

# 동행

AUGUST 2022

**\* KGS 전통강화 : 나의 지반공학 이야기**

- 황제돈 부회장 (주)에스코컨설팅트)

**\* 지반공학회 소식**

- 광주·호남 지역발전특별위원회 세미나
- 대전·충청 지역발전특별위원회 회장단 방문 간담회
- 북미지역 지반위원회 제1회 Distinguished Lecture
- 전문위원회 소식 : 지반환경기술위원회

**\* 만남**

- 회원 인터뷰 : 강민수 회원 (KH건설)

**- 회사 탐방 : 백경지앤씨**



친환경 녹색 그라우팅  
원천기술 개발



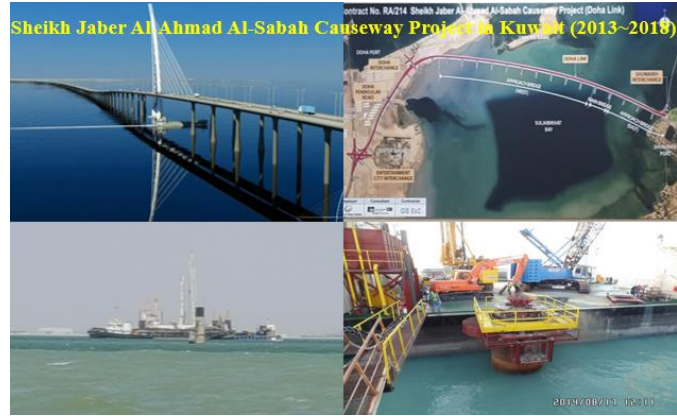
### 토목, 건축분야의 신성장 동력으로 발돋움

2050 탄소중립 정책의 산업부분에서 철강공정전환, 석유화학 원료전환, 시멘트 연, 원료전환 등을 통해 2018년 2억 6,050만톤에서 2030년 2억 2,260만톤으로 14.5% 감축, 건설부문에서 제로 에너지 건축 활성화 유도, 에너지 고효율 기기 보급, 스마트에너지 관리 등을 통해 2018년 5,210만톤에서 2030년에는 3,500만톤으로 32.8% 감축을 목표로 하고 있습니다.

또한 최근 ESG경영이 기업의 지속적인 성장 및 생존과 직결되는 핵심가치들로 기업의 실질적인 가치평가의 중요한 요소들입니다. ESG란 환경(Environmental), 사회(Social), 지배구조(Governance)의 핵심요소로서 환경은 기후변화 및 탄소배출, 환경오염 및 환경규제, 생태계 및 생물 다양성의 세부 요소로 구성되어 있고 사회는 데이터 보호 및 프라이버시, 인권, 성별 평등 및 다양성, 지역사회 관계로 구성되어 있습니다. 지배구조는 이사회 및 감사위원회 구성, 뇌물 및 반부패, 기업윤리로 구성되어 있습니다.

특히 환경에 대한 요소들은 건설현장에서 매우 중요한 요소들로 부각되고 있으며 이는 기업의 환경경영과 사회책임경영에 중요한 요소들로 작용합니다.

2001년 설립된 주식회사 백경지앤씨는 토목, 건축 분야의 엔지니어링 사업분야에서 시작하여 말뚝기초 부분의 새로운 품질관리기법을 이끌어 가고 있습니다. Osterberg Cell을 국산화하여 Bi-directional Load Cell(양방향 재하장치)을 국내뿐만 아니라 해외로 역수출하여 쿠웨이트 Causeway Project 및 칠레 Chacao Bridge Project, 파나마 Metro 3 Line Project 등에서 국내 기술의 우수성을 알려왔습니다.

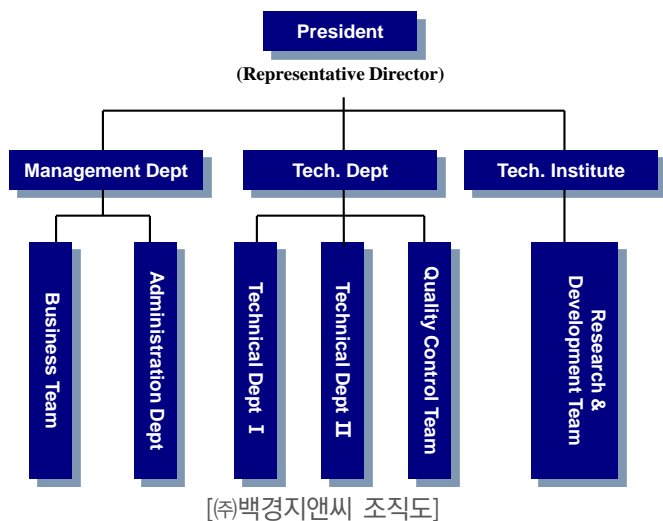


또한 기술연구소를 설립하여 R&D 과제에 참여하고 있으며 여러 국가 기관 및 대학교 산학협력단과 기술연구 및 기술이전을 수행하고 있으며 “케이블교량 글로벌 경쟁력 강화를 위한 전주기 엔지니어링 및 가설공법 개발” 중 4세부에 공동연구기관으로 “해상교량기초 대형 원형 강관 가설공법 개발 중 긴급보수보강 기술 및 운영중 안정성 모니터링 기술개발”에 연구를 수행하였고 고려대학교 산학협력단과 신기술을 추진 진행하여 국가 산업발전에 관심을 가지고 참여하고 있습니다.



[2020건설기술연구사업] 케이블교량 글로벌 경쟁력 강화를 위한 전주기 엔지니어링 및 가설공법 개발  
[4세부] 해상 교량기초 대형 원형강관 가설공법 개발(긴급보수보강 기술 및 안정성 모니터링 기술)



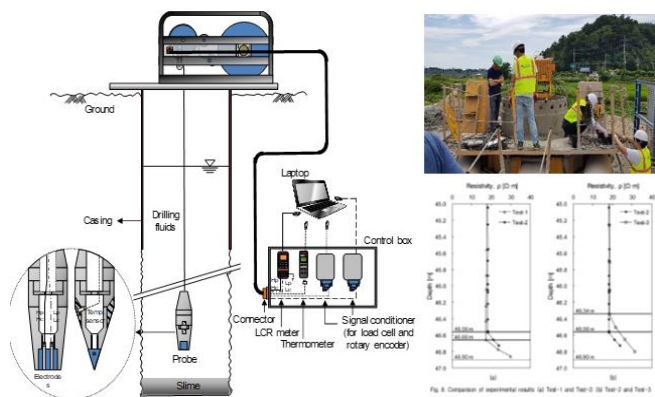


대구경 현장타설말뚝의 동적재하시험 수행을 위하여 대형 낙하시스템(Ram weight 39.1ton)을 구축하였으며 동해선 포항-삼척간 철도건설 노반건설공사 12공구(현대건설), 13공구(GS 건설)에서 직경 3,000mm 대구경 현장타설말뚝의 동적재하시험을 성공적으로 수행하였습니다.



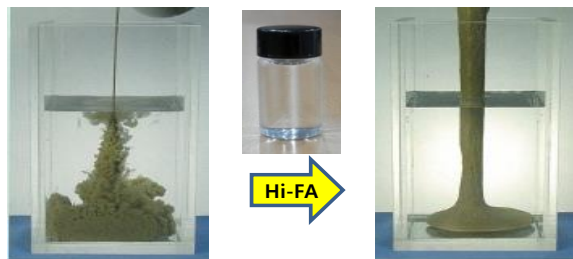
[대구경현장타설말뚝 동적재하시험 전경]

새로운 기술개발의 대표적인 예로는 현장타설말뚝의 새로운 건전도 평가 기법인 EWL (Electromagnetic Wave Logging: 전자기파를 이용한 현장타설말뚝 건전도평가방법)과 전기 비저항을 이용한 현장타설말뚝의 슬라임층 두께평가방법 (Slime-meter)등을 고려대학교 이종섭교수 연구팀과 공동 연구 개발하여 말뚝 기초 품질 평가에 대한 새로운 방법을 제시하였습니다.



또한 백경지앤씨는 토목분야와 화학분야를 융합할 수 있는 그라우팅 시장에 혁신적인 제품을 개발 공급하고 있습니다. 백경지앤씨에서 연구 개발한 대표적인 그라우트 재료는 Hi-FA(High Performance and Multi Functional Agent)와 EGM (Eco-friendly Grouting Method)로서 두가지 제품 모두 2050 탄소 중립 국가 정책과 ESG 핵심요소 중 환경에 대한 적용성이 높은 재료입니다.

### Hi-FA : High Performance & Multi Functional Agent

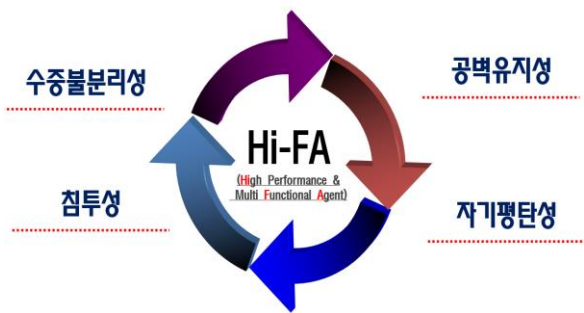


시멘트 그라우트

Hi-FA 그라우트

[Hi-FA 그라우트 수중불분리 특성]

Hi-FA 그라우트 첨가제는 수중불분리 그라우트 첨가제로 기존의 고분자 계열의 수중불분리 그라우트제가 가지고 있는 고점도에 의한 작업성 저하를 계면활성제계로 극복한 친환경 재료입니다. 수중불분리성의 환경보존에 기여하는 요소는 기존의 시멘트가 생산 원가절감을 위해 소각재와 같은 폐기물을 함유하고 있어 6가크롬, 비소, 카드뮴 등과 같은 중금속을 함유하고 있고 지하수나 지반에 유입되는 경우 환경오염을 유발하는 것을 지하수에 희석되거나 용출되지 않도록 방지하는데 있습니다.



[Hi-FA 그라우트제 주요 특성]

Hi-FA의 주요 특성은 수중불분리 특성, 침투특성, 공벽유지 특성, 점성으로 “마이셀”이라는 나노(Nano) 특성에 의해 점성과 유동성의 상반된 개념을 동시에 발현시키는 것이 Hi-FA의 핵심기술입니다. Hi-FA 첨가제는 별도의 현장배합 시험이 필요없이 사용 물의 양을 기준으로 소량을 첨가하여 수중불분리 특성이 발현되므로 설계에 준하는 최적화 시공이 가능하고 시멘트에 함유된 중금속의 유출을 방지하는 친환경 요소를 가지고 있다. Hi-FA 첨가제는 주로 토목시장의 연약지반 보강 및 모래 자갈층 차수 및 보강공에 사용되어 다수의 실적을 보유하고 있으며 지식경제부 “NEP(New Excellent Product)” 인증을 받았고 “2015년 16회 중소기업 기술 혁신대전에 대통령상”을 수상하였습니다.

(주)백경지앤씨는 토목시장뿐만 아니라 건축시장의 흠막이 차수 공법으로 새로운 제품을 개발 적용하였으며 친환경 개념에서 시작된 제품입니다. 기존의 건축시장의 차수공법으로는 SGR 공법의 물유리게 차수 공법이 주를 이루고 있었습니다. 그러나 규산소다의 사용으로 용탈 등의 장기 내구성에 문제점을 가지고 있었고 이어 개발된 실리카졸계 그라우트 재료도 무기질계로서 황산등의 위험물질을 사용하여 사용자 위험성을 가지고 있었다. 이에 백경지앤씨 연구 개발팀에서는 무기계 실리카 졸 공법의 하나인 EGM(Eco-friendly Grouting Method)에 사용되는 EF-3,4,5,6호 재료를 개발하였고 새로운 개념인 산업부산물인 탈황석고와 순환유동층 보일러 애쉬(Ash) 기반의 친환경 차수용 그라우트재를 연구개발하여 양산하였습니다.

EGM 공법에 사용되는 재료는 포틀랜드 시멘트를 사용하지 않아 중금속 유출등을 방지 할 수 있고 황산 등을 사용하지 않아 사용자 위험성을 없앴 친환경 그라우트 재료입니다. 또한, 배합비에 따라 급결 및 완결의 겔타임을 자유롭게 조절이 가능하여 시공의 신뢰도를 확보하였습니다.



[E.G.M 공법의 주요 특성]

이러한 새로운 기술의 핵심기술의 개발은 다년간 토목, 건축시장에서의 경험을 바탕으로 화학적 지식을 접목할 수 있었기에 가능하였으며 시멘트를 사용하지 않는 친환경 재료(E.G.M)는 2021년 환경부에서 녹색기술 인증(제 GT-21-01214호)을 받았습니다.

최근 건축시장의 차수 그라우팅 공법은 매우 다양하게 개발되고 있고 새로운 시도들이 이루어지고 있으며 대부분의 재료들이 비슷한 컨셉과 메카니즘을 가지고 있습니다. 그러나 정확한 메카니즘에 대한 이해의 부족과 다년간의 실험 및 연구 개발이 수반되지 않아 그 성능에 많은 의문점을 제시하고 있다.

(주)백경지앤씨는 국가 환경 정책에 부합되고 ESG 경영에 대한 미래지향적이고 새로운 분야에 끝없이 도전하고 있으며 오늘도 현장에서 혹은 실험실에서 경험과 지식을 쌓아가고 있습니다.