



# 『콘크리트 우수성과 미래 기술 방향에 관한 국제 세미나』의 성과와 향후 방향

이 한 승 (한양대학교 건축학부 교수)  
 신 성 우 (한양대학교 건축학부 교수)

## 1. 서 언

지난 2005년 1월 20일~21일 양일간, 건설회관에서 대한건축학회 주최로 『콘크리트 우수성과 미래 기술 방향에 관한 국제 세미나』가 개최되었다. 본 제2회 국제 세미나는 한국양회공업협회의 지원하에 2003년 1월 15일 개최된 제1회 『건설산업 경쟁력 강화와 콘크리트 품질향상을 위한 국제 세미나』에 이어 2년 후에 개최되었다. 국제 세미나에는 건설회사, 시멘트회사, 레미콘 회사, 정부관계자, 학계 연구자들이 함께 모여 국내의 콘크리트 우수성과 미래 기술 방향에 대하여 주제 발표와 열띤 토론이 개최되었으며 2일간 진행되었음에도 불구하고 약 1000여명이 참석하는 대성황을 이루어 시멘트 및 콘크리트에 관한 매우 높은 관심을 확인할 수 있었으며, 특히, 국제 세미나가 건설재료로서의 콘크리트

트 우수성을 널리 홍보하고 21세기 선도 건설재료로서의 미래 기술 방향에 관한 건설인들의 공통인식의 장이 되었다는 데에 큰 의미가 있었다고 판단된다.(<그림-1>)

본고에서는 이러한 배경하에 국제 세미나의 발표 내용을 정리하여 그 성과와 의미를 되새겨 봄과 동시에 이를 토대로 하여 금후 시멘트 산업계의 발전 방향에 대하여 간단하게 서술하고자 한다.

## 2. 제2회 국제 세미나 개요

본 국제 세미나의 개최 목적과 의의를 정리하면 다음과 같다. <표-1>에 세미나 개최 개요를, <사진-1> 및 <사진-2>에는 세미나 광경을 나타낸다. 또한, <표-2>에 세미나 프로그램을 나타낸다.

① 최근, 전세계적으로 구조적 안전성, 사용 편리

<표-1> 제2회 국제 세미나 개최 개요

항 목	내 용
개최일자 및 장소	2005년 1월 20(목)~21일(금) 09:30~17:30, 건설회관 대강당
주 최	대한건축학회
후 원	건설교통부, 대한건설협회, 매일경제신문사, 한국레미콘공업협회, 한국양회공업협회
참 석 현 황	약 1000여명의 건설회사 및 건설산업 관련자 참석



(2003년 제1회)



(2005년 제2회)

<그림-1> 국제 세미나 포스터

성, 경제성 등을 고려한 철근콘크리트조 초고층 건축물의 건설이 눈부시게 진행되고 있으며, 이를 위한 초고성능 콘크리트 기술 개발이 경쟁적으로 이루어지고 있음.

② 지구온난화 대책으로 친환경적인 콘크리트 제조 시스템의 개발 및 천연골재 자원 보존을 위한 움직임이 국제적으로 활발하게 진행되고 있으며, 건설산업도 순환 자원 재생 시스템 기술 개발이 요청되

고 있음.

③ 국제적인 시멘트산업의 개편 및 치열한 국제경쟁력 강화를 위한 시멘트 및 콘크리트산업의 국제경쟁력 향상과 미래를 위한 국내 대응 전략 수립이 필요하고, 시멘트 및 콘크리트에 관한 국내외의 최신 콘크리트 기술을 건설기술자들에게 보급·홍보함으로써, 시멘트에 관한 신뢰성 향상 및 콘크리트의 우수성에 대한 인식을 도출할 필요가 있음.



<사진-1> 국제 세미나 참석자 기념 촬영



<사진-2> 한국양회공업협회장님의 축사

## 〈표-2〉 국제 세미나 발표 일정

사회 : 한양대학교 이한승 교수

1일차 : 2005년 1월 20일(목)

시 간	강 연 제 목	강 연 자	소 속
09:00-09:30	등 록	-	-
09:30-10:00	개회사 및 축사 개 회 사 축 사	이리형 회장 명호근 회장	대한건축학회 회장 한국양회공업협회 회장
10:00-10:30	콘크리트의 우수성과 RC구조물 방향	신성우 교수	한양대학교 건축학부
10:30-11:00	분산공유형 건설연구인프라 구축사업	김재관 교수	서울대학교 지구환경시스템공학부
11:00-12:30	Next Generation Structural Concrete - Development and Applications	Victor C. Li 교수	Univ. of Michigan 토목공학과, U.S.A
12:30-13:00	UAE Burj Dubai Building Project	강선종 상무	삼성물산 건설부문
13:00-14:00	점 심	-	-
14:00-15:00	초고강도 프리캐스트콘크리트를 사용한 RC초고층 집합주택의 설계·시공	Tomita 박사	독립행정법인 도시재생기구, Japan
15:00-15:30	콘크리트의 아름다움과 디자인	이충기 소장	(주)한메건축사 사무소
15:30-16:00	휴 식(Coffee Break)	-	-
16:00-16:30	미래의 콘크리트 기술 동향	장봉석 박사	한국수자원공사 수자원연구원
16:30-17:00	고로슬래그 미분말 혼입 콘크리트의 제조/시공 지침(대한건축학회 지침서)	이한승 교수	한양대학교 건축학부
17:00-18:00	리셉션(Reception)	-	-

2일차 : 2005년 1월 21일(금)

시 간	강 연 제 목	강 연 자	소 속
09:00-09:30	등 록	-	-
09:30-11:00	최근 일본의 콘크리트품질 확보법	Tomosawa 교수	Nihon Univ. 건축학과, Japan
11:00-12:00	CFT용 고유동·고강도 콘크리트 개발과 실시공 적용	Koshiro 박사	Obayashi 건설 기술연구소, Japan
12:00-13:00	건축공사에의 콘크리트 순환자원시스템 의 적용	Hashida 박사	Shimiz 건설 기술연구소, Japan
13:00-14:00	점 심	-	-
14:00-14:30	순환골재 적용현황 및 법규 개선방향	이세현 박사	한국건설기술연구원 건축연구부
14:30-15:00	콘크리트용 부순모래 특성 및 적용방향	이성복 박사	대한주택공사 주택도시연구원
15:00-15:30	휴 식(Coffee Break)	-	-
15:30-16:00	계절배합을 통한 콘크리트 품질관리 방향	한천구 교수	청주대학교 건축공학과
16:00-16:30	국내 콘크리트 도로포장 현황 및 발전방향	이승우 교수	강릉대학교 토목공학과
16:30-17:00	고성능콘크리트용 혼화제의 적용사례 및 발전 동향	김경환 대표이사	(주)H.B.T

④ 콘크리트의 아름다움, 고성능성 그리고 순환재생을 고려한 친환경성에 관한 국·내외적인 동향을 미국, 일본 및 국내의 콘크리트 전문가 강연을 통하여 살펴보고, 이를 통한 국내 콘크리트 관련 산·학·연의 공동인식과 발전방향을 함께 모색하고자 함.

### 3. 제2회 국제 세미나 발표 내용

#### 발표 1

콘크리트의 우수성과 RC구조물의 방향  
 Superiority of Concrete and Direction of RC Structures

- 강연자 : 신성우 교수
- 소 속 : 한양대학교 건축학부
- 내용 요약

최근 국내의 초고층 건축물의 주요 구조재료로 사용되는 콘크리트의 우수성을 기술개발 사례로 소개하고 고성능콘크리트를 사용한 철근콘크리트구조물의 금후 기술개발 현황을 설명하고 있으며, 주요 발표 내용은 다음과 같다.

(1) 21세기 디지털 시대의 건설기술 발전 동향

(2) 초고성능 콘크리트(초고강도, 고인성, CRC, RPC, MSFRC) 소개

(3) 고기능/고지능 콘크리트(스마트, 자기응력, 팽창) 소개

(4) 친환경 콘크리트(에코시멘트, 포러스-생물대응, 환경부하저감) 소개

(5) RC구조물의 방향

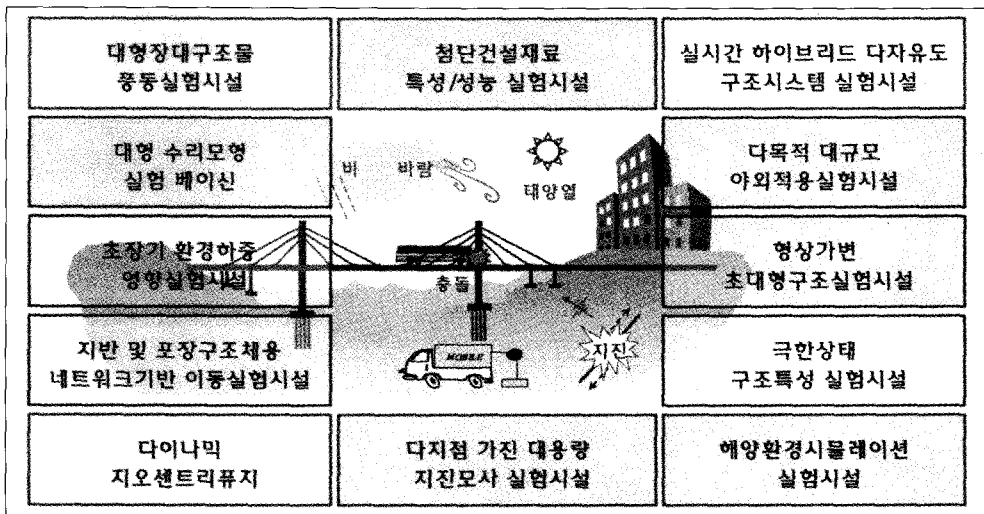
- ① 지하구조물
- ② 해양구조물
- ③ 극초고층 수직도시
- ④ 우주구조물

#### 발표 2

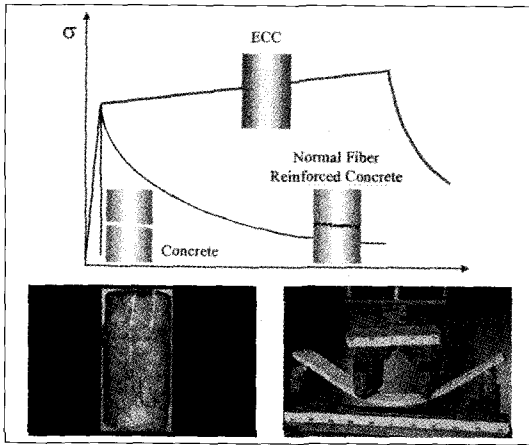
분산공유형 건설연구인프라 구축사업  
 Korea Construction Engineering Development Collaboratory Program

- 강연자 : 김재관 교수
- 소 속 : 서울대학교 지구환경시스템공학부
- 내용 요약

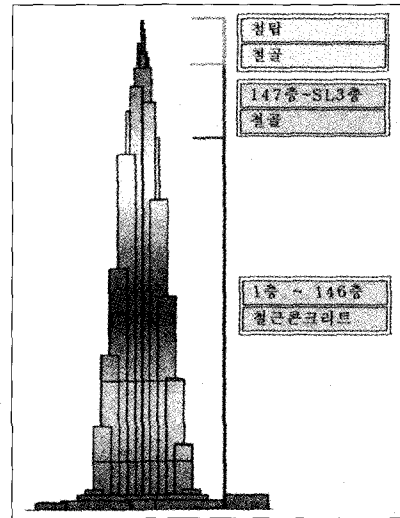
건설교통부에서 추진중인 12종의 건설분야 대형 실험시설 구축계획을 소개(<그림-2>)



<그림-2> 건설교통부에서 추진중인 12종의 건설분야 대형실험시설 구축계획



〈그림-3〉



〈그림-4〉

### 발표 3

#### Next Generation Structural Concrete - Development and Application

- 강연자 : Prof. Victor C. Li
- 소 속 : University of Michigan, 미국
- 내용 요약

1990년대 초반 Li 교수에 의하여 개발된 Engineered Cementitious Composites(ECC-초인성 콘크리트)의 지난 10년간 연구 개발 및 실용화 사례를 소개하였다. 특히, 재료설계 측면에서의 마이크로메카닉스의 전략개념을 도입하여 고성능 섬유를 도입한 초인성 콘크리트의 역학적 메커니즘의 규명, 이를 사용한 부재레벨 및 골조레벨의 성능평가 실험 결과를 발표하였고, 전세계의 ECC 연구체제 및 실용화 체제의 설명과 함께 실제 전세계에서 지어지고 있는 ECC구조물의 사례를 소개하였다.〈그림-3〉

### 발표 4

#### Burj Dubai Project 개요 및 주요 시공 기술 Introduction of Burj Dubai Tower

- 강연자 : 고영우 부장(강선중 상무)
- 소 속 : 삼성물산 건설부문

#### • 내용 요약

2004년 12월 삼성물산 건설부문이 UAE로부터 수주한 세계 최고층(160층 이상, 790m 이상) Burj Dubai Tower의 수주 과정, 프로젝트 개요, 설계 개요, 건물 개요, 평면 개요, 구조설계 특징, 핵심 시공 기술(층당 3일 Cycle 공정, 초고층 양중 관리, 고강도 콘크리트 타설 계획, Spire Lifting Method)을 소개하였다. 특히, 국내의 초고층 빌딩이 거주성 및 경제성을 고려하여 철근콘크리트조로 지어지고 있는 추세와 함께 Burj Dubai 빌딩이 이와 함께 테러 안전성을 고려하여 500m까지 철근콘크리트조로 지어지는 점을 강조하였다.〈그림-4〉

### 발표 5

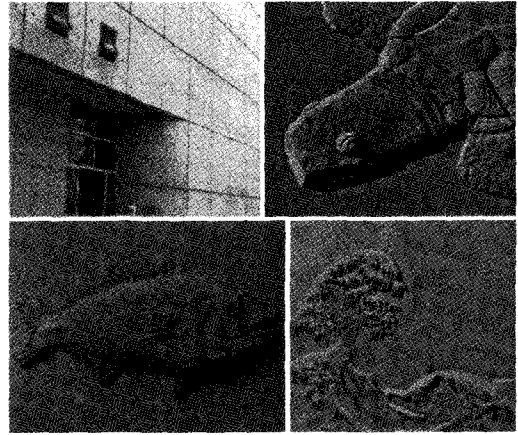
#### 초고강도 프리캐스트콘크리트를 사용한 RC초고층 집합주택의 설계·시공

- 강연자 : 토미타 토모아키 박사
- 소 속 : 일본 도시재생기구
- 내용 요약

JR 심바시역에서 하마마츠초에 걸친 JR 동해도선 의 동측에 근접한 시오도메 재개발지구의 남단에 위



<그림-5>



<그림-6>

치하고 있는 Acty 시오도메 초고층 구조물의 시공 사례를 소개하였다. 본 건물은 RC구조물로서 또한 집합주택으로서 일본 최고의 높이인 56층, 최고 높이 190.25m의 초고층 집합주택이다. 일본에서는 최근 초고강도 재료의 개발과 그 실용화에 의해  $F_{ck} = 100\text{N/mm}^2$ 의 콘크리트와 SD685(규격항복점강도  $685\text{N/mm}^2$ )의 주근을 사용한 것으로 내진설계가 요구되는 일본에서도 높이 200m 정도의 RC조 건물이 가능하게 되었다. 시공에 있어서도 각종 부재를 Pca화한 공업화공법 기술을 다수 적용하고 있으며, 특히, 일본에서는 초고층 집합주택의 경우, 철골조가 바람 및 진동에 의해 거주성이 문제가 되므로 모든 초고층 집합주택은 철근콘크리트조로 지어지고 있음을 강조하였다.<<그림-5>>

### 발표 6

#### 콘크리트의 아름다움과 디자인

#### The Beauty and Design of Concrete

- 강연자 : 이충기 소장
- 소 속 : (주)한메건축사 사무소
- 내용 요약

건축가인 (주)한메건축사 사무소의 이충기 소장은 콘크리트의 아름다움과 디자인이라는 주제로, 공

학적인 기술보다는 예술적 관점에서의 콘크리트의 아름다움과 이를 이용한 디자인 사례를 발표하였다. 특히, 구조재인 동시에 마감재인 노출 콘크리트의 매력에 대하여 발표하였으며, 왜 노출 콘크리트인가에 대하여, 재료, 시공, 인간, 시간적 특성을 사진을 통하여 설명하였으며, 특히 노출콘크리트 디자인에 있어서 중요한 마감표현, 형태표현, 공간표현, 노출 콘크리트와 색상, 노출콘크리트와 어울리는 재료의 소개와 함께, 대표적 작품으로서 금산 인삼랜드, 가나안 교회, 동다를 발표하였다.<<그림-6>>

### 발표 7

#### 미래의 콘크리트 기술 동향

#### Concrete of the Future

- 강연자 : 장봉석 박사
- 소 속 : 한국수자원공사 연구원
- 내용 요약

국내 건설산업 뿐만 아니라, 세계 건설의 산업에 있어서 콘크리트가 차지하는 그동안의 역할과 의미에 대하여 미래의 콘크리트 기술동향을 중심으로 발표를 하였다. 특히, 필자가 콘크리트 연구를 수행하면서 갖게된 생각들과 지난해 100주년을 맞는 미국 콘크리트학회(ACI)의 특집기사에서 스크랩한 것



〈그림-7〉 빛을 통과하는 콘크리트

들을 중심으로, 미래의 콘크리트 기술 동향을 소개하였다. 또한, 콘크리트의 물리적/화학적 특성의 혁신적인 변화, 초고강도화, 인장강도의 혁신적인 증대, 중량의 경량화, 빛의 투과가 가능, 100% 대체 골재 사용 등으로 '콘크리트의 한계의 일소'가 가능할 것이라고 소개하고 있다.(〈그림-7〉)

### 발표 8

#### 고로슬래그 미분말 혼입 콘크리트의 제조/시공 지침 해설

Recommendation for Practice of Concrete with Portland Cement and Ground Granulated Blast-Furnace Slag

- 강연자 : 이한승 교수
- 소 속 : 한양대학교 건축학부
- 내용 요약

건축구조물은 공기중에 노출되어 건조되기 쉽고, 단면과 피복두께가 얇아 중성화에 의한 철근부식으로 콘크리트 박리·박락 우려가 많으며, 공사기간 단축을 위한 초기강도 발현 및 거푸집 존치기간 선정

이 매우 중요하므로 고로슬래그 미분말을 혼입한 콘크리트를 사용할 경우 이러한 문제점에 대하여 면밀한 검토가 필요하다. 대한건축학회에서는 이러한 제반 문제점 및 주의점을 명확히 하고 개선방향을 도출함으로써 건축현장에서 올바른 고로슬래그 미분말 사용을 유도함과 동시에 선진외국 수준의 제조 및 시공지침 제정을 위하여 소위원회를 결성하고 지난 1년간 관계 전문가들이 국내외의 관련 문헌조사 및 실험을 통하여 『고로슬래그 미분말을 혼입한 콘크리트의 제조·시공 지침 및 해설』을 작성하였으며, 본 발표에서는 새로 작성된 지침에 대하여 개괄적인 소개가 이루어졌다.

### 발표 9

#### 최근 일본의 콘크리트 품질 확보법

- 강연자 : 토모사와 후미노리 교수
- 소 속 : 일본 동경대학 명예교수  
일본대학 이공학부 건축학과
- 내용 요약

일본에서의 콘크리트 구조물의 열화현상 및 그 대책을 연대순으로 정리하여 소개함과 동시에 최근 일본에서 제정된 주택 품질확보법을 소개하고 이에 따른 콘크리트 기술 개발 동향에 관하여 설명하였다. 특히, 1999년 6월 [주택의 품질확보 촉진 등에 관한 법률]이 제정되었으며, 이 법의 목적은 ① 주택의 품질확보의 촉진, ② 주택 구입자 등의 이익 보호, ③ 주택에 관계하는 분재의 신속 또한 정확한 해결을 도모하는 것이고, 그를 위해 ① 주택성능표시 제도, ② 주택에 관계하는 분쟁처리 체제, 및 ③ 하자 담보책임의 특례가 창설, 정비되었다는 것을 소개하였다.

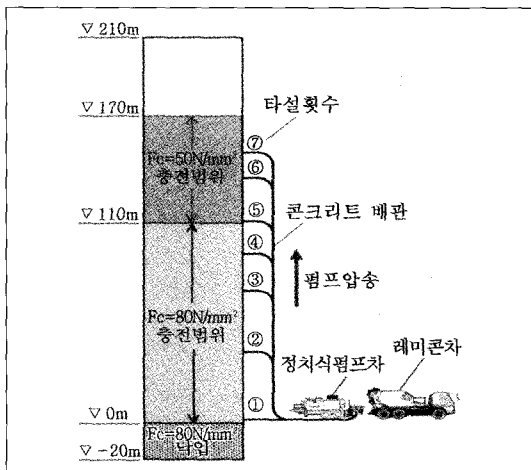
한편, 국토교통성 대신 지정 재료인 콘크리트에 대해서는, JIS A 5308-1998(레디믹스트콘크리트)이 지정되었고 기술적 기준으로서 고시 제1446호에 품질, 검사방법, 품질관리방법 등이 상세하게 정해져 있으며, JIS A 5308에 규정되어 있지 않은 고강

도 콘크리트, 기타 특수한 콘크리트 등은 이 기술적 기준에 적합한 것에 대하여 국토교통대신의 인정을 받지 않으면 사용하는 것이 불가능함을 소개하여 국내에서의 고성능콘크리트 개발 및 적용에 따른 품질 인증 문제의 필요성을 언급하였다.

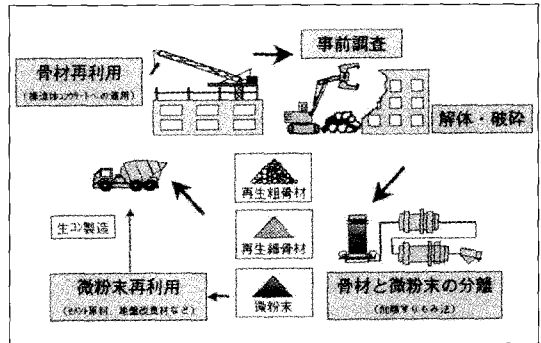
**발표 10**  
CFT용 고유동·고강도 콘크리트 개발과 실시공 적용

- 강연자 : 코시로 야수미치 박사
- 소 속 : 일본 오바야시건설 기술연구소
- 내용 요약

일본에서의 CFT구조는 고유동·고강도 콘크리트의 보급과 더불어, 근래 십수년간 급속히 발전하였으며, 최근에는 도시재생을 배경으로 CFT구조는 구조물의 초고층화와 이에 따르는 초고강도화가 진행되고 있다. 본 발표에서는 먼저 CFT구조의 개요 및 CFT용 콘크리트에 요구되는 성능에 대해 언급하였으며, 다음으로 최근 CFT용 콘크리트의 개발 현황에 대해 살펴보고 실시공예의 적용사례에 대해 소개하고 있으며, 콘크리트와 강재의 장점을 살린 복합구조의 발전추세를 전망하고 있다.(<그림-8>)



<그림-8>



<그림-9> 건설현장에서의 콘크리트 순환재생 시스템

**발표 11**  
건축공사에의 콘크리트 순환자원 시스템의 적용

- 강연자 : 하시다 히로시 박사
- 소 속 : 일본 시미즈건설 기술연구소
- 내용 요약

건설현장에서 폐콘크리트 덩어리의 리사이클 현황과 다가오는 미래를 대비하기 위하여 폐콘크리트 덩어리를 건축구조용 콘크리트로서 Closed 리사이클하기 위한 「콘크리트자원 순환시스템」을 개발·실용화한 것을 소개하였다. 시미즈건설에서는 본 시스템을 적용한 건축공사를 이미 3건이나 실시했으며 현재에도 2건이 진행중에 있다. 특히, 현장 부지내에서 순환골재 플랜트와 제조설비를 모두 설치함으로써 현장내에서의 자원순환이 가능할 뿐만 아니라 폐콘크리트 덩어리의 배출 및 레미콘 반입 차량을 줄일 수 있어, 주변환경의 보전이 가능한 기술로 평가받고 있다.(<그림-9>)

**발표 12**  
순환골재 적용 현황 및 법규 개선 방향  
Policy Status for Recycled Aggregate in Korea

- 강연자 : 이세현 박사



- 소 속 : 한국건설기술연구원
- 내용 요약

미국, 일본 등 선진각국에서는 폐콘크리트의 재활용을 위한 다각적인 노력을 기울이고 있으며 폐콘크리트의 파쇄 등으로 얻어지는 순환골재를 매립 등의 단순한 처리로부터 도로공사용, 콘크리트용 골재 등 고부가가치 재료로 활용하기 위한 고도 활용 기술개발에 주력하고 있다. 그리고 그 노력의 결과로서 1990년대 이르러 도로공사에는 물론 순환골재를 이용한 콘크리트의 현장 활용이 점진적으로 이루어지고 있다. 그러나 국내에서는 최근까지도 막대한 량의 순환골재가 재활용되지 못하고 있다. 이처럼 콘크리트의 재활용이 효과적으로 이루어지지 못하는 것은 기술적 원인과 제도적 원인으로 분류할 수 있으며, 이 가운데 본 발표에서는 제도적 측면에서 국내의 순환골재 재활용의 정책현황에 대하여 정리하였다.

### 발표 13 콘크리트용 부순모래의 특성 및 적용 방향 Properties and Application Direction of Crushed Sand for Concrete

- 강연자 : 이성복 박사
- 소 속 : 대한주택공사 주택도시연구원
- 내용 요약

부순모래는 국내의 여건상 전국적으로 채취가능한 암석이 풍부하며, 잔골재의 품질을 일정하게 할 수 있고, 특히 부순돌 생산시 발생하는 산업부산물(전체 쇄석생산시 약 30% 정도 발생)을 인공모래로 활용할 수 있다는 측면에서 자원절약과 더불어 콘크리트용 잔골재의 수요에 가장 현실적이고 장기적인 대책이라 할 수 있다. 이러한 의미에서 본 발표에서는 그동안 필자가 수행해 온 부순모래의 연구개발 현황과 콘크리트의 품질 특성 및 현장 적용 방향 등에 대하여 발표하고, 최근 점차 악화되어가고 있는 골재산업에 대응하여 부순모래가 보다 고품질

화되어 효율적인 콘크리트용 골재자원으로 활용될 수 있는 자료를 제공하는데 그 의의가 있다는 것을 강조하고 있다.

### 발표 14 계절배합을 통한 콘크리트 품질관리 Quality Control of Concrete Considering Weather Condition

- 강연자 : 한천구 교수
- 소 속 : 청주대학교 건축공학과
- 내용 요약

우리나라의 경우는 1년 4계절의 변화가 뚜렷한 대륙성 기후지역으로 다양한 기온변화에 따라 레미콘 제조 및 시공은 표준적인 양생조건(20±3℃)과 많은 부분이 달라져야 함에도 불구하고, 그동안은 특별한 대응책이 없이 잘못된 관행을 많은 부분에서 답습해온 점도 있어 왔다.

아울러 건설공사현장의 경우도 다양한 현장 환경의 변화에 대응하는 콘크리트의 체계적인 품질 및 시공관리 등 많은 부분에 있어 기온을 고려하는 방법 등의 적절한 대응책이 미흡한 현실이다. 즉, 일례로 한중환경에서의 콘크리트 공사는 단순한 공사 중지로 인식되고 있으며, 동결할 염려는 아닐지라도 표준양생보다 저온이 되는 경우는 콘크리트의 강도 증진이 지연되는 문제점으로 인하여 건축공사표준시방서상(이하 KASS(Korean Architectural Standard specification)라 칭함)에는 배합강도 결정시 기온 정도에 따라 기온 보정강도를 고려하는 방법(1979년 개정시방서 이후부터 도입)을 규정하고 있다.

반면에 실무의 레미콘 주문 및 시공에서는 이를 거의 도입하지 않아 결국에는 부실공사를 유발하는 원인이 되고 있다.

본 발표에서는 실무 레미콘 및 건설공사 현장에서 계절조건을 고려하는 올바른 콘크리트의 품질 및 시공관리를 위한 참고자료를 제시하고자 한중 및 저온 조건에서의 콘크리트 기온 보정강도와 연관한 사항

과 기온에 따른 계절배합에 대하여 문헌적인 고찰을 언급하였다.

### 발표 15

#### 국내 콘크리트 도로포장 현황 및 발전방향 Domestic Status of Concrete Roadway Pavement and the Direction of Development

- 강연자 : 이승우 교수
- 소 속 : 강릉대학교 토목공학과
- 내용 요약

국내 콘크리트 도로포장은 1980년대 이후 꾸준히 증가하여 2004년 2차선 기준으로 15,000km에 달하고 있으며, 고속국도의 약 46%를 차지하며 현재까지 시공 및 이용하고 있다.

그러나, 국내 고속국도 중 88고속국도, 호남 및 경부 고속국도 확장구간, 주요 고속국도 등이 설계수명 20년에 가까운 노후 콘크리트 포장으로써 앞으로 고속국도의 노후 콘크리트 포장의 연장은 급속도로 증가할 것으로 예상되며, 이러한 노후 콘크리트 포장에 대한 보수보강이 필요한 시점인 것을 강조하고 있다.

국외의 경우 여러 보수보강 공법에 대한 연구를 통해 노후 콘크리트 포장에 적용하여 사용하고 있지만, 국내의 경우 보수보강 공법의 적용이 미비한 실정이며, 국내 포장단면에 맞는 보수보강 공법의 개발 또한 이루어져야 할 것으로 예상하였다.

한편, 외국 설계법을 도입하여 사용함은 도로포장 설계와 관련한 일련의 문제 해결이기보다는 근본적인 문제를 야기하는 출발이 될 수 있다. 이에 국내 콘크리트 도로포장에 맞는 효율적인 도로포장의 설계, 시공, 운영, 관리를 위한 새로운 도로포장 설계법의 개발이 필요하며 현 도로포장의 성능개선 방안 연구를 병행하여 진행하는 것이 향후에도 콘크리트의 지속적 사용을 유지하기 위해 매우 중요하다는 것을 지적하였다.

### 발표 16

#### 고성능 콘크리트용 혼화제의 적용사례 및 발전 동향

#### Application Case of Admixture of High Performance Concrete and the Direction of Development

- 강연자 : 김경환 사장
- 소 속 : (주)H.B.T
- 내용 요약

콘크리트의 역사는 넓게 보면 6000년까지 거슬러 올라간다고 하지만 1824년 영국에서 현대적 제조방법에 의한 포틀랜드시멘트가 개발되면서 200년 가까운 세월을 구조물의 중요한 재료로 사용되어 왔다. 콘크리트는 사회의 발전과 함께 요구되는 다양한 성능을 가지는 더욱더 중요한 재료로 그 위치를 확고히 하고 있다. 이러한 콘크리트의 발전에 가장 핵심은 시멘트이지만 시멘트의 한계를 뛰어 넘을 수 있게 해준 것이 각종 혼화재료이고 특히 콘크리트용 화학혼화제의 발전은 콘크리트 특성을 다양화하고 구조물의 형상, 성능을 다양화하는데 지대한 영향력을 가진다는 것은 주지의 사실이다. 그러나 그 역할에 비하여 화학혼화제의 중요성에 대한 인식은 거의 없는 상태라고 할 수 있을 것이다. 본 발표에서는, 콘크리트와 화학혼화제의 역사를 되짚어보고, 그들의 발전이 어디까지 와있고 어디까지 가야 할 것인지에 대하여 사용된 사례를 위주로 국내의 상황을 소개하였다.

### 4. 국제 세미나를 통해본 성과와 향후 방향

이상에서 살펴본 바와 같이 금번 개최된 제2회 국제 세미나는 건설 관련 전문가들과 시멘트산업 실무자들이 함께 모여 콘크리트의 우수성과 미래 기술 방향에 관하여 건설재료로서의 콘크리트 우수성을 널리 홍보하고 21세기 선도 건설재료로서의 미래

기술방향에 관한 건설인들의 공통 인식의 장이 되었다는데에 큰 의미가 있었다고 판단된다. 이하에 본 국제 세미나의 성과와 향후 방향을 서술한다.

## 가. 시멘트 콘크리트의 우수성을 홍보하자

19세기 중반 발명되어 20세기 인류 발전에 제일 크게 공헌한 건설재료인 시멘트 콘크리트는 그 중요도 및 공헌도에 비교하여 홍보가 매우 부족한 것이 사실이며, 특히, 일반인들에게는 그 홍보가 매우 미약한 것이 사실이다. 이러한 측면에서 본 국제 세미나는 건설인 뿐만 아니라 언론홍보를 통한 일반인들에게 시멘트 콘크리트의 중요성을 홍보하는 매우 좋은 기회가 되었다고 판단된다. 특히, 세계 최고층이 될 아랍에미리트의 버즈 두바이 빌딩은 지상 500m까지 거주성 및 안전성이 우수한 철근콘크리트조로 지어진다는 점이 발표되었다.

이러한 측면에서, 21세기에도 시멘트 콘크리트가 경제성 및 안전성 측면에서도 매우 중요한 건설재료이며, 이를 대체할 건설재료가 없다는 사명감을 가지고, 한국양회공업협회에서는 제조자로서 시멘트 콘크리트의 우수성을 더욱더 홍보하고 올바른 사용을 위한 노력을 경주해야 한다고 판단된다.

## 나. 고부가가치 시멘트 콘크리트 기술을 개발하자

20세기는 개발에 따른 신축지상주의 및 기계화에 따른 대량생산으로 시멘트 콘크리트 수요는 얼마든지 있고 이를 맞출 수 있는 시멘트 콘크리트 공급이 무한대라고 생각되어졌다.

그러나, 21세기로 접어든 시점에서는 지구자원 고갈, 환경보호, Scrap & Build 개념에서 건설 Stock의 보전이라는 움직임이 활발해지고 있다. 이에 따라, 시멘트 콘크리트 산업도 기존 박리다매의 전략에서 고부가가치의 기술을 개발하는 길만이 국제경

쟁력 및 산업경쟁력을 높일 수 있다는 의미를 이번 국제 세미나를 통하여 얻을 수 있었으며, 특히, 시멘트 뿐만이 아니라 골재, 혼화제, 혼화재, 기타 기능성 향상 재료를 통한 연구개발 중요성을 인식할 수 있었다.

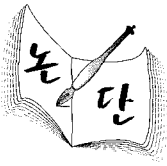
## 다. 친환경적인 시멘트 콘크리트 기술을 개발하자

2005년 2월에 발효된 교토의정서에 따라 전 세계 국가는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 발생량을 규제받게 되었으며, 2013년부터는 우리나라도 반드시 이산화탄소 감축의무를 부여받게 되는 것이 확실시 되고 있다. 건설산업에서도 이러한 감축의무는 매우 중요한 문제이고 해결하지 않으면 안되는 문제라고 판단된다. 특히, 시멘트 생산을 위해서는 막대한 이산화탄소가 발생되므로 1차적인 규제는 시멘트 콘크리트 산업에 초점이 맞추어질 것이고, 이러한 측면에서 시멘트 건설산업에서는 친환경적인 시멘트 콘크리트 기술 개발에 역량을 집중해야 된다고 판단된다.

또한, 막대한 콘크리트 폐기물은 반드시 재활용되어야 하며, 콘크리트 원재료의 고갈은 다시 콘크리트로부터 재활용되는 순환생산 시스템 구축이 필요함을 본 국제 세미나를 통하여 인식하는 기회가 되었다고 판단된다.

## 라. 시멘트 콘크리트 산업의 협력체제를 구축하자

콘크리트는 시멘트, 골재, 혼화제, 혼화재 등 다양한 재료가 혼합되어 사용되므로 이에 관계된 산업계, 학계, 연구소, 관공서 등의 일치 단결된 협력체제가 매우 중요하다고 판단된다. 특히, 앞에서 언급한 고부가가치 기술 및 친환경 기술은 시멘트업계에 서만 해결해야 하는 문제가 아니고 전 국가적인 협력체계를 이루어 진행되어야 한다는 점을 본 국제 세미나를 통하여 인식하게 되었으며, 국내에서도 이



를 계기로 산·학·관·민의 협력체제 구축이 시작되기를 기원하는 바이다.

### 마. 시멘트 콘크리트 산업 위기를

#### 극복하기 위한 Brain Tool을 구축하자

회사는 5인 이상이 되면 반드시 기획팀을 구성한다고 한다. 현재의 시멘트 수요 감소, 국제 경쟁력 감소, 환경 문제, 거대 레미콘 회사의 횡포 등 시멘트 콘크리트 산업이 해결해야 할 산적한 문제만 있고 이를 슬기롭게 해결하려는 시도는 상대적으로 부족하지 않은가 한다. 이러한, 관점에서 필자는 한국 양회공업협회를 중심으로 신속히 시멘트관련 Brain Tool의 구성 및 연구조직의 구성이 중요하다고 판단된다.

## 5. 맺음 말

본고에서는 『콘크리트의 우수성과 미래기술 방향에 관한 국제 세미나』의 발표 내용을 정리하여 그 성과와 의미를 되새겨 보았다. 본 국제 세미나에서는 2일간에 1,000여명 이상이라는 대성황으로 시멘트 콘크리트에 대한 사회적 관심을 알아보는 매우

중요한 시사점이 되었다고 판단된다. 또한, 시멘트 콘크리트에 관한 국내외 최신 동향을 검토하여, 시멘트 콘크리트 산업도 고부가가치 기술개발, 친환경 기술 개발에 맞춘 기술개발 전략이 필요하다는 것도 알 수 있었다.

21세기는 지식기반의 시대, 환경의 시대, 무한경쟁의 시대라고 일컬어지고 있으며, 이에 따라 개인 및 산업계도 끊임없는 자기개발만이 격동의 21세기에서 존속할 수 있는 것이 아닌가 하고 판단한다. 이는 현재 시멘트산업이 직면한 수요 창출과 환경문제 해결도 끊임없는 자기개발과 협력체제 구축만이 지속적 발전을 보장한다는 전략적 중요성을 알 수 있었다고 판단된다.

금번 국제 세미나를 통하여 시멘트 산업도 이제는 제조자 책임과 건설 산업의 일원이라는 인식하에 국제적 시야와 경쟁력 향상을 위한 여러가지 사안에 대하여 전략적인 접근방법이 필요하다는 것을 공감하였을 것이라 판단되며 앞으로 산·학·관·민이 함께 모여 건설 산업 현안을 터놓고 이야기 하고 문제를 해결하는 기회가 자주 있었으면 하는 바람이다. 끝으로 이번 세미나를 개최함에 있어 적극적인 협력을 하여 주신 한국양회공업협회 회장님 이하 모든 관계자 분들께 진심으로 감사의 말씀을 드립니다. ▲

## 시사 용어 해설

### ▶ 마이크로 크레디트(Micro Credit)

영세민들이 작은 사업을 시작하고 또 이를 통해 수입을 얻을 수 있도록 도와주기 위한 무담보 소액대출을 뜻한다. 대출에 따른 수익보다는 금융기관의 이익을 사회에 환원하는 성격이 강하기 때문에 금리 등 각종 대출조건이 대출자에게 유리하게 설정된다. 이 제도로 지원되는 사업은 국가 사정에 따라 다를 수 있으나 농촌과 도시지역의 영세사업을 대상으로 한다. 대부분의 마이크로 크레디트 프로그램은 단채로 이뤄지는 경우가 많은데 모든 대출자가 제때 돈을 갚으면 보다 큰 신용한도와 추가대출, 예금가입 등의 다양한 혜택을 받게 된다. 배고픈 이에게 물고기를 던져주기보다 물고기 잡는 법을 가르쳐 주자는 취지다.