

보급형 신한옥 개발을 위한 건설 생산성 분석

Comparative Analysis of Construction Productivity for Modernized Korean Housing (Hanok)

김민*
Kim, Min

김예솔**
Kim, Yesol

이윤섭***
Lee, YunSub

정영수****
Jung, Youngsoo

Abstract

The interest in traditional Korean housing has greatly increasing in Korean housing market. However, it is difficult to wildly disseminate for a high construction cost reason. In order to effectively facilitate the Hanok construction, Korean government has initiated a project that develops a new style Korean housing, which meets the requirements of low cost and modernized life style. Cost of building is mainly affected by materials and construction methods. Hanok has some special commodities those significantly impact the cost. In order to effectively cut down the costs, well-organized planning for costs is very important. Also, improving the productivity by utilizing new materials and methods can result in cost down. In this context, this paper compared and analyzed two different types of Korean housing; one is a modernized Korean house which used new materials and methods, the other is a traditional Korean house which was build up by purely traditional methods. Productivity has also been compared and analyzed for 5 major commodities between two types of models. Based on these comparative data, effect of cost down by new model has been analyzed. As a result it is confirmed that by using the new materials and methods could highly effect to increasing productivity and cost down. Especially, the cost of Roofing have been more influenced by using new material while the Wood and Finishes have been influenced by new construction method. Construction cost of Foundation (Earthwork, Concrete, Masonry) and Openings were influenced both factors, changing of materials and methods.

Keywords : *Materials, Methods, Productivity, Cost, Modernized Korean Housing*

1. 서론

“최근 들어 주거 공간에서도 건강과 웰빙(Well-being)에 대한 관심이 증가하고, 우리 문화의 정체성을 찾아가려는 노력의 일환으로 한옥이 새롭게 조명 받고 있다”(김용수 2012). 그러나 전통한옥은 일본과 미국 등 해외의 대표적인 목조주택에 비해 상대적으로 평당 공사비가 높은 편이며, 국내의 대표주택인 아파트에 비해서도 평당 공사비가 높다.

이렇듯, 일반적인 목조주택에 비해 상대적으로 높은 공사비는 전통한옥의 대중화 및 지속적 발전에 장애요인 중의 하나가 되고 있다 (Kim and Jung 2012). 이러한 문제를 개선하고자 정부에서 “살기에 편하고 비용이 저렴한 새로운 한옥 모델” 개발을 목표로 대규모 산학연 협동 R&D를 추진하고 있으며, 산업 및 학계 차원에서도 다양한 노력이 이루어지고 있다. 특히 전통한옥의 형태를 계승하면서, 재료와 공법의 개선을 통하여 성능 효율화와 가격 경쟁력을 높이는 신한옥 개발에 집중하고

* 일반회원, 명지대학교 대학원 건축학과 석사과정, mira20305@hanmail.net

** 일반회원, 명지대학교 대학원 건축학과 석사과정, wildlily0048@naver.com

*** 일반회원, 명지대학교 건축대학 연구교수, rhee_654@hotmail.com

**** 종신회원, 명지대학교 건축대학 교수, 공학박사(교신저자), yjung97@mju.ac.kr

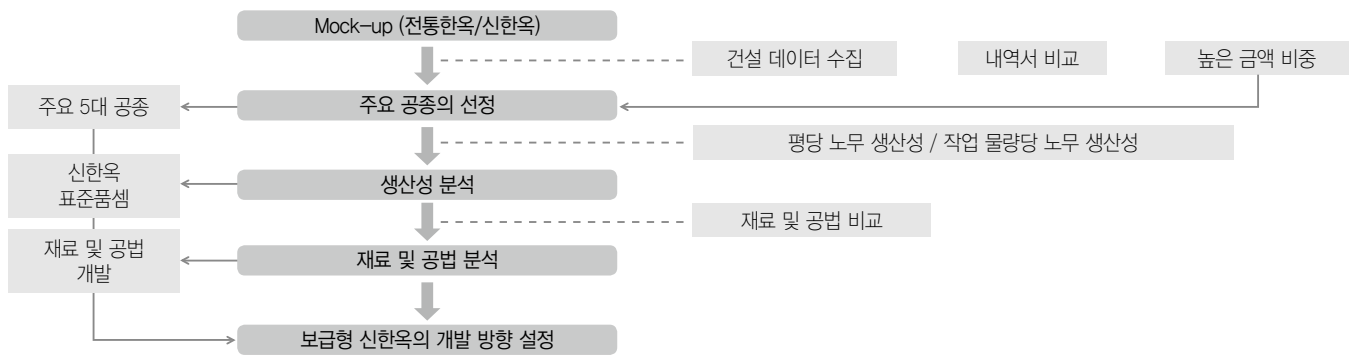


그림 1. 연구방법 프로세스

있다. 이렇듯, 신한옥 건설에서의 공종별 재료 및 공법의 변화는 ‘공사비’ 및 ‘성능’ 두 가지 관점에서 모두 중요한 의미를 가진다 (김민과 정영수 2012).

신한옥을 위한 재료 및 공법 개선 연구는 현재 다양한 공종분야(바닥, 벽, 목구조체, 창호, 지붕 등)에서 활발히 진행되고 있다. 재료개발은 단열성 강화 및 접합부의 기밀성 확보의 측면이 강조되며, 시공법 개발은 현대화 건설 기법 개발이 중점적으로 이루어지고 있다. 그러나 신한옥 전체의 개발방향 설정을 위한 공사비 관점에서의 연구는 아직까지 이루어진 바가 없다.

이러한 관점에서, 본 연구는 한옥기술개발 연구를 통해 개발된 신한옥 재료 및 공법을 체계적으로 분석하고 이를 전통한옥과 비교함으로써, 신한옥 공사비의 포괄적인 평가와 더불어 저감 가능 분야를 도출하는 것을 목적으로 한다. 또한, 공사비 저감을 위한 재료 및 공법의 개발 방향을 제시하고자 한다.

이를 위하여, 첫째로 신한옥 표준분류체계(정영수 외 2012)를 기반으로 공종을 분류하고, 이 중 중요도가 높은 공종과 작업항목을 선정하였다. 다음으로는 이러한 주요 작업을 대상으로 전통한옥과 신한옥에 적용되는 재료, 공법, 그리

고 생산성을 비교분석하였다. 이를 바탕으로 보급형 신한옥의 개발방향을 설정하였다. 또한, 생산성 분석 자료는 추후 발표 될 신한옥 표준품셈의 기본 자료로 이용 될 것이다 (그림 1 참조). 참고로 본고에서 분석한 신한옥과 전통한옥 공사 자료는 본 연구를 위해 실제 Mock-up을 건설하면서 기록한 자료를 활용하였다.

2. 신한옥 연구개요 및 공사비 현황

신한옥(현대한옥)은 “현대의 생활에 맞추어 새롭게 지어지는 한옥을 통칭 한다” (전봉희 2009). 재료와 공법측면에서의 신한옥은 “한국의 고유한 목구조 방식과 한옥의 가치를 유지한 상태에서” (홍지나 2010), “자연적인 재료 및 현대적인 재료의 추가 사용 등 선진시스템을 통한 건축성능의 향상을 도모한 것” (최중현 외 2007)으로 표현된다.

또한 한옥 보급화 측면에서의 신한옥은 “전통 한옥의 양식을 계승하면서 동시에 건설비 저감을 통한 대중화를 확보하고 현대생활에 적합한 거주 성능을 갖춘 현대화된 한옥” (김왕직 2011)이라 설명되고 있다.

표 1. Mock - up의 신한옥과 전통한옥의 개요

Mock-up	신한옥	전통한옥	
위치	명지대학교 자연캠퍼스 교내	명지대학교 자연캠퍼스 교내	
연면적	126.1m ² (38평)	69.1m ² (21평)	
층수	2층	1층	
1층 면적	81.09m ²	69.12m ²	
2층 면적	45.09m ²	-	
기타	평면의 형태는 같으나 층수만 다름		
건물 사진			

표 2. 국내외 대표주택 평당 공사비 비교

국내외 주택	국내 APT	미국 목조 주택	일본 목조 주택	전통한옥	신한옥
평당 단가	300 ~ 330만원	300 ~ 500만원	300 ~ 600만원	1,200만원	730 만원
골조	Conic 벽식	2x4 경골 벽식	150x150 집성목 가구식	원목 가구식	집성목 가구식
외부마감	Conic 위 도장	Conic Panel 사이딩 벽돌	시스템 벽체(카르파리움)	진흙 + 회벽	시스템 벽체
내부마감	벽지	석고보드 위 페인트	미장	한지	벽지
지붕	평 슬래브	싱글	전통기와/건식 평기와	토기와	개량기와
창호	플라스틱 시스템	플라스틱 시스템	알루미늄 시스템	목재	플라스틱 시스템
난방설비	온수난방	HVAC 개별난방	HVAC 개별난방	전통온돌	전기온돌

따라서 본고에서는 “신한옥을 단순히 시대 변화에 따른 건축물의 변화가 아닌, 전통적인 역사성을 가지고 재료와 공법의 변화를 통해 전통한옥을 개선시킨 것”으로 정의한다 (김민과 정영수 2012).

2.1 신한옥 연구개요

이렇듯 전통한옥의 브랜드 가치를 계승하는 동시에, 저렴한 대중성을 확보하면서, 현대생활에 적합한 거주 성능을 갖춘 “한옥기술개발” 연구과제가 국토해양부지원으로 2010년부터 시작되었다. 이는 대량 생산 및 보급을 위한 “신한옥 모델 개발”, “시공시스템 개발”, “성능요소 개발”을 포괄하여 보급정책, 건축설계, 부재와 공법, 부재 가공 자동화 시스템, 건설관리 방안, 그리고 정보시스템 개발을 광범위하게 포함하고 있다 (김왕직 2011). 표준 평면모델을 기반으로 한 산업차원의 신한옥 연구개발은 실무구현을 위한 효율적 방안을 제공할 뿐 아니라, 대량생산체계 기반을 구축한다.

본고는 한옥기술개발 연구과제의 일환으로 재료와 공법을 중심으로 서술하였으며, 연구과정에서 명지대학교 교내 부지에 전통한옥과 신한옥 Mock-up을 동시에 건설하였다. 표 1은 Mock-up의 전통한옥과 신한옥의 개요를 나타낸 것이다. Mock-up의 신한옥은 126㎡ (38평), 전통한옥은 81㎡ (21평)이다. 신한옥은 2층, 전통한옥은 1층으로, 평면의 형태는 같으나 층수만 다른 구조이다.

2.2 신한옥 목표 평당 가격

전통한옥 공사비는 국내외 일반적인 주택들에 비해 높기 때문에 저감이 필요하다. 표 2는 국내외 대표주택의 평당 단가 및 건물의 특징들을 나타낸 것이다.

국내의 APT는 평당 300~330만원 (이현수 외 2012) 수준이고, 미국의 대중적 목조주택은 300~500만원 (김천석 2006), 일본은 평당 300~400만원 (안국진 2011)이다. 이는 전통한옥의 평당 1200만원 (명지대 2012)과 비교해 볼 때, 상대적으로

공사비가 매우 낮은 것을 알 수 있다.

건축물의 특성을 비교해 보면, 미국과 일본의 목조주택 경우 골조가 규격화된 제재목을 사용한 반면 전통한옥은 원목을 사용한다. 내·외부 마감은 벽돌/시스템 벽체, 페인트 혹은 미장의 일반적인 재료를 사용한 반면, 전통한옥의 진흙, 회벽, 한지 등의 사용은 높은 공사비 요인이 된다.

해외주택의 지붕은 싱글, 건식 평기와 등의 현대적인 재료를 사용한 반면, 전통한옥은 토기와와 사용과 습식공법을 사용한다. 난방설비 또한 HVAC의 난방에 비해 전통적인 온돌의 사용이 공사비 상승요인 중 하나이다.

이와 같이, 전통적인 재료와 공법을 사용한 전통한옥은 평당 1200만 원 이상으로 한옥의 대중화를 위해서 단가를 저감한 신한옥의 개발이 필수적이다. 공사비 저감형 한옥기술개발의 일환으로 지어진 Mock-up은 기존 전통한옥의 평당 단가를 약 40% 저감시킨 평당 720만원 신한옥을 개발하였다 (정영수 2012).

개발한 신한옥의 골조는 전통한옥의 원목 대신 집성목을 사용하였으며, 외부 마감은 시스템 벽체를 이용한 건식공법을 적용하였다. 내부마감은 전통한옥의 한지 대신 벽지를 사용하였다. 지붕은 토기와 대신 개량기와를 사용하였고, 전통한옥의 문제점인 단열 성능을 보완하기 위하여 플라스틱 시스템 창호를 사용하였다. 난방설비 또한 기존의 온돌에서 전기패널을 이용한 난방방식을 사용하였다. 전통한옥에 비해 신한옥은 재료와 공법의 개선이 공사비를 저감하는 효과를 가져왔다.

3. 신한옥 건설 생산성 분석

2장에서 언급된 바와 같이 신한옥 보급을 위해서는 공사비 저감이 가장 중요한 목표중의 하나이며, 이를 위해서 개발된 신한옥 공법의 생산성 분석이 필요하다. 따라서 본 장에서는 주요 공종별 생산성 및 단가를 분석하였다.

3.1 공종별 공사비 비교

공종별 금액 비교 및 생산성 분석을 위한 공종 분류는 정영수 외(2012)의 신한옥 표준분류체계를 기준으로 하였다. 그 중, 대공종과 중공종의 표준분류는 형태는 표 3과 같다.

표 3-2에서 중공종 항목은 대공종별로 (표 3-1) 대표적인 일부 항목만을 표기 하였다. 예로서, 대공종의 토공사는 터파기, 다짐, 버림콘크리트, 채움 등의 기초공사에 해당하는 부분을 포함한다. 조적/석공사는 초석, 기단석 등의 돌공사를 포함한다. 목공사의 경우 초석위의 기둥, 보, 도리 등의 구조체와 개관까지의 지붕구조, 벽체와 마루 등의 목공사를 모두 포함한다. 창호는 창호 틀, 창문공사 등을 포함한다. 마감공사는 미장, 도장, 바닥/벽체/천정 등의 마감과 온돌공사를 포함하고, 지붕공사는 개관위의 기와잇기를 포함한다.

표 4는 Mock-up 단지 내의 신한옥과 전통한옥의 공종별 금액을 나타낸 것이다. 건축물 자체만의 단가를 비교하기 위하여 조경, 부대토목 (담장, 대문), 경상비는 제외하였다. 두 가지 사례의 공종별 금액비교를 통하여, 공통적으로 금액 비율이 높은 공종을 주요 공종으로 선정하였다. 신한옥(Mock-up)은 기초공사(토공사, 콘크리트공사, 조적/석공사)가 전체의 20%, 전통한옥(Mock-up)은 15%를 차지하고 있다. 목공사는 신한옥 21%, 전통한옥 33%를 차지하고 있다. 전통한옥에 비해 신한옥은 타 공종의 비율이 늘어나서 상대적으로 목공사의 비율이 줄어들었다.

창호의 경우 신한옥 8%, 전통한옥 9%, 2가지 사례 모두 9% 정도의 비율을 차지하고 있다. 마감공사는 신한옥 15%, 전통한옥 24%의 비율을 보이고 있다. 지붕/흡통은 신한옥 23%,

표 3. 신한옥 표준분류체계 중, 공종분류 일부 (정영수 외 2012)

(표 3-1) 대공종		(표 3-2) 중공종	
C01	가설공사	C0110	공통가설 일반
C02	토공사	C0210	터파기
		C0215	잡석다짐
		C0220	버림콘크리트
		C0225	기단 채움
C03	콘크리트공사	C0310	콘크리트타설
C04	조적/석공사	C0430	돌공사
		C0435	초석공사
C05	금속공사	C0510	잡철물
C06	목공사	C0610	목재 구조체 공사
		C0620	목재 지붕 공사
		C0630	목재 외벽 공사
		C0635	목재 내벽 공사
C07	단열/방수	C0720	단열/방수 공사
C08	창호	C0820	창호설치
C09	마감공사	C0910	온돌공사
C10	지붕/흡통	C1010	기와잇기
C11	가구공사	C1110	가구공사
C12	조경/부대토목	C1240	담장공사
C13	전기	C1310	전기공사
C14	설비	C1420	설비공사
C15	경상비/기타	C1510	간접비

전통한옥 16%의 비율을 보이고 있다. 특히, 2가지 사례 모두 목공사, 지붕공사, 창호공사의 공종은 전체 공종별 금액에서 50%이상의 분포를 보이고 있다.

따라서 본 논문에서는 한옥 15개 대공종 중 금액비율을 높게 차지하는 기초공사 (터파기, 콘크리트, 조적/석공사), 목공사, 창호, 마감공사, 지붕/흡통의 5개 대공종을 주요 공종으로 선정하였다. 금액비율이 높은 주요 공종에서의 재료와 공법의 변화에 따른 생산성 향상은 효율적인 공사비 저감에 크게 기여할 것이다.

표 4. 전통한옥과 신한옥의 공종별 단가

단가 비교		신한옥 (Mock-up)		전통한옥 (Mock-up)	
분류 코드	대공종	3.3㎡ 단가	비율	3.3㎡ 단가	비율
C01	공통가설	243,765	3%	144,494	1%
C02	토공사	270,067	4%	589,666	5%
C03	콘크리트공사	351,003	5%	-	-
C04	조적/석공사	821,481	11%	1,241,787	10%
C05	금속공사	-	-	-	-
C06	목공사	1,542,366	21%	3,981,826	33%
C07	단열/방수	225,679	3%	87,922	1%
C08	창호	587,009	8%	1,071,429	9%
C09	마감공사	1,121,615	15%	2,829,742	24%
C10	지붕/흡통	1,640,115	23%	1,964,693	16%
C11	가구공사	47,458	1%	-	-
C12	조경/부대토목	-	-	-	-
C13	전기	101,842	1%	157,143	1%
C14	설비	332,395	5%	-	-
C15	경상비/기타	-	-	-	-
공종별 합계		7,284,795	100%	12,068,702	100%

3.2 공종별 생산성 분석

일반적으로 생산성은 일정기간동안 생산해 낼 때 투입된 자원(Input)의 양과 그로 인해 발생된 결과물 또는 산출물(Output)의 비로 표현 할 수 있다 (김예상 1997).

건설 생산성은 건설산업의 특성상 공종별로 나누어서 분석을 하게 되는 경우가 많다. 공종별 생산성 분석은 시공방법과 건설여건이 전체 공정에 미치는 영향을 평가할 수 있는 자료라는 점과, 현장 간 동일 공종의 생산성 비교가 가능하다는 (CII 1987, 서지형과 박형근 2011) 점에서도 의미가 있다. 본 연구에서는 공사물량의 단위량, 투입인원(Man), 작업시간(Day)을 중심으로 공종별 생산성을 측정하였다.

생산성 분석을 위하여 앞서 선정된 주요 공종 중 대표적인 중공종 항목으로 기초공사 (터파기, 잡석다짐, 버림콘크리트, 기단 채움), 목재 구조체 공사 (기둥, 보, 도리, 지붕의 구조체), 벽 공사, 창호설치(창틀을 제외한 창문, 출입문 등), 온돌공사, 기와잇기를 선정하였다 (표 5 결과 참조).

표 5는 Mock-up 실제 건설과정 중 전통한옥과 신한옥의 노무 생산성을 분석한 표이다. 전통한옥은 연면적 69.1㎡ (21평), 신한옥은 126.1㎡(38평)이다. 평면의 형태는 같으나, 신한옥은 2층 구조로 되어있다 (표 1 참조).

표 5-1은 건축 연면적을 기준으로 평당 소요되는 노무량 (인·일/3.3㎡)을 분석한 것이다. 즉 같은 면적(평)을 짓기 위해 소요되는 노무량이 전통한옥에 비하여 신한옥에서는 상당량 감소하였음을 알 수 있다.

기초공사 경우 전통한옥 대비 59.2%로 감소하였으며, 목재 구조체 공사 (56.8%), 벽 공사 (43.4%), 창호설치 (82.9%), 온돌공사 (18.4%), 기와잇기 (57.2%) 모두 노무생산성이 증가하였다.

표 5-1은 평당 소요 공사량 (실제 투입된 물량)을 고려하지 않은 평당 소요 노무량이다. 즉 신한옥에서는 평당 사용 목재량이 약 30% 감소하므로(목재 구조체 공사) 이에 따라 소요 노무량이 줄었다.

따라서 표 5-2는 공종별 단위 작업량 당의 소요 노무량을

분석하였다 (예, 목재 1M3의 소요 노무량). 결과를 보면, 기초 공사는 1인·일당 작업량이 133.4%로 증가하였고, 목재 구조체 공사 (135.7%), 벽 공사 (188.7%), 창호설치 (167.5%), 온돌공사 (465.5%), 기와잇기 (126.2%) 모두 증가하였다.

신한옥 건설에 있어 생산성의 증대는 단위 연면적당 소요인원 감소(표 5-1)와 단위 작업량당 소요인원 감소(표 5-2)로 복합적인 성격을 지닌다. 즉, 설계, 재료, 공법 변화가 모두 반영된 것이다.

4. 신한옥 재료 및 공법의 변화에 따른 공사비 저감 영향

앞서 신한옥과 전통한옥의 노무 생산성 비교분석을 통하여 신한옥이 전통한옥에 비해 모든 공종에서 향상된 것을 확인하였다. 이는 신한옥 각 공종의 재료와 공법이 변화였기 때문이다. 이러한 변화를 요인을 분석하여 앞으로의 공사비 저감 방향을 고찰하였다.

4.1 신한옥 재료 및 공법의 변화

표 6은 이러한 전통한옥과 신한옥의 재료 및 공법의 차이를 나타낸 것이다. 기초공사의 경우, 전통한옥은 강회와 잡석을 사용한 반면 신한옥은 콘크리트를 타설함으로써 작업 물량당 작업일수와 노무량이 줄어 생산성이 증가하였다. 목재 구조체 공사의 경우, 전통한옥은 원목 이용한 전통적인 목재끼움(맞춤)의 공법을 사용한 반면 신한옥은 집석목을 이용한 철물접합으로 공법이 변화되어 생산성이 증가하였다. 벽 공사는 목재와 황토, 회벽을 이용한 미장의 습식공법에서 목재와 철물, 패널을 이용한 건식공법의 변화가 생산성을 증대시키는 효과를 가져왔다. 창호공사는 전통한옥은 목재창호를 사용한 반면 신한옥은 플라스틱 시스템 창호를 사용하여 작업 물량당 노무량을 줄여 생산성뿐만 아니라 단열성능 또한 증대 되었다. 온돌공사는 황토에서 전기패널, 기와잇기는 콘크리트와 슬래그 기와로의 재료 및 공법의 변화가 생산성 증대를 가져왔다.

표 5. 노무 생산성 분석

(표 5-1) 건물 연면적 평당 노무 생산성 - 소요 노무량					(표 5-2) 공종별 작업 물량당 노무 생산성 - 작업 생산량					
공종종 항목	단위	전통한옥 - 69.1㎡(21평)	신한옥 - 126.1㎡(38평)	전통한옥 대비	단위	전통한옥 - 69.1㎡(21평)		신한옥 - 126.1㎡(38평)		전통한옥 대비
						공사 총 물량	생산성	공사 총 물량	생산성	
기초 공사	인·일/3.3㎡(평)	0.67	0.39	59.2%	㎡³/인·일	244.18 ㎡³	17.44	348.9 ㎡³	23.26	133.4%
목재 구조체 공사	인·일/3.3㎡(평)	1.76	1.00	56.8%	㎡³/인·일	15.4 ㎡³	0.42	19.2 ㎡³	0.56	121.4%
벽 공사	인·일/3.3㎡(평)	2.00	0.87	43.4%	㎡²/인·일	159.6 ㎡²	3.80	236.5 ㎡²	7.17	188.7%
창호설치	인·일/3.3㎡(평)	0.19	0.16	82.9%	㎡²/인·일	34.7 ㎡²	8.68	87.2 ㎡²	14.53	167.5%
온돌 공사	인·일/3.3㎡(평)	0.29	0.05	18.4%	㎡²/인·일	29 ㎡²	4.83	45 ㎡²	22.50	465.5%
기와 잇기	인·일/3.3㎡(평)	1.33	0.76	57.2%	㎡²/인·일	141.5 ㎡²	5.05	184.9 ㎡²	6.38	126.2%

각 주요공종에서 재료와 공법의 변화는 생산성 향상에 많은 영향을 주었다. 재료와 공법이 모두 변화한 공종(벽 공사, 창호 설치, 온돌공사)에서는 특히 높은 비율로 생산성이 향상되었음을 알 수 있다. 그러므로 효과적인 생산성 향상을 위해서는 높은 금액비중을 차지하는 주요공종에서 재료와 공법의 개발을 집중하는 것이 중요함을 확인하였다.

표 6. 재료와 공법의 변화

공종종	재료		공법	
	전통한옥	신한옥	전통한옥	신한옥
기초 공사	강회, 잡석	콘크리트	현장시공(재움)	현장시공(타설)
목재 구조체 공사	원목	집성목, 원목, 철물	현장시공(끼움)	현장시공(철물접합)
벽 공사	목재 황토	목재, 철물, 패널	현장시공	현장조립
창호설치	목재	플라스틱 시스템 창호	현장시공	현장시공
온돌 공사	황토	전기 패널	현장시공	현장조립
기와외기	토기와	콘크리트 / 슬래그 기와	현장시공	현장시공

4.2 공사비 저감 영향 분석

신한옥은 평당 720만원으로 전통한옥의 1200만원에 비해 약 480만원의 공사비 저감을 이루었다 (공통가설, 가설일부, 일반관리비, 경상비 제외한 금액임, 표 7 참조). 또한 신한옥은 전통한옥에 비해 재료와 공법의 변화로 인하여 생산성이 증대되는 효과를 가져왔다. 하지만 공사비 저감이 단순히 재료만의 변화로 인하여 (단가가 낮은 재료의 사용) 초래되었는지, 혹은 재료비는 동일한 가운데 공법의 변화에 의해 이루어졌는지에 대한 분석이 필요하다. 또한 생산성의 향상이 공사비 저감에 어떠한 영향을 미쳤는지에 대한 분석이 필요하다.

재료 혹은 공법의 변화로 인한 공사비 저감의 영향분석을 위해 각 공종별 평당 단가의 차액 중 평당 재료비에 의한 차액 비율을 분석하였다. 표 7은 경비를 제외한 3.3㎡당 공종별 단가

의 차액과 재료비 차액의 비율을 나타낸 것이다. 기초공사의 경우 3.3㎡당 단가차액(C)은 388,902 원이고, 3.3㎡당 재료비의 차액(D)은 219,578 원으로 단가 차액의 56.4%가 재료비에서 비롯되었다. 이는 재료 및 공법 모두의 변화로 인하여 단가가 저감 되었다는 것을 의미한다. 표 6에서와 같이 신한옥은 콘크리트를 사용함으로써 터파기의 양이 줄고, 잡석의 사용량도 줄어 재료 및 공법(노무량)에서 단가 저감이 이루어졌다.

목공사의 경우 단가 차액의 38.6%가 재료비에서 비롯되었다. 이는 재료비 보다 공법(노무량)의 차이가 단가 저감에 영향을 많이 미쳤다. 신한옥은 전통한옥에 비해 단가가 비싼 집성목이 사용 되었지만, 전통한옥은 벽체 모두 목재를 사용하는 등 목재의 사용비율이 높은 반면 신한옥은 벽체 등에서의 목재의 비율이 줄어 재료비는 크게 상승하지 않았다.

특히, 목재 구조체 공사의 경우 전통한옥은 목재끼움(맞춤)의 공법을 사용한 반면 신한옥은 목재철물을 이용한 공법의 변화로 인하여 노무량이 대폭 감소하여 단가저감에 큰 영향을 미쳤다 (표 6, 참조).

창호공사는 단가차액의 56.5%가 재료비에서 비롯되었다. 이는 재료와 공법 모두의 변화가 단가 저감에 영향을 미친 것을 의미한다. 전통한옥은 목재창호를 사용한 반면 신한옥은 창 의 단열성을 고려한 플라스틱 시스템 창호를 사용함으로써, 재료비와 노무량이 줄어 단가저감을 가져왔다.

마감공사의 경우 평당 단가는 신한옥이 전통한옥에 비해 감소한 반면 평당 재료비는 상승하였다. 이는 공법 (노무량)의 차이가 크게 단가저감에 반영된 것을 의미한다. 신한옥이 전통한옥에 비해 재료비가 높아진 것은 현대의 생활 및 트렌드에 맞는 재료의 사용과 단열성/기밀성의 등의 성능 향상을 위한 마감재의 사용이 많아졌기 때문이다. 벽체에서 전통한옥의 전통적인 진흙과 회벽을 이용한 미장의 습식공법에서 신한옥은 시스템벽체, 패널, 철물 등을 이용한 건식공법을 사용하고, 성능 증대를 위한 단열재 및 차음재의 사용으로 재료비는 높아졌지

표 7. 3.3㎡당 공종별 재료비 구성

(단위 : 원)

단가 비교		3.3㎡ 단가			3.3㎡ 재료비			3.3㎡ 재료비 차액 비율
분류 코드	공종종	전통한옥 (A)	신한옥 (B)	단가차액 (C=A-B)	전통한옥 (A)	신한옥 (B)	재료비 차액 (D=A'-B')	비율 (D/C * 100)
C02	기초공사 (토공사, 콘크리트공사, 조적/석공사)	1,831,453	1,442,551	388,902	980,181	760,603	219,578	56.4%
C03								
C04								
C06	목공사	3,981,826	1,542,366	2,439,460	2,268,813	1,327,597	942,216	38.6%
C08	창호	1,071,429	587,009	484,420	860,953	587,008	273,945	56.5%
C09	마감공사	2,829,742	1,121,615	1,708,127	477,948	781,121	-303,173	-17.7%
C10	지붕/흡통	1,964,693	1,640,115	324,578	970,365	701,282	269,083	82.9%
공종별 합계		11,679,143	6,333,656	5,345,487	5,558,260	4,157,611	1,401,649	

만 노무량을 크게 줄일 수 있어 단가저감이 이루어졌다.

지붕/흡통의 경우 단가차액의 82.9%가 재료비에서 비롯되었으며, 이로 인하여 단가 저감이 일어났다. Mock-up의 기와 잇기는 전통한옥과 신한옥 모두 진흙을 이용한 습식공법을 사용하였다. 지붕의 자중을 유지시키기 위해 (구조적 안전성 확보) 공법은 동일하지만 재료만을 변화시킨 대표적인 공종이다. 현재 기와잇기 공종의 공법은 구조적 안전성을 유지함과 동시에 단가를 효과적으로 저감시킬 수 있는 재료와 공법의 개발이 진행 중에 있다.

앞서 분석한 표7을 바탕으로 생산성 향상과 단가 저감과의 관계를 살펴보면 지붕/흡통 공종의 경우 신한옥은 전통한옥에 비해 재료의 변화로 인하여 단가가 낮아졌다. 지붕/흡통 공종은 표 5-2의 공종별 작업 물량당 노무 생산성에서 전통한옥 대비 약 25%의 생산성의 증가로 생산성 향상으로 인한 단가 저감이 효율적으로 이루어지지 못한 공종이다 (기와잇기).

이와 반대로 목공사와 마감공사의 경우는 주로 공법(노무량)의 차이로 인하여 단가 저감이 일어났다. 목공사와 마감공사는 표 5-2의 공종별 작업 물량당 노무 생산성 분석에서 다른 공종에 비해 생산성이 크게 향상된 공종이다 (목재 구조체 공사, 벽 공사, 온돌공사). 목공사와 마감공사는 생산성 향상이 효과적으로 단가저감에 영향을 끼친 공종이다.

기초공사와 창호의 경우는 재료 및 공법 모두에 의해 단가 저감이 일어난 공종이다. 이는 재료비의 저감과 생산성의 향상이 단가 저감에 적절히 반영된 공종이다 (기초공사, 창호설치).

이를 토대로 볼 때, 생산성의 증대가 효과적인 단가 저감으로 이루어지기 위해서는 지붕/흡통 공사의 경우는 추후 공법의 변화 및 개발에 초점을 맞추어야 하며, 목공사와 마감공사는 재료의 개선 및 개발의 필요성이 있다. 또한, 기초공사와 창호의 경우 단가 저감을 위해서는 재료와 공법 모두의 개발에 집중할 필요가 있다.

5. 결론

최근 한옥에 대한 인식의 변화와 더불어 관심이 증가하고 있는 가운데, 높은 단가는 한옥의 대중화를 저해하는 요소 중 하나로 인식되고 있다. 이를 개선하고자 전통한옥은 신한옥으로의 발전을 꾀하고 있다.

전통한옥이 신한옥으로 발전하면서 재료와 공법이 변화하고 있다. 이러한 재료와 공법의 변화는 한옥 건설 생산성에 많은 영향을 미친다.

이러한 맥락에서, 본 연구에서는 효과적인 생산성 분석을 위해 신한옥 연구개발 중 실제 지어진 Mock-up의 전통한옥과

신한옥의 공종별 금액 비교를 통해, 높은 금액 비중을 차지하는 다섯 가지 주요 공종을 선정하였다. 보다 정확한 생산성 분석을 위해 선정된 공종에서 대표적인 중공종 항목을 선정하였다. 이를 바탕으로 Mock-up 건설과정 중 실제 자료(공사물량의 단위량, 투입인원, 작업시간)를 바탕으로 전통한옥과 신한옥의 생산성 비교분석을 하였다.

신한옥 건설 과정 중 주요공종에서의 재료와 공법의 변화는 노무 생산성을 향상시켰다. 효과적인 생산성 향상을 위해서는 주요공종에서의 재료와 공법의 개발이 중요하다. 그리고 재료와 공법의 개발은 단가를 저감하는 효과를 가져왔다.

일부 공종에서의 생산성의 향상은 신한옥의 단가 저감에 크게 기여한 것을 확인 하였다. 특히, 공종별 금액비율을 많이 차지하고, 작업 물량당 노무 생산성이 크게 향상 되었던 목공사(목재 구조체 공사, 벽 공사), 마감공사(온돌공사)는 단가 저감에 큰 영향을 미쳤다. 더욱 효과적인 단가 저감을 위해서는 지붕/흡통의 공종은 공법의 변화 및 개발에 집중해야 하고, 목공사와 마감공사는 재료의 변화 및 개발에 초점을 맞추어 생산성을 향상시키고 동시에 효과적인 단가 저감을 이루어야 한다. 또한 기초공사와 창호의 공종은 재료 및 공법 모두에 좀 더 집중하여야 한다. 한옥 건설과정 중 금액 비율을 높게 차지하는 주요 공종에서의 재료와 공법 모두의 변화는 생산성을 크게 향상시키고 동시에 효율적인 단가 저감에 크게 기여 할 것이다. 또한 앞서 분석한 생산성 자료는 추후 발표될 신한옥 표준품셈에 활용될 예정이다 (그림 1 참조).

그러나 본 연구에서는 재료와 공법 변화로 인한 생산성 향상과 그에 따른 단가저감이 품질(성능)에 미친 영향은 검토하지 않았다. 재료와 공법의 개발은 품질의 보증이 전제 되어야 한다. 그러므로 품질이 유지(향상)된 상태에서의 생산성 향상과 그에 따른 효율적인 단가저감을 위한 주요공종에서의 재료 및 공법 개발에 대한 연구가 지속될 예정이다.

감사의 글

본 연구는 2012년도 국토해양부의 재원으로 건설교통기술평가원 연구비 지원을 받아 수행된 ‘첨단도시개발사업’ (과제번호: 10첨단도시-B01) 및 한국연구재단 연구비 지원을 받아 수행된 ‘일반연구자지원사업’ (과제번호: 2011 -0022900) 연구결과의 일부임.

참고문헌

김민 · 정영수 (2012). “재료와 공법 변화에 따른 전통한옥과

신한옥의 생산성 비교”. 정기학술발표대회 논문집, 제12권, 한국건설관리학회, pp. 205~206.

김왕직 (2011). 한옥기술개발, 1-1세부: 첨단도시개발사업 한옥기술개발 연구단 워크샵 발표자료, 2011년 09월

김용수 (2012). “중소도시의 기존 대체농지 활용 방안에 관한 연구.” 한국농촌건축학회논문집, 제14권 제2호, pp. 51~58.

김예상 (1997). 건설관리 및 경영 제 1편 : 이론, 보성각, pp. 381~390.

김천석 (2006). “미국 주택시장 현황과 취득 절차.” 주택과 사람들, pp. 46~51.

명지대 (2012). 실험한옥(Mock-up) 구축 보고서 : 첨단도시개발사업 3차년도 최종보고서, 명지대학교 산학협력단, pp. 56~64.

서지형 · 박형근 (2011). “도로공사 대표공종의 생산성 정보 개발에 대한 연구.” 한국건설관리학회 논문집, 제12권 제6호, 한국건설관리학회, pp. 42~53.

안국진 (2011). “일본 목조주택의 형성과정과 공급실태에 관한 연구.” 한국디지털건축인테리어학회 논문집, 제 11권 제2호, pp. 71~81.

이현수 · 이흥근 · 박문서 · 김수영 · 안요섭 (2012). “공공아파트 프로젝트 기획단계 공사비 산정시스템 개발.” 한국건설관리학회 논문집, 제13권 제4호, 한국건설관리학회, pp. 152~163.

전봉희 (2009). “신한옥의 보급 활성화를 위한현황과 과제.” 한국건축역사학회지, 제18권 제5호, pp. 151~159.

정영수 (2012). 한옥기술개발 1-2세부: 첨단도시개발사업 한옥기술개발 1차 자체평가 발표자료.

정영수 · 김우중 · 하지원 (2012). “신한옥 건설통합정보화를 위한 표준정보분류 및 사업번호체계.” 한국CAD/CAM학회논문집, 제17권 제4호, pp. 225~233.

최중현 · 유정훈 · 김상훈 (2007). “현대한옥의 산업화를 위한 지능형 모델링 도구의 개발에 관한 연구.” 대한건축학회지회연합회논문집, 제9권 제4호, pp. 117~123.

홍지나 (2010). “전통한옥에 나타난 한지의 활용 특성에 관한 연구.” 석사 학위논문, 국민대학교, pp. 7~13.

CII (1987). A Construction Industry Cost Effectiveness Project, Measuring Productivity in Construction, The Business roundtable, pp.3.

Kim, M and Jung, Y. (2012). “Comparative Study of Building Materials and Methods for Traditional Korean Housing.” 2nd International Conference on Computational Design in Engineering, Jeju, Korea, pp. 206.

논문제출일: 2013.01.30
 논문심사일: 2013.02.01
 심사완료일: 2013.03.21

요 약

근래에 들어 한옥에 대한 인식의 변화와 더불어 한옥에 살고자 하는 선호도가 증가하는 등 한옥에 대한 관심이 급증을 하고 있는 가운데 정부에서는 한옥에 대한 제도를 개선하고 예산을 반영하는 등, 한옥관련 사업을 다각도로 추진하고 있다. 그러나 상대적으로 높은 공사비는 한옥의 대중화 및 지속적 발전에 장애요인중의 하나가 되고 있다. 이를 개선하고자 정부에서는 ‘한옥기술개발’의 R&D사업을 추진하고 있으며, 그에 따라 본 논문은 ‘한옥기술개발’의 일환으로 실제 지어진 전통한옥과 신한옥의 생산성을 토대로 효율적인 공사비 저감의 방향을 제시하고자 한다. 분석방법으로 한옥공사의 15개 대공종 중 주요공종을 선정하였다. 전통한옥과 신한옥 공사 중 주요공종에서의 생산성을 분석하여 재료와 공법의 변화가 생산성에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과, 분석한 주요공종 모두에서 생산성이 향상됨을 확인하였다. 또한 생산성의 향상이 공사비 저감에 어떠한 영향을 끼쳤는지 분석하였다. 주요공종 중 지붕/흙통의 공종은 주로 재료의 변화, 목공사와 마감공사는 공법의 변화, 기초공사와 창호는 재료와 공법 모두의 변화로 인하여 공사비 저감을 이루었다.

키워드 : 재료, 공법, 생산성, 공사비, 보급형 신한옥