

丸太価格を基礎とした素材の採材方法について

吉田茂二郎・今田俊和*

(森林経理学研究室)

昭和63年8月4日 受理

Stem Cross-Cutting Algorithm Based on Log Unit Price

Shigejiro YOSHIDA and Toshikazu IMADA*

(Laboratory of Forest Management)

緒 言

素材生産による収益は採材の仕方大きく変化する。これまで一般に、採材の仕方は素材生産者の経験と勘に頼るところが大きかった。このため豊富な経験を持つものとそうでないものとの間に大きな相違を生じてきた。一方、採材の仕方に関して木材共販所や森林組合が行う指導も概して比較的単純なものにとどまっている。林業を取り巻く近年の厳しい状況で、一本の樹幹から最大の収益をもたらす採材をしようとする傾向があるが、現実には対象となる林木の形状が多様であるため、特殊な地域を除いては比較的単純な採材方法が広く行われており、最も素材採材価額（以後採材価額と書く）が高い最適採材に関する情報はほとんど見あたらない。素材生産による収益の最大をもたらす採材方法の科学的検討は、機械化等によるコストダウンとならんで素材生産にとって重要な課題となっている。また採材の適正化は木材価格の低迷に苦しむ育林家にとっても好ましい結果をもたらすことが期待できる。

これまで市場丸太価格を基礎にした採材方法に関する研究は、まず線型計画法を利用して角谷⁹⁾が、のちこれを利用開発して南雲ら¹¹⁾が行っている。これらの研究は、線型計画法を利用した大型計算機によるシステムであり、個々の多様な林分に対する採材指針を示すに至っていない。長浜⁹⁾は採材を有利にするためにスギについてその樹幹上部直径の推定を試み細り表の調整をおこなったが、対象が福岡県のスギに限られかつ実際の丸太収益の計算では各素材

の材積等を計算する必要がある。最適採材法を直接求めることはできない。今田の研究³⁾は、本研究のシステムを利用し、主に林齢の変化に伴う森林金員収益の推移および施業の違いによる収益率の相違に関する予備実験的なものであり、また採材方法として非現実的なものが含まれており問題があった。

本研究は間伐および主伐が今後増大してくると予想される中で、素材生産による収益の最大をもたらす素材の採材方法（木取り）を市場丸太価格から簡単に求める方法を示したものである。

素材の採材システム

1. 素材の幹形

幹形を表現する方法には幾通りかあるが、本研究では、計算機上での取り扱いが容易でかつ、単木と林分の両方での統一的幹形表現が可能な正常相対直径列¹²⁾を用いた。正常相対直径列とは梢端から幹長の9/10の位置における直径 $d_{0.9}$ をもとにして等相対間隔で示された相対直径列をいう。正常相対直径列としては、梢端(10/10)から順次1/10の位置における直径の基準直径 $d_{0.9}$ に対する比($\eta_{1.0}, \eta_{0.9} = 1, \eta_{0.8}, \dots, \eta_{0.1}$)を用いた。この正常相対直径列は、同一林分内では林齢とともに変化するが、40年以後は地位のちがいににかかわりなくほぼ一定である^{6,10,13)}ことが知られており、主伐期に林分単位での採材計算を実行する時には非常に便利が良い。

実際の採材計算では任意の高さにおける末口直径が必要であるので、前出の正常相対直径列に3次のスプライン補間法を用いて相対直径間を補間計算し、任意の高さの末口直径を求めた。

2. 幹材積と丸太材積

採材が実行される以前の完頂体の幹材積は、1. の幹形のところで述べたように素材の幹形が正常相

* 鹿児島興業信用組合 890鹿児島市東千石町17-11

* Kagoshima Kogyo Credit Assosiation
17-11 Higashi-sengoku-cho Kagoshima 890 Japan

対直径列で表されているので、これに基づいた等相対長区分求積法¹²⁾を用いて算出した。すなわち、

$$V = L \times (d_{0.9})^2 \times \frac{1}{5} \times \frac{\pi}{4} \times (\eta^2_{0.9} + \eta^2_{0.7} + \eta^2_{0.5} + \eta^2_{0.3} + \eta^2_{0.1})$$

$$= L \times (d_{0.9})^2 \times \theta_{0.9}$$

ただし、V：幹材積 (m³)

L：幹長 (m)

$\eta_{0.1}, \eta_{0.3} \dots \eta_{0.9}$ ：梢端から幹長の9/10の位置における直径を基準にした正常相対直径

$\theta_{0.9}$ ：相対材積 (幹長を1として等相対長区分求積により求めた材積)

相対材積は正常相対直径列から一義的に決まるため、林齢が40年生以上の林分のように正常相対直径列が同一林分内でほぼ一定である場合、1林分に1つの相対材積しか存在せず取り扱いが非常に簡単である。実材積は、相対材積に基準直径 $d_{0.9}$ の自乗と幹長を乗ずることによって単木ごとに求めることが可能である。一般には、胸高直径と幹長が既知の場合がおおいので、 $d_{0.9}$ はこれらの値とスプライン補間法で決定された幹形から推定している。

利用材積 (丸太材積) は、日本農林規格 (JAS) で定められている末口自乘法¹²⁾により算出した。その算出式は次に示すとうりである。

長さが6 m未満の材

$$D^2 \times L \times \frac{1}{10,000}$$

長さが6 m以上の材

$$(D + \frac{L' - 4}{2})^2 \times L \times \frac{1}{10,000}$$

ここで D：cm 単位の末口直径

L：0.2m 単位の材長

L'：Lの1 m 単位の材長

この時、Dは無皮の末口直径であるが、スプライン補間法によって推定された末口直径は皮付きの末口直径であるため、これから樹皮厚率を減じて皮無しの末口直径とした。樹皮厚率については、梶原⁷⁾の研究をもとにスギについては4%、ヒノキについては5%と仮定した。

3. 採材方法 (木取り) の決定

前述のように、従来の採材方法の決定には線型計画法が利用されていた。本研究では実用化に際し、採材方法が容易で、市販のマイクロコンピュータでも処理が可能な方法を採用した。採材する丸太長は、

現実に実行されている2 m, 3 m, 4 mおよび6 mの4種類とした。計算の手順は次のとうりである。

(a) 与えられた素材が各種の丸太のみで採材された時の本数を求める。

(b) これをもとに採材可能な丸太長の組み合わせを求める。

(c) この組み合わせによる順列を実行し、各順列の丸太長に対応する末口直径から前出のJASによる末口自乘法で丸太材積を算出する。

(d) 径級と長級および材の品等に対応する市場丸太価格を乗じて1本の丸太価格を算出し、さらに順列を構成する各丸太に対して同様の計算を行い、与えられた素材全体について計算を実行する。

(e) 採材可能な丸太長の組み合わせすべてに対して同様の計算を行い、1つの組み合わせの中で採材価額が最も高い採材法を抽出する。

特に (c) の段階で出原⁴⁾の樹系図を作成するためのプログラムを利用した。Fig. 1が原形となる樹系図である。この図形は分枝の数と分枝の回数により色々な樹形を表現でき、本研究では分枝の数に採材可能な丸太長の組み合わせ数を、分枝の回数に採材可能な丸太本数を対応させ、根元から最小利用末口高までの組み合わせの中から、材長に見合う順列組み合わせを求めている。

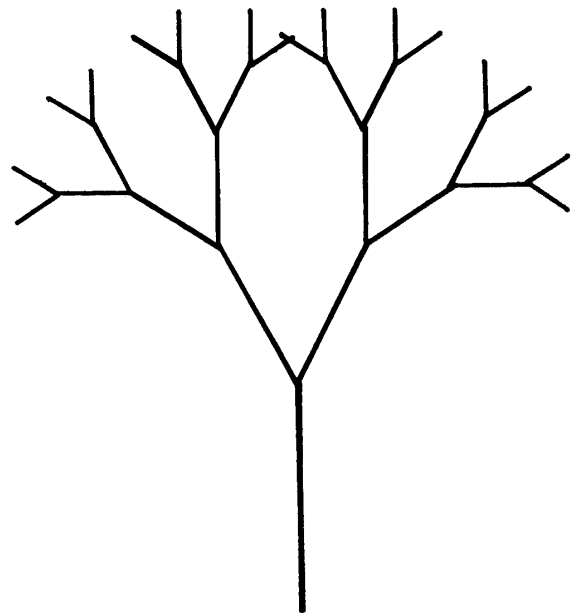


Fig. 1. Computer graphics of tree form.

4. 採材価額の計算

1本の丸太の価格は、2.の丸太材積に市場丸太価格を乗じて求めた。市場丸太価格は、樹種、丸太長、末口径級と品等により非常に変動の大きいものである。本研究では一般材のみを対象とし、原則としては市売市場で現在採用されている丸太単価表によった。その丸太価格は、樹種、丸太長と末口径を基準に区分され、かつ元玉の有無でも区分されており、スギの2 m材は込材として、ヒノキの場合は並材として取り扱われている。丸太の単価と丸太

の末口径の関係に対して、曲線式をあてはめた例²⁾もあるが、現実的には現行の単価表をそのまま利用した方が、あてはめ誤差もなかつ市場の動向をそのまま表現することが可能であるので単価表を採材価額の算定基準とした。

計算に用いた丸太の単価は、鹿児島高山木材共販所のもので、木材価格が高騰した昭和62年8月以前の昭和60年7月から昭和62年5月までの約2カ年間(昭和61年6月を除く)の木材共販相場表の値を平均した値である。その丸太単価表をTable 1に示

Table 1. Log unit price of Kouyama log-market in Kagoshima Prefecture

Length	Diameter class (cm)	Sugi (<i>Cryptomeria japonica</i>) quality			Hinoki (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) quality		
		high	middle (m ³ /1000yen)	low	high	middle (m ³ /1000yen)	low
6.0m	14 - 16	32	28	25	54	52	-
	18 - 20	34	29	26	53	49	-
	30 - 36	42	35	31	65	50	-
	38 -	44	36	34	-	-	-
4.0m	- 7	12	11	9	19	17	16
	8 - 11	14	13	12	21	18	17
	12 - 13	21	20	18	34	31	28
	14 - 16	22	21	19	48	38	32
	18 - 22	25	22	20	54	39	34
	24 - 28	32	25	23	75	47	34
	30 - 36	41	30	27	98	52	36
	38 -	48	37	31	180	-	-
3.0m	- 7	9	8	7	10	9	8
	8 - 11	10	9	8	12	11	10
	12 - 13	18	17	16	25	22	18
	14 - 16	23	21	19	45	35	29
	18 - 22	24	22	20	53	31	27
	24 - 28	29	24	22	69	41	30
	30 - 36	40	29	26	90	46	-
	38 -	47	34	30	150	-	-
2.0m	- 7	-	-	5	-	5	-
	8 - 11	-	-	6	-	6	-
	12 - 13	-	-	8	-	7	-
	14 - 16	-	-	10	-	15	-
	18 - 22	-	-	13	-	18	-
	24 - 28	-	-	17	-	23	-
	30 - 36	-	-	21	-	32	-
	38 -	-	-	27	-	-	-

す。元玉は、ヒノキがスギの約2倍、並材は約1.5倍程度の値を示している。

本研究では丸太価格として2年間の平均値を利用したが、実際の利用に際しては最新の木材共販相場表を利用して採材価額を計算する方が市況に対応しており好ましいであろう。

5. 最適採材法の計算

1. ~ 4. の方法を取り込んだ採材法（木取り）を決定するプログラムを作成した。そのフローチャートを Fig. 2 に示す。このプログラムは、丸太単価と相対直径列が初期条件として与えられたとき、任

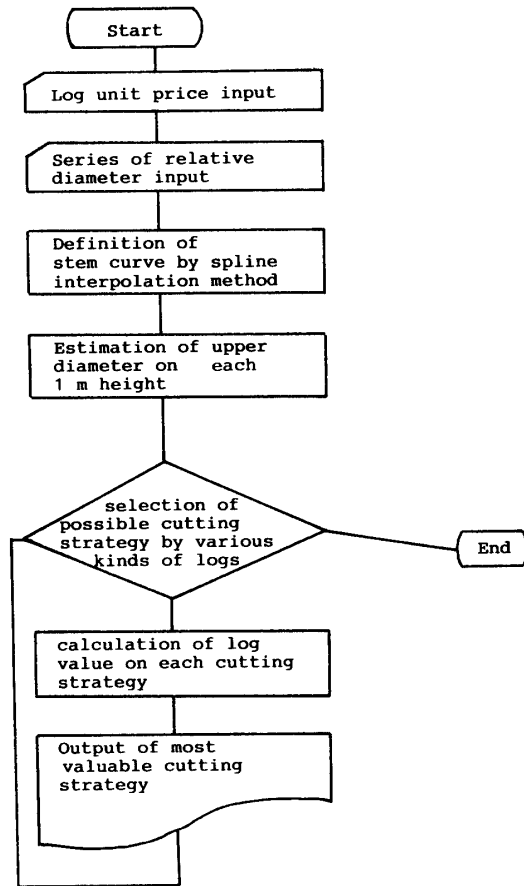


Fig. 2. The flow chart of log value calculation.

意の直径と樹高を持つ単木に対して、採材可能な組み合わせによる採材方法および採材価額を計算するものである。

このプログラムを実行した結果を Table 2 に示す。ただし、正常相対直径列としては、中庸の密度管理下で生育したと考えられる直径列を、丸太単価は前出の高山共販所の2年間の平均値を用いて、樹高18m、胸高直径31.8cmについての計算結果であ

Table 2. An example of a log value calculation
STEM CURVE : TAKAKUMA 14C

UNIT PRICE : KOUYAMA (85-87) NEW
ka-II-60 H : 18.0m DBH : 31.8cm DBH/D_{0.9} : 1.04
Relative V : 0.381 V : 0.64m³

- 2m---28.7cm
- 3m---27.3cm
- 4m---25.9cm
- 5m---24.6cm
- 6m---23.4cm
- 7m---22.1cm
- 8m---20.7cm
- 9m---19.5cm
- 10m---18.2cm
- 11m---16.8cm
- 12m---15.2cm
- 13m---13.6cm
- 14m---11.8cm
- 15m--- 9.7cm
- 16m--- 7.0cm
- 17m--- 3.7cm

Value	ML	LL (TD)				
¥	m	m (cm)				
13626	16	4 (25)	4 (20)	4 (15)	4 (7)	
13766	15	4 (25)	3 (22)	4 (16)	4 (9)	
15766	16	6 (23)	3 (19)	3 (15)	4 (7)	
15769	15	6 (23)	3 (19)	3 (15)	3 (9)	
14312	16	4 (25)	3 (22)	3 (18)	3 (13)	3 (7)
13853	15	3 (27)	3 (23)	3 (19)	3 (15)	3 (9)
15280	16	6 (23)	4 (18)	4 (11)	2 (7)	
15582	15	6 (23)	3 (19)	4 (13)	2 (9)	
14011	16	4 (25)	3 (22)	3 (18)	4 (11)	2 (7)
14292	15	4 (25)	3 (22)	3 (18)	3 (13)	2 (9)

(TIME 00 : 00 : 21)

ML : Merchantable length LL : Log length
TD : Top-end diameter

る。ちなみに、これは鹿児島地方スギ林分収穫表、2等地、林齢60年の主林木の平均値である。

計算された相対材積は0.381、幹材積は0.64m³である。また、推定された1mごとの断面高における上部直径によれば、この林木の場合は16mで7.0cmになっているので、最大利用可能長は16mといえる。採材価額が最高となる場合を最適採材、6m材を取らない採材方法の中で、採材価額が最高となる

場合を現実最適採材, さらに現在一般的に実行されている 4 m 材を主体にした採材を一般採材とすると, この例では最適採材とは 1 番玉が 6 m 材 (末口 23 cm), 2 番玉が 3 m (19 cm), 3 番玉が 3 m (15 cm), 4 番玉が 3 m (9 cm), 全 15 m を利用した合計 15,769 円の方法であり, 現実最適採材とは, 1 番玉が 4 m (25 cm), 2 番玉が 3 m (22 cm), 3 番玉が 3 m (18 cm), 4 番玉が 3 m (13 cm), 5 番玉が 3 m (7 cm) で, 全 16 m を利用した合計 14,312 円の木取りであり, 一般採材とは, 16 m を利用した, 1 番玉が 4 (25 cm), 2 番玉 4 m (20 cm), 3 番玉 4 m (15 cm), 4 番玉が 4 m (7 cm), 合計 13,626 円の木取りであることになる。なお, この計算に NEC のマイクロコンピュータ (PC-9801 VX 21) で 21 秒を要した。

幹形のちがいによる採材価額の相違

直径と樹高が等しい時, 採材される丸太は, 素材の幹形のちがいにより差異が生ずると考えられる。この事を確かめるために, 幹形が梢殺なものとして飢肥地方を, 完満なものとして北山地方および中庸なものとして鹿児島地方の各スギについて解析を行った。樹高と胸高直径の値は各地方とも日本主要樹種林分収穫表¹⁾の主林木平均値を用いた。ただし鹿児島地方の収穫表については収穫表の最終記載林齢が他の地方にくらべて低いので, 高齢の場合の平均値として鹿児島県始良町において実測した値を用いた。幹形としては, 前述のように正常相対直径列を利用しており, 解析に用いた相対直径列を Table 3²⁾に示す。これらの値をもとに本研究の素材採材システムを利用し, 採材価額の計算を行った。その結果を Fig. 3~5 に示す。このとき幹材積とは, 相対材積 ($\theta_{0.9}$) に樹高と基準直径 ($d_{0.9}$) の自乗を乗じて求めた完項材積である。

図から明らかなように, どの採材方法の場合でも

採材価額は幹形にさほど関係なく完項材積と密接な関係があり, 幹材積が増加すると採材価額も上昇する。ただしその関係は全区間で直線的なものでなく, 1.6 m³の付近まではやや下に凸の関係であり, それ以上では直線的であった。

採材方法の違いにより採材価額に差異が認められるので, 一般採材価額に対する最適および現実最適採材価額の比率を幹材積ごとに Table 4 に示した。これによれば, 最適採材は幹材積が 0.1~0.8 m³の場合に一般採材と大きな差異が認められ, 現実採材でも 0.1~0.4 m³の場合にかなりの差異が認められる。これらの幹材積は今後主伐や間伐によって伐採される林木の大きさに対応しており, 採材の適正化が収益に大きな影響を与えることを示唆している。

ヒノキの場合を Fig. 6~8 に示す。ヒノキの場合には, スギが比較的連続的な関係であったのにくらべて, 0.7 m³および 1.2 m³付近で多少不連続な関係が認められた。これは, 丸太長が 4 m で末口直径が 24 cm 以上および 30 cm 以上の元玉丸太が採材可能かによるもので, 共販所相場表の末口径級間の不連続性に起因していると思われる。また, Table 4 に一般採材価額に対する最適および現実最適採材価額の比率を示す。これによれば, ヒノキの場合も採材方法間にスギと同様の差異が認められるが, スギほどの大きな差異は認められない。

またスギとヒノキの採材価額のちがいは両樹種の丸太価格すなわち径級・長級間の単価のちがいによるものであり, 幹材積が等しい場合のスギの価額はヒノキの約 60% 程度であった。

考 察

従来, 最適採材を決定する方法は, 大型計算機のみによるシステムであったが, 今回のシステム開発により個別の林分を対象に最新の丸太相場にもとづいた採材方法に関する有効な指針を与えることが可

Table 3. Series of relative diameters

District	Density-control	Series of relative diameters									
		$\eta_{1.0}$	$\eta_{0.9}$	$\eta_{0.8}$	$\eta_{0.7}$	$\eta_{0.6}$	$\eta_{0.5}$	$\eta_{0.4}$	$\eta_{0.3}$	$\eta_{0.2}$	$\eta_{0.1}$
A ^{*1} (Takakuma, Kagoshima Pref.)	Moderate	1.13	1.00	0.91	0.83	0.75	0.67	0.59	0.49	0.38	0.22
B ^{*2} (Kitayama, Kyoto Pref.)	Very high	1.12	1.00	0.95	0.90	0.85	0.79	0.72	0.62	0.48	0.28
C ^{*3} (Obi, Miyazaki Pref.)	Low	1.13	1.00	0.90	0.81	0.73	0.65	0.55	0.45	0.32	0.17
D ^{*4} (Takakuma, Kagoshima Pref.)	Moderate	1.58	1.00	0.92	0.85	0.77	0.70	0.62	0.51	0.36	0.20

*1-3 A, B, C : Sugi (*Cryptomeria japonica*) *4 D : Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*)

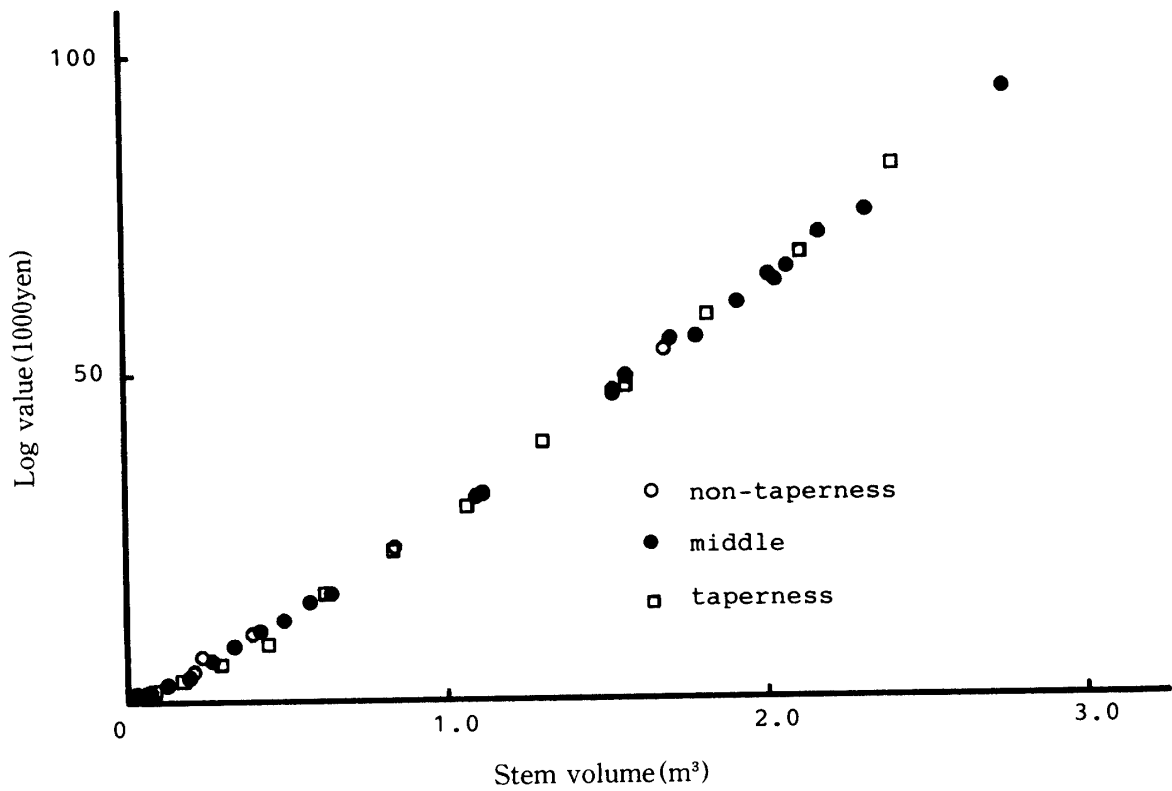


Fig. 3. The relation between optimum cutting log value and stem volume of Sugi under different stem form.

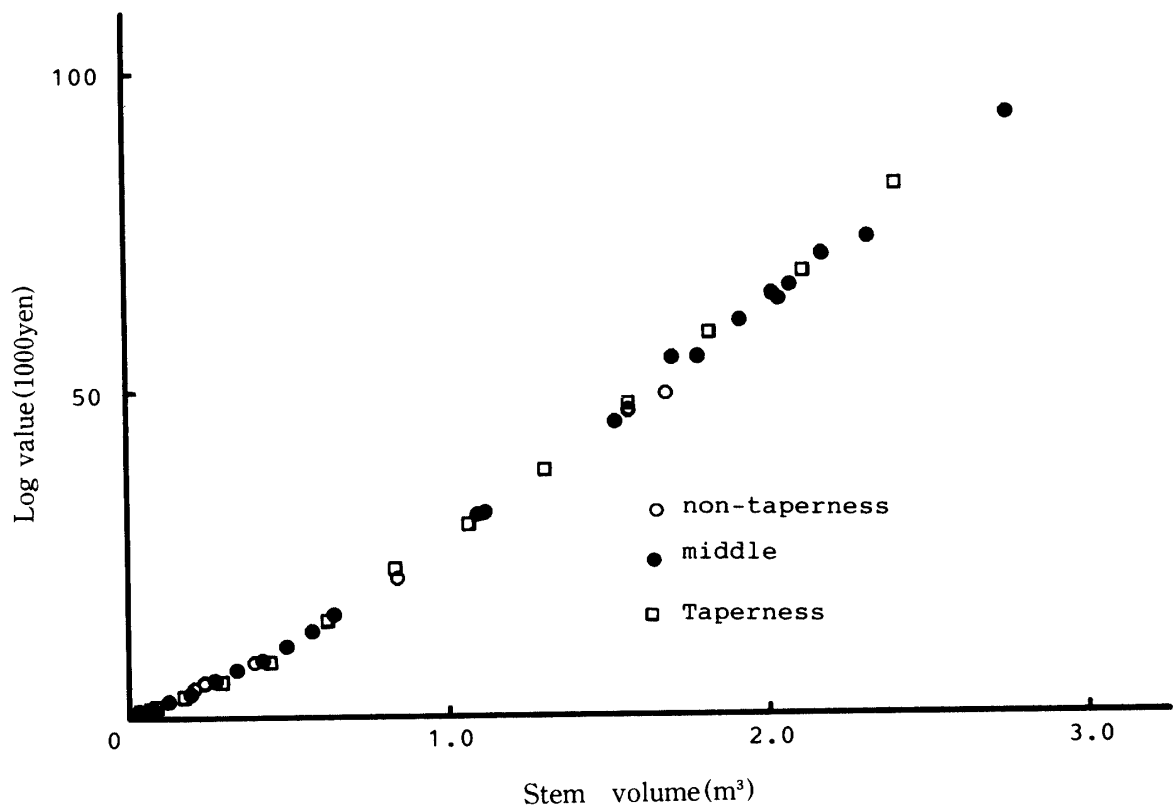


Fig. 4. The relation between maximum cutting log value and stem volume of Sugi under different stem form.

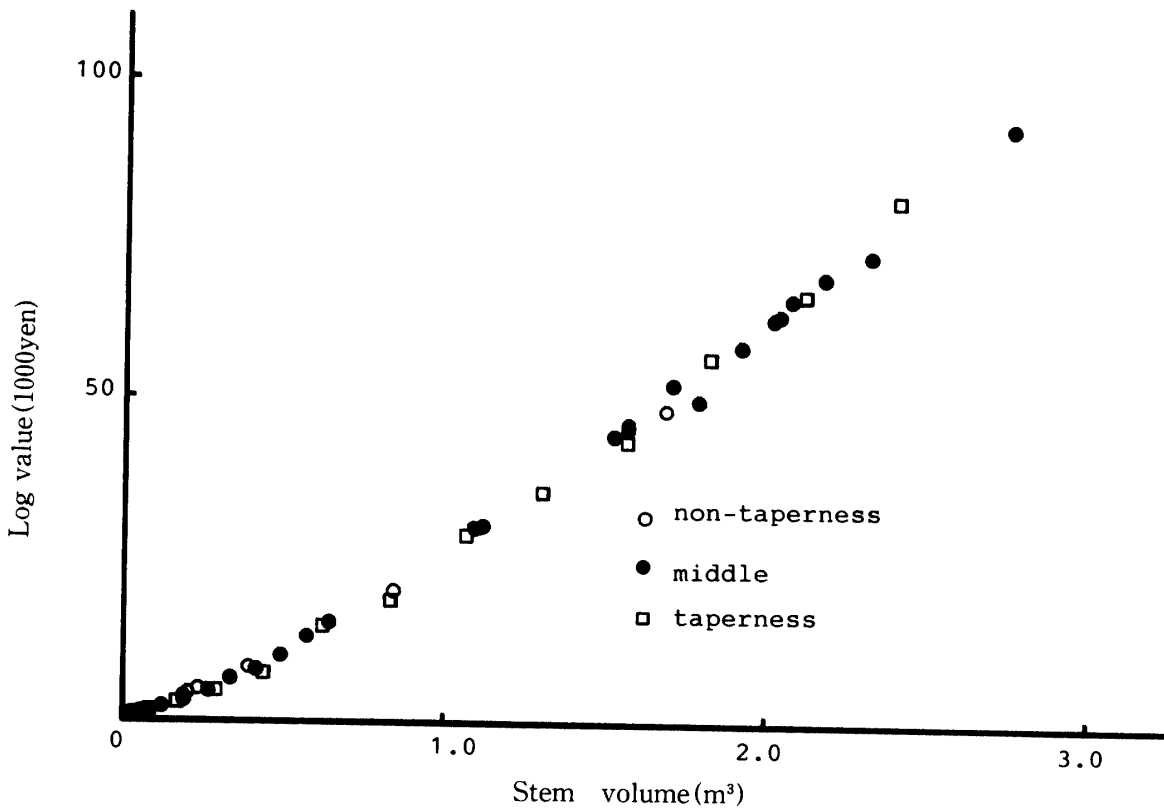


Fig. 5. The relation between standard cutting log value and stem volume of Sugi under different stem form.

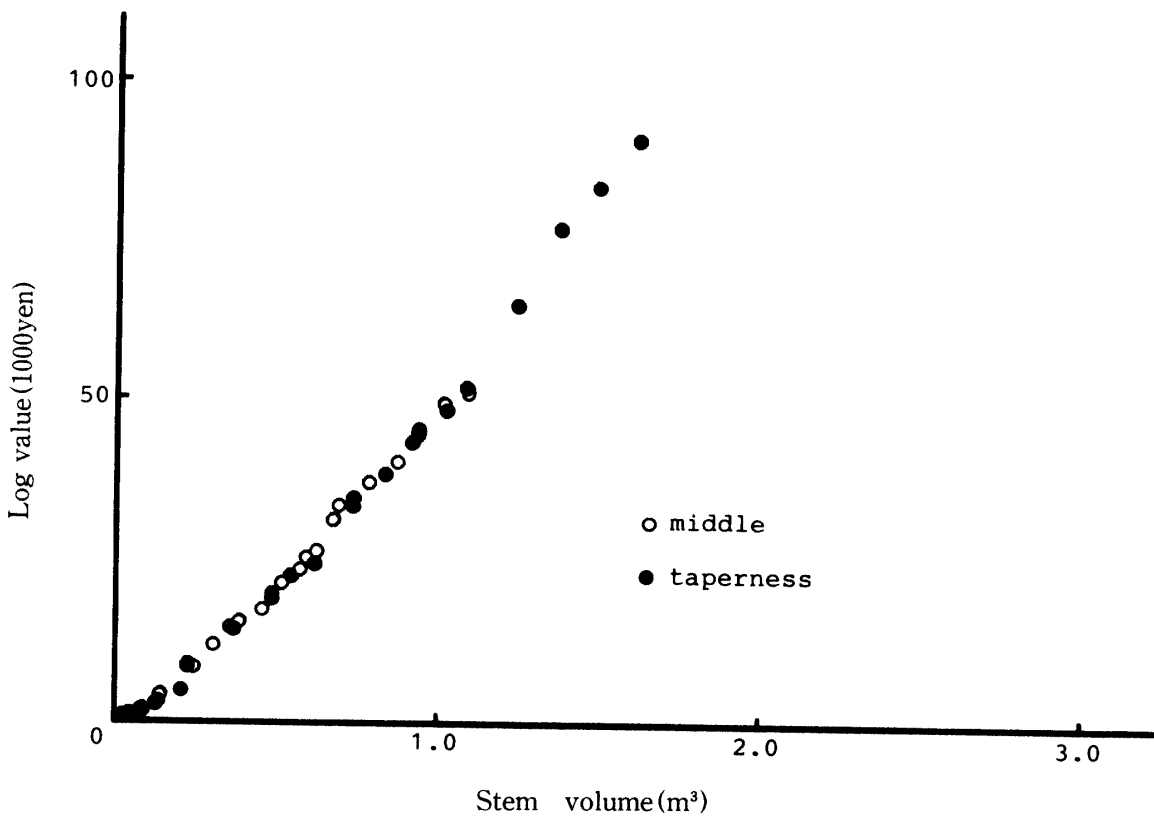


Fig. 6. The relation between optimum cutting log value and stem volume of Hinoki under different stem form.

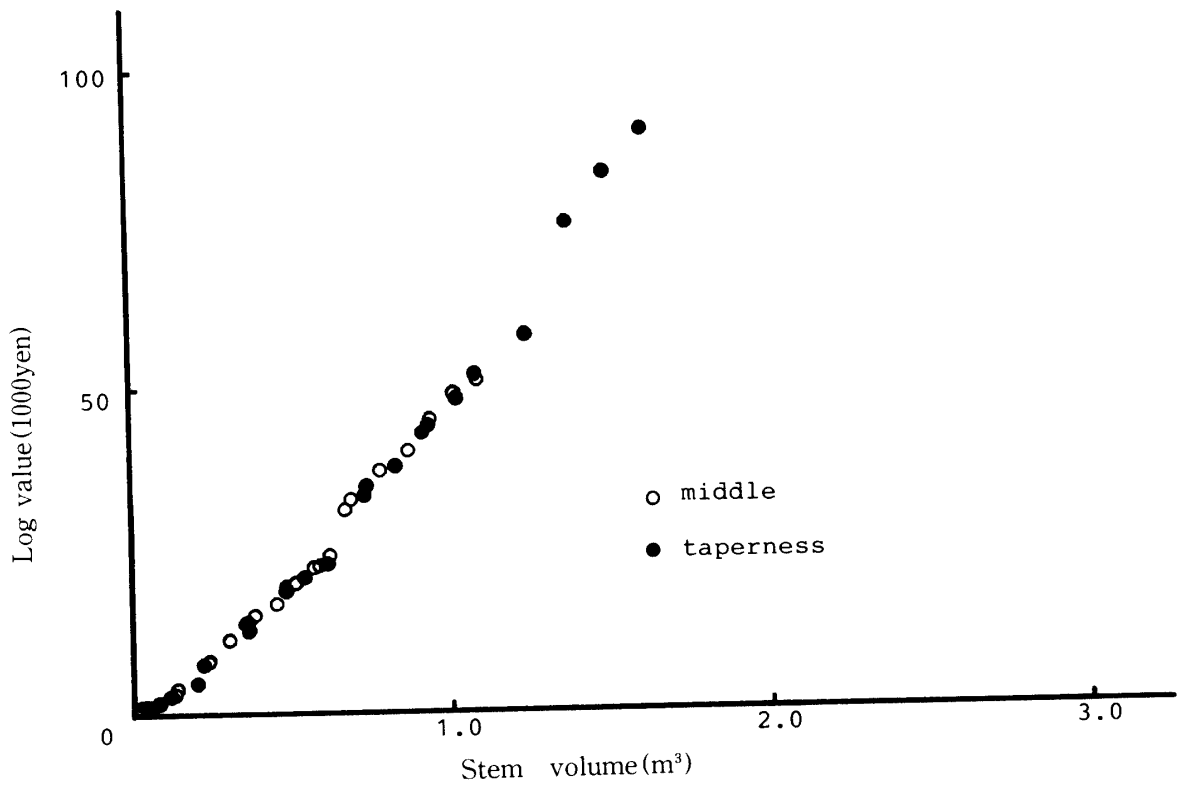


Fig. 7. The relation between maximum cutting log value and stem volume of Hinoki under different stem form.

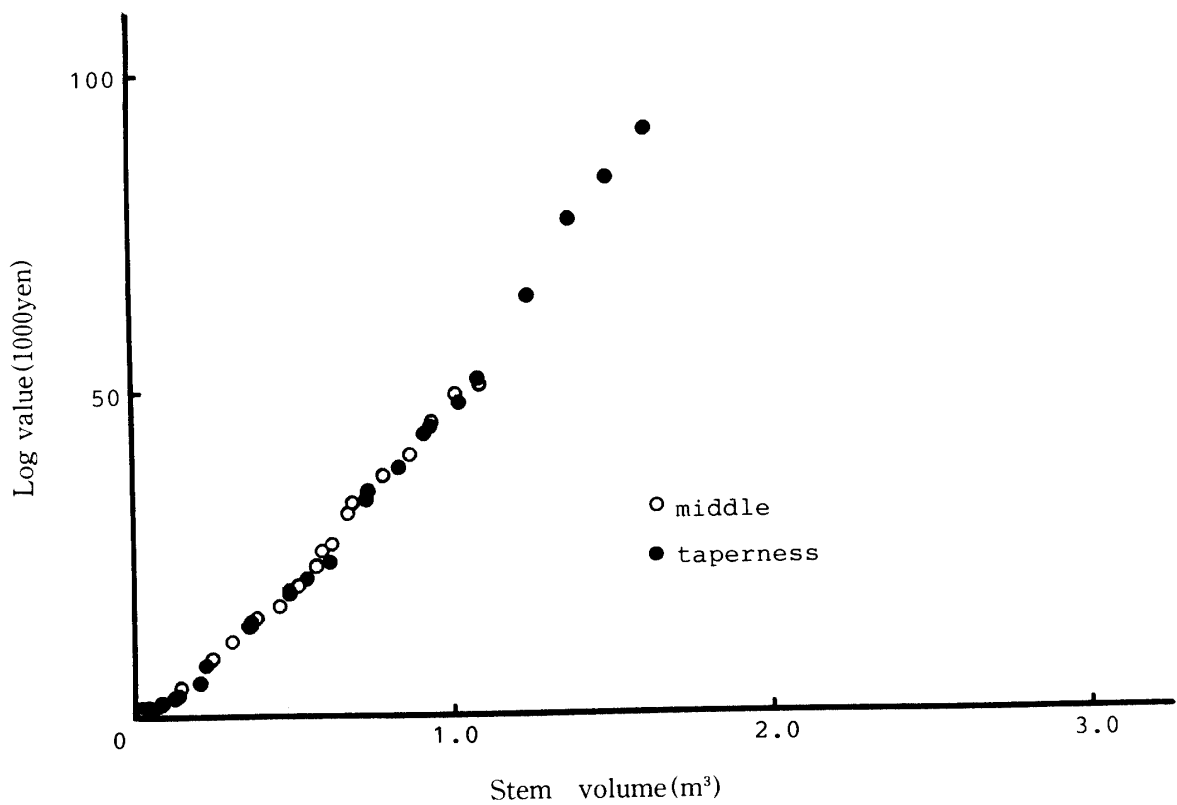


Fig. 8. The relation between standard cutting log value and stem volume of Hinoki under different stem form.

Table 4. Log value ratio under different cutting strategies

Stem volume (m ³)	Sugi (<i>Cryptomeria japonica</i>)		Hinoki (<i>Chamaecyparis obtusa</i>)	
	Ratio A* ¹	Ratio B* ²	Ratio A* ¹	Ratio B* ²
0.10	1.11	1.11	1.07	1.07
0.20	1.28	1.10	1.12	1.04
0.30	1.28	1.05	1.06	1.02
0.40	1.27	1.10	1.03	1.00
0.50	1.16	1.02	1.09	1.05
0.60	1.09	1.02	1.04	1.02
0.70	-	-	1.00	1.00
0.80	1.18	1.12	1.01	1.01
0.90	-	-	1.00	1.00
1.00	1.02	1.02	1.00	1.00
1.10	1.03	1.03	-	-
1.20	-	-	1.11	1.11
1.30	1.10	1.06	1.02	1.02
1.40	-	-	1.00	1.00
1.50	1.07	1.03	-	-
1.60	1.10	1.02	1.01	1.01
1.70	1.07	1.07	-	-
1.80	1.04	1.04	-	-
1.90	1.04	1.04	-	-
2.00	1.02	1.02	-	-
2.10	1.03	1.03	-	-
2.30	1.03	1.02	-	-
2.40	1.01	1.01	-	-
2.70	1.01	1.00	-	-

*¹ Ratio A : (Optimum cutting log value) / (Standard cutting log value)

*² Ratio B : (Maximum cutting log value without 6m log) / (Standard cutting log value)

能になった。

このシステムは前述したように市場の丸太価格と対象とする林分の幹形を基礎に最適採材法を計算するので、両データの収集の方法が非常に重要である。特に丸太価格は現実には品質で非常に幅があるので、現実に促した丸太価格表の作成が必要であろう。今回の研究では一般材を対象とした価格表を利用して計算を行ったが、これは今後大量に伐採されると予想される一般材の場合に有効な情報を提示しうるものと思われる。

いずれにせよ採材に関する情報は素材生産による丸太収益と深く関わっており、限られた資源の中でより多くの収益を上げること（正確にはロスを最小限に抑えること）が林業経営をより良くするものであり、今後はこの種の情報の伝達が必要になるであ

ろう。

要 約

丸太価格をもとにした1本の素材の最適採材方法を決定するシステムを構築した。このシステムでは幹形を表すために相対直径列が利用され (Table 3)、かつ丸太の末口直径を計算するために3次のスプライン補間法が用いられている。丸太材積は日本農林規格 (JAS) によった。また本研究では採材可能材として4種類、すなわち2, 3, 4および6mの材が含まれている。丸太単価は鹿児島県高山木材共販所の2年間の平均値を利用している (Table 1)。このシステムの構造は Fig. 2 に示すとうりである。

3種類の採材方法が本研究では採用されている。一番目は、すべての採材方法のなかで最大の採材価

額を与える最適採材法である。二番目は、6 m 材を含まない採材方法の中で最大の採材価額を与える現実最適採材法である。三番目は、4 m 材を主体に採材する一般採材法である。

この採材システムを利用し、幹形の相違による素材採材価額の変化について分析を行った。その結果、次のことが明らかになった。

①素材の採材価額は幹形の相違によるのではなく、完頂幹材積に比例して増加する (Fig. 3~8)。

②ヒノキの場合は、実材積と採材価額の関係が0.7 および1.2m³の付近で不連続であり、これは元玉4 m で末口直径が24cm 以上および30cm以上の丸太が採材可能か否かによるものである (Fig. 6~8)。

③スギの場合は、ヒノキのような不連続は認められず、ほぼ幹材積に比例して採材価額は上昇した (Fig. 3~5)。

④一般採材価額に対する最適および現実最適採材の比率はスギ・ヒノキともに幹材積が0.1~0.8m³の間で値が大きく採材の効果が認められた。またスギの方がヒノキよりも大きな値を示した (Table 4)。

謝辞 本研究を行うにあたり木材共販相場表の提供を頂いた高山・隼人木材共販所、実際の木取りに関して種々御数示を頂いた鹿児島大学農学部黒木晴輝助教授およびこの研究の遂

行にあたり多くの御助言を賜った赤井英夫教授に対し、ここに付記して謝意を表します。また論文作成に協力頂いた中島容子嬢に心から感謝します。

参 考 文 献

- 1) 早尾丑麿：日本主要樹種林分収穫表。林業経済研究所，p. 235, 東京 (1971)
- 2) 平田種男・田中万里子：輪伐期の研究。東大演習林報告，73, 1-95 (1984)
- 3) 今田俊和：林齢の変化に伴う森林収益の推移。鹿大農修論 (1988)
- 4) 出原栄一：樹木。築地書館，p. 153, 東京 (1983)
- 5) 角谷誠之助：立木評定方法の統一手法に関する基礎研究。S49年度林野庁長期委託研修報告書 (15), p. 153 (1975)
- 6) 梶原幹弘：スギの同齢林における樹幹曲線の変動について。日林誌，54 (10), 340-345 (1972)
- 7) 梶原幹弘：相対幹曲線と関連しての樹皮厚率について。日林誌，55 (4), 132-139 (1973)
- 8) 梶原幹弘：相対幹形とその幹材積推定への利用に関する研究 (VI)。日林誌，66 (9), 368-374 (1984)
- 9) 長浜三千治：スギの細り表の調製。福岡県林試場報 (研究資料)，5, 1-32 (1981)
- 10) 南雲秀次郎・田中万里子：相対幹曲線式を用いた材積表の調製。日林誌，63 (8), 278-286 (1981)
- 11) 南雲秀次郎・白石則彦・田中万里子：スギ林分収穫表調製法のシステム化に関する研究。東大演報，71, 269-330 (1981)
- 12) 大隅眞一編著：森林計測学講義。養賢堂，p. 287. 東京 (1987)
- 13) 吉田茂二郎：高限演習林におけるスギの相対幹形について。日林九支論，36, 27-28 (1983)

Summary

A system to define the optimum cutting strategy of a log was fixed by writers. In this system, the relative-diameter-series was used for defining a stem form (Table 3) and the or 3th spline interpolation method was adopted for calculating the top-end diameter of a log. Calculation of the log-value was carried out in accordance with JAS (Japanese Agricultural Standard). In this study, as a log-type, four kinds of log-length, e. g. 2, 3, 4 and 6m log, are included. As a unit price of a log, the average for two years at Kouyama log-market in Kagoshima prefecture was used (Table 1). The construction-figure of this system is showed in Fig. 2.

Three cutting-strategies were defined by writers. The first is the optimum cutting strategy, most valuable of all strategies. The second is the maximum cutting strategy, most valuable of all strategies, not including the 6m log. The third is the standard cutting strategy in which 4m log is mainly cut.

With this new system, the changes of a log-value under different stem-forms were analyzed. Some facts ascertained by writers are as in the followings :

1. The log value does not depend on the difference in stem forms, but directly on the stem volume (Fig. 3 - 8).

2. In the case of Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*), the relation between stem volume and log value is not continuous around the point of 0.7 and 1.2m³ of stem volume. This depends on the fact that the cutting of the log having the top-end diameters counting more than 24 and 30cm may be possible or not, respectively (Fig. 6 - 8).

3. In the case of Sugi (*Cryptomeria japonica*), the discrete point is not confirmed as in case of Hinoki, and the log value with the increasing of the stem volume (Fig. 3 - 5).

4. In both the cases of Sugi and Hinoki, the ratios of optimum cutting log value and maximum cutting log value on the standard cutting value are much larger than 1 when the stem volume is kept between 0.1 and 0.8m³. And the ratio value of Sugi is larger than that of Hinoki (Table 4).