

강남자원회수시설 부속건축물
건립 전기공사

시방서 [조경]

2008. 11.



서울특별시 도시기반시설본부

조 경 공 사

제1장 조경정지	-----	2
제2장 관수 및 배수	-----	4
제3장 조경구조물	-----	9
제4장 조경포장	-----	17
제5장 식재	-----	22
제6장 조경석	-----	33
제7장 조경시설물	-----	34
제8장 유지관리	-----	48

제1장. 조경정지

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 조경공사 시행에 필요한 조경토공, 식재지반 조성 등 일반적인 토공사에 적용한다.

1.2 용어의 정의

1.2.1 표토

국제토양 학회의 토양단면 분류 중 A층, O층의 토양을 표토로 간주한다.

1.2.2 A층 토양

O층의 바로 밑에 있는 층으로 기후, 식생 등의 영향을 직접 받아 가용성 염기류가 용탈되고 경우에 따라서 점토, 부식 등과 같은 교질물질이 하부로 이동하는 층, 부식화된 유기물 광물질이 혼합된 암흑색의 층 또는 규산염 점토와 철, 알루미늄 등의 산화물이 용탈된 담색층의 토양을 말한다.

1.2.3 O층 토양

밀도가 높은 식생 하에서나 산림토양에서 볼 수 있는 분해되지 않은 낙엽 나뭇가지 등이 퇴적된 유기물층, 퇴적물 분해가 활발히 진행되고 있는 유기물층 또는 부식화가 진행된 층의 토양을 말한다.

1.3 재료

1.3.1 표토

- 가. 국제토양학회의 토양단면 분류를 기준으로 토양단면상에 A층, O층의 토양이라 하며, 두께는 지표면에서 통상 20~60 cm 깊이까지로 한다.
- 나. 산림토양 또는 경작지 토양(논토양 제외) 중의 표토 부분으로 한다.
- 다. 토양의 산도는 pH5.5~pH7.5의 토양으로 한다.
- 라. 토양의 유기물 함량은 2% 이상이어야 한다.
- 마. 식물생육에 유해한 오염물질이 함유되지 않아야 한다.
- 바. 토양의 투수계수는 10^{-4} cm/sec 이상이어야 한다.
- 사. 토양경도 : 산중식 경도계로 5회 측정된 평균 지표경도 27mm이하로 한다.

1.3.2 흙쌓기 재료

현장 발생토 중 터파기한 흙 가운데 양질의 토사를 사용하고, 반입토는 사전에 견본을 제출하여 승인 받은 토사를 사용하되, 점토덩어리나 유해한 유기물, 쓰레기 등을 포함하지 않은 것으로 한다.

1.3.3 되메우기 재료

모래질 흙 또는 터파기한 흙 가운데 양질의 토사를 사용한다.

2. 조경토공

2.1 터파기

- 가. 터파기 작업을 시행하기 전에 기 매설된 지장물을 조사하여 사고가 발생치 않도록 이설, 방호, 철거 등의 조치를 강구하여야 한다.
- 나. 구조물의 축조나 관로의 매설에 지장이 없도록 소정의 깊이와 폭으로 굴착한 다음 바닥을 고르고 감독관의 검사를 받아야 한다.
- 다. 빗물이나 고인물, 솟아나는 물, 외부로부터의 유입수 등은 적절한 방법으로 물막이, 물푸기 작업하여 배수 처리하여야 한다.

2.2 되메우기

- 가. 양질의 토사를 사용하여 되메우기를 하고 충분히 다짐하여 KS F2312에 따른 최대밀도가 점성토의 경우 85%, 비점성

토의 경우 90% 이상이 되도록 한다. 이때 동결된 지반에 시공하여서는 안되며, 동결된 재료를 사용하여도 안된다.

나. 퇴매우기는 강도 발휘시간이나 몰탈 경화 시간을 고려하여 시행하되, 모든 검사가 끝나고 공사감독관의 승인이 날 때까지 시행하여서는 안된다.

2.3 잔토처리

가. 산재된 소규모 개별 시설물의 잔토처리는 조성되는 대지의 형상에 큰 영향을 미치지 않는 범위 안에서 현장 안에 소운반 하여 고르게 깔고, 자갈류는 특별히 규정한 경우가 아니면 부지 안에 매립한다.

나. 잔토의 발생량이 현장 안에 깔고 고르기 곤란할 정도로 다량 발생한 경우 잔토는 총괄적으로 집계하여 흙쌓기재 등으로 유용하거나 장외로 반출하여야 한다.

2.4 흙쌓기

가. 흙쌓기 장소에 고여있는 물은 시공 전에 배수하여야 하며, 유입된 물이나 솟아나는 물의 경우 배수조치 한 뒤에 흙쌓기하여야 한다.

3. 식재 지반조성

3.1 적용범위

조경용 수목식재를 위한 지반조성공사에 적용한다.

3.2 재료

3.2.1 토양

가. 식재지반 조성토양은 물리성, 화학성, 양분성분의 균형을 내용으로 한 양질의 사질양토이어야 하며, 진흙, 잡초 기타 불순물의 혼입이 없는 토양이어야 한다.

나. 외부에서 토양을 반입하는 경우에는 사전에 승인된 공급원으로부터 가져와야 한다.

3.2.2 토양의 심도

수목식재 시에 필요로 하는 최소토양의 깊이는 공사시방서에 별도로 정한 경우를 제외하고는 “제5장 식재/4 인공지반조경/4.2 식재지반조성/4.2.1 일반토양”의 수목생육최소토심을 따른다.

3.3 시공

3.3.1 성토

불가피하게 대형장비를 사용하여 식재지반이 필요 이상으로 다져진 경우에는 수급인의 부담으로 식재공사 착수 전에 50cm이상의 깊이로 경운하여 토양의 물리성을 회복시켜야 한다.

3.3.2 배수

표면배수 : 식재지반은 표면 유수가 계획된 집수시설로 잘 흘러 들어갈 수 있도록 일정한 기울기로 조성하며 특별한 경우를 제외하고는 타지역의 유수가 유입되지 않도록 조치한다.

3.3.3 흙갈기

가. 흙갈기는 기존의 돌과 식물뿌리, 식물의 생장에 지장을 줄 수 있는 물질을 제거한 후 시행한다.

나. 흙갈기는 경운기 또는 이와 유사한 기능의 장비를 사용하여 최소 30cm깊이로 시행한다.

3.3.4 식재면 정리

가. 크기가 직경 25mm이상의 돌, 나무토막, 쓰레기, 기타 불필요한 이물질은 반드시 제거하여야 한다.

나. 식재면은 레이커 등을 사용하여 평탄하게 조성하되 배수에 유의하며 면을 정리한다.

다. 최종 식재면 정리 후 지면이 침식, 침하 또는 교란된 경우에는 공사시방서에 정한 지면상태가 되도록 원상 복원시킨다.

3.3.5 마운딩 조성

가. 마운딩조성에 사용하는 토양은 표토를 원칙으로 하며 표토가 없는 경우에는 양질의 구조물 잔토를 활용할 수 있다.

나. 마운딩형태는 공사시방서 또는 설계도면에 따라 최대한 자연스런 경관이 나타날 수 있도록 완만한 구릉 형태가 되도록 한다.

다. 공사시방서 또는 설계도면 등에 명시되지 않은 경우 마운딩의 경사기울기는 10~30°를 표준으로 하되, 최소 5°이상을 유지하도록 한다.

제2장. 관수 및 배수

1. 일반사항

이절은 관수시설 및 배수체계에 관련되는 자재의 조달과 정상적으로 작동되도록 하는 설치 공사에 적용한다.

1.1. 참조규격

1.1.1 한국산업규격(KS)

KS B 2301 청동밸브	KS B 2332 수도용 제수밸브
KS B 2340 수도용 공기밸브	KS B 2341 수도용 분수전
KS B 2350 주철밸브	KS D 3503 일반 구조용 압연강재
KS D 3537 수도용 아연도금 강관	KS D 3595 일반배관용 스테인리스 강관
KS M 3401 수도용 경질 염화비닐관	KS M 3402 수도용 경질 염화비닐 이음관
KS M 3404 일반용 경질 염화비닐관	KS M 3407 일반용 폴리에틸렌관
KS M 3408 수도용 폴리에틸렌관	

1.2 제출물

- 가. 적정성 판단에 필요한 일건의 각종 자료를 포함한 자재조달계획서
- 나. 전체관망도와 배선도, 각종 장치의 위치 및 시공상세도
- 다. 수리계산 및 용수 소요량산출서를 첨부한 시공상세도

1.3 재료

- 가. 모든 자재는 한국산업규격 표시품이거나 발주자가 인정하는 기준에 합당하며, 결함없이 사용된 실적이 있는 제품으로 선정한다.
- 나. 수급인은 자재와 장비 등의 선정 시에는 전체적인 관수 및 배수체계의 적정성을 확인할 수 있는 시공상세도와 자재조달계획서를 공사감독관에게 제출하고 승인받아야 한다.

1.4 현장시공조건

- 가. 부지는 토공사 및 부지정지가 완료되고 식재공사가 시작되기 전의 상태에서 인수되어야 한다.
- 나. 공사는 토목공사와 전기공사의 배관공사 등의 선공정이 완료되는 시점에서 시작한다.

(1)밸브 크기에 따라 플라스틱기성제품을 사용하거나 콘크리트밸브함을 도면과 같이 설치한다.

2.2.5 조절장치(Controllor)와 전선(Wire)

- 가. 원격 조절밸브를 작동시키기 위해 사용되는 조절장치는 밸브와 서로 잘 연결되어 작동에 문제가 없는 제품으로 선정하고 조절장치, 조절전선, 밸브를 일건으로 하여 사용을 승인받아야 한다.
- 나. 설치위치와 방법 등은 설계도면을 따르며 공사시방서나 제작사의 설명서에 따라 설치되고 시험·운용해야 한다.
- 다. 전원공급용 전선과 조절전선은 규격품으로서 방수처리된 직매용 전선을 사용한다.

2.2.6 펌프

펌프(Pump)는 관수장치의 규모나 수원에 따라서 결정하되 한국 산업규격이나 기타 공사감독관이 인정하는 규정에 적합한 기종으로 선택한다. 기술적인 사항은 관련시방이나 제작사의 설명서를 따르고 각종 계산서 등 관련 데이터를 제시하여야 한다.

2.2.7 저수조(Water Tank)

- 가. 저수조는 2일분 이상의 최대사용량을 저장할 수 있는 크기로 시공상세도와 같이 설치하여야 한다.
- 나. 누수가 되지 않도록 지수판 사용이나 내외부방수가 완벽해야 하며 상부에 검열문을 갖추고 수량계, 압력계, 정보장치가 설치되어야 한다.

2.2.8 기타

- 가. 여과기(Strainer)는 상세도면에서 명기한 것과 동일하거나 동등한 것으로서 스테인리스스틸 200mesh 필터를 사용하는 제품이어야 한다.
- 나. 필터는 청소하기 쉽게 탈착이 가능하고 10kg/cm²의 압력에 적합해야 한다.
- 다. 압력계(Pressure Gauge)는 한국산업규격에 부합하고 50~100mm 다이얼에 0~10kg/cm²이상의 범위를 나타낼 수 있어야 한다.
- 라. 유량계(Flow Meter)의 계량범위는 15~600ℓ/min(4~160gpm), 최고 760ℓ/min (200 gpm)로서 ±1.5%이내의 정확도를 가져야 한다.

2.3 시공

2.3.1 관망설치

- 가. 유의사항
 - (1) 파이프 배관은 동결심도 이하에 매설해야 하며 간선과 가압관은 최소 60cm이상, 지선과 보통관은 30cm이상의 깊이로 매설한다.
 - (2) 차량이동지역이나 기타 상부에 하중이 예상되는 곳은 보호블록을 설치한다.
 - (3) 타용도의 관과 동종의 관 사이간격은 최소 15cm이상 유지해야 하며 수직 직선상이 아닌 수평으로 나란히 매설하여야 한다.
 - (4) 도로, 보도, 포장지역 등의 하부로 관로가 통과할 경우에 정확한 위치에 슬리브(Sleeve)를 그 폭보다 양쪽으로 30cm이상 여유를 두어 설치한다.
 - (5) 관 접합할 때에는 접합부위를 깨끗이 닦아서 오물 및 습기를 제거하고 연결한다.

2.3.2 제어장치 설치

- 가. 자동조절기(Automatic Controllor) 및 원격조절밸브 설치
 - (1) 적절한 범위의 지역마다 원격조절밸브를 설치하여 자동으로 개폐가 되도록 한다. 각각의 밸브는 별도의 밸브함에 설치한다.
 - (2) 자동조절기는 별도의 기계실 속에 설치하거나 옥외에 설치할 수 있다. 옥외설치용은 장기간의 노출에 견딜 수 있어야 하고 방수처리가 된 제품이어야 한다.
- 나. 유량계는 상수관에서 저수조 또는 관수관을 연결하는 부위나 저수조에서 관수관을 연결하는 부위에 설치하여 유량과 압력손실을 확인해야 한다.
- 다. 상수관과 관수관, 저수조와 관수관, 펌프와 관수관이 연결된 부위는 역류방지기를 설치하여 오염된 물이 역류되는 것을 방지해야 한다.
- 라. 살수기와 낙수기가 요구하는 적정압력을 유지시켜 주기위해 압력제어기 또는 수압조절밸브를 사용해야 한다. 그리고 주 관망에 급격한 수압변화를 방지하기 위해 과수압 제어기를 설치해야 한다.
- 마. 지선에 관수되는 물에 이물질 등이 섞이는 것을 방지하기 위해 여과장치를 설치한다.

2.3.3 관수장비의 설치

- 가. 수목과 특성에 적합한 급수장비를 설치한다.

나. 설치전에 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

(1) 낙수식 관수장비

- (가) 주관망의 수압시험이 끝난 후에 지선을 설치한다. 설치깊이는 공사시방서 및 시공상세도에 따르며 최소 30cm 이상이어야 하며, 필요한 최소폭으로 터파기를 한다.
- (나) 지선이 보도나 도로를 횡단할 경우에는 슬리브(Sleeve)를 설치하고 양쪽으로 30cm이상의 여유를 두어야 한다.
- (다) 낙수기를 설치할 관수관은 급수해야 할 수목에 인접하여 설치해야 한다. 폴리에틸렌튜브는 지상에 노출시켜서 설치할 수 있으며, 염화비닐관은 매설한다.
- (라) 개개의 수목에 필요한 낙수기의 수량은 수목의 관수량과 낙수기의 급수량으로 결정한다. 낙수기를 폴리에틸렌 튜브에 연결할 경우는 펀치로 구멍을 깨끗이 뚫어서 눌러 바늘이 튜브안으로 들어가게 한다. 구멍의 크기는 바늘의 크기보다 작게 하여 누수를 방지해야 한다. 염화비닐관에 연결할 때는 나사식의 낙수기를 사용해야 한다.
- (마) 폴리에틸렌튜브에 낙수기를 연결한 후, 튜브를 적절히 움직여서 낙수기가 수목의 근원부위에 위치하도록 하여 고정팩 등을 이용하여 고정시킨다.
- (바) 관경은 연결된 낙수기의 토출량과 마찰손실을 고려해서 결정한다. 동일관에 연결되는 낙수기의 최대수량은 관 말부위에서 현저한 수압강하가 생기지 않도록 결정한다.
- (사) 관말부위에는 자동 배수밸브를 설치한다.

(2) 살수식 관수장비

- (가) 살수반경이 서로 중첩되게 설치하며, 중첩의 정도는 풍속과 수압에 따라 결정된다.
- (나) 설치하는 나사식으로 하고, 급수지역의 형태에 따라 적합한 분사각도를 선택하여 도로나 인도에 살수되지 않도록 한다.

2.3.4 기능시험

가. 수급인은 설치 및 시공이 완료되면 전체 장치가 적절하게 작동하는지 기능시험을 하고 공사감독관 입회 하에 점검을 한다.

나. 기능시험 시 모든 관수장치 부품마다 점검이 되어야 한다.

2.3.5 시범 및 교육/관리운영지침

가. 설치가 완료되면 공사감독관 또는 공사감독관이 지정하는 관리운영자에게 설치시범 및 관리운영에 대하여 교육하고 인계한다.

3. 배수

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

배수체계에 관련되는 시설의 설치 관련된 공사에 적용한다.

3.1.2 연관작업

포장(도로,광장,운동장)공사, 식재공사, 어린이놀이터 및 운동장조성공사

3.2 재료

3.2.1 콘크리트제품(U형측구, L형측구, 맨홀,측구덮개 등)

현장타설 또는 한국산업규격에 맞는 프리캐스트 콘크리트제품으로 모양·치수가 정확하고 내면이 고르고 겉모양이 좋아야 한다.

3.2.2 측구 및 빗물받이 덮개용 스틸그레이팅

용융아연도금 처리된 제품 또는 주물제품으로서 한국산업규격에 적합해야 한다.

3.2.3 플라스틱제품(U형측구, 빗물받이 등)

기성제품으로 한국산업규격에 적합하고 설계 도면에 명시된 규격이어야 한다.

3.2.4 유공관

보통 PVC관이나 PE관 HDPE관 등 한국산업규격표시품이어야 하며 공사 시방서에 따라 집수 구멍이 일정한 간격으로 뚫려있어야 한다.

3.2.5 토목섬유, 부직포

유공관이나 자갈 암거 등을 싸거나 토양 분리층으로 사용되는 제품으로 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

3.2.6 콘크리트관 및 플라스틱 배수관

한국산업규격에 적합한 배수관으로 플라스틱 배수관은 인공지반배수용으로 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

3.3 시공

3.3.1 심토층 배수

심토층집수정에 유입되는 물은 유출구보다 최소 15cm 높게 설치한다.

3.3.2 배수관 설치

- 가. 배수관의 기초는 하중을 균등하게 분포시킬 수 있어야 하고, 기초에 콘크리트를 사용하지 않을 때는 잘 고르고 양질의 부드러운 모래나 흙을 깔고 잘 다져야 한다.
- 나. 관은 낮은 쪽에서부터 설치하며 이음부의 관 내부는 매끄럽게 마감한다.
- 다. 깊이는 동결선 밑으로 설치해야 하며 지하수위를 고려한다.

3.3.3 배수관 설치

- 가. 인공지반 위에 설치할 때는 설치면이 평활하고 일정방향으로 0.5%이상의 경사를 두어 집수정까지 자연배수가 되도록 한다.
- 나. 배수관위에 토양 분리포를 깔고 식재토양층을 설치한다.

3.3.4 다발관 설치

- 가. 설계도면에 표시된 폭과 깊이 및 경사대로 토출구 부분으로부터 굴착한 뒤 바닥은 다발관이 충분히 지지할 수 있도록 평탄하게 고르게 다진다.
- 나. 다발관은 철선 또는 비닐끈으로 결속하며, 이물질의 유입과 파손에 주의한다.
- 다. 부직포를 바닥에서부터 깔아주고, 채움재(골재 Ø20~30mm: 자갈,쇄석,잡석)를 약 5~10cm정도 고르게 퍼서 다진 후 다발관을 설치하고, 연결부위부터 채움재를 덮어 다발관의 움직임을 방지한다.

3.3.5 자갈배수층 설치

Ø20~30mm의 자갈을 부어 다진 뒤 토양분리포를 설치한다.

제3장. 조경구조물

1. 일반사항

1.1.1 적용범위

조경공사에 해당하는 조경구조물 중 철근 콘크리트 조경구조물, 벽돌, 돌쌓기, 조경구조물 마감 등에 적용한다.

1.1.2 시공일반

가. 구조물공사는 지반다짐이 충분히 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 한다.

나. 재료는 눈, 비에 젖지 않도록 하고 오물이나 흙 등 기타 재료와 혼합되지 않도록 저장하며 시공 중에 보호하여야 한다.

1.2 참고규격

1.2.1 한국산업규격(KS)

KS D	3504	철근콘크리트 봉강
KS F	2526	콘크리트용 골재
KS F	2530	석재
KS F	4004	콘크리트 벽돌
KS F	4009	레디믹스트 콘크리트
KS L	1001	도자기질 타일
KS L	4201	점토 벽돌
KS L	5201	포틀랜드 시멘트

2. 철근콘크리트 공사

조경공사에 해당하는 조경구조물 중 콘크리트 구조물 공사에 적용한다.

2.1 잡석

가. 균등한 질을 유지하고 유해한 유기물 등을 포함하지 않아야 한다.

나. 기초용으로 쓰이는 잡석은 최대치수가 80mm인 돌이 공극없이 잘 다져질 수 있도록 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

다. 뒷채움용 잡석은 최대치수가 150mm인 돌이 적당한 입도로 섞인 것이어야 한다.

2.2 거푸집

가. 거푸집널을 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손부위를 수선한 후 사용해야 한다.

나. 철근을 설치하기 전에 거푸집 접촉면에 승인된 거푸집 박리제(Formoil)를 도포해야 한다.

다. 평균기온 10℃ 이상인 경우에는 압축강도시험을 하지 않아도 아래 존치기간이 경과하면 해체할 수 있다.

※ 기초, 보열, 기둥 및 벽의 거푸집널 존치기간을 정하기 위한 콘크리트의 재령일 [표3]

시멘트종류 평균기온	조강포틀랜드시멘트	보통포틀랜드시멘트 고로슬래그시멘트 특급 포틀랜드포졸란시멘트 A종 플라이애쉬시멘트 A종	고로슬래그시멘트 1급 포틀랜드포졸란시멘트 A종 플라이애쉬시멘트 B종
20℃ 이상	2	4	5
10℃이상 20℃ 미만	3	6	8

2.3 철근

2.3.1 재료

가. 철근은 KS D 3504에 적합한 이형철근으로 한다.

나. 부속재료

결속선은 KS D3552에 합치해야 하거나 동등 이상의 제품으로, 지름 0.9mm(#20번선) 이상되는 어닐링(Annealing)철선으로 한다.

2.3.2 시공

- 가. 철근조립 전에 콘크리트와의 부착력을 감소시킬 우려가 있는 들뜬 녹, 기름류, 먼지, 흙 등을 제거해야 한다.
- 나. 철근은 정확하게 설치해야 하고, 콘크리트를 치기 전에 공사감독관의 검사를 받아야 한다. 그리고 작업의 체중과 콘크리트 치기로 이동되지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.
- 다. 철근은 종류에 따라 구분하여 정돈하되, 지면에 직접 닿지 않게 한다.

2.4 콘크리트

2.4.1 재료

가. 시멘트

- (1) 시멘트는 KS L 5201의 규격에 적합한 1종 보통 포틀랜드 시멘트로 한국산업규격 표시품을 사용한다.
- (2) 포대 시멘트인 경우는 지상 30cm 이상 높이의 마루에 쌓되, 외기의 영향을 받지 않는 곳에 건조상태로 검사나 반출에 편리하도록 저장하고, 사용순서는 입하순서에 따라야 한다.
- (3) 시멘트는 13포대 이상 쌓아 올려서는 안되며, 제조일자를 쉽게 읽을 수 있도록 보관한다.
- 나. 골재는 KSF 2526의 규정에 적합한 콘크리트용 잔골재 및 굵은 골재 또는 2527의 규정에 적합한 콘크리트용 부순 골재를 사용한다.

다. 레디믹스트 콘크리트

- (1) 운반시간은 공장에서 생산한 직후부터 현장에서 타설할 때까지 경과되는 시간을 운반거리 감안하여 90분 이내로 한다.
- (2) 수급인은 전산으로 작성된 레디믹스트 콘크리트의 제조자료를 운반차량이 현장에 도착하는 즉시 받아 확인한 뒤 보관·관리하고, 공사감독관의 요구시 제출하여야 한다.
- (3) 레디믹스트 콘크리트는 한국산업규격 지정공장에서 제조된 것을 사용하되, KS F 4009에 적합하여야 한다.
- (4) 염화물 함유량 콘크리트 출하지점에서 염소이온량이 0.3kg/m³ 이하이어야 한다.
- (5) 슬럼프[표4]

슬럼프(cm)	8미만	8이상
허용오차(cm)	±1.5	±2.5

2.4.2 시공

가. 현장 인력비빔 콘크리트

(1) 배합

㉔ 토목공사에서 현장 인력비빔 콘크리트는 다음 표의 배합을 표준으로 하되, 배합설계 결과에 따라 현장에서 조정 시행한다.[표5]

콘크리트종별 (kg f/cm ²)	골재의 최대치수	시멘트(kg)	모래(kg)	자갈 또는 부순돌(kg)
σ ck = 180	25mm	346	828	1.011
σ ck = 180	40mm	323	775	1.101

(2) 인력비빔

㉔ 인력으로 콘크리트를 비빔때에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회 이상 반복하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

나. 부어넣기 및 다짐

- (1) 비빔에서 부어넣기가 끝난 때까지의 시간은 외기온도 25℃ 이상인 경우 1.5시간, 25℃ 미만인 경우 2시간을 넘어서는 안된다.
- (2) 운반할 때와 부어넣을 때 재료분리가 되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 다지기
 - ㉔ 내부진동기의 사용을 원칙으로 하고 보조기구로서 곱보대, 목망치 등을 사용하여 철근의 주위와 거푸집의 구석까지 채워지도록 한다.

다. 양생 및 보양

- (1) 부어넣은 후 경화에 필요한 온도, 습도조건을 유지하여야 한다
- (2) 부어넣은 후 7일 이상 거적 또는 시트등으로 덮어 물뿌리기 또는 기타의 방법으로 수분을 보존하여야 한다. 다만,

조강 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우의 습윤양생 기간은 3일 이상으로 한다.

라. 콘크리트 표면마감

- (1) 일반인의 시야에 노출되는 면은 결함부위를 보수한 수 요철, 텍짐 부위 등을 연마기로 갈아내고 시멘트모르타르, 시멘트반죽 또는 콘크리트 강도 이상의 제품으로 면처리를 하여 견본시공상태와 동등 이상의 평활한 표면상태로 마감한다.

마. 환경조건

- (1) 외기온도 3℃ 미만 30℃를 초과하는 경우는 시멘트 혼화물을 이용한 구조물 공사 시행시 감독관의 승인을 받아 기상 및 시공조건을 충분히 고려하여 품질이 저하되지 않도록 계획한 뒤 시공하여야 한다.

3. 벽돌공사

3.1 참조규격

3.1.1 한국산업규격(KS)

- KS A 5101 표준체
- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3552 철선
- KS F 4004 콘크리트 벽돌
- KS F 4910 건축용 실링재
- KS L 4201 점토벽돌
- KS L 4204 규회벽돌
- KS L 5201 포틀랜드 시멘트
- KS L 5220 건조시멘트 모르타르

3.2 재료

3.2.1 점토벽돌

KS L 4201에 합격한 것

3.2.2 콘크리트 벽돌

KS F 4004에 합격한 것

3.2.3 치장벽돌

1급 치장 벽돌을 사용한다.

3.2.4 나무벽돌

- 가. 쉽게 썩지 않는 수종으로 하되, 도면 또는 공사시방에 정한바가 없을 때에는 소나무나 잣나무 또는 낙엽송 등으로 한다.

나. 공사감독관이 승인하는 목재 방부제 칠을 각면에 1회 도포하여 건조한 것으로 한다.

3.2.5 긴결철물

도면 또는 공사시방에 정한바가 없을 때에는 직경 4.2mm 아연용융도금 처리된 제품

3.2.6 조적벽체 단부 앵커철물

도면 또는 공사시방에 정한바가 없을 때에는 두께 1.2mm 이상의 표면 녹 발생 방지 조치가 된 L형 플레이트 제품

3.3 모르타르 배합

3.3.1 모르타르의 배합[표6]

모르타르의 종류		용적배합비(세골재/결합재)
줄눈 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	2.5 ~ 3.0
	바닥용	3.0 ~ 6.0
안채움 모르타르		2.5 ~ 3.0
치장줄눈용 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) 결합재는 주로 시멘트를 사용하며, 보수성 향상을 위해 석회를 약간 혼합할 때도 있다.

3.4 자재 품질관리

3.4.1 점토벽돌

10,000매당 KS L 4201의 시험방법에 의하여 치수, 압축강도, 흡수율 시험을 실시한다.

3.4.2 콘크리트 벽돌

30,000매당 KS F 4004의 시험방법에 의하여 치수, 압축강도, 흡수율 시험을 실시한다.

3.5 벽돌쌓기

3.5.1 벽돌쌓기 일반

가. 벽돌쌓기법은 도면 또는 공사시방에서 정한바가 없을 때에는 영식쌓기 또는 화란식 쌓기로 한다.

나. 점토벽돌은 쌓기 전에 그 흡수성에 따라 물축이기를 하여 쌓고, 콘크리트 벽돌은 쌓기 전에 물축이기를 하지 않는다.

다. 가로, 세로 줄눈의 나비는 도면 또는 공사시방에 정한바가 없을 때에는 1cm를 표준으로 한다.

라. 세로 줄눈의 모르타르는 벽돌 마구리면에 밀실하게 발라 쌓도록 한다.

마. 하루의 쌓기 높이는 1.2m(18켜 정도)를 표준으로 하고 최대 1.5m(22켜 정도) 이하로 한다.

바. 신축줄눈을 설치하는 부위는 통줄눈 쌓기로 하고 긴결철선을 매 7단마다 연결시켜 쌓는다.

사. 벽돌쌓기를 한 후 벽돌에 묻어있거나 줄눈사이로 과다하게 흘러나온 모르타르를 제거하고 청소한다.

3.5.2 치장줄눈

가. 점토벽돌쌓기의 치장줄눈은 승인된 색상으로 마무리한다.

나. 치장줄눈은 도면 및 공사시방에 정한바가 없는 경우 깊이 6mm로 하고 그 외장은 공사시방에 따른다.

3.5.3 보양

가. 쌓은 후 12시간 동안은 하중을 받지 않도록 하고, 3일 동안은 집중하중을 받지 않도록 한다.

나. 평균기온이 4℃이하 영하 4℃까지는 최소한 24시간 동안 보온막을 설치한다.

4 . 미장공사

4.1 일반사항

이 절은 시멘트, 골재 등을 주재료로 배합한 시멘트 모르타르(이하 모르타르라고 한다)를 바닥, 벽, 천장에 바르는 공사에 관하여 적용한다.

4.1.1 환경요구 사항

가. 바탕이 결빙되어 있는 상태에서 작업을 해서는 안되며, 모르타르에 결빙된 재료가 혼합되지 않게 한다. 모르타르 시공 후에는 동해를 입지 않도록 하여야 한다.

나. 혹서기에는 시멘트 바름면이 지나치게 수분증발이 되지 않도록 보양한다.

다. 인공가열을 할 때는 양생되지 않은 모르타르에 열이 집중되지 않도록 하고 적절히 환기가 되도록 한다.

라. 실내부는 작업 중 주위의 기온이 5℃ 이상 유지되도록 한다.

마. 외부의 경우 별도의 보양조치가 없는 경우 주위의 기온이 5℃ 이상일 때 작업한다.

4.2 재료

4.2.1 시멘트

가. 시멘트는 KS L 5201 및 KS L 5211에 합격한 것

나. 백색 시멘트는 KS L 5204에 합격한 것

다. 유색 시멘트는 백색 시멘트에 안료 골재, 혼화재료 등을 공장에서 배합한 것으로서 도면 및 공사시방에 따르되, 시험 또는 신뢰할 수 있는 자료에 의해서 품질이 인정된 것으로 한다.

라. 포틀랜드 시멘트에 골재, 혼화재료, 안료 등을 공장에서 기배합한 것을 사용할 경우는 도면 또는 공사시방에 따른다.

4.2.2 모래

가. 모래는 유해한 양의 먼지, 흙, 유기불순물, 염화물 등을 포함하지 않아야 하며, 내화성 및 내구성이 있는 것으로 한다.

나. 해사를 사용하면 안된다. 단, 물로 세척하여 품질기준 및 체가름 기준이 충족된 해사는 사용할 수 있으나, 이 경우 조개껍질 등의 이물질이 섞이지 않아야 한다.

다. 색모래(色砂) : 색모래는 천연모래와 암석을 부순모래 또는 인공적으로 착색, 제조한 것으로, 종류와 입자 크기는 도면 또는 공사시방에 따르고 견본품을 제출하여 공사감독관의 승인을 받는다.

4.2.3 물

가. 물은 깨끗하고, 유해한 양의 기름, 염분, 철분, 유황유기물 및 유독물질을 포함하지 않아야 한다.

4.2.4 건조시멘트 모르타르

가. 공장에서 생산한 건조상태의 시멘트계 모르타르로서 KS L 5220에 규정된 일반 미장용에 적합한 것으로 하되, 공사비가 증가하지 않는 경우에 한해 적용한다.

4.2.5 소석회

가. 소석회는 KS L 9007에 합격한 것으로 한다.

4.3 시공

4.3.1 바탕준비

가. 모르타르가 시공되는 천장과 벽면의 조적 또는 콘크리트 바탕면은 3m당 6mm 이내의 평활도 오차 내에 들도록 평탄하게 정리되어야 한다.

나. 초벌 및 정벌 모르타르가 시공되는 바탕면은 먼지, 기름, 기타 부착력을 감소시키는 이물질을 제거하고 분무기로 바탕을 균일하고 습윤하게 한 후 작업한다.

다. 바탕의 덧붙임 손질을 요하는 곳은 모르타르로 요철을 조정하고 굽어 놓은 다음 가능한 한 오랫동안 방치하되, 방치기간은 최소 2주 이상이어야 한다.

라. 콘크리트 또는 PC 바탕면에서 모르타르를 부착하기 어려운 때에는 혼화제를 넣은 시멘트 풀을 미리 얇게 문지르고 나서 덧붙여 모르타르를 바르거나 표면 쪼아내기 등으로 부착력을 높게 한 후 모르타르를 바른다.

4.3.2 배합

가. 배합(용적비)

(1) 모르타르의 배합(용적비), 펄라이트, 팽창암 등의 경량 골재를 사용할 때의 배합은 공사시방에 따른다.

(2) 반죽한 후 1시간 30분이 경과 한 것은 사용하지 않는다.

4.3.3 시멘트 모르타르 바르기

가. 바름 횟수 및 두께

(1) 시멘트 모르타르의 바름 두께, 바름 횟수는 공사시방에 따른다.

나. 바르기 일반조건

(1) 모르타르를 바름에 있어 콜드 조인트가 생기지 않도록 가능한 벽면 전체를 한번에 바른다. 모르타르의 부착을 좋게 하기 위하여 콘크리트 바탕면에 바르는 시멘트 풀칠은 바름 횟수에 포함하지 않는다.

(2) 미장줄눈 시공에 있어 필요한 경우 승인을 받아 공사비가 증가하지 않는 범위 내에서 기성 줄눈재를 사용할 수 있다.

(3) 벽·천장 바르기

- ㉓ 초벌바름
 - 흙손으로 충분히 누르고 눈에 뜨일 만한 빈틈이 없도록 한다.
 - 초벌바름 후 1일간은 접근을 금하고 2-3일 간은 물뿌리기를 하여야 한다.
 - 초벌바름 후 모르타르가 굳기 시작할 때 미장용 쇠빗으로 긁어 놓아야 한다.
- ㉔ 재벌바름
 - 초벌 바름 후 15일 이상 방치 후 재벌바름에 들어간다.
- ㉕ 정벌바름
 - 재벌바름 후 7일 이상 방치한 후 정벌바름에 착수하고 면개탕 주위에 주의하고 얼룩, 처짐, 돌기, 들뜸 등이 생기지 않도록 바른다. 정벌바름 후 2-3일간 습윤양생을 하여야 한다.
- ㉖ 2회 바름공법
 - 바름 두께 20mm를 초과하는 부분은 초벌, 재벌, 정벌 3회로 나누어 시공하여야 하며, 20mm 이하는 초벌, 정벌 2회로 나누어 시공할 수 있다.
- ㉗ 1회 바름공법
 - 평탄한 바탕면으로 마무리 두께 10mm정도로 1회로 마무리하는 경우에는 바탕면에 시멘트 풀을 바르고 거기에 정벌바름의 배합으로 밀바름하여 수분이 빠지는 정도를 보아 윗바름하고 잣대 고름질로 마무리한다.

(4) 바닥 바르기

- ㉘ 오물, 부착물 등을 제거하고 잘 청소한 다음 물을 뿌린다.
- ㉙ 바닥바름은 시멘트 풀을 충분히 문지르고 잘 고른 다음 수분이 아주 적은 된 비빔 모르타르를 쇠흙손으로 발라 표면의 수분 정도를 보아 잣대 고름질을 하고, 구배에 주의하여 나무흙손으로 마무리한다.
- ㉚ 바탕처리 및 물축임 후에 시멘트 페이스트 또는 접착 혼화재를 골고루 발라야 한다.
- ㉛ 바닥미장면은 마감높이를 고려하여 설계도면에 따라 평할도 및 두께를 유지하여야 한다.
- ㉜ 바닥 모르타르의 줄눈의 종류는 도면 및 공사시방에 따르며, 공사시방에 정한 바가 없을 때에는 누름줄눈으로 한다. 줄눈의 간격은 약 150cm 간격으로 모양 좋게 나눈다. 줄눈의 크기는 폭 1cm, 깊이 0.5cm 정도로 한다

(5) 마무리

- ㉝ 쇠흙손 마무리
 - 쇠흙손으로 바르고 나무흙손으로 눌러 고르고 쇠흙손으로 마무리한다.
- ㉞ 나무흙손 마무리
 - 쇠흙손으로 바르고 나무흙손으로 고르고 마무리한다
- ㉟ 솔질 마무리
 - 쇠흙손으로 바르고 나무흙손으로 고르고 마른 솔로 마무리한다. 이 경우 가능한한 솔에 물이 많이 묻지 않도록 한다.
- ㊱ 색 모르타르 바름 마무리
 - 외벽에 바르는 경우에 보통 시멘트, 착색 시멘트 및 백색 시멘트의 양은 돌로마이트 플라스터, 안료 등(골재를 제외한다.)의 합계량과 같은 양 이상으로 한다. 재벌바름까지는 보통 모르타르의 경우와 같게 하고, 그 위에 5mm 이상으로 한다.
- ㊲ 긁어 만든 거친면 마무리
 - a. 미리 견본품을 제출하여 그 마무리 정도와 함께 공사감독관의 승인을 받는다.
 - b. 재벌바름까지는 보통 모르타르의 경우와 같게 하고, 그 위에 두께 약 6mm 이상으로 바른 다음, 그 정도에 따라 흙손, 쇠빗, 솔 등의 기구로 얼룩이 없도록 긁어내서 마무리한다.
- ㊳ 기타 거친면 마무리
 - 재료 또는 기 배합 재료를 섞어 바탕처리를 한 콘크리트 면에 두께 6~8mm로 바르고, 미리 제출된 견본바름과 같이 흙손으로 긁거나 모양을 만들고, 다시 그 면을 흙손 등으로 눌러 거친면으로 마무리한다. 눌러 바른 다음, 합성수지도료 등으로 마무리 도장을 할 때는 2일 이상을 둔다.
- ㊴ 바닥콘크리트 제물마무리
 - 된비빔 콘크리트를 사용할 때는 콘크리트를 다짐기 또는 진동기로 다지고 다시 잣대와 나무흙손으로 고른 다음, 물이 빠지는 정도를 보아 기계흙손 또는 쇠흙손으로 문질러 마무리한다.
- ㊵ 콘크리트 벽면·천장면 제물마무리
 - a. 콘크리트 천장 및 내·외벽 등 제물마무리 견출할 면을 숯돌, 그라인더 등으로 갈아내거나 콘크리트 등으로 갈아내거나 콘크리트 면에 생긴 흠 등의 결합부위는 부착성이 양호한 재료 등으로 메운다.
 - b. 롤러 및 붓을 사용하여 접착성이 양호하고 건조 수축이 적은 합성수지의 무기계 재료를 콘크리트면에 몇 회 걸쳐 덧바름 한 후 갈아내어 제물 마무리면을 마감하도록 한다.

4.3.4 시공오차

가. 시멘트 모르타르의 바름면은 평할하게 시공되어야 하며, 수직 및 수평 평할도에 대한 허용오차는 3m당 ±3mm로 한다.

5. 돌쌓기(석축)

5.1 일반사항

- 가. 비탈면의 안정과 보호를 위한 돌쌓기(석축)에 관하여 적용한다.
- 나. 석축의 전면기울기는 멧쌓기에서 1:0.3, 찰쌓기에서는 1:0.2 이상을 표준으로 한다.
- 다. 석축 기초의 깊이는 시공지역의 동결심도보다 깊어야 하며 최소 70cm 이상으로 한다.
- 라. 돌쌓기 작업에 사용되는 모든 석재는 KS F 2530의 해당요건에 합치하거나 동등이상의 제품이어야 하며, 균열, 마모, 흠집 등의 결함이 없고 가공 마무리한 치수가 부족함이 없어야 한다.
- 마. 구조물 뒷채움 재료는 경질인 15cm이하의 잡석이나 자갈로 빈틈없이 채워야 한다.
- 바. 견치돌 및 깬돌 쌓기를 원칙으로 한다.
- 사. 야면석 쌓기, 호박돌 쌓기 및 잡석쌓기는 모두 마구리 쌓기를 해야 한다.

5.2 멧쌓기

외력에 대해 충분히 견디도록 접촉전면(합단), 끌고임돌, 배고임돌 등을 주의하여 쌓아야 하며 먼저 배고임돌을 고여 큰돌을 고정시켜 그 공간을 잔돌로 채우고 넓은 큰돌을 골라 끌고임돌로 하고 다시 그 공간을 잔돌로 채워야 한다.

5.3 찰쌓기

- 가. 뒷채움돌은 콘크리트를 채우기 전에 물을 뿌려 적셔야 한다.
- 나. 콘크리트를 채운 다음 6시간 이상 경과한 후 그 위에 콘크리트를 채울때는 윗면에 모르타르를 얇게 깔고 콘크리트를 채워야 한다.
- 다. 하루에 1.2m 이상 쌓아서는 안된다.
- 라. 도면 및 공사시방에 정한바가 없을 때에는 2㎡에 1개의 비율로 배수공을 설치하여야 한다.
- 마. 도면 및 공사시방에 정한바가 없을 때에는 신축이음은 폭 1cm이하인 선줄이며, 간격 20m를 표준으로 하여 설치한다.

6. 석재, 타일 붙임

6.1 재료

6.1.1 석재

- 가. 석재는 KS F 2530에 적합한 품질을 가진 것으로, 균열·마모 및 흠집 등의 결함이 없고, 가공마무리한 치수가 부족함이 없어야 한다.
- 나. 석재의 종류, 규격, 색상, 마무리 정도 등은 설계도에 따르되, 색깔, 결무늬, 가공모양, 마무리정도 및 물리적 성질이 다른 것을 사용해서는 안된다.

6.1.2 타일

- 가. 견본을 공사감독관에게 제출하고 승인 받아야 한다.
- 나. 고름용 모르타르의 배합은 1:3(용적비), 붙임용 모르타르의 배합은 1:2(용적비)로 한다.
- 다. 줄눈용 모르타르의 배합은 1:1(용적비)로 하고 줄눈폭 3mm이하의 경우에는 시멘트를 사용하여 백시멘트, 색사, 안료, 혼화제의 사용은 공사감독관의 징시에 따른다.

6.2 시공

6.2.1 돌붙임

- 가. 돌붙임에 사용하는 뒷채움 모르타르, 줄눈 모르타르는 빈틈이 없도록 채운다.
- 나. 산석치장 쌓기는 설계서에서 정하는 균일한 크기의 돌을 사용하여 이를 잘 맞추어 쌓아야 하며, 접촉부위의 간격은 10~25mm를 표준으로 한다.
- 다. 가공석을 사용하여 성쌓기를 할 경우에는 찰쌓기라 할지라도 멧쌓기의 효과를 내기 위하여, 돌을 사각형으로 다듬어서 맞댄면의 간격이 최소가 되도록 이를 맞추어 쌓는다.
- 라. 판석붙임은 설계도면을 기준으로 돌나누기 설치 공작도를 작성, 공사감독관에게 제출하고 승인을 받은 후 가공, 설치, 시공한다.

6.2.2 타일붙임

- 가. 붙이기 바탕은 평탄하게 보정한 후 청소를 하고 물축이기를 한다.
- 나. 타일 붙이기는 특별히 명시하지 않는 한 압착공법을 적용한다.

- 다. 붙임몰탈의 두께는 타일두께의 1/2 이상으로하고, 5~7mm 정도를 표준으로 하여 붙임 바탕에 바르고 눌러 표면을 고른다.
- 라. 타일의 1회 붙임면적은 경화속도 및 작업성을 고려하여 1㎡로 하고 붙임시간은 15분 이내로 한다.
- 마. 타일을 한장씩 붙이고 반드시 나무망치 등으로 두들겨 타일이 붙임몰탈 안에 박혀 줄눈 부위에 몰탈이 타일두께의 1/3 이상 올라오도록 한다.
- 바. 타일 붙이기가 끝나면 보양한 뒤 타일면을 깨끗이 닦아낸다.

제4장 조경포장

1. 일반사항

산책로, 보도, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장 및 운동장, 광장, 주차장 등의 포장에 공사에 적용한다.

1.1 참조규격

1.3.1 한국산업규격(KS)

- KS F 2526 콘크리트용 골재
- KS F 2528 비포장 도로용 흙골재 재료
- KS F 2302 흙의 입도시험방법
- KS F 2303 흙의 액성한계 시험방법
- KS F 2304 흙의 소성한계 시험방법
- KS F 2306 흙의 함수량 시험방법
- KS F 2310 도로의 평판재하 시험방법
- KS F 2311 현장에서의 모래치환법에 의한 흙의 단위중량 시험방법
- KS F 2312 흙의 다짐 시험방법
- KS F 2320 노상토 지지력비 시험방법
- KS F 2502 골재의 체가름 시험방법
- KS F 2503 굵은골재의 비중 및 흡수율 시험방법
- KS F 2507 골재의 안정성 시험방법
- KS F 2508 로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은골재의 마모시험방법
- KS F 2511 골재에 포함된 잔입자(0.08mm체를 통과하는)시험방법
- KS F 2525 도로용 부순돌

1.2 포장의 표면배수 기울기

1.2.1 포장의 표면배수 기울기는 특별히 규정하지 않는 한 다음을 적용한다.

- 가. 원로, 보행자로, 자전거도로 : 1.5 ~ 2.0%
- 나. 광장 : 0.5 ~ 1.0%

1.3 제출물

- 가. 시공구간과 시공일시를 포함하는 일정계획을 포함한 시공계획서를 제출한다.
- 나. 지정된 종류, 색상, 표면마감이 실제 제품과 동일하게 제작된 견본을 제출하여야 하며, 반입된 자재가 견본과 동일하여야 한다.
- 다. 시험성적서를 시험완료 후 (의뢰시험의 경우 시험결과를 통보받은 날로부터) 24시간 이내에 제출한다.

1.4 재료

1.4.1 보조기층

- 가. 보조기층재료는 견고하고 내구적인 부순돌, 자갈, 모래, 슬래그 기타 공사감독관이 승인한 재료 또는 이들의 혼합물로 점토질, 실트(Silt), 유기불순물, 기타 유해물을 함유하여서는 안되며, 최대입경 50mm이하로 한다.
- 나. 재료의 외형은 비교적 균일한 형상을 가지고 있어야 한다.
- 다. 보조기층은 노상면 또는 동상방지층 위에 깔아야 한다.

1.4.2 기층

- 가. 기층용 골재는 53mm체를 모두 통과하는 단입도의 부순돌을 사용하며, 점토, 유기불순물, 먼지 등의 유해물을 함유해서는 안된다.

2. 조경콘크리트 포장

2.1.1 원지반 다짐 및 보조기층 포설

원지반을 다진 뒤 그 위에 보조기층을 포설하여 KS F2312에 따른 최대밀도가 점성토의 경우 85%, 비점성토의 경우 90%

이상이 되도록 밀실하게 다지고 양호한 상태로 유지하여야 한다.

2.1.2 콘크리트 치기

- 가. 콘크리트를 인력으로 비빔 경우에는 마른비빔, 물비빔으로 각각 4회 이상 반죽하여 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼준다.
- 나. 콘크리트는 재료의 분리나 손실이 없도록 비비기한 뒤에 즉시 운반하여 치고 충분히 다진다.
- 다. 콘크리트 치기가 1시간 이상 지연되거나 비에 의해 손상을 입었을 경우 이음부 또는 손상부를 제거하고 재시공한다.
- 라. 한 구역안에서의 콘크리트 치기는 구역이 완료될 때까지 연속해서 쳐야하고, 부득이한 경우에는 줄눈 부위에 마감하며, 30분 이상 작업이 지연 될 경우에는 시공줄 눈이음을 설치한다.

2.1.3 보강용 용접철망 설치

- 가. 하부 콘크리트를 깔고 그 위에 철망을 올려놓은 뒤 나머지 상층 콘크리트를 치되, 하층 콘크리트 치기가 끝난 뒤로부터 상층 콘크리트를 칠 때까지 30분 이상이 경과해서는 안된다.
- 나. 포장의 전 두께를 펴 간후 기계적인 방법으로 표면에서 도면에 표시된 깊이까지 삽입하는 방법을 사용할 수 있다.

2.1.4 표면마무리

- 가. 평탄 마무리는 나무 밀대 등으로 종횡방향의 요철을 고르는 작업으로 콘크리트 면이 낮아서 밀대가 닿지 않는 곳이 있으면 콘크리트를 보충하여 밀대가 닿을때까지 마무리하여 시행한다. 이때 3m 직선자를 대어 5mm 이상의 요철이 있어서는 안된다.
- 나. 평탄 마무리가 끝나면 물의 비침이 없어지는 것을 기다려 즉시 거친면 마무리를 한다.
- 다. 거친면 마무리는 빗자루나 마대 또는 솔(brush)을 이용하여 경계면에 직각 방향으로 균일하게 실시하며, 콘크리트면이 너무 거친 상태가 되지 않도록 콘크리트를 친 뒤 30분 이내에 완료하여야 한다.
- 라. 콘크리트 보도포장을 할 때 표면마무리는 평탄 마무리, 거친면 마무리의 순서로 시행하며, 신축이음부분 및 경계석 없이 마무리되는 경계부위는 50mm 폭으로 흙손 마무리하여 둥글게 면접기 한다.
- 마. 경사로의 마감은 평활하게 고른 뒤에 각재 등으로 요철을 만들어 미끄럼 방지처리를 한다.

2.1.5 양생

- 가. 양생은 가마니 또는 자루를 적셔서 덮어야 하고, 덮는 작업 중 마무리 면이 상하지 않도록 하여 적어도 5일간은 그대로 두고 살수하여 항상 습윤상태로 유지한다.
- 나. 양생기간은 일반적으로 보통 포틀랜드 cement를 사용했을 경우 14일, 조강 포틀랜드 cement는 7일, 중용열 포틀랜드 cement는 21일간을 표준으로 한다.

2.1.6 줄눈설치

- 가. 팽창줄눈은 절단기(cutter)를 사용하여 줄눈 폭이 10mm가 되도록 노면에 수직이며 일직선으로 슬래브를 완전히 절단한 뒤에 채움재를 채우고 실링재를 주입한다. 이때 줄눈재의 주입 깊이는 포장 슬래브의 표면보다 3mm정도 낮게 한다.
- 나. 수축줄눈은 절단기를 사용하여 줄눈 폭이 3mm가 되도록 슬래브 두께의 1/2 깊이까지 절단하여 마감하고, 채움재 또는 줄눈재는 주입하지 않는다.
- 다. 가로수축줄눈의 간격은 6m로 한다.
- 라. 세로줄눈의 간격은 3.25 ~ 4.5m로 한다.

3. 조립블록문양포장

3.1.1 재료

- 가. 보차도용 콘크리트 인터로킹블록은 KS F 4419에 적합하게 제작된 한국산업규격표시품 또는 동등 이상의 제품으로 한다.
- 나. 포장용 점토블록은 점토, 혈암 또는 기타 점토재료를 주원료로 하여 KS L 4201에 준해 훈련, 성형, 건조, 소성시킨 한국산업규격표시품 또는 동등 이상의 제품으로 한다.
- 다. 시각장애인용 유도블록은 별도의 언급이 없는 경우 블록의 규격은 가로 199mm, 세로 99mm 높이 60mm의 I형 블록을 사용하며, 블록의 품질은 KS F 4419 규정에 적합하여야 한다

3.1.2 시공

- 가. 포장용 블록의 설치 시 다짐 후 설계도에 명시된 두께가 되도록 모래를 포설하여야 하며, 블록을 깐 직후 가는 모래를 표면에 살포하고 비등으로 줄눈 안에 쓸어 넣어 줄눈 틈을 채우고 여분의 모래는 제거하여야 한다.

- 나. 깔기가 끝난 후 반드시 평면진동기로 바닥이 고를 때까지 다진다.
- 다. 점토블럭의 시공 시 종단부에는 마무리 처리를 필히 온장으로 패턴을 마무리하여야 한다.
- 라. 경사지에 설치하는 점토블럭의 경우 바닥 충전용 모래가 슬라이딩되어 모래 유실 및 벽돌의 파손이 되지 않도록 보를 설치한 뒤 배수구를 설치하여야 하며, 배수구에는 모래의 유실을 방지할 수 있는 시스템을 적용하여야 한다.

4. 자갈(공자갈)포장

4.1.1 재료

공자갈은 마모에 잘 견디는 자연 그대로의 질감을 가진 것이어야 하며 원산지 공장에서 세척하여 건조된 지름 5-8mm의 것을 사용한다.

4.1.2 시공

- 가. 콘크리트층 표면을 배수가 용이하도록 구배를 두어 시공하며, 수축 및 팽창을 고려하여 일정한 간격으로 수축줄눈 작업을 한다.
- 나. 수축줄눈의 간격 5m x 5m를 기준으로 한다.

4.1.3 자갈 포장재 타설

- 가. 몰탈과 혼합하여 포설할 경우 상부면이 평탄하게 하며 완전히 경화되기 전 씻어내기를 하여 노출되는 면이 자연스럽도록 시공한다.

5. 흙(화강토) 경화포장

5.1.1 일반사항

- 가. 산책로, 보도, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장 및 운동장, 광장, 주차장 등의 흙 경화포장공사에 적용한다.
- 나. 점토량이 많거나 유기질토는 사용하지 말아야 하며 풍화가 낮은 화강암질 풍화토인 양질의 토양을 사용한다.

5.1.2 시공

- 가. 포설하기 전에 기층이 연약하거나 용수로 인하여 하자 발생이 우려되는 부위는 공사감독관의 지시에 따라 보강 처리해야 한다.
- 나. 전압 시 포설의 두께는 30%의 전압을 받음으로 설계 두께(주어진 포장두께)에 30%를 가한 두께로(15cm시 19.5cm의 두께)균일하게 포설해야 한다.
- 다. 포설 시 잔돌이나 잔흙덩이가 위 면에 오르지 않게 하기 위하여 도구를 이용하여 표면을 곱게 고루 골라야 한다.
- 라. 재료를 균일하게 포설하여 롤러 다짐으로 최대건조밀도 90%이상의 다짐이 되어야 한다.
- 마. 다짐은 혼합 후 2~3시간 이내에 완료되도록 한다.

6. 석재 및 타일포장

6.1.1 재료

- 가. 포장용 석재는 KS F 2530에 규정된 기준 이상이어야 하며, 내구적이고 흠이 없는 석재로 가공, 제작된 것으로 한다.
- 나. 타일은 금이나 박리층, 갈라짐, 깨어짐 등이 없는 한국산업규격표시품 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

6.1.2 콘크리트 타설

- 가. 원지반 다짐 후 콘크리트포장에 준하여 지정 두께로 콘크리트를 타설하고 양생한 후 모르타르를 지정두께로 발라 바탕면을 만든다.
- 나. 고름모르타르 바탕 위에 붙임모르타르를 펴고 기준틀에 따라 판석을 깔고 모르타르가 잘 밀착되도록 나무망치로 두들겨 넣고 수평되게 한 후 판석 사이에 붙임모르타르를 빈틈없이 채워 넣어 마무리한다.

6.1.3 타일 붙이기

- 가. 바탕면 청소 및 물 축임 후 붙임모르타르를 펴고 기준에 따라 타일을 붙여 붙임모르타르가 배어나올 정도로 고무망치로 가볍게 두들겨 줄눈이 바르고 수평되게 붙여나간다.

7. 합성수지포장

7.1.1 시공

- 가. 표층과의 접착성을 최대화하기 위해 기초 콘크리트층은 가능한 ±2mm정도의 요철을 가진 거친 면 마무리 상태가 되도록

한다.

나. 수축줄눈(Expansion Joint) 의 간격은 5m×5m를 기준으로 한다.

다. 수지바인더 및 경화제 취급장소에는 비닐을 깔아 바닥이 오염되지 않도록 한다.

7.1.2 시공순서

가. 형틀작업-유연한 고무재료를 콘크리트면에 본드, 또는 못박기를 하여 완전히 고정시킨다.

나. 프라이머(primer)도포

수분 및 이물질이 완전히 제거된 롤러(Fiber roller)를 사용하여 표면에 고르게 도포 한다.

다. 자연석공자갈 (칼라세라믹) 포장재 제조 재료혼합

(1) 믹서기에 골재를 넣고 수지 바인더에 경화제를 섞은 혼합물을 투입한 후 믹서기를 가동시켜 약 2~3분 가량 혼합한다.

(2) 수지바인더와 골재가 충분히 혼합되지 않을 경우 시공 후 골재의 이탈 현상이 발생하므로 특히 유의하여야 한다.

라. 포설 및 미장작업

(1) T형 가래 등으로 일단 펼침을 하고 스테인리스 미장칼로 표면 평탄작업을 한다.

(2) 포장면적이 넓을 경우(동일색의 포장면적 기준) 기계식 자동/다짐 피닛서를 사용한다.

(3) 운반된 골재 혼합물은 20~25분내에 미장을 완료해야 한다.

마. 양생

(1) 양생시간동안 비닐이나 얇은 천막으로 덮어 탑코팅(Top Coating)시 먼지나 기타 오염물질로부터 표면을 보호하고 통풍이 잘되도록 하여 습기 생성을 방지한다.

(2) 표면온도에 따른 양생시간[표7]

온도(℃)	양생시간(hr)	온도(℃)	양생시간(hr)
5	26	25	8
10	22	30	6
15	18	35	4
20	12	40	2

바. 탑코팅 (Top Coating) 작업

(1) 표층의 표면강도를 증가시키기 위해 양생 후 무침가제 순수 액상 경화제를 혼합한 코팅제로서 1차 0.3kg/m²으로 표면을 도포한 뒤 2차에 걸쳐 실시한다.

사. 표층골재의 부분이탈

(1) 이탈된 골재를 완전히 제거한다.

(2) 동일한 색상의 신규소재를 수지바인더와 혼합하여 1차 2/3정도 채우고 경화시킨다.

(3) 나머지 1/3은 가능한 좀더 세밀한 입자의 골재를 사용, 채우고 탑코팅 후 경화시킨다.

아. 표층 백화현상

플라스틱과 같은 약간 거친 솔로 물청소하고 표면을 완전 건조시킨 후 탑코팅한다.

8. 투수아스팔트 콘크리트 포장

8.1.1 재료

가. 아스팔트는 KS M 2201에 의한 침입도 60~100의 포장용 석유아스팔트를 사용한다.

나. 굵은 골재 최대치수 19mm, 공극률 8% 이상으로 하여 설계기준강도가 180kgf/cm²이상이어야 한다.

다. 색소는 시공 후 탈색 또는 강도의 저하가 없으며 물리적으로나 환경적으로도 문제가 없는 색소를 사용하여야 한다.

8.1.2 포설

가. 포설은 그 하층표면이 젖어 있을 때 시공하여야 하며, 비가 올 경우에는 즉시 작업을 중단하고 공사감독관의 지시에 따라야 한다.

나. 투수 아스팔트 콘크리트포장을 할 경우 주변의 토사유입으로 인하여 투수공이 막혀 투수효과가 저하되지 않도록 설치하여야 한다.

9. 흠다짐

가. 산책로, 보도, 공원도로, 자전거도로 등의 도로포장 및 운동장, 광장, 주차장 등의 흠다짐 포장공사에 적용한다.

나. 화강도는 화강암이 풍화한 것으로 No.4체(4.76mm)를 통과하는 입도를 가진 골재가 고루 함유되어 다짐 및 배수가 용이하여야 한다.

- 다. 석회나 시멘트 등 관련 첨가제는 별도 설계 지침을 작성하여 시행한다.
- 라. 압거, 측구 등의 필요한 조치를 하여야 하며, 과도한 다짐으로 불투수층이 형성되지 않도록 한다.

10. 잔디블록 포장

10.1.1 원지반 다짐

- 가. 포장구간 내 토공마감면을 주변경계블록 계획고 및 포장계획고를 감안하여 표면배수 경사가 형성되도록 조정하여야 한다.
- 나. 다짐대상지반에 스펀지가 발생할 경우 환토 또는 굴착 후 최적함수비를 맞추어 다짐하여야 한다.

10.1.2 잔디 및 초본식물 식재

- 가. 식재구멍에 80%까지 사질양토를 채우고 식재 후 모래로 충전하여 식물뿌리 부분이 블록의 표면이하에 위치하도록 한다.

11. 고무블록 깔기

- 가. 고무블록은 충격흡수재와 내마모성 표면재를 조합하거나 또는 균일재료를 이중으로 조밀하게 하고 내마모성 표면재를 상부로 하여 하나의 재료를 구성시켜 공장 성형한 것으로 KS M 6951에서 규정하는 품질기준 이상이어야 한다.
- 나. 색소는 설계서에 지정된 색상으로 하되, 사용품질에 지장이 없고 시공 후 탈색 또는 강도의 저하가 없으며 물리적으로나 환경적으로도 문제가 없어야 한다.

12. 모래깔기

- 가. 모래는 최대입경 1~3mm정도의 굵은 모래로 먼지, 점토, 기타 불순물이나 이물질이 없어야 하며, 바다모래를 사용할 경우 조개껍질을 함유해서는 안된다.
- 나. 모래깔기 하부 원지반을 멩암거 설치방향으로 2% 경사지게 고른다.

13. 경계블록

13.1.1 재료

- 가. 콘크리트경계블록은 KS F 4006에 적합하여야 한다.
- 나. 화강석 경계블록은 KS F 2530에서 규정하는 석재기준 이상의 경계블록으로 균열이나 결점 이 없어야 한다.

13.1.2 시공

- 가. 곡선부위는 시공시 설계도면에 따라 선형이 매끄럽게 시공되어야 한다.
- 나. 서로 다른 재료의 연결부에서는 재료의 뒤섞임이 생기지 않도록 높이를 조절한다.
- 다. 경계블록의 마무리면은 평탄성을 유지하여야 하며, 줄눈모르타르의 강도가 충분히 확보된 후 뒷채움을 한다.

제5장 식재

1. 일반사항

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

- 가. 공원, 녹지 등의 외부공간과 구조물과 관련된 육상조경공간의 식재공사에 적용한다.
- 나. 식물재료의 식재와 잔디류를 제외한 지피류와 초화류의 식재 및 수목의 이식, 식재 후 관리 등의 공정을 포함한다.

1.1.2 선행조건

- 가. 식재를 실시하고자 하는 장소에 대하여는 공사착공에 앞서 현장여건을 잘 파악하고 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 공사착수 전에 정비해 두어야 하며, 특히 건축, 토목공사 등 타 공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 식재지의 사전 정비요건 등 관련사항에 대해 관계자 및 공사감독관과 충분히 협의한다.
- 나. 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 입단구조로서 일정용량중 토양입자 50% , 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
- 다. 공사착수 전에 설계서에 따라 정확한 식재 위치를 공사감독관 입회 하에 결정한다.
- 라. 지하수위가 높은 곳이나 불량지반 인공지반 등에서는 심토층 배수시설을 설치하고, 평탄한 지역 중에서도 지하수위가 높은 곳은 완화 배수시설을 설치한다.
- 마. 물이 고이지 않게 식재면을 고르고 굵은 돌이나 나무뿌리 등의 이물질 제거한다.
- 바. 마운딩은 상부와 언저리가 둥글게 처리하고 평균 경사 30%이하의 완만한 구릉을 이루어 자연스러운 형상이 되도록 한다.
- 사. 건축물 주위에 마운딩 시 토공에 의한 표면수의 흐름을 고려하여 우수가 건물지하로 역류하지 않도록 유의한다.

1.1.3 제출물

- 가. 식물재료의 반입 시에는 산지, 규격, 수량 등 관련사항이 명시된 자재수급계획서를 사전에 제출하여야 한다.
- 나. 기타 부자재의 견본 또는 제품 카탈로그를 제출하여야 한다.

1.1.4 기존식생보호

- 가. 공사시방서에 명시되지 않은 경우에는 가급적 기존식생을 보존시키는 것을 원칙으로 하며 공사로 인한 주변환경과 자연생태계의 훼손 및 오염을 최소화 하도록 한다.

1.1.5 식재시기

- 가. 춘기는 3월 20일에서 5월25일, 추기는 9월 25일에서 11월 20일을 원칙으로 한다. 다만 부득이하여 활착이 어려운 부적기에 식재할 경우에는 이에 따른 보호 등 특별한 조치를 하여야 한다

1.1.6 식물의 고사보수

- 가. 일상적으로 수관부 가지의 약 2/3이상이 고사하는 경우에 고사목으로 판정한다.
- 나. 고사여부는 공사감독관과 수급인이 함께 입회한 자리에서 판정한다.

2. 수목이식

수목의 굴취 운반에 대해 적용한다.

2.1 재료

2.1.1 뿌리분 및 줄기 보호, 결속재

- 가. 뿌리분 보호를 위한 비계목은 육송원목을 2등분하여 사용한다
- 나. 뿌리분 보호를 위한 말목은 육송원목을 사용한다
- 다. 뿌리분 보호를 위한 거적은 가마니 및 마대를 사용하되, 1회에 한해 재사용할 수 있다
- 라. 뿌리분 및 줄기 보호를 위한 마대는 황마로 만든 천연섬유 시트를 사용한다
- 마. 결속재료
 - (1) 황마끈은 황마로 만든 직경 6mm의 천연 섬유 노끈을 사용한다
 - (2) 고무밴드는 폐튜브를 폭 30mm로 절단한 것이나 시판용 고무밴드를 사용한다

바. 뿌리돌림 및 굴착 시 사용되는 버팀대는 직경 10cm 이상의 원형강관을 사용한다

2.1.2 생장조절제 등

가. 절단 부위는 상처 유합제를 도포한다

나. 수목의 활력조절을 위한 생장조절제

- (1) 발근촉진제: 루톤, IBA, 홀멕스콘 등
- (2) 증산억제제: 크라우드 카바, 그리너, 월트푸르트 등

2.2 시공

2.2.1 뿌리돌림

가. 이식하기 1~3년전 실시한다.

나. 뿌리돌림은 수종 및 이식시기를 충분히 고려하여 일부의 큰 뿌리는 절단하지 않도록 하며 적절한 폭으로 형성층까지 둥글게 다듬어야 한다.

다. 뿌리돌림 시 수종의 특성에 따라 가지치기, 지엽정리 등을 하고 필요한 경우에 가지주를 설치한다.

2.2.2 굴취

가. 뿌리분의 크기는 아래의 방식으로 산출하며, 분의 깊이는 세근의 밀도가 현저히 감소된 부위로 한다.

- (1) 뿌리분 직경 = $24 + (N - 3) \times d$
- (2) N : 근원직경
- (3) d : 상수 4(낙엽수를 털어서 올릴 때는 5)

나. 기계에 의해 굴취 수목이 손상되지 않도록 주의한다.

다. 뿌리분의 둘레는 원형으로, 측면은 수직으로, 저면은 둥글게 다듬는다

라. 뿌리분은 분이 부서지지 않도록 결속재료로 잘 고정시켜 뜨도록 한다.

마. 기본형이 변형되지 않는 범위 내에서 지엽을 정지하고, 필요한 경우 증산억제제 등의 약품을 처리하여 증산억제 및 운반에 도움이 되도록 한다.

바. 운반에 지장을 받지 않도록 무리가 가지 않는 범위 내에서 가지를 새끼, 밧줄 등으로 잡아맨다.

2.2.3 전지·전정

가. 지하부와 균형을 유지하기 위해 전지, 전정 (고유수종 유지)

나. 과도한 정지는 수세를 약화시키므로 주의

2.2.4 수목운반

가. 운반중 수형 및 뿌리분이 손상되지 않도록 조치·시행한다.

- (1) 완충재 사용
- (2) 이중적재 금지
- (3) 수목중량 대비 충분한 용량의 장비사용

나. 과다 중산에 의한 생육장해가 발생하지 않도록 조치한다.

- (1) 거적, 시트 덮기

다. 가지는 간편하게 결박한다.

3. 수목식재

3.1 재료

3.1.1 식물재료

가. 식물재료의 호칭은 우리말 관용명을 사용하되 필요한 경우 학명을 명기한다.

나. 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다.

다. 사전 검사에 합격해도 굴취, 운반, 포장 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다.

3.1.2 농약, 비료, 토양개량제, 식물생장조절제

가. 사용 전에 견본 등을 제출하여 공사감독관의 승인을 얻어야 한다.

나. 농림부의 제조공정과 농림부장관의 등록을 받은 것

다. 품질을 유지할 수 있는 포장 또는 용기에 넣어져 있는 것으로 성분, 용량 등이 명기되어야 한다.

라. 완전 부속되어 제조된 제품으로 농림부 비료공정규격(농촌진흥청고시제2004-19호) 중 부산물 비료의 부속왕겨 및 톱밥 퇴비 기준을 준용하여 아래 기준치를 부합되어야 한다.

- (1) 유기물 함량 30%이상
- (2) 유기물 대 질소의 비 70이하
- (3) 수분함량 : 45%이하

3.1.3 지주대

가. 박피통나무, 각목, 대나무 또는 특별히 고안된 재료로 한다.

나. 박피통나무 지주

- (1) 박피통나무 지주목은 원목을 박피하여 말구가 45mm가 되어야 하며, 단면 중앙을 연결하는 직선이 원목 밖으로 나가지 않아야 하고, 한쪽 끝을 때려박기 쉽도록 뾰족하게 한다.
- (2) 삼각지주목의 연결은 각재로 한다.

다. 대나무 지주

- (1) 대나무는 2년생 이상으로 직경 50mm를 기준으로 하되, 강도가 뛰어나고 썩거나 벌레먹음 등이 없어야 한다.

라. 철제 지주

- (1) 지주각(脚)은 일반구조용 탄소강관에 표면부식을 방지처리를 한 것을 사용한다.
- (2) 체결부위는 수목의 실제 지름에 맞춰 임의로 조정·결착할 수 있어야 하며, 체결부위의 수목 견지부분은 연한 재질을 사용하고, 견지하는 수목의 외피에 상처를 주지 않는 것이어야 한다.

3.1.4 수목재료

가. 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지하여야 한다.

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

다. 농장에서 활착이 용이하도록 공사착수 전에 이식 또는 완전한 단근작업과 뿌리돌림을 실시하여 세근이 발달한 재배품이어야 한다.

라. 부득이 자연산 굴취품을 사용하는 경우에는 양호한 근부를 갖추고 수형, 지엽 등이 표준이상으로 우량하며, 설계도서에 의해 지정된 분의 크기 이상인 제품에 한하여 공사감독관의 승인을 얻어 채택할 수 있다.

마. 수목재료는 수종 및 성상에 따라 철저히 검사하며, 수목재료 측정을 위한 기준은 다음과 같으며, 공사감독관이 지엽 등의 제거를 지시할 경우에는 제거전의 규격을 확인 할 수 있도록 사진 등으로 촬영하여 제출한다.

바. 수목규격의 허용차는 수종별로 $\pm 10\%$ 이내에서 여건에 따라 발주자가 정하는 바에 따른다. 이 경우에도 -10% 이내의 수량은 전체수량의 20%이상을 벗어나서는 안된다.

사. 수목검수를 위한 규격기준

(1) 가로수

- ㉠ 지하고는 보행에 지장을 주지 않는 범위 내에 있어야 한다
- ㉡ 편기되지 않아야 한다.

(2) 침엽수

- ㉠ 줄기가 곧고 가지가 고루 발달하여 균형 잡힌 것으로 신초와 나무표피가 손상되지 않고, 가지는 잘 발육된 것
- ㉡ 4m이하의 수목의 경우 편기되지 않아야 한다.
- ㉢ 쌍간의 경우 각 수간의 흉고직경 합의 70%가 당해 수목의 최대 흉고직경보다 클 때에는 이를 채택하고 작을 때에는 최대 흉고직경을 채택한다.

3.2 시공

3.2.1 식재구덩이의 굴착

가. 식재 구덩이는 식재 당일에 판다.

나. 식재 구덩이의 크기는 분 크기의 1.5배 이상으로 하고 깊이는 분의깊이(높이)와 구덩이 바닥에 깔게 되는 흙, 퇴비 등의 높이를 고려하여 적절한 깊이를 확보한다.

3.2.2 식재

가. 기비는 완숙된 유기질비료를 식재 구덩이 바닥에 넣어 수목을 앉히며, 흙을 채울 때에도 유기질 비료를 혼합하여 넣는다

※ 유기질 비료의 기준량[표8]

구 분		유기질거름(kg/주)	비 고
키 큰 나무	H 1m 미만	2	나무울타리용 키 큰 나무 : 키작은 나무 기준 적용
	H 1.0 ~ 2.5m	4	
	H 2.6 ~ 3.5m	6	
	H 3.6m ~ 5.0m	12	
	H 5.1m ~ 6.0m	20	
키 작 은 나무		1	나무울타리, 모아심기 : 기준량의 1/4 적용 (0.25kg/주)
초 화 류		2kg/㎡	

※ 생명정 사용기준[표9]

가슴높이저름(cm)	밑지름(cm)	사용량(kg)
4 ~ 7	5 ~ 9	5
8 ~ 11	10 ~ 14	10
12 ~ 14	15 ~ 19	15
15 ~ 18	20 ~ 24	30
19 이상	25 이상	50

- 나. 식재는 뿌리를 다듬고 주간을 정돈하여 굴취 전 방향을 고려하여 식재구덩이의 중심에 수직으로 식재한다. 이 때 분의 흙이 무너지지 않도록 주의한다.
- 다. 식재 시에는 뿌리분을 감은 거적과 고무바, 비닐끈 등 분해되지 않는 결속재료는 완전히 제거한다. 단 이들의 제거로 뿌리분 등에 심각한 손상이 예상되는 경우에는 공사감독관과 협의하여 최소량을 존치시켜 식재할 수 있으나 이 때에도 근원경 결속부분은 제거하고 잔여재료가 지표면에 노출되지 않도록 말끔히 정리하여야 한다.
- 라. 잘게 부순 양토질 흙을 뿌리분 높이의 1/2정도 넣은 후, 수형을 살피 수목의 방향을 재조정하고, 다시 흙을 깊이의 3/4 정도까지 추가해 넣은 후 잘 정돈시킨다.
- 마. 수목 앉히기가 끝나면 물을 식재구덩이에 충분히 넣고 각목이나 삼으로 저어 흙이 뿌리분에 완전히 밀착되고 흙 속의 기포가 제거되도록 한다.
- 바. 물이 완전히 흡수된 후에 나머지 흙을 추가하여 구덩이를 채우고 물넓이를 낸 다음 식재구덩이의 주변을 정리한다.

3.2.3 표면배수

- 가. 녹지표면은 배수가 용이하도록 일정한 기울기를 유지하여야 하며, 표면배수가 계획된 집수시설로 흘러가도록 한다.
- 나. 식재지역 쪽으로 역기울기가 되어선 안되며, 타 지역의 우수가 유입되지 않도록 한다
- 다. 필요시 잔디밭 등에 떼수로 설치

3.2.4 지주세우기

- 가. 지주목과 수목을 결박하는 부위에는 수간에 완충재를 대어 수목의 손상을 방지한다.
- 나. 지주목 세우기 방법은 다음과 같다.[표10]

지주형	시공방법
단각지주	1개의 말뚝을 수목의 주간 바로 옆에 깊이 박고 그 말뚝에 주간을 묶어 고정한다.
이각지주	수목의 중심으로부터 양쪽으로 일정 간격을 벌려서 각목이나 말뚝을 깊이 30cm정도로 박고, 박은나무를 각목과 연결 못으로 고정시킨 다음 가로지르는 각목과 식물의 주간을 새끼나 끈으로 묶는다.
삼발이	박피 통나무나 각재를 삼각형으로 주간에 걸쳐 새끼나 끈으로 묶어 수목을 안정시킨다
삼각 (사각지주)	각재나 박피통나무를 이용하여 삼각이나 사각으로 박아 가로지른 각재와 주간을 결속한다. 지주경사각은 70°를 표준으로 한다.
연계형	각 수목의 주간에 각목 또는 대나무 등의 가로막대를 대고 주간과 결속하여 고정한다.
매물형	식재구덩이 하부 뿌리분의 양쪽에 박피통나무를 눕혀 단단히 묻고 이를 지주대로하여 뿌리분을 철선 또는 로프로 고정한다.
당김줄형	완충재를 감아 수피를 보호하고 그 부위에서 세 방향으로 철선을 당겨 지표에 박은 말뚝에 고정한다.

3.2.5 양생

- 가. 수피의 손상이 우려되는 수목에 대해서는 주간 또 주지의 일부를 새끼 또는 거적 등을 사용하여 탈락하지 않도록 감싸 주어야 한다.

3.2.6 관수

- 가. 식재 후에는 뿌리분 전체에 스며들 정도로 충분히 관수한다.
- 나. 관수 시기는 기온, 일조, 습도 등에 따라 다르나, 토양건조 상태에 따라 적절히 실시하여야 하며 관수 시간은 일반적으로 오전 10시 이전이나 일몰 즈음 실시한다.

3.2.7 모양잡기

- 가. 그 나무 고유의 수형이나 이식전의 수형을 잘 살피서 다듬는다.
- 나. 가로수의 경우에는 보차도의 통행 및 전망에 지장이 없도록 가지를 제거한다.
- 다. 가지의 제거는 잔가지부터 자르고, 굵은 가지를 제거한 경우에는 유합제를 도포하여 부패를 방지한다.
- 라. 생울타리, 관목을 열식한 경우에는 공사감독관의 지시에 따라 사진을 촬영하여 형상과 규격을 확인한 후 지시된 높이로 전정한다.

3.3 수목가식

3.3.1 시공일반

- 가. 반입수목 또는 이식수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 공사감독관의 승인을 득한 후 수목을 가식한다.
- 나. 식재부적기에는 수목가식을 하여서는 안되며 부득이한 경우에는 공사감독관의 지시에 따라 관수시설 및 수목보양시설 등 관리시설을 갖추어야 한다.

3.3.2 화분대(플랜터)

- 가. 식재수목의 최소생육토심을 확보한다.
- 나. 수분의 이동이 용이한 토양으로 객토한다.
- 다. 식재지역의 토양부분은 배수구를 설치하여 포장면의 배수관에 연결시킨다.
- 라. 관수나 강수 시에 플랜터 내의 토양이 외부로 흘러나오지 않도록 한다.

3.4 부적기 수목식재

3.4.1 부적기에 수목 식재

공사감독관과 협의하여 뿌리 절단부위에 발근 촉진제를 처리하여야 하며, 식재 후에도 일정한 간격을 두고 영양제, 증산억제제를 살포 주입하여 수목을 보호한다

- 가. 증산억제제 사용 : 크라우드 카바, 그리너 등

- (1) 부적기에 심을 때 심은 직후 1회 실시
- (2) 원액 희석비율을 10%로 잎, 줄기전면에 뿌리기[표11]

규격	주 당 원 액 량 (ℓ)	
	상록 키 큰 나무	낙엽 키 큰 나무
1.6 ~ 2.5m 이하	0.06	0.03
2.6 ~ 3.5m 이하	0.08	0.05
3.6 ~ 4.5m 이하	0.1	0.07
4.6m 이상	0.14	0.1

나. 발근촉진제 사용 : 아토닉, 루톤 등

(1) 부적기 기간 중 심은 날로부터 10일 간격으로 물주는 것을 원칙으로 하되 기상 조건 등을 감안하여 실시한다.[표 12]

구분	가슴높이지름 (cm)	밑지름 (cm)	물주기량 (ℓ)	원액량 (cc)
키 큰 나무	3 이하	4 이하	8	1.6
	4 ~ 5	5 ~ 6	21	4.2
	6 ~ 9	7 ~ 12	66	13
	10 ~ 12	13 ~ 15	180	36
	13 ~ 15	16 ~ 20	384	76
	16 이상	21 이상	609	121
키 작은 나무			1.2	0.2

다. 필요시 해가림 시설 및 관수 작업을 해준다.

3.5. 지피 및 초화류 식재

3.5.1 지피류 및 초화류는 원래의 형태와 성상을 유지하고 병충해·상해가 없으며 건전한 생육을 유지하는 것으로서 일반적으로 다음의 요건에 부합하여야 한다.

- 가. 지정된 규격에 맞아야 하고
- 나. 줄기, 잎, 꽃눈의 발달이 양호하며
- 다. 병충의 피해가 없고
- 라. 뿌리가 충실하여, 흙이 충분히 붙어 있어야 한다.

3.5.2 지피 및 초화류의 규격

- 가. 포트(POT) : 포트란 식물의 재배 용기로서 이의 지름으로 표기하며 검은색 비닐포트에 육묘한 것으로서 초중에 따라 1차 포트에서 12차 포트까지 사용되며 식재 직전에 흙이 부수지지 않게 포트를 벗겨내야 한다.
- 나. 분얼 : 식물의 성장 엽아의 수량으로 발아 가능한 엽아를 기준으로 하며 다년생 식물 중 속근류는 일반적으로 분얼수를 식물단위로 삼는데 “축”으로도 지칭되고 1분얼로도 식재는 가능하나 식재 후 초기효과를 고려하여 그 단위를 2-3분얼, 4-5분얼로 식물에 따라 분얼수의 기준을 달리 한다.

3.5.3 품질기준

- 가. 포트용 식물은 포트를 제거했을 때 용토가 흩어지지 않을 정도로 세근이 발달되어 포트의 형태를 유지하여야 한다.
- 나. 구근의 경우에는 반드시 당해 년도에 꽃을 피울 수 있는 것이라야 한다.
- 다. 야생화는 농장에서 생산한 제품을 사용한다.
- 라. 토심은 초장의 높이와 잎, 분얼의 상태에 따라 다르나 표토최소토심은 30cm로 한다.
- 마. 가는 대나무류 및 지피류 식재간격은 설계서에 지정되지 않은 경우 15cm(44주/㎡)를 표준으로 한다.
- 바. 덩굴성 식물은 식재후 주요 장소를 대나무 또는 지정재료로 고정한다.

4. 인공지반 조경

4.1 일반사항

건축물 옥상, 구조물 상부 등에 시행하는 조경공사를 위한 인공지반조성공사에 적용한다.

4.2 식재지반조성

4.2.1 일반토양

가. 수목식재에 필요한 토양심도를 확보한다 [표13]

종류	토양의 심도(cm)
잔디, 초화류	30
소관목	45
대관목	60
천근성교목	90
심근성교목	150

나. 혼합토양인 경우 혼합기준이 설계도서에 제시되지 않았을 경우에는 토양시험결과에 의한 혼합 기준을 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

4.2.2 인공토양

가. 식물생육에 필요한 양분(N, P, K 및 Mg, Ca, Na 등의 미량원소)이 고루 함유되어야 하며 흙 및 기타 유기불순물이 포함되지 않아야 한다.

나. 수목의 생육과 지지가 가능하도록 입도가 조성되고 보수성, 통기성이 우수하고 배수가 원활하여야 한다.

다. 인공토양은 품질을 보증하는 품질보증서 및 기타 공사감독관이 요구하는 자료를 제출하여 승인을 받은 후 사용한다.

4.2.3 시공

가. 공사착수 전 인공지반에 기 조성된 플랜트 박스는 내부의 굴곡과 요철상태를 정리하고 이물질 제거하여 배수구의 막힘을 공사착수 전에 방지한다.

나. 각종 관부설 또는 시설물공사 등으로 인하여 방수막이 파괴되지 않도록 한다.

다. 식재층의 바닥면은 배수를 위해 1%이상의 기울기를 갖도록 한다

라. 토양유실로 인한 배수구 막힘을 방지하기 위하여 토목섬유 등을 기 설치한 배수층 전체에 이음매가 30cm 정도 겹쳐지도록 시공하며 특히 측벽 높이의 1/2이상 높이까지 치켜올려 토양유실을 차단한다.

마. 인공토양은 시공 시 분진발생을 억제하기 위하여 일정량의 수분을 함유하고 있어야 한다.

4.3 옥상조경

가. 육성토양의 물리·화학적 조건[표14]

항목		요구성능	비고
육성토양	비중	0.4 ~ 0.7	최대함습시 0.8 ~ 0.9
	유효수분율	0.12m ³ /m ³	
	투수계수	10~3m/S	
	PH(토양반응)	5.5 ~ 7.0	
	EC(전기전도도)	0.2 ~ 1.0ms	염류농도의 지표
	CEC(양이온 교환용량)	20 ~ 6me/100g	토양의 보비력평가
	공극률	약50%	통기성,통수성평가
유기질	C/N비	10 ~ 12정도	
	비율	3 ~ 5%	

나. 인공토양 포설후 기 설치된 배수시설이 훼손되지 않도록 유의한다.

4.4 실내조경

가. 실측 또는 관련설계서(건축, 조명 등)를 참고하여 도입식물의 생육에 적절한 광도를 확보한다

나. 식재지역의 계절별 실내온도를 실측 또는 예측하여 이에 부합하는 식물재료를 도입하거나 각 도입식물의 적정생육온도를 확보하도록 하며 특히 최저, 최고온도 및 일교차 등 생육한계온도에 유의한다.

다. 도입식물의 수분요구도를 참고하여 표면관수, 점적관수, 저면관수, 이층관수 등 적절한 관수방법을 채택하며, 뿌리에 물이 고이지 않도록 배수층을 조성한다.

- 라. 도입식물은 최종적으로 개체미, 배식미를 고려하여 식재위치와 방향을 다소 조정할 수 있다
- 마. 준공후에는 시공자는 발주자에게 관리지침서를 제공하여야 한다.

4.5 벽면녹화

4.5.1 수종

- 가. 자력등반수종 : 담쟁이덩굴, 미국담쟁이, 송악, 헤데라류, 마삭줄, 줄사철, 능소화
- 나. 보조등반수종 : 포도나무, 등나무, 노박덩굴, 인동덩굴, 칩나무, 오미자 으름덩굴 등
- 다. 덩굴성식물 : 개나리, 참싸리, 황매화 등

4.5.2 등반보조재

- 가. 목재 격자틀은 두께10~30cm내외의 것을 40cm간격으로 설치한다
- 나. 철망형의 와이어메쉬는 10~30cm간격의 것으로 녹방지처리가 된 제품을 사용한다.
- 다. 네트형은 40cm간격으로서 와이어로프, 턴버클 등을 이용하여 그물망이나 선형으로 벽에 설치한다.
- 라. 보조재 설치 시 벽면에 간격을 두어 식물이 감고 올라갈 수 있는 여유공간을 확보한다.

5. 잔디

5.1. 잔디식재

5.1.1 재료

가. 잔디덧장

- (1) 일반잔디는 자연산 또는 재배잔디로서 규격은 별도 규정이 규정이 없는 한 가로 30cm, 세로 30cm, 두께 3cm의 것을 기준으로 한다. 롤형잔디는 들잔디 또는 한지형 잔디를 재배한 것으로서 잔디수확기(Sod Cutter)로 떼어내어 롤 형태로 말은 잔디로 규격은 1㎡이상의 것을 사용한다.
- (2) 잔디는 잡초가 없고 품질이 균일하여야 한다.

5.1.2 시공

가. 식재지반조성

- (1) 식재지반을 토심 20cm로 경운한 후 흙덩어리를 잘게 부수고 돌, 잡초 등 불순물을 제거한다.

나. 잔디식재

- (1) 일반잔디는 전체지면에 틈새없이 붙이거나 1~2cm 간격으로 서로 어긋나게 붙인 후 모래나 사질양토를 살포하고 다시 롤러나 인력으로 다진 후 충분히 관수한다.
- (2) 줄떼식재는 건물, 도로 및 경사면에 평행이 되도록 줄을 띄워서 흙 두께만큼 고랑을 판 뒤 1매 크기 그대로 가로옆에 이어 심고, 고랑에서 파낸 흙을 잔디면과 식재면 사이에 고르게 펴고 낙가래 등으로 전압한 뒤 물을 뿌려 흘러 넘치지 않게 한다.
- (3) 잔디의 피복율은 평때 붙이기의 경우 100%, 줄떼 붙이기의 경우 50%로 한다.
- (4) 비탈면에 잔디를 붙일 때에는 1매당 2개의 띠꼴이로 잔디가 움직이지 않도록 고정한다.

5.2. 잔디파종

5.2.1 파종

- 가. 파종시기는 난지형 잔디는 5월경, 한지형 잔디는 9~10월 또는 3~4월경을 기준으로 하되 종의 특성을 고려하며, 공기 및 현장여건에 따라 공사감독관과 협의하여 결정한다.
- 나. 잡초의 발생이 우려되는 곳은 대상지 전면에 제초제를 살포하고 일정기간 경과하여야 한다.
- 다. 파종지는 인력 또는 경운기로 깊이 20cm이상 부드럽게 간다.
- 라. 비료를 뿌리고 흙을 곱게 부수고 고른 후 롤러로 가볍게 다진다.
- 마. 파종량의 반을 모래와 섞어 종으로 파종하고 나머지 반을 모래와 섞어 횡으로 파종한다.
- 바. 파종후 롤러로 가볍게 눌러서 종자가 흙속에 박히도록 한다.
- 사. 파종지가 충분히 젖도록 관수하되 흙이 흘러내리지 않을 정도로 물을 뿌려야 한다.
- 아. 폴리에틸렌필름(두께 0.03mm)이나 벚짚, 황마천, 차광막 등으로 피복하고 바람에 날리지 않도록 고정한다.
- 자. 종자가 발아하면 상태를 주시하여 웃자라거나 고온장애를 받을 우려가 있으면 즉시 폴리에틸렌 필름을 제거한다.
- 차. 발아후 2개월 경과시부터 시비를 하되 생육기간중 2~3개월 간격으로 시비한다.
- 카. 파종 후 20일 이내에 발아되지 않거나 전면에 고루 발아되지 않고 일부만 발아하는 경우에는 처음과 동일한 공법으로 재파종하여야 한다.

6. 비탈면 녹화

6.1. 일반사항

6.1.1 적용범위

- 가. 인공적으로 축조, 또는 절취 및 성토된 비탈면과 물이나 중력에 의한 침식으로 이루어진 자연비탈면 등 모든 비탈면의 녹화공사를 위한 생육지반조성공사에 적용한다.
- 나. 대상지를 조형적으로 조성하거나, 식물군락이 지속적으로 건강하게 생존하는 생태적인 복원 및 경관의 보전을 도모하기 위한 시공을 포함한다.

6.1.2 제출물

- 가. 비탈면녹화공사에 사용하는 종자는 공인된 연구기관의 발아율 시험성적서를 제출한다.

6.2. 비탈면 생육지반 조성

6.2.1 생육지반조성, 보조재

- 가. 합성수지제품은 내부식성이 있고 성형이 자유로워야하며, 변형 및 탈색이 안되고 자연미가 나도록 제작되어야 한다.
- 나. 침식방지망은 부식될 수 있는 천연재료로 보습, 보온효과가 있고 종자발아에 유해되는 물질이나 병충해가 묻어있지 않아야 한다.
- 다. 격자틀 및 블록제품은 접합부가 일체식으로 연결될 수 있어야 하며, 도입식물에 따른 생존조건 이상의 토심깊이를 확보해야 한다.

6.2.2 시공

가. 면정리 및 고르기

- (1) 지반면과 유리되어 흘러내리거나, 소단부에 퇴적된 토사와 알갱이 박히거나 걸친 돌 등을 제거한다.
- (2) 비탈면 상, 하단부는 주변 자연경관과의 조화, 동결 및 침식의 방지를 위하여 예각을 피해 자연스러운 형태로 마무리한다.

나. 암지반의 면정리 및 고르기

- (1) 주변 자연환경과 조화되는 부분녹화가 가능하게 하기 위하여 굴곡있는 암지반을 조성한다.
- (2) 절취, 발파 등에 의한 거친돌, 뜯돌 등을 제거한다. (단, 안정되어 있을 때에는 예외로 한다.)

다. 비탈면 배수공사

- (1) 비탈면 어깨배수구, 소단배수구, 종배수구, 비탈면 밑배수구, 암거, 유공관, 배수판설치 등의 배수시설을 설계서 또는 공사감독관의 지시에 따라 설치한다.

라. 비탈면 녹화기초

(1) 비탈면 심박기

- ㉠ 비탈면에 생육지반재의 안정된 부착을 도모하기 위해 말뚝, 철근 등의 비탈심을 3~4개/㎡ 정도로 비탈면에 연직방향으로 충분히 깊이 박아야 한다.

(2) 비탈면 침식방지망 덮기

- ㉠ 비탈면의 지표면침식방지와 종자유실방지를 통해, 발아 촉진과 활착이 되도록 시공한다.

(3) 격자틀 붙이기

- ㉠ 소형의 수로를 격자상으로 구획하여 지표수를 분산집배수함으로써 지표면 침식을 억제하고 공사전 채집된 표토 및 생육지반재를 채워 녹화되도록 시공한다.

(4) 낙석 방지망덮기

- ㉠ 비탈면에 불안정한 암괴나 돌 등이 낙석이 되어도 비탈면과 망사이로 미끄러지도록 하거나, 뜯 돌을 눌러주어 식물의 생육지반이 보전되도록 시공한다.

(5) 녹화블록 쌓기

- ㉠ 내부에 표토나 생육지반재를 채우면서 비탈면에 일체식으로 쌓아 녹화되도록 시공한다.

(6) 편책

- ㉠ 비탈면소단부 등에 수목의 원활한 생육이 가능하도록 선상의 편책을 설치하고 표토 및 생육지반재로 자연토양단면을 재현하여 녹화되도록 설치한다.

(7) 콘크리트 힘줄박기

- ㉠ 비탈면의 조건에 따라 채움깊이를 충분히 확보하여 도입식물에 의해 콘크리트면이 감소, 은폐되도록 시공한다.

(8) 비탈면보호 조경

- ㉠ 식재공을 병용하기 위해서 충분한 깊이의 식혈을 확보하고, 양질의 생육지반재를 투입하여 식생의 활착을 도모한다.

④ 돌망태시공 시는 구조적인 면을 고려하여 20㎡당 1개소 이상의 식생상을 설치한다.

6.3. 비탈면 녹화

6.3.1 재료

- 가. 초본류 종자중 향토초종은 발아율 30%이상, 순량률 80%이상이어야 한다.
- 나. 목본류 종자는 발아율 20%이상, 순량률 50%이상이어야 한다.
- 다. 차폐 수벽공에 사용되는 수목은 교목성으로 차폐특성을 갖춘 수종으로 한다.
- 라. 식생혈공 공사시 수목을 사용할 때에는 2년이상 강건 육묘된 것을 사용한다.

6.3.2 시공

가. 잔디식재

(1) 앞의 내용 '제5장 식재 5.1.잔디식재'를 따른다.

나. 씨앗뿌어붙이기(seed spray)

- (1) 표면의 잡석을 제거하고 면정리를 하여야 한다.
- (2) 파종면이 건조한 경우에는 종자의 발아를 촉진하고 분사물의 침투를 용이하게 하기 위하여 1~3ℓ/㎡의 물을 미리 살포한다.
- (3) 씨앗 뿌어붙이기는 1㎡당 소요되는 자재(초본류의 종자, 복합비료, 펄프 또는 화이버(fiber), 합성접착제, 색소 등)를 4ℓ의 물에 혼합하여 살포기계를 이용, 분사파종하며 뿌어붙이기 후 섬유류가 종자크기의 2~3배의 두께로 파종 지역이 골고루 피복되어 있어야 한다.
- (4) 생육판정은 피복율과 성립 본수로 하되, 성립본수는 초본위주의 파종 시 1,500본/㎡ 이상, 목초본 혼합 파종 시 1,150본/㎡ 이상을 표준으로 하며, 피복률은 95% 이상이어야 한다.
- (5) 절토비탈면 시공시 경관향상 및 효율적인 유지관리를 위하여 참싸리류의 사용을 지양한다.
- (6) 시공후 검측방법은 대상지 비탈면을 대상으로 1㎡의 방형구를 선정하여 종자의 발아율, 피복도, 고사율 등을 3년 이상 반복 조사 후 평가하는 것을 원칙으로 하되 피복도는 기본적으로 80% 이상 되어야 한다.

다. 식생혈

- (1) 비탈면에 일정한 간격으로 구멍을 파고 식생을 도입하여 녹화되도록 시공한다.
- (2) 유기질비료나 복합비료를 넣고 그 위에 생육 지반재를 충전하며 구멍의 상부에 종자를 넣고 복토 한다.

라. 식생자루

- (1) 생육지반 및 종자를 자루에 담아 비탈면에 판 수평구속에 넣어 붙여 일시적으로 녹화되도록 시공한다.
- (2) 자루밑에는 고품비료를 시어 한다.
- (3) 자루의 고정을 위해 때꽃이를 1자루에 1~2본을 사용한다.

마. 식생매트

- (1) 매트에 종자를 붙여 비탈면에 포설, 부착하여 조기녹화가 되도록 시공한다.
- (2) 비탈면 상부 20cm이상을 흙으로 덮고 단부를 흙속에 묻어 넣어 물의 침투를 방지한다.
- (3) 긴 매트류로 시공할 때에는 비탈면의 위에서 아래로 길게 세로로 깔고, 흩쌓기 비탈면을 다지고 붙일 때에는 수평으로 깔며, 양단을 5cm이상 중첩한다.

바. 벧짚거적 덮기

- (1) 씨앗뿌어 붙이기를 실시 후 그 위에 벧짚으로 짠 거적을 비탈면 전체에 균일하게 덮는 공법과 식생용지에 종자와 비료를 접착시킨 후 벧짚을 입힌 제품을 비탈면 전체에 덮는 공법이 있다.
- (2) 벧짚거적이 바람에 날리지 않도록 고정핀으로 고정한다.
- (3) 비탈면 상부 20cm이상을 흙으로 덮고 단부를 흙속에 묻어 넣어 고정한다.
- (4) 양단이 5cm이상 중첩되게 시공한다.

사. 네트 종자 분사파종

- (1) 비탈면이 대면적일 경우 시공하며, 토양조건이 양호한 비탈면에 시공하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 사용되는 네트 또는 거적의 재료는 자연적으로 썩어 식물에 비료역할을 할 수 있어야 한다.

제6장 조경석

1. 일반사항

1.1 일반사항

- 가. 산석, 강석, 해석 등의 자연석과 가공조경석을 이용하여 옥외 또는 옥내공간에 단독 또는 몇 개를 조합하여 경관을 조성하는 모든 작업에 적용한다.
- 나. 가공조경석은 깎돌을 가공하여 자연석 형태로 만든 돌로써 그 형태와 질감이 자연석과 유사한 것을 말한다.

1.2 제출물

- 가. 원소재지에서의 반출허가증명서.
- 나. 공인계량소의 계량증명서 및 기타 관련자료.

2. 조경석 놓기

2.1 용어의 정의

- 가. 「입석」은 세워서 쓰는 돌로, 전후좌우 어디에서나 관상할 수 있어야 한다.
- 나. 「횡석」은 가로로 쓰이는 돌로, 다른 돌을 받쳐서 안정감을 가지게 한다.
- 다. 「평석」은 윗부분이 평평한 돌로 안정감을 가지게 한다. 주로 앞부분에 배석하고 화분을 올려놓기도 한다
- 라. 「환석」은 둥글둥글한 돌로, 축석에는 바람직하지 못한 돌이나 무리로 배석할 때 많이 이용된다.
- 마. 「각석」은 각이진 돌로 삼각, 사각 등으로 다양하게 이용된다.
- 바. 「사석」은 비스듬히 세워서 이용되는 돌로, 해안절벽과 같은 풍경을 묘사할 때 많이 쓰인다.
- 사. 「와석」은 소가 누워있는 것과 같은 돌로 횡석보다 더욱 안정감을 주며, 뒷부분 돌의 조합의 연결부분을 가려주기도 하고 균형미를 가지게 한다.
- 아. 「괴석」은 흔히볼 수 없는 괴상한 모양의 생긴 자연석을 말한다.

2.2 재료

2.2.1 경관석 놓기

- 가. 경관석의 선정은 단독 또는 무리지어 배석하는 자연석의 크기, 외형 및 종류를 설치 위치 및 주변여건에 맞추어 선정하고 특수용도의 경관석은 공사착수 전에 선정하여 둔다.

2.2.2 디딤돌 놓기

- 가. 징검돌은 상·하면이 평평하고 지름 또는 한면의 길이가 30~60cm, 높이 30cm이상인 크기의 강석을 주로 사용한다.

2.3 시공

2.3.1 경관석 놓기

- 가. 경관석을 설치하는 방향, 자세(누이기, 세우기, 빗놓기, 겹쳐놓기 등) 및 문음, 깊이등을 설계서, 또는 공사시방서에 따라 공사감독관과 협의하고 주위와 조화되도록 설치한다.
- 나. 소정의 깊이를 터파기하여 얇히고 옆은 돌받침, 돌꿈, 콘크리트 뒷채움 등을 하여 흔들리지 않게 한 다음 주위 흙을 빈틈없이 밀어 넣으며 다져 메운다.

2.3.2 디딤돌 놓기

- 가. 디딤돌의 높이는 설계도서에 정한 바가 없을 때에 1.5~5cm 높이로 설치한다.
- 나. 디딤돌의 두께에 따라 터파기를 하고 지면을 다진 후 안정되게 놓고 밑에서 괴임 돌 등으로 흔들리지 않게 설치한 다음 주위를 흙으로 메우고 다진다
- 다. 징검돌 설치 높이는 설계도서에 따르되 평균수위보다 15cm정도 높게 한다.

2.3.3 계단돌놓기

- 가. 윗면은 수평으로 놓고 시공순서는 아래계단부터 윗계단으로 설치한다
- 나. 계단돌의 두께에 따라 터파기를 하고 지면을 다진 후 안정되게 놓고 흔들리지 않게 밑에 괴임돌 등을 설치한 후에 주

위에서 흙으로 메우고 다지며 거친 면을 발판으로 미끄러짐을 방지한다

다. 계단의 경사가 급하여 콘크리트기초 및 사춤 모르타르를 사용해야 하는 경우에는 설계서에 따른다

3. 자연석 쌓기

크고 작은 자연석을 서로 어울리게 쌓되 하부의 돌을 상부의 돌보다 큰 것을 쓰며 석재의 노출면은 자연상태의 면이 보이게 하고 서로 맞닿는 면은 잘 물려지는 돌을 골라 쌓는다.

4. 돌틈식재

가. 조경석 틈에 식재한 조경식물의 생장에 적합한 양질의 토양을 조성하고 수분이 유지될 수 있도록 한다.

나. 돌틈식재는 조경석 쌓기와 병행하여 시공한다.

제7장 조경시설물

1. 기본자재

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

가. 조경시설물 설치공사에 적용되는 목재, 강재, 합성수지재 및 이와 관련된 자재의 품질기준과 가공 및 제작에 적용한다.

1.1.2 참조규격

가. 한국산업규격(KS)

KS B 1002 ~ 1015 볼트, 너트	KS B 1055 흠불이 나사못
KS D 0002 비철 금속 재료의 검사 통칙	
KS D 3502 열간압연 형강의 모양, 치수 및 무게와 그 허용차	
KS D 3503 일반구조용 압연강재	KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3507 배관용 탄소강관	KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3515 용접구조용 압연강재	KS D 3527 철근 콘크리트용 재생봉강
KS D 3529 용접구조용 내후성 열간 압연강재	KS D 3530 일반구조용 경량형강
KS D 3536 기계구조용 스테인리스 강관	KS D 3546 체인용 원형강
KS D 3552 철선, KS D 3553 일반용 철못	KS D 3558 일반구조용 용접경량 H형강
KS D 3566 일반구조용 탄소 강관	KS D 3568 일반구조용 각형 강관
KS D 3576 배관용 스테인리스 강관	KS D 3692 냉간 가공 스테인리스강봉
KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대	
KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대	
KS D 3706 스테인리스 강봉	KS D 4101 탄소강 주강품
KS D 4103 스테인리스 주강품	KS D 4307 배수용 주철관
KS D 6001 황동 주물	KS D 6002 청동 주물
KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 조	
KS D 6703 수도용 폴리에틸렌 라이닝 납관	KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉	KS D 7014 스테인리스강 피복 아크 용접봉
KS D 7015 크립프 철망	KS D 7016 직조철망
KS D 9521 용융 아연도금 작업표준	KS F 1519 목재의 제재치수
KS F 2201 목재의 시험방법 통칙	
KS F 2202 목재의 평균나이테 간격, 함수율 및 비중측정 방법	
KS F 2203 목재의 수축률 시험방법	KS F 2204 목재의 흡수량 측정방법
KS F 2205 목재의 흡습성 시험방법	KS F 2212 목재의 경도 시험방법
KS F 2219 목재의 가압식 방부처리 방법	
KS F 2220 목재의 여는식 방부 처리 방법	
KS F 3020 침엽수 구조용재	KS F 3021 구조용 집성재
KS F 3101 보통 합판	KS F 3103 플로링 보드
KS F 3103 플로링 보드	KS F 3104 파티클 보드
KS F 3104 파티클 보드	KS F 3106 특수가공 치장합판
KS F 3111 무늬목 치장합판 플로어링 보드	KS F 3107 천연무늬 치장합판
KS F 3113 구조용 합판	KS F 3114 마루판용 합판
KS F 3118 수장용 집성재	KS F 3122 가압식 방부처리 마루틀재
KS F 3126 치장목질 플로링 보드	KS F 4514 목 구조용 철물
KS M 3700 초산비닐수지 에멀션 목재접착제	KS M 1701 목재방부제
KS M 3701 요소수지 목재접착제	KS M 3702 페놀수지 목재접착제
KS M 5250 에폭시 수지 분체도료	KS M 5301 래커계 하지 도료
KS M 5304 염화비닐 수지 바니시	KS M 5305 염화비닐 수지 에나멜
KS M 5310 합성수지 에멀션 페인트(외부용)	KS M 5306 염화비닐 수지 프라이머
KS M 5311 광명단 조합페인트	KS M 5312 조합페인트
KS M 5318 조합페인트 목재 프라이머 백색 및 담색(외부용)	
KS M 5320 합성수지 에멀션 페인트(내부용)	KS M 5319 도료용 희석제
KS M 5323 크롬산 아연방청 페인트	KS M 5325 아연말 프라이머
KS M 5424 광명단 크롬산 아연방청 페인트	KS M 5326 니트로셀룰로오스 래커
KS M 5710 아크릴 수지 에나멜	KS M 5723 아크릴 수지 에나멜용 희석제

1.1.3 수급인은 관련자재의 제품설명서, 품질확인서 등의 제품자료를 제출해야 하며, 기성품의 경우 시설물의 제작·설치도면, 시방서 등 관련자료를 제출하여야 한다.

1.2 목재시설

1.2.1 재료

가. 품질일반

- (1) 대기 중에서 내구력이 있고 용도에 적합한 강도의 품질을 갖추어야 한다.
- (2) 목재는 균열, 부패 등이 없어야 하고 목재의 옹이 지름비는 30%이하여야 하며 옹이가 목재의 모서리 면에 위치한 것은 사용할 수 없다.
- (3) 휨응력을 받는 부분은 아래쪽에 옹이, 심한 갈라짐, 껍질박이, 혹 등의 흠이 없는 재료를 사용하여 구조적인 결함이 없도록 하여야 하며, 각재의 활렬허용 길이는 목재길이의 1/6이하 활렬 깊이는 목재두께의 1/2이하, 판재의 활렬 깊이는 판길이의 20%이하여야 한다.
- (4) 목재에 사용되는 볼트 및 너트와 와사 등의 긴결재는 용융아연 도금한 것이나 스테인리스강을 사용해야 한다.

나. 통나무

- (1) 통나무는 곧은 것을 사용하여야 하며, 단면중앙을 연결하는 직선이 통나무 밖으로 나가지 않는 것을 사용하여야 한다.
- (2) 통나무의 지름은 길이에 직각인 단면에서의 최소지름으로 한다.
- (3) 통나무는 껍질을 벗겨서 사용한다. 원목의 거친 표면의 자연스러움을 이용할 경우에는 껍질의 보존상태가 양호한 것을 사용해야 한다.

다. 판재류

- (1) 판재류의 제재치수는 KS F 1519에 따른다.

라. 각재류

- (1) 각재류의 제재치수는 KS F 1519에 따른다.
- (2) 구조재는 수종이 명시되지 않은 경우 육송 또는 동등 이상 재질의 목재를 사용한다.
- (3) 나무벽돌은 구조재와 동일한 재질의 목재를 사용한다.

마. 합판류

- (1) 합판은 라왕합판으로써, KS F 3101에 적합한 제품을 사용한다.
- (2) 장기 사용의 경우에는 수분에 직접 노출되지 않도록 하고, 외부 노출 시에는 반드시 방수 및 방부 처리를 해야 한다. 단 거푸집 등 가설공사 사용 시에는 예외로 한다.
- (3) 외부공간에 직접적으로 노출되는 합판은 충분한 내수성을 갖는 고품질의 내수합판을 사용한다.

바. 목재방부제

(1) 목재방부제의 종류[표15]

구분	종류	기호
유성 목재방부제	크레오소트유	A
수용성 목재방부제	크롬·구리·비소 화합물계	1호 CCA-1
		2호 CCA-2
		3호 CCA-3
	알킬암모늄 화합물계	AAC
	크롬·불화구리아연 화합물계	CCFZ
	산화크롬·구리 화합물계	AAC
	크롬·구리·붕소 화합물계	CCB
	붕소화합물계	BB
	구리·알킬암모늄 화합물계	1호 ACQ-1
		2호 ACQ-2
유화성 목재방부제	지방산 금속염계	NCu
		NZn
유용성 목재방부제	유기오드 화합물계	IPBC
	지방산 금속염계	NCu
		NZn
	유기오드·인 화합물계	IPBCP
	구리·아졸 화합물계	CuAz

㉔ 침투성 오일계 방부도로

- a. 안료는 무독성이어야 하며, 용해액은 구리성분을 함유하는 안정되고 균일한 것으로 코를 찌르는 냄새가 없어야 한다.

사. 철물 및 이음재료

- (1) 이음철물의 재질 및 치수는 KS F 4514, KS D 3553, KS B 1002 ~ 1015의 규격에 적합한 것으로 한다. KS규격에 없는 철물의 재질은 KS D 3503 또는 KS D 3512에 따른다.
- (2) 접합에 사용되는 철물 및 이음재료는 도금이 된 것이나 스테인리스 등의 녹슬지 않는 재료를 사용한다.
- (3) 띠쇠, 기타판철 등의 철물은 공사시방서에 정한 바가 없을 경우에는 두께를 3mm이상으로 한다.

1.2.2 시공

가. 시공준비

- (1) 외부공간에 설치되는 원목, 각재, 판재, 합판 등의 목재 가공품은 산림청의 목재의 방부, 방충처리 기준에 적합한 방부, 방충처리 및 표면보호를 위한 조치를 해야 한다.
- (2) 목재건조 및 방부처리에 대하여 건설기술관리법에 의해 공인된 품질시험기관에서 품질시험을 해야 하며 그 결과를 제출 및 보관하여야 한다.
- (3) 목재건조 및 방부처리 시험은 표본샘플을 채취하여 재료의 현장반입 전에 시행하며, 공사감독관이 시험결과를 승인한 후 현장에 반입한다.
- (4) 밀도나 강도가 높은 특수한 용도의 목재를 사용할 경우 별도의 설계, 견적, 시공을 해야 한다.

나. 목재의 가공 및 제작

- (1) 목재의 가공 및 제작은 목재구입→용도별 절단→박피·제재·깎기→구멍뚫기·따내기·모다듬기 등 1차 가공→건조→방부처리→양생의 순서로 시행한다.
- (2) 목재의 단면을 표시하는 치수는 마무리치수로 한다.
- (3) 목재의 자연건조는 적정한 온도, 습도, 풍속 조건하에서 시행하여 함수율 12~18%의 기건상태가 되도록 하며, 인공건조를 할 경우에는 공사착수 전에 1~3개월 정도 자연건조된 목재를 사용해야 한다.
- (4) 유희시설용 목재의 마감면은 별도의 규정이 없는 경우 목재 대패질 마무리를 하며, 마무리의 정도는 상·중·하 구분 등급에서 상으로 한다.
- (5) 대패질 마무리 정도 [표16]

대패질 종 별	평활도	뒤틀림
상	▪광선을 경사지게 비추어서 거스러미 및 대패 자국이 전혀 없는 것	▪뒤틀림, 휨 및 옥음이 극히 미소하여 기준대를 대어 보아 틈이 보이지 않는 것
중	▪거스러미 및 대패자국이 거의 없는 것	▪뒤틀림, 휨 및 옥음이 적고 기준대를 대어 틈이 근소하게 나는 것
하	▪다소의 거스러미 및 대패자국은 허용하지만 틈자국이 없는 것	▪대단한 뒤틀림, 휨 및 옥음이 없고 도장 및 기타 마무리에 지장이 없는 것

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

다. 목재의 방부

- (1) KS M 1701에 적합한 것으로 한다.
- (2) 방부처리는 방부방식에 따라 개섵법, 가압법, 침지법, 도포법, 주입법, 표면탄화법, 뽕칠법으로 구분하며, 사용환경과 용도에 따라 적절한 방법을 사용해야 한다.
- (3) 방부처리는 목재의 사용환경 구분에 따른 단계별 구분기준에 의하여 적절한 방부처리방법을 선택하여 시행한다.
- (4) 목재의 사용환경과 사용방부제 및 처리방법 [표17]

구분	사용 환경	적용 대상	사용가능방부제 및 흡수량	처리 방법
H1	·외기에 접하지 않는 실내의 건조한 곳이나 지상부의 부패 우려가 없는 장소에서 재해충에 대해 방충성만을 요구할때	·플루어링보드, 마루판재, 인테리어용 목재 등	·IPBC+클로르피리호스 혼합재(IPBC)60mg/m ² , 클로르피리호스 180g/m ² 이상 ·수용성 스테인으로서 2회이상 도포 ·오일성 스테인으로서 3회이상 도포	도포법 분무법
H2	·지상부이지만 때로 습할 우려가 있으며 저온인 곳이나 실내외의 온도 차로 발생하는 결로현상이 있는 경우	·창호, 문틀, 기후나 빗물에 노출되지 않는 벽체 등	·수용성 스테인으로서 2회이상 도포 ·오일성 스테인으로서 3회이상 도포 ·KD로서 6kg/m ² (6시간 이상 침지)	도포법 분무법 침지법
H3	·지상부이지만 자주 습한 곳이나 비와 대기에 노출되어 있는 상온의 일반적인 환경에서 높은 내구성을 요구할때	·파고라 상부, 야외용 의자등의 야외용 목재 시설	·KD로서 6kg/m ² (12시간 이상 침지) ·ZKF로서 4kg/m ² 이상 ·CCA-B로서 4kg/m ² 이상	침지법 가압법
H4	·땅과 물에 접하는 곳이나 땅에 묻히는 곳 등 열악한 환경에서 높은 내구성을 요구할때	·지면에 접촉되는 목재로 조경시설 목재, 철도침목 등	·ZKF로서 4kg/m ² 이상 ·CCA-B로서 6.4kg/m ² 이상 ·크레오소트유로서 80kg/m ² 이상	가압법
H5	·땅과 물에 접하는 곳, 땅에 묻히는 곳이나 바닷물에 접하는 곳 등의 특수한 환경에서의 고도의 내구성을 요구할때	·수면에 접촉되는 교각용재, 냉각탑용재, 해수면에 잠기는 용재 등	·ZKF로서 6kg/m ² ~ 21kg/m ² ·CCA-B로서 7.5kg/m ² ~ 22.5kg/m ² ·크레오소트유로서 170kg/m ² 이상	가압법

※ CCA는 비주거 환경의 사용에 한하며 처리한 목재는 사람과 직접 접촉이 되지 않도록 조치하여 사용하여야 한다.

- (5) 방부처리한 목재는 사람이나 가축에 해롭지 않고 금속재 등을 녹슬지 않도록 해야 한다.
- (6) “임산물품질인증관련규정집(2004.9, 산림청)”에 따라 CCA로 처리한 목재는 사람과 직접 접촉이 없는 곳에 사용되어야 한다.
- (7) 목재는 방부처리 전에 방부처리를 원활하게 하기 위해 건조되어야 하며, 이때 목재의 함수량은 18 ~ 25%로 한다.
- (8) 방부처리된 목재가 절단, 대패질 등의 추가가공이 되었을 경우에는 가공부위에 대하여 방부제를 도포하여 방부 성능이 저하되지 않도록 해야 한다.
- (9) 침투성 오일계 방부도장
 - ㉠ 1ℓ당 6㎡기준으로 유색 투명한 방부도료를 희석시키지 않고 원액 그대로 전면 도포한다.
 - ㉡ 방부도료를 1회 도포 후 기후조건에 맞추어 8 ~ 24시간 경과 후 재벌칠하여 마감하되, 목재의 가공부위나 틈 사이가 누락되지 않도록 한다.
 - ㉢ 포장할 때 피막이 형성되지 않고, 나무결이 그대로 나타나야 하며, 마감면에 얼룩이 생기거나 광채가 나지 않아야 한다.
 - ㉣ 도장 완료 후 24시간 경과한 시점에서 얼룩이 생기거나 진득거림이 없고 색이 묻어나지 않아야 한다.
- (10) 방부처리한 목재는 충분히 건조한 뒤에 사용한다.

라. 이음 및 접합

- (1) 목재는 이음 쓰지 않으며, 불가피할 경우 길이는 1m이상이어야 한다.
- (2) 목재의 이음은 엇갈림 배치로 하고 이음맞춤의 물림정도는 꼭맞게 한다.
- (3) 못의 지름은 널 두께의 1/6이하로 하고, 길이는 나무두께의 2.5 ~ 3배로 하되, 널두께가 10mm 이하일 때는 4배로 기준으로 한다.
- (4) 꺾쇠는 갈고리 끝쪽에서 갈고리 길이의 1/3이상의 부분을 네모뿔형으로 만든다.
- (5) 목재볼트의 구멍은 볼트지름 보다 3mm이상 커서는 안된다.
- (6) 접합부분 또는 돌출부분은 표면에서 돌출되지 않도록 해야하고 불가피할 경우 돌출부위는 캡을 씌우도록 해야 한다.

마. 설치

- (1) 설치 시에는 수직, 수평이 잘 맞아야 하고 뒤틀림이 없이 직선이어야 한다.
- (2) 목재기둥은 지표면에서 5cm이상 이격하고 감잡이쇠를 이용하여 볼임 볼트 등으로 연결, 지지시킨다. 단 목재를 지하에 매립할 경우 지표면과 접하는 부위에 별도의 방부 및 방충처리를 해야 한다.

바. 목재면 정리

- (1) 목재시설물을 설치한 후 시설물의 모서리, 위험성이 있는 곳, 거스러미가 있는 부분은 둥그렇게 모를 따고 그라인더나 연마지(샌드페이퍼 #120 ~ 240)로 닦아내고 #240연마지로 마무리한다.
- (2) 볼트구멍주위, 맞물림 부분, 목재와 이음재료 부분은 매끄럽게 처리하고 볼트머리는 톱밥이나 캡을 사용하여 묻히도록 한다.
- (3) 목재는 균열이 발생했을 경우에는 동일 성분과 색채를 가진 톱밥이나 퍼티로 충전하고 표면을 평활하게 다듬어야 한다. 단, 균열의 정도가 심할 경우에는 공사감독관의 지시에 따라 보완조치를 해야 한다.

사. 도장

- (1) 도장공법은 도료의 특성과 도장부위, 주위여건에 따라 붓도장, 롤러도장 뽕칠공법 중 적합한 것을 채택한다.

- (2) 목재 유희시설의 도장은 침투성 오일계 방부도료나 수성페인트로 마감한다.
- (3) 바탕처리가 완료되면 가능한 빨리 초벌칠에 착수한다. 이때 목재의 수분함유율은 15%이하로 유지한다. 도장간격은 도막이 적절히 건조될 수 있도록 충분한 시간을 두어 시공하고 칠방법과 칠간격 등에 관한 제조업자의 시공지침을 준수한다.
- (4) 흡수성이 고르지 못한 바탕재에 색올림을할 경우 흡수방지재를 붓으로 칠하거나 스프레이건으로 고르게 1~2회 뿜 칠한다.

1.3 철재시설

1.3.1 재료

가. 구조체용 자재

- (1) 안내판을 설치하기 위한 석재, 목재, 타일, 벽돌, 합성수지 등의 구조체(기초포함) 공사용 자재는 해당 자재기준 사항에 따른다.

나. 강재

- (1) 강관: KS D 3566에 따른다.
- (2) 각형강관 : KS D 3568
- (3) 강판,형관, 봉강: KS D 3501, KS D 3503, KS D 3512에 따른다.
- (4) 아연도 강판: KS D 3506에 따른다.
- (5) 주철품: KS D 4301, KS D4303, KS D, KS D 4305 에 따른다.

다. 스테인리스제

- (1) 스테인리스 강관
 - ㉠ 스테인리스 강관은 KS D 3536에 적합한 기계구조용 스테인리스 강관 STS 304로, 관은 실용적으로 곧고 그 양 끝은 관축에 직각이어야 한다.
- (2) 스테인리스 강판 및 강대
 - ㉠ 스테인리스 강판 및 강대는 특별히 정하지 않는 한 KS D 3698에 준하여 냉간압연 스테인리스 강판 및 강대 STS 304로 한다.
- (3) 스테인리스 강봉
 - ㉠ 스테인리스 강봉은 KS D 3706에 적합한 스테인리스 강봉으로 한다.

라. 고정철물

- (1) 볼트·너트 등의 고정철물은 사용하는 금속에 적합한 것을 사용하되, 녹슬지 않는 제품 또는 아연도금 처리한 제품 이어야 한다.

마. 황동주물

- (1) 황동주물은 KS D 6001에 적합한 황동주물 3종(YBsC3)으로, 표면이 양호하고 사용상 해로운 흠이나 갈라짐 등의 결함이 없어야 한다.

바. 합성수지판

- (1) 아크릴판
 - ㉠ 아크릴판은 KS M 3811에 적합한 일반용 메타크릴 수지판으로, 메타크릴산 메틸올 80% 이상을 포함하여야 한다.
 - ㉡ 판의 전체 광선투과율 91% 이상, 인장강도 62Mpa이상, 하중변형온도 85℃ 이상이어야 한다.
 - ㉢ 판은 육안으로 조사하여 금이 간 곳이 없고 색이 균일하여야 한다.
- (2) 폴리카보네이트판
 - ㉠ KS M 3153에서 규정하는 폴리카보네이트 성형재료로 성형한 것으로 신장률 50% 이상, 수직 광선투과율 83% 이상이어야 한다.

사. 도안용 비닐시트

- (1) PVC 필름에 아크릴계 접착제를 부착한 최소두께 0.08mm의 도안용 압착접착 비닐시트로, 외부의 환경변화에 의한 수축이나 이완이 없어야 하며, 자외선에 의한 색상변화에 안정적이어야 한다.

아. 알루미늄

- (1) 사용목적에 따라 제조업체가 추천하고 지정된 마감에 적합한 합금과 담금을 한다.
 - ㉠ 압출봉 및 형강: KS D 6759에 따른다
 - ㉡ 압출관: KS D 6761에 따른다.
 - ㉢ 판: KS D 6701
 - ㉣ 주물: KS D 6008

- 자. 사용되는 재료중 한국산업규격에 지정되지 않은 재료는 재료생산업체의 카탈로그, 브로셔, 견본품을 제출하여 재료의 적정성에 관한 공사감독관의 승인을 얻어야 한다.

1.3.2 시공

가. 시공일반

- (1) 한국산업규격에 규정되지 않은 재료는 사용전 공사감독관의 사전승인을 얻어야 한다.
- (2) 철재시설은 공장제작 후 현장조립설치를 하고 공사감독관의 요청이 있을 때는 공장 제작에 대한 검사를 해야 한다.
- (3) 유희시설로 사용되는 철재는 도금 및 녹막이 처리를 해야 하며 그림그리기를 할 때에는 공사착수 전에 그림의 형태와 색채에 대하여 견본품을 제출, 공사감독관의 승인을 얻은 후 시행한다.
- (4) 철재 및 금속제품은 녹막이 처리 및 도금 처리를 해야 한다.
- (5) 판을 절단할 때에는 공사착수 전에 금을 긋고 판이 우그러지지 않도록 주의하여 절단한다.
- (6) 성형에 따르는 마무리 치수는 정확하고 표면에 가공흔 등이 없는 것으로 한다.
- (7) 재료는 최대길이를 갖는 판금속으로 하고 이음부위를 최소로 한다. 별도 명시가 없는 한 금속의 절단부위를 노출시키지 않는다.

나. 용접

- (1) 용접은 해당작업의 시험이나 그 이상의 검정시험에 합격한 용접공에 의해 시행해야 한다. 단 동등한 경험자로 용접에 관한 전문지식과 경험을 충분히 갖추고 있다고 공사감독관이 인정하는 경우에는 이 규정을 따르지 않아도 된다.
- (2) 용접기와 부속기구는 주어진 용접조건에 알맞는 구조 및 기능을 갖고 안전하게 용접할 수 있어야 한다.
- (3) 용접봉은 해당 한국산업규격에 합격된 것이어야 하고 실제 사용할 위치와 기타 조건에 대하여 제작자가 추천하는 크기와 분류번호를 가진 피복된 용접봉이어야 한다.
- (4) 용접부분은 과도한 살돈움, 살붙임 또는 표면상태가 불규칙하여서는 안되고, 그라인더 또는 줄칼로 매끄럽게 다듬어야 한다.
- (5) 용접은 하향자세로 하고 관의 경우 회전하면서 한다.
- (6) 용접에 대한 검사는 육안검사를 원칙으로 하며 공사감독관의 요청에 의해 비파괴검사를 할 수도 있다.
- (7) 용접은 1회로하며 특히 수말기밀을 요할 때에는 반드시 준수되어야 한다.
- (8) 스테인리스재의 용접에는 아르곤 가스용접을 한다.

다. 도장

- (1) 도장에 사용되는 재료는 한국산업규격에 적합한 것을 사용해야 하고 도료 생산업체의 지침서의 유효기간, 보관방법, 사용방법을 검토한 후 사용해야 한다.
- (2) 외부마감도장 전에 녹막이 도장상태를 최종 점검하고 확인후 시행하며 도장횟수 및 색채는 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- (3) 철재시설의 부식방지를 위해 합성수지 마감할 경우에는 공사착수 전에 표면을 사포로 평활하게 다듬고 신너 등의 용제로 기름성분을 제거하고 폴리에스테르수지를 도포한 후 합성수지 피복재를 밀착시켜 부착한다.
- (4) 최종표면에 색상도장을 할 경우에는 분위기에 적합한 색상과 그림을 그려야 하며 공사착수 전에 견본품을 제출하고 공사감독관의 승인을 얻어야 한다.
- (5) 도장면의 보호를 위하여 완전히 건조될 때까지 필요한 경우에는 줄을 치거나 경고안내판을 설치해야 한다.
- (6) 철재가 지표면에 접하는 부분은 철재의 부식을 방지하기 위하여 녹막이 도료를 2중으로 도장하거나 별도의 조치를 취해야 한다.

1.4 합성수지

1.4.1 재료

- 가. 합성수지의 열적성질에 따라 열경화성 수지와 열가소성 수지로 구분하고 재료에 요구되는 품질을 파악한 후 재료를 결정해야 한다.
- 나. 합성수지제품의 종류, 색깔, 광택, 표면가공 및 곡면가공은 설계도서에 따르며, 견본품을 제출하여 공사감독관의 승인을 얻어야 한다.
- 다. 품질보증기간동안 표면에 유해한 흠, 얼룩, 뒤틀림, 변색 등의 노화가 발생되지 않는 재료를 사용해야 한다.
- 라. 자외선과 기온, 강우 등의 외부환경에 견딜 수 있도록 부위별로 적절한 허용강도를 갖는 내구성이 있는 재료를 사용해야 한다.
- 마. FRP에 사용되는 수지는 폴리에스텔, 에폭시, 멜라민, 디아릴프타레이트, 페놀, 알키드, 실리콘 수지를 사용하고 강화재료로는 매트, 로빙, 길고 짧은 섬유, 천 모양의 유리 섬유를 주로 사용하고 그밖에 나일론 섬유, 황마 섬유, 석면, 스틸 와이어 등을 사용한다.

1.4.2 시공

- 가. 성형방법은 사출성형, 열성형, 압출성형, 매치드 다이 성형, 중공 성형, 증기발포성형, 압축성형, 회전성형, 주형법, 반응사출성형, 디프성형, 슬러시성형 등의 방법을 사용하며, 재료 및 요구성 등에 따라 적합한 방법을 사용해야 한다.
- 나. 합성수지 성형품의 착색은 염료나 안료를 이용하여 착색하고 착색제는 인체유해여부, 합성수지의 변형, 공해발생여부 등을 고려하여 결정한다.

2. 놀이시설

어린이 놀이터의 놀이시설, 도시 및 자연공원 등의 외부에 설치되는 유희시설 설치공사에 적용한다.

2.1 일반사항

2.1.1 요구조건

- 가. 기성제품의 경우 제품의 재질, 모양, 치수, 색깔, 마무리 정도, 구조, 기능 등에 대하여 설치 전에 공사감독관의 승인을 받는다.
- 나. 어린이 놀이기구는 『품질경영 및 공산품 안전관리법』에 의해 안전검사에 합격한 제품을 설치하여야 한다.
- 다. 시공업체는 유희시설 제작 및 시공경험과 공장설비 및 숙련된 기술력을 갖추어야 하며 공장 제작 과정에 대한 공사감독관의 검사요청에 응해야 한다.
- 라. 각각의 유희시설에는 설치업체의 상호 및 연락처, 생산일자, 모델명 등을 명기한 명판을 잘 보이는 곳에 설치하고 건설공사 실명제와 관련시켜 시행한다.

2.1.2 제출물

- 가. 건설기술관리법의 품질시험 및 검사대상이 되는 유희시설공사는 규정상에 명시된 품질시험 및 검사에 대한 시험 및 검사자료를 제출하고, 기록을 유지해야 한다.
- 나. 제품자료
 - (1) 제품재료
 - (2) 제조방법, 가공, 설치, 제품에 대한 제품설명서
 - (3) 카탈로그, 브로셔, 시방 등의 자료
- 다. 새로운 유형의 유희시설인 경우 제품생산업체는 시설의 성능을 증명하기 위한 제품 설명서, 카탈로그, 브로슈어, 설계도면, 모형 등의 관련자료를 제출하여 사전승인을 받아야 하며, 개선요구가 있을 때에는 이에 응해야 한다.
- 라. 시공자는 설치 후 사후서비스 및 유지관리를 위한 유지관리 지침서를 제출해야 하며, 사후서비스의 기간은 법적인 하자기간을 기준으로 하지만 경우에 따라서는 시설별, 시설부위별로 각각 다르게 설정할 수도 있다.
- 마. 공사감독관의 요구가 있는 경우에 시설별로 소요되는 부품목록 및 설치사진과 도면을 제출해야 한다.

2.2 재료

2.2.1 재료일반

- 가. 합판을 사용할 경우에는 두께 15mm이상의 합판(내수1급)을 사용해야 하고 모서리는 매끄럽게 사포질하고 외부마감에 에폭시나 우레탄 등의 내구성이 있는 도장재로 마감해야 한다. 특히 단판의 결이 노출되는 부위는 철저히 방수처리해야 한다.
- 나. 플라스틱판과 부재는 최소 두께 5mm의 자외선 안정처리 폴리에틸렌 등의 자외선 차단제로 성형되어야 하며, 하중시험에 적합하게 성형된 제품으로 모든 모서리는 최소반경을 주어 가공해야 한다.
- 다. 철재의 경우 녹슬지 않도록 분체도장, 합성수지코팅, 아연도금처리를 해야 한다.
- 라. 목재는 요구되는 내구성능에 부합되도록 방부 및 목부도장이 되어야 하며, 자외선차단도장, 알키드도장, 아크릴도장 등의 특수한 도장법을 사용할 경우 제품생산업체의 규정을 따른다. 단 공사착수 전에 공법에 대한 공사감독관의 승인을 얻어야 한다.
- 마. 도장재는 변색되지 않아야 하며 특히 합성수지재의 경우 자외선에 의한 변색이 심하지 않은 재료를 사용하고 자외선차단도장을 해야 한다.
- 바. 사용되는 재료는 한국산업규격, ISO 규격, 해당국가규격을 적용하며 규정되지 않은 것을 제작회사의 규정을 따른다. 이 경우에는 공사착수 전에 공사감독관의 승인을 얻어야 한다.
- 사. 놀이시설 제작 및 설치에 사용하는 자재는 한국산업규격에 규정하는 기준에 적합한 것으로서 사용상 결점이 없는 검증된 내구재를 사용하여야 하며, 다음에서 규정하는 것을 제외하고는 “제7장 조경시설물 1.기본자재”의 해당 자재기준에 따른다.
 - (1) 목재는 갈라짐이나 기타 흠이 있어서는 안된다.
 - (2) 플라스틱이나 FRP 등 합성수지 제품은 탈색이나 변색 또는 변형되지 않고 내구성이 있어야 한다.
 - (3) 모은 잡철물은 설계도에 명시된 바에 따르며, 부식방지를 위하여 코팅처리하여야 한다.

2.2.2 바닥재

낙상의 위험이 있는 놀이시설 주변의 놀이터 바닥은 모래 등 충격을 흡수·완화할 수 있는 재료를 사용한다

가. 충격흡수 보호재

- (1) 합성고무 SBR(스티렌·부타디엔계 합성고무) 조각을 100% 고흥 폴리우레탄 바인더로 접착하여 탄성과 침투성을 갖도록 만든 것으로, SBR은 두께 0.5mm ~ 2mm, 길이 3 ~ 20mm를 표준으로 하고, 바인더는 고무중량의 12 ~ 16%로 하여 입자전체를 코팅하여야 한다.

나. 고무블록

(1) 고무블록은 충격흡수 보조재에 내구성 표면재를 접착시키거나 균일재료를 이중으로 조밀하게 하고, 표면을 내구적으로 처리하여 충격을 흡수할 수 있도록 공장에서 성형·제작한 것으로, 일반고무블록 이외에 고무칩이나 우레탄칩을 입힌 블록 등이 있으며, KS M 6951에서 규정하는 품질기준 이상이어야 하고, 블록의 종류와 크기 및 색상은 설계도에 따른다.

다. 놀이터 포설용 모래

(1) 놀이터에 포설하는 모래는 입경 1~3mm 정도의 입도를 가진 것으로 하고, 먼지나 점토, 기타 불순물이나 이물질이 없어야 하며, 바다모래를 사용할 경우에는 조개껍질이 함유되어서는 안된다.

2.3 시공

2.3.1 제작 및 설치일반

가. 놀이시설 각 부분에 균열, 파손, 기타 사용상 지장이 있는 변형 등의 이상이 있어서는 안된다.

나. 놀이시설의 제작 및 설치와 관련하여 다음사항을 제외하고는 “ 제7장 조경시설물 1. 기본자재”의 해당 시공에 따른다

다. 목재시설

(1) 목재의 모서리는 둥글게 모따기하여야 한다.

(2) 목재는 방부처리하여 부패하지 않아야 한다.

라. 철재시설

(1) 강재는 이음매 없이 사용하고, 부득이 이음을 할 경우에는 응력이 가장 적게 발생하는 부위에서 이음한다.

(2) 공정철물이나 연결재 및 덮개 등의 잡철물은 공구를 사용하지 않고는 헐렁거리거나 빠지지 않도록 단단히 결속한다.

(3) 용접부위는 그라인딩 처리하여 매끈하게 하여야 한다.

마. 기초는 흔들림이 없어야 하며 기초콘크리트가 마감표면에 노출되지 않도록 한다.

바. 기초부위가 맹암거 등의 지하시설과 교차될 경우 맹암거의 기능에 지장이 없도록 조정한다.

사. 유희시설의 동작부위의 작동으로 인한 과도한 소음이 발생되지 않도록 해야 한다

아. 시설조립에 사용되는 긴결재는 규정된 도구로만 해체가 가능하도록 하고 인력에 의해 풀어지지 않아야 한다.

2.3.2 미끄럼틀

가. 미끄럼면의 스테인리스 강판 부착은 아르곤 선용접으로 하부철판과 완전히 밀착되도록 하며, 상부는 상계판 바닥위로 접어 용접부위가 닳아 떨어짐이 없도록 하여야 한다.

나. 스테인레스 강판은 통판을 사용한다.

다. 미끄럼틀의 손잡이부분과 미끄럼판의 활주면은 요철이 없어야 하며, 활주면 최하단의 앞음판은 바깥쪽으로 4% 경사지게 하여 물이 고이지 않도록 유의하여 시공한다.

라. 착지판과 활주면의 연결부는 급속한 감속으로 신체가 전도되지 않도록 곡면으로 처리하여야 한다.

2.3.3 그네

가. 줄이 체인일 경우는 가공이 정확하며 연결고리가 일정하여야 하며, 와이어를 사용할 경우에는 표면을 폴리우레탄 등의 부드러운 재료로 피복해야 한다.

나. 줄상단의 베어링은 좌우로 흔들리지 않아야 하며 회전에 의해 풀리지 않도록 폴림방지너트를 사용하여 고정하고 또한 마모 시에 교체할 수 있도록 설치하여야 한다.

다. 그네의 회전운동에 따른 작동반경을 고려하여 주변시설과 적정거리를 이격시켜 설치해야 한다.

2.3.4 시소

가. 지지강관과 플레이트 연결부의 회전이 원활하도록 제작하여야 한다.

나. 좌판이 타이어보다 지면에 먼저 닿아서는 안된다.

2.3.5 회전무대(표준형)

가. 바닥철판은 무늬철판 원판을 사용하며, 부득이 철판을 연결하여 사용할 경우에는 지지용 강관 상단에서 용접하여 철판이 견고하게 부착되도록 한다.

나. 회전축상부 기름주입뚜껑은 개폐식으로 하되, 쇠사슬로 연결하여 떨어지지 않도록 한다.

다. 회전무대 하부의 회전마찰되는 곳은 항상 기름칠을 할 수 있도록 주유구를 설치하여야 하며, 굴곡없이 매끈하게 하여 회전이 원활하도록 한다.

3.안내시설

3.1 일반사항

3.1.1 도안은 설치위치에 따라 이용자가 전방을 주시했을 때, 안내도와 실제 건물 배치의 배치가 일치되도록 한다.

3.2 시트지 컴퓨터 도안 및 인쇄

3.2.1 시트 부착

가. 시트지의 색상과 글자크기는 설계도에 따른다.

나. 표면을 깨끗이 닦고 세제 5% 용해액을 부착면과 배면에 고루 뿌린 다음 시트지를 부착하고자 하는 위치에 정확히 부착하고, 시트지 위에 한 번 더 용해액을 뿌려준다.

다. 고무걸레(Squeegee)를 이용하여 밀어내면서 부착하며, 기포가 생기지 않도록 한다.

3.2.2 컴퓨터 커팅

가. 컴퓨터 커팅(Computer Cutting)은 로고체, 타이틀체, 설명문체, 방향표시, 픽토그램 등을 컴퓨터에 입력한 뒤 시트지를 절단기로 깨끗이 절단한다.

나. 표면을 깨끗이 닦은 다음 세제 5% 용해액을 표면에 뿌리고 문자 등을 배면지에서 탈취한 다음 배면 접착제 부분에도 용해액을 충분히 뿌려준다.

다. 부착하고자 하는 위치에 톰보(Tombow)를 정확히 맞추어 고정시킨 다음, 고무걸레(Squeegee)를 이용하여 용해액을 밀어내면서 부착하며, 기포가 생기지 않도록 한다.

3.2.3 스카치프린트

가. 컴퓨터로 스캐닝(Scanning) 및 편집하여 비조명용 불투명 필름에 정전기 인쇄방식의 스카치프린트(Scotchprint)한 뒤, 특수코팅 및 열처리(Laminating)하여 시트부착방식으로 부착한다.

3.3 실크인쇄

3.3.1 도안

가. 안내판의 도안은 설치위치에 따라 이용자가 전방을 주시했을 때, 안내도와 실제 건물 배치나 방향이 일치되도록 하여야 한다.

나. 시설표지판의 화살표는 주요 시설의 방향을 상, 하, 좌, 우, 좌상, 좌하, 우상, 우하의 8방향으로 구분, 양면 인쇄하되, 설치위치에 따라 이용자의 상향, 후방, 하향으로 배치하여 방향을 구분한다.

3.3.2 필름판 제작

가. 필름판 제작을 위한 기본 원도를 균형에 맞도록 도안하되, 상하 끝에서 각각 3cm, 좌우 끝에서 각각 1.5cm 이격한다.

나. 두께 0.4mm 아스테이지에 설계도의 규격에 맞추어 도로부분, 건물부분, 녹지부분, 부대 시설 및 보행로부분, 문자 및 외곽선 부분을 각각 도안한다.

다. 방위 및 설치위치 표기는 도면의 표기와 동일하게 도안한다.

3.3.3 인쇄

가. 도로부분, 건물부분, 녹지부분, 부대시설 및 보행로부분, 문자 및 외곽선부분의 제판형틀 5개를 만들고, 각 형틀에 인쇄도중 수축이 없는 스크린샤를 부착하여 아스테이지로 제작된 각 필름으로 제판한다.

나. 인쇄는 도로부분(연코발트색), 녹지부분(밝은썩색), 건물부분(주황색), 부대시설 및 보행로부분(엷은회색), 문자 및 외곽선부분(흑색)의 순으로 5도 인쇄한다.

다. 인쇄도중에 밀리거나 수축하여 색이 이중으로 인쇄되는 것을 방지하여야 한다.

라. 인쇄가 끝난 뒤 140℃에서 열처리하여야 한다.

3.4 석재바탕 글자새김

글자의 깊이는 특별히 정하지 않는 한 글자 폭에 대하여 1/2 내지 같은 치수로 한다.

3.5 통합단지 안내체계의 설치

단지입구 종합안내판, 단지입구 표지판, 단지유도 표지판, 동호 표지판, 단지내 시설표지판, 건물 표지판, 지하주차장 입구 표지판, 어린이놀이터 표지판, 운동장 표지판, 주의 표지판, 홍보 안내판, 게시판 등의 단지 안의 안내시설은 조경공사 통합디자인에 따라 설치하여야 한다.

3.5.1 합성수지판 가공 및 성형

- 가. 아크릴판은 후면과 고무판에 나사를 박을 수 있는 홈을 판 뒤 고무판 후면에 강력접착제를 부착하여 나사를 박고, 본체에도 나사 수만큼 구멍을 뚫은 뒤 고무판 표면에 강력접착제를 사용하여 본체에 접착하고 부착 상단면에 가늘게 코킹 처리한다.
- 나. 폴리카보네이트판은 반드시 스카시 기기를 사용하여 절단하여야 하며, 성형물 가공을 할 때에는 압출성형하여야 한다.

3.5.2 기초부 연결

- 가. 기초용 앵글구조물과 배선관을 지정 위치에 설치한 뒤, 콘크리트 치기하고 양생한다.

3.6 조명시설의 설치

- 가. 형광등은 교체가 용이하도록 설치하되, 떨어지지 않도록 단단히 부착하여야 한다.
- 나. 등기구 내부전선과의 연결은 반드시 절연테이프를 사용하여야 한다.

3.7 단지입구 종합시설의 설치

3.7.1 제작

- 가. 기동형 문주의 석재 및 FRP 탑물은 공장 제작하여야 한다.
- 나. 공장제작된 구조물을 현장에 반입할 경우 공사감독관의 확인을 받아야 하며, 제작공정을 확인하고자 할 경우 수급인은 이에 응하여야 한다.

3.7.2 설치

- 가. 단지입구종합시설은 주변의 식재계획과 연계하여 조화되게 설치하여야 하며, 필요한 경우 주변 계획고의 조정도 검토하여야 한다.
- 나. 단지입구의 형상을 보아 설치위치를 최종 결정하며, 안내판류의 제작여부도 확인한다.
- 다. 지반상태를 확인하고 필요한 경우 이를 보완한 뒤에 설계도에 따라 설치하되, 기초 및 부재 간의 연결을 튼튼히 하여야 한다.
- 라. 제작된 안내판을 구조물에 견고하게 부착하여 마감한다.

3.8 기타 안내시설의 설치

3.8.1 공원안내판, 체력단련안내판, 채소원 표지판, 알루미늄초소 및 게시판

- 용접부위는 그라인딩 처리하여 표면이 깨끗이 유지되도록 하며, 인쇄부분이 손상되지 않도록 주의하여 견고히 고정시킨다.

4. 휴게시설

4.1 재료

- 4.1.1 철근콘크리트는 “제3장 조경구조물 2.철근콘크리트공사”에 따른다.

- 4.1.2 목재. 철재는 “제7장 조경시설물 1.기본자재”에 따른다.

4.1.3 지붕재

- 가. 평기와
 - (1) 기와는 KS F 3510에 적합한 공장제품의 한식소와로 휨파괴하중 280kg/f 이상, 흡수율 9% 이하이어야 한다.
 - (2) 기와의 표면 및 상하 마구리면은 평활하여야 하며, 옆면은 심한 요철이 없고 모서리가 파손되지 않은 것으로 균열, 모래구멍, 비틀림, 우그러짐, 기타 사용상 지장이 있는 흠이 없어야 하고, 내부 흠까지 충분히 소성되어야 한다.
- 나. 강회반죽, 진흙 및 아귀토
 - (1) 산자页岩, 널갈기 또는 콘크리트판 위에 펴서 바르는 누름방지용 강회반죽은 강회 1 : 마사 3의 비율로 하고, 알메 흙이나 흥두깨흙으로 사용하는 강회반죽은 강회 1 : 백토 2.5 : 진흙 7.5의 비율로 충분히 이겨서 사용한다.
 - (2) 아귀토는 백시멘트 1 : 모래 3의 비율로 혼합한 모르타르를 사용한다.
- 다. 아스팔트 싱글
 - (1) 유리펠트를 아스팔트와 점층시키고 노출면에 무기질 알갱이를 새겨넣어 표면 마감한 것으로, 육안으로 보아 구멍이나, 실금, 해진 곳, 움푹 들어간 곳이나 모서리가 깨끗하게 절단되지 않는 곳 등의 결함이 없어야 하며, 시공 뒤에 열이나 햇볕에 의해 서로 이어 붙는 점착성이 있어야 한다.
 - (2) 싱글의 길이와 폭은 설계도에 명시된 규격의 $\pm 3\text{mm}$ 이내어야 하며, 색상은 아파트 및 주변 색상에 따라 달리 할 수 있다.

4.2 시공

4.2.1 시공기준

- 가. 휴게시설의 재료 제작, 조립, 설치는 안전성 및 내구성, 기능성을 고려하여 설치해야 한다.
- 나. 시설이 설치된 바닥면은 침하되지 않도록 충분히 다짐을 하며 바깥쪽으로 구배를 두어 배수가 원활히 되도록 해야 한다.

4.2.2 의자

- 가. 평의자 윗면은 동일 수평면에 있도록 하고 목재와 목재의 간격은 일정해야 한다.
- 나. 등받이 의자의 등과 맞대이는 면의 경사각은 앉은 자세에서 편안하고, 전 길이에 걸쳐 일정해야 한다. 따로 정하지 않은 경우의 경사각은 110°로 한다.
- 다. 좌판 및 등판을 구조체와 볼트로 연결할 때 볼트머리부분이 돌출되지 않고 묻히게 해야 하고 구멍을 매립하거나 캡을 씌운다.
- 라. 볼트의 구멍은 정면에서 보아 일직선상에 있도록 해야 한다.
- 마. 의자가 설치되는 곳의 주위에는 표면배수가 원활하도록 포장해야 한다.

4.2.3 야외탁자

- 가. 탁자면은 빈틈이 없고, 이물질의 제거가 용이한 포장표면으로부터 정확한 거리를 이격하도록 해야 한다.
- 나. 야외탁자 주위에는 표면배수가 원활하도록 포장해야 한다.

4.2.4 파고라

- 가. 지표면과 접하는 기둥부위는 방부처리 이외에 추가적인 보호조치를 시행한다.
- 나. 파고라의 지표면은 물이 고이지 않도록 다른 곳보다 약간 높게 설치하거나 표면 경사를 주어 원활한 표면배수가 되도록 해야 한다.

4.2.5 전통정자

- 가. 준비공사
 - (1) 공사에 앞서 부지위치를 확인하고 부지주변을 정리하여야 하며, 필요한 경우 진입로 개설 및 가배수로 설치 등을 시행하되 기존수림지 안에 위치할 경우 그 훼손이 최소화되도록 한다.
- 나. 가설공사
 - (1) 비계 및 발판을 포함하는 가설공사는 작업이 용이하고 안전하게 설치하여야 하며, 그 유지보존에 항상 유의하고, 공사를 완료할 때까지는 이를 철거한 뒤 장외로 반출하여야 한다.
- 다. 기초 및 기단공사
 - (1) 지정공사를 포함하는 기초공사는 설계도에 명시된 바에 따른다.
 - (2) 바탕면 및 석재 댄면에 물축이기를 한 뒤에 규준틀을 따라 수평실을 치고 모서리 등 기준이 되는 위치로부터 설치한다.
- 라. 석공사
 - (1) 석재의 형상 및 치수는 돌나누기도 및 설치상세도에 따라 정확하게 가공한다.
 - (2) 석재의 맞댘면이나 맞물림 자리는 나비 20mm 이상, 흠 속이나 기타 보이지 않게 되는 부분은 50mm 정도를 보이는 부분과 같은 정도로 마무리한다.
- 마. 목공사
 - (1) 목재의 가공
 - ㉠ 목재의 마무리는 특별히 정하지 않는 경우 대패질로 마무리한다.
 - ㉡ 대패질 마무리의 정확도는 광선을 비추어보아 거스러미 및 대패자국이 없어야 하고 뒤틀림이나 휨이 극히 미세하여 길이 60cm 기준대를 대어보아 틈이 생기지 않아야 한다.
 - ㉢ 가공한 뒤에 작은 갈라짐이 발생한 것은 목재가루 등을 퍼티 또는 접착제와 혼합하여 틈을 완전히 메우고, 표면을 사포로 깨끗이 마무리한다.
 - (2) 치목
 - ㉠ 목재의 치목은 재래방식으로 하며, 조각물은 정확히 원형을 묘사하여 조각하여야 한다.
 - (3) 목재의 이음 및 맞춤
 - ㉠ 목재의 이음은 엇갈림으로 배치하고, 도리, 중도리 등으로써 이어 쓸 때에는 짧은 재의 길이가 1m 이상이어야 한다.
 - ㉡ 이음 및 맞춤의 접촉면은 필요 이상으로 깎파기, 깎아내기 등을 하지 않도록 하고, 때려 맞추어 밀착되게 물리도록 한다.

㉔ 기둥틀의 맞춤은 특별히 정하지 않는 경우 다음에 따른다.

구분	맞춤 방법
중보	상대공과 빗턱통맞춤 짧은 장부꽃이로 하고, 중보에서 쌍대공, ^ 자보까지 양면 띠쇠를 대고 직경 12~16mm 볼트로 조이기한다.
동자기둥-대공	위는 빗턱허리대기 짧은 장부맞춤하고, 상하 모두 못대공 박기하며, 동자기둥 옆에서 달볼트 조이기 한다.
중도리	^ 자보와는 걸침턱맞춤 빗못박기 및 엇끼쇠치기하고, 모의 귀, 구석의 귀 모두 ^ 자보에 걸쳐대고 큰 연귀맞대기 뒤에 못 또는 엇끼쇠치기하며, 추녀와는 걸침턱 따기한다.
처마도리	서까래걸기는 옷면 물매따기 또는 서까래자리 따내기 한다.
서까래	처마도리 및 중도리에 걸쳐대어 못박기하고, 추녀는 서까래자리에 따내고 못박기한다.

바. 지붕공사

(1) 산자역기

- ㉔ 평고대, 박공 및 모끼연 개판 위에 줄이 바르고 면이 일매지게 연암을 대고 2골 이내 마다 못을 박아 고정한다.
- ㉔ 용마루 및 처마끝 평고대 또는 그 옆에 30×30mm 내외의 각재를 석가래 위에 박아 대고, 산자새끼를 감아매어 늘리고 서까래 위에 산자를 3~5대씩 걸쳐 대며 엮어간다. 이때 산자밑둥은 반드시 서까래 위에 오게 하고 꼬두마리와 밑둥이 서로 이어지도록하며, 산자가 밑으로 빠져 내리거나 늘어지지 않도록 한다.
- ㉔ 덧지붕을 지붕에 알맞도록 덧서까래 등을 사용하여 꾸미고 약간 우묵한 곳은 적심으로 통나무 또는 각재를 산자위에 대고 지붕물매를 잡는다.

(2) 암키와 깔기

- ㉔ 암키와를 바닥 알매흙에 잘 붙이고 암키와 좌우에 알매흙을 다져넣어 기와가 뒤눌지 않고 골 바르게 진흙을 채워가면서 마루턱까지 깔아 올라간다.
- ㉔ 암키와의 겹쳐깔기는 특별히 명시하지 않는 경우 암키와 길이의 3/5로 하고, 처마끝 또는 물매가 심한 곳의 암키와는 못 또는 철사로 지붕바탕에 고정한다. 철사를 사용하지 않을 경우에는 차진 진흙으로 기와가 흘러내리지 않게 잘 붙여 댄다.
- ㉔ 내림새 또는 처마끝장 및 박공처마끝장 밑에 받침장을 덧대고, 내림새 또는 처마끝장과 받침장은 서로 밀착되게 하고 또한 연암골에 잘 맞는 곳을 골라 댄다

(3) 수키와 깔기

- ㉔ 암키와를 깐 위에 되게 이긴 진흙을 흥두께 모양으로 뭉쳐 암키와 옆에 들어 끼우며 수키와 밑에 잘 맞도록 일매지고 줄이 바르게 빗어 놓는다.
- ㉔ 수키와는 마구리가 서로 잘 물려 기와골의 줄이 바르고 이음새가 일매지게 덮고 암키와와 닿을 정도로 내려눌러 흥두께 흙이 수키와 밑에 가득 차도록 한다.
- ㉔ 처마 끝에 막새를 쓰지 않을 경우 수키와를 그 반지름만큼 처마끝 암키와 끝에서 들어 놓아 아귀토를 물릴 여유를 두고, 막새를 쓸 경우에는 내림새(암막새)에 밀착되도록 기와골을 일정하게 깔고 필요에 따라 기와못과 결속선 등으로 고정한다.

(4) 콘크리트 지붕슬래브 위 기와잇기

- ㉔ 지붕슬래브 위에는 기왓살을 고정할 바탕을 만들거나, 기와나 긴결선을 고정하고 못고치가 가능한 바탕을 설치한다.
- ㉔ 기왓살은 30mm 이상의 각재로 하며, 기왓살의 고정은 스테인리스제 나사못으로 하고 기왓살의 크기에 따라 못의 길이를 정한다.
- ㉔ 기와를 기왓살에 고정하고, 지붕의 경사에 따라 처마끝이나 감내림새에서는 동선으로 긴결하거나 못으로 고정한다.

(5) 지붕마루

- ㉔ 지붕마루는 특별히 정하지 않는 경우 일반마루와 마루끝을 각각 3겹으로 틀고, 단골막이, 착고막이, 부고, 적새를 대며, 설계도에 명시된 용마루나 절병통을 달아 마감한다.
- ㉔ 단골막이는 기왓골 수키와 사이에 잘 맞게 수키와를 잘라내어 사용하고 강회반죽 또는 진흙을 빈틈없이 채워넣고 줄이 바르게 쌓는다.
- ㉔ 착고막이는 기왓골 사이에 옆으로 세워 끼이게 마름질하여 사용하고, 그 이음은 수키와 등의 중심에 오게한다. 착고기와는 위가 약간 옆으로 기울게 옆으로 세워 대고 그 속에는 강회반죽 또는 진흙을 빈틈없이 채워 넣고 줄이 바르고 면이 일정하도록 쌓는다.
- ㉔ 부고는 착고막이 위에 옆으로 세워 대고 위는 약간 안으로 기울게 하고, 그 속에 강회반죽 또는 진흙을 빈틈없이 채워넣고, 이음은 착고기와의 엇갈리게 하며, 줄이 바르고 면이 일매지게 쌓는다.
- ㉔ 적새는 암마루장 보고 또는 착고막이 위에 모르타르 또는 강회반죽을 퍼 물리고, 이음은 상하 켜가 서로 엇갈리게 쌓으며, 지붕마루끝은 3~5켜 덧대어 지붕마루 곡선을 지어 줄이 바르게 쌓는다.

(6) 뒷정리

- ㉔ 기와잇기가 끝나면 파손된 기와를 갈아 끼우고 진흙, 회반죽 등이 부착된 것을 긁어내고 깨끗이 청소하며, 잇고

남은 기와는 전부 내려 지정된 장소에 쌓아두거나 잘 보이지 않는 지붕마루 후면에 일정하게 쌓아둔다.

사. 단청공사

- (1) 바탕면의 곰팡이나 먼지 등의 이물질을 완전히 제거한다.
- (2) 아교를 칠해가면서 뇌록색의 초록이나 적갈색의 간주나 백분, 황토 등으로 5회 반복하여 가칠 단청한다.
- (3) 단청을 입힐 부재에 맞게 먹선으로 그림본을 만드는 출초작업이 끝나면 출초한 도본에 선을 따라 촘촘히 바늘구멍을 내고 가칠한 부재위에 대고 백분을 짝은 형겅으로 두들겨 단청의 밑그림을 만드는 타분작업을 한다. 이와 같은 출초와 타분은 반드시 단청기술면허소지자가 시행하여야 한다.
- (4) 밑그림을 따라 일정 폭으로 색줄을 긋는 굿기단청과 창방이나 들보 등에 무늬를 새기는 모로단청으로 채색한다.
- (5) 채색이 완료되면 비에 젖는 부재에는 들기름이나 아크릴에멀션으로 3회 이상 도포한다.

5. 편의시설

5.1 음수대

- 가. 받침대는 적정의 기울기를 주어 물이 고이지 않도록 하고, 단시간내에 완전배수가 되도록 해야 한다.
- 나. 인입관은 해당지역의 동결심도를 고려하여 적정깊이 이상으로 매설해야 한다.
- 다. 물이 떨어지는 바닥면은 배수구 쪽으로 경사를 두어 물이 고이지 않도록 해야하며, 표면수를 투과시킬 수 있는 표면마감재료를 사용한다.
- 라. 배수구는 청소가 용이한 구조 및 형태로 제작해야 한다.
- 마. 음수기는 성인, 어린이, 장애인 등의 신체특성을 고려하여 적정높이로 설치한다.

5.2 시계탑

시계탑은 예술성을 고려해야 하며, 독창성이 있어야 한다.

5.3 자전거 보관대

자전거 보관대는 고정형과 이동형으로 구분하여 설치한다.

5.4 경관조명시설

- 가. 시공자는 시공 전에 견본품이나 사양서를 제출하고 공사감독관의 승인을 얻어야 하며, 등기구의 외형, 전구종류, 역률, 전압, 소모전력 소비량, 배광특성, 연출특성은 공사 공사감독관의 승인없이 변경할 수 없다.
- 나. 시공자가 조명시설을 설치하고자 할 경우에는 조명시설설치 전문업체에 시공을 의뢰하고 의뢰받은 업체는 전문기술자를 배치하여 시공하여야 한다.
- 다. 전기사업법, 전기공사사업법, 전기용품 안전관리법, 한국산업규격, 건축법의 관련규정을 따른다.

5.5 환경조형시설

- 가. 제작과 설치의 저작권자의 작품구상 및 설계의도와 부합되도록 해야 한다.
- 나. 환경조형시설과 부대되어 수경시설 및 전기 및 조명시설이 설치될 경우에는 해당공종 담당자와 적절한 협의를 거쳐 시행한다.
- 다. 현장외부에서 제작되는 작품은 제작장소 및 기간 등을 공사감독관에게 통보하여 승인을 받아야 하며, 공사감독관의 요청이 있는 경우 중간제작상태, 최종작업상태에 대한 자료를 제출하여야 하고 필요시 작업장을 방문하여 사전검사를 해야 한다.
- 라. 현장반입 후에는 설치전에 작품의 이상유무와 운반과정중의 손상상태에 대한 검사를 시행해야 한다.
- 마. 현장설치가 끝난 후에는 준공 시까지 작품을 보호하기 위한 보양조치를 하여 작품이 손상되지 않도록 해야 한다.

6. 관리시설

6.1 화장실

- 가. 공원내 화장실은 통풍이 잘되고, 이용밀도가 높은 장소에 인접하여 설치한다.
- 나. 경관적 목적으로 일부 은폐를 시키더라도, 우범지대화를 방지하기 위하여 너무 격리되지 않도록 유의한다.
- 다. 겨울철 빙결방지를 위한 난방시설과 청소와 관련한 유지관리계획 등을 공사감독관과 협의하여 공사착수 전에 반영되어

야 한다.

라. 이동식화장실의 경우 견본품 및 설치방법을 공사착수 전에 제출하여 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

6.2 관리소

공원관리용 장비보관소 및 재료적치장은 공원이용자의 눈에 잘 띄지 않도록 관리소 후면에 배치하고 수목이나 울타리로 적절히 차폐시킨다.

6.3 휴지통

오물수거가 용이하도록 제작하여 수거구의 열고 닫음이 원활하여야 하고, 통의 내부바닥은 물 고임이 발생하지 않도록 물 빠짐 구멍을 뚫어야 한다.