



레미콘 기술동향

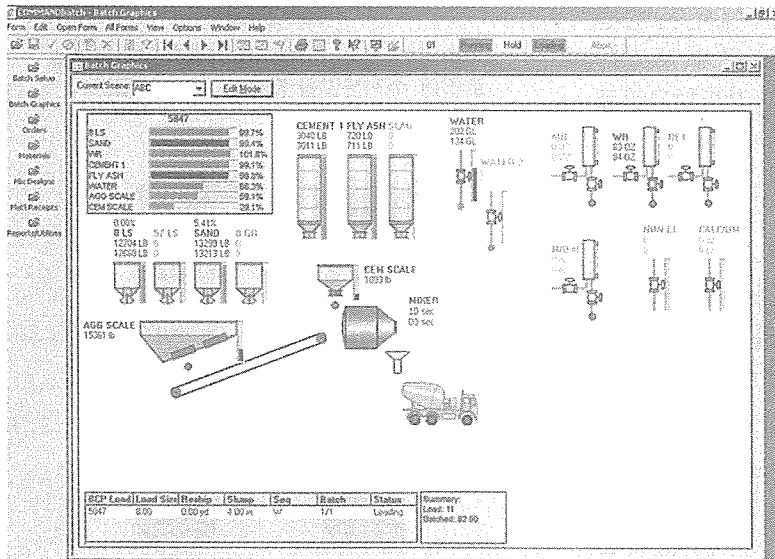
윈도우 형식의 Batch Plant 제어시스템

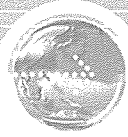
Command Alkon사는 윈도우 버전의

Batch Plant 운용프로그램인 Command Batch를 개발하였다. 윈도우 화면상에서 아이콘으로 각 부위의 제어가 가능하고 사일로, 컨베이어 벨트, 믹서, 계량용기 등이 실제의 모습처럼 나타내어져 있으며, 각 부위의 운용 여부, 정지상태 등이 표시된다.

이 시스템은 산업표준 Microsoft SQL 서버 데이터베이스 기술을 이용하고 있어 생산 과정을 데이터로 보관·축적이 가능하며, 추후에 데이터를 Microsoft Excel의 파일로도 출력이 가능하다.

이 윈도우 시스템은 중앙 집중식 데이터 베이스로서 동시에 여러 명이 접속하여 연속적





인 과제 수행이 가능하다.

< Concrete International >

고강도 콘크리트의 폭열 억제기술이 건축기술성능 증명을 취득

고강도 콘크리트를 이용한 RC조 부재가 화재 발생시 열을 받으면 부재표층부분의 콘크리트가 폭열에 의해 박락될 가능성이 높게 된다. 폭열 억제 혹은 방지를 위해서 일반적으로 RC조 부재에 모르타르나 강판 등을 내화피복으로서 시공하는 공법이 있지만 이들 공법은 부재단면이 커진다는 문제점이 있다.

FPC 공법 연구회는 용점이 비교적 낮은 폴리프로필렌 수지분말을 고강도 콘크리트에 소량 혼입함으로써 굳지않은 콘크리트의 성상변화를 작게하고 RC조 부재의 내화성능을 향상시키는 것을 목적으로 화재시 폭열을 억제하는 기술(FPC공법)을 개발하였다. 2004년 3월 2일 日本建築總合試驗所에서 본 공법의 건축기술성능증명(GBRC성능증명 제 03-15호)을 취득하였고 통상의 고강도콘크리트와 같은 설계·제조·시공이 가능하게 되어 사용시 특별한 제약이 없는 특성이 있다.

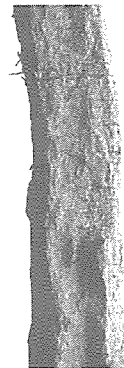
분말 혼입으로 내화성능을 향상시키고 비빔시의 문제도 저감

이 공법은 RC조 기둥부재에 사용하는 설계 기준강도 60N/mm² 이상 120N/mm² 이하의 고강도 콘크리트에 용점이 약 165℃, 밀도는 약 0.9g/cm³의 폴리프로필렌 수지 분말을 1~3kg/m³ 혼입하여 부재의 내화성능을 향상

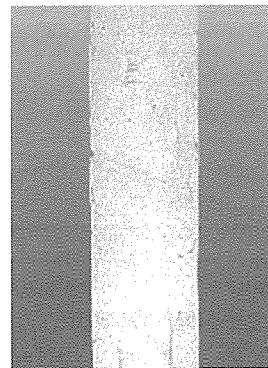
시키는 기술이다.

또한, 분말상태로 콘크리트에 혼입되기 때문에 비빔시 영향이 적고 분산성이 우수하여 일반적인 고강도콘크리트와 같은 방법으로 제조가능하고 현장에서는 트럭 에지테이터 차량에 의해 교반할 수 있다.

개발실험 단계에서 소형 시험체를 사용하여 압축강도, 내구성 및 폭열성상의 확인 등 기초물성을 파악하였으며, 실제 건물의 기둥을 상징하여 모델시험체를 제작한 후 日本建築總合試驗所에서 화재를 재현한 재하가열시



기준 콘크리트 (FPC 콘크리트에서 폴리프로필렌 수지분말을 제외한 콘크리트)



FPC 콘크리트

험을 실시하였다. 그 결과 FPC 콘크리트를 이용한 RC조 기둥의 설계하중하의 내화시간은 180분 이상이었으며, 기준콘크리트를 사용한 부재보다 내화성능이 확실히 개선되는 것을 확인하였다. 또한, 동 콘크리트는 압축강도, 영계수, 길이변화 및 촉진중성화시험에 있어서도 기준콘크리트와 같은 성능을 갖는 것도 확인되었다.

본 공법에 관한 특허는 현재 출원중이며 「FPC공법설계·시공지침」에 기초하여 개발 8개사가 책임시공하는 것으로 하였다. 향후 개발 각사는 고강도 콘크리트를 사용한 초고층 RC조 건축물의 수주를 목적으로 보급 전개를 도모할 예정이다.

〈 建築技術 〉

소구경 코아에 의한 콘크리트 구조물 조사기술

錢高組는 前田建設工業·日本國土開發과 공동으로 소구경 코아를 사용하여 간단하게 정밀도 높은 콘크리트 구조물의 조사기술 「소프트 코어링 C+」을 개발하였다.

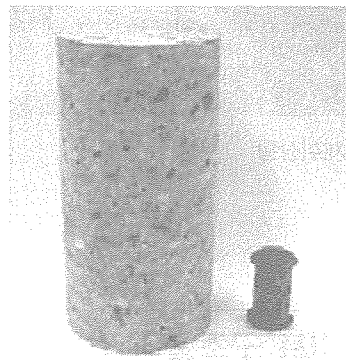
3사는 콘크리트 강도조사법인 「소프트코어링」을 이미 개발하여 일본건축센터·건축보전센터의 「건축물등의 보전기술·기술심사증명」을 취득, 실제 적용·발전시켜온 것이다.

본 기술은 콘크리트 구조물에서 채취한 직경 $\phi 25\text{mm}$ 의 소구경 코아를 사용하여 구조체 콘크리트의 압축강도, 염화물 이온량, 중성화깊이를 측정할 수 있으며, 종래의 직경 100mm 코아와 유사한 정밀도로 측정이 가능한 기술이다.

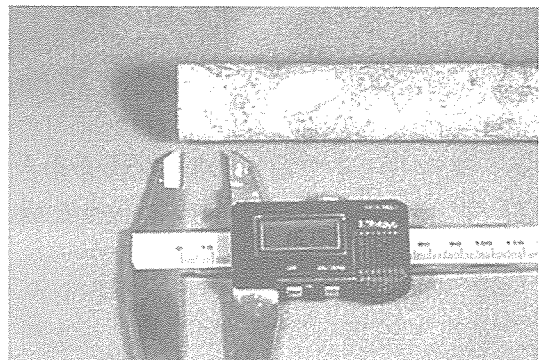
$\phi 25\text{mm}$ 의 소형 코어이므로 구조체에 주는 손상이 적음.

본 기술의 특징은 다음과 같다.

- ① 코아 직경이 $\phi 25\text{mm}$ 로 작아 과밀배근 부재에서도 코아채취가 가능하다.
- ② 종래의 $\phi 100\text{mm}$ 코아에 비하여 구조체에 주는 손상이 작다.
- ③ 경량의 소형기기로 용이하게 코어를 채취할 수 있으며, 채취한 부위의 보수도 간단하다.
- ④ 동일 코어로 압축강도, 염화물 이온량,



직경 100mm(왼쪽), 소프트코어링 C+(오른쪽)의 공시체



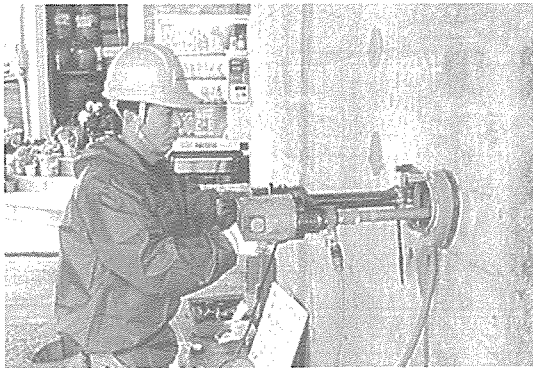
소구경 코아의 중성화 깊이 측정상황
코아 채취상황



중성화깊이를 동시에 조사할 수 있다.

- ⑤ 적용 범위는 굵은골재 최대 치수가 40mm까지, 압축강도가 70N/mm² 까지로 적용성을 확대 검토하고 있다.

동사에서는 금후 건축·토목구조물의 내진진단·내구성진단·리뉴얼 분야 등을 대상으로 활용을 도모하고 있다.



코어 채취상황

< 建築技術 >

콘크리트 구조물의 발파해체 공법을 확립

발파에 의해 콘크리트 구조물을 해체하는 공법(발파로 구조물을 분쇄하는 것이 아니라 발파를 사용하여 PC(프리스트레스트 콘크리트)교 등의 구조물을 지상으로 떨어뜨려 작업성이 좋은 상태에서 해체·제거하는 방법)은 경제적인 해체방법으로서 특히 미국에서 많이 사용되고 있다.

일본에서는 내용년수 경과나 하중 증가, 노선계획의 변경 등에 의해 해체·제거해야 하는 교량 등의 콘크리트 구조물이 증가할 것으로 예측되고 있다.

발파해체 공법은 아직까지는 실시 예는 적으며, 해체공법의 경제성, 안전성(고소작업의 감소), 공기의 단축 등 많은 이점이 있어 금후 적용범위가 확대될 것으로 사료된다.

부분발파로 응력전달 기능을 상 실시켜 붕괴

三井住友建設은 발파를 이용하여 「콘크리트 구조물 해체공법」을 체계화 하여 하나의 기술로 정립하기 위해 日本建設機械化協會施工技術總合研究所에서 시험발파를 실시하였다.

일반적으로 철근이 매입된 콘크리트구조물에 폭약을 장착하여 파괴시키기 위해서는 많은 폭약이 필요한 것으로 알려져 있다. 이번 시험발파는 보다 적은 폭약량으로 효과적으로 구조물을 전도시키기 위해 철근콘크리트의 철근 이음부에 대하여 부분발파 함으로서 전도시킬 수 있는가와, 적절한 방호방법을 검증하기 위해 실시하였다.

동사는 2002년 12월과 2003년 1월에 일본에서 최초로 PC교의 발파해체공사(발주자: 國土交通省)를 실시하였으며, 이번 시험발파는 그 실적을 기초로하여 발파해체공법의 적용범위를 한층 확대하기 위한 데이터 수집을 목적으로 행한 것이다.

시험발파의 조사항목은 「철근 이음부」에서 「부분발파」의 장약량과 위치의 파악, 방호공의 효과, 소음과 진동의 계측 등이다. 실제 콘크리트 구조물을 고려하여 폭 18m, 길이 9m, 두께 1m의 실물 RC조에 240tf(중량 톤: 힘의 단위)의 프리스트레스트를 축력으로 도입한 공시체(하중상태를 재현한 공시체)를 제작하여 지면에 가로로 누여 중앙부분 약 2.5m를 「부분발파」에 의해 해체하였다.

이번 시험발파에 의해 다음의 실증 결과를 얻었다.

- ① 철근 이음부에 소정의 장약량과 장약위치로 부분발파를 함으로서 콘크리트 구조물 내부의 응력전달 기능이 상실되어 구조물을 전도 낙하시킬 수 있었다.
- ② 이로서 10m~수십m 높이에 있는 구조물을 지표면으로 낙하시킬 수 있어 해체 작업시 안전성을 확보할 수 있다.
- ③ 발파개소를 한정함으로써 발파시에 콘크리트 조각의 비산 등의 문제에 안전성을 확보하고 소음·진동의 제어가 용이하였다.

- ④ 적절한 방호설비에 의해 비산물의 방향과 양의 컨트롤이 가능하다.

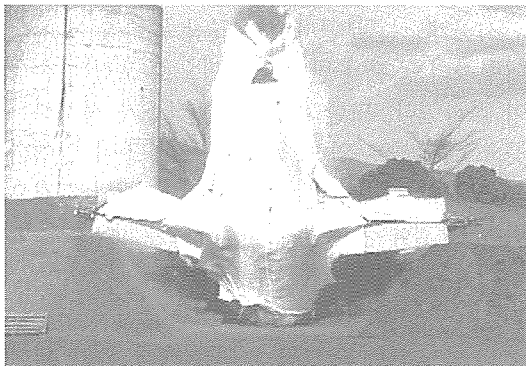
〈 建築技術 〉

폐 유리 골재 콘크리트

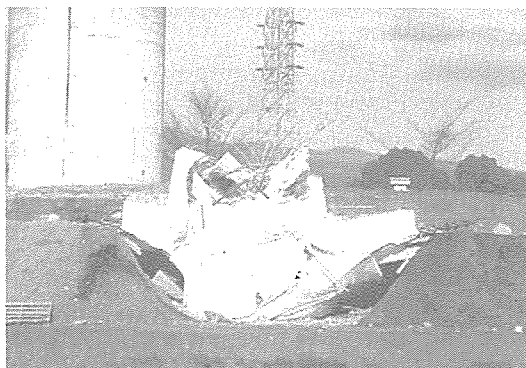
미국 뉴욕의 고체 폐기물의 6%는 폐유리가 점유하고 있고 재생을 위한 세척과 다양한 색상 등의 문제로 재생율은 매우 저조한 실정이어서 최근에는 폐 유리를 파쇄하여 콘크리트용 골재로 활용하는 방법이 검토되고 있다. 일반적으로 유리중의 실리카 성분은 시멘트의 알칼리와 반응하여 유해한 팽창을 일으키게 된다. 이 알칼리 실리카반응은 다른 골재에서도 보여지지만, 천연골재의 경우에는 반응하는데 시간이 걸리며 불확정한데 비하여, 소다유리의 경우에는 반응이 빠르게 일어난다. 콜롬비아 대학에서는 1995년부터 이에 관한 연구를 시작하였다.

ASTM에 규정된 모르타르 공시체의 팽창 시험에서 천연골재를 유리골재로 10% 치환하면 14일 재령에서 허용팽창량 0.1%의 2배의 팽창을 나타낸다. 그러나 팽창량은 입경이나 색에 따라 다르다.

무색유리에 비하여 녹색유리골재에서는 팽창량이 매우 적어 50mesh 이하로 분쇄하면 골재로서 사용가능한 것을 밝혔다. 또한 메타카올린이나 플라이애쉬 등의 광물질 혼화재 첨가에 의해서도 알칼리 저항성은 개선되었다. 유리골재를 색깔에 따라 분류하여 시멘트 매트릭스와 조합시켜 관리함으로서 시멘트 타일이나 도로포장에 다양한 색을 줄 수 있다.



방폭시트로 보호한 시험체



시험발파 상황

〈 Concrete International 〉



요코하마 베이브릿지에 SFRC 포장

國土交通省 關東地方 整備局 요코하마 국도공사 사무소는 요코하마 베이브릿지의 일반부 포장에 SFRC(강섬유 보강 콘크리트)를 적용 시공하였다.

요코하마 베이브릿지와 같은 장대 강 교량의 포장재로서는 구스아스팔트가 일반적으로 사용된다. 당 현장에서 SFRC를 사용하게 된 가장 큰 이유는 강 상판 데크플레이트의 국부적인 휨현상을 현저하게 저감시킴과 동시에 상판이나 보와의 합성작용에 의해 교량 전체의 강성을 높이기 위함이다.

시공의 순서는

- ① 강상판의 연소작업
- ② 발청방지 프라이머 도포
- ③ 접착제 도포
- ④ 두께 증진용 피니셔에 의한 SFRC의 포장(두께 7.5cm)
- ⑤ 진공양생 후의 토로웰 조정과 먼 마감
- ⑥ 매트 양생



SF 혼입율 1.5%, 슬럼프 8±2.5cm의 SFRC 포설

한편, 콘크리트는 지상 33m 현장에서 펌핑하였고, 강섬유를 혼입하여 ④의 작업을 진행하였다. 설계강도는 29.4N/mm², W/C 50% 이하(조강시멘트), SF혼입율 1.5%, 팽창재 30kg/m³, 시공규모는 2차선으로 약 26,000 m²이다.

〈セメント & コンクリート〉

버스 정류장에 백색 마감 시공

東京都 墨田區는 버스 정류장에 백색 마감(포장 손상부분을 제거한 후 그 부분에 콘크리트 포장을 실시)을 실시하였다.

시공개소는 부근에 청소공장 등이 있어 항상 대형차의 통행이 빈번한 지역으로 포장의 손상이 심하였다. 또한 하중이 큰 버스가 정차하는 곳으로 패임에 의해 물고임 현상 등이 일어나고 있었다. 시공은 주말의 주야간에 행해졌으며, 일요일에는 통행이 가능하도록 하였다.

시공은 4개소에서 이루어졌고

- ① 성능저하 부 포장의 제거(깊이 10cm)
- ② 콘크리트의 부착을 양호하게 하기 위한 청소작업
- ③ 수작업에 의한 콘크리트 타설(두께 10cm)
- ④ 양생
- ⑤ 시공 다음날 줄눈부 시공

의 순으로 진행되었으며, 42시간 이후에 교통 개방되었다. 콘크리트는 42시간에서 휨강도 4.0N/mm²를 발현하도록 설계되었고, 슬럼프는 수작업이 가능하도록 22cm, 조강포틀랜드 시멘트와 고성능 감수제를 사용하였다.

〈セメント & コンクリート〉