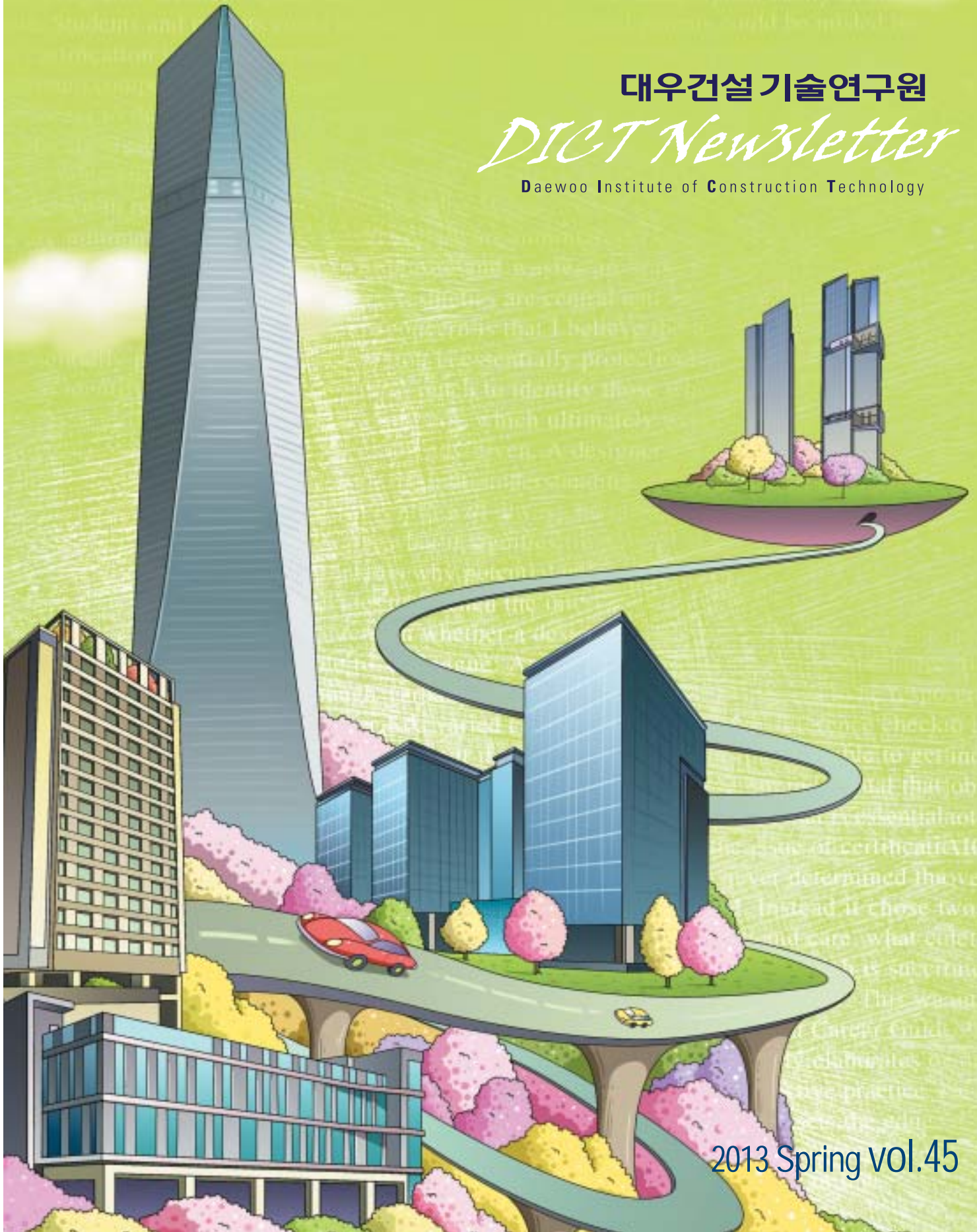


대우건설 기술연구원

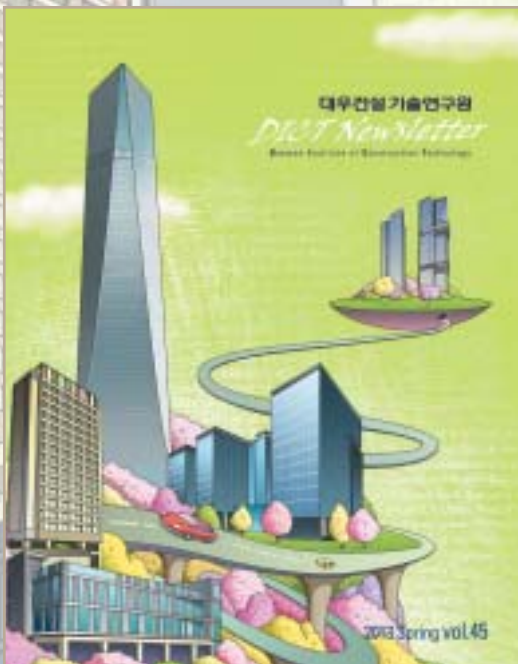
DICT Newsletter

Daewoo Institute of Construction Technology



2013 Spring Vol.45

Cover Story



철근이음용 연결유닛(건설신기술 제686호)은
신구 콘크리트 분리 타설부의 철근 이음부에
모두 적용이 가능하며 특히, 초고층 건축물의
선행 코어-슬래브 접합부, 영구 흙막이벽-수평
부재 접합부, 임시 개구부에 매우 효과적으로
송도 NEATT, 코리아벤처타운 업무시설,
디지털 방송콘텐츠지원센터 등에 적용되었다.

Innovation for DICT

04 DICT NEWS

- 철근 연결 유닛 공법 국토부 신기술 인증
- LG전자 분리막 이용 고도정수시스템 환경신기술 인증
- DTS 커플러 공법 방재신기술 지정
- f System, 환경신기술(제308호) 인증기간 연장
- 경제적인 저탄소 조강콘크리트 개발 2012년도 전사 우수과제 선정
- 한국시설안전공단과 업무협력 협약 체결
- 노후 공동주택 리모델링 에너지절감 효과산정 프로그램 개발
- 이의신 연구위원, 환경 100인과물관리 달인으로 선정
- 말레이시아 세인트레지스호텔현장 방진설계변경 기술지원
- 2013년 1분기 Workshop 실시
- 한국물환경학회 · 대한상하수도학회 우수논문발표상 수상
- 임원 팀장 한마음 결의 태백산 산행 실시

08 현장적용사례

- 배출가스 이산화탄소(CO₂) 포집 원료화 공정

12 신기술 소개

- 다수의 커플러가 무용점으로 고정된 연결유닛을 이용한 철근 이음 공법

16 기술기사

- 친환경(저탄소) 조강콘크리트의 현장 적용성 평가

19 DAEWOO E&C NEWS

- 2013 안전 · 수주 기원제 거행
- 2013 경영설명회 개최
- 포천 민자복합화력발전 최종사업자 선정
- 싱가포르 Bendemeer 콘도미니엄 건설공사 수주



04



08



12



16



19

발행일 2013년 3월 31일
 발행인 서중욱
 편집인 안중국
 발행처 경기도 수원시 장안구 송죽동 60번지 Tel. 031-250-1114 Fax 031-250-1130
 홈페이지 www.daewooerc.re.kr
 편집 디자인택 Tel. 031-781-4546

철근 연결 유닛 공법 국토부 신기술 인증



건축연구팀에서 개발한 ‘다수의 커플러가 무용접으로 고정된 연결유닛을 이용한 철근이음 공법’이 국토부로부터 신기술 제 686호로 인증받았다. ‘철근 연결 유닛 공법’은 철근 이음 간격에 맞춰 다수의 커플러가 부착된 얇은 강판(연결유닛)을 콘크리트 분리 타설 부분의 접합면에 사전에 설치하고, 선시공 부위의 거푸집을 제거한 후 노출된 커플러에 이음용 철근을 연결하고, 연결유닛의 단 사이에 전단키를 형성시켜 신규콘크리트 접합면 사이의 전단력을 전달할 수 있게 한다. 또한 철근 분수 및 물량을 줄임으로써 경제성과 시공성을 향상시킬 수 있고, 이음이 없는 철근과 동등한 품질을 확보함으로써 굽힌 후 편 철근의 사용에 따른 철근의 강성, 강도 및 탄성계수 저하를 개선할 수 있는 기술이다.

LG전자 분리막 이용 고도정수시스템 환경신기술 인증



2월 14일 환경에너지연구팀에서 개발한 ‘정밀여과막 운영모드 자동전환 공정을 이용한 막여과 고도정수처리기술’이 우수성과 신규성을 인정받아 환경부로부터 신기술 인증(제392호)을 획득하였다. 본 환경신기술에 적용된 가압식 막은 LG전자에서 개발된 제품으로, 당사와 LG전자가 2012년 2월 15일 수처리를 포함한 환경사업 협력을 위한 업무협약(MOU) 체결 후 가시적인 첫 성과이다. 이를 통하여 국내 및 해외 막여과 고도정수처리 사업 공동 진출을 위한 교류범위가 더욱 확대될 것으로 기대된다. 본 기술은 전처리를 포함한 가압식 정밀여과막의 결합 공정에서 원수의 수질에 따라 정밀여

과막의 운전모드인 순환여과와 전량여과를 자동제어함으로써 막의 운영 효율성과 안정성을 향상시키고, 에너지 소모량을 절감시킬 수 있다. 또한 막의 오염 상황 연속 모니터링에 의한 역세척 강도와 선속도 자동제어 시스템을 적용함으로써 막에 축적된 오염물질의 효과적인 배출이 가능하고, 화학약품 세척 빈도를 절감시킬 수 있으므로 폐액 발생량, 유지관리비 절감이 가능하다.

DTS 커플러 공법 방재신기술 지정



그림 1

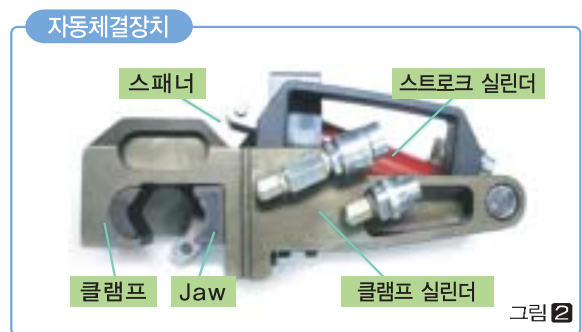


그림 2

방재연구팀에서 개발한 자동체결장치를 이용한 철근 기계식이음 공법인 ‘DTS (Daewoo Torque Shear) 커플러 공법’이 방재신기술(소방방재청) 제32호로 지정되었다. 본 공법은 적정토크 도입시 커플러 본체로부터 분리되는 분리부를 가지는 TS(Torque Shear) 커플러(그림 1)와 유압을 이용하여 기계적

으로 적정토크 도입이 가능한 자동체결장치(그림 2)로 구성되며, 자동체결장치를 이용한 커플러 체결시 적정토크 이상에서 분리되는 분리부를 육안으로 확인함으로써 체결력 정도를 판단할 수 있다. 따라서, 일반 커플러 공법 적용 시 철근 연결에 필요한 적정토크 도입여부 확인의 어려움과 인력체결로 인한 작업생산성 저하의 단점을 개선할 수 있는 신공법으로 추후 고도의 시공품질을 요하는 원전 및 사회기반시설물에 활발한 적용을 예상하고 있으며 정지동오피스텔현장 및 광고주상복합현장에 적용한 바 있다.

I³ System, 환경신기술(제308호) 인증기간 연장



환경에너지연구팀에서 개발한 '중공사 분리막 시스템과 2단 무산소조를 적용한 하수고도처리기술(I³ System/Innovation 3)'이 3월 7일 환경부 신기술인증(신기술인증 308호)의 유효기간을 4년 연장 받았다. 이 기술은 기존의 MBR 하수고도처리공법과 달리 탈기조, 재무산소조, 호기조, 제

2무산소조 4단 구성하였고, PVDF 재질의 고강도 국산 중공사막을 적용함과 더불어 고효율 탈질을 위해 2단 무산소조를 적용하여 신규성, 우수성 및 적용성을 인정받았다. 또한, 향후 하수 고도처리 분야 및 하수 재이용분야에서 타업체에 비해 유리한 고지를 선점할 수 있는 기술로 현재 구리하수처리장에 5,000톤/일 규모의 시설이 운영 중에 있으며 추가로 20,000톤/일을 증설 중에 있다.

경제적인 저탄소 조강콘크리트 개발 2012년도 전사 우수과제 선정

건축연구팀에서 개발한 저탄소 조강콘크리트가 회사의 발전과 기술력 향상에 기여한 공로를 인정받아 2012년도 전사 우수과제로 선정, 당사 CEO로부터 포상을 받았다. 전사

우수과제 표창은 전년도에 수행한 완료과제 중 소정의 평가절차에 의해 회사 기여가 가장 우수하다고 평가된 과제를 선정·포상함으로써 기술개발 의욕을 고취시키고, 기술개발 인력의 사기진작을 목적으로 2012년부터 시행하고 있는 포상제도이다. 경제적인 저탄소 조강콘크리트는 콘크리트 제조시 산업부산물을 다량 사용함으로써 시멘트 사용량을 최소화 하여 탄소 배출량이 저감된 콘크리트로 기존 매스콘크리트 대비 동등 이상의 경제성으로 수화열 저감 및 조기강도 등 품질측면에서 우수한 성능을 발현하며 기존 방법보다 경제적이면서 성능이 우수하여 콘크리트 골조공사의 공기단축에 효과적인 것으로 평가되었다.

한국시설안전공단과 업무협력 협약 체결



2월 5일 대우건설(기술연구원, 원장 안종국)은 한국시설안전공단(시설안전연구소, 본부장 김성영)과 공동으로 시설물 안전 및 방재기술 교류협력을 위한 업무협약(MOU)을 체결하였다. 최근 태풍, 지진, 화재, 폭발과 같은 자연 및 인적재난에 대한 시설물 안전 확보 및 피해저감을 위한 방안이 요구되고 있다. 한국시설안전공단은 시설물의 안전 확보를 통한 국민의 생명과 재산을 보호하는 국가경제의 지속적인 발전에 기여하는 국토해양부 산하 정부출연기관이며, 또한 대우건설은 기술연구원 내 방재분야 연구팀을 운영하여 자연 및 인적재난에 의한 재해를 저감하기 위한 기술을 끊임없이 개발하여 현장에 적용하는 대표적인 민간건설업체이다. 이 협약을 통해 양 기관은 시설물의 방재, 구조안전 및 유지관리 제도개선의 협력과 함께 실험장비, 연구시설, 연구인력 교류를 통해 상호발전 및 시설물 안전 및 방재분야 발전에 기여할 것으로 예상된다.

DICT NEWS

노후 공동주택 리모델링 에너지절감 효과산정 프로그램 개발

건축연구팀은 ‘노후 공동주택 리모델링을 통한 Energy Saving 효과 사례 분석’이라는 사업본부과제 일환으로 노후공동주택 리모델링 에너지절감 효과산정 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램은 리모델링 아파트의 에너지 절감 요소 기술을 조기 도입하여 경쟁력을 갖추고 시장을 선점하고자 하며, 초기단계에 기존주택과 리모델링 주택의 에너지 효율 및 건축금액 비교를 통해 건물의 필요성능을 제시하기 위함이다. 또한 신축 공동주택에도 적용이 가능하여 설계안과 대안들의 비교를 통해 최적안을 찾기 위해 사용할 수 있다. 사용자가 손쉽게 사용할 수 있도록 편의성을 높일 수 있는 기능들을 포함하고 있으며, 대표적으로 카드파일 직접 사용하기, 도면 이미지를 이용해 그리기(카드파일이 없는 경우 대비), 길이와 방위 자동 산정 하기가 있다. 뿐만 아니라 레포트 형식을 개발하여 그래프와 보고서 형태의 프린트가 가능하다.



이의신 연구위원, 환경 100인과 물관리 달인으로 선정

2월 27일 환경에너지연구팀 이의신 연구위원이 환경 100인과 물관리 달인으로 선정되었다. 환경타임즈에서 시행한 환경 전반에 걸쳐 활동하고 있는 사람들에 대한 ‘과거, 현재 그리고 미래’에 대한 집대성을 통해 환경이라는 테두리를 통해 열심히 활동하는 학자, NGO 운동가, 교육자, 시민, 공무원, 환경 기술자, 학생 등 관련자들 이외에 크게는 사회 전반에 환경이라



는 대명제를 위해 노력하고 힘을 실어주고 있는 사람들 모두를 대상으로 환경100인을 선정하였으며, 물 관리 서비스 제공 및 국내 물 산업 발전에 이바지한 대상자들 중 그 기여도를 평가하여 물관리 달인을 선정하였다. 광결호, 이만의 전 환경부 장관, 유영숙 환경부 장관, 박원순 서울시장, 남궁은 전 수처리선진화 사업단 단장 등이 공동으로 선정되었다.

말레이시아 세인트레지스호텔현장 방진설계변경 기술지원



말레이시아 세인트레지스호텔 5층 기계실에 있는 다수의 물탱크 하부 방진설계가 고가의 외산자재로 되어 있어 원

가를 상승시키는 요인이 됨에 따라 건축연구팀에서는 말레이시아 세인트레지스호텔현장과 함께 발주처와 Acoustic Consultant를 설득하여 방진설계를 변경하고 국내자재를 적용함으로써 현장의 원가절감에 기여할 수 있었다. 향후 다른 층의 방진설계도 원가를 절감할 수 있는 방안으로 변경할 수 있도록 기술지원을 수행할 예정이다.

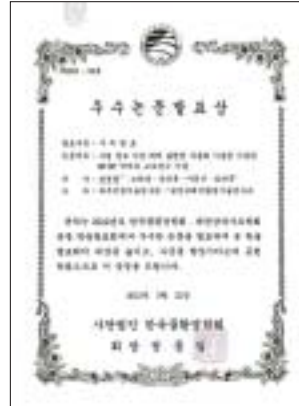
2013년 1분기 Workshop 실시



기술연구원은 2월 4일 중회의실에서 전 연구원이 참석한 가운데 '1/4분기 경영계획 달성방안 및 현장접목 기술지원 방안'을 주제로 워크숍을 실시하였다. 비상경영을 위한 기술지원 방안으로 김영진 부원장은 현장 원가개선 전담그룹 운영방안, 오보환 상무는 해외 기술지원 전담그룹 운영방안에 대해 발표하였다. 또, 각팀은 현장접목 기술지원 방안에 대한 내용으로 모빌단계 중심의 선제적 기술지원 극대화 방안(방재연구팀), 개발기술의 상용화를 통한 기술료 확대 방안(환경에너지연구팀), 해외현장 밀착지원 성과 개선 방안(건축연구팀), 선제적 현장지원 적용 활성화 방안(토목연구팀), 플랜트 연구개발 및 지원 증대방안(플랜트연구TF), 연구원 판관비 절감 계획 및 한마음 문화 정착 방안(연구기획팀)을 각각 발표하였다.

한국물환경학회 · 대한상하수도학회 우수논문발표상 수상

3월 21일부터 22일까지 이틀간 대구 엑스코에서 개최된 2012년도 한국물환경학회 · 대한상하수도학회 공동 학술발



표회에서 환경에너지연구팀 엄정열 전임연구원이 우수 논문발표상을 수상하였다. 수상논문은 2012년 구두 발표한 '수질 정보 기반 최적 블렌딩 자동화 기술을 이용한 MF-NF 막여과 고도정수기술'로, 환경에너지연구팀이 웅진코웨이와 공동으로 개발한 환경신기술 제 351호의 연구를 주요 내용

으로 하고 있으며, 기술의 우수성과 막여과 고도정수처리 방법의 활용 방안을 제시함으로써 우수 논문으로 평가받아 수상하게 되었다.

임원 팀장 한마음 결의 태백산 산행 실시



2월 16일 기술연구원은 한마음 결의 태백산 산행을 실시하였다. 이번 산행은 기술연구원장 안종국 전무를 비롯하여 기술연구원 임원 및 팀장, 차장 이상 20여 명이 참여하여 기술연구원의 한마음 되는 다짐결의와 소통을 위한 일체감 조성 기원을 위해 실시되었다. 행사는 15일 저녁, 기술연구원을 출발하여 16일 오전 5시 산행을 시작하였으며 태백산 천제단에서 올라 기술연구원 가족 모두의 평온을 빌고 기술개발이 순조롭게 진행되어 회사의 기술력 제고에 기여하고자 하는 기술연구원 전 직원의 의지를 담아 기원제를 올렸다.

배출가스 이산화탄소(CO₂) 포집 원료화 공정

글_ 환경에너지연구팀 김병환 수석연구원 byunghwan.kim@daewooenc.com

1. 서론

지구온난화의 주요 원인 물질인 이산화탄소(CO₂)는 지속적으로 증가하여 2020년에는 우리나라의 배출전망치가 연간 8.13억톤에 이를 전망이다. 정부는 2020년까지 배출전망치의 30%인 2.44억톤을 줄이기로 국제사회에 약속하였고, 이를 실행하기 위하여 2012년부터 온실가스 목표관리제를 시행 중에 있다. 또한 2015년에는 온실가스 배출거래제를 도입할 계획이며 이를 위한 국회비준을 마친 상태이다. CO₂를 줄이기 위해서는 에너지 효율향상, 신재생에너지 활용, 원자력 등 비 화석연료를 활용한 에너지생산 방법이 사용되어 질 수 있으나, 화석연료 연소 배출가스에서 발생하는 CO₂를 직접 포집하여 육상 또는 해상의 허부에 저장하는 CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) 기술사용이 불가피한 상황이다. 그러나 우리나라의 경우 CO₂ 포집기술은 활발히 개발되고 있으나, 포집된 CO₂를 육상 또는 해상에 저장할 수 있는 공간을 찾기가 쉽지 않고, 해외 이송 등 저장에 많은 비용이 소요될 전망이다. 따라서 기술연구원 환경에너지연구팀에서는 이를 해결하기 위하여 기존의 CCS공정을 대체 할 수 있는 CO₂ 포집 원료화 공정을 개발 하였다. 상업명 DECO2(Daewoo Elimination of CO₂)공정은 발전소 등 배출가스의 CO₂를 포집하고, 이때 발생하는 부산물을 시멘트대체제 등으로 활용할 수 있는 기술로 현장 적용성이 뛰어나고, 경제성이 우수한 효율적인 공정이라 할 수 있다. 본고에서는 개발된 DECO2 공정의 현장 적용성과 Scale up에 필요한 핵심 변수별 운영특성을 파악하기 위하여, 일일 CO₂ 10톤급 파일럿 플랜트의 현장 적용 사례를 살펴보고, 향후 추진방향을 소개하고자 한다.

2. CO₂ 포집 원료화 공정개요

DECO2공정의 원리는 그림 1에서와 같이, 발전소 등 배출가스 속에 들어있는 CO₂ (8~15%)를 고속탄산화 반응기에서 연속 포집하여 배출가스 속의 CO₂를 제거하게 된다. 이때 반응약제로 사용하는 Ca, Mg와 같은 광물 물질은 DECO2 탄산화반응기에서 CO₂와 반응하여 탄산칼슘(CaCO₃)을 생산하고, 탄산칼슘은 시멘트대체제, 지반개량제, 탈황제 등으로 활용될 수 있다. 이 공정은 일반적으로 광물탄산화 공정(Mineral carbonation)으로 알려져 있으며, CO₂를 영구적으로 저장할 수 있기 때문에 육상이나 해상에 직접 저장하는 것보다 더 안전하게 저장할 수 있는 방법이라고 할 수 있다. 여기서 핵심 공정은 DECO2 고속 탄산화 반응기로 주요 장치의 기본 구성은 그림 2에서와 같다. 미세버블 반응기 내부에는 수산화칼슘(Ca(OH)₂)과 첨가제(NaOH 등) 현탁액으로 채워져 있으며, 유입가스 미세버블 분배기가 설치되어 있어, 고효율로 CO₂를 포집하며, pH 센서 및 레벨게이지를 이용하여 연속운전이 가능하다.



그림 1 CO₂ 포집 원료화 공정 원리

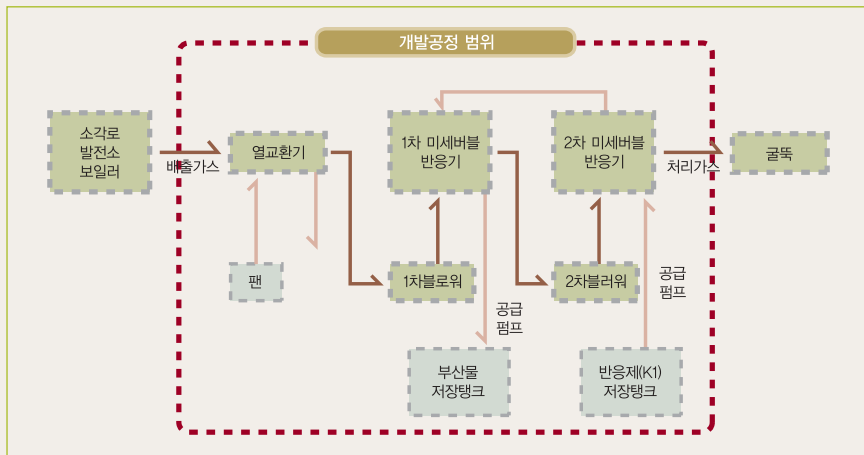


그림 2 DECO2 공정의 흐름도



그림 3 DECO2 공정 Pilot Plant 전경 (10톤 CO₂/일 처리규모)

3. 현장 적용사례

본 개발공정의 Pilot Plant는 인천환경공단 청라사업소의 소각시설 배출가스 제어 공정으로 설치되어, 하루 10톤의 이산화탄소를 포집하여 원료화 하는 공정이다. 처리가스 기준으로 3,500Nm³/h가 DECO₂ 공정으로 유입되며 이중 CO₂는 8~12% 정도 함유 되어 있으며, 처리효율은 평균 93%로 나타났다(그림 4). 이때 발생하는 탄산칼슘은 그림 5와 같이 백색의 파우더로 가공되어 시멘트 대체제 등 산업용 원료로 활용된다.

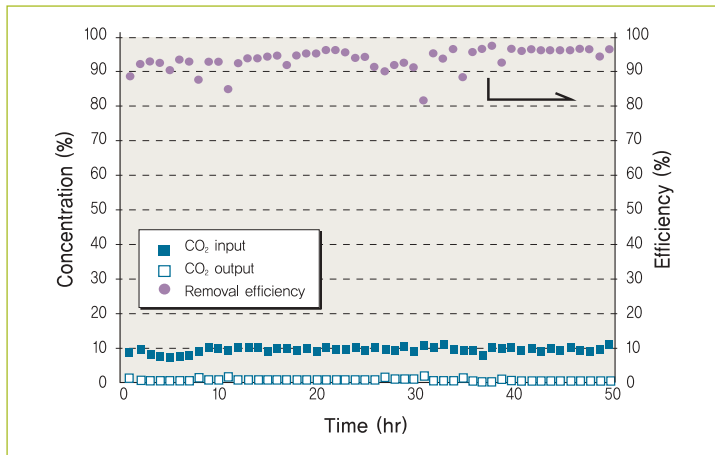


그림 4 DECO₂ 공정 CO₂ 연속포집 특성



그림 5 DECO₂ 공정 반응 부산물(CaCO₃) 및 이를 활용한 콘크리트

본 개발공정과 기존 CCS 공정인 아민공정과 비교시 표 1에서와 같이 CO₂ 재생에 필요한 에너지를 사용하지 않아도 되므로 에너지 소모를 최소화한 한 공정이다. 따라서 CO₂ 경제성 비교시 수송 및 저장비용을 제외하고도 13%의 경제적 우위를 점하고 있다. 이러한 후속 처리 비용은 수송 및 저장이 필요치 않는 본 개발공정의 경우 그림 6에서와 같이 훨씬 큰 경제적우위를 차지하고 있다.

표 1. 공정특징 비교

구분		DEC02 공정	기존 아민공정
공정 조건	공정	광물탄산화	습식 포집 및 재생
	기술	CCU (Carbon Capture & Utilization)	CCS (Carbon Capture & Storage)
	흡수제	Ca(OH) ₂ + 알칼리 첨가제	MEA 등 아민계열 흡수제
	재생	재생 불필요	120°C에서 재생
	반응식	Ca(OH) ₂ + CO ₂ → CaCO ₃ + H ₂ O	CO ₂ + 2RNH ₂ ↔ RNH ₃ COO ⁻ + RNH ₃ ⁺
특징	장점	- 재생공정이 없어 설치비/운영비 저가 - 반응후 부산물 산업용 원료로 재사용 - 포집CO ₂ 압축, 수송, 저장 필요 없음	- 기술신뢰성이 높음 - 낮은 CO ₂ 분압에서도 고효율 - 흡수성능은 온도에 크게 의존하지 않음
	단점	- 흡수제의 사용량이 많음	- 흡수제 열화 재생에너지 요구됨 - 포집 후 압축 수송 저장 추가공정 필요
경제성 (원/CO ₂ 톤)		84,986 (기존공정대비 13% 절감)	97,919 (이송 및 저장비용 별도)
포집효율		90% 이상	90% 이상



그림 6 DEC02 공정과 기존 CCS 공정 비교

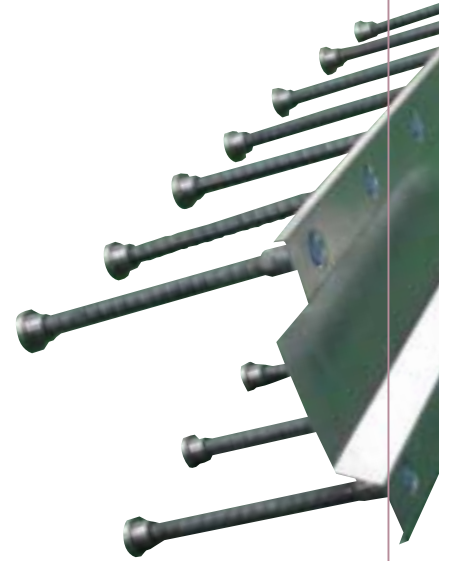
4. 맺음말

지구온난화의 주요 원인물질인 CO₂를 포집하고 발생된 부산물을 산업용 원료로 사용하기 위해 개발된 대우 이산화탄소 제거공정(DEC02)을 인천환경공단 청라사업소 소각장 배출가스를 대상으로 적용사례를 살펴보았다. 본 Pilot plant 공정으로 소각장배출가스 중 CO₂를 90% 이상 제거가 가능한 것을 확인하였고, 향후 발전소 배출가스를 대상으로 Scale up 실증 플랜트를 추진할 계획이다. 본 공정은 기존 아민공정과 비교 시, 설치비, 톤당 처리비 등에 있어서 경쟁력을 갖추고 있으며, 국가의 온실가스 감축정책 추진방향 또한 잘 반영시킨 공정이다. 또한, 생성된 부산물을 시멘트 대체제, 지반개량제 등 다양한 산업용 원료로 활용이 가능하고, 향후 침강성 탄산칼슘(PCC)의 수요가 더욱 증가하게 되면 추가적인 경제적 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

건설신기술 제686호

다수의 커플러가 무용접으로 고정된 연결유닛을 이용한 철근 이음 공법

글_ 건축연구팀 이성호 선임연구원 sungho.lee@daewooenc.com



1. 개요

초고층 건축물은 국가 경제력 발전을 상징하는 매우 효과적인 구조물이며, 많은 사람이 이용하는 시설로 장기간 동안 안전한 운영이 필수적이다. 따라서 초고층 건축물의 건설에는 보다 정밀하고 신뢰성 높은 골조 공사가 요구된다.

대부분의 초고층 건축물에서는 거푸집 시스템, 콘크리트 강도 차이 고려 및 공사기간 단축을 위해 코어(Core)벽체를 바닥구조시스템 보다 3층에서 6층 정도 선행 시공하고 있다. 이러한 시공 특성에 따라 선행된 코어벽체와 뒤따르는 바닥구조에 접합부가 발생되는데, 접합부의 철근이음을 위해 굽힌 철근을 펴서 사용하고 있다.

초고층 건축물의 코어벽체와 바닥구조 접합부와 같이 중요한 구조물에 이러한 철근 이음 공법을 적용할 경우, 접합부의 일체성 결여로 인해 전체 구조물의 안전성이 저하될 수 있다. 또한 일선 시공자들의 경험에 의하면, 철근을 굽히고 펴는 과정에서 부분적으로 파단이 일어나고 있으며, 이러한 경우 파단되지 않은 철근의 품질도 신뢰하기 어렵다.

이처럼 초고층 건축물의 중요도에 비해 매우 낙후된 공법이 아직도 사용되고 있는 실정이며, 초고층 건축물 시공시 선행 코어-후행 바닥구조의 접합부가 높은 신뢰성과 품질을 갖도록 정량적 품질 평가 및 예측이 가능한 철근이음용 연결유닛을 개발하게 되었다.

2. 핵심기술

2.1 내용

본 기술은 [정착철근]-[기계적이음장치]-[전단키를 갖는 매립강판]-[이음철근]으로 구성되며, 전단키를 갖는 강판을 통해 접합면의 전단성능을 향상시키고 별도의 박스커버 없이 거푸집면에 바로 밀착시켜 설치 할 수 있는 콘크리트 분리 타설 부분의 철근 이음 공법이다. 또한 기존 공법의 가장 큰 문제점인 철근의 품질 저하와 사전 평가가 불가능한 점은 커플러를 적용하여 정량적인 품질평가 및 예측이 가능하도록 하였으며, 철근의 직경 및 강종의 제한이 없어 기존 공법 보다 철근 가닥수를 절감하여 경제성을 향상시키고 현장 작업을 최소화하여 공기단축 효과가 있다.

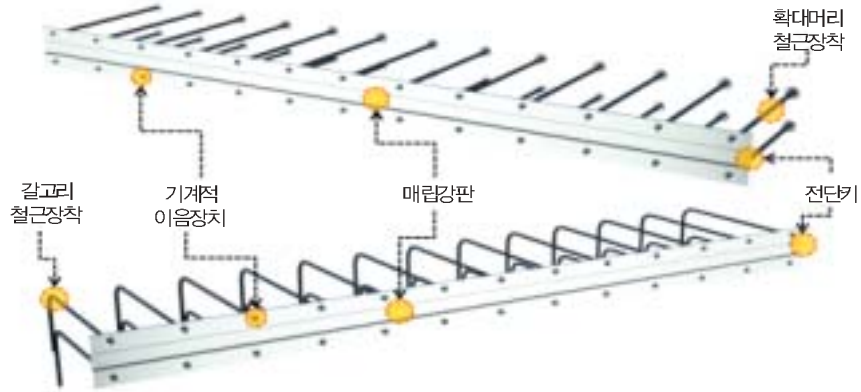


그림 1 철근 이음용 연결유닛 구성

표 1. 신기술 장점 (개발자: (주)대우건설 외)

항 목	특 장 점
품 질	<ul style="list-style-type: none"> 이음성능 사전 평가 가능 이음 없는 철근과 동일한 품질 확보 현장 굽히기와 펴기에 따른 철근파손, 철근의 강성감소, 강도저하, 연신을 저하 없음 철근의 강도 제한 없이 사용 가능 (2001년 이후 KS D3504에 항복강도의 상한값 규정이 폐지되어 SD300 철근도 실제 항복강도는 400MPa 이상인 경우가 발생하여 현장 가공작업성의 저하와 가공 중 파손 가능성이 존재)
공사기간	<ul style="list-style-type: none"> 철근 굽히기와 펴기 공정 및 커버 제거 작업 생략 철근 가닥수 62.5%로 감소하여 시공 기간 단축 강종과 지름에 제한 없음 (SD500, D16 이상도 가능) → 다양한 조건에 활용 가능 경량화로 기본길이 2m 이상 가능 → 1회 시공 가능 길이 확대로 급속시공 가능
경 제 성	<ul style="list-style-type: none"> 박스커버 겸착이음, 철근 가공 공정 절감 철근 가닥수(단면적) 1.6배 감소 (SD300을 SD400으로 변경, 20% 초과배근 절감) 정착부 철근은 가공장의 잔여 철근 활용 커플러 비용 추가



(a) 이형 강판 type(2단용)



(b) 전단키 type(1단용)



(c) 전단키 type(2단용)

그림 2 철근 이음용 연결유닛 제품 형상

(a) 원판 절단 및 편칭



(b) 절곡



(c) 프레스를 통한 커플러 연결



(d) 커플러 마감 설치 및 마무리

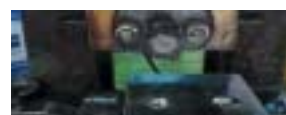


그림 3 철근이음용 연결유닛의 제조 공정

2.2 신기술 활용처

철근이음용 연결유닛은 신규 콘크리트 분리 타설부의 철근 이음부에 모두 적용이 가능하며 특히, 초고층 건축물의 선행 코어-슬래브 접합부, 영구 흙막이벽-수평 부재 접합부, 임시 개구부에 매우 효과적이다.



(a) 선행 코어바닥구조 접합부




(b) 임시 개구부

그림 4 신기술의 대표적인 적용 부위

2.3 시공절차

다수의 기계적 이음장치를 이음 철근 간격에 맞춰 얇은 강판에 부착한 연결유닛을 콘크리트 분리 타설 부분에 선설치하고, 이후 거푸집을 제거한 후 선 설치된 기계적 이음장치에 이음용 철근을 연결한다.

* 공정 2의 정착철근은 정착되는 부재에 매설되는 철근으로 갈고리 철근 또는 확대머리 철근을 사용할 수 있음.

공정 : 자재 반입	공정 2 : 철근이음용 연결유닛 선타설 부재에 설치	
		
공정 3 : 콘크리트 타설 및 거푸집 제거	공정 4 : 커플러 마개 제거	공정 5 : 이음철근 나사 이음
		



3. 활용

3.1 적용사례

공사명	발주자	공사기간	공사규모	적용내용
NEATT	NSC LINKAGEII	2006.08~ 2012.02	1개동 (지하3층, 지상 68층)	65층 코어슬래브, 코어-내부계단 접합부
코리아벤처타운 업무시설 신축공사 (판교테크노밸리)	코리아벤처 타운컨소시엄	2009.11~ 2011.10	6개동 (지하5층, 지상11층)	Top-down으로 시공되는 지하층 장비 반입구의 분라타설부의 철근이음부
디지털방송콘텐츠지원센터 건립공사	방송통신위원회	2011.03~ 2013.03	2개동 (지하4층, 지상20층)	저층부 8층 슬래브 분라타설부의 철근 이음부
가산동오피스텔	디에스네트웍스 주식회사	2011.07~ 2013.07	1개동 (지하4층, 지상16층)	장비반입구 4개소 및 T/C 시공 JOINT 이음부
방배2-6 주택재건축 정비 사업 신축공사	방배2-6구역 주택 재건축정비사업 조합	2011.07~ 2013.11	11개동 (지하2층, 지상0~18층)	지하주차장 지붕층 슬래브 T/C 3호기 시공 JOINT 이음부분
한국자산관리공사 강원지사 신축공사	한국자산관리공사	2011.12~ 2012.08	1개동 (지하층, 지상3층)	계단실의 끊어치는 계단참 부분의 철근 이음부
동탄오피스텔현장	모아건설(주)	2011.12~ 2013.11	1개동 (지하2층, 지상20층)	슬래브 분라타설부의 철근이음부
잠실아이파크	(주)케이비부덕	2012.03~ 2014.01	1개동 (지하6층, 지상10층)	슬러리월 캡빔

3.2 활용전망

- 다양한 적용부위 : 초고층건물의 선행 코어 접합부, 지하 흠파이, 임시 개구부, 탑다운 공법의 수직 부재 등 모든 신규 콘크리트 접합부의 철근 이음에 적용 가능
- 우수한 선호도 : 명확한 시공 기준과 우수한 품질로 공사 저해 요소를 제거함으로써 공사담당자, 감독관, 작업자가 모두 선호하는 공법
- 초고층건물의 증가 : 세계초고층학회 of 2012년 자료에 따르면, 2014년까지 200m 이상 초고층건물의 준공 숫자는 매년 80개 이상으로 예상됨

3. 실험결과 및 분석

3.1 굳지않은 콘크리트

표 3은 굳지않은 콘크리트의 슬럼프 및 공기량 결과를 나타낸 것이다. 실험결과, 먼저 슬럼프의 경우 Bottom Center는 기준 140, 친환경 155 mm으로 평가되었고, Roof의 경우 기준 120, 친환경 110 mm로 나타나 모든 배합에서 목표로 하였던 ± 25 mm를 만족하는 것으로 평가되었다. 또한, 공기량의 경우에는 Bottom Center의 경우 기준 4.9%, 친환경 4.0%로 평가되었고, Roof의 경우 기준 5.0%, 친환경 3.7%로 평가되어 목표로 하였던 공기량 5.0 ± 1.5 % 범위를 모두 만족하는 것으로 나타났다.

즉, 기존콘크리트 및 친환경 콘크리트의 물성확인 결과, 굳지않은 콘크리트의 유동성 및 공기량은 모두 적합한 것으로 평가되었다.

표 3. 슬럼프 및 공기량 결과

구분		슬럼프 (mm)	공기량 (%)	비고
Bottom Center	기준	140	4.9	
	친환경	155	4.0	
Roof	기준	120	5.0	
	친환경	110	3.7	

3.2 경화 콘크리트

(1) 압축강도

그림 2는 기준 및 친환경 콘크리트의 재령별 압축강도 결과를 나타낸 것이다.

평가결과, 먼저 Bottom Center 친환경의 경우 기준 대비 초기 및 28일 재령에서 높은 압축강도 발현을 나타내었고, 장기재령에서는 유사한 결과로 나타났다. 또한, Roof의 경우는 반대경향으로 나타났는데, 기존배합이 초기 재령 및 28일 재령까지 높은 강도발현을 나타내었고 장기재령에서는 유사한 결과로 평가되었다.

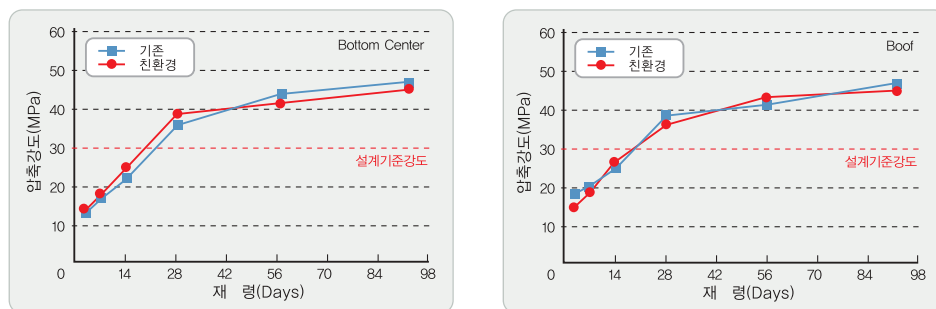


그림 2 압축강도 특성

즉, Bottom Center 및 Roof 모두 28일 재령에서 설계기준 강도를 상회하여 관리재령에서 설계기준강도를 만족하는 것으로 평가되었다.

(2) 간이 수화열

그림 3은 기준 및 친환경 콘크리트의 재령별 간이 수화열 온도이력을 나타낸 것이다.

평가결과 먼저, Bottom Center 기존배합의 경우 시간이 경과함에 따라 온도가 상승하기 시작하여 약 29시간 후 35.6℃의 최고온도를 기록하였고, 친환경 콘크리트는 37시간 후 35℃의 최고온도로 나타나 최고온도 및 최고온도 도달시간 측면에서 온도균열 발생저감에 우수할 것으로 예상된다.

또한, Roof의 경우에는 기존배합의 경우 33시간 후 39.6℃, 친환경 콘크리트는 40시간 후 38℃로 평가되어 Bottom Center와 같이 온도균열 발생저감 측면에서 우수할 것으로 예상된다.

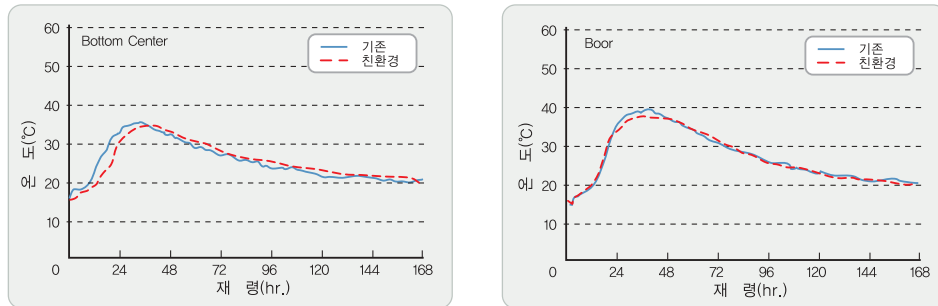


그림 3 간이 수화열 특성

4. 현장 적용성 검토

당 현장 부대시설에 대하여 현장 적용성 검토를 실시하였다. (그림 4 참조)

친환경 콘크리트의 제조/ 생산 및 운반성은 기존 콘크리트와 차이가 없었고 펌프 압송성 등 시공 측면에서도 동일한 성능을 나타내었다.

또한, 압축강도 측면에서도 관리재령에서 설계기준강도 이상을 만족하는 것으로 평가되어 현장적용에 적합한 것으로 확인되었다.



그림 4 현장 적용 모습

5. 결론

본 고에서는 국가 주요시설인 LNG 저장 시설의 친환경화 방안으로 친환경 콘크리트의 현장 적용성 검토를 실시하였다.

친환경 콘크리트는 굳지않은 콘크리트의 물성, 경화콘크리트의 압축강도 및 수화열측면에서 기존 콘크리트 대비 동등이상인 것으로 평가되었다. 또한, 현장 적용성 측면에서도 적합한 것으로 평가되어 향후 매스콘크리트 구조물의 친환경화 및 품질향상 기술로 활용 가능할 것으로 예상된다.

DAEWOO E&C NEWS

2013 안전·수주 기원제 거행



1월 5일 청계산 석기봉에서 서종욱 사장을 비롯한 각 본부 임원, 팀장 및 국내외 안전·수주 담당자 등 200여명이 참석한 가운데 '2013년 안전·수주 기원제'가 거행되었다. 전현장의 무재해 기원과 수주 목표 달성을 위해 진행된 이번 행사는 기원문 낭독, 무재해와 수주목표 달성을 기원하는 참석자들의 헌배, 그리고 구호제창의 시간 등으로 마무리 되었다.

포천 민자복합화력발전 최종사업자 선정



2월 25일 지식경제부를 통하여 발표된 제6차 전력수급계획과 함께 회사가 포천 복합화력 민자발전사업의 최종사업자로 선정되었다. 포천시 신북면 일대에 위치한 이번 사업은 960MW급 가스복합화력발전기를 건설하는 공사로 공사기간은 착공일로부터 28개월이다. 이는 당사가 신성장동력으로 추진하는 첫번째 IPP사업으로 건설산업 융합의 선두주자에 한발 더 다가설 수 있는 뜻 깊은 계기가 되었으며 회사는 본 사업을 성공적으로 수행하여 세계적인 민자발전 Developer로 거듭날 것이다.

2013 경영설명회 개최



1월 25일 프라자호텔 그랜드볼룸에서 '2013년 경영설명회'가 개최되었다. 이번 설명회에서는 사업본부/실별 사업계획 및 Action Plan 발표와 우수현장과 우수연구과제에 대한 시상이었다. 이 자리에서 서종욱 사장은 "임직원 모두가 주인의식을 가지고 끊임없이 소통하여 변화와 혁신을 이끌어 가자"고 당부하였다.

싱가포르 Bendemeer 콘도미니엄 건설공사 수주



3월 4일 1억6천8백만달러 규모의 벤데미어 콘도미니엄 건설공사(Bendemeer Condominiu, Project)를 수주했다. 지난해 발모랄 콘도미니엄 건설공사와 스콧타워 건설공사수주에 이어 3번째 추가 실적이다. 싱가포르 UE Development에서 발주한 이번 공사는 싱가포르 칼랑 강변(Kallang River) 완포아 이스트(Whampoa East) 지역에 29~30층 규모 콘도 4개동과 2~3층 규모 테라스하우스 3개동의 총 843세대와 부속시설을 신축하는 것으로, 대우건설이 단독으로 수주해 30개월 동안 공사를 진행하게 된다.

행복은 가까이 있다 풀밭 위에도 공기 중에도 저 하늘에도

날씨 좋은 날이면
친구들과 잔디밭에 누워
아무 생각 없이 바람을 쐬고
잠시 그렇게 여유를 즐기는 것,
일상속 행복이란 이런 것 아닐까요?

마음껏 누워 쉴 수 있는 잔디밭
깊이 마실 수 있는 맑은 공기
그래서 당신이 더 행복해 지는 세상
대우건설이 함께 만들겠습니다

세상을 바꾸는 힘
대우건설

