「KCA 본사 태양광 설비 기초보 공사」
시 방 서

2026. 11.

한국방송통신전파진흥원

안전관리실 안전관리팀

< 한국방송통신전파진흥원 공정거래 준수 안내 >

한국방송통신전파진흥원은 자율적인 거래관행 개선, 공정한 거래·상생문화를 정착·확산하도록 아래의 내용을 준수합니다.

⑴ 적정한 사업 원가를 조사·산정하고 절차에 따라 적정한 대가를 지급합니다.

⑵ 계약업체의 책임이 없는 사유로 사업변경, 사업기간 연장, 납품기일 지연 등이 발생하여 과업이 추가로 필요한 경우, 조건 및 비용에 대하여 계약업체와 충분히 협의하여 진행하겠습니다.

⑶ 사업의 특성, 작업환경 등 제반 여건을 고려하지 않고 관리비 등 '간접비'의 금액이나 총 계약금액에서 간접비가 차지하는 비중을 일률적으로 제한하는 행위를 하지 않습니다.

⑷ 계약업체의 이윤을 별도 항목으로 계상하지 않고 사업비의 각 항목에 포함하는 행위를 하지 않습니다.

⑸ 한국방송통신전파진흥원이 부담해야 할 행정절차, 민원해결, 환경관리 등에 관한 책임이나 그에 소요되는 비용을 계약업체에게 부담하게 하는 행위를 하지 않습니다.

⑹ 천재지변, 매장 문화재 발견 등 계약시점에서 계약업체가 예측할 수 없는 사항에 관한 책임이나 비용을 계약업체에게 부담하게 하는 행위를 하지 않습니다.

⑺ 사업 수행 또는 그 준비 과정에서 계약업체가 취득한 정보·자료·물건 등의 소유·사용에 관한 권리를 부당하게 한국방송통신전파진흥원에게 귀속하는 행위를 하지 않습니다.

⑻ 한국방송통신전파진흥원의 손해배상 책임을 관계법령 등에 규정된 기준에 비해 과도하게 경감하거나 계약업체의 손해배상 책임, 하자담보 책임 등을 과도하게 가중하는 행위를 하지 않습니다.

⑼ 계약상 의무 위반에 대한 계약업체의 이의제기, 분쟁조정신청, 손해배상청구 등을 제한하거나 계약내용 해석에 당사자 간 이견이 있는 경우 한국방송통신전파진흥원의 해석에 따르도록 하는 행위를 하지 않습니다.

⑽ 계약해제·해지사유 등을 정함에 있어 한국방송통신전파진흥원에 대해서는 민법, 국가계약법 등 관련 법령에 따라 보장되는 수준보다 넓게 정하고, 계약업체에 대해서는 그 수준보다 좁게 정하는 행위를 하지 않습니다.

⑾ 계약업체가 계약상 의무의 이행을 지체한 경우 국가계약법 등에서 정한 수준 이상으로 지체상금을 부과하는 행위를 하지 않습니다.

⑿ 계약업체에게 제공하기로 한 장비, 시설 등의 인도가 지연되거나, 그 수량이 부족한 경우, 그 성능이 미달되는 경우 등 계약업체의 책임 없는 사유에 따라 추가로 발생하는 비용을 계약업체에게 부담하게 하는 행위를 하지 않습니다.

- 또는, 계약업체에게 제공한 장비, 시설 등이 계약업체의 책임 없는 사유로 멸실, 훼손된 경우에도 계약업체에게 그에 대한 책임, 또는 비용을 부담하게 하는 행위를 하지 않습니다.

⒀ 사업 수행 시 적정 사업 수행 기간을 확보하여 사업을 추진합니다.

⒁ 계약조건이나 계약금액 때문에 계약업체가 안전에 관한 법규를 준수하는 것이 어려운 경우 그 조건 및 비용의 보전을 협의하여 진행하겠습니다.

⒂ 법령에 위반되지 않는 범위 내에서 원칙적으로 공동도급을 통한 사업 수행을 권장합니다.

⒃ 하도급 계약을 통해 과업을 수행할 경우, 계약업체는 하도급법에서 정한 사항을 준수하여야 하며, 계약업체가 하도급법을 위반하여 공정위 제재를 받는 경우, 향후 업체 선정 과정에 참고할 수 있습니다.

< 하도급법에 규정된 불공정행위 유형 >

▸하도급업체에 대한 ▲계약서 교부의무, ▲법정기한內 하도급대금 지급 의무, ▲공공기관으로부터 원도급대금을 조정받은 경우 그 비율만큼 하도급대금을 조정해줄 의무 등을 위반한 행위

▸하도급업체에 대한 ▲부당한 거래조건(특약) 설정, ▲하도급대금 부당 결정·감액, ▲부당한 위탁취소, ▲부당 반품, ▲기술자료 부당 요구, ▲기술유용, ▲경영간섭, ▲보복행위 등

⒄ 하도급대금이나 임금이 체불되지 않도록 하도급대금·노무비를 직접 지급하거나, 직접 지급효과가 있는 대금 직불시스템(하도급 지키미 이용 등)을 통해 대금을 지급합니다.

⒅ 한국방송통신전파진흥원은 사업 수행과정에서 느끼는 애로·불만사항을 제보할 수 있도록 온라인 및 오프라인 제보센터를 설치해 운영하고 있습니다.

<기타사항>

국가인권위원회에서는 공공기관과 기업의 인권경영 실천을 위해 인권경영 매뉴얼 적용을 권고하고 있습니다. (국가인권위원회 사회인권과-307, 2018.8.31.) 이에 우리 진흥원은 국가인권위원회 권고에 따라 계약 시 계약상대자와 상호간 인권존중·보호의무를 준수하고, 협력회사에 인권보호 의무 이행을 요구합니다.

목 차

제1장 총칙

1-1 입찰참가자격 ····· 1
1-2 공사일반 ····· 1
1-3 공무행정요건 ····· 5
1-4 품질관리 ····· 11
1-5 자재관리 ····· 13
1-6 안전 및 보건관리 ····· 15
1-7 환경관리 ····· 17
1-8 시공 및 준공요건 ····· 20

제2장 토공사

2-1 구조물 및 지장물 제거 ····· 25
2-2 땅깎기(절토) ····· 26
2-3 터파기 ····· 32
2-4 쌓기 ····· 42
2-5 되메우기 및 뒤채움 ····· 57
2-6 사토 및 잔토처리 ····· 63

제3장 콘크리트공사

3-1 일반콘크리트 ····· 66
3-2 철근공사 ····· 101
3-3 거푸집 및 동바리 ····· 108

제4장 포장공사

4-1 아스팔트 콘크리트 기층 ····· 119
4-2 프라임 코우트 ····· 127
4-3 택 코우트 ····· 129
4-4 아스팔트 콘크리트 표층 ····· 130
4-5 콘크리트 블록포장 ····· 133

제5장 부대공사

5-1 도로표지 ····· 137
5-2 노면표시 ····· 138
5-3 시선유도시설 ····· 139
5-4 주차스토퍼 ····· 140
5-5 볼라드 ····· 142

제1장 총 칙

1-1 입찰참가자격

1.1 입찰참가자격

(1) 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제12조 및「동법 시행규칙」 제14조에 의한 경쟁입찰 참가자격을 갖추어야 하며 조달청의 경쟁입찰참가자격증명서를 소지한 자

(2) 국가종합전자조달시스템(나라장터) 입찰참가자격등록규정에 따라 전자입찰서 제출마감일 전일까지 「건설산업기본법」에 의한 전문건설업 지반조성·포장공사업[업종코드:4989]으로 입찰마감일 전일까지 입찰참가 자격을 등록한 자

(3) 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제27조의5 및「동법 시행령」 제12조 제3항에 따라 '조세포탈 등을 한 자'로서 유죄판결이 확정된 날부터 2년이 지나지 아니한 자는 입찰에 참여할 수 없다.

(4) 입찰에 참가하는 자는「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제12조 제3항 각호에 해당하지 아니하다는 서약서를 입찰 시 제출하여야 한다. 만약 서약내용이 허위로 판명될 경우 계약의 해제·해지를 당할 수 있고, 부정당업자 입찰참가자격 제한처분을 받을 수 있다.(다만, 나라장터 시스템을 이용하여 제출하는 경우에는 전자입찰서(가격입찰서)에 동 서약서의 내용을 포함하고 있으므로 전자입찰서 제출로 서약서 제출을 대신한다.)

1-2 공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

- 건설기술진흥법령
- 건설산업기본법령
- 공사계약일반조건
- 야간 건설공사 안전보건작업 지침 (한국산업안전보건공단)

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

- 발주자: 건설산업기본법 제2조제10호의 발주자를 말한다.
- 공사감독자: 공사계약일반조건 제2조제3호의 공사감독관을 말한다.
- 수급인: 공사계약 일반조건 제2조제2호의 계약상대자를 말한다.
- 하수급인: 건설산업기본법 제2조제14호의 하수급인을 말한다.
- 현장대리인: 공사계약일반조건 제14조에 따라 공사현장대리인으로서, 현장에서 전반적인 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 해석

(1) 표준시방서(또는 공사시방서)에서 사용된 용어의 해석은 아래 순서에 따른다.

① 계약문서 (표준시방서(또는 공사시방서) 포함)

② 건설기술진흥법과 동 시행령, 동 시행규칙

③ 기타 건설관련 법규

④ 공사 종류별 용어사전

⑤ 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 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인・허가 업무에 최대한의 협조와 지원을 하여야 한다.

1.10 착수 전 합동조사

(1) 수급인은 구조물, 부대시설 등 해당 공종의 공사착수 전에 관계기관(행정 및 유관 기관), 지역주민대표, 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 아니하다.

(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 공사시행이 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 제29조 제4항에 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, 존재유무 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.

1-3 공무행정요건

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

- 건설기술 진흥법
- 공사계약일반조건
- 건설공사 시공상세도 작성지침(국토해양부)

1.2.2 관련기준

- KCS 10 10 35 시공 및 준공요건

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 서류의 비치 및 제출

(1) 수급인은 공사 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 부합되게 작성하여야 한다.

(2) 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 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 지체없이 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 공사감독자

의 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 품질확인을 위하여 자재 공급원 승인요청 서류를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치하여야 한다.

1.10.2 대상자재

(1) 대상자재의 종류는 해당 공사에 사용할 주요 자재 및 재료로서 표준시방서(또는 공사시방서) 각 해당 시방 기준에 따른다. 표준시방서(또는 공사시방서)의 해당 시방 기준에서 자재 공급원 승인 요청서를 제출하도록 명시되어 있지 아니한 자재에 대해서는 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 국립·공립 시험기관 또는 건설기술용역업자가, 그리고 전기설비, 통신설비 공사의 경우에는 공인시험기관이 발급한 시험성적서. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 발주자 등 공공기관 사업장에서 공사감독자의 서명·날인을 받아 시험 의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.

② 한국산업표준 인증제품 또는 이에 준하는 제품임을 나타내는 서류

③ 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 해당 국제표준에 의한 인증제품임을 나타내는 서류

④ 상기 ① 내지 ③에 해당되지 않는 자재는 자재·제품 제작자가 작성한 품질관련 기술자료

(3) 자재 제작자의 시공 또는 설치시방서

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

(5) 기타 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 명시되어 있는 사항

(6) 증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본 대조필 서명·날인이 있어야 한다.

1.12 견본

1.12.1 개요

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

1.12.2 대상자재

(1) 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.

1.12.3 작성방법

(1) 수급인은 공사용 자재에 대하여 설계서에 명시한 기준에 적합한 자재의 견본을 제출하여야 한다.

(2) 수급인은 선정된 자재의 견본이 반입되는 자재의 검수기준으로 활용할 수 있도록 공사감독자 사무실 또는 수급인 사무실에 준공 시까지 비치하여야 한다. 다만, 비치가 불필요하다고 인정되는 견본에 대해서는 공사감독자와 협의하여 비치기간을 단축하거나 비치를 생략할 수 있다.

(3) 제출대상 자재의 종류는 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 따른다.

(4) 포함 사항

① 자재의 견본

② 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준 코드번호 및 품질기준

③ 납품소요기간

④ 기타 표준시방서(또는 공사시방서)의 각 시방 기준에 명시되어 있는 사항

1.13 시공사진

(1) 수급인은 공사 진행 중 현장과 시공에 대한 사진을 공사감독자가 수락하는 상태로 촬영하여 제출하여야 한다.

(2) 수급인은 공사 시공 중 되메우기, 마감재 사용 등으로 육안검사가 불가능하게 되는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여는 수시로 부분 또는 전경이 분명하게 나타나도록 천연색으로 사진을 촬영하여야 한다.

(3) 수급인은 다음의 공사에 대해서는 공사의 착수 전, 진행 중 및 완성 후에 사진을 촬영하여야 한다.

① 현장정리

② 땅파기 또는 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

1-4 품질관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

건설기술 진흥법령

주택법

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 품질관리계획 및 품질시험계획

(1) 수급인은 관련 법규에 따라서 품질관리계획 또는 품질시험계획을 수립하고 그에 따라 품질관리를 실시하여야 한다.

(2) 수급인은 품질관리계획 또는 품질시험계획을 수립하여 공사감독자의 확인을 받아 건설공사를 착공하기 전에 발주자의 승인을 받아야 하며, 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 1.5(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.

1-5 자재관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

- 건설기술 진흥법
- 산업표준화법
- 전기용품안전기준 (국가기술표준원고시)

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 적용기준

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

(3) (1)의 ① 및 ②에 적합한 자재가 없을 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 품질 및 성능이 우수한 제품을 사용하여야 한다.

(4) 수급인은 공장생산부재의 경우 공장생산에 앞서 제작도, 제작요령서, 제품검사요령서, 생산공정표 등을 공장생산자에게 작성하도록 하여 공사감독자에게 제출하고 필요에 따라 승인을 받아야 한다.

(5) 공장생산부재에는 공사명, 생산자명, 제조연월일, 제품부호, 제조번호 등이 표시되어야 한다.

(6) 품질시험을 시행한 결과 불합격률이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 발주자 또는 공사감독자는 수급인에 사용제한을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

(7) 수급인은 공사에 사용할 예정인 자재(지급자재를 제외한다.)에 대하여 공사감독자에게 품질, 색상, 무늬, 질감 등 계약문서와의 적합성을 확인받은 것 중에서 임의대로 선정, 사용할 수 있다.

(8) 수급인은 계약에서 따로 정하지 않는 한 하자발생 시의 교체 및 유지관리의 용이성을 감안하여 단일 제조업체에서 생산된 단일규격의 자재를 사용하여야 한다.

1.5 재료의 검사

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

1.6 재료의 반입

(1) 수급인은 재료를 반입할 때마다 그 재료가 설계서상의 조건에 적합함을 확인하고, 증명자료를 첨부하여 공사감독자에게 문서로 보고해야 한다.

(2) 수급인은 부적격품을 신속히 공사현장 외로 반출해야 한다.

(3) 수급인은 공장생산부재에 대해 생산공장 출하 시 검사필 표시, 제품부호, 제조번호, 수량 및 제품의 파손 유무 등을 확인해야 한다.

1.7 사급자재

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

1.8 지급자재관리

(1) 지급자재의 종류, 수량, 인도 장소, 기타 조건은 계약에 따른다.

(2) 수급인은 공사감독자의 입회하에 지급자재를 검수하고, 수급인의 책임하에 적절히 보관하여야 한다.

(3) 수급인은 정해진 목적 이외에는 지급자재를 사용하지 말아야 한다.

(4) 수급인은 지급자재의 사용개소, 사용수량의 잔량을 공사감독자에게 보고해야 한다.

(5) 수급인은 대여받은 기계기구류의 사용 및 보관에 주의해야 하고 철저히 정비하여야 하며, 대여기계에 대해서는 사용일지와 정비일지를 비치하고, 공사감독자의 요구가 있으면 제출하여야 한다.

1.9 자재의 운반, 보관, 취급

(1) 수급인은 반입자재에 대해 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 한다. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용하여야 한다.

(2) 수급인은 보관 전에 자재승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 자재를 보관하여야 한다.

(3) 수급인은 준공과 관계없이 자재의 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 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.

1-6 안전 및 보건관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

- 건설기술진흥법
- 산업안전보건 관련법
- 소방기본법
- 시설물의 안전관리에 관한 특별법

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 건설안전보건관련법령 숙지

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

1.5 안전관리계획

(1) 수급인은 건설기술진흥법 제62조에 따라 안전관리계획을 수립하여 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 건설공사를 착공하기 전에 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 안전관리계획의 내용을 변경하는 경우에도 또한 같다.

(2) 발주청 또는 공사감독자는 수급인이 작성한 안전관리계획을 보완하도록 지시할 수 있으며 특별한 이유가 없는 한 수급인은 이에 따라야 한다. 비록 발주청 또는 공사감독자가 보완 지시를 하였을 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 1.5의 안전관리계획과 건설기술 진흥법 시행령 제100조에 따라 건설공사의 안전점검을 실시하여야 한다.

(2) 수급인은 건설기술진흥법 제62조에 따라 안전관리계획을 수립해야 하는 공사를 준공한 경우에는 안전점검의 결과와 조치내용을 기록·유지한 후, 건설기술 진흥법 제62조제4항에 따라 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 발주자(발주자가 발주청이 아닌 경우에는 인·허가기관의 장을 말한다.)에게 제출하여야 한다.

(3) 수급인은 산업안전보건법 제29조에 따라 안전·보건점검 등 안전·보건조치를 하여야 한다.

1.8 안전교육

(1) 수급인은 해당 사업장의 근로자에 대하여 산업안전보건법 제31조에 따라 안전·보건 교육계획을 수립하여 실시하고, 그 결과를 교육일지에 작성, 보존하여야 한다.

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

1.9 사고처리

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

1-7 환경관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

(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 관련기준

- KCS 10 10 05 공사일반

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 대기질

(1) 수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장 주변의 쾌적한 대기환경을 조성하기 위해 환경정책기본법의 관련규정에 의한 환경기준을 유지하도록 하여야 한다.

(2) 수급인은 건설공사 수행 시 일정한 배출구 없이 대기 중에 비산먼지를 발생시키는 공사를 수행하는 경우에는 그 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 하여야 한다.

(3) 수급인은 건설공사 수행 시 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 관련 법령에 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 처리되

어야 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.

① 공사장 내의 환경관리에 관한 업무계획 수립

② 환경영향 저감시설의 설치 및 운영 여부 감독

③ 환경관련 점검, 교육, 행사계획의 수립 및 실시

④ 환경관련법에 명시된 제반 신고사항 및 변경신고의 준수

⑤ 건설폐재 재활용 계획 수립 및 실적관리

⑥ 환경관련법에 의거 비치해야 하는 문서의 작성 및 관리

1-8 시공 및 준공요건

1. 일반사항

1.1 적용범위

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

1.2 참고 기준

1.2.1 관련법규

・ 시설물의 안전관리에 관한 특별법

1.2.2 관련기준

내용 없음.

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 공사현장관리

(1) 수급인은 공사현장의 재료 거치장, 작업장 및 공사용 사무소 등에는 공사관계자 이외의 인원(특히 유아, 어린이 등) 및 차량 등이 출입하지 못하도록 방지책 등으로 폐쇄하고 필요한 장소에는 조명시설을 설치해야 한다.

(2) 수급인은 공사용 차량의 출입구가 타인에게 방해되지 않도록 공사통로에 설치하고 표지판으로 표시하며 필요에 따라 교통 유도원을 배치해야 한다.

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

1.5 주변 구조물 보호

(1) 수급인은 공사장이나 그 주변에 있는 지상 및 지하의 기존시설 또는 가시설물에 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 한

다.

(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)

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.

① 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용 여부

② 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검

③ 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리

④ 사업승인 조건사항 이행상태

⑤ 주변정리 및 원상복구사항 처리내용

⑥ 제출물 및 공무행정서류 처리상태

⑦ 인・허가 완료상태

⑧ 입주에 따른 부대시설 공사 진행상태

⑨ 준공 전 청소 이행상태

⑩ 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.

제2장 토 공 사

2-1 구조물 및 지장물 제거

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 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

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 KCS 10 10 10에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공조건 확인

내용 없음

3.2 작업준비

내용 없음

3.3 시공기준

3.3.1 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 20에 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 콘크리트포장체는 공사감독자의 확인 후 현지여건을 감안하여 제거하지 않을 수 있다.

(7) 도로공사의 경우, 폐콘크리트를 흙쌓기 재료로 유용할 경우는 최대입경 100 mm 이하로 파쇄하여 보조기층 재료로 유용하되 부체도로에 우선 적용하고, 뒤채움 재료가 보조기층 재료로 설계된 경우 뒤채움 재료로 유용하여야 한다. 다만, 보조기층재로 유용할 경우 KCS 44 50 05의 보조기층재 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 보조기층재로 유용할 수 있다. 이 경우 KCS 44 50 05의 보조기층재 품질기준에 적합하고, 유기 이물질 함량이 부피기준으로 1% 이하이어야 한다.

2-2 땅깎기(절토)

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용범위 일반

(1) 이 기준은 설계도서에 의하여 확정된 선형, 경사, 치수와 공사시방서 규정에 부합되도록 실시하는 땅깎기, 암깎기, 암발파 공사에 적용한다.

(2) 땅깎기는 도로, 주차장, 교차시설, 진입로, 수로, 측구의 땅깎기와 비탈면 고르기 및 비탈면 끝의 곡선처리, 비탈면의 소단형성, 땅깎기 구간의 노상부나 흙쌓기 구간 원지반의 부적합재료의 제거 및 추후 타 목적에 사용하기 위하여 공사감독자가 지시한 재료의 깎기를 말하며, 땅깎기의 토질은 다음과 같이 분류한다.

① 토사는 땅깎기를 할 때 불도저가 유효하게 사용될 수 있는 정도의 흙, 모래, 자갈 및 호박돌이 섞인 지층을 말한다.

② 리핑암은 땅깎기를 할 때 불도저에 장착한 유압식 리퍼가 유효하게 사용될 수 있고, 풍화암 정도로 풍화가 상당히 진행된 지층을 말한다.

③ 발파암은 땅깎기를 할 때 발파를 사용하는 것이 가장 유효한 지층을 말한다.

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 11 20 20 흙쌓기(성토)

- KCS 11 70 00 비탈면공사
- KCS 11 73 00 비탈면보호
- KS F 2324 흙의 공학적 분류방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

(1) 수급인은 KCS 10 10 10에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.4.2 추가 제출 자료

(1) 땅깎기

① 땅깎기 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 땅깎기로 암발파공법이 포함된 경우 시험발파계획서

⑤ 공사 중 배수처리계획서

⑥ 깎기비탈면 현황도

⑦ 공사 중 표면침식보호(가보호막) 계획서

(2) 토취장 땅깎기

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

2. 자재

내용 없음

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 땅깎기 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.

3.2 작업준비

3.2.1 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) 땅깎기 비탈면 상부에 산마루 측구를 설치할 경우에는 빗물 등이 배면으로 침투하여 비탈면이 붕괴하지 않도록 시공하여야 한다.

3.2.2 측점말뚝 및 시공기면

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

3.3 시공기준

3.3.1 시공일반

(1) 땅깎기는 도면에 명시된 대로 실시하여야 하며, 땅깎기면은 도면에 표기된 규격, 형상 및 공사감독자의 지시에 따라 최종 마무리를 하여야 한다. 또, 필요시 비계, 동바리, 흙막이벽, 가배수로 등을 설치하여야 한다.

(2) 땅깎기 구간 등에서 설계도서에 명기된 확인시추구간은 공사 전 확인시추와 필요할 때에는 원위치시험 및 역학시험을 실시하여야 하며, 비탈면 안정성 분석결과 설계도서에 제시된 땅깎기 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 땅깎기 작업을 하여야 한다.

(3) 땅깎기 작업은 벌개제근 및 표토제거, 기존구조물 및 지장물의 철거, 규준틀 설치, 외부 유입수 차단 등이 이루어진 후에 땅깎기 작업을 시행하여야 하며, 땅깎기 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 하며 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) 땅깎기하는 장소에는 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 땅깎기 작업을 할 때 비탈면의 기울기를 설계도서에 따라 시공하여야 하며, 효율적인 비탈면 관리를 위한 현황도를 작성하여야 한다. 다만, 땅깎기 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 대책검토서를 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 비탈면

이 연약화될 경우는 관련분야 특급기술자의 검토서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3.3.2 재료의 활용

(1) 땅깎기에서 발생한 재료는 현장 토질시험 성과에 의거하여 사용가능 여부를 판단하여야 하며, 흙쌓기 또는 기타 설계도서에 명기된 목적에 최대한 활용하도록 하여야 한다.

(2) 땅깎기에서 발생한 재료 중에서 공사감독자가 노상이나 비탈면 보호공 및 기타 목적에 적합하다고 결정한 것은 지정된 장소에 저장하거나 직접 사용할 장소에 운반하여 활용하여야 한다.

(3) 땅깎기에서 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 땅깎기 부위에 대하여 수급인의 부담으로 여굴된 곳을 승인된 재료로 되메우고 다짐을 하거나 보강하여야 하며, 비탈면의 경우 안정에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

3.3.4 불량재료의 처리 및 치환

(1) 땅깎기 구간에서 발생되는 재료가 흙쌓기에 부적합하다고 판단될 때에는 토질조사 및 시험성과를 공사감독자에게 제출하고 공사감독자의 지시에 따라야 한다. 다만, 순성토 구간의 경우 땅깎기 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 땅깎기 비탈면

(1) 땅깎기 비탈면은 지형, 지질, 원지반의 공학적 물성, 지하수 및 기타 변상 재해상황 등에 대한 효과적인 조사 및 시험을 실시하고 비탈면 기울기를 측정하여야 한다.

(2) 땅깎기 비탈면은 강우 시 비탈면 내 간극수압이 과도하게 상승되지 않도록 필요시 비탈면 및 주변에서 배수대책을 세워야 한다.

(3) 땅깎기 비탈면은 시공 후 시간이 경과함에 따라 침식이나 지반이완 및 풍화 등에 의하여 안정성이 떨어지지 않도록 보호하여야 한다.

(4) 땅깎기 비탈면에 원지반이 갖고 있던 불연속면이나 구조적 취약면 등의 활동 잠재면이 발견되는 경우에는 이를 고려하여 안정검토하고 필요에 따라 안정대책을 세워야 한다.

(5) 높은 땅깎기 비탈면 및 암 비탈면에 대해서는 정밀한 조사가 필요하다.

(6) 비탈면 땅깎기 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 땅깎기 비탈면에서는 높이 5~10 m 마다 소단을 설치하며, 소단의 위치와 폭은 시공여건과 사용목적 등을 고려하여 결정하여야 한다.

3.3.7 깎기 구간의 노상(도로공사)

(1) 암깎기 구간의 굴착을 할 때 발생된 요철은 150 mm 이하이어야 하며, 오목하게 들어간 곳(凹)에는 물이 고이지 않도록 배수처리를 하여야 하며, 공사감독자의 확인을 받은 재료로 되메우고 다짐을 하여야 한다.

(2) 토사깎기 구간의 노상부는 침투수가 집중되어 연약해지기 쉬우므로 배수처리를 철저히 하여야 하며, 설계도서에 명기되어 있는 배수시설에 보완이 필요한 경우에는 이를 공사감독자에게 보고하고 지시에 따른다.

(3) 토사깎기 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) 땅깎기의 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 땅깎기 구간의 비탈면과 자연 비탈면과의 경계부는 곡선처리를 하여야 하며, 땅깎기 구간에 흙쌓기 구간이 교차하는 지점의 비탈면은 그 기울기를 조정하여 서로 겹치게 하거나 자연지반에 완만히 붙게 함으로써 뚜렷한 꺾임부가 생기지 않도록 하여야 한다.

(4) 땅깎기부의 노상은 흙쌓기부의 노상과 동일한 방법으로 프루프 롤링(proof rolling) 시험을 하여야 한다. 검사기준은 KCS 11 20 20 (3.2.28)에 따라 적용한다.

(5) 핵석 발달지역의 땅깎기는 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 땅깎기 작업 진행과 동시에 설치하거나 가배수 시설을 설치하여야 한다.

(2) 공사기간 중에는 항상 배수가 원활하게 이루어지도록 노면을 유지 관리하여야 하며, 땅깎기 구간과 흙쌓기 구간의 경계부에는 측구나 도수로를 설치하여 세굴을 방지하여야 한다.

(3) 땅깎기 마무리 면이 토사인 경우에는 우기 및 동절기에 차량통행을 제한하거나 일정구간으로 유도하여 마무리 면의 훼손을 최소화하여야 한다.

(4) 땅깎기 비탈면이 노출로 인하여 풍화가 급속히 진전될 우려가 있는 구간은 설계도서에 제시된 녹화 등의 비탈면 보호를 우선 시행하여야 한다.

3.3.10 땅깎기 비탈면 보호

(1) 땅깎기 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 땅깎기

(1) 수급인은 공사장 내의 땅깎기에서 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 땅깎기 하여서는 안 되며, 원지반의 종·횡단측량을 실시하고 그 성과를 공사감독자에게 제출하여 검측을 받은 후에 땅깎기를 하여야 한다.

(4) 토취장은 배수가 원활히 이루어지도록 배수시설을 설치하여야 하며, 주변 지형과 조화를 이룰 수 있는 기울기로 땅깎기를 하여야 한다. 수급인은 땅깎기 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 땅깎기로 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 땅깎기에서 발생한 재료가 흙쌓기에 적합하여도 토취장에서 운반하는 것이 경제성이나 시공성 등에서 흙쌓기 작업에 유익하다고 판단되어 설계 변경이 필요할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.4 시공허용오차

(1) 땅깎기 허용오차의 범위는 다음과 같다. 단, 지표지질 조사결과를 토대로 절리 등 균열발달이 심하지 않은 암반 깎기 중 돌출부 깎기를 하지 않아도 비탈면 안전성에 영향을 미치지 않는 범위 내 허용기준은 공사감독자의 승인을 받은 후 조정한다.

① 노상: 토사인 경우 ± 30 mm
② 노상: 암반인 경우 + 30 mm, − 150 mm
③ 토사 비탈면: ± 100 mm
④ 리핑암 비탈면: ± 200 mm
⑤ 발파암 비탈면: ± 300 mm

3.5 현장 품질관리

3.5.1 품질관리

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

3.5.2 검사 및 보고

(1) 파낸 바닥면, 기초지지면과 암깎기로 생긴 공동은 육안으로 검사를 하여야 한다.

(2) 깎기공사 중 토질에 변화가 생길 때는 즉시 공사감독자에게 보고하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

(3) 비탈면 깎기를 할 때는 비탈면의 안정에 영향을 주지 않도록 주의하여야 하며, 시공 중 지질의 변화 및 용수상황을 관찰·기록하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

(4) 예상하지 못한 지반조건이 발견되면 공사감독자에게 보고하고 작업재개 지시가 있을 때까지는

해당구역의 작업을 중지하여야 한다.

(5) 수급인은 깎기 시공상태의 품질 및 규격에 대한 검사를 실시하여 이상이 없을 경우에 공사감독자의 승인을 받은 후에 다음 단계의 작업을 하여야 한다.

(6) 공사감독자가 건설공사 시공물의 품질확보 여부를 확인하기 위하여 외부에 의뢰하거나 직접 검사시험을 실시할 경우에 수급인은 그 지시에 따라야 하며 검사결과 불합격으로 판정될 경우는 재시공 또는 보완시공 후에 재검사를 하여 승인을 받아야 한다.

2-3 터파기

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 암거, 옹벽, 기타구조물, 관거터파기, 지하구조물과 관련구조물 등의 시공을 위한 터파기 또는 도랑파기, 지상 및 지하에 매설되어 있는 각종 지장물의 이설, 구조물 및 관부설이 완료되는 동안 유입되는 지하수 및 우수를 공사현장 밖으로 배제하기 위한 물푸기 공사에 대해 적용한다.

(2) 이 기준에 언급하지 않은 사항이 다른 기준의 관련 항목에 제시되어 있는 경우 다른 기준을 따르며, 계약문서에서 별도로 규정하여 이 기준과 상충하는 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 11 40 35 시공할 때의 배수

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 KCS 10 10 10에 따라 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 교량 및 암거구조물의 기초 시공 보고서를 추가로 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1 장비

(1) 굴착에 사용하는 기계 및 제설비에 대하여는 토류(흙막이)의 종류, 복공의 유무, 토류(흙막이) 지보공의 배치, 지질, 지하수 상태, 굴착깊이, 운반거리, 버력처리방법 등을 고려하여 적절한 기능을 지닌 것을 선택하고 이들 기계 및 제설비를 유기적으로 조합하여 배치, 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 터파기공 시공조건 확인

(1) 굴착은 사전에 조사한 토질, 지하매설물 등의 조사 자료를 검토하여 지반붕괴, 지하 매설물의

파손 등이 일어나지 않도록 충분히 검토한 후 안전한 시공방법을 채택한다.

(2) 또한 굴착작업 전 사전조사를 철저히 수행하고, 설계토질과 현장토질이 현저하게 차이가 있는 경우 공사감독자와 협의하여 시공방법(가시설공법 등) 변경 등을 통하여 안전하게 굴착 공사를 실시하여야 한다.

3.1.2 지장물 이설공 시공조건 확인

(1) 공사 시공에서 지하매설물, 지상구조물과 그 기초, 가옥, 가공선 등이 근접하거나 지장이 있는 경우, 이런 관련시설의 손상과 변위 등을 방지하기 위한 대책을 검토하여 보호계획을 세운다.

(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 공사 시 크레인, 덤프트럭 및 기타 중장비(말뚝타설시 등)의 작업공간을 충분히 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 승낙을 얻고, 필요에 따라 방류구 배치도를 작성한다.

(3) 펌프, 침전조, 소음방지대책 등을 세우고 지하수위, 지반변위에 대한 측정방법을 수립한다.

(4) 지하수위 저하로 인하여 지반침하 및 변동 우려 시에는 그라우팅(grouting) 공법 등 기타 대책공법을 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, 토류지보공 및 시공환경 등에 적응하는 굴착순서나 굴착방법, 계측계획, 용수처리방법, 사용장비 및 기기, 자재 및 인력투입계획 등을 포함한다.

(3) 굴착방법은 지반조건 기타의 현장상황에 따라 시공계획을 수립하되 아래 사항에 특별히 유의하여야 한다.

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

(4) 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) 지하수유출, 강우에 의한 외부 표면수 등이 계획된 굴착비탈면 유지나 현장작업수행 및 안전에 위해하지 않도록 대책 수단을 강구하여야 한다.

(2) 터파기 비탈면의 기울기, 흙막이벽의 시공, 인접구조물 보호 등 터파기작업과 관련하여 필요한 제반 검토를 시행하여야 하며 이에 따른 시공상세도를 작성하여야 한다.

(3) 구조물 기초 터파기 작업은 설계도서에서 지시한 폭과 기울기, 깊이에 적합하도록 하여야 한다. 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. 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. 이때 추가되는 모든 비용은 수급인이 부담한다.

(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, 기초지반의 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 경우

에는 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 경사구배에 유의하여 주변지반을 가능한 한 이완시키지 않도록 시공한다. 투수성이 크거나 사질층 지반 및 연약지반의 굴착에 있어서는 작업장내 배수, 보조공법을 고려함과 동시에 특히 사면의 붕괴, 토류벽의 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 실시하며 용수배제가 제대로 안되어 일어나는 재산상 손실에 대하여는 수급인의 귀책사유로 수급인 부담으로 재시공 또는 원상 복구하여야 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 최소화되도록 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 작업보다 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.

(4) 수급인은 공사감독자의 지시를 따르지 않고 수로를 시공함으로써 발생하는 모든 형태의 토공부 유실에 대해서는 수급인 부담으로 복구하여야 한다.

3.3.5 터파기 및 도랑파기

(1) 터파기는 계약도면에 명시되고, 지중구조물이나 설비시설에 요구되는 대로 실시하며 동바리, 버팀대, 물푸기, 흙막이 등은 필요하면 KCS 11 40 35, KCS 21 30 00, KCS 21 40 00과 3.3.19 등에 명시된 요건을 따라 설치하여야 한다.

(2) 터파기는 계약도면에 명시된 경계선과 기면에 맞추어 실시하여야 한다.

(3) 관과 암거에 대한 도랑은 개착공법으로 파기를 하여야 하고, 터널과 추진은 도면에 명시되었거나 공사감독자의 승인을 받도록 한다. 교차하는 배관에서는 인력으로 파야 한다.

(4) 포장된 구역에서는 포장을 도면에 명시된 폭으로 반듯한 선에 따라 톱으로 절단하여야 한다. 되메우기를 다진 후에 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 본바닥이라야 하며, 깨끗하고, 이완된 재료, 부스러기 및 이물이 없어야 한다. 터파기나 도랑파기의 바닥면이 연질이거나 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 3.3.19와 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 최소화할 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 조치하여

야 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) 도로공사의 경우, 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 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.

3.3.9 관로 터파기

(1) 도면에 별도로 명시하였거나 공사감독자의 지시가 없는 한 관부설을 위한 터파기는 개착공법으로 시공되어야 한다.

(2) 수급인은 승인받은 도면에 표시되어 있거나 공사감독자의 별도 지시에 대하여 굴착계획선 이상으로 과다굴착을 하였을 경우 이에 따른 제반 책임을 져야 하며, 수급인의 비용으로 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.

3.3.10 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.

3.3.11 수목인접지역의 터파기

(1) 제거될 수목이 아닌 경우 인접한 수목을 보호하여야 하며, 굴착 시 나무뿌리가 직경 50 mm 이상인 것은 공사감독자의 승인 없이 잘라내어서는 안 된다.

(2) 공사감독자의 승인 없이 인접지역의 수목을 이식할 수 없다.

3.3.12 굴착 및 배수

(1) 굴착일반

① 굴착 중 수시로 갱내외로 점검하여 만약에 흙막이공, 띠장 및 버팀보공, 굴착면, 노면 등에 이상이 발견되었을 때에는 신속히 보강을 해야 한다.

② 비탈굴착면은 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 그 매설물을 손상시키지 않도록 1 m 부근에서는 인력으로 굴착

하여야 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 굴착토중 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 등이 되지 않는 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.

3.3.13 하천공사 관련 굴착 공사

(1) 하천공사 관련 굴착 공사는 KCS 51 10 15에 따른다.

3.3.14 시공 유의 사항

(1) 굴착폭은 설계도서에서 정해진 폭보다 작아서는 안 된다.

① 굴착폭은 최소한 설계에서 정한 폭을 유지한다. 단, 장비진입 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 최소화될 수 있는 시간대에 작업한다.

① 도로부분의 터파기시 포장면의 절단은 아스팔트절단기를 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 저하시키므로 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 위치에 쌓아야 하며 굴착면 안으로 낙하되거나 붕괴되어 유입되지 않도록 유지하여야 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 순찰하여 토류벽(흙막이벽), 굴착면, 토류배면 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.

3.3.15 굴착토사 운반 및 복구

(1) 굴착토사 운반

① 굴착된 토사를 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 그것의 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.

3.3.16 지하매설물 관리

(1) 하수관거 공사 시 자연유하 관거가 기존의 매설물과 겹치게 되어 관거 설치가 곤란할 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 불가하므로 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 사용 중인 하수도, 상수도, 가스, 전기 등 설비시설과 관개배수시설은 보호하여야 하며, 설비시설이 손상된 경우에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 보수조치를 하여야 한다.

3.3.17 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.

3.3.18 지하매설물 보호조치 계획

(1) 시공계획서 작성을 위한 사전조사 시 매설물의 위치, 규격, 구조 및 노후도를 조사하여 매설물의 안전에 필요한 조치를 강구하여야 한다.

(2) 수급인은 매설물에 근접하여 공사를 시행할 경우 매설물 소유자 및 관계기관과 협의하고 관계법령에 따라 공사 시공의 단계마다 안전에 필요한 조치, 매설물 방호 방법, 입회관계, 긴급 시 연락방법, 안전조치의 실시 구분 등을 결정하여야 한다.

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

(4) 공사 중 매설물이 노후된 경우 또는 굴착 주위에 중요한 매설물이 확인된 경우에는 안전에 필요한 조치, 매설물 방호방법, 입회관계, 비상시 조치방법 및 연락방법을 관계기관과 협의하여야 하며, 특히 위험한 매설물과 중요한 매설물에 대하여는 측정담당자를 지명하고 자동 경보장치 등을 설치한 후 상시 점검하여야 한다.

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

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

3.3.19 물푸기공

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

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

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

(4) 주변의 구조물이나 생태환경에 과도한 영향을 주지 않도록 지하수위를 관리하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

(1) 터파기공사 중 토질에 변화가 생길 때에는 즉시 공사감독자에게 보고하여 승인을 받은 후 시공

하여야 한다.

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

(3) 예상하지 못한 지중조건이 발견되면 공사감독자에게 통지하고 작업재개 지시가 있을 때까지는 해당구역의 작업을 중지해야 한다.

(4) 지반변위나 이완된 흙이 터파기 바닥면으로 떨어지는 것을 방지하고 시공 중 지반 안정을 유지해야 한다.

(5) 파낸 바닥면과 기초에 접하거나 아래에 있는 흙은 동해를 입지 않도록 보호해야 한다.

2-4 쌓기

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은「건설산업기본법」에서 정의하는 건설공사에 수반되는 쌓기 공사에 적용한다.

① 해안매립공사에는 이 기준을 적용하지 않는다.

(2) 이 기준은 쌓기 공사의 표준적인 사항을 정한 것으로 쌓기 공사 시 이 기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 해당 공사의 발주자와 협의하여 적용한다.

(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 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.

1.4.2 검사 및 시험기록

(1) 품질시험·검사와 관련된 일반적인 사항은 KCS 10 10 15를 따르되, 세부적인 사항은 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 품질시험기술자가 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 100mm 미만이고 5mm보다 작은 입자가 60% 미만이어야 한다.

(2) 선별재료 쌓기 재료는 KCS 11 20 20 표 2.1-1의 입도를 만족하여야 하며, 소성지수가 10 이하이어야 한다.

(3) 흙구조물 쌓기 재료는 KCS 11 20 20 표 2.1-2의 입도를 만족하여야 하며, KS F 2303에 의한 액성한계가 25% 이하이고 소성지수가 10 이하이어야 한다.

(4) 도로 쌓기 재료는 아래의 품질요건을 만족하여야 한다.

① 쌓기 재료의 품질기준은 KCS 11 20 20 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 14.71kN/㎥ 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 600mm 까지는 암(버력)쌓기를 하여서는 안 된다.

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

(5) 비탈면 쌓기 재료의 최대입경은 아래 사항을 만족하여야 한다.

① 부지 내 유용토를 쌓기 재료로 사용하는 경우

가. 쌓기 본체

(가) 마무리면에서 깊이 1m 이내에는 양질의 토사로 쌓기하는 것을 원칙으로 하되,

현장여건상 불가피한 경우는 다음 기준에 의거 시공한다.

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

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

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

나. 쌓기 비탈면의 마무리면으로부터 두께 1m 범위의 쌓기 본체는 최대치수 100mm를 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 300mm 이하이어야 한다.

② 비다짐 흙쌓기는 양질의 토사를 주 쌓기 재료로 사용하여야 하며, 300mm 이하의 암(버력) 또는 전석이 쌓기 본체와 부지에 시공되는 건축물의 시공성 및 품질에 미치는 영향이 미미하여야 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, 조성부지의 사용 목적을 고려하여 시공 입도를 결정하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

나. KCS 11 20 20 표 2.1-4는 출구 간격 150mm인 크러셔를 사용하여 암(버력)을 파쇄하고, 암(버력) 중량의 30%에 해당하는 흙(4.75mm 이하)을 혼합하였을 때 만족하는 입도 예시이다.

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 0.08mm체 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 마무리되도록 하여야 한다. 이때 규준틀은 측선이 꺾이는 점, 경사가 변하는 점에는 반드시 설치하고, 비탈 끝에 지지말뚝을 박은 후, 길이 1m 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 승인한 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 1:4보다 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 배수층

을 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 쌓기 하중을 충분히 지지할 수 없다고 판단될 경우에는 별도의 지반개량공법을 선정하여 설계변경 승인을 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 150mm 깊이까지 흙을 긁어 놓은 후, 적정 다짐밀도를 얻을 때까지 다져야 한다. 그러나 침수지, 저습지, 기타 수분을 과다하게 함유한 지역에서는 별도로 지반개량 공법을 승인 받아 시행하고 현장조건이 양호한 곳은 공사감독자의 판단에 따라 이 작업을 생략한다.

(7) 동결된 원지반 위에 쌓기를 하여서는 안 된다. 다만, 동결깊이가 75mm 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 한

다.

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) 비가 멎은 후 즉시 작업을 개시할 필요가 있을 때에는 비가 오기 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 설치지점에 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 15m 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 암(버력)쌓기

(1) 암을 굴착할 때에는 전체 발생암에서 부순골재의 유용부분을 고려하고, 남은 잔량을 암(버력) 쌓기로 활용할 수 있다.

(2) 암(버력)쌓기는 흙쌓기와 달리 대형 다짐장비를 활용하여도 충분한 다짐도를 확보하기 어렵고, 암(버력) 사이의 간극으로 인하여 침하가 발생하기 쉬우므로 향후 쌓기 본체와 상부 구조물의 안정성과 시공성에 미치는 영향을 고려하여 시공 범위를 결정하여야 한다.

① 말뚝기초 등 깊은기초를 시공할 지점이나 한쪽깎기·한쪽쌓기부, 깎기·쌓기 경계부, 향후 건축물 설치부는 암(버력)쌓기를 하여서는 안 된다. 단, 대규모 발파암이 발생하는 부지조성 공사 시 부득이하게 암(버력)쌓기가 필요한 경우 암(버력)쌓기를 할 수 있으며 다음의 조건을 만족하여야 한다.

가. 수급인은 KCS 10 10 05 (1.10)에 따른 착수 전 합동조사에서 암(버력)쌓기 시공 여부를 검토하여야 한다.

나. 수급인은 발파암의 소할, 소할암의 운반 및 상차, 암(버력)쌓기 재료의 포설 등 관련사항이 포함된 품질관리 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

다. 부지조성공사 암(버력)쌓기의 시공 입도는 2.1.2 (6)에 따른다.

② 암거와 종·횡배수관 등 지중 구조물로부터 상부 600mm 구간에서는 암(버력)쌓기를 하여서는 안 된다.

(3) 암(버력)쌓기 재료의 최대치수는 2.1.2에 따른다.

① 2.1.2에서 정하지 않은 공사의 경우 600mm를 초과할 수 없으며, 풍화암이나 불연속면이 발달된 암, 퇴적암 및 변성암 등 쉽게 부서지거나 수침이 반복될 때 연약해지거나 풍화에 취약한 암의 최대 치수는 300mm 이하로 한다.

(4) 암(버력)쌓기를 할 때에는 매 층마다 암(버력) 사이의 간극을 메울 수 있도록 토사 등 작은 입경의 재료를 선정하여 포설 또는 혼합하여 쌓은 후 다짐을 하여야 한다.

(5) 다른 재료로 시공된 부분 위에 암(버력)쌓기를 하고자 할 경우에는 기 시공된 표면의 중심에서 외측으로 1 : 12 정도의 경사를 형성하도록 하여 다짐을 하고 배수가 원활히 되도록 하여야 한다.

(6) 암(버력)쌓기 1층 다짐 완료 후의 두께는 600mm 이하로 한다.

(7) 전부 암(버력)으로만 쌓기부를 시공하는 경우에는 큰 입경의 암편이 고르게 분산되도록 하고, 대·소 입경의 암이 고르게 섞여 간극이 충분히 메워질 수 있도록 하여야 한다.

(8) 암(버력)을 쌓기 재료로 사용하는 경우에는 석축 쌓는 부분을 제외하고 쌓기 비탈면에 암(버력)이 노출되지 않도록 양질의 토사를 1m 이상 덮어 식생이 가능하도록 조치하여야 하며, 비탈면 다짐을 실시하여야 한다.

(9) 암(버력)쌓기 재료를 고르게 포설한 후 규격 이상의 암괴는 규정에 맞게 파쇄하고, 암파쇄 및 다짐 효과를 증진시키기 위하여 다짐 에너지가 큰 진동다짐장비를 이용하여야 한다.

(10) 암(버력)쌓기 작업을 할 때 다짐에 대한 검사는 3.2.16에서 정하고 있는 암(버력)쌓기 다짐 판정기준에 따르며, KS F 2310에 따라 평판재하시험을 실시하는 경우 현장 쌓기 재료의 최대치수 이상의 지름을 갖는 재하판을 사용하고, 지지력 계수값은 재하판 300mm 표준값에 대한 환산값으로 관리한다.

(11) 암(버력)쌓기 재료는 공사감독자의 승인을 받아 재료의 입도가 골고루 분포되도록 연속적으로 평평하게 깔아야 하고, 재료분리를 최소화한다.

(12) 노체 마무리 면까지 암(버력)쌓기를 할 때 가드레일의 설치부는 지주매입을 고려하여 노체면 최종 검측을 철저히 한다.

3.2.15 환경요구사항

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

(2) 재료가 동결하였거나 이미 시공한 면이 동결되었을 경우에는 동결된 부분을 제거한 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.

3.2.16 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 300mm 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 200mm 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 KCS 11 20 20 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.

3.2.17 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 마무리하여야 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.

3.2.18 다짐 중 구조물의 보호

(1) 구조물 주변의 쌓기는 구조물에 손상과 편압이 가해지지 않아야 하며, 쌓기 후 다짐 부족으로 인한 침하가 최소화되도록 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.

3.2.19 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 60mm 이상인 돌덩어리 및 기타 폐기물을 제거하여야 한다.

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

3.2.20 노상면 준비

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

(2) 노상면은 도로 완성면과 평행을 이루어야 하며, 노상면의 어떤 점을 선택해서 측정하더라도 계획고와 30 mm 이상 차이가 있어서는 안 되고, 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 점검을 재실시하여야 한다.

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

3.2.21 프루프 롤링

(1) 수급인은 노상 최종 마무리면의 표면 전체에 대하여 공사감독자의 확인을 위한 타이어 롤러 또는 하중을 만재한 덤프트럭으로 프루프 롤링을 실시하여야 한다.

(2) 프루프 롤링에 사용되는 타이어 롤러의 복륜하중은 49 kN 이상, 타이어 접지압은 0.55 MPa 이상이어야 한다.

(3) 프루프 롤링에 의한 변형량을 측정하고자 할 경우에는 벤켈만빔(Benkelman beam)에 의한 변형량 시험방법을 이용한다.

(4) 프루프 롤링 결과 노상면의 변형량은 5 mm 이상 발생하여서는 안 된다.

(5) 수급인은 타이어 롤러 또는 덤프트럭을 주행시켜 육안으로 노상면의 변형이 확인되는 곳을 표시하여 다짐이 부족한 부위에는 재다짐을 실시하고, 함수비가 높은 부위에는 함수량을 조절한 후에 재다짐을 실시하며, 재료가 불량한 부위에는 양질의 재료로 치환하여 재시공을 하여야 한다.

3.2.22 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 시공되었는지 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 적절한 품질관리계획을 수립 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. 이때에는 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 도로

포장 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 보정값에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

2-5 되메우기 및 뒤채움

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 지하구조물과 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 11 20 20 쌓기
- 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 시험 방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 바닥돋기 재료

(1) 파낸 도랑에 설치되는 설비배관의 바닥돋기에 사용되는 모래는 깨끗하고 입도가 고른 세척한 모래라야 하며, 5 mm보다 가늘어야 한다. 더 가는 모래라도 깨끗하고 해로운 성분이 없다면, 공사감독자의 승인을 받아 사용할 수 있다. 단 콘크리트관, 토관 및 주철관의 바닥돋기에는 모래만을 사용하여야 한다.

(2) 바닥돋기에 사용되는 자갈은 깨끗하고, 입도가 고르고, 물로 씻은 것이라야 하며, 배수가 필요한 도랑이나 관의 상반부(관의 중심선 위) 위의 되메우기에 사용할 수 있다.

2.1.2 되메우기 재료

(1) 되메우기 재료는 구조물의 기초를 시공하기 위하여 터파기한 재료 또는 땅깎기의 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.

2.1.3 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 (1.9.2)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 KCS 11 20 25 표 2.1-1의 품질기준을 만족하여야 한다.

(5) 뒤채움 재료로 상기 재료와 동등 이상의 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.

2.1.4 부대품

(1) 지반용섬유: 부식성이 없는 부직포

(2) 분리막: 두께 0.25 mm의 폴리에틸렌 막재

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 측점말뚝 및 시공기면

(1) 공사위치 설정을 위해서 KCS 10 30 05에 명시된 요건에 따라 필요한 표시인 수준점, 측점말뚝을 설치하여야 한다.

(2) 수량검측을 위한 측량은 KCS 10 30 05에 명시된 요건에 따라 공사감독자의 입회하에 실시하여야 하며, 다음을 포함하여야 한다.

① 원지반면에 대한 초기측량

② 땅파기, 되메우기, 쌓기 등이 완료되었을 때 최종측량

③ 땅파기가 수량검측을 위해 암깍기로 분류되었을 때 공사감독자가 암반면에 도달되었다고 판정한 암반면에 대한 측량

(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 혼합물로 되메우기해서 단단히 설치하여야 한다. 막대기는 도면에 나타내었거나 공사감독자가 지시하는 위치에 설치하여야 하며, 직선 또는 직선선분으로 설치하여야 한다. 직선선분은 3개 이상의 수직막대기로 직선이 되게 배열하고, 흙이동을 탐지하는 육안참조평면에 맞추어 수평가로대를 두어야 한다. 가로대는 일정한 표고에 둘 필요는 없지만 일정한 투시평면에 따라 배열하여야 하며, 인접하거나 교차하는 직선선분은 공통된 막대기를 가질 수 있다.

③ 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.

④ 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.

⑤ 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 제시험의 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, 흙쌓기 및 땅고르기

(1) 지하구체공사 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 흙의 재료는 이 기준에 따른다. 이 기준에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 사질토 또는 굴착된 흙 중에 체가름하여 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.

(4) 되메우기 재료는 모래, 석분 또는 양질의 토사를 사용하고 발파석인 경우 최대 입경이 100 mm 이하로 한다.

(5) 터파기한 재료가 되메우기 재료로서 적합하다고 판단되면 승인을 얻은 후 선별, 사용토록 한다.

(6) 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.

(7) 모래로 되메우기 할 경우 충분한 물다짐을 실시하고, 일반 흙으로 되메우기 할 경우에는 두께 약 300 mm마다 이 기준의 다짐밀도 규정 또는 공사시방서에서 요구하는 다짐밀도로 다진다.

(8) 구조물 상단 1 m와 측벽 되메우기는 승인된 재료 및 다짐장비를 사용하여 박층 다짐을 실시하고 다짐은 최대건조밀도(C, D 또는 E 방법)의 95% 이상을 확보토록 한다. 다짐두께는 사용재료와 다짐장비에 따라 현장시험에서 결정한다.

(9) 기계 되메우기 및 다짐을 시행할 경우에는 적당한 두께로 포설한 후 진동롤러로 다짐하여 다짐밀도 95% 이상을 확보토록 한다. 다짐두께는 사용재료와 다짐장비에 따라 현장시험에서 결정한다.

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

(11) 바닥 콘크리트 밑의 되메우기 재료 및 다짐방법은 공사시방서에 따른다.

(12) 성토의 재료는 공사시방서에 따른다. 공사시방서에 그 내용이 없는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 잡석이나 다짐에 방해되는 이물질을 제거한 흙을 사용한다.

(13) 땅고르기 면은 평탄하게 고르면서 청결하고 보행에 견딜 정도로 다진다.

(14) 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.

(15) 구조물 상부의 버팀보 해체는 주변의 흙이 변동되지 않도록 하며 되메우기, 전압, 해체 등의 시기와 방법에 대해서는 사전에 계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(16) 매설물, 비계, 동바리 부근은 그것에 편압, 충격 등을 주지 않도록 양질의 토사로 시공하여야 한다.

(17) 매설물 상부의 되메우기는 매설물에 손상을 주지 않도록 운반차로부터 직접 투입해서는 안된다.

(18) 구조물 상부 되메우기에는 방수층이 토사로 유출되거나 또는 손상이 되지 않도록 구조물 1 m까지 인력으로 시공하여야 한다.

(19) 되메우기의 시공 시 구조물의 안전도를 고려하여 시험 성토 후 전압기의 종류, 중량, 시공과정 등의 전압시공방법을 택하여야 한다.

(20) 측벽 되메우기는 토류벽과 구조물 외벽이 85 ㎝ 이하의 협소한 장소에서는 다짐작업이 불완전하므로 모래 또는 석분으로 채운 후 물다짐으로 침하가 발생치 않도록 하여야 한다.

(21) 지장물 주변 다짐 재료에 대하여 관리 주체의 별도 지시가 없을 경우에는 지장물 주변에 모래 채움을 원칙으로 한다.

(22) 상부에 구조물이 설치될 개소의 되메우기는 설계도에 표기된 대로 채움 콘크리트로 충분히 되메우기하여야 한다.

(23) 채움 콘크리트는 지하수로 인하여 유실되지 않도록 하여야 한다.

(24) 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.

(25) 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.

(26) 바탕(밑창) 콘크리트 다지기

① 재료는 KCS 14 20 00의 해당 사항에 의한다.

② 바탕(밑창) 콘크리트의 설계기준 강도는 150 kgf/㎠(14.7 MPa) 이상이어야 한다.

③ 버림 콘크리트의 표면은 소정의 높이에 수평을 유지하고 평평하게 마무리한다.

(27) 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 구역에 명시된 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 때까지 다짐을 실시한다.

(4) 뒤채움과 접하는 후면 비탈면의 느슨한 부분은 뒤채움부 다짐을 할 때 동시에 진동롤러로 강하게 다져 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 반대쪽보다 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 본바닥면 위에서는 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 다져진 150 mm 이하인 연속층으로 재료를 포설하고 다짐밀도 95% 이상 다져야 한다.

(12) 보통쌓기 재료는 다져진 두께가 200 mm 이하인 연속층으로 재료를 포설하고 다짐밀도 95% 이상 다져야 한다.

(13) 재료의 포설은 다른 작업에 지장이나 손상을 주지 않는 방법으로 하여야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 품질관리

(1) 수급인은 KCS 10 10 15에 명시된 요건에 따라 적절한 품질관리계획을 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.

2-6 사토 및 잔토처리

1. 일반사항

1.1 적용범위

(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

1.2.2 관련 기준

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

1.3 용어의 정의

내용 없음

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 KCS 10 10 15에 따라 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 한다.

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 도로의 포장을 제거하여 생기는 아스팔트 파쇄편은 일반사토장에 폐기할 수 없으므로「폐기물관리법」제18조(사업장폐기물의 처리)의 법규를 준수하여 사업장폐기물 매립지에 처분한다.

(2) 하수관거공사 등의 경우 잔토처리방법은 폐기물의 양 및 성상과 현장인근의 폐기물처리시설 상황을 감안하여 자체이용, 매각, 중간처리(자체처리 또는 위탁처리), 최종처분(자체처리 또는 위탁처리)을 결정한다.

(3) 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 과재하지 않도록 하여 흙 운반 도중 공공 도로상에 낙하시키지 않도록 덮개를 씌워야 한다. 또한 작업 차량이동으로 인하여 도로 표면을 더럽히지 않도록 출입구에 바퀴세척시설(세륜시설 등)을 하여 도로를 더럽히지 않도록 한다.

(3) 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.

(4) 토공 잔토는 지정된 장소나 혹은 공사감독자가 적절하다고 승인하는 장소 이외의 장소에 처분하여서는 안 된다.

3.3.3 사토

(1) 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.

(2) 지정된 사토장(중간 집하장 포함)의 위치를 변경코자 할 때에는 사토 운반 시작 전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

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

(4) 공사감독자의 별도지시가 없는 한 사토비탈면 경사는 토질별 안식각을 고려하여 경사를 완만하게 해야 한다.

(5) 사토 작업이 완료된 구간의 비탈면은 잘 다듬고 적절한 보호공을 설치하여야 한다.

(6) 암사토의 경우에는 외부에 노출되는 면은 암의 표면을 보기 좋게 정리해야 한다.

(7) 사토장 또는 중간 집하장의 토사유출, 붕괴 등으로 인하여 자연 환경, 생활 환경상의 피해를 초래하였을 경우에는 시공자의 부담으로 원상 복구하여야 한다.

(8) 배수시설, 수목식재, 비탈면 보호공 등 복구계획에 따른 제반공사는 각 해당 기준에 따른다.

제3장 콘크리트공사

3-1 일반콘크리트

1. 일반사항

1.1 적용범위

(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

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, 경량 콘크리트에서 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 저

항성을 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 않은 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 온도

조건하에서 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 타설부터 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 않은 콘크리트 1 m^3 중에 포함된 결합재의 질량
- 단위량(quantity of material per unit volume of concrete) : 콘크리트 1 m^3를 만들 때 사용하는 재료의 사용량, 단위결합재량, 단위시멘트량, 단위수량, 단위굵은골재량, 단위잔골재량 등
- 단위수량 : 아직 굳지 않은 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 만드는 데 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 표면건조 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 않은 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 않은 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 않은 콘크리트의 유동성 정도를 나타내는 지표. KS F 2594(굳지 않은 콘크리트의 슬럼프 플로 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 책임기술자에 의하여 지시된 것. 1 m³ 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
- 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 않은 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/m³ 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 부담 받은 자
- 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 내구성 기준압축강도(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 않은 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 콘

크리트가 얻어지도록 현장에서 재료의 상태 및 계량방법에 따라 정한 배합

- 현장봉함양생 : 공사현장에서 콘크리트 온도가 기온의 변화에 따르도록 하면서 콘크리트로부터 수분의 발산이 없는 상태에서 행하는 콘크리트 공시체의 양생
- 현장수중양생 : 공사현장에서 기온의 변화에 따라 수온이 변하는 수중에서 행하는 콘크리트 공시체의 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 이외의 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 체적 팽창에 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 철근공의 계획
⑩ 거푸집 및 동바리 계획
⑪ 환경보전 계획

(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 제조설비, 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 KCS 14 20 10 표 1.7-1에 표시한 ○표를 한 범위 내에서 종류를 지정하는 것을 원칙으로 한다.

(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 KCS 14 20 10 표 1.7-2에 따라야 한다.

(2) 슬럼프 플로로 품질을 지정하는 경우 KS F 2594의 규정에 따라 시험하고 슬럼프 플로의 허용오차는 KCS 14 20 10 표 1.7-3에 따라야 한다.

1.7.4 공기량

(1) 공기량은 보통콘크리트의 경우 4.5%, 경량 콘크리트의 경우 5.5%, 포장콘크리트 4.5 %, 고강

도콘크리트 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 피복 두께를 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 KCS 14 20 10 표 1.9-1에 따른 노출등급을 정하여야 한다.

1.9.3 내구성 확보를 위한 요구조건

(1) 콘크리트 배합은 KCS 14 20 10 표 1.9-1 구조물의 노출범주 및 등급에 따라 KCS 14 20 10 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 KCS 14 20 10 표 1.9-3에서 규정하는 값보다 낮은 강도를 적용할 수 있다.

(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, 강콘크리

트 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 KCS 14 20 10 표 2.1-1의 범위를 표준으로 한다. 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

(2) KCS 14 20 10 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, KCS 14 20 10 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 확인 후 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 KCS 14 20 10 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.

(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 승인

을 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 KCS 14 20 10 표 2.1-3의 범위를 표준으로 한다. 골재의 체가름 시험은 KS F 2502에 따른다.

2.1.4.4 유해물 함유량의 한도

(1) 천연 굵은 골재의 유해물 함유량의 한도는 KCS 14 20 10 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.

(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 기상작용에 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 사용

할 수 있다.

2.1.5 혼화 재료

2.1.5.1 일반사항

(1) 혼화 재료는 품질이 확인된 것을 사용하여야 한다. 혼화 재료 중에서 사용실적이 적거나 KS 등에도 품질규격이 정해져 있지 않은 것은 기존의 사용 예에서 효과를 조사하는 등의 시험을 하여 그 품질을 충분히 확인한 후 사용하여야 한다.

(2) 혼화 재료는 용도를 고려하여 시험을 통해 그 사용량을 정한다.

2.1.5.2 혼화재

(1) 혼화재로 사용할 플라이 애시는 KS L 5405에 적합한 것으로 한다.

(2) 혼화재로 사용할 콘크리트용 팽창재는 KS F 2562에 적합한 것으로 한다.

(3) 혼화재로 사용할 고로 슬래그 미분말은 KS F 2563에 적합한 것으로 한다.

(4) 혼화재로 사용할 실리카 퓸은 KS F 2567에 적합한 것으로 한다.

(5) (1)~(4) 이외의 혼화재는 그 품질을 확인하고, 그 사용 방법을 충분히 검토하여야 한다. 즉, 이들 혼화재는 품질, 성능, 사용실적, 균질성 등을 사전에 조사하여야 하며, 워커빌리티, 강도, 내구성, 수밀성, 체적변화, 강재를 보호하는 성능, 경제성 등에 미치는 영향 등에 대해서도 검토하여야 한다.

2.1.5.3 혼화제

(1) 혼화제로 사용할 AE제, 감수제, AE감수제 및 고성능AE감수제는 KS F 2560에 적합한 것이어야 한다.

(2) 혼화제로 사용할 유동화제는 KCI-AD101에 적합한 것이어야 한다.

(3) 혼화제로 사용할 수중불분리성 혼화제는 KCI-AD102에 적합한 것이어야 한다.

(4) 혼화제로 사용할 철근콘크리트용 방청제는 KS F 2561에 적합한 것이어야 한다.

(5) 상기 (1)~(4) 이외의 혼화제는 그 품질을 확인하고, 그 사용 방법을 충분히 검토하여야 한다. 즉, 이들 혼화제는 품질, 성능, 사용 실적, 균질성 등을 사전에 조사하여야 하며, 워커빌리티, 강도, 내구성, 수밀성, 체적변화, 강재를 보호하는 성능, 경제성 등에 미치는 영향 등에 대해서도 검토하여야 한다.

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.

$$f_{cq} = \max(f_{ck}, f_{cd}) \text{ (MPa)} \qquad (2.2\text{-}1)$$

(3) 레디믹스트 콘크리트 사용자는 식 (2.2-2)에 따라 기온보정강도(T_n)를 더하여 생산자에게 호칭강도(f_{cn})로 주문하여야 한다.

$$f_{cn} = f_{cq} + T_n \text{ (MPa)} \qquad (2.2\text{-}2)$$

여기서, T_n ; 기온보정강도 (MPa)로서 KCS 14 20 10 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} ≤ 35 MPa인 경우 (2.2-3)

①$f_{cr} = f_{cn} + 1.34s$ (MPa)

②$f_{cr} = (f_{cn} - 3.5) + 2.33s$ (MPa)

f_{cn} > 35 MPa인 경우 (2.2-4)

①′$f_{cr} = f_{cn} + 1.34s$ (MPa)

②′$f_{cr} = 0.9f_{cn} + 2.33s$ (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.

(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 KCS 14 20 10 표 2.2-2의 보정계수를 곱한 값을 표준편차로 사용할 수 있다.

(7) 콘크리트 압축강도의 표준편차를 알지 못할 때, 또는 압축강도의 시험 횟수가 14회 이하인 경우 콘크리트의 배합강도는 KCS 14 20 10 표 2.2-3과 같이 정할 수 있다.

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/m³ 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 KCS 14 20 10 표 2.2-4의 값을 표준으로 한다.

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 KCS 14 20 10 표 2.2-5를 표준으로 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 공기연행콘크리트의 공기량

(1) AE제, AE감수제 또는 고성능AE감수제를 사용한 콘크리트의 공기량은 굵은 골재 최대 치수와 노출등급을 고려하여 KCS 14 20 10 표 2.2-6과 같이 정하며, 운반 후 공기량은 이 값에서 ±1.5 % 이내이어야 한다.

(2) 공기연행콘크리트의 공기량은 같은 단위 AE제량을 사용하는 경우라도 여러 조건에 따라 상당히 변화하므로 공기연행콘크리트 시공에서는 반드시 KS F 2409 또는 KS F 2421에 따라 공기량 시험을 실시하여야 한다.

2.2.10 혼화 재료의 단위량

(1) AE제, AE감수제 및 고성능AE감수제 등의 단위량은 소요의 슬럼프 및 공기량을 얻을 수 있도록 시험에 의해 정하여야 한다.

(2) 상기 (1) 이외의 혼화 재료의 단위량은 시험 결과나 기존의 경험 등을 바탕으로 효과를 얻을 수 있도록 정하여야 한다.

(3) 제빙화학제에 노출된 콘크리트 노출등급 EF4에 있어서 플라이 애시, 고로 슬래그 미분말 또는 실리카 퓸을 시멘트 재료의 일부로 치환하여 사용하는 경우 이들 혼화재의 사용량은 KCS 14 20 10 표 2.2-7의 값을 초과하지 않도록 한다.

2.2.11 배합의 표시 방법

(1) 배합의 표시 방법은 일반적으로 KCS 14 20 10 표 2.2-8에 따른다.

(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.

2.2.12 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 KCS 14 20 10 표 2.2-9의 값 이하이어야 한다.

(7) 연속믹서를 사용할 경우, 각 재료는 용적으로 계량한다. 이때의 계량오차는 믹서의 용량에 따라 정해지는 소정의 시간당 계량분을 질량으로 환산하고, KCS 14 20 10 표 2.2-9의 값 이하이어야 한다. 이 경우 소정의 시간당 계량분은 믹서의 종류, 비비기 시간 등을 고려하여 적절히 정하여야 한다.

2.2.13 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, 블리딩 시험 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 따로따로 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 하

여 저장한다.

2.3.2.3 혼화재

(1) 혼화재는 방습이 되는 사일로 또는 창고 등에 종류별로 구분하여 저장하고, 입하된 순서대로 사용하여야 한다.

(2) 장기간 저장한 혼화재는 사용하기 전에 시험을 실시하여 품질을 확인하여야 하며, 시험결과 규정된 성질을 얻지 못할 때는 그 혼화재료는 사용하여서는 안 된다.

(3) 혼화재는 취급시에 비산하지 않도록 주의한다.

2.3.2.4 혼화제

(1) 혼화제는 먼지, 기타의 불순물이 혼입되지 않도록, 액상의 혼화제는 분리되거나 변질되거나 동결되지 않도록, 또 분말상의 혼화제는 습기를 흡수하거나 굳어지는 일이 없도록 저장하여야 한다.

(2) 장기간 저장한 혼화제나 품질에 이상이 인정된 혼화제는 이것을 사용하기 전에 시험을 실시하여 그 성능이 저하되어 있지 않다는 것을 확인한 후 사용하여야 한다.

2.3.3 품질관리

2.3.3.1 시멘트

(1) 시멘트의 품질관리는 KCS 14 20 10 표 2.3-1에 의해 실시한다.

2.3.3.2 혼합수

(1) 혼합수의 품질관리는 KCS 14 20 10 표 2.3-2에 의해 실시한다.

2.3.3.3 골재

(1) 잔골재의 품질관리는 KCS 14 20 10 표 2.3-3에 의해 실시한다.

(2) 굵은 골재의 품질관리는 KCS 14 20 10 표 2.3-4에 의해 실시한다.

2.3.3.4 혼화 재료의 품질관리

(1) 혼화재 및 혼화제의 품질관리는 KCS 14 20 10 각각 표 2.3-5 및 표 2.3-6에 의해 실시한다.

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 확인하여야 한다.

2.4.2 제조 설비 검사

(1) 제조 설비의 검사는 KCS 14 20 10 표 2.4-1에 의한다.

2.4.3 제조공정 검사

(1) 제조공정에 있어서의 검사는 KCS 14 20 10 표 2.4-2에 의한다.

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 한 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) 콘크리트 타설 전에 철근, 거푸집 및 그 밖의 것이 설계에서 정해진 대로 배치되어 있는가, 운반 및 타설 설비 등이 시공계획서와 일치하는가를 확인하여야 한다.

(2) 콘크리트 타설 전에 운반차 및 운반장비, 타설설비 및 거푸집 안을 청소하여 콘크리트 속에 이물질이 혼입되는 것을 방지하여야 한다.

(3) 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.

(4) 터파기 안의 물은 타설 전에 제거하여야 한다. 또 터파기 안에 흘러 들어온 물에 이미 타설한 콘크리트가 씻기지 않도록 적당한 조치를 취하여야 한다.

(5) 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 구획 내의 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, 콜드조인트가 발생하지 않도록 하나의 시공구획의 면적, 콘크리트의 공급능력, 이어치기 허용시간간격 등을 정하여야 한다. 이어치기 허용시간 간격은 KCS 14 20 10 표 3.3-1을 표준으로 한다.

(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 재료분리가 될 수 있는 대로 적게 되도록 콘크리트의 반죽질기 및 타설 속도를 조정하여야 한다.

(12) 강우, 강설 등이 콘크리트의 품질에 유해한 영향을 미칠 우려가 있는 경우에는 필요한 조치를 정하여 책임기술자의 검토 및 확인을 받아야 한다.

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) 재진동을 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 재진동을 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 KCS 14 20 10 표 3.4-1을 표준으로 한다.

(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 적합한지의 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 KCS 14 20 10 표 3.5-1에 따른다.

(2) 콘크리트의 받아들이기 품질 검사는 콘크리트를 타설하기 전에 KCS 14 20 10 표 3.5-2에 의해 실시하여야 한다.

(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 KCS 14 20 10 표 3.5-3에 의한다.

(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 KCS 14 20 10 표 3.5-4에 따르고, 콘크리트양생 검사는 KCS 14 20 10 표 3.5-5에 따른다.

(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 KCS 14 20 10 표 3.5-6에 의한다.

(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) 콘크리트의 받아들이기 검사 또는 시공 검사에서 합격 판정되지 않은 경우, 또는 이들 검사가 확실히 실시되지 않은 경우에는 구조물 중의 콘크리트 품질 검사를 실시하여야 한다.

(2) 구조물 중의 콘크리트의 품질 검사는 3.5.3, 3.3.2 및 3.4에 의해 실시하여야 한다.

(3) 구조물 중의 콘크리트 품질 검사 시 필요할 경우에는 전문학술단체 혹은 공공기관에서 인정하는 건설공사 품질관리 요령이나 지침에 따라 비파괴시험에 의한 검사를 실시하여야 한다.

(4) 비파괴시험 결과를 종합적으로 판단한 결과, 구조물의 성능에 의심이 가는 경우에는 책임기술자의 지시에 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 현장 상태에서 양생된 공시체 강도의 시험을 요구할 수 있다.

(2) 현장에서 양생되는 공시체는 KS F 2403에 따라 현장 조건하에서 양생한다.

(3) 현장 양생되는 공시체는 시험실에서 양생되는 공시체와 똑같은 시간에 동일한 시료를 사용하여 만들어야 한다.

(4) 구조물의 콘크리트 강도를 확인하기 위해 지정된 시험 재령일에 실시한 현장 양생된 공시체 강도가 동일 조건의 시험실에서 양생된 공시체 강도의 85 %보다 작을 때는 콘크리트의 양생과 보호절차를 개선하여야 한다. 만일 현장 양생된 것의 강도가 설계기준압축강도보다 3.5 MPa를 초과하여 상회하면 85 %의 한계조항은 무시할 수 있다.

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 3.5.5.5에 따라 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 f_{ck}의 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 지

시에 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 바닥

판과 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 KCS 14 20 10 표 3.7-1을 표준으로 한다.

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 재마무리에 의해서 제거하여야 한다. 필요에 따라 재진동을 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 따로따로 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 계량

할 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 범위 내에서 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.

(2) 수송관의 배치는 굴곡을 적게 하고 수평 또는 상향으로 설치하며, 하향경사로 설치 운용하지 않아야 한다.

(3) 관으로부터의 토출할 때 콘크리트의 재료 분리가 생기는 경우에는 토출할 때의 충격을 완화시키는 등 재료 분리를 되도록 방지하여야 한다.

3.9.4.5 벨트 컨베이어

(1) 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.

(2) 운반거리가 길면 햇빛이나 공기에 노출되는 시간이 길어지므로 콘크리트가 건조하거나, 반죽

질기가 변화하거나 하므로 컨베이어를 적당한 위치에 배치하여 덮개를 설치하는 등의 조치를 취하여야 한다.

(3) 벨트 컨베이어의 경사는 콘크리트의 운반 도중 재료 분리가 발생하지 않도록 결정하여야 한다.

3.9.4.6 슈트

(1) 슈트는 연직슈트를 사용하여야 한다. 연직슈트는 깔때기 등을 이어대서 만들어 콘크리트의 재료 분리가 적게 일어나도록 하여야 한다.

(2) 연직슈트를 사용할 경우 콘크리트가 한 장소에 모이지 않도록 콘크리트의 투입구의 간격, 투입 순서 등에 대하여 콘크리트 타설 전에 검토해야 한다.

(3) 경사슈트를 사용할 경우 슈트의 경사는 콘크리트가 재료 분리를 일으키지 않아야 하며, 일반적으로 경사는 수평 2에 대하여 연직 1 정도가 적당하다.

(4) 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

(1) 타설한 콘크리트에 균일한 진동을 주기 위하여, 진동기의 찔러 넣는 간격 및 한 장소당 진동 시간을 규정하여, 미리 작업자에게 철저하게 주지시켜야 한다.

(2) 거푸집 진동기는 거푸집의 적절한 위치에 단단히 설치하여야 한다.

3-2 철근공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

(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 3629 에폭시 피복 철근
- KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
- KS M 6070 분체 도료

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
- 기계적 이음(mechanical splice) : 나사를 가지는 슬리브 또는 커플러, 에폭시나 모르타르 또는 용융 금속 등을 충전한 슬리브, 클립이나 편체 등의 보조장치 등을 이용한 이음
- 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 품질검사는 각각 KS M 6070 및 KS D 3629에 따른다.

2.2 철근 고임재 및 간격재

(1) 철근 고임재 및 간격재의 수량 및 배치의 표준은 KCS 14 20 11 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.

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 위치해야 할 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 철

근의 종류별로 KS의 항목에 따라 KCS 14 20 11 표 2.5-1과 같이 실시한다.

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 KCS 14 20 11 표 3.1-1에 따른다.

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 금속 간의 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 콘크리트 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, 기계적 이음, 용접 이음, 슬리브이음 등을 적용할 경우에는 각각 사전에 준비된 이음지침에 따라야 한다. 그러나 이와 같은 것이 구비되지 않은 경우에는 가스압접이음은 3.1.3.2, 기계적 이음은 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 KCS 14 20 11 표 3.1-2에 따르고, 검사 성적서를 책임기술자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

3.1.3.3 기계적 이음

(1) 기계적 이음을 시공하는 작업자는 기계적 이음에 대하여 충분한 경험과 지식을 가진 자로 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

(2) 기계적 이음을 하는 철근은 재축에 직각으로 가공하고 기계적 이음장치에 유해한 부착물을 완전히 제거하여야 한다.

(3) 기계적 이음의 검사는 KCS 14 20 11 표 3.1-2에 의하며 검사성적서를 책임기술자에게 제출하여 승인을 받아야 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 작업해야 한다.

(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°C 보다는 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 mm씩 연장된 부위를 예열하여야 한다.

(8) 용접 겹침이음되는 철근 사이 간격은 일정하게 유지되어야 하며, 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 냉각시켜야 한다.

(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 에폭시 도막철근

3.2.1 에폭시 도막철근의 가공

(1) 에폭시 도막철근은 에폭시 도막이 손상되지 않도록 가공하여야 하며 에폭시 도막철근의 휨 가공은 5 °C 이상에서 작업하여야 한다.

(2) 에폭시 도막철근은 가급적 현장 가공하지 않는다. 만약 현장 가공이 꼭 필요하다면 에폭시 도막철근 현장 가공시 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

(3) 에폭시 도막철근은 가스 절단을 하지 않아야 한다. 에폭시 도막철근을 커터 절단할 경우 가급적 절단 충격이 도막철근에 전달되지 않도록 한다.

3.2.2 에폭시 도막철근의 조립

(1) 에폭시 도막철근은 조립시 충격을 주지 않아야 하며 철근 상호간의 충돌 및 접촉에 의한 손상을 방지하여야 한다.

(2) 에폭시 도막철근의 결속재료는 에폭시 도막에 손상을 주지 않는 재료를 사용하여야 한다.

3.2.3 손상된 에폭시 도막 보수

(1) 손상된 에폭시 도막철근은 콘크리트 타설 전 모두 보수하여야 한다.

(2) 에폭시 도막이 손상된 경우, 300 mm 길이 당 보수해야 할 표면적이 2 %를 넘지 않아야 한다.

(3) 300 mm 길이 당 보수해야 할 표면적이 2 %를 초과하는 에폭시 도막철근은 사용할 수 없다.

(4) 손상된 에폭시 도막에 덧댄 보수재의 면적은 300 mm 길이 당 5 %를 넘지 않아야 한다.

(5) 손상된 에폭시 도막의 보수는 보수재 제조사가 권장하는 방법으로 수행되어야 한다.

3.2.4 에폭시 도막철근 조립 후 유의사항

(1) 에폭시 도막철근은 조립이 끝난 후 에폭시 도막 손상에 대하여 검사하고 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

(2) 에폭시 도막철근 배치 후, 도막 철근 위에 걷는 것을 최소화하고 가동 장비는 도막철근에 손상이 가지 않도록 배치하여야 한다.

(3) 콘크리트의 밀실화를 위해 사용되는 내부 진동기는 에폭시 도막철근의 손상을 방지하기 위해 비금속 헤드를 장착하여야 한다.

3.3 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 KCS 14 20 11 표 3.4-1에 따른다.

(2) 검사 결과, 가공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 철근의 가공을 철근상세도의 치수에 맞게 수정하여야 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 볼

트 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.

3-3 거푸집 및 동바리

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준의 거푸집 및 동바리 공사는 거푸집 및 동바리의 설계, 재료, 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

1.3 용어의 정의

- 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 영

향 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.

$$p = WH \qquad (1.6\text{-}1)$$

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 산정할 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, KCS 14 20 12 표 1.6-1에 따른다.

C_c : 화학첨가물 계수, KCS 14 20 12 표 1.6-2에 따른다.

R : 콘크리트 타설 속도(m/h)

T : 타설되는 콘크리트의 온도(℃)

(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

$$p = C_w C_c [7.2 + \frac{790R}{T+18}] \quad (1.6\text{-}3)$$

㉡ 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

$$p = C_w C_c [7.2 + \frac{1,160 + 240R}{T+18}] \quad (1.6\text{-}4)$$

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 동등 이상의 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) 목재로 거푸집을 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 일반 구조용 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 이내이도록 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 한다.

(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 높게 한 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.

3.1.2 특수 거푸집 일반

(1) 특수 거푸집을 사용할 경우 각각의 특기 시방서에 제시된 주의 사항을 준수하며, 사전에 책임기술자의 승인을 받는다.

3.1.2.1 슬립폼

(1) 슬립폼의 설계에는 1.6.3에 규정된 하중 외에 활동에 대한 저항력도 고려한다.

(2) 슬립폼은 구조물이 완성될 때까지 또는 소정의 시공 구분이 완료될 때까지 연속해서 이동시켜야 하므로 충분한 강성을 가져야 한다. 슬립폼에 사용되는 부속 장치도 소정의 성능과 안전성을 가져야 한다.

(3) 슬립폼의 활동 속도는 탈형 직후 콘크리트 압축강도가 그 부분에 걸리는 전 하중에 충분히 견딜 수 있도록 콘크리트의 품질과 시공 조건에 따라 결정한다.

(4) 슬립폼에 의한 시공에 있어서 구조물의 내구성을 확보하기 위한 적절한 조치를 취한다.

3.1.2.2 클라이밍폼

(1) 클라이밍폼의 설계는 1.6.3에서 규정한 하중 외에 작업 발판별 시공하중, 양중에 의한 추가하중을 고려한다.

(2) 클라이밍폼을 지지하는 앵커는 고정하중, 활하중, 풍하중 등의 하중에 대한 안전성을 확보하여야 하며 앵커가 정착되는 구조체의 안전성을 검토한다.

(3) 클라이밍폼은 전용 횟수를 고려하여 충분한 강성과 강도를 확보하여야 하며, 층당 사이클에 적합한 양중 방법을 고려한다.

(4) 크레인을 사용하여 클라이밍폼을 인양할 경우에는 최대 인양하중 및 크레인의 양중 능력을 고려한다.

(5) 자동 상승 클라이밍폼 시스템의 중요 부분 및 구동 장치는 고장이 일어날 때 즉시 간편하게 교체할 수 있는 구조로 하며, 구동 장치의 상승 능력을 초과하지 않도록 시스템을 고려한다.

(6) 자동 상승 클라이밍폼 시스템을 사용할 경우에는 상승 전, 상승 중, 상승 후 하중에 대한 안전성을 확보하여야 하며, 상승 중 시스템의 안전성에 대하여 검토한다.

(7) 자동 상승 클라이밍폼 시스템은 상승 시 수평보정 기능을 가지고 있어야 하며, 이를 위하여 시스템의 상승장치는 개별과 동시작동이 모두 가능하여야 한다.

(8) 자동 상승 클라이밍폼 시스템은 구조물의 단면변화로 인한 단면축소 혹은 경사진 경우 시스템의 상승 시 발판을 수평으로 유지할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

(9) 100m 이상의 고층구조물에 자동 상승 클라이밍폼 시스템을 적용할 경우 거푸집의 설치 및 해체와 무관하게 별도의 철근 조립용 및 콘크리트 타설용 작업발판이 고정되어 있어야 한다.

(10) 자동 상승 클라이밍폼 시스템은 시스템 전체의 외곽에 안전난간대와 안전망을 폐합 설치할 수 있도록 설계해야 한다.

3.1.2.3 대형패널 거푸집

(1) 대형패널 거푸집은 1.6.3에 규정한 하중을 고려하여 설계한다.

(2) 측벽, 계단 외벽 등 외부에 사용하는 갱폼은 이동에 대한 저항성도 고려하여 설계하며, 아래로

처지거나 밖으로 이탈되지 않도록 조립하고, 아래층의 거푸집 긴결재 구멍을 이용하여 2열 이상 고정시킨다.

(3) 대형패널 거푸집은 시스템 전체의 변형이 과도하게 발생하여 콘크리트의 배부름이 발생하지 않도록 충분한 강성을 갖는 부재와 긴결재 등을 사용하여 변형을 제어하도록 설계한다.

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 mm 이상, 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.

3.2.2 특수 동바리

(1) 특수 동바리를 사용할 경우 각각의 특기 시방서에 제시된 주의 사항을 준수하여야 하며, 사전에 책임기술자의 승인을 받는다.

3.2.2.1 이동 동바리

(1) 이동 동바리는 충분한 강도와 안전성 및 소정의 성능을 가져야 한다.

(2) 이동 동바리에 작용하는 하중을 이미 설치된 구조물이 받게 될 경우에는 그것이 받는 모든 하중 상태에 대한 구조물의 안전성을 확인한다.

(3) 이동 동바리에 설치되는 여러 가지 장치는 조립 후 및 사용 중 적당한 시기에 검사하여 그 안전을 확인한다.

(4) 이동 동바리의 이동은 정확하고 안전하도록 한다.

(5) 이동 동바리는 조립 후 및 사용 중 콘크리트에 유해한 변형이 생기지 않도록 한다.

(6) 이동 동바리는 필요에 따라 적당한 솟음을 둔다.

3.2.2.2 시스템 가설재

(1) 보 형태의 트러스재는 다음 사항을 고려한다.

① 보 형태의 트러스재를 사용할 때에는 특기 시방서에 제시된 주의 사항을 준수한다.

② 보 형태의 트러스재는 설계도에 따라 설치한 후 검사하여 그 안전을 확인한다.

③ 보 형태의 트러스재를 구성하는 부재는 트러스의 양단을 지지물에 고정하여 트러스의 활동 및 탈락을 방지한다.

④ 보 형태의 트러스재와 트러스재 사이에는 연결재를 설치하여 움직임을 방지한다.

⑤ 보 형태의 트러스재는 조립 후 및 사용 중 콘크리트에 유해한 변형이 생기지 않도록 한다.

⑥ 보조 브래킷 및 핀 등의 부속 장치는 소정의 성능과 안전성을 가져야 한다.

(2) 시스템 동바리는 다음 사항을 고려한다.

① 시스템 동바리를 사용할 경우에는 조립재 전체로서의 강도에 대하여 책임기술자의 지시에 따라 안전 하중을 정한다.

② 시스템 동바리는 지정된 부품을 사용하며, 기초는 충분한 지지력을 갖춘 후 조립한다.

③ 시스템 동바리의 상부에 보 또는 멍에를 올릴 때에는 당해 상단에 강재의 단판을 부착하여 보 또는 멍에에 고정시킨다.

④ 시스템 동바리 수직재 및 수평재의 간격은 구조검토에 의해 결정한다.

⑤ 시스템 동바리 재사용 가설기자재를 사용시 적정한 안전율을 적용한다.

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 KCS 14 20 12 표 3.3-1의 값을 만족할 때 시행한다. 특히, 내구성이 중요한 구조물에서는 콘크리트의 압축강도가 10 MPa 이상일 때 거푸집널을 해체할 수 있다. 거푸집널 존치기간 중 평균기온이 10 ℃ 이상인 경우는 콘크리트 재령이 KCS 14 20 12 표 3.3-2의 재령 이상 경과하면 압축강도시험을 하지 않고도 해체할 수 있다.

(4) 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집은 콘크리트의 압축강도가 KCS 14 20 12 표 3.3-1을 만족할 때 해체할 수 있다.

(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 재하될 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 재설치한다.

3.4 현장 품질관리

(1) 거푸집 및 동바리의 현장 품질관리는 KCS 14 20 12 표 3.4-1에 따른다.

(2) 검사 결과 거푸집 및 동바리 시공이 적당하지 않다고 판정된 경우에는 책임기술자의 승인을 받아 적절한 조치를 취한다.

제4장 포 장 공 사

4-1 아스팔트 콘크리트 기층

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 아스팔트 콘크리트 기층 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KS F 2337 아스팔트 혼합물의 마샬 안정도 및 흐름값 시험방법
- KS F 2340 잔골재 및 사질토의 모래 당량 시험 방법
- KS F 2355 아스팔트 골재 혼합물의 피막 박리 시험 방법
- KS F 2357 아스팔트 혼합물용 골재
- KS F 2364 다져진 아스팔트 혼합물의 공극률 시험 방법
- KS F 2366 아스팔트 혼합물의 이론 최대 비중 시험 방법
- KS F 2377 선회다짐시험기를 이용한 아스팔트 혼합물의 다짐방법 및 밀도 산출방법
- KS F 2384 다져지지 않은 잔골재의 공극률 시험방법
- KS F 2502 굵은 골재 및 잔 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
- KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
- KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험방법
- KS F 3501 아스팔트 포장용 채움재
- KS M 2201 스트레이트 아스팔트
- KS M 2010 원유 및 석유 제품 인화점 시험방법 - 태그 밀폐식 시험방법
- KS F 2392 회전 점도계를 이용한 아스팔트의 점도 시험 방법
- KS F 2393 동적전단 유변물성 측정기를 이용한 아스팔트의 유변 특성 시험 방법

1.3 용어의 정의

- 갓길(길어깨) : 도로를 보호하고, 비상시나 유지관리시에 이용하기 위하여 차로에 접속하여 설치하는 도로의 부분을 말한다.

1.4 공사관리

(1) 공사관리는 KCS 44 50 10 (1.4)에 따른다.

2. 자재

2.4.1 재료의 품질기준

(1) 아스팔트

① 아스팔트 콘크리트 기층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201 또는 국토교통부 관련 지침에 적합한 것으로서 KCS 44 55 10에 따른다. 사용할 아스팔트의 종류는 설계도서에 표시한다.

(2) 골 재

① 사용할 골재는 견고하고 내구적인 쇄석, 자갈, 슬래그, 모래, 석분 및 기타 재료로 하며, 이들의 혼합물에는 점토, 유기불순물, 먼지 및 기타 유해물이 함유되어서는 안 된다. 쇄석 및 자갈은 표면이 깨끗하고 모양은 너무 편평하고 세장한 조각이 없어야 하며, KCS 44 50 05 표 2.4-1에 맞아야 한다.

(3) 채움재

① 채움재(mineral filler)는 KS F 3501의 규격에 맞는 것으로 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(4) 아스팔트 콘크리트 순환골재

① 재활용 아스팔트 혼합물 생산에 사용하는 아스팔트 콘크리트 순환골재는 KCS 44 55 15 (2.4.7)의 기준을 만족하여야 한다.

(5) 재생 첨가제

① 재활용 아스팔트 혼합물은 노화된 아스팔트의 품질회복을 위해 아스팔트 콘크리트 순환골재를 25 % 이상 사용할 경우 재생 첨가제를 사용하여야 한다.

② 재생 첨가제는 KCS 44 50 05 표 2.4-2의 품질기준을 만족하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받은 후 사용한다.

2.4.2 재료의 입도

(1) 굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합하였을 때는 KCS 44 50 05 표 2.4-3의 입도 중 어느 하나를 사용하여야 한다. 단, 필요한 경우 공사감독자의 승인을 받아 입도를 다소 수정하여 사용할 수 있다.

2.4.3 재료의 승인 및 시험

(1) 수급인은 공사에 사용할 아스팔트와 골재의 시료 및 시험결과를 공사에 사용하기 15일 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 아스팔트의 공급원이나 골재원을 변경할 경우에는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 공사감독자는 사용재료의 적정 여부를 결정하기 위하여 필요에 따라 보조시험을 시행할 수 있으며, 공사 시행 중에도 아스팔트 시료채취 시험을 지시할 수 있다.

2.4.4 재료의 저장

(1) 드럼에 든 아스팔트는 정유소별 및 입하 순으로 분류하여 저장하고, 입하 순으로 사용한다.

(2) 탱크차로 현장에 반입하는 아스팔트를 저장하는 경우에는 가열이 가능한 별도의 저장탱크시설을 갖추어야 한다.

(3) 골재는 종류별·크기별로 분리하여 저장하며, 서로 혼입되지 않도록 하여야 하고, 재료분리가 일어나지 않도록 저장하여야 하며, 먼지·진흙 등 불순물이 혼입되지 않도록 하여야 한다.

(4) 포대에 든 석분(채움재)은 지면에서 300 mm 이상 높이의 방습이 잘 되는 창고에 저장하여 입하 순으로 사용하여야 한다.

(5) 아스팔트 콘크리트 순환골재 보관시설은 다음의 기준을 만족하여야 한다.

① 재활용 아스팔트 혼합물 생산에 필요한 아스팔트 콘크리트 순환골재 소요량의 3일분 이상을 보관하여야 한다.

② 지붕이나 칸막이를 설치하여 빗물이 유입되거나 다른 골재나 이물질과 섞이지 않아야 한다.

③ 바닥면은 배수방향으로 4 % 이상 경사지고, 평탄하여야 한다.

④ 순환골재의 야적 높이는 일반적으로 5 m 이하로 한다.

(6) 재생 첨가제를 현장에 반입하여 사용시 다음의 기준에 따른다.

① 드럼으로 반입 시 제조사별 및 반입일 순으로 분류 및 저장하고, 먼저 저장한 드럼을 우선 사용한다.

② 탱크로리로 반입 시 저장탱크는 펌핑이 용이하도록 가열할 수 있어야 하며, 국부적으로 가열되지 않도록 순환시설이나 혼합시설을 갖추어야 한다.

2.4.5 아스팔트 혼합물의 품질기준

(1) 기층용 아스팔트 혼합물은 다음 사항을 만족하여야 한다.

① 품질 시험용 공시체 제작 방법은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 따른다.

② KS F 2337에 따른 마샬 다짐기를 이용하여 공시체 제작시 양면 각 50회 다짐하며, KS F 2377에 따른 선회 다짐기를 이용시 75회 다짐한다. 다만 대형차 교통량이 1일 한 방향 1,000대 이상 또는 20년 설계 ESAL > 107인 중교통도로 포장용 혼합물은 마샬다짐 양면 각 75회 또는 선회다짐 100회 다짐한다.

③ 기층용 아스팔트 혼합물은 KCS 44 50 05 표 2.4-4의 공통 항목 기준을 만족하여야 한다.

④ 기층용 중온 아스팔트 혼합물은 KCS 44 50 05 표 2.4-4의 간접인장강도, 터프니스 기준을 만족하여야 한다.

⑤ 기층용 재활용 아스팔트 혼합물은 KCS 44 50 05 표 2.4-4의 추출 아스팔트 절대 점도 기준을 만족하여야 한다.

⑥ KCS 44 50 05 표 2.4-4의 시험항목 중 변형강도와 마샬안정도 기준은 적용대상의 교통조건, 환경조건 등을 고려하여 선택적으로 적용한다.

2.4.6 기준밀도

(1) 기층용 아스팔트 혼합물의 기준밀도는 공사감독자의 승인을 받은 현장배합에 대해서 골재의 25 mm 이상의 부분을 같은 중량의 13 mm～25 mm의 골재로 치환한 후 실내에서 혼합하여 3개의 마샬 공시체를 제작하고 다음 식으로 구한 마샬 공시체의 밀도의 평균값을 기준밀도로 한다. 또한 기준밀도의 결정에 있어서는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

$$\text{공시체의밀도}(\mathrm{g/cm^3}) = \frac{\text{건조공시체의 공기중 질량}(\mathrm{g})}{\left(\begin{array}{c}\text{공시체의 표면건조질량}(\mathrm{g}) \\ -\text{공시체의 수중질량}(\mathrm{g})\end{array}\right)} \times 25℃\,\text{물의밀도}(\mathrm{g/cm^3}) \quad (2.4\text{-}1)$$

3. 시공

3.4.1 준비공

(1) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 보조기층 면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다.

(2) 공사에 중대한 영향을 미치는 아스팔트 혼합물의 생산 플랜트, 운반 및 시공장비 등을 미리 점검하여 양호한 상태로 정비해두어야 한다.

3.4.2 믹싱 플랜트

(1) 아스팔트 콘크리트 포장작업에 사용할 믹싱플랜트는 현장 배합설계에 따라 혼합물을 생산할 수 있도록 설계, 조정되고, 믹서용량은 1,000 kg 이상인 것으로서 사용하기 전에 기종, 용량, 성능 및 부속기구에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 사용할 믹싱플랜트의 기종은 자동계량방식(automatic weighing system)의 배치식 플랜트를 원칙으로 하고, 중량계량을 정확히 할 수 있는 장치가 부착된 것으로서 공사감독자의 서면승인

을 받은 경우에는 연속식을 사용할 수 있다. 각 믹싱플랜트는 다음의 기준에 맞아야 하며, 공해방지시설을 갖춘 것이어야 한다.

(3) 배치식 플랜트

① 골재 피더(feeder)

가. 골재 피더는 종류가 각기 다른 골재를 균일하게 드라이어(dryer)에 공급할 수 있는 장치를 구비한 것이어야 한다. 또한 콜드 빈(cold bin)에서 골재가 원활히 공급되는가를 확인할 수 있도록 감시하여야 한다.

② 아스팔트 저장탱크 및 케틀 (kettle)

가. 아스팔트의 저장탱크 및 케틀은 최소 2일 동안 작업에 지장이 없을 만큼 충분한 용량과 아스팔트를 완전히 배출할 수 있도록 시설이 되어 있어야 한다.

나. 탱크나 케틀에는 아스팔트를 소정의 온도까지 거의 균등하게 가열할 수 있는 장치가 있어야 하며, 아스팔트 배출구 부근에 온도를 측정할 수 있는 자기온도계가 설치되어 있어야 한다.

③ 드라이어 (dryer)

가. 드라이어는 골재를 건조시켜 소정의 온도로 가열할 수 있는 것으로서 플랜트를 연속적으로 운행할 수 있도록 충분한 용량을 가지고 있어야 한다. 드라이어는 배출구 부근에 자기온도계를 설치하여 가열된 골재의 온도를 자동적으로 기록하거나 또는 측정할 수 있는 것이어야 한다.

④ 체가름 장치 (gradation control unit)

가. 체가름 장치는 가열된 골재를 최소한 3종류로 체가름할 수 있는 능력을 가진 것으로서 플랜트 평상 운용 시 믹서보다 약간 큰 용량을 가진 것이어야 한다. 체가름 장치는 공사감독자가 지시하는 방법과 빈도로 청소하여야 한다. 또한 필요에 따라 신제품으로 바꾸거나 수리가 용이하여야 한다.

⑤ 핫 빈 (hot bin)

가. 핫 빈은 입경이 다른 골재를 각각 분리 저장할 수 있도록 3개 이상 분리된 것이어야 한다. 또한 각 빈마다 오버플로우 파이프(overflow pipe)를 설치하여 체가름된 골재가 섞이지 않도록 하여야 한다. 각 빈에는 시료채취장치를 설치하여야 한다.

⑥ 집진장치 (dust collector)

가. 플랜트에는 집진장치를 설치하여야 한다.

⑦ 플랜트 검사

가. 플랜트는 혼합물을 생산하기 전에 기계의 결함여부를 검사하여야 하며, 결함사항이 발견되면 혼합물을 생산하기 전에 수리하고, 배치식 플랜트의 핫 빈 중량계는 계기의 눈금이 정확히 맞도록 검사하여 조정하여야 한다. 핫 빈, 아스팔트 탱크 및 케틀의 온도계는 혼합물 생산 전에 검사하여 조정하여야 한다.

⑧ 골재 계량기

가. 골재 계량기는 최소 눈금이 최대 정량의 0.5 % 이하이어야 하며, 스프링식이 아닌 저울로서 진동에 의한 영향을 받지 않는 표준형이어야 한다. 또한 계량기는 한 배치의 재료를 한 번에 계량할 수 있는 용량을 가져야 하며, 정밀도는 계량중량의 1 % 이내이어야 한다.

⑨ 아스팔트 계량기

가. 아스팔트 계량기는 소요량의 아스팔트량을 계량할 수 있는 것으로서 계량통의 용량

은 배치혼합에 소요되는 아스팔트량보다 15 % 이상 큰 것이어야 하며, 정밀도는 계량중량의 1 % 이내이어야 한다.

⑩ 스프레이어 (sprayer)

가. 스프레이어는 소요량의 아스팔트를 믹서 내부에 균일하게 살포할 수 있도록 설치되어야 한다.

⑪ 호퍼 (hopper)

가. 호퍼는 한 배치의 혼합용 골재를 계량할 수 있는 충분한 용량을 가진 것이어야 한다.

⑫ 믹서

가. 믹서는 2축식 퍼그밀(pugmill)형 배치식 믹서로서 균일한 혼합물을 생산할 수 있는 것이어야 하며, 날개와 고정부분인 믹서의 내벽과의 간격은 20 mm 이하이어야 한다. 믹서는 혼합시간을 조절할 수 있는 타임록(time lock)이 장치되어 있어야 하며, 이 타임록은 혼합작업 중 믹서 게이트를 폐쇄할 수 있는 것이어야 한다.

⑬ 석분 빈

가. 석분의 투입은 습기를 방지하고 연속적으로 투입될 수 있도록 사일로를 설치하여야 하며, 자동계량하여 투입되도록 장치되어야 한다.

⑭ 생산량의 기록장치

가. 대규모 플랜트에서는 생산된 혼합물의 양을 확인하기 위하여 자동기록장치를 설치하여야 한다.

⑮ 재활용 아스팔트 혼합물 생산 시설

가. 생산시 아스팔트 콘크리트 순환골재를 간접가열방식으로 가열하여야 하며, 신규 재료와 완전히 혼합할 수 있는 구조이어야 한다. 그리고 재생첨가제를 사용할 수 있는 시설이 있어야 하며, 재생 첨가제는 신규 아스팔트와 혼합된 상태에서 믹서에 투입될 수 있어야 한다.

(4) 연속식 플랜트

① 연속식 플랜트는 (3)의 ①~⑦까지 만족하고, 다음 각 항을 추가로 만족하여야 한다.

② 입도조정장치

가. 입도조정장치는 중량계량 또는 용적계량으로 골재를 정확히 계량하여 배합할 수 있는 것이어야 한다. 용적계량으로 입도를 조정하는 경우에는 핫 빈의 배출구에 피더를 설치하고, 각 빈에는 골재를 정확히 용적계량할 수 있는 조절게이트를 설치하여야 한다. 또한 골재 시료채취를 용이하도록 하기 위하여 테스트 슈트(test chute)를 설치하여야 한다.

③ 골재와 아스팔트의 동조장치(同調裝置)

가. 동조장치는 아스팔트와 골재의 공급량 비율을 자동적으로 일정하게 유지할 수 있으며, 생산된 혼합물의 양을 확인하기 위하여 자동기록장치가 부착된 것이어야 한다.

④ 믹서

가. 믹서는 2축식 퍼그밀형 연속식 믹서로서 균일한 혼합물을 생산할 수 있는 것이어야 한다. 믹서의 날개는 축에 대한 각도를 조절할 수 있는 것이어야 하며, 퍼그밀은 혼합물의 재료분리가 일어나지 않도록 혼합물을 신속히 배출할 수 있는 배출호퍼를 구비하여야 한다.

⑤ 재활용 아스팔트 혼합물 생산 시에는 아스팔트 콘크리트 순환골재를 가열 시 직접 불

꽃이 닿지 않도록 하여야 한다.

3.4.3 시험포장

(1) 수급인은 설계도서에 따라 공사에 적합한 재료 및 시공기계를 사용하여 공사감독자 입회하에 시험포장을 실시하여야 한다.

(2) 시험포장 면적은 약 500 m2 정도로 공사감독자의 승인을 받아 이를 조정할 수 있으며, 다짐시험을 실시하여 두께 및 밀도를 측정하여야 한다.

(3) 시험포장은 최적 아스팔트 함량, 다짐도, 다짐 전 포설두께, 다짐방법, 다짐 후 밀도, 플랜트 배합 및 현장포설온도 등을 검토할 목적으로 시행한다.

(4) 시험포장을 시행할 장소와 혼합물의 배합, 포설두께, 다짐장비, 다짐방법 등이 포함된 시험포장계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시행하고, 결과에 대하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

(5) 시험포장 구간은 공사시방서, 설계도서의 규정에 만족할 경우에는 본 포장의 일부로 사용할 수 있으나 규정에 벗어날 경우에는 이를 제거하여 원상으로 복구하여야 한다.

(6) 시험포장에 소요되는 비용은 포장의 계약단가에 포함된 것으로 간주하고, 별도의 지불은 하지 않는다.

3.4.4 현장배합

(1) 수급인은 아스팔트 및 골재의 대표적인 시료를 이용하여 시험비빔 및 시험포장을 시행한 결과를 검토한 후 혼합물의 종류별 입도, 아스팔트 함량, 혼합물의 혼합시간, 믹서 배출시의 온도 등을 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(2) 수급인은 (1)에 따라 혼합물을 생산하여야 한다. 다만, 실제 플랜트에서 생산되는 혼합물의 골재입도는 배합설계 시의 입도와 다르게 나타나는 것이 보통이기 때문에 현장배합을 실시하여 규정된 혼합물의 품질기준에 만족하는지를 확인하여야 한다.

(3) 아스팔트 혼합물의 품질기준에 만족하지 않을 경우에는 골재의 입도 또는 아스팔트의 함량을 수정하여야 한다.

(4) 지금까지 제조실적이 있는 혼합물의 경우에는 그 실적 또는 정기시험에 의한 시험결과 보고서를 제출하여 공사감독자가 승인한 경우에는 시험배합을 생략할 수 있다.

(5) 시공 중 혼합물의 개선이 필요한 경우에는 공사감독자가 현장배합의 변경을 지시할 수 있다. 이때 아스팔트량의 차이가 ±0.5 % 미만인 경우에는 계약단가의 변경은 하지 않는다.

3.4.5 혼합작업

(1) 혼합작업은 3.4.2에서 규정한 믹싱플랜트에서 아스팔트, 골재 및 채움재를 사용하여 혼합하여야 한다.

(2) 종류별 및 크기별로 저장되어 있는 콜드 빈의 골재는 가열 및 체가름하여 핫 빈으로 보내며, 핫 빈에서는 배합비에 따라 골재를 계량하여 믹서에 투입하며, 계량된 채움재가 투입되고 믹서에서 혼합된 후 소요량의 아스팔트를 믹서에 주입하여 혼합한다.

(3) 믹서에 투입된 골재와 아스팔트의 온도는 규정된 온도에서 ±10 ℃의 범위를 넘어서는 안 된다.

(4) 믹서에서 5～15초 동안 골재를 혼합한 후 가열된 아스팔트를 주입하고 균일한 혼합물이 될 때까지 30초 이상 계속 혼합하여야 한다. 이때 과잉혼합이 되지 않도록 주의하여야 한다.

(5) 연속식 플랜트에서는 다음 식으로 구한 혼합시간을 45초 이상으로 관리하여야 한다.

$$\text{혼합시간(초)} = \frac{\text{믹서의 전용량}\ (kg)}{\text{매초당 믹서의 배출량}(kg/\text{초})} \qquad (3.4\text{-}1)$$

(6) 배치식 플랜트나 연속식 플랜트의 어느 것을 사용하든 혼합시간은 현장배합 시험 결과에 따라 결정하여야 하며, 믹서에서 배출할 때의 혼합물 온도는 시험배합에서 결정된 혼합물의 온도에서 ±10 ℃의 범위 내에 있어야 한다. 중온 아스팔트 혼합물의 경우 140 ℃를 가열 아스팔트 혼합물의 경우 180 ℃를 넘어서는 안 된다.

(7) 믹서에 골재를 투입할 때 골재의 온도는 아스팔트 주입온도보다 10 ℃ 이상 높아서는 안 된다.

(8) 중온 아스팔트는 첨가제의 혼합 방식에 따라 아스팔트 플랜트에서 직접 첨가제를 투입하는 건식방식과 별도의 시설에서 첨가제를 미리 혼합한 후 플랜트에서 생산하는 습식방식이 있다.

3.4.6 혼합물의 운반

(1) 플랜트에서 포설현장까지 혼합물 운반에 사용할 트럭의 적재함은 바닥이 깨끗하고 평평하여야 하며, 혼합물이 적재함 바닥에 붙는 것을 방지하기 위해 경유(석유계 물질) 등을 적재함 바닥에 발라서는 안 된다.

(2) 혼합물의 양은 계획시간 이전에 포설 및 다짐을 마칠 수 있을 만큼 현장에 운반하여야 한다.

(3) 혼합물은 운반 도중 오물이 유입되거나 온도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 혼합물 위에 덮개를 씌우는 등의 조치를 하여야 한다.

3.4.7 기상조건

(1) 아스팔트 혼합물은 포설할 표면이 얼어있거나 습윤상태이거나 불결할 때, 또한 비가 내리거나 안개가 낀 날은 시공하지 않아야 한다.

(2) 시공 중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하고, 시공 시 기온이 5 ℃ 이하로 예상될 때 시공하여서는 안 된다.

3.4.8 포설장비

(1) 아스팔트 혼합물의 포설에 사용하는 피니셔는 자주식으로 설계도서에 표시한 선형, 경사 및 크라운에 일치되도록 포설할 수 있는 자동센서가 부착된 장비이어야 한다.

(2) 피니셔는 혼합물을 평탄하게 포설할 수 있는 호퍼, 스크류, 조절스크리드 및 탬퍼를 장치한 것으로 혼합물의 공급량에 따라 작업속도를 조절할 수 있는 것이어야 한다.

3.4.9 포설작업

(1) 아스팔트 혼합물의 포설에 앞서 보조기층 면을 점검하여 손상된 부분이 있으면 이를 보수하고, 표면상의 먼지 및 기타 불순물은 완전히 제거하여야 한다.

(2) 프라임 코우트나 택 코우트가 충분히 양생되기 전에는 혼합물을 포설하여서는 안 된다.

(3) 공사감독자는 포설온도범위를 지정하여야 하며, 지정된 포설온도보다 20 ℃ 이상 낮을 경우에는 그 혼합물은 폐기하여야 한다.

(4) 아스팔트 콘크리트 기층은 다짐 후의 1층 두께가 100 mm 이내가 되도록 포설하여야 한다.

(5) 포설작업이 작업도중 오랫동안 중단되었을 때는 혼합물의 포설 및 다짐에 부적합한 온도로 내려가 완성면의 평탄성이 좋지 않거나 다짐밀도가 적어지므로 포설 작업이 연속적으로 이루어질 수 있도록 플랜트의 생산능력에 맞추어 포설속도를 조절하여야 하며, 혼합물의 운반계획을 면밀히 수립하여야 한다.

(6) 혼합물은 포설 스크류 깊이의 2/3 이상 차 있도록 호퍼에 적정량이 공급되어야 한다. 이때 호퍼의 조정문은 스크류와 피더가 85 % 이상 작동하도록 조절되어야 한다.

(7) 피니셔의 속도는 혼합물의 포설두께와 종류에 따라 조정하며, 스크리드는 포설작업을 시작하기 전에 예열하여야 한다.

(8) 편경사가 있는 구간에서는 도로중심선에 평행하게 노면이 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다. 또한 직선구간에서는 도로중심선에 평행하게 갓길 쪽에서 도로중심선 쪽으로 포설하여야 하며, 종단방향으로는 낮은 곳에서 높은 곳으로 포설하여야 한다.

(9) 피니셔 뒤에는 삽과 레이크 인부를 고정 배치하여 피니셔의 마무리가 불완전한 곳을 수정하여야 한다. 포설 중에 혼합물의 재료분리가 생길 경우에는 피니셔의 운행을 즉시 중지하고, 원인을 조사하여 포설 불량부분은 즉시 보수하여야 한다.

(10) 기계포설이 불가능한 곳에는 인력포설을 하여야 하며, 이 때에는 재료분리현상이 일어나지 않도록 주의하여야 한다.

(11) 이미 완성된 포장층에는 공사감독자의 확인을 받아 택 코우트를 시행한 후 혼합물을 포설하여야 한다.

3.4.10 다짐장비

(1) 다짐장비는 12 t 이상의 머캐덤 롤러와 8 t 이상의 2축식 탄뎀 롤러 및 12 t 이상의 타이어 롤러를 사용하여야 하며, 규격·종류 및 다짐횟수는 시험포장 결과에 따라 결정한다.

(2) 롤러는 전·후진 방향전환 시 노면에 충격을 가하지 않는 자주식으로서 혼합물이 바퀴에 부착되지 않도록 바퀴에 물을 공급하는 장치가 구비되어 있어야 한다.

3.4.11 다짐작업

(1) 혼합물의 다짐은 3.4.10의 다짐장비로 균일하게 다짐을 실시하여야 하며, 롤러 다짐이 불가능한 곳에서는 수동식 탬퍼로 충분히 다져야 한다.

(2) 다짐작업에 사용되는 롤러의 대수, 조합, 다짐횟수 등은 시험포장에서 결정된 내용으로 시행한다. 혼합물 포설 후 롤러의 하중에 의하여 이동하지 않을 정도로 안정되면 즉시 롤러를 투입하여 다져야 한다. 머캐덤 롤러로 초기다짐을 실시한 후 횡단면의 양호도를 검사하여 불량한 곳이 발견되면 공사감독자의 지시에 따라 혼합물을 가감하여 수정하여야 한다.

(3) 다짐작업 중 롤러의 다짐선을 갑자기 변경하거나 방향을 바꿔 포설한 혼합물의 이동이 생기도록 하여서는 안 된다. 롤러의 방향전환은 안정된 노면 위에서 하여야 하며, 포설된 혼합물이 이동되었으면 레이크로 긁어 일으켜 다짐 전의 상태로 만들어 다시 다져야 한다. 다짐이 끝났다 하더라도 양생이 완료될 때까지는 롤러 등 중장비를 포장면에 세워두어서는 안 된다.

(4) 현장다짐밀도는 KCS 11 30 30의 방법으로 구한 기준밀도의 96 %에서 100 %이어야 한다.

(5) 다짐작업 후 24시간 이내에는 공사감독자의 승인 없이 교통을 소통시켜서는 안 된다.

3.4.12 이 음

(1) 포장의 이음은 이음부분이 외형으로 눈에 띄지 않도록 정밀시공을 하여야 하며, 이미 포설한 단부에 균열이 생겼거나 다짐이 충분하지 않은 경우에는 그 부분을 깨끗이 잘라내고 인접부를 시공하여야 한다.

(2) 세로이음, 가로이음 및 구조물과의 접속면은 깨끗이 청소한 후 공사감독자가 승인한 역청재를 바른 후 시공하여야 한다. 아스팔트 콘크리트 기층의 아래층과 위층의 가로이음의 위치는 1 m 이상, 세로이음의 위치는 0.15 m 이상 어긋나도록 시공하여야 한다.

(3) 포장 이음의 발생이 최소화되도록 한다. 특히 세로이음의 발생을 최소화하기 위하여 동시 포설 등의 공법 적용을 고려할 수 있다.

3.4.13 마무리

(1) 아스팔트 콘크리트 기층의 완성면은 3 m 직선자로 도로중심선에 직각 또는 평행으로 측정하였을 때 가장 오목(凹)한 곳이 3 mm 이상이어서는 안 된다.

(2) 직선자를 사용하여 평탄성을 측정할 경우에는 이미 측정한 곳에 직선자를 반 이상 겹쳐서 측정하여야 한다.

(3) 평탄성의 기준에 맞지 않는 부분은 공사감독자의 지시를 받아 재시공하여야 한다.

3.4.14 두께측정

(1) 수급인은 공사감독자가 선정하는 위치 또는 층마다 3,000 m2마다 코어를 채취하여 두께를 측정하고, 그 결과를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 완성두께는 설계두께보다 10 % 이상 초과하거나, 5 % 이상 부족되어서는 안 된다.

(3) 코어를 채취한 곳은 즉시 메워야 하며, 여기에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

4-2 프라임 코우트

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 보조기층면 또는 입도조정기층면에 역청재를 살포하여 아스팔트 콘크리트층과의 결합을 좋게 하고, 불투수층을 형성하게 하는 프라임 코우트 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KS M 2001 원유 및 석유제품 시료 채취 방법
- KS M 2203 유화 아스팔트

2. 자재

2.1.1 프라임 코우트의 품질기준

(1) 프라임 코우트에 사용되는 유화 아스팔트는 RS(C)-3 또는 공사감독자의 승인을 받은 재료로서 KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 한다.

(2) 프라임 코우트의 재료는 제조 후 60일이 넘은 것은 사용하여서는 안 된다.

2.1.2 재료의 승인 및 시험

(1) 수급인은 공사에 사용하기 15일 전까지 사용할 역청재료에 대한 시험성과표를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 필요에 따라 공사감독자는 시공도중 발췌시험을 지시할 수 있다.

3. 시공

3.1.1 준비공

(1) 프라임 코우트는 시공할 표면에 불안정한 돌·먼지·점토·기타 이물질이 없어야 하며, 보조기층이나 입도조정기층 등 역청재를 살포할 표면은 KCS 44 00 00의 규정에 따라 마무리되어야 한다.

(2) 표면은 시공 전에 필요하면 약간의 습윤상태로 되게 하여 공사감독자의 확인을 받아야 하며, 자유표면수가 없어진 후 역청재를 살포하여야 한다.

(3) 프라임 코우트 공급자는 기온에 따른 양생시간을 제시하여야 한다. 이때 공급자는 양생시간과

관련된 시험자료를 제공하여야 한다.

3.1.2 장비

(1) 역청재료의 살포에는 역청재료를 균일하게 살포할 수 있는 아스팔트 디스트리뷰터를 사용하여야 한다. 이 디스트리뷰터에는 시간마다 주행거리를 표시하는 회전속도계와 노즐에서 나오는 역청재 살포량의 기록장치가 있어야 한다.

(2) 시공 직전에 시험살포를 통해 아스팔트 디스트리뷰터의 노즐상태와 균일한 분사량을 확인한 후에 작업에 임하여야 한다.

(3) 디스트리뷰터의 출입이 곤란하거나 협소한 곳에는 공사감독자의 승인을 받아 소형 살포기(스프레이어)를 사용할 수 있다.

3.1.3 기상조건

(1) 프라임 코우트는 표면이 깨끗하고 먼지가 나지 않을 정도로 잘 건조된 후 시공하여야 하며, 유화 아스팔트를 역청재료로 사용할 경우 기온이 10 ℃ 이하에서는 공사감독자의 승인 없이 시공하여서는 안 된다.

(2) 비가 내릴 때 시공하여서는 안 되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 한다.

(3) 일몰 후 역청재를 살포 시에는 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.1.4 사용량 및 살포온도

(1) 프라임 코우트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계도서에 따른다.

(2) 프라임 코우트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 현장조건 및 시공방법에 따라 다르지만 일반적으로 KCS 44 50 10 표 3.1-1의 범위에서 결정할 수 있다. 실제의 살포량은 시험살포에 의해서 판단하는 것이 좋으며, KCS 44 50 10 표 3.1-1의 범위에서 살포할 면이 치밀한 경우는 적은 쪽으로, 거친 경우는 많은 쪽으로 사용한다.

3.1.5 역청재의 살포

(1) 표면정비 후 이 기준 3.1.2의 장비로 역청재를 살포하여야 한다. 살포 전에 현장시험을 통하여 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 일부에 집중됨이 없이 표면에 고르게 분사될 수 있도록 노즐상태·살포높이·살포압력 등으로 확인하고 속도를 결정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 프라임 코우트 시공 후 RS(C)-3의 경우는 24시간 이상 양생하여야 하고, 공급자가 특별히 양생시간을 제시할 경우 그 시간을 양생시간으로 할 수 있다. 이때 공급자는 양생시간과 관련된 시험자료를 제공하여야 한다.

(3) 역청재를 표면에 살포한 후 24시간 경과하여 관찰한 결과, 적게 살포된 부분은 추가로 살포하여 시정하여야 하며, 역청재가 과다하거나 또는 표면에 완전히 흡수되지 않은 경우에는 표면에 모래를 살포하여 과다 역청재를 흡수하도록 하여야 한다. 이때 상층부의 포장 시공 전에 흩어진 모래는 제거하고 타이어 롤러로 다져야 한다.

(4) 역청재를 살포할 때에 교량의 난간, 중앙분리대, 연석, 전주 등은 비닐 등을 덮어 오염되지 않도록 하여야 한다.

(5) 프라임 코우트의 이음부분은 과소 또는 과다 살포가 되지 않도록 주의하여야 한다. 이 경우 이미 살포한 프라임 코우트에는 살포한 선을 따라 비닐 등을 덮어 추가 살포가 되지 않도록 하고, 그 후 인접부분을 살포하여야 한다.

3.1.6 유지관리

(1) 역청재를 살포한 프라임 코우트의 표면은 포장시공 전까지 손상되지 않도록 보호하여야 하며, 포장시공 전에 프라임 코우트에 손상이 생기면 수급인 부담으로 보수하여야 한다.

4-3 택 코우트

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 이미 시공한 포장면에 역청재를 얇게 살포하여 신·구 포장층을 결합시키기 위해 실시하는 택 코우트에 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KS M 2203 유화 아스팔트

2. 자재

2.2.1 택 코우트의 품질기준

(1) 택 코우트에 사용되는 재료는 유화 아스팔트 RS(C)-4로 하며, KS M 2203의 규격에 맞는 것이어야 한다.

(2) 사용할 유화 아스팔트는 제조 후 60일이 지난 것은 사용하여서는 안 된다.

2.2.2 재료의 승인 및 시험

(1) 수급인은 공사에 사용하기 15일 전까지 사용할 역청재료에 대한 시험성과표를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 필요에 따라 공사감독자는 시공 도중 발췌시험을 지시할 수 있다.

3. 시공

3.2.1 준비공

(1) 택 코우트를 시공할 포장면은 시공 전에 불안정한 돌·먼지·기타 유해물을 완전히 제거하고, 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 표면의 일정치 못한 파형부분은 적절한 재료로 치환·보수하여야 한다.

3.2.2 장 비

(1) 장비는 KCS 44 50 10 3.1.2에 따른다.

3.2.3 기상조건

(1) 택 코우트는 표면이 깨끗하고 건조할 때 시공하여야 하며, 기온이 5 ℃ 이하일 때는 공사감독자의 승인 없이 시공하여서는 안 된다.

(2) 비가 내릴 때에 시공하여서는 안 되며, 작업도중 비가 내리기 시작하면 즉시 작업을 중지하여야 한다. 그리고 비가 멈추어 작업을 재개할 때 노면에 자유 표면수가 있을 경우 공사감독자의 승인을 받은 후 작업하여야 한다.

(3) 일몰 후 역청재를 살포 시에는 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.2.4 사용량 및 살포온도

(1) 택 코우트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도는 설계도서 또는 시험시공 결과에 따르며, KCS 44 50 10 표 3.2-1 범위에서 결정할 수 있다.

3.2.5 역청재의 살포

(1) 표면을 정비한 후 이 기준 3.2.1의 장비로 역청재를 살포하여야 한다. 살포 전에 현장시험을 통하여 정확한 살포량을 결정하여야 하며, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(2) 역청재는 과잉살포가 되지 않도록 주의하여야 하며, 사전에 결정된 양 이상으로 살포되어 포장의 결합에 유해하다고 판단되면 역청재를 제거하고, 재시공하여야 한다.

(3) 역청재의 살포가 균일하지 못한 부분은 즉시 헝겊, 마대 등으로 균일하게 살포되도록 한다.

(4) 역청재 살포할 때에는 교량의 난간, 중앙분리대, 연석, 전주 등은 비닐 등을 덮어 오염되지 않도록 하여야 한다.

(5) 역청재 살포 후 수분 또는 휘발분이 건조할 때까지 충분히 양생하여야 하며, 표층을 완료할 때까지 차량통행을 금지하여야 한다.

3.2.6 유지관리

(1) 역청재를 살포한 택 코우트의 표면은 포장시공 전까지 손상되지 않도록 보호하여야 하며, 포장시공 전에 택 코우트에 손상이 생기면 수급인 부담으로 보수하여야 한다.

4-4 아스팔트 콘크리트 표층

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 교통하중을 직접 받는 아스팔트 콘크리트 표층 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 55 10 역청재
- KS F 2337 아스팔트 혼합물의 마샬 안정도 및 흐름값 시험방법
- KAI0002-F2349-5687 가열 아스팔트 혼합물
- KS F 2353 다져진 아스팔트 혼합물의 겉보기 비중 및 밀도 시험 방법(파라핀으로 피복한 경우)
- KS F 2355 아스팔트 골재 혼합물의 피막 박리 시험 방법
- KS F 2357 아스팔트 혼합물용 골재
- KS F 2364 다져진 아스팔트 혼합물의 공극률 시험 방법
- KS F 2366 아스팔트 혼합물의 이론 최대 비중 시험 방법
- KS F 2373 7.6m 프로파일미터에 의한 포장의 평탄성 시험방법
- KS F 2374 아스팔트 혼합물의 휠 트래킹 시험방법
- KS F 2377 선회다짐시험기를 이용한 아스팔트 혼합물의 다짐방법 및 밀도 산출방법
- KS F 2502 굵은 골재 및 잔 골재의 체가름 시험 방법
- KS F 2503 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
- KS F 2508 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법

- KS F 2575 굵은 골재중 편장석 함유량 시험방법
- KS F 3501 아스팔트 포장용 채움재
- KS M 2201 스트레이트 아스팔트

1.3 용어의 정의

- 갓길(길어깨) : 도로를 보호하고, 비상시나 유지관리시에 이용하기 위하여 차로에 접속하여 설치하는 도로의 부분을 말한다.

1.4 공사관리

(1) 국토교통부에서 추진하는 도로사업의 포장공사에 참여하는 기술자는 도로포장기술교육- 1. 포장시공(감리)전문화과정, 2. 포장 기능원 교육과정을 실무 범위에 따라 선택하여 이수하여야 한다.

2. 자재

2.5.1 아스팔트

(1) 아스팔트 콘크리트 표층에 사용할 아스팔트는 KS M 2201에 적합한 것으로서 KCS 44 55 10에 따른다. 사용할 아스팔트의 종류는 설계도서에 표시한다.

2.5.2 골 재

(1) 골재는 KCS 44 50 10 2.4.2에 따른다.

2.5.3 재료의 표준입도

(1) 굵은골재, 잔골재 및 채움재를 혼합했을 때의 입도는 KCS 44 50 10 표 2.5-1에 따른다. 사용할 입도는 설계도서에 명기하거나 공사감독자의 지시에 따른다.

2.5.4 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 KCS 44 50 10 2.4.4에 따른다.

2.5.5 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 KCS 44 50 10 2.4.5에 따른다.

2.5.6 아스팔트 혼합물의 품질기준

(1) 표층용 아스팔트 혼합물은 다음 사항을 만족하여야 한다.

① 품질 시험용 공시체 제작 방법은 KS F 2337 또는 KS F 2377에 따른다. 다만 인장강도비와 동적안정도용 공시체 제작은 KCS 44 50 10 표 2.5-2의 해당 시험방법 기준에 따른다.

② KS F 2337에 따른 마샬 다짐기를 이용하여 공시체 제작시 양면 각 50회 다짐하며, KS F 2377에 따른 선회 다짐기를 이용시 75회 다짐한다. 다만 대형차 교통량이 1일 한 방향 1,000대 이상 또는 20년 설계 ESAL > 107인 중교통도로 포장용 혼합물은 마샬다짐 양면 각 75회 또는 선회다짐 100회 다짐한다.

③ 표층용 아스팔트 혼합물은 KCS 44 50 10 표 2.5-2의 공통 항목 기준을 만족하여야 한다.

④ 아스팔트 콘크리트 순환골재가 사용되지 않은 표층용 신아스팔트 혼합물은 KCS 44 50 10 표 2.5-2의 인장강도비 기준을 만족하여야 한다.

⑤ 표층용 중온 아스팔트 혼합물은 KCS 44 50 10 표 2.5-2의 간접인장강도, 터프니스, 동적안정도 기준을 만족하여야 한다. 동적안정도 기준에서 W64, W70, W76은 중온 아스팔트 혼합물 종류를 나타낸다.

⑥ 표층용 재활용 아스팔트 혼합물은 KCS 44 50 10 표 2.5-2의 인장강도비, 추출 아스팔트 절대 점도 기준을 만족하여야 한다.

⑦ KCS 44 50 10 표 2.5-2의 시험항목 중 변형강도와 마샬안정도 기준은 적용대상의 교통조건, 환경조건 등을 고려하여 선택적으로 적용한다.

⑧ KCS 44 50 10 표 2.5-2의 인장강도비 기준에 만족하지 못하는 경우 국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침의 박리방지제 적용 기준을 적용하여 사용토록 한다.

(2) 중온 아스팔트 혼합물은 KCS 44 50 10 2.4.6(2)를 따른다.

2.5.7 기준밀도

(1) 표층용 가열 아스팔트 혼합물의 기준밀도는 현장배합에 의해 제조된 혼합물로부터 매일 3개의 마샬공시체를 만들고, 기준밀도의 결정은 KCS 44 50 10 2.4.7에 따른다.

3. 시공

3.5.1 준비공

(1) 준비공은 KCS 44 50 10 3.4.1에 따른다.

3.5.2 믹싱 플랜트

(1) 믹싱 플랜트는 KCS 44 50 10 3.4.2에 따른다.

3.5.3 시험포장

(1) 시험포장은 KCS 44 50 10 3.4.3에 따른다.

3.5.4 현장배합

(1) 현장배합은 KCS 44 50 10 3.4.4에 따른다.

3.5.5 혼합작업

(1) 혼합작업은 KCS 44 50 10 3.4.5에 따른다.

3.5.6 혼합물의 운반

(1) 혼합물의 운반은 KCS 44 50 10 3.4.6에 따른다.

3.5.7 기상조건

(1) 기상조건은 KCS 44 50 10 3.4.7에 따른다.

3.5.8 포설장비

(1) 포설장비는 KCS 44 50 10 3.4.8에 따른다.

3.5.9 포설작업

(1) 포설작업은 KCS 44 50 10 3.4.9에 따른다.

3.5.10 다짐장비

(1) 다짐장비는 KCS 44 50 10 3.4.10에 따른다.

3.5.11 다짐작업

(1) 다짐작업은 KCS 44 50 10 3.4.11에 따른다.

3.5.12 이 음

(1) 이음은 KCS 44 50 10 3.4.12에 따른다.

3.5.13 마무리

(1) 아스팔트 콘크리트 표층의 완성면은 3 m의 직선자를 도로중심선에 직각 또는 평행으로 대었을 때 가장 오목한 곳이 3 mm 이상이어서는 안 된다. 평탄성 측정은 이미 측정이 끝난 곳에 직선

자를 반 이상 겹쳐서 측정하여야 한다.

(2) 프로파일 인덱스(profile Index)는 7.6 m 프로파일미터를 사용하는 경우, 1구간을 150 m 이상으로 측정하여야 하며, 측정위치는 각 차로 우측 끝부에서 안쪽으로 800 mm ~ 1,000 mm 간격을 유지하며, 중심선에 평행하게 측정하고, 측정속도는 보행속도 이하(4 km/h 정도)로 하며, 일반도로 본선 토공부의 경우 PrI = 100 mm/km 이하, 교량접속부를 포함한 교량구간의 경우 PrI = 200 mm/km 이하이어야 한다. 단, 확장 및 시가지 도로의 경우 본선은 PrI = 160 mm/km 이하, 교량구간, 인터체인지 및 램프구간은 PrI = 240 mm/km 이하이어야 한다. 여기서 일반도로란 확장 및 시가지도로, 교량구간, 인터체인지 및 램프구간을 제외한 구간으로 한다.

(3) 평탄성 기준에 어긋나는 부분은 공사감독자의 지시를 받아 재시공하여야 한다. 재시공에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

3.5.14 두께측정

(1) 두께측정은 KCS 44 50 10 3.4.14에 따른다.

3.5.15 품질관리 및 검사

(1) 수급인은 아스팔트 콘크리트 표층의 품질관리를 위해 시공 전에 혼합물의 품질 및 입도규정에 적합한지를 판정하여야 하며, 각 재료에 대한 시험결과를 시공 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

(2) 수급인은 시험시공에 의한 다짐밀도, 계획고와의 차이, 층 두께 등을 확인하여 공사감독자의 검사를 받아야 한다.

(3) 평탄성은 KCS 44 50 10 3.5.13을 만족하여야 한다.

3.5.16 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장

(1) 대형차 교통량이 1일 1방향 1,000대 이상이거나 저속차량이 많은 포장, 정체 구간의 포장 및 오르막차로와 같이 유동에 의한 소성변형이 우려되는 포장에는 개질 아스팔트나 특수포장을 사용한다. 이러한 재료나 포장은 시험포장이나 사용실적 등으로 그의 공용성이 인정된 것이어야 하며, 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 폭염에 의하여 소성변형이 우려되는 교차로나 교통량이 많은 구간의 경우 고온에 강한 개질 아스팔트나 특수포장을 사용할 수 있다. 이러한 재료나 포장은 시험포장이나 사용실적 등으로 그의 공용성이 인정된 것이어야 하며, 사전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(3) 아스팔트 혼합물의 내유동성의 평가는 KS F 2374에 의한 동적안정도에 의하여 실시한다. 목표로 하는 동적안정도는 3,000 회/mm 이상으로 한다.

(4) 대형차 교통량이 많은 장소에서는 표층에 의한 내유동대책뿐 아니라 중간층까지 포함하여 내유동대책을 검토하여야 한다.

4-5 콘크리트 블록포장

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 시멘트 콘크리트 블록포장 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 관련 기준

- KDS 34 60 10 친환경흙포장
- KCS 44 50 05 동상방지층, 보조기층 및 기층공사
- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KCS 44 55 05 시멘트
- KCS 44 55 15 골재
- KCS 44 55 20 시멘트 콘크리트
- KS F 2408 콘크리트의 휨 강도 시험방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) KCS 44 10 00 (1.5.4)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1.1 시멘트

(1) 시멘트는 KCS 44 55 05에 따른다.

2.1.2 골재

(1) 골재는 KCS 44 55 15에 따른다.

2.1.3 혼화재료

(1) 혼화재료는 KCS 44 55 20 (2.3)에 따른다.

2.1.4 유색용 안료

(1) 유색용 블록을 만들기 위한 재료는 시멘트 콘크리트 품질에 지장이 없는 안료를 사용하여야 한다.

2.2 기층 재료

(1) 기층 재료는 KCS 44 50 05(2.3)에 따른다.

2.3 경계석 재료

(1) 경계석 재료는 KDS 34 60 10(3.2.13)에 따른다.

2.4 안정층(sand cushion) 재료

(1) 안정층은 실트, 점토분이 적은 강모래나 부순모래 등을 사용해야 한다.

(2) 안정층은 최대입경 5.0 mm 이하, 0.08 mm체 통과량 5 % 이하, 조립률 1.5~5.5의 모래를 사용해야 한다.

2.5 줄눈 재료

(1) 줄눈은 반드시 건조된 모래를 사용해야 한다.

(2) 줄눈은 최대입경 2.5 mm 이하, 0.075 mm체 통과량 10% 이하의 모래를 사용해야 한다.

3. 시공

3.1 기층 시공

(1) 기층의 시공은 KCS 44 50 05(3.3)에 따른다.

3.2 경계석 시공

(1) 블록 포장은 가장자리에 경계석을 설치해 블록의 수평거동을 상쇄해야 하며, 도시부 도로의 보차도 분리 등의 목적으로 사용한다.

(2) 경계석은 거푸집(H = 20 cm) 설치 전 기층 다짐상태를 확인하고 거푸집 설치 후 경계석 하부 시멘트 콘크리트 1차 타설, 경계석 측면 2차 타설 순서로 시공하여야 한다.

(3) 경계석의 줄눈 간격은 5~10 mm를 기준으로 하며, 용적 배합비 1 : 2(시멘트 : 모래)의 줄눈 모르터를 채운다.

(4) 경계석의 모서리 부분은 차도 쪽을 곡선 처리한다.

3.3 안정층 시공

(1) 블록설치 전 시공 완료된 기층 위에 모래를 깔아 안정층을 형성하여야 한다.

(2) 모래의 포설 두께는 모래다짐, 블록다짐 등에 따른 침하를 예상(보통 2~3mm)하여 조절하고, 다짐 후 두께는 30mm로 한다.

(3) 다짐은 평면진동기를 이용하며, 최초 110～200 kg 이하로 다짐하여야 한다.

(4) 모래는 횡단경사와 시공기준선을 기준으로 포설하고 수평고르기를 하여야 한다.

3.4 시멘트 콘크리트 블록포장 시공

3.4.1 블록의 제조

(1) 시멘트 콘크리트의 물・시멘트 비는 25% 이하이어야 한다.

(2) 시멘트 콘크리트 재료의 계량은 중량으로 하며, 물 또는 액상의 혼화제는 용적 또는 기타 확실한 방법으로 계량하여야 한다.

(3) 입도와 함수비를 탐지할 수 있는 정밀 혼합기로 혼합된 재료는 자동계량시스템에 의하여 몰드에 투입되고 진동과 유압에 의거 성형된 제품을 동시에 탈형시켜 변형이 오지 않게 하여야 한다.

(4) 블록은 소요강도를 얻을 수 있도록 양생하여야 하며, 진동유압에 의한 발열상태의 온도를 유지하면서 24시간 양생을 거친 후 소요강도를 얻을 수 있도록 자연양생을 하여야 한다.

(5) 형상

① 블록은 그 질이 치밀하여 논-슬립(non-slip)을 유지하며, 해로운 흠이 없어야 하고, 아랫면은 평평하고 균질하여야 한다.

② 블록표면의 가장자리는 미려한 모접기를 할 수 있다.

③ 유색블록은 전체가 일정하여야 하며, 변색・얼룩이 없어야 한다.

(6) 허용치수

① 블록의 허용치수는 KCS 44 70 05 표 3.1-1과 같다.

(7) 품질기준

① 블록의 강도는 휨강도 0.5 kN/cm2 이상이어야 한다.

② 시멘트 콘크리트 휨강도(단순보의 중앙점 하중법) 시험 방법에 따른다.

(8) 블록의 검사

① 휨강도 검사는 1,980개(180 m2)를 한 샘플로 하고 무작위로 3개를 채취하여 채취시료가 전부 규격에 맞으면 대표하는 샘플 전부를 합격으로 한다.

② 상기 ①에 적합하지 않을 경우 그 샘플에서 무작위로 3개의 시료를 추가로 채취하여 채취시료가 전부 규격에 맞으면 전항의 시험에 불구하고 샘플 전부를 합격으로 한다.

(9) 시공상태 검사

① 블록 표층의 평탄성, 경사, 블록의 고저차 및 계획고의 허용오차는 KCS 44 70 05 표 3.1-2와 같다.

(10) 표시

① 블록에는 제조 공장명 및 제조연월일을 명기하여야 하며, 개개의 표시가 곤란할 경우에는 별도의 방법을 강구하여 표시하여야 한다.

3.4.2 블록깔기

(1) 블록의 수평 및 평형을 확보하기 위하여 안정층 윗면으로부터 100 mm 위에 기준이 되는 실줄을 설치하여야 하며, 블록은 설치된 실줄에 따라 깔아야 한다.

(2) 블록의 간격은 2 mm~3 mm 이내로 유지하고, 넓이와 각도를 수시로 확인하여야 한다.

(3) 블록은 보행 또는 차량의 진행방향으로 마감부부터 연속적으로 설치하여야 한다.

(4) 블록의 경계부는 표준블록보다 약간 낮게 설치하여야 하며, 경계부와 모서리의 마감부분은 시멘트 콘크리트 절단기로 그 형상에 맞게 절단하여 시공하여야 한다.

3.5 줄눈모래 채우기 및 다짐

(1) 블록깔기 완료 후 줄눈 모래 포설 전 콤팩터로 다짐작업을 한다.

(2) 표면에 약간의 모래(입도 1 mm~3 mm)를 살포하여 빗자루 등으로 모래를 틈새에 넣는다.

(3) 모래가 채워질 수 있도록 진동다짐을 한다.

(4) 줄눈 틈에 모래가 충진이 안 될 때까지 (2)와 (3)의 작업을 3회~4회 반복 실시한다.

(5) 모래 채움 완료 후 남은 모래를 청소한다.

제5장 부 대 공 사

5-1 도로표지

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 도로표지의 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KS T 3507 산업 및 교통안전용 재귀반사시트
- KS B 1002 6각 볼트
- KS D 3051 열간 압연봉강 및 코일봉강의 모양, 치수, 무게와 그 허용차
- KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3566 일반구조용 탄소강관
- KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강판
- KS D 3706 스테인리스 강봉
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 안전시설은 KCS 44 10 00 (1.5.4)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

2. 자재

2.1.1 표지판 및 지주

(1) 표지판의 기판 중 금속판은 두께 3 mm 이상(현수식은 두께 2 mm 이상)의 방식(防蝕) 처리한 것으로서, 알루미늄판 KS D 6701의 A5052P-H32 또는 강판 KS D 3512의 1종 혹은 2종을 사용하며, 합성수지판은 KS M 3501의 표5의 그룹3 또는 이들과 동등 이상의 재료로서 두께 3 mm 이상의 것을 사용한다.

(2) 알루미늄 채널을 사용할 경우에는 KS D 6759의 A6063S-T5 규격품을 사용하며, 채널과 지주 결합용 클립은 KS D 6701의 A6061FD-T6 또는 용융도금한 KS D 3051의 규격품을 사용하여야 한다.

(3) 밴드는 KS D 3698의 STS304 또는 용융도금한 KS D 3501의 규격품을 사용하여야 한다.

(4) 볼트, 너트 및 와셔는 KS D 3706 STS304 NI-B에 준하며, 그 형상은 KS B 1002의 규격품을 사용하여야 한다.

(5) 표지에 사용되는 지주(가로재 포함)는 KS D 3566 및 KS D 3503의 규격품을 사용하여야 한다.

(6) 지주용 캡은 KS D 3501의 규격품을 사용하며, 지주연결용 강판은 KS D 3503의 규격품을 사용하여야 한다.

(7) 기초에 사용할 시멘트 콘크리트는 이 기준에 따른다.

2.1.2 반사지

(1) 반사지의 유형 및 종류, 구조, 색도기준, 성능기준 등은 KS T 3507 고휘도 반사지·초고휘도 반사지·광각초고휘도 반사지에 따르며, 도로표지 제작·설치 및 관리지침을 참조한다.

(2) 바탕면의 반사지는 고휘도 반사지 성능 이상을 사용하여야 하며, 글자 및 도안부분은 초고휘도 또는 광각초고휘도 반사지 성능 이상의 제품을 사용하여야 한다.

(3) 실크 스크린 인쇄나 디지털 출력 방식 또는 투명색상필름 부착 방식의 경우에는 바탕면에 초고휘도 성능 이상의 반사지를 사용하여 제작한다.

5-2 노면표시

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 포장면 위에 표시를 하거나 표시를 제거하는 노면표시 공사에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KS L 2521 도로 표지 도료용 유리알
- KS M 6080 노면표지용 도료
- 중소기업청 용접작업기준

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 형상

(1) 노면표시의 형상 및 색상은 관계 법령에 따라 설치하여야 한다.

1.5 제출물

(1) 다음 안전시설은 KCS 44 10 00 (1.5.4)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

가. 노면표시용 도료

나. 도로 표지 도료용 유리알

2. 자재

2.2.1 도료 종류

(1) 상온건조형 도료는 KS M 6080 1종 상온건조형 노면표시용 도료에 따른다.

(2) 수용성형 도료는 KS M 6080 2종 수용성형 노면표시용 도료에 따른다.

(3) 가열형 도료는 KS M 6080 3종 가열형 노면표시용 도료에 따른다.

(4) 융착식 도료는 KS M 6080 4종 융착식 노면표시용 도료에 따른다.

(5) 상온경화형 플라스틱 도료는 KS M 6080 5종에 따른다.

2.2.2 유리알

(1) 유리알의 품질기준은 KS L 2521 도로 표지 도료용 유리알에 따르며, 동등 이상의 제품은 사용할 수 있다.

2.2.3 재료의 반입 및 저장

(1) 도료와 유리알은 지정된 용기와 포대로 반입하여야 한다.

(2) 각 도료는 드럼의 뚜껑이 아래로 가도록 저장하여야 하며, 도료가 반입된 후 3개월마다 상하를 뒤집어 보관하고, 사용할 때에는 바닥에 앙금이 생기지 않도록 섞어 주어야 한다.

(3) 유리알은 창고에 저장하여야 하며, 냉습한 곳에 저장하여서는 안 된다.

2.2.4 재료의 승인

(1) 수급인은 재료를 사용하기 30일 전에 사용할 재료가 KS의 관련 규격에 적합한가를 증명할 수 있는 자료를 공사감독자에게 제출하고 확인을 받아야 한다.

2.2.5 색상

(1) 색상은 백색·황색·청색으로 구분하며, KS M 6080에서 정하는 바에 따른다.

5-3 시선유도시설

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 운전자의 시선을 유도하기 위한 시선유도표지, 갈매기표지, 표지병 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 관련 기준

- KCS 44 10 00 도로공사 일반사항
- KS T 3805 도로 시선유도표지용 재귀성 반사체
- KS T 3507 산업 및 교통안전용 재귀 반사 시트
- KS T 3806 도로표지병
- KS A 7715 LED 도로표지병
- KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 3566 일반구조용 탄소강관
- KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형재
- 도로안전시설 설치 및 관리지침(시선유도시설 편)
- 교통노면표시 설치·관리 매뉴얼(경찰청)
- 도로표지 제작·설치 및 관리 지침
- RS-FITI-2010-032

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 안전시설은 KCS 44 10 00 (1.5.4)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를

작성하여 제출하여야 한다.

가. 시선유도시설

2. 자재

2.3.1 시선유도표지

(1) 시선유도표지는 KS T 3805에 따라 KS 인증을 받은 제품을 사용한다.

(2) 시선유도표지의 품질기준은 도로안전시설 설치 및 관리 지침 또는 KS T 3805를 참조한다.

2.3.2 시선유도봉

(1) 시선유도봉은 RS-FITI-2010-032에 따라 인증받은 제품을 사용한다.

(2) 시선유도봉의 품질기준은 도로안전시설 설치 및 관리 지침 또는 RS-FITI-2010-032를 참조한다.

5-4 주차스토퍼

1. 일반 사항

1.1 목적

본 시방서는 옥내·외 주차장에서 운전자가 지정된 주차 구역 내에 주차를 가능하게 함으로써 주차에 대한 불안을 없애주고, 무질서한 주차를 방지하고 주차사고를 미연에 방지하기 위한 주차블럭의 시공이 확실하고 안전하게 설치되며 지속적인 유지관리가 되도록 함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

본 시방서는 주차스토퍼의 시공 및 유지관리에 적용한다.

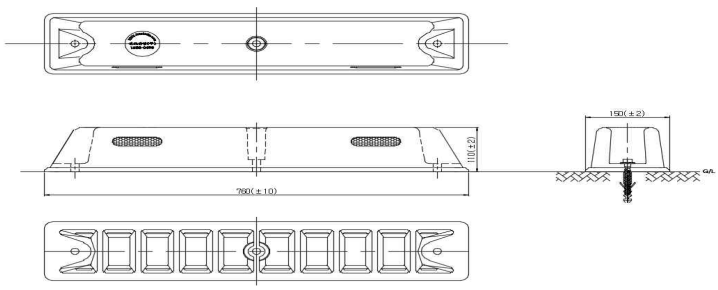
2. 제품의 명칭 및 규격

가. 명칭 : 주차스토퍼

나. 규격 : 760mm X 150mm X 110mm

다. 재질(원자재함량) : 고무-코드지(재생고무) 100%

3. 제품 구조도



4. 설치관리

4.1 일반사항

가. 현장 감독자와 현장을 답사, 정확한 시설물 위치를 선정하며, 시공시 문제가 발생될 요소는 사전에 감독자에게 보고하여 필요한 조치를 받는다.

나. 설치 현장의 시공 전, 중, 후 사진을 찍어 사후 관리한다.

다. 현장에 특이사항 있을 경우 별도의 “특별 시방서”를 작성하여 발주처 및 감독관의 승인을 받은 후 설치할 수 있다.

4.2 안전조치

가. 시공에 들어가기 전에 자동차 운전자의 주의를 환기시킬 수 있는 조치를 취한다.

나. 일반 도로에 있어서는 운전자뿐만 아니라 보행자의 안전을 위한 조치를 취해야 한다.

4.3 시공방법

가. 설치는 설계도 및 시방서에 의거하여 시공한다.

나. 시공 위치를 깨끗이 청소한다.

다. 도면대로 주차블럭이 설치 후에 일직선이 되도록 라인 마킹을 한다.

라. 주차블럭을 설치될 위치에 놓고 볼트 체결부를 마킹하고 그 위치에 ø17 드릴로 약 120mm 깊이로 천공한다.

마. 천공 후 빗자루 또는 송풍기로 드릴 작업시 발생한 이물을 제거한다.

바. 천공구멍의 이물질을 제거한 후 피셔를 삽입한다.

・ 피셔와 노면의 끝이 같아야 한다.

※ 설치장소가 콘크리트바닥일 경우 측면부에는 80mm 앵커를 사용하여도 된다.
(사용시 14ø * 80mm 천공)

사. 주차블럭 양측 구멍을 천공된 구멍에 맞추어 놓고, 스크류 볼트를 결합하여 구멍에 넣는다.

아. 주변 정리 정돈을 하고 안전 조치 시설물을 철거한다.

5. 검사

설치가 완료되면 발주처 감독관의 검사를 받는다.

6. 유지관리

본 주차스토퍼의 기능을 발휘하기 위한 유지는 다음 사항을 점검하여야 한다.

6.1 점검

점검은 정기적인 순회점검을 원칙으로 하며 기능의 이상여부를 점검한다.

6.2 보수

가. 사고 또는 자연 재해에 의한 파손 또는 변형으로 인한 기능에 문제가 있다고 판단되었을 경우에는 2차 사고 예방을 위해 즉시 복구한다.

7. 기타

7.1 기록

파손 또는 변형된 경우에는 면밀히 조사하여 기록하여 개선에 반영토록 한다.

1) 점검 보수시의 기록은 국토교통부 지침에 따른다.

2) 시공상 특이점 등 기록

7.2 설치관련 협조

본 시방서에 기술되지 아니한 사항은 발주처 및 감독관의 지시에 따라야 한다.

7.3 분리배출 방법

해당제품의 폐기시 1차 해당 지자체의 분리배출 방법을 따른다.

일반적인 고무제품 분리배출 방법은 종량제 봉투에 담거나, 대형폐기물로 신고 후 배출수수료를 납부하고 버린다.

5-5 볼라드

1. 일반사항

1.1 볼라드 시공은 설계도면 및 관련 규정에 따라야 하며 사전에 감독원의 승인을 얻어야 한다.

1.2 도급자는 설계도서 및 시방서에 명시되지 않은 사항이라도 시공상 당연히 필요한 사항 및 경미한 사항은 도급자 부담으로 제작 설치하여야 한다.

1.3 도급자는 제작 설치 중 감독원이 부실 또는 부정이라고 인정할 경우 감독원의 지시에 따라 재설치 또는 보류하여야 한다.

1.4 시설물을 파괴 또는 손상시켰을 때는 즉시 현장 감독원에게 보고하고 지시에 따라 제작 설치하여야 한다.

2. 특기사항

2.1 인체 및 물품에 닿는 부분은 예리한 돌출모서리가 없어야 한다.

2.2 볼라드 제품의 재질과 두께는 제작도면에 따른다.

2.3 기초콘크리트 타설 후 지중조건을 감안하여 처리하여 안전사고에 대비한다.

3. 시공방법

3.1 시공에 들어가기 전에 운전자와 보행자의 안전을 위한 조치를 취한다.

3.2 볼라드의 설치 위치와 방법은 설계도서에 의거하여 시공한다.

3.3 보도 마감재의 터파기가 가능한 경우의 기초 시공 방법

가. 바닥 타설을 위한 터파기를 가로, 세로 300mm, 깊이 300mm가 되게 한다.

나. 볼라드를 터파기한 곳에 세운다.

다. 터파기한 곳에 콘크리트를 채운다.

라. 동시에 수직, 수평이 되게 세우고 좌우 이동이 없도록 한다.

마. 이때, 볼라드가 정확하게 수직, 수평을 유지할 수 있도록 수직, 수평기와 줄자를 사용하여 설치한다.

바. 콘크리트가 충분히 양생될 때까지 고정시킨다.

4. 기타

4.1 본 시방서에 기술하지 않은 사항은 감독원의 지시에 따르며, 변경을 요하는 사항은 감독원과 사전 협의승인 후 시행한다.