

# 지속가능 사회구현을 위한 시멘트 콘크리트 산업의 과제

이 한 승 (한양대학교 공학대학 건축학부 교수)

## 1. 서 언

21세기에 접어들면서 인간활동의 영향으로 지구 환경용량이 한계에 도달하여 인류생존에 적신호가 진행되고 있으며, 지구온난화방지를 위한 기후변화 협약(교토의정서:COP3, 1997, 발리협약:COP13, 2007)으로 각국에 대한 CO<sub>2</sub> 배출량 삭감목표 설정 및 실천기한 준수 압력이 점차 증가하고 있다. 특히, 전세계 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 배출의 40%를 점하고 있는 건축 및 토목 구조물에 있어서는 생애주기 관점에서 지구환경변화를 방지하는 기술개발의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이며, 2007년 12월 발효된 발리협약에서도 건축물의 지속가능개발(친환경 건축기술)을 강조하고 있다.

이에 따라, 우리나라에서도 <그림-1>과 같이 대형국책 프로젝트(국토해양부:VC-10 사업)를 진행하면서 지속가능개발 이념을 도입한 기술개발이 모든 연구의 중심과제로 대두되고 있다. 또한, 지속가능발전법(법률 제8612호), 탄소총량제, 신재생에너지 사용 촉진법, 에너지 총량규제, CO<sub>2</sub> 제로 도시, 친환경건축물·도시개발, 폐기물·부산물 활용 촉진, 리사이클 촉진법 등 지속가능성에 초점을 둔 개발정책 및 법률이 앞다투어 제정되고 있는 실정이다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 전세계는 그동안의



<그림-1> 지속가능개발 개념 건설교통 R&D VC-10사업

인간중심 사회활동을 반성하면서 하나밖에 없는 지구를 보전하자는 지속가능성(Sustainability)에 초점을 맞춘 지속가능사회(Sustainable Society) 혹은 지속가능개발(Sustainable Development)이 최대 이슈가 되고 있다. 그러나, 이러한 시대적 조류에 있어 지속가능 사회구현을 위한 시멘트 콘크리트 산업의 준비는 착실히 진행되고 있는가라는 질문에는 분명한 답을 아직 기대할 수는 없고, 앞으로 50년 내에는 시멘트 및 콘크리트를 대체할 건설재료는 개발되지 않을 것으로 예상되고 있는 현실에서는 예전과 다름없이 시멘트 콘크리트는 필수불가결한 건설

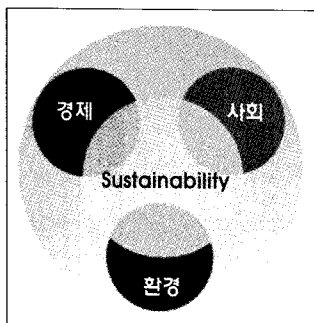
재료로서 자리매김할 것이 틀림없다고 판단된다.

이러한 관점에서, 본고에서는 지속가능사회 개발을 위해서 반드시 필요한 건설재료인 시멘트 콘크리트의 역할을 재조명 해보고 시멘트 콘크리트 산업이 앞으로 개발해야 하는 과제에 대하여 소견을 논하고자 한다.

## 2. 지속가능(Sustainability)이란?

21세기에 들어서 본격적으로 발생하고 있는 환경 문제는 인류 생존을 위한 활동 그 자체가 기인하기 때문에 그 활동의 본질 자체가 의문시 되고 있다. 특히, 자기중심적으로 환경을 제어하기 위하여 발전시켜 온 종래의 활동원리에서는 지구규모에서의 환경 문제를 더 이상 대처할 수 없다는 것이 제기되고 있다. 따라서, 인간의 활동원리를 재구축할 필요가 있으며 더욱이 재구축되어 새롭게 탄생된 개념(활동원리의 기반)이 환경문제의 초점으로 되어야 하고, 그 초점으로서 가장 주목을 받고 있는 것이 지속가능(Sustainability)이라는 개념이다.

현재, 지구환경문제가 최대 이슈가 되기 시작하면서 「Sustainable」이나 「Sustainability」라는 말이 모든 산업의 성장에 있어 화두가 되고 있다. <그림-2>에 나타낸 바와 같이 지속가능성은 경제, 사회, 환경 측면에서 지속가능성을 가져야 한다는 것이지만, 그 의미가 무엇인가라는 것에는 현단계에서 아직 애매 모호한 부분이 많은 것이 현실이다.



<그림-2> 지속가능 개념

실제로 이것에 유사한 개념이 등장한 것은 환경문제가 국경을 넘어 세계공통의 과제로서 등장한 1970년대, 특히 1972년 UN 인간환경회의(스웨덴 스톡홀름)로 거슬러

올라간다.

여기서의 중심테마는 「환경과 개발의 양립」이고 개발도상국의 빈곤화가 환경파괴와 깊이 연결되어 있는 것이 지적되었다. 또한, 1974년에 UN환경계획(UNEP), UN무역개발회의(UNCTAD)의 공동개최에 의한 국제회의(멕시코, 코코요구)에서 「우리들의 세계는 인류의 장래적인 복리와 생존이 위협에 노출되어 있는 만큼 지구상의 유한자원을 소비하거나 생명유지시스템을 오염하는 것이 없이 장래 세대의 유지를 고려하는 시야가 필요하다」라는 것과, 「영속적 발전 및 개발」의 기본이념이 창의적으로 제시되었다. 그후, 「환경 매니지먼트」, 「에코 디벨롭먼트」 등의 생각이 넓게 보급되었으며, 1987년 UN의 Brundtland 위원회의 보고서 「우리들 공유의 미래」에서 「Sustainable」이라는 말이 세계적으로 보급되게 되었다.

이 보고서에서는 「Sustainability」를 「미래세대가 우리와 동등 수준의 생활을 영위하기 위하여 충분한 만큼의 자원을 남겨놓은 것」이라고 정의하고 있고 이후 광범위한 의미를 포함하여 「Sustainability」라는 개념이 형성되고 있다. 이후에도 여러가지 지속가능이라는 개념이 공표되고 있으나 대표적인 개념은 다음과 같이 요약할 수 있다.

### 지속가능(Sustainability)이란?

- 장래 세대가 그 욕구를 만족하는 능력을 손실함이 없이 현대 욕구를 만족하는 개발 (1987, Brundtland 위원회 보고서)
- 생태계 수용능력을 유지하는 범위내에서 인간생활의 질을 향상시켜 가는 개발 (1991, 신세계 환경보전 전략(WCU))
- 어느 생명체가 타생명체 생존을 위협함이 없이 그 생존을 장기간 유지할 수 있는 것 (1993, Planning for a Sustainable Environment(Brenda and Robert Vale, University of Nottingham))

### 3. 시멘트 콘크리트산업의 지속가능성 과제

지속가능성의 개념을 「장래 세대가 그 욕구를 만족하는 능력을 손실함이 없이 현대 욕구를 만족하는 개발」이라고 한다면 앞으로 채굴가능한 기간이 100년 정도로 볼 수 있는 시멘트산업의 경우 그 지속가능성 혹은 지속가능한 개발은 지금부터 준비해야 하는 당면과제라 할 수 있다. 이러한 관점에서 본 장에서는 타분야에서 지속가능개발을 준비하는 대표적인 사례를 예로 들어 시멘트 콘크리트산업의 지속가능성 과제를 논하고자 한다.

#### 가. 융합기술 혹은 융합학문을 통한 지속가능성

현재, 전세계는 학문적 성장의 한계를 융합이라는 기법으로 지속성을 도모하고 있다.

그 예로서, ① MIT 미디어랩 「휴먼 2.0」: 과학기술과 예술을 창의적으로 융합한 미디어 융합연구소 ② B4MW 연구혁신센터 「카페랩」: 거대한 열린공간에서 기획/기술/디자인/전자/홍보 융합 ③ 일본 게이오대학 「DMC」: 기술/디자인/비즈니스/정책 4개분야 융합 디지털시네마 연구 융합 ④ 홍콩 과기대 「50 전략」: 나노/바이오/정보/환경/CEO의 50를 중심으로 경영/공대/자연대 융합 ⑤ 일본 「수퍼대학원」: 주오대/신슈대 등 10개 대학이 각각 비교우위 분야 합쳐 대학원 융합 등 국외의 사례가 있다. 또한, 국내에서도 ① KAIST 「KAIST 연구원(KI)」: 소프트웨어(교수)와 하드웨어(건물)의 접촉을 통한 융합 연구/교육 시스템 구축, 바이오융합연구소·IT융합연구소 등 8개 연구소 입주, 1개 연구소에 평균 8개 학과 이상 참여, 서로 다른 사람들이 소통해야 아이디어가 창출하는 고위험·고수익의 미래 수익창출 연구 중심 ② 서울대학교 「차세대융합기술연구원(AICT)」: 나노소재소재, 융합생명과학, 차세대자동차 등 9개의 연구소가 입주, 다양한 전공 융합, 한가지만 깊게 파는 연구/교육의 한계를 뛰어

넘어 NT, BT, IT 등이 융합하여 신영역 창출, 일본 동경대의 선단과학기술연구센터(RCAST) 벤치마킹(4개 연구소 5개 융합전공 박사과정 운영)의 사례가 있다.

따라서, 이러한 융합을 통한 학문 및 기술의 발전을 도모하는 현 시점에서 시멘트 콘크리트산업도 전통 학문분야(예: 건축, 토목, 화공, 고분자 등) 뿐만이 아니라 6T 기술과의 융합을 통하여 신개념의 고부가가치 틈새시장 개척을 통하여 지속적인 개발을 추진해야 한다고 판단된다.

#### 나. 지속가능전공 학위제도 및 교육프로그램 개발을 통한 지속가능성

미국 Arizona State University의 School of Sustainability는 지속가능함(Sustainability)과 관련한 다양한 임무를 수행할 수 있는 인재육성을 목표로 학부, 석박사 과정에 Sustainability 학위제도(BS in Sustainability, MS & Ph D. Sustainability)를 도입하여 운영하고 있다.

이곳에서는 특히, 우리가 살고 있는 건축 및 도시의 환경·경제·사회적 압력에 대한 실제적인 해답을 제시할 수 있는 학자와 실용인력을 배출하여 지속가능한 세상(Sustainable World) 실현과 삶의 질 향상에 도움을 주고자 하고 있으며, 학문적 성장의 한계를 Sustainability 관점에서 융합이라는 기법으로 지속성을 도모하고 있다.

School of Sustainability의 설립목적은 자연·경제·사회속에서의 지속가능함(Sustainability)에 대한 교육과 연구를 수행하며, 그 결과를 생명과학자, 사회과학자, 공학자, 정부 및 기업의 지도자들과 공유하여 지식을 발전시키고 세계가 공통적으로 겪고 있는 지속가능함(Sustainability)의 문제에 대한 근본적인 해답을 제시하는 것으로 하고 있다. 설립 연혁으로는 애리조나주립대학(ASU)의 Center for Environmental Studies내 소규모 팀으로 30여년간 환경관련 연구 수행하고 2004년 'Julie A. Wrigley'

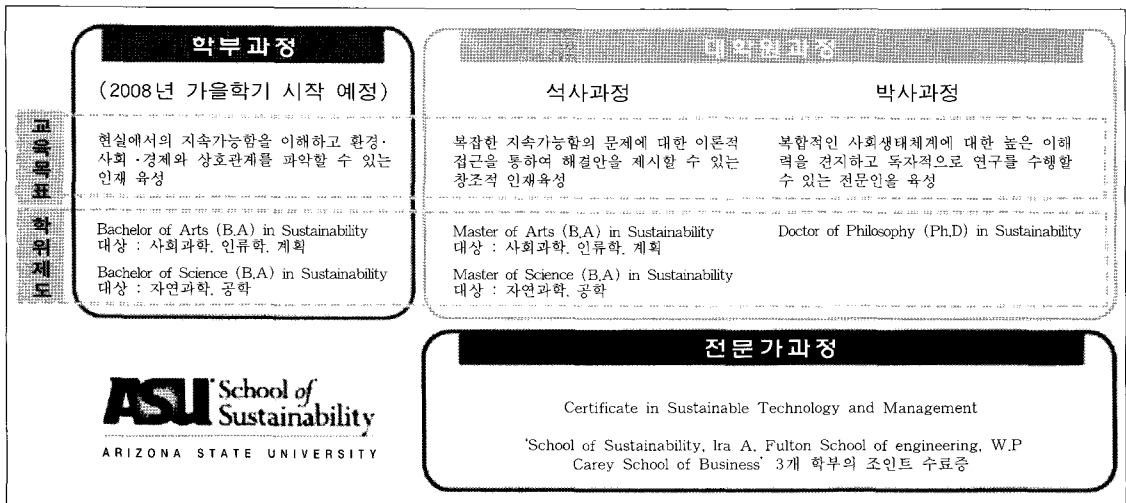


〈그림-3〉 School of Sustainability의 주요 활동 분야

의 기부금(\$15,000,000)으로 Global Institute of Sustainability 설립하여 시작하고 2007년 'Julie A. Wrigley'의 추가 기부금(\$10,000,000)으로 School of Sustainability 설립하여 본격적인 운영을 하고

있다. 주요한 활동분야는 〈그림-3〉과 같이 요약할 수 있다. 또한, 〈그림-4〉에 학부 및 석박사과정의 학위제도를 나타낸다.

따라서, 시멘트 콘크리트 산업분야의 지속적인



〈그림-4〉 School of Sustainability의 학위 제도

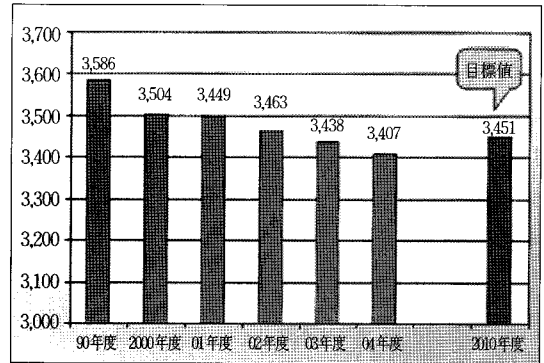
발전을 위해서는 시멘트 콘크리트 학문분야를 중심으로 하는 School of Sustainability 또는 Institute of Sustainability를 설립하여 지속가능성을 위한 인력양성 및 교육시스템의 체계구축이 시급하다고 하겠다.

### 다. 세계기후변화협약 이행을 통한 시멘트 콘크리트 산업의 지속가능성

우리나라는 2013년부터 온실가스를 감축해야 하는 2차 의무이행 대상국에 편입될 것이 확실시됨에 따라 모든 산업분야에 걸쳐 반드시 온실가스를 감축해야 하며, 특히, 시멘트 및 철강 등 건설과 관련하여 에너지를 대량 소비하고 폐기물을 많이 발생시키는 건설생산활동은 온실가스를 줄여야 하는 주요 대상으로 초점이 되고 있다.

일본 자료에 의하면 전체 산업 CO<sub>2</sub> 배출량의 4.4%가 시멘트산업에서 발생된다고 하여 그 심각성을 지적하고 있으며 일본 가지하라 교수 계산에 의하면 포틀랜드시멘트(OPC) 생산과정에서 OPC 1톤당 0.5톤의 CO<sub>2</sub>가 발생, 또한 OPC 1톤을 생산하는데에 필요한 원료로부터 0.5톤의 CO<sub>2</sub>가 발생되어, 즉 OPC 1톤을 생산하면 CO<sub>2</sub>도 1톤이 발생한다는 계산을 하고 있을 정도로 무방비 상태로 시멘트산업은 CO<sub>2</sub> 발생의 온상으로 지목되고 있다.

그러나, 석회석(CaCO<sub>3</sub>)을 소성하여 CO<sub>2</sub>를 대량 발생시키는 시멘트가 오히려 대기중의 CO<sub>2</sub>와 반응하여 지구온난화 주범인 CO<sub>2</sub> 문제를 상당부분 해결



〈그림-5〉 시멘트제조용 원단위(MJ/ton-C)

한다던가, 1450℃로써 소성되는 시멘트가 다이옥신을 발생시키지 않고 인간생활에서 발생하는 모든 쓰레기 및 폐기물발생 문제를 해결하는 유일한 방법이라는 것 등, 시멘트산업의 친환경성을 명확하게 인식하고 홍보해야 하는 것은 시멘트 콘크리트 산업 종사자의 임무라고 판단된다.

〈그림-5〉는 일본에서 2010년도 시멘트 제조용 에너지 원단위(시멘트제조용 + 자가발전용 + 구입전력)를 1990년도와 비교하여 3% 저감시키는 계획을 나타내고 있다. 또한, 시멘트업계에서는 〈표-1〉과 같이 목표를 달성하기 위한 대책으로 (1) 에너지 절약 설비의 보급 촉진 (2) 에너지 대체 폐기물 등의 사용 확대 (3) 기타 폐기물 등의 사용 확대 (4) 혼합시멘트의 생산 비율 확대 등 4가지 주제에 투자를 주로 진행하고 있다.

또한, 폐플라스틱, 폐목재, 육골분 등의 연소설비 설치를 실시하여 에너지 대체 폐기물 등의 사용 확대

〈표-1〉 온난화 대책 설비 투자 상황(2002~2004년도)

| 목표달성 대책                 | 2002년도 |          | 2003년도 |          | 2004년도 |          |
|-------------------------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
|                         | 건수     | 투자액(백만원) | 건수     | 투자액(백만원) | 건수     | 투자액(백만원) |
| (1) 에너지절약 설비 보급 촉진      | 38     | 417      | 32     | 341      | 13     | 651      |
| (2) 에너지 대체 폐기물 등의 사용 확대 | 37     | 4,985    | 17     | 2,873    | 22     | 1,963    |
| (3) 기타 폐기물 등의 사용 확대     | 34     | 2,999    | 51     | 4,991    | 56     | 4,860    |
| (4) 혼합시멘트의 생산비율 확대      |        |          |        |          | 4      | 1,314    |
| 합 계                     | 109    | 8,201    | 100    | 8,205    | 95     | 8,518    |

를 추진하고 있다. 폐기물 등의 사용확대는 전처리 설비나 공장내 수송 등에서 시멘트공장의 전력원단위를 악화시키는 요인이 되지만 이것을 포함하여 전체의 에너지 소비 저감에 힘쓰고 있다. 폐기물이 시멘트산업에 의해 유효활용 되지 않는 경우 그 폐기물은 소각되지 않고 매립처분되므로 이 경우 폐기물 중의 탄소분은 최종적으로 CO<sub>2</sub> 또는 강력한 온실효과를 갖는 CH<sub>4</sub>로 되어버린다.

한편, 폐기물을 에너지 대체로서 시멘트산업에서 유효 활용하는 경우에는 그만큼 천연화석기원 에너지의 사용량이 삭감되어 시멘트 공장내 단순소각설비의 합계로서는 온실효과 가스의 배출량은 저감되게 된다. 또한, 석탄회, 하수 오니, 도시 쓰레기의 활용 등에 의해 천연원료의 사용 저감을 도모할 수 있다. 재이용되지 않는 거의 모든 폐기물 등은 소각 후 혹은 소각되지 않고 매립처분된다.

시멘트산업이 이들 폐기물 등을 시멘트원료나 에너지 대체물로서 유효이용하는 것은 최종처분장의 새로운 건설이나 처분을 위하여 소비되는 에너지의 삭감에 연결된다. 또한, CaO를 많이 포함한 폐기물 등을 재이용하는 것으로 원료기원 CO<sub>2</sub>의 삭감에도 연결된다. 시멘트 산업의 이와 같은 활동은 온난화 가스의 삭감 뿐만 아니라 순환형사회의 형성에도 크게 공헌할 수 있다.

혼합시멘트는 포틀랜드시멘트의 크링카(시멘트 중간제품)와 석고 이외에 각종 혼합재를 혼합하여 만든 시멘트로써 각종 혼합시멘트는 반드시 적절한 사용용도 및 사용량을 준수하여 사용되어야 한다. 포틀랜드시멘트와 비교하여 크링카의 비율이 적은 만큼 소성 에너지가 적게 되기 때문에 시멘트공장에서 품질을 보증할 수 있는 혼합시멘트의 생산설비의 확충이나 출하설비의 증강 등에 노력을 기울이는 것도 한가지 방법이라고 판단된다.

또한, 2012년 이후에는 모든 산업에 CO<sub>2</sub> 감축량이 할당되는 만큼 시멘트 콘크리트 산업에서 발생하는 정량적인 CO<sub>2</sub> 평가를 위한 CO<sub>2</sub> 인벤토리 구축과 함께 시멘트 콘크리트의 환경성능을 Life

Cycle 관점에서 평가할 수 있는 시멘트 콘크리트 환경성능 평가 프로그램의 개발이 요구된다고 하겠다.

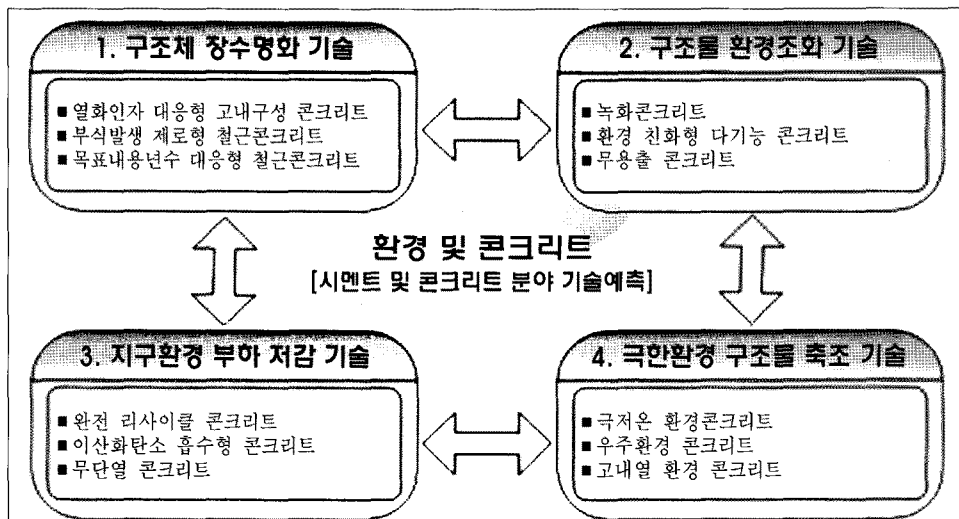
## 라. 지속가능 시멘트 콘크리트 기술 개발을 통한 지속가능성

지금까지 시멘트 콘크리트의 대량사용은 지구환경과의 조화를 이루기 어려운 점만 부각되었으나 근간의 시멘트 콘크리트 기술 진보에 따라 환경 분야에의 개선점들이 높히 평가되고 있다. 이러한 시멘트 콘크리트 산업관련 환경분야의 주요테마는 1) 구조체 장수명화 기술, 2) 구조물 환경조화 기술, 3) 지구환경부하 저감 기술, 4) 극한환경 구조물 축조기술 등(〈그림-6〉)으로 대별되며 〈표-2〉에 그 개요를 나타낸다.

이상과 같이 시멘트 콘크리트산업에 있어서의 지속가능성은 과학적·공학적 접근에 의한 기술혁신만이 미래를 보장할 수 있는 것은 명확한 일이며 시멘트 콘크리트 기술의 개발은 구조체 장수명화 기술, 구조물 환경조화 기술, 지구환경 부하저감 기술, 환경대응 구조물 기술 등을 종합하여 발전해야 한다고 판단된다.

## 마. 시멘트 콘크리트의 생애주기적 관점에서의 지속가능성

필자는 콘크리트를 전공하는 연구자로서 보다 깊이 있는 연구를 위해서는 시멘트공학의 도움이 절실히 요청된다. 예를 들면 시멘트 입도분포 측정, 시멘트 미소 수화열 측정, 시멘트 화합물 정량분석, 공극 구조 측정 등은 〈그림-8〉에 나타내는 바와 같이 콘크리트가 태어나서부터 소멸되기까지의 Multi-Scale Modeling of Concrete Performance의 이론을 과학적·공학적으로 검증하는데 필수불가결하다. 그러나, 콘크리트 연구자에 있어서는 고가의 분석장치를 구입할 여유가 없는 반면에 시멘트관련 분야에



〈그림-6〉 지속가능 시멘트 콘크리트기술 사례

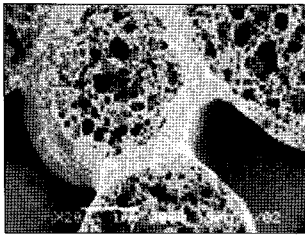
서는 이러한 고가 장비를 이미 갖추고 있으므로 시멘트연구자 및 콘크리트연구자가 공동연구협의체를 구성하여 보다 근본적인 연구를 추진하고 이를 현장에 적용한다면 시멘트 콘크리트 분야의 연구는 지속적으로 발전될 것으로 판단되며, 관련 분야의 지속가능성을 위한 성장 동력 분야를 찾아낼 수 있지 않나 하고 생각하고 있다. 특히, 시멘트산업이 제조와

판매로서 모든 역할을 다했다는 것은 지속가능성을 추구하는 콘크리트구조물에 있어서는 근본적인 해결책을 제공하고 있지 못하므로 콘크리트 구조물의 생애주기적 관점에서의 상호협조가 무엇보다도 중요하다고 판단된다.

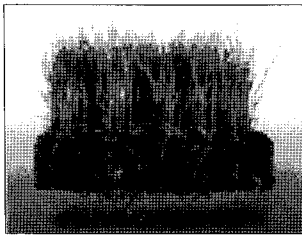
특히, 최근의 시멘트 콘크리트산업을 둘러싼 환경문제는 생애주기 관점에서 시멘트 콘크리트 본

〈표-2〉 지속가능 시멘트 콘크리트 개발 과제 예

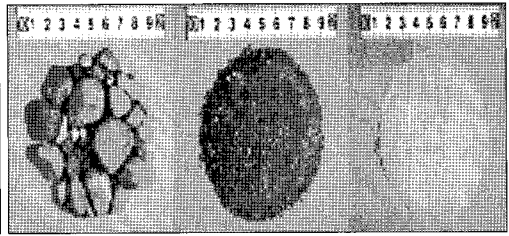
| Needs             | Issue                  | 시멘트 콘크리트의 지속가능 관점 개발 과제                  |
|-------------------|------------------------|--|
| 1. 구조체 장수명화 기술    | 구조물 내구성능 확보기술          | 1-1. 각종 열화인자에 대응한 고내구성 콘크리트 제조 및 평가기술 확립 |
|                   |                        | 1-2. 철근콘크리트구조물에 철근부식이 발생하지 않는 기술 개발      |
|                   |                        | 1-3. 목표내용년수 대응형 철근콘크리트구조물의 내구성 설계 수법 개발  |
| 2. 구조물 환경조화 기술    | 친환경 콘크리트기술             | 2-1. 녹화콘크리트 기술적용 확립                      |
|                   |                        | 2-2. 환경친화형 다기능 콘크리트 기술 실용화               |
|                   |                        | 2-3. 무용출 콘크리트 개발                         |
| 3. 지구환경 부하 저감 기술  | 환경부하 저감 콘크리트 기술        | 3-1. 완전 리사이클 콘크리트 개발                     |
|                   |                        | 3-2. 이산화탄소 흡수형 콘크리트 개발                   |
|                   |                        | 3-3. 무단열 콘크리트 개발                         |
| 4. 극한환경 구조물 축조 기술 | 극저·고내열콘크리트 및 우주환경 콘크리트 | 4-1. 극저온 환경 콘크리트 기술 개발                   |
|                   |                        | 4-2. 우주환경 콘크리트 기술 개발                     |
|                   |                        | 4-3. 고내열 콘크리트 기술 개발                      |



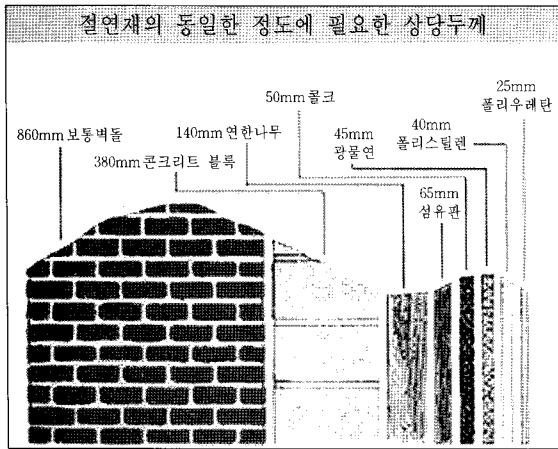
(1) 다공성 콘크리트



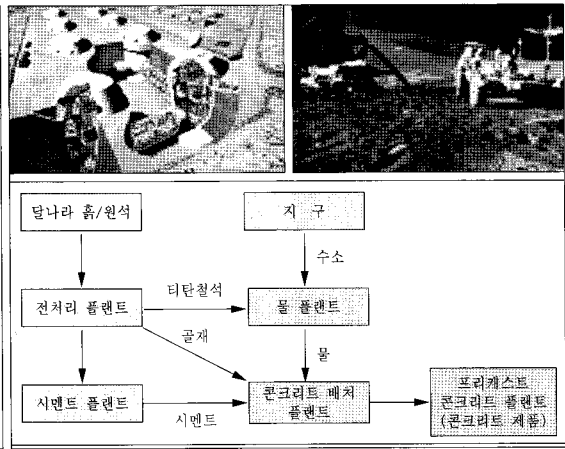
(2) 식물 콘크리트



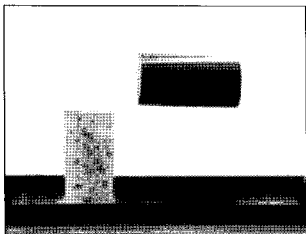
(3) (완전)리싸이클 콘크리트 재료



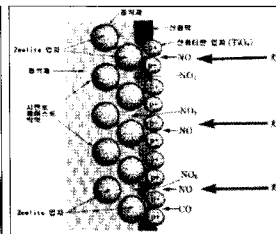
(4) 무단열 콘크리트



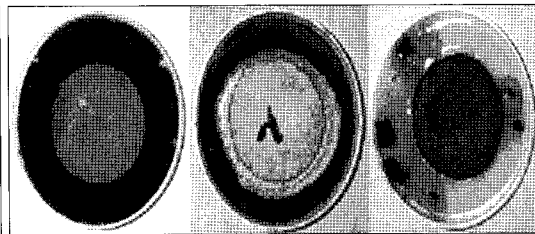
(5) 루나 콘크리트 (극한환경)



(6) 초경량 콘크리트



(7) 대기 정화 콘크리트



(8) 항균·방오 콘크리트 재료

<그림-7> 지속가능 시멘트 콘크리트의 종류

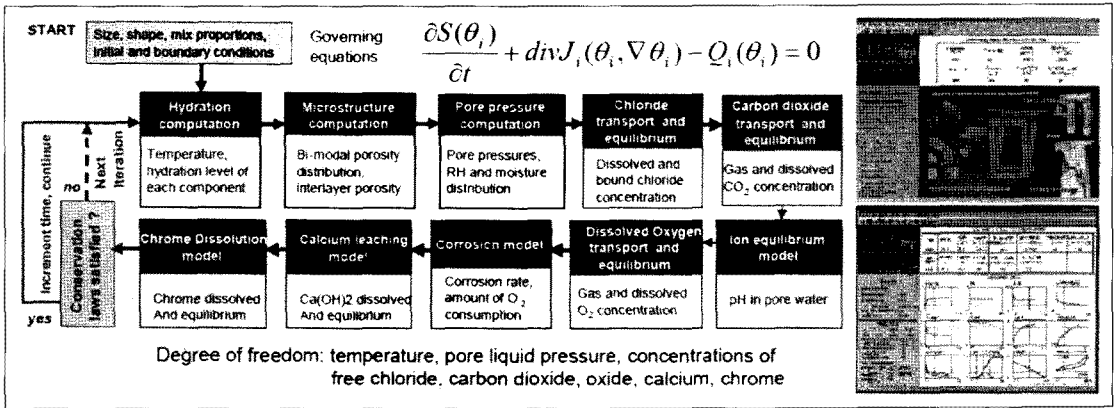
질의 메커니즘을 정확히 평가하고 예측하는 과학적·공학적 연구를 통하여 사회에 명확한 답을 줄 수 있다고 판단되어 이에 관한 연구가 절실히 요청된다고 하겠다.

#### 4. 결 론

지금까지 21세기 지구환경을 보전하기 위한 지속가능사회 개발의 관점에서 시멘트 콘크리트의 역할

을 재조명 해보고 시멘트 콘크리트 산업이 앞으로 개발해야 하는 과제에 대하여 살펴보았다. 이상을 요약하면 시멘트 콘크리트산업의 지속가능개발을 도모하기 위해서는 첫째, 시멘트 콘크리트산업도 전통 학문분야(예:건축, 토목, 화공, 고분자 등)뿐만이 아니라 6T 기술과의 융합을 통하여 신개념의 고부가가치 틈새시장 개척을 통하여 지속적인 개발을 추진, 둘째, 시멘트 콘크리트 학문분야를 중심으로 하는 School of Sustainability 또는 Institute of Sus-





〈그림-8〉 시멘트 콘크리트의 생애주기적 Multi-Scale Modeling 연구 사례

tainability를 설립하여 지속가능성을 위한 인력양성 및 교육시스템의 체계구축, 셋째, 시멘트 콘크리트 산업에서 발생하는 정량적인 CO<sub>2</sub> 평가를 위한 CO<sub>2</sub> 인벤토리 구축과 함께 시멘트 콘크리트의 환경성능을 Life Cycle 관점에서 평가할 수 있는 시멘트 콘크리트 환경성능 평가 프로그램 개발, 넷째, 시멘트 콘크리트 기술의 개발은 구조체 장수명화 기술, 구조물 환경조화 기술, 지구환경 부하저감 기술, 환경 대응 구조물 기술 등을 종합하여 발전, 다섯째, 최근의 시멘트 콘크리트 산업을 둘러싼 환경문제는 생애주기 관점에서 시멘트 콘크리트 본질의 메커니즘을 정확히 평가하고 예측하는 과학적·공학적 연구를 통하여 사회에 명쾌한 답을 줄 수 있다고 판단된다.

그러나, 최근의 CO<sub>2</sub>제로 또는 탄소중립(Carbon Neutral)을 선언하는 선진국들은 자국내의 고통을

감수하면서 이를 달성하는 것이 아니라 손쉽게 CDM을 이용한다든가, 바이오연료를 대량 수입 사용하면서 그 반대급부로 바이오연료의 원료인 야자 수재배를 위하여 파괴되는 피트랜드(Peat Land)에 의한 CO<sub>2</sub> 배출이 점점 늘어가는 풍선효과에 대한 비판이 높아지고 있다. 지속가능한 개발은 더 이상 한 나라의 문제가 아니고 전세계적인 문제이며 공동체의식이 그 무엇보다도 중요하다고 판단된다. 시멘트 콘크리트 산업도 이와 마찬가지로 지속가능한 개발 또는 성장을 위해서는 이와 같은 풍선효과를 간과해서는 안될 것이며 시멘트 콘크리트 산업분야가 공동체의식을 가지고 장기적인 로드맵하에 지속적인 기술개발과 교육시스템이 그 어느 때보다 중요한 시기라고 판단된다. ▲

시사 용어 해설

▶ 제로잉(ZEROING)

제로잉(ZEROING)은 수출 가격이 내수 가격보다 낮은 경우 정상적으로 덤핑마진을 산정하지 만 반대로 수출 가격이 오히려 높은 경우는 마이너스로 계산하지 않고 제로(0) 베이스로 산정하는 것을 말한다. 이는 결과적으로 덤핑 관세율이 높이기 위한 정책으로 사용된다. 전세계에서 유일하게 미국만 사용하는 덤핑마진 계산방식으로 잘 알려져 있다.