BIM 설계대가 및 인센티브 필요 유무에 대한 연구

연구지원 2023-00호

BIM 설계대가 및 인센티브 필요 유무에 대한 연구

지은이 이동건 • 손정락 • 김진원
발행인 김홍배
발행처 한국토지주택공사 토지주택연구원

인 쇄
주소 (우)305-731 대전광역시 유성구 엑스포로 539번길 99
전화/전송 042) 866-8466 / 866-8531
전자우편 dk418@lh.or.kr
홈페이지 http://lhi.lh.or.kr

• 이 출판물은 LH의 업무상 필요에 의하여 연구·검토한 기초자료로써 LH와 정부의 공식적인 견해와 관계가 없습니다.
• 우리 공사(LH)의 승인 없이 연구내용의 일부 또는 전부를 다른 목적으로 이용할 수 없습니다.

연구지원 2023-00

BIM 설계대가 및 인센티브 필요 유무에 대한 연구

A Study on the Need for BIM Design Fee and Incentive

LH 토지주택연구원

참여연구진

연구총괄
이동건 LH 토지주택연구원 수석연구원

공동연구진
손정락 LH 토지주택연구원 연구위원
김진원 LH 토지주택연구원 연구원

연구심의위원 및 자문위원(가나다순)
김선희 LH 주택기획처 차장
김설환 두올아키텍트 이사
김인한 경희대학교 교수
김진만 우송대학교 교수
남성훈 LH 토지주택연구원 책임연구원
송상훈 LH 토지주택연구원 수석연구원
전성인 LH 공공주택기획처 차장
정영수 명지대학교 교수
조태용 DA그룹 상무
진규남 LH 토지주택연구원 실장
진경호 건설기술연구원 선임위원
최승영 고객품질혁신단 부장

연 구 요 약

□ 4차 산업혁명 및 BIM 확대요구 증대

○ 최근의 4차 산업혁명과 관련하여 다양한 ICT기술을 전 산업측면에서 적용하고자 하는 노력이 증대되고 있으며, 건설산업에서도 4차 산업혁명에 대응하기 위하여 국토교통부에서는 '스마트 건설기술 개발'이라는 큰 측면에서 3차원 설계, 가상건설, 3D 프린팅, 모듈화 제작, 자동 조립, 드론 및 사물인터넷 등을 활용한 건설산업 전반에 걸친 건설 자동화 기술 개발을 추진하고 있는 상황임

○ 또한, 국토교통부 및 조달청에서는 건설산업 BIM 적용을 위한 다양한 전략을 검토하고 있으며, 국토교통부는 "스마트 건설기술 로드맵"을 발표하여 2025년까지 스마트 건설기술 활용기반을 구축하고 2030년에는 건설자동화의 완성을 목표로 스마트 건설기술 전략을 수립하고 있음

○ 특히, BIM(Building Information Modeling)은 4차 산업혁명 대응을 위한 스마트 건설기술의 핵심으로서 국토교통부 및 조달청 등에서 건설산업의 BIM 적용을 위한 다양한 전략을 검토하고 있으며, 국토부는 2025년 건설산업의 전면 BIM설계를 목표로 하고 있는 상황임. 이에, 공사에서도 BIM 관련 환경변화에 적극적인 대응이 필요한 상황임

□ 공사의 BIM 활성화를 위한 노력

○ 공사는 `19년 공동주택 BIM설계 추진방안을 통하여 "스마트 건설기술 BIM을 활용한 주택품질 확보 및 건설 생산성 혁신여건 조성"을 목표로 설계품질 확보, 사업비 관리강화, 생산 협력 극대화를 세부 추진목표로 설정하여 다양한 노력을 수행하고 있음

○ 또한, 공사에서는 2020년 신규 설계공모지구의 25%를 BIM으로 발주할 예정이며, 2024년에는 100%를 BIM으로 발주하는 것을 목표로 하는 "LH 공동주택 BIM 2020 로드맵"을 발표를 통하여 BIM 활성화 및 확산을 위한 노력하고 있음

○ 그러나, BIM 설계업무에 대한 명확한 업무 범위 및 대가기준의 부재로 인하여 BIM 설계업무의 추가 비용 필요성 및 대가기준에 대한 논쟁이 지속적으로 발생하고 있는 상황임

□ BIM 설계 대가에 대한 논점

○ 국내의 “건축사 대가기준”에 따르면 BIM은 설계업무에 포함되며 대가는 실비정액가산방식에 따라 산출하도록 되어 있으며, “엔지니어링 대가기준”에서는 BIM은 기본업무가 아닌 추가업무로 보고 있으며 그에 따른 별도의 대가를 산정하여 지급하도록 되어 있음

○ 싱가포르와 영국 등의 BIM 선진국에서는 BIM으로 설계단계의 노력은 증가하나 설계오류 감소로 전체적인 비용 증가는 없는 것으로 판단하고 있으며, 추가대가는 발주자와 협의하도록 권고하고 있음

○ 건축학회, 조달청 등에서는 BIM 설계의 경우에 기존 설계비 대비 0.73~18%까지 추가 비용이 소요되는 것으로 결론을 내렸으나, BIM 설계대가 요율 산정의 근거가 미약하여 실제 적용된 바는 없는 상황임

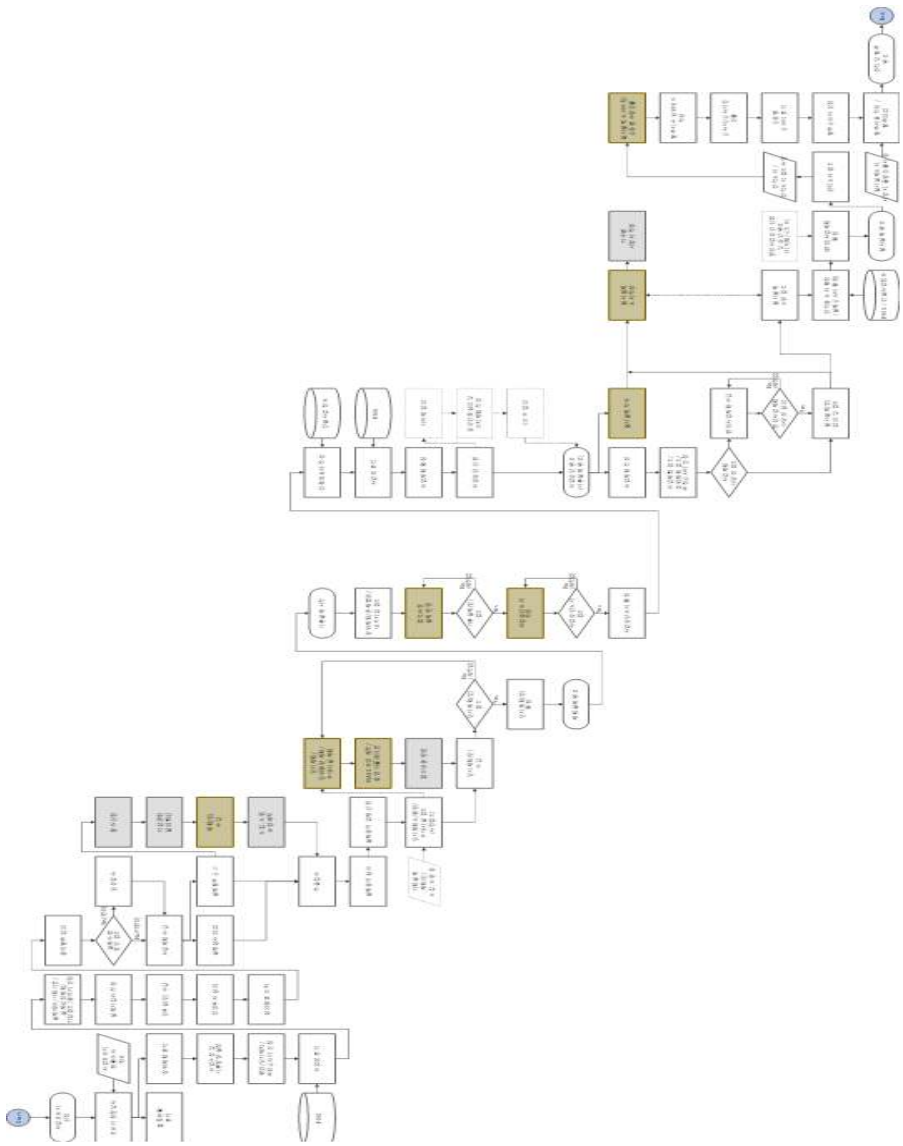
□ LH 공동주택 설계업무 프로세스 분석

○ 공사의 공동주택 설계와 관련된 규정은 ‘개발사업규정 시행세칙’, ‘건축 설계 공모 심사 운영지침’, ‘건축설계지침’ 등이 있으며, 이를 기반으로 공사의 공동주택 설계업무에 대한 업무 프로세스를 분석하였음

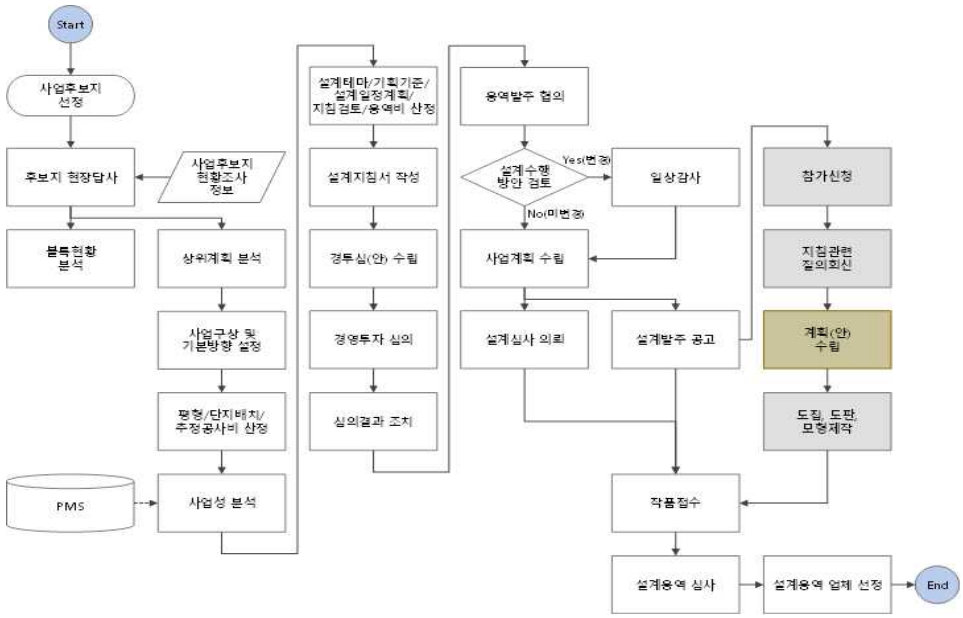
○ 공동주택의 설계업무는 크게 설계기획 단계(Pre Design), 계획 및 기본설계 단계(Schematic Design & Development), 실시설계 단계(Construction Document)로 구분할 수 있음

○ 설계기획 단계의 경우에는 단지계획, 단위세대 계획, 주거동 계획, 주차장 계획, 부대복리시설 계획, 인동거리 검토 등의 업무를 수행하고 있고, 계획설계 단계에서는 단위 평면계획, 주거동 계획, 입면계획, 단면계획을 수립하고, 기본설계

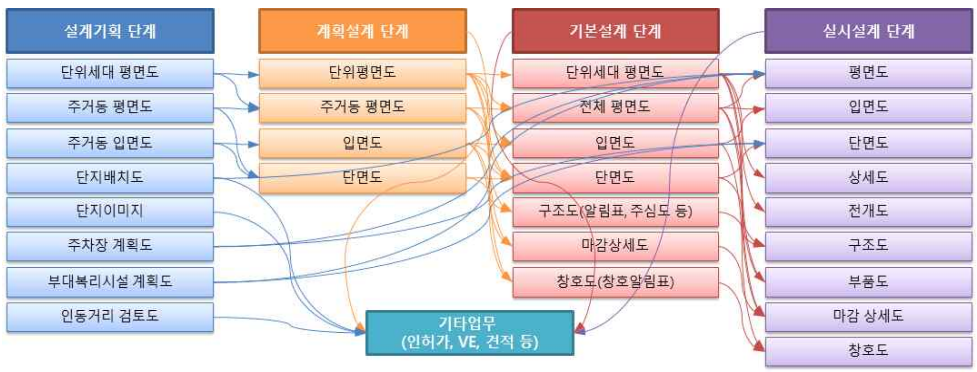
단계에서는 단위세대 평면도, 전체 평면도, 입면도, 단면도, 구조도, 마감상세도, 창호도 등의 도면을 생산함. 그리고 실시설계 단계에서는 평면도, 입면도, 단면도, 상세도, 전개도, 구조도, 부품도, 마감상세도, 창호도 등의 공사발주를 위한 상세 도면을 작성함



< LH공동주택 설계업무 프로세스 다이어그램 >



< 개념설계 단계 업무수행 프로세스 >



< 설계업무별 성과물 >

□ 공동주택 설계업무별 투입자원 분석

○ 공동주택의 설계업무는 준비 및 총괄, 계획, 성과품 작성으로 구분할 수 있으며, 설계업무의 비율을 확인해 보면 계획설계 20%, 기본설계 30%, 실시설계 50%의 업무 비율을 가지고 있음

구분		기본업무	업무비율
계획설계 (20)	준비 및 출괄 (4.0)	A. 착수제반업무	0.7
		B. 상위계획 및 설계기준 검토	1.1
		C. 설계VE	1.3
		D. 총괄	0.9
	계획 (10.0)	**A. 건축계획**	**5.0**
		B. 구조계획	**1.0**
		C. 기계설비 및 기계소방	1.0
		D. 전기, 전기정보통신, 전기소방	1.0
		E. 토목계획	**1.0**
		F. 조경계획	**1.0**
	성과품 작성 (6.0)	**A. 계획설계 도면**	**3.4**
		B. 계획설계 완료보고서	1.7
		C. 추정공사비 산정	0.9
계획설계업무비율 소계			20.0

구분		기본업무	업무비율
중간설계 (30)	준비 및 총괄 (4.3)	A. 전 단계 성과 검토	2.2
		B. 총괄	2.1
	계획 (14.9)	**A. 건축설계**	**6.9**
		B. 구조설계	**1.6**
		C. 기계설비 및 기계소방	**1.7**
		D. 전기, 전기정보통신, 전기소방	1.6
		E. 토목계획	**1.5**
		F. 조경계획	**1.6**
	성과품 작성 (10.8)	**A. 기본설계 도면**	**4.6**
		B. 구조 및 부하계산서	1.3
		C. 사업승인서류	2.4
		D. 추정공사비 산정	1.1
		E. VE보고서	1.4
기본설계업무비율 소계			30.0

구분		기본업무	업무비율
실시설계 (50)	준비 및 총괄 (8.2)	A. 착수제반업무	1.5
		B. 상위계획 및 설계기준 검토	1.8
		C. 제반업무 수행	1.5
		D. 실시설계 VE	2.0
		E. 총괄	1.4
	계획 (20.9)	**A. 건축설계**	**7.5**
		B. 견적	2.4
		C. 구조설계	**2.6**
		D. 기계설비 및 기계소방	**2.3**
		E. 전기, 전기정보통신, 전기소방	**2.2**
		F. 토목계획	**2.0**
		G. 조경계획	**1.9**
	성과품 작성 (20.9)	**A. 실시설계 도면**	**8.1**
		B. 구조 및 부하계산서	3.0
		C. 변경사업 승인서류	3.0
		D. 견적 성과물	2.7
		E. 공사시방서	1.1
		F. 지구별 상세도	**1.3**
		G. VE 보고서	1.7
실시설계업무비율 소계			50.0

<설계업무별 기본업무 비율>

○ 설계기본 업무중 BIM을 통하여 전환 가능한 업무는 계획 및 성과품 작성 단계에 적용할 수 있으며, 각 설계단계별 적용가능 비율은 계획설계 11.4%, 기본설계 17.98%, 실시설계 27.9% 가 BIM으로 전환이 가능함

○ 설계단계 중 실시설계단계에서의 BIM 적용가능 부분인 건축설계와 실시설계 도면작성 단계에 대하여, BIM 설계의 실제 인원 투입량을 산정

<BIM 모델링 작업시간 워크샘플링>

대분류	중분류	ArchiCAD		Revit	
		초급	중급	초급	중급
사전작업	모델링 사전준비 작업(Layer setting, 템플릿 설정 등)	24	24	40	40
	단위세대 표준 벽체 설정 (두께, 자재, 마감재 등)	0	3	6	4
	단위세대 표준 바닥 설정 (두께, 마감재 등)	0	2	5	2
	동별 공통창호 설정 (장호종류, 크기 등)	0	8	8	6
	공용부 공통요소 설정 (계단 등)	0	1	8	5
프로젝트 설정	동 및 단위세대 위치 설정, 층 레벨 및 그리드 설정 등	0	2	1	1
단위세대 작성	표준 단위세대 작성 (4개 타입)	32	14	30	15
	기타 타입 단위세대 작성 (4개 타입)	39	4	16	4
코어 작성	코어 작성1 (2개동_지하층, 지상층(기준층이하))	64	26	48	28
	코아 작성2 (2개동_기준층, 지붕층, 옥탑층)	48	23	40	24
동 조합	단위세대 및 코아 조합	8	3	14	8
작업 소요시간 합계		215	110	216	137

<BIM 도면화 작업시간 워크샘플링>

대분류	중분류	ArchiCAD		Revit	
		초급	중급	초급	중급
뷰맵 작성	단위세대 뷰맵 작성	8.0	6.0	10.0	4.0
	동단위 뷰맵 작성	12.0	13.0	10.4	8.6
단위세대	평면도 공통사항 작성	1.0	2.5	0.3	0.3
	타입별 평면도 작성	8.0	10.0	21.0	14.0
	타입별 MC 중심선도 작성	8.0	10.0	6.0	6.0
	주단면도 공통사항 작성	1.0	0.0	1.0	0.2
	타입별 주단면도 작성	8.0	8.0	21.0	8.0
동단위	동별 평면도 공통사항 작성	1.0	0.0	0.3	0.3
	901동 평면도 작성	8.0	9.0	32.0	38.7
	904동 평면도 작성	12.0	10.0	48.0	43.0
	동별 입면도 공통사항 작성	1.0	0.0	1.0	0.3
	901동 입면도 작성	4.0	5.0	3.0	7.5
	904동 입면도 작성	4.0	2.0	3.0	3.0
	동별 단면도 공통사항 작성	1.0	0.0	0.3	0.3
	901동 단면도 작성	2.0	2.0	1.0	1.0
	904동 단면도 작성	2.0	2.0	1.0	1.0
작업 소요시간 합계		81.0	79.5	159.3	136.3

○ BIM 모델링 및 도면화 작업의 워크샘플링 결과 BIM 모델링의 작업 시간은 약 215.5MH(Man · Hour)로 나타났으며, 도면화 작업시간은 약 120.1MH로 나타났음

□ BIM 설계업무 대가 및 인센티브(안) 제안

○ 공사의 설계용역대가 산정은 공사비 요율 방식을 적용하여 산정하고 있으며, 용역대가는 설계대가 요율, 조정계수, 부가세, 손해배상공제비, 추가업무 대가를 반영하고 있음

용역대가 = (공사비 X 설계대가요율 X 조정계수) + 부가세 + 손해배상공제비 + 추가업무대가

○ 추가업무대가는 녹색건축 인증업무, 건축물 에너지효율 취득업무, 통합디자인, 성능기반설계, 장수명주택 인증, 결로방지 성능 평가 등의 업무가 포함되어 있으며, BIM 설계도 추가업무에 포함되어 있지만 BIM 대가를 지급하기 위한 기준은 없음

○ BIM 대가를 지급하는 방식은 크게 '공사비 요율방식'과 '실비정액 가산방식'이 있으며, 공사비 요율방식은 기존 설계용역비 산정과 유사하게 비용을 산출하는 방식으로 예산 수립의 근거 및 편이성 등의 장점이 있고, 실비정액가산방식은 실제 투입되는 인원을 반영하여 비용을 산출하는 방식으로 추가 업무에 대한 투명한 비용 청구가 가능하다는 장점이 있음

<설계비 산정방식별 장단점>

구분	장점	단점
공사비 요율	-공사 규모에 비례하는 간단한 용역비 산출 가능 -최소 하한선 제시 - 예산 수립의 근거 및 편이성 제공	-일반화된 요율로 개별 사업의 특성(난이도, 발주자 요구 사항 등) 반영 어려움 -실제투입인력을 반영한 대가 산정 어려움
실비정액 가산방식	-사업규모, 투입인력 등 사업 특성을 고려한 유연한 가격 산정 가능 -추가 업무에 대한 투명한 비용 청구 가능	-사업 초기에 정해진 용역비가 없어 하한선 부재 -국내 실정상 용역기간 전후 발생하는 추가업무에 대해 청구하기 어려운 실정 -투입인력에 대한 MH DB 구축 필요

○ 공사의 경우에 대부분이 공공주택 사업으로 공사의 규모 및 사업비가 사전에 검토되는 경우가 많으며, 설계용역비 또한 공사규모에 따라 비용을 지급하는 공사비 요율 방식을 적용하고 있음. 또한, 설계비 일괄지급으로 인하여 건축, 구조, 전기, 설비 등의 개별 업체를 구분하여 설계비를 지급하기 어려운 상황임

○ 이에, 공사의 경우에는 BIM 설계대가 지급 방식은 공사비 요율방식이 적용 및 활용성 측면에서 유리함

○ BIM 적정대가 요율을 산출하기 위하여, 기존 설계업무의 투입인원 도출 및 BIM 설계 추가업무에 대한 소요시간을 반영할 필요성이 있음

○ BIM 설계 적용시의 추가 되는 업무의 시간을 비교해 보면 전환 BIM 설계시[1] 추가 업무에 따른 추가 작업시간은 5.76%가 증가함을 알 수 있었음

○ BIM 설계에 대한 인센티브의 경우에는 BIM 설계를 위한 인프라 지원이 요구되는 것으로 조사되었으며, BIM 설계를 위한 인적교육 및 S/W 활용지원 등이 필요한 것으로 조사되었음. 다만, 대부분의 업체에서는 BIM 설계에 따른 추가적인 인센티브는 필요 없는 것으로 나타나 BIM 설계환경이 안정될 때 까지 한정적으로 인센티브를 지원하는 것이 적정할 것으로 사료되고 있음

<실시설계 업무비율 및 투입인원>

구분		기본업무	업무 비율	투입인원 (Man.day)	투입인원 (Man.hour)	BIM 설계 투입자원(MH)
실시 설계 (50)	준비 및 총괄 (8.2)	A. 착수제반업무	1.5	84.1	672.8	-
		B. 상위계획 및 설계기준 검토	1.8			
		C. 제반업무 수행	1.5			
		D. 실시설계 VE	2.0			
		E. 총괄	1.4			
	계획 (20.9)	**A. 건축설계**	**7.5**	604.3 (건축설계 97.66 MD)	4,834.2 (건축설계 781.3 MH)	건축설계 (215.5 MH) 구조설계 (19.5 MH) MEP설계 (22.05 MH)
		B. 견적	2.4			
		C. 구조설계	**2.6**			
		D. 기계설비 및 기계소방	**2.3**			
		E. 전기, 전기정보통신, 전기소방	**2.2**			
		F. 토목계획	2.0			
		G. 조경계획	1.9			
	성과품 작성 (20.9)	**A. 실시설계도면**	**8.1**	335.7 (도면작성 178.9 MD)	2,685.8 (도면작성 1,431.2 MH)	건축 도면화 (120.1 MH) 구조 도면화 (10.9 MH) MEP 도면화 (38.1 MH)
		B. 구조 및 부하계산서	3.0			
		C. 변경사업 승인서류	3.0			
		D. 견적 성과물	2.7			
		E. 공사시방서	1.1			
		F. 지구별 상세도	1.3			
		G. VE 보고서	1.7			
소계			50.0	1,024.1	8,192.8	472.3

1) 실시설계 단계의 건축/구조/기계/전기 및 통신 설계 및 도면화 작업에 대한 내용으로, 견적 및 토목/조경계획 등의 내용은 제외되어 있음

□ BIM 설계대가 및 인센티브(안)

○ BIM 설계의 추가 대가는 “공사비 요율”방식을 적용하는 것이 적당할 것으로 사료되며, 공사비 요율은 설계업무량 증가를 반영하여 설정하여야 할 것으로 사료됨

○ 본 연구에서 확인한 추가 작업에 대한 작업시간 증가분은 실시설계의 건축설계 모델링과 건축도면화에 한정하여 확인하였을 때 약 5.8%가 증가함을 확인할 수 있었으며, 계획분야의 견적, 토목계획, 조경계획 등과 성과품 작성의 견적 성과물, 지구별 상세도 등이 미포함 되어 있음

○ 인센티브는 건축분야의 BIM 전면적용이 예상되는 2025년을 기준으로 BIM 설계환경이 안정될 것으로 예상되는 2028년까지 지원하는 것이 합리적일 것으로 사료되며, BIM S/W 활용 및 BIM 설계 등에 대한 교육지원과 BIM 및 협업을 위한 S/W 사용권한 지원 등 BIM 설계환경 구축을 위한 기본 인프라 지원에 한정하는 것이 자생적인 BIM 설계환경 조성에 적합할 것으로 사료됨

주제어 BIM, Building Information Modeling, 설계대가, 인센티브

차 례

제1장 서 론 ····· 3

1. 연구의 배경 및 목적 ····· 3
2. 선행연구와의 차별성 ····· 6

제2장 공동주택 설계업무 프로세스 ····· 11

1. 공동주택 설계단계별 업무 프로세스 ····· 11
2. 설계단계별 BIM 설계적용 가능 업무 분석 ····· 20

제3장 공동주택 설계업무별 투입자원 ····· 25

1. 공동주택 설계업무의 투입자원 분석 ····· 25
2. BIM 설계 투입자원 분석을 위한 모델링 및 도면화 ····· 27
3. BIM 설계업무의 투입자원 분석 ····· 43

제4장 BIM 설계업무 대가 및 인센티브(안) ····· 93

1. BIM 설계업무에 대한 설계대가 산정 ····· 93
2. BIM 설계 인센티브 필요성 및 인센티브 제안 ····· 124

제5장 결론 ····· 147

참고문헌 ····· 151

부록. 사례프로젝트 BIM 모델 및 도면

표 차 례

[표 3-1] BIM 모델링 투입인력 ·····53
[표 3-2] BIM 도면화 투입인력 ·····63
[표 4-2] 대가지급 방식별 장/단점 ·····04
[표 4-3] 실시설계 업무비율 및 투입자원 ·····14

그 림 차 례

[그림 1-1] BIM시장 활성화를 위한 신규 설계공모지구 BIM 발주 목표7····
[그림 1-2] 공사의 BIM 발주 현황 ·····7·
[그림 1-3] 제1차 BIM 로드맵 이행현황 ·····8·
[그림 1-4] 제2차 BIM 로드맵 이행현황 ·····9·
[그림 1-5] 3차 LH 공동주택 BIM 로드맵 ·····9·
[그림 2-1] 설계기획 단계 업무 프로세스 ·····61
[그림 2-2] 계획 및 기본설계 단계 업무 프로세스 ·····71
[그림 2-3] 실시설계 단계 업무 프로세스 ·····81
[그림 2-4] 설계단계별 성과물 ·····91
[그림 2-5] 설계기획 단계 BIM 적용가능 업무 ·····02
[그림 2-6] 계획 및 기본설계 단계 BIM 적용가능 업무 ·····12
[그림 2-7] 실시설계 단계 BIM 적용가능 업무 ·····22
[그림 3-1] 도면화 예시 ·····82
[그림 3-2] 사례단지 BIM 모델 ·····82
[그림 3-3] 사례단지 BIM 모델링 작성 구분 ·····82

[그림 3-4] BIM 작업환경 설정 ·····92
[그림 3-5] 공통 템플릿 설정 ·····03
[그림 3-6] 공통 라이브러리 설정 ·····03
[그림 3-7] 단위세대 BIM 모델링 ·····13
[그림 3-8] 단위세대 조합에 따른 전용공간 평면모델 ·····1· 3
[그림 3-9] 동 단위 코어 모델링 ·····23
[그림 3-10] 동 단위 BIM 모델 ·····23
[그림 3-11] BIM 기반의 모델 뷰 및 2D 주석 뷰 ·····33
[그림 3-12] BIM 기반 2D 도면 ·····33
[그림 3-13] BIM 작업별 작업시간 분석 ·····43

제 1 장
서 론

LAND & HOUSING INSTITUTE

제1장 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

1.1 연구의 배경

□ 4차 산업혁명 및 BIM 확대 요구 증가

○ 최근 4차 산업혁명과 관련하여 다양한 ICT기술을 산업측면에서 적용하기 위한 노력이 증대되고 있으며, 건설산업에서도 4차 산업혁명에 대응하기 위하여 노력하고 있음

○ 이에 국토교통부에서는 “스마트 건설기술 개발”이라는 큰 측면에서 3차원 설계, 가상건설, 3D 프린팅, 모듈화 제작, 자동 조립, 드론 및 사물인터넷 등을 활용한 건설산업 전반에 걸친 건설 자동화 기술 개발을 추진하고 있으며 건설산업 BIM 적용을 위한 다양한 전략을 검토하고 있음

○ 국토교통부는 “스마트 건설기술 로드맵”을 발표하여 2025년까지 스마트 건설기술 활용기반을 구축하고 2030년에는 건설자동화의 완성을 목표로 스마트 건설기술 전략을 수립하고 있음

○ BIM(Building Information Modeling)은 4차 산업혁명 대응을 위한 스마트 건설기술의 핵심으로서, 국토교통부 및 조달청 등에서는 건설산업의 BIM 적용을 위한 다양한 전략을 검토하고 있으며, 국토교통부는 2025년 건설산업의 전면 BIM 적용을 목표로 설정하고 다양한 BIM 활성화 방안을 수립하고 있는 상황임

○ 이에, 공사에서도 BIM 관련 환경변화에 적극적 대응과 향후 BIM 산업의 활성화를 위한 노력이 필요한 상황임

□ 공사의 BIM 활성화를 위한 노력

○ 공사는 2019년 「공동주택 BIM설계 추진방안」 을 통하여 “스마트 건설 기술 BIM을 활용한 주택품질 확보 및 건설생산성 혁신여건 조성”을 목표로 설계품질 확보, 사업비 관리강화, 생산 협력 극대화를 세부 추진목표로 설정하여 다양한 노력을 수행하고 있음

○ 또한, BIM의 활성화를 위하여 「LH 공동주택 BIM 2020 로드맵」 발표를 통하여 2020년 신규 설계공모지구의 25%, 2024년에는 100%를 BIM으로 발주하는 것을 목표로 6대 세부 실행과제를 선정하여 BIM 활성화와 BIM 건설 생태계 조성을 위한 노력을 수행하고 있음

○ 그러나, BIM 설계업무에 대한 명확한 업무 범위 및 대가기준의 부재로 인하여 BIM 설계업무의 추가 비용 필요성 및 대가기준에 대한 논쟁이 지속적으로 발생하고 있는 상황임

□ BIM 설계 대가에 대한 논점

○ 국내의 『건축사 대가기준』 에 따르면 BIM 업무는 설계업무에 포함되며 대가는 실비정액가산방식에 따라 산출하도록 되어 있으며, 『엔지니어링 대가기준』 에서는 BIM 업무를 기본업무가 아닌 “추가업무”로 구분하여 업무수행에 따른 별도의 대가를 산정하여 지급하도록 되어 있음

○ 국외의 BIM 선진국인 싱가포르와 영국 등에서는 BIM을 적용함으로써 설계단계의 노력은 증가하지만 설계오류 감소로 인하여 전체적인 사업비용의 증가는 없는 것으로 판단하고 있으며, BIM 적용에 따른 추가대가의 경우에는 발주자와 협의하여 설정하도록 권고하고 있음

○ 국내의 건축학회에서는 BIM 설계의 경우에 기존 설계비 대비 0.73~18%까지 추가비용이 소요되는 것으로 결론을 내렸으나, BIM 대가산정 근거가 미약하여 실제 적용된 바는 없어 지속적인 논쟁이 발생하고 있음

1.2 연구의 목적

□ 연구의 범위 및 목적

○ 본 연구는 LH 공동주택의 설계업무를 대상으로 하고 있으며, 기존 설계업무와 BIM 설계업무를 분석하여 BIM 추가과업을 도출하고, 설계업무별 투입자원 분석을 통하여, LH 공동주택의 적정한 BIM 설계용역 대가를 산출하기 위한 기준을 제안하고 BIM 활성화를 위한 인센티브 지원 방안을 수립하는 것을 연구의 목적으로 함

□ 연구의 주요 내용

○ 본 연구의 주요 내용은 ① 공동주택 설계업무의 업무 프로세스 분석, ② 공동주택 설계업무의 투입자원 분석, ③ BIM 설계업무의 대가 및 인센티브 검토로 구성되어 있으며 세부내용은 다음과 같음

○ 주요 연구내용

LH 공동주택 설계업무 업무 프로세스 분석

- LH 공동주택의 설계단계별 업무 프로세스 분석
- 설계단계별 기존 설계와 BIM 설계업무 조사
- 기존 설계업무와 BIM 설계업무 간의 연관성 분석 및 추가과업 분석

LH 공동주택 설계업무 투입자원 분석

- 기존 설계업무의 투입자원 분석
- BIM 설계업무의 투입자원 분석

BIM 설계업무 대가 및 인센티브(안) 검토

- LH 공동주택 설계업무의 적정 BIM 설계대가 기준(안) 제시
- BIM 설계 인센티브 필요성 검토 및 인센티브 지원방안 제시

2. 선행연구과의 차별성

2.1 LH BIM 추진 현황

□ LH BIM 도입 현황

○ 공사는 BIM 도입을 위하여 2008~2016년간 15개 프로젝트에 BIM 설계 적용을 통하여 단위세대 평면검토와 현상공모 및 실시설계 등에 BIM 시범 적용을 하였으며, 2017년 설계품질 제고와 건설 생산성 향상을 목표로 LH BIM 로드맵을 수립 공표하였음

○ LH BIM 로드맵 수립 이후, 시공책임형 CM 입찰에 BIM 적용 의무화를 통하여 설계오류 저감, 품질개선 등의 업무에 BIM을 적용하였으며, LH BIM 활용 가이드, LH BIM 템플릿 및 라이브러리를 무료 배포하여 설계 공모 참여시 설계사의 BIM 소프트웨어의 활용성을 제고하고 있음

○ 2019년에는 LH BIM 로드맵의 성공적인 추진을 위하여 「스마트 건설기술 BIM을 활용한 주택 품질 확보 및 건설 생산성 혁신여건 조성」을 목표로 '공공기관 역할 강하를 고려한 실효성 있는 신규 BIM 공모 추진', '설계 → 구조 → 견적 프로세스의 BIM 모델링 정보 연계성 강화', 'BIM 라이브러리 작성 · 공유를 통한 업계 BIM 활성화 유도'의 3대 BIM 추진방안을 제시

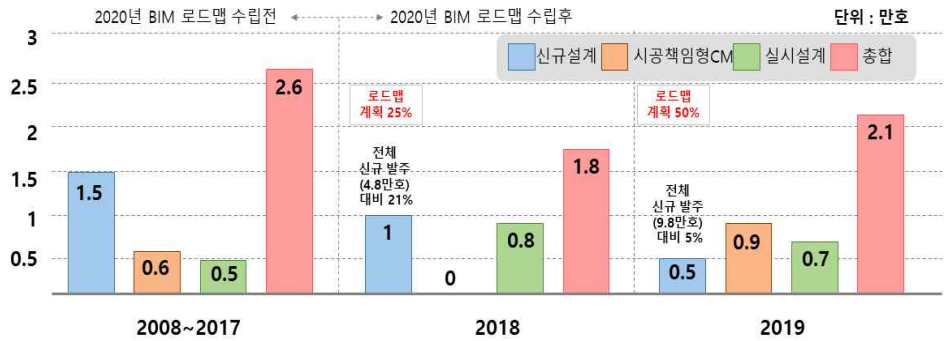
○ 2020년 LH BIM 추진계획에서는 「건설산업 생산성과 부가가치 향상을 위한 스마트 건설기술 활용기반 구축」을 목표로, 'BIM 시장 활성화를 통한 경제 활력 제고', '지원기반 재정비를 통한 생산관리체계 고도화', '학술연구 기술개발을 통한 기술지원 강화'를 주요 추진과제로 설정하였음

○ 그 중에 "BIM 시장 활성화"를 위해 BIM 물량확대를 추진하고 있으며, 2020년에 신규 설계공모지구에 25%, 2022년에 신규물량의 50%, 2024년에 신규 발주물량의 100%를 BIM으로 추진하겠다는 목표를 제시



[그림 1-1] BIM시장 활성화를 위한 신규 설계공모지구 BIM 발주 목표

○ 이와 같이 공사는 BIM 도입을 위해 다양한 노력을 진행하였지만, 실제 BIM 발주현황을 확인해 보면 LH 공동주택 BIM 2020로드맵 발표 후인 2018년에는 전체 신규 발주물량(4.8만호) 대비 21%를 BIM으로 발주하였지만 2019년도에는 전체 신규 발주물량(9.8만호)의 5%만을 BIM으로 발주하였음



[그림 1-2] 공사의 BIM 발주 현황

□ LH BIM 로드맵

○ 공사는 BIM 도입 및 활성화를 위하여 총 3차에 걸친 BIM 로드맵을 수립하였으며, 제1차 로드맵은 2015년도에 “공동주택 설계품질 및 건설생산성 향상”이라는 비전을 실현하기 위해 수립되었고, 제2차 로드맵은 2017년도

에 2020년도 BIM 전면도입을 목표로 6대 세부추진과제를 설정하였으며, 제3차 BIM 로드맵은 2020년도에 BIM 발주 저조의 문제점 개선 및 BIM 활용성 향상을 목표로 수립하였음

○ 제1차 BIM 로드맵은 “공도주택 설계품질 및 건설 생산성 향상”을 목표로 사업특성에 따른 효율적인 BIM 설계적용, BIM설계 효율성 및 ROI 향상, BIM설계활성화 및 체계적인 관리의 3대 수행전략을 설정하였음



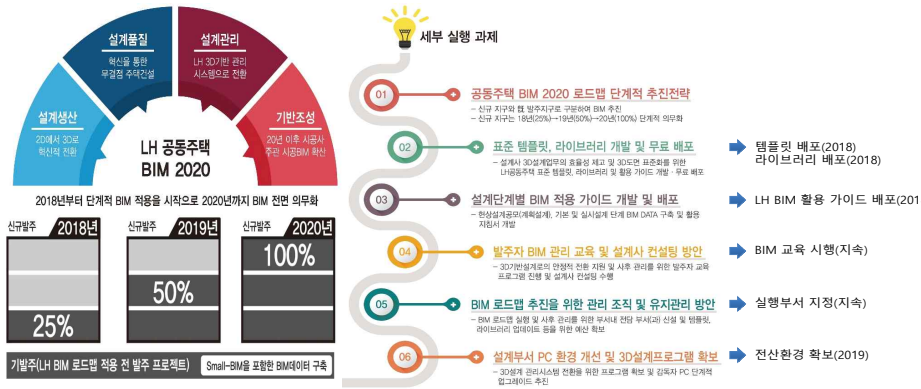
[그림 1-3] 제1차 BIM 로드맵 이행현황

○ 제1차 로드맵은 설계단계에 초점을 맞추어 로드맵을 수립하였으며, BIM 설계 적용지구 확대를 위해 고향향동 S-1 시범지구 선정 및 시공책임형 CM사업 적용 등을 하였지만 전담조직 부재, 설계검증 기준 불명확, 프로세스 개선 미비, BIM 적용효과 평가기준 부재, 데이터 관리기준 부재, 표준체계 정립 미비 등의 문제점으로 인하여 적용에 한계가 있었음

○ 제2차 로드맵은 2020년 BIM 전면도입을 위하여 “BIM 2020 로드맵”을 제안하였고 단계별 추진(발주)목표와 세부 실행과제를 수립하였음

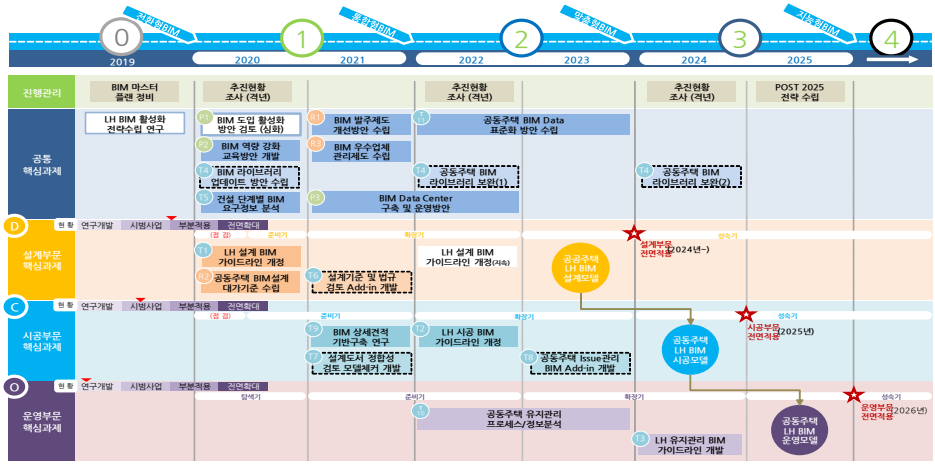
○ LH 공동주택 BIM 2020 로드맵에서는 설계생산성 향상, 설계품질 향상, 3D기반 설계관리 체계구축, BIM환경 기반조성을 위하여 세부 실행과제를 설정하였음

○ 제2차 로드맵 세부 실행과제별로 표준 템플릿 및 라이브러리 개발 , 설계단계별 BIM 적용 가이드 개발 및 배포, 발주자 BIM 관리 교육 및 설계사 컨설팅 방안, BIM 로드맵 추진을 위한 관리조직 및 유지관리 방안, 설계부서 PC환경 개선 및 3D설계프로그램 확보의 과업을 모두 달성하였으나, 실질적인 BIM 사용 및 발주를 위한 기반은 미비한 문제점이 있었음



[그림 1-4] 제2차 BIM 로드맵 이행현황

○ 제3차 로드맵은 기 수립된 로드맵의 이행현황 저조에 따른 BIM 적용상 문제점 개선을 위하여 로드맵을 수립하였으며, BIM 활용성 향상을 위한 핵심과제를 도출하였음



[그림 1-5] 제2차 BIM 로드맵 이행현황

2.2 선행연구 검토

□ LH BIM관련 선행연구

○ 공종주택의 BIM 활성화 방안 및 지침 마련 연구(2012)

- BIM을 활용한 공동주택산업 경쟁력 강화를 위해 BIM 생태계 조성 국가 로드맵을 비롯하여, LH 차원에서의 BIM 로드맵과 LH BIM 가이드라인 마련

- LH BIM 로드맵은 제도 및 프로세스, 인력 및 조직, 기술 및 R&D 등 3개 방향에 대하여 정리

○ BIM 설계 활성화를 위한 전략 수립 연구(2015)

- LH BIM 중장기 발전계획 수립, BIM 가이드라인 개정안 마련, BIM 설계 하자 검증 프로그램 개발

- 2020년까지 준비단계, 발전단계, 관리단계를 거쳐 공동주택 전 과정에 적용 가능한 BIM 기반 시스템의 완성도를 제고하고, BIM 가이드라인 개정 방향 제안

○ Cost-BIM 시범사업 성과분석 연구(2018)

- 견적분야에서 수량 산출의 정확도 향상을 위하여 3D BIM을 견적에 활용하는 Cost-BIM을 실무에서 시범 적용

- 6개 지구의 견적 데이터들을 토대로 각각의 수량산출 결과들을 종합하고 재분류하여 여러 가지의 조건에 대하여 기존의 견적 방식에 의한 수량산출 결과와 Cost-BIM을 사용한 3D BIM 수량산출 결과 비교 분석

○ BIM기반 초기사업비 분석모델의 효과분석 및 적용방안 도출 연구(2019)

- BIM을 기반의 초기사업비 분석모델의 정확도 검증 및 효과분석을 통하여 LH 사업에 적용하기 위한 적용방안을 제안

- LH의 초기사업비 분석 Excel Tool과 실제 발주내역서 그리고 BIM 초기

사업비 분석모델 간의 공사비 비교를 통한 정확성과 작업시간 분석을 통한 작업 효율성을 비교 분석

○ LH 공동주택의 BIM 활성화 전략 수립(2019)

- 공동주택 건설사업 전 과정에서 BIM을 효과적으로 도입하기 위한 기술적, 조직적 지원방안 검토를 통하여 LH BIM 활성화를 위한 전략과 BIM 핵심과제를 도출

- BIM 기술 동향 및 사업 참여자의 BIM 관련 역량조사를 통하여 LH BIM 활성화를 위한 조직, 교육, 하드웨어 등의 인프라 확보 방안을 수립

- LH BIM 활성화를 위한 향후 전략 및 BIM 역량 강화를 위한 핵심과제를 제안

○ 공동주택 건설단계별 BIM 활용을 위한 통합 정보관리체계 구축방안(2020, 수행중)

- LH 공동주택에 대한 건설단계별 업무수행 프로세스 및 발생정보 분석

- LH 공동주택 사업단계별 BIM 적용 가능업무 도출을 통한 BIM Data Flow 분석

- LH BIM기반 공동주택 통합 정보관리 시스템 개발을 기반 구축

□ BIM 대가기준 관련 선행연구

○ 건축설계 대가산정 기준연구(2011)

- 공공건축물의 건축설계에 반영되는 친환경건축설계, BIM, IBS, 에너지효율 등급에 대한 실질적이며 효율적인 건축설계 대가를 산정하는 것을 목표로 하고 있음

- BIM 대가산정 기준 연구에서는 BIM 활용 업무 사례조사, BIM 활용대상 업무분석, BIM 활용 업무 분류, 분류별 BIM 업무수준 설정, BIM 대가 요율 연계의 순으로 연구를 진행하여 BIL 단계별 업무량 증가에 따른 설계

대가요율을 제안

○ 공공발주사업의 건축사 업무범위와 대가기준 관련 연구(2017)

- 공공건축물의 설계환경 변화(BF, BIM 등)에 맞는 대가기준 마련의 적정성 검토와 대가기준을 마련하고 미비한 기준을 보완하여 공공건축 수준향상 및 건축서비스업 발전에 기여하는 것을 목적으로 연구를 수행

- 건축 BIM 대가기준 관련 연구에서는 건축 BIM관련 설계업무분류체계 파악, 건축 BIM관련 설계업무별 투입인원수 조사, 실비정액가산방식 직접인건비 산정기준 마련, 시뮬레이션을 통한 적정성 검토, 건축 BIM 요율 도출의 순으로 연구를 진행하여 BIL수준과 건축공사비 수준에 따른 요율로 설계 대가기준을 제안

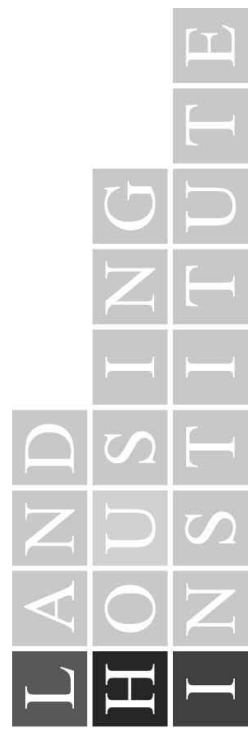
□ 선행 연구와의 차별성

○ 내부 수행연구를 중심으로 볼 때, 선행연구에서는 'BIM 설계 활성화', 'BIM 견적', 'BIM 전략','정보관리' 측면에서 당양한 연구가 진행되었지만, BIM 발주를 위한 대가기준에 대한 연구는 전무한 상태임

○ 그리고 BIM 대가기준 측면에서의 국내 선행연구에서는 대가기준 산정을 위한 BIM 설계업무의 도출 및 투입인원수 조사를 통하여 BIM 설계대가 요율을 산정하였지만, 공공건축물을 대상으로 설계 대가를 산정하고 있는 상황임

○ 본 연구는 LH 공동주택을 대상으로 BIM설계로 인한 추가업무와 감소 업무의 도출, BIM 설계대가의 필요성 검토, 기존 건축설계 상황에 따른 업체 보상 현실화 방안, 실비정액방식의 BIM 대가기준(안) 수립 등을 연구의 내용으로 하고 있으며, 공동주택을 대상으로 한다는 점과 실비정액가산방식의 대가기준을 제안한다는 측면에서 선행연구와 차별성이 있음

제 2 장
공동주택 설계업무 프로세스



제2장 공동주택 설계업무 프로세스

1. 공동주택 설계단계별 업무 프로세스

1.1 공사 공동주택 설계업무 프로세스

□ 공동주택 설계업무 프로세스 관련 규정

○ 공동주택 설계업무 프로세스 분석을 위한 공사의 공동주택 업무수행 규정을 확인해 보면 '개발사업규정 시행세칙', '건축 설계공모 심사 운영지침', '건축설계지침', '건축설계 용역대가 산정기준', '주택설계 표준과업지침' 등이 있음

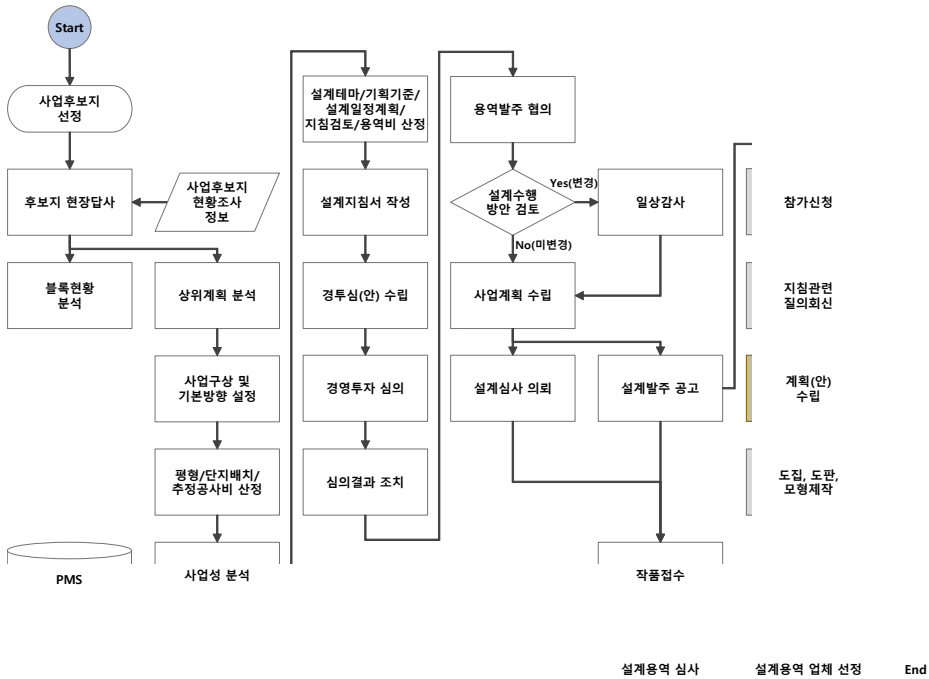
○ 해당 규정들을 검토하여 사업수행 프로세스를 In-put, Process, Out-put으로 구분하여 작업내용, 결과물, 전달자 등으로 구분하여 내용을 검토하였음

○ 또한, 공동주택 설계 프로세스를 도식화 하여 Process Diagram을 작성하여 설계업무의 흐름 검토하였음

□ 공동주택 설계업무 프로세스(설계기획 단계)

○ 공동주택설계업무 프로세스의 다이어그램을 통하여 공사의 공동주택 설계업무를 구분하면 설계기획(Pre Design), 계획 및 기본설계(Schematic Design & Development), 실시설계(Contraction Document)로 구분할 수 있으며, 각 단계별 작업내용을 분석하였음

○ 설계기획 단계는 사업후보지 선정부터 시작하여 설계용역업체 선정까지의 업무가 포함되고, 설계업체에 해당하는 프로세스는 설계공모 참가신청, 지참 관련 질의회신, 계획(안) 수립, 도집 · 도판 · 모형제작의 프로세스를 수행함



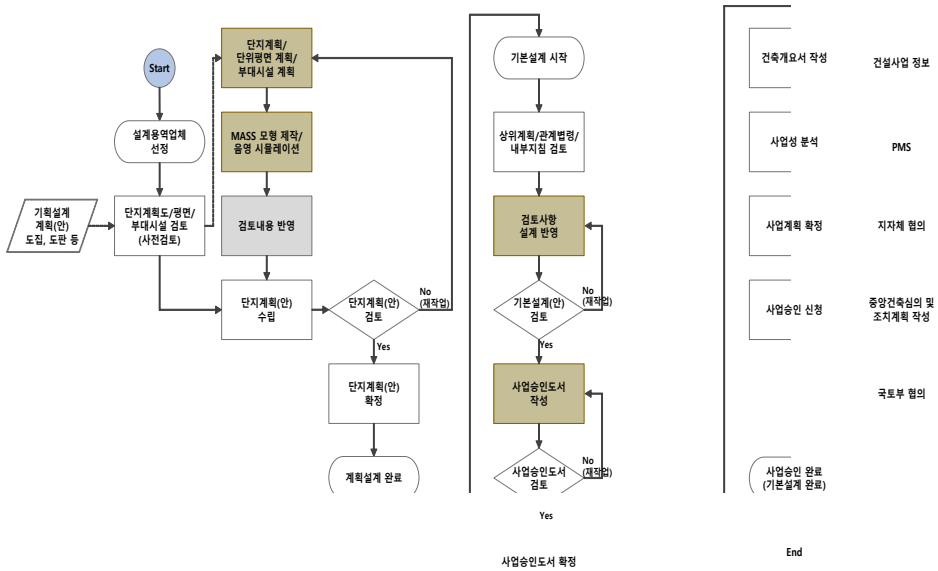
[그림 2-1] 설계기획 단계 업무 프로세스

○ 설계기획 단계의 설계업체 작업내용은 단지계획(단지배치도, 단지이미지) 작성, 단위세대 평면도 작성, 주거동 평면도 및 입면도 작성, 주차장 계획도 작성, 부대복리시설 계획도 작성, 인동거리 검토서 작성 등의 업무를 수행

□ 공동주택 설계업무 프로세스(계획 및 기본설계 단계)

○ 계획 및 기본설계 단계에서는 설계용역업체 선정 이후 단계부터 사업승인 완료 단계까지 업무를 수행하게 되며, 설계업체에서는 계획설계 단계에 단지계획/단위평면 계획/부대시설 계획 수립, MASS 모형 제작 및 음영 시뮬레이션, 설계 검토내용 반영에 해당하는 프로세스를 수행

○ 그리고 기본설계 단계에서는 설계 검토사항 반영, 사업승인도서 작성의 업무를 설계업체에서 수행하게 됨

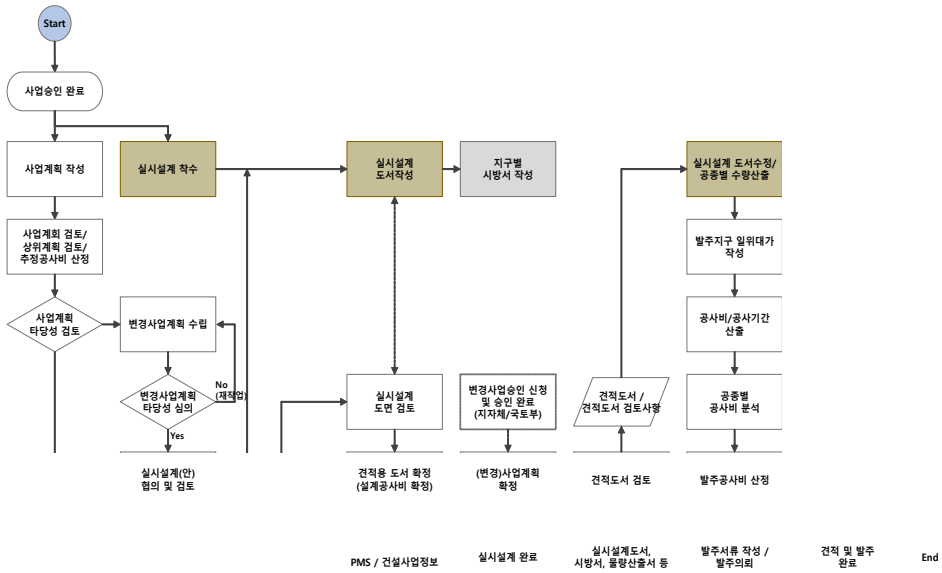


[그림 2-2] 계획 및 기본설계 단계 업무 프로세스

○ 계획설계 단계에서 설계업체의 작업내용은 단위평면계획 수립, 주거동 계획 수립, 입면계획 수립, 단면계획 수립의 업무를 수행하고, 기본설계 단계에서는 단위세대 평면도(평형별) 작성, 전체 평면도(기준층, 옥탑층 등) 작성, 입면도(정면도, 배면도, 좌측면도, 우측면도) 작성, 단면도(주단면도, 횡단면도, 종단면도, 코어단면도, 계단실 단면도) 작성, 구조도(구조알림표, 주심도) 작성, 마감상세도(실내/외 재료마감표) 작성, 창호도(창호알림표) 작성 업무를 수행하게 됨

□ 공동주택 설계업무 프로세스(실시설계 단계)

○ 실시설계 단계는 사업승인 이후부터 견적 및 발주 완료까지의 프로세스를 수행하게 되며, 설계업체에서는 실시설계 착수, 변경사업계획 반영, 실시설계 도서작성, 지구별 시방서 작성, 실시설계 도서수정 및 공종별 수량산출 업무를 수행하게 됨



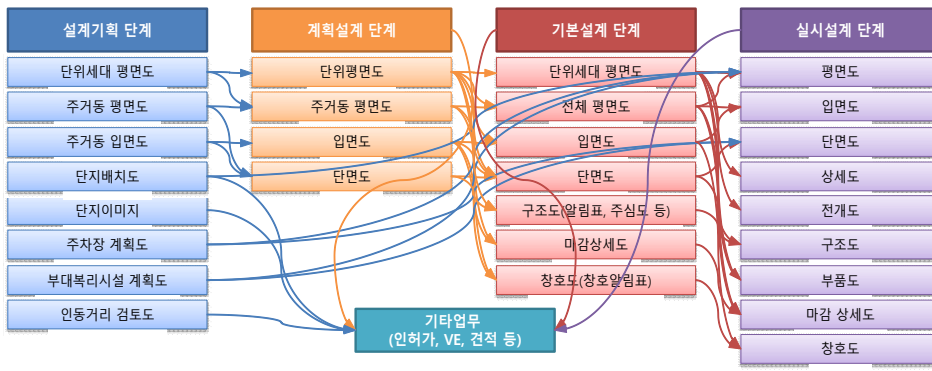
[그림 2-3] 실시설계 단계 업무 프로세스

○ 실시설계 단계에서 설계업체의 작업내용은 평면도(단위세대 및 전체 평면도) 작성, 입면도(정면도, 배면도, 좌측면도, 우측면도) 작성, 단면도(주단면도) 작성, 상세도(욕실 평/입면, 주방, 주현관, 복도, 반침 및 선반, 침실 및 거실 천장틀, 익스펜션조인트, MC중심선도 등) 작성, 전개도(실내 각 벽면의 모양, 마감, 가구류, 기구, 보 및 기동 모양, 창호, 환기구, 설비관계 등) 작성, 구조도(구조개요도, 바닥구조 평면도, 슬래브 및 계단 배근도, 기초 일람표, 잡배근도, 단면 상세도 등) 작성, 부품도(전용공간의 신발장, 욕실장, 주방가구, 세대현관문, 발코니 칸막이벽, 점검구 상세도 및 공용공간의 우편함, 방화문, 지하 대피창, 계단 난간, 폐건전지 수거함, 세대별 표시판 상세도 등) 작성, 마감 상세도(천장, 벽체, 측벽 및 코어벽틀, 새대내 바닥 상세도 등) 작성, 창호도(창호 입면도, 창호 상세도) 작성의 업무를 수행하게 됨

1.2 공사 공동주택 설계업무별 성과물

□ 설계단계별 성과물 분석

○ 설계기획, 계획설계, 기본설계, 실시설계 단계의 성과물은 선행설계 단계의 성과물을 보완 발전시키는 방향으로 진행하게 되며, 각 단계의 성과물은 다음의 그림과 같이 연관성을 가지고 있음



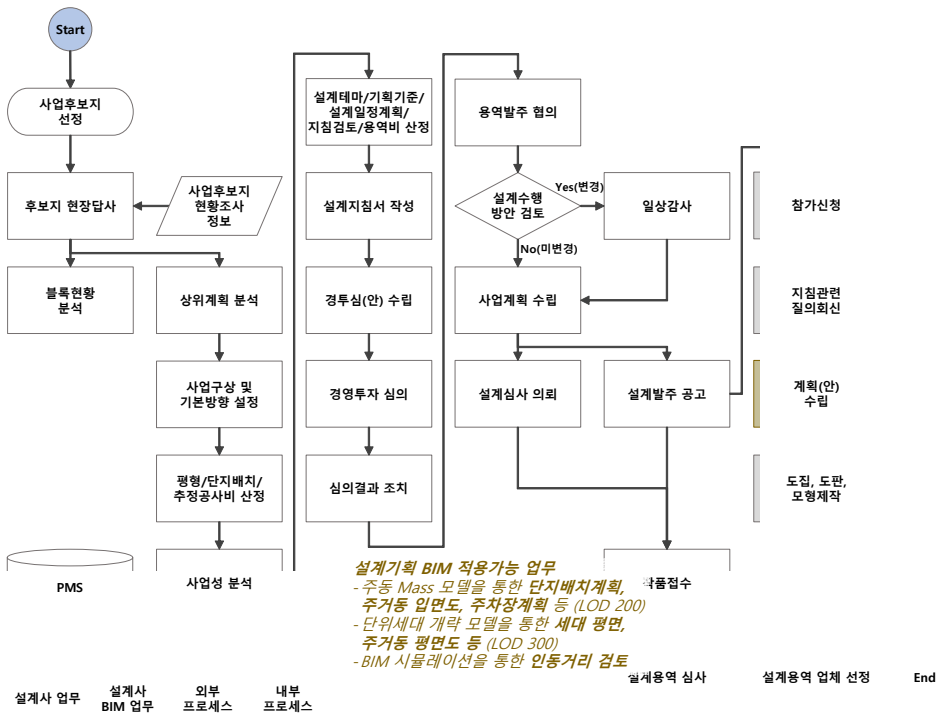
[그림 2-4] 설계단계별 성과물

○ 예를 들어, 설계기획단계의 단위세대 평면도는 계획설계 단계의 단위평면도, 주거동 평면도 작성을 위한 기초자료가 되고, 다시 계획설계의 단위평면도는 기본설계 단계의 단위세대 평면도, 전체 평면도, 입면도, 단면도 마감상세도, 창호도에 기초자료로 활용됨

2. 설계단계별 BIM 적용 가능 업무 분석

□ 공동주택 BIM 적용 가능 설계업무(설계기획 단계)

○ 공동주택 설계기획단계의 업무프로세스 중 BIM 설계가 적용 가능한 업무는 “계획(안) 수립”단계임



[그림 2-5] 설계기획 단계 BIM 적용가능 업무

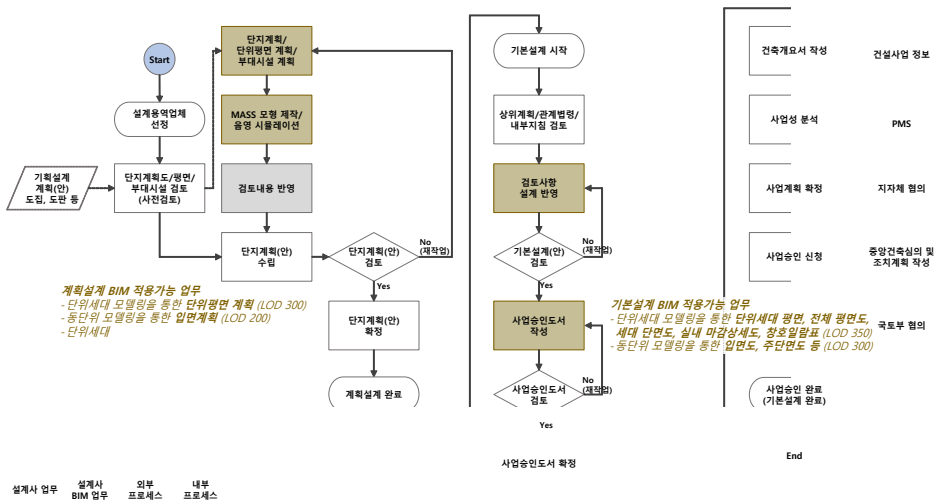
○ 설계기획 단계의 BIM 적용가능 업무는 단지배치계획, 주거동 입면도, 주차장 계획, 세대 평면, 주거동 평면, 인동거리 검토의 업무를 수행할 수 있으며, 세부적으로 주거동 Mass 모델을 통한 단지 배치계획 및 주거동 입면계획 그리고 주차장 계획 등을 LOD[2] 200 수준으로 작성을 할 수 있

2) LOD (Level of Detail)는 BIM 모델의 상세수준을 의미하는 것으로, 일반적으로 LOD 200은 계획설계, LOD 300 기본설계, LOD 400은 상세설계 단계에 적용하며, LOD 500은 유지관리 단계에 활용

으며, 단위세대 개략 모델을 통한 세대 평면 및 주거동 평면계획 등을 LOD 300 수준으로 그리고 BIM 시뮬레이션을 통하여 인동거리 검토의 방법으로 BIM 적용이 가능함

□ 공동주택 BIM 적용 가능 설계업무(계획 및 기본설계 단계)

○ 공동주택 계획설계 단계의 업무프로세스 중 BIM설계가 적용 가능한 업무는 “단지계획, 단위평면 계획, 부대시설 계획”, “MASS 모형 제작 및 음영 시뮬레이션” 단계에 활용할 수 있으며, 기본설계 단계의 업무 프로세스 중에서는 “설계 검토사항 설계반영”, “사업 승인도서 작성” 단계의 업무에 활용할 수 있음



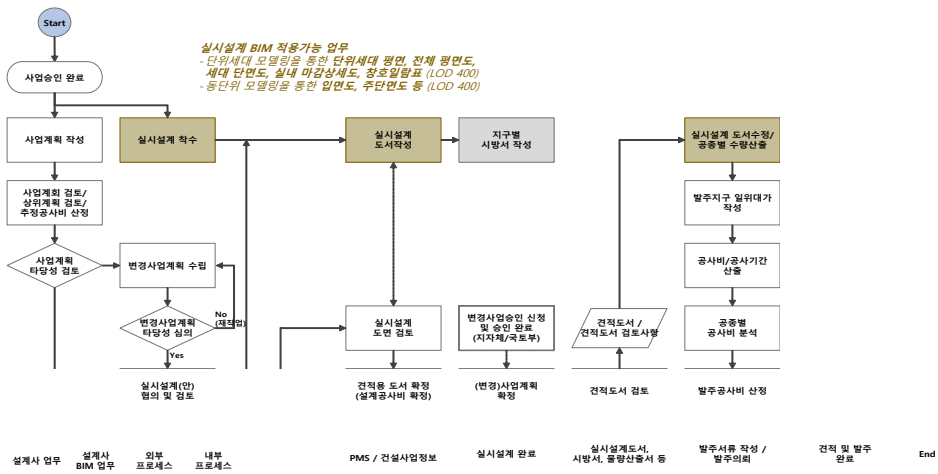
[그림 2-6] 계획 및 기본설계 단계 BIM 적용가능 업무

○ 계획설계 단계의 BIM 적용가능 업무는 단위평면 계획, 입면계획 업무를 수행할 수 있으며, 세부적으로 단위세대 모델링을 통한 단위평면 계획을 LOD 300 수준으로 작성할 수 있으며, 동단위 모델링을 통하여 입면계획을 LOD 200 수준으로 작성할 수 있음

○ 기본설계 단계의 BIM 적용이 가능한 업무는 단위세대 평면, 전체 평면도, 세대 단면도, 실내 마감상세도, 창호일람표, 입면도, 주단면도 등의 업무를 수행할 수 있으며, 단위세대 모델링을 통하여 평면도, 단면도, 마감상세, 창호일람표 등을 LOD 350 수준으로 작업할 수 있으며, LOD 300 수준의 동단위 모델링을 통하여 입면도 및 주단면도 등의 작성이 가능함

□ 공동주택 BIM 적용 가능 설계업무(실시설계 단계)

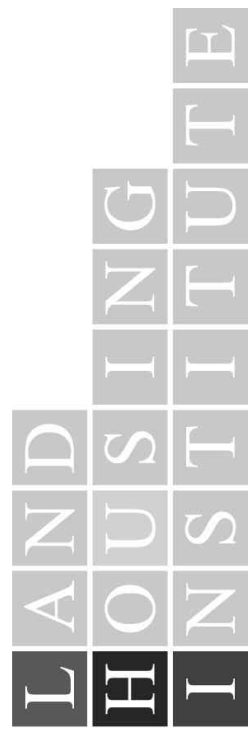
○ 공동주택 실시설계 단계의 업무프로세스 중 BIM설계가 적용 가능한 업무는 “실시설계 착수”, “실시설계 도서작성”, “실시설계 도서수정 및 공종별 수량산출” 단계에 적용할 수 있음



[그림 2-7] 실시설계 단계 BIM 적용가능 업무

○ 실시설계 단계의 BIM 적용이 가능한 업무는 단위세대 평면, 전체 평면도, 세대 단면도, 실내 마감상세도, 창호일람표, 입면도, 주단면도 등의 업무를 수행할 수 있으며, LOD 400 수준의 단위세대 모델링을 통하여 평면도, 단면도, 마감상세, 창호일람표 등을 작성할 수 있으며, LOD 400 수준의 동단위 모델링을 통하여 입면도 및 주단면도 등의 작성이 가능함

제 3 장
공동주택 설계업무별 투입자원



제3장 공동주택 설계업무별 투입자원

1. 공동주택 설계업무의 투입자원 분석

1.1 설계업무별 기본업무 비율

□ 계획설계 단계의 기본업무

○ 계획설계 단계의 기본업무는 크게 준비 및 총괄, 계획, 성과품 작성으로 구분할 수 있으며, 세부적으로 준비 및 총괄 단계에서는 착수제반업무, 상위계획 및 설계기준 검토, 설계VE, 총괄 업무를 수행하게 되고, 계획단계에서는 건축계획, 구조계획, 기계설비 및 기계소방, 전기/전기정보통신/전기소방, 토목계획, 조경계획의 업무를 수행하며, 성과품 작성 단계에서는 계획설계 도면, 계획설계 완료보고서, 추정공사비 산정의 업무를 수행함

○ 계획설계 단계의 업무 비율을 확인해 보면, 준비 및 총괄 단계는 4%, 계획단계는 10%, 성과품 작성 단계는 6%로 총 20%(전체 설계를 100%로 가정하였을 때의 비율)의 업무비율을 나타냄

□ 기본설계 단계의 기본업무

○ 기본설계단계의 기본업무는 세부적으로 준비 및 총괄 단계에서 전 단계 성과 검토, 총괄 업무를 수행하게 되고, 계획 단계에서는 건축설계, 구조설계, 기계설비 및 기계소방, 전기/전기정보통신/전기소방, 토목계획, 조경계획의 업무를 수행하며, 성과품 작성 단계에서는 기본설계 도면, 구조 및 부하계산서, 사업승인서류, 추정공사비 산정, VE보고서 업무를 수행함

○ 기본설계 단계의 업무 비율을 확인해 보면, 준비 및 총괄 단계는 4.3%, 계획 단계는 14.9%, 성과품 작성 단계는 10.8%의 업무를 수행하여 총

30%의 업무 비율을 나타냄

□ 실시설계 단계의 기본업무

○ 실시설계단계의 기본업무는 세부적으로 준비 및 총괄 단계에서 착수제반 업무, 상위계획 및 설계기준 검토, 제반업무 수행, 실시설계VE, 총괄 업무를 수행하게 되며, 계획 단계에서는 건축설계, 견적, 구조설계, 기계설비 및 기계소방, 전기/전기정보통신/전기소방, 토목계획, 조경계획 업무를 수행하고, 성과품 작성 단계에서는 실시설계도면, 구조 및 부하계산서, 변경사업승인 서류, 견적 성과물, 공사시방서, 지구별 상세도, VE 보고서 업무를 수행함

○ 실시설계 단계의 업무 비율을 확인해 보면, 준비 및 총괄 단계는 8.2%, 계획 단계는 20.9%, 성과품 작성 단계는 20.9%의 업무를 수행하여 총 50%의 업무 비율을 나타냄

1.2 BIM 적용이 가능한 설계업무 비율

□ 계획설계 단계의 BIM 적용가능 업무비율

○ 계획설계 단계에서는 건축계획, 구조계획, 토목계획, 조경계획, 계획설계 도면의 업무에 BIM을 적용할 수 있으며, 해당 단계의 모든 업무에 BIM을 적용한다면 BIM 적용가능 업무는 11.4%로 나타남

□ 기본설계 단계의 BIM 적용가능 업무비율

○ 기본설계 단계에서는 건축설계, 구조설계, 기계설비 및 기계소방, 토목계획, 조경계획, 기본설계 도면의 업무에 BIM을 적용할 수 있으며, 해당 단계의 모든 업무에 BIM을 적용한다면 BIM 적용가능 업무는 17.9%로 나타남

□ 실시설계 단계의 BIM 적용가능 업무비율

○ 실시설계 단계에서는 건축설계, 구조설계, 기계설비 및 기계소방, 전기/전기정보통신/전기소방, 토목계획, 조경계획, 실시설계 도면의 업무에 BIM을 적용할 수 있으며, 해당 단계의 모든 업무에 BIM을 적용한다면 BIM 적용가능 업무는 27.9%로 나타남

2. BIM 설계 투입자원 분석을 위한 모델링 및 도면화

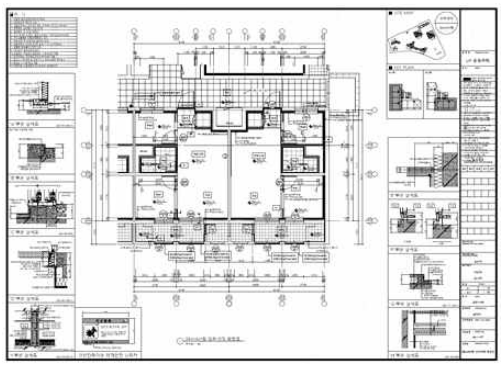
2.1 BIM 설계 투입자원 분석 방법

□ BIM 설계 투입자원 분석 방법

○ 실제 BIM설계투입인력을 분석하기 위하여, 사례단지를 대상으로 BIM모델링 및 도면화 작업을 수행하였으며 투입자원은 작업자의 작업시간을 측정하는 것으로 조사하였음

○ 사례단지는 아산탕정지구 공동주택 건설공사 중 2개 동을 대상으로 모델링 작업과 도면화 작업을 수행하였음

○ BIM 설계 투입인력 산출을 위한 모델링 대상은 주요 단위세대(4개 평형), 주요 동(2개 동)을 대상으로 하였으며, 도면화는 LH 공동주택 BIM 기반 표준 설계도면(실시설계)에 기반으로 도면화 작업을 수행하였고, 투입인력 측정은 워크샘플링 기법을 적용하여 작업시간을 측정하였음



[그림 3-1] 도면화 예시

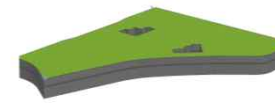


[그림 3-2] 사례단지 BIM 모델

□ BIM 모델링 대상

○ 사례단지의 모델링은 구조, 건축, 토목으로 구분하여 BIL 40수준(대지는 BIL 10)으로 모델링 하였으며, 모델링 대상은 단위세대(29AL, 36AL,

36AH, 46AH의 4개 평형)와 동단위(901동, 904동)로 진행하였음

구조	건축	토목(대지)
• 철근콘크리트 : 기초, 기둥, 보 • 벽체(내력벽), 바닥(슬래브), 계단, 경사로	• 벽체(비내력벽), 이차벽체(칸막이), 문, 창문, 계단, 경사로, 천장, 지붕	• 토심 겸토를 파악할 수 있는 수준의 모델
		

[그림 3-3] 사례단지 BIM 모델링 작성 구분

2.2 BIM 설계 투입인력 산출을 위한 모델링 및 도면화

□ BIM 모델링 기초작업

○ BIM 설계 투입인력 산출을 위한 모델링 및 도면화를 위한 기초작업으로서, BIM 모델링을 위한 사전작업으로 BIM 모델링 작성범위와 투입인원 작업시간측정 방법 등을 설정하고, BIM 모델링을 위한 기초작업으로 BIM모델링 작업환경 설정과 모델 속성정보 입력 방법을 설정하였음

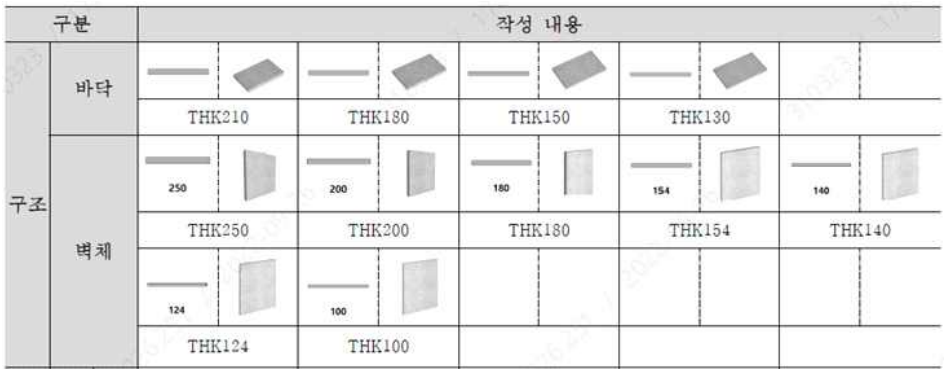


[그림 3-4] BIM 작업환경 설정

□ 공통 템플릿 및 라이브러리 구축

○ 공통템플릿 및 라이브러리 설정은 BIM모델링 작업을 수행하기 전에 모델링의 효율성을 확보하기 위하여, 작업환경과 모델링 요소를 사전에 작성하는 업무를 수행함

○ 공통템플릿 및 라이브러리 구축을 위해서 구조, 건축, 토목 단위별 공통 모델링 템플릿(두께, 자재 종류, 창문크기 등)을 설정하였으며, 계단실 및 창문, 가구 등의 BIM 라이브러리를 공통모델로 작성하였음



[그림 3-5] 공통 템플릿 설정



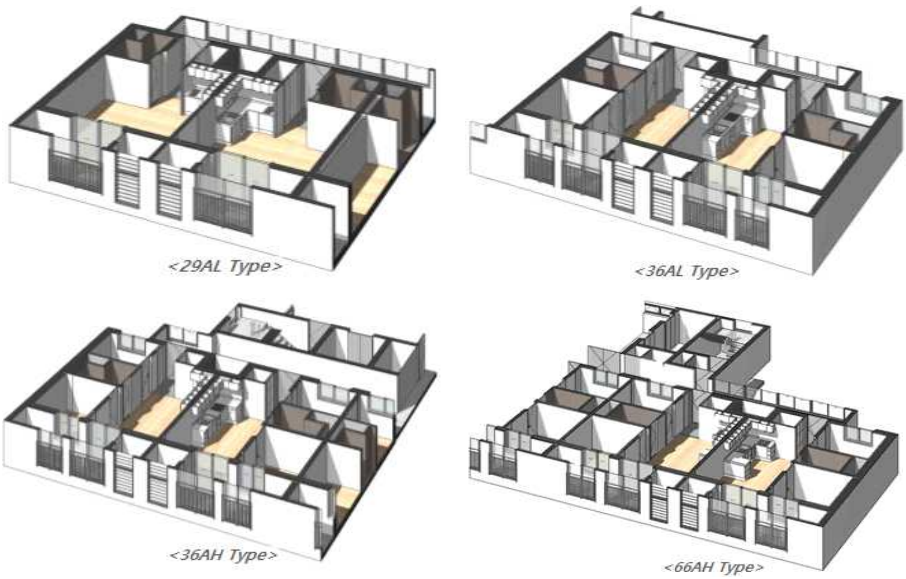
[그림 3-6] 공통 라이브러리 설정

□ 단위세대 모델링

○ 단위세대 모델은 구조(바닥, 벽체), 건축(바닥 마감, 바닥 단열, 벽 마감,

벽 단열, 창호), 가구로 구분하여 모델링 작업을 수행하였으며, 각각의 모델링 파일을 통합하여 단위세대 모델링 파일을 완성할 수 있음

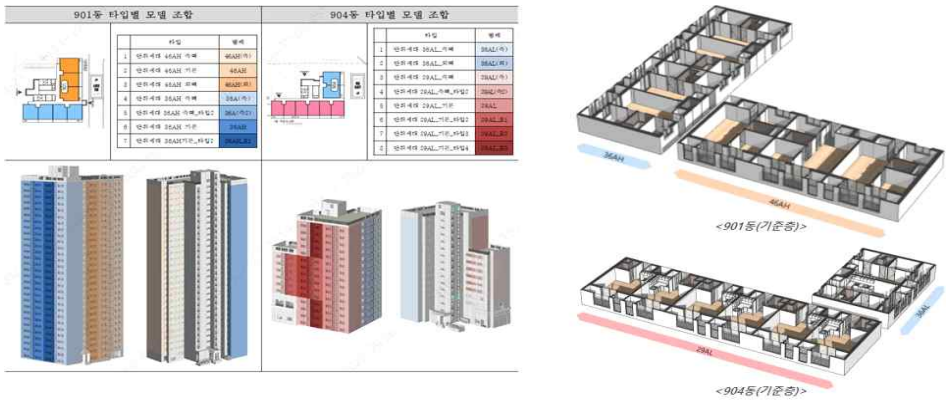
○ 단위세대 모델링은 수평적으로는 내벽, 측벽, 외벽 등 단위세대 외벽 및 단열재의 두께, 마감의 위치 등에 따라 구분하여 기본 단위세대 타입별로 이종타입모델을 작성하여, 29AL형은 6개의 이종타입 모델을 작성하였으며, 36AL형은 2개, 36AH형은 4개, 46AH형은 3개의 이종타입 모델을 작성하였음



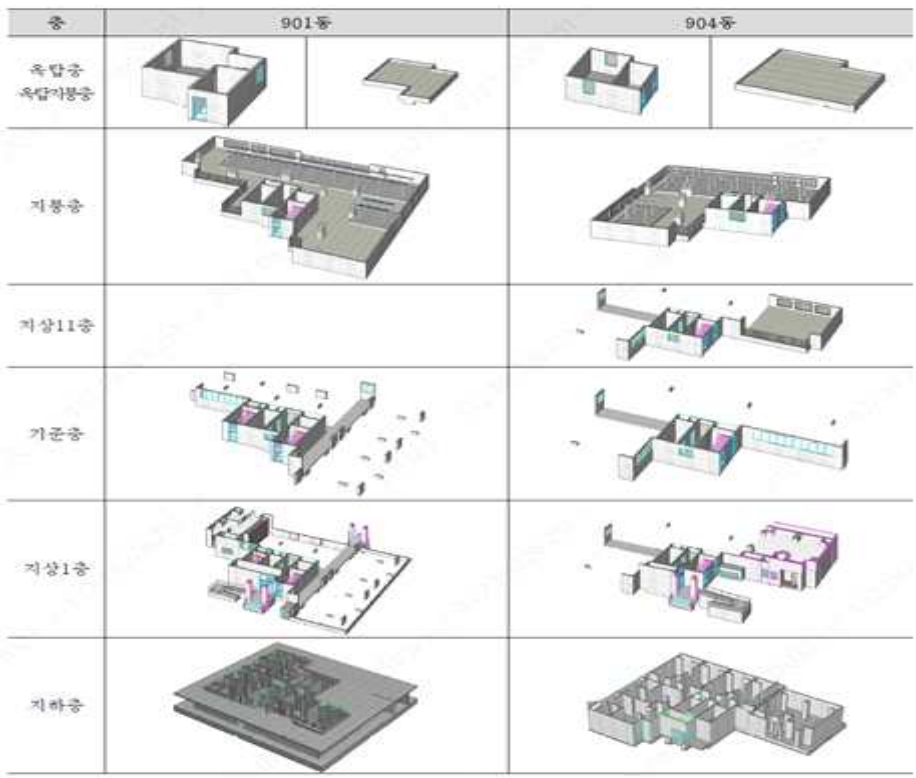
[그림 3-7] 단위세대 BIM 모델링

□ 동단위 모델링

○ 동단위 모델링은 단위세대 모델을 조합하여 지하층, 지상1층, 기준층, 지붕층 등 동별 평면(전용공간)의 모델과, 동단위의 코어 모델(공용공간)을 조합하여 동단위 모델링을 완성함



[그림 3-8] 단위세대 조합에 따른 전용공간 평면모델



[그림 3-9] 동 단위 코어 모델링

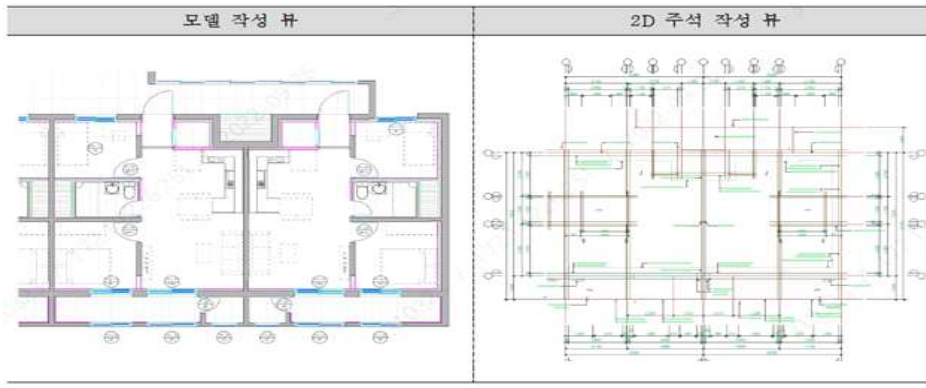


[그림 3-10] 동 단위 BIM 모델

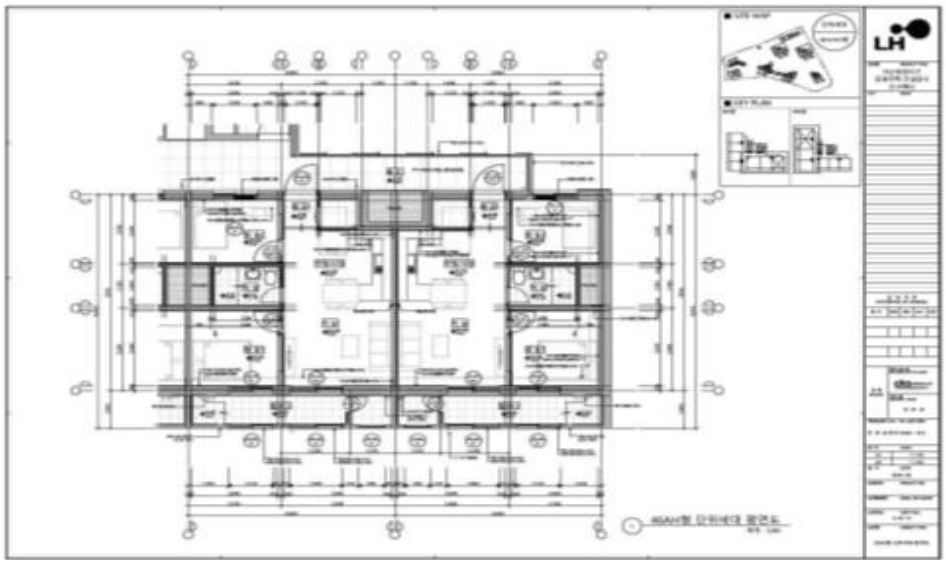
□ 도면화

○ 도면화는 BIM모델을 기반으로 2D 설계도서를 작성하는 단계로서 평면 및 입·단면 뷰 설정, 주석 작성, 시트배치의 업무를 수행하여 도면을 완성함

○ BIM기반의 도면화는 BIM 모델을 통한 모델 뷰를 작성하고, 2D 도면의 필수정보(치수, 중심선, 각주 등)를 주석으로 작성 후에 도면템플릿에 삽입하여 최종도면 작성



[그림 3-11] BIM 기반의 모델 뷰 및 2D 주석 뷰



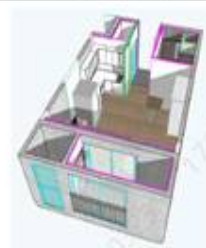
[그림 3-12] BIM 기반 2D 도면

3. BIM 설계업무의 투입자원 분석

3.1 BIM 설계 투입인력 산출 방법

□ BIM 설계 투입인력 산출 방법

○ BIM 설계 투입인력 산출은 작업자의 작업시간 워크샘플링을 통하여 작업시간을 측정하였으며, 초급, 중급 기술자가 BIM 모델링 및 도면화 작업을 수행하고 이에 따른 작업시간을 측정하였음

구분	내용	작업소요 시간	작업 이미지
단위세대 작성	- 29㎡AL 단위세대 작성 ① 구조벽 작성 ② 바닥슬라브 작성 ③ 조적벽 작성 ④ 단열재 작성(벽 및 결로방지 단열재) ⑤ 건식벽 작성 ⑥ 마감벽 작성 ⑦ 바닥마감 작성성 ⑧ 창호 작성 ⑨ 가구 작성	2021-06-21. 09:35 2021-06-23. 18:02 24 시간	
	- 36㎡AL 단위세대 작성 ① 구조벽 작성 ② 바닥슬라브 작성 ③ 조적벽 작성 ④ 단열재 작성(벽 및 결로방지 단열재) ⑤ 건식벽 작성 ⑥ 마감벽 작성 ⑦ 바닥마감 작성성 ⑧ 창호 작성 ⑨ 가구 작성	2021-06-24. 09:35 2021-06-25. 18:14 15 시간	
	- 36㎡AH 단위세대 작성 ① 구조벽 작성 ② 바닥슬라브 작성 ③ 조적벽 작성 ④ 단열재 작성(벽 및 결로방지 단열재) ⑤ 건식벽 작성 ⑥ 마감벽 작성 ⑦ 바닥마감 작성성 ⑧ 창호 작성 ⑨ 가구 작성	2021-06-28. 08:46 2021-06-29. 19:14 16 시간	

[그림 3-13] BIM 작업별 작업시간 분석

3.2 BIM 설계 투입인력 분석

□ BIM 모델링 투입인력 분석

○ BIM 모델링은 단위세대(4개 평형, 총 15개 타입)와 동단위(2개동, 공용공간 포함)의 모델 작성시간을 조사하였으며, BIM 모델링 평균 작업시간은 초급기술자의 경우 약 215.5시간, 중급기술자는 123.5시간의 작업시간이 소요되었음

[표 3-1] BIM 모델링 투입인력

대분류	중분류	ArchiCAD		Revit	
		초급	중급	초급	중급
사전작업	모델링 사전준비 작업(Layer setting, 템플릿 설정 등)	24	24	40	40
	단위세대 표준 벽체 설정 (두께, 자재, 마감재 등)	0	3	6	4
	단위세대 표준 바닥 설정 (두께, 마감재 등)	0	2	5	2
	동별 공통창호 설정 (장호종류, 크기 등)	0	8	8	6
	공용부 공통요소 설정 (계단 등)	0	1	8	5
프로젝트 설정	동 및 단위세대 위치 설정, 층 레벨 및 그리드 설정 등	0	2	1	1
단위세대 작성	표준 단위세대 작성 (4개 타입)	32	14	30	15
	기타 타입 단위세대 작성 (4개 타입)	39	4	16	4
코어 작성	코어 작성1 (2개동_지하층, 지상층(기준층이하))	64	26	48	28
	코아 작성2 (2개동_기준층, 지붕층, 옥탑층)	48	23	40	24
동 조합	단위세대 및 코아 조합	8	3	14	8
작업 소요시간 합계		215	110	216	137

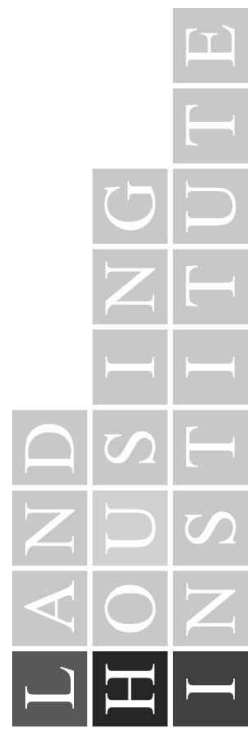
□ BIM 도면화 투입인력 분석

○ BIM 도면화는 뷰맵작성(단위세대, 동단위), 단위세대 평/단면도, 동단위 평면, 입면, 단면도를 작성하는 시간을 조사하였으며, BIM 도면화의 평균 작업시간은 초급기술자는 약 120.1시간, 중급기술자는 107.9시간이 소요되었음

[표 3-2] BIM 도면화 투입인력

대분류	중분류	ArchiCAD		Revit	
		초급	중급	초급	중급
뷰맵 작성	단위세대 뷰맵 작성	8.0	6.0	10.0	4.0
	동단위 뷰맵 작성	12.0	13.0	10.4	8.6
단위세대	평면도 공통사항 작성	1.0	2.5	0.3	0.3
	타입별 평면도 작성	8.0	10.0	21.0	14.0
	타입별 MC 중심선도 작성	8.0	10.0	6.0	6.0
	주단면도 공통사항 작성	1.0	0.0	1.0	0.2
	타입별 주단면도 작성	8.0	8.0	21.0	8.0
동단위	동별 평면도 공통사항 작성	1.0	0.0	0.3	0.3
	901동 평면도 작성	8.0	9.0	32.0	38.7
	904동 평면도 작성	12.0	10.0	48.0	43.0
	동별 입면도 공통사항 작성	1.0	0.0	1.0	0.3
	901동 입면도 작성	4.0	5.0	3.0	7.5
	904동 입면도 작성	4.0	2.0	3.0	3.0
	동별 단면도 공통사항 작성	1.0	0.0	0.3	0.3
	901동 단면도 작성	2.0	2.0	1.0	1.0
	904동 단면도 작성	2.0	2.0	1.0	1.0
작업 소요시간 합계		81.0	79.5	159.3	136.3

제 4 장
BIM 설계업무 대가 및 인센티브(안)



제4장 BIM 설계업무 대가 및 인센티브(안)

1. BIM 설계업무에 대한 설계대가 산정

1.1 LH 설계대가 산정 기준

□ LH 설계용역대가 산정 방법

○ 공사에서는 공동주택 설계요역대가를 공사비 요율방식을 적용하여 산출하고 있으며 설계대가요율, 조정계수, 부가세, 손해배상공제비, 추가업무대가를 반영하여 설계대가를 산정

용역대가 = (공사비 X 설계대가요율 X 조정계수) + 부가세 + 손해배상공제비 + 추가업무대가
공사비 : 아파트 공사비 + 부대복리시설 공사비 포함
설계대가 요율 : "공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준"의 건축설계 대가요율 적용
조정계수 : 공동주택의 특성상 공통적 설계요소를 감안하여 설계대가 요율에서 일정비율 차감 계수
손해배상공제비 : "손해배상공제비 산정기준"에 따라 산정
추가업무 : 기본설계 업무 이외의 추가 과업에 대한 대가

○ 추가업무대가는 녹색건축 인증업무, 건축물 에너지효율 취득업무, 통합디자인, 성능기반설계, 장수명주택 인증, 결로방지 성능 평가 등의 업무가 포함되어 있으며, BIM설계도 추가업무에 해당하며 'BIM 설계로 발주되는 설계용역은 설계단계별 BIM적용 범위 및 요구수준을 고려하여 별도 기준에 의한 금액을 추가'할 수 있도록 규정되어 있음

□ BIM 설계 대가기준 지급 방식

○ BIM 대가를 지급하는 방식은 크게 '공사비 요율방식'과 '실비정액 가산방식'이 있으며, 공사비 요율방식은 기존 설계용역비 산정과 유사하게 비용을 산출하는 방식으로 예산 수립의 근거 및 편이성 등의 장점이 있고, 실비정액

가산방식은 실제 투입되는 인원을 반영하여 비용을 산출하는 방식으로 추가 업무에 대한 투명한 비용 청구가 가능하다는 장점이 있음

[표 4-2] 대가지급 방식별 장/단점

구분	장점	단점
공사비 요율	-공사 규모에 비례하는 간단한 용역비 산출 가능 -최소 하한선 제시 - 예산 수립의 근거 및 편이성 제공	-일반화된 요율로 개별 사업의 특성 (난이도, 발주자 요구 사항 등) 반영 어려움 -실제투입인력을 반영한 대가 산정 어려움
실비정액 가산방식	-사업규모, 투입인력 등 사업 특성을 고려한 유연한 가격 산정 가능 -추가 업무에 대한 투명한 비용 청구 가능	-사업 초기에 정해진 용역비가 없어 하한선 부재 -국내 실정상 용역기간 전후 발생하는 추가업무에 대해 청구하기 어려운 실정 -투입인력에 대한 MH DB 구축 필요

○ 공사의 경우에 대부분이 공공주택 사업으로 공사의 규모 및 사업비가 사전에 검토되는 경우가 많으며, 설계용역비 또한 공사규모에 따라 비용을 지급하는 공사비 요율 방식을 적용하고 있음. 또한, 설계비 일괄지급으로 인하여 건축, 구조, 전기, 설비 등의 개별 업체를 구분하여 설계비를 지급하기 어려운 상황임

○ 이에, 공사의 경우에는 BIM 설계대가 지급 방식은 공사비 요율방식이 적용 및 활용성 측면에서 유리할 것으로 사료됨

1.2 BIM 적정설계 대가 요율

□ BIM 설계대가 요율 산정방법

○ BIM설계의 대가 요율을 산정하기 위하여, 기존 설계수행에 따른 투입인력과 BIM설계 수행으로 발생하는 추가과업의 투입인력을 산출하여 이에 따른 투입자원의 증가량으로 BIM설계의 추가과업에 대한 요율을 산정할 필요성이 있음

□ BIM 설계대가 요율 산정

○ 선행연구에 따르면, 기존 설계업무의 투입인원은 준비 및 총괄 단계에 84.1Man·Day, 계획 단계에 604.3MD, 성과품 작성 단계에 335.7MD가 투입되는 것으로 분석되었으며, 공종별 BIM 업무비율을 검토해 보면 건축 71.05%, 구조 6.42%, MEP 22.53%로 BIM 전체 과업에 따른 비율을 도출할 수 있음

○ 본 용역에서 실시한 BIM 설계업무의 실제 투입인력을 산출해 보면, 건축 설계 215.5Man·Hour, 건축 도면화 120.1MH가 투입됨을 확인할 수 있음

○ 이에, 선행연구의 기존 설계업무 투입인원과 본 용역의 BIM 설계업무 투입인원을 반영한 결과 BIM 설계를 통하여 약 5.76%의 추가업무가 발생됨을 확인할 수 있었음

[표 4-3] 실시설계 업무비율 및 투입자원

구분		기본업무	업무 비율	투입인원 (Man.day)	투입인원 (Man.hour)	BIM 설계 투입자원(MH)
실시 설계 (50)	준비 및 총괄 (8.2)	A. 착수제반업무	1.5	84.1	672.8	-
		B. 상위계획 및 설계기준 검토	1.8			
		C. 제반업무 수행	1.5			
		D. 실시설계 VE	2.0			
		E. 총괄	1.4			
	계획 (20.9)	**A. 건축설계**	**7.5**	604.3 (건축설계 97.66 MD)	4,834.2 (건축설계 781.3 MH)	건축설계 215.5 MH 구조설계 19.5 MH MEP설계 22.05 MH
		B. 견적	2.4			
		C. 구조설계	**2.6**			
		D. 기계설비 및 기계소방	2.3			
		E. 전기, 전기정보통신, 전기소방	**2.2**			
		F. 토목계획	2.0			
		G. 조경계획	1.9			
	성과품 작성 (20.9)	**A. 실시설계도면**	**8.1**	335.7 (도면작성 178.9 MD)	2,685.8 (도면작성 1,431.2 MH)	건축 도면화 120.1 MH 구조 도면화 10.9 MH MEP 도면화 38.1 MH
		B. 구조 및 부하계산서	3.0			
		C. 변경사업 승인서류	3.0			
		D. 견적 성과물	2.7			
		E. 공사시방서	1.1			
		F. 지구별 상세도	1.3			
		G. VE 보고서	1.7			
소계			50.0	1,024.1	8,192.8	472.3

○ 다만, 본 연구에서는 건축분야에 한정하여 BIM 전환설계의 투입자원을 분석하였으며 BIM모델링 및 도면화 작업을 중심으로 연구를 수행하였기 때문에 실시설계 단계의 건축, 구조, 기계, 전기 및 통신 설계와 건축분야 실시설계 도면화 작업에 대한 추가 작업시간을 분석하였음

○ 이에, BIM이 적용이 가능한 견적, 토목계획, 조경계획, 견적 성과물, 지구별 상세도 등이 포함될 경우 추가업무는 미포함 되어 있으며, 해당 업무 추가 시 추가 설계업무의 작업시간이 증가하기 때문에 추가적인 검토가 필요한 상황임

□ BIM 설계 추가대가 기준(안)

○ BIM 설계 추가대가는 “공사비요율 방식”을 적용하는 것이 활용성 및 적용성 측면에서 적절할 것으로 사료되며, BIM 추가대가 요율은 설계업무량 증가를 반영하여 설정하여야 할 것으로 사료됨

○ 본 연구에서 확인한 추가 작업에 대한 작업시간 증가분은 실시설계의 건축 설계 모델링과 건축 도면화에 한정하여 확인하였을 때 약 5.8%가 증가함을 확인할 수 있었으며, 계획분야의 견적, 토목계획, 조경계획 등과 성과품 작성의 견적 성과물, 지구별 상세도 등이 미포함 되어 있음

○ 이에, 실시설계 단계의 건축 BIM 모델링 및 건축도면화에 한정하여 5.8%의 요율적용이 가능하지만, 전체 설계단계(계획, 기본, 실시설계)에 해당하는 BIM 추가대가 요율 도출하기 위해서는 추가적인 연구가 필요함

2. BIM 설계 인센티브 필요성 및 인센티브(안) 제안

2.1 BIM설계 인센티브 필요성 검토

□ 설계업체의 BIM 인센티브 요구 사항

○ LH 공동주택의 BIM 활성화 전략 수립 연구에서 LH의 설계업무를 수행한 경험이 있는 설계업체를 대상으로 BIM 설계에 대한 인센티브에 대한 의견을 수렴한 결과, 대상 업체의 약 82%는 인센티브가 필요 없다고 응답을 하였음

○ 인센티브가 필요하다고 응답한 업체의 의견으로는 “BIM 제외지구 공모 시 가점”, “BIM 제외지구 BIM 설계 시 설계비용 및 설계기간 가산”, “BIM 설계 수행에 따른 설계단가 상향 조정”, “BIM 운영에 필요한 인력 및 환경 구축비용 지원”, “입찰 가산점”, “전체 용역금액의 최소 10% 이상 지급”, “BIM 프로젝트 추가 당선기회 부여” 등의 인센티브를 요청 하였음

□ BIM 전문가 자문을 통한 BIM 설계 인센티브

○ BIM 전문가 대상의 자문을 통한 BIM 인센티브 필요성 검토에서는 설계기준의 명확화가 인센티브 안 보다 먼저 설정될 필요성이 있으며, 실질적으로 BIM 설계를 수행하기 위한 인프라 지원이 필요하다는 의견이 나타남

○ BIM 기준의 명확화의 경우에는 발주자 요구 Data 및 모델링/도면의 상세수준에 따라 과업의 범위가 설정됨으로 인하여 공사의 BIM 요구수준을 명확히 설정할 필요성이 있으며, 추가적으로 BIM 전환설계로 인한 BIM설계 작업시간이 부족함을 제시함

○ BIM 인프라 지원의 경우에는 BIM 소프트웨어 및 협업 소프트웨어의 높은 비용 및 설계사 내부의 BIM 설계수행가능 인력 부족 등의 문제가 있음을 확인할 수 있었음

□ BIM 설계 인센티브의 필요성

○ BIM 설계의 인센티브는 국내 BIM 설계환경의 구축 및 BIM설계 활성화를 위하여 필요하지만, 2025년 BIM 전면적용 이후 BIM 설계환경이 안정된 이후에는 불필요 할 것으로 사료됨

○ 이에, BIM 전면적용이 예상되는 2025년 이후 BIM 설계환경이 안정될 것으로 예상되는 2028년까지 한시적으로 지원하는 것이 타당할 것으로 사료됨

2.2 BIM설계 인센티브(안)

□ BIM 설계 인센티브(안) 설정 방향

○ BIM 설계 인센티브는 BIM 환경이 안정되는 시기까지 지원하는 것이 타당하며, BIM 설계업체의 자생력 강화와 BIM 설계환경 조성을 위하여 BIM설계를 위한 인프라를 지원하는 방향으로 설정하는 것이 타당할 할 것으로 사료됨

□ BIM 설계 인센티브(안)

○ BIM 설계 인센티브는 2028년까지 단기적으로 지원하며, BIM 설계 인프라 지원(교육 및 S/W 지원)에 초점을 맞추어 추진함

BIM 설계인센티브(안)

1. 공사의 설계업무에 참여하고자 하는 업체의 경우에, BIM 소프트웨어 사용 교육 및 LH BIM 설계도서 작성 방법 등에 대한 교육을 지원함
2. 공사의 설계업무에 직접적으로 참여하는 업체의 경우에, BIM 소프트웨어 및 협업 소프트웨어의 지원(공사 설계업무를 수행하는 기간 동안 소프트웨어 대여 또는 라이선스 지원)

* 단, BIM 설계인센티브는 BIM 설계환경이 안정될 것으로 예상되는 2028년 까지만 지원함

제 5 장
결 론

LAND & HOUSING INSTITUTE

제5장 결 론

□ BIM 설계대가 및 인센티브의 필요성

○ 국토부의 스마트 건설기술 로드맵에 따라 2025년부터 건설 BIM의 전면도입이 요구되고 있음

○ 공사에서도 BIM 환경변화에 적극적인 대응이 필요한 상황이며, BIM 건설생태계 조성에 노력을 기울이고 있음

○ 이에, BIM 생태계 조성을 위하여 BIM설계의 적정한 대가와 BIM 활성화를 위한 인센티브가 필요

□ 주요 연구결과 요약

○ 공동주택 설계업무의 업무 프로세스 분석

- LH 공동주택의 설계단계별 업무 프로세스 분석 및 설계 단계별 기존설계와 BIM 설계업무 조사
- 기존 설계업무와 BIM 설계업무 간의 연관성 분석 및 추가 설계업무 분석

○ 공동주택 설계업무별 투입 자원 분석

- 기존 설계업무의 투입자원은 실시설계 단계에서 8,192.8 Man·Hour가 투입됨
- BIM 모델링 및 도면화의 작업시간 검토를 통하여 BIM 설계업무에서는 약 472.3 Mah·Hour가 투입되는 것으로 분석됨

○ BIM 설계업무의 대가 및 인센티브 검토

- BIM 설계업무의 대가는 BIM 추가업무에 따른 증가량을 반영하여 공사비 요율방식을 적용하여 가산할 필요성이 있으며, 실시설계 단계의 건축설계 모델링과 건축도면화에 한정하여 약 5.8%의 업무가 증가하였음

- 다만, 전체 설계단계의 추가업무 증가량을 산정하지는 않았기 때문에 전체 설계단계의 BIM 용역대가의 요율로 적용하기 위해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료됨

- BIM 설계에 따른 인센티브는 BIM 설계환경 구축을 위하여 단기적(2028년까지)으로 지원하고, BIM 설계 업무 수행을 위한 인프라 구축에 초점을 맞추어 지원방안을 수립

BIM 설계인센티브(안)

1. 공사의 설계업무에 참여하고자 하는 업체의 경우에, BIM 소프트웨어 사용 교육 및 LH BIM 설계도서 작성 방법 등에 대한 교육을 지원함
2. 공사의 설계업무에 직접적으로 참여하는 업체의 경우에, BIM 소프트웨어 및 협업 소프트웨어의 지원(공사 설계업무를 수행하는 기간 동안 소프트웨어 대여 또는 라이선스 지원)

* 단, BIM 설계인센티브는 BIM 설계환경이 안정될 것으로 예상되는 2028년 까지만 지원함

□ 향후 연구 수행

○ 본 연구는 BIM 설계투입인력을 측정하여 추가대가 요율을 산정하였지만, 연구의 과업범위로 인하여 건축 BIM 모델링 및 도면화에 초점을 맞추어 진행되었음

○ 이에, BIM 설계 적용이 가능한 업무인 견적, 토목 및 조경 설계, 상세도 작성 등의 투입인력이 명확히 산정되지 않은 문제점이 있음으로 인하여 설계 전체 단계에 적용하기 위한 BIM 추가대가 산정을 위하여, 견적 및 토목 및 조경 설계, 상세도 작성에 대한 투입인력 분석을 위한 추가 검토가 필요할 것으로 사료됨

참 고 문 헌

LAND & HOUSING INSTITUTE

참고문헌

김광현 외(2011), “건축설계 대가산정 기준 연구”, 대한건축학회

김인한 외(2011), “BIM 대가산정 기준 연구”, 빌딩스마트협회

방종대 외(2017), “주택설계의 용역대가산정 및 계약금액 조정기준 개선 연구”, 토지주택연구원

송상훈 외(2020), “LH 공동주택의 BIM 활성화 전략 수립”, 토지주택연구원

유광흠 외(2013), “실비정액가산방식 적용을 위한 공공주택 설계용역 투입인원수 산정기준 마련 연구”, 건축도시공간연구소

이교선 외(2011), “실비정액가산방식 적용을 위한 설계대가기준 마련연구”, 한국건설기술연구원

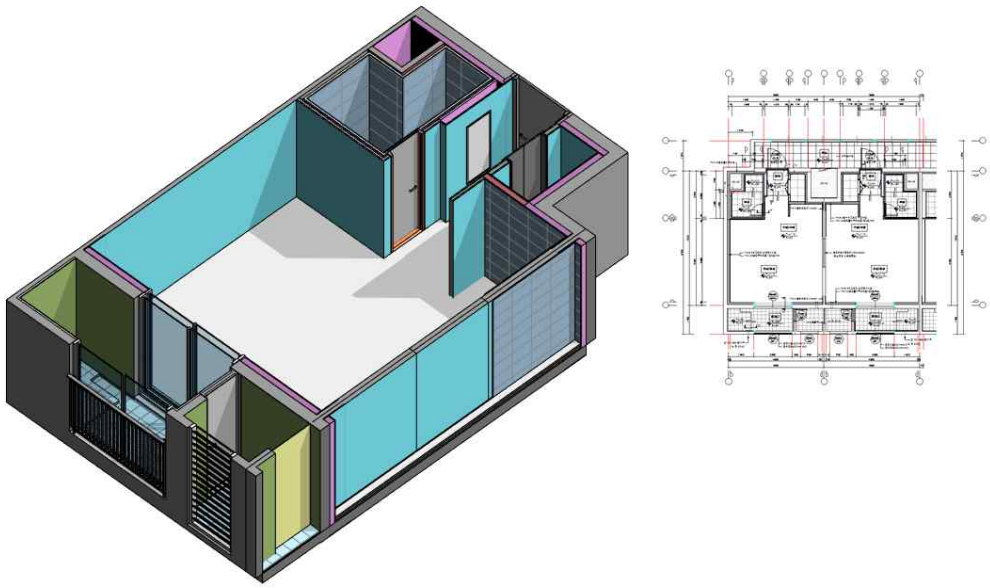
진경호 외(2017), “공공발주사업 건축사업무범위 대가기준연구”, 한국건설기술연구원

한국정책학회 외(2015), “건축설계비 산정가이드”, 한국건축정책학회

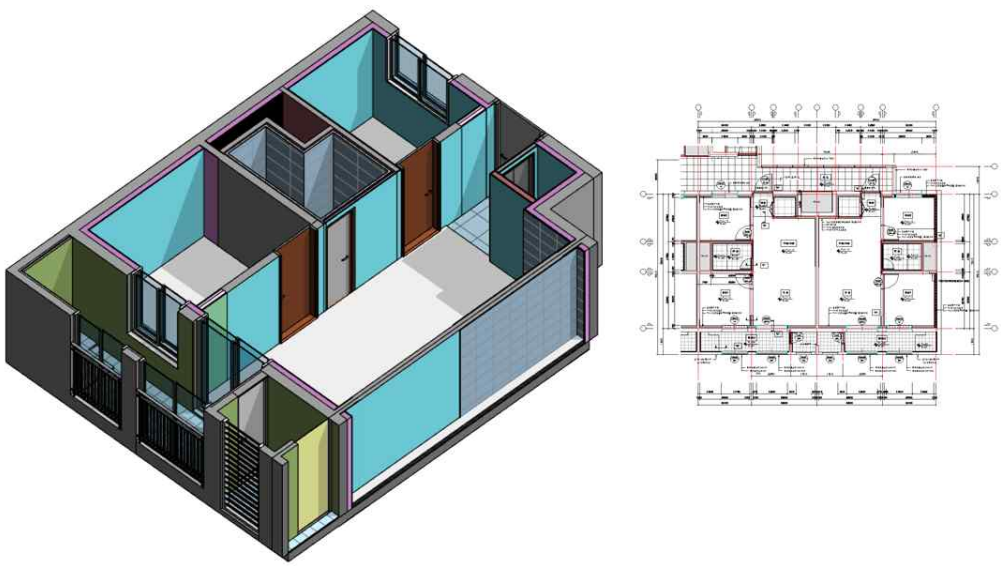
부 록

LAND & HOUSING INSTITUTE

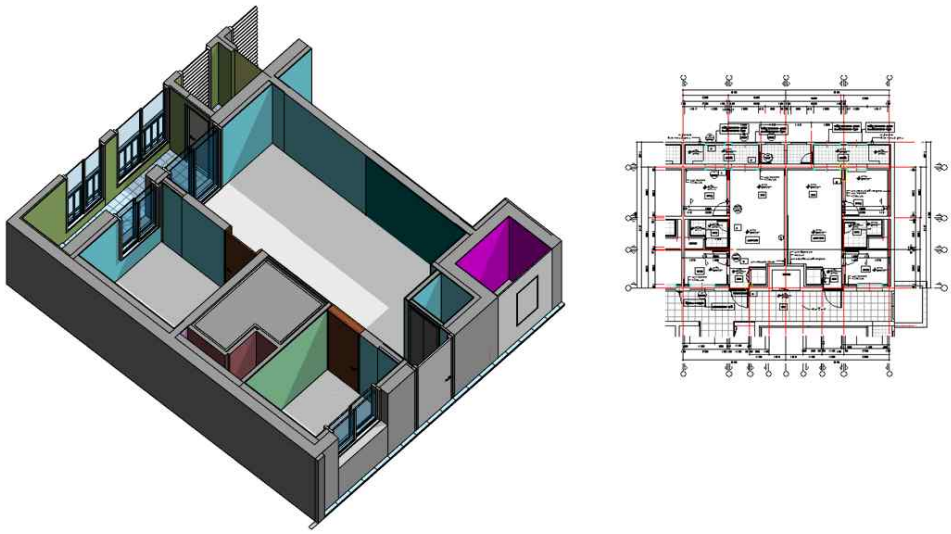
사례프로젝트 BIM 모델 및 도면



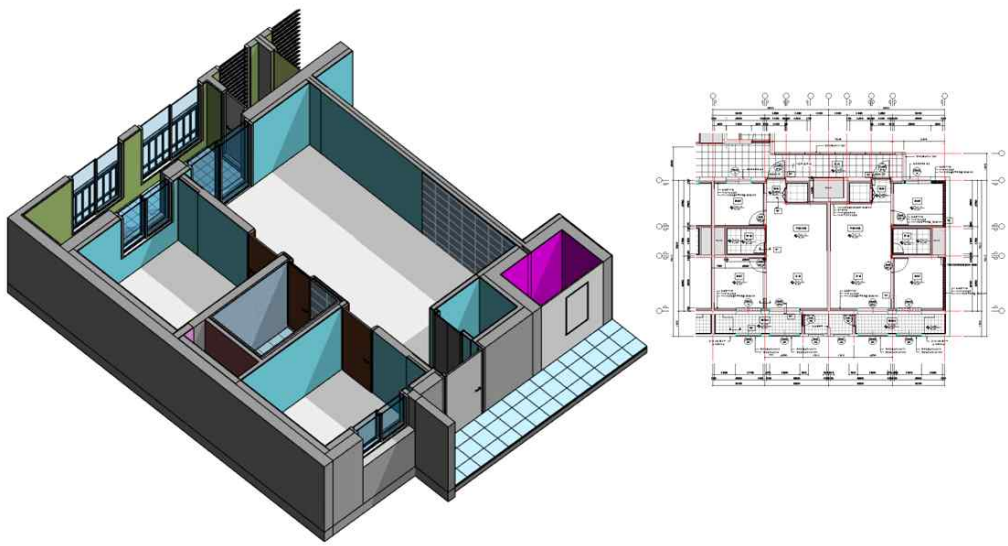
[29AL형 단위세대 3D 모델 및 단위세대 평면도]



[36AL형 단위세대 3D 모델 및 단위세대 평면도]



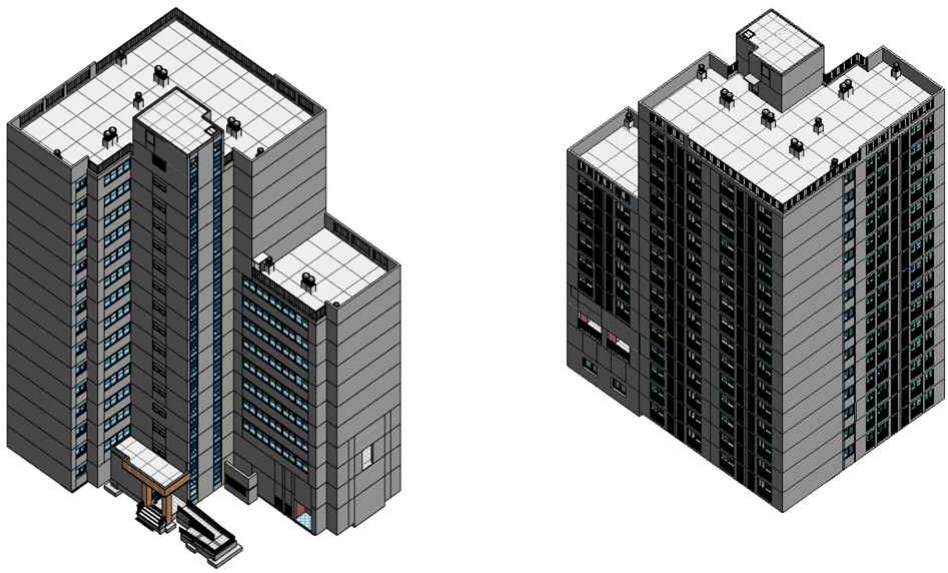
[36AH형 단위세대 3D 모델 및 단위세대 평면도]



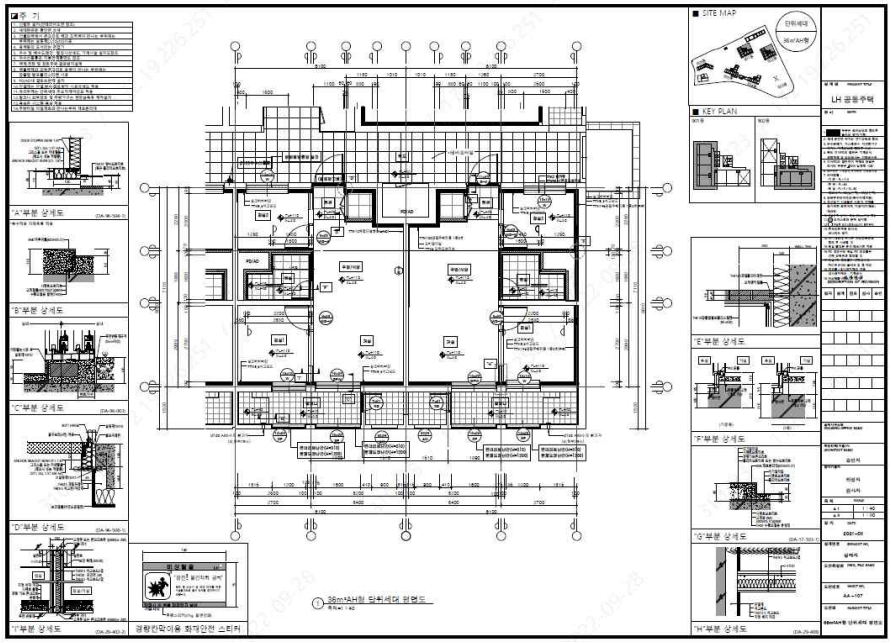
[46AH형 단위세대 3D 모델 및 단위세대 평면도]



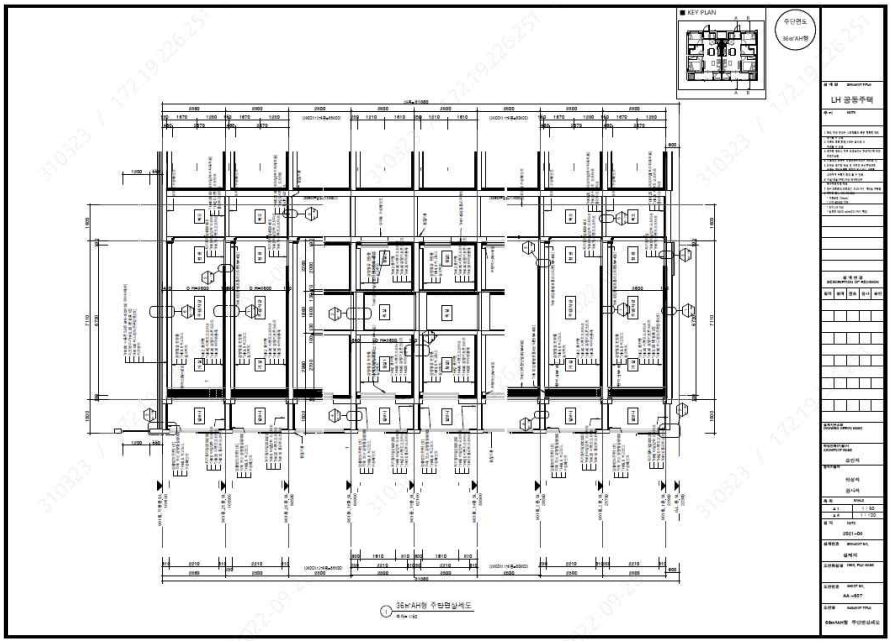
[901동 동단위 3D 모델]



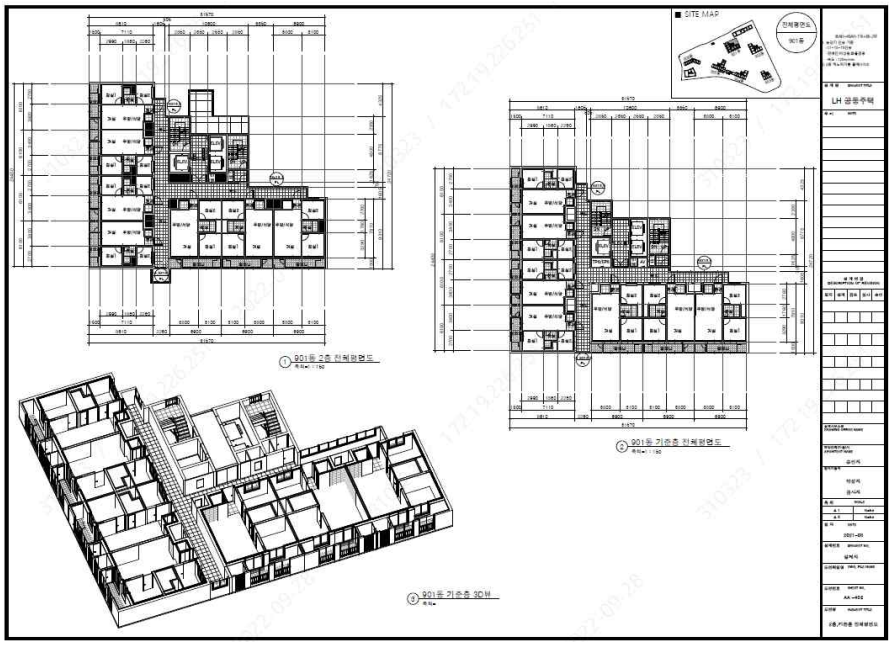
[904동 동단위 3D 모델]



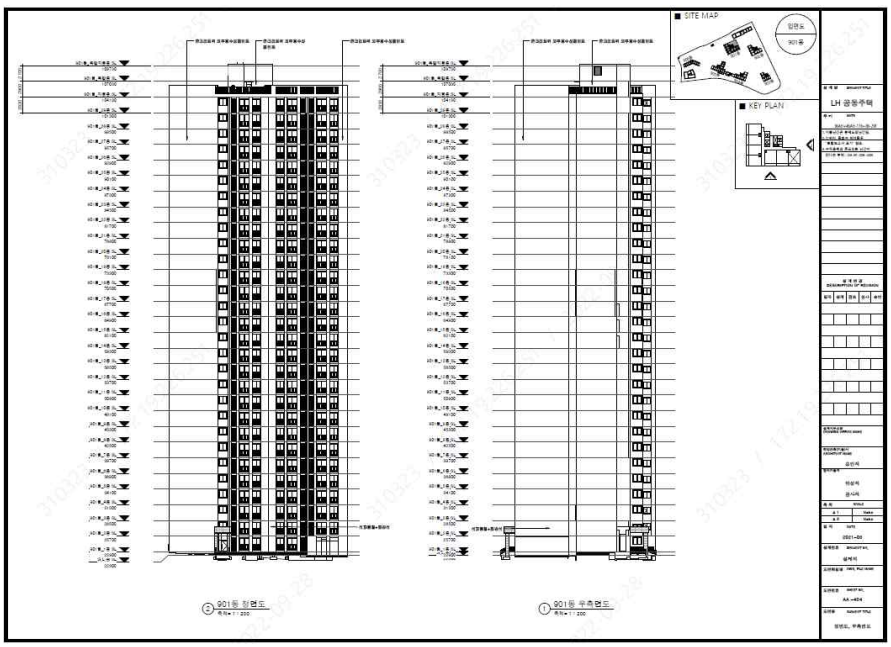
[36AH형 단위세대 평면도]



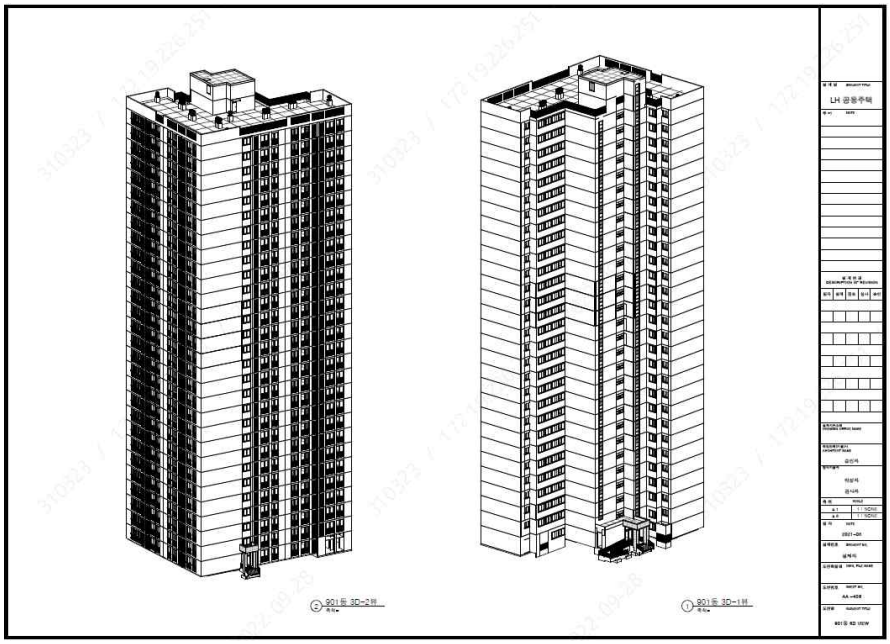
[36AH형 주단면도]



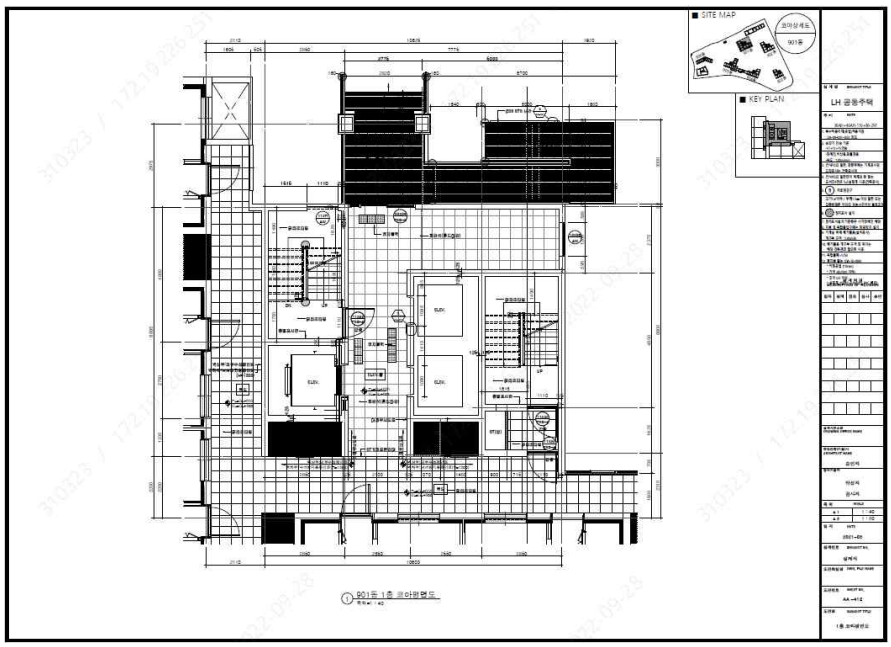
[901동 기준층 3D 뷰]



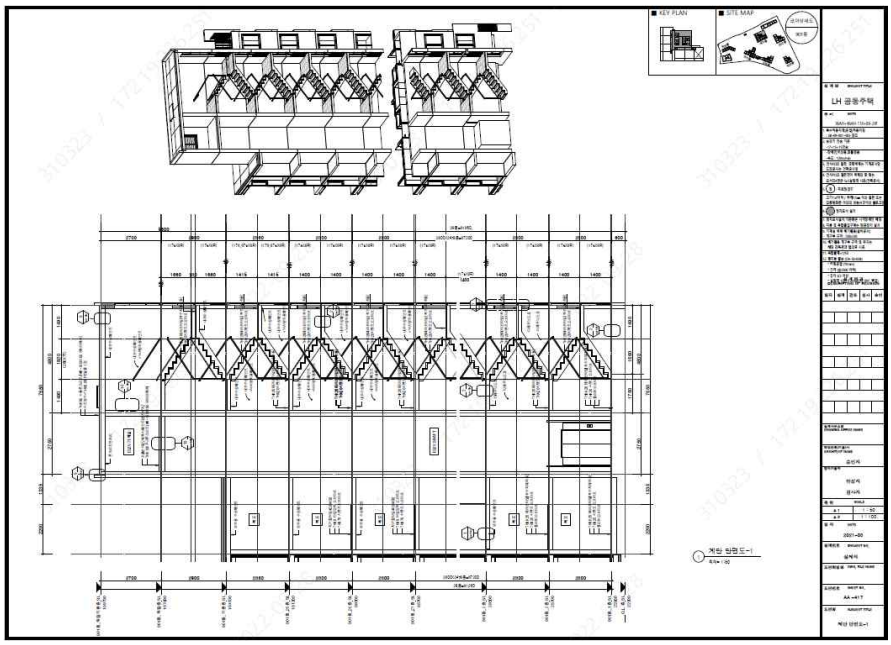
[901동 정면도, 우측면도]



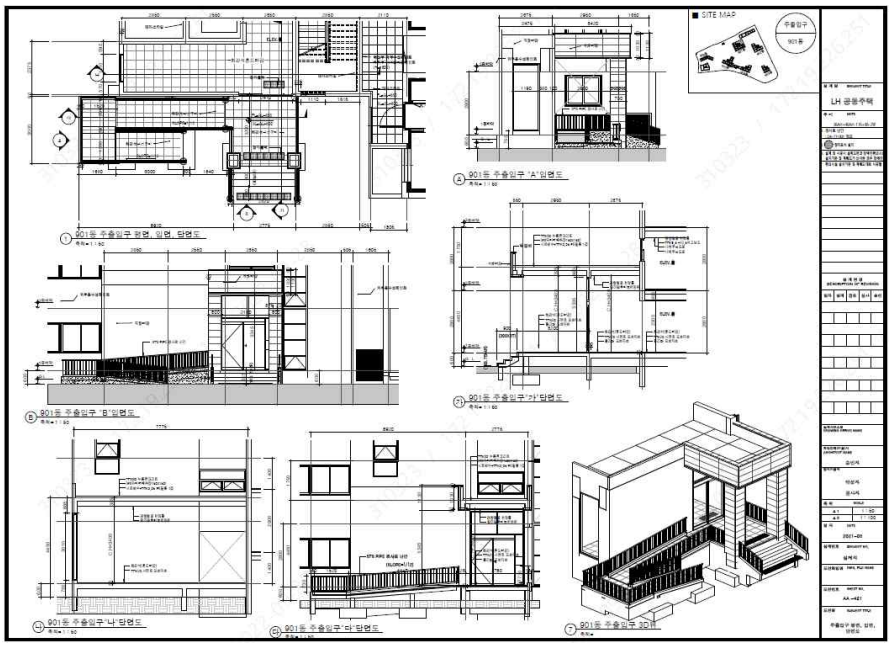
[901동 3D 뷰]



[901동 1층 코아평면도]



[901동 계단 단면도]



[901동 주출입구 상세도]