

우리나라의 住宅市場構造와 木造住宅開發*1

朴文在*2·金畏政*2·韓甲俊*2

Housing Market and Opportunities for Wood Frame Housing in Korea*1

Moon Jae Park*2·Wae Jung Kim*2·Kap Joon Han*2

ABSTRACT

To investigate opportunities for wood frame housing and to activate wood frame house construction, trends of construction activities, preference about housing, and building codes related to wood frame housing were discussed. And two models of wood frame house were developed and construction cost was analyzed to compare with comparative masonry houses.

The results obtained were as follows :

1. While 77.8% of people prefer single-family houses, majority of people(74.9%), ironically, possess multi-family houses such as apartments. Wood work cost was ratio of 4% of total building cost, while wood material cost accounted merely for 11% out of total building material cost.
2. Building code was not major barrier to residential house at height under 13m. The building code regulated major structural member and family boder wall of multi-family house to be built with fire retardant material.
3. The proper wood frame house was analyzed of town house or villa type locating in suburban of big city with hot ondol system for the upper middle class.
4. There was no difference in construction cost between western style wood frame house and comparable masonry house, but construction cost for Korean style wood frame house is 27% higher than that of comparable masonry house. It was necessary to reduce materials and cost down by prefabrication technique for both style of wood frame house.

1. 緒 論

우리나라에서 오랜전통의 木造文化가 계승

발전되어 왔으나, 목재의 공급원인 산림자원의 감소, 시멘트건축문화의 도입, 인구의 도시집 중현상으로 인한 택지부족 및 地價上昇으로 아

*1. 接受 1991年 7月 10日 Received July 10, 1991. 이 논문은 임업연구원과 미국임산물협회(NFPA)의 공동연구과제인 「침엽수재의 이용구조 및 목조주택개발에 관한 연구」내용의 일부임.

*2. 林業研究院 Forestry Research Institute, Seoul 130-012, Korea.

파트등의 共同住宅建築이 증가하는 추세로 전통 한옥을 위시한 木造住宅이 사라져 가고 있는 실정이다. 목재는 構造安定성과 함께 쾌적한 住居性을 가진 재료로 인정받고 있다. 또한 우리나라 민족정서가 담긴 목조문화를 되살리고, 多樣성과 個性을 추구하는 건축계의 최근 경향과 함께 組立式 또는 工業化 주택건축을 통한 人件費 節減 및 人力難 解消로 경제성 제고에 부합되는 목조주택의 개발에 대한 필요성이 증가하고 있다. 목재자원측면에서 볼 때, 장기적으로는 이미 조성된 국내목재자원의 대부분을 차지하는 침엽수재의 高附加價值 利用에 기여함은 물론, 단기적으로는 시베리아의 산림개발로 도입될 침엽수재의 용도개발 및 需給構造의 합리화를 위하여 목조주택 보급은 중요한 사안으로 부상하고 있다.

본 연구에서는 우리나라의 건축활동추세, 주택에 관한 국민의식조사, 건축법 규제사항등을 조사하여 組積造住宅을 위시한 기존 건축시장에 새로이 목조 주택을 보급할 수 있는 가능성을 타진하고, 목조주택보급 촉진을 위한 활성화 방안을 제시하고자 하였다. 또한, 수익성 있게 보급할 수 있는 고소득 上流層을 대상으로 한 西歐型과 傳統韓屋型 목조주택 모델을 각각 1형태씩 개발하여 조직조와의 경제성을 비교분석하고, 앞으로 목조주택의 보급확대를 위한 개선방향을 논의하였다.

2. 材料 및 方法

2.1 建築許可 面積

建設部の 建築許可面積에 관한 자료를 수집하여 년도별(1972년~1989년), 용도별(주거용, 상업용, 공업용, 문교사회용, 기타 용도), 자재별(철근 및 철골조, 煉瓦 및 石造, 木造, 기타), 시도별, 월별, 주택형태별(單獨住宅, 다세대주택, 연립주택, 아파트)로 분류하여 분석하였다.

2.2 建築工事費

건축재 이용현황조사 設問紙를 作成하여 住宅事業者協會에서 발간한 會員名簿 資料에 기재된 都給限度額을 基準으로 5개그룹으로 層化하여 레이만 방식으로 180개 업체를 標本抽出하여 우편 설문조사하였으며, 대한주택공사, 현대건설(주)등 대규모 주택건설업체와 中小住宅事業者協會 회원업체중 우수주택건설업체를 지역별로 선정 방문하여 설문조사하였다. 우편 설문조사 회수분과 방문설문조사 응답자료를 분석하여 건축공사비를 산출하였다.

2.3 建築法

建築法, 建築法施行令, 建築物의 構造基準 등에 관한 規則 및 住宅建設基準에 관한 規則, 都市計劃法등 건축 및 주택관련 법규집을 조사하여 木造 建築物과 직접 관련된 부분을 발췌 정리 분석하였다.

2.4 人文地理的 選好度

木造住宅의 人文地理的 選好度は KOEX에서 개최된 '90 京鄕하우징페어 및 중부임업시험장 광능산림박물관 및 山林浴場 입장객 100명을 대상으로 무작위 선정하여 설문조사한 결과를 분석하고, 이와 병행하여 보급가능한 목조주택의 형태 및 규격에 관하여 國立建設試驗所와 大韓住宅公社 住宅研究所등 목조주택관련 전문가의 견해를 방문 청취조사하였다.

2.5 木造住宅의 開發

西歐型 木造單獨住宅은 현시점에서 보급가능한 고급주택으로 2×4 공법을 사용한 설계를 현대산업개발(주)에 용역하였다. 傳統韓屋型 木造單獨住宅은 전통양식의 설계를 명지대학교 부설 한국건축문화연구소에 용역하였다. 실물크기의 1/50인 홍보용 목조주택모형은 설계용역을 맡은 이가 제작하였다.

3. 結果 및 考察

3.1 建築許可面積

全國의 建築許可面積은 지난 18年 사이에 年平均 59.9%씩 꾸준히 增加하는 趨勢이며, 특히 1989년에는 政府의 住宅 200만호 建設計劃 推進에 힘입어 前年에 비해 顯著하게 增加하는 趨勢를 보여 1972년의 10.2배인 8천8백만㎡에 달하였다.

鐵筋 및 鐵骨造와 煉瓦 및 石造를 합한 許可面積이 1972년 87.4%에서 1989년에 99.3%로 增加한 반면 木造의 比率은 4.5%에서 0.1%로 激減했다. 또 木造住宅은 絶對許可面積에서도 1989년에는 1972년에 비하여 24.6% 減少하여 木造建築이 萎縮되고 있음을 알 수 있는데 이는 木材價格이 다른 建築資材보다 값이 비싼 반면, 시멘트는 需給이 充分하고 가격 競爭力이 있었기 때문에 分析된다.

1989년 基準으로 住居用 建築物의 形態別 建築許可面積 比率은 單獨住宅, 多世帶住宅, 聯立住宅, 아파트別로 각각 25.1%, 8.2%, 3.1%, 63.6%로 아파트등 共同住宅의 比率이 全體許可面積의 약 3/4를 차지하고 있었다. 이는 높은 人口密度와 都市集中에 기인한 값비싼 土地의 集約的 利用趨勢가 住居用 建築物에도 反映되어 共同住宅, 특히 高層아파트의 建築이 急速하게 增加하였기 때문에 생각된다.

地域別로 보면 首都圈의 建築許可面積이 全國의 절반에 가까운 47.6%를 차지하였다. 또 수도권과 5개 直轄市의 建築許可面積을 합하면 全國 建築許可面積의 63.2%를 占有하여 首都圈과 大都市에서의 建築活動이 建築市場에서

Table 1. Construction permit statistics in 1989 by housing type^{a)}

Housing	No. of building	No. of family	Housing floor area(m ²)
Total	99,172	518,155	47,420,154
Single family	76,514	76,704	11,903,301
Multi-family	15,778	68,634	3,881,443
Tenement	2,043	21,265	1,475,388
Apartment	4,837	351,552	30,160,022

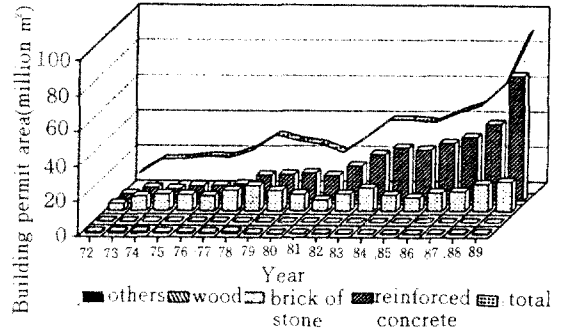


Fig. 1. Trend of building permit area by building material

대단히 重要함을 알 수 있다. 따라서, 木造住宅의 普及時 市場性確保를 위해서는 반드시 大都市와 關聯하여야 할 것으로 생각된다.

3.2 建築工事費

3.2.1 工事別 費用構造

工事別 費用構造를 보면 建築費 比率은 單獨住宅의 경우 85%로 아파트 59%보다 높아 建築費 負擔이 큰 것으로 나타났다. 組積工事의 費用 比率은 單位工事費중 모든 建築形態에서 가장 높았는데 그중에서 單獨住宅은 다른 住宅形態에 비해 그 比率이 낮았다. 木工事比率은 單獨住宅, 高層아파트 모두 4% 以內로 대단히 낮았고 全體 材料費중 木재가 차지하는 比重도 假設材 爲主로 11%에 불과하여 매우 낮았다.

Table 2. Ratio of wood material cost to total material cost by uses in housing construction

Uses	Structure	Interior	Temporary	Total
Ratio(%)	0.6	3.3	7.1	11.0

3.2.2 建築原價 構成

建築形態別 建築原價構成에서 재료비는 高層아파트와 事務所 등이 높았고 單獨住宅과 低層아파트가 相對的으로 재료비 비율이 낮은 반면 勞務費 比率이 각각 33%와 35%를 나타내어 人件費 上昇에 따른 勞務費 負擔이 매우 큰 것을 알 수 있다. 따라서, 人件費 節約을 위한 組立式工法의 建築形態가 低層아파트 및 單獨

Table 3. Composition of building cost by building type

[unit : %, (₩1000/pyung)]

Building type	Apartment		Single family	Office building	Plant
	H-rise	L-rise			
Material	57.2	40.7	39.8	67.1	65.7
Labor	23.5	32.6	35.3	15.3	25.1
Overhead	8.9	4.2	-	8.5	2.5
Admint.	7.8	5.4	2.4	8.7	6.2
Others	2.6	17.1	22.5	0.4	0.4
Total	100	100	100	100	100
(cost)	(1,030)	(1,200)	(1,500)	(1,213)	(450)

住宅에 특히 效率의 일 수 있다고 分析되어 組立式木造住宅의 보급가능성이 높음을 시사해 주고 있다.

3.3 木造建築 關聯 建築法

各種建築法規中 木造관련조항을 발췌하여 금후목조주택을 개발보급시 문제점을 검토하고 또 개선해야할 사항에 대하여 논의하였다.

3.3.1 現況

목조건축물의 높이와 면적은 건축법 제11조와 제15조에 따라, 높이가 13m 이상 또는 처마 높이가 9m 이상이거나 延面積이 3,000m² 이상인 建築物의 主要構造部는 木造가 禁止되며, 延面積이 千m² 이상의 木造建築物의 外壁 및 처마 밑의 燃麩가 우려되는 부분은 防火構造로 하고 그 지붕은 不燃材料로 해야한다.

건축물의 내화 및 차음성능에 대하여 건축법 시행령 제16조, 제20조에 규정되어 있는데, 400m² 이상 面積의 建築物 2層과 共同住宅 등으로 使用할 建築物의 3層은 主要構造部를 耐火構造로 해야하며, 共同住宅의 世帶間 境界壁은 50dB 이상의 遮音性能構造로 하며 PC板인 경우 그 두께가 12cm 이상인 것으로 하여야 한다. 목조의 구조성능에 관한 사항으로는 건축물의 구조기준등에 관한 규칙 제17조에 의해, 木材로 된 耐力部分인 壓縮材의 細長比는 150以下로 하고 斷面積이 45cm² 이상이어야 하며, 2層 以上の 建築物 모서리 기둥은 통재 기둥이

어야 하며 기둥인 경우 이와 同等 以上の 耐力이어야 한다.

3.3.2 問題點 및 改善事項

건축법 제17조, 동 시행령 제32조에 의하면, 공동주택의 경우 主要構造部 世帶間 境界壁等を 耐火構造로 건축해야 하나 木造는 耐火構造에서 除外되어 있어, 내화처리 목재를 내화구조에 포함하도록 현행법규의 완화가 요청된다.

공동주택의 世帶間 境界壁의 遮音性能은 50db 以下이어야 하기 때문에, 일반 木材보드類 壁體 使用이 困難하여, 防音性能이 높은 經濟의 木造建築用 壁體보드類의 開發이 필요하다.

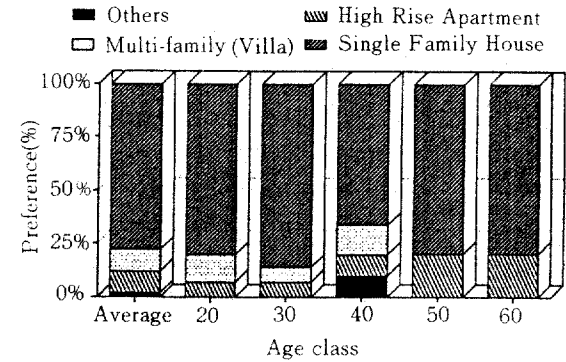
내력부분인 壓縮材의 斷面이 45cm² 以上으로 規格이 歐美 先進國의 규정인 斷面 33.8cm²보다 木構造 規格基準이 훨씬 強하여, 壓縮材 斷面 "45cm² 以上" 規程을 "製材木의 公칭치수" 45cm 또는 "制裁木의 實치수 45cm"로 明示하여 木材流通上 混亂을 防止하여야 할 것이다.

3.4 木造住宅의 選好度

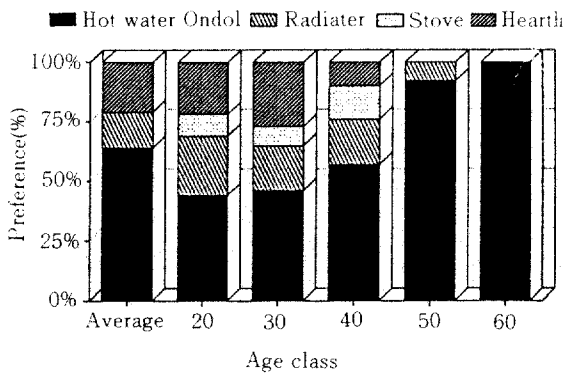
住宅形態에 대하여 全體 應答者중 77.8%가 單獨住宅을 選好하였고, 빌라맨션, 高層아파트, 其他住宅을 選好하는 사람이 각각 10.2%, 10.2%, 1.8%로 나타났다. 이 조사결과는 中央日報² 設問調査 결과 單獨住宅의 選好도가 76.6%인 것과 유사함을 알 수 있었다. 이러한 單獨住宅의 選好傾向은, 住居用 建築物의 許可面積이 單獨住宅 25.1%, 아파트 63.6%에 달한다는 事實과 比較할 때, 選好하는 것과 실제 所有構造사이 큰 차이를 보이는 흥미있는 현상을 나타내었다. 住宅의 建坪에 대해서는 全體 應答者중 25~39坪을 58.1%가 선호하였으며, 40~99坪을 33.3%가 選好하였고, 25坪未滿과 100坪以上은 각각 5.4%, 3.2%로 나타나, 우리나라에서 中類層 以上에 걸맞는 建坪 40坪 以上の 住宅을 選好하는 사람이 全體의 36.5%로 나타났다.

3.4.2 煖房形態

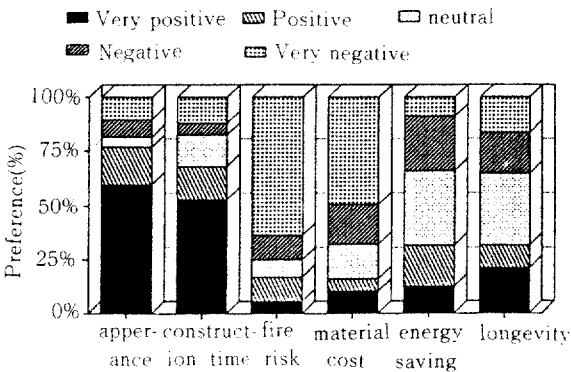
住宅의 煖房形態에 대해서는 全體應答者중



a. Preferred housing type by age class



b. Preferred heating system by age class



c. Opinion of merits and faults for wood frame house

Fig. 2. Preference of housing

64.0%가 溫水온돌을 選好하였으며, 라디에타와 壁煖爐를 각각 15.1%, 20.9%가 選好하였다. 이 調査에서 溫水온돌을 選好하는 사람의 比率이 前술한 中央日報²⁾가 調査한 72.6%보다 다소 낮았으나 큰 차이를 보이지는 않아, 우리나라에서 溫水온돌은 매우 중요한 煖房형태임

을 立證하고 있었다.

3.4.3 木造住宅의 長短點 評價

木造住宅의 長短點에 대하여 外觀이 良好하다고 答변한 應答者가 77.0%로 높아 美的 側面에서 木造住宅을 肯定的으로 評價하여 주택을 資産증식 수단으로 중요시하는 우리나라의 여건에 부합되는 주택형태로 分析된다.

築造工期에 대해서는, 짧다고 答변한 사람이 50.5%, 길다가 32.6%로 應答하여 木造建築의 工期短縮효과에 대한 認識을 가지고 있어 人件費 上昇, 建設人力不足에 어려움을 겪고 있는 建築市場에서 木造住宅 보급에 대한 肯定的인 要素의 하나로 評價되고 있다고 分析된다.

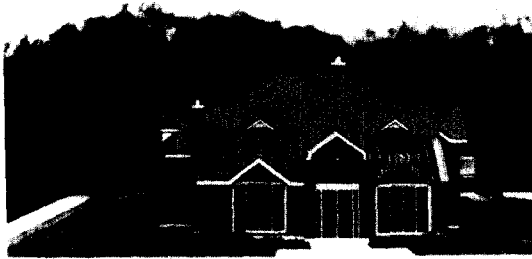
火災危險은 크다고 應答한 사람이 75.0%로 나타나 木造住宅은 火災危險을 우려하고 있어, 難燃工法에 의한 住宅의 築造技術開發 및 弘報로 火災危險에 대한 인식을 변화시킬 수 있도록 노력하지 않으면 안될 것으로 생각된다.

木造住宅의 資材費가 비싸다고한 應答者가 67.8%로 나타나 木材價格으로 인한 建築費증가를 우려하였는데 이를 해결하기 위해 木材構造部材의 規格化 및 組立式 工法등에 의한 築造費의 節減이 必須的인 일이라 생각한다.

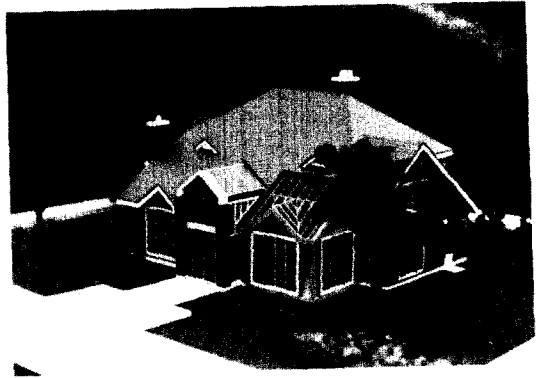
에너지消費에 대해서 節約된다고 應答한 사람이 31.8%, 에너지消費가 크다고 應答한 사람이 34.1%, 보통이 34.1%로 나타나 木造住宅의 에너지消費는 一般住宅과 큰 차이가 없는 것으로 생각하였다. 建物壽命에 대해서는 壽命이 길다고 應答한 사람이 31.7%, 짧다는 사람이 35.3%, 보통이 33%로 木造住宅의 壽命에 대해 一般住宅과 差異가 적은 것으로 나타나 木造의 防腐, 防濕 등의 問題點에 대한 認識이 적은 것으로 分析된다.

3.3.4 木造住宅의 選擇條件

單獨住宅의 地理的 位置에 대해서는 전체 應答者중에서 都市近郊를 選好하는 사람이 91.1%로 대부분을 차지하여, 單獨住宅 位置選定時 單獨住宅의 宅地 價格負擔이 더 重要한 요소로 작용하는 것으로 分析된다. 木造住宅이라



a. The front view



b. The side view

Fig. 3. Model of western style wood frame house



a. The front view



b. The side view

Fig. 4. Model of traditional style wood frame house

고 하면 어떤 形態의 住宅을 聯想하느냐는 設問에 대해 全體 應答者중 41.5%가 韓屋이라고 應答하여 가장 많았으며, 日本式 住宅이라고 應答한 사람이 13.2%, 西洋式住宅은 4.7%, 통나무집은 39.6%, 기타 1%로 나타났다.

木造住宅의 坪當價格에 대해서 應答者중 47.4%가 坪當 100~150만원을 원하여 가장 많았으며, 坪當 100만원以下가 24.8%, 150~200만원이 13.4%, 200~250만원이 11.3%, 250만원 이상인 3.1%로 나타나, 顧客層을 中類層 以上을 目標로 할 때 木造住宅의 價格을 坪當 150만원 以上으로 보아야하며 이들 階層의 比率은 全體 應答者의 27.8%로 나타났다.

住宅의 實需要 階層인 30代와 40代의 경우 坪當 建築費 150만원 以上이면 가능하다고 答변한 사람이 32.1%~33.3%로 다른 年齡層보

다 많았다. 이 結果를 住宅의 建坪에 대한 設問 調查에서 建坪 40坪 以上을 選好한 應答者가 36.5%로 나타난 것과 비교하면, 큰 差異를 보이지 않아, 中流層 以上の 階層이 선호하는 건축비와 건축면적을 選定하는데 合理性을 인정할 수 있는 중요한 結果라 할 수 있다.

3.5 木造住宅의 開發

3.5.1 西歐型 모델

現代産業開發(株)에서 開發한 모델로서 2層 2×4木造單獨住宅이다. 目標 顧客層은 最上流層으로 延面積 104.46坪, 1層 68.46坪, 2層 36.0坪으로 寢室 5개, 居室, 食堂, 2층 應接室 各 1個 化粧室 2.5個로 配置되었다. 이 木造住宅과 상응되는 組積造住宅과 比較 가능한 部分에 대해 建築費를 比較 분석하였다. 工事費는 窓戶, 電氣, 暖房, 照明, 地下室工事 등을 除

外하여 純工事費의 약 35%에 該當하였으며, 이를 根據로 계산한 總建築 費用은 坪當 300만원으로 推算된다. 比較 可能한 工事부문에서 木造가 組積造에 비해 費用이 1.4% 높은데 불과하였다. 木造의 材料費는 豫想대로 組積造에 비해 5.4%가 높았으나 人件費 3.8%가 낮아 建築人件費가 上昇되면 木造의 競爭力이 높아질 것으로 豫想된다. 木工事費中 人件費 比率이 49%나 차지하였으며, 木工事に 필요한 木手의 延人員은 634名으로 推算하였는데 목조주택부재의 工場生産體系로 轉換하고 現場에서

組立하는 組積式공법을 도입할 경우 人力節減의 可能性이 클 것으로 보인다.

3.5.2 傳統 韓屋型

傳統韓屋型의 目標顧客層은 西歐型과 같이 高所得 上流層을 目標로 하였다. 建築 延面積은 44.7坪의 地上 2層으로 1層 28.3坪, 2層 16.4坪으로 設計하였다. 1層은 2個 寢室 및 居室, 2層은 1個 寢室, 1個 書齋, 발코니를 配置하였으며, 暖房형태는 輕量 輻射 溫突構造이었다.

韓屋型 木造住宅의 豫想 建築費는 坪當 320만원으로 相應되는 組積造보다 約 27% 더 높

Table 4. A cost comparison between wood frame house and comparable masonry single family house by construction work (unit: ₩1000/pyung)

Works	Material	Labor	Total	Material	Labor	Total	(A)(B)
	cost	cost	cost(A)	cost	cost	cost(B)	
	Western style wood frame			Masonry			
Temporary wk	8	29	37	13	45	58	-21
Earth & Base wk	15	19	34	15	19	34	0
Reinforced concrete wk	43	26	69	139	97	236	-167
Masonry wk	29	20	50	66	52	118	-68
Water proof & tile wk	47	31	78	46	32	78	0
Stone wk	7	5	12	7	4	12	0
Carpentry wk	157	153	310	-	-	-	+310
Interior wk	124	31	155	116	75	196	-41
Materl move.	1	-	1	3	-	3	-2
Total	434	313	747	411	325	737	+10
	Traditional style wood frame			Masonry			
Temporary wk	10	19	29	10	19	29	-
Base wk	7	11	18	5	8	13	+5
Reinforced concrete wk	-	-	-	145	49	195	-195
Masonry wk	-	-	-	26	62	88	-88
Capentry wk	938	311	1249	162	324	486	+763
Roofing wk	213	164	377	213	164	377	-
Water proof & tile wk	112	119	232	113	119	232	-
Door & window	34	94	129	35	94	129	-
Elect. & heat	145	47	192	145	46	192	-
Materl move	67	-	67	67	-	67	-
Other wk	77	-	76	103	-	103	-27
Net wk. cost	1605	766	2371	1025	888	1913	+458
Admini. cost			133			105	+28
Others			714			524	+190
Total cost			3218			2542	+676

※ US\$/ft²=(₩/Py)÷25,000

았다. 특히 木工事に 所要되는 木材가 總 103m³, 坪當 2.3m³으로 西歐型 木造住宅의 坪當 0.52m³보다 4.4배가 많았다. 工事別 費用을 보면 木工事が 純工事費의 53%, 總 建築費用의 39%를 占하였다. 또 木工事費중 材料費가 차지하는 比重이 75%로 相應하는 組積造의 組積 工事中 材料費 比重 30%와는 正反對의 比率로 훨씬 높았다. 따라서 韓屋型 木造住宅의 普及 擴大를 위한 經濟性을 높이기 위하여 木材 節減工法 開發이 先行되어야 할 것이다.

4. 結 論

우리나라의 建築活動趨勢, 주택에 대한 國民意識의 조사, 建築法上의 規制條項을 조사하여 목조주택의 보급가능성을 타진하고 목조주택 보급을 촉진시키기 위한 방안을 검토하고, 현 단계에서 보급가능한 목조주택의 모델을 개발한 결과는 다음과 같았다.

1. 共同住宅이 全體建築許可面積의 約 74.9%를 占有하였으나 住宅選好度調査의 結果는 全體 應答者의 77.8%가 單獨住宅을 選好하는 것으로 나타나, 選好도와 실제 所有構造間에 큰 差異를 보이고 있었으며, 공사비구성은 목공사 비용이 전체건축비의 4%, 재료비중 목재비용은 11%에 불과하였다.

2. 建築法上 木造 單獨住宅의 火災 및 安全에 關聯된 建物 地上高에 대한 規制는 13m이었다. 共同住宅의 主要構造部와 世帶間 境界壁 등을 耐火構造로 建築해야 하나 木造는 耐火構造에서 除外되고 있고, 建築法上 共同住宅의 世帶間 境界壁의 遮音性能이 50db以上이어야 하였다.

3. 목조주택의 형태는 높은 地價와 住宅不足 등 問題點 解決을 위한 타운하우스등 빌라맨션이 바람직할 것이며, 目標階層은 中立層 以上,

입지는 도시근교, 난방 형태는 경량의 운돌판넬이 적합한 것으로 분석되었다.

4. 西歐型 木造住宅은 상응한 조적조와 비교하여 건축비가 유사하였으며, 목조건축의 인건비가 3.8% 낮아 건축부재의 공장가공을 통한 조립식목조공법을 적용할 경우 건축비 절감을 보다 크게 기대할 수 있을 것이다.

5. 傳統韓屋型 木造住宅은 상응한 조적조보다 건축비가 27% 높고, 재료비 비중이 크기 때문에, 조립식 표준규격의 부재개발을 통한 재료절감이 우선되어야 할 것이다.

參 考 文 獻

1. Han, K. J. et. al. 1991. Study on the markets for softwood timber and opportunities for wood frame housing in Korea. Forestry Research Institute.
2. Jungang Daily News. 1990. Citizen opinion on preferences of residential building. Joins data Banks. June 17. 1990.
3. Kim, W. J. et al. 1989. Siberian timber as alternative resources for tropical hardwood. Annual Research Report. Forestry Research Institute: pp89-103.
4. Korea Housing Corporation. 1989. Cost analysis data for housing. pp.278.
5. Ministry of Construction. 1986. Building code.
6. Ministry of Construction. 1988. Building code enforcement.
7. Ministry of Construction. 1988. Rules on structural criteria of construction.
8. Ministry of Construction. 1990. Construction statistics. pp. 260.