관 리 번 호

사 본 번 호

서울어린이대공원 식물원 리모델링(조경) 기본 및 실시설계용역

시 방 서

2026. 01.

서울특별시 동부공원여가센터(시설과)

목 차

제1장 공통공사
공사 일반 ····· 1
공무행정요건 ····· 8
품질관리 ····· 16
지재관리 ····· 20
안전 및 보건관리 ····· 23
환경관리 ····· 26
시공 및 준공요건 ····· 31
입지환경조사 ····· 37

제2장 지반공사
지반공사 일반사항 ····· 41
벌개제근 및 지장물 제거 ····· 44
흙깎기 ····· 47
터파기 ····· 57
흙쌓기 ····· 69
되메우기 및 뒤채움 ····· 87
사토 및 잔토처리 ····· 95
배수관 ····· 98

제3장 구조재료공사
콘크리트공사 일반사항 ····· 107
일반콘크리트 ····· 126
철근공사 ····· 183
거푸집 및 동바리 ····· 196
강구조공사 ····· 207

목 차

제4장 조경공사
조경공사 일반사항 ····· 218
조경 토공사 ····· 229
식재기반 조성 ····· 236
식재공통 ····· 244
일반식재기반 식재 ····· 251
수목이식 ····· 258
조경시설물공통 ····· 262
조경구조물 ····· 274
현장제작설치 시설 ····· 280
옥외시설물 ····· 296
놀이시설 ····· 302
조경포장토공 ····· 311
친환경흙포장 ····· 320
조경포장경계 ····· 323
조경관리공통 ····· 325
식생 관리 ····· 329
시설물 관리 ····· 336

제5장 특기시방서
자연골재콘크리트포장 ····· 346

목 차

제1장 공통공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은「서울어린이대공원 식물원 리모델링 용역」을 시행함에 있어서 적용하여야 할 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.

(2) 이 기준에 기재되어 있지 않은 내용 중 다른 공사와 관련 있는 사항에 대하여는 각각 해당 기준에 기재된 내용을 준용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

건설기술진흥법

건설산업기본법령

공사계약일반조건

야간 건설공사 안전보건작업 지침 (한국산업안전보건공단)

1.2.2 관련 기준

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 공사업무와 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 용어의 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 잘못되거나 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 수행함 을 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 필요성이 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 전문공사업자에게 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, 공사물 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, 조경, 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.

공무행정요건

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(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 관련 법규

건설기술 진흥법

공사계약일반조건

건설공사 시공상세도 작성지침(국토해양부)

1.2.2 관련 기준

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 현장시험실에 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 시행상의 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·후·동시 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 공정만회대책을 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 잘못 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 품질확인를 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 공사감독자의 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 국립ㆍ공립 시험기관 또는 건설기술용역업자가, 그리고 전기설비, 통신설비 공사의 경우에는 공인시험기관이 발급한 시험성적서. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 발주자 등 공공기관 사업장에서 공사감독자의 서명ㆍ날인을 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 자재ㆍ제품 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 땅깎기

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. 일반사항

1.1 적용 범위

(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 관련 법규

건설기술 진흥법령

주택법

1.2.2 관련 기준

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. 이때에는 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 시험작업일지에 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 품질검사라 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. 일반사항

1.1 적용 범위

(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 관련 법규

건설기술 진흥법

산업표준화법

전기용품안전기준 (국가기술표준원고시)

1.2.2 관련 기준

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 품질기준이 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 지급자재의 보관

(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, 취급하여야 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. 일반사항

1.1 적용 범위

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

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

건설기술진흥법

산업안전보건 관련법

소방기본법

시설물의 안전관리에 관한 특별법

1.2.2 관련 기준

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 안전관리 계획

(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 경우에라도 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) 급인은 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 교육일지에 작성, 보존하여야 한다.

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

1.8 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.

환경관리

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 건설공사 과정에서 발생되는 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 관련 기준

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 발생되는 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 재활용지침 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.

시공 및 준공요건

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 위해를 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 해당 물건의 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 배수로는 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 착용하게 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 현황파악 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, 윤활유 및 연료의 주입, 소음・진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.

(2) 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 계약에 따른다.

(3) 교육장소 및 일시는 발주자와 협의하여 정한다.

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

내용 없음.

입지환경조사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 지반, 콘크리트, 강구조, 내진, 가시설, 교량, 터널, 설비, 조경, 건축, 도로, 철도, 하천, 댐, 상수도, 하수도, 항만 및 어항, 농업생산기반시설 등 시설물의 입지환경조사에 적용하여야 한다.

(2) 이 기준에 기술된 내용과 다르거나, 포함되어 있지 않더라도 이미 널리 알려져 있거나 증명된 이론 또는 기술은 발주자의 승인을 얻어 적용할 수 있다.

1.2 참고 기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 조사의 원칙

(1) 공사의 목적 및 규모 등을 고려하여 조사내용, 순서, 방법, 범위, 정확도 등을 결정하여야 한다.

(2) 시공 중의 조사는 설계시의 조사내용의 확인 또는 변경 및 보완에 필요한 사항을 조사하도록 계획하여야 한다.

(3) 시공 중의 조사내용은 완공 후 유지관리에 필요한 기초자료가 되도록 실시하고 결과를 기록하여 유지하도록 하여야 한다.

1.5 조사의 구분

(1) 입지환경조사는 건설에 영향을 미치거나 건설로 영향을 받을 수 있는 사항에 대한 조사로서 지형, 환경, 지장물, 지표 수리시설과 지하수 부존특성, 공사용 설비, 보상 및 관계법규 조사를 포함한다.

1.6 사전조사

(1) 수급인은 공사 착수 전에 현장 여건, 지반 여건, 지장물 등 본 공사와 관련된 다음의 제반사항을 확인하여야 하며, 설계내용과 현장상황이 상이할 경우에는 이를 발주자에게 보고하여 설계에

반영되도록 하여야 한다.

① 지반조사 및 지하수의 특성 확인조사

② 노선 측량 조사 및 노선 선형 계획 확인조사

③ 인접 건물 확인조사(건물대장 작성, 공사착수 전 주변현황 관찰조사 기록 및 사진촬영)

④ 각종 지하 매설물 현황조사

⑤ 교통현황 조사

⑥ 진동 및 소음 발생 시의 기계류 사용에 대한 그의 성능 검토 및 적절한 대책 제시

⑦ 사토장, 토취장 현황 및 운반로 조사

⑧ 환경오염 발생원 조사 및 대책 마련

⑨ 시공 관련 제반 관련법규 조사

⑩ 공동 또는 싱크홀 조사

⑪ 기타 시공 여건에 관련되는 사항 조사

2. 자재

내용 없음.

3. 시공

3.1 지형조사

(1) 건설에 영향을 미치거나 공사로 영향을 받을 수 있는 지형은 설계도, 지형도나 항공사진 등을 이용하여 분석하고 현장답사를 통하여 조사하여야 한다.

(2) 지형이 불안정하거나 또는 재해가 예측되는 지형, 즉 애추(talus), 붕괴지와 산사태, 눈사태, 홍수, 지반침하, 싱크홀 등이 이미 발생한 장소나 이러한 우려가 있는 지형은 반드시 조사하여야 한다.

(3) 지형조사는 주변 환경과의 조화, 인근 지하수 유입 유무, 안정성 등을 고려한 조사결과를 반영하여야 한다.

3.2 환경조사

(1) 설계 시 수행된 주변 환경조사를 시공단계에서 다시 실시하여야 한다.

(2) 환경조사는 기본계획 및 노선선정 단계에서 실시하는 광역 환경조사와 시공단계에서 노선 주변 환경조사로 구분하여 실시하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 주변 환경조사는 시공에 의하여 발생하는 주변 환경변화의 예측, 환경보전 대책의 입안,

대책의 효과 확인 등을 위하여 실시하며, 다음 사항을 포함한다.

① 지표 및 지하수 현황: 물이용 현황, 수원의 현황, 지하수의 유로 및 수위 변화 가능성

② 소음 및 진동: 소음, 진동 영향 가능성

③ 지반과 구조물의 변형: 건물, 구조물 상태, 지형 및 지질, 구조물의 변형발생 가능성이 있는 인접공사

④ 재해: 산사태, 눈사태, 붕괴, 지진, 홍수 등의 발생지 및 피해 정도

⑤ 토지: 토지이용 현황, 주요 구조물, 법에 의한 용도구분의 범위

⑥ 공공 시설물: 학교, 병원, 요양소, 자연공원 등의 공공 시설물의 위치 및 규모

⑦ 문화재: 사적, 문화재, 천연기념물 등의 위치, 규모 및 법지정의 현황

⑧ 수질오염: 하천의 상태, 배수상태, 수로의 상태, 법규제 상태

⑨ 대기오염: 대기 중의 유해물, 기상현황

⑩ 교통장애: 구조, 교통량 혼잡상태, 도로 관리자, 도로주변의 환경 등

⑪ 기타: 동식물의 분포상태 및 축산현황, 주변경관, 광산의 갱도나 폐갱도의 위치 및 규모, 지역개발계획 등

3.3 지장물 조사

(1) 공사 전에 지역 내에 기 설치되어 있는 상수도 및 하수도관, 송유관, 통신 및 전력케이블, 도시 가스관, 지하갱도 등의 지하 지장물의 종류, 심도 및 크기를 파악하여 안전한 시공이 가능하도록 하여야 한다. 특히, 지하철, 하천 횡단구간, 지중구조물 및 지하 매설물이 있는 경우는 관련 기관과 협의하여 지장물 조사를 상세히 하여야 한다.

① 시공구간의 지하매설물 확인은 공사하기 전 설계도면을 참조하여 지장물을 확인하여야 하며 지하매설물 유무를 도면에 작성하여 시공 전 공사감독자에게 제출하고, 굴착작업은 지하매설물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공한다.

② 주요 지하매설물에 대하여는 해당법규에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회한 후 굴착작업을 시행하여야 한다.

③ 지하매설물 훼손 시에는 즉각 응급조치를 함과 동시에 공사감독자 및 관할 지하매설물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구하여야 한다.

④ 지하매설물에 의해 시공위치의 변경이 필요한 경우 전문기술자의 검토서를 공사감독자에게 제출, 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

(2) 시추조사 시는 관련기관으로부터 지하 매설도를 구하여 참조하고 반드시 터파기나 물리탐사 장비를 사용하여 지하 지장물의 유무를 확인하고 관련기관과 협의하여 시추하여야 한다.

3.4 사토장조사

(1) 공사 중에 발생하는 버력을 처리하기 위한 사토장이 필요할 때에는 지형, 운반방법, 운반거리, 운반도로의 교통규제, 교통안전 등의 운반조건을 조사하여야 한다.

(2) 사토장이 주변환경에 미치는 영향, 사토 후의 토지의 형태 변화, 법규에 의한 규제 등도 조사하여야 한다.

3.5 공사용 설비조사

(1) 공사용 설비계획 수립을 위하여 다음 사항을 조사하여야 한다.

① 지형, 지질 및 기상: 설비기능 저해 혹은 위험 가능성이 있는 지형, 지질 및 기상

② 주변환경: 주변환경에 영향을 미치는 공사용 설비의 소음, 진동, 배수 및 교통

③ 전력의 사용: 기 가설 송배전선의 용량, 주파수, 전압, 수변전의 난이, 수전까지의 소요시간, 발전설비 등의 동력원, 공사용 장비운용 시의 소요 전력량

④ 급수 및 배수: 컴프레서 용수, 콘크리트 혼합용수, 음료수, 기타 잡용수의 취수조건, 터널시공에 수반한 용수의 처리, 세척용수의 방류조건

⑤ 자재 및 버력운반: 기계 및 자재의 반출입, 버력운반 등에 필요한 공사용도로, 궤도 등의 규격, 교통량, 안전, 교통규제의 현황

⑥ 노무자재: 터널외부설비에 관계되는 콘크리트용 골재, 굳지 않은 콘크리트, 기타 자재의 공급경로, 공급사정의 현황 및 관리방법, 인접부근의 공사

⑦ 법규, 기타에 의한 규제: 인접 부근의 공사

(2) 설비 조사는 설비, 환기 및 집진설비, 운반설비, 골재 및 콘크리트 플랜트설비, 수전 및 배전설비, 용수 및 배수설비, 임시건물설비, 폐수처리설비, 세륜설비 등에 대하여 조사하여야 한다.

3.6 보상조사

(1) 공사 착공 전에 보상대상이 되는 사항을 상세하게 조사하여야 한다.

(2) 보상대상 사항에는 용지 취득에 수반되는 다음의 사항을 포함하여야 한다.

① 토지, 건물, 수목 등의 매수 및 이전, 각종 권리(지상권, 지하권, 수리권, 온천권, 어업권, 광업권, 채석권 등)의 침해

② 농업 및 어업 수익의 감소, 영업 손실 등

제2장 지반공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 지반공사를 위한 것으로 도로, 철도, 댐, 하천, 교량, 터널, 방파제, 호안, 공항 등 토목구조물, 단지조성, 농업생산기반시설, 건축구조물 및 공작물, 상하수도, 조경 등의 공사 시 KDS 11 00 00(지반설계기준)을 토대로 구조물 건설을 위해 이루어지는 지반관련 공사인 토공사, 연약지반공사, 기초공사, 앵커공사, 옹벽공사, 비탈면공사, 가설흙막이공사, 굴착공사 등에 적용된다.

(2) 이 기준은 지반공사의 재료, 시공, 품질 등을 만족하기 위하여 요구되는 기본사항을 제시한 건설공사 시방기준이다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KDS 10 10 00 1.3.1에 따른다.

1.2.2 관련 기준

KDS 11 00 00 지반설계기준

KCS 11 00 00 지반공사

KCS 21 00 00 가설공사

KCS 24 00 00 교량공사

KCS 44 00 00 도로공사

KCS 47 00 00 철도공사

1.3 용어의 정의

- 가설흙막이공사: 굴착 또는 성토 공사 시 지반의 붕괴, 주변의 침하 등을 방지하기 위한 가설흙막이 벽체의 안정적 시공과 관련된 공사
- 강널말뚝: 흙막이, 물막이 공사 등에서 토압 저항 및 차수 목적으로 사용되는 강재 널말뚝
- 개착공법: 자연비탈면 터파기, 흙막이, 물막이 등을 사용하여 지표에서 굴착하고 현장타설, 프리캐스트, 파형강판 등 구조물을 구축한 후 되메움하는 일반적인 공법
- 굴착공사: 굴착면의 안정을 위해 필요시 가설흙막이공사가 수반되는 구조물의 기초나 지하구조물을 만들기 위해 소정의 모양으로 지반을 파내는 공사

• 기초공사: 구조물의 하중을 지반으로 전달시키는 역할을 하는 얕은기초와 깊은기초 구조물의 시공과 관련된 공사

• 록볼트: 지반을 보강하거나 변위를 구속하여 지반의 저항력을 증가시키기 위해 설치하는 부재

• 버팀대: 흙막이 벽에 작용하는 수평력을 굴착현장 내부에서 지지하기 위하여 수평 또는 경사로 설치하는 압축 부재

• 비탈면공사: 비탈면 안정을 위해 앵커, 네일, 옹벽, 배수 등의 공사 필요시 부가적으로 요구되어지는 지반 깎기 또는 쌓기 등의 비탈진 지형을 만드는 공사

• 소단: 비탈면의 안정성을 높이기 위해 비탈면 중간에 설치된 수평면

• 소일네일: 벽체 형성을 위해 지반에 삽입하고 그라우팅하여 지지하는 철근, 봉재, 관재 등을 말함

• 앵커공사: 흙막이벽 구조물 지지, 비탈면, 굴착 및 터널의 안정화, 구조물의 융기에 대한 저항 등의 용도로 사용되는 앵커의 시공과 관련된 공사

• 엄지말뚝: 굴착 경계면을 따라 수직으로 설치되는 강재 말뚝으로서 흙막이판과 더불어 흙막이 벽을 이루며 배면의 토압 및 수압을 직접 지지하는 수직 휨부재

• 연약지반공사: 상부구조물을 지지할 수 없는 상태의 연약지반을 대상으로 건설될 구조물에 대한 안정성(지지력과 침하) 확보를 위해 시행되는 지반의 보강이나 개량 등의 공사

• 옹벽공사: 콘크리트, 보강토, 돌망태공, 기대기, 돌쌓기 옹벽 등의 건설과 관련된 공사

• 지반앵커: 선단부를 지반에 정착시켜 흙막이벽 또는 비탈면 등을 지지하기 위한 앵커

• 지하연속벽: 안정액을 사용하여 지반을 굴착하고 철근망을 삽입한 후 콘크리트를 타설하여 지중에 시공된 철근 콘크리트 연속벽체

• 토공사: 자연지형에 구조물 또는 시설물 건설을 위한 터파기, 되메우기 및 다짐, 흙쌓기, 흙깎기, 잔토처리 등 흙을 대상으로 하는 지반 형성 공사

• 흙막이구조물: 굴착 또는 성토 시 지반의 붕괴, 주변의 침하 등을 방지하기 위하여 설치하는 구조물

1.4 설계도서 검토

(1) 수급인은 공사 착수 전에 설계도서를 면밀히 검토하고, 설계도서의 오류, 누락 등으로 공사가 잘못되거나 공기가 지연되는 일이 없도록 조치하여야 한다.

(2) 설계도서를 검토하고 아래와 같은 경우가 있으면 수급인은 검토의견서를 첨부하여 발주자에 통지하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.

① 설계변경사유가 있는 경우

② 협의 및 조정을 필요로 하는 경우

③ 설계도서대로 시공하는 것이 불가능한 경우

④ 공사기한 연기가 필요한 경우

⑤ 기타 하자 발생이 우려되는 사항이 있는 경우

2. 자재

(1) 공사용 자재 및 재료는 한국산업표준(KS) 품질기준에 적합하고, 가능한 한 친환경적인 것을 선정해서 사용하여야 한다.

(2) 한국산업표준(KS)에 명시되지 않은 각종 자재 및 재료는 구조물과 시설물의 설계에 요구되는 재료의 품질 및 성능 시험을 통과한 재료를 선정하여 사용하여야 한다.

3. 시공

내용 없음

벌개제근 및 지장물 제거

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 초목, 그루터기, 덤불, 나무뿌리, 유기질 표토 등 시공에 유해한 영향을 미치는 물질과 장애가 되는 구조물 및 지장물을 제거하는 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

폐기물관리법

1.2.2 관련 기준

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 11 20 20 흙쌓기(성토)

KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사

1.3 용어의 정의

- 벌개제근: 산림지역의 수목이나 그루터기, 뿌리 등을 지표면에서 일정 깊이까지 미리 제거하는 것
- 표토제거: 토목 공사나 광업 등에서 지표면의 일정 두께 부분을 걷어내는 작업

1.4 제출물

(1) 수급인은 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 벌개제근 및 표토제거

(1) 벌개제근의 범위는 설계도서에 명기되어 있거나 공사감독자가 특별히 지시하는 구간에 따르며,

일반적으로 깎기 또는 쌓기의 비탈면의 어깨에서 1 m 이내로 한다.

(2) 흙쌓기 높이가 1.5 m 이상인 구간에 있는 수목이나 그루터기는 잔존 높이가 지표면에서 150 mm 이하가 되도록 절단한다.

(3) 흙쌓기 높이가 1.5 m 미만인 구간에 있는 수목이나 그루터기, 뿌리, 덤불 등은 지표면에서 200 mm 깊이까지 모두 제거하여야 한다.

(4) 흙쌓기 구간에서 유해물질이나 오염원 또는 유기질을 다량 함유하고 있는 표토는 공사감독자의 지시 및 관련 법규에 따라 제거하여 처리하고 확인을 받아야 한다.

(5) 벌개제근 및 표토제거 작업이 완료되면 공사감독자의 확인을 받은 후에 땅깎기 및 흙쌓기 작업을 실시하여야 한다. 다만, 땅깎기 구간에 있는 그루터기는 토공작업 중에 제거하여도 된다.

(6) 벌개제근 작업으로 제거된 모든 물질은 공공이나 개인 소유권자의 요구가 있는 경우를 제외하고는 공사장 밖으로 반출하여 위탁처리하거나 매립, 분쇄 등 현장 여건을 고려하여 보호길어깨의 잡초제거, 성토비탈면 침식방지, 화단 등 친환경적 재활용 방안을 적용할 수 있다.

(7) 벌개제근 작업으로 제거된 모든 물질 중 썩기 쉬운 물질은 지정된 장소에 처분하여야 한다. 처분방법이 매립일 경우에는 매립물질이 층을 이루도록 고르게 펴서 흙으로 덮거나, 흙과 함께 혼합시켜 간극이 메워지도록 하여야 한다. 매립물질의 마지막 층은 최소 300 mm 두께의 흙이나 기타 승인된 재료로 덮어 정지한 후 다져야 한다.

(8) 보존 또는 이식하도록 지시된 수목이나 식물은 작업 중 손상을 입히지 않도록 하여야 한다.

(9) 표토제거는 산림지역을 제외한 답(沓)구간, 답외(沓外)구간에서 설계도서에 따라 적용한다. 또한, 제거된 표토를 비탈면 등에 유용할 경우에는 나무뿌리, 돌 등의 유해물질이 함유되지 않도록 하며, 유용하기 전까지는 지정된 장소에 2.5 m가 넘지 않는 높이로 임시 쌓기하고 유실되지 않도록 보관하여야 한다. 이때 가배수로 및 비닐덮개 등을 설치하여 우수에 의한 침식이나 유실을 방지하고, 함수비 증가를 억제하여야 한다.

3.2 구조물 및 지장물 제거

(1) 수급인은 설계도서에 따라 구조물 및 지장물의 제거작업을 수행하여야 하며, 보존하도록 지정된 것은 유해한 손상을 입히지 않도록 주의하여 설계도서에 지정된 장소 또는 공사감독자가 지시하는 장소까지 옮겨야 한다. 또한, 제거된 물질 중 흙쌓기용 재료로 유용할 수 있는 것은 가능한 한 유용하도록 하고, 불량재료는 「폐기물관리법」에 의거하여 처리하여야 한다.

(2) 사용 중인 교량, 암거 및 기타 배수시설은 현장에 적합한 대체시설을 설치하여 통행 및 이용에 불편이 없도록 조치한 후에 철거하여야 한다.

(3) 구조물 하부구조의 유수부는 하상면까지 제거하여야 하며, 지표면에서는 최소 300 mm 깊이까지 제거하여야 한다.

(4) 제거작업에 발파가 필요할 때에는 발파 영향권 내에 신설 구조물을 설치하기 전에 발파작업을 완료하여야 한다.

(5) 제거작업으로 발생하는 웅덩이, 구멍, 도랑 등은 KCS 11 20 25에 따라 주변 지반높이까지 되메운 후 다짐을 하여야 한다.

(6) 도로공사의 경우, 도로 완성면에서 최소 1 m 깊이까지 모든 구조물을 제거하되 포장층의 두께가 1 m를 넘는 경우에는 포장층 내의 모든 구조물을 제거하여야 한다. 다만, 기존의 아스팔트 콘크리트 포장체는 공사감독자의 확인 후 현지여건을 감안하여 제거하지 않을 수 있다.

(7) 도로공사의 경우, 폐콘크리트 등 건설폐기물을 쌓기 재료로 활용할 경우는 최대입경 100 mm 이하로 파쇄하여 보조기층 재료로 유용하되 부체도로에 우선 적용하고, 뒤채움 재료가 보조기층 재료로 설계된 경우 뒤채움 재료로 유용하여야 한다. 다만, 보조기층 재료로 유용할 경우 KCS 44 50 05의 보조기층 재료 품질기준에 적합하고, 유기 이물질 함량이 부피기준으로 1 % 이하이어야 한다.

(8) 도로공사의 경우, 폐아스콘은 재생아스콘 생산업체에 위탁·재생하여 활용하도록 한다. 다만, 폐아스콘의 발생량이 적은 경우나 재생아스콘 생산시설이 없는 경우 일정크기 이하로 파쇄하여 보조기층 재료로 유용할 수 있다. 이 경우 KCS 44 50 05의 보조기층 재료 품질기준에 적합하고, 유기 이물질 함량이 부피기준으로 1% 이하이어야 한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

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 소음피해방지계획서

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 계측계획서

1.5 품질보증

1.5.1 암발파 관련 품질보증

(1) 폭약업체는 암석분해 발파에 경험이 있는 전문업체로서 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 지진파 탐사업체는 지진파 탐사에 경험이 있는 전문업체로서 공사감독자의 승인을 받아야

한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 암발파 재료

(1) 폭약의 종류는 지진파 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 충진물질 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 사전조사서로 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 균열상황을 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 확보하여야 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 벌개제근 및 표토제거, 기존구조물 및 지장물의 철거, 규준틀 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 규준틀은 비탈면의 위치와 경사 등을 나타내므로 정확하고 견고하게 설치하여야 되며 규준틀의 설치간격은 설계도서에 따라야 한다. 단, 직선부 또는 동일 곡선반경의 곡선부가 100 m 이상 연속될 경우에는 공사감독자의 확인을 받아 60 m 이상으로 조정할 수 있다. 또, 규준틀은 각 소단마다 설치하며 깎기부는 비탈면 상단에 설치하며 시공 중 손상되거나 망실된 규준틀은 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 쇄석골재의 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 발생되는 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 5 m ~ 10 m 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 150mm 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 배수시설에 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 흙쌓기 구간이 교차하는 지점의 비탈면은 그 기울기를 조정하여 서로 겹치게 하거나 자연지반에 완만히 붙게 함으로써 뚜렷한 꺾임부가 생기지 않도록 하여야 한다.

(4) 깎기부의 노상은 흙쌓기부의 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.

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.

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, 용수처리방법, 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) 측점말뚝 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 수급인에게 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, 설계조건과 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) 설계도서에 표시된 지반상태와 터파기에 의하여 노출된 지반상태가 상이하여 변경이 필요하다고 판단될 경우에는 지반조사 및 분석성과와 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 땅깎기 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 명시되었거나 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 허용지지력은 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) 공삭공을 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 1 m 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, 종횡으로 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 과다한 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 협의하에 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 종 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 800mm 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 발생되는 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 굴착하여 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 사용중인 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.

⑵ 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.

⑶ 도로상에서 공사를 위한 말뚝 항타 시공 또는 천공을 할 필요가 있는 경우에는 매설물 예상깊이까지 매설물의 존재를 확인하여 인력으로 매설물을 노출시킨다.

⑷ 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 지명하고 자동 경보장치 등을 설치한 후 상시 점검하여야 한다.

⑸ 노출한 매설물이 파손되었을 경우 수급인은 발주자 또는 매설물의 소유자에 연락하고 소유자의 책임하에 완전 수리 등의 조치를 취해야 한다.

⑹ 매설물 부근에서 굴착작업을 할 경우 주변지반이 침하 하는 것을 항상 주의하고 소유자의 입회하에 매설물의 안전에 필요한 조치를 취하여야 한다.

3.3.20 물푸기공

⑴ 물푸기공은 지하수 유출량, 지질 상태, 양정 등을 고려하여 충분히 배수할 수 있는 공법을 선정한다.

⑵ 물푸기공의 종류, 배수능력, 설치위치 및 수량, 펌프 및 기자재의 능력, 대수, 시설의 배치계획 등의 계획을 세운다.

⑶ 물푸기공의 선정은 지반의 투수성을 고려하여 선정하며, 관거기초 조사 시 현장투수 시험을 필요시 실시토록 한다.

⑷ 주변의 구조물이나 생태환경에 과도한 영향을 주지 않도록 지하수위를 관리하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

⑴ 터파기공사 중 토질에 변화가 생길 때에는 즉시 공사감독자에게 보고하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

⑵ 구조물 터파기는 비탈면의 안정을 해치지 않도록 주의하여야 하며, 시공 중 지질의 변화 및 용수의 상황을 잘 관찰하고 기록하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

⑶ 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독자에게 통지하고 작업재개 지시가 있을 때까지는 해당구역의 작업을 중지해야 한다.

⑷ 지반변위나 이완된 흙이 터파기 바닥면으로 떨어지는 것을 방지하고 시공 중 지반 안정을 유지해야 한다.

⑸ 파낸 바닥면과 기초에 접하거나 아래에 있는 흙은 동해를 입지 않도록 보호해야 한다.

흙쌓기

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 「건설산업기본법」에서 정의하는 건설공사에 수반되는 쌓기 공사에 적용한다. 단, 해안매립공사에는 이 기준을 적용하지 않는다.

(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

건설산업기본법

건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률

순환골재 품질기준

1.2.2 관련 기준

도로포장 하부구조 시공지침(국토교통부)

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 10 10 15 품질관리

KCS 10 70 10 머신가이던스 및 머신컨트롤

KCS 11 20 15 터파기

KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움

KCS 11 70 00 비탈면 보호

KS F 2302 흙의 입도 시험방법

KS F 2303 흙의 액성한계·소성한계 시험방법

KS F 2306 흙의 함수비 시험방법

KS F 2308 흙입자 밀도 시험방법

KS F 2309 흙의 200번체 통과량 시험방법

KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법

KS F 2311 모래치환법에 의한 흙의 밀도 시험 방법

KS F 2312 흙의 실내 다짐 시험방법

KS F 2320 노상토 지지력비(CBR) 시험방법

KS F 2322 흙의 투수 시험방법

KS F 2324 흙의 공학적 분류방법

KS F 2345 비점성토의 상대밀도 시험방법

KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은골재의 마모 시험방법

KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험방법

KS F 2518 석재의 흡수율 및 비중시험 방법

KS F 2519 석재의 압축 강도 시험방법

KS F 2576 순환 골재의 이물질 함유량 시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 자료제출요건

(1) 수급인은 시공계획서, 기성검사원 등 쌓기 공사와 관련된 자료를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 수급인은 KCS 10 10 10을 참조하여 제출물을 작성하되, 세부적인 사항은 공사감독자와 협의하여야 한다.

(3) 수급인은 쌓기 공사에 머신가이던스 및 머신컨트롤 장비를 적용할 경우 KCS 10 70 10 (1.4)에 따른 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.2 검사 및 시험기록

(1) 품질시험 및 검사는 공사감독자와 협의하여야 한다.

(2) 수급인이 현장에 보유하고 있거나 수급인과 계약한 시험기관은 공사감독자의 승인을 받아 시험을 실시하여야 한다.

(3) 수급인은 쌓기 재료 특성 평가, 시험시공, 시공 후 다짐도 평가 등 쌓기 공사의 품질관리를 위해 수행되는 모든 품질시험・검사에 대한 보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(4) 품질시험・검사보고서는 품질시험기술자(품질검사 책임자)가 서명 또는 날인한 것이어야 한다.

1.4.3 시료

(1) 공사감독자는 필요 시 쌓기 재료의 품질확인을 위해 수급인에게 쌓기 재료의 시료를 제출하도록 요구할 수 있다.

1.4.4 재료반입전표

(1) 현장에 반입된 쌓기 재료의 종류와 수량을 기재한 재료반입전표를 반입차량별로 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 쌓기 재료의 일반요건

(1) 쌓기 재료는 2.1.2와 시설물별 기준에서 정하고 있는 해당 공사의 재료 요건을 만족하여야 한다.

(2) 쌓기에 사용할 흙 재료는 활성이 없는 무기질의 흙으로 유해물질이 없고 적정 함수비에서 간극이 최소가 되게 충분히 다질 수 있는 입도이어야 한다.

(3) 쌓기 재료에는 초목, 그루터기, 덤불, 나무뿌리, 쓰레기, 유기질토 등을 제거하여야 하며 환경에 유해한 영향을 미치는 물질이 함유되지 않아야 한다.

(4) 흡수성 및 압축성이 큰 흙과 동토, 빙설, 다량의 부식물이 섞인 흙 등 쌓기 재료로 부적합한 재료는 사용하지 않아야 한다.

(5) 공사감독자가 현장에서 깎기, 굴착 등으로 발생한 재료를 해당 공사의 쌓기 재료로 승인하는 경우 쌓기 재료로 사용할 수 있다.

(6) 쌓기 재료는 해당 공사의 쌓기 재료의 최대 입경기준보다 큰 입경의 재료를 제거한 후, 사용하거나 사용을 위해 자연건조될 수 있도록 쌓아두어야 한다.

① 쌓기 재료를 쌓아두는 경우에는 비산먼지 발생을 억제하기 위한 조치를 하여야 한다.

(7) 암(버력)을 쌓기 재료로 사용할 경우에는 시공방법, 층두께, 다짐도 등에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 작은 입경의 재료로 간극을 채워서 안정되게 하여야 한다.

(8) 이 외 쌓기 재료의 요건은 2.1.2에서 정한 특정요건과 시설물별 기준에서 정하고 있는 사항을 따라야 한다.

2.1.2 쌓기 재료의 특정요건

(1) 보통쌓기 재료는 공사 특성에 적합한 입도를 만족하여야 하며 다음의 조건을 만족하여야 한다.

① KS F 2303에 의한 액성한계가 40% 이하이고 소성지수가 15 이하이어야 한다.

② 최대입경이 100 mm 미만이고 5 mm 보다 작은 입자가 60% 미만이어야 한다.

(2) 선별재료 쌓기 재료는 표 2.1-1의 입도를 만족하여야 하며, 소성지수가 10 이하이어야 한다.

(3) 흙구조물 쌓기 재료는 표 2.1-2의 입도를 만족하여야 하며, KS F 2303에 의한 액성한계가 25 % 이하이고 소성지수가 10 이하이어야 한다.

표 2.1-1 선별재료 쌓기 재료의 입도

체의 호칭치수 (㎜)	무게 통과율 (%)
25	100
10	75 이상
5	20 이상
0.08	35 이하

표 2.1-2 흙구조물 쌓기 재료의 입도

체의 호칭치수 (㎜)	무게 통과율 (%)
80	100
5	35 이상
0.6	20 이상
0.08	25 이하

1.

(4) 도로 쌓기 재료는 아래의 품질요건을 만족하여야 한다.

① 쌓기 재료의 품질기준은 표 2.1-3과 같다.

② 다음의 조건 중 어느 하나라도 해당되는 흙은 쌓기 재료로 사용하여서는 안 된다.

가. 액성한계 50 % 이상인 흙

나. 건조밀도 15 kN/m3 이하인 흙

다. 간극률이 42 % 이상인 흙

라. 소성한계가 25 % 이상인 흙

③ 암(버력)을 노체 쌓기 재료로 사용할 경우에는 다음의 조건을 만족하여야 한다.

가. 노체 완성면으로부터 하부 600 mm 까지는 암(버력)쌓기를 하여서는 안 된다.

나. 암(버력)의 최대치수는 600 mm를 초과할 수 없으며, 풍화암이나 불연속면이 발달된 암, 퇴적암 및 변성암 등 쉽게 부서지거나 수침이 반복될 때 연약해지거나 풍화에 취약한 암(버력)의 최대 치수는 300 mm 이하로 한다.

다. 암(버력)의 혼입 비율이 큰 경우 노체의 압축침하가 발생하기 쉬우므로 시험시공을 통해 적정한 시공방법을 선정하여야 하며, 노체의 압축침하가 우려되는 경우 암(버력)을 제거하거나 파쇄하여 사용하여야 한다.

④ 토사 또는 암(버력) 이외의 재료라 할지라도 포장을 지지하면서 환경과 외력에 대하여 안정적인 노체를 형성할 수 있다면, 노체 재료로 적용할 수 있다. 이러한 경우 재료의 품질은 노체의 구조적인 안정성, 환경에 대한 안전성, 노체로서의 기능 수행에 대한 적합성, 시공성 등을 고려하여야 한다.

표2.1-3도로쌓기재료의품질기준

공종 규격기준	노체		노상	비고
	흙쌓기	암(버력)쌓기		
최대치수 (mm)	300 이하	600 이하	100 이하	-
수정 CBR (시방다짐)	2.5 이상	-	10 이상	KS F 2320
5 mm 체 통과율 (%)	-	-	25 ~ 100	KS F 2302
0.08 mm 체 통과율 (%)	-	-	0 ~ 25	KS F 2302 KS F 2309
소성지수	-	-	10 이하	KS F 2303

주) 노체 흙쌓기 재료의 최대치수(300 mm)는 토사 대비 300 mm 이하의 암 또는 전석의 혼입 비율이 매우 적어 시공성 및 노체품질에 영향이 미미한 경우에 한하며, 그 외 경우는 암(버력)쌓기로 간주한다.

(5) 비탈면 쌓기 재료의 최대입경은 아래 사항을 만족하여야 한다.

① 부지 내 유용토를 쌓기 재료로 사용하는 경우

가. 쌓기 본체

(가) 마무리면에서 깊이 l m 이내에는 양질의 토사로 쌓기하는 것을 원칙으로 하되, 현장여건상 불가피한 경우는 다음 기준에 의거 시공한다.

㉮ 마무리면에서 깊이 0.3 m 이내에는 입경 50 mm 이상의 입자가 섞이지 않도록 하고, 입경 40 mm 이상의 입자 혼입률은 40 % 이하로 한다.

㉯ 마무리면에서 깊이 0.3 m에서 1 m 이내에는 최대입경을 150 mm(단, 노상의 경우는 100 mm)로 하되, 입경 40 mm 이상인 입자의 혼입률은 50 % 이하로 한다.

(나) 마무리면에서 깊이 1 m 이상으로서, 구조물의 기초와 지하매설물에 나쁜 영향을 미치지 않는 경우는 최대치수(가장 긴 길이)를 300 mm 까지로 할 수 있다. 다만, 큰 치수의 재료 주위를 가는 치수의 재료로 보충하여 간극이 생기지 않도록 하는 등의 세심한 시공대책이 있으면 최대치수를 500 mm 까지로 할 수 있다.

나. 쌓기 비탈면의 마무리면으로부터 두께 1 m 범위의 쌓기 본체는 최대치수 100 mm를 넘는 암(버력)을 사용해서는 안 된다. 다만, 비탈면에 돌깔기를 할 경우에는 예외로 한다.

② 외부 반입토를 사용하는 경우 양질의 토사를 반입하는 것을 원칙으로 한다. 단, 불가피한 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 ①의 기준에 따라 시공할 수 있다.

(6) 부지조성 공사의 비다짐 구간에 대한 쌓기 재료는 아래 사항을 만족하여야 한다.

① 최대 치수는 300 mm 이하이어야 한다.

② 비다짐 흙쌓기는 양질의 토사를 주 쌓기 재료로 사용하여야 하며, 300 mm 이하의 암(버력) 또는 전석이 쌓기 본체와 부지에 시공되는 건축물의 시공성 및 품질에 미치는 영향이 적어야 한다.

③ 암(버력)쌓기 재료의 입도는 현장 여건에 적합하고 암(버력) 사이의 간극을 채워 쌓기 구간의 안정성을 확보할 수 있도록 시험시공을 통해 결정하여야 한다.

가. 수급인은 설계도서에 계획된 쌓기 재료 입도와 발파암 발생물량 및 반출여부, 조성 부지의 사용 목적을 고려하여 시공 입도를 결정하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

나. 표 2.1-4는 출구 간격 150 mm인 크러셔를 사용하여 암(버력)을 파쇄하고, 암(버력) 중량의 30 %에 해당하는 흙(4.75 mm 이하)을 혼합하였을 때 만족하는 입도 예시이다.

표2.1-4부지조성공사의비다짐 암(버력)쌓기시공구간의입도예시

입경	무게 통과율(%)
300 mm	100
100 mm	70 ~ 80
4.75 mm	25 이상

2.1.3 쌓기 재료로 이용되는 산업부산물

(1) 쌓기 재료로 제강슬래그, 고로슬래그, 탄광 또는 광산에서의 선광작업 후 잔류분, 석탄회 및 기타 순환골재 등 산업부산물을 이용하는 경우에는 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 및 「순환골재 품질기준」에 적합한 재료이어야 하며, 공사감독자의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

(2) 수급인은 쌓기 재료로 사용하는 산업부산물에 대해 아래의 사항을 확인하고 관련 근거를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

① 다짐 후 물리적 성질이 쌓기 재료로서 적합한지 확인하여야 한다.

② 지하수 오염 및 침출수 등 환경에 미치는 영향이 안전한지 확인하여야 한다.

③ 한층 다짐두께, 다짐방법, 품질관리 방법 등 작업계획이 적합한지 확인하여야 한다.

2.1.4 쌓기 재료의 확보

(1) 공사현장 내의 굴착에서 발생한 재료 중 유용 가능한 재료의 양이 쌓기 공사를 완성하는데 불충분하거나 그 재료의 성질이 공사의 특성에 부합되지 않을 때에는 토취장을 선정하여 적합한 재료를 충분히 확보하여야 한다.

① 토취장을 선정할 때에는 KDS 11 10 10에 따라 지반조사를 수행하여 적합한 쌓기 재료의 확보 여부를 확인하여야 한다.

(2) 명시된 토취장은 그 구역을 깨끗하고 반듯하게 청소하고, 지표수가 고이지 않도록 지면을 평평하게 형성하여야 한다.

(3) 도로공사의 경우 토취장의 위치 및 규모는 설계도면(평면도)과 유토곡선에 명시되어야 하고, 민원예방사항, 토지소유자 및 해당 지자체의 허가가능여부, 사전협의사항, 시공시 유의사항, 자연환경훼손 최소화 방안 등은 공사시방서에 기술된 대로 현장조사하여 그 결과 내용을 공사감독자에게 제출하고 사전 승인을 득하여 시공하여야 한다.

(4) 토취장에서 굴착운반 작업 시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

① 경계 바깥의 용지 및 시설물에 피해를 주지 않아야 한다.

② 시공 중의 강우에 대한 배수계획을 세워 필요에 따라 배수구, 침사지 등을 설치하여야 한다.

③ 인접한 주위의 상황에 따라 발파방호책, 미끄럼방지 방호책 등의 시설을 설치하여야 한다.

④ 시공 중 강우 등으로 흙의 함수비에 영향을 준다고 판단될 때에는 임시 배수로를 설치하여 함수비의

증가를 방지하여야 한다.

⑤ 깎기 과정에서 흙과 발파암이 혼합되어 토질이 변화되지 않도록 주의하여야 한다.

⑥ 주변 지형과의 조화 및 비탈면의 안정을 위해 균일한 단면과 안정된 경사로 깎아야 한다.

⑦ 진출입로에 세륜 세차시설을 설치하여야 한다.

⑧ 토취장의 사용이 완료되면 수급인은 토취장뿐만 아니라 공사 중 점유했던 주변시설까지도 깨끗이 정리하여야 하며 배수시설 등이 필요한 경우에는 공사감독자의 승인을 얻은 후 조치하여야 한다.

⑨ 수급인은 토취장의 개발 허가 기관에서 승인한 원상복구 및 조경 등의 의무나 토취장 깎기로 조성된 비탈면의 안정, 운반로로 이용한 도로의 보수 및 정비 의무를 충실히 이행하여 차후 분쟁의 요인을 없애야 하며 이러한 의무사항을 완료하였다는 증명서를 발급받아 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2.1.5 쌓기 재료의 품질관리

(1) 공사에 사용할 쌓기 재료의 적합성은 다음의 시험방법 중 필요한 시험을 실시하여 판정하여야 한다.

① 쌓기 재료의 분류: KS F 2324 흙의 공학적 분류방법

② 건조 밀도・함수비 곡선: KS F 2312 흙의 실내 다짐시험 방법

③ 함수비: KS F 2306 흙의 함수비 시험방법

④ 액성한계, 소성한계, 소성지수: KS F 2303 흙의 액성한계・소성한계 시험방법

⑤ 마모율: KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모시험방법

⑥ 입도: KS F 2302 흙의 입도 시험방법

⑦ 0.08 mm체 통과율: KS F 2309 흙의 200번체 통과량 시험방법

⑧ 유기질 함량: KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험방법

⑨ 밀도: KS F 2308 흙입자 밀도 시험방법

⑩ 투수계수: KS F 2322 흙의 투수 시험방법

⑪ 순환골재 이물질 함유량: KS F 2576 순환 골재의 이물질 함유량 시험방법

(2) 암(버력)의 경우 KS F 2518에 따른 밀도와 흡수율, KS F 2519에 따른 압축강도, KS F 2508에 따른 마모율을 평가하고 쌓기 재료의 적합성을 판단하여야 하며, 공사시방서에 적합성을 판단할 수 있는 기준을 명시하여야 한다.

(3) 쌓기 재료의 적합성 판정을 위한 시험의 빈도는 토취장 등 재료원이 변경될 때마다 실시하여야 하며, 공사감독자의 요구가 있을 경우 추가 시험을 수행하여야 한다.

(4) 쌓기 재료에 대한 모든 시험의 성과보고서는 시방에 명시된 바에 따라 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2.2 장비

(1) 쌓기 작업에 사용하는 장비들은 공사착공 전에 공사감독자의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

(2) 다짐장비는 전 구간에 걸쳐 시험시공을 할 때와 동일한 수준의 다짐장비를 사용하여야 하며,

다짐장비를 변경하고자 할 경우에는 시험시공을 재실시하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 구조물에 인접한 부분과 같이 좁은 면적 또는 구조물에 과도한 압력을 가하여 손상을 일으킬 가능성이 있는 장소에는 공사감독자의 승인을 받은 소형 다짐장비를 이용하여 균일하게 다져야 한다.

(4) 암(버력)쌓기 다짐장비는 공사감독자의 승인을 받은 것으로서, 1층 마무리 두께에 따라 다짐장비의 기진력을 결정하여야 한다.

3. 시공

3.1 작업준비

3.1.1 사전조사

(1) 현장조건이 공사착수에 적합한지 확인하여야 한다.

(2) 도면과 현장의 일치여부를 확인하고, 설계도서상 측량기준점의 표고, 비탈면 경사 등이 실제여건에 부합되지 않을 때는 즉시 공사감독자에게 보고하고 그 지시에 따라야 한다.

(3) 시공 전에 지형, 토질, 기상조건 및 타 공사와의 관련성을 검토하고, 지형을 설계대로 대폭 변화시킬 경우 시공현장 내부 및 외부에 미치는 영향, 주변지형으로부터 시공 현장 내로의 홍수량 유입정도, 비탈면 등의 안정여부 등을 조사하여 문제가 있다고 판단될 경우에는 이에 대한 대책을 수립하고, 계획변경을 요청하여야 한다.

3.1.2 공사 준비

(1) 준비배수

① 시공에 앞서 원지반에 고인 물을 배수시켜야 하며, 시공 중에도 필요에 따라 가배수로와 침사지 등을 설치하여 쌓기지역의 배수를 양호한 상태로 유지하여야 하고, 폭우 시 토사유실로 쌓기 비탈면 하부 시설물들이 침수되거나 기존 배수시설 등이 막히는 일이 없도록 조치하여야 한다.

② 준비배수를 위하여 초기에 쌓기바닥면을 깊게 파서 도랑을 내고 막자갈 등의 투수성 재료를 채워 배수시킬 필요가 있는 장소는 그 규격과 설치범위를 시공 도면에 표시하여 공사감독자에게 보고하고 승인을 받아 시공하여야 한다.

③ 쌓기 기초지반의 표면이 논, 저습지 등 함수비가 높은 연약지반일 경우에는 기초지반의 함수비를 저하시킨 후에 쌓기를 하여야 한다. 다만, 지반개량 공법이 설계되어 있는 구간은 설계도서에 따라 지반개량 공사를 실시한 후 쌓기를 하여야 한다.

(2) 규준틀 설치

① 쌓기 비탈면에는 반드시 규준틀을 설치하여 쌓기면이 올바르게 마무리 되도록 하여야 한다. 이때 규준틀은 측선이 꺾이는 점, 경사가 변하는 점에는 반드시 설치하고, 비탈 끝에 지지말뚝을 박은 후, 길이 1 m 이상의 규준판을 비탈면 경사에 맞추어 정확히 고정하여야 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 시공 일반

(1) 쌓기 시공은 해당 공사에 적합한 쌓기 재료를 사용하고 다짐도 등 설계도서에 명시된 조건을 만족하여야 한다.

(2) 쌓기 구간은 세굴을 방지하여야 하며, 현장의 자연배수를 유도하기 위한 조치를 하여야 한다.

(3) 공사 차량 및 시공장비는 쌓기 상부면의 전 면적에 걸쳐 고르게 통행하도록 하여 균일한 다짐을 얻는데 도움이 되도록 하여야 하며, 함수비가 높고 노출된 흙층은 과도한 차량하중을 받지 않게 보호하여야 한다.

(4) 설계도면에 명시된 경계선내의 표토가 쌓기 재료에 적합하면 회수해서 유용하여야 한다.

① 표토는 이물질에 오염되지 않도록 보호하고, 적절한 배수와 세굴 보호조치를 하여야 한다.

② 임시쌓기하는 표토는 설계도면에서 지정된 구역 또는 공사감독자가 승인 한 현장 내 위치에 두어야 한다.

(5) 쌓기 작업은 쌓기 구간에 대한 규준틀, 준비배수, 벌개제근, 표토제거, 구조물 및 지장물 철거 등이 완전히 이루어진 후에 시행하여야 한다.

(6) 하천이나 수로, 벌개제근한 구멍, 불량재료 제거구간 등과 같이 움푹 들어간 곳은 쌓기의 최초층을 포설하기 전에 부근지반과 같은 높이로 되메운 후 요구되는 밀도를 얻을 때까지 다져야 한다.

(7) 도로공사의 경우 모든 평면곡선부는 설계도서에 따라 편경사를 설치하여야 한다.

(8) 쌓기 재료는 설계도서에 표시된 두께로 포설하여야 하며, 다음 층을 포설하기 전에 3.2.16에 따른 다짐 기준을 만족하도록 다짐을 하여야 한다.

(9) 트럭이나 다른 운반장비의 하중을 지지할 수 없는 저습지 등 연약지반에 쌓기를 할 때 첫 번째 시공층은 운반장비의 하중을 지지할 수 있는 최소두께를 확보하여야 한다. 다만 첫 번째 시공층의 최대두께는 공사감독자와 협의하여 결정하여야 한다.

(10) 구조물에 충격 또는 손상을 줄 우려가 있는 쌓기 공사에서는 쌓기 재료를 높은 곳에서 투하하여서는 안 된다.

3.2.2 층따기

(1) 비탈면의 기울기가 1:4 보다 급한 기울기를 가진 지반 위에 쌓기를 하는 경우에는 원지반 표면에 층따기를 실시하여 쌓기부와 원지반의 밀착을 도모하고 지반의 변형과 활동을 방지하여야 한다.

(2) 기존도로의 확장을 위하여 기존도로에 접속시키는 쌓기를 하는 경우에도 층따기를 하여야 한다.

(3) 비탈면 위에 쌓기를 하는 경우에는 물이 쌓기부와 기초지반 사이를 침투하여 활동을 일으키는 것을 방지하기 위하여 배수층 또는 배수구를 설치하며, 기초지반에 용수가 있는 경우 또는 시공 중 용수는 없으나 우기에 용수발생이 예상되는 부위에는 원지반과 접한 쌓기 부분에 배수층을 설치하여야 한다.

(4) 층따기는 설계도서에 명기되어 있는 높이와 폭으로 하고 현지 지형에 맞게 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

3.2.3 습지, 연약지반의 처리

(1) 늪지대, 논, 기타의 습지에 쌓기 작업을 할 때에는 쌓기에 앞서 종횡으로 도랑을 파서 충분히 배수한 다음 규모, 시공의 난이 및 공법의 특징, 연약지반의 범위 등을 종합적으로 검토하여 쌓기하중을 충분히 지지할 수 없다고 판단될 경우에는 별도의 지반개량공법을 선정하여 설계변경승인을 받은 후 시행하여야 한다.

3.2.4 횡방향접속부(한쪽쌓기・한쪽깎기)

(1) 동일한 횡단면도 내에서 한쪽쌓기・한쪽깎기를 하여야 할 경우에는 양측의 지내력 차이로 인하여 부등침하가 발생할 우려가 있으므로 횡방향의 접속부는 이 기준의 3.2.2에 의한 층따기를 실시하고, 쌓기와 깎기가 접하는 접속면은 노체부터 노상 마무리면까지 1 : 4 정도의 기울기로 완만하게 접속되도록 설치하여야 한다.

(2) 접속부의 깎기부에서 용출수가 발생하는 경우에는 쌓기부의 접착이 불량하게 되기 쉬우므로 설계도서에 따라 배수층 또는 배수구를 설치하여야 한다.

(3) 횡방향 접속부는 암(버력) 쌓기를 하여서는 안 된다.

3.2.5 종방향 접속부(쌓기・깎기 경계부)

(1) 횡방향의 접속부와 마찬가지로 종방향의 접속부에는 부등침하가 발생하기 쉬우므로 깎기부 끝부분에는 쌓기부 노상저면까지 깎기하여 완만한 기울기로 깎기부 노상저면에 접속시켜야 한다. 이때 접속 구간장은 설계도서에 따르며, 깎기부는 쌓기부의 노상과 같은 재료로 되메우고 규정된 다짐도로 균일하게 다져야 한다.

(2) 종방향의 접속부는 지표수, 침투수 등이 집중되기 쉽고 기초지반과 쌓기부의 접착이 불량하게 되기 쉬우므로 설계도서에 따라 층따기를 하여야 한다.

(3) 종방향 접속부는 암(버력) 쌓기를 하여서는 안 된다.

3.2.6 쌓기 비탈면

(1) 쌓기 비탈면을 시공할 때에는 경사도, 소단설치, 비탈면 보호공, 다짐방법, 배수처리 등을 검토하여야 한다.

(2) 비탈면의 안정상 취약한 지역에 높은 쌓기를 하는 경우에는 시공 중의 안전관리 및 준공 후의 유지관리를 위해 계측관리를 실시하여야 한다.

(3) 쌓기 비탈면의 안정을 도모하기 위해 공사감독자의 지시에 따라 필터층, 지하배수공 등을 설치할 수 있다.

(4) 쌓기 비탈면의 안정성은 주변 시공실적, 재해사례 등의 조사를 포함하여 토질상태, 시공방법, 규모, 기초지반 상태 등을 고려하여 종합적으로 검토하여야 한다.

(5) 쌓기 비탈면의 지진에 대한 안정성은 비탈면의 활동파괴와 지반의 액상화에 의한 유동파괴에 대해 검토하여야 한다.

(6) 쌓기 비탈면 부근은 쌓기 본체와 일체가 되도록 충분히 다지면서 시공하여야 한다.

(7) 쌓기 비탈면을 부득이하게 암(버력) 등으로 쌓기 할 경우에는 원칙적으로 돌깔기를 하여야 한다.

(8) 쌓기 공사로 인하여 쌓기부에 인접한 기초지반에 발생할 수 있는 보일링(Boiling) 및 히빙(Heaving) 현상에 대해 검토하여야 한다.

3.2.7 쌓기부의 기초지반

(1) 지반조사 등을 실시하여 연약지반, 낭떠러지, 붕괴지역 등 쌓기부의 안정에 영향을 미치는 요소의 유무를 확인하고 필요시 공사감독자의 지시에 따라 적절한 대책을 수립하여야 한다.

(2) 기초지반이 1:4보다 급한 경사를 이루는 경우에는 3.2.8에 따라 조치하여야 한다.

(3) 기초지반내에 폐갱도 등의 공동이 있는 경우에는 관련기관과의 협의 및 공사감독자가 승인한 기술자의 검토를 거친 후 공사감독자의 지시에 따라 적절한 조치를 취하여야 한다.

(4) 지반개량 공법이 설계되어 있는 구간은 설계도서에 명시된 지반개량 공사를 실시한 후 시공하여야 한다.

(5) 수중이나 침수지, 저습지, 수분을 과다하게 함유한 지역 등 원지반이 불안정하여 기초지지력이 현저히 부족하거나 침하량이 허용기준치를 초과하여 지반개량이 필요한 경우에는 별도의 검토를 시행하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시공해야 한다.

(6) 원지반은 최소한 150 mm 깊이까지 흙을 긁어 놓은 후, 적정 다짐밀도를 얻을 때까지 다져야 한다. 그러나 침수지, 저습지, 기타 수분을 과다하게 함유한 지역에서는 별도로 지반개량 공법을 승인받아 시행하고 현장조건이 양호한 곳은 공사감독자의 판단에 따라 이 작업을 생략한다.

(7) 동결된 원지반 위에 쌓기를 하여서는 안 된다. 다만, 동결깊이가 75 mm 이내인 경우에는 동결층을 완전히 제거한 후 공사감독자의 승인을 받아 시공하여야 한다.

3.2.8 경사지반상의 쌓기

(1) 기초지반의 표층에 고함수비의 연약층이 존재하거나 용수가 있는 경우에는 배수대책을 세운다.

(2) 원지반 비탈면의 기울기가 1:4보다 급한 경사지반상에 쌓기를 하는 경우에는 원지반 표면에 층따기를 실시하여 원지반과 쌓기부의 밀착을 도모하고 지반의 변형과 활동을 방지하여야 한다.

(3) 경사지반상에서는 암(버력)으로 쌓기 공사를 하는 것은 공사감독자가 인정하는 경우에만 허용하여야 한다.

(4) 횡방향의 쌓기·깎기 접속부에서는 기초지반과 쌓기부의 접착 정도, 지지력의 차이, 지표수나 침투수, 불충분한 다짐 등을 고려하여 부등침하가 일어나지 않도록 하여야 한다.

(5) 원지반 표면에 층따기할 때에는 공사감독자가 승인하는 각도, 배수방법, 횡단경사 등을 따른다.

3.2.9 펴깔기

(1) 쌓기 작업을 할 때에는 다짐이 용이하도록 쌓기 재료를 평평하고 넓게 펴 고르기를 하여야 한다.

(2) 한 층 펴깔기 두께는 해당 공사의 품질기준에서 정한 다짐도와 다짐 후 두께를 만족할 수 있도록

시험시공을 통해 결정하여야 한다.

(3) 쌓기 작업을 할 때에는 한층에 같은 종류의 쌓기 재료를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 점성토, 사질토와 같이 그 특성이 다른 재료가 각기 다른 공급원에서 반입될 때에는 교대로 층을 이루도록 포설하여야 한다. 다만, 공사감독자가 작업에 유리하다고 판단할 경우에는 혼합해서 사용하도록 지시할 수 있다.

3.2.10 쌓기부의 배수

(1) 쌓기부에서는 지하수위가 상승하지 않도록 다음의 사항을 고려하여 배수대책을 수립하여야 한다.

① 기초지반에서의 용수와 강우 등에 의한 침투수를 모두 고려하여 결정하여야 한다.

② 지반조건, 기상조건 등을 충분히 조사하여 수립하여야 한다.

(2) 지하수위 상승 가능성이 높은 경우에는 배수대책과 더불어 배수성을 확보하고 입자 유실을 방지할 수 있도록 쌓기 재료의 입도를 조정하여야 한다.

(3) 기초지반의 함수비가 큰 경우에는 준비배수를 실시하여 함수비를 저하시킨다.

(4) 원지반 내 투수층이나 용수부가 있는 경우에는 지하배수공이나 필터층을 설치하여야 한다.

(5) 필터층에 사용하는 재료는 기준에 적합한 것을 사용하여야 한다

3.2.11 시공 중 배수

(1) 쌓기 작업 중 수급인은 항상 배수에 유의하여 표면에 물이 고이지 않도록 하여야 하며, 외부 표면수와 용출수가 쌓기부 내부로 유입되지 않도록 배수처리를 하여야 한다.

(2) 일일 작업을 종료할 때 또는 작업을 중단하는 경우에는 쌓기 다짐면을 4% 이상의 횡단 기울기로 평평하게 마무리하고 다짐을 하여 지표수가 고이지 않고 배수가 잘되도록 하여야 한다.

(3) 강우 종료 후 즉시 작업을 개시할 필요가 있을 때에는 강우 발생 전에 미리 방수성 재료로 시공면을 덮어서 빗물의 침투를 막아야 한다.

(4) 깎기부의 용수 또는 강우에 의한 표면수는 쌓기 비탈면을 세굴 또는 붕괴시킬 우려가 있으므로 쌓기부 가장자리에 임시 배수시설을 설치하고, 외부로 유출시키기에 적당한 장소 또는 설계도서에 명시된 쌓기부 배수로 설치 지점에 가마니 또는 마대, 비닐 등으로 임시 배수로를 만들어 유출시켜야 한다.

(5) 오탁 및 토사유실을 최소화하기 위해 해당 공사 현장 외부로 배수되기 전에 침사지나 침강지를 거쳐 배수될 수 있도록 하여야 한다.

3.2.12 높은 쌓기

(1) 높은 쌓기의 기준은 높이 15 m 또는 공사감독자가 정하는 높이로 한다.

(2) 높은 쌓기를 할 때에는 기초지반의 침하, 쌓기 비탈면의 안정성, 재료의 선정, 배수대책의 결정 등에 주의를 기울여야 한다.

(3) 높은 쌓기의 구조는 쌓기 재료, 기초지반의 지지력과 형상, 지형, 지질, 용수상태 등에 따른 안전성

및 시공성이 확보될 수 있어야 하며, 시공실적, 유사시 복구난이도 등 현장 여건을 충분히 고려하여 정하여야 한다.

(4) 높은 쌓기 비탈면 안정성을 검토하여야 하며 그 결과에 따라 비탈면 보호공 등 관련 대책을 수립하여 안정성을 확보하여야 한다.

(5) 높은 쌓기를 할 경우에는 재료의 상태, 지하수위 등의 변화를 확인할 수 있도록 관련 계측기기를 설치하여 관측할 수 있는 체제를 갖춘다.

(6) 높은 쌓기 비탈면은 필요에 따라 KCS 11 70 00을 적용하여야 한다.

3.2.13 구조물 주변 쌓기

(1) 구조물 교대의 뒷면, 통로·수로박스의 양 측면 등은 KCS 11 20 15, KCS 11 20 25에 따라 시공하여야 한다.

3.2.14 환경요구사항

(1) 쌓기는 함수비 조절이 불가능한 우기나 결빙이 되는 동절기에는 작업을 중단하여야 한다.

(2) 재료가 동결하였거나 이미 시공한 면이 동결되었을 경우에는 동결된 부분을 제거 한 후 쌓기 작업을 하여야 하고, 이미 시공한 면이 눈으로 덮여 있을 경우에는 눈이 녹아 없어지거나, 제거한 후에 쌓기 작업을 하여야 한다.

(3) 기온, 강우, 강설 등 쌓기 공사에 유해한 기상조건으로 공사가 중단되었을 때는 현장 시공여건과 함수비 등 지반조건이 다짐 작업에 적합할 때까지 작업을 재개해서는 안 된다.

3.2.15 다짐의 기준

(1) 쌓기 공사 시 다짐의 기준은 도로의 노체와 노상의 다짐 기준을 준용하되, 시설물별 기준에서 다짐 기준을 정하고 있는 경우에는 해당 시설물 기준에서 정한 사항을 따른다.

① 노체부의 흙쌓기 1층 다짐 완료후의 두께는 300 mm 이하이어야 하며, 각 층마다 KS F 2312의 A 또는 B방법에 의하여 정하여진 최대건조밀도의 90 % 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다.

② 노상부의 흙쌓기 1층 다짐 완료후의 두께는 200 mm 이하이어야 하며, 각 층마다 KS F 2312의 C, D 또는 E 방법에 의하여 정하여진 최대건조밀도의 95 % 이상이 되도록 균일하게 다져야 한다.

③ 다짐 시공이 완료된 층의 다짐도는 KS F 2311에 따른 흙의 밀도시험 또는 KS F 2310에 따른 평판재하시험으로 판정할 수 있으며 표 3.2-1의 판정기준에 따른다.

④ 흙의 밀도시험과 평판재하시험 외 새로운 다짐 판정 방법과 기준을 사용하고자 할 때에는 현장 시험시공 등을 통한 검증 후 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

가. 지능형 다짐공법을 적용하는 경우 KCS 10 70 20에 따른다.

표 3.2-1 다짐의 판정기준

구분			노체		노상	비고
			암(버력)쌓기	흙쌓기		
1층 다짐 완료후의 두께 (mm)			600	300	200	
다짐도 (%)			-	90 이상	95 이상	KS F 2311 KS F 2312
다짐방법			-	A, B	C, D, E	KS F 2312
평판 재하 시험	아스팔트 포장	침하량 (mm)	1.25	2.5	2.5	KS F 2310
		지지력 계수 {K30 : MN/㎥ (kgf/㎠)}	196.1(20)	147.1(15)	196.1(20)	
	시멘트 포장	침하량 (mm)	1.25	1.25	1.25	KS F 2310
		지지력 계수 {K30 : MN/㎥ (kgf/㎠)}	196.1(20)	98.1(10)	147.1(15)	

3.2.16 다짐시공

(1) 시공함수비

① 기준밀도로 관리하는 흙의 다짐에는 다짐시험에서 구한 함수비 관리범위 내에서 실시한다.

② 쌓기 재료가 고함수비의 점성토인 경우에는 시공 중 수시로 흙을 건조시켜 함수비의 저하를 도모하여야 한다.

(2) 쌓기 비탈면 다짐

① 쌓기 비탈면 표층부의 시공은 쌓기 본체와 동시에 다짐기계를 사용하여 다음과 같이 균일하게 다짐하여야 한다.

가. 인력과 소형 기계를 사용하여 비탈면 다짐을 하는 경우 쌓기 본체를 구성한 후 비탈면에 쌓기 재료를 보충하면서 진동 램머, 진동 평판, 진동 롤러 등의 소형 다짐기계를 사용하여 다짐을 실시하여야 한다.

나. 쌓기 용지 폭이 여유가 있는 경우, 부체도로가 있는 경우 등은 쌓기 폭보다 넓게 완성하고 후에 굴착・정형하는 방법으로 시공할 수 있으며 쌓기 폭보다 여유 있게 쌓기 재료를 쌓아 다짐이 불충분한 쌓기 단부를 정형하여 시공한다.

(3) 암(버력)쌓기 비탈면 마무리

① 암(버력)쌓기 비탈면 마무리는 암(버력)이 비탈면으로부터 굴러 떨어지지 않도록 암(버력)을 안정된 위치로 이동시키고 충분히 두드려 마무리 하여야 한다.

(4) 다짐 시 유의사항

① 수급인은 균일하고 효율적인 다짐을 위하여 그레이더 등으로 면 고르기를 하여야 하며, 흙의 함수비는 실내다짐시험의 최적함수비 허용범위 이내가 되도록 조절 및 관리하여야 한다.

② 수급인은 공정계획에 따라 다짐작업을 할 장비의 종류, 대수, 장비조합 등에 대한 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 작업을 수행하여야 한다.

③ 강우 등으로 인하여 함수비 조절이 불가능하거나, 결빙이 발생하는 동절기에는 다짐작업을 중지하여야

한다.

④ 과다짐에 의한 수밀성 저하, 전단파괴가 발생하지 않도록 시험시공을 통해 얻어진 다짐횟수, 다짐장비 기종에 적합한 다짐 속도 등을 준수하여야 한다.

3.2.17 다짐 중 구조물의 보호

(1) 구조물 주변의 쌓기는 구조물에 손상과 편압이 가해지지 않아야 하며, 쌓기 후 다짐 부족으로 인한 침하가 최소화 되도록 충분히 다져가며 쌓아야 한다.

(2) 한쪽 쌓기를 하는 구조물인 경우에는 구조물에 과도한 압력이 가해지지 않도록 하여야 한다.

(3) 양쪽 쌓기를 하는 암거형 구조물인 경우에는 양측의 쌓기 높이가 동일하게 유지되도록 하여야 한다.

(4) 구조물에 인접한 부분을 다짐할 때에는 구조물에 손상이 가지 않도록 하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받은 소형 다짐장비로 다짐을 하여야 한다.

(5) 쌓기 각층은 전체적으로 균등한 지지력을 갖도록 다져야 하며, 너비가 협소하여 롤러(roller)를 사용할 수 없는 경우에는 램머(rammer), 콤팩터(compactor) 등의 다짐기계를 사용하여 다짐을 하여야 한다.

(6) 구조물 외측부에 다짐 시공이 곤란할 때에는 공사감독자의 승인을 받아 모래를 충전하고 물다짐을 하거나 흙시멘트, 유동성 채움재 등을 사용할 수 있다.

3.2.18 쌓기의 마무리

(1) 쌓기공사의 모든 표면은 설계도서 또는 공사감독자가 지시한 사항과 일치하도록 마무리 면 정리를 하여야 하며, 시공기면 아래에 있는 재료가 이완되지 않도록 마무리하여야 한다. 또한, 비탈면의 비탈어깨나 비탈끝 양쪽은 라운딩(곡면)으로 처리하여야 한다.

(2) 발파로 인하여 균열이 간 상태에서 그대로 모암에 붙어있는 암조각은 완전히 제거하여 완성된 쌓기 표면이나 측구의 손상 및 기능저하를 막아야 한다.

(3) 건물 주변녹지 또는 일반녹지 부위는 도로 또는 배수로 쪽으로 1 % ~ 2 %의 경사를 두어 강우 후 물고임을 방지하여야 한다.

(4) 비탈면에 떼를 심거나 수목식재를 할 경우에는 최대치수가 60 mm 이상인 돌덩어리 및 기타 폐기물을 제거하여야 한다

(5) 완성된 구간은 말끔히 정리하여 공사감독자가 검측할 수 있는 상태로 유지하고 검사를 받아야 한다.

3.2.19 노상면 준비

(1) 설계도서에 따른 노상면의 높이와 폭 등이 횡단면에 일치 하도록 하고, 각 마무리 층의 다짐도가 품질기준에 적합하도록 시공한 후 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

(2) 노상면은 도로 완성면과 평형을 이루어야 하며, 노상면의 어떤 점을 선택해서 측정하더라도 계획고와 30 mm 이상 차이가 있어서는 안되고, 3 m의 직선자로 검사하였을 때 10 mm 이상의 요철이 있어서도 안 된다.

(3) 노상 마무리 면에 대한 최종 점검 후 보조기층 재료를 깔기 전에 우천 등으로 노면 손상이 있는 경우와 동절기를 경과한 경우 또는 3개월 이상 방치한 경우에는 노상면 마무리 다짐 및 점검(함수비, 현장밀도, CBR 등)을 재실시하여야 한다.

(4) 노상면에 맹암거를 설치하여야 하는 경우 수급인은 노상 마무리면 검사를 받을 때 공사감독자에게 시공 완료된 노상면과 동일한 검사를 받아야 한다.

3.2.20 쌓기부의 안정성

(1) 수급인은 시공한 모든 쌓기부의 안정성에 관한 책임을 진다. 천재지변 이외의 사유로 인한 파손이나 변형된 부분은 수급인의 부담으로 이를 복구하여야 한다.

(2) 수급인은 부적합한 쌓기 재료를 포설했을 때에는 수급인의 부담으로 제거하고 적합한 재료로 다시 포설하여야 한다.

3.2.23 쌓기부의 보호

(1) 쌓기 본체 또는 쌓기 본체에 인접하여 설치된 각종 배수시설은 효과적인 배수가 가능하도록 하며, 항상 그 기능이 유지되도록 하여야 한다.

(2) 완성된 쌓기부에 자재를 적치해서는 안 되며, 돌 부스러기나 이물질은 깨끗이 청소하여야 한다. 다만, 특별한 사유로 인하여 공사감독자의 승인을 받은 경우에는 완성된 노상면에 장비 또는 재료를 적치하거나 저장할 수 있다.

(3) 시공 완료 후 공사감독자의 검측・승인을 받은 쌓기부는 파손되지 않도록 보호하고, 항상 양호한 상태를 유지하여야 한다. 다만, 특별한 사유로 인하여 공사감독자의 승인을 받은 경우에는 완성된 쌓기부에 장비 또는 재료를 적치하거나 저장할 수 있다.

(4) 검사가 완료된 쌓기 마무리면에 공사감독자의 승인을 받아 자재를 적치한 경우에는 자재를 제거한 후 재검측을 받아야 하며, 자재 적치를 필요로 하는 부분의 최종 마무리면의 검측은 가급적 자재를 완전 제거한 후에 실시하여야 한다.

(5) 쌓기부가 기후조건으로 불안정할 경우에는 차량이나 장비의 운행을 금지하여야 한다.

(6) 완성된 쌓기부의 보호 의무를 소홀히 하여 파손된 경우에는 수급인 부담으로 파손 또는 변형부위를 복구하여야 한다.

3.3 시공허용오차

(1) 마무리된 표면은 명시된 표고에서 ±12 mm 이내로 시공하여야 한다.

(2) 둑의 비탈면은 명시된 비탈선에서 ±150 mm 이내로 완성하여야 하며, 노반 또는 노상을 침범해서는 안 된다.

(3) 쌓기 재료의 함수비는 포설하는 동안에 공사감독자가 승인한 함수비에서 ±2 % 내로 유지하여야 한다.

(4) 비탈면의 경우 시공허용오차는 시공기면 ±30 mm를 기준으로 한다.

(5) 쌓기의 각 층은 다짐이 끝나면 재료의 품질 및 다짐도가 기준에 적합하게 시공 되었는지 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설하여야 한다.

(6) 현장밀도 시험결과 적정한 밀도를 얻지 못한 경우에는 그 층을 재다짐하여 소요 밀도를 얻을 때까지 반복하여야 한다.

(7) 부지조성 공사의 비다짐 구간은 각 측점의 계획고에서 ±100 mm 이내로 시공하여야 하며 블록별 평균 허용오차는 ±50 mm 이내이어야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 품질관리

(1) KCS 10 10 15에 명시된 요건에 따라 품질관리계획 및 품질시험계획을 수립하고 이에 따라 쌓기 공사의 품질관리를 이행하여야 한다.

(2) 공사감독자는 관련 법규에 따라 사용재료 및 시공에 대한 품질관리업무의 적정성을 확인하여야 하며, 이 경우 수급인은 적정성 확인에 입회하여야 한다.

3.4.2 시험시공

(1) 수급인은 다짐작업에 앞서 쌓기 재료별로 사용할 다짐장비, 다짐방법, 시공 관리체계 등에 대한 시험시공계획서를 제출하고 공사감독자의 입회하에 다짐시험을 하여야 한다.

(2) 다짐작업의 시험시공은 쌓기구간에서 실시하고 400 m2 규모를 표준으로 하되, 현장 조건과 쌓기공사의 양에 따라 공사감독자의 승인을 받은 후 이를 조정할 수 있다.

(3) 시험시공 당시와 현장토질이 현저하게 차이가 난다고 판단할 경우에는 재시험시공을 추가로 실시할 수 있다.

(4) 수급인은 시험시공을 통해 쌓기 재료의 펴고르기 두께, 다짐함수비 범위, 다짐장비별 다짐횟수 및 기진력, 다짐시공 관리체계 등을 결정하여 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 현장의 다짐시공관리는 그 결과에 따른다.

3.4.3 다짐도 검사

(1) 수급인은 쌓기 공사의 각 단계마다 재료의 품질 및 다짐도가 3.2.16에 따라 적합하게 시공되었는지 공사감독자의 확인을 받은 후 다음단계의 작업을 수행하여야 한다.

(2) 흙쌓기를 할 때 충격다짐을 하여 정확한 함수비-밀도 곡선과 최대건조밀도를 구할 수 없거나, 점성이 없고 배수가 잘 되는 흙의 밀도를 결정하기 위해서는 KS F 2345에 따르며, 이때에도 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 현장다짐도 및 함수량 시험 시 방사성 동위원소를 사용한 측정 장비(RI)를 사용할 수 있다. 이 때에는 현장에서 측정한 비교시험 데이터(data)와 함께 원자력법 및 방사선피폭관리 업무규정에 적합한 인원 및 시설에 관련하여 적법하게 처리한 서류를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

(4) 현장 여건상 표 3.2-1의 방법에 의한 다짐도 확인이 어려운 경우 노상의 다짐도 검사를 위하여 동적콘관입시험(DCPT: Dynamic Cone Penetration Test) 또는 소형충격재하시험(LFWD: Light Falling Weight Deflectometer)을 실시할 수 있다. 이 경우 시험방법 및 판정기준은 도로포장 하부구조 시공지침(국토교통부)을 참조한다.

(5) 다짐도 시험에 필요한 함수비 시험방법은 KS F 2306에 따르며, 급속함수량 시험, 적외선 수분계 또는 방사성 동위원소를 사용한 측정 장비(RI)를 사용할 경우에는 각 시험방법에 따른 보정 값에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

되메우기 및 뒤채움

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(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 조경구역의 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
	피토고1) (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	
5 mm 통과량		25 ~ 100	
0.08 mm 통과량		15 이하	노상기준: 25 % 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)을 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 종·횡단측량을 실시하여야 한다.

③ 깎기 수량 검측 시 암따기로 분류되었을 때에는 공사감독자가 토사 및 버럭 등이 완전히 제거되었다고 판정한 암반면에 대한 종·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 둑쌓기의 비탈면이나 소단위에 위치한 경우가 아니면, 기준점 막대기는 인접한 둑쌓기의 시공전에 설치하여야 한다. 그러나 공사감독자의 승인을 받아 높이가 1.5 m 미만인 둑쌓기는 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 둑쌓기 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 거푸집 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. 다짐두께는 사용재료와 다짐장비에 따라 현장시험에서 결정한다.

(9) 연약지반 위에 성토를 할 경우에는 지반공학 전문가의 자문에 따라 적절한 지반개량공법을 선택하여 지반개량을 실시한 후 성토를 한다.

(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 펴서 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 1 m까지 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 켜로 깔되 큰 틈이 없도록 세워서 틈막이 자갈을 충전한 후 램머 및 소일콤팩터 등으로 밑면이 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 밑면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

(25) 바탕(밑창) 콘크리트 다지기

① 재료는 KCS 14 20 00의 해당 사항에 의한다.

② 바탕(밑창) 콘크리트의 설계기준 강도는 150 kgf/cm2(14.7 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 100㎥마다 1회

② 한정된 구역과 둑쌓기: 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.

(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 공사나 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.

사토 및 잔토처리

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 공사장 내의 땅깎기에서 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 토공계획과 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.

⑸ 토공 잔토는 지정된 장소나 혹은 공사감독자가 적절하다고 승인하는 장소 이외의 장소에 처분하여서는 안 된다.

3.3.3 사토

⑴ 땅깎기 및 터파기 등 작업에서 발생한 재료 중 흙쌓기 또는 되메우기에 부적합하거나 유용하고 남은 재료는 설계도서에 따라 사토 처리하거나, 인근 현장에 활용될 수 있도록 하여야 한다.

⑵ 지정된 사토장(중간 집하장 포함)의 위치를 변경할 때에는 사토 운반 시작 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

⑶ 사토 작업 중은 물론 사토작업 완료 후에도 항상 작업장내의 배수가 원활하게 이루어질 수 있도록 잘 정리하여야 한다.

⑷ 공사감독자의 별도지시가 없는 한 사토비탈면 경사는 토질별 안식각을 고려하여 경사를 완만하게 해야 한다.

⑸ 사토 작업이 완료된 구간의 비탈면은 잘 다듬고 적절한 보호공을 설치하여야 한다.

⑹ 암사토의 경우에는 외부에 노출되는 면은 암의 표면을 보기 좋게 정리해야 한다.

⑺ 사토장 또는 중간 집하장의 토사유출, 붕괴 등으로 인하여 자연 환경, 생활 환경상의 피해를 초래하였을 경우에는 원상 복구하여야 한다.

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 강제 파스너의 기계적 성질

KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법

KS B 5209 강제 줄자

KS B 5246 금속제 곧은 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 강판 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 규준틀 말뚝에 못을 박아 댄 가로나무

• 칼라(collar): 흄관을 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/m2)	29	35	41	45
파괴 강도 (kN/m2)	59	71	82	94

표 2.1-2 현장제작 콘크리트관용 철선의 품질기준

구분	규격(mm)	인장강도(kN/mm2)	선지름 허용차	시험방법
보통철선	6 9	5.3 이상 5.3 이상	±0.13	KS B 0802

2.3 자재품질관리

(1) 폴리에틸렌 피복 두께 수지파형강관에 피복하는 수지의 종류별 피복 두께 및 허용차는 다음과 같다.

① 파형강판과 폴리에틸렌의 중간층에 피복하는 에폭시의 두께는 30 ㎛ 이상이어야 한다.

② 수지파형강관에 융착된 수지의 최소피복 두께는 내면은 0.3 mm, 바깥면은 1 mm 이상 피복하여야한다.

③ 수지파형강관 내・외면의 럭심(lockseam) 부위에 덧씌우는 폴리에틸렌 피복의 최소 피복 두께는 0.5 mm 이상이어야 한다.

④ 부위별 명칭은 그림 2.3-1과 같고 폴리에틸렌 피복 파형강관의 관벽 두께(H1) 및 내표면 평활 수지의 두께(H2)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.

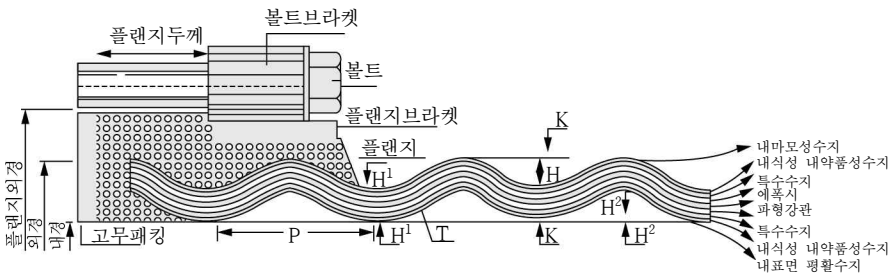


그림 2.3-1 수지파형강관 단면도(평활형)

(2) 시험방법

① 겉모양은 육안으로 검사한다.

② 치수의 측정은 같은 치수의 공시관 3개에 대하여 다음에 따른다.

가. 피복 두께는 공시관의 양끝으로부터 약 200 mm 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 곧은 자 등을 사용하여 측정하고, 측정 정밀도는 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 강판의 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

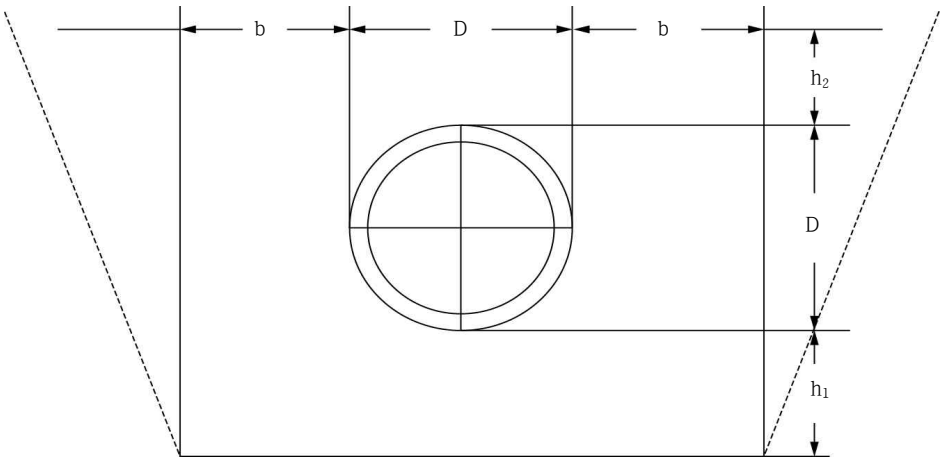
3.2.1 터파기

(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.



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

h_1: 연약지반일 경우 연약정도에 따라 결정

h_2: 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
터파기폭 (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 암반 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.

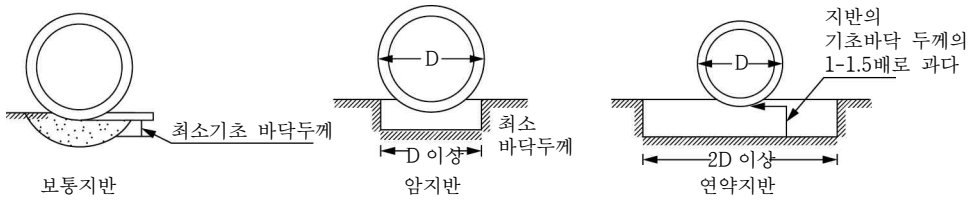


그림 3.2-2 지반에 따른 기초폭

표 3.2-2 지반에 따른 기초의 최소두께

구 분	기초의 최소두께(t)			기초의 폭(W)
관경(D) / 기초의 지질	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 5 m를 넘을 경우에는 그 높이 1m에 대하여 40 mm씩 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.

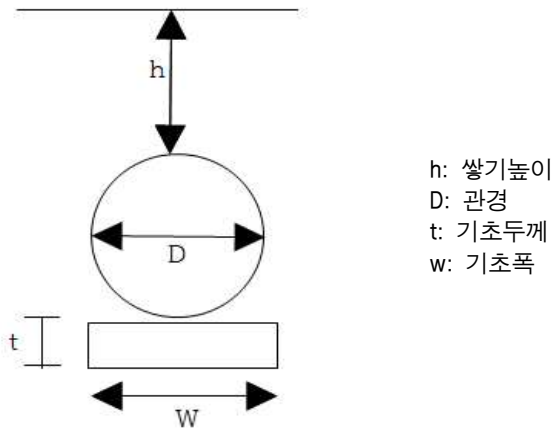


그림 3.2-3 지반에 따른 기초의 최소두께 개념도

(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

진흙 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 좌우 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.

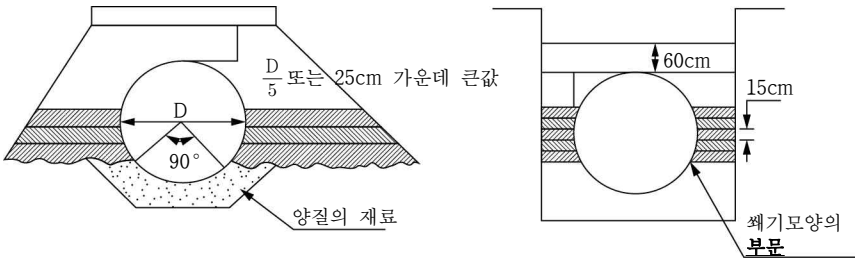


그림 3.2-4 흙쌓기와 뒷채움 기준

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 세굴방지공을 설치하여야 한다.

(3) 측구와 집수정 또는 배수정과 접하는 경우에는 별도의 규정이나 공사감독자의 지시가 없는 한 용적배합비가 1 : 2인 시멘트 모르타르로 수밀하게 시공하여야 한다.

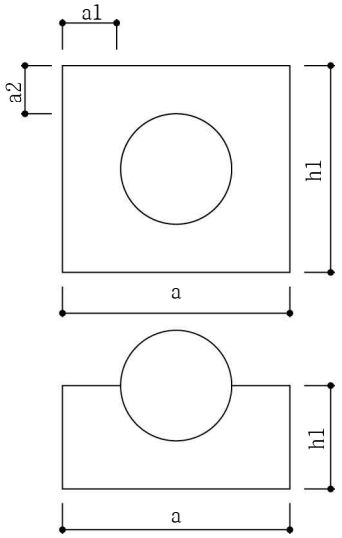
(4) 배수관과 날개벽 접합부는 접합부를 청결하게 한 후 벽체를 타설하여야 한다.

(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 1군데 • 시공연장 40 m 이하인 경우: 2군데	
폭 a	-50		
높이 h1	-30		
두께 a1, a2	-20		
연장 L	-200		

제3장 구조재료공사

콘크리트공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 콘크리트 구조물의 재료와 시공에 관한 전반적이고 기본적인 사항을 규정하며, 콘크리트 구조물의 시공은 이 시공기준의 규정을 따른다.

(2) 다만, 개개 구조물의 시공은 해당 구조물의 특성을 고려하여 그 구조물의 시공에 적절한 것으로 인정되는 사항에 한하여 이 기준을 따르지 않을 수 있다.

(3) 발주자는 공사를 발주할 때 이 시공기준의 규정을 기준으로 당해 공사에 적합한 공사시방서를 작성하여 적용하도록 한다.

(4) 발주자는 공사시방서를 작성할 때 이 시공기준의 규정만으로 실제의 시공조건을 충족시키지 못할 경우에는 다른 시공기준의 규정에 따르거나 특별한 기준을 적용할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

내용 없음

1.3 용어의 정의

• 책임기술자(supervisor) : 콘크리트 공사에 관한 전문지식을 가지고 콘크리트 공사의 설계 및 시공에 대하여 책임을 가지고 있는 자 또는 책임자로부터 각 공사에 대하여 책임의 일부분을 부담 받은 자로서, 정부가 임명한 기술담당 공무원 또는 그의 대리인이거나 건축법, 주택법 상의 감리원과 건설기술진흥법 상의 건설사업관리기술자 또는 발주자가 지정한 감독자나 감독 보조원을 의미함.

1.4 콘크리트공사 일반

(1) 콘크리트 구조물을 시공할 때는 콘크리트에 관한 충분한 지식과 경험을 가진 책임기술자가 현장에 상주하여야 한다.

(2) 콘크리트 공사를 시행하기에 앞서 환경에 대한 부하, 환경 성능, 녹색성장에 대한 공사요건을

검토하고 구조물의 설계에 기초하여 시공계획을 수립하여야 한다. 녹색건축물이나 이와 유사한 친환경성이 요구되는 구조물은 부록2의 친환경 콘크리트공사를 따르는 것을 원칙으로 한다.

(3) 책임기술자는 공사가 종료된 후에 원칙적으로 공사기록 등에 의해 시공이 적절히 실시되었다는 관련 서류를 작성하여 보관하여야 한다.

1.5 제출물

내용 없음

1.6 품질 확보

(1) 콘크리트 공사를 수행할 때에는 이 시공기준에서 요구하는 품질 확보를 위하여 품질관리계획과 품질시험계획을 수립하고 이에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

(2) 콘크리트 품질확보를 위하여 콘크리트 품질 기술자는 부록1의 품질확보절차에 따라 품질시험 및 검사업무를 성실하게 수행하여야 한다.

(3) 책임기술자는 설계도면과 시방서에 따라 콘크리트의 품질 확보를 위하여 아래 사항을 기록, 보관하여야 한다.

① 콘크리트 재료의 품질, 배합 및 강도

② 거푸집과 동바리의 설치와 제거, 그리고 동바리의 재설치

③ 철근의 배치

④ 콘크리트의 비비기, 치기, 양생

⑤ 공사 전반의 진행상황

2. 자재

내용 없음

3. 시공

내용 없음

부 록 Ⅰ. 품질확보절차

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 부록의 콘크리트 품질 확보절차는 레디믹스트 콘크리트 공장 및 현장에서 콘크리트의 품질 확보를 위해 인력 및 품질 관리에 적용한다.

1.2 품질확보절차 일반

(1) 레디믹스트 콘크리트 공장 품질 기술자는 레디믹스트 콘크리트 공장에서 콘크리트 재료, 제조 공정, 운반에 대해 품질을 관리하여야 하며, 콘크리트 현장 품질 기술자는 현장에서 운반된 콘크리트 품질의 적합성을 평가하고 관리하여야 한다.

(2) 레디믹스트 콘크리트 공장 품질 기술자와 콘크리트 현장 품질 기술자는 콘크리트 품질관리에 관한 충분한 경험과 지식을 가지고 있어야 한다.

1.3 참조 표준

- KS A 5101-1 시험용 체 - 제1부 : 금속망 체
- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험 방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험 방법(질량 방법)
- KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법
- KS F 2423 콘크리트의 쪼갬 인장 강도 시험 방법
- KS F 2427 굳지 않은 콘크리트의 반죽 질기시험방법(비비 방법)
- KS F 2428 진동식 반죽 질기 측정기에 의한 콘크리트의 유동성 시험 방법
- KS F 2449 굳지 않은 콘크리트의 용적에 의한 공기량 시험 방법
- KS F 2452 굳지 않은 콘크리트의 반죽 질기의 시험 방법(다짐도 방법)
- KS F 2455 믹서로 비빈 굳지 않은 콘크리트 중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율 시험방법
- KS F 2501 골재의 시료 채취 방법

• KS F 2502 굵은 골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법
• KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
• KS F 2504 잔골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
• KS F 2505 골재의 단위 용적 질량 및 실적률 시험 방법
• KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
• KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
• KS F 2509 잔골재의 표면수 측정 방법
• KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험 방법
• KS F 2511 골재에 포함된 잔 입자 (0.08 mm 체를 통과하는) 시험 방법
• KS F 2512 골재 중에 함유되는 점토 덩어리량의 시험 방법
• KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험 방법
• KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험 방법
• KS F 2516 긁기 경도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험 방법
• KS F 2527 콘크리트용 골재
• KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(화학적 방법)
• KS F 2546 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(모르타르봉 방법)
• KS F 2550 골재의 함수율 및 표면 수율 시험 방법
• KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제
• KS F 2561 철근콘크리트용 방청제
• KS F 2562 콘크리트용 팽창재
• KS F 2563 콘크리트용 고로슬래그 미분말
• KS F 2713 콘크리트 및 콘크리트 재료의 염화물 분석 시험 방법
• KS F 2714 모르타르 및 콘크리트의 산 - 가용성 염화물 시험 방법
• KS F 2715 모르타르 및 콘크리트의 수용성 염화물 시험 방법
• KS F 2825 골재의 알칼리 실리카 반응성 신속 시험 방법(콘크리트 생산 공정 관리용)
• KS F 4009 레디믹스트 콘크리트
• KS L 5201 포틀랜드 시멘트
• KS L 5210 고로슬래그 시멘트
• KS L 5211 플라이 애시 시멘트
• KS L 5401 포졸란 시멘트

1.4 용어의 정의

(1) 레디믹스트 콘크리트 공장 품질 기술자(batch plant inspector) : 레디믹스트 콘크리트 공장에서 레디믹스트 콘크리트를 제조하기 위한 시설, 재료에 대한 관리와 제조된 레디믹스트콘크리트의 품질이 현장에서 요구하는 사항에 적합한지를 관리하는 기술자

(2) 품질 관리(quality control) : 사용 목적에 합치한 콘크리트 구조물을 경제적으로 만들기 위해 공사의 모든 단계에서 실시하는 콘크리트의 품질 확보를 위한 효과적이고 조직적인 기술 활동

(3) 품질 확보(quality assurance) : 콘크리트 구조물에 사용하는 콘크리트의 품질이 책임기술자가 의도했던 시공 및 구조 성능을 확보하기 위한 효과적인 계획과 체계적인 기술 활동

(4) 현장 콘크리트 품질 기술자(field concrete inspector) : 공장에서 생산되어 현장으로 운반된 콘크리트의 품질이 현장에서 요구하는 성능에 부합 여부를 관리하는 기술자

2. 레디믹스트 콘크리트 공장 품질 기술자

(1) 레디믹스트 콘크리트 공장 품질 기술자는 콘크리트 재료, 제조 시설, 운반 등 콘크리트의 품질과 성능 관리에 대한 기술적 요구 사항을 이해하여야 한다.

(2) 레디믹스트 콘크리트 공장 품질 기술자의 역할과 임무는 건설 현장에서 요구하는 품질에 맞도록 시멘트, 콘크리트용 골재, 배합, 레디믹스트 콘크리트 제조 공정, 제조 장치, 제조된 콘크리트의 품질 등을 관리하여야 한다.

(3) 레디믹스트 콘크리트 공장 품질 기술자는 콘크리트의 품질 확보를 위해 실시한 점검 및 실험 결과를 발주자, 책임기술자, 설계자, 시공자 등의 요구가 있을 때 보고서로 제출하여야 한다.

3. 현장 콘크리트 품질 기술자

(1) 현장 콘크리트 품질 기술자는 현장에서 필요한 콘크리트의 품질과 성능 관리에 대한 기술적 요구 사항을 이해하여야 한다.

(2) 현장 콘크리트 품질 기술자의 역할과 임무는 레디믹스트 콘크리트 공장 품질 기술자의 품질 확보 보고서를 분석하여 현장에 운반된 콘크리트의 품질을 평가하고 실험을 통하여 품질의 확인 및 요구 성능의 적합성 여부를 검토하여야 한다. 이 검토 결과를 발주자, 책임기술자, 설계자, 시공자 등의 요구가 있을 때 보고서로 제출하여야 한다.

부록2 친환경 콘크리트공사

1. 일반사항

1.1 목적

(1) 이 부록은 콘크리트구조물을 위한 콘크리트의 배합설계와 콘크리트구조물의 생산・제조, 시공, 사용, 해체 및 재활용의 생애주기 동안 지속가능한 친환경 구조물로서 역할을 수행하도록 하기 위해 필요한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

(2) 이 부록은 콘크리트구조물이 생애주기 동안 환경에 미치는 영향을 고려하고 재료의 선정 및 시공에 있어 긍정적인 환경영향을 증가시키고 부정적인 환경영향을 저감시키는 것을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

(1) 이 부록은 콘크리트를 재료로 활용하는 건축구조물과 사회기반시설물 중 친환경 건축물이나 이와 유사한 환경성이 요구되는 콘크리트 구조물 전반에 적용한다.

(2) 설계도서, 현장설명서 및 질의응답서에 기재된 사항 이외에는 이 부록에 의하되, 이 부록 중 당해 공사에 관계없는 사항은 이를 적용하지 않는다. 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 그 해당 공사의 설계도서 등에 기재된 사항을 준용한다.

1.3 용어의 정의

(1) 건설폐기물(construction waste) : 건설현장에서 공사를 시작할 때부터 완료할 때까지 발생하는 폐기물

(2) 국지 환경(local environment) : 소음, 진동, 분진 등 구조물의 실내 및 실외 환경

(3) 분리선별(separation and sorting) : 해체 과정에서 발생된 건설폐기물을 인력 또는 장비를 이용하여 폐기물을 종류별, 성상별로 분리해 내는 작업

(4) 사용수명(service life) : 콘크리트구조물 또는 구조물 일부의 특정한 사용 조건에서의 내용연한. 기준 사용 조건에 대한 재료, 설계, 환경, 사용 조건을 고려하여 결정

(5) 순환골재(recycled aggregate) : 폐콘크리트로부터 재활용처리를 거쳐 생산된 골재로서 국가에서 제시한 품질기준을 만족시키는 골재

(6) 생애주기(life cycle) : 원료물질 채취에서부터 그들의 최종 폐기에 이르기까지 제품시스템의 연속적인 그리고 상호 연결된 단계들 [KS I ISO 14040 참조]

(7) 생애주기 평가(life cycle assessment, LCA) : 제품 시스템의 생애주기에 걸쳐 투입물과 산출물을

작성하고 이들이 환경에 미치는 잠재적 환경영향을 종합 평가하는 기법

(8) 저탄소콘크리트(low carbon concrete) : 시멘트 대체 혼화재로서 플라이 애시 및 콘크리트용 고로슬래그 미분말을 결합재로 대량 치환하여 제조된 삼성분계 콘크리트중 치환율이 50%이상, 70%이하인 콘크리트

(9) 혼화재 치환율(mineral admixture replacement ratio) : 시멘트를 대체하여 혼화재를 치환한 비율

(10) 환경성능(environmental performance) : 환경영향 및 환경적 요소와 관련된 콘크리트 구조물의 성능

(11) 환경영향(environmental impact) : 콘크리트 공사에 의해 전체적으로 혹은 부분적으로 환경에 좋은 영향을 미치거나 나쁜 영향을 미치는 환경의 변화

1.4 환경관리 및 친환경 시공계획

1.4.1 환경관리 및 친환경 시공계획 일반

(1) 이 절은 콘크리트공사가 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 콘크리트구조물의 생애주기 관점에서 친환경적 고려를 할 수 있도록 표준적이고 일반적인 기준을 제시한다.

(2) 환경관리 및 친환경 시공계획은 콘크리트공사와 관련한 부정적인 환경영향은 감소시키고, 긍정적인 환경영향을 향상시키기 위하여 시공자가 공사 착공 전에 작성하고 책임기술자에게 제출하여야 한다.

(3) 환경관리 및 친환경 시공계획에서는 환경관리 및 친환경 시공의 구체적인 목적을 명시하여야 한다.

(4) 환경관리 및 친환경 시공계획은 환경관리 및 친환경 시공을 위하여 다음 1.4.2에서 1.4.5까지 규정된 사항을 고려하여야 한다.

1.4.2 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감 계획

(1) 시공자는 환경관리 및 친환경 시공계획서에 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감 계획을 포함하여야 한다.

(2) 콘크리트공사에 사용되는 각종 자재는 환경 성적 표지, 탄소 성적 표지 등의 공인된 친환경 재료를 우선 사용하여야 한다.

(3) 상기 항과 같은 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감 계획이 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 관리를 수행하여야 한다.

1.4.3 자원의 효율적인 관리 계획

(1) 시공자는 환경관리 및 친환경 시공계획서에 아래와 같은 자원의 효율적인 관리계획을 포함하여야

한다.

(2) 양질의 자재와 철저한 품질시공으로 부실시공에 따른 재시공을 억제하여 천연자원의 낭비를 최소화하여야 한다.

(3) 해당 공사에 대한 주요 건설폐기물의 종류 및 예상 발생량을 포함하고, 주요 건설폐기물에 대한 재사용 및 재활용 목표를 사전에 설정하여야 한다.

(4) 시공 중 건설폐기물 발생량이 최소화되도록 계획하여야 한다.

(5) 현장 내 기존 건축물 등 구조물의 해체는 재활용이 가능하도록 분리선별 해체로 수행하고, 해체 후 폐기물의 재사용 및 재활용, 현장 외 반출 및 폐기 계획을 수립한 후에 시행하여야 한다.

(6) 현장 내 도로 등 기존 아스팔트 포장 및 콘크리트 포장은 가능한 공사에 활용하도록 계획한다. 해체하는 경우, 보도 경계석 등을 포함하여 최대한 재사용 및 재활용하도록 계획하여야 한다.

(7) 해당 공사와 관련하여 발생한 건설폐기물은 그 종류, 물량, 현장 내 재사용 및 재활용, 매립, 소각, 기타 목적으로의 반출 등 관리 상황을 정기적으로 책임기술자에게 서면으로 보고하여야 한다.

(8) 주요 건설폐기물에 대한 재사용 및 재활용 목표를 책임기술자의 승인을 받아 변경할 수 있다.

(9) 상기 항과 같은 건설폐기물 저감 및 산업폐기물 재활용 계획이 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 관리를 수행하여야 한다.

1.4.4 현장 환경관리 계획

(1) 시공자는 환경관리 및 친환경 시공계획서에 작업장, 대지 및 대지 주변을 포함하는 현장의 환경관리계획을 포함하여야 한다.

(2) 환경공사 지점의 지형, 대지 조건 및 지세의 지리적 조건, 콘크리트구조물의 구조 형식, 사용 장비계획 및 환경 조건 등을 고려하여 작성하여야 한다.

(3) 시공자는 콘크리트공사를 할 때 소음, 진동, 먼지 등 환경에 영향을 주는 사항에 대해서는 주위에 영향이 없도록 보완시설을 설치하여야 한다.

(4) 공사장에서 발생하는 폐기물, 분진, 오수 및 배수 등이 공사장과 공사장 인근의 대기, 토양 및 수질을 오염시키지 않도록 계획하고 조치하여야 한다.

(5) 세륜, 세차수와 살수한 물 및 공사장에서 발생되는 물 등은 지표나, 지하에 유수되거나 또는 살포되지 않도록 한다.

(6) 시공으로 인하여 자연환경 파괴나 피해가 발생할 경우에는 관련 환경법규에 따라 조치하여야 한다.

(7) 상기 항과 같은 현장의 환경관리 계획이 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 관리를 수행하여야 한다.

1.4.5 수자원 관리 계획

(1) 시공자는 '환경관리 및 친환경 시공계획서'에 수자원 관리 계획을 포함하여야 한다.

(2) 현장에서 직접 관정을 통해 지하수원을 공사에 사용하는 경우, 지하 수자원에 대한 영향을 최소화하도록 하기 위해 사용량을 측정 기록하고, 공사 후 폐공에 대한 조치계획을 수립하여야

한다.

(3) 콘크리트공사에 사용되는 공사용수는 사용량을 측정하여 환경관리계획에 포함될 수 있도록 하고, 공사의 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 우수 및 중수를 적극적으로 활용한다. 현장의 우수를 수자원으로 활용할 수 있도록 하기 위해서 현장 내에 존재하고 있는 기존 습지를 저수지로서 활용하거나, 우수의 포집 및 우수 관거를 사용하여 포집한 인공 집수정 등을 계획하여야 한다.

(4) 공사용 차도, 인도, 주차장 등의 표면은 가능하면 불투수성 표면 마감을 지양하고, 투수콘크리트 등 투수성이 높은 재료의 사용을 적극 검토하여야 한다.

(5) 수자원 활용계획은 현장의 폐수를 수자원으로 재활용할 수 있는 계획을 포함하여야 한다.

(6) 상기 항과 같은 수자원 활용에 대한 관리 계획이 공사 중 계속 유효하도록 정기적인 유지관리를 수행하여야 한다.

1.5 제출 및 승인

(1) 시공자는 다음 사항을 포함한 환경관리 및 친환경 시공계획서를 작성하여 발주자 또는 발주자가 지정하는 책임기술자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

① 에너지 소비 및 온실가스 배출 저감 계획

② 자원의 효율적인 관리 계획

③ 현장의 환경관리 계획

④ 수자원 관리 계획

⑤ 기타 친환경 시공 계획

1.6 검사 및 기록

(1) 공사 현장에는 제출하여 승인된 환경관리 및 친환경 시공계획서를 검사 및 기록하는 책임기술자가 상주하여야 한다.

(2) 책임기술자는 공사 현장의 환경관리 및 친환경 시공계획의 적절한 수행 여부를 정기적으로 검사하고 이의 결과를 기록하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료의 선정

2.1.1 재료의 선정 일반

(1) 콘크리트 재료는 배합설계, 생산・제조단계 뿐만 아니라 구조물의 시공단계, 사용단계, 해체 및 재활용단계 등 생애주기 동안 환경에 미치는 영향이 고려된 것을 우선적으로 선정한다.

(2) 콘크리트 재료의 선정 시에는 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 순환자원의 사용을 검토한다.

(3) 콘크리트 제조 시 시멘트, 혼화재, 골재 등 중량이 큰 재료는 인근에서 생산되어 운송에너지가 적게 드는 것을 우선적으로 사용한다.

(4) 구조물의 사용수명을 연장함으로써 환경영향을 저감시키기 위해서는 콘크리트 내구성을 향상시킬 수 있는 재료와 공법을 우선적으로 적용한다.

2.1.2 시멘트

(1) 고로슬래그 시멘트, 플라이 애시 시멘트 등 산업부산물을 활용한 혼합시멘트를 우선적으로 사용한다.

(2) 고로슬래그 시멘트나 플라이 애시 시멘트를 사용하는 경우에는 강도 및 내구성에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 혼화재료의 혼합비율을 높인 시멘트를 우선적으로 사용한다.
단, 구조물의 내구성 확보가 필요한 경우에는 혼합시멘트의 내구성 확보 여부에 대한 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

2.1.3 골재

(1) 콘크리트의 품질 확보에 문제가 없는 한도 내에서 순환골재나 각종 산업부산물을 원재료로 활용한 골재의 사용을 검토한다.

2.1.4 배합수

(1) 레디믹스트 콘크리트의 제조·생산 및 시공과정에서 발생하는 회수수는 콘크리트 품질에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 배합수로 활용한다.

(2) 콘크리트의 내구성이 요구되는 경우 또는 고강도콘크리트를 사용하는 현장에서는 (1)의 내용에 우선하여 상수도의 사용을 원칙으로 한다. 다만, 상수도 이외의 물 또는 회수수를 이용하는 경우에는 요구되는 품질기준에 적합한 지에 대한 실험을 통하여 확인하고 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

2.1.5 혼화재료

(1) AE 제, AE 감수제, 고성능 감수제, 고성능 AE 감수제 등의 유동화제를 이용하여 단위 시멘트량을 저감시킨다.

(2) 철근의 부식이 우려되는 현장에서는 구조물의 내구성 확보를 통한 사용수명 연장을 위하여 철근 방청제의 사용을 검토한다.

(3) 해수의 영향을 받는 지역에서는 단위 시멘트량의 감소와 수밀성 향상을 위하여 고로슬래그 미분말이나 실리카 퓸 등의 혼화재료의 사용을 검토한다.

(4) 콘크리트 품질에 영향이 없는 범위 내에서 고로슬래그 미분말이나 플라이 애시 등의 시멘트 대체재의 사용을 검토한다. 단, 저탄소콘크리트를 사용할 경우에는 이 부록의 2.3에 따른다.

(5) 콘크리트의 내구성이 요구되는 현장에서는 균열발생의 저감을 통한 구조물의 사용수명 연장을 위하여 팽창제나 수축저감제의 사용을 검토한다.

2.1.6 철근

(1) 철근은 설계도서에 따라 정확한 치수 및 형상을 가지는 제품을 사용하고, 철근손실률을 최소화하기 위하여 철근 공작도를 작성하여 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

(2) 심한 부식환경 지역에 설치되는 철근콘크리트 구조물에서 철근의 부식이 예상되는 경우에는 사용수명 연장을 위하여 책임기술자의 승인을 받아 에폭시피복철근 또는 아연도금 철근 등의 사용을 검토한다.

2.2 배합설계

2.2.1 배합설계 일반

(1) 콘크리트의 배합설계는 요구되는 성능을 만족하는 한도 내에서 구조물의 전 과정에 걸친 환경영향을 고려한다.

(2) 콘크리트 강도의 관리재령은 시공방법과 시공기간을 고려하여 91일 이내의 재령에서 결정하여 사용한다.

(3) 구조체의 품질에 악영향을 미치지 않는 범위 내에서 물-결합재비는 가능한 작게 설계한다.

(4) 단위수량은 소정의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 작은 값을 사용하도록 설계한다.

(5) 콘크리트의 배합에 사용되는 단위 시멘트량은 소요 품질을 확보할 수 있는 범위 내에서 작은 값을 선택하도록 하며, 시멘트의 일부를 혼화재료로 치환할 수 있는 방법을 검토한다.

2.2.2 온실가스 저감을 고려한 배합설계

(1) 콘크리트의 배합단계에서 CO2 배출량의 평가는 ISO 13315-2:2014에서 요구하는 시스템 경계 내에서 각 구성재료들의 생산, 운반 그리고 콘크리트 생산공정 단계를 기본적으로 포함해야 한다.

(2) 콘크리트 배합단계에서 고로슬래그, 플라이 애시 및 실리카 퓸 등의 혼화재 치환율은 목표 CO2 저감률을 달성할 수 있도록 결정하여야 한다.

(3) 콘크리트 배합단계에서 단위 결합재량은 목표 CO2 저감률에 대한 혼화재 치환율과 배합강도를 고려하여 결정하여야 한다. 이때 결정된 단위 결합재량 및 배합강도와 물-결합재비의 관계를 이용하면 목표로 하는 압축강도에 대한 단위수량을 결정할 수 있다.

2.3 저탄소콘크리트

2.3.1 품질

(1) 저탄소콘크리트는 혼화재 대량 사용에 따라 품질관리가 미흡할 경우 초기 강도발현지연, 탄산화 저항성 감소 등 내구성 변동에 영향이 크므로 용도와 타설부위에 따라 단위 결합재량의 조정, 혼합비율 및 치환율 조정, 조강형 고성능 화학 혼화제 사용 등 별도의 조치 및 검토가 필요하다. 또한, 시공시 양생방법, 양생기간 및 마감재 코팅 등의 적절한 조치를 통해 콘크리트의 성능을 확보하여야 한다.

(2) 구입자는 호칭강도, 굵은골재의 최대치수, 슬럼프값 또는 슬럼프 플로값을 조합한 부록2 표 2.3-1에 표시한 ○표를 표시한 범위 내에서 종류를 지정하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 2.3 저탄소콘크리트에 제시되지 않은 사항은 KCS 14 20 10 일반콘크리트의 규정을 적용하여야 한다.

부록2 표 2.3-1 저탄소콘크리트의 종류

콘크리트 종류	굵은 골재의 최대 치수 (mm)	슬럼프 또는 슬럼프 플로 (mm)	호칭강도 MPa(=N/mm2)1)					
			18	21	24	27	30	35
저탄소 콘크리트	20, 25	80, 120, 150, 180, 210	○	○	○	○	○	○
		500*, 600*	-	-	-	○	○	○

* 슬럼프 플로값을 의미함.

주 : 1) 예전 단위의 시험기를 사용하여 시험할 경우 국제단위계(SI)에 따른 수치의 환산은 1 kgf = 9.8 N으로 환산한다. 즉, 1 MPa = 10.2 kgf/cm^{2}가 된다.

2.3.2 강도 및 내구성

(1) 저탄소콘크리트는 설계기준강도 40 MPa 미만의 보통콘크리트 강도범위에 적용한다.

(2) 강도는 일반적인 구조물의 경우 표준양생을 실시한 콘크리트 공시체의 재령 28일 강도를 기준으로 한다. 다만, 혼화재의 사용량에 따라 책임기술자의 승인 하에 91일 이내에서 관리재령을 선택할 수 있다.

(3) 구조물의 소요 강도를 확보하기 위해 현장배합과 양생방법의 개선, 양생기간의 연장 등 시공시 각별한 주의가 필요하며 조강제 사용 등의 조치를 하여야 한다.

(4) 탄산화 저항성이 감소하는 특성을 고려하여 물-결합재비, 피복두께, 양생기간 및 방법, 마감재 코팅 등의 조치를 검토・적용하여 콘크리트의 내구성을 확보하여야 한다.

(5) 저탄소콘크리트를 부재 단면이 작거나 탄산가스 노출 환경 등 탄산화가 빠르게 진행될 수 있는 특수한 조건에서 사용하는 경우에는 표면마감 등 내구성에 문제가 없도록 사용하여야 한다.

2.3.3 결합재

(1) 고로슬래그 시멘트(KS L 5210)에 플라이 애시를 혼입하여 저탄소 콘크리트를 제조할 경우에는, 고로슬래그 시멘트의 제조단계에서 포함된 고로슬래그 미분말의 혼입률을 전체 혼화재의 치환율에 포함시켜야 한다.

(2) 플라이 애시 시멘트(KS L 5211)에 콘크리트용 고로슬래그 미분말을 혼입하여 저탄소 콘크리트를 제조할 경우에는, 플라이 애시 시멘트의 제조단계에서 포함된 플라이 애시의 혼입률을 전체 혼화재의 치환율에 포함시켜야 한다.

(3) 플라이 애시 시멘트 및 고로슬래그 시멘트의 품질검사는 부록2 표 2.3-2에 따른다.

부록2 표 2.3-2 혼합시멘트의 품질시험 및 검사

종류	항목	시험 및 검사방법	시기 및 횟수	판정기준
고로 슬래그 시멘트	고로슬래그 시멘트의 종류	제조회사의 성적서 또는 납품서에 의한 확인	공사시작 전	시방내용 또는 책임기술자의 승인을 받은 것일 것
	분말도 응결 안정도 압축강도 화학성분	제조회사의 성적서에 의한 확인 또는 KS L 5201의 방법	공사시작 전 및 공사 중, 1회/월 이상 및 3개월 이상 저장한 경우	KS L 5210(고로슬래그 시멘트) 표준에 합격한 것
플라이 애시 시멘트	플라이 애시 시멘트의 종류	제조회사의 성적서 또는 납품서에 의한 확인	공사시작 전	시방내용 또는 책임기술자의 승인을 받은 것일 것
	분말도 응결 안정도 압축강도 화학성분	제조회사의 성적서에 의한 확인 또는 KS L 5201의 방법	공사시작 전 및 공사 중, 1회/월 이상 및 3개월 이상 저장한 경우	KS L 5211(플라이 애시 시멘트) 표준에 합격한 것

2.3.4 혼화재료

(1) 혼화재는 KS에 적합한 플라이 애시와 콘크리트용 고로슬래그 미분말에 한정하며 석회석 미분말, 규산질 미분말 등과 같은 기타의 혼화재는 저탄소콘크리트에 사용하지 않는다.

(2) 플라이 애시와 콘크리트용 고로슬래그 미분말은 시험 배합을 통해 품질을 확인한 후 사용하여야 한다.

(3) 콘크리트용 고로슬래그 미분말 및 플라이 애시의 품질시험 및 검사는 부록2 표 2.3-3에 따른다.

부록2 표 2.3-3 혼화재의 품질시험 및 검사

종류	항목	시험 및 검사방법	시기 및 횟수	판정기준
콘크리트용 고로 슬래그 미분말	고로슬래그 미분말의 종류	제조회사의 성적서 또는 납품서에 의한 확인	공사시작 전	시방내용 또는 책임기술자의 승인을 받은 것일 것
	밀도 비표면적 활성도지수 플로값비 산화마그네슘 3산화황 강열감량 염화물이온	제조회사의 성적서에 의한 확인 또는 KS F 2563의 방법	공사시작 전 및 공사 중 1회/월 이상 및 3개월 이상 저장한 경우	KS F 2563(콘크리트용 고로슬래그 미분말)에 적합할 것
플라이 애시	플라이 애시의 종류	제조회사의 성적서또는 납품서에 의한 확인	공사시작 전	시방내용 또는 책임기술자의 승인을 받은 것일 것
	이산화규소 수분 강열감량 밀도 분말도 플로값비 활성도지수	제조회사의 성적서에 의한 확인 또는 KS L 5405의 방법	공사시작 전 및 공사 중 1회/월 이상 및 3개월 이상 저장한 경우	KS L 5405(플라이 애시)에 적합할 것

(4) 혼화제는 KS F 2560에 적합한 제품을 사용하여야 하고 시험 배합을 통해 적합 여부를 결정하여야 한다.

(5) 초기강도 발현 지연, 탄산화 저항성 감소 등을 고려하여 품질확보에 필요한 혼화제 사용을 검토하여야 하며 책임기술자의 승인을 득하여야 한다.

2.3.5 배합

(1) 단위수량은 원칙적으로 185 kg/m^3 이하로 하며, 소요 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성 및 작업에 적합한 워커빌리티를 갖는 범위 내에서 단위수량을 가능한 적게 하여야 한다.

(2) 저탄소콘크리트는 시멘트가 혼화재로 대량 치환되는 콘크리트이므로 재령초기의 강도발현을 고려하여 시험 배합에 따라 단위 결합재량을 결정하여야 한다.

(3) 배합시 단위 시멘트량은 125 kg/m^3 이상, 단위 결합재량은 250 kg/m^3 이상으로 한다.

(4) 배합 표시 방법은 부록2 표 2.3-4에 따른다.

부록2 표 2.3-4 배합의 표시 방법

굵은 골재의 최대 치수 (mm)	슬럼프 범위 (mm)	공기량 범위 (%)	물-결합재비 W/B (%)	잔골재율 S/a (%)	단위질량(kg/m3) 또는 절대용적(l/m3)							
					물	시멘트			잔골재	굵은골재	혼화재료	
						C11)	C22)	C33)			혼화재	혼화제7)
											B14) B25)	
											혼화재의 치환율6)	

주 : 1), 2), 3)은 각각 보통 포틀랜드 시멘트, 고로슬래그 시멘트, 플라이 애시 시멘트를 의미한다.
4), 5)는 각각 고로슬래그 미분말, 플라이 애시를 의미한다.
6) KS L 5210(고로슬래그 시멘트)과 KS L 5211(플라이 애시 시멘트)등 혼합 시멘트와 같이 1종, 2종, 3종으로 분류된 시멘트를 혼입하여 저탄소콘크리트를 제조할 경우, 각 혼합시멘트 제조 단계에서 이미 포함된 고로슬래그 미분말 및 플라이 애시의 혼입율을 전체 혼화재의 치환율에 포함 시켜야 한다.
7) 같은 종류의 재료를 여러 가지 사용할 경우에는 각각의 난을 나누어 표시한다. 이 때 사용량에 대하여는 ㎖/㎥ 또는 g/㎥로 표시하며, 희석시키거나 녹이거나 하지 않은 것으로 나타낸다.

2.3.6 양생

(1) 저탄소콘크리트는 시멘트를 혼화재로 대량 치환하여 사용하기 때문에 응결시간 지연 및 초기강도의 발현저하가 발생하므로 거푸집 탈형 시기를 고려하여 소요강도 발현까지 양생에 대해 세밀하게 관리하여야 한다.

(2) 소요강도가 발현될 때까지 습윤 양생을 기본으로 하고, 습윤상태로 양생하는 기간은 KCS 14 20 10 표 3.4-1의 고로슬래그 시멘트 및 플라이 애시 시멘트 B종의 기준을 표준으로 한다.

(3) 일 평균기온 4 ℃ 이하의 저온 환경에서의 저탄소콘크리트의 양생은 KCS 14 20 40 한중콘크리트에 준하여 양생을 실시하여야 하고 환절기인 (4 ~ 13) ℃에서도 주의를 하여야 한다.

(4) 시공에 사용한 거푸집 및 동바리는 반드시 재령 초기의 압축강도 발현 성능을 확인한 후 거푸집과 동바리의 해체기준을 만족할 때 제거하여야 한다.

(5) 양생 적합성 확인, 거푸집 및 동바리 해체시기, 프리스트레스 도입시기 등을 정하거나 재하시에 안전여부를 확인하기 위해서는 구조물에서 콘크리트의 실제 강도를 정확히 추정하는 것이 필요하다. 이를 위한 강도시험은 현장의 콘크리트와 동일한 온도, 습윤상태로 양생된 공시체로 실시하여야 하고 이를 위한 강도시험은 현장의 콘크리트와 동일한 온도, 습윤상태로 양생된 공시체로 실시하여야 하고, 이를 위해 공시체는 현장 구조체의 양생조건을 고려하여 양생하여야 한다.

2.4 제조 및 운송

2.4.1 제조 및 운송 일반

(1) 이 절은 콘크리트의 주문, 생산, 운송 및 반입을 할 때 환경영향을 고려하는 경우에 적용한다.

(2) 콘크리트의 제조・생산, 운송 및 현장 반입 시에는 소음・진동 방지를 비롯하여 수질, 토양 및

대기오염 등에 대한 관련 법규의 규정을 준수하여야 한다.

2.4.2 콘크리트 제조 공장의 선정

(1) 콘크리트의 제조는 KS I ISO 14001의 인증을 받은 회사 또는 이와 동등한 성능을 갖춘 회사를 우선 고려한다.

(2) 레디믹스트 콘크리트 공장은 순환골재의 반입이 가능한 설비를 갖추고, 적절한 저장 및 관리가 가능하며 환경 친화적인 콘크리트의 제조가 가능한 곳을 선정한다.

(3) 레디믹스트 콘크리트 공장은 운송과 관련한 환경영향을 줄일 수 있도록 공사현장 인근의 공장을 선정한다.

(4) 현장배합 콘크리트의 경우에는 소음, 진동방지 대책의 수립과 토양오염, 수질오염 방지, 대기오염 및 폐기물 저감대책 등을 반영한 플랜트 설비를 갖추어야 한다.

2.4.3 발주 및 제조

(1) 콘크리트를 발주할 때는 주문하는 콘크리트의 특성을 이해하여 소정의 품질을 확보할 수 있도록 제조자와 협의하여야 한다.

(2) 콘크리트를 발주할 때는 여분의 콘크리트가 발생하지 않도록 계획하여 발주하여야 한다.

(3) 콘크리트를 제조할 때는 사용 재료의 저장 및 관리를 적절하게 수행하고, 환경관리에 적합한 콘크리트가 제조될 수 있도록 하여야 한다.

(4) 제조 과정에서 발생되는 부산물은 콘크리트의 제조에 재활용할 수 있는 방안을 강구하고 폐기물의 발생을 최대한 억제하여야 한다.

(5) 콘크리트를 비빔할 때는 비빔효율이 좋은 믹서를 사용하고, 한 배치의 비빔량을 과대하게 하여 비빔효율이 저하되지 않도록 적절한 용량을 적용하여야 한다.

2.4.4 운반

(1) 콘크리트 운반차량은 소음 및 배기가스 저감차량으로 한다.

(2) 콘크리트 운반차량을 운전할 때는 소음과 연비를 고려하여야 한다.

(3) 콘크리트의 운반은 적재량에 적합한 차량을 선정하여 운반효율을 높이도록 하여야 한다.

(4) 콘크리트의 운반 경로는 공사 현장에 신속하게 도달될 수 있는 경로를 선택하여야 한다.

(5) 시공자는 콘크리트 운반차량 및 경로, 도달시간 등의 검사기록을 작성하여 책임기술자에게 보고하여야 한다.

(6) 콘크리트를 하차한 이후 슈트에 부착된 콘크리트의 세정은 공사 현장 내의 세정 장소에서 행하고, 세정에 사용한 물은 트럭 에지테이터에 담아 지정된 공장으로 이동하여 배출한다.

2.4.5 반입

(1) 콘크리트의 반입은 1일 반입량, 시간별 반입량, 콘크리트 타설시간 등을 종합적으로 고려하여

운반차량이 공사현장에서 대기하는 시간이 최소화되도록 계획하여야 한다.

⑵ 반입할 때 슬럼프가 저하된 콘크리트는 사용 가능성에 대한 책임기술자가 판단하여, 유동화제를 사용하여 슬럼프의 회복이 가능한 범위 내에서 사용하여야 한다.

⑶ 현장에 반입된 콘크리트는 가능한 중단없이 연속적으로 압송하여 신속하게 타설을 종료하되 압송관에 남은 잔여 콘크리트는 수집하여 추가 콘크리트 타설에 활용한다.

⑷ 콘크리트 펌프는 출력, 최대 콘크리트 압력, 타설량 등을 비교하여 현장 여건에 맞는 가장 경제적인 장비를 선정한다.

2.5 거푸집

⑴ 거푸집은 사용 후 재자원화가 가능하며, 폐기물이 적게 생기는 거푸집을 선정한다.

⑵ 자재의 구성 및 조립방법이 기계화, 표준화, 경량화 될 수 있는 시스템 거푸집의 사용을 검토한다.

⑶ 거푸집 박리제는 거푸집의 위치에 따라 요구되는 부착성, 박리성, 마감성을 고려하여 선정하여야 하며, 주변 환경에 미치는 영향이 최소화될 수 있는 제품을 선정한다.

3. 시공

3.1 콘크리트공사

⑴ 이 절은 환경관리 및 친환경 시공을 실시하는 콘크리트공사에 적용한다.

⑵ 콘크리트의 운반, 반입, 타설 및 양생 등 각 작업에 대하여 콘크리트의 품질을 높일 수 있는 대책을 수립하여야 한다.

⑶ 콘크리트공사에 따르는 소음, 진동, 배출가스 등의 억제에 도움이 되는 건설차량, 장비를 우선적으로 이용하고, 작업 장소와 작업시간을 충분히 고려하여 국지환경의 보전에 노력한다.

⑷ 공사에 사용되는 공정별 콘크리트의 양과 시간을 구체적으로 계획하여 잉여 콘크리트를 최소화하여야 하며, 부득이하게 이용할 수 없게 된 콘크리트 및 모르타르는 가설블록, 노반재 등으로 재자원화를 적극적으로 검토한다.

⑸ 콘크리트의 품질저하 또는 환경영향 물질의 증대를 초래하지 않는 범위에서 천연자원의 보전 및 이산화탄소 배출의 삭감에 기여하는 공법 및 기계를 우선적으로 선정한다.

⑹ 공사현장 내에서 발생하는 오염물질, 세정배수를 적절하게 처리하여, 환경영향 물질의 시공현장 외 배출을 억제한다.

⑺ 콘크리트공사 공법 선정 시에는 녹색기술인증, 신기술 등 공인된 친환경 공법의 사용을 고려한다.

3.2 철근공사

(1) 이 절은 환경관리 및 친환경 시공을 실시하는 철근공사에 적용한다.

(2) 철근의 정착부에 배근되는 철근의 밀도가 높은 경우에는 철근량을 감소시킬 수 있는 공법을 적용한다.

(3) 가스압접을 실시하는 경우에는 가스 소비량을 감소시킬 수 있는 공법을 적용한다.

(4) 염해를 받는 지역에 건설되는 구조물은 에폭시피복철근 또는 아연도금 철근 등의 사용을 검토하도록 하며, 설계 피복두께를 확보할 수 있도록 시공 품질관리에 주의를 기울여야 한다.

(5) 콘크리트를 타설할 때 철근의 설계 피복두께가 확보될 수 있는 방안을 강구하여야 한다.

(6) 철근 및 용접 철망의 가공은 책임기술자의 특별한 지시가 없는 한 가열가공은 금하고 상온에서 냉간가공한다.

(7) 철근의 절단 가공은 산소 절단기 등을 사용해서는 안 되며 절단기, 전동톱 및 쉬어 커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.

(8) 철근의 공장가공을 확대하고 합리적인 철근공사방식을 도입하여 과다 배근, 중복 이음, 과다 절단 등으로 인한 철근 손실률을 최소화한다.

(9) 설계도면에 따라 표준화된 철근 공작도를 작성하여 책임기술자의 승인을 받은 후 철근을 가공 및 조립하여야 한다.

3.3 거푸집 공사

(1) 이 기준은 환경관리 및 친환경시공을 실시하는 콘크리트공사의 거푸집 공사에 적용한다.

(2) 거푸집 공사는 전용 횟수가 많은 것을 사용하며, 공사계획 시 이를 적절하게 반영한다.

(3) 거푸집 공사를 할 때는 공기와 작업시간을 단축시킬 수 있는 공법을 우선적으로 사용한다.

(4) 투수성, 탈수성이 있는 거푸집을 사용하여 콘크리트 표면을 치밀하게 하는 공법이나 구조체의 보호효과가 높은 프리캐스트제품을 이용한 공법을 우선적으로 검토한다.

(5) 거푸집 재료는 천연자원의 사용저감을 위하여 재자원화가 가능하거나 사용 후 폐기처분이 발생하지 않는 거푸집을 우선적으로 사용한다.

(6) 거푸집으로 사용된 폐목재류는 재활용촉진을 위해 반드시 별도로 분류하여 재활용을 최대화하고 재활용이 불가한 폐목과 폐포장재는 적정하게 처리한다.

(7) 거푸집 박리제는 요구성능을 고려하여 선정하고, 적절한 도포회수 및 수량계획을 통하여 잔류량을 최소화하여야 한다.

(8) 거푸집 폐박리제는 잔량을 일정한 용기에 수거하여 지정폐기물 보관소에 보관 후 지정된 수집/운반업체를 통해 적정처리한다.

3.4 폐기물 처리

(1) 이 절은 콘크리트공사에서 발생되는 폐기물의 관리 및 저감 활동에 적용한다.

(2) 이 절은 폐기물을 적정하게 수집, 분리, 보관 처리를 통하여 폐기되는 자원을 재활용하고 부정적인 환경영향 요소를 최소화하는 것을 목적으로 한다.

3.4.1 폐기물의 관리

(1) 현장에서 발생한 폐기물은 종류별로 구분 수거하여 보관, 관리하여야 한다.

(2) 시공자는 폐기물 발생 현황표를 폐기물 발생 처리시마다 기록하여 폐기물 발생량을 관리하여야 한다.

(3) 책임기술자는 폐기물의 보관 및 관리상태를 감시/측정 체크 리스트에 따라 점검, 확인하고 부적합 사항 발생 시 시정조치를 요구한다.

(4) 시공자는 시정조치 요구에 대한 이행결과를 책임기술자에게 보고하여야 한다.

(5) 보관시설의 규모 및 설치 위치 등은 현장의 규모, 공사계획, 건설폐기물의 발생량 및 배출량을 고려한 배출계획에 따라 적정하게 정하여야 한다.

3.4.2 폐기물의 수거 및 처리

(1) 폐기물의 배출은 분리 배출하는 것을 원칙으로 하며, 현장에서 불가피하게 분리 배출이 불가능한 경우에만 혼합 건설폐기물로 배출한다.

(2) 분리배출의 기준은 건설폐재류, 가연성, 불연성, 혼합건설폐기물 등과 같은 종류별 및 소각, 중화, 파쇄, 매립 등과 같은 처리방법별로 한다.

(3) 건설폐기물은 분류에 따라 재활용 대상은 재활용시설 또는 중간처리시설로, 소각 대상은 소각시설로, 매립 대상은 매립시설 등으로 배출하여야 한다.

(4) 가연성 폐기물 중 폐목재는 재활용 촉진을 위해 반드시 별도로 분류해야 하며, 재활용이 가능한 경우 재활용시설로 배출하고, 재활용이 불가능한 경우 소각시설로 배출하여야 한다.

(5) 불연성 폐기물 중 건설 폐재류는 순환골재로 재활용 촉진을 위해 다른 건설폐기물과 혼합되지 않도록 한다.

(6) 무기불연류, 혼합류 및 기타 폐기물 등은 재활용이 가능한 경우 재활용시설 또는 중간처리시설로 배출하고, 재활용이 불가능한 경우 매립시설로 배출하여야 한다.

(7) 폐기물 처리를 위탁처리하는 경우 위탁처리업체는 시공자가 선정 관리한다. 위탁처리업체는 폐기물 종류별 허가업체인지를 허가증 등으로 확인 관리하여야 한다.

(8) 폐기물 보관함 주변은 항상 청결히 유지하며 누수로 인한 2차 환경오염을 방지하여야 한다.

(9) 폐기물 보관장소로 지정된 장소는 지정폐기물 표지판을 부착하여 모든 사람이 알아볼 수 있도록 하여야 한다.

(10) 폐기물 보관 장소에 문제가 발생된 경우에는 시정 및 예방 조치 규정에 따라 조치한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 콘크리트 구조물의 시공에 있어서 레디믹스트 콘크리트를 주문하여 사용하는 경우나 현장에 배치플랜트를 설치하여 콘크리트를 제조하는 경우 이 기준의 규정을 적용하여야 한다.

(2) 이 기준에서 정하는 규정 이외의 동등하게 승인된 규격, 규준 등도 이 기준과 같은 효력을 갖는다. 다만, 이러한 승인된 규격 및 규준 등이 이 기준의 규정과 다를 경우에는 관련 법령 및 그에 근거한 규준 등의 경우를 제외하고는 이 기준의 규정을 우선한다.

(3) KCS 14 20 20 ~ KCS 14 20 70에서 제시되지 않은 사항은 이 기준의 규정을 적용하여야 한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음.

1.2.2 관련 기준

- KS A 5101-1 시험용체－제1부 : 금속망체
- KS B ISO 18650-1 빌딩 건설 기계 및 장비－콘크리트 믹서－제1부 : 용어 및 일반 사양
- KS B ISO 18650-2 빌딩 건설 기계 및 장비－콘크리트 믹서－제2부 : 혼합 효율성 검사 절차
- KS F 1004 콘크리트 용어
- KS F 2401 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법
- KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험방법
- KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험방법
- KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위 용적 질량 및 공기량 시험방법(질량 방법)
- KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험방법
- KS F 2422 콘크리트 코어 및 보의 시료 절취 및 강도 시험방법
- KS F 2423 콘크리트의 쪼갬 인장 강도 시험방법
- KS F 2427 굳지 않은 콘크리트의 반죽 질기시험방법(비비방법)

•KS F 2428 진동식 반죽 질기 측정기에 의한 콘크리트의 유동성 시험방법

•KS F 2449 굳지 않은 콘크리트의 용적에 의한 공기량 시험방법

•KS F 2452 굳지 않은 콘크리트의 반죽질기의 시험방법(다짐도 방법)

•KS F 2455 믹서로 비빈 굳지 않은 콘크리트 중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율 시험방법

•KS F 2456 급속 동결 융해에 대한 콘크리트의 저항 시험방법

•KS F 2501 골재의 시료 채취 방법

•KS F 2502 굵은 골재 및 잔 골재의 체가름 시험방법

•KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험방법

•KS F 2504 잔골재의 밀도 및 흡수율 시험방법

•KS F 2505 골재의 단위용적질량 및 실적률 시험방법

•KS F 2507 골재의 안정성 시험방법

•KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험방법

•KS F 2509 잔골재의 표면수 시험방법

•KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험방법

•KS F 2511 골재에 포함된 잔 입자(0.08 mm 체를 통과하는) 시험방법

•KS F 2512 골재 중에 함유되어 있는 점토 덩어리 양의 시험방법

•KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험방법

•KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험방법

•KS F 2516 긁기 경도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험방법

•KS F 2523 골재에 관한 용어의 정의

•KS F 2527 콘크리트용 골재

•KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험방법(화학적 방법)

•KS F 2546 골재의 알칼리 잠재 반응 시험방법(모르타르봉 방법)

•KS F 2550 골재의 함수율 및 표면수율 시험방법

•KS F 2560 콘크리트용 화학 혼화제

•KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제

•KS F 2562 콘크리트용 팽창재

•KS F 2563 콘크리트용 고로 슬래그 미분말

•KS F 2564 콘크리트용 강섬유

•KS F 2565 콘크리트용 강섬유의 인장 강도 시험방법

•KS F 2566 섬유보강 콘크리트의 휨성능 시험방법

•KS F 2567 콘크리트용 실리카 퓸

•KS F 2594 굳지 않은 콘크리트의 슬럼프 플로 시험방법

•KS F 2713 콘크리트 및 콘크리트 재료의 염화물분석 시험방법

•KS F 2714 모르타르 및 콘크리트의 산-가용성 염화물 시험방법

•KS F 2715 모르타르 및 콘크리트의 수용성 염화물 시험방법

•KS F 2825 골재의 알칼리 실리카 반응성 신속 시험방법(콘크리트 생산 공정 관리용)

•KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

•KS B ISO 18652 빌딩 건설 기계 및 장비－콘크리트용 외장형 진동 발생 장치

•KS L 5103 길모아 침에 의한 시멘트의 응결 시간 시험방법

•KS L 5201 포틀랜드 시멘트

•KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트

•KS L 5210 고로 슬래그 시멘트

•KS L 5211 플라이 애시 시멘트

•KS L 5401 포졸란 시멘트

•KS L 5405 플라이 애시

•KCI-AD101 콘크리트용 유동화제 품질 규격

•KCI-AD102 콘크리트용 수중 불분리성 혼화제 품질 규격

•KCI-SC102 숏크리트용 급결제 품질 규격

•KCI-CT 118 현장 콘크리트 공시체의 양생방법

1.3 용어의 정의

• 가스 압접 이음(gas pressure welding joint) : 철근의 단면을 산소-아세틸렌 불꽃 등을 사용하여 가열하고, 기계적 압력을 가하여 용접한 맞댐이음

• 간이 콘크리트 : 목조건축물의 기초 및 경미한 구조물에 사용하는 콘크리트

• 갇힌 공기(entrapped air) : 인위적으로 콘크리트 속에 연행시킨 것이 아니고 본래 콘크리트 속에 함유된 기포

• 감수제(water-reducing admixture) : 콘크리트 등의 단위수량을 증가시키지 않고 워커빌리티를 좋게 하거나 워커빌리티를 변화시키지 않고 단위수량을 감소하기 위해 사용하는 혼화제

• 강연선(strand) : 프리스트레스트 콘크리트의 보강에 사용되는 강재로 여러 가닥의 강선으로 꼬여진 것

• 강연선 고정장치(strand anchor head) : 프리스트레스트 콘크리트 부재에서 인장상태의 강연선을 고정시키는 장치

• 거푸집(form) : 부어넣은 콘크리트가 소정의 형상, 치수를 유지하며 콘크리트가 적당한 강도에 도달하기까지 지지하는 가설구조물의 총칭

• 거푸집널 : 거푸집의 일부로서 콘크리트에 직접 접하는 목재널판, 합판 또는 금속 등의 판류

• 건식접합(dry joint) : 콘크리트 또는 모르타르를 사용하지 않고 용접접합 또는 기계적 접합된 강재 등의 응력전달에 의해 프리캐스트 상호부재를 접합하는 방식

• 건조단위용적질량 : 시험으로 얻어진 콘크리트 단위용적질량

• 검사(inspection) : 품질이 판정기준에 적합한지의 여부를 시험, 확인 및 필요한 조치를 취하는 행위

• 결합재(binder) : 시멘트와 같이 접착력이 있는 재료로서 골재 입자들 사이를 채워서 콘크리트 구성 재료들을 결합하거나 콘크리트 강도 발현에 기여하는 물질을 생성하는 재료의 총칭. 고로 슬래그 미분말, 플라이 애시 , 실리카 퓸, 팽창재 등 분말 형태의 재료

• 경량골재(lightweight aggregate) : 콘크리트의 질량을 경감시킬 목적으로 사용하는 보통의 암석보다 밀도가 낮은 골재

• 경량골재콘크리트(light weight concrete) : 콘크리트의 질량 경감의 목적으로 만들어진 기건밀도 0.002 g/mm^3 이하인 콘크리트의 총칭

• 계획배합 : 소요 품질의 콘크리트를 얻을 수 있도록 계획된 배합

• 고강도콘크리트(high strength concrete) : 설계기준압축강도가 보통 콘크리트에서 40 MPa 이상, 경량콘크리트에서 27 MPa 이상인 콘크리트

• 고내구성콘크리트 : 특히 높은 내구성을 필요로 하는 철근 콘크리트조 건축물에 사용하는 콘크리트

• 고로 슬래그 미분말(ground granulated blast-furnace slag) : 물로 급랭한 고로 슬래그를 건조 분쇄한 미분말. 실리카, 알루미나, 석회 등의 화합물

• 고성능AE감수제(air-entraining and high range water-reducing admixture) : 공기연행 성능을 가지며, AE감수제보다 더욱 높은 감수 성능 및 양호한 슬럼프 유지 성능을 가지는 혼화제

• 고성능감수제 : 감수제보다 감수성능을 증가시킨 것으로서, 소요의 시공성을 얻기 위해 필요한 단위수량을 감소시키고, 유동성을 증진시키는 것을 목적으로 한 혼화제

• 고유동콘크리트 : 철근이 배근된 부재에 콘크리트 타설시 현장에서 다짐을 하지 않더라도 콘크리트의 자체 유동으로 밀실하게 충전될 수 있도록 높은 유동성과 충전성 및 재료분리 저항성을 갖는 다짐이 불필요한 자기충전콘크리트

• 고정철물(hardware) : 프리캐스트 콘크리트 부재의 접합, 이음 및 매설 등에 사용되는 철물의 총칭으로서, 구조체 콘크리트에 미리 매입하는 철물(C-part: Connection part), 양중 및 조립을 위하여 부재생산 시 미리 매입하는 철물(P-part: Production part), 구조체와 부재, 부재와 부재를 연결하는 조립용 철물(E-part: Erection part)이 있음

• 골재(aggregate) : 모르타르 또는 콘크리트를 만들기 위하여 시멘트 및 물과 반죽 혼합하는 모래, 자갈, 부순 돌, 기타 이와 유사한 입상의 재료

• 골재의 유효 흡수율(effective absorption ratio of aggregate) : 골재가 표면건조포화상태가 될 때까지 흡수하는 수량의, 절대 건조 상태의 골재질량에 대한 백분율

• 골재의 입도(grading of aggregate) : 골재 대·소립의 분포 상태

• 골재의 절대건조밀도(density in absolute dry condition of aggregate) : 골재 내부의 빈틈에 포함되어

있는 물이 전부 제거된 상태인 골재 입자의 밀도로서 골재의 절대 건조 상태 질량을 골재의 절대 용적으로 나눈 값

• 골재의 절대건조상태(absolute dry condition of aggregate) : 골재를 100 ~ 110 ℃의 온도에서 일정한 질량이 될 때까지 건조하여 골재 입자의 내부에 포함되어 있는 자유수가 완전히 제거된 상태

• 골재의 조립률(fineness modulus of aggregate) : 75, 40, 20, 10, 5, 2.5, 1.2, 0.6, 0.3, 0.15 mm 등 10개의 체를 1조로 하여 체가름 시험을 하였을 때, 각 체에 남는 누계량의 전체 시료에 대한 질량 백분율의 합을 100으로 나눈 값

• 골재의 표면건조 내부포수상태 : 골재 입자의 표면은 건조하고, 내부는 물로 가득 차 있는 골재의 상태

• 골재의 표면건조 포화밀도(표건밀도)(density in saturated surface-dry condition of aggregate) : 골재의 표면수는 없고 골재 알 속의 빈틈이 물로 차 있는 상태에서의 골재 알 밀도로서 표면건조포화상태의 골재 질량을 골재의 절대 용적으로 나눈 값

• 골재의 표면건조 포화상태(saturated and surface-dry condition of aggregate) : 골재의 표면은 건조하고 골재 내부의 공극이 완전히 물로 차 있는 상태

• 골재의 함수율(water content ratio of aggregate) : 골재 입자 내부의 공극에 함유되어 있는 물과 표면수의 합을 절대 건조 상태의 골재 질량으로 나눈 질량 백분율

• 골재의 흡수율(absorption ratio of aggregate) : 표면건조포화상태의 골재에 함유되어 있는 전체 수량을 절대 건조 상태의 골재 질량으로 나눈 백분율

• 공기량 : 아직 굳지 않는 콘크리트 속에 포함된 공기용적의 콘크리트 용적에 대한 백분율. 다만, 골재 내부의 공기는 포함하지 않음

• 공기연행콘크리트(air entraining concrete) : 공기연행제 등을 사용하여 미세한 기포를 함유시킨 콘크리트

• 공장조립(fabrication) : 공장에서 부재의 조립이나 시공에 필요한 매설철물 등을 이용하여 가공 조립하는 것

• 구조용 프리캐스트 콘크리트 부재(structural precast concrete member) : 적재하중이나 다른 부재의 무게를 지탱할 수 있는 프리캐스트 콘크리트 부재

• 구조체 콘크리트 강도 : 구조체 안에서 발달한 콘크리트의 압축강도

• 구조체 콘크리트 강도관리 재령 : 구조체 강도를 보증하는 재령에 있어서 구조체 콘크리트강도가 설계기준압축강도를 만족하는지 아닌지를 관리용 공시체에 의해 판정하는 재령

• 구조체 콘크리트 : 구조체로 만들기 위해 타설되어 주위의 환경조건이나 수화열에 의한 온도조건하에서 경화한 콘크리트

• 굵은 골재(coarse aggregate) : 5 mm체에 다 남는 골재

• 굵은 골재의 최대 치수(maximum size of coarse aggregate) : 질량으로 90 % 이상이 통과한 체 중 최소의 체 치수로 나타낸 굵은 골재의 치수

• 균열저항성(crack resistance) : 콘크리트에 요구되는 균열 발생에 대한 저항성

• 그라우트(grout) : 프리캐스트 부재의 일체화를 위하여 접합부에 주입하는 무수축 팽창 모르타르.

주입방법으로는 접합부에 주입하는 방법과 접합부에 주입하고 동시에 슬리브 이음에 주입하는 방법이 있음

• 급결제(quick setting admixture) : 시멘트의 수화 반응을 촉진시키고 응결 시간을 현저하게 단축하기 위해 사용하는 혼화제

• 급열 양생(heat curing) : 양생 기간 중 각종 열원을 이용하여 콘크리트를 양생

• 기계적 이음(mechanical connection) : 지름이 큰 철근을 직접 연결하는 방법으로 나사커플러 방식, 슬리브 충전방식, 압접방식, 용접방식 및 이들을 혼용한 것을 총칭

• 기온보정강도값(Tn)(strength correction value for curing temperature) : 설계기준압축강도에 콘크리트 타설 로부터 구조체 콘크리트의 강도측정 재령까지 기간의 예상 평균기온에 따르는 콘크리트의 강도 보정값

• 긴장재(tendon) : 콘크리트에 프리스트레스를 가하기 위하여 사용되는 강재. 예를 들면 강선, PC강선, 철근, 강봉, 강연선 등

• 깔 모르타르(pad mortar) : 상부 프리캐스트 부재의 높낮이를 조정하기 위해서 설치하는 모르타르

• 내구성(durability) : 구조물이 장기간에 걸친 외부의 물리적 또는 화학적 작용에 저항하여 변질되거나 변형되지 않고 소요의 공용기간 중 처음의 설계조건과 같이 오래 사용할 수 있는 구조물의 성능

• 내구성기준압축강도 : 콘크리트의 내구성 설계에 있어 기준이 되는 압축강도

• 내동해성(freeze thaw resistance) : 동결융해의 반복 작용에 대한 저항성

• 단위결합재량: 아직 굳지 않는 콘크리트 1 m^3 중에 포함된 결합재의 질량

• 단위량(quantity of material per unit volume of concrete) : 콘크리트 1 m^3 를 만들 때 사용하는 재료의 사용량, 단위결합재량, 단위시멘트량, 단위수량, 단위굵은골재량, 단위잔골재량 등

• 단위수량 : 아직 굳지 않는 콘크리트 1 m^3 중에 포함된 물의 양, 다만, 골재중의 수량을 제외한다.

• 덧침 콘크리트(topping concrete) : 바닥판의 높이를 조절하거나 하중을 균일하게 분포시킬 목적으로 프리스트레스트 또는 프리캐스트 콘크리트 바닥판 부재에 까는 현장 타설 콘크리트

• 동결융해작용을 받는 콘크리트 : 동결융해작용에 의해 동해를 일으킬 우려가 있는 부분의 콘크리트

• 동바리 : 콘크리트 타설시 보 및 슬래브 등의 연직하중을 지지하기 위한 가설구조물

• 레디믹스트 콘크리트(ready-mixed concrete) : 콘크리트 제조 전문 공장의 대규모 배치 플랜트에 의하여 각종 콘크리트를 주문자의 요구에 맞는 배합으로 계량, 혼합한 후 시공 현장에 운반차로 운반하여 판매하는 콘크리트

• 레이턴스(laitance) : 콘크리트 타설 후 블리딩에 의해 부유물과 함께 내부의 미세한 입자가 부상하여 콘크리트의 표면에 형성되는 경화되지 않은 층

• 리세스(recess) : 프리캐스트 콘크리트 부재를 만들기 위하여 콘크리트를 부어넣을 때 블록(block) 모양의 것을 몰드에 삽입하여 부재의 오목부분을 만드는 것

• 매스 콘크리트 : 부재 단면의 최소치수가 크고 또한 시멘트의 수화열에 의한 온도상승으로 유해한 균열이 발생할 우려가 있는 부분의 콘크리트

• 모래(sand) : 자연 작용에 의하여 암석으로부터 생긴 잔골재

• 모래분사(sand blast) : 노즐에서 물 또는 압축공기에 의하여 고속으로 뿜어대는 모래나 연마분을 사용하여 콘크리트의 표면을 벗겨내는 것

• 모르타르(mortar) : 시멘트, 물, 잔골재 및 경우에 따라서는 이들에 혼화 재료를 혼합하여 반죽한 것

• 목표내구수명(intended service life) : 해당 콘크리트 구조물의 중요도, 규모, 종류, 사용기간, 유지관리수준 및 경제성 등을 고려하여 설정된 구조물이 내구성능을 유지해야 하는 기간

• 몰드(mold) : 굳지 않은 콘크리트를 부어넣어 정해진 모양으로 만드는데 사용되는 용기를 말함. 때때로 거푸집과 같은 내용으로 쓰임.

• 무근콘크리트(plain concrete) : 철근 등 구조적 용도의 보강재로 보강하지 않은 콘크리트

• 물-결합재비(water-binder ratio, water cementitious material ratio) : 혼화재로 고로 슬래그 미분말, 플라이 애시, 실리카 퓸 등 결합재를 사용한 모르타르나 콘크리트에서 골재가 표면 건조 포화상태에 있을 때에 반죽 직후 물과 결합재의 질량비(기호 : W/B)

• 물-시멘트비(water cement ratio) : 모르타르나 콘크리트에서 골재가 표면 건조 포화 상태에 있을 때에 반죽 직후 물과 시멘트의 질량비

• 반죽질기(consistency) : 굳지 않은 콘크리트에서 주로 단위수량의 다소에 따라 유동성의 정도를 나타내는 것으로서, 작업성을 판단할 수 있는 요소

• 방청제(corrosion inhibitor) : 콘크리트 중의 강재가 염화물에 의해 부식하는 것을 억제하기 위해 사용하는 혼화제

• 배근시공도 : 철근의 가공 및 조립을 위해 작성하는 것으로서, 바-스케줄과 바-리스트는 물론 철근의 이음위치, 조립순서 및 부재접합부 배근상세 등을 포함하는 도면

• 배치(batch) : 1회에 비비는 콘크리트, 모르타르, 시멘트, 물, 혼화재 및 혼화제 등의 양

• 배치믹서(batch mixer) : 재료의 투입, 콘크리트의 혼합을 배치 단위로 되풀이해서 혼합하는 믹서로 1배치 단위로 재료를 넣어 반죽하는 믹서

• 배합(mixing) : 콘크리트 또는 모르타르를 만들 때 소요되는 각 재료의 비율이나 사용량

• 배합강도(required average concrete strength) : 콘크리트의 배합을 정하는 경우에 목표로 하는 압축강도

• 베어링 패드(bearing pad) : 프리캐스트 콘크리트의 부재와 그 지지부재 사이에 넣는 재료의 총칭

• 벽량(bearing wall ratio) : 건물 내력벽 길이의 합계를 바닥면적으로 나눈 값

• 벽판(wall panel) : 프리캐스트 콘크리트 구조용 벽체

• 보온 양생(insulation curing) : 단열성이 높은 재료 등으로 콘크리트 표면을 덮어 열의 방출을 적극 억제하여, 시멘트의 수화열을 이용해서 필요한 온도를 유지하는 양생

• 보통콘크리트(normal concrete) : 보통골재를 사용한 콘크리트

• 부립률 : 절건상태의 경량 굵은 골재를 수중에 넣은 경우에 뜨는 입자의 전 굵은 골재량에 대한 질량 백분율

• 부순 골재(crushed aggregate) : 암석을 크러셔 등으로 분쇄하여 인공적으로 만든 골재

• 분리저감제 : 아직 굳지 않는 콘크리트의 재료분리저항성을 증가시키는 작용을 하는 혼화제

• 블록아웃(blockout) : 프리캐스트 콘크리트 부재를 만들기 위하여 콘크리트를 부어넣을 때 블록모양의 것을 몰드에 삽입하여 부재에 구멍을 만들게 하는 것

• 블리딩(bleeding) : 굳지 않은 콘크리트에서 고체 재료의 침강 또는 분리에 의하여 콘크리트에서 물과 시멘트 혹은 혼화재의 일부가 콘크리트 윗면으로 상승하는 현상

• 사용수명(service life) : 구조물의 안전성 및 사용성을 유지하며 사용할 수 있는 기한

• 샌드위치 판(sandwich panel) : 두 개의 콘크리트판 사이에 인슐레이션 재료가 끼어 있는 벽판. 이러한 벽판에서 두 개 콘크리트판의 연결은 보통 전단 연결재(shear connector)를 사용함.

• 생산자 위험률(producer's risk factor) : 합격으로 해야 하는 좋은 품질의 로트(lot)가 불합격으로 판정되는 확률

• 서중 콘크리트 : 높은 외부기온으로 콘크리트의 슬럼프 저하 및 수분의 급격한 증발 등의 우려가 있는 경우에 시공되는 콘크리트

• 선조립철근 : 미리 계획된 한 부재 또는 복수로 연결되는 부재용 철근으로서, 소정의 부재위치와는 다른 장소에서 조립된 철근

• 설계기준압축강도(specified compressive strength of concrete) : 콘크리트 구조 설계에서 기준이 되는 콘크리트 압축강도로서 표준적으로 사용하는 설계기준강도(specified concrete strength)와 동일한 용어

• 성형(molding) : 콘크리트를 거푸집에 채워 넣고 다져서 일정한 모양을 만드는 것

• 성형성(plasticity) : 거푸집에 쉽게 다져 넣을 수 있고, 거푸집을 제거하면 천천히 형상이 변하기는 하지만 허물어지거나 재료가 분리되지 않는 굳지 않은 콘크리트의 성질

• 속빈 콘크리트판(hollow core concrete panel) : 자중감소와 차음・보온성능 등의 확보를 위하여 부재 중층부에 하나 또는 여러 개의 코어로 공극을 형성하고, 프리스트레스 강재로 보강한 고강도 콘크리트판

• 솟음(camber) : 보나 트러스 등에서 그의 정상적 위치 또는 형상으로부터 상향으로 구부려 올리는 것이나 구부려 올린 크기

• 수밀성(watertightness) : 콘크리트 내부로 물의 침입 또는 투과에 대한 저항성

• 수밀 콘크리트 : 콘크리트 중에서 특히 수밀성이 높은 콘크리트

• 수중 콘크리트 : 현장타설 콘크리트 말뚝 및 지하연속벽 등 트레미관공법 등을 사용하여 수중에 부어넣는 콘크리트

• 수직접합부(vertical joint) : 동일 층에 있어서 인접하는 벽판 상호간을 연결하는 수직방향의 접합부

• 수평접합부(horizontal joint) : 상하층의 내력벽 상호간, 내력벽과 바닥판, 동일 층의 바닥판 상호간을 연결하는 수평방향의 접합부

• 순환골재(recycled aggregate) : 건설폐기물을 물리적 또는 화학적 처리과정 등을 통하여 순환골재 품질기준에 적합하게 만든 골재로 재생골재라고도 함

• 쉬스(sheath) : 포스트텐션 방식에 있어서 PC강재의 배치구멍을 만들기 위하여 콘크리트를 부어넣기 전에 미리 배치된 튜브(관)

• 스프레더 빔(spreader beam) : 프리캐스트 콘크리트 부재의 탈형 또는 현장조립에서 패널을 들어올릴 때 하중을 중력의 중심에 고루 분포시키기 위하여 사용하는 프레임 또는 보

• 슬럼프 : 아직 굳지 않는 콘크리트의 반죽질기를 나타내는 지표. KS F 2402(콘크리트의 슬럼프 시험방법)에 규정된 방법에 따라 슬럼프콘을 들어올린 직후에 상면의 내려앉은 양을 측정하여 나타낸다.

• 슬럼프 플로 : 아직 굳지 않는 콘크리트의 유동성 정도를 나타내는 지표. KS F 2402(콘크리트의 슬럼프 시험방법)에 규정된 방법에 따라 슬럼프콘을 들어올린 후에 원모양으로 퍼진 콘크리트의 지름(최대지름과 이에 직교하는 지름의 평균)을 측정하여 나타낸다.

• 슬리브(sleeve) : 구멍을 만들기 위해서 패널에 설치하는 재료 또는 기계적 철근이음에 사용되는 재료

• 습식 접합(wet joint) : 콘크리트 또는 모르타르 자체의 응력전달에 의하여 프리캐스트 부재 상호를 접합하는 방법

• 습윤 양생(moist curing) : 콘크리트나 모르타르 등에 습기 혹은 수분을 가하여 습윤 상태에서 실시하는 양생

• 시멘트풀(cement paste) : 시멘트(필요에 따라 첨가하는 혼화재료 포함)와 물의 혼합물

• 시방배합(specified mix) : 소정 품질의 콘크리트가 얻어지는 배합(조건)으로 시방서 또는 기술자에 의하여 지시된 것. 1 m^3 콘크리트의 반죽에 대한 재료 사용량으로 나타냄.

• 시스템거푸집(system form) : 미리 거푸집널과 이를 보강하는 지지물 등이 하나의 부재용으로 일체로 조합되어 있는 거푸집

• 실란트(sealant) : 프리캐스트 콘크리트 부재 사이 또는 프리캐스트 콘크리트 부재와 인접한 재료 사이의 접합부 방수를 위하여 채우는 재료의 총칭

• 실리카 퓸(silica fume) : 실리콘이나 페로실리콘 등의 규소합금을 전기로에서 제조할 때 배출가스에 섞여 부유하여 발생하는 초미립자 부산물

• 알칼리골재반응(alkali aggregate reaction) : 골재의 실리카 성분이 시멘트 기타 알칼리분과 오랜 기간에 걸쳐 반응하여 콘크리트가 팽창함으로써 균열이 발생하거나 붕괴하는 현상

• 양생(curing) : 모르타르 또는 콘크리트를 시공한 다음 소정의 품질이 되도록 양생하는 것 또는 시공 중 수장재 등의 재면이 손상되지 않게 하는 것

• 양생온도 보정강도 : 품질 기준강도에 콘크리트 타설부터 구조체 콘크리트 강도관리 재령까지 기간의 예상 평균 양생온도에 의한 콘크리트 강도 보정치를 더한 강도. 매스 콘크리트의 경우는 여기에 예상 최고온도에 의한 콘크리트 강도의 보정계수를 곱하여 상정된 강도

• AE제(air-entraining admixture) : 콘크리트 속에 많은 미소한 기포를 일정하게 분포시키기 위해 사용하는 혼화제

• AE감수제(air-entraining and water-reducing admixture) : AE제와 감수제의 효과를 동시에 갖는 혼화제

• 연행공기(entrained air) : AE제 또는 공기 연행 작용을 가진 화학 혼화제를 사용하여 콘크리트 내에 발생시킨 독립된 미세한 기포

• 염화물 함유량 : 콘크리트 1㎥ 중에 포함되어 있는 염소이온의 총량

• 예상 최고온도 : 콘크리트 타설부터 구조체 콘크리트 강도관리 재령까지의 기간 중에 예상되는 부재 단면 내의 최고온도

• 예상 평균 양생온도 : 각 시점에서 예상되는 콘크리트 부재 단면 내의 평균온도를 콘크리트 타설부터 구조체 콘크리트 강도관리 재령까지의 기간에 걸쳐 평균한 온도

•온도이력 추종양생: 현장 콘크리트 공시체의 양생온도를 구조체 콘크리트의 온도와 동일하게 되도록 양생하는 방법. 구조체 콘크리트에 온도를 측정할 수 있는 계측장치를 설치하여 온도를 측정하고, 공시체의 보관 용기에 냉·난방장치를 가동하여 공시체의 양생온도가 타설된 구조체의 온도와 동일하게 되도록 하는 양생

• 온도제어양생(temperature-controlled curing) : 콘크리트를 친 후 일정 기간 콘크리트의 온도를 제어하는 양생

• 온도철근(temperature reinforcement) : 온도변화와 콘크리트 수축에 의한 균열을 줄이기 위하여 배근하는 보강철근

• 용접철망(welded wire fabric) : 콘크리트 보강용 용접망으로서, 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 철망, 시트철망과 롤철망이 있음.

• 워커빌리티(workability) : 반죽 질기에 의한 작업의 난이한 정도와 균일한 질의 콘크리트를 만들기 위하여 필요한 재료의 분리에 저항하는 정도를 나타내는 굳지 않는 콘크리트의 성질

• 유동성(fluidity) : 중력이나 외력에 의해 유동하기 쉬운 정도를 나타내는 굳지 않은 콘크리트의 성질

• 유동화 콘크리트 : 미리 비벼 놓은 콘크리트에 유동화제를 첨가하고, 재비빔하여 유동성을 증대시킨 콘크리트

• 유동화제(superplasticizer, superplasticizing admixture) : 콘크리트의 유동성을 증대시키기 위해서 미리 혼합된 콘크리트에 첨가하여 사용하는 혼화제

• 의장용 프리캐스트 콘크리트 부재(architectural precast concrete member) : 마감면, 형태, 색상, 무늬 등이 의장적인 형태를 가지면서 적재하중이나 다른 부재의 자중을 지탱하지 않는 프리캐스트 콘크리트 부재

• 인서트(insert) : 어떤 장치나 시설물을 설치하기 위하여 바닥이나 벽체 내부에 매설하는 나무토막 또는 철물

• 일반 콘크리트(normal-weight concrete) : 천연 골재, 부순 골재 등을 사용하여 만든 단위용적질량이 2 300 kg/m^3 전후의 콘크리트

• 자갈(gravel) : 자연 작용에 의하여 암석으로부터 만들어진 굵은 골재

• 자기수축(autogenous shrinkage) : 시멘트의 수화 반응에 의해 콘크리트, 모르타르 및 시멘트풀의 체적이 감소하여 수축하는 현상으로 물질의 침입이나 이탈, 온도변화, 외력, 외부구속 등에 기인하는 체적변화는 포함하지 않음

• 잔골재(fine aggregate) : 10 mm 체를 전부 통과하고 5 mm 체를 거의 다 통과하며 0.08 mm 체에 모두 남는 골재

• 잔골재율(fine aggregate ratio) : 콘크리트 내의 전 골재량에 대한 잔골재량의 절대 용적비를 백분율로 나타낸 값(기호: S/a)

• 전단키(shear key) : 부재간의 일체성을 유지하기 위하여 바닥판 혹은 벽판 등의 가장자리에 형성된 틈새의 단면

• 전단키 철근(shear key reinforcement) : 수직접합부의 전단키로부터 돌출하여 루프형으로 중복시키든지 또는 용접접합하여 내력벽을 접합하는 철근

• 절대 용적(absolute volume) : 콘크리트 속에 공기를 제외한 각 재료가 순수하게 차지하고 있는 용적

• 정착(anchoring) : 프리스트레스 강재에 도입된 프리스트레스 힘이 빠지지 않도록 부재 또는 구조체의 단부에 정착기구로 고정시키는 것

• 지연제(retarder, retarding admixture) : 시멘트의 수화 반응을 지연시켜 응결에 필요한 시간을 길게 하기 위해 사용하는 혼화제

• 차폐용 콘크리트 : 주로 생물체의 방호를 위하여 γ선, X선 및 중성자선을 차폐할 목적으로 사용되는 콘크리트

• 책임기술자(supervisor) : 콘크리트 공사에 관한 전문지식을 가지고 콘크리트 공사의 설계 및 시공에 대하여 책임을 가지고 있는 자 또는 책임자로부터 각 공사에 대하여 책임의 일부분을 양도받은 자로서, KCS 10 10 05 (1.3)에 따른 공사감독자를 의미하며, 건축법에 따른 공사감리자와 주택법에 따른 감리자, 건설기술진흥법에 따른 건설사업관리기술인 등을 포함함

• 철근(reinforcing bar) : 콘크리트 보강용 봉강으로서 원형철근 및 이형철근이 있음

• 철근격자망(welded wire fabric) : 콘크리트 보강용 용접망으로서, 철근과 철근 또는 철근과 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 격자망

• 철근상세(bar detail) : 배근시공도의 일부분으로서 철근의 가공형상·치수 및 부재별 기호 등을 표로 만든 것

• 철근 연결재(reinforcement connector) : 철근을 이음하기 위하여 사용되는 연결재로서, 연결방법에 따라 슬리브, 커플러 등

• 철근표(bar schedule) : 배근시공도의 일부분으로서 철근의 지름, 개수, 간격, 소요길이, 이음할증 및 소요철근량 등의 항목으로 구성된 표

• 체(sieve) : 특정한 크기의 체눈을 가지며 골재의 입도 분포를 파악하거나 조정하기 위하여 규정된 체

• 초기동해(early frost damage) : 응결경화의 초기에 받는 콘크리트의 동해

• 촉진 양생(accelerated curing) : 온도를 높게 하거나 압력을 가하거나 하여 콘크리트의 경화나 강도의 발현을 빠르게 하는 양생

• 최소 피복두께(minimum cover thickness) : 철근콘크리트 부재의 각면 또는 그 중 특정한 위치에서 가장 외측에 있는 철근의 최소한도의 피복두께

• 충전 모르타르(joint mortar) : 프리캐스트 벽판 상호와 슬래브·지붕 접합부 등, 특히 구조내력상 성능이 요구되는 부위의 충전에 이용되는 접합용 모르타르

• 충전 콘크리트(joint concrete) : 벽식 구조에서 수평접합부의 일체화를 위하여 타설하는 콘크리트로서, 일반적으로 단면적이 작고 접합철근량이 많으며 또한 콘크리트에 타설되는 양도 작기 때문에 밀실하게 충전될 수 있도록 시공할 필요가 있음.

• 품질기준강도 : 구조계산에서 정해진 설계기준압축강도(f_{ck})와 내구성 설계를 반영한 내구성기준압축강도(f_{cd})중에서 큰 값으로 결정된 강도

• 치올림, 치솟음(camber) : 자중에 의한 처짐을 고려하여 미리 보를 위로 휘게 한 것

• 커튼 월(curtain wall) : 적재하중이나 다른 부재의 하중을 부담하지 않는 건물 외부 마감용 벽체

• 컨시스턴시(consistency) : 주로 수량에 의하여 좌우되는 아직 굳지 않는 콘크리트의 변형 또는 유동에 대한 저항성

• 코벨(corbel) : 콘크리트를 부어 넣을 때 블록(block) 모양의 것을 몰드에 삽입하여 부재의 볼록 부분을 만드는 것

• 콘크리트(concrete) : 시멘트, 물, 잔골재 및 굵은 골재에 경우에 따라서는 혼화재료를 혼합, 반죽하여 만든 복합체

• 콘크리트의 마무리 : 거푸집널을 떼어낸 상태 또는 콘크리트의 표면에 마감을 실시하기 전의 콘크리트 표면상태

• 콜드조인트(cold joint) : 기계 고장, 휴식 시간 등의 여러 요인으로 인해 콘크리트 타설 작업이 중단됨으로써 다음 배치의 콘크리트를 이어치기할 때 먼저 친 콘크리트가 응결 혹은 경화함에 따라 일체화되지 않음으로 생기는 이음 줄눈

• 크리프(creep) : 응력을 작용시킨 상태에서 탄성변형 및 건조수축 변형을 제외시킨 변형으로 시간이 경과함에 따라 변형이 증가되는 현상

• 탈형(stripping) : 콘크리트를 부어 넣은 후 일정한 기간이 경과한 다음, 형틀로부터 프리캐스트 콘크리트 부재를 떼어내는 공정. 탈형 강도(stripping strength)는 이때의 콘크리트 압축강도를 말함.

• 틸트업 공법(tilt-up method) : 프리캐스트 부재의 콘크리트 치기를 수평위치에서 부어넣고 경사지게 세워 탈형하는 공법

• 틸팅 테이블(tilting table) : 프리캐스트 제조공장에서 부재의 콘크리트 치기를 수평 위치에서 하고 부재 탈형시는 수직으로 다루기 위한 것으로서 인서트를 사용하지 않고 부재를 회전시킬 수 있는 장치

• 팽창재(expansive additive) : 시멘트와 물의 수화반응에 의해 에트린자이트 또는 수산화칼슘 등을 생성하고 모르타르 또는 콘크리트를 팽창시키는 작용을 하는 혼화 재료

• 펌퍼빌리티(pumpability) : 콘크리트 펌프에 의해 굳지 않은 콘크리트 또는 모르타르를 압송할 때의 운반성

• 포스트텐션 방식(post-tension) : 콘크리트가 굳은 후에 긴장재에 인장력을 주고 부재의 양단(兩端)에서 정착시켜 프리스트레스를 주는 방법

• 포졸란(pozzolan) : 혼화재의 일종으로서 그 자체에는 수경성이 없으나 콘크리트 중의 물에 용해되어 있는 수산화칼슘과 상온에서 천천히 화합하여 물에 녹지 않는 화합물을 만들 수 있는 실리카질 물질을 함유하고 있는 미분말 상태의 재료

• 표준양생(standard curing) : KS F 2403의 규정에 따라 제작된 콘크리트 강도시험용 공시체를 (20 ± 2) ℃의 온도로 유지하면서 수중 또는 상대 습도 95 % 이상의 습윤 상태에서 양생하는 것

• 품질관리(quality control) : 사용 목적에 합치한 콘크리트 구조물을 경제적으로 만들기 위해 공사의

모든 단계에서 실시하는 콘크리트의 품질 확보를 위한 효과적이고 조직적인 기술 활동

• 프리스트레스(prestress) : 상시하중, 지진하중 등의 하중에 의한 응력을 상쇄하도록 미리 계획적으로 도입된 콘크리트의 응력

• 프리스트레스트 콘크리트(prestressed concrete) : 외력에 의하여 일어나는 응력을 소정의 한도까지 상쇄할 수 있도록 미리 인위적으로 그 응력의 분포와 크기를 정하여 내력을 준 콘크리트를 말하며, PS콘크리트 또는 PSC라고 약칭하기도 함

• 프리스트레스힘(prestressing force) : 프리스트레싱에 의하여 부재단면에 작용하고 있는 힘

• 프리캐스트 콘크리트 골조구조(precast concrete frame structure) : 프리캐스트 콘크리트 보 및 기둥부재로 접합 조립하여 구성한 구조방식

• 프리캐스트 콘크리트 입체구조(precast concrete unit box structure) : 프리캐스트 바닥판 및 벽판을 일체로 구성한 입체식 구조방식

• 프리캐스트 콘크리트판 구조(precast concrete panel structure) : 프리캐스트 콘크리트 바닥판 및 벽판 등을 유효하게 접합 조립하여 구성한 구조방식

• 프리텐션방식(pre-tension) : 긴장재에 먼저 인장력을 가한 후 콘크리트를 쳐서 프리스트레스를 주는 방법

• 피복두께(cover thickness) : 철근 표면에서 이를 감싸고 있는 콘크리트 표면까지의 최단거리

• 한중 콘크리트(cold weather concrete) : 콘크리트 타설 후의 양생기간에 콘크리트가 동결할 우려가 있는 시기에 시공되는 콘크리트

• 해수의 작용을 받는 콘크리트 : 해수 또는 해수입자로 인해 성능저하작용을 받을 우려가 있는 부분의 콘크리트

• 허용오차(tolerance) : 부재의 치수, 강도 등 규정된 조건으로부터 허용된 부재의 제작 및 조립의 오차

• 현장 배합(mix proportion at job site, mix proportion in field) : 시방배합(계획 조합)의 콘크리트가 얻어지도록 현장에서 재료의 상태 및 계량방법에 따라 정한 배합

•현장봉함양생: 공사현장에서 콘크리트 공시체 온도가 기온의 변화에 따르도록 하면서 콘크리트 공시체제작부터 시험시까지 밀봉이 잘 되는 금속 캔, 플라스틱 용기 또는 폴리에틸렌 필름 등을 사용하거나 액상으로 도포하여 막을 형성함으로써 콘크리트 공시체로부터 수분의 증발을 막는 양생

•현장수중양생: 공사현장에서 기온의 변화에 따라 수온이 변하는 타설된 콘크리트 옆 수조에서 행하는 콘크리트 공시체의 양생

•현장양생: 구조체 콘크리트의 품질기준강도 적합성 확인, 거푸집 및 동바리 해체시기의 결정, 한중 콘크리트의 초기 양생 혹은 계속 양생의 중단 시기 결정을 위해 구조체 콘크리트의 강도를 추정하기 위한 목적으로 사용하는 현장 콘크리트 공시체를 대상으로 타설된 구조체 콘크리트와 동일조건(KCI-CT118)으로 이루어지는 양생

• 현장치기 콘크리트(cast-in-place concrete) : 공사현장에서 배합하여 만들어내는 콘크리트; 프리캐스트 구조에서는 부재 접합용 또는 덧침용으로 사용됨

• 호칭강도(nominal strength) : 레디믹스트 콘크리트 주문시 KS F 4009의 규정에 따라 사용되는

콘크리트 강도로서, 구조물 설계에서 사용되는 설계기준압축강도나 배합 설계 시 사용되는 배합강도와는 구분되며, 기온, 습도, 양생 등 시공적인 영향에 따른 보정값을 고려하여 주문한 강도 (f_{cn})

• 혼화 재료(admixture) : 콘크리트 등에 특별한 성질을 주기 위해 반죽 혼합 전 또는 반죽 혼합 중에 가해지는 시멘트, 물, 골재 이 외의 재료로서 혼화재와 혼화제로 분류

• 혼화재(mineral admixture) : 혼화 재료 중 사용량이 비교적 많아서 그 자체의 부피가 콘크리트 등의 비비기 용적에 계산되는 광물질 재료(KS F 1004 콘크리트 용어_참고)

• 혼화제(chemical admixture, chemical agent) : 혼화 재료 중 사용량이 비교적 적어서 그 자체의 부피가 콘크리트 등의 비비기 용적에 계산되지 않는 재료

• 화학적 침식(chemical attack) : 산, 염, 염화물 또는 황산염 등의 침식 물질에 의해 콘크리트의 용해・열화가 일어나거나 침식 물질이 시멘트의 조성 물질 또는 강재와 반응하여 체적팽창에 의한 균열이나 강재 부식, 피복의 박리를 일으키는 현상

• PS강재(prestressing steel) : 프리스트레스 콘크리트에 작용하는 긴장용의 강재

1.4 일반콘크리트 일반

(1) 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 강재를 보호하는 성능 등을 가지며 품질이 균일한 것이어야 한다.

(2) 콘크리트는 탄산화 작용, 동결융해 작용, 염화물 침투, 황산염과 같이 구조물 주변 환경의 영향과 알칼리골재반응으로 대표되는 사용재료의 품질에 기인한 콘크리트의 성능저하로 구분되며 이에 적절한 대책을 세워 성능을 확보하여야 한다.

(3) 적절하고 능률적인 시공을 위하여 균일하고 적절한 워커빌리티를 가진 콘크리트를 사용하여야 한다.

(4) 기둥 콘크리트의 설계기준압축강도가 바닥판 구조에 사용된 콘크리트 강도의 1.4배를 초과하는 경우, 바닥판 구조를 통한 하중의 전달을 위해 KDS 14 20 20 (4.6.2)에 따라 적절한 조치를 취해야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 검사 및 시험계획서

(1) 콘크리트 공사를 시작하기에 앞서 2.3과 3.5에서 제시하고 있는 기준에 따라 검사 및 시험계획서를 작성하여야 한다.

1.5.2 시공계획서

1.5.2.1 시공계획의 일반

(1) 공사를 시작하기 전에 환경에 대한 부하, 시공 안전성, 공사비용, 공사기간 등과 같은 공사요건을 만족하도록 구조물의 설계에 기초하여 시공계획을 수립하여 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

(2) 시공계획서는 시공계획에 기초하여 작성하여야 한다. 시공계획서에서는 일반적으로 다음과 같은 사항에 대하여 기술한다.

① 공사의 개요

② 공사의 요건

③ 구조물의 요구성능

④ 콘크리트의 성능, 콘크리트 재료, 배합 등

⑤ 조직표, 노무계획

⑥ 재료사용계획

⑦ 시공기계, 시공설비

⑧ 가설준비

⑨ 콘크리트 공사에 관한 시공계획

⑩ 품질관리계획

⑪ 시공 관리계획, 안전 및 보건계획

⑫ 검사 및 유지관리계획

⑬ 그 밖의 필요한 사항

1.5.2.2 콘크리트 공사에 관한 시공계획

(1) 콘크리트 공사에 관한 시공계획은 다음과 같은 사항을 포함하여야 한다.

① 공정 계획

② 콘크리트의 운반 및 받아들이기 계획

③ 현장에서의 운반 계획

④ 콘크리트 타설 계획

⑤ 콘크리트 다짐 계획

⑥ 콘크리트 마무리 계획

⑦ 양생계획

⑧ 시공이음 계획

⑨ 철근의 조립 및 배근계획

⑩ 거푸집 및 동바리 계획

⑪ 환경보전 계획

⑫ 콘크리트 타설시 강우, 강설에 대한 대책(운반, 타설, 검사)

(2) 거푸집 및 동바리 계획은 KCS 14 20 12에 따라 구조물의 구조조건, 현장의 환경조건, 시공 조건 등을 감안하여 구체적인 시공계획을 세워야 한다.

1.5.2.3 시공계획의 변경

(1) 공사 도중 시공의 변경은 공사의 요건 및 구조물의 요구성능 등을 만족하여야 한다.

(2) 시공계획의 변경은 변경에 의해 영향을 받는 범위를 최소화하여야 하며 콘크리트의 시공 성능, 콘크리트의 배합설계, 시공의 범위 내에서 실시하여야 한다.

(3) 시공계획을 변경한 경우에는 시공계획서를 수정하여야 한다.

1.5.3 레디믹스트 콘크리트 반입 때의 제출물

(1) 레디믹스트 콘크리트 반입 전·후에는 다음의 자료를 확인 및 작성하여야 한다.

① 레디믹스트 콘크리트 배합표

② 레디믹스트 콘크리트 현장배합표

③ 레디믹스트 콘크리트 납품서

④ 레디믹스트 콘크리트 구성재료 시험 성적서

⑤ 구조물 부위별 사용 레디믹스트 콘크리트 종류 기록서

⑥ 콘크리트 압축강도 시험성과표

1.5.4 시공상세도면

(1) 콘크리트 공사를 시작하기 전에 시공계획서에 따라 콘크리트의 타설 순서, 이음 위치, 양생 방법 등 콘크리트 시공에 관련된 상세한 사항 등이 명시된 시공상세도면을 작성하여야 한다.

1.5.5 품질 확보 보고서

(1) 콘크리트 공사를 수행할 때에는 검사 및 시험계획서, 시공계획서에 따라 콘크리트의 품질 확보 보고서를 작성하여야 한다.

1.6 레디믹스트 콘크리트 공장의 선정

(1) KS F 4009 및 KS인증심사기준에 따라 사용재료, 제 설비, 품질관리 상태 등을 조사하여 사용목적에 맞는 공장을 선정하거나 설치하여야 한다.

(2) 공장 선정은 현장까지의 운반 시간, 배출시간, 콘크리트의 제조능력, 운반차의 수, 공장의 제조 설비, 품질관리 상태 등을 고려하여야 한다.

(3) 단일 구조물, 동일 공구에 타설하는 콘크리트는 가능한 1개 공장의 레디믹스트 콘크리트를 사용하여야 한다. 부득이 2개 이상의 공장을 선정하는 경우 품질관리계획서에 의해 동일한 성능이 확보되도록 책임기술자가 확인하여야 한다.

1.7 레디믹스트 콘크리트 품질에 대한 지정

1.7.1 일반사항

(1) 레디믹스트 콘크리트로 발주할 경우에는 KS F 4009의 기준에 따라 품질을 지정하는 것으로 한다.

(2) 레디믹스트 콘크리트의 종류는 보통콘크리트, 경량 콘크리트, 포장 콘크리트, 고강도콘크리트로 하고, 구입자는 굵은 골재의 최대 치수, 슬럼프 및 호칭강도를 조합한 표 1.7-1에 표시한 ○표를 한 범위 내에서 종류를 지정하는 것을 원칙으로 한다.

표 1.7-1 레디믹스트 콘크리트의 종류

콘크리트 종류	굵은 골재의 최대 치수 (mm)	슬럼프 또는 슬럼프 플로 (mm)	호칭강도 MPa												
			18	21	24	27	30	33	35	40	45	50	55	60	휨 4.01)	휨 4.51)
보통 콘크리트	20, 25	80, 120, 150, 180	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-
		210	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-
		5002), 6002)	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-
	40	50, 80, 120, 150	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-
경량 콘크리트	13, 20	80, 120, 150, 180, 210	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-
포장 콘크리트	20, 25, 40	25, 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
고강도 콘크리트	13, 20, 25	120, 150, 180, 210	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-
		5002), 6002), 7002)	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	-	-

주 1) 휨 4.0, 휨 4.5는 포장용 콘크리트에서 휨 호칭강도를 의미한다.
2) 슬럼프 플로 값을 의미한다.

(3) KS F 4009 이외의 기준을 적용하거나 별도의 기준을 정할 때에는 사용자와 생산자가 협의하여야 한다.

1.7.2 받아들이기 검사

(1) 레디믹스트 콘크리트의 받아들이기 검사는 현장 콘크리트 품질기술자가 실시하여야 한다.

(2) 받아들이기 검사는 KS F 4009에 따라야 한다. 다만, 굳지 않은 콘크리트의 단위수량과 물-결합재비에 대한 검사의 시기 및 횟수, 판정기준은 표 3.5-2에 따르고, 압축강도에 의한 콘크리트 품질 검사의 시기 및 횟수는 표 3.5-3에 따른다.

1.7.3 슬럼프 및 슬럼프 플로

(1) 슬럼프는 KS F 2402의 규정에 따라 시험한 후 그 결과값과 호칭 슬럼프의 허용오차는 표 1.7-2에 따라야 한다.

표 1.7-2 슬럼프의 허용오차(mm)

슬럼프	슬럼프 허용오차
25	± 10
50 및 65	± 15
80 이상	± 25

(2) 슬럼프 플로로 품질을 지정하는 경우 KS F 2594의 규정에 따라 시험하고 슬럼프 플로의 허용오차는 표 1.7-3에 따라야 한다.

표 1.7-3 슬럼프 플로의 허용오차(mm)[2)]

슬럼프 플로	슬럼프 플로의 허용오차
500	± 75
600	± 100
7001)	± 100

주 1) 굵은 골재의 최대 치수가 13 mm인 경우에 한하여 적용한다.
2) 이 기준은 설계기준압축강도 40 MPa 미만의 콘크리트에 한하여 적용한다.

1.7.4 공기량

(1) 공기량은 보통콘크리트의 경우 4.5%, 경량 콘크리트의 경우 5.5%, 포장콘크리트 4.5 %, 고강도콘크리트 3.5% 이하로 하되, 그 허용오차는 ±1.5%로 한다.

1.8 콘크리트의 염화물 함유량 및 강도에 대한 일반사항

1.8.1 염화물 함유량

(1) 콘크리트 중의 염화물 함유량은 콘크리트 중에 함유된 염소이온의 총량으로 표시한다.

(2) 굳지 않은 콘크리트 중의 염화물 함유량은 염소이온량(Cl-)으로서 원칙적으로 0.30 ㎏/㎥ 이하로 하여야 한다.

(3) 상수도 물을 혼합수로 사용할 때 여기에 함유되어 있는 염소이온량이 불분명한 경우에는 혼합수로부터 콘크리트 중에 공급되는 염소이온량을 250 ㎎/L로 가정할 수 있다. 다만, 시험에 의한 경우 그 값을 사용한다.

(4) 외부로부터 염소이온의 침입이 우려되지 않는 철근콘크리트나 포스트텐션방식의 프리스트레스트 콘크리트 및 최소 철근비 미만의 철근을 갖는 무근콘크리트 등의 구조물을 시공할 때, 염화물 함유량이 적은 재료의 입수가 매우 곤란한 경우에는 방청에 유효한 조치를 취한 후 책임기술자의 승인을

얻어 콘크리트 중의 전 염화물 함유량의 허용상한값을 0.60 ㎏/㎥로 할 수 있다.

(5) 재령 28일이 경과한 굳은 콘크리트의 수용성 염소 이온량은 표 1.9-3의 값을 초과하지 않도록 하여야 한다.

(6) 철근이 배치되지 않은 무근콘크리트의 경우는 이 조의 규정을 적용하지 않는다.

1.8.2 강도

(1) 콘크리트의 강도는 일반적으로 표준양생을 실시한 콘크리트 공시체의 재령 28일일 때 시험값을 기준으로 한다.

(2) 콘크리트 구조물의 설계에서 사용하는 콘크리트의 강도로서는 압축강도 이외에 인장강도, 휨강도, 전단강도, 지압강도, 강재와의 부착강도 등이 있으나, 콘크리트 구조물은 일반적으로 재령 28일 콘크리트의 압축강도를 기준으로 한다.

(3) 콘크리트의 압축강도시험, 인장강도시험 및 휨강도시험은 각각 KS F 2405, KS F 2423 및 KS F 2408에 따른다. 또한, 공시체의 제작방법은 KS F 2403에 따른다.

1.9 콘크리트의 내구성에 관한 지정

1.9.1 일반사항

(1) 콘크리트는 구조물의 사용기간 중에 받는 여러 가지의 화학적, 물리적 작용에 대하여 충분한 내구성을 가져야 한다.

(2) 콘크리트에 사용하는 재료는 콘크리트의 소요 내구성을 손상시키지 않는 것이어야 한다.

(3) 콘크리트는 그 내부에 배치되는 강재가 사용기간 중 소정의 기능을 발휘할 수 있도록 강재를 보호하는 성능을 가져야 한다.

(4) 콘크리트의 물-결합재비는 원칙적으로 60 % 이하로 하며, 단위수량은 185 kg/m3을 초과하지 않도록 하여야 한다.

(5) 콘크리트는 원칙적으로 공기연행콘크리트로 하여야 한다.

(6) 콘크리트는 침하균열, 소성수축균열, 건조수축균열, 자기수축균열 혹은 온도균열에 의한 균열폭이 KDS 14 20 30(부록 4.1.2)의 허용균열폭 이내여야 한다.

(7) 염소이온침투, 동결융해, 탄산화, 황산염 및 기타 유해한 환경에 노출되는 구조물에 대해서는 1.9.2를 만족하는 콘크리트를 사용하여야 한다.

(8) 시공 단계에서는 설계시 고려된 구조물의 강도와 내구성이 충분히 확보될 수 있도록 정해진 피복두께를 확보하고 다지기, 양생 등에 주의를 기울여야 한다.

(9) 책임기술자는 설계시 정해진 구조물의 노출범주 및 등급과 내구성 확보를 위한 요구조건에 따른 적용 및 이행 여부를 확인하여야 한다.

1.9.2 노출범주 및 등급

(1) 구조물에 사용되는 콘크리트는 적절한 내구성을 확보하기 위해 내구성에 영향을 미치는 환경조건에 대해 노출되는 정도를 고려하여 표 1.9-1에 따른 노출등급을 정하여야 한다.

표 1.9-1 노출범주 및 등급

범주	등급	조건	예
일반	E0	물리적, 화학적 작용에 의한 콘크리트 손상의 우려가 없는 경우 철근이나 내부 금속의 부식 위험이 없는 경우	• 공기 중 습도가 매우 낮은 건물 내부의 콘크리트
EC (탄산화)	EC1	건조하거나 수분으로부터 보호되는 또는 영구적으로 습윤한 콘크리트	• 공기 중 습도가 낮은 건물 내부의 콘크리트 • 물에 계속 침지되어 있는 콘크리트
	EC2	습윤하고 드물게 건조되는 콘크리트로 탄산화의 위험이 보통인 경우	• 장기간 물과 접하는 콘크리트 표면 • 외기에 노출되는 기초
	EC3	보통 정도의 습도에 노출되는 콘크리트로 탄산화 위험이 비교적 높은 경우	• 공기 중 습도가 보통 이상으로 높은 건물 내부의 콘크리트1) • 비를 맞지 않는 외부 콘크리트2)
	EC4	건습이 반복되는 콘크리트로 매우 높은 탄산화 위험에 노출되는 경우	• EC2 등급에 해당하지 않고, 물과 접하는 콘크리트 (예를 들어 비를 맞는 콘크리트 외벽2), 난간 등)
ES (해양환경, 제설염 등 염화물)	ES1	보통 정도의 습도에서 대기 중의 염화물에 노출되지만 해수 또는 염화물을 함유한 물에 직접 접하지 않는 콘크리트	• 해안가 또는 해안 근처에 있는 구조물3) • 도로 주변에 위치하여 공기 중의 제빙화학제에 노출되는 콘크리트
	ES2	습윤하고 드물게 건조되며 염화물에 노출되는 콘크리트	• 수영장 • 염화물을 함유한 공업용수에 노출되는 콘크리트
	ES3	항상 해수에 침지되는 콘크리트	• 해상 교각의 해수 중에 침지되는 부분
	ES4	건습이 반복되면서 해수 또는 염화물에 노출되는 콘크리트	• 해양 환경의 물보라 지역(비말대) 및 간만대에 위치한 콘크리트 • 염화물을 함유한 물보라에 직접 노출되는 교량 부위4) • 도로 포장 • 주차장5)

범주	등급	조건	예
EF (동결융해)	EF1	간혹 수분과 접촉하나 염화물에 노출되지 않고 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트	• 비와 동결에 노출되는 수직 콘크리트 표면
	EF2	간혹 수분과 접촉하고 염화물에 노출되며 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트	• 공기 중 제빙화학제와 동결에 노출되는 도로 구조물의 수직 콘크리트 표면
	EF3	지속적으로 수분과 접촉하나 염화물에 노출되지 않고 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트	• 비와 동결에 노출되는 수평 콘크리트 표면
	EF4	지속적으로 수분과 접촉하고 염화물에 노출되며 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트	• 제빙화학제에 노출되는 도로와 교량 바닥판 • 제빙화학제가 포함된 물과 동결에 노출되는 콘크리트 표면 • 동결에 노출되는 물보라 지역(비말대) 및 간만대에 위치한 해양 콘크리트
EA (황산염)	EA1	보통 수준의 황산염 이온에 노출되는 콘크리트(표 1.9-2)	• 토양과 지하수에 노출되는 콘크리트 • 해수에 노출되는 콘크리트
	EA2	유해한 수준의 황산염 이온에 노출되는 콘크리트(표 1.9-2)	• 토양과 지하수에 노출되는 콘크리트
	EA3	매우 유해한 수준의 황산염 이온에 노출되는 콘크리트(표 1.9-2)	• 토양과 지하수에 노출되는 콘크리트 • 하수, 오・폐수에 노출되는 콘크리트

주 1) 중공 구조물의 내부는 노출등급 EC3로 간주할 수 있다. 다만, 외부로부터 물이 침투하거나 노출되어 영향을 받을 수 있는 표면은 EC4로 간주하여야 한다.
2) 비를 맞는 외부 콘크리트라 하더라도 규정에 따라 방수처리된 표면은 노출등급 EC3로 간주할 수 있다.
3) 비래염분의 영향을 받는 콘크리트로 해양환경의 경우 해안가로부터 거리에 따른 비래염분량은 지역마다 큰 차이가 있으므로 측정결과 등을 바탕으로 한계 영향 거리를 정해야 한다. 또한 공기 중의 제빙화학제에 영향을 받는 거리도 지역에 따라 편차가 크게 나타나므로 기존 구조물의 염화물 측정결과 등으로부터 한계 영향 거리를 정하는 것이 바람직하다.
4) 차도로부터 수평방향 10 m, 수직방향 5 m 이내에 있는 모든 콘크리트 노출면은 제빙화학제에 직접 노출되는 것으로 간주해야 한다. 또한 도로로부터 배출되는 물에 노출되기 쉬운 신축이음(expansion joints) 아래에 있는 교각 상부도 제빙화학제에 직접 노출되는 것으로 간주해야 한다.
5) 염화물이 함유된 물에 노출되는 주차장의 바닥, 벽체, 기둥 등에 적용한다.

표 1.9-2 황산염이온 농도에 따른 노출등급

등급	토양내의 수용성 황산염(SO42-) 질량비(%1))	물속에 용해된 황산염(SO42-) (ppm2))
EA1	0.10 ≤ SO42- < 0.20	150 ≤ SO42- < 1 500, 해수
EA2	0.20 ≤ SO42- ≤ 2.00	1 500 ≤ SO42-- ≤ 10 000
EA3	SO42- > 2.00	SO42- > 10 000

주 1) 토양 질량에 대한 비로 KS I ISO 11048에 따라 측정하여야 한다.
2) 수용액에 용해된 농도로 ASTM D 516 또는 ASTM D 4130에 따라 측정하여야 한다.

1.9.3 내구성 확보를 위한 요구조건

(1) 콘크리트 배합은 표 1.9-1 구조물의 노출범주 및 등급에 따라 표 1.9-3 내구성 확보를 위한 요구조건에서

규정된 내구성기준압축강도, 물-결합재비, 결합재량, 결합재 종류, 연행공기량, 염화물함유량 등에 대한 요구조건을 만족하여야 한다. 다만, 별도의 내구성 설계를 통해 입증된 경우나 성능이 확인된 별도의 보호 조치를 취하는 경우에는 표 1.9-3에서 규정하는 값보다 낮은 강도를 적용할 수 있다.

표 1.9-3 내구성 확보를 위한 요구조건

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">항목</td><td colspan="16">노출범주 및 등급</td></tr>
<tr><td>일반</td><td colspan="5">EC
(탄산화)</td><td colspan="5">ES
(해양환경, 제설염 등 염화물)</td><td colspan="4">EF
(동결융해)</td><td colspan="3">EA
(황산염)</td></tr>
<tr><td>E0</td><td>EC1</td><td>EC2</td><td>EC3</td><td>EC4</td><td>ES1</td><td>ES2</td><td>ES3</td><td>ES4</td><td>EF1</td><td>EF2</td><td>EF3</td><td>EF4</td><td>EA1</td><td>EA2</td><td>EA3</td></tr>
<tr><td colspan="2">내구성 기준압축강도 f_{cd} (MPa)</td><td>21</td><td>21</td><td>24</td><td>27</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>35</td><td>35</td><td>24</td><td>27</td><td>30</td><td>30</td><td>27</td><td>30</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="2">최대 물-결합재비1)</td><td>-</td><td>0.60</td><td>0.55</td><td>0.50</td><td>0.45</td><td>0.45</td><td>0.45</td><td>0.40</td><td>0.40</td><td>0.55</td><td>0.50</td><td>0.45</td><td>0.45</td><td>0.50</td><td>0.45</td><td>0.45</td></tr>
<tr><td colspan="2">최소 단위 결합재량 (kg/m³)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td colspan="5">KCS 14 20 44 (2.2)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">최소 공기량(%)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td colspan="5">-</td><td colspan="4">(표 2.2-6)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">수용성 염소이온량 (결합재 중량비 %)2)</td><td>무근 콘크리트</td><td>-</td><td colspan="5">-</td><td colspan="5">-</td><td colspan="4">-</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td>철근 콘크리트</td><td>1.00</td><td colspan="5">0.30</td><td colspan="5">0.15</td><td colspan="4">0.30</td><td colspan="3">0.30</td></tr>
<tr><td>프리스트레스트 콘크리트</td><td>0.06</td><td colspan="5">0.06</td><td colspan="5">0.06</td><td colspan="4">0.06</td><td colspan="3">0.06</td></tr>
<tr><td colspan="2">추가 요구조건</td><td>-</td><td colspan="10">KDS 14 20 50 (4.3)의 피복두께 규정을 만족할 것.</td><td colspan="4">결합재 종류 및 결합재 중 혼화재 사용비율 제한 (표 2.2-7)</td><td colspan="3">결합재 종류 및 염화칼슘 혼화제 사용 제한 (표 1.9-4)</td></tr>
</table>

주 1) 경량골재 콘크리트에는 적용하지 않음. 실적, 연구성과 등에 의하여 확증이 있을 때는 5% 더한 값으로 할 수 있음.
2) KS F 2715 적용, 재령 28일~42일 사이

표 1.9-4 노출범주 EA에 따른 결합재 종류

노출등급	결합재의 종류1)	염화칼슘 혼화제 사용유무
EA1	보통 포틀랜드 시멘트(1종)(KS L 5201) + 포졸란 혹은 슬래그 중용열 포틀랜드 시멘트(2종)(KS L 5201)2)3) 고로 슬래그 시멘트(KS L 5210) 플라이 애시 시멘트(KS L 5211)	제한 없음
EA2	내황산염 포틀랜드 시멘트(5종)(KS L 5201)3) 고로 슬래그 시멘트(KS L 5210) + 플라이 애시	허용하지 않음
EA3	내황산염 포틀랜드 시멘트(5종)(KS L 5201) + 포졸란 또는 슬래그4)	허용하지 않음

주 1) ASTM C 1012에 따라 황산염 저항성 시험을 시행하여 최대 팽창율 기준을 만족하는 경우에는 결합재 조합과 다른 조합을 사용할 수 있다.
2) 해수에 노출되는 경우에 물-결합재비가 0.4이하 이면 C3A 함량이 10%까지인 1종 또는 3종 등 다른 종류의 시멘트를 사용할 수 있다.
3) EA1, EA2에 대해사는 1종이나 3종을 허용할 수 있다. 단, EA1은 C3A 함량이 8%미만인 경우에 한해 허용한다.
4) 5종 시멘트와 함께 사용하여 황산염에 대한 저항을 개선시킨 실적이 있거나 실험에 의해 증명된 포졸란 또는 슬래그

표 1.9-5 수용성 황산염에 노출된 특정 결합재의 적정성 검토를 위한 요구조건

노출등급	ASTM C 1012에 의한 실험결과에 따른 최대 팽창율(%)		
	6개월	12개월	18개월
EA1	0.10	-	-
EA2	0.05	0.101)	-
EA3	-		0.10

주 1) 12개월 팽창율 한계값은 측정된 팽창율이 6개월 최대 팽창율 한계값을 초과하는 경우에 한하여 적용한다.

(2) 구조물이 두 가지 이상의 노출등급에 해당될 때는 가장 가혹한 노출 등급을 적용한다.

(3) 콘크리트 배합에서 최소 설계기준압축강도를 만족하면 최대 물-결합재비도 만족하는 것으로 한다.

1.10 공사기록

(1) 콘크리트 공사의 공정, 제조 및 시공 상황, 양생 방법, 시공한 날의 기후, 기온, 품질관리 및 검사의 결과 등을 공사 중에 기록하고, 그 가운데 필요한 데이터를 선정하여 공사기록으로서 보존하여야 한다.

(2) 공사기록은 발주자 또는 기록물 보관을 의뢰받은 자가 구조물을 사용하고 있는 기간 동안 보존하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 구조물에는 구조물 표를 붙이는 것을 원칙으로 하며, 구조물의 명칭, 하중, 설계시공기관명, 공사착수 연월일, 설계, 재료 공급, 책임기술자 이름 등을 기재하여야 한다.

2. 자재

2.1 구성재료

2.1.1 시멘트

(1) 보통포틀랜드 시멘트, 중용열포틀랜드 시멘트, 조강포틀랜드 시멘트, 저열포틀랜드 시멘트, 내황산염포틀랜드 시멘트는 KS L 5201, 고로 슬래그 시멘트는 KS L 5210, 플라이 애시 시멘트는 KS L 5211, 포졸란 시멘트는 KS L 5401에 적합한 것을 사용한다.

(2) 상기 (1) 이외의 시멘트는 그 품질을 확인하고, 그 사용 방법을 충분히 검토하여야 한다.

2.1.2 물

(1) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질을 유해량 이상 함유하지 않아야 한다.

(2) 물은 KS F 4009 부속서B의 기준에 적합한 것을 표준으로 한다.

(3) 물은 콘크리트의 응결경화, 강도의 발현, 체적변화, 워커빌리티 등의 품질에 나쁜 영향을 미치거나 강재를 녹슬게 하는 물질을 허용함유량 이상 포함하지 않아야 한다.

(4) 해수는 강재를 부식시킬 우려가 있으므로 철근콘크리트, 프리스트레스트 콘크리트, 강콘크리트 합성구조 및 철근이 배치된 무근콘크리트에서는 혼합수로서 사용할 수 없다.

2.1.3 잔골재

2.1.3.1 일반사항

(1) 잔골재나 잔골재용 원석의 강도는 단단하고, 강한 것이어야 한다.

(2) 잔골재는 유해량 이상의 염분을 포함하지 않아야 하고, 진흙이나 유기 불순물 등의 유해물을 허용량 이상 함유하지 않아야 한다.

(3) KS F 2527의 품질 규정에 적합한 것을 사용해야 한다.

2.1.3.2 물리적 품질

(1) 잔골재의 절대건조밀도는 2.5 g/㎤ 이상, 흡수율은 3.0 % 이하의 값을 표준으로 한다. 다만, 잔골재의 종류에 따라 물리적 품질이 다르기 때문에 KS F 2527에서 정한 규정에 따른다.

2.1.3.3 입도

(1) 잔골재는 크고 작은 입자가 알맞게 혼합되어 있는 것으로서, 그 입도는 표 2.1-1의 범위를 표준으로 한다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

표 2.1-1 잔골재의 표준 입도

체의 호칭 치수 (mm)	체를 통과한 것의 질량 백분율(%)	
	부순 잔골재	부순 잔골재 이외의 잔골재
10	100	100
5	95-100	95-100
2.5	80-100	80-100
1.2	50-90	50-85
0.6	25-65	25-60
0.3	10-35	10-30
0.15	2-15	2-10

(2) 표 2.1-1의 입도 범위 내의 잔골재를 사용하여야 하며, 입도가 이 범위를 벗어난 잔골재를 쓰는 경우에는, 두 종류 이상의 잔골재를 혼합하여 입도를 조정해서 사용하여야 한다. 혼합 잔골재의 경우 부순 잔골재 이외의 잔골재의 표준입도에 따른다. 또한, 표 2.1-1에 표시된 연속된 두 개의 체 사이를 통과하는 양의 백분율이 45 %를 넘지 않아야 한다.

(3) 잔골재의 조립률이 콘크리트 배합을 정할 때 가정한 잔골재의 조립률에 비하여 ±0.20 이상의 변화를 나타내었을 때는 배합의 적정성 확인후 배합 보완 및 변경 등을 검토하여야 한다. 공기연행콘크리트를 사용할 경우에는 입도변화의 허용값을 앞의 값보다 작게 규정한다.

(4) 공기량이 3 % 이상이고, 단위결합재량이 250 kg/㎥ 이상인 공기연행콘크리트나 단위결합재량이 300 kg/㎥ 이상인 콘크리트 또는 0.3 mm 체와 0.15 mm 체를 통과한 골재의 부족량을 양질의 광물질 분말로 보충한 콘크리트는 0.3 mm 체와 0.15 mm 체 통과 질량 백분율의 최소량을 각각 5 % 및 0 %로 감소시킬 수 있다.

2.1.3.4 유해물 함유량의 한도

(1) 천연잔골재의 유해물 함유량의 허용한도는 표 2.1-2의 값으로 하여야 한다. 천연잔골재 이외의 잔골재의 유해물질 함유량의 허용한도는 KS F 2527에 따라야 한다. KS F 2527에서 정하지 않은 종류의 유해물에 관해서는 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

표 2.1-2 잔골재의 유해물 함유량 한도(질량 백분율)

종류	천연잔골재
점토 덩어리	1.0
0.08 mm 체 통과량 콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우 기타의 경우	 3.0 5.0
석탄, 갈탄 등으로 밀도 2.0 g/㎤의 액체에 뜨는 것 콘크리트의 외관이 중요한 경우 기타의 경우	 0.5 1.0
염화물(NaCl 환산량)	0.04

(2) 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 0.08 mm 체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄 갈탄 등 밀도 2.0

g/㎤의 액체에 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다. 또 염화물 함유량의 시험은 KS F 2515에 따른다.

(3) 천연잔골재에 함유되는 유기불순물은 KS F 2510에 의하여 시험하여야 한다. 이 때 잔골재 위에 있는 용액의 색깔은 표준색보다 엷어야 한다.

2.1.3.5 내구성

(1) 잔골재의 안정성은 KS F 2507에 따라 시험하며, 내동해성은 KS F 2456에 따라 시험한다.

(2) 잔골재의 안정성은 황산나트륨으로 5회 시험으로 평가하며, 그 손실질량은 10% 이하를 표준으로 한다. 손실질량이 10 %를 넘는 잔골재는 이를 사용한 콘크리트가 유사한 기상 작용에 대하여 만족스러운 내동해성이 얻어진 실례가 있거나 시험 결과가 있을 경우 책임기술자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

(3) 동결융해작용을 거의 받지 않는 콘크리트 구조물에 사용되는 잔골재는 상기의 (1) 및 (2)를 적용하지 않을 수 있다.

(4) 화학적 혹은 물리적으로 안정한 골재를 사용하여야 한다. 다만, 사용실적이 있거나 사용조건에 대하여 화학적 혹은 물리적 안정성에 관한 시험 결과 유해한 영향이 없다고 인정되는 경우 사용할 수 있다.

2.1.4 굵은 골재

2.1.4.1 일반사항

(1) 굵은 골재나 굵은 골재용 원석의 강도는 단단하고, 강한 것이어야 한다.

(2) 굵은 골재는 유해량 이상의 염분을 포함하지 말아야 하고, 진흙이나 유기 불순물 등의 유해물을 허용량 이상 함유하지 않아야 한다.

(3) KS F 2527의 품질 규정에 적합한 것을 사용해야 한다.

2.1.4.2 물리적 품질

(1) 굵은 골재의 절대건조밀도는 2.5 g/㎤ 이상, 흡수율은 3.0 % 이하의 값을 표준으로 한다. 다만, 굵은 골재의 종류에 따라 물리적 품질이 다르기 때문에 KS F 2527에서 정한 규정에 따른다.

2.1.4.3 입도

(1) 굵은 골재는 크고 작은 입자가 알맞게 혼합되어 있는 것으로, 그 입도는 표 2.1-3의 범위를 표준으로 한다. 골재의 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

표 2.1-3 굵은 골재의 표준 입도

골재 번호	체의 호칭 치수(mm) 체의 크기(mm)	체를 통과하는 것의 질량 백분율(%)												
		100	90	75	65	50	40	25	20	13	10	5	2.5	1.2
1	90 ~ 40	100	90 ~ 100		25 ~ 60		0 ~ 15		0 ~ 5					
2	65 ~ 40			100	90 ~ 100	35 ~ 70	0 ~ 15		0 ~ 5					
3	50 ~ 25				100	90 ~ 100	35 ~ 70	0 ~ 15		0 ~ 5				
357	50 ~ 5				100	95 ~ 100		35 ~ 70		10 ~ 30		0 ~ 5		
4	40 ~ 20					100	90 ~ 100	20 ~ 55	0 ~ 15		0 ~ 5			
467	40 ~ 5					100	95 ~ 100		35 ~ 70		10 ~ 30	0 ~ 5		
5	25 ~ 13						100	90~ 100	20~ 55	0~ 10	0~ 5			
57	25 ~ 5						100	95 ~ 100		25 ~ 60		0 ~ 10	0 ~ 5	
6	20 ~ 13							100	90~ 100		0~ 10	0~ 5		
67	20 ~ 5							100	90 ~ 100		20 ~ 55	0 ~ 10	0 ~ 5	
7	13 ~ 5								100	90 ~ 100	40 ~ 70	0 ~ 15	0 ~ 5	
78	13 ~ 2.5								100	90~ 100	40~ 75	5~ 25	0~ 10	0~ 5
8	10 ~ 2.5									100	85 ~ 100	10 ~ 30	0 ~ 10	0 ~ 5

2.1.4.4 유해물 함유량의 한도

(1) 천연 굵은 골재의 유해물 함유량의 한도는 표 2.1-4의 값으로 한다. 천연 굵은 골재 이외의 굵은 골재의 유해물질 함유량의 허용한도는 KS F 2527에 따라야 한다. KS F 2527에서 정하지 않은 유해물에 관해서는 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

표 2.1-4 굵은 골재의 유해물 함유량 한도(질량 백분율)

종류	천연 굵은 골재
점토덩어리	0.25[1]
연한 석편	5.0[1]
0.08 mm 체 통과량	1.0
석탄, 갈탄 등으로 밀도 2.0 g/㎤의 액체에 뜨는 것 콘크리트의 외관이 중요한 경우 기타의 경우	 0.5 1.0

주 1) 점토 덩어리와 연한 석편의 합이 5%를 넘으면 안된다.

(2) 점토덩어리 시험은 KS F 2512, 연한 석편의 시험은 KS F 2516, 0.08 mm 체 통과량의 시험은 KS F 2511, 석탄 및 갈탄 등 밀도 2.0 g/㎤인 액체에서 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다.

(3) 천연 굵은 골재의 점토덩어리 함유량은 0.25 %, 연한 석편은 5.0 % 이하이어야 하며, 그 합은 5 %를 초과하지 않아야 한다. 다만, 순환 굵은 골재의 점토덩어리 함유량은 0.2 % 이하로 한다. 그러나 무근콘크리트에 사용할 경우에는 적용하지 않는다.

2.1.4.5 내구성

(1) 굵은 골재의 안정성은 KS F 2507에 따라 시험하며, 내동해성은 KS F 2456에 따라 시험하여야 한다.

(2) 굵은 골재의 안정성은 황산나트륨으로 5회 시험을 하여 평가하는데, 그 손실질량은 12 % 이하를 표준으로 한다. 손실질량이 12 %를 넘는 굵은 골재는 이를 사용한 콘크리트가 유사한 기상 작용에 대하여 만족스러운 내동해성이 얻어진 실례가 있거나 시험 결과가 있을 경우 책임기술자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

(3) 내동해성을 고려할 필요가 없는 콘크리트에 사용하는 굵은 골재는 상기의 (1) 및 (2)에 대하여 고려하지 않아도 된다.

(4) 화학적 혹은 물리적으로 안정한 골재를 사용하여야 한다. 다만, 사용실적이 있거나 사용조건에 대하여 화학적 혹은 물리적 안정성에 관한 시험 결과 유해한 영향이 없다고 인정될 때는 사용할 수 있다.

2.2 배합

2.2.1 일반사항

(1) 콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 철근 또는 강재를 보호하는 성능을 갖도록 정하여야 한다.

(2) 콘크리트의 배합은 내구성을 고려하여야 하고, 이때 설계기준압축강도와 물-결합재비는 1.9.3(1)에 따라 배합을 정한다. 다만, 노출등급이 정해지지 않은 구조물의 경우에는 구조계산을 통해 정해진

설계기준압축강도와 2.2.3에 규정된 물-결합재비를 적용하여 배합을 정한다.

(3) 작업에 적합한 워커빌리티를 갖도록 하기 위해서는 거푸집 구석구석까지 콘크리트가 충분히 채워지도록 하고, 다지는 작업이 용이하면서 재료 분리가 생기지 않도록 콘크리트 배합을 정하여야 한다.

2.2.2 배합강도

(1) 구조물에 사용되는 콘크리트 압축강도가 소요의 강도를 갖기 위해서는 콘크리트 배합설계시 배합강도(f_{cr})를 정하여야 한다. 배합강도(f_{cr})는 (20±2) ℃ 표준양생한 공시체의 압축강도로 표시하는 것으로 하고, 강도는 강도관리를 기준으로 하는 재령에 따른다.

(2) 품질기준강도(f_{cq})는 식 (2.2-1)과 같이 구조계산에서 정해진 설계기준압축강도(f_{ck})와 내구성 설계를 반영한 내구성기준압축강도(f_{cd})중에서 큰 값으로 정한다.

$$f_{cq} = \max(f_{ck}, f_{cd}) \text{ (MPa)} \quad (2.2\text{-}1)$$

(3) 레디믹스트 콘크리트 사용자는 식 (2.2-2)에 따라 기온보정강도(T_n)를 더하여 생산자에게 호칭강도(f_{cn})로 주문하여야 한다.

$$f_{cn} = f_{cq} + T_n \text{ (MPa)} \quad (2.2\text{-}2)$$

여기서, T_n ; 기온보정강도 (MPa)로서 표 2.2-1에 따른다.

(4) 배합강도(f_{cr})는 호칭강도(f_{cn}) 범위를 35 MPa 기준으로 분류한 식 (2.2-3) 및 (2.2-4) 중 각 두 식 (①② 및 ①′ ②′)에 의한 값 중 큰 값으로 정하여야 한다.

$f_{cn} \leq$ 35 MPa인 경우 (2.2-3)

$$①\ f_{cr} = f_{cn} + 1.34s \text{ (MPa)}$$

$$②\ f_{cr} = (f_{cn} - 3.5) + 2.33s \text{ (MPa)}$$

$f_{cn} >$ 35 MPa인 경우 (2.2-4)

$$①'\ f_{cr} = f_{cn} + 1.34s \text{ (MPa)}$$

$$②'\ f_{cr} = 0.9f_{cn} + 2.33s \text{ (MPa)}$$

여기서, s ; 압축강도의 표준편차(MPa)

(5) 현장 배치플랜트인 경우는 (4)항에서 호칭강도(f_{cn}) 대신에 기온보정강도(T_n)을 고려한 품질기준강도(f_{cq})를 사용할 수 있다.

표 2.2-1 콘크리트 강도의 기온에 따른 보정값(T_n)

결합재 종류	재령 (일)	콘크리트 타설일로부터 재령까지의 예상평균기온의 범위(° C)		
보통포틀랜드 시멘트 플라이 애시 시멘트 1종 고로 슬래그 시멘트 1종	28	18 이상	8 이상~18 미만	4 이상~8 미만
	42	12 이상	4 이상~12 미만	-
	56	7 이상	4 이상~7 미만	-
플라이 애시 시멘트 2종	28	18 이상	10 이상~18 미만	4 이상~10 미만
	42	13 이상	5 이상~13 미만	4 이상~5 미만
	56	8 이상	4 이상~8 미만	-
고로 슬래그 시멘트 2종	28	18 이상	13 이상~18 미만	4 이상~13 미만
	42	14 이상	10 이상~14 미만	4 이상~10 미만
	56	10 이상	5 이상~10 미만	4 이상~5 미만
콘크리트 강도의 기온에 따른 보정값 T_n (MPa)		0	3	6

(6) 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 30회 이상의 시험실적으로부터 결정하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 압축강도의 시험 횟수가 29회 이하이고 15회 이상인 경우는 그것으로 계산한 표준편차에 표 2.2-2의 보정계수를 곱한 값을 표준편차로 사용할 수 있다.

표 2.2-2 시험 횟수가 29회 이하일 때 표준편차의 보정계수

시험횟수	표준편차의 보정계수
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30 이상	1.00

주 1) 위 표에 명시되지 않은 시험횟수는 직선 보간한다.

(7) 콘크리트 압축강도의 표준편차를 알지 못할 때, 또는 압축강도의 시험 횟수가 14회 이하인 경우 콘크리트의 배합강도는 표 2.2-3과 같이 정할 수 있다.

표 2.2-3 압축강도의 시험 횟수가 14회 이하이거나 기록이 없는 경우의 배합강도

호칭강도 (MPa)	배합강도 (MPa)
21 미만	f_{cn}+7
21 이상 35 이하	f_{cn}+8.5
35 초과	1.1f_{cn}+5

2.2.3 물-결합재비

(1) 물-결합재비는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 균열저항성 등을 고려하여 정하여야 한다.

(2) 콘크리트의 압축강도를 기준으로 물-결합재비를 정하는 경우 그 값은 다음과 같이 정하여야 한다.

① 압축강도와 물-결합재비와의 관계는 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 한다. 이 때 공시체는 재령 28일을 표준으로 한다.

② 배합에 사용할 물-결합재비는 기준 재령의 결합재-물비와 압축강도와의 관계식에서 배합강도에 해당하는 결합재-물비 값의 역수로 한다.

(3) 콘크리트의 탄산화 작용, 염화물 침투, 동결융해 작용, 황산염 등에 대한 내구성을 기준으로 하여 물-결합재비를 정할 경우 그 값은 표 1.9-3에 따른다.

2.2.4 단위수량

(1) 단위수량은 최대 185 kg/m^3 이내의 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 대로 적게 사용하며, 그 사용량은 시험을 통해 정하여야 한다.

(2) 단위수량은 굵은 골재의 최대 치수, 골재의 입도와 입형, 혼화 재료의 종류, 콘크리트의 공기량 등에 따라 다르므로 실제의 시공에 사용되는 재료를 사용하여 시험을 실시한 다음 정하여야 한다.

2.2.5 단위결합재량

(1) 단위결합재량은 원칙적으로 단위수량과 물-결합재비로부터 정하여야 한다.

(2) 단위결합재량은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 강재를 보호하는 성능 등을 갖는 콘크리트가 얻어지도록 시험에 의하여 정하여야 한다.

(3) 단위결합재량의 하한값 혹은 상한값이 규정되어 있는 경우에는 이들의 조건이 충족되도록 한다.

2.2.6 굵은 골재의 최대 치수

(1) 굵은 골재의 공칭 최대 치수는 다음 값을 초과하지 않아야 한다. 그러나 이러한 제한은 콘크리트를 공극 없이 칠 수 있는 다짐 방법을 사용할 경우에는 책임기술자의 판단에 따라 적용하지 않을 수 있다.

① 거푸집 양 측면 사이의 최소 거리의 1/5

② 슬래브 두께의 1/3

③ 개별 철근, 다발철근, 긴장재 또는 덕트 사이 최소 순간격의 3/4

(2) 굵은 골재의 최대 치수는 표 2.2-4의 값을 표준으로 한다.

표 2.2-4 굵은 골재의 최대 치수

구조물의 종류	굵은 골재의 최대 치수(mm)
일반적인 경우	20 또는 25
단면이 큰 경우	40
무근콘크리트	40 부재 최소 치수의 1/4을 초과해서는 안 됨.

2.2.7 슬럼프 및 슬럼프 플로

(1) 콘크리트의 슬럼프는 운반, 타설, 다지기 등의 작업에 알맞은 범위 내에서 될 수 있는 한 작은 값으로 정하여야 한다.

(2) 콘크리트를 타설할 때의 슬럼프 값은 표 2.2-5를 표준으로 한다.

표 2.2-5 슬럼프의 표준값(mm)

종류		슬럼프 값
철근콘크리트	일반적인 경우	80 ~ 150
	단면이 큰 경우	60 ~ 120
무근콘크리트	일반적인 경우	50 ~ 150
	단면이 큰 경우	50 ~ 100

주 1) 유동화 콘크리트의 슬럼프는 KCS 14 20 31 (2.2)의 규정을 표준으로 한다.
2) 여기에서 제시된 슬럼프값은 구조물의 종류에 따른 슬럼프의 범위를 나타낸 것으로 실제로 각종 공사에서 슬럼프값을 정하고자 할 경우에는 구조물의 종류나 부재의 형상, 치수 및 배근상태에 따라 알맞은 값으로 정하되 충전성이 좋고 충분히 다질 수 있는 범위에서 되도록 작은 값으로 정하여야 한다.
3) 콘크리트의 운반시간이 길 경우 또는 기온이 높을 경우에는 슬럼프가 크게 저하하므로 운반중의 슬럼프 저하를 고려한 슬럼프값에 대하여 배합을 정하여야 한다.

(3) 콘크리트의 슬럼프 시험은 KS F 2402에 따르고 슬럼프 플로의 시험은 KS F 2594에 따른다.

(4) 된반죽의 콘크리트는 슬럼프 시험 대신에 KS F 2427, KS F 2428과 KS F 2452의 규정에 따라 시험할 수 있다.

2.2.8 잔골재율

(1) 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량이 최소가 되도록 시험에 의해 정하여야 한다.

(2) 잔골재율은 사용하는 잔골재의 입도, 콘크리트의 공기량, 단위결합재량, 혼화 재료의 종류 등에 따라 다르므로 시험에 의해 정하여야 한다.

(3) 공사 중에 잔골재의 입도가 변하여 조립률이 ±0.20 이상 차이가 있을 경우에는 배합의 적정성 확인 후 배합 보완 및 변경 등을 검토하여야 한다. 이 때 잔골재율에 대해서도 그 적합 여부를 시험에 의해 확인하여야 한다.

(4) 콘크리트 펌프시공의 경우에는 펌프의 성능, 배관, 압송거리 등에 따라 적절한 잔골재율을 결정하여야 한다.

(5) 유동화 콘크리트의 경우, 유동화 후 콘크리트의 워커빌리티를 고려하여 잔골재율을 결정할 필요가 있다.

(6) 고성능AE감수제를 사용한 콘크리트의 경우로서 물-결합재비 및 슬럼프가 같으면, 일반적인 AE감수제를 사용한 콘크리트와 비교하여 잔골재율을 (1 ~ 2) % 정도 크게 한다.

2.2.9 배합의 표시 방법

(1) 배합의 표시 방법은 일반적으로 표 2.2-8에 따른다.

표 2.2-8 배합의 표시 방법

굵은 골재의 최대 치수 (mm)	슬럼프 범위 (mm)	공기량 범위 (%)	물-결합재비1) W/B (%)	잔골재율 S/a (%)	단위질량(kg/m3)					
					물	시멘트	잔골재	굵은 골재	혼화재료	
									혼화재1)	혼화제2)

주 1) 포졸란 반응성 및 잠재수경성을 갖는 혼화재를 사용하지 않는 경우에는 물-시멘트비가 된다.
2) 여러 종류의 것을 사용할 경우에는 각각의 난을 나누어 표시한다.

(2) 시방배합에서 잔골재는 5 mm 체를 전부 통과하는 것을 말하고, 굵은 골재는 5 mm 체에 전부 남는 것을 말하며, 잔골재 및 굵은 골재는 각각 표면건조포화상태로서 나타낸다.

(3) 시방배합을 현장 배합으로 고칠 경우에는 골재의 함수 상태, 잔골재 중에서 5 mm 체에 남는 양, 굵은 골재 중에서 5 mm 체를 통과하는 양 등을 고려하여야 한다.

2.2.10 재료의 계량

(1) 계량은 현장 배합에 의해 실시하는 것으로 한다.

(2) 골재의 표면수율 시험방법은 KS F 2550 및 KS F 2509에 따른다. 골재가 건조되어 있을 때의 유효 흡수율 값은 골재를 적절한 시간 흡수시켜서 구한다.

(3) 유효 흡수율의 시험에서 골재에 흡수시키는 시간은 공사 현장의 사정에 따라 다르나 실용상으로 보통 15 ~ 30분간 침수하여 얻은 흡수율을 유효흡수율로 볼 수 있다.

(4) 1배치량은 콘크리트의 종류, 비비기 설비의 성능, 운반방법, 공사의 종류, 콘크리트의 타설량 등을 고려하여 정하여야 한다.

(5) 각 재료는 1배치씩 질량으로 계량하여야 한다. 다만, 물과 혼화제 용액은 용적으로 계량한다.

(6) 계량오차는 1회 계량분에 대하여 표 2.2-9의 값 이하이어야 한다.

표 2.2-9 계량 오차

재료의 종류	측정단위	허용오차(%)
시멘트	질량	-1 %, +2 %
골재	질량	±3 %
물	질량 또는 부피	-2 %, +1 %
혼화재	질량	±2 %
혼화제	질량 또는 부피	±3 %

(7) 연속믹서를 사용할 경우, 각 재료는 용적으로 계량한다. 이때의 계량오차는 믹서의 용량에 따라 정해지는 소정의 시간당 계량분을 질량으로 환산하고, 표 2.2-9의 값 이하이어야 한다. 이 경우 소정의 시간당 계량분은 믹서의 종류, 비비기 시간 등을 고려하여 적절히 정하여야 한다.

2.2.11 비비기

(1) 콘크리트의 재료는 반죽된 콘크리트가 균질하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

(2) 재료를 믹서에 투입하는 순서는 믹서의 형식, 비비기 시간, 골재의 종류 및 입도, 단위수량, 단위결합재량, 혼화 재료의 종류 등에 따라 다르므로 KS F 2455에 의한 시험, 강도시험, 블리딩시험 등의 결과 또는 실적을 참고로 해서 정하여야 한다.

(3) 비비기 시간은 시험에 의해 정하는 것을 원칙으로 한다. 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않은 경우 그 최소시간은 가경식 믹서일 때에는 1분 30초 이상, 강제식 믹서일 때에는 1분 이상을 표준으로 한다.

(4) 비비기는 미리 정해 둔 비비기 시간의 3배 이상 계속하지 않아야 한다.

(5) 믹서 안의 콘크리트를 전부 꺼낸 후가 아니면 믹서 안에 다음 재료를 넣지 말아야 한다.

(6) 믹서는 사용 전후에 잘 청소하여야 한다.

(7) 연속믹서를 사용할 경우, 비비기 시작 후 최초에 배출되는 콘크리트는 사용되지 않아야 한다.

2.3 재료 품질관리

2.3.1 일반사항

(1) 시멘트, 물, 골재, 혼화 재료, 강재 등의 재료는 소요의 품질을 갖고 있다는 것을 확인하여야 한다.

(2) 검사 결과, 재료의 품질이 적당하지 않다고 판정된 경우는 재료의 개선, 재료의 변경 등 적절한 조치를 취함과 동시에, 이 재료를 사용한 콘크리트가 구조물에 타설되는 경우에는 소요의 목적을 달성할 수 있는지를 확인하여야 한다.

2.3.2 저장

2.3.2.1 시멘트

(1) 시멘트는 방습적인 구조로 된 사일로 또는 창고에 종류에 따라 저장하여야 한다.

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

(3) 포대시멘트가 저장 중에 지면으로부터 습기를 받지 않도록 하기 위해서는 창고의 마룻바닥과 지면 사이에 어느 정도의 거리가 필요하며, 현장의 목조창고를 표준으로 할 때, 그 거리를 0.3 m로 한다.

(4) 포대시멘트를 쌓아서 저장하면 그 질량으로 인해 하부의 시멘트가 고결할 염려가 있으므로 시멘트를 쌓아올리는 높이는 13포대 이하로 하는 것이 바람직하다. 저장기간이 길어질 우려가 있는 경우에는 7포대 이상 쌓아 올리지 않는다.

(5) 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용하지 않아야 한다. 3개월 이상 장기간 저장한 시멘트는 사용하기에 앞서 재시험을 실시하여 그 품질을 확인한다.

(6) 시멘트의 온도가 너무 높을 때는 그 온도를 낮춘 다음 사용한다. 시멘트의 온도는 일반적으로 50 ℃ 이하에서 사용한다.

2.3.2.2 골재

(1) 잔골재 및 굵은 골재에 있어 종류와 입도가 다른 골재는 각각 구분하여 따로 따로 저장한다. 특히, 원석의 종류나 제조 방법이 다른 부순 모래는 분리하여 저장한다.

(2) 골재의 받아들이기, 저장 및 취급에 있어서는 크고 작은 입자들이 분리되지 않도록, 먼지, 잡물 등이 혼입되지 않도록, 또 굵은 골재의 경우에는 골재 입자가 부서지지 않도록 설비를 정비하고 취급 작업에 주의한다.

(3) 골재의 저장설비에는 적당한 배수시설을 설치하고, 그 용량을 적절히 하여 표면수가 균일한 골재를 사용할 수 있도록, 또 받아들인 골재를 시험한 후에 사용할 수 있도록 한다.

(4) 겨울에 동결되어 있는 골재나 빙설이 혼입되어 있는 골재를 그대로 사용하지 않도록 적절한 방지 대책을 수립하고 골재를 저장한다.

(5) 여름철에는 적당한 지붕시설을 하거나 살수를 하는 등 고온 상승방지를 위한 적절한 시설을 하여 저장한다.

2.3.3 품질관리

2.3.3.1 시멘트

(1) 시멘트의 품질관리는 표 2.3-1에 의해 실시한다.

표 2.3-1 시멘트의 품질관리

종류	항목	시험·검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
KS에 규정되어있는 시멘트	해당 시멘트의 KS에 규정되어 있는 항목	제조회사의 시험성적표에 의한 확인 또는 KS L 5201 의 방법	공사 시작 전, 공사 중, 1회/월 이상 및 장기간 저장한 경우	해당 시멘트의 KS에 합격한 것
KS에 규정되어 있지 않은 시멘트	필요로 하는 항목			사용목적을 달성하기 위해 정한 규격에 적합한 것

2.3.3.2 혼합수

(1) 혼합수의 품질관리는 표 2.3-2에 의해 실시한다.

표 2.3-2 혼합수의 품질관리

종류	항목	시험·검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
상수돗물	-	상수돗물을 사용하고 있다는 것을 나타내는 자료로 확인	공사시작 전	상수돗물 일 것
상수돗물 이외의 물	KS F 4009 부속서 B의 항목	KS F 4009 부속서의 방법	공사시작 전, 공사 중 1회/년 이상 및 수질이 변한 경우	KS F 4009 부속서에 적합한 것

2.3.3.3 골재

(1) 잔골재의 품질관리는 표 2.3-3에 의해 실시한다.

표 2.3-3 잔골재의 품질관리

종류	항목	시험 및 검사 방법	시기 및 횟수2)	판정기준
천연 잔골재	KS F 2527의 품질 항목	제조회사의 시험성적서1)에 의한 확인 또는 KS F 2527의 방법	공사시작 전, 공사 중 1회/월3) 이상 및 산지가 바뀐 경우	KS F 2527에 적합할 것
부순 잔골재				
그 외 종류의 골재				

주 1) 여기서 시험성적서는 KS F 2527에 대한 KS표시인증을 받은 업체의 것을 말한다.
2) 시기와 횟수는 골재의 종류와 시험항목의 특성을 고려하여 정할 수 있다. 산모래의 경우 0.08 mm체 통과량 시험은 1회/주 이상 실시한다. 바닷모래의 경우 단독 또는 다른 종류의 잔골재와 혼합하여 사용하는 경우 염화물 함유량은 1회/주 이상 실시한다.
3) 다만, 알칼리 실리카 반응성 및 안정성의 경우 1회/년 이상 실시하는 것으로 한다.

(2) 굵은 골재의 품질관리는 표 2.3-4에 의해 실시한다.

표 2.3-4 굵은 골재의 품질관리

종류	항목	시험 및 검사 방법	시기 및 횟수2)	판정기준
천연 굵은 골재	KS F 2527의 품질 항목	제조회사의 시험성적서1)에 의한 확인 또는 KS F 2527의 방법	공사시작 전, 공사 중 1 회/월3) 이상 및 산지가 바뀐 경우	KS F 2527에 적합할 것
부순 굵은 골재				
그 외 종류의 골재				

주 1) 여기서 시험성적서는 KS F 2527에 대한 KS표시인증을 받은 업체의 것을 말한다.
2) 시기와 횟수는 골재의 종류와 시험항목의 특성을 고려하여 정할 수 있다.
3) 다만, 알칼리 실리카 반응성 및 안정성의 경우 1회/년 이상 실시하는 것으로 한다.

2.3.3.4 혼화 재료의 품질관리

(1) 혼화재 및 혼화제의 품질관리는 각각 표 2.3-5 및 표 2.3-6에 의해 실시한다.

표 2.3-5 혼화재의 품질관리

종류	항목	시험 및 검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
플라이 애시	KS L 5405의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS L 5405의 방법	공사시작 전, 공사중 1회/월 이상 및 장기간 저장한 경우	KS L 5405에 적합할 것
콘크리트용 팽창재	KS F 2562의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS F 2562의 방법		KS F 2562에 적합할 것
고로 슬래그 미분말	KS F 2563의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS F 2563의 방법		KS F 2563에 적합할 것
실리카 퓸	필요로 하는 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 2.1.5.2의 내용을 참조하여 필요로 하는 항목		2.1.5.2의 내용을 참조하여 사용목적을 달성하기 위해 정한 규격에 적합할 것
그 밖의 혼화재				

표 2.3-6 혼화제의 품질관리

종류	항목	시험 및 검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
AE제, 감수제, AE감수제, 고성능AE 감수제	KS F 2560의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS F 2560의 방법	공사시작 전, 공사 중 1회/월 이상 및 장기간 저장한 경우	KS F 2560에 적합할 것
유동화제	KCI-AD101에서 필요로 하는 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KCI-AD101의 방법		KCI-AD101에 적합할 것
수중불분리성 혼화제	KCI-AD102에서 필요로 하는 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KCI-AD102의 방법		KCI-AD102에 적합할 것
철근콘크리트용 방청제	KS F 2561의 품질 항목	제조회사의 시험 성적서에 의한 확인 또는 KS F 2561의 방법		KS F 2561에 적합할 것
그 밖의 혼화재	필요로 하는 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS F 2560 등에 규정된 시험 및 검사 방법 등을 참조하여 필요로 하는 항목		

2.4 제조 품질관리

2.4.1 일반사항

(1) 소요의 품질을 갖는 콘크리트를 제조할 수 있도록 콘크리트의 제조 설비 및 제조공정은 적절한 품질관리 및 검사를 실시하여야 한다.

(2) 검사 결과, 콘크리트의 제조가 적당하지 않다고 판정된 경우에는 제조 설비의 개선, 제조공정의 개선 등 적절한 조치를 취하여야 하며, 이미 제조된 콘크리트가 구조물에 타설된 경우에는 소요의 목적을 달성할 수 있는지의 여부를 확인 하여야 한다.

2.4.2 제조 설비 검사

(1) 제조 설비의 검사는 표 2.4-1에 의한다.

표 2.4-1 제조 설비의 검사

종류		항목	시험 및 검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
재료의 저장 설비		필요한 항목	외관 관찰, 설비의 구조도 확인, 온도 및 습도 측정	공사시작 전, 공사 중	3.9.1의 규정에 적합할 것
계량 설비	계량기	계량 정밀도 (정하중)	분동, 전기식 검사기	공사시작 전 및 공사 중 1회/6개월 이상	계량법의 사용 오차 이내에 있을 것
	제어 장치	계량 정밀도 (계량오차)	지시 값과 설정 값의 오차 측정		소요의 정밀도 이내에 있을 것
믹서	가경식 (중력식)	성능	KS F 2455 및 KS B ISO 18650-2의 방법	공사시작 전 및 공사 중 1회/6개월 이상	KS F 2455 및 KS B ISO 18650-2의 방법
	중력식	성능	KS F 2455 및 KS B ISO 18650-2의 방법		KS F 2455 및 KS B ISO 18650-2의 방법

2.4.3 제조공정 검사

(1) 제조공정에 있어서의 검사는 표 2.4-2에 의한다.

표 2.4-2 제조공정에 있어서의 검사

종류	항목	시험 및 검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
배합	시방배합	시방배합을 하고 있는 것을 나타내는 자료에 의한 확인	공사 중 적절히 실시함	시방배합에 적합할 것
	잔골재의 5 mm체 남는율	KS F 2502의 방법	1회/일 이상	시방배합으로부터 현장배합으로의 수정이 적절하게 되어 있을 것
	굵은 골재의 5 mm체 통과율	KS F 2502의 방법	1회/일 이상	
	잔골재의 표면수율	KS F 2550 및 KS F 2509의 방법	2회/일 이상	
	굵은 골재의 표면수율	KS F 2550의 방법	1회/일 이상	
	슬러지 고형분율	KS F 4009 부속서B의 방법	1회/일 이상	
계량	계량오차 (동하중)	임의의 운반차 5대분에 대하여 각 재료 계량기별로 실시	1 회/일 이상	2.2.12에 적합할 것
비비기	재료의 투입순서	외관 관찰	공사 중 적절히 실시함	투입순서가 올바를 것
	비비기 시간	설정치의 확인		소정의 값일 것
	비비기량	설정치의 확인		소정의 양일 것

3. 시공

3.1 시공 일반

(1) 콘크리트 구조물의 시공은 시공계획을 따라야 한다. 단, 이를 따를 수 없는 타당한 사유가 있는 경우 책임기술자와 협의하여 변경 내용을 기록으로 보존하고 이를 변경할 수 있다.

(2) 현장에서는 콘크리트 구조물의 시공에 관하여 충분한 지식이 있는 기술자를 배치하여야 한다.

3.2 운반

(1) 콘크리트의 운반은 운반차의 배출지점 전의 운반과 배출지점 후의 운반으로 분류되고, 운반과정에서 콘크리트 품질이 변화하지 않도록 하여야 한다.

(2) 공사를 시작하기 전에 콘크리트의 운반은 콘크리트의 종류, 품질 및 시공 조건에 따라 적합한 방법에 의하여 분리, 누출 및 품질의 변화가 가능한 적게 되도록 충분한 계획을 세워놓아야 한다.

(3) 콘크리트는 신속하게 운반하여 즉시 타설하고, 충분히 다져야 한다. 비비기로부터 타설이 끝날 때까지의 시간은 원칙적으로 외기온도가 25 ℃ 이상일 때는 1.5시간, 25 ℃ 미만일 때에는 2시간을 넘어서는 안 된다. 다만, 양질의 지연제 등을 사용하여 응결을 지연시키는 등의 특별한 조치를 강구한 경우에는 콘크리트의 품질변동이 없는 범위 내에서 책임기술자의 승인을 받아 이 시간제한을 변경할 수 있다.

3.3 타설

3.3.1 준비

(1) 콘크리트를 타설 전에 철근, 거푸집 및 그 밖의 것이 설계에서 정해진 대로 배치되어 있는가, 운반 및 타설 설비 등이 시공계획서와 일치하는가를 확인하여야 한다.

(2) 콘크리트 타설일의 기상상황을 사전에 확인하여 타설작업 가능 여부를 파악하고, 운반, 타설, 초기 양생 등의 과정에서의 강우, 강설에 대한 보호 대책과 관리방안을 수립하여 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

(3) 콘크리트를 타설 전에 운반차 및 운반장비, 타설설비 및 거푸집 안을 청소하여 콘크리트 속에 이물질이 혼입되는 것을 방지하여야 한다.

(4) 콘크리트가 닿았을 때 흡수할 우려가 있는 곳은 미리 습하게 해두어야 하며, 이때 물이 고이지 않도록 주의하여야 한다. 콘크리트를 직접 지면에 쳐야 할 경우에는 미리 밑창 콘크리트를 시공한다.

(5) 터파기 안의 물은 타설 전에 제거하여야 한다. 또 터파기 안에 흘러 들어온 물에 이미 타설한 콘크리트가 씻기지 않도록 적당한 조치를 취하여야 한다.

(6) 레디믹스트 콘크리트 타설을 위해 다음 사항을 고려하여야 한다.

① 콘크리트 타설을 원활하게 하기 위하여 콘크리트 타설에 앞서 납품 일시, 콘크리트의 종류, 수량, 배출 장소 및 운반차의 대수 및 이동계획 등을 생산자와 충분히 협의해 둔다.

② 콘크리트 타설 중에도 생산자와 긴밀하게 연락을 취하여 콘크리트 타설이 중단되는 일이 없도록 한다.

③ 콘크리트를 배출하는 장소는 운반차가 안전하고 원활하게 출입할 수 있으며, 배출하는 작업이 쉽게 될 수 있는 장소로 한다.

3.3.2 타설

(1) 콘크리트의 타설은 시공계획을 따라야 한다. 단, 이를 따를 수 없는 타당한 사유가 있는 경우 책임기술자와 협의하여 변경 내용을 기록으로 보존하고 이를 변경할 수 있다.

(2) 콘크리트의 타설 작업을 할 때에는 철근 및 매설물의 배치나 거푸집이 변형 및 손상되지 않도록 주의하여야 한다.

(3) 타설한 콘크리트를 거푸집 안에서 횡방향으로 이동시켜서는 안 된다.

(4) 타설 도중에 심한 재료 분리가 발생할 위험이 있는 경우에는 재료분리를 방지할 방법을 강구하여야 한다.

(5) 한 구획내의 콘크리트는 타설이 완료될 때까지 연속해서 타설하여야 한다.

(6) 콘크리트는 그 표면이 한 구획 내에서는 거의 수평이 되도록 타설하는 것을 원칙으로 한다.

(7) 콘크리트 타설의 1층 높이는 다짐능력을 고려하여 결정하여야 한다.

(8) 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 타설할 경우, 상층의 콘크리트 타설은 원칙적으로 하층의 콘크리트가 굳기 시작하기 전에 해야 하며, 상층과 하층이 일체가 되도록 시공한다. 또한, 콜트조인트가 발생하지 않도록 하나의 시공구획의 면적, 콘크리트의 공급능력, 이어치기 허용시간간격 등을 정하여야 한다. 이어치기 허용시간 간격은 표 3.3-1을 표준으로 한다.

표 3.3-1 허용 이어치기 시간간격의 표준

외기온도	허용 이어치기 시간간격
25 ℃ 초과	2.0시간
25 ℃ 이하	2.5시간

주) 허용 이어치기 시간간격은 하층 콘크리트 비비기 시작에서부터 콘크리트 타설 완료한 후, 상층 콘크리트가 타설되기까지의 시간

(9) 거푸집의 높이가 높을 경우, 재료 분리를 막고 상부의 철근 또는 거푸집에 콘크리트가 부착하여 경화하는 것을 방지하기 위해 거푸집에 투입구를 설치하거나, 연직슈트 또는 펌프배관의 배출구를 타설면 가까운 곳까지 내려서 콘크리트를 타설하여야 한다. 이 경우 슈트, 펌프배관, 버킷, 호퍼 등의 배출구와 타설 면까지의 높이는 1.5 m 이하를 원칙으로 한다.

(10) 콘크리트 타설 도중 표면에 떠올라 고인 블리딩수가 있을 경우에는 이를 제거한 후 타설하여야 하며, 고인 물을 제거하기 위하여 콘크리트 표면에 홈을 만들어 흐르게 해서는 안 된다.

(11) 벽 또는 기둥과 같이 높이가 높은 콘크리트를 연속해서 타설할 경우에는 타설 및 다질 때 재료 분리가 될 수 있는 대로 적게 되도록 콘크리트의 반죽질기 및 타설 속도를 조정하여야 한다.

(12) 강우, 강설로 인해 콘크리트의 강도, 내구성 등 콘크리트 품질에 유해한 영향을 미칠 것으로 예상되는 경우 원칙적으로 타설을 금지한다. 단, 수분의 유입을 방지할 수 있는 조치를 취하거나 콘크리트 품질저하에 미치는 영향이 크지 않은 경우에는 책임기술자의 승인을 받아 타설할 수 있다.

(13) 타설 중 강우, 강설로 인하여 작업을 중지하는 경우에는 타설 중단된 면은 3.6에 준하는 처리를 하여야 하며, 기 타설한 부위 중 강도저하가 우려될 경우에는 콘크리트 압축강도 시험을 통하여 구조물의 안전성 여부를 평가하고 조치를 취하여야 한다.

(14) 그 밖에 타설 중 진동, 충격, 하중 등 콘크리트 품질에 유해한 영향을 미치는 요인이 있을 것으로 예상되는 경우에는 필요한 조치를 취하여 책임기술자의 승인을 받은 후에 타설하여야한다.

3.3.3 다지기

(1) 콘크리트 다지기에는 내부진동기의 사용을 원칙으로 하나, 얇은 벽 등 내부진동기의 사용이 곤란한 장소에서는 거푸집 진동기를 사용한다.

(2) 콘크리트는 타설 직후 바로 충분히 다져서 콘크리트가 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워져 밀실한 콘크리트가 되도록 하여야 한다.

(3) 거푸집 판에 접하는 콘크리트는 되도록 평탄한 표면이 얻어지도록 타설하고 다져야 한다.

(4) 내부진동기의 사용 방법은 다음을 표준으로 한다.

① 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 하층의 콘크리트 속으로 0.1 m 정도 찔러 넣는다.

② 내부진동기는 연직으로 찔러 넣으며, 그 간격은 진동이 유효하다고 인정되는 범위의 지름 이하로서 일정한 간격으로 한다. 삽입간격은 0.5 m 이하로 한다.

③ 1개소당 진동 시간은 다짐할 때 시멘트풀이 표면 상부로 약간 부상하기까지로 한다.

④ 내부진동기는 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 한다.

⑤ 내부진동기는 콘크리트를 횡방향으로 이동시킬 목적으로 사용하지 않아야 한다.

⑥ 진동기의 형식, 크기 및 대수는 1회에 다짐하는 콘크리트의 전 용적을 충분히 다지는 데 적합하도록 부재 단면의 두께 및 면적, 1시간당 최대 타설량, 굵은 골재 최대 치수, 배합, 특히 잔골재율, 콘크리트의 슬럼프 등을 고려하여 선정한다.

(5) 거푸집 진동기는 거푸집의 적절한 위치에 단단히 설치하여야 한다.

(6) 재 진동을 할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 초결이 일어나기 전에 실시하여야 한다.

3.3.4 침하균열에 대한 조치

(1) 벽 또는 기둥의 콘크리트와 연속되어 있는 슬래브 또는 보의 콘크리트는 침하균열을 방지하기 위하여 벽 또는 기둥의 콘크리트 침하가 거의 끝난 다음 슬래브, 보의 콘크리트를 타설하여야 한다. 내민 부분을 가진 구조물의 경우에도 동일한 방법으로 시공한다.

(2) 콘크리트가 굳기 전에 침하균열이 발생한 경우에는 즉시 다짐이나 재 진동을 실시하여 균열을 제거하여야 한다.

3.3.5 콘크리트 표면 마감처리

(1) 타설 및 다짐 후에 콘크리트의 표면은 요구되는 정밀도와 물매에 따라 평활한 표면마감을 하여야 한다.

(2) 블리딩, 들뜬 골재, 콘크리트의 부분침하 등의 결함은 콘크리트 응결 전에 수정 처리를 완료하여야 한다.

(3) 기둥, 벽 등의 수평이음부의 표면은 소정의 물매와 거친 면으로 마감하여야 한다.

(4) 콘크리트 면에 마감재를 설치하는 경우에는 콘크리트의 내구성을 해치지 않도록 하여야 한다.

(5) 이미 굳은 콘크리트에 새로운 콘크리트를 칠 때는 전단전달을 위한 접촉면은 깨끗하고 레이턴스가 없도록 하여야 하며, KDS 14 20 22(4.6.3)*와 같이 접촉면을 처리하여야 한다.

* 요철의 크기가 대략 6 mm 정도 거칠게 처리

3.4 양생

3.4.1 일반사항

(1) 콘크리트는 타설한 후 소요기간까지 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하며, 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 충분히 양생하여야 한다. 구체적인 방법이나 필요한 일수는 각각 해당하는 조항에 따라 구조물의 종류, 시공 조건, 입지조건, 환경조건 등 각각의 상황에 따라 정하여야 한다.

3.4.2 습윤 양생

(1) 콘크리트는 타설한 후 경화가 될 때까지 양생기간 동안 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지

않도록 보호하여야 한다.

(2) 콘크리트는 타설한 후 습윤 상태로 노출면이 마르지 않도록 하여야 하며, 수분의 증발에 따라 살수를 하여 습윤 상태로 보호하여야 한다. 습윤 상태로 보호하는 기간은 표 3.4-1을 표준으로 한다.

표 3.4-1 습윤 양생 기간의 표준

일평균기온	보통포틀랜드 시멘트	고로 슬래그 시멘트 2종 플라이 애시 시멘트 2종	조강포틀랜드 시멘트
15 ° C 이상	5일	7일	3일
10 ° C 이상	7일	9일	4일
5 ° C 이상	9일	12일	5일

(3) 거푸집판이 건조될 우려가 있는 경우에는 살수하여야 한다.

(4) 막양생을 할 경우에는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 균일하게 살포하여야 한다. 막양생으로 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 막양생제를 적절한 시기에 살포할 필요가 있으므로 사용 전에 살포량, 시공 방법 등에 관해서 시험을 통하여 충분히 검토하여야 한다.

3.4.3 온도제어 양생

(1) 콘크리트는 경화가 충분히 진행될 때까지 경화에 필요한 온도조건을 유지하여 저온, 고온, 급격한 온도 변화 등에 의한 유해한 영향을 받지 않도록 필요에 따라 온도제어 양생을 실시하여야 한다.

(2) 온도제어 양생을 실시할 경우에는 온도제어방법, 양생 기간 및 관리방법에 대하여 콘크리트의 종류, 구조물의 형상 및 치수, 시공 방법 및 환경조건을 종합적으로 고려하여 적절히 정하여야 한다.

(3) 증기 양생, 급열 양생, 그 밖의 촉진 양생을 실시하는 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향을 주지 않도록 양생을 시작하는 시기, 온도상승속도, 냉각속도, 양생온도 및 양생시간 등을 정하여야 한다.

3.4.4 유해한 작용에 대한 보호

(1) 콘크리트는 양생 기간 중에 예상되는 진동, 충격, 하중 등의 유해한 작용으로부터 보호하여야 한다.

(2) 재령 5일이 될 때까지는 물에 씻기지 않도록 보호한다.

3.5 현장 품질관리

3.5.1 일반사항

(1) 완성된 구조물이 소요성능을 가지고 있다는 것을 확인할 수 있도록 합리적이고 경제적인 검사계획을 정하여 공사 각 단계에서 필요한 검사를 실시하여야 한다.

(2) 검사는 미리 정한 판단기준에 적합한 지의 여부를 필요한 측정이나 시험을 실시한 결과에 바탕을 두어 판정하는 것에 의해 실시한다.

(3) 시험을 실시하는 경우는, 객관적인 판정이 가능한 수법을 사용하며, 이 기준에 정해진 방법에 따라 실시하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 시험 결과 불합격되는 경우에는 적절한 조치를 강구하여 소정의 성능을 만족하도록 하여야 한다.

3.5.2 검사계획

(1) 검사계획의 설정은 시공계획에 대응하여 검사할 항목의 선정, 필요한 인원의 배치, 시험 및 검사 방법의 선택, 시험 및 검사의 시기나 빈도, 시험 및 검사의 적용방법 등에 대하여 실시한다.

(2) 검사는 구조물의 중요도, 공사의 종류 및 규모, 공사기간, 재료나 적용 시공법의 신뢰성 및 숙련도, 시공의 시기, 그 후의 시공 공정에 대한 영향도, 효율 등을 고려하여 계획한다.

(3) 검사계획은 콘크리트 제조에 관한 검사, 시공공정에 있어서의 검사, 완성된 콘크리트 구조물에 대하여 입안한다.

(4) 검사계획은 통상 예상할 수 있는 상황 변화에 유연하게 대처할 수 있도록 한다. 다만, 예상을 초과한 상황의 변화가 생겼을 때에는 반드시 책임기술자의 승인을 받아 검사계획 자체를 수정하여야 한다.

3.5.3 콘크리트의 품질관리

3.5.3.1 콘크리트의 받아들이기 품질 검사

(1) 콘크리트의 운반 검사는 표 3.5-1에 따른다.

표 3.5-1 콘크리트의 운반 검사

항목	시험・검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
운반설비 및 인원배치	외관 관찰	콘크리트 타설 전 및 운반 중	시공계획서와 일치할 것
운반 방법	외관 관찰		시공계획서와 일치할 것
운반량	양의 확인		소정의 양일 것
운반 시간	출하 및 도착시간의 확인		3.2에 적합할 것

(2) 콘크리트의 받아들이기 품질 검사는 콘크리트를 타설하기 전에 표 3.5-2에 의해 실시하여야 한다.

표 3.5-2 콘크리트의 받아들이기 품질 검사

항목	시험・검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
굳지 않은 콘크리트의 상태	외관 관찰	콘크리트 타설 개시 및 타설 중 수시로 함	워커빌리티가 좋고, 품질이 균질하며 안정할 것

항목		시험·검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
슬럼프		KS F 2402의 방법	최초 1회 시험을 실시하고, 이후 압축강도 시험용 공시체 채취 시 및 타설 중에 품질변화가 인정될 때 실시	KS F 4009의 슬럼프 허용오차 이내
슬럼프 플로		KS F 2594의 방법		KS F 4009의 슬럼프 플로 허용오차 이내
공기량		KS F 2409의 방법 KS F 2421의 방법 KS F 2449의 방법		허용오차 : ±1.5%
온도		온도측정		정해진 조건에 적합할 것
단위용적질량		KS F 2409의 방법	필요한 경우 별도로 정함	정해진 조건에 적합할 것
염화물 함유량		KS F 4009 부속서 A의 방법	바닷모래를 사용한 경우 2회/일, 그밖에 염화물 함유량 검사가 필요한 경우 별도로 정함	KS F 4009에 따름
배합	단위수량 1)	한국콘크리트학회 제규격(KCI-RM101)에 따른 굳지 않은 콘크리트의 단위수량시험1)	1회/일, 120 m3 마다 또는 배합이 변경될 때마다	시방배합 단위수량 ± 20 kg/m³ 이내
	단위 결합재량	결합재의 계량값	전 배치	KS F 4009의 재료 계량 오차 이내
	물-결합재비	굳지 않은 콘크리트의 단위수량과 단위결합재의 계량값으로부터 계산	필요한 경우 별도로 정함	참고 자료로 활용함
	기타, 콘크리트 재료의 단위량	콘크리트 재료의 계량값	전 배치	KS F 4009의 재료 계량 오차 이내
펌퍼빌리티		펌프에 걸리는 최대 압송 부하의 확인	펌프 압송 시	콘크리트 펌프의 최대 이론 토출압력에 대한 최대 압송부하 이하

주 1) 각 현장마다 구비된 측정기기와 시험인원 등을 고려하여 한국콘크리트학회 제규격(KCI-RM101)에 규정된 시험방법 중 한가지 시험방법을 정하여 시행한다.

(3) 워커빌리티의 검사는 굵은 골재 최대 치수 및 슬럼프가 설정치를 만족하는지의 여부를 확인함과 동시에 재료 분리 저항성을 외관 관찰에 의해 확인하여야 한다.

(4) 강도검사는 표 3.5-3에 따라 압축강도시험에 의한 검사를 실시한다. 이 검사에서 불합격된 경우에는 구조물에 대한 콘크리트의 강도 검사를 실시하여야 한다.

(5) 내구성 검사는 공기량, 염화물 함유량을 측정하는 것으로 한다. 내구성으로부터 정한 물-결합재비는 배합검사를 실시하거나, 강도시험에 의해 확인할 수 있다.

(6) 검사결과 불합격으로 판정된 콘크리트는 사용할 수 없다.

3.5.3.2 압축강도에 의한 콘크리트의 품질 검사

(1) 압축강도에 의한 콘크리트의 품질 검사를 하는 경우에는 표 3.5-3에 의한다.

표 3.5-3 압축강도에 의한 콘크리트의 품질 검사

종류	항목	시험·검사 방법	시기 및 횟수1)	판정기준	
				$f_{cn} \leq 35$ MPa	$f_{cn} > 35$ MPa
도로부터 배합을 정한 경우	압축강도 (재령 28일의 표준양생 공시체)	KS F 2405의 방법1)	또는	① 연속 3회 시험값의 평균이 이상 ② 1회 시험값이 (-3.5 MPa) 이상	① 연속 3회 시험값의 평균이 이상 ② 1회 시험값이 의 90 % 이상
그 밖의 경우				압축강도의 평균값이 품질기준강도2) 이상일 것	

주 1) 1회의 시험값은 공시체 3개의 압축강도 시험값의 평균값임
2) 현장 배치플랜트를 구비하여 생산·시공하는 경우에는 설계기준압축강도와 내구성 설계에 따른 내구성기준압축강도 중에서 큰 값으로 결정된 품질기준강도를 기준으로 검사

(2) 압축강도에 의한 콘크리트의 품질관리는 일반적인 경우 조기재령에 있어서의 압축강도에 의해 실시한다. 이 경우, 시험체는 구조물에 사용되는 콘크리트를 대표할 수 있도록 채취하여야 한다.

3.5.4 콘크리트 시공 검사

(1) 콘크리트 타설 검사는 표 3.5-4에 따르고, 콘크리트양생 검사는 표 3.5-5에 따른다.

표 3.5-4 콘크리트의 타설 검사

항목	시험·검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
타설설비 및 인원배치	외관 관찰	콘크리트 타설 전 및 타설 중	시공계획서와 일치할 것
타설방법	외관 관찰		시공계획서와 일치할 것
타설량	타설 개소의 형상치수로부터 양의 확인		소정의 양일 것

표 3.5-5 콘크리트의 양생 검사

항목	시험·검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
양생설비 및 인원배치	외관 관찰	콘크리트 양생 중	시공계획서와 일치할 것
양생방법	외관 관찰		시공계획서와 일치할 것
양생기간	일수, 시간의 확인		정해진 조건에 적합할 것

(2) 검사 결과, 시공 시작 시에 운반, 타설 혹은 양생이 적절하지 않다고 판단된 경우는 설비, 인원의 배치, 방법을 개선하는 등, 소요의 목적을 달성할 수 있도록 적절한 조치를 취하여야 한다. 콘크리트 타설이 완료되어 있는 경우는 구조물의 콘크리트가 소요의 목적을 달성하고 있는지 여부를 확인하여 필요에 따라 적절한 조치를 취하여야 한다.

(3) 양생의 적합성 여부, 거푸집 떼어내기 시기 등을 정할 필요가 있는 경우, 혹은 조기 재하를 위하여 안전성 여부를 확인할 필요가 있는 경우에는 현장콘크리트와 되도록 동일한 상태에서 양생한 시험체를 사용하여 강도시험을 실시한다.

3.5.5 콘크리트 구조물 검사

3.5.5.1 일반사항

(1) 콘크리트 구조물을 완성한 후, 적당한 방법에 의해 표면의 상태가 양호한가, 구조물의 위치, 형상, 치수 등이 허용오차 이내로 만들어졌는가, 구조물 중의 콘크리트 품질이 소요의 품질인가, 구조물의 각 부위가 충분히 그 기능을 발휘할 수 있도록 만들어져 있는가 등에 관한 검사를 실시하여야 한다.

(2) 검사결과 불합격이 되었을 경우 또는 비파괴검사 등의 결과로부터 상세 검사의 필요성이 생긴 경우의 조치는 책임기술자의 지시에 따라야 한다.

3.5.5.2 표면상태의 검사

(1) 표면상태의 검사는 표 3.5-6에 의한다.

표 3.5-6 콘크리트의 표면상태의 검사

항목	검사 방법	판정기준
노출면의 상태	외관 관찰	평탄하고 허니컴, 자국, 기포 등에 의한 결함, 철근피복두께 부족의 징후 등이 없으며, 외관이 정상일 것.
균열	스케일에 의한 관찰	균열폭은 KDS 14 20 30(4.1)에 따르되, 구조물의 성능, 내구성, 미관 등 그의 사용목적을 손상시키지 않는 허용값의 범위 내에 있을 것
시공이음	외관 및 스케일에 의한 관찰	신·구콘크리트의 일체성이 확보되어 있다고 판단되는 것

주) 현장 여건에 따라 공사감독자와 협의하여 드론 등을 이용한 영상촬영 데이터를 검사에 활용할 수 있다.

(2) 검사 결과, 이상이 확인된 경우에는 책임기술자의 지시에 따라 적절한 보수·보강을 실시하고, 책임기술자는 적정한 보수·보강이 실시되었는지를 확인하여야 한다.

3.5.5.3 콘크리트 부재의 위치 및 형상치수의 검사

(1) 콘크리트 부재의 위치 및 형상치수의 검사는 그 구조물의 특성에 적합한 별도의 규준을 정하여 실시하여야 한다.

(2) 검사 결과, 이상이 확인된 경우에는 책임기술자의 지시에 따라 콘크리트를 깎아 내거나 재시공

또는 콘크리트 덧붙이기 등 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.5.5.4 철근피복 검사

(1) 표면상태 검사에 의해 철근피복이 부족한 조짐이 있는 경우에는 비파괴시험 방법 등에 의해 철근피복 검사를 실시하여 소정의 철근피복이 확보되어 있는지 평가하여야 한다.

(2) 검사 결과, 불합격된 경우에는 책임기술자의 지시에 따라 적절한 조치를 강구하여야 한다.

3.5.5.5 구조물 중의 콘크리트 품질의 검사

(1) 구조물 중의 콘크리트 품질은 현장양생공시체를 사용하여 검사하여야 한다.

(2) 구조물 중의 콘크리트의 품질 검사는 3.5.5.6에 의해 실시하여야 한다.

(3) 구조물 중의 콘크리트 품질 검사가 규정을 만족하지 못하는 경우 3.5.5.7 또는 3.5.5.8에 따라 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.5.5.6 현장에서 양생한 공시체의 제작, 시험 및 강도 결과

(1) 책임기술자는 실제의 구조물에서 콘크리트의 보호와 양생이 적절한지를 검토하기 위하여 현장양생공시체를 사용하여 강도시험을 실시하여야 한다.

(2) 현장양생공시체는 KS F 2403에 따라 제작하고, 한국콘크리트학회의 제규격 KCI-CT118에 따라 양생한다.

(3) 현장양생공시체는 최종적으로 구조물에 타설되는 콘크리트와 조건이 동일한 시료를 사용하여 제작되어야 하며, 콘크리트 타설조건과 유사한 환경조건에서 만들어 져야 한다.

(4) 현장양생공시체의 품질검사는 표 3.5-7에 따른다.

표 3.5-7 현장양생공시체에 의한 콘크리트의 품질검사

종류	항목	시험·검사 방법	시기 및 횟수	판정기준	
				f_{cq}3) ≤ 35 MPa	f_{cq} 3) > 35 MPa
현장양생 공시체의 품질검사	압축강도 (재령28일의 현장양생 공시체)	KS F 2405의 방법1)	1회/일, 1회/층2), 1회/타설구획4), 배합이 변경될 때마다 또는 현장양생조건이 상이한 경우마다 1회	① 연속 3회 시험값의 평균이 품질기준강도(f_{cq}) 이상 ② 1회 시험값이 품질기준강도 (f_{cq})-3.5 MPa 이상	① 연속 3회 시험값의 평균이 품질기준강도(f_{cq}) 이상 ② 1회 시험값이 품질기준강도(f_{cq})의 90 % 이상

주 1) 1회의 시험값은 공시체 3개의 압축강도 시험값의 평균값
2) 층은 타설층 기준
3) 품질기준강도(f_{cq})는 콘크리트의 설계기준압축강도(f_{ck})와 내구성기준압축강도(f_{cd}) 중 큰 값으로 정함
4) 타설구획 별로 타설량의 2/3 시점에서 실시하며, 레미콘 혼용타설 시 레미콘 공급업체별 1회 시험

3.5.5.7 시험 결과 콘크리트의 강도가 작게 나오는 경우

(1) 시험실에서 양생된 공시체 개개의 압축시험 결과가 표 3.5-3의 규정을 만족하지 못하거나 또는 현장에서 양생된 공시체의 시험 결과에서 결점이 나타나면, 구조물의 하중지지 내력을 충분히 검토하여야 하며, 적절한 조치를 취하여야 한다.

(2) 콘크리트의 압축강도 시험 결과 규정을 만족하지 못할 경우 시료의 적절성 및 시험기기나 시험방법의 적절성을 검토하여 부적절한 경우를 제외하고 평가한다.

(3) 상기 (2)의 결과 강도가 부족하다고 판단되면 관리재령의 연장을 검토한다.

(4) 상기 (2)의 결과 강도가 부족하다고 판단되고 관리재령의 연장도 불가능할 때에는 비파괴 시험을 실시한다. 비파괴 시험 결과에서도 불합격될 경우 문제된 부분에서 코어를 채취하여 KS F 2422에 따라 코어의 압축강도의 시험을 실시하여야 한다. 코어 강도의 시험 결과는 평균값이 품질기준강도의 85 %를 초과하고 각각의 값이 75 %를 초과하면 적합한 것으로 판정한다.

(5) 상기 (4)의 시험 결과 부분적인 결함이라면 해당부분을 보강하거나 재시공하며, 전체적인 결함이라면 3.5.5.8에 따라 재하시험을 실시한다.

3.5.5.8 재하시험에 의한 구조물의 성능시험

(1) 공사 중에 콘크리트가 동해를 받았다고 생각되는 경우, 공사 중 현장에서 취한 콘크리트 압축강도시험 결과로부터 판단하여 강도에 문제가 있다고 판단되는 경우, 그 밖의 공사 중 구조물의 안전에 어떠한 근거 있는 의심이 생긴 경우 등으로서 책임기술자가 필요하다고 인정하는 경우에는 재하시험을 실시하여야 한다.

(2) 구조물의 성능을 재하시험에 의해 확인할 경우 재하시험 방법은 그 목적에 적합하도록 정하여야 한다. 이 경우 재하방법, 하중 크기 등은 구조물에 위험한 영향을 주지 않도록 정하여야 한다.

(3) 재하 도중 및 재하 완료 후 구조물의 처짐, 변형률 등이 설계에 있어서 고려한 값에 대해 이상이 있는지를 확인하여야 한다.

(4) 재하시험 방법, 재하기준, 허용기준, 허용 내하력에 대한 규정 등 재하 시험에 관련된 사항은 KDS 14 20 90을 준용한다.

(5) 시험 결과, 구조물의 내하력, 내구성 등에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 책임기술자의 지시에 따라 구조물을 보강하는 등의 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.6 이음

3.6.1 일반사항

(1) 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 설치하고, 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각이 되도록 한다.

(2) 부득이 전단이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 시공이음에 장부 또는 홈을 두거나 적절한 강재를 배치하여 보강하여야 한다.

(3) 이음부의 시공에 있어서는 설계에 정해져 있는 이음의 위치와 구조는 지켜져야 한다. 설계에 정해져 있지 않은 이음을 설치할 경우에는 구조물의 강도, 내구성, 수밀성 및 외관을 해치지 않도록 시공계획서에 정해진 위치, 방향 및 시공 방법을 준수한다.

(4) 외부의 염분에 의한 피해를 받을 우려가 있는 해양 및 항만 콘크리트 구조물 등에 있어서는 시공이음부를 되도록 두지 않는다. 부득이 시공이음부를 설치할 경우에는 만조위로부터 위로 0.6 m와 간조위로부터 아래로 0.6 m 사이인 감조부 부분을 피하여야 한다.

(5) 수밀을 요하는 콘크리트에 있어서는 소요의 수밀성이 얻어지도록 적절한 간격으로 시공이음부를 두어야 한다.

3.6.2 수평시공이음

(1) 수평시공이음이 거푸집에 접하는 선은 될 수 있는 대로 수평한 직선이 되도록 한다.

(2) 콘크리트를 이어 칠 경우에는 구 콘크리트 표면의 레이턴스, 품질이 나쁜 콘크리트, 꽉 달라붙지 않은 골재 입자 등을 완전히 제거하고 충분히 흡수시켜야 한다.

(3) 새 콘크리트를 타설하기 전에 거푸집을 바로 잡아야 하며, 새 콘크리트를 타설할 때 구 콘크리트와 밀착되게 다짐을 잘 하여야 한다.

(4) 시공이음부가 될 콘크리트 면은 경화가 시작되면 되도록 빨리 쇠솔이나 잔골재 분사 등으로 면을 거칠게 하며 충분히 습윤 상태로 양생하여야 한다.

(5) 역방향 타설 콘크리트의 시공 시에서는 콘크리트의 침하를 고려하여 시공이음이 일체가 되도록 콘크리트의 재료, 배합 및 시공 방법을 선정하여야 한다.

3.6.3 연직시공이음

(1) 연직시공이음의 시공에 있어서는 시공이음면의 거푸집을 견고하게 지지하고 이음부분의 콘크리트는 진동기를 써서 충분히 다져야 한다.

(2) 구 콘크리트의 시공이음 면은 쇠솔이나 쪼아내기 등에 의하여 거칠게 하고, 수분을 충분히 흡수시킨 후에 시멘트풀, 모르타르 또는 습윤면용 에폭시수지 등을 바른 후 새 콘크리트를 타설하여 이어나가야 한다.

(3) 새 콘크리트를 타설할 때는 신·구 콘크리트가 충분히 밀착되도록 잘 다져야 한다. 또, 새 콘크리트를 타설한 후 적당한 시기에 재진동 다지기를 한다.

(4) 시공이음면의 거푸집 철거는 콘크리트가 굳은 후 되도록 빠른 시기에 한다. 다만, 거푸집의 제거시기를 너무 빨리하면 콘크리트에 유해한 영향을 주기 때문에 주의하여야 한다. 일반적으로 연직시공이음부의 거푸집 제거시기는 콘크리트를 타설하고 난 후 여름에는 4~6시간 정도, 겨울에는 10~15시간 정도로 한다.

3.6.4 바닥판과 일체로 된 기둥, 벽의 시공이음

(1) 바닥판과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥판과의 경계부근에 설치한다. 헌치는 바닥판과 연속해서 콘크리트를 타설하여야 한다. 내민 부분을 가진 구조물의 경우에도 마찬가지로 시공한다. 헌치부 콘크리트는 다짐이 불량하기 쉬우므로 다짐에 각별히 주의하여 조밀한 콘크리트가 얻어지도록 하여야 한다.

3.6.5 바닥판의 시공이음

(1) 바닥판의 시공이음은 슬래브 또는 보의 경간 중앙부 부근에 두어야 한다. 다만, 보가 그 경간 중에서 작은 보와 교차할 경우에는 작은 보의 폭의 약 2배 거리만큼 떨어진 곳에 보의 시공이음을 설치하고, 시공이음을 통하는 경사진 인장철근을 배치하여 전단력에 대하여 보강하여야 한다.

3.6.6 아치의 시공이음

(1) 아치의 시공이음은 아치축에 직각방향이 되도록 설치하여야 한다.

(2) 아치축에 평행한 방향으로 연직시공이음을 부득이 설치할 경우에는 시공이음부의 위치, 보강방법 등에 대하여 충분히 검토한 후 이것을 설치하여야 한다.

3.6.7 신축이음

(1) 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속되지 않는 구조이어야 한다.

(2) 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치하여야 한다.

(3) 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 장부나 홈을 두든가 전단 연결재를 사용한다.

3.6.8 균열유발 이음

(1) 균열의 제어를 목적으로 균열유발 이음을 설치할 경우 구조물의 강도 및 기능을 해치지 않도록 그 구조 및 위치를 정하여야 한다.

3.7 표면 마무리

3.7.1 일반사항

(1) 노출 콘크리트에서 균일한 노출면을 얻기 위해서는 동일공장 제품의 시멘트, 동일한 종류 및 입도를 갖는 골재, 동일한 배합의 콘크리트, 동일한 콘크리트 타설 방법을 사용하여야 한다.

(2) 미리 정해진 구획의 콘크리트 타설은 연속해서 일괄작업으로 끝마쳐야 한다.

(3) 시공이음이 미리 정해져 있지 않을 경우에는 직선상의 이음이 얻어지도록 시공하여야 한다.

(4) 콘크리트 마무리의 평탄성은 표 3.7-1을 표준으로 한다.

표 3.7-1 콘크리트 마무리의 평탄성 표준값

콘크리트 면의 마무리	평탄성	참고	
		기둥, 벽의 경우	바닥의 경우
마무리 두께 7 mm 이상 또는 바탕의 영향을 많이 받지 않는 마무리의 경우	1 m당 10 mm 이하	바름 바탕 띠장 바탕	바름 바탕 이중마감 바탕
마무리 두께 7 mm 이하 또는 양호한 평탄함이 필요한 경우	3 m당 10 mm 이하	뿜칠 바탕 타일압착 바탕	타일 바탕 융단깔기 바탕 방수 바탕
제물치장 마무리 또는 마무리 두께가 얇은 경우	3 m당 7 mm 이하	제물치장 콘크리트 도장 바탕 천붙임 바탕	수지 바름 바탕 내 마모 마감 바탕 쇠손 마감 마무리

3.7.2 거푸집판에 접하지 않은 면의 마무리

(1) 다지기를 끝내고 거의 소정의 높이와 형상으로 된 콘크리트의 윗면은 스며 올라온 물이 없어진 후나 또는 물을 처리한 후가 아니면 마무리해서는 안 된다. 마무리에는 나무흙손이나 적절한 마무리기계를 사용하여야 하고, 마무리 작업은 과도하게 되지 않도록 한다.

(2) 마무리 작업 후 콘크리트가 굳기 시작할 때까지의 사이에 일어나는 균열은 다짐 또는 재 마무리에 의해서 제거하여야 한다. 필요에 따라 재 진동을 실시한다.

(3) 매끄럽고 치밀한 표면이 필요할 때는 작업이 가능한 범위에서 될 수 있는 대로 늦은 시기에 쇠손으로 강하게 힘을 주어 콘크리트 윗면을 마무리하여야 한다.

3.7.3 거푸집판에 접하는 면의 마무리

(1) 노출면이 되는 콘크리트는 평활한 모르타르의 표면이 얻어지도록 치고 다져야 하며, 최종 마무리된 면은 설계 허용오차의 범위를 벗어나지 않아야 한다.

(2) 콘크리트 표면에 혹이나 줄이 생긴 경우에는 이를 매끈하게 따내야 하고, 허니컴과 홈이 생긴 경우에는 그 부근의 불완전한 부분을 쪼아내고 물로 적신 후, 적당한 배합의 콘크리트 또는 모르타르로 땜질을 하여 매끈하게 마무리하여야 한다.

(3) 거푸집을 떼어낸 후 온도응력, 건조수축 등에 의하여 표면에 발생한 균열은 필요에 따라 적절히 보수하여야 한다.

3.7.4 마모를 받는 면의 마무리

(1) 마모를 받는 면의 경우에는 콘크리트의 마모에 대한 저항성을 높이기 위해 강경하고 마모저항이 큰 양질의 골재를 사용하고 물-결합재비를 작게 하여야 한다. 또 밀실하고 균질한 콘크리트로 되게 하여야 하며, 동시에 충분히 양생하여야 한다.

(2) 마모에 대한 저항성을 크게 할 목적으로 철분이나 수지콘크리트, 폴리머 콘크리트, 섬유보강콘크리트, 폴리머함침콘크리트 등의 특수 콘크리트를 사용할 경우에는 각각의 특별한 주의 사항에 따라

시공하여야 한다.

3.7.5 특수 마무리

(1) 특수한 마무리를 할 경우에는 단면손상, 조직의 느슨함 등 구조물 전체에 나쁜 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

3.8 콘크리트의 시공 성능

3.8.1 워커빌리티

(1) 굳지 않은 콘크리트의 워커빌리티는 운반, 타설, 다지기, 마무리 등의 작업에 적합한 것이어야 한다.

(2) 워커빌리티의 검사는 구조물의 구조조건이나 시공 조건 등을 고려하여 적절한 시험에 의해 실시하여야 한다.

(3) 일반적인 경우, 워커빌리티는 굵은 골재의 최대 치수와 슬럼프를 사용하여 설정할 수 있다. 일반적인 구조물이면서 시공 조건이 표준적인 경우 구조물의 종류나 구조조건에 따라 굵은 골재의 최대 치수 및 타설 시의 슬럼프는 표 2.2-4 및 표 2.2-5에 따른다.

3.8.2 펌퍼빌리티

(1) 굳지 않은 콘크리트의 펌퍼빌리티는 펌프 압송작업에 적합한 것이어야 한다.

(2) 일반적인 경우, 펌퍼빌리티는 수평관 1 m당 관내의 압력손실로 정할 수 있다. 이 때 1 m당 관내의 압력손실로부터 배관 전체길이에 대한 소요 압송압력을 계산하고, 소요 압송압력을 고려하여 안전을 충분히 확보할 수 있는 배관 및 펌프를 선정하여야 한다.

3.9 설비 및 장비

3.9.1 저장설비

(1) 시멘트, 골재, 혼화 재료의 저장설비는 콘크리트의 품질이 떨어지지 않도록 적절한 시설을 갖추어야 한다.

(2) 시멘트 및 혼화재의 경우 종류별로 구분하여 풍화를 방지할 수 있는 방습적인 구조로 저장할 수 있어야 하며, 하절기에는 시멘트 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있어야 한다.

(3) 골재의 경우는 종류에 따라 서로 혼합되지 않도록 하며, 크고 작은 골재가 분리되지 않는 구조이어야 한다. 바닥은 배수시설을 해야 하며, 눈, 비 및 이물질이 혼입되지 않도록 보호시설을 갖추어야 한다.

(4) 혼화제의 저장설비는 종류가 서로 다른 혼화제를 따로 따로 저장할 수 있으며, 불순물의 혼입, 변질, 액상 혼화제의 분리 등을 방지할 수 있는 시설이어야 한다.

3.9.2 계량설비

(1) 각 재료의 계량설비는 콘크리트 제조조건에 적합하고, 각 재료를 소정의 계량오차 내에서 계량할 수 있는 것이어야 한다.

(2) 각 재료의 계량설비는 사용하기 전 및 사용 도중에 정기적으로 점검하여 조정하여야 한다.

3.9.3 혼합설비

3.9.3.1 믹서

(1) 믹서는 고정식 믹서를 원칙으로 하며, KS F 2455에 의해 혼합 성능시험을 실시하여 아래에 제시한 규정을 만족하면 소요의 혼합 성능을 가지고 있는 것으로 한다.

① 콘크리트 중 모르타르의 단위질량의 차는 0.8% 이하일 것

② 콘크리트 중 단위굵은골재량의 차는 5% 이하일 것

(2) 중력식 믹서 및 강제식 믹서는 원칙적으로 각각 KS B ISO 18650-1에 적합한 것이어야 한다.

(3) 믹서는 비빈 콘크리트를 신속하게 배출할 수 있어야 하며, 배출할 때 재료 분리를 일으키지 않는 구조이어야 한다.

3.9.3.2 배치플랜트

(1) 배치플랜트는 원칙적으로 각 재료를 위한 별도의 저장공간이 필요하며 정확한 계량을 확인할 수 있는 지시계를 구비하여야 한다.

(2) 계량기는 서로 배합이 다른 콘크리트의 각 재료를 연속적으로 계량할 수 있는 장치가 구비되어야 한다.

(3) 계량기에는 잔골재의 표면수량에 따른 계량값의 보정을 쉽게 할 수 있는 장치가 구비되어 있어야 한다.

3.9.4 시공장비

3.9.4.1 운반차 및 운반장비

(1) 운반차는 콘크리트를 현장까지 운반하는 자동차로 배출작업이 쉬운 것으로 하는데, 트럭믹서 또는 트럭 애지테이터의 사용을 원칙으로 하고, 운반거리가 긴 경우에는 애지테이터 등의 설비를 갖추어야 한다. 다만, 슬럼프가 25 mm 이하의 낮은 콘크리트를 운반할 때는 덤프트럭을 사용할 수 있다. 이때 덤프트럭의 적재함은 평탄하고 방수장치를 갖추어야 하며, 필요에 따라 비, 바람 등으로부터 보호를 받을 수 있는 방수덮개를 갖추어야 한다.

(2) 콘크리트의 현장 내에서의 운반은 콘크리트의 종류 및 품질, 구조물의 종류와 형상, 타설장소의 조건, 타설량, 타설 속도, 작업의 안정성 등을 고려하여 워커빌리티나 시공 조건에 상응한 적절한 방법에 따라야 한다.

(3) 운반거리가 100 m 이하가 되는 평탄한 운반로를 만들어 콘크리트의 재료 분리를 방지할 수 있는 경우에는 손수레 등을 사용할 수 있다.

(4) 콘크리트의 운반장비는 다음 사항을 고려한다.

① 운반장비는 특별히 정하여진 경우를 제외하고는 콘크리트 펌프, 버킷, 슈트 및 손수레 등이며 콘크리트의

종류, 품질 및 시공 조건에 따라서 운반에 의한 콘크리트의 품질변화가 적은 것을 선정한다.

② 운반장비는 사용에 앞서 내부에 부착된 콘크리트와 이물질 등을 제거하고, 충분히 정비, 점검한다.

③ 운반 및 타설할 때에는 콘크리트에 물을 첨가하지 말아야 한다.

3.9.4.2 버킷

(1) 버킷의 구조는 콘크리트를 투입, 배출할 때에 재료 분리를 일으키지 않는 것으로서 콘크리트의 배출이 쉽고, 닫았을 때 콘크리트나 모르타르가 누출되지 않도록 하여야 한다.

3.9.4.3 콘크리트 펌프

(1) 콘크리트 펌프를 사용하여 시공하는 콘크리트는 소요의 워커빌리티를 가지며, 시공 시 및 경화 후에 소정의 품질을 갖는 것이어야 한다.

(2) 압송하는 콘크리트의 슬럼프는 표 2.2-5의 값을 표준으로 하며, 작업에 적합한 범위내에서 되도록 작게 하여야 한다. 다만, 압송성을 고려하여 이들 값보다도 큰 슬럼프로 할 수 있다.

(3) 압송관의 지름 및 배관의 경로는 콘크리트의 종류 및 품질, 굵은 골재의 최대 치수, 콘크리트 펌프의 기종, 압송 조건, 압송작업의 용이성, 안전성 등을 고려하여 정하여야 한다.

(4) 콘크리트 펌프의 종류 및 대수는 콘크리트의 종류 및 품질, 수송관의 지름 및 배관의 수평환산거리, 압송부하, 토출량, 단위시간당 타설량, 막힘에 대한 안전성 및 시공장소의 환경조건 등을 고려하여 정하여야 한다. 콘크리트 펌프의 형식은 피스톤식 또는 스퀴즈식을 표준으로 한다. 콘크리트 펌프의 기종은 압송능력이 펌프에 걸리는 최대 압송부하보다도 커지도록 선정한다.

(5) 경량골재 콘크리트, 고로 슬래그 굵은 골재를 사용한 콘크리트, 고강도 콘크리트, 부배합의 콘크리트, 낮은 슬럼프를 갖는 콘크리트, 빈배합의 콘크리트, 강섬유보강 콘크리트, 수중 불분리성 콘크리트, 유동화 콘크리트, 고성능 AE 감수제를 사용한 콘크리트 등의 압송 혹은 높은 곳으로의 압송, 낮은 곳으로의 압송, 장거리 압송, 수중 콘크리트의 압송, 서중 및 한중에 있어서의 압송 등, 특수한 조건에서의 압송과 같이 콘크리트의 압송에 곤란이 예상되는 경우에는 미리 시공 조건에 가까운 배관조건에서 시험압송을 실시하여 콘크리트 펌프의 작업상태, 압송부하 및 토출되는 콘크리트의 상태 등을 확인한다.

(6) 콘크리트의 압송에 앞서 콘크리트 중의 모르타르와 동일한 정도의 배합을 가지는 모르타르를 압송하여 콘크리트 중의 모르타르가 펌프 등에 부착되어 그 양이 적어지지 않도록 한다. 다만, 미리 압송하는 모르타르나 압송 중 막힘현상 등으로 품질이 저하된 콘크리트는 폐기하도록 한다.

(7) 압송은 계획에 따라 연속적으로 실시하여야 한다. 부득이 장시간 중단하여야 되는 경우에는 재개 후 콘크리트의 펌퍼빌리티 및 품질이 떨어지지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.

(8) 콘크리트가 장시간에 걸쳐 압송이 중단될 것이 예상되는 경우에는 펌프의 막힘을 방지하기 위해 시간 간격을 조절하면서 운전을 실시한다. 또한 장시간 중단에 의해 막힘이 생길 가능성이 높은 경우에는 배관 내의 콘크리트를 배출시켜야 한다.

3.9.4.4 콘크리트 플레이서

(1) 콘크리트 플레이서를 사용할 경우는 수송거리, 공기압, 공기소비량에 따라 재료 분리가 심하므로

그 기종, 형식 및 사용 방법에 대해 책임기술자의 지시에 따라야 한다.

⑵ 수송관의 배치는 굴곡을 적게 하고 수평 또는 상향으로 설치하며, 하향경사로 설치 운용하지 않아야 한다.

⑶ 관으로부터의 토출할 때 콘크리트의 재료 분리가 생기는 경우에는 토출할 때의 충격을 완화시키는 등 재료 분리를 되도록 방지하여야 한다.

3.9.4.5 벨트 컨베이어

⑴ 벨트 컨베이어를 사용할 경우 콘크리트의 품질을 해치지 않도록 벨트 컨베이어를 적당한 위치에 배치하고, 또 벨트 컨베이어의 끝 부분에는 조절판 및 깔때기를 설치해서 재료 분리를 방지하여야 한다.

⑵ 운반거리가 길면 햇빛이나 공기에 노출되는 시간이 길어지므로 콘크리트가 건조하거나, 반죽질기가 변화하거나 하므로 컨베이어를 적당한 위치에 배치하여 덮개를 설치하는 등의 조치를 취하여야 한다.

⑶ 벨트 컨베이어의 경사는 콘크리트의 운반 도중 재료 분리가 발생하지 않도록 결정하여야 한다.

3.9.4.6 슈트

⑴ 슈트는 연직슈트를 사용하여야 한다. 연직슈트는 깔때기 등을 이어대서 만들어 콘크리트의 재료 분리가 적게 일어나도록 하여야 한다.

⑵ 연직슈트를 사용할 경우 콘크리트가 한 장소에 모이지 않도록 콘크리트의 투입구의 간격, 투입 순서 등에 대하여 콘크리트 타설 전에 검토해야 한다.

⑶ 경사슈트를 사용할 경우 슈트의 경사는 콘크리트가 재료 분리를 일으키지 않아야 하며, 일반적으로 경사는 수평 2에 대하여 연직 1 정도가 적당하다.

⑷ 경사슈트의 토출구에서 조절판 및 깔때기를 설치해서 재료 분리를 방지하여야 한다. 이 경우 깔때기의 하단은 될 수 있는 대로 콘크리트를 치는 표면에 가까이 두어야 한다. 경사슈트로 운반한 콘크리트에 재료 분리가 생긴 경우에는 슈트 토출구에 팬을 놓고 콘크리트를 받아 다시 비벼서 사용하여야 한다.

3.9.4.7 다짐장비

⑴ 타설한 콘크리트에 균일한 진동을 주기 위하여, 진동기의 찔러 넣는 간격 및 한 장소당 진동 시간을 규정하여, 미리 작업자에게 철저하게 주지시켜야 한다.

⑵ 거푸집 진동기는 거푸집의 적절한 위치에 단단히 설치하여야 한다.

철근공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 철근의 운반, 저장, 가공, 조립, 이음, 품질관리에 필요한 기본사항을 규정한다.

(2) 이 기준은 D51 이하의 이형철근, 에폭시 도막철근, 지름 18 mm 이하의 용접철망에 적용하여야 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KS B 0554 철근 콘크리트용 봉강의 가스 압접 이음 기술 검정에 대한 시험방법 및 판정 기준
- KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법
- KS B 0816 침투 탐상 시험 방법 및 침투 지시 모양의 분류
- KS B 0839 철근 콘크리트용 이형 봉강 가스 압접부의 초음파 탐상 시험 방법 및 판정 기준
- KS B 0845 강 용접 이음부의 방사선 투과 시험 방법
- KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법
- KS B ISO 17660-1 용접 - 철근 용접 제1부 -하중을 받는 용접 이음
- KS D 0213 강자성 재료의 자분탐상검사 방법 및 자분 모양의 분류
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3527 철근 콘크리트용 재생 봉강
- KS D 3613 철근 콘크리트용 아연 도금 봉강
- KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
- KS M 6070 분체 도료
- KCI-ST103 철근 기계적이음 평가 방법

1.3 용어의 정의

- 가스 압접 이음(gas press welding) : 철근의 단면을 산소-아세틸렌 불꽃 등을 사용하여 가열하고 기계적 압력을 가하여 용접한 맞댐이음

• 강재(steel) : 철을 주성분으로 하는 구조용 탄소강의 총칭으로서, 철근콘크리트용 봉강, 프리스트레스용 강재, 형강, 강판 등을 포함한다.

•고임재(chair) : 수평으로 배치된 철근 혹은 프리스트레스용 강재, 쉬스 등을 정확한 위치에 고정하기 위하여 쓰이는 콘크리트제, 모르타르제, 금속제, 플라스틱제 등의 부품

• 기계적이음(mechanical splice) : 나사를 가지는 슬리브 또는 커플러, 에폭시나 모르타르 또는 용융 금속 등을 충전한 슬리브, 클립이나 편체 등의 보조장치 등을 이용한 이음으로 1등급(잔류변형량 0.3mm이하)과 2등급(잔류변형량 0.3mm초과 0.6mm이하), 3등급(잔류변형량 0.6mm초과 1.0mm이하)으로 구분함.

• 용접철망(welded steel wire fabric) : 콘크리트 보강용 용접망으로서 철근이나 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 철선망

• 이형철근(deformed reinforcement) : 표면에 리브와 마디 등의 돌기가 있는 봉강으로서 KS D 3504에 규정되어 있는 이형철근 또는 이와 동등한 품질과 형상을 가지는 철근

• 조립용 철근(erection bar) : 철근을 조립할 때 철근의 위치를 확보하기 위하여 쓰는 보조적인 철근

• 철근(reinforcement, bar, rebar) : 콘크리트를 보강하기 위해 콘크리트 속에 배치되는 봉 형상의 강재

1.4 철근공사 일반

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

(2) 심한 부식 환경 지역에 설치되는 주요 구조물에 철근의 부식 문제가 예상되는 경우에는 책임기술자의 승인을 받아 에폭시수지 등으로 도막 처리된 철근을 사용할 수 있다.

(3) 철근의 가공, 배치, 피복두께에 관한 세부 사항은 KDS 14 20 50에 따른다.

(4) 설계도면에 따라 철근상세도를 작성하여 책임기술자의 승인을 받은 후 철근을 가공 및 조립하여야 한다.

1.5 제출물

(1) 검사 및 시험계획서

(2) 시공계획서 및 도면

(3) 제품 자료

(4) 품질 자료 확인서

(5) 철근상세도

2. 자재

2.1 철근 및 용접철망

(1) 철근은 KS D 3504에 적합한 것이어야 한다.

(2) 철근콘크리트용 재생 봉강은 KS D 3527에 적합한 것이어야 하며, 시험을 하여 품질을 확인하고 그 사용 여부를 결정하여야 한다.

(3) KS D 3504 및 KS D 3527에 적합하지 않은 철근을 사용하는 경우에는 시험을 실시하여 설계기준항복강도 및 사용 방법을 결정하여야 한다.

(4) 용접철망은 KS D 7017에 적합한 것이어야 한다.

(5) 에폭시를 도막할 철근은 KS D 3504에 적합하여야 하고, 분체도료 및 에폭시 도막철근의 품질 검사는 각각 KS M 6070 및 KS D 3629에 따른다.

2.2 철근 고임재 및 간격재

(1) 철근 고임재 및 간격재의 수량 및 배치의 표준은 표 2.2-1에 따른다.

(2) 보, 기둥, 지중보, 슬래브, 벽 및 지하 외벽의 간격재는 사전에 책임기술자의 승인을 받은 경우 플라스틱 제품을 측면에 사용할 수 있다.

(3) 노출콘크리트 면에서 거푸집 면에 접하는 고임재 또는 간격재는 모르타르, 콘크리트, 스테인리스, 플라스틱 등 부식되지 않는 제품을 사용하여야 한다.

(4) 에폭시 도막철근의 고임재 및 간격재는 에폭시 도막에 손상을 주지 않는 재료를 사용하여야 한다.

표 2.2-1 철근 고임재 및 간격재의 수량 및 배치 표준

부위	종류	수량 또는 배치간격
기초	강재, 콘크리트	8 개/4 m2 20 개/16 m2
지중보	강재, 콘크리트	간격은 1.5 m 단부는 1.5 m 이내
벽, 지하외벽	강재, 콘크리트	상단 보 밑에서 0.5 m 중단은 상단에서1.5 m 이내 횡간격은 1.5 m 단부는 1.5 m 이내
기둥	강재, 콘크리트	상단은 보밑 0.5 m 이내 중단은 주각과 상단의 중간 기둥 폭방향은 1 m 미만 2개 1 m 이상 3개
보	강재, 콘크리트	간격은 1.5 m 단부는 1.5 m 이내
슬래브	강재, 콘크리트	간격은 상・하부 철근 각각 가로 세로 1 m

주) 수량 및 배치간격은 5~6층 이내의 철근콘크리트 구조물을 대상으로 한 것으로서, 구조물의 종류, 크기, 형태 등에 따라 달라질 수 있음.

2.3 철근 및 용접철망의 저장

(1) 철근 및 용접철망은 직접 땅에 닿지 않도록 하고, 변형이 발생하지 않도록 적당한 간격으로 지지하여 창고 내에 저장하여야 한다. 옥외에 적치할 경우에는 방수기능이 있는 씌우개로 덮어서 저장하여야 한다.

(2) 취급 및 검사에 편리하도록 가공 또는 조립된 철근 및 용접철망은 종류별, 지름별, 사용부위별로 저장하여야 한다.

(3) 연강과 고강의 철근은 반드시 구분하여 저장하여야 한다.

2.4 에폭시 도막철근의 저장

(1) 에폭시 도막철근은 운반 및 저장시 에폭시 도막이 손상되지 않도록 취급하여야 한다. 특히, 철근과 철근 또는 묶음과 묶음 간의 충돌과 와이어로프 또는 받침대 등의 접촉으로 인한 에폭시 도막 손상에 주의하여야 한다.

(2) 에폭시 도막철근은 이동을 최소화하기 위하여 도막철근이 위치해야할 곳에 최대한 가까이 하역하여야 한다.

(3) 에폭시 도막철근은 떨어뜨리거나 끌지 않도록 하여야 한다.

(4) 에폭시 도막철근은 에폭시 도막이 손상되지 않는 받침대에 올려서 운반 및 저장하고 철근 묶음을 쌓아 올릴 경우 묶음 사이에 나무 또는 고무 등의 완충재를 두어야 한다.

(5) 에폭시 도막철근을 실외에 저장할 경우 외기환경에 의해 에폭시 도막철근에 손상이 발생되지

않도록 불투명 폴리에틸렌 시트 또는 보호재로 덮어야 한다. 에폭시 도막철근을 묶음단위로 쌓아 올릴 경우, 쌓아올린 무더기의 경계를 보호재로 잘 덮어야 하고, 보호덮개 내부에 습기가 차지 않게 통풍이 잘 되도록 저장하여야 한다.

2.5 자재 품질관리

(1) 현장에 반입된 철근은 요구되는 품질의 만족 여부를 시공하기 전에 검사하여야 한다.

(2) 철근의 품질 검사는 입하 시에 실시하며, 품질 검사 항목, 시험 및 검사 방법, 판정 기준 등은 철근의 종류별로 KS의 항목에 따라 표 2.5-1과 같이 실시한다.

표 2.5-1 철근의 품질 검사

종류	항목	시험 및 검사 방법	시기 및 횟수	판정기준
철근콘크리트용 봉강	KS D 3504의 품질 항목	제조회사의 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D 3504의 방법	입하 시	KS D 3504에 적합할 것
철근콘크리트용 재생강	KS D 3527의 품질 항목	제조회사 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D 3527의 방법		KS D 3527에 적합할 것
에폭시 도막철근	KS D 3629의 품질 항목	제조회사 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D 3629의 방법		KS D 3629에 적합할 것
철근콘크리트용 아연도금봉강	KS D 3613의 품질 항목	제조회사 시험성적서에 의한 확인 또는 KS D 3613의 방법		KS D 3613에 적합할 것

3. 시공

3.1 철근

3.1.1 철근의 가공

(1) 철근의 가공은 철근상세도에 표시된 형상과 치수가 일치하고 재질을 해치지 않는 방법으로 이루어져야 한다.

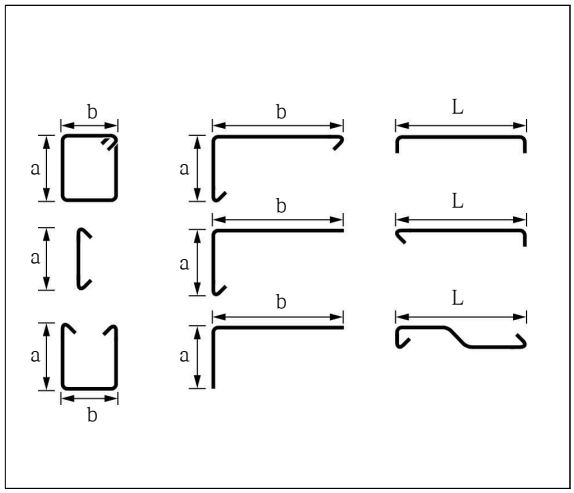
(2) 철근상세도에 철근의 구부리는 내면 반지름이 표시되어 있지 않은 때에는 KDS 14 20 50에 규정된 구부림의 최소 내면 반지름 이상으로 철근을 구부려야 한다.

(3) 철근은 상온에서 가공하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 철근가공의 허용오차는 표 3.1-1에 따른다.

표 3.1-1 가공치수의 허용오차

철근의 종류		부호 (오른쪽 그림)	허용오차 (mm)
스터럽, 띠철근, 나선철근		a, b	±5
그 밖의 철근	D25 이하의 이형철근	a, b	±15
	D29 이상 D32 이하의 이형철근	a, b	±20
가공 후의 전 길이		L	±20



3.1.2 철근의 조립

(1) 철근의 표면에는 부착을 저해하는 흙, 기름 또는 이물질이 없어야 한다. 경미한 황갈색의 녹이 발생한 철근은 일반적으로 콘크리트와의 부착을 해치지 않으므로 사용할 수 있다.

(2) 철근은 바른 위치에 배치하고, 콘크리트를 타설할 때 움직이지 않도록 충분히 견고하게 조립하여야 한다. 이를 위하여 필요에 따라서 조립용 강재를 사용할 수 있다. 또한 철근이 바른 위치를 확보할 수 있도록 결속선으로 결속하여야 한다.

(3) 철근의 피복두께를 정확하게 확보하기 위해 적절한 간격으로 고임재 및 간격재를 배치하여야 한다. 고임재와 간격재를 선정하고 배치할 때에는 사용개소의 조건, 이들의 고정 방법 및 철근의 중량, 작업하중 등을 고려할 필요가 있다.

(4) 일반적으로 널리 사용되는 고임재 및 간격재에는 모르타르 제품, 콘크리트 제품, 강 제품, 플라스틱 제품, 세라믹 제품 등이 있으며, 사용되는 장소, 환경에 따라 적절한 것을 선정할 수 있다.

(5) 거푸집에 접하는 고임재 및 간격재는 콘크리트 제품 또는 모르타르 제품을 사용하여야 한다.

(6) 플라스틱 제품은 콘크리트와의 열팽창률의 차이, 부착 및 강도 부족 등의 문제가 있으며, 스테인리스 등의 내식성 금속으로 만든 고임재 및 간격재는 서로 다른 종류의 금속간의 접촉부식 문제 등 불명확한 점이 있으므로 이들을 사용할 경우에는 책임기술자의 승인을 얻어야 한다.

(7) 철근은 조립이 끝난 후 철근상세도에 맞게 조립되어 있는지를 검사하여야 한다.

(8) 철근은 조립한 다음 장기간 경과한 경우에는 콘크리트를 타설 전에 다시 조립 검사를 하고 청소하여야 한다.

3.1.3 철근의 이음

3.1.3.1 철근이음 일반

(1) 철근상세도에 표시되어 있지 않은 곳에 철근의 이음을 둘 경우에는, 그 이음의 위치와 방법은 KDS 14 20 00의 각 하위 코드에 따라 정하여야 한다.

(2) D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 할 수 없다. 다만, 서로 다른 크기의 철근을 압축부에서

겹침이음하는 경우 D35 이하의 철근과 D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 할 수 있다.

(3) 철근이음에 가스압접이음, 기계적이음, 용접 이음, 슬리브이음 등을 적용할 경우에는 각각 사전에 준비된 이음지침에 따라야 한다. 그러나 이와 같은 것이 구비되지 않은 경우에는 가스압접이음은 3.1.3.2, 기계적이음은 3.1.3.3, 용접 이음은 3.1.3.4에 따르고 그 성능을 사전에 시험 등에 의한 방법으로 확인한 다음 철근의 종류, 지름 및 시공장소에 따라 가장 적당한 이음방법을 선택하여야 한다.

(4) 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상이나 부식을 받지 않도록 보호하여야 한다.

3.1.3.2 가스압접이음

(1) 압접공은 작업 대상과 압접 장치에 관하여 충분한 경험과 지식을 가진 자로 책임기술자 승인을 받아야 한다.

(2) 철근의 압접은 철근상세도 및 시공계획서에 위치를 표기하여 책임기술자 승인을 받아야 한다. 압접단면의 처리는 재축에 직각으로 절단하고 압접 작업 당일에 유해한 부착물을 완전히 연마하여 제거하여야 한다.

(3) 압접 완료시 검사는 표 3.1-2에 따르고, 검사 성적서를 책임기술자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

표 3.1-2 철근이음의 검사

종류	항목	시험・검사 방법	시기・횟수	판정기준
겹침 이음	위치	육안 관찰 및 자에 의한 측정	가공 및 조립 때	철근상세도와 일치할 것
	이음길이			
가스 압접 이음	위치	외관 관찰, 필요에 따라 자, 버니어켈리퍼스 등에 의한 측정	전체 개소	철근상세도와 일치할 것
	외관 검사			사용목적을 달성하기 위해 정한 별도의 것
	초음파탐사검사	KS B 0839	1검사 로트1) 마다 30개	사용목적을 달성하기 위해 정한 별도의 것
	인장시험	KS B 0554	1검사 로트1) 마다 3개	설계기준항복 강도의 125 %
기계적 이음	위치	육안 관찰, 필요에 따라 자, 버니어켈리퍼스 등에 의한 측정 (커플러 이음의 헐거움 여부를 중심으로 커플러 내・외경 및 길이, 철근 가공 치수 등이 이상 없을 것)	전체 개소	철근상세도와 일치할 것
	외관 검사			제조회사의 시험 성적서에 사용된 시편과 일치할 것
	인장시험	제조회사의 시험 성적서에 의한 확인 또는 별도 인장시험	설계도서에 의함	설계기준항복 강도의 125 %
	잔류 변형량	KCI-ST103	제품규격별 1회1), 잔류변형량에	철근상세도에 표시된 등급2)과

			영향을 주는 형상, 재료, 생산방법에 변화가 있을 때마다 1회	일치할 것
용접 이음	외관 검사	육안 관찰 및 자에 의한 측정	모든 이음부위마다	- 용접치수와 용접길이를 포함하여 철근상세도와 일치할 것 - 용접표면 결함이 없을 것
	용접부의 결함	KS B 0816 또는 KS B 0845 또는 KS B 0896 또는 KS D 0213	1검사 로트3)마다 30개	해당 KS 또는 강구조공사표준시방서 (KCS 14 31 20) 4.11에 따를 것
	인장시험	KS B 0802 KS B ISO 17660-1	1검사 로트3)마다 3개	설계기준항복강도의 125 %

주1) 1회 시험값은 시험체 3개 이상 시험값의 평균값임.
주2) 등급별 잔류변형량: 1등급 0.3mm 이하, 2등급 0.6m 이하, 3등급 1.0mm 이하 (KDS 14 20 52 (4.5.2(4)))
주3) 1검사 로트는 원칙적으로 동일 작업반이 동일한 날에 시공한 압접 또는 용접 개소로서 그 크기는 200개소 정도를 표준으로 함.

3.1.3.3 기계적이음

(1) 기계적이음을 시공하는 작업자는 기계적이음에 대하여 충분한 경험과 지식을 가진 자로 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

(2) 기계적이음을 하는 철근은 재축에 직각으로 가공하고 기계적 이음장치에 유해한 부착물을 완전히 제거하여야 한다.

(3) 기계적이음의 검사는 표 3.1-2에 의하며 검사성적서를 책임기술자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 검사성적서에는 기계적이음의 재료와 생산방법, 시공방법을 포함한 제조사 특기시방서가 첨부되어야 한다.

3.1.3.4 용접 이음

(1) 철근을 용접할 때에는 용접시공에 앞서 용접작업계획서를 제출하여야 한다. 용접작업계획서에 포함되어야 하는 사항은 KCS 14 31 20 (1.2.2)에 따른다.

(2) 용접이음은 철근의 용접이음에 대하여 충분한 경험과 지식을 가진 용접사가 수행하여야 하며, 책임기술자 승인을 받아야 한다.

(3) 용접 이음은 철근에 묻은 기름, 먼지 및 기타 이물질을 청소하고 화염으로 건조시킨 후에 실시하고, 용접 후에 손상된 아연도금은 보수하여야 한다.

(4) 이음길이를 확보하기 위하여 콘크리트를 파쇄할 때는 철근의 손상을 최소화하고 직선 상태를 유지할 수 있는 방법으로 작업해야한다.

(5) 철근의 용접부에 순간최대풍속 2.7 m/s 이상의 바람이 불 때는 철근을 용접할 수 없으며, 풍속을 2.7 m/s 이하로 저감시킬 수 있는 방풍시설을 설치하는 경우에만 용접할 수 있다.

(6) 대기의 온도가 영하 18 ° C 이하일 때에는 철근을 용접할 수 없으며, 대기의 온도가 영하 18° C보다는 높지만 0 ° C 이하일 때는 용접을 시작할 때 철근의 온도가 21° C 이상이 되도록 철근을 예열하는 경우에만 용접할 수 있다.

(7) 예열이 필요한 경우 용접구간 끝에서 150 mm 씩 연장된 부위를 예열하여야 한다.

(8) 용접 겹침이음되는 철근 사이 간격은 일정하게 유지되어야하며, 용접 루트간격의 상한값은 용접작업계획서에 따른다.

(9) 콘크리트에 매립된 철근을 용접할 때는 용접열에 의해 콘크리트에 유해한 균열이나 손상이 발생되지 않도록 용접열을 차단하는 조치를 하여야 한다.

(10) 피복아크용접(SMAW)용 용접봉은 KS D 7006, 플럭스코어드아크용접(FCAW)용 용접봉은 KS D 7104에 적합해야 하며 용접되는 철근 강종에 적합한 강도를 가져야 한다. 용접재료의 품질관리는 KCS 14 31 20 (2.3, 3.3.1, 3.3.4(1))에 따른다.

(11) 용접은 아래보기자세나 수평자세 또는 수직자세로 실시하여야 하며 위보기자세로 용접해서는 안 된다. 수직자세로 용접할 때에는 상향으로 용접을 진행하여야 한다.

(12) 용접작업의 일반사항은 KCS 14 31 20 (3.1.1)에 따르며, 피복아크용접(SMAW)은 KCS 14 31 20 (3.5), 플럭스코어드아크용접(FCAW)은 KCS 14 31 20 (3.7)에 따라 실시한다.

(13) 용접이 완료된 후 용접부는 공기 중에서 자연 냉각시켜야한다.

(14) 철근의 용접이음 검사는 표 3.1-2에 의하며 검사 성적서를 책임기술자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(15) 용접 결함부의 보수는 KCS 14 31 20 (3.12)에 따른다.

3.1.4 사전에 조립된 철근

(1) 사전에 조립된 철근은 현장 치수에 맞는지 확인하고, 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치하여야 한다.

3.2 용접철망

3.3.1 용접철망의 가공

(1) 용접철망은 설비를 갖춘 공장에서 생산하여야 한다.

(2) 유해한 굽은 철선이나 손상이 있는 철선은 사용할 수 없다.

(3) 용접철망은 철근상세도에 제시된 치수와 형상에 맞추어 절단하여야 한다. 절단은 정착 방법과 이음의 종류 등에 따르며, 절단기, 진동톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.

(4) 용접철망의 가공은 책임기술자의 특별한 지시가 없는 한 상온에서 냉간 가공하여야 한다.

3.3.2 용접철망의 조립

(1) 용접철망은 철근상세도에 따라 정확하게 배근하고, 콘크리트 타설이 완료될 때까지 이동되지 않도록 견고하게 조립하여야 한다.

(2) 용접철망 고임재 및 간격재 등은 시공 상세도에 따라 배치하고, 용접철망과 거푸집판과의 소요 간격 및 용접철망 간격 등을 정확히 유지하여야 한다.

3.3.3 용접철망의 이음

(1) 용접철망의 이음 위치 및 방법은 철근상세도에 따른다.

(2) 용접철망의 이음은 서로 엇갈리게 하여 일직선상에서 모두 이어지지 않도록 하며, 이음은 최소 한 칸 이상 겹치도록 하고 겹쳐지는 부분은 결속선으로 묶어야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 철근이음의 검사

(1) 철근이음의 검사는 표 3.1-2에 따른다.

(2) 검사 결과, 철근이음이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 철근의 이음을 철근상세도에 적합하도록 수정하여야 한다.

3.4.2 철근가공의 검사

(1) 철근가공의 품질 검사는 표 3.4-1에 따른다.

(2) 검사 결과, 가공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 철근의 가공을 철근상세도의 치수에 맞게 수정하여야 한다.

표 3.4-1 철근 가공 및 조립에 대한 품질 검사

항목		시험・검사 방법	시기・횟수	판정기준
철근의 가공치수		자 등에 의한 측정	조립 후 및 조립 후 장기간 경과한 경우	표 3.1-1의 허용오차 이내
간격재의 종류, 배치, 수량		육안 관찰		철근의 피복이 바르게 확보되도록 적절히 배치되어 있을 것
철근의 고정방법		육안 관찰		콘크리트를 타설할 때 변형, 이동의 우려가 없을 것
조립된 철근의 배치	이음 및 정착 위치	자 등에 의한 측정 및 육안 관찰		철근가공 조립도와 일치할 것
	콘크리트 최소피복 두께			허용오차 : d ≤ 200 mm인 경우 -10 mm, d 〉 200 mm인 경우 -13 mm
	유효깊이			허용오차 : d ≤ 200 mm인 경우 ±10 mm, d 〉 200 mm인 경우 ±13 mm

주 1) 다만, 하단 거푸집까지의 순거리에 대한 허용오차는 -7 mm이며, 피복두께의 허용오차는 도면 또는 설계기준에서 요구하는 최소 피복두께의 -1/3으로 하여야 한다.

부록 콘크리트용 앵커

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 강재 부재와 철근콘크리트와의 접합부에 사용하는 콘크리트용 선설치 앵커에 대한 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음.

1.2.2 관련 기준

· KS B 1016 기초 볼트

· KS B ISO 898-1 탄소강과 합금강으로 제작한 나사 부품의 기계적 성질 - 제1부 : 볼트, 스크루 및 스터드

1.3 용어의 정의

• 선설치 앵커(cast-in-place anchor) : 콘크리트 치기 이전에 설치되는 헤드 볼트, 스터드 볼트 또는 갈고리 볼트 등의 앵커

• 앵커, 앵커 볼트(anchor, anchor bolt) : 일부분이 콘크리트에 매입 정착되어 있으면서 나머지 부분은 콘크리트 마감면에 접합되는 강재 부재에 체결되어 강재 부재에 생기는 부재력을 콘크리트에 전달하는 역할을 하는 철물

1.4 콘크리트용 앵커 일반

(1) 콘크리트용 앵커의 구조설계에 관한 사항은 콘크리트 구조설계기준 KDS 14 20 54의 규정을 따른다.

1.5 제출물

(1) 앵커 시공 상세도면

(2) 앵커 시험 성적서

2 재료

2.1 구성재료

(1) 앵커용 강재는 KS B 1016 및 KS B ISO 898-1에 적합한 것이어야 한다.

2.2 앵커 볼트의 형태

(1) 앵커 볼트는 봉강에 나사산을 가공한 후 단부에 정착을 위한 너트를 체결한 형태나 헤드 볼트 또는 갈고리 볼트의 형태라야 한다.

3 시공

3.1 앵커 볼트의 배치 및 설치

(1) 앵커 볼트 배치는 양방향으로 대칭 형태를 이루어야 하며 충격 등에 움직임이 없도록 설치하여야 한다.

(2) 앵커 볼트는 인접한 벽체 등으로 인해 너트 체결에 방해를 받지 않도록 충분한 간격을 갖도록 배치하여야 한다. 또한, 앵커 볼트는 하부 철근과 간섭되지 않아야 한다.

(3) 앵커 볼트의 설치는 강재 부재와 콘크리트 부재의 연결이 원활하도록 하여야 한다.

(4) 앵커 볼트의 조임 방법은 너트의 밀착을 확인한 후에 직경 36 mm 이하 앵커 볼트의 경우 60°, 직경 36 mm를 초과하는 앵커 볼트의 경우 30° 회전시킨다.

3.2 그라우트에 관한 요구 사항

(1) 그라우트의 강도는 접합되는 콘크리트 강도의 2배 이상인 무수축 재료를 선택하여야 한다.

(2) 그라우트의 두께는 40mm ~ 50mm로 하여야 한다.

3.3 앵커 볼트의 공사 중 보호

(1) 앵커 볼트 설치 후 앵커 볼트의 위치가 통행 차량에서 식별할 수 있도록 표시하여 손상이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

(1) 철근공사의 현장 품질관리는 KCS 14 20 11 (3.3)에 따르며, 특기사항은 다음과 같다.

① KCS 14 20 11 (3.4)에서 명시된 항목 외에 (2)~(4)항을 추가하여 적용한다.

(2) 철근의 관찰과 검사, 거부된 작업의 재시공을 위한 충분한 시간을 가질 수 있도록 하기 위해 콘크리트 타설 예정보다 최소한 48시간 전에 콘크리트 타설 일정을 감독자와 시험검사기관에

통보하여야 하며, 필요한 검사가 완료 될 때까지 콘크리트를 타설 해서는 안 된다.

(3) 시험

① 철근 및 용접철망에 대한 시험 및 품질의 확인은 표 3.4-1에 따른다.

표 3.4-1 철근 및 용접철망의 시험검사

종 류	항 목	시험 검사방법	시기, 횟수
철 근	형상, 치수, 중량	감독자가 정하는 방법	각지름 및 각종류별 무게 20t 또는 그 단수마다 1회(시험편 3개의 평균) KS 규격품에 대하여는 감독자의 승인에 따라 강재검사 증명서의 확인으로 대신할 수 있다.
	항복점 또는 내력, 인장강도, 연신율	KS B 0802 (금속재료 인장시험방법)	
	휨	KS B 0804 (금속재료 굽힘시험방법)	
용접망	형상, 치수	감독자가 정하는 방법	
	인장강도, 항복점 또는 내력, 휨, 용접점 전단 및 접합강도, 연신율	KS D 7017 (용접철망) KS D 0802 (금속재료 인장시험방법) KS B 0804 (금속재료 굽힘시험방법)	

② 조립된 철근의 모든 이음에 대하여 육안 및 자에 의한 외관검사를 실시하여야 한다.

③ 용접

가. 철근용접부의 모든 이음에 대하여 육안 및 자에 의한 외관검사를 실시하여야 한다.

나. 용접한 맞대기 이음부의 인장시험은 시공자의 시범용접에 대해서 KS B 0802 및 KS B ISO 4136에 따라 실시해야 한다.

(4) 검사

① 철근의 배근상태, 특히 아래의 항목에 대해 설계내용과 적합한지를 검사하고, 고정 상태에 대하여 콘크리트 부어넣을 때 변형이나 이동의 위험이 있는지를 검사한다.

② 용접철망의 품질관리검사는 공사시방에 따르고 품질검사사항은 다음과 같다.

가. 관능검사 : 용접철망의 녹, 불순물, 철망의 비틀림, 용접점 박리수

나. 계측검사 : 길이, 나비, 철선(철근)간격, 돌출길이, 시트중량, 철선지름, 표면현상

다. 재료시험검사

(가) 인장시험(인장강도, 항복강도, 연신율)

(나) 용접점 전단강도시험(용접점전단강도)

(다) 굽힘 시험(굽힘 성능)

부록 Ⅰ. 콘크리트용 앵커

(1) 철근공사의 콘크리트용 앵커는 KCS 14 20 11 (부록 Ⅰ)에 따른다.

거푸집 및 동바리

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준의 거푸집 및 동바리 공사는 거푸집 및 동바리의 설계, 제료, 조립 및 해체에 있어서 일반적이고 기본적인 사항을 규정한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KDS 24 12 21 교량 설계하중(한계상태설계법)
- KDS 41 10 15 건축구조기준 설계하중
- 가설공사표준시방서(2016) 제4장 거푸집 및 동바리
- KS D 3530 일반 구조용 경량 형강
- KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- KS D 3568 일반 구조용 각형 강관
- KS F 3110 콘크리트용 거푸집용 합판
- KS F 8001 강제 파이프 서포트
- KS F 8002 강관비계용 부재
- KS F 8003 강관틀비계용 부재 및 부속 철물
- KS F 8006 강제 틀 합판 거푸집
- KS F 8021 조립형 비계 및 동바리 부재
- KS F 8022 강관 틀 동바리용 부재
- KS F 8023 거푸집 긴결재
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
- KS L 5211 플라이 애시 시멘트
- KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트
- KCI-CT 118 현장 콘크리트 공시체의 양생방법

1.3 용어의 정의

(1) 이 시방서에 수록되지 않은 용어는 KCS 14 20 10 (1.3)을 따른다.

- 거푸집(formwork, form, mold) : 콘크리트 구조물이 필요한 강도를 발현할 수 있을 때까지 구조물을 지지하여 구조물의 형상과 치수를 설계도서대로 유지시키기 위한 가설구조물의 총칭
- 거푸집 긴결재(form-tie) : 기둥이나 벽체거푸집과 같이 마주보는 거푸집에서 거푸집널을 일정한 간격으로 유지시켜 주는 동시에 콘크리트 측압을 최종적으로 지지하는 역할을 하는 인장부재로 매립형과 관통형으로 구분됨.
- 동바리, 받침기둥(support, shore or staging) : 거푸집 및 콘크리트의 무게와 시공하중을 지지하기 위하여 설치하는 부재 또는 작업 장소가 높은 경우 발판, 재료 운반이나 위험물 낙하 방지를 위해 설치하는 임시 지지대
- 솟음(camber) : 보, 슬래브 및 트러스 등에서 그의 정상적 위치 또는 형상으로부터 처짐을 고려하여 상향으로 들어 올리는 것 또는 들어 올린 크기

1.4 거푸집 및 동바리 일반

(1) 거푸집 및 동바리는 필요한 강도와 강성을 가지고 있어야 하며, 구조물이 완성된 후 구조물의 위치, 형상 및 치수가 정확하게 확보되어 콘크리트 구조물이 소요 성능을 만족하도록 설계, 시공한다.

(2) 거푸집 및 동바리는 콘크리트 구조물의 콘크리트 타설 공정, 거푸집 및 동바리의 설치 및 해체 등의 시공계획서에 따라 설계도를 작성하고 이에 의거하여 시공함을 원칙으로 한다.

(3) 거푸집 및 동바리에 사용하는 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 콘크리트의 품질에 대한 영향 및 경제성, 안전성을 고려하여 선정한다.

(4) 거푸집 및 동바리 공사는 공사의 중요성, 요구되는 성능, 재료와 공법, 시공설비와 시공기계, 노무, 관리체계 등을 종합적으로 검토하여 계획한다.

1.5 제출물

(1) 공급원 승인요청 자료

(2) 시공계획서

(3) 시공 상세도면

(4) 거푸집 및 동바리 구조설계도서

(5) 안전관리계획서

(6) 품질 및 환경관리 계획서

1.6 거푸집 및 동바리 설계

1.6.1 거푸집 설계

(1) 거푸집은 그 형상 및 위치가 정확히 유지되도록 설계한다.

(2) 거푸집은 콘크리트 표면 및 인접한 재료에 손상을 주지 않고 조립 및 해체가 용이해야 하며, 거푸집널 또는 패널의 이음은 가능한 한 부재 축에 직각 또는 평행으로 하고, 모르타르가 새어나오지 않는 구조로 한다.

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

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

(5) 거푸집은 콘크리트 시공시의 하중, 콘크리트의 측압, 부어넣을 때의 진동 및 충격 등에 견디도록 설계한다.

(6) 구조물의 거푸집에 대해서 책임기술자가 요구하는 경우 구조설계도서를 제출하여 승인을 받아야 한다.

(7) 거푸집 공사는 전체공사의 공정을 좌우하므로 공기나 시공성, 경제성, 안전성을 고려하여 재료와 공법의 선정, 공정관리 체계를 수립하여야 하고, 이를 설계도, 시방서, 계약서 등에 반영하여야 한다.

(8) 거푸집 재료의 전용은 공사의 경제성에 큰 영향을 미치므로 거푸집 공사의 합리화와 전용의 효율화를 고려하여야 한다.

1.6.2 동바리 설계

(1) 동바리는 설계 및 시공 등을 고려하여 알맞은 형식과 재료를 선택하고, 하중을 안전하게 지지부에 전달하도록 한다.

(2) 동바리는 조립이나 해체가 편리한 구조로서, 그 이음이나 접속부에서 하중을 확실하게 전달할 수 있는 것으로 한다.

(3) 동바리의 설계에 있어서 콘크리트의 타설 중 및 타설 후의 콘크리트 자중에 따른 침하와 변형을 고려한다.

(4) 수평하중에 대한 동바리의 안전성을 확보하기 위해 수평연결재 및 가새 등으로 보강한다.

(5) 구조물 동바리에 대해서 책임기술자가 요구하는 경우 구조설계도서를 제출하여 승인을 받는다.

1.6.3 거푸집 및 동바리 구조계산

(1) 거푸집 및 동바리는 구조물의 종류, 규모, 중요도, 시공 조건 및 환경조건 등을 고려하여 연직하중, 수평하중 및 콘크리트의 측압 등에 대해 설계해야 하며, 동바리의 설계는 강도뿐만이 아니라 변형 등 안전성을 고려한다.

(2) 연직하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용한다.

① 고정하중은 철근콘크리트와 거푸집의 중량을 고려하여 합한 하중이며, 콘크리트의 단위 중량은 철근의 중량을 포함하여 보통 콘크리트 24 kN/㎥, 제1종 경량골재 콘크리트 20 kN/㎥ 그리고 2종 경량골재 콘크리트 17 kN/㎥을 적용하여야 한다. 거푸집 하중은 최소 0.4 kN/㎡ 이상을 적용하며, 특수 거푸집의

경우에는 그 실제의 중량을 적용하여 설계한다.

② 활하중은 구조물의 수평투영면적(연직방향으로 투영시킨 수평면적)당 최소 2.5 kN/㎡ 이상으로 하여야 하며, 전동식 카트 장비를 이용하여 콘크리트를 타설할 경우에는 3.75 kN/㎡의 활하중을 고려하여 설계한다. 단, 콘크리트 분배기 등의 특수 장비를 이용할 경우에는 실제 장비하중을 적용하고, 거푸집 및 동바리에 대한 안전 여부를 확인한다.

③ 상기의 고정하중과 활하중을 합한 연직하중은 슬래브두께에 관계없이 최소 5.0 kN/㎡ 이상, 전동식 카트를 사용할 경우에는 최소 6.25 kN/㎡ 이상을 고려하여 거푸집 및 동바리를 설계한다.

(3) 수평하중은 고정하중 및 공사 중 발생하는 활하중으로 다음의 값을 적용한다.

① 동바리에 작용하는 수평하중으로는 고정하중의 2% 이상 또는 동바리 상단의 수평방향 단위 길이 당 1.5 kN/m 이상 중에서 큰 쪽의 하중이 동바리 머리 부분에 수평방향으로 작용하는 것으로 가정하여 가새설치 여부를 검토한다.

② 벽체 거푸집의 경우에는 거푸집 측면에 대하여 0.5 kN/㎡ 이상의 수평방향 하중이 작용하는 것으로 볼 수 있다.

③ 그 밖에 풍압, 유수압, 지진, 편심하중, 경사진 거푸집의 수직 및 수평분력, 콘크리트 내부 매설물의 양압력, 외부 진동다짐에 의한 영향하중 등의 영향을 크게 받을 때에는 별도로 이들 하중을 고려한다.

④ 바닷가나 강가, 고소작업에서와 같이 바람이 많이 부는 곳에서는 KDS 41 10 15 또는 KDS 24 12 21 등에 따라 풍하중 검토를 필수적으로 고려한다.

(4) 거푸집 설계에서는 굳지 않은 콘크리트의 측압을 고려하여야 한다.

① 콘크리트의 측압은 사용재료, 배합, 타설 속도, 타설 높이, 다짐 방법 및 타설할 때의 콘크리트 온도, 사용하는 혼화제의 종류, 부재의 단면 치수, 철근량 등에 의한 영향을 고려하여 산정한다.

② 일반 콘크리트용 측압은 아래 ③의 경우를 제외하고는 식 (1.6-1)에 의해 산정한다.

$$p = WH \quad (1.6\text{-}1)$$

여기서, p: 콘크리트의 측압(kN/㎡)

W: 굳지 않은 콘크리트의 단위 중량(kN/㎥)

H: 콘크리트의 타설 높이(m)

③ 콘크리트 슬럼프가 175 mm 이하이고, 1.2 m 깊이 이하의 일반적인 내부진동다짐으로 타설되는 기둥 및 벽체의 콘크리트의 측압은 다음 식으로 산정 할 수 있다. 다만, p 값은 최소 30 C_W 이상이고, 최대 WH 이하이다.

(가) 기둥의 측압은 식 (1.6-2)에 의해 산정한다.

$$p = C_w C_c \left[7.2 + \frac{790R}{T+18} \right] \quad (1.6\text{-}2)$$

여기서, C_W: 단위 중량 계수, 표 1.6-1

C_c: 화학첨가물 계수, 표 1.6-2

R : 콘크리트 타설 속도(m/h)

T : 타설되는 콘크리트의 온도(℃)

표 1.6-1 단위 중량 계수(C_w)

콘크리트 단위 중량 (kN/m3)	C_w
22.5 이하인 경우	$C_w = 0.5(1+\frac{W}{23})$ 다만, 0.8 이상이어야 한다.
22.5 ~ 24 인 경우	1.0
24 이상인 경우	$C_w = \frac{W}{23}$

표 1.6-2 화학첨가물 계수(C_c)

시멘트 종류 및 첨가물	C_c
지연제를 사용하지 않은 KS L 5201의 1, 2, 3종 시멘트	1.0
지연제를 사용한 KS L 5201의 1, 2, 3종 시멘트	1.2
다른 타입의 시멘트 또는 지연제 없이 40 % 이하의 플라이 애시 또는 70 % 이하의 슬래그가 혼합된 시멘트	1.2
다른 타입의 시멘트 또는 지연제를 사용한 40 % 이하의 플라이 애시 또는 70 % 이하의 슬래그가 혼합된 시멘트	1.4
70 % 이상의 슬래그 또는 40 % 이상의 플라이 애시가 혼합된 시멘트	1.4

(나) 벽체의 측압은 콘크리트 타설 속도에 따라 식 (1.6-3)과 식 (1.6-4)과 같이 구분한다.

㉠ 타설 속도가 2.1 m/h 이하이고, 타설 높이가 4.2 m 미만인 벽체

$$p = C_w C_c [7.2 + \frac{790R}{T+18}] \qquad (1.6\text{-}3)$$

㉡ 타설 속도가 2.1 m/h 이하이면서 타설 높이가 4.2 m 초과하는 벽체 및 타설 속도가 (2.1 ~ 4.5) m/h인 모든 벽체

$$p = C_w C_c [7.2 + \frac{1,160 + 240R}{T+18}] \qquad (1.6\text{-}4)$$

④ 재진동을 하거나 거푸집 진동기를 사용할 경우, 묽은 반죽의 콘크리트를 타설하는 경우 또는 응결이 지연되는 콘크리트를 사용할 경우에는 전문가의 권장 값에 따라 측압을 증가시킨다.

(5) 목재 거푸집 및 수평부재는 등분포 하중이 작용하는 단순보로 검토한다.

(6) 고정하중, 활하중, 수평하중, 풍하중 등 상기하중이 동시에 2개 이상 작용하는 하중조합을 고려하여

구조해석을 실시한다.

(7) 2차원 또는 3차원 구조해석을 통한 전체좌굴에 대한 안전성을 검토한다. 단, 설치 높이가 5 m 이상인 동바리는 가능한 3차원 구조해석을 통해 구조적 안정성을 확보하여야 한다.

(8) 조립도에 가새가 일부만 설치된 수직재의 좌굴검토 시 구조계산서의 수직재 유효좌굴길이를 단위부재로 적용한다.

(9) 수직재의 좌굴검토 시 시험성적서와 설계기준 값 중 작은 값 이하로 설계한다.

(10) 전단검토 시 형상계수(K)는 1.5(사각형단면), 4/3(원형단면), 1.0(각형 강관단면), 2.0(원형 강관단면)을 적용한다.

(11) 구조계산서와 조립도 간의 단면규격 및 설치간격을 일치하도록 한다.

(12) 조립도에 재질, 단면규격, 설치간격 및 이음방법 등을 명시한다.

(13) 전체 평면도, X 및 Y방향 단면도, 상세도 등에 누락되지 않도록 한다.

(14) 거푸집 및 동바리는 부재의 허용응력에 대한 설계하중으로 인한 응력의 비인 안전율을 고려하여 설계한다. 지주형식 동바리 중 단품 동바리는 3.0, 조립형 동바리는 2.5의 안전율을 적용하고, 보형식 동바리에 대하여는 안전율 2.0을 적용한다.

(15) 설계 시 동바리 구조는 현장조건에 최대한 부합하는 연결조건과 받침조건을 적용하여야 한다. 시스템동바리의 경우 수직재와 수직재는 연속부재로, 수직재와 수평재, 수직재와 경사재, 수평재와 경사재는 활절(hinge)연결로, 받침의 경계조건은 활절(hinge)연결로 간주할 수 있다.

2. 자재

2.1 거푸집널

(1) 거푸집널로 사용되는 합판은 KS F 3110의 규정에 적합하도록 한다.

(2) 금속제 거푸집널은 KS F 8006의 규정에 적합한 것으로 한다.

(3) 알루미늄제, 플라스틱 패널 등은 KS D 3602의 규정에 적합하고 동등이상의 성능에 적합한 것으로 한다.

(4) 흠집 및 옹이가 많은 거푸집과 합판의 접착 부분이 떨어져 구조적으로 약한 것은 사용할 수 없다.

(5) 부러지거나 균열이 있는 거푸집의 띠장은 사용할 수 없다.

(6) 제물치장 콘크리트용 거푸집널에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것으로 한다.

(7) 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용한다.

(8) 금속제 거푸집의 표면에 녹이 많이 발생한 경우에는 쇠솔 또는 샌드페이퍼 등으로 제거하고 박리제를 엷게 칠하여 사용한다.

(9) 거푸집널을 재사용하는 경우에는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용한다.

(10) 목재 거푸집널은 콘크리트의 경화 불량을 방지하기 위하여 직사광선에 노출되지 않도록 씌우개로

덮어둔다.

(11) 재제한 목재를 거푸집널로 사용할 경우에는 콘크리트와 접하는 면은 대패질하여 사용한다.

(12) 멍에 및 장선재는 거푸집널과 원활히 결합될 수 있는 재료나 결합방식을 고려하여 선정한다.

2.2 동바리

(1) 강관 동바리는 KS F 8001, KS F 8002, KS F 8003, KS F 8021, KS F 8022의 규정에 적합한 것으로 하고, 신뢰할 수 있는 시험기관의 내력시험 등에 의하여 허용하중을 표시한 제품을 사용한다.

(2) 원형 강관은 KS D 3566, 각형 강관은 KS D 3568, 경량형강은 KS D 3530의 규정에 적합한 것으로 한다.

(3) 현저한 손상, 변형, 부식이 있는 것은 사용할 수 없다.

(4) 굽어져 있는 강관 동바리는 사용할 수 없다.

(5) 동바리는 조립이나 떼어내기가 편리한 구조로서, 이음이나 접촉부에서 하중을 안전하게 전달할 수 있는 형식과 재료를 선정한다.

(6) 건설공사 품질관리 업무지침에 따라 강제 파이프서포트, 조립형 동바리, 장선 및 멍에용 일반구조용 각형강관 등은 공인시험기관에서 품질시험을 실시하고 KS F 8001, KS F 8021, KS D 3568 규정에 의한 성능값 이상인 제품을 선정한다.

(7) 안전인증 취득제품과 국가통합인증마크(KC마크)가 표시된 제품을 선정하여 사용한다.

2.3 기타재료

(1) 거푸집 긴결재는 KS F 8023에 적합하여야 하며, 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용한다.

(2) 연결재는 다음 사항에 합당한 것을 선정하여 사용한다.

① 치수가 정확하고 충분한 강도가 있는 것

② 회수, 해체가 쉬운 것

③ 조합 부품수가 적은 것

(3) 박리제는 변색, 경화 지연, 경화 불량 등의 콘크리트 품질 및 표면 마감 재료의 부착에 유해한 영향을 끼치지 않는 것을 사용하며, 책임기술자의 승인을 받는다.

(4) 간격재는 콘크리트에 유해한 영향이 없는 것으로 녹이 슬지 않고, 거푸집 간격유지와 철근의 위치고정에 적합하도록 한다.

3. 시공

3.1 거푸집의 시공

(1) 거푸집은 유해한 누수가 없고, 용이하게 해체할 수 있으며, 해체 시 콘크리트에 손상을 주지 않는 것으로 한다.

(2) 거푸집은 시멘트 페이스트 또는 모르타르가 이음부분에서 새지 않도록 긴밀하게 조립한다.

(3) 설비, 전기 등의 연관 공종과 관련되는 각종 개구부와 매설물은 미리 각 공종 기술자와 협의한다. 또한 콘크리트 시공 중에 움직이지 않도록 소요 위치에 견고하게 설치한다.

(4) 거푸집 조립에 대한 허용오차는 완성된 콘크리트 구조물이 KCS 14 20 10 (3.5.5.3)에서 정한 허용오차 이내 이도록 시공한다.

3.1.1 일반 거푸집

(1) 거푸집을 단단하게 조이는 조임재는 기성제품의 거푸집 긴결재, 볼트 또는 강봉을 사용한다. 거푸집을 제거한 후 콘크리트 표면에서 25 mm 이내에 있는 조임재는 구멍을 뚫어 제거하고, 이로 인하여 콘크리트 표면에 생기는 구멍은 고품질 모르타르로 메운다.

(2) 거푸집을 해체한 콘크리트의 면이 거칠게 마무리된 경우, 구멍 및 기타 결함이 있는 부위는 땜질하고, 6 mm 이상의 돌기물은 제거한다.

(3) 거푸집 시공의 허용오차는 구조물의 허용오차가 보장되도록 하여야 하며 책임기술자의 승인을 받아야 받는다.

(4) 거푸집널의 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 방지하고 거푸집을 제거하기 쉽도록 박리제를 칠하여야 한다.

(5) 배근, 거푸집의 조립 또는 이에 따른 자재의 운반 및 쌓기 등은 이들 하중을 받는 콘크리트가 유해한 영향을 받지 않는 재령에 도달하였을 때 시작한다.

(6) 높은 층고의 슬래브에서는 거푸집 조립이나 해체 시에 콘크리트 타설시 안전성에 대하여 고려한다.

① 동바리공에 의한 경우에는 콘크리트 타설에 따른 하중이나 그 편심에 의한 동바리공의 좌굴이나 쓰러짐 등 거푸집 붕괴에 대해 검토한다.

② 휨강성을 높게한 데크 플레이트 공법을 사용하는 경우에는 슬래브의 스팬과 데크 플레이트 종류, 수평 가설빔의 배치 간격, 그 재료의 지지방법 및 조립방법이나 해체방법 등을 검토한다.

③ 슬래브나 보 본체를 이용하는 경우에는 구체의 구조방식이 변하기 때문에 책임기술자의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

(7) 거푸집 내에 산재한 나무토막이나 철잔재물, 먼지 제거와 철근의 부착물을 제거하고, 건조한 거푸집 표면을 습윤조건으로 하기 위하여 콘크리트 타설 전에 살수를 충분히 하여야 한다.

(8) 콘크리트 구조 이음부에서 시멘트 페이스트 누설 등에 의한 콘크리트 품질저하를 방지하기 위하여 거푸집을 튼튼하게 조립하고 콘크리트 타설 전 수평구조 이음 부분의 거푸집 어긋남이나 이동 또는 조임너트의 헐거움을 검사하여 조치하여야 한다.

(9) 거푸집 모서리부는 세퍼레이터를 설치할 수 없을 경우 콘크리트 측압에 의해서 변형하기 쉬우므로 체인과 턴버클 등을 이용하여 각 조임을 하여 모서리부의 변형을 방지한다.

(10) 콘크리트 타설 후 콘크리트 중량 때문에 바닥 슬래브의 중앙부에서의 휨 변형 발생이 예상되는 경우 미리 솟음을 고려하며 솟음치수는 중력하중과 경간을 고려하여 정한다.

3.2 동바리의 시공

3.2.1 일반 동바리

(1) 동바리를 조립하기에 앞서 동바리를 지지하는 바닥이 소요 지지력을 갖도록 하고, 동바리는 충분한 강도와 안전성을 갖도록 시공한다.

(2) 동바리는 필요에 따라 적당한 솟음을 둔다.

(3) 거푸집이 곡면일 경우에는 버팀대의 부착 등 당해 거푸집의 변형을 방지하기 위한 조치를 한다.

(4) 동바리는 침하를 방지하고 각부가 움직이지 않도록 볼트나 클램프 등의 전용철물을 사용하여 견고하게 설치하여야 하며, 또한 동바리는 상부와 하부가 뒤집혀서 시공되지 않도록 한다.

(5) 강재와 강재와의 접속부 및 교차부는 볼트, 클램프 등의 철물로 정확하게 연결한다.

(6) 특수한 경우를 제외하고 강관 동바리는 2개 이상을 연결하여 사용하지 말아야 하며, 높이가 3.5 m 이상인 경우에는 높이 2 m 이내마다 수평 연결재를 2개 방향으로 설치하고 수평연결재의 변위가 일어나지 않도록 이음 부분은 견고하게 연결한다.

(7) 동바리 하부의 받침판 또는 받침목은 2단 이상 삽입하지 않도록 하고, 작업원의 보행에 지장이 없어야 하며, 이탈되지 않도록 고정시킨다.

(8) 강관 동바리 설치높이가 4.0 m를 초과하거나 슬래브 두께가 1 m를 초과하는 경우에는 하중을 안전하게 지지할 수 있는 구조의 시스템 동바리로 사용한다.

(9) 강관 동바리 높이 조절용 핀은 지름 12 mm이상, 재질 SM45C 이상의 전용핀을 사용하고 철근이나 기타 철물의 사용을 금하며, 암나사는 유격이 없어 흔들리지 않는 암나사를 사용한다.

(10) 거푸집 동바리를 설치한 후에는 조립상태에 대하여 현장 책임기술자가 점검기준에 따라 확인점검을 실시하고 이상이 없는 경우에 한하여 콘크리트를 타설한다.

(11) 콘크리트 타설작업 중에는 거푸집 동바리의 변형, 변위, 파손 유무 등을 감시할 수 있는 감시자를 배치하여 이상을 발견한 때에는 즉시 작업을 중지하고 근로자를 대피시켜야 한다.

3.3 거푸집 및 동바리의 해체

3.3.1 거푸집 및 동바리의 해체

(1) 거푸집 및 동바리는 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중을 지지할 수 있는 강도를 가질 때까지 해체할 수 없다.

(2) 거푸집 및 동바리의 해체 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기, 부재가 받는 하중, 콘크리트 내부의 온도와 표면 온도의 차이 등을 고려하여 결정하고 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

(3) 기초, 보의 측면, 기둥, 벽의 거푸집널의 해체는 시험에 의해 표 3.3-1의 값을 만족할 때 시행한다. 특히, 내구성이 중요한 구조물에서는 콘크리트의 압축강도가 10 MPa 이상일 때 거푸집널을 해체할

수 있다. 이때 콘크리트의 압축강도는 한국콘크리트학회 제규격 KCI-CT 118에 따라 양생한 현장양생공시체를 사용하여야 한다. 거푸집널 존치기간 중 평균기온이 10 ℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 표 3.3-2의 재령이상 경과하면 압축강도시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.

(4) 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집은 콘크리트의 압축강도가 표 3.3-1을 만족할 때 해체할 수 있다. 이때 콘크리트의 압축강도는 한국콘크리트학회 제규격 KCI-CT 118에 따라 양생한 현장양생공시체를 사용하여야 한다.

표 3.3-1 콘크리트의 압축강도를 시험할 경우 거푸집널의 해체 시기

부재		콘크리트 압축강도(f_{cu})
기초, 보, 기둥, 벽등의 측면		5 MPa 이상1)
슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면	단층구조인 경우	설계기준압축강도의 2/3배 이상 또한, 최소강도 14 MPa 이상
	다층구조인 경우	설계기준 압축강도 이상 (필러 동바리 구조를 이용할 경우는 구조계산에 의해 기간을 단축할 수 있음. 단, 이 경우라도 최소강도는 14 MPa 이상으로 함)

주 1) 내구성이 중요한 구조물의 경우 10MPa 이상

표 3.3-2 콘크리트의 압축강도를 시험하지 않을 경우 거푸집널의 해체 시기 (기초, 보, 기둥 및 벽의 측면)

시멘트의 종류 / 평균기온	조강포틀랜드 시멘트	보통포틀랜드 시멘트 고로 슬래그 시멘트(1종) 포틀랜드포졸란시멘트(1종) 플라이 애시 시멘트(1종)	고로 슬래그 시멘트(2종) 포틀랜드포졸란시멘트(2종) 플라이 애시 시멘트(2종)
20 ℃ 이상	2일	4일	5일
20 ℃ 미만 10 ℃ 이상	3일	6일	8일

(5) 보, 슬래브 및 아치 하부의 거푸집널은 원칙적으로 동바리를 해체한 후에 해체한다. 그러나 구조계산으로 안전성이 확보된 양의 동바리를 현 상태대로 유지하도록 설계, 시공된 경우 콘크리트를 10℃ 이상 온도에서 4일 이상 양생한 후 사전에 책임기술자의 승인을 받아 해체할 수 있다.

(6) 동바리 해체 후 해당 부재에 가해지는 전 하중이 설계하중을 초과하는 경우에는 전술한 존치기간에 관계없이 하중에 의하여 유해한 균열이 발생하지 않고 충분히 안전하다는 것을 구조계산으로 확인한 후 책임기술자의 승인을 받아 해체할 수 있다.

(7) 콘크리트는 양생 시에 직사 일광이나 강풍에 노출되거나 과도하게 건조하면 표면에 건조수축 및 균열이 발생하는 등 손상이 생기기 쉬우므로 거푸집 탈형 후에는 시트 등으로 직사일광이나 강풍을 피하고 급격히 수분이 증발하는 것을 방지하여야 한다.

3.3.2 거푸집 및 동바리를 해체한 직후의 재하

(1) 거푸집 및 동바리를 해체한 직후 구조물에 재하하는 하중은 콘크리트의 강도, 구조물의 종류, 작용하중의 종류와 크기 등을 고려하여 유해한 균열이나 기타 손상이 발생하지 않는 범위 이내로 한다.

(2) 동바리를 해체한 후에 그 당시 재령에서 저항할 수 있는 강도를 초과하는 하중이 해당 부재에 재하 될 경우에는, 사전 구조검토를 통해 하중재하 전 동바리 해체 및 재설치 여부를 결정하고, 필요한 경우 동바리를 해체하지 않고 존치하거나 적절한 동바리를 재설치하여야 하며, 연속하여 시공하는 다층 구조의 경우 타설층을 포함하여 최소 3개 층에 걸쳐 동바리를 존치하거나 적절하게 재설치 한다.

3.4 현장 품질관리

(1) 거푸집 및 동바리의 현장 품질관리는 표 3.4-1에 따른다.

표 3.4-1 거푸집 및 동바리의 품질 검사

<table>
<tr><th>항목</th><th>시험・검사 방법</th><th>시기・횟수</th><th>판정기준</th></tr>
<tr><td>거푸집, 동바리의 재료 및 체결재의 종류, 재질, 형상치수</td><td>외관 검사</td><td>거푸집, 동바리 조립 전</td><td>지정한 품질 및 치수의 것일 것</td></tr>
<tr><td>동바리의 배치</td><td>외관 검사 및 스케일에 의한 측정</td><td>동바리 조립 후</td><td rowspan="3">경화한 콘크리트 부재는 거푸집의 허용오차규정에 적합할 것</td></tr>
<tr><td>조임재의 위치 및 수량</td><td>외관 검사 및 스케일에 의한 측정</td><td>콘크리트 타설 전</td></tr>
<tr><td>거푸집의 형상치수 및 위치</td><td>스케일에 의한 측정</td><td rowspan="2">콘크리트 타설 전 및 타설 도중</td></tr>
<tr><td>거푸집과 최외측 철근과의 거리</td><td>스케일에 의한 측정</td><td>철근피복 허용오차 규정에 적합할 것</td></tr>
</table>

주) 현장여건에 따라 공사감독자와 협의하여 드론 등을 이용한 영상촬영 데이터를 검사에 활용할 수 있다.

(2) 검사 결과 거푸집 및 동바리 시공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 책임기술자의 승인을 받아 적절한 조치를 취한다.

강구조공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) KCS 14 31 05는 주요부재를 강재로 사용하는 강구조물 공사에 적용한다.

(2) KCS 14 31 05에 기술하지 않은 사항은 당해 공사 관련 시방서에 따른다.

(3) 특별한 조사, 연구 등에 따라 이 시방서의 전부 또는 일부를 적용하지 않는 경우에는 공사감독자의 승인을 받는다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 14 20 00 콘크리트공사

KCS 21 00 00 가설공사

KCS 24 00 00 교량공사

KCS 41 00 00 건축공사

KCS 44 00 00 도로공사

KDS 14 31 00 강구조 설계기준(하중저항계수설계법)

KDS 41 00 00 건축구조기준

강도로교상세부설계지침

고속도로공사 전문시방서

AWS D1.1(2010) Structural Welding Code - Steel, American Welding Society

AWS D1.5(2010) Bridge Welding Code, American Welding Society

KS A 0011 물체색의 색 이름

KS A 0062 색의 3속성에 의한 표시 방법

KS B 0052 용접 기호

KS B 0101 나사 용어

KS B 0106 용접 용어

KS B 0161 표면 거칠기 정의 및 표시

KS B 0201 미터 보통 나사

KS B 0211 미터 보통 나사의 허용 한계 치수 및 공차

KS B 0233 강제볼트 작은 나사의 기계적 성질

KS B 0239 나사 부품의 정밀도 측정 방법

KS B 0250 주조품 치수 공차 및 절삭여유 방식

KS B 0401 치수 공차 및 끼워 맞춤

KS B 0405 주조품의 둥글기

KS B 0418 주강품의 보통 공차

KS B 0500 철강 제품의 표면 가공 표준

KS B 0501 촉침식 표면 거칠기 측정기

KS B 0507 비교 표면 거칠기 표준편

KS B 0529 머리붙이 스터드 용접부의 굽힘 시험 방법

KS B 0617 제도－표면의 결 도시 방법

KS B 0801 금속 재료 인장 시험편

KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법

KS B 0804 금속 재료 굽힘 시험

KS B 0805 브리넬 경도 시험 방법

KS B 0806 로크웰 경도 시험 방법

KS B 0809 금속 재료 충격 시험편

KS B 0810 금속 재료 충격 시험 방법

KS B 0811 금속 재료의 비커스 경도 시험 방법

KS B 0816 침투 탐상 시험 방법 및 침투 지시 모양의 분류

KS B 0817 금속 재료의 펄스 반사법에 따른 초음파 탐상 시험 방법 통칙

KS B 0839 철근 콘트리트용 이형 봉강 가스 압접부의 초음파 탐상 시험 방법 및 판정 기준

KS B 0841 금속 재료 용접부의 파괴 시험-십자 및 겹치기 이음 인장 시험

KS B 0952 용접재료 - 치수, 허용오차, 제품의 상태, 표시 및 포장

KS B 1002 6각 볼트

KS B 1010 마찰 접합용 고장력 6각 볼트 . 6각 너트 . 평 와셔의 세트

KS B 1012 6각 너트

KS B 1016 기초 볼트

KS B 1017 접시 머리 볼트

KS B 1324 스프링 와셔

KS B 1326 평 와셔

KS B 2819 구조물용 토크-전단형 고장력 볼트・6각 너트・평와셔의 세트

KS B 5221 미터 보통 나사용 한계 게이지

KS B ISO 273 볼트 구멍 및 카운터 보어지름

KS B ISO 13588 용접부의 비파괴검사법 - 초음파검사 - 자동화된 위상배열 기술의 사용

KS B ISO 14171 일반 세립강용 서브머지드 아크용접 와이어 및 플럭스 조합

KS B ISO 14174 서브머지드 아크용접 및 일렉트로슬래그 용접용 플럭스

KS B ISO 15614-1 금속재료 용접절차시방서 및 승인 - 용접절차시험

KS B ISO 17642-2 금속재료 용접부의 파괴시험

KS B ISO 5173 금속 재료 용접부의 파괴 시험－굽힘 시험

KS B ISO 5178 금속재료 용접부 파괴시험 - 용융용접부의 종방향 인장시험

KS B ISO 6157-1 체결용부품-표면결함-제1부 : 일반용 볼트, 스크루 및 스터드

KS B ISO 14731 용접업무조정-임무와 책임

KS B ISO 9712 비파괴검사 - 기술자의 자격 인정 및 인증

KS D 0001 강재의 검사 통칙

KS D 0028 단강품의 검사 통칙

KS D 0064 강용접부의 수소량 측정 방법

KS D 0210 강의 매크로 조직 시험 방법

KS D 0213 철강 재료의 자분 탐상 시험 방법 및 자분 모양의 분류

KS D 0244 철근콘크리트용 봉강의 가스 압접 이음의 검사 방법

KS D 0273 철근콘크리트용 이형봉강 가스압접부의 초음파탐상 검사 및 판정기준

KS D 0401 주강품의 제조, 시험 및 검사 통칙

KS D 0402 주강품 주물표면의 겉모양 시험방법 및 등급 분류

KS D 3051 열간 압연 봉강 및 코일 봉강의 모양 ・ 치수 및 무게와 그 허용오차

KS D 3500 열간압연 강판 및 강대의 모양 . 치수 . 무게 및 그 허용오차

KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대

KS D 3502 열간압연 형강의 모양 ・ 치수 및 무게와 그 허용오차

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강

KS D 3505 PC 강봉

KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대

KS D 3508 피복 아아크 용접봉 심선재

KS D 3510 경강선

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 3514 와이어 로프

KS D 3515 용접 구조용 압연 강재

KS D 3527 철근 콘크리트용 재생 봉강

KS D 3529 용접 구조용 내후성 열간압연 강재

KS D 3530 일반 구조용 경량 형강

KS D 3542 고 내후성 압연 강재

KS D 3550 피복 아크 용접봉 심선

KS D 3557 리벳용 원형강

KS D 3558 일반 구조용 용접 경량 H 형강

KS D 3559 경강 선재

KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관

KS D 3568 일반 구조용 각형 강관

KS D 3592 냉간 압조용 탄소강 선재

KS D 3602 강제 갑판

KS D 3613 철근 콘크리트용 아연 도금 봉강

KS D 3632 건축 구조용 탄소 강관

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3706 스테인리스 강봉

KS D 3710 탄소강 단강품

KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재

KS D 3861 건축구조용 압연강재

KS D 3864 내진 건축 구조용 냉간 성형 각형 강관

KS D 3866 건축구조용 열간압연 H형강

KS D 3868 교량구조용 압연강재

KS D 7002 PC 강선 및 PC 강연선

KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉

KS D 7005 연강용 가스 용접봉

KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉

KS D 7009 PC 경강선

KS D 7101 내후성강용 피복 아크용접봉

KS F 8006 강제틀 합판 거푸집

KS F 9007 합성데크 바닥구조 시공표준

KS M 5000 도료 및 관련 원료 시험 방법

KS M 5980 도료의 흐름 저항성 시험 방법

1.3 용어의 정의

가용접(tack welding): 본용접 전에 용접되는 부재를 정해진 위치에 잠정적으로 유지시키기 위해서 비교적 짧은 길이로 된 용접을 말한다.

가조임볼트(temporary tightening bolt): 부재의 가조립 또는 가설치 시, 연결부의 위치를 고정하여 부재의 변형 등을 막기 위해서 임시로 사용하는 볼트를 말한다.

강구조제작자(steelworker): 강재 가공 제품의 제작 및 공사현장 시공의 일부를 담당하는 협력업자를 말한다.

강재(steel products): 구조용 강판, 강관, 형강, 선재, 봉강, 볼트 및 연결재, 정착재, 주조품 등과 이들의 부속재료를 말한다.

검사(inspection): 공사의 각 단계에서 기술, 기능, 재료, 기기, 방법, 수단, 조건 또는 공사품질 및 완성형태 등을 설계도서 및 그에 준하는 시공도, 시공계획서 등의 내용과 대조하여 적합한지를 판단하는 것을 말한다.

고장력강(high tensile strength steel): 보통 인장강도 490 MPa 이상 급의 압연재로서 용접성, 노치인성 및 가공성을 중시하여 제조된 강재를 말한다.

기공(blowhole, porosity): 용융 금속 중에 발생한 기포가 응고 시에 이탈하지 못하고 용접부내에 잔류하여 생기는 공동현상을 말한다.

단강품(steel forging): 적당한 단련성형비를 주도록 강괴 또는 강편을 단련성형하고 소정의 기계적 성질을 주기 위하여 열처리한 것을 말한다.

단조품(forging product): 흑피품이라고도 하며 단조성형된 채로의 형상인 것으로 형타단조품, 자유단조품, 중공단조품 등이 있고 단조작업 온도에 따라 열간단조품, 온간단조품, 냉간단조품이 있다.

더돋기(weld reinforcement): 홈용접 또는 필릿용접에서 필요치수 이상으로 표면에서 돋아오른 용착금속.

뒷댐재(backing strip): 맞대기 용접을 한면으로만 실시하는 경우 충분한 용입을 확보하고 용융금속의 용락(burn-through)을 방지할 목적으로 동종 또는 이종의 금속판, 입상 플럭스, 불성 가스 등을 루트 뒷면에 받치는 것을 말한다.

드래그라인(drag line, 지연곡선): 일정 속도로 가스를 절단할 때 절단 홈의 밑바닥에 가까울수록 슬래그의 방해, 산소의 오염, 산소분출 속도의 저하 등에 의하여 산화작용과 절단이 지연되어 거의 일정한 간격으로 평행된 곡선이 나타나는 것을 말한다.

로터리플래너(rotary planer): 회전하는 원반에 다수의 날을 설치한 것을 평삭반의 바이트 부분에 이용하여 연삭능력을 증대시킨 것을 말한다. 교량들보의 플랜지 플레이트 등의 좁은 곳과 기둥의 접합부 등의 절삭마무리에 이용하며, 회전 평삭이라고도 한다.

메털터치(metal touch): 기둥 이음부에 인장응력이 발생하지 않고, 이음부분 면을 절삭가공기를 사용하여 마감하고 충분히 밀착시킨 이음을 말한다. 이러한 이음의 경우에는 밀착면으로 소요압축강도 및 소요휨강도의 일부가 전달된다고 가정하여 설계할 수 있다.

밀시트(mill sheet): 강재 납입 시에 첨부하는 품질보증서로 제조번호, 강재번호, 화학성분, 기계적 성질 등이 기록되어 있으며, 정식 영문 명칭은 mill sheet certificate이다.

밀착조임(snug tight): 임팩트렌치로 수회 또는 일반렌치로 접합판이 완전히 밀착된 상태가 되도록 최대로 조이는 것을 말한다.

반입검사(inspection of steel products to be carried): 시공자가 실시하는 검사 중, 강제품을 반입할 때 실시하는 검사를 말한다.

설계도서(design documents): 공사의 시공에 필요한 설계도와 시방서 및 구조계산서, 설비계산서 등을 말한다.

스캘럽(scallop): 용접선의 교차를 피하기 위해 한 쪽의 부재에 설치한 홈. 용접접근공이라고도 한다.

스패터(spatter): 아크용접이나 가스용접에 있어 용접층에 날리는 슬래그 및 금속

열간가공(hot working): 재재결정이 일어나는 이상의 온도와 변형률 속도조건에서 변형을 주는 공정으로 가공경화를 수반하지 않고 큰 변형을 얻을 수 있음.

용락(burn-through): 용접금속이 홈의 뒷면에 녹아내리는 현상. 박판용접에 봉 용극을 사용하거나 용접해야 될 판두께가 용융금속을 지탱할 수 있을 만큼의 루트면 치수가 없을 경우 또는 루트간격이 너무 클 경우 발생하는 현상을 말한다.

용접절차서(welding procedure specification): 용접이음부에서 설계대로 용접하기 위하여 요구되는 제반 용접조건을 상세히 제시하는 서류를 말한다. 통상 모재, 용접법, 이음형상, 용접자세, 용가재, 전류, 전압, 속도, 보호가스, 열처리 등에 대한 정보가 필요에 따라 포함된다. 용접시공설명서라고도 하며, 산업현장에서는 WPS라고도 한다.

품질관리(quality control): 요구되는 품질의 강재를 제작하기 위한 수단의 체계를 말한다.

품질보증(quality assurance): 강구조 공사의 품질확보를 위해 설계, 구매, 제작, 저장, 출하, 시공 등 전 과정에 걸친 체계적 활동을 말한다.

합금강(alloy steel): 강의 성질을 개선 향상시키기 위하여, 또는 소정의 성질을 구비시키기 위하여 합금원소를 1종 또는 2종 이상 함유시킨 강철을 말한다.

형판(template): 근본이 되는 바탕판. 조각 등을 필요한 모양으로 만들 때 쓰는 기준이 되는 널판

1.4 강구조공사 일반

(1) 강구조물의 시공은 KCS 14 31 05의 규정을 따른다. 다만, 개개 구조물의 시공은 특별한 검토를 하여 그 구조물의 시공에 적절한 것으로 인정되는 사항은 이 시공기준을 따르지 않을 수 있다.

(2) 공사가 종료된 후에는 원칙적으로 공사기록 등에 의해 시공이 적절히 실시되었다는 관련 서류를 보관하여야 한다.

1.5 품질관리에 따른 구조물의 분류

(1) 이 기준에서는 효율적인 품질관리를 하기 위하여 구조물을 다음 표 1.5-1과 같이 분류한다.

표 1.5-1 구조물의 중요도에 따른 품질관리 구분

품질관리구분	가	나	다	라
구조물	중요도(3) 건축물1)	중요도(3) 건축물	중요도(특), (1) 및 (2) 건축물	
		토목가설구조물2)	토목가설구조물 임시교량	교량

주 1) 이 표의 중요도는 국토교통부 고시 건축구조기준 0103 건축물의 중요도 분류에 의한 것으로, 품질관리 구분 '가'에 속하는 중요도(3) 건축물은 붕괴 시 인명피해가 없을 것으로 예상되는 일시적인 건축물에 한한다.
2) 주로 정적하중을 받는 경우이다.

1.6 공법의 선정 및 제출자료

1.6.1 공법의 선정

(1) 설계도서에 기재되어 있는 시공의 수단 방법에 관해서는 이 시방서에 따른다. 다만 설계품질의 제품을 제작함에 있어서 이 시방서가 현장의 제 조건에 적합하지 않거나 또는 이것을 대신할 만한 보다 좋은 방법이 있는 경우에는 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자의 책임 하에 입안한 후 공사감독자와 협의하여 가장 좋은 방법을 선정한다.

(2) 설계도서에 기재되어 있지 않은 시공의 수단과 방법에 관해서는 설계자와 공사감독자와 협의하여 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자의 책임 하에 결정한다.

1.6.2 제출자료

(1) 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자는 공사 및 제작 착수 전에 시공계획서 및 시공상세도(shop drawing), 공장제작요령서, 현장시공요령서, 공정표 등을 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받는다.

(2) 공사감독자의 승인을 받는 시공계획서 등에는 아래 항목 중 계약에 따라 필요한 항목에 관하여 명기해야 한다.

① 시공계획서

일반사항, 공사개요, 공사담당 및 조직, 가설계획, 인원계획, 강재구입 및 조달계획, 설치계획, 접합계획, 품질관리 및 검사계획, 공장 및 현장도장계획, 수송계획, 공정표 및 공정관리계획, 타공사와의 관련사항, 안전관리 계획

② 공장제작요령서

일반사항, 공사개요, 공장조직, 재료관리요령, 제작 및 용접작업요령, 품질관리 및 검사요령, 기타

③ 현장시공요령서

일반사항, 공사개요, 현장조직, 설치작업요령, 고장력볼트 접합작업 요령, 용접 접합작업 요령, 안전관리요령

(3) 품질관리 구분 '가', '나', '다'의 경우에는 다음 사항에 따른다.

KS 규격품의 경우 강재의 종류, 형상 및 치수는 규격 증명서의 원본으로 확인한다. 강재 규격 증명서의 원본을 준비할 수 없는 경우에는 그 사본에 의해 확인한다. 그 사본은 해당 강재와 일치한다고 보증하는 자의 성명, 날인 및 날짜가 첨부되어 있는 것이어야 한다. 이 기준에 규정되어 있지 않은 KS 규격품이나 또는 KS 규격품이라 하더라도 공급원이 처음으로 생산, 공급하는 경우에는 해당 구조물의 용도에 따라 용접성 등의 요구성능에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(4) 품질관리 구분 '라'에 해당하는 경우 다음 사항에 따른다.

① 시공자 및 제작자는 강재 구입 시 강재 제조공정, 시험 및 검사계획, 운송계획 등 강재 생산과 품질에 관련된 자료를 제출해야 한다.

② 시공자는 강재 및 부속품 구입품의 품질확인 및 검증을 위하여 KS D 0001, KS D 0028, KS D 0401, KS Q 1001 그 외 각 해당규격에서 규정한 사항 등에 의하여 작성된 각 재료의 밀시트, 재료시험보고서, 제품 검사보고서 및 제품 검사성적서 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 이 기준에 규정되어 있지 않은 KS 규격품이나 KS 규격품이라 하더라도 공급원이 처음으로 생산, 공급하는 경우에는 해당 구조물의 용도에 따라 용접성능과 피로성능 등 요구성능을 확인할 수 있는 자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

③ 재료별 제출자료는 다음 표 1.6-1에 따른다. 또한, 상기 ②에 따라서 요구성능 확인자료가 추가될 수 있다.

표 1.6-1 재료별 제출자료

재료구분	제출 자료
강재	재료의 밀시트 및 입고명세서
교량받침 및 부속품	재료시험보고서, 제품검사보고서, 재료의 밀시트
볼트	재료의 밀시트(일반볼트 제외), 볼트의 제품 검사 성적서
스터드 전단 연결재	재료의 밀시트
선재 및 선재 2차 제품	재료의 밀시트, 기타 재료시험보고서

1.7 품질보증 및 관리

1.7.1 품질보증

(1) 품질보증의 원칙

① 강구조물은 건설기술진흥법 제58조 1항 및 시행령 제96조의 규정에 따라 인증된 해당 제작능력 등급에 적합한 강구조물 제작공장에서 제작한 것으로서 품질이 보증된 것을 사용해야 한다.

② 강구조의 품질보증을 위해서 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자는 구조기술사 및 공사감독자와 상호 협력하여 각각 분담된 역할을 수행해야 한다.

③ 시공자, 협력업자 등 공사수행에 관계하는 자는 설계자가 설계도서에서 요구하는 설계품질에 맞도록 시공품질을 보증해야 한다.

④ 시공에 대한 품질보증은 시공단계의 각 공정마다 품질관리 계획서에 의하여 시행해야 한다.

⑤ 강구조물 제작 및 시공의 품질확보와 품질보증을 위하여 공사실명제를 실시해야 한다.

(2) 시공품질의 보증

시공품질을 보증하기 위해서는 아래 4단계의 필요한 내용이 이행되어야 한다.

① 설계품질의 파악

② 설계품질을 달성하기 위한 계획의 작성

③ 계획대로 계속 실행되고 있다는 증명

④ 시공품질이 설계품질을 확보하고 있다는 증명

1.7.2 재료의 품질관리

(1) 강재는 KS 인증 공장에서 제조되어야 한다.

(2) 재료의 품질관리계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인받아야 한다.

(3) 구조물 구분 '가', '나', '다'의 경우에는 다음 사항에 따른다.

① 이 기준의 1.2 관련 한국산업표준의 관련 한국산업표준에 명시된 KS 규격품, 고장력볼트, 볼트, 스터드 및 턴버클의 KS 규격품에서 규격증명서가 첨부되어 있는 규격품은 재료시험을 하지 않아도 무방하다.

② 위 ①의 규격증명서가 첨부되어 있는 규격품이더라도 특별히 재료시험을 해야 하는 경우의 시험방법은 해당 KS의 시험방법에 따른다. 다만 이미 시행한 시험결과만으로도 공사감독자가 충분하다고 인정한 경우 이 시험을 생략할 수 있다.

(4) 구조물 구분 '라'의 경우에는 1.6 공법의 선정 및 제출자료의 1.6.2(4)에 규정한 바에 따라 품질관리를 실시하도록 한다. 또한, 주요 부품의 제조와 시험에 공사감독자가 입회할 수 있다.

1.7.3 시공자의 품질관리

(1) 시공자는 품질관리를 하기 위한 유효한 관리체제를 갖추고, 품질관리계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 시공자는 시공계획서 등에 따라 공장제작 및 공사 현장시공의 품질관리를 해야 한다.

(3) 품질관리의 실시상황은 필요에 따라 그 타당성을 공사감독자에게 입증할 수 있는 것으로 하고 입증에 필요한 기록을 남겨야 한다.

1.7.4 강구조제작자의 품질관리

(1) 품질관리 조직

제작공장은 아래의 품질관리 기능을 갖는 품질관리 조직을 갖추어야 한다. 또한, 이 조직은 품질관리 조직도 등으로 명시해야 한다.

① 품질관리 방침을 나타내는 기능

② 설계품질을 확인하고 제작의 목표품질을 설정하는 기능

③ 설계품질 실현을 위하여 계획하는 기능

④ 계획에 따라서 품질을 검사하여 만들어 내는 기능

⑤ 시공품질을 확인, 평가하는 기능

⑥ 품질평가 정보에 따라 생산능력을 향상시키는 기능

⑦ 표준화를 도모하는 기능

⑧ 불일치를 예방하는 기능

⑨ 불일치의 재발을 방지하는 기능

⑩ 품질증명에 필요한 기록을 남기는 기능

(2) 품질관리 실시내용

① 설계품질의 확인

강구조제작자는 시공에 들어가기 전에 설계도서와 계약도서 등의 공사관련 서류로부터 설계품질을 정확하게 파악해야 한다. 설계품질을 이해할 수 없는 경우에는 질의서를 제출하여 공사감독자와 협의해야 한다.

② 품질관리 실시계획

강구조제작자는 가공착수 전에 설계품질을 실현하기 위한 구체적인 품질관리 실시방법, 관리항목, 관리값, 기준에 벗어난 경우의 검사 및 처리 등을 계획해야 한다. 공사시방서가 있으면 계획내용을 기재한 품질관리계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

③ 시공품질의 보증 및 평가

강구조제작자는 강재 제작 중에 실시계획에 따라 품질관리를 하고, 각 공정의 작업결과의 이상 유무를 확인해야 한다. 이상이 확인된 경우에는 신속히 수정함과 동시에 이상 발생의 실제 원인을 규명하여 재발방지책을 강구해야 한다. 중대한 불량부분의 처리에 관해서는 공사감독자와 협의해야 한다. 또한 완성된 제품은 제작자가 검사를 하여 품질평가를 해야 한다.

④ 기록 및 보고

강구조제작자는 제작자 검사의 결과를 기록하고, 필요에 따라 보고서로 정리하여 공사감독자에게 제출해야 한다.

1.7.5 현장시공

(1) 공사현장시공의 품질관리는 이 기준 1.7.4에 따른다.

1.8 운송 및 보관

(1) 강재의 운송, 보관 및 취급 시에는 강재의 흠, 긁힘 및 과다 적재하중은 피해야 한다. 휘거나 손상을 입을 수 있는 돌출 부분은 적절한 보호조치를 취해야 한다.

(2) 강재는 오염과 손상을 입지 않도록 상차, 운송, 하차한다. 받침목 또는 기타 지지물 위에 보관하고, 덮개 등으로 조치하여 부식되지 않도록 보관한다. 또한 보관 중 비틀림이 생기지 않도록 지지대의 간격을 좁게 하고, 레벨의 편차가 없도록 한다.

(3) 강재는 현장에 반입시 녹막이 페인트 처리된 강재를 반입하여야 하며, 또한 심한 녹, 표면손상 등의 유해한 표면 결함이나, 흠, 비틀림 등의 변형이 없어야 한다. 녹막이 페인트에 하자가

생겨 녹이 발생되었거나, 녹막이 페인트가 되어 있지 않은 채 반입되어 현장에 장기간 야적되어 녹이 발생한 경우에는 부재 설치 전에 녹을 제거하고, 보수한 후 공사감독자의 승인을 받는다.

(4) 볼트 및 연결재는 KS B ISO 3269에 의하여 인수검사가 완료된 것을 상자로 포장하여 운반하도록 하며 실내 보관관리를 원칙으로 한다. 다만 제품의 표시와 포장의 표시방법은 사용강재의 해당 산업표준에 따른다.

(5) 보관은 재료의 식별이 용이하도록 조치한다.

2. 자재

2.1 사용 재료 요건

(1) 이 기준에서 강구조에 사용되는 재료, 즉 강재는 구조용 강판, 강관, 형강, 선재, 봉강, 볼트 및 연결재, 정착재, 주조품 등과 이들의 부속재료를 포함한다.

(2) 강구조에 사용되는 재료는 이 기준에서 규정하고 있는 한국산업표준(이하 KS라 칭함.)에 적합한 강재를 사용하는 것을 기본으로 한다.

(3) 상기 (2) 이외의 경우에는 해당 강구조물 관련 기준 및 시방서에서 정한 바에 따른다.

3. 시공

3.1 안전시설

(1) 시공자는 현장조립 및 설치 시, 고소작업과 현장상황에 적합한 안전시설을 설치해야 한다.

(2) 안전시설용 장비는 장비의 성능시험에 합격한 장비를 사용해야 한다.

(3) 공사에 대한 안전관리는 산업안전보건법 관리규정에 적합해야 한다.

3.2 환경시설

(1) 시공자는 공사 시 소음, 진동, 먼지 등 환경에 영향을 주는 사항은 관련 기준을 준수해야 하며, 필요시 보완시설을 설치해야 한다.

(2) 시공으로 인하여 자연환경파괴나 피해가 발생 시에는 관련 환경법규에 따라 조치해야 한다.

제4장 조경공사

조경공사 일반사항

1. 일반사항

(1) 이 기준은 조경공사를 시행함에 있어서 적용하여야 할 표준적인 공사시방과 계약문서, 설계도서 등의 통일적인 해석 및 운용에 필요한 사항을 제시한다.

(2) 이 기준에 기재되어 있지 않은 내용 중 다른 공사와 관련 있는 사항에 대하여는 각각 해당 기준에 기재된 내용을 준용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙

지방자치단체를 당사자로 하는 법률, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙

(계약예규) 예정가격 작성기준

(계약예규) 공사계약일반조건

1.2.2 관련 기준

(1) 공사 관계 기준

- KCS 10 00 00 공통공사
- KCS 11 00 00 지반공사
- KCS 11 73 00 비탈면 보호공사
- KCS 14 20 00 콘크리트공사
- KCS 21 00 00 가설공사
- KCS 31 00 00 설비공사
- KCS 41 00 00 건축공사
- KCS 44 00 00 도로공사
- KCS 51 00 00 하천공사
- 건설공사 품질 및 규격관리 실무편람

(2) 설계도서에 따르되 기타 규정하지 않은 사항은 KCS 10 10 05(1.6)을 따른다.

(3) 공사용 자재 및 재료로써 환경기술개발 및 지원에 관한 법률에 따라 환경표지(환경마크)의 사용인증을 받은 자재 또는 재료가 있는 경우 해당 자재 및 재료를 우선 사용한다.

1.3 용어의 정의

- 설계서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 4.를 따른다.
- 설계도서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 6.를 따른다.
- 현장설명서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 7.를 따른다.
- 물량내역서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 8.를 따른다.
- 산출내역서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제2조 정의 9.를 따른다.
- 계약문서 : 공사계약일반조건(기획재정부계약예규) 제3조 제①항에 따른다.
- 발주자 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 수급인 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 하수급인 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 현장대리인(현장기술관리인) : KCS 10 10 05 (1.3)을 따른다.
- 공사감독자 : 공사계약일반조건 제2조제3호의 공사감독관
- 건설사업관리자 : 발주자의 위촉을 받아 공사의 시공과정에서 발주자의 자문에 응하고 설계도서대로의 시공 여부를 확인하는 등의 감리를 행하는 자
- 지시 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 승인 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 확인 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.
- 검사 : KCS 10 10 05(1.3)을 따른다.

1.4 제출물

(1) 수급인이 공사감독자에게 제출한 자료의 작성과 발송에 대한 요건 및 절차는 KCS 10 10 05 를 따른다.

(2) 수급인은 공사시행 전에 해당 공사의 시공계획을 수립하여 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 수급인은 공사에 사용할 모든 주요 자재의 수급계획과 공급원을 공사감독자에게 공사착수 전에 제출하여 승인받아야 한다.

(4) 수급인은 공사시행 전 시공도면, 사용자재에 대한 검토의견서를 공사감독자에게 제출한다.

(5) 수급인은 관계법이 정한 바에 따라 공사감독자에게 품질관리계획서를 제출하여야 하며 수급인이 수행한 제반시험의 결과보고서는 품질시험기술자가 서명·날인하여 제출한다.

(6) 수급인은 외부에서 토석이 반입되는 경우 반입토의 재료와 수량을 기재한 반입전표를 공사감독자에게 반드시 제출한다.

(7) 구조적인 문제로 공사의 안전이 우려되는 경우, 수급인은 전문가가 작성·날인한 보고서를

제출하여야 한다.

1.5 공사기록서류

(1) 공정사진은 공사감독자와 협의하여 매월 말을 기준으로 동일방향, 동일거리에서 촬영한다.

(2) 공사기록사진은 공종별로 공사 진행에 따라 시공 전, 시공 중 및 시공 후의 상황이 선명하게 식별되도록 촬영하여야 하며 공사 시공 중 매몰되어 나타나지 않는 부분과 기타 공사감독자가 지시하는 부분은 수시로 촬영·기록해야 한다.

(3) 공정사진과 공사기록사진은 공사현장에 사진첩으로 비치하여야 하며, 준공검사원과 함께 제출한다. 공사 중의 사진첩 제출은 공사시방서 또는 공사감독자의 지시에 따른다.

(4) 준공도면은 공사 중 변경된 부분을 모두 반영하여 준공검사원과 함께 제출한다.

(5) 공사사진

① 공종에 따른 사진촬영 대상부위는 표 1.5-1과 같으며, 기타 공사의 품질확인 또는 공사의 변경을 요하는 경우 이를 포함한다.

표 1.5-1 공종에 따른 사진촬영 내용

공사의 종류	시점	내용
조경구조물공사	터파기 후	매설심도 및 바닥상태
	철근조립 후	조립상태
	거푸집 제거 후	규격 및 마감상태
배관, 관수, 수경시설공사	배관 완료 후	매설심도 및 배관상태
조경포장공사	원지반 다짐 후	평탄성
	표층다짐 및 포설 후	다짐두께 및 평탄성
놀이터, 운동장조성공사	바닥정지 후	정지상태 및 모래포설, 마사토 다짐 두께
식재공사	식재면 고르기 후	면 고르기 상태
	식재 시	시비 여부 고무밴드나 와이어, 비닐 등의 제거 여부 수목의 뿌리분 파손 여부 가지치기, 꽃·잎따기 등 적정 시행 여부
	식재·잔디 시공 후	식재, 잔디 시공처리상태

1.6 품질보증

1.6.1 품질관리계획

(1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 건설기술진흥법 시행규칙 제37조에 의거 품질관리계획 또는 품질시험계획을 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

⑵ 품질보증계획은 KS A 9001~2000에 따른다. 다만, 발주자가 필요하지 않다고 별도로 통보한 사항은 그러하지 아니하다.

⑶ 수급인은 품질보증계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자는 시공 및 사용재료에 대한 품질관리업무의 적정성을 연 1회 이상 확인한다. 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.

⑷ 수급인은 품질관리비를 건설기술진흥법 관련 규정의 기준에 따라 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독한다.

1.6.2 품질시험·검사

⑴ 수급인은 건설기술진흥법 관련 규정에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

⑵ 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험·검사를 실시할 때에는 공사감독자에게 입회를 요청하여 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.

⑶ 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장시험을 실시하여야 한다. 그리고 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사전문기관(국·공립시험기관 또는 국토교통부장관에게 등록한 자)에 의뢰하여 시행한다.

⑷ 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다.

⑸ 수급인은 품질관리 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 '불합격'이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에게 보고하고, 불합격된 자재를 지체 없이 장외로 반출하여야 한다.

⑹ 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 품질시험을 재시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담한다.

1.7 환경요구사항

1.7.1 수질오탁방지

⑴ 공사현장에 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 관련 법규에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치·운영한다.

⑵ 공공수역에서 분뇨, 동물의 사체, 쓰레기 또는 오니를 버리거나 차량을 세차하는 행위를 하여서는 안 된다.

⑶ 강우 시 하천수질의 탁도증가, 토사퇴적 등을 사전에 방지하기 위하여 임시배수로, 저류조, 물막이공 등의 준비작업을 철저히 시행한다.

1.7.2 악취 및 먼지날림방지

⑴ 공사차량 운행 시에는 적재함 덮개를 사용하고, 바퀴씻기시설 등을 설치하여야 하며 도로에는

살수차량을 운행하여 먼지의 날림을 방지한다.

⑵ 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 관련 법규에서 정하는 적합한 소각시설을 사용한다.

1.7.3 진동 및 소음제한

⑴ 수급인은 건설공사에 수반하는 소음진동의 발생을 가능한 한 방지하여 생활환경의 보전에 노력한다.

⑵ 소음·진동 배출시설을 설치하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 의한 신고 또는 인·허가를 받은 후 설치, 운영한다.

⑶ 공사지역이 건설소음·진동규제지역으로 지정되거나 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 소음·진동관리법에 의한 신고 또는 인·허가를 받아야 하며, 관계 기관의 지시에 따라야 한다.

⑷ 공사차량의 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장에서는 사용 기계의 작업시간조정 등 소음저감대책을 수립한 후 시공한다.

1.7.4 자연환경 보전

⑴ 수급인은 설계서, 사전환경성검토서 및 환경영향평가서에 명시된 사항에 따라 자연환경 보전 및 복원을 위해 노력하여야 한다.

⑵ 수급인은 흙쌓기 구간이나 흙깎기·흙쌓기의 변화구간 또는 연약지반에서 주로 발생하는 지반침하를 방지하기 위하여 설계서에 따라 지반개량 및 다짐작업을 철저히 하여야 한다.

⑶ 수급인은 지하수법에 따른 절차를 이행하여 지하수 오염을 방지토록 하여야 한다.

⑷ 수급인은 공사현장의 지하수 이용실태를 조사하고 지하수 고갈에 따른 대책을 수립하여 민원이 발생되지 않도록 하여야 한다.

⑸ 수급인은 사용치 않는 폐공에 대해서는 지하수의 오염방지를 위하여 환경에 오염이 없도록 불투수성 재료로 원상 복구하여야 하며, 공사감독자는 준공검사 시 폐공의 적정처리 여부를 포함하여 검사하여야 한다.

⑹ 수급인은 공사 시 공사장에서 발생하는 토양오염유발시설에 대해 토양환경보전법에 따라 조치를 하여야 한다.

⑺ 수급인은 토공작업 시 표토 등 비옥도가 높은 토양을 일정장소에 수집, 보관, 관리하여 조경공사 시 식재토양으로 재활용하여야 한다.

⑻ 수급인은 비탈면의 안정과 산사태를 방지하여야 하며, 비탈면에 대한 녹화 및 피복처리는 가능한 한 조기에 실시하고, 우기에 비탈면 토사가 유출되지 않도록 보호조치를 취하되, 토사의 채취, 운반은 가능한 우기를 피하여야 한다.

1.7.5 생태계 보전

⑴ 수급인은 건설공사를 수행함에 있어서 자연생태계를 고려한 환경친화적 건설사업이 될 수 있도록 노력하여야 한다.

⑵ 수급인은 건설공사 시행에 따른 식생의 훼손을 최소화하기 위하여 공사용 가설도로, 가설시설물

설치 시에 주변 환경여건을 고려하여 시공하여야 하며 이식이 가능한 수목은 가식지역을 선정하여 최대한 활용하도록 한다.

(3) 공사 중 보호동물, 보호식물 또는 보호식생군락과 희귀생물의 서식지 등이 발견되는 경우에는 공사감독자에게 보고하고 지시를 받는다.

(4) 건설지역에 따라 동식물의 서식지, 이동로의 단절 등이 최소화되도록 설계 시는 물론 시공 전에 철저한 조사 및 이동로 설치 등 대책수립 후 공사를 시행하도록 한다.

(5) 공사현장의 자생수목으로서 단지조성 등의 기반공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 공사감독자와 협의하여 굴취, 가식 등의 보호조치를 취하고 기반조성 공사 후 활용한다.

(6) 설계서에 보전하도록 지정된 교목, 관목, 덩굴식물, 잔디나 다른 경관구조물은 공사감독자의 승인을 받은 임시 울타리 등으로 둘러 구분하여야 한다. 수급인은 승인 받은 작업 지역 경계 바깥의 경관구조물이 시공 중에 손상되거나 파괴된 경우 복구해야 한다.

1.7.6 기상조건

(1) 흙공사

① 흙이 동결되어 있을 경우에는 흙쌓기, 되메우기, 관의 매설작업을 중지한다.

② 기존 지반, 진행 중인 공사 또는 완성된 공사에 손상을 주거나 해로울 수 있는 일기조건 중에는 터파기 작업을 해서는 안 된다.

③ 강우, 과습 또는 이상건조 시에는 작업시행여부를 공사감독자와 협의한다.

④ 강우 등으로 인하여 흙다짐 최적함수율보다 과습할 경우에는 되메우기 작업을 중지한다.

(2) 콘크리트 공사

① 콘크리트 및 모르타르 공사는 일평균기온 4 ℃ 이상에서 시행하여야 하며, 불가피하게 공사를 수행해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 필요한 보온조치를 하여야 한다.

② 외기의 최고온도가 30 ℃를 초과하면 콘크리트를 냉각시킬 수 있는 방법에 대하여 공사감독자와 상의하여야 하며, 외기의 온도가 0 ℃ 이하로 내려가거나 콘크리트를 치는 동안 0 ℃ 이하로 내려갈 것으로 예상되는 경우에는 보온조치에 대하여 공사감독자와 상의하여야 한다.

(3) 식재공사

① 식재공사는 해당 공사지역의 식재적기를 감안하여 정한다.

② 적기 식재에도 불구하고 기온이 2 ℃ 미만 32 ℃ 이상, 평균풍속 15 m/s를 초과하는 경우에는 공사를 중지하여야 한다.

③ 강우 시 또는 이상기후일 경우, 공사감독자가 승인한 경우가 아니라면 식재작업을 해서는 안 된다.

1.7.7 환경관리

(1) 강우에 의한 토사유출로 환경피해가 발생하지 않도록 방지시설을 설치한다.

(2) 공사차량 운행 시 먼지발생 등의 피해를 억제하기 위한 제반 시설(바퀴씻기시설 등)을 설치하고 필요한 조치를 취한다.

(3) 시멘트 가루, 콘크리트 잔재물 등 수목생육에 유해한 물질이 인근의 식재지로 유입되지 않도록

하여야 한다.

(4) 가로수 등의 포장지역 식재에는 작업 도중 발생하는 토사로 도로 등이 더럽혀지지 않도록 한다.

(5) 공사 준공 전에 식재 후 남은 돌, 흙, 전지 및 전정에 의한 지엽의 잔재, 지주목 토막, 기타 오물 및 쓰레기 등을 깨끗이 청소하고 공사 후 남는 자재나 기타 폐기물은 적법한 절차를 거쳐 외부로 반출한다.

1.8 공정계획

1.8.1 공사기간

(1) 수급인은 따로 정한 경우를 제외하고는 계약문서상에 명기된 기간 내에 공사를 착공하고 지체 없이 공사를 추진하여 계약 기간 내에 완료해야 한다.

(2) 시공 후 잔류침하에 의한 후속 공사물의 파손위험이 예상되는 경우에는 잔류침하가 허용범위 내에 도달할 때까지의 기간을 감안하여 충분한 공사기간을 설정해야 한다.

(3) 연결・중복공사 및 선행공사로 인하여 공사의 원활한 진행에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 수급인은 발주자와 협의하여 공사기간을 조정할 수 있다.

(4) 장기공사의 경우 공사완료부분에 대해 수급인은 부분준공을 요청할 수 있으며 발주자는 수급인과 협의하여 부분준공처리 한다.

(5) 부적기식재, 천재지변 등 공사의 지연이 불가피한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 공사기간을 연장한다.

(6) 공사 준공 일자와 관련하여 공사 여건상 불가피하게 식재 부적기에 식재하여야 할 경우 공사감독자의 승인을 받아 식재공사를 시행하되 부적기에 필요한 수목 양생조치를 추가 실시하여야 하며, 부적기 식재로 추가되는 비용은 원인제공자가 부담한다.

(7) 이월된 식재공사는 이월공사기간에도 불구하고 식재적기 개시일로부터 최소 15일 이상의 공사기간이 확보되어야 한다. 최소 공사기간은 공사종류와 규모에 따라 차이가 있으므로 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(8) 식재공사 기한이 차기의 식재적기로 이월되더라도 식재공사를 제외한 타공사의 공사기한은 이월되지 않는다. 단, 건축, 토목 등 관련공사의 공사기한이 동절기 물공사 중단기간 등에 해당될 경우에 한하여 시설물 및 기타공사의 공사기한도 식재공사와 같이 이월한다.

1.8.2 시공계획서

(1) KCS 10 10 10(1.8)을 따른다.

(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

(3) 수급인이 부득이한 사유로 인해 공사내용을 변경하고자 하는 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 변경도면, 수량계산서 및 참고자료를 포함한 변경시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하고 승인을 얻어 시공해야 한다. 단, 가설물의 위치 및 설치 방법의 변경 등 경미한 사항은 공사감독자와 협의하여 시공한다.

1.8.3 설계의 변경

(1) KCS 10 10 10(1.15)를 따른다.

(2) 설계변경조건

① 부적기식재, 천재지변 등 공사의 지연이 불가피한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 공사기간 연장

1.8.4 공사의 일시중단

(1) 공사계약일반조건 제47조(공사의 일시정지)를 따른다.

1.8.5 작업시간

(1) 공사는 근로기준법에 의해 정해진 시간 중에 시행하는 것을 원칙으로 한다. 규정시간외 또는 휴일작업을 시행할 필요가 있을 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(2) 공사시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장이나 단축, 또는 야간작업의 필요성을 공사감독자가 인정할 때에는 품질확보에 지장이 없는 한 수급인은 그 지시에 따라야 한다.

1.8.6 공사예정공정표

(1) 수급인은 시공계획에 따라 공사예정공정표를 작성하고 공사감독자의 승인을 얻는다.

(2) 수급인이 제출하는 공사예정공정표에는 다음 사항이 명시되거나 첨부되어야 한다.

① 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 착수시점, 완료시점

② 공종별 및 공종 내 주요 공정단계별 선·후·동시 시행 등의 연관관계

③ 주공정선(Critical path) 또는 주공정 공사의 목록

(3) 수급인은 실시공정에 따라 적절한 관리를 행하고 공기 내에 완성한다.

(4) 설계변경 및 공사기간 변경 등으로 공정에 변동이 있는 경우 변경공정표를 작성하여 공사감독자의 승인을 얻는다.

1.9 타공정

1.9.1 현장 시공 조건

(1) 건축, 토목 등의 선행공사와 연결되어 조경공사가 시행되는 경우의 공사현장 인도 및 인수는 선행공사로 인한 제반 공사장애요인이 완전히 정리된 조건으로 한다.

(2) 식재지역에 선행공사에 의한 쓰레기 및 모르타르, 벽돌, 블록 등 공사 관련 폐자재 등의 식재부적합토가 매립된 경우에는 반드시 식재용토로 교체한 후 식재하여야 하며 이에 대한 비용은 원인제공자 부담으로 별도로 정산되어야 한다.

1.9.2 공사 상호간의 협력

(1) 타 공사와 동시에 진행되어야 할 필요가 있는 경우에는 선후공종에 하자나 공정상의 지연이 생기지 않도록 하여야 한다.

(2) 수급인은 당해 공사와 연계되어 분리 발주된 모든 공사 수급인과의 상호마찰을 방지하고 전체공사가 계획대로 완성될 수 있도록 공사의 선후 또는 병행시행, 공사착수시기, 공사 진행속도, 공사범위, 공사 준비, 공사물 보호 및 가설시설 등에 대하여 협의하여야 하며, 협의과정에서 도출된 사항에 대하여는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

(3) 토목공사가 시행되는 포장구역 안에 설치되는 조경시설은 토목공사 책임자와 협의하여 주위가 미려하게 마감될 수 있도록 한다.

2. 자재

2.1 공사용 재료의 품질

(1) 설계도서 및 공사시방서 또는 공사감독자의 별도 지시가 없는 경우에는 이 기준에서 정한 품질과 규격에 부합하는 재료를 사용한다.

(2) 이 기준에 품질과 규격 등이 규정되어 있지 않은 경우에는 한국산업표준표시품 또는 한국산업표준에 준하는 품질과 규격에 부합하는 재료 또는 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크, 저탄소인증자재 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증 받은 녹색자재 및 제품을 우선적으로 사용한다.

(3) 기성품을 포함한 공사용 재료는 현장 반입 전에 공사용 재료별 견본·제품시방서 제출, 현장 확인 등의 방법으로 공사감독자의 사전 검사를 받아야 하며, 수급인은 공사감독자의

지시에 따라 품질을 확인할 수 있는 증빙자료를 제출하여야 한다.

(4) 견본 제출 또는 현장 확인 등의 사전 검사에도 불구하고 공사용 재료가 현장에 반입되면 공사감독자로부터 사용 여부를 승인받아야 한다. 또한 합격한 재료는 작업과 통행 등에 지장이 없는 장소에 정리하여 보관하며 공사감독자의 수시 점검이 용이하게 이루어질 수 있도록 조치한다.

(5) 불합격된 재료는 장외에 반출하고 신속히 대체품을 반입하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다

2.2 재료 시험 및 검사

(1) 검사 또는 시험은 한국산업표준을 표준으로 하고, 그 규격에 제정되어 있지 않은 것은 이 기준의 해당 각 항 또는 공사감독자의 지시에 따른다.

(2) 재료시험용 공시체는 담당원의 입회하에 채취하고 봉인하여 검인을 받고 공인인증기관에서 시험하고 그 성적결과보고서를 제출하여 승인을 받는다.

(3) 시험 또는 검사 종료 후 합격한 반입재료는 소정의 장소에 정돈하여 적절한 보관을 한다.

2.3 기계기구

(1) 공사용 기계기구를 사용할 경우에는 관계 법규를 준수함은 물론 취급 자격을 보유한 자를 배치한다.

(2) 사용하는 기계기구는 충분히 정비・점검하고 사용하지 않는 기계기구는 안전조치를 충분히 하여 철저히 확인하도록 한다.

2.4 발생품 처리

(1) 시공단계에서 발생하는 잔토, 사토, 사석, 목재 등의 부산물은 재활용할 수 있는 방안을 최대한 강구하도록 하며, 시공에 의해 발생한 현장 발생품은 공사감독자의 지시에 따라 정리・보관하고, 반납서와 함께 지정된 장소에 인도해야 한다.

(2) 건설부산물의 활용이 설계도서에 반영된 경우 건설부산물의 재질, 규격, 성분 등이 활용에 적합한지를 확인하고, 효과적인 재이용 방안을 수립 시행하여야 하며, 재이용이 불가능할 경우에 발생되는 처리 및 운반 등에 관한 대책을 마련하여야 한다.

(3) 공사에서 발생한 아스팔트나 콘크리트 잔해 등 산업폐기물은 폐기물처리에 관한 법률에 따라 처리하여야 하며 그 처리책임은 수급인에게 있다.

3. 시공

3.1 시공 일반

3.1.1 시공 확인 및 검사

(1) 수급인은 품질관리계획에 따라 매 공사단계마다 주요 검사항목에 대해 시공품질을 확인하고 공사감독자의 승인을 받은 뒤 다음 공사단계를 진행한다.

(2) 검사 시에 필요한 자료의 작성, 측량 및 기타의 처리는 공사감독자의 지시에 따른다.

3.1.2 기성 및 준공 검사

(1) 수급인은 공사가 준공되었을 경우에는 준공검사원을, 기성을 청구하고자 할 때에는 기성검사원을 제출한다.

(2) 공사의 기성 검사 또는 준공 검사를 받을 때에는 검사 당일에 현장대리인과 공사감독자가 입회한다.

조경 토공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 조경공사의 지형변경, 대지조형, 표토 보전 및 활용에 적용한다.

(2) 조경 구조물 및 시설물 공사, 포장공사 및 관로공사 등을 위한 터파기, 되메우기 및 다짐, 잔토처리 등의 토공사는 KCS 34 50 05 (3.2.1)에 따른다.

(3) 시공구간에 암 발생으로 암깎기 등의 공법이 요구되는 경우는 KCS 11 20 10(3.3.13)의 관련 조항, 연약지반이 발생한 경우에는 KCS 11 30 00의 관련 조항에 따른다.

(4) 이 기준에 서술되지 않은 공사에 대해서는 공사시방서를 따른다.

1.1.2 표토 보전 및 활용

(1) 표토의 채취, 운반, 보관 및 포설에 적용한다.

1.1.3 지형변경 및 대지조형

(1) 기존 지형의 보존, 조경공간(조경구조물 및 조경시설물, 동선 등) 부지 조성 및 지형연결을 위한 지형변경, 경관연출을 위한 마운딩 등의 대지조형을 위한 조경 토공사에 적용한다.

1.1.4 식재지반 조성

(1) KCS 34 30 10의 식재기반조성과 연계하여 식재 하부용토 등으로 식물의 뿌리가 생육할 수 있는 지반이 조성되도록 조경 토공사에 적용 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련기준

KCS 10 10 15 품질관리

KCS 10 10 20 자재관리

KCS 11 20 10 땅깎기(절토)

KCS 11 20 15 터파기

KCS 11 20 20 흙쌓기(성토)

KCS 11 20 30 사토 및 잔토처리

KCS 11 30 00 연약지반개량공사

KCS 34 10 10 조경공사 일반

KCS 34 30 10 식재기반조성

KCS 34 50 05 조경시설물공통

1.3 용어의 정의

내용없음

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

(1) 수급인은 KCS 34 10 10 (1.4)에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.4.2 제출자료

(1) 공사 시행과 관련하여 아래 등의 자료가 요구되는 경우 공사 시행 전에 공사감독자에게 제출하여야 한다.

① 비탈면의 기울기 조정이 필요한 경우 비탈면 안정 및 대책 검토서

② 공사 중 배수처리계획서

③ 공사 중 표면침식보호(가보호막) 계획서

④ 표토활용계획 검토서

⑤ 표토 가적치장 사용 관련 서류

1.5 운반, 보관, 취급

(1) KCS 10 10 20 (1.9)에 따른다

1.6 환경요구사항

(1) 시공에 앞서 수급인은 시공구역 내의 지하매설물 및 지장물을 조사하고, 설계에 따른 제거대상과 보호대상을 구분하여야 한다. 설계에 반영되지 않은 지장물 등은 현황자료를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.7 현장수량검측

(1) 수량산출은 설계에 의한 다짐상태의 시공기준면을 기준으로 한다.

(2) 땅깎기 작업은 토사 채취 후 지정된 장소까지 운반하여 흙쌓기 또는 가적치 작업이 완료된 상태를 기준으로 한다.

(3) 흙쌓기 작업은 운반된 토사를 지정된 높이, 두께 및 경사로 포설하고 다짐 등이 완료된 상태를 기준으로 한다.

(4) 표토 채취량은 채취 후 지정된 장소까지 운반하여 흙쌓기 또는 가적치 작업이 완료된 상태를 기준으로 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 흙쌓기 재료 일반

(1) 땅깎기에서 발생한 재료는 현장 토질시험 성과에 의하여 사용가능 여부를 판단하여야 하며, 흙쌓기 또는 기타 설계도서에 명기된 목적에 최대한 활용하도록 하여야 한다.

(2) 일반 흙쌓기 재료의 품질 및 구비요건에 관한 사항은 KCS 11 20 20(2.1.1, 2.1.4(1))를 따른다.

(3) 외부 반입토는 양질의 토사를 반입하는 것을 원칙으로 하며, 쌓기재료의 품질기준에 적합하여야 한다. 단, 공사감독자의 승인을 얻어 달리 시공할 수 있다.

(4) 식재지반조성을 위한 흙쌓기 재료의 품질 및 구비조건은 KCS 34 30 10 (2.1 (2))의 기준에 따른다.

2.1.2 표토

(1) 표토의 구성범위 및 토성은 공사시방서를 따른다.

2.2 장비

2.2.1 건설장비

(1) KCS 11 20 15 2.1(1), KCS 11 20 20(2.2.1)를 따른다.

2.3 자재품질관리

(1) KCS 11 20 20(2.3.1)를 따른다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

(1) 수급인은 공사착수 전에 명시된 경계선, 표고, 등고선 및 기준면을 설계도서와 비교・확인하고 공사를 시행한다.

(2) 땅깎기 및 흙쌓기 작업 전에 표토 활용계획 유무를 확인하고, 표토의 채취 및 운반 등의 작업을 선행하도록 작업계획을 수립하여야 한다.

(3) 표토의 가적치가 필요한 경우, 가적치장을 우선하여 조성하여야 한다.

(4) 땅깎기 및 흙쌓기 구간의 기존 수목에 대한 이식활용 계획을 확인하고, 토공사 작업 전에 선행될 수 있도록 협의하여 시행하여야 한다.

(5) 이외의 사항은 KCS 11 20 10(3.1.1), KCS 11 20 20(3.2.1)에 따른다.

3.2 작업준비

3.2.1 준비배수

(1) KCS 11 20 20 (3.2.2(1))에 따른다

3.2.2 규준틀 설치

(1) KCS 11 20 20 (3.2.2(2))에 따른다

3.2.3 표토 활용계획 검토

(1) 작업착수 전에 설계도서의 표토활용계획을 현장 확인하여 채집 위치, 예상 채집량, 현황사진, 표토 품질기준 적합여부 분석결과, 채집방법, 채집예정일정, 직접 포설 위치 및 보관장소 등을 검토한 보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 설계도서의 표토활용계획과 현장상황이 다른 아래의 사항 등에 대하여 공사감독자와 협의· 조치하여야 한다.

① 표토 품질기준에 적합하지 않은 경우

② 표토 채집 작업 조건이 설계조건과 상이한 경우

③ 표토 예상 채집량 및 활용량이 상이한 경우

④ 표토 보관장소의 보관기간, 타 공종과의 상충, 보관장소로서의 환경 등이 미흡한 경우

3.3 지형변경 및 대지조형

3.3.1 땅깎기

(1) KCS 11 20 10 (3.3)을 따른다.

3.3.2 토사 운반

(1) KCS 11 20 30 (3.3.2)에 따른다

3.3.3 흙쌓기

(1) KCS 11 20 20 (3.3)을 따른다.

3.3.4 대지조형

(1) 경관연출을 위한 대지조형은 설계목적에 부합되도록 설계도서에 따라 시공하여야 한다.

(2) 땅깎기 및 흙쌓기 등의 결과로 발생하는 비탈면의 상하부는 라운딩 처리하여 자연경관과 잘 어울리도록 한다.

(3) 녹지구간 및 대지조형 구간은 공사 완료 후 표면배수가 원활히 이루어질 수 있도록 미세지형을 조정하고, 배수계통으로 연결하여 배출되도록 한다.

3.4 표토 채취 및 활용

3.4.1 표토 채취

(1) 표토 채취 대상지 및 채취 깊이는 기존 토지이용이 임야인 경우 부식되지 않은 유기물층을 제거한 후 노출된 지표면으로부터, 기존 토지이용이 밭인 경우 지표면으로부터 채취하여야 하며, 채취 깊이는 설계도서의 표토활용계획에 따르며, 제시되지 않은 경우 0.2m를 기준으로 하되 사용기계의 작업능력과 안전을 고려하여 정한다.

(2) 채취 구간은 설계도서의 표토활용계획에 따르되, 현장 조사 결과에 따라서 표토의 품질 조건에 가장 부합되며, 채취, 운반, 보관 및 작업의 난이도를 감안하여 소요량을 채취하기 위한 구역의 우선 순위를 설정하여 진행한다.

(3) 중기 사용에 의하여 식재에 부적합한 토양으로 변화되지 않도록 채취, 운반, 적치의 적절한 작업 방법을 선정한다.

(4) 기상상황 및 현장여건 등이 좋지 않은 경우 채취작업을 중지하여야 하며 재작업은 공사감독자와 협의한 후 시행하여야 한다.

① 강우로 인하여 표토가 습윤상태인 경우에는 작업을 중지하며, 동일한 토양이라도 습윤상태에 따라 토양의 변화 정도가 다르므로 과습한 표토의 작업은 건조기에 시행한다.

② 먼지가 날 정도의 이상조건일 경우

③ 지하수위가 높은 평탄지

④ 토사유출의 위험이 있는 비탈면

3.4.2 표토 보관

(1) 가적치 기간 중에는 표토의 성질변화, 바람에 의한 비산, 적치표토의 우수에 의한 유출, 양분의 유실에 유의하여 식물로 피복하거나 비닐로 덮어 주어야 한다.

(2) 가적치 장소는 배수가 양호하고 평탄하며 바람의 영향이 적은 장소를 선택한다.

(3) 적절한 장소의 선정이 곤란한 경우에는 방재나 배수처리 대책을 강구한 후 가적치한다.

(4) 가적치의 최적두께는 1.5 m를 기준으로 하며 최대 3.0 m를 초과하지 않는다.

(5) 가적치시 마감면을 표면배수가 용이하도록 상부면과 사면을 정리하며, 별도의 다짐은 시행하지 않는다.

(6) 가적치 장소에 표토의 하중으로 인해 피해가 우려되는 시설이 있는 경우 공사감독자와 협의하여 조치하여야 한다.

3.4.3 표토 펴기

(1) 포설 전에 부지의 마감 계획고와 표토 포설두께를 확인하여 과성토 또는 계획고 미달이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(2) 표토활용계획에 따라 포설위치에 설계도서에 따른 포설두께로 포설하여야 한다.

(3) 다른 토양 또는 토양개량제 등과의 혼합이 설계된 경우, 단일 토양의 상태가 될 수 있도록 충분히 교반하여 포설하여야 한다.

(4) 표토 포설지역이 원지반 또는 토공 마감 후 시간 경과 등으로 다짐되어 토층의 분리가 우려되는 경우에는 깊이 0.2 m 이상을 경운한 후 그 위에 표토를 포설한다.

(5) 표토의 다짐은 공사시방서에 따르되, 별도의 명시가 없는 경우 수목의 생육에 지장이 없는 정도 또는 비다짐으로 포설한다.

3.5 시공허용오차

(1) 토사 비탈면 땅깎기 허용오차의 범위는 ±100mm를 기준으로 하며, 기타 조건은 KCS 11 20 10 (3.4)를 따른다

(2) 표토층을 제외한 흙쌓기, 깔기 마무리면의 시공허용차는 ±50 mm 이내로 한다.

(3) 쌓기 재료의 함수량은 포설하는 동안에 공사감독자가 승인한 함수량에서 ±2% 내로 유지하여야 한다.

(4) 쌓기의 각 층은 다짐이 끝나면 재료의 품질 및 다짐도가 기준에 적합하게 시공 되었는지 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설하여야 한다.

(5) 현장밀도 시험결과 적정한 밀도를 얻지 못한 경우에는 그 층을 재다짐하여 소요 밀도를 얻을 때까지 반복하여야 한다.

(6) 매 10 m마다 표고를 측정하며, 10 m 이내에 지형의 변화가 있을 때는 지형 변화점을 추가하여 측정한다.

3.6 현장품질관리

3.6.1 품질관리

(1) KCS 10 10 15에 명시된 요건에 따라 적절한 품질관리계획을 수립하여 실시하여야 한다.

3.6.2 시험시공

(1) KCS 11 20 20 (3.5.2)에 따른다.

3.6.3 다짐도 검사

(1) KCS 11 20 20 (3.5.3)에 따른다.

식재기반 조성

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 자연지반, 식재불량지, 인공지반 (KDS 34 30 15 1.2 적용범위)의 식재를 위한 식재기반 조성공사에 적용한다.

(2) 식생불량지 기반처리 과정에서 발생한 잔토의 처리는 KCS 34 20 10 (3.2.10) 및 KCS 11 20 30을 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 11 20 20 흙쌓기(성토)

KCS 11 20 30 사토 및 잔토처리

KCS 11 40 15 배수관

KCS 34 20 10 조경토공사

KCS 34 50 65 조경 급·배수 및 관수

KCS 41 40 14 인공지반녹화 방수방근공사

KDS 34 30 15 인공지반식재기반

비료공정규격 설정 및 지정

KS F 4409 원심력 유공 철근 콘크리트관

KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관

KS T 1093 포장용 폴리에틸렌 필름

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 토양 관련 재료

(1) 표토

① 표토는 양질의 현장발생표토 또는 반입표토를 사용하되 토양시험결과 부적합 토양으로 판정된 경우에는 식재공사에 적합한 수준으로 개량하여 사용한다.

② 표토는 O층과 A층의 양질 토사(pH 5.5~7.0, 유기함량 2% 이상)로서 0.3 m까지의 깊이에 분포하는 것을 대상으로 하며, 채취범위는 현장 여건에 따라 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

③ 표토는 계약도면에 지정된 장소에서 채취 수집하여야 하며, 계약도면에 채취장소가 명시되지 않아 수급인이 선정하는 경우에는 채취 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 식재하부용토

① 식재하부용토는 배수가 양호한 양질의 현장발생토 또는 반입토사를 사용한다.

② 식재하부용토는 점토덩어리, 쓰레기, 기타 유해물질을 포함하지 않아야 하며, 따로 지정하지 않은 경우의 품질기준은 75 ㎛ 통과량 25% 이하, 자갈의 최대치수 0.05 m 이하인 양질의 토사로 한다.

③ 객토용 흙은 공사시방서에 별도로 명시하지 않은 경우 부식질이 풍부하고 식물의 생육을 저해하는 물질을 포함하지 않은 양질의 토사를 사용한다.

(3) 표토, 외부 반입토, 현장 유용토 등 식재기반 조성토양은 물리성, 화학성, 양분 성분의 균형을 내용으로 한 양질의 토사이어야 하며, 진흙, 잡초, 기타 불순물의 혼입이 없는 토양이어야 한다.

(4) 혼합토양

① 토양의 경량화, 물리성 개선 및 지력증진이 되도록 일반토양과 토양개량제가 일정 비율로 혼합되어야 하며 구체적인 품질기준은 공사시방서를 따른다.

(5) 인공토양

① 식물생육에 필요한 양분(N, P, K 및 Mg, Ca, Na 등의 미량원소)이 고루 함유되어야 하며 흙 및 기타 유기불순물이 포함되지 않아야 한다.

② 경량이며 보수성, 통기성, 배수성, 보비성을 지녀야 한다.

③ 구체적인 재료의 품질기준은 공사시방서를 따른다.

④ 인공토양은 품질을 보증하는 품질보증서 및 기타 공사감독자가 요구하는 자료를 제출하여 승인을 받은 후 사용한다.

(6) 식재지역 및 반입토양의 토양검사

① 수급인은 간이토양검사로 기존토양 및 반입토양의 식재 적합도를 판단하고 그 결과를 공사감독자에게 제출한다.

② 간이토양검사 결과 정밀토양검사가 필요하거나 부적합토양으로 판단되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 조치하며, 이때 설계에 반영되지 않은 후속 정밀토양검사 및 기타조치에 필요한 경비는

발주자가 부담한다.

③ 정밀토양검사는 국가 또는 공공기관이 인정하는 시험기관에 의뢰하여 그 결과를 공사감독자에게 제출하며, 식재부적합 토양인 경우에는 토양개량방안을 수립하여 첨부한다.

④ 외부에서 토양을 반입하는 경우에는 공사착수 전에 승인된 공급원으로부터 가져와야 한다.

(7) 토양개량제

① 흙, 잡초종자 또는 기타 불순물이 혼합되지 않아야 한다.

② 모래는 중사(0.25~0.5 mm) 성분이 80% 이상인 강모래이어야 한다.

③ 이탄토는 건조시켜 잘게 부수어 No. 10 체거름에 90% 이상, No. 100 체거름에 50% 이상 통과될 수 있어야 한다.

④ 피트모스는 나무뿌리, 돌 등과 같은 이물질이 섞이지 않은 것으로서 건물중 대비 85% 이상의 유기물질을 함유하고 pH(4~5)의 기준을 충족하여야 한다. 포장으로 인하여 뭉쳐진 상태의 것은 잘게 부수어 사용한다.

⑤ 부숙톱밥은 완전하게 부숙되어야 하며, 유해물질이 혼합되지 않아야 한다.

⑥ 펄라이트, 버미큘라이트, 제올라이트 등의 광물성 토양개량제는 입도가 균일하고, 쉽게 부스러지지 않아야 한다.

⑦ 석회는 탄산석회, 생석회, 소석회 등을 이용하되 No. 10 체거름에 90% 이상, No. 100 체거름에 50% 이상 통과될 수 있어야 한다.

2.2 암거배수 자재

(1) 인공토양 포설 전 반드시 배수층을 설치하며 토양유실을 방지하기 위하여 사용되는 토목섬유는 장섬유 부직포를 사용하여야 한다.

(2) 자재의 품질 기준은 한국산업표준표시품 또는 동등 이상을 기준으로 하고, 재료의 구체적인 품질기준은 공사시방서를 따른다.

2.3 기타 재료

(1) 원심력 유공 철근 콘크리트관은 KS F 4409에 적합한 제품으로 한다.

(2) 일반용 경질 폴리염화비닐관은 KS M 3404에 적합한 제품으로 한다.

(3) 포장용 폴리에틸렌 필름은 KS T 1093에 적합한 제품으로 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 일반식재기반 조성

(1) 토양의 심도

① 식재 시에 필요로 하는 일반토양의 최소깊이는 공사시방서에 별도로 정한 경우를 제외하고는 다음 표 3.1-1의 생육심도를 반드시 유지해야 한다.

표 3.1-1 토양의 심도

종류	토양심도(m)		비고
	생존 최소심도	생육 최소심도	
잔디, 초본류	0.15	0.3	
소관목	0.3	0.45	
대관목	0.45	0.6	
천근성교목	0.6	0.9	필요에 따라 최소 녹지폭 확보
심근성교목	0.9	1.5	

(2) 흙쌓기

① 토양의 물리성 악화 또는 고결방지를 위하여 비가 오거나 비가 온 직후 대형 기계에 의한 작업을 금한다.

② 불가피하게 대형 기계를 사용하여 식재기반이 필요 이상으로 다져진 경우에는 식재공사 전에 토양의 물리성을 회복시켜야 한다.

(3) 배수

① 표면배수: 식재기반은 표면유수가 계획된 집수시설로 잘 흘러 들어갈 수 있도록 일정한 기울기로 조성하며 특별한 경우를 제외하고는 타 지역의 유수가 유입되지 않도록 조치한다. 또, 필요한 경우 잔디밭에 배수로를 설치한다.

② 심토층배수: 식재기반은 식물의 생육심도와 지하수의 높이를 고려하여야 하고, 정체수 방지를 위해서는 심토층 배수시설을 도입해야 한다.

③ 토양 경도화 지역 배수: 토양경도를 측정하여 필요 시 맹암거 배수, 토양치환의 대책을 수립한 후 시공한다.

(4) 흙갈기

① 흙갈기는 돌과 식물뿌리, 식물의 생장에 지장을 줄 수 있는 물질을 제거한 후 시행한다.

② 흙갈기는 경운기 또는 이와 유사한 기능의 기계를 사용하여 최소 0.3 m 깊이로 시행한다.

(5) 식재면 고르기

① 크기가 직경 25 mm 이상의 돌, 나무토막, 쓰레기, 기타 불필요한 이물질은 제거하여야 한다.

② 식재면은 레이커 등을 사용하여 고르게 조성하되 배수에 유의하여 면을 정리한다.

③ 최종식재면 정리 후 지면이 침식, 침하 또는 교란된 경우에는 공사시방서에 정한 지면상태가 되도록 원상 복원시킨다.

(6) 마운딩

① 마운딩은 200~300 mm 두께로 다짐하여 지정된 흙쌓기 높이와 양이 되도록 하며, 상부와 언저리는 둥글게 처리하고, 평균경사 30% 이하의 완만한 구릉을 이루어 자연스런 형상이 되도록 한다.

② 건축물 주변의 부토 또는 마운딩 처리를 할 때에는 토공에 의한 표면수의 흐름을 고려하여 우수가 건물지하로

역류하지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

(7) 화단 조성

① 객토는 일반적인 객토용 양토를 사용해야 한다.

② 설계도서에 따라 유기질토양(부식, 부엽, 이탄토 등)을 첨가하여야 한다.

③ 특별히 명시하지 않은 경우에는 1㎡당 2 kg의 유기질비료를 시용한다.

④ 시비한 뒤 파종지를 깊이 200 mm 이상 되게 갈아엎고 자갈이나 돌 또는 기타 식물생장에 유해한 물질을 제거하여야 한다.

(8) 토양개량

① 식재기반의 유기물함량이 부족한 경우에는 토양개량을 실시해야 한다.

② 토양개량을 위한 각종 비료는 농촌진흥청의 비료공정규격 설정 및 지정의 기준에 따라 생산된 제품을 사용하여야 한다.

③ 토양개량에 사용되는 산흙, 모래 등은 수목에 해로운 물질이 포함되어서는 안 되며, 배합토 사용 시에는 각종 유기물 또는 무기물 성분이 손실되지 않도록 특별히 유의한다.

(9) 기타

① 식재기반 조성 후에는 현장주변의 각종 시설물에 피해가 발생하지 않도록 주변을 깨끗하게 정리한다.

3.1.2 쓰레기매립지 식재기반 조성

(1) 지반안정 및 침출수 처리

① 지반안정 및 침출수의 차수는 설계도서에 따라 시행한다.

② 매립층 바닥면 중앙부는 주변지역보다 3~4° 정도 높게 조성하여 침출수가 일정지역에 고이는 것을 방지한다.

③ 공사시행 중 다량의 침출수가 발생하는 경우에는 공사감독자와 협의하여 우수침투 방지대책을 수립한 후 공사를 시행토록 한다.

④ 집수조에는 침출수 이송을 위한 수중펌프를 설치하고 상시 가동한다.

⑤ 합성수지 차수막의 재질과 두께는 설계도서를 따른다.

⑥ 합성수지 차수막 접합 시의 최소 접합폭은 다음 표3.1-2와 같다.

표 3.1-2 합성수지 차수막 접합 시의 최소 접합폭

합성차수막	최소 접합폭(mm)	
	공장 접합	현장 접합
H.D.P.E	2.5	2.5
C.P.E	4.0	7.5
C.S.P.E	4.0	7.5
P.V.C	2.0	5.0

(2) 배수관 부설

① 침출수, 우수 및 지하수 등의 배수를 위한 관부설은 KCS 11 40 15 및 KCS 34 50 65를 따른다.

(3) 발생가스 및 악취제거

① 발생가스 처리시설은 가스발생량에 따라 조정이 가능한 방법으로 공사시방서에서 정한다.

② 악취가 심하게 발생할 경우에는 최종 복토를 3 m 이상으로 하여 악취 성분의 유출을 최소화한다.

③ 포집된 가스를 대기확산희석방법으로 처리할 경우에는 메탄가스(CH4) 농도가 안전사고 및 주변수목에 문제가 없도록 시행한다.

④ 가스포집관으로부터 300 m 이내에는 폐쇄된 구조물을 설치하지 않아야 한다.

(4) 흙쌓기

① 흙쌓기는 KCS 11 20 20(3.3), KCS 34 20 10 (3.3.3)과 이 기준의 3.1.1(2)를 따른다.

② 침하를 고려한 여성토의 높이는 공사시방서에서 따로 정한 경우를 제외하고는 소요높이의 20%를 기준으로 한다.

③ 모관수의 공급차단이 예상되는 경우에는 공사시방서에서 언급한 경우를 제외하고는 매립 최종선으로부터 2.5 m 이상의 높이로 흙쌓기 해야 한다.

3.1.3 임해매립지 식재기반 조성

(1) 지하수위 조정

① 사용기능과 용도에 따라 지하수위를 결정하여 매립·흙쌓기 한다.

② 지하수위 조정은 수목의 뿌리분으로부터 지하 1.3~1.5 m 범위 내에서 설치해야 한다.

(2) 방풍

① 강한 바람이 부는 곳은 공사감독자와 협의하여 토양수분의 증발을 억제할 수 있는 방풍망 등의 조치를 취한다.

② 방풍망은 풍압에 의해 전도되지 않도록 설계도서에 따라 최대 풍압에 견딜 수 있는 구조로 설치하여야 한다.

(3) 염분제거

① 제염제는 토양의 조건, 작업환경, 작업방법 등에 따라 공사감독자와 협의하여 선정한다.

② 석고를 사용하여 제염하는 경우에는 공사시방서에 따르되 석고의 응결방지를 위하여 일정량을 수차례로 나누어 살포한다.

③ 제염을 위한 세척수는 제염 대상지 토양을 포화시킨 후 토양을 투과하여 씻어낼 수 있어야 한다.

(4) 배수

① 준설토의 배수상태가 불량한 곳은 투수성 향상을 위한 조치를 공사감독자와 협의하여야 한다.

② 맹암거 설치의 간격과 깊이는 설계도서에 따르되 현장여건을 검토·반영한다.

(5) 흙쌓기

① 흙쌓기에 사용할 토양은 가급적 표토로서, 이 기준의 2.1 토양 관련 재료를 따른다.

② 흙쌓기 가능 지역의 경우 매립으로 인한 침하를 고려하여 흙쌓기 소요높이의 15~20%를 가산하여 매립하며 최소 흙쌓기 높이는 1.5 m로 한다.

③ 마운딩 처리 시 기울기는 KCS 34 20 10의 3.3.4를 따른다.

④ 흙쌓기가 불가능한 지역의 경우에는 생육심도를 기준으로 1.2배 깊이를 양질의 토사로 객토하되 철저히

배수처리 되도록 한다.

(6) 살수관개시설

① 토사의 비산과 관수, 염분의 상승을 억제하기 위한 살수관개시설의 설치는 KCS 34 50 65 (3.1.18)을 따른다.

3.1.4 암지반 및 파쇄암 흙쌓기지반의 식재기반 조성

(1) 흙쌓기가 가능한 지역의 경우에는 이 기준의 3.1.1(2)를 따른다.

(2) 흙쌓기가 불가능한 지역의 경우

① 식재구덩이마다 최소 1.5 m 이상의 깊이를 양질의 토사로 환토하되 원지반의 여건에 따라 배수시설을 설치한다.

② 흙쌓기 구간에서 암의 공극으로 인하여 토사유실이 예상되는 지역은 유실방지를 위한 조치를 취한 후 흙쌓기 한다.

3.1.5 저습지의 매립식재기반 조성

(1) 지하수위가 높거나 배수가 불량한 기반으로서 흙쌓기가 가능한 지역은 불투수층 생성을 방지하기 위하여 배수시설을 설치한 후 매립 흙쌓기하되 원지반과 쌓기토양 사이에 교란이 발생되지 않도록 한다.

(2) 흙쌓기가 불가능한 지역은 최소 1.5 m 이상으로 환토를 시행하며, 배수시설을 설치한다.

(3) 매립흙쌓기의 최소높이는 1.5 m를 기준으로 한다.

3.1.6 인공식재기반 조성

(1) 준비

① 수급인은 시공 전 설계도서와 현장여건을 확인하여 작업에 영향을 줄 수 있는 정적하중, 이동하중, 동하중, 풍하중, 수목성장에 따른 하중 등에 대한 전반적인 검토 후 공사감독자와 협의를 거쳐 작업에 임한다.

② 옥상 등 위험지역에서 시공할 때에는 안전사고 예방을 위하여 안전시설 설치 등 제반조치를 취한다.

③ 공사착수 전 인공지반에 기조성된 플랜트 박스는 내부의 굴곡과 요철상태를 정리하고 이물질을 제거하여 배수구의 막힘을 방지한다.

④ 인공식재기반 조성작업을 위해 필요한 경우 임시 관수시설을 준비하고 비산방지를 위해 지표면의 안정을 도모해야 한다.

(2) 방수

① KCS 41 40 14(인공지반녹화 방수방근공사)를 따른다.

(3) 방근

① 식물의 뿌리가 방수층을 침투할 우려가 있는 경우, 슬라브 및 벽체를 보호하기 위해 방근기능이 있는 별도의 층을 설계도서에 따라 조성한다.

② 방근기능이 있는 별도의 층은 방근시트, 복합방근방수시트, 골재배수층(또는 배수판)과 누름콘크리트의 복합단면층, 비투수콘크리트 등을 적용할 수 있으며 공사감독자와 협의하여 결정한다.

③ 기타 방근시트 등과 관련된 내용은 KCS 41 40 14(인공지반녹화 방수방근공사)를 따른다.

(4) 배수

① 식재층의 바닥면은 설계도서에 의하되, 명시되지 않은 경우 (심토층)배수를 위하여 2% 이상의 기울기를 갖도록 한다.

② 배수층을 구성하는 배수판, 배수관, 경량골재 등은 설계도서에 명기된 것을 사용한다.

③ 배수관은 틈이 벌어지지 않도록 설치한 후 배수구에 접속한다.

④ 토양유실 및 배수구 막힘을 방지하기 위하여 부직포 등을 기설치한 배수층 전체에 이음매가 0.3 m 정도 겹쳐지도록 시공·부설하며, 특히 측벽 높이의 1/2 이상 높이까지 치켜 올려 토양유실을 차단한다.

⑤ 부직포는 주름지지 않도록 부설하여야 하며 7일 이내에 빨리 식재토양을 덮어야 한다.

(5) 관수

① 관수시설은 설계도서에 의하여 설치하되, 현장여건을 검토·확인 후 관수시설의 목적에 부합되도록 공사감독자와 협의하여 설치한다.

② 살수강도는 토양의 수분침투율보다 크게 해서는 안 된다.

③ 관수량은 1회에 30 mm 이상, 살수강도 10 mm/hr 이하를 기준으로 하되, 현장 여건에 따라 공사감독자와 협의하여 시행하며 유지관리 지침에 반영한다.

(6) 식재토양

① 식재토양의 단면은 설계도서를 따른다.

(7) 지주목

① 지지시설 설치는 설계도서에 따르되, 바람의 피해를 최소화할 수 있도록 방향을 고려하여 설치한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 정원, 공원, 녹지 등의 외부공간 및 구조물과 관련된 조경공간의 식재공사에 적용한다.

(2) 식물재료의 굴취, 운반, 식재 등의 공정을 포함한다.

(3) 비탈면녹화는 KCS 34 70 30을 따른다.

(4) 노거수, 대형목 등 특수수목의 식재는 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 34 10 00 조경공사 일반사항

KCS 34 20 10 조경토공사

KCS 34 30 10 식재기반 조성

KCS 34 70 30 비탈면 녹화 및 복원(조경)

KDS 34 30 10 일반식재기반

1.3 용어의 정의

- 조경수목: 실내외 정원, 공원, 도로 등의 녹화 및 경관용으로 식재되는 수목으로 공간의 미적 기능, 건축적 기능, 공학적 기능, 기상학적 기능 등 다양한 기능에 이용되는 수목을 말한다.
- 잔디: 잔디밭을 구성하는 벼과(Poaceae) 다년초로서 지피성과 내답압성이 우수하고 재생력이 강한 식물을 말한다.
- 초화류: 화단, 평탄지 또는 비탈면의 피복 및 미화의 목적을 위하여 열식 및 군식하여 사용하는 일년초, 숙근초 및 구근류 등의 식물을 말한다.
- 이식: 수목을 인위적인 방법으로 캐내어 운반ㆍ식재하는 것으로서 전 과정에 걸쳐 활착 및 생육에 필요한 조치를 취하는 행위를 말한다.
- 용기 재배식물: 묘목이나 일정 규격의 조경수를 구멍이 뚫린 포트나 컨테이너 등의 용기에

심어 건강하고 활력이 있으며 근계부(根系部)가 잘 발달된 수목으로 재배한 것을 말한다.

• 재배식물: 조경식물로 사용하기 위하여 포지에서 재배ㆍ생산된 식물을 말한다.

1.4 제출물

(1) 식물재료의 반입 시에는 수종, 규격, 수량 및 산지 등 관련 사항이 명기된 수목반입계획서를 반입 전에 제출하여야 한다.

(2) 식재지의 토양 관련 시험, 검사, 확인보고서를 제출하여야 한다.

(3) 기타 부자재의 견본 또는 제품시방서를 제출하여야 한다.

1.5 운반, 보관, 취급

1.5.1 비료, 농약 등

(1) 무게, 구성성분, 생산자 등이 명기된 방수포장상태로 운반하여야 하며, 약재의 취급 및 보관요령에 대한 주의사항을 숙지하고 준수하도록 한다.

1.5.2 식물재료

(1) 식물재료의 운반은 바람 및 햇빛에 의한 건조피해를 방지하기 위한 조치를 취한 후 운반하여야 한다.

(2) 운반 중 식물의 유동 및 충격을 방지하여 뿌리분의 파손, 흙털림, 세근절단 및 식물의 훼손 또는 형태가 변형되지 않도록 주의하여야 한다.

(3) 현장 도착 즉시 검사를 시행한 후 반입하여 시공하며, 필요한 경우 원산지 검사를 할 수 있다.

(4) 식물재료는 식재 직전에 현장으로 운반하여야 하며 식재될 때까지 양호한 상태를 유지하여야 한다.

(5) 반입하여 당일 식재하지 못한 경우에는 잎, 뿌리 등의 건조방지를 위하여 강한 바람이 없고 햇볕이 차단되며, 배수가 양호하고 약간 습한 장소에 보관하여야 한다.

1.5.3 표토

(1) 표토의 운반, 보관, 취급은 KCS 34 20 10 (3.4)를 따른다.

1.6 환경요구사항

(1) 식재를 하고자 하는 장소에 대하여는 착공에 앞서 현장여건을 잘 파악하고 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 식재기반을 조성하여야 한다.

(2) 건축, 토목공사 등 타 공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 식재지의 사전 정비요건 등 관련 사항에 대해 관계자 및 공사감독자와 협의한다.

(3) 식재공사에 앞서 대규모 단지조성 공사 등의 토목공사가 선행되는 경우에는 식재지반 조성 및 객토를 위한 표토를 채취하여야 한다.

(4) 표토 채취 및 활용은 KCS 34 20 10 (3.4)를 따른다.

(5) 수급인은 식재 시공에 앞서 식재지역 토양의 식재 적합도를 판단하고 조치하여야 하며, KDS 34 30 10 (3.2)의 토양평가 등급 적용기준에 따른다.

(6) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단(粒團)구조로서 일정 용량 중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.

(7) 부적합 시의 조치로 객토, 토양개량제 처리, 적정 암거의 설치, 마운딩(mounding) 처리 등을 우선적으로 고려하고 필요한 경우에는 KCS 34 30 10 (3.1.1)을 따른다.

(8) 공사착수 전에 식재위치를 공사감독자 입회하에 결정한다.

(9) 식물재료의 굴취에서 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 시행하여야 한다.

(10) 식재시기

① 식재는 적기에 식재해야 한다.

② 공사 준공 일자와 관련하여 공사 여건상 불가피하게 식재 부적기에 식재하여야 할 경우 공사감독자의 승인을 받아 식재공사를 시행하되 부적기에 필요한 수목 양생조치를 추가 실시하여야 하며, 부적기 식재로 추가되는 비용은 원인제공자가 부담한다.

③ 식재 적기는 다음 표 1.6-1의 기간으로 한다. 단, 이 기준에 의한 식재 적기의 설정은 구체적인 공사지역, 기후 여건, 수종 등을 감안하여 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

표 1.6-1 식재적기 판단기준

구분	해당지역	식재적기
중북부 지역	경기북부, 강원	3월 20일 ~ 5월 25일, 9월 25일 ~ 11월 20일
중부 지역	경기남부, 서울, 인천, 충북, 충남북부, 경북북부	3월 10일 ~ 5월 20일, 10월 1일~11월 30일
남부 지역	동해안, 충남남부, 대전, 전북, 전남, 광주, 경북남부, 대구, 경남, 울산	3월 1일 ~ 5월 15일, 10월 5일 ~ 12월 10일
남해안 지역	전남·경남의 해안, 부산 및 도서지구	2월 20일 ~ 5월 10일, 10월 10일 ~ 12월 20일
제주 지역	제주	2월 10일 ~ 5월 5일, 10월 20일 ~ 1월 10일

(11) 기존 식생보전

① 공사시방서에 명시되지 않은 경우에는 기존 식생을 보존해야 하며, 공사 중 손상을 입지 않게 관리하고, 공사 중 손상되거나 훼손된 경우에는 원상 복구해야 한다.

② 이식가능 수목은 이식하여 가식 등 보호에 필요한 조치를 취하고 전정, 증산억제제 처리 등을 공사감독자와 협의하여 시행한다.

③ 기존 수목 주변을 흙쌓기할 때에는 뿌리가 기존의 위치 이상으로 묻히지 않도록 하고, 돋우는 흙은 배수가 양호한 토사를 사용한다. 기존 수목의 수간이 묻힐 경우에는 수간이 흙으로 매몰되지 않도록 굵은 자갈 등으로 채워 공기 등이 잘 공급되도록 하고 필요한 배수시설을 한다.

④ 기존 수목의 주위를 흙깎기할 때에는 수관폭 이내의 지반을 흙깎기하지 않도록 하고 뿌리가 노출된 경우에는 흙이나 물에 적신 거적 등으로 덮어 씌워 보양하는 등의 조치를 취하여 뿌리가 노출된 상태로 수일간 방치되지 않도록 한다.

⑤ 기타 자연생태계의 보호조치는 KCS 34 10 00 (1.7.5)를 따른다.

(12) 고사식물의 하자보수

① 교목은 수관부 가지의 2/3 이상이 마르거나, 지엽(枝葉) 등의 생육상태가 회복하기 어려울 정도로 불량하다고 인정되는 경우에는 고사된 것으로 간주한다. 관목은 일시적 동해로 인한 생육불량이더라도 추후 다시 뿌리에서 새순이 올라오는 경우가 있으므로, 시간을 두고 전문가의 판단을 고려하여야 한다. 단, 관리주체 및 입주자 등의 유지관리 소홀로 인하여 수목이 고사되거나 쓰러진 경우 또는 인위적으로 훼손되었다고 입증되는 경우에는 하자가 아닌 것으로 한다.

② 가뭄, 혹서기 등에 기본적인 관수는 수급인 이외 관리주체도 유지관리계획서에 준하여 최소한의 관리를 실시하도록 한다.

③ 지피·초화류는 해당 공사의 목적에 부합되는가를 기준으로 공사감독자의 육안검사 결과에 따라 고사여부를 판정한다.

④ 하자보수 식재는 하자가 확인된 차기의 식재 적기 만료일 전까지 이행하고 식재종료 후 검수를 받아야 한다. 이때 하자보수 의무의 판단은 고사확인 시점을 기준으로 한다.

⑤ 하자보수 시의 식재수목 규격은 준공도서의 규격에 따른다.

⑥ 하자보수의 대상이 되는 식물은 수목이나 지피류, 숙근류 등의 다년생 초화류로서 식재된 상태로 고사한 경우에 한한다.

⑦ 하자보수의 면제

가. 전쟁, 내란, 폭풍 등에 준하는 사태

나. 자연재해(태풍, 호우, 지진, 폭설 등)와 이의 여파에 의한 경우

다. 화재, 낙뢰, 파열, 폭발 등에 의한 고사

라. 준공 후 유지관리비용을 지급하지 않은 상태에서 혹한, 혹서, 가뭄, 염해(염화칼슘) 등에 의한 고사

마. 인위적인 원인으로 인한 고사(교통사고, 생활활동에 의한 손상 등)

⑧ 지급품(발주자가 생산하여 일반 구입수목과 유사하게 농장 등의 재배지에 있는 수목을 말함)을 식재하는 경우, 법정하자보수기간 내에 고사목이 발생하면 발주자와 수급인이 별도 합의하지 않는 한 수급인은 다음 표 1.6-2의 기준에 따라 보수한다. 이 경우에도 수목의 고사여부는 발주자와 수급인 쌍방이 입회하여 판정한다. 단, 수고 5.0 m 초과, 근원직경 30 cm 초과 특수목에 대해서는 공사시방서에 따른다.

표 1.6-2 고사율에 따른 지급 수목재료의 보수의무

고사기준율	보수의무
10% 미만	전량 하자보수 면제
10% 이상~20% 미만	10% 이상의 분량만을 지급품으로 보수
20% 이상	10~20%의 분량은 지급품으로 보수 20% 이상의 분량은 수급인이 동일규격이상의 수목으로 보수

⑨ 발주자가 조경공사에 활용하기 위하여 야생수목 등을 가식장에 이식하여 관리한 수목을 식재하는 경우와 수목이식공사의 경우, 뿌리돌림, 굴취 및 식재여건이 매우 다양하므로 해당 공사별로 발주자와 수급인 간 기준을 정하여 하자보수를 시행한다. 단, 기준을 정하지 않았을 경우 에는 발주자와 수급인 쌍방의 합의로 앞선 ⑧의 기준을 적용할 수 있다.

2. 자재

2.1 재료일반

(1) 수목재료 측정을 위한 기준은 다음과 같으며, 지엽 등을 제거하는 경우에는 제거 전의 규격을 확인할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.

① 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다. 사전검사에 합격해도 굴취, 운반 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다. 다만, 경우에 따라서는 재배지에서의 사전검사를 생략할 수 있으며, 야생수목은 굴취 시에 검사하여 사전검사로 대신할 수 있다.

② 수고 H(m)는 지표에서 수목 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다. 단, 소철(Cycas revoluta Thunb.), 야자류 등 열대·아열대 수목은 줄기의 수직 높이를 수고로 한다(단위: m).

③ 흉고직경 B(cm)은 지표면으로부터 1.2 m 높이의 수간 직경을 말한다. 단, 둘 이상으로 줄기가 갈라진 수목의 경우는 다음과 같다(단위: cm).

가. 각 수간의 흉고직경 합의 70%가 그 수목의 최대 흉고직경보다 클 때는 흉고직경 합의 70%를 흉고직경으로 한다.

나. 각 수간의 흉고직경 합의 70%가 그 수목의 최대 흉고직경보다 작을 때는 최대 흉고직경을 그 수목의 흉고직경으로 한다.

④ 근원직경 R(cm)은 수목이 굴취되기 전 재배지의 지표면과 접하는 줄기의 직경을 말한다. 가슴높이 이하에서 줄기가 여러 갈래로 갈라지는 성질이 있는 수목인 경우 흉고직경 대신 근원직경으로 표시한다(단위: cm).

⑤ 수관폭W(m)은 수관의 직경을 말하며 타원형 수관은 최대층의 수관축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관폭으로 한다(단위: m).

⑥ 수관길이 L(m)는 수관의 최대길이를 말한다. 특히, 수관이 수평으로 생장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용한다(단위: m).

⑦ 지하고는 지표면에서 역지 끝을 형성하는 최하단 지조까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.

⑧ 수목규격의 허용차는 수종별로 -10%~+10% 사이를 인정한다. 다만, -10~0% 사이의 범위는 수형과 지엽 등이 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 공사감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있다.

⑨ 포트, 컨테이너 등 용기 재배식물의 수목규격 허용차는 수종별로 -10%~+10% 사이를 인정한다. 다만, -10~0% 사의의 범위는 수형과 지엽 등이 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 공사감독자가 승인한 경우에 사용할 수 있다.

(2) 수목규격의 명칭과 표시방법은 다음과 같다.

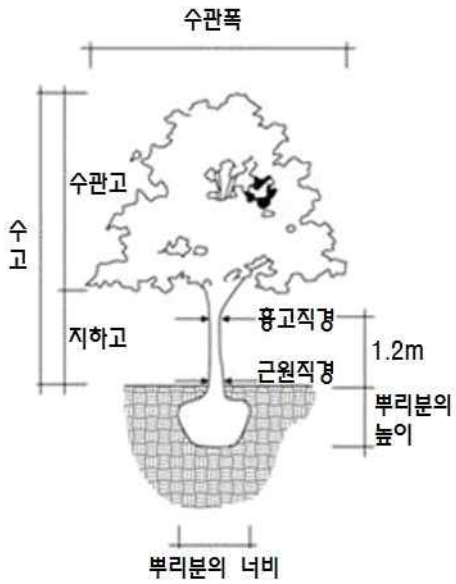


그림 2.1-1 수목규격의 명칭

① 교목류의 규격표시

가. '수고 H(m)×흉고직경 B(cm)'으로 표시하며, 필요에 따라 수관폭, 수관의 길이, 지하고, 뿌리분의 크기, 근원직경 등을 지정할 수 있다. 근원직경으로 규격이 표시된 수목은 수종의 특성에 따른 '흉고직경-근원직경' 관계식을 구하여 산출하되, 특별히 관련성이 구해지지 않은 경우 R=1.2B의 식으로 흉고직경을 환산, 적용할 수 있다.

나. 곧은 줄기가 있는 수목으로서 흉고부의 크기를 측정할 수 있는 수목은 '수고 H(m)×흉고직경 B(cm)' 또는 '수고 H(m)×수관폭 W(m)×흉고직경 B(cm)'로 표시한다.

다. 줄기가 흉고부 아래에서 갈라지거나 다른 이유로 흉고부의 크기를 측정할 수 없는 수목은 '수고 H(m)×근원직경 R(cm)' 또는 '수고 H(m)×수관폭 W(m)×근원직경 R(cm)'로 표시한다.

라. 상록수로서 가지가 줄기의 아랫부분부터 자라는 수목은 '수고 H(m)×수관폭 W(m)'로 표시한다.

② 관목류의 규격표시

가. '수고 H(m)×수관폭 W(m)'로 표시하며, 필요에 따라 뿌리분의 크기, 지하고, 가지수(주립수), 수관길이 등을 지정할 수 있다.

나. 일반적인 관목류로서 수고와 수관폭을 정상적으로 측정할 수 있는 수목은 '수고 H(m)×수관폭 W(m)'로 표시한다.

다. 수관이 한쪽 길이 방향으로 성장이 발달하는 수목은 '수고 H(m)×수관폭 W(m)×수관길이 L(m)'로 표시한다.

라. 줄기의 수가 적고 도장지가 발달하여 수관폭의 측정이 곤란하고 가지수가 중요한 수목은 '수고 H(m)×수관폭 W(m)×가지수(지)'로 표시한다.

마. 수고 H(m)

바. ○년생×가지수(지)

③ 만경류의 규격표시

가. '수고 H(m)×근원직경 R(cm)'로 표시하며, 필요에 따라 '흉고직경 B(cm)'를 지정할 수 있다.

나. 그밖에 '수관길이 L(m)×근원직경 R(cm)', '수관길이 L(m)' 또는 '수관길이 L(m)×○년생' 등으로 표시한다.

④ 묘목의 규격표시

가. '수간길이(幹長)'와 묘령으로 표시하며, 필요에 따라 '근원직경'을 적용할 수 있다.

⑤ 특수한 수형을 채택하는 경우에는 설계도서에 따른다.

3. 시공

3.1 시공일반

(1) 공사착공에 앞서 시공지의 전기, 급수·배수시설, 공사여건 등을 면밀히 조사한다.

(2) 건축물 및 구조물과 관련된 조경공간의 식재공사는 공사 전 건축물 및 구조물의 하중에 대한 안전성 검토를 선 시행하여야 한다.

(3) 식재구덩이는 식재 당일 굴착해야 한다. 다만 부득이한 경우 식재 전에 굴착할 수 있으며 이때는 공사감독자와 협의하여 안전대책을 수립한다.

(4) 수목의 운반, 식재는 최대한 단기간에 완료해야 한다. 부득이한 경우에는 식재 일정계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 가식 또는 보양조치 후 식재한다.

(5) 가식장소는 공사시방서에 정하는 바가 없을 때에는 양질의 토사로서 배수가 잘되는 곳으로 하여야 하며 배수가 불량할 때에는 배수시설을 한다.

(6) 식재 후에는 물받이가 손상되지 않도록 주의하여 충분히 관수한다.

(7) 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 정지·전정한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 잔디류를 제외한 식물재료의 식재공사에 적용한다.

(2) 가로경관의 조성, 환경오염 저감과 녹음제공, 생활환경과 보행자의 보행환경 개선, 자연생태계와의 연결 등을 위하여 가로구역 또는 그 주변에 가로수를 식재하는 공사에 적용한다.

(3) 비탈면 녹화를 제외한 지피류와 초화류의 식재공사, 화단조성공사 등에 적용한다.

(4) 재료에 따른 다양한 생육 및 재배조건을 충족시켜야 한다.

(5) 특수목 식재의 경우에는 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 34 20 10 조경토공사

KCS 34 30 10 식재기반 조성

KS F 4409 원심력 유공 철근 콘크리트관

KS F 4521 건축용 턴버클

KS M 3404 일반용 경질 폴리염화비닐관

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 환경요구사항

1.4.1 가로수 요구조건

(1) 가로수 식재 전 선행 개발용지 또는 토목공사와의 복합 공정으로 시공되는 식재구간에는 시공일정, 식재 위치와 수량의 증감 내용 등 현장여건을 파악하여 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 공사감독자와 사전 협의하여 시공한다.

⑵ 식재간격은 설계도서에 따르되, 식재지역 상층부 및 하층부의 환경조건, 가로수의 수관폭과 생장속도, 가로수에 의한 생활환경의 피해 문제 등을 복합적으로 고려하여 식재간격을 조정할 수 있다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 식물재료

⑴ 식물재료의 명칭은 우리말 관용명을 사용하되 필요한 경우 학명을 병기한다.

⑵ 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하도록 한다.

⑶ 병충해의 피해나 손상이 없고 건전한 생육상태를 유지하여야 한다. 다만, 병충해의 감염 정도가 미미하고 심각한 확산의 우려가 없는 경우에는 적절한 구제조치를 전제로 채택할 수 있다.

⑷ 포지에서 굴취한 수목은 수형이 양호하고, 활착이 용이하도록 뿌리분의 규격이 적정하며, 세근이 양호하게 발달한 재배식물이어야 한다.

⑸ 재배식물이 아니라도 수형, 지엽 등이 위의 표준 이상 우량한 것은 반입할 수 있다.

⑹ 특수목의 경우 공사시방서에 따른다.

⑺ 가로수

① 보도상에 식재되는 가로수는 지하고가 1.5 m 이상 유지되어야 한다.

⑻ 지피류 및 초화류

① 지피류 및 초화류 소재는 종자 및 1년생, 2년생, 숙근류, 구근류 등으로 구분한다.

② 종자의 규격은 중량단위의 수량과 순량률 및 발아율, 초화류의 규격은 분얼, 포기 등으로 표시한다.

③ 종자는 신선하고 병충해가 없으며 잡초의 종자가 혼합되지 않고 발아율이 양호한 것이어야 한다.

④ 지피류 및 초화류는 지정된 규격에 맞아야 하고 줄기, 잎, 꽃눈의 발달이 양호하며, 병해충의 피해가 없고 뿌리가 충실하여 흙이 붙어 있어야 한다.

⑤ 지피류, 초화류, 야생초화류 및 습생초화류는 포트로 재배한 것을 사용하여야 하며 야생채취가 허용된 경우에는 재배품 이상의 품질을 지녀야 한다.

⑥ 분얼규격은 지정 수치의 분얼을 가져야 하며 발육상태는 균일하여야 하고 분얼되어 일정기간 성장한 것이어야 한다.

2.1.2 지주재

⑴ 지주재는 목재, 철재, 대나무, 합성수지 제품별로 관련 규격에 합당한 것으로 사용하며, 목재의 경우에는 부식의 우려가 없는 제품을 사용하여야 한다.

⑵ 지주목 대나무는 3년생 이상으로, 강도가 뛰어나고 썩거나 벌레먹음, 갈라짐 등이 없어야 한다.

⑶ 당김줄은 아연도금 강선으로 하며, 당김줄 중간에 부착하는 턴버클은 KS F 4521의 규정에 적합한 것으로 한다.

(4) 결속재료는 튼튼하며, 결속 후 쉽게 풀리지 않는 것으로 한다.

2.1.3 토양 관련 재료

(1) 토양 관련 재료는 KCS 34 30 10 (2.1)을 따른다.

2.1.4 농약, 비료, 토양개량제

(1) 설계도서에 지정된 것 또는 동등품 이상의 것으로 하며 사용 전에 견본 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(2) 유효기간 내의 것으로서 각각의 형상을 유지하고 지정된 성분을 함유하며 변질되지 않고 이물질이 혼합되지 않아야 한다.

(3) 품질을 유지할 수 있는 포장 또는 용기에 넣어져 있는 것으로 성분, 용량 등이 명기되어야 한다.

(4) 유기질 비료는 양질의 소재로 비료성분에 손실이 없도록 제조하고 유해물, 기타 다른 물질이 혼입되지 않으며 완전 부숙된 것이어야 한다.

2.1.5 가로수 보호재료

(1) 관리·보양시설로는 가로수 보호틀과 보호덮개 및 보호대, 오물 등의 유입을 방지할 수 있는 뚜껑이 있는 통기시설, 빗물 유입관 시설 등을 사용한다. 또한 BPN 40 이상을 적용한다.

2.2 부속재료

2.2.1 멀칭재

(1) 잡초나 곰팡이 먹은 것, 기타 유해한 것이 없는 짚이나 거적, 분쇄목, 왕겨, 우드칩 등을 사용한다.

2.2.2 수간보호재

(1) 수간감기의 재료는 수간에 상처를 내지 않는 재료를 사용하여야 한다.

2.2.3 뿌리분 보호재

(1) 뿌리분 보호를 위한 자재는 설계규격에 따르며, 수목의 굴취, 운반 및 식재 때까지 뿌리분이 훼손되지 않도록 보호되어야 한다.

① 분 보호를 위한 비계목과 근원부 보호를 위하여 적정한 규격의 분 보호대를 사용한다.

② 결속을 위한 재료는 뿌리분을 잘 보호할 수 있는 적절한 규격의 재료를 사용하여야 한다.

2.2.4 기타

(1) 완충재는 결속 부위에 삽입 설치하여 수목의 줄기나 가지를 보호하는 목적에 적합한 자재를 사용한다.

(2) 결속재료는 결속 후 쉽게 풀리지 않는 자재를 사용한다.

(3) 관수용 물은 오염되거나 식물생육에 유해한 물질이 섞여 있지 않은 것이어야 한다.

(4) 원심력 유공 철근콘크리트관은 KS F 4409에 적합한 제품이어야 한다.

(5) 유공 PVC관은 KS M 3404에 적합한 제품이어야 한다.

(6) 유공관은 토사의 유입방지를 위하여 투수구멍을 일부 막은 제품을 사용할 때는 막힌 부분이 위로 향하도록 하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 식재구덩이 굴착

(1) 식재구덩이는 식재 당일에 굴착해야 한다. 다만 부득이한 경우 식재 전에 굴착할 수 있으며 이때는 공사감독자와 협의하여 안전대책을 수립한다.

(2) 식재구덩이의 위치는 설계도서의 식재위치로 한다. 단, 다음의 경우에는 공사감독자와 협의하여 그 위치를 다소 조정할 수 있다.

① 암반, 구조물, 매설물 등과 같은 지장물로 인하여 굴착이 불가능한 경우

② 지하수 용출 등으로 인하여 식재 후 생육이 불가능하다고 판단되는 경우

③ 경관에 바람직하다고 판단되는 경우

(3) 식재구덩이의 크기는 너비를 뿌리분 크기의 1.5배 이상으로 하고 깊이는 분의 높이와 구덩이 바닥에 깔게 되는 흙, 퇴비 등을 고려하여 적절한 깊이를 확보한다.

(4) 식재구덩이를 굴착할 때는 표토와 심토는 따로 갈라놓아 표토를 활용할 수 있도록 조치한다.

(5) 식재구덩이는 굴착 후 공사감독자의 검사를 받아 식재한다.

(6) 기계, 인력 병행의 굴착 시에는 기존의 공작물 및 매설물에 손상을 주지 않도록 특히 주의하여 시공하되 손상을 주었을 경우 원상복구 조치를 하여야 한다.

(7) 굴착에 의해 발생된 토사 중 객토 또는 물집에 사용하는 토사는 생육에 지장을 주는 토질을 제거하여 사용한다.

(8) 객토와 물집 만들기에 사용하지 않는 토사의 처리는 KCS 34 20 10 (3.3.2)를 따른다.

(9) 대형목 등 특수목 식재를 위한 구덩이의 굴착방법은 공사시방서에 따른다.

3.1.2 객토

(1) 식재지의 토질이 수목생육에 부적합한 경우는 배수성과 통기성이 좋은 양질의 토사로 객토를 공사감독자와 협의하여야 한다.

(2) 객토용 흙은 현장 반입 시 차량에 적재된 채로 검수 받는다.

(3) 활성 웃거름, 비료 등은 현장반입 시에 공사감독자에게 수량을 확인받는다.

(4) 혼합토 사용 시의 혼합재료 선정비율은 공사시방서에 따른다.

3.1.3 식재

(1) 수목의 운반, 식재는 최대한 단기간에 완료해야 한다. 부득이한 경우에는 식재 일정계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 가식 또는 보양조치 후 식재한다.

(2) 보습, 보온 및 부패방지 등을 위한 활착보조재는 제품별 용법에 따라 식재구덩이에 넣거나 뿌리부분에 접착시켜 식재한다.

(3) 식재구덩이 바닥에 완숙된 유기질 비료를 밑거름으로 넣어 수목을 앉히며, 흙을 채울 때에도 유기질 비료를 혼합하여 넣는다. 시비량은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

(4) 식재는 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재한다.

(5) 식재 시 수목이 묻히는 근원 부위는 굴취 전에 묻혔던 부위에 일치시키고 식재방향은 원래의 생육방향과 동일하게 식재해야 한다. 다만 경관, 기능 등을 고려하여 조정하여 식재할 수 있다.

(6) 식재 시 식재구덩이 내 불순물을 제거하고, 양질의 토사를 넣고 바닥을 고른다.

(7) 수목의 뿌리분을 식재구덩이에 넣어 방향을 정하고 원지반의 높이와 분의 높이가 일치하도록 조절하여 나무를 앉힌다. 잘게 부순 양질의 토사를 뿌리분 높이의 1/2 정도 넣은 후 수형을 살펴 수목의 방향을 재조정하고, 다시 흙을 깊이의 3/4 정도까지 추가해 넣은 후 잘 정돈시킨다.

(8) 수목앉히기가 끝나면 물을 식재구덩이에 붓고 각목이나 삽으로 저어 흙이 뿌리분에 완전히 밀착되고 흙 속의 기포가 제거되도록 한다.

(9) 물조임이 끝나면 고인물이 완전히 흡수된 후에 흙을 추가하여 구덩이를 채우고 물받이를 낸 다음 식재구덩이의 주변을 정리한다.

(10) 흙다짐은 흙이 습하여 뿌리가 쉽게 썩는 수종에 한하여 시행하며, 관수 없이 흙을 계속 넣어가며 각목 등으로 다지고 뿌리분과 흙이 밀착되도록 하기 위해 치밀하게 시행하여야 한다. 흙다짐 대상 수종은 공사시방서에 따른다.

(11) 식재 후 고무밴드 등 분해되지 않는 결속재료는 제거하여야 한다. 단, 이를 제거함으로써 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 존치시킬 수 있다.

(12) 가로수 식재의 마감면은 보도 연석면 보다 3 cm 이하로 끝마무리한다.

(13) 배수, 지하수위 등의 식재조건이 열악한 경우에는 공사감독자와 협의하여 맹암거 등의 필요한 조치를 취한다.

3.1.4 약제살포

(1) 부적기에 식재한 수목은 뿌리 절단 부위에 발근촉진제를 처리하여야 하며, 식재 후에도 일정한 간격을 두고 영양제, 증산억제제를 살포 주입하여 보호한다.

(2) 병충해 발생시 산림보호법에 따라 진료 및 방제를 시행하여야 한다.

3.1.5 지주세우기

(1) 지주목과 수목을 결속하는 부위에는 수간에 완충재를 대어 수목의 손상을 방지한다.

(2) 대나무 지주의 경우에는 선단부를 고정하고 결속부에는 대나무에 흠을 넣어 유동을 방지한다.

(3) 삼각형 지주 등은 수간, 주간 및 기타 통나무와 교착하는 부위에 2곳 이상 결속한다.

(4) 당김줄은 수목 주위에 일정한 간격으로 고정말뚝을 박고 이를 수목높이의 1/2 지점과 연결하여 고정한 후 팽팽하게 당겨주기 위하여 당김줄 중간에 턴버클을 부착한다. 수목과 접하는 부위에는 고무나 플라스틱 호스 등의 마찰방지재를 사용하여 수간을 보호한다.

(5) 식재지역에 지반침하가 우려되는 경우에는 침하 후 지주목이 유동하지 않도록 조치한다.

3.1.6 양생

(1) 수간감기가 설계에 반영된 수목에 대해서는 주간 및 주지의 일부를 수간보호재로 탈락하지 않도록 감싸주어야 한다.

(2) 설계에 반영된 식물의 보호양생용 증산억제제를 사용할 경우에는 종류 및 방법에 대하여 공사감독자와 협의한다.

3.1.7 관수

(1) 식재 후에는 물받이가 손상되지 않도록 주의하여 관수한다.

(2) 여름의 관수는 정오 전후의 직사일광이 강한 시간대는 가능한 한 피한다. 또 겨울에는 따뜻한 날에 관수하며 혹한기는 피하도록 한다.

3.1.8 수형정리

(1) 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 정지·전정한다.

(2) 가로수는 보행자의 통행, 차량의 통행 및 시선 확보에 지장을 주는 가지를 제거한다.

(3) 가지의 제거는 잔가지부터 자르고, 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여 부패를 방지한다.

(4) 생울타리, 관목을 열식한 경우에는 지정된 높이로 전정한다.

3.1.9 지피류 및 초화류 식재

(1) 식재에 앞서 지반을 정지하고 쓰레기, 낙엽, 잡초 등을 제거한 후 적정량을 관수하여 식재상을 조성한다.

(2) 설계에 반영된 객토는 양질의 토사를 사용해야 하며, 지피류, 초화류의 종류와 상태에 따라 부식토, 부엽토, 이탄토 등의 유기질 토양의 첨가를 공사감독관과 협의하여야 한다.

(3) 토심은 초장의 높이와 잎, 분얼의 상태에 따라 다르나 표토 최소토심은 0.3 m 내외로 한다.

(4) 식재하기 전 생육에 해로운 불순물을 제거한 후 바닥을 부드럽게 파서 고른다. 뿌리가 상하지 않도록 주의하면서 근원 부위를 잡고 약간 들어올리는 듯 하면서 재배용토가 뿌리 사이에 빈틈없이 채워지도록 심고 관수한다.

(5) 왜성 대나무류 및 지피류 식재간격은 설계도서에 따른다.

(6) 지피류 및 초화류를 뗏장 또는 기타의 방법으로 식재하는 경우에는 제조업체의 제품시방서에 따른다.

(7) 덩굴성 식물은 식재 후 주요 장소를 대나무 또는 지정재료로 고정한다.

(8) 종자의 파종은 재료별 파종방법에 따라 화단 전면에 걸쳐 균일하게 파종하며, 파종시기는 기후조건을 고려하여 파종 직후 강우에 의해 종자가 유출되지 않고 지나치게 건조하지 않도록 양생・관리하여 발아를 촉진시킨다.

(9) 특수한 식물의 식재와 파종에 대해서는 각 식물별 재식 및 파종방법 또는 공사시방서를 따른다.

3.1.10 가로수 식재

(1) 가로수는 교통장애가 없는 범위 내에서 일정한 선형을 유지하여야 하며, 구간별 수형 및 수고, 지하고가 유사한 수목을 반입하여 시공하여야 하며, 가로수 근계부에 배수 및 통기가 불량한 경우 가로수 주위에 배수 및 통기시설을 설치하여 뿌리 생장을 원활하도록 한다.

(2) 도로의 길어깨, 도로의 곡선구간 중 내측 지역, 수려한 자연경관을 차단하는 구간, 신호등 등과 같은 도로안전시설의 시계를 차단하는 지역, 장거리 이동을 주 기능으로 하는 교외지역, 일반국도의 도로구역과 그 주변 지역, 교차로의 교통섬 내부, 농작물 피해 우려지역, 전기・통신시설물의 지하매설 또는 이설이 불가능할 경우 등은 공사감독자와 협의한 후 가로수의 식재위치를 변경하거나 식재수량을 제한하여 시공할 수 있다.

(3) 식재지역 상층부 및 하층부에 전기・통신시설 등으로 가로수의 정상적인 생육이 곤란할 경우 공사감독자와 협의하여 유지 및 관리방안을 수립해야 하며, 경관미를 저해하지 않는 범위 내에서 가지치기 등으로 수고, 수관폭을 조절하여 시공할 수 있다.

(4) 가로수 식재기반이 불투수층, 쓰레기 매립지 등 불량토층을 형성할 경우 배수시설을 도입하거나 객토 등의 방법으로 수목의 하자를 방지하도록 하되, 식재구덩이 작업 시 굴착된 부적합 토양과 모래 등은 전량 반출하고 양질의 토사를 반입하여 식재하여야 하며, 이 경우 발생하는 추가 비용과 관련된 사항은 공사감독자와 협의한다.

(5) 수목보호대 및 보호덮개의 설치상태와 지주목 설치의 적합성 등을 검토하고, 관수・배수시설 및 관리시설의 하자 및 손・망실처리에 대한 책임 한계를 공사감독자와 협의하여야 한다.

(6) 부득이하게 하절기에 식재할 경우 피소 방지를 위해, 또한 가을철 식재 시 동해 방지를 위해 수간을 수간보호재로 감싸는 등의 보양조치를 공사감독자와 협의하여야 한다.

(7) 보도가 없는 도로에 가로수를 식재하는 경우에는 길어깨 끝으로부터 수평거리 2 m 이상 떨어지도록 하여 식재해야 한다. 다만, 현지여건상 불가능할 경우에는 가지치기 등을 통해 수고, 지하고, 수관폭 등 지속적인 관리방안을 수립하여 공사감독자의 승인 하에 1~2 m 범위에 식재할 수 있다.

(8) 식재 후 보행과 운전, 자전거의 이용 등에 지장을 주는 가로수의 지하고 이하 가지 및 하향지 등은 설계도서 또는 공사시방서에서 제시한 지정 높이 이상으로 제거해야 한다.

(9) 식재공사 완료 후 각종 공사로 인한 가로수의 훼손, 제설제 등 화학약품에 의한 약해, 차량 등으로부터의 물리적 피해 등은 공사감독자와 협의하여 하자 및 손・망실처리에 대한 책임 한계를 설정하고 훼손자에게 원상복구 하도록 조치하여야 한다.

수목이식

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 식물재료의 굴취, 운반, 가식 등의 공사에 적용한다.

(2) 뿌리돌림이나 뿌리분의 규격에 대한 예외조치는 공사시방서에 따른다.

(3) 가식은 반입수목 또는 이식수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 적용하며, 하절기에는 공사감독자와 협의하여 수목증산억제제 살포, 전정 등의 조치를 취해야 하며, 동절기에는 동해방지를 위해 거적, 짚 등을 이용하여 보온 조치한다.

(4) 노거수, 대형목 등 특수수목에 대한 굴취, 운반은 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 34 50 65 조경 급·배수 및 관수

KCS 34 99 10 식생 유지관리

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 재료

(1) 식물생장조절제, 상처유합제는 식물에 유해하지 않아야 한다.

(2) 수간 보호재, 뿌리분 보호재 및 결속재, 가지주재 등은 식물에 유해하지 않고 토양을 오염하지 않는 자재를 사용하여야 한다.

(3) 운반기기는 체인블록, 크레인, 운반차량 등이 있다.

(4) 관수 및 배수시설, 수목의 유지관리 관련 자재는 KCS 34 50 65 (2), KCS 34 99 10 (2.1)을 따른다.

(5) 농약, 비료, 생장조절제 등

① 이식에 따른 생리장애를 최소화하기 위한 농약, 비료, 생장조절제, 증산억제제 등과 부속재료는 설계도서 및 제품사양에 따른다.

② 유기질 비료는 완전 부숙된 것이어야 한다.

③ 농약, 비료, 토양개량제, 식물생장조절제 등은 농림축산식품부 장관의 등록을 받은 것으로 각각의 품질에 적합한 용기에 밀봉되어 변질되지 않고 상품명, 종류, 용량이 명시된 유효기간 내의 것이어야 한다.

(6) 기타

① 완충재는 결속 부위에 삽입 설치하여 수목의 줄기나 가지를 보호할 수 있는 것으로서 새끼, 고무조각 등을 사용한다.

② 지주의 결속재료는 튼튼하며, 결속 후 쉽게 풀리지 않는 것으로 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 뿌리돌림

(1) 뿌리돌림은 수종 및 이식시기를 고려하여 일부의 큰 뿌리는 절단하지 않도록 하며 적절한 폭으로 형성층까지 둥글게 다듬어야 한다.

(2) 뿌리돌림 시 수종의 특성에 따라 가지치기, 잎따주기 등을 하고 필요한 경우에 가지주를 설치한다.

3.1.2 굴취

(1) 수목 굴취 시 수고 4.5 m 이상의 수목은 공사감독자와 협의하여 가지주를 설치하고 가지치기, 기타 양생을 하여 작업에 착수한다.

(2) 표준적인 뿌리분의 크기는 근원직경의 4배를 기준으로 하되 수목의 이식력과 발근력을 적절히 고려하도록 하며, 분의 깊이는 세근의 밀도가 현저히 감소된 부위로 한다.

(3) 뿌리분의 형태는 아래 그림 3.1-1을 따른다.

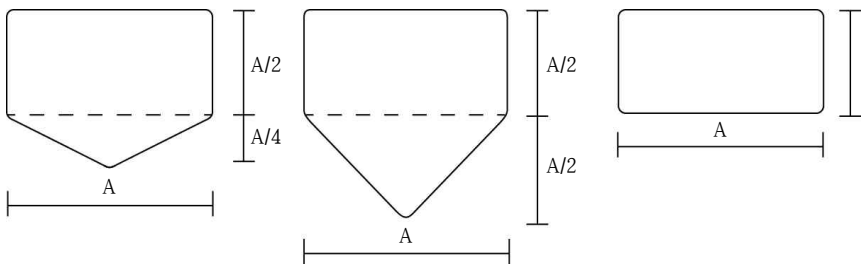


그림 3.1-1 뿌리분의 형태(예시)

(4) 표준 규격을 벗어나거나 뿌리분을 만들 필요가 없다고 판단되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 승인 받아야 한다.

(5) 기계 굴취의 경우에는 기계에 의해 굴취 수목이 손상되지 않도록 주의한다.

(6) 뿌리분의 둘레는 원형으로, 측면은 수직으로, 밑바닥 면은 둥글게 다듬는다.

(7) 뿌리분의 외부로 돌출된 지름 3 cm 이상의 굵은 뿌리는 약간 길게 톱질하여 자르며 가는 뿌리는 전정가위로 절단 부위를 깨끗이 자르고 절단면은 거적 등으로 양생하고 세근이 밀생한 곳은 이를 뿌리분에 붙여 보존한다. 절단된 뿌리부분이 일그러지거나 깨지는 등 손상을 받는 곳은 예리한 칼로 절단하고 석회유황합제 등으로 방부처리 한다.

(8) 뿌리분은 분이 부서지지 않도록 결속재료로 잘 고정시켜 뜨도록 한다.

(9) 지엽이 지나치게 무성한 수목은 굴취 시 수형의 기본형이 변형되지 않는 범위 내에서 지엽을 정지하고, 필요한 경우 증산억제제 등의 약품을 처리하여 증산억제 및 운반에 도움이 되도록 한다.

(10) 운반에 지장을 받지 않는 범위 내에서 가지를 새끼, 밧줄 등으로 잡아맨다.

(11) 굴취 후 지반을 고르게 정리하며 정리방법에 대해서는 공사감독자의 지시에 따른다.

3.1.3 운반

(1) 운반 시에는 수목에 손상을 주지 않도록 주의하여 운반하고 필요에 따라 새끼, 밧줄 등으로 감거나 건조방지를 위하여 거적, 시트 등으로 덮어 보호한다.

(2) 운반 중 회복 불가능한 손상을 입거나 가지가 부러져 원형이 심하게 손상된 수목은 동종 규격품으로 교체하고, 경미한 가지부러짐 등에 대해서는 공사감독자와 협의하여 조치한다.

(3) 수목의 상하차는 인력에 의하거나 대형목의 경우 체인블록이나 크레인 등 중기를 사용하여 안전하게 다룬다.

(4) 운반 중 뿌리와 수형이 손상되지 않도록 다음과 같은 보호조치를 한다.

① 뿌리분의 보토를 철저히 한다.

② 세근이 절단되지 않도록 충격을 주지 않아야 한다.

③ 가지는 간편하게 결박한다.

④ 이중적재를 금한다.

⑤ 비포장도로로 운반할 때는 뿌리분이 충격을 받지 않도록 흙, 가마니, 짚 등의 완충재료를 깐다.

⑥ 수목과 접촉하는 고형부에는 완충재를 삽입한다.

⑦ 운반 중 바람에 의한 증산을 억제하며 강우로 인한 뿌리분의 토양유실을 방지하기 위하여 덮개를 씌우는 등 조치를 취한다.

⑧ 차량의 용량과 수목의 무게 및 부피에 따라 적정 수량만을 적재한다.

3.1.4 가식

(1) 가식장조성은 설계도서에 따라 포지조성, 배수 및 관수시설, 작업통로 등을 조성하여야 한다.

(2) 이식수목의 규격에 따라 간격을 준수하여 가식하며, 포지별로 수종, 규격 등의 이식수목 특성에

따라 구분하여 관리한다.

(3) 가식수목의 뿌리분은 복토하여 분이 공기 중에 노출되지 않도록 한다.

(4) 가식 후에는 뿌리분 주변의 공기가 완전히 방출되도록 관수한다.

(5) 포지별 가식수목, 수량, 위치 등을 도서로 작성하여 관리하여야 한다.

조경시설물공통

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 조경구조물, 현장제작설치시설, 옥외시설물, 놀이시설, 운동 및 체력단련시설, 수경시설, 환경조형시설, 조경석 등의 조경시설물공사에 공통적으로 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 조경시설물공사를 위한 토공, 기초, 철근가공 및 조립, 거푸집공사, 콘크리트 공사, 미장 및 방수, 블록쌓기, 돌쌓기, 돌붙이기, 타일붙이기

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

건설기술진흥법

조경진흥법

물환경보전법

1.2.2 관련 기준

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 11 20 15 터파기

KCS 11 20 25 되메우기 및 뒷채움

KCS 11 20 30 사토 및 잔토처리

KCS 11 50 05 얕은 기초

KCS 14 20 00 콘크리트공사

KCS 14 20 10 일반콘크리트

KCS 14 20 12 거푸집 및 동바리

KCS 41 46 01 미장공사 일반

KCS 41 46 02 시멘트 모르타르 바름

KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강

KS L 5201 포틀랜드 시멘트

KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법

KS F 2405 콘크리트 압축 강도 시험방법

KS F 2519 석재의 압축강도 시험방법

KS F 2527 콘크리트용 골재

KS F 2530 석재

KS F 3110 콘크리트 거푸집용 합판

KS F 4004 콘크리트 벽돌

KS F 4009 레디 믹스트 콘크리트

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 자재 공급원 승인 요청서

(1) 자재 공급원 승인 요청서는 KCS 10 10 10(1.8)을 따른다.

1.4.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 조경시설물은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

① 거푸집의 제작, 조립 시공상세도면

② 철근 가공, 조립 시공상세도면

③ 시공이음 위치도와 시공상세도

1.4.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 철근, 강재 등

② 콘크리트 재료, 혼화재료 및 양생재

③ 레디믹스트 콘크리트 : 공장의 제조설비, 제조능력, 생산가능 규격, 현장까지의 운반시간, 배출시간, 운반차의 수, 품질관리상태 등

1.4.4 시공계획서

(1) 착공 전에 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.4.5 품질인증서류

(1) 레디믹스트 콘크리트는 KCS 14 20 10을 따른다.

1.5 공사기록서류

(1) 수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인·검사에 대한 공사감독자의 지시를 이행하여야 한다.

① 콘크리트공사의 공정, 제조 및 시공 상황, 양생방법, 시공한 날의 기후, 기온, 품질관리 및 검사의 결과 등을 공사 중에 기록하고, 필요한 데이터를 공사기록으로서 보존하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) 모든 자재는 운반、보관 및 취급 중 충격이나 과적재로 인한 변형이나 손상이 발생하지 않아야 한다.

(2) 당해공사에 사용될 각종 재료는 눈, 비, 시멘트 가루, 각종 오물, 흙 또는 기타 이물질에 오염되지 않도록 한다.

(3) 외기의 영향(햇볕, 건조, 동결, 비, 습기피해 등)을 받아 녹슬거나 변질 우려가 있는 재료는 바람이 잘 통하는 창고 또는 덮개시설이 있는 장소에 재료별로 분리하여 보관하여 변질되지 않도록 한다.

(4) 시멘트, 거푸집, 철근, 레디믹스트 콘크리트, 골재 등의 운반, 저장, 취급은 KCS 14 20 00, KCS 14 20 10, KCS 14 20 11을 따른다.

1.7 환경요구사항

(1) 콘크리트 및 모르타르공사는 일평균기온 4 ℃ 이상에서 시행하여야 한다. 불가피하게 4 ℃ 미만에서 공사를 수행해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 보온조치를 하여야 한다.

1.8 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.

(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료일반

(1) 자재는 한국산업표준(KS)에 적합한 것 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

(2) 한국산업표준(KS)에 규정되지 않은 자재는 사용 전 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 모든 재료와 처리과정에서 인체에 유해한 물질이 있어서는 안 된다.

(4) 고정철물이나 연결재 및 덮개는 부식되지 않는 것이거나 부식방지 코팅처리 되어야 하며, 공구를 사용하지 않고는 풀리거나 빠지지 않아야 한다.

(5) 사용 재료의 치수 및 품질은 설계도서의 지정에 따르며, 별도의 규정이 없을 때 치수는 마감치수이다.

(6) 기성제품은 공장에서 제작하여 현장에 반입 후 설치한다.

(7) 외국제품시설인 경우 ISO의 규정, 지역표준, 해당국가의 표준에 적합한 것이어야 하며, 한국산업표준(KS)에 공통된 사항이 있는 경우 이를 준수해야 한다. 단 이러한 기준이 없는 경우에는 제품생산업체의 기준을 따른다.

2.1.2 기초용 잡석

(1) 기초용으로 쓰이는 잡석은 조약돌이나 부순돌로, 설계도서의 규격에 따라 공극없이 잘 다져질 수 있도록 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

(2) 쓰레기, 먼지, 유해한 유기물 등을 포함하지 않아야 한다.

(3) 뒷채움용 잡석은 최대치수가 150 mm인 돌이 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

2.1.3 철근

(1) 철근의 종류 및 규격은 별도의 지정이 없는 경우 KS D 3504에 적합한 철근 콘크리트용 이형봉강(SD300)을 기준으로 한다.

(2) 이음을 위한 결속선은 KS D 3552에 적합한 제품이나 철근용 클립을 사용하여야 한다.

(3) 철근 고임재(bar support) 및 간격재(spacer) 등의 재질은 본체 콘크리트와 동등 이상의 강도와 품질을 가진 콘크리트 혹은 모르타르, 강재 제품을 사용하여야 한다.

2.1.4 콘크리트 재료

(1) 시멘트

① 시멘트는 KS L 5201에 의한 한국산업표준(KS)표시품이어야 한다.

② 소량이라도 응고한 시멘트를 사용해서는 안 된다.

(2) 골재

① 골재는 KS F 2527의 규정에 적합하여야 한다.

② 골재는 깨끗하고 강하며 내구성이 좋고 적당한 입도를 갖는 동시에 흙, 먼지, 유기불순물, 염분 등의 유해물질을 함유해서는 안 된다.

③ 경량골재에 대해서는 공사시방서를 따른다.

④ 위 항목은 천연골재와 재생골재 모두에 대하여 동일하게 적용된다.

(3) 혼화재료

① 콘크리트 및 금속재에 유해한 영향을 미치지 말아야 한다. 또 혼화재료의 종류는 특별히 정하지 않는 한 공사감독자의 승인을 얻어 정한다.

(4) 물

① 깨끗하고 콘크리트 품질에 영향을 주는 기름, 산, 염류, 유기물 등의 물질을 함유해서는 안 된다.

2.1.5 레디믹스트 콘크리트

(1) KS F 4009에 적합한 제품이어야 한다.

(2) KS제품인증업체에서 제조된 것을 사용하여야 한다.

(3) 비빔을 개시한 후 외기온도가 25 ℃ 이상일 때 60분 이내에 25 ℃ 이하일 때는 90분 이내에 타설하여야 한다.

2.1.6 현장비빔 콘크리트

(1) 레디믹스트 콘크리트 사용이 곤란한 산간오지 및 도서벽지 및 산재된 소규모의 구조물로서 양이 적고 중요하지 않은 공사에서 설계도서의 규정에 따라 적용한다.

(2) 재료의 계량 전에 표준배합을 현장배합으로 계산하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(3) 기계비빔 시 1회 비빔의 분량은 믹서의 지정량을 초과하지 않는 양으로 드럼의 비빔 콘크리트를 전부 제거한 후에 다음 차례의 재료를 투입하여야 한다.

(4) 현장비빔 콘크리트의 굵은골재 최대치수 및 표준중량 배합은 표 2.1-1을 기준으로 한다.

표 2.1-1 현장비빔 콘크리트의 굵은골재 최대치수 및 표준중량 배합

굵은골재 최대치수	표준중량배합(㎏)		
	자갈	모래	자갈 또는 부순돌
25㎜	346	828	1,011
40㎜	323	775	1,101

2.1.7 거푸집

(1) 거푸집은 작업하중, 콘크리트의 자체하중, 측면압력 또는 진동에 견디는 구조로 하고 콘크리트 치기 후 비틀림 등 변형이 없어야 한다.

(2) 합판 거푸집은 KS F 3110의 규정에 적합한 콘크리트 거푸집용 합판으로 제작되어야 하며 사용횟수 기준을 준수한다.

(3) 목재 및 합판 거푸집을 재사용할 때에는 깨끗하게 청소한 뒤 콘크리트와 접하는 면에 광유 등

박리제를 균일하게 도포하여 사용한다.

(4) 강재 거푸집은 제조업자의 설치지침을 따른다.

(5) 거푸집 박리제는 모든 형태의 거푸집에 사용할 수 있는 것으로, 콘크리트의 표면에 얼룩을 만들거나 나쁜 영향을 주어서는 안 되며, 콘크리트 표면의 접합과 부착을 방해하거나 양생시 수분의 흡수를 방해하지 않는 것이어야 한다.

2.1.8 모르타르

(1) 포틀랜드 시멘트는 KS L 5201에 따른 1종 보통 포클랜드 시멘트, 백색 포틀랜드 시멘트는 KS L 5204에 따른 한국산업표준(KS)표시품을 사용하여야 한다.

(2) 모래는 KS F 2527의 잔골재에 적합한 자재이어야 한다.

(3) 공장에서 생산된 건조상태의 시멘트계 모르타르를 사용하는 경우 KS L 5220에 적합한 자재를 사용하여야 한다.

(4) 모르타르의 용적배합비는 설계에 따르되 별도의 지정이 없는 경우 표 2.1-2의 표준배합을 따른다.

표 2.1-2 모르타르 용적배합비 (㎥당)

배합용적비	시멘트(kg)	모래(㎥)	비고
1:1	1093	0.78	치장줄눈용
1:2	680	0.98	붙임용
1:3	510	1.1	바탕 및 고름용

(5) 외기온도가 25 ℃ 이상일 때 60분, 25 ℃ 이하일 때 90분 이상 경과한 모르타르는 사용해서는 안 된다.

2.1.9 석재

(1) 석재는 KS F 2530의 규정에 적합하여야 한다.

(2) 석재의 규격, 색상 등은 설계도서에 따르되, 색깔, 결무늬, 가공모양, 마무리 정도 및 물리적 성질이 서로 다른 것을 연접하여 사용하여서는 안 된다.

(3) 석재의 산지에 대해서는 설계도서에 지시된 곳 이외의 것을 사용할 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(4) 부속재료

① 석재의 연결철물, 촉, 꺾쇠 등은 부식되지 않거나 부식방지 코팅처리된 것이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) 조경시설물공사는 지반다짐이 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 한다.

(2) 지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우에는 보강계획을 감독자와 협의하여야 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 토공

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 11 20 15, KCS 11 20 25, KCS 11 20 30을 따른다.

(2) 터파기

① 터파기의 경계는 조경시설물공사를 위한 거푸집 설치 및 콘크리트면에 대한 벽면 방수 등의 후속 작업에 적합한 작업공간을 확보할 수 있도록 정하여야 한다.

② 터파기 시 흙이 무너질 우려가 있을 때에는 적절한 비탈을 유지시키거나 흙막이처리를 한다.

③ 파낸 재료는 터파기의 경계로부터 1 m 이상의 거리를 두고 쌓아 두어야 하며, 터파기한 자리는 밖에서 빗물이 흘러 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

④ 터파기한 바닥은 수평을 유지하고 단단해야 한다.

(3) 되메우기

① 터파기한 토사가 되메우기 재료로 적합하지 않은 경우 공사감독자의 승인을 받아 되메우기 재료를 변경하여야 한다.

② 되메우기시 200 mm를 기준으로 층다짐을 실시하며, 각 층은 KS F 2312의 A다짐으로 정해지는 최대 건조밀도의 90% 이상으로 다져야 한다.

③ 방수처리된 구조물 주위에 되메우기 할 때에는 방수구조에 손상이 가지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.

④ 명시된 표고로 전면을 마무리해야 한다.

3.2.2 기초

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 11 50 05를 따른다.

(2) 원지반다짐

① 터파기한 원지반면은 큰 요철이 없도록 평탄하게 고르고 다짐하여야 하며, 연약지반 또는 용수가 없는지 확인하여야 한다.

② KS F 2312의 A다짐방법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 90% 이상이 되도록 균일하게 다져야 하며, 다짐 시 함수비는 다짐시험에서 구한 함수비 관리범위에서 정하여진 최적함수비의 ±2% 범위 이내로 유지하여야 한다.

(3) 잡석다짐

① 원지반을 견고하게 다진 후 기초용 잡석을 포설하여 원지반과 혼합되지 않도록 하여야 한다.

② 잡석부설시 골재의 분리현상이 발생하지 않도록 유의하여 부설하며, 골재분리가 발생한 구간은 골재층을 걷어내고 재시공하여야 한다.

③ 잡석의 두께는 설계도서에 따르되, 잡석포설시 한층 두께는 300~400 mm를 넘지 않도록 하며, 필요시 층다짐을 실시하여야 한다.

④ 인력잡석다짐은 큰달구다지기 또는 떨공이다지기를 실시하여야 하며, 장비를 이용하는 경우에는 현장여건에 따라 다짐구간 전체를 다짐할 수 있는 기계를 사용하여야 한다.

⑤ 잡석다짐은 KS F 2312의 B다짐방법에 의하여 구한 시험실 최대건조밀도의 90% 이상이 되도록 균일하게 다져야 하며, 다짐 시 함수비는 다짐시험에서 구한 함수비 관리범위에서 정하여진 최적함수비의 ±2% 범위 이내로 유지하여야 한다.

⑥ 상재 하중을 받지 않는 소형 구조물의 잡석지정에 대하여는 공사감독자의 승인을 받아 소형장비 다짐으로 대체할 수 있다.

(4) 버림 콘크리트

① 버림 콘크리트의 두께는 설계도서에 따르며, 폭은 잡석다짐의 폭과 동일하게 한다.

② 버림 콘크리트는 설계도서에 따라 표면이 평탄하게 시공하여야 한다.

③ 기초저면이 암반일 경우에는 발파 등으로 인해 금이 간 암석부스러기 등은 제거하고, 시공기준면 보다 더 깊이 터파기한 부분은 버림 콘크리트를 채워서 평탄하게 마무리 하여야 한다.

(5) 기초 콘크리트

① 기초 콘크리트는 수평으로 설치되어야 한다.

② 수평면에 대하여 30° 이상의 각도를 가지는 콘크리트에는 거푸집을 설치하고 되메우기를 하기 전에 거푸집을 제거하여야 한다.

③ 버림 콘크리트를 치지 않고 잡석다짐 위에 조경구조물의 콘크리트를 타설하는 경우에는 설계도서의 규격에 따른 폴리에틸렌 필름 깔기를 한다.

3.2.3 철근가공 및 조립

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 14 20 11을 따른다.

(2) 철근가공

① 철근은 설계도서의 형상 및 규격에 따라 상온에서 가공하되, 재질이 손상되지 않도록 한다.

② 철근 말단부의 갈고리는 구부림각 180°, 구부림각 90°, 구부림각 135°를 사용하고, 갈고리의 구부림 반직경은 철근직경의 2.5배 이상으로 한다.

③ 구부림각 180°의 갈고리는 철근의 말단부를 반원형으로 180° 구부리고 반원형의 끝에서부터 철근의 말단까지는 철근직경의 4배 이상으로 최소한 60 mm 이상의 직선부가 되도록 가공한다.

④ 구부림각 90°의 갈고리는 철근의 말단부를 90° 구부리고 철근 말단까지의 직선부가 철근 직경의 12배 이상이 되도록 가공한다.

⑤ 구부림각 135°의 갈고리는 철근의 말단부를 135° 구부리고 철근 말단까지의 직선부가 철근 직경의

6배 이상으로 최소 60 mm 이상이 되도록 가공한다.

(3) 철근조립

① 철근을 조립하기 전에 녹이나 먼지, 기름, 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 위험이 있는 것을 제거하여야 한다.

② 철근을 정확한 위치에 배근시키고, 콘크리트 치기에 의한 이동이 없도록 견고하게 조립하여야 한다.

③ 각 교차점은 결속선으로 2회 감기하고, 이음부는 2개소 이상을 2조 감기로 결속하여야 한다.

④ 철근의 피복두께를 확보하기 위하여 간격재를 배치하여야 한다.

⑤ 철근의 조립이 종료된 경우에는 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 공종을 진행한다.

⑥ 철근조립후 콘크리트 칠 때까지 긴 시간이 경과한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 재검사를 받고 철근을 깨끗이 청소하여야 한다.

(4) 철근이음

① 철근의 이음은 가능한 한 피하도록 하되 이음매의 설치가 불가피한 경우 이음위치는 인장응력을 크게 받는 곳을 피하고, 동일위치에 이음자리가 집중되지 않도록 해야 한다.

② 이음길이는 철근직경의 20배 이상으로 하고 결속선으로 여러 개소 결속한다.

③ 이음위치는 철근의 이음길이에 철근직경의 25배를 더한 길이 이상 인접한 철근의 이음과 서로 어긋나게 배치한다.

(5) 철근의 피복두께

① 철근의 피복두께란 콘크리트 표면으로부터 철근까지의 최단거리이며, 설계도서상의 콘크리트 표면으로부터 철근의 중심까지의 거리와는 다르다.

② 철근의 피복두께는 설계도서에 따르되, 따로 명시되지 않은 경우에는 표 3.2-1을 기준으로 한다.

표 3.2-1 철근의 피복두께 **(단위 : mm)**

구분		피복두께
수중에 위치하는 콘크리트		100
흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트		80
흙에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트	- D29 이상 - D25 이하 - D16 이하의 철근, 지름 16 mm 이하의 철선	60 50 40

3.2.4 거푸집 공사

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 14 20 12를 따른다.

(2) 거푸집은 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수를 확보하고, 구조물의 품질을 확보할 수 있는 콘크리트가 되도록 시공하여야 한다.

(3) 거푸집은 용이하고 안전하게 설치, 철거가 가능하여야 하며 연결부위의 접합이 좋고, 모르타르가 새어 나오지 않도록 밀실하게 시공하여야 한다.

(4) 거푸집의 구석에는 모따기재를 붙이고, 거푸집의 내면에는 박리제를 도포해야 한다.

(5) 거푸집을 재사용할 때에는 콘크리트와 접하는 면을 청소하여 사용한다. 이 때, 거푸집의 면이 손상되지 않도록 하여야 한다.

(6) 거푸집은 조립을 완료한 뒤 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 공정을 진행한다.

(7) 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 견딜 만한 강도를 가진 후 제거한다.

(8) 거푸집은 비교적 하중을 적게 받는 부분을 먼저 제거한 다음 나머지 중요한 부분을 제거한다.

(9) 거푸집을 떼어낼 때에는 콘크리트에 충격이나 진동을 주지 않도록 하고, 불완전한 표면은 깨끗이 마무리하여야 한다.

(10) 동바리, 거푸집의 조립, 존치기간은 KCS 14 20 12를 따른다.

3.2.5 콘크리트 공사

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 14 20 10을 따른다.

(2) 콘크리트 비비기

① 인력으로 콘크리트를 비빌 때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회 이상 비빔하여 반죽된 콘크리트가 균질하여야 한다.

(3) 콘크리트 치기

① 콘크리트를 치기 전 24시간 이내에 콘크리트 반입 및 치기일정을 공사감독자에게 통지하여야 한다.

② 콘크리트가 타설되는 부분의 물은 콘크리트를 치기 전에 제거하여야 한다.

③ 콘크리트의 소운반과 치는 동안에 재료의 분리와 손실이 일어나지 않도록 해야 한다.

④ 특별한 사정으로 즉시 콘크리트를 칠 수 없는 경우, 비비기로부터 치기를 마칠 때까지의 시간은 외기온도 25 ℃ 이상의 경우 1.5시간, 25 ℃ 이하일 경우 2시간을 초과하지 않도록 한다.

⑤ 일평균기온이 4 ℃ 이하로 예정된 시기에는 콘크리트의 시공에 대하여 적절한 보온조치를 한다.

⑥ 한 구획 안에서는 연속해서 치기하여 완료하여야 하며, 부득이 한 경우 시공줄눈부위에서 마감하여야 한다.

⑦ 콘크리트를 칠 때 철근, 인서트, 기타 매설물이 이동되지 않도록 주의한다.

⑧ 펌핑으로 콘크리트를 치고자 할 때에는 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

⑨ 펌핑 호스의 단부에서 나오는 콘크리트는 1.5 m 이내의 자유낙하고를 갖게 해야 한다.

(4) 콘크리트 다지기

① 콘크리트는 치기 중에 충분히 다져야 한다.

② 구조물의 기초와 두께가 얇은 구조물은 망치 등으로 거푸집에 가벼운 진동을 주거나 내부진동기를 이용하여 다짐 한다.

③ 진동기는 콘크리트를 친 전면적에서 일정한 간격으로 수직하게 찔러 넣었다가 뽑아내어야 하며, 찔러 넣기의 간격은 찔러 넣기 영향권이 겹칠 수 있어야 한다.

④ 진동기가 거푸집에 닿지 않게 하면서 거푸집 표면에 가깝게 찔러 넣는다.

(5) 시공이음

① 따로 명시되지 않은 경우, 벽과 슬래브에 있는 시공이음과 벽과 기초 사이에 있는 시공이음에 깊이 40 mm 이상의 키홈을 두어야 한다.

② 시공이음매는 주철근에 직각이 되도록 두고, 철근은 시공이음을 가로질러 연속되어야 한다.

③ 콘크리트의 치기, 다지기, 양생 중에 이음매의 위치를 단단하게 유지할 수 있도록 이음매의 거푸집을 잘 지지해야 한다.

④ 시공이음에서는 콘크리트의 표면을 깨끗하게 청소하고, 다음 층의 콘크리트를 치기 전에 레이턴스를 제거하여야 한다.

⑤ 수축에 대한 시간적 여유를 주기 위해서는 12시간 내에는 시공이음과 연결되는 쪽에 콘크리트를 쳐서는 안 된다.

⑥ 지수판은 설계도서에 명시된 시공이음에 두어야 한다.

⑦ 계약도서에 명시되지 않은 시공이음은 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.

(6) 양생 및 보호

① 콘크리트를 친 직후 직사광선이나 폭우, 바람, 건조 등을 피하기 위해 콘크리트 노출면을 거적 또는 양생시트 등으로 덮어서 양생 및 보호하여야 한다.

② 콘크리트의 양생기간은 KCS 14 20 10(3.4) 기준을 따른다.

③ 거푸집은 해체될 때까지 젖고 서늘하게 유지되어야 한다.

④ 콘크리트는 양생기간 중 무거운 하중, 충격, 진동 등을 받지 않도록 해야 한다.

⑤ 거푸집을 해체한 후에도 양생기간 동안은 콘크리트의 표면이 습윤한 상태를 유지하도록 하여야 한다.

⑥ 콘크리트가 양생된 뒤 구체에 불순물이나 흙이 묻어 있을 경우 물로 깨끗이 닦아내고 물이 고이지 않도록 평탄하게 미장마감하고 모따기 한 뒤에 보호·양생하여야 한다.

3.2.6 미장 및 방수

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 41 41 01, KCS 41 46 01의 관련항목을 따른다.

(2) 모르타르 마감

① 모르타르는 설계도서에 명시된 일정 용적배합비로 배합하여 흙손으로 깔 수 있는 반죽질기를 얻을 수 있도록 고르게 비벼야 한다.

② 바탕면을 깨끗이 청소하고, 설계도서에 명시된 두께로 균일하게 바른다.

③ 콘크리트 바탕면이 심하게 건조하였을 때에는 작업 착수전에 물을 축여 바탕면을 충분히 습윤하게 한 다음 미장한다.

(3) 방수처리

① 바탕면에 부착된 이물질을 제거하고, 물씻기 등의 방법으로 완전히 청소하여 건조시킨 후 방수처리 한다.

② 방수처리방법은 설계도서를 따른다.

3.3 시공허용오차

3.3.1 측정

(1) 기초공사는 독립된 구간의 거푸집 제거와 콘크리트 양생 및 되메우기가 끝나고 기초 위에 구조물의 설치가 가능하다고 공사감독자의 승인을 받았을 때를 기준으로 한다.

(2) 콘크리트 공사는 독립된 구간의 거푸집 제거와 콘크리트 양생이 끝나고 후속공사에 지장이 없다고 공사감독자의 승인을 받았을 때를 기준으로 한다.

3.3.2 시공허용차

(1) 콘크리트의 부재 두께 오차 : −6 mm~+13 mm

(2) 기초

① 평면치수의 변동 : −13 mm~+50 mm

② 위치오차 : 잘못 놓인 방향의 기초폭의 2% 이하 또는 50 mm 이하

③ 두께 : 명시된 두께의 ±5% 이내

④ 압축강도 : 설계강도의 −3% 이내

3.4 현장품질관리

3.4.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.

① 경화된 콘크리트: 배합이 달라질 때 또는 150 ㎥마다 KS F 2405(콘크리트의 압축강도 시험방법)에 의한 압축강도시험

② 석재: 재질변화 시마다 KS F 2519(석재의 압축강도 시험방법)에 의한 압축강도시험

3.5 현장 뒷정리

(1) 공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리 규정에 따라 현장 외로 반출·처리하여야 한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 석축, 장식벽, 야외공연장, 전망대, 보도교 등의 조경구조물에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 석축, 소옹벽, 식생옹벽, 장식벽, 담장 및 난간, 문주, 계단 및 경사로, 야외무대 및 스탠드, 전망대, 보도교, 퍼걸러, 셸터, 정자, 목재데크

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

건설기술진흥법

장애인・노인・임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률

조경진흥법

주택건설기준 등에 관한 규정

1.2.2 관련 기준

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 34 50 05 조경시설물공통

KCS 34 50 15 현장제작설치시설

KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3507 배관용 탄소 강관

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 3515 용접 구조용 압연 강재

KS D 3536 기계 구조용 스테인리스강 강관

KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관

KS D 3568 일반 구조용 각형 강관

KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

KS D 3706 스테인리스 강봉

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

(1) 석축, 옹벽, 장식벽, 보도교 등 주요구조물은 현장조건에 따른 구조검토를 하여 안정성을 검증하여야 한다.

(2) 옥외계단 및 경사로는 주택건설기준 등에 관한 규정, 장애인・노인・임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률에 적합하여야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 주요 구조물의 설계도서와 현장여건이 상이한 부분 또는 공사감독자가 지정하는 복잡한 조경구조물은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

① 주요 구조물의 거푸집의 제작, 조립 시공상세도면

② 주요 구조물의 철근 가공, 조립 시공상세도면

③ 주요 구조물의 시공이음 위치도와 시공상세도

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 강재 등

(2) 재료 및 마감일람표를 작성하여 해당공사 착공 전에 공사감독자의 승인을 받아서 시공한다.

(3) 제품에 도입되는 색상(또는 공사시방서에 정의된 주문 색상) 견본을 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.5.4 시공계획서

(1) 착공 전에 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.5.5 품질인증서류

(1) 규정에 명시된 항목에 대하여는 품질검사 결과 보고서를 제출하여야 한다.

① 품질시험 및 검사 결과 보고서

② 구조물 관련 시험, 검사, 확인보고서

③ 구조검토서

1.6 공사기록서류

(1) 수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인·검사에 대한 공사감독자의 지시를 이행하여야 한다.

① 콘크리트공사의 공정, 제조 및 시공 상황, 양생방법, 시공한 날의 기후, 기온, 품질관리 및 검사의 결과 등을 공사 중에 기록하고, 필요한 데이터를 공사기록으로서 보존하여야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.8 환경요구사항

(1) 조경구조물공사는 지반 다짐이 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 한다.

(2) 지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우에는 보강공사를 검토하여야 한다.

1.9 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.

(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반

(1) KCS 34 50 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 강재

(1) 설계도서에 제시된 형상, 규격, 품질을 갖고 있는 것으로 유해한 산, 녹에 의한 변질이 없는 것을 사용하여야 한다.

(2) KS D 3501, KS D 3503, KS D 3507, KS D 3512, KS D 3515, KS D 3536, KS D 3566, KS D 3568, KS D 3595, KS D 3698, KS D 3706, KS D 5201, KS D 6701, KS D 6759에 적합하거나 동등 이상의 품질을 갖고 있는 자재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) KCS 34 50 05(3.1)을 따른다.

3.2 시공기준

3.2.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 50 05(3.2.1), KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

3.2.2 석축

(1) 석축의 규격 및 재료는 설계도서를 따른다.

(2) 돌쌓기 방법은 KCS 34 50 05(3.2.8)을 따른다.

(3) 석축의 전면 기울기는 흙쌓기・땅깍기 등의 지형조건과 높이에 따라 기울기를 완화하여 시공한다.

(4) 석축 기초 하단이 시공지역의 동결심도보다 깊어야 하며, 최소 0.7 m 이상으로 한다.

(5) 뒷채움 재료는 천연석 또는 부순 돌로 최대지름 0.15 m 이하의 적당한 입도로 혼합된 것이어야 한다.

(6) 되메우기 흙에 나무조각, 콘크리트덩어리, 벽돌 부스러기 등 건설폐기물이 혼입되어서는 안된다.

3.2.3 소옹벽

(1) 소옹벽은 소규모 비탈면 안정, 플랜터 박스 등에 사용되는 1 m 이하의 중력식 소옹벽에 한정한다.

(2) 소옹벽의 규격 및 재료는 설계도서를 따른다.

(3) 옹벽의 전면에는 1 : 0.02 정도로 기울기를 두어서 시공오차로 인해 옹벽이 앞으로 기울어지는 것을 피해야 한다.

(4) 옹벽기초 하단이 시공지역의 동결심도보다 깊어야 한다.

(5) 옹벽전면의 콘크리트 철근피복 두께는 0.05 m 이상 되게 하고, 문양거푸집을 사용하는 경우에는 문양홈 깊이를 제외한 두께가 0.05 m 이상이어야 한다.

(6) 노출면은 균일한 외관을 얻을 수 있도록 콘크리트의 재료, 배합, 치기방법이 바뀌지 않도록 주의하고, 미리 정해진 구획의 콘크리트는 완료할 때까지 연속해서 쳐야 하며, 재료분리가 일어나지 않도록

잘 다져야 한다.

(7) 문양거푸집을 사용할 경우 옹벽의 형상에 따라 그 설치공작도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 문양거푸집으로 인하여 설계도서에 지시된 옹벽두께가 감소하는 일이 없도록 주의해야 한다.

(8) 문양거푸집으로 1회용 스티로폼을 사용할 경우에는 거푸집 제거와 동시에 옹벽에 부착된 스티로폼을 깨끗이 제거하고, 제거된 폐기물은 소각로에서 소각 처리하거나 현장 밖으로 반출하여야 한다.

(9) 침투수에 의한 전도를 방지할 수 있도록 물구멍을 일정간격으로 설치해야 한다.

3.2.4 계단 및 경사로

(1) 계단 및 경사로의 규격, 재료, 경사 등은 설계도서에 맞게 설치하여야 한다.

(2) 공사시행에 앞서 연결되는 곳의 최종 마감높이를 확인하고 그 결과에 따라 폭과 계단의 높이, 너비, 계단참의 위치와 너비 등을 조정하여야 한다.

(3) 계단 및 경사로의 규격은 관련 법규에 적합하여야 하며, 단 높이(R)와 너비(T)는 전 구간에 걸쳐 동일하여야 하고, 미끄러지지 않도록 표면 처리하여야 한다. 단, 현장여건 상 위 동일한 규격의 적용이 어려운 경우에는 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

(4) 침하가 발생되지 않도록 터파기 후 철저히 다져야 한다.

(5) 자연경관지역에 목재를 사용하여 계단 및 경사로를 설치할 경우에는 답압에 의한 목재의 유격이 생기지 않게 시공해야 한다.

(6) 콘크리트계단

① 지면에서 0.05 m 이상 이격하여 철근을 배근하고 콘크리트를 친 뒤에 최소 5일간 습윤상태를 유지하여야 한다.

② 거푸집은 계단의 최종 마감치수를 감안하여 설치하고 날개벽과 계단은 일체시공이 되도록 해야 한다.

③ 콘크리트는 계단하부에서 상부방향으로 연속해서 치고 재료분리가 일어나지 않도록 잘 다져야 한다.

④ 미장을 할 경우에는 콘크리트 구조체에 붙은 유기불순물, 흙 등을 깨끗이 닦아낸 후 착수하여야 하며 각단에 물이 고이지 않도록 평탄하게 하여야 한다.

⑤ 계단 상·하부에 측구, 도수로, 집수거, 집수정, 맨홀 등의 배수구조물로 원활한 배수가 이루어지도록 시공하여야 한다.

3.2.5 목재 데크

(1) 목재깔기

① 콘크리트에 장선을 설치 시에는 설계도서에 준하는 목재를 조립하고, 종횡 간격을 현장의 여건에 조화되도록 하여 설치 효과가 떨어지지 않도록 오물, 먼지, 물기 등을 완전히 제거한 후 목재를 설치한다.

② 목재와 목재 사이에는 기둥 부재에 접하여 설치하여야 하며, 바닥 및 난간 설치 틈새가 최소가 되도록 한다.

(2) 이음과 접합

① 목재와 목재의 직접이음 및 맞춤의 접촉면은 필요이상의 끝파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 주의 한다.

② 목재는 이음은 엇갈림 배치로 하고 이음 맞춤의 물림 정도는 꼭 맞게 한다.

③ 이음으로 생긴 거스러미 등의 위험성이 있는 부분은 사포로 매끄럽게 처리한다.

(3) 목재의 접합

① 이음 금속물의 재질 및 치수는 한국산업표준(KS)을 따른다.

② 접합에 사용되는 금속물 및 이음 재료는 KS F4514 목구조용 철물에 적합한 것을 사용한다.

③ 금속물 구멍의 위치를 정확히 하고 그 구멍의 지름은 기준을 넘지 않도록 하여야 한다.

④ 구조재의 못은 틀어막아야 하며, 때려 박는 것은 피한다.

⑤ 접합 부분 또는 돌출 부분은 표면에 돌출되지 않도록 해야 하고 불가피한 경우 돌출 부위는 캡을 씌우도록 한다.

(4) 설치

① 설치 위치는 설계도서에 따르며 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

② 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.

(5) 도장 및 마무리

① 도장공사는 사용 목재의 종류 및 사용 환경에 따라서 설계도서와 KCS 34 50 15(3.1.2(5))에 따라 시공하여야 한다.

② 도면, 공사시방서, 내역서의 내용이 상이하거나, 관련공사와 부합되지 않을 때, 공사시방이 불분명할 시에는 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.

3.4 현장 뒷정리

(1) 구조물공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리 규정에 따라 현장 외로 반출・처리하여야 한다.

현장제작설치 시설

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 목재, 철강재, 합성수지재 등을 이용하여 현장에 제작 설치하는 조경시설물에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 목재시설, 철강재시설, 합성수지시설, 조립형 시설, 타이어 시설물

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

건설기술진흥법

조경진흥법

목재의방부방충처리기준(국립산림과학원 고시)

원목규격(국립산림과학원 고시)

제재규격(국립산림과학원 고시)

목재제품의 규격과 품질기준(국립산림과학원 고시)

1.2.2 관련 기준

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 34 50 05 조경시설물공통

KS B 1002 6각볼트

KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대

KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

KS D 3507 배관용 탄소 강관

KS D 3536 기계 구조용 스테인리스강 강관

KS D 3568 일반 구조용 각형 강관

KS F 1519 목재의 제재 치수

KS F 2219 목재의 가압식 방부 처리 방법

KS F 3101 보통합판

KS F 4514 목구조용 철물

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

(1) 조경시설물에 사용되는 목재는 설치되는 공간 및 조건에 따른 목재의 사용환경범주에서 설계기능을 유지할 수 있는 목재가 사용되어야 하며, 필요시 목재의 방부・방충처리 기준에 따라 방부・방충처리 및 표면보호 조치된 목재를 사용하여야 한다.

(2) 목부 도장재는 일반적으로 목재의 불균일한 재질과 수분의 침투에 의한 신축에 저항성과 내구성이 있는 것으로서 목재 특유의 나뭇결을 살릴 수 있는 투명한 도장재의 사용을 권장한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 시설물은 착공전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

① 제작설치 세부 상세도

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 목재: 통나무, 판재, 각재, 합판

② 철강재: 강판, 강대 등

③ 합성수지재: 성형제품, 인조암, 아크릴판, 비닐 시트 등

④ 기타: 중고타이어 등

(2) 재료 및 마감일람표를 작성하여 해당공사 착공 전에 공사감독자의 승인을 받아서 시공한다.

(3) 제품에 도입되는 색상(또는 공사시방서에 정의된 주문 색상) 견본을 제출하여 승인을 받아야 한다.

(4) 합성수지제품은 기능과 미관, 재료의 물리성・화학성・기계성・전기성 등의 특성과 내구성에 대한 사전검토를 해야 하고, 이를 위해 제품시방 등을 제출하여야 한다.

(5) 새로운 유형의 시설을 도입할 경우에 특허권의 소유 및 변경은 별도계약조건을 따른다.

1.5.4 시공계획서

(1) 아래의 현장제작 설치시설에 대하여 공사시방서가 요구하는 기준을 달성하기 위한 제작 및 시공계획서, 작업절차서(Working Procedure)를 작업 개시 30일 전에 제출하여야 한다.

① 목재시설물

② 철강재시설물

③ 합성수지시설물

④ 조립형 시설물

⑤ 타이어 시설물

1.5.5 견본

(1) 공사감독자의 요구가 있는 경우 주요자재의 견본을 제출하여야 하며, 준공 시까지 비치하여야 한다.

① 목재, 방부목재, 판재, 각재

② 철강재 자재

③ 합성수지제품 재료 견본

④ 도장용 도료 및 색상

(2) 그림 및 도안 등을 도입할 때에는 작업 전에 형태와 색채에 대하여 견본품을 제출하고 공사감독자의 승인을 얻은 후 시행하여야 한다.

1.5.6 품질인증서류

(1) 자재의 KS 표시허가증 사본, 품질시스템(ISO 9000 시리즈) 사본, 시험성적서(품질시험 대행기관)를 공사감독자에게 제출하여 확인을 받아야 한다.

(2) 목재: 목재방부 및 건조에 대한 시험성과표 및 확인서 등을 시설물 반입 시 공사감독자에게 제출하여 확인을 받는다.

1.6 공사기록서류

(1) 수급인은 이 공사와 관련된 다음 사항의 확인·검사에 대한 공사감독자의 지시를 이행하여야 한다.

① 시공 중에 시행한 목재, 석재, 철재, 기타 시설물 재료에 대한 관리시험 성과표를 제출한다. 이때 품질시험 시행 자격을 갖춘 자의 서명 날인이 있어야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

1.7.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.7.2 아스팔트 싱글

(1) 옥외에 방치하거나 지면에 닿지 않도록 하고, 패널 등의 위에 보관하되 1.2 m 이상의 높이로 적재해서는 안 된다.

(2) 옥외보관이 불가피한 경우 덮개로 씌워 태양광선 및 비 등을 막아주어야 한다.

1.7.3 목재

(1) 목재는 운반, 가공, 보관과정에서 파손, 변형, 흠집, 얼룩, 부패, 함수율 증가 등의 품질저하현상이 발생되지 않도록 하여야 한다.

(2) 방부시킬 목재는 직사광선, 습기 또는 강우에 영향을 받지 않도록 바람이 잘 통하고 그늘진 장소에 보관하여야 한다.

(3) 자연건조가 될 수 있도록 적치목재사이에 잔목으로 고정하는 등의 방법으로 목재사이를 띄워야 한다.

(4) 목재방부 후 조립 시에 평균 함수율은 목재의 방부·방충처리 기준을 따른다.

(5) 사용될 목재방부제의 제품사양에 따른 보관 및 취급방법을 준수하여 보관하여야 한다.

1.7.4 도장재

(1) 도장재는 종류, 등급 및 제조일자가 표시된 라벨이 부착·밀봉된 채로 반입하여야 하며, 반드시 공사감독자의 입회하에 개봉하여야 한다.

(2) 화재 및 폭발 등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용재, 기타 인화성 재료는 취급에 주의를 해야 한다.

1.8 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.

(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로

한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반

(1) KCS 34 50 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 목재

(1) 목재일반

① 목재의 규격은 KS F 1519, 목재제품의 규격과 품질기준을 따른다.

② 외부공간에 설치되는 시설의 시공에 사용되는 원목, 각재, 판재, 합판 등의 목재 가공품은 부패방지를 위한 방부, 방충처리 및 표면보호를 위한 조치를 해야 한다.

③ 목재는 원목규격에 적합한 것으로 대기 중에서 내구력이 있고 용도에 적합한 강도의 품질을 갖추어야 한다.

④ 목재는 설계도서에 따라 요구되는 내구성능에 부합되도록 방부 및 목부도장이 되어야 한다.

⑤ 목재는 큰 옹이, 균열, 부패 등이 없어야 하며 별도의 규정이 없는 경우 나무껍질을 벗겨서 잘 건조해야 한다.

⑥ 구조재 이음의 덧붙임은 구조재와 동종의 것으로 하고 쐐기는 참나무, 밤나무 등의 굳은 나무로 한다.

⑦ 휨응력을 받는 부재는 아래쪽에 옹이, 갈라짐, 껍질박이, 혹 등의 흠이 없는 재료를 사용하여 구조적인 결함이 없도록 해야 한다.

⑧ 볼트·너트, 띠쇠, ㄱ자쇠, 감잡이쇠, 꺽쇠 등의 목구조용 철물은 KS F 4514의 규정에 적합한 제품으로 사용상 갈라짐이나 흠, 녹, 비틀림 등의 결점이 없어야 하며, 부식되지 않거나 부식방지 코팅처리된 것이어야 한다.

⑨ 합판이나 집성목을 사용하여 시설을 제작 및 설치할 때에는 설계도서를 따른다.

(2) 통나무

① 통나무는 곧은 것을 사용하여야 한다. 단 공사감독자가 품질에 지장이 없다고 판단하여 별도로 인정한 경우에는 단면중앙을 연결하는 직선이 통나무 밖으로 나가지 않는 것은 사용할 수 있다.

② 통나무의 지름은 길이에 직각인 단면에서의 최소지름으로 한다. 그러나 단면이 타원형인 경우는 장단경을 평균한 것을 지름으로 보며, 이때 단경은 장경의 8/10 이상이어야 한다.

③ 통나무는 껍질을 벗겨서 사용하여야 한다. 원목의 거친 표면의 자연스러움을 이용하기 위해 껍질을 벗기지 않고 사용할 경우에는 껍질의 보존상태가 양호해야 한다.

(3) 판재 및 각재

① 판재는 목재의 두께가 0.075 m 미만이고, 폭이 두께의 4배 이상인 것으로 그 제재치수는 KS F 1519를 따른다.

② 각재는 목재의 두께가 0.075 m 미만이고 폭이 두께의 4배 미만인 것, 또는 두께 및 폭이 0.075 m 이상인 것으로 그 제재치수는 KS F 1519를 따른다.

(4) 합판

① 합판은 KS F 3101 규정에 적합한 보통합판을 사용한다.

② 장기 사용의 경우에는 수분에 직접 노출되지 않도록 하고, 외부 노출 시에는 반드시 방수 및 방부처리를 해야 한다. 단 거푸집 등 가설공사 사용 시에는 예외로 한다.

③ 시설물의 자재로 사용되는 합판은 설계도서의 규격에 적합한 자재를 사용해야 하고 모서리는 매끄럽게 사포질하며 외부마감은 에폭시나 우레탄 등의 내수성이 있는 도장재로 마감해야 한다. 특히 단판의 결이 노출되는 부위는 철저하게 방수처리 해야 한다.

(5) 집성목

① 집성목의 품질은 생산업체의 기준을 따르며, 작업 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2.1.3 철강재

(1) 재료일반

① 철강재시설에 사용되는 강판, 강관, 형강, 봉강, 스테인리스강재 등은 한국산업표준(KS), 설계도서를 따른다.

② 강재는 시설에 소요되는 안전율을 고려한 허용강도 이상의 것을 사용하여야 한다.

③ 사용되는 재료 중 한국산업표준(KS)으로 지정되지 않은 재료는 제조업체의 제품자료를 제출하여 재료의 적정성에 관한 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

④ 철강재는 재료특성에 따른 형상 및 구조적 성능에 적합하고 흠이나 녹이 없는 것을 사용해야 하며, 필요시 도금 및 녹막이 처리를 해야 한다.

⑤ 재료수급상 장기간의 보관이 필요한 경우에는 방청 및 손상방지에 대한 조치를 취해야 한다.

⑥ 비철금속 및 합금은 고유성분과 구조적인 특성을 갖는 합금을 사용해야 하며 한국산업표준에 규정되어 있는 것은 그 규격을 따르고 기타에 대해서는 설계도서를 따른다.

(2) 강판 및 강대 등

① 원형 철근은 KS D 3501의 규정에 적합한 제품이어야 한다,

② 각관은 KS D 3568의 규정에 적합한 일반구조용 각형강관, 막음용 재료는 KS D 3503의 규정에 적합한 일반구조용 압연강재 제품이어야 한다.

③ 강관은 KS D 3507의 규정에 적합한 일반배관용 탄소강관(흑관) 또는 KS D 3536의 규정에 적합한 오스트나이트계의 기계구조용 스테인리스 강관 제품이어야 한다.

2.1.4 합성수지

(1) 재료일반

① 합성수지제품의 종류, 색깔, 광택, 표면가공 및 곡면가공은 설계도서에 따르며, 견본품을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

② 품질보증기간동안 표면에 유해한 흠, 얼룩, 뒤틀림, 변색 등의 노화가 발생되지 않는 재료를 사용해야 한다.

③ 자외선과 기온, 강우 등의 외부환경에 견딜 수 있도록 부위별로 적정한 허용강도를 갖는 내구성이 있는 재료를 사용해야 한다.

④ 플라스틱패널과 부재는 최소 두께 5 mm의 자외선 안정처리 폴리에틸렌 등의 자외선 차단제로 성형되어야 한다.

(2) 성형제품

① 플라스틱재료는 90% 이상의 에틸렌과 기타 올데핀 단량체의 폴리에틸렌(PE) 또는 그 중합체로 성형과 사출에 적합하여야 한다.

② 유리섬유강화 플라스틱(GFRP)은 중합에스테르로 구성된 열경화성스티렌, 아크릴 폴리에스테르 수지에 첨가제를 섞고 유리섬유를 보강하여 경화한 것으로, FRP패널은 단면 규정치수에 적합하고 실용상 흠이 없어야 한다.

2.1.5 도장재

(1) 도장에 사용되는 재료는 한국산업표준(KS)에 적합한 것을 사용해야 하고 도료 생산업체의 지침서, 유효기간, 보관방법, 사용방법을 검토한 후 사용해야 한다.

(2) 색상은 한국산업표준의 기준과 제품생산업체의 색상기준을 따르며, 변색되지 않아야 한다.

(3) 목재에 대한 자외선차단도장, 알키드도장, 아크릴도장 등의 특수한 도장법을 사용할 경우 제품생산업체의 규정을 따른다. 단, 작업 전에 공법에 대한 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(4) 철강재의 경우 녹슬지 않도록 분체도장, 합성수지코팅, 아연도금처리를 해야 한다.

(5) 합성수지재의 경우 자외선에 의한 변색이 심하지 않은 재료를 사용하고 자외선차단도장을 해야 한다.

2.1.6 기타 재료

(1) 기타 관련 재료의 규격은 설계도서를 따른다.

2.2 조립

(1) 철강재시설은 공장제작 후 현장조립설치하여야 하며 공사감독자의 요청이 있을 때는 공장제작에 대한 검사를 해야 한다.

(2) 합성수지제품은 공장제작에 의한 현장조립설치하여야 하며 현장조립은 제시된 설치기준에 의해 시행되어야 한다.

(3) 합성수지제품을 소량 설치할 경우에는 모듈생산에 의한 제품을 선택하여 사용하지만 대량 설치의 경우는 주문생산을 통해 고유의 형태, 색채를 지정하여 설치할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 토공 및 기초

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 34 50 05(3.2.1), KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

(2) 놀이시설의 기초지반이 불량한 경우에는 연약지반 개량, 잡석다짐 등을 시행하여 지반을 안정시킨 후에 기초 콘크리트를 쳐야한다.

(3) 기초가 노출되거나 노출될 우려가 있는 부분의 모서리는 모따기를 한다.

(4) 기초는 흔들림이 없어야 하며 기초콘크리트가 마감표면에 노출되지 않도록 최종 마감높이보다 0.05~0.1 m 이상 깊게 해야 한다.

(5) 기초와 연결되는 상부구조재는 정확한 수평과 수직을 유지한 상태로 가설치하고 콘크리트기초를 쳐야 한다.

(6) 앵커볼트의 설치

① 2개 이상 설치되는 앵커볼트는 용접 등으로 앵커볼트 상호간을 고정시킨 후 콘크리트 안에 매설해야 한다.

② 앵커볼트와 설치될 시설물과의 조합을 확인한 후, 앵커볼트 상호간을 고정시킨다.

③ 앵커볼트 중 콘크리트 바깥으로 나오는 부분은 콘크리트 안에 매설하기 전에 녹막이 페인트를 칠한다.

④ 앵커볼트는 설치될 시설물의 베이스 플레이트에 대하여 직각으로 매설되어야 한다.

3.1.2 목재시설

(1) 목재의 가공 및 제작

① 목재의 가공 및 제작은 목재구입 → 용도별 절단 → 박피·제재·깎기 → 구멍뚫기·따내기·모다듬기 등 1차 가공 → 건조 → 방부처리 → 양생의 순서로 시행한다.

② 목재의 단면을 표시하는 치수는 마무리치수로 하며, 설계도서에 별도로 규정하지 않은 경우 에는 건조, 수축, 대패질, 기타 마무리 여유를 두어 3~5 mm 정도 크게 제재해야 한다.

③ 목재 구멍은 공장 뚫기로 하되, 지나친 여분 구멍이 생기지 않도록 하고 여분 구멍은 벌레의 은신처가 생기지 않도록 마감해야 한다.

④ 목재의 마감면은 별도의 규정이 없는 경우 모두 대패질 마무리를 하며, 마무리의 정도는 상·중·하 구분 등급에서 상으로 한다. 단, 공사시방서에 별도로 규정이 있는 경우 이를 따른다.

표 3.1-1 대패질 마무리 정도

대패질 종별	평활도	뒤틀림
상	광선을 기울어지게 비추어서 거스러미 및 대패자국이 전혀 없는 것	뒤틀림, 휨 및 욱음이 극히 미소하여 기준대를 대어 틈이 보이지 않는 것
중	거스러미 및 대패자국이 거의 없는 것	뒤틀림, 휨 및 욱음이 적고 기준대를 대어 틈이 근소하게 나는 것
하	다소의 거스러미 및 대패자국은 허용되지만 톱자국이 없는 것	대단한 뒤틀림, 휨 및 욱음이 없고 도장 및 기타 마무리에 지장이 없는 것

⑤ 목재의 끝부분은 둥글게 마무리해야 하고 기둥의 갈라짐을 예방하며 신축성을 높이기 위해 목재의 섬유방향으로 각 면의 중앙부에 선형의 홈을 줄 수 있다.

⑥ 목재의 건조는 자연건조법과 인공건조법을 사용할 수 있으며, 시공기간, 비용의 경제성, 목재의 품질을

고려하여 적절한 건조법을 선택해야 한다.

⑦ 목재의 자연건조는 적정한 온도, 습도, 풍속 조건 하에서 시행하여 목재의 방부방충처리 기준에 적합하도록 하며, 인공건조를 할 경우에는 1~3개월 정도 자연 건조된 목재를 사용해야 한다.

(2) 목재의 방부

① 조경시설용 목재의 방부는 목재의 방부방충처리 기준에 적합하도록 하며, 필요한 경우 별도의 방충 및 방연처리를 시행한다. 방부제, 방충제, 방연제의 품질, 종류, 종별, 용제 및 농도는 공사시방서를 따른다.

② 방부처리는 개설법, 가압법, 침지법, 도포법, 주입법, 표면탄화법, 뿜칠법으로 구분하며, 사용 환경과 용도에 따라 적절한 방법을 사용하여야 한다.

③ 목재의 가압식 방부처리방법은 KS F 2219에 따르며, 별도의 방부방법은 공사시방서를 따른다.

④ 방부처리된 목재가 절단, 대패질 등의 추가가공이 되었을 경우에는 가공부위에 대하여 방부제를 도포하여 방부성능이 저하되지 않도록 해야 한다.

(3) 이음 및 접합

① 목재와 목재의 직접이음

가. 이음 및 맞춤의 접촉면은 필요 이상의 끝파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 주의한다.

나. 톱켜기는 자름을 너무 깊게 하지 않도록 한다.

다. 목재는 이어 쓰지 않으며, 불가피할 경우 이어쓰는 목재의 길이는 1 m 이상이어야 한다.

라. 목재의 이음은 엇갈림 배치로 하고 이음맞춤의 물림정도는 꼭맞게 한다.

마. 이음으로 생긴 거스러미 등의 위험성이 있는 부분은 사포로 매끄럽게 처리한다.

바. 목재간의 접촉면적이 넓고 하중이 작은 경우에는 접착제에 의한 이음을 할 수 있으며 이때 사용되는 접착제는 한국산업표준(KS)에 규정된 적정의 재료를 사용해야 한다.

② 금속재 및 이음재료에 의한 접합

가. 이음 금속재의 재질 및 치수는 한국산업표준(KS)을 따른다.

나. 띠쇠, 감잡이쇠 등의 금속재는 공사시방서에 정한 바가 없을 경우에는 두께를 3 mm 이상으로 한다.

다. 금속재 구멍의 위치를 정확히 하고 그 구멍의 지름은 기준을 넘지 않도록 하여야 한다.

라. 꺾쇠는 처박을 때 부러지지 아니하는 양질의 것을 쓰고 갈고리 끝쪽에서 갈고리 길이의 1/3 이상의 부분을 뿔형으로 만든다.

마. 구조재의 못은 접합면에 수직으로 박고, 목재의 혹이 있는 부분에 못이 돌출되지 않게 그 위치를 피한다.

바. 목재볼트의 구멍은 볼트지름 보다 3 mm 이상 커서는 안 된다.

사. 나사못은 틀어박아야 하며, 때려 박는 것은 피한다.

아. 나사 또는 볼트 상호간의 연결간격 및 재단부에서의 거리는 설계도서에 정한 바가 없으면 지름의 7배 이상으로 한다.

자. 접합부분 또는 돌출부분은 표면에서 돌출되지 않도록 해야 하고 불가피할 경우 돌출부위는 캡을 씌우도록 해야 한다.

(4) 설치

① 설치위치는 설계도서에 따르며 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

② 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야 하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.

③ 목재기둥은 감잡이쇠를 이용하여 붙임 볼트 등으로 연결하여 지지시킨다. 단 목재를 지하에 매립시킬 경우에는 지표면과 접하는 부위에 별도의 방부 및 방충처리를 해야 한다.

(5) 도장 및 마무리

① 목재시설물을 설치한 후 시설물의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 둥그렇게 모를 따고 그라인더나 사포 등으로 연마한다.

② 볼트구멍 주위, 맞물림 부분, 목재와 이음재료 부분은 매끄럽게 처리하고 볼트머리는 톱밥이나 캡을 사용하여 묻히도록 한다.

③ 목재에 균열이 발생했을 경우에는 동일 성분과 색채를 가진 톱밥이나 퍼티로 충진하고 표면을 평활하게 다듬어야 한다. 단, 균열의 정도가 심할 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 보완조치를 해야 한다.

④ 공사 중에 손상의 우려가 있거나 보호가 필요한 부분은 토분먹임, 종이붙이기, 널대기 등의 적당한 방법으로 보양한다.

⑤ 도장면의 보호를 위하여 완전히 건조될 때까지 보양을 해야 하며, 필요한 경우에는 줄을 치거나 경고안내판을 설치해야 한다.

⑥ 화재 및 폭발 등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용재, 기타 인화성 재료는 취급에 주의를 해야 하며, 청결한 상태에서 작업이 되도록 해야 한다.

⑦ 기온 5℃ 이하, 습도 85% 이상, 혹서기, 강우 시에는 도장을 하면 안 되며, 맑고 건조하며 바람이 없는 날 시행한다.

3.1.3 철강재 시설

(1) 녹막이 처리

① 강철제 및 금속제품은 녹막이처리 및 도금처리를 해야 한다.

② 비철금속 제품으로 이에 접하는 다른 재료에 의하여 부식을 받을 우려가 있을 때는 설계도서에 따라 방식처리를 한다.

③ 공장제작 후 녹막이칠을 해야 하며 운반이나 현장설치 중 도장이 손상된 부위는 재도장해야 한다.

(2) 가공

① 절단

가. 강판을 절단할 때에는 미리 선을 긋고 강판이 우그러지거나 변형되지 않도록 주의하여 절단한다.

나. 절단기로 절단할 수 없는 두께의 것은 톱절단이나 가스절단을 해야 한다.

다. 절단후 생긴 뒤말림과 찌그러짐은 줄 및 스크레이퍼로 마무리해야 한다.

라. 스테인리스강재를 절단할 때는 스테인리스강재전용 절단기를 사용해야 한다.

마. 절단규격은 추가 가공에 의해 수축변형 및 마무리를 고려하여 실제 규격보다 약간 크게 해야 하며 그 기준은 공사시방서를 따른다.

② 구멍뚫기

가. 볼트, 앵커볼트, 철근 관통구멍은 드릴뚫기를 하여야 하며 지름 13 mm 이하인 경우 전단구멍뚫기도 가능하다. 단 구멍의 크기가 30 mm 이상인 경우 공사감독자의 승인을 얻어 가스구멍뚫기도 가능하다.

나. 공장에서 구멍뚫기를 하고 지나치게 여분구멍이 크지 않도록 해야 한다. 드릴이 휨이 있으면 구멍을 크게 하므로 휨이 없어야 하며 부재표면에 직각을 유지하고 정규의 위치에서 작업한다. 구멍뚫기후 구멍 주변의 흘림, 끌림, 쇳가루 등을 완전히 제거한다.

다. 얇은 판에 구멍을 뚫을 때에는 흠이 나기 쉬우므로 고무받침이나 목재받침을 끼운 후 작업을 해야 한다.

라. 부재의 두께가 리벳, 볼트의 공칭직경에 3 mm를 가산한 값보다 클 경우에는 서브 펀치(sub punch)한 다음 리머(reamer)로 넓혀도 가능하다. 펀치로 인하여 구멍주위에 미세한 균열이 생기는 경우 예정직경보다 3~6 mm 정도 적게 서브 펀치하여 리머를 예정직경까지 구멍을 넓히면서 균열을 제거해야 한다.

마. 스테인리스강재의 구멍뚫기는 스테인리스강재전용 드릴날을 사용해야 한다.

③ 성형

가. 성형에 따르는 마무리 치수는 정확하고 표면에 가공흠 등이 없는 것으로 한다.

나. 강판의 절곡시 흠이 없게 하고 상온이나 가열가공을 하고 가열가공은 적열상태로 시행해야 한다.

다. 상온에서 구부림 내반경은 판 두께의 2배 이상으로 하여 강판이 꺾어지지 않도록 주의한다.

라. 구부림 부분의 주름살 수정은 관내에서 하고 끝에 강구를 붙인 강철선으로 빼내던가 여러 강구를 밀어 넣어 행한다.

마. 강봉, 형강의 구부림은 설계도서를 따른다.

바. 변형을 교정할 때에는 평활한 규준반 또는 적당한 본틀 위에서 목재 또는 고무망치로 변형부분 주위를 두드려 교정한다.

(3) 용접

① 용접 일반

가. 용접은 해당작업의 공인자격증을 소유한 용접공에 의해 시행해야 한다. 단 동등한 경험자로 용접에 관한 전문지식과 경험을 갖추고 있다고 공사감독자가 인정하는 경우에는 이 규정을 따르지 않아도 된다.

나. 마무리형상은 용접에 의한 수축량과 찌그러짐 등의 변형을 고려하여야 한다.

다. 철강재의 용접은 가스용접, 불활성가스 아크용접, 아르곤가스용접 등의 방법을 사용하고 재료 및 부위별 용접방식의 선택은 설계도서를 따른다.

라. 모재의 용접면은 용접 전에 도료, 기름, 녹, 수분, 스케일 등 용접에 지장이 있는 것을 제거하여야 한다.

마. 용접기와 부속기구는 용접조건에 알맞는 구조 및 기능을 갖고 안전하게 용접할 수 있어야 한다.

바. 용접봉은 해당 한국산업표준에 합격된 것이어야 하고, 실제 사용할 위치와 기타 조건에 대하여 제작자가

추천하는 크기와 분류번호를 가진 피복된 용접봉이어야 한다.

사. 용접봉은 습기를 흡수하지 않도록 보관하고 피복재의 박탈, 오손, 변질, 흡습, 녹이 발생한 것은 사용해서는 안 되며, 흡습이 의심되는 용접봉은 재건조하여 사용하여야 한다.

아. 용접부 간격은 스페이서를 이용하여 조정해야 하며, 중심을 맞추기 위하여 관에 무리한 외력을 가해서는 안 된다.

자. 예열이 필요한 경우에는 철강재의 화학성분, 두께, 온도 등의 특성을 파악하여 적절한 조건으로 예열해야 한다.

차. 용접부분은 과도한 살돋움, 살붙임 또는 표면상태가 불규칙하여서는 안 되고, 그라인더 또는 줄칼로 매끄럽게 다듬어야 한다.

카. 우천 또는 바람이 심하게 불거나 기온이 0 ℃ 이하일 때에는 용접을 행해서는 안 된다.

타. 용접은 하향자세로 하고 관의 경우 회전하면서 한다.

파. 강관의 끝마무리는 관직경과 같은 크기에 강판으로 모가지지 않게 끝마무리 부분을 막는다.

하. 용접에 대한 검사는 육안검사를 하며, 공사감독자의 요청에 의해 비파괴검사를 할 수도 있다. 이때 발생되는 비용은 원인자 부담으로 한다.

② 가스용접

가. 산소아세틸렌용접에 사용되는 산소는 순도 98% 이상의 것을 사용하고 아세틸렌은 용해아세틸렌을 사용하여야 한다.

나. 용접봉은 재질이 같은 공금을 사용하여야 하며, 공사감독자의 승인을 얻어 다른 것을 사용할 수 있다.

다. 노즐의 끝에는 플럭스가 붙지 않도록 주의해야 하며 용접 후 잔존한 플럭스는 완전히 제거한다.

라. 용접봉은 선재를 사용하고 노즐구멍의 지름은 재료의 두께에 적합한 것을 사용한다.

마. 부재두께의 20~30배 간격으로 가붙임을 하고 망치로 우그러진 것을 편 다음 중간부위 부터 좌우로 정붙임을 한다.

바. 용접은 1회로 하여야 하며, 특히 수밀·기밀을 요할 때에는 반드시 준수되어야 한다.

③ 불활성가스 아크용접

가. 모재의 재질에 따른 용접조건 및 용접부의 형상은 설계도서를 따른다.

나. 플럭스에 의한 부식의 우려가 있는 곳, 열영향을 고려해야 하는 곳 또는 수직면 및 머리 위의 맞댄 용접은 이 방법에 의한다.

다. 용접기는 고주파 발생장치를 가진 교류용접기를 사용한다.

라. 토오치는 가스캡, 텅스텐 전극 및 가스공급구멍을 가진 것을 사용한다.

마. 텅스텐 전극의 위치조절 또는 교환은 반드시 전원을 끈 후에 한다.

바. 토오치를 모재에서 약 3 mm 띄어서 작은 원을 그리며 가열하고 모재의 표면이 녹기 시작하면 균일한 속도로 용접하기 시작한다.

사. 토오치는 모재에 대하여 70~90° 각도를 유지하여 전진법으로 용접한다.

아. 부재두께가 6 mm 이상 일때에는 거듭용접을 한다.

④ 아르곤 가스용접

가. 스테인리스강재의 용접에는 아르곤 가스용접을 한다.

나. 아르곤 가스(argon gas)는 순도 99.9% 이상, 기압 14.7 MPa(150 ㎏f/㎠) 이하의 것으로 하고 감압밸브 및 유량계를 통하여 사용한다.

(4) 볼트・리벳 접합

① 볼트 접합

가. 볼트, 너트, 와셔의 품질은 한국산업표준(KS)의 규정을 따르되 규정이 없는 경우 공사시방서의 규정을 적용한다.

나. 볼트의 길이는 KS B 1002의 부표 1에 명시되어 있는 호칭길이로 나타내고 조임길이는 조임종료 후 너트 밖에 3개 이상의 나사선이 나와야 한다.

다. 와셔는 볼트머리 아래 및 너트 아래에 각각 한 장씩 사용하며 볼트머리 및 너트의 위치는 정연하게 놓여야 한다.

라. 볼트조임은 핸드렌치, 임팩트렌치 등을 이용하여 느슨하지 않도록 조이며 구조상 중요한 부분에는 스프링 와셔나 잠금기기가 붙은 것을 사용하여 풀림을 방지해야 한다.

마. 볼트는 나사를 무리하게 조여 손상되지 않도록 하고 정확하게 구멍 속으로 박아야 하며 볼트박기중 볼트머리가 손상되지 않도록 해야 한다.

바. 볼트조임 전후에 불량볼트의 유무를 검사하고 불량볼트에 대해서는 교체 등 보완조치를 취해야 한다.

사. 접합부의 접촉표면에는 페인트, 랙커 등의 마찰을 감소시키는 칠이 없어야 한다.

(5) 설치

① 가설치를 할 경우에는 수직・수평이 잘 맞아야 하고 설계도서에 따라 지정된 위치에 바르게 설치하고 정설치할 경우에는 설계도서에 따라 세밀히 시행한다.

② 철강재가 지표면에 접하는 부분은 부식을 방지하기 위하여 녹막이 도료를 2중으로 도장하거나 별도의 조치를 취해야 한다.

③ 기둥설치 시 기초콘크리트에 묻히는 부분은 철근을 가로로 덧붙여 흔들림을 방지하여야 한다.

④ 현장에 반입된 부재는 빠른 시간 내에 설치하며, 불가피하게 장기간 보관할 경우에는 적절한 조치를 취해야 한다.

⑤ 앵커볼트로 시설물의 상부와 기초부위를 고정할 때는 단단히 고정하여 이완되지 않도록 해야 한다.

(6) 도장

① 여러 차례 도장을 할 경우에는 반드시 앞에 시행된 도장 상태를 점검한 후 이상이 없을 때 다음 도장작업을 시행한다.

② 시설물의 공장제작 및 현장설치 후 모서리 부분은 둥글게, 용접부위는 부재의 원상태 표면과 같게 그라인더나 사포로 연마해야 하며 볼트구멍 주위, 접합부분 주위는 철강재의 거스러미가 없게 매끄럽게 처리한 후 녹막이 도장을 해야 한다.

③ 외부마감도장 전에 녹막이 도장상태를 최종 점검하고 확인 후 시행하며 도장횟수 및 색채는 설계도서를 따른다.

④ 철강재시설의 부식방지를 위해 합성수지 마감을 할 경우에는 작업 전에 표면을 사포로 평활하게 다듬고 신너 등의 용제로 기름성분을 제거하며 폴리에스테르수지를 도포한 후 합성수지 피복재를 밀착시켜 부착한다.

⑤ 화재 및 폭발 등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용재, 기타 인화성 재료는 취급에 주의를 해야 하며, 청결한 상태에서 작업이 되도록 한다.

⑥ 기온이 5 ℃ 이하, 습도 85% 이상, 혹서기, 강우 시에는 도장을 해서는 안 되며, 맑고 건조하며 바람이 없는 날 시행한다.

⑦ 놀이시설에 색상도장을 할 경우에는 놀이 환경에 적합한 색상과 그림을 그려야 하며 작업전에 견본품을 제출하고 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(7) 마무리

① 설치된 시설의 기능과 미관을 종합적으로 검사하여 미비되거나 정상작동되지 않는 경우에는 이를 보완해야 한다.

② 도장면의 보호를 위하여 완전히 건조될 때까지 필요한 경우에는 줄을 치거나 경고안내판을 설치해야 한다.

③ 시설주변을 정리하고 시공중 발생된 잔재 및 쓰레기는 환경오염을 유발하지 않도록 적절한 방법으로 제거한다.

④ 지속적인 보호 및 양생이 필요한 시설은 완성되기 전까지 이용을 하지 않도록 해야 한다.

3.1.4 합성수지시설 제작설치

(1) 일반사항

① 기온 및 습도 등의 작업환경을 고려하여 작업에 지장을 초래하지 않도록 해야 한다.

② 재료면에 흠이 생겼을 때에는 같은 색상의 내식수지로 코팅작업을 하고 불소수지를 도포한다.

(2) 절단, 성형

① 이어 붙이는 것을 금한다.

② 성형은 곡선면, 각도 등을 잘 맞추어야 한다.

③ 소량 제작시설에는 수작업으로 하고 대량제작시설에는 기계몰딩으로 한다.

④ 수작업 시 상단 몰드면은 미려하게 처리한다.

(3) 접합

① 접합부의 처리방법에 따라 제품의 성능과 비용에 큰 영향을 주므로 재료의 절약, 인력절감, 시공기간의 단축, 비용절감에 적합한 시공을 해야 한다.

② 접합방법은 볼트나 너트, 리벳, 나사를 이용한 기계적인 접합, 접착제를 이용한 접착 접합, 열을 이용한 열용접 접합으로 구분하며, 놀이시설의 부재접합은 기계적인 접합과 접착제에 의한 접합을 하여야 한다.

③ 기계적인 접합

가. 타재료와 접합 시에는 본 장 목재시설 및 철강재시설의 접합방법을 적용하고 리베트와 볼트·너트 접합으로 한다.

나. 경질재의 구멍뚫기는 부재가 파손되지 않도록 재질, 구멍의 크기, 두께 등을 고려한 후 시행해야 한다.

다. 부재의 정착으로 인하여 처짐, 구부러짐, 뒤틀림 등이 생기지 않도록 해야 한다.

④ 접착제에 의한 접합

가. 부재의 접착에는 재료의 표면을 적절한 방법으로 처리하고, 피착재의 종류에 적합한 접착제를 선정하여야 한다. 높은 온도에서의 작업을 피하고 시공 후에 박리, 박탈 등이 없도록 주의하여 시공하여야 한다.

나. 용제형 접착제는 피착재의 침식이 없는 것을 선택하여 인화하지 않도록 주의하여 사용하고 작업장의 안전을 위하여 환기시켜야 한다.

(4) 표면 장식

① 표면의 색상 및 질감은 설계도서에서 지정한 색상 및 질감으로 한다.

② 합성수지 성형품의 착색은 염료나 안료를 이용하여 착색하고 착색제는 인체유해여부, 합성수지의 변형, 공해발생여부 등을 고려하여 결정한다.

③ 색채의 결정은 착색제의 색상뿐만 아니라 합성수지의 고유색을 고려하고 실물의 모형과 질감을 보고 결정하여야 한다. 또한 색체선정은 제품을 사용하는 환경과 유사한 조건하에서 하여야 한다.

④ 색의 변색에 대한 내후성 시험기 시험을 하여 변색여부를 확인 후 결정해야 한다.

3.1.5 조립형 시설물 제작설치

(1) 기성제품은 제조업자의 제작 및 설치시방과 도면에 따라 설치하되, 이 기준의 관련규정을 우선 적용한다.

(2) 각 부재의 연결 상태가 양호하여 흔들림이 없어야 하며, 도장된 면에 흠이 있어서는 안 된다.

(3) 방부목재, 침투식 착색목재, 특수합판 등의 목재는 시설물의 기능에 지장을 줄 수 있는 홈이나 갈라진 곳이 없어야 한다.

(4) 시설 설치시 규준틀로 균형을 잡아서 수직, 수평이 되도록 시공하여야 한다.

(5) 철재공사, 목재공사, 도장공사 등은 해당공사의 관련 항목을 따른다.

3.2 시공허용오차

(1) 수직부재 : 높이 1 m마다 수직 수평방향으로 ±5 mm

(2) 수평부재 : 길이 2 m마다 ±5 mm

(3) 바닥과 지붕의 목재여유 틈은 최대 1 mm를 넘어서는 안 된다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 공원, 도로, 보행자전용도로, 휴게소, 광장, 공개공지, 주거단지 등의 옥외공간에 설치하는 안내시설, 휴게시설, 편익시설, 경관조명시설 등의 옥외시설물 설치공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 안내시설은 안내를 목적으로 주거단지, 공원, 광장, 가로 등의 옥외공간에서 설치되는 게시판, 안내표지판, 교통안내표시판, 상업광고 안내표지판 등을 말한다.

(2) 휴게시설은 휴게 및 휴식을 위한 시설로서 의자, 야외탁자, 퍼걸러, 원두막, 정자(전통정자 포함)를 말한다.

(3) 편익시설은 편의를 제공하기 위한 시설로서 화장실, 관리사무소, 공중전화부스, 음수대, 화분대, 수목보호덮개, 시계탑, 자전거 보관대 등을 말한다.

(4) 경관조명시설은 조경공간의 야경연출을 위한 조명시설을 말한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

건설기술진흥법

도로교통법

조경진흥법

1.2.2 관련 기준

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 31 85 60 조경전기설비

KCS 34 50 05 조경시설물공통

KCS 34 50 15 현장제작설치시설

KCS 34 50 65 조경 급배수 및 관수

KS F 3510 점토 기와

KS F 4750 아스팔트 쉉글

KS G 4213 옥외용 벤치

KS L 4201 점토벽돌

KS M 3811 일반용 메타크릴 수지판

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시스템 설명

(1) 옥외시설의 재료, 제작, 조립, 설치는 내구성, 기능성 및 안전성을 고려하여야 한다.

(2) 안내체계는 형태와 기능에 있어서 일관성이 있어야 하며, 해당공간의 고유한 안내체계가 있는 경우 이 규정에 명시된 사항을 준용한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 옥외시설물은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

① 시설물 세부 설치 상세도

② 안내시설의 안내문, 도형 등 세부도형작업이 필요한 경우 색채의 배합을 포함한 상세도면

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 목재

② 점토벽돌

③ 점토기와 및 회반죽

④ 단청안료 등 단청재료

⑤ 아스팔트 쉉글 지붕재

⑥ 막구조지붕재

⑦ 아크릴판

⑧ 도안용 비닐시트

⑨ 조명기구

(2) 기성제품인 경우 아래의 제품 자료를 추가하여 제출하여야 한다.

① 조립제품인 경우 부품목록, 개요, 수량이 작성된 부품개요서, 제작 및 설치도면, 시방서, 보증서, 설치 및 유지관리지침서 등 관련 자료를 제출하여야 한다.

② 완제품의 경우 제품의 색채, 마무리 정도 및 제품업체의 시방서 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

③ 외국어로 표기된 것은 한글로 번역 제출하여야 한다.

1.5.4 시공계획서

(1) 아래의 옥외시설물에 대하여 공사시방서가 요구하는 기준을 달성하기 위한 제작 및 시공계획서, 작업절차서(Working Procedure)를 작업 개시 30일 전에 제출하여야 한다.

① 안내시설

② 휴게시설(파고라, 전통정자 등)

③ 편익시설(음수대, 화분대(플랜터), 화장실, 관리소 등)

④ 경관조명시설

1.5.5 견본

(1) 공사감독자의 요구가 있는 경우 주요자재의 견본을 제출하여야 하며, 준공 시까지 비치하여야 한다.

① 목재(종류별 1개)

② 점토벽돌

③ 점토기와

④ 단청안료 등 단청재료

⑤ 아스팔트 쉉글 지붕재

⑥ 막구조지붕재

⑦ 아크릴판

⑧ 도안용 비닐시트

⑨ 조명기구 견본품 각 1개(조명특성 및 배광곡선 포함)

⑩ 석재 견본(종류별 1개)

1.5.6 품질인증서류

(1) 자재의 KS 표시허가증 사본, 품질시스템(ISO 9000 시리즈) 사본, 시험성적서(품질시험 대행기관)를 공사감독자에게 제출하여 확인을 받아야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 자격

(1) 전통정자는 전통적인 형태와 규모, 공법에 따라 전문기술자가 시공하여야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

1.7.1 일반사항

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.8 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.

(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반

(1) KCS 34 50 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 목재

(1) KCS 34 50 15(2.1.2)를 따른다.

2.1.3 점토벽돌

(1) KS L 4201의 규정에 적합한 제품이어야 한다.

2.1.4 도안용 비닐시트

(1) 도안용 비닐시트의 재질, 규격, 성능 및 색상은 설계도서에 따르며, 외부의 환경변화에 의한 수축이나 이완이 없어야 하며, 자외선에 의한 색상변화에 안정적이어야 한다.

2.1.5 조명기구

(1) KCS 31 85 60을 따른다.

2.1.6 옥외용 벤치

(1) 3인 이상이 휴식에 사용하는 고정식 옥외용 벤치는 KS G 4213에 적합한 제품이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) 시설물은 계획 지반고를 검토한 후 기초를 고정해야 하며 시설물 수직규격의 과부족이 발생되지 않아야 한다.

(2) 시설물이 설치된 바닥면은 침하되지 않도록 다짐을 하며 바깥쪽으로 기울기를 두어 배수가 원활히 되도록 해야 한다.

(3) 경사면에 설치할 때는 시설물이 수평이 되도록 지반을 조성하며, 급경사 지역은 기반안정을 위하여 공사감독자와 협의하여 기반을 안정시키는 방법을 적용할 수 있다.

(4) 높이가 높은 시설물은 프라이버시 보호를 위하여 인접한 건축물의 창문 및 발코니 전면을 피해 설치한다.

3.2 시공기준

3.2.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 50 05(3.2.1), KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

3.2.2 의자

(1) 재료에 따라 목재공사, 철재공사, 기초·콘크리트 공사 등의 관련 기준을 적용한다.

(2) 의자기초 설치 시 포장면의 단면두께를 감안하여 정확한 높이로 시공하여야 한다.

(3) 기초 콘크리트 상단은 상부구조와의 연결을 위하여 평탄하게 마무리 되어야 하며, 기초 콘크리트에 삽입하는 앵커위치에는 먹줄놓기를 하여 앵커가 수직으로 놓이도록 주의하여 시공한다.

(4) 각 부재의 모서리는 반구형으로 모따기를 해야 한다.

(5) 등받이 의자의 등과 맞대는 면의 경사각은 앉은 자세에서 편안하고, 전 길이에 걸쳐 일정해야 한다. 따로 정하지 않은 경우의 경사각은 110° 로 한다.

(6) 사각의자의 4면이 이어지는 부분은 동일한 예각으로 완전맞춤이 될 수 있도록 한다.

(7) 볼트 접합부위는 빈틈이 없이 볼트를 조여야 한다.

⑻ 좌판 및 등판을 구조체와 볼트로 연결할 때는 볼트의 머리부분을 판에 묻히게 하고 구멍을 매립하거나 캡을 씌운다.

⑼ 볼트의 구멍은 정면에서 보아 일직선상에 있도록 해야 한다.

⑽발밑 부분은 배수가 잘되도록 처리한다.

⑾ 이동식 야외탁자는 지지부위가 균형을 이루도록 수평을 정확히 맞추어야 한다.

3.2.3 야외탁자

⑴ 받침기둥, 탁자면, 의자면은 이 기준의 3.2.2를 따른다.

⑵ 야외탁자는 지지부위가 균형을 이루도록 수평을 맞추어야 한다.

⑶ 탁자면은 빈틈이 없고, 이물질의 제거가 용이한 표면마감을 해야 한다.

⑷ 고정식 야외탁자의 기초 설치 시 포장면의 단면두께를 감안한 높이로 시공하여야 한다.

3.2.4 경관조명시설

⑴ KCS 31 85 60을 따른다.

3.3 시공허용오차

⑴ 수직부재 : 높이 1 m마다 수직 수평방향으로 ±5 mm

⑵ 수평부재 : 길이 2 m마다 ±5 mm

⑶ 바닥마루판 사용 목재는 요철 및 거친 면이 없이 정밀히 시공되어야 한다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 품질시험

⑴ 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목을 따른다.

① 점토기와 : 10,000매당 3매씩의 KS F 3510에 의한 휨파괴 하중시험

놀이시설

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 외부공간에 도입되는 놀이시설의 설치공사에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 단위놀이시설, 조합놀이시설, 모험놀이시설, 민속놀이시설, 폐자재를 이용한 놀이시설, 놀이시설의 바닥

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

건설기술진흥법

관광진흥법

어린이놀이시설 안전관리법

어린이제품 안전 특별법

조경진흥법

환경보건법

안전인증대상 어린이제품의 안전기준(산업통상자원부)

어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부고시)

어린이용품 환경유해인자 표시방법과 내용 등에 관한 규정(환경부 고시)

어린이활동공간 확인검사 절차 등에 관한 규정(환경부 고시)

유기시설·유기기구 안전성검사의 기준 및 절차(문화체육관광부 고시)

1.2.2 관련 기준

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 34 50 05 조경시설물공통

KCS 34 50 10 조경구조물

KCS 34 50 15 현장제작설치시설

KCS 34 50 20 옥외시설물

1.3 용어의 정의

- 어린이놀이기구: 만 10세 이하의 어린이가 놀이를 위하여 사용할 수 있도록 제조된 그네, 미끄럼틀, 공중놀이기구, 회전놀이기구 등으로서 어린이제품 안전 특별법 제2조 제9호에 따른 안전인증대상 어린이제품(어린이놀이시설 안전관리법 제2조)
- 어린이놀이시설: 어린이놀이기구가 설치된 놀이터로서 도시공원, 주택단지 등에 설치되는 놀이터(어린이놀이시설 안전관리법 제2조)
- 설치검사: 어린이놀이시설의 안전성 유지를 위하여 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준에 따라 설치한 후에 안전검사기관으로부터 받아야 하는 검사(어린이놀이시설 안전관리법 제2조)

  안전인증 표시: 어린이제품 안전 특별법에 따른 안전인증을 받은 안전인증대상어린이제품의 안전인증표시는 알아보기 쉽도록 해당 어린이제품의 표면에 붙이거나, 인쇄하거나 새기는 방법 등으로 표시한 안전인증 표시(어린이제품 안전 특별법 제19조 및 시행규칙 제27조)

- 유기시설 및 유기기구

  유기시설・유기기구: 이용자에게 재미, 즐거움, 스릴을 제공할 목적으로 제작된 장치 또는 시설물(건축물 또는 그와 유사한 시설물과 기구・기계를 결합한 형태로서 이를 이용하도록 하기 위한 시설물을 포함하되, 건축법 등 다른 법령에 의하여 허가・인가 등을 얻은 건축물과 유기기구의 부대시설물은 제외한다)을 말한다.(유기시설・유기기구 안전성검사의 기준 및 절차 제3조 용어의 정의)

  관광진흥법 시행규칙 별표11에 따른 안전성검사 대상과 안전검사 대상이 아닌 유기시설 및 유기기구

1.4 시스템 설명

(1) 어린이놀이시설은 어린이제품 안전 특별법에 따라 안전인증을 받은 어린이놀이기구를 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준에 적합하게 설치하여야 한다.

(2) 어린이놀이시설은 공사 완료 후 어린이놀이시설 안전관리법에 따라 안전검사기관으로 부터 설치검사를 받아 합격하여야 한다.

(3) 유기시설이나 유기기구는 관광진흥법에 따른 허가 등의 행정절차를 이행하여야 하며, 유기시설・유기기구 안전성검사의 기준 및 절차에 따라 대상시설은 설계검사, 허가 전 검사 및 정기검사를 받아야 한다.

1.5 제출물

1.5.1 제출물 일반

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

1.5.2 시공상세도면

(1) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 시공부분 및 공사감독자가 지정하는 복잡한 놀이시설은 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

① 시설물 세부 설치 상세도

1.5.3 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 목재

② 강재

③ 합성수지자재

④ 기성제품

(2) 기성제품인 경우 아래의 제품 자료를 추가하여 제출하여야 한다.

① 조립제품인 경우 부품목록, 개요, 수량이 작성된 부품개요서, 제작 및 설치도면, 시방서, 보증서, 설치 및 유지관리지침서 등 관련 자료를 제출하여야 한다.

② 완제품의 경우 제품의 색채, 마무리 정도 및 제품업체의 시방서 등을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

③ 외국어로 표기된 것은 한글로 번역 제출하여야 한다.

1.5.4 시공계획서

(1) 아래의 시설물에 대하여 공사시방서가 요구하는 기준을 달성하기 위한 제작 및 시공계획서, 작업절차서(Working Procedure)를 작업 개시 30일 전에 제출하여야 한다.

① 단위놀이시설

② 조합놀이시설

③ 모험놀이시설

④ 전통놀이시설

⑤ 폐자재를 이용한 놀이시설

⑥ 놀이시설 바닥

1.5.5 견본

(1) 공사감독자의 요구가 있는 경우 주요자재의 견본을 제출하여야 하며, 준공 시까지 비치하여야 한다.

① 목재(종류별 1개)

② 로우프

1.5.6 품질보증서

(1) 제조업자나 제조사가 제품의 품질보증서(품질보증 년수 포함)를 제출하여야 한다.

1.5.7 품질인증서류

(1) 품질시험 및 검사 대상은 규정상에 명시된 품질시험 및 검사에 대한 시험 및 검사자료를 제출하고, 기록을 유지해야 한다.

1.6 품질보증

1.6.1 자격

(1) 시공업체는 놀이시설 제작 및 시공경험과 공장설비 및 숙련된 기술력을 갖추어야 하며 공장제작과정에 대한 공사감독자의 검사요청에 응해야 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) KCS 34 50 05(1.6)을 따른다.

1.8 현장수량검측

(1) 검측 단위는 동, 개소, 조 등으로 한다.

(2) 수량은 설계도서에 의해 설치, 완료된 개수를 의미하며 설치 후 뒷정리까지 끝난 상태를 기준으로 한다.

1.9 유지관리장비 및 자재

(1) 수급인은 설치 후 유지관리를 위한 지침서를 제출해야 한다.

(2) 소모성 부품에 대하여는 공사감독자의 요구에 따라 시설별 부품목록 및 설치사진과 제작도면을 제출해야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반

(1) KCS 34 50 05(2.1.1)을 따른다.

2.1.2 목재, 철강재, 합성수지재, 콘크리트 등 기본재료

(1) KCS 34 50 10, KCS 34 50 15, KCS 34 50 20을 따른다.

2.1.3 모래밭 모래

(1) 4.75 mm(No.4)체 통과율이 98%, 2.58 mm(No.8)체 통과율이 73% 이상이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) 시공 전에 전체 놀이구역을 구획하고 시설의 이용특성에 따라 시설의 작동공간과 안전거리 및 주변의 여유 공간을 확보하여야 한다.

(2) 관련법규의 규정이 준수된 상태에서 시설설치업체의 설치기준에 따라 설치해야 한다.

3.2 작업준비

(1) 시설설치 전 제품의 공급방식인 부품공급, 부분조립공급, 완전조립공급 등의 사항을 점검하고 조립용 부재 및 긴결재 등이 공사시방서나 부품개요서에 명시된 대로 제품과 수량이 포함되었는지 확인한 후 설치하여야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 50 05(3.2.1), KCS 34 50 05(3.2.2)를 따른다.

3.3.2 일반조건

(1) 시설의 설치는 공사시방서나 제품생산업체가 공급하는 설치안내서에 따라야 하며, 생산업체의 기술자나 설치경험이 있는 숙련된 기술자에 의해 시행되어야 한다.

(2) 부품 중 긴결재는 예비부품을 확보하여 접속부위가 이완되거나 긴결재가 망실되었을 때 사용할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 시설조립에 사용되는 긴결재는 규정된 도구로만 해체가 가능하도록 하고 인력에 의해 풀어지지 않아야 한다.

(4) 콘크리트 기초, PC 콘크리트 기초, 자유이동기초, 그라운드 앵커 등 다양한 기초 사용이 가능하며, 이 경우에는 제품시방서에서 권장하는 기초방식을 적용한다.

(5) 놀이시설의 설치는 수평과 수직을 정확하게 유지하여 가설치를 한 후 본설치를 해야 한다.

(6) 놀이시설이 도입되는 놀이공간의 조성높이는 설계도서에 의거하여 결정하되 배수 및 주변 시설물의

배치상태를 고려하고, 시설의 설치에 따른 수직기준점은 인접하여 설치되는 모래막이를 기준으로 하거나 인근의 변동되지 않는 기준점을 사용하며 작업 전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

(7) 안전일반

어린이가 주로 사용하거나 접촉하는 어린이용품에는 어린이용품환경유해인자사용제한등에관한규정(환경부 고시)에 따른 환경유해인자가 사용되어서는 안 된다.

(8) 안전인증대상 어린이제품의 안전기준(산업통상자원부)에 따라 안전검사 및 안전인증을 받은 제품이어야 하며, 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부 고시)에 적합하게 설치되어야 한다.

① 어린이놀이공간의 바닥은 환경보건법 및 어린이활동공간 확인검사 절차 등에 관한 규정(환경부 고시)에 적합하여야 한다.

② 시소, 그네, 회전무대 등 회전부위는 회전이 원활해야 하며, 소음이 없어야 한다.

③ 망루, 놀이집 등의 밀폐되는 공간은 투시형으로 하여 비도덕적이거나 비행장소로 사용되지 않도록 한다.

④ 계단, 통로등의 디딤면은 미끄러지지 않도록 하고, 활주면 등과 같이 신체의 접촉 또는 마찰이 빈번히 발생하는 곳에는 녹이 발생하지 않도록 처리한다.

⑤ 그네, 회전무대 등 충돌의 위험이 많은 시설은 보행동선과 놀이동선이 상충 또는 가로지르지 않도록 배치한다.

⑥ 유기시설·유기기구는 유기시설·유기기구 안전성검사의 기준 및 절차(문화체육관광부 고시)를 따른다.

⑦ 놀이시설이 도입되는 놀이터 경계가 옹벽, 석축으로 되어 있거나 기울기가 심한 곳은 난간, 차폐식재 등 안전시설을 설치하여야 한다.

(9) 색상을 도입할 경우에는 놀이시설의 주조색 계통을 고려한 배색처리로 전체가 조화되도록 색상처리 한다.

(10) 색상처리에 사용되는 페인트는 어린이의 안전을 고려하여 가급적 중금속 성분이 함유되어 있지 않은 제품을 선택하도록 한다.

3.3.3 그네

(1) 그네 줄이 체인일 경우는 가공이 정확하고 연결고리가 일정하여야 하며, 와이어를 사용할 경우에는 표면을 폴리우레탄 등의 부드러운 재료로 피복해야 한다.

(2) 줄상단의 베어링은 좌우로 흔들리지 않아야 하며 회전에 의해 풀리지 않도록 풀림방지너트로 고정하고 마모 시에 교체할 수 있도록 해야 한다.

(3) 발판은 균형이 맞고 연결부분은 파손되지 않도록 단단하게 결속시켜야 한다.

(4) 발판을 타이어로 이용할 때에는 가장자리가 각지지 않은 중고타이어를 사용하고 연결부위는 강판 등을 덧대어 연결부위의 흔들림이 없게 하며, 타이어 내부에 빗물이 고이지 않도록 배수구멍을 뚫어야 한다.

(5) 그네의 회전운동에 따른 작동반경을 고려하여 주변시설과 적정거리를 이격시켜 설치해야 한다.

3.3.4 시소

(1) 지지대와 플레이트 연결부분은 베어링을 사용할 경우 적정의 속도를 가지면서 원활하게 회전하도록 해야 하고 강판가공인 경우 소음이 발생하지 않도록 해야 한다.

(2) 좌판이 지면에 닿는 부분에 중고타이어 등의 재료를 사용하여 충격을 줄여야 하며 마모가 심하여 철선이 노출되거나 찢어진 것을 사용해서는 안 된다.

(3) 널판은 무게의 중심이 균형을 쉽게 이루도록 설치해야 한다.

(4) 강재와 목재의 접착부분은 방부제를 도포하고 강재를 접착시켜야 한다.

(5) 목재를 사용할 경우 긴 판재의 휨과 균열, 변형을 방지할 수 있는 판재의 두께와 폭을 사용하여야 하며, 좌판의 바깥쪽으로 균열이 생기지 않도록 해야 한다.

(6) 좌판의 폭은 어린이의 앉은 상태를 고려하여 적합한 규격으로 만들어야 한다.

(7) 각 연결부분에는 주유가 가능하도록 오일 주입구를 만들어야 한다.

(8) 타이어 받침은 이용에 불편이 없도록 일정한 높이를 유지하여야 한다.

(9) 설치 완료 후 타이어 내부에 고인 빗물을 처리하기 위해 직경 10 mm인 배수구를 5개소 이상 뚫고, 돌출된 철선은 깨끗이 제거하여야 한다.

3.3.5 정글짐, 래더

(1) 수직적인 형태의 시설은 수평과 수직의 방향이 정확하게 설치되어야 한다.

(2) 수직부재와 수평부재의 연결부위는 용접 후 요철이 없도록 매끈하게 연마기로 연마해야 한다.

(3) 반원형 등 곡선형일 때 접면 및 평면의 곡률은 전 길이에 걸쳐 일정하여야 한다.

(4) 간살과 같은 수직부재는 안전성을 고려하여 눈에 잘 띄는 색상으로 마감처리 해야 한다.

(5) 기초는 동결심도와 구조적인 안전성을 고려한 깊이로 설치해야 한다.

3.3.6 회전시설

(1) 기초는 회전시설의 구조적인 안전성과 하중을 고려한 깊이로 설치해야 한다.

(2) 기초 및 기둥과 회전판을 정확하게 설치하여 회전으로 인한 상하요동이 없어야 한다.

(3) 회전축은 관리를 위한 주유가 필요 없는 베어링으로 설치하거나, 회전축 상부 윤활유뚜껑은 개폐식으로 하되 체인으로 연결시켜 떨어지지 않도록 하거나 별도의 주입구가 있는 경우에는 폐쇄식으로 해야 한다.

(4) 하부의 회전마찰 되는 곳은 항상 윤활유를 주입시킬 수 있게 하고, 회전이 원활하도록 하여야 한다.

(5) 바닥철판은 무늬철판 원판을 사용하며, 부득이 철판을 연결하여 사용할 경우에는 지지용 강관 상단에서 용접하여 철판이 견고하게 부착되도록 한다.

(6) 회전이 원활하도록 하며, 회전축이 일직선이 되어야 한다.

(7) PP로프의 마모가 예상되는 접속 연결부위에는 타이어 튜브를 감아주고 손잡이 매듭은 풀어지지

않도록 하여야 한다.

3.3.7 모험놀이시설

(1) 어린이의 놀이, 건강, 안전 및 정서함양에 이바지할 수 있고 모험, 창조적인 놀이가 가능한 시설에 적용한다.

(2) 새로운 유형의 시설은 기능성, 안전성, 내구성을 검토한 후 적정하다고 판단될 경우 도입해야 한다.

(3) 일반적인 사항은 각 단일놀이시설의 시방서를 따른다.

(4) 설치 후에는 시공 후 평가를 하여 시설의 구조 및 기능의 적정성을 평가하여야 한다.

3.3.8 놀이시설의 바닥처리

(1) 놀이시설의 바닥은 모래, 나무껍질, 고무매트, 인조잔디 등의 충격을 흡수할 수 있는 재료를 사용해야 한다.

(2) 모래를 포설할 경우에는 다음의 규정을 따른다.

① 바닥면에 돌이나 쓰레기 등의 이물질을 제거해야 한다.

② 모래는 적정크기의 굵은 모래를 사용하고 잔돌, 진흙, 쓰레기 등의 이물질이 섞이지 않은 양질의 것을 사용한다. 바다모래인 경우 조개껍질이 없으며 염기가 제거된 모래를 사용해야 한다.

③ 모래판의 두께는 전면에 걸쳐서 일정하게 포설해야 한다.

④ 모래막이는 지면에 수직으로 설치하고, 상단부는 수평을 유지하여야 한다.

⑤ 모래막이의 모서리는 둥글게 마감하여 위험성이 없게 하여야 한다.

⑥ 모래판 하부에는 배수용 맹암거를 설치해야 하며, 모래깔기 하부 원지반은 맹암거 방향으로 2% 기울어지게 정리하고 다음의 기준에 따라 시공해야 한다.

가. 시설물 기초위치를 확인한 뒤에 맹암거 터파기를 시행하며, 터파기를 완료한 뒤 시점과 종점의 높이를 측정하여 기울기를 확인한 후 유공관의 유동이 없도록 고정 배치하고 자갈을 포설한다.

나. 포설되는 자갈은 석분이 함유되지 않아야 하며, 자갈의 규격은 #357 골재이어야 한다.

다. 유공관의 주관과 지관이 만나는 부위는 예각이 되도록 하고 분기관 또는 연결관을 사용하여 연결부위가 이탈되지 않도록 유의하여야 한다.

라. 부직포 설치는 양면을 원지반속 깊이 매설하여 모래침투에 의한 들림을 방지하여야 하며, 특히 빗물받이와 연결되는 종점부위는 완벽하게 도포하여 모래가 침투되지 않도록 해야 한다.

(3) 나무껍질을 사용할 경우에는 이물질을 제거하고 지속적인 관리를 해야 한다.

① 겨울철의 동결에 의한 고결화, 입자의 분쇄, 이용으로 인한 재료의 이동을 방지하도록 정기적으로 체질을 하고 재료를 보충해야 한다.

② 미생물이나 벌레의 번식을 방지할 수 있도록 사전소독 및 정기적인 소독을 하여야 한다.

③ 나무껍질 내에 깨진 유리나 못 등의 날카로운 물질과 쓰레기 등이 없도록 정기적인 점검을 해야 한다.

(4) 고무매트 및 인조잔디 등의 피복재료는 기초면을 평활하게 시공한 후 설치하여 표면의 기복이 없도록 해야 하며, 여름철에 마찰에 의한 화상을 입지 않도록 물을 뿌려야 한다.

3.4 보수 및 재시공

(1) 시설설치 후 조립상태와 부재의 손상여부를 점검하고 문제발견 시 보완해야 한다.

3.5 현장품질관리

3.5.1 품질시험

(1) 품질시험 및 검사는 조경진흥법 및 건설기술진흥법과 이 코드의 해당 항목을 따른다.

3.6 완성품관리

(1) 시공이 완료된 후에는 제품생산업체가 제공하는 유지관리지침서를 관리자에게 이관한다.

조경포장공통

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 친환경흙포장, 친환경블록포장, 조경일체형포장, 조경포장경계 등의 조경포장공사의 공통 사항에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 토공, 원지반 정지, 다짐, 쇄석기층, 콘크리트기층, 일체형포장 팽창 줄눈설치, 모래기층

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

안전인증대상 어린이제품 안전기준(산업통상자원부 고시)

어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부 고시)

어린이제품안전특별법

1.2.2 관련 기준

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사

KCS 44 55 15 골재

KCS 44 55 20 시멘트콘크리트

KS D 7017 용접 철망 및 철근격자

KS F 2312 흙의 다짐 시험방법

KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험방법

KS F 2538 콘크리트포장 및 구조용 신축이음 채움재

KS F 4910 건축용 실링재

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 제출물 공통사항

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

(2) 수급인은 설계도서에 일반적인 표준예시만 제시되어 현장여건에 따라 상세도와 상이한 부분이 발생하는 구간 또는 공사감독자가 지정하는 구간 등에 대하여 착공 전에 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 확인 후 시공하여야 한다.

(3) 포장구간 우수 배제계획

① 포장의 표면배수 기울기는 특별히 규정하지 않는 한 표 1.4-1을 적용하며, 다만 규모나 면적에 따라 세부적으로 조정할 수 있다.

표 1.4-1 포장의 표면배수 기울기

종별	기울기
원로, 보행자도로, 자전거도로	1.5 ~ 2.0%
광장	0.5 ~ 1.0%

② 우수배제 계획과 연계하여 배수시설이 되어 있는 방향으로 최대 12%를 넘지 않도록 상세계획을 수립하여야 한다.

1.4.2 제품자료

(1) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

(2) 어린이놀이시설 설치공간의 포장재는 어린이제품안전특별법에 따른 안전인증대상 어린이제품의 안전인증기준[부속서 2 부록Ⅵ : 충격흡수표면구역의 시험방법]에서 요구하는 측정장비를 사용한 시험 결과 한계 하강 높이와 어린이놀이시설과의 적합성을 확인하여야 한다.

1.4.3 시공계획서

(1) 착공 전에 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 시험시공

(1) 필요시 공사감독자의 입회하에 시험시공을 실시하고 그 결과에 따라서 기능공에게 시공방법 및 시공주의점에 대한 교육을 실시한다. 시험시공 부위는 목적물의 일부분으로 간주한다.

1.5.2 공사전 협의

(1) 포장경계가 타 공사 시행부분과 접속되는 경우 선시공자와 공사 전에 포장경계 등의 설치를 협의하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) 모든 자재는 운반·보관 및 취급 중 충격이나 과적재로 인한 변형이나 손상이 발생하지 않아야 한다.

(2) 비, 눈 또는 지표수에 젖지 않도록 하고, 오물이나 흙, 기타 재료와 혼합되지 않도록 보관하여야 한다.

(3) 각종 포장재와 그 부속재료는 적정장소를 선정하여 종류별, 규격별로 보관한다.

(4) 모래는 강우 또는 바람에 유실되지 않고 기타 이물질과 혼합되지 않도록 관리한다.

(5) 동해를 입은 재료나 혼합물을 사용하여서는 안 된다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 재료 일반사항

(1) 자재는 한국산업표준(KS)에 적합한 것 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

(2) 한국산업표준(KS)에 규정되지 않은 자재는 사용 전 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

2.1.2 포장하부 원지반 흙재료

(1) 포장지역의 원지반 토질은 점토성분이나 사력, 암 또는 유기물 함량이 과다하지 않아야 한다.

(2) 토질이 부적합한 경우 수급인은 공사감독자의 승인을 받아 양질의 토사로 치환할 수 있다.

2.1.3 쇄석

(1) 본 시방서에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 44 50 05, KCS 44 55 15를 따른다.

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

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

(4) 수급인은 쇄석기층재료의 시료 및 시험결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2.1.4 콘크리트

(1) KCS 44 55 20 (2.1)을 따른다.

2.1.5 용접철망

(1) KS D 7017에 적합한 제품으로 설계 규격에 따른다.

2.1.6 줄눈재

(1) 줄눈재는 설계도서에 적합한 자재이어야 하며, 그 기능을 충분히 발휘할 수 있는 재료를 사용한다.

(2) 포장줄눈용 실링재는 KS F 4910의 규정에 적합한 것으로 용도 및 피착재의 종류에 적합하여야 한다.

(3) 채움재는 KS F 2538의 규정에 적합한 신축이음 채움재로 한다.

2.1.7 모래

(1) 기층용 모래

① 블록깔기용 모래는 2~8 mm의 입도를 가진 것으로 먼지나, 점토, 기타 불순물이나 이물질이 없어야 하며, 바다모래를 사용할 경우에는 조개껍질이 함유되어서는 안 된다.

(2) 줄눈 채움용 모래

① 깨끗하고 가는 모래로 입도는 3 mm 이하의 입경이어야 하며, 해사를 사용할 경우 염분의 함류량은 수목잔디에 피해를 주지 않도록 0.05% 이하이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) 착공에 앞서 시공구역내의 지장물 유무 및 지하매설물의 위치와 형상을 조사하여 사고가 발생하지 않도록 조치한다.

(2) 포장대상지역의 토질현황를 정확하게 파악하여 시공 시 침하 등의 문제점이 발생되지 않도록 공사감독자와 협의하여야 한다.

(3) 타공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 부지의 사전 정비 요건 등 관련사항에 대해 관계자 및 공사감독자와 공사 착수전에 조정하여야 한다.

(4) 공사감독자가 승인한 경우를 제외하고는 강우시 또는 풍속 14 m/s 이상, 온도 4 ℃ 이하일 때에는 포장공사를 실시하여서는 안 된다.

(5) 작업 중 비가 오거나 작업이 완료된 후에는 필요한 경우 비닐을 덮어 보호한다.

(6) 동절기의 경우 바닥이 동결된 상태에서 시공을 해서는 안 되며, 서리 또는 결빙으로 손상된 포장은 이를 제거하고 재시공한다.

3.2 작업준비

(1) 포장 표층 하부에 심토층 배수시설이 설계에 반영된 경우, 포장공사 시행 전에 배수층을 완성하여야 한다.

(2) 포장면 상부로 노출되는 지상 구조물은 포장공사 시행 전에 마무리하여 추후 포장면의 훼손이나 오염을 방지해야 한다.

(3) 모든 토공사가 완료되고 인접한 배수시설과 구조물 공사가 완료된 후 뒷채움이 끝난 다음에 실시하여야 한다.

(4) 수급인은 포장공사 시행전 포장경계재(경계석 등)의 양생이 완료된 후에 작업을 시행하여야 한다.

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

(6) 공사시행에 앞서 선행공종에 의한 바닥면의 다짐도, 마무리 표면의 평탄성에 대하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 시공기준 일반사항

(1) 측구나 맨홀 등의 구조물 주변 다짐은 구조물이 파손 또는 이동하지 않도록 유의하여야 하며, 다짐장비가 접근을 못하는 부분 또는 집수정, 구조물 주변 등과 같이 다짐이 어려운 지역은 소형 평면다짐기 또는 인력다짐으로 명시된 다짐도로 다져야 한다.

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

(3) 한 층의 다짐이 끝나면 반드시 공사감독자의 검사를 받은 후 다음 층을 포설하여야 한다.

(4) 각 층은 설계도서 및 시공상세도면에 표시된 종, 횡단 경사대로 정확히 마무리 하여야 한다.

(5) 설계도서의 품질기준과 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 안정처리 공법을 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다.

3.3.2 토공

(1) 최종 포장마감 계획고와 포장단면에 따라 포장을 위한 터파기를 시행하여야 하며, 과다하게 터파기 된 경우에는 양질의 토사로 계획높이로 조성하고 다짐을 시행하여야 한다.

(2) 기초의 침하가 발생하지 않도록 다지고 평탄하게 하여야 한다.

(3) 흙쌓기 지반의 경우 균등한 지지력을 얻을 수 있도록 하고, 장비에 의한 전압으로 부등침하가 일어나지 않도록 하여야 하며, 설계도서에 따라 추가로 노반을 형성할 수 있다.

3.3.3 원지반 정지 및 다짐

(1) 표면에 노출된 이물질은 깨끗하게 가려내어 외부반출처리 하고 표면배수를 고려하여 평탄하게 고르기 하여야 한다.

(2) 다짐 시 다짐대상지반이 최적함수비 상태의 작업이 되도록 시행하여야 한다.

3.3.4 쇄석기층

(1) 쇄석기층은 동상방지층, 보조기층 및 입도조정기층 등으로 설계도서의 포장단면 계획에 따라 조성하여야 한다.

(2) 준비공

① 쇄석기층은 원지반면의 완성면 검측 후에 포설하여야 한다.

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

(3) 재료의 혼합

① 쇄석기층 재료는 소정의 입도 및 시방에 맞도록 혼합된 자재를 공사감독자의 승인을 받아 현장에 반입하여야 한다.

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

(4) 포설

① 포설에 사용하는 장비는 재료분리를 일으키지 않는 장비이어야 한다. 다만, 포설장비가 들어갈 수 없는 협소한 지역에서는 공사감독자의 승인을 받아 인력 또는 특수 장비를 사용하여 포설할 수 있다.

② 재료의 포설은 설계 두께를 감안하되 다짐 후의 1층 두께가 15 cm를 초과할 경우에는 2개의 층 또는 그 이상의 층으로 나누어 시공하며, 20 cm를 넘지 않도록 재료를 균일하게 포설하여야 한다.

(5) 다짐

① 쇄석기층의 다짐은 현장여건에 적합한 다짐장비를 이용하여 공사감독자의 승인을 받아 다짐을 시행하여야 한다.

② 다짐은 KS F 2312의 E 다짐방법으로 구한 최대건조밀도의 90% 이상으로 다져야하며, 다짐작업 중 함수비는 최적함수비의 ±2% 범위 이내로 유지하여야 한다.

(6) 마무리

① 쇄석기층은 설계도서에 표시된 종, 횡단 경사대로 정확히 마무리 하여야 한다.

② 마무리면은 계획고보다 3 cm 이상 차이가 있어서는 안 된다.

3.3.5 콘크리트기층

(1) 이 기준에서 언급되지 않은 일반적인 사항은 KCS 44 50 05 (3.5)를 따른다.

(2) 콘크리트를 타설하기 전에 하부층(원지반, 쇄석기층 등)의 포설상태 및 다짐도, 계획고, 거푸집

설치상태에 대해 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

(3) 콘크리트기층 하부에 분리막을 설치할 경우에는 이음없이 전폭으로 깔아 겹이음부가 없도록 하되, 부득이 하게 이음을 할 경우에는 포장동선의 진행방향으로 30 cm 이상, 폭원방향으로 10 cm 이상 겹치도록 설치해야 한다.

(4) 거푸집 설치에 앞서 포장의 선형 및 구배를 유지할 수 있도록 단단한 실을 사용하여 규준틀을 설치하여야 한다.

(5) 거푸집은 규준틀에 맞추어 설치하되 거푸집 외부에 90 cm를 초과하지 않는 간격으로 기둥을 박아 고정시킨다.

(6) 거푸집 설치가 끝나면 바닥을 깨끗이 청소하고 바닥과 거푸집을 물로 적신다.

(7) 콘크리트 타설 전 인접한 경계블록이나 시설물 등은 오염되지 않도록 비닐 등으로 덮어야 한다.

(8) 용접철망은 설계도서에 따라 설치하며, 설치높이는 포장면으로부터 콘크리트 슬래브 두께의 1/3 위치에 두도록 한다.

(9) 철망의 설치폭은 콘크리트 슬래브의 폭보다 10 cm 정도 좁게 한다.

(10) 철망의 이음부는 모두 중첩되도록 하고 그 이음길이는 20 cm 정도로 하며, 결속선으로 단단하게 고정하여야 한다.

(11) 상・하부 용접철망의 줄눈은 서로 중복되지 않도록 엇갈리게 설치한다.

(12) 철망은 운반 및 설치 시 구부러지거나 용접이 떨어지지 않도록 조심스럽게 다루어야 한다.

(13) 콘크리트를 인력으로 비빌 경우에는 마른비빔, 물 비빔으로 각각 4회 이상 반죽하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼준다.

(14) 콘크리트는 재료의 분리나 손실이 없도록 비비기한 뒤에 즉시 운반하여 치고 충분히 다진다.

(15) 콘크리트 치기는 비비기로부터 치기가 끝날 때까지의 시간은 외기온도 25 ℃ 이상의 경우 1.5시간, 25 ℃ 이하의 경우 2시간을 넘겨서는 안 된다.

(16) 한 구역 안에서의 콘크리트 치기는 구역이 완료될 때까지 연속해서 쳐야 하고, 부득이한 경우에는 줄눈 부위에서 마감하며, 30분 이상 작업이 지연될 경우에는 시공줄눈이음을 설치한다.

(17) 콘크리트를 운반차에 실을 때 또는 내릴 때는 높이를 되도록 낮게 하여 재료분리가 일어나지 않도록 해야 한다.

(18) 콘크리트를 친 후 내부진동기로 거푸집 끝, 모서리, 줄눈부 등을 충분히 다져 콘크리트가 밀실하게 타설되도록 한다.

3.3.6 일체형포장 팽창 줄눈설치

(1) 줄눈재 삽입에 앞서 먼지 또는 외부로부터 침입한 토사 등은 압력공기를 이용하여 완전히 제거해야 한다.

(2) 백업재는 삽입깊이가 동일하게 유지될 수 있도록 하고 줄눈폭보다 25~35% 정도 두꺼운 것을 사용하여야 한다.

(3) 줄눈재의 주입시기는 콘크리트 경화 시 발생되는 알칼리 성분이 없어지는 2주 후에 콘크리트가

건조한 상태에서 주입한다.

(4) 줄눈재의 주입 깊이는 20~40 mm가 되어야 하며, 마감높이는 슬래브 표면보다 2~3 mm 낮게 충진하여 하절기 콘크리트 팽창 시 상부로 밀려나오는 것을 방지할 수 있어야 한다.

(5) 수축줄눈은 절단기를 사용하여 줄눈 폭이 3 mm가 되도록 슬래브 두께의 1/2깊이까지 절단하여 마감한 후 내부청소를 하고 채움재 또는 줄눈 재를 주입하여 이물질이 침입을 되지 않도록 하여 동결융해를 방지하여야 한다.

(6) 줄눈 자르기는 초기 균열을 사전에 유도할 수 있도록 콘크리트 표면이 손상되지 않는 범위 내에서 가능한 빠른 시간 내에 실시하여야 한다.

(7) 줄눈은 일직선이 되도록 자르며, 컷팅 모서리부가 깨지지 않도록 주의하여야 한다.

(8) 판석포장, 타일포장 등의 하부 기층용 콘크리트의 팽창줄눈, 수축줄눈의 위치는 표층재의 줄눈 및 문양과 연계하여 시공할 수 있도록 사전에 줄눈띄우기를 하여야 한다.

3.3.7 모래기층

(1) 모래는 다짐이 완료된 포장단면 상의 하부층 위에 하루에 작업할 수 있는 양만큼 모래를 전면에 고루 포설하고 긴 판자 등을 이용하여 평활하게 고르며, 평면진동기로 다진다.

(2) 다짐 후 모래 두께가 설계도서의 규격에 적합하여야 한다.

(3) 모래는 수평하고 균일한 표면이 되도록 습윤상태에서 평면진동기로 다져야 한다.

(4) 수평 고르기가 끝난 안정층 위로는 차량이나 사람이 통행하지 않도록 하여야 한다.

(5) 모래다짐시 공극이 발생하기 쉬운 경계석 주위에 모래유입으로 침하발생이 없도록 철저히 공극을 채워야 한다.

3.4 시공허용오차

(1) 포장 마무리면은 계획고보다 3 cm 이상 차이가 있어서는 안 된다.

3.5 보수 및 재시공

(1) 수급인은 검사 시 시공상태가 적합하지 않을 경우 공사감독자의 지시에 따라 재시공 등의 조치를 한다.

3.6 현장품질관리

(1) 품질시험 및 검사는 건설기술진흥법과 이 기준의 해당 항목에 따른다.

① 경화된 콘크리트 : 배합이 달라질 때 또는 150 ㎥마다 KS F 2405(콘크리트의 압축강도 시험방법)에 의한 압축강도시험을 하도록 한다.

(2) 수급인은 시공상태 검측확인서에 따라 사전에 시공상태를 검측확인하고 현장대리인의 서명날인

제출후 공사감독자 입회하에 시공상태가 적합한지를 검사 후 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 어린이 놀이시설 설치 공간에 시공되는 충격흡수용 포장재는 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부 고시)의 충격흡수용 표면재 시공에 적합하게 시공되어야 한다.

3.7 현장 뒷정리

(1) 포장공사가 완료되면 주변을 깨끗이 청소하고 남은 잔재와 쓰레기는 건설폐기물 처리기준규정에 따라 현장 외로 반출 처리하며, 준공 때까지 유지관리 하여야 한다.

3.8 완성품 관리

(1) 완성된 포장은 발주자에게 최종 인수・인계 시까지 만족할 만한 상태를 유지해야 하며, 오염되었거나 손상된 부분은 수급인 부담으로 재시공해야 한다.

(2) 포장면 위에 설계하중 이상의 차량이나 장비의 통행을 허용해서는 안 되며, 무거운 중량물을 적치해서도 안 된다.

(3) 공사를 위하여 이동통로로 이용하는 경우 포장면은 합판 등 적절한 보호재로 덮어 보호하고, 보호되지 않는 포장면 위에 통행을 허가해서는 안 된다.

친환경흙포장

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 요약

(1) 이 기준은 조경공사 시행구간 증 친환경흙포장재로 포설 마감되는 포장공사에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 산책로개설, 화강풍화토 포장, 혼합토 및 경화토 포장, 황토 포장, 놀이터 모래깔기

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준(행정안전부 고시)

1.2.2 관련 기준

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 34 60 05 조경포장공통

KS F 2331 흙 시멘트 혼합물의 함수량과 밀도 관계 시험 방법

KS F 2328 흙 시맨트의 압축강도 시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다. (단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

⑵ 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 화강풍화토

② 경화토포장재

1.5 운반, 보관, 취급

(1) KCS 34 60 05 (1.6)을 따른다.

(2) 친환경흙포장 자재의 보관 시 강우 또는 비산으로 유실되지 않도록 덮개가 있고 작업에 방해가 되지 않는 일정장소에 보관하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 화강풍화토(마사토)

(1) 화강암이 풍화된 것으로 5 mm체(NO.4)를 통과하는 입도를 가져야 하며 골재성분이 고루 함유되어 다짐과 배수가 용이하여야 한다.

(2) 먼지, 점토, 유기불순물 등이 함유되지 않아야 한다.

2.1.2 쇄석 및 모래

(1) 쇄석

쇄석은 내구적인 부순돌, 부순자갈 또는 기타 공사감독자가 승인한 재료로서 점토, 유기불순물, 먼지 등의 유해물을 함유해서는 안된다. 막자갈, 강자갈을 크러셔로 깨어 재료를 생산할 때에는 완성시의 맞물림에 의한 지지력을 높이기 위해 4.75 mm체에 남는 재료중에서 중량으로 70% 이상이 적어도 두개의 파쇄면을 가져야 한다.

(2) 모래(어린이놀이터 모래사장)

① 모래는 1~3 mm 정도의 입도를 가진 것으로 먼지나, 점토, 기타 불순물이나 이물질이 없어야 하며, 바다모래를 사용할 경우에는 조개껍질이 함유되어서는 안 된다.

② 어린이놀이시설의 시설기준 및 기술기준에 따른 중금속 오염이 없어야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 60 05 (3.3)을 따른다.

3.1.2 산책로 개설, 정지 및 다짐

(1) 산책로 개설을 위해 필요시 벌개제근 작업을 시행하여야 하고 공사비에 반영할 수 있다.

(2) 산책로 개설은 기존의 양호한 수목들의 훼손이 최소화 될 수 있도록 임간사이로 개설하는 등의

방법으로 시행하여야 한다.

(3) 산책로 노선 및 폭을 변경할 필요성이 있는 경우에는 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

(4) 산책로 면고르기(정지) 및 다짐을 시행한 후 잔해물 등을 공사현장 밖으로 수급인 책임하에 반출처리 하여야 한다.

(5) 산책로 조성 구간 내에 강우에 의한 표토유실 또는 세굴현상이 있거나 예상될 경우에는 공사감독자와 협의하에 우수처리 계획을 수립시행하고 반영하여야 한다.

3.1.3 놀이터 모래깔기

(1) 놀이시설물 주변에 까는 모래는 5 mm체(NO.4)로 쳐서 유해한 물질을 걸러내는 작업을 2회 이상 실시하여야 한다.

(2) 모래깔기 하부 원지반을 맹암거 설치방향으로 2% 기울어지게 고른다.

(3) 원지반과 모래의 치환 및 혼합이 일어나지 않도록 적정 규격의 부직포로 재료 분리를 실시한다.

(4) 소정의 모래두께가 확보되도록 공사감독자의 확인을 받은 후에 모래를 포설하되, 기 설치된 시설물이나 모래막이, 맹암거 등이 파손되지 않도록 한다.

(5) 놀이시설에서 추락할 위험이 있는 시설주변의 모래포장 두께는 30cm이상이 되도록 한다.

3.2 시공허용오차

(1) KCS 34 60 05 (3.4)를 따른다.

조경포장경계

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 조경공간 포장과 연접된 경계시설과 경계분리재(모서리, EDGE)시설 설치 및 시공에 관하여 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 경계분리재

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 34 60 05 조경포장공통

KS F 4006 콘크리트 경계블록

KS F 2530 석재

KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록

KS L 4201 점토 벽돌

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 다음의 자료 등을 공사감독자에게 KCS 10 10 10에 따라 제출하여야 한다.(단, 특별히 명시하지 않은 경우의 제출 시기는 해당 공사 착공 전으로 한다.)

(2) 공사감독자가 지정하는 자재 및 제품에 대한 생산자, 생산지, 규격, 특성, 품질확인서, 설치지침서 등의 제품자료를 제출하여야 한다.

① 경계블록

② 경계분리재

1.5 운반, 보관, 취급

(1) KCS 34 60 05 (1.6)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 경계분리재

(1) 색상, 형상 및 규격은 설계도서에 따른다.

(2) 합성수지, 플라스틱 또는 알루미늄 소재의 경계분리재로서 화단이나 흙포장, 잔디밭, 콘크리트포장 경계 부분에 시공 시 흙의 이동이나 식물의 뿌리 뻗음 등을 막아 깔끔한 경계선을 유지하여 주는 제품이어야 한다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 토공 및 기초

(1) KCS 34 60 05 (3.3)을 따른다.

3.1.2 경계분리재

(1) 설치부위의 흙 또는 잔디의 뿌리를 제거한 후 경계분리재의 머리부분이 지표면에서 높이 0.01 m 정도를 유지하며 묻어준다.

(2) 곡선부 시공 시에는 직선부와 동일하게 진행하면서 설계도상의 곡선에 맞추어 휘어서 묻어준다.

(3) 경계분리재가 모두 묻히면 지면과 시공된 경계분리재 높이를 확인하여 최종마감 높이점검을 실시하고 이상 발견 시 조치한다.

(4) 외부에 돌출된 경계분리재 양쪽의 포장 또는 식재를 마감하고 현장정리를 실시한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 관리공사의 구분은 KDS 34 99 05 (1.2)에 따르며, 조경공간에 대한 청소, 점검, 보수 및 개선에 적용한다.

(2) 조경공사 또는 별개의 관리공사로 시행되는 경우에 적용하며, 공사내용으로 포함된 항목에 대하여만 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

도시공원 및 녹지에 관한 법률

물환경보전법

어린이놀이시설 안전관리법

장애인ㆍ노인ㆍ임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률

1.2.2 관련 기준

KDS 34 99 05 조경관리 공통

KCS 10 10 10 공무행정요건

KCS 34 10 10 조경공사 일반

1.3 용어의 정의

(1) KDS 34 99 05 (1.3)을 따른다

1.4 제출물

1.4.1 제출물 공통사항

(1) 자료제출 또는 승인을 얻기 위하여 수급인이 발주자 또는 공사감독자에게 제출할 제출물의 작성과 발송에 대한 일반요건과 절차 등은 KCS 10 10 10에 따른다.

1.4.2 작업계획서 및 완료보고서

(1) 관리공사의 특성상 작업시기에 이루어지지 않은 지연시공은 공사의 목적을 달성할 수 없으므로, 예정공정표 및 작업수행기간을 감안한 월별, 분기별 또는 반기별 작업계획서와 작업완료 후 완료보고서를 제출하여야 한다. 제출 빈도 및 시기는 공사시방서에 따른다.

(2) 작업계획서의 주요 항목은 아래와 같다.

① 작업개요

② 작업일정표

③ 인력동원계획

④ 주요장비 동원계획

⑤ 주요자재 반입계획

⑥ 안전관리계획

⑦ 기타 사항은 공사시방서에 따른다.

(3) 완료보고서의 주요항목은 아래와 같다.

① 일자별 작업일지

② 시공 전,후 사진

③ 시공상태 검측확인서

④ 관련 증빙서류 : 자재 구매 영수증(예 비료) 등

⑤ 기타 사항은 공사시방서에 따른다.

(4) 점검결과 발생한 훼손 등의 사후관리도 위에 준하여 시행한다.

1.5 공사기록서류

1.5.1 공사기록서류 일반

(1) KCS 34 10 10 (1.5)에 따른다.

1.5.2 작업 일지 및 점검표

(1) 현장 청소 및 점검은 일상, 정기, 특별 등 설계도서의 주기에 따라 이행하고, 점검표를 기록하여 항시 비치하며, 공사감독자가 요구 시 제출하여야 한다.

(2) 현장 여건에 따른 점검표의 보완은 공사감독자와 협의하여 조정한다.

2. 자재

2.1 장비

(1) 관리장비는 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1 작업준비

(1) 모든 관리는 예정된 공정표에 의한 관리계획서에 따라 해당 시기에 이행하여야 한다.

(2) 설계도서에 의한 년간 관리 계획과 현장 조사 결과를 반영한 세부 관리 계획에 의하여 시행하며, 작업 전 공사감독자에게 1.5.2 (2)의 작업계획서를 제출하여야 한다.

(3) 수급인은 관리공사 시공 및 산림보호법에 의한 병해충 방제시 안전을 위하여 이용자 및 관계자 등에 사전통지하고, 작업기간 동안 필요시 일반인의 작업공간 출입을 통제하여야 한다.

3.2 청소

(1) 일상청소, 정기청소, 특별청소로 구분하며, 공사시방서에 따라 시행 및 점검한다.

3.3 점검

3.3.1 점검 일반

(1) 일상점검, 정기점검, 특별점검으로 구분하며, 점검표 및 공사시방서에 따라 시행한다.

(2) 수급인은 현장 점검으로 병·충해 또는 시설물의 훼손이 발견되면 발생상태, 발생정도 등을 현장조사하여야 한다.

(3) 병해충 관련 이상 발견 시에는 즉시 공사감독자에게 보고하여 수목진료 및 치료가 이루어 질 수 있도록 하여야 하며, 주변 연계녹지로부터의 전염도 관찰·예방하여야 한다.

(4) 시설물의 고장 및 훼손 등의 이상 발견 시에는 사후관리에 의한 즉각적인 조치의 필요 여부를 공사감독자와 협의하여 관리 및 보수 작업계획을 수립하여 조치한다.

(5) 수급인은 공사 중에 수시로 식생의 생육상태와 병해충의 침입을 점검하여야 하며, 이상 발견시 나무의사에게 진료의뢰 및 치료 조치하여야 한다.

3.3.2 법규 사항

(1) 도시공원 및 녹지에 관한 법률

① 법 제19조에 의한 관리를 위하여 점검과 동법 시행규칙 제10조에 의한 안전기준 유지여부를 점검하여야 한다.

(2) 어린이놀이시설 안전관리법

① 법 제15조에 의한 안전점검을 어린이놀이시설 검사 및 관리에 관한 운용요령에 따라 이행하고, 안전검사기관으로부터 정기시설검사를 받아야 한다.

② 물놀이형어린이놀이시설의 운영기간에는 어린이놀이시설 안전관리법 제12조의2에 따라 관리 및

안전요원을 배치하여야 한다.

(3) 장애인 · 노인 · 임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률

① 법 제10조의2에 따른 장애물 없는생활환경 인증을 받은 시설은 동법 제10조의5에 의한 사후관리 대상으로 설치기준에 부합되도록 점검 및 관리 하여야 한다.

3.4 관리

3.4.1 예방관리

(1) 관리계획서의 일정에 따라 시행하며, 세부사항은 공사시방서에 따른다.

(2) 시설물의 소모자재 등은 점검시 보충 및 교체의 필요성을 판단하고 공사감독자와 협의하여 시행한다. 내구 연한에 따른 소모자재 교체는 관리계획에 의하여 시행한다.

3.4.2 사후관리

(1) 장기가뭄에 따른 관수, 병해충 발생에 따른 방제 등의 긴급을 요하는 관리는 공사감독자와 협의하여 시행하여야 한다.

(2) 사고 및 재해발생에 의한 복구 및 대책 공사는 발생한 직후에 행하여야 하며, 작업인원의 배분과 시기조정 등을 충분히 검토하여 기능, 안전상 중요한 것부터 우선적으로 실시한다.

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 조경공간에 식재된 수목, 지피류 및 초화류와 잔디의 관리에 적용한다.

(2) 주요내용 : 전정, 시비, 관수, 배수, 제초, 병해충 방제, 수간보호, 줄기싸주기, 멀칭 및 차광막 설치, 월동작업, 지주목 재결속, 고사목 처리, 잔디관리, 생육환경개선, 옥상조경관리 등 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

농약관리법

산림보호법

1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준

가로수 조성ㆍ관리 매뉴얼(산림청)

도시공원・녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침(국토교통부 훈령)

(2) 참조표준

KDS 34 99 05 조경관리공통

KDS 34 99 10 식생관리

KCS 34 10 10 조경공사 일반

KCS 34 40 05 식재공통

KCS 34 40 10 일반식재기반 식재

KCS 34 40 15 인공식재기반 식재

KCS 34 40 20 수목이식

KCS 34 40 25 잔디식재

KCS 34 99 05 조경관리공통

1.3 용어의 정의

KDS 34 99 10 (1.4)에 따른다.

1.4 공사기록서류

(1) KCS 34 99 05(1.5)을 따른다.

1.5 품질보증

(1) 식생관리공사는 조경관련 자격을 가진 기술자가 참여하여 시행하여야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) 유지관리 작업에 사용되는 비료나 농약 등은 외기의 영향(햇볕, 건조, 동결, 습기피해 등)을 받아 변질되지 않도록 바람이 잘 통하는 창고나 덮개로 덮어 보관하여야 한다.

(2) 비료, 농약 등 사용 후에 발생하는 포장재 및 용기는 안전하게 폐기하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 관리용 재료는 공사시방서를 따르며, 명시되지 않은 자재는 KCS 34 10 10 (2), KCS 34 40 05 (2), KCS 34 40 10 (2), KCS 34 40 15 (2), KCS 34 40 20 (2), KCS 34 40 25 (2)를 따른다.

(2) 비료의 종류는 시비할 대상 수종별 특성 및 토양상태 등을 고려하며, 공사시방서에 따른다.

(3) 병해충 방재를 위한 농약 등은 산림보호법에 의한 나무의사의 처방을 따른다.

(4) 제초제는 공사시방서에 따르되, 농약관리법 제2조제1호에 따른 농약 중 Ⅰ급(맹독성) 또는 Ⅱ급(고독성)이 있는 농약을 사용하여서는 아니 되며, 농약관리법 제23조(농약등의 안전사용기준 등) 에 따라 사용, 취급되어야 한다.

3. 시공

3.1 전정

3.1.1 전정 일반

(1) 전정을 실시할 때는 전정의 목적을 파악하고 전정대상 수목의 성장상태, 지엽의 신장량, 밀도, 분리량 등을 조사해서 전정방법을 결정한다.

(2) 전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 공사감독자와 협의한 후 견본전정을 먼저 실시한다.

(3) 굵은 가지의 전정은 생장할 수 있는 눈을 남기지 않고 기부로부터 가지를 잘라버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수종, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.

(4) 작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗눈이 나온 부위의 상부로부터 반대편으로 기울어지게 절단한다.

(5) 전정을 실시하면 상처부위가 노출되므로, 전정부위에 목재부후균과 천공성 해충의 가해를 예방하기 위한 상처도포제를 처리하여 수목을 보호하여야 한다.

(6) 대상 수목의 전정대상 부위는 다음 그림 3.1-1과 같다.

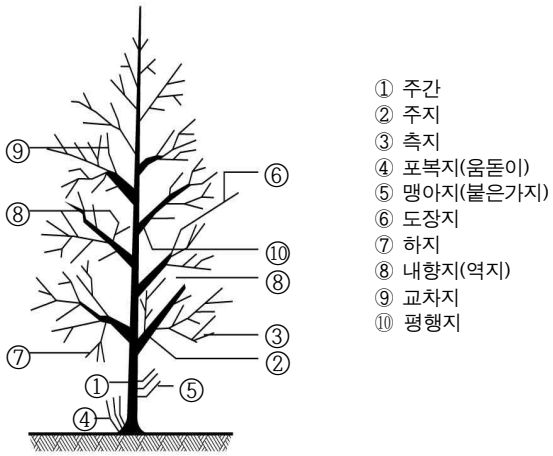


그림 3.1-1 전정대상 수목의 각 부위도

(7) 수종별 전정 시기 및 요령은 공사시방서에 따르며, 별도의 명시가 없는 경우 KDS 34 99 10 표 4.2-1, 표4.2-2를 참고한다.

(8) 전지・전정의 부산물은 즉시 수거하여 처리한다.

3.1.2 가로수 전정

(1) 생육공간에 제약이 없어 식재수종의 자연생육이 가능한 장소의 전정은 수형의 형성에 있어 장애가 되는 불용지를 잘라낸다.

(2) 생육공간에 제약이 있어 식재수종의 자연생육이 가능하지 않은 경우에는 제한공간내에 골격이 되는 주지를 가능한 한 길게 하여 규격수형을 유지하고, 동계전정시 측지의 일부를 갱신하는 것으로 전체수형을 유지한다.

(3) 버즘나무(Platanus orientalis L.), 버드나무(Salix koreensis Andersson) 등이 가로수로 식재된 경우에는 같은 부위를 계속 전정하여 혹을 형성시켜(pollarding) 조형미를 살리는 방안을 감독자와 협의하여 시행한다.

(4) 가로수 전정에 있어 생육공간의 제약내용은 다음과 같다.

① 고압선이 있는 경우의 수고는 고압선보다 1 m 밑까지를 한도로 유지하도록 전정해야 하나, 그 이상의 수고를 유지하고자 하는 경우는 수관 내에 고압선이 지나가도록 통로를 만들어야 한다. 단, 발주처의 특별한 사정상 별도의 관리가 필요한 경우는 공사시방서에 따른다.

② 제일 밑가지는 가능한 한 도로와 평행이 되도록 유지하며 통행에 지장이 없도록 보도측 지하고는 2.5 m 이상으로 하되, 수고와 수형 등을 감안하여 2.0 m까지로 할 수 있다.

③ 보도측 건물의 건축외벽으로부터 수관 끝이 1 m 이격을 확보하도록 한다.

④ 차도 및 보도에 있어 기능(통행), 시설(신호, 표식 등)에 지장이 발생한 경우는 공사감독자의 지시에 따른다.

(5) 견본전정은 노선에 따라 실시하며, 일반적인 사항은 3.1.1을 따른다

3.2 시비

3.2.1 시비 일반

(1) 비료의 종류, 시비량 및 시비시기는 공사시방서에 따르되, 토양의 상태, 수종, 수세 등을 고려하여 감독자와 협의하여 결정한다.

3.2.2 수목시비

(1) 시비방법은 공사시방서에 따르되 일반적인 경우 아래의 기준에 따른다.

① 환상시비는 뿌리가 손상되지 않도록 뿌리분 둘레를 깊이 0.3 m, 가로 0.3 m,세로 0.5 m 정도로 흙을 파내고 소요량의 퇴비(부숙된 유기질비료)를 넣은 후 복토한다.

② 방사형 시비는 1회시에는 수목을 중심으로 2개소에, 2회시에는 1회시비의 중간위치 2개소에 시비후 복토한다.

③ 가로수 및 수목보호홀 덮개 상의 시비는 측공시비법(수목 근부외곽 표면을 파내어 비료를 넣는방법)으로 시행하되 깊이 0.1 m 파고 수목별 해당 수량을 일정간격으로 넣고 복토한다.

(3) 시비 시에 비료가 뿌리에 직접 닿지 않도록 주의한다.

(4) 수세가 급속히 악화되어 뿌리로부터 흡수가 어렵거나, 토심부족 및 미량원소의 결핍증상으로 생육상태가 불량한 경우에는 엽면시비 및 수간주사법등 수세회복이 빠른 방법을 강구하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.2.3 초화류 시비

(1) 유기질비료와 화학비료로 구분되며, 시비방법은 공사시방서에 따른다.

3.3 관수

3.3.1 관수 일반

(1) 유지관리계획서에 따라 관수를 실시하되, 관수시기를 놓치지 않도록 강우 현황 및 예보와 연계 검토하여 시행하며, 건조기에 추가관수가 필요하다고 판단되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 시행한다.

(2) 관수는 토양 수분 보충을 위한 지표면 관수와 수분증발 억제, 오염물질 제거 목적의 잎세척을 위한 엽면 관수로 구분한다.

(3) 관수시기는 토양의 습윤상태(표토 아래 지중 30 ㎝ 가량의 습도)를 점검하고 적정수준의 토양수분을 유지하도록 하여야 한다. 하절기 기온이 높은 시기에는 주로 일출, 일몰시에 실시한다.

(4) 관수량은 공사시방서에 따르되, 물이 너무 적으면 뿌리까지 물이 흡수되지 못하고 반대로 물이 많으면 점토질과 같이 배수가 불량한 토양에서 뿌리가 썩게 되므로 관수량에 유의한다.

(5) 배수가 안 되는 지점은 배수처리를 완료한 후 토양습윤 상태를 확인하고 관수한다.

3.3.2 관수방법

(1) 수목에 대한 지표면 관수는 수관폭의 1/3 정도 또는 뿌리분 크기보다 약간 넓게 높이 0.1 m 정도의 물받이를 흙으로 만들어 물을 줄 때 물이 다른 곳으로 흐르지 않도록 한다.

(2) 초화류 관수

① 개화중인 묘는 물이 꽃에 젖지 않도록 하며 가능한 한 근원부분에 관수한다.

3.3.3 관수설비

(1) 점적관수, 스프링클러 등의 기계적인 장치(토양 습윤 센서, 타이머 등의 제어기능 포함)에 의하여 관수를 할 경우에는 설비의 가동 상태를 점검 및 관리하여 필요시 즉시 관수할 수 있도록 하여야 한다.

3.4 배수

(1) 우기에 수일간 물이 고여 수목생육에 지장을 초래하는 장소는 신속히 배수처리하여 토양의 통기성을 유지해 주어야 하며, 다시 발생하지 않도록 감독자와 협의하여 조치하여야 한다.

(2) 표면배수를 위한 지표면 경사, 심토층 배수시설 및 집수시설, 인공지반의 수직드레인 등 수목 식재지의 배수관련 시설을 점검하고, 기능을 유지할 수 있도록 관리하여야 한다.

3.5 제초

(1) 제초방법, 사용제초제, 시기 및 횟수 등은 공사시방서에 따르되 년간계획을 수립하여 시행하여야 하며, 실 시행시기는 현장상황에 따라 감독자와 협의하여 시행한다.

(2) 제초작업은 가급적 잡초가 발아하기 전이나 발생초기에 시행하며, 잡초가 무성하여 수목생육에 지장을 주거나 손상할 우려가 있는 경우 병·해충 발생유발 및 중간기주가 될 우려가 있는 경우에 실시한다.

(3) 인력으로 제초하는 경우는 잡초의 뿌리를 제거해야 하며, 제거된 잡초는 식재지 또는 잔디식재지역 밖으로 반출・처리하여야 한다.

(4) 제초제를 살포하는 경우 발아전 처리제와 경엽처리제를 구분하여 공사시방서에 따라 규정된 양, 농도로 균일하게 살포한다.

① 발아 전처리제는 단위면적에 일정량 이상 투여되면 약해가 발생할 수 있으므로 과도한 살포가 되지 않도록 주의한다.

② 선택성제초제는 농도, 살포량, 살포기계의 주행속도 등을 고려하여 살포한다.

(5) 수목이 있는 부위(가지 뻗은 면적)와 경사지 하부 수목이 있는 곳은 제초제 사용을 자제한다.

3.6 병해충 방제

(1) 조경공간 식생의 병해충 방제와 관련된 활동은 산림보호법에 따른다.

(2) 산림보호법 제4조, 제21조의 9 제④항에 따라 자체 또는 나무병원에 의뢰하여 수목 병해충의 예찰, 방제 및 진료를 시행하여야 한다.

(3) 산림보호법 제24조 제①항에 따른 방제명령 등이 있는 경우 이행하여야 한다.

3.7 수간보호

(1) 수간보호 대상수목을 확인하고 설계도서에 반영된 자재에 의하여 공사시방서에 따라 시행하며, 별도의 명시가 없는 경우 1.5 m 높이까지의 수간 또는 분지된 곳 이하의 줄기를 싸주어야 한다.

(2) 교목의 조형미를 위한 수간보호(조형)은 공사시방서에 따른다

3.8 줄기싸주기

(1) 수목의 보온유지 및 해충들의 동면장소 제공을 위해 짚이나 새끼 등으로 수간에 설치하며 설치폭은 30㎝ ~ 45㎝를 기준으로 공사시방서에 따른다.

(2) 줄기싸주기의 목적을 달성한 이후에는 보호자재를 감독자와 협의하여 제거한다.

3.9 멀칭 및 차광막 설치

(1) 공사시방서에 따른다

3.10 월동작업

(1) 수목 및 초화류가 겨울철 환경에 적응할 수 있도록 월동에 필요한 조치를 한다. 단, 식물별로 필요한 조치가 다르므로 작업의 구체적인 방법은 공사시방서에 따른다.

(2) 동해의 우려가 있는 수종, 온난한 지역에서 생육 성장한 수목을 한냉지역에 시공한 경우, 지형·지세로 보아 동해가 예상되는 장소에 식재한 수목을 대상으로 한다.

(3) 짚싸주기, 뿌리덮개, 관목류 방한덮개, 방풍조치, 염화칼슘 피해 예방조치, 잔디 뗏밥주기 등이 있으며, 기온이 5 ℃ 이하로 하강하면 조치를 하여야 한다.

3.11 지주 재결속

(1) 설계도서에 따라 대상수목의 지주 결속상태를 확인하고 재결속시킨다.

(2) 자연재해에 의한 훼손 시 공사감독자와 협의하여 즉시 복구하여야 한다.

(3) 재결속 및 복구 시에는 KCS 34 40 10 (3.1.5)에 따른다.

3.12 고사목 처리

(1) 고사목의 발생위치와 상태를 점검하여 원인을 규명하고 사후대책을 수립하여야 한다.

(2) 고사목 잔재는 설계도서에 따라 즉시 수거 처리하여야 한다.

3.13 생육환경 개선

3.13.1 복토, 심식토 제거

(1) 수목쪽으로 유입된 복토 및 심식토는 제거한다.

(2) 복토 제거 후 노출되는 지면은 재유입이 되지 않게 요철부분이 생기지 않도록 통기성이 좋은 자재(우드칩, 자갈) 등으로 미관을 고려하여 멀칭한다.

3.13.2 토양환경 개선

(1) 토양개량(경운 등)은 장비를 이용하여 공사시방서에 따른 깊이까지 시행하여야 하며, 유기질비료 등을 혼합하도록 설계된 경우 고르게 혼합되도록 하여야 한다.

(2) 토양내 뿌리호흡 환경 개선을 위한 유공관의 깊이는 수종, 규격, 식재지역의 토양 상태에 따라 다르나, 공사시방서에 따르되 별도의 명시가 없는 경우 평균 깊이 1 m로 한다.

(3) 수관폭 내로 포장(아스콘, 콘크리트, 블록, ILP 등)이 된 수목 근계의 표토는 코아 천공기 등으로 구멍을 뚫어 유공관을 넣는다.

3.13.3 수목 안전대책

(1) 수목의 성장, 고사지 발생 등과 관련하여 위험요인 발생이 확인되면 공사감독자와 협의하여 아래와 같은 안전 조치를 시행하여야 한다.

① 수형이 수려하여 그 수형을 만드는 주요 가지, 도복 우려가 있는 수목 또는 가지의 지주설치.

② 수형과 반대쪽으로 치우쳐 생장하는 가지, 고사하여 낙하 우려가 있는 가지, 벌어지거나 갈라질 우려가 있는 가지 등의 쇠조임, 당김줄, 지주 설치

③ 재해 우려 수목의 가지와 줄기 제거

④ 전도수목의 복구 및 지주 세우기

시설물 관리

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 조경공간에 설치된 각종 시설과 구조물, 포장 등의 관리에 적용한다.

(2) 주요내용 : 재료별관리, 시설별관리 등 공사시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

KCS 34 50 00 조경시설물

KCS 34 50 35 수경시설

KCS 34 50 65 조경 급·배수 및 관수

KCS 34 60 00 조경포장

KCS 34 99 05 조경관리공통

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 공사기록서류

(1) KCS 34 99 05(1.5)을 따른다.

2. 자재

2.1 재료

(1) 관리용 재료는 공사시방서를 따르며, 명시되지 않은 자재는 KCS 34 50 00, KCS 34 60 00의 재료를 따른다.

(2) 조경시설물의 보수를 위한 자재는 최초 제작 및 시공시 사용된 것과 같은 자재를 사용하여야 한다.

① 공사 준공시 제공· 보관된 여유자재를 우선 사용한다.

② 여유자재의 거래자 연락처, 금액, 정규적인 소모량에 대한 정보의 제공 등은 공사시방서에 따라 확인한다.

③ 기성제품은 제작사에게 자재공급을 의뢰하여야 한다. 단, 특정 성능을 요구하지 않는 일반자재의 경우 ④에 따른다.

④ 동일 자재를 구할 수 없는 경우에는 성능이 동일하거나, 동급 이상의 자재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 예방관리

(1) 예방관리는 KCS 34 99 05 (3.4.1)와 공사시방서에 따른다.

3.2 재료별 관리

3.2.1 목재

(1) 손상의 기본적인 성질

표 3.2-1 목재의 손상에 따른 보수방법의 예

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	•고의로 물리적인 힘을 가하거나 사용에 의한 손상, 장비 및 자동차운전의 부주의로 발생	•파손부분 교체 및 보수
온도와 습도에 의한 파손	•건조가 불충분하여 목재에 남아 있는 수액으로 인한 부패	•파손부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티채움 •교체
균류에 의한 피해	•균의 분비물이 목질을 용해시키고 균은 이를 양분으로 섭취하여 목재가 부패됨(균은 20~30 ℃ 정도의 온도에서 발육이 왕성하고 목재의 함수율이 20% 이상이어야 발육이 가능함)	•유상 방균제, 유용성 방균제, 수용성방균제 살포
충류에 의한 피해	•습윤한 목재는 충류에 의한 피해를 받기 쉬움	•유기염소계통, 유기인계통 방충제 살포 •부패된 부분을 제거한 후 나무못박기, 퍼티 등을 채움 •교체
갈라짐에 의한 피해	•목재의 수축팽창에 따른 갈라짐의 현상발생	•갈라짐 부분 충진제로 충진

(2) 보수 및 교체

① 부패되었을 경우 : 목재가 부패되었을 때에는 방충제나 방균제를 살포한다. 부패된 부분을 보수 시에는 끌이나 대패, 칼 등을 이용하여 제거한 후 샌드페이퍼로 문지르고 나무못박기 혹은 퍼티를 발라 건조시킨다.

② 갈라졌을 경우

가. 목재에 피복되어 있는 페인트 및 이물질을 깨끗하게 청소한다.

나. 퍼티를 갈라진 틈 사이에 빈틈없이 채우고 건조시킨다.

다. 목부와 퍼티를 바른 부분이 일치하도록 샌드페이퍼로 문지르고 마무리 한다.

라. 목재의 부패를 방지하기 위해 스테인 칠, 바니스 칠 등 도장처리를 한다.

③ 교체

가. 목재부분은 썩지 않도록 방부제를 칠하지만 부패된 곳은 교체한다.

나. 교체 시에는 충분히 건조된 재료를 사용하며 매끈하게 대패질한 후 주위재료와 동일하게 마감 처리한다.

3.2.2 콘크리트재

(1) 손상의 기본적인 성질

표 3.2-2 콘크리트 손상에 따른 보수방법 의 예

손상의 종류	손상의 성질	보수의 기본적 사항	보수방법의 예
콘크리트의 균열	극히 경미한 균열이 있어 큰 손상으로 발전할 위험이 있음	균열된 부분을 봉하여 물의 침입을 방지함	실(SEAL)재료 표면을 잘 봉함
	균열이 상당히 진행되어 강재에 녹이 슮	균열된 부분에 실재(SEAL)를 주입하여 물의 침입을 완전히 방지	실재(SEAL)의 주입
	손상이 진행되어 철근이 부식되고 콘크리트가 박리되는 것	•부식된 철근을 노출시켜 녹을 제거한 후 박리 된 부분 충진함 •철근의 단면 결손이 있는 경우에는 철근을 보강함	•철근의 녹을 제거한 후 에폭시 처리 •부분적 콘크리트 타설 치환
콘크리트의 부식	구조물에 치명적인 균열이 발생	콘크리트 단면에 내하력이 기대되며 부가적 단면 보강이 필요함	•필요단면의 부가 •부분 혹은 전면타설
	동해 혹은 황산염등으로 표면부의 열화	열화 된 부분을 타설치환, 표면을 봉하여 물 혹은 식물의 침입방지	표층의 타설치환 혹은 표면의 도장
	특수한 골재에 의한 열화(알카리 골재반응)	콘크리트의 내부 깊숙히 열화가 진행된 경우 부가적인 단면보강이 필요함	경미한 경우 필요 단면의 부가 혹은 전면 타설치환

(2) 보수 및 교체

① 균열부위 보수

가. 표면실링 공법

(가) 0.2 mm 이하의 균열부에 적용하며 보수 시에는 와이어브러시로 표면을 청소한 후 에어 컴푸레셔 등으로 먼지를 제거하고 에폭시계 재료를 폭 5 cm, 깊이 3 mm 정도로 도포한다. 경우에 따라서는 타르에폭시 등의 방수성 재료도 사용된다.

(나) 알카리성 골재반응을 할 경우에는 초기상태(균열폭 W0.2 mm) 일지라도 폴리우레탄 등으로 표면방수 실링하여 반응을 정지시킨다.

나. V자형 절단공법

(가) 균열부위 표면을 V 자형으로 잘라낸 후 충진재를 채워 넣는 방법으로 표면실링보다 확실한 공법이다.

(나) 누수가 있는 곳에서 에폭시계 주입재의 사용이 적절치 못한 경우 V자형 절단공법이 효과적이다. 누수를 방지하기 위하여 콘크리트를 V자형으로 절단하고 30~40 cm 간격으로 파이프를 선단까지 삽입한 후 충진재를 주입하며 충진재가 경화한 다음 파이프를 통하여 지수재를 주입한다. 지수재료는 폴리우레탄계 수경성 발포재를 사용하는 것이 좋다.

(다) 균열폭이 큰 경우 시멘트반죽(Cement Paste)을 사용하는 것이 좋으나 최근에는 고분자계 유제 혹은 고무유액을 혼입하는 것이 일반적이다.

(라) 주입재는 24시간 이상 양생시켜야 하며, 양생이 완료된 후 파이프를 뽑아내고 표면을 마무리 한다.

② 연약부 콘크리트보수

가. 시공불량에 의한 공극, 동결융해작용, 알카리 골재반응 등에 의한 콘크리트의 부분적 부식에 대하여 일반적으로 시멘트계 재료를 사용하며 모서리 일부의 보수, 조기강도를 필요로 하는 경우 등 특별한 경우에는 합성수지계 재료를 사용한다.

나. 시멘트 모르타르에 의한 보수

(가) 기존 콘크리트는 조골재 표면이 노출된 곳까지 모래분사한 다음 고압수로 청소한다. 보수부분은 수표면에서 수직으로 절단하는 것이 좋고 내면에서는 원형으로 만들어 준다.

(나) 기존콘크리트의 연결재료는 중력비 1:1의 조강시멘트 혹은 세사 0~2 mm의 모르타르를 사용한다.

(다) 보수 모르타르의 혼화제에는 유동화 촉진제, AE제 등이 이용되며 비교적 엷은 보수층의 경우나 양생이 곤란한 경우 접착제를 혼입하는 것이 좋다.

다. 콘크리트 뿜어붙이기에 의한 보수

(가) 바탕처리는 규사를 사용한 모래분사가 가장 효과적이다

(나) 콘크리트 뿜어 붙이기의 경우 연결재는 필요하지 않으며 뿜어 붙이기층은 1회당2~5 cm로 한다.

(다) 보수에는 건식법을 사용하며 호스로 공급한다.

③ 전면 재시공

가. 콘크리트 부재의 변형 또는 파손에 의해 부재의 내력이 부족해지고 수복이 어려운 경우에는 부재의 일부 또는 전부를 철거하고 새로운 콘크리트부재로 교체한다.

나. 전면교체를 할 경우

(가) 파손이 심하여 부분보수가 곤란한 경우

(나) 전면 재시공이 경제적이라 판단된 경우

(다) 구조물 자체의 균열, 박리, 변형 등의 정도가 심하고 내력부족, 피로 등의 진행도가 큰 경우

(라) 파손부분을 보수하였을 때 미관이 크게 손상될 경우

3.2.3 철재

(1) 손상의 기본적인 성질

표 3.2-3 철재 시설 손상에 따른 보수방법의 예

손상의 종류	손상의 성질	보수방법의 예
인위적인 힘에 의한 파손	•이용자가 물리적인 힘을 가하여 뒤틀리거나 휘어지거나 닳아서 손상됨. •용접부분의 파열, 볼트나 연결철물이 부러지거나 나사부분이 풀리게 되어 손상을 초래함.	•나무망치로 원상복구 •부분절단 후 교체
온도, 습도에 의한 부식	•금속은 원래 땅속에 있을 때 산소, 황 등에 의해 안정된 상태로 유지되고 있으며, 이와 같은 상태로 환원하려는 현상으로 녹이 생김. •해안지방의 염분, 광산지대, 공장지대 등의 아황산가스 발생으로 공기가 오염되어 있는 곳은 부식이 현저함	•샌드페이퍼로 닦아낸 후 도장 •부분절단 후 교체

(2) 보수 및 교체

① 물리적인 힘에 의한 손상

가. 나무망치를 사용하여 원상복구하며, 심하게 형상이 변화된 부분을 절단하고 새로운 재료를 사용하여 절단부분을 용접하여 원상태로 복구한다.

나. 용접할 때에는 브러시나 솔 등을 이용하여 페인트자국 및 이물질을 제거하고 용접한다.

다. 강우나 강설 등으로 용접부위가 젖어 있을 때나 바람이 심하게 불 때, 기온이 0℃ 이하일 때는 용접을 피한다.

라. 용접부분이 식을 때까지 기다렸다가 그라인더로 용접잔해를 갈아내고 도장한다.

② 부식에 의한 손상

가. 약하게 부식되었을 경우 녹슨 부위를 브러시나 샌드페이퍼 등으로 닦아낸 후 도장한다.

나. 부식의 상태가 심한 경우에는 부식된 부분을 절단하고 새로운 재료를 이용하여 용접한 후 원상태로 복구한다.

3.2.4 석재

(1) 파손부분의 보수

① 접착시킬 양면을 에틸알콜로 깨끗이 세척한 후 접착제(에폭시계, 아크릴계 등)로 접착한다.

② 접착이 끝난 후에는 접착제가 완전 경화될 때까지 (약 24시간) 고무로프를 사용하여 견고하게 잡아매어야 한다.

③ 석재의 접착은 접착시키는 양면에 요철 된 것을 감안하여 수지의 두께를 약 2 mm 이상으로 한다.

④ 접착이 완료된 후 외부로 노출된 접착제는 메틸 에틸 케톤(M.E.K-세척제)으로 닦아내고 면다듬질을 한다.

⑤ 접착제의 사용은 반드시 대기 상온(7 ℃ 이상)에서 하여야 한다.

(2) 균열부위의 보수

① 균열폭이 작은 경우는 표면실링공법을 적용한다.

② 균열폭이 큰 경우는 고무압식 주입공법을 적용한다.

(3) 백화현상 보수

① 석재 바닥 표면에 백화현상이 발생한 경우 염산 또는 발수제를 표면에 바르고 그라인더로 표면을 갈아서 표면의 백화부분을 제거한 다음 물로 청소해야 한다.

3.3 시설별 관리

3.3.1 포장시설

(1) 친환경흙포장

① 점검 및 파손원인

가. 너무 건조하거나 심한 바람이 일면 먼지가 난다.

나. 강우 후 배수불량이거나 지하수에 의해 흙이 물을 흡수함으로써 연약화 된다.

다. 노면에 침투한 수분이 기온의 강하로 동결되었거나 서리가 내려 얼은 상태에서 기온 상승으로 해동되면 지반이 질퍽해지거나 약해진다.

라. 자동차 통행량의 증가 및 중량화로 노면의 약화 또는 지지력이 부족하게 된다.

② 보수 및 시공방법

가. 개량

(가) 지반 치환공법: 지반토질이 점토나 이토인 경우 지지력이 약하고 동결융해로 파괴되므로 동결심도 하부까지 모래질이나 자갈모래로 환토한다.

(나) 노면 치환공법: 노면자갈의 두께가 적거나 비산으로 적어지면 지지력이 약하게 되므로 노면 자갈을 보충하여 지지력을 보완한다.

(다) 배수처리 공법: 물의 침투를 방지하기 위하여 횡단구배유지, 측구 배수, 맹암거로 지하수 낮추기 등의 조치를 취한다.

나. 보수

(가) 흙먼지 방지: 일시적 방법으로는 살수를 하여 먼지를 억제한다. 또한 약품살포법과 역청재료, 즉 아스팔트류의 혼합법이 있으나, 모두 일시적이다. 약품살포법에서는 고체 또는 액체의 염화칼슘, 염화마그네슘, 식염 등을 사용한다.(0.4~0.5 kg/㎡ 살포)

(나) 노면요철부: 비가 온 뒤 차량통행으로 생긴 요철부는 배수가 잘되는 모래·자갈로 채워 잘 다지되 노면이 건조할 때는 물을 약간 살포 후 채운다. 노면의 요철이 심하거나 파도형 노면일 때에는 근본적으로 정비해야 하며 노면자갈 포설 시는 그레이더로 시공한다.

(다) 노면 안정성 유지 : 노면 횡단경사를 3~5%로 유지하고 노면의 지표수가 고여 있을 때는 신속히 배제하여 노면의 안정을 기한다. 호박돌 등이 노면에 노출 시는 이를 제거하고 보토하며, 일정한 노면 두께를 유지토록 한다.

(라) 동상 및 진창흙 방지 : 흙을 비 동상성 재료(점토나 흙질이 적은 모래, 자갈)로 바꾸어 주거나 배수시설을 하여 지하수위를 저하시킨다. 표면수가 흙속으로 스며들지 않도록 하고 필요시 개거나 암거 등 배수시설을 설치한다,

(마) 도로배수 : 논이나 매립지 등의 도로나 극히 배수불량지역의 도로는 도로 양측에 폭 1 m, 깊이 1 m의 측구를 굴착하고 자갈, 호박돌, 모래 등의 재료로 치환하거나 노상층위에 30 cm이상의 모래층을 설치한다.

(2) 조경일체형포장

① 주기적으로 고압분사기를 이용하여 물청소하여 흙, 먼지 등을 제거해야 하며 청소 후 표면이 완전히 건조된 상태에서 탑코팅하여 포장의 수명을 연장시킨다.

3.3.2 배수시설

(1) 배수시설의 점검 및 파손원인

① 관리담당자는 배수시설의 상태를 정기적으로 점검하여 파손 및 결함이 있는 곳은 그 원인을 조기에 발견하여 적절한 조치를 취해야 한다. 따라서 배수계통, 시설의 위치, 배치 및 구조 등을 기록해 놓거나 이것을 도표로 작성해 두고, 점검 시에 이 시설대장을 휴대하고 각 배수시설의 상태를 파악하여야 한다.

② 점검은 정기적으로 하는 것이 필요하지만 특히 많은 강우가 내리는 중에 또는 강우 직후에 배수상황을 살펴보는 것은 배수기능의 결함을 발견하는데 효과적이다. 또한 태풍이나 이른 봄비에 의해 잔설이 녹을 무렵 등에도 특히 염두에 두고 점검하도록 해야 한다.

③ 배수시설의 점검에 있어서 다음 사항에 주의하여야 한다.

가. 부지 배수시설의 배수상황 및 측구, 집수구, 맨홀 등의 토사 퇴적상태

나. 노면 및 갓길부 배수시설의 상황

다. 배수시설의 내부 및 유수구의 토사, 먼지, 오니, 잡석 등의 퇴적상태

라. 지하 배수시설, 유출구의 물 빠지는 상태

마. 비탈면 배수시설의 파손 및 결함상태

④ 배수시설의 점검은 파손 개소나 시설노후 및 불량개소를 찾는데 노력해야 한다. 지하 배수관과 같이 직접보기 곤란한 배수관은 정기적으로 CCTV 촬영, 물을 흘려 넣어 보는 것과 같은 방법으로 토사의 퇴적상황 및 불량지점을 조사하면 좋다. 한 지역의 배수관이나 집수구 등에 쌓이는 오니 퇴적속도는 주변 환경조건 및 노면 청소횟수, 도로통행량 등에 의해 일정하므로 상세한 퇴적량 조사 및 오니처리를 위해서는 특별한 환경변화가 없는 한 연간 청소계획을 세워두는 것이 필요하다.

(2) 보수 및 시공방법

① 표면 배수시설

가. 집수구, 맨홀(manhole)

(가)집수구나 맨홀은 배수에 의해 흐른 물을 배수관으로 연결시키는 역할은 동일하지만, 집수구는 어떤 형태에 의해 배수되는 물을 한 곳에 모아서 다시 배수계통으로 보내는 배수시설이고, 맨홀은 지하배수관거를 점검하고 청소를 하거나 또는 전력, 통신케이블 관로의 접속과 수리 등을 위해 사람이 출입할 수 있는 통로라고 말할 수 있다. 따라서 집수구나 맨홀은 지하배수시설을 유지 관리하는데 중요한 시설이다.

(나) 토사나 낙엽 등 찌꺼기가 쌓여서 물 빠짐이 방해되어 지표로 물이 유출되는 일이 있으므로 정기적인 청소가 필요하다. 특히 태풍철, 해빙기 전에는 반드시 청소를 하는 것이 중요하다.

(다) 지표면이 토사지나 황폐한 구릉의 경사면, 나지 및 자갈밭 등은 청소횟수를 늘리고, 집수구 주변의 토사 또는 콩자갈 등이 유출되거나 지반이 침하되어 집수구가 솟아올라서 물의 유입이 되지 않게 될 때에는 주위 지반을 토사로 높이거나 집수구를 절단하여 낮추어 준다.

(라) 노면상의 집수구나 맨홀 등이 주변 지반의 침하나 포장재료의 균열 등에 의해 집수구 및 맨홀이 솟아올라있거나 계속적인 포장 덧씌우기(overlay)나 패칭 (patching) 등으로 움푹 들어가 있을 때는 통행에 위험하므로 즉시 조정하여 조치하여야 한다.

(마) 뚜껑이 분실 또는 파손되었을 경우는 위험하므로 보수 전에 표지판 및 울타리를 설치하고 즉시 교체 또는 보수한다.

나. 배수관 및 구거

(가) 먼지나 오니 등에 의해서 통수 단면이 좁아져 있는지 설계통수단면이 충분하였는지를 관측, 판단하여 필요에 따라 개량한다.

(나) 관거, 구거의 누수나 체수가 발견될 때는 원인을 조사하여 즉시 보수한다.

(다) 기초가 불량하여 침하되거나 일정구간에 경사가 급격히 달라질 때는 배수기능을 상실하거나 이음새부분에 누수가 생겨서 지반이나 노체, 성토부, 옹벽 등에 악영향을 미치기 때문에 재 설치 또는 개량하여야 한다.

(라) 관거, 구거의 유출구에 갑자기 토사의 퇴적이 있을 때에는 지반 내의 관·구거에 구멍이 뚫렸거나 이음새에 균열이 발생해서 생기는 현상이므로 잘 조사하여 보수한다.

② 지하 배수시설

지하 배수시설의 유지관리는 다음 착안사항에 유의할 필요가 있다.

가. 지하배수시설은 설치년월과 배치위치, 구조 등을 명시한 도면을 별도로 만들어 놓는다.

나. 배수의 유출구는 항상 그 기능을 다하도록 주의를 기울인다.

다. 지하배수시설은 유출구 이외는 육안으로 보이지 않기 때문에 이 유출구가 항상 점검의 대상이 된다. 비 온 뒤 또는 큰 장마 뒤에는 배수기능이 원활한지 여부를 유출구를 통해서 조사하는 것이 편리하다.

라. 배수기능이 현저하게 떨어지던가 전혀 역할을 못할 때는 재설치가 필요하며, 이 때 기존의 위치보다 다른 위치에 설치하는 것이 더 효과적이고 경제적일 때가 있다.

3.3.3 의자류 관리(편의시설)

(1) 손상부분 점검

표 3.3-1 의자류 손상부분 점검항목

구분	점검항목
목재	· 접합부분, 갈라진 부분, 부패된 부분, 파손된 부분
콘크리트재	· 파손된 부분, 갈라진 부분, 침하된 부분, 마감부분처리상태 등
합성수지재	· 갈라진 부분, 파손된 부분, 변형된 부분 등 · 도장이 벗겨진 부분, 퇴색된 부분 등
철재	· 용접 등의 접합부분, 충격에 의해 비틀리거나 파손된 부분, 부식된 부분

(2) 전반적인 관리

① 이용자수가 설계시의 추정치보다 많은 경우에는 이용 실태를 고려하여 개소를 증설하며, 이용자의 편의를 도모한다.

② 여름철의 그늘이 충분치 않은 곳, 겨울철의 햇빛이 잘 들지 않거나 찬바람이 부는 장소에 설치된 시설은 차광시설 및 녹음수 등을 식재하거나 이설하여 이용자의 편의를 도모한다.

③ 바닥의 지면에 물이 고인 경우에는 배수시설을 설치한 후 흙을 넣고 충분히 다지거나 지면을 포장한다.

④ 이용자의 사용빈도가 높은 경우 접합부분의 볼트, 너트가 이완된 곳은 충분히 조이거나 되풀림방지 용접을 한다.

3.3.4 유희시설

(1) 손상부분 점검

① 표 3.3-2에 따른다.

(2) 전반적인 관리

① 해안의 염분, 대기오염이 현저한 지역에서는 철재, 알루미늄 등의 재료에 강력한 방청처리를 해야 하며 가급적 스테인리스제품을 사용한다.

② 사용재료에 균열발생 등 파손우려가 있거나 파손된 시설물은 사용하지 못하도록 보호조치를 한다.

③ 파손된 시설물은 즉시 보수하여 어린이가 이용할 수 있도록 하여야 하며 방치하여서는 안된다.

④ 바닥모래는 충분히 건조된 것으로서 바람에 날리지 않도록 입자가 굵은 모래를 깐다.

표 3.3-2 유희시설 손상부분 점검항목

구분		점검항목
재료명	철재	•곡선부의 상태, 충격에 의해 비틀린 곳, 충격에 의한 파손상태, 사용에 의한 마모상태, 체인의 곡선부 상태 •접합부분(앵커볼트, 볼트, 라벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 •지면과 접한 곳, 지상부 등의 부식상태 •축 및 축수의 베아링 마모상태, 이완상태
	목재	•충격에 의한 파손, 사용에 의한 마모상태 •갈라진 부분, 뒤틀린 부분 •부패된 부분, 충해에 의해 손상된 부분
	콘크리트재	•기초 콘크리트의 노출된 부분, 파손된 부분, 침하 된 부분 •충격에 의해 파손된 부분, 갈라진 부분, 안정성
	연와재, 합성수지재	•금이 간 곳, 파손된 곳, 흠이 생긴 곳 등
	일반사항	•안전사고를 예방할 수 있도록 주 1회 이상 모든 시설물을 점검한다. •점검 시에는 긴급을 요하는 사항과 그렇지 않은 사항으로 구별하여 긴급을 요하는 것에는 신속히 대책을 수립한다. 특히 안전을 요하는 것은 점검 시 응급처리를 한다.
기타		•접전부분(앵커볼트, 볼트, 리벳, 엘보, 티, 용접 등)의 상태 •회전부분 윤활유 유무, 도장이 벗겨진 곳, 퇴색한 부분 등

(3) 보수 및 교체

① 목재부분, 콘크리트재부분, 철재부분, 석재부분, 합성수지재 등의 전반적인 보수는 3.2에 준한다.

② 철재 유희시설

가. 철제품의 도색은 어린이들이 노는 동안에 점차로 벗겨져서 미관상 나쁘며 녹이 슬어 강도가 저하된다. 도장이 벗겨진 곳에는 방청처리 후 조합페인트를 칠하며 파손이 현저한 경우에는 교체한다.

나. 앵커볼트, 볼트, 너트 등이 이완되었을 경우에는 스패너, 드라이브, 망치 등을 사용하여 조인다. 이완이나 어긋남이 심하거나 꺽어짐에 의해 이용자에게 미치는 위험성이 큰 부분은 부품을 교체한다.

다. 철재부분이 충격에 의해서 가볍게 뒤틀렸을 경우나 휘어졌을 때는 보수하지만 상태가 심하여 기능적으로 영향이 있는 경우에는 교체한다. 연결부분의 벌어짐이나 금이 간 곳, 마모가 심한 경우에는 교환한다.

라. 오래된 부품은 심한 충격을 받으면 균열이나 갈라지기 쉬우므로 새로운 제품으로 교체한다.

마. 회전부분의 축부에 기름이 떨어지면 동요나 잡음이 생기므로 정기적으로 윤활유를 주입하며 베어링이 마모되었을 경우는 교체한다.

바. 철부재와 기초콘크리트 부재와의 접합부분이 흔들릴 경우에는 기초콘크리트를 부수고난 뒤 철부재에 보조철근을 용접한 후 거푸집을 설치하고 기초콘크리트를 재 타설 한다.

③ 목재 유희시설

가. 목재 유희시설은 감촉이 좋고 외관이 아름다워 사용율이 높지만 철재보다 부패되기 쉽고 잘 갈라진다. 사용에 의해 더러워진 부분은 미관상 나쁘므로 정기적으로 도색하며 도장이 벗겨진 부분은 쉽게 부패하므로 즉시 방부처리를 한다. 또한 벌어진 곳, 갈라진 곳은 조기에 발견하여 부분보수 또는 전면 교체한다.

나. 연결부분의 고정부품(볼트, 너트, 앵커볼트 등)의 이완 및 풀어짐은 사용자의 위험과 직결되므로 발견 즉시 스패너, 드라이버를 사용하여 조인다.

다. 기초부분은 조기에 부패하기 쉬우므로 항상 점검하며 상태가 불량한 부분은 교체하거나 콘크리트두르기 등의 보수를 한다. 목재와 기초 콘크리트 부재와의 접합부분에 모르타르가 뜨거나 떨어졌을 경우에는 모르타르 등의 보수를 한다.

④ 콘크리트재 유희시설

가. 콘크리트구조물의 자체침하, 경사 또는 큰 균열이 생긴 경우에는 위험한 상태가 되기전에 보수 및 개수를 하며 콘크리트부분이 박리되어 철근이 노출되어 있는 경우에는 철근의 강도를 조사하여 강도가 부족한 경우에는 철근을 보강한 후 보수한다.

나. 콘크리트 부분의 보수는 강도에 충분히 견딜 수 있도록 파손부분을 요철로 깍아 내고 물로 씻어낸 후 원설계와 같은 배합의 콘크리트를 타설한다. 모르타르를 바를 부분의 보수는 강도가 충분한 곳까지 낡은 모르타르를 벗겨내고 너무 평탄한 곳은 끌로 요철을 주고 콘크리트에 물을 충분히 부어서 표면에 고인 물이 없어진 후 모르타르 바름을 한다.

다. 콘크리트와 모르타르 보수면의 도장은 3주 이상의 기간을 두어 표면이 충분히 건조한 후 칠을 한다. 미관을 위한 도장은 일정기간이 지나면 칠이 벗겨지고 더러워지므로 3년에 1번정도 재도장을 실시한다.

라. 콘크리트 기초가 노출되어 있으면 위험하므로 성토, 모래 채움 등의 보수를 한다.

⑤ 합성수지재 유희시설

가. 합성수지재 유희시설은 내후성이 있고, 성형이 용이한 반면, 마모되기 쉽고 자외선, 온도의 변화에 의하여 퇴색되거나, 비틀리고, 휘기 쉽다. 특히 사람의 중력이 가해지는 시설에 대해서는 퇴색이나 비틀림, 휨에 의하여 강도가 저하되므로 교체한다.

나. 벌어진 금이 생긴 경우에는 보수가 곤란하고 이용자가 상처를 입기 쉬우므로 부분보수 또는 전면 교체한다.

제5장 특기시방서

특기시방서_자연골재콘크리트포장

1. 일반사항

1.1. 적용범위

이 시방서는 보행로(산책로) 및 광장, 자전거도로, 주차장, 관리차량도로 등의 용도로 사용되는 SF콘크리트포장 워싱마감의 설치・시공 일반에 관한사항에 적용한다.

1.2 기성산출기준

1.2.1 단 가

가. 포장은 표층의 넓이(㎡)로 한다.

나. 설계도에 명시된 원지반 다짐, 보조기층 및 기층은 별도로 한다.

1.3 적용규준

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 안에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

KS F 2401 : 굳지 않는 콘크리트 시료 채취방법

KS F 2403 : 콘크리트 강도 시험용 공시체 제작방법

KS F 2405 : 콘크리트 압축강도 시험방법

KS F 2425 : 시험실에서 콘크리트 시료를 만드는 방법

KS F 2526 : 콘크리트용 골재

KS F 2527 : 콘크리트용 부순 골재

KS F 2560 : 콘크리트용 화학 혼화제

KS F 2563 : 콘크리트용 고로슬래그 미분말

KS F 5405 : 플라이 애쉬

KS F 5201 : 포틀랜드시멘트

1.4 용어의 정의

1.4.1 보도용 포장

산책로와 보도 등 보행자의 통행에 사용되는 포장

1.4.2 자전거도로용 포장

자전거도로에 사용되는 포장

1.4.3 차도용 포장

보행자나 자전거 통행 이외에 사용되는 포장

1.5 설계요구사항

1.5.1 용도 및 지반조건

용도에 따라 보도용과 자전거도로용, 차도용으로 구분하고, 원지반 조건에 따라 하층구조를 달리한다.

1.5.2 용도별 표층 및 보조기층의 두께는 다음과 같다.

구 분	보도, 산책로	자전거도로	광장, 관리차량로	주차장, 차도	비고
표층	100mm	100mm	150mm	200mm	당사시공
보조기층	100mm이상	200mm이상	150~200mm	200mm이상	별도
동상방지층	150~300mm (선택)	150~300mm (선택)	150~300mm (선택)	150~300mm (선택)	별도

가. 동상방지층은 동결로 인한 피해를 방지하기 위한 조치이므로 지역 및 용도에 따라 선택적으로 적용을 권장함.

나. 동상방지층은 노상을 설치할 경우는 생략할 수도 있음.

다. 특히 U형 측구 및 경계석이 있는 곳에 포장재를 설치할 경우에는 U형 측구 및 경계석 하단까지 보조기층이 설치되어야 동결로 인한 포장재가 솟는 것을 방지할 수 있다.

1.5.3 포장기울기

가. 보행자도로의 종단기울기는 1/10 이하가 되도록 하되, 휠체어 이용자를 고려하는 경우에는 1/12 이하로 한다.

나. 횡단기울기는 2%를 표준으로 하되, 주변상황에 따라 최고 5%까지로 할 수 있다.

다. 자전거도로의 종단 기울기는 제한 길이에 따라 3~7%를 기준으로 하며, 오르막 경사는 5%를 초과하지 않는 것이 바람직하다.

1.5.4 포장줄눈

포장, 산책로 등 보도구간에서는 3~5m, 광장 등 넓은 구간에서 25㎡이내를 기준으로 하고, 포 장 경계부에 직각 또는 평행으로 컨트롤 조인트를 시공한다.

1.5.5 표면배수 등

포장 표면배수를 위하여 배수구나 배수로 방향으로 최소 0.5% 이상의 기울기가 되게 하고, 산책로 등의 선적인 포장구간은 적정 거리마다 빗물받이나 횡단배수구를, 광장 등 넓은 면적 구간은 외곽으로 포장측구를 두도록 하며, 사면 하단의 포장경계부에는 측구나 수로를 설치하도록 한다.

1.6 재료의 보관 및 취급

1.6.1 각종 재료는 적정 장소를 선정하여 종류와 규격에 따라 보관하여야 하고, 비나 눈에 젖지 않도록 하며, 오물, 흙 또는 기타 재료와 혼합되지 않도록 저장과 시공 중에 포장재료와 골재를 보호하여야 한다.

1.6.2 분말 형태의 재료는 비닐 등을 덮어 강우 및 습기에 의해 경화되지 않도록 하며, 취급 시 에는 반드시 분진마스크를 착용하도록 한다.

1.7 환경조경

가. 얼음이나 서리를 맞은 재료나 혼합물 또는 동결된 재료를 사용하여서는 안 되며, 언 땅위에서 시공하거나 바탕을 형성해서는 안 된다.

나. 시공일 이후 연속하여 3일의 기간 동안의 예상 기온이 내려가는 시점에서 평균기온 5℃미만인 경우에는 원칙적으로 포장공사를 시행할 수 없다. 다만, 입주 등의 불가피한 경우에는 감리원의 승인을 받아 보온조치 등을 철저히 한 뒤에 시공하여야 한다.

2. 자 재

2.1 포장용 보조기층 및 기층골재

2.1.1 동상방지층용 재료

동상방지층 재료는 쇄석, 하상골재, 슬래그 또는 감리원이 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로서 점토질, 실트, 유기불순물 등을 포함하지 않은 비동결성 재료로 5㎜체의 통과중량 백분율 30~70% 이내, 0.08㎜체를 통과한 재료의 함유량 15% 이하, 골재의 최대입경 100㎜, 다만, 현지재료의 활용 및 경제성 등을 고려하여 보조기층재료와 동일한 재료를 사용할 수 있다.

2.1.2 보조기층용 골재

골재는 깨끗하고 단단하며 내구적인 것으로 적당한 입도(최대입경 50mm이하)를 가지며 점토덩어리, 유기물, 가늘고 긴 돌조각 등의 해로운 양을 포함해서는 안 되며, KS F 2526, KS F 2527에 적합한 것 또는 이와 동등 이상 이어야한다.

2.2 SF콘크리트포장 워싱마감의 혼합물

2.2.1 골재

골재는 단단하고 내구적인 것으로 적당한 입도를 가지며 점토덩어리, 유기물, 가늘고 긴 돌조각 등의 해로운 양을 포함 하지 않는 것으로 KS F 2526, KS F 2527에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용한다.

2.2.2 시멘트

시멘트는 KS L 5201에 적합한 것 또는 이와 동등 이상이어야 한다.

2.2.3 이토 파우더

무기 고화재인 이토 파우더는 수화반응 속도를 제어하여 골재의 입자간의 결합력을 높여 높은 강도의 콘크리트 고화물을 생성케 한다.

2.2.4 안료

안료는 무기질 재료로서 기상변화에 대하여 콘크리트 포장재의 품질 및 환경 등에 해로운 영향을 주지 않아야 한다.

2.2.5 사용수

사용되는 물은 깨끗하여야 하며 기름, 염분, 산, 알칼리, 당분 등 콘크리트의 품질에 영향을 주는 유해물질이 없어야 한다.

2.2.6 표면 처리제

표면 처리제는 콘크리트 포장 표면 워싱마감이 가능하도록 만들어 주며 콘크리트 자체의 물성에 변화를 주지 않는다.

2.2.7 신축이음재료

가. 신축이음재료는 제품의 팽창 수축에 순응하고, 복원성, 부착성, 내구성, 방수성 및 내온성이 우수한 제품을 사용한다.

나. 통상적으로 15~20m 구간마다 설치되며 현장 여건에 따라 설치되지 않을 수 있다.

3. 시공

3.1 시공 준비

3.1.1 기층상태확인

가. 기층의 다짐밀도, 평탄성, 구배조건 등을 고려하여 기층상태를 최종 점검하여 미비점이 발견 될 시 수정 보완조치를 요청하여야 한다.

나. 풀륨관 U형측구 등의 구조물과 포장재가 접합되어서 포장 될 경우에는 구조물 주위에 되메우기가 충실치 못한 경우가 많으므로 주의 깊게 점검하여 차후 부동침하로 인한 하자가 발생되지 않도록 한다.

다. 보조기층의 표면이 지나치게 건조할 경우에는 양생불량 및 균열의 원인이 되므로 물을 뿌린 후 포장을 하도록 한다.

3.1.2 현장 특성 파악 및 기타협의

가. 현장 점검을 한 후에 나타난 문제점들은 사전에 발주자와 협의하여 시공방법, 시공순서, 재료배합 등을 확정한다.

나. 현장상황에 적합한 시공 장비를 발주자와 협의하여 선택한다.

3.1.3 장비설치

가. 장비는 배합된 포장재의 소운반여건, 기타 자재의 적재 및 보관이 용이한 장소에 설치한다.

나. 특히 발전기는 반드시 접지봉을 사용하여 누전으로 부터의 위험이 없도록 한 후에 가동 하도록 한다.

3.2 재료의 배합 및 시공

3.2.1 재료의 배합

가. 현장 여건에 따라 레미콘 배합 또는 재료전용 1㎥용량의 배합기를 사용하며 콘크리트포장 워싱마감의 배합비는 다음 표와 같고 이토파우더 및 안료의 색상에 따라 복층구조로 시공할 수 있다.

레미콘 배합기준			무기안료
압축강도	슬럼프	골재	
21MPa ~ 24MPa	8 ~ 10	25mm이하	0~7.5kg

현장배합기준		
주재료	결합재	안료
골재	백색 이토 파우더 또는 일반 이토 파우더	
1,600~1,850kg	250~330kg	0~12kg

현장배합기준 (맨홀 틀 사용 기준)			
주재료	결합재	섬유보강제	안료
골재	백색 이토 파우더 또는 일반 이토 파우더		
1,600kg	330kg	300g	0~12kg

나. 배합물은 즉시 사용할 수 있는 양만큼 배합한 뒤 2시간 이내에 사용하며, 재배합하여 사용하는 것은 금지한다.

다. 주재료의 상태에 따라 결합재 사용량을 조절할 수 있다.

라. 위 배합비는 현장에서 배합되는 비율이며 현장 여건에 따라 변동될 수 있다.

마. 포장 구간 내에 맨홀이 있을 경우 틀을 짜서 콘크리트포장 워싱마감으로 마감이 가능하고 두께는 최소 5cm 이상으로 제작한다.

(틀은 별도 제작이 필요하며 와이어매쉬8번선 이상 또는 철근으로 보강이 필요하다.)

3.2.2 시공

가. 거푸집 설치 및 배합 장비 설치

① 경계석 및 경계재가 없는 경우에는 두께에 맞는 거푸집을 설치한다.

② 시공 구간과 인접한 공간에 배합 장비를 설치한다.

③ 배합에 필요한 자재들을 반입한다.

나. 재료 배합

① 현장 여건에 맞는 배합비로 재료를 배합한다.

② 소 운반 장비에 상차 한다.

가. 타설

① 소 운반한 배합재료를 타설한다.

② 타설 시 타설 재료가 주변시설에 오염이 되지 않도록 보양작업을 한다.

③ 타설 재료에 공극이 생기지 않도록 한다.

나. 면 평탄화 작업 및 다짐

① 면 평탄화 작업을 한다.

② 다짐 및 미장 작업을 하여 표면에 레이턴스(laitance)를 제거한다.

③ 구배를 고려하여 포장 중심선에 평행이 되도록 흙 손 작업을 한다.

다. 컨트롤 조인트 및 선형마무리

① 일정한 폭을 유지하여 컨트롤 조인트 시공 및 측면 곡선마감작업을 한다.

② 통사적으로 15~20m 구간 마다 설치되며 현장에 따라 설치되지 않을 수 있다.

라. 표면 워싱마감

① 초결이 오기전에 표면에 표면처리제를 도포한다.

② 18~48시간 후에 표면을 물로 씻어낸다. (양생조건에 따라 시간은 다를 수 있음.)

③ 거푸집이 설치되어있을 경우 거푸집을 해체한다.

마. 커팅

① 폭이 4~6m 이상의 경우 일정기간 양생 후 종 커팅을 시공한다.

3.2.3 양생

가. 수분증발을 막기 위해 비닐시트를 덮어 습윤 양생을 한다.

나. 보행을 위한 최소 양생기간은 상온에서 5~7일이며 교통개방에는 10일 이상의 양생기간이 요구됨.

다. 양생 전에 보행 또는 차량이 통행하여서는 아니 되며, 또한 물리적인 충격을 가해져서는 안된다.

라. 혹서기 또는 기온이 영하의 상태로 내려 갈 경우에 대비하여 시공의 시기와 방법 등을 충분히 고려하여야 하고 필요시 보완 조치 등을 하여야 한다.

마. 압축강도가 최소한 5MPa이상 (5℃재령 4일정도)이 될 때까지 동결되지 않도록 하여야 함

4. 사후관리

4.1 일반관리

4.1.1 최소 양생기간 이전에 사람이 보행을 해서는 안 된다.

4.1.2 교통개방 이전에 차량이 통행을 해서는 안 된다.

4.1.3 설계에 적용된 하중 이상의 중 차량, 중장비 등이 통행해서는 안 된다.

4.1.4 동절기의 염화칼슘 살포는 흙 포장 표면을 손상시킴으로 사용을 금지해야 한다. 다만 염화칼슘의 사용이 예상되는 장소에는 사전에 시공자와 비용부담 등 별도의 협의를 해야 한다.