

日本産主要樹種の性質

回転鉋における被削性について (第6報)

南関東地方産材の回転鉋における被削性試験

星 通^①

Tooru Hoshi: Properties of the Important Japanese Woods
Cutting Properties by Rotating Knife (VI)
Cutting properties of the woods grown in South Kantô district

要 旨：回転鉋による被削性試験は、日本産主要樹種の性質に関する研究の一部として、その計画により70樹種を対象に行った。そのうち58樹種についての試験結果はすでに第1~5報¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾に報告してきたが、本報は残る12樹種について試験を行い、その結果をとりまとめたものである。また、この計画とは別にグイマツ、イタリアポプラおよびチシャの3樹種についても同様の試験を行ったので、その結果を併記した。この結果、切削抵抗試験において、単位幅あたりの切削抵抗 P (kg/cm) と1刃あたりの送り量 f (cm) の関係は、供試全樹種とも、 $P=a+af^\beta$ の実験式において $\beta=1$ の直線式であることが認められた。

適正切削条件は、アカマツでは、切削角 (θ) 56° 、 66° および 77° に対して、1刃あたりの送り量 (f) は $0.7\sim 1.4$ mm、 $1.4\sim 2.1$ mm および 1.4 mm、関東産スギでは θ が 56° および 66° に対して f は 2.1 mm および 0.7 mm、秋田産スギでは θ が 56° に対して、 f は 0.7 mm であることが認められた。なお、この第1~6報までの結果については、改めて検討し第7報として報告する予定である。

1. 試験方法

1-1. 供試材

供試樹種は、アカマツ、スギ (2産地)、トウヒ、ハンノキ、ヤマザクラ、トチノキ、ミズキ、シイノキ、イチイ、ヒメコマツ、ヤマグワ、グイマツ、イタリアポプラ、チシャの14樹種15個体である。供試木の産地等については Table 1 に示した。

供試材の木取り、調湿等については第1~5報のものと同様である。

1-1-1. 切削抵抗試験材

試験材は Fig. 1 に示す縦切削試験材、横切削試験材、木口切削試験材の3種類であるが、アカマツ、スギ (2産地材)、トウヒ、グイマツの4樹種5個体は3種類の試験材9枚、ハンノキ、ミズキ、シイノキ、イチイ、ヤマザクラ、トチノキ、ヒメコマツ、イタリアポプラ、ヤマグワおよびチシャの10樹種は、縦切削試験材2~3枚とした。なお、容積重、含水率等の測定方法は第1~5報のものと同様である。

1-1-2. 切削面の良否から判定する適正切削条件の試験材

供試材はアカマツ、スギ (2産地) およびグイマツの3樹種4個体である。試験材の寸法、容積重およ

び含水率等の測定方法については第 1～5 報のものと同様である。

1-2. 切削試験

切削抵抗試験および切削面の良否から判定する適正切削条件の試験とも、第 1～5 報に示す試験方法と同様な方法で切削試験を行った。前者は 1 双あたりの送り量 (f) と、単位切削幅あたりの切削抵抗 (主分力) (P) の関係、後者は 1 双あたりの送り量 (f) および切削角 (θ) と切削面の無欠点率の関係を求めた。

Table 1. 供 試 樹 種
Species tested

産 地 Growing place	グループ Group	樹 種 Species	記 号 Mark	学 名 Scientific name
東京 営 林 局 管 内 Tôkyô	A	ア カ マ ツ Akamatsu	15 I	<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zuccarini
		ス ギ Sugi	18 I	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don
	C''	ハ ン ノ キ Hannoki	30 I	<i>Alnus japonica</i> Siebold et Zuccarini
		ヤマザクラ Yamazakura	55 I	<i>Prunus donarium</i> Siebold
		トチノキ Tochinoki	60 I	<i>Aesculus turbinata</i> Blume
ミズキ Mizuki	65 I	<i>Cornus controversa</i> Hemsley		
秋田 営 林 局 管 内 Akita	A	ス ギ Sugi	18 G	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don
長野 営 林 局 管 内 Nagano	C''	イチイ Ichii	1 J	<i>Taxus cuspidata</i> Siebold et Zuccarini
		トウヒ Tôhi	12 J	<i>Picea hondoensis</i> Mayr
名古屋 営 林 局 管 内 Nagoya	C''	ヒメコマツ Himekomatsu	16 K	<i>Pinus pentaphylla</i> Mayr
熊本 営 林 局 管 内 Kumamoto	C''	シイノキ Shiinoki	37 N	<i>Shiia Sieboldi</i> Makino
		ヤマグワ Yamaguwa	49 N	<i>Morus bombycis</i> Koidzumi
旭川 営 林 局 管 内 Asahikawa	*	グイマツ Guimatsu	G I	<i>Larix dahurica</i> Turcz. var. <i>japonica</i> Maximowicz
林業試験場赤沼試験地 Akanuma	**	イタリヤポプラ Itaria popura	I P	<i>Populus</i> sp.
熊本 営 林 局 管 内 Kumamoto	**	チシヤ Chisha	C C	<i>Ehretia ovalifolia</i> Hasskarl

(注) A, B, C, C'' : 採材計画による区分²⁾

* : Aグループ取り扱いとした。

** : C'' " "

*, ** : 共通の主要樹種以外の材

2. 試験結果

2-1. 切削抵抗試験

前項の試験方法により、前述のアカツマツ、スギ (2産地)、トウヒおよびグイマツの4樹種5個体については縦切削、横切削および木口切削の3切削抵抗試験、ハンノキ、ヤマザクラ、トチノキ、ミズキ、シイノキ、イチイ、ヤマグワおよびヒメコマツ、イタリアポプラおよびチシャについては縦切削抵抗試験を行った。これらの試験結果を Fig. 2-1~15 に、これらの結果より求めた実験式 $P = a + \alpha f^b$ における定数 a および α を Table 2~4 にそれぞれ示した。また、各試験樹種の各切削方向ごとと2~3の試験材の平均値から求めた実験式の定数を Table 5 に示した。

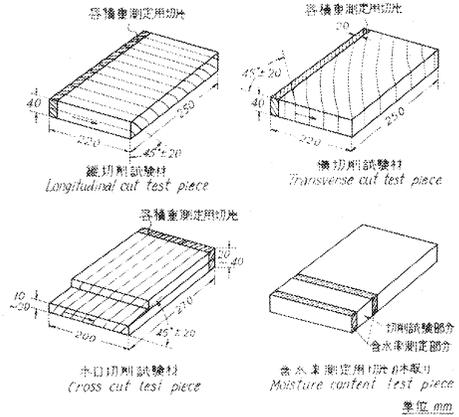


Fig. 1 切削抵抗試験片の形状および寸法
The size of test piece for cutting force test.

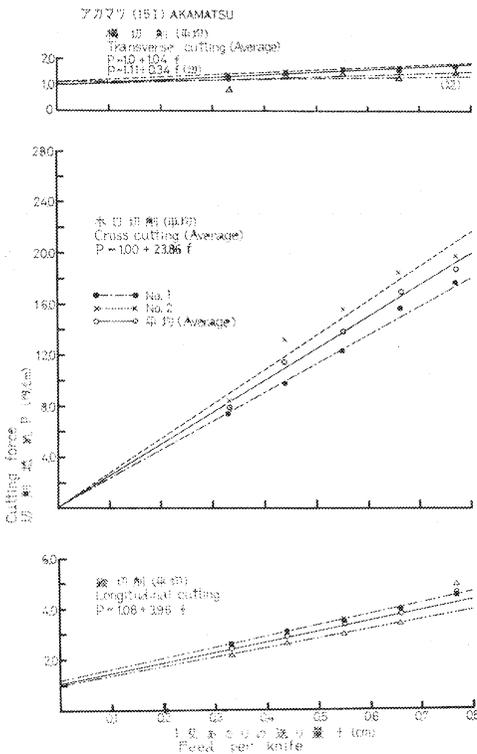


Fig. 2-1 アカツマツにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Akamatsu).

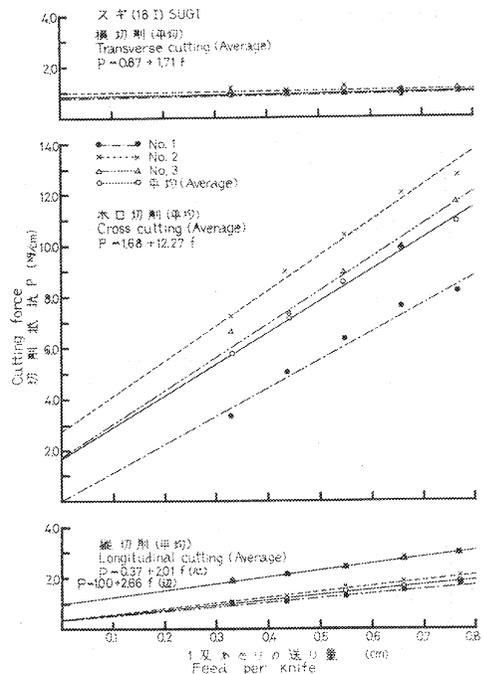


Fig. 2-2 スギにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Sugi).

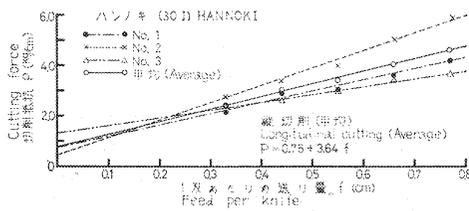


Fig. 2-3 ハンノキにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Hannoki).

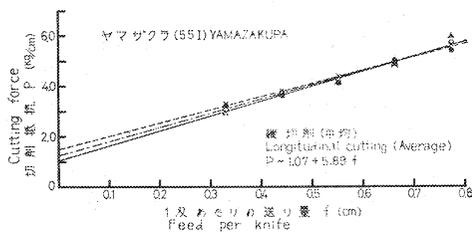


Fig. 2-4 ヤマザクラにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Yamazakura).

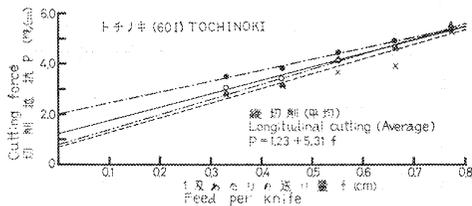


Fig. 2-5 トチノキにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Tochinoki).

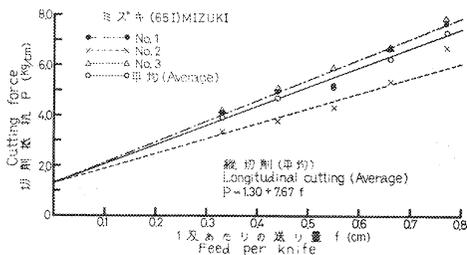


Fig. 2-6 ミズキにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Mizuki).

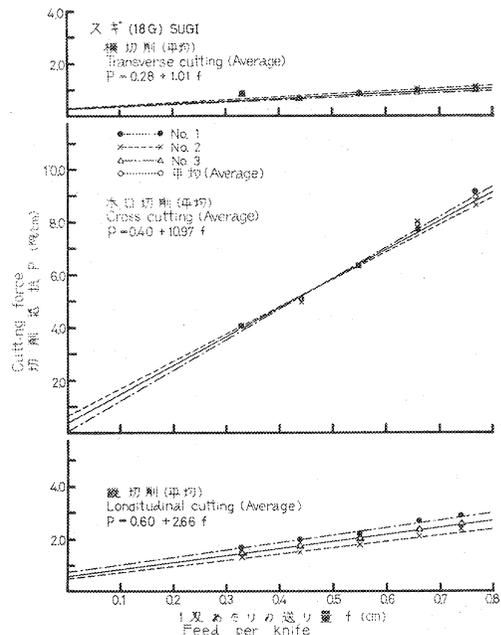


Fig. 2-7 スギにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Sugi).

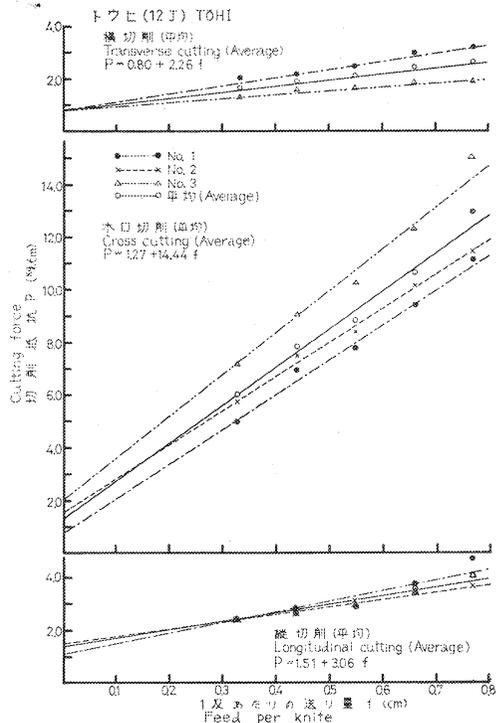


Fig. 2-8 トウヒにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Tôhi).

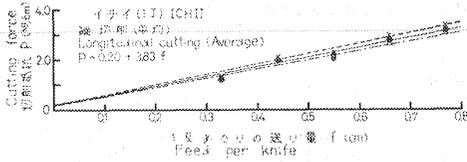


Fig. 2-9 イチイにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Ichii).

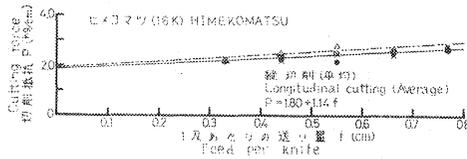


Fig. 2-10 ヒメコマツにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Himekomatsu).

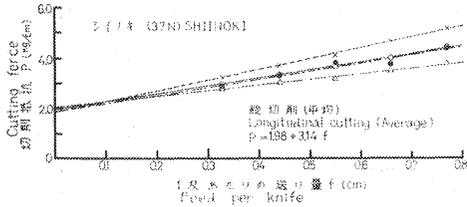


Fig. 2-11 シイノキにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Shiinoki).

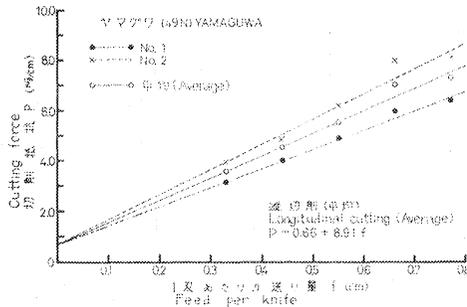


Fig. 2-12 ヤマガワにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Yamaguwa).

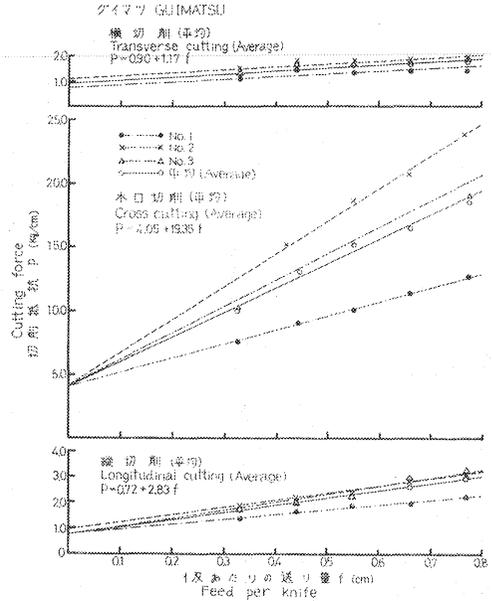


Fig. 2-13 グイマツにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Guimatsu).

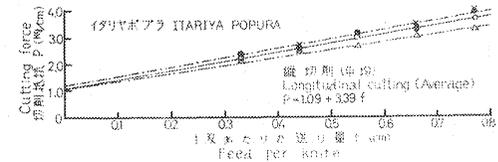


Fig. 2-14 イタリアヤポブラにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Itariya popura).

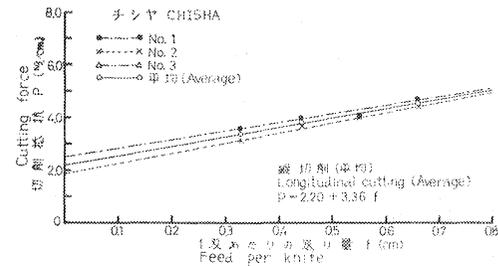


Fig. 2-15 チシヤにおける1双あたりの送り量 (f) と切削抵抗 (P) の関係
Relation between cutting force (P) and feed per knife (f) (Chisha).

Table 2. 縦切削における含水率, 材質および測定結果
The a and α in cutting force formula (Longitudinal cutting)

樹種 Species	挽板番号 Sawn board No.	試験片 No. Test piece No.	切削時含水率 Moisture content at cutting			年輪幅 Width of annual ring (mm)		容積重 (g/cm ³) Density		a	α
			切前 Before (%)	切後 After (%)	平均 Average (%)			切削時 At cutting	全乾時 In oven dry		
アカマツ Akamatsu	15 I-264A-12	1	11.9	12.3	12.1	1.7~4.6	2.9	0.52	0.49	1.22	4.17
	" 278A-01	2	12.0	13.0	12.5	1.5~3.7	2.6	0.50	0.46	1.22	4.17
	" 331A-0	3	11.9	12.9	12.4	2.0~3.3	2.4	0.56	0.52	1.01	3.59
スギ(心) Sugi (Heartwood)	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18 I-9A-01	2	11.7	11.8	11.8	1.4~4.1	2.2	0.33	0.31	0.37	1.75
	" 174A-02	3	11.3	12.8	12.1	2.0~3.0	2.4	0.40	0.37	0.37	2.23
スギ(辺) Sugi (Sapwood)	18 I-9A-11	1	11.9	12.7	12.3	1.2~3.5	2.3	0.30	0.28	1.00	2.66
	" 29A-02	2	11.4	12.2	11.8	1.5~4.0	2.4	0.36	0.33	1.00	2.66
	" 29A-12	3	11.8	12.6	12.2	1.6~2.7	2.1	0.36	0.33	1.00	2.66
ハンノキ Hannoki	30 I-1A-01	1	13.5	13.4	13.5	1.0~4.0	3.3	0.50	0.47	0.75	4.53
	" 2A-01	2	12.9	13.4	13.2	1.0~2.0	1.6	0.52	0.49	0.46	6.94
	" 3A-11	3	12.6	12.8	12.7	0.7~2.0	1.8	0.48	0.44	1.30	3.11
ヤマザクラ Yamazakura	55 I-2A-11	1	13.0	13.7	13.4	2.5~5.0	3.0	0.52	0.51	1.27	5.61
	" 3A-01	2	12.5	13.6	13.1	0.4~3.5	1.5	0.58	0.54	1.50	5.21
	" 5A-11	3	12.6	12.8	12.7	0.2~4.0	1.7	0.60	0.49	1.07	5.89
トチノキ Tochinoki	60 I-1A-12	1	13.5	14.3	13.9	—	—	—	—	2.02	4.26
	" 2A-12	2	13.5	14.4	14.0	1.0~4.8	2.4	0.49	0.45	0.70	5.86
	" 2A-13	3	13.2	14.2	14.0	0.5~2.0	1.3	0.46	0.44	0.80	6.10
ミズキ Mizuki	65 I-1A-11	1	13.2	14.1	13.7	1.0~3.5	2.4	0.69	0.66	1.30	8.20
	" 3A-01	2	13.6	13.4	13.5	2.7~3.5	3.0	0.61	0.59	1.30	5.96
	" 4A-01	3	13.6	13.3	13.5	2.0~3.3	2.4	0.69	0.65	1.30	8.21
トウヒ Tôhi	12 J-1A-02	1	11.2	11.8	11.5	0.5~1.6	1.0	0.45	0.42	1.08	4.01
	" 2A-01	2	12.7	12.0	12.4	0.6~1.9	1.2	0.42	0.39	1.42	2.90
	" 4A-11	3	12.3	12.6	12.5	0.5~1.5	0.9	0.42	0.37	1.51	3.06
シイノキ Shiinoki	37 N-3A-2	1	12.2	15.2	13.7	2.5~6.5	4.6	0.62	0.54	1.88	3.21
	" 3A-11	2	14.0	15.3	14.7	3.2~6.5	4.2	0.69	0.64	1.88	4.23
	" 3A-11	3	14.1	16.4	15.3	—	—	—	—	2.05	2.21
イチイ Ichii	1 J-7A-11	1	11.3	10.7	11.0	1.2~2.2	1.8	0.48	0.46	0.20	3.81
	" 7A-11	2	11.0	10.5	10.8	1.5~2.8	2.2	0.48	0.45	0.20	4.07
	" 7C-11	3	11.2	10.6	10.9	1.5~2.3	2.05	0.48	0.44	0.20	3.57
ヤマグワ Yamaguwa	49 N-1A-11	1	12.2	13.6	12.9	2.1~6.0	3.4	0.67	0.62	0.66	7.63
	" 3A-12	2	11.6	13.7	12.7	2.5~5.0	3.2	0.63	0.60	0.66	10.03
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ヒメコマツ Himekomatsu	16 K-3A-2	1	12.8	11.5	12.2	0.2~1.0	0.8	0.38	0.36	1.80	1.14
	" 3A-2	2	13.3	12.3	12.8	0.8~1.7	1.1	0.39	0.36	1.80	1.14
	" 5A-12	3	11.7	11.1	11.4	0.7~1.2	1.0	0.40	0.38	1.90	1.29
スギ Sugi	18 G-909A-12	1	10.8	12.5	11.7	1.1~4.4	2.2	0.32	0.29	0.74	2.84
	" 925A-11	2	11.6	12.8	12.2	1.7~5.3	3.0	0.37	0.33	0.48	2.37
	" 937A-11	3	12.1	13.0	12.6	1.5~4.3	2.6	0.39	0.35	0.60	2.66
グイマツ Guimatsu	G I-5-II-1	1	14.2	14.2	14.2	2.5~4.0	3.4	0.77	0.72	0.78	1.86
	" 36-I-1	2	14.1	14.2	14.2	1.5~3.5	2.4	0.71	0.68	0.97	2.84
	" 39-I-2	3	14.3	14.6	14.5	2.5~4.5	3.6	0.78	0.73	0.75	3.20
イタリヤポプラ Itariya popura	I P-1-1	1	13.3	13.5	13.4	7.5~11.0	9.3	0.45	0.42	1.21	3.48
	" 3-1	2	13.9	14.0	14.0	6.0~11.0	9.0	0.36	0.33	1.21	3.48
	" 29-2	3	13.8	13.8	13.8	9.0~12.0	10.0	0.42	0.39	1.09	2.90
チシャ Chisha	CC-01	1	15.0	14.3	14.7	0.6~4.5	2.1	0.64	0.59	2.50	3.29
	" 02	2	13.5	13.2	13.3	0.8~5.8	2.5	0.62	0.58	1.85	4.07

注) $a, \alpha : P=a+\alpha f \beta$ における実験定数 $\beta=1$
 $a, \alpha : \text{The constants in experimental formula } P=a+\alpha f \beta.$

Table 3. 横切削における含水率, 材質および測定結果
The α and α in cutting force formula (Transverse cutting)

樹種 Species	挽板番号 Sawn board No.	試験片 No. Test piece No.	切削時含水率 Moisture content at cutting			年輪幅 Width of annual ring (mm)	容積重 (g/cm ³) Density		α	α	
			切削前 Before cutting (%)	切削後 After cutting (%)	平均 Average (%)		切削時 At cutting	全乾時 In oven dry			
アカマツ Akamatsu	15 I-264 A-12	1	14.1	13.7	13.9	2.2~4.1	2.7	0.50	0.48	1.12	0.97
	" 278 A-01	2	13.8	13.2	13.5	1.4~4.0	2.6	0.54	0.51	1.00	0.66
	" 331 A-0	3	13.4	12.4	12.9	1.8~3.5	2.5	0.54	0.51	1.10	1.04
スギ Sugi	18 I-9 A-02	1	12.8	13.0	12.9	2.0~5.2	3.3	0.33	0.31	0.80	1.71
	" 29 A-02	2	12.5	12.4	12.5	1.6~4.5	2.7	0.39	0.36	1.02	0.09
	" 174 A-02	3	13.8	12.6	13.2	1.6~3.0	2.1	0.37	0.34	0.87	1.71
スギ Sugi	18 G-925 A-11	1	11.8	12.7	12.3	2.1~4.0	1.5	0.33	0.32	0.29	1.41
	" 937 A-01	2	11.8	12.3	12.1	1.1~4.4	2.2	0.33	0.29	0.29	0.93
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
トウヒ Tôhi	12 J-1 A-02	1	11.4	12.3	11.9	0.5~1.6	1.0	0.45	0.42	0.80	3.04
	" 4 A-11	2	11.5	12.2	11.9	0.5~1.5	0.9	0.42	0.39	0.83	1.43
グイマツ Guimatsu	G I-5-II-1	1	14.8	14.6	14.7	2.5~4.0	3.4	0.77	0.72	0.72	1.07
	" 36-I-1	2	14.5	14.3	14.4	1.8~4.0	2.9	0.74	0.70	1.09	1.14
	" 39-I-2	3	14.1	14.7	14.4	2.5~4.5	3.6	0.78	0.73	0.90	1.17

注) α, α : Table 2 参照
 α, α : See Table 2.

Table 4. 木口切削における含水率, 材質および測定結果
The α and α in cutting force formula (Cross cutting)

樹種 Species	挽板番号 Sawn board No.	試験片 No. Test piece No.	切削時含水率 Moisture content at cutting			年輪幅 Width of annual ring (mm)	容積重 (g/cm ³) Density		α	α	
			切削前 Before cutting (%)	切削後 After cutting (%)	平均 Average (%)		切削時 At cutting	全乾時 In oven dry			
アカマツ Akamatsu	15 I-264 A-12	1	12.5	12.6	12.6	1.6~5.2	3.2	0.50	0.47	0.08	22.51
	" 278 A-01	2	12.9	12.8	12.9	1.5~5.6	3.8	0.51	0.49	0.10	26.86
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
スギ Sugi	18 I-9 A-02	1	11.3	11.9	11.6	1.7~5.4	3.1	0.30	0.28	0.03	10.96
	" 29 A-02	2	11.5	11.7	11.6	1.2~4.9	2.8	0.38	0.36	2.72	13.76
	" 174 A-02	3	11.4	12.3	11.9	1.3~3.2	2.3	0.42	0.42	1.75	12.91
スギ Sugi	18 G-925 A-11	1	11.0	12.8	11.9	2.5~6.1	3.7	0.32	0.32	0.07	11.61
	" 937 A-01	2	11.3	12.7	11.8	1.3~5.9	3.2	0.35	0.32	0.64	10.41
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
トウヒ Tôhi	12 J-1 A-02	1	11.7	12.5	12.1	0.7~3.0	1.4	0.45	0.42	0.75	13.21
	" 2 A-01	2	10.8	12.2	11.5	0.5~1.9	0.9	0.43	0.40	1.50	13.00
	" 4 A-11	3	11.6	12.6	12.1	0.5~1.1	1.0	0.45	0.43	2.10	15.91
グイマツ Guimatsu	G I-5-II-1	1	12.0	13.6	12.8	2.5~4.5	3.5	0.75	0.71	4.02	11.03
	" 36-I-1	2	12.3	13.1	12.7	1.5~4.0	2.8	0.73	0.70	4.11	25.71
	" 39-I-2	3	12.9	13.8	13.4	2.5~5.5	3.9	0.75	0.71	4.08	20.73

注) α, α : Table 2 参照
 α, α : See Table 2.

Table 5. 切削抵抗試験結果
The a and α in cutting force formula

樹種名 Species	切削方向 Cutting direction	切削時含水率 Moisture content at cutting (%)			年輪幅 Width of annual ring (mm)	容積重 (g/cm ³) Density		a	α
		切削前 Before cutting	切削後 After cutting	平均 Average		供試時 At cutting	全乾時 In oven dry		
アカマツ (15I)	縦 (L)	11.9~12.0(11.9)	12.3~13.0(12.4)	12.3	1.5~4.6 (2.6)	0.50~0.56(0.53)	0.46~0.52(0.49)	1.08	3.96
	横 (T)	13.4~14.1(13.8)	12.4~13.7(13.1)	13.4	1.4~4.1 (2.6)	0.50~0.54(0.53)	0.48~0.51(0.50)	1.00	1.04
	木口 (C)	12.5~12.9(12.7)	12.6~12.8(12.7)	12.7	1.5~5.6 (3.4)	0.50~0.57(0.53)	0.47~0.54(0.50)	1.00	23.86
スギ (18I)	縦 (L)	11.3~11.7(11.5)	11.8~12.8(12.3)	11.9	1.4~4.1 (2.3)	0.33~0.40(0.37)	0.31~0.36(0.34)	0.37	2.01
	縦(辺) (L)	11.4~11.9(11.7)	12.2~12.7(12.5)	12.1	1.2~4.0 (2.3)	0.30~0.36(0.34)	0.28~0.33(0.31)	1.00	2.66
	横 (T)	12.5~13.8(13.0)	12.4~13.0(12.7)	12.9	1.6~5.2 (2.7)	0.33~0.39(0.36)	0.31~0.36(0.34)	0.87	1.71
	木口 (C)	11.3~11.5(11.4)	11.7~12.3(12.0)	12.0	1.2~5.4 (2.7)	0.30~0.42(0.37)	0.28~0.42(0.35)	1.68	12.27
ハンノキ (30I)	縦 (L)	12.6~13.5(13.0)	12.8~13.4(13.2)	13.1	0.7~4.0 (2.2)	0.48~0.52(0.50)	0.44~0.49(0.47)	0.75	3.64
ヤマザクラ (55I)	縦 (L)	12.5~13.0(12.7)	12.8~13.7(13.3)	13.1	0.2~5.0 (2.1)	0.52~0.60(0.57)	0.49~0.54(0.51)	1.07	5.89
トチノキ (60I)	縦 (L)	13.2~13.5(13.4)	14.2~14.4(14.3)	14.0	0.5~4.8 (1.9)	0.46~0.49(0.48)	0.44~0.45(0.45)	1.23	5.31
ミズキ (65I)	縦 (L)	13.2~13.6(13.5)	13.3~14.1(13.6)	13.6	1.0~3.5 (2.6)	0.61~0.69(0.66)	0.59~0.66(0.63)	1.30	7.67
トウヒ (12J)	縦 (L)	11.2~12.7(12.1)	11.8~11.8(12.1)	12.1	0.5~1.9 (1.0)	0.42~0.45(0.43)	0.37~0.42(0.39)	1.51	3.06
	横 (T)	11.4~11.5(11.45)	12.2~12.3(12.25)	11.9	0.5~1.6 (1.0)	0.42~0.45(0.44)	0.39~0.42(0.41)	0.80	2.26
	木口 (C)	10.8~11.7(11.4)	12.2~12.6(12.4)	11.9	0.5~3.0 (1.1)	0.43~0.45(0.44)	0.40~0.43(0.42)	1.27	14.44
シイノキ (37N)	縦 (L)	12.2~14.1(13.4)	15.2~16.4(15.6)	14.6	2.5~6.5 (4.4)	0.62~0.69(0.66)	0.54~0.64(0.59)	1.98	3.14
イチイ (1J)	縦 (L)	11.0~11.3(11.2)	10.5~10.7(10.6)	10.9	1.2~2.8 (2.02)	0.48	0.44~0.46(0.45)	0.20	3.83
ヤマゲワ (49N)	縦 (L)	11.6~12.2(11.9)	13.6~13.7(13.65)	12.8	2.1~6.0 (3.3)	0.63~0.67(0.65)	0.60~0.62(0.61)	0.66	8.91
ヒメコマツ (16K)	縦 (L)	11.7~13.3(12.6)	11.1~12.3(11.6)	12.1	0.2~1.7 (1.0)	0.38~0.40(0.39)	0.36~0.38(0.37)	1.80	1.14
スギ (18G)	縦 (L)	10.8~12.1(11.5)	12.5~13.0(12.8)	12.2	1.1~5.3 (2.9)	0.32~0.39(0.36)	0.29~0.35(0.33)	0.60	2.66
	横 (T)	11.8	12.3~12.7(12.5)	12.2	1.1~4.4 (1.9)	0.33	0.29~0.32(0.31)	0.28	1.01
	木口 (C)	11.0~11.3(11.2)	12.7~12.8(12.75)	11.8	1.3~6.1 (3.5)	0.32~0.35(0.34)	0.32	0.40	10.97
グイマツ (GI)	縦 (L)	14.1~14.3(14.2)	14.2~14.6(14.3)	14.3	1.5~4.5 (3.1)	0.71~0.78(0.75)	0.68~0.73(0.72)	0.72	2.83
	横 (T)	14.1~14.8(14.5)	14.3~14.7(14.5)	14.5	1.8~4.5 (3.3)	0.74~0.78(0.76)	0.70~0.73(0.72)	0.90	1.17

$a, \alpha: P=a+af\beta$ における実験定数 $\beta=1$. a, α : The constants in experimental formula $P=a+af\beta, \beta=1$.

L, T, C: 縦切削, 横切削, 木口切削 L: Longitudinal cutting. T: Transverse cutting. C: Cross cutting.

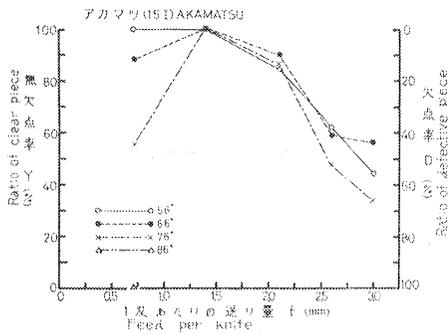


Fig. 3-1-1 アカマツにおける1刃あたりの送り量 (f) と無欠点率 (Y) の関係
Relation between ratio of clear piece (Y) and feed per knife (f) (Akamatsu).

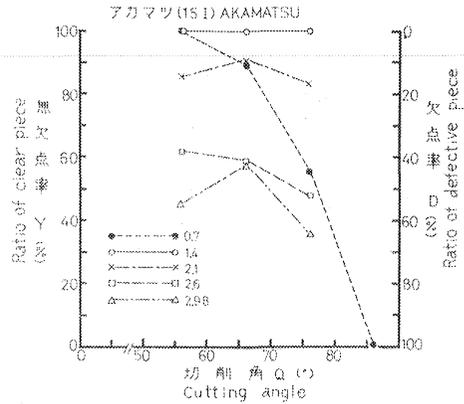


Fig. 3-1-2 アカマツ材における切削角 (θ) と無欠点率 (Y) の関係
Relation between ratio of clear piece (Y) and cutting angle (θ) (Akamatsu).

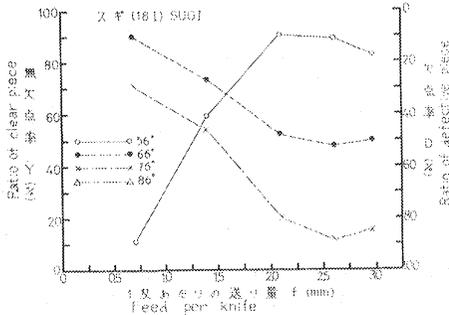


Fig. 3-2-1 スギ材における1刃あたりの送り量 (f) と無欠点率 (Y) の関係
Relation between ratio of clear piece (Y) and feed per knife (f) (Sugi).

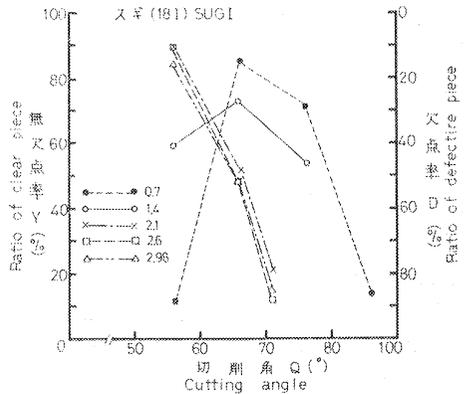


Fig. 3-2-2 スギ材における切削角 (θ) と無欠点率 (Y) の関係
Relation between ratio of clear piece (Y) and cutting angle (θ) (Sugi).

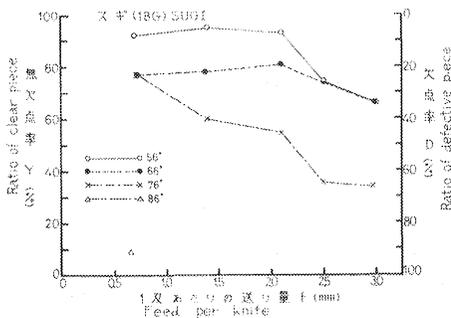


Fig. 3-3-1 スギ材における1刃あたりの送り量 (f) と無欠点率 (Y) の関係
Relation between ratio of clear piece (Y) and feed per knife (f) (Sugi).

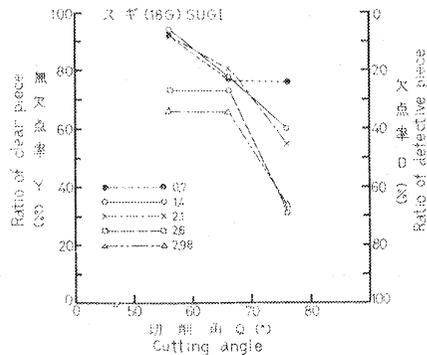


Fig. 3-3-2 スギ材における切削角 (θ) と無欠点率 (Y) の関係
Relation between ratio of clear piece (Y) and cutting angle (θ) (Sugi).

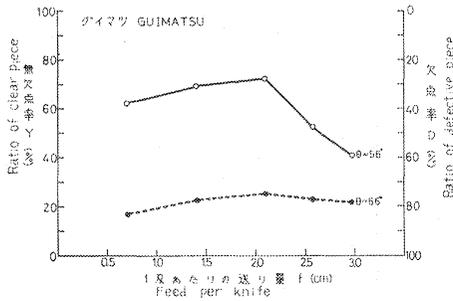


Fig. 3-4 グイマツ材における1刃あたりの送り量 (f) と無欠点率 (Y) の関係
Relation between ratio of clear piece (Y) and feed per knife (f) (Guimatsu).

Table 6. 切削面の良否判定を基準とする適正切削条件試験結果
Suitable cutting conditions for good cut surface

樹種 Species	適正条件 Suitable cutting condition			含水率 Moisture content at cutting (%)	切削時容積重 Density (g/cm ³)	木理傾斜角 Slope of grain (°)
	切削角 Cutting angle (°)	1 刃あたりの送り量 Feed per knife (mm)	無欠点率 Ratio of clear piece (%)			
アカマツ (15 I) Akamatsu	56	0.7~1.4	99~100	9.6~10.9 (9.9)	0.47~0.67 (0.57)	1.0~5.0 (2.7)
	66	1.4~2.1	90~99			
	76	1.4	99			
スギ (18 I) Sugi	56	2.1	91	10.8~12.5 (11.0)	0.30~0.40 (0.34)	1.5~4.5 (1.9)
	56	0.7	91			
スギ (18 G) Sugi	56	0.7~2.1	92~95	10.2~12.3 (11.0)	0.32~0.44 (0.37)	1.0~9.0 (1.9)
グイマツ (G I) Guimatsu	56	2.1	72	9.3~11.0 (10.1)	0.59~0.78 (0.68)	

注) 切削適正条件は、無欠点率の最大および90%以上の条件とした。

Suitable cutting conditions: Conditions by which defect-free pieces are obtained in 90% or more frequency. When the above frequency is lower than 90%, the conditions by which defect-free pieces are obtained in maximum frequency.

() 内は平均値 () is average.

これらの結果を要約すると、供試14樹種15個体とも $P = a + \alpha f^\beta$ の実験式において $\beta = 1$ の直線関係が認められた。

2-2. 切削面の良否から判定する適正切削条件の試験

前記のアカマツ、スギ(2産地)、グイマツの3樹種4個体について試験を行った。その結果を Fig. 3-1~3-4 および Table 6 に示した。

これらの結果を要約すると、

- 1) アカマツにおける適正な1刃あたりの送り量とその時の無欠点率は、切削角56°に対して0.7~1.4 mmで99~100%、60°に対して1.4~2.1 mmで90~99%、70°に対して1.4 mmで99%であった。
- 2) スギ(関東産)における適正な1刃あたりの送り量とその時の無欠点率は、切削角56°に対して2.1 mmで91%、66°に対して0.7 mmで91%であった。
- 3) スギ(秋田産)における適正な1刃あたりの送り量とその時の無欠点率は、切削角56°に対して0.7~2.1 mmで92~95%であった。

4) グイマツにおける適正な1双あたりの送り量とその時の無欠点率は、切削角 56° に対して2.1mmで72%であった。

5) 供試樹種は全部針葉樹であって、アカマツ、スギ、グイマツの順に加工しやすいようである。

文 献

- 1) 星 通：日本産主要樹種の性質，回転鉋における被削性について (第1報)，中国，四国および東北地方産材の回転鉋における被削性試験，林試研報，180，161~182，(1966)
- 2) ————：日本産主要樹種の性質，回転鉋における被削性について (第2報)，長野および名古屋地方産材の回転鉋における被削性試験，林試研報，200，185~194，(1967)
- 3) ————：日本産主要樹種の性質，回転鉋における被削性について (第3報)，九州地方産材の回転鉋における被削性試験，林試研報，221，39~51，(1969)
- 4) ————：日本産主要樹種の性質，回転鉋における被削性について (第4報)，北海道地方産材の回転鉋における被削性試験，林試研報，231，55~79，(1970)
- 5) ————：日本産主要樹種の性質，回転鉋における被削性について (第5報)，北関東地方産材の回転鉋における被削性試験，林試研報，247，69~84，(1972)
- 6) 上村 武・梅原 誠：日本産材の性質，試験計画，林試研報，153，1~14，(1963)

Properties of the Important Japanese Woods
Cutting Properties by Rotating Knife (VI)
Cutting properties of the woods grown in South Kantô district

Tooru HOSHINO⁽¹⁾

Summary

In this report, the cutting properties by Rotating Knife were investigated for six species grown in South Kantô and nine species grown in other districts as a part of the studies on the properties of the important Japanese woods.

This experiment is divided into two phases. The first is cutting force measurement in longitudinal, transverse and cross cutting for each species, and the second is evaluation of surface cut with various levels of cutting angle (56° ~ 86°) and feed per knife (0.7~3.0 mm) for the three species of Akamatsu, Sugi and Guimatsu. The measurements were carried out by the same method described in a previous report²⁾.

The results may be summarized as follows :

1) The relation between cutting force per unit cutting width P (kg/cm) and feed per knife f (cm) is expressed as $P = a + \alpha f$. The constant values a and α are shown in Tables 2~5 for each species tested.

2) The quality of cut surface was affected by cutting angle and feed per knife as shown in Figs. 3-1~3-4.

The feed per knife to obtain good cut surface are : for Akamatsu, 0.7 and 1.4 mm by the cutting angle 56° , 1.4 and 2.1 mm by angle 66° , and 1.4 mm by angle 77° ; for Sugi (Tokyo district), 2.1 mm by the cutting angle 56° , 0.7 mm by angle 66° , for Sugi (Akita district), 0.7 and 2.1 mm by the cutting angle 56° ; for Guimatsu, 2.1 mm by the cutting angle 56° , respectively.

Received May 11, 1976

(1) Wood Technology Division