

공동주택 상세물량 산출을 위한 BIM 모델링 기준 수립 연구

연구기획 2023-118호

공동주택 상세물량 산출을 위한 BIM 모델링 기준 수립 연구

지 은 이 이동건, 김정년, 이다영

발 행 인 정창무

발 행 처 한국토지주택공사 토지주택연구원

주 소 (34047) 대전 유성구 엑스포로 539번길 99

홈페이지 <http://lhi.lh.or.kr>

전화번호 042-866-8466

이 메 일 dk418@lh.or.kr

이 출판물은 우리 공사의 업무상 필요에 의하여 연구 검토한 기초자료로서 공사나 정부의 공식적인 견해와
관계가 없습니다.

우리 공사의 승인 없이 연구내용의 일부 또는 전부를 다른 목적으로 이용할 수 없습니다.

연구기획 2023-118

공동주택 상세물량 산출을 위한 BIM 모델링 기준 수립 연구

이동건·김정년·이다영

LH 토지주택연구원

참여연구진

연구책임

이동건 LH 토지주택연구원 수석연구원

연구진

김정년 LH 구조건설단 차장

이다영 LH 공공주택기획처 과장

연구심의위원 및 자문위원 (가나다순)

김진만 한울씨앤비 부사장

박재호 라인테크시스템 이사

송상훈 LH 토지주택연구원 연구위원

이해찬 두올테크 차장

전성인 LH 공공주택기획처 차장

정영수 명지대학교 교수

진규남 LH 토지주택연구원 실장(심의위원장)

최웅조 LH 건설안전처 차장

■ 대내·외 BIM 확대요구 증대

최근의 4차 산업혁명과 관련하여 다양한 ICT기술이 전 산업측면에서 적용되고 있는 상황이며, 건설산업에서도 4차 산업혁명에 대응하기 위하여 국토교통부에서는 ‘스마트 건설기술 개발’이라는 큰 측면에서 3차원 설계, 가상건설, 3D 프린팅, 모듈화 제작, 자동 조립, 드론 및 사물 인터넷 등을 활용한 시설물 유지관리 등의 분야에 건설자동화 기술 개발을 추진하고 있는 상황임

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

또한, 국토부에서는 건설산업 BIM 적용을 위한 다양한 전략을 검토하고 있으며, “스마트 건설 활성화 방안(22.07)”을 통하여 1,000억 이상 공공공사에 대해 건설 준 과정 BIM 도입 의무화 및 건설기준 디지털화로 BIM 작업생산성 제고를 위한 운영방안을 수립

< 건설분야 연차별 BIM 도입단계 >

구분	1단계				2단계		3단계
	'22	'23	'24	'25	'26	'28	'30
도로	1,000억				500억	300억	300억 미만
철도, 건축	지침/기준 정비	1,000억					
하천, 항만 등	지침/기준 정비		1,000억				

■ 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

공사에서도 “건설산업 생산성 강화를 위한 스마트 건설기술 확산”을 위하여 ‘공동주택 맞춤형 BIM 적용지침 제정으로 단계별 체계적인 사업관리’, ‘지속가능한 사업토대 마련과 BIM 업무프로세스 내재화’, ‘디지털 전환(Digital Transformation) 기반조성과 BIM의 효율성 확보방안 마련’을 추진목표로 BIM 활성화를 위해 노력하고 있음

또한, LH 제4차 중장기 연구개발계획에서 “미래사업선도를 위한 스마트 혁신기술 개발” 핵심과제의 ‘도시 및 주택분야 BIM 기반 구축’ 세부 연구주제의 일환으로 BIM 견적을 위한 기준 및 지침개발이 요구되고 있음

그러나, 공사의 경우 BIM 견적을 일부 공종(철근콘크리트공사)에만 한정적으로 적용하고 있는 상황이며 전체적인 공종에 대한 적용은 미비한 상황임

이에, 본 연구에서는 견적업무의 BIM 적용을 위하여 공동주택 아파트 등의 건축공사를 대상으로 BIM기반 상세물량 산출을 위한 모델링 기준을 제안하는 것을 연구의 목표로 하고 있음

■ LH 물량산출 관련 기준 분석

공사의 공동주택 물량산출을 위한 규정은 “공사원가 산정지침(건축)”이 있으며, 이를 기반으로 공사의 물량산출 기준을 분석하였음

공사의 물량산출 기준은 건축공종별로 각각의 내역항목에 대한 적용 코드, 명칭, 규격, 단위, 물량산출 기준, 세부내역 등으로 세부적으로 작성되어 있으며, 이를 예시로 작성하면 다음의 표와 같음

< 물량산출 기준 (직접가설공사 - 수평기준틀 예시) >

코드	명칭	규격	단위
UAA010000201	수평기준틀	-	M
산출기준	건축물의 외곽기둥을 따라 설치, 건물중심선 + 1.5m 떨어진 4면 길이		
세부내역	각재(외송포함), 못 및 노무비		

< 물량산출 기준 (직접가설공사 - 외줄비계 예시) >

코드	명칭	규격	단위
-	외줄비계	-	M2
적용기준	구조체에서 45cm 떨어진 2층 바닥에서 건물높이(처마상단)까지의 외주면적으로 하며, 강관비계다리가 설치되는 면적은 감한다		

< 물량산출 기준 (직접가설공사 - 쌍줄비계 예시) >

코드	명칭	규격	단위
-	쌍줄비계	-	M2
적용기준	구조체에서 90cm 떨어진 2층 바닥에서 건물높이(처마상단)까지의 외주면적으로 하며, 강관비계다리가 설치되는 면적은 감한다. 구조물 형상 및 소규모 건축물 등 시스템 비계 적용이 어려울 경우에만 적용		

■ BIM기반 물량산출 가능항목 도출

BIM기반 물량산출 가능항목을 도출하기 위하여, 공사의 물량산출 내역항목을 대상으로 BIM 기반의 물량산출 방법(직접산출, 수식활용, 미적용 등)을 설정하였음

또한 BIM 수식활용의 경우에 모델링의 설정 방향을 제안하였으며, 이를 예시로 작성하면 다음의 표와 같음

< BIM기반 물량산출 방향 (직접가설공사 - 수평기준틀 예시) >

코드	명칭	규격	단위
UAA010000201	수평기준틀	-	M
산출기준	건축물의 외곽기둥을 따라 설치, 건물중심선 + 1.5m 떨어진 4면 길이		
세부내역	각재(외송포함), 못 및 노무비		
BIM기반 물량산출 방향			
BIM기반 물량산출 방법	수식활용		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 미 실시 (건물 외부 둘레 길이 활용)		

상기와 같이 각 내역항목에 대한 BIM 물량산출 방향을 설정하고, 이를 공종별로 물량산출 방법을 설정하고 물량산출 방법을 설정한 사유를 작성하였음

대상공종은 철근콘크리트 공사, 조적공사, 미장공사, 타일공사, 돌공사, 방수방습공사, 목공사, 잡공사, 금속공사, 지붕 및 환통공사, 창호공사, 창호환기공사, 유리공사, 도장공사, 수장공사, 가구공사, 단열공사, 도배공사를 포함하고 있으며, 토목공사, 지급자재는 제외하였음

■ BIM 상세견적을 위한 BIM Parameter 연계 방안

BIM기반 상세견적을 위하여 상기에서 검토한 LH 원가산정 지침의 내역항목별 BIM 물량 산출 방안을 바탕으로 BIM 연계수식의 Parameter 연계 방향을 설정 하였으며, 물량산출 수식을 제안하였음

< BIM기반 물량산출 Parameter 연계 방향 (직접가설공사 - 수평규준틀 예시) >

코드	명칭	규격	단위
UAA010000201	수평기준틀	-	M
산출기준	건축물의 외곽기둥을 따라 설치, 건물중심선 + 1.5m 떨어진 4면 길이		
세부내역	각재(외송포함), 못 및 노무비		
BIM기반 물량산출을 위한 Parameter 연계 방향			
BIM기반 물량산출 방법	수식활용		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 미 실시 (건물 외부 둘레 길이 활용)		
BIM 모델 활용 Parameter	층 바닥 Slab 둘레 길이 (R)		
BIM Object Layer 명	Slab_##-Floor		
물량산출 수식	산출기준 : Slab_01-Floor의 바닥판 둘레 길이 + 1.5m x 2(양쪽) x 4면 F(x) = R(Slab_01-Floor) + 1.5 x 2 x 4		

< BIM기반 물량산출 Parameter 연계 방향 (직접가설공사 - 외줄비계 예시) >

코드	명칭	규격	단위
-	외출비계	-	M2
적용기준	구조체에서 45cm 떨어진 2층 바닥에서 건물높이(처마상단)까지의 외주면적으로 하며, 강관비계다리가 설치되는 면적은 감한다		
BIM기반 물량산출을 위한 Parameter 연계 방향			
BIM기반 물량산출 방법	수식활용		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 미 실시 (건물 외부 둘레 길이, 건물높이 활용)		
BIM 모델 활용 Parameter	층 바닥 Slab 둘레 길이 (R), 옥탑층 Slab 바닥 높이(H1), 1층 Slab 바닥 높이(H2)		
BIM Object Layer 명	Slab_##-Floor		
물량산출 수식	산출기준 : (Slab_01-Floor의 바닥판 둘레 길이 + 0.45m x 2(양쪽) x 4면) x (Slab_RF-Floor 바닥 높이 - Slab_01-Floor 바닥 높이) F(x) = { R(Slab_01-Floor) + 0.45 x 2 x 4 } x { H1(Slab_RF-Floor) - H2(Slab_01-Floor) }		

< BIM기반 물량산출 Parameter 연계 방향 (직접가설공사 - 쌍줄비계 예시) >

코드	명칭	규격	단위
-	외줄비계	-	M2
적용기준	구조체에서 90cm 떨어진 2층 바닥에서 건물높이(처마상단)까지의 외주면적으로 하며, 강관비계다리가 설치되는 면적은 감한다. 구조물 형상 및 소규모 건축물 등 시스템 비계 적용이 어려울 경우에만 적용		
BIM기반 물량산출을 위한 Parameter 연계 방향			
BIM기반 물량산출 방법	수식활용		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 미 실시 (건물 외부 둘레 길이, 건물높이 활용)		
BIM 모델 활용 Parameter	층 바닥 Slab 둘레 길이 (R), 옥탑층 Slab 바닥 높이(H1), 1층 Slab 바닥 높이(H2)		
BIM Object Layer 명	Slab_##-Floor		
물량산출 수식	산출기준 : (Slab_01-Floor의 바닥판 둘레 길이 + 0.9m x 2(양쪽) x 4면) x (Slab_RF-Floor 바닥 높이 - Slab_01-Floor 바닥 높이) $F(x) = \{ R(\text{Slab_01-Floor}) + 0.9 \times 2 \times 4 \}$ $\times \{ H1(\text{Slab_RF-Floor}) - H2(\text{Slab_01-Floor}) \}$		

■ 결론

본 연구는 공동주택의 BIM기반 상세물량 산출을 위한 모델링 기준을 제안하기 위하여, LH 물량산출 기준에 대한 분석을 통하여 BIM 상세물량 산출을 위한 기준을 제안하였으며 기 발주단지의 사례적용을 통한 BIM 상세견적 모델링 기준의 적용성 및 효과를 분석하였음 이를 위하여, LH 공동주택 물량산정 관련 기준 분석, BIM 상세물량 산출을 위한 모델링 체계 제안, BIM 상세물량 산출 모델링 적용성 및 효과분석의 업무를 진행하였음

이를 통해 LH 공동주택 내역항목의 79%에 해당하는 부분을 BIM으로 산출할 수 있음을 확인하였음

본 연구의 결과물은 공사의 BIM기반 상세물량 산출을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 사료되며, 향후 BIM 기반 원가산정지침 개발에 활용될 수 있을 것으로 사료됨

주제어

BIM, Building Information Modeling, 수량산출

차 례 Contents

제1장 서 론

- 1. 연구의 배경 및 목적 ————— 1
- 2. 연구수행 방법 ————— 4

제2장 선행연구 분석

- 1. BIM 기술현황 분석 ————— 6
- 2. 선행연구 검토 ————— 12

제3장 LH 공동주택 물량산출 관련 기준 분석

- 1. LH 물량산출 관련 기준 분석 ————— 18
- 2. BIM기반 물량산출 가능항목 도출 ————— 20

제4장 BIM 상세물량 산출을 위한 모델링 체계 제안

- 1. BIM 수식활용 내역에 대한 Parameter 연계 방안 ————— 26
- 2. BIM 상세물량 산출을 위한 LOD 설정 방안 ————— 28

제5장 BIM 상세물량 산출 모델링 적용성 및 효과 분석

- 1. BIM 상세물량 산출 모델링 적용성 및 효과 분석 ————— 29
- 2. BIM 상세물량 산출 프로세스 및 물량산출 모델링 기준(안) 제안 ————— 42

제6장 결론 ————— 44

참고문헌 ————— 46

부 록 ————— 48

표 차례 List of Tables

[표 1-1] 건설분야 연차별 BIM 도입단계	1
[표 1-2] 연구수행 방법	4
[표 2-1] BIM 특허 출원 순위	6
[표 3-1] 물량산출 기준 (직접가설공사 - 수평규준틀 예시)	19
[표 3-2] 물량산출 기준 (직접가설공사 - 외줄비계 예시)	19
[표 3-3] 물량산출 기준 (직접가설공사 - 쌍줄비계 예시)	19
[표 3-4] BIM기반 직접산출 물량 예시 (콘크리트벽돌쌓기)	21
[표 3-5] BIM기반 수식활용 물량 예시 (GANG FORM 조립,해체비)	21
[표 3-6] BIM기반 미산출 물량 예시 (인화검용리프트)	22
[표 3-7] BIM기반 물량산출 가능항목 예시	22
[표 3-8] 공종별 BIM기반 물량산출 가능항목 비율	24
[표 4-1] BIM기반 물량산출 Parameter 연계 방향 (수평규준틀 예시)	26
[표 4-2] BIM기반 물량산출 Parameter 연계 방향 (외줄비계 예시)	27
[표 4-3] BIM기반 물량산출 Parameter 연계 방향 (쌍줄비계 예시)	27
[표 5-1] BIM기반 상세물량 산출 대상단지 개요	29

그림 차례 List of Figures

[그림 1-1] 연구수행 프로세스	5
[그림 2-1] BIM시장 활성화를 위한 신규 설계공모지구 BIM 발주 목표	8
[그림 2-2] 공사의 BIM 발주 현황	9
[그림 2-3] 제1차 BIM 로드맵 이행현황	10
[그림 2-4] 제2차 BIM 로드맵 이행현황	10
[그림 2-5] 제2차 BIM 로드맵 이행현황	11
[그림 3-1] 공동주택 물량산출 관련 규정(공사원가 산정지침)	18
[그림 5-1] BIM기반 상세물량 산출 대상단지 배치도	29
[그림 5-2] 대상 동 구조 모델링	30
[그림 5-3] 대상 동 구조 모델링(1층)	31
[그림 5-4] 대상 동 구조 모델링(기준층)	31
[그림 5-5] 대상 동 구조 모델링(지붕층)	32
[그림 5-6] 대상 동 건축/구조 모델링	32
[그림 5-7] 단위세대 모델링(59A)	33
[그림 5-8] 단위세대 모델링(59B)	33
[그림 5-9] 단위세대 모델링(59C)	34
[그림 5-10] 단위세대 모델링(59D)	34
[그림 5-11] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(구조보 일람표 화면)	35
[그림 5-12] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(구조기둥 일람표 화면)	36
[그림 5-13] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(구조바닥 일람표 화면)	36
[그림 5-14] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(구조벽 일람표 화면)	37
[그림 5-15] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(구조계단 일람표 화면)	37
[그림 5-16] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(건축바닥 일람표 화면)	38
[그림 5-17] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(건축천장 일람표 화면)	38
[그림 5-18] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(건축벽 일람표 화면)	39

[그림 5-19] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(문 일람표 화면)	39
[그림 5-20] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(창 일람표 화면)	40
[그림 5-21] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(커튼월 일람표 화면)	40
[그림 5-22] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(계단재료 일람표 화면)	41
[그림 5-23] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(난간 일람표 화면)	41

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적

1.1 연구의 배경

■ 대내·외 BIM 확대요구 증대

- 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
- 또한, 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 등에서는 건설산업의 BIM 적용을 위한 다양한 전략을 검토하고 있으며, 국토교통부는 2025년 건설산업의 전면 BIM 적용을 목표로 설정하고 다양한 BIM 활성화 방안을 수립하고 있는 상황임
- 또한, 국토부에서는 건설산업 BIM 적용을 위한 다양한 전략을 검토하고 있으며, “스마트 건설 활성화 방안(22.07)”을 통하여 1,000억 이상 공공공사에 대해 건설 소과정 BIM 도입 의무화 및 건설기준 디지털화로 BIM 작업생산성 제고를 위한 운영방안을 수립

[표 1-1] 건설분야 연차별 BIM 도입단계

구분	1단계				2단계		3단계
	'22	'23	'24	'25	'26	'28	'30
도로	1,000억				500억	300억	300억 미만
철도, 건축	지침/기준 정비	1,000억					
하천, 항만 등	지침/기준 정비		1,000억				

- 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
- 이에, 공사에서도 “건설산업 생산성 강화를 위한 스마트 건설기술 확산”을 위하여 ‘공동주택 맞춤형 BIM 적용지침 제정으로 단계별 체계적인 사업관리’, ‘지속가능한 사업토대 마련과 BIM 업무프로세스 내재화’, ‘디지털 전환(Digital Transformation) 기반조성과 BIM의 효율성 확보방안 마련’을 추진목표로 BIM 활성화를 위해 노력하고 있음
- 공사의 제4차 중장기 연구개발계획에서 “미래사업선도를 위한 스마트 혁신기술 개발” 핵심과제의 ‘도시 및 주택분야 BIM 기반 구축’ 세부 연구주제의 일환으로 BIM 견적을 위한 기준 및 지침개발이 요구되고 있음
- 그러나, 공사의 경우 BIM 견적을 일부 공종(철근콘크리트공사)에만 한정적으로 적용하고 있는 상황이며 전체적인 공종에 대한 적용은 미비한 상황임

1.2 연구의 목적

■ 연구의 범위 및 목적

- 본 연구의 목적은 LH 공동주택의 BIM 기반 상세물량 산출을 위한 모델링 기준을 제안하는 것을 목적으로 하고 있으며, 세부적으로 BIM 상세물량 산출 프로세스와 BIM 물량산출 모델링 기준(안)을 제안하고자 함
- 이에, 본 연구에서는 건적업무의 BIM 적용을 위하여, 공동주택 아파트 동의 건축공사를 대상으로 LH 물량산출 기준을 분석하여 BIM 상세물량 산출을 위한 기준을 제안하고 기 발주단지의 사례적용을 통한 BIM 상세건적 모델링 기준의 적용성 및 효과를 분석하고자 함

■ 연구의 주요 내용

- 본 연구의 주요 내용은 ① LH 공동주택 물량산출 관련 기준 분석, ② BIM 상세물량 산출을 위한 모델링 체계 제안, ③ BIM 상세물량 산출 모델링 적용성 및 효과분석으로 구성되어 있으며 세부내용은 다음과 같음
- 주요 연구내용
 - 연구방법 구체화 및 선행연구 분석
 - 연구범위 및 목표 설정
 - BIM 건적관련 선행연구 분석
 - LH 공동주택 물량산출 관련 기준 분석
 - LH 물량산출 관련 기준 분석
 - LH 물량내역 항목 중 BIM기반 물량산출 가능항목 도출
 - BIM 상세물량 산출을 위한 모델링 체계 제안
 - BIM 직접산출 불가능 내역항목에 대한 BIM Parameter 연계방안 제안
 - BIM 상세물량 산출을 위한 LOD 설정 방안 제안
 - BIM 상세물량 산출 모델링 적용성 및 효과 분석
 - BIM 상세물량 산출 모델링 적용성 및 효과 분석
 - BIM 상세물량 산출 프로세스 및 물량산출 모델링 기준(안) 제안

2. 연구수행 방법

2.1 연구의 방법

■ 연구 수행 방법

- 본 연구는 LH 공동주택의 물량산출 관련 규정 검토를 통한 BIM으로 물량산출이 가능한 내역항목을 도출하고, 이에 따른 BIM기반 물량산출 방안을 제안 및 효과분석을 통하여 LH의 BIM 물량산출 기준을 제안하는 순서로 연구를 진행하였음
- 본 연구의 연구수행 방법은 다음과 같음

[표 1-2] 연구수행 방법

단계	주요 연구내용	연구방법	
선행연구 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 연구범위 및 목표 설정 • 관련 선행연구 분석 	<ul style="list-style-type: none"> • BIM 상세견적 관련 선행연구 조사 	<ul style="list-style-type: none"> • 선행연구조사
LH 공동주택 비용산출 기준 분석	<ul style="list-style-type: none"> • LH 비용산정 관련 기준 분석 • BIM기반 직접물량 산출 가능 내역항목 도출 	<ul style="list-style-type: none"> • LH 비용산정 관련 기준 분석 • BIM 내역산출 가능항목 도출을 위한 전문가 자문 	<ul style="list-style-type: none"> • 기준조사 • 전문가 자문
BIM기반 상세물량 산출 모델링체계 제안	<ul style="list-style-type: none"> • BIM 간접산출 내역항목의 BIM Parameter 연계방안 • BIM 상세물량 산출을 위한 LOD 설정방향 제안 	<ul style="list-style-type: none"> • BIM Parameter 연계 방안 및 연계수식 도출을 위한 전문가 자문 • BIM 상세물량 산출을 위한 LOD 설정방향 도출을 위한 전문가자문 	<ul style="list-style-type: none"> • 전문가 자문 • 실무부서 협의
BIM기반 상세물량 산출 적용성 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 사례단지 대상 BIM 상세물량 산출 모델링 적용 • LH BIM 상세물량 산출 모델링의 효과 분석 • LH BIM 물량산출 프로세스 및 모델링 기준(안) 	<ul style="list-style-type: none"> • LH BIM 상세물량 산출 모델링 기준 적용성 분석을 위한 모델링 연구용역 발주 • LH BIM 상세물량 산출 모델링 기준의 적용효과 분석 및 확산을 위한 실무부서 협의 • LH BIM 물량산출 프로세스 및 모델링 기준(안) 적용을 위한 실무부서 협의 	<ul style="list-style-type: none"> • 위탁연구용역 • 실무부서 협의

2.2 연구수행 프로세스

■ 연구 수행 프로세스

- 본 연구는 공사의 공동주택을 대상으로 BIM기반의 상세견적을 위한 물량산출 기준을 제안하는 것을 목표로, 공사의 물량산출 관련 규정검토를 통하여 BIM으로 물량산

출이 가능한 내역항목을 도출하고, 내역항목별 BIM기반의 물량산출 방안 수립과 정확성 검증을 통하여 LH 공동주택의 BIM 기반 상세물량 산출 프로세스와 모델링 기준을 제안하였음

- 본 연구의 연구수행 프로세스는 다음과 같음



[그림 1-1] 연구수행 프로세스

■ LH 물량산출 관련 기준 분석

- 공사의 물량산출 관련 기준으로는 “공사원가 산정지침(건축)”이 있으며, 이를 기반으로 공사의 건축공사 물량산출 기준을 분석하고 BIM기반의 물량산출 가능항목을 도출하였음

■ BIM 상세견적을 위한 BIM Parameter 연계 방안 제안

- BIM기반 상세견적을 위하여 공사의 내역항목별 BIM 수량산출을 위한 연계수식의 Parameter 연계 방향을 설정하고, 효율적 물량산출을 위한 BIM 모델의 LOD 설정방향을 제안하였음

■ BIM 상세견적 모델링의 적용 효과 분석

- 기 발주단지를 대상의 사례적용을 통하여 BIM기반 상세물량 산출 모델링 기준의 정확성 등의 적용효과를 분석하고, 공사의 BIM기반 견적을 위한 BIM 상세물량 산출 프로세스 및 모델링 기준(안)을 제안하였음

제2장 선행연구 분석

1. BIM 기술현황 분석

1.1 국내·외 BIM 기술수준

- 전 세계적으로 건설산업의 생산성 향상 방안으로 BIM의 적용에 관한 관심이 증가되고 있으며, 국내의 경우 2016년부터 모든 공공 맞춤형 서비스 사업에 BIM 설계를 적용하여 발주를 시작하였음
- 중국정부는 BIM 보급을 목표로 간섭분석, 4D 프로젝트 관리, 시각화를 포함한 다양한 분야에서 BIM을 활용할 수 있도록 기업들을 지원하고 있으며, 일본의 국토교통성에서는 2014년부터 정부 건물 설계 및 시공과 관련한 BIM 지침서를 도입하고 있고, 미국 연방 조달청은 2006년부터 공공건물 프로젝트에 BIM을 의무화 하고 있으며, 각국은 BIM 시스템에 대한 연구와 개발을 지속적으로 진행하고 있음
- 한국·중국·일본·미국의 개인, 기업, 대학교, 연구소 등의 BIM 특허출원 동향을 확인해 보면, 일본의 Toshiba Elevator Co. Ltd.에서 27건으로 가장 많은 BIM 특허를 출원한 것으로 확인되었으며, 중국의 Shanghai Tongzhu Information Technology Co. Ltd.에서 21건으로 2번째로 많은 특허를 출원하였음

[표 2-1] BIM 특허 출원 순위

순위	구분	특허 출원 업체 명	특허 출원 개수	국가
1	기업	Toshiba Elevator Co. Ltd.	27	일본
2	기업	Shanghai Tongzhu Information Technology Co. Ltd.	21	중국
3	연구소	Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology	14	한국
4	기업	Honeywell International Inc.	11	미국
5	기업	China Mcc17 Group Co. Ltd.	10	중국
6	대학교	Kyung Hee University	9	한국

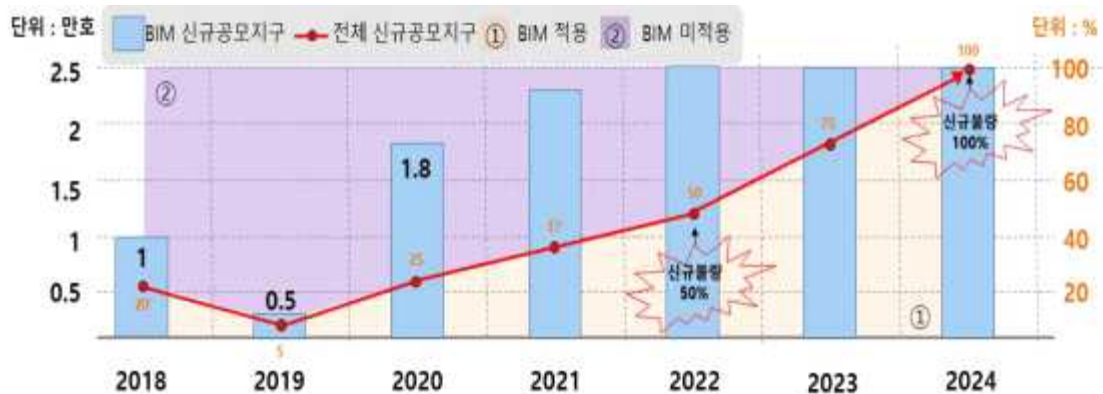
순위	구분	특허 출원 업체 명	특허 출원 개수	국가
7	대학교	Univ North China Water & Resources	7	중국
8	대학교	Shanghai University	6	중국
	기업	China Railway 5th Bureau Construction Engineering Co. Ltd.	6	중국
10	기업	Shanghai Municipal Electric Power Company	5	중국
	기업	Sea Albert (Tianjin) Building Technology Co. Ltd.	5	중국
	기업	Virtual Builders Co. Ltd.	5	한국
	기업	International Business Machines Corporation	5	미국
	기업	Honeywell (China) Co. Ltd.	5	중국

- 각 국가별 특허출원 동향을 분석해 보면, 미국의 경우에는 BIM 데이터처리 및 데이터 처리 시스템 기술을 바탕으로 비정형건축물, nD CAD 등 다양한 측면에서 건물의 생애 주기를 지원하는 기술에 특화되어 있으며, 중국은 BIM 이미지 데이터 처리 기술, 정보 관리에 특화된 기술 개발을 통하여 고층건물의 시뮬레이션 시스템과 BIM 분석 알고리즘에 관한 기술에 특화되어 있음
- 일본의 경우에는 “스마트 홈” 개발을 위한 BIM을 활용한 설비시설에 대한 기술을 집중하고 있으며, 한국은 무선통신과 연계된 BIM 기술에 초점을 두어 사물 인터넷(IOT)과 접목된 스마트 건설기술 개발에 중점을 두고 있음

1.2 LH BIM 도입 현황

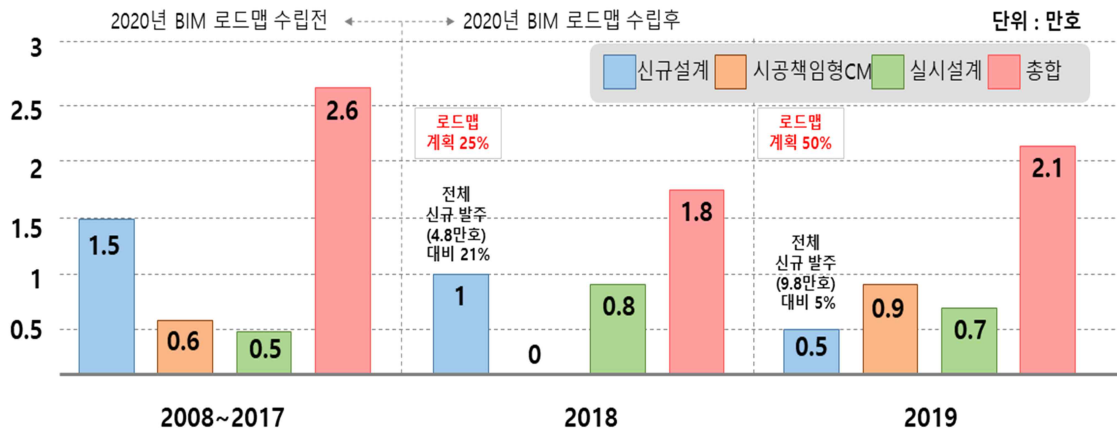
- 공사는 BIM 도입을 위하여 2008~2016년간 15개 프로젝트에 BIM 설계 적용을 통하여 단위세대 평면검토와 현상공모 및 실시설계 등에 BIM 시범적용을 하였으며, 2017년 설계품질 제고와 건설 생산성 향상을 목표로 LH BIM 로드맵을 수립 공표하였음
- LH BIM 로드맵 수립 이후, 시공책임형 CM 입찰에 BIM 적용 의무화를 통하여 설계 오류 저감, 품질개선 등의 업무에 BIM을 적용하였으며, LH BIM 활용 가이드, LH BIM 템플릿 및 라이브러리를 무료 배포하여 설계공모 참여시 설계사의 BIM 소프트웨어의 활용성을 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 강화’를 고려한 실효성 있는 신규 BIM 공모 추진, ‘설계 → 구조 → 전적 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’, ‘지원 기반 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 2-1] BIM시장 활성화를 위한 신규 설계공모지구 BIM 발주 목표

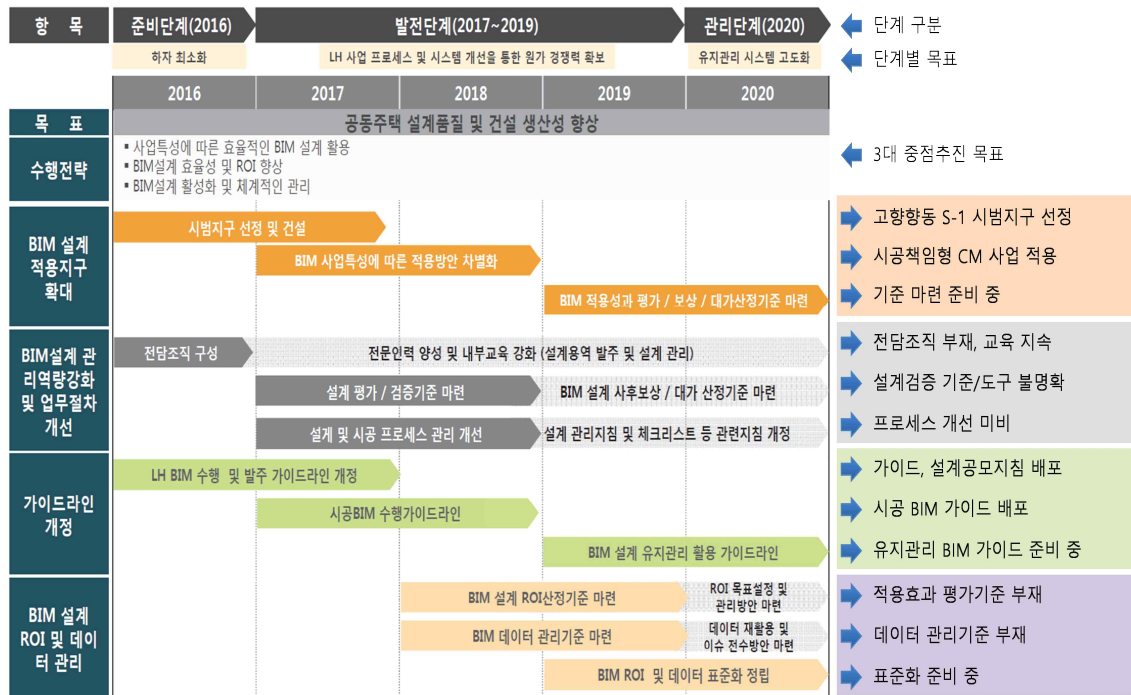
- 이와 같이 공사는 BIM 도입을 위해 다양한 노력을 진행하였지만, 실제 BIM 발주현황을 확인해 보면 LH 공동주택 BIM 2020로드맵 발표 후인 2018년에는 전체 신규 발주 물량(4.8만호) 대비 21%를 BIM으로 발주하였지만 2019년도에는 전체 신규 발주물량 (9.8만호)의 5%만을 BIM으로 발주하였음



[그림 2-2] 공사의 BIM 발주 현황

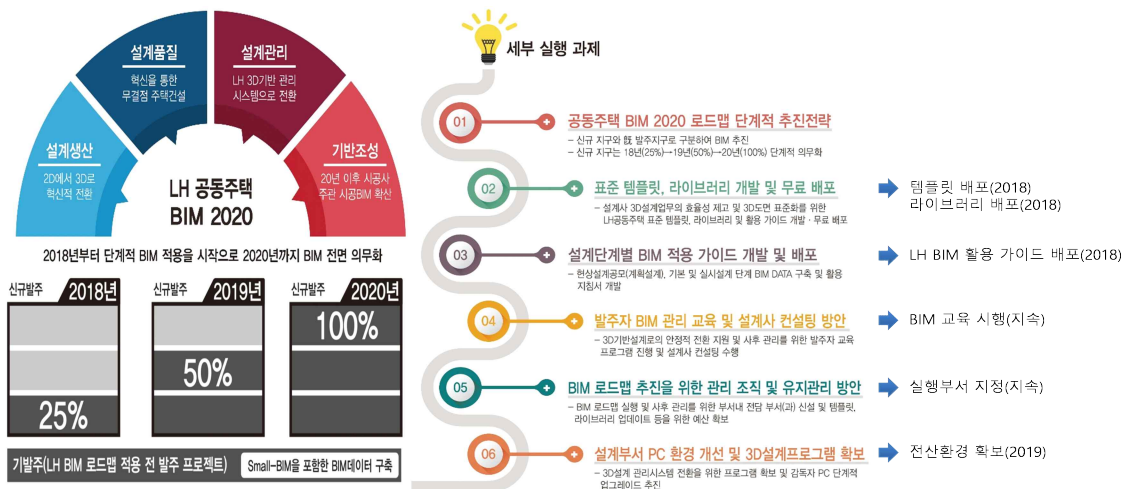
1.3 LH BIM 로드맵

- 공사는 BIM 도입 및 활성화를 위하여 3차에 걸친 건축분야 BIM 로드맵을 수립하였으며, 제1차 로드맵은 2015년도에 “공동주택 설계품질 및 건설생산성 향상”이라는 비전을 실현하기 위해 수립되었고, 제2차 로드맵은 2017년도에 2020년도 BIM 전면 도입을 목표로 6대 세부추진과제를 설정하였으며, 제3차 BIM 로드맵은 2020년도에 BIM 발주 저조의 문제점 개선 및 BIM 활용성 향상을 목표로 수립하였음
- 제1차 BIM 로드맵은 “공동주택 설계품질 및 건설 생산성 향상”을 목표로 사업특성에 따른 효율적인 BIM 설계적용, BIM설계 효율성 및 ROI 향상, BIM설계활성화 및 체계적인 관리의 3대 수행전략을 설정하였음
- 제1차 로드맵은 설계단계에 초점을 맞추어 로드맵을 수립하였으며, BIM 설계 적용 지구 확대를 위해 고향향동 S-1 시범지구 선정 및 시공책임형 CM사업 BIM 적용 등을 하였지만 전담조직 부재, 설계검증 기준 불명확, 프로세스 개선 미비, BIM 적용 효과 평가기준 부재, 데이터 관리기준 부재, 표준체계 정립 미비 등의 문제점으로 인하여 적용에 한계가 있었음



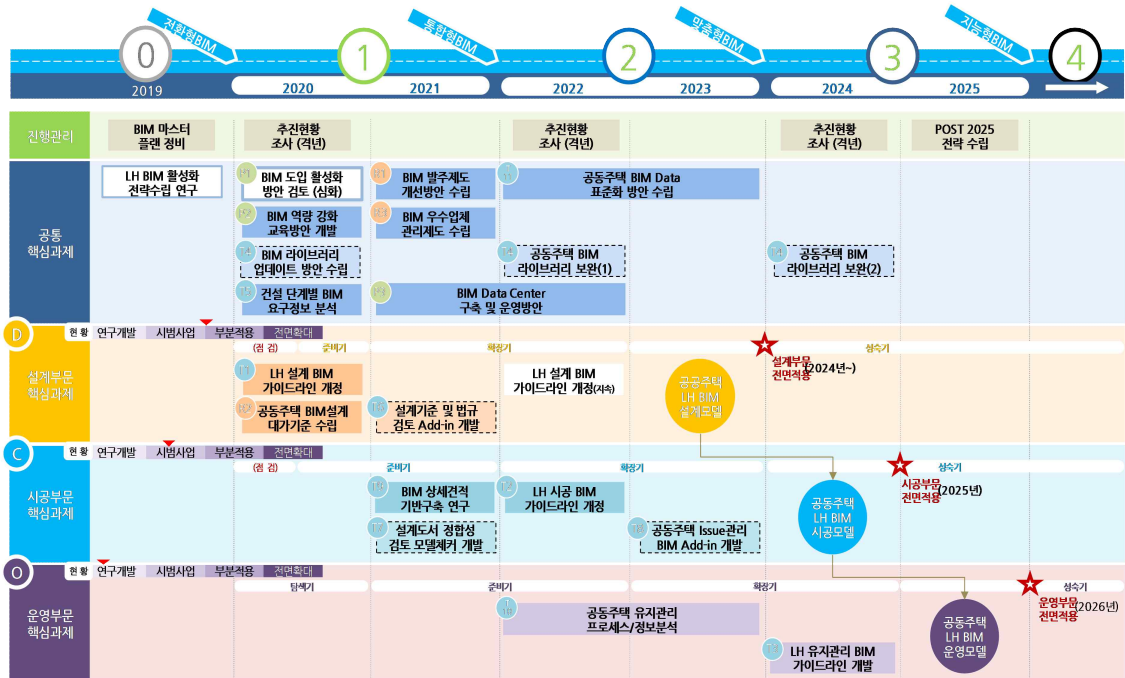
[그림 2-3] 제1차 BIM 로드맵 이행현황

- 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 설계 관리 체계구축, BIM환경 기반조성을 위하여 세부 실행과제를 설정하였음



[그림 2-4] 제2차 BIM 로드맵 이행현황

- 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
- 제3차 로드맵은 기 수립된 로드맵의 이행현황 저조에 따른 BIM 적용상 문제점 개선을 위하여 로드맵을 수립하였으며, BIM 활용성 향상을 위한 핵심과제를 도출하였음
- 현재 공사는 설계 BIM 활성화에 초점을 맞추어 세부 전략을 수립하고 있으나, 공사의 업무범위를 고려하였을 때 건축물의 생애주기 측면에서의 BIM 활성화 전략이 필요하며, 이를 위해 LH 업무프로세스와 BIM과의 연계를 위한 BIM Data 분석이 필요할 것으로 사료됨



[그림 2-5] 제2차 BIM 로드맵 이행현황

2. 선행연구 검토

2.1 LH BIM관련 선행연구

■ 공중주택의 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 설계하자 검증 프로그램 개발
- 2020년까지 준비단계, 발전단계, 관리단계를 거쳐 공동주택 전과정에 적용 가능한 BIM 기반 시스템의 완성도를 제고하고, BIM 가이드라인 개정 방향 제안

■ LH 공동주택의 BIM 활성화 전략 수립(2019)

- 공동주택 건설사업 전과정에서 BIM을 효과적으로 도입하기 위한 기술적, 조직적 지원 방안 검토를 통하여 LH BIM 활성화를 위한 전략과 BIM 핵심과제를 도출
- BIM 기술 동향 및 사업참여자의 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

■ BIM 설계대가 및 인센티브 필요 유무에 대한 연구(2023)

- LH 공동주택 설계업무를 대상으로 하여, 기존 설계업무와 BIM 설계업무 분석하고 BIM 전환설계를 통하여 추가되는 과업을 도출하고, 설계업무 투입자원 분석을 통하여 공동주택 BIM 전환설계의 적정한 BIM 설계용역 대가를 산출하기 위한 기준(안)을 제안

■ 공동주택 건설단계별 BIM 활용을 위한 통합 정보관리체계 구축방안 (2023)

- LH 공동주택에 대한 건설단계별 업무수행 프로세스 및 발생정보를 분석하고 BIM

적용 가능업무 도출을 통한 BIM Data Flow를 작성

- 향후 LH BIM기반 공동주택 통합 정보관리 시스템 개발을 기반 구축을 위한 기초자료로 활용

■ 설계와 시공 정보의 효율적 연계를 통한 BIM기반 건설정보 데이터베이스 체계구축 방안(2015)

- 건설현장에서 발생하는 다양한 정보를 축적 및 활용성 제고를 위하여 종기문서 기반의 현장 정보관리 체계를 BIM기반의 설계 시공 정보 통합을 위한 건설정보 데이터베이스 체계를 제안하는 것을 목적으로 함
- 현장 문서정보의 데이터베이스화를 위하여 공간분류체계와 정보분류체계를 제안하고 현장 문서정보의 저장을 위한 데이터베이스 체계를 제안하였으며, 시나리오 분석을 통하여 BIM기반 통합 정보관리체계의 활용성을 검증하였음

■ BIM 적용을 통한 노후공동주택 리모델링 공사 표준화 방안(2009)

- 노후공동주택 리모델링 공사에서 BIM을 기반으로 하는 리모델링 프로세스를 제안하는 것을 연구의 목적으로 함
- 노후 공동주택의 리모델링 프로세스 분석을 통하여 BIM일 적용할 수 있는 프로세스 도출을 통하여 BIM기반의 리모델링 프로세스를 제안하였음

■ 국내 건설 사업 BIM 적용을 위한 개념적 프로세스 모델 개발(2008)

- 상용 BIM 프로그램을 분석을 통하여 국내 건설사업에 BIM을 적용하기 위한 프로세스를 제안
- 기존 건설프로젝트의 특성분석을 통하여 BIM 적용시 개선가능 사항을 도출하고 Case study를 통해 개선사항을 해결할 수 있는 BIM 적용 프로세스를 제시

■ 모듈러주택의 건설단계별 BIM 적용 가능성에 관한 연구(2021)

- 모듈러주택의 건설 프로세스 분석을 통하여 모듈러주택의 건설단계별 BIM 플랫폼의 적용 가능성을 검토
- 모듈러주택의 건설 프로세스 단계별 업무 분석을 통하여 모듈러주택 설계업무에서 발생하는 설계오류의 문제점 개선을 위한 모듈러주택 설계 단계별 BIM 플랫폼의 적

용성을 검토

■ BIM기반의 공동주택 정보관리 프로세스 제안(2021)

- 기획 및 설계단계의 정보 흐름 분석을 통한 개념적 공동주택 기획 및 설계단계의 BIM 정보관리 프로세스를 제안
- 공동주택의 초기 기획단계와 설계단계 업무의 정보 흐름도 작성을 통하여 BIM 적용 가능 업무 도출을 통해 BIM적용시의 개선 업무 프로세스를 제안

2.2 BIM 견적 관련 선행연구

■ 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 각각 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 초기사업비 분석 모델 간의 공사비 비교를 통한 정확성과 작업시간 분석을 통한 작업 효율성을 비교 분석

■ BIM기반 상세견적을 통한 견적 정확성 분석 연구(2019)

- BIM기반 상세견적의 정확성 분석을 위하여 기존 견적을 통하여 도출된 견적 내용과 BIM 상세견적의 견적을 비교 분석하여 BIM기반 상세견적의 적용성을 검증
- BIM모델의 부재를 내역항목과 연계하여 BIM을 통하여 물량산출이 가능한 항목을 도출하고, 기존 견적과 비교하여 BIM 상세견적의 정확성을 검토하였음

■ BIM 기반 공동주택 수량 산출 프로그램 개발을 위한 연구(2018)

- 기존 견적 및 수량산출과 관련된 상용 소프트웨어의 분석을 통하여 BIM기반 견적 프로그램 개발을 위한 요구조건을 분석하여 BIM기반 수량 산출 프로그램의 개발방향을 제안하고자 하였음
- BIM기반 수량산출 프로그램의 현황분석을 통하여 BIM기반 견적 프로그램의 사용자 인터페이스에 대한 검토를 하였으며, BIM기반 견적업무를 위한 추가 연구 및 프로그램 개발방향을 제안함

■ 공공부문 공동주택 건설공사 상세견적을 고려한 실시설계 BIM 모델링 요구사항 분석(2016)

- 공공 건설사업에서 BIM기반의 발주공사비 산정을 위하여 BIM기반의 견적과 시공 관리를 위한 모델링 가이드의 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 함
- 공공 건설산업(공동주택)에서 BIM 실시설계 모델을 기반으로 발주 공사비를 산정할 수 있는 방안에 대하여 검토

■ 노후공동주택 리모델링의 개략견적을 위한 BIM 데이터베이스 구축(2010)

- 노후공동주택 리모델링 사업에 대한 개략 공사비 산정을 위한 데이터베이스 체계를 제안하는 것을 연구의 목적으로 함
- 노후공동주택의 리모델링 시 비용산출을 위한 개략 공사비 산출을 위한 BIM 적용 프레임워크와 BIM 비용데이터베이스를 제안하였음

■ BIM 기반 견적의 실내건축 분야 적용 가능성에 관한 연구(2020)

- 일반 건축분야와 성격이 상이한 실내건축 분야에 BIM을 활용한 견적산출의 가능성을 검토하는 연구의 목적으로 함
- 현재 상용 BIM 견적 프로그램을 통하여 2D 견적과 BIM 모델링을 통한 견적의 차이를 분석하여 실내건축분야에서의 BIM 기반 견적 가능성을 분석

■ 마감공사 패키지를 활용한 교육시설공사 BIM기반 개산견적 방안(2019)

- 학교 시설물의 마감공사에 대한 개산적적을 위한 공사비 구성 방안 제안을 통하여 개산견적 및 개선견적의 요차를 분석하여 BIM기반 개산견적의 수행 방안을 제시
- 실제 학교 시설물의 발주 내역서와 수량산출서 검토를 통하여 BIM적용을 위한 공간

구성에 따른 공사비 분석을 통하여 개략공사비의 산출 오차를 분석

■ 도로분야 BIM 견적을 위한 IFC 기반 물량산출 속성 표준화 방안(2019)

- 도로분야의 BIM기반 견적 업무지침 개발을 위한 기초연구로서 BIM 모델의 물량정보를 활용할 수 있는 데이터 체계와 BIM기반 도로분야 견적데이터 유통 체계의 표준화 방안을 제시
- 도로분야에 적용이 가능한 BIM기반 견적업무 프로세스를 정의하고 BIM 견적에 요구되는 요구정보를 정의를 통하여 BIM 모델 데이터로부터 자동으로 추출되어 IFC파일 체계에 저장되는 전달 과정을 분석

■ 철근콘크리트골조 BIM기반 수량산출 및 견적 가이드라인 수립(2017)

- 철근콘크리트 골조공사의 BIM 견적을 위한 견적모델 작성 및 견적 업무프로세스의 표준 가이드라인을 제시하는 것을 연구의 목적으로 함
- 철근콘크리트공사의 수량산출 및 견적 지침 분석을 통하여 기존 견적방식과 BIM기반 견적방식의 비교검토를 통하여 철근콘크리트 공사의 BIM기반 견적 프로세스를 제안하였음

■ 설계 초기단계의 의사결정 지원을 위한 BIM 기반 개산견적(2016)

- 설계 초기단계에서의 의사결정 지원을 위한 BIM기반 개산견적 방안을 제시하는 것을 연구의 목적으로 함
- 설계초기 단계의 견적에 필요한 비용 산정 기준 정리를 기반으로 BIM을 통해 초기 사업단계에서의 개략 공사비 산출 및 생애주기비용의 예측 방안을 제시

■ BIM기반 건축객체 라이브러리를 활용한 개산견적 프로세스에 관한 연구(2015)

- 견적업무에서 물량산출 정보와 비용정보 연동을 위한 건축객체 라이브러리를 활용한 개산견적 프로세스 제안을 목표로 함
- 건축 공종코드 분석을 통하여 BIM 속성정보를 연계한 공종별 BIM 건축객체 라이브러리 구축을 통한 개산견적 프로세스를 제안

■ IFC-BIM 연계 지식정보기반 마감공사 개산견적 프레임워크(2015)

- 초기 사업단계에서의 견적작업 수행을 위하여 국제 표준인 IFC와 견적관련 지식정보

를 연계하기 위한 개선견적 프레임워크 제안을 목표로 함

- IFC파일 체계의 형상정보를 통한 부위별 면적산정과 Object-Parameter 기반의 견적지식 정보의 연계를 통하여 초기 설계단계에서 개선견적을 수행하기 위한 프레임워크를 제안

2.3 선행 연구와의 차별성

- 기존 선행연구에서는 BIM기반 견적의 적용효과 분석을 위주로 연구를 수행하였으며 견적단계는 개선견적 단계에 초점을 맞추고 있어, BIM기반 상세견적을 위한 견적 기준 등에 대한 연구는 미비한 상황임
- 본 연구에서는 BIM기반 상세물량 산출을 위한 BIM모델링 기준을 제안하고, 기 발주 단지의 사례 적용을 통하여 효과를 분석한다는 측면에서 선행연구와 차별성이 있음

제3장 LH 공동주택 물량산출 관련 기준 분석

1. LH 물량산출 관련 기준 분석

1.1 공사 물량산출 관련 규정

- 공사의 공동주택 물량산출을 위한 규정은 “공사원가 산정지침(건축)”이 있으며, 이를 기반으로 공사의 물량산출을 위한 기준을 분석하였음

공사원가 산정지침(건축)

2021. 12

관련 지침

(가)건축전직지침(2009.12.)
공사원가 산정지침(건축)(2014.10.)
공사원가 산정지침(건축)(2016.12.)
공사원가 산정지침(건축)(2018.01.)

지침
요지

1. 세장이 산정기준 변경 등 관련 지침 변경에 따른 지침 정비
2. 건축공사의 일반적인 공종별 산출기준에 따른 지침 조정
3. 건설정보시스템(CCHS)을 내 단가코드체계 변경 반영

세정
기준

1. 전체·설계기준 개선에 따른 지침 조정

운용부서


담당자

전화번호

공동주택관리처

박 수 환

3936

	<div> <div>공사원가 산정지침(건축)</div> <div> <div>제1판(2021.12.27)</div> <div>담당부서 : 공동주택관리처</div> <div>담당자 : 박 수 환</div> </div> </div>
---	--

개정번호	제정일자	의결번호	주요내용 및 적용대상
제 1 판	2009.12.31.	제212호	건축공사의 일괄회계 원칙기준 마련
제1차개정	2012.9.30.	제475호	최종결정 비용 및 건축공사의 일괄회계 원칙기준 적용대상 변경
제2차개정	2014.10.31.	제1129호	건축공사의 일괄회계 원칙기준 및 산출기준 변경내용 반영
제3차개정	2016.12.30.	제1134호	세정비, 세정 및 설계기준 적용사항과 산출기준 조정내용 반영
제4차개정	2018.01.31.	제1796호	시설 직접요지침 반영
제5차개정	2019.01.31.	제1872호	세정비, 세정 및 설계기준 적용사항과 산출기준 반영내용 반영
제6차개정	2020.11.13.	제2229호	공동주택건설비용, 지역개발, 공동 설계기준 적용내용 반영
제7차개정	2021.12.17.	제3649호	건축공사의 일괄회계 원칙기준 및 산출기준 변경내용 반영

1. 총 칙

1.1. 운영기준

1.2. 적용기준

2. 공종별 공사

2.1. 공동주택공사

2.2. 직접가설공사

2.3. 기초공사

2.3.1. 기초(토공사)

2.3.2. 기초(지반공사)

2.4. 철근콘크리트공사

2.5. 콘크리트

2.6. 원도보존 및 단면공사

2.7. 목 공 사

2.8. 방수공사

2.9. 벽돌공사

2.10. 석재공사

2.11. 지붕 및 흙통공사

2.12. 지붕공사

2.13. 지붕공사 및 지붕공사

[그림 3-1] 공동주택 물량산출 관련 규정(공사원가 산정지침)

- 공사의 공사원가 산정지침(건축)은 총칙, 공종별 공사비, 보칙으로 구성되어 있음
- 공사원가 산정지침의 공종별 공사비는 공통가설공사, 직접가설공사, 기초공사, 철근 콘크리트공사, 조적공사, 결로보완 및 단열공사, 목공사, 방수공사, 지붕 및 흙통공사,

미장공사, 타일공사 및 석공사, 창호공사, 유리공사, 도장공사, 수장공사, 철골공사, 잡공사, 가구공사, 직접구매자재의 19개로 구분되어 있음

- 공종별 공사비는 각 공사별 코드와 명칭 그리고 규격, 단위 등의 정보를 포함하고 있으며, 수량산출이 필요한 공종의 경우에 산출기준과 세부내역 등의 항목을 포함하고 있음

1.2 공사원가 산정지침 세부항목 검토

■ 공사원가 산정지침 세부항목 검토

- 공사의 물량산출 기준은 건축공종별로 각각의 내역항목에 대한 적용 코드, 명칭, 규격, 단위, 물량산출 기준, 세부내역 등으로 세부적으로 작성되어 있으며, 직접가설공사의 기준틀과 비계를 예시로 작성하면 다음의 표와 같음

[표 3-1] 물량산출 기준 (직접가설공사 - 수평기준틀 예시)

코드	명칭	규격	단위
UAA010000201	수평기준틀	-	M
산출기준	건축물의 외곽기둥을 따라 설치, 건물중심선 + 1.5m 떨어진 4면 길이		
세부내역	각재(외송포함), 못 및 노무비		

[표 3-2] 물량산출 기준 (직접가설공사 - 외출비계 예시)

코드	명칭	규격	단위
-	외출비계	-	M2
적용기준	구조체에서 45cm 떨어진 2층 바닥에서 건물높이(처마상단)까지의 외주면적으로 하며, 강관비계다리가 설치되는 면적은 감한다		

[표 3-3] 물량산출 기준 (직접가설공사 - 쌍출비계 예시)

코드	명칭	규격	단위
-	쌍출비계	-	M2
적용기준	구조체에서 90cm 떨어진 2층 바닥에서 건물높이(처마상단)까지의 외주면적으로 하며, 강관비계다리가 설치되는 면적은 감한다. 구조물 형상 및 소규모 건축물 등 시스템 비계 적용이 어려울 경우에만 적용		

2. BIM기반 물량산출 가능항목 도출

2.1 BIM기반 물량산출 가능항목

■ BIM기반 물량산출 방향 설정

- 건축공사에서 공사비를 산출하기 위해서는 기본적으로 공사 물량을 산출하여야 함
- 건축공사의 물량산출은 대표적으로 레미콘, 철근, 벽돌 등과 같은 직접적인 물량과 비계, 현장사무실, 가설울타리 등과 같은 임시 설치 물량 그리고 임시전력, 폐기물처리 등과 같은 공사 진행에 필요한 시설 및 서비스 등의 내용이 포함됨
- BIM을 기반으로 물량을 산출하기 위해서는 기본적으로 BIM모델이 필요하고, BIM 모델의 Parameter를 기반으로 물량을 산출하게 되어 있음
- BIM모델의 Parameter는 BIM모델의 각 Object에 대한 Geometric 정보를 의미하며 해당 정보는 부피, 면적, 길이(둘레, 가로, 세로, 높이), 개수 등의 정보를 포함하고 있음
- 즉, 물량산출 내역항목 중 BIM 모델에 모델링을 수행한 부재에 대한 직접적인 물량(레미콘, 철근, 벽돌 등)은 원활하게 물량을 산출할 수 있지만, BIM 모델에 모델링을 수행하지 않는 내역항목(임시 설치물량 : 비계, 현장사무실, 가설울타리 등, 임시시설 및 서비스 : 임시전력, 폐기물 처리 등)은 BIM을 기반으로 물량을 산출하기 어려운 문제점이 있음
- 이에, 본 연구에서는 BIM모델을 통하여 직접적으로 물량을 산출할 수 있는 항목과, 간접적으로 물량을 산출하여야 하는 항목을 구분하였으며, 공사 물량산출 내역항목을 대상으로 BIM모델을 기반으로 바로 물량을 도출할 수 있는 직접산출 물량, BIM 모델의 Parameter를 기반으로 계산수식을 활용하여 물량을 도출할 수 있는 수식활용 물량, BIM의 활용성(설계단계, 시공단계, 유지관리단계에 따른 Level of Detail, Level of Information 등)과 효율성(BIM모델링 투입시간 및 투입자원)등을 고려할 때 BIM모델의 활용성이 현저히 저하되는 내역항목인 BIM 미적용 물량으로 내역항목을 구분하였음
- 또한 BIM모델의 Parameter를 기반으로 수식을 활용하여 물량을 산출하는 항목의 경우에 물량산출 수식을 적용하기 위한 BIM모델의 기준 Parameter를 설정하였음

- 직접산출 물량에 대하여 조적공사의 콘크리트벽돌을 예시로 작성하면 다음의 표와 같음

[표 3-4] BIM기반 직접산출 물량 예시 (조적공사 - 콘크리트벽돌쌓기)

코드	명칭	규격	단위
UAE010112001	콘크리트벽돌쌓기(3.6m 이하, 건조모르타르 포함)	기본형 0.5B, 리프트운반	m2
일반사항	콘크리트 벽돌쌓기에 소요되는 비용으로 재료비에는 철선(#8) 재료비가 포함되어 있고 동일 층에서의 소운반과 건조시멘트 모르타르, 쌓기품 포함		
BIM기반 물량산출 방향			
BIM기반 물량산출 방법	직접산출		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 실시 (콘크리트벽돌에 대한 Layer 적용, 벽체 면적 활용)		

- 수식활용 물량에 대하여 철근콘크리트공사의 GANG FORM 조립, 해체비를 예시로 작성하면 다음의 표와 같음

[표 3-5] BIM기반 수식활용 물량 예시 (철근콘크리트공사 - GANG FORM 조립,해체비)

코드	명칭	규격	단위
UAC010002001	갱폼설치해체비	셋팅층(1층)	m2
UAC010002002	갱폼설치해체비	일반층(기준층)	m2
UAC010002003	갱폼설치해체비	마감층(최상층)	m2
세부내역	GANGFORM이 설치되는 옹벽면적, GANG FORM을 구성하는 요소들의 재료비를 별도로 적용, 노무비(형틀목공/보통인부)는 갱폼설치해체비에 계상		
BIM기반 물량산출 방향			
BIM기반 물량산출 방법	수식활용		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 미 실시 (건물 외부 면적 활용, 세팅층, 일반층, 마감층으로 구분 필요)		

- 미적용 물량에 대하여 직접가설공사의 인화겸용리프트를 예시로 작성하면 다음의 표와 같음

[표 3-6] BIM기반 미산출 물량 예시 (직접가설공사 - 인화검용리프트)

코드	명칭	규격	단위
HCD000001005~1040	인화검용리프트	5층용 ~ 40층용	시간
세부내역	인화검용리프트 운행에 필요한 운반시간을 환산하며, 층수로 구분하여 산출한다. 시간당 경비		
BIM기반 물량산출 방향			
BIM기반 물량산출 방법	미적용		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 미 실시 (리프트의 설치 개수만 산출 가능, 코어 개수 활용)		

2.2 공종별 BIM기반 물량산출 가능항목 도출

■ 공종별 BIM기반 물량산출 가능항목 도출

- BIM기반을 물량산출을 위하여 BIM기반 물량산출 방향을 기반으로 각 내역항목에 대한 BIM 물량산출 방향을 설정하고, 이를 공종별로 물량산출 방법(직접산출, 수식 활용, 미산출)을 설정하고 해당 물량산출 방법을 적용한 사유를 작성하였음
- BIM기반 물량산출 내역항목은 기 발주된 사례단지를 기반으로 내역항목을 조사하였으며, 해당 사례단지의 내역항목에 대한 물량산출 방법을 작성하였음
- BIM기반 물량산출 가능항목에 대한 예시는 다음의 표와 같음

[표 3-7] BIM기반 물량산출 가능항목 예시

코드	명칭	규격	단위	BIM 기반 물량산출 방법			
				직접	수식	미적용	비고
MAZ030000010	철근시공도 제작	-	t			○	BIM 객체 표현 어려움 (단, 철근모델링 시 가능)
UAC010002002	갯폼 설치 및 해체	일반층	m2		○		BIM 연계물량 활용 (건물 외부면적)
UAE010112001	콘크리트벽돌쌓기 (3.6m이하)	기본형 0.5B, 리프트운반	m2	○			BIM 객체정보 활용 (벽체 면적)
HCD000001015	인화검용리프트	15층용	시간			○	BIM 객체 표현 어려움 (단, 개수만 산출 가능)
UAA020007011	시스템비계매기	10m 이하 (3개월)	m2		○		BIM 연계물량 활용 (건물 외부면적)
UAA055000006	준공청소비	소모품 포함	m2		○		BIM 연계물량 활용 (슬래브 바닥면적)

- 공종별 BIM기반 물량산출 가능항목은 지상층 공사를 기준으로 가설공사, 철근콘크리트공사, 조적공사, 미장공사, 타일공사, 돌공사, 방수·방습공사, 목공사, 잡공사, 금속공사, 지붕 및 흙통공사, 창호공사, 창호환기공사, 유리공사, 도장공사, 수장공사, 가구공사, 단열공사, 도배공사에 대하여 BIM기반 물량산출 방법을 작성하였음
- 공종별 BIM기반 물량산출 가능항목을 기 발주된 사례단지를 기준으로 확인해 보면, 전체 409개의 내역항목중에 BIM으로 직접산출이 가능한 항목은 26개(6.4%), 수식활용 물량산출이 가능한 항목은 146개(35.7%), BIM으로 물량산출이 어려운 항목은 237개(57.9%)로 나타났음
- 세부 공종별 BIM기반 물량산출 가능항목을 정리하면 가설공사는 총 내역항목 26개 중에 직접산출 11.5%, 수식활용 57.7%, 미적용 30.8%로 나타났으며, 철근콘크리트 공사는 총 내역항목 43개 중에 직접산출 25.6%, 수식활용 25.6%, 미적용 48.8%로 나타났고, 조적공사의 경우에는 총 내역항목 14개 중에 직접산출 21.4%, 수식활용 7.1%, 미적용 71.4%로 나타났음
- 미장공사는 총 내역항목 34개 중에 직접산출 11.8%, 수식활용 11.8%, 미적용 76.5%로 나타났으며, 타일공사는 총 내역항목 23개 중에 직접산출 4.3%, 미적용 95.7%로 나타났고, 돌공사는 총 내역항목 24개 중에 수식활용 20.8%, 미적용 79.2%로 나타났음
- 방수·방습공사는 총 내역항목 13개 중에 직접산출 15.4%, 수식활용 53.8%, 미적용 30.8%로 나타났으며, 목공사는 총 내역항목 38개 중에 수식활용 47.4%, 미적용 52.6%로 나타났고, 잡공사는 총 내역항목 39개 중에 수식활용 38.5%, 미적용 61.5%로 나타났음
- 금속공사는 총 내역항목 11개 중에 수식활용 72.8%, 미적용 27.3%로 나타났으며, 지붕 및 흙통공사는 총 내역항목 9개 중에 수식활용 33.3%, 미적용 66.7%로 나타났고, 창호환기공사는 총 내역항목 61개 중에 수식활용 55.7%, 미적용 44.3%로 나타났음
- 유리공사는 총 내역항목 8개 중에 수식활용 12.5%, 미적용 87.5%로 나타났으며, 도장공사는 총 내역항목 20개 중에 수식활용 60.0%, 미적용 40.0%로 나타났고, 수장공사는 총 내역항목 17개 중에 직접산출 11.8%, 수식활용 52.9%, 미적용 35.3%로 나타났음
- 가구공사는 총 내역항목 5개 중에 미적용 100%로 나타났으며, 단열공사는 총 내역항

목 19개 중에 수식활용 15.8%, 미적용 84.2%로 나타났고, 도배공사는 총 내역항목 5개 중에 미적용 100%로 나타났음

○ 각 공종별 BIM기반 물량산출 가능항목의 비율을 정리하면 다음의 표와 같음

[표 3-8] 공종별 BIM기반 물량산출 가능항목 비율

공종	내역항목 개수	BIM기반 물량산출 방법					
		직접산출	비율	수식적용	비율	미산출	비율
가설공사	26	3	11.5%	15	57.7%	8	30.8%
철근콘크리트공사	43	11	25.6%	11	25.6%	21	48.8%
조적공사	14	3	21.4%	1	7.1%	10	71.4%
미장공사	34	4	11.8%	4	11.8%	26	76.5%
타일공사	23	1	4.3%	0	0%	22	95.7%
돌공사	24	0	0%	5	20.8%	19	79.2%
방수·방습공사	13	2	15.4%	7	53.8%	4	30.8%
목공사	38	0	0%	18	47.4%	20	52.6%
잡공사	39	0	0%	15	38.5%	24	61.5%
금속공사	11	0	0%	8	72.7%	3	27.3%
지붕 및 흙통공사	9	0	0%	3	33.3%	6	66.7%
창호공사	61	0	0%	34	55.7%	27	44.3%
유리공사	8	0	0%	1	12.5%	7	87.5%
도장공사	20	0	0%	12	60.0%	8	40.0%
수장공사	17	2	11.8%	9	52.9%	6	35.3%
가구공사	5	0	0%	0	0%	5	100%
단열공사	19	0	0%	3	15.8%	16	84.2%
도배공사	5	0	0%	0	0%	5	100%
합계	409	26	6.4%	146	35.7%	237	57.9%

○ 기 발주단지의 사례에 적용해 본 결과 BIM을 기반으로 직접산출 및 수식적용 산출이 가능한 항목은 전체 내역의 42.1%이고, BIM을 통하여 산출하기 어려운 항목은

57.9%에 해당함을 확인할 수 있었음

- 그러나, BIM을 통해 산출이 어려운 미산출 항목의 경우에도 BIM모델의 Parametric 정보에 타 정보(공사기간, 사업비 등)를 반영하여 산출이 가능한 항목이 포함되어 있음을 확인할 수 있었음
- 예를 들어, 직접가설공사의 인화겸용리프트의 경우에 산출 단위가 시간으로 BIM을 기반으로 산출이 어려운 부분이 있지만, 인화겸용리프트의 개수는 BIM을 통하여 산출하고 용용시간은 공사기간 정보를 바탕으로 산출하여 물량산출이 가능할 것으로 사료됨
- 또한, BIM을 통해 산출하기 어려운 내역항목의 약 63.7%(약 151개 내역항목)는 현장코드(지구특수일위대가)로 구성되어 있음을 확인하였음
- 현장코드(지구특수일위대가)의 항목은 현재 내역산출 기준(LH 공사원가 산정지침)상 산출방식 및 근거가 모호한 문제점이 있음
- 이에, 현장코드(지구특수일위대가)를 내역산출 기준 상으로 신설/개정 한다면, BIM을 통하여 직접/간접적으로 산출할 수 있는 내역항목은 약 42.1%에서 79.0%로 향상될 것으로 사료됨
- 즉, BIM의 Graphic 정보와 BIM 이외의 Non-Graphic 정보를 포함하여 물량산출에 반영할 수 있다면, 전체 내역항목의 79%를 BIM을 기반으로 산출이 가능할 수 있을 것으로 사료됨

제4장 BIM 상세물량 산출을 위한 모델링 체계 제안

1. BIM 수식활용 내역에 대한 Parameter 연계 방안

1.1 BIM 수식활용 내역에 대한 Parameter 연계 방안

■ BIM 수식활용 내역에 대한 Parameter 연계방안

- BIM기반 상세견적을 위하여 상기에서 검토한 LH 원가산정 지침의 내역항목별 BIM 물량산출 방안을 바탕으로 BIM 연계수식의 Parameter 연계 방향을 설정 하였으며, 물량산출 수식을 제안하였음
- BIM을 기반으로 수량산출을 할 수 있는 직접산출 물량과 수식활용 물량의 산출을 위하여 BIM모델의 기준수량 산출을 위한 Parametric정보를 정의하여, BIM모델의 활용 Parameter, BIM 모델의 Object Layer, 물량산출 수식을 정리하였음

[표 4-1] BIM기반 물량산출 Parameter 연계 방향 (직접가설공사 - 수평규준틀 예시)

코드	명칭	규격	단위
UAA010000201	수평기준틀	-	M
산출기준	건축물의 외곽기둥을 따라 설치, 건물중심선 + 1.5m 떨어진 4면 길이		
세부내역	각재(외송포함), 못 및 노무비		
BIM기반 물량산출을 위한 Parameter 연계 방향			
BIM기반 물량산출 방법	수식활용		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 미 실시 (건물 외부 둘레 길이 활용)		
BIM 모델 활용 Parameter	층 바닥 Slab 둘레 길이 (R)		
BIM Object Layer 명	Slab_##-Floor		
물량산출 수식	산출기준 : Slab_01-Floor의 바닥판 둘레 길이 + 1.5m x 2(양쪽) x 4면 F(x) = R(Slab_01-Floor) + 1.5 x 2 x 4		

- 예를들어, 직접가설공사의 수평규준틀을 예시로 설명하면, 수평규준틀의 산출을 위하여 BIM 모델의 Parameter는 층 바닥 Slab의 둘레 길이를 수량산출을 위한 기준으

로 설정하고, 해당 Parameter의 정보를 가져오기 위한 BIM 모델의 Object는 'Slab_##-Floor'의 Layer명칭을 가지고 있는 Object의 정보를 반영하게 됨을 확인할 수 있으며, 수식을 활용하여 산출하기 위한 산출기준은 'Slab_01-Floor의 바닥판 둘레 길이 + 1.5m x 2(양쪽) x 4면'으로 산출하고 산출 수식은 $F(x) = R_{(Slab_01-Floor)} + 1.5 \times 2 \times 4$ 으로 산출수식을 제안하였음

[표 4-2] BIM기반 물량산출 Parameter 연계 방향 (직접가설공사 - 외줄비계 예시)

코드	명칭	규격	단위
-	외출비계	-	M2
적용기준	구조체에서 45cm 떨어진 2층 바닥에서 건물높이(처마상단)까지의 외주면적으로 하며, 강관비계다리가 설치되는 면적은 감한다		
BIM기반 물량산출을 위한 Parameter 연계 방향			
BIM기반 물량산출 방법	수식활용		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 미 실시 (건물 외부 둘레 길이, 건물높이 활용)		
BIM 모델 활용 Parameter	층 바닥 Slab 둘레 길이 (R), 옥탑층 Slab 바닥 높이(H1), 1층 Slab 바닥 높이(H2)		
BIM Object Layer 명	Slab_##-Floor		
물량산출 수식	산출기준 : (Slab_01-Floor의 바닥판 둘레 길이 + 0.45m x 2(양쪽) x 4면) x (Slab_RF-Floor 바닥 높이 - Slab_01-Floor 바닥 높이) $F(x) = \{ R(\text{Slab_01-Floor}) + 0.45 \times 2 \times 4 \} \times \{ H1(\text{Slab_RF-Floor}) - H2(\text{Slab_01-Floor}) \}$		

[표 4-3] BIM기반 물량산출 Parameter 연계 방향 (직접가설공사 - 쌍줄비계 예시)

코드	명칭	규격	단위
-	외줄비계	-	M2
적용기준	구조체에서 90cm 떨어진 2층 바닥에서 건물높이(처마상단)까지의 외주면적으로 하며, 강관비계다리가 설치되는 면적은 감한다. 구조물 형상 및 소규모 건축물 등 시스템 비계 적용이 어려운 경우에만 적용		
BIM기반 물량산출을 위한 Parameter 연계 방향			
BIM기반 물량산출 방법	수식활용		
BIM 모델링 방향 설정	모델링 미 실시 (건물 외부 둘레 길이, 건물높이 활용)		
BIM 모델 활용 Parameter	층 바닥 Slab 둘레 길이 (R), 옥탑층 Slab 바닥 높이(H1), 1층 Slab 바닥 높이(H2)		
BIM Object Layer 명	Slab_##-Floor		
물량산출 수식	산출기준 : (Slab_01-Floor의 바닥판 둘레 길이 + 0.9m x 2(양쪽) x 4면) x (Slab_RF-Floor 바닥 높이 - Slab_01-Floor 바닥 높이) $F(x) = \{ R(\text{Slab_01-Floor}) + 0.9 \times 2 \times 4 \}$ $\times \{ H1(\text{Slab_RF-Floor}) - H2(\text{Slab_01-Floor}) \}$		

2. BIM 상세물량 산출을 위한 LOD 설정 방안

2.1 BIM 상세물량 산출을 위한 LOD 설정 개념

■ 건적단계에서의 BIM 모델의 LOD

- 건적업무에서 활용할 수 있는 BIM모델은 대부분 실시설계 단계의 BIM모델을 기반으로 물량을 산출하게 되어 있음
- 실시설계 단계의 BIM모델 상세수준은 일반적으로 LOD 300~400수준으로 모델링 작업을 수행하게 되어 주요 부재 및 주요 부속부재(벽체의 경우 벽체를 구성하는 단열재, 벽돌벽, 철제프레임 등 표현)를 작성하게 되어 있음
- 그러나, BIM을 기반 모든 내역물량을 도출하기 위해서는 LOD 500수준(준공모델, 또는 유지관리 BIM모델의 상세수준으로 콘센트, 전등 등의 부속자재를 모두 모델링 하여야 하는 수준임)의 모델이 필요함으로 인하여, 건적단계에서 BIM의 활용성이 저하되는 문제점이 있음
- 즉, 상세건적을 위한 내역항목을 모두 BIM을 통하여 도출하기 위해서는 LOD 500수준의 모델이 필요하지만, 실질적인 건적단계에서 활용할 수 있는 BIM 모델은 LOD 300~400수준이기 때문에 모든 물량을 BIM으로 산출하기 어려운 문제점이 발생함

2.2 공종내역별 상세물량 산출을 위한 BIM 모델 LOD 설정

■ BIM기반 상세물량 산출을 위한 LOD 설정 방향

- BIM기반의 상세물량 산출을 위하여 건적단계에서 LOD 500수준으로 BIM모델을 작성하기에는 효율성과 활용성이 매우 저하되는 문제점이 있으며, 건적을 위한 새로운 BIM모델을 작성해야 한다는 문제점이 존재함
- 건적단계의 업무 효율성을 위해서는 실시설계단계의 BIM모델을 활용하여야 하며, 이 때문에 건적단계에서 사용하는 BIM모델은 LOD 300~400수준의 모델을 사용하여야 함
- 이에, 본 연구에서는 BIM모델의 LOD 300~400수준의 모델을 활용하기 위하여 BIM 직접산출, 수식활용, 미산출의 내역항목을 구분하여 상세물량을 산출하고자 하였으며, 수식활용을 위한 BIM 모델의 주요 Parameter와 Object Layer를 활용하는 방향으로 BIM모델의 상세수준을 정의하고자 하였음

제5장 BIM 상세물량 산출 모델링 적용성 및 효과 분석

1. BIM 상세물량 산출 모델링 적용성 및 효과 분석

1.1 BIM 상세물량 산출을 위한 사례 적용

■ BIM 상세물량 산출을 위한 사례적용 단지 개요

- BIM기반 상세물량산출 기준의 적용성 및 효과분석을 위해서는 실제 발주단지를 대상으로 BIM기반의 상세물량을 산출하여 산출물량의 오차를 분석하는 것이 유용함
- 이에 본 연구에서는 설계내역서(건축서)가 존재하는 기 발주단지를 대상으로 1개동의 BIM모델링을 실시하여 발생물량을 비교하였음
- BIM기반 상세물량의 적용성 분석을 위한 기 발주단지는 2023년에 발주된 단지로 대지면적 378,154m², 10개동 747세대(지하2층 지상15층) 규모의 단지임

[표 5-1] BIM기반 상세물량 산출 대상단지 개요

대지면적	37,154m ²	연면적	105,932,220m ²
규모	10개동 747세대	층수	지하 2층, 지상 15층
난방형식	지역난방	평형타입	59m ² , 74m ² , 84m ²
설계일정	2023년 2월	발주일정	2023년 4월



[그림 5-1] BIM기반 상세물량 산출 대상단지 배치도

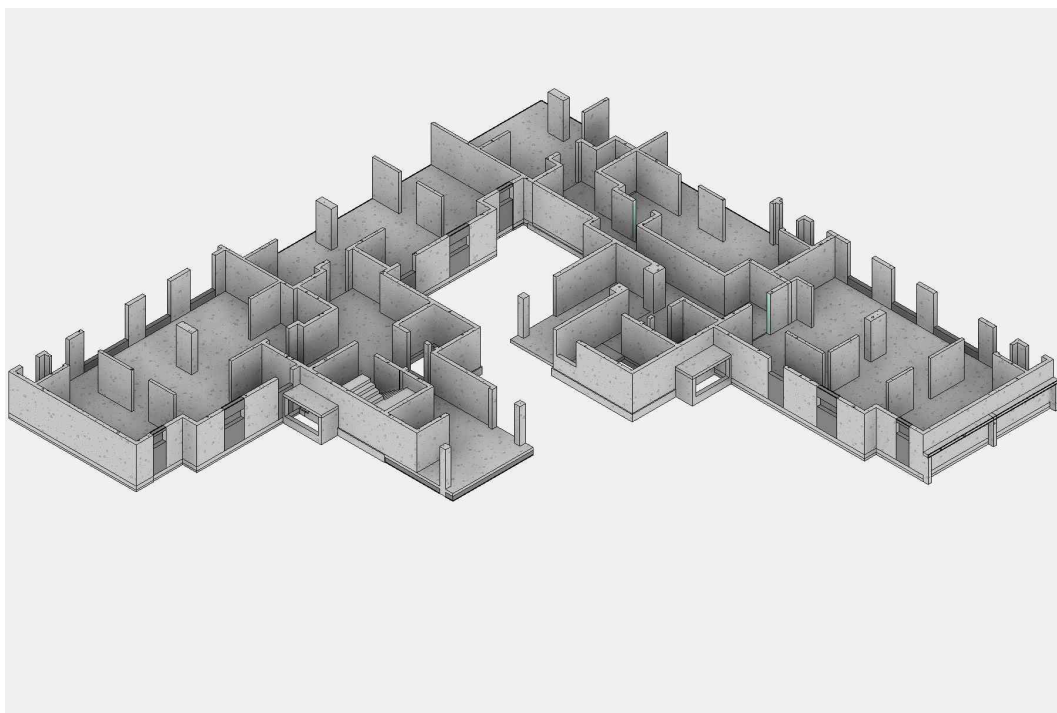
1.2 사례단지 BIM 모델링 및 기본물량 산출

■ BIM 상세물량 산출을 위한 사례적용 단지 모델링

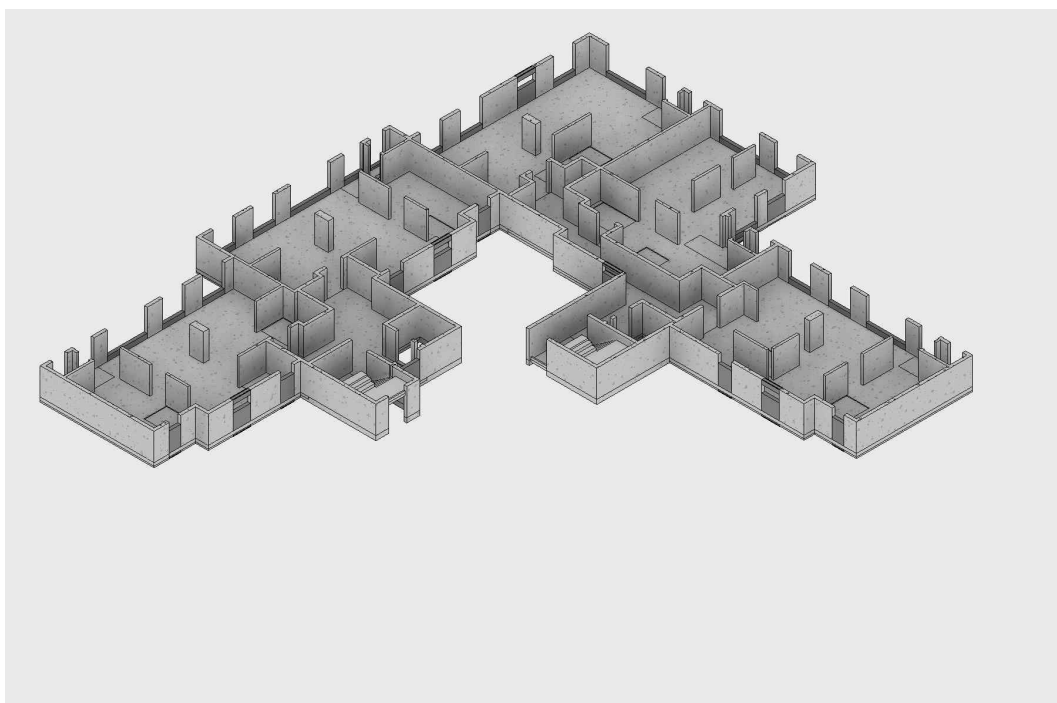
- BIM기반 상세물량 산출을 위한 대상 동은 208동으로 59m²(59A, 59B, 59C, 59D 4개 타입) 15층 규모로, BIM모델링 작업은 단위세대 모델링(4개 타입), 동단위 모델링(구조, 건축)을 수행하였음



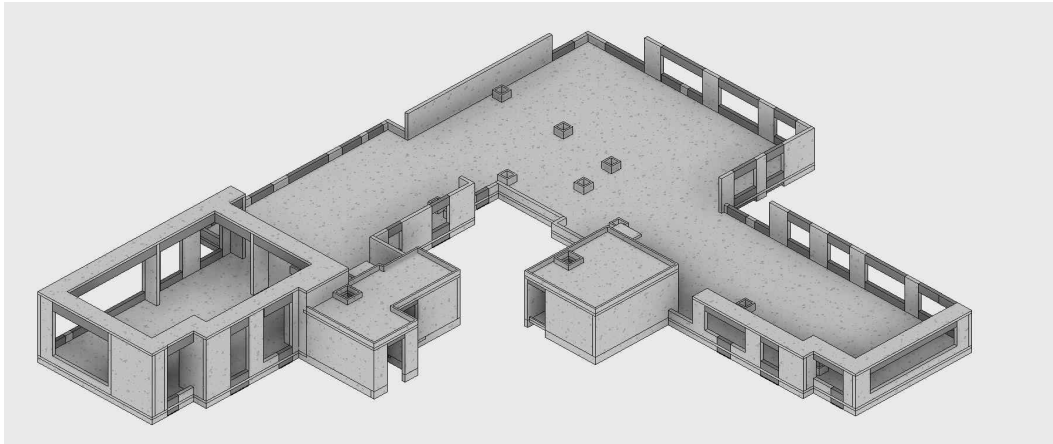
[그림 5-2] 대상 동 구조 모델링



[그림 5-3] 대상 동 구조 모델링(1층)



[그림 5-4] 대상 동 구조 모델링(기준층)



[그림 5-5] 대상 동 구조 모델링(지붕층)



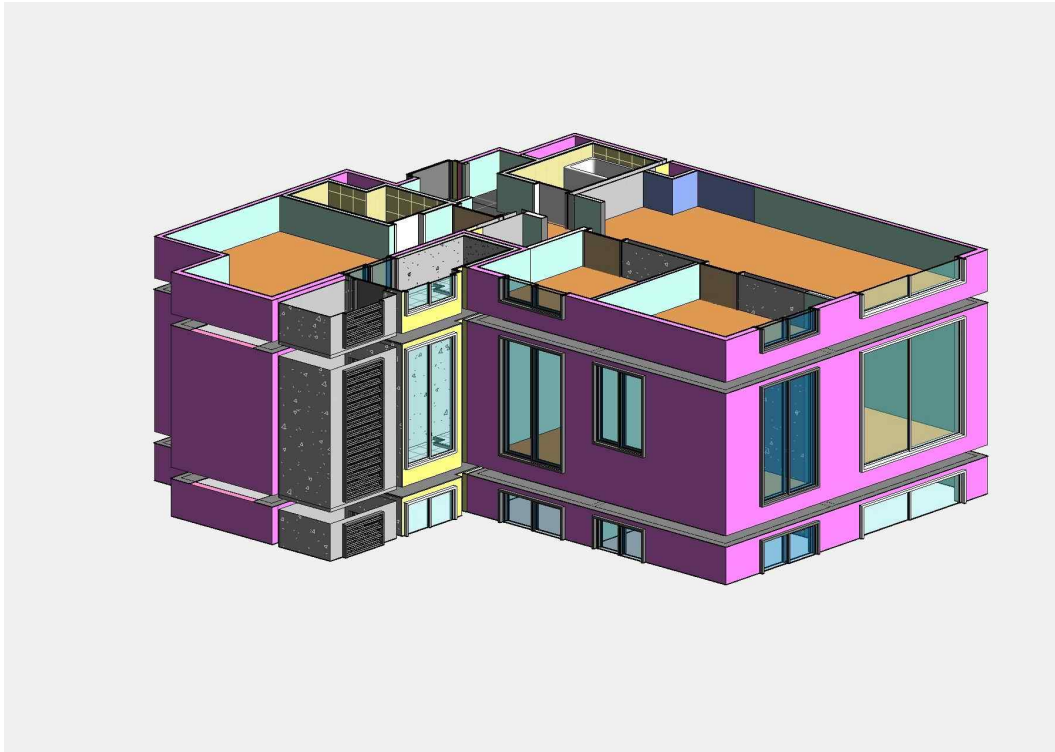
[그림 5-6] 대상 동 건축/구조 모델링



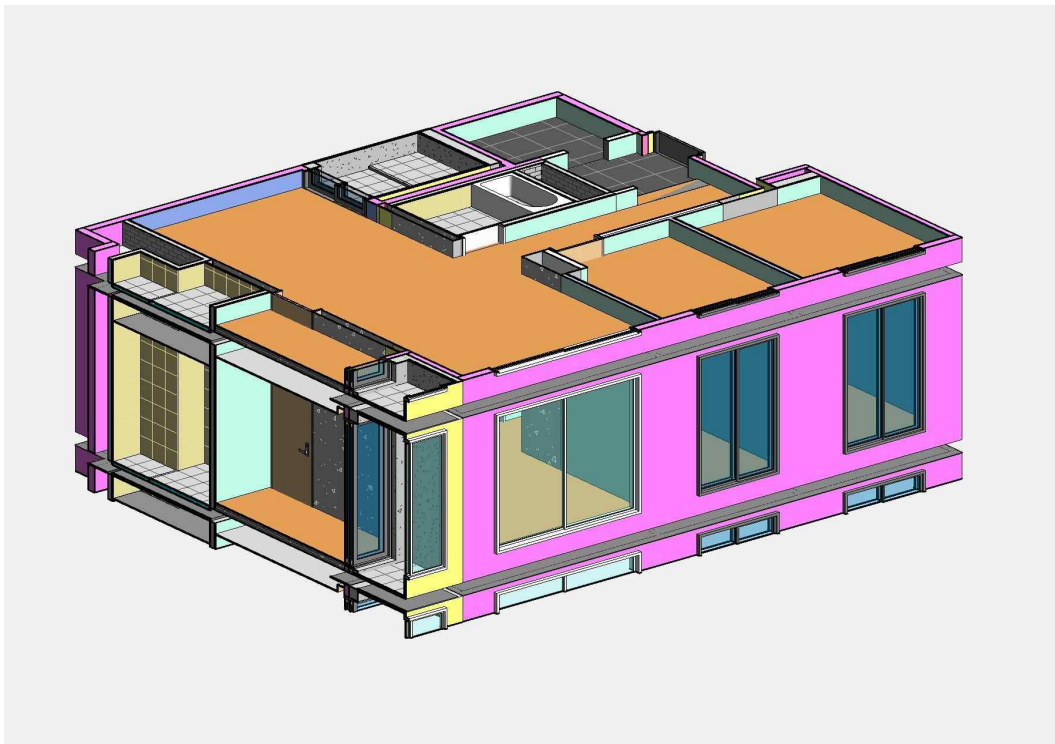
[그림 5-7] 단위세대 모델링(59A)



[그림 5-8] 단위세대 모델링(59B)



[그림 5-9] 단위세대 모델링(59C)



[그림 5-10] 단위세대 모델링(59D)

- 사례단지의 대상 동 관련 BIM모델링 작업은 구조부분과 건축부분으로 나누어 모델링 작업을 수행하였으며, 구조부분은 내력벽, 슬라브, 계단을 대상으로 모델링을 수행하였고 건축부분은 비내력벽(경량벽체, 조적, 타일벽 구분), 바닥슬라브(실별), 창호를 대상으로 모델링 작업을 수행 하였음

■ 사례적용 단지 동단위 BIM모델의 기본물량 산출

- 사례적용 단지의 동에 대한 BIM모델을 기반으로 기본 물량을 BIM S/W상에서 산출할 수 있음
- 사례단지의 동단위 BIM모델 작성을 위하여 Revit 2023을 활용하였으며, 해당 S/W상의 기본 기능인 일람표 기능을 활용하여 BIM모델에 대한 기본물량을 산출하였음
- 해당 S/W에서 기본으로 산출되는 일람표의 기능을 통하여 구조분야와 건축분야의 기본물량을 산출하였으며, 구조분야의 경우에 구조보, 구조기둥, 구조바닥, 구조벽, 구조 계단의 물량을 산출하였고, 건축분야의 경우에는 건축바닥, 건축천정, 건축벽, 문, 창, 커튼워르 계단재료, 난간에 대한 물량을 산출할 수 있었음

Object Name	Object Type	Object Count	Object Volume	Object Area	Object Weight
Column	Structural Column	1	0.000	0.000	0.000
Beam	Structural Beam	1	0.000	0.000	0.000
Wall	Structural Wall	1	0.000	0.000	0.000
Slab	Structural Slab	1	0.000	0.000	0.000
Stair	Structural Stair	1	0.000	0.000	0.000

[그림 5-11] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(구조보 일람표 화면)

구분	구분명	단위	수량	단가	합계	비고
구조물	콘크리트	m³	100.000	100.000	100.000	
	철근	kg	100.000	100.000	100.000	
	목재	m³	100.000	100.000	100.000	
	기타	m³	100.000	100.000	100.000	
외장재	외장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	외장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	외장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	외장재	m²	100.000	100.000	100.000	
내장재	내장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	내장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	내장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	내장재	m²	100.000	100.000	100.000	

[그림 5-12] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(구조기둥 일람표 화면)

구분	구분명	단위	수량	단가	합계	비고
구조물	콘크리트	m³	100.000	100.000	100.000	
	철근	kg	100.000	100.000	100.000	
	목재	m³	100.000	100.000	100.000	
	기타	m³	100.000	100.000	100.000	
외장재	외장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	외장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	외장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	외장재	m²	100.000	100.000	100.000	
내장재	내장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	내장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	내장재	m²	100.000	100.000	100.000	
	내장재	m²	100.000	100.000	100.000	

[그림 5-13] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(구조바닥 일람표 화면)

Figure 5-16 displays the BIM S/W상 기본물량 산출 화면 (Basic Quantity Calculation Screen) for a building project. The interface shows a detailed breakdown of construction materials and their associated costs. The table lists various items, including concrete, steel, and masonry, with columns for quantity, unit, and price. The data is organized into multiple sheets, with the current sheet showing a detailed breakdown of materials and their associated costs.

[그림 5-16] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(건축바닥 일람표 화면)

Figure 5-17 displays the BIM S/W상 기본물량 산출 화면 (Basic Quantity Calculation Screen) for a building project. The interface shows a detailed breakdown of construction materials and their associated costs. The table lists various items, including concrete, steel, and masonry, with columns for quantity, unit, and price. The data is organized into multiple sheets, with the current sheet showing a detailed breakdown of materials and their associated costs.

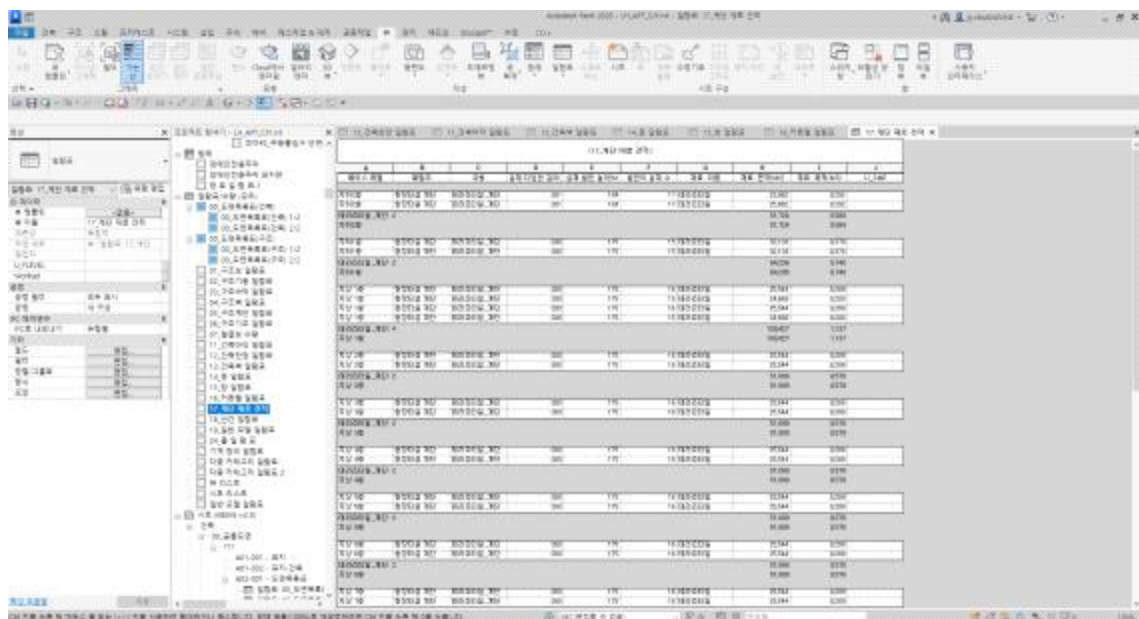
[그림 5-17] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(건축천장 일람표 화면)

Figure 5-20 shows the Revit interface with the '창 일람표' (Window Schedule) table. The table lists various window types and their associated material quantities. Key columns include '창명' (Window Name), '단위' (Unit), and '수량' (Quantity). The table is organized into sections for different building components, such as '외벽창' (Exterior Wall Window) and '내벽창' (Interior Wall Window).

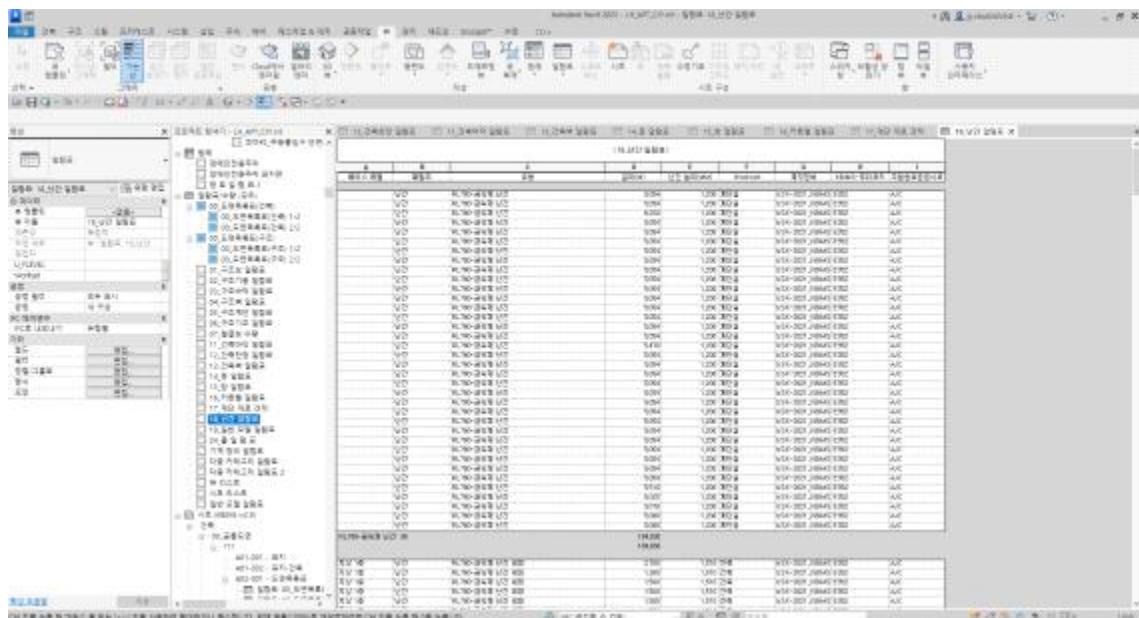
[그림 5-20] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(창 일람표 화면)

Figure 5-21 shows the Revit interface with the '커튼월 일람표' (Curtain Wall Schedule) table. The table lists various curtain wall types and their associated material quantities. Key columns include '커튼월명' (Curtain Wall Name), '단위' (Unit), and '수량' (Quantity). The table is organized into sections for different building components, such as '외벽커튼월' (Exterior Wall Curtain Wall) and '내벽커튼월' (Interior Wall Curtain Wall).

[그림 5-21] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(커튼월 일람표 화면)



[그림 5-22] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(계단재료 일람표 화면)



[그림 5-23] BIM S/W상 기본물량 산출 화면(난간 일람표 화면)

1.3 BIM 상세물량 산출 모델링 기준 적용 물량 산출 및 효과분석

■ BIM 상세물량 산출 모델링 기준 적용 물량 산출

- BIM 상세물량 산출 모델링의 사례적용은 LOD 300수준의 모델링을 통하여 물량을 산출하였음
- 산출 물량은 대표적으로 구조보, 구조기둥, 구조바닥, 구조벽의 구조물량과 건축바닥, 건축천정, 건축벽, 문, 창, 커튼월 등의 건축물량으로 구분하여 산출하였음
- 해당모델을 통하여 사전에 검토하였던 BIM기반 산출물량(직접산출, 간접산출)물량의 산출이 가능함을 확인하였음
- 그러나, 일부내역항목의 경에 LOD 300 수준의 모델링을 통하여 물량산출이 불가능함을 확인하였으며, 일부 내역항목에 대해서는 LOD 400~450 수준의 모델링 작업이 필요함을 확인할 수 있었음
- LOD의 상세수준을 상향시켜야 하는 항목으로는 대표적으로 반자동림, 결래반이 등 내부 마감에 해당하는 부분으로, 수식활용을 위한 대체내역항목(예 대표물량)을 명확하게 특정하지 못하는 경우가 있음을 확인하였음

2. BIM 상세물량 산출 프로세스 및 물량산출 모델링 기준(안) 제안

2.1 BIM 상세물량 모델링 기준(안) 제안

■ BIM 상세물량 산출을 위한 BIM Object Layer 명칭 설정 방안

- BIM Object의 Layer 명칭은 BIM을 통하여 물량산출을 수행하는 대상 Object를 특정하기 위한 기준이라고 할 수 있음
- 이에, BIM모델 내 각 Object의 특성을 명확히 판단할 수 있도록 설정되어야 할 것이며, 각 층별, 부위별 구분이 가능하도록 설정할 필요성이 있음
- 이에, BIM Object Layer 명칭은 부재구분(벽, 기둥, 슬라브 등), 층수 등으로 구분하여 작성할 필요성이 있음

■ BIM 상세물량 산출을 위한 BIM 모델의 LOD 설정 방안

- 물량산출을 위한 BIM 모델의 LOD는 구조부위(철근콘크리트)와 건축부위 일부(조적공사, 미장공사, 돌공사, 목공사, 잡공사, 금속공사, 지붕 및 흙통공사, 창호공사, 도장공사, 수장공사, 가구공사 등)의 경우에는 LOD 300~400수준으로 모델링을 수행
- 일부 건축공사(타일공사, 방수방습공사, 단열공사, 도배공사 등)는 물량산출을 위하여 보다 상세한 LOD 400~450 수준으로 모델링을 수행
- 단, BIM 기반의 수식사용 물량산출 내역의 산출용이성을 위하여 부재 분할이 필요한 부분을 추가적으로 검토할 필요성이 있음

■ BIM 상세물량 산출 모델링 기준(안)

- BIM기반 상세물량 산출을 위한 모델링 기준의 경우에 BIM 모델의 Object Layer 명칭 설정과 산출 내역항목별 LOD 수준을 고려하여 모델링 기준 제안이 필요함
- BIM Object Layer 명칭 설정은 부재의 종류(Object Classification)_층수(00F)-산정 대상 부위(콘크리트 슬래브, 바닥마감 등)로 구분하여 설정할 필요성이 있으며, 다음과 같은 예시로 표현할 수 있음
 - 1층 바닥미장 부위 : Slab_01F_Floor
 - 2층 내부벽체 부위 : Wall_02F_InteriorWall
- BIM 모델링의 상세수준(LOD)는 구조체 및 비구조체는 LOD 300, 건축마감은 LOD 400으로 설정하여 모델링을 작성하며, 타일공사, 방수방습공사, 단열공사 도배공사 등은 부위별 물량산출을 위하여 모델작성시 일반 건축마감부위와 별도로 작성

제6장 결 론

□ BIM 상세물량 산출의 필요성

- 국토교통부 및 조달청에서는 BIM적용을 위해 다양한 검토를 하고 있으며, “스마트 건설기술로드맵”을 통하여 스마트 건설을 활성화 하고자 노력하고 있음
- BIM은 스마트건설기술의 핵심으로서 2025년부터 BIM전면설계를 목표로 하고 있으며, 이에 대한 적극적인 환경변화에 대응할 필요성이 있음
- 공사에서도 BIM 환경변화에 대응하기 위하여 다양한 노력을 수행하고 있지만, 대부분 설계단계체 초점을 맞추고 있는 상황임
- 이에, 공동주택 건적업무의 BIM 적용은 미비한 상황으로 특히, 상세건적을 위한 기반구축이 미비한 상황임

□ 주요 연구결과 요약

■ 건적기준 검토를 통한 BIM 물량산출 가능항목 도출

- 공사의 공동주택 물량산출 관련 기준 검토를 통하여 BIM으로 물량산출이 가능한 내역항목을 도출하였음
- BIM으로 물량산출이 가능한 내역항목은 BIM 직접산출, BIM 간접산출, 관련 수식 활용, 미산출 등으로 구분하여 정리하였음

■ BIM기반 상세물량 산출 기준수립

- BIM을 통하여 상세물량 산출을 위한 기준(BIM 모델의 LOD, BIM 모델의 Object Name 설정, 물량산출 수식 적용 방안 등)을 제안하였음
- 또한, BIM 기반 상세물량 산출 프로세스를 제안하여 본 연구를 통해 작성된 기준의 적용성을 확보하고자 하였음

■ BIM기반 상세물량 산출 기준의 적용성 검증

- BIM기반 상세물량 산출기준의 적용성 검증을 위하여 기 발주단지의 사례적용을 통하여 BIM 모델링 기준에 따른 산출내역 항목을 검증하였으며, 검증결과 LH 공동주택 내역항목의 42.1~79.0%에 해당하는 부분을 BIM으로 산출할 수 있음을 확인하였음

□ 연구의 한계

- 본 연구는 공동주택의 아파트 동을 기준으로 지상부위를 대상으로 연구를 진행함으로써 토공사, 기계/전기공사, 조정공사 등의 내용이 포함되지 않았음
- 또한, 건축전적 업무에 해당하는 모델링 기준을 제안함으로써 인하여 해당 BIM모델의 시공단계 활용성이 미검증된 한계점을 가지고 있으며, 한 개의 사례프로젝트를 대상으로 BIM기반 물량산출 기준을 설정하였기 때문에 다수의 사례를 통한 추가적인 검증이 필요할 것으로 사료됨
- 이에, 향후 생애주기 측면의 BIM 적용을 위한 설계-전적-시공 단계의 모델링 기준에 대한 검토 및 미적용 공종에 대한 적용성을 확보할 수 있는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료됨
- 또한, BIM을 기반으로 물량산출을 수행하기 위해서는 기존의 물량산출 기준을 BIM에 적합하게 변경하기 위한 연구가 필요할 것으로 사료됨

참고문헌

- 김상연, 방종대, 이동건, 이재호, 노준오, 최보미(2018), “Cost-BIM 시범사업 성과분석 연구”, 한국토지주택공사 토지주택연구원
- 박상현, 박형진, 구교진(2015), “IFC-BIM 연계 지식정보기반 마감공사 개산견적 프레임워크”, 한국산학기술학회 논문지, 16(6).
- 송상훈, 이동건, 박지영(2016), “공공부문 공동주택 건설공사 상세견적을 고려한 실시설계 BIM 모델링 요구사항 분석”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집.
- 원지선, 신재영, 문현석, 주기범(2019), “도로분야 BIM 견적을 위한 IFC 기반 물량산출 속성 표준화 방안”, 한국통신학회 논문지, 44(12).
- 이도원, 윤석현, 조찬원(2019), “마감공사 패키지를 활용한 교육시설공사 BIM기반 개산견적 방안”, 한국CDE학회 논문집, 24(4).
- 이동건, 김상연, 송상훈, 최민찬, 노준오(2019), “BIM기반 초기사업비 분석모델의 효과분석 및 적용방안 도출 연구”, 한국토지주택공사 토지주택연구원
- 이동건, 이해찬, 박지영(2019), “BIM기반 상세견적을 통한 견적 정확성 분석 연구”, 한국주거학회논문집, 30(5).
- 이동건, 차희성(2010), “노후공동주택 리모델링의 개략견적을 위한 BIM 데이터베이스 구축”, 한국건설관리학회논문집, 11(5)
- 이지용, 최중식, 김인한(2015), “BIM기반 건축객체 라이브러리를 활용한 개산견적 프로세스에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 35(1).
- 이해찬, 김진만, 이동건(2018), “BIM 기반 공동주택 수량 산출 프로그램 개발을 위한 연구”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 38(2).
- 임잔강(2016), “설계 초기단계의 의사결정 지원을 위한 BIM 기반 개산견적”, 세종대학교 학위논문
- 장재호(2020), “BIM 기반 견적의 실내건축 분야 적용 가능성에 관한 연구”, 한양대학교 학위논문

주선우, 김치경, 김시욱, 노중오(2017), “철근콘크리트골조 BIM기반 수량산출 및 견적 가이드라인 수립”, 한국전산구조공학회 논문집, 30(6).

부 록

내역항목에 따른 BIM기반 물량산출 방법

코 드	명 칭	규 격	단 위	BIM 기반 물량산출 방법		
				직접	수식	미적용
아파트			식			
상부공사			식			
가설공사			식			
HCD000 001015	인화겸용리프트	15층용	시 간			○
SAA020 000101	조립식강관동바리(시스템동바 리)	(H:4.2~10M) 1개월	M3		○	
SAA020 007002	EL 샤프트 내부작업용 합판깔기	(고정용지지대설치 포함)	m2			○
UAA010 000002	먹메김	(주택용,골조)	m2	○		
UAA010 000003	먹메김	(주택용,마감)	m2	○		
UAA020 000720	조립말비계 (강관)	3개월 이하 2단,4m	대		○	
UAA020 007001	시스템비계 설치 해체	10m이하	m		○	
UAA020 007011	시스템비계매기	10m 이하(3개월)	m2		○	
UAA020 007021	시스템비계매기(브라켓)	10m 이하(3개월)	m2		○	
UAA020 007031	벽 브라켓 설치 및 해체	3개월	개 소			○

UAA025 000001	강관동바리 손료	(총고3.5M이하, 1개월)	m2	○		
UAA025 000201	목제동바리 손료	(7M미만 7회사용)	m3		○	
UAA040 000002	인화겸용리프트설치,해체		m		○	
UAA040 000004	인화겸용리프트 기초설치비(레미콘별도)	(4000x3500x300)	개 소		○	
UAA050 000125	동별공사용수설치비	(25층)	개 소		○	
UAA055 000003	건축물 현장정리 인건비		m2		○	
UAA055 000004	건축물 현장정리 소모품비		m2		○	
UAA055 000006	준공청소비	소모품 포함	m2		○	
UAA055 000008	입주청소비	소모품 포함	m2		○	
UAC010 001504	한중파일보양비		본			○
UAC010 001512	한중콘크리트보양비	2급지, 갈탄 미사용	m2			○
UAV000 010070	인화겸용리프트운반비	(편도,15층 이하)	대		○	
UAV000 030156	옥내가설전기(입상)	(25층)	식		○	
BGZ0000 02011	임시전력비(전력량요금)		KW h			○
HKN000 001000	모터	0.75KW	시 간			○
UAA050 000010	용수비	(레미콘지구)	m3			○
철근콘크리트공사			식			
MAZ060 000010	섬유보강재(천연및화학섬유, 투입비포함)	셀룰로오즈 및 나일론(0.6~1.2KG/m3)	m3	○		
MGI020 000305	PS합성목재	면접기및물끓기, 25MM	m		○	
SAC0100 07031	P.E 원형거푸집	(집수정)	m			○

SAC0200 01801	콘크리트 물받이(레미콘별도)	220X150X300(DA-76-002)	개			○
SAC0200 02001	건조시멘트 모르타르(타설용)	벌크/펌프배관 초벌칠	m³		○	
SAC0200 03001	C급 콘크리트 치기(레미콘별도)	25-18-8	m3			○
UAC010 000003	합판거푸집	3회, 복잡	m2		○	
UAC010 000005	합판거푸집	6회, 간단	m2	○		
UAC010 000152	매립형철망거푸집	(MAT기초, 지중보, 옹벽, 이 어치기등)	m2			○
UAC010 000270	제치장코팅합판 거푸집	(6회)	m2	○		
UAC010 000280	제치장코팅합판 거푸집	(10회)	m2			○
AADA40 202000	유로폼	보통, 0-7m이하	m2		○	
UAC010 001001	기둥 면접기	(15X15)	m		○	
UAC010 001501	콘크리트면양생비		m2		○	
UAC030 001010	무근 콘크리트타설(콘크리트펌프차(32M))	30m이하/1회, S12cm이하, 양호, 1대연속	m3			○
UAC030 001100	무근 콘크리트타설(콘크리트펌프차(32M))	200m초과/1회, S15cm, 양호, 1대연속	m3			○
UAC030 002110	철근 콘크리트타설(콘크리트펌프차(32M))	150-200m이하/1회, S15cm, 보통, 1대연속	m3	○		
UAC030 002120	철근 콘크리트타설(콘크리트펌프차(32M))	200m초과/1회, S15cm, 보통, 1대연속	m3	○		
UAC030 002150	철근 콘크리트타설(콘크리트펌프차(52M))	200m초과/1회, S15cm, 보통, 1대연속	m3	○		
UAC030 002160	철근 콘크리트타설(콘크리트펌프차(63M))	100-150m이하/1회, S15cm, 보통, 1대연속	m3	○		
UAC030 002180	철근 콘크리트타설(콘크리트펌프차(63M))	200m초과/1회, S15cm, 보통, 1대연속	m3	○		
UAC050 001102	물끊기	(15X15)	m			○

XID1KOT 00005	무근 콘크리트타설(콘크리트펌프차(배관))	40-50m이하/1회, S15cm, 보통, 1대연속	m3			○
BGZ0000 02011	임시전력비(전력량요금)		KW h			○
HKN000 001000	모터	0.75KW	시 간			○
UAA050 000010	용수비	(레미콘지구)	m3			○
철근콘크리트공사-2			식			
MAZ030 000010	철근시공도 제작		t			○
MGA020 002110	이형봉강(SD500, 현장도착도)	H-10	t			○
MGA020 002113	이형봉강(SD500, 현장도착도)	H-13	t			○
MGA020 003116	이형봉강(SD600, 현장도착도)	H-16	t			○
MGA020 003119	이형봉강(SD600, 현장도착도)	H-19	t			○
MGA020 003122	이형봉강(SD600, 현장도착도)	H-22	t			○
AADB00 032000	철근 공장가공 및 조립	TYPE-2	ton			○
UAV000 010002	철근하차 및 선별	(철근공장가공)	t			○
BGC010 000030	자재운반비	30KM까지	t			○
철근콘크리트공사-4			식			
MGJ020 000507	사다리	H=1.8, 3개	개 소		○	
AADA40 300100	갱폼 설치 및 해체	셋팅층	m2		○	
AADA40 300200	갱폼 설치 및 해체	일반층	m2		○	
AADA40 300300	갱폼 설치 및 해체	마감층	m2		○	
UAC010 002010	GANG FORM	H=3m, 작업발판(5단), 핸드레일(11단) 포함	m		○	

철근콘크리트공사-5			식			
SAC0100 00310	AL FORM 15-19층(일반/저소음공법)-복 수적용	셋팅층, 조립해체, 동바리 포함	m2	○		
SAC0100 00311	AL FORM 15-19층(일반/저소음공법)-복 수적용	일반층, 조립해체, 동바리 포함	m2	○		
SAC0100 00312	AL FORM 15-19층(일반/저소음공법)-복 수적용	마감층, 조립해체, 동바리 포함	m2	○		
조적공사-1			식			
SAE0500 00190	기성인방설치	(160X190)	m		○	
SAS0R00 05046	조적 앵카철물시공	@450, 36X67X36X1.2	개 소			○
UAE010 112001	콘크리트벽돌쌓기(3.6m 이하, 건조모르타르 포함)	(기본형 0.5B, 리프트운반)	m2	○		
UAE010 112101	콘크리트벽돌쌓기(3.6m 이하, 건조모르타르 포함)	(기본형 1.0B, 리프트운반)	m2	○		
UAE010 112102	콘크리트벽돌쌓기(3.6m 초과, 건조모르타르 포함)	(기본형 1.0B, 리프트운반)	m2	○		
UAE010 114000	콘크리트벽돌쌓기(3.6m 이하, 건조모르타르 포함)	(기본형 0.5B, 수평+수직 연결철물 @400)	m2			○
UAE010 116000	흙벽돌 쌓기(3.6m 이하, 건조모르타르 포함)	(0.5B, 리프트운반)	m2			○
UAJ0201 00030	배관주위모르타르충진(건조모 르타르 포함)		m			○
XIFAKOT 00105	기성인방설치	(80X57X1000,일면조적, 앵글포함)	개 소			○
XIFAKOT OD030	치장벽돌B(다크그레이)쌓기(건 조모르타르 포함, 3.6M 이하, 단열재 무)	외부, L형 연결철물 등	m2			○
XIFAKOT OD035	치장벽돌B(다크그레이)쌓기(건 조모르타르 포함, 3.6M 초과, 단열재 무)	외부, L형 연결철물 등	m2			○
BGZ0000 02011	임시전력비(전력량요금)		KW h			○
HKN000 001000	모터	0.75KW	시 간			○
UAA050 000010	용수비	(레미콘지구)	m3			○

미장공사			식			
MGG050 000010	경량기포콘크리트공사(시공도, 시멘트포함)	14.28KG/CM2이상	m3			○
SAJ0600 00660	콘크리트면조정재 건조시멘트 모르타르	(벽)	m ²		○	
SAK0000 PKR11	방수모르타르/폴리머모르타르- 복수적용-건조모르타르		m ²		○	
SAK0000 PKR18	방수몰탈위내벽몰탈바르기걸레 받이,6+6복수-건조모르타르	방수몰탈(액체방수/폴리머 방수)+미장6MM(1회 정벌)	m ²			○
SAP0J00 OG010	방풍막 설치		M2			○
UAJ0100 02060	쇠흙손마감		m2			○
UAJ0101 10100	건조시멘트모르타르 바닥바르기(18년~)	(10MM 1회 건조시멘트모르타르, 구배)	m2	○		
UAJ0101 10240	건조시멘트모르타르 바닥바르기(18년~)	(24MM 1회 건조시멘트모르타르, 구배)	m2			○
UAJ0101 20060	건조시멘트모르타르벽바르기(1 8년~)	(6MM 1회(초벌), 건조시멘트모르타르)	m2			○
UAJ0101 20061	건조시멘트모르타르벽바르기(1 8년~)	(6MM 1회(정벌), 건조시멘트모르타르)	m2			○
UAJ0101 20122	타일바탕모르타르벽바르기(18 년~)	(12MM 1회(타일바탕), 건조시멘트모르타르)	m2		○	
UAJ0101 20150	건조시멘트모르타르벽바르기(1 8년~)	(15(9+6)MM, 건조시멘트모르타르)	m2			○
UAJ0300 00230	지붕콘크리트마감	(POWER TROWEL 사용)	m2	○		
UAJ0601 01001	콘크리트 연마	외부 이음 부위 등	m2			○
UAJ0601 01002	콘크리트 연마	내부 이음 부위 등	m2			○
UAJ0601 01102	콘크리트 면처리	내부 이음 부위 등, 건조시멘트모르타르	m2			○
UAJ0601 01103	콘크리트 면처리(전면)	외부, 건조시멘트모르타르	m2			○
UAJ0601 01104	콘크리트 면처리(전면)	내부, 건조시멘트모르타르	m2			○

UAJ0601 01105	콘크리트 면처리(전면)	기타부위, 건조시멘트모르타르	m2			○
UAQ010 001254	판넬히팅,일반층,T110,14.28K GF/CM2	(30완충재별도+40경량기 포+40건조모르타르)	m2	○		
UAQ010 001266	바닥 및 측면완충재 설치(중량충격음)	중량3등급,30T,판넬히팅(일반층,T110),신인	m2	○		
UAS080 000050	와이어메쉬 깔기		m2		○	
XIG1KOT 00123	타일바탕모르타르벽바르기(18 년~)	(20MM 1회(타일바탕), 건조시멘트모르타르)	m2			○
XIG1KOT 00355	ELEV주위 모르타르충진(건조모르타르 포함)		m			○
XIG1KOT 01010	판넬히팅,1층,T170,외기간접	T90비드법2종2호+0.05P E2겹+40경량기포+40건 조몰탈	M2			○
XIG1KOT 01020	판넬히팅,1층,T200,외기직접	T120비드법2종2호+0.05 PE2겹+40경량기포+40 건조몰탈	M2			○
XIG1KOT 01205	가구하부몰탈바닥바르기_기준 층	110T(70경량기포+40건 조몰탈)	M2			○
XIG1KOT 01210	가구하부몰탈바닥바르기_외기 간접층	170T(130경량기포+40건 조몰탈)	M2			○
XIG1KOT 01215	가구하부몰탈바닥바르기_외기 직접층	200T(160경량기포+40건 조몰탈)	M2			○
BGZ0000 02011	임시전력비(전력량요금)		KW h			○
HKN000 001000	모터	0.75KW	시 간			○
QHB000 010001	압송관	D50*2.6M	m3			○
QIC0000 10001	POWER TROWEL		m2			○
UAA050 000010	용수비	(레미콘지구)	m3			○
타일공사-1			식			
UAF0581 10265	포셀린 바닥타일 붙이기(건조모르타르(펄프타설) , 타일 포함)	(현관600X600, 바탕65(펄프)+압착5)	m2	○		
XIGBK00 10030	자기질바닥타일붙이기(건조모 르타르(펄프타설),타일포함)	(발코니,300X300, 바탕20(펄프)+압착5)	M2			○

XIGBK00 20070	자기질바닥타일붙이기(건조모르타르(펄프타설),타일포함)	(욕실,300X300,바탕40(펄프)+압착5)	M2			○
XIGBK00 20090	자기질바닥타일붙이기(건조모르타르(펄프타설),타일포함)	(욕실,300X300,바탕50(펄프)+압착5)	M2			○
XIGBK00 20100	자기질바닥타일붙이기(건조모르타르(펄프타설),타일포함)	(욕실,300X300,바탕55(펄프)+압착5)	M2			○
XIGBK00 20120	자기질바닥타일붙이기(건조모르타르(펄프타설),타일포함)	(욕실,300X300,바탕65(펄프)+압착5)	M2			○
XIGBK00 20160	자기질바닥타일붙이기(건조모르타르(펄프타설),타일포함)	(욕실,300X300,바탕85(펄프)+압착5)	M2			○
XIGBK00 20180	자기질바닥타일붙이기(건조모르타르(펄프타설),타일포함)	(욕실,300X300,바탕95(펄프)+압착5)	M2			○
XIGBK00 41115	포셀린 바닥타일 붙이기(건조모르타르(펄프타설), 타일 포함)	(현관600X600,바탕125(펄프)+압착5)	m2			○
XIGBK00 41145	포셀린 바닥타일 붙이기(건조모르타르(펄프타설), 타일 포함)	(현관600X600,바탕155(펄프)+압착5)	m2			○
XIGBK00 50120	도기질타일붙이기(유색)	(주방벽300X600, 접착)	M2			○
XIGBK00 50320	도기질타일붙이기(유색)	(주방벽300X600,바탕6+압착5)	M2			○
XIGBK00 50520	도기질타일붙이기(유색)	(주방벽300X600,바탕12+압착5)	M2			○
XIGBK00 5Y005	포셀린타일 벽붙이기(타일포함)	1200X600, 예폭시 접착, 줄눈 유	M2			○
XIGBK00 60505	욕실벽 도기질(유색)타일붙이기	욕실벽300X600,(0.11~0.20m2, 떠붙임12MM)	M2			○
XIGBK00 60515	욕실벽 도기질(유색)타일붙이기	욕실벽300X600,(0.11~0.20m2, 떠붙임20MM)	M2			○
XIGBK00 70505	욕실벽 도기질(무늬)타일붙이기	욕실벽300X600,(0.11~0.20m2, 떠붙임12MM)	M2			○
XIGBK00 70515	욕실벽 도기질(무늬)타일붙이기	욕실벽300X600,(0.11~0.20m2, 떠붙임20MM)	M2			○
XIGBKOT O3005	타일코너비드	벽	M			○
BGZ0000 02011	임시전력비(전력량요금)		KW h			○
HKN000 001000	모터	0.75KW	시 간			○
QHB000 010001	압송관	D50*2.6M	m3			○

UAA050 000010	용수비	(레미콘지구)	m3			○
돌공사-1			식			
SAF0401 00401	공용부위바닥마감(공분,공임,홀, 계단)_건조시멘트모르타르	복수적용(3층초과)	m2		○	
SAF0401 00402	공용부위바닥마감(공분,공임,홀, 계단)_건조시멘트모르타르	복수적용(3층이하)	m2		○	
SAH070 105021	발코니 재료분리대 설치 - 복수적용	BMC/입체성형,기준층_건 조모르타르	m		○	
UAM060 105300	엔지니어스톤 마루귀틀 설치(건조모르타르 포함)	마루귀틀W300,결레받이 H75	m		○	
UAM060 105440	엔지니어스톤 결레받이 설치(건조모르타르 포함)	H40	m		○	
XIGCK00 10820	화강석바닥판갈기(포천석,혼드)	25MM+바탕20MM,건조 시멘트모르타르	M2			○
XIGCK00 10930	화강석바닥판갈기(포천석,혼드)	15MM+바탕20MM,건조 시멘트모르타르	M2			○
XIGCK00 11420	화강석바닥판갈기(포천석,버너)	25MM+바탕20MM,건조 시멘트모르타르	M2			○
XIGCKOT 00115	인조대리석(엔지니어스톤급) 욕실선반설치	ㄱ-W120*H40*T20,습 식	M			○
XIGCKOT 00145	인조대리석(엔지니어스톤급) 욕실선반설치	ㄱ-W120*H40*T20,건 식, ㄱ자형앵글포함	M			○
XIGCKOT 00292	인조대리석 마루귀틀(MMA급) 설치/욕실문하부	ㄱ-W109*H102*T12	M			○
XIGCKOT 00295	인조대리석 마루귀틀(BMC급) 설치/샤워실단차	ㄱ-W40*H35*T12	M			○
XIGCKOT O1005	외부치장 석재벽붙이기(고흥석,물갈기 30MM)	L형 연결철물 4개소, 단열재무, 석재패널30T(1.30m2이 하)	M2			○
XIGCKOT O3005	외부치장 석재벽붙이기(비작그레이,물갈 기 30MM)	L형 연결철물 4개소, 단열재무, 석재패널30T(1.30m2이 하)	M2			○
XIGCKOT O3010	외부치장 석재벽붙이기(화이트갤럭시,물 갈기 30MM)	L형 연결철물 4개소, 단열재무, 석재패널30T(1.30m2이 하)	M2			○
XIGCKOT O6011	화강석 두겹석 붙이기(고흥석,물갈기 100MM)	W:100,L형 연결철물 4개소, 단열재무, 석재패널100T(0.80m2이 하)	M			○

XIGCKOT OJ200	화강석 두겹석 붙이기(화이트갤럭시,물갈기 50MM)	W:200,L형 연결철물 4개소, 단열재무, 석재패널50T(0.80m2이 하)	M			○
XIGCKOT OJ350	화강석 두겹석 붙이기(화이트갤럭시,물갈기 50MM)	W:350,L형 연결철물 4개소, 단열재무, 석재패널50T(0.80m2이 하)	M			○
XIGCKOT OJ400	화강석 두겹석 붙이기(화이트갤럭시,물갈기 50MM)	W:400,L형 연결철물 4개소, 단열재무, 석재패널50T(0.80m2이 하)	M			○
XIGCKOT OJ850	화강석 두겹석 붙이기(화이트갤럭시,물갈기 50MM)	W:850,L형 연결철물 4개소, 단열재무, 석재패널50T(0.80m2이 하)	M			○
XIGCKOT OK100	화강석 두겹석 붙이기(비작그레이, 물갈기 100MM)	W:100,L형 연결철물 4개소, 단열재무, 석재패널100T(0.80m2이 하)	M			○
BGZ0000 02011	임시전력비(전력량요금)		KW h			○
HKN000 001000	모터	0.75KW	시 간			○
UAA050 000010	용수비	(레미콘지구)	m3			○
방수.방습공사-1			식			
MGI020 000307	PS합성목재	25x20MM	m		○	
SAK0000 PK030	지하구조물 외방수 공법-복수자재	벽부위, 가설포함	m2		○	
SAK0000 PK101	시트방수-복수적용(아파트,부대 시설 상부)	(바닥)	m2	○		
SAK0000 PK102	시트방수-복수적용(아파트,부대 시설 상부)	(수직부위)	m2		○	
SAK0000 PKR09	액체방수(벽체/천정용)/폴리머 방수2종-복수적용-건조모르타 르	건조모르타르	m ³			○
SAK0000 PKR10	액체방수(바닥)/폴리머방수1종- 복수적용-건조모르타르		m ³	○		
SAK0000 PKR24	액체방수(벽체/천정용)+액체방 수(바닥용)/폴리머방수 1종-복수적용-건조모르타르	건조모르타르(조적벽 h=0~200mm 구간)	M2		○	
SAK0000 PKR25	액체방수(벽체/천정용)+미장 4mm/폴리머방수 1종-복수적용-건조모르타르	건조모르타르(조적벽 h=200~1,200mm 구간)	M2		○	

SAK0400 00003	외방수 마감		M			○
SAK0700 08001	착색아연도금강판 방수보호판설치	W=130	m			○
UAK000 090004	배수판설치	바닥,T45	m2			○
UAK040 000095	외방수층 보호재 설치	주차장 수직부위, PE+PP 복합 13mm	m2		○	
UAK050 000023	우레탄도막방수(접합부위)	수직,수평 접합부위, 드레인, 욕실, 2T	m2		○	
목공사-1			식			
MAH080 000710	석고보드보강철물	13X10X25X0.45	m			○
MAN025 000292	창고선반(시스템 선반), 2단(시공도)	선반규격:400X600~100 0, 1.8T	개 소		○	
SAH040 00G001	발코니 천정 결로방지 천정을 설치	석고보드 9.5T	M2		○	
SAM030 008002	칼라알루미늄 천정판 T=4	600*600(경량철골천정 틀별도)	m2		○	
SAS0800 00001	알루미늄몰딩 설치	15X25X30X1.2	m			○
UAH070 000501	주방가구 상부장 고정용 보강판 붙이기	t : 9mm, w : 200mm	m			○
UAM020 000010	석고보드 붙이기	(벽 9.5MM)	m2		○	
UAM020 001000	기준층 E/V홀 천장 석고보드 이음부 처리		m2		○	
UAM060 020001	ABS 욕실천정재 설치	점검구, 각종보강재 포함	m2		○	
UAS060 000010	경량철골천정틀설치	마이너채널 포함(DM-BAR)	m2			○
UAS060 000111	경량철골천장틀	(EV홀,석고보드12.5T)	m2		○	
XAM030 00D010	칼라알루미늄 천정판 T=4【몰딩별도】	내풍압용,600*600(경량 철골천정틀별도)	m2			○
XAM0K OTO110 0	우물천정설치/59A	2425X2305,몰딩H100, 등박스,틀포함,반자제외	개 소		○	
XAM0K OTO111 0	우물천정설치/59B	2420X3000,몰딩H100, 등박스,틀포함,반자제외	개 소		○	

XAM0K OTO112 0	우물천정설치/59C	1890X2430,몰딩H100, 등박스,틀포함,반자제외	개 소		○	
XAM0K OTO114 0	우물천정설치/59E	2425X2305,몰딩H100, 등박스,틀포함,반자제외	개 소		○	
XIIAKOT O0300	경량철골천정틀	(등박스有,H=180MM,석 고보드9.5MM)	m2			○
XIIAKOT O0310	경량철골천정틀	(등박스無,H=180MM,석 고보드9.5MM)	m2			○
XIIAKOT O0320	최상층경량철골천정틀	(등박스有,H=240MM,석 고보드9.5MM)	m2			○
XIIAKOT O0330	최상층경량철골천정틀	(등박스無,H=240MM,석 고보드9.5MM)	m2			○
XIIAKOT O0400	발코니 천정 결로방지 천정틀 설치	M-BAR, PVC천장재 10T	m2		○	
XIIAKOT O1250	목조칸막이벽설치	10X23/WD상부, 1000X180	개 소			○
XIIAKOT O1255	목조칸막이벽설치/최상층	10X23/WD상부, 1000X260	개 소			○
XIIAKOT O3100	아트월설치/59A,59D,59E,74 A	3335X2300,포셀린타일(800*400),접착	개 소		○	
XIIAKOT O3110	아트월설치/59B	3345X2300,포셀린타일(800*400),접착	개 소		○	
XIIAKOT O3120	아트월설치/59C	2125X2300,포셀린타일(800*400),접착	개 소		○	
XIIBKOT O0060	경량벽(석고보드 복합패널, 2겹+2겹)	석고9.5(2겹)+스터드(W 60, 유리면50)+석고9.5(2겹)	m2			○
XIIBKOT O0080	경량벽(석고보드 복합패널, 2겹+2겹)	석고9.5(2겹)+스터드(W 80, 유리면50)+석고9.5(2겹)	m2			○
XIIBKOT O0110	경량벽(석고보드 복합패널, 2겹+2겹)	석고9.5(2겹)+스터드(W 110, 유리면50)+석고9.5(2겹)	m2			○
XIIBKOT O1020	경량벽(석고보드 복합패널, 2겹+2겹)	석고9.5(2겹)+스터드(W 100)+석고9.5(2겹)	m2			○
XIIBKOT O1021	경량벽(석고보드 복합패널, 2겹+2겹)	석고9.5(2겹)+스터드(W 110)+석고9.5(2겹)	m2			○
XIIBKOT O1060	경량벽(석고보드 복합패널, 2겹+2겹)	석고9.5(2겹)+스터드(W 60)+석고9.5(2겹)	m2			○
XIIBKOT O1080	경량벽(석고보드 복합패널, 2겹+2겹)	석고9.5(2겹)+스터드(W 80)+석고9.5(2겹)	m2			○

XIIBKOT O2060	경량벽(석고보드 복합패널, 2겹)	석고9.5(2겹)+스터드(W 100)	m2			○
XIIBKOT O3100	경량벽(석고보드 복합패널, 2겹(방수보드)+2겹)	석고9.5(방수, 2겹)+스터드(W60)+석고 9.5(2겹)	m2			○
XIPAKOT O9020	시스템가구설치/59A_현관	인테리어시트, ㄱ자형(110 1+732)	개 소		○	
XIPAKOT O9030	시스템가구설치/59C_현관	인테리어시트, ㅡ자형(754)	개 소		○	
XIPAKOT O9050	시스템가구설치/59E_현관	인테리어시트, ㄷ자형(170 5+2088+1705)	개 소		○	
잡공사-1			식			
MAZ020 000060	계단실표시판(시공비포함)	주현관입구(황동)	개 소		○	
MMJ032 000142	무동력고정식흡출기(부속철물 포함)	D450(시공도)	개		○	
SAS0800 00010	발코니 국기봉	벽부형(입면분할창)	개 소		○	
SAS0800 00038	점자표시(장애인용)-복수적용	(점자스티커/점자양각처리)	개 소		○	
SAS0800 00201	PVC관 슬리브	D100, 캡포함	개 소		○	
SAS0800 00328	HOOK설치	DA-77-024	개 소			○
SAS0800 01320	고정식흡출기좌대(SMC/FRP/ 착색아연도)	700X700X300(시공포함)-복수적용	개 소		○	
SAS0800 01325	고정식배기구(SMC/FRP)시공 도,좌대제외	조립식기성재(660X660X 1300)복수적용	개 소		○	
SAS0809 01001	작업용 고리 설치(DA-77-025,026)복수적 용	매립바형, 매립링형 복수적용	개 소		○	
UAD050 000141	에어콘배관구설치	내,외부 마개 설치	개 소		○	
UAF0701 00120	점형블록(자기질)붙이기(건조모 르타르포함)	300X300X18T, 건조시멘트모르타르	m2		○	
UAS005 000001	환기안내스티커 부착	200x300	개 소		○	
UAS005 000002	비상탈출구안내표시판 설치	100X30,아크릴판2.0T	개 소		○	
UAS005 000004	발코니결로저감안내스티커 부착	120X120	개 소		○	

UAS005 000007	화재안전안내 표지판 설치	140X75, 아크릴2.0T	개 소		○	
UAS005 000110	층별표지판 설치	아크릴 3T, 155x170	개 소		○	
UAS010 004030	스텐레스재료분리대	(20X30X1.5)	m			○
UAS050 000030	씰링재충진	(폴리우레탄계, □-15X20)	m			○
UAS050 000110	씰링재충진	(폴리우레탄계, □-10X10)	m			○
UAS050 000120	씰링재충진	(폴리우레탄계, 삼각10X10)	m			○
UAS050 000130	씰링재충진	(폴리우레탄계, 삼각15X15)	m			○
UAS050 000250	씰링재충진	(실리콘계 내곰팡이성, 삼각 5X5)	m			○
UAS050 000255	씰링재충진	(실리콘계 비초산형, 삼각 5X5)	m			○
UAS050 000265	씰링재충진	(실리콘계 내곰팡이성, □-10X5)	m			○
UAS050 000280	씰링재충진	(실리콘계 내곰팡이성, 삼각10X10)	m			○
UAS050 000290	씰링재충진	(폴리우레탄계, 삼각5X5)	m			○
XIJAKOT O4010	ELEV.댐퍼하지를설치	L:350 W:200 H:1050	개 소			○
XIJAKOT O9056	PVC슬리브설치	D100, L:210	EA			○
XIJAKOT O9061	PVC슬리브설치	D100, L:550	EA			○
XIJAKOT O9335	관통슬리브설치	D:75, L:150	EA			○
XIJAKOT OY000	강재ELEV PIT설치	L2450XW2150XH2495 , 집수정포함	개 소			○
XIJAKOT OY005	석재후면 이면하지를 설치(아파트/주출입구)	W:363,H:580, □50*50 *1.6T, 석재별도	M			○
XIJAKOT OY010	석재후면 이면하지를 설치(아파트/주출입구)	W:(1140~655), W:640, □50*50*1.6T, 석재별도	M			○
XIJAKOT OY015	석재후면 이면하지를 설치(아파트/주출입구)	W:200,H:400, □50*50 *1.6T, 석재별도	M			○

XIJAKOT OY225	PVC슬리브설치	D50, L:225	EA			○
XIJAKTS0 1000	태양광 발전설비 기초설치	ANCHOR BOLT 4-Ø24(L=700)	개 소			○
BGZ0000 02011	임시전력비(전력량요금)		KW h			○
HKN000 001000	모터	0.75KW	시 간			○
UAA050 000010	용수비	(레미콘지구)	m3			○
금속공사-1			식			
UAD050 000185	ELEV 하부사다리		개 소		○	
UAS040 002115	계단실 연창 난간 설치	H=1100, 분양, 착색아연도칼라강판	m		○	
UAS040 002616	주계단난간 설치	착색아연도칼라강판	m		○	
UAS040 300014	발코니 난간설치(간살형,H-1200)	DA-61-011앵커식난간, 철물,보양재 포함	m		○	
UAS040 301000	지붕 분체도장 난간 설치	H=1200	m			○
XIJBKOT O0110	주방 난간설치(간살형,H-280)	DA-61-011앵커식난간, 철물,보양재 포함	M		○	
XIJBKOT O0210	침실 난간설치(간살형,H-320)	DA-61-011앵커식난간, 철물,보양재 포함	M		○	
XIJBKOT O2010	컬러스테인레스 설치 (아파트)	외벽	M2			○
XIJBKOT O2015	지붕구조물 AL.SHEET 설치 (아파트)	D700XH300, AL쉬트 위 불소수지도장, □30*30*1.6T 틀포함	M			○
XIJBKOT O3100	세대분전반 보강틀설치	400*300	개 소		○	
XIJBKOT O3150	세대단자함 보강틀설치	500*400	개 소		○	
지붕및흡통공사-1			식			
MAH080 000706	상자흡통(STS304,시공포함)	200*200*200*0.8T	개		○	
MAH080 000822	로스톨	D100	개		○	

MMO03 1000919	발코니드레인(PVC제)(받침대포함)	D100 MM	개		○	
UAL0500 00150	칼라선홍통설치	D-100, 경질 폴리염화비닐관-VG2	m			○
UAL0500 00200	스테인리스 선홍통 설치	D100, 1.5T	m			○
UAL0500 01030	우수형주관설치비	(D100파형 PE관)	m			○
AAKC11 020000	루프드레인/ 주철제	D100mm(PVC배관용,수 직형)	개 소			○
UAS050 000351	옥상 줄눈커팅	씰링재충진 포함	m			○
UAS050 000370	옥상파라펫신출줄눈설치	(합판압출스치로폴)	개 소			○
창호공사-1			식			
MAH070 000755	도아스톱	황동 일자형	개		○	
MAH080 000716	문틀고정철물	1.6*40*190	개			○
MAH080 000830	문틀고임대	(설치비포함)	개		○	
MGF010 000180	볼트(매립형)	6X80(PVC앵카포함), 문틀고정용	개			○
SAI0000 07001	문틀상부 고정철물	스트롱앵카/고정브라켓 (병행자재)	개 소			○
SAI0100 00001	손끼임방지장치 설치	[원형(데코시트)/접이식(데코시트)] 복수적용	개 소		○	
SAI0209 00005	시스템루버설치(시공도)	10x24, A타입,롤방충망포함,DA- 98-139	개 소		○	
UAI0100 00137	문선설치	(60X15,MDF위 비닐시트)	m			○
UAI0200 00005	알루미늄창호 설치비		kg			○
UAJ0200 00060	PVC BACK-UP재 설치	(D20)	m		○	
UAJ0201 00010	창문틀주위 모르타르충진(건조모르타르 포함)		m		○	

UAJ0201 00011	발코니외부창문틀주위 모르타르충진(건조모르타르 포함)	(방수재포함)	m		○	
UAS010 002211	문짝상부판설치	MDF위 비닐시트, 9T,H=205~225	m			○
UAS050 000110	씰링재충진	(폴리우레탄계, ㄱ-10X10)	m			○
UAS050 000115	씰링재충진	(실리콘계 비초산형, ㄱ-10X10)	m			○
UAS050 000120	씰링재충진	(폴리우레탄계, 삼각10X1 0)	m		○	
UAS050 000195	씰링재충진	(실리콘계 비초산형, ㄱ-15X15)	m			○
UAS050 000270	씰링재충진	(폴리우레탄계, ㄱ-15X10)	m			○
UAS050 000290	씰링재충진	(폴리우레탄계, 삼각5X5)	m		○	
UAS050 000342	발포우레탄충진	(10MM, 1액형, 자기소화성, 일면)	m		○	
UMO026 000705	도어스토퍼설치	바닥형(반달)	개 소			○
XILAK0T 00350	공용부위 방화문 설치(방화성능 강화)	9×18/SD-A/복도형(계단 실형), 계단실, 편개형/문짝, 문틀, 가스켓,	개 소			○
XILAK0T 00366	공용부위 방화문 설치(방화성능 강화)	11×22/SD-A/복도형(계 단실형), 계단실, 편개형/문 짝, 문틀, 가스켓,	개 소			○
XILAK0T 00367	공용부위 방화문 설치(방화성능 강화)	11.5×22/SD-A/복도형(계단실형), 계단실, 편개형/ 문짝, 문틀, 가스	개 소			○
XILAK0T 00368	공용부위 방화문 설치(방화성능 강화)	11.5×22/SD-A/복도형(계단실형), 계단실, 편개형, 벽부착식도어(1	개 소			○
XILAK0T 00400	공용부위 방화문 설치(방화성능 강화)	15×22/SD-A/복도형(계 단실형), 승강장, 양개형/문 짝, 문틀, 가스켓,	개 소			○
XILAK0T 00640	계단실형 세대현관문 설치(방화, 단열, 결로성능 강화)	11×22/일반/문짝, 문틀, 가 스켓, 힌지/밀틀보양 포함, 디지털도어락	개 소		○	
XILAK0T 00705	6X16/FSD(방화성능강화)	피트용, 밀틀유, 볼트4개소	개 소			○
XILAK0T 02000	8X21/FSD(방화성능강화)	외여닫이, 문짝, 문틀, 가스 켓, 힌지, 도어체크	개 소			○
XILAK0T 05015	26X45.65/ASD	자동미서기문+SWING DOOR, 축FIX(2)+상FIX(6)	개 소			○

XILAKOT 05020	26X24/ASD	자동미서기문+SWING DOOR+시스템루버	개 소			○
XILAKOT 07010	현관창고도어설치/59A,59D_현관	HPL,870*2330,문선포함	개 소			○
XILAKOT 07120	다용도실도어설치/59B_거실	HPL,1070*2290,문선포 함	개 소			○
XILAKOT 07130	현관창고도어설치/59C_현관	HPL,860*2330,문선포함	개 소			○
XILAKOT 07140	펜트리도어설치/59C_거실	HPL,970*2290,문선포함	개 소			○
XILAKOT 07150	현관창고도어설치/59E_현관	HPL,890*2290,문선포함	개 소			○
XILAKOT OA010	샤워부스 설치(접합유리)/59A,59B,59C, 59D,59E	1000X2000,T8.76접합 유리,부속철물포함	개 소		○	
XILAKOT OS100	침실여닫이문설치(9X23/WD-1)	(래핑틀,ABS짝,문선삭제 형)	개 소		○	
XILAKOT OS110	침실여닫이문설치(10X23/WD-1)	(래핑틀,ABS짝,문선삭제 형)	개 소		○	
XILAKOT OS130	침실여닫이문설치(10X23/WD-B)	(래핑틀,ABS짝,문선삭제 형)	개 소		○	
XILAKOT OS200	욕실여닫이문설치(8X21/D)	(문선삭제형,래핑틀,ABS 문짝포함)	개 소		○	
창호공사-2			식			
XILBKOT O0010	합성수지발코니창설치	13X22/BP,외부착색바,2 짝대칭,AL방충망,손잡이	개 소		○	
XILBKOT O0015	합성수지발코니창설치	13X22/BP,외부착색바,2 짝대칭,방범용방충망,손잡이	개 소		○	
XILBKOT O0020	합성수지발코니창설치	9X10/BP,외부착색바,2짝 대칭,AL방충망,손잡이	개 소		○	
XILBKOT O0025	합성수지발코니창설치	9X10/BP,외부착색바,2짝 대칭,방범용방충망,손잡이	개 소		○	
XILBKOT O1010	합성수지미서기(이중)창설치	27X22/BPW,내부래핑+ 외부착색,2짝비대칭,AL방 충망,손잡이	개 소		○	
XILBKOT O1015	합성수지미서기(이중)창설치	27X22/BPW,내부래핑+ 외부착색,2짝비대칭,방범 용방충망,손잡이	개 소		○	
XILBKOT O1020	합성수지미서기(이중)창설치	15X22/BPW,내부래핑+ 외부착색,2짝대칭,AL방충 망,손잡이	개 소		○	

XILBKOT O1025	합성수지미서기(이중)창설치	15X22/BPW, 내부래핑+ 외부착색, 2짝대칭, 방범용 방충망, 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O1030	합성수지미서기(이중)창설치	12X5/BPW, 내부래핑+외 부착색, 2짝대칭, AL방충망 , 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O1035	합성수지미서기(이중)창설치	12X5/BPW, 내부래핑+외 부착색, 2짝대칭, 방범용방 충망, 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O1040	합성수지미서기(이중)창설치	8X6/BPW, 내부래핑+외부 착색, 2짝대칭, AL방충망, 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O1045	합성수지미서기(이중)창설치	8X6/BPW, 내부래핑+외부 착색, 2짝대칭, 방범용방충 망, 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O1050	합성수지미서기(이중)창설치	12X15/BPW, 내부래핑+ 외부착색, 2짝대칭, AL방충 망, 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O1055	합성수지미서기(이중)창설치	12X15/BPW, 내부래핑+ 외부착색, 2짝대칭, 방범용 방충망, 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O2005	합성수지이중미서기문설치	17X23/DPW, 내부래핑, 2 짝대칭, 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O2010	합성수지이중미서기문설치	13X23/DPW, 내부래핑, 2 짝대칭, 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O2015	합성수지이중미서기문설치	15X23/DPW, 내부래핑, 2 짝대칭, 손잡이	개 소		○	
XILBKOT O3015	합성수지미서기창설치(착색바)	12X4/PW, 2짝대칭, 지하 환기창	개 소		○	
창호환기공사			식			
UAS090 000002	ABS수지원형환기구 설치	D100	개 소			○
UAS090 000004	환기구 구멍따기	경량벽체	개 소			○
유리공사-1			식			
MAE050 000323	실링재(유리고정용)	실리콘계비초산형(삼각5 mmX5mm)	m		○	
UAN001 000003	유리 끼우기	3mm판유리, 목재, AL, PL, 실링재 별도	m2			○
UAN001 000005	유리 끼우기	5mm판유리, 목재, AL, PL, 실링재 별도	m2			○
UAN040 010016	복층유리 끼우기	16mm, 실링재 별도	m2			○

UAN040 021022	로이복층유리 끼우기	아르곤, 22mm, 실링재 별도	m2			○
UAN040 030022	로이복층유리(컬러) 끼우기	22mm, 실링재 별도	m2			○
UAN040 031022	로이복층유리(컬러) 끼우기	아르곤, 22mm, 실링재 별도	m2			○
XILAKOT 02020	유리끼우기	(7mm, 망입유리, AL.PL, 실링재 별도)	M2			○
도장공사-1			식			
SAO020 000021	콘크리트면 페인트_복수적용	걸레받이용 2회 유성, 3회 수성 복수 적용	m		○	
UAO011 000010	조합페인트(알키드계)	(상도1회,세대현관문틀용)	m2			○
UAO030 000202	외부수성페인트(3층 이하)	벽 2회 롤러칠, 바탕만들기 제외	m2		○	
UAO030 000301	외부수성페인트(4~6층)	벽 2회 롤러칠, 바탕만들기 제외	m2		○	
UAO030 000302	외부수성페인트(7~9층)	벽 2회 롤러칠, 바탕만들기 제외	m2		○	
UAO030 000303	외부수성페인트(10~12층)	벽 2회 롤러칠, 바탕만들기 제외	m2		○	
UAO030 000304	외부수성페인트(13~15층)	벽 2회 롤러칠, 바탕만들기 제외	m2		○	
UAO035 000202	내부수성페인트	벽 2회 롤러칠, 바탕만들기 제외	m2			○
UAO035 000207	내부수성페인트	천장 2회 롤러칠, 바탕만들기 제외	m2			○
UAO040 000001	다채무늬도료	벽	m2		○	
UAO040 000002	다채무늬도료	천장	m2		○	
UAO060 000002	탄성퍼티	층간조인트, W=100	m			○
UAO070 000125	철부조합페인트	(광명단무)(1회)	m2			○
XAO035 000210	내부수성페인트	바닥 1회 롤러칠, 바탕만들기 제외	m2			○
XINAKOT OS120	입체성형문자설치(시공도)_인 천계양2BL	주동 동표시 / H : 1200mm, 50T	SET		○	

XINAKOT OS130	입체성형문자설치(시공도)_인 천계양2BL	동출입구 동표시 / H : 350mm, 50T	SET		○	
XINAKOT OS140	입체성형문자설치(시공도)_인 천계양2BL	동출입구 동호수표시 / H : 150mm, 50T	SET		○	
XINAKOT OS150	입체성형문자설치(시공도)_인 천계양2BL	동출입구 내부 우편함 (SMART POST BOX) / H : 100mm, 10T	SET		○	
XINAKOT OS160	입체성형문자설치(시공도)_인 천계양2BL	1자,EV HALL 층 표시 / H : 200mm, 10T	SET			○
XINAKOT OS165	입체성형문자설치(시공도)_인 천계양2BL	2자,EV HALL 층 표시 / H : 200mm, 10T	SET			○
수장공사-1			식			
SAK0700 07002	폴리에틸렌필름 깔기	THK 0.05MM 1겹	M2	○		
SAS0J00 00300	갈레받이 설치-복수적용	9X80, 합성수지위비닐시트 (일체형/분리형)	M		○	
UAH030 000200	합판마루(강화합판마루) 깔기(마루재별도)	(보양포함)	m2	○		
UAK070 000041	포리에틸렌필름 깔기	(바닥,0.05MM, 2겹)	m2		○	
UAK070 000070	포리에틸렌필름 깔기	(0.1MM, 1겹)	m2			○
UAS010 001043	커텐박스(DA-36-006)	(합성수지위 비닐시트60X15)	m		○	
UAS010 001044	커텐박스(DA-36-006)	(합성수지위 비닐시트40X12)	m		○	
UAS010 001047	커텐박스(DA-36-008)	(합성수지위 비닐시트60X15)	m		○	
UAS010 001048	커텐박스(DA-36-008)	(합성수지위 비닐시트40X12)	m		○	
UAS010 002081	반자돌림설치	(60X15,합성수지위 비닐시트)	m		○	
UAS010 002082	반자돌림설치	(40X12,합성수지위 비닐시트)	m		○	
UAS010 004120	재료분리대설치	(26X24.강화PVC수지)	m			○
UAS010 004130	재료분리대설치	(25X9.강화PVC수지)	m			○
UAS010 004140	재료분리대설치	(26X30.강화PVC수지)	m			○

UAS010 004160	활동재료분리대		m			○
XIOAKOT 00505	반자돌림설치	(30X15,데코레이션시트)	M			○
XIOAKOT 00516	발코니 천정틀 반자돌림설치		M		○	
가구공사-1			식			
XIPAKOT 00010	신발장[59A/하부OPEN]	L:1210X2290X400,매입 형,PET	개 소			○
XIPAKOT 00020	신발장1[59B/하부OPEN]	L:1210X2290X400,매입 형,PET	개 소			○
XIPAKOT 00030	신발장2[59B]	L:1210X2290X400,매입 형,PET	개 소			○
XIPAKOT 00040	신발장[59C/하부OPEN]	L:1310X2290X400,매입 형,PET	개 소			○
XIPAKOT 00060	신발장[59E,74A/하부OPEN]	L:1640X2290X400,매입 형,PET	개 소			○
단열공사-1			식			
SAG040 000010	압출스치로폴갈기	(천정,10MM 압출법보온판1호)	m2		○	
SAG050 002001	발코니 천정 결로방지 단열재 타설부착	콘크리트 타설부착(압출 1호 T15)	m2		○	
SAG050 003001	발코니 벽체 결로방지 보온틀 설치	30T 비드법 2중 2호+4.5T섬유강화 시멘트판	m2		○	
UAG010 200060	PS(비드법) 단열재 타설부착	(비드법2중2호 60mm)	m2			○
UAG010 200125	PS(비드법) 단열재 타설부착	(비드법2중2호 125mm)	m2			○
UAG070 000100	경질폴리우레탄폼단열재 벽체붙이기	1중3호 100mm	m2			○
UAG070 000145	경질폴리우레탄폼단열재 벽체붙이기	1중3호 145mm	m2			○
UAG090 000040	PF 보드 설치	타설부착, 40mm	m2			○
UAG090 000120	PF 보드 설치	타설부착, 120mm	m2			○
XIRAKOT 00130	복합단열재설치(PP/마그네슘보 드)-복수적용	벽,스틸폼+합판,압출10M M1호,비드10MM특호	m2			○

XIRAKOT 00140	압출스치로폼붙이기	(10MM,1호)	m2			○
XIRAKOT 00340	보온틀(단열재(PS 비드법)+석고보드)	(비드법2종2호 45mm+9.5 석고보드)	M2			○
XIRAKOT 01595	보온틀(단열재(경질폴리우레탄 폼)+석고보드)	(경질폴리우레탄폼1종3호 100mm+9.5 석고보드)	M2			○
XIRAKOT 01640	보온틀(단열재(경질폴리우레탄 폼)+석고보드)	(경질폴리우레탄폼1종3호 145mm+9.5 석고보드)	M2			○
XIRAKOT 01895	보온틀(단열재(경질폴리우레탄 폼)+방수석고보드)	(경질폴리우레탄폼1종3호 100mm+9.5 방수석고보드)	M2			○
XIRAKOT 01940	보온틀(단열재(경질폴리우레탄 폼)+방수석고보드)	(경질폴리우레탄폼1종3호 145mm+9.5 방수석고보드)	M2			○
XIRAKOT 04095	PS(비드법) 단열재 바닥 깔기	(비드법2종2호 145mm)	M2			○
XIRAKOT 07020	PS(비드법) 단열재 타설부착	(비드법2종2호 25mm)	M2			○
XIRAKOT 07030	PS(비드법) 단열재 타설부착	(비드법2종2호 35mm)	M2			○
도배공사-1			식			
UAP000 010080	인쇄발포천정지바르기	(초배무,140G/M2이상)	m2			○
UAP000 010120	물초배지 보양	(벽)	m2			○
UAP000 010210	비닐실크벽지바르기	(초배유)	m2			○
UAP000 010220	비닐실크벽지바르기	(초배무)	m2			○
UAP000 010240	비닐실크천정지바르기	(초배무)	m2			○