



기술 초대석 02

# C.W.S공법 시공사례 : 화성 동탄 롯데타운

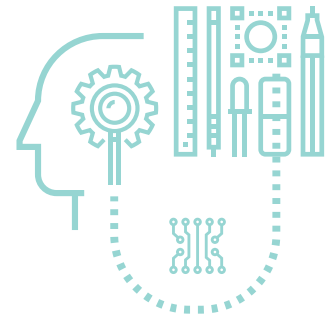
Structural technology



| 이 정 배 |

총무위원장

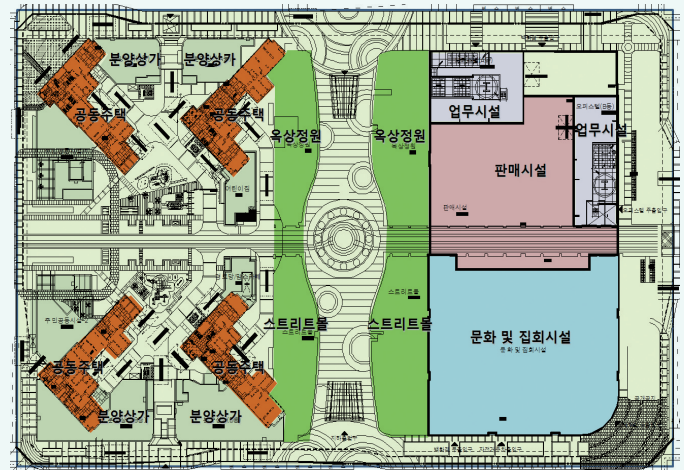
(주)CWS 엔지니어링 대표이사



## 1. 건물 개요



[그림 1] 조감도 및 단지 배치도



경기도 화성시 동탄신도시에 위치한 화성동탄(2) C11BL 주상복합 신축공사 현장은 규모 지상49층, 지하6층의 주상복합시설로 연면적이 506,268.31㎡인 대규모 건축물이다[표 1]. 이 주상복합은 주거부와 비주거부로 구분되어, 주거부에는 철근콘크리트 벽식구조의 지하4층 지상49층인 4개동의 공동주택으로 계획되었고, 비주거부는 백화점, 영화관, 업무시설 2개동 등이 계획된 복합단지이다[그림 1]. 롯데건설에서 시공중이며, 당사인 (주)CWS엔지니어링에서 탐다운 공법 관련 공정계획 및 설계, 현장 컨설팅을 수행하였다.

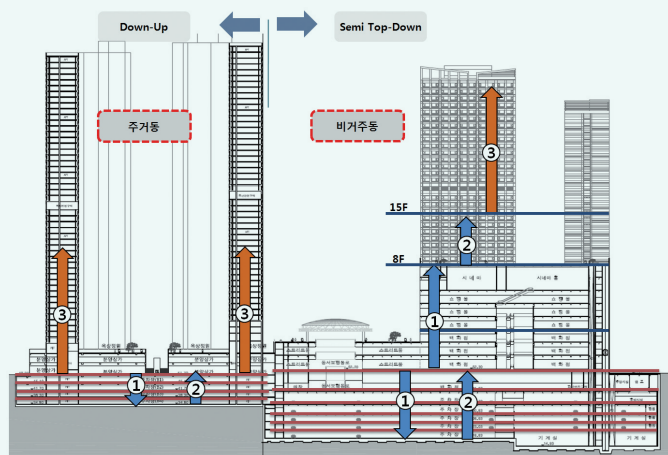
[표 1] 용도 및 규모

용도 및 규모	
주 거	공동주택 : 지상49층 지하 4층 4개동 근린생활시설 : 지상3층 지하1층
비 주 거	업무시설 : 지상35층 지하 6층 2개동 판매시설 : 지상8층 지하6층

본 프로젝트에 대한 구조형식 등 설계 관련 사항 및 공법 선정과정 등에 대해서는 2018년 7~8월 회지에 자세히 설명되어 있다.

## 2. 공정계획

주거부의 경우 주동부는 벽식구조이므로 기초 타설후 순타시공(Down Up)하도록 계획하였고, 비주거부의 경우, 주거부에 비해 지하 층수 및 굴착깊이가 깊어(약 2배) 탐다운(Top-Down) 공법으로 계획하였다. 비주거부의 경우 지상 고층부 구조물이 위치하지 않는 중앙부에 대형 개구부(순타구간)를 설치하여 공사용 개구부, 토사반출용 직상차로, 환기 및 채광효과 등 시공성과 경제성을 만족하도록 계획하였다.



[그림 2] 공법 시공공정도

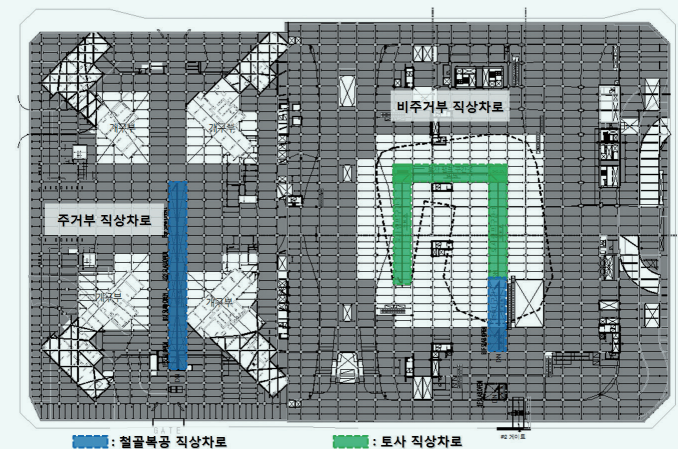
본 프로젝트에서는 [그림 2]와 같이 주거부의 주동부는 지상49층 지하4층(굴착깊이 약 16.4m), 비주거부의 업무시설은 지상35층 지하 6층(굴착

깊이 약 37.4m), 판매시설 및 문화집회시설은 지상8층 지하 6층(굴착깊이 약 37.4m)이다. 따라서 굴토공사와 굴조공사의 시공 공정 Balance와 공사의 효율성(주거 주동부 벽식구조), 경제성을 동시에 고려하여 주거부분은 Down-up공법을, 비주거부의 업무시설은 Top-Down공법(지하굴조 완료 시 지상 15층 시공완료)을, 판매시설 및 문화집회시설은 공사비를 고려하여 Down-up공법으로 계획하였다.

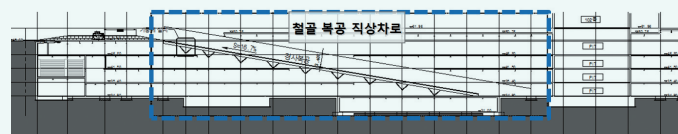
## 3. 굴조공사(지상층+지하층)와 굴토공사

탐다운 공법은 지상층과 지하층 굴조를 동시에 시공하는 공사 방법이다. 또한 지하층 굴조 시공과 함께 굴토공사를 동시에 수행하는 공법이기도 하므로 굴조공사와 굴토공사를 합리적으로 수행할 수 있도록 효율적인 공정계획을 수행하는 것이 공사의 성패를 좌우한다.

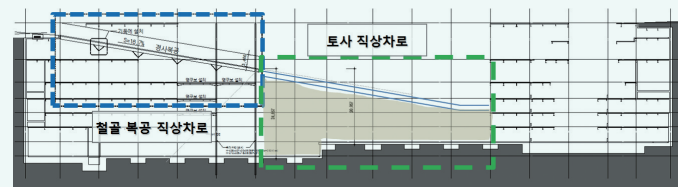
본 프로젝트에서도 주거동부와 비주거동부로 구분하여 시공성과 경제성을 동시에 만족할 수 있도록 공정계획을 수립하였으며, 또한 굴조공사와 토공사의 효율성을 확보할 수 있는 직상차로 계획을 수립하였다. 주거부의 경우 주동부 구간을 피해서 복공램프를 설치하였고 비주거부의 경우 복공램프와 토사램프를 혼용하여 적용하였다.



[그림 3] 직상차로 위치도



[그림 4] 주거부 직상차로

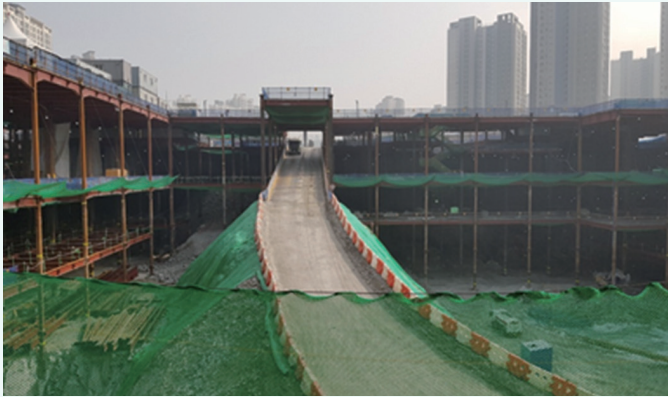


[그림 5] 비주거부 직상차로





[사진 1] 주거부 복공램프 직상차로



[사진 2] 비주거부 직상차로(복공램프 + 토사램프)

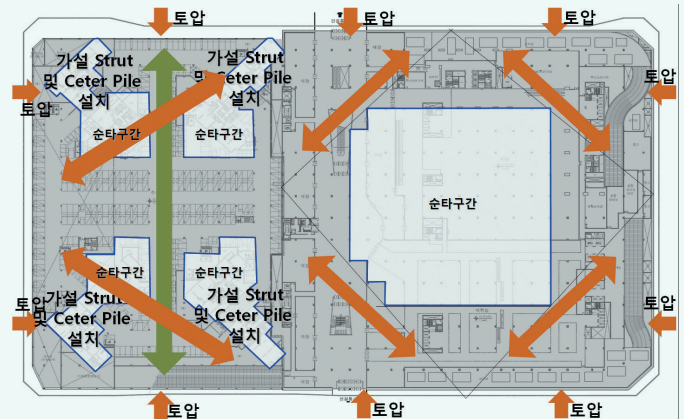


[사진 3] 비주거부 직상차로(복공램프 + 토사램프)

#### 4. 부분역타(Partial Top-Down)공법 적용

본 프로젝트의 비주거부의 경우 공기 측면에서 주공정(Critical Path)인 타워 고층부가 대지의 외측에 위치하고 있어 대지의 중앙부는 순타 시공 부로 계획하였고 역타 시공단계에서는 공사용 개구부로 활용하였다. 이러한 방식의 탑다운 공법을 부분역타공법(Partial Top-Down공법)이라고 하며, 다음과 같은 장점이 있다.

- 1) 대지 중앙부에 큰 개구부를 형성할 수 있어, 토사반출, 자재반입, 환기, 채광 등의 측면에서 유리하다.
- 2) 개구부에 토사 반출용 직상차로를 설치 활용할 수 있다.
- 3) 순타로 시공 가능하므로 PRD파일 시공이 필요 없다.
- 4) 외곽부는 탑다운 공사를 수행할 수 있으므로 공기 측면에서도 유리하다.



[그림 6] 역타 평면계획 - 부분역타(Partial Top-Down)

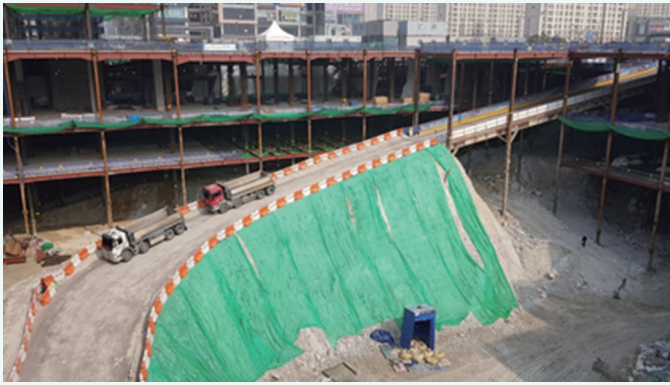


[사진 4] 직상차용 복공 램프 설치



[사진 5] 부분역타 구간 직상차용 토공, 복공 램프





[사진 6] 부분역타 구간 직상차용 램프 설치



[사진 9] 2018년 5월

## 5. 현장 시공 사진

다음의 사진은 본 프로젝트의 공사 진행과정에 대한 이해를 돕기 위해 착공초기부터 현재(2019년 9월)까지의 항공 사진이다.



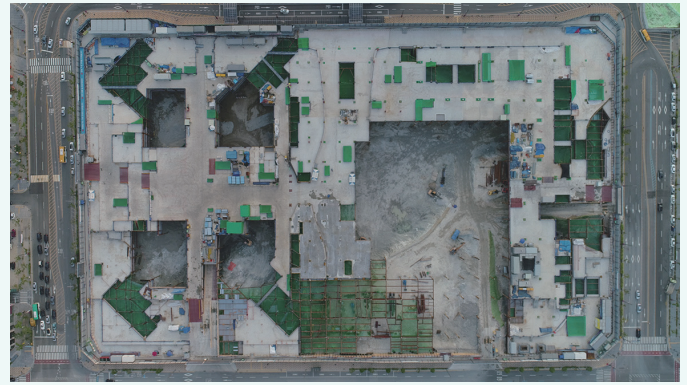
[사진 7] 2017년 12월



[사진 10] 2018년 6월



[사진 8] 2018년 4월



[사진 11] 2018년 7월

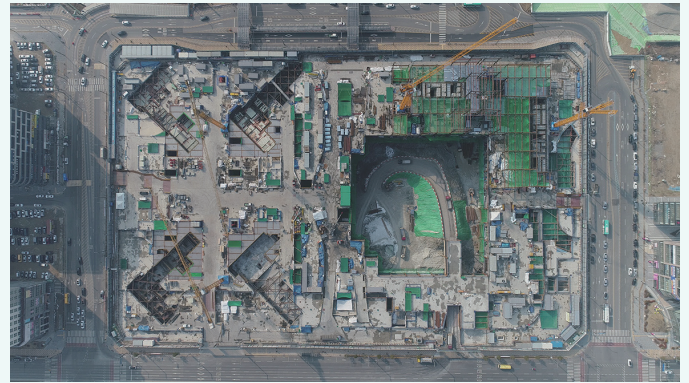


[사진 12] 2018년 9월





[사진 13] 2018년 10월



[사진 17] 2019년 2월



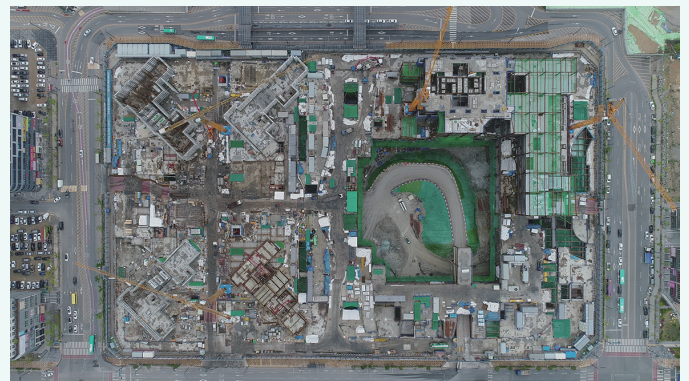
[사진 14] 2018년 11월



[사진 18] 2019년 3월



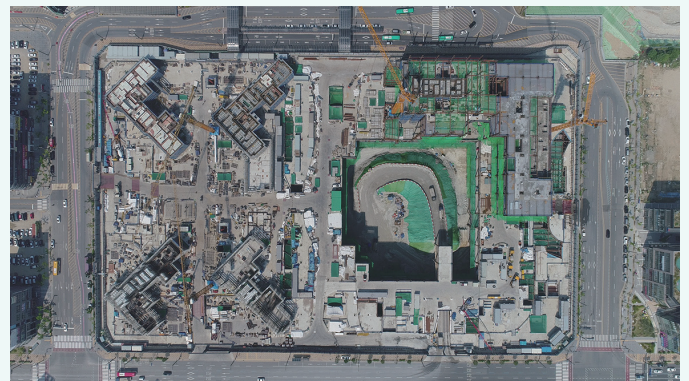
[사진 15] 2018년 12월



[사진 19] 2019년 4월

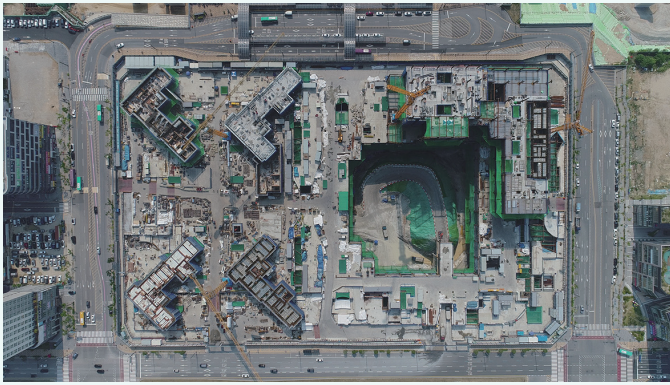


[사진 16] 2018년 1월



[사진 20] 2019년 5월

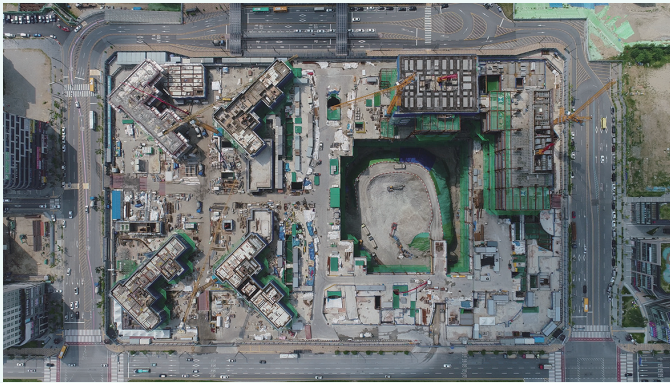




[사진 21] 2019년 6월



[사진 22] 2019년 7월



[사진 23] 2019년 8월



[사진 24] 2019년 9월

## 6. 마치며...

- 1) 본 프로젝트와 같이 대규모 탑다운 공사에서는 골조공사와 굴토공사의 균형과 효율성을 동시에 만족시키는 시공계획이 필수적이며, 지상층 및 지하층 골조공사와 간섭되지 않는 토사반출용 직상차로는 토공 효율성을 높이는 데 효과적인 방법이다.
- 2) 직상차로는 전체 공기에 영향을 주지 않는 부위에 설치하며 해체 시점 또한 전체 공기를 고려하여 결정하여야 한다.
- 3) 이러한 공정계획은 시공단계별로 면밀한 구조 안전성 검토를 기반으로 수립되어야 하며, 건설사와 골조(철골, RC)업체, 토공업체와의 긴밀한 협의과정을 통해 결정되어야 한다.

### \* 참고 문헌

1. 화성동탄 롯데타운 CWS(Top-Down) 설계,  
한국건축구조기술사회지 제 25권 / 제 04호 2018. 07~08