

土壤菌絲面綠化

토양균사면녹화공법 (특허 제10-0545001) | 낙석방지망 (특허 제 10-1361617)



Soil Fungus Slope Vegetation | Rockfall Prevention Nets



(주)연우지앤비
YEONWOO G&B

Yeonwoo

Better Technology More Precision

Contents

04 토양균사면복화 공법

04 공법 개요, 특징

05 시공 순서

06 설계 예시

07 특별시방기준

08 공법 비교

09 사용 종자

10 시공 사진

12 낙석방지망 공법

12 공법 개요, 종류, 시공 순서

13 공법 비교

15 시공 실적

G&B

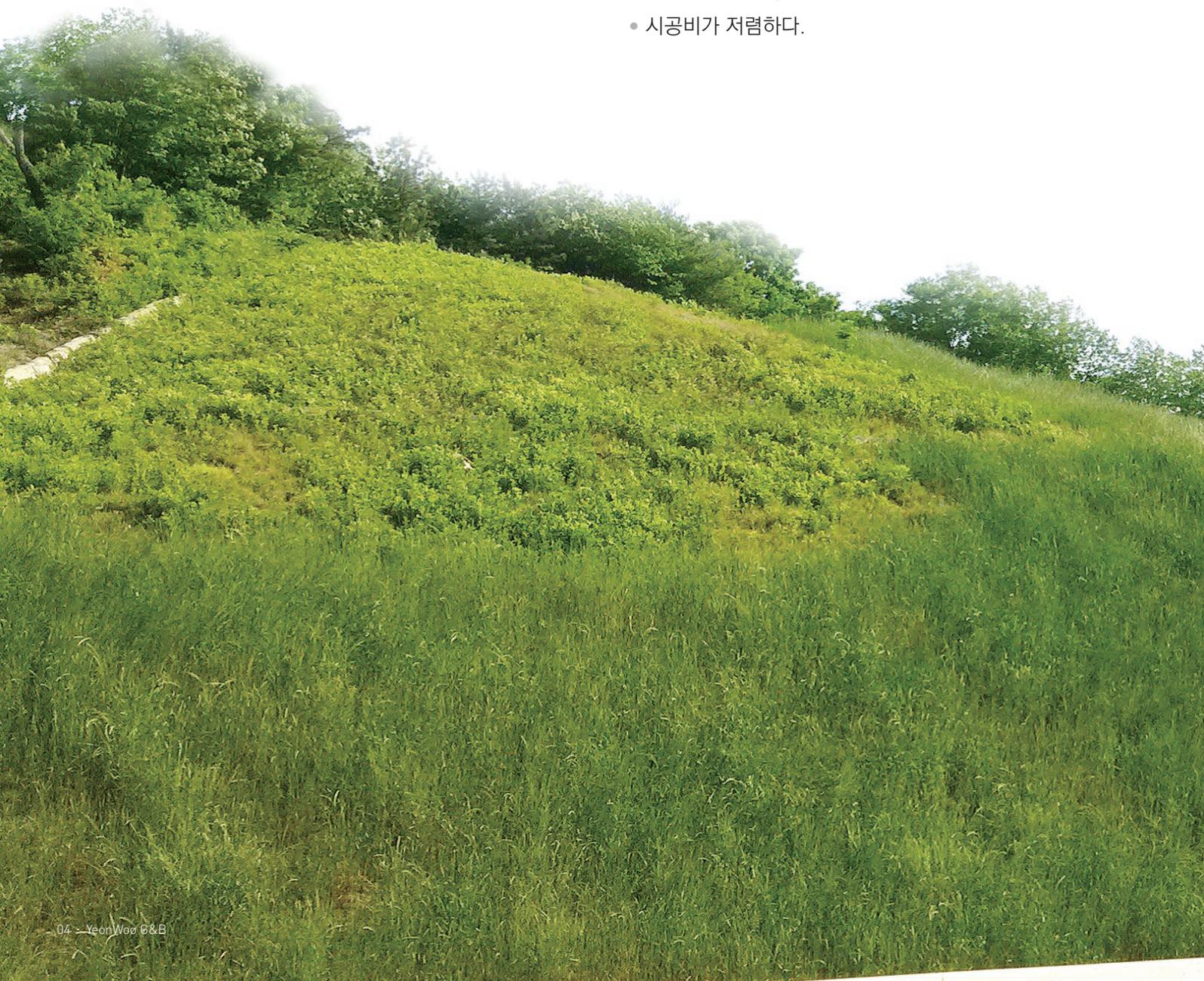
토양균사면녹화공법 Soil Fungus Slope Vegetation

● 공법의 개요

토양미생물의 번식을 활성화하여 녹화 식물의 유기 영양분을 제공함으로써 녹화를 촉진 시킬 수 있는 녹화용 조성물에 대하여 폐기물을 재활용한 식생 기반제와 물엿 및 쌀겨로 이루어진 토양 미생물 먹이제를 이용하여 사면을 녹화하는 공법으로, 조성물이 토양 미생물의 지속적인 먹이 공급원으로 작용함으로써, 토양 미생물의 번식을 통해 발생하는 비료 성분으로 녹화 식물의 성장발육 조건의 향상이 가능하여 녹화를 촉진 시킬 수 있음은 물론 폐 자원을 활용함으로써 환경오염을 감소시킬 수 있는 환경 친화적인 생태 복원 기술이다.

● 공법의 특징

- 토양미생물을 투여하여 별도(추가) 영양공급 없이 식물의 성장 발육이 영구적이다.
- 식물의 생육에 가장 적합한 입단구조를 지닌 내침성이 있는 생육기반을 조성하여 생태 복원을 하는 친환경적인 공법이다.
- 현지토를 직접 사용함으로써 환경적응이 빠르고 식물이 생육하는데 가장 이상적이다.
- 야생초화류, 목본류를 파종하여 절개면을 자연상태로 복원, 친환경적이다.
- 최첨단 식생조성 신기술 공법으로 적은 두께로 사면 녹화와 안정을 유지 시킨다.
- 시공비가 저렴하다.





● 시공 순서

1. 비탈면정리, 부착망설치



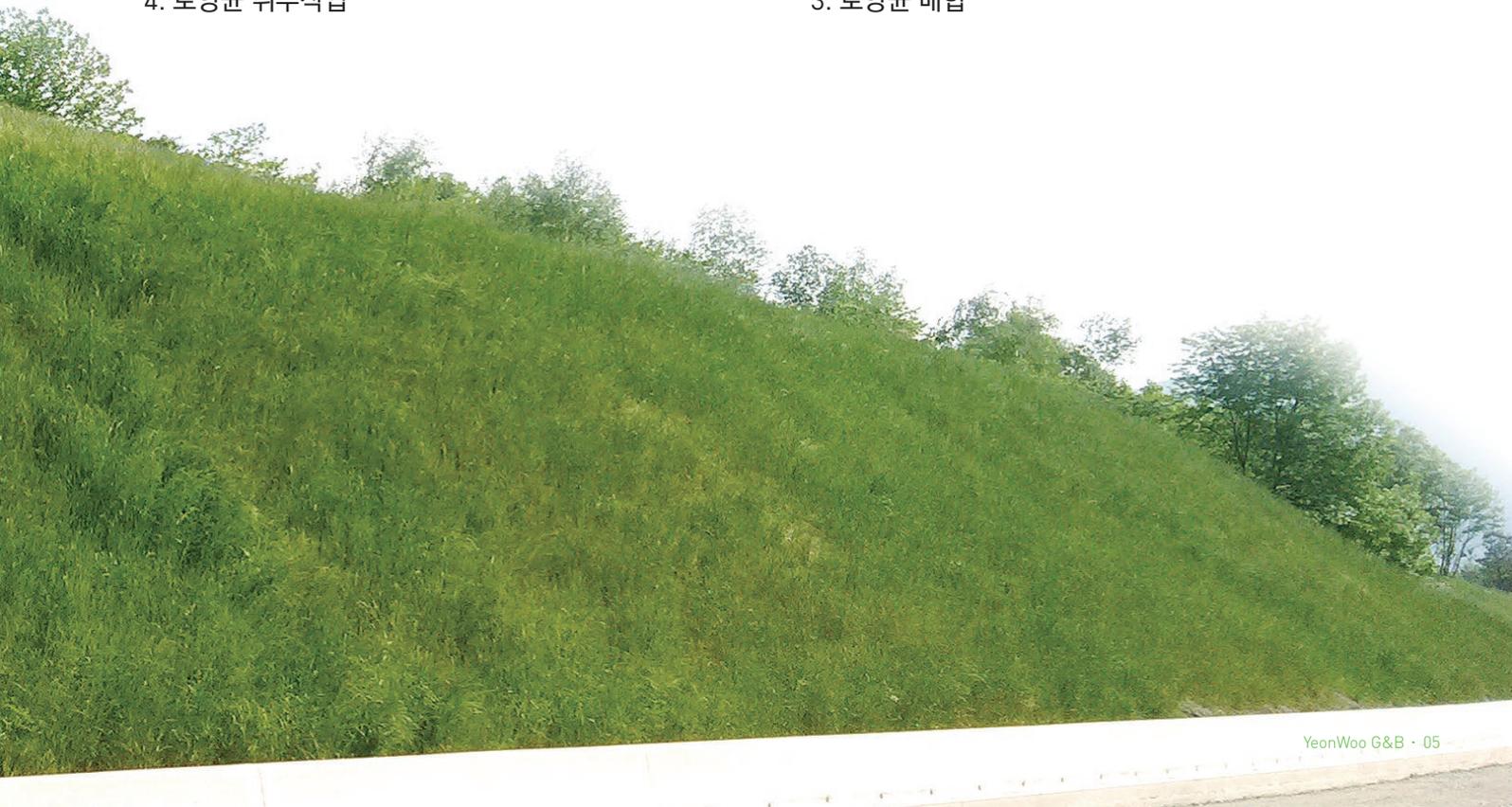
2. 양카핀,착지핀 흘천공 및 설치



4. 토양균 취부작업

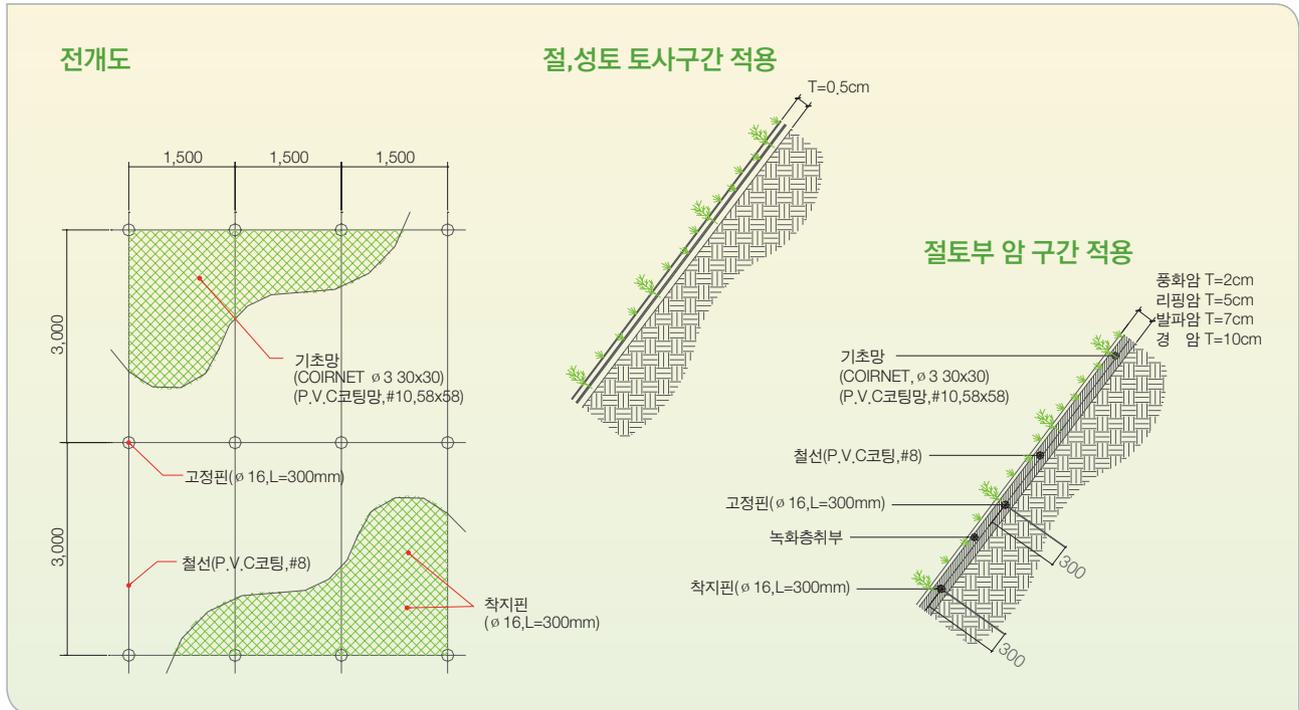


3. 토양균 배합



토양균사면녹화공법 Soil Fungus Slope Vegetation

● 토양균사면녹화 설계 예시



● 재료표

| 구분 | 규격 | 단위 | 수량 | | | | |
|---------|-----------|----------------|-------|------|------|------|------|
| | | | T=0.5 | T=2 | T=5 | T=7 | T=10 |
| 토양균 | 미생물 | ℓ | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 기반재 | 유기질+현지도 | ℓ | 5 | 18 | 45 | 54 | 63 |
| 양생재 | 섬유소 | ℓ | | 4.4 | 11 | 13.1 | 15.4 |
| 안정재 | 침식방지 | ℓ | 1 | 1 | 1.5 | 1.8 | 2.8 |
| 단립재 | 구조형성 | ℓ | | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 0.7 |
| 종 자 | 목분류(혼합) | g | 25 | 30 | 45 | 60 | 80 |
| 부착망 | #10,58X58 | m ² | | | | 1.3 | 1.3 |
| 철 선 | #8 | m | | | | 1.3 | 1.3 |
| 고정핀 | Ø16-300 | ea | | | | 0.23 | 0.23 |
| 착지핀 | Ø16-300 | ea | | | | 0.5 | 0.5 |
| COIRNET | Ø3,30X30 | ea | | | 1.1 | | |
| 현지도양 | 30~40% | | | | | | |

● 특별시방기준

1. 공법개요

적용지역토양미생물의 번식을 활성화하여 녹화 식물의 유기 영양분을 제공함으로써 녹화를 촉진 시킬 수 있는 녹화용 조성물에 대하여 폐기물을 재활용한 식생 기반제와 물엿 및 쌀겨로 이루어진 토양 미생물 먹이제를 이용하여 사면을 녹화하는 공법으로, 조성물이 토양 미생물의 지속적인 먹이 공급원으로 작용함으로써, 토양 미생물의 번식을 통해 발생하는 비료 성분으로 녹화 식물 의 성장발육 조건의 향상이 가능하여 녹화를 촉진 시킬 수 있음은 물론 폐 자원을 활용함으로써 환경오염을 감소시킬 수 있는 환경 친화적인 생태 복원 기술이다.

2. 토양균사면녹화용 조성물 배합비

| 구 분 | 단 위 | 구 분 | 비 고 |
|--------|--------------|--------|--------------|
| 토 양 균 | 0.002~0.003% | 연 소 제 | 3~5% |
| 토 탄 | 20~25% | 물 엿 | 0.001~0.002% |
| 제지 슬러지 | 25~30% | 미네랄화이바 | 2~5% |
| 바 크 | 10~15% | 현지토양 | 30~40% |

3. 장비투입

| 장 비 명 | 규 격 | 단 위 | 수 량 |
|---------|----------|-----|-----|
| 발 전 기 | 50 kw | 대 | 1 |
| 취 부 기 | 25 ℓ | 대 | 1 |
| 공기압축기 | 17m³/min | 대 | 1 |
| 트럭탑재크레인 | 5 ton | 대 | 1 |
| 물 탱 크 | 5,500 ℓ | 대 | 1 |
| 덤프트럭 | 6 ton | 대 | 1 |

4. 인원투입

| 직 종 | 단 위 | 수 량 | 비 고 |
|-------|-----|-----|------------|
| 현장소장 | 인 | 1 | 현장책임자 |
| 작업반장 | 인 | 1 | 시공관리 |
| 드 릴 공 | 인 | 3~5 | 천공작업 |
| 취 부 공 | 인 | 3 | 취부 및 취부기조작 |
| 보통인부 | 인 | 2~3 | 재료배합, 현장정리 |

토양균사면녹화공법

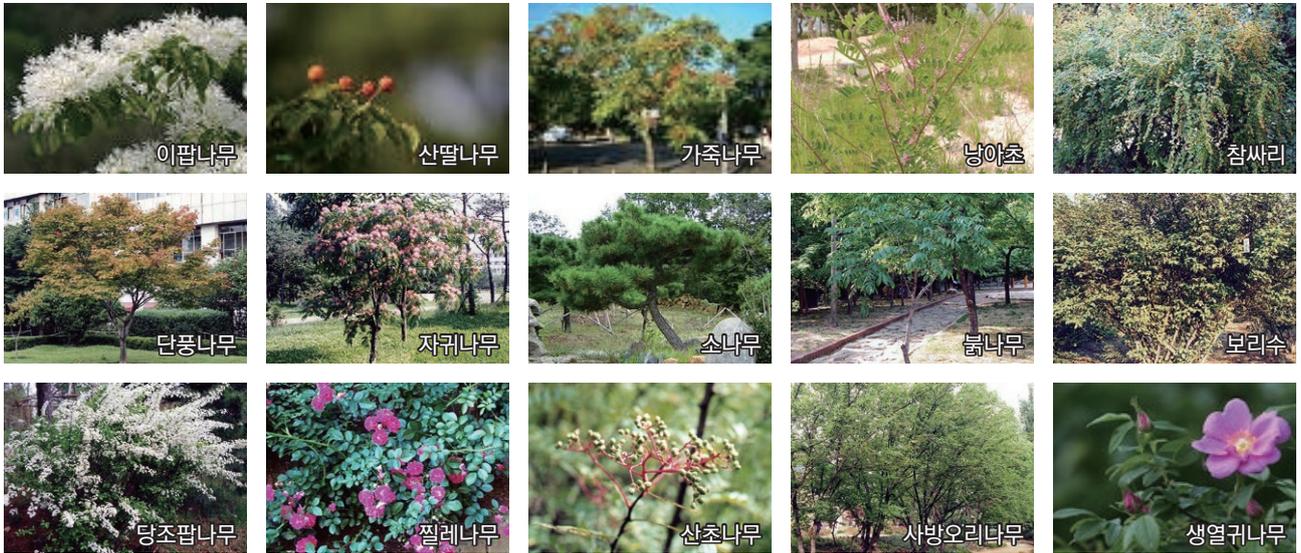
Soil Fungus Slope Vegetation

● 공법 비교

| 구분 | 토양균사면녹화공법 | 자연생태복원공법(JSB) | PEC4비탈면녹화공법 | 암절개면보호식재공법 |
|------|--|--|---|---|
| 공법개요 | 지금까지 암반의 녹화처리 공법에는 산업 폐기물을 주원료로 사용하는 녹화 공법인 녹생토 공법을 사용 하였다. 그러나 그 공법은 유기영양분 조기결핍으로 식물의 쇠퇴가 빠르고, 보수, 보비, 통기성이 약하고, 토양 미생물이 살 수 없으므로 산업 폐기물을 배제하고 타 신공법이 나오기 시작한다. 당사에서는 폐기물의 주원료로 미생물이 활동 할 수 있는 녹화기반제를 만들어 현지 토양을 혼합 환경에 적응가능 하도록 개발 하였다. | 자연 상태의 산림토양을 복원시키는 녹화공법이며 훼손된 법면을 주변토양과 조화된 자연 상태로 복구하는 친환경적이고 생태적, 경관적으로 조화된 공법이다. | 천연재료인 PEC 특수식생 기반재와 종자 등을 혼합, 고압분사기를 이용하여 시공두께 부착망 설치한 후 T=5 내지 10cm로 취부 녹화시키는 공법이다. ▷PEC3:절성토 토사 및 강마사토구간 적용 (COIRNET+PEC 식생 기반재) | 식생이 어려운 암절개지나 건조척박지에 부착망을 설치한 후 식생지반용 인공토양을 현장조건에 적합한 혼합종자와 동시에 적정 두께로 취부하여 자연스러운 식생경관을 조성하고 법면유실을 예방할 수 있는 암반 녹화공법이다. |
| 장점 | ① 토양미생물을 투여하여 별도 (추가) 영양 공급 없이 식물의 성장 발육이 영구적이다. ② 식물의 생육에 가장 적합한 입단구조를 지닌 내침성이 있는 생육기반을 조성하여 생태 복원을 하는 친환경적인 공법이다. ③ 현지토를 직접 사용함으로써 환경적응이 빠르고 식물이 생육하는데 가장 이상적이다. ④ 야생초화류, 목본류를 파종하여 절개면을 자연상태로 복원, 친환경적이다. ⑤ 최첨단 식생조성 신기술 공법으로 적은 두께로 사면 녹화와 안정을 유지 시킨다. ⑥ 시공비가 저렴하다. | ① 공극률 70% 이상으로 투수성이 좋다. ② 보수성, 보비성이 우수하다. ③ 목본류 식생으로 수림형태 조성이 가능하다. ④ 토양의 경도를 식물생육에 적합한 상태로 만든다 | ① 단립제를 사용함으로써 지표면에 크러스트 형성 ② 식물기반 주재료 바크퇴비 사용 ③ 토양내 수분보유 능력을 개선하여 식생상태 보호 [적용기준] - PEC4(5T):풍화암 - PEC4(7T):리핑암 - PEC4(9T):발파암 | ① 암절개지나 건조 척박지역에 식생경관 조성 ② 식물도입에 의한 자연경관 창출 ③ 공사자내 조달 원활 ④ 암절개지역에 대한 녹화효과 양호 ⑤ 취부부께 조정으로 적용지역 다양 ⑥ 급경사 법면(1:0.5) 내외 녹화가능 |
| 단점 | 가뭄이나 건조기에 양잔디류의 일시적인 고사현상이 발생한다. | 집중 호우시 세굴이 질 수 있다. | ① 시공비 고가 ② 일반 자생식물 생육 불가 ③ 자연복원에 부적합 ④ 시공두께가 얇아 시공직후 강우, 강풍시 유실우려 | ① 가뭄이나 건조기에 양잔디류의 일시적인 고사 현상 발생 ② 단위시간당 시공성이 다소 떨어짐 ③ 공사비가 고가이므로 제한적 적용 |
| 공사비 | ① 0.5T : 4,523원/㎡ ② 2T : 12,623원/㎡ ③ 5T : 33,490원/㎡ ④ 7T : 42,535원/㎡ ⑤ 10T : 48,706원/㎡ | ① 2T : 13,000원/㎡ ② 5T : 34,700원/㎡ ③ 7T : 45,800원/㎡ ④ 10T : 57,300원/㎡ | ① 2T : 15,300원/㎡ ② 5T : 40,200원/㎡ ③ 7T : 48,200원/㎡ ④ 9T : 50,900원/㎡ | ① 10T : 49,000원/㎡ ② 15T : 62,000원/㎡ |



● 사용종자 (목본류)



● 사용종자 (초본류)



토양균사면녹화공법 Soil Fungus Slope Vegetation

● 시공 사진

1. 구이-이서 익산지방국토관리청



2. 일동-이동 서울지방국토관리청



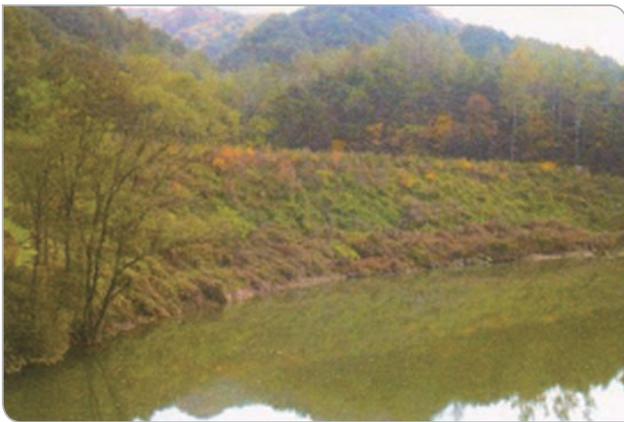
3. 김천-어모 부산지방국토관리청



4. 남원-곡성 익산지방국토관리청

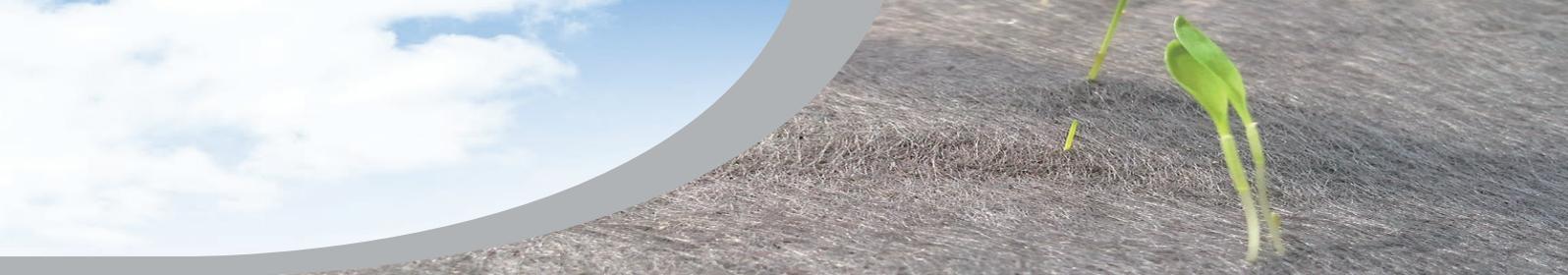


5. 섬진강 회문제 익산지방국토관리청



6. 국도7호선 의정부국토





7.강릉 유천 LH공사



8.오수-갈마 익산지방국토관리청



9.어모-상주 부산지방국토관리청



10.강동일반산업단지 경주시청



11.오수-월락 익산지방국토관리청



12.청호-삼호 익산지방국토관리청



낙석방지망 공법

Rockfall Prevention Nets

● 낙석방지망 공법 개요

양카볼트 및 조립구를 일정간격으로 설치하여 낙석방지망의 교차되는 횡로프 및 종로프를 통해 응력분산효과를 주어 장기적인 사면안전성을 확보할수 있는 유리한 공법

● 고정식 낙석방지망



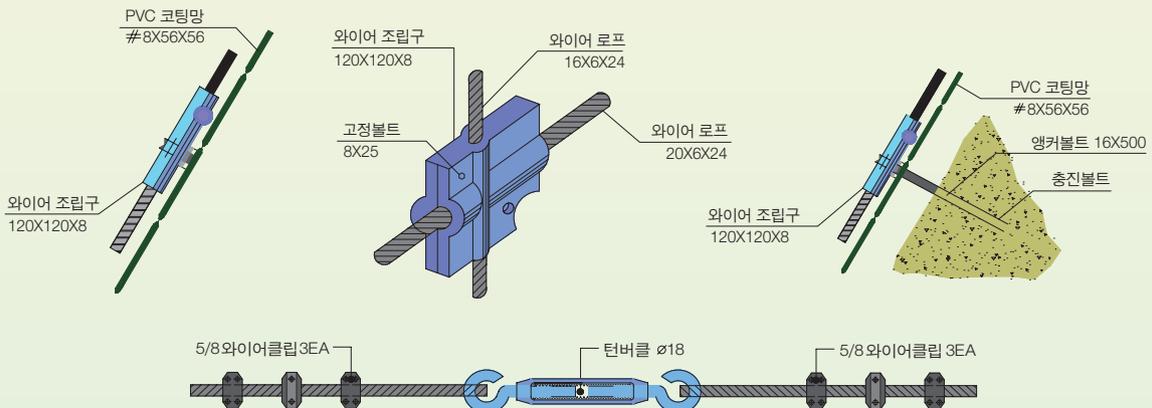
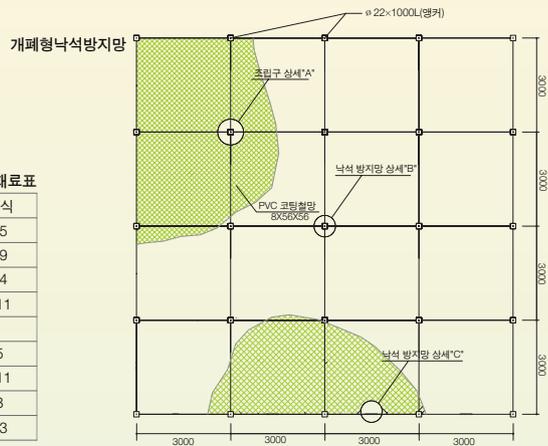
● 커텐식 낙석방지망



● 시공 순서

1. 능형망설치
2. Wire Rope 설치
3. 양카설치
4. 조립구, 와이어클립설치
5. 면정리

| 재료표 | | | | |
|--------|------------|----|-------|-------|
| 품명 | 규격 | 단위 | 고정식 | 커텐식 |
| PVC능형망 | #8X56X56 | M2 | 1,15 | 1,15 |
| 와이어로프 | φ 20X6X24 | M | 0,49 | 0,49 |
| 와이어로프 | φ 16X6X24 | M | 0,54 | 0,54 |
| 앵커 | φ 22X1,000 | EA | 0,111 | 0,111 |
| 앵커 | φ 16X500 | EA | 0,111 | |
| 와이어클립 | 5/8 | EA | 0,5 | 0,5 |
| 조립구 | 120X120X8 | EA | 0,111 | 0,111 |
| 류음선 | #12 | M | 0,3 | 0,3 |
| 턴버클 | φ 18 | EA | 0,03 | 0,03 |



● 낙석방지망 공법 비교

| 구분 | 개폐형낙석방지망 | 암부착 특수망 | 완충식 낙석방지망 | 기능형 암부착특수망 |
|------|---|---|---|--|
| 개요도 |  |  |  |  |
| 공법개요 | 경사면 하단에 상부로 부터 내려온 이물질이 쌓일경우 하단 개폐수단을 풀어 이물질을 제거하는 공법 | 일정간격으로 압축식 볼트(SA-볼트)를 설치하고 와이어로프, 철망을 일체화하여 사면에 압착시키는 공법으로 사면보강 및 보호기능을 동시에 갖는다 | 사면에 마름모 형태의 로우프 배열로 사면보호기능 향상, 꼭지점마다 와이어 결속구를 설치하여 사면과 밀착력을 향상시킨 공법 | 사면에서 급격하게 발생하는 낙석의 붕괴 및 유실을 방지하도록 사면에 육각형태의 로우프 배열로 사면보호기능을 향상시킨 비포켓식 낙석방지망 공법 (육각형UNIT-3x3m) |
| 장점 | 고정식조립구를 사용하여 허용응력 초과시 응력을 낙석방지망의 횡로프 및 종로프를 통해 응력분산효과가 커 장기적인 사면안정성 확보 향상 낙석에 의한 파손시 고정식조립구의 간단한 해체작업으로 유지,보수비용 절감 중.횡로프 교차점에 조립구를 설치 하여 구조적인 일체성을 확보 | 사면보강효과 및 낙석 하중에 대한 저항력이 뛰어남 빼기파괴, 전도파괴등 얇은 사면 활동에 대한 저항력이 뛰어남 해당 사면에 식생하고 있는 수목을 제거하지않고 시공가능하므로 친화경적임 | 법면의 요철부는 결착구의 너트 조임으로 망과 로프에 밀착력을 주어 들뜸을 방지함 설치장소의 경사에 제한을 받지 않음 마름모 형상으로 가로2.0m, 세로3.0m가 기본임 | 타입별로 다양한 낙석의 소-대규모의 암석차단효과 사면의 가변성과 밀착성을 향상시켜 와이어로프의 육각형이 지지력을 극대화 암석및 사면과 방지망의 일체화가 가능 지형 여건에 따라 자유롭게 설치가능 유지보수가 용이함 시각적인 심미성이 우수함 |
| 공사비 | 약 37,000원/㎡ | 약 95,000원/㎡ | 약 80,000원/㎡ | 약 75,000원/㎡ |

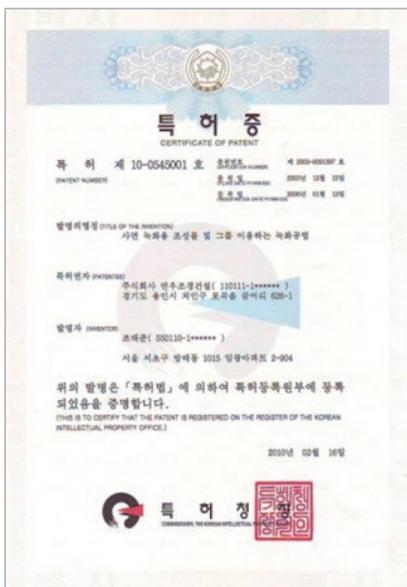
시공 실적 / 특허 Construction Achievement / Patent

● 시공 실적

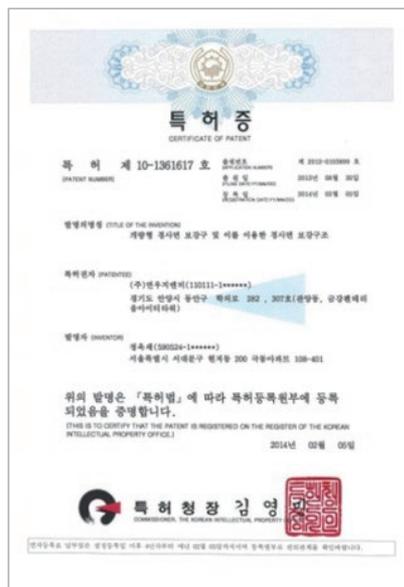
| 발주처 | 공 사 명 |
|-------|-------------------------------------|
| 익산청 | 남원-곡성간 도로건설공사 중 비탈면녹화공사 |
| 안양시청 | 보행자전용도로등 4개소 수목식재공사 |
| 안양시청 | 범계사거리 교통섬녹화공사 |
| LH공사 | 화성향남지구 택지개발조성공사(2공구) 중 비탈면보호공 |
| 서울청 | 자금-회천간 도로공사 중 조경식재공사 |
| 익산청 | 거금도연도교가설공사중 법면및조경식재공사 |
| 익산청 | 태인-원평간 도로공사중 조경식재공사 |
| 기흥구청 | 2010년 가로수전정공사 |
| 부천시청 | 버스정류장 제작설치공사 |
| 익산청 | 화순-광주 도로확장공사 중 환경생태복원공사 |
| 부산청 | 어모-상주간 도로공사 중비탈면안전공 |
| LH공사 | 화성향남지구 주변도로건설사업중 토양균사면녹화공 |
| 충주국도 | 국도38호선 제천시 백운면 평동 지구 등 2개소 수해복구공사 |
| LH공사 | 강릉유천 국민임대주택단지조성공사중비탈면녹화공사 |
| 익산청 | 영산강6공구 고수호안씨드스프레이 |
| 익산청 | 영산강6공구 고수호안씨드스프레이 |
| 원주청 | 평창-정선 도로공사 중법면녹화공사 |
| 부산청 | 수동-안의간 도로공사 중 조경식재공사 |
| 익산청 | 오수-월락 도로공사 중식생보호공사 |
| 익산청 | 청호-삼호 도로공사 중 비탈면 녹화공 |
| 서울청 | 올림픽대로 확장공사 중 조경식재공사 |
| 원주청 | 영월-방림(1)도로건설공사 중 사면녹화공사 |
| 대전청 | 괴산-연풍(1공구)도로건설공사 중 비탈면 안정공(토양균사면녹화) |
| 행복청 | 행복도시-오송역 도로건설공사 1공구 중 조경식재공사 |
| 수원교육청 | 수원선일초교 운동장 배수로 뚜껑 교체 공사 |
| 익산청 | 왕곡-금천 도로건설 공사 중 조경식재공사 |

| | |
|----------|----------------------------------|
| 익산청 | 광양시 관내국도대체우회도로(월전-세풍)건설공사중조경식재공사 |
| 익산청 | 정읍-신태인도로공사 중 조경식재공사 |
| 익산청 | 오수-갈마 도로공사중 비탈면 보호공 공사 |
| 부산청 | 화원-옥포 도로건설공사 중 조경식재공사 |
| 처인구청 | 가로화단 및 가로화분 가을 꽃길조성공사 |
| 익산청 | 부안-태인 도로건설공사 중 조경식재공사 |
| 익산청 | 순창-운암(1공구)도로공사 중 조경식재공사 |
| 도시개발사업조합 | 풍무5지구 도시개발사업 중 법면녹화공사 |
| 대전청 | 진천IC-금왕2 도로공사 중 법면녹화공사 |
| 서울청 | 진관IC-사능 도로건설공사 중 조경식재공사 |
| 경주시청 | 강동일반산업단지 진입로 시설공사 중 비탈면 녹화공사 |
| 익산청 | 문흥-보촌 도로확장공사 중 조경식재공사 |
| 전남도청 | 해남화원일반산업단지진입로개설 공사 중 조경식공사 |

● 특허 현황



토양균사면녹화공법
(특허 제10-0545001)



낙석방지망
(특허 제 10-1361617)

We will go anywhere, anytime for your business.

연우지앤비는 고객 여러분을 위해 언제 어디라도 달려가겠습니다.



(주)연우지앤비
YEONWOO G&B

경기도 안양시 동안구 학의로 282 금강펜테리움IT타워 307호
TEL : 031-338-9746~7 FAX : 031-334-9796
Webhard ID : ywicd PW : 1234

본 카다록에 수록된 제품은 품질향상을 위해 예고없이 변경될 수 있습니다.