찰하고 기록한다. 유량은 유량계 등 적절한 기구를 필요한 곳에 설치하여 측정해야 한다.
(2) 물푸기 장치가 가동되는 동안 수위를 관측하고 그 기록을 제출해야 한다.
(3) 초기 물푸기작업을 하는 동안에는 일별로 필요한 관찰을 해야 하며, 물푸기 작업이 안정되면 공사감독자의 승인 하에 더 길어진 시간간격으로 관찰을 한다.
(4) 물을 작업장으로 밖으로 배출할 때는 관련 법령의 해당 규정에 따라야 한다.

3-3 흙쌓기

3-3-1 흙쌓기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 토취장이나 지구 내 흙깎기, 터파기를 할 때 생기는 재료를 사용하여 명시된 도면에 일치되도록 댐, 방조제, 도로, 수로둑이나 부지내의 흙쌓기에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 1-4 품질관리
(3) 3-1-4 세굴 및 퇴사방지
(4) 3-4 사토장.토취장

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법

1.4 제출물

1.4.1 세굴 및 퇴사방지계획서

수급인은 “3-1-4 세굴 및 퇴사방지”의 해당 요건에 따라 세굴 및 퇴사방지계획서를 작성하여 항상 현장의 세굴을 방지해야 한다.

1.4.2 연약지반 흙쌓기 검토서

연약지반에 흙쌓기를 할 때 수급인은 적절한 공법을 검토하고 대책공법을 작성하여 제출해야 한다.

1.4.3 시험흙쌓기 계획서

(1) 수급인은 토공에 대한 시험 흙쌓기를 실시하여 함수비, 다짐횟수, 다짐장비 등을 현장에 맞게 조정해야 하며 이를 위한 계획서를 제출해야 한다.
(2) 시험흙쌓기 계획서에는 다음 사항이 명시되어야 한다.
가. 시험 흙쌓기의 위치 및 시기
나. 시험 흙쌓기의 규모
다. 시험 흙쌓기의 방법(다짐기종, 다짐횟수, 펴고르기 두께, 시공함수비 등)
라. 관리시험 항목 및 그 빈도

1.5 품질보증

1.5.1 시험 흙쌓기

(1) 시험 흙쌓기는 공사감독자의 입회 하에 실시해야 한다.
(2) 시험 흙쌓기는 공사에 사용할 대표적인 토질마다 실시해야 하며, 몇 종의 흙이 혼합된 재료로 흙쌓기를 할 경우는 그 재료에 대하여 시험 흙쌓기를 해야 한다.
(3) 시험 흙쌓기의 위치는 평탄하고 배수가 잘되며, 아울러 지지력이 충분한 장소에 선정해야 한다.
(4) 시험 흙쌓기의 기초지반은 시험 흙쌓기에 사용할 기계와 동등한 다짐기계로 4회 이상 예비다짐을 해야 한다.
(5) 다짐기계의 왕래를 위하여 경사로와 시험 흙쌓기 사이에는 3~4m의 평탄한 구간을 설정해야 한다.
(6) 시험 중에 강우의 우려가 있을 경우는 방수시트로 흙쌓기 부위를 피복해야 한다.
(7) 시험 흙쌓기는 흙쌓기공사 부지에서 실시해야 하며, 규모는 공사감독자와 협의하여 결정해야 한다.
(8) 시험 흙쌓기 결과에 따라 1층의 다짐두께 기준을 조정하는 것이 다짐작업에 유리하다고 판단될 경우는 공사감독자의 승인을 받은 후에 이를 조정할 수 있다.
(9) 시험 흙쌓기에 소요되는 모든 비용은 수급인이 부담한다.

1.5.2 흙쌓기 범위

공사감독자의 서면 승인 없이는 도면에 명시된 범위밖에 있는 현장이나 부지에 재료를 임시로 쌓거나 흙쌓기를 해서는 안 된다.

1.5.3 부적한 재료의 처리

잔토 및 흙쌓기에 부적합 재료는 처리계획을 세워 공사감독자에게 보고하고 합법적으로 처리해야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

1.6.1 쌓기, 뒤채우기 재료의 임시쌓기

(1) 쌓기 및 뒤채우기에 적합한 재료는 종류별로 분리하여 저장해야 한다.
(2) 재료는 도면에 명시된 곳으로서 작업에 지장을 주지 않는 위치에 임시쌓기를 해야 하며, 수급인의 작업편의를 위하여 지정된 위치에서 떨어져 임시쌓기를 할 때는 수급인의 비용으로 해야 한다.

1.7 환경요구사항

흙쌓기를 할 때 함수비 조절이 불가능한 우기 또는 결빙이 되는 동절기에는 작업을 중단해야 한다.

2. 재 료

2.1 일반요건

(1) 흙쌓기에 사용할 재료는 활성이 없는 무기질 흙으로서 해로운 물질이 없고 살수해서 다졌을 때

간극을 최소화하여 충분히 다질 수 있는 것이어야 한다.

(2) 흙쌓기 재료에 대한 별도의 규정이 없을 경우는 액성한계 50% 미만, 소성한계 28% 미만, 건조밀도 1.5t/m3 이상인 흙을 사용해야 하며, 다음과 같은 흙을 사용해서는 안 된다.

가. 벤토나이트, 온천여토, 산성백토, 유기질토 등 흡수성이 크고 압축성이 큰 흙.

나. 빙토, 빙설, 초목, 나무등걸 및 다량의 부식물을 함유한 흙.

다. 통상적인 방법으로는 명시된 허용함수비와 건조밀도로 다질 수 없는 부적합한 흙

라. 너무 젖어서 다질 수 없거나 공사에 사용하기 전에 제자리에서 건조시킬 수 없는 흙

마. 기타 사용에 부적합한 흙

2.2 쌓기 재료의 요건

2.2.1 수로쌓기 재료

(1) 흙재료는 다진 상태에서 소요의 투수계수와 충분한 전단강도를 가지는 것이어야 한다.

(2) 수로둑의 안정에 지장을 미치는 팽창 및 수축성이나 수용성 물질이 작은 것이어야 한다.

(3) 시공 시 소요의 다짐도(률)을 얻을 수 있고 간극수압의 발생량이 적은 것이어야 한다.

(4) 유기물함량이 2~4%가 되면 전단강도와 압축성에 영향을 주므로 이러한 재료를 사용해서는 안 된다.

2.2.2 제당쌓기 재료

(1) 토질재료는 다음 사항을 구비한 것이어야 한다.

가. 입도가 양호하고 다져진 상태에서 소요의 투수계수와 충분한 전단강도를 가지는 것이어야 한다.

나. 제당 안정에 지장을 미치는 팽창 및 수축성이나 수용성 물질이 작은 것이어야 한다.

다. 시공 시 소요의 다짐도(률)을 얻을 수 있고 간극수압의 발생량이 적은 것이어야 한다.

라. 유기물함량이 2~4%가 되면 전단강도와 압축성에 영향을 주므로 이러한 재료를 사용해서는 안 된다.

(2) 사력재료는 입도가 양호하고, 견고하고, 다져진 상태에서 소요의 투수계수와 충분한 전단강도를 가지며, 또한 변형량이 적은 것이어야 한다.

2.3 장 비

(1) 흙쌓기에 동원되는 장비는 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.5 공종별 인력 및 장비투입계획서”로 제출한 장비와 합치해야 한다.

(2) 흙쌓기에 사용되는 장비는 시험 흙쌓기에 사용한 장비를 사용해야 하며, 장비를 변경하고자 할 경우는 시험 흙쌓기를 다시 하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 구조물에 인접한 부분과 같이 작업면적이 좁아 롤러류에 의한 다짐을 못하는 장소나 다짐작업 시 구조물에 과도한 압력을 가하여 손상을 줄 수 있는 장소에서는 공사감독자의 승인을 받은 방법으로 균일하게 다져야 한다.

2.4 재료 품질관리

2.4.1 시 험

(1) 흙에 대한 시험은 “1-4 품질관리”에 따라야 한다.

(2) 흙쌓기 재료는 흙쌓기를 하기 72시간 전까지 공사감독자에게 그에 대한 시험결과를 보고하고 확인을 받아야 한다.

2.4.2 검사

(1) 검사를 위하여 공사감독자가 요구하는 경우 공사감독자가 선정한 위치에서 사용할 재료의 종류별로 3개씩 시료를 제공해야 한다.
(2) 공사감독자가 건설공사의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 외부에 의뢰하거나 직접 검사시험을 할 경우 수급인은 그 지시에 따라야 한다.
(3) 공사감독자의 검사결과 불합격으로 판정될 경우는 수급인 부담으로 재시공 또는 보완공사 후 재검사를 하여 승인을 받아야 한다.

3. 시 공

3.1 시공조건의 확인

(1) 흙쌓기구간에 대한 규준틀 설치, 준비배수, 벌개제근, 표토제거, 구조물 철거 등이 완전히 이루어졌는지 확인해야 한다.
(2) 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면 등을 확인해야 한다.

3.2 작업준비

수급인은 공사 시작 전에 인력 및 장비 동원사항을 공사감독자에게 보고해야 한다.

3.3 시공기준

(1) 흙쌓기는 도면에 명시된 기준면과 표고에 맞추어 시행해야 한다.
(2) 흙쌓기는 수평한 층으로 고르고 균등하게 다지면서 계속하여 소요의 높이까지 쌓아야 한다.
(3) 수급인은 규준틀이 손상되지 않게 유지하고 보호해야 하며, 규준틀의 이동이 발견되면 공사감독자에게 즉시 보고 하고 그의 지시에 따라 재설치하거나 재배열을 해야 한다.
(4) 규준틀의 이동이 발견되면 공사감독자는 시정조치가 취해질 때까지 흙쌓기 시공을 중지시킬 수 있다.
(5) 흙쌓기 재료가 고함수비의 점성토($4>q_c\geq 2$)일 경우 또는 물에 의한 침식을 받기 쉬운 실트질토일 경우는 경사면 주위에 사용하면 안 된다.
(6) 사력이 혼합된 흙 또는 암버력을 쌓기 재료로 사용할 경우는 시공물의 안정을 해치지 않는 범위에서 간극이 최소화되도록 시공해야 하다.
(7) 둑쌓기 비탈면이나 소단위에 설치하는 경우를 제외한 규준틀은 인접 둑쌓기의 시공 전에 설치해야 한다. 그러나 공사감독자의 서면승인을 받은 경우 높이가 1.5m 미만인 둑쌓기는 규준틀 설치 전에 시공할 수 있다.
(8) 트럭이나 다른 운반장비의 하중을 지지할 수 없는 저습지 등 연약지반에 흙쌓기를 할 때 제1층은 운반장비의 하중을 지지할 수 있는 최소한의 두께로 펴 고를 수 있다. 단, 그 최소한의 두께가 명시된 두께보다 크면 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 균일하게 펴 고루기를 해야 한다.
(9) 흙쌓기 재료는 허용함수비 범위 내에서 명시된 건조밀도 이상으로 다짐을 해야 하며, 요구된 건조밀도 이상으로 다져지지 않는 재료는 제거한 후 적합한 재료로 메운 뒤 요구된 건조밀도 이상으로 다져야 한다.
(10) 시공 중에 생긴 연약부는 수급인의 부담으로 제거하고 양질의 재료로 메운 뒤 요구된 건조밀도 이상으로 다져야 한다.
(11) 비탈면 부근의 흙쌓기는 본체와 일체가 되도록 충분히 다져서 시공해야 한다.
(12) 차량과 시공장비의 통행에 의한 다짐효과를 얻고자 할 때는 전폭에 걸쳐 다짐이 되도록 통과시켜야 한다. 이 때 과도한 바퀴하중을 받으면 지표면이 움푹 들어가거나 스펀지현상이 일어날 수

있으므로 주의해야 한다.

(13) 흙쌓기는 인접 구조물에 충격 또는 손상을 주지 않도록 주의하여 시행해야 한다.

3.4 흙깎기, 흙쌓기 접속부

(1) 흙깎기와 흙쌓기의 접속부에서는 지반과 흙쌓기 재료의 지지력 차이로 인하여 부등침하가 생기기 쉬우므로 흙깎기 끝부분은 1:4 정도의 기울기로 흙깎기를 하여 흙쌓기부와 접속시켜야 한다. 이때 흙깎기부는 흙쌓기 부와 같은 재료로 되메우고 요구된 건조밀도 이상으로 균일하게 다져야 한다.

(2) 흙깎기와 흙쌓기의 접속부는 지표수, 침투수 등이 집중되기 쉽고 지반과 흙쌓기부의 접착이 불충분하게 되기 쉬우므로 설계도서 및 공사감독자의 지시에 따라 배수구를 설치하고 층따기를 해야 한다.

(3) 흙깎기와 흙쌓기의 접속부에서는 원지반과 흙쌓기부를 밀착시키고 균질한 시공을 위하여 암버력으로 흙쌓기를 해서는 안 된다.

3.5 부 설

(1) 흙쌓기 재료는 소정의 두께로 균일하게 펴 고르기를 해야 하며, 사용장비는 시험 흙쌓기에 사용된 장비와 동일한 장비를 사용해야 한다.

(2) 흙쌓기 작업시 한 작업층에 종류가 다른 재료를 무계획적으로 부설되는 일이 없도록 해야 한다.

3.6 시공중 배수

(1) 흙쌓기면은 4% 이상의 횡단기울기를 두며, 항상 배수를 고려하면서 작업을 하고 일단 쌓은 흙은 그날 중에 다짐을 완료하여 현장 내에 강우로 인한 웅덩이가 생기지 않게 해야 한다.

(2) 비가 멎은 즉시 작업을 해야 할 때는 강우 전에 미리 폴리에틸렌 등의 막으로 작업면을 덮어서 빗물의 침입을 막아야 한다.

(3) 강우 또는 용수에 의해 물이 유출되면 흙쌓기 비탈면을 세굴 또는 붕괴시킬 우려가 있으므로 흙쌓기 가장자리에 가배수시설을 설치해야 한다.

(4) 작업 중 흙쌓기부 하단에 내외부로부터 유출입 되는 유출입수의 처리를 위하여 가배수로 또는 명시된 도면에 표시된 측구를 설치하여 유출입수가 원활하게 배수되도록 해야 한다.

3.7 연약지반 흙쌓기

(1) 연약지반에 흙쌓기를 할 경우는 배수를 하여 기초지반의 함수비를 저하시킨 후 공사감독자의 승인을 받고 작업을 착수해야 한다.

(2) 연약지반 첫 번째 층의 흙쌓기에는 입상재료를 사용해야 하며, 기초지반이 연약하여 설계도서의 두께로 시공할 수 없는 경우는 제1층에 한하여 공사감독자의 승인을 받아 그 두께를 조정할 수 있다.

(3) 연약지반에 흙쌓기를 할 경우는 토량을 확인하기 위하여 다음과 같이 시공해야 한다.

가. 차량 및 기타 운반기구의 적재량과 대수를 정확히 점검하여 공사감독자에게 보고해야 한다.

나. 흙쌓기 장소에서는 측정표나 침하판을 공사감독자의 입회하에 설치해야 한다.

다. 현장사진 촬영 등 필요한 기록을 해두어야 한다.

3.8 다지기

3.8.1 수로둑 쌓기

(1) 수로둑 쌓기는 도면에 명시된 기면까지 흙쌓기를 하며, 펴 고르기 두께는 다짐 후 1 층의 시공두께가 20cm 이하가 되도록 수평으로 부설해야 한다. 이 때 흙쌓기 재료의 최대입경은 다짐 후 1 층 시공두께의 1/3 ~ 2/3 이하로 한다.

(2) 각 층의 다짐률(도)은 소요의 다짐률(예:KS F 2312의 A다짐으로 정해진 최대건조밀도의 90%) 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다. 이 때 허용함수비는 소요 다짐률을 얻을 수 있는 범위로 한다.

(3) 특수한 경우 흙의 자연함수비가 허용함수비보다 많아서 다짐률 90% 이상의 건조밀도를 얻을 수 없으나 그 함수비 상태에서 수로쌓기를 해야만 할 때는 그 함수비로 KS F 2312에 따라 다짐한 습윤밀도(또는 건조밀도)의 98 ~ 100%로서 KS F 2312의 A다짐으로 정해진 최대건조밀도의 85% 이상이 되도록 규정할 수 있다.

3.8.2 제당쌓기

(1) 제당쌓기는 도면에 명시된 기준면까지 흙쌓기를 하며, 펴 고르기 두께는 다짐 후 1 층의 시공두께가 20cm 이하가 되도록 수평으로 부설해야 한다. 이 때 흙쌓기 재료의 최대입경은 다짐 후 1 층 시공두께의 1/3 ~ 2/3 이하로 한다.

(2) 각 층의 다짐률(도)는 소요의 다짐률(예:KS F 2312의 A다짐으로 정해진 최대건조밀도의 95 ~ 98%) 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다. 이 때 허용함수비는 소요 다짐률을 얻을 수 있는 범위로 한다.

3.9 더 쌓기

(1) 다짐이 없는 흙쌓기는 더 쌓기를 해야 하며, 그 양은 공사시방서 또는 공사감독자의 지시에 따라 시행해야 한다.

(2) 더 쌓기 높이는 각 위치의 흙쌓기 높이 및 재료에 따라 다르나 다짐을 하지 않을 경우는 표 3.1의 기준에 따르고, 다짐을 할 때는 공사시방서에 특별히 표시되어 있지 않으면 더 쌓기를 하지 않는다.

표 3.1 흙쌓기 높이 기준

흙쌓기 높이 / 구 분	3m 미만	3 ~ 6m	6 ~ 9m	9 ~ 12m
일 반 토 사	높이의 10%	높이의 8%	높이의 7%	높이의 6%
사 력	높이의 5%	높이의 4%	높이의 3%	높이의 2%

(3) 더 쌓기를 할 때는 바깥 끝을 소정의 위치에 놓고 더 쌓기 정폭을 확보하여 흙쌓기를 해야한다.

3.10 임시쌓기

(1) 토질특성이 다른 흙은 분리해서 서로 섞이지 않게 쌓아야 한다.

(2) 임시쌓기로 인한 피해를 방지하기 위하여 수급인은 방재계획을 세워 공사감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

3.11 토취장

토취장은 “3-4 사토장.토취장”에 따른다.

3.12 시공허용오차

(1) 흙쌓기 표면의 마무리 오차는 시공기준면에 대하여 ±3~5cm 이내로 한다.
(2) 흙쌓기 표면의 횡단기울기는 설계도서에 지시된 대로 해야 하고 표면에 전석 등이 노출되는 경우는 이를 제거하고 마무리해야 한다.
(3) 쌓기 표면의 마무리 상태에 대한 검사는 20m 간격마다 1개소씩 하는 것을 표준으로 하며, 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.13 현장품질관리

3.13.1 시험

수로 및 수원공 흙쌓기 시험은 “1-4 품질관리”에 따른다.

3.13.2 검사

(1) 수급인은 “1-2-2 제출물, 1.11 품질보증계획 및 품질시험계획”에 따라 흙쌓기 시공상태의 품질 및 규격에 대한 확인측량을 하여 이상이 없을 경우는 공사감독자에게 검사를 요청하고 승인을 받은 후에 다음 단계 작업을 해야 한다.
(3) 공사감독자가 건설공사의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 외부에 의뢰하거나 직접 검사시험을 할 경우 수급인은 그 지시에 따라야 한다.
(3) 공사감독자의 검사결과 불합격으로 판정될 경우는 수급인 부담으로 재시공 또는 보완공사 후 재검사를 하여 승인을 받아야 한다.

3.14 완성품 관리

흙쌓기 시공 중 또는 완성 후 시공장비의 주행에 따라 발생되는 불량부분과 구조체의 손상은 공사감독자의 지시에 따라 수급인의 부담으로 재시공해야 한다.

3-3-2 되메우기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 암거, 옹벽, 관로 및 기타 구조물의 되메우기에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 1-4 품질관리

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
(2) KS F 2345 비점성토의 상대 밀도 시험 방법

1.4 운반, 보관, 취급

1.4.1 재료의 보관

(1) 터파기를 할 때 되메우기에 적합한 재료는 종류별로 분리하여 보관해야 한다. 보관장소는 배수가 잘 되게 하여 재료의 함수비 증가를 방지하고 이물질이 혼입되지 않도록 보호해야 한다.
(2) 되메우기할 재료를 공사장에 임시쌓기할 경우는 이들 중량이 가설흙막이공이나 본 구조물에 피해를 주지 않도록 보관해야 한다.
(3) 재료를 임시쌓기할 경우는 도면에 명시된 곳으로서 작업에 지장을 주지 않는 위치에 쌓아야 하며, 수급인의 작업편의를 위하여 명시된 위치에서 떨어져 임시쌓기를 할 때는 수급인의 비용으로 해야 한다.

1.5 환경요구사항

함수비 조절이 불가능하거나 결빙이 되는 우기 및 동절기에는 되메우기 작업을 중단해야 한다.

2. 재 료

2.1 되메우기 재료

(1) 되메우기 재료는 터파기 및 흙깎기한 재료로서, 명시된 도면 또는 공사감독자의 지시에 따르고, 다음과 같은 흙을 사용해서는 안 된다.
 가. 벤토나이트, 온천여토, 산성백토, 유기질토 등 흡수성이 크고 압축성이 큰 흙.
 나. 빙토, 빙설, 초목, 나무등걸 및 다량의 부식물을 함유한 흙.
 다. 통상적인 방법으로는 명시된 허용함수비와 건조밀도로 다질 수 없는 부적합한 흙
 라. 너무 젖어서 다질 수 없거나 공사에 사용하기 전에 제자리에서 건조시킬 수 없는 흙
 마. 기타 사용에 부적합한 흙
(2) 관체 부설의 경우 상단 30cm까지의 되메우기 재료는 다음 표에 적합한 양질의 토사 또는 이와 동등 이상의 것으로서 공사감독자의 승인을 받은 것이어야 한다.
(3) 관체 상단 30cm에서 최종 계획고까지의 되메우기 재료는 원지반 굴착토로서 다음의 각 조건에 적합해야 한다.
 가. 최대입경 15mm 이하의 활성이 없는 무기질 흙으로서 식물의 뿌리 등 유기물, 동결된 재료, 화석연료의 재 등이 없고 관로방식층에 손상 또는 부식을 촉진시키는 물질이 없어야 한다.
 나. 해사는 되메우기 재료로 사용해서는 안 된다.

2.2 장 비

되메우기에 동원되는 장비는 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.5 공종별 인력 및 장비투입계

획서"로 제출한 장비와 합치해야 한다.

2.3 품질관리

2.3.1 시험

(1) 흙에 대한 시험은 "1-4 품질관리"에 따라야 한다.
(2) 되메우기 재료는 되메우기를 하기 72시간 전까지는 공사감독자에게 그에 대한 시험결과를 보고하고 확인을 받아야 한다.

2.3.2 검사

검사를 위하여 공사감독자가 요구하는 경우 수급인은 공사감독자가 선정한 위치에서 사용할 재료의 종류별로 3개씩 시료를 제공해야 한다.

3. 시 공

3.1 시공조건의 확인

명시된 경계선 표고, 등고선 및 기준면을 확인해야 한다.

3.2 시공준비

(1) 수급인은 공사 시작 전에 장비 및 인원의 동원사항을 공사감독자에게 보고해야 한다.
(2) 되메우기는 공사감독자가 구조물 또는 관로 등을 검사하고 되메우기를 해도 좋다는 승인을 하기 전에는 공사를 시작해서는 안 된다.

3.3 시공기준

(1) 되메우기는 명시된 도면에 따라 펴 고르고 균일하게 다져야 한다.
(2) 되메우기 재료가 모래일 경우는 충분한 물다짐을 하고 필요하면 더쌓기를 해야 한다.
(3) 사력이 혼합된 흙 또는 암버력을 되메우기 재료로 사용할 경우는 최대지름이 150mm 이하가 되게 하고 구조물의 안정을 해치지 않는 범위에서 간극이 최소화되도록 시공해야 한다.
(4) 되메우기 재료는 허용함수비 범위 내에서 명시된 건조밀도 이상으로 다지기를 해야 하며, 요구된 건조밀도 이상으로 다져지지 않는 재료는 제거한 후 적합한 재료로 메운 뒤 요구된 건조밀도 이상으로 다져야 한다.
(5) 시공 중에 생긴 연약부는 수급인의 부담으로 제거하고 양질의 재료로 메운 뒤 요구된 건조밀도 이상으로 다져야 한다.
(6) 다음과 같이 터파기를 한 지반 위에 되메우기를 할 경우는 소요의 건조밀도 이상으로 다짐을 충분히 해야 한다.
 가. 시공착오로 원지반을 시공기준면 아래로 터파기 한 경우
 나. 원지반을 터파기 하고 치환한 경우
(7) 되메우기를 할 때는 수평하중이 새로 설치한 구조물이나 구조물설비, 관로 등의 일부에 작용하여 손상을 주지 않도록 해야 한다.
(8) 관거나 지하구조물의 되메우기를 할 경우는 양측에서 수평으로 실시하여 편압이 걸리지 않도록 해야 한다.
(9) 정지토압을 초과하는 과도한 수평토압이나 허용과재압력을 초과하는 연직토압을 주는 다짐장비나 공법을 사용하면 안 된다.

(10) 되메우기는 구조물에 미치는 유해성을 고려하여 소요의 콘크리트 압축강도 이상 또는 28일 양생 후에 실시해야 한다.
(11) 방수처리가 된 구조물 주위에 되메우기를 할 경우는 변위 또는 되메우기 재료에 섞인 돌이나 다른 단단한 물건에 의한 손상 등이 생기지 않도록 필요하면 보호덮개를 하여 구조물이나 방수공을 보호해야 한다.

3.4 구조물 되메우기

(1) 모든 구조물의 소요 강도가 발현된 후 공사감독자의 승인을 받아 되메우기를 해야 한다.
(2) 되메우기 1층의 부설두께는 다짐 후 두께가 20cm 이하가 되도록 하고 구조물의 각 수직면에 편압이 발생하지 않도록 되메우기 시공순서를 정해야 한다.
(3) 현장 여건상 탬퍼 등 소형장비로 다짐할 경우는 부설두께를 15cm 이하로 해야 한다.
(4) KS F 2312의 A다짐법에 의한 최대건조밀도의 90% 이상이 되도록 다짐을 하고 이 다짐밀도를 충족시킬 수 있는 시공함수비 범위(예: 최적함수비의±5%)로 함수비를 관리해야 한다.
(5) 설계도서 또는 공사감독자의 지시로 비점착성의 쇄석 또는 모래 등의 재료로 되메우기를 할 경우는 KS F 2345에 의한 상대다짐밀도가 70% 이상 되어야 한다.
(6) 콘크리트 개거 되메우기는 ⅔H(H: 수로 전체 심도)가 표준이나 용수로 절토구간에서 외수 배제 지연 등의 문제로 사면붕괴가 우려되는 경우는 공사감독자의 승인을 받아 되메우기 높이를 조정하거나 기타 방법으로 원지반의 파괴가 일어나지 않도록 해야 한다. 만약 이를 소홀히 하여 초래되는 책임은 수급인에게 있다.

3.5 관로 되메우기

(1) 되메우기 재료를 관체 상단에 직접 투하해서는 안 되며, 관체 주변의 되메우기를 완료하고 최종 부설은 관체 상단에서 50cm 이하의 높이에서 투하하여 되메우기를 할 수 있다.
(2) 되메우기를 할 때는 각 부설층을 평활하게 다지고, 관체 좌우면이 편압을 받지 않도록 균등하게 시공해야 한다.
(3) 되메우기에 대한 부설두께 및 다짐기준은 표 3.2와 같다.

표 3.2 부설두께 및 다짐기준

구 분	부설두께	다 짐 기 준
관저에서 관체 상단 60cm까지	승인된 장비로 다짐 후 20cm 이하	KS F 2312 A방법에 의한 최대건조밀도의 90% 이상 또는 KS F 2345에 의한 상대밀도 80%이상
관체 상단 60cm에서 계획고까지		KS F 2312 A방법에 의한 최대건조밀도의 90% 이상

(4) 단, 원지반의 함수비가 과다하여 상기 (3)의 다짐이 곤란한 경우는 관체 상단 60cm부터 최종계획고까지는 원지반의 건조밀도와 동등하거나 그 이상의 건조밀도가 되도록 되메워 다짐을 해야 한다.
(5) 수급인은 공사감독자가 승인한 경우에 관저에서 관체 상단 30cm까지 되메우기하는 양질의 토사를 물다짐, 기타 관 밑 부분에 토사를 조밀하게 채울 수 있는 공법으로 다짐을 할 수 있다.
(6) 관로공사 중 교통량이 많은 지역, 강우 시에 관로의 부상(浮上)이나 변형 등이 생길 우려가 있는 경우는 공사감독자의 승인을 받아 신속히 되메우기를 할 수 있으며, 이에 필요한 대책을 세워야 한다.

3.6 시공허용오차

(1) 마무리된 표면은 명시된 표고를 기준으로 ±30mm 범위 안에 들어야 한다.
(2) 되메우기 재료의 함수비는 시공하는 동안 허용함수비 범위를 유지해야 한다.

3.7 현장품질관리

3.7.1 시험

되메우기에 대한 시험은 “1-4 자재관리 ”에 따른다.

3.7.2 검사

(1) 수급인은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.11 품질보증계획 및 품질시험계획”에 따라 되메우기 시공상태의 품질 및 규격에 대한 확인측량을 실시하여 이상이 없을 경우, 공사감독자의 승인을 받은 후에 다음 단계 작업을 해야 한다.
(3) 공사감독자의 검사결과 불합격으로 판정될 경우는 수급인 부담으로 재시공 또는 보완공사 후 재검사를 하여 승인을 받아야 한다.
(2) 공사감독자가 건설공사의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 외부에 의뢰하거나 직접 검사시험을 할 경우 수급인은 그 지시에 따라야 한다.

3-3-3 구조물 뒤채움

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 구조물 주위 및 현장구조물에 대하여 명시된 표고까지 흙을 채우는 뒤채움에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 1-4 품질관리
(3) 3-3-1 흙쌓기

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS F 2310 도로의 평판재하 시험 방법

2. 재 료

2.1 뒤채움 재료

(1) 구조물 뒤채움 재료는 명시된 도면 또는 공사감독자의 지시에 따르며, 다음과 같은 흙을 사용해

서는 안 된다.

가. 벤토나이트, 온천여토, 산성백토, 유기질토 등 흡수성이 크고 압축성이 큰 흙.
나. 빙토, 빙설, 초목, 나무등걸 및 다량의 부식물을 함유한 흙.
다. 통상적인 방법으로는 명시된 허용함수비와 건조밀도로 다질 수 없는 부적합한 흙
라. 너무 젖어서 다질 수 없거나 공사에 사용하기 전에 제자리에서 건조시킬 수 없는 흙
마. 기타 사용에 부적합한 흙

2.2 장 비

구조물 뒤채움에 동원되는 장비는 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.5 공종별 인력 및 장비투입계획서"로 제출한 장비와 합치해야 한다.

2.3 품질관리

2.3.1 시험

(1) 뒤채움 재료의 시험은 "1-4 품질관리"에 따라야 한다.
(2) 뒤채움 재료는 뒤채움을 하기 72시간 전까지는 공사감독자에게 그에 대한 시험결과를 보고하고 확인을 받아야 한다.

2.3.2 검사

검사를 위하여 공사감독자가 요구하는 경우 공사감독자가 선정한 위치에서 사용할 재료의 종류별로 3개씩 시료를 제공해야 한다.

3. 시 공

3.1 바닥면 준비

(1) 제자리에서 규정된 다짐을 할 수 없는 본바닥의 연약한 부분은 깎아 내고 "3-3-1 흙쌓기"의 재료와 같은 재료로 뒤채움을 해야 한다.
(2) 연약부분을 찾아내기 위해서는 본바닥을 10cm 깊이로 긁어서 시험 다짐을 해야 하며, 연약부분은 제거하고 명시된 도면에 따라 다져야 한다.

3.2 시공준비

수급인은 공사 시작 전에 장비 및 인원의 동원사항을 보고해야 한다.

3.3 구조물 뒤채움

(1) 뒤채움은 얼지 않은 재료로 명시된 도면에 따라 펴 고르고 균일하게 다져야 한다.
(2) 뒤채움은 자연침하에 대한 충분한 시간을 가지고 해야 하며, 얼었거나 연약한 본바닥에는 뒤채움을 해서는 안 된다.
(3) 뒤채움은 구조물의 유해성을 고려하여 콘크리트의 압축강도 175kgf/cm2 이상 또는 28일 양생 후에 실시해야 한다.
(4) 되메우기 재료는 다짐 후 1층의 두께가 20cm 이하가 되도록 부설해야 하며, 각층의 다짐은 허용함수비 범위 내에서 명시된 건조밀도 이상으로 균일하게 다짐을 해야 한다.
(5) 현장밀도에 의한 다짐관리가 부적합하다고 판단될 경우는 KS F 2310에 따라 다짐관리를 해야 하며, 지지력계수(K30)는 "3.4의 (3)"의 기준을 만족해야 한다.

(6) 재료의 포설은 다른 작업에 지장이나 손상을 주지 않는 방법으로 해야 한다.
(7) 구조물 주위의 지면은 2% 이상의 비탈은 갖게 해야 한다.
(8) 일반적으로 뒤채움부는 시공 중에 우수가 집중되기 쉬우므로 수급인은 충분한 배수설비를 설치해야 한다.
(9) 사력이 혼합된 흙 또는 암버력을 뒤채움 재료로 사용할 경우는 최대지름이 100mm 정도가 되게 하고 구조물의 안정을 해치지 않는 범위에서 간극이 최소화되도록 시공해야 한다.
(10) 시공 중에 생긴 연약부는 수급인의 부담으로 제거하고 양질의 재료로 메운 뒤 요구된 건조밀도 이상으로 다져야 한다.

3.4 시공허용오차

(1) 마무리된 표면은 명시된 표고를 기준으로 ±25mm 범위 안에 들어야 한다.
(2) 뒤채움 재료의 함수비는 시공하는 동안 허용함수비 범위를 유지해야 한다
(3) 평판재하시험에 의한 지지력계수(K) 기준
가. 침하량 : 2.5mm
나. 아스팔트 콘크리트 포장부 구조물의 뒤채움 지지력계수 : 30 kgf/cm3 이상

3.5 현장품질관리

3.5.1 시험

뒤채움에 대한 시험은 “1-4 품질관리 ”에 따라야 한다.

3.5.2 검사

(1) 수급인은 “1-2-2 제출물, 1.11 품질보증계획 및 품질시험계획”에 따라 뒤채움 시공상태의 품질 및 규격에 대한 확인측량을 실시하여 이상이 없을 경우에 공사감독자에게 검사를 요청하고 승인을 받은 후에 다음 단계 작업을 해야 한다.
(2) 공사감독자가 건설공사의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 외부에 의뢰하거나 직접 검사시험을 할 경우 수급인은 그 지시에 따라야 한다.
(3) 공사감독자의 검사결과 불합격으로 판정될 경우는 수급인 부담으로 재시공 또는 보완공사 후 재검사를 하여 승인을 받아야 한다.

3-3-4 면고르기

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 흙깎기 부분의 비탈면과 바닥면에 대한 면고르기에 관한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물

2. 재 료

2.1 장 비

면고르기에 동원되는 장비는 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.5 공종별 인력 및 장비투입계획서”로 제출한 장비와 합치해야 한다.

3. 시 공

3.1 시공준비

(1) 수급인은 시공 전에 안전관리계획에 따라 작업참여자에게 안전교육을 시켜야 한다.
(2) 수급인은 공사 시작 전에 인력 및 장비의 동원사항을 보고해야 한다.

3.2 시공기준

(1) 비탈면 또는 비탈머리 부근의 느슨한 암과 나무뿌리, 불완전한 흙덩어리 등은 완전히 제거해야 한다.
(2) 흙깎기 비탈면과 바닥면에 있는 뜬 돌은 즉시 제거해야 한다.
(3) 면고르기를 한 비탈면이나 바닥면은 편평해야 하며, 단단하고 이완되지 않은 흙이어야 하고 바닥면에는 느슨한 재료나 부스러기 및 이물이 없어야 한다.

3.3 시공허용오차

(1) 허용오차는 규정된 마무리면에서 다음과 같은 허용치 범위 안에 있어야 한다.
가. 비탈면 : ±20cm
나. 바닥면 : ±3cm

3-4 사토장.토취장

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 흙깍기, 터파기 및 암깍기 등 공사장 내에서 발생되는 재료를 일정한 장소에 쌓는 사토(捨土)장 및 흙쌓기에 필요한 재료를 채취하는 토취장에 대한 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 1-4 품질관리
(3) 1-6 건설환경관리
(4) 3-5 비탈면보호공

1.3 제출물

1.3.1 시공계획서

(1) 수급인은 공정계획에 맞추어 사토 및 토취계획서를 작성하여 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.7 시공계획서”의 해당 요건에 따라 제출해야 한다.
(2) 시공계획서 내용에는 사토장 및 토취장 토지소유권자의 서면 동의서, 사토장 및 토취장의 인허가, 운반로 등 발주자가 요구하는 의무사항(복구, 보수 등) 등이 포함되어야 한다.
(3) 수급인은 토취장의 위치, 제거해야 할 표토의 두께, 흙쌓기에 적합한 토층의 두께와 흙의 종류 및 흙쌓기 현장까지의 평균 운반거리 등이 기재된 사용승인 신청서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 얻은 후 승인된 도면 및 굴착계획에 따라 흙을 굴착해야 한다.

1.4 사토장 선정 및 운영

(1) 사토장은 공사 착수 시에 공사현장에 인접한 장소에 선정해야 한다.
(2) 사토장 규모는 발생토량의 변화율, 토질별 선별적치, 비탈면 안정성을 고려한 비탈면 기울기, 진입도로 등 공사완료시까지 필요한 제반사항을 고려하여 선정해야 한다.
(3) 수급인은 토공계획을 수립할 때 적절한 사토장 부지의 위치, 규모, 활용방법 등을 계획하고 공사감독자 및 발주자와 협조하여 부지를 확보해야 한다.
(4) 사토장의 건설 및 운영관리에 수반되는 제반사항 및 인.허가 등은 수급인이 수행해야 한다.

1.5 토취장 선정 및 운영

(1) 토취장을 선정할 때는 지반조사를 하여 토질, 채취가능량, 현지여건, 방재대책 등을 파악하여 선정해야 한다.
(2) 수급인은 발주자가 무상으로 제공하는 토취장에서 소요 규격의 재료를 구입할 수 있는 최소규모, 시공방법 등을 토공계획 수립시에 포함하여 계획해야 한다.
(3) 토사의 생산, 공사 후 복구 및 관계법률에 따른 인허가 조건 등 토취장의 개발.운영관리에 수반되는 제반사항을 수급인이 수행한다.

1.6 복 구

(1) 수급인은 사토장 계획서의 사토장 복구계획에 따라 공사 후 사토장을 복구하고 관련기관과 협의 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(2) 수급인은 토취장의 개발 허가 관서에서 지시한 복구공사를 시행하고 그 의무사항이 완료되면 완료되었다는 증명서를 해당 관서에서 발급 받아 그 사본을 공사감독자에게 제출해야 한다.

2. 재 료

해당 사항 없음

3. 시 공

3.1 사토장

(1) 수급인은 흙깍기, 터파기 및 암깍기 작업에서 발생한 재료 중 흙쌓기에 부적합하거나 유용하고 남은 재료는 설계도서에 따라 사토처리 해야 한다.
(2) 지정된 사토장 위치를 변경해야 할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(3) 사토장은 공사감독자의 지시에 따라 정리를 하고, 배수가 잘 되도록 유지하며, 사토로 인해 근처의 구조물에 지장을 주어서는 안 된다
(4) 사토 중 또는 사토 후 토사 유출 등에 의하여 사토장 및 그 인근 토지 소유자와 분쟁이 생기지 않도록 해야 하며, 별도의 지시가 없는 한 사토비탈면의 경사는 안식각보다 완만해야 한다.
(5) 사토장 토사의 침식에 의한 유출, 붕괴 등으로 자연환경, 생활환경 상에 피해를 방지하기 위해 “3-5 비탈면보호공”에 따른 보호를 하고 피해를 초래하였을 경우는 수급인의 부담으로 원상 복구해야 한다.
(6) 수급인은 사토장 운영시 세륜설비, 가설울타리 등을 설치하고 관계기관의 인.허가 조건을 이행해야 한다.

3.2 토취장

(1) 수급인은 토취장의 시료를 “1-4 품질관리”의 해당 요건에 따라 토질시험을 하고 그 결과를 공사감독자에게 제출해야 한다.
(2) 수급인은 토취장의 부적합한 토층을 제거하고 흙쌓기에 적합한 양질의 재료만을 채취해야 하며, 흙 채취 중에 토질의 변화가 있을 때에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 그 지시에 따라야 한다.
(3) 토취장 진출입로의 안정성이 확보되어야 하고 운반로에서 발생되는 소음, 먼지에 대해서는 “1-6 건설환경관리”의 관련규정을 따라야 한다.
(4) 수급인은 토취장을 운영할 때 침식에 의한 토사유출, 비탈면 붕괴 및 분진을 방지하고 흙운반차량의 세륜(洗輪)설비, 가설울타리 등 공사안전, 민원발생방지, 환경보존에 필요한 시설을 설치해야 한다.
(5) 토취장의 배수를 원활히 하고 주변 지형과의 조화를 이룰 수 있도록 균일한 단면으로 경사지게 굴착해야 하며, 굴착작업이 완료되면 수량측량이 가능하도록 바닥과 비탈면을 다듬고 정리해야 한다.
(6) 수급인은 최종 굴착이 완료되면 굴착면의 안정성을 검토하고 “3-5 비탈면보호공”에 따라 비탈면을 보호하여야 하며, 운반로로 이용한 도로의 보수 및 정비를 하여 사후에 분쟁요인이 없도록 해야 한다.

제4장 콘크리트 공사

4-1 일반 콘크리트공
4-2 철근공
4-3 거푸집 및 동바리공
4-4 한중콘크리트공
4-5 서중콘크리트공
4-6 매스콘크리트공
4-7 수밀콘크리트공
4-8 수중콘크리트공
4-9 콘크리트 공장제품
4-10 포장콘크리트공

제 4장 콘크리트 공사

4-1 일반 콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 일반 콘크리트 구조물의 재료, 시공에 대해 적용한다.
(2) 기온이 낮은 경우는 “4-4 한중콘크리트공”, 기온이 높은 경우는 “4-5 서중콘크리트공”, 매스콘크리트로 하는 경우는 “4-4 매스콘크리트공”, 수밀을 요하는 경우는 “4-7 수밀콘크리트공”, 수중에 콘크리트를 치는 경우는 “4-8 수중콘크리트공”, 콘크리트 공장제품의 경우는 “4-9 콘크리트 공장제품”을 우선 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 1-4 품질관리
(3) 2-3-3 재료 및 자재시험
(4) 4-4 한중콘크리트공
(5) 4-5 서중콘크리트공
(6) 4-6 매스콘크리트공
(7) 4-7 수밀콘크리트공
(8) 4-8 수중콘크리트공
(9) 4-9 콘크리트 공장제품

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS A 1533 외부 포장용 합판지 상자
(2) KS A 1542 시멘트용 크라프트지대
(3) KS A 1543 크라프트 신장지대
(4) KS D 0244 철근 콘크리트용 봉강의 가스 압접 이음의 검사 방법
(5) KS D 0273 철근 콘크리트용 이형 봉강 가스 압접부의 초음파 탐상 시험 방법 및 판정 기준
(6) KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
(7) KS D 3527 철근 콘크리트용 재생 봉강
(8) KS D 7002 PC 강선 및 PC 강연선
(9) KS F 2402 포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
(10) KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
(11) KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 중량 및 공기량 시험 방법
(12) KS F 2421 굳지 않은 콘크리트의 압력법에 의한 공기함유량 시험 방법
(13) KS F 2449 굳지 않은 콘크리트의 용적에 의한 공기량 시험 방법

(14) KS F 2455 믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율(차) 시험 방법
(15) KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
(16) KS F 2503 굵은 골재의 비중 및 흡수량 시험 방법
(17) KS F 2504 잔골재의 비중 및 흡수량 시험 방법
(18) KS F 2505 골재의 단위 중량 시험 방법
(19) KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
(20) KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
(21) KS F 2509 잔골재의 표면수 측정 방법
(22) KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험 방법
(23) KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.075mm 체를 통과하는) 시험 방법
(24) KS F 2512 골재 중에 함유되어 있는 점토 덩어리량의 시험 방법
(25) KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험 방법
(26) KS F 2514 모르타르의 압축강도에 의한 잔골재 시험 방법
(27) KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험 방법
(28) KS F 2516 굵기 경도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험 방법
(29) KS F 2527 콘크리트용 부순돌
(30) KS F 2544 콘크리트용 고로 슬래그 골재
(31) KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법
(32) KS F 2546 시멘트와 골재의 배합에 따른 알칼리 잠재 반응 시험 방법
(33) KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
(34) KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
(35) KS F 2562 콘크리트용 팽창제
(36) KS F 2563 콘크리트용 고로 슬래그 미분말
(37) KS F 2825 콘크리트 생산 공정 관리용 시험 방법
(38) KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
(39) KS F 8004 콘크리트 봉형 진동기
(40) KS F 8005 콘크리트 거푸집 진동기
(41) KS F 8008 가경식 믹서
(42) KS F 8009 강제 혼합 믹서
(43) KS L 5201 포틀랜드 시멘트
(44) KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
(45) KS L 5211 플라이 애시 시멘트
(46) KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트
(47) KS L 5405 플라이 애시

1.4 제출물

1.4.1 콘크리트 시공계획서

(1) 수급인은 시공계획서를 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.7 시공계획서“의 해당 요건에 따라 다음 (2) 및 (3)항을 고려하여 작성 제출해야 한다
(2) 콘크리트를 치기 전에 구조물에 요구되는 기능, 강도, 내구성, 시공상 주의해야 할 사항, 콘크리트의 총량, 치기 소요시간 등을 종합적으로 검토하여 구체적인 콘크리트 생산, 운반, 다짐 시작시간과 종료예정시간에 이르기까지 치밀한 계획을 수립해야 한다. 계획수립 때 검토해야 할 중요 사항은 다음과 같다.

가. 전체 공정 중의 콘크리트작업의 공정
나. 전체 콘크리트 작업량 중 1일당 쳐야 할 콘크리트 양에 따른 작업방법, 운반, 치기방법, 설비, 인원배치 등.
다. 치기구획, 시공이음의 위치, 시공이음의 처리방침, 콘크리트 치기순서.
라. 작업 소요시간, 시작시간, 종료시간, 뒤처리시간 등.
마. 기상조건의 변화에 대한 처리대책(강우, 온도, 바람 등)

(3) 연속보나 아치와 같은 구조물에서 콘크리트의 치기에 따라 생기는 거푸집, 동바리의 변형에 의해서 먼저 친 콘크리트에 나쁜 영향을 미치거나 또 완성된 구조물의 형상, 치수가 소정의 치수와 달라지는 일이 있으므로 이들을 고려하여 콘크리트의 치기 순서, 속도 등 종합적인 계획을 수립해야 한다.

1.4.2 시공상세도면

수급인은 시공상세도면을 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.8 시공상세도면"의 해당 요건에 따라 시공순서도를 추가하여 작성 제출해야 한다.

1.4.3 제품자료 및 견본

(1) 수급인은 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9 사급자재 관련서류"의 해당 요건에 따라 다음 사항을 추가하여 제품자료 및 견본을 제출해야 한다

가. 레미콘은 레미콘의 생산가능 규격, 현장까지의 운반시간, 배출시간, 콘크리트 제조능력, 운반차의 수, 공장의 제조설비, 품질관리상태, 배합강도, 배합설계표 등
나. 혼화재료는 혼화재료의 성분, 특성 등 제반 사항과 제조업체의 생산현황, 기술자료, 사용지침서, 사용실적 등

1.5 포장 및 운반

(1) 포대시멘트는 KS A 1533, KS A 1542, KS A 1543 또는 시멘트 포장에 적합한 포대에 40kg으로 포장해야 한다.
(2) 포장시멘트는 지대 바깥면에, 비포장시멘트는 납품서에 시멘트의 종류, 제조자명, 상표, 실무게, 제조연월일 또는 출하연월일을 명시해야 한다.
(3) 시멘트를 차량으로 장거리 운반할 때는 방습포 등으로 씌워 기상의 영향을 받지 않도록 해야 한다.

1.6 저 장

1.6.1 일반사항

(1) 공사용 재료는 공정계획에 따라 수급계획을 수립하고 적정량의 재고를 확보토록 저장계획을 수립해야 한다.
(2) 공사용 재료는 환경변화(홍수, 산사태 등)에도 재해를 입지 않는 안전한 장소를 선정해야 한다.
(3) 공사용 재료는 진입도로를 확보하여 입출고에 지장이 없도록 해야 한다.
(4) 공사용 재료저장 창고는 수급 계획과 입출고에 지장이 없도록 충분한 면적과 시설을 갖추어야 한다.
(5) 공사용 재료저장 창고는 강우, 바람 등에 재해를 입지 않도록 필요한 조치를 해야 한다.
(6) 공사용 재료는 재료 종류별로 별도 저장 시설을 갖추어야 한다.

1.6.2 시멘트의 저장

(1) 시멘트는 방습 구조로 된 사일로 또는 창고에 품종별로 구분하여 저장해야 한다. 시멘트는 저장 중에 공기 중의 수분을 흡수하여 수화작용을 일으키거나 공기 중의 탄산가스를 흡수하지 않도록 습기

를 방지하는 것은 물론 통풍을 피하여 저장해야 한다.

(2) 시멘트를 저장하는 사일로는 시멘트가 바닥에 쌓여서 나오지 않는 부분이 생기지 않도록 해야 한다.

(3) 포대시멘트가 저장 중에 지면으로부터 습기를 받지 않도록 하기 위하여 현장의 목조창고를 기준으로 할 때 지면과 마루바닥의 높이를 30㎝로 해야 하며, 포대시멘트를 쌓아서 저장할 때 그 높이를 13포대 이하로 해야 한다. 저장기간이 비교적 길어질 경우는 7포대 이하로 해야 한다.

(4) 포대시멘트를 일시적으로 야적할 때는 공사감독자의 승인을 받아야 하며 방습포를 덮어야 한다.

(5) 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용해서는 안 된다. 장기간 저장한 시멘트는 사용하기 전에 시험을 하여 그 품질을 확인해야 한다.

(6) 시멘트의 온도가 너무 높을 때는 그 온도를 낮추어서 사용해야 한다. 일반적으로 50℃ 이하로 해야 한다. 시멘트의 온도를 인위적으로 낮추는 것은 어려우므로 수급계획을 철저히 하고 입고시 가급적 낮은 온도의 시멘트가 입고되도록 해야 한다.

(7) 저장된 시멘트는 입하 순서대로 사용해야 한다.

1.6.3 골재의 저장

(1) 잔골재와 굵은골재는 따로 저장하고, 먼지, 잡물 등의 혼입을 방지해야 한다.

(2) 중요한 공사에 사용되는 골재는 재료의 분리가 일어나지 않도록 치수에 따라 나누어 저장해야 한다.

(3) 골재의 저장설비에는 적당한 배수시설을 설치하고 표면수가 될 수 있는 대로 일정하도록 저장해야 한다.

(4) 골재는 눈이나 어름이 혼입되지 않고 또 동결되지 않도록 저장해야 한다.

(5) 골재는 직사광선에 노출되지 않도록 저장해야 한다.

1.6.4 혼화제의 저장

(1) 혼화제는 먼지, 기타의 분순물이 혼입되지 않도록 밀폐된 용기에 넣어서 보관해야 한다.

(2) 혼화제는 급격한 온도상승이나 동결을 방지할 수 있도록 저장해야 한다.

(3) 장기간 저장한 혼화제나 이상이 인정되는 혼화제는 사용하기 전에 시험을 하여 확인 후에 사용해야 한다.

1.6.5 혼화재의 저장

(1) 혼화재는 일반적으로 습기를 흡수하는 성질이 있고, 습기를 흡수하면 덩어리가 생기거나 그 성능이 저하되는 수가 있으므로 방습 구조의 사일로 또는 창고 등에 품종별로 구분하여 저장하고 입하 순서대로 사용해야 한다.

(2) 장기간 저장한 혼화재나 이상이 인정되는 혼화재는 사용하기 전에 시험을 하여 확인 후에 사용해야 한다.

(3) 혼화재는 일반적으로 미분말이고 비중이 작기 때문에 포대를 푸는 곳이나 사일로의 출구에서 공중으로 날아가 계기류의 고장 원인이 되기 쉽고 또 습기가 높은 시기에는 사일로나 수송설비 등의 벽에 붙게 되므로 날리지 않도록 취급해야 한다.

2. 재 료

2.1 시멘트

(1) 보통 포틀랜드 시멘트, 중용열 포틀랜드 시멘트, 조강 포틀랜드 시멘트, 저열 포틀랜드 시멘트, 내황산염 포틀랜드 시멘트는 KS L 5201에, 고로 슬래그 시멘트, 플라이 애시 시멘트, 포틀랜드 포졸란 시멘트는 각각 KS L 5210, KS L 5211, KS L 5401에 적합한 것이어야 한다.

(2) 기타 시멘트는 그 품질을 확인하고 그 사용방법을 충분히 검토해야 한다.
(3) 고품질, 고강도, 고내구성을 확보하기 위한 혼합시멘트는 전문기관에 의한 배합비, 사용방법과 그 품질이 확인된 것이어야 한다.

2.2 물

(1) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질의 유해량을 함유해서는 안 된다.
(2) 물의 품질에 대하여 의심나는 경우는 수질시험을 하여 유해물의 함유량을 조사하고 기왕의 시험결과와 비교하여 그 사용 여부를 판단해야 한다.
(3) 해수는 강재를 부식시킬 우려가 있으므로 철근콘크리트, 철골철근콘크리트, 프리스트레스트 콘크리트 및 가외철근이 배치된 무근콘크리트에서는 사용하면 안 된다.

2.3 잔골재

2.3.1 일반사항

(1) 잔골재는 깨끗하고, 강하고, 내구적이고, 알맞는 입도를 가지며, 먼지, 흙, 유기불순물, 염화물 등의 유해량을 함유해서는 안 된다.
(2) 바다모래를 부득이 사용하는 경우, 유해물 함유량의 한도는 2.3.3, 바다모래 사용상의 주의사항은 2.3.6, 부순모래는 2.3.7, 고로 슬래그 잔골재는 2.3.8의 규정을 따라야 한다.

2.3.2 입 도

(1) 잔골재는 크고 작은 입자가 알맞게 혼합되어 있고 그 입도는 표 5.1의 범위를 표준으로 하며, 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

표 5.1 잔골재의 입도표준

체의 호칭 치수(mm)	체를 통과한 것의 중량백분율(%)
10	100
5	95 ~ 100
2.5	80 ~ 100
1.2	50 ~ 85
0.6	25 ~ 60
0.3	10 ~ 30
0.15	2 ~ 10

(2) 품질이 좋은 콘크리트를 만들기 위해서는 일반적으로 위 표의 입도 범위 내에 있고 조립률이 2.3 ~ 3.1인 잔골재를 써야 한다. 조립률이 이 범위를 벗어난 잔골재를 사용하는 경우는 2종류 이상의 잔골재를 혼합하여 입도를 조정해서 사용할 수 있다. 또 표에 표시된 연속된 2개의 체 사이를 통과하는 양의 백분율이 45%를 넘어서는 안 된다.
(3) 잔골재의 조립률이 콘크리트 배합을 정할 때 가정한 잔골재의 조립률에 비하여 0.20 이상의 변화를 나타내었을 때는 배합을 변경해야 한다. AE 콘크리트를 사용할 경우는 입도변화의 허용치를 앞의 값보다 작게 규정해야 한다.

2.3.3 유해물 함유량의 한도

(1) 잔골재의 유해물 함유량의 한도는 표 5.2의 값으로 한다. 표에 지시하지 않은 종류의 유해물에 대해서는 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

(2) 점토 덩어리 시험은 KS F 2512, 0.075mm 체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄 갈탄 등 비중 2.0의 액체에 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다. 또 염화물 함유량 시험은 KS F 2515에 따른다.

표 5.2 골재의 유해물 함유량의 한도 (중량백분율)

종 류	최대치
점토 덩어리	1.0[1)]
0.075mm 통과물량 - 콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우 - 기타의 경우	 3.0[2)] 5.0[2)]
석탄, 갈탄 등으로 비중 2.0의 액체에 뜨는 것 - 콘크리트의 외관이 중요한 경우 - 기타의 경우	 0.5[3)] 1.0[3)]
염화물(염화물 이온량)	0.02[4)]

주) 1) 잔골재는 망체 1.2mm에 걸리는 것을 시료로 한다.

2) 부순모래 및 고로 슬래그 잔골재의 경우 0.075mm체를 통과하는 재료가 점토나 조개껍질이 아닌 돌가루인 경우는 그 최대치를 각각 5%와 7%로 하여도 좋다.

3) 고로 슬래그 잔골재에는 적용하지 않는다.

4) 잔골재의 절대건조중량에 대한 백분율이며 염화나트륨으로 환산하면 약 0.04%에 상당한다.

2.3.4 유기불순물

(1) 잔골재에 함유되는 유기불순물은 KS F 2510에 따라 시험해야 한다. 이 때 모래 위에 있는 용액의 색깔은 표준색보다 엷어야 한다.

(2) 모래 위에 있는 용액의 색깔이 표준색보다 진한 경우라도 그 모래로 만든 모르터 공시체의 압축강도가 그 모래를 3%의 수산화나트륨 용액으로 씻고 다시 물로 씻어서 사용한 모르터 공시체 압축강도의 90% 이상으로 된다면 공사감독자의 승인을 받아 그 잔골재를 사용하여도 좋다. 이 때 모르터 공시체의 재령은 보통 포틀랜드 시멘트, 중용열 포틀랜드 시멘트 및 혼합시멘트는 7일과 28일, 조강 포틀랜드 시멘트는 3일과 7일로 한다. 모르터의 압축강도에 의한 잔골재의 시험은 KS F 2514에 따른다.

2.3.5 내구성

(1) 잔골재의 안정성시험은 KS F 2507에 따른다.

(2) 황산나트륨에 의한 안정성 시험을 할 경우 조작을 5번 반복했을 때 잔골재의 손실중량 백분율의 한도는 일반적으로 10%로 한다. 단 황산마그네슘을 사용할 경우는 15%로 한다.

(3) 손실중량이 (2)에서 지시한 한도를 넘는 잔골재는 이것을 사용한 같은 정도의 콘크리트가 예상되는 기상작용에 대하여 만족스러운 내동해성을 나타낸 실례가 있다면 공사감독자의 승인을 받아 이것을 사용해도 좋다.

(4) 손실중량이 (2)에서 지시한 한도를 넘는 잔골재는 이것을 사용한 실례가 없는 경우라도 이것을 사용해서 만든 콘크리트의 동결융해시험 결과로부터 공사감독자가 만족할 만한 것이라고 인정한 경우는

이것을 사용해도 좋다.

(5) 내동해성을 고려할 필요가 없는 구조물에 사용되는 잔골재는 위의 (1)~(4)에 관하여 고려하지 않아도 좋다. 여기서 내동해성을 고려할 필요가 없는 구조물이란 건축물 내부 또는 타일, 테라코터 등으로 표면을 보호한 구조물, 기타 동결융해작용을 거의 받지 않는 구조물을 말한다.

(6) 화학적 또는 물리적으로 불안정한 잔골재는 사용해서는 안 된다. 다만 그 사용실적 사용조건 화학적 혹은 물리적 안정성에 관한 시험결과 등에서 해로운 영향을 주지 않는다고 인정되는 경우는 이것을 사용해도 좋다.

2.3.6 바다모래

(1) 바다모래는 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미치지 않는 품질의 것이어야 한다. 바다모래에 함유되는 염화물의 양이 2.3.3 항의허용한도를 넘을 경우는 물세척이나 다른 방법으로 염화물 함유량을 허용한도 이하로 하여 사용해야 한다. 다만 바다모래를 다른 잔골재와 혼합해서 사용하는 경우는 혼합된 잔골재의 염화물 함유량이 허용한도 이하가 되어야 한다.

(2) 무근콘크리트 구조물에 사용할 콘크리트는 염화물 함유량의 한도를 따로 정하지 않아도 된다

(3) 바다모래에 포함된 염화물 함유량 시험은 KS F 2515에 의한다.

2.3.7 부순모래

(1) 부순모래는 KS F 2527에 적합한 것이어야 한다.

(2) 부순모래의 입자 모양은 주로 원석의 종류나 제조시 파쇄방법에 따라 달라지므로 이의 좋고 나쁨이 콘크리트의 소요단위수량이나 워커빌리티에 미치는 영향이 상당히 크다. 그러므로 부순모래를 사용할 경우는 돌의 질이 좋은가를 확인함과 동시에 되도록 좁고 긴 입자나 편평한 입자가 적은 것을 선정해야 한다.

2.3.8 고로 슬래그 잔골재

(1) 고로 슬래그 잔골재는 KS F 2544에 적합한 것이어야 하며, KS F 2544에는 입도에 따라 고로 슬래그 잔골재의 종류를 4종류로 구분하고 각 종류에 대하여 입도 표준을 표 5.3과 같이 규정한다.

표 5.3 고로 슬래그 잔골재의 입도 표준

구분	체를 통과한 것의 중량백분율(%)						
체 호칭치수(mm) / 종류	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
5mm 슬래그 잔골재	100	90 ~ 100	80 ~ 100	50 ~ 90	25 ~ 65	10 ~ 35	2 ~ 15
2.5mm 슬래그 잔골재	100	95 ~ 100	85 ~ 100	60 ~ 95	30 ~ 70	10 ~ 45	2 ~ 20
1.2mm 슬래그 잔골재	-	100	95 ~ 100	80 ~ 100	35 ~ 80	15 ~ 50	2 ~ 20
5 ~ 0.3mm 슬래그 잔골재	100	95 ~ 100	65 ~ 100	10 ~ 70	0 ~ 40	0 ~ 15	0 ~ 10

2.4 굵은골재

2.4.1 일반사항

(1) 굵은골재는 강하고, 내구적이고, 깨끗하고, 알맞는 입도를 가지며, 얇은 석편, 가느다란 석편, 유기불순물, 염화물 등의 유해량을 함유해서는 안 된다.

(2) 굵은골재의 입도는 다음의 2.4.2, 굵은골재에 함유되어 있는 먼지, 흙 등의 유해물 함유량의 한도는 2.4.3, 굵은골재의 내동해성이나 화학적, 물리적 안정성 등의 내구성에 관한 사항은 2.4.4에 따른다. 고로 슬래그 굵은골재는 2.4.6의 규정에 따른다.

(3) 굵은골재의 강한 정도에 대해서는 KS F 2508, KS F 2516 또는 KS F 2503에 의한 시험 또는 굵은 골재를 사용한 콘크리트의 압축강도 시험 중 공사감독자가 필요하다고 인정한 시험을 실시하여 그 결과에 따라 판단한다.

2.4.2 입 도

(1) 굵은골재는 크고 작은 입자가 알맞게 혼합되어 있는 것으로 그 입도는 표 5.4의 범위를 표준으로 하고 골재의 체가름 시험은 KS F 2502에 의한다.

(2) 공장제품에서는 최대치수가 10mm 정도인 굵은골재를 사용하는 것이 적당한 경우도 있으므로 8번 골재에 대해서도 표준을 표시하였다.

표 5.4 굵은골재의 입도표준표

골재 번호	체 호칭치수 (mm) / 체의 크기 (mm)	체를 통과하는 것의 중량백분율(%)												
		100	90	75	65	50	40	25	20	15	10	5	2.5	1.2
1	90 ~ 40	100	90 ~ 100		25 ~ 60		0 ~ 15		0 ~ 5					
2	65 ~ 40			100	90 ~ 100	35 ~ 70	0 ~ 15		0 ~ 5					
3	50 ~ 25				100	90 ~ 100	35 ~ 70	0 ~ 15		0 ~ 5				
357	50 ~ 5				100	95 ~ 100		35 ~ 70		10 ~ 30		0 ~ 5		
4	40 ~ 20					100	90 ~ 100	20 ~ 55	0 ~ 15		0 ~ 5			
467	40 ~ 5					100	9 5 ~ 100		35 ~ 70		10 ~ 30	0 ~ 5		
57	25 ~ 5						100	95 ~ 100		25 ~ 60		0 ~ 10	0 ~ 5	
67	20 ~ 5							100	90 ~ 100		20 ~ 55	0 ~ 10	0 ~ 5	
7	15 ~ 5								100	90 ~ 100	40 ~ 70	0 ~ 15	0 ~ 5	
8	10 ~ 2.5									100	85 ~ 100	10 ~ 30	0 ~ 10	0 ~ 5

2.4.3 유해물 함유량의 한도

(1) 굵은골재 유해물 함유량의 한도는 표 5.5의 값으로 한다. 표에 지시하지 않은 종류의 유해물에 대해서는 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

(2) 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 연한 석편 시험은 KS F 2516, 0.075mm 체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄 및 갈탄 등 비중 2.0의 액체에서 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다.

표 5.5 굵은 골재의 유해물 함유량의 한도(중량 백분율)

종류	최대치
점토 덩어리	0.25[1)]
연한 석편	5.0[2)]
0.075mm 체 통과량	1.0[3)]
석탄, 갈탄 등으로 비중 2.0의 액체에 뜨는 것	
- 콘크리트의 외관이 중요한 경우	0.5[4)]
- 기타의 경우	1.0[4)]

주) 1) 점토덩어리와 연한 석편의 합계가 5%를 넘으면 안 된다.

2) 교통량이 많거나 중교통량이 있는 슬래브 또는 표면의 마모가 심한 곳, 경도가 요구되는 경우에 적용한다.

3) 부순돌의 경우 0.075mm 체를 통과하는 재료가 돌가루인 경우는 최대치를 1.5%로, 그리고 고로 슬래그 굵은골재의 경우는 최대치를 5.0%로 해도 좋다.

4) 고로 슬래그 굵은골재에는 적용하지 않는다.

2.4.4 내구성

(1) 굵은골재의 내동해성은 KS F 2507에 의해 시험한다.

(2) 황산나트륨에 의한 안정성 시험을 할 경우 5번 반복했을 때 굵은골재의 손실중량백분율의 한도는 일반적으로 12%로 한다.

(3) 손실중량이 (2)에서 지시한 한도를 넘는 굵은골재는 이것을 사용한 같은 정도의 콘크리트가 예상되는 기상작용에 대하여 만족스러운 내동해성을 나타낸 실례가 있다면 공사감독자의 승인을 받아 이것을 사용해도 좋다.

(4) 손실중량이 (2)에서 지시한 한도를 넘는 굵은골재는 이것을 사용한 실례가 없는 경우라도 이것을 사용해서 만든 콘크리트의 동결융해 시험결과로부터 공사감독자가 만족할 만한 것이라고 인정한 경우는 이것을 사용해도 좋다.

(5) 수리구조물이 아니고 내동해성을 고려할 필요가 없는 구조물에 사용되는 굵은골재는 (1)~(4) 항에 대하여 고려하지 않아도 좋다.

(6) 화학적, 물리적으로 불안정한 굵은골재는 이것을 사용해서는 안 된다. 다만 그 사용실적, 사용조건, 화학적이나 물리적 안정성에 대한 시험결과 등에서 해로운 영향을 주지 않는다고 인정되는 경우는 이것을 사용해도 좋다.

2.4.5 부순골재

굵은골재로 사용할 부순골재는 KS F 2527에 적합한 것이어야 한다

2.4.6 고로 슬래그 굵은골재

(1) 굵은골재로 사용할 고로 슬래그 굵은골재는 KS F 2544에 적합한 것이어야 한다. KS F 2544에서는 표 5.6과 같이 고로 슬래그 굵은골재를 A 및 B로 분류하고 있는데 일반적으로 B에 속하는 고로슬래그 골재를 사용하며, A에 속하는 것은 내구성이 중요하지 않고 또 설계기준강도가 210kgf/cm2 미만인 콘크리트에 한해서 사용한다.

표 5.6 고로 슬래그 굵은골재의 분류

항목 분류	절건비중	흡수율(%)	단위용적중량(kg/ℓ)
A	2.2 이상	6 이하	1.25 이상
B	2.4 이상	4 이하	1.35 이상

주) 시험방법은 KS F 2544의 5.3(절건비중 및 흡수율시험) 및 5.4(단위용적중량시험)에 따른다.

2.5 혼화재료

2.5.1 일반사항

혼화재료로서 사용되는 혼화재 및 혼화제는 품질이 확인된 것이 아니면 사용해서는 안 된다. 기왕의 실적에 의해 품질이 확인된 것이라도 반드시 배합설계를 하여 당해 공사의 품질에 적합한 최적 첨가량을 정하여 사용해야 한다.

2.5.2 혼화재

(1) 혼화재로 사용할 고로슬래그 미분말은 KS F 2563에 적합한 것이어야 한다.
(2) 혼화재로 사용할 플라이 애시는 KS L 5405에 적합한 것이어야 한다.
(3) 혼화재로 사용할 팽창재는 KS F 2562에 적합한 것이어야 한다.
(4) (1)~(3) 이외의 혼화재로서 실리카흄, 규산질 미분말, 고강도용 혼화재 등은 아직 품질규격이 제정되지 않았고 사용 방법도 다양하므로 전문기관의 전문기술자에 의한 배합설계 결과를 사용해야 한다. 품질규격이 있는 혼화재료도 해당 구조물의 특성에 따라 전문가의 배합설계를 거쳐 철저하게 시공해야 한다.

표 5.7 콘크리트용 화학혼화제의 품질

항 목		AE제	감수제			AE 감수제			고성능 AE 감수제	
			표준형	지연형	촉진형	표준형	지연형	촉진형	표준형	지연형
감수율 %		6 이상	4 이상	4 이상	4 이상	10 이상	10 이상	8 이상	18 이상	18 이상
블리딩량의 비 %		75 이하	100 이하	100 이하	100 이하	70 이하	70 이하	70 이하	60 이하	70 이하
응결시간 차 min	초결	-60~+60	-60~+90	+60~+210	+30 이하	-60~+90	+60~+210	+30 이하	-30~+120	+90~+240
	종결	-60~+60	-60~+90	+210 이하	0 이하	-60~+90	+210 이하	0 이하	-30~120	+240 이하
압축강도 비%	재령 3일	95 이상	115 이상	105 이상	125 이상	115 이상	105 이상	125 이상	135 이상	135 이상
	재령 7일	95 이상	110 이상	110 이상	115 이상	110 이상	110 이상	115 이상	125 이상	125 이상
	재령 28일	90 이상	110 이상	110이상	110 이상	110 이상	110 이상	110 이상	115 이상	115 이상
길이 변화율 %		120 이하	120 이하	120 이하	120 이하	120 이하	120 이하	120 이하	110 이하	110 이하
동결융해에 대한 저항성(상대동탄성 계수 %)		80 이상	-	-	-	80 이상	80 이상	80 이상	80 이상	80 이상
경시 변화량	슬럼프 cm	-	-	-	-	-	-	-	6.0 이하	6.0 이하
	공기량 %	-	-	-	-	-	-	-	±1.5 이내	±1.5 이내

주) 표 5.7의 규정값은 시험콘크리트(혼화제를 사용한 콘크리트)의 기준콘크리트(혼화제를 사용하지 않은 콘크리트)에 대한 비를 나타낸 것으로 이 때 사용한 콘크리트의 슬럼프 값은 8㎝ 및 18㎝에 대하여 시험하되 AE제 및 AE 감수제의 동결 융해에 대한 저항성(상대동탄성계수)시험은 슬럼프 8㎝, 고성능 AE 감수제의 동결 융해에 대한 저항성(상대동탄성계수) 및 경시 변화량 시험은 슬럼프 18㎝의 콘크리트에 대해 각각 적용한다.

2.5.3 혼화제

(1) 혼화제로 사용할 AE제, 감수제, AE 감수제 및 고성능 AE 감수제는 KS F 2560에 적합한 것이어야 한다.
(2) 혼화제로 사용할 수중불분리성 혼화제는 별도로 정하는 규준(콘크리트용 수중불분리성 혼화제 품질규준)에 적합한 것이어야 한다.
(3) 혼화제로 사용할 철근콘크리트용 방청제는 KS F 2561에 적합한 것이어야 한다.
(4) (1)~(3) 이외의 혼화제를 사용할 경우는 그 품질을 확인하고 그 사용방법을 충분히 검토해야 한다.
(5) 혼화제는 그 사용법 및 사용량을 해당 구조물의 요구 성능에 맞추어야 하므로 품질규격이 제정된 것이라 할지라도 반드시 전문기관의 전문기술자에 의한 배합설계를 거처야 한다. 품질규격이 없는 것 또한 같은 절차에 의한다.

2.6 콘크리트 제조설비

2.6.1 일반사항

(1) 콘크리트 제조설비는 전체 공정계획과 콘크리트 치기계획 등에 따라 설치 위치, 규모 등을 검토하여 적정한 규모로 위치를 정해야 한다.
(2) 플랜트의 위치는 갑작스러운 환경변화에도 안전하게 제조할 수 있도록 정하고 배수설비 등을 충분히 해야 한다.
(3) 플랜트는 운반시간, 운반량 등을 고려하여 지구의 중심위치, 그리고 골재장에 비교적 가까운 위치에 설치한다.
(4) 설비의 구성은 콘크리트의 품질확보 계획에 따라 재료의 가열설비, 냉각설비, 오폐수처리설비, 폐기물처리 등의 설치계획을 검토해야 한다.
(5) 지역환경에 따라 분진방지, 소음방지계획 등을 검토해야 한다.
(6) 골재를 자체 생산할 것인가 또는 구매하여 사용할 것인가에 따라 동력설비, 통신설비 등이 달라지고 정보화시공계획 등에 따라 운반설비, 치기설비 등이 달라지므로 이들을 종합적으로 검토해야 한다

2.6.2 재료생산 및 저장설비

(1) 골재의 수급계획에 따라 생산 및 조절계획과 저장시설계획을 수립해야 한다.
(2) 골재의 저장설비계획에는 골재의 표면수 조절계획과 생산 처리 계획이 포함되어야 한다.
(3) 시멘트 저장 빈은 시멘트 수급계획, 온도조절계획 등에 따라 시멘트 종류별로 그 규모, 빈의 수 등을 검토해야 한다.
(4) 물의 생산 및 저장은 사용량과 생산 공급계획에 따라 서중콘크리트, 매스콘크리트 처리계획 등과 함께 종합적으로 검토해야 한다.
(5) 혼화재료 저장빈은 혼화재료의 종류, 사용량 등의 수급계획에 따라 계획해야 한다.

2.6.3 배치 및 계량설비

(1) 배치 규모는 공사규모 운반설비를 등에 따라 최적규모를 결정해야 한다.

(2) 호퍼 개폐장치, 계량장치 등은 각 재료의 허용오차 내로 계량할 수 있는 것이어야 한다.
(3) 각 재료의 계량설비는 사용 개시 전 및 사용 중 정기적으로 계량 점검을 받아야 한다.
(4) 각종 계량은 중앙처리장치에 입력과 출력이 자유롭게 되고 연속 기록이 가능해야 한다.
(5) 믹서는 KS F 2455에 의해 비비기 성능시험을 하여 소요 비비기 성능을 가지고 있음을 확인해야 한다.
(6) 가경식 믹서와 강제혼합식 믹서는 각각 KS F 8008 및 KS F 8009에 적합한 것이어야 한다.
(7) 믹서는 비빈 콘크리트를 배출할 때 재료분리를 일으키지 않고 신속하게 배출하는 구조이어야 한다.

2.7 운반장비

2.7.1 운반차

(1) 콘크리트 운반용 차는 배출작업이 쉽고 배출시 재료분리가 적은 것이어야 한다. 운반거리가 장거리인 경우는 에지테이터 등의 설비를 갖추어야 한다.
(2) 운반거리가 가까워 평탄한 운반로를 만들어 콘크리트의 재료분리를 방지할 수 있는 경우는 손수레차 등 효과적인 운반설비를 사용할 수 있다.

2.7.2 버 킷

(1) 버킷은 콘크리트 치기에 안전하고 작업조건에 적합해야 한다.
(2) 버킷의 구조는 콘크리트를 투입 배출할 때 재료분리를 일으키지 않는 것으로서 콘크리트 배출이 쉬워야 한다.
(3) 버킷의 크기는 배치를 가급적 한번에 받을 수 있도록 하고 불가피하게 여러 번 받을 때는 흐트러지지 않도록 해야 한다.

2.7.3 슈 트

(1) 연직슈트를 사용하는 경우는 깔대기 등을 이어대어 재료분리가 적게 일어나도록 해야 한다.
(2) 연직슈트를 사용할 경우는 콘크리트가 한 장소에 모이지 않도록 콘크리트 투입구의 간격, 투입순서 등에 대하여 콘크리트 치기 전에 검토해야 한다.
(3) 경사슈트는 전 길이에 걸쳐 일정한 경사를 가져야 하며 그 경사는 콘크리트 재료분리를 일으키지 않는 것이어야 한다. 경사슈트의 출구에서 조절판 및 깔때기를 설치하여 재료분리를 방지해야 한다. 이 경우 깔때기 하단은 될 수 있는 대로 콘크리트를 치는 표면에 가까이 둘 필요가 있으며 그 간격은 1.5m 이하로 한다.
(4) 슈트를 사용할 때는 공사감독자의 확인 후에 사용해야 한다.

2.7.4 벨트 컨베이어

(1) 벨트 컨베이어를 사용할 경우는 콘크리트의 품질을 해치지 않도록 벨트 컨베이어를 적당한 위치에 배치하고 벨트 컨베이어의 끝 부분에는 조절판 및 깔때기를 설치해서 재료분리를 방지해야 한다.
(2) 운반거리가 길면 햇빛이나 공기에 노출되는 시간이 길어지므로 콘크리트가 건조하거나 반죽질기가 변화되므로 컨베이어를 적당한 위치에 배치하여 벨트 컨베이어 덮개를 설치하는 등 조치를 강구해야 한다.
(3) 벨트 컨베이어의 경사는 콘크리트의 운반 중 재료분리가 없도록 결정한다.

2.7.5 콘크리트 플레이서

(1) 콘크리트 플레이서를 사용할 경우 수송거리, 공기압, 공기소비량에 따라 재료분리가 크므로 그 기종, 형식 및 사용방법은 공사감독자의 지시에 따른다.
(2) 수송관의 배치는 굴곡을 적게 하고 수평 또는 상향으로 설치해야 하며, 하향경사로 설치 운용해서는 안 된다.

2.7.6 콘크리트 펌프

(1) 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 종류, 품질, 관의 지름을 포함한 배관조건, 치기 장소, 치기조건, 1회 치기량, 치기속도 등을 고려하여 선정해야 한다.
(2) 특수 콘크리트(경량골재 콘크리트, 고로 슬래그 굵은골재를 사용한 콘크리트, 고강도 콘크리트, 부배합 콘크리트, 큰 입자의 굵은골재를 사용한 콘크리트, 슬럼프가 작은 콘크리트, 빈배합 콘크리트, 섬유보강 콘크리트 등)의 압송, 특수한 조건 아래서의 압송(높은 곳으로의 압송, 낮은 곳으로의 압송,

장거리 압송, 수중 콘크리트 압송 등)의 경우는 기종의 선정, 배관조건, 압송조건, 환경조건 등에 특별히 주의해야 한다.

(3) 압송조건은 관내에 콘크리트가 막히는 일이 없도록 정해야 한다.

(4) 수송관의 배치는 될 수 있는 대로 굴곡을 적게 하고, 또 될 수 있는 대로 수평 또는 상향으로 해서, 압송 중에 수송관이 콘크리트로 막히거나 콘크리트가 낙하하지 않도록 조치해야 한다.

(5) 최초의 시스템을 통과한 콘크리트 및 최후로 통과한 일정량은 품질이 불균일하므로 그대로 사용할 수 없는 경우는 버리는 것을 검토해야 한다.

2.8 다짐장비

(1) 콘크리트의 다짐, 특히 된 반죽 콘크리트의 다짐에는 내부 진동기 다짐을 해야 한다. 단, 얇은 벽 등 내부진동기의 사용이 곤란한 경우는 거푸집 진동기를 사용할 수 있다.

(2) 콘크리트 봉형 진동기는 KS F 8004, 콘크리트 거푸집 진동기는 KS F 8005에 합치하거나 동등 이상의 제품으로 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.9 배 합

2.9.1 일반사항

(1) 콘크리트 배합은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 철근 또는 강재를 보호하는 성능 및 작업에 적합한 워커빌리티를 갖는 범위 내에서 단위수량이 될 수 있는 대로 적게 되도록 해야 한다.

(2) 콘크리트 부재의 크기와 형상, 콘크리트의 다지기 방법 등을 고려하고, 거푸집의 구석구석까지 콘크리트가 충분히 채워지도록 치고 다지는 작업이 용이하며, 동시에 재료분리가 거의 생기지 않는 배합이어야 한다.

(3) 펌프시공에서 펌퍼빌리티를 확보하려면 슬럼프가 15cm 정도이어야 가능하므로 배합설계 시에는 슬럼프 손실을 고려하여 18±3cm가되어야 한다.

(4) 배합설계서가 단순한 재료시험 경과표나 단위량을 표시한 배합내용을 제시하는 것으로서는 부족하므로, 배합설계보고서는 목표 설계기준강도, 목표 내구성, 목표 시공성, 배합강도, 시공 시 관리강도와 배합설계내역을 포함해야 한다.

2.9.2 배합강도

(1) 구조물에 사용된 콘크리트의 압축강도가 설계기준강도에 미달되지 않도록 현장콘크리트의 품질변동을 고려하여 콘크리트의 배합강도(fcr)를설계기준강도(fck)보다 충분히 크게 정해야 한다.

(2) 현장 콘크리트의 압축강도 시험값이 설계기준강도 이하로 되는 확률이 5% 이하이어야 하고 또한 압축강도 시험값이 설계기준강도의 85% 이하로 되는 확률은 0.13% 이하이어야 한다.

(3) 현장 콘크리트 압축강도 시험 값이란 현장에서 굳지 않은 콘크리트에서 채취하여 제작한 공시체를 표준양생하여 얻은 압축강도의 평균값을 말하며 실구조물과 같은 조건에서 시험한 값과 비교 검토하여 편차가 있을 때는 관리강도의 기준을 편차만큼 높여서 관리해야 한다.

(4) 배합강도를 결정할 때는 (2)항의 조건을 충족시키도록 다음 2개 식에 의한 값 중 큰 값을 적용해야 한다.

$$fcr \geq fck + 1.64s \ (kgf/cm2) \quad (5.1)$$

$$fcr \geq 0.85fck + 3s \ (kgf/cm2) \quad (5.2)$$

여기서, s는 압축강도의 표준편차(kgf/cm2)

(5) 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 실적으로부터 결정한다. 그러나 공사 초기에 그 값을 추정하기가 불가능하거나 중요하지 않은 소규모의 공사에서는 0.15fck를 적용한다.

2.9.3 물-시멘트비(W/C)

(1) 물-시멘트비는 소요강도와 내구성을 고려하여 정해야 한다. 수밀성을 요하는 구조물에서는 콘크리트의 수밀성에 대하여 고려해야 한다.

(2) 콘크리트의 압축강도를 기준으로 하여 물-시멘트비를 정할 경우

가. 압축강도와 물-시멘트비와의 관계는 시험에 의해 정한다. 이 때 공시체의 압축강도는 재령 28일을 표준으로 한다.

나. 큰 강도를 필요로 하지 않는 소규모 공사에서 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하고 혼화제를 사용하지 않는 보통 콘크리트에서는 다음의 W/C와 f_{28}과의 관계식으로 구한 값 중 작은 것으로 적용한다.

$$W/C = \frac{215}{f_{28}+210} \quad (5.3)$$

$$W/C = \frac{61}{f_{28}/k+0.34} \quad (5.4)$$

k : 시멘트의 강도(kgf/cm2)

다. 배합에 사용할 물-시멘트비는 기준재령의 시멘트-물비(C/W)와 압축강도와의 관계식에서 배합강도 (fcr)에 해당하는 시멘트-물비 값의 역수로 한다. 혼화재로서 양질의 포졸란을 적당하게 사용할 경우 C/W의 분자를 시멘트와 포졸란 중량의 합계로 해도 좋다.

2.9.4 단위수량

(1) 단위수량은 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 대로 적게 되도록 정해야 한다.

(2) 단위수량은 굵은골재의 최대치수, 골재의 입도, 입자모양, 혼화재료의 종류, 콘크리트의 공기량 등에 따라 다르므로 사용되는 재료에 관해서 시험을 하여 정해야 한다.

(3) 단위수량을 감소시키고 워커빌리티를 확보하려면 AE 감수제, 고성능 AE 감수제 등을 사용해야 한다.

2.9.5 단위시멘트량

(1) 단위시멘트량은 설계기준강도에 따라 결정되는 단위수량과 물-시멘트비로부터 산출해야 한다.

(2) 단위시멘트량은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 시공성을 갖는 콘크리트를 얻도록 시험에 의해 정해야 한다.

(3) 철근콘크리트에 사용되는 콘크리트가 소요의 강도를 얻고, 철근이 녹스는 것을 방지하고, 콘크리트와 철근과의 부착을 충분하게 하기 위해서는 시멘트풀이 적당한 물-시멘트비를 갖도록 단위시멘트량을 정해야 한다. 콘크리트가 충분히 수밀성을 가져야 하고, 작업에 필요한 충분한 워커빌리티를 확보하기 위해서는 각각의 강도, 내구성, 수밀성, 시공성에 따라 최적 물-시멘트비, 최적 시멘트량이 정해지므로 고품질의 콘크리트를 제조하기 위해서는 최적량의 시멘트가 필요하다.

2.9.6 굵은골재

(1) 굵은골재의 최대치수는 부재 최소치수의 1/5, 피복두께 및 철근의 최소간격의 3/4을 초과해서는 안된다.

(2) 철근이 복잡하게 배근된 구조물에서는 굵은 골재의 최대치수가 커질 경우 (1)의 규정을 지키더라도 치기에 완벽을 기하기는 현실적으로 어렵고, 또한 시공성을 고려한 높은 슬럼프에서는 재료분리 등의 원인이 되기도 하므로 기계화 시공에서는 25mm를 한계로 한다.

2.9.7 슬럼프

(1) 콘크리트 슬럼프 값은 운반, 치기, 다짐 등의 작업에 알맞은 범위 내에서 될 수 있는 한 작은 값으

로 정해야 한다. 콘크리트를 칠 때의 슬럼프 표준값은 표 5.8과 같다.

(2) 콘크리트의 슬럼프 시험은 KS F 2402에 따른다.

(3) 된 반죽의 콘크리트는 슬럼프 시험 대신에 진동대식 반죽질기 시험기를 사용하여 시험을 할 수 있다.

표 5.8 슬럼프의 표준 값

구 분		슬럼프 값(cm)
철근콘크리트	일반적인 경우	6 ~ 18
	단면이 큰 경우	4 ~ 15
무근콘크리트	일반적인 경우	6 ~ 18
	단면이 큰 경우	4 ~ 13

주) 1. 여기서 제시한 슬럼프 값은 구조물 종류에 따른 슬럼프의 범위를 나타낸 것이며 실제로 각종 공사에서 슬럼프 값을 정하고자 할 경우 구조물의 종류, 부재의 형상, 치수 및 배근상태에 따라 알맞 는 값으로 정하되 충전성이 좋고 충분히 다질 수 있는 범위에서 될수록 작은 값으로 한다.

2. 콘크리트의 운반시간이 길 경우 또는 기온이 높을 경우는 시간이 지남에 따라 슬럼프가 크게 저하하므로 운반 중의 슬럼프 저하를 고려한 슬럼프 값에 대하여 배합을 정해야 한다.

3. 이 조항의 슬럼프 값은 진동기를 사용할 경우이며 진동기를 사용하지 않을 경우는 시험에 의해 결정한다.

4. 시험에 의해 정할 때도 슬럼프값은 18±3cm를 한도로 하며, 손실을 고려하여 정할 경우도 25cm를 초과해서는 안 된다. 25cm를 초과하면 강도가 현저하게 저하되고 거푸집 등이 보강되어야 하는 등모든 조치를 별도로 검토해야 한다.

5. 다짐을 하지 않는 콘크리트는 그 메커니즘이 근본적으로 다르고, 슬럼프 풀로도 65±5cm로 강도발현이 다르며, 거푸집에도 액압이 작용하기 때문에 특별한 보강이 필요하여 전문가에 의해 검토되어야 한다.

2.9.8 잔골재율

(1) 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량이 최소가 되도록 정해야 한다

(2) 잔골재율은 사용하는 잔골재의 입도, 콘크리트의 공기량, 단위시멘트량, 혼화재 및 혼화제의 종류 등에 따라 다르므로 시험에 의해 정해야 한다.

(3) 콘크리트 펌프 시공의 경우는 콘크리트 펌프의 성능, 배관, 압송거리 등에 따라 잔골재율을 정해야 한다.

(4) 공사 중에 잔골재의 입도가 변화하여 조립률이 0.20 이상 차이가 있을 경우는 소요의 워커빌리티를 가지는 콘크리트를 얻을 수 있도록 잔골재율이나 단위수량을 변경해야 한다.

(5) 배합의 결정 및 수정은 여러 가지 방법이 적용되고 있으므로 콘크리트의 생산 및 시공조건을 충분히 반영하여 가장 합리적인 방법을 이용해야 한다.

(6) 콘크리트 펌프 시공을 대상으로 할 때 표 5.9에 제시한 표준값을 적용하면 일반적으로 워커빌리티 확보가 어렵고 펌퍼빌리티가 확보되지 않으므로 잔골재율을 높여야 하는 경우가 발생하고 고성능 감수제를 사용할 경우는 일반적으로 단위수량을 감수율 만큼 줄여야 한다.

(7) 배합을 결정 또는 수정할 때 특별한 방법이 규정되어 있는 경우를 제외하고는 표 5.9를 적용한다.

(8) 배합설계는 고도의 전문지식과 경험이 풍부한 전문가에 의해 시행되어야 한다.

표 5.9 콘크리트의 단위 굵은골재 용적, 잔골재율, 단위수량의 참고 값

굵은 골재 최대 치수 (mm)	단위 굵은 골재 용적(%)	AE제를 사용하지 않은 콘크리트			AE 콘크리트				
		갇힌 공기 (%)	잔골 재율 s/a (%)	단위수량 W (kg)	공기량 (%)	양질의 AE제를 사용한 경우		양질의 AE 감수제를 사용한 경우	
						잔골재율 s/a(%)	단위수량 W (kg)	잔골재율 s/a(%)	단위수량 W (kg)
15	58	2.5	49	190	7.0	47	180	48	170
20	62	2.0	45	185	6.0	44	175	45	165
25	67	1.5	41	175	5.0	42	170	43	160
40	72	1.2	36	165	4.5	39	165	40	155

주) 1. 이 표의 값은 골재로서 보통입도의 잔골재(조립률 2.80) 및 굵은골재를 사용한 물-시멘트비 55% 정도, 슬럼프 8cm의 콘크리트에 대한 것이다

2. 사용재료 또는 콘크리트 품질이 1의 조건과 다를 때는 위의 표 5.9의 값을 아래 표와 같이 보정하 여 최적배합을 찾아야 한다.

구 분	s/a의 보정	W의 보정
잔골재의 조립률이 0.1 만큼 클 (작을) 때마다.	0.5 만큼 크게(작게) 한다.	보정하지 않는다.
슬럼프 값이 1cm 만큼 클(작을) 때마다.	보정하지 않는다.	1.2% 만큼 크게(작게) 한다.
공기량 1% 만큼 클(작을) 때마다.	0.5~1.0 만큼 작게(크게) 한다.	3% 만큼 크게(작게) 한다.
물-시멘트비가 0.05 클(작을) 때마다.	1 만큼 크게(작게) 한다.	보정하지 않는다.
s/a가 1% 클(작을) 때마다.	보정하지 않는다.	1.5kg 만큼 크게(작게) 한다.
부순돌을 사용할 경우	3~5 만큼 크게 한다.	9~15 만큼 크게 한다.
부순모래를 사용 할 경우	2~3 만큼 크게 한다.	6~9 만큼 크게 한다.

주) : 단위굵은골재 용적에 의한 경우는 모래의 조립률이 0.1 만큼 커질(작아질) 때마다 단위굵은골재 용적 을 1% 만큼 작게(크게) 한다.

2.9.9 AE 콘크리트의 공기량

(1) AE제, AE 감수제 또는 고성능 AE 감수제를 사용한 콘크리트의 공기량은 굵은골재 최대치수, 기타에 따라 콘크리트 용적의 4~7%를 표준으로 한다.

(2) 기상작용이 심하지 않은 곳에서 AE 콘크리트를 사용하는 경우 소요의 워커빌리티를 얻는 범위 내에서 될 수 있는 대로 적은 공기량으로 해야 한다.

(3) AE 콘크리트의 공기량은 단위 AE제량을 동일하게 사용하는 경우라도 여러 가지 조건에 따라 상당히 변화하므로 AE 콘크리트 시공에서는 반드시 KS F 2409, KS F 2421 등에 따라 공기량 시험을 해야 한다.

(4) 공기량이 과대하게 되지 않도록 주의해야 하며 콘크리트 펌프를 사용하여 치기를 할 경우는 펌프 배출구에서 배출된 콘크리트에 대하여 시험을 해야 한다.

2.9.10 혼화재료의 단위량

(1) AE제, AE 감수제 및 고성능 AE 감수제 등의 단위량은 소요의 슬럼프 및 공기량을 얻을 수 있도록 정해야 한다.

(2) 소요의 공기량을 얻는데 필요한 단위 AE제량(AE 감수제를 포함)은 시멘트의 분말도, 단위수량, 단위

시멘트량, 혼화제의 종류 및 사용량, 골재의 입도 및 입자모양, 비비기 시간, 슬럼프, 콘크리트의 온도 등에 따라 다르므로 시험에 의해 정해야 한다.

(3) (1) 이외의 혼화재료의 단위량은 목표품질에 따라 다르므로 반드시 배합설계에 따라 사용량을 결정해야 한다.

2.9.11 배합의 표시법

(1) 배합의 표시법은 일반적으로 표 5.10과 같이 해야 한다.

(2) 시방배합에서 잔골재는 5mm 체를 전부 통과하는 것을 말하며, 굵은골재는 5mm 체에 전부 남는 것을 말하며, 잔골재 및 굵은골재는 각각 표면건조 포화상태이어야 한다.

(3) 시방배합을 현장배합으로 고칠 경우, 골재의 함수상태, 5mm 체에 남는 잔골재의 양, 5mm 체를 통과하는 굵은골재의 양 및 혼화제를 희석시킨 희석수량을 고려해야 한다.

(4) 배합설계시에는 내구성에 대한 시험을 해야 한다. 특히 노출되는 저강도 콘크리트의 내구성은 반드시 검토해야 한다. 내구성시험은 동결융해시험이 대표적이다.

표 5.10 배합의 표시법

굵은골재 최대치수 (mm)	슬럼프 범위 (cm)	공기량 범위 (%)	물-시멘트비 W/C (%)	잔골재율 s/a (%)	단위량 (kg/m3)						
					물 W	시멘트 C	잔골재 S	굵은골재 G		혼화재료	
								mm ~ mm	mm ~ mm	혼화재(1)	혼화제(2)

주) 1. 포졸란 반응성 및 잠재수경성을 갖는 혼화재를 사용할 경우 물-시멘트비는 물-결합재비로 된다.

2. 혼화제는 첨가량이 적은 AE제, AE 감수제, 감수제 등은 cc/m3 또는 g/m3로, 첨가량이 비교적 많은고성능 감수제, 고성능 AE 감수제는 kg/m3로 표시한다.

3. 배합설계표는 구조물의 종류, 설계기준강도, 배합강도, 목표내구성, 목표시공성, 시멘트 종류, 잔골재시험결과표, 굵은골재 시험결과표, 혼화재 종류, 혼화제 종류, 시공시 슬럼프, 운반시간, 현장배합시 주의 사항, 관리강도, 관리방법 등을 종합적으로 보고서로 작성해야 한다.

2.10 레디믹스트 콘크리트

2.10.1 일반사항

(1) 레디믹스트 콘크리트를 사용할 경우는 KS F 4009에 따라야 한다.

(2) 콘크리트의 사용목적, 시공조건 등에 따라 재료, 배합, 품질기준 등이 KS F 4009의 규정에 적합하지 않은 경우에 레디믹스트 콘크리트를 사용해야 할 경우에도 특별히 지정하지 않은 사항은 KS F 4009 및 공사시방서에서 정한 사항을 시행할 수 있도록 공장의 선정, 발주, 받아들이기를 해야 한다.

2.10.2 공장의 선정

(1) 공장은 KS 표시허가 공장으로서 재료시험기사 자격을 가진 기술자 또는 이와 동등 이상의 콘크리트에 관한 전문지식과 경험이 있는 기술자가 상주하는 공장을 선정해야 한다.

(2) KS F 4009의 규정 및 심사기준을 참고로 사용재료, 제설비, 품질관리 기록 등을 조사하여 지정한 콘크리트 품질을 실제로 얻을 수 있다고 인정되는 공장을 선정해야 한다.

(3) 공장을 선정할 때는 현장까지의 운반시간, 배출시간, 콘크리트의 제조공급능력, 운반차의 수, 공장의 제조설비, 품질관리상태, 골재의 품질 및 골재원의 변경없이 안정적인 공급이 가능한가, 시멘트의 안

정적인 공급을 받을 수 있나 등을 고려하여 선정해야 한다.

2.10.3 품질지정

(1) 레디믹스트 콘크리트로 발주할 경우는 KS F 4009의 기준에 따라 품질을 지정해야 한다.

(2) 레디믹스트 콘크리트의 종류는 보통콘크리트, 경량콘크리트로 하고 구입자는 굵은골재의 최대치수, 슬럼프 및 호칭강도를 조합한 표 5.11에 표시한 ○표를 한 범위 안에서 종류를 지정해야 한다. 특수 주문품은 생산공장과 사전에 생산가능 여부를 협의해야 한다.

(3) 레미콘의 배합강도를 호칭강도로 나눈 값(배합강도/호칭강도)은 공장별로 다르고, 동일공장에서도 호칭강도별로 다르며, 동일공장에서 생산되는 동일 호칭강도일지라도 월별, 계절별로 변하므로, 설계기준강도로부터 호칭강도를 결정하기 위해서는 레미콘을 구조물에 쳤을 때, 구조물 압축강도의 표준편차(또는 분산계수)를 고려하여 목표배합강도 크기를 찾은 다음 목표배합강도 이상의 배합강도를 발휘하는 호칭강도를 결정해야 한다.

(4) 강도는 3.8.2에 규정한 강도시험을 한 경우, 다음 규정을 만족시켜야 한다. 이 때 주의해야 할 사항은, 표준양생한 콘크리트 공시체의 강도가 다음의 규정을 만족시켜도실구조물의 콘크리트 압축강도와 표준양생공시체 강도 사이에 편차가 있는 경우는 관리강도를 정하고 콘크리트의 압축강도가 기준을 만족시키도록 해야 한다.

가. 1회의 시험결과는 구입자가 지정한 호칭강도의 85% 이상이어야 한다.

나. 3회 시험결과의 평균치는 구입자가 지정한 호칭강도 값 이상이어야 한다.

(5) 공기량은 보통콘크리트의 경우 4.5%이며 경량콘크리트의 경우 5%로 하되 그 허용오차는 ±1.5%로 한다.

(6) 구입자와 생산자의 협의사항

가. 시멘트의 종류는 시공할 구조물의 종류, 시공방법 등을 고려하여 지정한다.

나. 골재는 자갈, 모래, 부순돌, 부순모래, 고로 슬래그 굵은골재, 고로 슬래그 잔골재 및 경량골재 등의 구별을 지정한다.

다. 굵은골재의 최대치수는 표 5.11에 따라 지정해야 한다.

표 5.11 레디믹스트 콘크리트의 종류

콘크리트 종류	굵은골재 최대치수 (mm)	슬럼프 (cm)	호칭강도(kgf/cm2)									
			압축강도(kgf/cm2)								휨강도(kgf/cm2)	
			160	180	210	240	270	300	350	400	40	45
			(16)	(18)	(21)	(24)	(27)	(30)	(35)	(40)	(4)	(4.5)
보통콘크리트	20, 25	8, 10, 12	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-
		15, 18	-	○	○	○	○	○	○	○	-	-
		21	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-
	40	2.5, 6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
		5	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-
		8	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-
		12, 15	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-
경량콘크리트	15, 20	8, 12, 15 18, 21	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-

라. 혼화재료의 종류는 콘크리트 및 강재에 해로운 영향을 주지 않는 것이어야 한다. 또한 화학 혼화제, 방청제, 팽창제, 고로 슬래그 미분말, 플라이 애시를 사용하는 경우는 각각 KS F 2560, KS F 2561, KS F 2562, KS F 2563, KS L 5405의 규격에 적합한 것을 사용해야 한다.

마. 염화물 함유량의 한도는 비빈 콘크리트 배출지점에서 염화물 이온량에 대하여 0.30kg/m3 이하로 해야 한다. 다만 구입자의 승인을 얻은 경우는 0.60kg/m3 이하로 할 수 있다.

바. 경량콘크리트의 경우는 굳지 않은 콘크리트의 단위용적 중량을 지정한다.

사. 한중콘크리트 서중콘크리트 및 매스콘크리트 등의 경우에 콘크리트의 최고온도 또는 최저온도를 지정한다.

아. 호칭강도 및 호칭강도 보증재령, 실구조물의 강도로 할 것인가, 표준양생 공시체로 할 것인가를 지정한다.

자. 호칭강도의 배합설계내역을 검토 확인한다.

차. 물-시멘트비의 상한치를 정한다.

카. 단위시멘트량의 상한치 또는 하한치를 정한다.

타. 혼화재의 종류와 상한치를 정한다.

파. 혼화제의 종류와 상한치를 정한다.

하. 정해진 공기량과 다른 경우는 그 값.

거. 골재의 알칼리 실리카 반응성에 의한 종류와 사용하는 경우 알칼리골재 반응의 억제방법.

너. 지정슬럼프를 변경할 때 그 변경 방법.

더. 공정계획에 의한 호칭강도별 공급시기별 공급물량을 정한다.

러. 기타 필요한 사항.

(7) 받아들이기

가. 콘크리트 치기를 원활하게 하기 위하여 콘크리트 치기에 앞서 콘크리트의 종류, 수량, 배출장소, 트럭 애지테이터의 반입속도, 납품일시 등을 생산자와 충분히 협의해야 한다.

나. 콘크리트 치기 중에도 생산자와 긴밀하게 연락하여 콘크리트 치기가 중단되는 일이 없도록 하고 품질확보를 위해 수시 연락이 가능토록 한다.

다. 콘크리트를 배출하는 장소는 운반차가 안전하고 원활하게 출입할 수 있으며 배출작업이 쉽게 될 수 있도록 해야 한다.

라. 콘크리트 배출작업은 재료분리가 일어나지 않도록 해야 한다.

마. 콘크리트 비빔작업 시작부터 치기 종료까지의 시간은 바깥 기온이 25℃ 미만의 경우는 120분, 25℃ 이상의 경우는 90분을 한도로 한다.

바. 받아들이기 검사는 KS F 4009의 기준에 따른다. 그러나 특별한 경우는 협의 결정한다.

사. 대규모 공사에서 레디믹스트 콘크리트 공장을 1개 이상 선정하였을 때는 같은 구조물은 같은 공장제품을 사용해야 한다.

아. 레디믹스트 콘크리트의 슬럼프 시험을 할 경우 슬럼프의 허용오차는 표 5.12에 따른다.

표 5.12 슬럼프의 허용오차(단위 cm)

슬럼프	슬럼프 허용오차
2.5	±1.0
5 및 6.5	±1.5
8 이상, 18 이하	±2.5
21	±3.0

3. 시 공

3.1 계 량

3.1.1 일반사항

(1) 콘크리트 각 재료의 계량오차는 콘크리트 품질 변동의 원인이 되므로 공사의 중요도에 따라 필요한 정밀도로 계량할 수 있는 방법으로 각 재료를 정확하게 계량해야 한다.

(2) 필요한 경우 각 재료 및 믹서에서 배출되는 굳지 않은 콘크리트의 온도를 측정하여 서중콘크리트, 매스콘크리트, 한중콘크리트 시공에 대비해야 한다.

(3) 기온, 습도 등 각종 기상자료도 측정해야 한다.

3.1.2 재료의 계량

(1) 재료는 시방배합을 현장배합으로 고친 다음 현장배합에 의해 계량해야 한다.

(2) 골재의 표면수량시험은 KS F 2509의 방법에 따라야 한다.

(3) 골재의 유효흡수율의 시험은 충분한 시간동안 흡수시킨 후 해야 한다

(4) 혼화제를 사용할 경우 혼화제에 포함된 물은 단위수량의 일부로 계산해야 한다.

(5) 1회분의 비비기 양은 공사의 종류, 콘크리트 치기 양, 비비기 설비용량, 운반방법 등을 고려하여 정해야 한다.

(6) 각 재료는 1회 비비기 양마다 중량으로 계량한다. 물과 혼화제 용액은 용적으로 계량하여도 좋다.

(7) 계량오차는 1회 계량분에 대하여 표 5.13의 값 이하이어야 한다.

표 5.13 계량의 허용오차

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

3.2 비비기

3.2.1 일반사항

(1) 콘크리트의 품질을 높이기 위하여 재료의 투입순서를 정해 놓는 것이 효과적이다. 일반적으로 잔골재, 물, 시멘트, 굵은골재, 혼화제의 순서로 하나 분할비빔공법으로 하는 것이 가장 효과적이다.
(2) 콘크리트 재료는 반죽된 콘크리트가 균등질이 되도록 비빔방법을 정해야 한다.

3.2.2 비비기

(1) 재료를 믹서에 투입하는 순서는 믹서의 형식, 비비기 시간, 골재의 종류, 입도, 단위수량, 단위시멘트량, 혼화재료의 종류 등에 따라 다르므로 KS F 2455에 의한 시험, 강도시험, 블리딩 시험 등의 결과 또는 실적을 참고로 하여 정해야 한다.
(2) 비비기 시간은 시험에 따라 정하되, 비비기 시간은 믹서 안에 재료를 투입한 후 가경식 믹서일 경우는 1분 30초 이상, 강제혼합식 믹서일 경우는 1분 이상을 표준으로 한다.
(3) 비비기 시간은 시험에 의해 정해진 비비기 시간의 3배 이상을 넘어서는 안 된다.
(4) 비비기를 시작하기 직전에 믹서 내부를 모르터로 부착시켜야 한다.
(5) 믹서 안의 콘크리트를 전부 배출한 후가 아니면 믹서 안에 다음 재료를 투입해서는 안 된다.
(6) 믹서는 사용 전후에 충분히 청소해야 한다.
(7) 최초 배치는 믹서 내부에 부착되는 양, 운반장비, 치기장비에 부착되는 양 등을 고려하여 단위시멘트량, 잔골재량을 증가시키고 최초에 일정 양은 사용하지 않는다.

3.3 운반

3.3.1 일반사항

(1) 콘크리트는 “1.4.1 콘크리트 시공계획서“에 따라 신속하게 운반하여 즉시 치고 비비기로부터 치기가 끝날 때까지의 시간은 바깥 온도가 25℃를 넘었을 때 1.5시간, 25℃ 이하일 때는 2시간을 넘어서는 안 된다. 다만 양질의 지연제 등을 사용하여 응결을 지연시키는 등의 특별한 조치를 강구한 경우는 콘크리트의 품질변동이 없는 범위 안에서 공사감독자의 승인을 받아 상기 시간제한을 변경할 수 있다.
(2) 운반 및 치기는 콘크리트의 재료분리가 될 수 있는 대로 적게 일어나도록 해야 한다.
(3) 운반 및 치기 중에 콘크리트에 물을 더해서는 안 된다.
(4) 운반용 기구는 사용에 앞서 내부에 부착된 콘크리트와 이물질 등을 제거하고 충분히 정비 점검한다.

3.3.2 운반장비의 이용

(1) 운반차, 버킷, 슈트, 벨트 컨베이어, 콘크리트 플레이서, 콘크리트 펌프 등 여러 장비 중에서 현장 조건에 적합한 장비를 선정하여 “2.7 운반장비“에서 규정한대로 각 장비의 특성에 맞도록 사용해야 한다.
(2) 콘크리트 운반차는 트럭믹서 또는 트럭 애지테이터로 하고 슬럼프가 2.5㎝ 이하의 콘크리트를 운반할 때는 덤프 트럭을 사용할 수 있다. 이 때 덤프 트럭의 적재함은 평탄하고 방수적이어야 하며 필요에 따라 비, 바람 등에 대한 보호를 위하여 방수 덮개를 갖추어야 한다.
(3) 콘크리트는 종류, 품질 및 시공조건에 적합한 방법을 사용하여 분리, 누출 및 품질의 변화가 가능한 한 적게 되도록 운반해야 한다.

3.4 콘크리트 펌프의 사용

(1) 콘크리트 펌프를 사용할 경우는 자격이 있는 기술자 또는 동등 이상의 기능을 가진 자로 한다.
(2) 콘크리트 펌프는 피스톤식 또는 스퀴스식의 것을 사용하고 그 외의 것을 사용할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(3) 콘크리트 펌프의 종류 및 압송관의 지름과 배관은 필요에 따라 시험 압송을 한 후에 결정한다. 다만 굵은골재의 최대치수에 대한 압송관의 최소호칭치수는 표 5.14에 따른다.
(4) 압송관이 진동 등에 의해 거푸집, 배근 및 부어넣은 콘크리트 등에 좋지 못한 영향을 미치지 않도록 지지대 또는 고정철물을 이용하여 고정해야 한다. 특히 거푸집이나 동바리에 직접 닿으면 무리한 하중이 작용할 수도 있으므로 특별히 주의해야 한다.
(5) 콘크리트의 압송에 앞서 부배합의 모르터를 압송하여 콘크리트가 펌프와 배관의 주변에서 윤활성을 가지도록 하고 콘크리트 품질저하를 방지해야 한다.
(6) 압송관 출구로부터 배출되는 (5)의 모르터 품질이 저하된 부분 및 압송 중 막힘 현상 등에 의해 품질이 저하된 콘크리트는 폐기해야 한다.
(7) 콘크리트 펌프는 청소를 한 후에 시운전을 해야 한다.
(8) 콘크리트 펌프로 운반 할 때는 구조물의 규모, 펌프의 작업량 등을 고려하여 가급적 펌프가 전일 가동될 수 있도록 계획해야 하며, 펌프가 간헐적으로 가동하는 일이 없도록 해야 한다.

표 5.14 굵은골재의 최대치수에 대한 압송관의 최소호칭치수

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

3.5 콘크리트 치기

3.5.1 일반사항

(1) 터파기 바닥이 잘 정리되어 있는가 점검하고, 터파기 안의 물은 치기 전에 제거해야 한다. 터파기 안에 흘러 들어온 물이 이미 친 콘크리트를 씻어내지 않도록 적당한 조치를 강구해야 한다.
(2) 각 공종별 특색에 따른 준수사항을 점검해야 한다.
(3) 콘크리트를 치기 전에 철근, 거푸집, 설비배관, 매입철물, 치기순서 등에 관해서는 시공상세도 및 철근가공조립도에 정해진 대로 배치되었는지를 확인해야 한다.
(4) 콘크리트를 치기 전에 운반장치, 치기설비 및 거푸집 안을 청소하여 콘크리트 속에 잡물이 혼입되는 것을 방지해야 된다. 콘크리트가 닿았을 때 흡수할 염려가 있는 곳은 치기 직전에 습하게 하여 두어야 한다. 다만 습기를 지나치게 주어서 물이 고이지 않도록 주의해야 한다. 콘크리트를 직접 지면에 치는 경우는 먼저 깔기 콘크리트를 깔고 거푸집 설치 등의 작업을 해야 한다.
(5) 콘크리트 치기를 시작하기 전에 운반 및 치기 설비 등은 정해진 치기준비에 따라 충분히 시행되었는가를 확인 점검해야 한다.
(6) 콘크리트 치기 도중 예기치 않은 기상변동(강우, 강풍, 기온의 급강하, 기온의 급상승 등)에 대처할 준비를 하고 점검해야 한다.
(7) 콘크리트 치기 후 마무리를 검사하고 양생이 계획대로 실시될 수 있는가 예기치 않은 기상변동에 대처할 수 있는 가를 점검 확인해야 한다.

3.5.2 치기

(1) 콘크리트 치기는 “1.4.1 콘크리트 시공계획서“에 따라 시행해야 한다.
(2) 콘크리트의 치기작업을 할 때는 철근 및 매설물의 배치나 거푸집의 변형 및 손상되지 않도록 주의해야 한다. 특히 신축이음장치 및 지수판 등은 정확하게 시공 되도록 하여 그 기능상의 손상을 방지해야 한다.
(3) 콘크리트는 치기 순서 높이를 정확하게 지켜서 친 콘크리트를 거푸집 안에서 이동시켜서는 안 된다.
(4) 치기 도중에 재료분리 등 콘크리트 품질에 이상이 발생하였을 때는 원인을 찾아서 방지방법을 강구해야 한다.
(5) 한 구획내의 콘크리트는 치기가 완료될 때까지 연속해서 쳐야 한다.
(6) 콘크리트는 구획 내에서 수평이 되도록 쳐야 한다. 콘크리트 한층 치는 높이는 다짐기계의 성능에 따라 결정한다.
(7) 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 칠 경우 위층의 콘크리트 치기는 아래층의 콘크리트가 굳기 시작하기 전에 쳐야 하며 위층과 아래층이 일체가 되도록 시공해야 한다.
(8) 거푸집의 높이가 높을 경우 재료분리를 방지하고 위층의 철근 또는 거푸집에 콘크리트가 부착하여 경화하는 것을 방지하기 위하여 거푸집에 투입구를 설치하거나 연직슈트 또는 펌프배관의 배출구를 치기면 가까운 곳까지 내려서 콘크리트 치기를 해야 한다. 이 경우 슈트, 펌프배관, 버킷, 호퍼 등의 배출구와 치기면까지의 높이는 가급적 가깝게 해야 한다.
(9) 콘크리트에 발생된 블리딩 물은 적당한 방법으로 제거한 후에 다음 콘크리트를 쳐야 한다.
(10) 벽 또는 기둥과 같이 높이가 높은 콘크리트를 연속해서 칠 경우는 치기 및 다질 때 재료분리가 되지 않도록 반죽질기 및 치기 속도를 조절해야 한다.

3.5.3 다지기

(1) 콘크리트의 다짐은 내부진동기를 사용해야 하며, 얇은 단면 등 내부 진동기를 사용하기가 곤란할 경우는 거푸집 진동기를 사용한다.
(2) 콘크리트를 친 직후 바로 다져서 콘크리트가 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워지도록 하여 치밀한 콘크리트가 되도록 해야 한다.
(3) 진동다짐을 할 때는 진동기를 콘크리트 속에 10㎝ 정도 찔러 넣어야 한다.
(4) 내부진동기를 찔러 넣는 간격 및 한 장소에서의 진동시간 등은 콘크리트를 충분히 잘 다질 수 있게 정해야 한다. 또 진동기는 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 해야 한다.
(5) 재진동을 할 경우는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 초결이 일어나기 전에 실시해야 한다.

3.5.4 침하 균열에 대한 조치

(1) 슬래브 또는 보의 콘크리트가 벽 또는 기둥의 콘크리트와 연속되어 있는 경우는 침하 균열을 방지하기 위하여 벽 또는 기둥의 콘크리트 침하가 거의 끝난 후 슬래브 보의 콘크리트를 쳐야 한다. 내민 부분을 가진 구조물의 경우에도 동일한 방법으로 시공해야 한다.
(2) 콘크리트가 굳기 전에 침하 균열이 발생한 경우는 즉시 다짐을 하여 균열을 제거해야 한다. 침하 균열은 콘크리트의 침하가 철근이나 매설물에 구속되는 경우에도 발생하는 경우가 있으며, 침하 균열이 발생할 경우는 발생 직후에 곧바로 다짐을 해야 한다.

3.5.5 콘크리트 표면의 마감처리

(1) 치기 및 다짐 후에 콘크리트 표면은 요구되는 정밀도와 경사도에 따라 평활한 표면마감을 해야 한다.
(2) 블리딩, 들뜬 골재, 콘크리트의 부분침하 등의 결함은 콘크리트 응결 전에 수정 처리를 완료해야 한다.

(3) 기둥, 벽 등의 수평이음부의 표면은 소정의 경사도와 거친면으로 마감될 수 있도록 필요한 조치를 해야 한다.

3.6 양 생

3.6.1 일반사항

콘크리트는 친 후 소요기간까지 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하고 해로운 작용의 영향을 받지 않도록하여 양생해야 한다. 구체적인 방법이나 필요한 양생 일수는 각각 해당되는 조항에 따라 구조물의 종류, 시공조건, 입지조건, 환경조건 등 각각 상황에 따라 정한다.

3.6.2. 습윤양생

(1) 콘크리트는 친 후 경화를 시작할 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 보호해야 한다.

(2) 콘크리트의 표면을 해치지 않고 후속작업이 될 수 있을 정도로 경화하면 콘크리트의 노출면은 양생용 매트를 적셔서 덮고 살수를 하여 습윤상태로 보호해야 한다. 압축강도 발현측면에서 보면 습윤상태의 보호기간은 보통 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우 5일간 이상, 조강 포틀랜드 시멘트를 사용한 경우 3일은 최소한 보호기간으로 해야 한다. 중용열 포틀랜드 시멘트, 내황산염 포틀랜드 시멘트, 초조강 포틀랜드 시멘트, 플라이 애시 시멘트, 고로슬래그 시멘트, 실리카 시멘트 등을 사용할 경우는 구조물의 종류, 위치, 노출되는 기상조건, 공사기간, 시공방법 등을 충분히 검토하고 습윤양생기간을 결정해야 한다.

(3) 수리구조물은 조직 내부에 모세관 공극이 연속되면 내구성이 저하된다. 따라서 연속성을 단절시키기 위해 최소습윤양생기간은 보통 포틀랜드 시멘트를 사용할 때 물시멘트비가 50%일 경우 14일, 45%일 경우 7일, 40%일 경우 3일로 해야 한다.

(4) 거푸집 판이 건조할 염려가 있을 때는 살수해야 한다.

(5) 막양생을 할 경우는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 살포해야 하므로 사용 전에 살포량, 시공방법 등에 대하여 시험을 통하여 충분히 검토하고 막양생제를 콘크리트 표면의 물기가 없어진 직후에 얼룩이 생기지 않도록 살포해야 하며, 살포의 방향을 바꾸어 2회 이상 실시해야 한다.

(6) 콘크리트의 강도는 초기양생이 중요하고 설계기준강도인 28일 강도가 콘크리트의 최종강도의 약 90%에 해당하므로 습윤양생은 여건이 허락하는 한 계속해야 한다.

3.6.3 온도제어 양생

(1) 콘크리트는 경화가 충분히 진행될 때까지 경화에 필요한 온도조건을 유지하여 저온, 고온,급격한 온도변화 등에 의한 해로운 영향을 받지 않도록 해야 한다.

(2) 온도제어 양생을 실시할 경우는 온도제어방법 및 양생일수를 콘크리트의 종류 및 형상, 치수를 고려하여 정해야 한다.

3.6.4 촉진양생

증기양생, 기타의 촉진양생을 실시할 경우는 콘크리트에 나쁜 영향을 미치지 않도록 양생개시 시기, 온도상승 및 하강속도, 양생온도 및 양생지속시간 등을 정해야 한다.

3.6.5 더운 계절의 양생

늦은 봄부터 여름철의 한 낮은 기온이 30℃에 가깝고, 햇볕이 강하고, 습도가 낮아 콘크리트 양생 조건이 나쁘고 균열이 우려되는 기간이므로 표면에 스프링클러로 물을 뿌려주어야 한다.

3.5.6 추운 계절의 양생

늦가을부터 기온이 급강하하여 밤과 낮의 온도 차이가 심할 때는 반드시 보온 조치를 하여 최소한 3일간은 10℃ 이상을 유지하고 직접 바람이 닫지 않도록 해야 한다.

3.6.7 해로운 작용에 대한 보호

콘크리트는 양생기간 중에 예상되는 진동, 충격, 하중 등의 해로운 환경으로부터 보호해야 한다.

3.7 이음

3.7.1 일반사항

(1) 설계에 정해져 있는 이음의 위치와 구조는 정확하게 지켜야 한다.
(2) 설계에 정해져 있지 않은 이음을 두는 경우는 구조물의 강도, 내구성, 수밀성 및 외관을 해치지 않도록 위치, 방향 및 시공방법을 시공계획서 및 시공상세도에 정해 놓아야 한다.

3.7.2 시공이음

(1) 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각되게 두어야 하며, 부득이 전단력이 큰 위치에 시공이음을 둘 경우는 시공이음에 적절한 강재를 설치하여 보강해야 한다.
(2) 시공이음부를 철근으로 보강하는 경우에 정착길이는 철근지름의 20배 이상으로 하고 원형철근의 경우는 갈고리를 붙여야 한다.
(3) 시공이음을 계획할 때는 온도변화, 건조수축 등에 의한 균열의 발생에 대해서도 고려해야 한다.
(4) 시공이음부는 다음 콘크리트를 치기 전에 고압분사로 청소하고 물을 충분히 흡수시킨 후, 시멘트 풀, 부배합의 모르터, 양질의 접착제 등을 바르고 이어치기를 해야 한다.

3.7.3 수평시공이음

(1) 수평시공이음이 거푸집에 접하는 선은 될 수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 해야 한다.
(2) 콘크리트를 이어 칠 경우는 구 콘크리트 표면의 레이턴스, 품질이 나쁜 콘크리트, 꽉 달라붙지 않은 골재 등을 완전하게 제거하고 충분히 흡수시켜야 한다.
(3) 새 콘크리트를 치기 전에 거푸집을 바로잡고 새 콘크리트를 칠 때 구 콘크리트와 밀착되게 다짐을 잘 해야 한다.
(4) 시공이음부가 될 콘크리트 면은 느슨해진 골재가 없도록 마무리하고 경화가 시작되면 빠른 시간에 철솔(wire brush)이나 모래 분사 등으로 면을 거칠게 하여 습윤상태로 양생시켜야 한다.
(5) 시공이음 근처에 거푸집 고정재, 간극재 등을 배치하고 새 콘크리트를 치기 전에 거푸집을 다시 조여서 바로 잡아 구 콘크리트 면에 모르터가 흐르거나 시공이음에 어긋남이 생기지 않도록 해야 한다. 새 콘크리트를 치기 전에 처리된 시공이음면에는 부착을 좋게 하기 위하여 고압분사로 청소하고 접착제를 바르거나또는 사용하는 콘크리트 중의 모르터와 같은 배합 또는 이보다 부배합의 모르터를 깔고 새 콘크리트를 이어서 쳐야 한다.
(6) 역방향 치기 콘크리트의 시공 시에는 콘크리트의 침하를 고려하여 시공이음이 일체가 되도록 콘크리트의 재료, 배합 및 시공방법을 선정해야 한다.

3.7.4 연직시공이음

(1) 연직시공이음을 시공할 때는 시공이음면의 거푸집을 견고하게 지지하고 이음부분의 콘크리트는 진동기를 사용하여 충분히 다져야 한다.

(2) 구 콘크리트의 시공이음면은 철솔로 거칠게 하거나 쪼아내어 거칠게 하고 충분히 물을 흡수시킨 후 시멘트 풀, 모르터 또는 습윤면에 사용하는 에폭시수지 등을 바르고 새 콘크리트를 시공해야 한다.
(3) 새 콘크리트를 칠 때는 신· 구 콘크리트가 충분하게 밀착되도록 잘 다져야 하며, 새 콘크리트를 친 후 적당한 시기에 재진동 다지기를 하는 것이 좋다.

3.7.5 바닥틀과 일체로 된 기둥, 벽의 시공이음

바닥틀과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥틀과의 경계 부근에 설치하는 것이 좋다. 헌치는 바닥틀과 연속해서 콘크리트를 처야 한다. 내민 부분을 가진 구조물의 경우에도 마찬가지로 시공해야 한다. 헌치부 콘크리트는 다짐이 불량하기 쉬우므로 다짐에 각별히 주의하여 치밀한 콘크리트가 얻어지도록 해야 한다.

3.7.6 바닥틀의 시공이음

바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 지간 중앙부 1/3 이내에 두어야 한다. 다만 보가 그 지간중에서 작은 보와 교차할 경우는 작은 보 폭의 약 2배의 거리만큼 떨어진 곳에 보의 시공이음을 설치하고 시공이음을 통하는 사인장철근을 배치하여 전단력을 지지하도록 보강해야 한다.

3.7.7 아치의 시공이음

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

3.7.8 신축이음

신축이음에는 구조물이 서로 접하는 양쪽 부분을 절연시켜야 한다. 신축이음에는 필요에 따라 이음재를 확실하게 설치하고 완벽하게 지수가 될 수 있도록 해야 한다.

3.7.9 균열유발줄눈

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

3.8 표면마무리

3.8.1 일반사항

(1) 노출 콘크리트에서 균일한 노출면을 얻기 위해서는 동일공장 제품의 시멘트, 종류와 입도가 같은 골재, 같은 배합의 콘크리트, 같은 치기방법을 사용해야 한다.
(2) 미리 정해진 구획의 콘크리트 치기는 연속해서 일괄작업으로 끝마쳐야 한다.
(3) 시공이음이 미리 정해져 있지 않을 경우는 직선상의 이음이 얻어지도록 시공해야 한다.
(4) 콘크리트 마무리의 평탄성은 공사시방서에 따른다.

3.8.2 거푸집 판에 접하지 않는 면의 마무리

(1) 다짐을 끝내고 소정의 높이와 형상으로 된 콘크리트의 윗면은 스며 올라온 물이 없어진 후나 또는 처리한 후가 아니면 마무리해서 안 된다. 마무리는 나무흙손이나 적절한 마무리기계를 사용해야 하고 마무리 작업은 과도하게 되지 않도록 해야 한다.
(2) 마무리 작업 후 콘크리트가 굳기 시작할 때까지 사이에 일어나는 균열은 다짐 또는 재 마무리를 하

여 제거해야 한다.

(3) 매끄럽고 치밀한 표면이 필요할 때는 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 대로 늦은 시기에 쇠흙손으로 강하게 힘을 주어 콘크리트 윗면을 마무리해야 한다.

3.8.3 거푸집면에 접하는 면의 마무리

(1) 노출면이 되는 콘크리트는 평활한 모르터의 표면이 얻어지도록 치고 다져야 한다. 최종 마무리된 면은 설계허용오차 범위를 벗어나지 않아야 한다.

(2) 콘크리트 표면에 혹이나 줄이 생긴 경우는 이를 매끈하게 따내야 하고 곰보와 홈이 생긴 경우는 그 언저리의 불완전한 부분을 쪼아내고 물로 적신 후 적당한 배합의 콘크리트 또는 모르터로 매끈하게 마무리해야 한다.

(3) 거푸집을 떼어낸 후 온도응력, 건조수축 등에 의해 표면에 균열이 발생할 경우는 필요에 따라 적절히 보수해야 한다.

3.8.4 마모를 받는 면의 마무리

(1) 마모를 받는 면의 경우는 콘크리트의 마모에 대한 저항성을 높이기 위하여 강경하고 마모저항이 큰 양질의 골재를 사용하고 물-시멘트비를 작게 해야 한다. 또한 치밀하고 균등질의 콘크리트가 되도록 꼼꼼하게 다지는 동시에 충분히 양생해야 한다.

(2) 마모에 대한 저항성을 크게 할 목적으로 바닥 경화재료를 사용하거나 수지 콘크리트, 폴리머 콘크리트, 섬유보강 콘크리트, 폴리머 함침 콘크리트 등의 특수 콘크리트를 사용할 경우는 각각의 특별한 주의사항에 따라 시공해야 한다.

3.8.5 특수마무리

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

3.9 품질관리 및 검사

3.9.1 일반사항

(1) 소요의 품질을 가진 콘크리트 구조물을 경제적으로 만들기 위해서는 전체 공정계획, 작업방법, 작업기간 동안의 기상에 따른 대책, 콘크리트 재료, 강재, 기계설비, 작업 등을 종합관리 해야 하며 품질관리자를 정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 이 때 전체 작업을 주도적으로 시행할 수 있는 책임을 가진 자를 품질관리자로 해야 한다.

(2) 시공은 공사시방서에 따라 시행하고 정해진 각종 시험을 실시하여 소정의 조건을 만족하는지 확인해야 하며, 직접 시행하지 않을 경우는 품질검사전문기관에 의뢰해야 한다.

(3) 레디믹스트 콘크리트를 사용하는 경우 재료, 제조설비, 작업, 등의 관리, 콘크리트 품질관리 및 검사는 KS F 4009의 규정을 따른다.

3.9.2 시험

(1) 시험방법은 KS 등에 정해진 방법을 따라야 하고 재료시험은 소정의 자격을 갖춘 전문기술자가 해야 한다.

(2) 콘크리트용 재료시험

가. 공사개시 전에 시멘트, 물, 잔골재, 굵은골재, 혼화재료, 등 필요한 모든 재료의 시험을 실시하여 각각의 품질을 확인 그 적합성 여부를 판단해야 한다.

나. 공사 중 재료의 품질 및 그 변동을 확인하기 위하여 필요에 따라 모든 재료의 시험을 실시해야 한다.

다. 포틀랜드 시멘트 시험은 KS L 5201에 의한다. 콘크리트 공사 개시 전 및 공사기간 중 품질변동

이 예상될 경우 시행해야 한다. 다만 대규모 공사에서는 시험빈도를 정하여 시행한다.

라. 골재의 각종 시험은 “2-3-3 재료 및 자재시험”에 따르며 아울러 다음의 KS 규정에 맞도록 해야 한다. 콘크리트 공사 개시 전, 골재 산지가 변경된 경우 또 공사기간 중 공사의 중요성, 대규모 공사의 경우는 시험빈도를 정하여 실시한다. 다만 알칼리 실리카 반응성 시험은 최초의 시험결과에 따라 시험빈도를 정하되, 책임 공사감독자의 지시에 따라 실시한다. 레디믹스트 콘크리트를 사용할 때, 최초 공장을 선정할 경우는 생산자가 행한 최근의 관리시험 결과를 확인하고 시험결과에 대한 확신이 없을 때는 품질검사전문기관에 시험을 요청해야 한다.

① 입도, 조립률(KS F 2502), ② 비중, 흡수율(KS F 2503, KS F 2504), ③ 단위용적중량 및 실적률(KS F 2505), ④ 점토량(KS F 2512), ⑤ 세척시험(KS F 2511), ⑥ 유기불순물(KS F 2510), ⑦ 염화물함유량(KS F 2515), ⑧ 알칼리 실리카 반응(KS F 2545, KS F 2546, KS F 2825), ⑨ 고로슬래그 골재(KS F 2544), ⑩ 골재의 안정성시험(KS F 2507), ⑪ 굵은골재의 마모율(KS F 2508), ⑫ 잔골재의 표면수시험(KS F 2509), ⑬ 기타 필요한 시험,

마. 물 시험은 KS F 4009 및 그 부속서에 규정된 항목을 따라 콘크리트 공사 개시 전에 시행하며, 그 후는 필요에 따라 시행한다. 레디믹스트 콘크리트의 경우는 생산자가 시행한 시험결과를 검토하고 최근 시험결과를 확인해야 한다.

바. 혼화재료에 대한 종류 및 품질의 확인은 다음과 같이 하며 반드시 품질검사전문기관의 최근 시험성적서를 확인해야 한다.

① 화학혼화제(KS F 2560), 콘크리트용 팽창제(KS F 2562), ②철근콘크리트용 방청제(KS F 2561), ③ 플라이 애시(KS L 5405), ④ 콘크리트용 고로슬래그 미분말(KS F 2563)

(3) 콘크리트 시험

가. 공사개시 전에 설계에 반영된 배합설계를 확인하고 현장 여건에 따른 배합을 정하기 위하여 배합시험을 해야 한다. 아울러 기계 및 설비의 성능을 확인해야 한다.

나. 공사 중에는 콘크리트의 품질을 확인하기 위하여 필요에 따라 다음 시험을 실시해야 한다.

① 슬럼프시험(KS F 2402), ② 공기량시험 (KS F 2449 또는 KS F 2421), ③콘크리트의 단위용적중량시험(KS F 2409), ④ 콘크리트의 압축강도시험(KS F 2405), ⑤ 굳지 않은 콘크리트의 염화물시험(KS F 2515), ⑥ 콘크리트의 온도, ⑦ 그 밖의 시험, ⑧ 레디믹스트 콘크리트의 품질검사는 KS F 4009의 검사규정을 따른다. ⑨ 특수환경이나 특수콘크리트는 해당 규정을 따른다.

다. 강도시험의 횟수는 “1-4 품질관리”에 따르며, 일반적으로 150m3당 1회의 비율로 하고 1일 치기량이150m3 미만인 경우에도 1회 실시한다. 다만, 공사감독자와 인수 및 인도 당사자간의 협의에 따라 검사 로트의 크기를 조절할 수 있다. 그리고 1회의 시험결과는 임의의 1개 운반차로부터 채취한 시료로 3개의 공시체를 제작하여 시험한 평균값으로 한다.

라. 양생이 적당한지의 여부와 거푸집 떼어낼 시기 및 프리스트레스 도입시기를 정할 경우, 또는 조기에 재하할 경우는 안전여부를 확인하고자 할 경우, 표준양생공시체와 구조체 콘크리트의 강도와의 상관성을 파악하기 위해 일정기간은 현장콘크리트와 동일한 상태로 양생한 공시체를 사용하여 강도시험을 해야 한다.

(4) 강재의 시험

가. 철근 시험

철근은 사용하기 전에 그 품질을 확인하기 위한 시험을 실시해야 하며 KS D 3504와 KS D 3527의 검사기준에 따른다.

나. 이음시험

철근이음에 용접이음, 가스압접이음, 기계적 이음 등을 사용할 경우는 사전에 그 이음의 강도를 확인하기 위한 시험을 해야 한다. 초음파 탐사법에 의한 검사는 KS D 0273, KS D 0244의 규정을 따른다.

다. PS 강재시험

PS 강재시험은 KS D 7002의 규정에 따른다.

라. 기타 시험

정착장치, 접속장치 및 쉬스의 시험은 건설교통부 제정 콘크리트 표준시방서의 규정에 따른다.

마. 시험결과는 신속하게 공사감독자에게 보고해야 한다.

3.9.3 품질관리

(1) 압축강도에 의한 콘크리트 품질관리

가. 압축강도에 의한 콘크리트의 품질관리는 일반적인 경우 조기재령의 압축강도에 의한다. 이 경우 공시체는 구조물의 콘크리트를 대표할 수 있는 것이어야 한다.

나. 콘크리트의 품질관리에 사용할 압축강도의 1회 시험값은 동일 배치에서 채취한 공시체 3개에 대한 압축강도의 평균값으로 한다.

다. 시험하기 위하여 시료를 채취하는 시기 및 횟수는 일반적인 경우 하루에 치는 콘크리트마다 적어도 1회, 또 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 연속하여 치는 콘크리트의 20~150m3마다 1회로 하나 당해 공사의 품질보증계획서에 그 빈도를 미리 정해야 한다.

라. 시험값에 따라 콘크리트 품질관리를 할 경우, 통계적 품질관리 기법을 사용해야 하고, 보통의 경우는 관리도를 사용한다.

(2) 물-시멘트비에 의한 콘크리트 관리

가. 물-시멘트비에 의해 콘크리트를 관리할 경우는 굳지 않은 콘크리트를 분석해서 얻어진 물-시멘트비에 의해야 한다.

나. 콘크리트를 관리하기 위하여 사용하는 물-시멘트비의 1회 시험값은 동일 배치에서 취한 2개 시료의 물-시멘트비의 평균값으로 한다.

다. 시험 시료를 채취하는 시기 및 횟수는 일반적인 경우 하루에 치는 콘크리트마다 적어도 1회, 또는 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 연속하여 치는 콘크리트의 20~150m3마다 1회로 한다.

라. 시험값에 의해 콘크리트의 품질을 관리할 경우는 관리도 및 히스토그램을 사용하는 것이 좋다.

3.9.4 품질검사

(1) 시험값에 의해 콘크리트 품질을 검사할 경우는 공사감독자의 지시에 따라 얻어진 전부및 일부의 연속되는 시험값을 1조로 하여 검사해야 한다.

(2) 압축강도로부터 물-시멘트비를 정한 경우 콘크리트의 품질검사를 할 때 표준양생 원주공시체에 의한 압축강도의 시험값이 통계적 품질관리도에서 관리기준강도의 하한선을 벗어나지 않아야 한다. 검사는 재령 28일의 압축강도를 기준으로 한다. 시험하는 시기는 미리 정하지 않고 불규칙하게 품질이 좋지 않다고 판단될 때 한다. 빈도는 공사의 규모 구조물의 중요도 등에 따라 품질계획서에서 정해진 바에 의한다.

(3) 내동해성, 화학적 내구성, 수밀성, 등으로부터 물-시멘트비를 정할 경우도 압축강도가 설계기준강도를 웃돌면 소요의 품질을 가지는 것으로 인정한다.

(4) 검사결과 콘크리트의 품질이 적당하지 않다고 판정되었을 때는 공사감독자의 지시에 따라 배합의 수정, 기계설비의 성능검사, 작업방법의 개선 등 적절한 조치를 취하고 구조물에 치고있는 콘크리트가 소요의 목적을 달성할 수 있는지 여부를 확인하고 필요에 따라 적당한 조치를 강구해야 한다.

3.9.5 구조물의 검사 및 시험

(1) 구조물 검사

가. 콘크리트 구조물을 완성 후 규정된 방법으로 구조물의 위치, 형상, 치수 등이 설계도에 나타난 허용한도 내로 만들어져 있는가, 표면의 상태가 양호한가, 구조물의 각 부분이 충분히 기능을 발휘할 수 있도록 만들어져 있는가 등에 관한 검사를 해야 한다.

나. 검사결과 불합격으로 되었을 경우 또는 비파괴검사 등의 결과로부터 상세검사의 필요성이 발생된 경우의 조치에 대하여 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

(2) 재하시험

가. 재하시험의 방법은 그 목적에 적합하도록 결정해야 한다. 이 경우 재하방법, 하중의 크기 등은 구조물에 위험한 영향을 주지 않도록 해야 한다.

나. 재하하중 및 재하 후의 처짐, 변형률 등이 설계에서 고려한 값에 대하여 이상이 없는지 여부를 확인해야 한다.

다. 시험결과 구조물의 강도, 내구성 등에 결함이 있다고 판단될 때는공사감독자의 지시에 따라 구조물을 보강하는 등 적절한 조치를 강구해야 한다.

라. 콘크리트 재하시험시 재하에 의해 구조물이 약화되는 것을 피하기 위하여 콘크리트의 강도가 충분히 얻어진 후에 재하하도록 시험 시기를 정해야 한다.

마. 새로운 방법으로 설계한 구조물의 경우, 새로운 시공방법을 사용했을 경우, 특수한 재료를 사용했을 경우 등에는 사전에 공사시방서에서 정한 시험방법에 따라 재하시험을 실시해야 한다.

바. 정적시험에서는 그 결과가 진동, 충격 등에 의해 영향을 받지 않도록 해야 한다.

사. 시험 중 또는 시험 전후에 구조물의 강도나 내구성에 영향을 미치는 균열, 큰 잔류변형, 기타의 결함 등이 발생하지 않았는지 여부를 잘 조사해야 한다.

아. 재하시험의 구체적인 방법, 해석방법 등은 구조물의 규모 특성 등에 따라 별도로 정해야 한다.

자. 재하시험 시에는 특히 안전에 유의해야 하며, 하중을 단계적으로 증가시키고 그 상태를 파악하여 최종하중을 재하해야 한다.

차. 농업토목 특유의 구조물은 특별히 명시된 경우를 제외하고는 통수시험, 조작시험 등으로 대체한다. 시험의 시행 여부는 공사감독자의 결정에 따른다.

3.10 공사기록

공사 중 다음 사항을 포함한 공사기록을 구체적으로 작성하여 영구 보존해야 한다.

① 작업공정, ② 시공상황, ③ 양생방법 및 기간, ④ 날씨 및 기온, ⑤ 품질관리시험 및 검사시험 결과를 구조물의 위치, 부위 등을 도면과 함께 작성하여 전체 구조물의 상황을 파악할 수 있도록 작성해야 한다.

4-2 철근공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 철근 콘크리트 구조물의 강도, 내구성 및 시공성에 중대한 영향을 미치는 철근의 가공 및 조립에 대하여 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법
(2) KS B 0804 금속 재료 굽힘 시험 방법
(3) KS B 0814 금속 재료의 인장 크리프 시험 방법
(4) KS B 0815 금속 재료의 인장 크리프 파단 시험 방법
(5) KS B 0885 용접 기술 검정에 있어서의 시험 방법 및 판정 기준
(6) KS D 3503 일반구조용 압연 강재
(7) KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
(8) KS D 3508 피복 아크 용접봉 심선재
(9) KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
(10) KS D 3527 철근 콘크리트용 재생 봉강
(11) KS D 3552 철선
(12) KS D 3613 철근 콘크리트용 아연 도금 봉강
(13) KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
(14) KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉
(15) KS D 7017 용접 철망
(16) KS M 5250 강관 및 철근용 에폭시 수지 분체 도료

1.4 제출물

1.4.1 시공상세도면

(1) 수급인은 시공상세도면을 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.8 시공상세도면“의 해당 요건에 따라 다음을 추가하여 작성 제출해야 한다.
가. 위치도
나. 표준도(상부, 정면, 측면, 하부의 내외측)
다. 상세 가공도
라. 조립 순서도
마. 이음 상세도(겹이음, 겹대기, 용접 등)

바. 재료표(철근의 무게, 치수별 총무게, 전체 철근량)
사. 가공 및 설치에 필요한 주의점
아. 지지물 및 부대재료(스페이스 바 등) 표준도 및 설치도

1.4.2 제품자료 및 견본

(1) 수급인은 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9 사급자재 관련서류"의 해당 요건에 따라 철근의 재질, 특성, 허용강도 등 제반사항과 제조업체의 생산현황, 기술자료 등을추가하여 제품자료를 제출해야 한다
(2) 현장에 반입된 매회 운반분의 철근에 대해서 철근의 등급과 물리, 화학적 물성과 KS B 0802, KS B 0804, KS B 0814, KS B 0815를 포함한 해당 KS 규격에 합치함을 증명하는 제품증명서나 시험보고서 또는 유사한 확인서를 제출해야 한다.
(3) 도금한 철근에 대해서는 KS D 3613의 요건에 합치한다는 확인서를 제출해야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 용접사 자격

(1) KS B 0885에 정해진 시험종류 및 그 작업에 해당하는 시험에 합격한 자로서, 정부가 발행한 용접기능사 자격증 소지자로 한다.
(2) 자격증 소지자가 없는 경우는 현장에서 KS B 0885에 정해진 시험종류 및 그 작업에 해당하는 시험을 실시하여 적정하다고 판정된 기능사로 한다. 시험은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(3) 수급인은 작업을 개시하기 전에 용접기술자에 대한 신상명세(경력서, 사진 및 자격증명서 등)를 제출받아 준공시까지 관리해야 한다.

1.6 운반, 보관 및 취급

(1) 철근은 설계도서에 정해진 규격 및 수량을 파악하여 그 종류별로 공정계획에 따라 반입 전에 시험을 하고 합격품에 한하여 반입해야 한다.
(2) 철근은 같은 치수와 같은 길이의 것을 묶음으로 운반해야 하며 단단히 묶고 노출된 위치에 제조공장, 용융 또는 가열번호와 철근의 등급과 치수를 명시한 플라스틱 꼬리표를 달아 구별해야 한다.
(3) 철근은 직접 땅에 닿지 않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 덮어야 하며, 습기, 먼지, 기름 또는 콘크리트와의 부착을 저해할 수 있는 기타 사유로 철근이 손상되지 않게 해야 한다.
(4) 보관 중에도 (2)항과 같이 꼬리표를 달아 구별하고 재질별, 규격별로 보관하는 것이 좋다.

2. 재 료

2.1 철 근

(1) 철근은 KS D 3504에 적합한 것이어야 한다.
(2) 재생철근은 KS D 3527에 적합한 것으로 시험을 하여 품질을 확인하고 그 사용여부를 결정해야 한다.
(3) KS D 3504 및 KS D 3527에 적합하지 않은 철근을 사용하는 경우는 시험을 하여 설계강도 및 사용방법을 결정해야 한다.
(4) 용접철망은 KS D 7017에 적합한 것이어야 한다.
(5) 아연도금 철근은KS D 3504 또는 KS D 3527에 합치하고KS D 3613에 따라 아연도금한 것이어야 한다. 철근의 절단과 굽힘은 도금 전에 해야 한다.

(6) 에폭시를 도막한 철근은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 합치하고 에폭시도막 분체도료는 KS M 5250에 적합한 것이어야 한다.
(7) 철골용 강재는 KS D 3503 또는 KS D 3515에 적합한 것이어야 한다.
(8) 심한 부식환경 지역에 설치되는 주요 구조물에서 철근의 부식문제가 예상되는 경우는 설계내역을 검토하여 콘크리트의 품질을 설계기준강도 350kgf/cm2 이상의 치밀한 콘크리트로 높이거나 공사감독자의 승인을 받아 에폭시 수지 등으로 도막처리된 철근을 사용할 수 있다. 도막처리된 철근의 부착력은 허용부착력 이상이 되어야 한다.

2.2 부속재료

(1) 결속선은 KS D 3552에 합치하거나 동등 이상의 제품으로 지름 0.9mm(20번선) 이상의 풀림철선을 사용한다. 노출 콘크리트의 마무리면에 근접한 경우는 연질의 스테인레스 강선을 사용하며, 도금한 철근의 경우는 아연도 철선을 사용해야 한다.
(2) 피복 아크 용접봉 심선재는 KS D 3508, 연강봉 피복 아크 용접봉은 KS D 7004 또는 KS D 7006의 해당 요건에 합치하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.
(3) 에폭시 도막철근에 사용되는 부대품(철근 지지물, 간격재, 현수재, 체어, 결속선 등)은 KS M 5250에 적합하도록 나일론, 에폭시 또는 플라스틱으로 도장된 것이어야 한다.
(4) 고임대 및 간격재 등의 재질 및 배치 등은 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 정한바가 없을 경우는 표 5.15에 따른다.
(5) 보, 기둥, 지중보, 벽 및 지하외벽의 간격재는 측면에 한하여 플라스틱제를 사용할 수 있으며 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(6) 노출 콘크리트 면에서 거푸집면에 접하는 고임대 또는 간격재는 부식되지 않는 제품(콘크리트제, 스테인레스 스틸, 또는 플라스틱 마감 등)을 사용해야 한다.

표 5.15 철근 고임대 및 간격재의 종류, 수량, 배치의 표준

부 위	종 류	수량 또는 배치
기초	강재, 콘크리트제	8개/4m2
지중보	강재, 콘크리트제	간격은 1.5m 표준, 단부는 1.5m
벽, 지하외벽	강재, 콘크리트제	상단 보 밑에서 0.5m 중간은 1.5m 간격 이내 횡간격 1.5m 단부는 1.5m 이내
기둥	강재, 콘크리트제	상단은 보밑 0.5m 이내 중간은 주각과 상단의 중간 기둥 폭방향은 1m까지 2개, 1m 이상 3개
보	강재, 콘크리트제	평균 간격 1.5m, 단부는 1.5m 이내
슬래브	강재, 콘크리트제	상부철근, 하부철근 각각 1, 3개/m2

2.3 용접장비

용접용 케이블은 KS C 3321, 교류 아크 용접기는 KS C 9602, 용접용 홀더는 KS C 9607과 합치해야 한다.

2.4 가공

2.4.1 철근 가공

(1) 철근은 철근가공조립도에 표시된 형상과 치수가 일치하고 재질을 해치지 않는 방법으로 상온에서 가공해야 한다.
(2) 철근 가공조립도에 철근의 구부리는 내면 반지름이 표시되어있지 않은 때는 콘크리트 구조설계기준에 규정된 구부리는 내면 반지름 이상으로 철근을 구부려야 한다.
(3) 일단 구부리는 가공을 한 후에 다시 펴서는 안 된다. 어쩔 수 없이 구부린 가공을 다시 펼 경우라도 반복해서는 안 된다.
(4) 용접한 철근을 구부려 가공할 경우는 용접부분을 피하여 구부리는 가공을 해야 한다. 이 때 용접부분에서부터 철근직경의 10배 이상 떨어진 곳에서 구부려야 한다.

2.4.2 용접철망의 가공

(1) 용접철망은 설비를 갖춘 가공공장에서 가공해야 하며, 해로운 굽은 철선이나 손상이 있는 철선을 사용해서는 안 된다.
(2) 용접철망은 시공도에 지시된 치수와 형상에 맞추어 절단해야 한다. 절단은 정착방법과 이음의 종류 등에 따르고 기계적 방법으로 해야 한다.
(3) 용접철망은 시공도에 따라 구부림 가공기를 사용하여 가공해야 하며, 공사감독자의 특별한 지시가 없는 한 가열 가공은 금하고 상온에서 냉간 가공해야 한다.
(4) 용접철망의 구부림 가공치수의 허용오차 및 형상, 치수는 가공조립도 및 공사시방서에 따른다.

2.5 가공 허용오차

(1) 가공오차가 도면에 명시되지 않은 경우는 다음의 허용오차에 따르고, 여기에도 명시되지 않은 사항은 공사감독자의 결정에 따른다.
   가. 절단길이 : ±25mm
   나. 트러스 철근의 깊이 : -13mm, +0mm
   다. 스터럽, 결속선, 나선철근의 전체 길이 : ±13mm
   라. 굽힘 : ±25mm

2.6 자재 품질관리

(1) 철근에 대한 시험은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 따르며 시험빈도는 제조회사별, 제품규격마다 해당 요건에 따라 결정해야 한다.
(2) 아연도금 철근에 사용하는 아연도금의 시험은 KS D 3613에 따라야 한다.
(3) 에폭시 도막 철근에 사용하는 에폭시 도막 분체도료의 시험은 KS M 5250에 따라야 한다.
(4) 결속선에 대한 시험은 KS D 3552에 따라야 한다.
(5) 용접용 재료는 KS D 3508에 따라 시험을 해야 한다.

3. 시 공

3.1 철근 및 용접철망의 조립

3.1.1 철근의 조립

(1) 철근은 철근가공조립도에 따라 재질을 해치지 않는 방법으로 소정의 위치에정확하고 견고하게 조립하고 콘크리트를 치기 전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
(2) 철근은 조립하기 전에 잘 닦고 들뜬 녹이나 그밖에 철근과 콘크리트와의 부착을 해칠 위험이 있는 것은 제거해야 된다.
(3) 철근은 콘크리트를 칠 때 움직이지 않도록 충분히 견고하게 조립하기 위하여 필요에 따라서 조립용 강재를 사용해야 한다. 또 철근 교점은 0.9mm 이상의 풀림철선 또는 적절한 클립으로 긴결해야 한다.
(4) 철근의 피복두께를 정확하게 확보하기 위하여 적절한 간격으로 고임대 및 간격재를 배치해야 한다. 거푸집에 접하는 간격재는 콘크리트제, 모르터제 또는 강재 등을 사용하고 필요에 따라 플라스틱제를 사용할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(5) 철근은 조립이 끝난 후 철근가공조립도에 따라 조립되어 있는지를 반드시 검사해야 한다.
(6) 철근은 조립한 후 10일 이상 경과한 경우는 콘크리트를 치기 전에 청소하고 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

3.1.2 용접철망의 조립

(1) 용접철망은 도면에 따라 정확하게 배치하고 콘크리트 치기를 완료할 때까지 이동하지 않도록 견고하게 조립하며 콘크리트를 치기 전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
(2) 용접철망 고임대 및 간격재 등을 도면에 따라 배치하여 용접철망과 거푸집 판과의 소요간격 및 용접철망 간격 등을 정확하게 유지해야 한다.
(3) 조립시공 중 치수조정을 위하여 경미한 가공을 해야 할 경우에도 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2 철근 및 용접철망의 이음

3.2.1 철근의 이음

(1) 철근가공조립도에 표시되어 있지 않은 곳에 철근이음을 둘 경우는 그 이음의 위치와 방법은 콘크리트 구조설계기준에 따라 정해야 한다.
(2) 철근의 겹이음은 소정의 길이로 겹쳐서 지름 0.9mm 이상의 풀림철선으로 여러 곳을 긴결해야 한다. 그러나 원형철근 28mm 또는 D29 이상의 철근을 겹이음할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(3) 철근이음에 용접이음, 가스압접이음, 기계적이음, 슬리브이음 등을 사용할 경우는 그 성능을 사전에 시험 등에 의한 방법으로 확인한 다음 철근의 종류, 지름 및 시공장소에 따라 가장 적당한 방법으로 시공해야 한다.
(4) 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상, 부식 등을 받지 않도록 시멘트풀을 여러 번 바르거나 콜타르나 아스팔트를 먹인 천 또는 고분자 재료의 피막 등으로 보호해야 한다.

3.2.2 용접철망의 이음

(1) 용접철망의 이음위치 및 방법은 설계도에 따른다.
(2) 용접철망의 이음은 서로 엇갈리게 하여 일직선상에서 모두 이어지지 않도록 해야 하며 이음은 최소 한 칸 이상 겹치도록 하고 겹쳐지는 부분은 풀림철선으로 묶어야 한다.

3.3 사전에 조립된 철근

(1) 사전에 조립된 철근은 현장치수에 맞는지 확인하고 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치해야 한다.

(2) 조립된 철근군과 철근군 단위의 이음은 소정의 이음성능을 얻을 수 있는 방법에 의해 실시되어야 한다.

3.4 시공허용오차

(1) 설치오차가 도면에 명시되지 않은 경우는 다음의 허용오차에 따르고, 여기에도 명시되지 않은 사항은 공사감독자의 결정에 따른다.

가. 거푸집면까지의 순간격 : ±6mm

나. 철근간의 최소간격 : ±6mm

다. 슬래브외 빔의 상단철근

(가) 깊이 200mm 미만의 부재 : ±6mm

(나) 깊이 200m 이상 600mm 미만의 부재 : ±13mm

(다) 깊이 600mm 이상의 부재 : ±25mm

라. 부재의 횡방향 : 50mm 이내의 균등한 간격

마. 부재의 종방향 : ±50mm

4-3 거푸집 및 동바리공

4-3-1 거푸집공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 현장치기 콘크리트를 위한 거푸집의 설계, 재료, 제작, 설치, 떼어내기에 대해 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판
(2) KS F 8006 금속제 거푸집 패널

1.4 제출물

1.4.1 시공상세도면

수급인은 시공상세도면을 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.8 시공상세도면"의 해당 요건에 따라 다음을 추가하여 작성 제출해야 한다.

(1) 시공상세를 포함한 거푸집 시스템 및 설치방법
(2) 설계계산을 수반하는 동바리 및 회수절차
(3) 평면 및 표고에 따른 시공이음의 위치
(4) 도관, 개구부, 우묵한 곳, 관, 덕트 및 기타 부착물의 치수 및 위치
(5) 수직낙하에 의한 콘크리트 치기가 제약받는 곳에서의 보의 교차점 및 기타 조건
(6) 거푸집의 해체를 위한 방법과 일정
(7) 콘크리트 치기 중 거푸집의 이동을 탐지하기 위한 방법

1.4.2 제품자료

제품자료는 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9.3 제품자료"의 해당 요건에 따라 거푸집의 재질, 특성, 허용강도 등 제반사항과 제조업체의 생산현황, 기술자료, 사용횟수, 조립 및 해체방법, 사용실적 등을추가하여 작성 제출해야 한다

1.4.3 견본

수급인은 자기 비용으로 크기가 300×300mm 이상인 거푸집 견본을 제작하여 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9.4 견본"의 해당 요건에 따라 제출해야 한다.

1.5 보관 및 취급

(1) 거푸집 패널은 휘지 않도록 저장하고 콘크리트에 영향을 미칠 수 있는 손상이나 오손이 되지 않도록 보호해야 한다.
(2) 거푸집 판은 손상이나 흠이 생기지 않게 기구를 사용하여 들어 올려야 한다.

2. 재 료

2.1 일반사항

(1) 거푸집에 사용할 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 치기할 구조물에 대한 영향과 경제성을 고려해서 결정해야 한다. 특히 미관을 요하는 구조물이나 단순 반복되는 구조물에서는 목재 거푸집과 강재 거푸집을 비교 검토해야 한다.
(2) 신축이음부나 시공이음부 거푸집은 그 기능을 충분히 발휘할 수 있는 재질과 구조로 해야 한다.

2.2 거푸집 널

2.2.1 목재 거푸집

(1) 합판은 KS F 3110의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(2) 제재한 널재를 사용할 경우, 한 면은 기계대패질 해야 하고 그 이음매 구조는 콘크리트 모르터나 시멘트 풀이 누출되지 않고 이음매가 구조물에 영향을 미치지 않는 것이어야한다.
(3) 흠집과 옹이가 많거나 비틀린 거푸집 널, 그리고 합판의 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용해서는 안 된다.
(4) 제물치장 콘크리트용 거푸집 널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것을 사용해야 한다.
(5) 거푸집 띠장은 정확한 치수로 하고 부러지거나 균열이 있는 것을 사용해서는 안 된다.

2.2.2 금속제 및 기타 거푸집

(1) 금속제 거푸집 널은 KS F 8006의 규정에 적합한 것이어야 한다.
(2) 기타의 재료를 사용하거나 기타의 재료를 사용하고자 할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.3 기타 재료

(1) 긴결철물은 내력시험에 의해 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용해야 한다.
(2) 연결재는 정확하고 충분한 강도를 가지고 회수 해체가 용이하고 조합 부품이 간단한 것이어야 한다.
(3) 박리재는 콘크리트의 양생 및 표면마감시 해로운 영향을 끼치지 않아야 하며, 공사감독자의 승인을 받아 사용해야 한다.
(4) 누수방지재료는 이음매가 나타나지 않고 누수를 확실하게 막을 수 있어야 하며, 공사감독자의 승인을 받아 사용해야 한다.
(5) 긴결봉은 콘크리트를 깨트리지 않고 제거할 수 있고 필요한 철근 피복두께가 확보되어야 하며, 거푸집 타이는 선단이나 긴결재의 제거 후 남긴 구멍이 경화된 콘크리트 표면과 평면이 되게 채워질 수 있도록 설계된 것이어야 한다.
(6) 정착재 삽입재는 녹이 슬지 않고 부식에 강하여 확실하게 정착이 되는 구조와 내구성을 가지고 콘크

리트에 해로운 영향을 끼치지 않는 것이어야 한다.

(7) 모따기재는 깨끗하고 결이 곧은 것이어야 하고, 그 크기가 설계도에 특별히 명시되지 않은 경우는 20mm×20mm 삼각형 또는 이와 동등한 기능을 가진 재료로 해야 한다.

(8) 기타 시공이음이나 신축이음을 위한 재료는 공사감독자의 승인을 받은 것으로서 특히 설치위치 변동이나 콘크리트 치기 도중 변형되지 않는 것으로 콘크리트 구조물에 해롭지 않는 재료와 구조이어야 한다.

2.4 거푸집 설계

2.4.1 일반사항

(1) 거푸집은 형상 및 위치를 정확하게 유지해야 한다.

(2) 거푸집은 쉽게 조립할 수 있고 안전하게 떼어낼 수 있게 설계해야 하며 거푸집 널 또는 패널의 이음은 될 수 있는 대로 부재 축에 직각 또는 평행으로 하고 모르터가 새어나오지 않는 구조로 해야 한다.

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

(4) 중요한 구조물이나 특수한 구조물의 경우는 거푸집 설계도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

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

(6) 강재거푸집이나 기타 기밀된 구조로 된 거푸집에서는 갇힌 공기나 과잉수를 배제할 수 있는 구조로 해야 한다.

(7) 특수구조의 거푸집은 구조계산을 하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.4.2 거푸집의 구조계산

(1) 거푸집의 강도 및 강성의 계산을 할 때는 콘크리트 시공시의 연직방향 하중, 횡방향 하중 및 콘크리트 축압에 대하여 검토해야 한다.,

(2) 연직방향 설계하중은 고정하중, 충격하중(고정하중의 50%) 그리고 작업하중(150kgf/m2) 등을 합하여 구한다.

(3) 횡방향 하중은 옹벽 거푸집의 경우, 거푸집 측면에 대하여 50kgf/m2 이상의 횡방향 하중이 작용하는 것으로 본다. 그밖에 바람이나 유수의 영향을 크게 받을 때는 별도로 이들을 고려해야 한다.

(4) 콘크리트 측압은 굳지 않은 콘크리트에 대해 고려해야 한다. 콘크리트 측압은 콘크리트의 배합, 치기 속도, 치기 높이, 다지기 방법, 칠 때의 콘크리트 온도 등에 따라 다르므로 측압 선정시 주의해야 한다. 특히 최근에 콘크리트 펌프 시공을 하여, 슬럼프가 지나치게 높을 경우는 콘크리트 액압이 그대로 작용하므로 특별히 주의해야 한다.

(5) 장선과 장선 사이 거푸집 널의 허용처짐량은 3mm 이내로 한다. 다만, 표면 마무리의 평탄성이 요구되는 경우는 1~2mm 이하로 한다.

(6) 목재 거푸집 및 수평부재는 등분포하중이 작용하는 단순보로서 검토한다.

(7) 거푸집 구조계산에 사용되는 재료의 허용응력은 "건축물의구조기준등에관한 규칙(건설교통부령)"에 정한 장기 허용응력과 단기 허용응력의 평균치로 한다.

(8) 필요한 경우 시공 중에 예상되는 특수한 하중의 영향도 고려해야 한다. 특수하중이란 콘크리트를 비대칭으로 칠 때의 편심하중, 경사거푸집에 칠 때 수평분력 및 속빈 슬래브에서 묻어버리는 거푸집에 작용하는 상양력 등을 말한다.

3. 시 공

3.1 거푸집의 설치

3.1.1 거푸집 설치

(1) 거푸집과 동바리는 콘크리트의 치기 공정, 거푸집과 동바리의 설치와 떼어내기 등이 포함된 시공상세도면에 따라 설치하고 중요 구조물은 사전에 공사감독자의 승인을 받고 이에 따라 시공해야 한다.
(2) 거푸집과 동바리는 시공 중의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디고 콘크리트를 시공했을 때 시공허용오차의 허용치를 넘는 변형 또는 오차가 발생하지 않도록 제작 조립되어야 한다.
(3) 설비, 전기 등의 공종과 관련하여 시공하는 각종 개구부와 매설물은 소요 위치에 정확히 시공되도록 해야 한다.
(4) 승인된 시공도면에 따라 거푸집 설치작업을 해야 하며, 명시된 허용오차 내에서 마무리된 콘크리트 표면을 만들어야 한다.
(5) 이음매 접합부는 모르터가 새지 않게 접합되어야 한다. 제작자의 설치지침서에 따라 누수방지재료를 사용해야 하며 맞댄 거푸집 패널사이의 면이 매끈한 연속성을 유지해야 하고 콘크리트 치기작업에 의한 변위를 지탱할 수 있어야 한다.
(6) 비틀림이나 변위가 생기지 않게 임시 칸막이로 버티고 콘크리트 모르터가 누출되지 않게 밀착시켜 설치해야 한다.
(7) 버팀대나 누름띠로 이음매를 지지해야 한다.
(8) 키홈, 긴홈, 우묵한 곳을 만들기 위하여 삽입하는 나무 삽입재는 부풀지 않아야 한다.
(9) 거푸집은 콘크리트에 손상을 주지 않고 쉽게 떼어낼 수 있도록 조립해야 한다.
(10) 굳지 않은 콘크리트의 무게와 압력 및 시공하중으로 인한 처짐을 보정하기 위하여 필요한 곳에 거푸집 솟음을 두어야 한다.
(11) 거푸집에는 콘크리트 주입 구멍, 진동기 삽입 구멍 등으로 필요한 시공 구멍과 콘크리트 치기와 다짐을 지원하기 위한 검사 구멍을 두고 이들 구멍은 치는 과정에서 폐쇄해야 한다.
(12) 벽, 기둥의 바닥 및 필요한 곳에 거푸집 검사와 청소를 위한 구멍을 두어야 한다. 청소구멍은 콘크리트를 치기 바로 전에 검사를 하고 검사를 하기 전에 폐쇄해서는 안 된다.
(13) 필요한 위치에 공기배출구를 두어야 한다.
(14) 시공이음이나 신축이음 지수판 등은 확실하게 기능을 발휘할 수 있도록 설치해야 한다.

3.1.2 모서리 처리

달리 명시된 것이 없는 경우, 각 지주에 20mm의 모서리 따기를 만들어야 한다.

3.1.3 시공이음

(1) 명시된 위치에 이음매를 두어야 한다. 콘크리트의 치기, 진동 및 양생 중에 이음매의 위치를 유지하도록 이음매의 거푸집을 지지해야 하며 모든 이음매에는 키홈을 설치해야 한다.
(2) 위치가 명시되지 않은 시공 이음매는 구조물의 강도와 외관에 손상을 주지 않도록 공사감독자가 승인하는 위치에 설치해야 한다.
(3) 이음매는 기둥, 보 및 슬래브의 종축에 대하여 직각으로 설치해야 한다.
(4) 이음매는 벽에서는 명시된 대로 수직으로, 확대기초는 상부에, 접지슬래브는 상부에, 문의 개구부는 바닥에, 벽속에 묻힌 빔이나 거더에는 하부에 또는 명시된 상세에 합치되도록 필요한대로 두어야 한다.
(5) 달리 명시되지 않은 경우는 벽과 슬래브에 있는 시공 이음매 그리고 벽과 기초사이에 있는 시공 이음매에는 키홈을 두어야 한다. 시공 이음매는 주철근에 직각으로 두고 철근은 시공이음을 가로질러

연속되어야 한다.

3.1.4 하중지지

(1) 지붕슬래브 및 마루 슬래브의 시공하중은 바닥슬래브까지 전달되어야 하며 어떤 경우든지 중간슬래브에 의해 지지되어서는 안 된다.
(2) 거푸집 하중은 내부벽에 의해서 지지되어서는 안 된다.

3.2 매설재 및 개구부

(1) 도관, 관 슬리브, 설비박스, 벽 속에 묻힌 구체, 문틀, 배수구, 금속 긴결봉, 삽입재, 못질 띠, 블록킹, 접지 및 정착물 또는 다른 공사의 부착에 필요한 긴결장치 등을 설치할 경우는 콘크리트를 치기 전에 명시된 대로 제품을 정확한 위치에 고정시켜야 한다.
(2) 덕트가 통과하는 곳에는 콘크리트에 개구부를 두고 승인된 시공도면에 명시된 대로 여유를 두어야 한다.
(3) 조적식 벽이 장래의 시공에서 콘크리트에 연결되는 경우는 가장 융통성 있는 위치에 정착공을 설치해야 한다.

3.3 거푸집 박리제

(1) 철근을 설치하기 전에 거푸집 접촉면에 승인된 거푸집 박리제를 도포해야 한다. 과다한 거푸집 박리제가 거푸집 안에 쌓이거나 철근 및 매설재와 같이 콘크리트와 접합되어야 하는 면에 직접 접촉되게 해서는 안 된다. 그리고 박리제는 제조자의 사용지침에 따라 정확히 사용해야 한다.
(2) 강재 거푸집은 녹방지 거푸집 박리제를 바르거나 녹슬지 않게 보호해야 하며, 녹슨 강재 표면이 콘크리트와 접촉하도록 해서는 안 된다.
(3) 박리제는 제거될 볼트와 긴결재에도 발라야 한다.

3.4 시공 허용오차

3.4.1 수직오차

(1) 높이가 30m 미만인 경우는 선. 면. 모서리에서 25mm 이하로 한다.
(2) 높이가 30m 이상인 경우
  가. 선, 면, 모서리 : 높이의 1/1,000 이하, 단 최대 150mm 이하
  나. 노출모서리 기둥, 콘트롤 조인트 홈 : 높이의 1/2,000 이하, 단 최대 75mm 이하
  다. 기타 중요한 구조물, 특히 수리구조물은 이 규정에 불구하고 공사시방서에 따라 정확하게 시공해야 한다.

3.4.2 수평오차

(1) 부재(슬래브 밑, 천정, 보 밑 그리고 모서리) : 25mm 이하
(2) 슬래브 중앙부에 300mm 이하의 개구부가 생기는 경우 또는 가장자리에 큰 개구부가 있는 경우 : 13mm 이하
(3) 쇠톱자름, 조인트 그리고 슬래브에서 매설물로 인해 약화된 면 : 19mm 이하

3.4.3 슬래브 제물 바탕 마감의 허용오차

(1) 슬래브 상부면 : 19mm 이하
(2) 동바리를 제거하지 않은 부재 : 19mm 이하
(3) 인방보, 노출창대, 파라핏, 수평홈 그리고 현저히 눈에 띄는 선 : 13mm 이하

3.4.4 부재 단면 치수의 허용오차

(1) 기둥, 보, 교각, 벽체(두께만 적용) 등의 부재
  가. 단면 치수 300mm 미만 : +9mm, -6mm
  나. 단면 치수 300~900mm : +13mm, -9mm
  다. 단면 치수 900mm 이상 : +25mm

3.4.5 기타 허용오차

(1) 계단
  가. 높이 : 3mm 이하
  나. 나비 : 6mm 이하
(2) 홈
  가. 폭이 50mm 이하인 경우 : 3mm
  나. 폭이 50~300mm인 경우 : 6mm
(3) 콘크리트면 또는 선의 기울기는 3m당 측정하여 다음 이내이어야 한다.
  가. 노출 모서리 기둥의 수직선, 노출 콘크리트에 있는 컨트롤 조인트의 홈 : 6mm
  나. 기타의 경우 : 9mm

3.4.6 부재를 관통하는 개구부

  가. 개구부의 크기 : +25mm, -6mm
  나. 개구부 중심선 위치 : +3mm, -3mm

3.5 거푸집의 검사

(1) 거푸집은 동바리와 함께 콘크리트를 치기 전과 치기 중에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
(2) 거푸집은 동바리와 함께 콘크리트를 치는 동안 거푸집의 부풀음, 모르터의 누출, 이동, 경사, 침하, 접속부의 느슨해짐, 기타 이상유무를 검사해야 한다.
(3) 구조물의 시공정밀도를 유지하기 위하여 개개구조물의 허용오차 및 누적 허용오차는 3.4에 규정한 시공 허용오차 범위 내로 한다.

3.6 거푸집 떼어내기

(1) 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜 수 있는 강도를 가질 때까지 떼어내서는 안 된다. 그러나 고정보, 라멘, 아치 등에서는 콘크리트의 크리프 영향을 이용하면 구조물에 균열이 발생하는 것을 적게 할 수 있으므로 구조물 콘크리트가 자중 및 시공하중을 지탱하기에 충분한 강도에 도달했을 때, 될 수 있는 한 빨리 거푸집 및 동바리를 제거하도록 한다.
(2) 거푸집의 떼어내는 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트의 내부온도와 표면온도의 차이, 시공시의 기온, 양생의 상태 등의 요건에 따라 다르므로, 거푸집의 해체시기는 이들을 고려하여 정해야 하며, 확실하게 하기 위해서는 공시체를 제작하고 구조물과 같은 환경에서 양생하여 해체하기 직전에 압축강도시험을 한 후 공사감독자의 승인을 받아 정해야 한다.
(3) 일반적으로 콘크리트를 지탱하지 않는 부위, 즉 보옆, 기둥, 벽 등의 측벽의 경우 10℃ 이상의 온도에서 24시간 이상 양생 후에 콘크리트 압축강도가 50kgf/m2 이상 도달한 경우 거푸집널을 해체할 수 있다. 다만 거푸집 존치기간 중의 평균 기온이 10℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 표 5.16에 주어진 재령 이상 경과하면 압축강도시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.
(4) 보, 슬래브 및 아치 밑의 거푸집널은 동바리 해체 후에 떼어낸다. 그러나 충분한 양의 동바리를 현상

태대로 유지하도록 설계 시공된 경우, 콘크리트를 10℃ 이상 온도에서 4일 이상 양생한 후는 공사감독자의 승인을 받아 떼어낼 수 있다.

(5) 동바리 해체 후 해당부재에 가해지는 하중이 구조계산서에서 제시한 그 부재의 설계하중을 초과하는 경우는 전술한 존치기간에 관계없이 구조계산에 의해 충분한 안전을 확인한 후에 해체해야 한다.

(6) 거푸집은 공기압력이나 기타 승인된 방법을 사용하여, 콘크리트 표면을 손상하거나 파손하지 않고 콘크리트 부재에 과재하중을 주지 않으며 거푸집을 변형시키지 않는 방법으로 떼어내야 한다.

(7) 콘크리트에 박힌 못은 평면에 맞추어 잘라내야 하고 거푸집을 조이는데 사용한 볼트 또는 강봉을 콘크리트 표면에 남겨두어서는 안 된다.

표 5.16 콘크리트 압축강도를 시험하지 않을 경우(기초, 보옆, 기둥 및 측벽)

시멘트의 종류 / 평균기온	조강 포틀랜드 시멘트	보통포틀랜드 시멘트, 고로슬래그 시멘트, 포틀랜드 포졸란 시멘트(A종), 플라이 애시 시멘트(A종)	고로슬래그 시멘트, 포틀랜드 포졸란 시멘트 (A종), 플라이 애시 시멘트(B종)
20℃ 이상	2일	4일	5일
20℃ 미만 10℃ 이상	3일	6일	8일

(8) 거푸집을 떼어낸 후 재료분리, 곰보, 치수불량 등 시공불량이 있을 경우의 수정작업과 거푸집 조임재 구멍 메우기 작업 그리고 거푸집 해체 중의 손상에 대한 복구는 수급인 부담으로 시행해야 한다.

(9) 거푸집 및 동바리를 떼어낸 직후의 구조물에 재하할 경우는 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 크기와 종류 등을 고려하여 유해한 균열이나 기타 손상을 받지 않도록 해야 한다.

3.7 거푸집의 재사용

(1) 거푸집을 다시 사용할 때는 거푸집 표면을 청소하고 보수해야 한다. 조각나고 낡고 갈라지거나 기타 손상을 입은 거푸집 표면 재료는 다시 사용할 수 없으며 현장에서 제거해야 한다. 새로 거푸집 작업을 할 때는 명시된 대로 거푸집 박리제를 다시 도포해야 한다.

(2) 이음매는 어긋남이 없도록 정렬해서 고정시켜야 한다. 공사감독자의 승인을 받은 경우가 아니면 노출되는 콘크리트 표면에 땜질한 거푸집을 사용해서는 안 된다. 거푸집에 난 구멍과 결함을 땜질하기 위해서는 콘크리트에 얼룩을 주지 않는 재료와 방법을 사용해야 한다.

4-3-2 동바리공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 현장치기 콘크리트를 위한 동바리의 설계, 재료, 제작, 설치, 떼어내기에 대해 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 4-3-1 거푸집공

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
(2) KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
(3) KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
(4) KS F 8001 강관 받침 기둥
(5) KS F 8002 강관 비계
(6) KS F 8003 강관 틀 비계

1.4 제출물

1.4.1 시공상세도면

수급인은 시공상세도면을 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.8 시공상세도면“의 해당 요건에 따라 다음을 추가하여 작성 제출해야 한다.

(1) 동바리설치 시공순서도
(2) 동바리 해체를 위한 방법과 일정
(3) 구조계산서
(4) 콘크리트 치기 순서도 및 이음 위치도

1.4.2 제품자료

제품자료는 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9.3 제품자료“의 해당 요건에 따라 동바리의 재질, 특성, 허용강도 등 제반사항과 제조업체의 생산현황, 기술자료, 사용횟수, 조립 및 해체방법, 사용실적 등을 추가하여 작성 제출해야 한다

1.5 시공상세도면의 승인

(1) 수급인은 시공상세도면 및 제품자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 그러나 공사감독자가 동바리 제작도면을 승인하고 동바리 검사를 하였다고 하여 동바리 시공에 대한 수급인의 책임이 감면되는 것은 아니다.
(2) 교량, 배수갑문, 취수탑 등 중요구조물에 사용되는 동바리는 수급인이 설계도면과 구조계산서를 작성하여 제출해야 한다. 지면에서 상부구조물의 아랫면까지 측정한 동바리 어느 부분의 높이가 4m를 초과하는 경우와 개별적인 동바리의 경간이 5m를 초과하는 경우 또는 동바리를 통하여 차량이나 보행자 통로가 만들어진 경우는 설계도면에 공사감독자의 서명을 받고 설계도면 5부 구조계산서 1부를 제출해야 한다.
(3) 기초받침 및 말뚝을 설치하는 경우를 제외하고 공사감독자로부터 해당부분의 설계도면을 승인 받기까지는 동바리의 어느 부분도 시공을 착수해서는 안 된다.
(4) 수급인은 승인된 동바리 설치 도면을 수정할 수 있다. 다만 수정된 부분의 시공을 하기 전에 공사감독자의 검토 및 승인을 위한 충분한 시간을 주어야 하고 추가시간은 당초에 허용된 시간을 초과해서

는 안 된다.

(5) 동바리 설치도면에는 콘크리트 치기순서 및 시공이음 위치를 나타내는 상부구조물 설치도를 포함해야 한다.

(6) 확대기초가 사용될 때는 흙의 지지력을 결정해야 하며 동바리 도면에는 가설물의 설계에 반영한 값을 명시해야 한다.

(7) 동바리와 거푸집의 예상되는 전체 침하량을 나타내야 하며 여기에는 가설기초의 침하와 이음매 두께를 포함해야 한다. 예상되는 침하는 25mm를 초과해서는 안 된다. 거더교상의 마루판과 내민 바닥판을 지지하는 동바리는 바닥판 콘크리트를 치는 동안 거더와 마루판 거푸집 사이에 부등침하가 생기지 않도록 설계해야 한다.

(8) 동바리는 예상되는 지반지지력 및 침하를 초과하지 않고 부과되는 하중을 지탱할 수 있도록 설계해야 한다.

(9) 최대 버팀하중이 14t을 초과하는 개별 강제타워의 기초는 모든 하중조건에서 한 타워의 모든 다리가 균일하게 침하되도록 설계 시공해야 한다.

(10) 동바리의 설치, 시공 및 해체를 하는 동안 부과되는 모든 하중을 견디도록 필요한 임시버팀대를 두어야 한다. 동바리 도면에는 설치 및 해체를 하는 동안 이러한 요건을 만족시킬 수 있는 임시 버팀대 또는 공법에 관한 조건을 나타내어야 한다. 버침대 또는 공법의 설계에는 풍하중을 고려해야 한다.

(11) 거더교상의 콘크리트 바닥판과 내민 바닥판을 지지하는 거푸집 패널을 위한 지지방법은 동바리로 고려하여 설계해야 한다.

(12) 동바리 계산서에는 하중지지부재에 대한 응력과 처짐을 나타내야 한다.

2. 재 료

2.1 동바리 재료

(1) 동바리에 사용할 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 쳐야할 콘크리트에 대한 영향 및 경제성을 고려하여 선정해야 한다.

(2) 강관 받침기둥은 KS F 8001, KS F 8002, KS F 8003의 규정에 적합한 것으로 하고, 품질검사전문기관의 내력시험 등에 의해 허용하중을 표시한 제품을 사용해야 한다.

(3) 원형 강관은 KS D 3566, 각형 강관은 KS D 3568, 경량형강은 KS D 3530의 규정에 적합한 것이어야 한다.

(4) 현저한 손상, 변형 또는 부식이 있는 것을 사용해서는 안 된다.

(5) 강관 동바리는 양끝을 일직선으로 그은 선 안에 있어야 하고 일직선 밖으로 굽어져 있는 것을 사용해서는 안 된다.

(6) 강관 동바리, 보 등을 조합한 구조는 각 조합 부재의 최대 허용하중을 초과하지 않는 범위 내에서 사용해야 한다.

(7) 목재를 동바리로 사용할 때는 반드시 시험을 거친 후 충분한 안전율을 주어 사용해야 한다.

2.2 동바리의 설계

2.2.1 일반사항

(1) 동바리는 설계 및 시공 등을 고려하여 알맞는 형식과 재료를 선택하고 작용하중을 안전하게 기초에 전달하도록 설계해야 한다.
(2) 동바리는 조립이나 떼어내기가 편리한 구조로서 그 이음이나 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 것이어야 한다.
(3) 동바리를 설계할 때는 시공 시 및 완성 후에 콘크리트 자중에 따른 침하, 변형 등을 고려해야 한다.
(4) 동바리 설치 지점이 강우, 범람 등으로 침수의 위험이 있는 곳에서는 침수로 지반이 연약해지는 것을 고려해서 동바리를 설계해야 한다.
(5) 홍수 등으로 동바리 설치 지점이 세굴 될 위험이 있는 경우는 세굴방지대책을 세워 동바리를 안전하게 보호해야 한다.
(6) 강풍이 예상되는 계절이나 장소에서는 강풍에 따른 횡방향 하중을 고려하여 안전을 확보해야 한다.
(7)중요한 구조물의 동바리는 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.2.2 설계하중

(1) 동바리를 설계할 때는 연직방향 하중과 횡방향 하중에 대해 검토해야 한다.
(2) 연직방향 하중은 거푸집, 동바리, 콘크리트, 철근, 작업원, 시공기계 기구, 가설설비 등의 중량 및 충격을 고려해야 한다.
(3) 횡방향 하중은 작업할 때 진동, 충격, 시공오차 등에 기인되는 횡방향 하중 이외에 필요에 따라 큰 풍압, 유수압, 지진 등을 고려해야 한다.
(4) 횡방향 하중은 고정하중의 2% 이상 또는 동바리 상단의 수평방향 단위길이 당 150kgf/m 이상 중에서 큰 쪽의 하중이 동바리 머리 부분에 수평방향으로 작용하는 것으로 가정할 수 있다.

3. 시 공

3.1 동바리의 설치

(1) 모든 동바리는 정확하게 위치를 잡아 기선, 수평 및 표고를 설정해야 한다. 수급인은 동바리의 기선, 수평, 표고 및 위치의 정확성에 대하여 책임을 져야 한다.
(2) 제작된 조립품을 동바리로 사용하는 경우는 부품의 구성재가 제작자의 추천에 맞도록 사용해야 한다.
(3) 동바리는 침하를 발생시키지 않고 소요 하중을 지지할 수 있는 재질로서 적절한 방법으로 설치되어야 한다.
(4) 동바리는 지지하는 지반의 침식에 대하여 안전하고 연화에 대하여 보호되고, 소요의 하중을 지지할 수 있는 견고한 기초 위에 설치되어야 한다. 공사감독자의 요구가 있을 때는 동바리 기초의 지지력이 확보되는지 적절한 조사시험 결과를 가지고 확인해야 한다.
(5) 동바리가 말뚝에 의해 지지될 때는 공사시방서에서 제시하는 말뚝박기 공식에 의해 산정된 소요의 지지력이 확보될 때까지 말뚝을 박아야 한다.
(6) 강재와 강재의 접속부 및 교차부는 볼트, 클램프 등의 철물로 정확하게 연결해야 한다.
(7) 강관 동바리는 3개 이상 이어서 사용하지 않으며, 또 높이가 3.6m 이상인 경우는 높이 2m 이내마다 수평 연결재를 2개 방향으로 설치하고, 수평 연결재의 변위가 일어나지 않도록 이음부분을 견고하게 연결해야 한다.

(8) 동바리 하부의 받침판 또는 받침목은 2단 이상 삽입하지 않도록 하고, 작업인원의 보행에 지장이 없어야 하며 이탈되지 않도록 고정해야 한다.
(9) 동바리가 도로 위에 위치하거나, 도로에 인접하여 영향을 받을 때는, 수평적인 안정을 유지하고 충격에 저항할 수 있는 구조이어야 한다.
(10) 동바리 설치 위치가 교통에 영향을 주고 사람의 통행로 등일 때는 적절한 임시난간, 위험 경고판, 야간 조명등, 안내판 등을 설치하는 등 적절한 조치를 해야 한다.

3.2 솟음 보정

공사감독자가 승인하는 경우에 동바리의 처짐, 수평정렬 및 예상되는 구조물의 처짐 등을 보정하기 위하여 동바리에 솟음을 두어야 한다.

3.3 침 하

(1) 콘크리트를 치고 있는 동안 구조물의 전체 침하량을 측정해야 하며, 이를 위하여 하부 거푸집에 부착해서 지면에서 읽을 수 있는 자동표시기를 갖추어야 한다.
(2) 인접한 거더 중에서 상대 침하가 허용되지 않는 거더 사이에는 마루 슬래브 거푸집을 시공해야 한다.
(3) 공사감독자가 승인하기 전에는 거푸집 및 철근에 기인한 하중을 제외하고 동바리에 사하중이나 기타의 하중을 작용시켜서는 안 된다.

3.4 동바리의 검사

(1) 동바리는 거푸집과 함께 콘크리트 치기 전과 치기 중에 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
(2) 동바리는 거푸집과 함께 콘크리트를 치는 동안 거푸집의 부풀음, 모르터의 누출, 이동, 경사, 침하, 접속부의 느슨해짐, 기타 이상유무를 검사해야 한다.
(3) 구조물의 시공정밀도를 유지하기 위하여 각 구조물의 허용오차 및 누적허용오차는 “4-3-1 거푸집, 3.4 시공 허용오차”에 규정한 범위 내로 한다.
(4) 동바리 도면에 명시된 것으로부터 ±10mm 이상 벗어난 침하를 포함하여 예상되지 않은 일이 일어나고 공사시방서에서 정하는 요건에 합치하는 구조물을 얻을 수 없다고 공사감독자가 판단하면 공사감독자를 만족시키는 시정조치가 될 때까지 콘크리트 치기를 중지해야 한다. 시정조치가 결함이 있는 부분의 콘크리트 초기 응결 전에 취해지지 않으면 공사감독자가 결정하는 위치에서 콘크리트 치기를 중단하고 모든 만족스럽지 못한 콘크리트를 제거해야 한다.

3.5 동바리 떼어내기

(1) 동바리는 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 떼어내서는 안 된다. 그러나 고정보, 라멘, 아치 등에서는 콘크리트의 크리프 영향을 이용하면 구조물에 균열이 발생하는 것을 적게 할 수 있으므로 구조물 콘크리트가 자중 및 시공하중을 지탱하기에 충분한 강도에 도달했을 때, 될 수 있는 한 빨리 거푸집과 동바리를 제거해야 한다.
(2) 동바리를 떼어내는 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트의 내부온도와 표면온도의 차이, 시공시의 기온, 양생의 상태 등의 요건에 따라 다르므로, 동바리 해체 시기는 이들을 고려하여 정하고, 확실하게 하기 위해서는 공시체를 제작 구조물과 같은 환경에서 양생하여 해체하기 직전에 압축강도시험을 한 후 공사감독자의 승인을 받아 정해야 한다.
(3) 교량 바닥판 콘크리트를 제외하고 마지막 콘크리트를 치고 10일이 지나기 전에 단경간 교량의 각 경

간을 지지하는 동바리를 떼어내서는 안 된다. 공사감독자가 달리 승인하지 않는 한 교량 바닥판 위의 콘크리트를 제외하고 마지막 콘크리트가 그 경간 및 동바리가 해체될 경간의 적어도 1/2 길이와 같은 길이에 대하여 각 인접 경간의 인접 부분에 쳐지고 10일이 지나기 전에 연속 또는 강성구조 교량의 어느 경간을 지지하는 동바리도 떼어내서는 안 되며, 구조물의 자중과 시공 중에 가해지는 하중을 지탱할 수 있는 콘크리트 강도에 도달되기까지도 마찬가지이다.

(4) 프리스트레싱 강선이 인장되기 전에 구조물의 현장 치기 PS 콘크리트 부분에 대한 동바리를 떼어내서는 안 된다.

(5) 필요한 전체 프리스트레싱이 한 경간 및 동바리가 제거될 경간의 적어도 1/2 길이와 같은 길이에 대한 각 인접경간의 인접부분에서 완료되기 전에 연속 또는 강성구조 교량의 어느 경간을 지지하는 동바리도 떼어내서는 안 된다.

(6) 아치교의 동바리는 아치가 서서히 균일하게 하중을 받을 수 있도록 꼭대기 부분에서 시작하여 단부로 균일하게 점진적으로 제거해야 한다. 인접한 아치 경간에 대한 동바리는 동시에 떼어내야 한다.

(7) 마루 슬래브가 타설되고 7일이 지나기 전에, 수직에서 45°이상의 각도를 갖는 거더와 거더축 사이의 내민 바닥판과 바닥판을 지지하는 동바리는 떼어내서는 안 된다.

(8) 수직에서 45°이하의 경사를 갖는 측면을 지지하는 동바리는 겹동바리를 설치해야 한다. 겹동바리는 슬래브 콘크리트 치기에 의한 힘을 포함하여 축상에 작용하는 모든 회전력에 저항 할 수 있도록 설계된 횡방향 지지대로 구성된다.

4-4 한중콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 한중콘크리트치기를 해야할 시기에는 이 절을 “4-1 일반 콘크리트공”보다 우선 적용한다.
(2) 하루 평균기온이 4℃ 이하가 되거나 4℃ 이상이라 할지라도 야간에는 기온이 영하로 내려가는 기상조건 아래서는 응결경화반응이 상당히 지연되어 콘크리트가 동결할 염려가 있으므로 한중콘크리트로 시공해야 한다.

1.2 관련 시방절

(1) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 제출물

"4-1 일반 콘크리트공의 1.4 제출물"에 따른다.

2. 재 료

2.1 일반사항

(1) 시멘트는 포틀랜드 시멘트를 사용한다.
(2) 골재가 동결되어 있거나 빙설이 혼입되어 있는 골재를 그대로 사용해서는 안 된다.
(3) 고성능 감수제, 고성능 AE 감수제, 방동제, 내한제 등의 특수한 혼화제를 사용할 때는 품질이 확인된 것을 사용해야 한다.
(4) 시멘트는 어떠한 경우라도 직접 가열해서는 안 된다. 재료를 가열할 경우 가열이 용이하고 열용량이 큰 물을 가열하는 것이 유리하다. 그러나 물의 가열만으로는 환경 여건에 따라 해결되지 않는 경우 골재도 가열해야 한다. 재료의 가열은 재료가 균일하게 가열되어 항상 소요온도의 재료가 얻어지도록 또한 콘크리트 비비기 작업에 대응할 수 있도록 충분한 능력을 가진 것이어야 한다. 재료를 가열했을 때 비빈 직후의 콘크리트 온도 T(℃)는 다음 식으로 계산할 수 있다.

$$T = \frac{Cs(Ta\,Wa + Tc\,Wc) + Tm\,Wm}{Cs(Wa + Wc) + Wm} \quad (5.5)$$

여기서 Wa 및 Ta: 골재의 중량(kg) 및 온도(℃)
Wc및 Tc : 시멘트의 중량(kg) 및 온도(℃)
Wm 및 Tm : 비비기에 사용한 물의 중량(kg) 및 온도(℃)
Cs : 시멘트 및 골재의 비열이며 평균비열 0.2로 가정해도 좋다.

2.2 배 합

(1) 한중콘크리트에는 AE 콘크리트를 사용한다.

(2) 단위수량은 초기동해를 작게 하기 위하여 소요의 워커빌리티를 유지할 수 있는 범위 내에서 되도록 적게 정해야 한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

(1) 한중콘크리트를 시공할 때는 콘크리트가 동결하지 않고 또한 한냉한 기온에서도 소요의 품질이 얻어지도록 적절한 조치를 취해야 한다.

(2) 한중콘크리트는 기온이 0~4℃에서는 간단한 주의와 보온으로 시공해야 하고, -3℃~0℃에서는 물 또는 물과 골재를 가열하는 동시에 어느 정도의 보온을 해야 한다. -3℃이하에서는 물과 골재를 가열하여 콘크리트의 온도를 높이고 필요에 따라서 적절한 보온 급열을 하여 친 콘크리트를 소요의 온도로 유지해야 한다.

(3) 한중콘크리트 시공에서 특히 주의할 사항은 다음과 같다.

가. 응결경화 초기에 동결되지 않도록 할 것.

나. 양생종료 후 봄까지 받은 동결융해작용에 대하여 충분한 저항성을 가지게 할 것.

다. 공사 중의 각 단계에서 예상되는 하중에 대하여 충분한 강도를 가지게 할 것.

3.2 비비기

(1) 콘크리트를 비빈 직후의 온도는 기상조건, 운반시간 등을 고려하여 칠 때 소요의 콘크리트 온도가 얻어지도록 해야 한다. 치기가 끝났을 때의 콘크리트 온도는 운반, 치기 도중의 열손실 때문에 믹서에서 비볐을 때의 온도보다 떨어지는 데 이 저하의 정도는 일반적으로 운반 및 치기시간 1시간에 대하여 콘크리트 온도와 주위의 기온과의 차이는 15% 정도로 보나 이는 실제로 시험시공으로 검토해야 한다.

$$T2=T1-0.15((T1-T0)\cdot t(5.6)$$

여기서T0 : 주위의 기온(℃)

T1 : 비볐을 때의 콘크리트 온도(℃)

T2 : 치기가 끝났을 때의 콘크리트 온도(℃)

t: 비빈 후부터 치기가 끝났을 때까지의 시간(h)

따라서 비빌 때의 온도는 칠 때 필요한 온도에 운반, 치기 중의 열 손실을 더한 온도로 해야 한다.

(2) 가열한 재료를 믹서에 투입하는 순서는 시멘트가 급결하지 않도록 정해야 한다. 가열한 물과 시멘트가 접촉하면 급결할 우려가 있으므로 먼저 가열한 물과 굵은골재 다음에 잔골재를 넣어서 믹서안의 재료의 온도가 40℃ 이하가 된 후에 시멘트를 넣는다.

(3) 콘크리트를 비빈 직후의 온도는 각 배치마다 변동이 작아지도록 관리해야 한다.

3.3 운반 및 치기

(1) 콘크리트의 운반 및 치기에는 열량의 손실을 가능한 한 줄이도록 해야 한다. 콘크리트 펌프를 사용할 경우 수송관이 너무 냉각되어 있으면 관의 내벽에 콘크리트가 동결, 부착하여 예기치 않은 고장이 발생될 수 있으므로 관로의 보온, 치기 전에 온수에 의한 예열, 치기 종료시의 청소 등 세심한 주의를 해야 한다.

(2) 칠 때의 콘크리트 온도는 구조물의 단면치수 기상조건 등을 고려하여 5~20℃의 범위에서 정한다. 기상조건이 가혹한 경우나 부재 두께가 얇은 경우는 칠 때의 콘크리트 최저온도는 10℃ 정도로 확

보해야 하며 이는 시험시공을 하여 결정한다.

(3) 콘크리트를 칠 때는 철근이나 거푸집 등에 빙설이 부착되어 있어서는 안 된다.

(4) 시공이음부에서 구 콘크리트가 동결되어 있는 경우는 적당한 방법으로 이것을 녹이고 완전한 시공이음이 되도록 해야 한다.

(5) 치기가 끝난 콘크리트는 양생을 시작할 때까지 콘크리트의 표면온도가 급냉할 가능성이 있으므로 콘크리트를 친 후 즉시 시트나 기타 적당한 재료로 표면을 덮고 특히 바람을 막아야 한다.

3.4 양 생

(1) 양생방법 및 양생기간은 외기 온도, 배합, 구조물의 종류 및 단면의 크기 등을 고려하여 정해야 한다.

(2) 콘크리트는 초기동해를 받으면 양생을 계속하더라도 강도의 증진이 작으므로 치기 후 초기에 동결하지 않도록 잘 보호해야 하고, 특히 구조물의 모서리나 가장자리의 부분은 보온하기 어려운 곳이어서 초기동해를 받기 쉬우므로 양생에 주의해야 한다. 바람은 콘크리트 표면으로부터 수분의 증발을 촉진시켜서 표면 근처의 콘크리트 온도를 저하시키므로 콘크리트를 친 직후에 찬바람이 콘크리트 표면에 직접 닿는 것을 방지해야 한다.

(3) 심한 기상작용을 받는 콘크리트는 표 5.17의 압축강도가 얻어질 때까지 콘크리트의 온도를 5℃ 이상으로 유지해야 하며 특히 초기 2일간은 10℃ 이상이 되도록 유지해야 한다. 초기 동해방지의 관점에서 콘크리트의 최저온도를 5℃로 하지만 추위가 심한 경우 또는 부재 두께가 얇은 경우는 10℃ 정도로 해야 한다. 표 5.17의 강도를 얻기에 필요한 양생일수는 시험에 의해 정해야 하나 5℃ 및 10℃에서 양생할 경우의 일반적인 표준은 표 5.18과 같다.

표 5.17 심한 기상작용을 받는 콘크리트의 양생종료시의 소요압축강도(kgf/cm2)

단면 / 구조물의 노출상태	얇은 경우	보통의 경우	두꺼운 경우
① 계속해서 또는 자주 물로 포화되는 부분	150	120	100
② 보통의 노출상태이고 ①에 속하지 않는 부분	50	50	50

표 5.18 소요의 압축강도를 얻는 양생일수의 표준

단면		보통의 경우		
구조물의 노출상태 / 시멘트 종류		보통 포틀랜드 시멘트	조강 포틀랜드+보통포트랜드+촉진제	혼합시멘트 B종
① 계속해서 또는 자주 물로 포화 되는 부분	5℃	9일	5일	12일
	10℃	7일	4일	9일
② 보통의 노출상태에 있고 ①에 속하지 않는 부분	5℃	4일	3일	5일
	10℃	3일	2일	4일

(4) 콘크리트에 열을 가할 경우는 콘크리트가 급격하게 건조하거나 국부적으로 가열되거나 하지 않도록 해야 한다. 급열에 따라 콘크리트가 가열되면 콘크리트로부터 물의 증발이 갑자기 심해지므로 살수 기타의 방법으로 콘크리트의 건조를 방지해야 한다.

(5) 한중콘크리트는 보온 또는 급열양생이 끝난 후에는 저온에 노출되어 그 후의 강도증진이 완만하므로

초기동해에 대하여 저항하는데 필요한 강도를 얻은 후에도 예상되는 하중에 대하여 필요한 강도를 얻을 때까지 양생을 계속해야 한다.

(6) 보온양생 또는 급열양생을 끝마친 후에는 콘크리트의 온도를 급격히 저하시켜서는 안 되며, 적당한 방법으로 보호하여 표면이 서서히 식도록 해야 한다. 한기에 접하여 동결될 우려가 있는 경우는 양생을 끝내기 직전에 살수를 해서는 안 된다.

3.5 거푸집 및 동바리

(1) 거푸집은 보온성이 좋은 것을 사용해야 한다. 목재 거푸집은 강재 거푸집에 비하여 열전도율이 적어 보온 효과가 크다. 강재 거푸집을 사용할 경우는 외기 온도의 급격한 변화의 영향을 받기 쉬우므로 보온조치 등을 취해야 한다.

(2) 동바리의 기초는 지반의 동상이나 동결지반의 융해에 의해 변위를 일으키지 않도록 지반의 동결을 막거나 말뚝기초로 시공해야 한다.

(3) 거푸집을 떼어낼 때는 콘크리트가 갑자기 냉각되고 내 외부의 온도차가 커서 균열이 발생할 우려가 있으므로 콘크리트의 온도를 갑자기 저하시키지 않도록 해야 한다.

(4) 거푸집을 떼어내는 시기는 콘크리트 공시체를 제작하여 구조체 콘크리트와 같은 상태에서 양생하고 강도를 검사한 후에 종합적으로 검토하여 결정해야 한다.

3.6 관 리

(1) 소정의 품질을 갖는 콘크리트를 만들기 위해서는 일반적으로 실시하는 관리시험 이외에 콘크리트의 치기 온도, 양생온도를 연속 관측하고 보온공간의 온도를 연속 측정해야 한다. 한중콘크리트에서 치기가 끝난 콘크리트가 양생계획온도 대로 보온되어 있는 가를 관리하기 위해서는 콘크리트의 치기 온도, 외기 온도, 기상조건 등을 기록관리하는 동시에 양생 중 콘크리트의 온도와 보온 공간의 온도를 연속 측정해야 한다.

(2) 양생을 끝낼 시기와 거푸집 및 동바리를 떼어낼 시기는 현장의 구조체 콘크리트와 같은 상태에서 양생한 공시체의 강도시험에 따라야 한다. 콘크리트의 강도를 콘크리트 온도와 시간과의 함수로 나타내는 적산온도는 일반적으로 다음 식으로 나타낸다.

$$M = \sum_{0}^{t} (\theta + A)\,\Delta t \quad (5.7)$$

여기서, M : 적산온도(℃·D(일), 또는℃·시간)

θ : ⊿t 시간중의 콘크리트온도(℃)

A : 정수로서 일반적으로 10℃가 사용된다

⊿t : 시간(일 또는 시간)

(3) 적산온도 M(℃·D)일 때 재령 Z(일)에 있어서 배합강도 fcr을 얻기 위한 물-시멘트비 X(%)는 다음 식에 따라 정한다.

$$X(\%) = \alpha \cdot X20 \quad (5.8)$$

여기서, X : 적산온도가 M(℃·D)일 때 배합강도 fcr을 얻기 위한 물-시멘트비(%)

α : 적산온도 M에 대한 물-시멘트비의 보정계수로서 표 5.19의 산정식 에 의해 정한 다. 다만 적산온도 M이 840℃·D 이상의 경우는 α=1로 한다.

X20 : 콘크리트의 양생온도가 20±2℃ 일 때 재령 28일에 있어서 배합강 도 fcr을 얻기 위한 물-시멘트비로서 “4-1 일반 콘크리트공, 2.9.3 물-시멘트비“에 따라 정한다

표 5.19 적산온도 M에 대응하는 물-시멘트비의 보정계수 α의 산정식

시멘트의 종류	산 정식
조강 포틀랜드 시멘트	$\alpha = \frac{\log M + 0.08}{3}$
보통 포틀랜드 시멘트 고로슬래그 시멘트 특급 포틀랜드 포졸란 시멘트 A종 플라이 애시 시멘트 A종	$\alpha = \frac{\log(M-100) + 0.13}{3}$
고로슬래그 시멘트 1급1) 포틀랜드 포졸란 시멘트 B종 풀라이 애시 시멘트 B종	$\alpha = \frac{\log(M-100) - 0.37}{2.5}$

주) 1. 고로슬래그 시멘트 1급은 고로슬래그의 혼입량 45% 이하인 것에 적용

(4) 한중콘크리트의 품질관리 및 검사는 “4-1 일반 콘크리트공, 3.8 품질관리 및 검사“를 따르며 물-시멘트비를 적산온도방식에 의해 정한 경우, 사용한 콘크리트의 품질관리 또는 품질검사를 위한 압축강도시험의 재령은 다음 식으로부터 정한다. 다만 시험체의 양생은 20±3℃인 수중양생으로 한다.

$$Z20 \leq \frac{M}{30} \text{ 일} \quad (5.9)$$

여기서 Z20 : 압축강도시험을 할 재령 (일)

M: 배합을 정하기 위하여 사용한 적산온도의 값(℃·D)

가. 구조체 콘크리트의 압축강도 검사는 별도로 정하는 기준(구조체콘크리트의 강도추정을 위한 압축강도시험방법)에 따라 실시하고 공시체의 양생은 현장 봉함양생으로 해야 한다.

나. 양생기간 중에는 콘크리트의 온도, 보온된 공간의 온도 및 기온을 자기기록온도계로 기록해야 한다. 콘크리트가 동결할 위험성이 적은 경우는 그 주위의 기온만을 기록하여 양생 관리한다.

4-5 서중콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 서중콘크리트치기를 해야할 시기에는 이 절을 “4-1 일반 콘크리트공”보다 우선 적용한다.
(2) 서중콘크리트로 시공해야 할 시기는 구조물의 규모, 환경 등을 종합적으로 판단해서 정한다. 하루 평균기온이 25℃ 또는 최고온도가 30℃를 초과하는 시기에 시공할 경우는 일반적으로 서중콘크리트로서 시공해야 한다.

1.2 관련 시방절

(1) 4-1 일반 콘크리트공
(2) 4-4 한중콘크리트공

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제

1.4 제출물

"4-1 일반 콘크리트공의 1.4 제출물"에 따른다.

2. 재 료

2.1 일반사항

(1) 콘크리트의 재료는 온도가 될 수 있는 대로 낮아지도록 필요한 조치를 취해 사용해야 한다. 시멘트의 온도가 콘크리트의 온도에 미치는 영향은 그다지 크지는 않지만 (보통 포틀랜드 시멘트 온도 ±8℃에 대하여 콘크리트의 온도 ±1℃의 변화), 골재 온도가 콘크리트에 미치는 영향은 크므로(보통 골재 온도 ±2℃에 대하여 콘크리트 온도 ±1℃의 변화), 장시간 직사광선에 방치했던 골재를 그대로 사용하면 콘크리트의 온도가 40℃ 이상 되는 경우가 있어 소요의 단위수량 증가, 운반 중의 슬럼프의 저하, 또는 치기 후의 급격한 응결 등이 심해지는 수가 있다. 비빈 직후 콘크리트의 온도를 낮추기 위해서는 될 수 있는 대로 낮은 온도의 혼합수를 사용해야 한다(보통 물의 온도 ±4℃에 대하여 콘크리트의 온도 ±1℃의 변화).
(2) 감수제, AE 감수제, 고성능 감수제, 고성능 AE 감수제는 KS F 2560에 적합한 것을 사용하는 것을 표준으로 한다.
(3) 고성능 감수제, 고성능 AE 감수제를 사용한 높은 슬럼프의 콘크리트는 일반적으로 시간의 경과에 따라 슬럼프의 저하가 크고, 서중에는 특히 그 영향이 현저한 경우가 있으므로, 서중콘크리트에서는 지연형 고성능 감수제를 사용해야 한다.

2.2 배합설계

(1) 콘크리트의 배합은 소요의 강도 및 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량 및 단위시멘트량을 될 수 있는 대로 적게 해야 한다. 일반적으로는 기온 10℃의 상승에 대하여 단위수량은 2~5% 증가한다. 따라서 소요의 압축강도를 확보하기 위해서는 단위수량에 비례하여 단위시멘트량을 증가시켜야 한다. 그러나 단위시멘트량이 커지면 수화발열량이 증가하므로 온도균열이 발생하게 되어 장기강도 증가를 기대할 수 없는 경우가 있다. 그러므로 될 수 있는 대로 단위수량을 작게 하는 동시에 단위시멘트량이 너무 많아지지 않도록 고성능 감수제를 사용하고 물의 냉각, 골재의 냉각 등 적절한 조치를 해야 한다.

(2) 구조물의 대형화와 고강도 콘크리트 등 단위시멘트량이 많아 미리 경화열을 예측하여 비빈 콘크리트의 온도를 정하여 필요한 대책을 강구하고, 일반적인 방법으로 되지 않을 때는 단계별로 조치를 해야 한다. 현장의 조건에 따라 다르나 소량일 때는 LN2(액체질소)의 분사로 콘크리트의 온도를 낮추는 것 등이 필요하고 대량일 때는 골재를 진공 냉각시키는 것 등으로 처리한다

(3) 시멘트는 경화열을 감소시키기 위하여 혼합시멘트로 고로 슬래그, 플라이 애시, 석회석 미분말 등의 사용을 검토해야 한다..

3. 시 공

3.1 일반사항

서중콘크리트를 시공할 때는 기온이 높으면 그에 따라 콘크리트의 온도가 높아져 운반중의 슬럼프 저하, 연행공기의 감소, 콜드 조인트의 발생, 표면수분의 급격한 증발에 의한 균열의 발생, 온도균열의 발생 등 위험성이 증가한다. 이런 이유 때문에 콘크리트를 칠 때와 친 직후에는 될 수 있는 대로 콘크리트의 온도가 낮아지도록 플랜트 설비, 재료의 취급, 비비기, 운반, 치기 및 양생 등에 대하여 적절한 조치를 해야 한다.

3.2 비비기

(1) 비빈 직후의 콘크리트 온도는 기상조건, 운반시간 등의 영향을 고려하여, 칠 때 소요의 콘크리트 온도가 얻어지도록 해야 한다.

(2) 재료의 온도로부터 이들을 비벼서 만든 콘크리트의 온도를 추정할 경우는 “4-4 한중콘크리트공, 2.1의 (5.5) 식”을 이용하여계산한다. 그러나 이 식은 시멘트의 수화열, 비빌 때의 마찰에 의한 열 등의 영향을 고려하지 않은 것이므로 서중콘크리트에서는 실제로 비빈 직후의 콘크리트 온도는 이 식에서 계산된 값보다 1℃ 정도 높게 보는 것이 좋다.

3.3 운반

(1) 비빈 콘크리트는 가열되거나 건조해져서 슬럼프가 저하하지 않도록 적당한 장치를 사용하여 되도록 빨리 운반하여 사용해야 한다. 덤프트럭 등을 사용하여 운반할 경우는 콘크리트의 표면을 덮어서 일광의 직사나 바람으로부터 보호해야 한다.

(2) 펌프로 수송할 경우는 수송관을 젖은 천으로 덮는다. 레디믹스트 콘크리트를 사용하는 경우는 애지테이터 트럭을 직사광선에 장시간 대기시키는 일이 없도록 사전에 배차계획까지 충분히 고려하여 시공계획을 수립해야 한다.

3.4 치기

(1) 콘크리트를 치기 전에는 지반, 거푸집 등 콘크리트로부터 물을 흡수할 우려가 있는 부분을 습윤상태로 유지해야 한다. 또 거푸집, 철근 등이 직사광선을 받아서 고온이 될 우려가 있는 경우는 살수, 덮개 등의 적절한 조치를 해야 한다.
(2) 서중콘크리트의 경우는 비빈 후 되도록 빨리 쳐야 하며, 지연형 혼화제를 사용하는 등 일반적인 대책을 강구한 경우라도 1.5시간 이내에 쳐야 한다.
(3) 콘크리트를 칠 때의 온도는 25℃ 이하, 불가피한 경우라도 35℃ 이하이어야 한다.
(4) 콘크리트 치기는 콜드 조인트가 생기지 않도록 적절한 계획에 따라 실시해야 한다.

3.5 양생

(1) 콘크리트 치기가 끝나면 즉시 양생을 하여 콘크리트 표면이 건조하지 않도록 보호해야 한다. 특히 친 후 적어도 24시간은 노출면이 건조하는 일이 없도록 습윤상태로 유지해야 하며 또한 양생은 적어도 5일 이상 실시해야 한다.
(2) 목재거푸집의 경우처럼 거푸집 판에 따라서 건조가 일어날 염려가 있는 경우는 거푸집까지 습윤상태로 유지해야 한다. 특히 거푸집을 떼어낸 후에도 양생기간동안은 노출면을 습윤상태로 유지해야 한다.

4-6 매스콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 매스콘크리트의 시공 시에는 이 절을 “4-1 일반 콘크리트공”보다 우선 적용한다.
(2) 매스콘크리트로 다루어야 하는 구조물의 부재치수는 일반적인 표준으로서 넓이가 큰 슬래브에서는 두께가 80cm 이상, 하단이 구속된 벽에서는 50cm 이상이 일반적이다. 그러나 프리스트레스 구조물 등 단위시멘트량이 많은 경우, 계절적으로 높은 온도의 경우는 더 얇은 부재라도 구속조건에 따라서 이 절의 적용 대상이 된다.

1.2 관련 시방절

(1) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 제출물

“4-1 일반 콘크리트공, 1.4 제출물”에 따른다.

1.4 일반사항

(1) 매스콘크리트에서는 구조물의 시공과정에서 발생하는 응력 균열발생 여부 및 발생한 균열 폭과 위치를 억제하고 구조물의 작용하중에 대한 저항성 및 환경조건에 대한 내구성 등 필요한 기능을 확보할 수 있도록 적절한 조치를 강구해야 한다.
(2) 발생하는 균열에 대하여 주어진 조건 아래서 그 발생위치 및 폭을 제어하여 내구성 등 콘크리트구조물에 대한 소요의 기능을 만족시키기 위하여 필요한 조치를 강구해야 한다. 또 잔류응력에 대해서도 동일한 조치를 취하거나 또는 적절한 블록분할에 의해 이를 감소시키는 방법도 고려해야 한다.

1.5 온도균열의 제어

(1) 매스콘크리트에서는 구조물에 필요한 기능 및 품질을 손상시키지 않도록 온도균열을 제어하기 위하여 적절한 콘크리트의 품질 및 시공방법의 선정 균열제어철근의 배치 등의 조치를 강구해야 한다.
(2) 매스콘크리트의 설계 및 시공상의 유의 사항은 온도균열의 제어에 있다. 이를 위해서는 건설되는 구조물의 용도 필요한 기능 및 품질에 대응하도록 균열발생 방지대책이나 또는 균열폭, 간격, 발생위치에 대한 제어를 해야 한다.
(3) 시멘트, 혼화재료, 골재 등을 포함한 재료 및 배합의 적절한 선정, 블록분할과이음위치, 콘크리트 치기의 시간간격의 선정, 거푸집의 재료와 구조, 콘크리트의 냉각 및 양생방법의 선정 등 시공 전반에 걸친 검토를 해야 한다. 또한 구조물의 종류에 따라서는 균열유발 줄눈으로 균열발생 위치를 제어하는 것이 효과적인 경우가 있다.
(4) 그 밖의 균열방지 및 제어방법으로서는 콘크리트의 프리쿨링, 파이프쿨링 등에 의한 온도저하 또는 제어방법, 팽창콘크리트의 사용에 의한 균열방지방법 또는 균열제어철근의 배치에 의한 방법 등이 있는데 그 효과와 경제성을 종합적으로 판단해야 한다.

1.6 균열유발 줄눈

(1) 온도균열을 제어하기 위하여 균열유발 줄눈을 둘 경우는, 구조물의 길이 방향에 일정한 간격으로 단면감소부분을 만들어 그 부분에 균열을 유발시키고 기타 부분에서는 균열을 방지해야 한다. 예정 장소에 균열을 확실하게 유도하기 위해서는 유발 줄눈의 단면 감소율을 20% 이상으로 해야 한다.

(2) 균열유발 줄눈의 간격은 4~5m 정도를 기준으로 하지만 필요한 간격은 구조물의 치수, 철근량, 치기 온도, 치기방법 등에 따라 다르므로 이들을 고려해서 정해야 한다. 균열유발부는 누수, 철근의 부식 등을 방지하기 위해 적당한 보수를 해야 한다.

(3) 균열유발 줄눈 설치방법을 적용할 경우, 비교적 쉽게 매스콘크리트의 균열제어를 할 수 있으나 줄눈 부분이 구조상의 취약부가 되지 않도록 구조형식 및 위치 등을 선정해야 한다.

1.7 블록분할 및 이음

매스콘크리트의 치기 구획의 크기와 이음의 위치 및 구조는 온도균열 제어를 하기 위한 방열조건, 구속조건과 공사용 콘크리트 플랜트의 능력이나 1회의 콘크리트 치기 가능량 등 시공상의 여러 가지 조건을 종합적으로 판단하여 결정해야 한다.

1.8 온도균열지수에 의한 평가

(1) 매스콘크리트의 온도균열에 의한 검토는 실적에 의한 평가와 온도균열지수에 의한 평가 중 어느 한 가지 방법을 선택하여 실시한다.

(2) 균열발생에 대한 안정성 평가의 척도인 온도균열지수는 다음 식으로 구한다.

가. 정밀한 해석방법은 콘크리트의 인장강도와 온도응력의 비로서 온도균열지수를 구하는 것이다.

$$\text{온도균열지수 } I_{cr}(t) = f_{sp}(t)/f_t(t) \quad (5.10)$$

$f_t(t)$: 재령 t일에서 수화열에 의해 생긴 부재 내부의 온도응력 최대값

$f_{sp}(t)$: 재령 t일에서의 콘크리트 인장강도로서 재령 및 양생온도를 고려하여 구한다.

나. 간이 방법은 온도만으로 온도균열지수를 구하며, 여기서는 온도계산을 하여 그 결과를 바탕으로 균열발생에 대한 안정성을 구한다.

(가) 비교적 연질의 지반 위에 친 슬래브 등과 같이 내부구속력이 큰 경우

$$\text{온도균열지수} = 15/\Delta T_i \quad (5.11)$$

(나) 암반이나 매시브한 콘크리트 위에 친 슬래브 등과 같이 외부구속응력이 큰 경우

$$\text{온도균열지수} = 10/(R\Delta T_o) \quad (5.12)$$

ΔT_i: 내부온도가 최고일 때의 내부와 표면과의 온도차(℃)

ΔT_o: 부재평균최고온도와 외기 온도와의 균형시 온도차(℃)

R: 외부구속의 정도를 표시하는 계수로서 다음과 같다.

비교적 연한암반 위에 콘크리트를 칠 때 : 0.5

중간정도의 단단한 암반 위에 콘크리트를 칠 때: 0.65

경암 위에 콘크리트를 칠 때; 0.8

이미 경화된 콘크리트 위에 칠 때 : 0.6

이들 값은 콘크리트의 인장변형률의 한계를 100×10-6으로 하여 이것과 구속변형률과의 비로서 구한 것이다.

(3) 온도균열지수는 구조물의 중요도, 기능, 환경조건 등에 대응할 수 있도록 선정해야 하며, 철근이 배

치된 일반적인 구조물에 대한 표준적인 온도균열지수의 값은 다음과 같다.

균열을 방지할 경우 : 1.5 이상

균열발생을 제한할 경우 : 1.2 이상 1.5 미만

해로운 균열 발생을 제한할 경우 : 0.7 이상 1.2 미만

1.9 콘크리트의 열특성

(1) 콘크리트의 단열온도 상승은 사용하는 시멘트의 종류, 단위시멘트량, 콘크리트의 치기 온도 등을 기초로 하여 적절히 산정하며 산정하는 방법은 다음과 같다.

가. 실험에 의한 방법일 때는 다음 식으로 구한다.

$$Q(t) = Q_\infty (1 - e^{-rt}) \quad (5.13)$$

Q_∞ : 최종단열상승온도 상승량(℃)

r : 온도상승 속도에 관한 계수

t : 재령(일)

Q(t): 재령 t일에서의 단열온도 상승량(℃)

표 5.20 식 (5.13)에서의 Q_∞ 및 r의 표준값

시멘트의 종류	치기온도 (℃)	$Q(t)=Q_\infty (1-e^{rt})$			
		$Q_\infty (C)=aC+b$		$r(C)=gC+h$	
		a	b	g(×10-3)	h
보통포틀랜드 시멘트	10	0.12	11.0	1.5	0.135
	20	0.11	13.0	3.8	-0.036
	30	0.11	12.0	4.0	0.337
중용열포틀랜드 시멘트	10	0.11	6.0	0.3	0.303
	20	0.10	9.0	1.5	0.279
	30	0.11	9.0	2.1	0.299
고로슬래그 시멘트*	10	0.11	14.0	1.4	0.073
	20	0.10	15.0	2.5	0.207
	30	0.10	15.0	3.5	0.332
플라이 애시 B**	10	0.15	-3.0	0.7	0.141
	20	0.12	8.0	2.8	-0.143
	30	0.11	11.0	3.0	0.059

(주) C : 시멘트(kg/m3)

*: 슬래그 혼입률은 40%의 경우이고 40% 이외의 경우는 기존의 자료나 시험에 의해 구한다.

** : 플라이 애시 혼입률은 20%의 경우임

나. 시험에 의하지 아니할 때는 다음과 같은 회귀식에 의한 추정법 등으로 Q_∞ 및 r을 추정할 수 있다.

(가) 시멘트의 종류, 단위시멘트량 및치기 온도가 주어지는 경우는 표 5.20에 표시한 회귀식을 사용하여 최종단열온도 상승량 Q_∞ 및 온도상승 속도에 관한 계수 r을 추정하여 단열온도 상승량 Q(t)를 구해도 좋다.

(나) 고로 시멘트 B종의 단열온도 상승은 포틀랜드 시멘트에 비하여 제품의 로트나 공장 등에 의

한 차이가 크므로 수화열을 지정하는 등의 주의가 필요하다.

(2) 콘크리트의 재료 및 온도해석에 사용하는 열특성치(열전도율, 열확산률, 비열)는 사용하는 콘크리트의 배합에 따라 적절한 값을 취해야 하며 다음 식으로 표시된다.

$$hc2=\lambda c/(Cc\cdot\rho) \quad (5.14)$$

여기서λc : 열전도율(㎉/mh℃)

Cc : 비열(㎉/㎏℃)

hc2 : 열확산율(m2/h)

ρ : 밀도(㎏/m3)

(3) 콘크리트의 열계수는 사용하는 콘크리트의 배합 특히 골재의 성질 및 단위골재량이나 콘크리트의 습윤상태에 좌우되므로 이러한 영향을 적절히 고려해서 정해야 한다. 그러나 일반적인 콘크리트구조물에 사용되는 열전도율, 비열, 열확산률은 표 5.21에 의한다.

표 5.21 콘크리트의 열계수 일반 값

열계수	사용값
열전도율(㎉/mh℃)	2.2 ~ 2.4
비열(㎉/㎏℃)	0.25 ~ 0.3
열확산율(m2/h)	0.003 ~ 0.004

표 5.22 콘크리트 재료의 열적 성질의 일반적인 값

재 료	비열		열전도율 (㎉/㎏m℃)	단위질량 (kg/m3)	열확산율 (m2/h)
	보고된 값의 범위	평균값			
포틀랜드 시멘트	0.12 ~ 0.22	0.22	0.8279	1,505	0.001286
포졸란	-	0.22			
물	-	1	1.5584	1,000	0.008362
얼음0℃	0.49 ~ 0.50	-	6.2336	913	0.072365
-10℃	0.49	0.50	6.5745		
-20℃	0.47	-	6.8667		
표면건조 포화상태의 모래	0.16 ~ 0.22	0.20	0.9253	1,522	0.0017689
모래 4% 함수	-	0.20	1.948	1,602	0.0032162
쇄석 4% 함수	-	0.20			
화강암	-	-	3.0194	1,762	0.0048243
화성암	-	-	2.435	1,762	
자갈 4% 함수	-	0.20	3.6525	1,762	0.0057891
표면건조 포화상태의 자갈	-	0.20			
현무암	0.18 ~ 0.24				
화산회	0.18				
백운암	0.19 ~ 0.22	-	4.87	2,675	0.0048243
편마암	0.18 ~ 0.20				
화강암	0.18 ~ 0.20	-	7.792	2,691	0.0080405
석회석	0.18 ~ 0.20	-	5.844	2,563	0.0015059
자철광 또는 적철광	0.16 ~ 0.17				
대리석	0.21 ~ 0.22	-	6.331	2,691	0.0059499
유문암	0.18				
석영암	0.16				
사암	0.21 ~ 0.25	-	7.305	2,306	0.0069148
사문암	0.25 ~ 0.26				
쇄석	-	-	-	-	0.0046635
경화콘크리트	0.15 ~ 0.25	0.22	2.6298	2,306	0.0030553
굳지않은 콘크리트	0.22 ~ 0.28	0.25			
그라우트액	0.27 ~ 0.38				
철	0.11 ~ 0.12	0.12	126.62	7,849	0.0771887
일정압력의 증기	-	0.48			
	-	0.61			
공기	-	0.24	0.068	1.29762	0.1157831
염화칼슘	-	0.66	-	1,283	

1.10 온도해석

(1) 콘크리트의 온도해석은 구조물의 종류 및 형상 등에 따라 유한요소법, 유한차분법 등의 수치해석법, 슈미트(Schmidt)법, 칼슨(Carlson)법 등의 간이 수치해석법, 도표를 써서 계산하는 간이해석법 등으로 하고, 필요로 하는 해석의 정밀도, 해석 대상 구조물의 여러 조건을 고려하여 가장 적절한 방법

을 선정해야 한다.

(2) 콘크리트의 온도해석에 사용되는 경계조건, 열전달, 단열, 고정온도 등은 구조물의 형상, 방열조건 등을 고려하여 적절히 정해야 한다. 특히 열전도율은 부재표면의 콘크리트온도에 큰 영향을 미치며 부재두께가 비교적 작은 경우는 내부온도상승에도 영향을 미치므로 거푸집의 유무, 종류, 두께, 존치기간, 양생방법, 주위의 풍속, 직사광선 등을 종합적으로고려하여 정해야 한다.

1.11 콘크리트의 역학적 특성

(1) 온도균열을 추정하기 위해서는 새로 친 콘크리트의 인장강도를 적절히 정해야 하며 콘크리트의 인장강도는 사용하는 시멘트의 종류, 물-시멘트비, 골재의 종류, 온도이력, 재령, 단위시멘트량 및 종류 등의 영향을 받으므로 미리 시험에 의해 정하는 것이 좋다. 이 때 채용되는 강도는 일반적으로 배합강도가 되지만 설계단계 등 부득이한 경우는 기존의 실적을 참고로 설계기준강도에 근거하여 구할 수 있다.

(2) 근사적으로 인장강도를 구하고자 할 때는 식 (5.15)에 의해 압축강도를 구해 이것으로부터 식 (5.16)을 사용하여 인장강도의 근사값을 구할 수 있다.

$$fcu(t) = t/(a+bt).fcu(91) \quad (5.15)$$

$$fsp(t) = c\ (fcu(t))0.5 \quad (5.16)$$

여기서 fcu(t) : 재령 t일의 콘크리트의 압축강도(kgf/cm2)
fsp(t) : 재령 t일의 콘크리트의 인장강도(kgf/cm2)
fcu(91): 재령 91일의 콘크리트의 압축강도(kgf/cm2)
a, b : 시멘트의 종류에 따라 다르며 표 5.23의 값을 표준으로 한다.
한편 고로 시멘트 B종을 사용할 경우는 중용열포틀랜드 시멘트와 같은 값을 사용해도 좋다. 플라이애시 시멘트 B종은 정수 a, b를 정할 수 있을 정도의 자료가 축적되어 있지 않으므로 과거의 실적을 참고로 하여 정한다.
c: 콘크리트의 건조 정도에 따라 다르나 1.4를 표준으로 한다.

표 5.23 계수 a, b의 값

구 분	a	b
조강포틀랜드 시멘트	2.9	0.97
보통포틀랜드 시멘트	4.5	0.95
중용열포틀랜드 시멘트	6.2	0.93

(3) 온도응력을 추정하기 위해서는 재령의 영향을 고려한 콘크리트의 유효탄성계수를 적절히 정해야 한다. 유효탄성계수는 콘크리트 부재단면내의 평균탄성계수에 크리프, 응력이완 등에 의한 강성저하를 고려해야 한다.

(4) (3)의 유효탄성계수의 추정방법 대신에 보다 간편하게 근사값으로 구하고자 할 때는 식 5.17을 사용할 수 있다.

$$Ee(t)=\psi(t)\times 1.5\times 104\{fcu(t)\}0.5 \quad (5.17)$$

여기서 Ee(t): 재령 t일에서의 유효탄성계수(kgf/cm2)
ψ: 온도상승시 크리프 영향이 커짐에 따른 탄성계수에 대한 보정계수

재령 3일 까지 : ψ(t)=0.73
재령 5일 이후 : ψ(t)=1.0
재령 3일에서 5일 까지는 직선보간법으로 구한다.
fcu(t): 재령 t일의 압축강도 추정값(kgf/cm2)

1.12 온도응력 해석

(1) 온도응력을 구하고자 할 때는 구조물에서의 균열발생 가능성이 가장 큰 위치 및 재령에서 온도응력을 계산해야 한다. 계산방법은 그 목적에 따라서 적절한 방법을 선택해야 한다.
(2) 온도응력은 구속응력에 따라 새로 친 콘크리트 블록의 내외부의 온도차이 만으로 발생하는 내부구속작용에 의한 응력과 새로 친 콘크리트 블록의 자유로운 열변형이 외부적으로 구속되기 때문에 발생하는 외부구속작용에 의한 응력으로 구분되며 외부구속(축방향 변형 구속, 휨변형 구속)작용은 구속체가 ① 먼저 처서 경화된 콘크리트인 경우 ② 암반 등의 경우 ③ 말뚝기초 등의 경우 ④ 모래 혹은 점토 등의 경우
다음과 같은 조건에 따라 ① 및 ②의 경우는 구속체와 새로 친 콘크리트와의 경계면에서 활동이 생기지 않는 것으로 보고 구속효과를 계산한다.
(3) 상기 조건을 종합적으로 고려할 수 있는 해석방법은 유한요소법이며 중요한 구조물에 대하여 유한요소법에 의해 계산할 경우는 필요한 정밀도가 얻어지도록 요소분할의 정도, 해석영역, 경계조건의 설정, 구속체 피구속체의 물성치 선택 등에 충분한 주의를 해야 한다.
(4) 일반적인 구조물에 대하여 더 간편한 응력계산을 하고자 하는 경우는 근사계산방법도 사용할 수 있다.

1.13 온도균열폭의 제어

구조물의 내구성에 손상을 줄 수 있는 해로운 온도균열의 발생이 예상될 경우는 다음과 같이 균열폭에 대한 적절한 제어대책을 수립해야 한다.

(1) 온도균열지수를 높인다. 예측방법이 확립되어 있지 않기 때문에 과거의 사례 등을 참고해야 한다.
(2) 철근비를 높인다. 균열폭의 분산을 고려하여 시공성 확보가 가능한 범위 내에서 되도록 가는 철근을 분산시켜 배근한다.

2. 재 료

2.1 배합설계

(1) 매스콘크리트의 재료 및 배합을 결정할 때는 설계기준강도와 소정의 워커빌리티를 만족하는 범위 내에서 콘크리트의 온도상승이 최소가 되도록 해야 한다.
(2) 콘크리트의 발열량은 대체적으로 단위시멘트량에 비례하므로 콘크리트의 온도상승을 감소시키는 데에는 소요의 품질을 만족시키는 범위 내에서 단위시멘트량이 적어지도록 배합을 선정해야 한다.
(3) 매스콘크리트에서는 중용열 포틀랜드 시멘트, 고로 시멘트, 플라이 애시 시멘트 등의 저발열 시멘트를 사용해야 한다. 특히, 최근에는 매스콘크리트가 고강도 콘크리트인 경우가 많으므로 단위시멘트량이 많아 경우에 따라서는 단위시멘트량의 50% 정도를 혼화재료인 고로슬래그 미분말, 플라이 애시, 석회석 미분말을 사용하는 예가 많다. 앞의 저발열 시멘트는 장기재령의 강도 증진이 보통 포틀랜드 시멘트에 비하여 크므로 91일 정도의 장기재령을 설계기준강도의 기준강도로 하는 것이 좋다. 또한 고강도의 구조체에서는 혼화재에 의한 경우, 조기재령의 강도도 비교적 높으므로 전문가에 의

한 배합설계를 하도록 해야 한다. 구조체 콘크리트의 강도관리를 위한 공시체의 양생방법은 표준양생으로 한다. 이 때 품질관리를 이상적으로 하려면 조기재령의 강도부터 재령에 따른 강도를 확인하면 시공관리에도 유리하다.

(4) 포틀랜드 시멘트에 고로 슬래그 미분말, 플라이 애시, 석회석 미분말 등을 혼합하여 사용하는 경우, 전문가에 의한 충분한 실험을 하여 그 특성을 확인하고 배합설계를 해야 한다.

2.2 거푸집

(1) 매스콘크리트의 거푸집은 온도균열의 관점에서 그 재료, 구조, 존치기간 등을 결정해야 한다.

(2) 매스콘크리트의 거푸집은 온도균열 제어를 하기 위해 온도상승을 작게 하는데는 방열성이 높은 거푸집이 좋으나 콘크리트 내부와 표면부근의 온도차가 커지는 경우는 보온성이 좋은 거푸집을 사용하여 존치기간을 길게 해야 한다. 탈형 후의 콘크리트 표면의 급랭을 방지하기 위하여 시트 등으로 콘크리트 표면을 소정기간 동안 계속해 보온해야 한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

(1) 매스콘크리트의 시공은 콘크리트구조물이 소요의 품질과 기능을 만족할 수 있도록 사전에 시멘트 수화열에 의한 온도응력 및 온도균열에 대한 충분한 검토를 한 후에 시공계획을 세워서 이것에 따라 실시해야 한다.

(2) 매스콘크리트를 시공할 때의 균열제어 방법은 구조체 콘크리트의 규모, 특성, 환경, 시공법, 재료 및 배합, 거푸집, 양생 등에 따라 시시각각으로 다르므로 전문가의 치밀한 계획에 따라 시행되어야 한다. 균열발생의 평가방법으로는 기존의 실적에 의한 평가와 온도균열지수에 의한 방법이 있다. 기존의 실적에 의해 평가하는 경우는 중요성이 적은 구조물, 경험적으로 균열의 발생도 적고 균열이 발생하더라도 기능상 거의 문제가 되지 않는다고 알려진 구조물, 철근콘크리트 고가교 등 적절한 시공을 하면 문제되는 균열이 생기지 않는 구조물이다. 중요한 구조물에서 균열의 방지 또는 제어가 요구되는 경우는 온도균열지수에 바탕을 둔 방법에 의해 평가해야 한다.

(3) 균열발생을 검토할 때는 구조물의 소정품질 및 기능을 만족시킬 수 있는 적절한 재료 및 시공방법을 선정해야 한다. 설계상의 검토는 균열 방지 및 제어뿐만이 아니라 구조물의 기능을 만족시키기 위한 보수 검토를 포함해야 한다.

(4) 매스콘크리트에서는 일반적으로 대량의 콘크리트를 연속적으로 시공하는 일이 많아서 콘크리트는 그 제조, 공급, 운반, 다지기 등 시공전반에 걸쳐서 품질이 만족되도록 시공계획에 따라 충분한 관리하에서 시공되고 관리기록을 반드시 보존해야 한다.

3.2 치기 시간간격

(1) 콘크리트의 치기 시간간격은 균열제어의 관점으로부터 구조물의 형상과 구속조건에 따라 적절히 정해야 한다.

(2) 매스콘크리트를 몇 개의 평면 블록 혹은 수평 리프트로 나누어 칠 경우 새로 치는 콘크리트는 먼저 친 콘크리트의 구속을 받아서 온도변화에 의한 응력은 콘크리트를 치는 시간간격이 길수록 신.구 콘크리트의 유효탄성계수 및 온도차가 클수록 커지므로 콘크리트 치기를 장기간 중지하는 일은 피해야 한다.

(3) 암반 등 구속정도가 큰 것 위에 몇 층으로 나누어 콘크리트를 쳐 이어나갈 경우, 치기 시간 간격을

너무 짧게 하면 앞서 친 리프트로부터 새로 친 리프트에 온도 영향을 주게 되므로, 결국 콘크리트 전체의 온도가 높아져서 균열발생 가능성이 커질 우려가 있으므로 이를 고려하여 치기계획을 수립해야 한다.

3.3 치기 온도

(1) 매스콘크리트의 치기 온도는 온도균열을 제어하기 위한 관점에서 될 수 있는 대로 저온으로 해야 한다.

(2) 콘크리트의 치기 온도를 낮추는 방법으로는 물, 골재, 등의 재료를 미리 냉각시키는 프리쿨링방법이 있으며 프리쿨링방법에는 냉수나 얼음을 따로따로 혹은 조합해서 사용하는 방법, 골재를 감압장치로 냉각시키는 방법, 비벼진 콘크리트를 액체질소로 냉각시키는 방법 등이 있다. 특히 혹서기와 겹치는 경우는 이들 방법 개별로는 해결할 수 없는 경우가 발생하므로 이들 방법을 병용해야 하는 경우도 발생한다.

3.4 양생시의 온도제어

(1) 매스콘크리트의 양생은 콘크리트의 온도변화를 제어하기 위하여 적절한 방법에 따라 실시해야 한다. 콘크리트의 온도를 될 수 있는 대로 천천히 외기 온도에 가까워지도록 하기 위해 필요에 따라 콘크리트 표면의 보온 및 보호조치 등을 강구해야 한다.

(2) 매스콘크리트 치기 후의 온도제어 대책으로서 파이프쿨링을 할 때는 소정의 효과를 거둘 수 있도록 파이프의 지름, 간격, 쿨링 물의 온도와 양 및 기간 등을 적정하게 조절해야 한다.

3.5 운반, 치기 및 양생

(1) 매스콘크리트의 시공에서는 사전 검토에 의한 온도균열 제어대책의 효과가 얻어지도록 또한 대량의 콘크리트를 연속적으로 시공하기 위한 모든 조건을 만족하도록 운반, 치기, 양생 등에 대하여 적절한 조치를 취해야 한다.

(2) 넓은 면적에 걸쳐 콘크리트를 칠 경우는 콜드 조인트가 생기지 않도록 한 시공구간의 면적, 콘크리트의 공급능력, 이어치기의 허용시간 등을 고려하여 시공순서를 정해야 한다.

(3) 콘크리트의 이어치기 허용시간은 시멘트의 종류, 혼화제의 종류 및 사용량, 콘크리트의 온도, 외기온도 등에 따라 다르므로 사전에 검토해야 한다. 일반적인 치기 시간 간격은 외기온이 25℃ 미만일 때는 120분, 25℃ 이상일 때는 90분으로 한다. 특히 기온이 높을 때는 콜드 조인트가 생기기 쉬우므로 응결지연제의 사용, 한층의 치기 높이의 저감 등에 주의를 해야 한다.

(4) 매스콘크리트에서 콘크리트를 친 후에 침강균열이 생길 경우, 이것은 구조물에 미치는 영향은 작지만 온도균열발생의 원인이 되므로 그 발생이 우려되는 경우는 재진동다짐이나 탬핑다짐 등을 실시해야 한다.

3.6 시공관리 및 검사

3.6.1 시공관리

(1) 매스콘크리트의 시공관리에서는 일반 콘크리트에서의 품질관리와 함께 콘크리트의 온도관리를 해야 한다. 콘크리트 경화기간 동안 콘크리트의 온도를 측정하고 그 온도변화가 사전에 예측한 범위를 유지하고 있는지를 조사해야 한다.

(2) 콘크리트를 칠 때는 치기 온도에 유의하고 계획온도를 초과할 우려가 있을 때는 물, 골재 또는 콘크리트 자체에 프리쿨링을 하든지 기온이 낮은 시간대를 선정하여 시공하는 등의 적절한 대책을 마련해야 한다.

3.6.2 검사

(1) 매스콘크리트 치기를 끝마친 후의 검사로서는 보통 콘크리트의 검사 외에 구조물의 성능을 저하시킬 수 있는 온도균열을 조사해야 한다. 온도균열의 검사시기는 구조물의 구속조건을 고려하여 결정해야 한다.

(2) 거푸집을 제거 할 때 부재의 평균온도가 외기온도와 평형을 이루는 시기, 겨울철 부재의 평균온도가 최저가 되는 시기는 특히 주의해야 하며, 검사결과 소요의 품질에 손상을 주고 있다고 판단되는 온도균열이 발생하였을 경우는 균열보수 등 적절한 조치를 취해야 한다.

3.7 보수

(1) 콘크리트는 보수에 앞서 구조물의 균열상태에 대한 조사 및 판정을 해야 한다. 균열 조사시에는 일반사항의 조사 외에 콘크리트의 치기기록 등 시공조건, 특히 설계도서 등 균열의 원인과 그 영향의 정도를 판정하기 위한 자료 및 정보의 수집을 해야 한다.

(2) 보수는 구조물의 품질 및 기능을 만족시킬 수 있는 적절한 재료 및 공법에 의해 실시해야 하며, 보수공법은 일반적으로 수지재료에 의한 표면처리, 충전 및 주입공법이 사용된다.

4-7 수밀콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 수밀콘크리트의 시공시에는 이 절을 “4-1 일반 콘크리트공”보다 우선 적용한다.
(2) 수밀을 요하는 콘크리트 구조물은 투수, 투습에 의해 구조물의 안전성, 내구성, 기능성, 유지관리 및 외관 등이 영향을 받는 구조물로서, 각종 저장시설, 지하구조물, 저수조, 수영장, 압력수가 작용하는 수리구조물(잠관, 통관, 등) 등을 말한다.

1.2 관련 시방절

(1) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 제출물

“4-1 일반 콘크리트공, 1.4 제출물”에 따른다.

2. 재 료

2.1 혼화재료

(1) 수밀콘크리트는 콘크리트의 워커빌리티를 확실하게 개선시키는 양질의 AE제, AE 감수제, 고성능 AE 감수제, 고성능 감수제 또는 포졸란 등을 사용하고, 고성능 감수제를 사용하여 단위수량을 될 수 있는 한 적게 하여 물-시멘트비를 작게 해야 한다.
(2) 혼화재료로서 팽창제, 방수제 등을 사용할 경우는 그 효과를 확인한 뒤 사용방법을 충분히 검토해야 한다. 또한 방수제 가운데는 효과는 있어도 콘크리트의 수밀성 이외의 성질에 나쁜 영향을 미치는 것도 있으므로 반드시 그 효과를 확인한 뒤 사용방법을 충분히 검토해야 한다.
(3) 수밀성 콘크리트를 제조하기 위해서 단위시멘트량을 많게 할 경우는 경화열에 의한 콘크리트의 결함을 방지하기 위해 단위시멘트량의 일부를 고로 슬래그 미분말, 플라이 애시, 석회석 미분말 등으로 대체 사용할 수 있다. 이런 경우는 전문기술자가 배합설계를 해야 한다.

2.2 배합설계

(1) 배합설계에서는 콘크리트의 소요품질이 얻어지는 범위 내에서 단위수량 및 물-시멘트비를 가급적 작게 하고 단위 굵은골재량을 가급적 크게 해야 한다.
(2) 콘크리트의 소요 슬럼프는 가급적 작게 하고, 일반적으로 18cm를 넘지 않게 하며, 콘크리트 치기가 용이할 때는 12cm 이하로 한다.
(3) 콘크리트의 워커빌리티를 개선하기 위하여 AE제, AE 감수제, 또는 고성능 AE 감수제를 사용하는 경우라도 공기량은 4% 이하가 되게 해야 한다.

3. 시 공

3.1 일반사항

(1) 수밀콘크리트의 배합설계는 전문기술자가 해야 하고, 시공할 때는 설계내용을 충분히 검토하여 균열, 콜드 조인트, 이음은 누수의 원인이 되는 결함이 생기지 않도록 충분한 주의를 해야 한다. 시공할 때는 시공이음의 위치 신축이음의 구조 및 간격, 온도균열 발생의 유무 등을 검토해야 한다.
(2) 수밀콘크리트의 시공에서는 균일하고 치밀한 조직을 갖는 콘크리트가 만들어질 수 있도록 재료, 배합, 치기, 다지기 및 양생 등에 대하여 적절한 조치를 취해야 한다.
(3) 수밀을 요하는 콘크리트 구조물에서는 그 이음부의 수밀성에 대하여 특히 주의하고 필요에 따라 배수공, 방수공 등을 설치해야 한다.

3.2 시공이음

(1) 소요의 품질을 확보하기 위하여 수축이음을 제외하고는 가급적 시공이음이 없도록 시공계획을 수립해야 한다. 이음을 둘 경우는 지수판을 확실하게 시공해야 하며 지수판은 재질이 환경에 따라 노후화 되지 않고 시공 시에 파손되지 않는 재질로 동판 지수판을 사용해야 한다.
(2) 콜드 조인트는 누수의 원인이 되어 수밀을 요하는 구조물의 기능을 손상시키므로 콘크리트를 될 수 있는 한 연속하여 쳐서 균일한 구조물로 만들어야 한다.
(3) 거푸집의 조임재로 사용한 볼트, 강봉 등의 아래쪽에는 블리딩 물이 고여서 이것이 콘크리트가 경화 후 물의 통로를 만들어 누수를 일으킬 수 있으므로 누수에 대하여 나쁜 영향이 없는 것을 사용하고 다지기를 철저히 해야 한다.
(4) 수밀성 콘크리트는 단위결합재량이 많아 경화열에 의한 균열발생 우려가 있으므로 콘크리트를 쳐 넣는 온도는 가급적 낮추고 서중콘크리트나 매스콘크리트 시공 규정을 철저히 지켜야 한다.
(5) 연속치기 간격은 외기온이 25℃ 미만일 때는 90분 이내로 해야 한다. 다만 특별한 방법을 강구하는 경우는 공사감독자의 지시에 따르거나 승인을 받아 그 시간의 한도를 변경할 수 있다.
(6) 연직시공이음은 가급적 두지 않는 것이 좋으나 부득이한 경우는 동판 지수판을 사용해야 한다.
(7) 수밀콘크리트의 시공에서는 특히 서중콘크리트, 매스콘크리트, 한중콘크리트 등의 규정을 철저히 지켜야 하며, 또한 그때 그때의 환경에 따른 시공계획을 면밀히 검토해야 한다.

3.3 양 생

(1) 수밀콘크리트는 양생을 철저히 하여 균열 등을 방지해야 한다.
(2) 수밀콘크리트는 직사광선이나 강한 바람에 노출시키지 않도록 특별히 주의를 하고 일반 콘크리트보다 습윤양생기간을 늘려 콘크리트가 충분히 경화될 때까지 해야 한다.
(3) 수밀콘크리트는 거푸집을 가급적 늦게 제거하고 거푸집을 제거한 후에도 직사광선이나 강한 바람에 노출시키지 않고 콘크리트가 충분히 경화할 때까지 습윤양생을 해야 한다.

4-8 수중콘크리트공

4-8-1 일반적인 수중콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

일반적인 수중콘크리트의 시공시에는 이 절을 “4-1 일반 콘크리트공”보다 우선 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 제출물

“4-1 일반 콘크리트공, 1.4 제출물”에 따른다.

1.4 일반사항

수중에서 콘크리트를 시공하는 경우는 공기 중에서 시공할 때 보다 높은 배합강도를 가지는 콘크리트를 치든가, 과거의 실적 등을 참고로 설계기준강도를 작게 해야 하며, 재료, 배합, 치기 및 시공기계 등에 대하여 특히 주의하여 재료분리가 적게 되도록 시공해야 한다.

2. 재 료

2.1 배합설계

(1) 수중콘크리트는 다짐이 불가능하기 때문에 큰 유동성이 필요하며 재료분리를 적게 하기 위하여 단위시멘트량을 많게 하고 잔골재율을 크게 한 점성이 풍부한 콘크리트를 사용해야 하므로 슬럼프는 표 5.24를 표준으로 한다. 잔골재율은 40~45%를 표준으로 하고 굵은골재입도가 좋은 자갈을 사용해야 하며 부순돌을 사용하는 경우 시공상 필요한 점성 및 반죽질기를 얻을 수 있도록 3~5% 증가시켜야 한다.

(2) 물시메트비는 고성능 감수제를 사용하여 가급적 적게 하고 35% 이하가 이상적이고 적어도 50% 이하이어야 하며 단위시멘트량은 370kg/m3 이상을 표준으로 한다. 트레미를 사용한 수중콘크리트의 코어 공시체의 압축강도가 동일 배합의 표준공시체 압축강도의 60% 정도이므로 수중콘크리트의 강도, 제 성질의 저하 및 시공성 확보를 위하여 부배합으로 해야 한다. 양질의 혼화재료인 플라이 애시, 고로슬래그 미분말, 석회석 미분말 등을 사용할 경우 단위시멘트량은 이를 포함한 양으로 한다. 수중콘크리트 배합설계는 전문가에 의해 시행되어야 한다.

표 5.24 수중콘크리트의 슬럼프 표준

시공방법	슬럼프의 범위 (cm)
트레미, 콘크리트 펌프	15~20
밑열림 상자, 밑열림 포대	12~17

3. 시 공

3.1 콘크리트 치기의 원칙

(1) 수중콘크리트에서 시멘트의 유실과 레이턴스의 발생을 방지하기 위해서는 물막이를 하여 물을 정지시킨 정수 중에서 쳐야 한다. 완전히 물막이를 할 수 없는 경우에도 유속은 5㎝/s 이하로 해야 한다.

(2) 콘크리트를 수중에 낙하시키면 재료분리가 일어나고 시멘트가 유실되기 때문에 콘크리트는 수중에 낙하시켜서는 안 된다.

(3) 콘크리트 면을 가능한 한 수평하게 유지하면서 소정의 높이 또는 수면 상에 이를 때까지 연속해서 쳐야 한다. 수중 치기시에 1회 연속해서 쳐 올라가는 높이가 몇 미터 이를 경우 거푸집이 변형되고 모르터가 누출할 우려가 있으므로 거푸집의 강도 및 조립, 설치에 주의해야 한다.

(4) 콘크리트를 치는 도중에는 레이턴스 발생을 되도록 적게 하기 위하여 가능한 한 콘크리트가 흐트러지지 않도록 물을 휘젓거나 펌프의 선단부분을 이동시켜서는 안 되며, 콘크리트가 경화될 때까지 물의 유동을 방지해야 한다.

(5) 한 구획의 콘크리트 치기를 완료한 후 레이턴스를 모두 제거하고 다시 쳐야 한다.

(6) 수중콘크리트 시공시 시멘트가 물에 씻겨서 흘러나오지 않도록 트레미나 콘크리트 펌프를 사용해서 쳐야 한다. 부득이한 경우 및 소규모 공사의 경우는 밑열림 상자나 밑열림 포대를 사용할 수 있다.

3.2 트레미에 의한 치기

(1) 트레미는 수밀성을 가지고 콘크리트가 자유롭게 낙하할 수 있는 크기를 가져야 한다. 일반적으로 트레미의 안지름은 수심 3m 이내에서 25cm, 3~5m에서 30cm, 5m 이상에서 30~50cm 정도가 좋으며, 굵은골재 최대치수의 8배 정도가 필요하다.

(2) 트레미의 하단에서 1개로 칠 수 있는 면적이 과대해서는 안 되며, 30m2 정도가 좋다.

(3) 트레미는 콘크리트를 치는 동안 하반부가 항상 콘크리트로 채워져 있어야 하며, 또한 수평이동을 시켜서는 안 된다.

(4) 콘크리트를 칠 때는 트레미의 선단부분에 밑뚜껑이 있는 것을 사용하거나 플랜지를 삽입하는 등의 대책을 강구하여 재료분리가 생기지 않게 해야 한다. 또한 콘크리트를 치는 동안 트레미의 하단을 쳐 놓은 콘크리트 면보다 30~40cm 아래로 유지하면서 가볍게 상하로 움직여야 한다.

(5) 트레미의 몸통부분을 유연성 있는 호스를 사용하여 외부의 물과 호스 압력의 균형에 의해 몸통 내에 콘크리트가 남지 않도록 한 특수한 트레미 또는 선단에 원격조작이 가능한 밸브와 콘크리트면을 탐지하는 센서를 붙인 특수한 트레미를 사용할경우는 그 적합성을 충분히 검토해야 한다.

3.3 콘크리트 펌프에 의한 치기

(1) 수중콘크리트를 낮은 곳에서 압송할 때 배관 내에서 부압이 걸리는 경우가 많으므로 콘크리트 펌프

의 배관은 수밀 해야 한다.

(2) 콘크리트 펌프의 안지름은 굵은골재 최대치수의 3~4배에 해당하는 10~15cm 정도가 좋으며 수송관 1개로 칠 수 있는 면적은 5m2 정도로서 콘크리트 펌프로 치는 방법은 트레미에 준한다.

(3) 콘크리트 펌프의 선단부에는 스폰지볼 등을 삽입하여 배관 내의 물과 콘크리트의 접촉을 피하고 치기 중에는 배관 내를 콘크리트로 채워야 하며, 배관의 선단부분을 콘크리트의 상면으로부터 30~50cm 아래로 유지해야 한다.

(4) 배관의 이동시에는 배관 내로 물이 역류하거나 콘크리트의 수중낙하가 되지 않도록 선단부분에 역류를 방지하는 장치 등 조치를 강구해야 한다.

(5) 압송압력이 큰 경우 관의 선단부분의 동요에 의해 콘크리트가 흐트러지는 일이 없도록 선단부분에 충분한 중량물을 붙이거나 또는 고정시켜야 한다.

3.4 밑열림 상자 및 밑열림 포대에 의한 치기

(1) 밑열림 상자 및 밑열림 포대는 그 바닥이 콘크리트를 치는 면 위에 도달해서 콘크리트를 쏟아 부을 때 쉽게 열릴 수 있는 구조여야 한다.

(2) 콘크리트를 칠 때는 밑열림 상자, 밑열림 포대를 조용히 수중에 내려 콘크리트를 쏟아 붓고 콘크리트 면으로부터 상당한 거리가 떨어질 때까지 천천히 끌어 올려야 한다.

(3) 밑열림 상자나 밑열림 포대를 사용하여 수중콘크리트를 치면 콘크리트가 작은 언덕 모양이 되어 그 사이의 구석까지 콘크리트가 잘 들어가지 않는 경우가 있으므로 수심을 측정하여 깊은 곳에서부터 콘크리트를 쳐야 한다.

4-8-2 수중 불분리성 콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

수중 불불리성 콘크리트의 시공시에는 이 절을 “4-1 일반 콘크리트공”보다 우선 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 제출물

“4-1 일반 콘크리트공, 1.4 제출물”에 따른다.

1.4 일반사항

수중 불분리성 콘크리트는 적절한 재료, 배합 및 좋은 시공을 하게 되면 양질의 수중콘크리트를 얻을 수 있으나 일반적인 수중콘크리트와 물성이 상당히 다르므로 시공시 특히 유의해야 한다.

2. 재 료

2.1 수중 불분리성 혼화제

(1) 수중 불분리성 혼화제는 별도로 정하는 규준(콘크리트용 수중 불분리성 혼화제 품질규정)에 적합한 것이어야 한다.
(2) 수중 불분리성 콘크리트는 칠 때 수중 불분리성을 가지며 경화 전까지 유동성을 유지하며 경화 후에는 소정의 강도 및 내구성을 가져야 한다.
(3) 수중 불분리성 콘크리트는 혼화제의 증점효과와 소정의 유동성을 확보하기 위하여 일반 수중콘크리트 보다도 단위수량이 크게 요구되므로 감수제, AE 감수제 또는 고성능 감수제를 사용해야 한다.
(4) 혼화제 중에는 수중 불분리성 혼화제와 병용할 경우 상호작용으로 나쁜 영향을 미치는 경우가 있기 때문에 품질을 반드시 확인해야 한다.

2.2 배합설계

(1) 수중 불분리성 콘크리트의 배합은 콘크리트가 소정의 수중 불분리성, 강도, 유동성 및 내구성을 가지도록 시험으로 정해야 한다.
(2) 수중 불분리성 콘크리트는 그 종류도 무근콘크리트, 철근콘크리트 및 철골철근콘크리트 등 다양하므로 수중 불분리성 콘크리트의 배합은 수중유동거리, 수중오염방지의 정도, 수중낙하높이 등의 시공조건을 충분히 고려하여 정해야 한다.
(3) 수중 불분리성 콘크리트의 배합강도는 설계기준강도 및 콘크리트의 품질변동을 고려하여 정해야 한다.
(4) 배합강도는 별도로 정하는 방법(수중 불분리성 콘크리트의 압축강도 시험용 수중제작 공시체의 제작방법)에 의한 수중제작 공시체의 압축강도를 기준으로 한다. 수중낙하 높이 50㎝ 이하, 수중이동거리 5m 이하에서 친 수중 불분리성 콘크리트 코어의 재령 28일 압축강도는 수중제작 공시체의 동일재령 압축강도와 동일한 정도 또는 그 이상으로부터 콘크리트의 배합강도를 정해야 한다.
(5) 콘크리트의 화학작용 및 철근의 부식작용 등을 고려하여 물-시멘트를 정할 경우 그 최대값은 표 5.25의 값을 표준으로 한다.
(6) 수중콘크리트는 다짐이 불가능한 경우가 많기 때문에 콘크리트의 충전성을 좋게 하기 위하여 굵은골재의 최대치수는 40mm 이하, 부재 최소치수의 1/5을 표준으로 하며 철근최소간격의 1/2을 넘어서는 안 된다
(7) 수중 불분리성 콘크리트의 유동성은 슬럼프 플로우로 표시하며 별도로 정하는 규준(수중 불분리성 콘크리트의 슬럼프 플로우 시험방법)에 따른다. 이 때 슬럼프 플로우 값은 슬럼프콘을 들어올린 5분 후에 측정해야 한다.
(8) 공기량이 과대한 경우 압축강도가 저하할 뿐만 아니라 콘크리트의 유동중 공기포가 콘크리트로부터 떠오르는 것에 의해 수질오염, 품질의 변동 등의 원인이 되기 때문에 공기량은 4% 이하를 표준으로 한다.

표 5.25 내구성으로부터 정해진 콘크리트의 최대 물-시멘트비(%)

구 분	무근콘크리트	철근콘크리트
담수 중	65	55
해수 중	60	50

주) 물-시멘트비는 최대치이므로 가급적 물-시멘트비를 낮추어야 한다.

3. 시 공

3.1 비비기

(1) 수중 불분리성 콘크리트의 비비기는 제조설비가 갖추어진 플랜트에서 물을 투입하기 전에 건식으로 20~30초를 비빈 후 전 재료를 투입하여 비비기를 해야 한다.
(2) 수중 불분리성 콘크리트를 레디믹스트 콘크리트 공장에서 비빌 경우는 일반적인 지정사항 이외에 슬럼프 플로우, 수중제작 공시체의 압축강도, 수중·기중 강도비, 수중불분리성 혼화제의 종류와 사용량 등을 생산자와 협의해야 한다.
(3) 가경식 믹서를 사용하는 경우 콘크리트가 드럼 내부에 부착되어 충분히 비벼지지 못할 경우가 있기 때문에 믹서는 강제식 배치믹서를 사용해야 한다.
(4) 수중 불분리성 콘크리트는 보통콘크리트에 비하여 믹서에 걸리는 부하가 크기 때문에 소요 품질의 콘크리트를 얻기 위하여 1회 비비기 양은 믹서의 공칭용량의 80% 이하로 해야 한다.
(5) 비비는 시간은 시험을 실시하여 콘크리트 소요의 품질을 확인하여 정해야 하며 강제식 믹서의 경우 비비는 시간은 90~180초를 표준으로 한다.

3.2 콘크리트 치기

(1) 콘크리트 치기는 유속이 5cm/s 이하의 정수 중에서 수중낙하높이 50cm 이하이어야 한다.
(2) 치기는 콘크리트 펌프 또는 트레미로 하며, 수중 불분리성 콘크리트를 콘크리트 펌프로 압송할 경우(압송압력은 보통콘크리트의 2~3배, 치기속도는 1/2~1/3 정도이므로)는 품질을 저하시키지 않도록 시공계획을 수립해야 한다.
(3) 수중 불분리성 콘크리트는 유동성이 크고 유동에 따른 품질변화가 적기 때문에 일반 수중콘크리트보다 트레미 1개 및 콘크리트 펌프 배관 1개당 받아들이는 면적을 크게 해도 좋다. 그러나 콘크리트를 과도하게 유도시키는 것은 품질저하 및 불균일성을 발생시킬 위험이 있으므로 수중 유동거리는 5m 이하로 해야 한다.

3.3 콘크리트 표면의 보호

수중 불분리성 콘크리트도 흐르는 물이나 파도 등의 영향을 받을 경우 시멘트가 유출되거나 콘크리트 표면이 세굴될 가능성이 있으므로 시트로 덮어씌우거나 콘크리트 표면에 나쁜 영향을 미치지 않는 높이까지 거푸집을 설치하는 등의 대책을 강구해야 한다.

4-8-3 현장치기 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

현장치기 말뚝 및 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트의 시공시에는 이 절을 “4-1 일반 콘크리트공”보다 우선 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 제출물

“4-1 일반 콘크리트공, 1.4 제출물”에 따른다.

1.4 일반사항

현장치기 말뚝 및 지하연속벽은 구조물 본체나 지하굴착의 흙막이벽 등에 사용되므로 정밀도 관리, 흙탕물 관리, 콘크리트 품질관리 등 고도의 시공관리를 해야 한다.

2. 재 료

2.1 굵은골재의 최대치수

수중콘크리트에서는 굵은골재의 최대치수가 크면 클수록 분리되기 쉽고 충전이 불충분하기 때문에 굵은골재의 최대치수는 철근 순간격의 1/2 이하 또는 25mm 이하를 표준으로 해야 한다. 그러나 벽두께 또는 말뚝지름이 크고 철근간격이 넓은 경우 40mm 이하로 해야 한다.

2.2 배합설계

(1) 현장치기 콘크리트말뚝 및 지하연속벽의 콘크리트는 일반적으로 트레미를 사용하여 수중에서 치기 때문에 슬럼프 값은 15~21cm를 표준으로 한다.특히 철근간격이 좁은 경우 등 슬럼프가 큰 콘크리트로서 슬럼프가 24cm를 넘지 않아야 한다.
(2) 현장치기 콘크리트말뚝 및 지하연속벽 콘크리트의 설계기준강도는 240~300kgf/cm2 정도로 하며 수중에서 재료분리를 억제하기 위하여 어느 정도의 점성이 필요하고 흙탕물의 혼입 등에 의해 강도가 저하하는 것을 고려하여 물-시멘트비는 55% 이하로 해야 하고 단위시멘트량은 350kg/m3 이상으로 한다.
(3) 지하연속벽을 가설구조물로만 이용할 경우는 단위시멘트량을 영구구조물로 할 때보다는 적게 할 수 있으나 300kg/m3 이상으로 해야 한다.

3. 시 공

3.1 철근망태

(1) 철근망태는 보관 운반 설치할 때 해로운 변형이 생기지 않도록 견고한 것으로 해야 한다. 지하연속벽과 같은 장방형의 철근망태에서는 비틀림을 방지하기 위해 철근을 외측에 경사시켜 격자형으로 배치해야 한다. 또 철근망태를 쌓아 보관 운반할 경우는 망태 안에 가설버팀을 넣는 등 변형되지 않도록 해야 한다.
(2) 현장치기 말뚝 및 지하연속벽 콘크리트는 충분히 다질 수 없고 공벽과 철근과의 간격이 좁아서 콘크리트가 구석구석까지 채워지지 않는 어려운 점을 고려하여 철근의 덮개를 10cm 이상으로 해야 한다.

(3) 외측 가설벽 차수벽의 경우는 철근의 덮개를 8cm 이상으로 할 수 있다. 여기서 철근의 덮개는 띠철근 외측에서 말뚝 또는 벽의 설계유효단면 외측까지의 거리를 말한다.
(4) 간격재는 설계도와 같은 덮개가 확보되도록 적정한 형상 및 배치가 되도록 해야 한다. 간격재는 철근망태를 넣을 때 이탈 하든가 공벽을 깎아내지 않는 형상이어야 하며 보통 깊이방향에 3~5m 간격 같은 깊이 위치에 4~6군데 주철근에 설치한다.
(5) 철근망태의 설치는 굴착이 끝난 다음 공벽의 붕괴나 진흙 침전이 생길 염려가 있어 굴착 종료 후 될 수 있는 대로 빠른 시기에 실시하고, 그 위치와 연직도를 정확히 유지하여 휨, 좌굴, 탈락 및 공벽에 접촉되지 않도록 해야 한다.

3.2 콘크리트 치기

(1) 시공면에 진흙이 퇴적된 채로 콘크리트를 치면 말뚝의 선단지지력의 저하 진흙 혼입으로 콘크리트의 품질저하 등 나쁜 영향을 미치므로 진흙제거는 굴착완료 후와 콘크리트 치기 직전에 2회 실시해야 한다.
(2) 현장치기 말뚝 및 지하연속벽의 콘크리트 치기는 일반적으로 안정액 중에서 시행하며 치기 높이는 높고 시공면적이 좁으며 양질의 콘크리트가 요구되는 것을 고려하여 트레미를 써서 연속으로 처야 한다. 이 때 트레미의 안지름은 굵은골재의 최대치수의 8배 정도가 적당하며, 굵은골재 최대치수 25mm의 경우 관지름이 20~25cm의 트레미를 사용해야 한다.
(3) 콘크리트를 치는 도중 트레미의 삽입깊이가 너무 작으면 콘크리트가 분출하여 분리되므로 콘크리트를 치는 중에는 콘크리트 속의 트레미 삽입깊이는 2m 이상으로 해야 한다. 치기 완료 직전에 콘크리트 면을 확인하기 쉬운 경우는 삽입깊이를 2m 이하로 할 수 있다.
(4) 지하연속벽의 콘크리트 치기시에는 재료분리가 생기지 않게 트레미를 가로 방향 3m 이내의 간격으로 배치하고 단부나 모서리에 배치하는 등의 배려를 해야 한다.
(5) 콘크리트의 치기 속도가 지나치게 지연되면 안정액의 섞임 등에 의해 콘크리트 품질이 저하되며 반대로 콘크리트의 치기 속도가 너무 빠르면 이음부 내에 콘크리트가 유출되므로 콘크리트의 치기속도는 미리 쳐 놓은 경우 4~9m/h, 나중에 치는 부분의 경우 8~10m/h로 해야 한다.
(6) 콘크리트 윗면에서 치는 도중 안정액 및 진흙의 혼입, 블리딩에 의한 레이턴스의 발생 등으로 품질이 저하되므로 콘크리트의 설계면 보다 50cm 이상 높이로 치고 경화한 후 이것을 제거해야 한다.다만 가설벽 차수벽 등에 쓰이는 지하연속벽의 경우 여분으로 더 쳐올리는 높이는 50cm 이하라도 좋다.
(7) 사용한 후의 안정액처리를 잘못하면 현장주변의 하수관 등을 막히게 하거나 주변의 도로를 더럽힐 수 있어 안정액의 처리에는 침전탱크, 진공차 등의 처리시설을 정비해 놓는 등 충분한 배려를 해야 한다.

4-9 콘크리트 공장제품

1. 일반사항

1.1 적용범위

콘크리트 공장제품의 제조 및 시공시에는 이 절을 “4-1 일반 콘크리트공”보다 우선 적용한다. 단 각 절에서 이 절에 따르도록 규정된 콘크리트 공장제품의 제조와 시공에 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
(2) KS D 3505 PC 강봉
(3) KS D 3510 경강선
(4) KS D 3527 철근 콘크리트용 재생 봉강
(5) KS D 3552 철선
(6) KS D 3554 연강 선재
(7) KS D 3559 경강 선재
(8) KS D 7002 PC 강선 및 PC 강연선
(9) KS D 7009 PC 경강선
(10) KS F 2403 콘크리트의 강도시험용 공시체 제작 방법
(11) KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험 방법
(12) KS F 2454 원심력으로 다져진 콘크리트의 압축강도 시험 방법

1.4 제출물

“4-1 일반 콘크리트공, 1.4 제출물”에 따른다.

1.5 콘크리트의 품질

(1) 공장제품에 사용하는 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 강재를 보호하는 성능 등을 가져야 하며 품질의 변동이 적은 것이어야 한다.
(2) 공장제품에 사용하는 콘크리트 강도는 다음 중 어느 하나의 방법에 의해 구한 압축강도로 나타낸다.
  가. 일반적인 공장제품은 재령 14일에서의 압축강도 시험값을 기준으로 한다.
  나. 오토클레이브 양생 등의 특수한 촉진양생을 하는 공장제품에서는 14일 이전의 적절한 재령에서의 압축강도 시험값을 기준으로 한다.
  다. 촉진양생을 하지 않은 공장제품이나 비교적 부재 두께가 큰 공장제품에서는 재령 28일에서의 압축강도 시험값을 기준으로 한다.
(3) 공장제품에 사용하는 콘크리트의 압축강도 시험은 다음에 따라 실시해야 한다.
  가. 공시체는 공장제품과 동등한 다짐 및 양생조건아래서 제조한다.

나. 압축강도 시험은 KS F 2405에 따른다.

다. 원심력에 의한 다짐을 하는 공장제품의 경우는 KS F 2454에 따른다.

(4) 공장제품의 제조방법이 현장에서의 일반적인 철근콘크리트 부재와 같을 경우 또는 (3)의 가. 항에 따라 시험을 하기가 곤란한 경우, 공장제품에 사용하는 콘크리트의 강도는 KS F 2403과 KS F 2405에 의해 시험한 공시체의 압축강도로 한다.

(5) 공장제품의 제조공정에서 탈형 시의 콘크리트 압축강도, 프리스트레스를 줄 때의 콘크리트 압축강도 또는 출하시의 콘크리트 압축강도는 각 공장제품 취급 시에는 규정하는 소요의 값을 만족시켜야 한다.

2. 재 료

2.1 시멘트

시멘트는 소요의 품질을 갖는 공장제품이 얻어지도록 적절히 선정해야 한다.

2.2 골 재

(1) 잔골재 및 굵은골재는 소요의 품질을 갖는 공장제품이 얻어지도록 적절히 선정해야 한다.

(2) 굵은골재의 최대치수는 40mm 이하이고, 공장제품 최소두께 2/5 이하이며 또한 강재의 최소간격의 4/5를 넘어서는 안 된다.

2.3 혼화재료

공장제품에 사용하는 혼화재료는 그 사용방법과 효과를 충분히 조사하여 그 품질이 시험에 의해 확인된 것이어야 한다.

2.4 강재

(1) 공장제품의 철근으로 사용하는 봉강 및 선재는 다음 규격 중 어느 하나에 적합한 것이어야 한다.
철근콘크리트용 봉강 KS D 3504, 철근콘크리트용 재생봉강 KS D 3527, 경강선 KS D 3510, 철선 KS D 3552, 연강선재 KS D 3554, 경강선재 KS D 3559.

(2) 공장제품에 사용하는 PS 강재는 다음 규격 중 어느 하나에 적합한 것이어야 한다. PS 강선 및 PS 강연선 KS D 7002, PS 강봉 KS D 3505, PS 경강선 KS D 7009,

(3) (1) 및 (2) 이외의 강제를 사용하는 경우 또는 이들 강재에 재가공이나 열처리를 가할 경우는 시험에 의해 그 제품을 확인하여 적절한 강도, 기타 설계값과 사용방법을 별도 정해야 한다.

2.5 배합설계

(1) 공장제품에 사용하는 콘크리트의 배합은 성형 및 양생방법을 고려하여 공장제품이 소요의 강도, 내구성, 수밀성 등을 갖도록 정해야 한다.

(2) 콘크리트의 반죽질기는 공장조립의 형상, 치수, 성형방법 등을 고려하여 정해야 한다.

(3) 슬럼프가 2cm 이상인 콘크리트는 슬럼프 시험을 해야 하며, 슬럼프 2cm 미만인 콘크리트는 제조방법에 적합한 시험방법에 따른다.

3. 시 공

3.1 제조

3.1.1 비비기

공장제품에 사용하는 콘크리트의 비비기는 여기에 적합한 배치믹서를 사용해야 한다.

3.1.2 강재의 조립

(1) 중요한 철근교점은 결속선 혹은 적절한 클립 등을 사용하여 긴결하거나 점용접하여 조립해야 한다.
(2) 강재의 위치를 고정하기 위해 간격재 등을 사용하는 경우는 공장제품의 내구성 및 외관을 고려하여 간격재의 재질과 사용방법 등을 정해야 한다.
(3) PS 강재에는 스터럽 또는 가외철근 등을 용접하지 않아야 한다.

3.1.3 거푸집

거푸집은 견고한 구조로 형상 및 치수가 정확하며 조립 및 해체가 용이한 것이어야 한다.

3.1.4 성형

(1) 성형은 콘크리트를 거푸집에 채워 넣은 후 소요 품질의 공장제품이 얻어지도록 적절한 기계다지기에 의해 실시해야 한다.
(2) 공장제품의 표면은 그 용도에 따라 평평하게 마무리를 해야 한다.

3.1.5 양생

(1) 공장제품의 양생방법 및 그 기간은 공장제품의 종류, 제조방법, 취급방법 등을 고려하여 소요의 품질이 얻어지도록 정해야 한다.
(2) 촉진양생을 하는 경우는 콘크리트에 균열, 박리, 변형 등을 일으키거나 장기강도 내구성 등에 해로운 영향을 주어서는 안 된다.

3.1.6 거푸집 떼어내기

(1) 탈형은 콘크리트가 경화하여 공장제품의 다루기에 지장이 없는 강도에 도달한 후에 실시해야 한다.
(2) 즉시 탈형 하더라도 해로운 영향을 받지 않는 공장제품에 대해서는 콘크리트가 경화되기 전에 거푸집의 일부 또는 전부를 해체해도 좋다.

3.2 다루기 운반 및 저장

(1) 공장제품을 다루거나 운반할 때는 안전에 유의하여 공장제품에 해로운 영향을 주지 않도록 해야 한다.
(2) 공장제품을 적치장에 저장할 경우는 자중이나 적재에 의한 이상응력 또는 소성변형이 발생하지 않도록 해야 한다.
(3) 필요한 경우는 공장제품의 취급, 운반 등을 위한 지지점이나 접합점 등을 표시해 두어야 한다.

3.3 조립 및 접합

(1) 공장제품의 조립 및 접합은 설계 시에 고려된 사항을 만족시키도록 실시해야 한다.
(2) 수리시설물은 접합부의 시공을 철저히 시행하여 누수를 방지해야 한다.
(3) 제품의 취급, 조립 및 접합 등에 있어서 공장제품의 품질과 성능이 손상되지 않도록 시공해야 한다.

3.4 품질관리 및 검사

3.4.1 일반사항

소요품질을 갖는 공장제품을 경제적으로 만들기 위해서는 “4-1 일반 콘크리트공, 3.8 품질관리 및 검사”에 따라서 품질관리 및 검사를 실시해야 한다. 또한 제조작업에 대해서도 소정의 기준에 따라 관리해야 한다.

3.4.2 콘크리트의 품질관리 및 검사

(1) 공장제품에 사용하는 콘크리트가 소정의 품질을 가지고 있는 것을 확인하기 위하여 콘크리트의 강도 시험 및 기타 시험에 의한 품질관리 및 검사를 해야 한다

(2) 양생온도, 탈형 시의 강도, 프리스트레스 도입시 강도에 대한 품질관리 및 검사는 표 5.26에 따른다.

표 5.26 양생온도, 탈형 시의 강도, 프리스트레스 도입시의 강도, 품질관리 및 검사

항 목	시험·검사방법	시기·횟수	판정기준
양생온도	온도상승률,온도강하율, 최고온도와 지속시간	재료·배합 등을 변경한 경우 또는 수시	KS 또는 제조계획서에 정해진 조건에 적합할 것
탈형시 강도	“1.5 콘크리트의 품질”에 따른다.	재료·배합·양생 방법 등을 변경한 경우 또는 수시	
프리스트레스 도입시의 강도			

3.4.3 공장제품의 품질관리 및 검사

(1) 공장제품의 균열하중, 파괴하중 및 기타 필요한 성질에 대한 품질관리 및 검사는 실물을 직접 시험해야 한다. 실물을 직접 시험하는 것이 곤란한 경우는 소요품질을 판정할 수 있는 시험체를 사용하여 시험을 해야 한다.

(2) 공장제품에는 해로운 균열, 파손, 비틀림, 휨 등이 생겨서는 안 된다 공장제품의 치수에 대한 소정의 값 이하이어야 한다.

4-10 포장콘크리트공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 농어촌의 도로, 농산물집하장, 양곡종합처리장, 각종 저장가공시설 등에 사용되는 콘크리트 포장의 시공에 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
(2) KS D 7107 아연도 강연선
(3) KS F 2403 콘크리트의 강도시험용 공시체 제작 방법
(4) KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험 방법
(5) KS F 2407 콘크리트의 휨강도 시험 방법(단순보의 중앙점 하중법)
(6) KS F 2408 콘크리트의 휨강도 시험 방법(단순보의 3등분점 하중법)
(7) KS M 3509 포장용 폴리에틸렌 필름
(8) KS M 7501 크라프트지

1.4 제출물

"4-1 일반 콘크리트공, 1.4 제출물"에 따른다.

1.5 콘크리트의 품질

콘크리트는 소요의 강도를 가지고 내구성과 마모저항이 크며 품질이 고른 것이어야 한다.

1.6 강도

(1) 콘크리트의 강도는 재령 28일에서의 휨강도를 기준으로 한다. 다만 시험에 의해 휨강도와 압축강도와의 관계식이 유도되어 있는 경우는 압축강도를 설계기준강도로 해도 좋다.
(2) 콘크리트의 강도시험은 KS F 2403, KS F 2405, KS F 2407 및 KS F 2408에 따른다.

1.7 재료의 저장

1.7.1 콘크리트 재료

시멘트, 골재, 혼화제 및 혼화재의 저장은 "4-1 일반 콘크리트공, 1.6 저장"에 따른다.

1.7.2 줄눈재료의 저장

(1) 줄눈판 및 주입줄눈재는 창고 안에 또는 알맞는 씌우개로 덮어서 저장해야 한다.
(2) 줄눈판을 평탄한 판 위에 놓고 변형되지 않도록 저장해야 한다.
(3) 주입줄눈재는 변질되지 않은 동안에 사용해야 하므로 포장을 일단 연 것은 전부 사용해야 한다.

2. 재 료

2.1 콘크리트 재료

"4-1 일반 콘크리트공, 2. 재료"에 따른다.

2.2 강 재

(1) 철근은 KS D 3504에 적합한 것이어야 한다.
(2) 용접철망은 KS D 7107에 적합한 것이어야 한다.

2.3 줄눈재료

2.3.1 줄눈판

줄눈판은 콘크리트 슬래브의 팽창수축에 따르고, 팽창 시에 밀려나오지 않으며, 수축 시에 콘크리트 슬래브 사이에 틈이 생겨서도 안 된다. 또 내구적이어야 하고, 설치할 때나 콘크리트를 다질 때 부서지거나 구부러지거나 비틀어지지 않는 것이어야 한다.

2.3.2 주입줄눈재

(1) 주입줄눈재는 콘크리트 슬래브의 팽창수축에 따르고, 콘크리트와 잘 부착하고, 물에 녹지 않고, 물이 통하지 않고, 고온 시에 유출되지 않으며, 저온 시에도 충격에 견디며, 토사 등의 침입을 막고, 내구적인 것이어야 한다.
(2) 주입줄눈재용 프라이머는 주입줄눈재에 적합한 품질의 것이어야 한다.

2.4 분리막

분리막은 KS M 3509 또는 KS M 7501에 적합한 것으로서, 취급하기 쉽고, 물의 흡수가 안 되며, 콘크리트를 칠 때와 다질 때 찢어지지 않는 것이어야 한다.

3. 시 공

3.1 계량

"4-1 일반 콘크리트공, 3.1 계량"에 따른다.

3.2 비비기

비비기는 "4-1 일반 콘크리트공, 3.2 비비기"에 따른다.

3.3 운반

운반은 “4-1 일반 콘크리트공, 3.3 운반”에 따른다.

3.4 콘크리트 슬래브의 포설

3.4.1 일반사항

(1) 콘크리트 슬래브를 포설할 때는 보조기층의 마무리, 거푸집, 기타 재료의 배치에 대하여 충분히 검토해야 한다.
(2) 콘크리트 슬래브는 기상이나 교통하중에 의한 심한 작용을 받으므로, 그 시공에 있어서 균등질이고 치밀한 콘크리트를 얻을 수 있도록 조심해야 한다.
(3) 콘크리트 슬래브는 교통하중을 직접 주행시키기 위해 충분한 평탄성을 갖도록 마무리해야 한다.
(4) 콘크리트 슬래브의 내구성을 확보하기 위해 필요한 철망, 철근 및 각종 줄눈을 정해진 위치에 시공해야 한다.

3.4.2 보조기층면의 마무리

(1) 콘크리트를 치기 전에 보조기층의 마무리를 검사하여 합격한 후가 아니면 콘크리트를 쳐서는 안 된다.
(2) 서리가 내렸다든지 동결된 보조기층에는 콘크리트를 쳐서는 안 된다.
(3) 보조기층이 흡수성인 경우는 여기에 분리막을 깔든지 콘크리트를 치기 직전에 보조기층을 적당히 습한 상태로 유지해야 한다.

3.4.3 거푸집

(1) 거푸집은 강재로 하고 소요의 강도와 강성을 가진 것으로서 확실하고 쉽게 조립할 수 있는 장치를 가져야 한다.
(2) 거푸집은 콘크리트를 치는 동안 변형되지 않도록 소정의 위치에 정확하게 고정시켜야 한다.
(3) 거푸집은 콘크리트가 부착되지 않도록 기름이나 기타의 박리제를 균등하게 발라야 한다.
(4) 거푸집은 충분하게 청소하고 흠이나 비틀림 등의 변형을 검사해서 항상 양호한 상태로 유지시켜 두어야 한다.
(5) 거푸집을 떼어낼 때는 콘크리트 슬래브에 해를 주지 않도록 해야 한다.

3.4.4 기재의 배치

(1) 콘크리트 슬래브의 포설에 사용하는 각종 포설기계에 대해서는 충분한 정비점검을 실시하고 일련의 포설작업에 지장이 없도록 준비해야 한다.
(2) 재료 및 각종 기구의 배치는 일련의 흐름작업이 원활하게 진행될 수 있는 상태로 해 놓아야 한다.

3.5 콘크리트의 운반 및 깔기

3.5.1 콘크리트의 운반

(1) 콘크리트는 재료의 분리를 막을 수 있는 방법으로 빨리 운반하고 즉시 쳐야 한다. 비벼진 후부터 치기가 끝날 때까지의 시간은 1시간을 넘어서는 안 된다.
(2) 콘크리트의 운반은 이미 친 콘크리트에 영향을 주지 않도록 해야 한다.
(3) 여름철이나 강풍, 기타의 경우는 콘크리트가 운반 중에 건조하지 않도록 적당한 방법으로 보호해야 한다.
(4) 운반차의 적재함은 사용 직후에 물로 씻어야 한다.

3.5.2 콘크리트 내리기

(1) 콘크리트 내리기에서는 반입된 콘크리트의 품질이나 재료분리의 상태를 충분히 관찰 확인해서 품질이 불량한 콘크리트가 내려지지 않도록 해야 한다.
(2) 운반차에서 직접 콘크리트를 내릴 경우는 콘크리트의 재료분리가 생기지 않도록 해야한다.
(3) 기계를 사용해서 콘크리트를 내리는 경우는 콘크리트를 까는 기계의 종류나 포설차선 외의 여유폭의 유무에 따라 적당한 방법으로 내려야 한다.

3.5.3 콘크리트의 깔기

(1) 콘크리트는 재료가 분리하지 않고 또 고른 밀도가 되도록 깔아야 한다.
(2) 콘크리트는 적당한 더돋기를 고려해서 깔아야 한다.
(3)콘크리트는 콘크리트 슬래브의 네모퉁이, 슬립바, 타이바 등의 부근에 분리된 골재가 모이지 않도록 특히 주의해서 시공해야 한다.
(4) 줄눈의 위치는 미리 거푸집 위에 표시하며, 줄눈의 중간에서 콘크리트 치기를 중단해서는 안 된다. 부득이 중단할 경우는 나쁜 영향이 생기지 않도록 충분히 검토한 후 조치를 취해야 한다.
(5) 콘크리트의 시공을 중단한 경우는 후에 나쁜 영향이 미치지 않도록 해야 한다.

3.6 철망 및 철근의 설치

3.6.1 철망의 설치

(1) 철망을 운반하거나 임시로 놓아 둘 때는 철망의 변형, 비틀림, 솟음, 녹 등이 생기지 않도록 해야 한다.
(2) 철망은 그 사용공정에 맞추어 공장에서 규격별로 제작 반입하여 녹이 슬지 않은 것을 사용해야 한다.
(3) 철망은 소정의 위치에 배치해야 하고 철망의 이음은 겹침 이음으로 한다.

3.6.2 철근의 설치

(1) 콘크리트 슬래브의 종연부 및 구조물과의 접속부에는 필요에 따라 보강을 위한 철근을 배치해야 한다.
(2) 철근은 소정의 위치에 확실하게 배치하고 콘크리트를 칠 때 움직이지 않도록 해야 한다.

3.7 다지기 및 표면마무리

3.7.1 일반사항

(1) 콘크리트를 깔아서 고른 다음 바로 피니셔나 슬립폼 페이버로 고르게 그리고 충분히 다져야 한다.
(2) 콘크리트 슬래브의 표면은 균등질이고, 마모에 견디고, 소요의 평탄성을 갖도록 마무리해야 한다.
(3) 콘크리트 슬래브의 표면은 차량의 미끄러짐을 방지하고 광선의 반사를 완화시키기 위하여 거친 면으로 마무리해야 한다.

3.7.2 다지기와 초벌마무리

(1) 다지기와 초벌마무리에서 기계포설인 경우는 피니셔 또는 슬립폼 페이버를 사용한다.
(2) 피니셔 또는 슬립폼 페이버의 성능 및 사용방법에 대해서는 소요의 콘크리트 슬래브가 얻어질 수 있도록 충분히 검토해야 한다.
(3) 피니셔 또는 슬립폼 페이버가 잘 닿지 못하는 거푸집의 연단, 모퉁이, 줄눈부는 다짐상태를 잘 관찰한 후 불충분하면 봉 진동기 등으로 다짐을 보완해야 한다. 작업 중에는 슬립바나 줄눈판 등의 위치

가 변하지 않도록 주의해야 한다.

3.7.3 평탄마무리

피니셔 등으로 초벌마무리를 한 후에 표면마무리기계 또는 플로트로 가로 및 세로방향의 요철을 고르는 평탄마무리를 해야 한다.

3.7.4 마무리의 점검

콘크리트 슬래브의 표면은 콘크리트가 굳기 전에 길이 3m의 직선자를 대서 평탄성을 점검하고 필요에 따라서 요철부분을 정정해야 한다.

3.7.5 거친면 마무리

콘크리트 슬래브는 그 표면에 물의 비침이 없어지는 것을 기다려서 즉시 솔이나 튼튼한 비 등을 사용해서 도로의 횡단방향으로 노면을 거칠게 마무리해야 한다.

3.8 줄눈의 시공

3.8.1 일반사항

(1) 설계도서 또는 시공계획에 의해 정해진 팽창 및 수축 줄눈의 위치와 구조는 이를 엄수해야 한다.
(2) 줄눈 부근의 콘크리트 슬래브는 다른 부분과 동일한 강도 및 평탄성을 갖도록 마무리해야 한다.
(3) 줄눈은 포장 전폭에 걸쳐서 설치하고 줄눈이 만나는 곳에서는 정확하고 같은 높이로 마무리해야 한다.

3.8.2 가로팽창 줄눈

(1) 팽창 줄눈의 줄눈판은 노면에 직각으로, 일직선으로 설치하며, 슬래브 전폭에 걸쳐서 완전히 슬래브가 절연되도록 해야 한다. 이를 위해 시공 중에 줄눈판이 구부러지거나, 도중에서 끊어지거나, 경사지거나, 떠오르거나, 거푸집과의 사이에 틈이 나지 않도록 해야 한다.
(2) 주입줄눈재를 주입하는 부분에 가삽입물을 넣고 줄눈을 시공하는 경우는 가삽입물은 콘크리트에 해를 주지 않도록 적당한 시기에 이를 조심해서 제거해야 한다. 콘크리트가 경화된 후 커터로 절단하여 홈을 팔 경우는 콘크리트가 절단에 의해 해를 받지 않을 정도의 강도에 이르렀을 때 빨리 절단해야 한다. 또 줄눈판에 도달할 때까지 충분히 절단해야 한다.

3.8.3 가로수축 줄눈

(1) 가로수축 줄눈은 홈줄눈으로 한다.
(2) 홈줄눈은 정해진 깊이까지 노면에 직각으로 자르고 주입줄눈재로 홈을 채워야 한다.
(3) 커터로 자르기 전에 균열이 생기지 않도록 하기 위해 치기줄눈을 적당한 간격으로 설치해야 한다.

3.8.4 세로줄눈

세로줄눈은 홈줄눈, 맞댄 줄눈 또는 장부요철 줄눈으로 하고 노면에 직각으로 정해진 깊이의 주입줄눈재를 주입하기 위한 홈을 만들어야 한다.

3.8.5 슬립바

슬립바는 체어 등을 써서 그 위치가 어긋나지 않도록 정확하게 설치해야 한다.

3.8.6 타이바

타이바는 정해진 위치에 설치하고 콘크리트와의 부착이 잘 되도록 해야 한다.

3.8.7 주입줄눈재의 주입

줄눈 상부의 홈은 깨끗이 청소한 후 홈의 면을 건조상태로 하여 그 내면에 프라이머를 바른 다음에 주입줄눈재를 주입해야 한다.

3.9 양 생

3.9.1 일반사항

콘크리트는 표면마무리가 끝난 후 교통이 허용될 때까지 햇빛, 비, 바람, 건조, 기온, 하중 및 충격 등에 의한 해로운 영향을 받지 않도록 보호하고 특히 소정의 기간은 습윤상태로 유지해야 한다.

3.9.2 양생기간

양생기간은 시험에 의해 결정해야 한다. 일반적으로 양생기간은 현장에서 양생한 콘크리트 공시체의 휨강도가 소정의 값 이상으로 될 때까지의 기간으로 한다.

3.9.3 초기양생

(1) 콘크리트의 표면은 마무리한 후 즉시 표면을 손상시키지 않는 방법으로 잘 덮어서 보호해야 한다.
(2) 막양생을 할 경우는 충분한 효과를 얻을 수 있다고 확인된 방법이어야 한다.

3.9.4 후기양생

콘크리트는 후기양생 기간 동안 항상 습윤상태를 유지함과 아울러 적정한 온도의 보온 및 해로운 작용에 대한 보호를 해야 한다.

3.10 품질관리 및 검사

3.10.1 시 험

(1) 공사 개시 전에 재료의 시험 및 콘크리트 배합을 정하기 위한 시험을 하고 아울러 운반기계, 포설기계 및 콘크리트 플랜트 설비의 성능을 확인해야 한다.
(2) 공사 중에는 다음의 시험을 해야 한다.
   가. 골재시험
   나. 반죽질기시험
   다. 공기량시험
   라. 콘크리트 휨강도시험
   마. 기타 시험
(3) 양생의 적부 및 거푸집 떼어내기의 시기를 정하기 위해 혹은 조기에 재하할 때의 안전여부를 확인하기 위해 현장의 콘크리트와 되도록 같은 상태에서 양생한 공시체에 대하여 강도를 시험해야 한다. 이 시험결과 얻어지는 강도가 표준양생을 한 공시체의 강도보다 현저하게 작을 경우는 현장콘크리트의 양생방법을 바꾸어야 한다.
(4) 공사 종료 후 필요한 경우는 콘크리트의 비파괴시험, 슬래브에서 채취한 콘크리트 공시체에 대한 시험 등을 해야 한다.
(5) 시험의 결과는 공사감독자에게 보고해야 한다.

3.10.2 강도에 의한 콘크리트의 관리

(1) 강도에 의한 콘크리트의 관리는 일반적인 경우 조기재령에서의 강도시험으로 실시해야 한다. 이 경우 공시체는 슬래브의 콘크리트를 대표할 수 있도록 채취해야 한다.
(2) 콘크리트의 관리에 사용되는 강도 시험치는 일반적인 경우 동일 배치에서 채취한 공시체 3개 이상 시험치의 평균치로 해야 한다.
(3) 시험을 위한 시료를 채취하는 시기 및 횟수는 적절히 정해야 한다.
(4) 시험치에 의해 콘크리트의 품질을 관리하는 경우 관리도를 사용해야 한다.

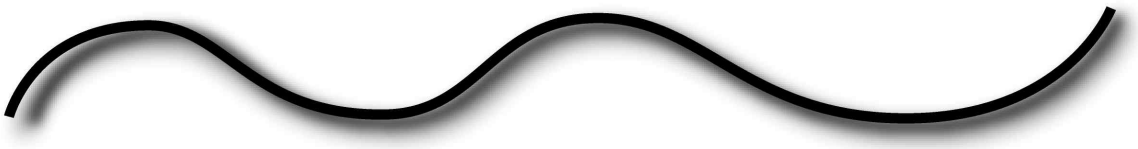
3.10.3 콘크리트의 품질검사

(1) 시험치를 기준으로 콘크리트의 품질을 검사할 경우, 얻어진 전부의 시험값 및 일부의 연속된 시험값을 한조로 하여 검사해야 한다.
(2) 휨강도를 기준으로 물-시멘트비를 정하는 경우, 콘크리트의 휨강도 또는 압축강도의 시험값이 소요의 콘크리트 품질을 만족시키는 확률로 콘크리트의 품질을 정한다. 시험을 위한 시료를 채취하는 시기와 공시체의 개수는 공사감독자의 지시에 따른다.
(3) 내구성을 기준으로 물-시멘트비를 정했을 경우 콘크리트의 품질을 검사하기 위해서는 시험값의 평균값이 소요의 물-시멘트비보다 작거나 이에 해당하는 휨강도 또는 압축강도를 웃돌고 있으면 콘크리트는 소요의 품질을 가졌다고 보아도 좋다.
(4) 검사결과 콘크리트의 품질이 적당하지 않은 경우는 공사감독자의 지시에 따라 배합의 수정 기계설비의 성능검사 작업방법의 개선 등 적절한 조치를 취함과 아울러 이미 친 콘크리트가 소요의 목적에 달해 있는가를 확인한 후 필요에 따라서 적합한 조치를 강구해야 한다.

3.10.4 콘크리트 슬래브 형태의 관리와 검사

(1) 완성된 콘크리트 슬래브의 두께, 폭, 평탄성 등이 규정범위에 들어오도록 형태의 관리를 해야 한다.
(2) 형태의 시험방법, 합격여부의 판정조건은 공사감독자가 지시하는 방법에 따라야 한다.

제5장 수로 및 수로구조물 공사



5-1 관수로공

5-2 콘크리트 및 조립식 콘크리트 개거공

5-3 암거공

5-4 철근콘크리트 수로관 뚜껑

제 5 장 수로 및 수로구조물 공사

5-1 관수로공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 콘크리트관, 덕타일 주철관, 강관, 염화비닐관, 폴리에틸렌관 등에 의한 압력관 부설 공사에 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 3-2-2 터파기
(3) 3-2-4 물푸기
(4) 3-3-2 되메우기
(5) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

(1) KS B 0845 강 용접부의 방사선 투과 시험 방법 및 투과 사진의 등급 분류방법
(2) KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법 및 시험 결과의 등급 분류방법
(3) KS F 4402 진동 및 전압 철근 콘크리트관
(4) KS F 4403 원심력 철근 콘크리트관
(5) KS F 4405 코어식 프리스트레스트 콘크리트관
(6) KS D 3507 배관용 탄소 강관
(7) KS D 3537 수도용 아연도 강관
(8) KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
(9) KS D 3565 수도용 도복장 강관
(10) KS D 3578 상수도용 도복장 강관 이형관
(11) KS D 3583 배관용 아크 용접 탄소강 강관
(12) KS D 3608 수도용 에폭시 수지 분체 내외면 코팅 강관
(13) KS D 3619 수도용 폴리에틸렌 분체 라이닝 강관
(14) KS D 4308 수도형 덕타일 주철 이형관
(15) KS D 4309 수도형 주철 이형관
(16) KS D 4311 수도용 원심력 덕타일 주철관
(17) KS M 3401 수도용 경질 염화비닐관
(18) KS M 3402 수도용 경질 염화비닐 이음관
(19) KS M 3403 새마을 간이 상수도용 경질 염화비닐관

(20) KS M 3404 일반용 경질 염화비닐관
(21) KS M 3407 일반용 폴리에틸렌관
(22) KS M 3408 수도용 폴리에틸렌관
(23) KS M 3411 수도용 폴리에틸렌관의 이음관
(24) KS M 3412 농업용 송수 호스
(25) KS M 3500 대구경 2중벽 구조 고밀도 폴리에틸렌관
(26) KS M 6613 수도용 고무

1.4 제출물

1.4.1 제품자료 및 견본

수급인은 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9 사급자재 관련서류"의 해당 요건에 따라 관, 고무링 등 공사감독자가 지시하는 주요재료의 제품자료 및 견본을 제출해야 한다

1.5 품질보증

(1) 같은 공사구간 내에서는 동일 상표의 동일 공장 제품을 사용하해야 한다.
(2) 관 접합을 하는 작업원은 접합에 숙련된 자이어야 한다. 특히 용접공은 자격이 있는 자로서 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
(3) 특수한 관의 접합은 관제조업자의 현지지도를 받아 시행해야 한다.
(4) 관의 현장반입계획, 운반방법 및 부설, 접합의 방법, 순서, 사용기기, 재료 등에 대해서는 공사감독자와 협의해야 한다.

1.6 운반

(1) 관 및 부속품을 싣고 내릴 때는 던지거나 끌어내리는 등으로 인하여 관에 충격을 주어서는 안 된다. 특히 관의 양단, 접합부, 도복장부는 손상되지 않도록 필요에 따라 보호해야 하며 취급에 신중을 기해야 한다.
(2) 관 및 부속품의 운반 시에는 차체의 동요에 따라 관체 끼리 또는 차체와의 접촉을 피하기 위하여 고무 시트, 거적 등으로 관을 보호하는 동시에 쐐기고임, 로프 매기 등으로 고정시켜야 한다.

1.7 보관

(1) 공사 시공상 관을 동일 장소에 쌓아두어야 할 경우는 평탄한 지형을 선정하여 관의 붕락을 방지해야 한다. 또, 단으로 쌓을 때는 관경 500mm 이하는 높이 1.5m 이내로 쌓고, 관경 600~1,000mm는 2단 쌓기, 그 이상은 1단 쌓기로 해야 한다.
(2) 집적장소에서 관의 보관은 관체의 침하, 이음부의 접지 등을 방지하기 위하여 밭침대를 사용하고 단으로 쌓을 경우는 쐐기로 고이거나 로프 등으로 매어 붕락을 방지해야 한다. 장기간 보관하는 경우는 시트 등으로 덮는다.
(3) 강관, 주철관 등의 철제관과 그 부속품은 물에 젖지 않게 하고 녹이 슬지 않으며 하중을 받아 변형되는 일이 없도록 보관해야 한다.
(4) 염화비닐관과 폴리에틸렌관은 열이나 하중을 받아 찌그러지거나 손상되지 않도록 하고, 직사광선이 닿지 않는 곳에 보관하며, 특히 화재에 안전하도록 해야 한다.
(5) 고무링은 실내의 어둡고 저온인 장소에 보관해야 한다.

2. 재 료

2.1 재 료

2.1.1 흙재료

기초재료로 흙을 사용할 경우는 사질토로 해야 하고, 돌 자갈 등이 혼입된 경우는 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

2.1.2 콘크리트 재료

콘크리트 재료는 “4-1 일반 콘크리트공, 2. 재료”에 합치되는 것이어야 한다.

2.1.3 관 재료

(1) 콘크리트 관은 KS F 4402, KS F 4403 또는 KS F 4405에 합치하는 제품이어야 한다.
(2) 강관 및 주철관은 KS D 3507, KS D 3537, KS D 3562, KS D 3565, KS D 3578, KS D 3583, KS D 3608, KS D 3619, KS D 4308, KS D 4309 또는 KS D 4311에 합치하는 것이어야 한다.
(3) 염화비닐관은 KS M 3401, KS M 3402, KS M 3403 또는 KS M 3404에 합치하는 것이어야 한다.
(4) 폴리에틸렌관은 KS M 3407, KS M 3408, KS M 3411, 또는 KS M 3500 에 합치하는 것이어야 한다.
(5) 송수호스는 KS M 3412에 합치하는 것이어야 한다.

2.1.4 기타 재료

(1) 접합에 사용하는 고무링, 접합제 등은 양질의 것이어야 하고 사용 전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
(2) 용접에 사용하는 용접기, 용접봉 등은 공사감독자의 확인을 받아 사용한다.
(3) 스페이서(spacer)는 두께가 8mm, 면적이 관구의 1/2 이상, 경도가 80±5도 인 스페이서용 고무판을 표준으로 한다.
(4) 통수시험에 사용하는 펌프, 양수계 등과 그 사용법은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
(5) 통수시험에 사용하는 물의 수질은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.2 품질관리

(1) 각종 관의 시험은 해당 KS 규격에 따라 시행해야 하며 같은 종류의 관에서는 규격이 달라질 때마다 그리고 공사시방서에서 지정하는 종류와 빈도로 시험을 실시해야 한다.
(2) 접합 고무 링은 저온이고 어두운 장소에 보관해야 하며, 시험은 KS M 6613에 따른다.

3. 시 공

3.1 흙공사

3.1.1 터파기

(1) 터파기에 대한 일반적인 사항은 “3-2-2 터파기”에 따른다.
(2) 터파기 후의 현지 지반조건이 설계조건과 다를 경우는 공사감독자와 협의해야 한다.

(3) 터파기 깊이가 깊은 경우는 토질상태를 고려하여 비탈면 붕괴로 안전사고가 발생하지 않도록 필요한 조치를 해야 한다.
(4) 터파기는 설계도서에 명시된 깊이로 하며 기초공의 종류에 따른 특성을 고려해야 한다.
(5) 터파기는 관부설, 접합, 기초공, 되메우기 등의 작업 및 관체의 안전을 고려하여 필요한 폭과 비탈면 기울기를 확보하고 과굴은 되도록 피해야 한다.
(6) 기설 구조물에 근접한 장소의 터파기는 기설 구조물의 기초를 이완시키거나 위험을 초래하지 않도록 충분한 보호공을 설치해야 한다.
(7) 지하 매설물이 있는 장소 그리고 터파기 작업 중 지하 매설물이 발견되는 경우는, 공사감독자에게 보고하고 지하매설물 관리자에게 통보한 후 지하매설물이 손상되지 않도록 공사를 시행해야 한다. 단 지하매설물로 인하여 부득이 노선을 변경해야 할 경우는 공사감독자와 협의해야 한다.
(8) 폴리에틸렌관의 매설을 위한 터파기 부폭은 일반적으로 관 양측에 최소 7.5~10cm의 여유를 두어 필터재료를 설치하도록 해야 한다. 폭이 넓을 경우는 관을 보호하기 위한 대책이 필요하므로 터파기 사면 기울기는 가능한 한 급경사로 절취하여 관의 횡방향 지지력이 감소되지 않도록 해야 한다.
(9) 잔토는 설계도서 또는 공사감독자가 지정하는 장소에 운반하고 침식, 매몰 등의 피해가 생기지 않도록 처리해야 한다.
(10) 터파기를 완료한 기초지반의 상태는 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.1.2 되메우기

(1) 되메우기에 대한 일반적인 사항은 “3-3-2 되메우기”에 따른다.
(2) 되메우기는 관체에 편압이 걸려 관체가 이동하는 일이 없도록 해야 한다.
(3) 되메우기는 관의 접합과 병행하여 진행하도록 고려해야 한다. 관정부 위 약 60cm 깊이까지의 되메우기는 관 접합 후 신속하게 실시해야 한다. 단, 통수시험을 할 경우는 통수시험을 고려하여 되메우기를 해야 한다.
(4) 관 설치시에 사용한 침목 등으로 관 및 관체 구조상 지장이 되는 것은 되메우기에 앞서 제거해야 한다.
(5) 설계도서에 명시된 다짐정도가 확보되도록 사용 기종, 층 두께, 다짐횟수 등을 정하고 되메우기 흙의 다짐을 해야 한다. 명시되어 있지 않은 경우는 자연상태(원지반)의 건조밀도 이상으로 다져야 한다. 특히, 관정위 60cm 까지의 되메우기와 다짐은 관체에 편압이 걸리지 않도록 주의해야 하며 롤러, 불도저 등 대형기계에 의한 다짐을 해서는 안 된다.
(6) 관의 하부, 측부는 공극 또는 다짐이 불충분한 곳이 생기지 않도록 유의하고 다짐봉, 달구, 진동 다짐기, 물다짐 방법 등으로 관에 손상을 주지 않도록 다짐을 해야 한다.
(7) 파형 폴리에틸렌관의 주변의 30cm 거리까지는 자갈이 섞이지 않은 양질의 흙으로 다지면서 채워주어야 하며 관의 위치가 변하지 않도록 유의하되 완공 후 상부하중에 의한 관의 횡방향 하중을 상쇄할 수 있도록 되메우기시에 횡방향 역변형을 약 3% 까지 사전에 발생시켜야 한다.
(8) 파형 폴리에틸렌관의 주위 채움재료는 최대입경이 7.5cm 이하이어야 하며 관 주위에 공극이 생겨서는 안 된다.

3.1.3 물푸기 및 기타

(1) 터파기, 관체의 부설 접합, 되메움 등의 작업 중 용출수나 우수가 있는 경우, “3-2-4 물푸기”에 따라 물푸기나 물돌리기를 해야 한다.
(2) 콘크리트 치기 작업 중의 물푸기는 치기 후 최소 24시간 동안은 계속해야 한다.
(3) 물푸기 작업은 콘크리트 재료가 손실되지 않도록 시행해야 한다.

3.2 기초

3.2.1 흙기초 및 모래기초

(1) 관 설치부의 바닥이 설계도서에 명시한 기초구조가 되도록 터파기 한 후 높고 낮은 부분을 정지하고 돌과 자갈 등을 제거하여 관 전장을 균일하게 지지하도록 유의해야 한다. 특히, 관의 접합 부분에는 연직하중이 집중되는 상태가 생기지 않도록 해야 한다.

(2) 흙 또는 모래 기초의 경우 관저부는 관부설 전에, 관측부는 부설 후에 충분히 다짐하여 관의 침하 등을 방지하도록 주의하여 시공해야 한다. 다짐 방법과 다짐 정도는 설계도서 또는 공사감독자의 지시에 따른다.

(3) 암이 돌출한 지반에서는 10cm 이상 깎아내고 흙 또는 모래로 채우고 다져서 관을 지지하게 해야 한다.

(4) 암반과 흙지반이 접하는 곳에서는 흙지반의 침하에 따라 관체가 변형되는 것에 대비하여 흙지반의 침하에 대해 검토하고 대책을 세워야 한다.

(5) 급한 종단 기울기에, 모래 기초를 시공하는 경우 특히 용출수가 많은 경우는 공사감독자와 협의해야 한다.

(6) 파형 폴리에틸렌관 부설 기초지반이 암이나 돌 등이 있어 관과 접하여 집중하중을 유발할 우려가 있는 경우는 모래, 자갈, 실트질 모래, 점질 모래 등으로 기초를 하여 관에 집중하중이 발생치 않도록 해야 한다. 이 때의 기초재료의 최대입경은 19mm 이하이어야 한다.

3.2.2 콘크리트 기초

(1) 콘크리트 기초는 관을 제 위치에 임시로 부설하고 콘크리트를 관저부 등의 외주면에 고루 미치도록 충분히 다져 넣어야 한다.

(2) 관의 임시 지지를 위하여 콘크리트에 묻히게 되는 고임재 등은 기초콘크리트와 동질 또는 동등 이상의 재료로 한다.

(3) 콘크리트는 기초의 전단면을 한 번에 쳐야 하지만 기초바닥을 1차로 치고 그 위에 관을 부설하고 2차로 치는 경우는 상층의 콘크리트가 관저부를 충분히 채우도록 유의해서 시공해야 한다.

3.3 관 부설

3.3.1 설치

(1) 관을 부설할 때는 항상 표고 및 배관연장 측량을 해서 부설에 착오를 가져오지 않도록 해야 한다.

(2) 현장에 반입한 관은 계획관로에 따라 작업기계나 작업원의 통행에 지장이 없고 부설작업이 용이하도록 배열해야 한다.

(3) 관 부설은 저위부로부터 고위부로 가면서 시공하고, 소켓이 있는 관은 소켓을 상류로 향하여 부설해야 한다.

(4) 관은 부설하기에 앞서 관의 내면, 특히 접합부 등을 충분히 청소하고 손상의 유무를 점검해야 한다.

(5) 관의 소운반, 넣기, 정치 등의 취급은 항상 세심한 주의를 하고 필요한 대책을 세워서 추락, 충돌, 측벽 붕괴 등의 사고가 발생하지 않도록 해야 한다.

(6) 관의 규격상 허용오차 및 이음 시공에서 생기는 신축에 대한 조정은 직선구간에서 해야 한다.

(7) 관 부설을 일정기간 중지해야 할 경우는 토사 등의 유입을 방지하기 위하여 마개 등의 보호조치를 해야 한다.

(8) 터파기 한 도랑에 물이 고여 관이 부상할 우려가 있는 경우는 부설 후 조기에 되메우기를 하는 등 적절한 조치를 하여 관이 부상하지 않도록 해야 한다.

(9) 관로를 이음의 허용굽음각도 이내에서 곡선 부설하는 경우는 관을 정규의 상태로 접합한 후 서서히 소정의 각도까지 구부려야 한다,
(10) 관 접합 후는 소정의 점검을 하여 적정여부를 확인하고 그 결과를 공사 공사감독자에게 보고하며, 불량한 곳은 상황에 따라 교정 또는 재시공해야 한다.

3.3.2 관의 절단

(1) 관의 절단은 관축에 대해 직각으로 해야 한다.
(2) 관을 절단하는 장소 근처에 가연성 물질이 있을 경우는 화재 예방조치를 한 후에 시행해야 한다.
(3) 강관은 폭 30cm 범위의 도복장을 벗겨내고 도복장에 인화되지 않도록 적절한 보호조치를 하고 절단하며 절단부분은 신관(新管)과 같은 모양으로 마무리하고 도복장도 신관과 같은 치수로 다듬어야 한다.
(4) 콘크리트관의 절단은 커터로 해야 하며 망치나 해머로 두들겨 절단해서는 안 된다.

3.3.3 관 보호공

(1) 이형관 등의 보호공은 설계도서에 따른다.
(2) 공사감독자가 필요하다고 인정하는 경우는 그 지시에 따라 적절한 보호를 해야한다.

3.3.4 주요 지형 지물 횡단

(1) 도로, 하천, 궤도 등을 횡단하는 경우는 해당 시설관리자와 협의하고 안전하고 확실한 계획을 세워 시공해야 한다.
(2) 홍수배제, 차량 통행 등에 지장이 없고 안전사고가 발생하지 않도록 필요한 조치를 해야 한다. ,

3.3.5 관 표시공

설계도서 또는 공사감독자의 지시에 따라 관 매설 위치를 나타내는 관 표시공을 설치해야 한다.

3.4 관 접합

3.4.1 칼라 접합

(1) 이미 부설된 관에 중심을 맞추어 칼라를 그 길이의 반까지 끼우고 관과 칼라 사이에 쐐기를 박아 고정시킨다.
(2) 접합할 관의 중심을 칼라의 중심에 맞추어 끼워서 밀어넣고 관과 칼라 사이에 쐐기를 박아 고정한다.
(3) 모르터를 접합부 아래 부분부터 시작하여 접합부 전체를 바른다. 이 때 아래 부분의 모르터가 떨어지지 않게 해야 한다.
(4) 충분히 양생된 후에 되메우기를 해야 하며, 조기 되메움을 해야 할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.4.2 소켓 접합

(1) 삽입부와 소켓부의 고무링을 깨끗이 청소하고, 고무링은 부설현장에서 접합작업 직전에 삽입구에 비틀리지 않게 끼워야 한다.
(2) 고무링을 설계도서에 명시한 위치에 미리 고정할 필요가 있는 경우는 공장에서 부착해야 한다. 또 고무링을 부착한 관은 되도록 단기간 내에 시공하지 않으면 안 된다. 부득이 고무링을 접착한 후 장기간 보관해야 할 경우는 고무의 노화를 방지하기 위하여 검은 테이프 등을 고무링의 둘레에 감아서 보호해야 한다.

(3) 관의 접합 시에는 체인블록, 레버블록 등의 기구를 사용하여 접합하려는 관을 들고, 그 삽입구를 기 부설된 소켓관의 소켓에 중심선을 일치시키고 고무가 비틀리지 않도록 주의해서 설계도서에 명시된 위치까지 삽입해야 한다.
(4) 활재를 사용하는 경우는 전용의 것을 사용하고, 고무링의 재질을 열화시키는 그리스 등의 유류는 사용하지 않아야 한다.
(5) 관체가 소정의 위치에 놓여지면 바닥에서 지지하여 고정시키고 체인블록 등을 풀어야 한다.

3.4.3 TS 접합 (접착제에 의한 접합)

(1) 접합에 앞서 관 끝 외면의 전 둘레를 줄, 칼 등으로 2mm 정도 면취를 하고 접합부분을 청소해야 한다. 관을 절단한 경우의 관 끝도 다듬어야 한다.
(2) 접착제는 속건성 접착제를 사용하고 TS 소켓과 관삽입부 외면에 솔로 균일하고 신속하게 도포해야 한다.
(3) 접착제에는 물, 토사 등의 이물이 혼합된 것을 사용해서는 안 된다. 또한 품질이 저하된 것을 사용해서도 안 된다.
(4) 접합 후는 일정시간 삽입상태를 유지하고 관이 빠져나가는 것을 방지해야 한다. 관내작업은 접착제에 의한 용제증기를 배제한 다음에 해야 한다.

3.4.4 플랜지 접합

(1) 플랜지 면 및 가스켓 홈(gasket groove)을 청소하고 이물질을 완전히 제거해야 한다.
(2) 볼트는 둘레 전체에서 균등하도록 조여야 한다.

3.4.5 메카니칼 접합

(1) 관의 삽입구 끝 외면은 끝에서 40cm 정도까지 청소해야 한다.
(2) 압륜의 방향을 확인하여 삽입구에 끼우고 다음에 고무링에 윤활제를 발라 삽입구에 끼워야 한다.
(3) 삽입구 외면과 소켓 내면에 윤활제를 바르고 삽입구를 소켓에 삽입해야 한다.
(4) 고무링은 소켓 내의 정해진 위치로 손상되지 않도록 밀어 넣어야 한다.
(5) 표시된 지름 및 제작연도가 위로 오도록 압륜을 바로잡고 볼트 너트를 끼운 후 관체 둘레 모두에서 압륜이 균등하게 전진하도록 대각선으로 너트를 교대로 조이고 같은 토크가 되도록 조여야 한다.

3.4.6 전기융착 접합

(1) 바람, 비, 눈 등의 악천후 하에서는 융착작업을 하지 않아야 한다. 단, 방호설비 등을 시설한 경우는 공사감독자와 협의하여 시공할 수 있다.
(2) 융착작업에서는 감전사고와 열에 의한 화상에 주의해야 한다.
(3) 융착에 앞서 관 끝의 부착물을 완전히 제거해야 한다.
(4) 관 끝은 직각으로 평활하게 손질한 다음 심 맞춤을 한다.
(5) 설계도서에 따라서 바트 융착 또는 소켓 융착을 시행해야 한다.
(6) 융착작업 후 관을 움직이기 전에 접합부분을 충분히 냉각시켜야 한다.

3.4.7 용접 접합

(1) 용접작업 중에는 화기, 누전에 대하여 충분한 방지대책을 강구해야 하고 환기에도 유의해야 한다.
(2) 용접작업 중에는 관내 도장면에 대해 충분한 방호조치를 하고 관내 작업원의 보행에 대하여도 충분한 유의를 해야 한다.
(3) 용접부는 충분히 건조시키고 녹, 기타 해로운 것은 와이어브러시 등으로 완전히 제거하고 청소한 후에 용접해야 한다.
(4) 용접할 때는 관이 서로 어긋난 것을 바로잡고 정확히 고정시킨 다음 가용접을 최소한으로 하고 본용

접을 할 때는 가용접을 완전히 제거해야 한다.

(5) 각 층마다의 슬래그, 스패터 등을 완전히 제거 청소한 뒤에 용접을 한다.

(6) 굴곡된 곳의 용접은 그 각도에 맞추어 관 끝을 절단한 후 그 끝을 규정 치수에 맞게 손질한 후에 시공해야 한다. 또한 중간에서 절관을 사용할 경우도 이에 따른다.

(7) 바람, 비, 눈이 있을 때는 용접을 해서는 안 된다. 단, 방호설비 등을 시설한 경우는 예외로 한다.

(8) 기온이 -5℃ 이하인 경우는 용접을 해서는 안 된다. 단 기온이 -15℃ 보다 높은 경우로 공사감독자와 협의하여 예열을 가하는 경우는 용접을 할 수 있다.

(9) 용접은 아크용접을 하고 사용하는 용접봉 및 용접조건에 가장 적합한 전류로 시공해야 한다.

(10) 용접부분에는 다음과 같은 해로운 결함이 없어야 한다.

① 균열, ② 녹임부족, ③ 기공(blow hole), ④ 언더캇(under cut), ⑤ 슬래그(slag)의 혼입, ⑥ 고르지 못한 파형 및 곰보, ⑦ 용접두께의 과부족, ⑧ 융합불량

(11) 현장 용접은 관로의 한 방향에서부터 점차 시공해 나가야 한다.

(12) 가용접 후는 즉시 본용접을 하고 가용접이 선행하는 경우는 연속 3본 이내에서 머물러야 한다.

3.4.8 기타의 접합

기타의 접합에서는 3.4.1 ~ 3.4.7 항을 참고하여 시행한다.

3.5 부속설비의 설치

(1) 제수변, 공기변, 이토변, 유량계 등 부속설비는 설계도서 또는 공사시방서에서 정하는 바에 따라 정확하게 설치해야 한다.

(2) 밸브실 등의 설치는 침하, 경사 및 개폐축에 편심이 생기지 않도록 해야 한다.

(3) 제수변은 수직 또는 수평으로 설치해야 한다.

(4) 이토변은 관로의 오목한 곳 근처로 하천 또는 배수로와 연결이 잘 되는 곳에 설치하고 이토변 배출구에서의 방류수로 인하여 하류부가 세굴되지 않도록 보호해야 한다.

(5) 부식의 우려가 있는 철이나 금속재료를 사용할 때는 부식방지대책을 강구해야 한다.

3.6 시공검사

3.6.1 접합 및 내부검사

(1) 용접 강관에 대해서는 설계도서 또는 공사시방서에서 정하는 바에 따라 방사선 투과시험 또는 초음파 탐상시험을 실시해야 한다. 시험방법은 KS B 0845 또는 KS B 0896에 따른다.

(2) 강관 내외면 필렛 용접 접합 관로의 경우는 압축공기 시험에 의한 누설 여부를 매 접합부마다 실시해야 한다.

(3) 공사감독자가 필요하다고 판단하면 임의 장소에서 시험편을 채취하여 용착 적정 성형 여부를 확인하고 인장강도 시험을 해야 하며, 시험결과를 공사감독자에게 제출하여 검사를 받아야 한다.

(4) 검사결과 불합격된 용접부는 관 둘레 전체를 사진 촬영하고 불량개소는 세밀하게 제거한 후 그루브(groove) 등을 점검한 다음 재용접한 뒤 다시 검사를 받아야 한다.

3.6.2 누수시험

(1) 콘크리트 기초의 경우 콘크리트 치기 후 충분한 강도가 발생한 후에 시험을 해야 한다.

(2) 누수시험은 관을 물로 채우고 공기를 완전히 배제한 후 실시해야 한다.

(3) 물채우기 또는 가압에 앞서 관체가 이동하지 않도록 배관작업에 지장이 없을 정도의 되메우기를 해야 한다.

(4) 관의 접합부는 누수발생시 확인하기 쉽도록 대비해야 한다.

(5) 관로의 물채우기는 계획통수량의 1/5~1/10의 범위로 서서히 배기구, 배기변으로 부터의 배기상태를 확인하면서 실시하고 물채우기 완료 후 24시간 경과한 뒤에 감수량을 보충하고 다시 24시간 후에 감수량을 측정하여 누수량으로 한다.

(6) 시험수압은 설계사용수압(=설계내수압-설계수격압)으로 한다. 단 잠관의 경우의 시험수위는 출구 오픈 트랜지숀의 종점의 인버트 표고로 한다.

(7) 누수량의 측정은 양수계가 붙은 펌프 또는 수량을 측정할 수 있는 적당한 용기로 실시하고 그 상세한 방법에 대해서는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(8) 누수량은 수위를 복원하는데 필요한 주수량의 24시간당 평균치로 한다. 단, 잠관의 경우, 시험수위가 설계수위보다 낮으므로 다음 식에 의해 수정해야 한다.

$$Q=Q'\times(H/H')1/2$$

여기서,

Q : 수정 누수량

Q' : 누수량

H : 설계수두 (잠관 최저부의 관 중심으로부터 측정한 수두)

H' : 시험수두 (잠관 최저부의 관 중심으로부터 잠관 출구 인버트까지)

(9) 허용누수량은 24시간당 연장 1km당 내경 1cm당에 대하여 다음 표를 표준으로 한다. 시험은 감수량(잠관의 경우 수정누수량)이 허용누수량 이하인 경우에 합격으로 한다. 단, 합격 후라도 누수가 분명한 곳은 공사감독자의 지시에 따라 누수를 방지해야 한다.

관 류	24시간당 연장 1km당 내경 1cm당 허용누수량(ℓ/일)
콘크리트관류	50~100
주철관류 및 강관류	25
플라스틱관류	25

3.6.3 수압시험

(1) 수압시험의 실시 여부 및 시험의 상세한 것은 공사시방서에 규정한대로 따라야 한다.

(2) 수압시험은 누수시험이 종료된 후 실시해야 한다.

(3) 시험은 관내의 공기를 완전히 제거한 후 실시해야 한다.

(4) 시험은 소정의 되메우기를 한 후 실시해야 한다.

(5) 수압시험은 관수로에 설계내수압(설계사용수압+설계수격압)을 수동식 펌프 등으로 가압하여 시행해야 한다.

(6) 누수시험을 설계내수압(설계사용수압+설계수격압)으로 시험함으로써 관로의 안전성이 예측되어 공사감독자의 승인을 받았을 때는 수압시험을 생략할 수 있다. 단, 특히 중요한 관수로에서는 이에 따르지 않는다.

5-1-1 PE관 부설공

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 절은 용수관로 공사에 사용하는 PE관에 의한 압력관공사의 부설, 접합 등 관수로시설물 부설에 관련된 사항을 규정한다.
(2) 계약상대자는 도면에 명시된 바와 같이 시공하여야 하며, 공사와 관련하여 각 작업 공정별로 시공계획서를 제출하여 승인을 받아 시행하여야 한다.
(3) 계약상대자는 관로공사 중 토질조건 등 당초 설계조건과 상이할 경우에는 이에 대한 대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.
(4) 계약상대자는 관로공사 중 우기의 집중호우 발생시 관의 부상이나 침수 또는 교통량이 빈번한 지역 등에서 관 보호대책을 수립하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.2 관련 시방절

(1) 1-2-2 공무행정 및 제출물
(2) 3-2-2 터파기
(3) 3-2-4 물푸기
(4) 3-3-2 되메우기
(5) 4-1 일반 콘크리트공

1.3 참조규격

(1) KS M 3408 : 수도용 폴리에틸렌관
(2) KWWA M 130 : 수도용 고밀도 폴리에틸렌관
(3) KWWA M 131 : 수도용 고밀도 폴리에틸렌관 이형관(D200~D600)
(4) KWWA M 132 : 수도용 고밀도 폴리에틸렌관 이형관(D300 이하 플랜지)
(5) KWWA M 132 : 수도용 고밀도 폴리에틸렌관 이형관(D350~D600 플랜지)
(6) ASTM F 714 : 외경에 따른 폴리에틸렌(PE) 플라스틱 파이프(SDR-PR)

1.4 제출물

수급인은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.10 지급자재 관련서류“의 해당 요건에 따라 제출해야 한다

1.5 보관

(1) 공사 시공상 관을 동일 장소에 쌓아두어야 할 경우는 평탄한 지형을 선정하여 관의 붕락을 방지해야 한다.
(2) 폴리에틸렌관은 열이나 하중을 받아 찌그러지거나 손상되지 않도록 하고, 직사광선이 닿지 않는 곳에 보관하며, 특히 화재에 안전하도록 해야 한다.

2. 재 료

(1) 원자재의 재질은 수도용 폴리에틸렌관(KSM 3408) 및 수도용 고밀도 폴리에틸렌관(KWWA M130, C종)에 적합하여야 하고, 이음관은 수도용 폴리에틸렌관 융착식 대구경 이음관(KWWA M131) 및 KWWA M132(300mm이하 플랜지), KWWA M135 (350~600mm플랜지)에 적합하여야 한다.
(2) 직관 및 이음관은 흑색이어야 하며, 직사광선에 노출되었을 때 자외선에 의한 물성변화가 없어야 한다.

3. 시 공

3.1 부 설

(1) 본 시방규정은 용수로 공사의 PE 관부설에 적용한다.
(2) 모든 관로시설 설치공사는 “상수도공사 표준시방서” 및“농업용관수로 설계、시공、유지관리지침, 2001. 농업기반공사” 등에 부합되어야 한다.
(3) 관로 매설시에는 설계조건,시공조건등을 충분히 검토하여 시공계획을 수립하여야 하며, 안전성을 충분히 높일 수 있는 방법으로 시공해야 한다. 관로는 일반 구조물과 달리 선형 구조물이기 때문에 시공계획이 부실할 경우 토공 시공시 측압에 의한 변형등에 의해 관의 측방유동 파괴가 일어날 수 있으므로, 관로기초의 다짐을 철저히 시행하여 흙의 저항력을 높힐 수 있는 시공방법을 선정하여야 하며, 관체의 물리적.역학적 특성을 충분히 이해하여 기초지반 및 매설재료가 설계조건을 만족하도록 시공해야 한다.
(5) 관을 하차할 때에는 트렌치 내에 내려놓고 부설할 때에는 크레인으로 2점 달아매기를 하여야 한다. 2점 달아매기에 사용되는 로프는 관 도장면에 손상을 가하지 않는 나일론슬링(Nylon Sling)이나, 양쪽 끝의 비도장 부분에 Hook를 걸어 관을 거치하여야 한다.
(6) 기초모래가 포설되기 전에는 관을 끌어서는 안 된다. 기초모래 포설 후 부득이 끌어야 할 경우 과도한 압력이나 응력상태를 피해야 하며, 관을 끌어서 부설할 경우 아래 공식을 사용하여 산출된 인취길이를 참고로 하여 끌도록 하되, 절대 플랜지 끝을 끌거나 관에 손상을 주어서는 안된다.

$$F = S \cdot A$$

여기서, F : 최대 인취력(kgf)
S : 최대 허용응력(kgf/㎠)
A : 관의 단면적{A=(D-t).t}
D : 외경(cm)
t : 두께(cm)

(7) 관은 가능한 한 관로를 따라 통행에 지장이 없도록 배열하며, 관 부설작업이 용이하도록 하여야 한다.
(8) 관을 설치하기 전에 관체를 검사하고 균열이나 기타 결함이 없는가를 확인하여야 한다.
(9) 관을 굴착한 관로 내로 달아 내릴 때에는 안전을 위하여 관을 내릴 장소의 작업원을 대피시켜야 한다.
(10) 관의 부설은 원칙적으로 낮은 곳으로부터 높은 곳으로 향하도록 배관하여야 한다.
(11) 관을 설치할 때에는 관 내부를 청소하고 측량기계를 이용하여 중심선과 높 낮이를 조정 정확하게

설치하여야 한다. 특히 관로의 경사구배 중 관로가 돌출되는 부분이 발생되어서는 안된다.

(12) 매일 부설작업이 완료된 뒤에는 관내에 토사 또는 오수 등이 유입하지 않도록 나무마개 등으로 관 끝을 막아야 하며, 헝겁, 공구류 등을 두지 않도록 하여야 한다.

(13) 관의 유지관리를 위하여 관상단으로부터 30cm 되메우기 후 관 보호테이프를 매설하여야 한다.

3.2 접합방법

P.E관의 연결은 융착공법에 의하여 연결함을 원칙으로 하며, 타종관 및 관 부속시설물과의 연결은 플랜지 접합으로 한다.

3.2.1 융착작업의 공정 및 용어 정의

(1) 용착작업의 공정

융착작업의 공정

(2) 용어 정의

가. 가압용융 : 관 및 이음 관에 히터를 접촉시켜 가압한 후 녹이는것

나. 가열유지 : 융착면에 히터를 가볍게 밀착시킨 상태에서 열을 계속 유지하는 것.

다. 히터제거 : 히터를 용융된 융착면서 신속하게 제거하는 것.

라. 압　　착 : 관 및 이음관의 녹은 면에 가압을 하여 융착하는 것.

마. 냉　　각 : 융착부를 일정동안 자연 상태에서 냉각시키는 것.

3.2.2 버트융착(Butt Fusion)

항 목	작 업 순 서	유 의 사 항	비고
준 비	- 히터를 전원을 넣는다. - 관의 손상유무를 검사한다. - 클램프를 열고 융착하고자 하는 관경에 맞도록 라이너를 장착한다.	-전압확인 -손상깊이가 두께의 10% 이상인 경우 절단하여 제거한다.	
관의 융착면 가공	- 클램프를 후진시킨다. - 면취기를 고정시킨다. - 클램프에 파이프를 넣은 다음 견고하게 조인다. - 면취기를 작동시킨다	- 클램프, 양쪽에 같은 힘을 가한다.	

항 목	작 업 순 서	유 의 사 항	비고
관의 융착면 가공	- 유압기로 클램프를 가압하여 관 양면을 깍아낸다. - 균일한 부스러기가 나오면 가압된 힘을 빼고 2~3회 공회전 시키면서 클램프를 후진시킨다. - 면취기를 제거한다. - 절산된 부스러기를 제거한다.	- 균일한 면이 될때까지 계속한다.	
관의 수평	- 클램프를 전진시키면서 관 양면이 밀착되고 오차가 없는지 확인한다. - 관접합부의 오차가 없는지 확인한다.	- 관의 수평, 수직상태 확인 - 수평이 안될 경우클 램프조정 또는 재절삭한다.	
융 착	- 파이프연결부위를 알콜로 닦아낸다. - 히터를 장착한다. - 클램프를 전진시켜 일정한 압력으로 히터에 관을 밀착시켜 용융시킨다. - 일정한 비드가 형성되기 시작하면 압력이 없는 상태에서 가열유지한다. - 가열유지가 끝난후 클램프를 후진시 켜 히터를 신속하게 제거한다. - 즉시 적절한 압력으로 클램프를 전진시켜 용융면을 압착한다.	- 히터온도 확인 (210。C±10˚C) - 비드가 균일하게 나오는지 확인. - 가열유지시간(다음표 참조)	
냉 각	- 압착후 일정동안 자연상태에서 냉각시키고 융착기에서 탈착 시킨다.	- 냉각시간 (다음표 참조)	
검 사	- 관의 연결이 양호한가 육안으로 검사한다.	- 균일한 비드형성여부를 확인	

공정별 작업시간

구　　분	가압용융	가열유지	히터제거	압착(초)	냉 각
D100～D250		3분	5초 이내	60	15분 이상
D300		3분30초	"	60	"
D350		4분11초	12초	60	26분 이상
D400		4분51초	14초	60	41분 이상
D450		5분37초	14초	60	47분 이상
D500		6분25초	16초	60	52분 이상
D550		7분13초	18초	60	57분 이상
D600		8분15초	20초	60	68분 이상
가압력(kg/㎠)	1.0 ~ 1.5			1.0 ~ 1.5	

5-1-2 P.E관 및 P.E 이형관 제작 및 구입

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 수도용 폴리에틸렌관 및 이형관의 제작방법, 시험, 검사, 취급, 운반 등에 적용한다.

1.2 참조규격

(1) KS M 3408 : 수도용 폴리에틸렌관
(2) KWWA M 130 : 수도용 고밀도 폴리에틸렌관
(3) KWWA M 131 : 수도용 고밀도 폴리에틸렌관 이형관(D200~D600)
(4) KWWA M 132 : 수도용 고밀도 폴리에틸렌관 이형관(D300 이하 플랜지)
(5) KWWA M 132 : 수도용 고밀도 폴리에틸렌관 이형관(D350~D600 플랜지)
(6) ASTM F 714 : 외경에 따른 폴리에틸렌(PE) 플라스틱 파이프(SDR-PR)

2. 자 재

2.1 규 격

(1) 직관은 KWWA M 130, ASTM F 714 수도용 고밀도 폴리에틸렌관 A종(SDR 11) ,B종(SDR13.5)및 C종(SDR 15.5)에 의하여 제작되어야 한다
(2) 이형관은 KWWA M 131(D200~D600), KWWA M 132(D300 이하 플랜지),KWWA M 135(D350~D600 플랜지)에 맞도록 제작되어야 한다.((SDR 13.5 및 SDR 15.5)
(3) 각 제품별 상세 치수는 상기 관련규격을 기준으로 하여 제작되어야 하고, 기타 특별제작 제품에 대해서는 제작 전에 관련 도면을 사전 승인 받아야 한다.

2.2 재 료

직관 및 이음관의 재료는 관의 용도에 맞도록 Carbon black 및 첨가제를 일정하게 분산 투입한 Compound 원료를 사용함으로서 지하 매설 후 관의 내후성, 열 융착성, 가공성, 광안전성 응력균열에 의한 저항성을 높여야 한다.

PE관 재료의 기본물성

구 분	시험방법	단 위	기 준	비 고
밀 도	D 1505	g/㎤	0.95이상	
용 융 지 수	D 1238	g/10min	0.40이하	
항복점 인장강도	D 638(TYPE Ⅳ SPEC)	kgf/㎠	200이상	
파단신율	D 638(TYPE Ⅳ SPEC)	kgf/㎠	>500	
굴곡 탄성율	D 3350	kgf/㎠	6,000이상	
내 환경 응력 균열성	D 1698	hr	>1,000	
저온 취하온도	D 746	℃	<-40	

2.3 관의 성능

구 분		성 능	비 고
인장 항복 강도		16.8N/㎟(200kgf/㎠)이상	
내 수 압		10.0kgf/㎠ 이상	
용출성	탁 도	0.5도 이하	
	색 도	1.0도 이하	
	과망간산 칼륨 소비량	2mg/l 이하	
	잔류염소의 감량	0.7mg/l 이하	
	냄새 및 맛	무취, 무미	
열간 내압 크리프성		갈라짐, 기타 결점이 없을 것	
회 분		0.07%	
내 염 소 수 성		시험편 내면의 수포 발생 개수가 지름 0.4mm 이상의 것이 3개/㎠ 이하일 것	
내환경 응력 균열성		50% 균열발생 시간이 24시간 이상	
카 본 농 도		농도 2%이상, 3.0%이하일 것	

2.4 시험 및 검사

(1) 검사 및 시험은 관련 ISO 및 KS 규정에 따른다.
(2) 제작자는 공장검사 10일전까지 자재검사기준 및 자체 시험성적서등을 포함한 검사계획서를 검사원에게 제출하여야 하며, 자재검사 시 검사원이 입회할 수 있도록 필요한 모든 조치를 취하여야 한다.
(3) 검사원은 원관의 성분 등 필요항목의 외부 공인기관 의뢰시험을 요청할 수 있으며, 이에 대한 비용은 제작자가 부담하여야 한다.
(4) 자재검사는 공장검사를 원칙으로 하되, 불가피한 경우 납품장소에서 현장검사를 실시할수 있다.

2.5 표 시

매관마다 제조공장에서 요철이나 지워지지 않는 방법으로 KS M 3408에서 정한 내용과 발주처 명칭(농업기반공사)을 표시 하여야 한다.

2.6 취급, 운반 및 보관

(1) 제조공장에서 검사에 합격된 관은 검사원이 지시하는 납품장소에 운반, 하역, 적치하여야 한다.
(2) 지정된 납품장소에 적치하는 방법은 검사원의 지시에 따라야 한며, 관의 보호를 의한 차광막, 양끝 캡설치 등 적절한 조치를 하여야 한다.
(3) 운반 후 관체에 이상이 있다고 인정될 경우에는 검사원이 지정하는 날자에 합격품으로 교체하여야 한다.

2.7 기타사항

(1) 본 시방서에 명기되지 않은 사항이라도 PE관의 제작, 규격, 시험, 운반에 대하여 당연히 고려하여야 할 사항은 제작자의 책임하에 품질을 보증하여야 한다.
(2) 제작 및 시험에 따른 불성실로 납품 후 제품에 대한 하자 발생시 제작자가 모든 책임을 진다.
(3) 관경별 PE관 직관 단가에는 발주자가 품질확보를 위하여 행하는 별도시험 비용을 제외한 제작,공장시험 및 검사, 운반비용, 현장검사, 차광막 설치비 등 모든 비용이 포함된다.

3. 납품기간

(1) 최초 납품일은 계약일로부터 30일 이내로 하며, 검사원의 요청에 따라 분할 납품할 수 있다.
(2) 시방서에 명기된 제반시험 및 검사를 필한 후 이상이 없을시 지정된 장소에 납품 하여야 한다.

4. 납품장소

석곡지구 사업구역 내(충청북도 증평군 도안면 석곡리 483-1번지 일원)로 하며, 구매자가 지정하는 장소로 한다.

5-2 콘크리트 및 조립식 콘크리트 개거공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 콘크리트 개거 공사 및 조립식 콘크리트 개거 공사에 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 2-4 석재 및 골재
(2) 2-6 시멘트 및 시멘트 혼화재료
(3) 2-7 시멘트 콘크리트 제품
(4) 3-1 토공
(5) 3-2 기초공
(6) 3-9 콘크리트공
(7) 3-10 거푸집 및 동바리공
(8) 3-12 철근공

1.3 참조 시방서

(1) 콘크리트표준시방서

1.4 제출물

“1-2 공사계획 및 관리”에 따라 제출물 및 공무행정서류를 공사감독자(또는 감리원)에게 제출해야 한다.

1.5 운반 및 보관

(1) 조립식 개거와 부속품을 운반, 하역, 보관 도중 금이 가거나 파손되는 일이 없도록 보호하고 조금이라도 손상된 것은 사용하지 않아야 한다.

2. 재 료

2.1 철근콘크리트 재료

(1) 시멘트는 “2-6 시멘트 및 시멘트 혼화재료”에 합치하는 것이어야 한다.
(2) 철근은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 적합한 것이어야 한다.
(3) 모래와 자갈은 “2-4 석재 및 골재”의 관련 규정에 합치하는 것이어야 한다.

2.2 조립식 콘크리트 개거

(1) 조립식 콘크리트 개거와 부속품은 “2-7 시멘트 콘크리트 제품”에 합치하는 것이어야 한다.
(2) 조립식 콘크리트 개거와 부속품은 도면 및 공사시방서에 표시된 품질, 규격 및 형태의 것을 사용해야 한다.

3. 시 공

3.1 콘크리트 개거

3.1.1 터파기

(1) 터파기에 대한 일반적인 사항은 “3-1 토공”의 관련 규정에 따른다.
(2) 터파기 후의 현지 지반조건이 설계조건과 다를 경우에는 공사감독자(또는 감리원)와 협의해야 한다.
(3) 터파기 깊이가 깊은 경우는 토질상태를 고려하여 비탈면 붕괴가 생기지 않도록 안전한 경사로 터파기 하던가 또는 필요한 조치를 해야 한다.
(4) 터파기는 설계도서에 명시된 깊이로 하고 거푸집의 설치 및 콘크리트 치기 등의 작업이 가능하도록 너비를 확보해야 한다.
(5) 말뚝공 등 기초공사가 필요한 경우에는 “3-2 기초공”의 관련 규정에 따른다.

3.1.2 콘크리트 치기 및 이음

(1) 콘크리트, 거푸집 및 철근공사의 일반적인 사항은 각각 “3-9 콘크리트공”, “3-10 거푸집 및 동바리공” 및 “3-12 철근공”에 따른다.
(2) 수로횡단방향의 시공이음의 위치는 신축이음 또는 수축이음의 위치와 동일위치에 있도록 해야 한다.
(3) 지수판, 신축이음판 및 다우웰 바(dowel bar)는 도면에 표시된 위치의 이음에 정확하게 설치하고 콘크리트 치기 등에 의하여 이동되지 않게 해야 한다.

3.1.3 되메우기

(1) 되메우기에 대한 일반적인 사항은 “3-1 토공”의 관련 규정에 따른다.
(2) 콘크리트 개거의 경우 되메우기는 콘크리트가 충분한 강도에 도달한 후에 해야 하며 공사감독자(또는 감리원)와 그 시기를 협의해야 한다.
(3) 되메우기 흙은 굴착한 흙을 사용함을 원칙으로 한다. 단, 돌, 자갈, 유기물 등의 유해물질을 함유하고 있어 양질토로 치환할 필요가 있는 경우는 공사감독자(또는 감리원)와 협의해야 한다.
(4) 함수량이 많은 굴착토를 그대로 되메우기에 사용해서는 안 된다.
(5) 설계도서에 명시된 다짐정도가 확보되도록 사용 기종, 층 두께, 다짐 회수 등을 정하고 되메우기 흙의 다짐을 해야 한다. 명시되어 있지 않은 경우는 자연상태(원지반)의 밀도 이상으로 다져야 한다.
(6) 되메우기가 끝난 지표면은 주변 지반과 조화를 이루도록 정리해야 한다.

3.1.4 개거의 양압력 대책

(1) 홍수시 등 개거의 외측 수위가 일시적으로라도 높아져 외수의 압력을 받아 떠오를 우려가 있는 경우에는 공사감독자(또는 감리원)와 협의하여 외측 수위 저하대책을 세워서 시공해야 한다.

3.2 조립식 콘크리트 개거

3.2.1 터파기

(1) 터파기에 대한 사항은 “3.1.1 터파기”의 규정에 따른다.

3.2.2 조립식 개거의 설치

(1) 조립식 개거가 일정한 종단 기울기를 유지하고, 평면상에서는 직선이나 일정한 곡선을 이루도록 배열하여 설치해야 한다.

(2) 바닥에 돌이나 돌출 암반이 있으면 이를 제거하여 집중하중이 걸리는 일이 없도록 해야 한다.
(3) 조립식 개거의 이음용 모르터의 배합에 대하여 특별규정이 없을 때는 시멘트 1, 모래 2의 비율로 하고 매회 배합량은 1시간 사용량 정도로 한다.
(4) 특수이음인 경우에는 공사시방서에 규정한대로 시공해야 한다.

3.2.3 되메우기

(1) 되메우기에 대한 사항은 "3.1.3 되메우기"의 규정에 따른다.
(2) 되메우기는 조립식 개거의 양쪽에서 균형을 이루며 진행하여 조립식 개거가 편압으로 인해 한쪽으로 이동하거나 위쪽으로 상승하는 일이 없도록 시공해야 한다.

3.2.4 개거의 양압력 대책

(1) 홍수시 등 개거의 외측 수위가 일시적으로라도 높아져 외수의 압력을 받아 떠오를 우려가 있는 경우에는 공사감독자(또는 감리원)와 협의하여 외측 수위 저하대책을 세워서 시공해야 한다.

5-3 암거공

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 현장치기 철근콘크리트 암거 공사에 적용한다. 단, 콘크리트관 등의 기성관을 사용하는 암거는 제5장 관수로 공사 부분을 적용한다.

1.2 관련 시방절

(1) 2-4 석재 및 골재
(2) 2-6 시멘트 및 시멘트 혼화재료
(3) 3-1 토공
(4) 3-2 기초공
(5) 3-9 콘크리트공
(6) 3-10 거푸집 및 동바리공
(7) 3-12 철근공

1.3 참조 시방서

(1) 콘크리트 표준시방서

1.4 제출물

“1-2 공사계획 및 관리”에 따라 제출물 및 공무행정서류를 공사감독자(또는 감리원)에게 제출해야 한다.

1.5 공정

(1) 터널의 입출구에 연결되는 암거는 특별히 지시되지 않는 한 터널 라이닝 완료 후 시공한다.

2. 재 료

2.1 철근콘크리트 재료

(1) 시멘트는 “2-6 시멘트 및 시멘트 혼화재료”에 합치하는 것이어야 한다.
(2) 철근은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 적합한 것이어야 한다.
(3) 모래와 자갈은 “2-4 석재 및 골재”의 관련 규정에 합치하는 것이어야 한다.

3. 시 공

3.1 토공

3.1.1 터파기

(1) 터파기에 대한 일반적인 사항은 “3-1 토공”의 관련 규정에 따른다.
(2) 터파기 깊이가 깊은 경우는 토질상태를 고려하여 비탈면 붕괴가 생기지 않도록 안전한 경사로 터파기 하던가 또는 필요한 조치를 해야 한다.
(3) 터파기는 설계도서에 명시된 깊이로 하고 거푸집의 설치 및 콘크리트 치기 등의 작업이 가능하도록 너비를 확보해야 한다.
(4) 터파기를 한 지반이 연약할 경우에는 “3-2 기초공”에 따라 기초 처리를 해야 한다.
(5) 터파기를 완료한 기초지반의 상태에 대하여는 공사감독자(또는 감리원)의 확인을 받아야 한다.

3.1.2 되메우기

(1) 되메우기에 대한 일반적인 사항은 “3-1 토공”의 관련 규정에 따른다.
(2) 되메우기는 콘크리트가 충분한 강도에 도달한 후에 해야 하며 공사감독자(또는 감리원)와 그 시기를 협의해야 한다.
(3) 되메우기 흙은 굴착한 흙을 사용함을 원칙으로 한다. 단, 돌, 자갈, 유기물 등의 유해물질을 함유하고 있어 양질토로 치환할 필요가 있는 경우는 공사감독자(또는 감리원)와 협의해야 한다.
(4) 함수량이 많은 굴착토를 그대로 되메우기에 사용해서는 안 된다.
(5) 설계도서에 명시된 다짐정도가 확보되도록 사용 기종, 층 두께, 다짐 회수 등을 정하고 되메우기 흙의 다짐을 해야 한다. 명시되어 있지 않은 경우는 자연상태(원지반)의 밀도 이상으로 다져야 한다.
(6) 되메우기가 끝난 지표면은 주변 지반과 조화를 이루도록 잘 정리해야 한다.

3.2 콘크리트 치기 및 이음

3.2.1 콘크리트 치기

(1) 콘크리트, 거푸집 및 철근공사의 일반적인 사항은 각각 “3-9 콘크리트공”, “3-10 거푸집 및 동바리공” 및 “3-12 철근공”에 따른다.
(2) 날개벽은 암거 본체와 동시에 콘크리트를 치는 것을 원칙으로 한다.
(3) 암거의 측벽은 암거 바닥슬래브가 굳은 후에 시공해야 하며 측벽과 바닥의 접속부는 밀착이 잘 되도록 거칠게 만들어야 한다.

3.2.2 이음

(1) 이음은 “2-11 이음재료” 및 설계도서에 따라 시공해야 한다.
(2) 수로횡단방향의 시공이음의 위치는 신축이음 또는 수축이음의 위치와 동일위치에 있도록 해야 한다.
(3) 지수판, 신축이음판 및 다우웰 바(dowel bar)는 도면에 표시된 위치의 이음에 정확하게 설치하고 콘크리트 치기 등에 의하여 이동되지 않게 해야 한다.
(4) 이음은 구조상의 안전과 동시에 방수기능을 가져야 한다.

5-4 철근콘크리트 수로관 뚜껑

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 표준은 배수로 제품에 사용되는 철근 콘크리트 수로관 뚜껑 및 버팀보에 대하여 규정한다.

1.2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위하여 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

(1) KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
(2) KS D 3510 경강선
(3) KS D 3552 철선
(4) KS D 7017 용접 철망
(5) KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험 방법
(6) KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
(7) KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
(8) KS F 2562 콘크리트용 팽창재
(9) KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
(10) KS F 4421 프리캐스트 콘크리트용 플라스틱 스페이서
(11) KS L 5201 포틀랜드 시멘트
(12) KS L 5210 고로슬래그 시멘트
(13) KS L 5211 플라이애시 시멘트
(14) KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트
(15) KS L 5405 플라이애시
(16) KS F 2526 콘크리트용 골재
(17) KS F 2527 콘크리트용 부순 골재

1.3 종류

수로관 뚜껑의 종류 및 용어의 정의는 용도에 따라 다음 표와 같이 구분한다.

종류	용도 및 용어의 정의
1종	낙엽, 토사 등 기타 유해물의 수로관 유입을 방지할 목적으로 사용되는 뚜껑으로 자중이외 외력에 대한 검토가 없는 수로관 뚜껑의 총칭으로 제품의 두께(T)가 60 mm 이상 120 mm 미만인 제품
2종	사람 또는 소형 농기계의 통행을 목적으로 하는 수로관 뚜껑의 총칭으로 제품의 두께(T)가 120 mm이상인 제품
버팀보	토압, 수압 및 기타 측벽에 외력에 대한 보강의 목적으로 설치되는 보 형태의 제품

1.4 품질

(1) 겉모양

수로관 뚜껑 및 버팀보는 사용상 해로운 흠, 균열, 휨 등의 결점이 없어야 한다.

(2) 휨 하중

수로관 뚜껑은 8.1에 규정하는 휨 시험을 한 경우, 2종 수로관 뚜껑의 균열 하중은 표 2의 휨 하중 이상이어야 한다. 균열 하중이란 휨 시험을 실시한 경우, 균열이 처음 발생할 때 시험기가 나타내는 하중 값을 말한다.

규격	휨 하중(kN)			지간L(mm)
	500	1000	2000	
300	42.7 이상	56.9 이상	71.1 이상	360
400	41.4 이상	55.1 이상	68.9 이상	470
500	38.0 이상	50.7 이상	63.3 이상	570
600	35.8 이상	47.8 이상	59.7 이상	670
700	34.4 이상	45.8 이상	57.3 이상	770
800	32.4 이상	43.3 이상	54.1 이상	895
900	31.9 이상	42.5 이상	53.2 이상	995
1000	31.6 이상	42.1 이상	52.6 이상	1095
1200	30.7 이상	41.0 이상	51.2 이상	1320
1500	28.6 이상	38.1 이상	47.7 이상	1645
1종	4.3의 규정에 따르는 것으로 한다.			
버팀보				

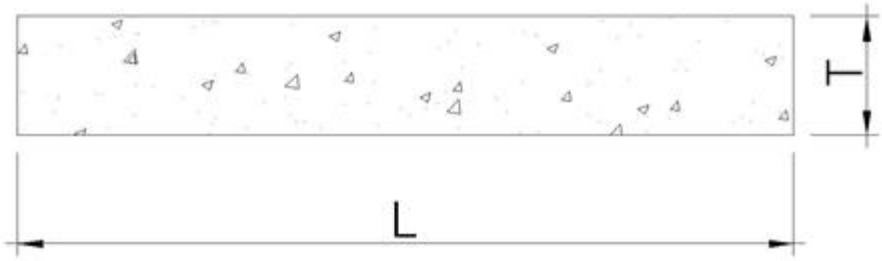
(3) 압축강도

부재의 모양에 따라 휨 시험을 할 수 없는 경우에는 압축 강도 시험을 하고, 모든 시료의 결과 값이 24 MPa 이상이여야 한다.

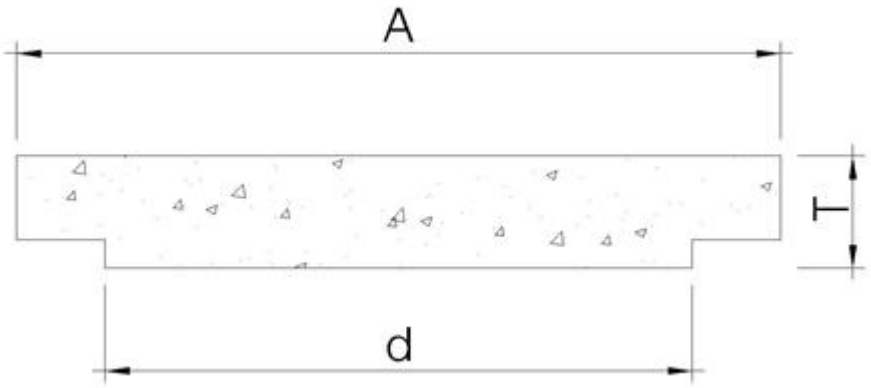
1.5 모양, 치수, 치수의 허용오차 및 배근

(1) 모양

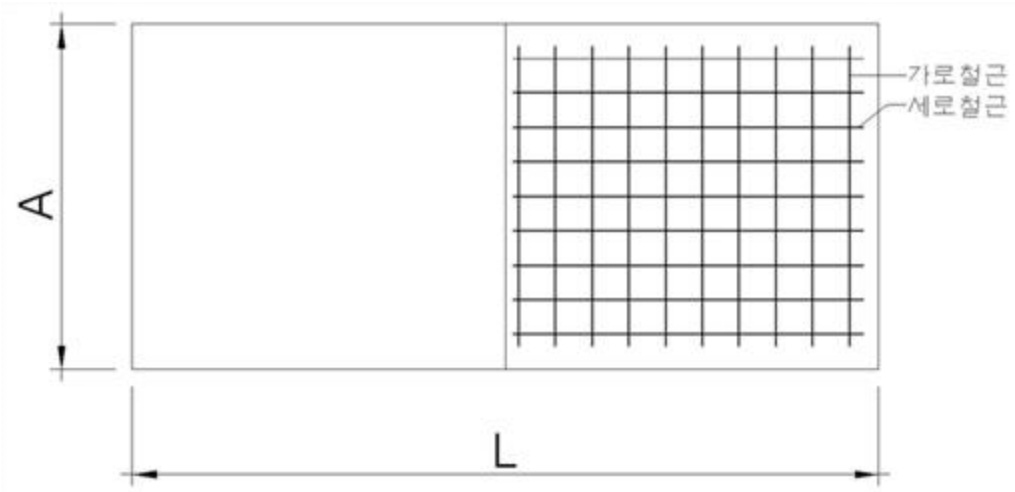
수로관 뚜껑의 모양은 다음과 같다.



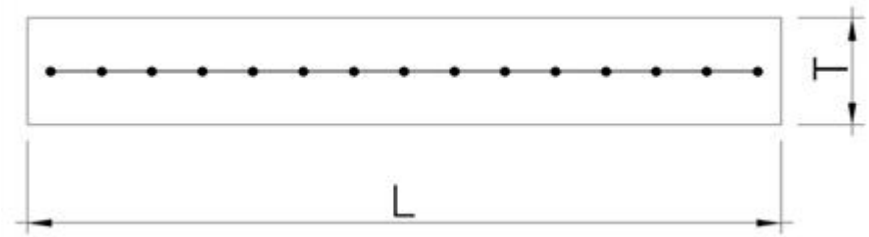
(세로 단면)



(가로 단면)



(철근배근 개요도-평면)



(철근배근 개요도-단면)

(2) 치수 및 허용 오차

① 1종 수로관 뚜껑

(단위 : mm)

규격	치수				허용차
	L	A	d	T	
250	500, 1 000, 2 000	340 이상	240 이내	60 이상 120 미만	± 10
300		390 이상	290 이내		
400		490 이상	390 이내		
500		590 이상	490 이내		
600		690 이상	590 이내		
700		800 이상	690 이내		

② 2종 수로관 뚜껑

(단위 : mm)

규격	치수				허용차
	L	A	d	T	
300	500, 1 000, 2 000	420 이상	300 이내	120 이상	± 10
400		550 이상	390 이내		
500		650 이상	490 이내	150 이상	
600		750 이상	590 이내		
700		850 이상	690 이내		
800		1 000 이상	790 이내		
900		1 100 이상	890 이내		
1000		1 200 이상	990 이내		
1200		1 450 이상	1 190 이내	200 이상	
1500		1 800 이상	1 490 이내		

③ 버팀보

버팀보의 치수 및 허용차는 당사자 간의 협의에 의하여 결정 하고, 제품 제작 도면을 적용하여 판단한다.

(3) 배근

① 1종 수로관 뚜껑

1종 수로관 뚜껑의 철근 배근은 당사자 간의 협의에 의하여 결정하고, 제품 제작 도면을 적용하여 판단한다.

② 2종 수로관 뚜껑

(단위 : mm)

규격	길이(L)	세로철근 지름(mm)×수량(개)	가로철근 지름(mm)×수량(개)	비고
300	500	8.0×3 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×3 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×3 이상	8.0×14 이상	
400	500	8.0×4 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×4 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×4 이상	8.0×14 이상	
500	500	8.0×5 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×5 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×5 이상	8.0×14 이상	
600	500	8.0×6 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×6 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×6 이상	8.0×14 이상	
700	500	8.0×7 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×7 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×7 이상	8.0×14 이상	
800	500	8.0×8 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×8 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×8 이상	8.0×14 이상	
900	500	8.0×9 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×9 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×9 이상	8.0×14 이상	
1 000	500	8.0×10 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×10 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×10 이상	8.0×14 이상	
1 200	500	8.0×12 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×12 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×12 이상	8.0×14 이상	
1 500	500	8.0×16 이상	8.0×3 이상	
	1 000	8.0×16 이상	8.0×7 이상	
	2 000	8.0×16 이상	8.0×14 이상	

※비고: 철근 배근은 공통 규격에 명시된 훰 하중 이외 별도의 하중을 만족시키기 위해서는 당사자간의 협의에 의하여 보강근을 배근하는 것으로 한다.

2. 재료

2.1 시멘트

시멘트는 다음 표준에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것으로 한다.

KS L 5201 포틀랜트 시멘트

KS L 5210 고로슬래그 시멘트

KS L 5211 플라이애시 시멘트

KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트

2.2 골재

골재는 깨끗하고 강하며, 내구적이고 적당한 입도를 가져야 하고, 먼지, 진흙, 염류, 유기 불순물 등의 품질에 해로운 양을 함유하지 않아야 한다.

2.3 물

물은 기름, 산 염류, 유기물, 그 밖의 유해물의 해로운 양을 포함하지 않아야 한다.

2.4 혼화재료

혼화재료는 다음 표준에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것이어야 하며, 제품의 해로운 영향을 주지 않는 것으로 한다.

KS L 5405 플라이애시

KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제

KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제

KS F 2562 콘크리트용 팽창재

KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말

2.5 철근

철근은 다음 표준에 적합한 것 또는 이와 동등한 것을 사용해야 하며, 보조적 용도의 철선은 어닐링한 것으로 사용하여도 좋다.

KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강

KS D 3510 경강선

KS D 3552 철선

KS D 7017 용접 철망

KS F 4421 프리캐스트 콘크리트용 플라스틱 스페이서

3. 제조

3.1 물-시멘트비

물-시멘트비(W/C)는 50 % 이하로 한다.

3.2 공기량

동해를 받을 우려가 있는 지역에서 사용되는 경우에는 AE콘크리트를 사용하고, 공기량은 원칙적으로 5 % 로 한다

3.3 재료의 계량

재료의 계량은 모두 무게로 한다. 다만, 물 및 액상의 혼화제는 부피 또는 그 밖의 확실한 방법으로 계량하여도 좋다.

3.4 염화물량

콘크리트에 포함되는 염화물이온량은 0.30(Cl-) Kg/m3이하로 한다.

3.5 철근의 조립

철근의 조립은 교차점을 점 용접하거나 또는 결속용 어닐링하고, 견고한 것으로 해야 한다.

3.6 성형

성형은 금속제 거푸집 내에 조립한 철근을 넣고, 콘크리트를 투입하면서 진동기 또는 이와 동등 이상의 품질을 얻을 수 있는 방법으로 다지기를 한다.

3.7 양생

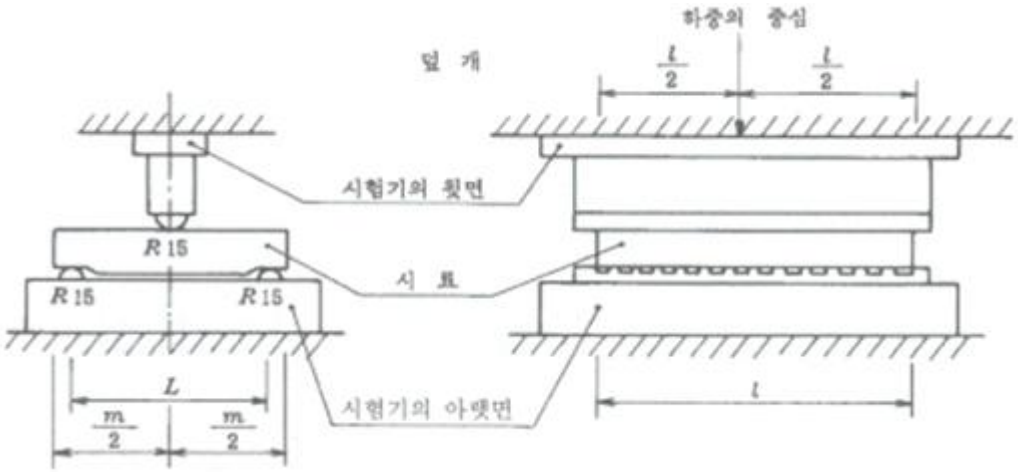
양생은 제품에 유해한 영향을 주지 않고, 출하 시에 소요강도를 얻을 수 있는 방법으로 실시되어야 한다.

3. 시험방법

3.1 휨시험

휨 시험은 수로관 뚜껑을 그림과 같이 놓고 지간을 정해진 값으로 취한 후, 중심점에 하중을 가하면서 수로관 뚜껑에 초기 균열이 처음 발생한 때의 하중(F) 값을 KS Q 5002에 따라 유효숫자 3자리로 끝맺음하여 휨 하중으로 한다.

휨 시험을 할 때는 시편의 가압면 및 지지면에 고무판을 넣어 하중이 골고루 분포되도록 한다.



휨 시험 방법

3.2 압축강도 시험

압축 강도 시험은 콘크리트 공시체를 KS F 2403 방법으로 제작하여 수로관 뚜껑의 제조와 동일한 조건으로 7.7에 따라 양생하고, 이 공시체로 KS F 2405에 따라 시험을 한다.

4. 검사

4.1 검사항목

검사는 겉모양, 휨강도, 모양, 치수 및 배근에 대하여 실시하야야 한다.

4.3 모양 및 치수

모양, 치수 및 치수의 허용차의 검사는 수로관 뚜껑의 종류, 호칭 및 길이를 달리할 때마다 500개 또는 그 나머지를 1로트로 하고, 1로트에서 무작위로 2개의 시료를 채취하여 5의 규정에 합격하면 그 시료가 대표하는 로트는 합격으로 한다.

4.4 휨강도

휨강도 검사는 수로관 뚜껑의 종류, 호칭 및 길이가 다른 것마다 500개 또는 그 나머지를 1로트로 하고, 1로트 마다 임의로 2개의 시료를 채취하여 8의 방법에 따라 실시한다.

4.5 압축강도

압축강도 검사는 휨강도를 실시할 수 없는 경우에 실시하며, 수로관 뚜껑의 종류, 호칭 및 길이가 다른 것마다 500개 또는 그 나머지를 1로트로 하고, 1로트당 무작위로 3개의 시료를 채취하여 24 MPa 이상이면 그 시료가 대표하는 로트를 합격으로 한다.

4.6 배근

배근의 검사는 9.3에 시험한 시료 중 2개에 대하여 콘크리트 부분을 털어내고 철근을 노출시켜서 실시하여, 정해진 규정에 적합하여야 한다.

단, 9.4에 따라 검사한 제품 또는 철근을 노출 시켜 검사하기가 용이하지 않을 경우에는 해당 호칭의 뚜껑 철근 및 철망의 재고 중에서 무작위로 시료를 채취하여 시험 할 수 있다.

5. 표시

수로관 뚜껑은 다음 사항을 표시해야 한다.

1) 제품명 또는 약호, 종류, 호칭 및 길이
2) 제조자 명 또는 그 약호
3) 제조 연월일 또는 로트번호

제6장 기타 공사

6-1 잡철물(잡금속물)

6-2 매설물의 설치

6-3 기타재료 및 공종

6-4 메시형 울타리 제작 및 설치

제 6장 기타공사

6-1 잡철물(잡금속물)

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 석곡지구 수리시설 개보수사업을 목적으로 하는 잡철물공사와 관련된 모든 제반 사항에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

(1) KS D 8304 전기 아연 도금
(2) KS D 3573 배관용 합금강 강관

1.3 제출물

수급인은 "1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.7 시공계획서"에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재 료

해당없음

3. 시 공

3.1 일반사항

(1) 잡철물에 사용할 재료는 도면에 표시된 재료를 기준으로 하며, 도면에 표시한 것을 제외하고는 각 부속은 공장에서 제작하여야 하며 리벳이나 조립은 용접으로 해야 한다.
(2) 공장용접은 반드시 전기용접으로 해야 하며, 용접방법에 대하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
(3) 현장 용접에 있어서 수급인은 용접공 선임, 용접방법과 사용할 용접기구의 명세를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다. 기온이 3℃ 이하일 경우에는 용접을 하여서는 안된다.
(4) 전기도금을 할 부속의 경우는 조립체이어야 하고 KS D 8304 규정이나 감독자가 승인한 방법에 부합되게 도금을 하여야 한다. 도금제품을 사용할 경우 수급인은 감독자가 지시하는 기준의 시험소에서 발행하는 시험보고서를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
(5) 수급인은 감독자의 지시나 설계도면에 부합되게 철물을 도장하거나 잘 닦은 다음 타구조물에 손상을 주지 않도록 구조물에 정착시켜야 한다.
(6) 콘크리트 속에 시설된 철물은 콘크리트 타설시 정확하고 견고하게 설치하여야 한다.

(7) 도면에 표시되거나 감독자가 지시하는 때에는 2차 콘크리트를 시공해야 하며 철물 설치후에 콘크리트와 몰탈을 채워야 한다.
(8) 콘크리트 타설 전이나 2차 콘크리트 시공전에 금속세공 설치가 불가능한 경우 수급인은 감독자의 승인을 받아 콘크리트가 충분히 경화한 콘크리트 속에 홈을 만들 수 있으며, 콘크리트 속에 철물을 부착시키는데 있어서 철물에 붙어 있는 먼지 및 녹 기타 물질을 콘크리트 타설 전에 완전히 제거하여야 한다.

3.2 보호난간

(1) 보호난간의 형상이나 종류는 도면에 표시된대로 하여야 하며 정확하고 견고하게 설치하여야 한다.
(2) 보호난간은 액체도금 방법으로 도금하거나 또는 도장해야 하며, 난간기둥을 땅속에 묻을 경우는 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.3 관.난간

(1) 관,난간설치는 도면에 따르고 재료는 KS D 3573 규정 및 ASTM-A-53에 알맞는 강관이어야 한다.
(2) 모든 용접은 공장에서 행하고 관의 곡부에 대하여 도면에 표시된 치수에 따라 가열방법으로 구부려야 한다.
(3) 설계도면에 표시되지 않거나 별도 지시가 없는 한 난간은 고정식으로 한 다. 난간을 흙 기초위에 설치할 경우 구멍은 핸드오거보링등의 기계를 사용하여 견고하고 똑바로 설치해야 한다.

3.4 권양기 및 문비

(1) 배수문, 제수문, 분수문 등의 공작물에 부착되는 각종 권양기 및 문비는 도면에 표시된 형상과 재료로서 정확하고 견고하게 본 공작물에 부착 설치해야 한다.
(2) 권양기의 고정작업은 콘크리트 타설과 동시에 병행하여야 한다. 특히 권양기를 콘크리트에 고정하는 Anchor-Bolt는 규정심도 이상으로 콘크리트 속에 묻어야 하고 각 Bolt의 권양기고정판 구멍은 수직으로 일치되어야 한다.
(3) Spindle, 권양기 및 몸체인 공작물은 그 축이 일치하지 않으면 안된다
(4) 권양기 및 문비의 설치는 시방서 “6-2 매설물의 설치”에 따른다.

3.5 스크린(Screen)

(1) 도면에 표시된 치수 및 형상이어야 하며 재료는 각각 ASTM규정을 따라야 한다.
(2) 스크린의 설치는 시방서 “6-2 매설물의 설치”에 따른다.

3.6 울타리

(1) 울타리 종류 및 형상은 도면 및 시방서에 부합되어야 하며 재료는 표준 시방서에 부합되어야 한다.
(2) 울타리는 도면에 표시된 것과 같이 정확하고 견고해야 하며 불규칙하게 보이지 않도록 바로 설치해야 한다.
(3) 제품을 납일할 때는 감독자가 승인한 시험소에서 발급한 시험보고서를 제출하여 승인을 득해야 하

며, 이에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.7 덮개

(1) 덮개를 제작 설치시에는 설계도면에 표시된 규격과 콘크리트 단면을 비교하여 그 일치성을 확인하고 감독자의 승인을 받은후 제작 설치하여야 한다.
(2) 안전사고의 방지를 위하여 시건장치를 해야 하며 그에 대한 별도의 비용은 지불하지 않는다.
(3) 덮개의 재료는 도면에 표시된 것을 사용하여야 하고 시방서에 부합된 것이어야 한다.

6-2 매설물의 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 콘크리트 내의 매설물 공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

KS M 3805 연질 염화비닐 수지 지수판

1.3 제출물

수급인은 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재 료

2.1 수팽창지수판

(1) 수팽창 지수판(링)은 다음 규격을 가진 것으로서 감독자의 승인을 받아야 한다.
가. 비 중 : 1.35 이상
나. 부피팽창률 : 400%이상
다. 경 도 : 60 이상
라. 규 격 : 폭 20㎜, 두께 : 10㎜

2.2 앵커 볼트

부식하지 않는 재료로서 설계도서 및 감독자의 지시에 따른다.

2.3 권양기 및 문비

설계도서 및 감독자의 지시에 따른다.

3. 시 공

3.1 일반사항

(1) 수급인은 도면에 명시되어 있거나 감독자의 지시에 따라 콘크리트를 치기 전에 모든 매설물을 견고하게 설치하여야 한다.

(2) 모든 매설물은 콘크리트와 부착 또는 품질을 저하시키는 기름류, 먼지, 녹 등을 깨끗이 제거하여야 한다
(3) 매설물 주변은 특별히 주의하여 콘크리트 치기가 되어야 하며 공극이나 유선(air and water lines)이 없도록, 콘크리트가 치밀하게 채워져야 한다.
(4) 수급인은 모든 매설물을 사용전 현장에 저장할 경우에 온도 및 습도변화에 따른 변질을 방지할 수 있고 직사광선으로부터 보호될 수 있도록 보관하여야 한다.
(5) 현장에 설치된 지수판은 최종적으로 콘크리트에 매설되기 전까지 직사광선, 작업과정상의 유해한 행위등 지수판의 성능에 악영향을 주는 모든 것으로부터 보호될 수 있도록 조치하여야 한다.

3.2 수팽창 지수판(링)

3.2.1 일반사항

수급인은 별도 지시가 없는 한 도면에 따라 수팽창 지수판(링)을 공급, 설치하여야 한다.

3.2.2 수팽창 지수판의 설치

(1) 수팽창성 지수판은 콘크리트 양생후 설치되므로 마감면이 청결하고 건조된 상태이어야 하며, 요철면을 제거하여 평활하게 처리 되어야 한다.
(2) 수팽창성 지수링은 콘크리트 벽면을 통과하는 관에 미리 감아 설치하게 되므로 통과관의 지수링 설치부위를 매끈하게 다듬어 요철면을 제거하여야 하며, Over Lap부분은 최소 10㎝이상으로 하고, 콘크리트 타설시 밀리지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.
(3) 수팽창 지수판(링)의 이음은 제작회사의 작업 매뉴얼에 따라야 한다.

3.3 앵커 볼트 (Anchor Bolt)

(1) 앵커 볼트 설치
가. 일반사항
수급인은 별도 지시가 없는 한 부식하지 않는 재료를 사용하여야 한다.
나. 설치 방법
1) 직접 매설형태의 앵커일 경우 도면에 따라 앵커 프레임(Anchor Frame)을 먼저 견고하게 제작하여야 하며, 제작된 앵커 프레임에 앵커 볼트를 취부하고 제작한 앵커 프레임을 시공위치에 설치하여야 한다.
2) Winding Pipe 매설 형태의 앵커일 경우, 이물질이 들어가지 못하도록 상하단 캡을 납땜한 Winding Pipe를 철근 등지지 철물로 앵커 설치위치에 고정시키고 콘크리트 치기를 하여야 한다.
3) 콘크리트 양생이 끝난 후 위치점 측량을 실시하여 정확한 위치에 앵커볼트를 설치하여야 하고 Winding Pipe속을 모르터 등으로 메워 앵커 볼트가 움직이지 않도록 하여야 한다.

3.4 권양기 및 문비

(1) 일반사항
수급인은 별도 지시가 없는 한 도면에 표시된 형상과 재료로서 정확하고 견고하게 권양기 및 문비를 공급 설치하여야 한다.

(2) 설 치

가. 권양기의 고정작업은 콘크리트 타설과 동시 병행하여야 한다.

나. 앵커볼트와 권양기 고정판 구멍은 수직으로 일치되어야 한다.

다. Spindle, 권양기 및 몸체인 콘크리트 공작물은 그 축이 일치하지 않으면 안된다.

3.5 스크린

(1) 일반사항

수급인은 별도 지시가 없는 한 도면에 표시된 형상과 재료로서 정확하고 견고하게 스크린을 공급 설치하여야 한다.

(2) 설치

가. 스크린을 제작 설치시에는 수급인은 설계도면에 표시된 스크린의 규격과 콘크리트 단면을 비교하여 그 일치성을 확인하고 감독자의 승인을 받은 후 제작, 설치하여야 한다.

나. 앵커 볼트는 콘크리트 타설과 동시에 도면에 따라서 정확하게 시설하여야 하며 스크린을 고정시킬 때에는 외부압력으로 구부러지는 일이 없도록 한다.

다. 도면에 특별히 표기하지 않는 한 스크린 설치각도는 60°로 한다.

라. 감독자가 지정한 안전시설을 겸하여 설치하는 스크린에 대해서는 특히 콘크리트 단면에 견고히 설치하여 그 설치목적을 달성토록 하여야 한다.

3.6 동 지수판

3.6.1 일반사항

수급인은 별도 지시가 없는 한 도면에 표시된 대로 동 지수판을 공급 설치하여야 한다.

3.6.2 설 치

(1) 지수판은 콘크리트 속에 묻힌 부분의 이음매 양쪽이 같게 설치해야 한다.

(2) 지수판의 현장 접합개소는 가능한 한 적게 하여야 한다.

(3) 지수판을 현장에서 접합할 때에는 접합 작업자의 능력, 기후, 계절, 작업환경 등을 충분히 고려하여야 한다.

(4) 동 지수판의 접합은 감독자가 승인한 방법으로 누수가 되지 않도록 실시하여야 한다.

(5) 현장에서의 지수판을 가공하여서는 안된다.

(6) 거푸집에 지수판을 설치할 때에는 지수판이 좌우로 균등하게 들어가도록 하여야 하며 지수판에는 일체 못을 치지 말아야 한다.

(7) 지수판을 거푸집에 설치한 뒤 콘크리트를 타설할 때까지 지수판에 손상을 주지 않도록 적절한 보호를 하여야 한다.

(8) 지수판은 제자리에 정확하게 설치하고 콘크리트 치기중 적절하게 지지해서 묻고 이동되지 않게 단단히 고정시켜야 한다.

(9) 정해진 위치에 지수판을 설치한 뒤 콘크리트를 타설할 때까지 지수판에 손상을 주지 않도록 적절한 보호를 하여야 한다.

(10) 지수판은 접합을 해서 이음의 전 길이에 결쳐 연속적인 수밀봉합이 되게 해야 한다.

(11) 지수판이 수평으로 설치되어 있을 때에는 지수판의 아래측에도 콘크리트가 잘 채워 지도록 콘크리트를 지수판의 높이까지 타설한 시점에서 일시 중지하고 충분히 콘크리트를 다짐과 동시에 지수판 아래쪽의 물과 공기가 배출되도록 하여야 한다.

(12) 지수판이 수직으로 설치되어 있을 때에는 타설한 콘크리트가 지수판 양측에서 차이가 생기지 않도록 균등하게 콘크리트를 타설하고 충분히 진동기로 다져야한다.
(13) 지수판이 콘크리트에 묻힐 때는 표면에 기름, 구리스, 건조한 모터르 등의 이물질이 묻지 않도록 하여야 하며, 지수판의 모든 부분은 치밀하게 콘크리트로 채워져 단단히 유지되어야 한다.

3.6.3 접 합

동 지수판은 제작자의 지침에 따라 온도조절이 된 전열과 용접재료를 써서 용접해야 하며 지수판이 연속성을 유지해야 한다.

3.6.4 품질관리

(1) 지수판과 이음매는 검사해서 설치착오, 거품, 부적한 부착, 투수성, 균열, 어긋남 및 물의 침입으로 지수판의 효과가 훼손될 수 있는 다른 결함이 있는지 확인해야 한다.
(2) 손상 또는 결함이 있거나 또는 잘못 설치된 지수판은 제작자의 지침에 따라 보수하거나 대체해야 한다.

3.7 기타 매입물 설치

3.7.1 일반사항

(1) 콘크리트 내에 설치하는 기타 매입물은 감독자의 승인을 받아 설치하여야 한다.
(2) 매입물의 위치는 구조물의 영향을 최소화하는 위치를 선정하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.7.2 설치방법

(1) 방수층과의 접촉부, 누수의 우려가 있는 곳 또는 충격, 진동을 받는 곳에 매입물의 설치는 감독자의 입회하에 시공하여야 한다.
(2) 매입물의 설치전에 표면에 붙은 유해한 이물질을 제거해야 한다.
(3) 기계설치, 철골설치, 배관설치 등의 내용을 파악하여 매입물을 설치하고 매입물 설치완료 후 용접부위나 기타 필요부위에 그라인더 등으로 면처리 하여야 한다.

3.7.3 매입물의 허용오차

(1) 바닥 및 천정 : 평면 ±15mm, 경사로 5mm/m
(2) 벽 체 : 평면 ±20mm, 경사로 5mm/m

3.8 수량산출

(1) 철판과 지수판은 실면적으로 계산하되 겹치는 부분은 10㎝ 이하의 U형의 여백 등은 가산치 않는다
(2) 중량으로 지불하는 경우 철판물과 철재 거푸집은 시방서에 따르거나 시방서가 없을 때는 제조회사의 목록표에 있는 공칭중량을 근거로 하여 산출한다.
(3) 철판과 구조물용 철물의 중량은 Rivet 기타의 구멍을 제외하지 않고 전단면으로 중량을 계산한다. 가설에 필요되는 부분 및 도면에 표시되어 있지 않은 것은 중량에 가산치 않는다.
(4) 수급인 또는 제조업자측의 편의로 설계도에 표시된 것보다 큰 단면의 것을 사용할 경우 사용에 대한 감독자의 승인을 득하였을지라도 수량변동은 없다.

6-3 기타재료 및 공종

1. 일반사항

1.1 적용범위

수급인은 “1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.7 시공계획서”에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

1.2 참조규격

(1) KS D 4301 회 주철품
(2) KS D 3701 스프링 강재
(3) KS D 5506 인청동 및 조 양백 판 및 조
(4) KS D 4420 교량 지지용 탄성 받침
(5) KS D 4910 건축용 실링재
(6) KS D 2538 콘크리트 포장 및 구조용 신축 이음 채움재

1.3 제출물

수급인은 본 절의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재 료

해당없음

3. 시 공

3.1 일반사항

3.1.1 잡철물에 사용할 재료

(1) 주 철 (Cast Iron)
주철은 KS-D-4301이나 ASTM-A-84 규정에 맞고 순량균질한 것이라야 한다.
(2) 철 강 (Cast Steel)
가. 철강제품은 KS-D-3701이나 ASTM-A-235 규정에 적합하고 제품은 시공 도면에 표시되어 있는 형상치수에 부합되어야 하며 표면은 깨끗하게 청소하여야 한다.
나. 강제품에 대해서 감독자가 Test를 지시할 경우 수급인은 Test를 실시하고 보고서를 제출하여야 한다.
(3) 하철물(Wrought Iron) (단철)
가. 하철물은 ASTM-A-42규정에 적합하여야 한다.

나. 구조물용 강철제품(Structual Steel Work)

1) 본 공사에 사용할 구조물용 강철제품은 ASTM-A-163 규정에 적합하여야 한다.

2) 수급인은 공사에 사용하는 모든 강철제품의 제작 도면을 감독자에 제출하여 승인을 얻어야 한다.

3) 감독자는 사용하는 강재의 시험을 감독자의 입회하에서 실시하도록 지시할 수 있다.

(4) 용 접

가. 모든 용접은 감독자가 승인한 표준시방서의 규정에 따라 행해져야 한다.

나. 수급인은 용접공을 고용할 경우에는 ASTM-A-KS에 따른 시험에 합격한 사람을 채용하여야 한다.

(5) 동 판(Copper Sheeting)

가. 지수판으로써 사용하는 동판은 ASTM-B-103이나 KS-D-5506에 적합해야 한다.

(6) 목 재(Timber)

공사에 사용하기 위하여 현장에 반입된 목재는 감독자의 검사를 받고 사용해야 하며, 영구구조물에 사용하는 목재는 감독자가 방부처리를 지시할 수 있고 수급인은 감독자가 지시할 경우 목재의 품질을 증명하는 공급자의 증명서를 제출하여야 한다.

(7) 목재의 보호(Preservation of Timber)

특별한 지시가 없는 한 목재의 표면처리는 Creosote Oil로 하여야 한다.

(8) 일반도장

가. 강재는 모두 도장하는 것을 원칙으로 하되 도장위치, 색상 등은 감독자와 협의하여 결정한다.

나. 도장재료는 KS규격에 적합한 것으로써 제조업자 표준상표가 부착된 안전품을 현장에 반입하여야 한다.

다. 도장하여야 할 표면은 벤젠 또는 백색 GASOLIN따위를 사용하여 2회 세척해서 유지류를 제거하고, 녹먼지 따위의 이물질을 제거하여야 한다.

라. 도장을 하는 주위의 기온이 5℃이하로 되었을 경우 도장을 하여서는 안된다.

(9) 교량지지용 탄성받침

보강고무받침, 고무지승판은 KSF 4420-1987 규격에 알맞는 제품이어야 한다.

(10) POLY URETHANE

구조물의 JOINT에 표면처리제(Mastic Filler)로 사용되는 Poly Urethane은 콘크리트의 수축과 팽창에 견딜 수 있는 탄성물질이어야 하며, 여름에 햇볕에 노출되더라도 품질이 변하거나 늘어지지 않는 정착성이 있는 열저항 물질이어야 하며, 다음 조건을 만족하는 재료이어야 한다.

가. 재 료 : POLY URETHANE

나. 비 중 : 1.0이상 KSF-4910에 의함

다. 내 한 성 : (-)15 이하

라. 내 열 성 : (+)70 이상

마. 회 복 율 : 70% 이상, BS-5212에 의함

바. 흡 수 율 : 0.4이상, KSF-4910에 의함

사. 신 축 율 : 50%이상, KSF-4910에 의함

아. 내 구 성 : 양호, KSF-4910에 의함

자. 인장접착강도 : 7Kg/㎠이상 Jis A-5758에 의함

(11) 에라스틱 휠라

사용되는 휠라의 재질은 KSF-2538에 규정한 시험을 통과하여야하며 외관검사는 감독자의 승인을 받아야 한다. 또한 시험재질은 국가공인 기관에서 실시하여야 하며 KS F - 2538 휠라의 재질은 아래와 같다.

휠라의 재질

구 분	기준
입출력	51Kg/㎠
회복율	85%
단 위 중 량	440Kg/㎥
흡수율	4.3%
아스팔트함량	58%

6-4 메시형 울타리 제작 및 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 규격은 지역표시 및 경계를 목적으로 아파트, 학교담장, 공원녹지, 건축물 울타리, 도로변, 체육시설, 병원, 조경용 등에 설치 사용하는 메시형울타리에 대해 적용한다.

1.2 적용자료 및 문서

KS B 10026각 볼트
KS B 10126각 너트
KS D 3566일반구조용 탄소 강관
KS G 2603연필 및 색연필
KS D 7011아연도금 철선
KS D 6759알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재
KS D ISO 4997 구조용 냉간압연 강판
KS D 3514와이어로프
KS D 9502염수분무시험방법(중성, 아세트산 및 캐스분무시험)
KMF 1004메시형울타리 단체표준(한국금속울타리공업협동조합)
기타 각 업체별 적용 자료 및 문서(특허, 신기술, 의장 등)

2. 필요조건

2.1 재료

메시형울타리에 사용되는 부품의 재료는 상기 적용자료 등에 표시한 규격 또는 이와 동등 이상의 품질을 갖는 재료로 하며, 각기 그 기능을 발휘하는데 충분한 강도를 갖는 것이어야 한다.

식별번호	규격명	시공 두께/규격치수	(경간)당 자재 소요량			주재료 재질 및 규격(※)	원산지
			구분				
			부속명칭	규격	수량		
21379074	DMF-011	W:2000 x H:900	주주	Ø76.3x2.0T	1.15 M	KS D 3566중 STK400	국내
			주주캡	Ø76.3	1 EA	KS D 3566중 STK400	국내
			메쉬망	Ø4.5x50x150	1.8 ㎡	KS D 7011중 SWMGS-2	국내
			연결클립	U형	4 EA	KS D ISO 4997중 CR220	국내
			연결 B/N	Ø8x110	2 EA	KS B 1002 KS B 1012	국내
21379075	DMF-012	W:2000 x H:1200	주주	Ø76.3x2.0T	1.45 M	KS D 3566중 STK400	국내
			주주캡	Ø76.3	1 EA	KS D 3566중 STK400	국내
			메쉬망	Ø4.5x50x150	2.4 ㎡	KS D 7011중 SWMGS-2	국내
			연결클립	U형	6 EA	KS D ISO 4997중 CR220	국내
			연결 B/N	Ø8x110	3 EA	KS B 1002 KS B 1012	국내
21379076	DMF-013	W:2000 x H:1500	주주	Ø76.3x2.0T	1.75 M	KS D 3566중 STK400	국내
			주주캡	Ø76.3	1 EA	KS D 3566중 STK400	국내
			메쉬망	Ø4.5x50x150	3.0 ㎡	KS D 7011중 SWMGS-2	국내
			연결클립	U형	6 EA	KS D ISO 4997중 CR220	국내
			연결 B/N	Ø8x110	3 EA	KS B 1002 KS B 1012	국내
21379077	DMF-014	W:2000 x H:1800	주주	Ø76.3x2.0T	2.1 M	KS D 3566중 STK400	국내
			주주캡	Ø76.3	1 EA	KS D 3566중 STK400	국내
			메쉬망	Ø4.5x50x150	3.6 ㎡	KS D 7011중 SWMGS-2	국내
			연결클립	U형	8 EA	KS D ISO 4997중 CR220	국내
			연결 B/N	Ø8x110	4 EA	KS B 1002 KS B 1012	국내
21379078	DMF-015	W:2000 x H:2000	주주	Ø76.3x2.0T	2.3 M	KS D 3566중 STK400	국내
			주주캡	Ø76.3	1 EA	KS D 3566중 STK400	국내
			메쉬망	Ø4.5x50x150	4.0 ㎡	KS D 7011중 SWMGS-2	국내
			연결클립	U형	8 EA	KS D ISO 4997중 CR220	국내
			연결 B/N	Ø8x110	4 EA	KS B 1002 KS B 1012	국내

※ 비고 : 주재료 재질 및 규격란에는 해당 부자재에 대한 재질 및 규격을 표시
표기 예) KS D 3566(일반구조용 탄소강관) 중 STK 400

2.2 형태

메시형울타리는 주주, 지주, 메쉬판, 주주 캡, 메쉬 고정밴드, 직선볼트 너트, 보조기 둥 볼트 너트 등의 부재로 이루어진다.

2.3 제조 및 가공

2.3.1 제조 및 가공 방법

(1) 주주파이프는 높이(H)에 따라 크기와 두께를 조절하여야 하며, 도면에 기재된 규격 및 형태대로 제작하여야 한다.
(2) 메쉬판의 교차점은 자동 용접되어야 하며, 상하부 모양은 정확하게 도면의 형태대로 제작하여 강도와 안전성을 유지해야 한다. 다만, 상.하부 모양은 인도.인수 당사자간의 협의에 따른다.
(3) 메시형울타리에 사용되는 부재는 볼트, 너트, 와샤를 제외하고 아연도금 후 칼라분체 도장을 하여야 한다.
(4) 볼트, 너트, 와샤는 STS 304재질을 사용하여 부식을 방지한다.
(5) 이상 기재되지 않은 제품의 규격은 도면에 의하여 제작된다.
(6) 메시형울타리 부재의 제조 및 가공은 표면처리 이전에 종결되어야 하며 표면처리 이후의 가공은 허용하지 않는다.

2.3.2 도장 방법

(1) 도장에 유해한 먼지, 기름, 녹 등은 탈지, 블라스팅 처리 등의 전처리방법으로 제거한다.
(2) 도장은 예열한 관 등에 적당한 분체도장 장치를 사용하여 도료를 불어 넣고 약 190℃에서 도막을 형성시킨다. 예열온도는 도료제조자의 지정에 따른다. 또한, 도장이 끝난 후 도막을 약 20분간 경화시켜야 한다.
(3) 도장은 이물질의 혼입, 도장무늬, 핀홀, 도장누락 등의 결점이 없고 표면은 평활하며, 균일한 도막이 얻어지도록 행한다.

2.3.3 치수의 허용값

치수의 허용값은 아래에 따른다.

허용값

구분	허용값 (㎜)	비고
나비 및 높이	±8	
선 지 름	±0.10	
망 눈	±3	
두 께(주주)	KSD 3566에 따른다	도금 및 도장두께를 포함

2.4. 기능 및 성능

외부충격에도 파손되지 않아야하는 구조로 제작되어야 하며, 보호기능이 우수하여야 한다.

2.5 마감 및 외관

(1) 완성된 제품의 외관치수 허용오차는 (나비×높이 허용값 ±8mm) 이다.
(2) 메시형울타리 부재는 외관상 거칠지 않고 끝마무리가 양호하여야 하며, 변형, 균열, 터짐 및 용접모양에 흠 등이 없어야 한다.
(3) 도장면은 색조가 균일하여야 하며, 도막의 부풂, 칠이 한데 몰리거나 흐름 등의 결함이 없이 평활하여야 하며, 아래의 규정에 적합하여야 한다.

품 질 항 목	품 질 규 정
도막의 겉모양	이물질의 혼입, 도장얼룩, 도장누락 등이 없고 표면은 평활하며 균일한 도막 일 것. 또한, 핀홀은 불꽃이 발생할 정도의 결함이 없는 것.
도막의 밀착성	도막이 원판에서 벗겨지지 않아야 한다.
도막의 두께	제품의 도막 두께는 60㎛이상 이어야 한다. 단, 알루미늄합금에 도장한 경우 도막 두께는 40㎛ 이상이어야 한다.
도막의 연필경도시험	도막의 연필경도값은 H 이상이어야 한다.
도막의 염수분무시험	시험을 실시한 후, 시험편에 녹이 발생하여서는 아니된다. 다만, 미미한 부풀어 오름 및 긁힌 자국이나 절단면에 발생한 미미한 녹은 제외하여도 좋다.

3. 검사 및 시험

3.1 검사

3.1.1 검사물의 크기 및 구성방법

검사물은 구성 부재 및 구성 부재를 조립한 것을 사용한다. 다만 구성 부재에 대하여 시험이 불가능할 경우 이를 대신할 수 있는 시험편을 사용해도 된다. 이 경우 시험편은 구성 부재의 재질과 동일하고 동시에 도막의 처리 조건도 동일하여야 한다.

3.1.2 시료의 크기 및 채취방법

시료의 크기 및 채취방법은 KS Q 1003(랜덤 샘플링 방법)에 따른다.

3.1.3 검사방법

(1) 겉모양
육안으로 검사하여 외관상 거칠지 않고, 끝마무리가 양호하며, 변형, 균열, 터짐 및 흠 등이 없어야 한다.
(2) 치수
메시울타리의 치수는 도면과 동일하여야 하며, 줄자, 버니어캘리퍼스, 마이크로미터 등의 기기로 측정한다.

3.2 시험방법

3.2.1 이화학시험

시 험 항 목	품질기준	시험방법 또는 근거
ㅇ 도장 . 도금 부식성능	적녹 발생이 없을 것(500시간)	KS D 9502
ㅇ KS D 3566(일반구조용 탄소강관) - 종류 및 기호 - 화학성분(C, Si, Mn, P, S 5개 항목) - 기계적 성질(인장강도, 항복점, 연신율, 편평성, 굽힘성, 용접부인장강도(아크용접 경우) 6개 항목)	KS D 3566에 따름	KS D 3566
ㅇ KS D 3552(철선) - 종류 및 기호 - 기계적 성질(인장강도, 연신율 2개 항목)	KS D 3552에 따름	KS D 3552
ㅇ KS D 7011(아연도금철선) - 종류 및 기호 - 아연부착량 - 기계적 성질(인장강도, 연신율 2개 항목)	KS D 7011에 따름	KS D 7011
ㅇ KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재) - 종류 및 기호 - 화학성분(Si, Fe, Cu, Mn, Mg, Cr, Zn, Ti, Al 9개 항목) - 기계적 성질(인장강도, 항복강도, 연신율 3개 항목)	KS D 6759에 따름	KS D 6759
ㅇ KS D ISO 4997(구조용 냉간압연 강판) - 종류 및 기호 - 화학성분(C, Mn, P, S 4개 항목) - 기계적 성질(인장강도, 항복강도, 연신율 3개 항목)	KS D ISO 4997에 따름	KS D ISO 4997
ㅇ KS D 3514(와이어로프) - 종류 및 기호 - 기계적 성질(아연부착량, 비틀림시험, 파단하중 3개 항목)	KS D 3514에 따름	KS D 3514
※ 그 외 기타 재질(자재)의 시험항목, 품질기준 및 시험방법 등은 KS 규격 또는 이와 동등 이상의 규격에 적합하여야 하며, 당사자간의 협의에 따른다.		

3.2.2 도막시험

(1) 도막 시험편 : 50×150mm의 시험편을 제품으로부터 샘플링하거나, 동일 도장 조건으로 시험편을 제작하여 시험한다.

(2) 밀착성 시험 : 밀착성 시험은 도장된 도막에 커터 나이프(cutter knife) 등을 사용하여 길이 25mm에서 30°로 교차하는 2개의 소지에 달하는 흠집(cross-cut)을 내서 도막의 흠, 벗겨짐의 유무를 조사한다.

(3) 도막 두께의 측정 : 도막 두께의 측정은 전자미후계(微厚計), 또는 다른 적당한 측정기구를 사용하여 측정한다. 그 측정개소는 길이 방향에 대하여 임의의 두 곳을 정하고, 그 개소의 원주상의 임의의 4점으로 한다.

(4) 도막의 연필경도 저항성 시험 : 도막의 연필경도 저항성 시험은 다음에 따른다.

가. 시험편의 도막면에 대하여 약 45°의 각도로 연필(1)의 심을 닿게 하고, 심이 부러지지 않을 정도로 강하게 도막면에 누르면서 앞쪽으로 균일한 속도로 약 10mm 움직인다.

나. 심을 도막면에 붙이고 나서 누르기가 끝나기까지를 한 동작으로 하고 시험장소를 바꾸어 5회 시험한다. 1회의 소요시간은 2~4초로 한다.

다. 5회 중 4회 이상 파열되지 않았을 때의 연필의 경도기호를 도막의 연필경도 저항성으로 한다.

주(1) KS G 2603에 규정하는 것에서 도막의 경도를 측정하는데 적합한 연필을 사용한다. 연필은 처음에 나무부분만 깎아서 심을 원기둥 모양으로 약 3mm 노출시키고, 다음에 단단하고 평평한 면에 놓여진 KS L 6003에 규정하는 연마지의 400번에 심을 직각으로 대고 원을 그리면서 조용히 연마하여 심의 끝이 평탄하고 각이 예리하게 되도록 한다. 심의 동일 위치에서 2회 이상 시험을 해서는 안된다.

(5) 도막의 염수분무시험

가. 시험편의 크기는 50×150mm로 한다.

나. 시험편의 절단면은 테이프 등을 사용하여 보호처리를 한다.

다. 시험방법은 KS D 9502를 따르고, 연속 500시간으로 분무한다.

4. 포장 및 표시

4.1 포장

메시형울타리의 포장은 운반 및 적재시 제품의 손상 및 유실을 방지하기 위하여 마대, 박스, 비닐보호막 등으로 포장한 후 현장에 반입한다.

4.2 표시

메시형울타리는 제품마다 꼬리표를 부착하여 종류, 치수, 제조자명 또는 그 약호, 제조년월일 등을 표시하여야 한다.

제7장 부대 공사

7-1 일반

7-2 수질오염방지막

7-3 세륜 · 세차 설비

7-4 소음방지막

7-5 부유쓰레기 차단시설

제 7 장 부대공사

7-1 일반

7-1-1 일반사항

1. 적용범위

1.1 요약

이장은 당해공사구역내의 본 공사를 위한 부대공사 중 오염방지막, 세륜세차시설, 소음방지막 등에 관련한 사항을 규정한다.

계약상대자는 도면 및 시방에 명시된 바와 같이 시공하여야 하며, 본 공사와 관련하여 각 작업공정별로 시공계획서를 제출하여 승인을 받아 시행하여야 한다.

부대공사를 시행하고 본 공사가 완료되기 전 부대공사의 시공목적에 부합되지 않을 정도로 훼손 및 유실이 발생 되었을 시에는 감독원이 지시하는 방법으로 보수 또는 재시공하여야 한다.

1.2 주요내용

(1) 오염 방지막
(2) 세륜, 세차설비
(3) 소음 방지막
(4) 부유쓰레기 차단시설
(5) 거적덮기
(6) Seed Spray

1.3 적용규준

1.3.1 관련법규

(1) 건설기술관리법 제24조
(2) 수질환경보전법.령
(3) 폐기물관리법.령
(4) 소음.진동규제법.령
(5) 환경정책기본법.령
(6) 대기환경보전법.령

7-2 수질오염방지막

7-2-1 일반사항

1. 적용범위

본 시방은 당해 하상구조물 부근의 가물막이공 전면에 설치하는 오염방지시설에 대하여 적용한다.

1.1 제출물

(1) 본시방서에 따라 본절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출한다.
(2) 계약당사자는 오염방지막의 설치위치, 형식 및 규격, 설치 및 철거방법, 투입장비, 자재 등에 대한 사항이 포함된 시공계획서 및 시공상세도를 감독원에게 제출하여야 한다.

7-2-2 재료

1. 재료일반

(1) 오염방지막 설치에 필요한 재료는 공인된 시험기관에서 시행한 시험성적서를 사전에 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 오염방지막 재질은 다음기준에 적합하거나 그 이상이어야 한다.

오염방지막의 재질

항 목	단위	기 준 치	시 험 방 법
인 장 강 도	kgf/in	건:(260)×(260)이상, 습:(260)×(260)이상	KS K 0520('95)
인 장 신 도	%	건:(16)×(14)이상, 습:(16)×(14)이상	KS K 0520('95)
인 열 강 도	kgf	건:(50)×(50)이상, 습:(50)×(50)이상	KS K 0536('86)
중 량	g/m^2	(340)이상	KS K 0514('91)
투 수 계 수	cm/sec	1.26×7^{-2} ~ 7.5×7^{-3}	KS K 2128('95)
수축율	%	(0.2)×(0.2)이하	KS K 0601('67)
Opening Size	mm	()×()이하	현미경법
섬 도	DENIER	()이상	KS K 0414
밀 도	본/in	()×()이상	KS K 0511('63)
조 직		()MAT	일반시험법

(2) Silt Protector 부자재 규격은 다음기준에 적합하거나 그 이상이어야 한다.

부자재 규격

명칭	재질	규격
Float	Polyethylene수지(스피로폴)	()mm×()mm
Float - Cover	P.V.C 타포린	()×()″
Shackle	Steel	()mmø
보강 Plate	Steel(Zn 도금)	()×()×()mm
Eyelet	Steel	()mmø
Rope	Polypropylene	()mmø
Bolt - Nut	Steel(Zn 도금)	()×()mmø
Chain	Steel	()kgf/m
보강 Band	Ny.Pet	()mm

7-2-3 시공

1. 시공일반

(1) 오염 방지막은 부유물질의 수중 확산을 방지할 수 있도록 제작되어야 하며, 취급 및 설치가 용이하고 내구성이 있어야 한다.

(2) Float 부는 파랑에 의해 한쪽으로 휩쓸리지 않고 부력 유지 및 복원력이 우수한 원통형상으로 제작되어야 하며, 파손을 방지하기 위한 Float Cover를 포함한 구조이어야 한다.

(3) 오염방지막 막체부의 폭 및 앵커부의 설치길이는 대상수심과 파고, 유속 등을 충분히 고려하여 부유물은 물론 방지막에 정체, 침전된 탁질의 유출도 방지할 수 있는 규격을 갖추어야 하며, 설치 후 바람, 유수 및 파랑 등에 의하여 유동 되지 않도록 설치되어야 한다. 설치 후에는 수충, 수초류 및 부착된 부유물질 등을 제거하여 방지막의 투수성이 항시 양호한 상태로 유지되도록 하여야 한다.

(4) 계약상대자는 오염방지막을 설치한 후 수질환경보전법의 배출허용기준에 적합한 수질이 되도록 정기적 및 홍수 이후 점검과 유지관리를 통하여 방지막과 부속물의 손상 및 유실 등에 의한 기능저하가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(5) Con'c 지지물 : 하상의 특성과 환경을 고려한 처리방법을 제시한다.
방지막 및 부대설치물 : 특정폐기물로 간주 전분처리업체에 위탁처리 한다.

7-3 세륜·세차 설비

7-3-1 일반사항

1. 적용범위

본 시방은 당해 공사구역내의 부대공사중 세륜.세차설비에 대하여 적용한다.

1.1 제출물

(1) 본시방서에 따라 본절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출한다.
(2) 계약상대자는 세륜.세차 설비에 대한 시공상세도, 시방서 및 제품사양서 등이 포함된 시공계획서를 감독원에게 제출하여야 한다.

7-3-2 재료

1. 재료일반

내용없음

7-3-3 시공

1. 시공일반

(1) 계약상대자는 공사기간중 현장을 출입하는 모든 공사 및 운반용 차량의 차륜 및 차체하부를 무인자동 및 수동으로 세척할 수 있는 세륜.세차 설비를 설치 및 운영하여야 하며, 공사를 완료한 후 감독원의 승인을 받아 철거하여야 한다.
(2) 계약상대자는 세척결과가 미흡하여 공사장 밖의 도로등이 훼손되었을 경우에 계약상대자의 비용부담으로 노면정리, 청소등의 도로유지에 필요한 정리를 실시하여야 한다.

7-4 소음방지막

7-4-1 일반사항

1. 적용범위

본 시방은 당해 공사구역내의 부대공사 중 소음방지막에 대하여 적용한다.

1.1 제출물

(1) 본시방서에 따라 본절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출한다.
(2) 계약상대자는 공사 시행전 소음방지막 공사에 대한 시공계획서 및 시공 상세도를 작성 제출하여 감독원에게 제출하여야 한다.

7-4-2 재료

1. 재료일반

소음방지용 이동식 가설판넬의 규격 및 재질은 다음과 같거나 그 이상의 것이어야 한다.
(1) 규격 : 높이 3.0m 이상, 길이 415m 이상의 조립식 가설판넬
(2) 재질 : 합판, 스티로폴 등으로 제작
(3) 소음저감효과 : 15.3dB(A)~14.9dB(A)

7-4-3 시공

1. 시공일반

(1) 계약상대자는 본 공사 수행중 발생되는 소음으로 인하여 인근 주민의 생활에 지장을 초래하지 않도록 적절한 장소에 이동식 소음방지막을 설치 및 운영하여야 하며, 공사를 완료한 후 감독원의 승인을 받아 철거하여야 한다.
(2) 계약상대자는 건설소음이 표준치를 초과할 것으로 예상되는 지역에 대하여서는 현지여건과 함께 다음과 같은 소음환경 관리대책을 감안하여 그 영향을 최소화 시킬 수 있는 방안을 강구하여야 한다.
    1) 마을 주변에서 작업시에는 주간작업을 실시하고 야간작업은 가급적 지양하여야 한다.
    2) 마을에서 원거리 지역에서 먼저 실시하고 주거지역으로부터 가까운 방향으로부터 이동하여 주거지역에 미치는 영향이 최소화 되도록 하여야 한다.
    3) 덤프트럭등 공사용 차량운행시 주행속도를 저속(최대속도 : 20km/hr 이하)으로하여 소음의 발생을 최소화 하여야 한다.
    4) 계약상대자는 공종별 장비의 동시투입을 지양하고 공종별로 효율적인 운영을 하여야 한다.

7-5 부유쓰레기 차단시설

7-5-1 일반사항

1. 적용범위

본 시방은 당해 공사구역내의 부대공사중 부유쓰레기 차단시설에 대하여 적용한다.

1.1 제출물

(1) 본시방서에 따라 본절의 공사계획에 맞추어 작성하여 제출한다.
(2) 계약상대자는 감독원이 별도로 지정하거나 설계서 도면에 명시된 구역에 대하여 지정된 부유 쓰레기 차단시설의 설치를 위한 제반사항을 포함하는 시공계획서 및 시공상세도를 작성하여 착수 30일 전에 제출하여 감독원에게 승인을 받아야 한다.

7-5-2 재료

1. 재료일반

부유쓰레기 차단막 설치에 필요한 재료는 공인된 시험기관에서 시행한 시험성적서를 사전에 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 차단막 설치에 필요한 재료는 부유물을 충분히 차단할 수 있는 강도와 재질을 가져야 한다.

7-5-3 시공

1. 시공일반

(1) 부유쓰레기 차단시설의 설치지점은 갈수기의 저수위에서도 물의 저류가 형성되는 저류구간으로서 홍수초기 유속이 느린 지점으로 홍수 시 유입되는 부유쓰레기를 효율적으로 차단할 수 있는 지점 , 저수지 유입 부유물을 한 곳에 모아 처리가 용이한 지점으로서 부유물 유입이 많은 저수지 중상류 지점 , 육로로 장비의 진입과 이동 및 재활용 용품 분리 등 설치지점 인접지에 작업공간이 있는 지점 , 소각시설의 설치를 고려한 지점등에 설치하여야 한다.
(2) 부유쓰레기 차단막은 부유물질의 수중 확산을 방지할 수 있도록 제작되어야 하며 , 취급 및 설치가 용이하고 내구성이 있어야 한다.
(3) Float 부는 파랑에 의해 한쪽으로 휩쓸리지 않고 부력 유지 및 복원력이 우수한 원통형상으로 제작되어야 하며 , 파손을 방지하기 위한 Float Cover를 포함한 구조이어야 한다.
(4) 부유쓰레기 차단막 막체부의 폭 및 앵커부의 설치길이는 대상수심과 파고 , 유속 등을 충분히 고려하여 부유물은 물론 방지막에 정체 , 침전된 탁질의 유출도 방지할 수 있는 규격을 갖추어야 하며 , 설치 후 바람 , 유수 및 파랑 등에 의하여 유동되지 않도록 설치되어야 한다. 설치 후에는 수충 , 수초

류 및 부착된 부유물질 등을 제거하여 방지막의 투수성이 항시 양호한 상태로 유지되도록 하여야 한다.

(5) 부유쓰레기 차단막은 선박의 출입이 원활한 구조이어야 한다

(6) 계약상대자는 부유쓰레기 차단막을 설치한 후 수질환경보전법의 배출허용기준에 적합한 수질이 되도록 정기적 및 홍수 이후 점검과 유지관리를 통하여 차단막과 부속물의 손상 및 유실 등에 의한 기능 저하가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(7) 부유물은 하상의 특성과 환경을 고려한 처리방법을 제시하고 수거하여 특정폐기물로 간주 전문처리 업체에 위탁처리 하여야 한다.

(8) 토공 및 구조물 콘크리트는 동 시방서에 따라 시공하고 , 기타 비탈면 보호 및 부대 금속공을 시공하여야 한다.

2. 폐기물처리 시방서

폐기물처리 시방서

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 한국농어촌공사 괴산·증평지사에서 발주하는 **「석곡지구 수리시설 개보수 사업 폐기물처리 처리용역」**에 적용하며 건설공사로부터 발생하는 건설폐기물을 분리 발주하여야 함에 따라 폐기물관리법령에 의거하여 폐기물을 적정처리 할 수 있도록 함에 있다. 폐기물처리용역을 시행함에 있어 한국농어촌공사 괴산증평지사를 “발주자”라하고 폐기물처리업체, 중간처리업체, 최종처리업체를“도급자”라한다.

1.2 적용규준

1.2.1 관련법규사항

1) 철거작업에 수반하여 발생하는 콘크리트 조각, 강재토막, 내.외장재 등의 철거공사로 인한 생활 및 사업장 및 지정폐기물은 외부로 반출하고 수집.운반.보관.처리는 폐기물 관리법, 건설폐기물 관리지침, 건설 폐기물관리요령 등 기타관계 법령의 기준에 적합하게 처리하여야 한다.

2) 건설폐기물은 사업장 폐기물 배출자 스스로 처리하거나 폐기물 관리법 제4조 및 제5조의 규정에 의한 폐기물처리시설을 설치, 운영하는자, 법 제26조의 제1항의 규정에 의한 폐기물 처리업자(건설폐기물을 대상으로 하는 처리업자에 한한다) 또는 법 제44조의 2 제1항의 규정에 의한 폐기물재생처리신고를 한자 (건설폐기물을 대상으로 하는 재생처리신고를 한자에 한한다) 등 다른 사람의 폐기물을 재생처리하는 자로 하여금 수집.운반.보관.처리하게 하여야한다. (폐기물 운반 확인증은 준공시 발주측에 제출할 것)

1.2.2 유의사항

1) 본과업과 관련하여 관련법령, 및 규정이 제정 또는 개정되는 경우 이에 따라야 한다.

2) 도급자는 상기의 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규 등을 항상 숙지하고 있어야 하고 준수해야하며 이를 위반함으로서 야기되는 민원등 책임소재의 문제가 발생될 경우 이에 대한 모든 책임은 “도급자”에게 있다.

3) 본 과업에 명시되지 않은 사항은“감독관”및 감리자”와 협의 후 시행한다.

2. 폐기물 용어의 정리

2.1 폐 기 물

1) 「폐기물」이란 쓰레기, 연소재, 폐유, 폐산, 동물의 사체등으로서 사람의 생활이나,사업활동에 필요하지 않게 된 물질을 말한다.

2) 「생활폐기물」은 사업장폐기물 외의 폐기물을 말한다.

3) 「사업장폐기물」은 대기환경보전법, 수질환경보전법 또는 소음, 진동규제법의 규정에 의하여 배출시설을 설치 운영하는 사업장, 기타 대통령령이 정하는 사업장에서 발생되는 폐기물을 말한다.

4) 「지정폐기물」은 사업장폐기물 중 폐유, 폐산 등 주변환경을 오염시킬 수 있는 유해한 것으로서 대통령령이 정하는 폐기물을 말한다.

5) 「건설폐기물」은 철거 등 일반 건설공사(해체, 신축, 증축, 개축, 재건축, 재개발, 도로 신설, 굴착, 개보수, 상수도 관로공사 등)에서 발생된 부산물을 말한다.

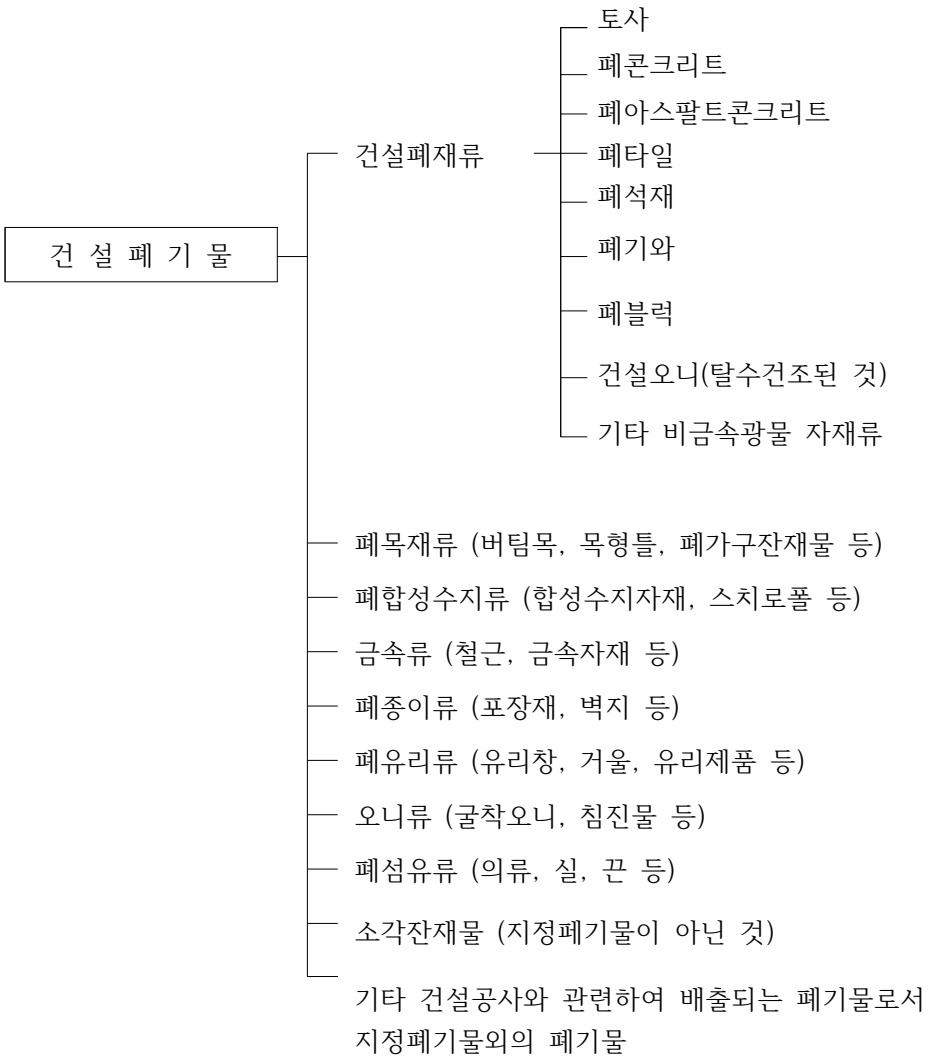
6) 「혼합폐기물」은 건축물 철거과정에서 발생된 폐콘크리트, 폐블록, 폐타일 등을 제외하고 내.외 수장재가 제거된 가연성 및 불가연성이 혼합된 상태 또는 건설폐기물중 폐콘크리트, 폐아스콘, 폐토사 등의 건설폐재, 폐플라스틱류, 금속류, 유리조각, 섬유조각, 폐목재, 폐합 성수지류, 종이, 모르터 등 현장에서 여건상 분리배출이 어려워 혼합되어 배출된 것을 말한다.

7) 「처리」는 폐기물의 소각, 중화, 파쇄, 고형화 등에 의한 중간처리와매립, 해역배출 등에 의한 최종처리를 말한다.

8) 「재생골재」는 최대직경 크기가 100mm이하, 이 물질 함유량 1% 이하를 말한다.

9) 「폐기물처리시설」은 폐기물 중간처리시설과 최종처리시설로서 대통령령이 정하는 시설을 말한다.

2.2 건 설 폐 기 물



3. 도급자의 책무

1) 업무수행중 발주자의 지시불이행, 폐기물처리업체의 불법행위, 고의 또는 과실에 의한 제반사고 등에 대하여 민.형사상 모든 책임을 진다.

2) 사업장내 폐기물의 수집.운반 및 처리는 폐기물관리법시행규칙 제6조별표4의 규정에 따른다.

3) 도급자는 폐기물 운반처리시 등록된 폐기물수집.운반 전용차량으로 하여야 하며, 수집.운반.보관.처리시 환경오염이 발생되지 않도록 하여야 한다.

4) 도급자는 위탁받은 폐기물의 운반을 재위탁하여서는 안된다.

5) 도급자는 폐기물관리법에 의거 폐기물을 배출.운반 또는 처리할 때마다 폐기물의 인계.인수에 관한 폐기물인계서(폐기물 간이 인계서 포함)를 작성 제출하여야 한다.

6) 도급자는 폐기물을 적정처리 후 감독자에게 폐기물인계서(폐기물 간이인계서 포함)와 계량전표 또는 계근표를 반드시 제출하여야 한다.

7) 도급자는 폐기물관리법시행규칙 제42조규정에 의거 폐기물수집.운반관리대장, 폐기물 중간처리시설 운영.관리대장, 폐기물재활용 대장을 작성하여야 하며 발주자의 제출요구가 있을시에는 지체없이 이를 제출하여야 한다.

8) 도급자는 폐기물관리법 제26조에서 규정하는 폐기물 처리업자의 준수사항에 위배되는 행위를 하여서는 안된다.

9) 도급자는 본공사도급자 및 발주자와 건설폐기물을 적정하게 처리하기 위하여 상호간에 긴밀한 협조를 하여야 한다.

10) 도급자는 작업시행전 “폐기물 처리계획서”를 작성하여 감독관에게 제출하여야 한다.

11) 본 용역은 계약조건 범위내에서 작업수량, 작업기한, 장소 기타 필요한 사항을 포함하여 감독원이 발급하는 작업지시서에 의한다.

12) 도급자는용역을 완성하였을 때에는 그 사실을 서면으로 발주자에게 보고하여야하며 필요한 검사를 받는다.

4. 폐기물 처리 과업 수행

4.1 폐기물 적재처리 및 준수사항

4.1.1 폐기물 처리작업전 준수사항.

1) 도급자는 건설폐기물의 감량화를 도모하고 적정처리하기 위하여 폐기물관리법령에서 규정하는 건설 폐기물의 보관, 수집,운반, 최종처리에 관한 구체적인 처리계획서를 작 성하여 감독원에게 보고한다.

2) 발주자 및 본공사 도급자와 면밀한 협의를 하여 폐기물의 감량화를 계획하여야한다

3) 재활용 목표율을 준수하기위하여 양질의 재생골재등을 당현장에 한하여 재이용계획을 수립후 “감독자” 및 “감리자”와 협의 후 승인을 받고 시행한다.

4) 매립 및 소각물량을 최대한 줄여야 한다.

4.1.2 반출을 위한 적재.처분.운반

1) 반출을 위한 폐기물의 적재는 원칙적으로 도로위에서는 하지 않으며 부득이한 경우 적재작업을 안전한 방법으로 하고 동시에 감시인을 배치하여 통행이나 차량을 정리하여야 한다.

2) 폐기물은 운반중에 흘러내릴 우려가 있으므로 필요차량의 규격에 알맞은 크기로 작게 분할하여 처분해야하고 폐기물은 반출시 차량덮개를 설치하여야 한다.

3) 폐기물운반시 길옆이나 가공선에 방해가 되지 않도록 하고 중량물의 운반중 도로, 교량 등이 파손되지 않도록 한다.

4) 폐기물운반에 동원된 모든 차량들은 지정된 속도를 준수하여야 한다.

5) 차량의 이동에 따라 도로가 오염되지 않도록 차량 진출입시 세륜세차를 철저히 하고 도로오염 즉시 청소한다.

6) 현장에서 발생하는 건설폐기물은 본공사에 지장을 주지 않도록 반출하여야 한다.

7) 폐기물 운반 시 폐기물이 흩날리거나 유출되지 않도록 한다.

5. 폐기물 수량증감 및 정산

5.1 수량의 증감

1) 용역의 예정수량은 추정량이므로 실제수량은 증감될 수 있다.

2) 도급자의 동의가 있는 경우에는 계약수량에 관계없이 예정수량을 초과하여 용역을 수행할 수 있다.

5.2 설계변경의 조건

1) 물가변동으로 인한 변경은 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 제19조 및 동 시행령 제64조에 따른다.

5.3 정 산

1) 본 용역은 공사 현장에서 발생하는 건설폐기물에 대한 추정물량으로 산출 한 것이기에 공사 시 분리발주된 폐기물은 대해서는 감독원이 확인한 증빙자료에 의하여 실적 정산한다.

5.4 기 타

시방서에 명기되지 않은 사항은 “건설폐기물 관리지침”에 따른다.