

# 신규 건설현장에 발생하는 그 지역의 자연재료- 산림표층토 및 식물발생재 (임목폐기물)를 재활용한 복원녹화기술

>> (주)현우그린 남상준 대표이사 ☎ 02-3402-3456

E-mail : hyunwoogreen@chol.com www.hyunwoogreen.co.kr

## 1. 기술개요

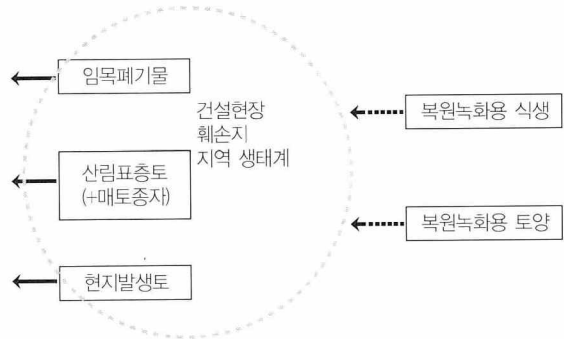
본 기술은 각종 건설공사 및 개발로 발생하여 폐기되는 다양한 자연재료 -산림 표층토, 현지발생토, 매토종자 및 임목폐기물(뿌리)- 를 폐기하지 않고 해당 건설 현장 지역의 생태복원용 및 녹화용, 멀칭용 재료로 재활용하여 사용함으로써 건설 및 개발 훼손지를 훼손되기 이전의 자연 식생으로 복원하고 훼손 지역의 고유 유전자원을 보호하는 등 훼손이전의 자연생태계로 회복시키는 친환경적 환경복원녹화기술이다.

→ 건설현장내 자연자원을 활용함으로써

- ① 건설현장내에서 물질순환 시스템 교란을 최소화 하고,
- ② 에너지 흐름에 따른 손실을 최소화 하고,
- ③ 교란되지 않은 건강하고 풍요로운 생태계로 복원시키고자 함이다.

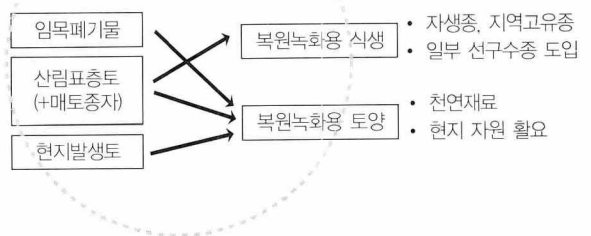
### ▣ 기존 녹화기술의 개념

- 자연자원의 외부반출
- 매립 및 폐기 처분
- 외래종도입
- 산업폐기물질 도입
- 인공토양 도입



### ▣ 신규 환경복원녹화기술의 개념

- 파쇄목 분쇄
- 퇴비화 혼합
- 선별 및 기반재료



< 환경복원녹화기술의 개념 변화 >

## 2. 기술 특징

본 기술은 건설현장내 훼손되기 이전의 고유 환경에 적합한 생태계로의 복원을 목표로 개발 및 훼손행위로 발생하는 자연자원을 재활용하는 생태복원녹화 기술로써 특징은 다음과 같다.

○ 각종 건설공사로 폐기되는 산림표층토(매토종자를 포함) 및 현지발생토를 재활용하여 건설현장내 훼손지의 생태복원용 재료를 제조하고, 이를 훼손지에 안정하게 부착시켜 식물종자의 발아 및 성장에 우수한 토양환경을 조성함으로써,

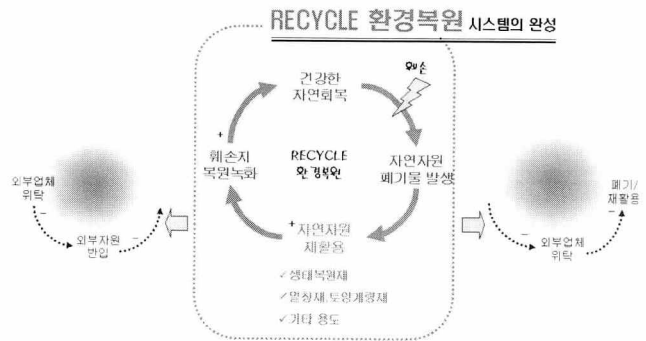
○ 건설공사 중 발생하는 임목폐기물(뿌리)을 다양한 크기로 파쇄하여 산림표층토양과 유사한 토양환경을 지닌 생태복원 재료를 제조하고, 이를 훼손지에 안정하게 부착시켜 보수 및 투수성이 우수한 식생기반환경을 조성함으로써,

○ 현지식생뿐 아니라 주변과 어우리는 다양한 식물이 건강하게 지속적으로 생육할 수 있게 하는 생태복원녹화 기술입니다.

따라서 본 기술은 산림표층토내에 존재하는 매토종자를 재활용함으로써 현지 식물종을 활용한 식생복원을 목표로 하여 주변식생과 조화되는 식생군락으로 조성하고 훼손 이전의 생태계 구성 및 주변산림으로부터 천이를 유도하여 지속적 생육이 가능한 건강한 산림을 형성하는 생태적 환경복원녹화기술이다.

또한 현지에서 발생하는 임목폐기물(뿌

리)을 반출하고, 또 다른 외부자원의 유입에 의한 녹화를 도모하는 기존의 단절과 교란을 초래하는 녹화시스템을 개선하여, 현지에서 발생하여 폐기되는 자연자원을 현지에서 활용할 수 있는 물질순환 시스템을 완성시킴으로서, 가장 친환경적인 방법으로 훼손지를 생태적으로 복원시킬 수 기술이다.

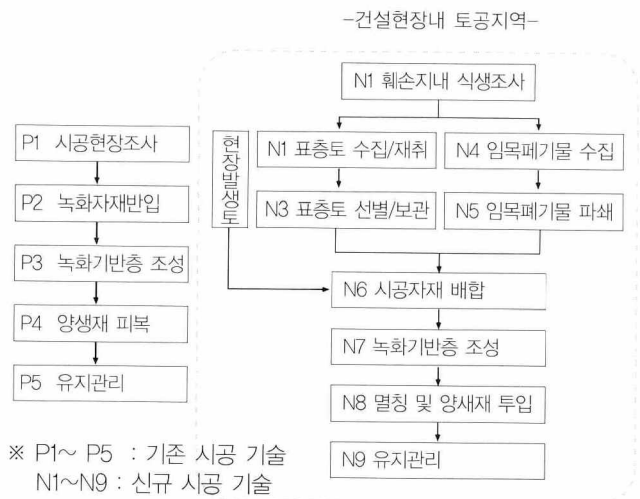


< 리사이클 환경복원녹화 시스템의 의의 >

## 3. 처리 공정

### (1) 신규 프로세스의 적용

본 기술에서는 기존의 녹화 시스템을 개선하여, 현장에서 채취한 현지토양(산림표층토 등)과 임목폐기물(뿌리)을 현장의 생태복원녹화에 바로 활용할 수 있도록 공정을 개선하였다.



(리사이클 환경복원녹화기술의 공정도  
『점선부분이 현지자연자원 활용 공정』)

(2) 자원의 활용

○ 산림표층토 및 현지발생토양의 재활용  
 산림표층토는 수거에 많은 비용이 들고 수거과정에서 채취량이 부족하거나 토양 구조가 변하는 문제점이 있으나 본 기술에는 이를 효율적으로 사용할 수 있도록 사용량을 조절할 수 있는 양적인 배합기술과 함께 파괴된 토양구조의 현지발생토양을 고차입단구조로 조성할 수 있는 기술을 개발하였다.

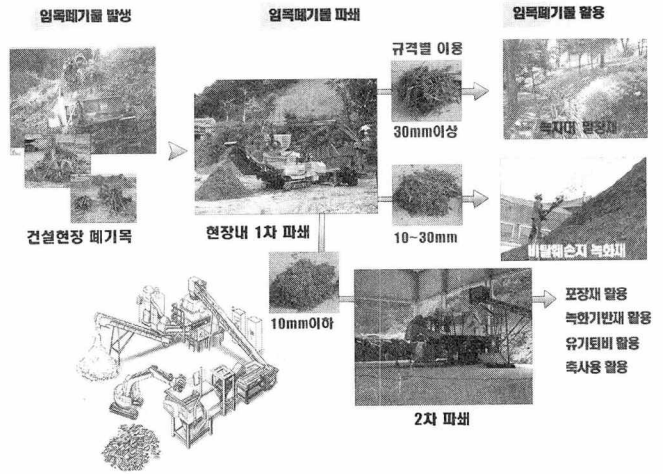
토양의 고차입단구조를 형성하여 식물의 생육기반을 조성하는 기존의 자연표토 복원공법에 산림표층토를 적용시킬 경우 기존에 사용되는 배합재료와 표층토의 비율을 복원목표에 따라 차별화시킬 필요가 있기 때문에, 이를 위해 다양한 현지토양의 특성 및 생태적 복원의 목표에 따라서 현장에 적합한 배합비율을 적용할 수 있게 하였다.

○ 임목폐기물(뿌리)의 재활용

본 기술에서는 현장 이동이 가능한 목재파쇄기를 사용하여 건설현장에서 발생하는 임목폐기물을 발생 현장에서 환경조건에 따라 다양한 크기로 파쇄하여 제조하였다.

작게 분쇄된 목재는 그 자체만으로는 토양과의 결속력이 부족하여 녹화자재로 활용되기가 어려웠으나 본 기술을 통해 토양 및 각종 유기재를 적절히 섞어 결합력을 유지한 채 공극을 많이 만들어 식물뿌리의 신장을 용이하게 하는 장점을 가지고 있다.

임목폐기물(뿌리)는 다양한 분쇄 및 선별 과정을 거쳐서 사용하고자 하는 목적에 맞게 차별적으로 적용할 수 있도록 하였다.



< 현지자원을 활용하는 리사이클 환경복원 과정 >

○ 현장 시공

본 기술에서는 현장 이동이 가능한 장비를 활용하여 현장에서 생태복원을 위한 자원을 제조하고, 이를 이용하여 현장에서 바로 생태복원녹화 시공을 할 수 있도록 하였다.

4. 기술의 성능 및 경제성 분석

(1) 기술의 성능 분석

○ 죽전 대지산 현장 시공 개요

용인시 죽전 소재 대지산 현장에서 현지의 자연자원(임목폐기물, 표층토, 현지채종 종자 등)을 이용하여 실시한 현장시공의 개요는 다음과 같다.

< 죽전 대지산 현장 시공 개요 >

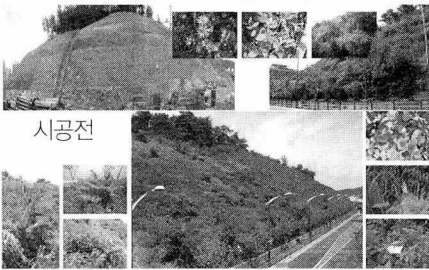
구 분	사용비율	비 고	
배합토	현지발생토 (표층토)	전체 부피의 10~40% (표층토 5~10%, 현지발생토 90~95%)	인접한 서쪽비탈면 공사중 흘러내리는 표층토 및 현지토양 이용
	식양토	전체 부피의 60~90%	
임목폐기물(뿌리)	배합토 (현지발생토+식양토) 총량의 10~30%		

○ 산림표층토와 임목폐기물(뿌리)을 혼합하여 제조한 생태복원재 사용 결과

현지 토양(산림표층토 포함)과 임목폐기물(뿌리)을 혼합한 시험구에서는 기존 시험구보다 출현종이 다양하게 나타났으며, 생태복원의 주요지표가 될 수 있는 종다양성이 125%나 개선된 것으로 분석되었다. 특히 산림표층토내에 함유된 지역 잠재종자의 발아 및 생육으로 종다양성 증진효과가 우수하였으며, 향후 훼손되기 이전의 대지산 산림구조와 유사한 형태로 복원되어갈 것으로 예측된다.

〈 죽전 대지산 현장의 종다양성 평가 〉

출현 식생	기존 기술	환경신기술			개선 효과
		도입종	지역 발아종	전체 출현종	
목본	2~4	3~4	3~6	5~10	150%
초본	4~6	5~7	4~6	8~12	90%
합계	6~10	7~11	7~12	13~22	125%



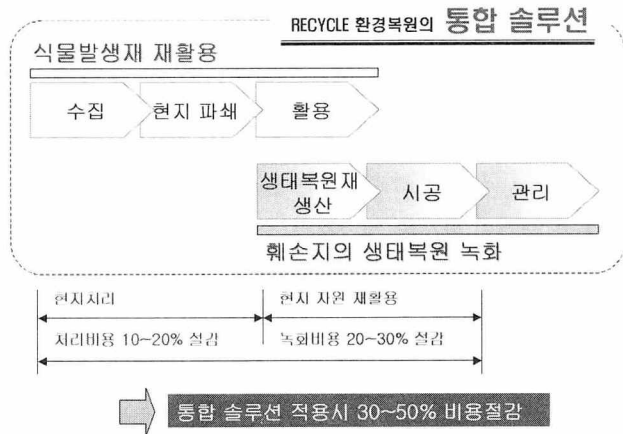
시공후 2년

〈 생태복원 시공 사례 : 용인 죽전 대지산 현장 〉

(2) 경제성 분석

건설현장에서 발생하는 산림표층토를 포함한 현지토양 및 임목폐기물(뿌리) 중 재활용되는 양을 제외하고 매립 및 소각되거나 해양투기되는 이들 자연 자원을 처리하는데 지불된 비용이 연간 약 300 억원에 달한다. 더욱이 건설현장에서 발생하는 폐기물은 매년 10% 이상씩 증가하고 있기 때문에 이들을 처리하는 비용

역시 계속 늘어나고 있다.



〈 리사이클 환경복원 통합솔루션 적용에 의한 경제적 효과 〉

본 기술을 활용하면 폐기물로 버려지는 임목폐기물(뿌리)을 건설현장에서 재활용함으로써 단순 폐기물 처리비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 여기에서 얻어지는 자원을 생태복원녹화 공사에 바로 활용함으로써 녹화시공 비용을 추가로 절감할 수 있는 장점을 가지고 있다.

5. 결 론

본 기술은 신규 건설현장에서 발생하는 그 지역의 자연재료(산림표층토 및 임목폐기물(뿌리))를 생태복원녹화재로 재활용하는 기술로서 자연환경복원분야에서 인증된 최초의 환경신기술이다.

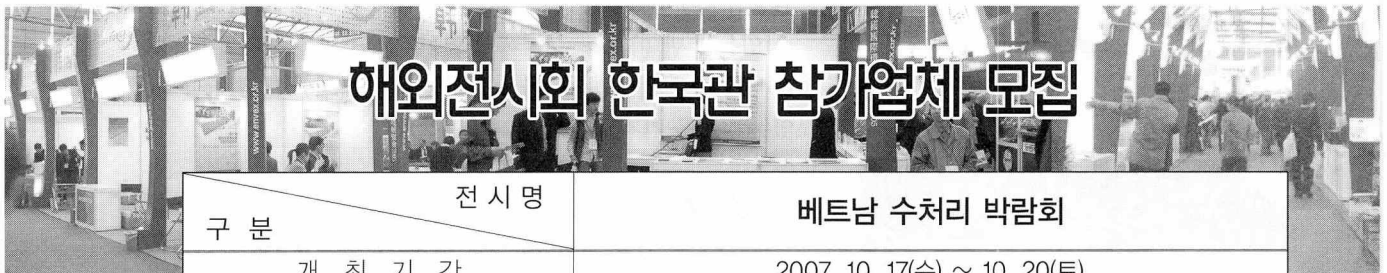
본 기술은 훼손지에서 필연적으로 발생하게 되는 현지발생토 및 임목폐기물(뿌리) 등을 폐기처분하지 않고 생태복원녹화용 자원으로 재활용하는 것으로서, 건설현장내에서 현지자원의 외부 유출 및 외부로부터의 자재유입을 최소화하기 때문에 생태계교란 및 물질교란을 최소화하고 에너지 및 자연자원을 절약할 수가 있다. 또한 산림표층토내에 함유되어 있는 지역의 매토종자를 활용하여 생태복원녹화함으로써 현지 환경에 가장 적합한 식생을 복원하고 주변과 동질한 경관을 형성하며, 훼손된 지역의 종다양성 확보와 지역 생태계 특성을 유지시킬 수 있는 장점이 있다.

본 기술은 자연환경복원분야에서 미래지향적인 의미의 생태

적 복원에 접근할 수 있는 복원녹화기술이다. 특히 지구환경보전의 차원에서 자연자원의 가치가 매우 높은 백두대간보전 지역, 국립공원 및 아고산대 등 지역의 훼손이 불가피할 경우에도 생태적으로 복원할 수 있는 기술로서, 국가의 주요 생태보전지역을 대상으로 한 환경복원 분야에서 복원녹화 시장의 활성화 및 신규시장 창출을 도모할 수 있을 것으로 기대한다.

## 6. 기술검증 내역

- 특허등록 : 특허 제10-06020008호, 제10-0602009호, 제10-0611049호
- 인 증 : 환경신기술 제193호
- 포 상 : '생태조정·녹화 공모전' 우수상 / 환경계획조성협회(제05-173호)  
'우수 산림생태 복원지 선정대회' 농림부 장관상 표창(제54006호)



구 분	전 시 명
	베트남 수처리 박람회
개 최 기 간	2007. 10. 17(수) ~ 10. 20(토)
장 소	베트남 호치민
개 최 규 모	5,000㎡
전 시 품 목	환경, 생태, 수처리, 정수
관람예상인원	10,000여명
과년도 전시현황	전시업체수 : 120업체 / 전문바이어 : 5,000명
한국관참가규모	10업체 90sqm
행 사 주 관	환경보전협회
참가업체지원사항	참가비 등 일부 국고 보조
주요 활동 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경보전협회에서 한국관 설치·운영</li> <li>- 우리나라 우수 중소기업, 환경설비·기술·제품 홍보 및 바이어 상담</li> <li>- 양국간의 환경산업의 기술교류 확대 및 협조체제 구축방안을 위한 간담회 개최 및 환경기술 세미나 발표</li> </ul>

※ 참가문의 : 환경보전협회 기획사업부 (☎ 02-2249-5265 교환 613, 617, 629)