

개발된 투광성 돔재료의 여러 가지 특징은 다음과 같다.

- 透光성이 뛰어나 인공조명을 대폭 절감
- 경량이면서도 강도가 뛰어나 대공간의 형성이 가능
- 야간 내부조명으로 옥외에 부드러운 공간 연출
- 다설지역에서도 제설하기 쉬운 지붕재
- 자정성(自淨性)이 뛰어나 유지관리 용이
- 20년 이상의 수명을 갖는 뛰어난 내구성
- 뛰어난 내열성과 방화성

東京돔의 완성이후 이 막재료를 이용한 공법은 후쿠오카, 오오사카, 나고야 등의 도심 야구장 돔으로부터 지방자치체를 위한 다목적 돔 등에 다양하게 적용되고 있다.

앞서 기술되었듯이 금번 적용예정인 대규모 돔은 연면적 86,100㎡, 지상3층, 지하2층, 최고높이 56.55m, 수용인원 약 43,000명의 규모이며, 설계는 KT group 설계공동기업체(구로카와 기소 건축도시설계사무소, 다케나카공무점, 사토조, 고산종합공업)이 담당하였다. 공사기간은 1998년

4월~2001년 3월이며 지붕마무리는 티타늄판과 25% 투광성 막재료(4불화에틸렌수지 코팅 유리섬유포)로 구성된다. 본 기술 개발은 지방자치체에 의해 이루어졌으며, 현재 일본전역에 걸쳐 야외조건과 유사한 해방감이 있는 돔(dome)의 개발이 요구되고 있어 이 25%透光性膜材의 개발은 향후 그 적용과 활용이 기대되고 있다. ☞

■ 자료 : 建築技術, 1997. 5.

■ 자료제공 : 장재호(건축연구실)

고층 RC조 건물의 자동화건설시스템

일본의 오오바야시쿠미(大林組)는 그동안 철골조를 중심으로 개발된 자동화건설시스템과는 달리 재료의 고강도화에 의해 지속적으로 수요증대가 예상되는 고층 RC조 건물을 대상으로 자동화건설시스템(BIG CANOPY라고 명명)을 개발하였다. 大林組에서는 1988년~1990년에 초고층 RC집합주택공사에서 복잡한 철근공사에 대해 CAD/CAM을 목적으로 한 자동화시스템을 실

용화하였다. 그러나 생산성 향상을 위해서는 공사레벨의 자동화·시스템화가 요구됨에 따라 1991년부터 프리캐스트콘크리트화(PCa화)를 기본으로 한 RC자동화건설시스템의 개발·실용화에 착수하였으며, 그 성과를 1995년 2월 착공한 치바현의 26층건물 고층 RC조 집합주택공사에 세계에서 처음으로 적용하였다.

■ 시스템의 주요 구성요소

자동화건설시스템은 同調 Climbing식 전천후형 가설지붕가구, 병렬반송시스템, 자재종합관리시스템으로 구성되어 있고, 본 시스템은 개요는 그림1과 같다.

① 同調 Climbing식 가설지붕가구

가설지붕가구는 건물의 외부에 독립적으로 설치된 가설포스트(4개)와 각 포스트에 1대씩 설치된 자동제어에 의한 Climbing장치, 가설지붕가구로 구성되어 있다.

가구전체는 통상 작업시(풍속 16m/sec)에는 장기허용응력도 이하, 폭풍시(35m/sec)와 지진

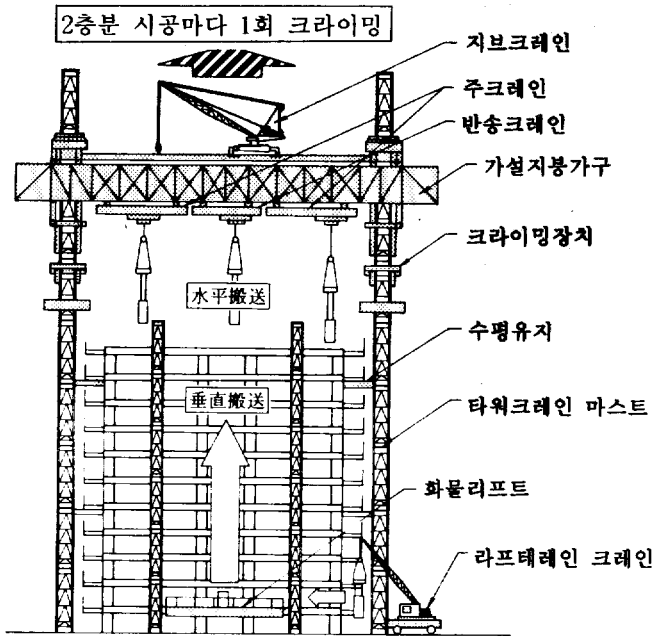


그림1. 시스템 개요

하중시(작업시 $k=0.2$, 크라이밍시 $k=0.1$)에는 단기허용응력도 이하가 되도록 단면이 설계되어 있다. 가설포스트는 타워크레인의 마스트를 사용하였으며, 포스트간 거리는 단면 방향이 약 30m, 장변 방향이 약 44m이다.

Climbing장치는 타워크레인

(JCC-180U)의 유압잭식 승강장치를 개조하여 양중능력을 증가시킨 것으로 크라이밍은 2층분 시공시마다 1회 실시하도록 하고 있다. 승강속도는 300mm/min로 1회 크라이밍 소요시간은 1시간정도이고, 바닥 배근시와 콘크리트타설시에 Climbing을 실시한다.

지붕가구의 뼈대 및 구조는 철골 트러스구조로, 지붕가구 하면에는 환승식 천정크레인이 설치되고 상면에는 주행식 지브크레인이 1기 설치되었다. 지붕가구와 크라이밍장치, 천정크레인, 지브크레인의 기계류를 포함한 중량은 약 600t이며, 가구는 전용이 가능하도록 범용성을 갖게 하였다.

② 병렬반송시스템

병렬반송시스템은 반송설비의 구성, 설비의 반송능력, 시공층의 높이, 부재의 종류, 작업시간 등을 고려하여 사전에 시뮬레이션을 통하여 시방을 설정·개발하였다. 본 시스템은 수직반송용 화물리프트 1기와 수평반송 및 부재설치 천정크레인 3기로 구성되어 있으며, 이들 기기를 동시에 병렬가동시킴으로써 반송설비 및 작업자의 대기시간을 줄이고 효율적인 부재반송과 설치작업을 하는 것이 가능하다.

③ 화물선회제어장치

본 장치는 자이로모멘트방식으로 바람의 영향과 크레인동작에 수반한 관성력에 의해 부재 및 화물의 회전을 정밀하게 제어하고 정지시킬 수 있다. 발코

기술동향

니와 바닥 PCa부재 등 길이가 긴 부재의 반송시에 사용하고 호이스트 환승과 선회위치결정을 용이하게 할 수 있다.

■ 시스템의 적용효과

① 작업환경 측면

PCa공사기간중 작업시간내에 지붕에서 평균풍속이 10m/sec를 초과한 시간의 누계가 87시간이고, 타워크레인으로 작업할 수 없었다고 상정된 일수는 12일 전후로 예측하였다. 그러나 실제 건설현장에서 작업을 중단한 것은 약 1.5일로 나타났고, 또한 한여름 작업원의 육체적 부하경감에 대한 효과도 높은 것으로 나타났다.

② 작업능률 측면

당초 본 시스템이 적용된 공사는 타워크레인(JCC-200H) 2기로 계획되었으며, 타워크레인에 의한 실적데이터를 이용하여 PCa부재의 조립시간을 비교한 결과, 본 시스템의 작업능률은 타워크레인의 약 2.5기 분량에 필적하는 것으로 파악되었다.

또한 골조공사에 투입된 노무인력은 고층건물을 대상으로 한 재래공법(시스템거푸집공법)의

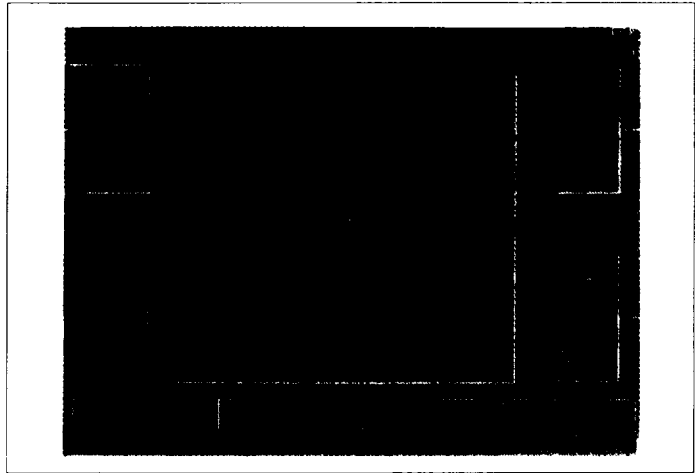


그림2. 텃치패널 운전화면

약 35%(당초목표는 40%)인 것으로 나타나고, 이는 PCa화에 의한 효과는 물론이지만 효율적인 반송시스템의 이용으로 작업대기시간과 작업간의 충돌을 최소화시킬 수 있었던 것이 주요 요인이라 할 수 있다.

③ 공기측면

기후에 의한 작업중단이 거의 없었으며, 가설지붕가구에 의해 마감공사의 조기착수가 가능해져 예상공기(28개월) 보다 4개월 단축하는 것이 가능하였다.

이상과 같이 본 자동화건설시스템은 실제 26층 집합주택의 신축공사에 적용되어 품질의 안전

성과 공기단축, 성력화 및 작업환경 개선을 통하여 생산성 향상을 실현하였으며, 현실적으로도 장래성이 높은 시스템으로 평가받고 있다. 특히 그동안 철골조를 중심으로 개발된 자동화건설시스템은 개발비용에 비하여 그 효율성이 낮아 경제성이 낮은 것으로 평가되고 있으나, 본 시스템은 회사가 보유하고 있는 건설장비와 시판되는 기계장비를 적정하게 조합하여 개발비용을 절감하는 특징을 가지고 있다. ☞

■ 자료 : 建設機械, 1997. 6.

■ 자료제공 : 이유섭(건설관리연구소)