



Canada Wood
캐 나 다 우 드



주거용 목조건물의 내화 및 차음성능

INTERNATIONAL

Building series NO. 3

서론

오랫동안, 목조건축은 고품질의 경제성 있는 주택을 제공해오고 있습니다. 이는 타운하우스, 다층 공동주택 및 단층의 단독주택에서 대규모 호화주택에 이르기까지 적용됩니다.

이러한 성공을 가져온 배후에는 많은 요인들이 있는데, 완공 즉시 입주 가능한다는 사실은 물론이거니와, 시공 속도 또한 그 요인들 중 분명한 하나입니다. 목재의 높은 비강도는 구조적으로 효율적인 건물의 창출을 용이하게 해줍니다. 아울러, 목조건축은 재생가능 자원을 사용합니다. 목조설계가 갖는 유연성은 에너지 보존 뿐만 아니라 지진과 같은 극심한 상황에서 필요한 안전성과 신뢰성 측면에서 효율적인 건축 개념을 허용합니다.



사진 1: 고품질의 경제성 있는 주택을 생산하는 목조건축

화재는 건물 거주자에게 항상 존재하는 위험입니다. 연 구 및 경험에 의하면 주택이나 아파트에서의 화재 안전성은 시공에 사용된 구조용 자재의 연소성과는 거의 상관 없습니다. 사실, 거주자의 안전은 화재위험(노출된 불꽃 등), 주택 내용물(가구 등) 및 건물에 설계된 화재방지 대책에 대한 자신들의 인식에 의해 훨씬 더 좌우됩니다.

단독 및 다가구 주택건물에서 소음 전달을 최소화하는 것 또한 거주자의 안락함을 보장하는 한 요인이며 내화시공과 밀접하게 연관되어 있습니다.

이 팸플릿의 의도는 화재 안전성을 최대화하고 소음 전달을 최소화하도록 설계된 경골 목조건축 시스템들의 예를 제공하여 목조건축이 어떻게 건축법 규정을 충족시키는지 보여주는 것입니다.

화재 안전성 정의

화재 안전성은 “건물의 설계와 시공을 통해 건물 안에 있거나 건물 가까이에 있는 사람이 용인될 수 없는 화재의 위험에 노출될 가능성을 줄이려는 목표”라고 정의할 수 있습니다. (캐나다건축법(NBCC))

더 간단히 말하면, 화재 안전성이란 건물에서 일어나는 화재가 생명에 주는 잠재적인 위험성을 줄이는 것입니다. 화재로 사망하거나 부상당할 확률을 전적으로 없애는 것은 불가능할지라도, 건물 내에서의 화재 안전성은

화재로부터 사람이 해를 당할 위험성을 가능한한 최고의 수준으로 최소화하도록, 입증된 건물 설계 기능을 통해 성취할 수 있습니다.

화재의 위험을 최소화하거나 규정된 안전성 수준을 만족시키도록 건물을 설계하는 것은 단순히 건물 시공에 사용될 건축자재의 종류를 고려하는 것보다 훨씬 복잡합니다.

건물의 용도, 거주자의 수, 화재가 나는 경우 건물로부터 얼마나 빨리 대피할 수 있

는가 및 화재를 어떻게 진압할 것인가 등을 포함하는 많은 요소들이 반드시 고려되어야 합니다.



사진 2: 건물의 화재 안전성에 기여하는 건축자재 자체 이상의 여러 요소들

경량 철골 및 콘크리트와 목재의 비교

건물의 화재 안전성은 시공에 사용된 자재의 연소성 여부보다 훨씬 더 복잡합니다. 반드시 전체 시스템의 특성을 고려해야 합니다.

목재는 연소가능한 자재임에도 불구하고, 연소되면, 탄화층이 형성되어 목재를 보호하고 목재 내부의 강도와 구조적 안정성을 유지해줍니다. 이는 대단면 목구조 시스템이 노출된 상태에서도 최고 90분의 내화등급을 획득할 수 있는 이유입니다. 전통적인 목조, 목조 트러스 및 목재 I-장선을 사용하는 목조 벽, 바닥 및 지붕은 최고 2시간의 내화등급을 제공할 수 있습니다.

석고보드(일명 월보드, 플래스터보드 또는 드라이월로 알려짐)로 마감된 내력 또는 비내력의 목재 스테드 벽

과 금속판 스테드 벽에 대한 화재 실험에서는 내화등급의 목재 스테드 벽체가 금속판 스테드 벽체보다 더 길지는 않지만 동일한 수준으로 화재의 확산을 방지해 준다는 사실을 보여줍니다.

경량 철골은 불연성 자재이나 높은 온도의 화재에 노출되면 빠른 속도로 강도를 잃어버립니다. 목조 구조체처럼, 경량 철골도 반드시 화재에 직접적으로 노출되는 것을 방지해야 하는데, 일반적으로 석고보드를 사용하여 화재로 인한 붕괴가 일어나기 전까지 시간을 연장시킵니다.

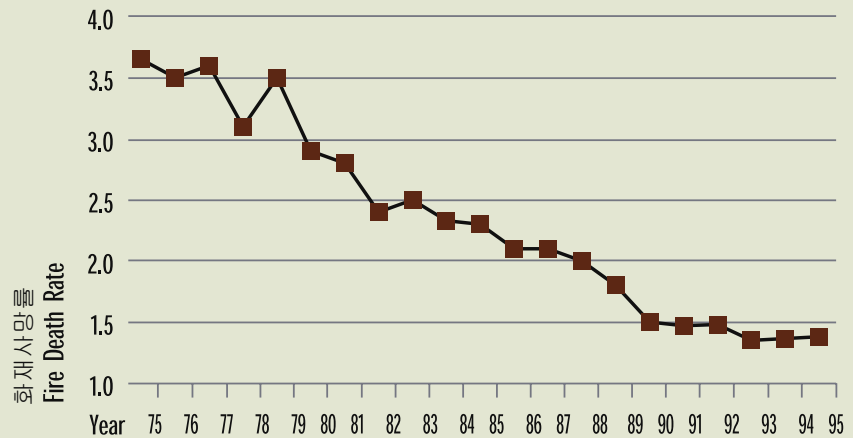
콘크리트 또한 불연성 자재이나 주택용 신식 단열콘크리트거푸집(ICF) 시스템은 단열재 및 거푸집으로 콘크리트 외부에 가연성의 포상

물질을 사용합니다. 이 포상 물질은 화재시 유독성 가스와 강력한 열을 발생시킵니다. 이러한 신식 ICF 시스템에도 다가구 주택건물의 거주 유닛 사이에 사용하여 화재의 확산을 지연시키는 석고보드 또는 몇몇 다른 형태의 보호책이 필요합니다. 또한, ICF는 모든 연소성 포상 물질 단열재를 보호하기 위하여 반드시 단열막으로 싸여 있어야 합니다.

화재 손실 통계

캐나다에서 주택의 90% 이상이 목재로 시공됩니다. 통계에 따르면, 캐나다에서 화재로 인한 사망률은 지난 20년간 감소해오고 있습니다 (그림 1 참조). 이는 주로 연기 감지기의 사용, 전기 및 난방 설비의 개선, 거주자의 생활방식 습관의 변화(금연/알콜소비 감소/외식) 및 홍보활동(교육 프로그램) 덕분입니다. 또한 통계에 따르면, 건물의 내용물과 가구등은 가장 먼저 착화되고 가장 치명적인 화재의 전형입니다 (표 1과 2 참조).

그림 1: 주민 10만 명당 연 화재사망률



출처: 캐나다에서의 화재 손실, 연례보고서 1995년, 캐나다 소방정감 및 소방본부장 협회, 오타와

단독주택에서의 연 화재손실 기록
- 가장 먼저 착화되는 항목

가장 먼저 착화되는 항목 (전체 목록 아님)	화재 100건당 사망자 수	화재 100건당 부상자 수
천가구	5.11	9.24
매트리스 또는 침구	1.94	7.48
다중 포상물질	1.94	4.47
가스 또는 액체	1.47	8.61
바닥 장식재	1.32	3.88
구조 부재	0.75	1.78

출처: 선별적인 주거지에서의 화재 조사, 캐나다방재협회 1998년

공동주택에서의 연 화재손실 기록
가장 먼저 착화되는 항목

가장 먼저 착화되는 항목 (전체 목록 아님)	화재 100건당 사망자 수	화재 100건당 부상자 수
천가구	4.16	15.75
매트리스 및 침구	2.16	12.21
다중 포상물질	1.91	10.00
실내벽 장식재	1.65	6.53
가스 또는 액체	1.56	10.94
구조 부재	1.38	4.94

출처: 선별적인 주거지에서의 화재 조사, 캐나다방재협회 1998년

건축법 규정

주거용 건물에서의 화재 안전성을 고려하는 건축업체나 설계업체는 거주자에 대한 위험을 최소화하기 위하여 건축법과 화재법규에 포함되어 있는 많은 방법들 간에 미묘한 조화를 이루도록 해야 합니다.

건물의 설계를 위한 건축법규에 명시되어있는 안전대책은 건물의 규모 및 건물의 용도에 따라 다양합니다. 예를 들면, 수 천명의 사람들을 수용할 실내경기장은 대규모의 입장객들을 대피시킬 수 있도록 연기제어 시스템과 자동소화장치 등의 정교한 화재 안전성 시스템을 필요로 합니다. 고층 아파트 건물도 자동소화장치와 다른 연기제어 방법에 대하여 유사한 규정이 적용됩니다. 반면, 단독주택과 같은 소규모 건물은 거주자가 적어 즉시 대피할 수 있기 때문에 같은 수준의 복잡한 설계와 안전 시스템이 요구되지 않습니다.

캐나다 및 미국 건축법에 나와 있는 단독주택에 대한 화재 안전성 규정은 적용된 시공방법에 상관없이 동일합니다. 이러한 규정은 화재 시 거주자가 확실히 대피할 수 있도록 하는데 초점을 맞추는데, 이는 화재의 위험도가 건물의 내용물에 의해 결정된다는 것이 연구에 의해 밝혀졌기 때문입니다. 건축법에서는 주택의 바닥과 벽에 대하여 규정된 구조적 내화성능 수준을 요구하지 않습니다. 일반적으로, 일반 석고보드로 마감된 주택들은 본질적으로 구조체에 대한 어느 정도 최소한의 보호를 제공해줍니다. 심지어 단독주택에서 바닥과 벽에 대한 규정된 최소 내화성능이 없다 하더라도 구조적 화재 또는 구조적 붕괴는 사망자와 부상자 발생에 주요한 역할을 하지 않습니다.

여러 국가들에서, 건축법은 어떤 자재를 사용하더라도 다가가 주택 건물을 최고 3층까지 지을 수 있도록 허

용합니다. 공동주택을 구획하는 바닥과 벽에 대해서는 요구되는 내화성능을 갖도록 하는 안전성 대책들이 포함됩니다. 건물의 규모가 커짐에 따라, 건축법은 자동소화장치와 내력 구조체에 대한 높은 내화성능 등급 등의 추가적인 안전 대책을 요구합니다. 이는 거주자가 많아지고 대피하기 위해 내려와야 하는 층이 많아짐으로써 증가하는 위험성을 반영하는 것입니다. 예를 들어, 캐나다건축법(NBCC)에서는 4층 짜리 주거용 건물에 대해 자동소화장치를 구비하고, 구조가 목재이든, 경량 철골이든, 콘크리트이든 관계없이 1시간의 내화성능 등급을 가져야 한다고 규정하고 있습니다.

고층 아파트 건물은 거주자들에게 알리고 대피시키는 데 걸리는 시간때문에 더욱 위험성이 높습니다. NBCC에서 내력 구조 시스템들은 불연성 자재이어야 함을 규정하고 있다해도, 훨씬 더 높은

수준의 내화성능 규정과 더불어 자동소화장치 또는 다른 형태의 연기제어 방법 등의 엄격한 규정이 반드시 충족되어야 합니다.

주거용 건물에서 발생하는 사망의 주요 원인을 조사한 연구들은 사망자의 겨우 0.2%만이 바닥이나 벽이 붕괴된 화재에 기인했다고 결론을 내립니다. 이러한 조사는 또한 가연성 내용물이 주택 화재에서 가장 먼저 착화되는 물질이며 이렇게 연소되는 내용물이 만들어내는 연기와 열이 사망률의 90%를 초래함을 보여줍니다.(캐나다방재협회 (NFPA)).

화재위험의 최소화

인명 안전에 대한 기본적인 목표를 성취하기 위해서는, 하나의 조합으로 이루어진 대책들을 다음 사항들에 적용할 수 있습니다:

- 화재 예방
- 화재 감지
- 사람들이 대피할 수 있는 시간 허용
- 화재 확산의 최소화
- 화재 진화 촉진

건축법에 포함되어 있는 대부분의 화재 안전성 규정은 위험을 최소화하기 위한 다음의 대표적인 두 가지 기본 원칙으로 분류될 수 있습니다:

- 착화의 방지
- 화재의 영향 제어

착화 방지

확실히, 화재가 일어나는 것을 애초에 방지하는 것은 중요한 안전 목적입니다. 화재방지를 완벽하게 이룬다는 것은 불가능하다 하더라도, 다음을 통하면 화재 방지의 확률이 높아집니다:

- 건물의 설계와 시공을 건축법에 따라 수행
- 건물의 운용을 화재 법규에 나와 있는 규정들에 따라 수행

이러한 법규들은 건물 시공에 사용되는 자재의 종류와 상관없이 모든 주거용 건물에 적용됩니다. 법규가 요구하는 특정한 기능들은 착화의 위험을 최소화하려는 것입니다. 예를 들면, 전기설비는 국가전기규칙에 준하여 설치되어야만 전기관련 요소로부터 착화가 일어나는 것을 최소화할 수 있습니다.

화재가 일어나지 않도록 하는 주요소들은 건물의 운용과 관계가 있습니다. 화재 규정은 시설을 사용하는 동안의 화재 안전성 규정을 제정합니다. 화재 방지 대책 규칙의 예로, 연소소와 기타 난방기구들로부터 가연성 물질(유기물 등)을 격리하도록 하는 요건이 있습니다.

화재의 영향 제어

착화의 방지는 화재 안전성 분야의 첫 번째 방어라인입니다. 착화가 발생한 경우, 두 번째 방어라인은 화재가 주는 영향을 제어하고 위험을 최소화하는 것입니다. 화재가 주는 영향을 제어하는 두 가지 주요한 방법은 다음과 같습니다:

- 노출된 사람들에 대한 제어
- 화재 자체에 대한 제어

화재에 노출된 사람들에 대한 제어란 부상을 입기 전에 거주자들을 건물로부터 대피시켜 위험으로부터 떨어지게 하는 것입니다. 대부분의 부상자나 사망자는 연기로부터 오는 유독성 가스에 의해 발생하므로, 사람들에게 신속하게 화재를 알리고 건물에서 대피하여 화재 위험을 피할 수 있게 하는 것이 중요합니다.

건축법은 건물의 설비나 시스템을 대피하는데 용이하게 만들어 사람들이 화재에 노출되는 것을 제한하게 설계하도록 요구합니다. 이 범주에 들어 있는 화재 안전성 대책에는 다음 사항들이 포함됩니다:

- 단일 거주 유닛에 화재가 가두어지도록 시공된 내화성능을 갖는 벽과 바닥

- 화재 공격 하에서도 사람들이 대피할 때까지 구조 부재가 지속해서 성능을 유지하도록 하는 내화 성능의 벽과 바닥

- 한 공간 내에서의 화재 성장 가능성을 줄이기 위하여 벽, 천장 및 바닥 마감재의 가연성 제한

- 화재를 제어하거나 소화시키기 위해 설치하는 자동소화장치

이러한 대책들은 거주자들이 화재를 인식하고 위험을 피하는 데 필요한 더 많은 시간을 제공합니다.

노출된 사람들 및 화재 자체에 대한 제어와 관련된 앞에서 말한 모든 대책은 건물에 사용되는 건축자재의 종류와 상관없이 건물에서 위험을 최소화 하기 위해 사용됩니다.



사진 3: 화재 안전성을 최대화하고 소음 전달을 최소화하는데 유용한 많은 종류의 경골 목조 건축 시스템.

내화등급 시공

목조 구조체(벽 또는 바닥)의 내화성능은 거의 전적으로 열의 영향으로부터 구조용 목재 부재를 보호해주는 데 사용되는 석고보드에 달려 있습니다. 화재에 노출된 석고는 함유된 수분을 배출하면서 많은 양의 열을 흡수합니다.

시장에는 다양한 종류의 석고보드가 있지만 내화등급의 목조 구조체의 시공에는 특수하게 제작된 방화 패널이 요구됩니다. 방화 석고보

드는 최소한 두 가지 두께로 구할 수 있습니다. 두꺼운 패널은 다소 더 좋은 단열막을 제공하며 한층 큰 내화성능을 갖게 합니다.

이러한 패널들은 다른 성분들 중에서도 치수안정성 및 못머리를 빼내는 힘에 대한 저항을 향상시키는 유리섬유를 함유하여 화재에 노출되는 경우 제자리에 오랫동안 남아 있도록 합니다. 특정 시공 방법과 설계 세부사항은 석고보드가 제자리에 남

아 있는 시간을 최대화하는데 적용됩니다.

유리섬유 또는 양면 단열재를 목조 바닥 구조체의 장선 또는 목조 벽 구조체의 �터드 사이에 배치하면 벽이나 천장 표면에서 구조체 내 공간으로 이동하는 열을 제한합니다. 단열재는 �터드 또는 장선의 측면과 밀착하여 설치됩니다. 왜냐하면 틈이 있으면 뜨거운 화재 가스가 구조체 내 공간과 목재 부재의 측면으로 침투할 수 있기 때문입니다.

전단벽 시공에서, �터드에 못으로 접합되고 석고보드로 덮여진 구조용 목재 패널(합판 등)은 벽의 어느 쪽(화재노출면 또는 반대면)에 배치되었느냐에 따라 구조체의 전체적인 내화성능에 5분에서 10분을 추가해 줍니다.

그림 2: 1시간의 화재실험 이후의 목재 �터드 벽 구조체



구조체의 내화성능 등급은 그 구조체를 표준 화재에 노출시키는 실험에 의하여 결정됩니다. 구조체는, 하중을 견디도록 설계된 경우, 반드시 화재 실험 시간 동안 어떤 화염도 통과시키지 않고 전체 설계 하중을 견뎌야 합니다.

내화 등급

내화 등급은 구조체가 특정한 화재 조건(가능하다면 구조 하중 포함)에 노출되었을 때, 화염이나 연기를 통과시키지 않고 충분한 열을 전달하지 않으면서 견디는 시간의 측정값입니다(그림 2 참조).

내화 등급은 보통 15분 또는 30분 간격으로 표시됩니다. (예: 45분, 1시간, 1.5시간) 45분 미만인 경우, 등급은 15분 미만의 간격으로 표시될 수도 있습니다.

이 등급은 일반적으로 다음 두 가지 중 하나의 기준에 따라 시행되는 실험에 기초합니다:

- 국제표준화기구 (ISO): ISO 834 내화성능 실험 - 건물 시공의 요소들
- 미국재료시험협회 (ASTM): ASTM E 119 건물 시공 및 자재에 대한 화재 실험을 위한 표준 실험 방법

다행스럽게도, 이 두 가지 표준에서 정한 화재 노출은 본질적으로 동일합니다. 그러므로, 한 국가에서 결정된 내화 등급은 다른 국가들의 건축 기관들에 의해서도 인정이 됩니다.

방화벽

방화벽은 불연 건물의 내화 구획입니다. 방화벽은 건축법에서 정한 내화성능 등급을 지니며, 요구되는 내화등급 시간 동안 화재 상황에서 온전한 상태로 남아 있는 구조적 특성을 갖습니다. 일반적으로 방화벽은 연립형 주택 구역을 소그룹으로 나누어 한 그룹에서 다른 그룹으로 화재가 확산되지 않도록

하는 데 사용됩니다. 또한 대규모 건물을 표준 화재 방지 대책을 적용시킬 수 있는 소단위로 나누는데 사용됩니다.



사진 4: 캐나다연구위원회(NRC)의 화재 실험실에서 실험 중인 목조 구조체

차음



사진 5: 캐나다연구위원회(NRC)에 있는 음향 실험실

목조건축은 차음이 요구되는 주거용 주택에서 특히 효율적입니다. 벽과 천정에 흡음 금속채널을 사용하여 석고보드를 부착하면 소음 전달을 크게 감소시켜 줍니다(그림 3과 4 참조). 아울러, 목조 바닥과 벽 구조체 내에 유리 섬유나 암면 단열재를 배치하는 것도 소음 전달을 줄입니다. 목조건축에서는 콘크리트 건축에서 흔히 눈에 띄는 충격음 전달 문제는 나타나지 않습니다.

캐나다에서는, 공기전달 소음 측정방법이 ASTM E 90 건물 칸막이벽의 공기전달 소음 손실의 실험실 측정을 위한 표준 실험 방법에 준하여 만들어졌습니다. 차음 등급(STC)은 ASTM E 413 차음등급에 대한 표준 분류에 따라 결정됩니다.

바닥을 통한 충격음의 전달은 ASTM E 492 태핑머신을 이용한 바닥-천장 구조체의 충격음 전달에 대한 실험실 측정을 위한 표준 실험 방법에 따라 측정됩니다. 충격음 차음 등급(IIC)은 ASTM E 989 충격음 차음 등급의 결정을 위한 표준 분류에 따라 산정됩니다.

ISO 방식은 ISO 140-3 음향 - 건물 및 건물 요소들의 차음 측정에 따른 공기전달음 전달 측정법(제 3부: 건물 요소들의 공기전달음 차음에 대한 실험실 측정법)을 택합니다.

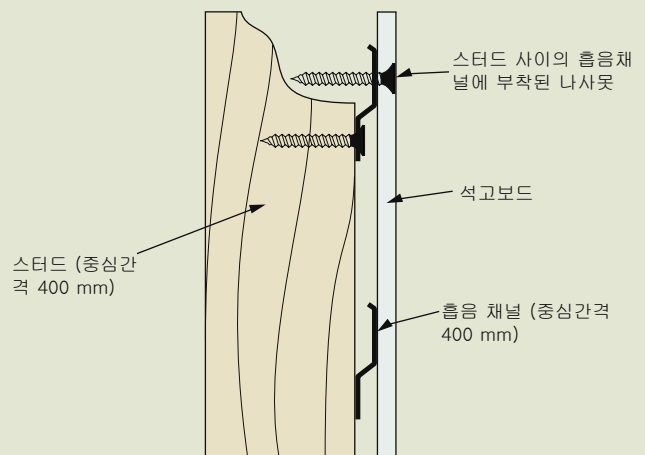
가중 소음감소 지수(R_w)는 ISO 717-1 음향 - 건물 및 건물 요소들의 차음 등급(제 1부: 공기전달음 차음)에 따라 결정됩니다.

바닥을 통한 충격음은 ISO 140-6 음향 - 건물 및 건물 요소들의 차음 측정 (제 6부: 바닥 충격음 차음의 실험실 측정)에 따라 측정됩니다. 가중 소음감소 지수는 ISO 717-2 음향 - 건물 및 건물 요소들의 차음 등급(제 2부: 충격음 차음)에 따라 결정됩니다.

STC 등급과 가중 소음감소 지수 R_w 는 좋은 상관성이 있는 것으로 알려져 왔습니다.

그림 3: 벽에 석고보드 설치하기

소음 전달을 줄이기 위한 흡음채널
흡음 금속채널을 사용하여 벽이나 천장에 석고보드를 부착하면 소음 전달을 줄여줍니다.



석고보드를 흡음채널에 부착시키는 데 사용되는 나사못은 반드시 스터드로부터 떨어져 배치되어야 합니다. 왜냐하면 구조 부재와의 모든 접촉은 소음 전달 경로를 생성하기 때문입니다.

캐나다건축법은 현재 STC 50을 다가구 주택에서의 “칸막이 벽”용으로 지정하고 있습니다. 하지만, 소음에 대한 개인별 민감도는 크기와 빈도의 두 가지 측면 모두에서 다양합니다.

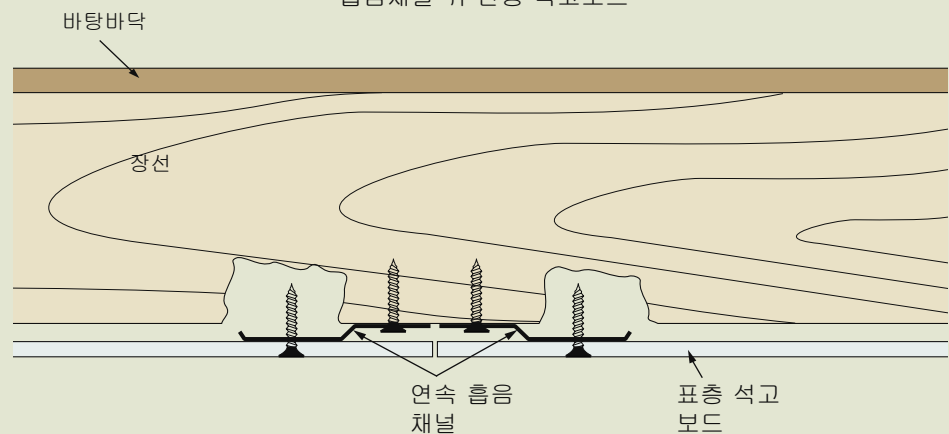
캐나다연구위원회(NRC)의 연구자들에 의하면, 텔레비전에서 나오는 음악이나 소리는 STC 45 벽을 통해 전달이 가능하지만, STC 50 벽이 사용되면 단지 약간의 베이스 비팅만이 들릴 것입니다.

주택소유자들에 대한 여러 음향-쾌적도 조사에 따라, 캐나다모기지주택공사(CMHC)는 다가구 건물을 위한 차음 목표를 다음과 같이 정했습니다: 가구간 벽과 바닥은 STC>55, 가구간 “경질” 바닥은 IIC >55, 그리고 가구간 카펫 바닥재는 IIC>65입니다.

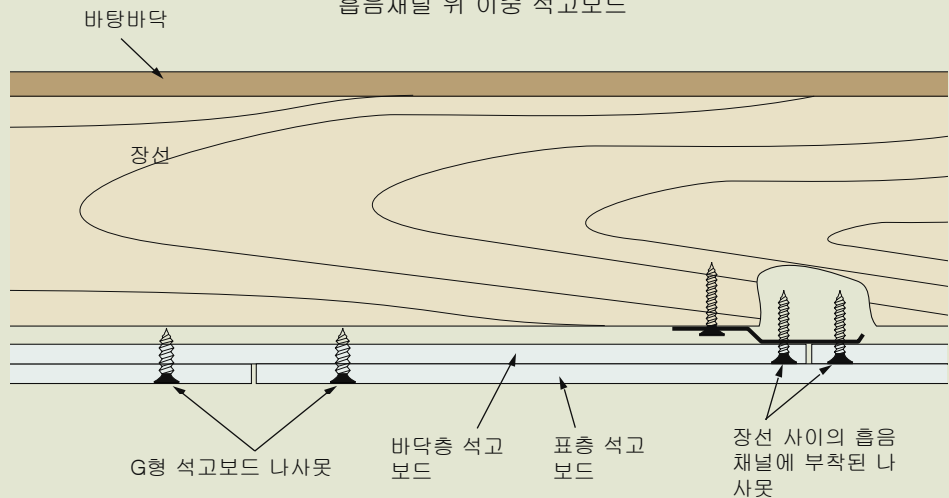
그림 4: 천장에 석고보드 설치하기

소음 전달을 줄이기 위한 흡음채널

흡음채널 위 단층 석고보드



흡음채널 위 이중 석고보드



석고보드를 흡음채널에 부착시키는 데 사용되는 나사못은 반드시 장선으로부터 떨어져 배치되어야 합니다. 왜냐하면 구조 부재와의 모든 접촉은 소음 전달 경로를 생성하기 때문입니다.

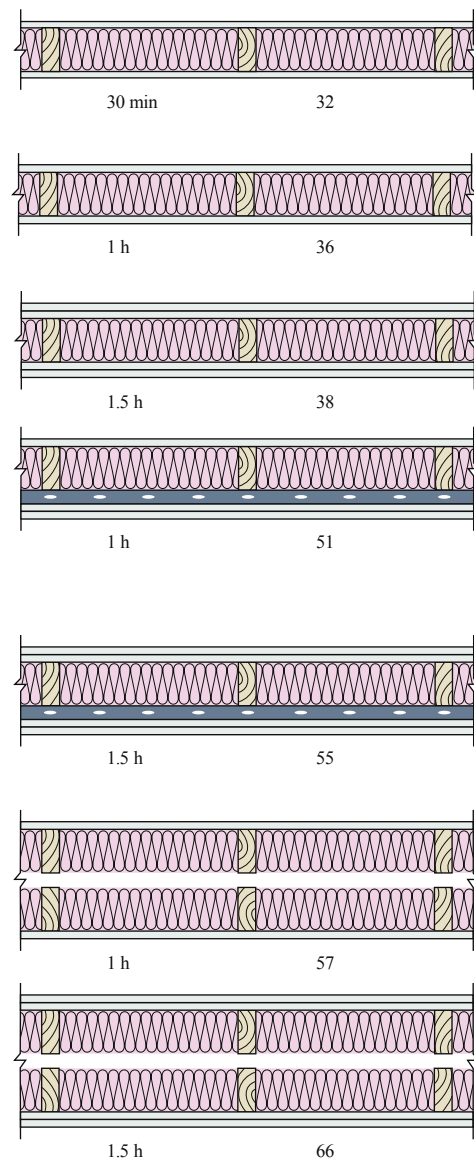
구조체의 예

특정 목조 벽과 바닥재 설계에 부여된 차음 등급(STC), 충격음 차음 등급(IIC), 그리고 내화급(FRR)의 다음 예들은 캐나다건축법(NBCC)에 의해 승인을 받았습니니다. 이와 유사한 등급을 얻기 위한 많은 다른 설계들이 존재합니다.

벽 상세

- 38 x 89 mm 스테드, 중심간격 400 mm
- 스테드 사이의 89 mm 두께 단열재
- 양쪽에 각각 단층 12.7 mm 일반 석고보드
- 38 x 89 mm 스테드, 중심간격 400 mm
- 스테드 사이의 89 mm 두께 단열재
- 양쪽에 각각 단층 15.9 mm 방화 석고보드
- 38 x 89 mm 스테드, 중심간격 400 mm
- 스테드 사이의 89 mm 두께 단열재
- 양쪽에 각각 이중 15.9 mm 방화 석고보드
- 단층 15.9 mm 방화 석고보드
- 38 x 89 mm 스테드, 중심간격 400 mm
- 스테드 사이의 89 mm 두께 단열재
- 한쪽 흡음채널, 중심간격 400 mm
- 흡음채널 위 이중 15.9 mm 방화 석고보드
- 38 x 89 mm 스테드, 중심간격 400 mm
- 스테드 사이의 89 mm 두께 단열재
- 한쪽 흡음채널, 중심간격 400 mm
- 양쪽에 각각 이중 15.9 mm 방화 석고보드
- 25 mm 떨어진 별도의 38 x 89 mm 깔도리 위 2열의 38 x 89 mm 스테드, 중심간격 각각 400 mm
- 양쪽에 각각 스테드 사이의 89 mm 두께 단열재
- 양쪽에 각각 단층 15.9 mm 방화 석고보드
- 25 mm 떨어진 별도의 38 x 89 mm 깔도리 위 2열의 38 x 89 mm 스테드, 중심간격 각각 400 mm
- 양쪽에 각각 스테드 사이의 89 mm 두께 단열재
- 양쪽에 각각 이중 15.9 mm 방화 석고보드

내화 등급 (FRR) 차음 등급 (STC)



바닥 상세

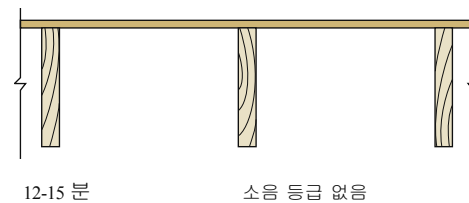
목재 I-장선 및 상하현재 평행 목재 트러스로 시공된 바닥 구조체에 대한 내화 등급은 원목 장선으로 시공된 바닥과 거의 다를 바가 없습니다.

화재에서 목재 트러스의 파괴는 대개 거센 플레이트가 하현재의 탄화 부분으로부터 빠지는 데 기인하지만, 금속의 이는 그 밑에 있는 목재 부재의 탄화층 형성을 가속시키지 않습니다.

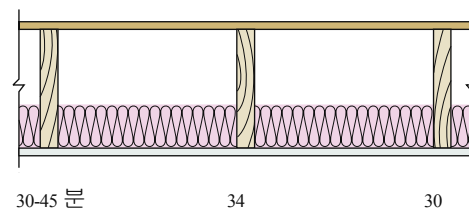
다음에 나와 있는 바닥 상세에서, 38 x 241 mm 장선이 241 mm 깊이의 I-장선 또는 300 mm 깊이의 바닥 트러스를 대체할 수 있습니다. (I-장선 부품에 대한 최소 규격은 38 x 38 mm LVL 또는 목재 플랜지 그리고 9.5 mm의 구조용 목재 패널 웨브임, 트러스에 사용되는 최소 목재 부재 규격은 38 x 64 mm.) 바닥구조체에 대한 충격음 차음 등급(IIC)은 바닥 마감재에 대한 것입니다.

- 장선 위 단층의 15 mm 제혀쪽매 구조용 목재 패널 바탕바닥
- 38 x 241 mm 장선, 중심간격 400 mm

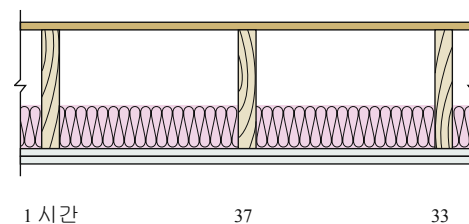
내화 등급 (FRR) 차음 등급 (STC) 충격음 차음 등급 (IIC)



- 장선 위 단층 15 mm 제혀쪽매 구조용 목재 패널 바탕바닥
- 38 x 241 mm 장선, 중심간격 400 mm
- 장선 사이의 89 mm 두께 단열재
- 천장 위 단층의 15.9 mm 방화 석고보드



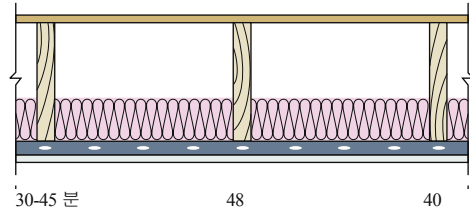
- 장선 위 단층 15 mm 제혀쪽매 구조용 목재 패널 바탕바닥
- 38 x 241 mm 장선, 중심간격 400 mm
- 장선 사이의 89 mm 두께 단열재
- 천장 위 이중의 15.9 mm 방화 석고보드



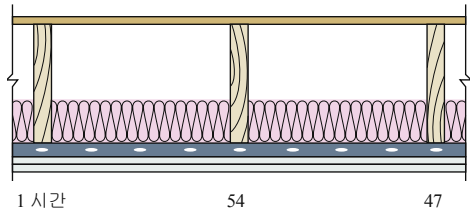
바닥 상세

- 장선 위 단층의 15 mm 제혀쪽매 구조용 목재 패널 바탕바닥
- 38 x 241 mm 장선, 중심간격 400 mm
- 장선 사이의 89 mm 두께 단열재
- 장선 아래 흡음채널, 중심간격 400 mm
- 흡음채널 아래 천장 위 단층의 15.9 mm 방화 석고보드

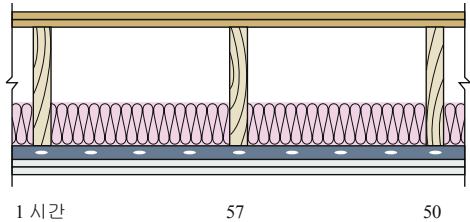
내화 등급 (FRR) 차음 등급 (STC) 충격음 차음 등급 (IIC)



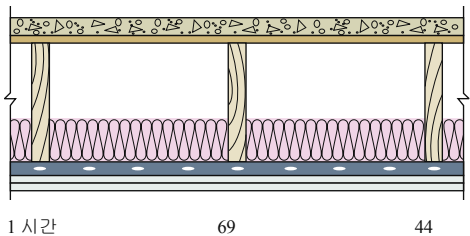
- 장선 위 단층의 15 mm 제혀쪽매 구조용 목재 패널 바탕바닥
- 38 x 241 mm 장선, 중심간격 400 mm
- 장선 사이의 89 mm 두께 단열재
- 장선 아래 흡음채널, 중심간격 400 mm
- 흡음채널 아래 천장 위 이중의 15.9 mm 방화 석고보드



- 장선 위 이중의 15 mm 제혀쪽매 구조용 목재 패널 바탕바닥
- 38 x 241 mm 장선, 중심간격 400 mm
- 장선 사이의 89 mm 두께 단열재
- 장선 아래 흡음채널, 중심간격 400 mm
- 흡음채널 아래 천장 위 이중의 15.9 mm 방화 석고보드



- 바탕바닥 위 38 mm 콘크리트 치기
- 장선 위 단층의 15 mm 제혀쪽매 구조용 목재 패널 바탕바닥
- 38 x 241 mm 장선, 중심간격 400 mm
- 장선 사이의 89 mm 두께 단열재
- 장선 아래 흡음채널, 중심간격 400 mm
- 흡음채널 아래 천장 위 이중의 15.9 mm 방화 석고보드



결론

연구에 의해 증명되었 듯이, 화재 안전성은 주택 자체의 구조적 구성요소보다 소유자가 주택으로 들여놓는 내용물과 소유자의 개인적 생활습관에 의해 더 많이 좌우됩니다.

화재 안전성은 복잡한 과학 문제로 “화재 안전성”, “방화성”, “불연성” 등의 단일한 용어를 사용하는 것만으로는 간단히 설명되지 않습니다. 어떠한 건물도 완전한 “방화성”을 가질 수 없습니다. 왜냐하면 보다 큰 위험을 만드는 것은 내용물과 거주자이기 때문입니다.

건물의 성능 수준은 사용된 자재에 기인하는 것이 아니라, 그 건물이 설계되고 시공된 방법에 달려 있습니다. 금속판 골조 건축이 목조건축보다 나은 화재 안전성을 제공한다고 주장하는 것은 잘못입니다. 건축법은 사용된 자재와 상관없이 모든 건물 시스템이 동일한 수준의 안전성을 지니고 기능하도록 요구합니다. 목조건축은 안전한 주택을 제공하게 해주는 이러한 규정을 충족시키며, 많은 경우에 있어서 이러한 규정을 초과합니다.

목조건축의 내화 성능은 오랜 기간에 걸친 캐나다의 경험에 기초합니다. 이는 광범위한 실험을 거쳐 기록되어 왔으며 여기에는 실제 규모의 건물에 대한 실험도 포함됩니다.

화재 손실 통계와 연구에 따르면 사람들은 단독주택이든 자택 다가구 주택이든 목조 주택에서 다른 자재로 지어진 주택에 있는 것만큼 화재로부터 안전합니다.



사진 6: 안전한 주택에 대한 건축 규정을 충족시키는 목조 시공

어떤 자재가 사용되든, 캐나다 건축법과 같은 현재 건축법이 규정하는 화재 방지 대책은 적절한 건물 안정성과 모든 거주자들의 안전한 대피를 보장합니다.

설명된 바와 같이, 목조건축은 또한 소음 전달의 최소화와 관련하여 뛰어난 수준의 쾌적함을 제공하며, 가장 광범위한 기후, 문화, 규제 및 경제적 조건들을 수용하도록 설계가 가능합니다.

캐나다 목조건축 기술은 캐나다인들이 수십 년간 즐겨온 동일한 수준의 쾌적함과 안전성을 이루고자 하는 세계 전체에 있는 중진국과 선진국에서 채택되고 있습니다.

참고자료

이 문서는 캐나다목재협의회(Canadian Wood Council)의 건물 성능 시리즈 회보 No. 2 제목 “주거용 건물에서의 화재 안전성” © 2000년 및 Forintek Canada Corp., 캐나다모기지주택공사와 퀘벡주주택공사가 제작한 간행물 “목조건축, 내화 및 차음성능” © 2002년에서 처음 간행된 정보를 제공한 것입니다.



Canada Wood
캐 나 다 우 드

캐나다 우드 한국 사무소
4th Fl, Shinhan Bldg.,
128-4 Nonhyon-Dong, Kangnam-Gu
Seoul, Korea 135-010
전화: (82-2) 3445-3834
팩스: (82-2) 3445-3835
웹사이트: www.canadawood.or.kr

캐나다 우드 중국 사무소
425 Hong Feng Road
Pudong New Area
Shanghai 201206, China
전화: (86-21) 5030-1126 (Ext.209)
팩스: (86-21) +86 (21) 5030-2916
이메일: info@canadawood.cn
웹사이트: www.canadawood.cn

캐나다 우드 유럽 사무소
12A Place Stéphanie
B-1050 Brussels, Belgium
전화: (32-2) 512 5051
팩스: (32-2) 502 5402
이메일: info@canadawood.info

캐나다 우드 영국 사무소
PO Box 1
Farnborough, Hants
United Kingdom
GU14 6WE
전화: (44-1252) 522545
팩스: (44-1252) 522546
이메일: office@canadawooduk.org

캐나다 우드 베이징 사무소
Room 909 East Ocean Center
No. 24A JianGuoMen Wai Street
ChaoYang District
Beijing, China 100004
전화: (86-10) 6515 6182
팩스: (86-10) 6515 6184
웹사이트: www.canadawood.cn

캐나다 우드 일본 사무소
Tomoecho Annex-11 9F
3-8-27 Toranomom
Minato-ku
Tokyo 105-0001, Japan
전화: (81-3) 5401-0531
팩스: (81-3) 5401-0538
웹사이트: www.canadawood.jp



Canada Wood
Produits de bois canadien

