

# 構造用製材規格に対応した製材技術

## —乾燥正角材の生産—

山崎 亨史    中村 修作\*<sup>1</sup>    斉藤 光雄\*<sup>2</sup>

## Sawing Dimensions for Producing Dried Square Lumber To Conform to JAS (Construction Use)

Michifumi YAMAZAKI    Shusaku NAKAMURA\*<sup>1</sup>    Mitsuo SAITO\*<sup>2</sup>

The Japanese Agricultural Standard (JAS) for construction lumber (used in the average Japanese house) was enacted in 1991. It prescribes allowances for each dimension.

We studied the dimensions for producing dried lumber (conforming to the standard) from Ezomatsu (*Picea jezoensis*) and Todomatsu (*Abies sachalinensis*).

As a result, to produce 105mm square posts (a common dimension in Hokkaido), we found that Todomatsu lumber must be sawn in 107mm square and Ezomatsu lumber must be sawn in 107.5mm square for dried lumber, and in 110mm square for surfaced finish.

*Keywords*: JAS, square lumber, kiln drying, natural drying, surfaced  
JAS, 正角材, 人工乾燥, 天然乾燥, 鉋削仕上げ

構造用製材のJASに適應した製材技術として、乾燥材の生産のための歩増し量について検討を行った。

その結果、105mm正角に対しエゾマツは107.5mm（歩増し量2.5mm）、トドマツは107mm（同2mm）とすることで高い合格率とすることができる。

また、モルダー仕上げの場合、製材時の寸法は削り残しを40%まで許容する場合110mm以上、削り残しなしの場合112mm程度とする必要がある。

### 1. はじめに

平成3年に針葉樹の構造用製材の日本農林規格（以後JASと記述）が定められ、同年7月31日から施行されている。この規格の主要な点は、①用途別規格、②規定寸法、③乾燥規定の明確化、④強度等級区分の整備の四つからなる<sup>1)</sup>。

この中で乾燥材に関する規定が盛り込まれたこと

は今後木材を工業用材料として普及していくうえで不可欠な内容である。しかしながら、木材は乾燥することによって異方収縮するにもかかわらず、生材（規格上では未乾燥材）と乾燥材の規定寸法が同じで、しかも、第1表のように寸法に範囲が決められている。生材で出荷する場合は歩切れのおこらないよう製材することでよいが、乾燥材を出荷する場合

は乾燥による収縮を見込んで、製材時に規定寸法に対する歩増しが必要となる。その収縮率も接線方向と放射方向で異なり、さらには乾燥に伴い狂いも発生することなどから、これらを考慮した製材は技術

およびコストの上で製材工場にとっては大きな課題である。

そこで、構造用製材のJASに適應した製材技術として乾燥材に対する歩増し量の検討を行った。

なお、本研究の一部を平成4年度林業技術研究発表大会（北海道主催、1993年2月、札幌市）、第43回日本木材学会大会（1993年8月、盛岡市）にて発表した。

第1表 JASの寸法規定  
Table 1. Regulations of size on JAS. (単位: mm)

区 分			表示された寸法と測定した寸法との差 Permissible difference between nominal size and real size
短辺および長辺 Thickness and width	乾燥材 Dried	~90	± 1.0
		90~	± 1.5
	未乾燥材 Green	~36	+ 1.0~- 0
36~90		+ 2.0~- 0	
材長 Length			+∞~- 0

2. 供試木および試験方法

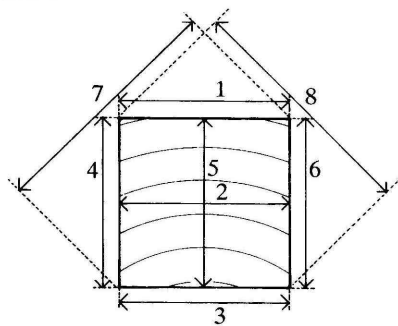
2.1 供試材

供試木はエゾマツ16本11.279m<sup>3</sup>、トドマツ15本8.210m<sup>3</sup>である。

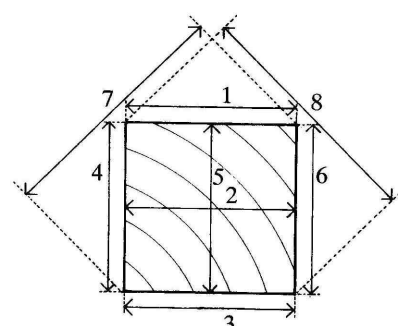
試験は北海道内で流通している規定寸法105mm正角について検討するため、挽き材寸法を107mmか

第2表 供試材数  
Table 2. Number of specimen.

製材寸法 Dimension (mm)	エゾマツ Ezomatsu			トドマツ Todomatsu			
	二方征 Edge and flat grain	四方征 Intermediate grain	心持ち Boxed heart	二方征 Edge and flat grain	四方征 Intermediate grain	心持ち Boxed heart	
	人工乾燥 Kiln drying	107	3	3	1	3	3
108	4	6	1	3	6	1	
109	8	10	2	10	9	1	
110	6	12	1	9	5	2	
111	4	3	0	3	4	0	
112	3	4	0	3	4	0	
Total	28	38	5	31	31	5	
天然乾燥 Natural drying	Total	37	23	3	11	10	3



二方征  
Flat grain



四方征  
Intermediate grain

- 1: 接線方向 木表側 (T-direction Bark-side)
- 2: " 中央部 ( " " Center)
- 3: " 木裏側 ( " " Pith-side)
- 4,6: 放射方向 材縁部 (R-direction Edge)
- 5: " 中央部 ( " " Center)
- 7,8: 対角線 追根 (Diagonal Intermediate)

- 1,6: 追根 木表側 (Intermediate Bark-side)
- 2,5: " 中央部 ( " " Center)
- 3,4: " 木裏側 ( " " Pith-side)
- 7: 対角線 放射方向 (Diagonal R-direction)
- 8: " 接線方向 ( " " T-direction)

第1図 断面寸法測定位置

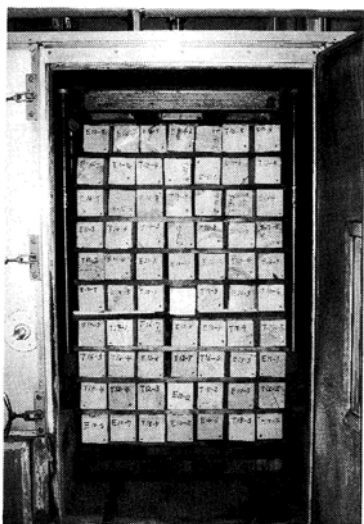
Fig. 1. Measured position of cross section.

ら1mmきざみで112mmまでの正角とした。各区分における供試材本数は第2表のとおりである。

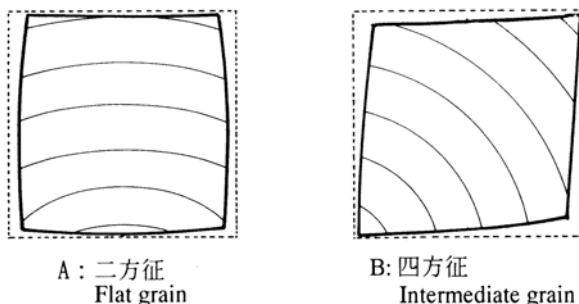
なお、挽き材寸法の最低値を107mmとしたのは、既存の無欠点小試片による収縮率から歩増し量が3mm以上必要と考えられ、収縮の傾向をみるために1mm小さい2mm以上の歩増しとしたことによる。

## 2.2 乾燥試験

正角材を長さを365cmにそろえた後、二方桁、四方桁、心持ちの木取り別に材長方向の3箇所（末口から4.5cm、中央、元口から4.5cm）について、第1図に示す1～8の断面寸法を測定した。これらを人工乾燥と天然乾燥に分けそれぞれ乾燥させた。人工乾燥は非圧縮で中温条件（60～70℃）により目標含水率を20%として蒸気式乾燥装置を用いて行った（第2図）。天然乾燥は屋外で約2年間棧積みし乾燥させた。



第2図 人工乾燥を終えた試験体  
Fig. 2. Samples after kiln drying.



第3図 人工乾燥による断面形状の変化  
Fig. 3. Models of the changes in shape of squares(kiln drying)

乾燥終了後、同じ位置の寸法を測定し、収縮率を算出した。また、乾燥による狂いも測定し、これらの結果をもとに歩増し量の検討を行った。

## 2.3 鉋削仕上げ試験

用途によっては乾燥後に断面形状の不揃いを取り除く必要があるため、修正加工する場合の歩増し量についても検討した。修正加工は多軸鉋盤（モルダー）を用いて鉋削を行った。削り量と削り残し量から製材時の歩増し量を類推するため、鉋削仕上げ寸法を1回目106.5mm、2回目105.0mm、3回目103.5mmの3段階とし、その都度、寸法と削り残し量（各材面ごとの割合）を測定した。1回目の切削で定規面となる切削量は1mm強とし、2回目以降は削り残しに応じて定規面の切削量を設定した。

## 3. 結果と考察

### 3.1 乾燥による収縮

#### 3.1.1 人工乾燥

乾燥による収縮率を第3表に示す。この算出値から必要な製材寸法（歩増し量）を得るには次式を用いる。

$$\text{製材寸法} = \frac{\text{仕上がり寸法 (105mm)}}{1 - \text{収縮率 (算出値)} / 100}$$

乾燥による断面の変形は木取りにより第3図の傾向を示した。これらはHsuらによる6インチ（約15cm）角の乾燥による変形をコンピュータによるシミュレーション結果<sup>2)</sup>と似ているが、今回の結果では第2表からも分かるように断面中央付近（第1図

の2, 5の位置）の収縮が材縁（第1図の1, 3, 4, 6の位置）より小さいことが異なっている。これは二方桁における信田の結果<sup>3)</sup>と同様な傾向である。この違いはHsuらのシミュレーションには水分傾斜がないのに対し、実際の乾燥では水分傾斜が影響しているためと考えられる。このほかに、材長方向中央部材より両木口の収縮が大きくなる傾向もみられた。これも木口付近は水分の放出が大きいのに対し、材中央は繊維方向の水分移動が小さく水分傾斜が大きいためと思われる。

第3表 人工乾燥終了時の収縮率  
Table 3. Shrinkage (kiln drying) .

樹種 Species	木取り Sawing pattern	測定方向 Direction	測定位置 Position	材長方向中央部 Longitudinal center				両木口から45mm 45mm from both end grain				
				Ave.	Max.	Min.	C.V.	Ave.	Max.	Min.	C.V.	
エゾマツ*1 Ezomatsu*1	二方桁 Edge and flat grain	半径方向 R-direction	材縁 Both edges	1.73	3.07	0.76	23.3	2.22	4.23	1.29	22.8	
			中央部 Center	1.28	1.93	0.45	27.2	2.02	3.25	0.87	24.2	
	接線方向 T-direction	木表側材縁 Bark side edge	3.74	5.06	2.48	16.5	4.21	5.20	2.04	15.3		
		中央部 Center	2.88	4.14	1.93	20.8	3.94	5.17	2.79	15.4		
		木裏側材縁 Pith side edge	3.53	4.36	2.21	14.3	4.21	5.52	2.81	14.5		
	対角線 Diagonal	追桁 Intermediate	2.67	4.45	1.30	20.8	3.26	6.23	1.16	23.4		
		四方桁 Intermediate grain	追桁 Intermediate	木表側材縁 Bark side edge	2.54	4.27	0.74	31.1	3.20	4.94	1.01	27.8
	トドマツ*2 Todomatsu*2	二方桁 Edge and flat grain	半径方向 R-direction	中央部 Center	2.18	4.05	0.77	33.0	2.87	4.34	1.13	25.9
				木裏側材縁 Pith side edge	2.17	3.99	0.79	37.0	2.53	4.58	0.68	30.8
		接線方向 T-direction	半径方向 R-direction	1.90	5.38	0.67	49.8	2.33	4.89	0.93	32.5	
			接線方向 T-direction	2.89	4.48	0.75	28.7	3.65	8.63	1.14	28.2	
		対角線 Diagonal	追桁 Intermediate	2.06	3.51	0.23	34.2	2.58	5.52	0.82	35.1	
	四方桁 Intermediate grain		追桁 Intermediate	木表側材縁 Bark side edge	2.13	4.35	-0.74	53.1	2.82	7.60	-1.33	44.2
	エゾマツ*1 Ezomatsu*1	二方桁 Edge and flat grain	半径方向 R-direction	中央部 Center	1.33	3.51	-0.63	69.8	2.22	5.01	0.06	47.3
木裏側材縁 Pith side edge				1.20	2.98	-0.32	66.6	1.71	4.32	-1.41	58.3	
接線方向 T-direction		半径方向 R-direction	0.96	1.91	0.26	42.9	1.32	3.48	0.26	48.5		
		接線方向 T-direction	2.43	4.24	0.51	41.6	3.31	5.00	1.08	27.8		
対角線 Diagonal		追桁 Intermediate	2.06	3.51	0.23	34.2	2.58	5.52	0.82	35.1		

注：\*1：平均含水率：17.7%，平均比重：0.42，平均年輪幅：2.0mm .

\*2：平均含水率：19.8%，平均比重：0.42，平均年輪幅：5.5mm .

表中、マイナスの値は寸法増加を意味する。

Note：\*1：Average M.C.：17.7%，Average S.G.：0.42，Average annual ring width：2.0mm.

\*2：Average M.C.：19.8%，Average S.G.：0.42，Average annual ring width：5.5mm.

Negative numbers express swelling.

収縮率の変動係数からトドマツはエゾマツよりばらつきが大きいことが分かる。これはエゾマツは年輪幅がほぼ一定であったのに対し、トドマツは広いもので8.1mm、狭いもので2.1mmと開きがあり、年輪幅が影響していると考えられる。また、曲がりなどのため途中で木取りが変化し二方桁と四方桁の中間的なものが含まれたことも原因の一つと考えられる。トドマツの中には寸法増加を示すものも存在した。これは割れによる寸法増加と考えられる。

JAS許容範囲に対する乾燥した試験材の合格率を第4表に示す。なお、末口、元口付近は製材機械の特性による影響があるため、材中央部での判断とした。表中の2方とは断面における直交2方向を意味する。木取りは各種混在している。

同一断面において中央と材縁での収縮量が異なっており、107mmの中央部でエゾマツ、トドマツ共に

2方合格率が85.7%であるのに対し、材縁部ではエゾマツが57.1%、トドマツは28.6%と低くなっている。また、トドマツはエゾマツより収縮が小さく108mmでは超過するものが多い。以上、第3表、第4表から類推すると、製材時の寸法はエゾマツが107.5mm、トドマツが107mmとなる。

次に乾燥による曲がりとねじれを第5表に示す。同時に行った心持ち材のねじれデータも合わせて示している。

曲がりはJASの1級で材長に対し0.2%まで認められ、3.65mでは7.3mmまで許容される。また、2級、3級いずれも0.5%で18.3mmまで認められる。今回の測定結果では全体の85%程度が1級の範囲内で、それ以外のももすべて2級、3級の範囲内に収まっていた。

ねじれは心持ちが高い値を示している。エゾマツでは心去りにもやや大きい値を示すものがあった。

### 3.1.2 天然乾燥

乾燥による気乾までの収縮率を第6表に示す。

二方桁の接線方向ではエゾマツの材中央を除いて木裏側が中央部より収縮が小さく、人工乾燥の結果と異なっている。この結果は前述したHsuらによるシミュレーション結果と一致する。これは天然乾燥の場合で

第5表 人工乾燥による曲がりとねじれ  
Table 5. Crook and twist (kiln drying).

		曲がり (mm/3.65m) Crook		ねじれ (° /3.65m) Twist			
		エゾマツ Ezomatsu	トドマツ Todomatsu	エゾマツ Ezomatsu		トドマツ Todomatsu	
				心去り Pithless	心持ち Boxed heart	心去り Pithless	心持ち Boxed heart
平均	Ave.	4.7	4.6	1.66	6.07	1.20	7.05
最大	Max.	15.0	13.0	8.27	8.95	3.99	11.43
最小	Min.	2.0	1.5	0.02	2.52	0.01	2.85
標準偏差	s.d.	2.82	2.77	1.65	2.67	1.03	3.65

第4表 乾燥材の規定寸法の許容値(103.5 ~ 106.5mm)に対する合格率(人工乾燥)  
Table 4. Passing rate about permissible size (kiln drying).

		断面中央 Center of cross section						材 縁 Edge					
製材寸法 Sawing size (mm)		1方超過		1方不足		1方合格		1方超過		1方不足		1方合格	
		2方超過	1方合格	1方不足	2方合格	1方不足	2方不足	2方超過	1方合格	1方不足	2方合格	1方不足	2方不足
		2 over	1 O.K.	1 over	2 O.K.	1 O.K.	2 short	2 over	1 O.K.	1 over	2 O.K.	1 O.K.	2 short
		1 over		1 short		1 short		1 over		1 short		1 short	
エゾマツ	107				85.7	14.3			14.3	57.1	28.6		
	108		36.4		63.6			45.5	18.2	36.4			
	109	42.1	47.4		10.5			35.0	55.0	10.0			
	110	77.8	22.2					55.6	44.4				
	111	58.7	14.3					85.7	14.3				
	112	100.0						100.0					
トドマツ	107				85.7	14.3		14.3		28.6	57.1		
	108	66.7	22.2		11.1			33.3	55.6	11.1			
	109	64.7	35.3					63.2	36.5				
	110	84.6	15.4					71.4	28.6				
	111	100.0						100.0					
	112	100.0						100.0					

第6表 気乾までの収縮率(天然乾燥)  
Table 6. Shrinkage(natural drying).

樹種 Species	木取り Sawing pattern	測定方向 Direction	測定位置 Position	材長方向中央部 Longitudinal center				両木口から45mm 45mm from both end grain			
				Ave.	Max.	Min.	C.V.	Ave.	Max.	Min.	C.V.
エゾマツ <sup>*1</sup> Ezomatsu <sup>*1</sup>	二方桁 Edge and flat grain	半径方向 R-direction	材縁	1.25	2.19	0.21	36.0	1.59	2.69	0.20	35.4
			Both edges								
			中央部 Center	0.81	1.47	0.24	41.3	1.31	2.24	0.09	36.0
		接線方向 T-direction	木表側材縁 Bark side edge	2.91	3.76	1.96	15.3	3.14	4.50	1.83	23.7
			中央部 Center	2.71	3.58	2.15	16.5	3.01	4.69	1.85	20.9
			木裏側材縁 Pith side edge	2.80	3.72	1.91	19.2	3.00	4.71	1.47	25.6
	対角線 Diagonal	追桁	2.16	4.13	0.93	29.8	2.48	4.35	0.75	29.9	
		Intermediate									
	四方桁 Intermediate grain	追桁 Intermediate	木表側材縁 Bark side edge	2.28	3.44	0.60	29.7	2.76	3.98	0.26	32.8
			中央部 Center	2.07	3.07	0.66	25.1	2.26	3.64	1.01	28.0
			木裏側材縁 Pith side edge	1.82	3.68	0.94	33.1	2.61	4.03	1.38	23.6
			半径方向 R-direction	1.28	2.12	0.23	39.9	1.77	2.82	0.87	26.1
		対角線 Diagonal	接線方向 T-direction	2.84	3.94	1.57	23.5	3.70	5.04	2.25	16.5
トドマツ <sup>*2</sup> Todomatsu <sup>*2</sup>	二方桁 Edge and flat grain	半径方向 R-direction	材縁	1.01	2.03	0.25	38.0	1.30	2.09	0.50	29.3
			Both edges								
			中央部 Center	0.65	0.90	0.14	29.6	0.89	1.34	0.38	26.6
		接線方向 T-direction	木表側材縁 Bark side edge	3.31	4.44	1.92	22.2	3.88	5.28	1.84	19.5
			中央部 Center	3.00	3.64	2.14	14.6	3.59	4.61	1.95	16.3
			木裏側材縁 Pith side edge	2.79	3.58	1.75	19.5	3.33	4.17	1.44	18.3
	対角線 Diagonal	追桁	2.04	3.13	0.26	30.6	2.69	3.81	0.97	19.5	
		Intermediate									
	四方桁 Intermediate grain	追桁 Intermediate	木表側材縁 Bark side edge	2.17	2.83	1.27	27.9	2.84	4.93	0.60	39.7
			中央部 Center	1.96	2.91	0.51	35.5	2.48	4.15	0.86	41.9
			木裏側材縁 Pith side edge	1.57	2.90	0.60	46.1	1.95	3.81	0.82	47.7
			半径方向 R-direction	0.98	1.42	0.55	33.1	1.45	2.48	0.86	34.0
		対角線 Diagonal	接線方向 T-direction	2.78	3.25	2.10	15.9	3.44	4.10	2.72	15.0

注：\*1：平均含水率：18.4%，平均比重：0.45，平均年輪幅：2.0mm.

\*2：平均含水率：17.3%，平均比重：0.42，平均年輪幅：2.0mm.

表中，マイナスの値は寸法増加を意味する。

Note：\*1：Average M.C.：18.4%，Average S.G.：0.45，Average annual ring width：2.0mm.

\*2：Average M.C.：17.3%，Average S.G.：0.42，Average annual ring width：2.0mm.

Negative numbers express swelling.

も乾燥の途中に水分傾斜が存在するが、その程度は人工乾燥に比べて小さく、また内部まで均一に乾燥することで、各部位がほぼ均一な収縮をしたためと考えられる。

天然乾燥の場合、断面中央および対角線上で接線方向と放射方向の収縮の差が人工乾燥に比べ大きくなっている。これは人工乾燥の場合、収縮率の大きい接線方向の収縮が抑制されたのに対し、天然乾燥では拘束なしに収縮したためと考えられる。

天然乾燥による狂いを第7表に示す。曲がりや人工乾燥より大きい値となったが、すべてJASの2級、

第7表 天然乾燥による曲がりやねじれ  
Table 7. Crook and twist (natural drying).

		曲がり (mm/3.65m) Crook		ねじれ (° /3.65m) Twist	
		エゾマツ Ezomatsu	トドマツ Todomatsu	エゾマツ 心去り Ezomatsu Pithless	トドマツ 心去り Todomatsu Pithless
平均	Ave.	5.9	6.0	1.6	1.80
最大	Max.	17.0	14.0	9.73	4.21
最小	Min.	2.0	3.0	0.01	0.08
標準偏差	s.d.	3.13	2.71	1.87	1.26

3級の範囲内であった。

天然乾燥における心持ち材は本数が少ないため表には示していないが、エゾマツは人工乾燥の場合と同様心去りより大きく、平均で7.29°であった。トドマツは2.77°と比較的小さいが心去りよりは大きい値である。

### 3.2 修正加工

断面形状をそろえ規定寸法に仕上げる方法としては、帯のこを用いた摺り直し機、エンドギング（木口支持）式送材車のツイン帯のこ盤、ツイン丸のこ盤、モルダーなどが考えられる。

これらの中でモルダー仕上げは、切削した面も帯鋸による切削より平滑である。しかも4面同時に切削が可能のため能率も良いという特徴がある。また、近年在来工法のプレカット工場が増加しているが、これらの工場ではプレカット加工の精度を確保するために4面仕上げが不可欠である。この点からもモルダー仕上げ材の需要は伸びると考えられる。これらのことを考え今回はモルダー仕上げを行った。

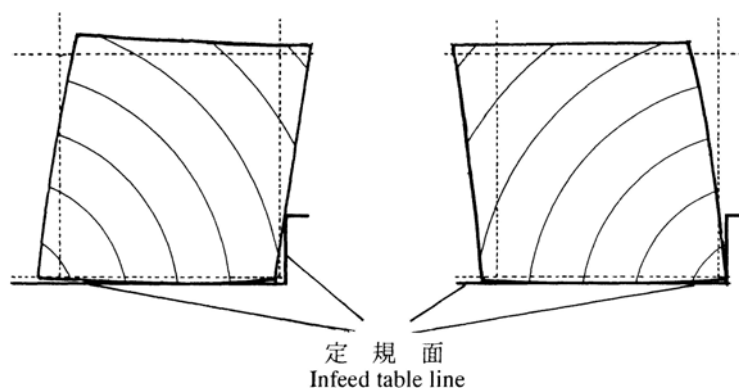
モルダーを用いて修正加工した人工乾燥材の歩切

第8表 規定寸法に対する歩切れ (103.5mm未満の) 割合と削り残し量  
Table 8. Shortage rate and skip.

製材寸法 Sawn size	106.5mm				105.0mm		103.5mm	
	乾燥歩切 Shortage rate (dry)	歩切 Shortage rate after plane	最大削残* Max. skip	最小削残* Min. skip	歩切 Shortage rate after plane	最大削残* Max. skip	歩切 Shortage rate after plane	最大削残* Max. skip
エゾマツ Ezomatsu								
107	50.0	100.0	100.0	14.3	100.0	98.8	100.0	59.2
108	36.4	90.9	100.0	5.6	100.0	94.1	100.0	40.0
109	0.0	31.6	97.5	9.4	73.7	58.6	63.2	13.0
110	0.0	11.1	78.9	1.6	27.8	33.2	33.3	4.6
111	0.0	14.3	59.3	0.9	42.9	20.0	57.1	4.6
112	0.0	0.0	36.7	0.0	0.0	2.6	0.0	0.7
トドマツ Todomatsu								
107	100.0	100.0	99.2	32.5	100.0	88.0	100.0	60.0
108	25.0	75.0	89.4	3.6	75.0	65.4	87.5	32.5
109	0.0	31.6	69.1	1.7	47.4	49.9	47.4	19.7
110	0.0	14.3	71.1	0.1	35.7	35.2	42.9	11.1
111	0.0	0.0	43.3	0.1	0.0	8.9	28.6	2.7
112	0.0	0.0	20.4	0.0	14.3	2.9	14.3	0.1

\* : 1試験体の4材面における削り残し割合を算出し、4材面間の最大(最小)値の平均。

\* : Average about max. (min.) of 4 faces of each specimen.



第4図 モルダによる削り代と削り残しの現れ方  
Fig. 4. Cutting pattern with molding machine.

注 : ..... : 切削線  
Note : ..... : Cutting line

れ発生率と削り残し量について測定した結果を第8表に示す。なお、天然乾燥材については省略する。JASの許容寸法103.5mmに満たないものの割合と削り残し量を示している。鉋削したもので削り残しのある場合、削り残しの位置で寸法を測定している。削り残しは各面における削り残しの面積割合で各試験体の最大値を平均したものである。

106.5mmの設定で切削したにもかかわらず、歩切れを起こした原因には2種類ある。1つは元々断面が小さめであったものが基準面の切削によって歩切れとなったものである。もう1つは材の曲がりや繊維走行状態などにより設定値以上に切削されたものである。製材時寸法109mm以下のほとんどは前者であった。後者は先端だけが歩切れを起こしているだけであり、大きな問題にはならないと思われる。さらに105mm、103.5mmと切削するにつれて歩切れを起こすものが増えているが、1度切削した面が定規面との間に削りかすを挟み込むなどにより定規面から材料が離れてしまったことが考えられる。

切削の基準面は曲がりの方向によって決められるため、断面に対する曲がりの方向によって定規面に当たる位置が変わってくる。今回用いたモルダの横定規面は高さ30mmであり、二方桁の場合は向きによる違いはあまりないが、四方桁の場合は横定規面側に鈍角がくるか鋭角がくるかによって側面の削り残しが異なる(第4図)。したがって、用いる機械の特性を考慮する必要がある。

ねじれがある場合もまた、削り残しが起こりやす

い。削り残しをなくすにはねじれの角度に応じた歩増しが必要となる<sup>4)</sup>。したがってねじれの大きい心持ちは避けることが望ましい。曲がりについてはモルダ一切削の場合、曲がりがある程度残して(曲がりなりに)鉋削するため、曲がりに対する歩増しはほとんど必要としない。

枠組壁工法構造用製材のJASには加工上の欠点として削り残しに関する規定が設けられており、1級以上では30%以下、2級、3級で40%以下となっている。現在北海道での建築方式の多くは柱の見えない大壁造りであり、この場合柱のほとんどが化粧性が問われることはない。構造用製材のJASにおいてはプレーナー仕上げの必要性がないため、枠組壁工法用製材のJASのように加工上の欠点に関する許容値はない。構造用製材のJASにおいてもプレーナー仕上げする際、枠組壁工法用製材同様に30~40%の削り残しを許容した場合、製材寸法は110mmで可能である。さらに削り残しのないものを生産する場合には、さらに2mmの歩増しが必要で製材寸法は112mmとなる。

#### 4. まとめ

構造用製材のJASを満たす乾燥材を出荷するための製材時寸法を求めるための試験を行った。その結果は次のようになる。

- (1) 105mm正角を対象とした場合、製材時の寸法をエゾマツは107.5mm(歩増し量2.5mm)、トドマツは107mm(同2mm)とすることで高い合格率



とすることができると思われる。

- (2) さらに接線方向（板目幅）と放射方向（柃目幅）の寸法をエゾマツはそれぞれ108.5mm, 106.5mm, トドマツはそれぞれ108mm, 106mmとすることで確実なものになると考えられる。
- (3) これらの接線方向と放射方向の異なる寸法での製材方法は、木取り方法はあらかじめ柃目の盤と板目の盤とをそれぞれ対応する厚さで挽き割り、次にその盤の年輪の方向で幅を決めて挽くことで対応可能である。この際、狂いの大きい心持ちの出ないようにする。また、四方柃となるものは両者の中間値にするとよい。したがって、四方柃の多く採れる板目盤はエゾマツは107.5mm, トドマツは107mmの厚さで挽き割り、二方柃のみの放射方向幅を小割り機械にて挽きなおす方法がよいであろう。

以上、乾燥後寸法調整を行わずに出荷する方法について述べたが、材料ごとに収縮は異なり、また同一材料内でも均一な収縮とならないため、工業材料としてのエンジニアードウッドを目指すに

は問題となる。この点の改善にはモルダーによる切削が望ましいと思われる。

- (4) モルダーによる修正加工仕上げを行う場合、削り残しを40%まで許容すると製材時の寸法を110mm以上とする必要がある。さらにブランド材として考えると削り残しのないものを生産する場合、112mm程度とする必要がある。

## 文 献

- 1) 北海道林産物検査会編：針葉樹の構造用製材の日本農林規格並びに解説(1991)。
- 2) N. N. Hsu ほか：*Wood Science*, 7(4), 298-307 (1975)。
- 3) 信田 聡：木材工業, 47(11), 19-27(1992)。
- 4) 野呂田隆史 ほか：日本木材学会北海道支部講演集, 第13号, 40-43(1981)。

—技術部 製材科—

—\*1 北海道林務部 林業振興課—

—\*2 元 技術部 製材科—

(原稿受理：1996. 7. 15)