

## 레이콘 技術動向

### 국내 건설수요 2000년까지 연평균 13.6% 증가

건설수요가 오는 2000년까지는 연평균 13.6%의 높은 성장율을 지속할 것으로 전망되고 있다. 현대산업경제연구원의 예측결과에 따르면 우리나라의 건설수요는 SOC의 수요의 증가로 토목부문이 활기를 띠면서 96년 14.9%, 97년 14.1%, 98년 12.2%, 99년 13.8%, 2000년 14.3%가 각각 증가, 연평균 13.6%의 고성장을 계속할 것으로 예측됐다.

이에 따라 정상가격 기준으로 건설수요는 올해가 67조 9천 5백억원, 2000년에는 1백 13조 2천 1백억원을 기록하면서 1백조원을 돌파할 것으로 추정됐다. 부문별로는 SOC부문이 연평균 16.9%의 높은 신장률을 유지하고, 건축부문도 연평균 14.3%의 성장률을 나타낼 것으로 예상됐다. 그러나 주택부문은 상승하는 주택보급률과 상대적으로 낮아지는 인구증가율 때문에 주택수요량이 줄면서 2000년까지 13.3%의 증가가 예상되었다.

따라서 콘크리트 관련업계는 향후 SOC관련 사업에 대한 큰 관심이 집중되고 있고, 지방 거점 도시에서의 콘크리트 2차제품 생산 및 레미콘업의 진출이 두드러질 것으로 보인다.

### 주요시설 내진설계 기준 강화 방침

정부는 지난해 1월 일본 고베와 최근 중국 운남성에서 발생한 7도가 넘는 강진, 또 90년 이후 최근까지 홍성 등 국내 곳곳에서 발생한 진도 3~5정도의 지진등으로 미루어 보아 한반도도 지진의 안전지대가 될 수 없다고 판단, 지하철, 항만 등의 주요시설의 내진설계기준을 강화하기로 했다. 97년부터 주요시설물 별로 내진설계기준을 보완해 나갈 방침이다.

우리나라의 90년 이후에 발생한 지진은 90년 15건, 91년 19건, 92년 15건, 94년 25건, 95년 29건으로 매년 증가하는 추세에 있다. 따라서 향후 철근콘크리트구조물 등의 내진설계에 대한 연구가 재료적인 관점과 설계 등에서 충분한 이해와 필요한 기술개발이 이슈로 떠오를 전망이다.

### 주택 개보수를 메뉴화

일본 積水化學工業은 주택 개보수의 메뉴화를 추진하고 있다. 개보수는 고객의 요구사항이 다

른데 대하여 종래에는 정형화된 방법이 없이 개별적인 대응을 하였다. 따라서 개보수의 공통 작업 내용을 근간으로 하여 설계와 작업의 효율화가 절실한 실정이었다. 동사는 96년 상반기 중에 지금까지의 사업결과를 분석, 정리하여 하반기 부터는 업계 최초로 건축공사 개보수 작업의 메뉴화를 1차로 완성하기로 하였다.

이렇게 함으로서 표준설계, 표준자재, 및 표준 시공방법이 정립되어, 실제 개보수 작업의 능률을 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다.

(日刊工業新聞 96.2.12)

## 일본 건축개보수 시장에 적극적 공세

일본 松下電工은 주택 개보수나 오피스 건물의 개보수 등의 리뉴얼 수요를 적극적으로 개척하기로 결정하였다. 동사는 이를 위해서 전기공사업자나 시공업자의 조직에 박차를 가하고 관련 상품의 개발과 캠페인을 통하여 신규 수요를 개척하기로 하였다. 구체적으로는 1998년도에 건축물 개보수의 매출액을 지금 보다 약 2배인 2천 100억엔을 목표로 잡고 있다.

동사의 개보수 전략의 특징은 단순한 구조적인 개보수 차원에서 조명, 통신, 정보설비 등의 설비의 교체 등을 통한 건축물의 적극적인 기능적 개보수의 상품화 전략을 수립하고 있다는 것이다. 앞으로 매출액은 주택부문이 연간 22.5%, 비주택부문이 18%의 성장세를 목표로 하고 있다.

(日刊工業新聞 96.1.23)

## 초유동 고성능콘크리트의 시험시공

고강도, 고내구성의 콘크리트로서 다짐이 필요없는 자기충진성의 초유동 고성능콘크리트의 개발과 시험시공이 일본도로공단에서 이루어졌다.

2년 이상의 개발기간이 소요된 개발과정은 프레스 콘크리트의 각종 물성시험과 경과한 콘크리트의 역학실험, 내구성 시험을 거친 후에 성능시험의 평가와 현장시험 및 성능평가, 고성능 콘크리트 시공방법(안)의 작성 등의 순서로 진행되었다.

배합조건은 다음 표와 같다.

개발에 소요된 주요 혼화재료에 따라 A형은

항 목	조 건
슬럼프	65cm
목표압축강도	3일 380g/m <sup>2</sup> , 28일 590g/m <sup>2</sup>
프레스콘크리트 중의 염화물 함유량	300g/m <sup>2</sup> 이하
프레스콘크리트 중의 총 알칼리 함유량	3.0kg/m <sup>2</sup> 이하

실리카흙과 고성능AE감수제를 이용한 것이고(三井建設(주), 住友建設(주), B형은 석회석 미분말과 고성능AE감수제((사)시멘트협회), C형은 칼슘슬퍼네이트계 혼화제와 고성능AE감수제(電熱化學工業(주))를 이용하는 3가지 형태로 진행되었다. 각각의 회사나 협회는 공동연구기관 들이다.

기본적인 실험실 시험을 거쳐서 시험시공은 교량의 PC거더에 적용되었다. 또 본 프로젝트를 통하여 궁극적으로 고성능콘크리트와 공사비의 절감이 주요한 포인트였고, 시험결과 만족할 만한 결과를 나타내었다. 실험의 세부적인 데이터는 관련자료를 참고하기 바란다.

(일본도로공단시험연구소보고, 1995. 11)

---

---

## 적외선에 의한 철근콘크리트상판의 건전도 진단

---

---

일본에서는 현재 지간 2m 이상의 교량이 약 65만개로서 이들의 적절한 유지관리가 큰 과제로 대두되고 있다. 따라서 교량의 객관적이고 효과적인 건전도 진단 기술의 개발이 필요하다. 특히 교량 중에서 철근콘크리트 상판이 가장 손상을 받기 쉬운 부분이다. 일반토목연구소에서는 적외선을 이용하여 실제 교량을 대상으로 계측진단시험을 실시하였다. 적외선에 의한 교량의 손상조사는 정상부와 열화부의 온도변화가 다르다는데 착안점을 둔 것이다.

검사방법은 휴대용의 적외선 카메라로 손상 예상지역을 촬영하여 화상으로 확인해 보는 방법으로 화상기술의 발달로 인해서 손상부위나 전체적인 손상도를 세밀하게 살펴볼 수 있다. 또 지금까지 상판 아랫면 등의 육안 관찰은 여러가지 어려움이 많았으나 이러한 시스템을 이용하면 아주 쉽게 검사할 수 있다. 특히 콘크리트의 미세균열 등의 진행 등의 육안으로 확인하기 힘들었던 손상도 쉽게 검사할 수 있다.

(道路建設 1995. 11)

---

---

## 고유동콘크리트로 공사비 절감

---

---

신호항의 포트아일랜드와 시가지지를 연결하는 제2의 도로로 향도터널의 건설이 진행되고 있

다. 이 터널의 패널은 폴샌드위치 구조로 되어 있는데 이 패널에 고유동콘크리트를 타설하여 보통의 콘크리트로 타설했을 때의 공사비와 비교하여 9억엔의 공사비를 절감할 수 있었다. 폴샌드위치 구조는 강과 콘크리트의 합성구조로서 철근, 거푸집, 지보공이 필요없다. 그대신 콘크리트와 강재의 완전한 합성구조를 만들기 위해서는 자기충진성의 고유동콘크리트를 채용하였다.

터널 단면은 폭 34.6m, 높이 9.1m, 길이 87.5m이고 고유동콘크리트를 채용하여 공기단축은 물론 정상적인 공사비에 비하여 약 6.5%의 공사비 절감을 이룩하였다.

(Nikkei Construction, 1995. 12. 22)

---

---

## 고성능 AE감수제의 전망

---

---

고성능 AE감수제는 콘크리트용 화학혼화제의 일종으로 시멘트 입자에 대한 분산효과가 종래의 AE감수제 보다도 우수하여 콘크리트의 단위 수량을 더욱 줄일 수 있다. 종래의 고성능감수제라 불리는 분산성능이 높은 혼화제가 콘크리트제품 공장에서 고강도콘크리트를 제조할 목적으로 사용되고 있다. 그러나 이러한 혼화제는 슬럼프의 시간에 대한 변화가 큰 것이 단점으로 레미콘의 운반에 적절하지 못했다.

그런데 고성능 AE감수제는 사용하는 골재에 따라 감수성능이 부족하여 필요시에 혼화제를 새로 개질해야 하고, 재료(시멘트, 골재)에 따라 너무 민감한 슬럼프 변화 펌프압송후의 슬럼프 저하가 갑자기 이루어지는 점 등의 개선의 여지가 많다.

따라서 레미콘에서 고성능AE감수제의 사용할 때 그의 성능의 한계와 특성을 충분히 알아

야 하고, 레미콘용 재료의 성상과 그에 적합한 고성능 AE감수제의 선택이 중요하다. 그리고 정도가 높은 간단한 성능판정법, 타 혼합제와의 복합효과 등도 해결되어야 할 과제이다. 그러므로 레미콘용으로 가장 적합한 고성능 AE감수제의 사용은 사용전에 예비실험을 거쳐서 각 사의 사용 시멘트와 골재에 적합한 혼화제를 개발해 내는 것이다.

(月刊 生콘크리트, 1995. vol.14, no 10)

---

---

## 초고강도 콘크리트 출하 사례

---

---

일본 小社押上工場에서는 설계기준강도 600 kg/cm<sup>2</sup>의 콘크리트를 제조하여 출하하고 있다. 지금까지 설계기준강도 600kg/cm<sup>2</sup>의 고강도콘크리트의 출하는 특수혼화제(실리카흙, 고로슬래그 분말 등)를 이용한 방법이 있었다. 보통 레미콘 플랜트에서 고강도, 고유동 레미콘을 수주하기 위해서는 원재료의 품질이나 기술력에서 뿐만 아니라 혼화제 저장설비(계량설비)의 유무가 플랜트 선정기준의 조건이 되었다. 그러므로 고강도 콘크리트의 발주는 이러한 조건을 갖춘 플랜트에 한정되었다.

그러나 이번에 당 플랜트에서 제조하여 출하한 콘크리트는 범용재료와 통상의 일반콘크리트의 출하 중에 초고강도 콘크리트를 제조하여 출하시킨 것이 큰 특징이다. 목적으로 하는 구조물은 대성건설(주)가 시공하는 41층 고층건축물이다.

예비실험을 거쳐 물시멘트비는 25.8%, 슬럼프 22cm 단위시멘트량 640kg/cm<sup>2</sup>, 고성능 AE감수제 14.08kg/cm<sup>2</sup>로 평균압축강도가 857-897kg/cm<sup>2</sup>에 달하는 고강도콘크리트를 제조하여 납품하였다. 본 프로젝트의 포인트는 통상의 콘크리트

를 제조하는 레미콘 플랜트에서 일반적인 공정 관리 외에 관리항목을 추가로 증가시키고 타설 지점에 시험원을 상주시키는 등의 별도의 노력으로 고강도콘크리트를 납품한 사례를 나타낸 것이다.

(月刊 生콘크리트, 1995. vol.15, no 1)

---

---

## 도시쓰레기 소각재를 이용한 에코시멘트

---

---

일본 秋夫小野田(주) 시멘트콘크리트연구소에서는 도시쓰레기 소각공장의 소각재를 이용하여 콘크리트를 제조하는 기술이다. 소각재 0.5톤, 하수오니 0.3톤, 첨가재 0.3톤으로 이것을 원료 조정, 소성공정을 거쳐서 클링커 0.85톤이 된다. 여기에 최종적으로 석고 0.15톤을 첨가하여 만들게 된다. 경화한 콘크리트의 강도는 보통콘크리트 보다 높은 압축강도와 적은 건조수축률을 나타낸다.

주요 용도로는 도로포장 콘크리트댐용, 콘크리트, 해양콘크리트, 무근콘크리트제품, ALC 원료 등으로 사용될 수 있다. 에코시멘트는 경화한 콘크리트의 중금속이 용출되지 않으며 보통의 콘크리트에 비하여 내구성이 뛰어나다.

(cement concrete, 1995, no 586)

---

---

## 시멘트텍스 RB공법

---

---

본 공법은 콘크리트 구조물의 중성화, 노화 및 철근 노출 등의 노후화를 막기 위해 시멘트

텍스 몰타르를 도포함으로써 열화현상을 억제하고 부식된 철근의 재생을 촉진하는 방법이다. 시멘트 텍스, 모르타르는 우수, 해수, 탄산가스 등을 차단하고 시멘트 중의 고알카리가 콘크리트

및 강재표면에 부착하여 부동태 피막을 형성, 강재 부식에 대하여 바리케이트 역할을 합과 동시에 코팅성능과 접착력과의 상승효과에 의해 방호피막을 장기간 유지하도록 하는 것이

### 시멘트 텍스의 성능

시멘트텍스 방청페이스트		시멘트 텍스 모르타르 MS-7	
접착강도		접착강도	
콘 크 리 트 판	15.0kg/cm <sup>2</sup>	콘 크 리 트 판	17.3kg/cm <sup>2</sup>
철 근	15.0kg/cm <sup>2</sup>	철 근	17.7kg/cm <sup>2</sup>
압 축 강 도	225kg/cm <sup>2</sup>	압 축 강 도	240kg/cm <sup>2</sup>
휨 강 도	71.6kg/cm <sup>2</sup>	휨 강 도	65.0kg/cm <sup>2</sup>
		사용가능시간	건 조 시 간
동기 (7℃)	0분~90분	6시간~12시간	
하기 (20℃)	0분~60분	5시간~9시간	

다. 시멘트텍스의 성능은 다음 표와 같다.

동 공법의 주요한 특징은 다음과 같다.

- ① 시멘트와 양이온성 라텍스의 이상적인 복합체로 철근을 피복한다.
- ② 철근에 알카리성 성질을 부여하고 부동태 피막을 형성한다.
- ③ 부식물질의 침투, 확산을 억제하고, 중성화방지·방청효과가 있다.
- ④ 염해·동결융해성에 뛰어난 내구성이 있다.
- ⑤ 특수 양이온성 시멘트 텍스 입자에 의해 장기접착력을 보유하여 유지한다.
- ⑥ 접착·굽힘 강도가 크고, 콘크리트의 거동에 양호하게 따른다.
- ⑦ 건조수축의 저감에 의해 금이가는 것을 억제하는 효과가 있다.
- ⑧ 피복후의 표면보호재와의 相容性이 있다.
- ⑨ 시공성 및 경제성이 뛰어나다.

(교량구조물 보수·보강공법 편람 1995, 650p 산업기술정보원)

### 시공불량 상판의 파손에 대한 외케이블 보강방법

프리캐스트거더 병렬 PC 단순거더교의 현장 타설 상판의 일부에 함몰사고가 발생한 경우 등에 보수방법이 다양하게 검토될 수 있다. 특히 교통량이 많고 교통의 전면 통제가 불가능할 뿐만 아니라, 직접적인 파손부위 이외에도 상당한 불량 부분이 있을 것으로 생각되는 경우에는 대규모의 보수가 필요하다.

따라서 이와 같은 경우에는 현 상판위에 경량 콘크리트를 타설하여 겹침상판으로 자동차하중을 지지하며 거더에 작용하는 사하중 증가분을 아웃케이블에 의해 프리스트레스 힘에 의해 커버할 수 있다. 아웃케이블은 자간 중앙의 횡형에 새들을 설치하여 프리캐스트를 판통시키는 방법으로 하며 새로 타설된 상판과 정착부 콘크리트에 앵커로 고정한다.

(교량구조물 보수·보강공법 편람 1995, 650p 산업기술정보원)

(産業技術情報院 責任研究院 文 英鎬 提供)