

벽면녹화매트 녹화공법 특별시방서

{TREE-PLANTING APPARATUS OF WALL SIDE USING PLANT MAT}

1. 일반사항

- 1-1. 적용범위
- 1-2. 공사의 범위 및 책임한계
- 1-3. 용어의 정의
- 1-4. 벽면녹화매트 녹화공법의 특징
- 1-5. 참조 규격
- 1-6. 운반, 보관, 취급
- 1-7. 공정
- 1-8. 유지관리 장비 및 자재

2. 재료 및 용도

- 2-1. 벽면녹화매트
- 2-2. 프레임
- 2-3. 양카
- 2-4. 자동점적관수호수 및 모터
- 2-5. 여과기
- 2-6. 관수 타이머
- 2-7. 액비 혼합기
- 2-8. PH측정기, EC측정기, 운습도계
- 2-9. 연결클립
- 2-10. 물탱크

3. 시공

- 3-1. 벽면정리 및 고르기 (기반시설 설치)
- 3-2. 양카 시공
- 3-3. 벽면녹화매트 프레임 시공
- 3-4. 관수시설 시공
- 3-5. 식재

4. 제품 취급보관, 보존 및 운반

5. 이행요구조건

6. 환경요구조건

7. 유지 및 관리

- 7-1. 적용범위
- 7-2. 시공
 - 7-2-1. 전정
 - 7-2-2. 제초
 - 7-2-3. 시비
 - 7-2-4. 방제
 - 7-2-5. 관수 및 배수

1. 일반사항

1-1. 적용범위

- 가) 본 특별시방서는 "벽면녹화매트(특허 제10-0807285)"를 이용하여 건축물 및 토목구조물 또는 인공구조물을 녹화하는데 적용하고 그 품질, 규격 및 시공방법에 대해 규정한다.
- 나) 본 시방서는 조경공사 표준시방서에 준하며, 표준시방서의 내용을 삭제, 보완, 수정하거나 누락된 사항을 추가한 시방서이다.

1-2. 공사의 범위 및 책임한계

- 가) 신축건물공사는 구조물의 허용하중, 마감자재 등을 확인한 후에 벽면이나 구조물에 적용한다. 이때 공사업체는 구조물의 시공업체나 발주자와 긴밀히 협조하여 책임한계를 분명히 하여야 한다.
- 나) 기존건물공사는 건축물 관리자와 구조물의 상태를 쌍방 확인하고, 벽면녹화로 인하여 건축물의 안전의 이상 유무를 검토 후 공사에 임하여야 한다.

1-3. 용어의 정의

- 가) “**벽면녹화매트**”라 함은 특수섬유와 상토를 사용하여 제작된 식생기반체를 말한다.
- 나) “**식생기반체**”라 함은 식생이 불가능하거나 불량한 구조물 및 인공지반에 식물이 발아, 발근, 생육을 가능하게 하기 위해 인공의 토양층을 공급 식물이 안전하게 생육될 수 있도록 인공토양으로 만들어진 기반체를 말한다. 비슷한 용어로는 식생매트, 식생블럭 등으로 불린다.
- 다) “**벽면녹화**”라 함은 건축물, 토목구조물이나 인공구조물 등의 수직면 또는 급사면을 1년생 초화류 및 상록관목, 다년생 숙근초, 관엽식물 등으로 피복시키는 것을 말한다.
- 라) “**프레임**”이라 함은 직선 또는 곡선 등으로 형상의 부재를 적절히 조합하여 만들어진 구조물을 말한다. 비슷한 용어로는 철망, 와이어 매쉬 등으로 불린다.

1-4. 벽면녹화매트 벽면녹화공법의 특징

- 다양한 형태나 물성에 맞춰 자유로운 모양으로 성형 부착가능
- 충분한 기본 영양과 지속적인 양분공급이 가능한 토양 시스템으로 피복기간을 단축
- 특수섬유를 이용한 블록형성으로 시간이 지나도 변하지 않는 반영구적인 공법
- 사용하는 지역에 따라 1년내에 완전 분해되는 생분해성 섬유를 적용 식물뿌리가 완전 블록이 형성되어 구조체가 필요 없는 시기가 되면 자동으로 분해되는 친환경 공법
- 경량으로 작업이 매우 편리하여 공사기간을 단축
- 벽면녹화매트 자체 식재공형 구조로 식재 작업이 용이
- 조립식 녹화공법으로 다양한 식물군으로의 교체가 용이
- 재활용하여 사용하여도 원제품의 특성을 잃지 않기 때문에 환경문제 극복
- 건축물 또는 구조물에 시공할 경우 벽면녹화매트의 단열효과로 건물의 냉, 난방비 절감
- 도심 녹지공간 공급으로 대기를 정화
- 식물의 소음 흡수로 소음공해 방지
- 열섬현상 예방
- 인위적 구조물의 미적효과 증대

1-5. 참조 규격

가)다음의 제 기준을 적용한다.

- KS D ISO 10721-2 강구조물 - 제2부 : 조립 및 가설
- KS F 8002 강관비계용 부재
- KS F 8003 강관틀 비계용 부재 및 부속철물
- KS F 8011 이동식 강관 비계용 부재
- KS F 8012 작업발판
- KS F 8013 조임철물
- KS F 8014 받침철물
- KS F 4514 목 구조용 철물
- KS F 4537 목조건축용 철물
- KS F 2201 목재의 시험 방법 통칙
- KS F 1519 목재의 제재치수
- KS B 4093 목재 가공 기계의 안전 통칙

1-6. 운반, 보관, 취급

- 가) 블록 및 자재의 운반 시기는 시공처의 납기일에 맞추고 야적장소, 방법 및 보관 등은 사전에 감독관과 협의하여야 한다.
- 나) 블록의 운반 시에는 충격 완화제(거적, 스티로폼 등)와 바람막이(적재함 덮개 등)를 이용해 보양을 하고, 야적 시는 감독관과 사전에 협의하여 식물의 건조 및 훼손을 방지하여야 한다.
- 다) 야적할 장소가 3m이상일 경우 사전에 크레인이나 사다리차를 불러 신속히 야적하며, 필요시 보양조치를 한다.
- 라) 운반 및 적재 시에 추락 및 파손 등의 사고에 유의한다.

1-7. 공정

- 가) 공정의 순서(전체 소요비중)
 - (1) 자재반입 및 벽면정리(5%)
 - (2) 가설재 설치-생략가능-(8%)
 - (3) 프레임 부착(30%)
 - (4) 관수라인 및 타이머 설치(25%)
 - (5) 식물매듭작업(10%)
 - (6) 목재도색 및 몰딩(20%)
 - (7) 자재정리 및 청소(2%)

1-8. 유지관리 장비 및 자재

가) 주요 장비

- | | |
|-----------|-------------------|
| 가 . 햄머드릴 | 바. 절단기(목재용 톱날 포함) |
| 나 . 케이블 릴 | 사. 콤프레셔 |
| 다 . 전동드릴 | 아. 콤프레셔용 타카, 분무기 |
| 라 . 용접기 | 자. 공구류 일체 |
| | 마. 그라인더 |

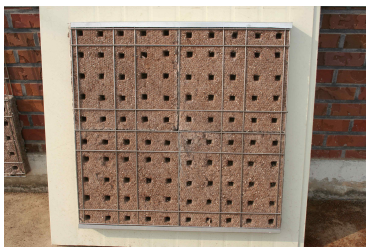
나) 주요 자재

- | | |
|-----------------|---------------|
| 마 방부 테크목 | 바 가설자재류 |
| 바 프레임 양카, 셋트 양카 | 사 관수라인 관련자재 |
| 사 직결 나사류 | 아 관수타이머 |
| 아 케이블 타이 | 자 스테인(유성/수성) |
| 자 결속선 | 차 각재(목재 및 철재) |

2. 재료 및 용도

2-1. 벽면녹화매트

가) 용도 : 식물에 양분공급 및 식생기반제의 역할



	가로	세로	높이
	33cm	33cm	5, 7, 10cm
	40cm	40cm	
	50cm	50cm	

단, 규격은 현장여건에 따라 조절가능

나) 주요소재1 : 코코피트(65-70), 피트모스(8-12), 질석(10-14), 제올라이트(3-5), 펄라이트(5-8), 특수섬유(3-10) 수용성비료, 항균물질, 습윤제 외 (이상은 용적기준 %임)

주요소재2 : * LM(Low melting polyester staple fiber)의 사용으로 반영구적 효과

* PLA(생분해성 섬유)의 사용으로 선택적 친환경 소재

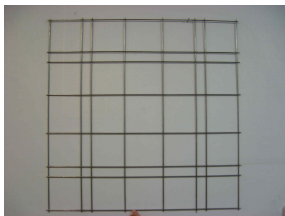
단, LM과 PLA를 선택적으로 사용

* 형태의 식혈(식재구멍)을 두어 식물식재 용이

가연성이 있는 스폰지형 식생매트로 다양한 구조물 녹화가능

2-2. 프레임

가) 용도 : 벽면녹화매트의 보정역할



	가로	세로	두께
	99cm	33cm	ø3~5
	80cm	40cm	
	50cm	50cm	

단, 규격은 현장여건에 따라 조절가능

나) 소재 : 스테인레스 강, 아연도금 강

2-3. 양카

가) 관통부착형 양카



사진1

	앵카길이	앵카지름	인장력(Kgf)
M8	75~115	8	2,500
M10	80~130	10	3,500
M12	70~140	12	4,250

나) 케미컬 앵카

표2



사진2

종류		M8		M10	M12
앵카구멍직경		10		12	14
앵카구멍깊이		80		90	110
콘	180Kg/cm ²	x	1.6	2.1	2.6
		s	0.3	0.4	0.5
크	210Kg/cm ²	x	1.8	2.7	3.6
		s	0.3	0.4	0.5
리트	250Kg/cm ²	x	2.0	2.9	4.2
		s	0.3	0.4	0.6
압	350Kg/cm ²	x	2.3	3.4	5.1
		s	0.4	0.5	0.7
축	450Kg/cm ²	x	2.5	3.7	5.5
		s	0.4	0.6	0.8

* x:평균 인발강도, s:표준편차

2-4. 자동점적관수호수 및 모터

표3



사진3

모터		테이프 최대 설치 길이	
마력	최대양수량	관수호수#1	관수호수#2
0.5	10,000ℓ/h	2,500m	1,200m
1	15,000ℓ/h	2,500m	1,500m
2	25,000ℓ/h	4,100m	2,500m

2-5. 여과기



* 여과능력이 우수해야한다.
내약품성이 뛰어나야한다.
특수재질로 반영구적이어야한다.

사진4

표4

규격	최대용량 (톤/h)	여과용량(cm ³)	무게(kg)
3/4" (20mm)	4	95	0.37
1" (25mm)	6	440	1.10
1 1/2" (40mm)	8	440	1.33

1 1/2" Long	12	519	1.97
2" (50mm)	25	1225	6.00

2-6. 관수 타이머



*일주일 단위로 매일 또는 1, 2, 3일 주기로 자동관수시스템 설정가능

사진5

2-7. 액비 혼합기



*액비 혼합기를 이용하여 비료살포가 불가능한 위치에 비료 등의 첨가물 시비가 가능하며 염류 집적 예방효과를 갖는다.

사진6

2-8. PH측정기, EC측정기, 온습도계



*간편한 PH,EC,온습도의 측정으로 영양상태 분포를 골고루 하여 식생분포의 과집중 또는 과부족 상태를 예방할 수 있다.

사진7

2-9. 연결클립

가) 용도 : 프레임과 프레임의 연결, 프레임과 인공구조물의 연결 역할



나) 소재 : 스테인레스 강, 아연도금 강, 스프링 소재
단, 물탱크의 규격과 소재는 현장여건에 따라 조절가능

2-10. 물탱크

가) 용도 : 자동관수 사용시 관정의 거리를 고려해 사용
단, 물탱크의 규격과 디자인은 현장여건에 따라 조절가능.



PE 원통형 Tank (A형)

※상기 이외의 재료를 사용할 때에는 한국산업규격(KS)에 있는 것은 그 규격에 적합한 것으로 하고 기타는 도면이나 공사시방에서 정한 바에 따르거나 공사 감독자의 지시에 따른다.

3. 시공

3-1. 벽면정리 및 고르기 (기반시설 설치)

- 날카로운 못이나 철골의 돌출 등 기초공사를 필요로 하는 벽면은 잘 정리하여 벽면녹화재료의 부착을 용이하게 한다.
- 현장 벽면에 전기배선 또는 수도관, 환풍덕트 등의 여부를 확인 해야 하며 발주자 또는 현장감독자와 협의한다.
- 벽면녹화매트 설치 장소에 전기공급 장치 및 관수를 위한 상수도 라인이 설치 되어 있지 않을시엔 발주자와 협의하여 발주자가 기반시설 전반을 설치토록 요청을 한다.
- 현장 여건상 발주자가 설치할수 없을 경우 발주자와 협의하여 기반시설 설치비용을 청구하여 시공하여야 한다.

3-2. 앙카 시공

- 가) 앙카의 구멍은 소정의 위치, 공경, 깊이가 굴착면에 직각으로 천공되어야 하며 앙카 삽입전에 돌가루 등이 남지 않도록 깨끗이 청소하여야 한다.
- 나) 앵커 및 볼트의 시공시기는 굴착 후 가급적 빠른 시간 내에 시공토록 하되, 현장상황에 따라 프레임 부착시기를 조정, 결정하여야 한다.
- 다) 여러개의 앵커가 설치되는 벽면녹화 공사에서 앵커 상호간의 영향 등을 감안하여 좌우 상하로 20cm~30cm 이상의 간격으로 설치한다.
- 라) 앙카 사용이 불가한 벽면은 독립된 기초를 시공하여 독립 구조물(틀)을 제작하여 벽면녹화매트를 부착하여야 한다.
- 마) 기초 시공은 일반시방서에 준한 기준을 따라 설치 시공한다.

3-3. 벽면녹화매트 프레임 시공

- 가) 프레임은 방부목, 스테인레스, 아연도금, 철강 등 현장상황에 맞는 재질을 사용한다.
단, 바닷가나 습도가 높은 경우 스테인레스, 아연도금 등 부식에 강한 재질을 사용한다.
- 나) 시공계획은 사전에 스페이스 프레임이 세워질 장소를 조사한 후에 행해져야 한다.
- 다) 시공자는 시공을 하기 위한 시공계획서를 공사 착공전에 감독관에 제출 승인을 받은 후 시행하고, 설치 구조에 대한 구조안전 검토를 하여야 한다. 현장조립은 제조업체

로 하여금 책임시공케 하여야 하며, 지상에서 부분조립하여, 가조립 본조립의 순으로 진행한다.

라) 크레인이나 윈치 및 가설재를 사용하여 고공작업 연결시 안전한 작업환경이 확보되어야 한다.

마) 수평조절장치를 사용하여 안정된 구조로 조립한 후 연결구 조임을 한다.

3-4. 관수시설 시공

가) 시공현장으로부터 적정 관정을 물색한다.

나) 각 식물군과 주변환경을 고려하여 메인관수라인과 지관을 설치한다.

다) 벽면녹화매트 프레임 사이에 안정된 구조로 설치한 후 연결구 조임을 한다.

3-5. 식재

가) 맑은 날 선택, 전날 모판이나 포트에 물을 충분히 주어 묘 채취

나) 벽면녹화매트에 심을때는 온상에 심겨져 있던 깊이대로 심음

다) 비닐포트에 육묘하였을 경우에는 육묘상토가 부서지지 않도록 주의

라) 경우에 따라서 종자를 직접 취부 과중하여 재배할 수도 있고 일부 품목의 경우 직접 영양체를 삽목하여 식재할 수도 있다.

단, 시공전 벽면녹화매트에서 생장시킨 후 시공도 가능하다.

4. 제품 취급보관, 보존 및 운반

4-1. 벽면녹화매트를 적재보관 할 때에는 돌이나 날카로운 물체를 제거하고 바닥면을 수평으로 정리한 후 폭이 넓은 받침을 놓고 적재하며, 적재높이는 2.5m를 넘지 않도록 하여야 한다.

4-2. 미리 계획한 양중계획대로 호이스트, 윈치, 지게차등의 장비를 이용하여 효율적인 위치에 작업팀이 양중하는 것을 원칙으로 하며 양중위치 및 물량 확인 등은 생산팀에서 현장과 협의하여 타 공정과 마찰이 없도록 한다.

4-3. 양중된 패널은 V-CART ,HAND PALLET CAR, 전동CAR, 손수레 등을 이용하여 소운반한다.

4-4. 사용재료는 모두 비, 눈 또는 지표수에 젖지 않도록 하고, 직사광선을 방지할 수 있도록 보호하여 저장한다.

4-5. 사용재료와 그 부속자재는 이물질 등과 혼합되지 않도록 적정장소를 선정하여 종류별, 규격별로 보관한다.

4-6. 식물들은 장기보존이 필요한 경우 건조피해나 냉해의 스트레스를 막기 위해 관수 또는 차광망 설치를 한다.

5. 이행요구조건

5-1. 경관 구조물공사는 지반다짐이 충분히 이루어진 견고한 지반에서 행해져야 한다.

5-2. 지반이 연약하여 부등침하가 예상되는 경우에는 기초를 보강하여야 한다.

5-3. 벽면녹화매트 벽면녹화 시공 전 벽면의 조건에 대한 충분한 조사 및 분석을 통하여 복원 목표, 식생배합 및 선정, 공법선정의 적합성 등을 발주자 또는 공사감독자와 시공자는 검토하여야 한다.

5-4. 벽면의 재질, 향, 경도, 일조량, 표면풍화 및 침식정도, 용수유무, 배수문제 등을 공통으로 조사한다.

5-5. 조사 분석 항목의 선정 및 보고양식은 발주자 또는 공사감독자와 시공자의 협의에

의하며, 보고 내용 중 벽면녹화 분석도는 건축물, 인공구조물 전개도를 바탕으로 식생상태, 프레임연결상태, 관수상태 등을 나타낸다.

5-6. 각 현장의 공법은 공법의 특성, 현장의 조건, 현장지역특성 및 복원목표에 맞도록 설정한다.

6. 환경요구조건

6-1. 식생기반제는 오염된 물질을 함유해서는 안되며, 토양을 2차 오염시키는 물질을 유출하는 재료를 사용해서는 안된다.

6-2. 벽면녹화공사에 사용하는 식물들이 주변생태계를 파괴하는 식물군락으로 형성되지 않도록 하여야 한다.

7. 유지 및 관리

7-1. 적용범위

7-1-1.유지관리는 준공후 활착기간 동안 혹은 유지관리공사가 별도로 책정되었을 경우에 적용한다.

7-1-2. 활착 기간이라 함은 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙 제 70조의 별표 1에 의한 조경식재공사및 조경시설물공사 하자담보 책임기간을 준용하여 이 기간 동안 유지 관리작업을 시행하는것을 말한다.

7-1-3. 유지관리 작업은 작업 전의 전후의 작업 상황이 명료하게 나타나도록 사진을 촬영 보관하여야 하며, 매작업 종료마다 감독자의 확인 점검을 받아야한다.

7-1-4. 전정은 수목의 활착과 녹화량의 증가를 목적으로 수목의 미관, 수목생리, 생육 등을 고려하면서 가지치기와 수형을 정리하는 작업을 말한다.

7-1-5. 수목시비는 수목의 성장을 촉진하고 쇠약한 수목에 활력을 주기 위하여 퇴비 등 유기질비료와 화학비료를 주는것을 말한다.

7-1-6. 병충해 방제는 병원균이 기주체 내에 침입하는 것을 저지하고, 이미 기주체표면에 부착하였거나 그 위에 형성된 병원균을 죽이거나 활동을 억제함으로써 병의 발생을 미연에 방지하고 병의 확산을 방지하기 위하여, 또한 해충으로 인한 피해를 최소화 시키기 위하여 약제, 미생물제제 등을 살포하는 것을 의미한다.

7-1-7. 관수및 배수는 식물의 건강한 생육을 위해 토양상태 및 식물의 생육상황 등을 고려하여 이식수목, 잔디및 초화류 등에 실시하는 물주기(적정한 수분의 공급)와 물빼기(과다한 수분의 제거) 작업을 말한다.

7-2.시공

7-2-1.전정

-수목의 정상적인 생육장애 요인의 제거 및 외관적인 수형을 다듬기 위해 6~8월 사이에 하계전정을 실시하며 도장지, 포복지, 맹아지, 평형지 등을 제거한다.

-수형을 잡아주기 위한 굵은가지 전정으로 수목의 휴면기간인 12~3월사이에 동계전정을 실시하며 허약지 병든가지, 교차지, 내향지, 하지 등을 잘라낸다.

-전정은 수종별, 형상별 등 필요에 따라 감독자와 협의한 후 견본전정을 먼저 실시해야 하며 가로승 노선에 따라 실시한다.

-전정을 실시할 때는 전정의 목적, 성장과정, 지엽의 신장량, 밀도, 분리량 등을 조사해서 전

정방법을 결정한다.

-굵은 가지의 전정은 생장할 수 있는 눈을 남기지 않고 기부로 부터 가지를 잘라 버리거나 줄기의 길이를 줄이는 방법으로 수종, 수형 및 크기 등을 고려하여 제거한다.

-작은 가지의 전정은 마디의 바로 윗 눈이 나온 부위의 상부로 부터 반대편으로 경사지게 절단한다.

-수목의 정상적인 생육장애요인의 제거 및 외관적인 수형을 다듬기 위해 6~8월 하계 전정을 실시하며 도장지, 포복지 맹아지, 꺾형지 등을 제거한다.

7-2-2.제초

-제초작업은 가급적 잡초가 발아하기 전이나 발생초기에 시행하며 연 4~6회 실시한다.

-인력으로 제초하는 경우는 잡초의 뿌리 및 지하경을 완전히 제거해야 하며, 제거된 잡초는 식재지 또는 잔디 식재지역 밖으로 반출 처리한다.

-제초제는 발아전 처리제와 경엽처리제를 구분하여 목적에 맞게 살포하되 농도 살포량 살포 기계의 주행속도 등을 고려하여 단위면적에 적정량을 살포하여야한다.

7-2-3. 시비

-시비는 늦가을 낙엽 후 10월 하순~11월 하순의 땅이 얼기전까지, 또는 2월 하순~3월 하순의 일 피기 전까지 사용하고, 추비는 수목생장기인 4월하순~6월하순까지 사용한다.

-비료량은 토양의 상태, 수종, 수세 등을 고려하여 결정한다.

7-2-4. 방제

(1).예방및 구제

-조경식물은 환경을 정비하고 적정한 비배관리를 하여 건전하게 생육시며 병충해를 받지 않도록 조치를 하여야 하며 예방을 위한 약제 살포를 하여야한다.

-병충해가 발병한 조경식물은 초기에 약제살포를 하여 조기 구제하여야 하고 전염성이 강한 병에 걸렸을 경우에는 가지를 잘라 내거나 심한 경우에는 굴취하여 소각하여야 한다.

(2).약제살포

-병충해의 예방및 구제를 위한 약제살포는 살충제와 살균제를 사용하며, 살포작업시 사람, 동물, 건조물차량등에 피해를 주지 않도록 주의한다.

-사용약제, 살포량, 살포시기, 약제의 희석배율 등은 식물의 병충해 종류와 살포 목적에 따라 달리한다.

-살포 작업은 한낮 뜨거운 때를 피하여 아침, 저녁 서늘할 때 시행하며, 사용한 빈포대나 빈 병은 현장 밖으로 반출하여 폐기처분한다.

7-2-5. 관수및 배수

-관수는 지표면과 엽면관수로 구분하여 실시하되, 토양(벽면녹화매트)의 건조시나 한발시에는 이 식목에 계속하여 수분을 유지하여야 하며, 관수는 일출 일몰시를 원칙으로한다. 잔디관수는 잔디가 물에 젖어있는 기간이 길면 병충해의 발생이 우려 되므로 이슬이 걷혀 어느정도 마른상태인 낮에 하여야 한다.

-우기에 수 일간 물이 고여 수목생육에 지장을 초래하는 장소는 신속히 배수처리하여 토양의 통기성을 유지해 주어야 한다.