

컨테이너 하우스 외벽 구성 시스템 기술개발연구

김 환 식* · 백 기 영*

A Study on the Technical Development for the Exterior Wall System of Container House

Hwan-Sik Kim* and Ki-Young Baek*

요약 본 연구는 기존 조적조 주택의 주요 구조부에 컨테이너를 활용한 개발 방식 즉, 컨테이너 하우스의 계획, 설계, 시공 가능한 시스템 개발을 목적으로 하였다. 이를 위해, 스틸하우스의 구조 및 시공 방법 등을 분석하였으며 컨테이너 하우스의 외벽 구성 시스템에 대한 견본품 제작을 완성하였다. 이 컨테이너 하우스 견본품을 토대로 두 개의 컨테이너 하우스 케이스 스터디에 적용하였고, 기존 조적조 주택 공법에 비하여 공사비 절감과 공기단축에 있어 현격한 효과가 있음을 확인하였다. 컨테이너하우스의 제작기술 개발 성공을 통해 스틸하우스 시장의 틈새 공략으로 기업체의 기술개발 및 투자방향을 제공하였다는데 의의가 있다.

Abstract This paper aims at searching the attentiveness and method in planning, design and construction procedure of the container house system where container is used as core framework. For this, we try to produce researching fundamental materials for the construction performance and design standards of steel house, and finish the sample exterior wall system of the container house. By applying this sample system to the two case study of container housing construction, we find out that there are considerable efficiency of the cost saving and catch up schedule compared with existing brick housing construction system. This study is significant in that it shows future direction of technical development and investment on the prefabricate housing market through development of the prefabricated container housing system.

Key Words : Container house, Exterior wall system, Prefabricated housing system

1. 서 론

환경보호에 대한 세계적인 관심은 철강업계들로 하여 남 스틸하우스를 미래의 주택산업을 위한 새로운 테마로 제시하게 하였다. 스틸하우스는 기존의 목구조나 조적조를 대체하는 새로운 구조형태로서 21세기 주거형태의 개선을 목적으로 하고 있다. 또한 자연보호와 자원의 재활용 등 최근 대두되고 있는 환경친화적 요구에 대한 대안으로서 그 가치가 더욱 증대되고 있다.

현재 컨테이너를 활용한 주택은 설치 및 그 생산방법의 어려움으로 일반적인 업체에서는 생산하지 못하고 있어, 조립식 분할구조에서 오는 누수 방지, 견고성, 외관의 미려함을 고려한 제품이 등장한다면 간단하고 쉬운 설치 및 해체의 장점으로 활용성이 높아질 것이다. 스틸하우스 장점이 부각되면서 국외에서는 스틸하우스

건설 및 연구가 활발히 진행되고 있고, 향후 새로운 주택형식의 한 부분을 차지할 수 있으리라 기대되며, 국내에서도 스틸하우스 구조시스템 구조성능실험이 진행 중에 있고 일부 지역에서 스틸하우스 모델이 건축되고 있다.

이러한 제한 여건 하에서 컨테이너 분야의 IMF이후 국내 업계 불황 탈출에 도움이 되며, 스틸하우스의 틈새 시장 공략의 새로운 아이템으로서 컨테이너의 비드판을 이용한 조립식 주택의 건설기술 개발은 상품성과 시장 공략에 유효한 것으로 판단된다. 또한, 이러한 기술 개발을 통해 시장재창출을 가져올 수 있는 개발 아이템이라 할 수 있다.

본 연구에서는 기존 조적조 주택에 비해 컨테이너를 주요 구조부로 활용한 주택을 컨테이너하우스라고 정의하고, 컨테이너 하우스의 외벽 시스템 개발을 통해 공업화 주택의 새로운 모델로 개발 하고자 하며, 이에 대한 공사비와 소요공기의 비교분석을 통해 컨테이너하우스

*영동대학교 건설공학부

본 논문은 2000년 중소기업청이 지원하는 영동대학교 산학연권소사업 사업에 선정된 연구과제의 결과이며, 컨테이너를 활용한 조립식 주택의 보급 및 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대된다. (E-mail: hskim@youngdong.ac.kr)

의 타당성 검토를 한다.

따라서, 연구개발의 구체적 내용은 다음과 같다. 본 연구에서는 첫째, 기존 스틸하우스 업계의 특성, 보급 현황과 구조 시스템의 분석 둘째, 구조 부재로서 컨테이너의 비드 판을 이용한 컨테이너 하우스 구조의 개발 가능성 및 외벽 시스템의 개발과 셋째, 컨테이너 하우스의 외벽 시스템의 구성에 따른 주문주택의 건설과정에 대한 소요공기와 공사비의 비교분석을 통한 이러한 시스템의 효율 분석과 개발아이디어 제공을 통해 초립식주택의 새로운 모델로서 컨테이너 하우스의 입지를 부각시키고자 한다.

2. 스틸하우스 보급 현황 및 구조

2.1. 스틸하우스의 개념

국내 주거환경을 살펴볼 때 환경 보호라는 측면과 주택의 다양화, 건설단가, 공기의 감소 및 주거성능의 향상 등을 동시에 해결하고자 등장한 스틸하우스는 특히, 1980년대 후반이후 환경문제가 심각해지면서 리사이클링의 측면에서 철강재의 우수성이 일반에게 널리 인식되어 보급확산이 진행되었으나, 스틸하우스의 장점이 부각되면서 스틸하우스의 보급확대 움직임이 급속도로 진행되고 있다. 건설시장의 개방과 인건비의 상승에 대비하기 위하여 공업화 주택으로서 스틸하우스가 적합하다는 인식도 이러한 확산의 중요한 이유 중의 하나이다. 또한, 스틸하우스 보급확산을 위해 표준설계도와 시방서를 작성하고, 170호 정도의 모델하우스가 건설되었고 앞으로 더 건설될 예정이다. 기존의 조적조나 RC조와 비교하여 스틸하우스가 가지는 장점을 살펴보면 다음과 같다.

① 안전성-지진이나 태풍에 강하며, 강재의 강도가 높고, 우수한 방청가공을 한 강관을 사용하므로 휘거나 삐걱거림이 없다.

② 환경성-건설환경개선 및 구조재의 재활용이 용이하므로 환경 친화적이다.

③ 시공성-접합 및 조립 등은 나사못을 이용하여 건설현장에서의 작업이 용이하다. 또한 특별한 기량이 요구되지 않으므로 숙련된 기술자가 아니더라도 시공할 수 있고, 패널 중량이 가벼워 운반이 용이하다.

④ 공기단축-모든 부재가 공장생산에 의한 규격품이므로 공장에서의 폐닐가공 등으로 공기단축과 품질확보가 가능하다.

⑤ 기능성-단면효과를 극대화시킬 수 있어 에너지 절감과 보온성, 내구성이 우수하다. 그리고 칸막이 이동이

자유로워 공간 활용도가 높고 마감재 선택에 따라 외관의 색채 등을 다양하게 할 수 있다.

2.2. 국내외의 스틸하우스 보급 현황

1) 미국

미국에서의 스틸하우스공법은 150여년의 역사를 가진 북미(北美)의 전통적인 목조주택공법에 쓰이는 목재를 철강재로 대체한 것을 가리킨다. 목조주택에서는 가로와 세로의 표준지수가 각각 2인치와 4인치인 목재를 이용하여 목조 틀(wood frame)을 만들고 여기에 합판 등을 붙여 집을 지었는데, 스틸하우스는 이 목재 대신에 두께 1 mm 내외로 매우 얇은 아연도금강판으로 만든 C형강(스틸 스티드)을 주요 구조재로 사용하고 있다.

미국 철강협회(AISI, American Iron and Steel Institute)가 미국주택건설협회(NAHB, National Association of Home Builders)의 협력을 얻어 영강의 규격 통일과 설계규준 매뉴얼의 작성, 단열성능 연구와 전국적인 세미나 실시, 시공자 교육 등을 실시하고 있다. 건설현황으로는 1998년에만 12만 호가 건설되었고, AISI에서는 2010년까지 신설주택(연간 약 140만 호)의 75%를 스틸하우스로 보급하기 위한 활동을 하고 있다. 1990년대 들어서 길강회사와 부품 생산업체들의 지속적인 기술개발과 적극적인 홍보 등에 힘입어 스틸하우스의 본격적인 시장확대가 시작되었으며, 특히 미국의 스틸하우스 보급 현황은 1992년 500호, 1993년 15,000호, 1994년 35,000호, 1995년 50,000호, 1997년 250,000호로 급속히 성장하고 있으며, 미국 철강협회는 이러한 성장세가 계속 이어져 2010년에는 신설주택의 75%에 이르는 1,050,000호의 스틸하우스가 공급될 것으로 예측하고 있다.

2) 일본

일본은 전통적으로 목조주택을 선호하였으나, 지형적으로 지진대에 포함됨으로써 안정성에 대한 요구가 점차 증대하면서, 내진성이 우수한 철강재를 건축자재로 사용하게 되었다. 전체 주택착공호수는 매년 120~170만호로서, 착공유형 별로는 목조주택의 비중이 점차 하락하는 추세이고, 철골계 조립식 주택과 맨션이 점차 증가하고 있는 추세를 보이며, 조사된 연도별 주택착공호수는 다음의 Table 1과 같다.

또한, 스틸하우스는 최근 들어 매우 활발한 움직임을 보이고 있으며, 현재 전적으로 주거용으로 보급되고 있고, 1997년 총 주택건축수가 1,640,000호로 예상하였는데, 이중 전통적인 재래 주택 수는 620,000호로 2'×4'방

Table1. 연도별 주택착공호수 (단위 : 천호)

연도	착공 호수	비목조		철골구조주택		맨션	
		주택수	비율(%)	주택수	비율(%)	주택수	비율(%)
1980	1214	502	41.4	124	10.2	146	12.0
1985	1251	661	52.8	180	14.4	126	10.1
1990	1665	959	57.6	268	13.1	245	14.7
1995	1561	841	53.9	224	14.4	227	14.5

자료: 한국주택공사협회, '현장조사주요', 1996

식의 목조주택 수는 90,000호, 목조 프리체브 구조는 40,000호 등을 차지하고 있다.

3) 호주

도시중심의 국가인 호주의 경우, 현재 단독주택 중 약 7%인 1만호를 스틸하우스로 건설하고 있다. 특히, 호주에서는 스틸하우스가 화재위험이 있는 건조지대, 독충 피해가 많은 지역을 중심으로 보급되고 있다. 또한 호주는, 보편적으로 기후가 온난하여 지붕에는 단열재를 사용하나 벽면에는 사용하지 않고 있다.

3. 스틸하우스 구조

3.1. 스틸하우스의 구조

1) 스틸하우스의 구조부재

스틸하우스의 구조부재는 스테드(stud), 트랙(track)과 조이스트(joist) 등이 주요부재로 구성된다.

(1) 스테드(Stud)는 벽체를 이루는 기본 요소로, 수직 골조부재이며 그 길이가 층간높이와 같은 경우 킹 스테드, 같지 않는 경우 크리플 스테드로 구분된다.

(2) 트랙(Track)은 설치 위치에 따라 상부트랙(Top Track)과 하부트랙(Bottom Track)으로 분류되고 각각은 모든 스테드를 상부 및 하부에 고정시키는 스테드 벽체의 수평부재이다.

(3) 조이스트(Joist)란 건물바닥과 천장, 지붕의 일부분을 지지하는 작은 보로써, 수평으로 설치된다.

2) 스틸하우스 골조시스템

스틸하우스 골조는 스테드(stud), 트랙(track)과 조이스트(joist) 등의 주요부재의 결합으로 구성되며, 이러한 부재들이 나사, 용접, 클리핑 등의 방법으로 연결되어 골조 시스템의 골격을 형성하게 된다. 각종 부자재와 나사로 연결되어 골조를 이루어 스틸하우스 골조는 상부의 하중을 지붕-벽체-바닥을 통하여 기초로 전달하는 부재의 정렬(In-line-framing)로서 골조를 이루게 된다.

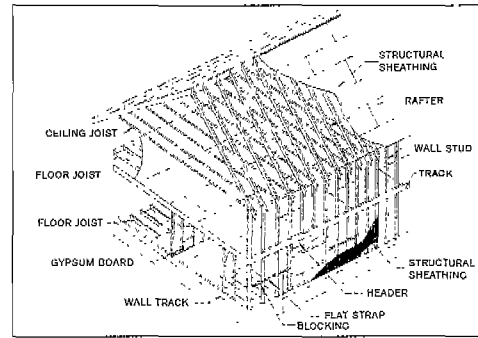


Figure 1. 스틸하우스 골조 시스템.

3.2. 스틸하우스 공법 종류

스틸하우스 골조에서의 벽은 건물의 하중을 지지하게 되고, 벽체는 공장에서 패널을 조립한 후 현장에서 설치하거나, 현장에서 필요한 스테드 및 트랙을 이용하여 벽체를 제작하여 설치할 수 있다.

1) 현장조립공법(Stick-Built method)

현장조립공법은 목조주택 시공방법을 스틸하우스에 도입한 것으로 스틸자체가 현장에 반입되면 벽체 및 바닥부재를 현장에서 '막대(stick)'처럼 하나씩 설치하여 골조를 완성하는 방법으로 조립시 일반적으로 나사로 고정시키게 된다. 이 공법은 기후에 의해 커다란 영향을 받지 않거나, 조립·생산된 패널을 현장으로 운반하는 것이 어렵고, 조립·생산하는 과정에서 반복작업이 적을 경우에 특히 경제적이고 효과적이며, 현장에서 발생 가능한 변화에 쉽게 대응할 수 있다는데 그 장점이 있다.

2) 패널공법(Panelized method)

패널공법은 벽, 바닥 및 지붕재로 미리 패널의 형태로 만든 후 현장에 이동하여 위치별로 조립하는 방법이다. 시스템을 하나의 단면으로 조립·생산하는 방법으로서, 이러한 공법은 패널 형태와 규격이 반복될 때에 가장 효과적이다. 패널은 공장 또는 현장에서 제작되는 것에 따라 공장 패널공법 또는 현장 패널 공법이라 한다.

각각의 패널 형태에 대하여 제작 툴(Jig)을 개발하여 정확한 치수 및 안정된 작업자세로 패널을 제작하며 생산성이 향상된다. 이에 따라 패널공법은 골조를 세우는 데에 매우 신속한 방법이며, 현장조립공법을 통하여 날조를 세우는 데에 소요되는 공기에 비하여 절반이하 수 준이며, 패널에 외장 마감재까지 부착되어 패널의 일부가 되면 공기단축을 통한 비응결감의 효과가 있다.

3) 리-엔지니어드 공법(Re-engineered method)

벽, 바닥 및 지붕 시스템을 하나의 단면으로 조립·생산

하는 방법으로, 미리 공장에서 조립된 패널은 품질관리 면에서 우수하다. 신속한 공사가 가능한 공법이나, 국내에선 아직 보편화된 단계에 오지는 못하고 있다.

4. 컨테이너 하우스 모델 개발 및 적용

4.1. 외벽 시스템의 개발

스틸하우스의 형식이 기본적으로 C-형강의 부재들로 구성되는 데 비하여, 컨테이너 하우스의 외벽 시스템은 컨테이너의 요철 형상의 1.6 mm비드 철판(SS400)을 사용하게 되며, 45 mm×45 mm의 스틸 각재 파이프(STKR400)의 수평과 수직의 보강재에 의한 구성을 한 것이 다른 점이라 볼 수 있다.

비드 철판에 스틸 각재 파이프를 접 용접에 의해 접합시킴으로써, 일체화된 구조가 가능하게 하였으며 이로 인해, 스틸하우스의 수직 부재의 역할을 하는 스틸에 비해 스틸 각 파이프는 구조적인 부담을 덜게 되어 그 사용량이 절반으로 줄어들게 되었으며, 이 부분을 컨테이너 1.6 mm 비드 철판이 부담하게 된다. 이는 건본품의 제작 완료 후, 사례 대상연구로서 동정리의 주택과 약목리의 마을 회관의 실제 공사에 적용하면서 수직의 각 파이프를 1,200 mm 간격으로 설치하게 되는 수치를 확보하게 되었다.

외벽 구성의 시스템은 1.6 mm 비드 철판의 내부에 보온, 단열을 위해 40 mm의 우레탄 폼칠을 하며, 다시 그 내부를 30 mm의 스티로폼으로 보온 시공하게 된다. 이는 비드 철판의 요철형상으로 인하여 냉교(Cold Bridge)가 형성되는 것을 방지하고, 우레탄이 자중에 의한 처짐이 생기지 않도록 스티로폼으로 보강을 하게 하였다. 내부 마감은 9 mm합판으로 마감한 후 석고보드를 덧대고 난 후 벽지 등으로 내부마감을 하는 시스템을 형성하였다. 한편, 외부 마감은 스틸하우스에서 적용하는 마감자재와 기본적으로 크게 다르지 않다.

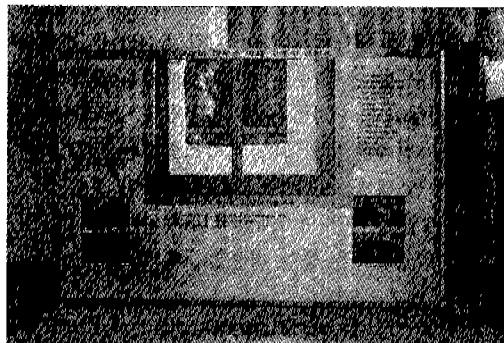


Figure 2. 컨테이너 하우스 외벽 시스템.

4.2. 외벽 시스템 적용 사례

1) 영동군 영동읍 오정리 컨테이너 하우스

본 연구의 사례대상으로 충북 영동군 영동읍 오정리 809-7번지의 단독주택 컨테이너하우스를 대상으로 하였다.

부지면적 75평에 지상 1층의 연면적 41평의 규모이다. 이 주택의 주요 구조는 컨테이너 벽체에 외부마감을 조립식 패널의장재인 코팅 철제 사이딩 처리를 하였다. 외벽 단열재로는 우레탄 스프레이와 스티로폼(두께 70 mm)을 사용하였고, 내부 벽체는 일부 0.5B시멘트 벽돌 쌓기 및 석고보드 내장계를 사용하였다. 거실 및 안방 등의 난방을 위하여 풍자간 깔기 위 파이프를 이용한 패널 히팅 시스템 처리를 하였다.

한편, 지붕구조는 박공 형태의 경량 형강 보강 트러스 구조위에 자중경감을 목적으로 샌드위치패널을 사용하여 마감처리 하였다.

본 사례연구 대상인 컨테이너 하우스에 있어 공정상 투입인원 4명이 시공에 참여하였으며 공사기간은 2000년 5월 20일부터 6월 30일까지 약 40일에 걸쳐 완공을 하



Figure 3. 동정리 컨테이너 하우스 외관.

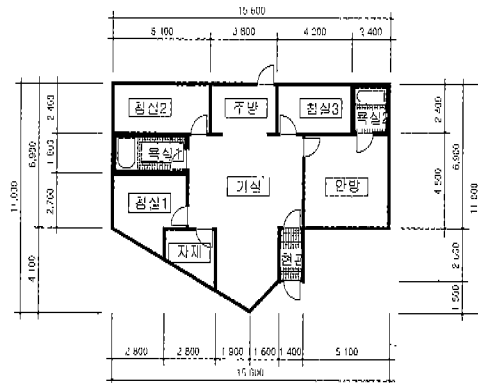


Figure 4. 1층 평면도.

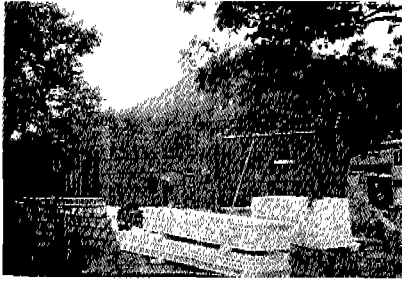


Figure 5. 외벽, 지붕틀 설치.



Figure 6. 트러스, 우레탄공사.



Figure 7. 외벽 마감공사.

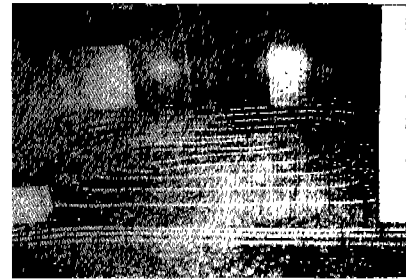


Figure 8. 온돌판 설치.

게 되었다. 소요된 총 공사비는 약 7,000만원으로 평당 약 170만원으로 나타났다. 시공이 완료되어 현재는 완공 후 컨테이너 하우스에 입주하여 거주하고 있는 상태이다.

2) 영동군 영동읍 마을회관 컨테이너 하우스

사례 대상은 충북 영동군 영동읍 약목리 809-7번지의 마을회관 컨테이너하우스를 적용하였다. 부지면적 75평에 지상 1층의 연면적 15평의 규모로서 주요 구조는 컨테이너 하우스 외부 벽체 시스템에 외부마감은 조립식 페널의장재인 코팅 비닐 사이딩 처리를 하였다.

외벽 단열재로는 우레탄 스프레이와 스티로폼(두께 70 mm)를 사용하였고, 내부 벽체는 일부 0.5B시멘트 벽돌쌓기 및 석고보드 내장재를 사용하였다. 주민실의

난방을 위하여 공자갈 깔기 위파이프를 이용한 패널 히팅 시스템 처리를 하였다.

한편, 지붕구조는 역시 박공 형태의 경량 형강 보강 트러스 구조 위에 자중경감을 목적으로 샌드위치 패널을 사용하여 마감처리 하였다.

역시, 공사가 완료되어 현재 사용 중에 있다. 총 공사기간 20일, 평당 공사비는 120만원이 소요되었다.

4.3. 공정 및 공사비 분석

컨테이너 하우스의 주요 특성은 공장생산 부재의 현장조립에 의한 건식화 공법이라는 방식에서 그 의의를 가지며, 기존 적벽돌 조적조 공법의 습식 공법과 대별되는 구조방식이다. 즉, 컨테이너 하우스의 건식 공법 공사가 공기 질감에 많은 도움을 주고 있다. 여기에서 컨테이너 하우스의 공사 기간과 공사비를 기존의 조적조 주택 건설 방식과 상대적인 비교를 통해 알아보았다.

다음의 Table 2와 Table 3의 동정리 컨테이너 하우스의 공사 공정표는 동일한 규모의 건물에 대하여, 기존의 조적조 방식에 의한 공법과 컨테이너 하우스 공법에 의한 공사간의 공사 기간에 대한 공정상의 차이를 보여준다. 컨테이너 하우스는 실제 소요된 공사 기간에 대한 공정표이며, 비교검토를 하기 위해 조적조 주택 공정표는 동일한 규모로 벽돌의 조적조 방식에 의한 공정표로 작성하였을 때의 공정을 나타낸다. 조적조 공사는 약65일의 공기가 소요될 것으로 예상하는 것에 비해, 컨테이

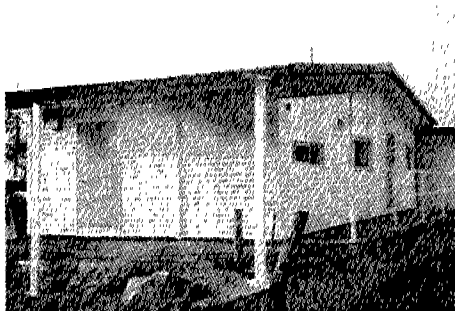


Figure 9. 약목리 컨테이너하우스 외관.

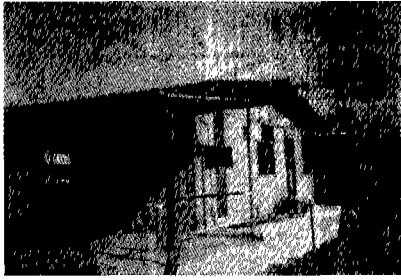


Figure 10. 외벽 패널세우기.

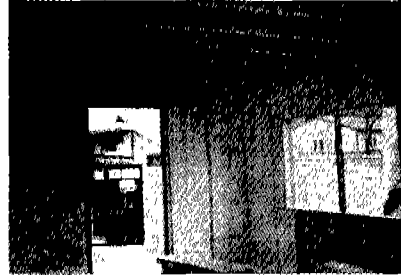


Figure 11. 스티로폼단열공사.



Figure 12. 외벽 비닐사이딩.

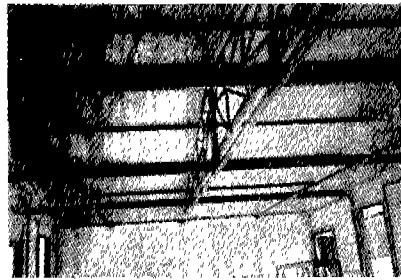


Figure 13. 트러스, 천정공사.

너 하우스 방식으로 약 40일이 소요되는 것으로 나타나 공정상으로도 볼 때 약 40%의 공기 절감 효과가 있는 것으로 나타났다.

두 공법간의 외벽 설치공사와 지붕공사의 공사일수에 서 차이를 보면, 외벽공사에서 조적조 공법은 시멘트 벽 들공사와 단열공사, 적벽돌 공사, 적벽돌 줄눈 시공의 복합공정으로 형성되어 있으나, 컨테이너 하우스 공법

은 외벽 세우기, 우레탄 뿌칠, 스티로폼 시공으로 공기 절감 효과가 있다. 지붕공사 공정에서는 조적조 공법시 필요한 지붕슬래브 콘크리트 구조물 설치와 양생, 방수 및 외부 마감 공사의 공정으로 되어 있으나, 컨테이너 하우스 공법에서는 지붕틀 설치와 지붕마감공사로 단순화 되어있다.

즉, 지붕공사에 있어 콘크리트 슬래브 공사시의 하부 서포트 설치, 콘크리트 타설 및 양생, 방수공사 기간 및 지붕 단열 및 마감 공사의 복합 공정에 비해 본 컨테이너 하우스 공사시 경량 철골트러스 설치 및 샌드위치 패널 설치공사가 습식 공사의 직공 공법에 비해 공기단축의 주요 요소로 작용했음을 알 수 있다.

한편, 공사비의 대비에 있어서도 컨테이너 하우스의 건축이 평당 약 170만원에 건설된 것에 비해 기존 조적조 주택의 공사비가 평당 약 200~230만원이 소요되는 것으로 나타나 약 20% 이상의 공사비 절감효과를 나타낸다. 이러한 공사 기간과 공사비의 관점에서 볼 때, 이는 양자의 공법간 공사 기간과 총 공사비에 뚜렷한 차이가 있음을 시사한다.

Table 2. 동정리 주택 공정단계 소요일수 비교

조적조주택		컨테이너하우스	
단계별 공정	일수	단계별 공정	일수
기초 및 터파기 공사	2	기초 및 터파기공사	2
기초콘크리트공사	8	기초콘크리트공사	8
1층 바닥 슬래브공사	7	1층 바닥 슬래브공사	7
외벽 조적·단열공사	6	외벽 설치공사	5
지붕슬래브공사	10	지붕틀 설치공사	3
지붕방수공사	3	단열, 외벽마감공사	4
지붕마감공사	2	지붕마감공사	2
창호, 유리공사	7	창호, 유리공사	3
내벽 조적공사	5	내벽 조적공사	2
미장, 타일공사	6	미장, 타일공사	4
도장·배관공사	6	도장·배관공사	4
수장공사	8	수장공사	5
옥외마감공사	3	옥외마감공사	3
총 공사 소요일수	65일	총 공사 소요일수	40일

5. 결 론

본 연구는 컨테이너의 외부 페널을 이용한 조립식 주택 즉, 컨테이너 하우스의 개발을 목적으로 진행하였다. 이를 위해, 스틸 하우스의 구조방식과 주요 구조부를 구

Table 3. 동정리 컨테이너하우스 공법별 비교 공정표

구분	보	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30	35	40	45	50	55	60	66	70												
컨테이너하우스	기초공사	기초공사										벽체공사	벽체공사										지붕공사	지붕공사																			
	벽체공사	벽체공사										지붕공사	지붕공사										벽체공사	벽체공사										지붕공사	지붕공사								
조립식 주택	기초공사	기초공사										벽체공사	벽체공사										지붕공사	지붕공사																			
	벽체공사	벽체공사										지붕공사	지붕공사										벽체공사	벽체공사										지붕공사	지붕공사								

주) 층 공사 소요일수는 공사의 동시진행을 고려 한 일수임.

성하는 부재, 스틸하우스의 건설방식 등 기존 방식에 대하여 검토를 하였다. 이미 개발되어 국내외에서 보급이 활발한 스틸하우스에 대한 분석을 통하여 컨테이너 하우스를 상품화함으로써, 향후 컨테이너를 활용한 특수 제작품으로 대외적인 경쟁력의 확보에 기여할 수 있도록 하기 위함이다. 컨테이너하우스의 외벽시스템에 대한 견본품 제작을 통해 외벽시스템 개발을 하였으며, 두 개의 주택 신축 사례에 이미 컨테이너 하우스시스템을 적용하였고, 소요공기분석과 공사비분석을 통해 공기단축과 공사비 절감의 장점을 가진 공업화 주택의 모델로서 타당성이 있음을 확인하였다.

그리고, 컨테이너 하우스의 보급, 확산 및 실용성 강화를 위해 첫째, 스틸 부재의 압축 및 좌굴에 관한 성능과 트렉 부재의 원에 관한 내력 및 성능규명 등 구조적인 세부연구 둘째, 컨테이너 하우스의 내부 환경에 (열, 음, 빛 환경 및 전자기파 유해 차단) 대한 거주자 만족도 분석 셋째, 외벽 패널의 지지 및 고정에 따른 접합부 처리방식의 개선 넷째, 컨테이너 하우스의 모듈 적용에 의한 컨테이너 유니트 패널(Unit Panel)의 공법 적용 설계의 개발 등의 후속 연구가 필요하다고 사료된다. 본 컨테이너 하우스 외벽 시스템 개발연구의 성공을 통해 조립식 주택시장에서 컨테이너 하우스가 틈새 시장 공략으로 기업체의 기술개발 및 투자 방향을 제공하였다는데 그 의의가 있으며, 소형주택과 능가형 주택의 개발 시스템으로 적용하여, 주거환경 개선에 도움이 될 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] American Iron and Steel Institute, 'An Introduction to Residential Steel Framing', the Third Printing, 1994, 3.
- [2] 'Residential Steel Framing Construction Guide', Technical Publications, 1994.
- [3] Robert Scharff and the editors of Walls & Ceilings magazine, 'Residential Steel Framing Handbook', A Division of the McGraw Hill Companies. 1996.
- [4] 日本 鋼材俱樂部, 스틸하우스 構造計算指針. 1997.
- [5] 鋼材俱樂部, 歐美의 스틸하우스, 日本鋼材俱樂部, 1997. 4
- [6] 대한 건축학회, 냉성형 구조설계기준(안) 및 해설, 1997. 12.
- [7] 미래의 신 주거개념 스틸하우스 (Steel Framed House), 1997.
- [8] 백기영, 김환식, 김영희, 영동대학교 연구 논문, "조립식 컨테이너 시설활용 기술 개발을 위한 기초연구" 2000, 12.
- [9] 산학연 컨소시엄 중간보고서, 영동대 산학협동센터, 2000, 11.
- [10] 장대훈, "스틸하우스용 강재의 소재특성에 관한 연구" 강원대학교 대학원, 1998. 2
- [11] (주)신화엔지니어링 종합건축사 사무소, 공업화 스틸하우스, 2000. 6.
- [12] 포항산업과학연구원, 스틸하우스 시공 매뉴얼, 1997.
- [13] 한국철강협회, 스틸하우스 클럽, 스틸하우스 시공 매뉴얼, 1998. 2.