

일 반 시 방 서

제 1 조 총 칙

본 공사는 그 시행 일체를 설계도서 및 본 시방서, 특별시방서에 의해 시공되어야 하며 본 시방서 및 설계도서에 명시되지 않은 사항은 서울특별시 전문시방서 및 건설교통부제정 각 해당공사 표준시방서와 특별시방서에 따라 적용한다. 공사별 설계도 및 공중에 해당되지 않는 사항은 적용하지 아니하며 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각기 해당공사의 표준시방서를 적용한다.

제 2 조 전문시방서

본 시방서에 명기하지 않은 사항으로서 해당 공사만의 특별 사항을 기재한 것을 전문시방서라 한다.

제 3 조 감독원

1. 감독원이라 함은 발주처를 대리하여 현장에 주재하며 공사전반에 관한 감독업무에 종사하는 자를 말한다.
2. 감독원은 다른 법령에 특별한 규정이 있거나 공사계약으로 따로 정한 경우를 제외하고는 공사감독원 복무예규에 따른다.
3. 감독원은 공사의 설계 및 시공을 위한 지도감독의 기능을 행사하는 자로 명을 받은 자이며 반드시 수급인에게 통지하여야 한다.
4. 수급인은 공사에 관한 연락, 통지, 보고 등을 반드시 감독원을 경유하여야 한다.

제 4 조 공사 공정 계획

1. 수급인은 설계도서 및 시방서에 의하여 공사전반에 대한 상세한 계획을 세워서 소정양식의 공정표(PERT/CPM 및 BAR CHART)를 제출하여야 한다.
2. 수급인은 감독원의 요구가 있을 때에는 공사시행 순서 방법, 주요자재 반입계획 및 사용계획, 노무계획 등에 대하여 상세한 실시계획서를 작성하여 감독원에게 제출하여 그 승인을 받아야 한다.
3. 현행의 실시공정에 중요한 변경이 있을 경우에는 그때마다 변경실시공정표를 제출하여 승인을 얻어야 한다.
4. 감독원이 실시공정표에 대하여 특별히 지시한 경우에는 더욱 세부적인 실시공정표를 제출하여 승인을 얻어야 한다.

제 5 조 보 고

1. 수급인은 공사실시상황 및 실시공정을 기록하는 공사일보 및 공사 기성고를 조사하여 지시에 따라 제출하여야 한다.

2. 수급인은 항상 공사 진행사항을 계획과 대조하여 주요 공종에 대하여 현저히 지연 될 때는 즉시 그 이유 및 공정의 지연을 회복할 수 있는 회복책의 조치를 정하여 감독원에 보고한다.

제 6 조 공사표준시방서 비치

공사에 관련되는 제표준시방서는 현장에 항상 비치하여야 한다.

제 7 조 공사용 가설물

1. 공사용 가설물은 특히 설계도서에서 지정된 대로 가설하여야 하며 기타 가설물 설치시는 감독원과 협의하여야 한다.
2. 수급인은 공사를 착수하기 전에 감독원이 요구하는 가설물의 강도 및 왜곡도에 대한 계산서를 첨부한 시공도면을 작성하여 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 모든 가설물은 부하되는 하중에 견딜 수 있도록 튼튼히 시공되어야 한다.

제 8 조 측 량

1. 수급인은 시공측량 후 야장 혹은 측량성과표를 감독원에게 제출하여 검측을 받아야 한다.
2. 수급인은 발주자가 설치한 측량말뚝을 이동 또는 손상시켜서는 안된다.
3. 수급인은 시공완료 후 정산에 필요한 측량을 실시하여야 한다.

제 9 조 용 지 사 용

1. 수급인은 감독원의 승인을 얻어 공사를 시행하기 위해 직접 필요한 발주자 소관의 용지를 무상으로 일시 사용할 수 있다.
2. 공사를 수행하기 위해 발주자로부터 차용한 용지 이외의 토지를 사용하여야 할 때에는 그 토지의 차용보상 등은 수급인 책임하에 이루어져야 한다.

제 10 조 공 사 용 도 로

1. 수급인은 공사용 도로의 신설개량 및 보수계획을 사전에 감독원에게 제출하여 승인을 받아 시행하되 이에 필요한 제반 수속 및 경비와 안전관리를 위한 제반조치는 수급인 부담으로 하여야 한다.
2. 수급인은 공사용 도로의 신설, 개량, 보수 및 유지를 될 수 있는 대로 일반대중에게 불편이 없도록 또 공공의 안전을

해치지 않도록 실시하여야 한다.

제 11 조 재 료 관 리

1. 재료가 현장에 반입되어 감독원의 검사를 받아서 합격한 재료는 작업 기타에 지장이 없는 장소에 정리하여 재료의 품질이 변하지 않도록 보관에 철저를 기하여야 하며 수시로 감독원의 점검이 쉽게 될 수 있게 하여야 한다.
2. 검사 및 시험에 합격한 재료라도 사용할 때 감독원이 변질 또는 불량품으로 인정할 때는 이를 사용하여서는 안된다.
3. 공사현장에 반입된 검수재료 또는 시험합격 재료는 수급인 임의로 공사현장 외에 반출해서는 안된다.

제 12 조 지급자재 및 대여품

1. 지급자재 및 대여품에 대하여는 그 수불상황을 기록한 대장을 비치하여 항상 그 잔량을 명확하게 하여 두어야 한다.
2. 매월 지급물품 사용량 조서를, 그리고 준공시에는 지급물품 정산서를 신속하게 발주자에게 제출하여야 한다.

제 13 조 발 생 품

공사시공에 의하여 생긴 현장 발생물은 감독원의 지시에 따라 정리하여 발생물 조서를 첨부하여 감독원에게 인도하여야 한다.

제 14 조 시 공 검 사

1. 수급인은 세부공정계획에 따라 공사를 추진하여야 하며, 공사진행이 계획과 차질이 있을 시는 그 원인과 대책을 감독원에게 제출하여야 한다.
2. 수급인은 설계도면 및 시방서와 자재의 사용 및 시공에 대해 감독원이 걱정하지 못하다고 인정 할 때에는 재시공 등 필요한 조치를 하고 확인을 받아야 한다.
3. 수급인은 정확한 공정의 파악 및 예측을 위하여 감독원으로부터 요구가 있을 시는 세부공정자료(구체적 공정실적 및 공정자료 등을 포함)를 제출하여야 한다.
4. 수급인은 설계에 반영된 제반품질관리시험 및 공사품질관리상 필요하다고 인정되는 항목에 대하여 공인된 기관에 관리 시험을 의뢰해야 한다.

제 15 조 공 사 검 사

1. 공사의 기성부분검사, 준공검사에서는 현장대리인이 검사를 받아야 한다.
2. 검사를 위하여 필요한 자료의 제출, 측량이나 기타의 조치에 대하여는 검사원의 지시에 따라야 한다.

제 16 조 시공 후 검사가 불가능한 곳의 시공검사

공사시공 후 검사가 불가능한 부분은 감독원의 검사를 서면 또는 도면으로 받아두어야 한다.

제 17 조 공사 현장 관리

1. 공사현장이 서로 인접하였거나 동일장소에서 시공하는 별도공사가 있을 경우는 상호협조하여 분쟁을 일으키지 않도록 하여야 한다.
2. 공사시공도중 수급인은 감독원의 허가없이 유수 및 수륙교통의 방해가 되는 공사행위 또는 공중에 해를 끼칠만한 시공 방법을 써서는 안된다.
3. 공사현장에 일반인 및 노무자의 출입의 감시, 풍기, 위생의 단속, 화재, 도난 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하여야 한다.
4. 수급인은 공사현장의 일반통행인이 보기 쉬운 장소에 공사명, 공기, 발주자명, 공사 수급인명 등을 소정양식에 따라 표지판을 설치하여야 한다.
5. 수급인은 공사 및 그 부근에 있는 지상 및 지하의 기존시설에 대하여 지장을 주지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.

제 18 조 공사용 장비 및 기계기구

공사용 장비 및 기계기구는 예정공정표에 나타난 작업량 이상의 용량 및 수량을 보유하여 감독원에 그 수량, 성능 및 배치계획서를 감독원에 제출한다.

제 19 조 안 전 조 치

1. 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하여 유사시에 대한 사전대책을 강구하여야 하며, 유사시에는 피해를 최소한으로 할 수 있는 응급조치를 하여야 한다.
2. 공사에 필요한 보안조치는 관계법규에 따라 안전에 만전을 기하기 위한 조직계획 점검훈련 등을 설치하여야 하고 필요

- 한 제반시설을 갖추어야 하며 감독원의 승인과 검사를 받아야 한다.
3. 공사착수 전에 보안시설을 하여야 할 사항은 일반적으로 다음과 같다.
 - 가. 출입금지구역 설정
 - 나. 도로의 교통제한 또는 금지
 - 다. 폭약 및 위험물 취급에 대한 제반표시 및 취급관리
 - 라. 전기, 하수도 및 통신 등 중요한 시설에 대한 보호
 - 마. 위생적 음료수의 확보
 - 바. 위생적 변소와 위생시설
 - 사. 기타 필요한 사항
 4. 도로의 교통을 제한하고자 할 때는 다음 요령에 의하여야 한다.
 - 가. 교통제한의 범위, 기간, 보안조치 등에 대하여 감독원을 경유하여 소정의 수속을 밟아야 한다.
 - 나. 수속완료 후 표지, 지시표 등의 필요한 보안시설을 완료하여 검사를 받은 후가 아니면 교통제한을 실시할 수 없다.
 - 다. 교통제한기간은 될 수 있는 대로 단축하고 교통제한 중에 교통장애를 될 수 있는 대로 피하는 공법을 취하여야 한다.
 5. 작업장 내에서는 안전모자를 써야 한다.
 6. 공사장에는 구급약을 상비하여야 하고 공사장의 크기와 위험성에 따라 의무실을 두는 것을 원칙으로 한다.
 7. 공사 시공 중에는 인접해 있는 기존구조물 또는 교통기관에 피해를 주지 않도록 필요에 따라 보호시설을 설치하여야 한다.
 8. 공사 시공 중에는 일반인의 교통 수리시설 및 농작물에 지장이 없도록 적절한 조치를 강구하여야 한다.

제 20 조 사 고 의 보 고

토사의 붕괴, 낙반가설물이나 구조물의 파손, 기타 공사계획에 영향을 미치는 사고나 인명의 손상 또는 제삼자에 피해를 미치는 사고를 일으켰을 때 혹은 그러한 사고발생의 징조를 발견하였을 때에는 응급조치를 취하고 감독원에게 보고하여야 한다.

제 21 조 제 법 규 준 수

1. 공사 시행에 있어서는 근로기준법, 노동조합법, 작업안정법, 재해구호법 기타 관계 법규등을 반드시 준수하여야 한다.
2. 노무자에 대한 제법규의 운영과 적용은 수급인의 책임하에 이루어지고 사용하는 전노무자의 모든 행위에 대한 책임은

수급인에 있다.

제 22 조 치 수

설계도서 및 시방서에 표시되어 있는 치수는 모두 마무리 된 치수이다.

제 23 조 작 업 시 간

1. 공사시행의 편의상 작업시간을 연장, 단축할 수 있으나 야간 또는 휴일에 작업을 할 때에는 미리 감독원의 승인을 받는다.
2. 공사시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장, 단축 또는 야간작업의 필요성을 감독원이 인정할 때 수급인은 그 지시에 따라야 한다.

제 24 조 사 진 촬 영

도급자는 공사시공에 대한 기록사진을 천연색으로 크기 3x5 인치로 2부 작성하여 준공 시에 사진첩으로 작성하여 납부한다.

제 25 조 기 성 고 작 성

도급자는 기성검사 요청을 할 때에는 요청일 10일 전에 공사감독원을 경유하여 제출한다.

제 26 조 공 사 일시 중 지

감독원은 다음 사항에 대하여 공사를 일시 중지할 수 있으며 공사중지로 인한 손해는 도급자 부담으로 한다.

1. 수급인이 설계도서 또는 감독원의 지시에 응하지 않을 때
2. 공사종사원의 안전을 위하여 필요하다고 인정할 때
3. 공사종사원의 기술미숙으로 조잡한 공사가 될 우려가 있을 때
4. 관련되는 다른 공사의 진척으로 보아 공사의 계속이 부당하다고 인정될 때

제 27 조 설 계 변 경

1. 본 공사는 조사당시 수집된 자료에 의하여 추정 설계된 것인 바 조사불능부분 및 조사 후 변경된 사항에 대하여는 시공당시 설계에 맞추어 설계변경 조치한다.

2. 시공도중 발주자의 방침에 변경되었을 때
3. 당초 지정된 골재원 및 토사장의 위치, 채취량, 운반거리의 변경이 있을 때
4. 콘크리트 배합시험 결과치가 변경될 때
5. 설계상 품셈적용 및 계산착오가 있는 경우
6. 지급자재의 수량, 인도장소, 운반거리 등의 변동이 있을 때
7. 주요자재의 가격 및 정부노임 단가 등의 현저한 변동이 있을 때
8. 암추정선이 변경되어 암량 및 계획고가 변경될 때
9. 연암중의 발파암 수량이 변경될 때
10. 공종별 수량의 증감이 생길 때
11. 기타 발주자가 부득이 변경을 요구하는 경우

제 28 조 설계 및 준공도서 관리

공사시행에 사용되는 모든 설계도서는 도급자의 관리규정에 준하여 관리하며 준공과 동시 준공도를 작성 감독원에 제출하여야 한다.

제 29 조 준공검사

1. 도급자는 준공사항을 실측, 정확한 도면을 작성하여 준공계에 첨부, 감독원에 제출한다.
2. 준공검사에 필요한 모든 경비는 도급자 부담으로 한다.

제 30 조 공사후의 관리

공사가 완성되었을 때는 감독원의 지시에 따라 가시설물을 제거하고 청소, 정리하여 감독원의 검사를 받아야 한다.

제 31 조 도급자의 의무

1. 모든 공사는 시방서와 설계서에 부합되도록 시공하여야 하며 도급자는 기술적인 사항에 대하여 책임을 져야 한다.
2. 도급자는 시방서, 설계도면을 충분히 숙지하여 시공하여야 한다.
3. 도급자는 국가기술 자격법에 의하여 기술자격을 취득한 기술자를 현장에 배치하여 공사시공에 안전을 기하여야 한다.

4. 도급자는 발주자가 서면에 의하여 본 공사의 최후 인계를 받을 때까지 공사 목적물을 도급자 부담으로 관리하며 그 책임을 진다.
5. 손상을 받은 공사부분이나 표준이하로 시공된 부분은 감독원이 만족할 때까지 도급자가 대치 또는 복구하여야 한다.
6. 공사현장 대리인은 감독원의 승인 없이 공사현장을 이탈할 수 없다.
7. 공사현장 대리인 및 현장직원이 불미한 행위를 하거나 시공에 부적당하다고 인정하여 감독원이 교체를 명하였을 때 도급자는 이에 응하여야 한다.
8. 도급자가 본 공사에 대한 제반검사 처분지시가 있을 때에는 이에 따라야 하며 이의를 제기할 수 없다.
9. 본 공사시공 지구 외에 있는 시설물을 보존하여야 하며 손상을 입혔을 때에는 도급자 부담으로 복구하여야 한다.

제 32 조 이 의 신 청

1. 도급자는 감독원의 지시 혹은 결정이 계약범위 이외라고 인정될 때에는 서면으로 10일 전에 감독원에 제출하여야 하며 이때 공사를 중지하여서는 안된다.
2. 소정의 기간내에 감독원에게 제출하지 않을 경우에는 결정 및 지시 등이 최종적이고 결정적인 것으로 인정한다.

제 33 조 감 독 조 치

1. 도급자는 공사의 빠르고 정확한 시공을 위하여 적절하고 합리적인 방법을 감독원과 상호 협의 하여야 한다.
2. 시방서 설계도서 및 설계서에 기재되어 있지 않은 사항이라도 시공 상 당연히 필요하다고 인정되는 것은 감독원과 협의하여 시행하여야 한다.

제 34 조 공 기 연 장

1. 천재지변 또는 공사용 재료의 국내품위, 발주자의 사정에 의하여 공사가 중단되었을 때
2. 공사기간 중 강우일수가 과거 5개년 평균 강우일수보다 많아 공사에 막대한 지장을 주었을 때

전 문 시 방 서

제 1 장 식 재

제 1 조 일 반 사 항

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 이 장은 옥상공간 및 옥상구조물과 관련된 옥상조경공간의 식재공사에 적용한다.
- 식물재료의 식재와 잔디류를 제외한 지피류와 초화류의 식재 및 수목의 이식, 식재 후 관리 등의 공정을 포함한다.
- 주요내용
 - (1) 수목식재
 - (2) 수목이식
 - (3) 지피 및 초화류 식재

1.2 선행조건

- 이행요구조건
 - (1) 식재를 실시하고자 하는 장소에 대하여는 공사착공에 앞서 현장여건을 잘 파악하고 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 공사착수 전에 정비해 두어야 한다.
 - (2) 특히 건축, 토목공사 등 타 공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 식재지의 사전 정비요건 등 관련사항에 대해 관계자 및 감독자와 충분히 협의한다.
 - (3) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단구조로서 일정용량 중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
 - (4) 식물재료의 굴취에서 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 행하여야 한다.
 - (5) 수목은 식재지의 넓이 및 각 공간에 요구되는 식재기능, 수목의 생육특성 등을 고려하여 적정 식재 간격을 유지하도록 배식한다.

- (6) 식재공사의 하자를 줄이고 기계화 시공을 촉진하기 위하여 식물재료는 포트, 컨테이너 등의 용기 재배품을 우선적으로 채용한다.
- (7) 대규모 위락단지나 택지개발지역, 공원 등 집단식재지역의 식재설계는 가능한 다층식생 군락구조를 채택하여 자연생태 지역으로 조성되도록 한다.
- (8) 공사착수 전에 설계도서에 따른 식재 위치를 감독자 협의 하에 결정한다.

1.3 기존 식생보호

- (1) 공사시방서에 명시되지 않은 경우에는 가급적 기존식생을 보존시키는 것을 원칙으로 하며 공사로 인한 주변환경과 자연생태계의 훼손 및 오염을 최소화하도록 한다.
- (2) 보존시켜야 할 식생은 감독자의 지시에 따라 표시하여 공사 중 손상을 입지 않게 관리한다.
- (3) 공사용 가도, 진출입로, 임시설치 등을 위한 부지는 주변녹지의 훼손이 최소화될 수 있는 지역을 선정하여 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 공사 중 동물보호, 보호식물 또는 보호식생군락과 희귀동물의 서식지 등이 발견되는 경우에는 감독자에게 보고하고 지시를 받는다.
- (5) 공사현장의 공사 전 자연식생은 생태조사를 통하여 환경특성과 군락구조를 확인하고 그 생태계의 보존 또는 복원방안을 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (6) 공사현장의 자생수목으로서 단지조성 등의 지반공사 후 활용이 가능하다고 판단되는 수목은 감독자에게 보호방안을 제출하고 승인을 받아 굴취 가식 등의 보호조치를 취하고 단지 조성 후 활용한다.
- (7) 기존수목 주변을 성토할 때에는 뿌리가 기존 위치 이상으로 묻히지 않도록 하고, 성토용 흙은 배수가 양호한 사질양토를 사용한다. 성토 시 기존 수목의 수간이 묻힐 경우에는 수간 주위에 수목의 밑동이 흙으로 매몰되지 않도록 굵은 자갈 등으로 채워 공기, 수분, 양분 등이 잘 공급되도록 한다. 이때 채움두께는 근원직경의 2배 이상으로 한다. 성토한 부분은 필요시 사면처리 또는 석축 등을 구축하고 근원부에 물이 고이지 않도록 하여야 한다.
- (8) 기존수목의 주위를 절토할 때에는 최소한 수관폭 이내의 지반을 절토 하지 아니한다. 또한 뿌리가 노출된 경우에는

흙이나 물에 적신 거적 등으로 덮어 보양하는 등의 조치를 취하여 뿌리가 노출된 상태로 수일간 방치되지 않도록 한다.

1.4 식재시기

- (1) 수목의 활착에 지장이 없는 온도와 습도 및 토양상태를 고려하여 양호한 시기에 식재한다.
- (2) 부득이 활착이 어려운 시기에 식재할 경우에는 이에 따른 보호 등 특별한 조치를 하며, 추가되는 비용은 원인제공자가 부담한다.

식재 적기 판단기준 <표 6-1>

구분	해당지역	식재시기
중부 지역	서울	3월 10 ~ 5월 25일, 10월 1일 ~ 11월 30일

단, 기후 및 현장여건에 따라서 감독자와 협의하여 식재시기를 조정 할 수 있다.

제 2 조 수 목 운 반

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 포장, 굴취장 등으로부터 공사현장까지의 원거리운반과 가식장, 하치장 등에서 식재위치까지의 근거리운반 등 수목의 제반 운반작업에 적용한다.

2. 재료

2.1 재료 일반

- (1) 기기는 체인블록, 크레인, 운반차량이 있다.
- (1) 결속·완충재는 새끼, 철선, 고무바, 가마니, 보습재, 기타 보토재료 등이다.

3. 시공

3.1 시공 일반

- (1) 운반 시에는 수목에 손상을 주지 않도록 주의하여 운반하고 필요에 따라 새끼, 밧줄 등으로 감거나 건조방지를 위하여 거적, 시트 등으로 덮어 보호한다.
- (2) 운반 중 회복 불가능한 손상을 입거나 가지가 부러져 원형이 심하게 손상된 수목은 동종 규격품으로 교체하고, 경미한 가지부러짐 등에 대해서는 감독자의 지시에 따라 조치한다.
- (3) 수목의 상하차는 인력에 의하거나 대형목의 경우 체인블록이나 크레인 등 중기를 사용하여 안전하게 다룬다.
- (4) 운반 중 뿌리와 수형이 손상되지 않도록 다음과 같은 보호조치를 한다.
- (5) 뿌리분의 보토를 철저히 한다.
- (6) 세근이 절단되지 않도록 충격을 주지 않아야 한다.
- (7) 가지는 간편하게 결박한다.
- (8) 이중적재를 금한다.
- (9) 비포장도로로 운반할 때는 뿌리분이 충격을 받지 않도록 흙, 가마니, 짚 등의 완충재료를 깐다.
- (10) 수목과 접촉하는 고형부에는 완충재를 삽입한다.
- (11) 운반 중 바람에 의한 증산을 억제하며 강우로 인한 뿌리분의 토양유실을 방지하기 위하여 덮개를 씌우는 등 조치를 취한다.
- (12) 차량의 용량과 수목의 무게 및 부피에 따라 적정 수량만을 적재한다.

제 3 조 수 목 식 재

1. 일반사항

1.1 적용범위

◎ 이 절은 교목, 관목 등 수목식재공사에 적용한다. 특수목식재 및 인공지반 식재의 경우에는 공사시방서에 따른다.

◎ 주요내용

(1) 식재

(2) 관리 및 부대시설

2. 재료

2.1 식물재료

(1) 식물재료의 호칭은 우리말 관용명을 사용하되 필요한 경우 학명을 명기한다.

(2) 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다.

(3) 사전 검사에 합격해도 굴취, 운반, 포장 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다. 다만 경우에 따라서는 재배지에서의 사전 검사를 생략할 수 있다.

2.2 지주대

(1) 소정의 박피통나무, 각목, 대나무 또는 특별히 고안된 재료(각종 파이프, 와이어, 플라스틱)로 한다.

(2) 말뚝용 통나무는 마구리를 가공하고 절단면과 측면을 고루 잘 다듬는다.

2.3 수목재료

(1) 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하여야 한다.

(2) 병충해의 피해나 손상이 없고 건전한 생육상태를 유지하여야 한다. 다만, 병충해의 감염정도가 미미하고 심각한 확산의 우려가 없는 경우에는 적절한 구제조치를 전제로 채택할 수 있다.

- (3) 농장에서 활착이 용이하도록 공사착수 전에 이식 또는 완전한 단근작업과 뿌리돌림을 실시하여 세근이 발달한 재배품이어야 한다.
- (4) 부득이 자연산 굴취품을 사용하는 경우에는 양호한 뿌리분을 갖추고 수형, 지엽 등이 표준이상으로 우량하며, 설계도서에 의해 지정된 분의 크기 이상인 제품에 한하여 감독자의 승인을 얻어 채택할 수 있다.
- (5) 수목재료는 수종 및 성상에 따라 철저히 검사하며, 수목재료 측정을 위한 기준은 다음과 같으며, 감독자가 지엽 등의 제거를 지시할 경우에는 제거전의 규격을 확인 할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.
- (6) 수목규격의 허용오차는 수종별로 $\pm 10\%$ 이내에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 단, 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변여건에 조화될 수 있다고 판단되어 감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있으며, 이 경우에도 -10% 이내의 수량은 전체수량의 20%이상을 벗어나서는 안 된다.
- (7) 특수한 수형이나 용기재배품을 채택하는 경우에는 별도의 지침을 적용한다
- (8) 수목검수를 위한 규격기준은 다음과 같다.

● 침엽수

- ① 침엽수는 줄기가 곧고 가지가 고루 발달하여 균형 잡힌 것으로 신초와 나무표피가 손상되지 않고, 도장지를 제외한 가지는 잘 발육된 것이어야 한다.
 - ② 편기되지 않아야 한다. 주간에서 편기된 수관 단변의 거리가 전체 수관폭의 20% 이상인 것을 양호한 수형으로 판정한다. 단 4m 이상의 수목에서는 편기 문제가 발생하지 않으므로 4m 이하의 수목만을 대상으로 한다.
 - ③ 수관 폭은 수고의 1/3 이상을 유지하여야 한다.
 - ④ 3.5m 이상의 수목이 바른 수형을 형성하기 위해서는 어느 정도의 지엽이 필요하기 때문에 최소 3개 이상의 마디가 형성되는 것이 바람직하다.
- (9) 수목재료 측정을 위한 기준을 다음과 같으며, 지엽 등을 제거하는 경우에는 제거전의 규격을 확인할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.

가. 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다. 사전검사에 합격해도 굴취, 운반 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다. 다만 경우에 따라

서는 재배지에서의 사전검사를 생략할 수 있으며, 야생수목은 굴취시에 검사하여 사전검사로 대신할 수 있다.

- 나. 수고(H)는 지표에서 수목 정상부까지의 수직거리를 말하며 도장지는 제외한다. 단, 소철, 야자류 등 열대·아열대 수목은 줄기의 수직높이를 수고로 한다(단위 : m).
- 다. 흉고직경(B)은 지표면으로부터 1.2m 높이의 수간 직경을 말한다. 단, 둘 이상으로 줄기가 갈라진 수목의 경우는 다음과 같다.(단위 : cm).
 - ① 각 수간의 흉고직경 합이 70%가 그 수목의 최대흉고직경 보다 작을 때는 최대 흉고직경을 그 수목의 흉고직경으로 한다.
- 라. 근원직경(R)은 수목이 굴취 되기 전 재배지의 지표면과 접하는 줄기의 직경을 말한다. 가슴높이 이하에서 줄기가 여러 갈래로 갈라지는 성질이 있는 수목인 경우 흉고직경 대신 근원직경으로 표시한다(단위 : cm).
- 마. 수관폭(W)은 수관의 직경을 말하며 타원형 수관은 최대층의 수관축을 중심으로 한 최단과 최장의 폭을 합하여 나눈 것을 수관폭으로 한다.(단위 : m).
- 바. 수관길이(L)는 수관의 최대길이를 말한다. 특히, 수관이 수평으로 성장하는 특성을 가진 수목이나 조형된 수관일 경우 수관길이를 적용한다(단위 : m).
- 사. 지하고는 지표면에서 역지 끝을 형성하는 최하단 지조까지의 수직거리를 말하며 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지 된 부위를 채택한다.
- 아. 수목규격은 허용차는 수종별로 -5% ~ -10% 사이에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 단, 허용치를 벗어나는 규격의 것이라도 수형과 지엽 등이 지극히 우량하거나 식재지 및 주변 여건에 조화될 수 있다고 판단되어 감독자가 승인한 경우에는 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 수목식재

● 식재구덩이 굴착

- (1) 식재 구덩이는 식재 당일에 판다. 다만 부득이한 경우 공사착수 전에 굴착할 수 있으며 이 때는 감독자와 충분히 협

의하여 안전대책을 수립한다.

- (2) 식재 구덩이의 위치는 설계서의 식재 위치를 원칙으로 한다. 단 다음의 경우에는 감독자와 협의하여 그 위치를 다소 조정할 수 있다.
 - ① 암반, 구조물, 매설물 등과 같은 지장물로 인하여 굴착이 불가능한 경우
 - ② 지하수 등으로 인하여 식재 후 생육이 불가능하다고 판단되는 경우
 - ③ 배식미를 위해 바람직하다고 판단되는 경우
- (3) 식재 구덩이의 크기는 너비를 최소한 분 크기의 1.5배 이상으로 하고 깊이는 분의깊이(높이)와 구덩이 바닥에 깔게 되는 흙, 퇴비 등의 높이를 고려하여 적절한 깊이를 확보한다.
- (4) 식재 구덩이를 팔 때는 표토와 심토는 따로 갈라놓아 표토를 활용할 수 있도록 조치한다.
- (5) 식재 구덩이는 굴착후 감독자의 검사를 받아 식재 및 객토 한다.
- (6) 기계, 인력 병행의 굴착 시에는 기존의 공작물 및 매설물에 손상을 주지 않도록 특히 주의하여 시공한다.
- (7) 굴착에 의해 발생된 토사 중 객토 또는 물집에 사용하는 토사는 생육에 지장을 주는 토질을 제거하여 사용한다.
- (8) 대형목 등 특수목식재를 위한 구덩이는 수종 및 수목크기에 따라 굴착한다.

● 객토

- (1) 식재지의 토질이 수목생육에 부적합한 경우 감독자와 협의하여 처리하고 채움흙은 전량 객토 한다. 토질은 배수성과 통기성이 좋은 사질양토를 표준으로 한다.
- (2) 활성추비, 비료 등은 현장반입 시에 감독자에게 수량을 확인 받는다.
- (3) 혼합토 사용 시의 혼합재료 선정비율이 설계도서에 없을 경우에는 식재식물의 관련자료를 감독자에게 제출한 후 승인을 받아 시행한다.

● 식재

- (1) 수목을 가식 또는 보양조치 하였다가 식재할 경우에는 감독자의 승인을 받아야 한다
- (2) 보습, 보온 및 부패방지 등을 위한 활착보조재는 제품별 용법에 따라 식재 구덩이에 넣거나 뿌리부분에 도포 하여 식재한다.

- (3) 식재지 표토의 최소토심은 식재할 식물이 생육하는데 필요한 깊이 이상이어야 한다.
- (4) 성토 또는 절토 시에 수거한 표토는 식재 시 식재 구덩이에 넣어 식재하거나 잔디면에 복토한다.
- (5) 기비는 완숙된 유기질비료를 식재 구덩이 바닥에 넣어 수목을 앓히며, 흙을 채울 때에도 유기질 비료를 혼합하여 넣는다.
- (6) 식재는 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 굴취 전 방향을 고려하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재한다. 이 때 분의 흙이 무너지지 않도록 주의한다.
- (7) 식재 시에는 뿌리분을 감은 거적과 고무바, 비닐끈 등 분해되지 않는 결속재료는 완전히 제거한다. 단 이들의 제거로 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 감독자와 협의하여 최소량을 존치 시켜 식재 할 수 있으나, 이 때에도 근원경 결속부분은 제거하고 잔여재료가 지표면에 노출되지 않도록 말끔히 정리하여야 한다.
- (8) 식재 시 수목이 묻히는 근원부위는 굴취 전에 묻혔던 부위에 일치시키고 식재방향은 원래의 생육방향과 동일하게 식재한다. 다만 경관, 기능 등을 고려하여 적절히 조정하여 식재할 수 있다.
- (9) 식재구덩이를 판 후 수목의 생육에 해로운 불순물을 제거한 다음 바닥을 부드럽게 파서 좋은 흙을 넣고 고른다.
- (10) 수목의 뿌리분을 식재구덩이에 넣어 방향을 정하고 원지반의 높이와 분의 높이가 일치하도록 조절하여 나무를 앓힌다. 잘게 부순 양토질 흙을 뿌리분 높이의 1/2정도 넣은 후, 수형을 살피 수목의 방향을 재조정하고, 다시 흙을 깊이의 3/4정도까지 추가해 넣은 후 잘 정돈시킨다.
- (11) 수목 앓히기가 끝나면 물을 식재구덩이에 충분히 넣고 각목이나 삼으로 저어 흙이 뿌리분에 완전히 밀착되고 흙속의 기포가 제거되도록 한다.
- (12) 물조임이 끝나면 고인물이 완전히 흡수된 후에 흙을 추가하여 구덩이를 채우고 물넓이를 낸 다음 식재구덩이의 주변을 정리한다.
- (13) 배수, 지하수위 등의 식재조건이 열악한 경우에는 감독자의 지시에 따라 필요한 조치를 취한다.

● 지주세우기

- (1) 지주목과 수목을 결박하는 부위에는 수간에 완충재를 대어 수목의 손상을 방지한다.
- (2) 대나무지주의 경우에는 선단부를 고정하고 결속부에는 대나무에 흠집을 넣어 유동을 방지한다.

- (3) 삼각형지주 등은 수간, 주간 및 기타 통나무와 교착하는 부위에 2곳 이상 결속한다.
- (4) 특수지주는 그 기능을 잘 이해하여 움직임이나 기울어짐이 없도록 시공한다. 지중부는 감독자의 지시를 받아야 한다.
- (5) 식재지역에 지반침하가 우려되는 경우에는 침하 후 지주목이 유동하지 않도록 조치한다.

● 양생

- (1) 기후나 물리적 원인에 의해서 수목의 수피에 손상이 우려되는 수목에 대해서는 주간 또 주지의 일부를 새끼 또는 거적 등을 사용하여 탈락하지 않도록 감싸주어야 한다.
- (2) 식물의 보호양생에 증산억제제를 사용할 경우에는 사용제 및 사용방법에 대하여 감독자와 협의한다.

● 관수

- (1) 식재 후에는 물집이 손상되지 않도록 주의하여 충분히 관수한다.
- (2) 여름의 관수는 정오 전후의 직사일광이 강한 시간대는 가능한 피한다. 또 겨울에는 따뜻한 날에 관수하며 혹한기는 피하도록 한다.

● 모양잡기

- (1) 수목식재 후에는 수형을 정리하고 바람직한 성장을 유도하기 위하여 전지·전정한다. 전지·전정은 위에서부터 아래로, 우측에서 좌측으로 돌아가면서 다음의 공통원칙을 지켜 시행하며 감독자의 특별한 지시가 있는 경우에는 그에 따른다.
 - ① 고사지나 병든 가지는 제거한다.
 - ② 통풍과 일광이 양호하도록 가지를 숙아준다.
 - ③ 수세가 고르게 수형의 균형을 잡아준다.
 - ④ 그 나무 고유의 수형이나 이식 전의 수형을 잘 살피서 다듬는다.
- (2) 가로수의 경우에는 보차도의 통행 및 전망에 지장이 없도록 가지를 제거한다.
- (3) 가지의 제거는 잔가지부터 자르고, 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여 부패를 방지한다.
- (4) 생울타리, 관목을 열식 한 경우에는 감독자의 지시에 따라 사진을 촬영하여 형상과 규격을 확인한 후 지시된 높이로 전정한다.

◎ 약제살포

- (1) 부적기에 수목을 식재하여야 할 경우 감독자와 협의하여 뿌리 절단부위에 발근촉진제를 처리하여야 하며, 식재 후에도 일정한 간격을 두고 영양제, 증산억제제를 살포(주입)하여 수목을 보호한다.
- (2) 식재수목에서 병충해가 발견되는 경우에는 약제를 뿌려 구제하고 확산을 방지한다.

제 2 장 시 설 물 공

제 1 조 일 반 사 항

시설공에 소요되는 사항을 규정하며, 이에는 노동력, 재료, 기구와 장비 및 시공기간중의 처리 유지관리에 대한 규정이 포함되어 있다. 시설물의 시설공사는 도면, 본 시방서 및 감독원의 지시를 엄격히 준수하여 시공하여야 한다.

제 2 조 치 수

1. 공사용 재료의 치수 및 품질은 설계서에 의하며, 별도 공사가 없는 것은 감독원의 승인을 받아야 한다.
2. 설계서 및 도면에 기재된 구조물 및 목재 또는 모든 재료의 치수는 별도 명시하지 않는 한 마감 치수이다.

제 3 조 기 초

1. 구조물의 기초는 양질의 지지층에 지지되어야 하며, 어느 부분에서나 균등한 지지력을 갖도록 시공해야 한다.
2. 구조물을 지지하는 양질의 지지층이 얇거나, 연약지반인 경우에는 구조물의 하중과 지지층의 지지력을 고려하여 직하에 대한 영향을 검토하여 자갈층에 설치하거나, 기초의 폭을 넓혀주는 등의 조치를 취하여야 한다.
3. 제작된 기초를 사용할 시에는 하부지지층의 지지력을 고려하여 침하가 일어나지 않도록 보완조치를 취해야 한다.
4. 기초는 흔들림이 없어야 하며, 기초 콘크리트가 지표면에 노출되지 않는 것을 원칙으로 한다.

제 4 조 목 공 사

1. 시공일반

- 가. 본 절은 목재를 주재료로 하는 시설공사에 적용한다.
- 나. 외부공간에 설치되는 시설물의 시공에 사용되는 원목, 각재, 판재, 합판 등의 목재 가공품은 부패방지를 위한 방부, 방충처리 및 표면보호를 위한 조치를 해야 한다.
- 다. 목재는 KS F 1519 및 농림부 산림청의 원목 및 제재규격에 따른다.
- 라. 가공과정 중 목재건조 및 방부처리에 대하여 건설기술관리법의 규정에 의해 공인된 품질시험기관에서 품질시험을 해야 하며 그 결과를 제출 및 보관하여야 한다.

마. 목재건조 및 방부처리시험은 표본샘플을 채취하여 재료의 현장반입전에 시행하며, 감독자가 시험결과를 승인한 후 현장에 반입한다.

바. 밀도나 강도가 높은 특수한 용도의 목재를 사용할 경우 별도의 설계, 견적, 시공을 해야 한다.

2. 재료

가. 품질일반

가) 목재는 대기중에서 내구력이 있고 용도에 적합한 강도의 품질을 갖추어야 한다.

나) 목재는 큰 웅이, 균열, 부패 등이 없어야 하며 별도의 규정이 없는 경우 나무껍질을 벗겨서 건조해야 한다.

다) 구조재 이음의 덧붙임은 구조재와 동종의 것으로 하고 썩기는 참나무, 밤나무 등의 굳은 나무로 한다.

라) 휨응력을 받는 부재는 아래쪽에 웅이, 심한 갈라짐, 껍질박이, 혹 등의 흠이 없는 재료를 사용하여 구조적인 결함이 없도록 해야 한다.

마) 목재는 운반, 가공, 저장과정에서 파손, 흠집, 얼룩, 부패, 함수율 증가 등의 품질 저하현상이 발생되지 않도록 해야 한다.

바) 목재에 사용되는 볼트 및 너트와 와샤 등의 긴결재는 용융아연도금한 것이나 스테인리스강을 사용해야 한다.

나. 판재류

가) 판재류는 단면의 네 모퉁이가 직각인 것을 사용해야 한다. 단, 감독자가 시설의 제작에 지장이 없다고 인정하는 경우에는 예외로 한다.

나) 판재류는 목재의 두께가 6cm 미만이고, 폭이 두께의 3배 이상인 것으로 한다.

다) 판재류의 제재치수는 KS F 1519에 따른다.

다. 각재류

가) 각재류는 단면의 네 모퉁이가 직각이어야 한다.

나) 각재류는 목재의 두께가 6cm 미만이고, 폭이 두께의 3배 미만인 것 또는 두께 및 폭이 6cm 이상인 것으로 한다.

다) 각재류의 제재치수는 KS F 1519에 따른다.

라. 합판류

가) 보통합판의 종류, 품질, 시험 등은 KS F 3101에 따른다.

나) 장기 사용의 경우에는 수분에 직접 노출되지 않도록 하고, 외부 노출시에는 반드시 방수 및 방부처리를 해야 한다. 단, 거푸집 등 가설공사 사용할 때에는 예외로 한다.

다) 외부공간에 직접적으로 노출되는 합판은 충분한 내수성을 갖는 고품질의 내수합판을 사용한다.

3. 시공

가. 목재의 가공 및 제작

가) 목재의 가공 및 제작은 목재구입 - 용도별절단 - 박피, 제재, 깎기 - 구멍뚫기, 따내기, 모다듬기 등 1차 가공 - 건조 - 방부처리, 양생의 순서로 시행한다.

나) 목재의 단면을 표시하는 치수는 마무리치수로 하며 건조, 수축, 대패질, 기타 마무리 여유를 두어 3~5mm정도 크게 제재해야 한다.

다) 목재의 보관은 변형, 오염, 손상, 변색, 부패, 습기 등을 방지할 수 있도록 하기 위해 직접 지면에 접촉하지 않도록 하고 습기 및 직사광선에 직접 노출되지 않는 통풍이 잘되는 곳에 보관해야 한다.

라) 목재의 자연건조는 적절한 온도, 습도, 풍속 조건하에서 시행하여 함수율 12~18%의 기건상태가 되도록 하며, 인공 건조를 할 경우에는 사전에 1~3개월 정도 자연건조된 목재를 사용해야 한다.

마) 목재의 건조는 자연건조법과 인공건조법을 사용할 수 있으며, 시공기간, 비용의 경제성, 목재의 품질을 고려하여 적절한 건조법을 선택하여야 한다.

바) 시설용 목재의 마감면은 별도의 규정이 없는 경우 모두 대패질 마무리를 하며, 마무리 정도는 상·중·하 구분 등급에서 상으로 한다.

사) 목재의 끝부분은 둥글게 마무리해야 하고 기둥의 갈라짐을 예방하고 신축성을 높이기 위해 목재의 섬유방향으로 각면의 중앙부에 선형의 홈을 줄 수 있다.

나. 목재의 방부

가) 시설물용 목재는 방부처리된 것을 사용하고, 필요한 경우 별도의 방충 및 방연처리를 시행한다.

나) 방부처리는 방부방식에 따라 가압법, 침지법, 도포법으로 구분하며, 사용환경과 용도에 따라 적절한 방법을 사용해야 한다.

다) 방부처리는 목재의 사용환경구분에 따른 단계별 구분기준에 의하여 적절한 방부처리방법을 선택하여 시행하는 것을 원칙으로 한다.

라) 방부처리한 목재는 사람이나 가축에 해롭지 않고 금속재 등을 녹슬지 않도록 해야 한다.

마) 목재는 방부처리전에 방부처리를 원활하게 하기 위해 건조되어야 하며, 건조처리된 목재(뉴송)의 함수량은 60%이하여야 한다.

바) 방부처리된 목재가 절단, 대패질 등의 추가가공이 되었을 경우에는 가공부위에 대하여 방부제를 도포하여 방부성능이 저하되지 않도록 해야 한다.

사) 목재방부처리(KS M 1703, 교류가압식)

① 목재의 사용환경 구분

목재의 사용용도에 따라 사용환경범주를 Hazard class 2에서 Hazard class 4까지 3등급으로 <표 2>과 같이 구분한다.

<표 2> 목재의 사용 환경 범주

사용등급	사용환경	비고
Hazard class 2	지붕으로 덮여진 목재(건조유지)	
Hazard class 3	지붕으로 덮여진 목재(일시적으로 젖을 가능성)와 접촉이 없는 외부 목재	
Hazard class 4	지면과 지속적인 접촉을 가지는 외부 목재와 민물과 접촉해 있는 목재(기둥, 막대기, 말뚝, 파고라등)	

(3) 기타사항

① 절단, 구멍 가공, 대패 등 모든 가공 공정 후 방부처리함을 원칙으로 하며, 현장 여건상 방부처리목재의 절단, 구멍가공 등 추가 가공을 하였을 경우에는 가공 부위에 방부제를 도포하여 방부성능이 저하되지 않도록 보완하여야 한다.

② 방부 후 완벽한 고착을 위하여 2주정도 양생시킨다.

(4) 용어의 정리

① 가압식 처리방법 : KS F 2219(목재의 가압식 방부처리 방법)에 의거하여 목재를 밀폐형 주약관내에 넣고 펌프를 사용하여 감압과 가압을 조합하여 목재에 약제를 주입하는 방법을 말함.

② 배 할 : 건조 후 할열을 방지할 목적으로 심을 가진 목재는 심을 향해 미리 섬유방향으로 톱질을 하여서 할열

방향을 정해주는 가공을 말함.

- ③ 침윤도 : 시험편의 단면적에 대한 시험편의 정색면적의 비율을 말함.
- ④ 정 색 : 침윤도를 구하기 위해 시험편에 정색시약을 도포 또는 분무해서 발색시키는 것을 말함.
- ⑤ 흡수량 : 시험편에 있어서 정량분석을 하고 시험편중에 함유된 약제량을 처리 목재의 단위체적으로 나타낸 수치를 말함.
- ⑥ 정 착 : 목재중에 주입된 약제가 화학반응에 의해 물에 녹지 않는 성분으로 되는 현상을 말함.
- ⑦ 양 생 : 약액을 목재에 주입처리한 후에 처리목재를 건조시키거나 또는 약제성분이 목재조직속에 정착되도록 일정기간 방치시키는 공정을 말함.

다. 이음 및 접합

가) 목재와 목재의 직접이음

- (1) 이음 및 맞춤의 접촉면은 필요 이상의 끝파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 주의한다.
- (2) 톱커기는 자름을 너무 깊게 하지 않도록 한다.
- (3) 목재는 이어쓰지 않으며, 불가피할 경우 길이는 1m이상이어야 한다..
- (4) 목재의 이음은 엇갈림 배치로 하고 이음맞춤의 물림정도는 꼭 맞게 한다.
- (5) 이음으로 생긴 거스러미 등의 위험성이 있는 부분은 사포로 매끄럽게 처리한다.
- (6) 목재간의 접촉면적이 넓고 하중이 작은 경우에는 접착제에 의한 이음을 할 수 있으며, 이때 사용되는 접착제는 한국 산업규격에 규정된 적정의 재료를 사용해야 한다.

나) 철물의 이음재료에 의한 접합

- (1) 이음철물의 재질 및 치수는 한국산업규격에 따른다.
- (2) 접합에 사용되는 철물 및 이음재료는 도금이 된 것이나 스테인리스 등의 녹슬지 않는 재료를 사용해야 한다.
- (3) 철물구멍의 위치를 정확히 하고 그 구멍의 지름은 기준을 넘지 않도록 하여야 한다.
- (4) 깎쇠는 처박을 때 부러지지 아니하는 양질의 것을 쓰고 갈고리 끝쪽에서 갈고리 길이의 1/3이상의 부분을 네모뿔형으로 만든다.
- (5) 구조재의 못은 접합면에 수직으로 박고, 목재의 흠이 있는 부분에 못이 빠져 나오지 않게 그 위치를 피한다.
- (6) 목재볼트의 구멍은 볼트지름 보다 3mm이상 커서는 안된다.
- (7) 나사못은 틀어막는 것을 원칙으로 하고 때려 박는 것은 피한다.

(8) 나사 및 볼트의 상호간의 연결간격 및 재단부에서의 거리는 지름의 7배 이상으로 한다.

(9) 접합부분 또는 돌출부분은 표면에서 돌출되지 않도록 해야하고 불가피한 경우 돌출부위는 캡을 띄우도록 해야 한다.

다) 설치

(1) 위치는 설계도면에 따르며 감독원의 지시를 받아야 한다.

(2) 설치시에는 수직, 수평이 잘 맞아야 하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.

(3) 목재기둥은 지표면에서 5cm이상 이격하고 감잡이쇠를 이용하여 불임 볼트 등으로 연결, 지지시킨다. 단, 목재를 지하에 매립시킬 경우에는 지표면과 접하는 부위에 별도의 방부 및 방충처리를 해야 한다.

라) 도장 및 마무리

(1) 목재시설물을 설치한 후 시설물의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 둥그렇게 모를 따고 그라인더나 사포 등으로 연마한다.

(2) 볼트구멍주위, 맞물림 부분, 목재와 이음재료 부분은 매끄럽게 처리하고 볼트머리는 톱밥이나 캡을 사용하여 묻히도록 한다.

(3) 목재의 균열이 발생하였을 경우에는 동일 성분과 색채를 가진 톱밥이나 퍼티로 충전하고 표면을 평활하게 다듬어야 한다. 단, 균열의 정도가 심할 경우에는 감독원의 지시에 따라 보완조치를 해야 한다.

(4) 공사중에 손상의 우려가 있거나 보호가 필요한 부분은 토분먹임, 종이붙이기, 널대기 등의 적당한 방법으로 보양한다.

(5) 도장면의 보호를 위하여 완전히 건조될 때까지 보양을 해야 하며, 필요한 경우에는 줄을 치거나 경고안내판을 설치해야 한다.

(6) 화재 및 폭발등의 안전사고를 방지하기 위해 도장재와 용재, 기타 인화성 재료는 취급에 주의를 해야 하며, 청결한 상태에서 작업이 되도록 해야 한다.

(7) 기온이 5℃이하, 습도 85%이상, 흑서기, 강우시에는 도장을 해서는 안되며, 맑고 건조하며 바람이 없는 날 시행한다.

제 5 조 시설물공사

1. 트렐리스

가. 화강석 기초와 트릴리스 기둥사이의 유격발생시 코킹처리를 한다.

2. 데크

- 가. 데크 장선의 간격을 정확히 준수하여야 한다.
- 나. 데크 목재는 방부처리 후 건조가 철저히 되어야 한다.
- 다. 배수구멍의 간격은 정확히 준수하여야 한다.

3. 안내판

- 가. 안내판 설치시 주변 환경과 고려하여 적절한 위치에 설치한다.

제 6 조 조 적 공 사

1. 조적전 하부층에 수평을 잡아 줄눈을 띄운 후 벽돌의 치수에 따라 수평기준을 잡은 후 수직선을 띄워 칸을 정한다.
2. 조적시 1일 쌓기는 상하 13단을 넘지 않아야 한다.
3. 접착요 시멘트의 경우 배합 - 시멘트: 모래의 혼합비율
 0.5B의 경우 - 100매당 시멘트 127.5kg대비 모래 0.275 m³
 1.0B의 경우 - 100매당 시멘트 138.3kg대비 모래 0.363 m³
4. 시멘트는 반드시 K.S제품을 사용한다.
5. 모래 5mm체를 통과한 천연사를 사용한다.
6. 물은 염분이 포함되지 않은 깨끗한 것으로 사용한다.
7. 혼화제는 보수성, 가소성, 작업성, 부착성을 향상시킬 수 있는 것을 사용한다.
8. 조적시 벽돌표면에 시멘트물탈이 묻었을 경우, 경화되기전 솔로 털어낸다.
9. 쌓기방법(0.5B, 1.0B)은 설계도면에 따른다.

제 7 조 기 타

1. 모든 시설물의 배치는 설계도면에 의하여 배치하되 현장여건상 변경을 요할 시에는 감독원과 협의하여 설치한다.
2. 철물과 목재 접합부분은 방부재를 도포하고 완전히 부착되도록 견고하게 부착시킨다.
3. 모든 손잡이 부분은 잘 다듬어 안전사고 예방에 유의한다.
4. 모든 석재는 갈라짐, 떨어짐 및 흠집 등의 결함이 없어야 하며, 예각의 모서리 부분은 적절히 모따기를 시행한다.
5. 플랜터 설치공사 후 성토는 표토 혹은 양질토사를 사용하고, 하부가 콘크리트일 때는 적정의 배수구를 설치하여야 한다.

제 3 장 모 르 타 르

가. 시멘트 모르타르

가) 시멘트, 소석회, 모래 및 안료 기타

(1) 시멘트는 KS L 5201에, 소석회는 KS L 9501에 합격하는 것으로 한다.

(2) 색모래 안료등은 견본품으로 한다.

나) 골재

(1) 모래는 양질의 경질이고 깨끗하며, 먼지, 흙, 유기물 및 기타 유해물이 혼입되지 아니한 것으로서 KS A 5101에 5mm체 통과량이 100%인 적당한 입도분포를 갖는 것으로 한다.

(2) 줄눈 모르타르, 충전 모르타르, 콘크리트, 붙임 모르타르 및 안채움 모르타르에 사용하는 세골재는 보통 골재로서 밀실하고, 철근 및 보강철물등의 부식을 유발할 수 있는 유해한 불순물을 함유하고 있지 않은 것으로 아래표의 규정을 만족하여야 한다. 그 외의 세골재를 사용하는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

모르타르에 사용되는 세골재의 성질 <표16-26>

품질항목	절건비중	흡수율(%)	점토량(%)	유기불순물	세척시험손실량(%)	염분(%)
규정치	2.4 이상	4.0 이상	2.0 이하	합격	3.0 이하	0.04 이하

· 줄눈모르타르, 충전모르타르, 깔모르타르등의 모르타르에 사용되는 세골재의 최대치수 및 입도분포는 아래표를 표준으로 한다.

모르타르에 사용되는 세골재의 입도분포 <표16-27>

체의 호칭치수(mm)		체를 통과하는 중량백분율						
최대치(mm)		10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
모르타르 종류								
충전모르타르 채움 모르타르 갈모르타르	5.0	100	90 ~ 100	70 ~ 90	50 ~ 80	25 ~ 60	10 ~ 35	2 ~ 10
줄눈 모르타르	2.5		100	90 ~ 100	60 ~ 90	30 ~ 70	15 ~ 45	5 ~ 15

(주) 1) 벽 최하단의 갈모르타르는 줄눈모르타르와 동일한 입도로 한다.

2) 붙임 모르타르의 경우는 공법에 따라 2.5mm 또는 1.2mm로 한다.

충전 콘크리트에 사용하는 세골재는 양호한 입도분포를 갖도록 하고, 그 최대치수는 5.0mm 또는 2.5mm로 한다.

나. 물

가) 물은 깨끗하고 시멘트의 경화에 영향을 미치는 불순물이 유해함량 이하인 식수로 적합한 물을 사용한다.

다. 혼화재료

가) 줄눈모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화와 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않고 모르타르의 압축강도를 저하시키지 않는 것으로 한다.

나) 충전 모르타르, 콘크리트 및 안채움 모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화 및 강도상 유해하지 않는 것으로 한다.

다) 붙임 모르타르에 사용하는 혼화재료는 시멘트의 경화 및 벽돌에 대한 접착성을 저해하지 않는 것으로 한다.

라. 건조시멘트 모르타르

건조시멘트 모르타르는 KS L 5220에 적합한 것으로서 조적용 제품을 사용하며 공사 감독자의 지시에 따른다.

7. 부속재료

가. 긴결철물

가) 도면에 정한바가 없을 때에는 직경 4.2mm 아연용융도금 처리된 제품

나. 앵커철물

가) 도면에 정한바가 없을 때에는 두께 1.2mm 이상의 표면 녹 발생 방지 조치가 된 L형 플레이트 제품

다. 신축줄눈용 실링제

가) 사용 환경에 대하여 예측할 수 있는 변형에 대응할 수 있는 유화한 재질의 것으로 하고, KS F 4910 실리콘계 1액형 규정에 합격한 것으로 한다.

라. 치장줄눈용 방수제, 방습재

가) 치장줄눈 및 방습대용 모르타르에 사용하는 방수제 및 방습재는 공사감독자의 승인을 득한다.

마. 물음볼트

가) KS B 1002에 합격한 것으로 사용한다.

바. 너트

가) KS B 1012에 합격한 것으로 사용한다.

사. 조적재, 세척재

가) 현 장 배 합 : 물 4kg에 3종 나트륨 인산염 및 세탁용 세정제를 각기 1.2컵씩 희석한 것으로 한다.

나) 산성 세척제 : 물뿌리기와 중화제가 결합된 유기산 및 무기산으로 한다.

8. 모르타르 배합

가. 품질관리 계획서에 따르며 명기가 없는한 유색안료, AE제, 촉진제, 지연제, 감수제, 방동제, 염화칼슘 등의 혼화재료를 섞어서는 안된다.

나. 줄눈 및 접착용으로 사용하는 기성배합 시멘트 모르타르 및 치장줄눈재는 강도, 내성에 문제가 되지 않는 품질을 갖도록 한다.

다. 줄눈 모르타르, 붙임 모르타르, 깔모르타르, 안채움 모르타르 및 치장줄눈 모르타르의 배합표준은 아래표에 따른다.

모르타르의 배합 <표16-28>

모르타르의 종류		용적배합비(세골재/결합재)
졸눈 모르타르	벽 용	2.5 ~ 3.0
	바닥용	3.0 ~ 3.5
붙임 모르타르	벽 용	1.5 ~ 2.5
	바닥용	0.5 ~ 1.5
깔 모르타르	바탕 모르타르	2.5 ~ 3.0
	바닥용 모르타르	3.0 ~ 6.0
안채움 모르타르		2.5 ~ 3.0
치장졸눈용 모르타르		0.5 ~ 1.5

(주) 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.

시멘트 : 단위용적중량은 1.2kg/ℓ정도

세골재 : 골재는 표면건조 내부포수 상태

2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.

3) 결합제는 주로 시멘트를 사용하며, 보수성 향상을 위해 석회를 약간 혼합할 때도 있다.

라. 충전 모르타르의 배합표준은 아래 충전모르타르의 배합에 따른다.

충전 모르타르의 배합 <표16-29>

구 분	단층 및 2층 건물		3층 건물	
	시멘트	세골재	시멘트	세골재
용적비	1	3.0	1	2.5

(주) 1) 계량은 다음 상태를 표준으로 한다.

시멘트 : 단위용적중량은 1.2kg/ℓ정도

세골재 : 골재는 표면건조 내부포수 상태

2) 혼화재료를 사용하는 경우는 요구성능을 손상시키지 않는 범위로 한다.

제 4 장 세덤옥상녹화 시공 및 식재공사

제 1 조 세 덤 녹 화

1. 일반사항

가. 적용범위

- 본 시방은 옥상녹화에 필요한 시공법, 운반, 식재 등의 시공에 대한 제반 사항을 규정한다.

나. 옥상녹화 SEDUM블럭

가) 재질

- 고밀도 폴리에틸렌(HD-PE)

나) 규격

- 570mm*380mm*T80, m²당 4.6EA, 무게: 1.1kg/EA(5.06kg/m²)

다) 특징

- 세덤류의 생장에 적합하도록 제작되어 있으며 갈수기에도 수분을 저장할 수 있도록 블럭높이 8cm중 5cm높이까지 물 저장홈을 가지고 있어 세덤의 생육에 지장을 주지 않는다.

라) 운반

- 운반 및 취급에서 손상을 주지 않도록 하고 손상 및 기타 결함이 있는 것을 사용해서는 안 된다.

나. 시공

- 세덤옥상녹화의 시공방법은 다음과 같다.

가) 세덤 옥상 녹화시스템공법

- (1) 방수가 된 슬라브 위에 가로 57cm, 세로38cm, 높이 8cm인 HDPE로 제작한 옥상블록을 설치한다. 옥상블럭 내부에는 배수용상토를 THK80 채우고 그 위에 부직포(200g/m²)를 설치한다.

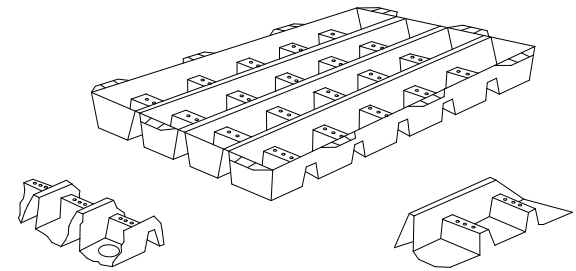


그림 1. 옥상블럭

(2) 부직포 위에는 세덤식재용 상토를 THK 150, 초화류식재용 상토를 THK 150으로 깔고, 도면에 따라 세덤과 초화류를 식재한다.

다. 세덤식재 특기시방서

가) 시공범위

(1) 옥상녹화세덤식재 공정에 한하여 적용한다.

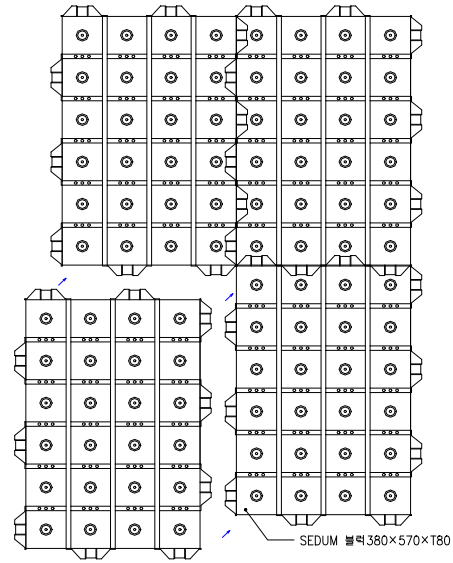


그림 2. 옥상블럭 결합방법

표1. 옥상녹화에 사용되는 대표적인 세덤류

품 종 명 (학 명)	초장 (cm)	화색	잎색	참고
Sedum rupestre	2-5	황색	청녹	겨울철 상록
Sedum spurium	5-15	적색	녹색	상록, 음지에 강함
Sedum sexangulare-g-m	3-5	노랑	황녹색	강한 내성
Sedum acre	1-3	노랑	녹색	생장력 왕성, 타품종 혼식가능

다) 세덤식재시기

표2. 세덤류의 식재시기

구분	규격	식재시기	비고
포트재배세덤	10cm pot	4월 ~ 11월	식재 후 1회관수

라) 식재 후 관리

- 일반적인 관리는 불필요하나 세덤식재 시 원활한 활착을 위해 초기 관수가 요구된다.

(1) 포트재배세덤

- 식재 후 1회 충분한 관수, 그 후는 관수 불필요

마) 세덤관리지침

- 세덤은 관리가 불충분할 정도로 강인한 식물이나 식재초기나 병충해 발생 시는 그 피해가 발생할 수 있으므로 관리요인 발생 시 그에 적합한 관리작업을 행해 준다.

표3. 세덤관리지침

관리구분	관리시기	회수	관리방법	비고
관수	식재 초기	1회		
시약	병충해 발생 시	발병 시	해당 병해충약제 시약	청벌레,진딧물
시비	5월 초/1-2년	1회	유기질비료 살포(10g/m ²)	무시비도 무방
전지, 전정	-	-	무전정, 무전지	

제 5 장 방 수 공 사

제 1 조 일 반 사 항

1. 요약

이 절은 설계도면이 지정하는 하이복합방수(조경용)에 관하여 적용한다.

(Hi 방수공법 - 건교부 신기술지정 제 527호)에 적용한다.

제 2 조 관 련 시 방 절

1. A08020 시트 방수
2. A08050 금속판 방수

제 3 조 제 출 물

다음 사항은 이 시방서 “G00000 총칙, G02020 공무행정 및 제출물”에 따라 제출한다.

1. 시공상세도면

(1) 부위별 방수시공상세도

방수층의 치켜 올림 끝부분, 출입구 주변, 모서리 각, 이어치기부, 루프 드레인 주변, 파이프 주변, 설비기계 주변, 익스펜션 조인트 부분, 서로 재질이 다른 바탕이 연결되는 접합부, 탈기구의 설치, 부직포(보강용)의 사용, 기타 복잡한 마무리 부분

2. 제품자료

- (1) 방수제 및 부자재(접착제, 프라이머, 절연용 테이프) : 물성, 특성
- (2) 방수제 제조업자의 사용설명서, 공사시방서

3. 시공계획서

다음 사항을 포함한다.

- (1) 자재의 운반 및 보관계획
- (2) 방수층 및 보호층 시공계획
- (3) 품질관리 및 담수시험계획

4. 시공상태확인

이 절의 시방 “3.5.2 시공상태확인”의 규정에 의하여 시공상태확인을 받는 항목에 대하여 시공상태확인서를 제출한다.

5. 견본

- (1) 방수제 : 규격 300×300mm 하드롱지 또는 합판에 부착
- (2) 방수부자재

제 4 조 품 질 보 증

1. 시험시공

- (1) 공사감독자가 지정하는 위치에 방수부위의 유형별로 1개소씩 견본시공을 한다.
- (2) 공사감독자의 승인을 득한 경우, 시험시공 부위를 시공 등의 일부분으로 본다.

2. 보증

누수, 박리, 퇴락, 파괴를 포함하여 부실공사와 부실재료는 「건설산업기본법」 제 28조 ①항에 따라 품질보증 기간 내에 개수 또는 교체한다.

(건설공사 수급인의 하자담보책임 : 10년 범위내에서 하자에 대하여 담보책임이 있다)

제 5 조 운반, 보관 및 취급

- (1) 자재의 검수는 현장 도착 시 공사감독자의 확인 및 검수를 받는다.

- (2) 방수 시트류의 운반은 조심히 취급하고, 반입 시 취급 상태에 따라 변형, 모서리 찢어짐, 뭉그러짐 등이 없도록 주의한다.
- (3) 양중기 등을 사용하고, 재료를 실어 올릴 때에는 팔레트에 올려놓은 상태 또는 폭이 넓은 띠형의 포를 양쪽에 걸고, 방수 시트의 변형이나 접혀짐에 주의한다.
- (4) 성형된 재료 및 단열재는 빗물, 이슬이나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 습기의 영향을 받지 않는 상태로 보관하고, 운반할 때는 손상을 주지 않도록 주의한다.
- (5) 액상의 재료는 빗물, 이슬이나 직사광선이 닿지 않는 장소에서 밀봉된 상태로 보관하고, 용제계 재료는 환기를 충분히 하고, 에멀션계 재료는 동결 안 되게 주의한다.

제 6 조 환경요구사항

- (1) 비나 눈이 내릴 때는 시공하지 않는다.
- (2) 시공 중에 비나 눈이 올 것으로 예상될 때에도 시공하지 않는다.
- (3) 비나 눈이 내린 후에는 바탕의 표면뿐만 아니라 내부까지 건조하게 충분한 건조기간을 갖는다.
- (4) 저온(5℃ 이하) 하에서는 시공하지 않는다. 기온이 낮거나 바탕 면이 저온인 경우에는 충분한 접착력을 얻을 수 없다.
- (5) 바람이 강하게 불 때에는 시공을 중단한다.

제 7 조 재 료

7.1.1 제 품

1. 조경/방근용 H.P-시트

[L.M.F시트(저융점 섬유가 함유된 합성섬유시트)와 PVC 시트(두께 1.2T)를 열융착시킨 시트]: 저융점(100~200oC, 일반적으로 110oC)의 합성섬유와 고내구성의 합성섬유를 1:3 정도로 혼합하여 서멀본드(thermal bond) 방식으로 제조한 시트에 PVC시트를 열융착시켜 만든 일체형 복합시트(H.P-시트)로서, 열압착성과 인장강도가 우수한 유연성을 갖고 있는 방수 시트이다. 이 일체형 복합시트 (H.P-시트)가 주방수층이며, 시트와 시트간 이음부위와 코너부의 이음부위는 고경도

함침용 우레탄을 이용하되 시트와 시트의 이음부위 및 코너부의 이음부위에는 유리섬유와 L.M.F 합성섬유를 이용하여 일체화 시키는 이음부 이중 보강 시스템을 적용하는 기술이다. 시공자는 공사 전 감독관에게 방수자재에 대해 승인요청을 필히 하여야한다.

2. 우레탄 도막방수재

개발사에서 제공 또는 지정하는 제품사용을 원칙으로 하고, KS F 3211에서 요구하는 성능을 충족하는 우레탄 제품을 사용하여야 하며, 사전에 감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 본 공법에서는 3가지 종류의 우레탄 도막방수재와 탑코트가 사용되는데, 적용부위의 특성에 따라 상이한 점도를 갖고있다.

적 용	종 류	비 고
벽체용 우레탄	고점도 우레탄 도막방수재	H.P-시트 접착가능 두께
바닥,조인트용 우레탄	고경도 우레탄 도막방수재	충분한 함침량 사용

3. 이음부 보강재

상·하부에 유리섬유메쉬를 이중 보강하여 내구적 이음보강하며, 재료는 제조업자가 제시한 제품을 사용하여야 한다.

- 수평연결부 상부보강용 L.M.F 합성섬유 : L.M.F 합성섬유(300g/m²)를 상부 보강재로 사용하며, 폭 150mm로 재단하여 사용한다.
- 코너연결부 상부보강용 L.M.F 합성섬유 : L.M.F 합성섬유(300g/m²)를 상부보강재로 사용하며, 폭 200mm로 재단하여 사용한다.
- 유리섬유메쉬 : 격자형의 보강재로서, 우수한 인장력을 갖고 있으며, 연성의 특성을 갖고 있어 상부 우레탄 도포 시 들뜸 현상 없이 섬유시트와 일체화된다. (폭 60mm)

4. 프라이머

솔 또는 로울러 등을 이용하여 작업을 하며, 우레탄 도막방수재와의 우수한 친화력에 의해 요구 부착강도의 성능을 발현하여야 한다.

7.2.2 자재품질관리

1. 시험

- 시트 방수재 : 제조회사별, 제품규격별 KS F 4911에 규정된 인장강도, 신장율, 인열강도, 온도의존성 시험을 하여야 한다.

- (1) 인장강도
- (2) 신장율
- (3) 인열강도
- (4) 온도의존성

- 도막 방수재 : 제조회사별, 제품규격별 KS F 3211 에 규정된 부착강도, 흡수량, 내잔갈림성, 내투수성 시험을 하여야 한다.

- (1) 인장강도
- (2) 파단시 신장율
- (3) 온도의존성

2. 자재검수

방수자재 현장 반입 시 제조업자명, 제조년월일, 유효사용기간에 대하여 감리원 입회 검수를 받고 사전에 제출한 자재 공급 승인된 바와 같은 제품의 내용이 확인, 승인된 자재에 대하여 현장에 반입하여야 한다.

7.3 시공

7.1 적용기준

1. 적용 부위 및 시공 대상은 도면에 한다.

7.2 시공일반

1. 방수시공상 필요한 사항은 모두 수급인의 책임으로 세밀히 시공한다.
2. 방수공사의 시공에는 천후, 기온 등의 영향이 있으므로 습하고 흐린날씨나 서열, 한냉 시기를 피해 시공한다.
3. 콘크리트 바탕 상태 및 현장여건에 따라 부직포의 사용위치 및 조합방법을 수급인의 판단에 따라 변경 시공할 수 있다.

7.3 일반시공순서 요약

콘크리트 슬라브 상부마감 및 고름몰탈, 보호몰탈 별도 시공

1. 기본 바탕 처리
2. 바닥면 H.P-시트 깔기 및 재단
3. 수평연결부와 코너연결부의 보강 유리섬유 부착
4. 수평연결부와 코너연결부의 우레탄 함침 및 상부 연결부 보강 실시
5. 벽체 우레탄 시공

7.4. 바닥면 H.P-시트 부착

1. 기본 바탕 처리

- (1) 모체면의 보강, 땀땀, 지수작업을 한다.
- (2) 철선, 콘, 목편등 이물질 제거하고 바탕면을 깨끗이 물 청소한다.

2. 바닥면 H.P-시트 깔기 및 재단 및 수평연결부와 코너부의 보강유리섬유부착

- (1) Roll 상태로 감겨있는 H.P-시트를 방수해야 할 바닥면에 틈이 생기지 않도록 수평 밀착하여 깔기작업을 실시한다.
- (2) H.P-시트 깔기작업 시 재단작업 하여야 할 경우에는 일직선 컷팅을 원칙으로 하며, 컷팅된 부위가 다른 시트와 일직선을 이룰 수 있도록 정밀 컷팅을 실시한다
- (3) 깔기 작업 시 H.P-시트가 들뜬 경우에는 수직벽 우레탄을 이용하여 들뜬 부위를 바닥면에 밀착 시공한다

3. 수평연결부와 코너연결부의 보강 유리섬유 부착

- (1) H.P-시트를 바탕면에 틈새가 없이 정밀컷팅하여 깔기 작업을 실시한 후 코너부(폭 100mm)와 수평 연결부(폭 60mm)에 자착식 보강 유리섬유메쉬를 부착하여 시트와 시트를 고정부착시킨다.

4. 수평연결부와 코너연결부의 우레탄 함침 및 상부 연결부 보강 실시

- (1) H.P-시트 연결부위에 지정폭(수평연결부:폭150mm, 코너연결부:폭200mm 정도)으로 고경도 우레탄 도막방수재를 충분히 함침시킨 후 미비한 곳은 재함침시킨다.

- (2) H.P-시트 연결부위에 함침시킨 우레탄이 표면지축 건조상태(끈적끈적한 상태)가 되면 수평연결부와 코너연결부의 상부 보강재(수평연결부 보강재 :L.M.F 합성섬유, 300g/㎡, 폭150mm/코너연결부 보강재: L.M.F 합성섬유, 300g/㎡ 폭 200mm)에 우레탄을 충분히 함침시켜 연결부위에 덮어 부착시킨다.
- (3) 상부보강용 시트를 연결부위에 덮어 부착시킨 후 부착면을 틈새없이 완전부착시키기 위해 롤러를 이용하여 지긋이 누르면서 접착면의 공기를 빼고 접착을 완벽히 실시한다
- (4) 2~3시간 경과 후 우레탄이 반경화 되었을 시점에 다시 한번 롤러를 이용하여 지긋이 눌러주면서 상부보강용 시트가 틈없이 접착이 되도록 재누름을 하여야 한다.

7.5 벽체 우레탄 시공 및 H.P-시트 부착

- (1) 바탕면 정리가 된 벽면에 우레탄 프라이머(HPS-44)를 도포한다.
- (2) 벽체용 우레탄인 고점도 우레탄 도막방수재(HPS-510)을 이용하여 벽체에 우레탄을 도포(미장)한다.
- (3) 벽체에 부착할 H.P-시트를 벽면 높이에 맞추어 재단작업을 실시한 후 H.P-시트가 수직으로 이음되는 부위에 연결부 보강용 L.M.F 합성섬유(300g/㎡)를 벽면에 붙이고 함침작업을 실시한다.
- (4) 벽면에 부착할 H.P-시트의 테두리 부분(상하 좌우 끝면)에 우레탄을 폭 100mm이상 충분히 함침한 후 벽면에 H.P-시트를 부착하되, 부착면에 공기가 들어간 부분은 제거하면서 H.P-시트를 면밀히 부착시킨다.
- (5) 벽면에 부착하는 H.P-시트 테두리 부분의 들뜬 부위나 틈이 있는 곳은 수직벽면용 우레탄을 밀실하게 도포하여 H.P-시트와 벽면 사이의 틈을 없앤다.

7.6 현장품질관리

7.6.1 담수시험

- (1) 방수보호층 시공 전에 HI-복합 방수시공된 부위의 모든 드레인을 막고 맑은 물을 50mm 깊이로 채운 후 48시간 동안 관찰하여 누수여부를 감독원의 입회하에 확인하여 파손을 방지한다.
- (2) 만약 누수가 발견되면 물을 배수시키고 건조 후 보수하고, 보수가 완료되면 다시 드레인을 막고 같은 순서로 담수시험을 재실시 한다.
- (3) 다시 누수부위가 있으면 누수가 발견되지 않을때까지 보수 및 담수 시험을 반복하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

7.6.2 시공상태 확인

- (1) 바탕건조 및 표면상태 검사
- (2) 방수층 구성 및 두께 검사
- (3) 루프드레인, 개구부, 슬리브, 치켜올림부위 검사
- (4) 방수층의 손상, 파단, 겹침길이, 주름, 들뜸 검사
- (5) 방수층 보호 시공 검사

제 6 장 DPEM 인공지반 녹화시스템 공사

제 1 조 일반 사항

1.1 적용범위

- (1) 본 시방서는 DPEM Multi Panel-II(디팜 멀티 패널-II)를 이용하여 방수·방근·배수·저수 단열성능 및 유지관리 편의성을 동시에 확보한 이중바닥 방식의 조립형 인공지반 녹화시스템을 시공하는 공사에 적용한다.
- (2) 본 시방에 의한 공사는 <1.일반사항>, <2.자재>, <3.시공>의 각 항에 규정된 방법에 따라 실시한다.

1.2 용어의 정의 및 사용 자재

- (1) DPEM Multi Panel-II(디팜 멀티 패널-II) : 본 공사에 사용되는 고유의 자재로서 특허등록에 의해 권리가 보호된다. 옥상의 방수·방근·배수·저수 단열 등 다양하고 폭넓은 기능이 압축되어 있는 PP수지의 사출 성형 패널이다.
- (2) DPEM Spacer(디팜 스페이서) : 디팜 멀티 패널-II의 하부 받침대로서, 제품명은 스파이더(spider)이며 PP 수지로 제작된다. 높이는 200mm이며, 중앙부에 조인트 거터를 지지하기 위한 요철부가 형성된다.
- (3) DPEM Joint Gutter(디팜 조인트 거터) : 상호 인접한 디팜 멀티 패널-II의 좌우측 이음부(번)에 설치되는 W56×H54×T2.5의 ABS수지의 압출 성형재로서, 디팜 멀티 패널-II에서 넘치는 물을 수용하여 엣지 거터(Edge Gutter)로 전달하는 배수로의 역할을 한다.
- (4) 엣지 거터(Edge Gutter) : 일종의 트렌치로서, 파라펫 주위 등 건축물의 테두리(Edge) 부위에 형성되는 PVC 방수시트 또는 EPDM 시트 재질 및 우레탄계 도막재의 트렌치(Trench)이다. 엣지 거터는 현장 여건에 따라 생략될 수도 있으며, 다양한 재질과 형상을 갖는다. 엣지 거터는 다수개의 조인트 거터(Joint Gutter)에서 흘러온 물을 집수하여 루프드레인 및 선홈통으로 배출하는 역할을 하며, 속성상 가변치수이다.
- (5) 토양 보습용 특수 심지 : 디팜 멀티 패널-II의 저수부에 저장되는 물을 모세관 현상에 의해 토양 속으로 공급하는 역할을 한다. 본 공법의 보습 및 급수용 심지의 제작방법 및 형상은 특허에 의해 권리가 보호된다. (별도구매시공)

(6) 세립토 유실 방지망 : 디팸멀티패널의 상부에 전개하여 토양의 유실을 방지하는 토양 필터로서 조경용 부직포가 사용된다.

1.3 시공자격 조건

본 공사는 단열과 방수, 잡철공사 및 조경식재, 목공 등 다양한 공종이 혼합된 복합공법이므로, 본 공법의 시공자는 해당 분야에 풍부한 시공 실적을 보유한 업체이어야 한다.

1.4 시공관리

(1) 시공일반

본 공사의 시공은 설계도서 및 시방서에 적합하게 실시하고, 체크리스트를 활용하여 관리한다.

(2) 안전관리

안전관리는 산업안전보건법 제1장(총칙)의 제5조(사업자의 의무), 제6조(근로자의 의무), 동 제4장(유해, 위험예방조치)의 제23조(안전상의 조치), 제24조(보건상의 조치), 동 제5장(근로자의 보건관리) 및 산업안전기준 규칙 제2편(작업장 등의 안전기준), 제3편(기계, 기구, 기타 설비에 의한 위험예방), 제4편(폭발, 화재 및 위험물 누출에 의한 위험방지), 제6편(건설작업에 의한 위험예방)에서 각각 정하고 있는 내용을 준수하여 상시 안전을 확보하여야 한다.

(3) 본 공사는 날씨 및 기후 조건의 영향을 거의 받지 않으나, 다만 용접 및 실란트 작업과 관련하여 다음의 사항을 준수한다.

가. 강우·강설이 예상되는 경우에는 상기의 작업을 하지 않는다. 강우·강설 후 작업 대상 부위에 물기가 있을 때에는 상기의 시공을 하지 않는다.

나. 기온이 2℃미만으로 현저하게 낮거나, 30℃ 이상으로 현저히 높을 때에는 원칙적으로 실란트 시공을 하지 않는 것으로 한다. 다만, 불가피하게 시공할 경우 제품공급자 및 기술개발자와 협의한다.

다. 강풍 및 고온, 고습일 때는 주의하여 시공한다.

라. 시공 장소 인근으로의 비산, 오염을 방지하기 위해서 필요한 보호조치를 한다.

(4) 자재 보관 및 취급·시공시 다음의 사항을 준수한다.

가. 모든 자재는 검사나 반출이 용이하도록 배치하여 저장하며, 디팜 멀티 패널-II 의 적재시 40매를 초과하여 과도하게 높게 쌓지 않는다.

나. 디팜 조인트 거터는 세우지 않고 수평으로 눕혀서 보관한다.

다. 시공용 기계 및 공구는 사용이 용이하도록 항상 정비해 두고 사용한다.

라. 본 공법의 각 구성 재료는 소정의 용도 이외에는 사용하지 않아야 한다.

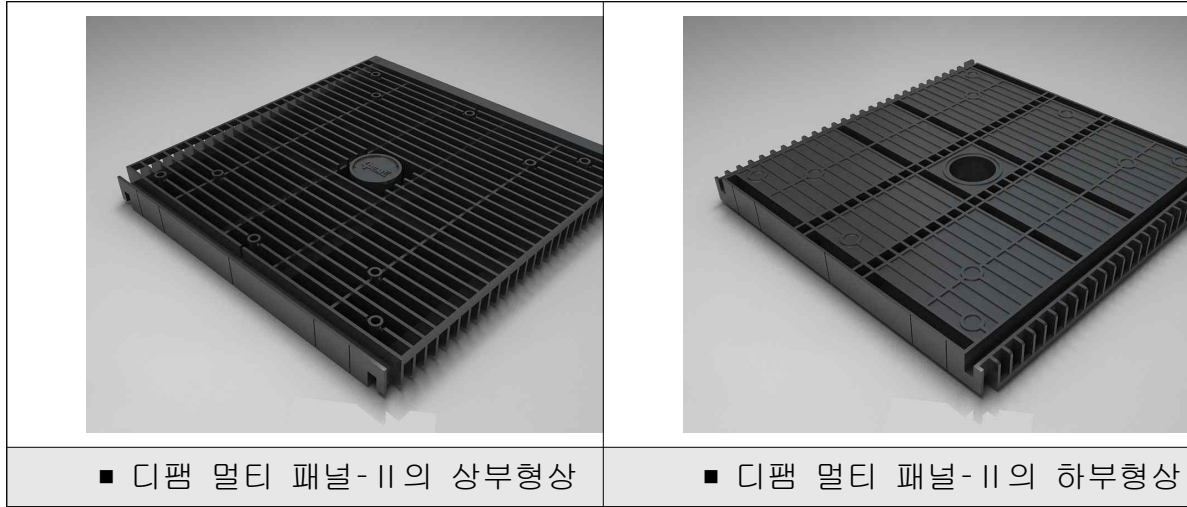
제 2 조 자 재

2.1 구성 자재의 종류 및 특성

2.2.1 DPEM Multi Panel-II (디팜 멀티 패널-II)

(1) 개 요

PP수지의 사출성형에 의해 제작되는, 가로500mm, 세로500mm, 높이50mm의 패널로서, 3,000kgf/m²의 등분포 하중 조건에서 휨 변형이 최대 5mm 이내로 억제될 수 있도록 설계되었다. 패널 1매의 면적은 0.25m²로서, 750kgf의 등분포 하중에 견딜 수 있다.



(2) 품질기준

디팜 멀티 패널-II의 성능은 다음의 기준을 만족 하여야 한다.

시험항목		단위	기준	시험방법
압축하중		kN	50 이상	GR M 3079
비카트 연화온도		℃	90 이상	
냉열반복	겉모양	-	부풀음, 갈라짐, 뒤틀림 등의 이상이 없을 것	
	길이변화율	%	0.5 이하	
낙구 충격 시험		-	깨짐, 균열 및 그 밖의 사용상 해로 움이 없을 것.	
회분시험		%	최소값≥평균값×0.9 최대값≤평균값×1.1	
압축하중 (지주요소 포함)	4mm 변형시 압축하중	N	3,000 이상	KS F 4760
	8mm 변형시 압축하중	N	5,800 이상	
	최대 압축하중	N	9,000 이상	

가. 치수오차 : 가로, 세로의 치수가 500mm×500mm ± 1.5mm이내일 것.

나. 형상 : 수축 및 뒤틀림이 없고, 색상이 균일하며, 리브(Rib)의 말단부까지 레진의 충전상태가 충실할 것.

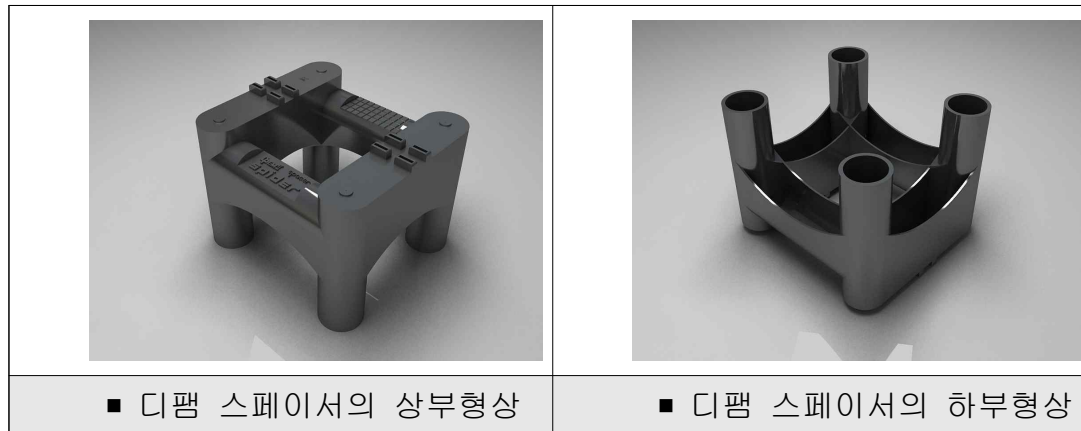
다. 중량 : 1매당 3.75kg ± 200g 이내일 것.(PP수지 기준)

2.2.2 DPEM Spacer(디팸 스페이서)

(1) 개요

디팸멀티패널-Ⅱ의 하부 받침대로서, 제품명은 스파이더(spider)이며, PP수지로 제작된다. 4개의 칼럼으로 구성되는 스페이서의 높이는 200mm이며, 중앙부에 조인트 거터를 지지하기 위한 요철부가 형성된다. 1개의 스페이서는 최대 10,000kg의 하중을 지탱할 수 있으며, 1㎡당 4EA의 스페이서가 배치된다.

(①칼럼의 외경 : 60mm, ②총 중량 : 1,200g, ③높이 : 200mm, ④가로×세로 : 250×273)



(2) 품질기준

디팸 스페이서의 성능은 다음의 기준을 만족 하여야 한다.

시험항목	단위	기준	시험방법
최대 압축하중	kN	50 이상	KS F 4760

가. 치수오차 : 가로×세로×높이의 치수가 250×273×200 ± 2mm 이내일 것.

다. 형상 : 수축 및 뒤틀림이 없고, 색상이 균일하며, 리브(Rib)의 말단부까지 레진의 충전상태가 충실할 것.

라. 중량 : 1개당 1.2kg ± 100g 이내일 것.

2.2.3 DPEM Joint Gutter(디팜 조인트 거터) : 배수로

(1) 개요

상호 인접한 디팜 멀티 패널-Ⅱ의 좌우측 이음부(변)에 설치되는 W56×H54×T2.5의 ABS수지의 압출 성형재로서, 디팜 멀티 패널-Ⅱ에서 넘치는 물을 수용하여 엣지 거터(Edge Gutter)로 전달하는 배수로의 역할을 한다.

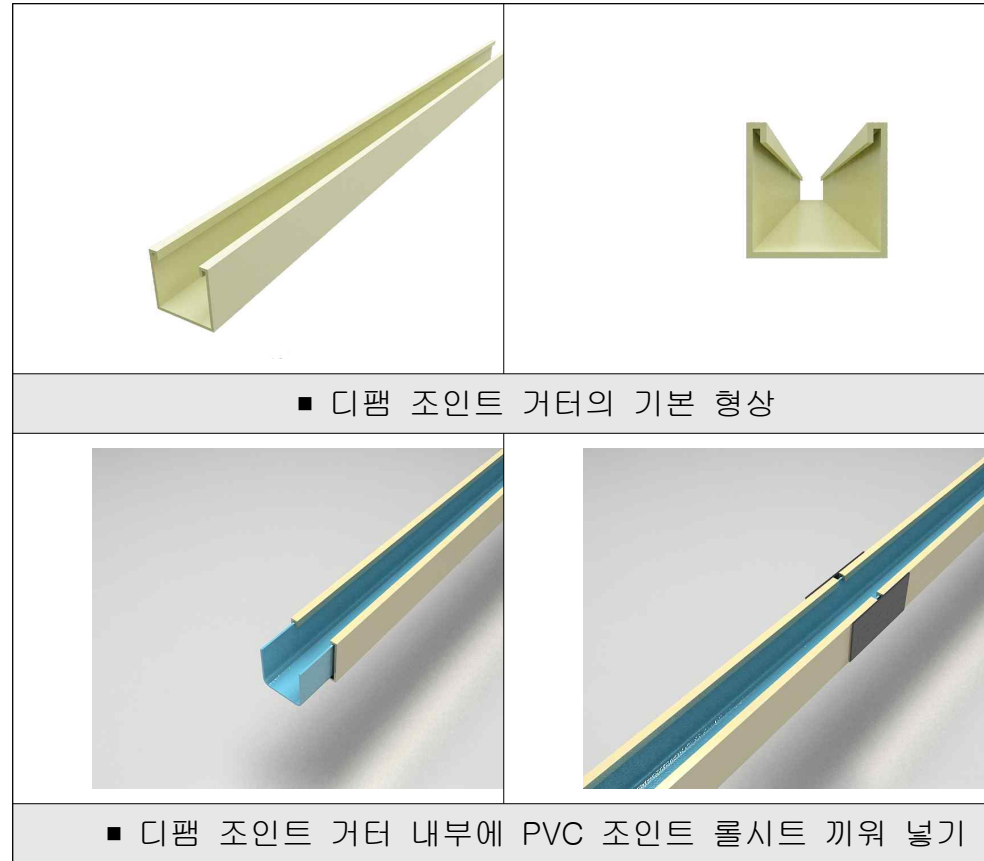
(2) 품질기준

디팜 조인트 거터의 성능은 다음의 기준을 만족 하여야 한다.

시험항목	단위	기준	시험방법
경도 (듀로미터. Shore D)	도	75 이상	KS M ISO 868
인장강도	MPa	30 이상	KS M 3006
신장률	%	70 이상	
굴곡강도	MPa	65 이상	KS M ISO 178

가. 치수오차 : W56mm×H54mm ± 1mm이내일 것

나. 조인트 부위의 접착시 성능이 입증된 접착테이프 또는 ABS수지 전용 접착제를 사용하고, 결함이 없도록 한다. (부가사항 : PVC 조인트 롤시트 끼워넣기)



2.2.4 Edge Gutter(엣지 거터) : 엣지 트렌치

(1) 개요

파라펫 주위 등 건축물의 테두리(Edge) 부위에 형성되는 PVC 방수시트 또는 EPDM 시트 재질의 배수로이다. 엣지 거터는 현장 여건에 따라 생략될 수도 있으며, 우레탄 도막 방수재나 스테인리스 스틸 등, 다양한 재질과 형상을 갖는다. 엣지 거터는 다수개의 조인트 거터(Joint Gutter)에서 흘러온 물을 집수하여 루프드레인 및 선홍통으로 배출하는 역할을 하며, 속성상 가변치수이다. 제작 및 설치에 있어서 현장의 여건 및 평면 형상에 적합하도록 절단 가공한다.

(2) 품질기준

가. 방수성능에 이상이 없고, 두께 및 치수가 균일한 제품을 사용한다.

나. PVC, EPDM, 우레탄 등 다양한 재질 및 공법의 적용이 가능하다.

다. 조인트 부위의 접합에 결함이 없도록 한다.

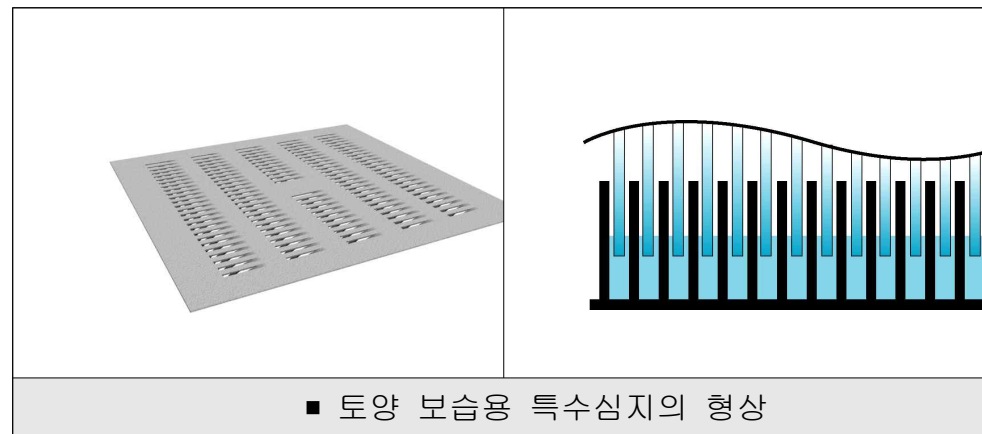
2.2.5 토양 보습용 특수 심지 : 별도구매품

(1) 개요

디팜 멀티 패널-II의 저수부에 저장되는 물을 모세관 현상에 의해 토양 속으로 공급하는 역할을 한다. 1매의 규격은 546mm×561mm(호칭치수:550*550)이며, 두께는 1mm이다. 본 공법의 보습 및 급수용 심지의 제작방법 및 형상은 특허에 의해 권리가 보호된다.

(2) 품질기준

모세관 현상이 발생하기 쉬운 재질이어야 하며, 흡수성이 좋아야 한다. 일반적으로 펀칭 처리된 셀룰로오스계 부직포를 사용한다. 본 특수심지가 패널의 저수부에 정확히 삽입되도록 시공 품질 관리에 유의한다.



2.2.6 세립토 유실 방지망

(1) 개 요

디팜멀티패널-Ⅱ의 상부에 전개하여 토양의 유실을 방지하는 토양 필터로서, 투수성능이 우수한 조경용 부직포가 사용한다.

(2) 품질기준

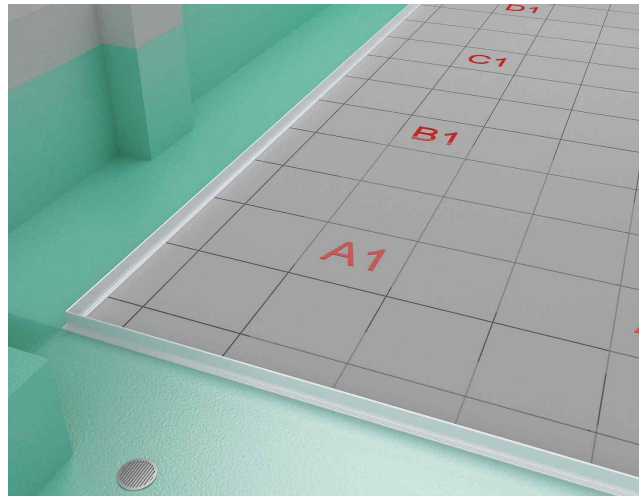
KS K 2630(토목용 부직포 섬유)의 규정에 준한다. 본 공사에 사용되는 부직포의 중량은 300g/m² 이상이어야 하고, 인장강도는 500N 이상이어야 하고, 신도는 50%이상이어야 한다.

제 3 조 시 공

3.1 시공 순서

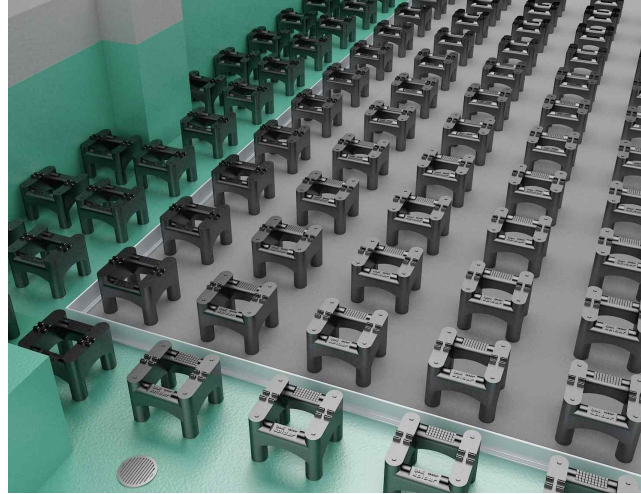
3.1.1 엣지 거터(Edge Gutter)의 설치

엣지 거터는 우레탄계 도막 방수재와 10cm 높이의 방수턱으로 구성된다. 엣지거터의 폭은 현장여건에 따라 다르며 통상 1~3m의 폭으로 형성되지만, 면적이 협소한 현장이나, 평면의 형상이 과도하게 복잡하고 돌출부가 많은 경우에는 바닥면 전체에 우레탄계 도막재를 시공한다. 또한 최근에 방수공사를 실시하였거나, 기존 방수층을 충분히 신뢰할 수 있는 현장에 있어서는 엣지 거터 설치단계를 아예 생략할 수 있다.



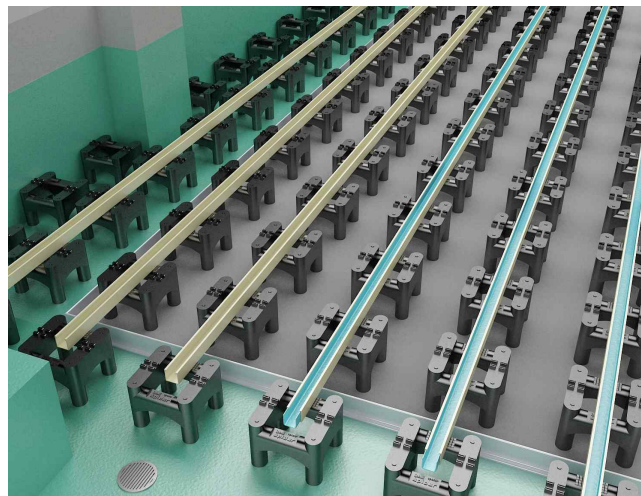
3.1.2 디팜 스페이서의 배열

일정한 간격에 따라 스페이서를 배치한다. 역구배, 요철 등 바닥면의 경사도에 문제가 있는 경우, 스페이서의 “레벨조절용 패드” 등을 이용하여, 전체적인 물매를 조정한다. 스페이서는 바닥에 접촉 및 정착하지 않는 것을 원칙으로 하며, 필요한 경우에 국한하여, 에폭시 수지 또는 모르터를 이용하여 사춤(그라우팅, 충전)을 실시한다.



3.1.3 디팜 조인트 거터 설치

스페이스 상부에 조인트거터(Joint Gutter)를 설치하며, 조인트거터의 상호간 이음부에는 방수 및 접착성능이 입증된 접착테이프를 사용하고, 일체화를 위하여 전 구간에 걸쳐 이음새가 없는 PVC 조인트 롤시트를 내부 홈에 끼워 넣는다.



3.2.4 디팜 멀티 패널-II의 전개

디팜 스페이스 상부에 디팜 멀티 패널을 배치하고, 경우에 따라 스크류 볼트를 이용하여 패널을 정착한다. 패널의 상부에는 토양의 유실을 방지하기 위한 토양필터(부직포: 300g/㎡)를 설치한다. 그 후 설계된 조건 및 수량에 맞추어 인공경량토를 포설하고, 토양층이 완료되면, 식재 및 조경시설물 설치 작업을 실시한다. 토양필터의 설치까지는 DPEM시스템의 구성내역에 포함된다.(토양 및 식재, 조경시설물은 포함되지 않음)

