

島根県産スギ大径材利用に向けた製材歩留りの検討 ～心去り平角と CLT 用ラミナを取った 1 事例より～

(島根中山間地研セ) ○山根宏之、後藤崇志、
(島根森林整備課) 片岡寛嘉

【緒言】

近年、島根県のスギは長伐期施業の影響により、蓄積量は増加傾向にあり、原木市場に流通する丸太も大径材が目立ち始めてきた。その中でも特に、末口径 36cm 以上の大径材の需要が少なく、利用技術も未確立といった現状がある。そこで、スギ大径材の需要拡大に向けて製材歩留りの検討を目的に、スギ大径材から心去り平角を製材した残りの部分をラミナに加工し、CLT の作製に取り組んだ。本発表では、島根県産スギ大径材から心去り平角を製材した残りの部分を CLT 用ラミナに加工した場合の製材歩留りや、ラミナのヤング係数の調査を行い、スギ大径材に適した歩留りの高くなる製材方法等を検討した。

【実験方法】

1 原木の製材

島根県雲南市吉田町にある、60 年生のスギ人工林（間伐 2 回実施）から末口径 40cm 以上の立木を 20 本伐採し、長さ 4m の 1 番玉を採取し、原木の外観特性（径級、細り度、曲り、偏心量）、及び FFT アナライザ（NEC 三栄(株) DP6102）を使用して縦振動法により動的ヤング係数（以下、 E_{fr} ）を調査した。

その後、それぞれの原木から心去り平角（粗挽き寸法：140×230×4000mm、仕上げ寸法：120×210×4000mm）を中心定規挽きにより 2 丁取り（取れるものは 3 丁取り）し、残った部分からラミナ（粗挽き寸法 123～321×約 36×約 4, 200 mm、仕上げ寸法 120×30×4, 000 mm）108 枚を製材し、製品ごとの製材歩留り、原木の外観特性と製材歩留りの関係を検討した。

2 ラミナの乾燥及び E_{fr} の測定

製材したラミナは含水率計（(株) ケット化学研究所 HM-520）による含水率と E_{fr} を測定した。含水率の測定箇所は、ラミナの長さ方向中央部及び両木口から 30 cm 程度内側の位置で、それぞれ表裏両面、計 6 カ所を測定した。

108 枚のラミナの生材含水率は 83.1%（標準偏差 23.8%）であり、蒸気式乾燥機（新柴設備製人工乾燥機 SKD-045）及び太陽熱とヒートポンプを熱源とした木材乾燥機（当センター試作機）により含水率 9.5%（標準偏差 0.5%）まで乾燥した。その後、調製を行ってラミナ（調製寸法：125×35×405 mm）121 枚（2 枚取れるものは 2 枚、幅が不足するものは除外した）を作製し、 E_{fr} を測定した。

【結果および考察】

1 製材歩留りの状況

製品ごとの加工状況別製材歩留りについて、原木別に求めた結果を表 1 に示す。梁は仕上げ段階で歩留りが大きく減少していた。既報¹⁾にあるように、乾燥後の狂いの発生を考慮して心去り平角の製材時の歩増しを大きくしており、その影響だと考えられる。ラミナでは乾燥後に歩留りが大きく減少しているが、これは乾燥に伴う歩減りと、それに伴い幅が不足したラミナ 17 枚を除外した影響だと考えられる。従って、ラミナの歩留りについては、ラミナの仕上げ幅を少し小さく設定することにより、いくらかの向上は図られると考えられる。

表 1 加工状況別製材歩留り

	梁の歩留り(%)			ラミナの歩留り(%)			合計(%)		
	製材後	乾燥後	仕上げ後	製材後	乾燥後	仕上げ後	製材後	乾燥後	仕上げ後
平均値	37.7	36.0	29.1	20.4	13.2	10.3	58.1	49.2	39.5
最大値	50.0	48.0	38.7	32.7	22.8	17.8	67.0	55.1	43.8
最小値	29.4	27.6	22.8	5.5	2.2	1.7	46.0	40.9	32.4
標準偏差	5.2	5.0	4.0	8.0	5.8	4.6	4.9	3.3	2.6

2 原木の外観特性による製材歩留りへの影響

原木 20 本から加工した平角の採取量別の製材歩留りと原木の外観特性を表 2 に示す。全体の製材歩留り※1は平均 39.5%であった。また、採取したラミナの枚数は 121 枚で、原木 1 本当たり平均 6.1 枚、原木ごとに見ていくと、多いもので 10 枚、少ないもので 1 枚であった。

次に、原木の外観特性間の相関係数を表 3 に、原木の外観特性と全体の製材歩留りとの関係を図 1 に示す。これらから、原木の短径と細り度及び偏心率には正の相関があり、原木の径が大きくなるほど、細りが大きく、偏心の割合も高くなり (表 3)、それにより歩留りが低くなる傾向にあることが分かった (図 1)。

平角 2 丁取りしたものと 3 丁取りしたものを比べると (表 2)、2 丁取りしたもののほうが平均製材歩留りが高く、これは、上記の原木の外観特性と製材歩留りとの関係が影響していると考えられる。

表 3 原木の外観特性間の相関係数

	短径	細り度	曲り	偏心量
短径	1			
細り度	0.653	1		
曲り	0.078	0.252	1	
偏心量	0.481	0.458	-0.009	1

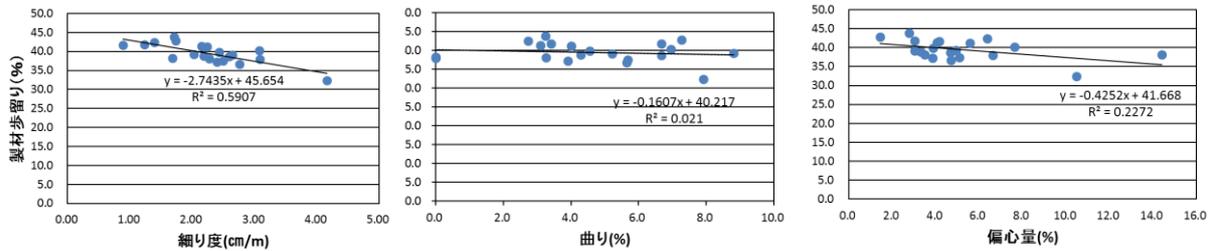


図 1 原木の外観特性と製材歩留りの関係

3 原木及びラミナの E_{fr}

ラミナの加工状況別 E_{fr} を表 4 に示す。乾燥後のラミナは、全て CLT の JAS のラミナの強度性能基準 (M30 の下限値 $E_{fr} 2.5 \text{ kN/mm}^2$) を満たしていた。また、原木の E_{fr} は平均 6.29 kN/mm^2 であったが、製材後は平均 7.15 kN/mm^2 と高くなった。これは、一部心材部分があったものの、大半は辺材部分から採取されたラミナであることが理由と考えられる²⁾。乾燥後は平均 7.92 kN/mm^2 とさらに高くなった。

これらから、島根県産スギ大径材から心去り平角を製材し、残りの部分をラミナに加工し、CLT を作製することはラミナの強度性能の面から有効であることがわかった。今後、歩留り向上のためにはラミナの粗挽き寸法等更なる検討が必要である。

【文献】

- 1) 後藤崇志、山根宏之、中山茂生、古野毅：島根県産スギ心去り角と心持ち角の乾燥特性の比較—乾燥に伴う狂いと収縮の歩留りへの影響—。日本木材学会中国・四国支部第 29 回研究発表要旨集、広島、2017、pp10-11。
- 2) 松村ゆかり：大径材の丸太形質と材質。木材工業 69(11)、486-491(2014)。

表 2 平角採取量別製材歩留りと原木の外観特性

	原木数	採取した平角数	採取したラミナ数	製材歩留り※1 (%)	末口短径 (cm)	細り度 (cm/m)	曲り (%)	偏心量 (%)		
平角2丁取り	合計	10	20	75						
	平均値			7.5	40.7	1.87	4.7	3.4		
	最大値			10	43.8	2.64	8.8	4.9		
	最小値			5	38.2	0.88	0.0	1.5		
平角3丁取り	合計	10	30	46						
	平均値			4.6	38.2	47.6	2.64	4.7	6.9	
	最大値			7	42.4	50.2	4.16	7.9	14.4	
	最小値			1	32.4	44.2	1.39	0.0	3.9	
合計	合計	20	50	121						
	平均値			2.5	6.1	39.5	45.7	2.26	4.7	5.2
	最大値			3	10	43.8	50.2	4.16	8.8	14.4
	最小値			2	1	32.4	41.8	0.88	0.0	1.5

※1 製材歩留り：(採取したラミナの材積+平角の材積)/原木の材積

