

アカマツ板材における節とラミナ利用歩止り

専門研究員 東 野 正
主任専門研究員 中 野 正 志

要 旨

1. 県産アカマツ材の需要拡大を目的に、構造用集成材用のラミナ（集成材を構成するひき板）としての利用を想定した場合の利用歩止りについて検討した。
 - (1) 供試原木は、立木を伐採し造材した材、素材市場で一番玉だけを選別抽出した材、及び民間製材工場で無作為抽出した材の3条件とした。
 - (2) 供試原木から製材したひき板について、材面の集中節径比の値で構造用集成材の製造基準に従って等級区分を行い、集成材用のラミナとしての利用歩止りを算出した。
2. 立木から採材したラミナ
 - (1) 地上高部位別のラミナの平均節径は差が認められず生節で1.9 cm、死節で1.2 cmであった。
 - (2) 地上高部位別のラミナ採材長は、1等ラミナを採材する場合、1番玉の83%、2～6番玉では90%以上が80 cm以下であった。
 - (3) 1等ラミナとしての利用歩止りは、1番玉と3番玉が90%前後の高い値を示した。
3. 市場での一番玉から採材したラミナ
 - (1) ラミナの平均節径は生節1.5 cm、死節1.0 cmであった。
 - (2) 1等ラミナの採材長の平均値は99 cmであった。
 - (3) 1等ラミナとしての利用歩止りは97%であった。
4. 製材工場での無作為抽出材からの採材ラミナ
 - (1) ラミナの平均節径は、生節で心さり材の1.9 cm、心がかり材の2.0 cm、死節はいずれの木取りでも1.3 cmであった。
 - (2) 1等ラミナの採材長の平均値は、心さり材で46 cm、心がかり材で40 cmであった。
 - (3) 1等ラミナとしての利用歩止りは、心さり材で82%、心がかり材で81%であり、立木及び市場での一番玉の条件よりやや低い値を示した。

1 はじめに

アカマツ材は輪生節の存在により、造作用部材あるいは家具用部材として利用する場合に、支障をきたすことがある。節の存在がある程度許容される利用法の一つとしては集成材用ラミナが考えられる。造作用集成材の製造基準では特に節の制限はないため問題はないが、将来、需要拡大が期待される大断面集成材などを含めて構造用集成材の製造を想定する場合、集成材用ラミナとしてのアカマツ材の利用適性について検討する必要がある。

本試験では、需要拡大を目的に県産アカマツ材の構造用集成材用ラミナとしての利用歩止りについて検討した結果¹⁾²⁾を総括してとりまとめたので報告する。

なお、ラミナとは集成材を製造する際に使用されるひき板のことである。

2 試験方法

(1) 供試材

供試原木は、立木を伐採し造材した材、素材市場で一番玉だけを選別抽出した材（以下市販一番玉と略）、及び民間製材工場で無作為抽出した材の3条件である。

ア、立木

県有模範林織詰事業区の同一林分から胸高直径30~32cmの立木4本を選定し、地際から長さ2mの丸太に順次玉切りした。造材はラミナ採材の可能な径までとし、4~6番玉まで造材した。

造材した丸太から、厚さ2.5cm、幅12cm、長さ2mに採材し、供試ラミナとした。供試ラミナ数は171枚である。

イ、市販一番玉

山田町産のアカマツ丸太から、末口径18~21cmの一番玉のみ16本選別し、厚さ2.5cm、幅12cm、長さ160cmに採材し、供試ラミナとした。供試ラミナ数は111枚である。

ウ、民間製材工場での無作為抽出材

民間製材工場で、中径材の丸太から、厚さ2.5cm、幅12cm、長さ160cmに製材されたひき板を供試ラミナとした。供試ラミナ数は無作為に抽出した心さり材60枚、心がかり材20枚である。

(2) 節径及び集中節径比

ラミナの材面における節径の測定方法は図-1に示すとおりで、JASに準じて行った。節径は、材面における長さ方向の稜線に平行なその節の2接線間の距離とした。なお、節径は2mm以上の節についてのみ測定した。

集中節径比は、15cm区間に節が複数存在する場合の、節径により算出した。

(3) ラミナの等級区分と利用歩止り
構造用集成材の製造基準³⁾は表-1に示し

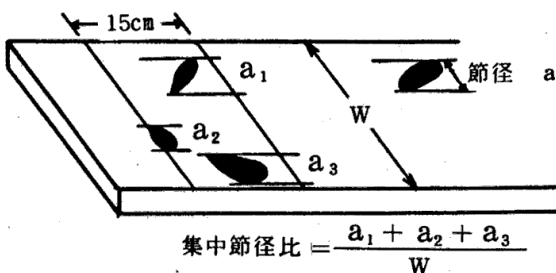


図-1 節径及び集中節径比の測定法

表-1 ラミナの等級と構成

ラミナの等級	1等	2等	3等
集中節径比	0.2以下	0.3以下	0.5以下

集成材の等級	1級	2級
積層数	5枚以上	4枚以上
ラミナの等級構成	外層 中層 内層 (3等)	2等 3等 (3等)

外
中
内
内
中
外

注) 集成材断面の中立軸に対して対称に配置する。

た集中節径比の値によって、ラミナを等級区分している。

1 級構造用集成材は1,2等のラミナを使用し、2 級構造用集成材では、2,3等のラミナの使用が基準であるが、アカマツ材から集中節径比の基準値が0.2以下と最も節制限の厳しい1等ラミナ、及び0.3以下の2等ラミナをどの程度採材できるのかという点について検討した。

その方法として、供試ラミナについて、集中節径比が1等ラミナの基準値以下となるように集中節の部分除去して採材する場合、同様に2等、3等の基準値以下となるように採材することを想定した場合の、各等級別のラミナ採材長及び利用歩止りを算出した。

なお、集計にあたってはラミナの利用可能な採材長を15cm以上とし、節ばかまから1cm離れた位置で切断して節を含む部分を除去するという想定で行った。

3 結果及び考察

(1) 立木

ア、節径及び節数

供試原木の概要を表-2に示した。

供試ラミナ1枚当たりの節径、節数を立木の地上高部位別に図-2に示した。

節数は、生節は地上高の高い部位で多く、死節は地上高が高くなるに従って少なくなる傾向が認められた。

供試ラミナ1枚当たりの生節、死節数の平均はそれぞれ12.1、3.7個、合計で15.8個であった。また、合計の節数では2,4番玉が多かった。

節径の平均値は、地上高部位別の差は認められず、生節で平均1.9cm、死節は1.2cmであった。

節径の最大値を地上高部位別に比較し図-3に示した。生節の最大値があらわれたのは4番玉から採材したラミナで、9.4cm、死節

表-2 供試原木の概要

原木番号	胸高直径 cm	年輪数	造材数	丸太材積 m ³	採材ラミナ数	ラミナ材積 m ³	製材歩止り %
1	30	34	5	0.472	44	0.264	56
2	32	34	5	0.492	46	0.276	56
3	30	33	6	0.555	47	0.282	51
4	30	32	4	0.357	34	0.204	57

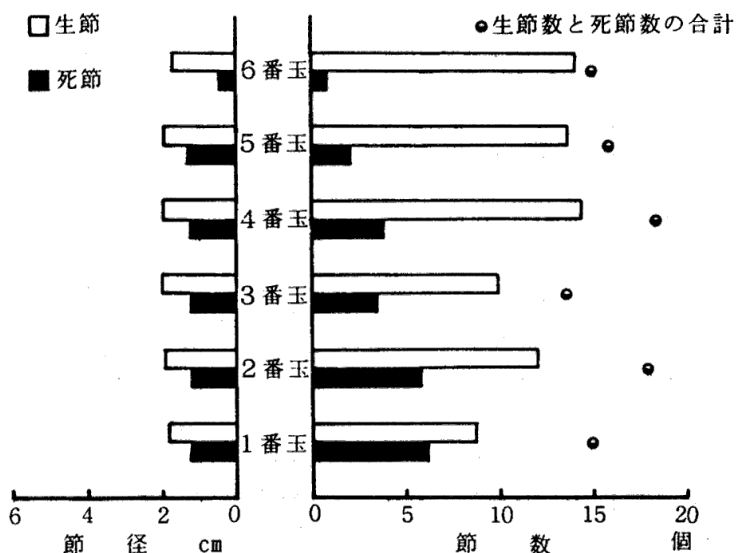


図-2 立木における地上高部位別のラミナ1枚当たりの節径と節数

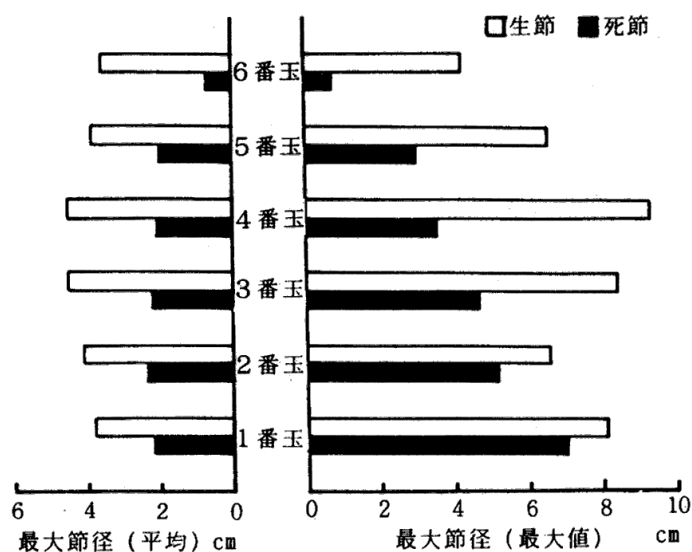


図-3 立木における地上高部位別のラミナ1枚当たりの最大節径

は1番玉から採材したラミナで7.0cmであった。生節の最大値は、地上高部位では中間の力枝付近の部位でやや大きい値を示し、死節の最大値は地上高部位が高くなるに従って小さくなる傾向が認められた。

集中節径比を地上高部位別に図-4に示した。4番玉から採材したラミナが大きい値を示し、最大値、平均値はそれぞれ1.03、0.64であった。全体の平均でも0.53で、ラミナの等級区分において最も大きい集中節径比を許容する3等ラミナの基準値0.5以下という制限値を越える高い値を示した。

イ、ラミナの利用歩止り

集中節径比の値によって供試材から各等級別に構造用集成材用ラミナを採材することを想定した場合のラミナの採材長を地上高部位別に図-5に示した。

地上高部位別にみると、1等ラミナは1～4番玉の平均値は55～58cmではほぼ一定の範囲の値を示し、5、6番玉では48、44cmであった。

各等級別のラミナ採材長の平均値は、1等ラミナで平均55cm、2、3等でそれぞれ65、102cmである。

地上高部位別に、ラミナ採材長の出現分布を図-6に示した。

1級構造用集成材の外層に使用され、集中節径比の基準値が0.2以下と最も節制限の厳しい1等ラミナを採材しようとする場合、1番玉で83%、2～6番玉では90%以上が80cm以下であった。

2等ラミナの採材長もほぼ同様な傾向を示し、1番玉の66%、2～6番玉では80%以上のラミナは80cm以下であった。

また1番玉の辺材部からは節の少ないラミナが採材でき、100cm以上の1等ラミナの出現率は7%であった。

また供試材1枚から、等級別にラミナを採材するために集中節の部分をカットして数枚のラミナに

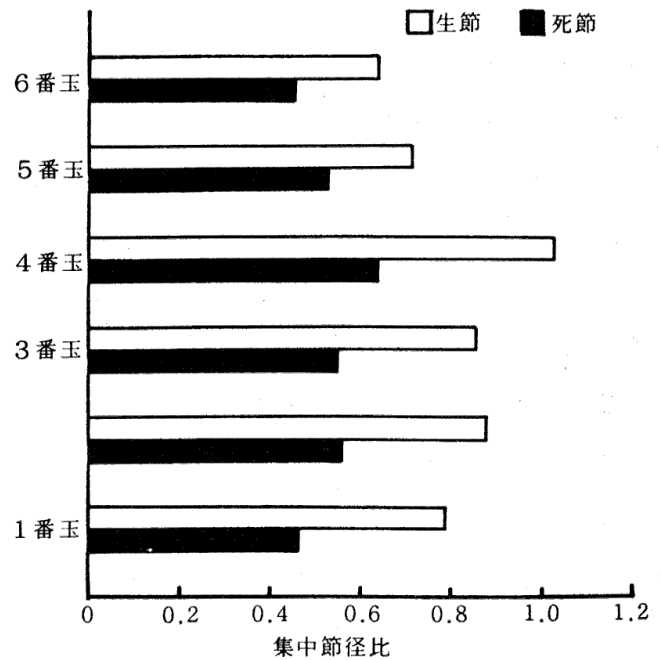


図-4 立木における地上高部位別のラミナ1枚当たりの集中節比

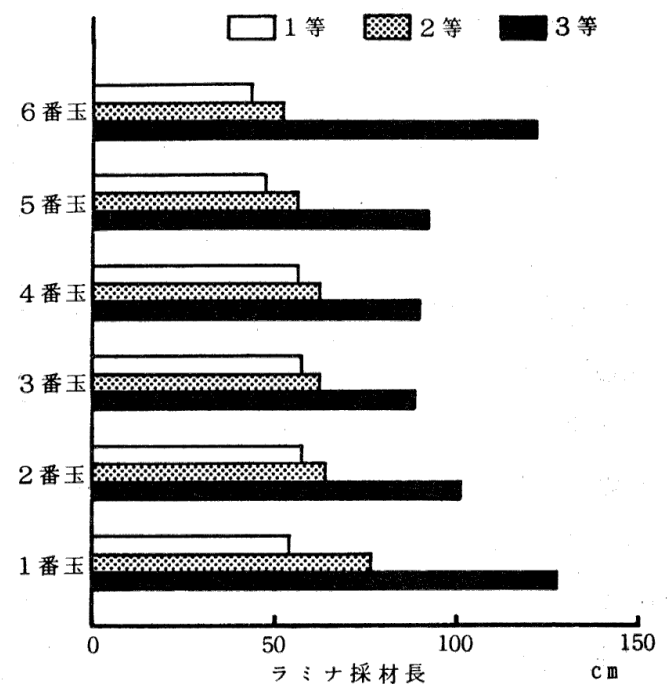
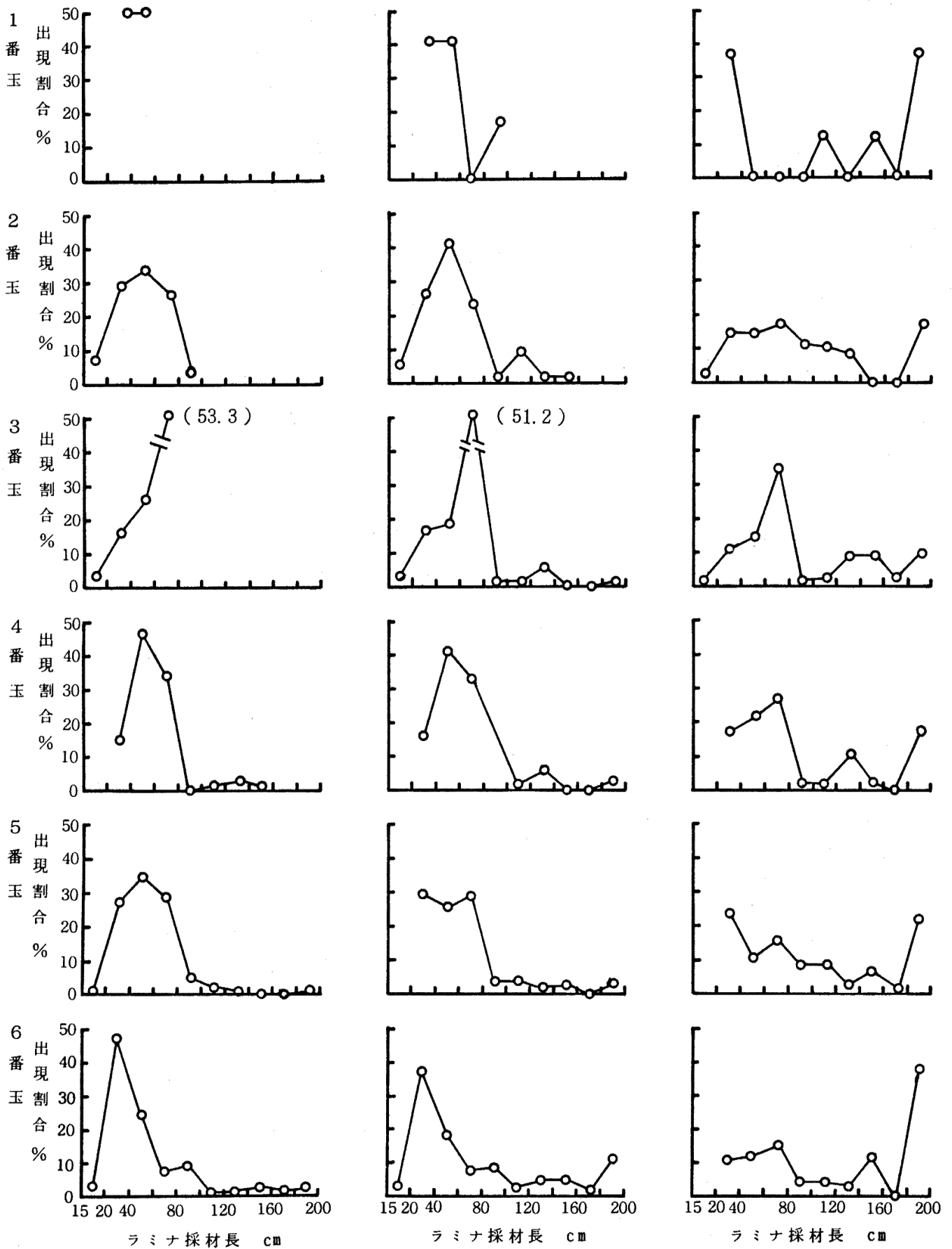


図-5 立木における地上高部位別の等級別ラミナ採材長

1等 ラミナ

2等 ラミナ

3等 ラミナ



図一六 立木における地上高部位別の等級別ラミナ採材長

細分化する際の、供試材1枚からのラミナ採材数を図-7に示した。1等ラミナの場合で平均3.2枚、2、3等でそれぞれ2.7、1.8枚であった。

地上高部位別にみると1等ラミナは、1番玉～6番玉では3～4枚の範囲の値を示した。2等ラミナの採材数は地上高部位が高くなるにつれてやや増加する傾向があり、3等ラミナは、1、6番玉で約1.5枚、2～5番玉では約2枚であった。

以上の結果から、節を除去する以前のひき板材積に対する構造用集成材用ラミナとしての利用歩止りを図-8に示した。

1等ラミナとして採材する時の利用歩止りを地上高部位別にみると1、3番玉で約90%、2、4番玉がやや低くそれぞれ85、83%の値を示した。これは2、4番玉から採材したラミナには節数がやや多かったこと、また4番玉からのラミナには集中節径比の高い材が多かったためと考えられる。

全供試材の利用歩止りは、1等ラミナで87%、2、3等でそれぞれ89、94%であった。

(2) 市販1番玉

ア、節径及び節数

市販1番玉からの供試ラミナ1枚当たりの節径、節数、最大節径、集中節径比を、前項の立木の1番玉の値とあわせて表-3に示した。

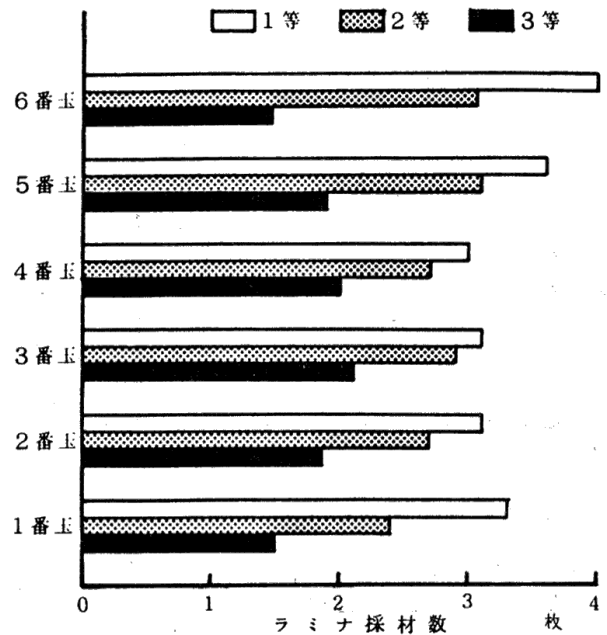


図-7 立木における地上高部位別の等級別ラミナ採材数

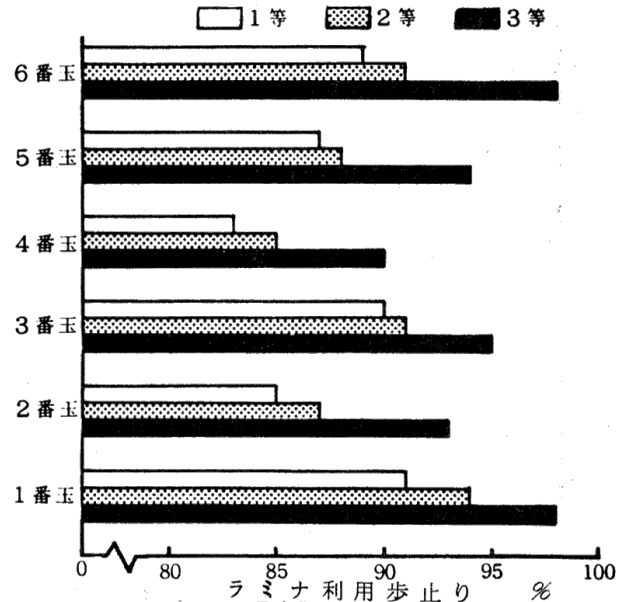


図-8 立木における地上高部位別の等級別ラミナ利用歩止り

表-3 1番玉からのラミナ1枚当たりの節の出現形態

	供試ラミナ数	節数			節径 (cm)		最大節径				集中節径比	
		生節	死節	計	生節	死節	生節 (cm)		死節 (cm)		最大値	平均値
							最大値	平均値	最大値	平均値		
市販1番玉	111	2.8	3.5	6.3	1.5	1.0	6.9	2.3	6.8	1.3	1.19	0.24
立木からの1番玉	43	8.7	6.2	14.9	1.8	1.2	8.2	3.8	7.0	2.3	0.79	0.46

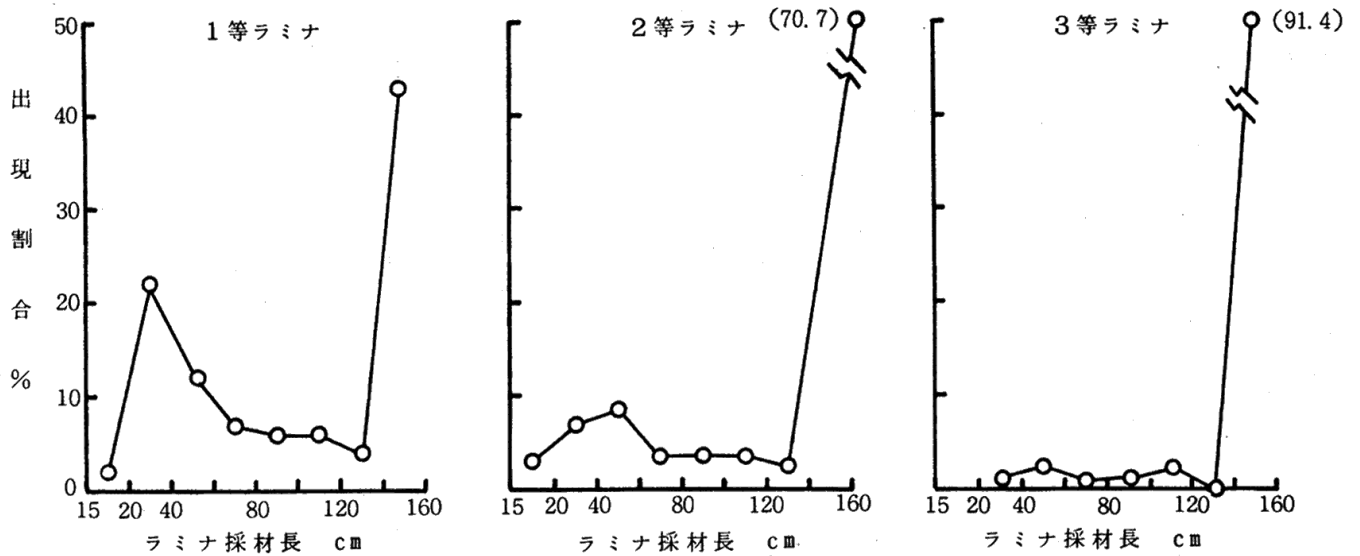


図-9 市販1番玉からのラミナ採材長

生節、死節数の平均はそれぞれ2.8、3.5個、合計で6.3個であった。前項の立木での1番玉での値は、生節8.7、死節6.2、合計14.9個であった。

節径の平均値は生節で1.5 cm、死節で1.0 cm、立木での値はそれぞれ1.8 cm、1.2 cmであった。

最大節径は、生節が死節より大きい傾向が認められ、それぞれの平均値は2.3 cm、1.3 cm、立木での値はそれぞれ3.8、2.3 cmであった。

集中節径比は0.24で、立木からの一番玉の平均値0.46がやや高い値となった。

イ、ラミナ利用歩止り

ラミナ採材長の出現分布を図-9に示した。

また、ラミナの採材長、採材数、利用歩止りを表-4に示した。

1等ラミナの採材長は140 cm以上の材が43%を占め、同じく2等、3等ラミナでもそれぞれ72、93%を占め、一番玉から比較的長尺材のラミナの採材が可能であった。

ラミナ採材長の平均値は1等ラミナ99 cm、2等128 cm、3等148 cmといずれも立木での測定値より高い値を示した。立木での値は1、2、3等ラミナでそれぞれ55、77、128 cmである。これらは、同じ一番玉であっても生長量の差による節間距離、節のあらわれ方の差による集中節径比などによってラミナ採材長に影響があらわれたものと考えられる。

ラミナ採材数も、1等の場合、1.5枚、2等1.2枚、3等で1.1枚と小さいため、歩止りも高く、それぞれ97.4、98.9、99.8%と高い値を示した。

表-4 市販1番玉からの採材ラミナの利用歩止り

		ラミナ等級		
		1等	2等	3等
市販1番玉	ラミナ採材長cm	98.6	128.0	148.1
	ラミナ採材数	1.5	1.2	1.1
	ラミナ利用歩止り%	97.4	98.9	99.8
立木からの1番玉	ラミナ採材長cm	54.5	76.6	127.4
	ラミナ採材数	3.3	2.4	1.8
	ラミナ利用歩止り%	90.2	93.6	97.8

表一 5 木取り別のラミナ 1 枚当たりの節の出現形態

木取り	供試ラミナ数	節数			節径 cm		最大節径				集中節径比	
		生節	死節	計	生節	死節	生節 cm		死節 cm		最大値	平均値
							最大値	平均値	最大値	平均値		
心さり	60	10.2	6.5	16.7	1.9	1.3	7.0	3.8	5.0	2.2	1.63	0.55
心がかり	20	16.3	2.9	19.2	2.0	1.3	8.4	6.0	6.7	1.9	1.18	0.77

表一 6 木取り別の採材ラミナの利用歩止り

	木取り	ラミナ等級		
		1等	2等	3等
ラミナ採材長 cm	心さり	45.6	57.3	101.8
	心がかり	40.3	45.3	70.6
ラミナ採材数	心さり	2.9	2.4	1.5
	心がかり	3.2	3.0	2.1
ラミナ利用歩止り %	心さり	82.2	86.5	95.4
	心がかり	80.6	83.5	90.5

以上の結果から、1番玉の利用効率は良好であるが、1番玉だけを選別して利用することは実用的ではないと考えられるため、次項に述べるように民間製材工場におけるアカマツ製材品を対象に調査を行った。

(3) 民間製材工場での無作為抽出材

ア、節径及び節数

供試材 1 枚当たりの節径、節数、最大節径、集中節径比を木取り別に表一 5 に示した。

供試材 1 枚当たりの節数は、心さり材で 16.7 個、心がかり材で 19.2 個であった。

節のうち、死節の占める割合は心さり材で 39%、心がかり材で 18% で、心がかり材に死節は少なく、供試材 1 枚当たりの個数でも心がかり材は平均で 2.9 個で、心さり材の 6.5 個の半分以下であった。

心さり材の木表側と木裏側の節数を比較すると木表側は平均 7.6 個、木裏側で 9.0 個で、樹心に近い木裏側に節数が多く出現していた。

節径の平均値は、生節で心さり材 1.9 cm、心がかり材 2.0 cm、死節ではいずれの木取りでも 1.3 cm と同じ値を示した。

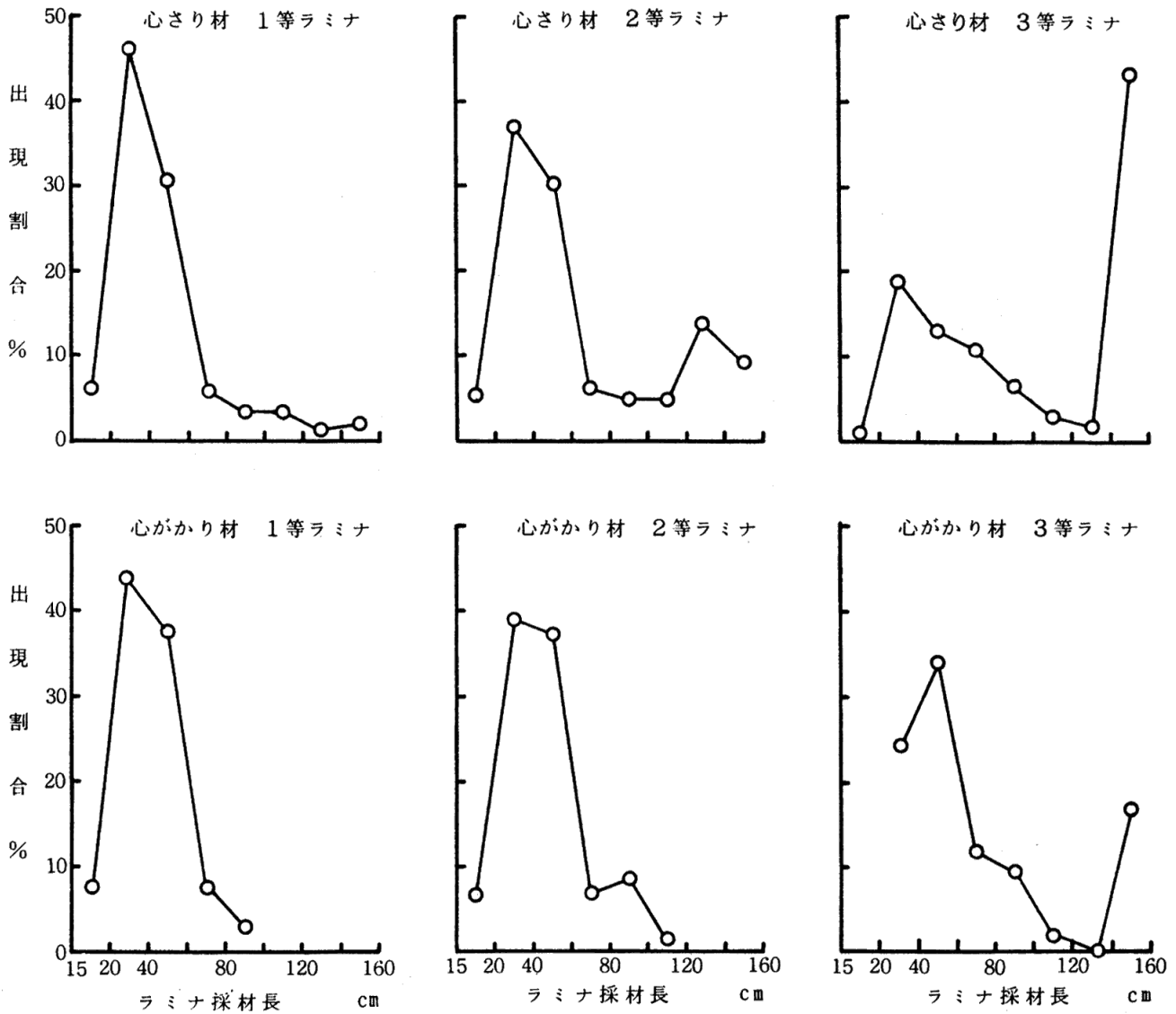
集中節径比は、平均値で心さり材が 0.55 で前記の立木の場合の全平均値 0.53 と近似の値を示した。なお、心がかり材では 0.77 と高い値を示した。

イ、ラミナの利用歩止り

木取り別に、ラミナ採材長、採材数、利用歩止りを表一 6 に示した。また、ラミナ採材長の出現分布を図一 10 に示した。

ラミナ採材長の平均値は、心さり材の 1 等ラミナが 46 cm、2、3 等でそれぞれ 57、102 cm、心がかり材ではそれぞれ 40、45、71 cm と心がかり材は短い値を示した。特に、心がかり材はラミナ採材数でも細分化される傾向がある。

ラミナ採材長が 60 cm 以下のラミナの出現度合は、心さり材の 1、2、3 等でそれぞれ 83、73、33%、



図一10 民間製材工場における無作為抽出の木取り別ラミナ採材長

心がかり材で 89、83、34%であり、1級構造用集成材を製造するために必要な1、2等のラミナを採材する場合は、平均値では60cm以下のラミナが総数の70%以上の割合を占めていた。前記の立木からの場合でも、平均値では1等ラミナの採材長は55cm、2等ラミナ65cmでありアカマツからのラミナはかなり短尺材となる結果となった。

以上のことから、1等ラミナとしての利用歩止りは心去り材82%、心がかり材81%であり、立木での87%に比べて低い値を示した。2等では心去り材で87%、心がかり材84%、立木では89%であり、アカマツから、構造用集成材用の1、2等のラミナを採材する場合の利用歩止りは80%台にとどまるものと考えられる。

4 まとめ

アカマツ材は利用上、輪生節の存在によって利用歩止りが低下することは充分予想されることであるが、本試験では節の制限の厳しい構造用集成材用ラミナとしての利用適正を検討した。その結果、1級構

造用集成材の製造に必要な1、2等のラミナを採材する場合、心さり、心がかり、あるいは地上高部位別でやや差があるものの、ラミナ採材長の平均は、約60cm以下の短尺材となり、1番玉に限定した場合は長尺材が得られることが明らかになった。

しかし、市販のたてつき材のフィンガージョイント間隔の調査⁴⁾では、最小14cm、最大185cmで11工場の平均値は39～94cmの範囲にあることから、本試験でのラミナ長が極端に短いとは言えず、また構造用集成材用ラミナとして全く不向きとは考えられない。実際に集成材を製造したときの強度性能、接着性能について検討の余地が残るが、たてつき加工を前提としての集成材用ラミナ材利用は期待できるものとする。

5 文 献

- 1) 日本林学会東北支部会誌第37号, p 279～280, (1985). 東野正・中野正志: アカマツ板材における節とラミナ利用歩止り
- 2) 同上第38号, p 337～338, (1986). 東野正・中野正志: アカマツ板材における節とラミナ利用歩止り—立木の部位別の利用歩止り—
- 3) 日本木材加工技術協会: 構造用集成材および化粧ばり構造用集成材の製造基準(1982)
- 4) 木材工業 第34巻6号, p 27～31, (1979). たてつき木材の性能調査専門委員会: 市販の造作用たてつき木材の性能試験