

레미콘 技術動向

롤러 轉壓 콘크리트(RCC)의 초기동해

급속히 보급되고 있는 롤러 轉壓 콘크리트(RCC)는 시멘트량을 억제한 콘크리트이기 때문에 수화열에 따른 균열이 적어지게 되고, 댐, 도로포장 등에 널리 사용되고 있지만, 한편으로는 공기연행이 비교적 어렵기 때문에 내동해성이 저하할 우려가 있다.

RCC중의 시멘트 페이스트량이 작기 때문에 보통 콘크리트에 비해 페이스트의 분포가 불균일 하게 되고, 동시에 불완전한 轉壓에 따른 불규칙한 형상의 공극이 발생하여 극단의 경우에는 연속망사형으로 존재하게 된다. 공극의 크기는 10 μ m에서 1mm까지 광범위하고, 동시에 ASTM C 457에서는 현미경으로 측정할 공극의 간격을 100 μ m 정도로 추정하였다. 1976년부터 1985년 사이에 시공된 9개소의 RCC 및 실험실에서 제조된 2종의 RCC에서 공시체를 제작하여 공극간격과 내동해성의 관계를 조사한 결과, 공극간격이 큰 것은 모두 내동해성이 작게 된다는 것이 밝혀졌다.

한편, 50회 정도의 동결융해 사이클에 따른 실험결과로 부터 실리카 흙이나 플라이애쉬를 첨가한 RCC에서는 동결방지재 보다는

케일 발생이 어느정도 억제되는 것으로 밝혀졌다.

〈Concrete International〉

콘크리트 구체 P 콘크리트의 구멍 메움용으로 개발된 방수용 폐색 마개

내장 부품을 생산하는 업체인 신일본상사는 치장 콘크리트인 P 콘크리트를 떼어낸 다음 구멍 메움용으로 새로운 방수 폐색 마개 「저스트콘」을 개발하여 판매에 들어갔다. 건설에는 큰 부위를 대상으로 하는 기술외에 많은 세세한 요구에 대처하기 위한 연구를 요망하게 되는 경우가 많은데 P 콘크리트를 떼내고 그 구멍을 막는 기술도 그중 하나이다. 종전에는 자칫하면 박리·수축, 균열, 캡 불량, 나아가서는 틈새와 주변 오염이라는 문제를 일으킬 우려가 있어 작은 부위이기도 하나 성가시게 쉬운 곳이었다. 「저스트콘」은 이 과제를 해결한 새로운 폐색 마개이다.

저가격이면서 고품질

P 콘크리트 폐색 마개인 「저스트콘」은 시멘트, 실리카 샌드, 특수 혼화제를 가장 이상적으로 배합한 방수성·내구성이 뛰어난 시

멘트계 성형품이다. 잔골재로는 3종류의 규사를 혼합하여 사용하기 때문에 강도가 높고 시멘트와 모래의 배합비를 1:1로한 고강도·무수축 제품으로 특수 건조를 하기 때문에 수축이 적어 수축성 균열을 발생하지 않는다. 또한 입자형 0.1~0.2 마이크론인 특수 첨가제를 방수재용에 혼합하여 투수 시험에서도 달리 그 유례를 볼 수 없는 성과가 확인되었다.

설치하는 순서는 간편 신속하며 저스트콘 바닥부에 「저스트 본드」(同社가 개발한 고성능 시멘트계 접착 증강제)를 보기 좋게 삽입한다. 완전히 건조된 접착제의 부착력은 완벽에 가깝고 구체와 일체화된다. 화장방수도 완벽하여 흠손으로 마무리할 필요가 없으며 내부로부터의 누수, 외부로부터의 침투수를 차단한다. 또한, P 콘크리트 구멍 폐쇄는 비계가 나쁜 현장에서 이루어지는 경우도 종종 있으나 구멍 메우기 작업이 간단한 「저스트 콘」은 비계가 나쁜 경우일수록 효율적이고 그 위력을 발휘한다. 또한 치장 콘크리트 이외에도 실내·외벽 콘크리트의 바탕 처리로도 사용할 수 있어 앞으로 미장업자나 방수업자에 의한 방수, 페인트칠, 타일 붙이기 공법 등의 바탕 처리용을 위한 수요 확대가 기대된다.

「저스트콘」은 J30(일반 P 콘크리트용), J40(토목 P 콘크리트용), P50(동일) 3종류가 준비되어 있다. 荷姿는 운반하기 편리한 팩들이(1팩에 100개, 2.5kg)이고 한 자루마다 앞에서 말한 대로 同社가 개발한 고성능 시멘트계 접착제 「저스트 본드」가 충전 본드로서 세트되어 있기 때문에 작업성이 좋고 간단 신속하게 마무리된다.

(건축기술정보)

나선근과 Spraying 콘크리트를 사용한 기존의 RC기둥에 대한 내진 보강 공법

奥村組는 기존의 철근 콘크리트(RC) 기둥의 내진 보강 공법으로서 나선근 권립(卷立) 보강 공법을 개발하였다. 현재는 阪神·淡路 대지진에서 입은 구조물 피해를 교훈으로 기존 RC 기둥의 내진 보강 공사가 한참 진행되고 있다. 하지만 띠철근량이 적어 내진 보강이 필요한 RC 기둥의 대표적인 보강 공법으로서 강판 권립 공법, RC 권립 공법이 거론되고 있다. 奥村組가 개발한 나선근 권립 보강 공법은 이들을 대신할 수 있는 값싸고 시공성 좋은 보강 공법이다.

기존의 RC 기둥을 나선근 기둥으로

나선근 권립 보강 공법은 미리 후프 모양으로 가공된 고강도 나선근을 틀어서 방향을 바꾸어 가면서 기존의 RC 기둥 외면에 장착하고 철망을 설치하여 납땜 인두로 마무리한다. 기존의 RC 기둥을 나선 철근주(柱)로 함으로써 기둥의 굽힘 인성·전단 내력을 대폭 향상시킬 수 있는 내진 보강 공법이다.

이 공법의 특징은 우선 원기둥은 물론 각기둥 보강에도 적용할 수 있어 강판 권립 공법과 동등한 보강효과를 얻을 수 있다. 또 강판 권립 공법의 강판 접속부, RC 권립 공법의 후프근 접속부에 필요했던 현장 용접 작업이 필요없게 되어 품질관리가 쉬어진다.

더욱이 나선 철근으로 고강도 철근을 사용함으로써 보통 철근에 비해 철근 직경이 작아진다. 때문에 강판 권립 공법이나 RC 권립 공법처럼 강판이나 철근 등의 중량물을 운반·이동하기 위한 중기를 필요로 하지 않아 시공성이 우수하다. 용사 콘크리트를 사용하

기 때문에 거푸집을 조립하거나 해체할 필요가 없어 공기를 단축할 수 있다. 보강한 후에는 보강 전과 마찬가지로 RC 구조가 되기 때문에 내구력이 우수하고 특별한 유지 관리를 필요로 하지 않는다.

지금까지 同社에서는 모형 RC 기둥을 사용하여 실시한 재하실험을 통해 기존 RC 기둥의 대표적 보강 공법인 강관 권립 공법과 동등한 보강 효과가 있고 비용면에서도 저렴하다는 점을 확인해 왔다.

(건축기술정보)

저비용의 분체계 고유동 콘크리트 (삼정건설이 실용화)

삼정건설은 저비용으로 제조가 가능한 고유동 콘크리트를 개발하여 실용화 하였다. 이는 高 Belite계 시멘트와 폴리에테르계 고성능 AE감수제를 혼합한 분체계(일성분)의 고유동 콘크리트로서 비용 감소 요인으로 시멘트의 혼입량을 1m³당 420~450kg까지 저감하므로써 일반적인 고유동 콘크리트에 비하여 재료비를 3할정도 삭감할 수 있다.

삼정건설은 개발한 고유동 콘크리트를 자사의 사이클화 System공법인「DOC공법」에 응용하고, 보통콘크리트를 사용하는 종래의 공법과 동등의 시공비로 억제할 수 있다는 것을 실시공을 통하여 확인하였다.

高Belite계 시멘트는 고유동성을 확보할 수 있으며, 수화반응시 급격한 온도상승으로 인한 균열의 발생을 최소화 할 수 있는 특징이 있다. 또한, 초기강도의 발현이 양호하여 현장에 있어 형틀의 탈형시기가 짧아질 수 있는 등의 특징을 가지고 있다.

개발한 고유동 콘크리트는 재료분리 저항성을 높이기 위하여 분체의 시멘트만을 사용한 일성분계의 고유동 콘크리트로서 많은 종류의 분체계를 사용하는 다성분계나 증점제계의 고유동 콘크리트에 비하여 배합과 제조시의 품질관리가 손쉽다.

삼정건설에서는 금회, 단위시멘트량을 기존의 고유동 콘크리트보다 10~15%감소시켜도 소정의 유동성(슬럼프 플로우치 : 60~70cm)과 재료분리저항성을 얻을 수 있는 배합을 고안하였으며, 단위수량은 1m³당 170kg이다. 표준양생조건이고 재령 28일에서 압축강도는 450~500kg/cm²범위이다.

다짐이 필요하지 않은 고유동 콘크리트는 시공을 합리화시키는 특성을 가지고 있으나 재료비가 1m³당 16만원이상으로 보통 콘크리트에 비하여 다소 높다. 이것은 재료분리저항성을 확보하기 위한 것을 목적으로 시멘트의 혼입량을 증가시키는 것이 주요원인으로서 필요이상의 고강도 콘크리트가 제조 되는데, 이점이 해결해야 할 과제이다.

삼정건설은 東京都田無市の「바구시티 히바리가丘」(지상 19층, 내진벽체, SRC구조)와 지바현좌창시의 「에스테 프라자 경성좌창역전」(지상 17층, 同) 의 집합주택 2건으로 내진벽체와 기둥부위에 개발한 고유동 콘크리트 7,000m³를 적용하였다.

재료비는 보통콘크리트에 비하여 2할정도 높은 것이었으나 구조체의 시공성 효율을 크게 고려한 「DOC공법」에 응용한 결과 보통콘크리트를 사용하는 기존의 공법과 동일한 시공비를 확인하였다. 금후는 단위시멘트량 300kg/m³대의 고유동 콘크리트를 개발하여 저비용화 할 방침이다. 또한, 지바현시천시의 집합주택에 압축강도 600kg/m²의 고강도, 고유동 콘크리트를 실용화 할 계획이다.

(일간건설공업신문)

CFT柱 壓入施工法등 確認 - 東海興業이 實大施工實驗 -

동해흥업은 5월 13일, 강관 콘크리트 구조(CFT구조)기둥의 실대시공실험을 지바현白井町の 자체 기술연구소에서 행하였다. 실험은 고유동 콘크리트의 압입시공방법과 압송전후의 콘크리트 품질 등을 확인하였다. 강도와 고유동 콘크리트의 충전성 등에 대하여도 6月中에 검토한다. 동해흥업에서는 이 결과를 신도시 하우스징 협회 등에 보고하고, 代代木센타빌딩 신축공사(동경·로렐하이츠神戶신축공사(신호시))의 2건에 CFT구조를 적용한다.

CFT구조는 강관내부에 콘크리트를 충전시키므로써 내력을 향상시켜 고층건축물에 활용하기위한 것이다. 동해흥업은 수년전부터 CFT의 연구를 실시하였다. 금회 2건의 공사에 적용한 결과, 두시설의 실대규모의 기둥을 사용하므로써 시공성과 콘크리트의 충전성, 강도 등을 확인할 수 있었다.

실험에 사용된 강관기둥은 높이 10m(2층분)의 다이아프램 형식의 원주·각주의 2개이다. 기둥의 단면은 원(STK400)기둥이 직경 508mm·관두께 19mm이고, 각주(STR400)의 경우 600mm 角·관두께 19mm이다. 충전용 콘크리트는 슬럼프 플로우가 60 ± 5 cm, 공기량 $3 \pm 1.5\%$ 의 고유동 콘크리트를 사용하였다. 설계기준강도는 원주기둥의 경우 1m당 39N, 각주는 48N으로 설정하였으며, 펌프배관은 실제 시공을 가상하여 50m로 하였다.

5월 13일에 행하여진 실험에서는 콘크리트의 압송전후의 품질과 압입시공 등을 확인하였다. 또한, 다이아프램 하부의 콘크리트의

충진성과 콘크리트강도 등에 대하여도 4주후에 기둥을 붕괴시켜 상세하게 조사하고자 한다.

동해흥업은 이 결과를 신도시 하우스징 협회와 일본 건축센타에 보고하고, 代代木센타빌딩 신축공사(지하1층, 지상 6층, 총 886m²)와 로렐하이츠 神戶신축공사(지하 1층, 지상 24층, 총 27,137m²)의 2건을 이번 가을에도 CFT의 시공을 실시할 예정이다.

(일간건설공업신문)

초고층 PC 외벽재 -高橋 커튼월 공업 원재료로 폐유리

高橋 커튼월 공업은 경량 1종 콘크리트를 사용한 PC커튼월에 비하여, 중량이 40% 경량인 초경량 콘크리트 커튼월 「칼콘11」을 개발하였다. 기포 콘크리트를 사용한 제품으로, 경량 1종 제품과 비교하여 2배 이상의 단열성을 갖는다. 또한 원재료에 폐유리를 재이용한 경량골재를 50%이상 사용하고 있어, 일본환경협회로부터 Echo-Mark 상품의 인정을 받고 있다. 이 회사는 내년도에, 이미 판매하고 있는 칼콘14와 맞추어 연간 100,000m² 이상의 판매를 목표로 한다.

칼콘11은 1994년에 일본시멘트와 공동 개발한 초경량 PC 커튼월 칼콘14의 기본기술을 기초로 개발하였다. 경량이지만 고강도인 것이 특징으로, 기건비중은 1.15으로서 경량 1종 제품에 비하여 40%, 칼콘14에 비하여 18% 경량화 되었다.

압축강도는 240kg/m³이고, 인장강도는 비닐론 단섬유를 혼입하여 기존 제품과 동등한 21kg/m³를 확보하였다. 미세한 독립기포를

가지고 있으므로 흡수율이 작고, 내구성이 우수하다. 또한 건조수축율이 작으므로 균열도 발생하기 어렵다.

제조비용은 경량 1종 제품 1개에 대하여 1.15배로 높지만, 제품의 경량화에 의한 운송의 효율화나 양중기 능력의 저감, 철골 구조 부재에의 부하 경감 등에 의해 전체 비용의 절감이 도모되고 있다.

PC판 1매당의 최대면적은 18㎡이고, 표면은 자연석이나 타일, 도장등 다양한 마감을 할 수 있으며, 이미 동경 시내에 건설하는 오피스 빌딩에 사용하는 것이 결정되어 있다. 이 회사는 今後, 칼콘11을 관공청 物件 중심으로 경영활동을 전개할 방침이다.

〈일간건설공업신문〉

1% 혼입하여 부식방지 -안전한 콘크리트용 항균제 시나넨

시나넨은 흡판등 콘크리트 제품의 부식방지 효과에 우수하고, 안전성이 높은 항균제「제오마이치」를 5월 1일에 시판하였다.

제오마이치는 하수도나 하수처리 시설에 사용되는 콘크리트 제품이, 하수중으로부터 발생하는 硫化水素의 영향으로 표면이 부식하는 작용을 억제하기 위하여 개발한 항균제이다. 항균제의 1종「제오미크」의 항균억제기술을 활용하여 하수중의 硫黃酸化세균의 번식을 억제하여 硫酸의 발생을 완화하는 것이다. 하수중에 염소 등을 투여하여 疏下水素의 발생을 억제한다. 내산성 管材를 이용하던 기존의 방법과 비교하여 부식완화 성능이 우수하다. 개발에 대해서 三井鑛山으로부터 기술 협력을 받았다.

시나넨은 제오마이치를 혼입한 콘크리트의 항균성능시험을 실시하여, 硫黃酸化 세균이 14일 후에 대부분 소멸되어 있는 것을 확인하였다. 또한, 그 외의 세균에 대하여도 효과가 있는것을 확인하였다. 수중에의 용출량도 극히 적어 안전성이 높고, 환경오수 등의 걱정도 없다고 한다. 콘크리트나 모르타르 배합시에 시멘트 중량에 대하여 1%혼입만으로도 항균효과를 발휘한다.

三井鑛山을 총대리점으로서 콘크리트 2차 제품 생산자들에게 판매할 계획으로 최초년도 목표는 60톤(콘크리트 제품으로 환산하면 3만톤), 5년 후에는 600톤(콘크리트 제품 30만톤)으로 확대하고 싶다고 한다.

또한 제오마이치의 이용기술의 개발 육성을 목적으로 한「항균 콘크리트 연구회」를 결성하는 것도 검토하고 있다.

〈일간건설공업신문〉

1시간에 트럭 20대분 이상의 콘크리트를 운반하는 2차적 반출용 벨트콘베어

홍콩의 Wai Lung Engineering사가 홍콩의 신국제공항의 인적이동설비용 터널에 콘크리트 타설을 청부 받았지만 공사일정이 짧고 부지로의 진입이 곤란하여 특별한 설비를 필요로 하게 되었다.

폭이 110ft인 터널의 프레임은 오픈쿨 공법으로 공사를 하였고, 측면의 슬로프로 인해 콘크리트 펌프카의 Boom등이 충분히 타설할 수 있는 장소까지 닿지 않았다. 더욱이, 터널의 기초 슬래브, 지지벽 및 지붕의 세그먼트에 160y³/h의 콘크리트를 타설할 필요가 있었지만, Morgen Mfg. 社の Yankton, S.

D.가 개발한 롱스팬의 2차적 반출용 벨트콘베어 시스템으로 콘크리트 타설계획을 달성할 수 있었다.

트러스 지지된 벨트콘베어는 120ft까지 미친다. 공사구역의 양측에 있는 1개 혹은 2개의 타워는 높이가 33ft로 벨트콘베어를 지지하고 있다. 91ft의 콘크리트 반입용 벨트콘베어를 가지고 있고 위쪽端部の 레미콘차로 부터의 콘크리트를 2차적 반출용 벨트콘베어로 콘크리트를 공급하여 같은 터널의 상부를 따라 움직인다.

이 벨트콘베어를 알맞게 조작하여 뒤틀림을 조정하는 회전기구가 있다. 벨트콘베어의 2개의 지지車台가 비상시에는 격리되어 정확히 동작하지 않는다. 그러나 그 회전기구는 벨트콘베어 시스템의 뒤틀림을 車台에 相關시켜 콘크리트 반출구에 신축기구를 갖추어 車台간 거리의 변화를 조정한다.

(Concrete Construction)

화학적·물리적으로 유효한 요수기법을 사용한 No-slump 콘크리트의 품질

BEQU 시스템(有)에서 개발한 同名의 시스템은 각각 독립적으로 적용가능한 아래의 3가지 기법을 종합하여 우수한 콘크리트 제품을 합리적으로 생산하는 방식이다. [Nanosilica 현탁액배합] 상품명으로 BEQU-SIL라고 하는 非晶質沈降 실리카, 입경은 40nm이하, 비표면적은 220m²/g인 현탁액을 혼합수 또는 골재에 混和한다.

배합량은 시멘트/플라이애쉬량의 0.5~2.0%. 그 효과로는 굳지않은 콘크리트의 거푸집 충전성을 향상시키고, 단기 및 장기강도를 증

진시켜 투수성·흡수성을 저감시킨다. [공기 피스톤 진동기에 의한 다짐] BEQU-VIB로 불리는 진동기는 원통형 케이스 가운데에 압축공기에 의해 피스톤이 상하로 움직이는 구조로 100% 수직방향의 진동을 발생시킨다. 작동중지의 시간지연이 없기 때문에 다짐시간의 손실이 없다. 포장용 블록을 동일 사이클 시간에서 가압한 경우, 공기 피스톤식의 경우가 재래의 不鈎合式 진동기에 비해 7~28일 압축강도가 20%이상 높고, 품질의 불균일성도 적게 된다. [“Vaporation” 양생] BEQU-VAP로 불리는 시스템은 정밀한 증기발생장치 “Vapor”를 사용하여, 콘크리트의 온도를 30~60℃, 공기습도를 85~98% 사이에서 조절하여 직접 피운 Vapor중의 CO₂ 농도는 최대 12%가 된다. 약 1,000℃의 연소가스에 닿은 물은 순식간에 안개로 된다.

축진양생에 의해 24시간 후에는 보통 양생의 7일 강도 이상에 이른다. CO₂는 콘크리트 표면에 침입하여 24시간 후에는 3~5mm 두께의 중산화층이 생기고, 풍화는 1차, 2차 모두 안전하게 방지되었다. 표면가공 등의 다음공정으로 빠르게 착수할 수 있는 것은 큰 장점이기 때문에 예를들어, 보도판은 16시간 후에는 마모에 충분히 견딜수 있게 된다. 고로시멘트를 사용한 경우에는 압축강도의 24시간~7일~28일 값이 공기중 19~39~63에 대해 24시간 Vapor 양생은 44~53~68로 효과가 현저하며, 순환식제조설비에 문제가 없는 고로시멘트 CEM III A42.5가 사용가능하다.

(Betonwerk+Fertigteil+Technik)