

林産試験場創立25周年記念特別講演会

去る10月29日旭川市内拓銀ビル8階ホールにおいて、北海道林産試験場創立25周年を記念して、北海道林産技術普及協会、日本木材加工技術協会北海道支部の三者共催による特別講演会が催されました。

当日は180名を越す方々の熱心な聴講があり極めて盛会裡に終了することが出来ました。

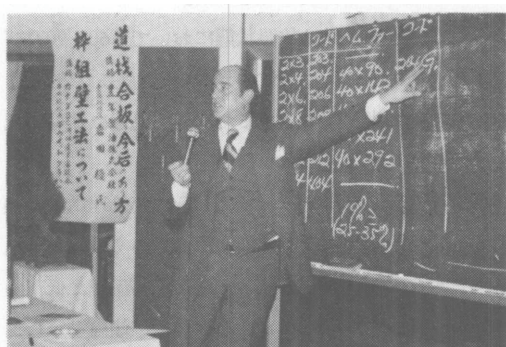
本稿は当日お二人のご講演下さった内容を編集部において記録し取り纏めたものであります。紙数の関係でその全文を掲載出来ませんが、努めてその主旨を損わないよう配慮したつもりです。しかし十分に意の尽せなかった点もあろうかと存じますが、その責はすべて編集部にあります。

特別講演

枠組壁工法について

カナダBC州林産産業審議会

日本総代表 デヴィット・グラハム氏



枠組壁工法に使用される製材の寸法を説明するグラハム氏

1. 日本及びカナダの木材事情

昨年(昭和49年)8月に日本で枠組壁工法技術を基準が告示された。日本がなぜこの工法をオープン化したかという点について考えてみると、理由として次の2点があげられる。

(1) 日本の木材需要

日本の木材需要の長期的傾向は、一時的な変動による増減はあっても、かなりの割合で上昇している。第1表は農林省統計局の資料から求めたものであるが、1973年に建築用針葉樹材として日本全体で1億立方メートルを消費した。1981年には1億3500万立方メートル、1991年には1億6500万立方メートルに達することが予想される。

この需要に対して、1973年に国内で供給できた量は4000万立方メートルにすぎなかった。そして1981年、1991年になっても、この供給量の伸びは期待できず、やはり4000万立方メートル程度だと思われる。

この需要と国内供給の差は輸入にたよるほかになく、総消費量に対する輸入量の比率は、1973年に60%であったものが1981年には70.4%、1991年にはついに75%に達するものと考えられている。

(2) カナダの木材事情

現在、日本が消費している建築用針葉樹材の輸入元はアメリカ、ソ連、カナダで、その比率はおおまか

には第2表のように、それぞれ60%、35%、5%である。輸入される木材の形状はアメリカ材は丸太又は角材(キャンツ)、ソ連材はほとんどが丸太、カナダ材はすべて製材となっている。

日本は建築様式がちがうため国内

第1表 日本国内建築用針葉樹消費量の現状と見通し

年	総消費量 ($m^3 \times 10^6$)	国内供給量 ($m^3 \times 10^6$)	総消費に対する比率 (%)	輸入量 ($m^3 \times 10^6$)	総消費に対する比率 (%)
1973	100	40	40	60	60
1981*	135	40	29.6	95	70.4
1991*	165	40	25	125	75

*推定量
資料：農林省統計局

第2表 国別輸入量

国名	比率	形状
アメリカ	60%	丸太、角材
ソ連	35%	丸太
カナダ	5%	製材

で製材することが多く、従来から丸太による輸入を希望してきた。これに対しては主としてアメリカがこたえてきた。カナダは約100年前から法律で丸太での輸出が禁止されていて、先にも述べたように製材の輸出しかできない事情にある。

ところで、アメリカの木材輸出の事情が変ろうとしている。というのは、丸太のまま輸出するための森林の伐採を連邦政府所有林で禁止するというワイアット法が最近成立した。また、日本向け丸太の主産地であるワシントン、オレゴン両州でも州政府所有林に関して同様趣旨の法律を制定するうごきがある。するとともに日本はアメリカから丸太で建築用針葉樹材を輸入することはできなくなるわけである。

今までアメリカは自国産の木材を丸太で日本に高く売って（日本と韓国が競争して価格をつり上げてきた）、自国消費としては安いカナダの製材を買っていた。丸太で輸出できなくなると、アメリカは製材して自国で消費するほかなくなり、その分だけカナダからの輸入が減少することになる。カナダとしては今までアメリカに輸出していたものがストップして困ることになるが、日本もアメリカから輸入できないことになる。そこで日本はアメリカの代りにカナダから輸入し、カナダはアメリカの代りに日本に輸出することになると、ここで両国の利害が一致する。ただし、カナダは丸太での輸出はできないので、日本には製材で買

ってもらいよりほかない。

ところで、カナダでも天然林の蓄積比率は除々に低下している。将来は植栽林から伐採されるもので、現在に比べて直径の小さい原木を使用することになるだろう。直径の小さい原木からキャンツのようなものをとると、規格材である桝組壁工法用製材をとるのに比較して歩止りが悪くなる。結局、日本は高い木材を輸入することになる。また、カナダとしても北米大陸で流通している規格の製材で輸出できることは好ましいことであり、日本にはぜひこの規格の製材を買ってほしい。

以上の2点から、これから日本は北米大陸で流通している規格の製材をカナダから輸入することになるだろう。そのとき建築様式も北米大陸で一般化している桝組壁工法にするのが一番自然な事であるし、経済的なメリットも大きいと思われる。

2. 桝組壁工法に使用される製材

桝組壁工法に使用される製材の種類は、基本的には第3表のように6種類しかない。いずれも厚さは未乾燥材で1⁹/₁₆インチすなわち40mmであり、幅だけがちがっている。日本もこれにならって桝組壁工法構造用製材の日本農林規格（農林省告示第600号）を制定した。ただ日本では土台用として404材をつけ加えてある。しかし、規格の本筋は日本も北米大陸も同じになっている。なお、桝組壁工法に使用する製材は断面寸法の正確さを保証するために必ず鉋掛けをするが、第3表の寸法は鉋掛けした後の数値である。

カナダで産出される針葉樹材の樹種名と商取引上の名称を第4表に示した。このうち太平洋側の海岸地帯から産出する木材はHem - Fir（ヘム・ファー）と一括して呼ばれるウエスタン・ヘムロックとアマピリス・ファーが主体であり、北部及び中部山岳地帯からはS.P.Fと略称されるスプリース、パイン、ファー類が産出する。Hem - Firは普通生材のまま直接船積みして輸出される。

第3表 プレーナ加工材の断面寸法

呼称	未乾燥材実寸		乾燥材実寸		J A S 表示
	インチ	mm	インチ	mm	
2 × 3	1 ⁹ / ₁₆ × 2 ⁹ / ₁₆	40 × 65	1 ¹ / ₂ × 2 ¹ / ₂	38 × 64	203
2 × 4	" × 3 ⁹ / ₁₆	40 × 90	" × 3 ¹ / ₂	" 89	204
2 × 6	" × 5 ⁹ / ₁₆	" × 143	" × 5 ¹ / ₂	" 140	206
2 × 8	" × 7 ¹ / ₂	" × 190	" × 7 ¹ / ₄	" 184	208
2 × 10	" × 9 ¹ / ₂	" × 241	" × 9 ¹ / ₄	" 235	210
2 × 12	" × 11 ¹ / ₂	" × 292	" × 11 ¹ / ₄	" 286	212
4 × 4	3 ⁹ / ₁₆ × 3 ⁹ / ₁₆	90 × 90	3 ¹ / ₂ × 3 ¹ / ₂	89 × 89	404

含水率 19%以上

含水率 19%以下

第4表 樹種の組合せと商取引上の標示方法

樹種の組合せ	日本名称	学術名	商取引上の表示名称	木材表面の検印スタンプ標示
ダグラス・ファー ウエスタン・ラーチ	ベイマツ (米松) アメリカ・カラマツ	<i>Pseudotsuga menziesii</i> <i>Larix occidentalis</i>	Douglas Fir-Larch	D Fir-L
ウエスタン・ヘムロック アマビリス・ファー	ベイツガ (米榧) ベイモミ	<i>Tsuga heterophylla</i> <i>Abies amabilis</i>	Hem-Fir	Hem-Fir
ホワイト・スプルース ブラック・スプルース エンゲルマン・スプルース レッド・スプルース ジャック・パイン ロジボール・パイン アルパイン・ファー バルサム・ファー	スプルース パイン アルペン・モミ バルサム・モミ	<i>Picea glauca</i> <i>Picea mariana</i> <i>Picea engelmannii</i> <i>Picea rubens</i> <i>Pinus banksiana</i> <i>Pinus contorta</i> <i>Abies lasiocarpa</i> <i>Abies balsamea</i>	Spuce-Pine-Fir	S.P.F
バシフィックコースト・イ エロー・シダー ウエスタン・レッド・シダー	ベイヒバ ベイスギ	<i>Chamaecyparis Nootkatensis</i> <i>Thuja Plicata</i>	Western Cedars	W Cedar

S.P.Fは港まで鉄道を利用して輸送するので、重量を軽くする必要から乾燥してから出荷される。

Hem-Firが生材のまま輸送される別の理由には、この樹種は乾燥すると材質が硬くなり釘打ちが困難になったり、割れが発生しやすいことにもある。

そのようなわけで、枠組壁工法用製材には生材と乾燥材があり、寸法も生材に比べて乾燥材は小さくなっている。日本農林規格でも、たとえば204G材、204D材と区別している。Gはグリーン（未乾燥の状態）、Dはドライ（乾燥の状態）の頭文字である。

枠組壁工法に使用される製材は、一括してプレーナー加工材（ドレスド・ディメンション・ランバー）と

総称されるが、用途によって第5表のように5種類に分けられる。日本の農林規格で甲種枠組材となっているものは構造用軽量フレーム、構造用ジョイスト及び構造用ブランク、間柱の3種を包含したものに相当し、乙種枠組材は構造用軽量フレームに相当する。等級は各種類別に数等級に区分されているが、区分の考え方は構造材としての強さを保障することを主体としている。したがってカナダでは（アメリカでも同じ）、第6表、第7表のように樹種、等級別に許容応力度が決められている。日本ではまだそこまで決められていない。

第5表 プレーナー加工材（ドレスド・ディメンション・ランバー）の分類、サイズ、および用途

等級分類 サイズ範囲	フ レ ー ム 材				
	構造用軽量フレーム	軽量フレーム	間柱 (スタッド)	構造用ジョイスト 構造用ブランク (板)	仕上材
	厚さ40mm~90mm 巾 40mm~90mm	厚さ40mm~90mm 巾 40mm~90mm	厚さ40mm~90mm 巾 40mm~90mm (最長3.05m)	厚さ40~90mm 巾 143mm以上	厚さ40mm~90mm 巾 40mm以上
主な用途	トラス・ラフターおよび工事用、強度等級区分を必要とする一般構造材	ラフター(たるき)、スタッド(間柱)、小型ジョイスト(根太)など一般建築用	内部ウォールおよび外部ウォール用スタッド	構造用軽量フレームより横巾の広い一般建築用	強度とともに外観も重要な仕上材
等級 (強度の大きいものから小さいものへ)	特選構造用クラス No. 1クラス No. 2クラス No. 3クラス	建築用クラス スタンダード・クラス ユティリティ・クラス エコノミー・クラス	スタッド用クラス	特選構造用クラス No. 1クラス No. 2クラス No. 3クラス エコノミー・クラス	仕上材用クラス
枠組壁工法に使用する通常寸法	40mm×90mm	40mm×90mm	40mm×90mm	40mm×143mm 40mm×191mm 40mm×241mm 40mm×292mm	40mm×90mm 40mm×143mm 40mm×191mm 40mm×241mm 40mm×292mm

林産試験場創立25周年記念特別講演会

第6表 デイメンション・ランバーの軽量フレーム材、構造用軽量フレーム材、スタッド材の等級別許容応力度
厚さ40mm～90mm、巾40mm～90mm テスト条件：ドライ（水気のないところで使用）、通常の荷重期間

取引上の樹種の表示名称	等級	曲げ応力度		圧縮応力度		引張応力度 (繊維平行方向) (kg/cm ²)	弾性係数 (ヤング係数) (kg/cm ² ×10 ⁸)
		繊維応力度 (kg/cm ²)	軸方向せん断応力度 (kg/cm ²)	繊維方向 (kg/cm ²)	繊維直角方向 (kg/cm ²)		
ダグラス・ファー ・ラーチのグループ に属する樹種	特選構造用クラス	155	6.33	112	32.3	87.9	135.691
	No. 1クラス	127		87.9		77.3	135.691
	No. 2クラス	105		70.3		63.3	122.333
	No. 3クラス	59.8		42.1		35.2	108.271
	建築用クラス	77.3		80.8		45.7	108.271
	スタンダード・クラス	42.1		66.8		25.3	108.271
	ユティリティ・クラス	21.1		42.1		10.5	108.271
スタッド用クラス	59.8	42.1	35.2	108.271			
ヘム・ファーの グループに属する 樹種	特選構造用クラス	112	5.28	91.4	16.5	66.8	113.896
	No. 1クラス	98.4		73.8		56.2	113.896
	No. 2クラス	80.8		56.2		45.7	102.647
	No. 3クラス	42.1		35.2		24.6	91.398
	建築用クラス	56.2		66.8		35.2	91.398
	スタンダード・クラス	31.6		52.8		17.6	91.398
	エコノミー・クラス	14.1		35.2		7.0	91.398
スタッド用クラス	42.1	35.2	24.6	91.398			
スプリース・パ イン・ファーの グループに属する 樹種	特選構造用クラス	105	4.21	80.8	17.2	63.3	94.913
	No. 1クラス	91.4		63.3		52.8	94.913
	No. 2クラス	73.8		49.2		42.1	85.774
	No. 3クラス	42.1		31.6		24.6	75.931
	建築用クラス	52.8		56.2		31.6	75.931
	スタンダード・クラス	31.6		48.9		17.6	75.931
	エコノミー・クラス	14.1		31.6		7.0	75.931
スタッド用クラス	42.1	31.6	24.6	75.931			
ウエスタン・シ ダーのグループ に属する樹種	特選構造用クラス	98.6	4.57	70.3	16.5	59.8	85.070
	No. 1クラス	84.4		56.2		49.2	85.070
	No. 2クラス	70.3		45.7		42.1	75.931
	No. 3クラス	38.7		28.2		21.1	68.197
	建築用クラス	49.2		48.9		28.2	68.197
	スタンダード・クラス	28.2		42.1		17.6	68.197
	エコノミー・クラス	14.1		28.2		7.6	68.197
スタッド用クラス	38.7	28.2	21.1	68.197			

(注) 1. 仕上材の許容応力度は、構造用軽量フレーム材の No. 1 等級の数値と一致すると考えてよい。ただし、繊維平行方向の圧縮における許容応力度は19%増しとする。
2. 剛性係数の概数値は弾性係数の0.065倍と考えるとよい。

第7表 デイメンション・ランバーの構造用ジョイストおよびブランク材の等級別許容応力度
厚さ40mm～90mm、巾143mm以上 テスト条件：ドライ（水気のないところでの使用）、通常の荷重期間

取引上の樹種の表示名称	等級	曲げ応力度		圧縮応力度		引張応力度 (繊維平行方向) (kg/cm ²)	弾性係数 (ヤング係数) (kg/cm ² ×10 ⁸)
		繊維応力度 (kg/cm ²)	軸方向せん断応力度 (kg/cm ²)	繊維方向 (kg/cm ²)	繊維直角方向 (kg/cm ²)		
ダグラス・ファ ー・ラーチのグ ループに属する 樹種	特選構造用クラス	134	6.32	98.5	32.3	87.9	136.000
	No. 1クラス	112		78.9		73.8	136.000
	No. 2クラス	91.4		73.8		59.8	122.000
	No. 3クラス	52.7		45.7		35.2	108.000
ヘム・ファーの グループに属す る樹種	特選構造用クラス	98.5	5.31	80.8	16.5	63.4	114.000
	No. 1クラス	84.4		73.8		56.2	114.000
	No. 2クラス	66.8		59.8		45.7	103.000
	No. 3クラス	38.7		38.7		24.6	91.500
スプリース・パ イン・ファーの グループに属す る樹種	特選構造用クラス	91.4	4.18	70.3	17.2	59.8	94.900
	No. 1クラス	77.3		63.3		52.8	94.900
	No. 2クラス	63.3		52.8		42.1	85.800
	No. 3クラス	35.2		35.2		24.6	75.900
ウエスタン・シ ダーのグループ に属する種樹	特選構造用クラス	87.9	4.59	63.3	16.5	56.2	85.100
	No. 1クラス	73.8		56.2		49.2	85.100
	No. 2クラス	59.8		45.7		38.7	75.900
	No. 3クラス	35.2		28.2		21.1	68.200

(注) 1. 仕上材の許容応力度は No. 1 等級の数値と一致すると考えてよい。ただし、繊維平行方向の圧縮における許容応力度は19%増しとする。
2. 剛性係数の概数値は弾性係数の0.065倍と考えるとよい。

3. 日本における枠組壁工法普及上の問題点

建設省から技術基準が、農林省から製材規格がそれぞれ告示されて枠組壁工法はオープン化されたが、この工法が日本で普及するにはまだまだ時間がかかるのではないかと思う。普及をはかるためにはいろいろな方法をとらなければならないだろうが、主として次の3点の改善をするのが大切だと思う。

(1) 建築モジュールの統一

日本の建築寸法単位（モジュール）は各地でちがっている。これでは構造用合板の寸法も決まらないだろうし、各部に使用する建材や部品がまちまちになってしまう。これは結局、建築コストを押し上げることになり、住宅の価格の点から普及をさまたげることになるだろう。

(2) 建築技術者の訓練

日本の建築大工の技術は高い水準にあり、これらの技能者を枠組壁工法に使用するのはいらない。彼等の技術を生かせるのは、内装仕上げの工程ぐらいしかないのではないかと思う。

しかし、枠組壁工法に技術が不要かというところ、けっしてそうではない。枠組壁工法で住宅を安価に建てるには、大工の生産性を高めなければならない、そのためにはこの工法独自の道具やその使い方、また施工のやり方がある。

これから大工や配管工、電気工などの賃金はどんどん上昇するだろうが、それに見合った生産性があがるように訓練してゆかなければならない。

(3) 製材や建築資材の流通機構の簡素化

日本の流通機構は相当に複雑で時間がかかる。製材についてみると、日本の港に着いてから建築現場にとどくまでに1年近くもかかってしまう。港に入ってからすくなくとも4~5ヵ月で建築現場にとどくようにしたい。使用するまでべた積みで何ヵ月も放置すると積み荷の表側の材料は乾燥して割れたり狂ったりするし、内の方の材料にはかびがはえてしまう。そのむだは25%にもなるだろう。

イギリスにカナダから製材を輸出した時も、当初同

様な問題があった。イギリスの業者にまかせっきりにしていたら、数年たっても枠組壁工法は普及しなかったろう。とうとうカナダの製材業者がしびれをきらして、独自の流通機構を整備して販売にのりだしたが、こうしてはじめて普及した経験がある。

日本は言葉も習慣もまるでちがうので、イギリスの時と同じようなことができるとは思わない。流通機構の簡素化は日本側の問題である。しかし、これをやらなければ枠組壁工法の普及は難かしいだろう。

カナダB.C州林産業審議会について

その頭文字をとってCOFIと略称されるカナダ

B.C州林産業審議会（Council of Forest Industries of British Columbia）は、1960年にB.C州製材協会、B.C州合板協会他の団体が会員となって発足したと言われ、1972年には北方内装材協会（Northern Interior Lumbermen's Association）も加盟した。この協会は現在NILS（Northern Inland Lumber Sector、ユーコン州及びB.C州）と呼ばれており、これに対して海岸地方の製材業界をCLS（Coast Lumber Sector）と呼び区別している。

COFIの活動はきわめて多方面にわたっており、製材や合板の規格制定、格付業務ばかりでなく、林業経営から林産物の貿易に関するまでの立法、法制化への働きかけ、林業、林産業全般にわたる統計・技術資料の収集、提供にまで及んでいる。とくに重点をおいているのは林産物の輸出で、海外市場開拓のために世界各地に事務所をもっている。

会員団体の製品を使用してもらうために種々なキャンペーンを行うと同時に、研究・技術開発に巨額の投資を行っている。成果の公表も常に専門家向けと一般大衆向けを区別して資料を発行し、すでに180種にもわたっているとされる。

日本事務所は東京と大阪にあり、東京事務所は東京都港区赤坂1-5-15 溜池アネックス6階にある。