

아치형 띠장(Tied Arch Wale) 공법

- 현장 시공 사진첩 -

2019. 12.



(주) 유앤에스엔지니어링
Urban & Space Engineering Co.,Ltd.

목 차

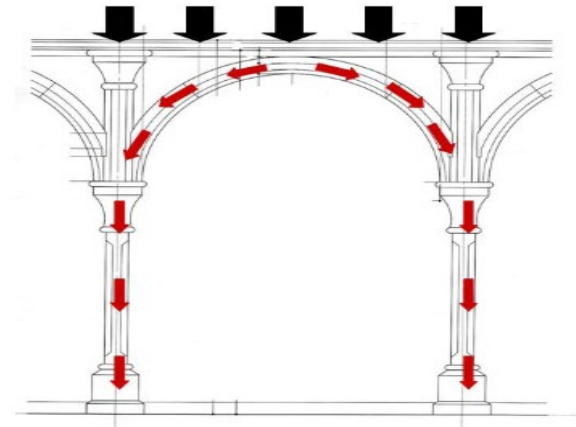
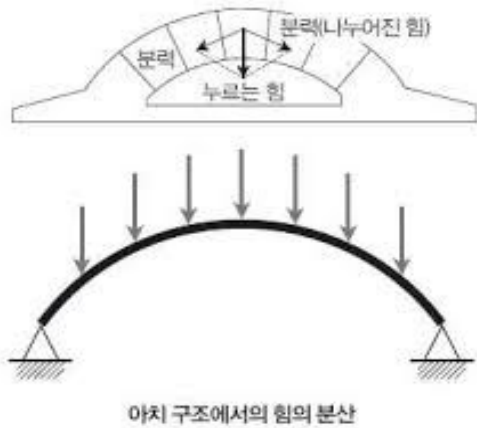
1. 기술 개요 및 특징

2. 경제성 분석

3. 현장 시공 사진

1. 기술 개요 및 특징





아치 구조(부재)의 띠장 최초 적용

- ▷ 외부에서 작용하는 하중이 아치 형상의 부재를 따라 효율적으로 분산되는 효과
- ▷ 토압에 의해 발생하는 모멘트와 정반대 형상의 아치 부재로 띠장의 저항력 증대
 - ☞ 등분포하중을 받는 포물선 아치는 부재 단면에 축방향력만 발생 ☞

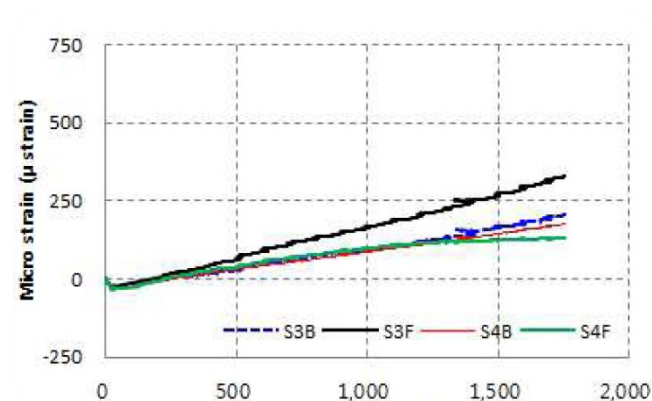
1. 기술 개요 및 특징 (2) 성능검증시험

NO.	시험체 크기	사용하중	최대 시험하중(Tonf)
1	TAW : 350X350X12X19	25tonf/m	212.5tonf이상
2	TAW : 488X300X11X18	30tonf/m	256.0tonf이상

TAW 350-12M 띠장 성능시험



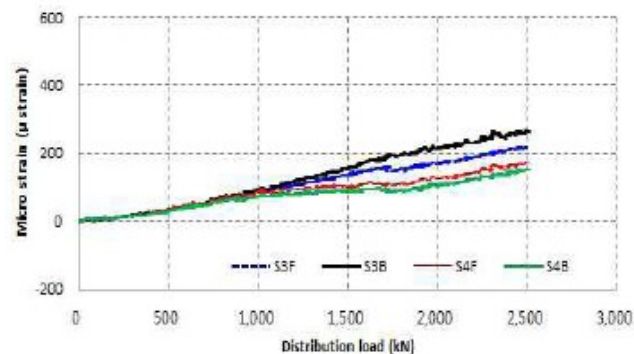
등분포 하중과 변형을 그래프



TAW 488-12M 띠장 성능시험



등분포 하중과 변형을 그래프



기존 버팀보 공법에서 H형강 띠장의 일부만을
아치형 띠장(TAW)으로 대체 설치함으로써,

- ▷ 버팀보 간격 9m 이상 확보되므로, 버팀보 대폭 절감
- ▷ 버팀보를 지지하는 Post-pile 및 받침보 절감
- ▷ Post-pile 시공분(천공, 파일 삽입 등) 감소
- ▷ 전체적인 강재 투입량 감소

- ▷ 현장 내 충분한 장비, 작업자 작업공간 확보
- ▷ 토공사 및 지하 구조물 시공성 향상
- ▷ 굴착 및 지하 구조물 공사기간 단축 가능



내 생명 지키자

안전사고 예방

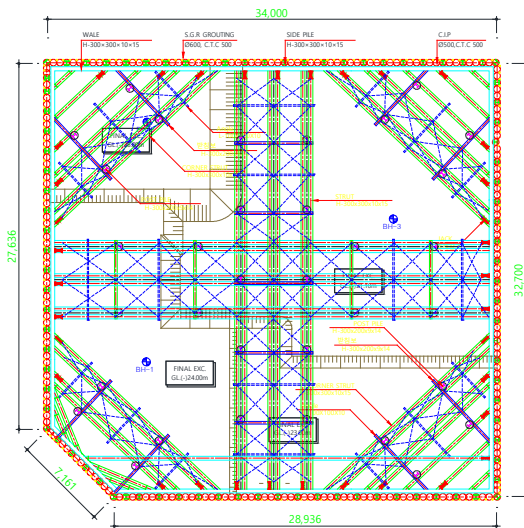
안전은 최고 품질은 최고 환경은 으뜸!

2. 경제성 분석



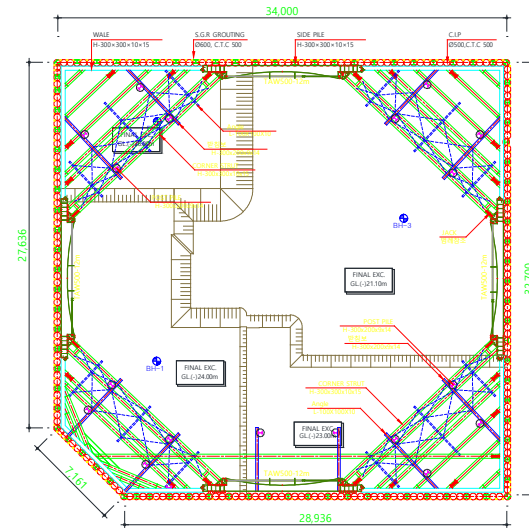
2. 경제성 분석

(설계원안)
버팀보 공법



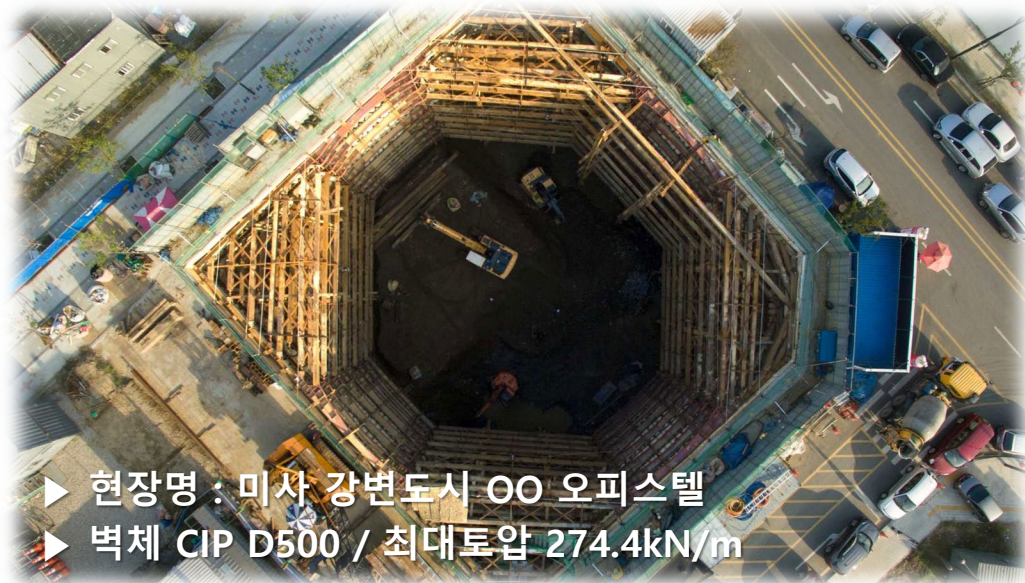
설계변경

(현장적용)
TAW 공법



- ✓ TAW 공법으로 설계변경에 따른
버팀보 공법과의 강재 투입량 비교
- 굴착규모 34.0x32.7xH26.0m
가시설 총 9단의 대심도 굴착

※ 원가계산 용역기관에 의한 검토 완료



- ▶ 현장명 : 미사 강변도시 OO 오피스텔
- ▶ 벽체 CIP D500 / 최대토압 274.4kN/m

2. 경제성 분석

공정별 작업량 비교

투입 강재량 비교

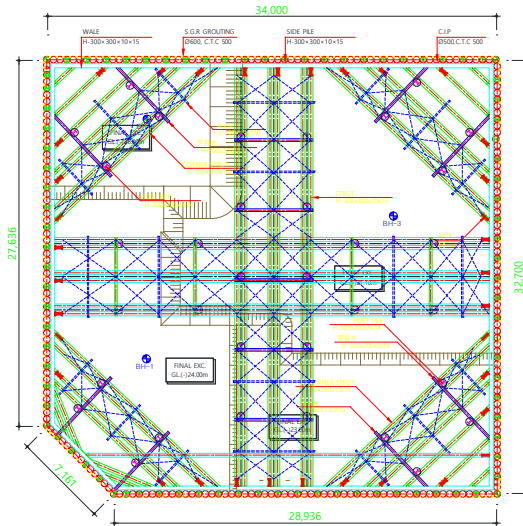
구 분	버팀보 공법	TAW 공법	비율
Pile 설치(항타) 개소	34개소	18개소	52.9%
Pile 절단/인발	34개소	18개소	
케이싱 설치/철거	656m	347m	
Pile 연결	68개소	36개소	
보결이 및 철물 설치/철거	482개소	510개소	105.9%
스티프너 설치	3,024개소	1,584개소	52.4%
피스브라켓 설치/철거	378개소	216개소	57.1%
받침보 설치/철거	17개소	10개소	58.8%
버팀보 제작	756개소	684개소	90.5%
버팀보 연결 (10m 이상)	486개소	162개소	33.3%
버팀보 보강재 설치/철거	5,786m	2,259m	39.0%
스크류잭 설치 및 철거	315개소	207개소	65.7%
강재 왕복 운반	984.581ton	540.289ton	54.9%

구 분	버팀보 공법	TAW 공법	비율
Pile용 강재	952m	504m	52.9%
	손료 49.142ton	손료 26.016ton	
	사장 13.119ton	사장 6.945ton	
보결이 및 철물 설치/철거	9.488ton	10.058ton	105.9%
띠장용 강재	135.698ton	214.571ton	158.1%
피스브라켓 설치/철거	13.608ton	7.776ton	57.1%
받침보 설치/철거	58.978ton	35.198ton	59.7%
버팀보용 강재	6,153.3m	2,688.3m	43.7%
	578.410ton	252.700ton	
버팀보 보강재 설치/철거	76.954ton	30.045ton	39.0%
스크류잭 설치 및 철거	13.545ton	8.901ton	65.7%
총 투입 강재량(사장 포함)	984.581ton	540.289ton	54.9%

↓ 444.292 ton

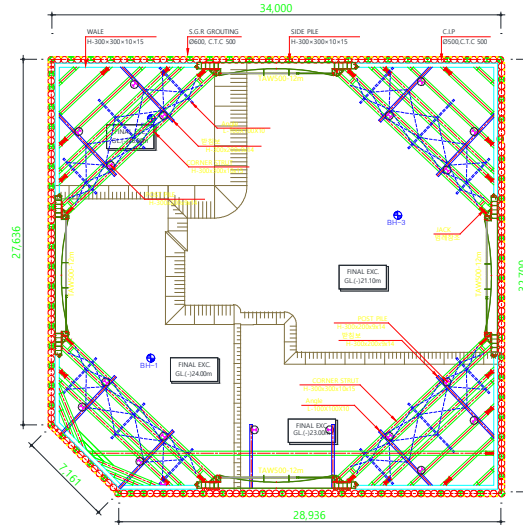
2. 경제성 분석

(설계원안)
버팀보 공법



설계변경

(현장적용)
TAW 공법



구분	D + 1개월			+ 2개월			+ 3개월			+ 4개월			+ 5개월			+ 6개월			+ 7개월			+ 8개월			+ 9개월			+ 10개월			+ 11개월			+ 12개월		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
버팀보 공법	Pile 20D		흙막이 가시설 설치 + 토공 45D + 65D = 110D												흙막이 가시설 해체 + 지하 구조물공 210D												340D									
TAW 공법	Pile 15D		흙막이 가시설 설치 + 토공 30D + 50D = 80D						흙막이 가시설 해체 + 지하 구조물공 180D																		275D									

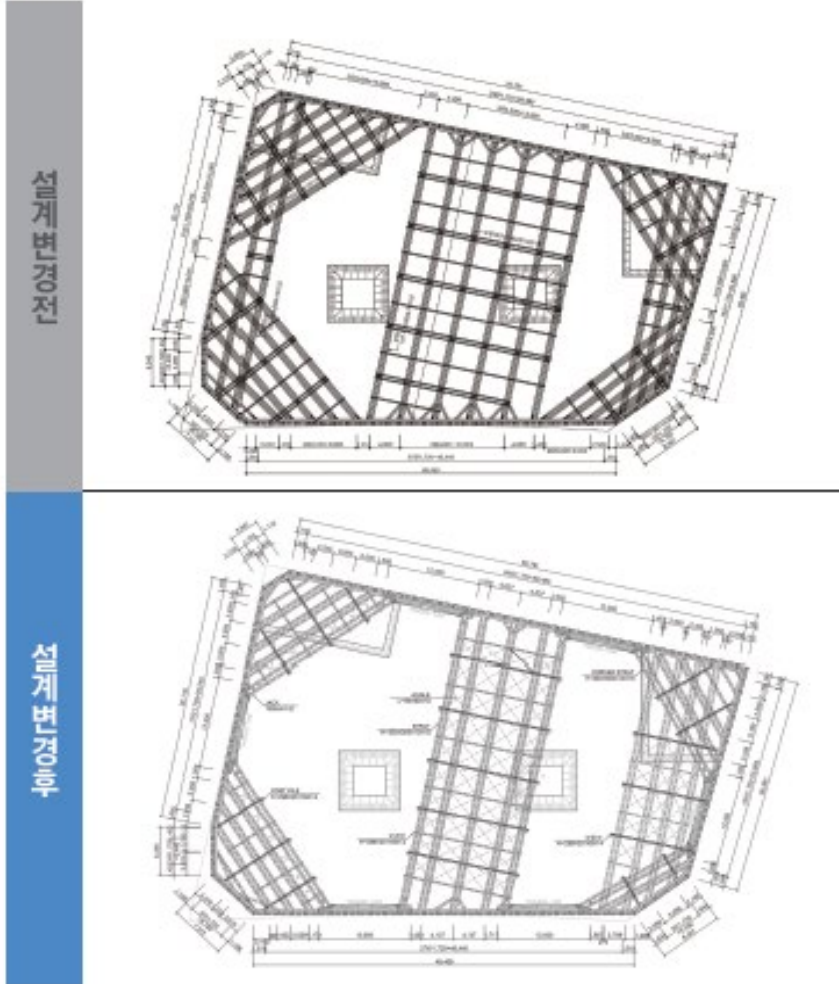
↓ 27%

↓ 20%



2. 경제성 분석

천안시 청당동 OO 근린생활시설 / 62.4x44.9xH15.04m / 6단

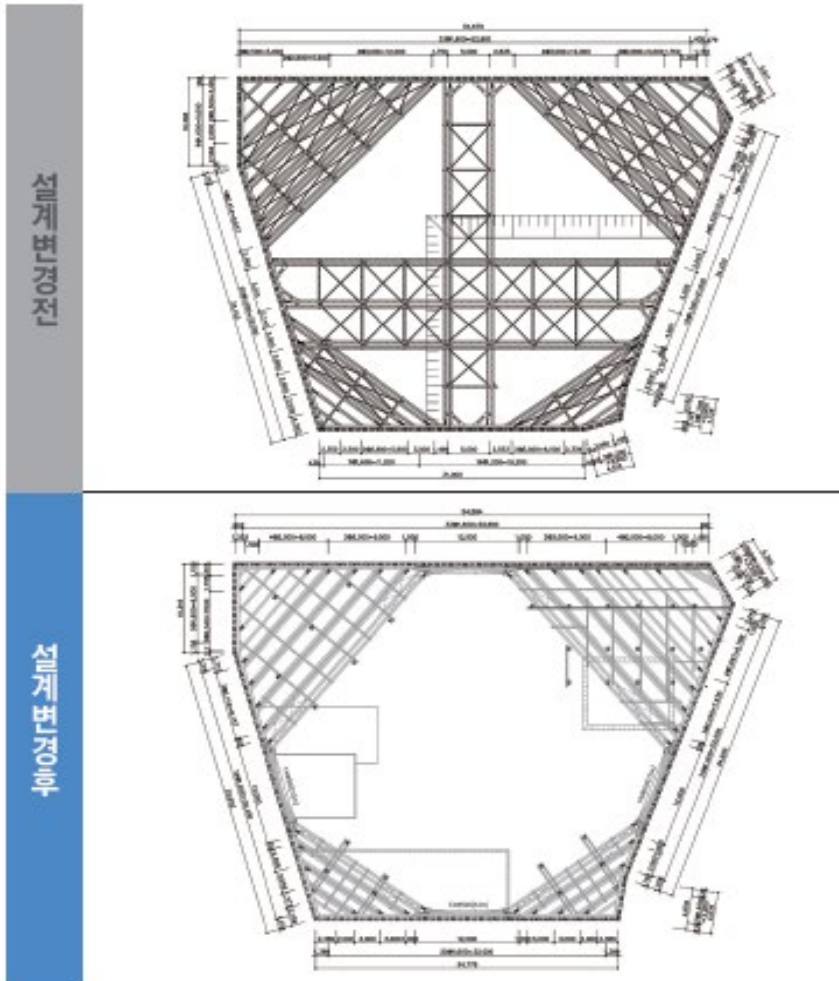


구분	주요강재량 (Ton)	직접공사비 (백만 원)	설치&해체 공사기간
버팀보 공법	1,399.6	1,513	7.0개월
TAW 공법	1,033.9 (26% ▽)	1,208 (20% ▽)	6.0개월 (14% ▽)

※ 원가계산 용역기관의 강재량, 공사비 산정 방법과 동일하게 분석

2. 경제성 분석

서울시 도봉구 도봉동 오피스텔 / 54.6x41.8xH15.1m / 5단

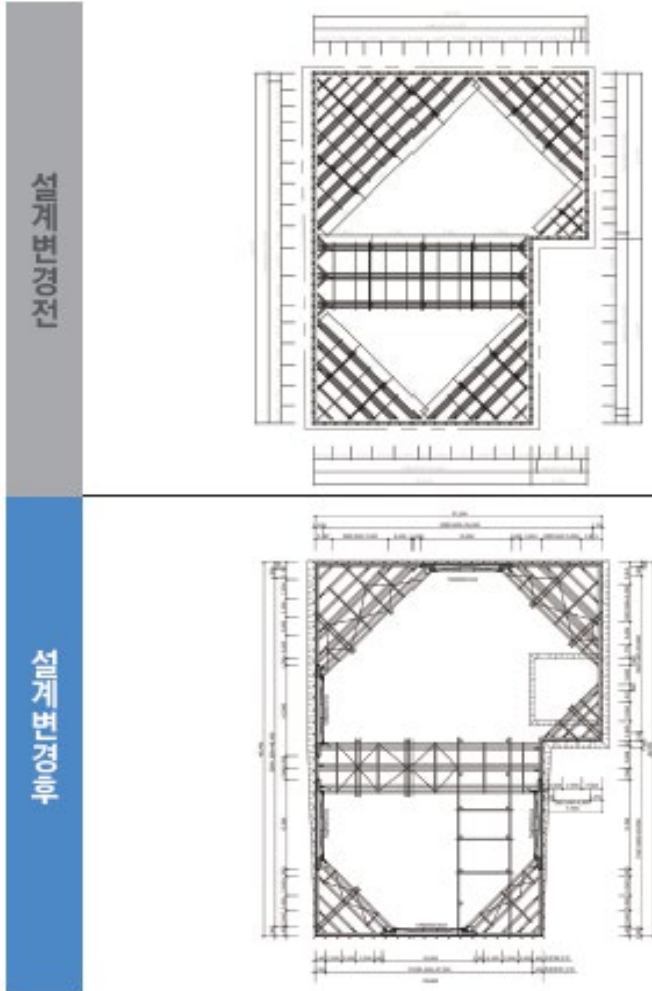


구분	주요강재량 (Ton)	직접공사비 (백만 원)	설치&해체 공사기간
버팀보 공법	936.8	1,026	6.0개월
TAW 공법	656.7 (30% ▽)	609 (41% ▽)	5.0개월 (17% ▽)

※ 원가계산 용역기관의 강재량, 공사비 산정 방법과 동일하게 분석

2. 경제성 분석

제주시 연동 오피스텔 / 49.0x37.5xH22.5m / 8단



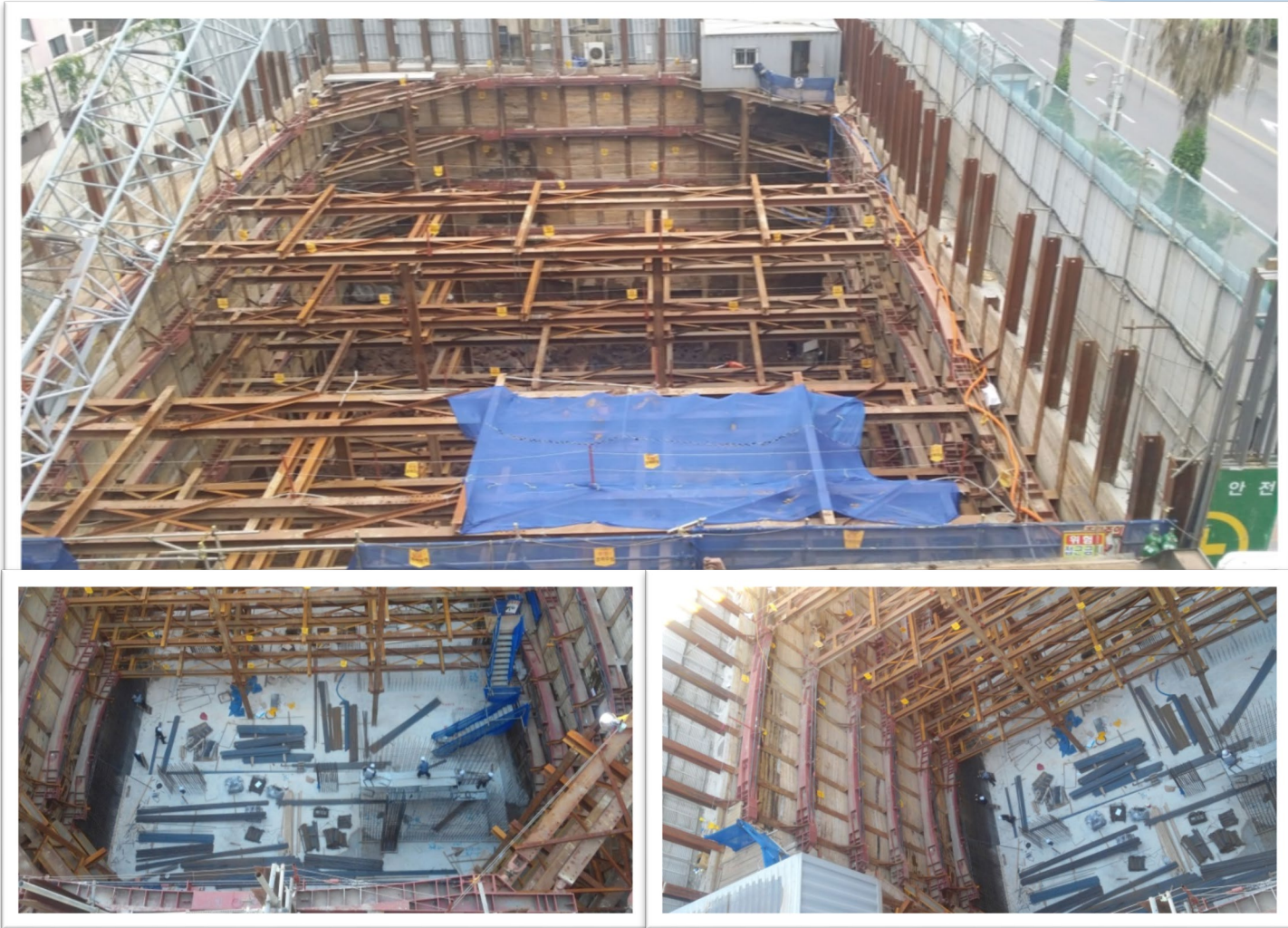
구분	주요강재량 (Ton)	직접공사비 (백만 원)	설치&해체 공사기간
버팀보 공법	1,106.3	1,040	10.0개월
TAW 공법	867.6 (22% ▽)	768 (26% ▽)	8.3개월 (17% ▽)

※ 원가계산 용역기관의 강재량, 공사비 산정 방법과 동일하게 분석

3. 현장 시공 사진



3. 현장 시공 사진



건축 No. 01	제주시 연동 00숙박시설 신축공사	은덕엔지니어링	14.12~ 15.12
	52.0× 24.0× 21(m) / 7단	H-350, 12.0M	$\omega_{\max}=30(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 02	원주혁신도시 근린생활시설 신축공사	LS건설(주)	15.04 ~ 15.06
	30.0× 25.0× 9(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=12(t/m)$



건축 No. 03	청주시 율량동 2016의료시설 신축공사	금강건설	15.05 ~ 15.06
	53.0× 27.0× 5(m) / 1단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=5.3(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 04	평택시 비전동 1098-1번지 희성프라자 신축공사	금강건설	15.06 ~ 15.08
	36.0× 34.0× 9(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=15(\text{t/m})$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 05	제주 삼성홈 ENC 신축공사	은덕엔지니어링	15.07 ~ 15.10
	48.0× 25.0× 11(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=6.2(\text{t/m})$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 06	평택시 비전동 1102-3근린생활시설 신축공사	금강건설	15.08 ~ 15.10
	38.0× 22.0× 10(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{max}=20(t/m)$

3. 현장 시공 사진



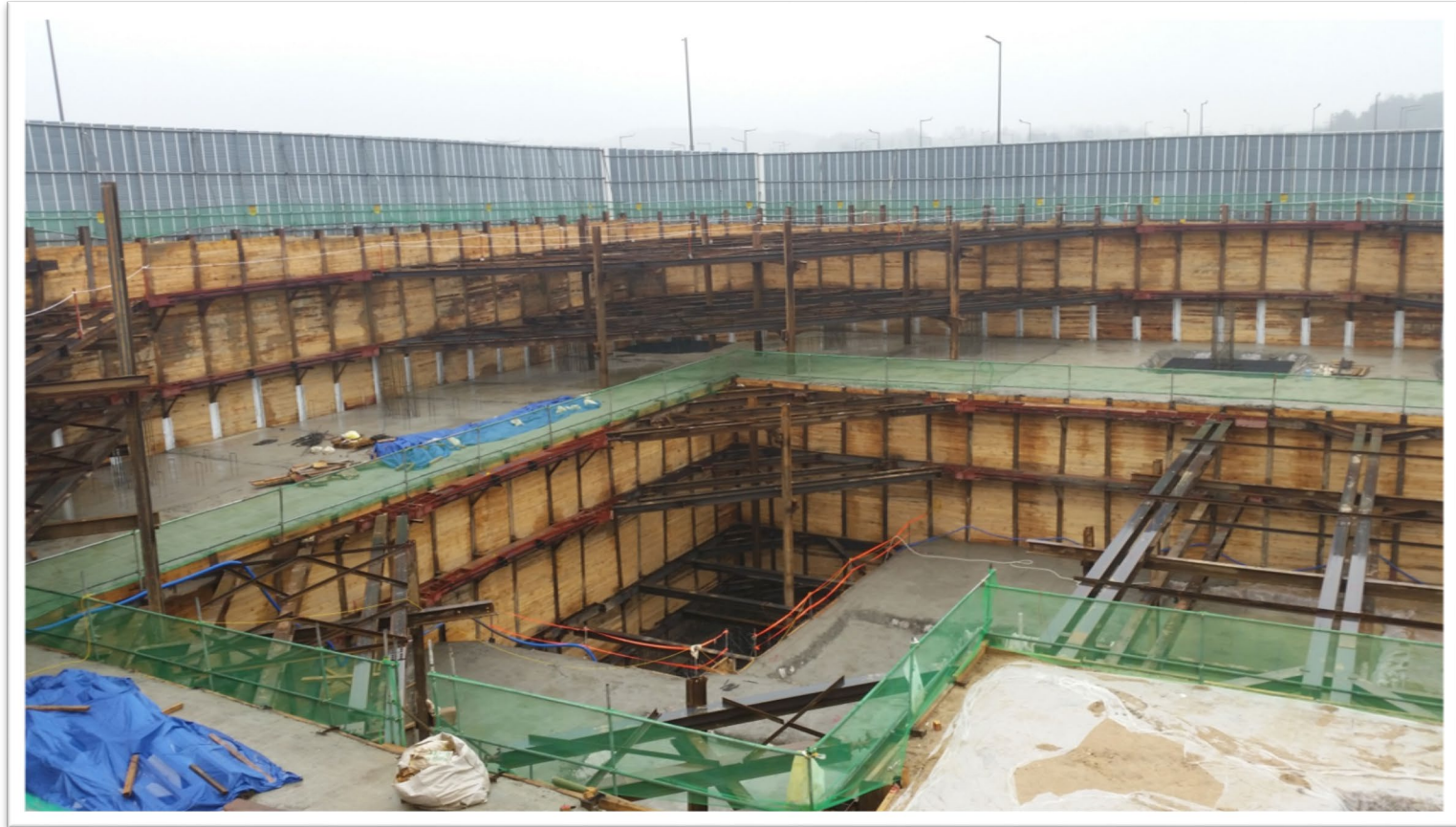
건축 No. 07	화성향남 키움프라자 신축공사	덕청건설(주)	15.11 ~ 16.03
	42.0× 36.0× 16(m) / 6단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=20(\text{t/m})$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 08	충북 혁신도시 킹스밀 오피스텔 2차 신축공사	(주)두성종합건설	16.01 ~ 16.06
	68.0× 31.0× 17(m) / 6단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=25(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 09	경북 예천군 오피스텔 신축공사	흥한주택 종합건설(주)	16.01 ~ 16.06
	59.0 x 55.0 x 20.4(m) / 7단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=13.5(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 10	안산 센터하임 오피스텔 신축공사	승화건설산업(주)	16.01~16.12
	48.0× 41.0× 21.0(m) / 8단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=26.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



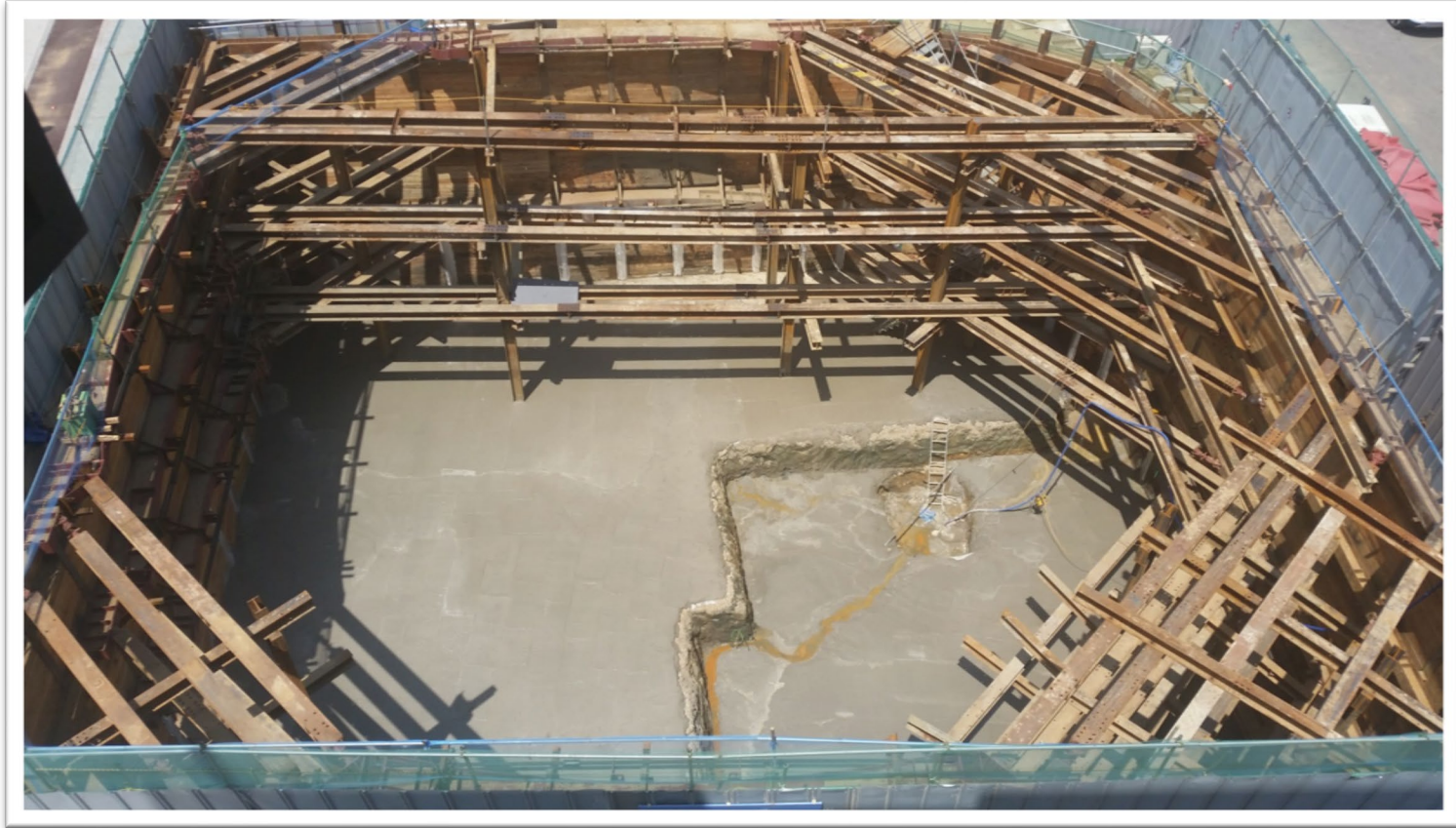
건축 No. 11	원주 원예농협 신축공사	계룡건설	16.02 ~ 16.05
	62.0× 55.0× 9.4(m) / 2단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=10.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 12	그랜드 인터컨티넨탈호텔 하수암거 이설공사	GS건설	16.02 ~ 16.05
	9.6× 4.3× 130.0(m) / 1단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=5.0(\text{t/m})$

3. 현장 시공 사진

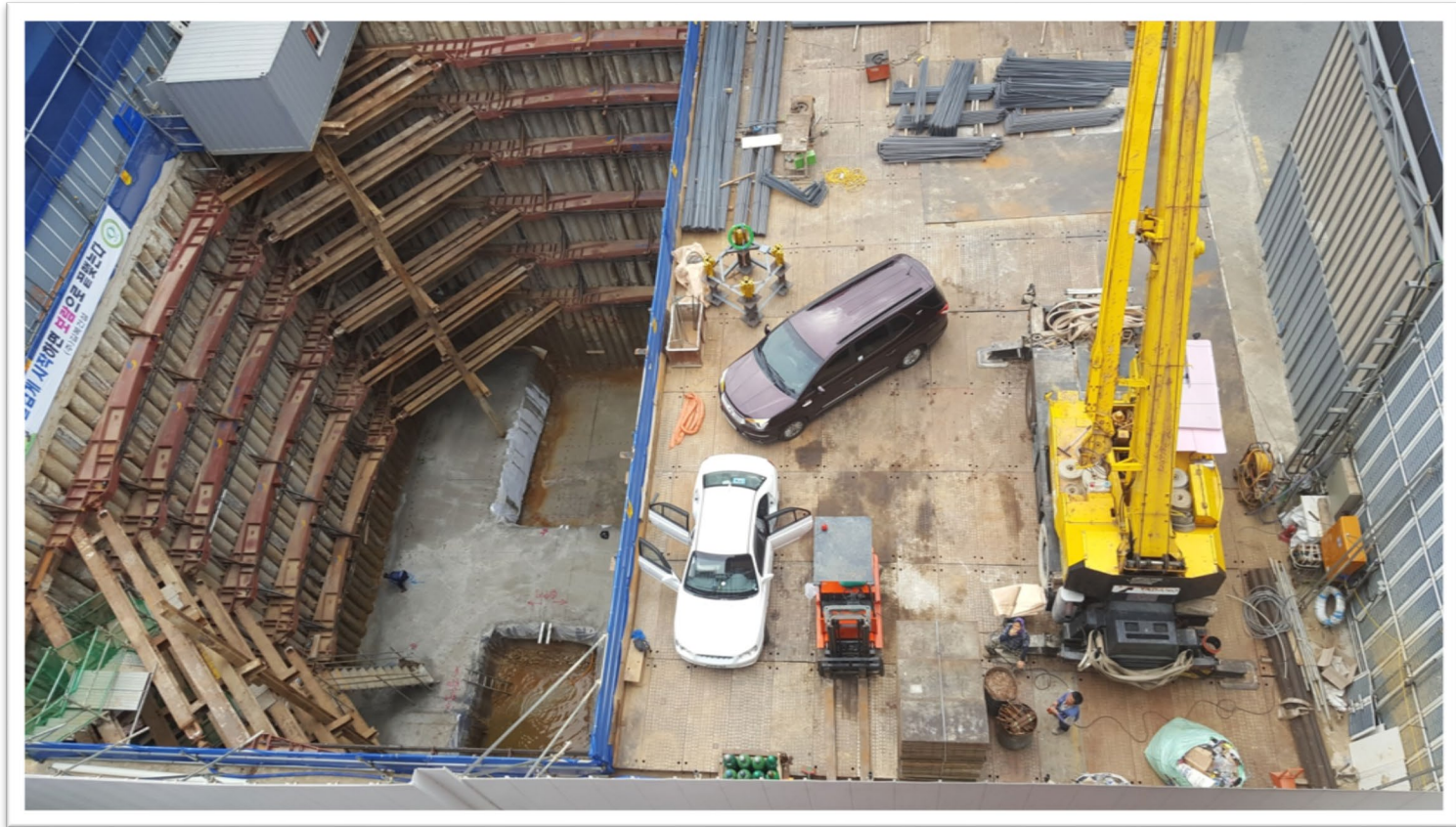


건축 No. 13	위례신도시 근린생활시설 신축공사(근생 6-1-3블럭)	(주)이건하우스	16.04 ~ 16.08
	21.0× 26.0× 9.8(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=11.0(t/m)$



건축 No. 14	서미법조타운 신축공사	(주)메트로건설	16.06 ~ 16.09
	31.0× 30.0× 17.2(m) / 7단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=19.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 15	여의도 미르웰 한올림 오피스텔 신축공사	케이디종합건설	16.06 ~ 16.12
	27.0× 23.0× 19.0(m) / 7단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=19.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



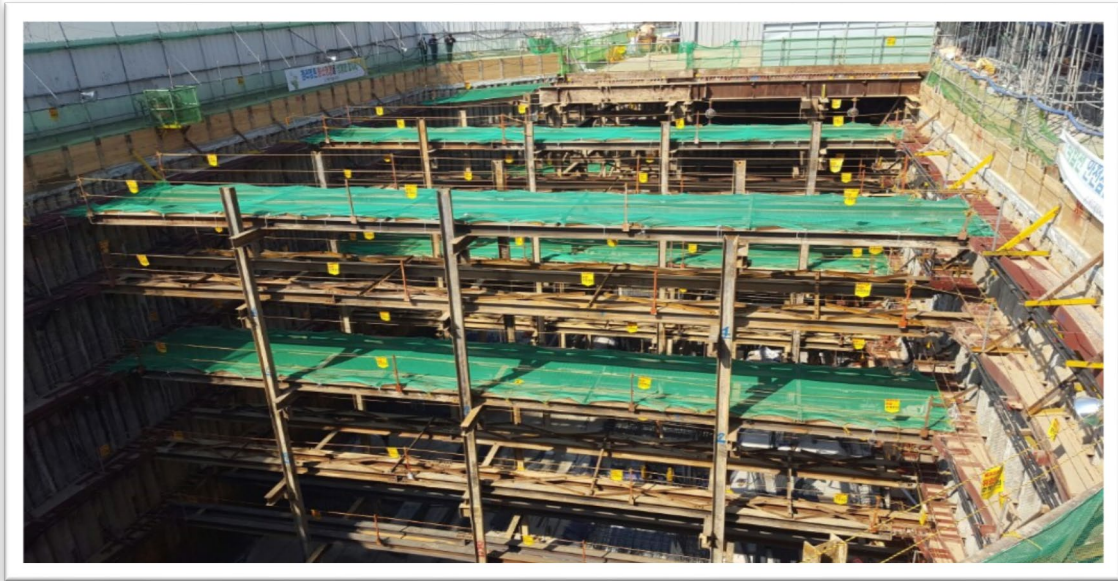
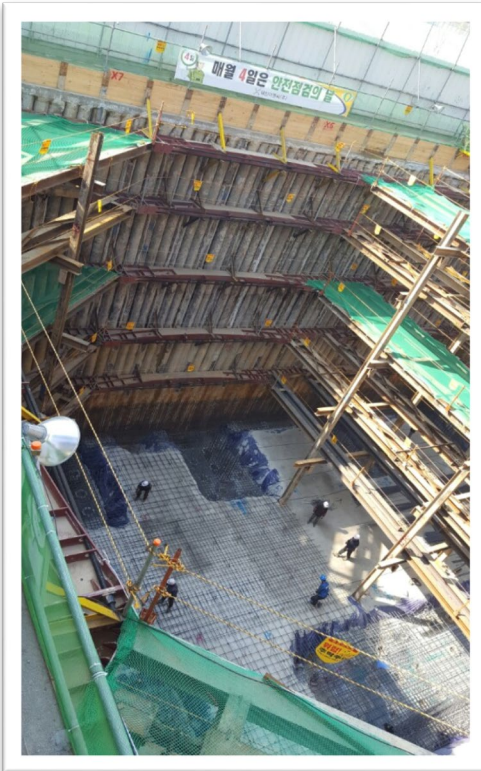
건축 No. 16	청수지구 마스터빌딩 신축공사	(주)HS종합건설	16.07 ~ 16.09
	31.0× 25.0× 9.20(m) / 4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=24.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 17	미사강변도시 마들렌 오피스텔 및 근린생활시설 신축공사	(주)마들종합건설	16.07 ~ 17.02
	34.0× 32.0× 23.40(m) / 9단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=28.0(\text{t/m})$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 18	광명시 일직동 511-2 복합시설신축공사	(주)태인이엔씨	16.07 ~ 17.06
	51.0× 17.0× 17.0(m) / 5단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=25.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 19	동남구 청당동 493번지 근생/업무시설 신축공사	정우	16.10 ~ 17.02
	23.0× 23.0× 16.60(m) / 6단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=24.3(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 20	안양시 동안구 호계동 903-4주상복합 신축공사	(주)고금종합건설	16.11 ~ 17.04
	39.0× 28.0× 16.0(m) / 4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=18.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 21	청당동 517번지 근생 및 교육연구시설 신축공사	(주)새롬건설	16.11 ~ 17.03
	31.0× 25.0× 15.5(m) / 5단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=24.7(t/m)$

3. 현장 시공 사진



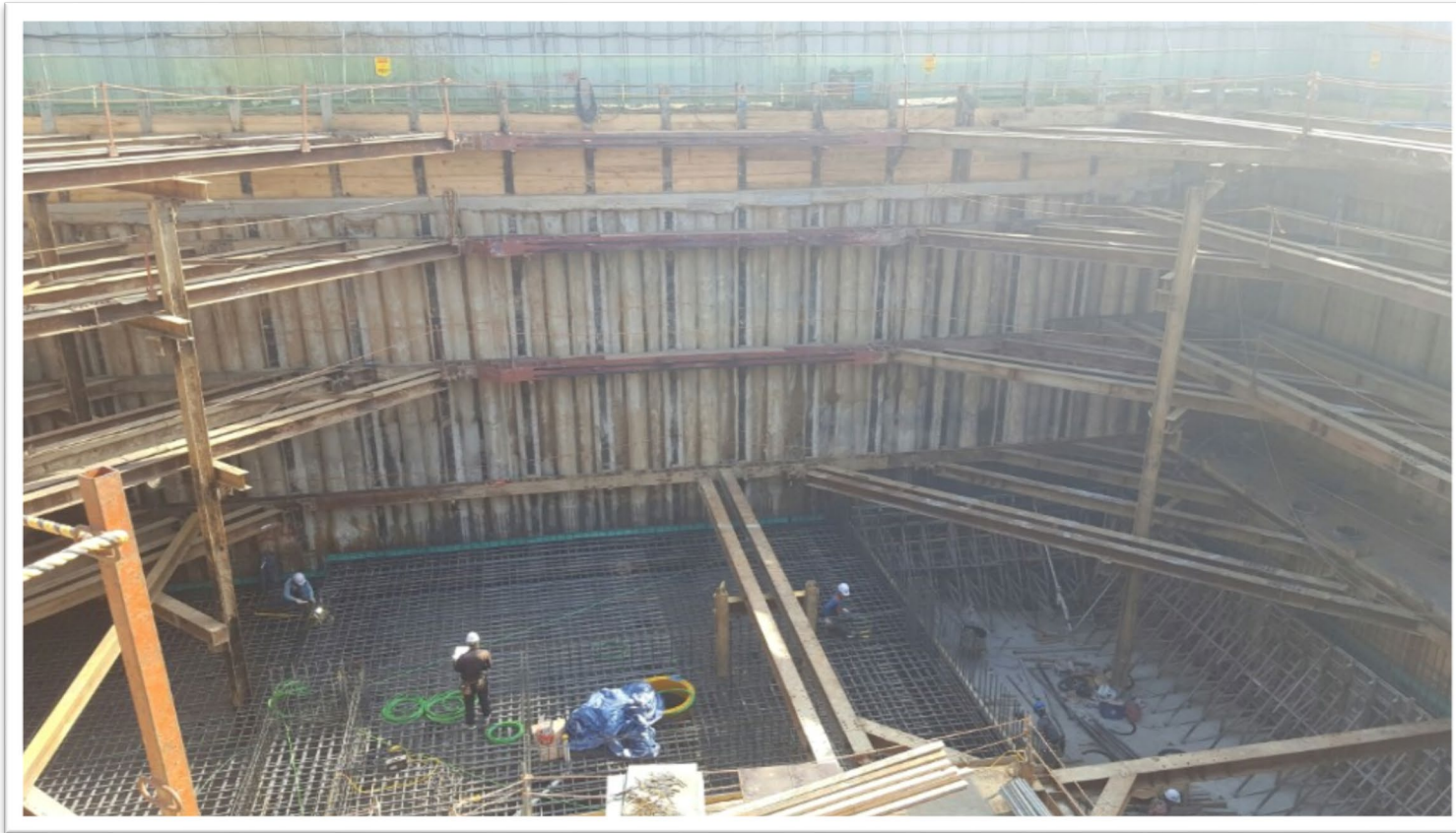
건축 No. 22	세종시 3-1생활권 C39블럭 근린생활시설 신축공사	해유종합건설(주)	16.11 ~17.04
	61.0× 30.0× 15.0(m) / 3단~5단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=23.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 23	천안시 불당동 근린생활시설 신축공사	세협종합건설(주)	16.12 ~ 17.03
	21.0× 26.0× 11.70(m) / 4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=24.3(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 24	천안시 동남구 청당동 524번지 업무시설 신축공사	(주)혜밀리씨엔디	16.12 ~ 17.03
	34.0× 24.0× 13.0(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=13.5(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 25	천안시 동남구 청당동 518번지 킨 타워 신축공사	(주)광천종합건설	17.01 ~ 17.03
	34.0× 24.0× 12.0(m) / 4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=20.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 26	경우 유미어스 오피스텔 신축공사	(주)경우종합건설	17.02 ~ 17.05
	45.0× 51.0× 21.0(m) / 7단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=22.7(t/m)$

3. 현장 시공 사진



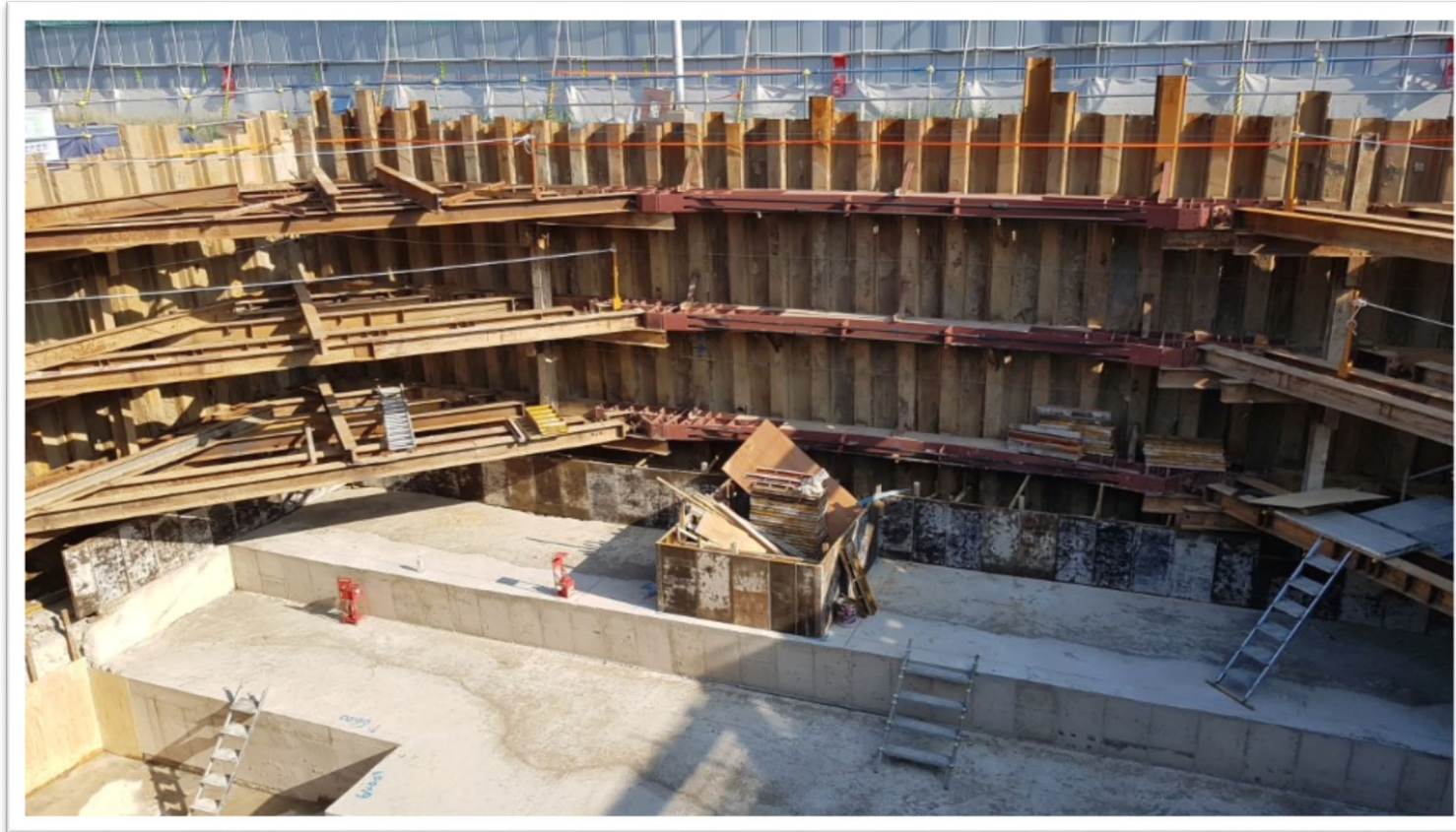
건축 No. 27	가산동 오피스텔 신축공사	(주)경우종합건설	17.02 ~ 17.05
	106.0× 28.5× 10.86(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=23.5(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 28	서울시 도봉구 도봉동 오피스텔 신축공사	(주)마이스터건설	17.02 ~ 17.07
	54.6× 41.8× 15.1(m) / 5단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=16.7(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 29	대구 전기시설 개선공사	요진건설산업	17.04 ~ 17.06
	27.0× 20.0× 9.10(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=10.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



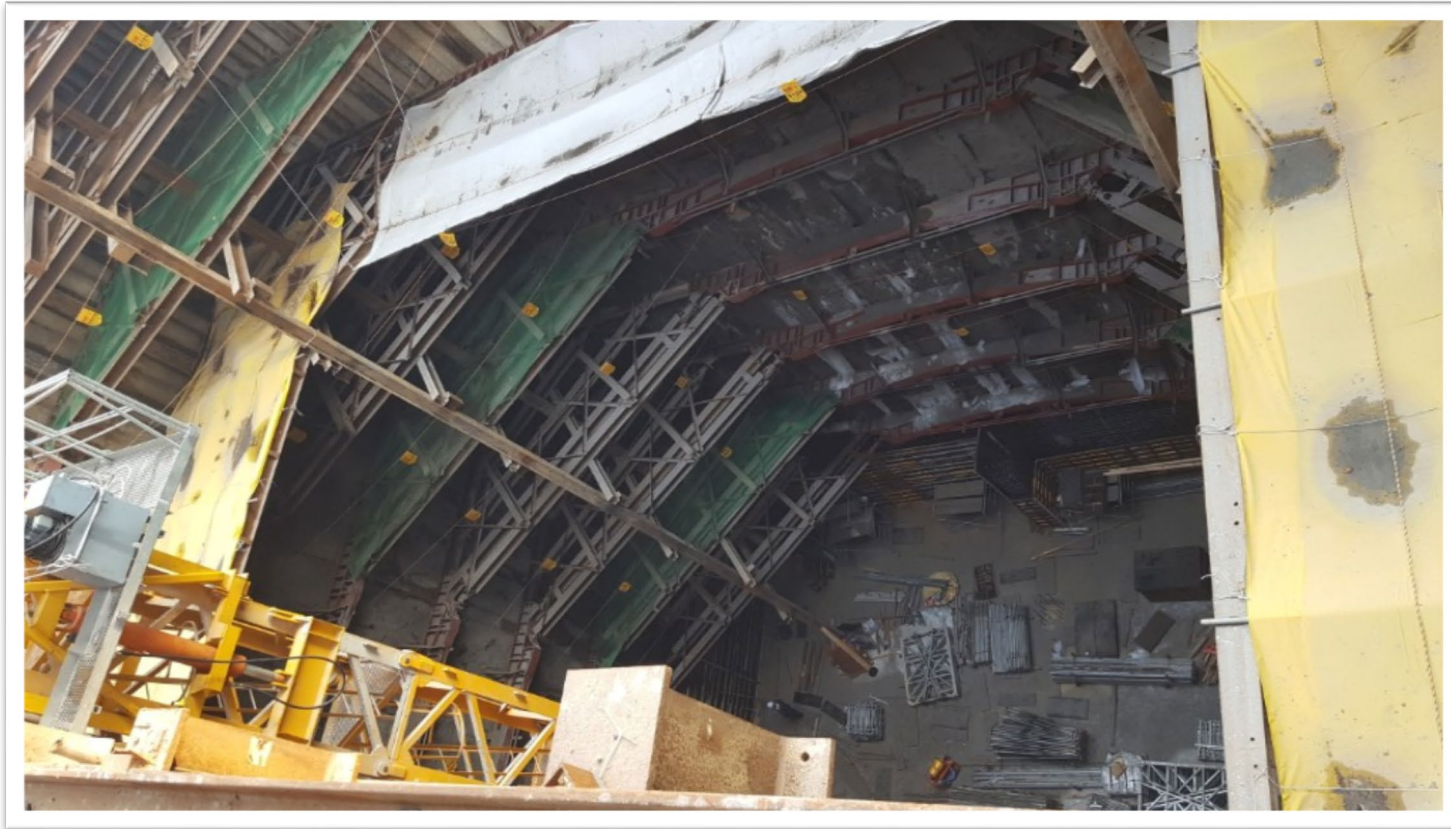
건축 No. 30	화성 동탄2 근상46-1 근린생활시설 신축공사	일균토건	17.04 ~ 17.08
	31.0× 30.0× 15.9(m) / 4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=13.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 31	전주시 태평동 주상복합 신축공사	(주)대양종합건설	17.06 ~17.09
	50.0× 74.0× 9.0(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=17.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 32	여수동 188번지 오피스텔 신축공사	(주)일군토건	17.07 ~18.06
	32.0× 26.0× 32.0(m) / 11단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=27.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 33	화성시 생활숙박시설 신축공사	(주)건국건설	17.07 ~17.10
	82.0× 41.0× 13.5(m) / (4)~6단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=28.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 34	불당동 1626근생,위락,숙박시설 신축공사	광천종합건설	17.07 ~ 17.10
	17.7× 24.4× 9.9(m) / 4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=11.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 35	수원시 금곡동 1124-2CM타워 신축공사	경부건설(주)	17.07 ~17.10
	50.0× 28.0× 10.0(m) / 2단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=7.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 36	수원시 금곡동1110번지 업무시설 신축공사	에이스건설(주)	17.07 ~18.05
	50.0× 74.0× 25.2(m) / (8~10단)	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=31.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



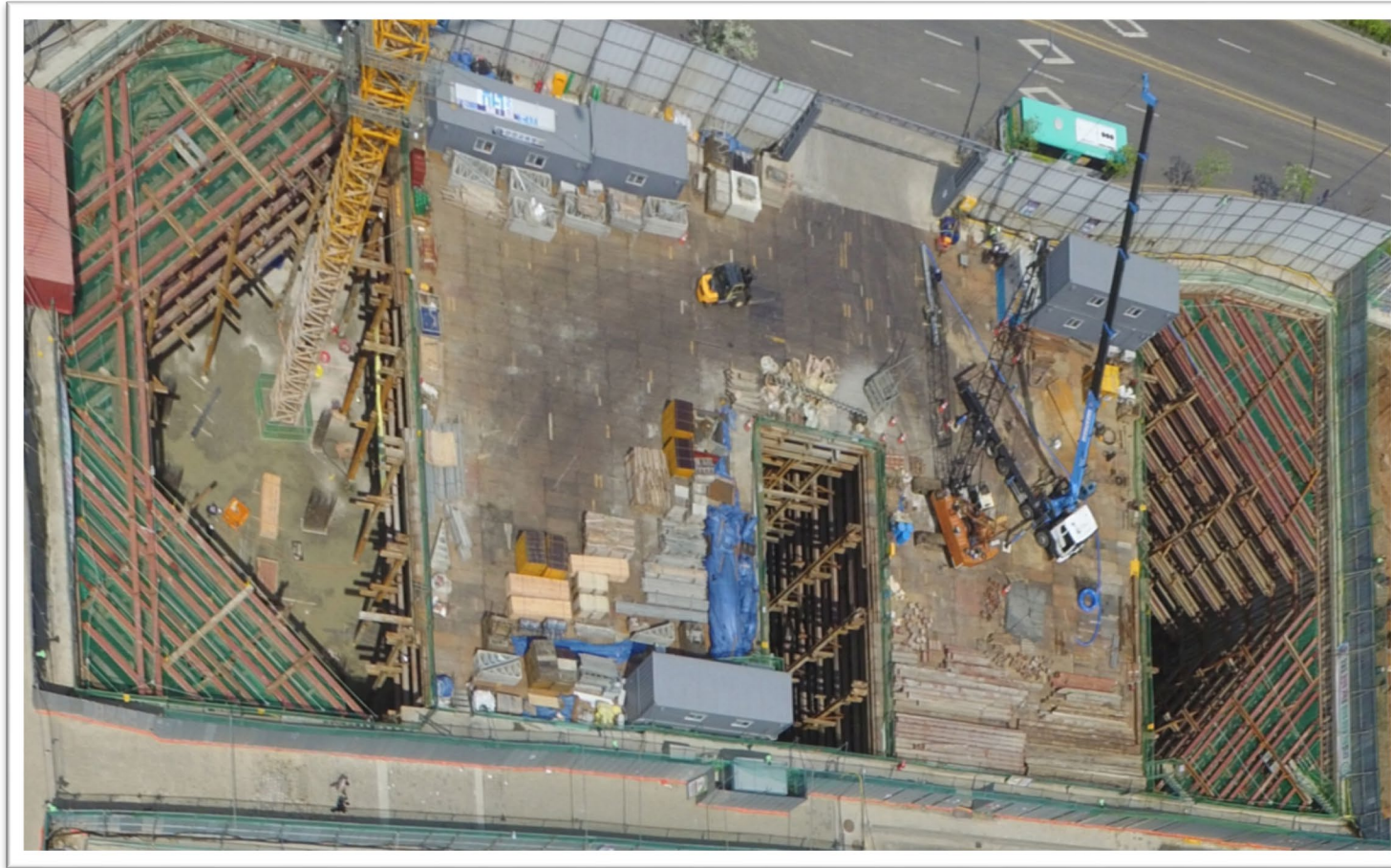
건축 No. 37	수원시 영통구 하동 986-6 AST빌딩 신축공사	금해종합건설(주)	17.08 ~17.12
	48.0× 26.0× 15.0(m) / 4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=14.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 38	부천 옥길지구 근린생활시설 신축공사 F4-1,2BL	(주)문영건설	17.09 ~18.03
	100.5× 46.5× 22.9(m) / 9단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=23.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 39	부천 옥길지구 근린생활시설 신축공사 F4-3BL	(주)문영건설	17.09 ~18.03
	89.2× 37.9× 23.2(m) / 9단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=36.5(t/m)$

3. 현장 시공 사진



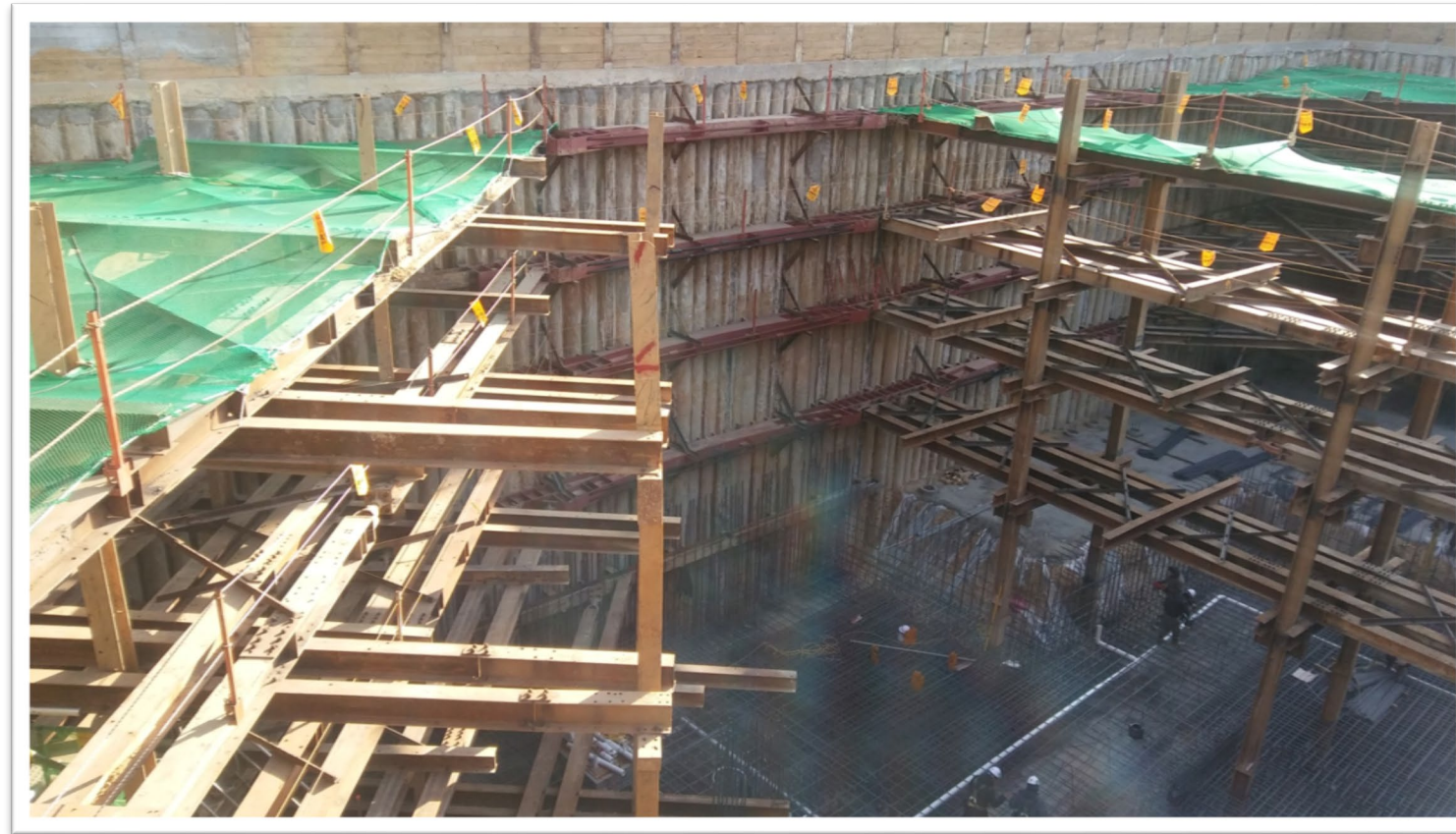
건축 No. 40	청주 씨앤 요양병원시설신축공사	광천종합건설	17.10 ~
	38.0× 23.0× 9.3(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=13.4(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 41	하남미사 일상 6-1BL 상업시설 신축공사	대성건설(주)	17.11 ~18.02
	47.0× 45.0× 11.0(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=26.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 42	하남 미사지구 일상1-1근린생활시설 신축공사	신해공영(주)	17.12 ~18.07
	44.8× 37.2× 15.2(m) / 5단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=23.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



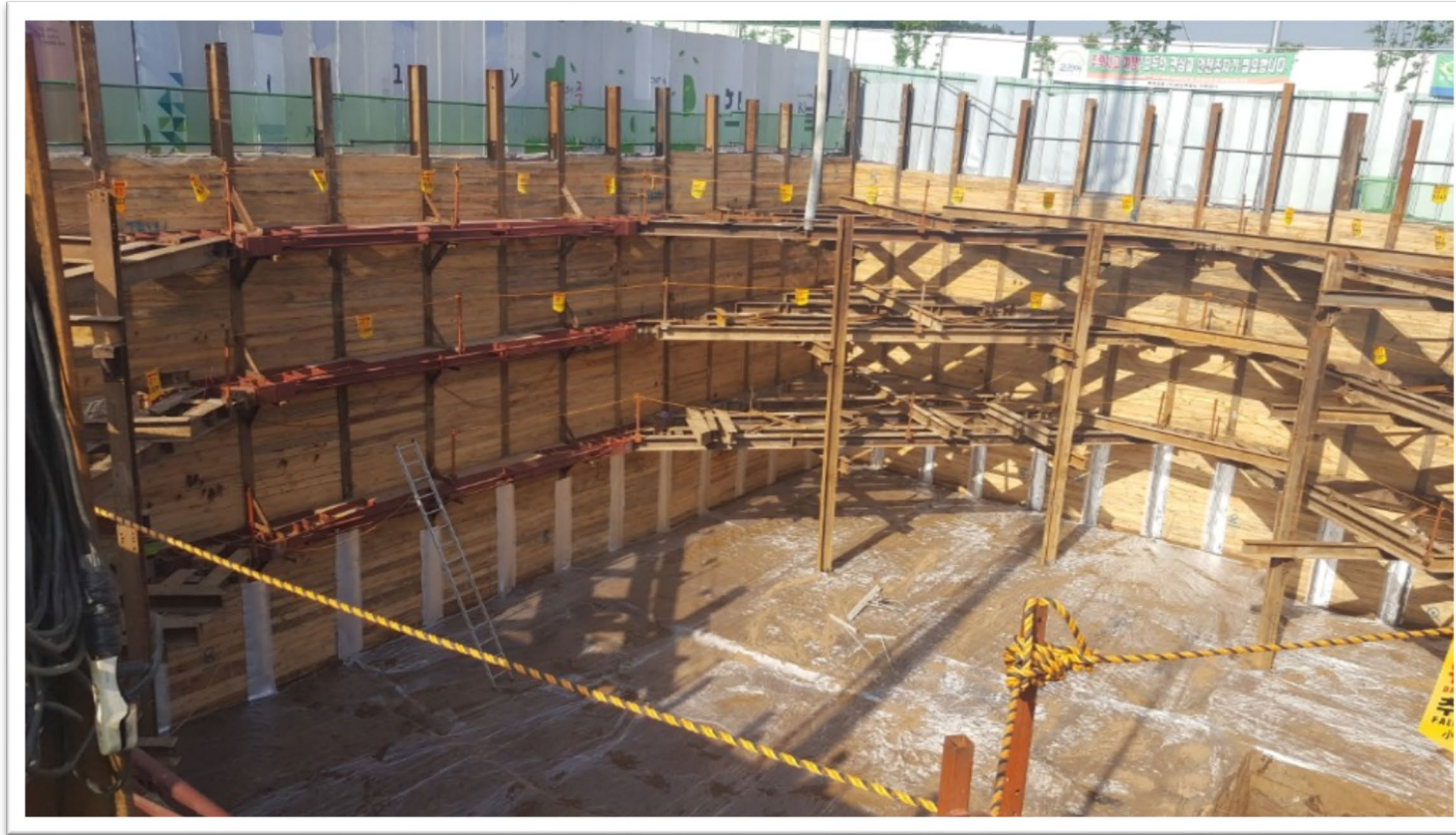
건축 No. 43	제주시 연동 오피스텔&근린생활시설 신축공사	대보건설(주)	18.01 ~18.12
	49.0× 37.5× 22.5(m) / 8단	H-500, 12.0M	$\omega_{max}=18.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 44	화성시 석우동 20-16	리도건설	18.02 ~18.04
	44.8 × 43.6 × 6(m)	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=10.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 45	성성동 (주)네오텍 빌딩 신축공사	활림건설(주)	18.04 ~18.06
	30.0× 23.0× 11.2(m) / 3~4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=21.1(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 46	시흥 은계지구 근린생활시설 신축공사	메트로종합건설(주)	18.04 ~18.10
	57.6× 24.4× 14.8(m) / 5~6단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=13.2(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 47	동대문구 답십리동 복합오피스텔 신축공사	한성플러스종합건설(주)	18.05 ~18.11
	55.0× 34.0× 19.0(m) / 6단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=27.5(t/m)$

3. 현장 시공 사진



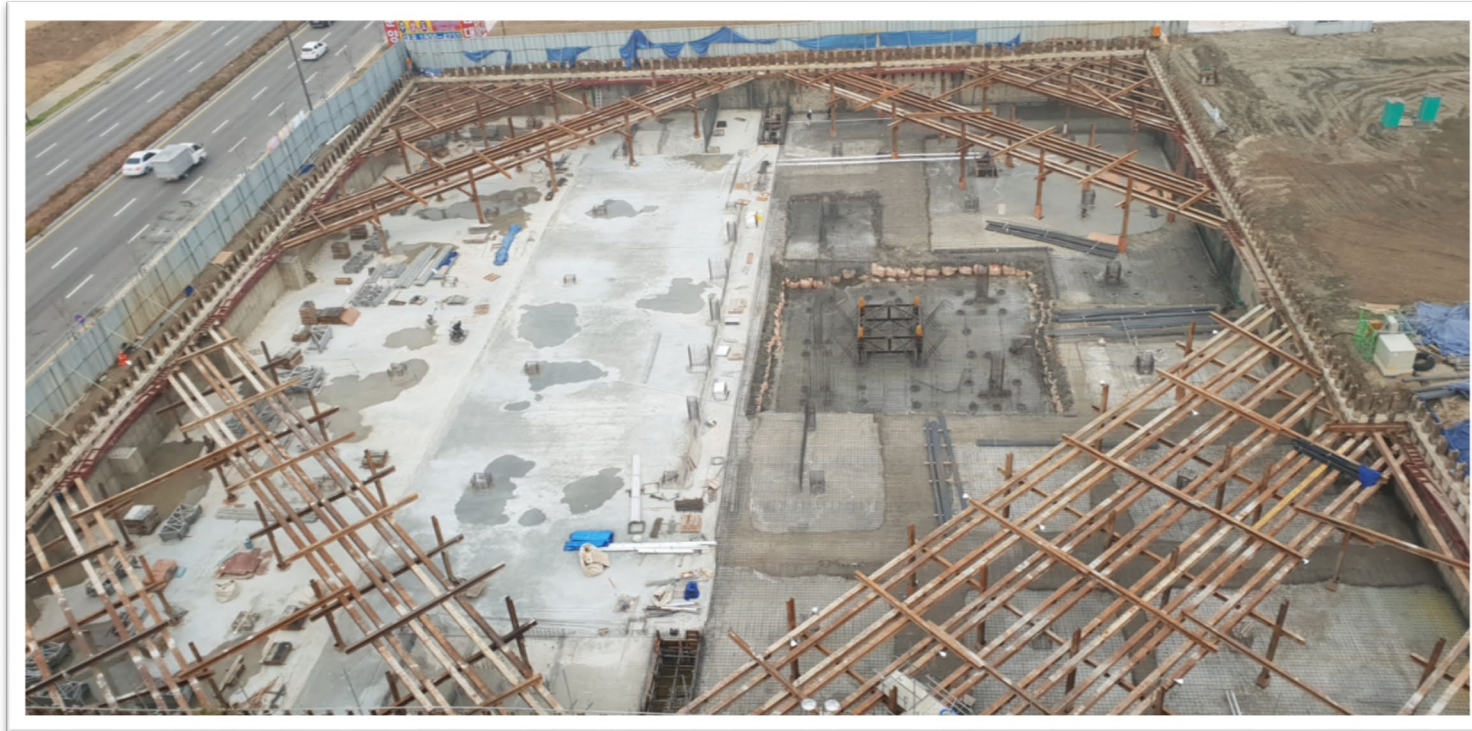
건축 No. 48	수원시 금곡동 스타타워 신축공사	옥일종합건설(주)	18.06 ~18.09
	44.0× 34.0× 11.8(m) / 3~4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=22.(t/m)$

3. 현장 시공 사진



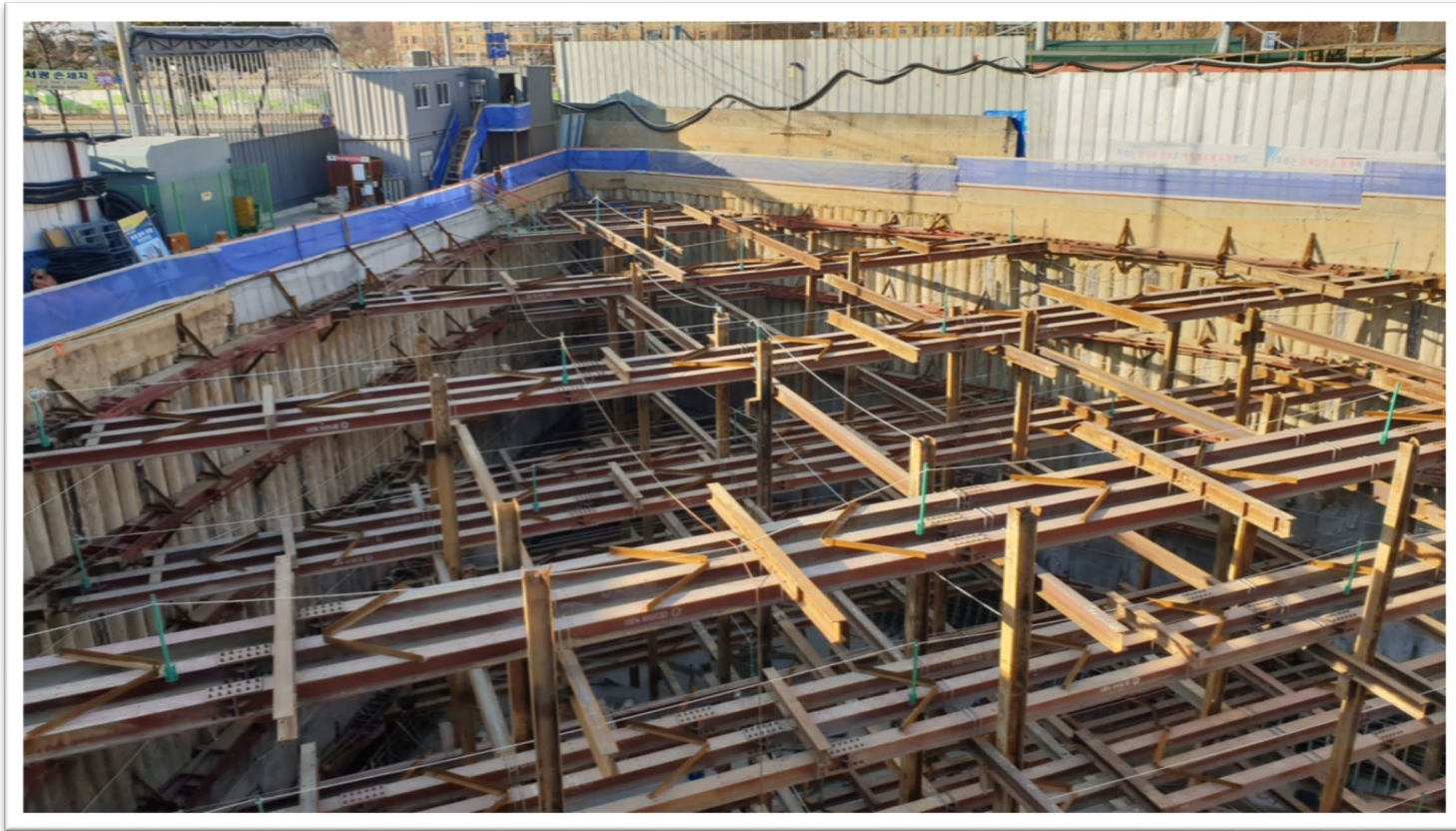
건축 No. 49	안서동 근린생활시설 신축공사	(주)HS종합건설	18.06 ~18.08
	44.0× 34.0× 11.8(m) / 2단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=15.(\text{t/m})$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 50	배곧신도시 도시지원시설1-8-2근생 및 공장신축공사	(주)플러스건설	18.08 ~18.10
	75.9× 69.4× 5.1(m) / 1단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=15.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 51	고강동 자동차 매매센터	이테크건설(주)	18.08 ~19.03
	45 x 42 x 20.6(m) / 6단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=14.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



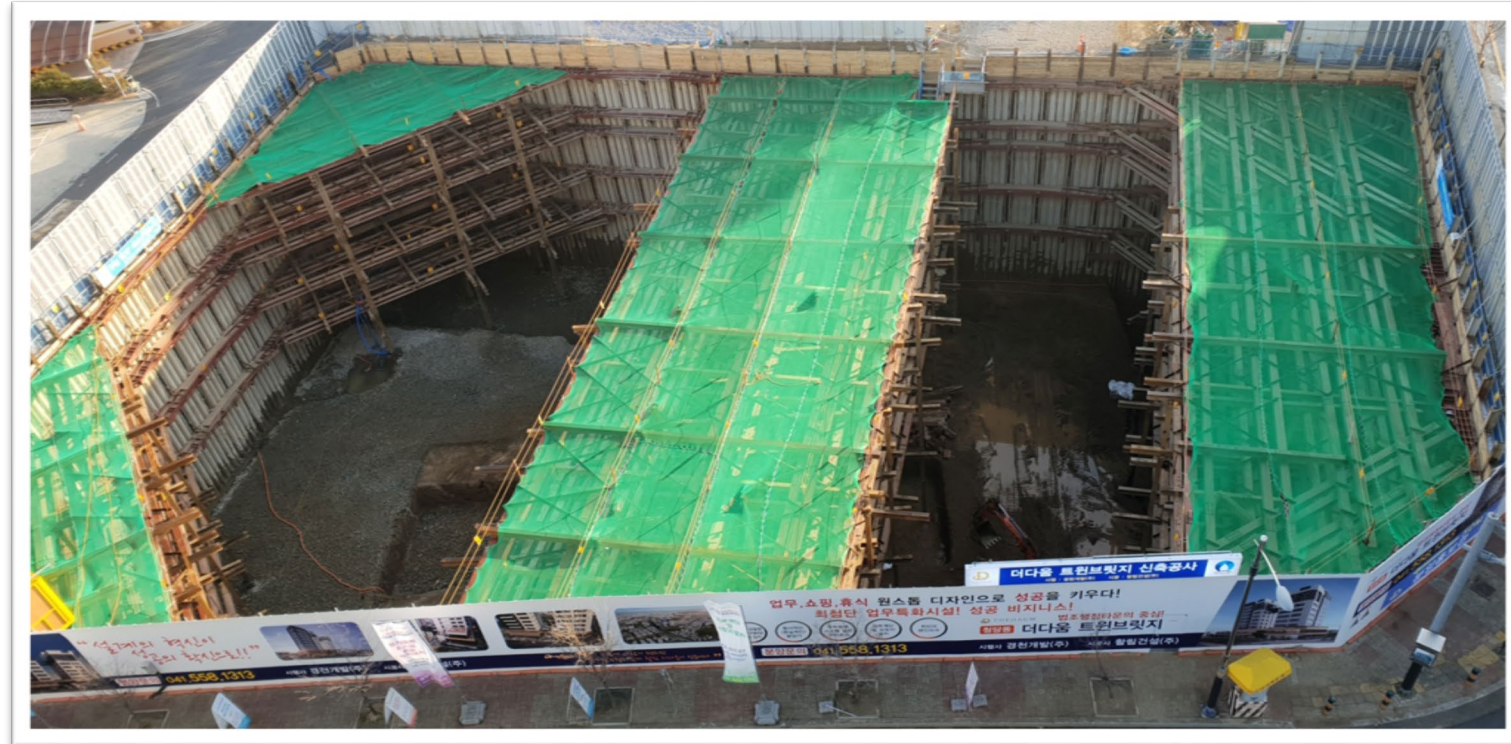
건축 No. 52	대구 공평동 복합시설 신축공사	(주)태왕이앤씨	18.09 ~18.12
	90.0× 35.5× 9.7(m) / 2~3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=11.5(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 53	화정동1000번지 근린생활시설신축공사	마이스터건설(주)	18.10 ~19.05
	32× 35× 18.1(m) / 6단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=30.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 54	천안시 청당동 더다움 트윈브릿지 신축공사	할림건설(주)	18.10 ~19.03
	62.4× 44.9× 15.04(m) / 6단	H-500, 12.0M	$\omega_{max}=30.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 55	모종 풍기지구 근린생활시설(한송빌딩)	활림건설(주)	18.10~19.01
	27 x 29 x 11.6(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=17.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 56	동탄택지2지구 주차장 및 근린생활시설	세라건설(주)	18.10~19.01
	41 x 22 x 8.3(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=12.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



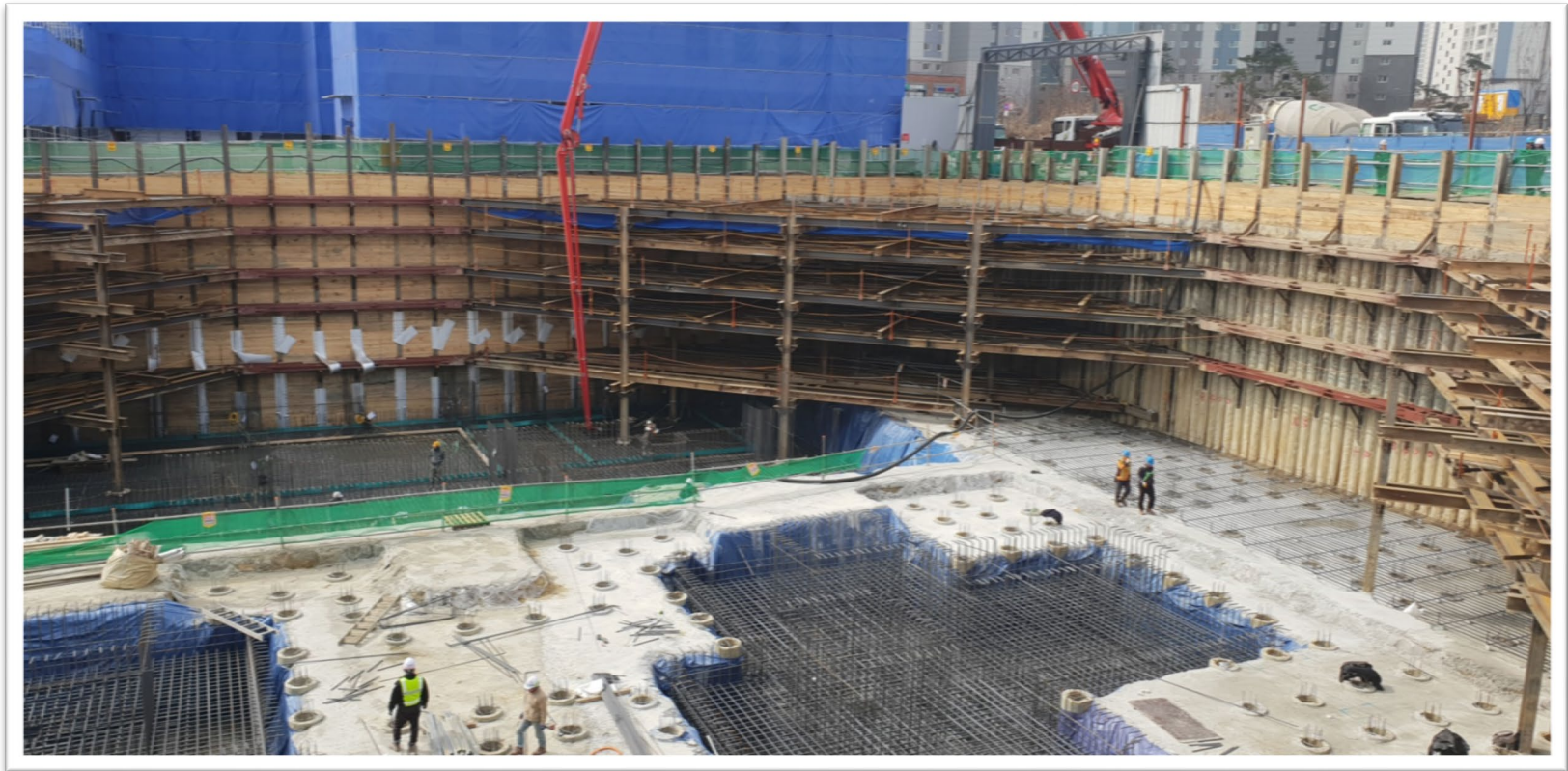
건축 No. 57	천안 영성동5-3 공동주택 신축공사	예반종합건설(주)	18.12 ~19.03
	49 × 19 × 8(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=15.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 58	시흥시 조남동710-1 근린생활시설신축공사	이도건설(주)	19.01 ~19.03
	27× 25× 9.0(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=19.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



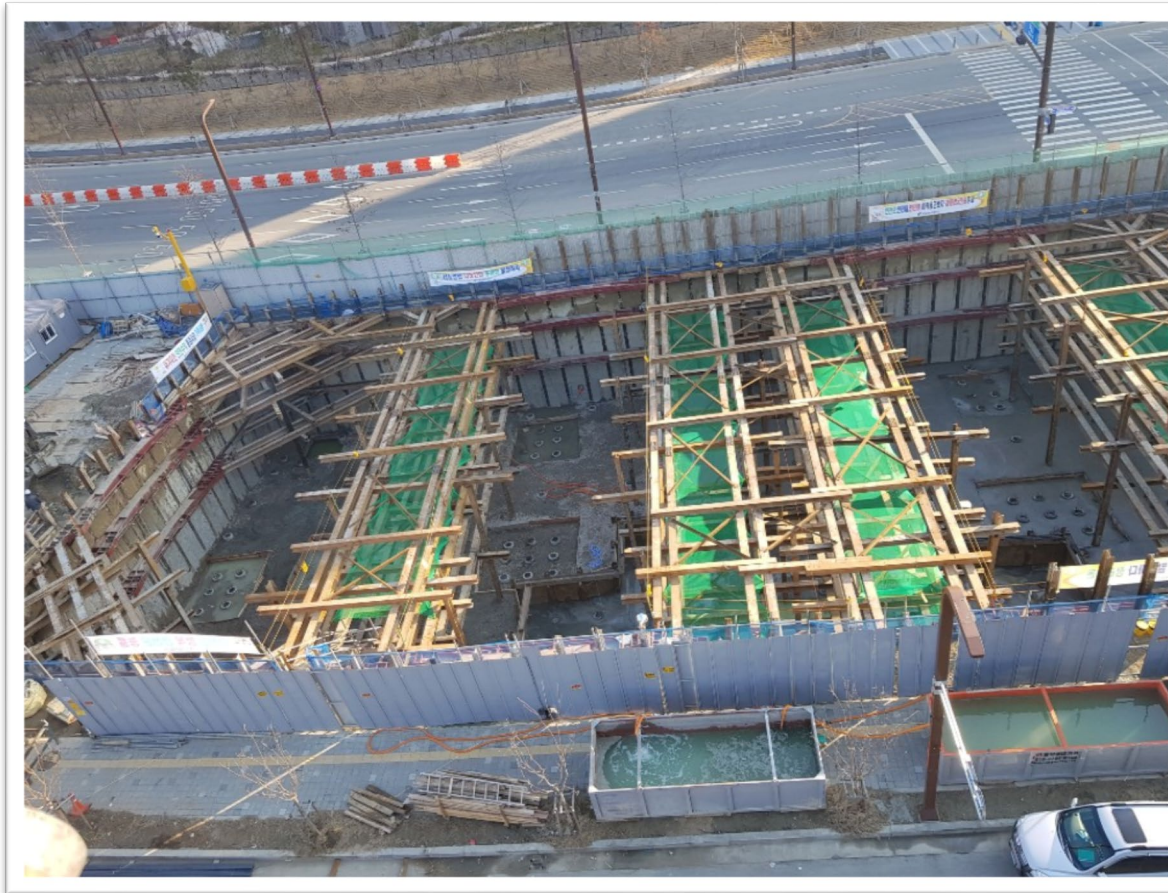
건축 No. 59	천안시 불당동 1479 코아루와이드시티	계성건설(주)	19.01~19.05
	54 x 56 x 14(m) / 5단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=21.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 60	다산진건지구 업무 3-1BL 복합시설	선진종합건설(주)	19.01~19.06
	37 x 32 x 13(m) / 4단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=24.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 61	화성 송산 그린시티 엠폴리스	육일종합건설(주)	19.01~19.06
	33.2 x 34.8 x 11.4(m) / 3.5단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=19.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 62	천안시 두정동 1438번지 JESS빌딩	할림건설(주) 길림개발(주)	19.04~19.07
	38 x 20 x 9(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=18.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 63	WMC 아산교회	하우텍씨엔알건설(주)	19.07~19.10
	42 x 43 x 8.2(m) / 3단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=16.0(t/m)$

3. 현장 시공 사진



건축 No. 64	평택 고덕국제화지구(중상13BL 1-4) 제니스타워	리더스종합건설(주)	19.08~20.01
	32 x 26 x 17.5(m) / 5.5단	H-500, 12.0M	$\omega_{\max}=14.0(t/m)$