

관 리 번 호

사 본 번 호

염주골프센터 필드 인조잔디 호우피해 복구공사 설계 용역 중 현장조사

시 방 서

2026. 06.



광주광역시도시공사
Gwangju Metropolitan City Corporation

■ 목 차

- 01. 표준시방서..... 1P
- 02. 인조잔디 설치 시방서..... 158P

01 표준시방서

목 차

제1장 총칙

1. 공사일반	1
2. 공무행정요건	9
3. 품질관리	19
4. 자재관리	23
5. 안전 및 보건관리	27
6. 환경관리	30
7. 시공 및 준공요건	36

제2장 측량

1. 건설공사 측량	43
------------------	----

제3장 토공사

1. 깎기	59
2. 터파기	80
3. 되메우기 및 뒤채움	96
4. 사토 및 잔토처리	106

제4장 배수공사

1. 배수관	110
2. 노면배수	136
3. 시공할 때의 배수	156

제1장 총칙

1.1 공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 법령 및 규정의 준수, 수급인의 기본 의무, 현장 확인 및 설계도서 검토, 책임한계, 착수 전 합동조사, 시공 전 협의, 공사수행, 야간공사, 동절기 공사, 하도급 관리, 공사협의 및 조정 등에 대해서 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술진흥법령

건설산업기본법령

공사계약일반조건

야간 건설공사 안전보건작업 지침 (한국산업안전보건공단)

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

- 발주자: 건설산업기본법 제2조제10호의 발주자를 말한다.
- 공사감독자: 공사계약일반조건 제2조제3호의 공사감독관을 말한다.
- 수급인: 공사계약 일반조건 제2조제2호의 계약상대자를 말한다.

- 하수급인: 건설산업기본법 제2조제14호의 하수급인을 말한다.
- 현장대리인: 공사계약일반조건 제14조에 따라 공사현장대리인으로서, 현장에서 전반적인 공사 업무와 관리를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설 기술자를 말한다.
- 설계서: 공사계약일반조건 제2조제4호의 설계서를 말한다.
- 검사: 공사계약문서에 기재된 시공 단계 또는 납품된 공사재료 등의 품질 확보를 위해 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.
- 승인: 수급인이 제출, 신고 등의 방법으로 요청한 사항에 대해 공사감독자가 권한범위 내에서 서면으로 동의하는 것을 말한다.
- 지시: 공사감독자가 권한 범위 내에서 필요한 사항을 수급인에게 실시하도록 지시하는 것을 말한다.
- 확인: 계약문서대로 공사를 실시하고 있는지, 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후에 원래 의도와 규정대로 시행되었는지를 공사감독자가 확인하는 것을 말한다.

1.4 해석

- (1) 표준시방서(또는 공사시방서)에서 사용된 용어의 해석은 아래 순서에 따른다.
- (2) 계약문서 (표준시방서(또는 공사시방서) 포함)
- (3) 건설기술진흥법과 동 시행령, 동 시행규칙
- (4) 기타 건설관련 법규
- (5) 공사 종류별 용어사전
- (6) 국어사전

1.5 적용순서

- (1) 공사시방서에서 KCS 10 10 05, KCS 10 10 10, KCS 10 10 15, KCS 10 10 20, KCS 10 10 25, KCS 10 10 30, KCS 10 10 35와 이 기준들 외의 시방기준 내용간에 상호모순이 있을 경우에는 이 기준들 외의 시방기준에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.6 법령 및 규칙의 준수

- (1) 수급인은 공사와 관련된 모든 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규, 조례 및 규칙 등(이하 건설관련법령)을 준수하여야 한다.
- (2) 수급인은 표준시방서(또는 공사시방서)의 내용이 건설관련법령과 상호 모순될 경우(건설공사 중에 건설관련법령이 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다.)에는 건설관련법령을 우선하여 준수하여야 한다.
- (3) 수급인은 자신이나 고용인이 건설관련법령과 계약문서에 규정된 내용을 준수하여 시공하도록 해야 하며 이의 위반으로 민원이 발생하지 않도록 해야 한다.

1.7 수급인의 기본 의무

- (1) 수급인은 계약에 따라 공사를 성실하게 이행해야 하며, 하자가 발생할 경우 건설관련법령 및 계약문서에 따라 성실하게 보수하여야 한다.
- (2) 수급인은 특별한 사유가 없는 한 공사감독자의 업무수행에 적극적인 자세로 협조하여야 한다.

1.8 현장 확인 및 설계도서 검토

- (1) 수급인은 공사 착수 전에 건설기술진흥법 제48조제2항에 따라 설계도서를 면밀히 검토하고, 설계도서의 오류, 누락 등으로 공사가 잘 못되거나 공기가 지연되는 일이 없도록 조치하여야 한다.
- (2) 설계도서를 검토하고 아래와 같은 경우가 있으면 수급인의 현장대리인은 검토의견서를 첨부하여 발주자에 통지하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후 공사를 시행하여야 한다.
 - ① 설계도서의 내용이 현장 조건과 일치하는지 여부
 - ② 설계도서대로 시공할 수 있는지 여부
 - ③ 그 밖에 시공과 관련된 사항
 - ④ 하자발생이 우려되는 경우
 - ⑤ 설계변경 사유 및 계약기간연장 사유가 있는 경우
 - ⑥ 품질향상이나 공사비 절감을 기할 수 있는 경우

- (3) 수급인이 발주자에게 통지하지 않았거나 발주자의 해석 또는 지시를 받기 전에 임의로 수행한 공사는 기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대해 공사감독자의 원상복구나 시정 지시가 있는 경우 수급인은 수급인 부담으로 즉시 이행하여야 한다.

1.9 책임한계

- (1) 수급인은 계약문서를 준수하여 공사를 이행해야 하며, 발주자의 시정요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 이에 따라야 한다. 또한, 수급인은 인허가 변경, 민원 및 협의결과 등으로 인해 설계서를 변경할 필요가 있어 발주자가 설계변경을 요청할 경우에는 이에 성실히 응하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설공사와 관련하여 정부, 발주자, 외부기관 등에서 시행하는 각종 평가, 감사, 점검의 수감과 이에 따른 시정 지시를 성실히 이행해야 한다.
- (3) 수급인은 현장대리인 등 수급인이 해당 공사를 위하여 임명, 지정, 고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급 계약 체결한 자의 공사 관련 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 져야 한다.
- (4) 수급인은 공사 현장의 이용 및 작업 효율 증대, 품질 향상, 안전사고와 환경공해 예방, 보건위생 등을 위하여 현장과 주변을 청결하게 유지하여야 한다.
- (5) 수급인이 발주자와 공사감독자에게 하는 보고, 통지, 요청, 문제 또는 이의 제기 등은 서면으로 해야 효력이 있다.
- (6) 인·허가 사항은 발주자가 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인·허가 업무에 최대한의 협조와 지원을 하여야 한다.

1.10 착수 전 합동조사

- (1) 수급인은 구조물, 부대시설 등 해당 공종의 공사착수 전에 관계기관(행정 및 유관 기관), 지역 주민대표, 공사감독자와 합동으로 설계도서상 내용과 현장의 적합 여부를 조사하여야 한다.
- (2) 수급인은 조사결과에 따라 변경될 사항에 대하여 사유, 변경방안, 변경내용 등을 작성하여 발주자 또는 공사감독자에게 보고하여야 한다. 발주자 또는 공사감독자는 조사결과에 따라 구조물 및 부대시설의 위치, 규격 등을 종합적으로 검토하여 변경과 추가 설치의 필요

성이 인정될 경우 설계변경에 반영할 수 있도록 조치하여야 한다.

1.11 시공 전 협의

1.11.1 공사 합동회의

공사감독자는 공사 착수일로부터 1개월 이내에 최초 공사관련자 합동회의를 개최해야 하며, 이 회의에서 각각의 책임한계를 검토하고, 필요한 회의별로 장소, 일시, 참석범위, 월 개최 횟수 등을 정한다.

1.11.2 공사추진 합동회의

공사감독자는 각 공사의 특수사항 및 사전 협의사항 등 업무를 조정하기 위하여 공사추진 합동회의를 개최하여야 한다.

1.12 공사수행

1.12.1 공사수행 일반

- (1) 수급인은 계약문서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 발주자 및 공사감독자와 협의하여 이행하여야 한다.
- (2) 발주자는 관련 법령, 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.12.2 공사감독자의 업무

공사계약일반조건 제16조(공사감독관)에 따른다.

1.12.3 응급조치

공사계약일반조건 제24조(응급조치)에 따른다.

1.12.4 지중 발굴물

공사계약일반조건 제38조(발굴물의 처리)에 따른다.

1.13 야간공사

- (1) 야간공사는 안전사고, 품질확보 불리 등의 문제로 시행하지 않음이 원칙이나 민원발생, 교통대책 등으로 불가피하게 시행할 경우에는 다음 사항에 유의하여 품질확보, 부실공사 방지, 안전관리에 만전을 기해야 한다. 또한 발주자의 지시가 있는 경우 발주자와 협의하여 추가비용을 청구할 수 있다.
- (2) 건설기술진흥법 시행령 제98조제1항에 규정된 안전관리계획 수립대상인 건설공사에서 야간공사를 시행하여야 할 경우 야간공사가 고려된 안전관리계획을 수립해야 한다.
- (3) 공사장 조명, 작업자 복장, 안전표시 방법 및 기준, 야간공사 안전시설 기준, 야간공사 작업자 건강관리 및 야간공사 안전조치 등의 세부사항은 안전보건공단 안전보건기술지침인 야간 건설공사 안전보건작업지침(C-52-2012)에 따른다.

1.14 동절기 공사

- (1) 동절기 공사 중단 기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질 확보가 어려운 공사는 중단해야 한다. 다만, 다음의 경우에는 그러하지 아니한다.
- (2) 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속하여야 할 경우에는 동절기 공사로 인하여 시공품질의 저하 및 안전사고 등을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이 때 수급인은 추가되는 비용을 발주자에게 청구할 수 없으며, 이 기간 동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.
- (3) 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체 없이 동절기 공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 수급인은 이 기간 동안의 공사 시행이 원인이 되어 공사 결과물에 문제가 발생하거나, 재시공의 필요

또는 하자 등이 발생할 경우에는 이에 대한 보수의 책임을 져야 한다. 또한 동절기 공사의 추가비용은 발주자와 협의하여 청구할 수 있다.

1.15 하도급 관리

- (1) 수급인은 계약된 공사의 일부를 제3자에게 하도급 하고자 할 때에는 발주자의 서면승인을 받아야 한다. 다만, 전문공사를 해당 전문공사사업자에게 하도급하는 경우에는 건설산업기본법 제29조제4항에 의하여 발주자에게 통지해야 한다.
- (2) (1)의 규정에 의하여 하도급한 경우에도 계약상의 수급인 책임과 의무가 면제되지 않으며, 수급인은 하수급인, 하수급인의 대리인, 하수급인이 채용한 근로자의 행위에 대하여 모든 책임을 져야 한다.
- (3) 수급인이 공사 일부를 하도급 하는 경우에는 공사 시행에 적합한 기술과 능력을 가진 자를 하수급인으로 선정하여야 한다.
- (4) 수급인은 하도급을 시행하기 전에 건설산업기본법 제31조의2에 따라 하도급계획서를 발주자에 제출하여야 한다.

1.16 공사협의 및 조정

1.16.1 협의 및 조정

수급인은 해당 공사와 관련된 다른 공사 수급인들과 마찰을 방지하고 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있게 협력하고 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행해야 한다. 이를 위해 관련 공사와의 접속부위 적합성, 공사 시공한계, 시공순서, 공사 착수시기, 공사 진행속도, 공사 준비, 공사를 보호, 가시설물 등의 적합성에 대해 모든 공사 관련자들과 면밀히 협의하고 조정하여 공사전체의 진행에 지장이 없도록 해야 한다.

1.16.2 발주자의 조속 완공 또는 연기 요구에 대한 조치

발주자는 공사의 안전, 일반인 보호, 2인 이상의 수급인이 관련된 공사의 원활한 수행을 위하여 당해 건설공사 일부분의 조속한 완공 또는 연기를 요구할 수 있으며, 수급인은 특별한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다. 발주자는 이에 소요되는 추가비용을 수급인에게 지급할 수 있다.

1.16.3 협의 및 조정에 따른 설계변경

(1) 수급인은 해당 공사와 연관된 다른 공사와의 상호 마찰방지를 위한 협의·조정 결과가 아래와 같은 경우 발주자에 설계변경을 요청할 수 있다.

- ① 지하구조물 공사의 우선순위 상 불가피한 선·후 시공에 따른 기초저면의 안전성 저하를 방지하기 위해 설계변경이 불가피한 경우
- ② 광통신관로, 공동구, 전화 및 전선관로, 배수관, 급수관 등 지하매설물의 교차, 존재 유무 등에 의해 매설심도가 변경되어 설계변경이 불가피한 경우

1.16.4 협의 및 조정에 대한 수급인의 책임

수급인은 공사 상호간의 협의 및 조정을 소홀히 하여 발생한 재시공 또는 수정·보완 공사에 대해 책임을 져야 한다.

1.16.5 종합 공정관리에 협조

수급인은 착공부터 준공까지 토목, 건축, 기계, 전기, 통신, 조정, 급배수, 도시가스, 전기 통신관로 공사 등은 물론 타 행정기관 등과의 협조, 관련 공사 전체의 원활한 추진을 위해 공사감독자가 요구하는 종합 공정관리 계획 및 운영에 적극 협조해야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.

1.2 공무행정요건

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 자료제출 또는 승인을 얻기 위하여 수급인이 발주자(또는 공사감독자)에게 제출할 제출물의 작성과 발송에 대한 일반요건과 절차 등에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술 진흥법

공사계약일반조건

건설공사 시공상세도 작성지침(국토해양부)

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 35 시공 및 준공요건

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 서류의 비치 및 제출

- (1) 수급인은 공사 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 부합되게 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 현장시험실

에 항상 비치해야 한다.

- (3) 수급인은 공무행정서류 중 제출해야 하는 서류는 지정된 시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출해야 한다.
- (4) 전자문서시스템이 도입된 경우에는 서류의 비치 또는 제출과 관련한 사항을 전자문서로 대체할 수 있다.

1.5 제출절차 등

1.5.1 작성 및 확인

- (1) 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용과 현장 조건 검토 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 타수급인, 자재납품업자(지급자재 납품자 포함), 작업자, 관련기관과 협의하여 조정한 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치 여부를 확인한 후 제출물에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 표준시방서(또는 공사시방서)에 명시된 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료의 수집 및 정리, 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용 포함)은 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

1.5.2 내용 변경

- (1) 수급인은 모든 제출물에 대하여 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생했을 경우에는 지체 없이 관련 제출물을 재작성하여 제출하여야 한다.

1.5.3 미제출 시의 제한

- (1) 표준시방서(또는 공사시방서)에서 정한 제출물을 공사감독자에게 제출하지 않을 경우 공사감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

1.5.4 공사 관련자에 대한 전파교육

- (1) 수급인은 공사감독자가 확인한 제출물에 대하여 필요한 사항은 작업자 등 공사 관련자를 대상으로 하여 전파교육을 실시하여 공사 시

행상의 오류를 방지하여야 한다.

1.6 착공신고서 제출

- (1) 수급인은 공사에 관한 계약을 체결하였을 때에는 계약문서에서 정하는 바에 따라 공사를 착공하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 착공 시 다음 각 호의 서류가 포함된 착공신고서를 발주자에게 제출하여야 한다.
 - ① 건설기술진흥법령 등 관련법령에 의한 현장기술자 지정신고서
 - ② 공사공정예정표
 - ③ 안전·환경 및 품질관리계획서
 - ④ 공정별 인력 및 장비투입계획서
 - ⑤ 착공 전 현장사진
 - ⑥ 기타 발주자가 지정한 사항

1.7 공사공정예정표

1.7.1 서식

- (1) 공사의 안전관리, 품질관리 등 특별히 중요하다고 판단되는 공사활동에 대해서는 막대도표로 일정을 나타내야 하고, 매주 첫 작업일에 확인하여야 한다.
- (2) 수급인은 PERT/CPM(Program Evaluation & Review Technique / Critical Path Method) 등에 의한 공정계획서를 제출하여야 한다.
- (3) 수급인이 공정예정표 작성에 이용하는 공정관리 소프트웨어는 이 기준이 요구하는 사항들을 충족시킬 수 있는 것이어야 한다.

1.7.2 내용

- (1) 수급인은 공사공정예정표에 다음 사항을 명시하거나 첨부하여야 한다.
 - ① 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 착수시점, 완료시점
 - ② 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 선·후동시 시행 등의 연관관계

③ 주공정선(Critical Path) 또는 주 공정 공사의 목록

④ 주요 제출물의 제출 일정계획 : 공종별 공사 시공계획서, 시공상세도 및 견본

- (2) 수급인은 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따라 각 항목을 확인하여야 한다.
- (3) 수급인은 작업의 각 단계에 세부일정이 필요한 경우에는 관련 부분 일정표를 제시하여야 한다.
- (4) 수급인은 전체 일정에서 주공정과 나머지 일정을 구분하여 제시하여야 한다.
- (5) 수급인은 공사 공정예정표의 매달 마지막 날에 각 공정의 누적 공정률과 완료된 작업의 전체 공정률을 나타내어야 한다.

1.7.3 일정수정

- (1) 수급인은 제출날짜에 대한 각 활동의 진행과 각 활동의 예정된 완료 일자를 나타내어야 한다.
- (2) 수급인은 공사범위의 주요변화 그리고 다른 변동사항으로 인하여 변경된 활동들을 확인하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사시행 중 당초에 수립한 공사예정공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 지연된 공종이 있을 경우에는 공정만 회대책을 수립하여야 하며, 공사감독자가 요구할 경우, 수립된 공정만회대책을 공사감독자에게 제출하고, 승인을 받은 후 이에 따라 시행하여야 한다.

1.7.4 자료제출

- (1) 수급인은 공정계획을 변경하는 때에도 수정공정예정표를 제출하여야 한다.

1.7.5 배부

- (1) 수급인은 공정예정표의 복사본을 공사현장 사무소, 하수급인, 납품자 그리고 기타 관계자에게 배부하여야 하며, 공정계획이 변경되었을 경우에는 수정공정예정표의 복사본을 동일하게 배부하여야 한다.

1.8 시공계획서

- (1) 수급인은 표준시방서(또는 공사시방서) 각 시방 기준의 공사에 대한 시공계획서를 공사감독자의 확인을 받은 후 공사에 착수하여야 한다.
- (2) 시공계획서에 기재할 주요한 항목은 다음과 같다.
 - ① 공사개요
 - ② 공사공정예정표
 - ③ 현장조직표
 - ④ 주요장비 동원계획
 - ⑤ 주요자재 반입계획
 - ⑥ 인력동원계획
 - ⑦ 긴급시의 체제
 - ⑧ 품질관리계획 또는 품질시험계획
 - ⑨ 안전관리계획
 - ⑩ 환경관리계획
 - ⑪ 교통관리계획
 - ⑫ 가설계획(가설구조물, 가설설비, 현장사무소, 재료적치장 등 가설시설물)
 - ⑬ 수목 가이식장 계획
 - ⑭ 공사 관련 관계기관과의 협의계획서 및 민원처리계획서
 - ⑮ 기타 발주자가 지정한 사항

1.9 시공상세도면

1.9.1 제출 및 승인

- (1) 수급인(하수급인, 자재나 제품의 제작자 및 공급자를 포함한다.)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘

못 또는 부분공사의 누락을 예방하고, 타 공사 수급인, 지급자재 공급자, 관련기관 및 주변에 거주하는 주민과의 마찰로 인한 공사의 지연을 예방하기 위하여 시공상세도면을 작성하여야 한다.

- (2) 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 당해 공사를 착수하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사감독자의 확인을 받은 시공상세도면을 공사에 사용하여야 한다.

1.9.2 작성방법

- (1) 수급인은 설계서(공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 물량내역서)의 요구사항을 종합하여 시공상세도면을 작성하여야 하며, 시공상세도면에는 부위별 재료명과 시공 또는 설치 방법 및 마감상태를 명확히 표기하여야 하고, 정확한 치수 및 축척을 명시하여야 한다.

1.9.3 제출 대상

- (1) 수급인이 시공상세도면을 제출하여야 하는 대상 및 그것에 포함되어야 할 내용은 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.

1.10 자재 공급원 승인 요청서

1.10.1 승인요청

- (1) 수급인은 공사용 자재(재료, 부재, 제품 및 설비 기기를 포함한다.)의 사용 또는 설치 전에 설계서의 요구조건 및 품질기준과의 적합성을 확인하고, 자재 선정을 위한 검토나 자재의 품질확인을 위하여 자재 공급원 승인요청 서류를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치하여야 한다.

1.10.2 대상자재

- (1) 대상자재의 종류는 해당 공사에 사용할 주요 자재 및 재료로서 표준시방서(또는 공사시방서) 각 해당 시방 기준에 따른다. 표준시방서(또는 공사시방서)의 해당 시방 기준에서 자재 공급원 승인 요청서를 제출하도록 명시되어 있지 아니한 자재에 대해서는 공사감독자

의 지시에 따른다.

1.10.3 작성방법

- (1) 수급인은 자재 공급원 승인요청 서류를 발주자의 품질문서에 따라 준비하여야 한다.
- (2) 포함내용
 - ① 자재 공급원 일람표
 - ② 제품자료(1.11(제품자료) 참조)
 - ③ 견본(1.12(견본) 참조)
- (3) 수급인은 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합하지 않을 경우에는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계도서 및 현장 여건의 조정 요구사항을 제출하여야 한다.

1.10.4 제출시기 및 부수

- (1) 자재의 사용 또는 설치 15일 전까지 2부를 제출한다. 다만, 해당 공사의 착공 전에 품질시험·검사가 필요하다고 표준시방서(또는 공사시방서)의 해당 시방 기준에 명시되어 있는 경우에는 그 시험·검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 한다.

1.11 제품자료

1.11.1 개요

- (1) [1.10.3\(2\)](#)에 의한 제품자료에 대한 요구사항은 다음과 같다.

1.11.2 대상자재

- (1) 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.

1.11.3 작성방법

- (1) 자재 개요(모델명, 제작자명, 연락처)
- (2) 당해 자재가 설계서에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 다음과 같은 증빙서류 중 하나
 - ① 건축, 토목, 기계설비, 조경 공사의 경우에는 건설기술 진흥법 제60조에 의한 국립·공립 시험기관 또는 건설기술용역업자가, 그리고 전기설비, 통신설비 공사의 경우에는 공인시험기관이 발급한 시험성적서. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 발주자 등 공공기관 사업장에서 공사감독자의 서명·날인을 받아 시험 의뢰하여 발급 받은 시험성적서에 한한다.
 - ② 한국산업표준 인증제품 또는 이에 준하는 제품임을 나타내는 서류
 - ③ 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 해당 국제표준에 의한 인증제품임을 나타내는 서류
 - ④ 상기 ① 내지 ③에 해당되지 않는 자재는 자재·제품 제작자가 작성한 품질관련 기술자료
- (3) 자재 제작자의 시공 또는 설치시방서
- (4) 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합함을 나타내는 서류. 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장여건의 조정 요구사항
- (5) 기타 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 명시되어 있는 사항
- (6) 증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본 대조필 서명·날인이 있어야 한다.

1.12 견본

1.12.1 개요

- (1) 1.10.3(2)에 의한 견본에 대한 요구사항은 다음과 같다.

1.12.2 대상자재

- (1) 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.

1.12.3 작성방법

- (1) 수급인은 공사용 자재에 대하여 설계서에 명시한 기준에 적합한 자재의 견본을 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 선정된 자재의 견본이 반입되는 자재의 검수기준으로 활용할 수 있도록 공사감독자 사무실 또는 수급인 사무실에 준공 시까지 비치하여야 한다. 다만, 비치가 불필요하다고 인정되는 견본에 대해서는 공사감독자와 협의하여 비치기간을 단축하거나 비치를 생략할 수 있다.
- (3) 제출대상 자재의 종류는 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.
- (4) 포함 사항
 - ① 자재의 견본
 - ② 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준 코드번호 및 품질기준
 - ③ 납품소요기간
 - ④ 기타 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 명시되어 있는 사항

1.13 시공사진

- (1) 수급인은 공사 진행 중 현장과 시공에 대한 사진을 공사감독자가 수락하는 상태로 촬영하여 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 시공 중 되메우기, 마감재 사용 등으로 육안검사가 불가능하게 되는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여는 수시로 부분 또는 전경이 분명하게 나타나도록 천연색으로 사진을 촬영하여야 한다.
- (3) 수급인은 다음의 공사에 대해서는 공사의 착수 전, 진행 중 및 완성 후에 사진을 촬영하여야 한다.
 - ① 현장정리
 - ② 땅파기 또는 땅깍기
 - ③ 기초공사
 - ④ 구조물의 구체
 - ⑤ 최종 준공
 - ⑥ 공사계약문서에 명시된 사항으로 시공 후의 검사가 불가능하거나 곤란한 부분

- (4) 기존 공사조건에 대한 증거자료로 공사의 내부 및 외부에서 사진촬영을 하여야 한다.
- (5) 현상하는 사진의 색채, 현상지, 표면, 농도, 치수 등은 감리자의 승인을 받아야 하며, 현상된 사진은 사진철로 비치하여야 한다.
- (6) 각 현상된 사진에는 공사명 및 번호, 촬영위치 및 일자, 촬영자의 성명 등을 명기하여야 한다.
- (7) 촬영된 필름 및 사진파일은 공사기록문서와 함께 발주자와 공사감독자에게 전달하여야 하며, 시간적인 순서에 따라 목록을 작성해서 첨부하여야 한다.
- (8) 준공일까지 지정된 시각에 4방향에서 고공촬영을 하여야 한다.
- (9) 촬영방향에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (10) 수급인은 발송서한과 함께 촬영 후 특별하게 정하지 않는 한 3일 이내 또는 기성금 신청 시 현상된 사진을 제출하여야 한다.
- (11) 수급인은 준공이 되면 사진철을 KCS 10 10 35에 의거하여 발주자에 제출하여야 한다.

1.14 기성검사원

- (1) 공사계약일반조건 제27조(검사)에 따른다.

1.15 설계변경

- (1) 공사계약일반조건 제19조(설계변경 등) ~ 제23조(기타 계약내용의 변경으로 인한 계약금액의 조정)에 따른다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

1.3 품질관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 공사의 품질을 확보하기 위한 품질관리에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다. 표준시방서(또는 공사시방서)의 다른 시방 기준의 관련 항목에 품질관리에 관한 규정이 있을 경우에는 그에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술 진흥법령
주택법

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 품질관리계획 및 품질시험계획

- (1) 수급인은 관련 법규에 따라서 품질관리계획 또는 품질시험계획을 수립하고 그에 따라 품질관리를 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 품질관리계획 또는 품질시험계획을 수립하여 공사감독자의 확인을 받아 건설공사를 착공하기 전에 발주자의 승인을 받아야, 계획의 변경 시에도 또한 같다.

- (3) 수급인은 관련 법규에 따라 품질관리계획 또는 품질시험계획을 작성 비치하여야 한다.
- (4) 수급인은 품질관리계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자 또는 공사감독자는 관련 법규에 따라 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성을 확인할 수 있고, 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.
- (5) 발주자 또는 공사감독자는 품질관리 적정성 확인 결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 이의 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 수급인은 지체없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자 또는 공사감독자에게 통보하여야 한다.
- (6) 수급인은 관련 법규에 따른 품질관리비를 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자 또는 공사감독자는 이의 사용에 관하여 지도·감독할 수 있다.
- (7) 수급인은 공사감독자가 확인한 시험성적서 등의 품질관리활동 실적에 따라 관련 법규에 따른 품질관리비를 정산해야 한다.

1.5 품질시험·검사

- (1) 수급인은 공사용 자재 및 재료의 규격 및 품질 등이 설계도서에 명시한 기준에 적합한 지를 확인하기 위하여 관련 법규에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험·검사를 실시할 때에는 발주자와 공사감독자에게 입회를 요청하여 발주자 또는 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.
- (3) 수급인이 아래의 각 항 중 하나에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.
 - ① ‘건축, 토목, 기계설비, 조경 공사의 경우에는 건설기술 진흥법 제60조에 의한 국립·공립 시험기관 또는 건설기술용역업자, 그리고 전기설비, 통신설비 공사의 경우에는 공인시험기관’(이하 “품질검사 전문기관”이라 한다)이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 발주자와 공사감독자의 서명·날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.
 - ② 품질검사 전문기관이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 발주자와 공사감독자의 서명·날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.
 - ③ 한국산업표준 인증제품

④ 주택법 등 관계 법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재

- (4) 수급인이 설계변경 등에 따라 1.3(3)에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인하여야 한다. 수급인의 책임있는 사유로 인하여 설계변경하는 경우, 수급인은 이에 따른 품질시험·검사비용을 부담해야 한다.
- (5) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장에서 시험을 실시하여야 한다.
- (6) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사 전문기관에 의뢰하여 시행해야 한다.
- (7) 현장시험실 또는 품질검사 전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조 공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 이 때에는 발주자 또는 공사감독자를 입회시켜 직접 확인하도록 하여야 한다.
- (8) 수급인은 품질시험·검사대장 및 품목별시험·검사작업일지에 품질시험·검사의 결과를 기재하여 발주자 또는 공사감독자의 확인을 받고 비치하여야 한다.
- (9) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 품질시험·검사성과 총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성 검사원, 준공검사원 제출 시 또는 예비준공검사 신청 시 발주자 또는 공사감독자에게 이를 제출하여야 한다.
- (10) 품질시험·검사대장, 품목별 시험작업일지 및 품질시험·검사총괄표의 서식, 제출시기 등은 건설기술진흥법령 등에서 규정한 바에 따른다.
- (11) 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 표준시방서(또는 공사시방서)에서 불합격이라 한다.)에는 시험작업 일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 발주자 또는 공사감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체없이 장외로 반출하여야 한다.
- (12) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 불합격자재조치표를 작성하여 비치하여야 한다.
- (13) 수급인은 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료를 공사감독자의 승인없이 공사현장 밖으로 반출해서는 안 된다.
- (14) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.
- (15) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 품질시험을 다시 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담하여야 한다.

1.6 현장시험실

- (1) 1.5의 품질 시험·검사를 실시하기 위하여 수급인은 관련 법규에 따라 자격요건을 갖춘 시험·검사요원을 현장에 적정 배치하고, 시험실의 규모를 정하여야 하며, 시험·검사 장비를 설치하여야 한다. 다만, 현장여건을 고려하여 품질시험·검사를 실시하지 아니하는 경우에는 발주자의 별도지시에 따른다.
- (2) 수급인은 현장시험실에 품질시험·검사 관련서류를 비치하고 상시 기록·유지하여야 한다.

1.7 품질시험·검사 의뢰

- (1) 수급인은 관련 법규에 규정된 바에 따라 품질시험 및 검사를 실시하고, 관리하여야 한다.
- (2) 수급인은 품질검사 전문기관으로 하여금 건설공사의 품질관리를 위한 시험·검사(이하 품질검사로 한다.) 등을 대행하게 할 수 있다.
- (3) 수급인은 품질검사 전문기관에 시험·검사를 의뢰하고자 할 때에 미리 발주자 또는 공사감독자에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 품질시험 및 검사를 의뢰하기 위하여 시료를 채취한 때에는 공사감독자의 봉인을 받아야 한다.
- (4) 수급인이 품질검사 전문기관에 시험을 의뢰할 경우에 공사감독자는 입회하여 확인할 수 있다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.



1.4 자재관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 공사에 사용되는 자재의 적용기준, 견본품, 재료의 검사, 재료의 반입, 사급자재, 지급자재관리, 자재의 운반, 보관, 취급에 관한 일반적인 사항에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술 진흥법

산업표준화법

전기용품안전기준 (국가기술표준원고시)

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 적용기준

- (1) 수급인은 공사에 사용하는 자재(재료, 제품 및 설비기기를 포함한다. 이하 이 기준에서 같다.)중에서 이 기준과 설계서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신품(가설시설물용 자재를 제외한다.)을 사용하여야 한다. 다만, 해당 설계서에 품질기준

이 명시되어 있지 않은 품목에 대하여는 다음 각 항의 순서에 따라 적합한 자재를 우선 사용하여야 한다.

- ① 산업표준화법에 의한 한국산업표준 인증제품(이하 'KS 인증제품'이라 한다.)
 - ② 건축, 토목, 기계설비, 조경 공사의 경우에는 건설기술 진흥법 제60조에 의한 국립·공립 시험기관 또는 건설기술용역업자가, 그리고 전기설비, 통신설비 공사의 경우에는 공인시험기관이 산업표준화법에 의한 한국산업표준에 따라 품질시험을 실시하여 KS 인증제품과 동등한 성능이 있다고 확인된 것
 - ③ ① 및 ②에 적합한 자재 중 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크, 저탄소 인증자재 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증받은 친환경 자재 및 제품을 우선적으로 사용하여야 한다.
- (2) 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 (1)에 적합한 자재가 없을 경우에는 전기용품안전기준에 의한 형식 승인 품을 사용하여야 한다.
- (3) (1)의 ① 및 ②에 적합한 자재가 없을 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 품질 및 성능이 우수한 제품을 사용하여야 한다.
- (4) 수급인은 공장생산부재의 경우 공장생산에 앞서 제작도, 제작요령서, 제품검사요령서, 생산공정표 등을 공장생산자에게 작성하도록 하여 공사감독자에게 제출하고 필요에 따라 승인을 받아야 한다.
- (5) 공장생산부재에는 공사명, 생산자명, 제조연월일, 제품부호, 제조번호 등이 표시되어야 한다.
- (6) 품질시험을 시행한 결과 불합격률이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 발주자 또는 공사감독자는 수급인에 사용제한을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- (7) 수급인은 공사에 사용할 예정인 자재(지급자재를 제외한다.)에 대하여 공사감독자에게 품질, 색상, 무늬, 질감 등 계약문서와의 적합성을 확인받은 것 중에서 임의대로 선정, 사용할 수 있다.
- (8) 수급인은 계약에서 따로 정하지 않는 한 하자발생 시의 교체 및 유지관리의 용이성을 감안하여 단일 제조업체에서 생산된 단일규격의 자재를 사용하여야 한다.

1.5 재료의 검사

- (1) 수급인은 공사감독자의 검사를 거쳐 합격된 재료를 사용해야 한다. 다만, 한국산업표준에 적합한 제품, 기타 관련 법규에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인정받은 재료에 대해서는 검사를 생략할 수 있다.

1.6 재료의 반입

- (1) 수급인은 재료를 반입할 때마다 그 재료가 설계서상의 조건에 적합함을 확인하고, 증명자료를 첨부하여 공사감독자에게 문서로 보고해야 한다.
- (2) 수급인은 부적격품을 신속히 공사현장 외로 반출해야 한다.
- (3) 수급인은 공장생산부재에 대해 생산공장 출하 시 검사필 표시, 제품부호, 제조번호, 수량 및 제품의 파손 유무 등을 확인해야 한다.

1.7 사급자재

- (1) 수급인은 공사에 사용할 예정인 자재로서 1.4(1)에 적합한 자재는 당해 공사의 진행에 지장이 없도록 공사공정예정표에 따라 적기에 현장에 반입하여야 한다.

1.8 지급자재관리

- (1) 지급자재의 종류, 수량, 인도 장소, 기타 조건은 계약에 따른다.
- (2) 수급인은 공사감독자의 입회하에 지급자재를 검수하고, 수급인의 책임하에 적절히 보관하여야 한다.
- (3) 수급인은 정해진 목적 이외에는 지급자재를 사용하지 말아야 한다.
- (4) 수급인은 지급자재의 사용개소, 사용수량의 잔량을 공사감독자에게 보고해야 한다.
- (5) 수급인은 대여받은 기계기구류의 사용 및 보관에 주의해야 하고 철저히 정비하여야 하며, 대여기계에 대해서는 사용일지와 정비일지를 비치하고, 공사감독자의 요구가 있으면 제출하여야 한다.

1.9 자재의 운반, 보관, 취급

- (1) 수급인은 반입자재에 대해 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 한다. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용하여야 한다.
- (2) 수급인은 보관 전에 자재승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 자재를 보관하여야 한다.
- (3) 수급인은 준공과 관계없이 자재의 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취

급하여야 한다.

(4) 수급인은 화기위험이 있는 자재를 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재예방대책을 수립하여 취급하여야 한다.

(5) 수급인은 관련법규나 계약에서 정한 빈도에 따라 건설공사 도중 품질시험 검사를 시행하여야 하는 자재가 있다면, 품질시험 검사가 종료될 때까지, 시험에 합격되어 사용 중인 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관하여야 한다.

(6) 수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 상시 비치, 보관, 관리해야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.



1.5 안전 및 보건관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 본 기준은 공사의 현장안전관리가 효과적으로 실시되도록 하는 데 필요한 안전 및 보건관리의 일반적인 사항에 대해서 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술진흥법

산업안전보건 관련법

소방기본법

시설물의 안전관리에 관한 특별법

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 건설안전보건관련법령 숙지

(1) 수급인은 공사를 시행하기 전에 부처별 산업안전보건 관련법령, 건설기술진흥법, 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 소방기본법, 규정, 지침 등(이하 건설안전보건 관련법령이라 한다.)을 숙지하여야 한다.

1.5 안전관리계획

- (1) 수급인은 건설기술진흥법 제62조에 따라 안전관리계획을 수립하여 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 건설공사를 착공하기 전에 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 안전관리계획의 내용을 변경하는 경우에도 또한 같다.
- (2) 발주청 또는 공사감독자는 수급인이 작성한 안전관리계획을 보완하도록 지시할 수 있으며 특별한 이유가 없는 한 수급인은 이에 따라야 한다. 비록 발주청 또는 공사감독자가 보완 지시를 하였을 경우이라도 안전관리에 대한 최종 책임은 수급인에게 있다.
- (3) 발주자 또는 공사감독자는 대상공사가 아닐 경우라도 공사 시행 상 필요하다고 인정되는 공사에 대해서는 계획의 수립을 지시할 수 있다.
- (4) 수급인은 산업안전보건법 제48조에 따라 유해·위험 방지 계획서를 작성하여 고용노동부장관에게 제출하여야 한다.
- (5) 안전관리계획서와 유해·위험방지계획서를 통합하여 작성할 수 있다.

1.6 안전관리체계

- (1) 수급인은 산업안전보건법 제13조 ~ 제19조에 따라 사업장에 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자, 안전보건총괄책임자, 산업안전보건위원회 등을 두고 규정된 업무를 수행하게 하여야 한다.

1.7 안전점검

- (1) 수급인은 1.3의 안전관리계획과 건설기술 진흥법 시행령 제100조에 따라 건설공사의 안전점검을 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설기술진흥법 제62조에 따라 안전관리계획을 수립해야 하는 공사를 준공한 경우에는 안전점검의 결과와 조치내용을 기록·유지한 후, 건설기술 진흥법 제62조제4항에 따라 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 발주자(발주자가 발주청이 아닌 경우에는 인·허가기관의 장을 말한다.)에게 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 산업안전보건법 제29조에 따라 안전·보건점검 등 안전·보건조치를 하여야 한다.

1.8 안전교육

- (1) 수급인은 해당 사업장의 근로자에 대하여 산업안전보건법 제31조에 따라 안전·보건 교육계획을 수립하여 실시하고, 그 결과를 교육일

지에 작성, 보존하여야 한다.

- (2) 수급인은 건설 일용근로자를 채용할 때에는 그 근로자에 대하여 산업안전보건법 제31조의2에 따라 기초안전·보건교육을 이수하도록 하여야 한다.

1.9 사고처리

- (1) 수급인은 산업재해가 발생하였을 때에는 산업안전보건법 제10조에 따라 재해발생원인 등을 기록·보존하고, 그 발생 개요·원인 및 보고 시기, 재발방지 계획 등을 고용노동부장관에게 보고하여야 한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.



1.6 환경관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 건설공사 과정에서 발생하는 자연환경 및 생활환경 보전과 환경오염방지 등에 관한 일반사항에 대해서 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

대기환경보전법

해양환경관리법

환경정책기본법

폐기물관리법

소음·진동관리법

수질 및 수생태계 보전에 관한 법률

토양환경보전법

화학물질관리법

환경분쟁 조정법

환경영향평가법

지하수법

건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 05 공사일반

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 대기질

- (1) 수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장 주변의 쾌적한 대기환경을 조성하기 위해 환경정책기본법의 관련규정에 의한 환경기준을 유지하도록 하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설공사 수행 시 일정한 배출구 없이 대기 중에 비산먼지를 발생시키는 공사를 수행하는 경우에는 그 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.
- (3) 수급인은 건설공사 수행 시 발생하는 폐기물을 소각하고자 할 때에는 폐기물관리법에서 정하는 적합한 소각시설에서 소각하여야 하며, 노천소각을 하여서는 안 된다.

1.5 수질

- (1) 수급인은 공사장 주변의 하천, 호소, 해역 등 공공수역 및 공공하수도에 수질오염물질 배출로 인한 오염을 방지하기 위하여 수질 및 수생태계보전에 관한 법률에서 정하는 배출허용기준을 준수하여 환경정책기본법에 의한 수질환경기준을 유지하도록 하여야 한다. 또한 환경영향평가 대상사업으로 환경부와 별도로 협의된 배출허용기준이 있는 경우 이를 준수하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사현장에서 수질오염물질이 발생하지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 불가피하게 수질오염물질이 발생하는 경우 공사현장의 지역적 특성과 공종별 특성에 맞는 적절한 수질오염방지시설을 설치·운영하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사현장에 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률에 따라 설치하고 운영하여야 한다.
- (4) 수급인은 건설공사 수행 시 토사 등 환경오염을 유발하는 물질이 유출되어 상수원 또는 하천·호소·해역 등을 오염시키지 않고, 하수도 운영에 지장이 없도록 토사유출 저감시설 등 수질오염 방지시설을 설치·운영하여야 한다.
- (5) 수급인은 건설공사 수행 시 공사장 주변 하수도 시설의 균열·이탈·매몰 또는 파손 등으로 인한 하수의 유출로 토양, 지하수 또는

하천, 호소, 해역 등 공공수역의 오염을 방지하기 위하여 하수도 보호시설을 설치·운영하여야 한다.

1.6 소음·진동

- (1) 수급인은 건설공사를 시행함에 있어 소음·진동관리법에서 정하는 생활소음·진동관리기준을 준수하여 현장에 투입되는 공사장비에 의한 소음·진동의 영향을 최소화하여야 한다.
- (2) 수급인이 건설현장 내에 소음·진동 배출시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 따라 설치하고 운영하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사구간이 건설소음·진동규제지역으로 지정된 지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 따라 공사를 시행하여야 한다.
- (4) 수급인은 공사차량운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위해서 차량의 운행속도를 제한하거나 소음방지시설을 설치하여 주변 생활환경지역의 영향을 최소화하여야 한다.
- (5) 수급인은 건설활동을 위하여 발파작업이 필요할 경우에는 굴착에 앞서 시험발파를 실시하여 인근에 피해를 방지하기 위한 발파공법, 천공장, 천공배치, 화약의 종류, 지발당 허용장약량 등의 발파작업계획과 적정한 소음·진동저감대책을 수립·시행하여야 한다.

1.7 폐기물

- (1) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물을 폐기물관리법의 관계규정에 적합하게 분리수거, 수집·운반·보관 및 처리하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물을 처리하기 위하여 소각시설, 파쇄시설 등을 설치할 경우 폐기물관리법에 의해 적정한 시설을 설치·운영하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물 중 재활용이 가능한 폐기물이 폐기물관리법, 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률 등에 의해 처리되도록 발주자 및 공사감독자와 협의하고 처리하여야 한다.
- (4) 수급인은 공사현장에서 발생하는 건설폐재를 폐기물관리법, 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률 및 건설폐재 배출사업자의 재활용 지침 등 관계규정에 따라 적정하게 처리하여야 한다.

1.8 토양보전

- (1) 수급인은 건설공사 수행 시 공사장에서 발생하는 토양오염 유발시설에 대해 토양환경보전법에 따라 조치를 하여야 한다.

- (2) 수급인은 토공작업 시 필요시 표토 등 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관, 관리하여 조경공사 시 식재토양으로 재활용하여야 한다.
- (3) 수급인은 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조속히 실시하고, 녹화 시에는 가급적 해당지역에 서식하는 토착종을 우선적으로 사용하여야 한다.
- (4) 수급인은 우기에 비탈면 토사가 유출되지 않도록 보호조치를 취하여야 하며, 토사의 채취, 운반은 가능한 우기를 피하여야 한다.

1.9 생태계 보전

- (1) 수급인은 건설공사를 수행함에 있어서 자연생태계를 고려한 환경친화적 건설공사가 될 수 있도록 노력하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설공사 시행에 따른 식생의 훼손을 최소화하기 위하여 공사용 가도로, 가시설물 설치 시에 주변환경 여건을 고려하여 시공하여야 하며 이식이 가능한 수목은 이식지역을 선정하여 최대한 활용하도록 한다.
- (3) 건설지역에 따라 동·식물의 서식지, 이동로의 단절 등이 최소화되도록 공사를 시행하여야 한다.
- (4) 설계에 보전하도록 지정된 교목, 관목, 덩굴식물, 잔디나 다른 경관 구조물은 발주자 또는 공사감독자의 승인을 받은 임시 울타리 등으로 둘러 구분하여야 한다. 수급인은 승인받은 작업 지역 경계 바깥의 시공 중에 손상되거나 파괴된 경관구조물을 복구해야 한다.
- (5) 건설활동은 지표수 및 지하수의 오염을 피하기 위해 감독, 관리, 통제 하에 이루어져야 한다. 독성 또는 유해 화학물질은 토양 또는 식물에 살포해서는 안 된다.

1.10 기타 환경관리

- (1) 수급인은 비탈면 발생지역의 안전을 도모하고 산사태를 방지하여야 하며 연약지반 등에서 발생하는 지반침하 및 배출수에 의한 피해가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사 시 자연경관의 훼손을 저감하기 위하여 과도한 지형의 변형, 수목벌채를 금하여 시공하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사장 주변의 주거지역 등 공사 중 각종 환경오염의 피해대상지역 상태를 사전에 파악하고, 생활환경보전에 만전을 기하여야 한다.
- (4) 수급인은 공사장 주변에 공사 시 발생할 수 있는 문화재의 훼손을 사전에 방지하기 위해 관련법령에 의해 조치를 취하여야 한다.

(5) 수급인은 환경정책기본법에 의한 사전환경성 검토, 환경영향평가법에 의한 협의 결과를 이행하여야 한다.

1.11 환경영향평가 협의내용 이행

1.11.1 환경영향평가 협의내용의 이행

- (1) 수급인은 건설공사 시 협의내용 관리책임자를 지정하여 환경영향평가의 협의내용 이행계획을 수립하여 이를 성실히 수행하여야 한다.
- (2) 협의내용관리 책임자는 협의내용을 성실히 이행하기 위하여 협의내용을 기재한 관리대장을 비치하고 협의내용의 이행 여부 및 환경영향조사 결과를 통하여 현장을 수시로 점검하고 이행되지 아니한 사항이 있을 경우에는 이를 공사감독자와 협의하여 이행토록 조치하여야 한다.
- (3) (2)의 협의내용 이행으로 인해 추가비용이나 추가기간이 소요될 경우 계약문서에 따라 처리되어야 하며, 합의가 되지 않을 경우 KCS 10 10 05(1.15)에 따라 처리한다.
- (4) 수급인은 환경피해 발생 시 환경피해보고서를 작성하여 발주자 또는 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (5) 수급인은 발주자 또는 환경관련기관의 환경관련 점검 시 지적사항에 대하여는 조속히 시정조치하고, 시정 전·시정 후 상태확인이 가능한 자료사진을 발주자 또는 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.11.2 환경관리행정

- (1) 수급인은 협의내용 관리책임자를 두고 다음의 업무를 수행하여야 한다.
- (2) 공사장 내의 환경관리에 관한 업무계획 수립
- (3) 환경영향 저감시설의 설치 및 운영 여부 감독
- (4) 환경관련 점검, 교육, 행사계획의 수립 및 실시
- (5) 환경관련법에 명시된 제반 신고사항 및 변경신고의 준수
- (6) 건설폐재 재활용 계획 수립 및 실적관리
- (7) 환경관련법에 의거 비치해야 하는 문서의 작성 및 관리

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.



1.7 시공 및 준공요건

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 공사현장관리, 주변구조물 보호, 공사용 도로 및 임시 배수로, 공사현장의 출입관리, 시공관리조직, 공사기록, 최종현장청소 및 출입통제, 준공서류, 예비준공검사, 준공검사 내용, 시운전, 시설물 인계·인수, 보수예비품, 운전 및 유지관리 시범교육 등에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

시설물의 안전관리에 관한 특별법

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 공사현장관리

- (1) 수급인은 공사현장의 재료 거치장, 작업장 및 공사용 사무소 등에는 공사관계자 이외의 인원(특히 유아, 어린이 등) 및 차량 등이 출입하지 못하도록 방지책 등으로 폐쇄하고 필요한 장소에는 조명시설을 설치해야 한다.
- (2) 수급인은 공사용 차량의 출입구가 타인에게 방해되지 않도록 공사통로에 설치하고 표지판으로 표시하며 필요에 따라 교통 유도원을

배치해야 한다.

- (3) 수급인은 휴일 및 작업이 행하여지지 않을 때에는 작업장의 출입구 등을 폐쇄해야 한다.

1.5 주변 구조물 보호

- (1) 수급인은 공사장이나 그 주변에 있는 지상 및 지하의 기존시설 또는 가시설물에 피해를 주지 않도록 발주자 또는 공사감독자와 협의하여 필요한 조치를 취해야 한다.
- (2) 수급인은 발파, 굴착 등의 건설공사로 인한 공사장이나 그 주변에 있는 지상 및 지하의 기존시설 또는 가설구조물의 피해를 최소화하거나 예방하기 위하여 정밀한 사전조사를 실시하고 필요한 사전보강, 보수, 임시이전 등을 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사시공에 의한 손상이 예상되는 상하수도, 가스, 전기, 전화 등 지하매설물에 대해서는 관계규정에 따라 공사착공 전에 안전영향평가를 실시하여야 하며, 필요에 따라 공사감독자(필요시 해당시설물 관리자 포함)의 입회하에 시험굴착 등으로 확인하고 해당물건의 보안대책에 대해 조정함과 동시에 그 결과를 발주자 또는 공사감독자에게 보고해야 한다.
- (4) 보고에도 불구하고 사고발생 및 사후처리에 대한 책임은 수급인이 진다.

1.6 공사용 도로 및 임시 배수로

- (1) 수급인이 사용하는 공사용 도로는 사용하는 동안 유지관리를 철저히 해야 한다.
- (2) 수급인은 공사용 도로 및 임시 배수로의 신설, 개량 및 보수가 필요한 때에는 그 계획을 사전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아 해당 기관에 소정의 수속절차를 거치고 표지의 설치, 기타 필요한 조치를 수급인 부담으로 하여야 한다.
- (3) 수급인은 공사용 도로 및 임시 배수로의 신설, 개량, 보수 및 유지 시에 가능한 한 일반인들에게 불편이 없도록 하고, 공공의 안전을 해치지 않도록 하여야 한다. 공사용 도로의 공사 및 사용으로 인하여 제3자에게 끼친 손해는 수급인이 해결하여야 한다.
- (4) 수급인이 공사를 위해 가설한 공사용 도로 및 임시 배수는 사용 완료 후 즉시 수급인 부담으로 원상복구 후, 공사감독자에게 그 결과를 보고토록 한다.

1.7 공사현장의 출입관리 등

- (1) 수급인은 공사현장에서 일반인 및 근로자의 출입시간, 보건위생과 풍기 단속, 화재, 도난, 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하여야 한다.

1.8 시공관리조직

- (1) 수급인은 공사의 규모, 공사의 특징을 충분히 고려하여 적절한 시공관리 조직을 만들어야 한다.
- (2) 수급인은 시공관리에 필요한 능력, 자격을 갖춘 관리자(현장대리인)를 선정하여 공사감독자에게 보고해야 한다.

1.9 공사기록

- (1) 수급인은 공사의 착수로부터 사용승인 시까지의 승인과 협의가 필요한 사항 및 시험과 검사 등 설계도서의 적합성을 증명하는 데 필요한 서류 등 공사 전반에 관하여 필요한 사항을 기록·비치하고 사용승인 신청 시 공사감독자에게 제출한다.

1.10 최종 현장청소 및 출입통제

- (1) 수급인은 준공검사 전에 최종 현장청소를 하여야 한다.
- (2) 수급인은 내외부의 유리, 명판 및 시선에 노출된 표면을 청소하고, 얼룩 및 이물질을 제거하며, 투명하고 미끄러운 표면은 닦고, 부드러운 표면은 진공청소하여야 한다.
- (3) 수급인은 기기와 정착물의 청소할 표면과 재료에 대해 적합한 청소재료로 청결하게 청소하여야 한다.
- (4) 수급인은 운전 기기의 여과지를 청소 또는 대체하여야 한다.
- (5) 수급인은 지붕, 고랑, 홈통 및 배수계통에서 부스러기를 제거하여야 한다.
- (6) 수급인은 현장을 청소하고, 포장구역을 비질하고, 조경구역의 표면을 반듯하게 긁어주어야 한다.
- (7) 수급인은 폐자재와 잉여자재, 쓰레기 및 임시시설물을 현장에서 제거하여야 한다.
- (8) 수급인은 기타 발주자 또는 공사감독자가 제거하여야 한다고 지시하는 잡초 및 오물 등 기타 부분에 대하여도 청소하여야 한다.
- (9) 수급인은 준공 전 청소 완료 후에는 각 시설물 내부에의 출입을 통제하여야 한다.
- (10) 수급인은 전기설비 또는 난방설비 등의 기능검사에 필요한 최소한의 인원만을 출입토록 하며, 출입 시는 슬리퍼 또는 실내화를 착용

하게 한다.

(11) 수급인은 각 시설물 입구에 신발털이 매트를 설치하고 계단·복도바닥에는 보양천 또는 비닐을 덮어 보양한다.

1.11 준공서류

(1) 수급인은 공사가 완성된 때는 관련 법규 및 계약문서에 따라 준공서류를 작성·정리하여 발주자 또는 공사감독자에게 제출한다.

(2) 준공서류의 종류 및 내용은 다음과 같다.

- ① 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)과 공사현장에서 설계변경한 부분의 설계도면 원도
- ② 시공상세도면
- ③ 공사사진첩
- ④ 발급받은 신고 및 인·허가 필증 원본
- ⑤ 구조계산서(설계변경된 부분에 한한다)
- ⑥ 신공법의 시공 또는 실패사례 보고서(필요시)
- ⑦ 공사시방서 각 절에 명시된 측정 시험 및 검사보고서(파일항타기록부 등)
- ⑧ 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
- ⑨ 시설물 유지관리 지침서(필요시)

(3) 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제2조 제2호의 1종 및 제3호의 2종 시설물에 해당되는 시설물을 시공하는 수급인은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제17조제1항에 따라 아래의 설계도서 등 관련서류를 작성하여 시설물의 준공 또는 사용승인 전에 발주자, 관리주체 및 한국시설안전공단에 각각 1세트씩을 제출하여야 한다.

- ① 준공도면
- ② 준공내역서 및 시방서
- ③ 구조계산서
- ④ 그 밖에 시공상 특기한 사항에 대한 보고서 등

1.12 예비준공검사

- (1) 발주자 또는 공사감독자는 준공예정일전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.
- (2) 수급인은 공사의 예비준공검사자에게 품질시험·검사성과총괄표를 제시하여야 한다.
- (3) 발주자 또는 공사감독자는 예비준공검사 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 완료한 후에 준공검사원을 제출하여야 하며, 예비준공검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사 시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

1.13 준공검사 내용

- (1) 발주자 또는 공사감독자가 시행하는 준공검사 시에 아래 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.
- (2) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용 여부
- (3) 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검
- (4) 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
- (5) 사업승인 조건사항 이행상태
- (6) 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
- (7) 제출물 및 공무행정서류 처리상태
- (8) 인·허가 완료상태
- (9) 입주에 따른 부대시설 공사 진행상태
- (10) 준공 전 청소 이행상태
- (11) 기타 계약문서에 명시된 사항

1.14 시운전

- (1) 수급인은 시운전이 필요한 경우 시운전을 위한 일정, 시운전 대상 등을 미리 발주자 또는 공사감독자와 협의하여야 한다.

(2) 시운전이 필요한 경우 제작자의 지침서에 따라 해당 제작자와 공사감독자의 입회하에 수급인의 감독하에서 실시하여야 한다.

1.15 시설물 인계·인수

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

1.16 보수예비품

- (1) 수급인은 하자발생 시 사용할 보수예비품을 발주자에게 제공하여야 한다.
- (2) 제공하여야 할 보수예비품은 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 명시된 품목 및 수량이어야 하며, 본 공사의 시공제품과 품명, 모델번호, 제조자가 동일한 것이어야 한다.
- (3) 수급인은 하자보수책임기간이 만료되면 발주자에게 보수예비품 잔여량의 반환요청을 할 수 있다.
- (4) 수급인은 보수예비품에 대한 비용을 추가로 청구할 수 없다.

1.17 운전 및 유지관리 시범교육

- (1) 수급인은 발주자에게 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 운할유 및 연료의 주입, 소음·진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.
- (2) 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 계약에 따른다.

(3) 교육장소 및 일시는 발주자와 협의하여 정한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.



제2장 측량

2.1 건설공사 측량

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 건설산업기본법에 의한 건설공사에 수반되는 측량 작업에 적용한다.
- (2) 이 기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 공공측량 작업규정 및 일반측량 작업규정을 준용할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

- 건설산업기본법
- 공간정보구축 및 관리 등에 관한 법률
- 공공측량 작업규정
- 무인비행장치 측량 작업규정
- 수치지도 수정용 건설공사준공도면 작성에 관한 지침
- 일반측량 작업규정
- 항공사진측량 작업규정

1.2.2 관련기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건

1.3 용어의 정의

- 건설공사 측량 : 건설공사의 기본 및 실시설계, 시공, 준공 및 유지관리를 위한 측량
- 검측 : 공사측량수행자가 측량한 성과에 대하여 공사감독자가 검측용 측량장비를 이용하여 실시하는 검사측량
- 머신가이던스(Machine Guidance) : 토공작업 시 장비에 위성항법시스템(GNSS) 및 각종 센서와 제어기를 부착하여 설계도면을 기준으로 굴착 · 깎기 · 쌓기 등에 필요한 굴착깊이, 깎기 및 쌓기 높이, 경사, 장비위치 등의 정보를 3차원 그래픽 환경에서 건설장비 운전자에게 제공하는 시스템
- 설계측량 : 공사 예정지에 대한 기준점측량, 수준측량, 지형현황측량, 종횡단측량, 용지경계측량 및 지장물조사 등의 세부측량을 실시하여 건설공사의 설계에 필요한 지형도, 종횡단면도 및 지장물도 등을 작성하는 측량
- 시공 전 측량 : 공사 착공 후 실시설계도면 및 공사내역서 등 설계도서에 명시된 구조물의 위치와 토공량 등이 실제와 일치하는지의 여부를 확인하기 위하여 실시하는 측량으로, 설계기준점 확인 및 시공기준점 측량, 수준측량, 중심선측량, 종횡단측량, 토공량 산출, 용지경계 확인측량 및 지장물조사 등을 포함하는 측량
- 시공 중 측량 : 모든 구조물이 실시설계도면 및 시공상세도면에 명시된 위치와 규격에 따라 정확하게 시공될 수 있도록 하기 위하여 시공 과정에서 실시하는 정위치측량, 확인측량 및 검사측량 등
- 준공측량 : 설계도서에 따라 시공된 구조물 등의 현황을 정확히 조사하여 효율적으로 시설물을 유지관리하기 위하여 수치지도 수정용 건설공사준공도면 작성에 관한 지침에 따라 준공측량도면 및 관련 자료를 작성하는 측량
- 시설물 유지관리측량 : 시설물의 유지, 보수, 보완, 확장, 이전 등에 수반되는 측량 및 시설물의 변위량 확인을 위한 측량
- 3차원 건설공사 측량 : 무인비행장치, 지상형 레이저스캐너, 이동형측량시스템 등을 이용하여 3차원 측량 데이터를 생산하고 가공하기 위한 측량

1.4 제출물

1.4.1 측량계획서

- (1) 수급인은 공사 착수 전 설계 시 작성된 측량계획을 검토하고 현장 여건을 반영하여 세부 측량수행 및 분석계획을 포함한 측량계획서를 작성 후 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 수급인은 건설공사 측량계획서 작성 시 다음 사항을 확인하여야 한다.

- ① 소요인원 확보 및 작업조 편성
- ② 측량기기의 준비 및 점검
- ③ 측량에 소요되는 자재 구입
- ④ 토지, 건물 등의 출입에 따른 문제점 여부 확인
- ⑤ 측량장애물의 변경 및 제거 등을 위한 소유자와의 협의
- ⑥ 투입기술자에 대한 안전교육 실시
- ⑦ 기타 측량관계 법령 숙지

(3) 측량계획서는 다음 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

- ① 과업명
- ② 측량 기간
- ③ 측량의 위치 및 수량
- ④ 공종별 측량방법
- ⑤ 참여 측량기술자의 명단 및 기술자격
- ⑥ 투입 측량기기의 종류, 수량, 성능 및 성능검사서
- ⑦ 측량 세부 일정표
- ⑧ 측량 품질관리 계획
- ⑨ 기타 공사감독자가 정한 내용

(4) 수급인은 머신가이드스(Machine Guidance) 등에 활용하기 위해 무인비행장치 등을 이용한 3차원 지형현황측량이 필요할 경우 측량방법 및 측량성과 관리 계획을 포함한 별도의 측량계획서를 수립하고, BIM 변환 등 측량성과의 호환성을 고려하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.2 성과품

(1) 수급인은 측량성과 및 측량기록에 책임기술자의 서명을 첨부하여 공사감독자에게 제출하여 확인을 받아야 한다.

- (2) 공사감독자는 수급인이 제출한 성과에 대해 검측을 실시하여 정확성을 확인하여야 한다.
- (3) 수급인은 발주자 또는 공사감독자의 요구가 있으면 측량작업의 정확성을 증명하는 근거자료를 제출하여야 한다.
- (4) 수급인은 측량 및 지형공간 정보기사가 서명한 현장도면의 복사본을 제출하여야 하며, 공사의 위치 및 표고는 설계도서와 일치하여야 한다.

1.5 공사기록

- (1) 측량은 시공 순서에 따라 그 목적에 적합하도록 정확도를 확보하여야 하며 인접공구와 중심선 측량 및 수준측량 성과를 상호 확인하여 기록하여야 한다.
- (2) 현장에는 이미 설치된 기준점을 참고하여 최소 2개의 영구 수준표를 설치하여 부지정지 및 공사완료 후에도 보존할 수 있게 하여야 하며, 공사기록문서에 평면 및 표고 자료와 함께 위치를 기록하여야 한다.
- (3) 수급인은 작업의 진행에 따른 관리 및 측량작업의 정확한 일지를 비치하여야 한다.
- (4) 구조물기초 및 부지정지가 완료되면 공사 및 현장작업의 치수, 위치, 각도 및 표고가 표시된 측량도면을 작성하여야 한다.
- (5) KCS 10 10 10의 해당요건에 따라 기록문서는 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 측량기기 및 자재

- (1) 공사착공 전에 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법령에 따른 성능검사를 받은 일반측량 작업규정에서 정하고 있는 측량기기 및 부자재 중 측량의 목적에 적합한 것을 선정하여 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.
- (2) (1)항에서 정하고 있는 측량기기 외에 새로운 측량기기를 사용하고자 할 때에는 성능을 보증할 수 있는 자료를 제출하고, 필요 시 현장 검증을 통해 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.
- (3) 측량기기는 오차가 없어야 하고, 정기적으로 점검하여야 한다.

3. 시공

3.1 건설공사측량 일반

3.1.1 측량기준(수준)점

- (1) 측량기준(수준)점은 공사의 규모, 구조물의 크기, 선형 등을 고려하여 그 간격을 결정하고, 일반측량 작업규정 등 관련 측량 작업규정에 따라 측량기준점 조서를 작성하여야 한다.
- (2) 수급인은 공사를 착수하기 전에 측량기준(수준)점의 위치를 확인하고 설계도서와 차이가 발견되면 즉시 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (3) 수급인은 측량수준점과 기준점을 공공측량 작업규정에 따라 설치하고 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (4) 측량기준점은 도면에 명시하여야 하여야 하며 인조점을 두어 검측 복원이 용이하도록 하여야 한다.
- (5) 현장공사를 착수하기 전에 측량기준점을 보호하여야 하며, 공사 기간 중 영구적인 상태로 보존하여야 한다.
- (6) 어느 기준점이 멸실 또는 파손되거나 지면의 변동 또는 다른 이유로 인하여 재설치가 요구되는 경우 공사감독자에게 즉시 보고하여야 한다.
- (7) 당초의 측량에 기준하여 위치가 변경된 측량기준(수준)점은 재설치하여야 하며, 사전에 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.1.2 측량성과 표시 형식

- (1) 수평위치는 세계측지계에 기준한 평면직각좌표로 표시하며, 수직위치는 표고로 표시하여야 한다.
- (2) 수평위치의 좌표는 위성기준점, 통합기준점, 삼각점 및 공공삼각점의 측량성과를 기준으로 하며, 수직위치의 표고는 수준점, 통합기준점 및 공공수준점의 표고성과를 기준으로 한다.
- (3) 평면직각좌표 및 표고의 단위는 미터법을 사용하며, 소수점 셋째자리까지 표시하여야 한다.

3.2 시공 전 측량

3.2.1 시공 전 측량 일반

- (1) 수급인은 시공 전 측량 후 현황측량도 및 측량성과표를 공사감독자에게 제출하여야 하며, 공사의 모든 부분에 대한 위치, 표고, 치수의 정확도에 대하여 책임을 져야한다.
- (2) 시공 전 측량 수행자는 설계보고서에 수록된 측량과업기록을 검토하여 설계 당시 사용한 기지점, 측량방법, 측량성과 등의 기초자료를 기반으로 현장답사를 실시하여야 한다.
- (3) 수급인은 시공 전 측량이 완료되면 시공 전 측량 보고서를 작성하고 책임 기술자의 성과 검토서를 첨부하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (4) 수급인은 시공 전 머신가이던스(Machine Guidance) 시범적용 시 이를 공사감독자에게 보고하여 공사감독자의 입회하에 머신가이던스(Machine Guidance)가 정상적으로 작동되는가를 확인하여야 하며, 시공 중 측량고와 계획고가 설계도면을 기준으로 일치되는지 확인하여야 한다.

3.2.2 시공기준점 설치측량

- (1) 수급인은 현장답사를 통해 설계보고서에 수록된 설계기준점의 설치위치와 정확도 등을 확인하여 향후 시공기준점으로 계속 사용이 가능한지의 여부를 판단하고, 배점밀도 및 관측환경 등을 고려하여 신설해야 할 시공기준점의 위치를 선정하여야 한다.
- (2) 시공기준점은 인접 기준점과의 시통이 가능한 지점에 설치하여야 하며, 터널 및 교량 등 중요구조물의 시·종점부 부근에는 시공기준점을 반드시 배치하여야 한다.
- (3) 시공기준점은 3차원 좌표로 위치를 결정함을 원칙으로 한다.
- (4) 시공기준점 표지는 표석 또는 황동표지를 사용하여 설치하여야 한다. 황동표지는 기존 콘크리트 구조물 등에 타설하고 표지를 설치하여야 한다.
- (5) 시공기준점 성과는 기준점 조서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (6) 시공기준점의 평면위치 정확도는 $\pm 3\text{cm}$ 이내로 하여야 한다.
- (7) 시공기준점에 대한 GNSS 정지측량 및 직접수준 측량은 공공측량 작업규정에 따라 실시하여야 한다.

3.2.3 시공기준점 수준측량

- (1) 수급인은 설계 당시 사용했던 국가기준점이나 공공기준점으로부터 직접수준측량방법으로 설계수준점 확인측량을 실시하여야 한다.
- (2) 시공기준점의 수준측량은 직접수준측량방법으로 실시하여야 하며, 설계측량 당시 사용하였던 수준점 또는 공공수준점을 기지점으로 한다.
- (3) 수준측량의 정확도는 왕복관측의 교차값이 1급 수준점의 경우 $2.5\text{mm}\sqrt{S}$ 이하, 2급 수준점의 경우 $5\text{mm}\sqrt{S}$ 이하, 3급 수준점의 경우 $10\text{mm}\sqrt{S}$ 이하, 4급 수준점의 경우 $20\text{mm}\sqrt{S}$ 이하로 하여야 한다. 단, 여기서 S 는 편도 관측거리이며, 단위는 km이다.
- (4) 수준노선이 연결되지 아니하는 도서지역 등에서의 수준측량은 도해수준측량방법 또는 GNSS 정지측량방법 등으로 실시하여야 한다.

3.2.4 토공량 산출측량

- (1) 토공량 산출은 횡단측량성과를 기초로 횡단도면을 작성한 후, 이를 설계도면의 계획 횡단면도에 중첩하여 깎기쌓기량을 산출하고 설계수량과 비교하여야 한다.
- (2) 토공량 산출 목적의 종·횡단측량은 지형에 관계없이 GNSS 또는 토탈스테이션 등에 의한 간접수준측량으로 실시하며 모든 측점에 대한 3차원 좌표는 전자야장 또는 데이터 저장장치에 기록하여야 한다.
- (3) 수치표면모델(DSM) 수치표고 모델(DEM), 3차원 수치지형도 등을 이용하여 토공량을 자동 산정할 경우 일부 구간 검증 또는 설계수량과 비교하여 차이가 없을 때 공사감독자와 협의하여 종·횡단측량을 생략할 수 있다.

3.2.5 용지경계 확인측량

- (1) 인접지 및 도로와의 경계는 공사감독자, 인접지 소유자, 기타 관계기관의 입회하에 측량하고, 측량결과에 따라 경계말뚝을 견고히 설치하여 준공 시까지 보호·관리하여야 한다.
- (2) 수급인은 설계 횡단면도 및 용지도로부터 용지경계점 좌표를 취득하고 설계 당시 설치한 용지경계말뚝의 위치확인 측량을 실시하여 그 이상 유무를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

3.2.6 지장물 확인측량

- (1) 수급인은 현장 확인측량을 통하여 설계도서에 포함된 지장물도 및 지장물조서를 확인하고 이상 유무를 공사감독자에게 보고하여야 한다.

- (2) 설계 지장물도에 누락된 지장물이 발견되면 그 위치좌표와 속성자료를 취득하고 지장물도 및 지장물조서를 보완하여 공사감독자에게 제출하여야 한다. 단, 지장물의 보완조사는 육안 식별이 가능한 대상물에 한하여 실시하여야 한다.
- (3) 지장물조사 현황측량 성과에는 공사대지와 인접대지 또는 도로와의 경계부분 등의 고저가 표시되어야 하며, 대지 내에 있는 지상구조물, 수목, 상하수도, 통신 및 전력케이블, 가스 라인 등의 위치, 규격 등이 표시되어야 한다.

3.3 시공 중 측량

3.3.1 시공 중 측량 일반

- (1) 시설물별 시공 중 측량은 각 시설물의 건설기준과 일반측량 작업규정 등 관련 측량 작업규정에서 정하는 바에 따른다.
- (2) 토공사 측량은 다음 사항에 유의하여 수행한다.
 - ① 벌목 및 표토제거 작업이 종료되면 토공사를 시작하기 전 원지반면에 대한 정확한 지형현황측량을 실시하여 향후 공정관리, 설계변경 및 기성관리 등에 활용할 수치표고모델(DEM)자료를 작성하여야 한다.
 - ② 지면이 노출된 원지반면의 지형현황측량은 수치지형도 및 수치표면모델(DSM), 수치표고 모델(DEM) 등을 사용할 수 있으며, 이때 정확도는 평면좌표 및 표고 모두 $\pm 10\text{ cm}$ 이내로 하여야 한다.
 - ③ 토공사 개시 전 설계도의 평면 및 종단선형 데이터를 검토하여 측설해야 할 중심선 및 좌우측 폭의 위치에 대한 시공좌표를 산출하고, 중심선 시공좌표 산출서와 비탈면 시공좌표 산출서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받는다.
 - ④ 머신가이던스(Machine Guidance)를 사용할 경우 현장내 GNSS 환경은 GPS BASE(GPS 기준국)를 사용하여 건설장비에 부착된 GNSS 수신기와 통신을 통해 위치값을 보정하여 건설장비의 위치를 추적하여야 한다.
 - ⑤ 머신가이던스(Machine Guidance)를 사용할 경우 실시간으로 정확한 위치정보를 수신하기 위해서 GNSS-RTK 기지국을 현장에 설치해야 하며, GNSS-RTK 기지국의 X, Y, Z 좌표를 GNSS 측량으로 정확히 측정하여야 한다.
 - ⑥ 머신가이던스(Machine Guidance) 로컬환경에서 수신된 GNSS 좌표값을 기준으로 건설장비에 부착된 각종센서를 이용하여 버킷(Bucket) 또는 블레이드(Blade) 끝점의 X, Y, Z 좌표를 추적하여야 한다.
 - ⑦ 수급인은 머신가이던스(Machine Guidance)를 이용한 토공작업을 실시한 경우 토공작업 후 현 지반고에 대해 무인비행장치 측량 등의 결과를

바탕으로 현 지반고의 3D 도면을 작성하여야 한다.

(3) 기준틀(규준틀) 설치 및 측량은 다음 사항에 유의하여 수행한다.

- ① 시공할 구조물의 위치, 시공범위를 표시하는 기준틀(규준틀)은 건설공사측량을 실시하여 정확한 위치에 견고하게 설치하고, 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
- ② 중요한 기준틀(규준틀)은 해당부분의 공사가 완료될 때까지 보호하여야 하고, 파손되었거나 이설하여야 할 때는 공사감독자의 지시를 따라야 한다.
- ③ 수급인은 토공사의 준비단계에서 깎기 및 쌓기 구간의 위치와 경사 등을 상세하게 파악하고 각각의 위치에 설치할 토공기준틀(규준틀)을 제작하여야 한다.
- ④ 설계도의 지형이 원지반측량에서 얻은 실제지형과 일치하지 아니하는 경우에는 공사감독자와 협의하여 비탈면의 경사를 조정하고 그에 따른 기준틀(규준틀)을 제작하여야 한다.
- ⑤ 수직기준틀(규준틀)은 노선을 따라 매 20m 간격으로 중심선의 직각방향으로 비탈면 끝에 2개의 지지말뚝을 수직으로 설치하고 길이 1m 이상의 경사 표시판을 경사 방향으로 부착하여야 한다.
- ⑥ 수직기준틀(규준틀)은 각 소단마다 설치하되 깎기 구간에서는 비탈면 상단에 설치하고 쌓기 구간에서는 비탈면 하단에 설치하여야 한다.
- ⑦ 수평기준틀(규준틀)은 노선을 따라 약 500m 간격으로 쌓기 하단면에서 약 2m 떨어진 지점에 2개 이상의 지지말뚝을 수직으로 설치하고 노체, 노상, 보조기층, 기층 및 표층 등 각각의 높이(두께)가 기재된 쌓기 표시판(길이 1m × 폭 20cm)을 부착하여야 한다.
- ⑧ 머신가이던스(Machine Guidance)를 사용할 경우 공사감독자와 협의를 통해 토공기준틀(규준틀)설치를 생략할 수 있다.

3.3.2 기성검측을 위한 측량

- (1) 공사수량의 결정은 검측 기준선을 설치하는 기준점측량을 포함한 측량을 실시하여야 하며, 작업을 착수하기 전에 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (2) 수급인은 현장야장에 공사감독자의 서명을 받아 원본을 공사감독자에게 제출하고 사본은 보관하여야 하며, 기성검측을 위한 수량계산은 반드시 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 머신가이던스를 적용하는 경우 3.3.1(2)에 따라 토공량 및 공사수량을 산정할 수 있으며, 공사감독자는 검측 시 횡단측량을 생략할

수 있다.

3.4 준공측량

3.4.1 준공측량 일반

- (1) 준공측량은 건설공사로 인한 시설물에 대하여 향후 지속적인 유지관리를 위하여 실시하여야 한다.
- (2) 수급인은 준공측량을 시작하기 전에 측량작업계획을 수립하여 공사감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- (3) 수급인은 당해 공사를 준공하기 위한 측량시설물 및 기준점의 위치를 준공 후에도 관리주체가 유지관리 할 수 있도록 준공시설물과 함께 인계하여야 한다.

3.4.2 준공측량 시 삼각점측량

- (1) 준공 삼각점측량을 위한 기준점의 설치 위치는 다음에 따른다.
 - ① 측량성과심사를 이미 받은 설계기준점 및 시공기준점 중 준공 시점까지 위치변동이 없고 보존상태가 양호한 기준점은 그대로 사용함을 원칙으로 한다.
 - ② 수급인은 준공측량에 필요하다고 인정되는 지점에 표지를 추가 설치할 수 있다.
 - ③ 삼각점측량을 위한 기준점은 수준점의 기능을 동시에 가질 수 있도록 평지에 설치함을 원칙으로 한다.
 - ④ 인접 기준점 간 상호 시통이 되어야 함은 물론 향후 유지관리 측량에도 활용할 수 있도록 교량 및 터널 등의 주요 시설물 부근에는 반드시 기준점을 설치하여야 한다.
- (2) 삼각점측량은 공공측량 작업규정에 따라 실시하여야 한다.

3.4.3 준공측량 시 수준점측량

- (1) 수준점 표지는 별도로 설치하지 아니하고 삼각점 표지를 공동으로 사용하며, 수준점, 통합기준점 및 수준점의 표고를 기준으로 직접수준측량 방법에 의해 실시하여야 한다.
- (2) 수준점측량은 공공측량작업규정에 따라 실시하여야 한다.

3.4.4 준공측량 시 지형현황측량

- (1) 준공 지형현황측량은 무인비행장치나 지상레이저스캐너(TLS), 항공사진측량방법에 의한 3차원지형현황측량과 지상측량에 지상측량방법에 의한 지형현황측량에 의한 방법 중 해당공사의 특성과 여건에 부합하는 방법을 수급인이 검토하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 항공사진측량에 의한 지형현황측량은 항공사진측량 작업규정에 따라 실시하여야 한다.
- (3) 무인비행장치 측량 또는 지상레이저스캐너(TLS)에 의한 지형측량은 무인비행장치 측량 작업규정 등 관련 작업규정에 따라 실시하여야 한다.
- (4) 지상측량에 의한 지형현황측량은 공공측량작업규정에 따라 실시하여야 한다.

3.4.5 준공측량 시 지하시설물측량

- (1) 도로 및 공공시설용지에 설치된 관로, 케이블 등 모든 지하시설물에 대하여는 시공과정에서 이미 실시하여 검측을 완료한 위치자료 및 속성 자료를 그대로 사용하여 지하시설물도를 작성하여야 한다.
- (2) (1)에 따라 시공 중 실시한 지하시설물 측량성과에 대해 국토지리정보원장의 사전 승인 등의 절차를 거쳐 공공측량 성과심사를 받아야 한다.
- (3) 준공 후 별도로 설치되는 지하시설물에 대하여는 공공측량 작업규정에 따라 측량을 실시하여 성과를 작성하여야 한다.

3.4.6 준공측량 성과품 작성 및 제출

- (1) 수급인은 당해 공사의 각 공정별 시공 후 시공위치에 대한 검사측량을 실시하여 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 모든 측량성과품(관측야장, 계산부, 성과표, 관련도서 등)은 전산화된 파일로 작성 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 준공측량 시 지하에 매설된 시설에 대하여는 검사측량 시의 자료를 활용할 수 있으며, 탐사방법에 의해 지하시설물도를 작성하여 준공측량도면으로 제작하여야 한다.
- (3) 준공측량도면에는 지하시설물(상하수도관, 도시가스관, 통신케이블, 한전지중선, 각종 맨홀, 수로구조물 기타)과 각종 공작물에 대한 현황도 포함되도록 하여야 한다.
- (4) 준공측량 시 시공기준점, 중심선, 교량을 포함한 주요시설물의 위치는 반드시 직각좌표로 작성하여 관측망도, 관측야장(기록부), 측량계산부,

기준점의 조서, 성과표 또는 비교표 등의 측량결과를 제출하여야 한다. 이와 같은 내용은 준공측량 범위에 필히 포함되어야 하며 준공측량도면은 수치지도 수정용 건설공사준공도면 작성에 관한 지침에 따라 제작하여야 하며, 국가지리정보 구축 체계와 연계되도록 하여야 한다.

- (5) 준공측량도면은 전산파일로 작성하고, 공사완료 후의 현지 상태와 일치하고 지형지물의 누락 없이 연속된 평면도면으로 작성하여야 한다.
- (6) 등고선은 반드시 표고값을 포함하여 3차원좌표(X, Y, Z)를 유지하고 단락이 없는 연속된 선형으로 주곡선과 계곡선으로 구분하여 표현되도록 하여야 한다.
- (7) 준공측량도면은 건설공사로 인하여 발생하는 주변 지형지물의 변화 현황이 포함되도록 작성하여야 하며, 공사물량의 정산 및 준공 후 유지관리를 위한 자료로 활용할 수 있다.

3.5 현장 품질관리

- (1) 수급인은 건설공사측량 후 측량 성과표를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 하며, 공사의 모든 부분에 대한 위치, 표고, 치수의 정확도에 대하여 책임을 진다.
- (2) 수급인은 발주자가 설치한 측량말뚝을 이동 또는 손상시켜서는 안 되며, 만일 이동이 필요할 때에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 공사의 평면위치 및 표고는 설계도서에 표시된 기준(수준)점을 기준으로 하여야 한다.
- (4) 이 기준의 측량작업은 측량 및 지형공간 정보기사 자격자 등 측량전문기술자가 수행하고 공사감독자가 확인하여야 한다.
- (5) 머신가이던스(Machine Guidance)를 적용하는 경우 현장 품질관리를 위해 다음 사항에 유의하여야 한다.
 - ① 공사감독자는 공사 착수 전 머신가이던스(Machine Guidance)의 정상 작동 여부를 확인한 후 승인하여야 한다.
 - ② 수급인은 머신가이던스(Machine Guidance) 적용 공사의 품질관리를 위한 검측 횟수, 측량기기 종류, 도면상의 측량지점 등을 포함한 품질관리계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인받아야 한다.
 - ③ 수급인은 머신가이던스(Machine Guidance)가 정확하게 작동하고 있는지 여부를 매일 작업시작 전에 확인하고, 필요 시 캘리브레이션을 실시 후 그 결과를 기록하고 보고하여야 한다.

제3장 토공사

3.1 깎기

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용범위 일반

- (1) 이 기준은 설계도서에 의하여 확정된 선형, 경사, 치수와 공사시방서 규정에 부합되도록 실시하는 깎기 공사에 적용한다.
- (2) 깎기는 도로, 주차장, 교차시설, 진입로, 수로, 측구의 깎기와 비탈면 고르기 및 비탈면 끝의 곡선처리, 비탈면의 소단형성, 깎기 구간의 노상부나 흙쌓기 구간 원지반의 부적합재료의 제거 및 추후 타 목적에 사용하기 위하여 공사감독자가 지시한 재료의 깎기를 말하며, 깎기의 토질은 다음과 같이 분류한다.
 - ① 토사는 깎기를 할 때 불도저가 유효하게 사용될 수 있는 정도의 흙, 모래, 자갈 및 호박돌이 섞인 지층을 말한다.
 - ② 리핑암은 깎기를 할 때 불도저에 장착한 유압식 리퍼가 유효하게 사용될 수 있고, 풍화암 정도로 풍화가 상당히 진행된 지층을 말한다.
 - ③ 발파암은 깎기를 할 때 발파를 사용하는 것이 가장 유효한 지층을 말한다.
- (3) 구조물 기초나 지하구조물을 건설하기 위하여 소정의 모양으로 지반을 파내는 행위는 터파기로 정의하며, KCS 11 20 15를 적용토록 한다.

1.1.2 지층경계선 확정

- (1) 깎기 작업 중 또는 완료 후에 공사비 산정을 위하여 지층을 분류할 필요가 있는 경우, 수급인은 관련 자료를 첨부하여 공사감독자에게 확인 요청을 하고, 관련 법령 및 규정에 의한 암판정위원회 심의의결에 따라 지층경계선을 확정하여야 한다.
- (2) 제출자료 및 육안 확인으로 지층경계선 판정이 어려운 경우에는 유압식 리퍼에 의한 시험시공을 실시하거나 전문기술자의 검토의견서를 참조할 수 있다.

1.1.3 암발파 시 유의사항

- (1) 암발파공법은 미진동 굴착공법, 정밀진동제어발파, 진동제어발파, 일반발파, 대규모 발파로 구분되며, 설계도서에 따라 발파 패턴 기준을 정하고, 시험발파를 하여 적정 발파 패턴을 수정·보완·도출한 후 공사감독자의 승인을 받아 공사시행이 되도록 하여야 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 건설산업기본법
- 엔지니어링산업 진흥법
- 환경영향평가법
- 폐기물관리법

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 10 10 15 품질관리
- KCS 10 70 10 머신가이던스 및 머신컨트롤
- KCS 11 20 20 쌓기
- KCS 11 70 00 비탈면공사
- KCS 11 73 00 비탈면보호
- KS F 2324 흙의 공학적 분류방법
- KS M 4801 화약류의 분석 시험방법
- KS M 4802 화약류 성능 시험방법

- KS M 4803 전기뇌관
- KS M 4804 산업폭약
- KS M 4807 공업뇌관
- KS M 4808 도화선
- KS M 4811 도폭선
- KS M 4812 함수폭약

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

- (1) 수급인은 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 깎기 공사에 머신가이던스 및 머신컨트롤 장비를 적용할 경우 KCS 10 70 10 (1.4)에 따른 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.2 추가 제출 자료

- (1) 도로공사 깎기
 - ① 깎기 구간의 노상 마무리면 토질이 노상재료로 부적합한 경우 지반조사 및 시험성과표
 - ② 인접구조물(가옥, 건축물) 및 시설물, 주민, 가축, 양어장 등의 피해가 예상되거나 공사감독자의 요구가 있을 때 진동 및 소음피해방지 계획서
 - ③ 비탈면의 기울기 조정이 필요한 경우 비탈면 안정 및 대책 검토서

④ 깎기로 암발파공법이 포함된 경우 시험발파계획서

⑤ 공사 중 배수처리계획서

⑥ 깎기비탈면 현황도

⑦ 공사 중 표면침식보호(가보호막) 계획서

(2) 토취장 깎기

① 토취장 사용신청서

② 토취장 토지소유권자의 서면동의서

③ 토취장, 운반로 등 발주자가 요구하는 의무사항(복구, 보수 등) 완료 증명서

④ 토취장의 위치와 규모에 대한 현장조사 결과

(3) 암반 깎기

① 공사를 시행할 때 암질 및 불연속면 특성에 따른 공법선정계획서

② 작업장에 인접되어 있는 구조물(가옥, 건축물) 및 시설물, 주민, 가축양어장 등 피해가 예상되거나 공사감독자의 요구가 있을 때는 진동 및 소음 피해방지 계획서

③ 비탈면 안정 검토서 및 비탈면이 불안정할 때의 대책 검토서

④ 발파방법, 발파시차, 사용할 폭약의 종류, 발파용 매트나 덮개의 종류, 암제거 방법 등이 명시된 시공상세도면

⑤ 암반 깎기 작업으로 형성된 비탈면은 높이가 상당히 높은 경우(10 m 이상) 녹화되기 전에 비탈면의 지반상태를 기록(face mapping)한 암반 깎기 비탈면 현황도

(4) 암발파

① 공사를 시행할 때 암발파 패턴에 대한 선정공법과 시험발파 계획서

② 발파영향권 내의 시설물 사전조사 결과보고서

③ 발파원으로부터 인접되어 있는 구조물(가옥, 건축물) 및 시설물, 주민, 가축, 양어장 등 피해가 예상되거나 공사감독자의 요구가 있을 때는 진동 및 소음피해 방지계획서

④ 비탈면 안정 검토서

⑤ 발파진동 및 소음 예측계획서

1.5 품질보증

1.5.1 암발파 관련 품질보증

- (1) 폭약업체는 암석분해 발파에 경험이 있는 전문업체로서 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 지진과 탐사업체는 지진과 탐사에 경험이 있는 전문업체로서 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 암발파 재료

- (1) 폭약의 종류는 지진과 탐사 결과에 따라 폭약전문업체가 추천하고 관계 기관이 요구하는 것이라야 한다.
- (2) 발파 시차장치는 폭약전문업체가 추천한 것이라야 한다.
- (3) 발파매트 재료는 폭약전문업체가 추천한 것이라야 한다.
- (4) 기계적인 분해재는 양생 시에 팽창하는 재료의 화합물이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 깎기 시공조건

- (1) 공사의 위치를 설정한 측량기준점 및 시공기면이 설계도서에 명시된 것과 같은지 확인하여야 한다.

- (2) 측선, 기면, 등고선 및 기준면을 확인하여야 한다.
- (3) 기존 설비시설은 위치와 상태를 확인하고 손상되지 않게 보호하여야 한다.
- (4) 설비시설의 철거 및 이설을 위해서는 설비관리자에게 통지하여야 한다.
- (5) 수목, 잔디, 노두암, 최종조경의 일부로 남게 될 기타 물건은 보호하여야 한다.
- (6) 수준점, 측량기준점, 기존구조물, 기타 구역 내 시설물은 땅파기 장비 또는 자동차 통행으로 손상되지 않게 보호하여야 한다.

3.1.2 암반 깎기 시공조건

- (1) 깎기작업 중에 암이 발생할 경우에 수급인은 지형측량을 실시할 수 있도록 가능한 빨리 토사층을 제거하여야 한다. 이 작업이 완료되면 즉시 공사감독자에게 보고하여 확인을 받은 후, 수급인 책임하에 지형측량을 실시하고, 그 결과를 서면으로 공사감독자에게 제출하여 검측을 받아야 한다. 검측이 완료되면 즉시 쌍방이 서명하고, 물량산정의 근거로 보존한다. 이 과정은 암질이 변경될 때마다 매번 반복된다.
- (2) 암반비탈면의 경우는 불연속면의 경사, 절리간격, 암종, 암질, 용수지점, 균열 충전물질 등을 조사하여 비탈면의 안전 여부를 판단하고, 그 결과를 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (3) 지하저수조, 오수처리시설, 공동구, 하수박스 등의 구조물은 가능한 한 인접 건축물을 시공하기 전에 암터파기를 완료하여 건축물 등에 유해한 영향이 미치지 않도록 하여야 한다.
- (4) 수급인은 해당 공사의 공사계획에 맞추어 다음 사항을 작성하여 제출하여야 한다.
 - ① 폭약, 뇌관, 미진동 발파제, 전력충격셀 등 발파재료와 그 부속품에 대한 제품자료와 제조업자의 제품시방서 및 시공지침서를 제출한다.
 - ② 시공계획서
 - 가. 암반 깎기 방법, 화약류의 종류, 사용기간, 사용횟수, 장약량, 천공깊이, 천공간격, 발파방법, 발파시차, 발파용 매트나 덮개의 종류, 방음·방진시설의 설치, 소음진동의 발생 예측량, 주변가옥 등에 대한 방호계획, 뇌관의 종류, 발파 모선 및 보조 모선의 결선방법, 발파기 등을 포함하는 암반 깎기 계획서를 제출하여야 한다.
 - 나. 계측기 설치계획(설치위치, 종류, 설치시기, 심도) 및 계측자료와 그 후속 조치에 관한 사항을 제출하여야 한다.

다. 기타 공사감독자가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

③ 구간별, 암질별로 공사감독자의 입회하에 표준규격의 공시체를 제작, 품질시험 전문기관에 의뢰하고, 그 결과물인 내압강도 시험성적서를 즉시 공사감독자에게 제출한다.

④ 암측량 성과도는 공사감독자에게 제출하여 확인을 받아야 하며, 이때 구간별 암질 샘플, 시료채취과정 및 암반 전경사진을 함께 제출한다.

⑤ 시험발파 계획서

가. 주변환경을 고려한 허용기준 검토

나. 설계발파진동 추정식을 이용한 발파영향권 검토

다. 설계발파 패턴 검토 등

⑥ 발파진동에 의한 주민의 민원을 예방하기 위하여 발파영향권 내의 주택 및 건물 등의 균열 및 지하수조사 등을 조사·작성하여 사전 조사서로 제출하여야 한다.

⑦ 공사 중 배수처리 계획서를 제출하여야 한다.

(5) 폭약취급은 관련법규의 요건을 따라야 한다.

(6) 폭약의 현장반입이나 천공이 시작되기 전에 관계기관의 허가를 받고, 허가사본을 공사감독자에게 제시하여야 한다.

(7) 발파 전에 암반 깎기 지점 인근의 건물상태를 조사하고, 불규칙한 상태가 발견되면 사진촬영 등의 증거보전을 해두어야 한다.

(8) 인근의 재산이나 다른 공사에 손상을 주지 않고, 사용될 최대 장약량을 결정할 수 있도록 암반 깎기 구역의 여러 지점에서 암반 깎기 전에 지진파탐사를 실시하여야 한다.

(9) 지진파탐사를 실시하기 전에 인근의 건물이나 구조물의 소유주 또는 관리자에게 서면으로 발파계획과 조사작업의 내용을 통지하여야 한다.

(10) 발파작업의 일정은 KCS 10 10 10의 해당요건에 따라 제출하여야 하며, 발파일정은 주변에 있는 인축이나 장비 또는 입주하고 있는 건물에 지장을 주지 않도록 작성하여야 한다.

3.1.3 암발파 시공조건

- (1) 불도저에 장착한 유압식 리퍼에 의한 깎기가 어려운 암반이 분포하면 공사감독자의 승인을 받은 후 발파에 의한 암반 깎기를 수행하여야 한다.
- (2) 암발파공법은 일반발파, 진동제어발파, 정밀진동제어발파, 암발파 파쇄공법, 대규모 발파로 구분되며, 설계도서에 따라 발파 패턴 기준을 정하고, 시험발파를 통하여 암반 비탈면에 손상을 최소로 할 수 있는 적정 발파 패턴을 수정·보완하여 공사감독자의 승인을 받은 후 공사를 시행하여야 한다.
- (3) 화약과 뇌관은 별도로 보관하고 잔여량은 반드시 반납하여야 한다.
- (4) 발파장소에서 화약류의 소운반은 소정의 용기, 운송방법에 준하되 지명된 작업원에 의해 시행하여야 한다.
- (5) 건설공사의 암발파 작업은 파쇄원 영향으로 소음, 진동, 비석 등의 환경공해 및 민원발생의 원인이 되므로 환경공해를 저감시킬 수 있는 공법을 적용하고 시공할 때 공사감독자의 승인을 받아 조정하여 시행할 수 있다.
- (6) 발파작업은 완성된 비탈면의 교란이나 이완 및 여굴을 최소화 할 수 있도록 천공깊이, 간격, 방향, 장약량 등을 세심히 주의하여야 한다.
- (7) 공사감독자의 별도 승인이 없는 한 기존 구조물이나 시공 중인 구조물의 15 m 이내에서는 발파작업을 해서는 안 된다.
- (8) 인근 건물이나 다른 공사에 영향을 주지 않고 사용할 최대장약량을 결정하기 위해 암발파 전에 탄성파탐사를 실시할 수 있으며 탄성파탐사 전에 인근 구조물의 소유주에게 서면으로 발파계획과 조사작업의 내용을 통지하여야 한다.
- (9) 공사감독자가 발파, 진동측정기록이 필요하다고 판단하여 그 측정장비의 설치를 지시할 때 수급인은 이 지시를 이행하여야 한다.

3.2 작업준비

3.2.1 암발파 작업준비

- (1) 수급인은 설명회 개최가 필요할 때에는 주민들에 대한 홍보를 실시하고, 발파진동에 따른 피해 여부를 파악하기 위하여 주민들과 충분한 대화를 바탕으로 주민, 시설물 소유자, 공사감독자 입회하에 사전조사를 실시하여야 한다.
- (2) 발파 착수 전 주변 보안물건에 대하여 건물현황과 균열상태를 파악하여 발파진동이 미칠 수 있는 현황을 조사하고, 발파 영향권 내에 있는 모든 시설물의 균열상태를 카메라와 비디오로 촬영하여 추후 민원이 발생하였을 때 피해 여부를 판단할 수 있는 근거 자료로 확보

보하여야 한다.

3.2.2 비탈면배수

- (1) 비탈면 배수공사는 KCS 11 40 30을 따른다.
- (2) 비가 내릴 때 토사 유실이 발생되어 주변시설물에 피해가 발생하거나 기존 배수시설이 막히는 일이 없도록, 가배수로나 침사지 등을 설치하여야 한다.
- (3) 깎기 비탈면 상부에 산마루 측구를 설치할 경우에는 빗물 등이 배면으로 침투하여 비탈면이 붕괴하지 않도록 시공하여야 한다.

3.2.3 측점말뚝 및 시공기면

- (1) 측점말뚝 및 시공기면은 KCS 11 20 25 (3.2.2)를 따른다.

3.3 시공기준

3.3.1 시공일반

- (1) 깎기는 도면에 명시된 대로 실시하여야 하며, 깎기면은 도면에 표기된 규격, 형상 및 공사감독자의 지시에 따라 최종 마무리를 하여야 한다. 또, 필요시 비계, 동바리, 흙막이벽, 가배수로 등을 설치하여야 한다.
- (2) 깎기 구간 등에서 설계도서에 명기된 확인시추구간은 공사 전 확인시추와 필요할 때에는 원위치시험 및 역학시험을 실시하여야 하며, 비탈면 안정성 분석결과 설계도서에 제시된 깎기 비탈면 경사의 적용이 곤란한 경우에는 비탈면 안정성 확보를 위한 보강공사비와 비탈면 기울기 완화공법 적용을 위한 용지의 추가 구입 등을 비교·검토한 후 공사감독자의 승인을 받아 깎기 작업을 하여야 한다.
- (3) 깎기 작업은 별개제근 및 표토제거, 기존구조물 및 지장물의 철거, 기준틀 설치, 외부 유입 수 차단 등이 이루어진 후에 깎기 작업을 시행하여야 하며, 깎기 작업 및 흙 운반은 타 공정에 지장을 초래하지 않는 범위 내에서 원활하게 수행할 수 있는 작업계획을 수립하여 공사감독자의 확인을 받은 후 시행하여야 한다.
- (4) 깎기를 위해 설치하는 기준틀은 비탈면의 위치와 경사 등을 나타내므로 정확하고 견고하게 설치하여야 하며 기준틀의 설치간격은 설

계도서에 따라야 한다. 단, 직선부 또는 동일 곡선반경의 곡선부가 100 m 이상 연속될 경우에는 공사감독자의 확인을 받아 60 m 이상으로 조정할 수 있다. 또, 기준들은 각 소단마다 설치하며 깎기부는 비탈면 상단에 설치하며 시공 중 손상되거나 망실된 기준들은 수급인 부담으로 신속하게 재설치하여야 한다.

- (5) 깎기 작업 시에는 표면수 및 용출수가 고이지 않도록 적절한 방법으로 배수처리를 하여야 한다. 특히 노상 마무리 작업을 할 때에는 빗물이나 지하수가 노상부에 침투할 가능성이 많으므로 설계도서에 따라 측구 등의 배수시설을 설치하여야 한다.
- (6) 수급인은 깎기 작업을 할 때 비탈면의 기울기를 설계도서에 따라 시공하여야 하며, 효율적인 비탈면 관리를 위한 현황도를 작성하여야 한다. 다만, 깎기 작업이 진행되는 과정에서 설계할 때 예상하지 못한 지층의 변화와 절리, 단층 등의 불연속면 발달, 지하수의 용출 등이 확인되어 비탈면이 불안정한 경우에는 깎기 비탈면 현황도를 작성하고, 비탈면 안정분석 및 대책 검토서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 비탈면 기울기 조정 및 비탈면 보강 등을 할 수 있다.
- (7) 깎기는 비탈면의 상부에서부터 아래로 순차적으로 시행한다.
- (8) 비탈면 또는 비탈어깨 부근의 느슨한 암과 나무뿌리, 뜬 흙덩어리 등은 완전히 제거하여야 하고 도면에 정해진 경사로 만들어야 하며 가능한 굴곡이 없어야 한다.
- (9) 비탈면 끝에서는 일시에 대량으로 깎기를 해서는 안 되며, 깎기 중 또는 깎기 완료 후에 비탈면이 연약화될 경우는 관련분야 특급기술자의 검토서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.3.2 재료의 활용

- (1) 깎기에서 발생한 재료는 현장 토질시험 성과에 의거하여 사용가능 여부를 판단하여야 하며, 흙쌓기 또는 기타 설계도서에 명기된 목적에 최대한 활용하도록 하여야 한다.
- (2) 깎기에서 발생한 재료 중에서 공사감독자가 노상이나 비탈면 보호공 및 기타 목적에 적합하다고 결정한 것은 지정된 장소에 저장하거나 직접 사용할 장소에 운반하여 활용하여야 한다.
- (3) 깎기에서 발생한 암 중에서 채석골재의 원석으로 활용할 견고한 암석은 토사나 풍화암 등이 혼입되지 않도록 보존하여 활용하여야 한다.

3.3.3 여굴

- (1) 수급인의 관리소홀로 인하여 설계도서에서 지정한 범위를 초과하여 여굴이 발생한 경우에는 해당 깎기 부위에 대하여 수급인의 부담으로 여굴된 곳을 승인된 재료로 되메우고 다짐을 하거나 보강하여야 하며, 비탈면의 경우는 및 안정에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

3.3.4 불량재료의 처리 및 치환

- (1) 깎기 구간에서 발생하는 재료가 흙쌓기에 부적합하다고 판단될 때에는 토질조사 및 시험성과를 공사감독자에게 제출하고 공사감독자의 지시에 따라야 한다. 다만, 순성토 구간의 경우 깎기 발생토가 흙쌓기 재료로 부적합하더라도 유기질토가 아닌 경우에는 사토 전에 유용 여부를 검토하여야 한다.
- (2) (1)의 경우로 인하여 치환이 필요한 경우에는, KCS 11 20 20의 품질기준에 적합한 재료로 치환하고 마무리하여야 한다.

3.3.5 측구 터파기

- (1) 측구, 수로 및 각종 배수시설의 터파기에서 발생한 재료는 이 기준의 3.3.2에 따라 활용하여야 한다.
- (2) 측구는 설계도서에 표기된 위치와 규격에 일치하도록 굴착하여야 하며, 단면 내에 나무뿌리나 암의 돌출이 없어야 한다.
- (3) 수급인은 측구 터파기 후 측구의 시공을 완료할 때까지 굴착면이 유지되도록 관리할 책임이 있다.

3.3.6 깎기 비탈면

- (1) 깎기 비탈면은 지형, 지질, 원지반의 공학적 물성, 지하수 및 기타 변상 재해상황 등에 대한 효과적인 조사 및 시험을 실시하고 비탈면 기울기를 측정하여야 한다.
- (2) 깎기 비탈면은 강우 시 비탈면 내 간극수압이 과도하게 상승되지 않도록 필요시 비탈면 및 주변에서 배수대책을 세워야 한다.
- (3) 깎기 비탈면은 시공 후 시간이 경과함에 따라 침식이나 지반이완 및 풍화 등에 의하여 안정성이 떨어지지 않도록 보호하여야 한다.
- (4) 깎기 비탈면에 원지반이 갖고 있던 불연속면이나 구조적 취약면 등의 활동 잠재면이 발견되는 경우에는 이를 고려하여 안정검토하고 필요에 따라 안정대책을 세워야 한다.

- (5) 높은 깎기 비탈면 및 암 비탈면에 대해서는 정밀한 조사가 필요하다.
- (6) 비탈면 깎기 시공 도중에 용수나 지하수, 침식성 토질, 이완된 토사층이나 풍화가 심한 암반, 풍화가 빨리 일어나는 암반, 절리의 각도가 비탈면에 불리한 암반, 구조적 취약지층이 나타나면 즉시 공사감독자에게 보고하고 지시에 따른다.
- (7) 높은 깎기 비탈면에서는 높이 5m~10m 마다 소단을 설치하며, 소단의 위치와 폭은 시공여건과 사용목적 등을 고려하여 결정하여야 한다.

3.3.7 깎기 구간의 노상

- (1) 암반 깎기 구간의 굴착을 할 때 발생된 요철은 150 mm 이하이어야 하며, 오목하게 들어간 곳(凹)에는 물이 고이지 않도록 배수처리를 하여야 하며, 공사감독자의 확인을 받은 재료로 되메우고 다짐을 하여야 한다.
- (2) 토사 깎기 구간의 노상부는 침투수가 집중되어 연약해지기 쉬우므로 배수처리를 철저히 하여야 하며, 설계도서에 명기되어 있는 배수 시설에 보완이 필요한 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 지시에 따른다.
- (3) 토사 깎기 구간의 마무리 면에 나타나는 재료가 노상재료로 적합할 경우에는 상부 200 mm 깊이의 재료를 긁어 일으켜 최적함수상태로 수분을 조절한 후에 노상기준에 맞는 다짐을 하며, 노상재료로 부적합할 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 지시에 따른다.

3.3.8 마무리

- (1) 깎기의 토공 마무리면 및 비탈면은 설계도서에 명시된 선형과 기울기에 적합하도록 정돈하여야 하며, 기준선 이하에 있는 재료를 이완시키지 않도록 주의하여야 한다.
- (2) 발파로 인하여 균열이 발생하고 이완된 상태의 불안정한 돌은 인력 또는 장비를 동원하여 제거하여야 한다.
- (3) 토사 깎기 구간의 비탈면과 자연 비탈면과의 경계부는 곡선처리를 하여야 하며, 깎기 구간에 흠쌓기 구간이 교차하는 지점의 비탈면은 그 기울기를 조정하여 서로 겹치게 하거나 자연지반에 완만히 붙게 함으로써 뚜렷한 꺾임부가 생기지 않도록 하여야 한다.
- (4) 깎기부의 노상은 흠쌓기부의 노상과 동일한 방법으로 프루프 롤링(proof rolling) 시험을 하여야 한다. 검사기준은 KCS 11 20 20 (3.2.21)에 따라 적용한다.
- (5) 핵석 발달지역의 깎기는 비탈면의 안전성을 고려하여 공사감독자의 승인을 받은 후 기울기 등을 조정한다.

3.3.9 시공 중 표면수, 용출수 처리 및 노면 보호

- (1) 시공 중 표면수나 용출수에 의하여 비탈면이 세굴 또는 붕괴될 우려가 있는 경우에는 비탈면의 배수시설을 깎기 작업 진행과 동시에 설치하거나 가배수 시설을 설치하여야 한다.
- (2) 공사기간 중에는 항상 배수가 원활하게 이루어지도록 노면을 유지 관리하여야 하며, 깎기 구간과 흙쌓기 구간의 경계부에는 측구나 도수로를 설치하여 세굴을 방지하여야 한다.
- (3) 깎기 마무리 면이 토사인 경우에는 우기 및 동절기에 차량통행을 제한하거나 일정구간으로 유도하여 마무리 면의 훼손을 최소화하여야 한다.
- (4) 깎기 비탈면이 노출로 인하여 풍화가 급속히 진전될 우려가 있는 구간은 설계도서에 제시된 녹화 등의 비탈면 보호를 우선 시행하여야 한다.

3.3.10 깎기 비탈면 보호

- (1) 깎기 비탈면 보호는 KCS 11 70 00 및 KCS 11 73 00에 따른다.

3.3.11 비탈면 경사

- (1) 수급인은 공사 중 설계 시 예상하지 못한 원인에 의해 비탈면이 불안정할 경우에는 이 기준의 3.3.1(6)에 따라 공사감독자의 승인을 얻은 후에 비탈면의 경사를 변경할 수 있다.

3.3.12 토취장 깎기

- (1) 수급인은 공사장 내의 깎기에서 발생한 재료 중 유용 가능한 재료의 양이 흙쌓기 및 기타 공사를 완성하는 데 불충분하거나, 그 재료의 성질이 공사의 요구조건에 부합되지 않을 때에는 토취장을 선정하여 공사를 완성하는 데 충분하고도 적합한 재료를 획득하여야 한다.
- (2) 수급인은 토취장을 사용하기 전에 토취장 사용신청서를 공사감독자에게 제출하여 서면 승인을 받아야 하며, 토취장 사용신청서에는

토취장의 위치, 제거하여야 할 표토의 두께, 사용할 재료의 종류, 토질조사 및 시험성과, 흙쌓기 할 장소까지의 평균운반거리 등을 기재하여야 한다.

- (3) 수급인은 승인된 토취장이라도 지정된 범위를 벗어나서 깎기 하여서는 안 되며, 원지반의 종·횡단측량을 실시하고 그 성과를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받은 후에 깎기를 하여야 한다.
- (4) 토취장은 배수가 원활히 이루어지도록 배수시설을 설치하여야 하며, 주변 지형과 조화를 이룰 수 있는 기울기로 깎기를 하여야 한다. 수급인은 깎기 작업이 완료되면 정확한 수량측량이 가능하도록 바닥과 비탈면을 다듬고 정리하여야 한다.
- (5) 수급인은 토취장이나 채석장의 사용이 완료되면 토취장이나 채석장뿐만 아니라 공사 중 점유하였던 주변시설까지도 깨끗이 정리하여야 한다. 또한 토취장이나 채석장의 개발허가 관청에서 지시한 원상복구 및 조경 등의 의무나, 토취장 깎기로 조성된 비탈면의 안정, 운반로로 이용한 도로의 보수 및 정비의무 등을 충실히 이행하여 사후 분쟁의 요인을 제거하여야 한다. 최종작업의 완료 후에는 이러한 의무사항을 완료하였다는 증명서를 허가관청에서 발급받아 그 사본을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (6) 현장 내 깎기에서 발생한 재료가 흙쌓기에 적합하여도 토취장에서 운반하는 것이 경제성이나 시공성 등에서 흙쌓기 작업에 유익하다고 판단되어 설계 변경이 필요할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.3.13 암반 깎기

- (1) 암반 깎기공사 시 파쇄원 영향으로 소음, 진동, 비석 등의 환경공해 및 민원발생의 원인이 되므로 환경공해를 경감시킬 수 있는 공법을 적용하고, 시공을 할 때 공사감독자의 승인을 받아 조정하여 시행할 수 있다.
- (2) 발파를 할 때에는 외부인이나 현장작업원의 안전을 위하여 비산거리 밖의 접근로에 경고판을 설치하여야 한다.

3.3.14 브레이커공법

- (1) 브레이커에 의한 파쇄공법은 발파진동이나 비석에 의하여 안전이 우려되는 지역, 기타 발파공법의 적용이 곤란한 지역에서 기존구조물 제거, 소량의 발파암 깎기 등에 활용하며, 시공범위와 장비의 규격, 사양 등은 설계도서에 따르거나 공사감독자의 승인을 얻은 후 결정하여야 한다.
- (2) 브레이커에 의한 파쇄작업을 할 때 발생하는 진동과 소음은 국내 관련법규상의 규제 기준을 만족시킬 수 있도록 조치하여야 한다.

- (3) 기존 비탈면 깎기 또는 보수공사인 경우에는 브레이커 파쇄에 의하여 암편이 비산되거나 파쇄된 암석이 굴러 떨어져 비탈면 하부에 위치한 시설물이나 차량의 통행에 위험을 줄 수 있으므로 안전보호시설 등을 설치한 후 파쇄작업을 하여야 한다.
- (4) 시가지에서나 주요구조물 및 시설물에 인접한 장소에서 암반이나 콘크리트를 파쇄할 경우에는 설계도서에 따라 암파쇄 공법을 적용할 수 있으며, 현장 여건 및 공사조건을 고려하여 유압식 파쇄공법이나 팽창성 파쇄제 공법 등을 선정하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

3.3.15 암파쇄 공법

- (1) 미진동 암파쇄 공법의 천공배치, 방향, 깊이 등은 설계도서에 따르며, 시험파쇄를 시행하여 공사감독자의 확인을 받은 후 시공하여야 한다.

3.3.16 발파계획

- (1) 발파작업에 앞서 시험발파를 실시하여, 현장의 여건에 부합되는 천공장, 천공배치, 화약의 종류, 지발당 허용장약량 등의 발파패턴과 발파계획을 세워 정밀한 시공관리가 되도록 하여야 한다.
- (2) 발파작업에 있어서는 지질, 암의 경연 정도 등 현장의 암반특성과 보안물건의 특성에 따라 천공간격, 천공장, 장약량 등의 발파패턴을 조정 검토하여야 하며, 표준발파공법 분류는 KDS 44 30 00 (4.4.1)을 따른다.
- (3) 발파계획에 있어서는 주변의 환경에 주는 영향을 고려하고 필요한 경우에는 진동 및 소음에 대한 대책을 강구하여야 한다.
- (4) 발파로 인하여 계획면의 재료가 이완되었을 때는 승인된 재료로 치환한 후 기준에 맞는 다짐을 실시하여야 하며, 허용치를 벗어난 비탈면의 요철은 공사감독자와 협의한 후 조정하여 적용한다.
- (5) 발파는 KDS 44 30 00 (4.4.1)의 보안물건별 진동속도 설계적용기준을 초과하지 않도록 시행하여야 한다. 단, 발파소음에 민감한 가축 사육시설, 요양원 또는 종교시설 등 현장조사결과 설계적용기준을 적용하는 것이 곤란한 경우 별도의 진동기준을 적용한다.

3.3.17 천공 및 장약

- (1) 천공작업 전에 바닥면 점검, 뜯돌 제거, 잔류폭약의 유무 확인 및 회수 등의 조치를 취하여 천공잔류폭약에 의한 폭발사고 등을 방지 하여야 한다.
- (2) 천공과 장약은 공사감독자의 승인을 받은 발파패턴에 따라 정확하고 안전하게 시공하여야 한다.
- (3) 천공을 할 때에는 불발된 잔류 폭약유무에 주의하여야 하며, 전회 발파공을 이용하여 재천공하거나 재장전하여서는 안되며 이상용수, 가스분출, 지질변화 등에 주의하여야 한다.
- (4) 천공은 미리 정해진 천공배치에 따라 위치, 방향, 깊이를 정확하게 시행하여야 하며 발파 후 장약 유무가 육안으로 미확인된 구멍은 장약 유무가 확인될 때까지 다시 천공해서는 안 된다.

3.3.18 발파

- (1) 발파작업은 발파책임자의 지휘를 받아 시행한다. 발파책임자는 작업원의 대피 및 안전을 확인한 후에 발파하여야 하며, 방호대책을 강 구하여야 한다.
- (2) 발파 후에는 안전이 확보되는 시간이 경과한 후 발파장소에 접근하여야 한다.
- (3) 불발된 잔류폭약의 유무는 반드시 점검하여 필요한 조치를 강구하여야 한다.
- (4) 발파를 할 때 발파진동속도에 대한 계측 및 기록이 가능한 측정계기를 설치하여야 한다.
- (5) 발파장소가 주거지 밀집지역이거나, 기존 구조물, 공공시설물, 도로 등과의 거리가 가까울 경우 비산에 대한 방호는 물론 기존 구조물 등에 대한 사전조사를 하여 방호조치를 한 후 발파작업을 시행하여야 한다.
- (6) 발파로 인하여 인근의 기존 시설물 또는 주민들에게 진동 또는 소음으로 인한 피해와 이로 인한 민원발생이 예상되는 경우에는 시험 발파를 하여 적절한 진동·소음 감소공법을 검토하고, 공사감독자의 승인을 받은 후 설계 변경을 하여야 한다.
- (7) 발파기의 최대전류는 발파 뇌관 수에 맞게 적합하여야 하고 사전 점검을 하여야 한다.
- (8) 용수발생 구간의 발파에는 화약류에 대한 방수조치를 하고 누전으로 인하여 불발이 되지 않도록 주의하여 발파하여야 한다.
- (9) 강우, 낙뢰의 위험이 있는 경우에는 전기뇌관에 의한 작업을 중지하고 이미 설치된 장약은 즉시 발파하여야 한다. 나머지 화약류는 관 할 경찰관청의 보고 및 지시에 따라 화약취급소에 안전하게 입고시켜야 한다.
- (10) 수급인은 발파를 수행하기 전에 발파시각의 설정, 경고방법, 경계 및 감시, 대피장소의 방호설비, 비석의 방호 등에 대한 방호조치를

하여야 한다.

3.3.19 발파영향 규제 및 계측관리

- (1) 발파를 할 때에는 인접구조물 등에 손상을 입히지 않도록 주의하여야 한다. 각 보안물건의 발파진동과 폭발음의 허용기준은 설계 적용기준에 의거 설정하여야 하며, 발파할 때 규제치를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 발파소음 및 진동의 계측관리
 - ① 발파원 주변의 지장물에 피해를 주지 않도록 계측관리를 하고자 할 때에는 동일 지발당 허용 장약량이라 하더라도 작업조건에 따라 자유면의 수, 천공 및 장약의 정확성, 발파패턴 등에 따라 진동치는 큰 폭으로 증감되므로 발파작업할 때 관리를 철저히 시행하여야 한다.
 - ② 진동 및 소음의 계측은 발파를 할 때마다 실시하도록 하고, 발파음은 가급적 음압레벨(dB(L))과 소음레벨(dB(A))을 함께 측정하도록 한다.
 - ③ 발파로 인한 소음으로 민원이 예상되는 지역은 소음 저감시설을 설치하여 소음의 수준을 경감시킨다.
 - ④ 발파음은 발파진동과는 달리 지형, 풍향, 기온 등의 변화에 민감하게 반응하므로 사전에 고려하여 계측작업을 실시하고, 측정된 계측 자료는 발파 횟수별 발파시간과 일자별로 기록·정리하여 보관한다.
 - ⑤ 발파를 할 때 진동 속도 및 소음의 확인이 필요한 경우에는 보안물건에서 계측을 수행하여야 한다.

3.3.20 시험발파 시행방법

- (1) 시험발파의 목적은 발파에 의하여 발생하는 지반진동의 수준이 지질 및 암반의 강도, 발파방법, 화약의 종류, 기폭방법 등에 따라 차이를 보이므로 암반 꺁기부의 현지 암반을 대상으로 장약량과 천공규모를 다르게 하여 시험발파를 시행함으로써 파쇄효과 및 공해발생정도(지반진동, 소음, 비산 등)를 분석하여 안전한 발파패턴을 계획하는데 있다.
- (2) 시험발파는 발파공사에 대한 중요도 및 위험요인을 감안하여 관련 전문가에 의뢰하여 실시하여야 한다.
- (3) 시험발파 적용 발파패턴은 천공 및 장약량을 각기 다르게 하여 다양하게 실시하는 것으로 하되 단일 발파패턴을 적용할 경우에는 계측거리를 달리하여 다양한 환산거리(scaled distance)를 확보할 수 있도록 고려하여야 한다.

- (4) 시험발파 시에는 최소한 30측점 이상의 계측자료를 획득할 수 있도록 발파회수 및 계측기 동원 대수를 사전에 고려하여야 한다.
- (5) 계측된 자료는 회귀분석기법에 의하여 통계처리를 하여야 하며, 이때 입력되는 자료는 x, y, z 성분의 벡터합 최대진동속도(VPPV: vector Peak Particle Velocity)를 기준으로 한다.
- (6) 시험발파를 할 때 계측결과가 허용 진동치를 상회할 때에는 발파진동 경감을 위하여 별도의 저감대책을 수립하여 발주자에 서면으로 제출한 후 공사감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.
- (7) 계측결과 추정식의 상관계수가 0.7에 미치지 못하는 경우에는 시험발파를 다시 실시하여야 한다.
- (8) 경감대책으로 천공장, 천공간격, 공당장약량 및 지발당 장약량 등의 발파방법 변경 및 진동 전파경로의 차단 등의 방법을 활용하여 진동치가 허용범위 이내가 되도록 조치하여야 한다.
- (9) 시험발파를 할 때의 결과분석은 진동 및 소음의 측정뿐만 아니라 파쇄암의 집적상태 및 크기, 비산석 상황, 굴착률, 대규모 암석 발생량 등을 면밀히 관찰 및 기록하여 공사감독자에게 보고하되 필요할 때에는 보완 및 개선사항에 대한 대책을 강구하여 시험발파 결과 보고서를 작성 제출하여야 한다.
- (10) 시험발파 결과보고서에는 현장의 발파진동 추정식과 보안물건과의 이격거리별 발파적용 패턴 및 기술시방 사항이 명시되어야 한다.

3.3.21 미진동 굴착공법

- (1) 미진동 굴착공법은 보안물건 주변에서 Type II 공법 이내 수준으로 진동을 저감시킬 수 있는 공법들을 통칭하는 공법이다.
- (2) 최소단위 미만의 폭약이나 미진동파쇄기 또는 미진동파쇄약, 혼합화약류 등을 사용하는 발파공법과 대형 브레이커, 유압식 암파쇄 또는 비폭성 파쇄제 등의 굴착공법으로 대별할 수 있다.
- (3) 미진동 굴착공법은 천공장, 최소저항선, 공간격, 장약량을 설계도서에 준하여 시험발파를 실시하여 가장 합리적이고 안전한 방법을 선택하여 발주자의 승인을 받아서 시행하여야 한다.
- (4) 미진동 굴착공법은 일반 발파와는 진동의 발생기구가 다르므로 진동수준을 예측하고 평가하기 위한 시험발파가 수행되어야 하고 계측 관리가 필수적이고, 천공장이 짧아서 폭음이나 공발현상도 우려되므로 발파덮개 등의 보호공이 필수적이다.

3.3.22 정밀진동제어 발파공법

- (1) 정밀진동제어 발파는 최소포장단위 이상 0.5 kg 미만의 소량의 폭약으로 발파하여 암반에 균열을 발생시킨 후, 대형 브레이커로 2차 파쇄를 실시하는 공법으로 암반굴착지역이 주택지 등 보안물건이 근접하여 있는 경우에 효과적인 방법이다.
- (2) 정밀진동제어 발파는 대형브레이커를 적용하며, 이 때 화약에 의한 1차 파쇄 및 균열발생과 브레이커에 의한 2차 파쇄 작업을 70:30 으로 적용한다.
- (3) 정밀진동제어 발파는 약장약에 의한 폭음의 발생이 우려되며, 또한 불완전발파로 인하여 예기하지 못한 진동의 발생도 가능하므로 계측과 발파 보호공이 필수적이다.

3.3.23 진동제어 발파공법

- (1) 진동제어 발파는 발파 영향권 내에 보안물건이 존재하는 경우 시험발파 결과에 의하여 발파설계를 실시하여 규제기준을 준수할 수 있는 공법이며, 소규모 진동제어 발파는 0.5 kg 이상 1.6 kg 미만의 폭약을 사용하고, 중규모 진동제어 발파는 1.6 kg 이상 5 kg 미만의 폭약을 사용한다.
- (2) 공기 압축기식 또는 유압식 크롤러 드릴을 사용하여 천공할 때에는 직경 51mm ~ 76mm 공을 표준으로 적용한다.
- (3) 진동제어 발파는 폭약에 의한 파쇄와 균열의 발생을 유도하는 공법으로 계측관리와 발파 보호공도 필수적이며, 대형 브레이커에 의한 2차 파쇄는 필요하지 않다.

3.3.24 일반 발파공법

- (1) 일반 발파 적용범위는 보안물건에 대한 소음·진동 기준치, 이격거리 기준에 따라서 적용한다.
- (2) 공당 최대 장약량이 발파 규제기준을 충족시킬 수 있을 만큼 보안물건과 이격된 영역에 대하여 적용하는 공법이며, 화약류에 의한 발파 파쇄의 효과가 충실히 나타나는 발파공법이다.
- (3) 설계는 에멀전 계열 폭약을 기준으로 하며 장약량의 범위는 5kg 이상 15kg 미만이며 현장에서의 작업성을 감안하여 표준패턴 장약량은 7.5kg이다.
- (4) 계측은 선택적이나 가급적 실시하는 것이 유익하고, 벤치고가 높아서 발파보호공은 실시하기가 어려우나, 공발현상 등의 위험이 있을 경우 덮개를 실시할 수 있다.

3.3.25 대규모 발파

- (1) 발파영향권 내에 보안물건이 존재하지 않는 산간 오지나 토취장 등에서 발파효율만을 고려하는 공법이며, 초유폭약(ANPO)을 주 폭약으로 하고 기폭약은 에멀전 폭약을 기준폭약으로 하나, 용수가 발생하는 곳에서는 에멀전 폭약을 사용할 수 있다.
- (2) 초유폭약은 저비중 폭약이므로 공경을 $\phi 76$ mm 이상으로 한다.
- (3) 대규모 발파는 비교적 전색장이 길어 파쇄와 함께 대괴의 발생 가능성이 있으므로 이를 감안하여야 한다.

3.4 시공허용오차

- (1) 깎기 허용오차의 범위는 다음과 같다. 단, 지표지질 조사결과를 토대로 절리 등 균열발달이 심하지 않은 암반 깎기 중 돌출부 깎기를 하지 않아도 비탈면 안전성에 영향을 미치지 않는 범위 내 허용기준은 공사감독자의 승인을 받은 후 조정할 수 있다.
 - ① 노상: 토사인 경우 ± 30 mm
 - ② 노상: 암반인 경우 $+ 30$ mm, $- 150$ mm
 - ③ 토사 비탈면: ± 100 mm
 - ④ 리핑암 비탈면: ± 200 mm
 - ⑤ 발파암 비탈면: ± 300 mm

3.5 현장 품질관리

3.5.1 품질관리

- (1) KCS 10 10 15의 해당요건에 따라 품질관리를 실시하여야 한다.

3.5.2 검사 및 보고

- (1) 파낸 바닥면, 기초지지면과 암반 깎기로 생긴 공동은 육안으로 검사를 하여야 한다.

- (2) 깎기공사 중 토질에 변화가 생길 때는 즉시 공사감독자에게 보고하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- (3) 비탈면 깎기를 할 때는 비탈면의 안정에 영향을 주지 않도록 주의하여야 하며, 시공 중 지질의 변화 및 용수상황을 관찰·기록하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (4) 예상하지 못한 지반조건이 발견되면 공사감독자에게 보고하고 작업재개 지시가 있을 때까지는 해당구역의 작업을 중지하여야 한다.
- (5) 수급인은 깎기 시공상태의 품질 및 규격에 대한 검사를 실시하여 이상이 없을 경우에 공사감독자의 승인을 받은 후에 다음 단계의 작업을 하여야 한다.
- (6) 공사감독자가 건설공사 시공물의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 외부에 의뢰하거나 직접 검사시험을 실시할 경우에 수급인은 그 지시에 따라야 하며 검사결과 불합격으로 판정될 경우는 재시공 또는 보완시공 후에 재검사를 하여 승인을 받아야 한다.



3.2 터파기

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 「건설산업기본법」에서 정의하는 건설공사에 수반되는 터파기 공사에 적용한다.
- (2) 이 기준에서 규정하지 않은 사항은 해당 공사의 발주자와 협의하여 적용할 수 있다.
- (3) 이 기준과 계약문서가 상충되는 경우 계약문서를 우선 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 10 70 10 머신가이던스 및 머신컨트롤
- KCS 11 40 35 시공할 때의 배수
- KCS 21 30 00 가설 흙막이 공사
- KCS 21 40 00 가물막이, 축도, 가도, 우회도로
- KCS 51 10 15 하천 토공
- KS F 2444 확대기초에서 정적하중에 대한 흙의 지지력 시험 방법
- KS F 8024 흙막이 판

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

- (1) 수급인은 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 구조물의 기초 시공 보고서(기초형식, 근입심도, 지지력검토, 지반개량, 좌표 등)를 추가로 제출하여야 한다.
- (3) 수급인은 터파기 공사에 머신가이던스 및 머신컨트롤 장비를 적용할 경우 KCS 10 70 10 (1.4)에 따른 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2. 자재

2.1 장비

- (1) 굴착에 사용하는 기계 및 제설비는 흙막이의 종류, 복공의 유무, 흙막이 지보공의 배치, 지질 및 지반조건, 지하수 상태, 굴착깊이, 운반거리, 버력처리방법 등을 고려하여 선택하고 이들 기계 및 제설비를 유기적으로 조합하여 배치, 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 터파기공 시공조건 확인

- (1) 굴착 과정에서 지반붕괴, 지하매설물 파손 등이 일어나지 않도록 지반조건, 지하매설물 정보 등 설계단계의 조사자료를 확인하여야 한다.
- (2) 시공 전 현장조사를 수행하여 지반조건이 설계 단계 조사 결과와 차이가 있는지 확인하여야 한다.
- (3) 현장조건과 지반조건이 설계에 적용된 조건의 차이로 인하여 계획 변경이 필요한 경우 공사감독자와 협의하여 시공방법을 변경하여야 한다.

한다.

3.1.2 지장물 이설공 시공조건 확인

- (1) 터파기 과정에서 지하매설물과 인접구조물에 발생할 수 있는 손상과 변위 등을 방지하기 위한 대책을 검토하여 보호계획을 수립한다.
- (2) 보호조치의 구체적인 방법을 수립하는 경우 각 매설물관리자 사이에 보호조치에 대한 협정이 되어 있으면 그 방법을 준수하고, 기타 경우는 각 매설물관리자 및 물건소유자와 사전에 긴밀한 협의를 하여 필요한 조치를 검토한 후 구체적인 방법을 수립한다.
- (3) 공사착수 전 지상에 돌출되어 있는 고압전력수송용 철탑, 전신·전력주, 전선·전력맨홀, 상·하수도맨홀, 도시가스맨홀 등 각종 지상 지장물의 현황을 파악할 수 있는 자료(도면, 사진, 공사이력, 인근주민의견 등)를 작성한 후 현지조사를 실시하여 해당공사구간에 위치할 경우 공사감독자 및 지장물 관리기관과의 협의 및 입회하에 이설조치를 취해야 한다.
- (4) 특히 도심지 고압선은 이설공사 시 크레인, 덤프트럭 및 기타 중장비(말뚝타설시 등)의 작업공간을 고려하여 사전에 적절한 보완대책을 수립하여야 한다.

3.1.3 물푸기공 시공조건 확인

- (1) 물푸기를 하여 물을 방류할 때에는 공사감독자 및 방류담당 관리자와 협의하여야 하며 지하수위 저하로 인한 지반변동에 유의한다.
- (2) 배수의 방류선에 대해서는 그 시설관리자의 승인을 얻고, 필요에 따라 방류구 배치도를 작성한다.
- (3) 펌프, 침전조, 소음방지대책 등을 세우고 지하수위, 지반변위에 대한 측정방법을 수립한다.
- (4) 지하수위 저하로 인하여 지반침하가 예상되는 경우 계측 및 그라우팅(grouting) 공법 등 기타 대책을 수립하여야 한다.

3.2 작업준비

- (1) 시공에 앞서 설계도서, 시방서, 구조물의 시공방법 및 현장의 각종 상황(흙막이벽, 지반, 노면교통, 매설물, 연도변 구조물 등)을 고려한 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 시공계획서에는 굴착의 규모, 전체공정, 지반조건, 흙막이 지보공 및 시공환경 등을 고려한 굴착순서나 굴착방법, 계측계획, 용수처리 방법, 사용장비 및 기기, 자재 및 인력투입계획 등을 포함한다.

(3) 굴착방법은 현장상황에 적합한 시공계획을 수립하되 아래 사항에 특별히 유의하여야 한다.

- ① 복공상태에서의 굴착방법
- ② 지하매설물의 보호대책
- ③ 노면교통장애의 최소화
- ④ 공사공해의 최소화
- ⑤ 사토장 계획

(4) 수급인은 당초 설계에 누락된 부분에 대하여는 조속히 공사감독자에게 보고하고, 적절한 절차에 따라 보완하여야 한다.

(5) 축점말뚝 및 시공기면은 KCS 11 20 25 (3.2.2)를 따른다.

3.3 시공기준

3.3.1 시공일반

- (1) 지하수 유출, 강우에 따른 표면수가 계획된 굴착 비탈면의 유지, 현장 작업 수행 및 기타 안전 확보에 지장을 주지 않도록 적절한 대책을 마련하여야 한다.
- (2) 터파기 비탈면의 기울기, 흙막이벽의 시공, 인접구조물 보호 등 터파기작업과 관련하여 필요한 제반사항을 검토하여야 하며 이에 따른 시공상세도를 작성하여야 한다.
- (3) 구조물 기초 터파기 작업은 설계도서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이에 적합하도록 하여야 한다.
 - ① 교량 및 옹벽기초 등 주요 구조물의 기초 터파기가 공사감독자의 검측 없이 초과 굴착된 경우에는 기초 바닥 계획고까지 콘크리트로 되메우기를 하거나, 구조 검토 후 기초 근입 깊이를 조정하여 시공하여야 한다.
 - ② 다만, 측구, 집수정 등 지반 지지력에 크게 영향을 미치지 않는 구조물의 터파기인 경우에는 양질의 사질토로 기초 바닥 계획고까지 되메운 후 다짐을 하여 지지력을 확인한 후 시공하여야 한다.
- (4) 굴착은 원칙적으로 가로수, 전주, 가공물 등의 이설 후에 시작하여야 한다.
- (5) 굴착에 지장을 주는 기존구조물, 나무뿌리, 기타 공사품질에 악영향을 끼치는 모든 지장물의 제거 및 이의 처리에 따른 책임은 수급인

에게 있으며, 수급인은 시공상세도의 작성 시 이를 고려하여야 한다.

- (6) 시공에 앞서 철거해야 할 도로구조물(보도블록, 경계석, 보호용 석재, 도로표지판 등)의 정확한 현황도를 제출하여야 한다.
- (7) 시공에 있어 지반, 매설물, 연도변 구조물, 기타의 사유로 지보공, 흙막이공, 보호공 등에 대하여 별도의 보강대책이 필요할 때에는 세부계획을 제출한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (8) 차도 굴착 시 기 조사된 지장물의 보호를 위해 안전대책을 수립하여야 하며, 특히 가스관, 상수관 등은 시험터파기를 시행하여 매설물을 육안으로 확인 후 후속공정에 임하여야 한다.
- (9) 수급인은 구조물의 기초 터파기를 할 때 바닥과 터파기 측면에 대한 지층 구성 상태와 지하수를 확인하여 시공도면을 작성하고, 설계 조건과 비교분석한 시공보고서를 작성하여 제출하여야 한다.
- (10) 기초 터파기가 완료되면 수급인은 공사감독자에게 그 결과를 통보하고 터파기의 깊이, 기초 지반의 지층 특성, 기초 터파기면의 정리 상태 등에 대하여 공사감독자의 검측을 받은 후에 기초공사를 하여야 한다.
- (11) 설계도서에서 표시된 지반상태와 터파기에 의하여 노출된 지반상태가 상이하여 변경이 필요하다고 판단될 경우에는 지반조사 및 분석 성과와 대책을 공사감독자에게 보고하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받아 기초의 크기나 계획고 등을 변경할 수 있다.
- (12) 승인된 도면에 표시된 위치, 폭, 깊이를 확보할 수 있도록 터파기를 하여야 한다.
- (13) 터파기는 승인된 방법으로 수행되어야 하고, 승인된 계획이 현장여건상 불합리할 경우 공사감독자는 변경을 요구할 수 있으며 수급인은 이를 수용하여야 한다.
- (14) 굴착된 토사를 굴착비탈면의 상부 끝 가장자리에서 굴착심도, 굴착지반, 토질상태, 지하수위, 주변현장여건 등을 고려하여 결정된 이격거리에 임시적치를 할 수 있으며 이때 이로 인한 굴착비탈면의 붕괴, 강우에 의한 토사침식 및 유출이 발생하지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.
- (15) 도시가스관로 인접지역에서 구멍뚫기, 말뚝박기, 터파기, 그 밖의 토지의 굴착공사를 할 경우에는 사전에 굴착정보지원센터(www.eocs.or.kr)에 신고 및 공사개시 통보를 받은 후에 착수하여야 한다.
- (16) 토사굴착에 있어서는 토질에 따라서 1회 굴착장, 폭, 높이 및 비탈면 경사에 유의하여 주변지반을 가능한 한 이완시키지 않도록 시공한다. 투수성이 크거나 사질층 지반 및 연약지반의 굴착에 있어서는 작업장내 배수, 보조공법을 고려함과 동시에 특히 비탈면의 붕괴, 흙막이벽의 유지에 유의하여 시공하여야 한다.

- (17) 굴착 시 암의 절리상태가 심하게 발달되어 있을 때는 대규모 활동현상에 대응할 수 있도록 보조공법을 적용하여야 한다.
- (18) 바닥면이 고르도록 흙파기를 하고, 지중배관을 위한 흙파기는 기울기 등을 정확히 유지하고 흙파기를 한 바닥을 잘 다진다.
- (19) 시설물이 완료될 때까지 유입되는 지하수 및 우수를 공사현장 밖으로 배제하는 시설로 수중펌프에 의해 전량을 지속해서 공사가 완료될 때까지 물푸기를 실시해야 한다.

3.3.2 굴착기계 일반

- (1) 개착공법의 굴착은 인력굴착과 기계굴착이 있으며, 기계굴착은 쇼벨, 브레이커 등의 중장비를 사용하여 굴착하는 방법으로 지반의 이완을 최소화하고 굴착면의 안정을 유지하여야 한다.
- (2) 기계굴착은 발파나 인력굴착이 불가능하며, 절리가 심하게 발달한 암반이나 토사 지반에 적용하여야 한다.

3.3.3 굴착기계 운전

- (1) 지반상태를 관찰하며 지반의 변화발생에 유의하여 굴착하여야 한다.
- (2) 기계운전원은 회전, 전진, 후진 시 다른 현장근무자가 다치지 않도록 주의하며 운전하여야 한다.
- (3) 기계운전원과 다른 현장근무자와의 신호방법을 정하여 의사소통이 원활할 수 있도록 조치하여야 한다.
- (4) 기계굴착을 적용할 경우에는 굴착패턴을 준수하고 기계운전에 의해 바닥면이 약화되지 않도록 바닥면 보호를 실시하여야 한다.

3.3.4 기초터파기 작업계획

- (1) 구조물 기초 터파기의 완성면이 토사 또는 풍화암인 경우 수급인은 굴착 바닥 지반면의 교란이 최소화 되도록 하여야 하며, 굴착 후 공사감독자의 검측을 받은 즉시 버림콘크리트를 타설하도록 사전 준비 및 계획을 수립하여야 한다.
- (2) 도로 땅깍기 작업과 흙쌓기 작업 및 배수공 작업이 상호 유기적으로 진행되도록 계획을 세워야 한다.
- (3) 토공 작업이 배수공 작업 보다 먼저 진행되어 축조된 도로가 수로의 흐름을 가로막는 제방구실을 하게 될 때에는 공사감독자는 수급인에게 배수구조물이 놓일 장소의 도로를 횡단하여 현장여건에 적합한 수로를 시공하도록 지시할 수 있다.

3.3.5 터파기 및 도랑파기

- (1) 터파기는 계약도면에 명시되고, 지중구조물이나 설비시설에 요구되는 대로 실시하며 동바리, 버팀대, 물푸기, 흙막이 등이 필요한 경우에는 KCS 11 40 35, KCS 21 30 00, KCS 21 40 00과 3.3.21 등에 명시된 요건을 따라 설치하여야 한다.
- (2) 터파기는 계약도면에 명시된 경계선과 기면에 맞추어 실시하여야 한다.
- (3) 관과 암거에 대한 도랑은 개착공법을 적용하여야 하고, 터널의 굴진은 도면에 명시되었거나 공사감독자의 승인을 받은 공법을 적용하여야 한다.
- (4) 포장된 구역에서는 포장을 도면에 명시된 폭으로 절단하여야 한다. 되메우기 후, 포장은 공사착수 시에 있었던 조건과 같게 복구하여야 한다. 포장하부의 도랑파기에 대한 되메우기는 도면에 명시 되었거나 관계기관 또는 공사감독자가 승인하면 시멘트 슬러리 뒤채움, 유동화 처리토, 소일시멘트 등을 할 수 있다.
- (5) 도랑파기는 관의 상단 위 600 mm 평면 아래의 모든 측점에서 명시된 폭으로 하여야 하며, 이 평면 위의 파기는 공사감독자가 승인하면 명시된 폭을 초과할 수 있다. 폭이 명시되지 않은 경우는 폭은 관의 외측면에서 150 mm ~ 450 mm 범위로 하여야 한다. 파기가 허용된 치수를 초과하면 공사감독자의 승인을 받아 더 높은 강도의 관을 설치하거나 관을 콘크리트로 감싸야 한다.
- (6) 파낸 바닥면은 단단하고 흐트러지지 않은 흙이거나 본바닥이어야 하며, 이완된 재료, 부스러기 및 이물이 없어야 한다. 터파기나 도랑파기의 바닥면이 연약지반이거나 불안정한 경우에는 충분한 깊이까지 이러한 재료를 제거한 후 모래나 자갈로 대체하고, 사용 재료에 대한 최대건조밀도의 90% 이상의 다짐도로 다져야 한다.
- (7) 도랑에 물이 있을 때는 이 기준의 3.3.21과 KCS 11 40 35, KCS 21 40 00 등에 명시된 대로 물푸기를 하고, 물이 배수되는 대로 모래나 자갈을 채워서 바닥을 안정시켜야 한다.
- (8) 관의 턱이 박힐 구멍은 정확한 위치에 이음부를 묻는데 필요한 크기로 파야 한다.

3.3.6 암반기초 터파기

- (1) 수급인은 설계도서에 표시된 기초의 바닥면까지 터파기 하여야 하며, 암반이나 단단한 기초지반의 불안정한 부분은 모두 제거하여야 한다.
- (2) 터파기한 표면의 기울기가 1 : 4 이상일 경우에는 계단, 톱니형상 또는 요철처리 등의 방법으로 시공하여야 한다.

- (3) 기초터파기 작업 중 발파작업을 시행할 경우에는 주변 및 기초지반의 교란을 최소화 할 수 있는 방법으로 시공하여야 한다.
- (4) 터파기 계획고에 큰 규모의 단층 등 지질구조선이 발달되었을 때에는 대상 구조물의 종류에 따라 단층 처리, 보강방안 등을 공사감독자와 협의하여 처리하여야 한다.

3.3.7 토사기초 터파기

- (1) 토사기초 터파기 부위의 지지력 및 침하량은 설계도서에 명시된 허용지지력 및 허용침하량 기준을 만족하여야 한다. 기초지반의 허용 지지력은 KS F 2444의 시험방법에 의하여 확인하여야 한다.
- (2) 토사기초 지반의 토질이 설계도서와 상이하거나 연약한 지반이 분포할 가능성이 있는 지역에서는 시추조사 등의 방법으로 지층분포상태와 허용지지력 및 기초형식의 적합성을 확인하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 토사기초 지반의 터파기 바닥면 근처에서는 터파기 전후로 충분히 지하수와 주변 유입수를 차단하거나 타 부위로 유도 배수하여 지반의 이완, 변형 및 연약화가 진행되지 않도록 조치하여야 한다.
- (4) 기초 터파기 바닥면은 동결되지 않도록 한다. 동결할 경우에는 공사감독자와 협의하여 동결토는 제거하고, 양질의 재료로 치환하는 등 자연지반과 동등 이상의 지내력을 갖도록 조치한다.
- (5) 기초 터파기가 완료되면 공사감독자에게 그 결과를 통보하고 터파기의 깊이, 기초 지반의 지층특성, 기초 터파기면의 정리 상태 등에 대하여 공사감독자의 검측을 받은 후 기초공사를 하여야 한다.

3.3.8 말뚝기초 터파기

- (1) 말뚝박기 공사 전 설계도서에 표시된 기초의 바닥면까지 터파기를 하여야 하며, 말뚝박기 공사로 인하여 기초의 바닥면이 융기하거나 침하가 발생하면 추가 터파기 또는 적합한 재료로 되메우기를 하여야 한다.
- (2) 공작공을 포함한 말뚝의 경우에는 터파기 이전에 말뚝을 시공할 수 있다.

3.3.9 구조물 터파기

- (1) 지반조건의 확인이나 지하수위의 완만한 저하를 위하여 굴착은 가능한 중앙선행방식으로 하여야 한다.

- (2) 지표수가 파낸 구덩이로 유입하지 않도록 땅파기 둘레의 지면은 역경사지게 해야 한다.
- (3) 터파기 완성면이 토사 또는 풍화암인 경우는 굴착지반 바닥면의 교란이 최소화되도록 해야 하며, 굴착 후 공사감독자의 검측을 받는 즉시 버림콘크리트(lean concrete)를 타설하여 지반을 보호할 수 있도록 최종 굴착에 대한 사전준비 및 계획을 수립해야 한다.

3.3.10 관로 터파기

- (1) 도면에 별도로 명시하였거나 공사감독자의 지시에 따라 관부설을 위한 터파기는 개착공법으로 시공하여야 한다.
- (2) 수급인은 승인받은 도면 또는 공사감독자의 별도 지시에 의한 굴착계획선을 준수하여 굴착을 하여야 한다. 과다굴착을 하였을 경우 이를 복구하여야 한다.
- (3) 관접합을 위하여 관접합 부위의 하단부는 명시된 도면에 따라 정확히 터파기하여야 한다.
- (4) 굴착바닥의 처리가 완료된 시공선은 관부설 계획선과 일치하여야 한다.
- (5) 되메우기가 완료될 때까지 안전표시판, 경고등, 차단막 등 안전사고방지를 위한 안전시설물을 설치하여야 한다.
- (6) 터파기 비탈면 안정성 검토에 활하중과 함께 터파기 흙의 상재하중이 반영되지 않은 경우 비탈면 상부에 터파기 흙을 쌓아두어서는 안 된다.

3.3.11 잔디지역의 터파기

- (1) 관거가 잔디지역에 부설될 경우에는 뗏장을 조심스럽게 걷어내어 관거부설 완료 후 다시 복구할 수 있도록 보존되어야 한다.
- (2) 잔디는 72시간 이내에 원상으로 복구시켜야 한다.

3.3.12 수목인접지역의 터파기

- (1) 제거될 수목이 아닌 경우 인접한 수목을 보호하여야 하며, 굴착 시 직경 50 mm 이상의 뿌리를 갖는 수목은 공사감독자의 승인 없이 잘라내어서는 안 된다.
- (2) 공사감독자의 승인 없이 인접지역의 수목을 이식할 수 없다.

3.3.13 흙막이공

- (1) 흙막이공과 관련한 상세한 내용은 KCS 21 30 00을 따른다.
- (2) 물막이
 - ① 터파기 작업 중 대수층을 만나면 물막이를 설치하여야 한다. 차수벽체는 설계도서에 근거하여 근입장 이상 확보하고, 물이 새지 않도록 조치하여야 한다.
 - ② 물막이의 내부치수는 거푸집의 설치와 검측에 필요한 여유폭이 있어야 한다.
 - ③ 물막이 공사 중 급격한 수위의 상승과 굳지 않은 콘크리트의 손상 및 세굴로 인하여 기초를 약화시키는 일이 없도록 세심한 주의를 하여야 한다.
 - ④ 하부구조에는 지지목 등의 목재가 콘크리트 속에 그대로 남아있지 않도록 하여야 한다.
 - ⑤ 가설물막이 공사는 KCS 21 40 00의 해당요건에서 정하는 바에 따른다.

3.3.14 굴착 및 배수

- (1) 굴착일반
 - ① 굴착 중 수시로 내·외부를 점검하여 흙막이공, 띠장 및 버팀보공, 굴착면, 노면 등에 이상이 발견되었을 때에는 신속히 보강을 해야 한다.
 - ② 굴착 후 비탈면은 필요에 따라 비탈면보호공, 흙막이공 등을 한다.
 - ③ 특히 흙막이공의 배면으로부터의 용수, 하수도 및 상수관으로부터의 누수와 노면으로부터의 우수 유입을 발견하였을 때에는 신속히 보강 조치를 취하여야 한다.
 - ④ 매설물 부근 굴착 시 매설물 위치와 매설물 1m 이내에는 인력으로 굴착하여야 한다.
 - ⑤ 매설물 위치도는 설계도면을 참고로 하고 굴착이 시작되기 전에 확인하여야 하며, 또한 굴착도중에도 특별히 유의하여 그의 위치를 재확인하여야 한다.
- (2) 굴착공의 주요사항
 - ① 토공굴착은 가시설공 및 구조물공사와 균형을 유지하여 수립하되, 중횡으로 구획하여 다단 분할굴착으로 하여야 한다.

- ② 굴착계획의 종방향 1구획은 30 m 내외로 수립한다.
- ③ 굴착작업은 유입 지하수의 배수처리를 고려하여 단계별로 시행하며 과다 용수 지역은 별도의 보완대책을 수립하여야 한다.
- ④ 굴착작업은 기계굴착을 원칙으로 하나 암반의 노출로 발파가 필요한 경우에는 발파계획을 수립하여야 하며, 발파공법은 시험발파에 의하여 확정한다.
- ⑤ 굴착토의 일부는 추후 되메우기에 유용되어야 하므로 굴착토 중 되메우기 및 노반조성에 적합한 토사는 잔토와 별도로 분리하여 일시 적치되어야 하며, 적치 시는 타 공구 수급인과 상호 협의하여 확정하여야 한다.
- ⑥ 토사운반은 적재토의 누출, 비산 등을 최소화하기 위한 장치를 갖춘 덤프트럭에 의하여야 하며, 만약 누출되었을 경우 즉시 청소, 정리를 시행하여야 한다.
- ⑦ 공사장 입구에는 자동세차시설을 설치하여 굴착토 운반을 위한 덤프트럭의 청결을 유지하여야 한다.

3.3.15 시공 유의 사항

- (1) 굴착폭은 설계도서에서 정해진 폭보다 작아서는 안 된다.
 - ① 굴착폭은 최소한 설계에서 정한 폭을 유지한다. 단, 장비 진입 및 시공여건 불가 등 현장상황 변경요인 발생 시 공사감독자와 협의 후 변경할 수 있다.
 - ② 불필요하게 굴착폭을 확대할 경우 관에 가해지는 토압의 크기 및 분산효과가 달라지므로 설계폭을 최대한 유지한다.
 - (2) 도로굴착에서 포장을 제거하는 경우 제거범위를 최소화해야 하고, 교통체증이 최소화 될 수 있는 시간대에 작업한다.
 - ① 도로부분의 터파기시 포장면의 절단은 도로절단기를 사용하여야 하며 작업 전에 절단선을 표시한다.
 - ② 작업순서 및 작업시간대 등을 면밀히 검토하여 작업시간을 줄이고 안전사고, 품질 확보, 소음에 따른 민원발생 등을 고려하여 실시하여야 한다.
- 가. 야간 및 휴일작업은 사전에 작업시간, 작업위치 및 이에 따른 공사금액의 변동 등에 대하여 설계 시부터 사전에 구간을 명기할 수 있도록 하며, 착공 전 시공계획서를 제출하여 사업 시행기관과 사전협의 후 시행토록 한다.
- 나. 작업 수행에 따른 교통 신호변경 및 통제에 따른 민원발생을 최소화하여야 하며, 관련기관(경찰청 등)에 사전 공사수행방안을 제시하고 사전홍보(인터넷, 팸플릿, 홍보방송 등)를 통하여 원활한 통행이 될 수 있도록 대책을 수립토록 한다.

(3) 굴착은 설계도서에서 정해진 깊이로 하고 작업 중 빗물이나 용수가 고이지 않도록 하며, 기존 구조물에 근접한 장소에서는 기존 구조물 보호를 충분히 해야 한다.

① 인력굴착, 기계굴착, 양자 병용 여부 등과 굴착 진행방법, 굴착기계의 선정, 작업인원, 기계 투입대수, 작업시간대 등에 대한 계획을 수립한다.

② 굴착작업은 다음 사항을 유의하여 수행한다.

가. 정해진 깊이보다 깊이 굴착하지 않도록 하고 만약 깊이 굴착된 경우는 다시 되메우기를 하고 다짐공법을 사용하여 원지반보다 연약하지 않도록 한다.

나. 굴착 중 물이 고이지 않도록 배수장비를 갖춘다.

다. 굴착부 주변의 가옥이나 담장 등과 같은 기존 고정 구조물에 근접한 장소에서의 굴착은 구조물의 기초를 이완시키거나 용수, 지하수 배출시 주변지반의 지지력을 저하 시키므로 인접구조물의 피해가 최소화되도록 대책을 수립한다.

라. 방호계획은 고정시설물뿐만 아니라 차량 및 주민 등에 대해서도 수립한다.

마. 굴착된 토사 혹은 기타 재료는 굴착비탈면의 안정성에 영향이 없는 위치 즉, 비탈면 안정성 검토 시 확인된 가상활동파괴면 바깥쪽에 쌓아야 하며 굴착면 안으로 낙하되거나 붕괴되어 유입되지 않도록 하여야 한다. 또한 굴착 주위에 과도한 압력을 피하도록 하여야 한다.

바. 작업원 혹은 장비가 충분히 횡단할 수 있도록 관거 굴착 개소에 난간을 갖춘 가교를 설치하여야 한다.

(4) 지하매설물이 있는 경우는 줄파기를 한다.

① 지장물 노선의 직각방향으로 40 m~50 m 간격으로 횡줄파기를 실시한다. 이때 지장물 노선을 확실하게 알 수 있을 경우에는 공사감독자와 협의하여 횡줄파기 간격을 늘려서 실시한다.

② 지하매설물이 있는 경우는 인력으로 예비굴착을 하여 기계굴착으로 인해 발생할 수 있는 지하매설물의 파손을 방지하여야 한다.

③ 노선과 나란히 가는 지장물이 예상되는 구간은 중 줄파기를 시행한다.

(5) 흙막이 없이 터파기시 일정한 경사가 되도록 한다.

① 자연비탈면 터파기를 시행할 경우 비탈면은 설계도서의 비탈면을 유지하여야 하며 수직으로 터파기를 수행하지 않도록 한다.

② 도로 굴착 시 직각으로 굴착할 경우 도로 안쪽의 굴착면이 쉽게 허물어져 되메우기 다짐이 어렵고 함몰 등 도로파손의 원인이 되므로

토질에 맞게 절취경사를 두어 굴착한다.

- (6) 굴착 중에는 세심히 작업장을 육안 관찰하여 흙막이벽, 굴착면, 흙막이 배면 등의 이상 유무를 점검하여 갱내외의 안전확보에 노력하여야 한다.
- (7) 굴착갱내에는 작업을 안전하게 진행하기 위하여 필요한 조명, 통로출입구(비상구 포함), 비계발판, 소화기, 누설 전류차단기, 환기설비 등의 안전 위생설비를 설치하여야 한다.

3.3.16 굴착토사 운반 및 복구

(1) 굴착토사 운반

- ① 굴착된 토사는 일반적으로 굴착비탈면 가까이 쌓아두어서는 안되나 부득이한 경우 굴착비탈면의 상부 끝 가장자리에서 800 mm 이상 이격된 위치에 임시적치를 할 수 있으며, 이때 이로 인한 굴착비탈면의 붕괴, 강우에 의한 토사침식 및 유출이 발생하지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.
- ② 운반토의 운반경로, 운반장소, 운반수량 등의 운반계획서를 제출하여야 한다.
- ③ 굴착토사는 토사의 일부가 다른 용도로 이용될 수 있도록 그 운반장소를 변경, 지정할 수 있다.
- ④ 토사운반 관리자를 정하여 차량의 정비점검, 운반경로, 운전사의 취로상황 등을 파악하여 운반차량의 정비, 점검 등 관리계획을 수립하여야 한다.
- ⑤ 운반토를 가적치할 때에는 그의 장소, 방법, 방호시설 등의 계획서를 제출하여야 한다.
- ⑥ 굴착 시 발생한 발생품은 소유자 또는 관리자와 협의하여 적절하게 처리하여야 한다.
- ⑦ 굴착 중 작업차량 바퀴에 먼지나 토사를 묻혀 반출하지 않도록 적절한 조치를 취하여야 하며, 굴착 상차장 주변에는 청소원과 신호수를 고정배치하여 주변 청소와 차량 반출입에 따른 신호를 철저히 하여야 한다.

(2) 해체물 처리

- ① 굴착으로 발생하는 맨홀부속물, 도로구조물, 도로부속물 등의 해체물은 공사감독자의 선별검사를 받은 후 보관 또는 지정된 장소에 적치, 정리해야 한다.
- ② 발생 매설물은 공사감독자의 지시를 받아 처리하여야 한다.

(3) 도로구조물, 도로부속물, 맨홀두부, 매설물 및 가공선 등은 공사완료후 원형 그대로 복구하여야 한다.

3.3.17 지하매설물 관리

- (1) 하수관거 공사 시 자연유하 관거가 기존의 매설물과 겹치게 되어 관거 설치가 곤란 할 경우는 지장물 이설계획을 수립토록 하며, 이 경우 지장물의 이설가능 여부 및 이설방법에 대하여 관계기관과 협의하여 적절한 대책을 수립토록 한다.
- (2) 공사착수 전 지하에 매설되어 있는 지중고압선, 전선·전력케이블, 상·하수도관거, 도시가스관거 등 각종 지하 매설물의 현황을 파악할 수 있는 자료(도면, 공사이력 등)를 작성해야 하며, 현장조사결과 해당 공사구간에 위치할 경우 인력으로 시험굴착하여 위치를 반드시 사전확인 후 공사감독자 및 지장물 관리기관과의 협의 및 입회하에 이설조치를 취해야 한다.
- (3) 시가지 굴착 등을 할 경우에는 도면 및 관리자의 조언에 의하여 매설물 위치를 파악한 후 줄파기 작업 등을 시행하여야 한다.
- (4) 줄파기 전 지하매설물의 개략적인 위치를 관계부서와 협의 확인하여 포장면에 적색 페인트로 표시하고 줄파기로 인한 지하매설물 파손을 최대한 방지토록 한다. 지하매설물 탐지기로는 금속재료가 아닌 것과 깊은 것은 탐지가 불가함으로 줄파기 할 때 인력으로 충분한 깊이까지 굴착하여 확인한다.
- (5) 굴착에 의하여 매설물이 노출되면 반드시 관계기관, 소유자 및 관리자에게 확인시키고 상호 협조하여 지주나 지보공 등을 이용하여 방호조치를 취하여야 한다.
- (6) 매설물 이설 및 위치변경, 교체 등은 관계기관과 협의하여 실시되어야 한다.
- (7) 최소 1일 1회 이상은 순회 점검하여야 하며, 점검에는 와이어로프(wire rope)의 인장 상태, 거치구조의 안전상태, 특히 접합부분을 중점적으로 확인하여야 한다.
- (8) 매설물에 인접하여 작업할 경우는 주변지반의 지하수위가 저하되어 침하될 가능성이 많고 매설물이 파손될 우려가 있으므로 곡관부의 보강, 벽체 누수 등 매설물 관계기관과 충분히 협의하여 방지대책을 강구하여야 한다.
- (9) 화기에 약한 매설물 또는 가연성 물질을 수송하는 관(송유관, 가스관 등)의 매설물 부근에서 용접, 절단기 등 화기가 있는 기계·기구 등의 사용을 금지해야 한다. 부득이한 경우 매설물의 소유자와 협의하여 주위 가연성가스 등의 존재를 탐지기 등으로 확인하고 열 차단장치 등 매설물의 안전상 필요한 조치를 강구하여 시행한다.
- (10) 줄파기를 할 때 지하매설물을 발견하였다 하여도 발견된 지장물 밑에 또 다른 지장물이 예상되므로 줄파기는 충분한 깊이로 인력 굴

착하여 확인한다.

- (11) 관거 하부 굴착시 주철관인 경우 특수 접륜(接輪)에 필요한 이음부는 인력굴착 후 매달기를 시행한다.
- (12) 도면에 명시되어 있거나 명시되어 있지 않더라도 공사전후 발견되거나 수급인이 알게 된 사용 중인 하수도, 상수도, 가스, 전기 등 설비시설과 관개배수시설은 보호하여야 하며, 설비시설이 손상된 경우에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 보수조치를 하여야 한다.

3.3.18 지장물 처리

- (1) H-파일 근입 시 지하매설물 손상방지를 위하여 신개발지역이라도 지하매설물이 있다고 판단하여 항시 줄파기를 시행 후 근입하며, 줄파기로 발견된 지하매설물 밑에 또 다른 지장물이 있다고 예상하고 줄파기를 충분한 깊이로 굴착하여 확인하여야 한다.
- (2) 굴착배면 상수도관과 하수도관의 누수와 변형을 방지하기 위한 보호 대책을 적용하여야 한다.
- (3) 굴착구간 하수암거 누수를 방지하기 위한 보호 대책을 적용하여야 한다.
- (4) 하수암거 연결부(기존 암거와 철판 암거) 하자에 의한 누수가 발생하지 않도록 연결부를 확실하고 견고하게 시공하여야 한다.

3.3.19 지하매설물 보호조치 계획

- (1) 시공계획서 작성을 위한 사전조사 시 매설물의 위치, 규격, 구조 및 노후도를 조사 하여 매설물의 안전에 필요한 조치를 강구하여야 한다.
- (2) 수급인은 매설물에 근접하여 공사를 시행할 경우 매설물 소유자 및 관계기관과 협의하고 관계법령에 따라 공사 시공의 단계마다 안전에 필요한 조치, 매설물 방호 방법, 입회관계, 긴급 시 연락방법, 안전조치의 실시 구분 등을 결정하여야 한다.
- (3) 도로상에서 공사를 위한 말뚝 항타 시공 또는 천공을 할 필요가 있는 경우에는 매설물 예상깊이까지 매설물의 존재를 확인하여 인력으로 매설물을 노출시킨다.
- (4) 공사 중 매설물이 노후된 경우 또는 굴착 주위에 중요한 매설물이 확인된 경우에는 안전에 필요한 조치, 매설물 방호방법, 입회관계, 비상시 조치방법 및 연락방법을 관계기관과 협의하여야 하며, 특히 위험한 매설물과 중요한 매설물에 대하여는 측정담당자를 지정하고 자동 경보장치 등을 설치한 후 상시 점검하여야 한다.
- (5) 노출한 매설물이 파손되었을 경우 수급인은 발주자 또는 매설물의 소유자에 연락하고 소유자의 책임하에 완전 수리 등의 조치를 취해

야 한다.

- (6) 매설물 부근에서 굴착작업을 할 경우 주변지반이 침하 하는 것을 항상 주의하고 소유자의 입회하에 매설물의 안전에 필요한 조치를 취하여야 한다.

3.3.20 물푸기공

- (1) 물푸기공은 지하수 유출량, 지질 상태, 양정 등을 고려하여 충분히 배수할 수 있는 공법을 선정한다.
- (2) 물푸기공의 종류, 배수능력, 설치위치 및 수량, 펌프 및 기자재의 능력, 대수, 시설의 배치계획 등의 계획을 세운다.
- (3) 물푸기공의 선정은 지반의 투수성을 고려하여 선정하며, 관거기초 조사 시 현장투수 시험을 필요시 실시토록 한다.
- (4) 주변의 구조물이나 생태환경에 과도한 영향을 주지 않도록 지하수위를 관리하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

- (1) 터파기공사 중 토질에 변화가 생길 때에는 즉시 공사감독자에게 보고하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- (2) 구조물 터파기는 비탈면의 안정을 해치지 않도록 주의하여야 하며, 시공 중 지질의 변화 및 용수의 상황을 잘 관찰하고 기록하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.
- (3) 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독자에게 통지하고 작업재개 지시가 있을 때까지는 해당구역의 작업을 중지해야 한다.
- (4) 지반변위나 이완된 흙이 터파기 바닥면으로 떨어지는 것을 방지하고 시공 중 지반 안정을 유지해야 한다.
- (5) 파낸 바닥면과 기초에 접하거나 아래에 있는 흙은 동해를 입지 않도록 보호해야 한다.

3.3 되메우기 및 뒤채움

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 도시철도 터널, 지하구조물, 설비시설과 관련구조물 등의 시공을 위한 되메우기 공사와 구조물의 주위 및 현장구조물에 대하여 명시된 표고까지의 뒤채우기, 바닥슬래브나 포장 아래의 메우기 및 조정구역의 기면까지 메우기 공사에 적용한다.
- (2) 되메우기 및 뒤채움은 기존 포장과 관련시설을 땅파기 전의 상태로 복구하는 것을 포함하여야 한다. 아스팔트 콘크리트 포장, 시멘트 콘크리트 포장 및 연석, 측구, 보도 등은 관련시방서의 요건에 따라 시공하여야 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 30 05 시공측량
- KCS 10 10 15 품질관리
- KCS 10 70 10 머신가이던스 및 머신컨트롤
- KCS 11 20 20 흙쌓기(성토)
- KCS 14 20 00 콘크리트 공사
- KCS 14 20 10 일반 콘크리트
- KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KS F 2306 흙의 함수비 시험방법

- KS F 2311 모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

- (1) 수급인은 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 되메우기 및 뒤채움 공사에 머신가이던스 및 머신컨트롤 장비를 적용할 경우 KCS 10 70 10 (1.4)에 따른 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 되메우기 재료

- (1) 되메우기 재료는 구조물의 기초를 시공하기 위하여 터파기한 재료 또는 깎기한 재료를 말하며 KCS 11 20 20에 적합하여야 한다.
- (2) 되메우기 재료는 압축성이 적고 물의 침투에 의해 강도가 저하되지 않아야 하며, 다지기 쉽고 동상의 영향을 받지 않는 재료를 사용하여야 한다.
- (3) 구조물과 포장층 아래의 파낸 구덩이와 도랑에 대한 되메우기는 명시된 구조물 쌓기로 하여야 하고, 보통쌓기는 넓은 구역과 조경구역의 땅파기와 도랑의 되메우기에만 허용된다.
- (4) 시멘트 슬러리 되메우기에는 포틀랜드 시멘트, 깨끗하고 입도가 고른 골재 및 물을 혼합한 액상 혼합물을 사용하여야 한다.

2.1.2 뒤채움 재료

- (1) 뒤채움은 보통쌓기 재료, 구조물쌓기 재료를 이용하며, KCS 11 20 20 (2.1.2)에 적합하여야 한다.
- (2) 콘크리트 재료는 이 기준에 명시된 일축압축강도로 KCS 14 20 10 (1.8.2)의 해당요건에 합치하는 버림콘크리트 및 구조물콘크리트를 사용하여야 한다.
- (3) 뒤채움 재료는 압축성이 적고 물의 침투에 의하여 강도가 저하되지 않아야 하며, 다지기 쉽고 동상의 영향을 받지 않는 재료를 선별하여 사용하여야 한다.
- (4) 도로공사 시 뒤채움 시공에 사용하는 재료는 표 2.1-1의 품질기준을 만족하여야 한다.

표 2.1-1 뒤채움 재료의 품질기준

구분	선택층재료	양질의 토사	비고
	피토고 ¹⁾ (3.5m 미만)	피토고 (3.5m 이상)	
최대치수 (mm)	KCS 44 50 05 표 2.2-1, 표 2.2-2 보조기층재료와 동등한 기준의 재료	100 이하	노상기준: 25 % 이하
5 mm 통과량		25 ~ 100	
0.08 mm 통과량		15 이하	
소성지수 (PI)		10 이하	
수정 CBR (%)		10 이상	

주 1) 피토고 산정기준은 암거 중심선의 상단에서 길어깨부를 제외한 도로 유효폭원까지의 최소높이를 말한다.

- (5) 뒤채움 재료로 상기 재료와 동등이상의 품질을 갖는 다른 대체 재료도 사용할 수 있으며, 이 경우 별도의 검토를 거쳐 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

- (6) 뒤채움 대체 재료의 사용부위는 암거 상부의 토피고가 높아서 공용 중 차량 등에 의한 충격하중의 영향이 적고, 암거가 설치되는 지반의 조건이 양호하여 필요한 지지력을 확보할 수 있는 곳 등에 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 뒤채움 시 확인사항

- (1) 지하배수, 방습 또는 방수설치가 검수되었는지 확인하여야 한다.
- (2) 지하탱크류가 뒤채우기 후에 손상되지 않도록 정착되었는지 확인하여야 한다.
- (3) 비지지벽이 뒤채우기에 의해 부과되는 하중을 지탱할 구조적인 내력이 있는지 확인하여야 한다.

3.2 작업준비

3.2.1 뒤채움 시 바닥면 준비

- (1) 본바닥은 후속뒤채우기 재료에 요구되는 밀도로 다져야 한다.
- (2) 제자리에서 다져질 수 없는 본바닥의 연약 부분은 깎아내고, 뒤채우기 재료와 같은 쌓기 재료로 뒤채우기를 하고, 쌓기 재료에 요구되는 밀도 이상으로 다져야 한다.
- (3) 연약 부분을 찾아내기 위해서는 본바닥을 100 mm 깊이로 긁어서 시험 다지기를 하여야 하며, 연약 부분은 메우고 쌓기 재료에 요구되는 밀도 이상으로 다져야 한다.
- (4) 우수나 지하수의 유입이 예상되는 경우에는 뒤채움 시공 전에 배수시설을 설치하여 유입수를 외부로 배수하여야 한다.

3.2.2 측량표지(측점말뚝) 및 시공기면

- (1) 공사위치 결정을 위해서 공사조건에 따라 측량기준점, 측량표지(측점말뚝 등)를 설치하여야 한다.

- (2) 수량검측을 위한 측량은 공사감독자의 입회하에 실시하여야 하며, 다음을 포함하여야 한다.
- ① 원지반면에 대한 측량을 실시하여야 한다.
 - ② 깎기, 되메우기, 흙쌓기 등이 완료되면 최종 물량산출을 위한 중·횡단측량을 실시하여야 한다.
 - ③ 깎기 수량 검측 시 암파기로 분류되었을 때에는 공사감독자가 토사 및 버력 등이 완전히 제거되었다고 판정한 암반면에 대한 중·횡단측량을 실시하여야 한다.
- (3) 침하표지 막대기 및 기타표식은 공사감독자가 결정하는 위치와 표고에 설치하여야 한다.
- ① 침하표지 기준막대기는 도면에 나타낸 요건에 맞는 재료와 치수를 갖추어야 한다. 막대기와 가로대는 흰색으로 칠을 하고, 각 기준점 막대기 위의 수평대는 흙이동을 측정할 수 있도록 검은 색의 자눈금을 그려야 한다.
 - ② 막대기는 바닥면에 미리 뚫은 구멍에 수직하게 삽입하고, 버림 콘크리트 또는 혼합골재로 되메우기해서 단단히 설치하여야 한다. 막대기는 도면에 나타내었거나 공사감독자가 지시하는 위치에 설치하여야 하며, 직선 또는 직선선분으로 설치하여야 한다.
 - ③ 직선선분은 3개 이상의 수직막대기로 직선이 되게 배열하고, 흙이동을 탐지하는 육안참조평면에 맞추어 수평가로대를 두어야 한다. 가로대는 일정한 투시평면에 따라 배열하여야 하며, 인접하거나 교차하는 직선선분은 공통된 막대기를 가질 수 있다.
 - ④ 독쌓기의 비탈면이나 소단위에 위치한 경우가 아니면, 기준점 막대기는 인접한 독쌓기의 시공전에 설치하여야 한다. 그러나 공사감독자의 승인을 받아 높이가 1.5 m 미만인 독쌓기는 막대기 부근에서 운전하는 장비로 교란되는 것을 방지하기 위해 필요하다면 막대기 설치 전에 할 수 있다.
 - ⑤ 시공자는 막대기가 손상되지 않게 유지하고 보호할 책임이 있으며, 이동이 탐지된 경우에는 공사감독자에게 통지하여야 한다. 시공자의 부주의한 사고로 손상되거나 잘못 배열된 막대기는 시공자의 부담으로 공사감독자의 지시에 따라 재설치하거나 재배열하여야 한다.
 - ⑥ 독쌓기 기준점 막대기가 이동된 것이 탐지되면 공사감독자는 시정조치가 이행될 때까지 시공을 중지시켜야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 되메우기 주요사항

- (1) 도로의 되메우기 공사 전에 시공계획과 도로복구에 관한 시험 성과표를 제출하여야 한다.
- (2) 되메우기 재료는 모래 또는 양질의 저압축성 토사를 사용하며 발파석이 혼합되어 있는 경우에는 최대 직경이 100 mm 이내이어야 한다.
- (3) 구조물 외면과 흙막이판 사이에는 모래 또는 양질의 토사로서 되메우기 하여야 한다.
- (4) 구조물 방수공 및 방수보호공이 완료되면 즉시 되메우기 작업을 시행하여야 한다.
- (5) 되메우기 작업은 공사감독자가 지표면의 침하가 우려된다고 판단되는 경우 시험성토를 시행한 후 그 결과에 따라 시행하여야 한다.

3.3.2 되메우기, 쌓기 및 땅고르기

- (1) 지하구조물 공사의 종료 후 되메움 시기는 흙의 반입방법, 다짐방법, 콘크리트강도 등을 고려하여 구조물에 손상이 없도록 결정한다.
- (2) 되메우기에 앞서 구조체에 붙어 있는 거꾸집 등은 완전히 제거한다.
- (3) 되메우기 재료는 모래, 석분 또는 양질의 토사를 사용하고 발파석인 경우 최대 입경이 100 mm 이하로 한다.
- (4) 터파기한 재료가 되메우기 재료로서 적합하다고 판단되면 승인을 얻은 후 선별, 사용토록 한다.
- (5) 구조물 외측부의 되메우기 시공 시에는 방수층이 손상되지 않도록 양질의 토사로 되메우기 하되, 층상마다 잘 다지도록 하며 만약 다지기가 곤란할 때에는 모래를 충전하고 물다지기 또는 시멘트 슬러리, 유동화처리토, 소일시멘트 등의 유동성 채움토를 사용할 수 있다.
- (6) 모래로 되메우기 할 경우 충분한 물다짐을 실시하고, 일반 흙으로 되메우기 할 경우에는 두께 약 300 mm마다 공사시방서에서 요구하는 다짐밀도로 다진다.
- (7) 구조물 상단 1 m와 측벽 되메우기는 승인된 재료 및 다짐장비를 사용하여 박층 다짐을 실시하고, 각 층마다 KS F 2312의 C, D 또는 E 방법에 의하여 정하여진 최대건조밀도의 95% 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다.
- (8) 기계 되메우기 및 다짐을 시행할 경우에는 적당한 두께로 포설한 후 진동롤러로 다짐하여 다짐밀도 95% 이상을 확보토록 한다. 다짐 두께는 사용재료와 다짐장비에 따라 현장시험에서 결정한다.
- (9) 연약지반 위에 성토를 할 경우에는 지반공학 전문가의 자문에 따라 적절한 지반개량공법을 선택하여 지반개량을 실시한 후 성토를 한

다.

- (10) 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 재료 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.
- (11) 쌓기 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.
- (12) 땅고르기 면은 평탄하게 고르면서 청결하고 보행에 견딜 정도로 다진다.
- (13) 구조물 상부의 되메우기는 측부의 되메우기가 완료된 후 균등하게 퍼서 깔고 전압기로 다져야 한다. 만약 전압이 곤란한 부분에는 물다지기 등 다른 공법을 공사감독자의 확인을 받은 후 시행한다.
- (14) 구조물 상부의 버팀보 해체는 주변의 흙이 변동되지 않도록 하며 되메우기, 전압, 해체 등의 시기와 방법에 대해서는 사전에 계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (15) 매설물, 비계, 동바리 부근은 그것에 편압, 충격 등을 주지 않도록 양질의 토사로 시공하여야 한다.
- (16) 매설물 상부의 되메우기는 매설물에 손상을 주지 않도록 운반차로부터 직접 투입해서는 안된다.
- (17) 구조물 상부 되메우기에는 방수층이 토사로 유출되거나 또는 손상이 되지 않도록 구조물 1m까지 인력으로 시공하여야 한다.
- (18) 되메우기의 시공 시 구조물의 안전도를 고려하여 시험 성토 후 전압기의 종류, 중량, 시공과정 등의 전압시공방법을 택하여야 한다.
- (19) 측벽 되메우기는 토류벽과 구조물 외벽이 85 cm 이하의 협소한 장소에서는 다짐작업이 불완전하므로 모래 또는 석분으로 채운 후 물다짐으로 침하가 발생치 않도록 하여야 한다.
- (20) 지장물 주변 다짐 재료에 대하여 관리 주체의 별도 지시가 없을 경우에는 지장물 주변에 모래채움을 원칙으로 한다.
- (21) 상부에 구조물이 설치될 개소의 되메우기는 설계도에 표기된 대로 채움 콘크리트로 충분히 되메우기하여야 한다.
- (22) 채움 콘크리트는 지하수로 인하여 유실되지 않도록 하여야 한다.
- (23) 잡석, 호박돌 다지기
 - ① 틈막이 및 면고르기는 틈막이 자갈(쇄석을 포함)로 한다.
 - ② 잡석과 호박돌을 한 커로 깔되 큰 틈이 없도록 세워서 틈막이 자갈을 충전한 후 램머 및 소일콤팩터 등으로 밀면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.
- (24) 자갈 다지기

- ① 자갈의 크기는 45 mm 이내의 자갈 또는 부순 돌로 한다.
- ② 부순 돌은 풀이나 초목뿌리, 목재, 기타 유기물질을 포함하지 않고 흙 및 점토 5% 이하, 모래 30% 정도, 자갈의 입도 2 mm 이상 50 mm 이하의 것이 적당히 혼합된 것으로 한다.
- ③ 바닥 면에 자갈을 소정의 두께로 깔고 램머 및 소일콤팩터 등으로 밀면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

(25) 바탕(밀창) 콘크리트 다지기

- ① 재료는 KCS 14 20 00의 해당 사항에 의한다.
- ② 바탕(밀창) 콘크리트의 설계기준 강도는 $150 \text{ kgf/cm}^2 (14.7 \text{ MPa})$ 이상이어야 한다.
- ③ 버림 콘크리트의 표면은 소정의 높이에 수평을 유지하고 평평하게 마무리한다.

(26) 포장도로의 터파기 및 되메우기를 할 경우, 공사감독자가 승인하면 시멘트 슬러리, 유동화 처리토 등의 유동성 채움재 또는 소일시멘트를 사용할 수 있다. 이때 유동성 채움재 또는 소일시멘트의 품질 및 시공기준은 공사시방서에 따른다.

3.3.3 뒤채움 시공기준

- (1) 수급인은 구조물의 시공 완료 후 구조물의 기초 저면부터 노상 저면까지 규정된 품질확보를 위한 뒤채움 작업을 하여야 하며, 뒤채움 부위는 별도의 관리도를 기록 유지하여야 한다.
- (2) 뒤채움은 얼지 않은 재료로 명시된 구역의 등고선과 표고에 맞추어 기초지반 상태를 확인한 후에 메워야 한다.
- (3) 진동 롤러를 사용하는 뒤채움부는 구조물 구체에서 1 m 정도 떨어져서 중량 10 t 이상의 대형 진동 다짐 롤러를 사용하되, 진동에너지를 크게 하여 다짐 효율이 커지도록 하여야 한다. 대형 장비로 다짐이 어려운 부위는 공사감독자의 승인을 받아 소형 램머(rammer) 등의 소형 다짐 장비를 사용하여 규정된 밀도를 얻을 때 까지 다짐을 실시한다.
- (4) 뒤채움과 접하는 후면 비탈면의 느슨한 부분은 뒤채움부 다짐 시 진동롤러로 다짐을 충실하게 수행하여 다짐밀도를 뒤채움부와 맞추어야 한다.
- (5) 암거는 편토압이 작용하지 않도록 뒤채움부 양면이 동시에 같은 높이가 되도록 뒤채움을 실시하고, 현장여건상 동시 시공이 어려운 경우 공사감독자의 승인을 받아 양측 최고 단차가 1.0 m 이하가 되도록 시공한다.
- (6) 암버력 쌓기를 한 구조물 뒤채움부를 진동다짐 할 때에는 과도한 진동으로 인한 구조물의 피해가 발생되지 않도록 주의하여야 한다.

- (7) 콘크리트가 규정대로 양생되지 않은 상태에서 부득이하게 뒤채움을 실시하는 경우에는 진동이나 충격에 의한 구조물 균열 또는 손상이 발생하지 않도록 콘크리트 설계기준강도의 80 % 이상이 확보된 후 또는 14일 이상 양생한 후 공사감독자의 승인을 받고 뒤채움작업을 실시하여야 한다. 또한 한쪽부위가 반대쪽 보다 높게 뒤채움 하는 콘크리트 구조물의 경우나, 석축 구조물을 뒤채움 하는 경우에도 동일하게 적용한다.
- (8) 뒤채우기는 자연침하에 대하여 충분한 시간이 주어지도록 체계적으로 하여야 하며, 투수성이 크거나, 젖었거나, 얼었거나, 무른 본 바닥면 위에 서는 뒤채우기를 해서는 안 된다.
- (9) 골재 재료의 쌓기면 위에는 흙재료를 쌓기 전에 부직포를 덮어야 한다.
- (10) 뒤채움 재료는 시공 전에 사용재료의 품질시험성과를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- (11) 골재쌓기 재료는 1층 다짐 완료 후의 두께가 150 mm 이하이어야 하며, 최대건조밀도의 95 % 이상이 되도록 다져야 한다.
- (12) 보통쌓기 재료는 1층 다짐 완료 후의 두께가 200 mm 이하이어야 하며, 최대건조밀도의 95 % 이상이 되도록 다져야 한다.
- (13) 재료의 포설은 다른 작업에 지장이나 손상을 주지 않는 방법으로 하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 품질관리

- (1) 수급인은 품질관리 계획을 수립하고 실시하여야 한다.

3.4.2 수급인의 자체검사 및 시험

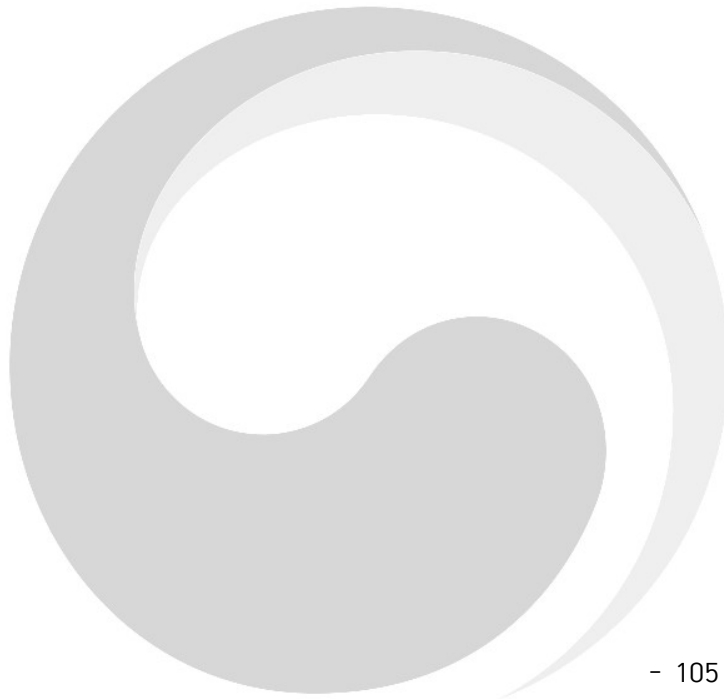
- (1) 밀도시험은 KS F 2311과 수급인의 품질관리계획에 정한 빈도에 따라 시험하고, 명시된 요건을 만족하는지 확인하여야 하며, 정하여진 빈도가 없는 경우 다음을 따라야 한다.
 - ① 넓은 수평구역: 되메우기 또는 뒤채움의 100m²마다 1회
 - ② 한정된 구역과 독쌓기: 되메우기 또는 뒤채움의 3층마다 1회
- (2) 시험실 시험은 KS F 2312에 따라 다짐시험을 실시하여야 하며, 본바닥이나 다져진 되메우기의 현장 시험은 KS F 2311에 따라야 한다.

다.

(3) 함수량시험은 KS F 2306에 따라 실시하며 시험빈도는 밀도시험에 명시된 것과 같다.

3.4.3 공사감독자의 검사

- (1) 공사감독자는 재료의 안정성, 최적함수량 및 다짐도 등을 평가하기 위해서 적절한 현장시험 및 실내시험을 실시하여야 한다. 명시된 요건을 만족하지 않는 경우에는 제거하거나 요건이 충족될 때까지 다시 다져야 한다.
- (2) 작업이 차례로 이행되는 대로 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 만족스럽지 못하다고 판정된 공하나 승인을 받기 전에 이어진 작업으로 흐트러진 공사는 공사감독자가 승인하는 방법으로 보수하여야 한다.
- (3) 흙시료는 공사감독자가 지정한 위치에서 공사감독자가 요구하는 방법으로 채취해서 제공하여야 한다.
- (4) 공사감독자는 다지기 한 상태를 평판재하시험과 콘관입시험 등을 실시하여 확인할 수 있다.



3.4 사토 및 잔토처리

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 공사장 내의 땅깁기에서 발생한 재료를 흙쌓기 및 기타 공사에 사용하고도 남거나 그 재료의 성질이 흙쌓기 및 기타 공사에 부적합할 경우 일정한 장소에 사토하는 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 폐기물관리법
- 건설폐기물의 처리 등에 관한 업무지침

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 10 10 15 품질관리

1.3 용어의 정의

- 사토 : 건설공사 현장 외부로 반출하여 처리하는 토석
- 잔토 : 공사 현장에서 굴착 작업을 할 때, 흙을 파낸 후 되메우기를 하고 남은 흙

1.4 제출물

1.4.1 제출자료

(1) 수급인은 KCS 10 10 10의 해당요건에 따라 다음의 자료를 포함하여 작성하고 공사감독자에게 제출하여야 한다.

- ① 공사계획에 맞춘 시공계획서
- ② 사토장 토지소유권자의 서면동의서 및 토지이용계획 확인원
- ③ 사토장, 운반로 등 관리청이 요구하는 의무사항(복구, 보수 등) 완료증명서
- ④ 사토장의 위치와 규모에 대한 현장조사결과

(2) 수급인은 수행한 모든 시험에 대한 시험보고서를 공사감독자에게 제출하여야 하며, 시험보고서는 품질시험기술자가 서명, 날인하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공조건 확인

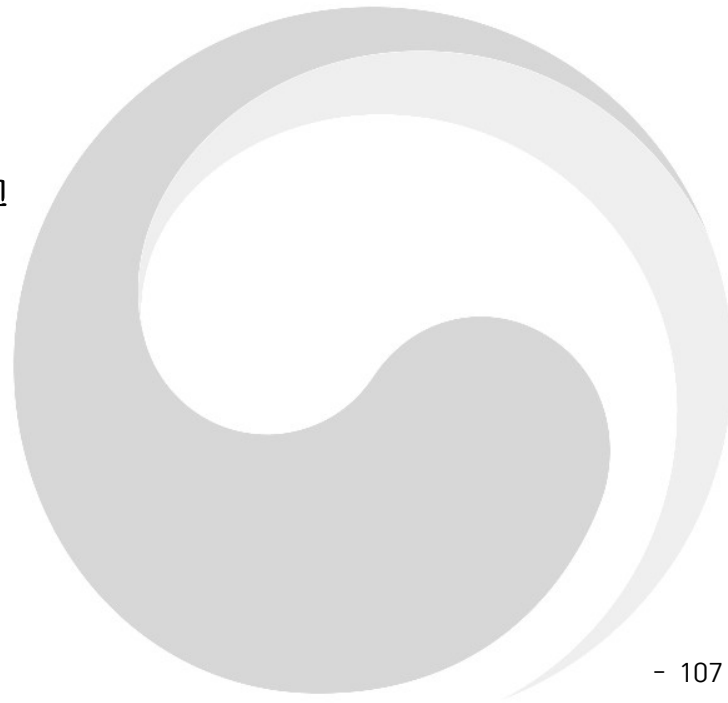
내용 없음

3.2 작업준비

내용 없음

3.3 시공기준

3.3.1 잔토



- (1) 잔토는 정해진 장소에 운반 처분해야 하고 처분지에는 재해방지시설을 설치한다.
- ① 잔토처분은 설계도서에 처분지가 지정되어 있는 지정처분과 지정되어 있지 않은 자유처분이 있다. 자유처분에서도 시공자는 처분에 대한 최종 책임이 있기 때문에 반드시 처분지를 확인하고 재해방지를 해야 한다.
- ② 잔토 중 되메우기용으로 임시로 쌓아놓는 경우 그 분량을 계산하여 되메우기를 하기 쉬운 곳에 두고, 나머지는 지정된 처분지로 운반하여 처분한다.
- ③ 잔토 중 발생하는 건설폐기물의 처리는 「건설폐기물의 처리 등에 관한 업무처리지침」을 따른다.
- (2) 잔토처리 전 폐기물처리책임자는 폐기물의 감량화를 도모하고, 폐기물을 적정 처리하기 위하여 발주자의 공사시방서 등을 기초하여 폐기물 보관, 수집, 운반, 중간처리 및 최종처리 등의 구체적인 처리계획서를 작성하여 사업장폐기물 배출자 신고서와 함께 제출하여야 한다.

3.3.2 운반

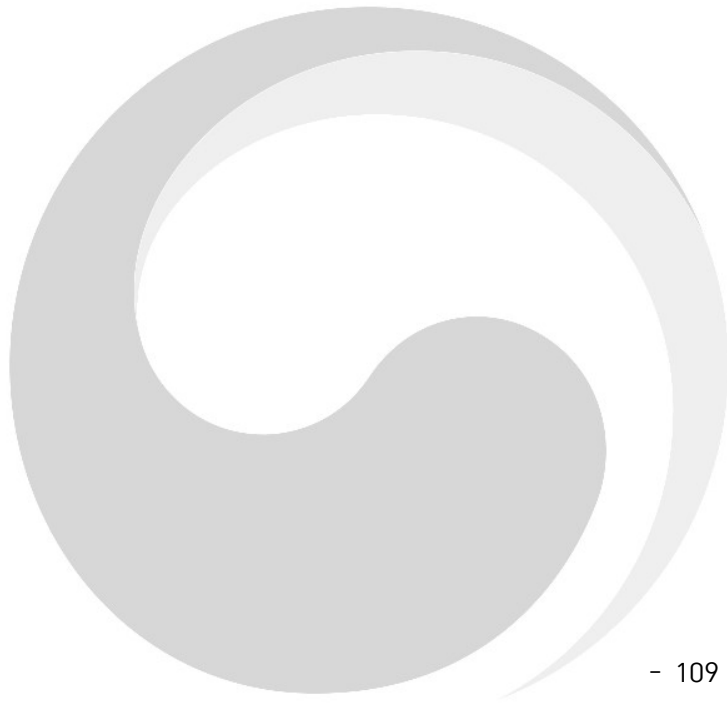
- (1) 운반이라 함은 굴착한 흙(사토, 잔토 포함)을 그 위치에서 본 공사에 정하여진 최종위치로 이동시킴을 말하며, 그 이동은 승인된 토공 계획과 일치되도록 시행하여야 한다.
- (2) 흙의 운반용 트럭의 작업장 출입은 교통 정리원의 지시에 따르도록 하고 보행인에게 불편을 주지 않도록 하여야 하며, 흙이나 자갈을 트럭에 적재할 때에는 과적하지 않도록 하여 흙 운반 도중 공용 도로상에 낙하시키지 않도록 덮개를 씌워야 한다.
- (3) 작업 차량이동으로 인하여 도로에 낙석물이 없도록 하고 출입구에 바퀴세척시설(세륜시설 등)을 사용하여 도로를 더럽히지 않도록 한다.
- (4) 사토 및 잔토를 운반할 때에는 차량의 크기에 따라 도로의 구조와 폭 등을 고려하고 안전하고 적절한 운반경로를 선정하여야 하며, 사토장을 변경할 경우에는 사토 운반 전에 승인을 얻어야 한다.
- (5) 토공 잔토는 지정된 장소나 혹은 공사감독자가 적절하다고 승인하는 장소 이외의 장소에 처분하여서는 안 된다.

3.3.3 사토

- (1) 땅깍기 및 터파기 등 작업에서 발생한 재료 중 흙쌓기 또는 되메우기에 부적합하거나 유용하고 남은 재료는 설계도서에 따라 사토 처

리하거나, 인근 현장에 활용될 수 있도록 하여야 한다.

- (2) 지정된 사토장(중간 집하장 포함)의 위치를 변경할 때에는 사토 운반 시작 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 사토 작업 중은 물론 사토작업 완료 후에도 항상 작업장내의 배수가 원활하게 이루어질 수 있도록 잘 정리하여야 한다.
- (4) 공사감독자의 별도지시가 없는 한 사토비탈면 경사는 토질별 안식각을 고려하여 경사를 완만하게 해야 한다.
- (5) 사토 작업이 완료된 구간의 비탈면은 잘 다듬고 적절한 보호공을 설치하여야 한다.
- (6) 암사토의 경우에는 외부에 노출되는 면은 암의 표면을 보기 좋게 정리해야 한다.
- (7) 사토장 또는 중간 집하장의 토사유출, 붕괴 등으로 인하여 자연 환경, 생활 환경상의 피해를 초래하였을 경우에는 원상 복구하여야 한다.



제4장 배수공사

4.1 배수관

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 설계도서 및 공사감독자가 지시한 선형, 경사 및 치수에 맞도록 배수관을 시공하는 것에 관한 제반사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 11 20 15 터파기
- KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- KCS 11 40 25 노면배수
- KCS 14 20 10 일반 콘크리트
- KS B 0241 내식 스테인리스 강재 파스너의 기계적 성질
- KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법
- KS B 5209 강재 줄자
- KS B 5246 금속제 골은 자
- KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대

- KS D 3555 강관용 열간 압연 탄소 강대
- KS D 3589 압출식 폴리에틸렌 피복 강관
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대
- KS F 4402 진동 및 전압 철근 콘크리트관
- KS F 4403 원심력 철근 콘크리트관
- KS F 4405 코어식 프리스트레스트 콘크리트관
- KS F 4406 프리스트레스트 콘크리트 실린더관
- KS M 6070 분체 도료

1.3 용어의 정의

- 기준틀(batter board): 굴착준비를 위하여 목재의 기준틀 말뚝에 못을 박아 댄 가로나무
- 칼라(collar): 흙관을 이을 때 이음부에서 사용되는 둥글고 길이가 짧은 이음관
- 스페이서(spacer): 철근 또는 긴장재에 소정의 피복두께를 가지게 하거나 철근간격을 정확하게 유지시키기 위하여 쓰는 금속제, 플라스틱제, 콘크리트제, 모르타르제 등의 부품

1.4 제출물

- (1) 수급인은 KCS 10 10 10의 해당 요건에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 시공규모, 위치, 경사 등 현지여건을 조사한 서류 등을 추가로 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 공장제작 콘크리트 배수관

- (1) 철근 콘크리트관은 KS F 4402, KS F 4403, KS F 4405, KS F 4406의 기준에 합격한 것이어야 한다.
- (2) 모든 관에는 제조 공장명 또는 그 약호, 제조년월일, 공칭지름 및 관 길이를 명기하여야 한다.

2.1.2 현장제작 콘크리트관

- (1) 현장제작 콘크리트관(RC관)에 사용되는 콘크리트는 KCS 14 20 10의 해당 요건에 따른다.
- (2) 현장제작 콘크리트관의 외압강도 기준은 표 2.1-1과 같다.
- (3) 현장제작 콘크리트관에 사용하는 철선의 품질기준은 표 2.1-2와 같다.

표 2.1-1 현장제작 콘크리트관의 외압강도 기준

구분	호칭지름(mm)			
	600	800	1,000	1,200
균열 강도 (kN/m ²)	29	35	41	45
파괴 강도 (kN/m ²)	59	71	82	94

표 2.1-2 현장제작 콘크리트관용 철선의 품질기준

구분	규격(mm)	인장강도(kN/mm ²)	선지름 허용차	시험방법
보통철선	6	5.3 이상	±0.13	KS B 0802
	9	5.3 이상		

2.1.3 파형강판

(1) 재질

① 파형강판은 KS D 3506에 의한 열연 용융아연도금 강판으로 만든다.

표 2.1-3 용융아연도금 강판의 요구조건

기호	화학성분		기계적 성질		
	P(%)	S(%)	항복점	인장강도	연신율(%)
SGHC	-	-	205(N/mm ²) 이상	270(N/mm ²) 이상	-

② 용융아연도금을 한 강판의 아연 부착량은 다음과 같다.

표 2.1-4 아연 부착량 기준

아연 부착량의 종류	3점기준 최소 부착량(양면 기준, gf/m ²)
Z600	600

(2) 형상 및 치수(SCP 1RS)

① 형상

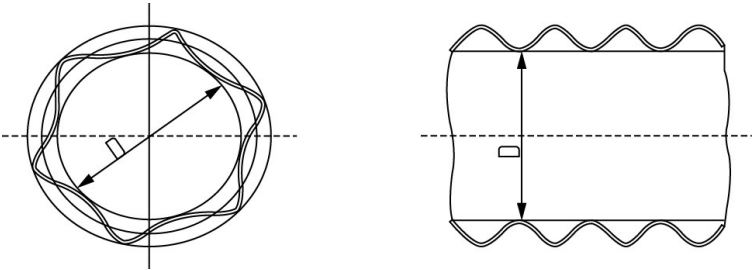


그림 2.1-1 SCP 1RS 의 규격

② 단면치수 기호

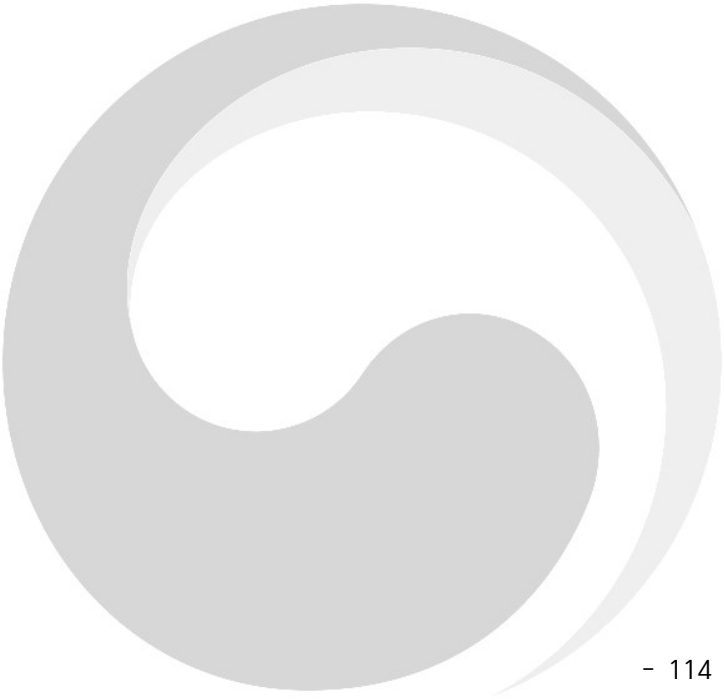


표 2.1-5 SCP 1RS의 호칭별 관두께

(단위 : mm)

기 호	호칭지름 (D)	관 두께(t)				길 이(L)
		1.6	2.0	2.7	3.2	
SCP 1RS	300	○	○	-	-	4,000부터 6,000까지의 지정된 길이
	400	○	○	-	-	
	450	○	○	-	-	
	600	○	○	○	-	
	800	○	○	○	-	
	1,000	○	○	○	○	
	1,200	○	○	○	○	
	1,350	○	○	○	○	
	1,500	○	○	○	○	
	1,650	○	○	○	○	
	1,800	○	○	○	○	

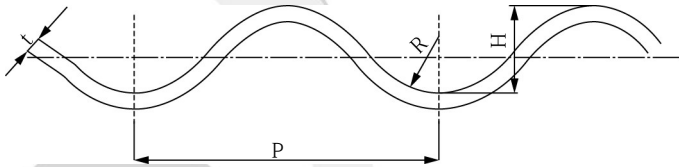


그림 2.1-2 SCR 1RS의 형상

표 2.1-6 SCR 1RS의 규격

(단위 : mm)

기호	치수		
	파의 피치(P)	파의 깊이(H)	파의 굽힘반지름(R)
SCP 1RS	68.0	13.0	17.5

③ 치수 허용차 기호

표 2.1-7 SCR 1RS의 허용 오차

(단위 : mm)

기호	치수 허용차					
	파의 피치(P)	파의 깊이(H)	강관의 길이(L)	호칭 지름(D)	축방향 휨	커플링 밴드의 나비(W)
SCP 1RS	±2.0	±2.0	지정길이의 +40 지정길이의 -10	1000미만 ±10 1000 이상 ±1%	길이의 ±0.3% 이하	±5.0

④ 커플링 밴드의 단면 모양 및 치수

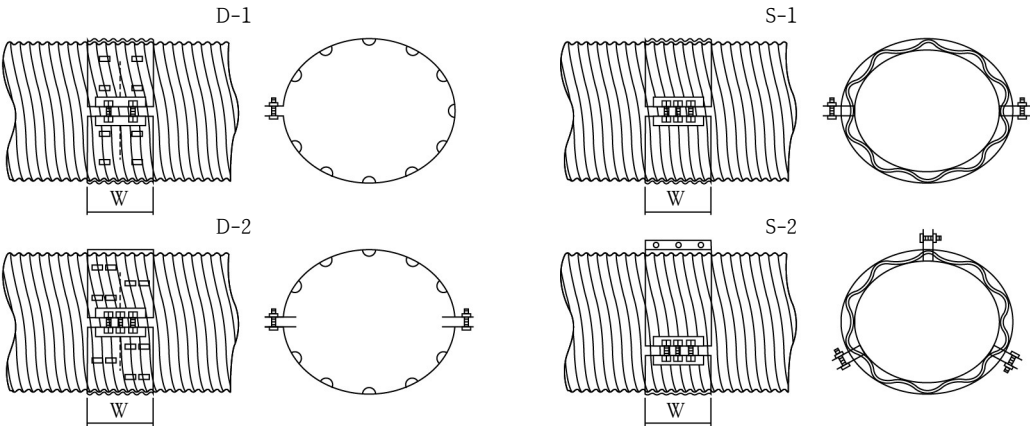


그림 2.1-3 커플링 밴드 형상



표 2.1-8 커플링 밴드 규격

(단위 : mm)

기 호	호칭 지름(D)	D-1		D-2		S-1		S-2	
		판두께 (t)	너비 (W)	판두께 (t)	너비 (W)	판두께 (t)	너비 (W)	판두께 (t)	너비 (W)
SCP 1RS	300 400 450	1.6	270	-	-	1.6, 2.0	410	-	-
	600 800	1.6				1.6, 2.0, 2.7	410		
	1000 1200 1350 1500	-	270	2.0	410	1.6, 2.0, 2.7, 3.2	410		
	1650 1800	-	-	2.7	410			3.2	410

2.1.4 수지파형강관(평활형)**(1) 재질**

① 수지파형강관의 원관재료는 KS D 3555 HRS2 또는 이와 동등 이상의 것으로 한다.

(2) 피복재료

① 피복재료로 사용하는 폴리에틸렌은 KS D 3589의 부속서 1에 따르며, 기타 재료의 경우 동등 이상의 재료이어야 한다.

② 분체 에폭시는 KS M 6070에 따르며, 기타 재료의 경우 동등 이상의 재료이어야 한다.

③ 접착제는 KS D 3589의 부속서 2에 따른다.

(3) 이음재료

① 플랜지 결속밴드는 KS D 3698의 STS304 화학성분 및 기계적 성질에 따른다.

② 볼트는 KS B 0241의 화학성분 및 기계적 성질에 따르며 종류 및 등급은 오스테나이트계 A2로 한다.

(4) 형상 및 치수

① 형상

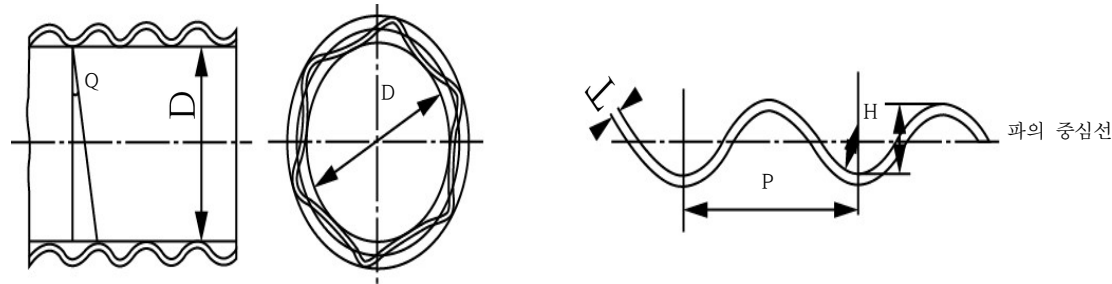


그림 2.1-4 수지파형강관의 단면 모양

표 2.1-9 수지파형강관의 기호별 호칭지름의 관 두께 및 허용차

(단위 : mm)

구분	호칭지름(D)	관두께(T)				길이 (L)
		1.6±0.17	2.0±0.17	2.7±0.21	3.2±0.21	

구분	호칭지름(D)	관두께(T)				길이 (L)
		1.6±0.17	2.0±0.17	2.7±0.21	3.2±0.21	
1RS 평활형	300	○				지정된 길이 (1본 = 8m)
	350	○				
	400	○				
	450	○				
	500	○				
	600	○	○			
	700	○	○			
	800		○			
	900		○			
	1000		○			

구분	호칭지름(D)	관두께(T)				길이 (L)
		1.6±0.17	2.0±0.17	2.7±0.21	3.2±0.21	
3RS 평활형	900		○			지정된 길이 (1본 = 8m)
	1000		○			
	1100		○			
	1200		○			
	1350		○	○		
	1500			○		
	1650			○		
	1800			○	○	
	2000				○	
	2200				○	
	2400				○	
	2500				○	
	2600				○	
	2700				○	
	2800				○	
	2900				○	
	3000				○	

구분	호칭지름(D)	관두께(T)				길이 (L)
		1.6±0.17	2.0±0.17	2.7±0.21	3.2±0.21	

주 1) 관 두께는 폴리에틸렌 피복 전의 원관 두께를 표시한다.

② 치수 및 허용오차

표 2.1-10 관의 치수 및 허용차

(단위 : mm)

종류		기호	허용차			
			강관의 길이(L)	호칭지름(D)	파의 피치(P)	파의 깊이(H)
원형	1S형	1RS 평활형	지정길이의 +40 -10	1000 미만 ±10 1000 이상 ±1%	68.0±2.0	13.0±2.0
	3S형	3RS 평활형			76.0±2.0	25.0±2.0

주 1) 단 플랜지 부위는 일정두께의 플랜지가 용착되어 있으므로 D900 미만은 기준내경 -20 mm 이내, D900 이상은 기준내경 -30 mm 이내이다.

표 2.1-11 관의 두께별 관벽 두께(H^1) 및 내표면 평활 수지의 두께(H^2)

(단위 : mm)

종류	관의 두께(t)	1.6	2.0	2.7	3.2
	호칭지름(D)				
1RS 평활형	300~500	H ¹ : 4.23 이상 H ² : 1.5 이상			
	600~700	H ¹ : 4.23 이상 H ² : 1.5 이상	H ¹ : 4.73 이상 H ² : 1.5 이상		
	800~1000		H ¹ : 4.73 이상 H ² : 1.5 이상		
3RS 평활형	900~1200		H ¹ : 4.73 이상 H ² : 1.5 이상		
	1350		H ¹ : 4.73 이상 H ² : 1.5 이상	H ¹ : 5.29 이상 H ² : 1.5 이상	
	1500~1650			H ¹ : 5.29 이상 H ² : 1.5 이상	
	1800			H ¹ : 5.29 이상 H ² : 1.5 이상	H ¹ : 5.79 이상 H ² : 1.5 이상
	2200~3000				H ¹ : 5.79 이상 H ² : 1.5 이상

2.2 조립 허용오차

(1) 플랜지 결속밴드의 단면모양 및 치수

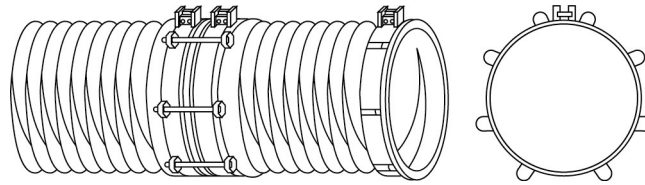


그림 2.2-1 플랜지 결속밴드의 단면모양



표 2.2-1 플랜지 결속밴드 치수 및 허용차

(단위 : mm)

종류	관지름	플랜지 결속밴드		종류	관지름	플랜지 결속밴드	
		두께	폭			두께	폭
1RS 평활형	300	2 ± 0.17	50 0 ~ +5	3RS 평활형	900	2 ± 0.17	50 0 ~ +5
	350				1000		
	400				1100		
	450				1200		
	500				1350		
	600				1500		
	700				1650		
	800				1800		
	900				3 ± 0.22		
	1000	2000					
	-	2200					
	-	2400					
	-	2500					
	-	2600					
	-	2700					
	-	2800					
	-	2900					
-	3000						

2.3 자재품질관리

(1) 폴리에틸렌 피복 두께

수지파형강관에 피복하는 수지의 종류별 피복 두께 및 허용차는 다음과 같다.

- ① 파형강관과 폴리에틸렌의 중간층에 피복하는 에폭시의 두께는 30㎜ 이상이어야 한다.
- ② 수지파형강관에 용착된 수지의 최소피복 두께는 내면은 0.3mm, 바깥면은 1mm 이상 피복하여야한다.
- ③ 수지파형강관 내·외면의 락심(lockseam) 부위에 덧씌우는 폴리에틸렌 피복의 최소 피복 두께는 0.5mm 이상이어야 한다.
- ④ 부위별 명칭은 그림 2.3-1과 같고 폴리에틸렌 피복 파형강관의 관벽 두께(H^1) 및 내표면 평활 수지의 두께(H^2)는 표 2.1-11에 따른다.
- ⑤ 수지파형강관의 이음자재인 플랜지 결속밴드의 단면모양은 그림 2.2-1과 같고, 치수 및 허용차는 표 2.2-1에 따른다. 다만, 주문자와 제조자의 협정에 따라 이것 이외의 치수도 사용할 수 있다.

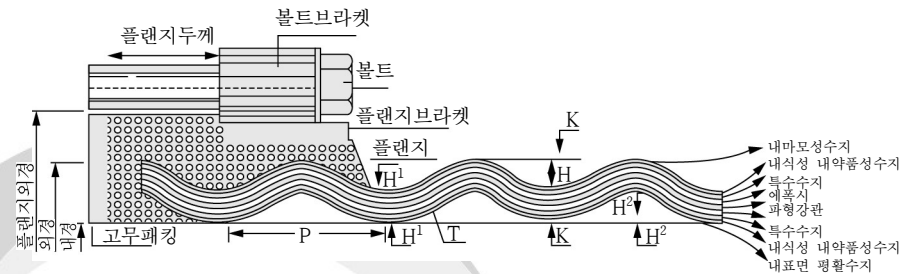


그림 2.3-1 수지파형강관 단면도(평활형)

(2) 시험방법

- ① 겉모양은 육안으로 검사한다.
- ② 치수의 측정은 같은 치수의 공시관 3개에 대하여 다음에 따른다.
 - 가. 피복 두께는 공시관의 양끝으로부터 약 200mm 이상 떨어진 지점에서 원둘레 방향으로 직교하는 임의의 네 점에 대하여, 미후계 등을 사용하여 측정한다.
 - 나. 관의 지름 및 길이는 KS B 5209 또는 KS B 5246에 규정하는 강제 줄자 또는 금속제 끝은 자 등을 사용하여 측정하고, 측정 정밀도

는 1 mm 이상으로 한다.

다. 핀홀 시험은 KS D 3589에 따르며 시험은 기공 탐지기(홀리데이디텍터)를 사용하고, 접촉형일 때는 10,000 V ~ 12,000 V, 비접촉형일 때는 20,000 V ~ 40,000 V의 전압을 걸어, 피복 강관 모든 면에 대하여 핀홀의 유무를 조사한다.

라. 수압 시험은 관에 적절한 방법으로 내부에 상온의 물로 73.6 kPa의 압력을 가한 상태로 10분간 유지하였을 때 누설이나 그 밖의 결점유무를 조사한다.

마. 음극 박리 저항성시험은 KS D 3589의 부속서 4.항에 따른다.

(3) 품질

① 겉모양 관의 내·외면은 마무리가 양호하고, 사용상 해로운 흠, 균열, 요철(凹凸), 이물질의 혼입 등이 없어야 하고, 강관은 실용적으로 곧고, 그 양끝은 관축에 대하여 직각이어야 한다.

② 끝단부 처리 PE 피복층 박리 및 부식방지를 위하여 관 끝단부는 관체에 피복한 것과 동일한 재질의 폴리에틸렌으로 피복하여 강관의 노출이 없어야 한다.

③ 관의 성능은 (2)에 따라 시험하여, 표 2.3-1의 규정에 적합하여야 한다.

표 2.3-1 수지파형강관의 성능

항목	성능값	적용시험 항목
핀홀	불꽃발생이 없을 것	② 다. 참조
연결부 수압시험	누설 또는 그 밖의 결점이 없을 것	② 라. 참조
음극 박리 저항성	평균 박리 반지름 8 mm 이하 최대 박리 반지름 10 mm 이하	② 마. 참조

3. 시공

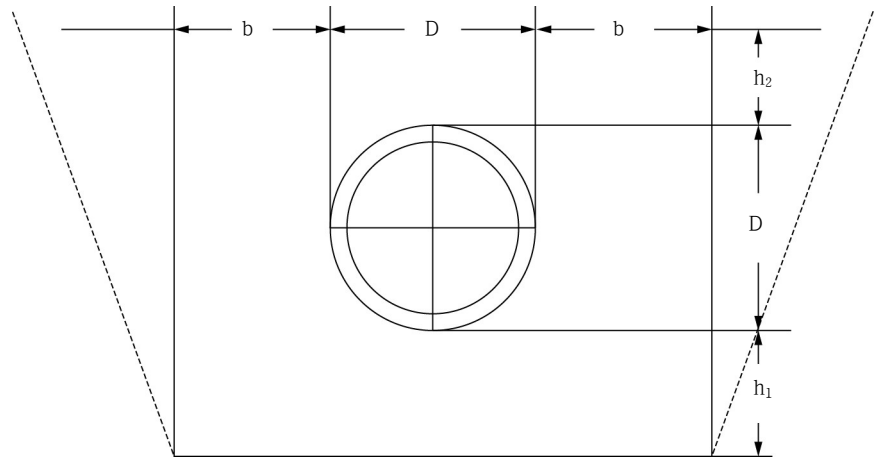
3.1 작업준비

- (1) 터파기 바닥은 소정의 경사가 되게 하고 지반이 연약한 경우는 소정의 재료로 치환하거나 잡석 깔기, 버림 콘크리트 타설 등 현장여건에 맞는 공법으로 침하에 대비하여야 하며, 바닥은 잘 다져 관 부설 후 부등침하가 생기지 않도록 한다.
- (2) 배수관은 설계도서 또는 공사감독자가 지시한 경사에 정확히 맞도록 하여 하류측 또는 낮은 쪽에서부터 설치하여야 한다.
- (3) 관은 기초 및 다음 이음관과 밀착이 되도록 하고 서로 어긋나지 않도록 한다.
- (4) 관 부설이 완료되면 공사감독자가 부설상태를 확인한 후 되메우기를 시행하여야 한다.
- (5) 되메우기 재료는 쌓기 재료와 동등한 것을 사용하여야 하며, 돌 등이 섞여 배수관에 집중하중을 받지 않도록 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 터파기

- (1) 터파기는 KCS 11 20 15에 따라 시행한다. 터파기용 바닥 폭은 현장여건, 토질조건 및 관종류에 따라 설계도면에 의하여 시공한다.
- (2) 터파기한 바닥면은 관을 충분히 지지할 수 있도록 단단하여야 하며, 기초지반이 연약한 경우에는 막자갈 또는 공사감독자가 승인한 재료로 치환하여야 하고, 지반면 위에 암반 등이 돌출해 있는 경우에는 브레이커(breaker) 등을 이용하여 경사를 1: 4 이하로 다듬어야 한다.
- (3) 터파기 완료 후 공사감독자의 검측을 받기 전에는 후속작업을 시작해서는 안 된다.
- (4) 지하수위가 없이 단단한 원지반 또는 기존 도로다짐부 등 잘 다져진 땅을 터파기하여 배수관을 매설할 경우 터파기폭을 적게, 벽면경사를 최소화 하는 것이 이상적인 터파기 방법이다.



b: 보통지반일 경우 30 cm 내외
연약지반일 경우 50 cm 내외

h₁: 연약지반일 경우 연약정도에 따라 결정
h₂: 33 cm

그림 3.2-1 터파기 폭 기준

표 3.2-1 관지름별 터파기폭

관지름 (mm)	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
터파 기폭 (mm)	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1600	1700	1800	2000	2100	2200	2400	2500

3.2.2 기초

(1) 기초에 조약돌 또는 깬 조약돌을 쓰는 경우에는 조약돌 또는 깬 조약돌을 깔고 채움용 자갈 또는 깬 자갈을 채워야 한다.

- (2) 기초에 막자갈을 쓰는 경우에는 100 mm이하여야 하며, 공극발생시에는 13 mm이하의 부순골재 등으로 공극을 채워다지고, 관에 접하는 부분은 관 벽면의 형상에 맞도록 잘 다듬어야 한다.
- (3) 콘크리트 기초의 경우는 100 mm이하의 조약돌(또는 깬 조약돌) 및 13 mm이하의 채움용 자갈(또는 깬 자갈)을 고르게 깔고 콘크리트 치기는 KCS 14 20 10에 따라서 시공하여야 한다.
- (4) 말뚝기초의 경우에는 설계도서에 표시된 말뚝을 공사감독자의 지시에 따라서 박고 콘크리트를 친다.
- (5) 기초지반은 관을 배수관이 시공되는 위치에 따라 요구되는 다짐도가 확보되도록 다짐하여야 하며, 연약한 경우 또는 부적합한 토질(이토, 오물 등)일 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 도로노상토 기준 이상을 만족하는 양질의 입상재료 또는 승인된 재료로 치환하여야 하며, 지반면 위의 압반 등이 돌출해 있는 경우에는 설계도에 제시된 경사에 맞도록 제거하여야 한다.
- (6) 파형강관은 가요성 관이므로 하중을 균일하게 분포시킬 수 있도록 하는 기초가 필요함에 따라 기초는 콘크리트로 시공해서는 안 되며, 가급적 양질의 기초재료(모래 또는 사질토)를 사용하여 지반조건에 따라 다음과 같이 균일하게 다지는 것이 좋다.

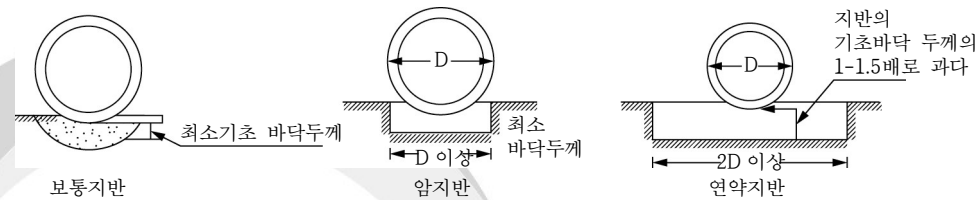


그림 3.2-2 지반에 따른 기초폭

표 3.2-2 지반에 따른 기초의 최소두께

구 분 관경(D) 기초의 지질	기초의 최소두께(t)			기초의 폭(W)
	900 mm 미만	900이상 2000 mm 미만	2,000 mm 이상	
보통지반	200 mm	300 mm	0.2D	D
암지반	200 mm	200 mm (단, 쌓기 높이가 5m를 넘을 경우에는 그 높이 1m에 대하여 40mm씩 증가시킴)		D
연약지반	500 mm	0.4D와 500 mm 중에서 큰 값	최대 1 m까지	2D~3D

주 1) 연약지반은 치환을 원칙으로 하나 연약층이 깊은 경우에는 위의 표에서 제시된 값으로 한다.

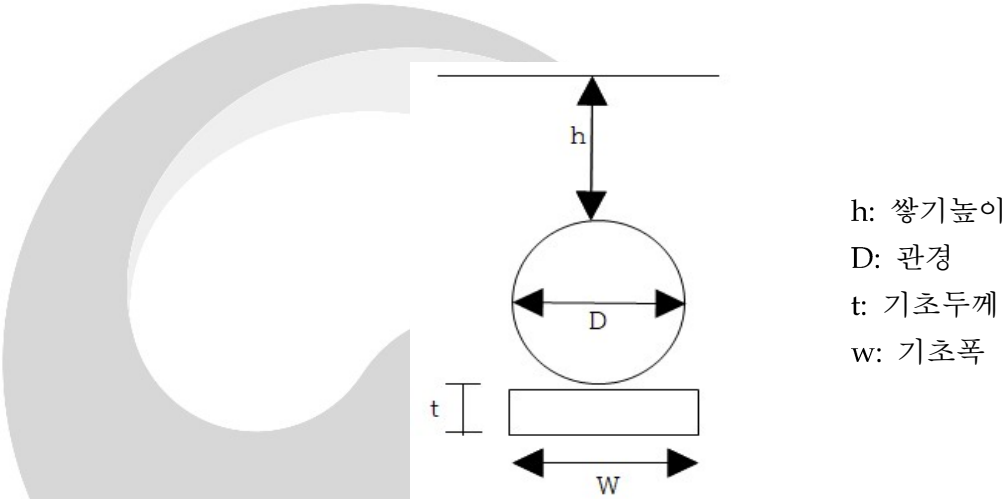


그림 3.2-3 지반에 따른 기초의 최소두께 개념도

(7) 바닥 재료의 선택은 흙 입자가 침투할 수 있는 이음부 간격의 크기에 대한 흙 입자의 크기의 비로 결정되며, 표 3.2-3과 같다.

표 3.2-3 바닥재료의 선택

진 흙 찰흙	침적토			모래		
	고운 것	중간	거친 것	고운 것	중간	거친 것
0.002	0.006	0.02	0.06	0.2	0.6	2.0

3.2.3 이동 및 설치 (철근콘크리트관 V.R관)

- (1) 관의 접합은 관 종류에 따라 접합방법, 접합순서, 접합재료 등을 사전에 검토한 후 시공에 임하여야 한다.
- (2) 기초면 위에 내려진 관은 인력이나 체인블록 등으로 밀착시켜 접합한다.
- (3) 관을 운반하여 내릴 때에는 크레인 등 기계를 사용, 주의하여 관에 급격한 충격을 피하고 소켓부위가 파손되지 않도록 평탄한 곳에 각재를 깔고 보관하여야 한다.
- (4) 관을 소운반 할 때는 구름방지를 위해 로프로 확실히 고정하여 트럭으로 운반하여야 한다.
- (5) 소켓(socket), 스피곳(spigot) 부위의 청소와 점검을 철저히 하고, 관을 매어달아 내릴 때는 와이어로프 2본을 사용 관정에 매어서 내린다.
- (6) 되메우기에 사용되는 토질은 모래 또는 도로노상토 재질 이상의 양질의 흙을 사용하고, 한 층의 두께는 관로 하부 200 mm, 상부는 300 mm 이하로 다짐하면서 되메우기하여야 한다.
- (7) 관 위에 불도저 등 건설장비가 직접 운행하여서는 안 된다.

3.2.4 현장제작 콘크리트관의 제작

- (1) 제작장은 넓고 평활한 곳에서 콘크리트를 타설하여 밀실하게 다지고 관 단면에 요철이 없도록 하여야 한다.
- (2) 거푸집을 조기에 해체코자 할 경우에는 자동온도기록계를 부착하여 증기양생을 하여야 한다.
- (3) 철선은 설계도서에 따라 정확히 가공하여야 한다.

- (4) 용접철망의 가공을 롤링(rolling) 장비로 할 경우에는 용접부가 손상이 되지 않도록 하고, 용접부에 이상이 있으면 재조립하여야 한다.
- (5) 철망의 고정과 피복유지를 위하여 단철망은 8개 이상, 복철망은 16개 이상 스페이서를 설치하여 콘크리트를 타설하여야 한다.
- (6) 제작이 완료된 관은 검사 후에 관의 형식, 제작년월일, 공칭지름 등을 명기하여 충격이나 파손이 되지 않도록 야적하여야 한다.

3.2.5 관부설

- (1) 모든 관은 설계도서 또는 공사감독자가 지시한 경사에 정확히 맞도록 하류측 또는 낮은 쪽에서부터 설치하여야 하며, 이때 기초와 잘 밀착이 되도록 하고 관이 서로 어긋나지 않도록 주의하여야 한다.
- (2) 관에 소켓이 붙어있는 경우에는 소켓을 관의 상류쪽 또는 높은 곳으로 향하도록 설치한다. 소켓이 없는 관은 고무링을 사용한 맞물림(butt) 연결 또는 칼라(collar), 수밀밴드 등을 사용한 맞대기 연결 등의 방법으로 연결한다. 연결부는 공사감독자의 지시가 없는 한 용적배합비가 1:2인 시멘트 모르타르로 틈 사이를 채워 수밀하게 시공하여야 한다.
- (3) 되메우기 및 뒤채움을 시행하기 전에 관의 설치의 적부, 침하의 유무, 손상유무 등에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 하며, 이상이 있을 때에는 공사감독자의 지시에 따라 다시 설치하거나 교체하여야 한다.
- (4) 이음 모르타르를 시공하기 전에 모르타르를 시공할 관의 이음부는 잘 청소한 후 물로 충분히 적셔두어야 한다.
- (5) 파형강관을 쌓기 내부에 설치할 경우 장래 심한 침하가 예상될 때는 설계도서 또는 공사감독자의 지시에 따라서 미리 예상 침하량을 가산한 높이로 설계하여야 한다.

3.2.6 관의 이음

- (1) 관의 이음부는 용적배합비가 1:2인 시멘트 모르타르로 틈 사이를 채워 수밀하게 시공하여야 한다.
- (2) 관 이음부의 내부는 모르타르로 메우고, 깨끗이 닦아내어 매끄럽게 마무리하여야 한다.
- (3) 관의 이음부에는 시멘트 모르타르 대신에 공사감독자의 승인이 있는 경우 코킹 콤파운드(caulking compound)나 사전 성형된 이음재(preformed joint) 등을 이음재로 사용할 수 있다.

3.2.7 되메우기, 뒤채움 및 흙쌓기

- (1) 관부설이 완료되면 공사감독자가 깔기 상태를 검사한 후 되메우기하거나 뒤채움을 시행하여야 한다.
- (2) 관의 배열 및 안전상 이상이 있거나 손상된 곳이 발견될 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 재배열하거나 교체하여야 한다.
- (3) 파형강관은 가급적 양질의 토사로 되메우기를 하며, 되메우기 작업은 좌·우 동일한 높이를 유지하면서 한 층의 마무리 두께는 200 mm 이하로 하고, 최대건조밀도 95% 이상이 되도록 한다.
- ① 되메우기 두께가 200 mm 이상일 경우 층을 나누어 포설하고, 소형롤러, 램머 등으로 다짐하여야 한다.
- (4) 관의 하측부의 다지기는 특별히 유의하여 잘 다져야 한다.
- (5) 기타 되메우기는 KCS 11 20 25에 따른다.
- (6) 흙쌓기의 한층 두께는 200 mm 이하로 한다.
- (7) 흙쌓기의 재료는 뒤채움 재료와 같은 것으로 한다.

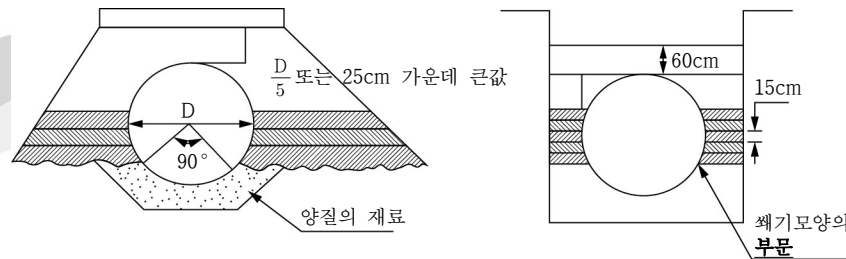


그림 3.2-4 흙쌓기와 뒤채움 기준

3.2.8 날개벽 및 유입·유출구

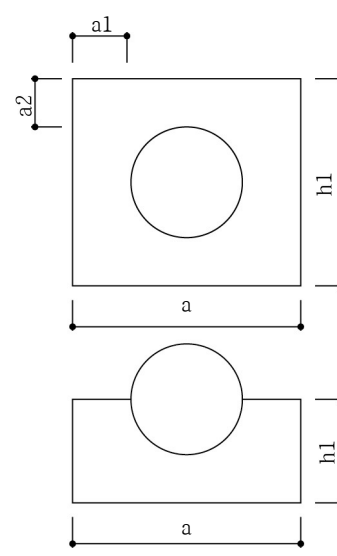
- (1) 날개벽의 시공은 KCS 14 20 10에 따른다.
- (2) 유입·유출구는 용·배수관 전·후의 지형조건에 맞추어 자연스러운 수류의 유도가 가능한 구조로 설치하여야 하며, 적절한 세굴방지 공을 설치하여야 한다.

- (3) 측구와 집수정 또는 배수정과 접하는 경우에는 별도의 규정이나 공사감독자의 지시가 없는 한 용적배합비가 1 : 2인 시멘트 모르타르로 수밀하게 시공하여야 한다.
- (4) 배수관과 날개벽 접합부는 접합부를 청결하게 한 후 벽체를 타설하여야 한다.
- (5) 유입과 유출이 되는 곳이 급하게 변화하지 않게 서서히 변화시켜서 수류를 유도하도록 한다.

3.2.9 배수관 규격관리

- (1) 배수관 규격관리기준은 표 3.2-4와 같다.

표 3.2-4 배수관 규격관리 기준

항목	규격치(mm)	측정 기준	비고
기준고	±30	• 시공연장 40 m 이상인 경우: 40 m마다 1 군데 • 시공연장 40 m 이하인 경우: 2군데	
폭 a	-50		
높이 h1	-30		
두께 a1, a2	-20		
연장 L	-200		

4.2 노면배수

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 다음과 같은 공사에 적용한다.

- ① 측구용 콘크리트 소구조물인 L형 측구, U형 측구, V형 측구, 집수거 등 도로와 관련한 측구용 콘크리트 소구조물 공사
- ② 쌓기부 다이크(dyke)를 통하여 흐르는 물을 모아 흠쌓기부 종배수구(도수로)를 통하여 노선 밖으로 배출하는 집수거를 설치하는 공사
- ③ 현장 타설 콘크리트의 우수받이 및 집수정 구체와 뚜껑을 설치하는 공사
- ④ 아스팔트 콘크리트 연석, 프리캐스트 콘크리트 연석, 현장 타설 콘크리트 연석 및 돌 연석 공사
- ⑤ 현장타설 콘크리트의 맨홀 구체 및 뚜껑을 설치하는 공사

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 11 20 15 터파기
- KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- KCS 11 40 20 지하배수
- KCS 14 20 10 일반콘크리트
- KCS 14 20 11 철근공사

- KCS 21 50 05 거푸집 및 동바리공사 일반사항
- KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 50 10 아스팔트콘크리트 포장공사
- KCS 44 50 15 시멘트 콘크리트 포장공사
- KCS 44 55 20 시멘트 콘크리트
- KS D 0201 용융 아연 도금 시험방법
- KS D 3706 스테인리스 강봉
- KS D 4040 주철(강)재 맨홀 뚜껑 및 틀의 일반 요구사항
- KS D 9052 염수 분무 시험방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
- KS F 4005 콘크리트 및 철근 콘크리트 L형
- KS F 4006 콘크리트 경계 블록
- KS F 4010 철근 콘크리트 플룸 및 벤치플룸
- KS F 4016 철근 콘크리트 U형

1.3 용어의 정의

내용없음

1.4 제출물

- (1) 자료제출 요건 및 절차는 KCS 10 10 10의 해당 요건에 따라야 한다.
- (2) 맨홀 및 뚜껑 설치공사 시에는 시공규모, 위치, 시공상세도 등 현지여건을 조사한 서류를 추가로 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 측구 재료

2.1.1 현장 타설 콘크리트 측구

- (1) 현장 콘크리트 타설에 사용되는 재료는 KCS 14 20 10에 따른다.

2.1.2 공장제품 콘크리트 측구

- (1) 공장제품 콘크리트 측구는 KS F 4005, KS F 4010, KS F 4016의 규격에 합격한 것을 사용하여야 한다.
- (2) 설계도서에 표기된 공장제품은 공사감독자의 승인을 받아 사용하여야 한다.

2.2 다이크 및 집수거 재료

2.2.1 골재

- (1) KCS 14 20 10에 따른다.

2.2.2 시멘트

- (1) KCS 14 20 10에 따른다.

2.2.3 배합기준

- (1) KCS 14 20 10에 따른다.

2.2.4 줄눈재

- (1) KCS 44 50 20에 따른다.

2.2.5 거푸집

- (1) 기계타설장비에 부착된 승인된 강재거푸집을 원칙으로 하며, 예리한 곡선부나 지극히 짧은 구간은 감독자의 승인을 얻어 목재거푸집 등을 사용할 수 있다.

2.3 우수받이 및 집수정 재료

2.3.1 스틸그레이팅

- (1) 철강제품에 아연도금을 한 것으로서 표 2.3-1의 기준에 적합한 제품이라야 한다.

표 2.3-1 스틸 그레이팅 재료 기준

항 목	시험규격	시험방법	기 준
아연 부착량	KS D 0201	4.1(직접법), 4.2(염화안티몬법)	550 g/m ² 이상
황산동	KS D 0201	5.0(황산구리시험)	종말점에 달하지 않아야 함
밀착성	KS D 0201	6.1(육안), 6.5(해머시험)	균열, 박리, 부풀음 등 이상이 없을 것

- (2) L형측구 및 중분대 집수정에 설치하는 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑의 형상 및 치수는 명기된 도면에 따르며, 베어링 바(bearing bar)의 간격은 50 mm 이내이어야 한다.
- (3) L형 측구 및 중분대 집수정용 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑은 표 2.3-2와 같이 T-20(충격하중을 고려한 후륜일축하중 112 kN)조건을 만족할 수 있는 제품이어야 한다.

표 2.3-2 스틸그레이팅의 종별 기준

종별	총중량(t)	후륜일축하중 (kN)	충격을 고려한 하중(kN)	차량접지면적 A(mm) × B(mm)
T = 20	20	80	112	200 × 500
T = 14	14	56	78.4	200 × 500
T = 6	6	24	33.6	200 × 240
T = 2	2	8	11.2	200 × 160

- (4) U형 측구(TYPE-1)용 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑은 명기된 설계도서에 따르며, 베어링 바(bearing bar)의 간격은 50 mm 이내이어야 한다.
- (5) U형 측구용 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑은 134 N/판 이상이어야 한다.
- (6) 보도, 횡단보도, 자전거 도로 등에 설치되는 스틸그레이팅은 자전거와 보행자의 안전사고를 방지하기 위하여 스틸그레이팅의 빗살부분의 간격은 20 mm 이내로 하고 필요시 철망을 덮거나 격자형 제품을 사용 할 수 있다.
- (7) 용융아연도금 이외의 표면처리를 하는 경우에는 KS D 9502에 따라 중성 염수 분무시험(500h) 후 부식이나 녹 발생 유무를 확인하여 이상이 없어야 한다.

2.3.2 콘크리트 및 철근

- (1) 콘크리트 및 철근은 KCS 14 20 10과 KCS 14 20 11에 따른다.

2.3.3 현장반입자재

- (1) 제조업자는 현장반입자재에 대하여 공사감독자의 입회하에 다음과 같이 시험을 실시하고 시험성적을 제출하여야 한다.
- (2) 스틸그레이팅(steel grating) 뚜껑 및 틀은 해로운 흠이 없고 명기된 도면에 따라 모양, 치수가 정확하고, 겉모양이 좋아야 하며, 품질시험대행기관 시험성적서와 합치여부를 확인하기 위해 현장반입 제품에 대하여 시험하여야 한다.

(3) 용융아연도금 시험방법은 KS D 0201에 따라 시행한다.

2.4 연석 재료

2.4.1 프리캐스트 콘크리트 연석

- (1) 설계도서에 표시된 길이, 형상 및 규격과 일치하여야 하며, 포틀랜드 시멘트 콘크리트로 제작된 것이어야 한다.
- (2) 공장제작 프리캐스트 콘크리트 연석의 품질기준은 표 2.4-1과 같다.

표 2.4-1 프리캐스트 콘크리트 연석의 품질기준

구분	L= 600 mm	L= 1,000 mm
파괴하중 (kgf)	1,600 이상	1,000 이상
흡수율 (%)	5 % 이내	
시험 방법	KS F 4006	

- (3) 재료는 모두 KCS 44 50 15에 따른다.
- (4) 프리캐스트 콘크리트 연석의 기초재는 바닥고르기용 콘크리트를 사용한다.
- (5) 이음 모르타르는 1 : 2, 바닥 모르타르는 1 : 3으로 용적배합(시멘트 : 잔골재)된 시멘트 모르타르를 사용한다.

2.4.2 현장 타설 콘크리트 연석

- (1) 재료는 모두 KCS 44 50 15에 따른다.
- (2) 잔골재의 입도범위는 KCS 14 20 10에 따른다.
- (3) 굵은골재의 입도범위는 KCS 14 20 10에 따른다.
- (4) 배합의 기준은 다음과 같다.

- ① 설계 휨 강도 $f_{28} = 3 \text{ MPa}(35 \text{ kgf/cm}^2)$
- ② 칠 때의 콘크리트 슬럼프 50 mm 이하
- ③ 골재의 최대치수 25 mm(기계 시공할 때 19 mm)
- ④ 굳지 않은 콘크리트 공기량 $4.5 \% \pm 1 \%$
- (5) 줄눈재는 KCS 44 50 20에 따른다.
- (6) 거푸집은 승인된 강재거푸집을 원칙으로 하며, 예리한 곡선부나 지극히 짧은 구간은 공사감독자의 승인을 얻어 목재 등을 사용할 수 있다.

2.4.3 아스팔트 콘크리트 연석

- (1) 아스팔트 연석에 사용하는 골재는 KCS 14 20 10에 규정하는 재료로서 표 2.4-2의 입도 범위를 표준으로 한다.

표 2.4-2 재료의 입도범위

체 규격	4.75 mm	2.36 mm	600 μm	300 μm	150 μm	75 μm
통과중량 백분율 (%)	70 ~ 100	55 ~ 100	30 ~ 70	20 ~ 55	7 ~ 35	4 ~ 20

- (2) 아스팔트 콘크리트 연석의 혼합물 및 택코트에 사용하는 역청 재료는 KCS 44 50 10 아스팔트콘크리트 포장공사에 따른다.
- (3) 아스팔트 콘크리트 연석의 혼합물
 - ① 아스팔트 콘크리트 연석의 혼합물은 KCS 44 50 05에 따른다.
 - ② 아스팔트 콘크리트 연석 혼합물의 배합표준은 표 2.4-3과 같으나 필요에 따라 감독자의 지시에 따라 변경할 수 있다.

표 2.4-3 아스팔트 콘크리트 연석의 혼합물 배합기준

종류	골재	석분	아스팔트
배합율 (%)	93	7	8

2.4.4 돌 연석

- (1) 돌 연석으로 사용한 석재는 공인된 석회석, 사암, 화강암 재질로서 계약에 규정된 재료이거나 만일 규정되어 있지 않으면 3가지 종류 중 한 종류만 공사에 사용하여야 한다.
- (2) 직선부 돌 연석은 다음의 요건을 만족하는 재료를 사용하여야 한다.
 - ① 돌 연석의 표면에 드릴구멍이 없어야 하며, 윗면은 6 mm 이상의 요철이 없는 표면이어야 한다.
 - ② 앞면은 계약에 규정된 실제 평면을 유지하여야 한다.
 - ③ 뒷면은 수평으로 25 mm 연직으로 75 mm 이상의 요철이 있어서는 안 된다.
 - ④ 밑면은 위에 기술한 표면의 요철보다 25 mm 이상의 요철이 없어야 한다.
 - ⑤ 앞뒤의 모서리 선은 선형이 유지되도록 곧고 설계에 맞도록 되어야 한다.
 - ⑥ 돌 연석의 옆면은 평평한 직사각형이어야 하며, 인접된 돌 연석과 돌 연석 사이 공간은 앞면과 윗면 줄눈부에 있어서 13.1 mm 이상을 초과할 수 없다.
 - ⑦ 마지막 부분에 설치되는 돌 연석은 끝단으로부터 100 mm 이상 파쇄되지 않도록 하거나 별도 길이의 형상이어야 한다.
- (3) 곡선부 돌 연석은 다음 사항을 제외하고는 상기 직선부 형상의 조건과 같다.
 - ① 곡선부 돌 연석의 처리 허용 요철량은 뒷면이 13 mm이고, 다른 노출면이 25 mm이며, 노출되지 않은 면에 있어서는 75 mm 이하이어야 한다.
- (4) 인접된 돌 연석 사이 공간은 앞면과 윗면 줄눈부에 있어서 20 mm 이상을 초과할 수 없다.

2.5 맨홀 및 뚜껑설치 재료

2.5.1 맨홀뚜껑 및 사다리

- (1) 맨홀 뚜껑은 KS D 4040 규격에 적합하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.
- (2) 깔라 맨홀 뚜껑의 시험은 품질검사전문기관에서 제조업자의 제품자료에 따라서 실시하여야 한다.
- (3) 스테인리스 강봉은 KS D 3706의 규격에 적합하거나 동등 이상의 제품이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 측구

(1) 터파기

- ① 터파기는 KCS 11 20 15에 따른다.
- ② 배수 구조물의 터파기 장소가 노상 또는 비탈면인 경우에는 요구되는 터파기 최소 단면으로 하며, 이미 완성된 부분이 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
- ③ 배수구조물의 터파기는 기계 터파기 및 인력 터파기를 할 수 있으며, 터파기는 설계 깊이 및 경사도에 맞게 시공하여야 한다.

(2) 기초

- ① 기초용 재료는 지름 100 mm ~ 150 mm 정도의 자연석 또는 쇄석으로 편장석이나 연약한 돌을 함유하지 않아야 한다.
- ② 기초용 모래는 강모래, 바다모래 또는 부순 모래로서 점토, 실트 및 기타 유해물을 함유하지 않은 것으로서 10 mm체를 전부 통과하고 0.08 mm(No.200)체 통과량이 10 % 이하이어야 한다.
- ③ 기초재를 부설할 때에는 잡석채움 등으로 간극을 메우고 소형롤러 또는 램머 등으로 규정대로 다짐을 한 후 설계두께로 마무리 하여야 한다.

④ 측구하부에 지하배수공을 설치할 경우에는 KCS 11 40 20에 따른다.

(3) 거푸집은 KCS 21 50 05에 따른다.

(4) 콘크리트 타설

① KCS 14 20 10에 따르며, 특히 콘크리트는 재료분리가 일어나지 않도록 주의하여야 하며, 구조물이 일체가 되도록 시공하여야 한다.

② 배수시설의 기초바닥은 설계와 동일한 경사를 이루도록 하여야 한다.

③ 거푸집 내의 콘크리트는 진동기를 사용하여 콘크리트 내에 공극이 발생하지 않도록 하여야 하며, 표면에 레이턴스가 발생하거나 재료 분리가 생길 정도로 오랜 시간 한 곳을 진동다짐을 하여서는 안 된다.

④ 경사가 급한 곳에는 활동막이를 설치하여야 하며, 활동막이의 효과를 나타낼 수 있도록 콘크리트를 타설하여야 한다.

⑤ 집수거 및 맨홀의 몸체에서 뚜껑이 놓이는 부분은 요철이 없도록 평활하게 다듬어야 하며, 배수관의 접합부에는 별도의 규정이 없는 한 용적 배합비가 1 : 2인 시멘트 모르타르로 수밀하게 밀봉하여야 한다.

⑥ 설계도서 및 공사감독자의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다웰(dowel) 역할을 할 수 있도록 16 mm 이상의 철근을 바닥과 벽체에 각각 100 mm씩 매입되도록 하여 최소 300 mm 간격으로 설치하여야 한다.

⑦ 유입구, 맨홀, 단부벽에 사용되는 관은 맨홀 내부로 튀어나오지 않도록 하여야 한다.

⑧ 염화물에 대한 노출이 많은 경우에는 내구성을 향상할 수 있도록 배합 및 강도를 결정하여야 한다.

(5) 콘크리트 양생

① 콘크리트 치기 후 손상이 가지 않도록 노출면은 양생용 부직포나 가마니 등을 적셔서 덮거나 살수하여 5일 이상 습윤상태로 보호하여야 한다.

② 14일 이상은 양생 관리하여야 한다.

③ 콘크리트 강도시험 결과 소요강도가 입증될 때에는 양생기간을 단축할 수도 있다.

(6) 되메우기 및 뒤채움은 KCS 11 20 25에 따른다.

(7) L형 측구 시공

① L형 측구 기초부는 본선의 다짐과 동일한 다짐을 실시하여 시공 후 침하에 의한 균열이나 파괴가 일어나지 않도록 하여야 한다.

② 설계도서에 명기된 설치위치, 경사 등을 확인한 후에 시공을 하여야 한다.

- ③ 집수면적에 대한 유량을 확인하여 종배수구(도수로)의 위치를 정하고, 특히 편경사 구간은 물이 차량이 주행하는 노면방향으로 흐르지 않도록 하여야 한다.
- ④ 인력시공을 할 때에는 거푸집의 치수, 이음 및 견고한 상태 등을 확인하고, 특히 도로의 곡선부는 도로의 선형에 맞게 시공하여야 한다.
- ⑤ 콘크리트를 타설할 때에는 수분의 손실을 막기 위하여 기초바닥에 표면이 마르지 않을 정도의 살수를 하거나 비닐을 깔아야 한다.
- ⑥ 분리막으로 비닐깔기를 할 경우 세로방향 100 mm 이상, 가로방향 300 mm 이상 겹치게 하고, 움직이지 않게 고정하여야 한다.
- ⑦ 인력에 의한 콘크리트 타설작업은 팽창줄눈을 먼저 설치하고 한 스팬(span)씩 건너 띄어서 콘크리트를 타설하여야 한다.
- ⑧ 연속타설 작업이 필요한 경우 스팬과 스팬 경계부에 콘크리트면이 닿지 않도록 완전 절연이 가능한 줄눈을 설치하고, 콘크리트 타설 시 줄눈의 변형이 없도록 단단히 고정하여야 하며, 줄눈설치 상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- ⑨ 팽창줄눈에는 지수판을 설치하고, 줄눈의 간격은 20 m 이내로 하며, 팽창줄눈부의 전면에 대하여 밀폐 채움을 하여야 하고, 수축줄눈의 간격은 6 m, 폭은 6 mm, 깊이는 50 mm로 한다.
- ⑩ 기초부와 벽체부의 팽창줄눈 위치는 일치하도록 하여야 한다.
- ⑪ L형 측구에 집수된 빗물은 땅깁기·흙쌓기 경계부 배수시설, 집수정, 종횡 배수관 등을 통하여 배수되도록 하여야 한다.
- ⑫ 기계 시공
 - 가. L형 측구의 선형 및 경사는 매우 중요하므로 높이 측정 안내선(sensor line)의 장력은 250 N 이상을 유지하도록 견고하게 고정시키며 설계된 경사에 적합하도록 설치하여야 한다.
 - 나. L형 측구의 거푸집 형상과 지반상태 및 높이 측정 안내선 등은 공사감독자의 검측을 받은 후 시공하여야 한다.
 - 다. 피막양생제는 표면에 물기가 사라진 직후 분무기로 고르게 살포하여야 한다.
 - 라. 작업 중단 또는 일일포설 종료 지점에는 시공줄눈을 설치하여야 한다.
 - 마. L형 측구 시점부는 흙쌓기 다이크를 따라 집수된 빗물이 L형 측구로 유입되지 않도록 배수계획을 세우고 시공하여야 한다.
 - 바. 수축줄눈의 간격은 6 m, 폭은 6 mm, 깊이는 50 mm로 한다.
 - 사. 수축줄눈은 주행방향의 직각방향 및 수직방향으로 자르고, 이물질을 깨끗이 청소한 후 건조하여야 한다.
 - 아. 팽창줄눈은 설계도서에 명기된 간격으로 설치하여야 한다.
 - 자. 줄눈부의 주입재는 홈 내면에 프라이머를 바른 다음 주입재에 기포가 생기지 않도록 혼합하여 주입하여야 한다.

(8) V형 측구 시공

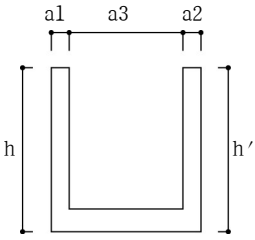
- ① 기초바닥을 평활하게 하여 설계도서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공하여야 한다.
- ② 설계도서에 명기된 선형으로 시공하여야 한다.
- ③ 설계도서 및 공사감독자의 지시가 있어 바닥과 벽을 분리 시공할 때에는 접속부에 다웰(dowel) 역할을 할 수 있는 16 mm 이상 철근을 바닥과 벽체에 각각 100 mm씩 매입되도록 하여 최소 300 mm 간격으로 설치하여야 한다.
- ④ 현장에 설치된 측구시설에 의하여 공유지와 사유지의 토지경계를 구분하게 되므로 도로의 절점이나 곡선부분은 인조점 등을 확인한 후 시공하여야 한다.
- ⑤ 측구의 콘크리트 타설은 3.1.1(7)(⑦, ⑧)을 따른다.
- ⑥ 측구 완성 후 되메우기를 할 때에는 표면수의 침투로 인하여 측구가 침하하지 않도록 다짐을 철저히 하며, 다짐 후의 지반이 측구보다 높게 설치하여 표면수 흐름을 원활하도록 시공해야 한다.
- ⑦ 소형동물(소형 포유류, 양서류, 파충류)의 횡단이동이 많은 구간에 V형 측구가 설치되는 경우 V형 측구바깥쪽으로 동물이동 경사로(탈출로)를 설치하여야 하며, 경사로 바닥은 소형동물이 미끄러지지 않도록 요철을 준다.

(9) U형 측구 시공

- ① 기초바닥을 평활하게 하여 설계도서와 동일한 경사로 낮은 쪽에서부터 시공하여야 한다.
- ② 설계도서에 명기된 선형과 주변 배수계획을 확인한 후 시공하여야 한다.
- ③ 집수정을 설치할 때에는 배수관의 유입구와 유출구 및 연결접속부 등을 설계도서에 표기된 계획고에 맞추어 정확한 경사가 유지되도록 하여야 한다.
- ④ 집수받이를 설치할 때에는 설치위치·구조·치수가 적정하며, 측구 및 관로와의 연결 접속부 등이 설계도서에 적합한지 여부를 확인하여 설치하여야 한다.

(10) 콘크리트 측구는 표 3.1-1의 기준에 따라 규격을 관리하여야 한다.

표 3.1-1 콘크리트 측구 규격관리 기준

항목	규격치 (mm)	측정 기준	비고
기준고	± 30	• 시공연장 40 m 이상인 경우: 40 m마다 1 군데 • 시공연장 40 m 미만인 경우: 2군데	
폭 a3	- 50		
높이 h, h'	- 30		
연장 L	- 20		

3.1.2 다이크 및 집수거

(1) 흙쌓기부 다이크

- ① 시공은 도로 선형, 미관 등을 고려하여 기계타설을 원칙으로 한다.
- ② 타설장비의 트랙(track)이 지나가는 자리는 요철이 없도록 본선과 같은 수준으로 다짐을 철저히 하여 다이크 시공 후 침하에 의한 균열이나 파괴가 일어나지 않도록 한다.
- ③ 다이크의 설치높이 및 선형의 정확성을 확보하기 위하여 높이측정 안내선 설치 전에 설계도서에 명기된 길어깨 포장의 두께 및 편경사를 고려한 시공상세도를 작성하고 이를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- ④ 높이측정 안내선을 설치할 때 처짐이 발생하지 않고 견고히 위치를 확보하도록 직선부는 10 m, 곡선부 5 m마다 강재 스틱(stick)을 설치하고, 장력은 250 N 이상으로 유지하도록 견고하게 고정시키며, 설치 후 설계도서에 명기된 설치위치, 선형 등의 확인 측량을 실시한다.
- ⑤ 짧은 구간이나 불가피하게 인력으로 시공하는 부위는 선형, 거푸집 치수, 이음, 고정상태 등에 대하여 콘크리트 타설 전 공사감독자의 확인을 받고 타설하여야 하며, 특히 곡선부는 본선 선형에 맞게 시공하여야 한다.
- ⑥ 피막양생제는 표면에 물기가 사라진 직후 분무기로 고르게 살포하여야 한다.

- ⑦ 작업 중단 또는 일일포설 종료지점에는 시공줄눈을 설치하여야 한다.
- ⑧ 초기경화가 완료되면 수축균열 방지를 위하여 간격 6 m, 폭 6 mm, 깊이 50 mm로 수축 줄눈을 설치하며, 수축줄눈은 콘크리트포장의 줄눈과 일치하도록 하여야 한다.
- ⑨ 양생 완료 후, 길어깨 포장을 시공하기 전에 다이크 후면 되메우기를 시행하여야 한다.
- ⑩ 마무리면의 평탄성 검사: 마무리면은 길이 3 m의 직선자를 사용하여 측정할 때 최대로 들어간 곳(凹)의 깊이가 3 mm 이하이어야 한다.
- ⑪ 길어깨를 포장할 때 아스팔트 유제가 다이크 노출면에 묻지 않도록 다이크 전면에 마스킹테이프나 비닐 등으로 사전 조치하여야 하며, 다짐장비에 의한 다이크 파손에 주의하여야 한다.

(2) 집수거(L-Type, T-Type)

- ① 집수거는 L-Type 및 T-Type의 2종으로 구분하며, 일반 흙쌓기부 구간은 L-Type으로, 종단곡선 중 오목구간의 제일 낮은 지점(양방향에서 물이 모이는 곳)은 T-Type으로 설치하고, 도면의 설치 예정위치와 현지 지형과의 일치 여부 및 적합성을 검토 후 위치를 결정한다.

② 집수거 콘크리트 설치

- 가. 집수거와 접속하는 다이크의 면은 표면의 레이턴스를 제거하고 치평하여 부착력을 높이도록 한다.
- 나. 집수거 저판은 종배수구(도수로) 저판에 접속되게 미리 타설하고, 콘크리트가 경화되기 전에 벽체와의 연결을 위하여 집수거 벽체 선형에 맞추어 철근(D16)을 꽂아야 한다.
- 다. 바닥판이 양생되면 벽체 거푸집을 설치한다. 거푸집은 콘크리트를 타설할 때 이동이나 변형되지 않도록 거푸집 받침 및 결속을 견고히 하여야 한다.
- 라. 집수거 콘크리트 타설은 시공이음이 발생하지 않게 반드시 한 번에 콘크리트를 타설하여 마무리한다.
- 마. 신속한 배수를 위하여 직선구간의 집수거 앞부분의 길어깨 포장은 신속한 배수를 위하여 폭 1 m 정도를 표준 편경사보다 4 % 크게 시공한다. 곡선구간은 필요한 경우 공사감독자의 승인 또는 확인 후 시공한다.

3.1.3 우수받이 및 집수정 설치

(1) 시공조건 확인

- ① 수급인은 우수받이 및 집수정을 설치하기 전 기초 바닥면이 명기된 도면에 적합한지 확인하여야 한다.

② 콘크리트 타설 전에 거푸집, 토압지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공준비

① 콘크리트 타설 전에 철근은 명기된 도면대로 가공 조립되었는지를 확인하여야 한다.

(3) 시공기준

① 콘크리트 타설은 KCS 14 20 10의 해당 요건에 따라야 한다.

② 구체공

가. 우수받이와 집수정은 정확한 치수대로 정확하게 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설하여 설치하거나 기성제품을 사용할 수 있으며, 집수정의 최상단은 교통하중을 고려하여 노면 계획보다 5 mm ~ 10 mm 낮게 시공하여 배수가 원활히 이루어지도록 하여야 한다.

나. 관과 구거에 맞게 슬래브를 절단해서 끼워야 한다.

다. 크기, 형상 및 위치를 정확하게 하기 위해서는 다른 작업과 조정하여야 한다.

③ 스틸그레이팅 설치

가. 뚜껑 및 받침틀은 명기된 도면에 따라 움직이지 않도록 견고히 설치하여야 한다.

나. 설치를 할 때 차량통행 여부를 검토하고, 스틸그레이팅(steel grating)의 좌우 수평도, 받침틀의 연결부와 그레이팅(grating) 연결부의 일치, 연결부의 단차, 종단경사 및 노면과의 평탄성이 유지되도록 설치하고, 시공불량으로 스틸그레이팅의 소음발생 또는 받침틀의 콘크리트가 파손되는 일이 없도록 하여야 한다.

④ 구조물 되메우기는 KCS 11 20 25에 따라야 하며, 콘크리트가 충분히 양생되기 전에는 되메우기를 시행하여서는 안 된다.

⑤ 우수받이와 집수정에 접속되는 관은 구조물 내부로 튀어나오지 않도록 하여야 한다.

3.1.4 연석

(1) 프리캐스트 콘크리트 연석

① 연석 블록은 설치 전에 깨끗이 청소하여야 하고, 운반이나 취급 도중 손상된 것을 사용하여서는 안 된다.

② 바닥 모르타르는 고르게 편 후, 소정의 선형과 높이가 맞도록 설치하여야 한다. 블록 이음부의 폭은 설계도서에 정한 치수대로 하고, 이음부에는 1 : 2 용적배합의 시멘트 모르타르를 채워서 마무리 한다.

③ 줄눈 모르타르 및 바닥 모르타르의 강도가 충분히 확보된 후 되메울 흙을 반입하여야 한다.

④ 되메우기 개시시간은 공사감독자의 지시에 따르고, 소정의 다짐도를 얻을 때까지 충분히 다져야 한다.

(2) 현장 타설 콘크리트 연석

① 터파기

가. 설계도에 표시한 일정한 깊이와 폭으로 터파기를 하여야 하며, 규정된 기초재를 깔고 잘 다져서 평활하게 하여야 한다.

나. 보조기층 또는 기층면 위에 연석이 설치될 경우에는 설계도서에 표시된 종횡단 형상대로 다듬은 후, KCS 44 50 05의 다짐 규정을 준수하여 다져야 한다.

② 거푸집은 KCS 21 50 05에 따른다.

③ 콘크리트 타설

가. 현장 타설 콘크리트 연석에 사용하는 모든 재료는 KCS 44 50 15의 규정에 따라 계량 및 비비기를 실시한다.

나. 콘크리트를 타설하기 전에 보조기층 또는 기층 표면은 소량의 물을 살포하여 습윤상태가 되도록 하여야 한다.

다. 한 층의 치기깊이가 100 mm를 넘지 않도록 하며, 수평층으로 콘크리트를 쳐야 하고, 공극이 발생하지 않도록 진동기 또는 승인된 기계를 사용하여 다져야 한다.

④ 기계시공

가. 현장 타설 콘크리트 연석은 공사감독자의 승인이 있는 경우 자주식 기계(selfpropelled machine)를 사용하여 시공할 수도 있다.

(가) 기계시공 시, 균일하고 연속적으로 콘크리트를 공급시키도록 주의하여야 한다.

(나) 성형 후 변형을 일으키지 않고 소정의 단면을 유지시킬 수 있어야 하며, 매끄러운 표면이 이루어져야 한다.

(다) 표면에 추가로 손질을 하여야 할 때는 기계시공이 끝난 즉시 실시하여야 한다.

⑤ 줄눈

가. 팽창줄눈

(가) 팽창줄눈은 맞댄 줄눈 구조로 하고, 설치위치는 설계도서 및 공사감독자의 지시에 따르며, 연석선에 직각 및 수직으로 절단하여 설치하고, 줄눈 폭은 설계도서에 표시 한 대로 정확하게 시공하여야 한다.

(나) 줄눈 채움재(줄눈 판)은 연석 콘크리트를 칠 때 시공하고, 마무리 작업 중에 손상을 받지 않도록 주의하여 시공하여야 한다.

나. 수축줄눈

(가) 수축줄눈은 6 m 간격을 원칙으로 하며, 설계도서에 표시된 소정의 치수로 정확히 시공하되, 콘크리트 포장에 연하여 설치하는 연석의 줄눈은 콘크리트 포장의 줄눈과 일치시켜야 한다.

(나) 수축줄눈은 공사감독자의 승인을 얻은 콘크리트 커터로 시공하며, 별도 지시가 없는 한 줄눈 폭은 6 mm로 한다.

(다) 줄눈을 시공할 때에는 이미 만들어진 연석 표면에 손상을 주는 일이 없도록 주의하여야 한다. 수축줄눈에는 줄눈 재료를 채울 필요는 없다.

⑥ 마무리면

가. 콘크리트 연석의 마무리면 높이에 대한 허용시공오차 범위는 ± 15 mm이며, 길이 3 m 직선자로 측정하였을 때 최대로 들어간 곳(凹)의 깊이가 3 mm 이상이 되어서는 안 된다.

⑦ 양생 및 보호

가. 현장 타설 콘크리트 연석은 KCS 44 50 15에 규정한 방법을 사용하여 양생하여야 한다. 습윤양생 할 때는 양생기간을 3일로 할 수 있으며, 양생기간 중 연석이 손상을 받지 않도록 보호하여야 한다.

⑧ 되메우기 및 뒤채움

가. 소정의 양생이 완료된 후 굴착된 부분이 남아 있는 경우에는 승인된 재료를 사용하여 한 층의 두께가 200 mm를 넘지 않도록 채우고 잘 다져야 한다.

(3) 아스팔트 콘크리트 연석

① 기초의 준비

가. 아스팔트 콘크리트 연석을 설치하려고 하는 기초가 이미 양생되었거나, 오래된 시멘트 콘크리트 기층이거나, 아스팔트 안정처리 기층 또는 아스팔트 콘크리트 기층면 위인 경우에는 기초면을 압축 공기 등으로 불어내어 불순물이 없도록 깨끗이 청소하고, 수분없이 건조한 상태로 만들어야 한다.

나. 표면이 잘 건조되면 연석을 설치하기 직전에 KCS 44 50 10에 규정된 재료 및 방식으로 텍코트를 실시하여야 하며, 연석이 접하는 부분바깥으로 텍코트 재료가 살포되지 않도록 주의하여야 한다.

② 깔기

- 가. 아스팔트 콘크리트 연석은 공사감독자의 승인을 받은 기계로 시공하여야 하며, 기계는 설계도서에 표시된 소정의 형상이 얻어질 수 있도록 제작되고 조절이 가능한 것이어야 한다.
- 나. 깔기를 할 때 혼합물의 온도는 작업 및 기상조건에 따라 규정된 온도에서 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 를 초과할 수 없다.
- 다. 기계에서 배출되는 혼합물은 재료의 분리가 일어나지 않도록 하고, 적당한 다짐도와 표면형상이 되어야 한다.
- 라. 기계가 포장면 가장자리를 따라 작동하는 동안 적당히 지지시켜야 하고, 사전에 실을 당기거나 필선을 그어 선형이 정확히 유지되어야 한다.
- 마. 완성된 아스팔트 콘크리트 연석이 심하게 균열이 갔거나, 휘었거나, 만족한 다짐도를 얻지 못했을 때나 혹은 소정의 선형과 경사 및 횡단면에 일치하지 않는 경우에는 제거하고 재시공하여야 한다.

③ 이음

- 가. 아스팔트 콘크리트 연석은 가급적 빈번한 이음을 피하여야 한다.
- 나. 혼합물 깔기가 장기간 중단되었을 때는 연석의 끝 부분을 수직으로 절단하여 다음 작업을 시작하기 전에 절단된 표면에 가열된 아스팔트를 얇게 칠하여 연속적인 접합상태가 되도록 하여야 한다.

④ 양생 및 보호

- 가. 완성된 아스팔트 콘크리트 연석은 설치 후 12 시간 동안은 손상을 받지 않도록 보호하여야 한다.

(4) 돌 연석

① 기초의 준비

- 가. 돌 연석의 기초를 위한 재료로 단단하고 평평한 표면으로 다져야 하며, 연약하고 적합하지 못한 재료는 제거하고 양질의 재료로 치환하여야 한다.

- ② 돌 연석은 앞면 모서리가 요구되는 선과 높이에 일치되도록 설치되어야 하며, 연석 밑의 모든 공간은 기초에 요구되는 재료로 채우고 다져야 한다.

③ 줄눈

- 가. 돌 연석의 줄눈간격은 설계도서에 정한 치수대로 정밀하게 시공되어야 하고, 줄눈은 용적배합비 1 : 2(시멘트 : 모래)의 줄눈 모르타르를 채워서 마무리하여야 하며, 줄눈 채움재와 돌 연석 사이의 공간은 동일 배합의 모르타르로 채워져야 한다.

나. 연석이 시멘트 콘크리트 포장과 접촉되어 시공될 때 연석의 줄눈은 포장의 팽창줄눈과 동일선상이어야 하며, 두께는 포장줄눈과 같은 두께의 팽창줄눈 채움재를 채워야 한다.

④ 되메우기

가. 줄눈 모르타르의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 연석의 되메움 흙을 반입하여서는 안 되며, 되메우기의 개시 시기도 공사감독자의 지시에 의한다.

3.1.5 맨홀 및 뚜껑 설치

(1) 시공조건 확인

- ① 수급인은 맨홀을 설치하기 전 기초 바닥면이 잘 밀착되도록 하여야 한다.
- ② 콘크리트 치기 전에 거푸집, 토압 지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공준비

- ① 콘크리트 치기 전에 철근은 KCS 14 20 11에 따라 명기된 설계도면대로 가공 조립되었는지를 확인하여야 한다.

(3) 시공기준

- ① 콘크리트 치기는 KCS 14 20 10에 따라야 한다.

② 맨홀 구체 시공

가. 기초 바닥면에 콘크리트를 치고 표면을 수평하게 쇠풀손 마무리를 하여야 한다.

나. 맨홀의 거푸집은 정확한 치수와 표고에 맞추어 수직 및 수평으로 설치하고 콘크리트를 쳐야 한다.

다. 관과 구거에 맞게 슬리브를 절단해서 끼워야 한다.

라. 상단부의 바닥은 유출관의 경사에 맞추어 그라우트를 채우고 쇠풀손으로 매끈하게 곡면으로 마무리하여야 한다.

마. 크기, 형상 및 위치를 정확하게 하기 위해서는 다른 작업과 조정하여야 한다.

- ③ 뚜껑과 뚜껑틀은 정확한 표고에 맞추고 기울어지지 않고 도로 노면경사와 동일하게 수평하게 고정시켜야 한다.
- ④ 발 디딤쇠의 설치는 명기된 설계도서를 따라야 하며, 아연을 도금한 이형철근 또는 스테인레스 강봉을 사용하여야 한다.
- ⑤ 구조물 되메우기는 KCS 11 20 25에 따라야 하며, 콘크리트가 충분히 양생되기 전에는 되메우기를 시행하여서는 안 된다.

⑥ 맨홀에 접속되는 관은 맨홀 내부로 튀어나오지 않도록 하여야 한다.

(4) 시공허용 오차

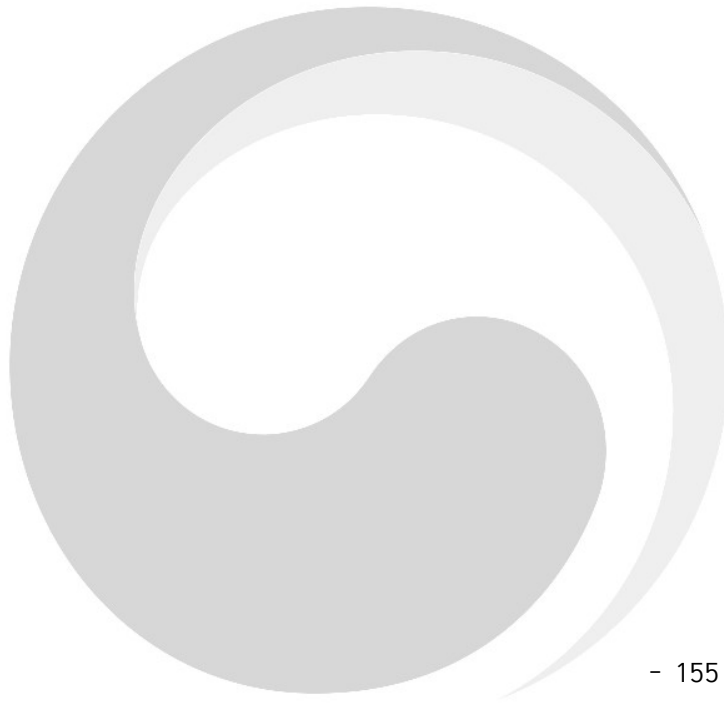
① 맨홀의 시공허용오차는 KCS 14 20 10, KCS 14 20 11에 따라 실시하여야 한다.

(5) 현장 품질관리

① 콘크리트의 시험은 KCS 14 20 01에 따른다.

② 철근의 시험은 KCS 14 20 11에 따른다.

③ 수급인은 시험이 완료된 자재라도 현장에서 공사감독자가 재시험을 요구할 때에는 이에 응하여야 한다.



4.3 시공할 때의 배수

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 흙쌓기 작업 및 구조물 기초 터파기 공사 중에 실시하는 가시설물의 공사와 물막이 내의 물푸기 작업에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

• KCS 10 10 10 공무행정요건

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 자료제출 요건 및 절차는 KCS 10 10 10의 해당요건에 따라야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공기준

(1) 흙쌓기 차수

- ① 흙쌓기 작업 중 수급인은 항상 배수에 유의하여 표면에 물이 고이지 않도록 하여야 하며, 흙쌓기 내부로 유입되는 외부 유입수에 대해서는 배수처리를 하여야 한다.
- ② 일일 작업을 종료하였을 때 또는 작업을 중단하는 경우에는 흙쌓기 다짐면을 4% 이상의 횡단 기울기로 평탄하게 마무리하고 다짐을 하여 배수가 잘 되도록 하여야 한다.
- ③ 비가 많은 후 즉시 작업을 개시할 필요가 있을 때에는 비가 오기 전에 미리 비닐 등 덮개로 시공면을 덮어서 빗물의 침입을 막아야 한다.
- ④ 땅꺼짐의 용수 또는 강수에 의하여 유출되는 표면수는 흙쌓기 비탈면을 세굴 또는 붕괴시킬 우려가 있으므로 흙쌓기 가장자리에 가배수시설을 설치하고, 외부로 유출시키기에 적당한 장소 또는 설계도서에 명기된 흙쌓기부 종배수구(도수로) 지점에 가마니 또는 마대, 비닐 등으로 임시 종배수구(도수로)를 만들어 유출하여야 한다.

(2) 물막이 차수

- ① 수급인은 터파기 작업 중 대수층을 만나면 물막이를 설치하여야 한다. 널말뚝은 기초바닥보다 1m 이상 깊게 시공하여야 하며, 물이 새지 않도록 조치하여야 한다.
- ② 물막이의 내부치수는 거푸집의 설치와 검측에 필요한 여유폭이 있어야 한다.
- ③ 수급인은 물막이 공사로 인하여 급격한 수위의 상승과 아직 굳지 않은 콘크리트의 손상, 세굴로 기초를 약화시키는 일이 없어야 한다.
- ④ 하부구조에는 지지목 등의 목재가 콘크리트 속에 남아있지 않도록 하여야 한다.

(3) 물푸기 작업에 대하여는 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

- ① 물막이 내의 물푸기 작업은 콘크리트 재료가 손실되지 않도록 시행하여야 한다.
- ② 물푸기 작업은 콘크리트 타설 중은 물론이고, 타설 후 최소 24 시간 동안은 계속 실시하여야 한다.
- ③ 콘크리트 거푸집의 적당한 지점에 웅덩이를 만들어 물푸기 작업을 하여야 한다.

골프연습장 페어웨이 인조잔디 공사

2026. 06.

02 인조잔디 설치 시방서

I .인조잔디(타석잔디) 설치 시방서

II . 인조잔디 설치공사(인도어 골프연습장) 시방서

I. 인조잔디(타석잔디) 설치 시방서

1. 적용범위

본 규격 및 시방은 인조잔디 제조 및 포설공사에 대하여 규정한다.

2. 인조잔디 제품 사양서 : 별첨 1

3. 인조잔디 및 포설부자재 구비요건

가. 사양서(별첨1)기준 이상의 제품이어야 한다.

나. 인조잔디 폭은 4M 이며 파일 길이는 12mm ± 10%, 직조방식은 TUFTING 방식이상의 튼튼한 방법으로 하여야 한다.

다. 인조잔디 형태는 단일구조형태로 구성되어야 하며 그 파일 재질은 NYLON 이어야 하고, 자외선에 의한 색상변화가 없게 내후제가 첨가되어야 한다.

라. 품질검증을 위하여 KS인증,환경표지인증,Q마크 등 관련 품질인증 또는 동등 이상의 품질확인자료를 갖춘 제품으로 한다.

4. 인조잔디 포설 준비

가. 시공현장 확인

1) 포설 시공자는 인조잔디 포설부위의 현장 상태를 점검한다.

2) 노면 상태확인 : 노면부위 요철현상과 기반상태를 점검한다.

3) 현장 주변의 구조물 및 상태를 파악하여 인조잔디 포설상의 문제점을 제거한다

나. 측정

1) 설계도면을 확인한다.

2) 현장의 정확한 면적을 측정한다.

3) LOSS 및 부자재 소요량을 산출한다.

다. 청소

1) 포설 전 바닥의 흙, 먼지, 수분 등을 완전히 제거하고, 표면 바닥에 이물질이 없도록 깨끗이 한다.

라. 정리

- 1) 청소가 완료되면 장비, 공구를 정리정돈하고 바람에 오물이 날리지 않도록 주변을 정리한다.

마. 시공 자재 준비

- 1) 필요한 부자재를 준비한다.

※ 준비자재 : 접착제, 접착제 받이통, 접착제 ROLLER, WEIGHT, CUTTING용 KNIFE, 줄자, 가위, 해라.

5. 압축펠트(부직포) 시공(페어웨이 부분)

가. 압축펠트

- 1) 압축펠트를 시공 장소로 이동, 측면부에서부터 균일하게 펼쳐 놓는다
- 2) 펼쳐놓은 부직포의 불규칙한 좌우 측면을 시공 장소 형태에 맞추어 깨끗이 CUTTING 한다.

나. 압축펠트 시공

- 1) 펼쳐놓은 압축펠트를 중앙부위에서부터 좌우측면으로 펼쳐 놓는다.
- 2) 압축펠트의 연결부위는 정확히 맞추어 겹치지 않도록 하며 주름이 없게 잘 당겨준다.

6. 0.5T 타포린 시공 - 우레탄 전면접착

가. 타포린(두께 : 0.5mm)

- 1) 타포린을 시공 장소로 이동, 측면부에서부터 균일하게 펼쳐 놓는다.
- 2) 펼쳐놓은 타포린의 불규칙한 좌우 측면을 시공 장소 형태에 맞추어 깨끗이 CUTTING 한다.

나. 타포린 시공

- 1) 펼쳐놓은 타포린을 우레탄 접착제를 사용하여 상부위에서부터 좌우 측면으로 JOINT 작업을 한다.
- 2) 타포린 연결부위는 정확히 맞추어 접착시킴으로써 하여야 하며 접착부위는 5cm ~ 7cm 정도 겹치도록 한다.
- 3) 타포린 끝부분을 주름이 없게 당긴 후 측면옹벽 또는 구조물에 고정 · 접착시킨다.

7. 인조잔디 시공

가. 인조잔디

- 1) 포설시킬 인조잔디를 시공 장소로 이동, 측면부에서부터 균일하게 펼쳐 놓는다.
- 2) 이때, 잔디 이동시無理하게 당기지 말아야 하며, 심하게 당길 경우 잔디 치수 변화나 시공 후 표면에 요철현상이 발생할 우려가 있으므로 유의하여야 한다.
- 3) 펼쳐놓은 인조잔디의 불규칙한 좌우 측면을 시공 장소와 형태에 맞추어 KNIFE 또는 가위로 CUTTING 한다.
- 4) 시공 장소의 중심부위에서부터 인조잔디 포설을 시작하기 위하여 적정 위치를 선정하여 포설 방향으로 기반 위에 일직선으로 표시하여 놓는다.
- 5) 표시된 선에 맞추어 인조잔디를 펼쳐 놓는다.
- 6) 펼쳐놓은 인조잔디 옆에 인조잔디를 맞추어 펼쳐 놓는다.

나. 인조잔디 시공

- 1) 펼쳐 놓은 인조잔디 아래의 타포린에 전면으로 우레탄 접착제를 균일하게 바른 후 접착작업을 한다. (특히, 연결부분은 충분한 접착제를 살포한다.
- 2) 특히 연결부위는 접착제를 헤라로 도포 하고 정확히 맞추어 접착시키도록 하여야 한다.
- 3) 연결접착 작업이 완료되면 JOINT부위를 압착 ROLEER(혹은 밀대)로 철저히 압착시킨다.
- 4) JOINT 접착 작업이 완료되면 SIDE 부분을 KNIFE 또는 가위로 현장여건에 맞도록 정확히 재단을 한다. 이때 SIDE 부분을 20~50cm폭 정도로 옹벽 또는 구조물 부분과 인조잔디를 상황에 따라 접착시킬 수 있다.

다. 접착시 유의사항,

- 1) 잔디 접착시 타포린 위, 기반, 인조잔디에 수분이 없도록 하여야 한다.
- 2) 기온이 0℃이하이거나 50℃ 이상일 경우는 접착을 하는 것이 좋지 않다.
- 3) 접착부분에 오물이 끼어들지 않도록 유의하여야 한다.
- 4) 우천시 접착 작업은 불가하다.

※ 접착제는 우레탄 접착제를 사용해야 접착력이 강하고 인조잔디 수명이 오래 지속된다. 사용방법은 주제 10kg와 경화제 5kg을 혼합하여 사용한다.

별첨 1.

규 격 서

제품 규격	규격	설계도서 기준		사용 용도	골프장용, 조경용 등 다목적구장	
	파일 높이	12mm ± 10%		파일 재질	Nylon	
	파일 섬도	4,450dtex 이상		파일 형태	모노필라멘트	
	파일 구조	단일구조		전체무게	1,600 g/㎡ ± 10%	
	원사 단사 섬도 (Denier)	250denier				
	마모 강도	10% 이하		파일사 무게	990 g/㎡ ± 10%	
				파일사 무게 비율	약 61%	
	접합 강도	250 N/100mm 이상		방염 성능 (45°법)	잔염 시간	20초 이내
					탄화 거리	10cm 이내
	인 발 력	상 태	51.5	내광성(급)	3급 이상	
		상온 침수후	42.8	제작방식	터프팅(tufting)	
		내광성 후	40 이상	배 수 성	180 mm/hr 이상	
	인 증	KS인증, Q마크 , 세계일류상품				

Ⅱ. 인조잔디 설치공사(인도어 골프연습장) 시방서

가. 적용범위

1) 본 규격 및 시방은 인조잔디 제조 및 포설공사에 대하여 규정한다.

나. 인조잔디 제품사양서 :

1) 사양

- ※ 1. 자재 품질은 KS제품 또는 인조잔디 품질분야 ISO 품질인증을 획득한 제품 사양 이상
- 2. 국제공인 원사제품 이상

<기준사양>		기준규격	비 고
1	사용용도	인도어 골프연습장	
2	파일재질	NYLON (나이론)원착	
3	파일길이	6mm (±10%)	
4	파일형태	Loop	Ball 구름성 강화
5	파일굵기	3300D / 12F (±10%)	
6	기포지	2중기포지	
7	제품폭	4m(±2%)이상	
8	품질인증	KS인증품, Q마크, 세계일류상품	

다. 인조잔디 및 포설부자재 구비요건

1) 사양서 기준 동등이상의 제품을 사용한다. (시험성적서 등 제출)

※ 국내 제조품이 아닐 경우 발주처의 승인을 득하여 사용할 수 있다.

2) 잔디폭은 조인트 부분의 감소를 위하여 장폭(4m±2%) 이상으로 한다.

3) 설계도서에 미달하거나 부적합한 규격의 건설자재를 사용하여 시설물의 내구성 저하가 우려되지 않도록 하여야 한다.

4) KS인증 등 관련 품질인증 또는 동등 이상의 품질확인자료를 갖춘 제품 이상으로 한다.

5) 인체안전성을 위하여 인조잔디 시험기준 시험결과 유해성 물질이 검출되지 않은 인조잔디를 사용한다.

라. 잔디 철거 작업

1) 철거준비

(가) 철거 작업 전 잔디 상태를 확인하고 철거에 필요한 도구를 준비한다.

2) 잔디 철거 작업

(가) 포설되어 있는 잔디와 잔디사이(JOINT 부분)를 절단하고 잔디의 길이는 운반 및 이동이 용이한 길이로 절단한다.

(나) 절단된 폐잔디는 정리 정돈하여 두둑, 가능한 빠른 시간에 폐기물 처리 한다.

마. 기반공사

1) 마사토(석분) 및 장비 투입

(가) 필요한 양의 마사토(석분)를 사전에 확보한다.

(나) 시공할 장소로 마사토(석분)와 필요한 장비를 투입한다.

(다) 장비 투입시 공사자는 작업의 원활함을 위해 미리 장비가 들어갈 출입구를 열어주고 공간을 충분히 확보해야 한다.

2) 평탄 작업

(가) 현장여건에 맞는 장비를 투입하여 먼저 침하 되어 있는 곳과 굴곡이 심한 곳을 완만하게 만들어준다.

(나) 마사토(석분)를 기반이 침하된 곳에 살포하고 평탄하게 작업 한다.

(다) 볼 수거 지역의 볼 구름성을 극대화하기 위해 최대한 기울기를 살려 마무리 작업을 한다.

3) 다짐 작업

(가) 포설된 마사토(석분)를 단단히 굳게 하기 위해 롤러 또는 컴팩트로 다진다.

(나) 여러 차례 다진후 굳어지지 않은 기반을 면밀히 체크하여 재차 다짐으로서 다짐 작업의 완성도를 높인다.

바. 인조잔디 포설 준비

1) 시공현장 확인

(가) 포설 시공자는 인조잔디 포설부위의 현장 상태를 점검한다.

(나) 노면 상태확인 : 노면부위 요철현상과 기반상태를 점검한다.

(다) 현장 주변의 구조물 및 상태를 파악하여 인조잔디 포설상의 문제점을 제거한다.

2) 측정

(가) 설계도면을 확인한다.

(나) 현장의 정확한 면적을 측정한다.

(다) LOSS 및 부자재 소요량을 산출한다.

3) 청소

(가) 포설 전 바닥의 흙, 먼지, 수분 등을 완전히 제거하고, 표면바닥에 이물질이 없도록 깨끗이 한다.

4) 정리

(가) 청소가 완료되면 장비, 공구를 정리 정돈하고 바람에 오물이 날리지 않도록 주변을 정리한다.

5) 시공 자재 준비

(가) 필요한 부자재를 준비한다.

※ 준비자재 : 접착제, 접착제 받이통, 접착제 ROLLER, WEIGHT, CUTTING용 KNIFE, 줄자, 가위, 헤라

사. 압축펠트 시공(페어웨이 부분)

1) 압축펠트 준비

(가) 압축펠트를 시공 장소로 이동, 상단부에서 부터 균일하게 펼쳐 놓는다

(나) 펼쳐놓은 압축펠트를 좌우측면을 시공장소 형태에 맞추어 깨끗이 CUTTING한다.

2) 압축펠트 시공

(가) 펼쳐놓은 압축펠트를 중앙(2겹)부위에서 부터 좌우측면으로 펼쳐 놓는다.

(나) 압축펠트의 연결부위는 정확히 맞추어 겹치지 않도록 하며 주름이 없게 잘 당겨준다.

아. 타포린 시공 (페어웨이 부분)

1) 타포린(두께 : 0.5mm)

(가) 타포린을 시공 장소로 이동, 측면부에서부터 균일하게 배치한다.

(나) 배치한 타포린의 양면 중 우레탄 접착이 용이한 부위를 상부에 노출이 가능하도록 맞추어 깨끗이 CUTTING 한다.

(다) 사양

명 칭		내 용	비 고
천 막 지	타포린	두께 0.5mm	
	재 질	비닐시트, PVC 코팅	
	색 상	인조잔디와 동일한 색상(녹색)	
	용 도	물 침투 방지용	

※ 자재품질은 KS제품 또는 품질분야 ISO 품질인증을 획득한 제품 또는 동등이상의 품질로 한다.

2) 타포린 시공

(가) 펼쳐놓은 타포린을 우레탄 접착제를 사용하여 상부위에서부터 좌우 측면으로 JOIN 작업을 한다.

(나) 타포린 연결부위는 정확히 맞추어 접착시키도록 하여야 하며 접착부위는 5cm이상 겹치도록 한다.

(다) 타포린 끝부분을 주름이 없게 당긴 후 측면 옹벽 또는 구조물에 고정, 접착시킨다.

자. 인조잔디 시공

1) 인조잔디

(가) 포설시킬 인조잔디를 시공 장소로 이동, 측면부에서부터 균일하게 펼쳐 놓는다.

(나) 이때, 잔디 이동 시 무리하게 당기지 말아야 하며, 심하게 당길 경우 잔디 치수 변화나 시공 후 표면에 요철현상이 발생할 우려가 있으므로 유의하여야 한다.

(다) 펼쳐놓은 인조잔디의 불규칙한 좌우 측면을 시공 장소와 형태에 맞추어 KNIFE 또는 가위로 CUTTING 한다.

(라) 시공 장소의 중심부위에서 부터 인조잔디 포설을 시작하기 위하여 적정위를 선정하여 포설 방향으로 기반 위에 일직선으로 표시하여 놓는다.

(마) 표시된 선에 맞추어 인조잔디를 펼쳐 놓는다.

(바) 펼쳐놓은 인조잔디 옆에 인조잔디를 맞추어 펼쳐 놓는다.

2) 인조잔디 시공

(가) 펼쳐 놓은 인조잔디 아래의 타포린에 일정량의 우레탄 접착제를 균일하게 바른 후 접착작업을 한다.

(특히, 연결부분은 충분한 접착제를 살포한다.)

(나) 특히 연결부위는 정확히 맞추어 접착시키도록 하여야 한다.

(다) 연결접착 작업이 완료되면 JOINT 부위를 압착 ROLEER(혹은 밀대)로 철저히 압착시킨다.

(라) JOINT 접착 작업이 완료되면 SIDE 부분을 KNIFE 또는 가위로 현장여건에 맞도록 정확히 재단을 한다. 이때 SIDE 부분을 20-50cm폭 정도로 옹벽 또는 구조물 부분과 인조잔디를 상황에 따라 접착시킬 수 있다.

3) 접착시 유의사항,

(가) 잔디 접착시 타포린 위, 기반, 인조잔디에 수분이 없도록 하여야 한다.

(나) 기온이 0℃이하이거나 50℃ 이상일 경우는 접착을 하는 것이 좋지 않다.

(다) 접착부분에 오물이 끼어들지 않도록 유의하여야 한다.

(라) 우천시 접착 작업은 불가하다.

※ 접착제는 우레탄 접착제를 사용해야 접착력이 강하고 인조잔디 수명이 오래 지속된다.

(마) 사용방법은 주제 10kg와 경화제 5kg을 혼합하여 사용한다.