



E.G.M 공법

저탄소 친환경 E.G.M (Eco-friendly Grouting Method)



Non-Cement
Non-Silicate
Non-Leaching

 (주)한화/건설

 (주) 백경지앤씨

1

저탄소 분산형 에너지 확산



2

저탄소 산업 생태계 구축



3

소외 계층 및 소외 지역 없는 공정한 전환



COMPANY HISTORY

- 2024 : 한국 토질 및 기초기술사회 기술인증서 획득
- 2023 : 대한기술사회 기술인증서 획득
- 2021 : 환경부 녹색기술인증
- 2018 : Qatar MILE HIGH W.L.L Qatar. India Hi-FA 제품 및 기술공급 계약
- 2015 : 제52회 무역의 날, 백만불 수출의 탑 수상
- 2015 : 제16회 중소기업기술혁신대전 대통령상 수상
- 2014 : 제8회 대한민국 우수 특허대상 수상(특허청)
- 2014 : 우수 논문상 수상(한국지반공학회)
- 2013 : 부산광역시 상수도 사업본부장 감사장 수상
- 2013 : 우수제품 지정(조달청)
- 2012 : NEP 인증 획득(지식경제부, Hi-FA 자회사 (주)리엔)
- 2010 : 건설업 등록(보링 그라우팅업)
- 2009 : Hi-FA 및 H.G.G 공법 개발
- 2009 : 품질검사전문기관 등록(서울지방국토관리청)
- 2007 : ISO 9001:2008 / KS Q ISO 9001:2009 인증
- 2006 : 기술혁신형 중소기업 선정(INNO-BIZ)
- 2006 : 기업부설 연구소 설립
- 2004 : 박봉근 대표이사 취임
- 2001 : (주)백경지앤씨 설립, 엔지니어링 신고



신제품 인증
[지식경제부]



우수제품 지정
[조달청]



녹색기술인증
[환경부]



E.G.M. HISTORY

3기 E.G.M-Hyper (2024~)

2기 E.G.M-B형 (2021~2023)

1기 E.G.M-A형 (2017~2020)

- 물유리계 사용
- 시멘트 미사용

- 물유리계 미사용
- 석고형 실리카졸 활성화제
- 시멘트 미사용

- 물유리계 미사용
- 석고형 실리카졸 활성화제
- 시멘트 미사용
- 분말도 개선
- 고강도 배합비
- H.E.G 특허 공법



1기



2기



3기



E.G.M. CERTIFICATE


기술인증서
Certification of Soil & Foundation Technology

기술명칭 : E.G.M공법(친환경 비시멘트계 실리카졸 차수공법)
인증번호 : KAPE 24-016
회사명 : 주식회사 백경지앤씨
대표자명 : 박봉근
소재지 : 서울특별시 동작구 사당로 160, 2층(사당동, 백경빌딩)
유효기간 : 2024. 11. 06. ~ 2026. 11. 05.

(사) 한국토질및기초기술사회는 기술심의 절차에 의거하여 기술의 우수성, 경제성 및 활용실적 등을 평가한 결과 토질 및 기초분야에 적합 기술로 인증함.

2024년 11월 06일

사단법인 한국토질및기초기술사회
회장 김 종 석

녹색기술 인증서

인증번호 : 제 GT-21-01214호
기관명 : (주)백경지앤씨
대표자명 : 박봉근
주소 : 서울 동작구 사당동206-121
기술명칭 : Non-OPC 기반 차수 그라우트재 제조기술
분류번호 : T100302

『저탄소 녹색성장 기본법』 제32조 및
『녹색인증제 운영요령』 제27조에 의거하여
위의 기술을 녹색기술로 인증합니다.

최초인증일자 : 2021.09.02
유효기간 : 2021.09.02 ~ 2024.09.01

환경부장

비고 : 이 인증서의 유효기간은 인증서 발급일로부터 3년이며, 유효기간 연장용 희망할 경우에는 유효기간 만료일 3개월전까지 연장신청을 하여야 합니다.



공법개요

E.G.M 공법

Eco friendly Grouting Method

- ◆ 지반 천공 후, 이중관 Rod를 설치하고 급결성과 완결성의 주입재를 저압으로 연속 주입하는 **친환경 저압침투 차수공법**
- ◆ 관련 기술 : 특허 제10-1697964호, 특허 제10-2255382호
특허 제10-1015235호, 특허 제10-1476609호

□ E.G.M. 공법은 3가지가 없습니다

1
규산소다
사용하지 않음

석고계
Silica (Al) Sol 형성

용탈 현상이 없음

2
시멘트
사용하지 않음

마이크로계 주입재
(고분말)

침투성, 내구성 우수

3
황산
사용하지 않음

석고계 황산이온
(유해물질 관리법 무관)

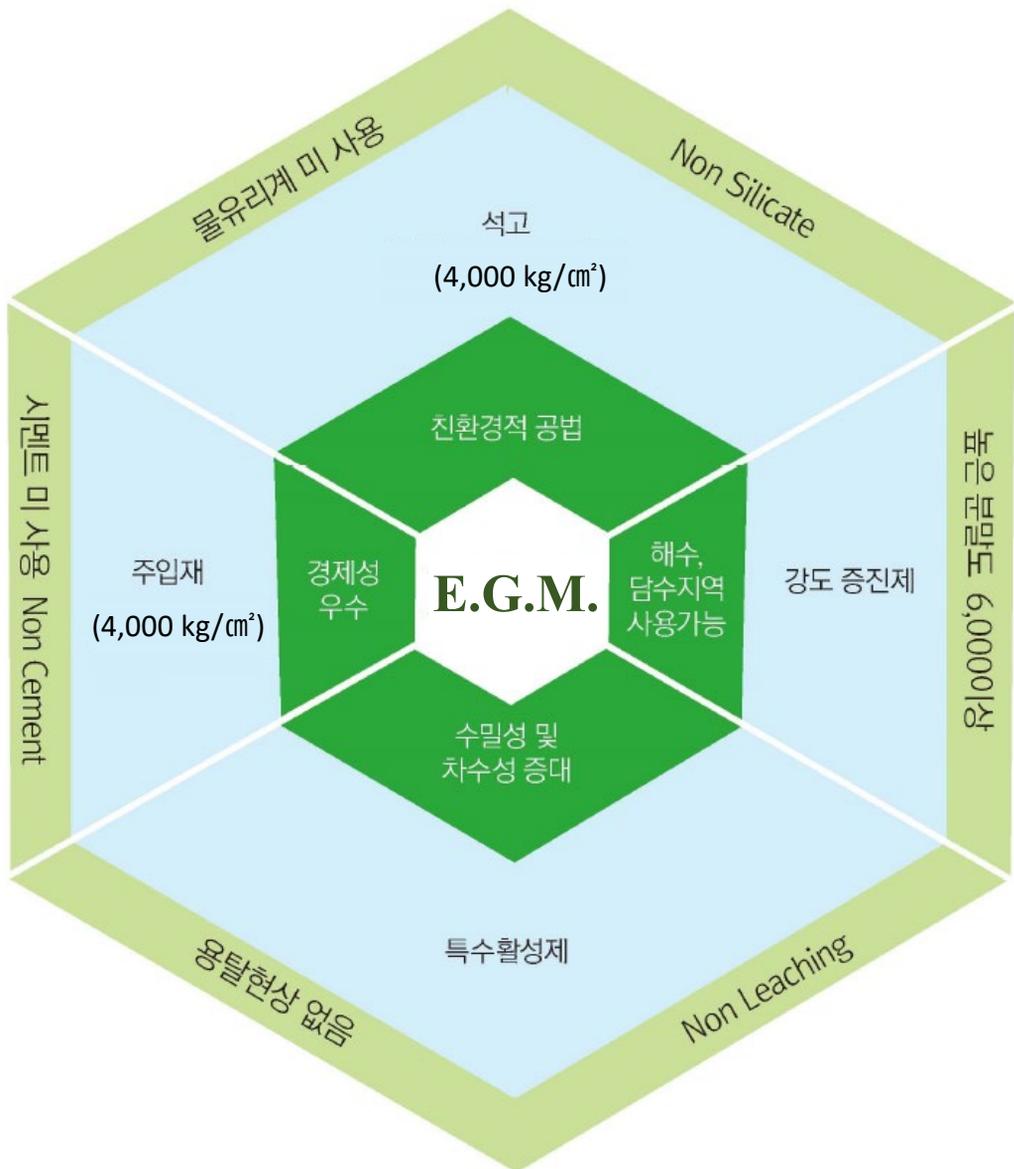
3 無



공법개요

E.G.M. 공법

Eco-friendly Grouting Method



공법개요

공법메카니즘

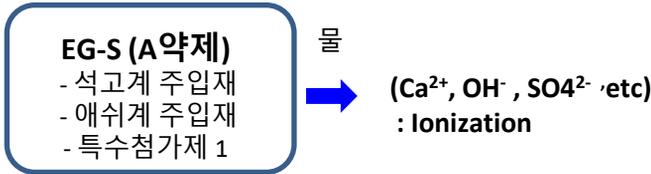
공법특성및효과

공법기술성과

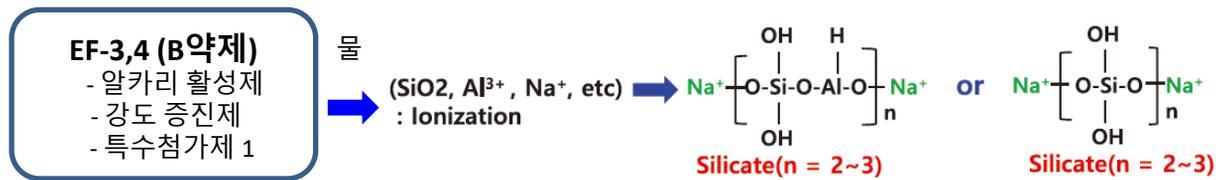
적용분야

E.G.M. 공법 겔화 메커니즘

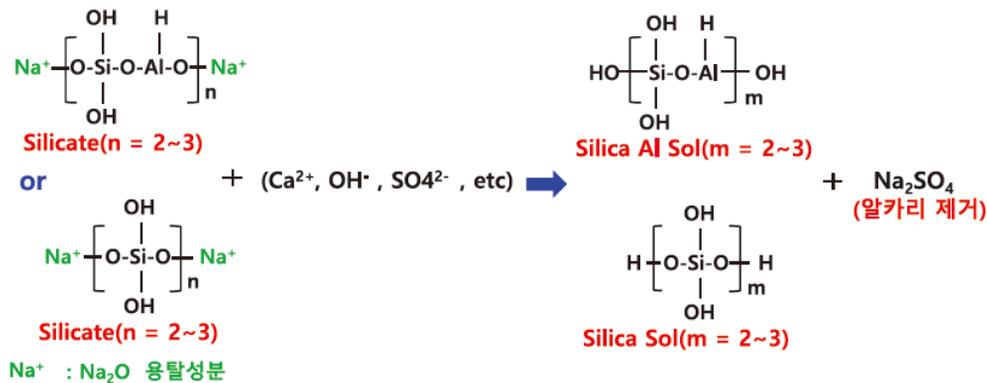
1단계 : 석고계 주입재(A약제) 이온화 형성



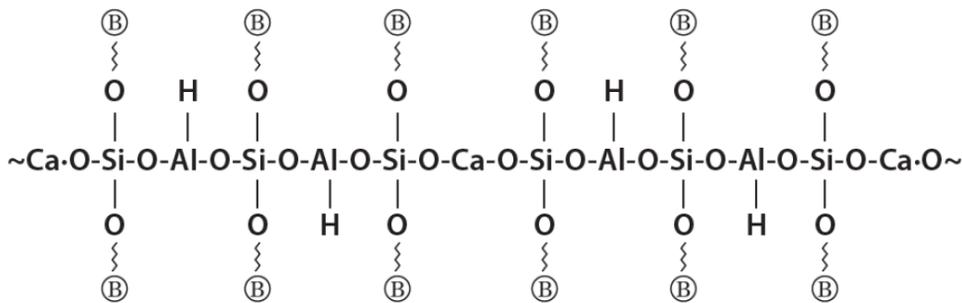
2단계 : 무기계 EF-3, 4 (B약제) 이온화 및 Silcate 형성



3단계 : EG-S 와 EF-3 & 4 혼합으로 Silica Al Sol 형성 및 알카리 제거



4단계 : Calcium Aluminum Silicate 형성 및 겔화 반응 완성

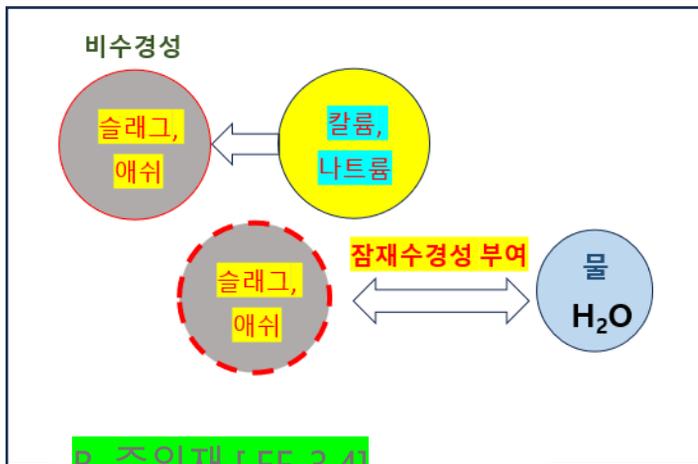
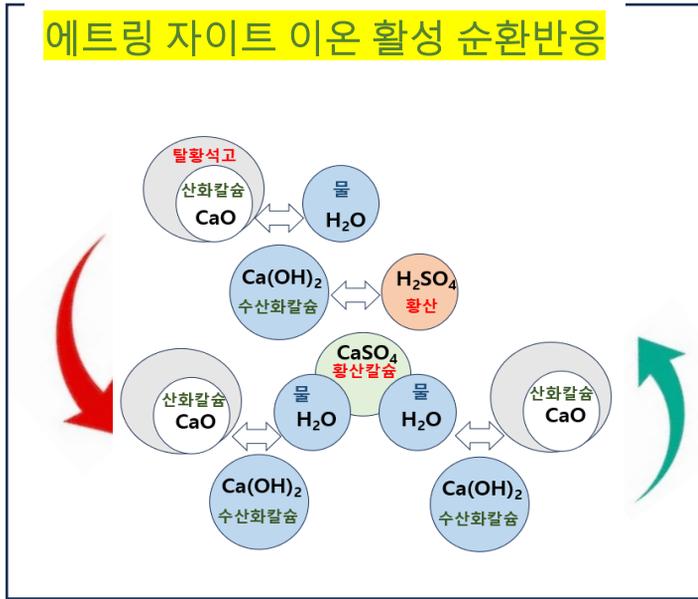


ⓑ = 결합재, {} = 결합재와 Calcium Aluminum Silicate Gel 형성

E.G.M. 공법 겔화 메커니즘

A. 결합재 [EG-S]

에트링 자이트 이온 활성 순환반응



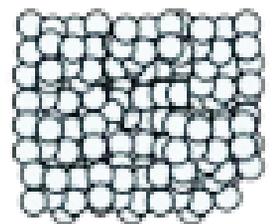
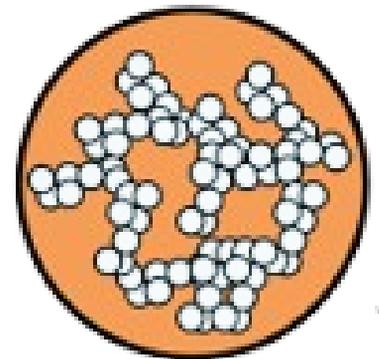
B. 주입제 [EG-3,4]

이온화, 실리케이트 반응

A, B 액 혼합



실리카 졸 형성
알칼리 제거



칼슘 알루미늄 실리케이트 형성
& 겔 반응



공법특성 및 효과

- 친환경 주입재료의 개량화 : 우수한 내구성 발현 및 장기 전단강도 우수
- **물유리를 사용하지 않는 주입재료** : 용탈이 거의 없음
- 높은 분말도(석고계 주입재 분말도 4,000cm²/g) : 침투력 및 지반강도 우수
- **시멘트를 사용하지 않음** : 6가크롬 등 중금속이 없음-**친환경성 확보**
- **전용 Silo 사용** : 작업성이 용이, 작업시간 단축, **비산먼지 최소화**
- 석고계 주입재 사용 : Silica Sol 또는 Silica Al Sol 형성으로 용탈 방지
- 공법개발자가 주입재료를 공장에서 생산 공급 : **균질한 재료품질 확보**-정량 주입
- 배합용수 온도에 따른 겔타임 영향이 적음 : 배합용수 가열 불필요 - **동절기 시공성 향상**
- 생산설비 자동화 및 현장 자동 Silo 사용으로 **경제성 향상**

| 구분 | 특징 | 장점 |
|-----|-------------------------|---|
| 시공성 | 신개념 차수공법 | Non Silicate, Non Leaching, Non Cement |
| | 마이크로계 주입재 (분말도 5,000이상) | 높은 침투성 및 강도 증진 효과 부여 복합성분 주입재에 의한 우수한 내구성 및 장기 전단강도 부여 |
| | 작업시간 단축 | 별도의 급결제, 완결제를 사용하지 않아 작업성이 용이하고 전용 자동 Silo 사용으로 시공효율 향상 |
| 경제성 | 친환경 주입재 활용 | 규산소다, 급결제 & 완결제를 사용하지 않고 친환경 주입재 를 가공하여 주입재료비의 경제성 확보 |
| | 시공비 | 기존 물유리계 약액주입공법 대비 5~10% 절감 |
| 환경성 | 친환경성 | 주입재의 친환경성 확보 - 폐기물공정시험기준 만족 |
| | 균질한 보강효과 | 주입재료의 현장 제조시 균질한 품질유지 곤란 - 전용공장 생산 공급 |
| | 유해물질관리법 무관 | 기존의 Silica-Sol계 약액주입공법의 경우 황산, 초산 등을 사용하여 약액을 현장에서 제조하기 때문에 환경부 유해물질관리법에 저촉됨. EGM공법 은 황산, 초산 등을 사용하지 않으므로 유해물질관리법과 무관 |

공법기술성과

◆ 표준배합비

▪ E.G.M 표준 배합비(0.4㎡)

| 구분 | A액 (200 ℓ) | | B액 (200 ℓ) | | | 겔타임 (sec) | 비고 |
|------------------|------------|-------|------------|----------|-------|-----------|----------------|
| | EG-S | 물 (ℓ) | EF-3(kg) | EF-4(kg) | 물 (ℓ) | | |
| Type-1 (표준배합) | 80 | 172 | 80 | - | 172 | 급결 | W/H 215% |
| | 80 | 172 | - | 80 | 172 | 완결 | |
| Type-2 (고강도) | 100 | 170 | 100 | - | 170 | 급결 | W/H 170% |
| | 100 | 170 | - | 100 | 170 | 완결 | |
| Type-3 (초고강도) | 140 | 168 | 140 | - | 112 | 급결 | EG-S W/H 120% |
| | 140 | 168 | - | 140 | 112 | 완결 | DF-3,4 W/H 80% |

◆ 개량체 강도

| 구분 | 일축압축강도(Mpa) | | | 비고 (성적서발급번호) |
|------------------|-------------|-----|------|--------------------------------|
| | 7일 | 28일 | 검사방법 | |
| Type-1 (표준배합) | 급결 | 1.6 | 2.7 | KS L 5105 IS-2025-019515-00 |
| | 완결 | 1.5 | 2.9 | |

◆ 분말도

| 구분 | 분말도 (cm ³ /g) | 검사방법 | 비고 (성적서발급번호) |
|----------|--------------------------|-----------|-------------------|
| EG-S | 4729 | KS L 5160 | IS-2025-065915-00 |
| EF-3(급결) | 4238 | | |
| EF-4(완결) | 4211 | | |

공법기술성과

◆ 겔타임 : 급결(2~20초) 완결(20~90초)

| 구분 | 겔타임(초) | 검사방법 | 비고 (성적서발급번호) |
|----------|--------|------|-----------------|
| EF-3(급결) | 13 | 시간측정 | - |
| EF-4(완결) | 49 | | |

◆ 중금속

| 구분 | 단위 | 결과 | 전량한계 | 비고 (성적서발급번호) |
|-------|--------|-----|--------|---|
| 납 | mg / ℓ | 불검출 | 0.040 | TAK-2025-049784 TAK-2025-049782 TAK-2025-049783 |
| 수은 | | | 0.0005 | |
| 6 가크롬 | | | 0.04 | |
| 카드뮴 | | | 0.004 | |

공법기술성과

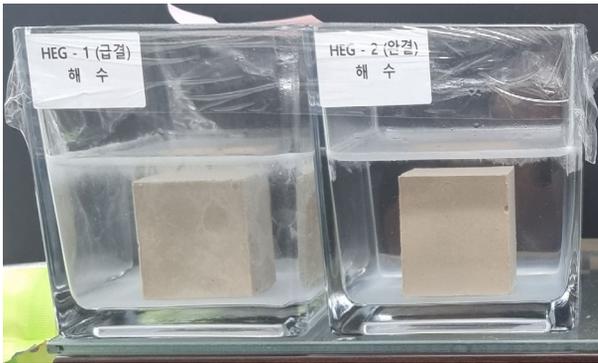
◆ 장기용탈시험결과 (SGR Vs EGM:EGM-Hyper, 3기)



2023년 7월 23일 (EGM-H, 해수조건)



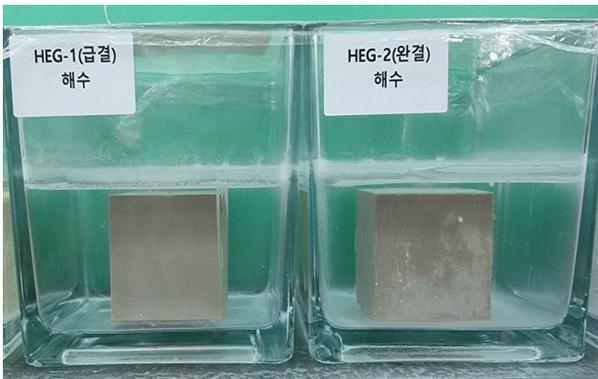
2023년 7월 23일 (SGR, 해수조건)



2023년 9월 21일 ((EGM-H, 해수조건)
70일 경과



2023년 9월 21일 (SGR, 해수조건)
70일 경과



2025년 3월 24일 ((EGM-H, 해수조건)
610일 경과



2025년 3월 24일 (SGR, 해수조건)
610일 경과

공법개요

공법메카니즘

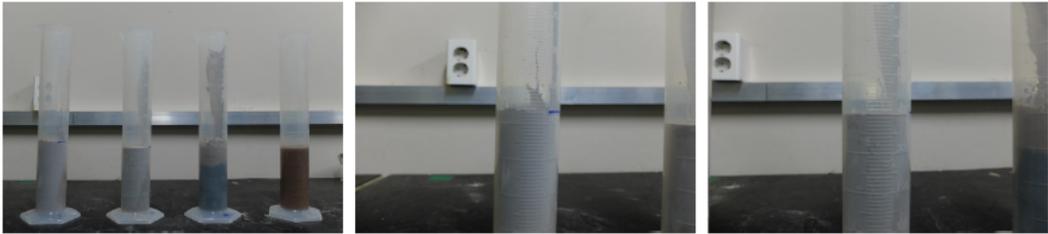
공법특성및효과

공법기술성과

시공사례

공법기술성과

◆ 용탈시험결과(SGR Vs HGG+(HGG, EGM))



[그림 2-6] 팽창높이 및 블리딩 시험전경

[표 2-6] 팽창높이 및 블리딩 시험결과

| 시험항목 | | 기존제품(SGR) | | 특허제품(HGG+) | | | 비고 |
|----------|-----------------|--------------------------------|------|------------|------|---------|--|
| | | 급결형 | 완결형 | 급결형 | 완결형 | 수중 불분리형 | |
| 시험 결과 | 팽창 높이 (%) | 1d | 팽창없음 | 팽창없음 | 팽창없음 | 팽창없음 | PC23 -03930K, -03931K, -03940K, -03941K. |
| | | 3d | 팽창없음 | 팽창없음 | 팽창없음 | 팽창없음 | |
| | | 7d | 팽창없음 | 팽창없음 | 팽창없음 | 팽창없음 | |
| | | 28d | 팽창없음 | 팽창없음 | 팽창없음 | 팽창없음 | |
| | 최종블리딩율(%) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 시험방법 | | KS F 4044:2019, KS F 2433:2018 | | | | | |

◆ 염화물 함유량 시험결과(SGR Vs HGG+(HGG, EGM))

[표 2-8] 염화물함유량 시험결과

| 시험항목 | | 기존제품(SGR) | | 특허제품(HGG+) | | | 비고 |
|------|---------------|------------------|-------|------------|-------|---------|------------------------------|
| | | 급결 | 완결 | 급결 | 완결 | 수중 불분리형 | |
| 시험결과 | 염화물함 유량(%) | 0.053 | 0.056 | 0.008 | 0.009 | 0.009 | PC23 -03933K, -03933K, |
| 시험방법 | | KS F 2713 : 2007 | | | | | |

[지식재산평가 보고서 : 한국건설생활환경시험연구원 보고서]

공법기술성과

◆ 내염해성 시험결과 (SGR Vs HGG+(HGG, EGM))



[그림 2-14] 인공해수 1주 침지, 3일 기건양생후 외관

[표 2-15] 내염해성 시험결과

| 시험항목 | | 기존제품(SGR) | | 특허제품(HGG+) | | | 비고 |
|-------|------------|--------------------------|------------|------------|------|---------|------------------|
| | | 급결 | 완결 | 급결 | 완결 | 수중 불분리형 | |
| 시험 결과 | 겉모양 | 균열, 박리등 발생 | 균열, 박리등 발생 | 이상없음 | 이상없음 | 이상없음 | PC23 -03938K, |
| | 압축강도 (MPa) | 측정불가 | 측정불가 | 2.8 | 3.6 | 3.2 | |
| 시험방법 | | 의뢰자 제시, KS F 4044 : 2019 | | | | | |

[지식재산평가 보고서 : 한국건설생활환경시험연구원 보고서]

공법기술성과

◆ 2023년 IP사업화연계 지식재산평가 지원사업(특허청)

□ 품질등급

[85점 / 100점] - A등급

| 평가항목(점수) | 내용 | | 평가점수 |
|-------------------|--|---|-----------|
| 기본 정보 (10) | 특허 적합성 | <ul style="list-style-type: none"> 평가대상 특허의 권리상태 확인 등록원부 첨부 및 특허료 납부의 유효기간 확인 | 10 |
| | 유의사항 | <ul style="list-style-type: none"> 평가결과서 이용 시 유의사항에 대한 고지 | |
| | 참여인력 | <ul style="list-style-type: none"> 평가 참여인력 프로필 및 문의사항에 대한 연락처 | |
| 내용의 연계성 (10) | <ul style="list-style-type: none"> 분야별 분석내용과 종합의견 등 상호간 논리적 정합성 여부 | | 10 |
| 자료 및 출처 (5) | <ul style="list-style-type: none"> 근거자료 및 인용자료에 대한 출처표기의 충실성, 출처표기 구체성 | | 5 |
| 기술성 분석 (25) | <ul style="list-style-type: none"> 기술개요, 기술 환경 분석, 기술 수준 분석 권리성 | | 20 |
| 권리성 분석 (25) | <ul style="list-style-type: none"> 제품적용여부, 권리안정성, 권리범위, 지식재산거래가능성 분석 시장성 | | 20 |
| 시장성 및 사업성 분석 (25) | <ul style="list-style-type: none"> 시장개요 및 환경분석, 시장규모 및 경쟁분석 사업성 사업화 역량 분석, 제품 경쟁력 분석 | | 21 |
| 총점 | | | 86 |

[지식재산평가 보고서 : 한국건설생활환경시험연구원 보고서]

공법적용분야

- **지반개량** : 기초지반 지내력 향상, 차수, 기존 구조물(물양장, 호안 등) 내진보강
- **구조물 지지** : 신축 구조물이나 기존 구조물 under pinning, 배수문 기초 지반보강
- **구조물 침하방지** : 구조물에 부등침하 발생 시 추가 침하 방지
- **충진** : 폐광이나 지반 내 공동 충진, 호안 및 해안구조물 하부 사석층 공극 충진
- **터널 보강** : 터널 굴착을 위한 차수 및 강관다단 그라우팅 보강.

| 구분 | 적용 | |
|-------|---|--|
| 차수공 |  |  |
| | 가시설 배면 차수 | 댐(저수지) 차수 및 압밀 그라우팅 |
| 지반보강공 |  |  |
| | 연약지반 보강 | 해안가 차수 및 지반보강 |
| 지반보강공 |  |  |
| | 터널 차수보강 | 터널 강관 보강 그라우팅 |



시공사례

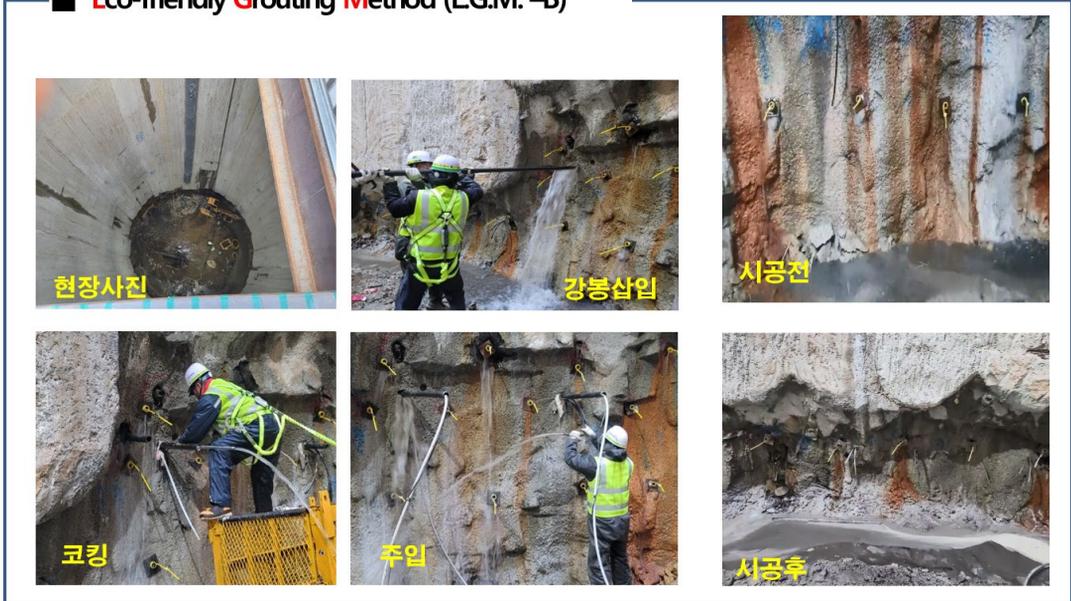
- ◆ 공사명 : 신안산선 복선전철 민간투자 사업 제2공구
- ◆ 위 치 : 안산시 성포예술광장-시흥시 목감택지지구
- ◆ 발주처/시공사 : 넥스트레인(주)/(주)포스코건설 등
- ◆ 시공목적

신안산선 복선전철 민간투자 사업 제2공구 정거장 수직구 시공 중 슬러리월 연속벽 하부 암반파쇄대에 누수로 인해 굴착작업 진행이 어려워 E.G.M 그라우팅 공법으로 암반차수작업을 진행하여 원활하고 안전한 굴착작업을 확보하기 위함.

◆시공현황

- 투입기간 : 2021.12.22~12.23
- 시공수량 : 10공
- 사용자재 : E.G.M B형

■ Eco-friendly Grouting Method (E.G.M. -B)



2050 탄소중립
-지속가능한 녹색사회 실현을 위한-

시공사례

- ◆ 공사명 : 부산 기장 오시리아 메디타운 신축공사
- ◆ 원도급/하도급 : (주)한화건설/(주)금탑엔지니어링
- ◆ 시공목적

오시리아 메디타운 신축공사 현장에서 지반 굴착을 위한 가시설 공법의(H-PILE+토류판) 보조공법으로 E.G.M 그라우팅을 실시하여 굴착작업에 따른 차수 및 지반보강으로 원활한 작업수행을 도모하기 위함.

◆시공현황

- 시공연장 : 약 1,167.0 m
- 시공규격 : Ø600mm, CTC 530
- 평균 천공/주입 심도 : 13.61m/13.61m
- 시공수량 : 1,945공(26,478m)
- 사용자재 : E.G.M B형



2050 탄소중립

-지속가능한 녹색사회 실현을 위한

시공사례

- ◆ 공사명 : 부산 명지 빌리브 듀클레스 신축공사
- ◆ 원도급/하도급 : 신세계건설(주)/LT삼보(주)
- ◆ 시공목적

부산 명지 빌리브 듀클레스 현장에서 대심도 지반 굴착을 위한 연속적으로 콘크리트 벽체를 조성하는 **가시설 공법(슬러리월)**의 보조공법으로 E.G.M 그라우팅을 실시하여 굴착작업에 따른 차수 및 지반보강으로 원활한 작업수행을 도모하기 위함.

◆ 시공현황

- 시공연장 : 약 610.0 m
- 시공규격 : Ø800mm, CTC 600
- **평균 천공/주입 심도 : 60.0m/60.0m**
- 시공수량 : 판넬 61개소 x 차수 3공 = 183공(10,980m)
- 사용자재 : E.G.M B형
- 공사기간 : 2023년 1월 ~ 2023년 4월



2050 탄소중립

-지속가능한 녹색사회 실현을 위한

E.G.M Eco-friendly Grouting Method

