

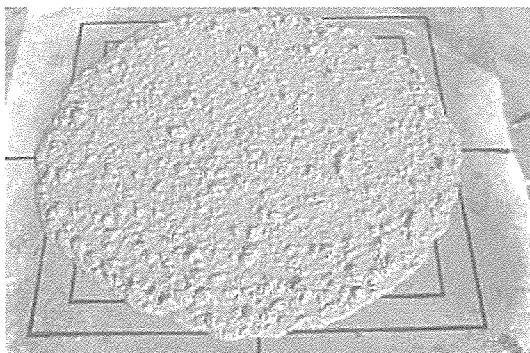
# 레미콘 기술동향

## 설계기준강도 130N/mm<sup>2</sup>의 초고강도 콘크리트를 본격 적용

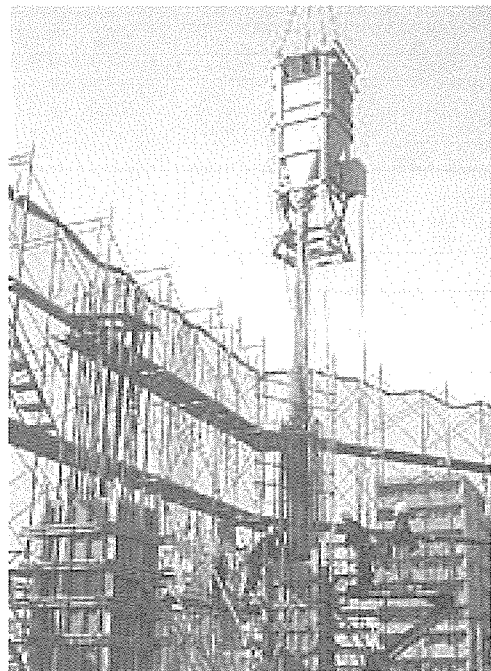
大成建設(株)은 일본 동경에 시공 중인 45층, 높이 150m인 고층 RC조 주택의 1층~3층 기둥 74개에 설계기준강도 130N/mm<sup>2</sup>의 초고강도 콘크리트를 적용했다.

사용된 콘크리트는 보통포틀랜드시멘트, 석고슬래그 미분말, 실리카폼을 7 : 2 : 1의

비율로 혼합한 고강도용 시멘트와 특별히 선정된 안산암계 골재, 초고강도용 고성능 AE 감수제로 배합되었다. Fc=130N/mm<sup>2</sup> 콘크리트



굳지 않은 콘크리트의 슬럼프 플로우



기둥 콘크리트 타설

의 물결합재비(W/B)는 18%로 극히 작고, 슬럼프 플로우는 65cm의 고유동성과 초고강도를 달성하였다.

현장에서는 품질을 더욱 확실하게 하기 위해, 굳지 않은 콘크리트의 단위수량 시험을 수행하고, 시험결과를 제조공정에 피드백하여 콘크리트의 수량 변동을 최소화하였다. 또한,  $F_c=60N/mm^2$ 을 초과하는 고강도 콘크리트는 화재시에 폭발의 위험이 있기 때문에, 내화성에 대한 대책으로서 작년 실용화에 성공한 유기 섬유(에틸렌 비닐 알코올 공중합체) 혼입 기술을 도입함으로써 폭발에 대한 대책을 마련하였다.

이번에 사용된  $F_c=130N/mm^2$ 의 콘크리트는 레디믹스트 콘크리트 공장에서 제조하였고, 레미콘트럭으로 현장에 반입한 후, 콘크리트 버킷을 이용하여 타설하였다.

$F_c=130N/mm^2$ 을 넘는 초고강도 콘크리트를 사용함으로써, 우수한 내화성, 강풍이나 지진에 의한 진동에 견딜 수 있는 높은 강성, 기둥의 슬림화가 가능해졌으며, 평면상의 기둥 수 감소로 인한 자유도가 높은 거주공간을 갖는 초고층 RC조 건물의 건설이 가능해졌다.

〈セメン・ト & コンクリ・ト〉

### 쓰레기 소각재 재활용 기술 실증

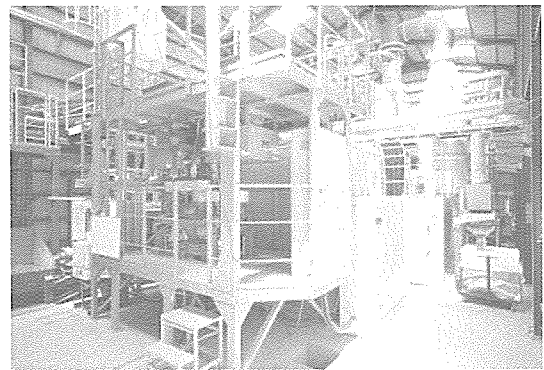
日本の 五洋建設(株)은 쓰레기 소각재로부터 천연골재의 대체재인 다공질 세라믹 입자를 제조하는 「소각재 입상화 소성 시스템」의 실증시험을 작년 봄부터 실시하였으며, 이번에 실증 플랜트의 운전 안전성, 재활용재의 안전성과 유용성을 실증하였다.

「소각재 입상화 소성 시스템」은 소각재에

포함된 대형 쓰레기를 선별 제거하고, 건조·분쇄한 후, 약품을 첨가해 입상으로 만들고,  $1,000\sim 1,050^{\circ}C$ 로 소성 처리하여 안전한 재활용재를 제조하는 기술이다.

소각 중에 발생하는 다이옥신은 열분해되고, 중금속류는 휘발 분리 및 불용화 된다. 연소가스는 배기가스 처리되고, 소성시의 폐열은 소각재의 건조공정에 효율적으로 이용된다.

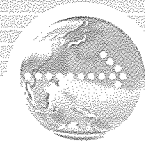
재활용재는 입상화 될 때에 입도의 조정이 가능하고, 천연골재와 같은 외관 및 물리특성을 갖고 있어, 노반재나 복토재 등의 건설 자



플랜트



재활용재



재뿐만 아니라 식물재배나 어류사육용의 모래 등으로 폭넓게 이용될 수 있다.

실증시험은 2002년, 2003년 환경성 차세대 폐기물 처리기술 기반 정비사업으로서, 2003 4월부터 11월까지 8개월에 걸쳐 가고시마현·야쿠도의 일반폐기물 소각시설부지 내에 설치된 플랜트에서 실시됐다.

검증은 차세대 폐기물 처리기술의 제3차 평가기관인 재단법인 폐기물 연구재단이 수행하였고, 그 결과로 평가된 내용은 아래와 같다.

1. 폭넓은 함수율의 소각재에 대해 안정적인 운전이 가능하고, 소각된 가루에 대해서도 재활용재의 안전성을 확인하였다.
2. 재활용재는 토양에 관한 중금속류의 용출 기준, 함유량 기준, 다이옥신 함유량 기준, 배수 기준을 만족시키고 천연골재의 대체재로서 재활용 가능한 형태이다.
3. 재활용재는 입도조정이 가능하고 노상재, 하층노반재, 샌드 드레인재, 샌드 콤팩팅재, 인공경량골재의 재료규격을 만족한다.
4. 시설 배기가스 형상은 대기오염방지법

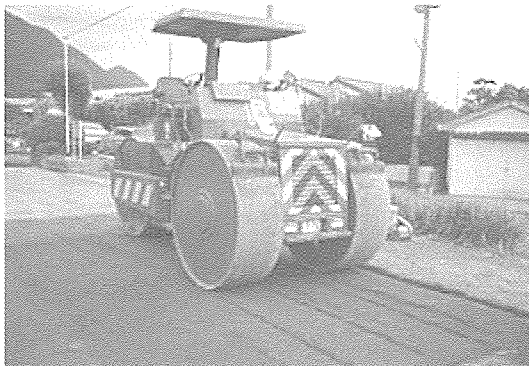
및 다이옥신 대책 특별조치법이 정한 각 기준치 이하이다.

제조된 재활용재는 노상재·노반재로서 모의도로에서 시험 시공하여, 자재성능을 검증하였으며, 실제 공사에 시험 재료로서 적용되고 있다.

지방 자치단체 발주의 경사면 보호공사에서는 콘크리트 잔골재로서 적용하여, 시공성이나 콘크리트의 강도, 열화특성 등에 대해 천연재료를 사용한 콘크리트와 동등한 성능을 확보할 수 있는 것으로 확인되었다. 또한, 민간발주 건축공사에서도 구조물 벽면에서의 토압저감과 투수층 확보를 목적으로 투수성 경량 뒤채움재로서 적용되고 있다.

재활용재를 식생토양에 사용한 경우 다양한 식물을 이용한 재배실험이 이루어 졌으며, 야채, 과일, 화초, 잔디의 양호한 생육상황과 수확물에서 중금속 농축이 되지 않는 것으로 확인되었다.

- 「소각재 입상화 소성시스템」은
- ① 플랜트와 재활용재의 안전성
  - ② 재활용재의 유용성



노상재·노반재 등 건설자재로 사용



식생토양에 사용

- ③ 기존의 소각재 재자원화 기술(용융·고화) 보다 저렴하다는 특징을 가지고 있다.

이 시스템의 실제 운용규모는 현시점에서 소각재 처리량을 수톤~50톤/일이며, 1톤/일 당의 플랜트 설치비용은 2,500만~4,000만 엔으로 예상하고 있다. 또한, 운영비용도 2~4만엔/톤 정도로 기존의 용융·고화 방식과 비교해 비용 절감이 가능하다.

< <http://www.penta-ocean.co.jp> >

### 콘크리트 해체재로부터 재생 굵은골재 이용기술의 실용화

日本の大成建設(株)은 오사카 市가 발주한 시립대학 종합교육동 건설공사에서 종합교육동 5층의 구조물의 일부 및 창고구조물에 재생굵은골재를 사용한 콘크리트(시공물량 : 약 200m<sup>3</sup>)를 적용했다.

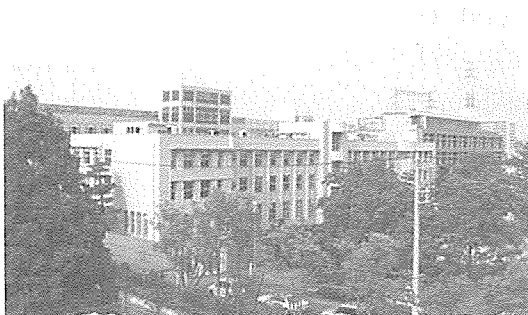
이 회사는 전부터 기술센터에서 콘크리트 덩어리에서 굵은골재를 재생하는 것에 관한 연구를 진행해 오던 중, 이번 大阪시립대학의

콘크리트 해체재를 재생하여, 신 종합 교육동에 이용하는 방안에 대해 설계·감리업체와 협의해 오사카 市에 연구개발의 일환으로서 제안·실시했다. 재생굵은골재 콘크리트 적용하기 위하여 「재생굵은골재 이용 검토 위원회」를 설치하여, 재생굵은골재의 제조와 이용방법의 검토, 재생굵은골재 콘크리트의 제조·시공에 이르기까지 모든 시험방법에 대해서 지도 및 시험결과를 검증하였다.

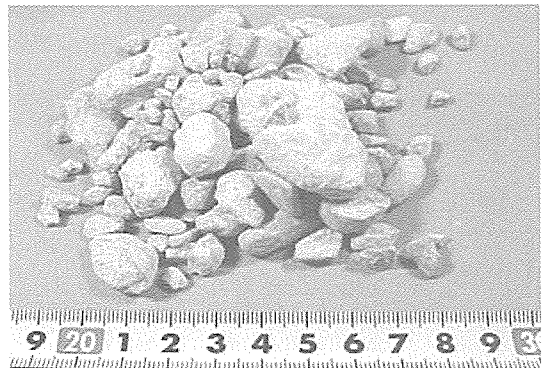
재생굵은골재는 구 3호관의 기초부분 해체시에 발생한 콘크리트 해체재를 1차 처리하고, 스크류 방식에 의한 콘크리트 폐재 고도처리설비(TRASS : 태평양 시멘트 그룹)로 처리하여 260ton을 제조하였다.

제조된 재생굵은골재의 품질은 (재)일본건축종합시험소에서 시험하여, JIS A 5005(콘크리트용 쇄석 및 모래)의 규정치와 거의 동등하고, 콘크리트 품질도 소요의 성능이 충분히 얻어지는 것으로 확인됐다. 또한, 레미콘공장에서의 생산시험을 실시하여 안정적인 생산이 가능한 콘크리트의 배합도 선정하였다.

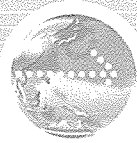
< <http://www.taisei.co.jp> >



해체전의 구3호관



재생굵은골재



### 광촉매 포장 「포토 로드 공법」

日本の (株)후지타가 太平洋시멘트(株), 石原産業(株), 후지타 도로(株)와 공동으로 개발한 광촉매 포장 「포토 로드 공법」이 日經BP 사 주최의 2004년 「日經BP 기술상」건설부문 상을 수상했다.

「광촉매 포장(포토 로드 공법)에 의한 환경 개선 기술의 실용화」는 도로포장의 표면에 광촉매의 층을 만드는 기술로서, 자동차 배기가스 중의 질소산화물을 인체에 해로움이 적은 물질로 변화시킬 수 있다. 광촉매에 의한 질소산화물의 제거성능에 관한 시험방법을 규정한 JIS가 2004년 1월에 제정된 이후 광촉매를 이용한 환경 개선 기술의 보급이 기대되고 있다.

#### ■ 광촉매 포장 「포토 로드 공법」

고기능포장의 표면에 특수한 시멘트와 혼합한 광촉매(이산화티탄) 층을 시공한다. 자외선에 노출되면 자동차 배기가스 중의 질소산화물은 무해한 질산칼슘으로 변화되어 일 단 고정화 되었다가 비에 의해 씻겨지며 광촉



포토 로드 공법의 적용예 (동경시)  
-밝은 포장면이 광촉매포장-

매의 효과가 지속된다. 이 공법의 장점은 다음과 같다.

- 동력을 필요로 하지 않고, 공기를 정화할 수 있다.
- 고기능포장의 표면은 요철이므로, 광촉매 층의 면적이 폭넓어 공기정화 능률이 크다.
- 자동차 주행에 의한 광촉매의 마모는 적다.
- 광촉매 자체는 반응에 수반한 소모가 없으므로, 공기정화 기능이 반영구적으로 지속된다.
- 자동차 배기가스의 발생원 근처에서 정화하므로, 효율적인 처리가 가능하다.
- 광촉매 층의 코팅에 의해 도로의 내마모성이 향상된다.

< <http://www.fujita.co.jp> >

### 콘크리트 보강섬유의 자동정량 공급장치 「table-up · feeder」

日本の 東亞建設工業은 (㉸)東亞機械工業, (㉸)信幸建設과 공동으로 콘크리트 보강섬유 자동정량 공급장치 「Table-up · feeder」를 개발하고, 당사가 시공 중인 터널 공사현장에서 실증실험을 실시하여 그 성능을 확인하였다. 이 장치는 신속, 간편, 정확을 겸비한 새로운 발상의 table-up식 자동정량 공급장치이다.

#### ■ 장치개발의 배경

콘크리트 박락 사고 등을 계기로 콘크리트의 균열에 대한 사회적인 관심이 높아지고 있으며, 콘크리트의 박리·박락 방지대책의 일환으로서 섬유보강 콘크리트의 수요증대가

전망되고 있다.

또한, 고속도로 등의 초대단면 터널이나, 2차 복공 콘크리트 없이 뽀칠 콘크리트와 rock bolt만에 의해 지지강도를 확보하는 single shell · 터널 등 새롭게 설계되는 터널도 증가하고 있고, 콘크리트의 휨인성 향상을 목적으로 한 중요한 요소기술의 한 가지로서도 섬유보강 콘크리트가 주목 받고 있다.

콘크리트의 보강섬유는 강재나 플라스틱계 등, 기존에 여러 회사가 개발 · 상품화하고 있지만, 플라스틱계 콘크리트 보강섬유로 대표되는 세장비(Aspect ratio)가 큰 재료는 재료끼리 뭉치는 특성이 있다. 또한, 현장 시공을 위해서는 대형 플랜트 설비가 필요하며, 복잡한 준비작업이 필요하게 되는 등의 문제가 있다.

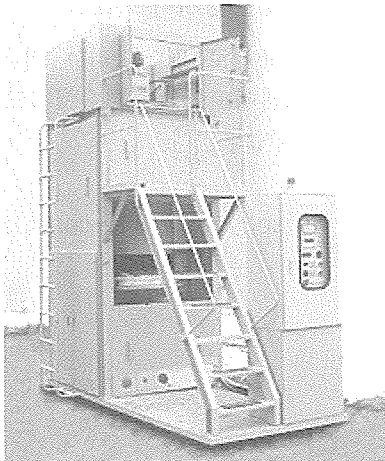
■ Table-up · feeder의 개요

이번에 개발된 Table-up · feeder는 세장비가 큰 재료를 높은 정밀도로 자동적으로 정량공급이 가능하게 한 장치로서, 원리는 다음과 같다.

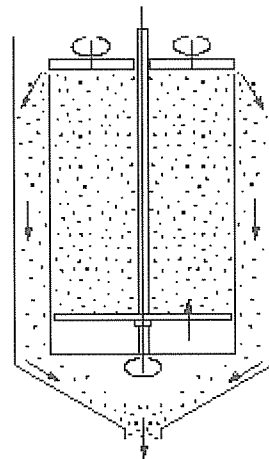
(1) 원통형의 내부 용기에 승강이 가능한 테이블(저판)을 설치하고, 테이블의 상승에 따라 밀려올라오는 재료를 원통형 내부 용기의 상부에 설치된 스크레이퍼가 원통형 내부 용기의 외부주변으로 정량적으로 떨어뜨린다. 테이블의 상승속도를 가감함으로써, 재료의 공급량을 조정한다.

(2) 원통형 내부 용기의 외부로 떨어지는 재료가 비산하지 않도록 하기위해서 원통형 외부 용기를 설치하고, 원통형 용기의 하부에는 떨어진 재료를 받아서, 그 흐름을 정류화하기 위한 호퍼를 설치하였다. 테이블의 상승과 스크레이퍼의 회전에 의해 정량 공급된 재료를 호퍼 하부에 배치한 운송장치에 안정적으로 공급할 수 있다.

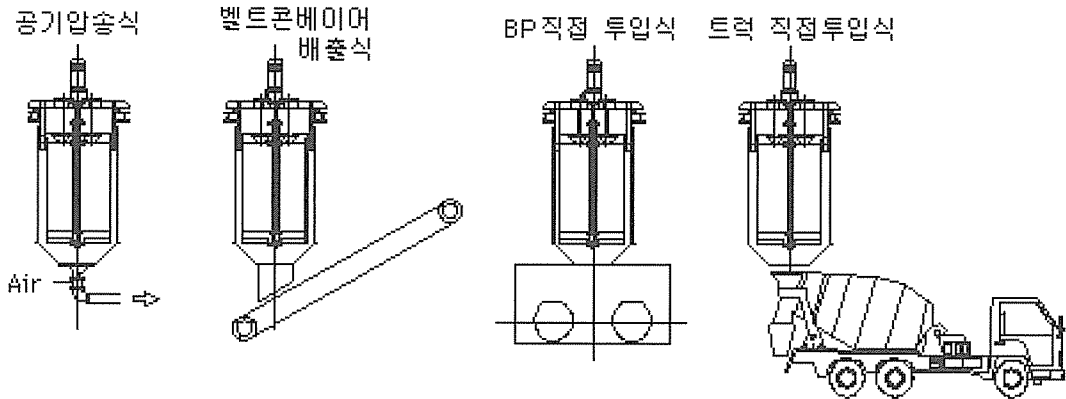
Table-up · feeder의 호퍼 하부에 배치할 수 있는 운송장치로서는 공기압송장치, 벨트 컨베이어, 레미콘 믹서 등의 기계장치(배척플랜트 직투식), 믹서트럭과 같은 차량 등으로서 다양한 시공상황에 대부분 적용할 수 있다.



섬유 공급장치



섬유 공급장치의 원리



[다양한 시공상황에 활용가능한 Table-up · feeder(용도별 사용예)]

### ■ Table-up · feeder의 장점

#### ① 높은 정량공급성

장치 자체의 정량공급성이 높고, 공급하는 재료의 중량변화를 계량기에 의해 실시간 계측 관리하므로 상당히 높은 정밀도로 공급을 실현할 수 있다.

#### ② 공급량의 변경조정이 용이함

테이블의 상승속도를 변환장치의 제어에 의해 변경조정이 가능하므로, 재료의 공급량을 임의로 변경조정할 수 있다.

#### ③ 각종 분립체 재료의 정량공급도 가능

콘크리트 보강섬유와 같이 세장비가 큰

재료에 뿐만 아니라, 목재 부스러기 등의 부정형의 목질계 재료, 곡물류 외에도 정량공급이 곤란했던 재료의 정량공급도 가능하다.

#### ④ 운전과 보수관리가 용이

가동부가 비교적 작아서 운전과 보수관리가 용이하다.

#### ⑤ 취급재료를 손상시키지 않음

재료를 외부용기로 떨어뜨리는 특수형상의 스크레이퍼에 의해 수행되므로, 재료의 손상은 거의 없다.

< <http://www.toa-const.co.jp> >