

해 외 출 장 보 고 서

I. 출장 개요

- 출장 건명 : 산림산업경쟁력강화방안연구를 위한 자료수집및현장확인
- 출장 목적 : 주요 목재 수입국인 캐나다(BC주)의 임산업과 목구조건축 현장 방문을 통해 우리나라 목재산업 특히 건축재분야 임업 경쟁력 강화 방안 마련을 위한 자료수집과 현지실태 확인
- 출장 국가 및 주요 방문기관 : 캐나다 밴쿠버 / COFI 외
- 출장 기간 : 2009. 9. 9 - 17 (7박9일)
- 출장자 인적사항

부 서 명	직 급	성 명
산림정책연구실	초빙연구위원	이경일

II. 출장 내용

1. 출장일정

일 정		주요활동내역	비고
날짜(요일)	시간		
9.9 (수)	17:40	서울 → 밴쿠버	인천국제공항
9.10(목)	07:45-20:30	Vancouver → Whistler (Rainbow2층목조주택건축현장 / 2010동계올림픽 Athletes Village조성현장 / Fitzsimmons Walk社 4층 목조주택건축현장 / GBMOpening Reception)	목조주택건축현장 방문

9.11(금)	07:30-15:45	GBM전시장/Whistler Library / Squamish Lil'Wat Cultural Centre	대형목구조 건축물방문
9.12(토)	08:30-15:00	Richmond Olympic Oval / WISA Healthy Homes社Super E House신축현장	대형목구조 건물 및 에너지 절감 목조주택 신축현장 방문
9.13(일)	09:00-18:00	개인별 Vancouver 시내 목조주택 현장방문	
9.14(월)	08:30-18:00	COFI/FPIinnovations-For intek Division / Old Barn Community Center / Wesbrook Place	BC주 산림 및 임산업, 목재연구 현황 등 회의 및 토론, 청취
9.15(화)	09:00-21:00	Viceroy Homes / International Forest Products Ltd / Canada임산업자Meeting	목조주택용 구조재 생산 공장 및 대형목재재제소 방문
9.16(수)	14:20	밴쿠버 → 서울	인천국제공항
9.17(목)	17:40	서울도착	

2. 주요방문지(기관) 및 면담안내자, 면담등 내용

방문지(기관)	면담(안내)자	주요 면담 내용 등
Rainbow 2층 목조 주택건축현장	Rod Nadeau(현장Builder)	- Duplexs 목조주택의 시공방식과 건축소재 그리고 주거의 편의성 등
2010 동계 올림픽 Athletes Village 조성현장	Rob Laslett(건설부사장)	- 2010 밴쿠버 동계 올림픽 선수촌 건물(목조주택)디자인과 내부구조 등 추운 지역에서의 목조주택 형태와 건축 착안 사항
Fitzsimmons Walk 4층 목조 주택건축현장	Rob Palm	- 다가구 형태의 목구조 연립주택에 안전성 확보 시공기술 및 외부디자인 내부 편의성 설계

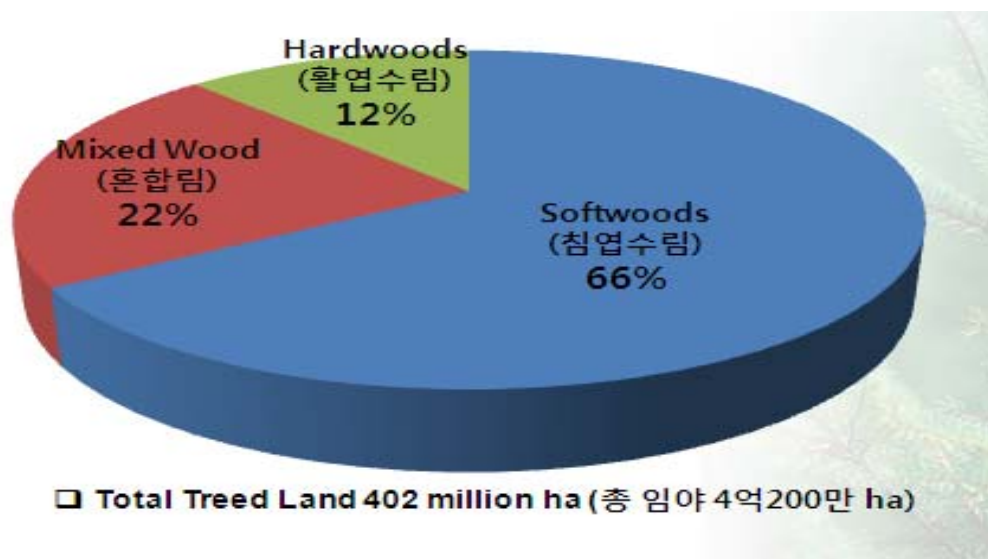
GBM전시장	Pat Bell(BC주 임업부장관)	- BC정부의 산림경영시스템과 목재 활용도 재고 방안 - 캐나다 목재관련업체의 생산품 및 활용가이드 확보
Whistler Library	도서관 관계관	- 친환경, 에너지절감 방식으로 지은 공공시설물의 운영방식
Squamish Lil' Wat Cultural Centre	Canada Wood 한국소장 정태욱	- 목구조건축물로서의 전통문화시설물
Richimond Olympic Oval	Wayne Iversen Pamela Jarvie	- 목구조형태의 초대형 스피드스케이팅장 건축방식과 유용성
WISA Healthy Homes社Super E House신축현장	Wilma Leung	- 친환경모델주택 시공방식과 주거의 효율성
COFI	Paul Neuman Peter Moonen(WoodWorks 기획조정관) Ken Baker(임업혁신투자기관CEO) 정태욱(캐나다우드한국사무소장) Ken Thomas(WFM세일즈매니저)	- COFI의 실체와 설립목적 등 - 캐나다우드 한국사무소의 운영프로그램 - 캐나다BC의 산림개요 - WFM社의 회사개요 및 상품등에 대한 소개 - 건축에 사용되는 목재
FPInnovations-Forintek Division	Dr. Jean Cook Barbara Holder 홍정표 박사	- 캐나다목재연구에 대한 전반적인 개요와 연구현장 견학 - 목구조 건축물로서의 연구소와 도서관건물 견학
Old Barn Community Center/Wesbrook Place	Hanson Ng(UBC 개발매니저)	- 단층·복층 그리고 기숙사·상가형태의 목구조 건축물 견학

Viceroy Homes	Bob Hammell	- 목구조주택자재의 표준화와 대량화, 전산화 생산과정 - 목조주택의 주문생산시스템(설계/자재생산/배송/조립완공)
International Forest Products Ltd	David Cassidy (세일즈 매니저)	- 미국, 일본, 한국등에 수출하는 대규모 제재가 공목의 과학적 생산과정

3. 주요 출장 결과 (조사, 현장방문, 기타 회의 등 결과 정리)

가. Canada 산림 개황

- 캐나다의 국토면적은 9억7,910만ha이며 이 중 41%인 4억200만ha가 산림 및 기타 임목지로 구성되어 있음. 산림면적은 3억1,000만ha이고 기타 임목지는 약9,200만ha로 습지대와 성장속도가 늦은 산림으로 구성되어 있음.
- 산림소유는 주 정부가 77%, 연방정부가 16%, 사유림이 7%로서 대부분 국공유림으로 이루어져 있음.
- 임상은 주로 침엽수로서 전체 산림의 66%를 차지하고 혼효림이 22%, 활엽수림이 12%를 점하고 있으며 대부분 BC주, 앨버타 주, 온타리오 주, 퀘벡 주에 주로 집중되어 있음.



Canada-Tree Volume by province (캐나다 주별 수목량 / 만ha)



※ British Columbia의 산림(목재 중심으로)

- 0 BC주는 캐나다에서 목조건축 구조용 목재 및 목재 마감자재를 가장 많이 생산 공급하는 주로서 세계 최대 Wood Fibre 수출 州 임. 이러한 양의 목재 및 Wood Fibre는 연중 BC주 전체 산림의 1% 정도의 수확량에 해당 함.
- 0 BC주의 산림지역은 크게 나누어 Pacific Coast Region (태평양 해안지역)과 Interior Region (내륙지역)으로 구분 됨.

0 BC “Coastal” region (BC 해안지역)



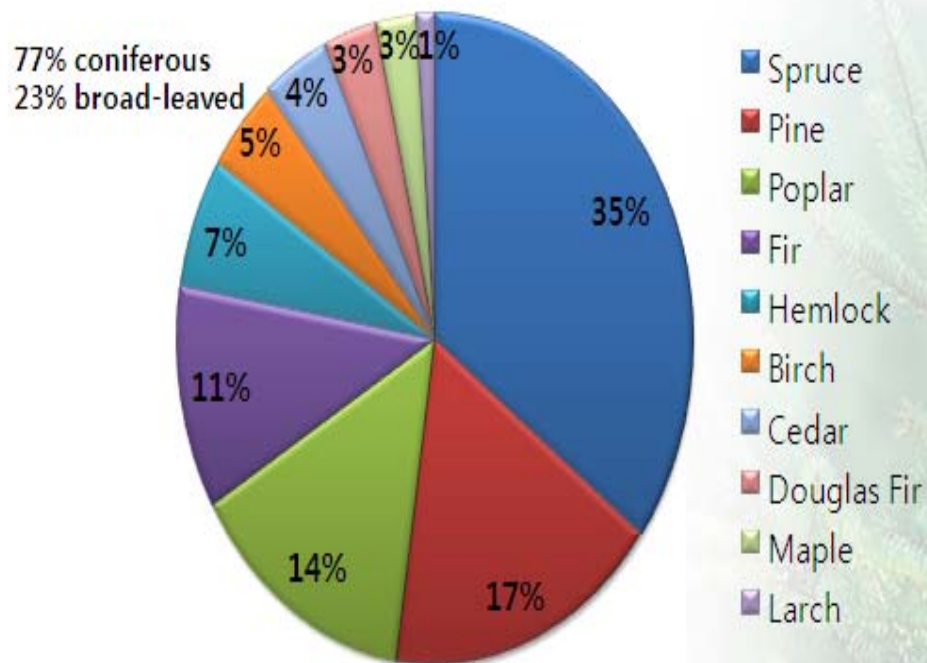
- 주요 수종으로는 Hemlock, Fir 및 Western Red Cedar 임.
- The Pacific Coast region은 전 세계의 해안 열대우림대의 1/4에 해당되며 25,000 km이상의 해안라인에 해당
- BC주 4백만 인구의 대부분은 Vancouver와 Victoria 시를 포함한 남서쪽 코너에 거주하고 있으며 총 16.5백만 hectares 중 10백만 hectares가 산림으로서 그 중 12%의 산림이 보호림 임.

0 BC “Interior” region (BC 내륙지역)



- BC주 80%이상의 산림은 동쪽에 위치함(More than 80 percent of BC's forests are east of the Coast Mountains.)
- 내륙의 북-중심지역은 55백만 ha이고 이중 25백만 ha의 산림이 수확되고 있고 나머지는 원시림 상태를 유지
- 내륙의 남부 지역은 24백만 ha이고 75만의 인구가 거주하고 있음
- 내륙의 남부 지역은 15백만 ha가 산림이고 반 정도는 원시림 상태를 유지

(1) 캐나다의 주요수종



□ Major Species: Spruce-가문비나무 / Pine-소나무 / Fir-전나무 (63%)

※ 캐나다 4대 수종군

 Spruce-Pine-Fir • white to pale yellow • holds nails well • good gluing characteristics	 Hemlock-Fir • yellow brown to white • holds nails well • good gluing characteristics	 Douglas Fir-Larch • reddish brown to yellowish • high degree of hardness • good resistance to decay	 Northern Species • i.e. Western Red Cedar • reddish brown heartwood • resistance to decay • high in appearance qualities
---	--	--	---

※ SPF 구조용 제품 (S-P-F Structural products)

- 캐나다목재 품질특징(Quality Canadian Lumber) : 합법적이며 지속생산이 가능한 제품, 품질 보증 (Quality Assured), 경험이 축적된 공급자(안정된 공급), 아시아 시장에 가까운 BC주의 지리적인 위치(일본수출 운송기간 10일/ 한국수출 운송기간 12일/ 중국수출 운송기간 14일)를 들 수 있음.
- 특히 구조재의 대부분은 SPF(가문비/소나무/전나무)가 주종종이며 이러한 SPF는 구조적 장점이 있는데 대표적으로 곧은 결(straight grain) / 작업의 용이함(good workability) / 가벼운 중량(light weight) / 적당한 강도(moderate strength) / 작은 웅이(small knots) / 못과 나사 유지력이 좋음(holds nails and screws well) 등을 꼽을 수 있음.

(2) 캐나다 원목(Logs)

- 0 미국주택시장의 악화 등 세계적 목재수요 부진으로 2009년 1~3월의 캐나다 원목 총 생산량은 1,116만^m³로서 전년 동기대비 24.8%나 감소했음. 특히 BC주 연안부는 전년 동기대비 45.1%나 감소하였으며 BC주 내륙지역의 SPF 제재지역에서도 28.2%나 감소했고 온타리오(Ontario) 주와 퀘벡(Quebec) 주의 동부지구 제재 주요 산지도 20% 이상 감소했음.
- 0 BC주의 주요 수종별 생산량은 연안부의 주요 수종인 웨스턴 레드시더(Western red cedar)와 웨스턴 헴록(Western Hemlock)이 모두 40% 이상 감소했고 더글라스휘(Douglas fir)도 40% 정도 감소했음. 시트카 스프루스(Sitka spruce) 역시 감소하였음.
- 0 SPF는 BC주 내륙지방의 생산이 대부분을 차지하고 있는데 이 또한 전년 동기대비 28.3%나 감소하였으며 캐나다 내륙부 SPF 제재지역도 제재가격의 저조와 판매량 저조로 공장들이 폐쇄 및 감산 조치를 하고 있음.
- 0 이러한 어려운 상황에서 BC주 정부는 최근 주 소유관리 立木가격의 대폭적인 인하를 실시했지만 별 효과가 없는 상황 임. 다만 立木가격인하로 벌채원가가 낮아짐에 따라 벌목량이 늘어날 가능성도 있음.

BC주 태평양 연안의 수종별 2009년 1월~4월 원목생산량

(단위: m³, %)

기간	Hemlock	Western red cedar	Douglas fir	Spruce
2008년 1~4월	121,711	38,826	482,318	23,947
2009년 1~4월	59,700	19,980	221,868	11,447
증감	-50.9	-48.5	-54.0	-52.2

(3) 캐나다 제재목(Timber)

- 0 2008년 캐나다의 제재생산량은 5,725만m³로 전년대비 20.5% 감소함.
2009년에도 연초부터 철저한 감산이 계속되고 있어 2008년 수준을 크게 밑돌 것으로 전망.
- 캐나다 제재산업은 1990년대 말부터의 미국 주택시장 활황으로 생산량이 늘었으나 미국 주택버블 붕괴로 제재수요량도 급격히 감소, 감산을 단행하므로써 BC주 내륙부는 2,500만m³로 전년대비 23.7%나 감소했으며 2009년 1/4 분기에도 지속적으로 감산하고 있으며 BC주 연안의 2008년 생산량은 318만m³으로 전년 대비 18.8% 감소함.

캐나다 및 BC주의 제재생산 추이

	캐나다 전체		BC주 계		BC주 내륙		BC주 연안	
	생산량 (천 m³)	전년대비 증감	생산량 (천 m³)	전년대비 증감	생산량 (천 m³)	전년대비 증감	생산량 (천 m³)	전년대비 증감
2008년 1월	5,241.0	-18.9	2,744.7	-20.9	2,389.3	-22.3	355.5	-9.6
2	5,032.1	-20.1	2,555.4	-20.5	2,211.7	-21.4	343.6	-14.2
3	4,576.2	-32.0	2,226.3	-35.3	1,942.7	-35.8	283.6	-31.6
4	5,436.2	-17.4	2,850.8	-16.1	2,552.8	-15.8	298.0	-19.0
5	4,802.0	-24.2	2,269.1	-28.2	1,990.5	-27.2	278.6	-34.4
6	4,740.2	-23.4	2,319.4	-28.1	2,080.9	-25.5	238.5	-44.9
7	4,797.3	-17.3	2,453.1	-25.5	2,227.4	-25.5	225.7	-25.3
8	4,378.7	-23.3	2,065.3	-28.0	1,281.9	-31.8	243.4	23.7
9	4,989.1	-14.6	2,363.3	-16.9	2,073.2	-23.2	290.1	97.9
10	5,237.5	-15.4	2,579.2	-15.0	233.8	-17.1	245.4	11.1
11	4,552.5	-18.3	2,156.4	-16.6	1,926.5	-14.8	229.8	-29.5
12	3,467.3	-19.8	1,608.6	-25.1	1,460.9	-21.4	147.8	-48.9
2008	57,249.9	-20.5	28,191.5	-23.1	25,011.7	-23.7	3,179.8	-18.8
2007	72,042.8	-10.9	26,677.3	-10.7	32,762.7	-7.8	3,914.6	-28.9
2006	80,869.6	-2.4	41,050.1	0.1	35,546.7	1.2	5,503.4	-6.7

※ 2008년 대형 제재업체

업 체 명		본사 소재지	2008년 생산량		2007년 생산량 100만BM	공 장 수
			100만BM	1,000m³		
1	West Fraser Timber	캐나다	4,960	7,960	5,046	27
2	Weyerhaeuser	미국	4,451	7,143	6,015	27
3	Canfor	캐나다	3,688	5,919	4,501	19
4	StoraEnso	핀란드	2,500	5,900	2,940	24
5	Tolko Industries Ltd	캐나다	2,100	3,370	2,300	10
6	Sierra Pacific	미국	1,960	3,145	1,882	13
7	Klausner Group	독일	1,822	4,100	1,540	5
8	Abitibibowater	캐나다	1,636	2,625	2,489	25
9	Hamptonaffiliates	미국	1,373	2,203	1,476	7
10	Georgia Pacific	미국	1,275	2,046	1,500	22
11	Arauco	칠레	1,274	3,007	1,329	12

- West Fraser목재社

캐나다의 Wood Markets지에서 세계 대형제재업체(연간 생산량 10억BM 이상의 기업) 순위 집계결과 2008년 제재목 생산의 세계 최대기업은 West Fraser Timber (Canada BC주 소재)이었으며 2008년 생산 제재목은 796만m³ (전년대비 1.7% 감소)이었음. 2007년 미국의 대형업체인 International Paper로부터 미국 남부의 13개 제재공장을 매수하여 제재산업을 크게 확충한 결과임

- 캔포(Canfor)社

캐나다 서부 내륙 대형 임산업체인 캔포(Canfor)社(BC주 밴쿠버 소재)는 6월 17일, 미국의 수요침체 영향으로 인해 최초 발표한 BC주 3개 제재공장을 지난 5월 무기한 폐쇄한 것 외에 기타 제재공장에서 약 9,500만BF의 SPF(Spruce, Pine, Fir)를 감산한다고 발표.

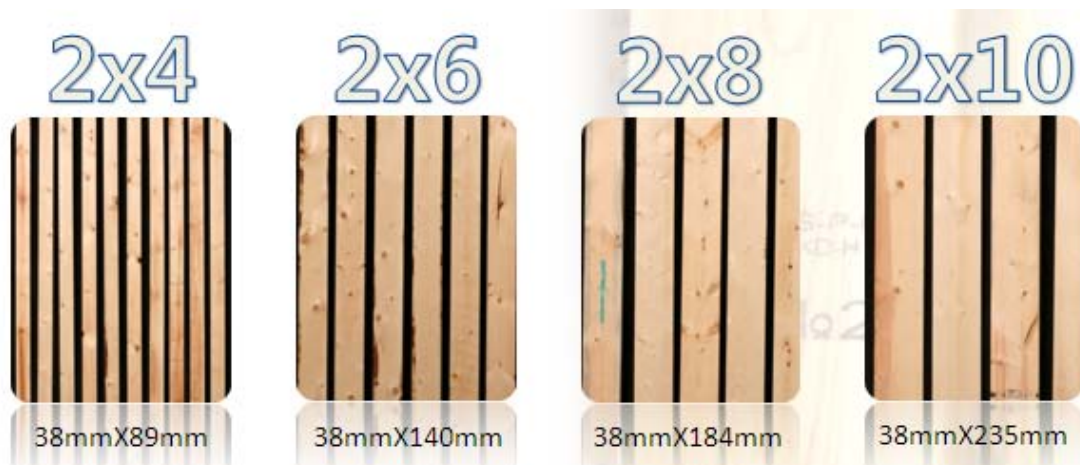
- 캐나다 제2위 임산기업 Abitibibowater社

캐나다 동부 대형임산업체인 Abitibi-consolidated社와 미국의 대형제업체인 Bowater社가 통합 발족하여 캐나다 동부를 거점으로 2007년 매출액 기준 캐나다 제2위, 세계적 23번째 대형임산기업으로 성장하였으나 급격한 실적악화로 지난 4월 17일 캐나다 사법당국에 캐나다 채권자계약법에 근거한 법적보전을 신청함. 현재 조속한 회사 재건방안을 추진하고 있으나 대규모 구조조정이 예상됨.

<참고사항 : 캐나다 생산 목재규격 / Dimension Lumber>

① S-P-F Common sizes (규격재의 크기)

- 규격재는 2x4, 2x6, 2x8, 2x10, 2x12, 2x14 등의 크기가 있으면 국내에는 이중 2x4~2x12까지의 크기가 수입되고 있음



② S-P-F Common length (규격재의 길이)

- 길이 2400mm(8ft)~7200mm(24ft)이며 600mm (2ft) 씩 증가 (8ft / 10ft / 12ft / 14ft/ 16ft / 18ft / 20ft / 22ft / 24ft 길이)

③ 목제품질규제 (Quality Regulated)



④ 목재등급규정 (Grading Rule)

- 등급규정은 지정된 목재수종의 제조, 검열 및 등급에 대한 요구사항 및 시방을 규정함
- 캐나다 국립 목재 등급청(NLGA)은 캐나다 등급규정의 공인 발행 기관임

⑤ 목재규격재의 품질표시 (Quality of Dimension Lumber)

□ 하중을 지탱하는 목적으로 사용되는 구조용재는 반드시 공인된 기관으로부터의 등급도장(Grade Mark)이 찍힌 목재만을 사용하여야 한다.
(국내기준: KS F 3020 침엽수 구조용재)



⑥ Grade Mark (등급도장)



(4) 캐나다 우드펠릿생산 (잠정 세계생산1위)

0 세계 우드펠릿(Wood Pellet) 생산량 및 무역량에 관한 정확한 데이터가 공식 집계된 바는 아직 없으나 최근 업계를 중심으로 파악된 자료에 의하면 2007년에 총 880만 톤(추정치) 생산으로 단일국가로는 캐나다가 세계에서 생산량 1위를 차지하고 있음.

- 유럽이 615만 톤, 캐나다가 148만 톤, 미국이 120만 톤을 생산한 것으로 추정.

0 우드펠릿의 최대 소비 지역은 유럽으로서 2007년 유럽에서의 소비량은 약 770만 톤으로 추정되고 있음. 그 중 캐나다에서 해상운송으로 74만 톤 공급(벨기에 50만 톤, 네덜란드 10만 톤, 스웨덴 13만 톤)

캐나다 우드펠릿 출하량 추이

(단위: 톤)

구분 \ 연도	2004년	2005년	2006년	2007년
국내용	8만7000	8만8000	13만5000	25만
미국용	26만5000	26만5000	40만	49만5000
해외용	37만5000	58만3000	60만	74만
계	72만7000	93만6000	113만5000	148만5000

2. Canada 목구조 주택의 특징과 현장 확인사항

(1) Duplexs 목조주택

〈Whistler / Rainbow 2층목조주택 건축현장〉

- 0 토지공간의 활용도를 높이고 건축비를 절감하기 위해 하나의 벽체를 경계로 두 개의 주택이 공유하는 형태의 2가구 목조주택으로서 2층 형태임.
- 0 가장 중요한 요소로 두 가구의 프라이버시 확보를 위해 방음에 많은 주의를 기울임 → 경계벽은 드라이월, 방음제 사용 및 벽체간 약 1인치 간격을 띄우고 시공하는 방식으로 검증기관으로부터 방음인증 받음
- 0 목구조 주택이지만 바닥기초부분은 콘크리트타설 및 배관시설을 하고 외벽재의 경우 매직스톤, 또는 사이딩목재로 처리함으로써 눈, 비등 습기에 대비
- 0 듀플렉스 주택의 경우 공기는 일반적으로 약 6개월 정도 임.
- 0 휘슬러 지역의 특성(폭설)상 지붕은 일정이상 경사도 유지와 함께 구조재 역시 Sprus 또는 Pine 종류의 공학재를 이용하여 트러스트 형태로 시공함으로써 폭설 등에 대비한 견고한 시공을 하고 있음.
- 0 특히 창문상단부분의 경우 지붕하중을 견디기 위해 두꺼운 목재를 겹사용하고 바닥재는 합판보다 OSB를 사용
- 0 대부분 건축용 목재는 정부가 인증하는 2등급이상의 제재목 또는 공학재를 사용하며 건축과정에 목조 특성상 함수율을 고려하여 내부 구조물의 경우 약간의 틈을 유지하는 경우가 있음.
- 0 바닥재, 천정재, 기둥 등을 공학목재로 사용함으로써 통해 견고성을 확보하는 한편 외부와의 공기흐름을 적절히 차단하고 실내 오염공기정화시스템에 의한 내부공기순환구조를 유지
- 0 목구조주택의 한계인 내화성을 보완하기 위해 석고보드, 단열재 등을 적절히 사용하는 한편 화재예방을 위한 내부 스프링클러시스템 구축

< 2010동계올림픽 Athletes Village 조성현장>

- 0 2010 밴쿠버동계올림픽 선수촌숙소는 상징적으로 98% 목구조주택으로 구성하였음.
- 0 주택형태는 타운하우스형태로서 약 1,800명의 선수,임원등이 입주할 예정이며 올림픽 종료 후 휘슬러 거주 지역주민들에게 할인가격으로 분양 예정.
- 0 친환경거주단지로 조성을 위해 쓰레기등 폐기물소각장의 축열로 에너지화

(2) 다가구 연립목조주택

<Fitzsimmons Walk社 4층목조주택 건축현장>

- 0 휘슬러 지역은 산악지대로서 주택신축부지가 충분치 않아 주택가격이 매우 비싼 지역으로서 정부가 이를 개선하기 위하여 다가구형태의 주택(건축비절감 및 토지활용도 제고)을 통해 저가화 구현
- 0 6층까지 목구조주택 건축가능토록 법령이 통과되었으나 피츠몬즈 워크사의 다가구주택은 4층형태의 고급 타운하우스 임.
- 0 1동당 보통 12세대가 거주할 수 있는 컨도미니엄형태(한국의 아파트 개념) → 캐나다에서 아파트는 임대용주택을 지칭
- 0 지하 주차장의 경우 가구당 2대의 차량을 주차할 수 있는 공간을 개별 가구의 지하층 현관 앞에 배치하므로써 완전 가구소유의 공간으로 지정
- 0 폭설과 기온이 낮은 산간지대로 인해 건축구조 중 지붕의 경우 스노우 스톱퍼(지붕적설의 슬라이딩을 방지하므로써 지상에 사람 등의 피해를 방지하는 시설)설치와 세대당 외부 현관 출입구 전면에 핫 스톱브(전기 열반사기로 많은 적설로 출입문 봉쇄를 방지)를 설치하였음.
- 0 많은 적설량으로 건물동 간에 별도의 담장 또는 차단벽을 설치하기 보다는 그린피스로 경계를 정하고 경계에는 목재파쇄재로 만든 부엽토를 깔아 정원초 등을 조성

(3) 대규모 목구조 공공시설물

〈Whistler Library〉

- 0 휘슬러 시를 포함한 지방정부(시민이 내는 재산세)와 지역 스폰서(휘슬러지역 호텔등 숙박업소의 숙박비에 2%)등이 출연한 1,110만 불의 자금으로 3년간 건축공사를 하여 2008년11월에 개관 (전에는 소규모 초라한 건물에서 운영)
- 0 주로 Hamrock 소재와 공학목재를 이용하여 건축하였으며 자연채광을 통한 전기조명 시스템, 그린루프(지붕에 정원조성), 내부공기조절시스템, 지열활용시스템, 외부 콘크리트의 열선 인입을 통한 폭설대비시스템, 기타 공학목재를 활용한 건물미관 확보를 함으로써 BC주 임업기관이 지정한 대표적 좋은 건물로 지정 및 에너지 및 친환경건축물 등급시스템인 LEED가 수여하는 Silver등급을 받을 예정.
- 0 단순한 도서관기능 뿐만 아니라 음악공연, 화랑, 주민모임공간, 컴퓨터 이용 시설(무선인터넷설치) 등 지역주민의 커뮤니케이션 공간으로서 다양하게 활용.

〈Squamish Lil' Wat Cultural Centre〉

- 0 휘슬러지역 목조건물의 대표적인 건축물로서 과거 전통문화와 관련된 문화재를 목조를 통해 외향적으로 구현한 공간.
- 0 주로 공학목재를 이용하여 견고성과 항구성을 도모하였으며 외관 역시 수려하면서 목구조만이 갖는 특성을 살려 지역의 전통성을 복합적으로 표현한 대표적인 목구조 건축물

〈Richmond Olympic Oval〉

- 0 2010캐나다 동계올림픽 빙상경기장(스피드케이팅/8천 관중수용가능)으로 2004년 밴쿠버 리치몬드시에 건립 결정 및 착공 후 6년만인 2009년

완공한 스틸(내화성 등을 고려) + 목재(집성재형태의 공학목재와 철근 콘크리트를 활용한 하이브리드 건축물) 형태의 세계 최대 목구조건축물로서 올림픽 경기장 중 가장 눈에 띄고 사람들로부터 인정받고 있음. → 총 건축비 1,800억중 목재 값만 160억 소요

- 0 건물디자인의 기본컨셉은 3F(Flow-강의 흐름, Flight-헤론새의 비상, Fusion-혼합)로서 비용은 줄이되 미관은 확보한 친환경건축물의 상징으로 대부분의 규격재는 밴쿠버산림지역의 소나무딱정벌레등 병해충으로 버려진 (대부분 소나무) 방치목 등을 수집하여 집성재, 우드패널등으로 제작사용.
- 0 특히 인근 비행장의 소음과 많은 사람이 찾는 경기장인 점을 고려한 방음시스템에 주안을 두고 목구조의 건축기법으로 천정을 14개의 스틸 빔 사이사이로 물결모양의 452개 우드패널을 설치하므로서 방음 및 소음차단에 성공
- 0 패널사이 공간을 소화시설인 스프링클러와 냉난방 배관을 설치하고 사용목재는 반드시 함수율 19%이하(부패는 24%부터)의 건조목을 사용하므로써 내부 습도조절이 용이하게 하는 한편 올림픽이 종료되면 밴쿠버 시민의 종합체육시설로 활용하는 등 투자대비 활용도 제고 방안 마련

(4) 친환경주택

〈Super E House : R2000 House〉

- 0 미래지향적이고 에너지절약형의 친환경적 주택은 목구조를 기반으로 하는 주택으로서 머지않아 보편화 될 것임을 주장 → 우리나라에서는 이미 많은 진전이 있는 시공형태로서 현격하게 진일보한 시공방법은 아닌 것 같음.
- 0 특징은 에너지소모량을 건축법상 정해진 규정량의 50%만 소모하고 내구성이 견고하며 친환경자재만을 사용하되 공기순환시스템과 냉난방시스템의 혁신적인 방식을 통해 거주자의 건강등을 최우선시 함. 단 건축비는 약 2배 소요

- 0 내·외부 공기의 흐름과 차단을 고려한 유리외 창호공사(3중창)에 많은 주안점을 두었고 강제 순환방식의 통풍시스템을 도입

3. 기타 목재관련 기관 방문 확인사항

가. 캐나다우드(CWG)와 캐나다 임산업체 동향

- 0 캐나다우드(Canada Wood)는 해외에서 캐나다 목재 제품을 대표하고 수출시장의 개척과 발전(세미나 및 워크샵, 캐나다임산업시찰 및 홍보, 기업알선 및 시장조사 등)을 위해 설립된 캐나다 연방정부와 주정부, 임산업협회로 구성된 단체로 한국, 중국, 일본, 대만, 영국, 그리고 벨기에에 사무실이 개설되어 활동 중임.

- CWG(캐나다우드그룹)는 10여개의 임산업협회를 모아 만든 그룹으로 이사 회가 있고 의장은 회원협회가 2년마다 돌아가면서 맡고 있음. 운영자금은 연방정부/BC주정부/업계가 각각 50%/35%/15%를 부담하고 있으며 그룹 중 한국의 경우 2개 협회인 COFI 와 BC Wood가 주로 활동하고 있음.
- BC주의 경우 주요목재생산협회는 COFI 와 Coast Forest가 대표적이며 COFI의 경우 주로 BC주 내륙(주로 활엽수종)의 100여개 제재소 대표(일부 알버타주 제재소도 가입)가 가입해 있고 Coast Forest의 경우는 주로 해안림(주로 침엽수종으로 Hem Rock/Fir)생산업체가 가입해 있는 협회 임.
- CWG 한국사무소는 친환경적이며 품질이 뛰어난 캐나다산 목재 제품의 수요를 창출하고 확대하기 위하여 한국내 목조건축관련 법규와 기준의 제·개정, 목조건축물의 홍보와 기술이전, 보급을 목적으로 활동 중 임.

- 0 캐나다(BC주)는 현재 한국으로의 목재수출, 특히 침엽수종(SPF)이 지속적으로 증가하고 있는 추세로 보아 한국시장을 매우 중요하게 보고 있음. 그 이유는 미국이나 일본 그리고 중국)을 요구하고 있으나 수요를 따라가지 못하고 있고 중국의 경우 2등급 이하의 저등급을 요구하고 있음. 그러나 한국의 경우 2등급 목재(최우수 등급보다 약간의 하자는 있으나 목재강도 등에는 전혀 상관없음)의 수요가 커 캐나다가 전략적으로

추구하는 목표와 일치하므로 매우 중요한 수출국으로 보고 있음.

- 0 CWG는 한국에 대해 자국산 수출목재에 대해 자신감과 물량확대를 기대하고 있음. 그 이유로는 풍부한 임산자원으로 합법적이고 지속적인 생산으로 안정적 공급이 가능하고 대량화,집중화.기계화 등을 통해 고품질화 및 가격안정 그리고 운송기간의 최단거리(BC주의 지리적 근접성) 등을 들고 있음.
- 0 최근 캐나다 임산업은 미국 주택경기부진으로 인한 제재목 수출의 급감, 7월부터의 노사협상, 09.7.18 BC주 오키나간 호숫가 대형산불(4,400헥타) 등으로 별채지연, 제재목 가격하락과 상승의 반복 등 전반적으로 침체를 보여왔으며 주요 메이저社 인 Canfor社 와 Tolko社, Wey Co社, West Fraser社 등이 금년 들어 조업단축 또는 감산조치를 하는 등 어려운 상황을 겪고 있음.

나. 캐나다(BC주) 목재연구소 <FPInnovation FORINTEK>

- 0 정부가 설립한 비영리단체로서 약 600여명의 직원이 목재연구에 종사하고 있으며 운영자금은 연간 6억 달러로서 운영자금은 정부와 회원사 그리고 자체수입에 의존하고 있음.
- 0 주요 연구 분야는 목재, 합성재, 빌딩시스템, 마켓, 부가가치재 등 5개 분야로 나누어 연구시스템을 운영 중 임.

다. Viceroy社의 대량의 목구조주택 설계와 건축재생산의 자동화 시스템

- 0 목구조주택의 설계-목재자동재단-창호및유리-최종검사-팩킹-배송의 전자동시스템화 한 기업으로서 아시아시장을 겨냥한 아시아인 설계자 다수고용
- 0 연면적 11만㎡에서 일주일에 50~60동의 목조건물을 재단 생산
- 0 기본 설계도를 중심으로 건축주의 취향을 고려한 가설계내역을 반영, 주문형 팩키지목구조주택을 제작하고 있으며 창호 및 유리등을 포함한 주택의 모든 구조물을 제작하고 있음.
- 0 설계도면에 의거 수치를 컴퓨터에 입력하면 목구조물이 자동으로 재단되고 건축물의 안정성을 위해 트러스트 구조물의 경우 레이저공법에 의한 정교한 제재와 절삭 등이 이루어지는 한편 최종 생산된 구조물의

컨테이너선적 및 조립과정에 혼돈을 방지하기 위해 바코드, 넘버링, 색깔로 표식등 다양한 방식으로 Packing 작업

0 작업과정에서 발생하는 조각재는 최종과정에서 모두 수집되어 팩킹등에 재활용하는 한편 톱밥등 최종물은 모두 유기농산물생산 및 정원용 부식토로 활용하는 등 친환경적 기업의 이미지구축에 노력

0 한국의 경우 기본설계도에 의한 주문요청시 구조물제작 및 재단하는데 30일 그리고 운송기간 14일 등 약 6주면 도착되며 이를 매뉴얼에 의거 조립시공하면 되는 초단기적 건축시스템 구축하고 있음.

※ 공장내부 및 작업과정에 대한 외부공개통제(사진촬영통제)

라. International Forest Products Ltd의 대규모·자동화 제재 시스템

0 북미에서 여섯 번째로 큰 제재회사로서 캐나다에 5개소, 미국에 4개소를 갖고 있는 대규모 제재회사 임.

0 밴쿠버공장은 그 중 하나로서 연간 38만m³을 생산하고 있으며 제재수종은 주로 Hem Fir를 생산하여 한국, 일본 등에 수출하고 있음.

0 전 공정이 자동화로 이루어지고 있으며 등급을 매기는 단계 등 몇 개 공정 외에는 기계화작업으로 진행되고 있음.

0 1인1일 작업량은 10시간 기준으로 원목 약 1천m³ 제재

※ 규격재의 생산과정 (Production of dimension lumber)

① 벌목 (Logging) : 숲에서 나무를 벌목한 뒤 일정한 길이로 잘라내어 운반 장소로 옮긴다.

② 제재소로 운송 (Transport to Mill) : 잘라진 통나무(log)는 트럭이나 기차에 실려 제재소(Sawmill)로 운송된다.

③ 데킹(Decking) : 운송된 통나무를 수종, 크기, 사용용도에 따라 분류한다. (lumber, plywood, chips)

④ 박피 (Debarking) : Debarker기계로 껍질을 벗겨낸다.

- ⑤ 절삭 (Head rig) : 제조 공정에서 가장 critical 한 공정으로 컴퓨터에 의한 수율 측정 후 큰톱으로 거친 제재를 한다.
- ⑥ 모서리절단 (Edging) : 불규칙한 모서리와 결점을 잘라내어 4면 목재 (4-sided lumber)로 만든다.
- ⑦ 트리밍 (Trimming) : 일반적인 길이로 트리머 기계를 사용하여 직각형태를 잡는다.
- ⑧ 분류 (Rough lumber sorting) : 두께와 폭에 따라 목재를 분류한다. 거친 목재의 공정에서는 두께와 폭에 따라 분류된 목재는 건조될 목재와 비 건조될 목재로 제작되어진다.
- ⑨ 간격 쌓기(Stickering) : 자연건조로 만들어질 목재는 서로 간격을 두어 쌓아 일정기간 동안 건조과정을 거친다. 이때 최종제품이 비건조목 (green lumber)으로 되는 목재는 이 과정을 생략하고 바로 대패공정으로 이동된다.
- ⑩ 건조 (Drying) : 대부분의 목재는 화로(Kiln)에서 뜨거운 스팀을 사용한 인공 건조(Kiln-dried) 방식으로 건조시킨다. 다른 방식은 공기중에서자연적으로 습기를 증발시키는 자연건조 (Air-dried) 방식이 있다.
- ⑪ 대패 마감 (Planing) : 대패 마감을 하여 매끄러운 표면과 일정한 폭과 두께로 만든다.
- ⑫ 등급 매기기 (Grading) : 등급 판정관이 각각의 목재의 특성을 평가하여 적정한 등급을 매긴다. 대부분의 목재는 사용용도에 따른 구조용(Structural), 외관용(Appearance), 재가공용(Factory) 등급으로 분류되어 등급이 정해진다.
- ⑬ 선적 (Shipping) : 같은 등급과 같은 크기의 제품들을 꾸러미로 묶어, 트럭, 기차, 선박 등에 선적한다.

Ⅲ. 시사점 및 특이사항

1. 경쟁력 있는 전통목구조주택 개발 및 시장화 필요

0 캐나다는 풍부한 입목과 목재의 자동화 및 대량생산 시스템으로 목구조

주택 자재의 가격안정화를 통해 건축원가를 최소화 하는 장점을 갖고 있음. 우리나라의 주택시공기술(한옥 또는 일반건축물의 경우)과 비교할 때 지역적, 전통적, 환경적 요인이 있을 수 있으나 건축기술 측면에서 볼 때 우리나라의 목공기술(한옥)의 정교한 시스템이 결코 뒤떨어지지 않은 것으로 판단 됨(실제 현재 리치몬드시에 건축 중인 Super E House의 경우 이미 우리나라가 시공하고 있는 시스템으로 보여짐).

예컨대 전통목조건축의 기술인 기둥을 세우고 보를 세우는 목조가구식 접합방법, 하나의 부재가 아닌 여러 개의 부재를 서로 접합한 조립체로서의 전통한옥 건축기술을 체계적으로 정리하고 개량하여 현대적이며 시장수용에 부합되는 형태의 목조건축 조영원리를 매뉴얼화함으로써 다양한 가격의 목조주택을 제시한다면 우리나라의 훌륭한 전통목조주택의 세계화를 할 수 있을 것임. 특히 목조 건축물만이 갖는 특수성, 예컨대 건축비와 시공기간, 편의성, 안전성 등에 더욱 관심을 가질 필요가 있는데 이러한 문제는 여러 가지 관점에서 다양한 검토가 필요하다고 보여짐.

- 0 최근 소득수준 향상에 따른 목조주택수요의 증가추세를 보이고 있는 우리나라 목조건축물 시장에 캐나다뿐만 아니라 일본 등이 캐나다, 뉴질랜드, 미국산 목재를 이용한 일본식 목조주택을 우리나라에 보급, 수출 하려는 정황이 보여지고 있고 지금은 중국이 캐나다산 수입 저급목재를 이용한 목조건축물을 자국시장에 주로 보급하고 있지만 머지않아 저가공세로 우리나라의 주택시장으로 진입할 수 있을 것으로 보여져 이에 대한 대비가 필요한 시점 임.
- 0 따라서 우리나라 전통한옥이 갖는 장점을 잘 기능화하고 현대적 감각을 가미하여 설계, 이를 매뉴얼화함으로써 보다 보편화, 시장화할 필요가 있음. 이와 함께 목조건축물의 다양화를 위해서는 전통목조한옥은 한옥대로 그리고 국산재 활용을 적극 추진해나갈 필요가 있음. 다만 목조건축물 시장에서 목조주택 등의 보급은 건축비의 적정화가 중요한데 이를 위해서는 우선 건축자재의 저가화가 필요하며 이를 위해 캐나다산 목재를 적극 활용하는 것도 적극 검토 할 필요가 있음. 물론 국내산 목재의 활용도도 지속적으로 높여 나가되 저가의 수입재를 통해 목조건축물 시장을 보다 활성화하고 우리 전통한옥기술을 가미한 현대적 목조주택을 널리 보급함으로써 외국의 국내 목조주택시장 진입을 대비한 경쟁력을 확보하는 한편 해외로 우리 방식의 목조주택을 수출하는 산업으로서의 한 영역을 확보 할 필요가 있음. 다시 말해 캐나다 등 양

질의 외산목재와 구조재 활용의 건축기술에 우리나라의 전통한옥건축 기술을 병합한 우리만의 현대적 목조주택기술을 정립, 향후 주택시장에 한분야로 키워갈 필요 있다고 본다는 것임.

결국 양질의 외국산 목재를 이용한 우리만의 현대적 목조주택을 합리적 가격으로 시장화하고 더 나아가 수출 아이템화 할 필요가 있고 이러한 목구조제의 수입과정에서 한·캐나다 FTA 문제는 우리나라의 목재산업 활성화문제, 한·캐나다 무역구조 전반의 문제 등을 고려하여 보다 정교한 정책적 접근이 필요 함. 이를 위해서는 업계와 정부 그리고 연구기관 등이 공동노력이 필요 함

2. 교육, 인증제도를 통한 목조주택기술 정착방안 마련필요

- 0 캐나다목조주택의 국내시장 진입은 이미 많이 이루어져 있는 상황에서 업계의 난립에 따른 여러 가지 부수적인 문제가 제기될 수 있음.
- 0 이와 함께 국내 전통한옥건축 기술을 포함한 개인의 전통가옥 건축기술 학교(원)도 난립하고 있어 이에 대한 산림청의 명확한 소관영역을 설정하고 현재의 노동부등 소관부처와 이를 조정하기 위한 적절한 협의시스템 구축 필요
- 0 우선 목조주택에 대한 우리기술을 정립하고 발전시키기 위해 전문연구기관의 목구조 건축물 활성화방안 연구용역, 우리 고유의 전통한옥 및 현대적으로 개량된 우리만의 목조건축물 건축설계 매뉴얼 작성, 건축기술확산을 위한 교육시스템 구축, 소관부처 및 목조건축물에 대한 전반적인 사항 규정을 위한 건축법등 관련법령의 제개정 검토, 목조건축물 기술인증 시스템, 전통목조주택 기술과의 접합점 발굴문제, 산림인력개발원의 전문교육과정 설치 등 방안마련 필요 함.
- 0 산림청 내 목재생산과가 있으나 목재이·활용분야는 미약하므로 이에 대한 조직보강 및 확대를 통해 목재산업 특히 한옥을 포함한 목구조 건축물에 대한 적극적 연구, 정책개발, 전문가양성 등이 필요함.

3. 입목벌채 및 제재시설의 규모화, 집중화, 집약화, 자동화 필요

- 0 캐나다의 경우 풍부한 임산자원을 기반으로 목재생산 시스템이 친환경적

관리는 물론 자동화, 대규모화, 집중화를 통해 생산원가를 절감하고 있음,

- 0 특히 캐나다의 경우 해안과 내륙지역별로 구분되어 생산되고 있는 수종을 주요 수출국(미국, 일본, 한국, 중국, 유럽 등)별로 규격, 선호수종, 기타 수요조건에 부합되게 1차제재, 2차가공 등을 하여 수출하므로써 수출의 극대화와 고부가가치를 창출하고 있음.
- 0 우리나라의 경우 국산재 원자재공급의 불안정성 등의 문제로 현재 운영 중인 산림조합중앙회 목재유통센터의 경우 어려움이 있으나 목재수요 산업과 연계한 생산시스템 구축 등 목재공급시스템에 대한 전반적인 개선 노력이 필요함.

4. 목재산업의 지원방식 다양화 검토

- 0 캐나다 연방·주정부의 경우 목재품 생산에 직접적인 보조나 지원은 두드러지게 하지 않고 있으나 임산업체들의 연합체 (CWG 등) 등에 유통부문 예컨대 판매극대화를 위한 프로그램운영, 목구조재의 활용산업 예컨대 자국 목조주택에 대한 홍보 등에 많은 예산을 지원하고 있음.
- 0 우리나라의 경우 국산재 활용도를 높여 나가도록 많은 노력을 하여야 하나 현재 생산비의 과도한 생산비로 인해 목재가격이 비싸 경쟁력이 떨어져 있음. 따라서 목자재의 단순생산 보다는 이를 활용한 2차 산업 예컨대 한옥등 목구조주택과 연계한 정부지원 시스템 구축 등을 검토해 볼 필요가 있음.