레미콘 기술동향

불연성인 초경량 단열모르터 개발

㈜다께나까공무점(TEL 03-3542-7100)은 일본화성㈜(TEL 03-5389-1211)과 공동으로「초경량 단열모르터」를 새로 개발했다.

종래 건물의 단열재로서 발포우레탄이나 발포스티롤 등, 유기계 단열재가 일반적으로 사용되어 왔지만, 이 재료는 타기쉬운 난점이 있다.

초경량 단열모르터는 그 과제를 해결한 불연성으로 비중 0.1~0.4(보통의 모르터는 비중 1.7~1.8)의 초경량 모르터이다.(반액체상 혼화재와 분체의 세트로 구성)

또, 열전도율 0.04~0.07/m.h.㎉℃이므로 종래의 발포모르터나 펄라이트모르터(경량골재에 펄라이트를 섞은 경량단열모르터)의 3~8배 단열성능을 가지고 있다. 단열성능은 발포수지 등의 유기계 단열재에 가깝다.

더욱이 강도가 비교적 강하기 때문에「단열재+마무리」,「단열재+바탕」과 같이 단열재와 바탕이나 마무리를 겸할 수가 있다. 유기계 발포단열재와 같이 표면에 보드를 붙일 필요가 없고 마무리 두께를 10~15㎜로 작게 할 수 있다. 작업 공정수의 절감, 마무리 두께의 저감, 비용저감 등의 효과를 갖고 있다.

탄소섬유나 특수합성수지가 혼입되어 있기 때문에 잘 균열되지 않고 바탕에 접착성이 좋은 특징도 있다.

초경량 단열모르터는 세트로 제공되는 재료를 작업현장에서 이긴 뒤, 미장공사의 요령으로 시공한다. 초경량이기 때문에 작업성이 좋고 뿜칠시공도 된다.

용도로서는 시공이 곤란한 곡면벽이나 돌출된 모서리, 안구석의 많은 복잡한 형상의 단열공사, 마무리 두께의 여유가 없는 벽, 바닥의 단열공사, 한냉지의 단열공사 등에 적합하다. 내수성이 요구되는 처마 뒤 등에 사용하면 효과적이다.

초경량 단열모르터는 이미 건설작업장에서 사용실적을 쌓고 있으며 그 성능이 인식되고 있다.

향후 단열을 겸한 타일바탕, 착색한 마무리재 등에도 확대해 나갈 방침이다.

거푸집용 투수 시트「필러 쉬트 폼」

戶田建設㈜(TEL 03-3535-1356)이 藤森工業㈜과 공동으로 제품화 한 거푸집용 투수시트「FS폼」(Filter Sheet Form)이 (財)토목연구센터에 의해 일본건설부장관 인정기술 심사증명을 취득하였다.

「FS폼」은 거푸집에 필터 시트를 설치하는 것이다. 필터시트는 통기성 · 통수성을 가진

것 외에 시멘트 입자를 고정시키는 작용을 한다. 필터시트에는 잉여수 · 기포의 제거효과가 큰「A 타입」, 경제성이 우수한「B 타입」, 필름처리한 특수 투수시트 표면에 작은 구멍을 붙인「C 타입」의 3종류가 있다. 그 중에서 가장 범용적인 것이 C 타입이다.

FS폼을 이용하면, 타설한 콘크리트 중의 잉여수 · 기포가 필터 시트에 의해 거푸집 밖으로 배출된다. 이 원리에 의해, 콘크리트 구조물 표면의 잔류 기포나 잉여수가 감소한다.

또, 표층부 콘크리트의 고품질이나 보습화, 거푸집의 보호에도 효과가 있다.

FS폼의 특징은 다음과 같다.

① 콘크리트의 미관을 향상

기존의 합판 거푸집과 비교하면, 표층부 콘크리트의 곰보 발생율이 상당히 감소한다.

② 콘크리트의 내구성 향상

FS폼을 이용하면 표층부 콘크리트의 잉여수 · 기포가 배출되어, 물/시멘트 비가 감소하여 밀도가 크게 된다. 강도발현이 빠르게 되고, 초기재령에서의 표면강도가 증대한다. 또, 한냉지의 콘크리트 구조물은 표면부의 동결 · 융해가 반복되어 열화하지만, FS폼의 사용으로 동결 · 융해에 대한 저항성이 향상된다.

더욱이 FS폼을 사용하면, 표층부 콘크리트에서 진행되는 중성화를 큰 폭으로 지연시키는 것이 가능하다. 그 외에 FS폼은 염분수의 투수성을 저감할 수 있고, 거푸집 탈형시에 시트가 콘크리트면에 남으므로 콘크리트 중의 수분의 과도한 증발을 방지하므로, 습윤양생이 가능하다는 특징도 있다.

③ 마감재의 부착성 향상

FS폼을 사용하면, 콘크리트 표면에 미소한 凹凸이 발생하여, 마감재와의 부착면적이나 부착저항이 증가한다. 마감재의 내구성 향상이나 타일의 박락방지에 기여한다.

④ 콘크리트 표면의 단열습윤양생

C 타입을 사용할 때, 거푸집 탈형시에 시트를 콘크리트면에 남기고, 그 위에 경질 우레탄폼등의 단열재를 뿜칠하는 것으로 장기간에 걸쳐 단열습윤양생이 가능하다.

FS폼은 년간 수십 건이 채용되고 있어, 모든 콘크리트 구조물에 사용 가능하다. 구체적인 용도로서는 ①옹벽, 지하수조 헌치부 등의 표면구배가 있는 구조물, ②건물벽부, ③기상조건이 심한 지역의 구조물, ④댐의 크레스트부 · 홍수압 등 수류충격을 받는 구조물, ⑤프리캐스트 콘크리트부재, ⑥수로 · 탱크 등 수밀성을 요하는 구조물 등에 적용하고 있다.

개선용 아스팔트인 슈퍼팔트 (Superphalt) 개발

도로는 크게 연상포장인 아스팔트 포장 도로와 강성 포장인 시멘트 콘크리트 포장 도로로 구분된다. 아스팔트 포장이 시멘트 콘크리트 포장에 비해 시공성 및 주행성 등 많은 장점을 가지고 있으나, 최근 교통량 증가, 교통 정체 및 기온 상승 등으로 인하여 심각한 소성변형을 초래해 도로 안전에 장애를 초래하고 있다. 이에 따라 소성변형과 균열저항성 등에 탁월한 효과를 발휘하는 개선용 아스팔트에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

개선용 아스팔트란 도로 포장 성능을 향상시키기 위하여 개선재 첨가 및 추가 공정을 거쳐 품질을 향상시킨 아스팔트로서 고분자 개질 방법에 따라 다음과 같이 구분된다.

첫째, 물리 · 화학적 방법으로서 기존 아스팔트에 고분자 개선재 및 첨가제를 물리 · 화학적으로 혼합하여 고분자와 아스팔트 간의 안정적인 결합을 유지시켜 성능을 향상시킨 개발 방식으로 슈퍼팔트가 이에 해당된다. 슈퍼팔트란 일반 아스팔트와 고분자 개선재인 SBS(Styrene

Butadiene Block Copolymer)를 물리 · 화학적으로 결합시켜 생산하는 개선용 아프팔트(PMA:Polymer Modified Asphalt)이다. 슈퍼팔트는 고분자 개선재인 SBS와 아스팔트 분자간에 그물망의 고분자 사슬을 형성함으로써 포장체에 가해지는 응력을 흡수하고, 점성과 탄성회복력이 증가되어 도로의 공용 수면을 연장시키는 효과를 가진다.

둘째, 물리적인 방법으로 기존 아스팔트에 고분자를 물리적으로 배합하는 품질개선 방식으로, 사용한 고분자 종류에 따라 성능이 좌우된다. SBS 고분자 개선용 아스팔트, SB Latex 개선용 아스팔트 등이 있다.

셋째, 화학적 방법으로서는 금속 촉매를 이용하여 아스팔트를 화학적으로 산화시켜 아스콘의 강도를 증가시키는 방식으로, 소성변형 저항성이 우수하다. Chemcrete가 이에 해당되고, 마지막으로는 산화방법으로 아스팔트를 고온에서 산소와 접촉시켜 침입도를 감소시키고 연화점을 상승시켜 소성변형 저항성을 향상시키는 방법이다. Semi-Blown 아스팔트가 이에 해당된다.

개선용 아스팔트가 양호한 성능을 발휘하기 위해서는 아스팔트와 SBS의 배합이 양호해야 하며, 배합 정도는 SBS의 종류, 첨가제, 아스팔트의 화학성분, 배합조건에 좌우된다. 아스팔트를 단순히 물리적으로 배합 할 경우, 고분자는 아스팔트 내에 분산된 상태로 존재한다.

따라서, 시간이 경과하면서 아스팔트와 고분자 간의 상분리(狀分離)가 발생하여 제 성능을 발휘할 수 없게 된다. 그러나 슈퍼팔트는 아스팔트와 고분자가 물리 · 화학적으로 결합되어 그물망 구조를 형성하고 있어 저장 안정성이 우수하다. 또한, 여름철 고온에서 포장의 탄성을 유지시켜 소성변형을 방지하고 겨울철 저온에서는 유연성을 유지하여 균열 예방 효과가 있다.

슈퍼팔트의 시공상 유의사항으로서는 슈퍼팔트 성능 보장의 가장 중요한 요소로서 온도관리가 있다. 슈퍼팔트는 기존 아스팔트 보다 점도가 높아 생산에서 시공까지 온도를 10~20℃ 높게 유지해야 한다. 또한, 포설 및 다짐시에는 아스팔트 피니셔 포설시 진동을 병행하여 초기 다짐을 해 주어야 한다. 굵은골재의 비율이 높아 피니셔의 속도가 빠를 경우 골재분리가 일어날 수 있으므로, 피니셔의 속도는 3~6m/분이 되도록 해야 한다.

아스팔트 포장도로는 주행차량의 충격하중을 흡수 · 전달하여 하부 기층 및 노상에 분산시킴으로써, 주행성이 좋고 소음이 감소하여 쾌적한 주행을 가능케 하는 고급 포장 재료이다. 그러나, 최근 폭증하는 교통수요를 감당하지 못해 도로 공용수명의 단축과 잦은 유지 보수로 인한 차량 정체와 정체구간의 확대 등으로 사회 간접비용의 지출이 날로 증가하고 있다. 이와 같은 아스팔트 포장 도로 문제를 해결하기 위해 개발한 슈퍼팔트를 현재 국내 고속도로, 국도 및 수도권 주요도로에 시험 시공하여 그 성능을 평가하고 있다. 향후, 슈퍼팔트의 공용 성능이 더욱 확고하게 입증된다면 국내 아스팔트 도로의 획기적 성능 향상을 기대할 수 있을 것이다.

옥상녹화시스템 배수층 개발기술 현황과 전망

최근에 한국건설기술연구원을 중심으로 옥상녹화시스템에 대한 체계적인 연구가 시작되었다. 옥상녹화시스템 개발을 위한 기초적인 성능평가는 물론, 각종 소재 및 하부시스템의 개발이 진행되고 있다. 특히, 1998년을 기점으로 육상 생물서식공간(독,Biotop) 및 수생 생물서식공간으로서의 기능을 가지는 자연생태

복원형 옥상녹화시스템의 개발에 착수하였다.

옥상녹화시스템의 개발을 위해서는 기본적으로 녹화에 적절한 방수재, 방근재(防根材), 배수재, 세립토양필터, 인공경량토양, 식생소재 등은 물론 다양한 요소기술의 개발이 필요하다. 특히 배수재와 토양 및 식생소재의 개발은 시스템의 생태적 지속성과 내구성을 좌우하는 중요한 요인이다. 그러나, 국내의 경우 집중호우가 빈발하는 기후적 특성으로 인해 무엇보다 배수시스템의 안전성과 내구성이 옥상녹화시스켐 개발의 관건이 된다.

국내 기후에 적합한 배수층의 설계에서 중요한 점은 시스템의 상부에서 하부로의 수직배수기능과 함께 수평배수기능이 동시에 고려되어야 한다는 것이다. 수직배수만 원활하고 수평배수가 충분하지 못할 경우, 녹화시스템 전체가 부력으로 인해 와해될 수도 있고, 이는 특히 경량형 녹화시스템의 시공초기에 더욱 문제가 된다. 중량형인 경우에도 배수가 원활하지 못한 경우, 식물 뿌리가 물에 잠겨 질식사하는 문제를 야기시킬 수도 있다. 한편, 집중호우와는 반대로 갈수기가 장기적으로 지속되는 기후조건으로 인해 배수기능과 함께 보수 또는 저수기능도 동시에 요구된다. 바로 이 점이 국내의 기후조건에 알맞은 배수시스템 개발의 어려움과 중요성을 나타낸다.

지금까지의 옥상녹화시스템 개발 경험을 종합해 볼 때, 국내 기후조건에 알맞은 배수층의 구성을 위해서는 다음과 같은 요구조건을 반드시 고려하여야 한다.

- 시스템의 하중
- 수평배수
- 수직배수
- 방수층의 보호
- 갈수기 토양층 수분 공급
- 부가적인 단열기능
- 시공의 편이성

기존의 배수시스템은 구조적 안전에 문제가 없는 경우, 일반적으로 콩자갈이나 쇄석을 이용하고, 하중의 경감이 필요한 배수용 인공경량토양과 함께 녹화면적의 30% 정도를 배수판으로 시공하는 경우가 많았다. 이는 모두 포설식으로 시공되고 골재의 특성에 따라 보수기능을 가지기도 하지만, 시공과정에서 방수층에 손상을 줄 수 있는 위험성을 내포하고 있다. 한편, 저수기능을 가지는 독일 D사의 저배수판이 소규모로 옥상녹화시스템에 적용되어 왔다. 이는 시공이 간편하고 부가적인 단열기능을 가지는 등 장점이 있으나, 상대적으로 가격경쟁력이 떨어지고 아직까지 국내 기후조건에의 적응여부를 검증받지 못한 측면이 있다.

이러한 관점에서 옥상녹화시스템의 내구성과 경제성의 개선을 위해 보다 실용적이고 가격경쟁력이 높은 배수소재 및 시스템의 개발이 요구되고 있다. 특히 폐발포스티로폴 소재는 경량성, 시공성, 경제성 증 여러 가지 측면에서 국내의 기후조건에 알맞은 배수시스템의 개발 가능성을 보여주고 있다.

고기밀 · 고단열을 실현한 현장 발포용 수지

아이진다이아 시스템㈜(TEL 03-3432-4108)은 논프론으로 난연성이 높은 (난연성 3급에 상당) 발포용 수지 「페노탄®」을 현장에서 뿜칠하는 것으로, 높은 기밀성과 단열성을 확보하는 「단프론 공법®」을 새롭게 개발하였다.

「페노탄®」은 개인주택의 단열 · 기밀재료로서 개발된 것으로, 페놀과 우레탄을 혼합시킨 수지이다.

작업성이 좋고, 단열성능 · 가격은 우레탄과 같고, 기밀 필름을 부착할 필요가 없으므로 공기를 단축할 수 있는 점이 특징이다.

「단프론® 공법」은 페노탄®을 사용하므로 유리섬유나 수지계 합판을 사용할 경우에 비해, 단열 · 기밀성이 뛰어나고 시공성도 크게 향상되는 장점이 있다.

본래, 아이진다이아 시스템은 1990년, 아이진工業㈜와 三菱商事㈜가 공동으로 출자한 회사이다. 아이진工業㈜가 개발한 고기밀 · 고단열주택 「O2-21 하우스」의 판매를 업무내용으로 하고 있다.

금회 개발된「단프론® 공법」은 「O2-21 하우스」에 포함되어 있지만, 일반주택의 뿜칠 단열공사에도 충분히 대응할 수 있다.

즉, 「O2-21 하우스」는 지붕내측과 1층바닥에 100㎜ 압축하여 폼폴리스틸렌을 사용하는 외단열에 의한 고기밀 · 고단열의 개인주택이다. 이 때문에 북해도의 성에너지 기준정도의 단열성을 확보할 수 있다는 것이 특징이다.

또, 센튜럴 열교환 환기 시스템을 채용하고 있으므로, 언제나 신선한 공기를 바닥 밑에 공급할 수 있어, 냄새가 남지 않고 결로에 의한 좀벌레나 곰팡이의 발생이 적다.

더욱이, 1층 마루바닥의 난방을 채용하고 있는 점도 특징이다. 바닥 콘크리트 내에 매립된 온수 파이프가 바닥 밑의 공기를 따뜻하게 하기 때문이다. 공기는 벽내 공간을 지나 흡기되어, 마지막에는 창고에서 열회수의 위로 배기된다는 플로우이다. 이 때문에 불완전 연소에 의한 일산화탄소 중독의 우려가 없고, 방의 상하나 방 간의 온도차가 거의 없다.

금번에 개발된「단프론 공법®」에 의해 「O2-21 하우스」의 단열성은 한층 높아졌다.

콘크리트골재의「氣化冷却法」

態谷組는 石川島建機와 공동으로 콘크리트 골재의 프리쿨링기술「기화냉각법」을 개발하였다.

콘크리트댐 및 대형교각 등의 매스 콘크리트구조물에서는 시멘트의 수화열에 기여하는 온도균열에 대해서 충분한 대책을 강구할 필요가 있고 그의 대응책의 하나로「프리쿨링공법의 채용」이 있다.

프리쿨링공법은 콘크리트의 배합재료를 미리 냉각하고 콘크리트의 온도상승량을 억제하는 방법으로 최근 구조물의 다양화, 대형화 및 시공의 신속화 등에 따라서 특히 주목되고 있다.

프리쿨링의 방법에는 침수냉각법, 냉풍냉각법, 액체질소에 의한 방법 등 여러 가지의 것이 있지만 안전 또는 무공해, 컴팩트한 설비에 대량시공에 대응하는 방법으로서「기화냉각법」을 개발하였다.

「기화냉각법」은 저온 저습도의 공기와 골재를 효율이 좋게 접촉시키는 것에 따르고 골재표면에 부착하는 수분을 기화시켜 냉각하는 방법이다. 물의 기화잠열이 약 580㎉/kg(얼음의 융해열은 약 80㎉/kg)으로 매우 큰 것에 착안한 것으로 골재의 표면에 부착하고 있는 수분을 저온 저습공기에 의해 적극적으로 기화시켜 골재의 냉각을 행한다.

보통의 대기압 아래에서는 수분이 공기중에 기화할 때 표면에 수분을 갖는 물체의 온도는 이론적으로 주위 대기의 상태와 물의 기화열량이 균형온도(습구온도 t′℃)까지 냉각된다.

기화냉각법은 이 원리를 응용한 것으로, 종래에는 공기와의 효율적인 접촉이 비교적 어렵다고 하는 잔골재(모래)의 분산장치를 개발함에 따라, 잔골재에서 굵은골재(5㎜～150㎜)까지의 냉각이 동일한 원리로 가능하게 되었다.

이와같은 기화냉각법의 특징으로는 다음과 같다.

① 유해한 배출물이 없어 안전하고 무공해

이다.

② 동일 냉각원리로 잔골재에서 입경이 큰 굵은골재 입경(5㎜~150㎜)까지 대응할 수 있다.

③ 잔골재의 기화냉각설비는 구조가 단순하고 내구성이 우수하여 유지관리가 용이하다.

④ 또한, 설비공간이 작기 때문에 배쳐 플랜트로의 인접이 용이하고, 냉각후의 온도상승도 적다.

⑤ 콘크리트의 타설시에는 잔골재의 기화냉각탑으로, 다른 시간대에는 굵은골재의 저장빈으로 송풍을 교체하는 등의 방법에 의해, 1대의 냉풍제조설비로 골재 전종류의 효율이 좋은 냉각이 가능하다.

⑥ 콘크리트의 제조 싸이클, 타설 싸이클에 영향을 주지않는다.

⑦ 운전비용이 비교적 싸다.

⑧ 탁수처리설비가 필요 없다.

電波反射障害防止型 커튼월

鹿島는 吳羽化學공업과 공동으로 UHF帶의 전파반사를 막는 건재로서 탄소섬유를 전파흡수체로서 커튼월의 가운데 매립한「UHF帶 텔레비젼 전파흡수벽」을 개발했다.

本 전파흡수벽은 UHF帶用으로서는 일본에서 처음으로 개발된 것으로 탄소섬유로 가공된 메쉬狀 저항막과 전파의 반사체대가 콘크리트내에 층상으로 배치된 두께 50~60㎜ 정도의 벽으로, 그대로 외벽으로서 사용하거나 프리캐스트판의 표면에 설치해서 사용한다.

전파흡수의 메카니즘은 마감재를 투과해 온 전파와 벽내의 반사체에 의해 반사된 전파가 상호간섭하여 가장 전파가 강해지는 개소에 탄소섬유 저항막을 설치하는 것으로, 전파특성은 반사손실의 목표치 14dB(전파에너지를 96% 흡수)을 넘고, 25dB(전파에너지를 99%이상 흡수)이 實大패널시험에서 얻어졌다.

앞으로 鹿島에서는 고층 빌딩의 전파반사장해대책으로서, VHF대에는 종래의 페라이트형 전파흡수벽을, 그리고, UHF대에는 이번에 개발된 탄소섬유형 전파흡수벽을 적극적으로 채용해갈 방침이다.

고층 빌딩에 의한 텔레비젼의 전파장해, 소위「고스트 장해」는 최근 대도시권 빌딩의 고층화 · 대형화에 따라 급증하고 있다.

VHF대 텔레비젼 전파반사장해의 대책으로서 鹿島에서는 페라이트 타일을 커튼월에 매립한「페라이트형 전파습수벽」을 다수의 고층 빌딩에 적용해 왔지만, 이 흡수벽은 파장이 짧은 UHF대 텔레비젼 전파에 대해서는 흡수특성이 얻어 지기 힘들어 UHF대의 반사장해대책은 거의 없는 것과 같은 상황이었다.

앞으로, UHF 텔레비젼 전파로의 문자방송이 많아지기 때문에, UHF대의 TV 전파반사장해대책의 개발이 요구되고 있다.

전파에는 電界 · 磁界의 양성분이 있어, 전계 · 자계 어떠한 성분을 흡수하여도 전파를 흡수함에 따라 반사를 막을 수 있다.

종래의「페라이트형 전파흡수벽」은 자계성분을 흡수하는 것이고, 이번에 개발된「탄소섬유형 전파흡수벽」은 전계성분을 흡수하는 것이다.

따라서, 전자의 자계성분을 흡수하는 타입은 자성재료(페라이트 등)을 사용하기 때문에, 중량이 무거워서 시공성도 별로 좋지 않다고 하는 결점은 가지고 있지만, VHF대의 전파흡수특성에 우수하다고 하는 특징이 있다.

후자의 전계성분을 흡수하는 타입은 단순한 전기저항재이기 때문에 아주 가볍고 시공성이 풍부하여 UHF대의 전파흡수특성이 우수하

다고 하는 특징이 있다.

이번에 개발된 전파흡수벽의 특징을 종합해 보면 다음과 같다.

① 중량이 가볍고 시공하기 쉽다(150kg/㎡).
② UHF대 전파를 수직입사해서 18~25dB, 50도로 입사해서 23~27dB를 흡수한다.
③ 디자인 상의 제약이 없다.
④ UHF대의 TV 전파흡수벽으로서 세계 최초의 제품이다.

CFT구조 내화피복의 합리화설계 · 시공법

大林組는 CFT구조(Concrete Filled Steel Tube) 건축물의 합리화설계 · 시공법을 일본강관과 공동으로 개발 · 실용화하였다. 이것은 강관에 600kg/㎠의 고강도 콘크리트를 충전하고, 동시에 내화피복을 저감하는 설계 · 시공법이다. 상층부 기둥의 내화피복을 거의 하지 않고 공사의 합리화를 꾀하였다.

岡山縣에서 시공중인 (가칭)닛세이 岡山下石井 빌딩에 처음으로 적용하고 있다.

최근, 각형 또는 환형 강관에 콘크리트를 충전하여 기둥으로서 사용한「강관 콘크리트 구조」의 사용예가 증가하고 있다. 강관 콘크리트 구조 중에서도 내부의 콘크리트 강도를 내력으로서 평가하여 건물을 설계하는 공법을 특별히「CFT구조」라 부르고 있다.

CFT구조는 강관의 내부에 콘크리트를 충전하기 때문에, ① 강도가 높아진다. ② 끈기가 있어진다. ③ 콘크리트는 온도가 상승하기 어렵기 때문에 기둥 전체가 열에 강해진다. 라고 하는 3가지 장점을 겸비하고 있다.

이번에 개발된 설계 · 시공법은 이 3가지 장점을 더욱 살리기 위하여 내부에 충전한 콘크리트에 고강도 콘크리트를 적용하고 있는 점이 특색이다.

고강도 콘크리트를 적용하면, 보통강도의 콘크리트를 사용하는 경우와 비교해서 더욱 강관의 두께를 얇게 할 수 있다. 그러나, 강관이 얇아지면 열에 약해지기 때문에, 종래에는「고강도 콘크리트의 적용」과「내화피복의 합리화」2가지를 동시에 실현한 건물은 없었다.

이번, 2사에서 내화실험과 실험을 기본으로 한 건물에서의 시뮬레이션 등을 실시하였다. 내화실험에서는 600kg/㎠ 고강도 콘크리트를 충전한 CFT 기둥에 축력과 수평력을 동시에 가해서 기둥이 경사진 상태에서 가열하고, 축력을 유지할 수 있는 시간(내화시간)을 조사하였다.

이 결과, 강재의 판두께가 얇은 강관기둥에서도 내화피복을 저감 또는 생략할 수 있다는 것을 보증하고, 일본건축센터로부터 개별방재평정을 취득하고, 건설성 장관의 인정을 취득하였다.

새롭게 개발된 CFT구조의 합리화설계 · 시공법의 장점은 다음과 같다.

1. 기둥의 내화피복공사를 대폭 저감할 수 있다. 금번의 공사에서는 기둥의 내화피복공사를 저층부에서 약 1/2, 상층부에서는 생략하는 것이 가능하여 75%를 절감, 25%로 하는 것이 가능하였다.

특히, 상층부에서는 주위의 먼지를 일으키는 내화피복작업을 없애기 때문에 작업을 위한 양생 등이 불필요하게 되었다.

2. 내화피복을 없애고, 또한 피복의 두께를 얇게 할 수 있기 때문에, 기둥의 마감치수가 작아져 유효바닥면적을 넓게 할 수 있다.

3. 고강도 콘크리트를 사용하기 때문에 강관의 판두께를 얇게 할 수 있고, 더욱이 내화피복공사를 절감할 수 있기 때문에 철골공사전체의 코스트 다운이 가능하다.

4. 종래의 철골조나 철근 콘크리트조와 비

교해서 끈기가 있어 내진성에 우월한 건물을 설계할 수 있다.

앞으로 大林組에서는 오피스 빌딩이나 대공간 구조물의 기둥, 창고 등에 적극적으로 무내화피복의 CFTRN구조를 적용해 갈 예정이다.

콘크리트를 타설하면서 양생

대부분의 시공자는 양생이 콘크리트 공사의 최종 공정이라고 생각하고 있다. 그러나, 더위로 건조하고 바람이 강한 날에는 흙손마감전에 양생을 시작해야 한다.

콘크리트 타설중에 양생을 실시하면 끈적거리거나 작은 기포구멍이 많아지거나 하는, 또한, 표면이 경화되거나 하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 표면을 축축한 상태로 해둠으로서 하루에 많은 콘크리트를 타설할 수 있다.

마감의 노동도 줄이고 서중에도 적은 인원으로 슬래브의 마감이 가능하기 때문에 특별한 장치를 별도로 사용하지 않고 고품질의 마감표면을 얻을 수 있다.

〈보통의 서중 콘크리트 시공방법〉

시공자는 굳지 않은 콘크리트에 날씨의 영향을 최소한으로 하기 위해 아침 일찍이나 밤늦게 콘크리트를 타설하는 계획을 세우는 경우가 많다.

가능한 한 빨리 마감할 수 있도록 타설순서를 궁리하거나 타설중의 양생을 적게 하기 위해 충분한 작업자와 장치를 준비하거나 하지만, 그럼에도 역시 타설중에 양생을 시작하지 않으면 안되는 경우도 있다. 예를 들면, 네바다주의 어느 공사에서는 밤중에도 기온이 37.8℃ 이상이기 때문에 마감작업을 실시하기 전에 양생을 시작하였다.

〈타설중에 양생하는 방법〉

시공자가 실시하는 양생기술에는 피복, 분무, 증발억제제 3가지가 있다.

〔被覆〕

습포나 폴리에틸렌 · 시트 등으로 콘크리트의 표면을 덮는다. 작업자가 슬래브 위를 밟고 다니지 않으며 피복할 수 있는 경우나 나무흙손 누름 사이에만 양생이 필요하게 되는 경우에 이 방법은 유효하다.

그러나, 슬래브가 아주 크던가 작업자가 피복재를 2회 이상 펼치거나 제거하는 경우는 번거로워서 사용할 수 없다.

단순하게 콘크리트의 온도를 낮추는 것만으로 서중에 건조를 막는 것은 불가능하고, 습포로 콘크리트를 덮는 것이 중요하게 된다.

〔噴霧〕

물을 분무하면 상대습도가 높아지고, 증발을 완화시켜서 직접 콘크리트 표면의 공기를 차게 한다. 그러나, 園藝 타입의 분무노즐은 압력이 높아 콘크리트 표면을 씻어 흘려버리기 때문에 별로 권장되지 않는다.

분무를 할 때는 콘크리트 표면으로부터 시멘트나 모래를 씻어 흐르게 하거나, 표면에 물이 남아 있지 않도록 분무량을 조정한다. 만일 표면에 물이 떠올라 광택이 보이면 증발할 때까지 그 부분은 마감하지 않는다.

〔蒸發抑制劑〕

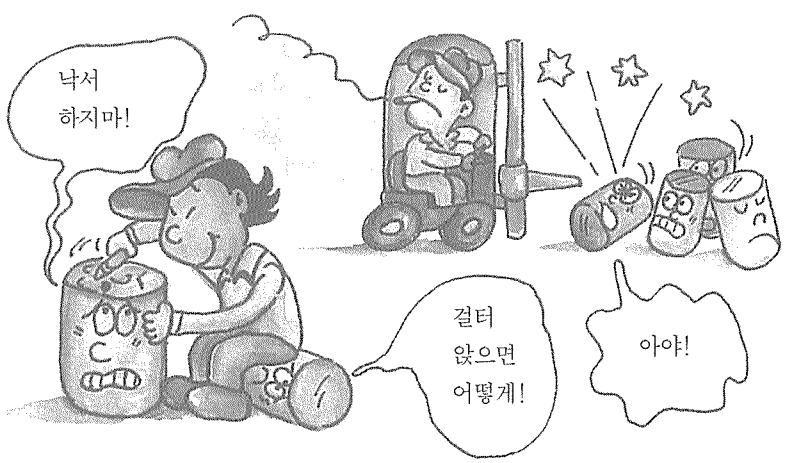
증발억제제는 콘크리트 타설중에 1회~수회 산포한다. 산포되면 콘크리트 표면에 단분자막을 만들어 수분의 증발을 억제한다. 증발억제제는 응달에서 바람이 있는 조건하의 콘크리트에 대해서는 80%까지, 직접 햇빛을 받는 콘크리트에 대해서는 40%까지 수분의 증발을 저감시킬 수 있다.증발억제제는 양생재나 기타 바닥처리제와의 부착에 영향을 미치지 않는다. 하지만, 이러한 제품들은 ASTM

C 309(콘크리트 양생을 위한 액체 멤브레인 거푸집재에 관한 표준사양)에 적합하지 않기 때문에, 최종 양생재로서 사용해서는 안된다.

〔 마감후의 최종양생 〕

대개 사양서에는 최종 마감후, 바로 양생을 하도록 쓰여져 있다. 양생제 등으로 슬래브를 보호함으로서 지연이 발생하면 플라스틱 수축 균열이나 균열, 표면강도의 저하, 表面粉化, 초기열화를 일으킬지도 모른다. 60년전에 실시했던 시험에서도 가능한 한 빠른 시기의 양생이 중요하다는 것이 강조되고 있다.

양생제는 건조해서 콘크리트 표면에 막이 생길 때까지는 효과가 없다. 건조까지의 1시간이 채 안되는 시간을 유지하는 것이 중요하다.



애써 채취한 공시체는 중요하게 취급되야...