[목 차]

1. 일반시방서

1) 총칙
2) 공사시행
3) 시공기준
4) 가시설물
5) 시공관리
6) 품질관리 및 검사
7) 안전보건 및 환경관리

2. 특별시방서

1) 토공사
2) 포장공사
3) 부대공
4) 재료

1. 일 반 시 방 서

제 1 장 총 칙

1-1 적용범위

이 시방서는 인천운남고 통학로 주변 보행환경 개선사업을 시행함에 있어 공사계약서, 설계서 등의 내용에 대하여 통일적인 해석 및 운용을 도모하고 기타 필요한 사항을 정하여 계약내용의 철저한 이행을 확보하기 위한 것이며 전문시방서에 별도로 규정하지 않는 사항은 이 시방서에 따른다.

1-2 전문시방서

이 시방서에 명기되지 않은 사항으로 이 시방서를 보충하고, 해당 공사만의 특별한 사항 및 전문적인 사항을 기재한 것을 말한다.

1-3 적용규정

이 시방서에 규정되지 않은 사항에 대해서는 필요한 경우에 다음 각호의 규정을 준용한다.

1. 토목공사 일반 표준 시방서
2. 콘크리트 표준 시방서
3. 도로공사 표준 시방서
4. 한국 산업 규격
5. 하수도공사 시공관리 지침
6. 도로포장설계 시공지침
7. 하수도 시설기준
8. 건설공사 관계법령 및 규정
9. 도로교 표준시방서

제 2 장 공 사 시 행

2-1 공사시행

2-1-1 시공자의 의무

1. 공사의 목적물을 계약서에 정한 방법에 따라 성실히 시공하고 완성해야 한다.
2. 계약서에서 특별히 정한 것을 제외하고는 공사의 시행으로 인하여 발생하는 손해와 손상에 대하여 책임을 져야하며 발주자가 공사를 최종 인수하기 전까지는 공사의 목적물을 보호하고 관리할 책임이 있다.
3. 공사의 목적물이 손상을 받을 경우 또는 공사의 목적물이 제 기준에 맞지 않을 때에는 계약서 또는 감독원의 지시에 따라 조치하여야 하며, 목적물의 품질에 대하여 책임져야 한다.
4. 공사구간 내에 대하여는 토지소유자 등 이해관계인과 협의한 다음 감독원의 지시를 받아 민원이 발생치 않도록 조치하여야 한다.
5. 공사시공과 관련하여 인근지역에 대한 피해를 사전에 예측 및 예방하여 민원이 발생하지 않도록 하여야 한다.

2-1-2 공정표 및 시공계획

1. 설계도서 및 시방서에 의하여 공사 전반에 대한 상세한 계획을 세워서 소정양식의 공정표를 제출하여야 한다.
2. 공사의 진척사항과 실시공정을 기록하는 공사일보 및 공사기성고를 조사하여 감독원의 지시에 따라 제출하여야 하며, 공사 진행상황을 계획과 대조하여 주요공정이 현저히 지연될 때는 즉시 그 사유 및 공정만회 대책을 수립하여 보고하여야 한다.
3. 감독원의 요구에 따라 공사시행 순서, 방법, 주요자재의 반입계획, 주요기계설비의 반입과 배치 및 사용계획, 노무계획, 안전대책 (유해위험 방지계획) 및 환경대책 등에 대하여 상세한 실시계획을 작성한 시공계획서를 감독원에게 제출하여 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.
4. 현행의 시공계획서에 중요한 내용변경이 생겼을 경우에는 그 때마다 변경 시공계획서를 감독원에게 제출하여 변경승인을 받아야 한다.

2-1-3 전문기술자의 배치

1. 현장대리인은 해당공사에 대한 전문지식과 경험이 있는 자로서 국가기술자격법에 의하여 기술자격을 취득한 전문기술자라야 하며 감독원의 승인 없이는 임의로 현장을 떠나서는 아니 되며, 현장을 벗어날 부득이한 사유가 있는 경우에는 그 기간과 대리인을 지정, 통지하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
2. 감독원의 현장대리인, 기타 시공자의 사용인이 공사시행 또는 관리에 대해서 부적당하다고 인정될 경우에는 시공자에게 그 교체를 요구할 수 있다.
3. 공사의 시행에 있어서 시방서 또는 전문시방서에서 시공관리자를 공사현장에 상주시키도록 특별히 규정하고 있는 경우에는 당해 공종에 충분한 전문지식과 실무경험을 갖춘 시공관리자를 선임하고, 사전에 경력자료와 함께 제출하여 승인을 받아야 한다.
4. 안전관리 책임자는 유자격자로서 공사기간 중 현장에 상주하여 화약류를 취급하는 작업장을 포함하여 모든 공사현장의 안전관리 책임을 진다.

2-1-4 제보고 및 서류 양식

1. 계약서에서 지정한 것과 감독원이 지시한 각종 보고를 지정한 기일내에 지체없이 서류를 구비하여 제출 또는 보고하여야 한다.
2. 감독원에게 제출한 서류의 형식과 내용 등은 계약서에 따라 정하기 않은 경우에는 감독원의 지시에 따라야 한다.
3. 감독원이 정하는 바에 따라 Shap-Drawing을 작성하여 승인을 받아 시공하여야 한다.

2-1-5 용지의 사용

1. 공사를 시행하기 위해 직접 필요한 발주자소관의 용지는 감독원의 승인을 받아 무상으로 일시 사용할 수 있다.
2. 공사를 시행하기 위해 발주자로부터 차용한 용지 이외의 토지를 사용하여야 할 때에는 그 토지의 차용, 보상 등은 시공자의 책임으로 시행되어야 한다.

2-1-6 문화재 보호

즉시 공사중지하고 도난, 손괴 등을 방지할 수 있도록 현장 보존조치를 하여야 하며 곧 감독원에게 보고하고 지시를 받아야 한다.

2-1-7 제법규의 준수

1. 공사와 관련된 법률, 법령, 조례 및 규칙, 기타 관련 제법규 등을 반드시 준수하여야 한다.
2. 근로자에 대한 제법규의 운용과 적용은 시공자의 책임하에 이루어지고, 사용하는 모든 근로자의 행위에 대해서는 시공자가 책임져야 한다.

2-1-8 설계도서 등의 비치

공사현장에는 해당공사에 관련된 계약서, 설계도서, 제반표준시방서, 관계법령과 규정, 공사예정공정표, 시공계획서, 천후표, 시험기구 및 기타 필요한 기구류 등을 비치하여야 한다.

2-1-9 특허권의 사용

공사를 시행할 때 특허권 기타 제삼자의 권리대상으로 되어 있는 시공방법을 사용하고자 할 때 시공자는 그 사용에 관한 일체의 책임을 지며, 전문시방서등에서 정하는 바에 따른다.

2-1-10 현장인근 주민에 대한 설명

공사를 착수하기 전에 감독원과 상의하여 현장 인근의 주민에게 공사시공에 대하여 설명하고 충분한 협력을 얻도록 노력해야 한다.

제 3 장 시 공 기 준

3-1 시공기준

3-1-1 설계도서 등

1. 공사의 시공에 앞서 토공, 구조물, 배수 등의 도면과 설계 시방서의 내용을 충분히 검토 숙지하고, 그 취지에 적합한 시공이 되도록 하여야 한다.
2. 의미가 모호하거나 상호 모순되는 경우에는 감독원에게 통보하여 그의 지시를 받아야 한다.

3-1-2 치 수

설계서 및 시방서 등에 표시되어 있는 치수는 모두 마무리된 치수이다.

3-1-3 수량의 단위 및 계산

공사수량의 단위 및 계산을 정부 시설공사 표준품셈의 수량계산 규정에 따라야 한다.

3-1-4 도면의 작성 및 저장매체관리 제출

공사 시공중 또는 준공 정리시에 작성하는 도면 KS F 1001(토목제도 총칙)의 제도요령에 따라야 하고, 저장매체(CD등)에 시설의 추가, 원설계의 변경사항이 발생시 수정하여 감독원의 확인을 받아야 하며, 준공검사 요청시 최종 수정분을 감독원에게 제출하여야 한다.

3-1-5 측 량

1. 구간내에 국가기준점(삼각점, 수준점)이 위치할 경우 공사시행전에 현황조사를 실시하여 망실 또는 훼손되지 않도록 보존하고 부득이한 사정으로 측량표 이전이 필요한 경우 관계법규에 의한 복구를 시행하여야 한다.

2. 시공측량 후 야장 또는 성과표를 감독원에게 제출하여 검측을 받아야 하며 설계도상과 차이가 있는 경우에는 신속하게 감독원과 협의하여야 하고 공사의 모든 부분에 대한 위치, 표고, 치수의 정확도에 대하여 책임져야 한다.
3. 발주자가 설치한 측량말뚝을 이동 또는 손상시켜서는 안되며, 만일 이동이 필요할 때에는 감독원의 승인을 받아야 한다.
4. 공사의 기면고는 설계도에 표시된 수준점을 기준으로 하여야 한다.
5. 측량표는 그 위치나 높이가 변동되지 않도록 적절하게 보호하여야 한다. 공사진행에 따라서 이것을 존치하지 못할 경우에는 감독원지시에 따라 이설하여야 한다.
6. 측량표 중 중심말뚝, 교점, 곡선지점, 곡선종점 및 하천이나 도로의 거리표 등의 이설시에는 정해진 위치를 찾아 낼 수 있는 보조말뚝을 반드시 설치하여야 한다.
7. 경계 말뚝 및 수준점 또는 가 수준점은 원칙적으로 이설해서는 안된다. 부득이 이설해야 할 경우에는 감독원의 승인 및 검측을 받아야 한다.
8. 공사 시행상 수위를 측정할 경우에는 가장 가까운 위치에 수위표를 설치하여 항시 관측할 수 있게 하여야 한다.
9. 시공측량에 종사하는 자는 국가기술자격시험에 합격한 자로서 감독원으로 부터 당해 시공측량에 적합한 능력을 갖추고 있다고 승인을 받은 자라야 한다.
10. 측량에 사용되는 각종 기기는 사용전 감독원의 검사를 받은 후 사용하고 사용도중에는 정밀도에 대하여 수시 검사하여 사용하여야 한다.
11. 시공자는 시공측량에 소요되는 모든 비용과 기구 및 인원동원에 대한 책임을 져야 한다.

3-1-6 사전조사

1. 공사를 시작하기 앞서 시공구역 전반에 걸쳐 지하매설물의 종류, 규모, 매설위치 등을 미리 시굴하는 등의 방법으로 확인해 두어야 한다.
2. 공사 개소에 인접한 가옥 등에 피해가 발생할 염려가 있다고 생각될 때에는 발주자와 협의한 다음 당해 가옥 등에 대해 조사하여야 한다.
3. 기타 공사에 필요한 환경(도로상황, 교통량, 소음, 진동, 하수도, 수리, 수문 등)에 대해서는 충분히 조사해 두어야 한다.

제 4 장 가 시 설 물

4-1 가시설물

4-1-1 안내표지판의 설치

계약서상에 규정되어 있거나 감독원의 지시가 있을 경우에는 각종 표지판을 설치하여야 한다. 그 표지판의 규격, 지료 표지내용 및 설치장소 등은 감독원의 지시에 따라야 한다.

제 5 장 시공관리

5-1 시공관리

5-1-1 공사기간

발주자는 공사의 규모, 성질 등을 판단하여 공사기간을 산정하여 충분한 공사기간을 제시하여야 하며, 시공자는 따로 정한 경우를 제외하고는 계약서상에 명기된 기간내에 공사를 착공하여 지체없이 계획대로 공사를 추진하여 계약공기내에 완료하여야 한다. 특히 전체 공사의 완료전에 특정 부분에 대한 공사의 완료 또는 시공순서변경에 대하여 감독원의 지시가 있을 때에는 이에 따라야 한다.

5-1-2 공사중지

감독원의 다음 사항에 대하여 공사를 일시 중지할 수 있다.

1. 기후의 악조건으로 인하여 공사에 손상을 줄 우려가 있다고 인정될 때
2. 시공자가 설계도서대로 시공하지 않거나 또는 감독원의 지시에 응하지 않을 때
3. 공사종사원의 안전을 위하여 필요하다고 인정될 때
4. 시공자의 공사시공방법 또는 시공이 미숙하여 조잡한 공사가 우려될 때
5. 관련되는 다른 공사의 진척으로 보아 공사의 계속시행이 부당하다고 인정 될 때
6. 불법 하도급거래 또는 하도급 위반사항이 발견될 때
7. 천재지변 등 불가항력한 사항이 발생하였을 때

5-1-3 설계변경조건

1. 공사시행중 발주자의 계획 및 방침 변경으로 일부공사의 추가, 삭제 및 물량의 증감
2. 골재원, 석산의 위치 및 생산조건의 변경과 콘크리트 배합 결과치가 변동될 때

3. 현장의 제반 조건이 설계도서와 현저히 상이할 때

3.1 공법의 변경이 있을 때

3.2 암 추정선 변경으로 인하여 암량이 변경될 때

3.3 공사현장 여건변동 및 수량변경이 있을 때

3.4 수량 등의 계산착오로 인한 사항

3.5 물가변동에 의한 계약금액의 조정으로 인한 변경

3.6 천재지변 등 불가항력이 발생하였을 때

3.7 설계당시 토질조사등 조사 불가능하였던 부분에 대하여 시공시 현장 실정에 맞추어 변경하여야 하는 경우

5-1-4 작업기간

1. 공사시행의 편의상 작업시간을 연장 또는 단축하거나, 야간 또는 휴일에 작업을 할 때에는 미리 감독원의 승인을 받아야 한다.
2. 공사 시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장 또는 단축, 야간 또는 휴일 작업의 필요성을 감독원이 인정할 때에는 시공자는 그 지시에 따라야 한다.

5-1-5 공정관리

감독원이 지시하는 방법과 요령에 따라 공사의 공정을 철저하게 관리하고, 성과자료(전산화된 Program 첨부)와 보고서를 제출하여야 한다.

5-1-6 공사 현장관리

1. 공사현장이 서로 인접하였거나 동일장소에서 시공하는 별도 공시가 있을 경우에는 상호 협조하여 분쟁이 일어나지 않도록 사전에 공정을 조정하여야 한다.
2. 공사 시공중 감독원 및 발주자의 허가 없이 유수 및 교통의 방해가 되는 공사 행위 또는 공중에 위해를 끼칠만한 시공방법을 적용해서는 안된다.
3. 공사현장에서 일반인 및 근로자의 출입감시, 풍기와 보건위생의 단속, 화재, 도난, 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하여야 한다.

5-1-7 주변 구조물 보호

공사장이나 그 주변에 있는 지상 및 지하의 기존시설 또는 가설 구조물에 대하여 위해를 주지 않도록 감독원과 협의하고 방호공 등의 필요한 조치를 취하여야 한다.

5-1-8 지장물 철거 및 원상복구

공사시공에 지장을 끼치는 기존 건조물 등을 임시로 철거하는 경우에는 그 시기, 절차, 방법 및 복구시기에 대하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

5-1-9 공사용 재료의 관리

1. 자재 중 주요자재는 발주자의 공급원 승인을 받아 사용하여야 한다
2. 자재 KS 제품을 사용하는 것을 원칙으로 하되 KS 제품이 아닌 경우에는 한국산업규격 표시품과 동등이상의 성능이 있다고 확인된 자재를 우선 사용하고, 공사조건에 맞는 관련규격 및 시방(외국규격) 등을 검토하여 사용토록 한다.
3. 재료가 현장에 반입되어 감독원의 검사를 받아서 합격한 재료는 작업, 통행 기타 지장이 없는 장소에 정리하여 보관하고 수시로 감독원의 점검이 쉽게 될 수 있게 하여야 한다.
4. 전항의 검사에 불합격된 불합격품은 지체없이 공사현장으로 부터 반출하여야 한다.
5. 공사에 쓰이는 재료의 사용수량은 감독원의 확인을 받고 기록하여야 한다.

5-1-10 입회 및 자료 제출

수중 지하 또는 구조물의 내부에 매몰되는 부분 및 현장에서 조합하는 재료의 배합, 강도등 시공후의 검사가 곤란한 구조물의 시공에서는 감독관의 입회하에 모양, 치수, 강도, 품질 등을 확인하고 그 기록, 기타 필요한 자료(검사 보고서, 기록사진, 현장관리시험 등)를 제출하여야 한다.

5-1-11 공사기록

공사의 착수로부터 준공시 까지의 작업공정, 양생방법, 진척사항, 시공법, 시공정도, 기상조건, 실시한 품질관리, 시험성적, 안전보건 관리 기록 등 공사전반에 관하여 필요한 사항을 기록하여 비치하고, 준공시에 감독원에게 제출하여야 한다.

5-1-12 지급자재

지급자재의 취급에는 그 수불사항을 기록하고, 항시 그 잔량을 명확하게 확인해 두어야 한다.

5-1-13 기계기구

중요한 기계기구는 성능 및 규격 등에 관해서 사용하기 전에 감독원의 검사 및 승인을 받아야 하며, 계약서와 관련된 법규상의 요건과 감독원의 지시에 부합하여야 한다.

5-1-14 위험물의 취급

화약, 휘발유, 도료, 가스, 전기 등의 위험물을 사용하는 경우에는 그 보관 및 취급에 대하여 관계법령에 정해진바에 따라 최선의 방안을 강구하여야 한다.

5-1-15 발생품의 처리

공사시행에 따라서 생긴 발생품은 감독원의 지시에 따라 정리하고, 발생시마다 발생품의 정리부를 첨부하여 감독원에게 인도하여야 한다.

5-1-16 공사 준공후의 정리

공사가 완료되었을 때에는 감독원의 지시에 따라 가설물 등을 철거, 반출하고 현장을 청소, 정리하여 감독원의 검사를 받아야 한다.

제 6 장 품질관리 및 검사

6-1 품질관리 및 검사

6-1-1 품질관리 일반

1. 시방서의 해당 규정에 부합한 공사의 품질을 확보하기 위하여 건설기술관리법의 해당 규정과 이 시방서 및 해당기준 시험규정 등에 따라서 공사품질시험 및 품질관리를 실시하여야 한다.
2. 착공후 신속히 시험설비, 조직, 시험담당자, 품질관리항목, 빈도 규격치 등을 포함하는 품질시험 시행 계획서를 감독원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
3. 규격 및 시험방법은 계약서의 시방내용과 감독원의 지시에 따라야 한다.

6-1-2 공사용 재료의 품질

1. 공사에 사용할 모든 재료는 시방서의 규정에 부합되는 품질과 종류이어야 하며, 그 품질은 한국산업규격에도 부합되어야 하고, 감독원의 승인을 받은 것이라야 한다.
2. 검사 및 시험에 합격한 재료라도 사용할 때 감독원이 변질 또는 불량품으로 인정할 때에는 이를 사용하여서는 안된다.
3. 감독원이 지시하는 재료는 검사를 받거나 이것에 대신하는 시험성적표 기타 해당 품질을 증명할 수 있는 자료를 제출하여야 승인을 받아야 한다.

6-1-3 시공확인 및 검사

1. 감독원이 행하는 재료검사외에 시공의 확인, 검사에 필요한 노력 및 자재는 시공자의 부담으로 제공하여야 한다
2. 특별히 지시하는 작업에 대해서는 시공의 확인, 검사의 결과에 따라 승인을 받은 후 다음작업을 시작하여야 한다.
3. 공사 시공후 검사가 불가능한 부분은 반드시 감독원의 시공시 입회 및 검사를 받고 시공상태를 증빙할 수 있는 사진과 상세한 기록서류를 감독원에게 제출하여야 한다.

6-1-4 기성 및 준공검사

1. 공사의 기성부문 검사 및 준공검사는 현장대리인이 받아야 한다.
2. 검사를 위하여 필요한 자료의 제출, 측량이나 기타의 조치에 대하여는 감독원의 지시에 따라야 한다.

제 7 장 안전보건 및 환경관리

7-1 안전보건 및 환경관리

7-1-1 안전관리

산업안전보건법의 해당 조문을 준수하고 의무와 책임을 성실히 이행하여야 하며, 감독원의 지시를 따라야 한다.

7-1-2 안전조치

1. 공사중 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하여야 하고, 풍수해에 대한 방재계획을 수립 감독원의 승인을 받아 시행하여야 하며 유사시에는 피해를 최소한도로 줄일 수 있도록 응급조치를 하여야 한다.
2. 공사에 필요한 안전조치 관계법규에 따라 안전 만전을 기하기 위한 조직, 계획, 점검, 훈련교육 등을 실시하여야 하고 필요한 기반시설을 갖추어야 하며 감독원의 승인과 검사를 받아야 한다.
3. 공사 착수전에 안전시설을 하여야 할 사항은 일반적으로 다음과 같다.
   3.1 출입금지 구역의 설정
   3.2 도로의 교통제한 또는 금지
   3.3 화약저장시설, 폭약사용에 대한 위험 표시
   3.4 전기, 상하수도 및 통신 등 중요한 시설에 대한 보호
   3.5 음수 수질기준에 적합한 위생적인 음료수의 확보
   3.6 위생적 변소와 배수시설
   3.7 기타 공중의 안전을 위하여 필요하다고 감독원이 지시하는 사항
4. 도로의 교통의 제한하고자 할 때에는 다음 요령에 따라야 한다

4.1 교통제한의 범위, 기간, 제한방법 등에 대하여 감독원을 경유하여 해당기관에 소정의 수속을 받아야 한다.

4.2 교통제한에 필요한 안전시설에 대해서는 사전에 감독원의 검사를 받아야 한다

4.3 교통제한기간은 될 수 있는 대로 단축하여야 하고, 교통제한기간 중에는 교통장애를 될 수 있는 대로 최소화하는 공법을 취하여야 한다.

5. 공사장에는 구급약을 상비하여야 한다.

6. 공사 시공중에는 인접해 있는 기존 구조물 또는 교통시설에 피해를 주지 않도록 필요에 따라 보호시설을 설치하여야 한다.

7. 공사 시공중에는 일반의 통행, 수리시설 및 농작물에 지장이 없도록 적절한 조치를 강구해야 한다.

7-1-3 안전표지 및 안전 보호구

1. 공사현장에는 적절한 개소마다 감독원의 지시에 따라 안전표지를 설치하여야 한다.

2. 공사현장에서는 근로자에게 안전모자 외에도 필요한 안전보호구를 착용하게 해야 한다.

7-1-4 안전교육

감독원이 지시하는 공사시공 또는 산업안전보건법에 의거 근로자에게 장기 및 수시 안전교육을 실시하여야 한다.

7-1-5 안전시공

시공자는 산업안전보건법의 해당규정을 준수하고, 시공중인 공사 또는 근로자에게 위해가 없도록 각종 가설공사와 안전설비의 설치, 시공방법, 시공장비의 운전 및 현장정돈에 특별히 주의하여야 하며 안전 시공에 대한 감독원의 지시를 따라야 한다.

7-1-6 사고보고 및 응급조치

1. 공사 시공중에 다음의 사고가 발생하였거나 발생할 우려가 있을 경우에는 즉시 감독원에 보고하고, 적절한 응급조치를 취하여야 한다.

1.1 토사의 붕괴, 낙반, 가시설물 및 건조물의 파손 또는 추락사고

1.2 사상사고

1.3 제 3자에 대해 피해를 입히는 사고

1.4 기타 공사시행에 영향을 미치는 사고

2. 전항의 경우에 사상사고, 차량사고 등 특히 긴급을 요하는 경우에는 사고 개요를 구두 또는 전화로 6하원칙에 따라 긴급보고하고, 추후에 서면보고하여야 한다.

7-1-7 안전관리비의 사용

1. 시공자는 산업안전보건법 등 관계법령에 정하는 바에 따라 안전관리를 사용하고 그 사용 내역서를 작성, 보존하여야 한다.
2. 당해 공사금액에 계상된 안전관리를 다른 목적으로 사용하여서는 안된다.
3. 감독원은 공사진행중 안전관리비 사용에 대하여는 수시 확인할 수 있다.
4. 시공자는 공사기성, 준공검사원 제출시 안전관리비를 사용내역서에 첨부하여야 한다.

7-1-8 물의 오염방지 및 위생시설

1. 공사시행에 있어서 하천, 저수지, 지하수 등의 물의 오염과 지반오염을 방지하기 위하여 적절하고 충분한 조치를 취해야 하며 환경 및 위생에 관한 법령을 준수하여야 한다.
2. 필요에 따라 근로자 등의 거주용 가주택과 제반위생시설을 설치하고 위생적인 유지관리를 하여야 한다.

7-1-9 환경오염관리

1. 환경오염방지에 관한 법률을 준수하고, 시공중 먼지, 진동, 탈수, 충격, 소음, 악취 등으로 인근 주민이나 통행인에게 불편이나 공해가 없도록 최선을 다하여야 하며, 감독원의 지시에 따라야 한다.
2. 환경영향평가 결과 시공을 함으로서 발생하는 비산먼지가 환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 경우에는 비산먼지 발생을 억제하기

위한 시설을 설계서 및 감독원의 지시에 따라 설치하여야 한다.

3. 공사시행으로 인하여 발생하는 소음에 대한 저감대책이 필요가 있다고 환경영향평가결과 인정되는 경우에는 소음 저감시설을 설계도서 및 감독원의 지시에 따라 설치하여야 한다.
4. 3항의 규제지역의 범위 및 생활 소음규제 기준범위에는 환경영향평가 결과에 따라야 한다.

7-1-10 환경보호

공사중 또는 공사준공 후에 공사현장 및 인근의 환경의 파괴, 훼손이 없도록 보호에 만전을 기해야 하며, 감독원의 지시에 따라야 한다.

2. 특 별 시 방 서

제 1 장 토 공 사

1-1 터파기

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 터파기의 적용 범위는 교량, 암거, 배수관, 옹벽 및 기타 구조물의 기초를 시공하는 데 필요한 터파기 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

- 터파기의 참고 기준은 KCS 11 20 15 (1.3)에 따른다.
- EXCS 10 10 05 공사일반
- EXCS 10 10 10 공무행정요건

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

(2) 교량, 암거, 배수관, 옹벽 및 기타 구조물의 기초 시공 보고서를 추가로 제출하여야 한다.

2. 자재

(1) 터파기 자재는 KCS 11 20 15 (2)에 따른다.

3. 시공

3.1 터파기 시공일반

(1) 터파기 시공일반은 KCS 11 20 15 (3.3.1(3), (10), (11))을 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 수급인은 교량, 암거, 배수관, 옹벽 및 기타 구조물 등의 기초 터파기를 할 때 바닥과 4개의 측면에 대한 지층구성 상태와 지하수를 확인하여 시공도면을 작성하고, 설계조건과 비교 분석한 시공보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

3.2 기초터파기 작업계획

(1) 기초터파기 작업계획은 KCS 11 20 15 (3.3.4)에 따른다.

1-2 되메우기 및 뒤채움

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 되메우기 및 뒤채움의 적용 범위는 구조물이 완성된 후 터파기 자리의 되메우기 및 뒤채움 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

- EXCS 10 10 05 공사일반
- EXCS 10 10 10 공무행정요건
- KCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- AASHTO T 224-86 현장밀도시험 조립자 보정 시험 방법
- KS F 2310 도로의 평판 재하 시험 방법
- KS F 2311 모래 치환법에 의한 흙의 밀도 시험 방법

- KS F 2312 흙의 다짐 시험 방법
- KS F 2320 노상토 지지력비 (CBR) 시험 방법
- KS F 2345 비점성토의 상대 밀도 시험 방법
- KS F 2444 얕은 기초의 평판 재하시험 방법
- 벤켈만빔(benkelman beam)에 의한 변형량 시험 방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

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

2. 자재

2.1 되메우기용 재료

(1) 되메우기 재료는 KCS 11 20 25 (2.1.2(1))에 따른다.

2.2 뒤채움용 재료

(1) 뒤채움용 재료는 KCS 11 20 25 (2.1.3)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 교량, 교대 및 암거의 뒤채움 외에 다음의 경우에는 동상방지층 재료(SB-1)를 사용하거나 또는 토성시험을 통하여 배수기능이 양호한 양질의 재료로 공사감독자의 승인을 받은 다른 대체 재료를 사용하여 뒤채움을 실시할 수 있다.

① 토피고 3.5 m 미만의 암거

② 땅깎기부와 같이 지하수가 용출되는 지역

③ 피압대수층이 하부에 존재하는 지역

④ 기초지반이 연약지반인 경우

3. 시공

3.1 되메우기 시공

(1) 구조물 시공 완료 후에는 구조물을 제외한 기초 터파기 부분을 원지반 표면까지 되메우고 펴 고르기를 하여 다짐하는 작업을 한다.
다만, 되메우기 부위가 도로에 위치하여 교통하중의 영향을 받는 경우에는 뒤채움과 동등한 수준으로 다짐 시공하여야 한다.

(2) 수급인은 구조물에 손상이 없도록 다짐장비 및 시공방법을 결정하고, 구조물 주위를 다짐하여야 한다.

3.2 뒤채움 시공

(1) 뒤채움 시공은 KCS 11 20 25 (3.3.3(1) ~ (13))에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.

(2) 재료를 포설하기 전 구조물의 벽면에 200 mm 마다 층 두께를 표시하여 층 다짐상태를 확인할 수 있도록 하고, 다짐 완성 후 1층의 두께가 200 mm 이내가 되도록 층 다짐을 실시한다.

(3) 뒤채움 재료의 함수비는 최적함수비의 허용범위 이내이어야 하고, 함수비가 높아 규정된 다짐률 및 지지력을 확보하기 어려운 경우에는 재료를 건조시켜 재다짐하거나, 공사감독자의 승인을 받아 노상토기준에 적합한 다른 재료를 사용하여 시공하여야 한다.

(4) 구조물보다 흙쌓기를 먼저 시공하는 곳은 대형장비의 작업이 가능하도록 구조물 부위 전후 10 m 이상 구간의 흙쌓기를 나중에 시공하고 뒤채움을 시공할 때 흙쌓기를 병행한다.

(5) 뒤채움 재료의 중량이 구조물에 쐐기형의 집중하중으로 작용하는 것을 방지하기 위하여 뒤채움부와 접하는 후면 흙쌓기 면은 계단식이나 톱날식으로 형성한다.

(6) 구조물 뒤채움부는 타 공종보다 조기에 시공함으로써 작업용 차량통행 및 자연다짐을 유도하여 잔류침하를 최소화할 수 있도록 작업계획을 수립하여야 한다.

(7) 계곡부 수로 암거의 기초 또는 뒤채움 부위의 전석은 제거하고, 승인된 뒤채움 재료로 치환한 후 다짐을 시행하여 주변 유출수(복류수 등)에 의한 토립자의 유실을 예방하여야 한다. 또한 유입수에 대한 배수대책을 강구하여야 한다.

(8) 뒤채움의 1층 다짐 완료 후 두께는 200 mm 이하이어야 하며, 각 층마다 KS F 2312 C, D 또는 E방법에 의하여 구한 최대건조밀도의 95 % 이상의 밀도로 균일하게 다짐하여야 한다.

(9) 수급인은 현장밀도에 의한 다짐관리가 부적합하다고 판단될 경우에는 KS F 2310에 따라 다짐 관리를 하여야 하며, 상부 포장형식에 관계없이 지지력계수(K_{30})는 뒤채움 재료가 보조기층일 경우에는 침하량 2.5 mm에서 300 MN/m^3 이상이어야 하고, 양질의 토사일 경우에는 침하

량 2.5 mm에서 150 MN/m^3 이상이어야 한다.

(10) 뒤채움 부위의 균열은 뒤채움 관리대장을 작성하여 관리하고, 암거구조물의 균열은 균열관리대장에 작성하여 관리한다.

1-3 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 공사감독자자가 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 원상복구하여야 한다.

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

제 2 장 포 장 공 사

2-1 보도포장

1. 일반사항

1.1 목적

보행자통행의 원활한 기능유지를 목적으로 한다.

1.2 적용범위

지표면과 보행동선의 선형을 유지하기 위한 포장 및 경계블록 등의 설계에 적용한다.

1.3 참고기준

KDS 11 10 10 지반조사
KS F 4419 보차도용 콘크리트 인터로킹 블록
KS F 4561 시각 장애인용 점자블록
KS F 4006 콘크리트 경계블록
KS L 1001 도자기질 타일
KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
KS M 6951 재활용 고무 블록
SPS-KCBIC 0002-1569 한국점토벽돌산업협동조합 단체표준

1.4 용어정의

보도용 포장: 보도, 보차혼용도로, 자전거도, 자전거보행자도, 공원 내 도로 및 광장 등 주로 보행자에게 제공되는 도로 및 광장의 포장을 말한다.
간이포장: 비교적 교통량이 적은 도로의 도로면을 보호・강화하기 위한 도로포장으로 주로 차량의 통행을 위한 아스팔트콘크리트포장과 콘크리트

포장을 제외한 기타의 포장을 말한다.

강성포장(rigid pavement): 시멘트콘크리트포장을 말한다.

연성포장: 아스팔트콘크리트포장, 투수콘크리트포장 등을 말한다.

충격흡수보조재: 합성고무 SBR(스티렌・부타디엔계 합성고무)을 고형 폴리우레탄 바인더로 접착하여 탄성과 침투성을 갖도록 한 것을 말한다.

직시공용 고무바닥재: EPDM(에틸렌・프로필렌・디엔계 합성고무) 입자를 폴리우레탄 바인더로 접착시켜 과산화수소나 유황으로 경화한 것을 말한다.

인조잔디: 폴리아마이드, 폴리프로필렌, 기타 섬유로 만든 직물에 일정 길이의 솔기를 단 기성제품을 말한다.

고무블록: 충격흡수보조재에 내구성 표면재를 접착시키거나 균일재료를 이중으로 조밀하게 하고, 표면을 내구적으로 처리하여 충격을 흡수할 수 있도록 성형・제작한 것으로 일반 고무블록과 고무칩이나 우레탄칩을 입힌 블록 등을 말한다.

1.5 시설물의 구성

(1) 보도(보차혼용도로 포함)

(2) 경계석, 경계블록

1.6 설계고려사항

1.6.1 전제 조건

(1) KDS 11 10 10에 의하여 포장의 설계 및 시공에 필요한 지반조사는 이미 이루어진 것을 전제로 한다.

(2) 포장을 지지하기에 충분한 지반조건을 갖추고 있거나 연약지반일 경우 충분한 지반보강이 이루어진 것을 전제로 한다.

1.6.2 설계 일반사항

(1) 포장설계는 필요강도에 적합한 재료선정 및 구조설계와 같은 물리적 요소와 포장 평면의 문양설계 같은 조형적 요소를 동시에 고려하여 포장의 여러 조건과 기능 및 효과를 충족시켜야 한다.

(2) 포장평면의 문양설계는 색채・질감・형태・척도 및 주변 시설과의 조화 등 여러 조형요소을 고려하여 설계한다.

1.6.3 포장의 구조

(1) 일반적인 포장은 표층・중간층・기층・보조기층・차단층・동상방지층 및 노상으로 구성되어 있고, 강성포장은 콘크리트 슬래브・보조기층・동상방지층 및 노상으로 설계한다.

(2) 포장의 용도와 원지반 조건 등의 조건에 따라 방진처리와 표면처리를 위한 표층만의 포장이나, 표층과 기층만으로 구성되는 간이포장 등 여러 가지 형태의 포장구조를 선택한다.

1.6.4 포장구조의 설계원칙

포장두께 및 각 층의 구성은 교통하중・노상조건・사용재료 및 환경조건을 고려하여 경제적으로 설계한다.

1.6.5 시멘트 콘크리트포장의 줄눈

(1) 팽창줄눈은 선형의 보도구간에서는 9 m 이내를, 광장 등 넓은 구간에서는 36 m^2 이내를 기준으로 하며, 포장경계부에 직각 또는 평행으로 설계한다.

(2) 수축줄눈은 선형의 보도구간에서는 3 m 이내를, 광장 등 넓은 구간에서는 9 m^2 이내를 기준으로 하며, 포장경계부에 직각 또는 평행으로 설계한다.

1.6.6 경계처리

서로 다른 포장재료의 연결부 및 녹지・운동장과 포장의 연결부 등의 경계는 콘크리트나 화강석 보도경계블록, 녹지경계블록 또는 기타의 경계 마감재로 처리한다.

1.6.7 배수처리

(1) 포장지역의 표면은 배수구나 배수로 방향으로 최소 0.5% 이상의 기울기로 설계한다.

(2) 산책로 등 선형구간에는 적정거리마다 빗물받이나 횡단배수구를 설계하고, 광장 등 넓은 면적의 구간에는 외곽으로 뚜껑 있는 측구를 두도록 하며, 비탈면 아래의 포장경계부에는 측구나 수로를 설치한다.

(3) 배수구역별로 빗물받이 등 적정한 배수시설을 설치하고 계획된 집수시설이나 기존 관로에 연결한다.

1.6.8 식재수목 주변의 포장

(1) 식재수목 주변은 투수성 포장으로 한다.

(2) 포장지역 내의 식재수목 주변은 원지반의 토질분석 결과를 고려하여 별도의 배수시설과 수목보호덮개를 설치한다.

1.6.9 포장의 폭

포장의 폭은 포장재료의 규격과 줄눈을 고려하여 결정한다.

1.6.10 난간 설치

기울기가 급한 비탈면을 포장할 때는 필요에 따라 추락이나 미끄럼 방지를 위한 난간을 설치한다.

1.6.11 장애인을 고려한 포장설계

신체장애 이용자들의 이용이 예상되는 공간의 포장설계에는 포장재료나 경계블록 구조와 마감 등은 장애인・노인・임산부의 편의증진보장에 관한 법률 등의 법규에 적합한 별도의 기준을 적용한다.

2. 조사 및 계획

2.1 일반사항

(1) 다음의 사항들을 사전조사하고 검토하여 설계에 반영한다.

(2) 이용목적・이용상황・이용행태 등의 사회・행태적 조건

(3) 지형・지질・배수상황・지하수의 높이・지반조건・기상・동결심도 등 자연환경조건

(4) 유지관리의 정도나 경제성 등의 조건

(5) 당해 지역 포장에 적합한 기능 및 효과

(6) 관련 법규

3. 재료

3.1 일반사항

3.1.1 포장재의 선정

포장재를 선정할 때에는 내구성・내후성・보행성・안전성・시공성・유지관리성・경제성・환경친화성 그리고 관련 법규 등을 고려한다.

3.2 품질 및 성능시험

3.2.1 콘크리트 블록 포장재

(1) 콘크리트 조립 블록

① 보도용과 차도용으로 나누어 적용하며, 보도용은 두께 6 cm로, 차도용은 두께 8 cm로 한다.

② 각 포장재료의 품질과 규격은 KS F 4419(보차도용 콘크리트 인터로킹 블록)에 따른다.

③ 차도용 블록의 휨강도는 5.88 MPa 이상을, 보도용 블록의 휨강도는 4.9 MPa 이상을 적용하며, 평균 흡수율은 7% 이내로 한다.

(2) 시각장애인용 유도블록

선형블록과 점형블록으로 나누어 적용하며, 선형블록은 유도표시용으로, 점형블록은 위치표시 및 감지・경고용으로 사용하며, 품질과 규격은 KS F 4561(시각 장애인용 점자블록)에 따른다.

(3) 포설용 모래

포설용 모래는 투수계수 10-4 cm/sec 이상으로 No.200 체 통과량이 6% 이하이어야 한다.

3.2.2 투수성 아스팔트 혼합물

투수성 아스팔트 혼합물은 투수계수 10-2 cm/sec 이상, 공극률은 9~12%를 기준으로 한다.

3.2.3 컬러 세라믹, 유색골재 혼합물

(1) 표층골재는 입경 1.0~3.5 mm의 구형으로 된 것으로서 내구성, 내마모성, 내충격성 및 흡음성이 있는 세라믹이나 유색골재로 한다.

(2) 접합제(binder)는 에폭시수지・폴리우레탄수지 등의 합성수지에 적당한 첨가제와 적색・녹색 등의 안료를 더한 것으로, 열경화성・열가소성이 있고 부착성능이 우수한 것으로 한다.

(3) 프라이머와 표층의 결합제 및 톱코트제는 같은 종류의 수지를 적용한다.

(4) 불투수성일 경우 표층 다음에 톱코트제를 적용한다.

3.2.4 점토바닥벽돌

(1) 포장용 점토바닥벽돌은 한국점토벽돌산업협동조합 단체표준(SPS-KCBIC 0002-1569)에서 보도용으로 명시되어 있는 품질 및 규격제품을 사용하여야 한다.

(2) 점토타일의 경우에는 콘크리트 등의 보조기층을 설계한다.

3.2.5 석재타일

석재타일은 KS L 1001(도자기질 타일)의 규정에 적합한 자기질, 도기질, 석기질 바닥타일로서, 표면에 미끄럼방지 처리가 되어 있는 것을 사용한다.

3.2.6 포장용 석재

포장용 석재는 압축강도 49 MPa 이상, 흡수율 5% 이내의 것으로 한다.

3.2.7 포장용 콘크리트

(1) 포장용 콘크리트

재령 28일 압축강도 17.64 MPa 이상, 굵은 골재 최대치수는 40 mm 이하로 한다.

(2) 줄눈재

① 줄눈용 판재는 두께 10 mm의 육송판재 또는 삼나무판재를 기준으로 한다.

② 포장 줄눈용 실링재(sealant)는 피착재의 종류에 따라 적합한 것을 사용하며, 특별히 정하지 않으면 탄성형 실링재로 한다.

③ 채움재(joint filler)는 신축이음용을 사용한다.

(3) 용접철망

콘크리트 포장에 쓰이는 용접철망은 KS D 7017(용접 철망 및 철근 격자)의 규정에 적합한 용접철망 중 평평한 철망을 사용한다.

3.2.8 포장용 고무바닥재

(1) 충격흡수보조재

합성고무 SBR(스티렌・부타디엔계 합성고무)은 두께 0.5~2 mm에 길이 3~20 mm를 표준으로 하고, 바인더는 고무중량의 12~16%로 하여 입자 전체를 코팅해야 한다.

(2) 직시공용 고무바닥재

고무입자는 각각이 1 mm 미만, 서로 교차했을 때 3 mm 미만으로 하고, 바인더는 고무중량의 16~20%로 한다.

(3) 고무블록

고무블록은 KS M 6951(재활용 고무 블록)에서 규정한 품질기준에 따른다.

3.2.9 마사토

마사토는 화강암이 풍화된 것으로 No.4 체(4.75 mm)를 통과하는 입도를 가진 골재가 고루 함유되어 다짐 및 배수가 쉬운 재료로 한다.

3.2.10 놀이터 포설용 모래

놀이터 포설용 모래는 입경 1~3 mm 정도의 입도를 가진 것으로 하고, 먼지・점토・불순물 또는 이물질이 없어야 하며, 유해성검사를 통과한 재료를 사용하여야 한다.

3.2.11 흙시멘트 포장

흙시멘트(soil cement) 포장의 포장재료는 제조업자의 지침에 따른다.

3.2.12 인조잔디

(1) 인조잔디는 인화성이 없는 재료로 제작된 것이어야 한다.

(2) 인조잔디 충진재는 이용자의 건강과 안전성을 고려한 재료를 선정하여야 하며, 가능한 자연재료사용이 바람직하다.

3.2.13 야자매트

(1) 야자매트의 재질은 중심선까지 천연 코코넛 섬유질을 사용한 것으로 친환경적 제품이어야 한다.

(2) 기타 사항은 제품사양에 따른다.

3.2.14 경계블록

(1) 콘크리트 경계블록

① 콘크리트 경계블록은 보차도경계블록과 도로경계블록으로 나누어 적용한다.

② 콘크리트 경계블록은 KS F 4006(콘크리트 경계블록)에 의해 경계블록 종류별로 적합한 휨강도와 5% 이내의 흡수율을 가진 제품이어야 한다.

(2) 화강석 경계블록

화강석 경계블록의 압축강도는 49 MPa 이상, 흡수율 5% 미만, 겉보기비중은 2.5~2.7 g/cm^{3}이어야 한다.

4. 설계

4.1 포장면의 조건

(1) 보도재질은 비나 눈이 와도 미끄러지지 않는 재료를 사용하며, 서울형 보도포장 미끄럼 저항 기준을 참조한다.

(2) 요철이 없도록 하여 걸려 넘어지지 않도록 한다.

(3) 고른 면을 유지해야 한다.

(4) 견고하면서도 탄력성이 있어야 한다.

(5) 태양광선을 반사하지 않아야 하며 색채의 선정 시에도 이를 고려한다.

(6) 비가 온 뒤에 건조속도가 빨라야 한다.

(7) 건조 후 균열이 생기면 안 된다.

(8) 겨울에 동파되지 않아야 한다.

4.2 포장유형 선정

(1) 보도용 포장은 각종 포장유형별 용도 및 시공법과 특성을 고려하여 해당 공간에 가장 적합한 포장유형을 선정한다.

(2) 포장재료에 따라 경계부는 가능한 포장재 블록전체가 설계되도록 상세도 이외에 경계부 상세패턴도를 작성하도록 한다.

4.3 포장면 기울기

(1) 보도용 포장면의 종단기울기는 1/12 이하가 되도록 하되, 휠체어 이용자 등 사회적약자를 고려하는 경우와 BF인증 대상사업지는 BF인증기준을 따라야하며 그 이외에는 현장여건을 감안하여 조정할 수 있다.

(2) 휠체어 이용자를 고려하는 경우에는 1/18 이하로 하며 횡경사는 배수를 위해 1/50(2%)이하로 한다.

(3) 보도용 포장면의 종단기울기가 5% 이상인 구간의 포장은 미끄럼방지를 위하여 거친 면으로 마무리된 포장재료를 사용하거나 거친 면으로 마감처리한다.

(4) 보도용 포장면의 횡단경사는 배수처리가 가능한 방향으로 2%를 표준으로 하되, 포장재료에 따라 최대 5%까지 할 수 있다. 광장의 기울기는 3% 이내로 하는 것이 일반적이며, 운동장의 기울기는 외곽방향으로 0.5~1%를 표준으로 한다.

(5) 투수성 포장인 경우에는 횡단경사를 주지 않을 수 있다.

2-2 아스팔트 콘크리트 포장공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 택 코우트

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

1.1.2 아스팔트 콘크리트 표층

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

1.2 참고 기준

1.2.1 택 코우트

(1) 관련 기준

·KCS 44 10 00 도로공사 일반사항

·KS M 2203 유화 아스팔트

1.2.2 아스팔트 콘크리트 표층

(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 7.6 m 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 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

2.1 택 코우트 재료

2.1.1 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.

2.1.2 재료의 승인 및 시험

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

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

2.2 아스팔트 콘크리트 표층 재료

2.2.1 아스팔트

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

2.2.2 골 재

(1) 골재는 이 기준 2.4.2에 따른다.

2.2.3 재료의 표준입도

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

표 2.2-1 표층용 아스팔트 콘크리트 골재의 표준입도

구분		WC-1	WC-2	WC-3	WC-4	WC-5	WC-6
		밀입도	밀입도	밀입도	밀입도	내유동성	내유동성
체의 호칭 치수 (mm)		13	13 F	20	20 F	20 R	13 R
통과중량백분율 (%)	25	-	-	100	100	100	-
	20	100	100	90~100	95~100	90~100	100
	13	90~100	95~100	72~90	75~90	69~84	90~100
	10	76~90	84~92	56~80	67~84	56~74	73~90
	5	44~74	55~70	35~65	45~65	35~55	40~60
	2.5	28~58	35~50	23~49	35~50	23~38	25~40
	0.6	11~32	18~30	10~28	18~30	10~23	11~22
	0.3	5~21	10~21	5~19	10~21	5~16	7~16
	0.15	3~15	6~16	3~13	6~16	3~12	4~12
	0.08	2~10	4~8	2~8	4~8	2~10	3~9

2.2.4 재료의 승인 및 시험

(1) 재료의 승인 및 시험은 이 기준 2.4.4에 따른다.

2.2.5 재료의 저장

(1) 재료의 저장은 이 기준 2.4.5에 따른다.

2.2.6 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 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 표 2.5-2의 공통 항목 기준을 만족하여야 한다.

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

⑤ 표층용 중온 아스팔트 혼합물은 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 표 2.5-2의 인장강도비, 추출 아스팔트 절대 점도 기준을 만족하여야 한다.

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

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

표 2.2-2 표층용 아스팔트 혼합물의 품질기준

<table>
<tr><th colspan="4" rowspan="2">시험 항목</th><th rowspan="2">시험방법</th><th colspan="2">기준</th><th rowspan="2">기타</th></tr>
<tr><th>WC-1~4</th><th>WC-5,6</th></tr>
<tr><td rowspan="5">공통
기준</td><td rowspan="2">마샬안정도 적용</td><td colspan="2">마샬 안정도 (N)</td><td rowspan="2">KS F 2337</td><td>7,500 이상
(5,000 이상)</td><td>6,000 이상</td><td rowspan="5">[다짐횟수]선회다짐:100(75)마샬다짐:양면75(50)</td></tr>
<tr><td colspan="2">흐름값(1/100 cm)</td><td>20 ~ 40</td><td>15 ~ 40</td></tr>
<tr><td>변형강도1) 적용</td><td colspan="2">변형강도 (MPa)</td><td>지침 부속서 참조1)</td><td colspan="2">4.25 이상 (3.2 이상)2)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">공통</td><td colspan="2">공극률 (%)</td><td>KS F 2364</td><td>3~6</td><td>3~5</td></tr>
<tr><td colspan="2">포화도 (%)</td><td rowspan="2">지침 부속서 참조3)</td><td>65~80</td><td>70~85</td></tr>
<tr><td colspan="2">골재간극률 (%)</td><td colspan="2">표 2.5-3 참조</td></tr>
<tr><td colspan="3">신아스팔트 혼합물</td><td colspan="2">인장강도비</td><td>KS F 23984)</td><td colspan="2">0.80 이상</td><td>공극률 (%): 7±0.5</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">재활용 아스팔트 혼합물</td><td colspan="2">인장강도비</td><td>KS F 2398</td><td colspan="2">0.75 이상</td><td rowspan="2">공극률 (%): 7±0.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">추출 아스팔트 절대점도(Poise)5)</td><td>KS M 2247</td><td colspan="2">5,000 이하</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">중온 아스팔트 혼합물</td><td colspan="2">간접인장강도 (N/mm)</td><td>KS F 2382</td><td colspan="2">0.8 이상</td><td rowspan="2">[다짐횟수]선회다짐:100(75)마샬다짐:양면75(50)</td></tr>
<tr><td colspan="2">터프니스 (N·mm)</td><td>KS F 2382</td><td colspan="2">8,000 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="3">동적안정도
(회/mm)3)</td><td>W64 등급</td><td rowspan="3">KS F 2374</td><td>750 이상</td><td>1,000 이상</td><td rowspan="3">공극률 (%): 4±0.3</td></tr>
<tr><td>W70 등급</td><td>1,500 이상</td><td>2,000 이상</td></tr>
<tr><td>W76 등급</td><td>2,000 이상</td><td>3,000 이상</td></tr>
</table>

주 1) 변형강도 시험방법은 국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 부속서IV-5에 따른다.

2) 대형차 교통량이 1일 한 방향 1,000대 미만 또는 20년 설계 ESAL이 107 이하인 포장은 ( )안의 기준값이 있을 경우 이를 적용한다.

3) 포화도와 골재간극률 시험방법은 국토교통부 아스팔트 콘크리트 포장 시공 지침 부속서IV-1에 따른다.

4) 신아스팔트 혼합물의 인장강도비 시험은 KS F 2398에 따르되, 동결 처리를 제외하고 (60±1)℃ 온도로 (24±1)시간 수침처리만 한다.

5) KS F 2354, KS F 2381, KS F 2396 등의 시험방법으로 재활용 아스팔트 혼합물에서 아스팔트를 추출하여 KS M 2247의 시험방법으로 시험한다. 점도계는 KS M 2247 부속서1의 아스팔트 협회 진공 모세관 점도계를 사용하며, 측정되는 아스팔트의 절대점도 범위에 적합하여야 한다.

표 2.2-3 최소 골재간극률 기준

골재최대크기 (mm)	설계 공극률 (%)			
	3.0	4.0	5.0	6.0
13	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상	16.0 이상
20	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상	15.0 이상
25	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상	14.0 이상
30	10.5 이상	11.5 이상	12.5 이상	13.5 이상
40	10.0 이상	11.0 이상	12.0 이상	13.0 이상

비고 : 설계공극률이 3.0 %~4.0 %, 4.0 %~5.0 %, 5.0 %~6.0 %이면, 각 기준값을 보간하여 사용한다. 예를 들어 최대크기가 20 mm이고, 설계공극률이 4.5 %이면 VMA 기준은 13.5 % 이상이다.

2.2.7 기준밀도

(1) 표층용 가열 아스팔트 혼합물의 기준밀도는 현장배합에 의해 제조된 혼합물로부터 매일 3개의 마샬공시체를 만들고, 기준밀도의 결정은 이 기준 2.2.7에 따른다.

3. 시공

3.1 택 코우트 시공

3.1.1 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.

3.1.2 장 비

(1) 장비는 이 기준 3.1.2에 따른다.

3.1.3 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.

3.1.4 사용량 및 살포온도

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

표 3.2-1 택 코우트에 사용되는 역청재의 사용량 및 살포온도의 표준

재료	사 용 량(ℓ/m2)	비고
RS(C)-4	0.3~0.6	가열이 필요한 경우 공사감독자가 지시하는 온도에 따른다.

3.1.5 역청재의 살포

(1) 표면을 정비한 후 이 기준 3.2.2의 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.

3.1.6 유지관리

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

3.2 아스팔트 콘크리트 표층 시공

3.2.1 준비공

(1) 준비공은 이 기준 3.4.1에 따른다.

3.2.2 믹싱 플랜트

(1) 믹싱 플랜트는 이 기준 3.4.2에 따른다.

3.2.3 시험포장

(1) 시험포장은 이 기준 3.4.3에 따른다.

3.2.4 현장배합

(1) 현장배합은 이 기준 3.4.4에 따른다.

3.2.5 혼합작업

(1) 혼합작업은 이 기준 3.4.5에 따른다.

3.2.6 혼합물의 운반

(1) 혼합물의 운반은 이 기준 3.4.6에 따른다.

3.2.7 기상조건

(1) 기상조건은 이 기준 3.4.7에 따른다.

3.2.8 포설장비

(1) 포설장비는 이 기준 3.4.8에 따른다.

3.2.9 포설작업

(1) 포설작업은 이 기준 3.4.9에 따른다.

3.2.10 다짐장비

(1) 다짐장비는 이 기준 3.4.10에 따른다.

3.2.11 다짐작업

(1) 다짐작업은 이 기준 3.4.11에 따른다.

3.2.12 이 음

(1) 이음은 이 기준 3.4.12에 따른다.

3..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 직선자를 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 이 기준 3.4.14에 따른다.

3.5.15 품질관리 및 검사

(1) 수급인은 아스팔트 콘크리트 표층의 품질관리를 위해 시공 전에 혼합물의 품질 및 입도규정에 적합한 지를 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 이 기준 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 것이어

야 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.

3.6 갓길 포장 시공

3.6.1 프라임 코우트 및 택 코우트

(1) 갓길 기층 및 표층을 포설하기 전에 차로부에 접하는 보조기층 및 기층에는 이 기준 3.1 및 3.2에 따라 프라임 코우트 또는 택 코우트를 시공하여야 한다.

3.6.2 기층

(1) 기층은 KCS 44 50 05 (3.4)에 따른다.

3.6.3 표층

(1) 표층은 이 기준 3.5에 따른다.

3.6.4 마무리면의 검사

(1) 수급인은 최종 다짐이 끝난 갓길이 설계도서에 따른 선형, 경사, 두께와 동일한지 확인하기 위한 마무리 표면을 검사하여야 한다.2-2 보조기층 포설 및 다짐

2-3 보조기층 포설 및 다짐

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 마무리된 노상 또는 동상방지층면상에 1층 이상의 보조기층을 시공하는 것으로써 보조기층공에 필요한 노력, 기계기구, 재료의 공급, 기타 재료의 처리, 싣기, 운반, 혼합, 깔기, 함수비조절, 다짐, 정형마무리, 시공중의 유지관리등 보조기층 시공에 관한 제반사항을 규정한다. 공사는 설계도서 및 발주자 대리인의 지시에 따라 정밀하게 시공하여야 한다.

1.2 참조규격

KS F 2306 흙의 함수량 시험방법
KS F 2302 흙의 입도시험 방법
KS F 2304 흙의 소성한계 시험방법
KS F 2320 시험실에서의 노상토 지지력비 시험방법
KS F 2535 도로용 슬래그
KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 대한 굵은 골재의 마모시험방법
KS F 2303 흙의 액성한계 시험방법
KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
KS F 2311 현장에서 모래치환법에 대한 단위중량 시험방법
KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법

2. 재　　료

2.1 재료의 품질

보조기층 재료는 견고하고 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬래그 기타 발주자 대리인이 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트(silt), 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안된다. 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 하며, 골재원 선정 및 변경은 발주자 대리인의 사전승인을 받아야 한다. 보조기층 재료는 표 3-2.1 품질 규정에 맞는 것이어야 한다.

표 3-2.1 보조기층 시험방법 및 기준

구 분	시 험 방 법	기 준
액 성 한 계 (%)	KS F 2303	25 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	50 이하
소 성 지 수 (%)	KS F 2304	6 이하
수정 CBR 치 (%)	KS F 2320	30 이상
모 래 당 량	KS F 2340	25 이상

단, 시멘트 콘크리트포장 공법에서 콘크리트 슬래브 바로 밑에 사용되는 보조기층은 수정 CBR 치가 80이상이어야 한다. 슬래그 사용시 그 품질을 KS F 2535(도로용 슬래그)의 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.2 재료의 표준입도

보조기층 재료의 입도는 원칙적으로 표 3-2.1 범위내에 있어야 한다. 시공자는 발주자 대리인의 승인을 받아 표 3-2.2 입도중 어느 것을 사용하여도 좋다. 단, 현지 골재수급 조건이 나쁜 경우 1층 시공두께의 1/2이하로 최대입경 100mm까지의 재료는 발주자 대리인의 승인을 얻어 사용할 수 있다.

표 3-2.2 보조기층 입도

입도 번호	통과중량백분율 (%)								비 고
	75mm	53mm	37.5mm	19mm	4.75mm	2.00mm	425㎛	75㎛	
SB-1	100	-	70-100	50-90	30-65	20-55	5-25	2-10	
SB-2	-	100	80-100	55-100	30-70	20-55	5-30	2-10	

2.3 재료의 승인 및 시험

시공자는 보조기층재료의 시료 및 시험결과를 발주자 대리인에게 제출하여야 한다. 제출 재료가 본 시방서 및 특별시방서 규정에 합격하는지의 여부를 결정하기 위한 확인시험은 발주자 대리인이 실시한다. 시공중 시공관리를 위한 시료채취장의 승인은 시공자가 테스트 핏트, 보오링에 의해서 또는 기존 생산지의 경우는 생산중의 재료에서 채취하여 제출한 시료에 대해서 실시한 시험결과를 판정하고 다시 채취장을 검사한 후 발주자 대리인이 결정하는 것으로 한다. 재료의 승인을 위한 시료채취는 재료의 생산중 발주자 대리인이 행하는 것으로 한다.

2.4 재료의 채취

보조기층 재료는 채취장의 벌개제근, 표토제거를 한 후 재료를 굴착하여 체가름, 골재혼합 기타의 처리를 하여 시방서 규정에 맞는 것이어야 한다. 하천골재를 보조기층 재료로 사용할 경우에는 함수비 과다를 고려하여 골재를 군데군데 집적(集積)하여 일정기간이 지난 후 운반 사용하는 것이 바람직하다. 시방 규정에 맞는 보조기층 재료를 얻기 위하여 재료 채취방법, 재료의 체가름, 혼합 등의 처리방법을 변경 또는 수정할 필요가 있을 때는 시공자는 발주자 대리인의 승인을 받아 필요한 조치를 취하여야 한다. 사용할 재료 채취장은 정지하고 필요할 경우 녹화하여야 한다.

2.5 재료의 저장

재료의 저장 장소는 우선 평탄하게 고르고 깨끗이 청소하여 이물질이 혼입되지 않도록 하여야 하며 과다하게 함유되지 않도록 특히 주의해야 한다. 골재원이나 재료의 물성이나 규격이 다를 경우에는 발주자 대리인의 지시에 따라 종류별로 나누어 저장하고 서로 혼합되지 않도록 한다. 재료분리가 생기지 않도록 저장하여야 하며 먼지 등 기타 유해물이 혼입되지 않도록 한다.

3. 시 공

3.1 준비공

보조기층은 본 시방서 1장 토공에 관한 규정에 따라 완료된 노상면 위에 깔아야 한다. 보조기층은 노상면이 연약하거나 동결상태에 있을 때는 깔아서는 안되며, 노상면이 부적합할 경우에는 면고르기, 재다짐 또는 필요한 경우 치환등을 실시하여 시방서에 맞는 노상면을 준비하여야 한다.

3.2 재료의 혼합

보조기층 재료는 소정의 입도 및 시방에 맞도록 혼합한 후 발주자 대리인의 승인을 받아 현장에 반입하여야 한다. 혼합된 보조기층 재료는 입도가 균일하여야 하며, 소정의 함수비를 가지고 있어 재료의 저장, 운반 및 깔기중 재료분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.

3.3 보조기층 깔기

보조기층 재료는 운반, 깔기 및 다짐시에 적절한 함수비를 가지고 있어야 한다. 깔기에 사용하는 장비는 재료분리를 일으키지 않는 장비이어야 한다. 다만, 깔기 장비가 들어갈 수 없는 협소한 지역이나 특수한 지역의 경우에는 발주자 대리인의 승인을 받은 장비를 사용할 수 있다. 보조기층 재료의 깔기는 다짐 후 1층 두께가 20cm를 넘지 않도록 재료를 균일하게 깔아야 한다. 보조기층은 설계서에 별도표시가 없으면 기층 끝단에서 양 옆으로 각각 60cm 이상씩 연장 시공하여야 한다. 이는 기층 끝단면에 있는 보조 기층의 다짐을 원활히 하도록 하고 소요 거푸집이나 장비에 충분한 지지력을 확보하여 주기 위함이다. 보조기층은 다음 공종의 작업이 시작되기 전에 500m 이상의 구간을 완성하여 두어야 한다.

3.4 다 짐

균일하게 깔은 보조기층은 진동로울러 또는 타이어 로울러를 이용하여 발주자 대리인의 승인을 받아 다짐을 시행하여야 한다. 다짐은 KS F 2312 (흙의 다짐시험방법)의 E방법으로 구한 최대 건조밀도의 95% 이상으로 다져야 한다. 다짐은 길어깨로부터 중앙쪽으로 점진적으로 시행하되 전회 다짐한 곳을 일정간격으로 겹쳐 다져야 한다. 다짐시의 함수비는 상기 시험방법에서 구한 최적함수비의 ±2%범위 이내 또는 발주자 대리인이 지시하는 함수비로 한다. 다짐도 측정방법은 KS F 2311(현장에서 모래 치환법에 의한 흙의 단위중량시험방법) 등에 따라 측정하는 것으로 한다. 현장다짐밀도의 시험시 방사선 동위원소를 사용한 측정장비를 사용할 수 있다. 이 때에는 현장여건을 반영할 수 있는 데이터(data)와 함께 원자력법 및 방사선 피폭관리 업무규정에 적합한 인원 및 시설에 관련한 서류를 발주자 대리인에게 제출하여 확인을 득한 후 사용 하여야 한다. 현장다짐밀도를 평판재하시험으로 확인할 때 아스팔트 포장공인 경우는 침하량 0.25cm에서, 지지력계수(K30) 30㎏/㎠이상으로 관리하여야 하며, 시멘트 포장공인 경우는 침하량 0.125cm에서, 지지력계수(K30) 20㎏/㎠이상으로 관리하여야 한다.

3.5 마무리

보조기층은 설계서에 표시된 종,횡단대로 정확히 마무리 되어야 한다. 보조기층의 마무리면은 계획고보다 3cm 이상 차이가 있어서는 안된다. 3m의 직선자로서 도로 중심선에 평행, 또는 직각으로 측정할 때 아스팔트 포장은 2cm, 시멘트 콘크리트 포장은 20m이내의 임의의 2점에서 계획고와의 차이가 1.5cm 이상이 되어서는 안되며, 완성두께는 설계두께로부터 10%이상의 증감이 있어서는 안되며 새로운 측정은 이미 측정이 끝난 부분에 직선자를 반씩 겹쳐 측정하여야 한다. 보조기층이 완료되면 프루프로링을 시행하고 최종 검측 후 결과를 발주자 대리인에게 보고하여야 하며, 현장에는 그 대장을 비치하여야 한다.

3.6 두께측정

완성된 보조기층의 두께측정은 커터로 자르거나 구멍을 파서 측정한다. 매 1,000㎡에 1개공 이상씩 두께측정을 하여야 하며, 측정두께가 설계두께보다 10% 이상 차이가 생기는 구간은 표면을 8cm이상 긁어 일으켜 재료를 보충 또는 제거하고 소요 두께가 되도록 다시 다져야 한다. 이에 소요되는 공사비는 시공자 부담으로 한다. 두께측정부분에도 시공자 부담으로 원상복구 하여야 한다.

3.7 유지관리

보조기층은 시공기간 중 항상 양호한 상태로 유지되어야 하며 손상부분은 즉시 보수하여야 한다. 보조기층 마무리면은 기층을 깔기전에 적절한 함수비를 유지하고 있어야 한다. 완성된 보조기층면 위를 공사용 차량이 왕래하였거나, 또는 보조기층 완성 후 120일이상 방치하여 두었거나, 발주자 대리인이 필요하다고 인정하는 경우에는 재시험을 실시하여 발주자 대리인의 승인을 다시 받아야 한다. 시험 결과 불합격되었을 경우에는 본 시방서에 따라 시공자 부담으로 재시공하여야 한다.

2-4 화강석 경계블럭

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 돌연석을 설치하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

해당없음

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 본 시방서 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

1.3.2 다음 사항을 추가로 제출하여야 한다.

(1) 시공상세도면

① 경계블록의 구간별 시공상세도 : 설치위치 및 설치높이 명시

② 경계블록의 가각전제 및 곡선반경 상세도

2. 재료

2.1 재 질

2.1.1 석재는 공인된 화강암 재질로서 균열이나 결점이 없고 그 재질이 치밀하며, 풍화나 동결의 해를 받지 않은 것이라야 한다.

2.1.2 동일 장소에서 사용되는 화강석 경계블록은 동일한 재질과 색상을 가진 것으로서, 육안으로 보았을 때 이질감이 느껴져서는 안된다.

2.1.3 석재는 반드시 국내산 석재를 사용하여야한다.

2.2 품 질

2.2.1 압축강도 : KS F 2530에 의한 압축강도가 1300㎏/㎠ 이상이어야 한다.

2.2.2 흡 수 율 : KS F 2530에 의한 흡수율이 0.5% 미만이어야 한다.

2.2.3 겉보기 비중 : KS F 2530에 의한 겉보기 비중값이 2.7~2.4g/㎤의 범위안에 드는 것이어야 한다.

2.3 형 상

2.3.1 직선부 형상

(1) 경계블록의 표면은 드릴구멍이 없어야 하며, 윗면은 6㎜ 이상의 요철이 없어야 하고, 밑면은 표면의 요철보다 2.5㎝ 이상의 요철이 없는 것이어야 한다.

(2) 앞면은 규정된 실제평면을 유지하여야 하고 뒷면은 수평으로 2.5㎝, 연직으로 5㎝의 요철이 있어서도 안되며, 앞뒤의 모서리 선은 선형이 유지되도록 곧아야 한다.

(3) 경계블록의 옆면은 평평한 직사각형이어야 하며, 인접된 경계블록과 경계블록 사이의 공간은 앞면과 옆면 줄눈부에 있어서 1.31㎝ 이상을 초과할 수 없다.

(4) 마지막 부분에 설치되는 경계블록은 끝단으로부터 10㎝ 이상 파쇄되지 않도록 하거나 별도 길이의 형상이어야 한다.

2.3.2 곡선부 형상

곡선부 경계블록의 형상은 다음 사항을 제외하고 가.항 직선부 형상의 조건에 따른다.

(1) 곡선부 경계블록의 요철에 대한 허용오차는 뒷면이 1.3㎝이고 다른 노출면은 2.5㎝이며, 노출되지 않는 면에 있어서는 7.5㎝ 이내이어야 한다.

(2) 인접된 경계블록과 경계블록 사이의 공간은 앞면과 윗면 줄눈부에 있어서 2.0㎝이상을 초과할 수 없다.

3. 시공

3.1 기초의 준비

돌연석의 기초를 위한 재료로 단단하고 평평한 표면으로 다져야 하며 연약하고 적합치 못한 재료는 제거하고 양질의 재료로 치환하여야 한다.

3.2 설치

돌연석은 앞면 모서리가 요구되는 선과 높이에 일치되도록 설치되어야 하며, 연석 밑의 모든 공간은 기초에 요구되는 재료로 채우고 다져야 한다.

3.3 줄눈

돌연석의 줄눈간격은 설계도면에 정한 치수대로 정밀하게 시공되어야 하고, 줄눈은 용적배합비 1 : 2(시멘트 : 모래)의 줄눈 모르터를 채워서 마무리

하여야 하며, 줄눈채움재와 돌연석 사이의 공간은 동일배합의 모르터로 채워져야 한다. 연석이 시멘트 콘크리트 포장과 접촉되어 시공될 때 연석의 줄눈은 포장의 팽창줄눈과 동일선상이어야 하며, 두께는 포장줄눈과 같은 두께의 팽창줄눈 채움재를 채워야 한다.

3.4 되메우기

줄눈 모르터의 강도가 충분히 확보된 후가 아니면 연석의 되메움 흙을 반입하여서는 안 되며 되메우기의 개시 시기도 발주자대리인의 지시에 의한다.

제 3 장 부 대 공

3-1 철근공

1. 일반사항

1.1 적용범위

철근 콘크리트 구조물의 강도, 내구성 및 시공성에 중대한 영향을 미치는 철근의 가공 및 조립에 관하여 적용한다.

1.2 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어있는 범위내에서 이 절의 일부를 구성하고있는 것으로 본다.

1.2.1 한국 산업규격 (KS)

(1) KS B 0802 금속재료 인장 시험방법
(2) KS B 0804 금속재료 굽힘 시험방법
(3) KS B 0814 금속재료의 인장 크리프 시험방법
(4) KS B 0815 금속재료의 인장 프리프 파단 시험방법
(5) KS B 0833 맞대기 용접이음의 인장 시험방법
(6) KS B 0845 강 용접부의 방사선 투과시험 방법 및 투과사진의 등급 분류방법
(7) KS B 0885 용접기술의 검정에 있어서의 시험방법 및 그 판정기준
(8) KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법 및 시험결과의 등급 분류방법
(9) KS B 3321 용접용 케이블
(10) KS C 9602 교류 아아크 용접기
(11) KS C 9607 용접공 홀더
(12) KS D 0244 철근 콘크리트용 봉강의 가스압점 이음의 검사방법
(13) KS D 0273 철근 콘크리트용 이형봉강 가스압점부의 초음파 탐상시험 방법 및 판정기준

(14) KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
(15) KS D 3508 피복 아아크 용접봉 심선재
(16) KS D 3527 철근 콘크리트용 재생봉강
(17) KS D 3552 철선
(18) KS D 3613 철근 콘크리트용 아연도금 봉강
(19) KS D 7004 연강용 피복 아크 용접
(20) KS D 7006 고장력강용 피복 아크 용접봉
(21) KS M 5250 강관 및 철근용 에폭시 수지 분체 도료

1.3 제출물

1.3.1 검사 및 시험계획서

계약자는 공사착수전에 검사 및 시험계획서를 해당요건에 따라 작성하여야 한다.

1.3.2 시공도면

(1) 철근에 대한 무게를 가재한 철근목록, 가공상세도, 수량표 및 설치작업 계획서와 상세자료등을 제출해야 한다.
(2) 철근에 대한 설명, 상세, 치수, 배근, 조립 및 위치를 명시하고, 철근의 개수, 치수등을 표시, 겹이음과 겹대기, 지지물 및 부대품, 그리고 가공 및 설치에 필요한 사항을 명시하여야 한다.
(3) 앵커볼트 수량표와 위치, 앵커, 현수재, 삽입재, 배관, 슬리브 및 철근과 간섭될 수 있는 콘크리트에 매설되는 품목에 대한 계약도면을 검토해야 한다.
(4) 콘크리트 표준시방서 설계편 제7장 및 제8장의 요건에 따라 철근의 상세가공도를 작성하고, 목록에는 각 철근의 무게, 치수별 총무게 및 전체 철근의 총무게를 명시해야 한다. 무게의 계산은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 명시된 공칭무게를 기준해야 한다.

1.3.3 제품자료

제작자의 제품자료와 자체생산자료 및 철근 부대품에 대한 설치지침서를 제출해야 한다.

1.3.4 시료

(1) 시료는 공급된 재료를 대표하는것이라야 하며, 이들 시료는 감독원이 임의로 발취한 추가시료와 함께 요건에 합치하는지 시험할수 있다. 감독원이 하는 추가 시편발취와 시험은 감독원이 적합하다고 생각하는 어느곳에서도 할 수 있다.

(2) 도금 또는 에폭시 도막철근이 명시된 경우는 현장에 반입된 각 치수와 반입로트에서 길이가 30cm인 철근시료를 2개씩 채취해서 제출해야 한다.

(3) 시료가 시방요건을 충족하지 못한 경우, 그 회의 반입분을 모두 거부할수 있다.

1.3.5 확인서

(1) 현장에 반입된 매회 운반분의 철근에 대해서 철근의 등급과 물리, 화학적 물성이 KS B 0802, KS B 0804, KS B 0814, KS B 0815를 포함한 해당 KS 규격에 합치한다는 것을 증명하는 품질 보증자료를 제출해야 한다.

(2) 아연도금 철근은 KS D 3613의 요건에 합치한다는 확인서를 제시해야 한다.

(3) 에폭시 도막철근에서 철근은 KS D 3504, 에폭시 수지 분체도료는 KS M 5250의 요건에 합치한다는 확인서를 제시해야 한다.

1.4 운반, 보관, 취급

1.4.1 철근은 같은 치수와 길이의 것을 묶음으로 운반해야 하며, 단단히 묶고, 노출된 위치에 제조공장, 용융 또는 가열번호와 철근의 등급과 치수를 명시한 플라스틱 꼬리표를 달아 구별해야 한다.

1.4.2 철근을 현장에 운반해서 직접 땅에 닿지않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 덮어야 하며, 습기, 먼지, 기름 또는 콘크리트와 부착을 저해할 수 있는 기타 사유로 철근이 손상되지 않게 해야한다.

1.4.3 아연도금 철근과 에폭시 도막철근은 도막이 손상되지 않도록 조작, 보관해야 한다.

1.4.4 철근은 재질별, 규격별로 보관하는 것이 좋으며, 묶음이 해쳐진후에도 철근은 구별해 두어야 한다.

1.5 타공정과의 협력작업

계약자는 콘크리트 치기작업, 거푸집 및 동바리 작업, 지수판 설치작업과 철근 가공조립작업이 서로 지장이 되지않도록 공사 착수전에 조정하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료

2.1.1 철근은 KS D 3504 또는 동등이상의 제품이어야 한다.

2.1.2 아연도금 철근은 KS D 3613 또는 동등이상의 제품이어야 한다.

2.1.3 에폭시 도막철근은 KS D 3504또는 동등이상의 철근에 KS M 5250의 에폭시 도막 분체도료를 입힌 것으로 도막후 초록색 색상이 나와야 한다.

2.1.4 강선 및 나선철근 : KS 규격에 합치하는 것이라야 한다.

2.1.5 압접강선망 - 보통강선 : KS 규격에 합치하는것이라야 하며 강선의 치수와 망눈간격은 명시된것에 따라야 한다.

2.1.6 압접강선망 - 이형강선 : KS 규격에 합치하는것이라야 하며 강선의 치수와 망눈간격은 명시된것에 따라야 한다.

2.1.7 철근매트 - 보통철근 : KS D 3504 또는 KS D 3527에 합치하는 보통철근 또는 강봉을 사용하고 부재의 치수와 간격은 명시된 것에 따르고 교차점에서 용접해야 한다.

2.1.8 철근매트 - 이형철근 : KS D 3504 또는 KS D 3527에 합치하는 이형철근을 사용하고 부재의 치수와 간격은 명시된것에 따르고 교차점에서 용접 또는 접합해야 한다.

2.2 장비

용접용 케이블은 KS C 3321, 교류 아아크 용접기는 KS C 9602, 용접용 홀더는 KS C 9607 또는 동등이상의 제품이어야 한다.

2.3 부속재료

2.3.1 결속선은 KS D 3552에 합치해야 하거나 동등이상의 제품으로 지름 0.9mm (#20번선) 이상되는 풀림 (annealing) 철선이다. 노출콘크리트의 마무리면에 근접한 경우에는 연질의 스테인레스 강선을 사용해야 하며 도금한 철근에는 아연 도금한 아연도철선을 사용해야 한다.

2.3.2 피복 아아크 용접봉 심선재는 KS D 3508, 연강용 피복 아아크 용접봉은 KS D 7004, KS D 7006 또는 동등이상의 제품이어야 한다.

2.3.3 간격재 (spacer)는 본체 콘크리트와 동등이상의 강도와 품질을 가진 콘크리트 혹은 모르터제, 강재를 사용하여야 한다. 필요에 따라

플라스틱제를 사용할 경우에는 감독원의 승인을 받아야 한다.

2.3.4 에폭시 도막철근에 사용되는 부대품 (철근 고임대 및 간격재, 현수재, 체어, 결속선 등)은 KS M 5250에 적합하도록 나일론, 에폭시 또는 플라스틱으로 도장된것이어야 한다.

2.4 조립

2.4.1 공통사항

(1) 철근은 계약도면과 승인된 시공도면에 명시된 모양과 치수에 합치하도록 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 한다.

(2) 철근은 상온에서 가공하여야 하며, 할수없이 철근을 가열하여 가공하는 경우 그 작업방법에 관하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

(3) 가공에 의하여 곧게 펼 수 없는 철근을 사용해서는 안된다.

(4) 특정한 상세가 명시되어있지 않은 경우에는 [콘크리트 구조설계기준 (한국콘크리트학회, 2012) 제5장 및 제8장], [콘크리트 표준시방서(국토해양부, 2009) 제3장]의 해당요건에 따라야 한다.

(5) 한번 구부린 철근은 재가공하여 쓸수 없다.

2.4.2 절단 및 굽힘

(1) 절단과 굽힘작업은 사용에 적합하고 설비를 갖춘 장소에서 해야 한다.

(2) 철근은 상온에서 굽혀야 하며, 굽히거나 바루기 위해 철근을 가열해서는 안된다.

(3) 모든 철근의 굽힘 상세도와 수량표에 따라 표찰을 달고 적절히 단단하게 묶어야 한다.

(4) 철근 가공 조립도에 철근의 구부리는 내면 반지름이 표시되어있지 않을때에는 반원형 갈고리와 90°갈고리 최소 내면 반지름이 아래 표에 규정된 최소반지름 이상이 되도록 철근을 구부려야 한다.

반원형 갈고리와 90° 갈고리의 최소내면 반지름

철 근 의 지 름	최 소 반 지 름
D10 ~ D25	3db
D29 ~ D35	4db
D38	5db

※ db : 철근의 공칭지름

2.4.3 용 접

(1) 철근의 용접이 명기되어있고 승인받은 경우에는 철근의 준비를 포함해서 해당규격에 합치해야 한다.

(2) 달리 명시되었거나 승인된 경우가 아니면 전기아크 방법으로 완전 침투된 맞대기 용접을 사용해야 한다.

(3) 맞대기 용접은 철근의 규정된 항복강도 또는 다른치수의 철근을 용접한 경우 지름이 작은 철근의 항복강도의 125% 강도를 내어야 한다.

(4) 용접전에 철근에 묻은 기름, 먼지, 기타 이물을 청소하고 화염으로 건조시켜야 한다.

(5) 운송, 조작, 절단 및 굽힘으로 손상된 아연도금 피복은 KS D 3613에 명기된대로 보수해야 한다.

2.4.4 손상된 피복의 보수

아연도금 철근은 도금전에 냉각하고 절단해서 굽히기를 해야한다. 운송, 조작, 절단 및 굽힘으로 손상된 아연도금 피복은 KSD 3613에 명기된 대로 보수해야 한다.

2.5 조립 허용오차

2.5.1 절단길이 : ±25mm

2.5.2 트러스 철근의 깊이 : -13mm, +0mm

2.5.3 스터럽, 결속선, 나선철근의 전체길이 : ±13mm

2.5.4 굽힘 : ±25mm

2.5.5 가공오차가 도면에 명시되어있지 않거나 위에서 명시되지 않은 경우에는 감독원의 결정에 따라야 한다.

2.6 자재 품질관리

2.6.1 시험

철근 시험종목

종 별	시 험 종 목	시 험 방 법	시 험 빈 도
철 근 (압접철근 포함)	KS D 3504 KS D 3613에 규정된 시험종목	KS D 3504 KS D 3613	·제조회사별 ·제품규격별 100ton 마다 ·용접이음부위는 500개소마다

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 콘크리트를 치게될 표면은 깨끗하고 철근설치에 적합한 상태인지 확인해야 한다.

3.1.2 콘크리트에 매설된 품목, 삽입재, 슬리브 및 블록아웃등이 필요한대로 제자리에 설치되어있는지 확인해야 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 공통사항

(1) 철근은 계약도면, 승인받은 시공상세도, 그리고 [콘크리트 구조설계기준 (건교부, 1999) 제5장 및 제8장], [콘크리트 표준시방서 (건교부, 2000) 제4장]의 해당요건에 따라 설치해야 한다.

(2) 철근은 조립전에 이것을 청소하고 녹을 떨어내고, 그 이외의 철근과 콘크리트의 부착을 방해할 위험이 있는 것은 제거해야 한다.

(3) 철근은 정확하게 설치해야 하고, 콘크리트를 치기전에 감독원의 검사를 받아야 한다. 그리고 작업원의 체중과 콘크리트 치기로 이동되지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.

(4) 설계도서대로의 배근이 곤란할 경우 수정 현장 시공상세도를 작성하여 감독원의 승인을 받은후 시공하여야 한다.

3.2.2 철근 지지물

(1) 철근 고임대 (support) 및 간격재 (spacer)등의 재질 및 배치등은 명시된 도면에 따른다. 도면에 정한바가 없을 경우 아래 표와 같이

철근 고임대 및 간격재의 종류, 수량, 배치의 표준에 따른다.

부 위	종 류	수량 또는 배치
기 초	강재, 콘크리트제	- 2개/㎡
지 중 보	강재, 콘크리트제	- 간격은 1.5m 표준 - 단부는 1.5m

부 위	종 류	수량 또는 배치
벽, 지하 외벽	강재, 콘크리트제	- 상단은 보 밑에서 0.5m - 중단은 1.5m 간격 이내 - 횡간격 1.5m - 단부른 1.5m 이내
기 둥	강재, 콘크리트제	- 상단은 보 밑에서 0.5m이내 - 중단은 주각과 상단의 중간 - 기둥폭 방향은 1m까지 2개, 1m 이상 3개
보	강재, 콘크리트제	- 평균간격 1.5m - 단부는 1.5m 이내
슬 래 브	강재, 콘크리트제	- 상부철근, 하부철근 각각 1.3개/㎡

(2) 철근은 고임대(support) 및 간격재(spacer) 위에 지지되게 하고, 제자리에 이미 설치된 철근에 단단하게 결속해야 한다.

(3) 금속 고임대 및 간격재의 다리는 거푸집 표면에 박히지 않고 거푸집 안에서 지지되게 하여야 한다.

(4) 정확하게 간격을 두고 띠철근과 정철근은 주철근에 결속한다.

3.2.3 조립, 이음 및 결속

(1) 철근은 제자리에 놓고 간격을 맞추고 명시된 위치에 있는 모든 접합점, 교차점, 겹치는점에서 단단하게 결속하거나 철선을 감는다.

(2) 감독원의 서면승인 없이는 현재 상태에 맞추기 위해서 작업장에서 철근을 다시 굽혀서는 안된다.

(3) 결속선의 끝은 거푸집 표면에서 떨어지게 해야한다.

(4) 인장철근의 이음은 될 수 있는대로 피해야 한다. 그러나 인장철근의 이음을 하는경우에는 이음이 한 단면에 모이지 않도록 서로 어긋난 위치에 있게 해야 한다.

(5) 특정한 상세가 명시되어있지 않은 경우 이음의 위치 및 방법은 [콘크리트 구조설계기준 (건교부, 1999) 제5장]에 따라 정하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

(6) 계약자는 철근이음에 용접이음, 가스압점이음, 기계적이음, 슬리브 이음 등을 쓸 경우에는 그 성능을 사전에 시험등에 의한 방법으로 확인한 다음 철근의 종류, 지름 및 시공장소에 따라 가장 적당한 시공방법을 선택하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

(7) 장래 증축을 위하여 구조물로부터 노출해놓은 철근은 손상, 부식등을 받지않도록 보호해야 한다.

(8) 철근의 겹이음은 소정의 길이로 겹쳐서 0.9mm(#20번선) 굵기 이상의 풀림철선 (annealing 철선)으로 여러곳을 긴결해야 한다.

3.2.4 간격 맞추기

평행한 철근간의 중심거리는 계약도면에 따라야 하며, 명시되지않은 경우에는 순간격이 철근지름의 2배이상이 되어야 하고, 40mm 보다 작거나 골재 최대치수의 1.5배보다 작아서는 안된다.

3.2.5 굽힘부와 철근 종단의 종방향 위치

부재의 단부에서 규정된 철근의 덮개가 13mm이상 감소되는경우가 아니면 명시된 위치에서 최대 ±75mm의 오차가 허용된다.

3.2.6 접합부

(1) 접합부의 겹대기는 부착력으로 응력이 전달되도록 적당해야 한다.

(2) 달리 명시된경우가 아니면 철근지름의 최소 36배로 겹대기 한다.

(3) 가능하다면 어긋나게 놓인 철근의 접합부는 접합부 사이에 최소 1.2m이상 어긋나게 해야한다.

(4) 접합부는 겹대기한 전체길이에 대해 결속하거나 감독원이 승낙한다면 용접접합 해야한다.

3.2.7 다월

(1) 다월은 접속 시공하는 구조물과 철근의 연속성 유지를 하기위해서 명시되었거나 필요한곳에 설치해야 한다.

(2) 다월은 콘크리트를 치기전에 확실히 제자리에 결속시켜야 한다.

(3) 필요한곳에서는 적절한 지지와 정착을 위해 추가철근을 대어야 한다.

(4) 다월은 매설한후에 굽혀서는 안된다.

3.2.8 철근 지지물, 간격재, 현수재, 체어, 결속선등의 철근은 제자리에서 간격을 유지시켜 조립하고 지지하는데 필요한 기타 품목을 포함한 철근 부대품을 갖추어야 한다.

(1) 확대기초, 접지빔, 접지 슬래브에 대해서는 젖은 바닥재료가 체어다리를 지탱하지 못하는 경우에 프리캐스트 콘크리트 또는 모르터의 바닥에는 판재 또는 버림콘크리트로 지지물을 만들어야 한다.

(2) 노출콘크리트의 표면에 대해서는 지지물의 다리가 거푸집과 접촉하거나 마무리면에 근접한 경우에 아연도금, 플라스틱 피복 또는 스테인레스 강재의 다리를 가진 지지물을 만들어야 한다.

3.2.9 강선망

(1) 강선망은 될 수있는대로 길게 설치해야 하고, 모든 겹대기와 접합부에는 철선으로 결속해야 한다. 단부의 겹대기는 인접한쪽에 덧대어야 한다. 겹대기로 용접한 강선망은 겹대기 방향에서 망눈크기의 3/2배 또는 150mm 보다 작지 않아야 한다.

(2) 용접 강선망은 작업원의 체중과 콘크리트 치기로 이동되지 않도록 명시되어있거나 필요한대로 적합한 지지물 부대품 및 결속선으로 제자리에 단단하게 고정시켜야 한다. 명시되어있거나 필요한경우에는 명시된 위치에 적당하게 매설되도록 콘크리트를 치고있을 때 강선망을 들어주어야 한다.

3.2.10 사전에 조립된 철근

(1) 사전에 조립된 철근은 현장치수에 맞는지 확인하고 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치해야 한다.

(2) 조립된 철근군과 철근군 단위의 이음은 소정의 이음성능을 얻을 수 있는 방법에 의해 실시되어야 한다.

3.2.11 콘크리트 덮개

(1) 콘크리트 덮개는 명시된 도면에 따라야 한다.

(2) 설계도에 달리 명시된 경우가 아니면 철근에 대한 최소 콘크리트 덮개는 [콘크리트 표준시방서 (1996) 설계편 8.4]의 규정을 따라야 한다. 규정된 규격간에 상이한 것이 있을 경우에는 두꺼운 것을 적용한다.

(3) 철근의 덮개를 정확히 확보하기 위해 적절한 간격으로 간격재를 배치하여야 한다.

3.3 시공허용오차

3.3.1 유효깊이 d에 대한 허용오차와 휨부재, 벽체, 압축부재에서 콘크리트의 최소 피복두께 허용오차는 다음표에 따라야 한다.

허 용 오 차

	유 효 깊 이 (d)	콘크리트 최소 피복두께
d ≤ 20cm	± 1.0 cm	-1.0 m
d > 20cm	± 1.3 cm	-1.3 cm

다만 하단 거푸집까지의 순거리에 대한 허용오차는 -0.7cm 이며, 피복두께의 허용오차는 도면 또는 설계기준에서 요구하는 최소 피복두께의 -1/3로 하여야 한다.

3.3.2 종방향으로 철근을 구부리거나, 철근이 끝나는 단부의 허용오차는 ±5.0cm이며 다면 부재의 불연속단에서 철근 단부의 허용오차는 ±1.3cm 이다.

3.3.3 철근이 설계된 도면상의 배근위치에서 철근의 공칭지름이상 벗어나야 할 경우는 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

3.3.4 설치오차가 도면에 명시되어있지 않았거나 위에서 명시하지 않은 경우에는 감독원의 결정에 따라야 한다.

3.4 현장 품질관리

3.4.1 계약자는 가혹한 부식환경 지역에 설치되는 주요구조물에 철근 부식문제가 예상되는 경우에는 책임기술자가 서명한 기술검토서를 감독원에게 제출하여 승인을 얻은후 에폭시 수지등으로 도막처리된 철근을 사용할수 있다.

3.4.2 철근은 다른철근이나 배관 또는 매설물과 간섭을 피하여 필요한 만큼 이동시킬수 있다. 철근이 철근지름 이상 또는 위의 허용치를 초과하여 이동되는 경우에는 철근 배근에 대해서 감독원의 승인을 받아야 한다.

3.4.3 철근 최소간격은 줄여서는 아니되며, 필요한 철근의 수대로 설치해야 한다.

3.4.4 청소를 위한 통로 때문에 이동시킨 철근은 콘크리트를 치기전에 다시 설치해서 고정시켜야 한다.

3.4.5 시험

철근 시험 및 검사

종 별	시 험 종 목	시 험 방 법	시 험 빈 도	비 고
철근 용접 이음	인장시험	KS B 0802, KS B 0833	·500개소마다	
	용접부의 내부결함	KS B 0845 or KS B 0896		
철근 가스압점 이음	외관검사	육안 및 자에의한 측정	·제조회사별	
	초음파 탐사법	KS D 0273	·1검사로트에 20개소 이상	·1검사로트는 1개조의 작업반이 하루에 시공하는 압접개소의 수량
	인장시험	KS D 0244	·1검사로트에 시험편 3개	
조 립 철 근	외관검사	육안 및 자에의한 측정	·모든 이음부위마다	
철근 용접 이음	외관검사	육안 및 자에의한 측정	·모든 이음부위마다	

3.4.6 검사

콘크리트 치기를 하기전에 감독원에게 다음과같은 사항에 대하여 반드시 검사를 받아야 한다. 명시된 요건을 만족하지 못하거나 승인을 받기전에 이어진 작업은 계약자의 부담으로 감독원이 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.

(1) 철근 지지물, 결속한 겹대기 및 교차부분을 포함한 철근, 용접강선망 및 철근 매트의 설치상태

(2) 용접한 철근의 접합부 및 이음부

3.4.7 청소

(1) 철근은 콘크리트를 치는 시점에 거푸집 박리제, 쇠똥 또는 뜬녹과 기타 부식물등과 같이 콘크리트의 부착을 손상시킬 수 있는 부식물과 피복물이 없어야한다.

(2) 철근을 조립한지 10일이 경과한 경우에는 콘크리트를 치기전에 다시 감독원의 검사를 받고 청소를 해야한다.

3-2. 노면표시

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 마무리된 포장면 위에 노면 기호 및 구획선(중앙선, 차선, 길가장자리 구역선) 등의 노면표시를 하거나 제거하는 노면표시공의 재료와 설치 등 시공에 관한 일반사항을 규정한다.

1.2 참조규격

KS L 2521 도로 표지 도료용 유리알
KS M 5000 도료 및 관련 원료 시험방법
KS M 5322 상온형 도로 표지용 도료
KS M 5333 융착식 도로 표지용 도료
KS M 5336 가열식 도로 표지용 도료
KS M 5550 도료용 색 분류 기준
도로교통법 시행규칙
교통안전시설실무편람, 경찰청

2. 재 료

2.1 형 상

노면표시의 형상 및 색상은 관계 법령에 따라 설치하여야 한다.

2.2 재료의 품질기준

2.2.1 노면표시의 재료는 보행자의 헛디딤, 미끄러짐 등의 위험이 없고 시인성을 확보하여야 한다.

2.2.2 노면표시는 야간에 조명이 없는 곳에서도 잘 보일 수 있도록 반사재를 사용하여야 하며, 재귀반사 성능 기준은 아래 표와 같다.

2.2.3 노면표시의 색채기준은 아래 표와 같다. 흰색의 경우에는 동일하나, 노랑색의 경우에는 색의 배경이 되는 포장면의 종류에 따라 색의 대비를 고려하여야 한다.

2.2.4 유리알

노면표시에 사용할 유리알은 시공방식에 따라 KS L 2521의 규격에 접합하도록 표 아래와 같이 사용해야 한다.

표 노면표시의 재귀반사 성능

(단위 : mcd/lx·m^2)

입사각	관찰각	구 분	반 사 성 능		
			흰 색	노랑색	청 색(흰색의 8%)
86.50°	1.0	설치시	150	125	12
		재도색 시기	70	55	5
86.50°	1.5°	설치시	120	100	9
		재도색 시기	55	40	4
88.76°	1.05°	설치시	80	60	6
		재도색 시기	35	25	2

비고) 1. “설치시”는 준공검사기준치를 의미한다.

2. “재도색 시기”는 반사성능의 값이 기준치 이하일 때 재도색 시점으로 본다

3. 위 기준은 설치기술 및 유리알 생산기술의 개선에 따라 조정할 수 있다.

표 노면표시의 색채 기준

색 종 류	색 번 호	비 고
흰 색	37875	허 용 치 △E = 1 이내
노 랑 색	33538(아스팔트) PA 26709(시멘트)	
청 색	35250	

비고) 한국산업규격 KS M 5322, KS M 5333, KS M 5336의 도료 기준

표 유리알 도료에 대한 시험

항 목	기 준
유리알 살포시험 유리알 고착율 혼합 안전성	유리알이 도막에 얼룩지지 않게 부착되어야 함 유리알이 90%이상 고착되어 있어야 함 혼합하여 20±0.5℃에서 48시간 방치하였을 때 주도가 120 K.U 이하 이어야 함.

표 유리알 규격

살 포 방 식	유리알 규격
Drop-on Drop-in 사전살포식	1호입도(106 ~ 850㎛) 2호입도(149 ~ 590㎛) 3호입도(83 ~ 210㎛)

2.3 재료의 반입 및 저장

2.3.1 도료와 유리알은 지정된 용기와 포대로 반입하여야 한다.

2.3.2 각 도료는 드럼의 뚜껑이 아래로 가도록 저장해야 하며, 도료가 반입된 후 3개월 이내에 사용할 때는 그대로 사용할 수 있으나, 3개월 이후에 사용해야 할 때는 며칠 전에 드럼을 뒤집어 놓아야 한다.

2.3.3 유리알은 창고에 저장하고 냉습한 곳에 저장해서는 안 된다.

2.4 재료의 승인

2.4.1 계약자는 재료를 사용하기 30일 전에 사용할 재료가 KS의 관련 규격에 적합한가를 증명할 수 있는 자료를 감독자에게 제출하고 승인을 얻어야 한다.

3. 시 공

3.1 시공기계

3.1.1 일반사항

계약자는 시공에 사용할 차선도색 장비의 기종, 성능, 기계상태 등을 기재한 차선도색장비 사용계획서를 제출하여 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.1.2 차선도색 장비

(1) 자주식 가열형에 자동계측장비(타코메타)가 부착된 것이어야 하며, 도료 분사장치가 차량 좌, 우측으로 이용이 가능하든지 노즐의 위치가 좌측과 우측에 고정되어 있는 장비 각 1대가 투입되어야 하며 장비의 성능검사를 철저히 시행하여야 한다.

(2) 흰색 및 노랑색을 동시에 연속적으로 도색할 수 있는 것이어야 하며, 도색선 표면위에 직접 유리알을 적정율로 자동분사할 수 있어야 한다.

(3) 포장면 위에 직접 노즐을 통하여 일정한 압력하에서 도료를 만족스럽게 살포할 수 있는 분사식이어야 하고, 도료탱크는 기계식 진동기를 갖추고 있어야 한다.

(4) 각 노즐은 규정된 비율과 균일한 모양으로 유리알을 뿌릴 수 있는 분사 노즐과 동시에 작동하는 유리알 살포기를 갖추고 있어야 한다.

3.2 노면표시 설치

3.2.1 도색할 시공면은 도색하기에 앞서 먼지나 기타 부착을 저해하는 유해물질 등을 깨끗이 청소하고 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2.2 차선도색 시에는 노면이 완전히 건조된 상태에서 도색하여야 하며, 도색된 도료가 차선으로부터 이탈하는 일이 없도록 정확히 시공하여야 한다.

3.2.3 노면이 젖어있거나 노면기온이 5℃이하의 경우에는 시공해서는 안된다.

3.2.4 노면표시의 형상, 치수는 지정된 폭으로 깨끗하고 균등하게 도색하여야 하며, 적절한 곡선 또는 직선을 유지하여야 한다.

3.2.5 유리알은 시공에 앞서 도료에 혼입해서 도료와 도막 표면에 균등히 살포 정착되어야 한다. 또한 도색 직후에 유리알을 살포할 경우는 살포기를 사용해서 균일하게 살포하여야 한다.

3.2.6 노면표시는 전체를 기계도장 하여야 하며, 차선도색은 도장 장비 및 도장 방식에 대해서는 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2.7 도장이 끝난 부분은 도료가 완전히 건조할 때까지(최소한 30분) 통행차량으로부터 보호해야 한다.

3.2.8 시공중의 모든 안전관리는 도로교통법에 의한 안전관리를 시행하여야 하며 교통차단이 되는 일이 없도록 해야 한다.

3.2.9 사용할 도료의 색상, 종류 및 유리알의 혼입량 등에 대해서는 공사시방서에 따른다.

3.3 노면표시 제거

3.3.1 노면표시의 제거는 감독자의 지시에 따라 시행해야 하며, 그 제거방법에 대해서는 시공을 시작하기 전에 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.3.2 기 설치된 노면표시를 제거하기 위해 검정색 페인트를 덮어 씌워서는 안된다.

3.3.3 노면표시의 제거는 포장 표면의 손상을 최소로 할 수 있도록 실시해야 한다.

3.3.4 노면표시 제거 시 발생된 포장면의 손상은 계약자 부담으로 즉시 보수해야 한다.

3.3.5 노면표시 제거 후 시공 구간의 청소는 계약자가 실시한다.

3.4 살포량 및 휘도 측정

3.4.1 공사 착공 전 감독자 입회 하에 실제 살포량(유리알 도료) 확인시험을 실시하여 자동계측장비와 일치되는지 여부를 확인하여야 한다.

3.4.2 준공 시 휘도 측정을 시행하고 그 결과를 확인하여야 한다. 10km 이내의 경우에는 임의의 20개소, 10km 이상의 경우에는 km 당 2개소 추가 측정하여 이중 90%가 기준치 이상이어야 한다.

제 4 장 재 료

4-1 시멘트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 토목공사에 사용하는 시멘트에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

KS L 5101 시멘트의 시료 채취 방법
KS L 5103 길모어 침에 의한 시멘트의 응결 시간 시험 방법
KS L 5105 수경성 시멘트 모르터의 압축 강도 시험 방법
KS L 5106 공기 투과 장치에 의한 포틀랜드 시멘트의 분말도 시험 방법
KS L 5107 시멘트의 오토클레이브 팽창도 시험 방법
KS L 5108 비카트 침에 의한 수경성 시멘트의 응결시간 시험 방법
KS L 5117 표준체 90㎛에 의한 시멘트 분말도 시험 방법
KS L 5120 포틀랜드 시멘트의 화학 분석 방법
KS L 5121 포틀랜드 시멘트의 수화열 시험 방법
KS L 5201 포틀랜드 시멘트
KS L 5204 백색 포틀랜드 시멘트
KS L 5205 내화물용 알루미나 시멘트
KS L 5210 고로 슬래그 시멘트
KS L 5211 플라이애시 시멘트
KS L 5401 포틀랜드 포졸란 시멘트

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재　　료

2.1 포장 및 운반

포대시멘트는 KS A 1542(시멘트용 크라프트지대), KS A 1533(크라프트 합성수지 직포대), KS A 1543(크라프트 신장지대) 또는 시멘트 포장에 적합한 포대에 넣어 실무게 40㎏으로 포장하여야 하며 포장시멘트는 지대 바깥면에, 비포장 시멘트는 납품서에 시멘트의 종류, 제조자명, 상표, 실무게 및 제조년월일 또는 출하년월일을 명시하여야 한다. 시멘트를 차량으로 장거리 운반할 때에는 방습포등으로 씌워 기상의 영향을 받지 않도록 하여야 한다. 비포장 시멘트는 방수, 방풍이 된 전용시설에 수용되어야 한다.

2.2 저　장

2.2.1 시멘트는 방습 구조로 된 사이로(Silo) 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.

2.2.2 시멘트 사이로의 용량은 1일 평균 작업량의 3일분 이상을 저장할 수 있는 크기이어야 한다.

2.2.3 포대시멘트는 지상 30㎝ 이상되는 마루에 쌓아올려서 검사나 반출에 편리하도록 배치하여 저장하여야 하며 13포대 이상 쌓아 올려서는 안된다.

2.2.4 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트를 사용해서는 안되며 제조일로부터 3개월 이상 저장된 시멘트는 사용하기 전에 시험을 실시하여 그 품질을 확인하여야 한다.

2.2.5 포대시멘트를 일시적으로 야적하고자 할 때에는 발주자 대리인의 승인을 얻어야 하며 이때에는 방습포로 덮어야 한다.

2.2.6 벌크시멘트(Bulk Cement)는 저압력(0.36～0.71㎏/㎠)에서도 압축공기를 이용하여 20m 높이까지 배출해 낼 수 있는 공기압 벌크탱크에 저장 사용하여야 한다. 또한, 벌크탱크는 중력에 의하여 계량 홉퍼로 배출될 수 있도록 가급적 높게 설치하여야 하며, 외기 온도에 영향을 받지 않도록 적절한 보온 조치를 취하여야 한다.

2.3 검　사

2.3.1 모든 시멘트는 발주자 대리인의 검사를 받은 후 사용하여야 한다.

2.3.2 시공자와 시멘트 공급자는 시료 채취 및 검사에 필요한 모든 시설을 제공하여야 한다.

2.2.3 최초검사에 합격한 시멘트일지라도 품질의 변동이 예상되어 재시험을 한 결과 품질 기준에 맞지 않을 경우에는 새로운 시멘트로 대체하여야 한다.

2.4 시멘트의 종류

시멘트는 혼합재의 유무, 화학 성분의 함유량 내지는 혼합상태에 따라 표 5-1.1과 같이 구분되며, 표 5-1.2의 규정에 맞아야 한다.

표 5-1.1 시멘트의 종류

구 분		종 류	비 고
포틀랜드 시멘트(1)	1종	보통 포틀랜드 시멘트, 보통 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	KS L 5201
	2종	중용열 포틀랜드 시멘트, 중용열 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	
	3종	조강 포틀랜드 시멘트, 조강 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	
	4종	저열 포틀랜드 시멘트, 저열 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	
	5종	내황산염 포틀랜드 시멘트, 내황산염 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)	
특수시멘트		백색 포틀랜드 시멘트	KS L 5204
		초속경 시멘트	-
		내화물용 알루미나 시멘트	KS L 5205
혼합시멘트		실리카 시멘트	-
		고로 슬래그 시멘트	KS L 5210
		플라이애시 시멘트	KS L 5211
		포틀랜드 포졸란 시멘트	KS L 5401

주 (1) ( )의 저 알칼리형은 KS L 5201 (포틀랜드 시멘트)의 부속서 [포틀랜드 시멘트(저 알칼리형)]에 따라 부기한 것이다.

표 5-1.2 포틀랜드 시멘트의 화학 성분

항 목 \ 종 류		1 종	2 종	3 종	4 종	5 종
실리카 (SiO_2)	(%)		20.0 이상			
산화알루미늄 (Al_2O_3) (%)			6.0 이하			
산화제이철 (Fe_2O_3)	(%)		6.0 이하		6.5 이하	
산화마그네슘 (MgO)	(%)	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하
삼산화황 (SO_3)	(%)					
C_3A 8% 이하일 때	(%)	3.0 이하	3.0 이하	3.5 이하	2.3 이하	2.3 이하
C_3A 8% 이상일 때	(%)	3.5 이하		4.5 이하		
강열 감량	(%)	3.0 이하	3.0 이하	3.0 이하	2.5 이하	3.0 이하
C_3S	(%)				35 이하	
C_2S	(%)				40 이하	
C_3A	(%)		8 이하	15 이하	7 이하	5 이하
$C_3S + C_3A$	(%)		58 이하			
$C_4AF + 2(C_3A)$, 혹은 $(C_4AF + C_2F)$ 고용체 (%)						25 이하
전 알칼리(1)(2)	(%)	0.6 이하	0.6 이하	0.6 이하	0.6 이하	0.6 이하

비 고

1. 화학성분을 기호로 표시할 때, C=CaO, S=SiO_2, A=Al_2O_3, F=Fe_2O_3로 한다. 보기를 들면, $C_3A = 3CaO{\cdot}Al_2O_3$

2. Al_2O_3 와 F=Fe_2O_3의 함량비 [Al_2O_3(%) / F=Fe_2O_3(%)]가 0.64 이상일 경우에 규산3석회(C_3S), 규산2석회(C_2S), 알루민산3석회(C_3A) 및 알루민산철4석회(C_4AF)는 화학 분석 결과에서 다음 식에 따라 계산한다.

$C_3S = [4.071\times CaO(\%)] - [7.600\times SiO_2(\%)] - [6.718\times Al_2O_3(\%)] - [1.430\times Fe_2O_3(\%)] - [2.852\times SO_3(\%)]$

$C_2S = [2.867\times SiO_2(\%)] - [0.7544\times C_3S(\%)]$

$C_3A = [2.650\times Al_2O_3(\%)] - [1.692\times Fe_2O_3(\%)]$

$C_4AF = [3.043\times Fe_2O_3(\%)]$

Al_2O_3 와 F=Fe_2O_3의 함량비 [Al_2O_3(%) / F=Fe_2O_3(%)]가 0.64보다 적을 경우에는 알루민산철 석회 고용체 [$C_4AF + C_2F$) 고용체]가 생성되며, 이 고용체 및 규산3석회(C_3S)는 다음식에 따라 계산한다.

$[C_4AF + C_2F \text{ 고용체}] = [2.100\times Al_2O_3(\%)] + [1.702\times Fe_2O_3(\%)]$

$C_3S = [4.071\times CaO(\%)] - [7.600\times SiO_2(\%)] - [4.479\times Al_2O_3(\%)] - [2.859\times Fe_2O_3(\%)] - [2.852\times SO_3(\%)]$

이 경우에는 시멘트 중에 C_3A는 존재하지 않으며 C_2S는 앞의 식에 의해 계산한다. 이들 계산에서는 분석 결과치를 소수점 이하 한 자리까지 계산하고 정수로 끝맺는다.

주 (1) 전 알칼리량은 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형) 중의 전 알칼리(%)

(2) 전 알칼리(%)는 화학 분석의 결과로부터 다음 식에 따라 산출하고, 소수점이하 1자리에서 끝맺음 한다.

$R_2O = Na_2O + 0.658\ K_2O$

여기에서,

R_3O : 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형) 중의 전 알칼리(%)
Na_2O : 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형) 중의 산화나트륨의 질량(%)
K_2O : 포틀랜드 시멘트(저 알칼리형) 중의 산화칼륨의 질량(%)

표 5-1.3 포틀랜드 시멘트의 물리 성능

항 목 \ 종 류			1 종	2 종	3 종	4 종	5 종
분 말 도	비 표면적(Blaine)		2800 이상	2800 이상	3300 이상	2800 이상	2800 이상
안 정 도	오토클레이브 팽창도(%)		0.8 이하	0.8 이하	0.8 이하	0.8 이하	0.8 이하
응결시간	길모어 시 험	초결(분)	60 이상	60 이상	60 이상	60 이상	60 이상
		종결(시간)	10 이하	10 이하	10 이하	10 이하	10 이하
	비카트 시 험	초결(분)	45 이상 375 이하	45 이상 375 이하	45 이상 375 이하	45 이상 375 이하	45 이상 375 이하
수 화 율 (㎈/g)	7 일		-	70 이하	-	60 이상	-
	28 일			(80 이하)		70 이하	
압축강도 (kg/㎠)	1 일		-	-	130 이상	-	-
	3 일		130 이상	110 이상	250	-	90 이상
	7 일		200 이상	180 이상	이상280	75 이상	160 이상
	28 일		290 이상	285 이상	이상310	180 이상	210 이상

비고 : 1. 응결시간 시험 방법은 수요자의 요구에 따라 길모어 시험과 비카트 시험 중 택일하여 실시한다. 다만, 비카트 시험 방법을 택할 경우에는 초결로서만 규정한다.
2. 중용열 시멘트의 28일 수화열은 수요자의 요구가 있을 때에 적용한다.

2.4.1 포틀랜드 시멘트

KS L 5201 (포틀랜드 시멘트)의 규격에 의한 보통 포틀랜드 시멘트를 말한다. 포틀랜드 시멘트는 표 5-1.1과 같은 종류가 있으며 품질은 표 5-1.2 및 표 5-1.3 규격에 맞아야 한다.

2.4.2 백색 포틀랜드 시멘트

KS L 5204 (백색 포틀랜드 시멘트)의 규격에 의한 백색 포틀랜드 시멘트를 말한다.

2.4.3 고로 슬래그 시멘트

KS L 5210 (고로 슬래그 시멘트)의 규격에 의한 고로 슬래그 시멘트(Portland Blast Furnace Slag cement)를 말한다.

2.4.4 플라이애시 시멘트

KS L 5211 (플라이애시 시멘트)의 규격에 의한 플라이애시 시멘트(Portland Flyash Cement)를 말한다.

2.4.5 포틀랜드 포졸란 시멘트

KS L 5401 (포틀랜드 포졸란 시멘트)의 규격에 의한 포틀랜드 포졸란 시멘트를 말하며 포틀랜드 시멘트 클링커에다 실리카질 혼합재를 혼합한 것이다.

2.4.6 내화물용 알루미나 시멘트

KS L 5205 (내화물용 알루미나 시멘트)의 규격에 의한 내화물용 알루미나 시멘트를 말한다.

2.5 시료 채취 및 시험 방법

2.5.1 시료 채취

KS L 5101 (시멘트의 시료 채취 방법)에 따른다.

2.5.2 화학 성분

KS L 5120 (포틀랜드 시멘트의 화학 분석 방법)에 따른다.

2.5.3 분말도

KS L 5106 (공기 투과 장치에 의한 포틀랜드 시멘트의 분말도 시험 방법)에 따른다.

2.5.4 안정도

KS L 5107 (시멘트의 오토클레이브 팽창도 시험 방법)에 따른다.

2.5.5 응결시간

KS L 5103 (길모어 침에 의한 시멘트의 응결시간 시험 방법) 또는 KS L 5108 (비카트 침에 의한 수경성 시멘트의 응결시간 시험 방법)에 따른다.

2.5.6 압축 강도

KS L 5105 (수경성 시멘트 모르타르의 압축 강도 시험 방법)에 따른다.

2.5.7 수화열

KS L 5121 (포틀랜드 시멘트의 수화열 시험 방법)에 따른다.

2.5.8 체분석

KS L 5117 (표준체 88㎛에 의한 시멘트 분말도 시험 방법)에 따른다.

3. 시　　공

(해당사항 없음)

4-2 골 재

콘크리트용 골재

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 콘크리트용 잔골재 및 굵은 골재에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
KS F 2408 콘크리트의 휨 강도(단순보의 3등분점 하중법) 시험 방법
KS F 2456 급속 동결융해에 대한 콘크리트 저항 시험 방법
KS F 2501 골재의 시료 채취 방법
KS F 2502 골재의 체가름 시험 방법
KS F 2505 골재의 단위용적중량 및 공극률 시험 방법
KS F 2507 골재의 안정성 시험 방법
KS F 2508 로스엔젤레스 시험에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법
KS F 2510 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험 방법
KS F 2511 골재에 포함된 잔 입자(No. 200체를 통과하는) 시험 방법
KS F 2512 골재 중에 함유되는 점토 덩어리량의 시험 방법
KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험 방법
KS F 2515 골재 중의 염화물 함유량 시험 방법
KS F 2516 긁기 경도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험 방법
KS F 2523 콘크리트 및 콘크리트용 골재에 관한 용어의 정의
KS F 2527 콘크리트용 부순 골재

KS F 2544 콘크리트용 고로 슬래그 골재

KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재　　료

2.1 잔골재

본 시방은 콘크리트용 잔골재에 적용하며 콘크리트용 잔골재란 4.75mm(No. 4)체를 통과하고 75㎛(No. 200)체에 다 남는 골재 또는 10mm체를 전부 통과하고 4.75mm(No. 4)체를 거의다 통과하며 75㎛(No. 200)체에 거의 다 남는 골재를 말한다. 잔골재에는 자연 모래와 부순 잔골재(이하 부순 모래라 한다)가 있다. 잔골재는 깨끗하고 강하고 내구적이어야 하며 먼지, 흙, 유기 불순물, 염분 등을 함유해서는 안된다.

자연 모래란 빙하작용 또는 물에 의한 퇴적작용으로 인하여 생성된 잔골재를 말하며, 부순모매란 암석을 기계적으로 파쇄하여 단단한 입자로 만든 잔골재를 말한다. 석회질 잔골재는 시멘트 콘크리트 마모층에 사용하여서는 안된다.

2.1.1 잔골재의 입도

잔골재는 대소의 알이 적당히 혼합되어 있는 것으로서 그 입자는 표 5-2.1의 범위를 표준으로 한다.

표 5-2.1 잔골재의 입도

체의 호칭치수	체를 통과한 것의 중량 백분율 (%)
9.5 mm	100
4.75 mm	95~100
2.36 mm	80~100
1.18 mm	50~ 85
600 ㎛	25~ 60
300 ㎛	10~ 30
150 ㎛	2~ 10

비고 1. 표 5-3.1의 입도 적용은 잔골재가 전량이 자연사이거나, 자연사와 부순 모래의 혼합물일 경우 적용한다.
2. 잔골재의 전량이 부순 모래일때는 KS F 2527 (콘크리트용 부순 골재), 또는 본 시방서 7-3의 2.1.4의 규격에 따른다.
3. 표 7-3.1의 입도 범위는 사용가능여부를 판단하는 극한치를 표시한 것으로서 일정한 골재원에서 채취한 잔골재의 입도는 비교적 균질이어야 하고, 입도기준의

어느 한쪽으로도 치우치지 않는 것이 좋다.

4. 콘크리트 1㎥당 시멘트를 250㎏ 이상 함유한 AE 콘크리트나 300㎏ 이상 함유한 콘크리트, 또는 0.3㎜와 0.15㎜체를 통과한 골재의 부족량을 승인된 광물질 혼화재로 보충한 콘크리트에서는 0.3㎜체와 0.15㎜체 통과 백분율의 최소량을 각각 5% 및 0%로 감소해도 좋다.
5. 표 5-17의 연속된 두체 사이의 잔류량이 45% 이하이어야 하고 조립율이 2.3~3.1인 것이 좋다.
6. 체가름 및 조립율 규격에 맞지 않는 잔골재라도 이 잔골재를 사용하여 만든 콘크리트가 위의 규격에 맞는 잔골재를 사용한 콘크리트와 동일하고 적격한 성질을 가졌다고 증명할 수 있는 경우와 이를 유사한 콘크리트 시공에 사용된 기록이 있는 경우 사용해도 좋다.
7. 잔골재의 조립율이 콘크리트 배합설계시의 조립율에 비하여 ±0.20 이상의 변화를 나타내었을 때는 슬럼프가 변동하기 때문에 배합을 변경하여야 한다.

2.1.2 유해물 함유량의 허용값

(1) 잔골재의 유해물 함유량의 허용값은 다음 표 5-2.2과 같다.

표 5-2.2에 나타나지 않은 종류의 유해물에 관해서는 발주자 대리인의 승인을 받아야 한다.

표 5-2.2 잔골재의 유해물 함유량의 한도 (중량 백분율)

종 류	최 대 값
점토 덩어리	3.0 (1)
No. 200체 (0.08㎜)에 통과량 - 콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우 - 기타의 경우	 3.0 (2) 5.0 (2)
석탄, 갈탄 등으로 비중 2.0의 액체에서 뜨는 것 - 콘크리트 외관이 중요한 경우 - 기타의 경우	 0.5 (3) 1.0 (3)
염화물 (염화물 이온량)	0.022 (4)

주 (1) 시료는 KS F 2511에 의한 골재 씻기 시험(No. 200체 통과량)을 한 후에 체에 남은 것을 사용한다.

(2) 중요 구조물 등의 고강도 콘크리트의 경우 그 최대값을 1.5%로 하여야 하며, 부순 모래 및 고로 슬래그 잔골재의 경우, 0.08㎜체를 통과하는 재료가 점토나 조개 껍질이 아닌 돌가루인 경우에는 그 최대값을 각각 5%와 7%로 하여도 좋다.

(3) 고로 슬래그 잔골재에는 적용하지 않는다.

(4) 잔골재의 절대 건조중량에 대한 백분율이며 염화나트륨으로 환산하면 약 0.04%에 상당한다. 점토덩어리 시험은 KS F 2512, No. 200체 통과량 시험은 KS F 2511, 석탄, 갈탄 등 비중 2.0의 액체에 뜨는 것에 대한 시험은 KS F 2513에 따른다. 또 염화물 함유량의 시험은 KS L 2515 (골재 중의 염화물 함유량 시험 방법)에 따른다.

(2) 유기 불순물

잔골재는 유기 불순물의 유해량을 함유해서는 안된다. 유기 불순물은 KS F 2510 (콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험 방법)에 의하여 시험해야 하며, 이때 모래 위에 있는 용액의 색깔은 표준색보다 엷어야 한다. 용액의 색깔이 표준색보다 진할 경우라도 그 모래

로 만든 모르터 공시체의 압축 강도가 그 모래를 3%의 수산화나트륨에 씻고 다시 물로 씻어서 사용한 모르터 공시체의 압축 강도의 90% 이상 된다면 감독원의 승인을 받아 그 모래를 사용해도 좋다. 이때 모르터 공시체의 재령은 보통 포틀랜드 시멘트, 중용열 포틀랜드 시멘트 및 혼합시멘트에 대해서는 7일과 28일, 조강 포틀랜드 시멘트에 대해서는 3일과 7일로 한다.

콘크리트에 사용되는 잔골재가 젖어 있거나 습한 대기 중에 노출되거나 또는 습지에 접하는 콘크리트에 사용될 경우 잔골재는 시멘트 중의 알칼리와 반응하여 모르터 또는 콘크리트가 과잉팽챙을 일으킬 정도로 유해물질을 함유해서는 안된다. 다만, 이러한 재료의 유해량이 함유되어 있더라도 수산화나트륨으로 계산한 알칼리량이 0.6% 이하인 시멘트와 같이 사용하거나 또는 알칼리와 골재의 반응으로 인한 과잉 팽창을 방지할 수 있는 혼화제를 사용한 콘크리트인 경우에는 예외로 한다.

2.1.3 내구성

황산나트륨에 의한 안정성 시험을 5회 반복했을 때의 잔골재의 손실중량 백분율 한도는 10%로 한다. 소실중량이 한도를 넘는 잔골재라 할지라도 이것을 사용한 같은 정도의 콘크리트가 예상되는 기상작용에 대하여 만족스러운 내구성을 나타낸 실예가 있거나 실예가 없는 경우라 할지라도 동결 시험결과 만족할만한 것이라고 인정이 될 경우에는 감독원의 승인을 얻어 사용할 수 있다.

2.1.4 부순 잔골재

콘크리트용 부순 잔골재(이하 부순 모래라 한다)는 공장에서 생산되는 모래로 KS F 2527 (콘크리트용 부순 골재)의 규격에 적합해야 한다. 부순 모래는 현무암, 안산암, 사함, 석회암 또는 이에 준하는 석질로 만들어진다. 연질의 사함, 연질의 응회함, 풍화한 암석 등 석질이 약한 것 또는 부술 때 결정 사이에 균열이 남아 있을 우려가 있는 것은 사용하여서는 안된다.

(1) 부순 모래의 종류는 알칼리 골재 반응에 따라, A형은 알칼리 골재 반응 시험결과 무해한 것을 말하고, B형은 알칼리 골재 반응 시험결과 무해한 것으로 판정이 나지 않은 것 또는 이 시험을 하지 않은 것을 말한다.

(2) 부순 모래는 깨끗하고, 강하고, 내구적이며 먼지, 진흙, 유기 불순물 등의 해로운 양을 함유하지 않아야 하며, KS F 2527 (콘크리트용 부순 골재)의 6.2~6.5에 따라 시험했을 때, 표 5-2.3의 규격에 적합하여야 한다.

표 5-2.3 부순 모래의 품질 기준

시 험 항 목	규 정 치
절 대 조 건 비 중	2.5 이상
흡 수 율	3% 이하
안 정 성 (1)	10% 이하
0.08㎜체 통과량	7% 이하

주 (1) 안정성시험은 황산나트륨으로 5회 시험한다.
※ 비고 : 종류 A의 부순 모래는 KS F 2527 (콘크리트용 부수 골재)의 6.8에 따라 시험했을 때 해가 없어야 한다.

(3) 부순 모래의 입도는 표 5-2.4에 적합하여야 한다.

표 5-2.4 부순 모래의 입도

체의 호칭 치수 (1)	체를 통과한 것의 중량 백분율 (%)
9.5 mm	100
4.75 mm	90~100
2.36 mm	80~100
1.18 mm	50~ 90
600 ㎛	25~ 65
300 ㎛	10~ 35
150 ㎛	2~ 15

(4) 부순 모래의 조립율의 변동 허용 범위는 생산자가 정한 조립율에 대하여 ±0.15로 한다. 부순 모래는 표 7-3.4에 나타낸 어떤 체에서도 인접한 체에 남아 있는 양체의 차이가 45% 이상이 되어서는 안된다.

(5) 부순 모래는 KS F 2527 (콘크리트용 부순 골재)의 6.7 (입자모양 판정 실적율 시험)에 따라 시험했을 때 그 값은 53% 이상이어야 한다.

2.2 굵은 골재

본 시방은 콘크리트용 굵은 골재에 적용하며 콘크리트용 굵은 골재란 No. 4체에 다 남거나 또는 거의 다 남는 골재를 말하며 부순 돌, 자갈 및 슬래그가 있다. 굵은 골재는 깨끗하고 강하고 내구적이고 적당한 입도를 가지며 얇은 석편, 먼지, 흙, 유기 불순물, 염분 등의 유해물을 함유해서는 안된다. 굵은 골재로 사용할 부순 돌은 KS F 2527 (콘크리트용 부순 골재)에 맞아야 하며 자갈은 사용 전에 물로 깨끗이 씻어야 한다. 콘크리트용 굵은 골재로 사용할 슬래그는 고로 슬래그로서 강하고 내구적이고 균일한 재질과 밀도를 가지며 얇은 조각, 가느다란 토막, 유리질의 슬래그 등의 유해량을 함유하여서는 안된다.

2.2.1 굵은 골재의 입도

굵은 골재는 대소의 알이 적당히 혼합되어 있는 것으로서 그 입도는 표 5-2.8의 범위를 표준으로 한다.

2.2.2 유해물 함유량의 허용값

굵은 골재의 유해물 함유량의 허용치는 표 5-2.8와 같다.

표 5-2.8 굵은 골재의 입도

골재 번호	체의 호칭 (mm) / 골재의 공칭치수(mm)	각 체를 통과하는 것의 중량 백분율 (%)												
		106	90	76	63	53	37.5	26.5	19	13.2	9.5	4.75	2.16	1.18
1	90 ~ 40	100	90-100		25-60		0-15		0-5					
2	65 ~ 37.5			100	90-100	35-70	0-15		0-5					
3	53 ~ 26.5				100	90-100	35-70	0-15		0-5				
4	37.5 ~ 19					100	90-100	20-55	0-15		0-5			
57	26.5 ~ 4.75						100	95-100		25-55		0-10	0-5	
67	19 ~ 4.75							100	90-100		20-55	0-10	0-5	
7	13.3 ~ 4.75								100	90-100	40-70	0-15	0-5	
8	9.5 ~ 2.36									100	85-100	10-80	0-10	0-5

표 5-2.9 굵은 골재의 유해물 함유량의 허용치

종 류	전시험에 대한 최대 중량 백분율 (%)
점토 덩어리(1)	0.25
연한 석편(1)	5.0
5회의 안정성 시험, 50회의 동결 (-18℃) 용해 (4℃) 시험(2), 표면 건조포화 상태의 비중이 2.35 이하인 불량한 규질암(3) - 노출이 심할 때 - 노출이 시하지 않을 때	 1.0 5.0
골재 씻기 시험에서 없어지는 것 (No. 200체 통과량)(4)	1.0
석탄 및 갈탄 - 콘크리트의 표면이 중요한 부분 - 기 타	 0.5 1.0

주 (1) 이 허용치는 굵은 골재의 연한 석편이 콘크리트 구조물에 중대한 영향을 미치는 부분, 보기를 들면 육중한 상판 표면의 경도가 특별히 요구되는 노출면에 적용된다. 시료는 KS F 2511에 의한 골재 씻기 시험(0.08㎜체 통과량)을 한 후에 체에 남은 것으로 한다. 다만, 점토 덩어리 및 연한 석편의 합이 5%를 넘어서는 안된다.
(2) 모양은 눈으로 보아 실제 할열된 것을 말한다.
(3) 규질암이 불량한 골재에만 적용하며, 자갈은 우수한 규질암이므로 적용하지 않는다. 이러한 골재의 안정성을 사용 기록에 따라 제한한다.
(4) 부순 모래인 경우에는 씻기 시험에서 없어지는 것은 돌가루이고, 점토, 조개껍질 등을 함유하지 않을 경우에는 그 최대치를 각각 5%, 7%로 해도 좋다. 고로 슬래그로 만든 부순 돌에는 적용하지 않는다.

2.2.3 내구성

콘크리트용 굵은 골재는 다음 표 5-2.10의 안정성, 단위중량 및 마모규정에 적합하여야 한다.

표 5-2.10 콘크리트용 굵은 골재의 물리적 성질

종 류	공기냉각 고로 슬래그	자갈, 부순 자갈, 부순 돌
안정성(5회의 손실량, 중량의 최대 백분율)(1) - 황산나트륨	8% 이하	12% 이하
다져진 상태의 단위중량(2) (kg/㎥)	1,100	
마 모 (최대 손실 중량 백분율)(3) - 콘크리트의 포장표층 - 기 타		25 이하 40 이하
흡수량		3.0% 이하
비 중		2.5 이상

주 (1) 손실량은 입자로 규정한 각 시료의 합산값을 말한다.
(2) 시료의 입도는 콘크리트에 사용된 입도이어야 한다.
(3) 마모손실량은 콘크리트에 사용된 입도에 따라 측정한다. 하나 이상의 입도를 가진 콘크리트에 사용할 경우에는 마모손실량의 허용치는 각각의 입도에 적용한다.

(1) 안정성 손실량이 표 5-2.10의 한도를 넘는 굵은 골재라 할지라도 이것을 사용한 같은 정도의 콘크리트가 예상되는 기상작용에 대하여 만족스러운 내구성을 나타낸 실예가 있거나 실예가 없는 경우라 할지라도 동결 시험결과 만족할 만한 것이라고 인정이 될 경우에는 발주자 대리인의 승인을 얻어 사용할 수 있다.

(2) 마모량이 표 5-2.10의 한도를 넘는 굵은 골재라 할지라도 선정된 배합비로 만든 콘크리트에서 만족한 강도를 얻는 경우에는 발주자 대리인의 승인을 얻어 사용할 수 있다.

2.2.4 부순 굵은 골재

부순 굵은 골재(이하 부순 돌이라 한다)는 KS F 2527 (콘크리트용 부순 골재)에 적합한 굵은 골재를 말한다.

(1) 부순 돌은 현무암, 안산암, 경질 사암, 경질 석회암 또는 이에 준한 석질을 가진 암석으로 만든 골재로 깨끗하고, 강하고, 내구적이며, 먼지흙, 유기 불순물 등의 해로운 양을 함유하지 않아야 한다.

(2) 부순 돌의 종류는 크게 알칼리 골재 반응에 따라 A형(알칼리 골재 반응 시험결과 무해한 것), B형(알칼리 골재 반응 시허멸과 무해한 것으로

판정되지 않은 것 또는 이 시험을 하지 않은 것)으로 구분하며, 입자의 크기에 따라 표 5-2.11과 같이 분류한다.

표 5-2.11 부순 돌의 입자 크기에 따른 종류

골 재 번 호	입자 크기의 범위 (mm)
부순 굵은 골재 1	90 ~ 40
부순 굵은 골재 2	65 ~ 40
부순 굵은 골재 3	50 ~ 25
부순 굵은 골재 357	50 ~ 5
부순 굵은 골재 4	40 ~ 20
부순 굵은 골재 467	40 ~ 5
부순 굵은 골재 57	25 ~ 5
부순 굵은 골재 67	20 ~ 5
부순 굵은 골재 7	15 ~ 5
부순 굵은 골재 78	13 ~ 2.5
부순 굵은 골재 8	10 ~ 2.5

비고 : 명칭 및 종류의 표기 (보기 : 콘크리트용 부순 굵은 골재 67A)
* A는 위의 (2)항에 따른 표기임.

(3) 부순 돌의 품질은 KS F 2527 (콘크리트용 부순 골재)의 6.2~6.5에 따라 시험했을 때 표 5-2.12의 규격에 맞아야 한다.

표 5-2.12 콘크리트용 부순 돌의 품질 기준

시 험 항 목	규 정 치
절 대 건 조 비 중	2.5 이상
흡 수 율	3% 이하
안 정 성	12% 이하
마 모 감 량	40% 이하
씻기 시험에서 손실된 양	1.0% 이하

주 (1) 안정성 시험은 황산나트륨으로 5회 시험한다.

(4) A형 부순 굵은골재 알칼리 골재 반응 시험을 한 결과 해가 없어야 한다.

(5) 부순 돌의 입도는 표 5-3.13의 범위로 한다.

표 5-2.13 부순 돌의 입도

체의 호칭지수(1) (mm) / 골재번호	각 체의 통과량 백분율 (%)												
	106	90	76	63	53	37.5	26.5	19	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18
부순굵은골재 1	100	90-100		25-60		0-15		0-5					
부순굵은골재 2			100	90-100	35-70	0-15		0-5					
부순굵은골재 3				100	90-100	35-70	0-15		0-5				
부순굵은골재 357				100	100		35-75		10-30		0-5		
부순굵은골재 4					100	95-100	20-55	0-15		0-5			
부순굵은골재 467						95-100		35-70		10-30	0-5		
부순굵은골재 57						100	95-100		25-60		0-10	0-5	
부순굵은골재 67							100	90-100		20-55	0-10	0-5	
부순굵은골재 7								100	90-100	40-70	0-15	0-5	
부순굵은골재 78								100	100	40-75	5-25	0-10	0-5
부순굵은골재 8									100	85-100	10-30	0-10	0-5

2.3 골재의 저장

2.3.1 잔골재, 굵은 골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 각각 구분하여 따로 저장하여야 한다.

굵은 골재의 최대치수가 40㎜ 이상인 경우에는 적당한 체로 2종 이상으로 체가름하여 따로따로 저장하여야 한다.

2.3.2 골재의 반입, 저장 및 취급시에는 대소의 입자가 분리하지 않도록, 또 먼지, 잡물 등이 혼입하지 않도록 주의하여야 한다.

2.3.3 골재의 저장설비는 적당한 배수시설을 설치하고 표면수가 균일하게 되도록 하여야 하며, 또한 사용에 편리하도록 하여야 한다.

2.3.4 골재의 저장설비는 겨울에는 빙성의 혼입 또는 동결을 방지하기 위한 적절한 설비를 갖추어야 한다.

2.3.5 여름에는 골재의 건조나 온도의 상승을 방지하기 위하여 직사광선을 막는 적당한 설비를 갖추어야 한다.

2.3.6 골재는 완성된 노상위 보조기층 또는 길어깨위 등에 저장해서는 안된다.

2.4 시료 채취 및 시험 방법

2.4.1 시료채취 : KS F 2501 (골재의 시료 채취 방법)에 따른다.

2.4.2 입　　도 : KS F 2502 (골재의 체가름 시험 방법)에 따른다.

2.4.3 No. 200체 통과량 : KS F 2511 (골재에 포함된 잔 입자 (No. 200체를 통과하는) 시험 방법)에 따른다.

2.4.4 유기 불순물 : KS F 2510 (콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기 불순물 시험 방법)에 따른다.

2.4.5 모르터에 의한 성질 측정 : KS F 2513 (모르터의 압축 강도에 의한 잔골재 시험 방법)에 따른다.

2.4.6 압축강도 : KS F 2405 (콘크리트의 압축 강도 시험 방법)에 따른다.

2.4.7 휨 강 도 : KS F 2408 (콘크리트의 휨 강도(단순보의 3등분점 하중법) 시험방법)에 따른다.

2.4.8 안 정 성 : KS F 2507 (골재의 안정성 시험 방법)에 따른다.

2.4.9 점토 덩어리 : KS F 2512 (골재 중에 함유되어 있는 점토 덩어리량의 시험 방법)에 따른다.

2.4.10 석탄 및 갈탄 : KS F 2513 (골재에 포함된 경량편 시험 방법)에 따른다.

2.4.11 슬래그의 중량 : KS F 2505 (골재의 단위용적중량 및 공극률 시험 방법)에 따른다.

2.4.12 굵은 골재의 마모 : KS F 2508 (로스엔젤레스 시험에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법)에 따른다.

2.4.13 조 립 율 : KS F 2523 (콘크리트 및 콘크리트용 골재에 관한 용어의 정의)에 따른다.

2.4.13 연 석 량 : KS F 2516 (긁기 경도에 의한 굵은 골재의 연석량 시험 방법)에 따른다.

2.4.15 골재반응 : KS F 2545 (골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법)에 따른다.

2.4.16 동결융해 : KS F 2456 (급속 동결융해에 대한 콘크리트 저항 시험 방법)에 따른다.

2.4.17 비중 및 흡수량 : KS F 2503 (굵은 골재의 비중 및 흡수량 시험 방법)에 따른다.

2.4.18 세장 또는 편평석편 : 5㎜체에 남는 굵은 골재 중 폭에 대한 길이의 비 또는 두께에 대한 폭의 비가 1:3 또는 3:1 이상인 얇거나 가느다란 골재를 가려내어 그 중량을 측정하여 감독원이 필요하다고 인정할 때 실시한다.

2.4.19 혈　　암 : 육안판단에 의하여 손으로 가려내어 그 중량을 측정하여 감독원이 필요하다고 인정할 때 실시한다.

2.4.20 유리질입자 : 육안판단에 의하여 손으로 가려내어 그 중량을 측정하며 감독원이 필요하다고 인정할 때 실시한다.

2.4.21 철 입 자 : 철입자 함유량은 양질의 자석을 사용하여 철입자를 가려내어 그 중량을 측정한다. 철입자를 함유한 슬래그는 모두 철로 간주한다.

4-3 레디믹스트 콘크리트

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방은 레디믹스트 콘크리트에 대해 적용한다.

1.2 참조규격

KS F 4009 레디믹스트 콘크리트

1.3 제출물

1.3.1 제출물은 공사계획에 맞추어 작성하여 제출하여야 한다.

2. 재 료

레디믹스트 콘크리트용 재료는 별도로 규정하지 않는 한 본 시방서 5-3절의 2.2의 규정에 적합한 것을 사용하여야 한다.

2.1 콘크리트의 품질에 관한 지정 및 지시

2.1.1 콘크리트의 설계기준 강도, 슬럼프 및 굵은 골재의 최대치수는 설계서에 따르면, 기타 필요한 사항에 대하여는 발주자 대리인의 승인을 받아야 한다.

(1) 콘크리트 강도는 1회의 시험결과 설계서에 명시된 호칭강도 값의 85% 이상이어야 한다.

(2) 콘크리트 강도는 3회의 시험결과 평균치가 설계서에 명시된 호칭강도 이상이어야 한다.

(3) 강도시험에서 공시체의 재령은 표준품인 경우28일, 특수품인경우 구입자가 지정한일수로 한다.

(4) 슬럼프 및 공기량은 설계서에 명시한 것에 대하여 표 5-3.1, 표 5-3.2의 허용차 범위 이내이어야 한다.

표 5-3.1 슬럼프의 허용차

항 목		허 용 차
슬 럼 프 (㎝)	2.5	±1
	5 및 6.5	±1.5
	8 이상 18 이하	±2.5
	21	±3

표 5-3.2 공기량의 허용차

항 목		공 기 량	허 용 차
공 기 량 (%)	보통 콘크리트	4.5	±1.5
	경량 콘크리트	5.0	±1.5

(5) 콘크리트에 포함된 염화물량은 콘크리트 출하 지점에서 염소 이온으로서 0.30㎏/㎥ 이하이어야 한다. 다만, 구입자의 승인을 얻은 경우에는 0.60㎏/㎥ 이하로 할 수 있다.

2.1.2 공장은 원칙적으로 KS 표시허가 공장을 선정해야 한다.

2.2 재료의 계량

2.2.1 각 시료는 시방배합을 현장배합으로 고쳐 계량한다. 골재의 표면수량 시험은 KS F 2509 (잔골재의 표면수량 측정 방법)에 따라야 한다.

2.2.2 각 재료는 1회 비비기 양마다 무게로 계량한다. 단, 물과 혼화제 용액은 부피로 계량해도 좋다.

2.2.3 각 재료의 계량오차는 표 5-3.3의 값 이하로 한다.

표 5-3.3 재료의 계량 오차

재료의 종류	허 용 오 차 (%)
물, 시멘트	1
혼화재	2
골재	3
혼화제 용액	3

2.2.4 혼화재를 포대수로 계량할 경우에는 발주자 대리인의 승인을 받아야 한다. 그러나 1포대 미만의 경우에는 반드시 무게로 계량하여야 한다.

2.3 제조설비

2.3.1 재료저장 설비

(1) 시멘트의 저장 설비는 품종별로 구분하며, 시멘트의 풍화를 방지할 수 있는 것이어야 한다.

(2) 골재의 저장설비 및 저장설비로부터 배치 플랜트까지의 운반설비는 균등한 골재를 공급할 수 있는 것이어야 한다. 골재의 저장 설비는 종류, 품종별로 각각의 칸을 가지고, 크고 작은 골재가 분리되지 않도록 되어 있어야 한다. 그리고 바닥은 콘크리트 등으로 하고, 배수시설을 하여야 하며 해로운 물질이 혼입되지 않는 것이어야 한다.(1) 그리고 콘크리트의 최대의 출하량의 1일분 이상에 상당하는 골재를 저장할 수 있는 것이어야 한다.

주 (1) 경량골재를 사용할 경우에는 골재의 살수설비를 갖추어야 한다.

(3) 혼화재료의 저장설비는 종류, 품종별로 구분하고, 혼화재료의 품질의 변화가 생기지 않도록 되어 있어야 한다.

2.3.2 배치 플랜트

(1) 플랜드에는 각 재료를 위한 각각의 빈(Bin)을 구비함을 원칙으로 한다.

(2) 계량기는 본 시방서 7-5의 2.2에 규정한 오차로 각 재료를 계량할 수 있는 정밀도의 것이어야 한다. 그리고 계량한 값은 정밀도로 지시할 수 있는 지시계를 구비하고 있어야 한다.

(3) 모든 지시계는 조작원이 볼 수 있는 곳에 위치하고, 계량기는 조작원이 용이하게 조작할 수 있어야 한다.

(4) 계량기는 서로 다른 배합의 콘크리트의 각 재료를 연속적으로 계량할 수 있는 것이어야 한다.

(5) 계량기는 잔골재의 표면수량에 따른 계량치의 보정을 쉽게 할 수 있는 장치가 구비되어 있어야 한다.

2.3.3 믹 서

(1) 믹서는 고정 믹서로 한다.

(2) 믹서는 소정 슬럼프의 콘크리트를 본 시방서 2.4에 따라 규정한 용량으로 비빌 때 각 재료를 충분히 비벼 균일한 상태로 배출할 수 있는 것이어야 한다.(2)

주 (2) 믹서는 소정의 용량을 소정의 시간에 혼합하여 KS F 2455 (믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르터와 굵은 골재량의 변화율(차) 시험 방법)에 따라 시험한 값이 다음에 표시한 값 이하이면 콘크리트를 균등히 비빌 성능을 가졌다고 생각해도 좋다.

콘크리트 중의 모르터의 단위용적 중량차 …… 0.8%

콘크리트 중의 단위 굵은 골재량의 차 …… 5%

2.3.4 운반차

(1) 콘크리트의 운반에는 다음 성능을 가진 트럭 믹서 또는 트럭에지테이터를 사용한다. 운반차는 비빈 콘크리트를 충분히 균일하게 유지하고 재료분리를 일으키지 않도록 쉽고도 완전하게 배출할 수 있는 것이어야 한다.

운반차는 콘크리트의 1/4과 3/4의 부분에서 각각의 시료를 샘플링(3)하여 슬럼프 시험을 하였을 경우, 그 양쪽의 슬럼프 차가 3㎝ 이내가 되는 것이어야 한다.

(2) 덤프 트럭은 포장용 콘크리트를 덤프 트럭으로 운반하는 계약을 했을 때만 사용할 수 있다. 덤프 트럭의 적재함 바닥은 평활하고 방수적인 것으로 하고, 필요에 따라 바람, 비에 대한 보호로 방수 덮개를 가진 것이어야 한다.

주 (3) 이때는 배출되는 콘크리트 흐름의 개개 부분의 전 단면을 끊어지도록 시료를 채취한다.

2.4 혼 합

2.4.1 콘크리트는 본절 2.3.3에서 규정하는 믹서로 공장 내에서 균일하게 비비는 것으로 한다.

2.4.2 콘크리트의 비빔량 및 비비기 시간은 KS F 2455 (믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르터와 굵은 골재량의 변화율(차) 시험 방법)에서 규정한 시험을 하여 결정하는 것으로 본다.

2.5 운 반

2.5.1 콘크리트의 운반은 본절 2.3.4에서 규정하는 운반차로 운반한다.

2.5.2 트럭 믹서나 트럭 에지테이터를 사용할 경우, 콘크리트는 비비기를 시작하여 1.5시간 이내에 공사지점에서 배출할 수 있도록 운반하여야 한

다. 그러나 발주자 대리인의 승인을 받아 운반시간의 한도를 단축 또는 연장할 수 있다.(4)

2.5.3 덤프 트럭은 포장용 콘크리트를 운반할 경우 운반시간의 한도는 비비기를 시작하여 1시간 이내로 한다. 공사지점에서 배출할 때, 콘크리트 표면에서 1/3과 2/3의 분량에서 각각의 시료를 채취하여 슬럼프 시험을 하였을 경우, 그 양쪽의 슬럼프 차가 2㎝ 이상 되어서는 안된다.

주 (4) 보기를 들면 더운 여름철에는 운반시간의 한도를 짧게 하는 것이 좋다.

2.6 비비기 및 운반에 대한 통제

한 배치와 다음 배치의 콘크리트를 치는 시간 간격을 통제하여야 하며 어떠한 경우에는 30분을 초과하여서는 안된다. 콘크리트 혼합물의 균질성과 품질관리를 위하여 시공자는 현장과 플랜트장에 2방향 통신시설을 설치하여야 한다. 레디믹스트 콘크리트의 운반방향과 시간을 통제하기 위하여 발주자 대리인은 플랜트장에서 콘크리트 기록표를 작성하여 트럭 운전자에게 발부하여야 한다. 콘크리트 기록표에는 플랜트 명칭 및 위치, 한배치의 크기, 콘크리트의 등급, 비비기 완료시간과 필요시에는 드럼의 회전수도 기록되어야 한다.

현장 도착 후 트럭 운반원은 콘크리트의 기록표를 치기현장에 있는 발주자 대리인에게 제출하여야 하며 현장에 도착된 콘크리트는 콘크리트 기록표에 의하여 시방기준에 맞는지의 여부를 확인한 후 사용하여야 한다.

3. 시　　공

(해당사항 없음)