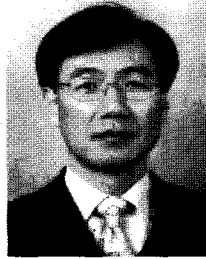


## 계룡건설 부천중동 리슈빌 N-Class 신축공사현장



한 승 구  
건축사업본부장



전 영 식  
현장소장

- 용 적 율 : 1,197.90%
- 주차대수 : 525대
- 주요마감자재 : 알루미늄복합판넬,  
시스템창호



그림 2. 리슈빌 N-Class전경

### 1. 공사개요

경기도 부천시 중동에 위치한 '계룡건설 리슈빌엔클래스'는 지하6층 지상20층 규모로 1개동 322세대로 이루어져 있으며, 부천시청과 부천중앙공원이 인접해 있어 부천시 최고의 입지조건을 가지고 있으며, 시외버스터미널과 현재공사중인 지하철을 이용할 수 있는 최적의 교통요지에 위치하고 있다.



그림 1. 조감도

- 공사명 : 계룡건설 부천중동리슈빌  
엔클래스 신축공사
- 발주자 : 제네로개발(주)
- 설계/감리 : (주)무영종합건축
- 시공사 : 계룡건설산업(주)
- 규 모 : 지하6층 지상20층
- 대지면적 : 4,262㎡ (1,289.26평)
- 건축면적 : 3,090.99㎡ (935.02평)
- 연 면 적 : 73,070㎡ (22,103.57평)
- 건 폐 율 : 72.52%

### 1.1 설계개요

지하6층까지 모든 부지가 통합주차장으로 이루어져 있으며, 지하1층에 기계실, 전기실, 비상발전기실 등이 설치되어 있다. 지상에는 근린생활시설 3개층과 오피스텔 17개층이, 옥상에는 하늘정원과 엘리베이터 기계실 헬리포터등이 배치되어 있다. 오피스텔 동선과 근린생활 시설 동선을 지하주차장에서부터 분리 설계함으로써 오피스텔 입주자들의 편의를 도모하였으며, 내부벽체를 건식벽체로 시공해 공기단축 및 마감재의 품질을 확보하였다. 건물 구조는 매트기초, 코어 월, 기둥, 보, 스투브로 이어지는 전형적인 라멘구조로 이루어져 있다.

오피스텔의 외장은 지상3층까지는 석재 마감이며 지상4층부터 옥탑까지는 알루미늄 복합판넬과 알루미늄 창호로 되어 있다.

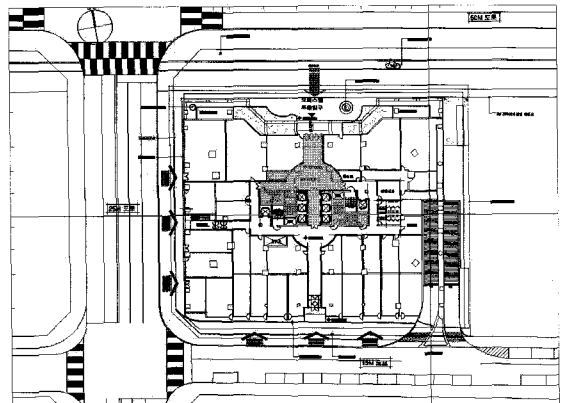


그림 3. 동선계획

## 2. 현장진행사항



사진 1 - 2004. 5월

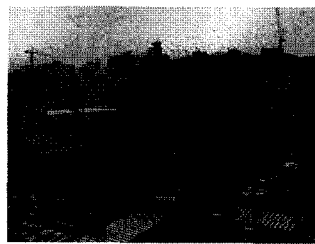


사진 2 - 2004. 7월



사진 3 - 2004. 10월

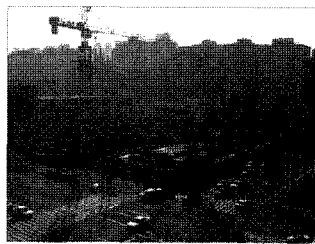


사진 4 - 2005. 2월



사진 5 - 2005. 8월

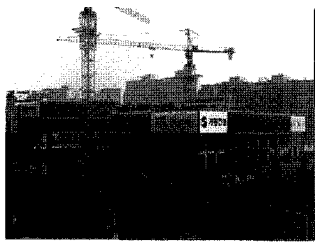


사진 6 - 2005. 11월



사진 7 - 2006. 03월



사진 8 - 2006. 6월



사진 9 - 2006. 12월

## 3. 가설계획 및 터파기 공사

### 3.1 공사착수 전 사전계획

도심지 공사에 있어 공사착수 전 체크해야할 여러 가지 상황중에 당 현장에서는 지장물조사의 중요성을 다시 한번 느꼈다. 당초 계남대로쪽 조사보고서에는 오수관이 없는 것으로 되어있었으나 흙막이공사전 현장 지장물 조사에서 오수배관 박스가 발견된 것이다. 흙막이공사와 병행하여 어스양카의 각도조절을 통하여 동시에 진행함으로써 공기에 미치는 영향을 최소화하였다. 흙막이공사 후 어스양카 공사시 오수배관 박스를 발견하지 못한 상태에서 작업을 진행했을 시 배관박스의 파손은 불을 보듯 자명한 사실이었을 것이다.

사업부지 측량에 있어서 도근점의 위치와 도근점의 좌표값의 정확성을 다시한번 확인해야 할 것이다. 경계 측량할 때 도근점의 위치가 도로포장시 위치가 변경되어 있어 구청에 요청하여 정확한 위치를 잡은 것 또한 좋은 한가지 사례라 할 수 있을 것이다.

### 3.2 터파기공사

도심지공사임을 감안 주변대로와 인접된 관계로 굴착시 지반변형을 억제시켜 인접건물에 미치는 영향을 최소화 하며, 공사기간(1층 스타브타설까지 12개월, 장마철 포함)벽체강성이 가장 큰 공법과 차수와 지반보강을 동시에 갖춘 C.I.P+S.C.W공법을 채택 시공하였다. 흙막이 지지공법으로는 스트리트+어스양카를 병행시공하여 작업공간의 활용성 및 시공성을 극대화 하였다. 터파기시 직상차와 크래설 상차를 병행함으로 공기를 최대한 단축할 수 있었으며, 암으로 인하여 지연 될 수 있는 공기를 주간에는 발파작업과 할암기작업을, 야간에는 상차작업을 함으로써 공기지연을 막을 수 있었다.

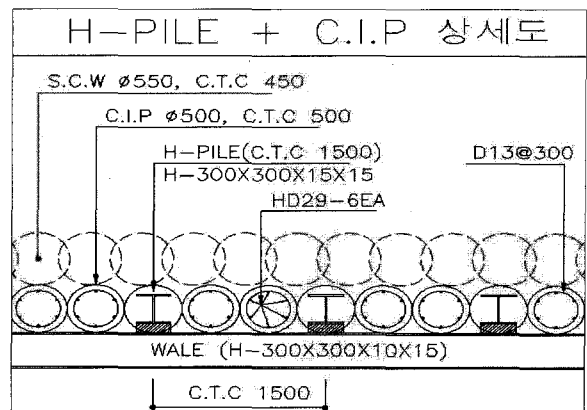


그림 4. CP+SCW

### 3.3 차수대책

흙막이공법의 타당성을 검토할 때 가장 중점적으로

검토된 것이 흠막이의 차수문제였다. 흠막이 공사후 차수가 부실하였을 경우, 크게는 주변지반의 침하와 함께 흠막이의 붕괴까지 가능하기 때문이다. G.L-3M에서부터 시작되는 수위와 흠막이부터 1층SLAB 타설까지 공기(6월~8월)는 우기로 가장 큰 장애물이었다. S.C.W(무근)은 지반보강및 흠막이 강성의 중대 차수의 문제를 한번에 해결해 주는 차수공법이였다.

지하매트 양생시 발생하는 수화열로 인하여 구조체에 막대한 영향이 예상되었다. 또한 지하외벽 합벽시공시에 가장 문제가 되는 것이 지하 건축물(구조물)의 방수 및 방습이다. 수화열 억제와 균열저감을 통한 수밀성 확보를 위하여 수밀성무기질구체방수제(SWP-1)을 레미콘에 첨가하였다.

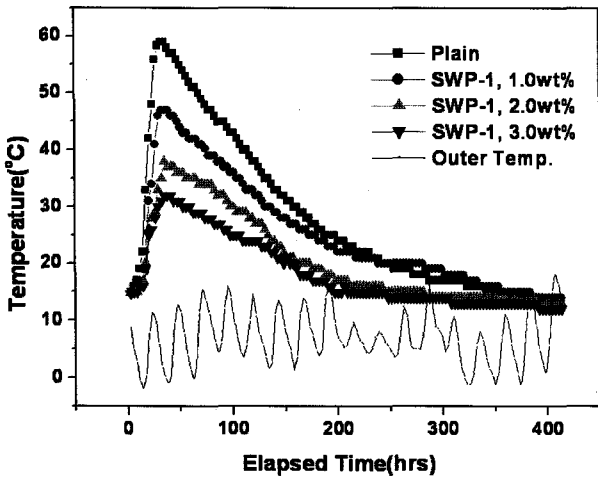


표 1. 콘크리트 수화열 저감 변화

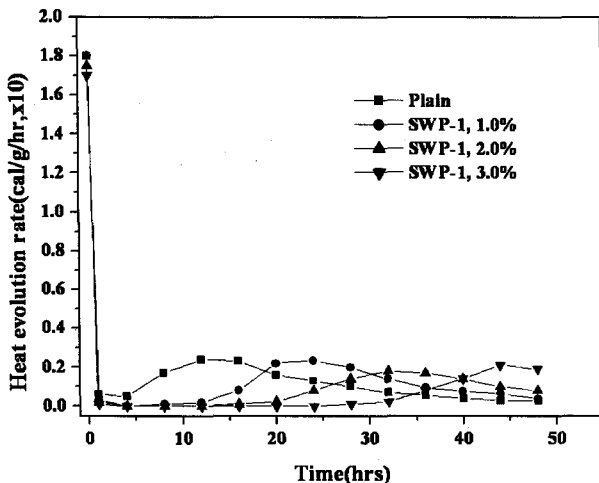


표 2. 수화속도 지연(균열저감)

#### 4. 양중계획

도심공사를 하는 어느 현장에서나 작업공간의 부재는

피할 수 없다. 당 현장에서 또한 같은 고민을 하며 현장 계획을 수립했다. 복공은 지상1층 완료시점까지 공기와 품질을 가름하는 첫걸음이었다. 터파기 공사 중에는 케도식 크랩셀2대(29×2TON) 덤프트럭4대(15.6×4TON), 골조 공사 중에는 펌프카(27.3TON) 레미콘2대(11×2TON)을의 하중을 지지해야했다. 복공구간은 상현재5.5M× 하현재5M 구간 내에서 구조검토를 받았다. 복공상부에 활하중 및 부재하중을 34.4TON으로 POST PILE 지지력을 검토한 결과 안정적으로 판정되었다.

착공단계에서 타워크레인, 호이스트의 충분한 검토를 통하여 후속공사 진행상의 문제점을 사전에 파악제거 하였다. 또한 골조공사 전 마감공사에 엘리베이터 조기사용을 검토해보았다.

당 현장은 전면부는 왕복8차선의 도로와 배면부는 일방통행로와 접해있다보니 외부에서 자재양중에 문제점이 제기되었다. 이를 해결하기위한 대안으로 전면부는 본 건물외부(지상층기준), 배면부는 본 건물 내부에 배치하여 자재양중의 원활함과 인접건물과의 간섭을 피하였다. 지금 생각해보니 2대 교차배치는 탁월 했으나, 타워크레인 해체시기가 빨랐다는 아쉬움이 남는다. 타워크레인으로 인하여 간섭되는 마감공사에 대한 대책만을 강조하여 옥탑 구조물공사와 마감공사가 길어지는 단점이 있었다.

우리 현장에서는 호이스트로 양중해야 할 자재의 대부분이 드라이월 석고보드였다. 골조공사와 건식벽공사가 동시에 진행되는 시점에서는 양중부하가 최대일 것으로 판단되었다. 검토과정에서 TWIN 2대 사용하여 자동운전 장치와 운전원 채용시 비용절감의 효과가 있으나, 자동운전 장치의 A/S문제 및 운반거리를 생각할 때 힘들다 판단되었다. 설치대수에 있어서는 5.2대 설치를 하여야 하나, 현장의 협소함과 자재 및 인력의 동선을 고려할 때 15M일방통행 도로변으로 4대 설치함이 타당하다고 판단되었다. 즉 양중부하를 최소화 할 수 있는 호이스트 최적은 현장가설 주출입구와 부출입구였다. 또한 건물외관을 볼 때 수직 동선에 문제가 없는 곳은 이곳뿐이었다. 하지만 최적으로 선택한 위치와 계획에도 아쉬움은 있었다. 내부마감이 가장 복잡하고 까다로운 부분이 최적으로 결정된 것이다.

마감에 와서는 엘리베이터 사용을 위한 계획과 사전 검토가 필요했다. 총10대의 엘리베이터를 구역별, 용도별로 나누어 최초사용시점을 각각 다르게 하여 마감자재의 양중과 공사에 적극 활용하였다. 하지만 기능공들의 임의 조작으로인한 작은 고장에 대한 대안이 미비했음을 이제와 알게 되었다

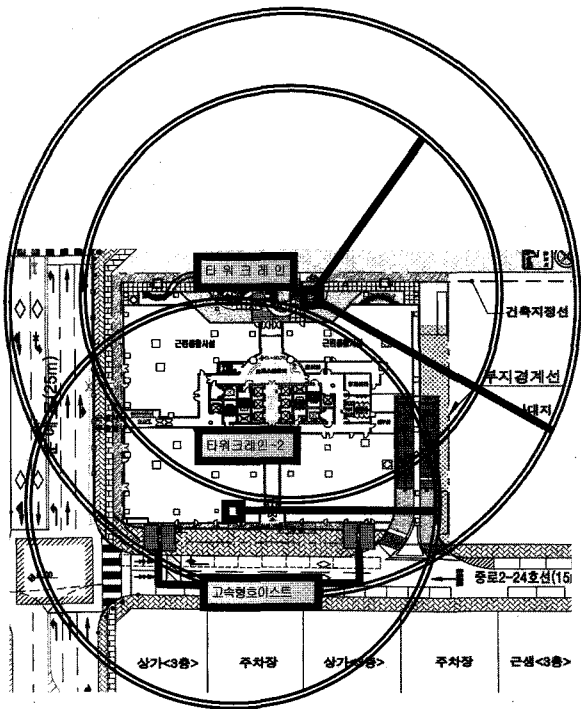


그림 5. 양중계획 PLAN

## 5. 철근콘크리트공사 및 마감공사

### 5.1 철근콘크리트공사 공정계획

구조도면의 콘크리트강도가 각 부재별 층별로 강도가 달랐다. 콘크리트타설시 수직부재를 먼저 시공하고 수평부재를 나중에 시공하는 방법으로 작업을 할 경우 수직부재와 수평부재가 만나는 부위 즉, 기둥과 보가 만나는 부위의 콘크리트 타설 강도가 다르기 때문에 시공성 및 품질에 악영향을 끼칠 것으로 판단되어 골조공사와 병행하여 각 부재별 콘크리트 규격을 통일화 하여 시공성 및 품질을 확보하였다.

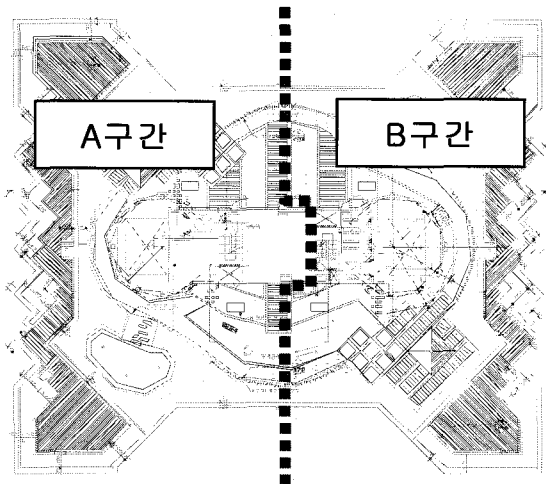


그림 6. 골조공사 ZONE계획

또한 당 현장은 1개동의 건물로 지상20층까지 올라가는 구조로 되어있다. 기둥, 보, 슬라브, 코어월로 이루어지는 라멘구조의 특성상 골조공사의 공기를 최소화 할 수 있는 방안을 찾기란 쉽지 않았다. 이런 상황에서 해결책으로 찾은 것은 1개의 건물을 A구간, B구간으로 나누어 독립된 2개의 건물을 올리는 방법을 찾게 되었다.

### 5.2 골조공사와 가시설 해체

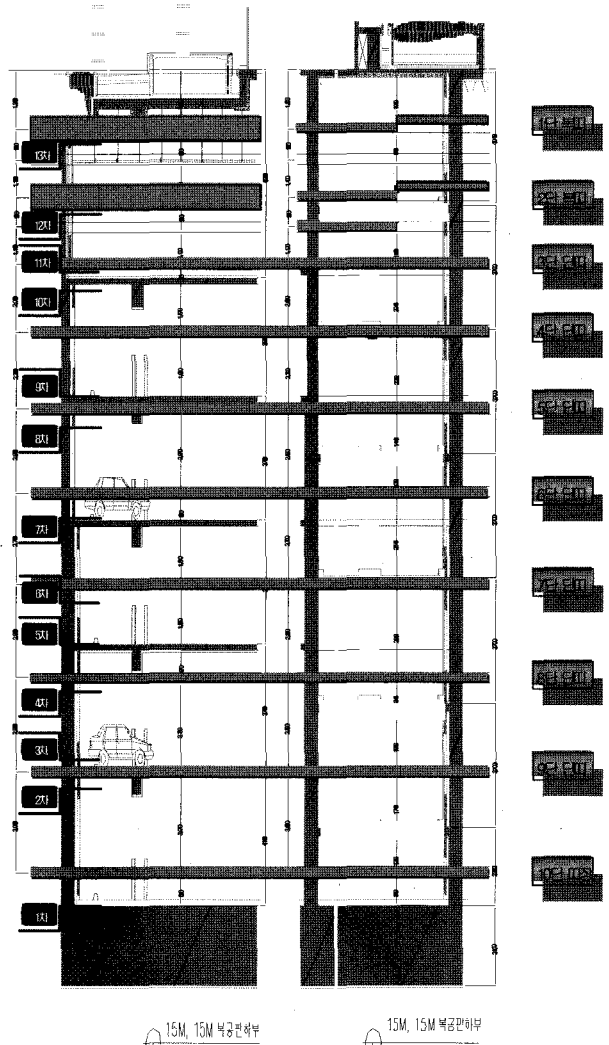


그림 7. 띠장 해체도

기초콘크리트 타설 후 본건물의 골조작업이 진행되면서 가시설 해체작업과 골조공사의 병행작업이 이루어졌다. 가시설 설계시부터 골조공사와의 연계성을 생각하여 스트리트와 어스양카 단수 높이를 조절을 하였다. 또한 공기단축을 위하여 골조공사를 A, B구간으로 나누어 A구간 골조공사시 B구간 가시설해체 하는 방식으로 병행작업을 시행하였다. 1층 SLAB작업과 동시에 주요 가시설인 복공판의 해체작업이 이루어졌다. 설계당시 1층

SLAB 콘크리트 타설후 복공판을 해체 하는 것이었으나, 복공판부위의 시공이 불가능하여 복공판을 전면 해체한 후 골조공사를 시행 하였다.

**5.3 결로방지대책**

결로가 없는 건물이란 세상에 존재하지 않을 것이다. 하지만 결로를 얼마나 알고 적절하게 대처하고 결로를 최소화 하느냐가 건물의 완성도를 좌우 할 것이다. 1~3층까지의 외부 마감은 석재로 되어 있고 4층부터 옥상마감까지는 알루미늄복합판넬로 되어 있다. 오피스텔부위인 4층~20층까지는 알루미늄복합판넬+50mm그라스울+1면은박을 오피스텔 내부로 50mm 그라스울을 별도로 시공함으로 써 2중단열을 하였다. 외부창호는 시스템창호를 시공하여 외기의 침투를 적극 차단하였다. 외부복합판넬 시공시 층과 층 사이에 층간방화를 시공한다. 이때 당현장에서는 층간방화 외에 단열뿔철을 시공함으로 상, 하층간의 열손실을 최소화 하였다.

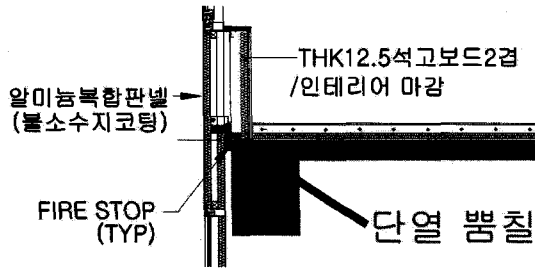
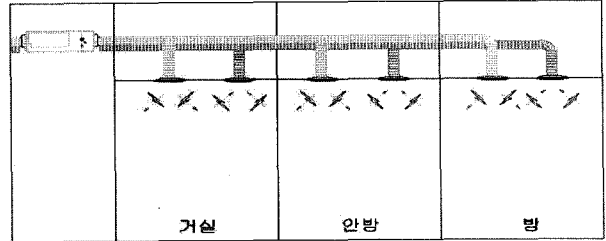


그림 8. 층방 단열뿔철

**6.2 환기설비 계획(전열교환기 적용)**

- 1) 주거공간의 환기기준 시간당 0.7회 이상 적용
- 2) 전열소자 적용으로 환기로 인한 에너지 손실을 50%이상 절감.
- 3) 천정 매립형 적용으로 인테리어성 보장
- 4) 개별제어, 스케줄 관리로 유지관리의 용이성 확보.



**7. 맺음말**

당 현장은 철저한 안전·환경관리로 계룡건설에서 주관하는 2005년, 2006년 안전, 환경관리 우수사업장으로 선정되었고, 2005년 부천시 최우수현장 및 2006년 계룡건설 최우수현장으로 선정되었으며, 2007년 4월말 입주예정으로 입주자들의 최종평가를 앞두고 있다.

**6. 기계설비공사**

입주자의 쾌적성, 공간성, 유지용이성을 고려하여 사용자가 편안하고 행복한 생활을 영위 할 수 있도록 가장 가치 있는 냉난방 및 환기설비를 고려하였다.

**6.1 냉난방설비 계획(system-aircon 적용)**

- 1) 실외기 1대에 여러 대의 실내기 연결 설치
- 2) 실의 부하 변동에 따른 용량제어로 에너지 절감
- 3) 별도의 설치 공간 불필요(천정공간 built-in적용)
- 4) 개별제어로 유지관리 편리성 도모.

