

Economic
Efficient
Eco-friendly
&
Ecolid



SHINCHANG ENC
신창이앤씨

<http://shinchangenc.com>

(주)신창이앤씨 기술소개서

2024-0014





Contents

- I. 회사소개
- II. 개발 및 기술보유
- III. 고화재 : 에코리드
- IV. E3 지반개량공법
- V. 적용사례
- VI. 시공 및 재료 납품실적

해양수산신기술 2024-0014

□ 신기술 인정서

- 신기술 인증 : 건설사 협약없이 **당사 단독**으로 인증된 공법으로 **독창성 우수**

제 해양수산신기술-2024-0014호



신기술 인증서

1. 기 술 명: 스파이럴 외부면에 돌출부를 구비한 오거 및 이산화탄소 포집물 활용 해안항만용 지반개량 공법
2. 기 관 명: (주)신창이엔씨
3. 대 표 자: 정두수
4. 소 재 지: 서울 송파구 법원로 11길 25, H비즈니스파크 A동 1106호
5. 인증번호: 해양수산신기술-2024-0014
6. 유효기간: 2024년 12월 31일부터 2029년 12월 30일까지

「해양수산과학기술 육성법」 제17조제1항 및 같은 법 시행규칙 제8조제1항에 따라 위와 같이 해양수산신기술을 인증합니다.

2024년 12월 31일

해양수산부장관



해양수산신기술 2024-0014

공법개발	(주)신창이엔씨 단독 으로 개발 한 공법
기술명	스파이럴 외부면에 돌출부를 구비한 오거 및 이산화탄소 포집물 활용 해안항만용 지반개량 공법(해양수산신기술 2024-0014)
기술범위	톱니 오거형상의 스파이럴 오거 및 환경저감형 지반개량 고결제를 활용한 사석층 관입 가능 지반개량공법

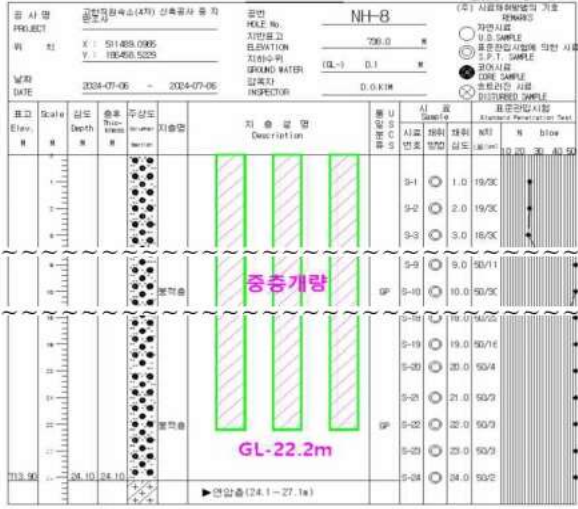
□ 대상공법의 기술 특징

- 지반 개량시 켜기형 오거에 돌기를 두어 자갈층 관입 개선(**기존대비 관입율 60% 향상**)하고 원뿔형 사출홀로 고화체 형성을 하는 기술.

공법 개요도 및 사진	공법 설명
	지반개량층이 불균질하고 사석 등이 혼재되어 있어도 연약지반 개량을 위하여 연속된 스파이럴 형상에 돌기를 두어 사석층 등의 관입과 동시에 오거 실린더 외측 으로 사석 등을 밀어내도록 개선

- ▶ 원뿔형태의 **사출홀**을 이용하여 **고화체** 형성이 **균질**토록 함.
- ▶ 이를 통해 기존 기술가 유사한 비용으로 **시공 불가지역**에 **시공가능**하게 한 기술

- 재료적으로는 시멘트 사용을 저감할 뿐만 아니라 이산화탄소 포집물을 활용하여 **탄소 저장(탄소 배출 최대 50% 절감)**까지 가능한 기술.

N=50이상 지반까지 시공	탄산화 포집물 적용
	

해양수산신기술 2024-0014

- 이산화탄소 포집물은 정유사 또는 발전소 보일러 가동시 탈황공정에서 발생되어지는 탈황석고(대기중 황 수집을 위한 공정)를 활용
- 탈황석고는 이산화탄소와 결합하여 액상화된 이산화탄소 포집물(탄산화물)로 생성 하지만 발열이 발생하여 상당한 양의 수분이 증발되어 건설재료로 활용할 수 있는 반건식 상태로 조정됨.
- 이산화탄소 포집을 위한 별도의 재료가 투입되는 것이 아니고, 탈황 공정에 발생되어지는 부산물을 활용하여 이산화탄소를 포집하는 공법.

□ 공법 적용성

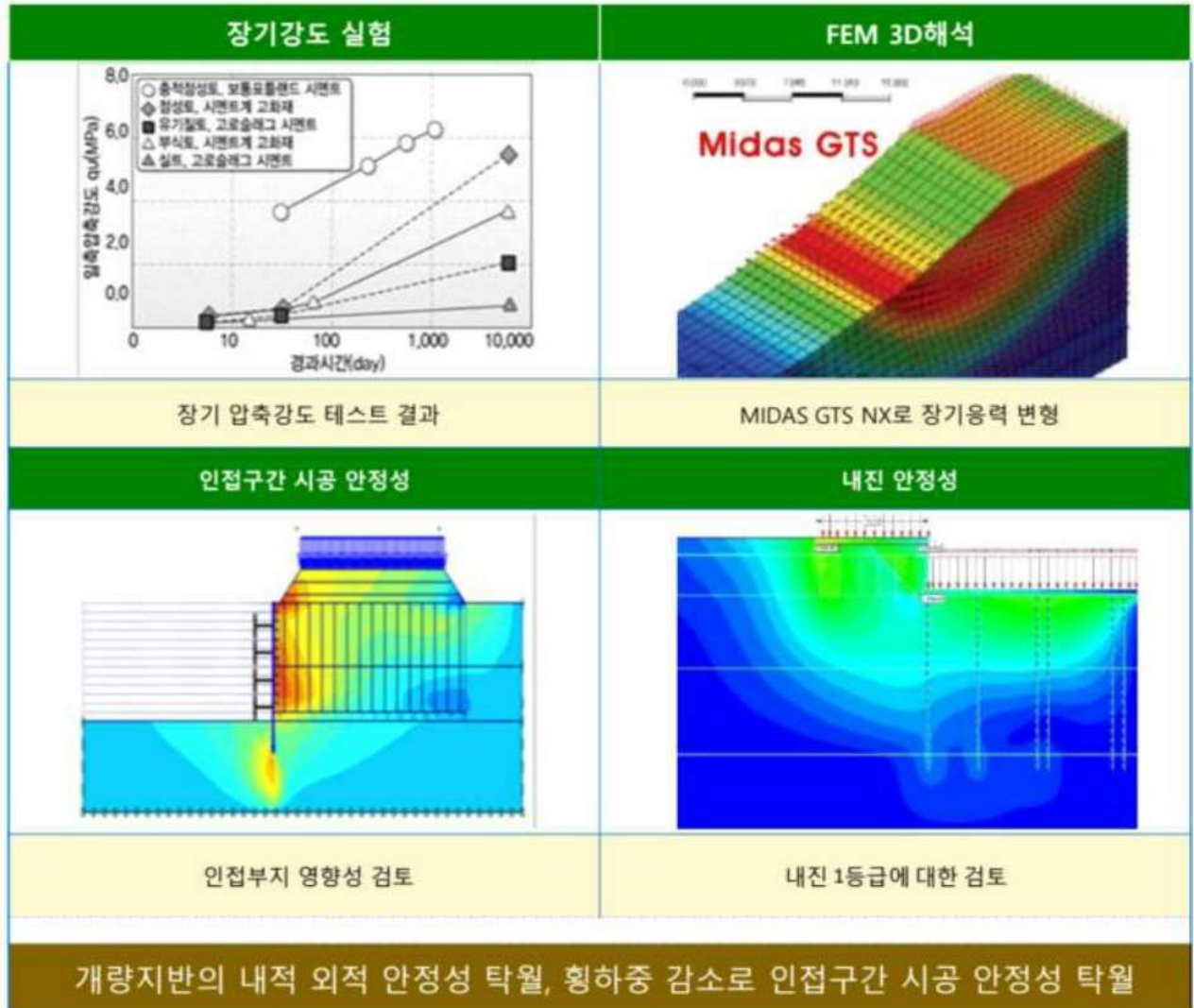
구 분	(주)신창이엔씨 신기술	T4오거	일반오거
기술별 오거형태			
개량심도(m)	40m	40m	40m
개량강도	8.0 MPa이하	8.0 MPa이하	8.0 MPa이하
관입치 (cm/N)	최대 20/50	최대 5/50	최대 30/40
m당시공비 (재료비제외)	1.0	1.3	0.9
시공속도 (사석층)	150m ³ 이상	150m ³ 이상	시공 불가
기존 기술과의 성능 및 비교예(재료비는 현장여건에 따라 배합량 변경)			

- 기존 공법 대비 **오거 변경만**으로 **사용이 가능**.
- **장비비**로 기존 기술대비 단위 m당 약 **25% 절감**.
- 시멘트 사용을 60~80%를 줄여 **이산화탄소 배출 약 50%이상 절감**.
- 기존공법 대비 ton당 **시멘트 사용량**을 **60~80% 감소**.
- 이산화탄소 **포집물**을 추가적으로 **활용**하여 **탄소**를 **저장**까지 하여 환경 부하를 저감 (포집된 탄산화물 1톤 사용은 이산화탄소 최대 200kg을 지중에 저장)
- 본 공법은 오거 주위로 **자갈**을 **밀어내는 방식**으로 **소음 진동 억제**.

해양수산신기술 2024-0014

□ 안정성

- 친환경 고화재 장기발현강도 타공법 대비 우수
- 강성체인 말뚝공법보다 지진시 안정성 우수



동일본 대지진(2011년 3월)

지반개량공법을 적용한 구조물의 피해는 3%(2건/총68개) 수준



친환경 고화재로 장기압축강도가 일반 시멘트보다 월등한 강도 발현 수치해석 등에 의하 안정성 검증완료, 지진시 말뚝공법 대비 피해 최소



II. 개발 및 기술보유

■ 등록 및 인증서

■ 산재권 및 특허

등록 및 인증서

(주)신창이엔씨는

지속적 연구개발을 통해 최고의 기술력을 축적하기 위해 최선을 다하고 있습니다.

건설업등록증

업종 : 보령·그라우팅공사업 등록번호 : 송파-21-12-03
상호 : 주식회사 신창이엔씨 대표자 : 정두수

주된 영업소 : 서울특별시 송파구 법원로11길 25, 2층 (영등포구) 법원(주인) : 110111-5859371
소제지 : 서울특별시 송파구 법원로11길 25, 2층 (영등포구) 법원(주인) : 110111-5859371
국적 또는 소속국가명 : 대한민국 등록일자 : 2021.9.16.

위자는 건설산업기본법 제9조의 규정에 의한 건설업자임을 증명합니다.

2021년 9월 16일

송파구청장

변경일	변경구분	변경내용	기록일 및 기록자 (서명 또는 인)

건설업등록증

업종 : 토공사업 등록번호 : 서초-16-02-03
상호 : (주)신창이엔씨 대표자 : 정두수

영업소 소재지 : 서초구 서운로 26-1 법원(주인) : 110111-5859371
602호(서초동, 보일빌딩)
국적 또는 소속국가명 : 대한민국 등록일자 : 2016년 08월 25일

위자는 「건설산업기본법」 제9조에 따른 건설업자임을 증명합니다.

2016년 08월 25일

서울특별시 서초구청장

변경일	변경구분	변경내용	기록일 및 기록자 (서명 또는 인)

[등록번호: 554Mg-Pwse-cmla-KamK] [발급일자: 2021년 11월 19일]

제 2021115869 호

기업부설연구소 인정서

1. 연구소명 : (주)신창이엔씨 기업부설연구소
[소속기업명: (주)신창이엔씨]
2. 소재지 : 서울특별시 송파구 법원로11길 25 A동 1106호(영등포구)
3. 신고연월일: 2021년 11월 10일

과학기술정보통신부

「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조의 2제1항 및 같은 법 시행령 제27조제1항에 따라 위와 같이 기업부설연구소로 인정합니다.

2021년 11월 18일

한국산업기술진흥협회

(주)신창이엔씨
인증번호 : GCS-2023-00124호

2023 신용등급 우수기업 인증서

사업자번호 : 489-81-00196
대표자 : 정두수
신용등급 : BB

위 기업은 한국평가데이터㈜의 신용평가 결과, 신용등급 우수기업임을 인증합니다.

한국평가데이터(주) 대표이사

인증일자 : 2023.08.23
유효기간 : 2024.06.30

제 29093 호

환경표지 인증서

1. 상호 : (주)신창이엔씨
2. 사업자등록번호 : 489-81-00196
3. 소재지 : 서울특별시 송파구 법원로11길 25, 8층 1106호(영등포구, 에이치비나스파크)
4. 공장·사업장소재지 : 부산광역시 사하구 감천항로 221 (보령지멘트(주))
5. 대표자성명 : 정두수
6. 대상제품 : B744, 솔레고 가공 제품
7. 상표명/종도·제품이름 : 에코리프 친환경/솔레고 제품을 연삭시킨 고화재 (배기공정폐기물) 및 「표준환경보전법」의 규제기준에 준하는 사용자와 확인하여 함)
8. 인증기간 : 2023.08.23 ~ 2026.08.22 까지
9. 인증사유 : "자원순환성 향상, 지역 환경오염 감소"

「환경기술 및 환경산업 지원법」 제17조제3항, 같은 법 시행령 제23조제2항 및 같은 법 시행규칙 제39조제2항에 따라 환경표지대상제품의 인증이유에 적합하므로 환경표지의 사용을 인증합니다.

제 29093 호 : 2023.08.23

2023년 08월 23일

한국환경산업기술원장

※ 한국환경산업기술원은 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제23조제2항 및 같은 법 시행령 제23조제2항에 따라 환경표지대상제품의 환경표지 인증에 관한 업무를 위탁받은 기관입니다.

사실확인 : 1577-7590

제 해양수산신기술-2024-0014호

신기술 인증서

1. 기술명 : 스파이럴 외주면에 돌출부를 구비한 오가 및 이산화탄소 포집을 위한 해양항만용 저탄소발전 공법
2. 기관명 : (주)신창이엔씨
3. 대표자 : 정두수
4. 소재지 : 서울특별시 송파구 법원로 11길 25, H비즈니스파크 A동 1106호
5. 인증번호 : 해양수산신기술-2024-0014
6. 유효기간 : 2024년 12월 31일부터 2029년 12월 30일까지

「해양수산과학기술 육성법」 제17조제1항 및 같은 법 시행규칙 제8조제1항에 따라 위와 같이 해양수산신기술을 인증합니다.

2024년 12월 31일

해양수산부 장관

산재권 및 특허

서비스표등록증
CERTIFICATE OF SERVICE MARK REGISTRATION

등록 제 41-0364651 호
출원번호 제 41-2015-0053642 호
출원일 2015년 11월 10일
등록일 2016년 07월 04일

서비스표권자 (Owner of the Service Mark Right)
주식회사 신창이엔씨(110111-*****)
서울특별시 강남구 학동로20길 28, 207-1호(논현동, 오리
스퀘어빌딩)

서비스표를 사용할 서비스업종 및 구분
(List of Service)
제 37 류
건물기초공사업종 19인

에코리드
ECOLID
ecolid

위의 표장은 「상표법」에 따라 서비스표등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Trademark Act, a service mark has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2016년 07월 04일
특허청장
COMMISSIONER,
THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
최동국

서비스표등록증
CERTIFICATE OF SERVICE MARK REGISTRATION

등록 제 41-0392942 호
출원번호 제 41-2016-0037960 호
출원일 2016년 08월 12일
등록일 2017년 03월 31일

서비스표권자 (Owner of the Service Mark Right)
주식회사 신창이엔씨(110111-*****)
서울특별시 강남구 학동로20길 28, 207-1호(논현동, 오리
스퀘어빌딩)

서비스표를 사용할 서비스업종 및 구분
(List of Service)
제 37 류
연막지반보강공사업종 20인

EEE

위의 표장은 「상표법」에 따라 서비스표등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Trademark Act, a service mark has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2017년 03월 31일
특허청장
COMMISSIONER,
THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
최동국

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1748351 호
출원번호 제 10-2016-0152765 호
출원일 2016년 11월 16일
등록일 2017년 06월 12일

발명의 명칭 (Title of the Invention)
연막지반 개량용 조성물 및 이를 이용한 연막지반 개량공법

특허권자 (Patentee)
주식회사 신창이엔씨(110111-*****)
서울특별시 강남구 학동로20길 28, 207-1호(논현동, 오리스퀘어빌딩)

발명자 (Inventor)
등록사황한에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2017년 06월 12일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
최동국

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-2539123 호
출원번호 제 10-2023-0001237 호
출원일 2023년 01월 04일
등록일 2023년 05월 26일

발명의 명칭 (Title of the Invention)
연막지반 개량을 위한 지반굴착장치 및 이를 이용한 지반개량공법

특허권자 (Patentee)
등록사황한에 기재

발명자 (Inventor)
등록사황한에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2023년 05월 26일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
이인신

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-2561016 호
출원번호 제 10-2021-0173011 호
출원일 2021년 12월 06일
등록일 2023년 07월 25일

발명의 명칭 (Title of the Invention)
연막지반 개량용 요거 및 이를 이용한 연막지반 개량공법

특허권자 (Patentee)
등록사황한에 기재

발명자 (Inventor)
등록사황한에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2023년 07월 25일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
이인신

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-2415848 호
출원번호 제 10-2021-0104493 호
출원일 2021년 08월 09일
등록일 2022년 06월 28일

발명의 명칭 (Title of the Invention)
연막지반 개량을 위한 그라우트 조성물

특허권자 (Patentee)
주식회사 신창이엔씨(110111-*****)
서울특별시 송파구 법원로11길 25, 에이동 1106호 (론평동, 에이비지나스파크)

발명자 (Inventor)
등록사황한에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2022년 06월 28일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
이인신

이외 다수의 공법 및 기술에 대한 특허 보유



III. 고화재 : 에코리드

ECOLID

■ 에코리드는 E3 지반개량을 위한 환경친화적 고성능 재료입니다.

에코리드(ECOLID)는



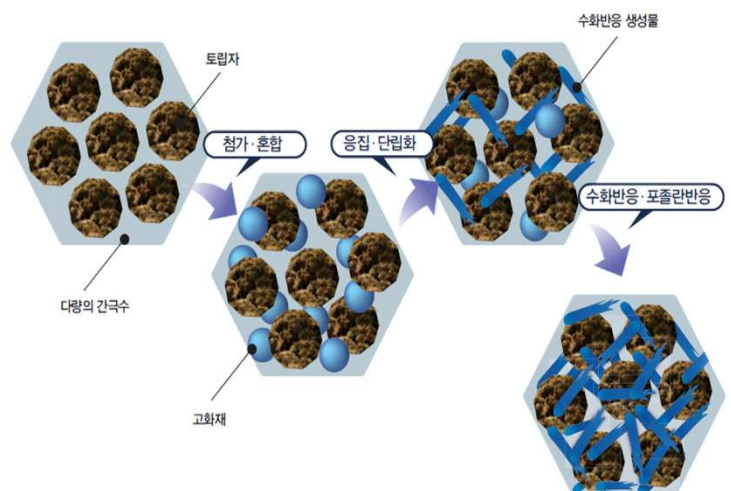
- **다양한 강도를 발현**할 수 있는 지반안정 개량재로서 균질성을 갖는 고기능성 고화재
- **자동 충진을 위한 고 유동성 확보**로 다짐 없는 타설작업 가능
- **조기강도 발현**으로 공사기간 단축과 후속 공정의 간섭 최소화

에코리드(ECOLID)의 특징

- 초기강도가 높고 장기적으로 점토광물과 포졸란 반응하여 강도가 증진, 높은 강도로 지반개량 가능
- 기존 고화재 대비 높은 수화반응으로 함수비를 저감시켜 고함수비, 고유기질토에 대한 큰 효과 발휘
- 수화생성물이 다량으로 생성되어 토양내 공극을 충전하여 높은 차수성 발현
- 수화반응에 의한 생성되는 수산화칼슘의 양이 적고, 기존 고화재 대비 낮은 pH로 토양환경에 유리
- 기존 고화재 대비 중금속 함유량이 낮고, 수용성 6가크롬이 검출되지 않아 환경영향이 적음

지반안정 원리 및 과정

- 고기능성 고화재로 수화/포졸란반응이 높은 SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 이 함유되어 빠른 경화반응 발생
- 토립자간 가교를 형성하는 수화반응 생성물에 의해 연약지반, 하천의 오폐수, 건설잔토 및 무기슬러지 등을 처리하는데 있어 2차 환경공해가 없는 친환경 고화재로 다양한 적용성이 강점
- 에코리드는 일반 연약지반에서부터 고함수 유기질토, 점성토, 마사토 및 고함수 준설토 등 다양한 대상토에 적용가능한 고화재



에코리드(ECLID)의 화학적 특성

구분	화학적 성분(%)					비중	분말도 (cm ² /g)
	SiO ₂	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	CaO+MgO	Na ₂ O+K ₂ O	SO ₃		
에코리드	≥ 25	≥ 10	≥ 50	≥ 1	≥ 4.0	3.00	≥ 3,500
OPC	≥ 15	≥ 8	≥ 60	≤ 1	≥ 2.0	3.14	≥ 3,000

에코리드(ECLID)의 환경성

● 유해물질 용출시험, 폐기물공정시험 기준 (환경부 고시)

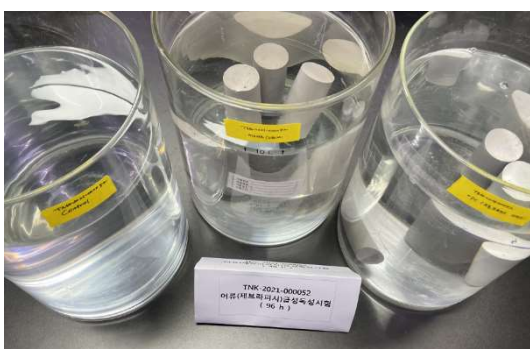
항목	단위	결과	항목	단위	결과	항목	단위	결과
Pd	mg/L	불검출	Hg	mg/L	불검출	트로크로롤에틸렌	mg/L	불검출
Cd	mg/L	불검출	As	mg/L	불검출	테트라클로로에틸렌	mg/L	불검출
Cr ⁶⁺	mg/L	불검출	CN ⁻	mg/L	불검출	기름성분	mg/kg	불검출
Cu	mg/L	불검출	유기인	mg/L	불검출			

● 수소이온농도(pH)

구분	고화재	고화체(흙 포함)
에코리드	8.8	9.2
시멘트	13.6	13.4

수질환경 안정성시험(어독성평가)

- 에코리드는 기존 지반 개량용으로 사용한 포틀랜드 및 슬래그 시멘트의 성능을 뛰어넘음
- 친환경 재료의 사용으로 중금속 용출이 없음으로 토양 및 지하수 오염 방지효과를 기대
- 오히려 환경오염원이 되는 폐기물 고형화 및 안정화에도 적용 가능



Test substance	Number of fish	Number of dead fish										Mortality (%)
		(2-3 h)		(5-6 h)		24 h		48 h		72 h		96 h
		M ¹⁾	A ²⁾	M	A ²⁾	M	A ²⁾	M	A ²⁾	M	A ²⁾	
Control ³⁾	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
에코리드(고화재) 고화체 3 개 (처리군 1)	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPC(보통포틀랜드시멘트) 고화체 3 개 (처리군 2)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100

¹⁾ Morning (10:00 - 12:00)

²⁾ Afternoon (16:00 - 18:00)

³⁾ Test water

파일채움용 고화재

■ 시멘트 채움재는 유기물의 영향을 받아 수화반응 지연현상

- 성능확보를 위해서는 시멘트가 다량사용이 필요한데 이로 건조수축 현상을 유발
- 이러한 문제 개선을 위한 성분조정 및 첨가제를 사용함으로써 단가상승의 원인

■ 에코리드는 지반보강재 및 채움재에 사용되는 시멘트를 대체

- 생산되는 제품으로 기존 채움재 대비 가격 경쟁력을 확보
- 탄소배출의 주요원인인 시멘트 사용을 억제함으로 탄소세 부담을 경감

■ 에코리드는 기본 테스트 항목 테스트 결과(페이스트 : 물+결합재 상태)

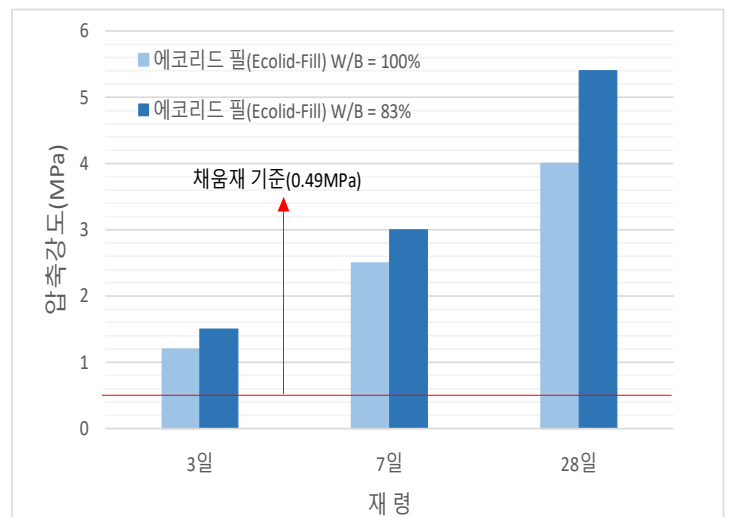
- 압축강도가 각 재령 일별로 우수하고 강도편차가 적어 안정적인 파일채움이 가능
- 결합재의 분말도가 기존 포틀랜드 시멘트에 비해 높은 3,500 cm^2/g 이상
- 플로우가 우수하여 그라우팅 침투 주입성이 뛰어나

■ 파일채움용 에코리드 경제성

- 기존 시멘트 대비 비중이 약 5%이상 낮고 분말도가 높아 같은 중량 대비 용적률이 높아 체적당 재료 투입량이 적음
- 산업부산물 및 비소성 무기재료를 활용하여 원재료의 단가가 낮아 기존 시멘트 채움재 대비 경제성이 높음

항목	분말도	비중
에코리드	3,500 cm^2/g 이상	2.8 ~ 3.2

- 고칼슘 연소제를 활용하여 충전성 우수
- 수화반응 및 포졸란 반응으로 강도특성 우수
- pH 9~10으로 환경성 우수
- 비소성 무기결합재로서 CO₂ 저감효과
- 기존 시멘트 대비 5% 이상의 경제성





IV. E3 지반개량공법

Economic

Efficient

Eco-friendly

E3 지반개량은 고성능 재료인 에코리드(ECOLID)를 활용하여
경제적(Economic), 효율적(Efficient), 친환경적(Eco-friendly)으로
지반을 고결처리 하는 방법입니다.

E3 지반개량은 지반의 조건 및 개량대상 목적구조물의 특성에 따라
최적화된 다양한 형태로 적용됩니다,

E3 지반개량이란

매립지역 등 연약지반에서 고품질 지반을 신속히 조성하는 공법

- 고유동성 충전, 고강도 다짐, 블록식 자유단면 개량, 구근식(구형 및 원형) 단면형성 가능
- 안정성, 시공성, 경제성을 확보한 원지반 개량공법



- 에코리드를 활용한 신뢰성 높은 강도발현으로 안정성 증대
- 다양한 시공방법을 병행하여, 현장여건에 따른 시공성 향상
- 동종의 공법 대비 높은 경제성 및 신속한 시공으로 공기단축

E3 지반개량 적용분야

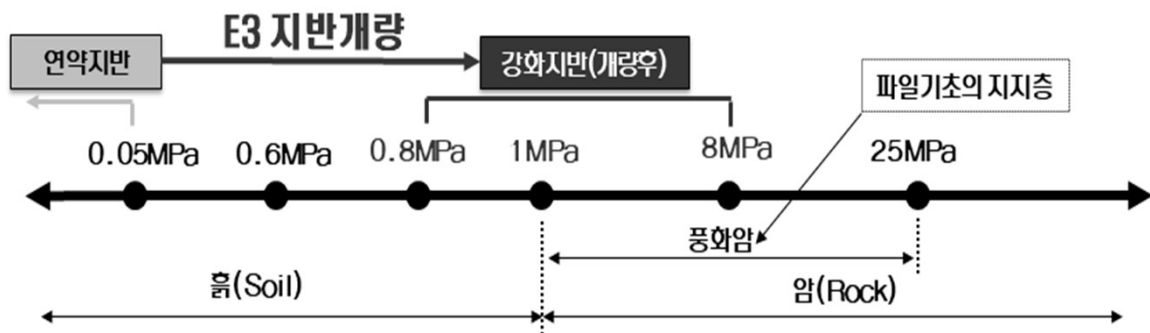
- 건축 및 토목 구조물 시공을 위한 표층 및 심층 지반개량
- 준설 및 매립 대규모 토목현장 공사용 도로확보
- 구조물 대규모 퇴 메우기 / 관로 매설 협소한 공간 뒤 채움
- 싱크-홀 긴급보수 작업 / 광해관리 사업
- 농업용 저수지 및 댐 차수성능 개량 / 쓰레기 매립장 차수벽



E3 지반개량의 안정성

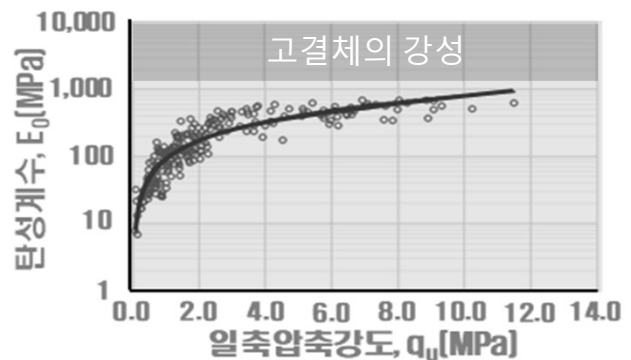
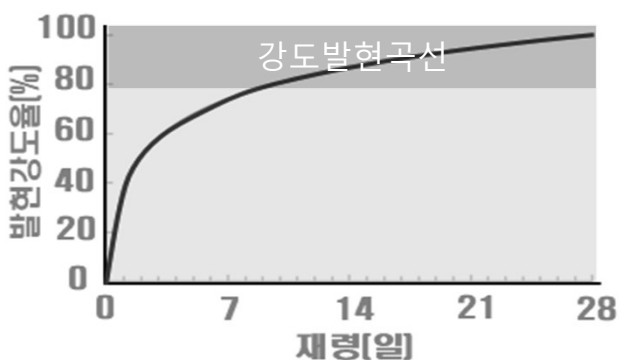
역학적 특성

- E3 지반개량은 친환경 에코리드 고화재를 사용하여 최대 8.0MPa까지 강도 발현 가능
- 일축압축강도 1MPa 이상은 풍화암에 해당하는 강도
- 보수보강을 위한 재 굴착이 필요한 경우 강도조절이 가능



고결강도

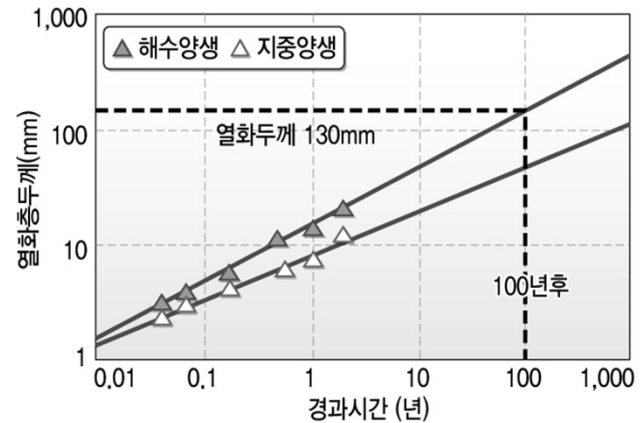
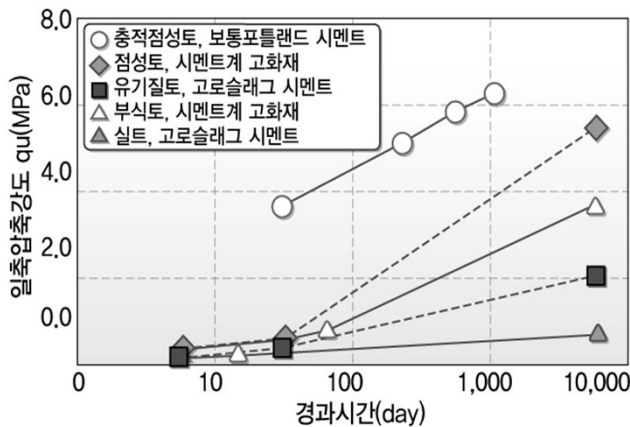
- E3 지반개량 고결체는 시간에 따라 점진적으로 강도가 증가
- 안정성 검토시 소요 공기 이내에 설계강도를 충족하기 위한 배합조건을 설정
- 균질한 품질 확보가 가능하여 일축압축강도와 강성(탄성계수)이 일정한 경향성을 가짐
- 설계시 검토 조건과 현장조건이 일치하여 높은 신뢰성을 가짐



E3 지반개량의 안정성

■ 고결체의 장기 안정성

- E3 지반개량 고결체는 장기적으로 안정적인 강도를 발현
- 원지반 토사에 따라 최대 27년 동안 강도가 점진적으로 강도가 증가
- E3 지반개량은 에코리드는 열화발생이 적고, 강도 증가가 높아 장기적인 안정성 증가



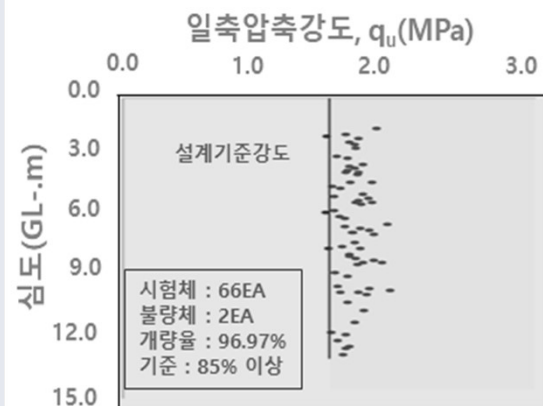
■ 고결체의 품질

- 기존 고결공법 고결체 품질

- 지반 내에서 지층 및 함수비의 변화에 따라 고결체의 심도 별 강도 편차가 크게 발생

- E3 지반개량 고결체 품질

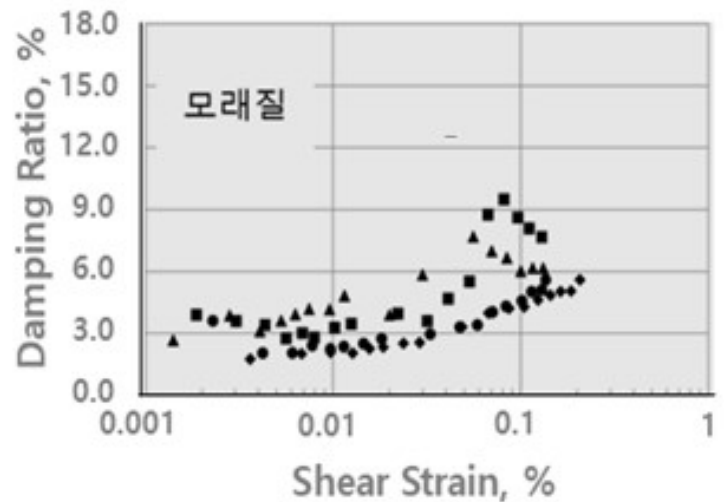
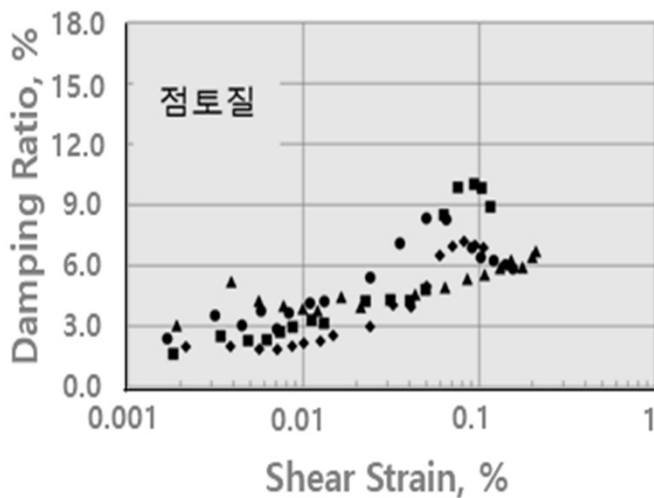
- 토질의 종류, 함수비 등을 종합적으로 고려하여 최적개량체 형성의 목표 달성을 위한 시공방법을 채택
- 수평 교반 방식의 경우 비고정식 날개를 부착하고 교반 속도를 가변적으로 제어
- 수직 교반의 경우 선단 절삭장치 및 가변형 교반 날을 채택하여 지반의 종류에 따라 적용, 개량강도를 일정하게 확보
- 일반적인 고결공법들에 비해 심도별로 강도 편차가 작아 안정성이 증대



E3 지반개량의 안정성

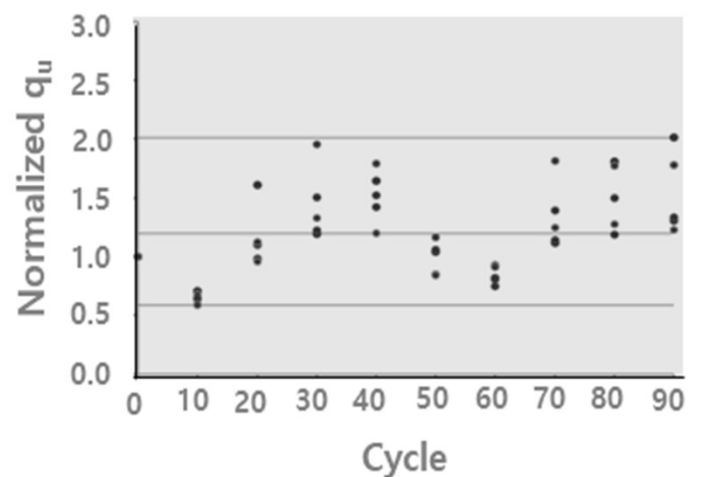
■ 고결체의 내진특성

- E3 지반개량 고결체의 감쇠비는 점토질 - 최대 10.5%, 모래질 - 최대 9.5%
- 지진시에도 강도감소율이 작아 내진에 우수한 성능을 갖게 됨
- 이러한 특성으로 액상화 대책공법 등 지반의 내진보강공법으로도 적용이 가능



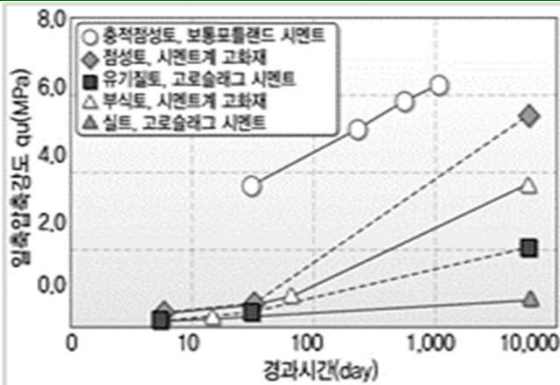
■ 고결체의 동결융해 특성

- E3 지반개량 고결체는 90 사이클에 걸친 동결융해 조건에서도 우수한 성능
- 설계강도까지 고결이 완료되지 않은 상태에서도 동결에 의한 강도저하는 50% 이내
- 설계강도에 도달한 이후에는 동결에 의한 강도저하가 발생하지 않고 오히려 시간 경과에 따라 2배까지 강도가 증가되는 현상
- 전용 첨가제를 사용하게 되면 동결융해 안정성은 물론, 동결기 시공성도 더욱 증가



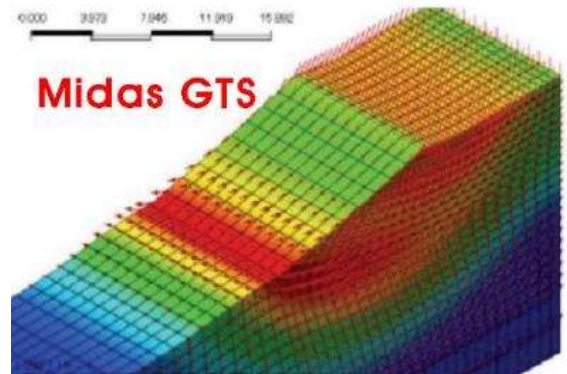
E3 지반개량의 안정성

장기강도 실험



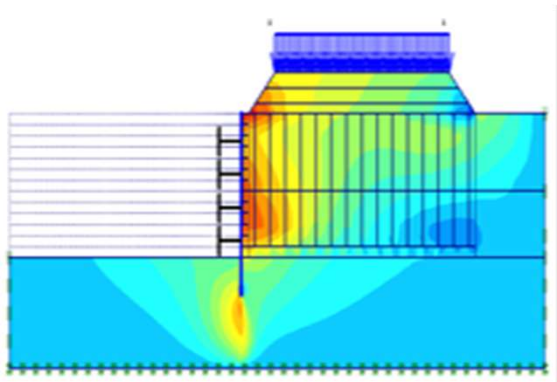
장기 압축강도 테스트 결과

FEM 3D해석



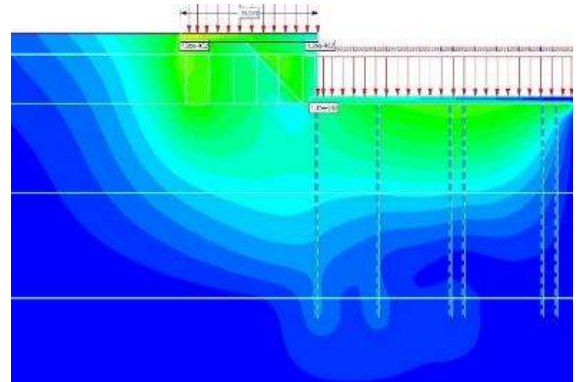
MIDAS GTS NX로 장기응력 변형

인접구간 시공 안정성



인접부지 영향성 검토

내진 안정성



내진 1등급에 대한 검토

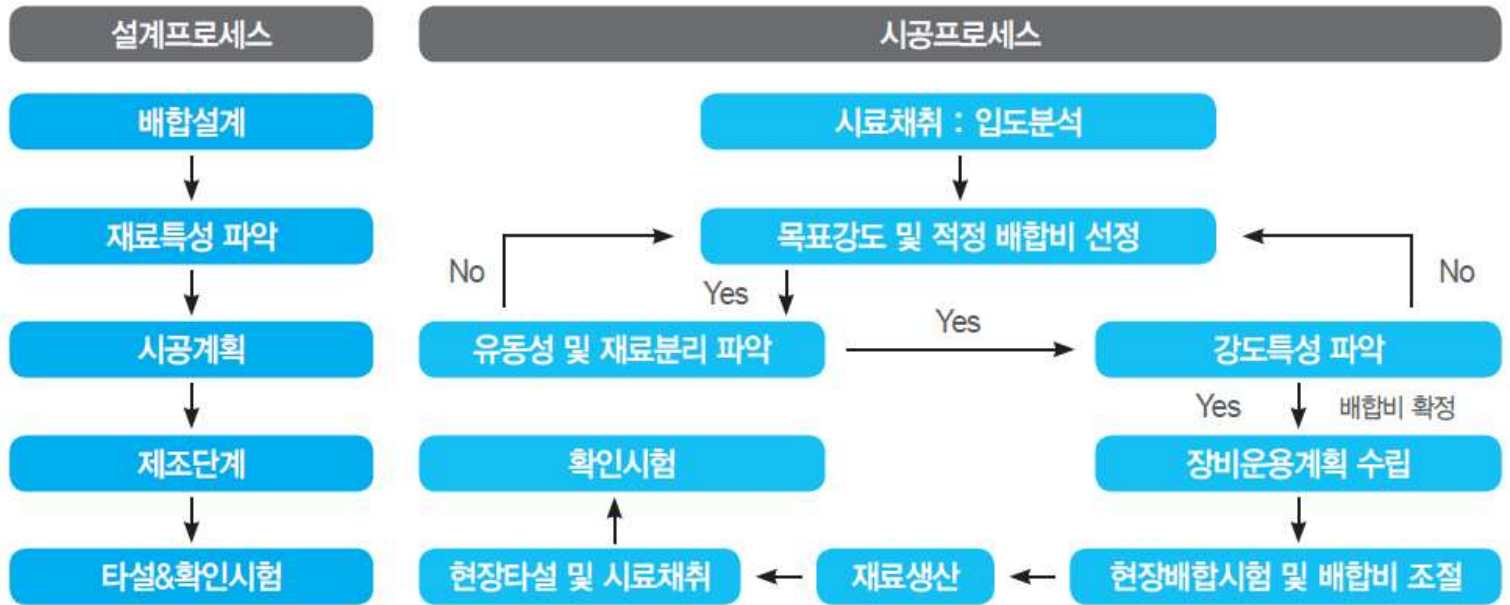
개량지반의 내적 외적 안정성 탁월, 횡하중 감소로 인접구간 시공 안정성 탁월

동일본 대지진(2011년 3월)

지반개량공법을 적용한 구조물의 피해는 3%(2건/총68개) 수준



설계 및 시공 프로세스



E3 시공방법

천층, 중층 개량



E3-F

천층, 중층 개량



E3-T

중층, 심층 개량



E3-D

입상토 관입 중층,심층교반



E3-GP

E3 시공법의 특징

항목	천층개량		중층/심층개량	
	E3-F, W	E3-T	E3-GP,GO	E3-D
용도	다짐/교반/채움	심도 12m 이내	심도 10~40m	최대 40m 이내
재료	골재,물,고화재,혼화재	원지반, 물, 고화재, 첨가제	원지반, 물, 고화재, 첨가제	원지반, 물, 고화재, 첨가제
강도	0.6~20.0MPa	1.0~8.0MPa	1.0~8.0MPa	1.0~8.0MPa
	강도조절 가능	강도조절 가능	강도조절 가능	강도조절 가능
투수성	$10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/sec}$ (차수)	$10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/sec}$ (차수)	$10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/sec}$ (차수)	$10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/sec}$ (차수)
토질	적용 제한 없음 필요에 따라 입도선별	N<10 지반 (점성토) N<50 지반 (기타토사)	N<10 지반 (점성토) N<50 지반 (기타토사)	N<10 지반 (점성토) N<30 지반 (기타)
속도	300m³ /일 이상	300m³ /일 이상	150~250m³/일 이상 (조건에 따라 상이)	200m³/일 이상 (약 250m/일 이상)
품질	양생시험 or 현장 재하	양생시험 or 현장재하	양생시험 or 현장재하	양생시험 or 현장재하

천층 : 3.0m 이내

중층 : 12.0m 이내

심층 : 12.0m 이상

E3-T, E3-F

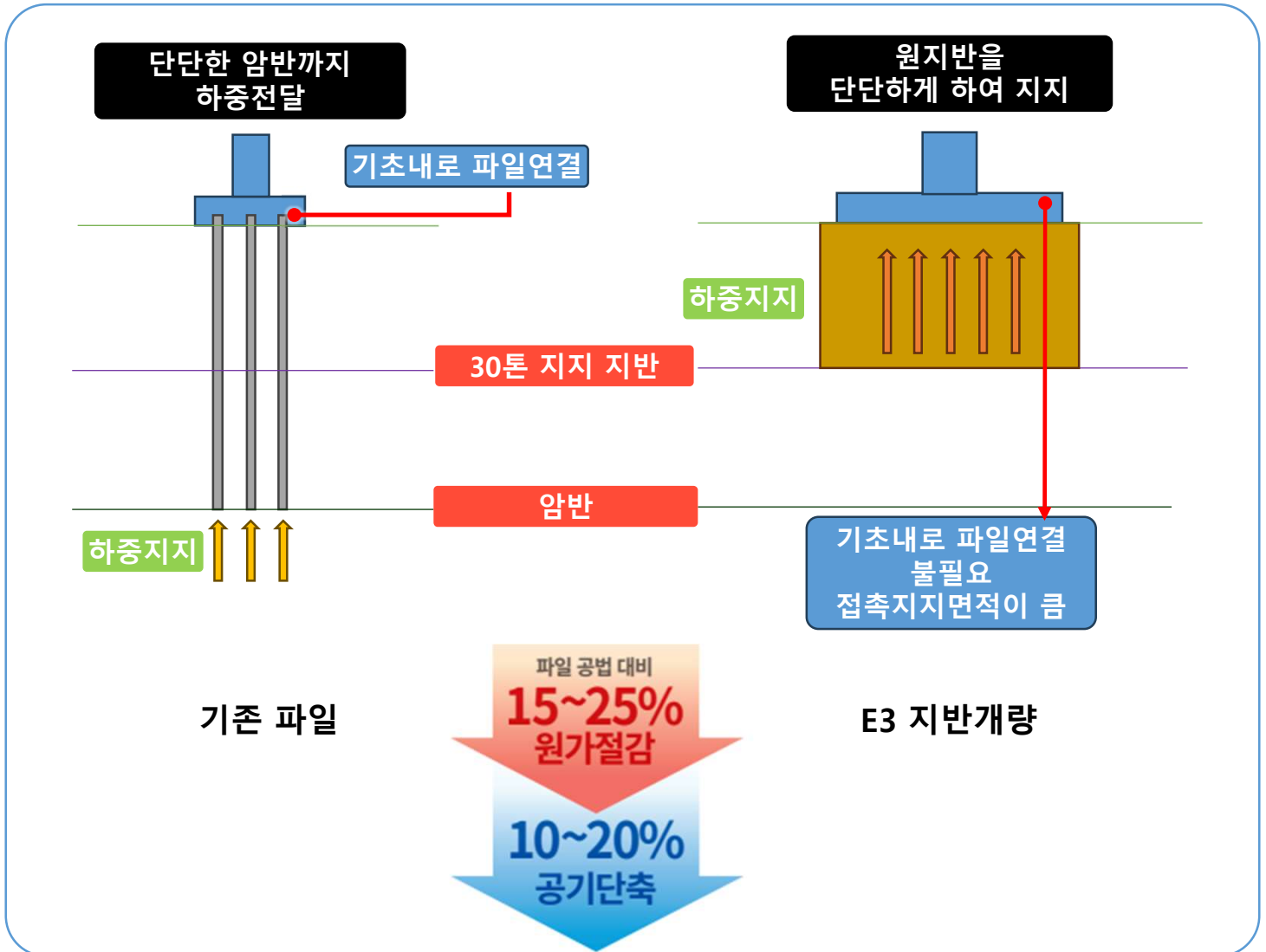
E3-GP, E3-D

E3-T, E3-GP, E3-D



E3 시공법의 특징

■ 기초 하중지지 작용 비교



수평 하중 작동시

- PHC파일은 접촉면적이 작아서 기초내 PHC이 안착해야 수평하중 지지가능
- 지내력기초는 접촉면적이 커서 기초와 지반내 마찰저항으로 수평하중 지지가능
- 지반개량은 지내력 기초로 기초 지반 전체를 개량하는것과 비슷한 원리로 지지
- 장기침하하는 해당하중 지지력이 가능한 지층까지 개량하여 침하발생 예방

E3-GP 공법

● 입상층 관입 혼합처리공법 (GP : Granular layer Penetration)

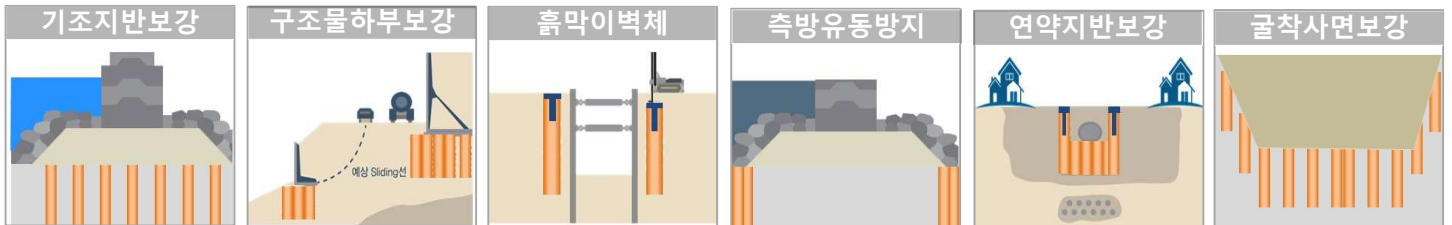
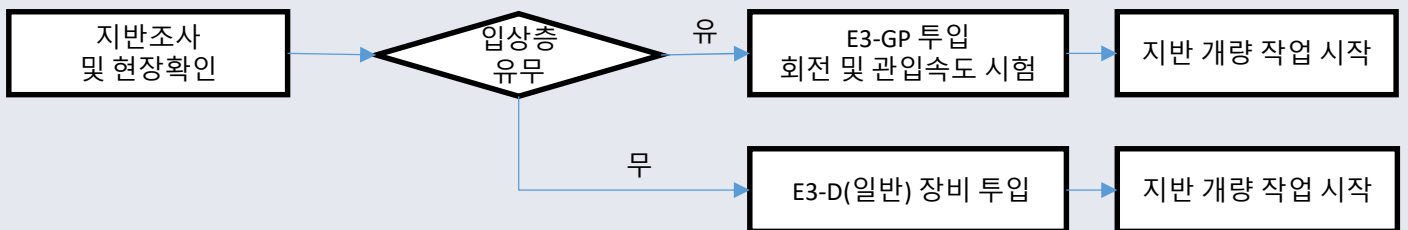
- E3-GP 공법은 시공관입시 장애물 발생 또는 발생이 예측될 경우에 적용가능한 공법
- 스파이럴 및 관입 에너지 모니터링을 통해서 입상층(사석 등의 자갈층) 존재 및 관통하여 확인 가능
- 입상층 관통으로 목표지점까지 에코리드 혼합액의 주입을 유도하여 고품질의 개량체를 형성
- 추가공정이 필요하지 않아서 공정의 단순화로 인한 균일한 시공속도와 안정적인 품질 확보

● 특징

- 대구경 개량체 형성
- 단축 및 다축 시공으로 속도 증진
- 관입/인발 동시주입으로 주입량 증가
- 관입/인발 동시주입으로 시공기간 단축
- 입상층 관통이 가능하여 시공변수 억제화



● 장비투입절차



E3-T 공법

● 습식층개량 공법(T : Twin Auger)

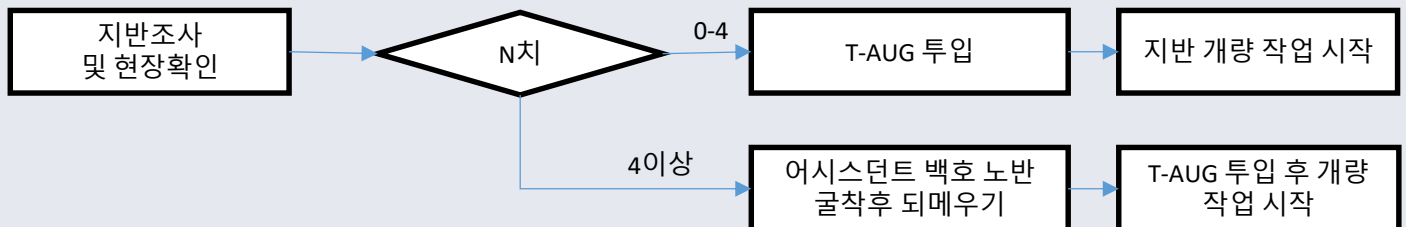
E3-T 공법은 종래의 표층개량공법에서 사용하는 방식과 달리 직접적으로 노반에 오거 회전력을 전달하여 고화액과 노반을 직접적으로 교반하면서도 개량을 동시에 수행하는 공법.

특히 대형 향타기에 장착되어지는 오거를 백호우에 구동할 수 있도록 최적화하였으며, 이를 통해 보다 효율적인 표층개량이 가능토록 한 공법임. 기존 공법대비 백호우에 장착되어 이동속도, 1회 개량면적 등이 종래보다 약 70% 증가되어 공정기간 단축 및 개량품질 확보가 가능한 공법.

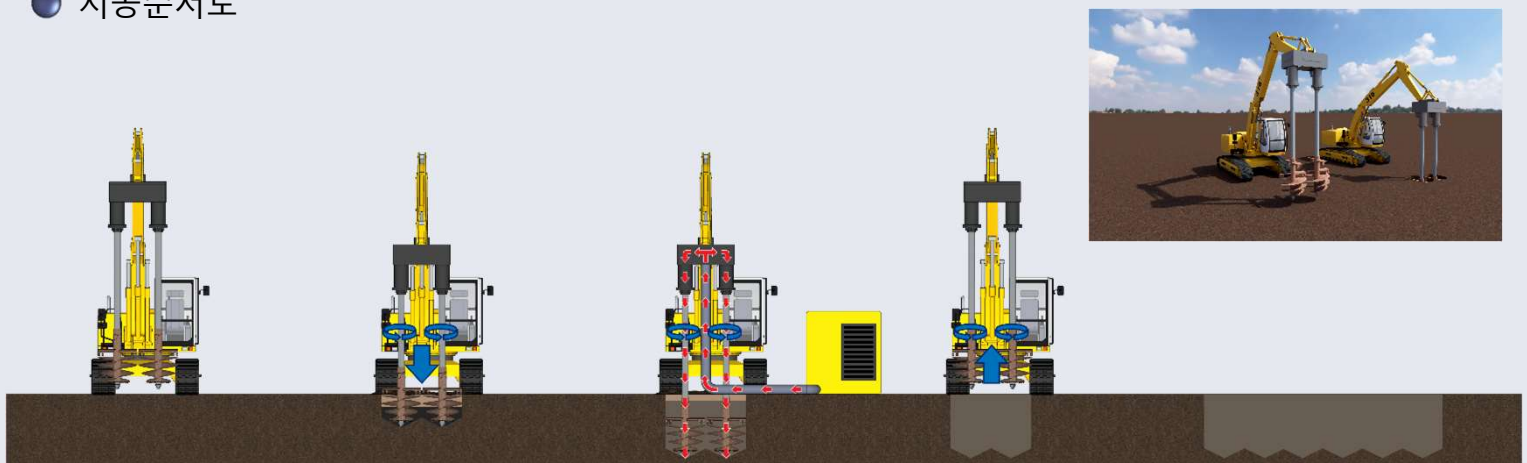
● 특징

- 트윈오거의 관입과 인발시 동시 주입으로 품질향상
- 연속시공으로 표층개량 용이하며 균질한 품질확보 가능
- 별도의 믹서가 필요없으며 대상지반에 직접교반과 동시에 균질한 품질확보 가능
- 시공속도, 개량면적 증대로 1일 시공량 약 500m³이상 가능

● 장비투입절차



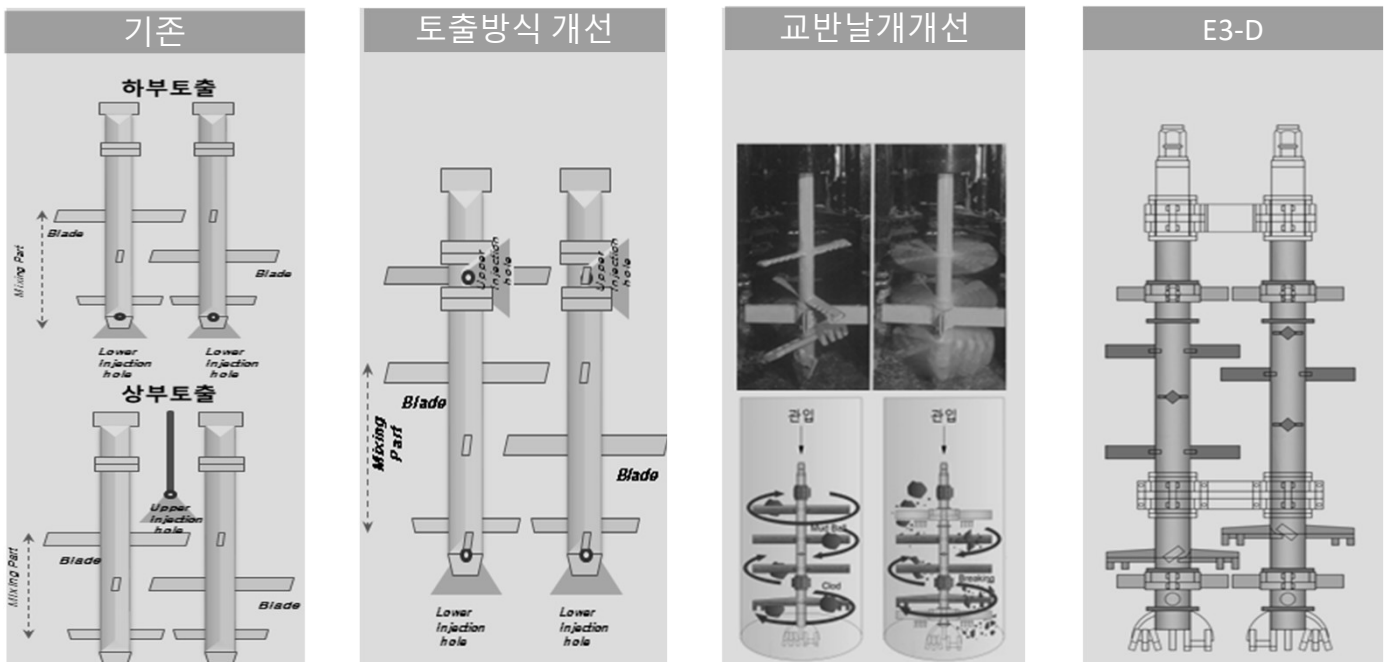
● 시공순서도



E3-D 공법

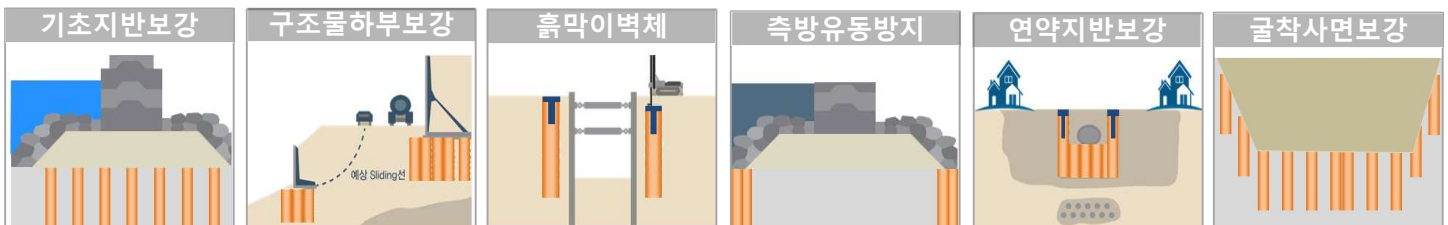
● 고품질 심층 혼합처리공법 (Deep Mixing)

- E3-D 공법은 기존 DCM 공법이 갖는 상부/하부 단일 토출 방식의 문제점을 개선
- 상부/하부 동시 다중관 주입공법 형태를 채택, 공정의 단순화로 시공속도 증가
- 에코리드 혼합액의 주입량을 증가시켜 고품질의 개량체를 형성할 수 있음



- 특징

- 대구경 개량체 형성
- 단축 및 다축 시공으로 속도 증진
- 관입/인발 동시주입으로 주입량 증가
- 관입/인발 동시주입으로 시공기간 단축
- 엇갈림 시공으로 차수효과 우수



E3-F(GO) 공법

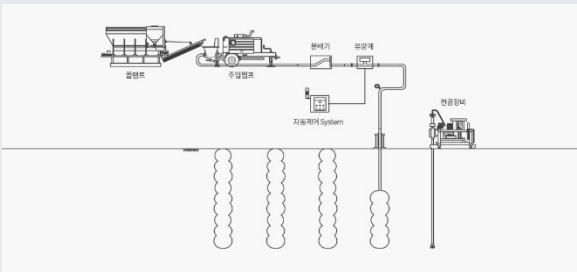
● 저유동 몰탈 주입

저유동성 Con'c형 Mortar의 주입재를 지중에 압입, 주입하여 느슨한 흙을 사방으로 밀어내며 원기둥에 가까운 Pile을 형성하여 지지력과 주위 지반의 지내력을 동시에 만족시키는 공법
 기존 공법의 장비 및 기타 모순점을 완벽히 보완하여 정량개량배합 및 자동제어시스템을 이용하여 품질확보 및 시공효율 향상에 의한 원가절감, 공기단축, 시공성, 안정성이 우수한 지반개량공법으로 연약지반 및 구조물보수보강, 싱크홀 충전, 내진보강등에 적합한 공법

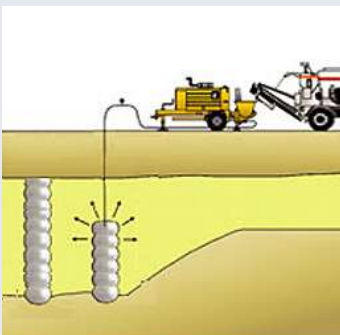
● 특징

- Slump치가 5cm 이하로 주입위치의 무한이탈 방지(고결체강도는 30~200kg/cm²)
- 소형장비로 무진동, 무소음, 협소공간 작업가능, 밀도증가에 의한 차수Grouting 효과
- 기능성 혼합재 사용으로 강도증진 및 Workability를 향상시켜 공기단, 품질 우수성 확보
- 자동제어시스템에 의한 정밀안전시공으로 기존구조물 근접 시공에 유리함
- 유속이 있는 사석층(응결제 첨가)에서 응급차수와 석회암공동보강등에 적용성 높음

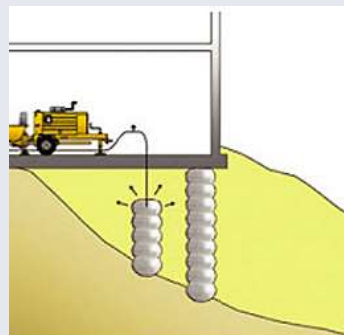
● 시공순서도



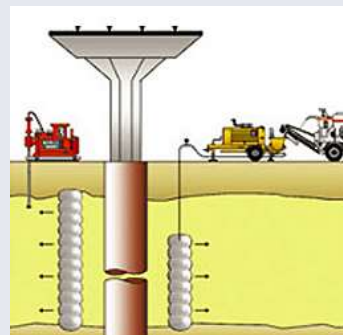
● 적용가능부위



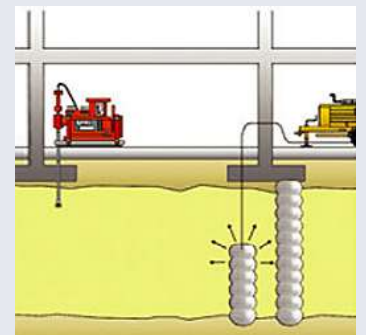
연약지반 개량



부등침하 보강



활동/전도방지



좁은실내
공간작업

E3-F, W 공법

■ 고유동성 충전(E3-F)

- 기존 되메우기나 뒷채움 공법에서 양질토 등 모래다짐의 경우 다짐 품질확보가 어려움
- 경제성 및 품질확보를 위해서는 E3 시공법인 E3-F 활용이 유리
- 현장굴착토를 활용하는 경우 E3 지반개량의 경제성 증가

항목	양질토/모래 되메우기	E3-F	저급콘크리트/몰탈 되메우기
개념			
경제성	1.20	1.00	1.63
특수성	양질토 반입/ 굴착토 폐기	굴착토 재활용	굴착토 폐기, 고가
시공기간	4.0	1.0	1.0
시공성	다짐도 확보 난해, 침하 및 침투	무다짐 충전, 재굴착 가능	경제성 결여, 재굴착 불가

■ 치환 및 강화지반 조성(E3-W)

- 기존 표층개량은 잡석 및 시멘트를 활용하여 불량토를 치환하고 다짐으로서 시공성 및 경제성이 낮음
- E3 시공법인 E3-W을 적용하는 경우 빠른 시공속도 및 균질 교반으로 일정한 품질 및 경제성 확보가능

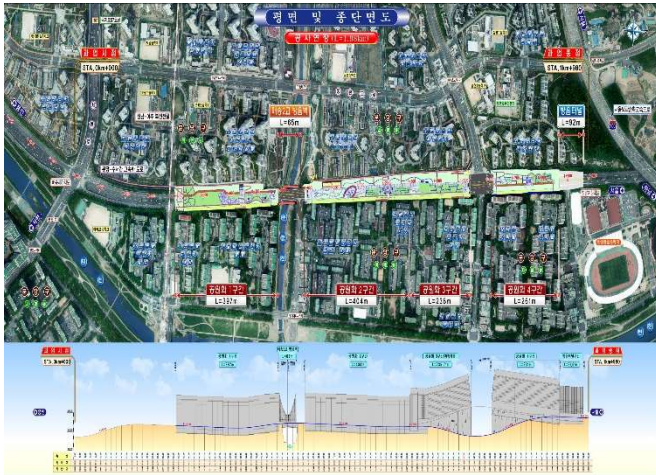
항목	잡석치환	E3-W	쏘일시멘트 다짐
개념			
경제성	1.17	1.00	1.22
특수성	굴착토 폐기, 잡석(자갈)반입	굴착토 재활용	굴착토 재활용
시공기간	2.0	1.0	1.5
시공성	잡석할증, 추가침하, 침투문제	침투방지, 재굴착 가능	침투방지, 재굴착 불가, 분진

V. 적용사례

■ 주요 시공실적

주요 시공실적 상위건설사 기준

분당~수서간 소음저감시설 설치공사



※ 총공사비 : 32억

황금일반산업단지 조성공사



※ 총공사비 : 45억

광명 10R구역 주택개발사업 1단지



※ 총공사비 : 3 억

양산사송지구 공동주택사업



※ 총공사비 : 1 억

한신공영 한신더휴



※ 총공사비 : 12.5억

춘천 학곡2차 공공주택 신축공사



※ 총공사비 : 27.5 억

분당~수서간 도시고속도로 소음저감시설 설치공사

- 소음저감시설 하중지지 개량 및 고유동성 채움
- 도로 옆 소음저감시설의 하중지지 및 저감시설 설치 상부 공원 조성을 위한 고유동성 채움 시공

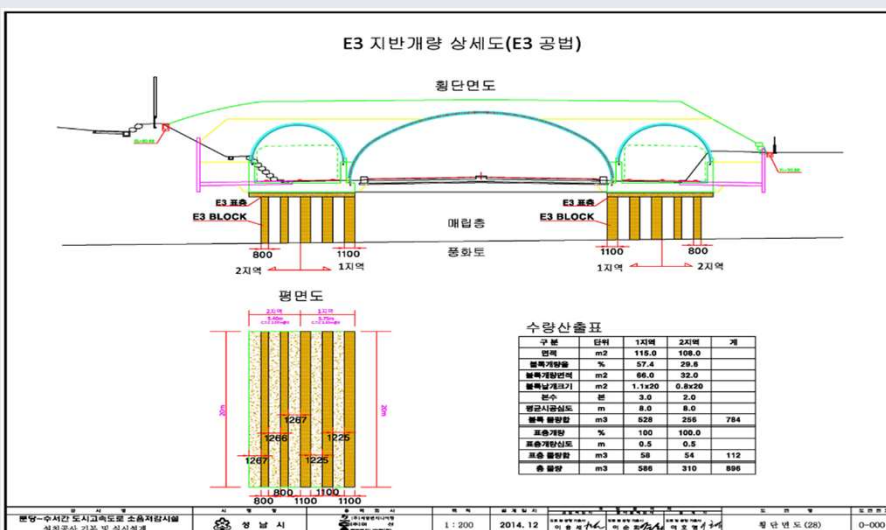


- 발주처: 성남시
- 원도급사 : (주)진흥기업

▶ 공사기간

• 2020년 10월
~ 2022년 12월

※ 총공사비 : 32억



공사비
절감
17%

코스트코 김해점 신축공사 (주차장 등)

- 코스트코 김해점 신축공사의 지반개량 및 강화
- 개량 대상층에 지반개량 고화재를 주입, 교반, 혼합하여 원지반을 고결시켜 설계기준 강도 이상의 지지력 확보할 수 있도록 지층안정

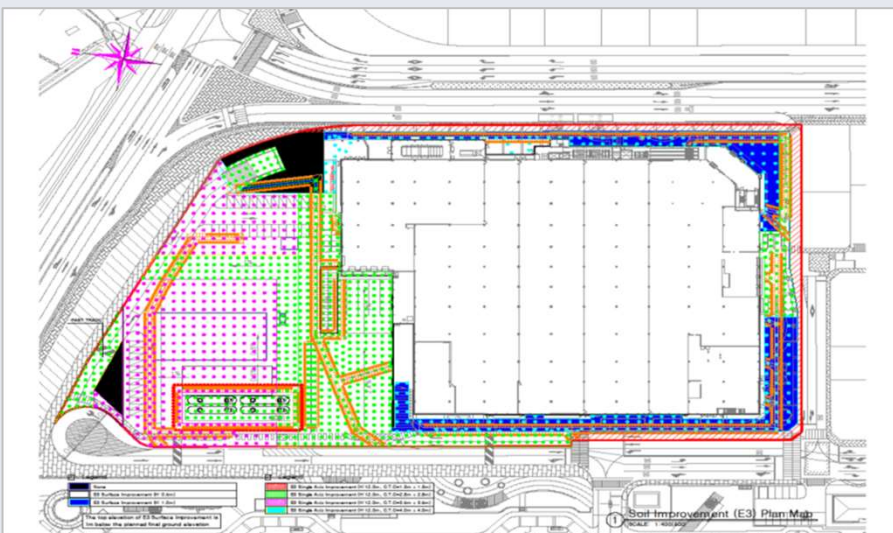


- 발주처: 코스트코코리아
- 원도급사 : (주)KCC건설

▶공사기간

- 2021년 06월
~ 2022년 04월

※ 총공사비 : 12.5억



공사비
절감
12%

진도 송군권역 어촌뉴딜사업 어항시설 정비공사

- 항구 정비공사 중 해양지반 개량공사
- 해상 지반공사로 항구시설 및 방파제 설치장소의 연약지반 개량 (해상개량공사)

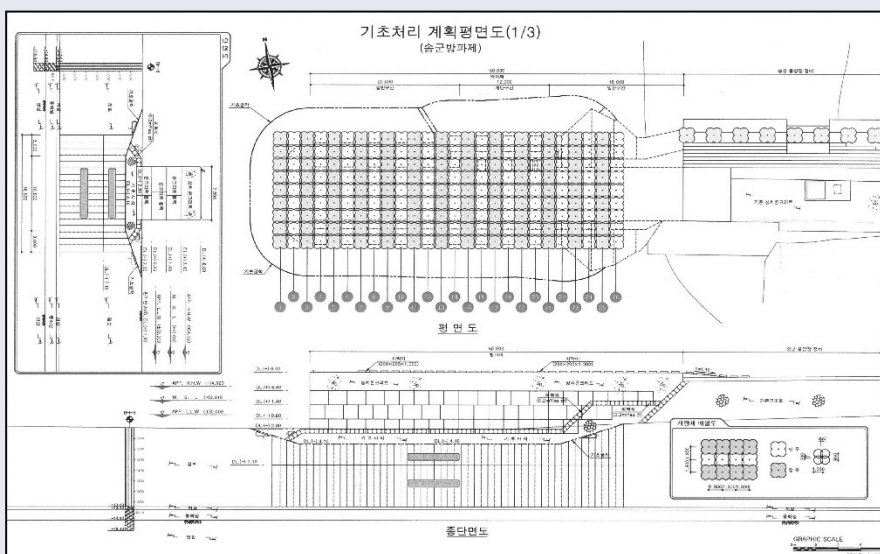


- 발주처: 진도군
- 원도급사 : (주)지원건설

▶공사기간

- 2021년 3월
~ 2021년 06월

※ 총공사비 : 46억



공사비
절감
16%

황금일반산업단지 조성사업 연약지반개량공사

- 황금일반산업단지 조성공사 중 연약층 지반을 지반개량 및 보강
- 개량 대상층에 지반개량 고화재를 주입, 교반, 혼합하여 원지반을 고결시켜 설계기준 강도 이상의 지지력을 확보위한 지층안정

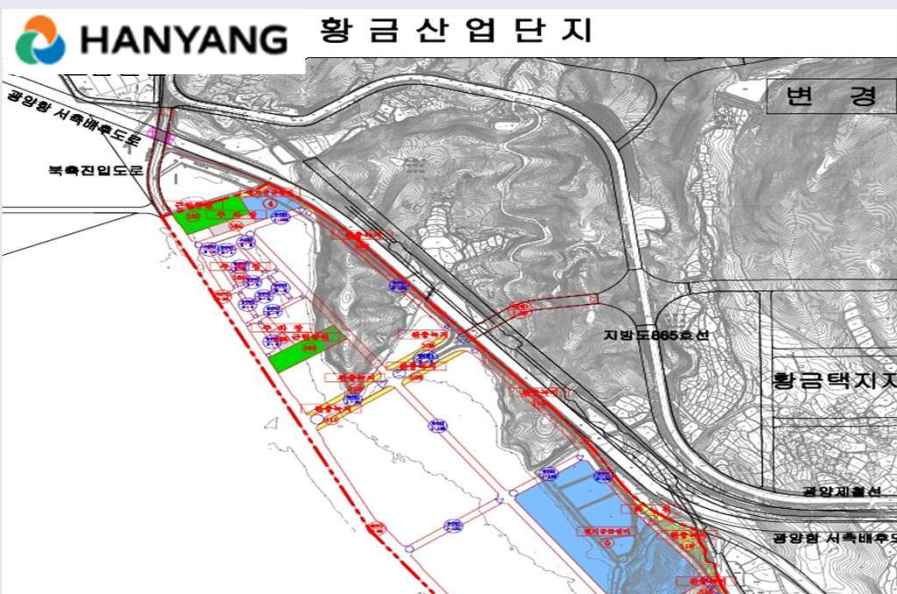


- 발주처: 광양지아이
- 원도급사 : (주)한양

▶공사기간

- 2021년 10월
~ 2022년 11월

※ 총공사비 : 45억



공사비,
공기절감
24%

평택호 횡단도로 건설공사

- 평택호 횡단도로 건설공사 중 연약층 지반을 지반개량 및 보강
- 도로 옆 관로 매설에 따른 하중지지 및 도로 사면 개량공사



- 발주처: 평택시
- 원도급사 : (주)관보토건

▶공사기간

- 2023년 5월
~ 2024년 4월

※ 총공사비 : 10억



공사비
절감
15%

영무선운지구 B-2BL 지반개량공사

- 주택단지 개발 지구의 아파트 시공 지반개량공사
- 아파트 시공을 위한 연약지반 개량공사

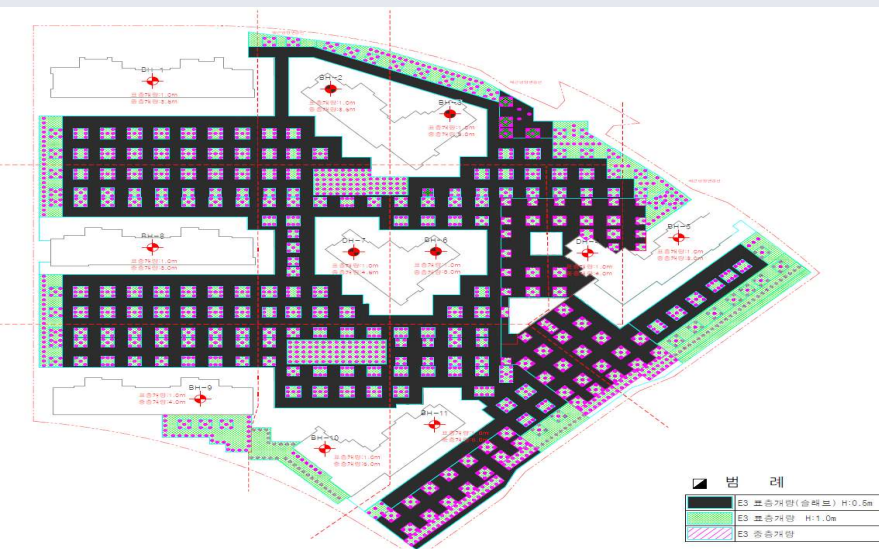


- 발주처: (주)영무건설
- 원도급사 : (주)더와이

▶공사기간

- 2023년 5월
~ 2024년 4월

※ 총공사비 : 10억



공사비
절감
15%

VI. 시공 및 재료 납품실적

■ 시공 및 고화재 납품실적

구분	적용공법	발주처/시공사	현장명	공사기간
ECOLID	SCW	금광기업	화성송산그린시티개발사업 동측지구	2021
ECOLID	SCW	우미건설	인천검단신도시 우미린파크뷰 5차 공사현장	2021
ECOLID	SCW	온누리종합건설	시화 MTV 웨이브파크리움 공사현장	2021
ECOLID	SCW	영동건설	인천 영종메가타워 신축공사현장	2021
ECOLID	고압주입공법	자이에스앤디	속초 자이엘라 공사현장	2021
ECOLID	SCW	포스코건설	인천송도 재미동포타운2단계 조성사업	2021
ECOLID	SCW	포스코건설	아산시 배방읍 공동주택신축공사	2021
ECOLID	DCM	대주건설산업	진해 하이랜드 물류단지 조성공사	2021
ECOLID	DCM	호반건설	화천일반산업단지 신화건설 현장	2021
ECOLID	파일채움재	광신종합건설	광신프로그램스 광주 농성역 현장	2021
시공및재료	DCM	남도건설	새만금지구 농생명용지2공구 조성공사	2021
시공및재료	DCM	남도건설	송군권역 어촌뉴딜사업 어항시설 정비공사	2021
시공및재료	DCM	전라남도	땅끝항 정비2단계 조성공사	2021
시공및재료	DCM	(주)아미노랩	아미노랩 AL1-PJT 세종공장 지반조성공사	2021
시공및재료	DCM	(주)보람푸드	보람푸드 물류시설 신축공사	2021
시공및재료	DCM	케이씨씨건설	코스트코김해점 연약지반개량공사	2021
시공및재료	표층고화처리	동양종합건설	시도69호선 도로확포장공사	2021
ECOLID	SCW	포스코건설	거제도 상동동 공동주택 신축공사	2021
ECOLID	SCW	키움건설	호디 마곡 D32-11 연구소 신축공사	2021

구분	적용공법	발주처/시공사	현장명	공사기간
ECOLID	SCW	포스코건설	시흥 스마트허브 물류센터	2021
ECOLID	SCW	제일건설	익산 황등 오투그란데 신축공사현장	2021
ECOLID	SCW	GS건설	부산광역시 분뇨처리시설 현대화사업	2021
ECOLID	SCW	포스코건설	하남C구역현장(SCW/파일채움)	2021
시공및재료	SCW	(주)한양	황금일반 산업단지 조성공사	2021
ECOLID	JSP	안강건설	KDT지식산업센터 신축현장	2022
ECOLID	JSP	영동건설	송도스마트스퀘어 신축공사	2022
ECOLID	SCW	서해기초	가드너 교육센터 현장	2022
ECOLID	SCW	익수종합건설	범어 의료복합시설 신축공사	2022
ECOLID	SCW	반도건설	신경주반도유보라아이파크B5블록 아파트공사	2022
ECOLID	SCW	반도건설	신경주반도유보라아이파크B4블록 아파트공사	2022
ECOLID	SCW	포스코건설	더샵 일산엘로이 풍동2지구 오피스텔 신축공사	2022
ECOLID	SCW	대우건설	둔촌주공주택 재건축사업	2022
ECOLID	SCW	범부토건	김제시 검산동 공동주택신축	2022
시공및재료	SCW	일군토건	시도 13호선 도로확포장공사 지반고결처리공사	2022
ECOLID	파일채움재	한신공영	포항 펜타시티 한신더휴	2022
시공및재료	SCW	모아산업개발	춘천학곡지고 A1-2BL 모아엘가 아파트 공사	2022
시공및재료	SCW	헤림건설	춘천학곡지고 A1-3BL 모아엘가 아파트 공사	2022
ECOLID	고압주입공법	광신종합건설	시흥 오피스텔 신축현장	2022
ECOLID	JSP	디에이건설	송도 토비스 신축공사현장	2022
ECOLID	JSP	안강건설	KDT지식산업센터 신축현장	2022

구분	적용공법	발주처/시공사	현장명	공사기간
ECOLID	JSP	현대건설	시화MTV반달섬 숙박시설신축공사	2022
ECOLID	SCW/표층고화	대우건설	경부고속도로 직선화 3공구	2022
시공및재료	유동성채움 /표층고화	진흥기업	분당수서간 도시고속화도로 (성남시)	2022
시공및재료	DCM	남도건설	새만금 농생지구 지반개량공사	2023
ECOLID	SCW/JSP	시티건설	파주운정 시티프라디움 신축현장	2023
ECOLID	DCM	금광기업	송산그린시티 굴제테마파크 주거단지 공사	2023
ECOLID	SCW/JSP	키움건설	파주 오브제스퀘어 지식산업센터 공사	2023
시공및재료	V-DCM	코오롱글로벌	천안북부 BIT 일반산업단지 조성공사	2023
ECOLID	파일채움재	광흥건설	감전동 주상복합 신축공사	2023
ECOLID	파일채움재	현대산업개발	광명 센트럴아이파크 신축공사	2023
시공및재료	V-DCM	중흥건설	강동밀레니얼 중흥S-클래스 신축공사	2023
ECOLID	JSP	헤림건설	영종 모아엘가 그랑데 신축공사	2023
ECOLID	JSP	대경건설	시화MTV 디아티크 오피스텔 신축공사	2023
ECOLID	JSP	한국도로공사	익산 서수평장 국도확장공사	2023-2024
시공및재료	JSP	중흥토건	천호1 도시환경정비사업 지반처리공사	2023-2024
시공및재료	DCM	관보토건	평택호 횡단도로 건설공사(1-1공구)중 보링그 라우팅	2023-2024
시공및재료	DCM	페트로산업	페트로산업 당진공장 신축공사	2024
시공및재료	DCM	우미건설	양산사송지구 우미린 지반개량공사	2024
시공및재료	DCM	현대산업개발	DMC가재울 아이파크 지반조성공사	2024
시공및재료	DCM	더와이	광주 선운2지구 지반개량공사	2024
시공및재료	DCM	한신공영	경남항공 국가산업단지 사천지구 조성공사 중 산업12 지구경계 비탈면 연약지반 보강공사	2024
ECOLID	SCW/JSP	토성토건/ 쌍용건설	목포내항 여객부두건설 지반개량공사	2024
ECOLID	SCW/JSP	초석/대우건설	당진LNG기지 접안시설 지반개량공사	2024

“더 나은 공간의 가치를 창조”

신창이엔씨가
에코리드와 E3로 책임지겠습니다.



(주) 신창이엔씨

ADRESS _ 서울시 송파구 법원로11길25 A동1106호

PHONE _ 02-6929-3319

FAX _ 02-6929-3318

E Mail _ shchenc15@gmail.com

<http://shinchangenc.com/>