

실증구축을 통한 신한옥의 신공법 및 공사비 변화 요인 도출

서누리¹ · 강승희¹ · 이윤섭¹ · 김진휘¹ · 정예훈¹ · 정영수*
¹명지대학교 건축대학

Variations of Building Methods and Costs of Modernized Hanok Test-bed Projects

Seo, Nuri¹, Kang, Seunghee¹, Lee, Yunsub¹, Jin, Zhenhui¹, Jeong, Yeheun¹, Jung, Youngsoo*
¹College of Architectural, Myongji University

Abstract : The research efforts to modernize Hanok (Korean traditional housing) have been performed to improve the quality and cost-effectiveness through application of modern building methods and materials, and to disseminate it in various forms of sizes and facilities. In this study, in order to identify the variations of modernized Hanok, data from seven test-bed projects are analyzed based on the building work-section, element, method, and material. The data were standardized and managed through the modernized Hanok classification system (Hanclass) to facilitate systematic comparisons of the test-bed projects by the variation of building method and its cost impact. Identified factors of the variation in terms of building methods were then itemized and quantified in terms of building cost. Findings of this study indicate that the timber structure is the most critical area for future variation for improving the quality and cost-effectiveness. The results of this study will be also used to systemize the Hanok database for further studies.

Keywords : Modernized Hanok, Building Methods, Building Costs, Project Management

1. 서론

국내외의 목조건축에 대한 수요 및 관심이 증가함(Kim et al., 2014)에 따라 한국의 대표 목조건축인 한옥의 전통성을 계승하고 현대인의 생활을 반영한 신한옥에 대한 연구와 보급을 위한 노력이 활발하게 진행되고 있다. 그동안 한옥은 문화재의 유지보수와 소수의 기술 장인들에 의한 고급한옥 분야에서 그 명맥을 유지하고 있으며, 다수에게 기술 전수가 어렵고, 높은 공사비, 현대건축 대비 품질 및 내구성 부족 등의 문제로 인해 현대의 건축물로의 보급 확산에 어려움(Kim et al., 2013; Kim et al., 2014)이 있었다.

따라서 전통한옥의 형태와 맥락을 유지하면서, 적용기술의 개선으로 성능 효율화와 가격 경쟁력을 높이고자 하는 신한옥 기술개발연구가 2010년부터 진행되고 있다. 이 연구에서는 한옥의 에너지 성능 향상, 공사비 절감방안, 시설 유형 다양화, 현대공법 적용성 등이 중점적으로 연구되었으

며, 실제 실증사업 테스트베드 구축을 통하여 연구결과를 검증하고 있다.

한옥기술개발연구를 통해 실제로 구축된 사례들의 시설 종류, 규모, 공법, 재료 등이 다양한 형태로 건설되고 있으며, 기술변화의 체계적이고 정량적인 분석을 위하여 신한옥 표준분류체계인 Hanclass를 적용하여 실증구축 현장정보를 축적하였다. 이러한 실증구축 사업의 정보 수집 및 분석을 통해 신한옥 보급 확산의 기반을 마련하였으며, 또한 표준분류에 의한 견적, 공정, 원가의 체계적인 관리가 가능해졌다(Jung et al., 2012).

본 연구의 목적은 공통된 기준(Hanclass)으로 축적된 신한옥 실증구축 사업비 자료 분석을 통하여, 전통한옥에서 신한옥으로의 적용공법 및 재료 변화와 이에 따른 공사비 변화 특성을 함께 분석함으로써 기술변화의 시사점을 도출하는 데 있다.

연구의 방법으로는 신한옥 표준분류체계인 Hanclass를 기반으로 축적된 일곱 개 실증구축 현장의 데이터를 분석대상으로 하여 주요 공종 및 부위의 공법특성과 공사비를 비교 분석하였다.

비교분석을 위하여, 네 가지의 분류관점(공종, 부위, 공법, 재료)을 정의하고, 이를 기준으로 일곱 개 실증사례의

* Corresponding author: Youngsoo Jung, College of Architecture, Myongji University, Yongin 17058, Korea
E-mail: yjung97@mju.ac.kr
Received December 28, 2018; revised February 1, 2019
accepted February 11, 2019

전체적인 사례특성, 공종별 사례특성, 그리고 공법별 사례 특성을 비교하였다. 이를 통해 전통한옥에서 신한옥으로 변화하는 과정에 적용된 신기술과 이에 따른 공사비 절감, 시공성 향상의 효과를 도출하고 현대화 한옥의 발전추세를 분석하였다. 또한, 적용된 기술들에서 주요 공사비 변동요인을 고찰함으로써, 신한옥 개략전적에의 활용 가능성을 검토하였다(Fig. 1).

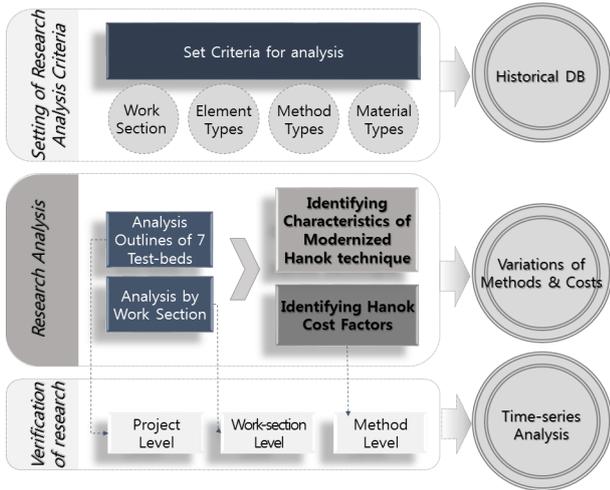


Fig. 1. Research Process

2. 분석기준 설정 : 신한옥 신공법 분류

일곱 개의 실증사례를 비교분석하기 위한 기준으로서 본 연구에서는 공종분류, 부위분류, 공법분류, 재료분류를 활용하였다(Table 1).

Table 1. Classifications for Analyses

Category	Component	
Work Section	Hanclass Work-section (C01~C14)	
Material	Wood, Glulam, Steel, RC, Concrete, Composite	
Method	Roof	Wet method, Dry method
	Roof system	Korean traditional, Truss, Arch, Cable
	Beam	Straight, Curved beam Truss, Tension supported beam
	Column	Straight, Curved column
	Slab	-

2.1 공종분류: Hanclass 기반 공종항목

현대화된 신한옥의 생애주기 사업관리를 체계화하고 과학화하기 위하여 2012년 신한옥 표준분류체계인 Hanclass가 개발되었다. 현대의 건설기술에서는 거의 활용되지 않는 복잡하고 세분화된 한옥 부재들의 항목과 명칭이 Hanclass를 통하여 표준화 및 유형화되었으며 모든 내역정보들은 공종분류와 연계된다(Jung et al., 2012). 신한옥 실증구축사

업은 Hanclass의 의무적용을 통하여 통합적으로 관리되었으며, 본 연구에서는 Hanclass의 공종대분류(CLW01)를 분석의 기반으로 활용하였다(대공종 14가지는 Table 3 참고).

2.2 재료/공법분류: 한옥의 적용기술 범위

앞서 설명한 바와 같이 공종분류를 기준으로 전통한옥과 신한옥 사례들의 재료 및 적용공법 변화에 따른 공사비 특성을 세부적으로 분석하기 위하여, 사례조사 및 문헌고찰을 통해 현대화한옥의 적용 가능한 재료 및 공법들을 유형화하여 적용기술의 범위를 정의하였다. 특히 공법분류는 각 부위별로 구분되어지므로 세부적인 분석을 위하여 한옥 주요 구조 부위를 지붕, 지붕가구부, 보, 기둥, 바닥의 다섯 가지로 구분한 부위분류(Seo et al., 2017)를 활용하여 정의하였다. 해당 선행연구에서 정의된 부위분류는 물리적 위치와 구조적 역할, 공간의 기능 등을 기준으로 한옥의 주요 구조 부위를 다섯 가지 구성요소로 구분하였으며, 해당 부위에 따라 한옥의 복잡하고 다양한 부재항목들이 표준항목으로 정리된다.

연구에서 활용한 재료분류는 원목, 집성목, 철골, 철근콘크리트, 콘크리트, 복합재의 여섯 가지로 구분되며, 공법분류는 건축물의 각 부위를 기준으로 '지붕'의 건식과 습식, '지붕가구부'의 전통, 트러스, 아치, 케이블, '보'의 직선보, 곡보, 인장보, '기둥'의 직선기둥, 곡선기둥으로 구분된다(Table 1). 정의된 재료 및 공법분류는 본 연구의 실증사례들의 공종별 적용기술 설명에 활용되었다.

2.3 분석 대상 신한옥 DB의 구조화

2010부터 진행된 한옥기술개발연구를 통해 총 일곱 개의 실증사업을 수행하였으며, 하나의 전통방식 사례와, 각기 공법, 재료, 형태, 규모 등을 변화시킨 신한옥 여섯 건물을 구축하였다.

일곱 개의 실증구축사업들의 정보들은 Hanclass를 기반으로 시공사의 복잡한 원내역서를 가공하여 표준항목으로

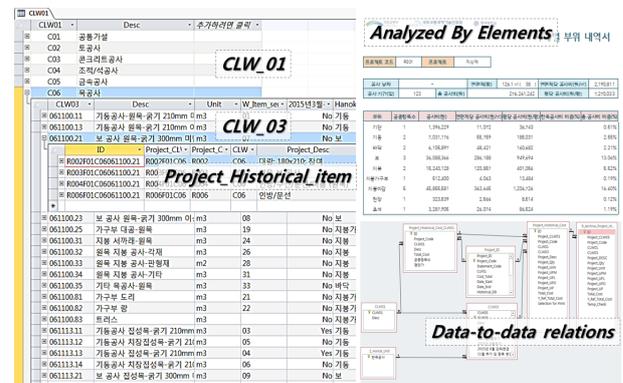


Fig. 2. Historical Hanok DB Repository

통합 관리되었으며, 본 연구에서는 이러한 신한옥 실증구축 실적자료의 관계형 데이터베이스를 사용하였다(Fig. 2).

이를 기반으로 더 많은 신한옥 건설 실적정보들이 효율적으로 축적될 수 있으며 사례별, 부위별 심층분석을 용이하게 한다. 본 연구에서는 축적된 표준사례정보들을 기반으로 각기 사례들의 공법적, 재료적 특성을 도출하였다.

3. 신한옥 사례특성 분석

DB축적된 일곱 개의 실증구축 사례들은 공법, 재료 등이 다르게 적용되었다. 본 장에서는 전통한옥에서 신한옥으로 발전됨에 따라 각 사례들의 전반적인 공사비 변화를 살펴보고, Hanclass의 공종대분류를 기준으로 공사비 측면에서 실증사례들의 세부적인 공법과 재료 등의 변화양상을 분석하였다.

3.1 신한옥 단위면적(3.3㎡)당 공사비 분석

일곱 개 실증구축 사업의 전반적인 개요는 다음과 같다(Table 2). 사례들의 시설종류를 살펴볼 때 사례 1, 2는 단독주택으로, 주거로서의 신한옥의 적용성을 검증하였으며, 이후 사례 3(마을회관), 사례 4(체험관), 사례 5(보육시설), 사례 6(전시시설)의 구축으로 공공 시설물에 대한 신한옥의 적용성을 검증하였다. 시설규모 측면에서는 단층 규모인 전통방식사례와 비교하여 사례 1부터 2층 규모로 확대되었으

며, 사례 3, 5, 6에 각각 지하층이 적용되었다. 사례 6은 타 시설에 비해 연면적이 2~3배 차이가 나며, 최대길이의 보부재(8,300mm)가 적용되었다.

기존 전통한옥은 낮은 경제성과 시공성 때문에 한옥보급이 어려웠으나(Cho et al., 2012), 신한옥은 공법 및 재료 등의 변화를 통해 공사비 절감, 공기단축, 현장 생산성 및 품질 확보, 시공성 향상 등을 이루었다(Kim et al., 2014). 변화된 공법적 특징들은 지붕과 벽 부위가 습식에서 건식공법으로의 변화, 목재의 현장치목에서 공장치목으로의 변화, 맞춤이음 접합형식에서 철물접합의 사용으로의 변화, 그리고 트러스, 아치 등 현대식 공법들의 적용이 있다. 또한 재료적 특징으로는 원목에서 집성목, 철골조, ALC블록, 유리 등 현대재료들이 사용되었다.

전체적인 공사비의 변화를 살펴볼 때, 전통한옥사례의 경 상비를 제외한 3.3㎡당 공사비는 약 1,220만원이었으나, 여섯 개의 신한옥 3.3㎡당 평균공사비는 약 680만원으로 약 540만원이(45%) 감소하였다.

그 중에서 사례 1(주택)과 사례 4(체험관)의 3.3㎡당 공사비는 평균금액보다 다소 높았다. 그 원인을 간략하게 살펴 보면, 사례 1은 지붕 구조체 및 기와설치를 전통방식인 습식 공법을 유지하면서, 기와 자재 자체만 개량 한식기와를 사용하여 지붕/흡통공사비가 높았으며, 친환경성과 단열성능 향상을 위해 단가가 높은 황토판넬을 사용하여 마감공사(C09)비가 높았다. 사례 4는 유리 아트리움 등의 적용으로

Table 2. Outline of Modernized Hanok Test-bed Projects

	Traditional	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5	Case 6
							
Period	2012.02.01 ~ 2012.06.21. (91days)	2012.02.01 ~ 2012.06.21. (123days)	2013.03.04 ~ 2013.07.30. (154days)	2016.03.08. ~ 2016.08.31. (199days)	2015.12.01 ~ 2016.04.20. (167day)	2015.08.07 ~ 2016.04.20. (237days)	2015.09.14 ~ 2016.08.30. (337days)
Location	Yongin, Gyeonggi	Yongin, Gyeonggi	Eunpyeong, Seoul	Eunpyeong, Seoul	Naju, Jeolla	Sunchang, Jeolla	Suwon, Gyeonggi
Facility type	Single family	Single family	Single family	Community hall	Experience center	Daycare center	Exhibition hall
Number of floors	1	2	2	B1, 2	2	B1, 1	B1, 2
Largest beam lengths (mm)	3600	4620	4800	4200	3600	6000	6600 (curved-8300)
Largest column lengths (mm)	2660	2550	2610	2525	3747	4300	3830 (colossal-5135)
Floor area (㎡, A)	69.12	81.09	71.1	110.36	274.05	337.92	576.45
Gross floor area (㎡, B)	69.12	126.18	142.20	249.16	263.25	446.17	949.94
Roof area (㎡, C)	146.93	175.18	125.94	135.83	317.75	443.81	938.97
Total Construction Cost (₩) (excl. Indirect cost)	255,142,746	276,261,242	292,000,000	509,770,329	584,604,393	814,801,474	1,951,146,066
Cost per B (₩/3.3㎡)	12,202,648	7,237,758	6,788,250	6,763,490	7,341,221	6,037,068	6,789,976

콘크리트 물량이 타 사례에 비해 많았기 때문에 콘크리트 공사비가 높았으며, 다락 등의 공간구성으로 연면적 대비 목공사의 목재 물량이 많았다.

반면에 사례 5(보육시설)의 3.3㎡당 공사비는 평균금액보다 낮았으며, 집성목 대비 가격이 낮은 원목이 대부분 사용되었고, 면적대비 목재사용량이 작은 트러스의 적용으로 목공사비가 절감되었다. 이처럼, 신공법 적용 외에도 신한옥 설계개념의 변화에 따른 현대화 공법 증가로 인한 공사비 변화가 함께 나타난다.

이상과 같이 본 연구에서는 전통한옥과 신한옥의 공사비를 연면적을 기준으로 분석하였다. 그러나 단층의 전통한옥과 2층의 신한옥을 단순히 연면적으로 공사비를 비교할 경우 오류가 발생할 수 있다. 예를 들어, 한옥의 전체공사비 중 가장 큰 비중을 차지하는 지붕부위공사에서 지붕면적이 동일한 단층 한옥과 2층 한옥을 연면적으로 비교할 경우 2층 한옥의 3.3㎡당 지붕부위 공사비는 현저히 작아지게 된다. 따라서 다음 절에서는 공종별로 적합한 면적(연면적, 지붕면적, 지상층면적, 최하층면적)을 설정하여 공사비를 비교(예로써, 지붕공사의 경우 지붕면적당 공사비 비교)하고자 한다.

3.2 신한옥 공법특성에 따른 공사비 분석

본 절에서는 공종별로 각 사례에 적용된 공법 및 재료들의 특성들을 분석하고, 이를 통해 공사비에 끼친 영향들을 도출하였다.

3.2.1 신한옥 공종별 공사비 비교

신한옥 공법 및 재료 변화에 따른 공사비 특성을 분석할 목적으로 각 사례별 공사비를 공종별로 정리하였다. 앞 절에

서는 사례 프로젝트의 전반적인 공사비 변화 분석을 목적으로 연면적을 기준으로 공사비를 비교하였다. 그러나 공종별 공사비 특성을 반영하기 위해서는 해당공종과 밀접한 관계가 있는 면적으로 제한하는 것이 합리적이다. 따라서 본 연구에서는 토공사(C02)는 최하층 면적, 목공사(C06)와 창호공사(C08)는 지상층 면적, 지붕/흡통공사(C10)은 지붕면적, 그 외의 공종은 연면적을 기준으로 공사비를 비교 분석하였다. 전체 한옥공사에서 가장 큰 금액비중을 차지하는 공종은 목공사, 마감공사, 창호공사, 지붕공사, 콘크리트공사 순이다. 또한 금액분포를 볼 때 변동 폭이 넓은 공종은 목공사, 콘크리트공사, 마감공사, 창호공사 순으로 적용 기술에 따른 영향력이 큼을 알 수 있다. 따라서 해당 공종의 경우 공사비 절감 측면에서 적용기술의 고려가 필수적이다 <Table 3>.

이와 더불어, 각 공종별 기준면적당 금액분포를 상자그림(Box-Plot)로 표현하면 <Fig. 3-a>와 같으며, 이때 사분위 범위(IQR)를 크게 벗어나는 이상치가 발생되었다. 이상치의 각 원인은 ‘토공사 - 암반 발생’, ‘조적공사 - 조적 벽 적용’, ‘금속공사 - 철골조 적용’, ‘목공사 - 집성목 사용증가’, ‘지붕공사 - 개량식 경량기와 사용’등으로 분석되었다.

제한된 사례의 수이어서 통계적 의미는 작으나, 4장의 신한옥 공사비 산정식의 활용가능성을 검토해보고자 하며, 이를 위하여 보다 정확하고 합리적인 공종별 기준면적당 단가 산정을 위해 이상치를 제외하였으며 그 분포는 <Fig. 3-b>와 같이 상당히 축소된 각 공종별 금액분포범위로 표현된다. 즉, 본 연구에서 제시하는 공종별 기준면적당 평균금액은 다음 <Table 3>과 같다(Table 3-3. Removed Outlier 참조).

Table 3. Comparisons of Unit Cost based on Work Section (Six Test-bed Projects)

Hanclass_CLW_01	Traditional	1. Modernized Hanok Cases						2. Reference Area		3. Removed Outlier	
		Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	Average Cost	Average Weight	Average Cost	Average Weight
C01 General Requirement	59,343	65,308	59,885	64,079	74,532	54,390	120,063	73,043	3.17%	63,639	3.01%
C02 Earth-work	177,385	126,557	45,057	739,992	10,427	37,357	200,191	193,264	8.39%	83,918	3.97%
C03 Concrete	0	71,389	139,836	225,005	306,862	198,027	250,273	198,565	8.62%	198,565	9.40%
C04 Masonry	375,385	42,222	77,473	250,795	137,318	87,444	88,447	113,950	4.94%	86,581	4.10%
C05 Metals	0	0	3,404	76,968	32,383	6,325	17,285	22,727	0.99%	14,849	0.70%
C06 Wood	1,067,110	546,325	632,727	308,659	557,143	514,151	813,115	562,020	24.39%	511,801	24.24%
C07 Insulation/ Waterproof	0	65,894	86,147	68,527	92,693	89,562	70,388	78,868	3.42%	78,868	3.73%
C08 Openings	325,520	297,004	323,343	376,288	222,057	218,655	212,194	274,923	11.93%	274,923	13.02%
C09 Finishes	819,891	406,867	275,983	346,828	275,337	229,486	195,054	288,259	12.51%	288,259	13.65%
C10 Roofing	373,674	261,763	102,431	257,435	210,606	198,662	261,538	215,406	9.35%	238,001	11.27%
C11 Furnishings	24,594	14,292	70,323	789	0	1,468	0	14,479	0.63%	3,310	0.16%
C12 Exterior Improvements	0	19,636	0	0	26,459	38,096	17,124	16,886	0.73%	16,886	0.80%
C13 Electrical	0	43,406	82,900	85,470	143,831	209,994	110,014	112,602	4.89%	112,602	5.33%
C14 Heating, Ventilating	47,743	172,332	188,177	88,315	89,606	163,763	135,044	139,539	6.06%	139,539	6.61%

⊠ : Outlier, □ : Average Cost per CLW_01

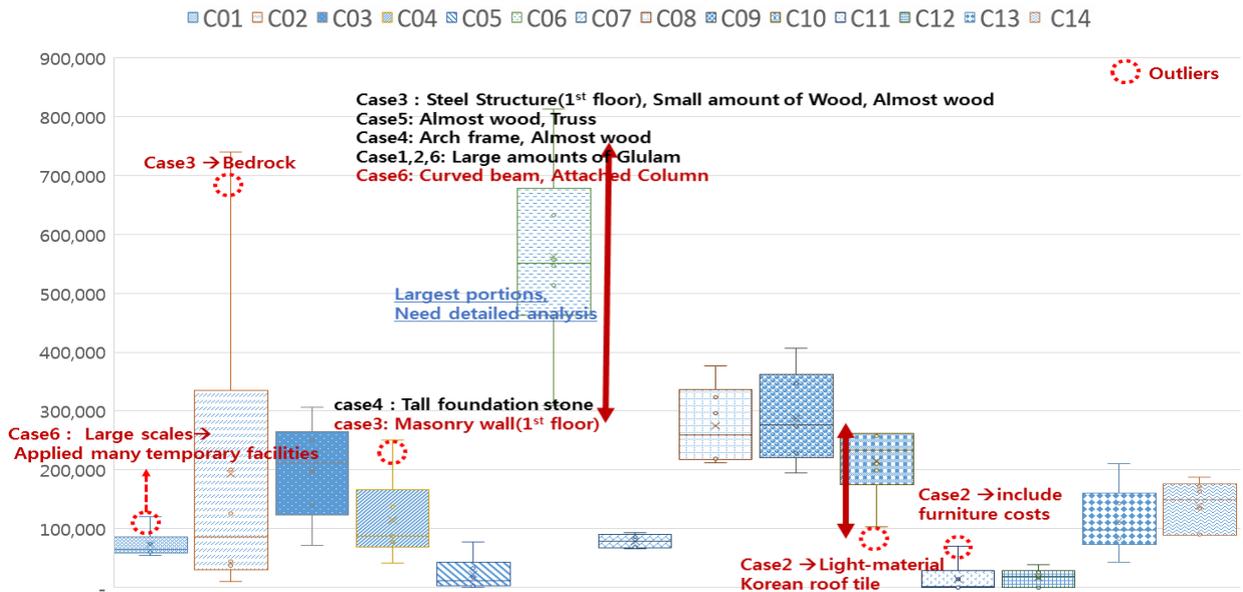


Fig. 4. Distributions of Work Section Cost by Reference Area

3.2.2 신한옥 공종별 공법특성분석

공종별 기준면적당 공사비 비교표를 기반으로, 신한옥의 공법 및 재료 변화와 이에 따른 공사비 절감, 시공성 향상 등의 효과를 전통한옥과 비교하여 각 공종별로 분석하였다 (Table 4).

(1) 토공사(C02)와 콘크리트공사(C03) : 토공사의 터파기 공사는 현장 환경요인에 영향을 크게 받는 공종으로, 사례 3은 암반의 발생으로 인해 금액차이가 평균공사비에 4배 이상 증가하는 원인으로 분석되었다.

전통방식에서의 기초공사는 토공사로 분류하였으며 생석회 강회다짐공법을 사용하였다. 이에 반해 신한옥 방식에서 기초공사는 콘크리트공사로 분류하였으며, 일반 건축물에 많이 쓰이는 콘크리트 매트기초, 줄기초공법이 적용되었다.

특히 사례 3, 5, 6에서는 콘크리트 구조의 지하층을 적용하여 규모를 확장하였으며, 사례 3, 4, 6의 1층 및 2층 바닥부에 목재 대신 콘크리트 습식공법, 사례 2의 2층 바닥부에 ALC경량블록을 활용한 건식공법의 적용으로 시공성 향상 및 공사비 절감을 이루었다. 또한, 사례 4는 바닥 외에도 1층 벽체와 계단실에 철근콘크리트 구조가 일부 활용되어 콘크리트 물량증가의 원인이 되었다.

이처럼 주거시설에서는 기초공사에만 콘크리트를 적용하는 등 사용을 최소화하면서 품질의 균질성을 확보하였다. 공공시설로 한옥의 현대화범위를 확대해 가면서 구조체에 목재를 대신해 철근콘크리트의 활용을 시도하였으며, 이를 통해 규모의 대형화를 구조적으로 해결하고 단가 절감, 효율적인 유지보수, 시공성을 도모하였다. 이는 향후 보다 안정적이고 친환경적인 재료로 대체할 방안이 필요하다.

(2) 조적/석공사(C04) : 초기 신한옥 공사에서 해당 공종의 대부분은 초석, 고막이 등의 현대화를 중심으로 이루어졌다. 전통방식에서 초석은 화강석을 현장에서 가공하여 노무비를 비롯한 단가가 높아지는 원인이었으나, 신한옥에서는 이를 개선한 공장가공으로 단가를 낮출 수 있었다. 이후 조적/석공사의 특이사항은 사례 4, 6에서 건물의 정면, 입구 부분에 장초석이 사용되어 기둥의 내구성을 높이고 정면성을 강조하였으며, 전체 석재 사용량에 증가요인(반면, 기둥 목재량은 소량 감소함)으로 작용되었다.

고막이의 경우 전통방식에서는 지하층이 없기 때문에 기단층과 1층 사이의 틈새공간이 존재하였으나, 신한옥에서는 지하층이 생기면서 그 공간이 없어짐에 따라 사례 2, 4, 6의 경우 해당 부위를 화강석 판재로 마감하였으며, 사례 3, 5의 경우 1층 외벽 전체(사례 3) 혹은 일부(사례 5)가 사괴석, 화강석 및 전벽돌로 시공되었다. 특히 사례 4의 경우 1층이 철근콘크리트 구조물이기 때문에 기둥처럼 보이도록 화강석 판재로 마감하고, 벽체에 조적 붙임벽을 적용하여 전통적 디자인을 유지함과 동시에 내구성도 높였다.

(3) 금속공사(C05) : 해당공종의 경우 한옥공사에서는 일반적으로 극히 제한적인 공종이다. 초기 신한옥에서는 잡철물 정도로 사용되었다가, 사례 3에서 1층 구조 전체를 철골로 사용함으로써 신한옥에서의 철골조의 적용성을 검토하였으며, 이로 인해 해당공종의 공사비가 크게 증가하게 되었으나 목공사와의 합계 금액으로 보았을 때 감소하는 원인으로 작용되었다.

Table 4. Change of Modernized Hanok Techniques by cases

Handclass CLW_01	Traditional *	Modernized Hanok Cases					
		Case 1 *	Case 2 *	Case 3	Case 4	Case 5	Case 6
		Public Facility					
	Single family						
C02	Quick-lime Consolidation			Sedentary living (Bedrock)	Temporary exhibit	Sedentary living	Temporary exhibit
		Concrete Mat Foundation	Concrete Strip Foundation	Concrete Mat Foundation		Concrete Mat+Strip Foundation	Concrete Mat Foundation
C03			2nd Floor ALC Panel	RC slab	RC structure (1st floor)	B1, Part of 1st floor Concrete slab	B1, 1st floor RC structure
				Basement floor		Basement floor	Basement floor
	Field processing cornerstone	Prefabricated cornerstone					
C04	Brick Gomakyeo	Cement Brick Gomakyeo	Stone Panel Gomakyeo				Stone panel
				Masonry stone wall	Stone cladding column, Part of 1st Floor Veneer Brick	B1 Brick Wall	
C05				1st floor Steel structure			
	Field trimmed / Wood	Field assembled / Wood+Glulam	Factory pre-cut / Glulam		Field trimmed and assembled / Wood		Factory pre-cut / Glulam
C06				(1st floor Steel structure)	Glulam Arch roof frame, Attic	2 "x4" Lightweight wood truss, Attic	Glulam Curved beam, Attachment column, Colossal order, Integrated members
	mortise and tenon joints	Metal joints					
C07		Exterior insulation system Urethane Foam			Sandwich EPS insulation system Glass wool, Adhesive tape with fleece backing		
C08	Field processing & assembly wood	Field assembly Plastic doors and windows	Field assembly Wood System doors and windows	Skylight Window	Field assembly Aluminum & Wood System doors and windows		
					Glass curtain Air-bar		Curtain Wall, Folding Door
C09	Wet / Mud	Wet / Putty plastering	Wet / Loess Mortar		Wet / Cement mortar	Wet / Cement mortar	
	Ondol	Dry CRC-panel, Gypsum board+Loess panel	Dry CRC-board, Gypsum board		Dry CRC-board, Gypsum board	cement board, Gypsum board	
	Wet Mud, Korean roof tile	Wet+Dry / Modified Korean roof tile (Con' c)	Dry Lightweight Korean roof tile		Dry Lightweight Clay tile		
		Dangolmakyeo Styrofoam					
		Dangolmakyeo Styrofoam + Urethane Foam					

*Introduced in Kim et al. (2014)
 Cost variation range: Low cost (-6%~), Middle Low (-2~5.99%), Average (-1.99~+1.99%), Middle High (+2~5.99%), High cost (+6%~)

(4) 목공사(C06) : 목공사는 한옥공사를 특징짓는 대표적인 공종이다. 전통한옥에서 사용되는 구조재를 비롯한 대부분의 목재는 현장에서 치목이 이루어지며 맞춤과 이음 조립으로 노무비를 비롯한 단가가 크게 상승하는 원인이었다. 신한옥에서는 대부분의 목재들이 공장에서 치목되었으며, 부재간의 조립은 철물접합을 통해 시공성을 높였다.

사례 1, 2, 6은 집성목과 같은 공학용 목재의 사용 비중을 높여 휨 및 갈라짐 등에 대한 품질을 확보하고 곡선 부재를 디자인할 수 있으며, 크기를 자유롭게 설계할 수 있었다. 그러나 공학용 목재는 재료비 단가가 높아 사례 3, 4, 5의 경우 외기영향을 직접 받는 노출 부위 혹은 곡선 등 특수 부재 등 극히 일부에만 적용하여 일반목재의 비중을 높임으로써 공사비를 절감하였다(공학목재 적용비율, 사례 1: 42.1%, 사례 2: 37.6%, 사례 3: 1.3%, 사례 4: 1.3%, 사례 5: 8%, 사례 6: 25.3%).

시설의 규모가 커지면서 신한옥 사례들은 다양한 현대 공법들의 적용성을 검토하였다. 사례 3의 경우 1층 부에 철골조가 사용되면서 구조부를 담당했던 목재들의 물량이 크게 감소하였다. 사례 4의 경우 1층에 철근콘크리트 구조가 적용되어 기둥, 바닥, 보 목재물량이 감소되었으나, 지붕 가구부 일부분에 집성재의 아치프레임으로 다락공간이 형성되어 지붕 및 지붕가구부 목재물량이 많이 쓰였다(전체의 88%). 사례 5의 경우 트리스를 적용하여 같은 양의 목재로 대공간을 구성할 수 있었으나(스팬 6m), 2"x4"경량목부재로 추가적인 다락공간을 형성함에 따라 전체 목재물량 및 금액은 증가하였다. 사례 6의 경우 다른 사례에 비해 기준면 적당 목공사 단가가 가장 높았으며, 그 원인으로 곡선보, 치장기둥 등의 적용으로 집성목이 25% 이상 사용되었기 때문으로 분석된다.

(5) 단열/방수공사(C07) : 단열/방수공사는 크게 지붕단열과 벽단열로 구분할 수 있다. 전통한옥에서 지붕의 단열 역할을 하는 것은 진흙 등 지붕공종(C10)에 해당하는 습식 재료들이며, 사례 2부터 건식지붕형태로 가면서 현대재료(유리섬유단열재 등)가 사용되었다.

벽단열 역시 전통한옥에서는 진흙 등 습식재료(마감공종-C09에 해당)가 그 역할을 했으나, 신한옥사례에 건식공법이 적용되면서 사례 1에 외단열, 사례 2~6에 중단열 건식공법이 적용되었다. 재료들은 현대재료(발포폴리스티렌 등)들이 적용되었으며, 사례 6에서는 부재와 벽체간의 접합에 기밀테이프를 활용하여 간편하고 효율적으로 단열성능과 기밀성능을 확보하였다. 신한옥 사례들은 일괄된 현대공법이 적용되었으며 금액차이는 거의 없었다.

(6) 창호공사(C08) : 전통한옥에서의 창호는 전통한식창호를 사용하였으며, 현장제작 및 조립을 하였기 때문에 시공이 어렵고 단열성 및 기밀성이 떨어졌다. 이에 보다 높은 기밀성과 품질을 요하는 주거시설(사례 1, 2)의 경우 고품질의 시스템창호를 사용하였으며, 공공시설(사례 3, 4, 5, 6)의 경우 일반 시스템창호 및 유리 아트리움, 커튼월, 폴딩도어 등 다양한 형태로 적용되었다. 그러나 해당공종은 설계요건 및 의도에 따라 금액차가 발생하며, 아직까지 신한옥 사례의 공사비 특징을 설명하기에는 적합하지 않다. 다만, 신한옥을 위한 새로운 창호형태가 지속적으로 개발되고 있어 향후 주요 요소가 될 것으로 판단된다.

(7) 마감공사(C09) : 전통한옥의 벽마감은 황토바름, 회벽바름 등 내구성이 떨어지고 시공이 까다로운 습식공법을 사용하였으나, 신한옥은 시공성을 개선한 건식공법을 적용하였다.

사례 1의 외벽은 단열재와 CRC (Cellulose fiber Reinforced Cement Board) 보드가 합성된 패널을 사용하였으며, 내부에는 석고보드 위에 황토판패널을 설치하여 친환경성을 확보하였으나 단가가 올라갔다. 사례 2에서는 외벽을 CRC보드와 석고보드로 마감하였으며, 내벽은 황토 미장하여 친환경성을 높이고 단가를 낮추었다. 이후 공공시설물인 사례 3, 4, 5, 6에서는 상주공간이 아니므로, 단가 높은 황토판패널이나 내구성이 낮은 황토 미장방식을 제외한 일반 현대공법인 시멘트보드, 석고보드로 마감하였으며 시공성 향상 및 노무비 단가 절감이 이루어졌다.

바닥마감을 살펴볼 때 전통방식에서 바닥은 현대생활방식과는 적합하지 않은 구들과 온돌방식을 사용되었으므로, 신한옥에서는 이를 제외한 바닥난방방식을 적용하였으며 마루판으로 건식 마감하였다.

(8) 지붕/흡통공사(C10) : 한옥공사에서 지붕/흡통공사는 기와공사 등을 포함한다. 전통한옥에서는 구조체 위에 진흙과 전통 한식토기와를 사용한 습식공법을 사용하였으나, 사례 2부터 사례 6까지 신한옥은 진흙을 사용하지 않는 건식공법을 사용함으로써 시공성이 향상되었다.

신한옥들의 사례들을 각각 살펴볼 때 사례 1은 2장의 기와가 일체화된 개량형 한식기와를 사용하였으며 사례 2는 6장의 기와가 일체화된 플라스틱과 화산재를 혼합한 일체형 경량신소재 한식기와를 사용하여 금액이 큰 폭으로 감소하였다. 그러나 이는 단가는 낮지만 시간이 지나면서 변색이 되는 등 내구성에 약했기 때문에 이후 사례 3, 4, 5, 6은 한식경량토기와를 사용하였으며 이는 전문가가 아닌 일반 기능공도 작업이 가능하여 노무비 단가가 줄어들었다.

신한옥사례에서 건식공법이 적용되면서 당골막이(서까래와 서까래 사이) 부분의 단열처리가 요구되었고, 이에 사례 1부터 스티로폼을 주문제작하여 처리하였으며, 사례 6은 스티로폼에 우레탄폼을 충전하여 기밀성을 확보하고 시공성 증대와 재료비 절감을 이루었다.

(9) 그 외 공종 : 공통가설(C01), 부대토목공사(C12), 전기공사(C13), 설비공사(C14)는 실증사업구축 계약조건에 따라 현장별로 상이하기 때문에 금액 비교분석이 어려우며, 가구공사(C11) 또한 아직까지 신한옥 공법특징과 관련 적은 공종으로 비교분석에서 제외하였다. 다만, 해당 공종에 대한 신한옥 공법 개발은 꾸준히 진행되고 있어 향후 다양한 공법이 개발될 것으로 예상된다.

3.2.3 신한옥 신공법 및 공사비 변화 종합

공종, 재료, 공법, 부위를 중심으로 신한옥 실증구축 사례 여섯 개 사업의 공사비 변화를 분석한 결과를 종합하면 다음과 같다.

신한옥을 특징짓는 가장 중요한 공종은 목공사와 지붕공사이며, 목공사의 집성목 사용과 지붕공사의 건식화가 가장 금액 비중 및 파급효과가 큰 부분이다. 이 중에서도 사례별로 많은 변화를 보인 것은 목공사이다.

목공사(C06)는 신한옥 공사에서 가장 큰 금액 비중을 차지하는 공종이며(평균 약 24%), 원목 또는 집성목 선택에 따라 공사비의 변화가 매우 크다.

목구조의 변형 방지를 위하여 대부분의 신한옥에서는 집성목의 활용비중이 점증하는 추세이나, 높은 비용으로 인하여 비노출부에는 원목으로 대체하는 공법이 증가하고 있다. 이와 더불어, 목재를 대신하여 콘크리트공사(C03), 조적공사(C04), 금속공사(C05)를 활용한 구조체가 복합적으로 활용되고 있다.

신한옥의 대형화에 따라 요구되는 부재 크기도 커지고, 이를 해결하기 위해 트러스, 아치형, 인장보강 공법 또한 목공사 및 관련 공종의 변화에 영향을 주고 있다.

마감 부분에 있어서는, 조적/석공사(C04)에서는 콘크리트 벽면을 석재 마감벽으로 하여 한옥성을 유지토록 하였으며, 장초석 등의 새로운 형태도 시도되었다. 앞서 서술한 바와 같이, 부대토목, 창호, 마감, 가구, 전기, 설비 공종의 신한옥 부재들이 지속적으로 개발되고 있어 향후 이들에 의한 지속적인 변화도 기대된다.

3.3 공법변화 요소의 정량화

실증구축사례의 공종별 적용기술 및 특성을 분석한 결과, 공사비특성에 따른 공종유형을 4개의 그룹으로 나눌 수 있다. 이는 시설 종류나 규모, 환경 등 외부요인에 의해 결정

이 되는 공종군(A - 토공사), 재료차이(원목, 집성목 등), 공법차이(아치, 트러스 등) 영향을 받아 한옥 변화특성이 크게 나타나는 공종군(B - 콘크리트, 조적/석공사, 금속공사, 목공사, 지붕공사), 현대 공법의 공통적 적용으로 큰 차이를 가지지 않는 공종군(C - 단열/방수공사, 마감공사), 그리고 신한옥 특징과 크게 상관없이 설계에 따라 금액조절이 가능한 공종군(D - 가설공사, 창호공사, 가구공사, 부대토목공사, 전기공사, 설비공사)으로 나뉜다.

따라서 본 연구에서는 공법변화와 그에 따른 공사비분석을 위하여 A공종군의 외부요인 파악과, B공종군의 사례에 적용된 공법 및 재료 등 기술파악을 중심으로 분석함으로써 각 사례별 금액의 변화원인들을 정리하였으며, 이를 통해 신한옥 공사비 영향요인을 도출하였다.

Table 5. Cost Variations by Methods

Group	CLW	Causes	Cost Adjustment factors		Example
A	C02 Earth-work	Increased excavation work amount by Bedrock	Bedrock	(+).8.82	case 3
		Decreased excavation work amount by no basement	No Basement floor	(-).0.72	case 1,2,4
B	C03 Concrete	Applied Concrete Slab	Concrete slab	(+).1.31	case 3,4,6
		Stair hall of Glass Atrium	Others (Stair hall etc.)	(+).1.18	case 4
		Increased concrete amount by basement floor	No Basement floor	(-).0.87	case 1,2,4
	C04 Masonry	Use Masonry in wall	Masonry wall	(+).1.83	case 3,4,5
		Use tall foundation stone in column	Tall cornerstone	(+).1.30	case 4, 6
	C05 Metals	Steel structure instead wood	Steel Structure	(+).5.18	case 3
	C06 Wood	Roof structural system - Arch frame, Curved beam & column	Curved component	(+).1.34	case 4,6
		Almost wood, Low unit costs	over 80% wood	(-).0.90	case 3,4,5
		Steel structure instead wood, Decrease in wood quantities	Steel Structure	(-).0.60	case 3
		Applied Truss method to roof structural system	Truss	(-).0.90	case 4
		Stair hall of Glass Atrium instead wood, Decrease in wood quantities	Others (glass atrium etc.)	(-).0.90	case 4
C10 Roofing	Applied Lightweight-material Korean roof tile	Lightweight-material Korean roof tile	(-).0.33	case 2	

사례 분석내용 중에서, A 공종군의 증가요인은 토공사(C02)의 ‘암반발생(κ1, 사례 3)’이며, 감소요인은 ‘지하층 미 적용(κ2, 사례 1, 2, 4)’이다.

B 공종군의 증가요인은 콘크리트(C03)의 ‘콘크리트 슬라브 적용(κ3, 사례 3, 4, 6)’, ‘기타 - 유리아트리움 계단실 등(κ4, 사례 4)’ 조적/석공사(C04)의 ‘조적벽 적용(κ6, 사례 3, 4, 5)’, ‘장초석 적용(κ7, 사례 4, 6)’, 금속공사(C05)의 ‘철골조 적용(κ8, 사례 3)’, 목공사(C06)의 ‘곡선부재 적용 - 곡선보/아치프레임/곡선기둥 등(κ9, 사례 4, 6)’이 있다. 또한, 감소요인은 콘크리트(C03)의 ‘지하층 미적용(κ5, 사례 1, 2, 4)’, 목공사(C06)의 ‘80%이상 원목 사용(κ10, 사례 3, 4, 5)’, ‘철골조 적용(κ11, 사례 3)’, ‘트러스 적용(κ12, 사례 4)’, ‘기타 - 유리 아트리움 등(κ13, 사례 4)’, ‘일체형 경량신소재 한식기와의 사용(κ14, 사례 2)’이 있다.

제한된 개수의 사례분석이나, 실증구축사업을 통해 공통된 기준으로 새로운 공법을 분석할 수 있는 자료를 구축할 수 있었던 것은 매우 고무적인 일이다. 따라서 본 연구에서의 공사비 증감요인을 신한옥 공법변화의 시사점을 고찰 위한 정량적 보정계수의 초기값으로 활용하는 방안을 고려하였다.

이러한 맥락에서 신한옥 실증구축 사례 여섯 가지의 변화요인 범위를 평균값(이상치 제거) 대비 변동요인의 평균값의 비로 정량화하여 각 요소별 초기 보정값을 제시하였다(Table 5).

4. 신한옥 공법 변화와 공사비 영향도

앞서 언급한 바와 같이, 현재까지 실증사업으로 구축된 신한옥 사례는 6개 프로젝트로서 사례의 수가 매우 제한적이어서 통계적 의미를 가질 수 없다. 그럼에도 불구하고, 공통된 분류기준(Hanclass)으로 축적된 신한옥 실증구축 자료는 신한옥 공법변화의 추이를 분석하는 데 귀중한 자료로

활용될 수 있으며, 또한 구축사업의 수가 지속적으로 증가되고 자료가 축적되면 향후에는 공사비 자료를 제공하는 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

이러한 관점에서 본 연구는 장기적 분석을 위한 DB 구조 검토, 축적자료의 현장 활용방안, 그리고 신공법 변화추세의 시사점을 체계적으로 관찰하기 위한 목적으로서, 신한옥 공사비의 회귀식 변수와 상수 그리고 평균 공사비 보정계수 두 가지의 의미를 고찰해보고 향후 변화를 시계열적으로 분석하고자 한다.

4.1 신한옥 공사비 산정식: 단위단가식 및 회귀식

본 연구에서 분석한 신한옥 실증구축 사례자료의 특성분석을 기반으로 하여, 신한옥 개략견적 금액을 산출하는 식을 ‘단가식’과 ‘회귀식’ 두 가지로 산정하였다.

첫 번째 단위단가식은 다시 세 가지로서, 가장 상위의 레벨 1은 연면적에 전체 단위단가를 곱한다(Table 6의 Formula U1).

단위단가식 레벨 2는 각 공종별 특성을 반영한 기준면적당 단위단가(Table 3의 Removed Outlier - Average Cost)에 각 공종의 해당 기준면적(연면적, 지붕면적, 지상층면적, 지하층면적)을 곱하여 산출한다(Table 6의 Formula U2).

마지막 레벨 3는 기준면적당 단위단가에 다시 공법특성 보정값을 곱하여 산출한다(Table 6의 Formula U3). 예로서, 지붕가구부의 공법으로 트러스를 적용할 경우 목공사의 지상층면적당 단위단가에 0.9를 곱하여 보정한다.

이처럼 단위단가식을 세 가지 상세도로 나누어 산정함으로써 개략견적 시점에 결정된 프로젝트 요건의 상세도에 따라 다르게 활용할 수 있다.

같은 방법으로 총공사비(y) 회귀식도 레벨 1과 레벨 2로 작성하였다. 레벨 1은 연면적(α) 기준으로 $y = 2,019,235.985$

Table 6. Construction Cost Formulae by Unit Cost and Regression based on Hanok Test-bed Projects

Level of Detail	Criteria	Required Input Information	Regression	Unit Cost
Level 1	Gross floor area	Building gloss floor area	Formula R1 $y = 2,019,235.985 * \alpha + 5,484,781.543$	Formula U1 $(C01+C02+C03 \dots + C14) * \alpha = 1,987,382 * \alpha$
Level 2	Reference areas	Area parameters (gross floor area, ground floor area, basement floor area, roof area)	Formula R2 $y = 1,000,571.073 * \alpha + 267,561 * \beta + 1,068,475.554 * \gamma + 83,918 * \delta - 48,379,244.571$	Formula U2 $(C'01+C'03+C'04+C'05+C'07+C'09+C'11+C'12+C'13+C'14) * \alpha + (C'06+C'08) * \beta + C'10 * \gamma + C'02 * \delta = 1,003,099 * \alpha + 786,724 * \beta + 238,001 * \gamma + 83,918 * \delta$
Level 3	Variations of Methods	Method selected for each work-section (Wet/Dry, Truss/Arch/Traditional, Glulam/Wood/Hybrid etc.)	-	Formula U3 $(C'01 * \kappa 1 + C'03 * \kappa 3 + C'04 * \kappa 4 + C'05 * \kappa 5 + C'07 * \kappa 7 + C'09 * \kappa 9 + C'11 * \kappa 11 + C'12 * \kappa 12 + C'13 * \kappa 13 + C'14 * \kappa 14) * \alpha + (C'06 * \kappa 6 + C'08 * \kappa 8) * \beta + C'10 * \kappa 10 * \gamma + C'02 * \kappa 2 * \delta$

(α : Gross Areas, β : Roof Areas, γ : Ground Areas δ : Downground Areas), κx : Adjustment Factor for each work section, C01~C14 : Unit cost of CLW(per Gross Areas, without Outlier), C'01~C'14 : Unit cost of 23CLW (per Reference Areas, without Outlier)

* $\alpha + 5,484,781.543$ 이다(Table 6의 Formula R1, 결정계수 0.997). 레벨 2는 연면적(α), 지붕면적(β), 지상층면적(γ), 최하층면적(δ) 기준으로 $y = 1,000,571.073 * \alpha + 267,561 * \beta + 1,068,475.554 * \gamma + 83,918 * \delta - 48,379,244.571$ 이다 (Formula R2, 결정계수 0.631~0.984, 평균 0.824). 단, 토공사, 금속공사, 가구공사의 경우 회귀식이 유의하지 않아 단가식을 적용하여 작성하였다.

4.2 신한옥 공사비 산정식의 활용성 검증

신한옥 실증구축 사례를 기반으로 한, 세 가지 레벨의 단위단가식과 두 가지 레벨의 회귀식은 현재까지 신한옥 공법의 변화를 반영하고 있어 유사한 사업의 공사비 추정과 함께 공법변화의 지표로 정량화하는 기본자료가 될 수 있다. 다섯 가지 산정식의 향후 활용 가능성을 검토하기 위하여, 최근 건립된 또 다른 신한옥 사업의 실제 공사비를 대상으로 다섯 가지 식을 검증하였다.

비교 검증에 활용된 사례는 강릉에 2016년에 준공된 한옥 마을단지이며 건물의 규모에 따라 7가지 유형의 총 일곱 가구로 구성되어 있다. 검증대상 일곱 가구의 면적정보(연면적, 지붕면적, 지상층면적, 최하층면적)와 공종별 공사비, 적용공법 정보들을 수집하였으며, 다섯 가지 산정식에 요소들을 반영하여 실제 공사비와 비교하였다<Table 7>.

첫 번째 레벨에서는 회귀식(R1)에 의한 방법(오차율 19.0%)이 단위단가식(U1)에 의한 방법(오차율 23.4%)에 비해 평균오차율이 작게 나타났으며, 모든 검증 가구에서 회귀식에 의한 방법의 오차율이 작게 나타났다.

두 번째 레벨에서는 단위단가식(U2)에 의한 방법(오차율 15.9%)이 회귀식(R2)에 의한 방법(오차율 21.4%)에 비해 평균오차율이 작게 나타났다. 첫 번째 레벨(R1, U1)의 결과와 비교해보면 두 번째 레벨의 오차율이 3.1% 더 낮아졌다.

세 번째 레벨은 주요 공법별 영향요인에 따라 보정된 단위단가식(U3)을 활용한 방법으로, 첫 번째 및 두 번째 레벨의 예측 공사비와 비교할 때 평균오차율(15.8%)이 가장 낮게 나타났다. 즉, 주요 공사비 영향요인별 보정 값을 활용한 공사비 예측 방법이 평균오차율이 충분히 낮게 나타났다는 점에서 신한옥 개략견적에의 활용 가능성이 있다고 판단된다.

그러나 본 검증에 활용된 한옥마을 사례는 공통된 기준(Hanclass)으로 정보가 축적되지 않아, 실제 현장 내역서를 바탕으로 분석하였으며, 공종별 일대일 비교분석이 어렵고 세부적인 내역항목간의 경계가 명확하지 않다. 그럼에도 불구하고, 다섯 가지 산정식 모두 실무활용 가능한 범위의 오차를 보임으로써 향후 분석을 위한 기본구조로서 타당성이 검증되었다.

Table 7. Accuracy Comparisons between Cost Formulae for Hanok

Category		Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	Unit 5	Unit 6	Unit 7	Avg.
Level1*	Regression	0.035	0.021	0.416	0.316	0.236	0.227	0.075	0.190
	Unit cost	0.124	0.047	0.446	0.362	0.267	0.270	0.121	0.234
Level2	Regression	0.411	0.145	0.422	0.405	0.202	0.264	0.074	0.275
	Unit cost	0.065	0.136	0.340	0.222	0.162	0.131	0.048	0.158
Level3**	Unit cost	0.044	0.114	0.353	0.237	0.168	0.148	0.027	0.156

* α : 32.4m², 49.68m², 72.4m², 50.4m², 104.4m², 65.52m², 74.52m²
 **No basement floor, RC slab, almost wood, Tall foundation stone (Type5)

5. 결론

한국 고유의 목조건축형태인 한옥은 현대 공법 및 재료 등의 기술의 적용을 통해 품질, 시공성을 향상시키고, 다양한 규모, 시설을 포괄한 신한옥의 형태로 보급 확산하려는 노력이 있다. 이를 위해 본 연구에서는 신한옥 표준분류체계(Hanclass)를 통해 구축된 실증사례 7개의 실적자료를 기반으로 한옥의 현대화 되는 과정을 세부적이고 정량적으로 분석하여 신공법 및 공사비변화를 파악하였다. 공종분류, 재료분류, 공법분류, 부위분류를 분석의 기준으로 설정하였으며, 신한옥사례들의 공종별 기술변화와 각 기준 면적 기반의 공사비 분포를 세부적으로 분석하였다. 한옥의 현대화되고 있는 방향 및 변화양상은 크게 규모, 품질, 시공성, 공법, 재료 측면으로 나누어지며 <Fig. 5>로 도식할 수 있다.

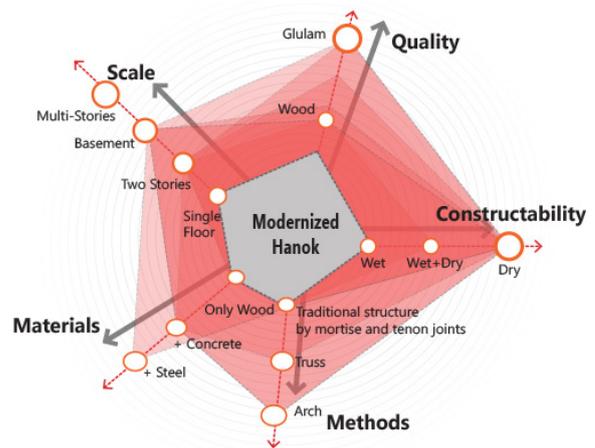


Fig. 5. Directions for Modernized Hanok

이를 통해 신한옥 건설의 공사비 변화와 함께 주요 영향요소들을 재료, 공법, 부위분류 관점에서 도출하였다. 도출된 신한옥 공사비 영향요소들의 초기 보정 수치를 각각 설정하였으며, 향후 지속적 분석을 위한 자료구조의 타당성을 검증하였다.

향후 구축되는 신한옥 실적자료를 공통된 기준(Hanclass)으로 축적하는 것이 무엇보다 중요하며, 이를 통해, 추가적인 공사비 영향요인 및 보정 값이 축적되면 새로운 신한옥 유형 개발을 위한 과학적 도구로 활용될 것으로 기대된다.

감사의 글

2018년도 국토교통부의 재원으로 건설교통기술평가원 연구비를 지원받아 수행된 10m급 대공간한옥설계·시공기술개발(과제번호: 18AUDP-B128068-02) 결과의 일부임.

References

Cho, H.J., Kim, S.H., and Kim, W.J. (2012). "Development of Hanok Modeling." *Proceedings of 2012 Winter Conference of Society for Computational Design and Engineering*, pp. 696-701.

Jung, Y.S., Kim, W.J., and Ha, J.W. (2012). "Standard Classifications and Project Numbering System for Integrated Construction Management of Modernized Korean Housing (Hanok)." *Transactions of the Society of CAD/CAM Engineers*, 17(4), pp. 225-233.

Kim, M., Kim, Y.S., Lee, Y.S., and Jung, Y. (2013). "Comparative Analysis of Construction Productivity for Modernized Korean Housing (Hanok)." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 14(3), pp. 107-114.

Kim, M., Kim, H.S., Ryu, J.S., and Jung, Y. (2014). "New Building Materials and Methods for Modernized Korean Housing (Hanok)." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 15(2), pp. 23-32.

Seo, N.R., Lee, Y.S., Kang, S.H., and Jung, Y.S. (2017). "Defining Hanok Elements for Modernized Hanok." *Proceedings of the 2017 KICEM Annual Conference*, Seoul, Korea, pp. 95-96.

요약 : 한국 고유의 목조건축형태인 한옥을 현대 공법 및 재료 등의 기술의 적용을 통해 품질과 시공성을 향상시키고, 다양한 규모와 시설을 포괄한 신한옥의 형태로 보급 확산하려는 노력이 계속되어 왔다. 본 연구는 신한옥 표준분류체계(Hanclass) 적용을 통해 구축된, 일곱 개의 실증구축사업 사업비 정보를 분석하여 신한옥 공법변화의 추세와 함께 이에 따른 공사비 변화를 고찰하였다. 우선, 일곱 개 실증구축사례의 공법 특징을 분석하고, 이를 공종분류, 재료분류, 공법분류, 부위분류를 분석의 기준으로 설정하여 공사비에 끼치는 영향을 분석하였다. 또한 사례 프로젝트들에서의 공법 변화 주요 영향요인들을 항목화하고 연계된 비용변화를 정량화함으로써 향후 지속적인 공법과 비용간의 관계를 관찰하기 위한 기본 구조를 작성하였다. 본 연구의 결과는 지속적으로 개발되고 있는 신한옥의 신공법의 추세를 체계적으로 파악하고 또한 발전방향의 가이드를 할 것으로 기대한다.

키워드 : 신한옥, 공법, 비용, 사업관리