

中小断面集成材の製造技術に関する研究（Ⅲ） — シミュレーションによるラミナ製材 —

木材工業部 日高富男, 森田慎一, 遠矢良太郎
山角達也, 山之内清竜, 福留重人, 図師朋弘

Study on Production Technology of Laminated Wood (Ⅲ)

— Simulation of lamina cutting pattern —

Tomio HIDAKA, Shin'ichi MORITA, Ryotaro TOYA

Tatsuya YAMAZUMI, Kiyotatsu YAMANOUCHI, Shigeto FUKUDOME and Tomohiro ZUSHI

中小断面集成材製造用のラミナを製材する際に、丸太の径級ごとに木取れるラミナの枚数をシミュレーションによって検討した。その結果、ラミナの寸法ごとに歩留り良く製材される丸太の径級が推定された。

1. 緒言

県内に約2,400万³の蓄積を持つスギ中目材（径級18～28cm）の利用を図る目的で、「中小断面集成材の製造システムの開発」に取り組んでいるが、丸太からの集成材用ラミナの製材歩留まりを向上させることは、集成材の製造コストを低減化する上で重要である。¹⁾

現在、県内の製材所で行われているスギ中目材の製材方法についての調査を行い、その過程で中小断面集成材用のラミナ採材方法を検討した。

また、スギ中目丸太からの製材について、数種類のラミナ寸法について、シミュレーションを行い、歩留まり向上を図ることを検討した。

2. 製材方法の調査

鹿児島県内の3製材所で、スギ中目丸太4m材を対象として、製材されている製品の寸法と製品名を、丸太径級ごとに聞き取り調査を行った。

3. 製材シミュレーション

製造する集成材を長さ4m、105mm角の柱材と想定して、積層するラミナ枚数を3枚、4枚、及び5枚とした。

集成材は、フィンガージョイント等の縦継集成は行わないものとし、長さはいずれも4m、断面寸法は、乾燥による収縮分、ラミナの変形の削り代、及び集成加工後の削り代を考慮して、それぞれ3プライで40×120mm、4プライで33×120mm、及び5プライで28×120mmとした。

また、4プライ集成材では、33×115mmの断面寸法でもシミュレーションを行った。

さらに、梁桁材等の製材品の製材時に、ラミナを同時に

採る方法についてもシミュレーションを行った。その時のラミナ寸法は、33×120mmとした。

4. 結果及び考察

4.1 一般製材

県内の製材所におけるスギ丸太径級ごとの製材方法を図1に示す。

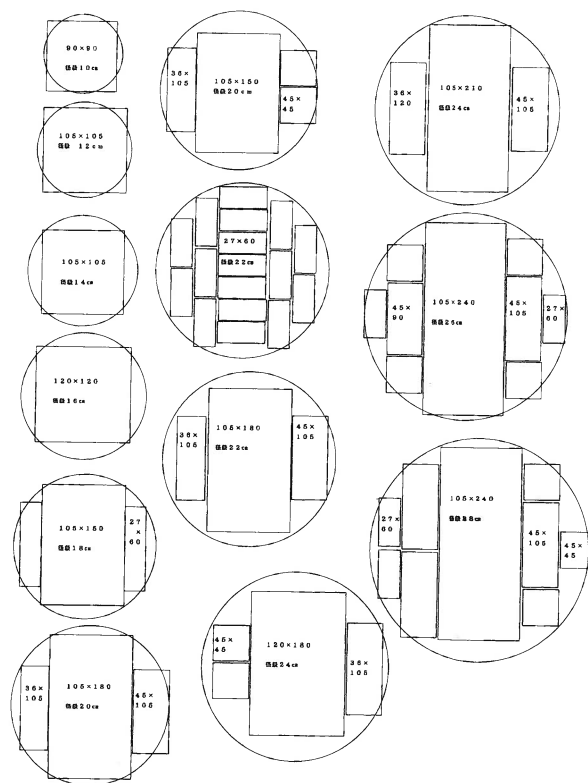


図1 一般製材

径級10cmから16cmまでの丸太からは、断面寸法90, 105, 120mm角柱材の一本採りを行い、背板の根本部分からは、長さ2m, 厚さ12mmのラス板を採っていた。

丸太径級が18cm以上になると、梁桁材を中心に採材し、側板部分から、比較的断面の大きな筋交材・間柱材(36×105, 45×105, 45×90, 36×120mm)を採材し、さらにパレット材(27×60mm), 垂木(45×45mm)ラス板といった断面寸法の小さな部材を採材をするが、これは、常時一定ではなく、市場動向に影響される。

ここで、梁桁材を製材時に、4プライ集成材用のラミナ(33×120mm)を同時に採材することを想定して、図2に示す。

丸太径級が、22cm以上でないと集成材用ラミナは、採材できず、しかも丸太径級が26cmになっても1本の丸太からは、わずか2枚しか、ラミナは採材できない。丸太径級28cmでは、4枚のラミナが採材できる。

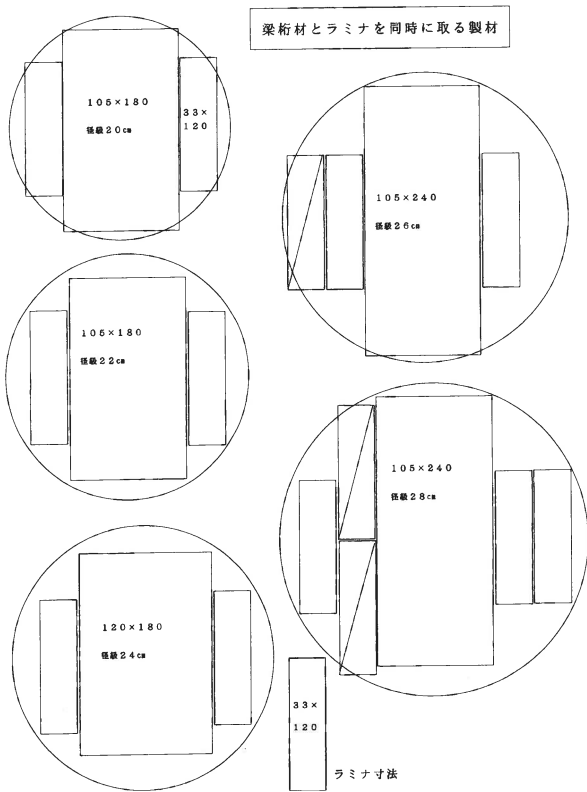


図2 梁桁材とラミナの同時採材

4.2 ラミナ製材

ラミナの製材シミュレーションには、同じ断面寸法を持つ板材を効率よく製材するたいこ挽きを用いた。

積層枚数を3, 4, 及び5枚とし、ラミナの断面寸法ごと(3枚: 40×120mm, 4枚: 33×120・33×115mm, 5枚: 28×120mm)の製材シミュレーションを図3, 4, 5, 6に示す。

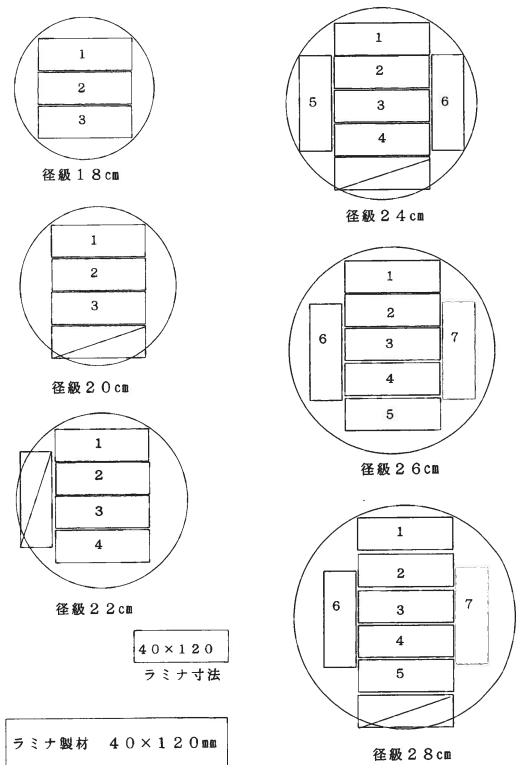


図3 3プライ用ラミナ製材

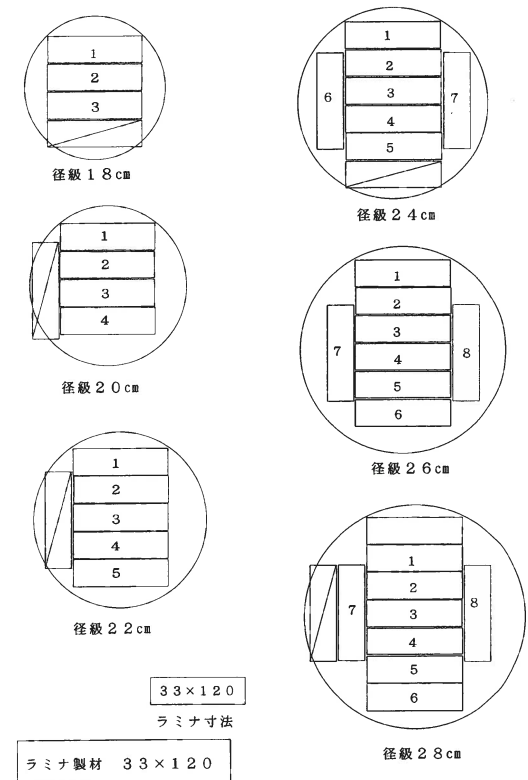


図4 4プライ用ラミナ製材1

表 ラミナ寸法毎 径級別試算価格

径級 (cm)	28×120 (mm) 5ply用			33×115 (mm) 4ply用			33×120 (mm) 4ply用				40×120 (mm) 3ply用					
	枚数	歩留り (%)	価格 円/m ³	ハガラ材積 m ³	枚数	歩留り (%)	価格 円/m ³	ハガラ材積 m ³	枚数	歩留り (%)	価格 円/m ³	ハガラ材積 m ³	枚数	歩留り (%)	価格 円/m ³	ハガラ材積 m ³
18	4	41.5	72,321	0.0554	3	35.1	85,375	0.0743	3	36.7	81,818	0.0625	4	44.4	67,500	0.0554
20	5	42.0	71,429	0.0605	4	38.0	79,051	0.0832	4	39.6	72,359	0.0742	3	36.0	83,333	0.0564
22	6	41.7	54,018	0.0302	7	54.9	54,668	0.0288	5	40.9	73,346	0.0956	4	39.7	75,638	0.0668
24	8	46.7	64,286	0.0756	7	46.1	65,048	0.0747	7	48.1	62,338	0.0703	6	50.0	60,000	0.0535
26	9	44.7	67,063	0.0702	8	44.9	66,798	0.0537	8	46.9	64,015	0.0826	7	49.7	60,357	0.0907
28	12	51.4	58,333	0.0626	10	48.4	61,976	0.0757	8	40.4	74,242	0.0742	7	42.9	70,000	0.0943

※枚数：一本の丸太から取れると予想されるラミナの枚数

ラミナ歩留り：ラミナの材積／丸太の材積×100

価格(ラミナ価格)：丸太価格／ラミナ材積 (原木価格を20,000円/m³, 製材費を10,000円/m³で設定)

ハガラ材積：ラミナを取った残りから取れると予想される製材品の材積

前回枚数：前回実際に製材したときに取れたラミナの平均枚数

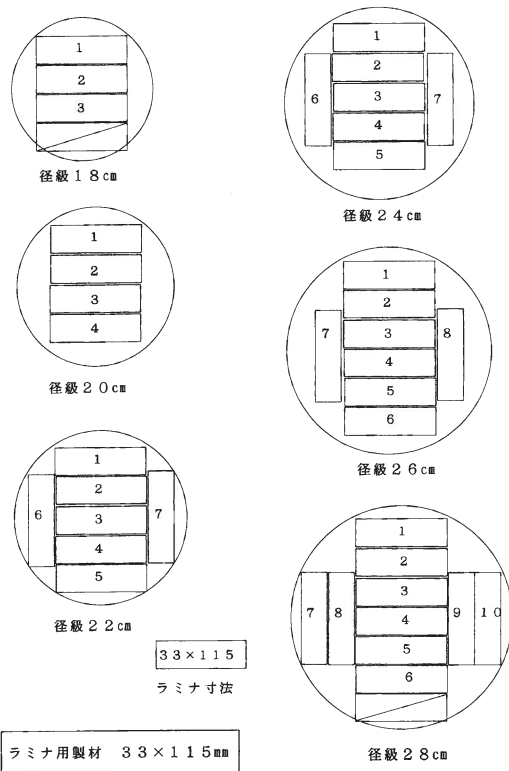


図5 4プライ用ラミナ製材2

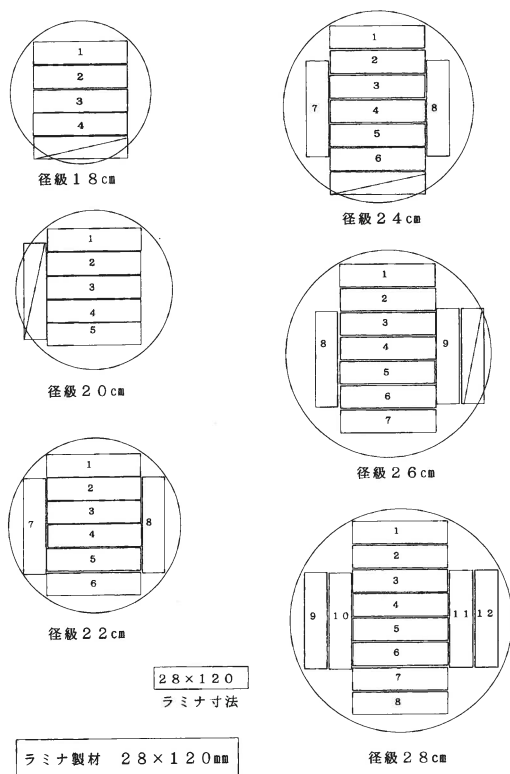


図6 5プライ用ラミナ製材

4. 3 丸太径級別歩留まり

シミュレーションによる丸太径級ごとのラミナの採材枚数からラミナの歩留まり及び、ラミナの価格を試算したのでその結果を表に示す。

なお、試算するために、原木価格を20,000円/m³、製材費を10,000円/m³に設定した。

また、ラミナ採材後に取れる葉柄材については、材積を予想したが、ラミナ価格を試算するときには、葉柄材の価格は、考慮しないものとした。

積層枚数3枚で製造するときの寸法(40×120mm)では、丸太径級24cm, 26cmが歩留まりがよかった。

積層枚数4枚で製造するときの寸法(33×120mm)では、丸太径級24cm, 26cmでラミナ歩留まりが高かった。

また、積層枚数4枚でもラミナの幅を115mmにした場合、丸太径級22cm, 28cmで歩留まりが向上した。

積層枚数5枚で製造するときに必要なラミナ寸法(28×120mm)では、丸太径級24cm以上でラミナの歩留まりが向上した。

試算したラミナ価格も同様な傾向が見られた。

5. 結 言

梁桁材とラミナを同時に採材する製材では、集成材生産に必要なラミナを得るには、梁桁材が大量に生産される必要があり、実際の集成材生産には不適と思われた。

ラミナの採材に当たっては、ラミナの寸法により最適丸太径級のあることがわかった。

ラミナの価格は、歩留まり向上につれて低価格化ができ、従って丸太径級にあったラミナの採材寸法を検討することは重要なことである。

今回のラミナ価格の試算では、葉柄材の価格を含ませていないので、葉柄材が順調に売れば、ラミナ価格はさらに下がるものと思われた。

積層枚数4枚のラミナの幅を、120mmから115mmにサイズダウンしてシミュレーションを行ったところ、丸太径級22, 28cmで歩留まりが向上したことから、集成材の接着工程でのラミナのズレを少なくすることができれば、集成材の価格を下げる事が可能になると思われた。

参 考 文 献

1)村田光司, 西村勝美, 藤原勝敏: 木材工業, 44-1, 13-18 (1989)