

전통한옥과 화경당에 적용된 단열 기술에 따른 효과 비교 및 분석

21038 김예나
21061 박나연
21216 안송은
21168 장진영

연구 동기

전 세계는 심각한 지구 온난화로 인한 기후 위기를 맞이했다. 산업 혁명 이후 지구 평균 온도는 약 1도 상승했으며, 이에 따른 자연재해는 빈번해지고 있다. 과학자들은 지구 평균 온도가 상승함에 따라 지구 시스템의 되먹임 효과에 의해 지구 환경이 회복 불가능한 상태에 다다를 것이라 우려하고 있다. 세계에너지기구(IEA)에 의하면 전 세계 최종 에너지 소비의 40%, 이산화탄소배출량의 24%를 건축물이 차지하고 있으며, 주거환경에서의 환경절약 방법에 대한 논의가 대두되고 있다. 은평한옥마을은 현대적으로 개조된 한옥으로서, 패시브 하우스의 특징인 단열과 기밀을 두루 고려하여 한옥의 열손실 문제를 해결하였다. 이에 따라 전통 한옥과 현대 목조 주택의 중간 형태인 은평한옥마을이 친환경 주택으로서의 기능을 얼마나 갖고 있는지, 은평한옥마을이 환경 측면에서 갖는 의미를 탐구하기 위해 본 연구를 진행하였다.

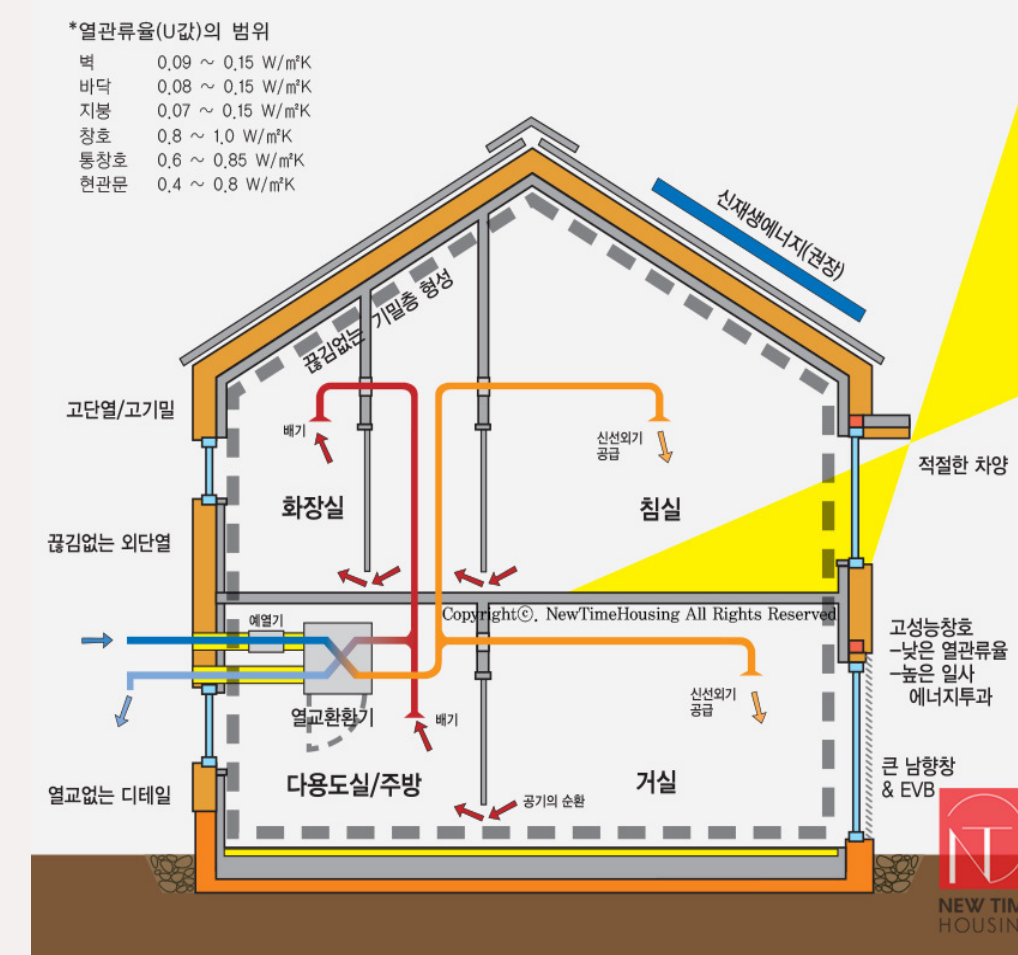
연구 목적

사례한옥(화경당)은 한옥을 활성화하고 국민에게 보급하고자 건축비 절감과 거주 성능 향상을 위해 설계 기술, 시공 기술, 성능 기술, 한옥 DB 등 4개 분야에서 연구를 진행하여 건축된 시범한옥이다. 본 연구는 사례한옥과 전통한옥을 벽체, 바닥, 창호의 측면에서 비교하고, 각 요소에 사용된 친환경 기술을 분석하고자 한다. 전통한옥과 비교하여 신한옥에서 가장 많이 개선된 기술은 단열 성능이다. 따라서 본 연구에서는 사용된 소재에 따른 단열 효과에 집중하여 시범한옥에 사용된 에너지 절약을 위한 신기술을 분석하고자 한다.

이론적 배경

패시브하우스

v패시브 하우스란, 사용면적당 년당 15KW/m²보다 적은 에너지 발생량을 가지며 1차 에너지 소비가 120kWh 이하인 건물을 말한다. (독일 패시브하우스 연구소) 패시브 하우스의 주요 기술은 단열, 열교, 창호, 기밀 및 환기다.



한옥의 구조

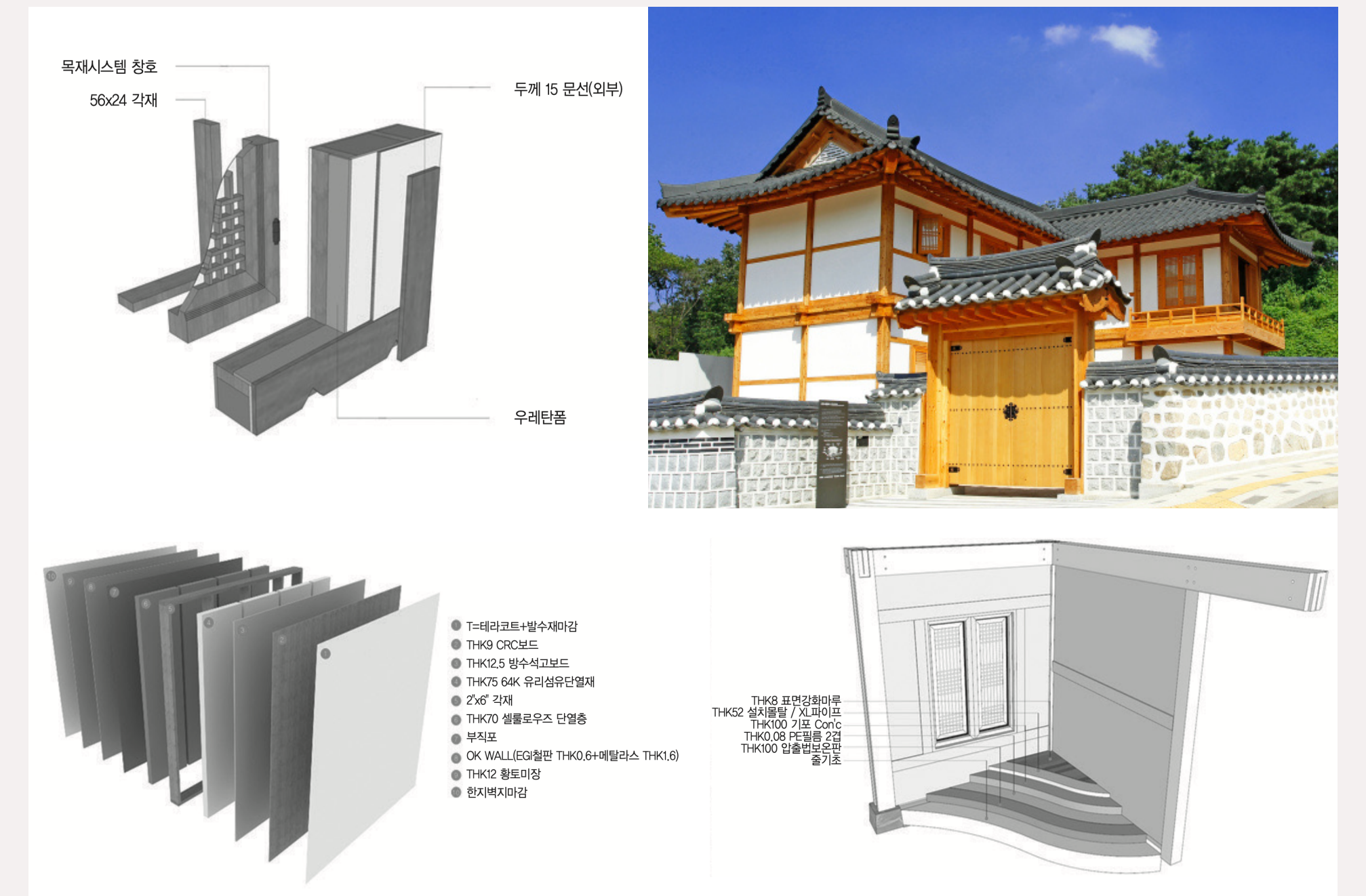
한옥은 나무를 다듬어 기둥을 세우고, 보를 건 후 그 위에 처마와 소로, 서까래와 도리를 짜 맞추는 구조체제를 갖고 있다.

한옥의 형태

한옥은 대표적으로 ㄷ자, ㄱ자, ㄴ자, 一자의 형태를 띈다.

화경당의 주요 공법

시범한옥 건축에 사용된 주요 공법은 다음과 같다. 외부 벽체는 구조용 SPF각재와 철판 및 철망을 사용하여 시공했다. 내부 벽체는 경량철골로 구조를 만들고 그 위에 황토마감을 하여 단열과 기밀성을 높이고 친환경적 요소를 적용하는 방식이 적용됐다. 시범한옥의 바닥은 기포콘크리트 타설, 온수파이프 설치, 몰탈 마감으로 시공되었으며, 목재 시스템 창호가 사용되었다.



녹색 건축물(GREEN BUILDING)

녹색건축물이란 설계·시공·운영·유지보수 후 해체까지 고려하여 에너지를 절약하여 환경을 보전하는 것에 도움이 되는 건축물이다. 녹색건축물을 짓기 위해서는 패시브 기술로 사용하는 에너지를 낮추고, 액티브 기술로 에너지를 효율적으로 사용해야 한다. 또한 화석 연료와 같은 에너지가 아닌, 신재생 에너지로 필요한 에너지를 직접 생산해야 한다.

분류	전통한옥		시범한옥(화경당)	
	공법	주요재료	공법	주요재료
벽체	습식공법(외위기벽)	흙, 돌, 석회 등	건식공법	경량철골 + 철골망, 황토마감
바닥(1층)	전통 온돌 방식, 습식공법	온돌	온수온돌방식	온수파이프 + 기포콘크리트
창호	습식공법, 전통 창호	한지	건식공법	목재 시스템 창호

<표 1> 전통한옥과 시범한옥의 부위별 공법 비교

전통한옥과 시범한옥의 부위별 단열 효과		
분류	전통한옥	시범한옥(화경당)
벽체	현재 단열기준을 충족하지 않으며, 흙을 개어 붙이고 말리는 방법을 사용하여 시공 시간이 오래 걸린다는 단점이 존재한다. 현재 시범한옥과 같은 단열 효과를 내려면 벽의 두께가 약 20cm를 넘어야 한다.	단열재와 부직포를 겹겹이 쌓아 얇은 벽으로도 단열이 잘 되게 설계하였다.
바닥	친환경적인 난방 방식인 전통 온돌을 사용한다.	필름과 보온판을 쌓고 현대식 보일러를 사용하여, 전기에너지를 필요로 하는 난방 방식을 사용한다.
창호	한지를 한겹으로 발라 외부와의 공기 순환이 용이한 반면, 겨울에 난방에 취약하다.	시범한옥에 사용된 목재 시스템 창호는 단열로 1등급을 받은 창호로, 인증받은 단열성을 가지고 있다.

<표 2> 전통한옥과 시범한옥의 부위별 단열 효과

연구 내용 및 방법

패시브 하우스의 중요요소(단열/기밀)중 단열에 집중해서 비교하기 위해, 전통한옥에 비하여 단열효과를 높인 1)벽체 2)바닥 3)창호의 단열 효율을 중심으로 공법을 비교하였다.

1) 벽체

시범한옥의 벽체를 시공하는데 유리섬유단열재, 셀룰로오스 단열재가 사용되었다. 이에 따라 겨울엔 실내를 따뜻하게 하고, 여름엔 실내를 시원하게 유지할 수 있다.

2) 바닥

시범한옥은 압출법 보온판으로 바닥을 구성함으로써 단열성과 흡습성을 높였다. 비드법 보온판을 고온고압에서 녹여 압출하여 제조한 단열재로, 습기 저항력이 매우 강하다. 무게가 가볍고 가공이 비교적 간단하나, 연소시 유독가스를 배출하며 부착강도가 약해 쉽게 떨어져 외장재로 사용 불가하다.

3) 창호

시범한옥의 창호는 복층유리로 시공되었는데, 이는 여러 겹의 유리 사이를 건조한 공기 또는 가스로 충전해 열관류율을 낮춘 것이다. 단열성이 우수하고 소음차단이 뛰어나며, 이슬 맺힘을 방지한다.

결론 및 제언

패 한옥은 다른 건축물에 비해 통풍이 잘 되고 여름에 시원하다는 장점을 가지고 있다. 처마와 서까래 등 다른 전통적인 과학기술을 활용하여 건물 내로 들어오는 일조량까지 조절이 가능한 건축물이다. 반면, 흙을 사용한 벽체와 한지로 제작한 창호는 한옥의 단열성을 떨어뜨려, 추운 겨울을 보내야 한다는 단점을 가지고 있다. 본 연구는 다른 건축물에 비해서 여름에 시원한 한옥의 장점을 살리면서, 큰 단점이었던 단열을 보완하여 겨울까지도 따뜻하게 날 수 있는 은평한옥마을의 신한옥의 우수성을 부각시키는 데에 그 의미가 있다. 한옥을 위한 다양한 시공법 개발 및 신재료의 사용으로 더욱 효율적인 공사가 이루어질 수 있다면, 은평한옥마을과 같은 한옥주거단지의 대중화가 가능할 것이다.

참고 문헌

- (1)안지석, 유재경, 이유아, (2021). 기후변화 대응을 위한 파리협정 2°C 목표 : 역사적 배경 고찰 및 후속협상 결과 분석. 한국에너지기후변화학회 학술대회, (), 77-77.
- (2) 문선욱, (2016). 한국 기후와 주거환경에 적합한 패시브하우스 디자인 방향. 한국디자인포럼, (52), 7-16.
- (3)김민, 류재선, 정영수, & 김왕직. (2014). 보급형 신한옥 시공 사례: 은평구 시범한옥 (Vol. 58). 명지대학교 건설관리연구소.