

# Canada Wood Newsletter

Vol. 1 July 2008

## In this issue:

### Canada Wood Newsletter 창간사

#### 캐나다우드 한국사무소 정태욱 소장의 창간 기념 인사

Canada Wood Newsletter를 통해 여러분들과 함께 할 수 있게 된 것을 기쁘게 생각합니다. 캐나다우드는 캐나다산 목재제품을 대표하고 수출 시장의 개척과 발전을 위해 설립된 비영리 단체로 캐나다 연방정부와 주정부, 임산업 협회의 지원을 받아 한국, 중국, 일본, 대만, 벨기에, 그리고.... more

### 국내 첫 경골목구조 내화인정서 획득

#### 경골목구조 내화인정시험의 배경

2008년은 한국 목조건축관련법규 및 기준개발에 또 하나의 큰 획을 긋는 원년이 될 해이다. 2005년 7월에 건축물의 피난-방화구조등의기준에관한규칙이 개정되면서 산업표준화법에 의하여 한국산업규격으로 제정된 내화구조는 한국건설기술연구원이 실시하는.... more

### 국내 목조건축 사례

#### 캐나다식 목조주택 용인 동백 아펠바움

동백 아펠바움은 블록형 단독주택 단지로, 공동주택단지의 장점인 주민공동시설, 보안, 관리 등의 편리성과, 단독주택의 장점인 쾌적한 환경과 프라이버시를 결합하여 가장 이상적 주거 환경을 제공하며, 단지와 주택의 배치도 주변의 자연과 잘 조화될 수 있도록 계획되었다.... more

### 캐나다 목조건축 사례

#### 리치몬드 빙상 경기장

캐나다 브리티시 컬럼비아주의 리치몬드시에 지어지고 있는 2010년 밴쿠버 동계 올림픽 빙상 경기장은 목재를 혁신적으로 이용한 대표적인 사례이다. 25,000㎡ 면적에 달하는 초대형 지붕 구조를 구조용 집성재(글루램) 아치와 2X4 규격재로 만든 트러스를 사용하여 혁신적으로 시공함으로써 초대형 지붕구조가 주는 규모로의 웅장함은 물론 목재만이 줄 수 있는 온화함 및 미적인 면을 한껏 자랑하고 있다.... more

## TECHNICAL TIP

### Spruce-Pine-Fir (가문비나무-소나무-잣나무, S-P-F)

캐나다에서 생산되는 대표적인 구조용재는 S-P-F와 그리고 더그라스피-라치 (Douglas Fir- Larch)와 헴-퍼 (Hem-Fir) 등이 있다. 이 중 캐나다에서 가장 많이 생산되고, 한국에서도 목조 건축에 가장 많이 사용되고 있는 S-P-F에 대해 알아보자.... more

## 2008년 4월 ~ 6월 캐나다우드 한국사무소 활동사항

제6기 우드유니버시티 구조설계 전문가 과정 개강

제3기 (사)한국목조건축협회-우드유니버시티 목조공동주택 전문가 과정 개강

캐나다우드 Quality Assurance(QA) 활동 시작

캐나다우드-우드유니버시티 목조건축 기술 세미나 개최

캐나다우드-(사)한국목조건축협회 세미나 개최 (일반인을 위한 세미나)

캐나다 천연자원부 장관 개리 룬 한국 방문

슈퍼-E 하우스 오픈

2008 대한민국목조건축대전 목조건축 기술 세미나

## 2008년 7월 ~ 9월 캐나다우드 한국사무소 활동 계획

캐나다우드-국립산림과학원 목조공동주택 기술세미나 개최

캐나다국립연구소 트레버 나이팅게일 박사 한국 방문

제5차 한국-캐나다 주택분야 협력위원회 회의 개최

제12회 한국목조건축학교 주최

부동산 개발업 및 미디어 관계자 캐나다 탐방 예정

기타 행사 및 전시회 일정



Canada Wood Newsletter를 통해 여러분들과 함께 할 수 있게 된 것을 기쁘게 생각합니다.

캐나다우드는 캐나다산 목재제품을 대표하고 수출 시장의 개척과 발전을 위해 설립된 비영리 단체로 캐나다 연방 정부와 주정부, 임산업 협회의 지원을 받아 한국, 중국, 일본, 대만, 벨기에, 그리고 영국에서 활동하고 있습니다.

캐나다우드 한국사무소는 2006년 4월 개설되어 한국목조건축 산업의 발전을 위해 관련 법규와 기준을 개발하고 목재제품 및 목조건축의 우수성을 홍보하며 목조건축 기술 이전과 보급을 위해 노력을 하고 있습니다.

목조건축 허가수가 년 10,000세대를 눈앞에 두고 있는 지금, 캐나다우드 소식지를 통해 다양한 정보를 제공하고자 2008년 6월 Canada Wood Newsletter를 창간하게 되었습니다.

Canada Wood Newsletter는 일년에 4차례 분기별로 출간이 될 예정이며, 캐나다우드 소식지를 통해 여러분들은 목조건축의 우수성, 목조건축과 목재제품에 대한 기술적 사항, 한국과 캐나다의 다양한 목조건축 설계와 시공정보, 그리고 캐나다의 산림과 목재 산업에 대한 정보를 만날 수 있게 될 것입니다.

또한 캐나다우드 한국사무소의 활동 사항과 향후 이벤트에 대한 정보도 함께 제공될 것입니다.

Canada Wood Newsletter를 통해 여러분들과 더욱더 가깝게 함께하고, Canada Wood Newsletter가 다양하고 소중한 정보를 제공하여 한국목조건축 및 목재제품 산업의 발전에 조금이나마 도움이 될 수 있는 전문 소식지로 자리 매김 하도록 최선의 노력을 다하겠습니다.

\* Canada Wood Newsletter는 e-mail을 통해 제공되며, Canada Wood Newsletter를 구독하고자 하는 분은 캐나다우드 한국사무소로 연락을 주시기 바랍니다.

## Did You Know

### 캐나다의 산림 현황

캐나다의 산림은 문화와 유산의 일부입니다. 캐나다는 광대한 면적의 산림을 가지고 있으며, 목재 제품의 생산과 수출, 친환경적 산림 경영에서 세계를 선도하고 있습니다.

### 숫자로 본 캐나다의 산림과 임산업

- 10%: 전세계 산림 면적 중 캐나다의 산림이 차지하는 면적의 비율
- 4억ha: 캐나다 전체 국토 면적 9.9억ha 중 산림이 차지하는 면적 (남한의 산림 면적은 640만ha)
- 93%: 전체 산림 중 연방정부와 주정부가 소유한 산림 면적
- 91%: 캐나다 산림 중 원시림의 면적
- 240만ha/년: 지난 10년간 매년 자연적인 원인의 병충해와 산불 등에 의해 피해를 입은 산림의 평균 면적
- 45배: 캐나다 산림 면적은 대한민국(남한) 면적의 45배
- 1억3,400만ha: 지속가능한 산림 관리 인증을 받은 산림의 면적 (2007), 세계 1위로 전 세계의 인증 산림의 40%
- 440억 달러: 캐나다의 임산물 수출액 (2004년), 세계 제 1위의 임산물 수출국
- 15.8%: 캐나다가 전 세계 임산물 교역에서 차지하는 비율

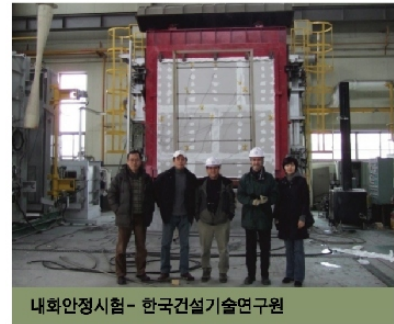


캐나다의 산림 분포

### 경골목구조 내화인정시험의 배경

2008년은 한국 목조건축관련법규 및 기준개발에 또 하나의 큰 획을 긋는 원년이 된 해이다. 2005년 7월에 건축물의피난-방화구조등의기준에관한규칙이 개정되면서 산업표준화법에 의하여 한국산업규격으로 제정된 내화구조\*는 한국건설기술연구원장이 실시하는 내화구조인정절차 중 품질시험을 생략할 수 있게 된 것을 목조건축분야에 종사하는 사람이라면 누구나 기억할 것이다. 2005년의 내화관련법개정은 그 동안 단독주택이나 펜션 정도의 소규모 건축분야에만 가능했던 목조건축이 공동주택 등의 중-대형 규모의 건축에도 가능할 수 있게 하는 첫걸음을 디디게 한 실로 괄목할 만한 성과임에 틀림이 없다.

하지만 2005년 법개정 이후 지금까지 단 한번도 한국목조건축업계에서는 한국산업규격으로 제정된 내화구조에 대한 인정절차과정을 신청한 사례가 없었고, 인정절차과정을 거쳐 인정서를 받아야 한다는 부담에 의해 실로 엄청난 노력, 시간 및 자금을 들여 이루어 낸 성과가 열매를 제대로 맺지도 못하고 빛이 바래질 수 밖에 없었던 안타까운 기억이 있다.



내화인정시험 - 한국건설기술연구원

1990년대 초 북미식 경골목구조 방식이 국내에 도입되면서부터, 한국목조건축 산업은 그 동안의 어려운 환경 속에서도 다 함께 노력하여 목조건축의 허가 동수 1만 세대를 눈앞에 두는 시점에 이르게 되었다. 1990년 초부터 2005년 까지 미국임산물협회에서 목조건축관련법규 및 기준개발에 지대한 노력과 공헌을 해왔고, 2006년 초부터 캐나다우드 한국사무소가 국내에 개설되면서 목조건축관련법규 및 기준개발에 박차를 가하게 되었다. 캐나다우드 한국사무소의 출범과 함께 (사)한국목조건축협회, (사)한국목조건축기술협회 등의 국내 목조건축관련 협회, 업계 및 학계 등에서 단독주택의 건축에만 가능했던 목조건축 적용범위를 공동주택 및 상업용 건축에도 적용할 수 있도록 부단한 노력을 해왔으며, 그 결과 2008년 1월 7일부터 22일 까지 한국건설기술원에서 1시간 내화성능이 요구되는 내력벽에 대한 경골목구조 벽체의 인정시험을 수행하게 되었다.

\* 2008년 4월 현재 산업표준화법에 의하여 KS 규격으로 제정된 내화구조에는 KS F 1611-1(건축구조부재의 내화성능표준-제1부: 경골목구조 벽 및 바닥/천장) 과 KS F 1611-3 (건축구조부재의 내화성능표준-제3부: 구조용 집성재 보 및 기둥)이 있다.

### 목조건축물에 대한 내화구조 관련법규 및 내화구조인정서

목조건축물의 규모는 2005년에 건축물의구조기준등에관한규칙이 개정되면서 제20조 건축물의 규모제한이 신설되어, 바닥, 지붕 및 계단을 제외한 주요구조부가 목구조인 건축물은 지붕 높이 18 m 이하, 처마 높이 15 m 이하, 건축 연면적 3,000㎡ 이하, 단 스프링클러를 설치하고 구조계산을 하는 경우에는 건축 연면적 6,000㎡이하까지로 확충되었다.

내화구조 요구사항과 관련하여는, 내화구조의인정및관리기준(고시 제2005-122호)에 의해 건물층수 4층 이하, 건물최고높이 20미터 이하의 주거시설에 대한 내력벽은 1시간의 내화성능이 요구된다. (표 1 참조)

		구분	내화성능시간
벽	외벽	내력벽	1 시간
		비내력벽	연소우려 유 연소우려 무
	내벽	내력벽	30 분
		비내력벽	간막이벽 사프트실 구획
보 / 기둥		1 시간	
바닥		1 시간	
지붕		30 분	

표 1: 층수 4층, 건물최고높이 20미터 이하의 주거시설에 대한 내화구조의 성능기준

한국건설기술연구원장이 실시하는 1시간 내화성능이 요구되는 내력벽에 대한 경골목구조 벽체의 인정시험은 KS F 2257 (건축구조부분의 내화시험 방법) 중 KS F 2257-4 (수직 내력 구획부재의 성능조건)에 의한 시험기준에 의하여 내화구조로 인정을 받게 된다. KS F 2257-4는 2004년에 개정이 된바 있고, 금번 인정시험도 그에 따라 2004년에 개정된 KS F 2257-4 시험기준에 의해 실시되었다.

금번 내화구조인정서를 받은 내력벽 3개는 캐나다우드 한국사무소와 (사)한국목조건축협회 회원사의 기술 및 자금지원을 통해 라파즈석고보드시스템㈜가 한국건설기술원장에 인정신청을 한 후, 신청도서 내용과 품질관리사항이 검토되고, 한국건설기술원에서 생산 공장 품질관리상태의 확인 및 내화성능시험용 시료채취를 엄격히 수행하여 채취된 시료로 시험체를 현장조건과 동일한 방법으로 제작하여 요구되는 내화시험 및 부가시험 모두를 실시하여 내화구조 적정시공확인에 대한 사용승인을 받은 구조물이다. 또한 KS F 1611-1 규격에 포함되어 있는 바닥 1개 구조에 대한 내화구조인정서를 2005년 개정된 건축물의피난-방화구조등의기준에관한규칙에 의거, 내화구조인정절차 중 품질시험을 생략하고 인정절차만을 거쳐 추가적으로 발급받게 되었다. 금번 발급받은 내화구조인정서는 유효기간 3년의 인정서로써 인정서에 기술된 내화구조물은 3년 동안은 어느 현장에서든지 더 이상의 품질시험이나 인정절차 과정을 거치지 않고 즉시 사용할 수 있는 내화구조이다.



벽체시험용화로

## 한국목조건축역사에서 최초로 3년 인정서를 발급받은 경골목구조의 내화구조 해설

건축물의피난방화구조등의기준에관한규칙 제3조의8의 규정에 의하여 2008년 2월 19일 및 3월 31일부로 한국건설기술연구원으로부터 발급받은 건축물의 바닥과 건축물의 내력벽으로 사용할 수 있는 경골목구조의 내화구조는 다음과 같다.

- 2등급 이상의 2x4 스테드를 610mm 중심간격 이하로 시공하고, 소음방지채널을 610mm 간격으로 38mm 길이의 나사못으로 스테드의 한쪽 면에 고정 한 뒤, R-11 유리섬유단열재를 시공한 뒤, 스테드 면에 부착되는 석고보드는 바탕석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈방화석고보드를 50mm 길이 나사못으로 600mm 이하 간격으로 시공하고, 마감석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈방화-방수석고보드를 50mm 길이 나사못으로 200mm 이하 간격으로 시공하고, 소음방지채널 면에 부착되는 석고보드는 바탕석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈 방화석고보드를 25mm 길이 나사못으로 300mm 이하 간격 시공하고, 마감석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈 방화-방수석고보드를 38mm 길이 나사못으로 300mm 이하 간격으로 시공한다. 이 구조물은 차음성능에 대해서는 STC값 58정도를 얻을 수 있다.

(인정번호: WW08-0331-1a / 동 인정서의 유효기간은 2011년 3월 30일까지임)

- 2등급 이상의 2x6 깔도리에 2등급 이상의 2x4 스테드를 610mm o.c. 이하로 서로 엇갈리게 배치하여 시공하고, 소음방지채널을 610mm 간격으로 38mm 길이의 나사못으로 스테드의 한쪽 면에 고정 한 뒤, R-11 유리섬유단열재를 벽체의 한쪽 면에 시공 한 뒤, 스테드 면에 부착되는 석고보드는 바탕석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈방화 석고보드를 50mm 길이 나사못으로 600mm 이하 간격으로 시공하고, 마감석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈방화-방수석고보드를 50mm 길이 나사못으로 200mm 이하 간격으로 시공하고, 소음방지채널 면에 부착되는 석고보드는 바탕석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈 방화석고보드를 25mm 길이 나사못으로 300mm 이하 간격 시공하고, 마감석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈 방화-방수석고보드를 38mm 길이 나사못으로 300mm 이하 간격으로 시공한다. 이 구조물은 차음성능에 대해서는 STC값 60정도를 얻을 수 있다.

(인정번호: WW08-0331-2a / 동 인정서의 유효기간은 2011년 3월 30일까지임)

- 2등급 이상의 2x4 스테드를 610mm 중심간격 이하로 시공한 벽체 2개를 25mm 간격을 두어 이중벽으로 시공하고, R-11 유리섬유단열재를 이중벽의 한쪽 벽에 시공한 뒤, 바탕석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈방화석고보드를 50mm 길이 나사못으로 600mm 이하 간격으로 시공하고, 마감석고보드로 12.5mm 두께의 라파즈방화-방수석고보드를 50mm 길이 나사못으로 200mm 이하 간격으로 이중벽체 양쪽에 시공 한다. 이 구조물은 차음성능에 대해서는 STC값 60정도를 얻을 수 있다.

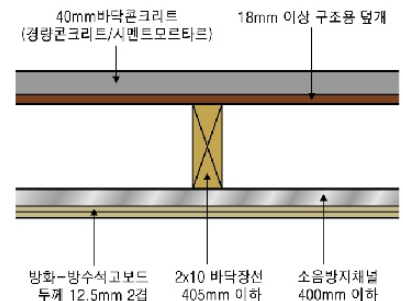
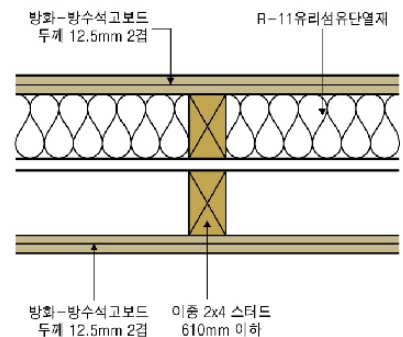
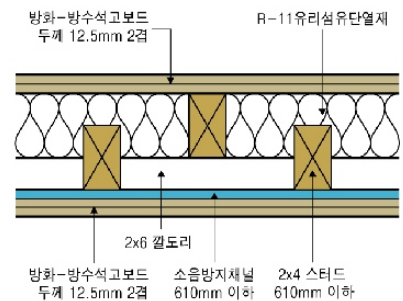
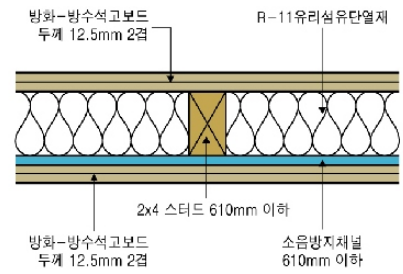
(인정번호: WW08-0331-3a / 동 인정서의 유효기간은 2011년 3월 30일까지임)

- 2등급 이상의 2x10 바닥장선을 406mm 중심간격 이하로 시공하고, 바닥 상부에는 두께18mm 이상의 구조용 합판, OSB 또는 파티클보드를 시공한 뒤, 두께 40mm 이상의 바닥콘크리트를 시공하고, 바닥 하부에는 소음방지채널을 38mm 이상의 나사못으로 400mm 간격으로 시공한 뒤, 바탕석고보드로 방화석고보드를 25mm 길이의 나사못으로 300mm 간격으로 고정하고, 마감석고보드로 방화석고보드를 38mm 길이의 나사못으로 300mm 간격으로 고정한다.

(인정번호: FW08-0219-1a / 동 인정서의 유효기간은 2011년 2월 19일까지임)

상세설명에서도 볼 수 있듯이 금번 인정서를 받은 3개의 내력벽은 내화 및 차음성능을 모두 만족시켜줄 수 있는 벽체로서, 공동주택 각 세대간의 경계벽 및 공동주택과 주택 외의 시설 간의 경계벽에 사용할 수 있는 벽체이다. 뿐만 아니라, 현행 KS F 1611-1의 기준은 단열재가 암면단열재로만 국한되어, 현장에서 시공하기가 어려운 단점이 있는데, 금번 시험에서는 단열재로 일반적으로 사용하고 있는 유리섬유단열재를 채택함으로써 기준이 기준자체로 머무르는 것에서 탈피하여 실제 자재의 구입이나 시공성을 함께 고려한, 그야말로 업계에서 바로 활용이 가능한 기준이라는 점을 높이 평가할 수 있다.

금번 인정서는 한국건설기술연구원 ([www.kict.re.kr](http://www.kict.re.kr)), 캐나다우드 한국사무소 ([www.canadawood.or.kr](http://www.canadawood.or.kr)), (사)한국목조건축협회 ([www.kwca.co.kr](http://www.kwca.co.kr)) 및 우드유니버시티 ([www.wooduniversity.or.kr](http://www.wooduniversity.or.kr)) 홈페이지에서 다운로드 받을 수 있다.



## 캐나다우드 한국사무소의 향후 계획 및 한국목조건축업계에 대한 바람

캐나다우드는 KS F 1611-1의 제한적인 내화구조의 구법에 좀더 다양한 내화구조를 추가할 수 있도록, 스테코나 시멘트보드 사이딩 같은 불연자재로 된 외벽마감뿐만 아니라, 목재, 비닐사이딩 등의 다양한 사이딩을 적용한 외벽구조물과 유리섬유단열재를 사용한 외벽구조물에 대한 추가적인 내화시험을 실시할 계획이다. 물론 이러한 외벽구조물에 대한 3년 기간 인정서도 발급받을 수 있도록 계획하고 있다.

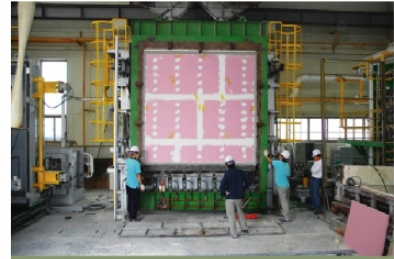
또한 내력벽뿐만 아니라, 비내력벽인 외벽 및 내벽에 대한 추가적인 내화시험도 계획하고 있다. 비내력벽에 대한 내화구조에 대한 인정서를 받게 되면, 목구조뿐만 아니라, 고층건물 구조에 주로 적용하는 콘크리트구조 및 강구조에도, 비내력벽의 적용부위에는 목구조도 적용할 수 있게 된다.

특히 금번 한국건설기술원으로부터 인정된 내력벽 3개의 내화구조물에 대한 차음시험을 실시하여, 공동주택 각 세대간의 경계벽 및 공동주택과 주택 외의 시설간의 경계벽에 사용할 수 있는 5년 유효기간의 차음구조인정서를 발급받을 수 있도록 준비하고 있다.

3년 또는 5년이라는 한시적인 기간의 기준에서 탈피 하게 위해, 캐나다우드 한국사무소와 (사)한국목조건축협회는 추가적인 노력을 기울여 KS 기준의 제정이나 개정에 물심양면 노력을 기울일 것이다.

2005년 내화관련법개정 이후, 목조공동주택으로의 진출에 대한 기대에 부풀어 있던 우리 에겐 아픈 기억이 있다. 이제 우리 똑 같은 전철을 밟지 않게 되기를 바란다. 금년에 받은 인정서는 3년 동안 어느 현장에서든지 내화시험이나 인정절차를 거치지 않고 즉시 사용할 수 있는 기준이다. 이러한 업계에서 바로 활용할 수 있는 기준을 만들기 위해 실로 많은 노력과 시간과 자금이 소요되었다. 이제 이 기준에 대한 활용은 한국목조건축업계의 몫으로 돌린다. 힘들게 만들어진 기준이 그저 기준으로만 남아 열매를 맺지 못하고 사장되는 전철을 다시는 밟지 않게 되기를 바란다. 금번 내화구조물에 대한 적극활용에 한국목조건축업계의 더 많은 노력과 관심을 기대해본다.

금번 내화구조인정에 물심양면 도움을 주신 라파즈석고보드시스템(주), (사)한국목조건축협회 및 회원사 (주)삼익산업, (주)엔에스흥, 우드뱅크, 오웬스코닝, 하니소 등의 업계와 충남대학교 장상식교수, 전 라파즈석고보드시스템(주)의 박승인 부장 및 FPInnovations의 짐메하피 박사, 캐나다우드 폴뉴먼 이사에게 깊은 감사와 경의를 표한다. 금번 경골목구조에 대한 국내 최초의 내화구조인정은 한 업체나 협회에 의한 결과가 아니라 목조건축의 발전에 힘을 모아준 모든 이들의 노력의 결과였음에 그 의미가 더욱 크다 할 수 있겠다.



벽체 시험체 제작



벽체 비가열면 온도측정센서 설치



벽체 1시간 내화 시험 후 가열면

## 국내 목조건축 사례

### 캐나다식 목조주택 용인 동백 아펠바움 최삼영 / 가와중합건축사사무소 대표



단지내 도로에서 바라본 동백 아펠바움



외부 전경



후면 데크



높은 층고의 거실



정원 야경

동백 아펠바움은 블록형 단독주택 단지로, 공동주택단지의 장점인 주민공동시설, 보안, 관리 등의 편리성과, 단독주택의 장점인 쾌적한 환경과 프라이버시를 결합하여 가장 이상적 주거 환경을 제공하며, 단지와 주택의 배치도 주변의 자연과 잘 조화될 수 있도록 계획되었다. Apex Elysium (내가 소망하는 최고의 이상형) 과 Baum (나무, 자연)의 합성어인 ApfelBaum에 가장 친환경적이고 건강한 실내 환경을 제공하는 공법인 목구조로 시공되는 것은 너무 당연하다고 할 수 있다.

또한 한국의 전통 공간 배치인 채나눔을 경량목구조로 구현한 동백 아펠바움 단지의 목조건물들은 경량 목구조의 장점인 설계와 시공의 유연성을 잘 보여주고 있다.

#### 단지 배치

단지 배치는 각 필지간에 자연스러운 높이 차를 형성하여 상호간의 프라이버시를 확보하고 시각적 개방감을 확보할 수 있도록 하였으며, 석성산의 스카이 라인을 그대로 단지 내로 유입시켜 자연과 일체화할 수 있는 풍경을 만들어 내도록 설계되었다. 동백 아펠바움은 아파트와 단독주택의 장점을 혼합한 전원주택 성격의 블록형 단독주택으로, 개성 있는 삶을 다양하게 담아내는 공간을 만들고 동시에 이웃간에 라이프 스타일을 공유할 수 있도록 단지 진입부에 커뮤니티 센터를 배치하였고, 공공녹지의 확장과 비를 맞지 않는 외부공간을 제공하여 입주주민들이 자유롭게 이용할 수 있도록 하였다. 또한 내부 공간에는 다목적 공간을 구성하여 취미, 교양, 문화 등 여러 가지 목적으로 활용이 가능하도록 계획하였다.

단지 입구의 주진입로는 단지 외부의 보행동선을 단지내부의 보행자 전용공간으로 자연스럽게 연결하며 주진입부에는 테마수종 및 캐스케이드(Cascade)를 설치하여 수생식물을 도입하는 등 휴게공간을 계획하여 보행자 중심의 주거단지를 형성하고 있다. 보행로는 잔디와 이노블록을 혼용하여 그린 네트워킹을 형성하도록 하였다.

지형에 따른 위치적 장점을 살리고 평면 및 공간구성의 차별화, 특성화를 통해 각 필지마다 개성을 부여한 동백 아펠바움 단지는, 도로형, 내부형 그리고 산접형이라는 세가지 분류에서 유니트 개발을 시도하여 도심지에서 단지로의 커를 도로형에서 만들어주고 내부형은 단지 내의 커들을 연결하여 주머 산접형은 주택단지에서 석성산으로의 연계를 만들어줌으로써, 단지 외부와 내부의 상호소통을 필지의 배치개념으로 계획된 단지이다. 또한 내부적 외부공간을 만들어주고 협소한 필지의 이용효율을 높이며, 이를 통해 깊이 있는 외부공간을 형성하고 마당의 활용도를 증대시킬 수 있는 이른바 '채나눔'이라는 필지의 배치계획은 전통적 공간을 계승하여 구축함으로써 자연과의 조우(遭遇)와 공간의 효용성을 극대화시켜 주는 스타일이다. 즉, 매스분리를 통해 채와 채 사이에 앞뒤 마당이 구성되어 채 사이를 이동하며, 외부공간의 조경 및 데크를 만나면서 단독주택이 가지는 즐거움이 마당을 통해 회복되도록 한 것이다.

#### 주택설계 및 시공

내부의 공간들은 다양한 천정고를 갖게 하여 리듬감 있는 공간경험을 할 수 있게 해주며, 적극적인 개방감을 가진 거실은 자연스럽게 외부와의 소통을 할 수 있게 설계되었다. 특히 일부 세대의 경우 식당은 거실과 뒷마당을 연결하여 내부공간이 외부로의 확장을 가능하게 한 것도 특징이다. 공용공간은 풍성한 공간감을 확보하여 공용공간으로서의 기능을 부여하고 마스터 존은 침실, 드레스룸, 욕실 등으로 구성되어 부부전용공간의 독립성을 확보하였다.

동백 아펠바움 단지 입구에 들어서면, 게이트를 통해 이 주택단지가 목조주택 단지임을 첫눈에 알아보게 된다. 이 게이트는 여느 주택단지와 달리 목재의 구조미를 충분히 살린 공학목재 프레임의 결합으로 만들어져 있다. 또한 각 세대의 외장재로는 시간이 흐름에 따라 변해가는 자연재료를 주요 외장재로 선택하여 세월을 느낄 수 있는 단지를 형성하고자 하였다. 선(線)적 요소인 목재 사이딩, 잿빛의 칼라강판 그리고 면(面)적 요소인 CSR보드, 스타코 등 각각의 요소들이 적절한 비례로 어우러져 각각의 필지들이 가지는 개성들이 모여 단지전체가 하나의 이미지를 보여 주도록 하였다.

단지 전체의 외형적인 모습뿐만 아니라 주택들의 구조 역시 환경친화적인 캐나다식 목구조를 채택하였다. '경골 목구조'는 일명 '투바이포(2X4)공법'이라고도 불리는데, 이 공법은 캐나다, 미국뿐만 아니라, 북유럽, 일본, 호주, 뉴질랜드 등지에서 널리 사용되는 구조방식이다. 일반적으로 38 mm (공칭 2인치) 두께의 건조된 다양한 폭의 제재목을 사용하여 벽체, 바닥, 지붕 등의 구조부를 구성하는데, 경량목구조는 설계상의 제약이 거의 없어 원하는 구조와 디자인을 쉽게 연출할 수 있는 것이 그 특징이다.

한마디로 아펠바움 주택의 건축적 의미는 목구조 주택의 단열, 차음, 내구성, 방수 등 목조 주택의 장점을 최대로 살린 고품질의 친환경 주택이라고 할 수 있겠다.

## 캐나다 목조건축 사례

### 리치몬드 빙상 경기장 황 태 익 / 캐나다우드 한국사무소 이사



경기장 내부 스케치

캐나다 브리티시 컬럼비아주의 리치몬드시에 지어지고 있는 2010년 밴쿠버 동계 올림픽 빙상 경기장은 목재를 혁신적으로 이용한 대표적인 사례이다.

25,000㎡ 면적에 달하는 초대형 지붕 구조를 구조용 집성재(글루램) 아치와 2X4 규격재로 만든 트러스를 사용하여 혁신적으로 시공함으로써 초대형 지붕구조가 주는 규모로의 웅장함은 물론 목재만이 줄 수 있는 온화함 및 미적인 면을 한껏 자랑하고 있다. 이 경기장은 2008년 가을에 완성될 예정이고, 완성되고 나면 세계 최대 규모의 목구조 지붕으로 자리매김하게 된다.



세계 최대의 25,000㎡의 목구조 지붕을 구성하는 글루램 아치와 2X4 트러스

빙상 경기장의 지붕은 15개의 구조용 집성재 아치가 약 15미터 간격으로 설치되어 주 구조를 형성하였다. 철재로 보강되어 삼각형 형태의 단면을 가진 아치의 스패น은 100 미터로, 캐나다산 더글라스퍼로 제작되었다.

이들 아치 사이의 15미터 경간은 2X4 S-P-F 규격재와 스틸 케이블로 제작된 약 12.7미터 길이의 V자형 트러스 3개로 구성된 패널로 연결되며, 약 450여 개의 패널이 지붕을 덮고 있다.

이 V자형 트러스에 사용된 목재는 모두 브리티시 컬럼비아 주에서 마운틴파인비틀에 의해 피해를 입은 나무들로부터 제재된 2X4 규격재이다. 마운틴파인비틀은 나무의 변재부위를 푸른색으로 변하게 하지만, 목재의 구조적인 성능에는 영향을 미치지 않으며, 리치몬드의 빙상 경기장의 지붕 트러스는 이를 잘 증명하여 주고 있다.

또한 이 V자형 트러스는 각 종 배관을 위한 공간을 제공하며, 2X4가 한 칸 건너서 불연속으로 시공되어 생긴 많은 틈이 우수한 흡음 천정 기능도 겸한다.



글루램 아치의 단면



2X4와 스틸 케이블로 구성된 트러스 제작



3개의 트러스로 구성된 패널



하단의 글루램 아치와 상부의 2X4로 제작된 트러스 패널

## TECHNICAL TIP

### Spruce-Pine-Fir (가문비나무-소나무-잣나무, S-P-F)

황 태 익 / 캐나다우드 한국사무소 이사

캐나다에서 생산되는 대표적인 구조용재는 S-P-F와 그리고 더그라스퍼-라치 (Douglas Fir-Larch)와 헴-퍼 (Hem-Fir) 등이 있다. 이 중 캐나다에서 가장 많이 생산 되고, 한국에서도 목조 건축에 가장 많이 사용되고 있는 S-P-F에 대해 알아보자.

#### 1) 수종군

규격재 (Dimension Lumber)는 대개 유사한 구조 성능을 가진 여러 나무 종류들을 묶어 하나의 수종군으로 분류하고 있다. S-P-F에는 오른쪽의 그림과 같은 수종들이 포함되어 있다.

그런데 한가지 주의하여야 할 것은, 캐나다와 미국에 동일한 수종군의 명칭을 사용하는 경우가 있어, 이를 구분하기 위해 수종군 명칭 뒤에 South(S) 또는 North(N)를 표기해 캐나다산인지 미국산인지 구분을 한다는 것이다. 이러한 구분이 필요한 이유는 비록 수종군의 명칭은 같아도 수종군을 구성하고 있는 각각의 수종이 다르거나 또는 수종이 같더라도 서식지가 다르고, 서식지가 다른 수종은 같은 수종이라 하더라도 구조적 성능에 차이가 나기 때문이다.

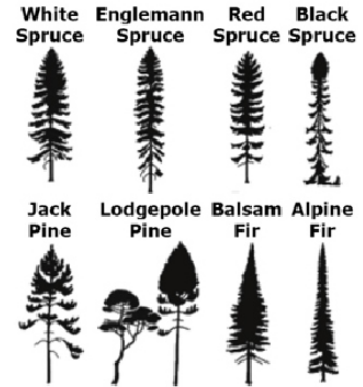
캐나다와 미국 양국에 S-P-F 수종군이 있으며, 이를 구분하기 위해 캐나다산은 S-P-F로 표기하고 미국산 S-P-F에는 S를 추가하여 표기한다.

S-P-F와 같이 명칭이 유사한 수종군에는 Douglas Fir-Larch와 Hem-Fir가 또 있다. 이를 구분하기 위해 캐나다산은 Douglas Fir-Larch (North), Hem-Fir (North)로 표기하며, 미국산은 Douglas Fir-Larch, Hem-Fir로 표기한다.

#### 2) 캐나다산 S-P-F의 장선으로서의 구조 성능

캐나다산 S-P-F의 장선으로서의 구조 성능을 국내에 알려진 다른 대표적 수종군인 미국산 Douglas Fir-Larch, Hem-Fir 그리고 캐나다산 Hem-Fir (North)와 다음과 같은 조건에서 비교해 보자.

- 적용 하중 - 활하중: 2.0 KN/m<sup>2</sup> (40 psf)
- 고정하중: 1.0 KN/m<sup>2</sup> (20 psf)
- 장선의 배치 간격: 406 mm (16 inch)
- 장선의 종류(크기): 2X12 (38 mm X 286 mm)
- 등급: 2등급
- 활하중에 의한 최대 처짐 한계: L/360



캐나다 S-P-F 등급마크 예



미국산 S-P-F 등급마크 예

수종군에 따른 최대 허용경간 산출은 캐나다목재공학회 (Canada Wood Council) [www.cwc.ca/Resources/E-Tools/SpanCalc.htm](http://www.cwc.ca/Resources/E-Tools/SpanCalc.htm) 와 미국목재공학회 (American Wood Council) [www.awc.org/calculators/span/calc/timbercalcstyle.asp](http://www.awc.org/calculators/span/calc/timbercalcstyle.asp) 의 경간 계산기를 이용하였음. 아래의 예는 AWC의 웹사이트에서 실행한 계산 결과이다.



위와 같은 조건에 따라 최대 허용경간을 계산하면 다음과 같다.

구분	수종군 / 등급	최대 허용경간	
캐나다 수종군	S-P-F / 2등급	4,953mm	16ft. 3in.
	Hem-Fir(North) / 2등급	5,309mm	17ft. 5in.
미국 수종군	Douglas Fir Larch / 2등급	5,029mm	16ft. 6in.
	Hem-Fir / 2등급	4,902mm	16ft. 1in.
	S-P-F(South) / 2등급	4,674mm	15ft. 4in.

이와 같이 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 캐나다산 S-P-F의 장선으로서의 구조적 성능은 미국산 Hem-Fir 보다도 우수하며, 가장 강한 구조재로 인식되고 있는 미국산 Douglas Fir-Larch와 비교하여도 뒤지지 않는다는 것이다. 그리고 특히 캐나다산 Hem-Fir 즉 Hem-Fir(North)는 북미 서부지역에서 생산되는 구조재 중에서 장선으로서의 성능이 가장 우수하다.

물론 장선으로서의 성능이 구조재로서의 모든 성능을 대표하지는 않는다. 가령 밀도와 비중이 높은 Douglas Fir-Larch의 경우 못 유지력이 더 뛰어나기 때문에 전단벽을 구성할 경우 유리하다. 하지만 목구조에서 가장 중요한 부재인 장선으로서의 S-P-F와 Hem-Fir(N)는 매우 우수한 성능을 갖고 있다.

S-P-F는 가볍고, 못의 유지력이 우수하며, 용이하고, 결이 곧은 우수한 구조재이다.

- 미국목재공학회(American Wood Council)에서 발간한 2005년판 National Design Specification에서 발췌한 침엽수 육안등급 구조재 2등급의 Hem-Fir, S-P-F, S-P-F(S) 규격재의 기준설계응력은 아래와 같다.

등급	기준설계응력 (단위 psi)	S-P-F (캐나다산)	Hem-Fir (미국산)	S-P-F(South) (미국산)
No. 2	휨응력, $F_b$	875	850	775
	섬유방향 인장응력, $F_t$	450	525	350
	섬유방향 압축응력, $F_c$	1,150	1,300	1,000
	섬유직각방향 압축응력, $F_{c\perp}$	425	405	335
	섬유방향 전단응력, $F_v$	135	150	135
	탄성계수, E	1,400,000	1,300,000	1,100,000

(단위변환 : 1psi = 0.006894757 N/mm<sup>2</sup>)

· 바닥장선의 구조적 성능은 휨응력과 탄성계수에 의해 좌우됨

S-P-F의 최대 허용경간

S-P-F (South)의 최대 허용경간

Hem-Fir의 최대 허용경간

**제6기 우드유니버시티 구조설계 전문가 과정 개강**

캐나다우드 한국사무소가 후원하는 목조건축 전문가양성 교육기관 우드유니버시티의 제6기 'WDO-목조건축 구조설계 이론 및 Software 실무과정'이 4월 5일 양재동 교육장에서 개강을 하였다. 우드유니버시티의 WDO과정은 5개월간 진행되는 구조설계 전문과정으로 캐나다우드 한국사무소에서 제공해주는 목조건축 구조계산 Software인 'WoodWorks Design Office 교육용 버전'을 무료로 제공받아 Software 사용법과 실습을 통해 목조건축 구조설계를 전문적으로 습득하게 된다.



**제3기 (사)한국목조건축협회-우드유니버시티 목조공동주택 전문가 과정 개강**

캐나다우드 한국사무소의 후원으로 (사)한국목조건축협회-우드유니버시티의 WBI-목조공동주택 설계,시공,감리 전문가 과정이 4월 5일 개강을 하였다. WBI과정은 4월5일부터 8월 16일까지 양재동 교육장에서 진행되며 국내외 목조건축관련 법규 및 기준에 준하여 경골목구조를 포함한 목조건축의 설계,시공,감리에 대한 전문지식을 습득하게 된다. 특히 우드유니버시티의 교육 이수자는 캐나다우드와 한국목조건축협회가 공동으로 진행하는 캐나다 현지 목조공동주택교육 (BCIT Training Course)에 참가할 수 있는 특전과 교육비를 제공받게 된다.

**캐나다우드 Quality Assurance(QA) 활동 시작**

캐나다우드 중국사무소와 한국사무소가 빠르게 성장하고 있는 한국 목조건축시장의 시공 품질 향상을 위해 Quality Assurance(QA) 활동을 시작하였다. 4월부터 시작된 캐나다우드의 QA 활동은 도면 검토, 시공 현장 방문을 통한 현황의 파악과 개선책의 제시, 그리고 기술 훈련을 통해 한국 목조건축시장의 질적 성장을 도모하기 위해 노력할 것이다.

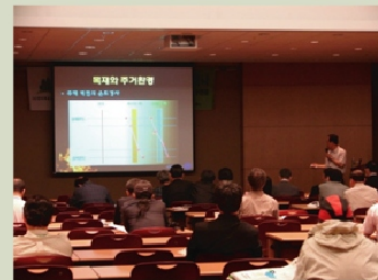


**캐나다우드-우드유니버시티 목조건축 기술 세미나 개최**

캐나다우드 한국사무소와 우드유니버시티가 공동으로 4월 26일 안성 아가월드 인재개발원에서 목조건축 기술세미나를 개최하였다. 특히 이번 세미나는 목조건축 전문인을 모시고 가외건축 강승희 소장이 2007 대한민국목조건축대전 준공부분 본상을 받은 '갤러리 소소'를 포함해 국내 목조건축을 설계, 시공 사례 및 집짓기프로그램을 소개하여 국내 목조 건축물의 설계와 시공과정까지 많은 자료를 접할 수 있는 귀중한 시간이었다.

**캐나다우드-(사)한국목조건축협회 세미나 개최 (일반인을 위한 세미나)**

캐나다우드 한국사무소와 (사)한국목조건축협회가 공동으로 '일반인을 위한 목조건축 세미나'를 5월 5일 개최하여 성황리에 마쳤다. 2008 홈덱스 기간 중 코엑스 컨퍼런스 센터에서 개최하였으며 일반적이고 기초적인 목조주택 관련 지식을 넘어 좀 더 관심 있는 소비자들을 위하여 심도있고 기술적인 내용들을 중심으로 강의를 진행되었다. 이번 세미나는 '목재의 이로운 점과 목조건축 시 주안점'이란 주제로 건축자재로서의 목재의 이로움과 목구조의 내화 성능, 다양한 국내외의 목조건축 사례 소개, 그리고 목조주택 설계의 노하우 및 주안점에 대한 전문가들의 발표로 진행되었다.





### 캐나다 천연자원부 장관 개리 룬 한국 방문

5월 18, 19일 양 일간에 걸쳐 캐나다 천연 자원부 개리 룬 장관이 한국을 방문하였다. 룬 장관은 이번 방문을 통해 빠르게 성장하고 있는 한국의 목조건축시장과 캐나다산 목재의 수요 확대 전망에 대한 의견을 청취하고, 한국 정부 및 한국의 목조건축 산업과 협조 관계를 더욱 긴밀하게 다지기 위한 간담회를 가졌다.

18일에는 룬 장관의 방한 일정에 맞추어 브리티시 컬럼비아주 임업혁신투자기관의 캔 베이커 대표, 캐나다우드 릭 제프리 회장과 폴 뉴먼 이사, 비씨우드 브라이언 호리쉬 회장 등의 캐나다 임산업 대표자들이 참석한 동백 아펠바움과 동연재 현장 견학이 있었으며, 19일에 룬 장관은 한국의 목조건축 시공, 설계, 자재 유통, 개발 분야의 대표자들과, 관련 협회 그리고 기자, 캐나다우드와 캐나다 대사관 대표들이 참석한 조찬 간담회에서 목조건축의 친환경성과 우수한 단일 성능과 캐나다의 지속가능한 산림 경영을 강조하고, 한국에서의 목조 건축 발전과 시장 확대를 위한 지원을 약속하였다.

특히 룬 장관의 방한을 취재한 매일 경제 등의 기사가 불러 일으킨 목조공동주택에 대한 시공과 개발에 대한 관심으로 침체된 경기, 에너지와 자재 가격 상승에도 불구하고 목조 건축의 밝은 전망을 확인할 수 있었다.

### 슈퍼-E 하우스 오픈닝

캐나다우드 한국사무소는 5월 22일 슈퍼-E 하우스 오픈닝 행사에 참가하였다. 캐나다 주택청(CMHC)과 캐나다 천연자원부(NRCan)의 지원으로 국내에 처음으로 도입된 슈퍼-E 하우스는 에너지 효율이 높고 친환경적인 주택이다. 특히 슈퍼-E 하우스에 설치된 온도와 습도, 함수율 등을 실시간 모니터링할 수 있는 레벨턴 센서를 캐나다우드에서 지원하였다.



### 2008 대한민국목조건축대전 목조건축 기술 세미나

캐나다우드 한국사무소가 후원하는 2008 대한민국목조건축대전의 계획부문 설명회를 겸하는 목조건축 기술 세미나가 5월 31일 서울대학교에서 개최되었다. 인하대학교 건축학과 박진호 교수의 계획부문 주제 설명과 작품 소개가 있었으며, 우드유니버시티 송재승 원장의 경골목구조의 이해 및 설계에 대한 강의를 있었다. 또한 계획부문 수상자에게 캐나다우드 후원으로 연수 및 체제비용 전액 지원하는 '목조건축 캐나다 2주 연수'에 대해 정태욱 소장(캐나다우드 한국사무소 대표)이 소개하는 시간을 가졌다.

2008 대한민국목조건축대전의 계획부문 주제는 최근 친환경 주거공간의 관심과 더불어 친환경 건축자재인 목재를 이용한 어린이 놀이공간(Children's Playroom)을 주제로 삼았으며, 8월 29일까지 작품계획안을 제출하면 된다. 또한 준공부문은 8월 26일부터 8월 29일까지 접수 받으며, 응모자 1인당 최대 3점까지 접수 가능하다.



**캐나다우드-국립산림과학원 목조공동주택 기술세미나 개최**

캐나다우드 한국사무소와 국립산림과학원이 공동으로 7월 3일 목조공동주택 기술세미나를 개최한다. 이번 세미나는 작년 내화구조 기술세미나에 이어 목조건축물의 차음 및 내화에 관한 기술세미나로 캐나다국립연구소(National Research Council Canada) 공학박사인 Trevor Nightingale 박사의 바닥충격음 차단구조에 대한 연구 보고와 국립산림과학원의 박주생 박사, 캐나다우드 한국사무소의 정태욱 소장이 국내 목조건축물의 차음 및 내화에 대한 연구와 향후 계획에 대해 강의한다. 또한 캐나다국립연구소에서 만든 차음기술 CD와 관련 자료를 무료로 제공하며, 장소는 국립산림과학원 본관3층 대회의실(13:30~16:30)에서 진행된다.

**제5차 한국-캐나다 주택분야 협력위원회 회의 개최**

제5차 한국-캐나다 주택분야 협력위원회 회의가 7월 7일부터 10일까지 캐나다의 수도인 오타와시에서 열린다. 대한민국 국토해양부와 캐나다주택청 및 주택분야 전문가들이 한자리에 모여 한국과 캐나다의 주택 정책과 시장 현황 및 향후 협력분야에 대한 심도 있는 토론과 의제 발표가 있을 예정이며, 특히 이번 회의는 도시화, 그린빌딩 및 지속 가능한 건축이 주요 의제로 다루어질 것이고, 캐나다우드 한국사무소의 정태욱 소장이 함께 참석하며 회의 기간 중 캐나다국립연구소(NRC-IRC)를 방문하여 그 동안 캐나다우드 한국사무소가 캐나다국립연구소와 공동으로 진행한 목조건축물의 바닥충격음에 대한 연구결과 발표가 있을 예정이다.

**캐나다국립연구소 트레버 나이팅게일 박사 한국 방문**

캐나다우드의 초청으로 방한하는 캐나다국립연구소의 트레버 나이팅게일 박사가 7월 4일 한국건설기술연구원 건설소재인정센터를 방문하여 민병렬 센터장 등과 국내 목조건축물 차음 인정시험에 대해 논의하는 시간을 가질 예정이며, 또한 (사)한국목조건축협회도 방문하여 협회임원진과 함께 한국 목조 건축 발전을 위해 협력을 도모하는 만남을 가질 예정이다.

**제12회 한국목조건축학교 주최**

캐나다우드가 한국목조건축협회와 공동으로 제12회 한국목조 건축학교를 주최한다. 이번 목조건축학교는 문화도시연구소의 농촌집짓기운동과 연계하여 진행되며, 전국에서 모인 건축과 학생들과 일반인이 참가하여 60평 규모의 경골목구조 도서관 건축을 통해 목구조 설계 및 시공 기술을 습득하게 된다. 7월 10일부터 23일까지 충남 서천군에서 진행되며 교육신청 및 자세한 문의는 한국목조건축협회로 하면 된다.

**부동산 개발업 및 미디어 관계자 캐나다 탐방 예정**

캐나다우드 한국사무소에서는 부동산개발업과 미디어 관계자를 대상으로 캐나다의 임산업과 목조건축산업의 견학 프로그램을 실시한다. 이 견학은 9월 6일부터 12일까지 7일간 진행되며 캐나다의 지속가능한 산림 관리와 목재 제품의 생산, 그리고 다양한 목조건축 및 복합 건물, 특히 목조 단독 및 저층 공동주택, 은퇴자 전용 주거시설 등의 견학을 통해 목조건축의 시장성에 대한 이해를 증진하여 목조건축의 홍보와 한국시장에서의 활발한 목조건축 개발 사업을 촉진하는 계기가 될 것이다.

**기타 행사 및 전시회 일정**

- 8월 5일 ~ 19일  
MBC 건축박람회, SETEC
- 8월 29일  
2008 대한민국목조건축대전 계획부문 1차 작품계획안 마감
- 9월 26일  
2008 대한민국목조건축대전 계획부문 2차 작품접수 마감
- 10월 7일 ~ 11일  
한국건축산업대전, COEX
- 10월 29일 ~ 11월 2일  
부산 경향하우징페어, BEXCO (캐나다우드 한국사무소 참가예정)



**Canada Wood**  
**캐나다우드**

캐나다우드 한국사무소 | 서울 서초구 양재동 203-7번지 203빌딩 5층  
Tel: 02-3445-3834~5 [www.canadawood.or.kr](http://www.canadawood.or.kr)