

製材に関する研究 第2報

—— トドマツ帯鋸製材に於ける挽幅が鋸断に及ぼす影響* ——

文部教官 枝 松 信 之

Nobuyuki EDAMATSU : Studies on the sawing. II.

The influence of the width of sawed boards on the saw cutting
by the wood of *Abies sachalinensis* MASTERS.

I. 試 験 條 件

1. 供試材 北海道演習林産のトドマツ *Abies sachalinensis* MASTERS, 昭和 20 年度造材 50 本, 末口直径 24~47cm, 平均 36cm, 材長 365~396cm, 平均 378cm, 一・二・三等材込, 凍結材。
2. 製材機械 54 吋自働送材車附帯鋸機, 回転数 毎分 640。
3. 鋸 理研 T. B. S., 幅 6 inch, 厚 18 B. W. G., 齒型は第 1 報と同じい A, B の 2 種を用いた。その齒型要素は第 1 表の通りである。

第 1 表 使用帯鋸の齒型要素

種 類	齒 距 mm	齒 高 mm	齒端角 °	齒鉤角 °	撥出の大きさ	齒喉線の水平部 の長さ mm	齒 喉 面 積 cm ²
A	41	11	37	38	鋸厚の 2 倍	0	2.33
B	41	11	37	38	"	6	2.77

4. 試験時期及び場所 昭和 21 年 12 月 10 日より昭和 22 年 1 月 15 日までの間, その間の平均気温は -5.3°C。北海道演習林製材実験室。屋外は積雪 40cm にして土場より工場へ搬入後直ちに試験に供した。

II. 試 験 方 法

- i) 挽幅を第 2 表に示す 8 種類とし, 厚さ 4 分の板を同一人により, 挽曲りの出来ぬ程度の送りで挽き, 秒時計で正味鋸断時間 (実際に鋸が木材を挽いている時間) を測定した。⁽¹⁾

* 東京大学北海道演習林木材利用試験成績 第 2 號

(1) 第 1 報 試験方法の註を参照

第 2 表 供 試 挽 幅

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
挽 幅(cm)	13	16	19	22	25	28	31	34

- ii) 原木毎に平均年輪幅, 含水率及び全乾比重を測定し, 且各挽面の合計節面積を求めた。
- iii) 平均年輪幅の測定法は第 1 報と同じ。但しその値が著大な爲鋸斷能率に影響があると思われる測定値は除いた。
- iv) 含水率は各原木より採取せる盤の中央部の挽板から縦横約 5cm の試験片 2 個を採り, 鉤掛して秤量, 100~105°C で全乾にして含水率を求めた。
- v) 全乾比重は含水率試験片より求めた。
- vi) 鋸斷回数は A, B 齒型夫々につき, 各挽幅毎に 50 回以上とした。
- vii) 鋸斷能率は鋸斷面積 (m²)/正味鋸斷時間(min.)を以てあらわした。
- viii) 第 1 報に於て本試験と同一時期に同一條件の造材木につき, 含水率と鋸斷能力との關係を求めたので, 之に基いて實測値をすべて含水率 50% のときの鋸斷能率に換算した。
- ix) 挽面の合計節面積の求め方は第 1 報に同じ。含水率の場合と同様第 1 報の結果に基き, 實測鋸斷能率の値 (含水率 50% のときの値に換算したもの) を節の量 40cm² のときの値に換算した。
- x) 鋸斷速度は換算鋸斷能率を各挽幅で割つたものを以てあらわした(m/min.)。
- xi) 各挽幅毎に鋸屑を採取し, その各切削片の纖維方向の平均長さを測定した。鋸斷によつて生ずる切削片 (鋸屑) の纖維方向の長さは, 鋸齒の木材への切込の深さを示すもので, 齒距=P(mm), 鋸速度=u(m/min.), 平均鋸斷速度=f(m/min.) とすれば, 次の如くあらわされる。
- $$\text{切込深さ } s = \frac{f}{u} P \text{ (mm)} \cdots \cdots (1)$$
- xii) 切削片は下部鋸車の下に約 30cm 角の容器を置いて採集, 略 10 及び 15 mesh の 2 種の篩で篩別し, 切削片の大きさの順に a, b, c に分けその重量 % を求めた。
- xiii) 上記の c に屬する切削片の纖維方向の長さを micrometer を附した顯微鏡で, 各齒型, 各挽幅毎に 50 回以上測定し, その平均値を求めた。

III. 試 験 結 果

1. 平均年輪幅, 含水率, 全乾比重

平均年輪幅 1.00~4.63mm, 平均2.37mm

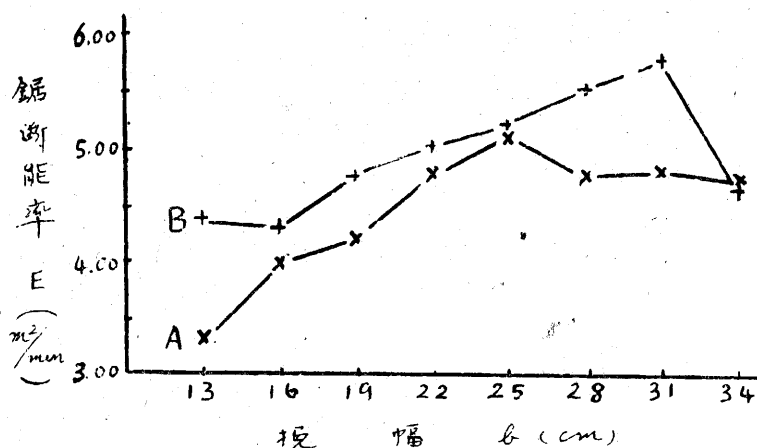
含水率 2.80~138.6%, 平均 55.9%

全乾比重 0.31~0.48, 平均 0.38

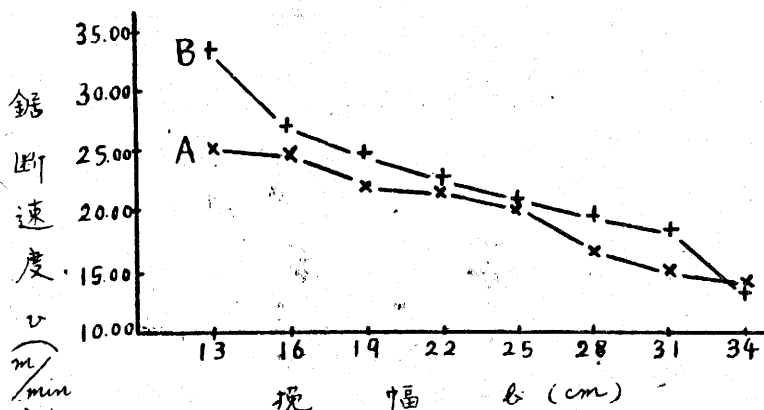
2. 挽幅と鋸断能率との関係

i) 挽幅と含水率 50%, 節の量 40cm² に換算した鋸断能率との関係は第 1 圖の如くである。

第 1 圖 挽幅と鋸断能率との関係



第 2 圖 挽幅と鋸断速度との関係



ii) 第 1 圖より鋸断能率は挽幅の増大に伴い大となるが、齒型 A では挽幅 25cm, 齒型 B では挽幅 31cm に於て最大となり、それ以上挽幅が増大するときは反對に小となることが認められる。

3. 挽幅と鋸断速度との関係

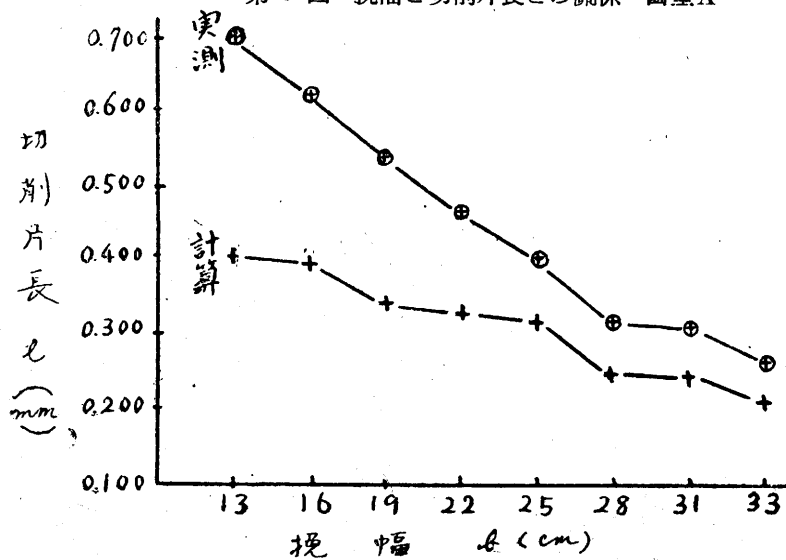
- i) 挽幅と鋸断速度との関係は第2圖の如くなる。
- ii) 第2圖より齒型 A, B 共鋸断速度は挽幅の増大に伴い小となることが認められる。

4. 挽幅と切削片の大きさとの関係

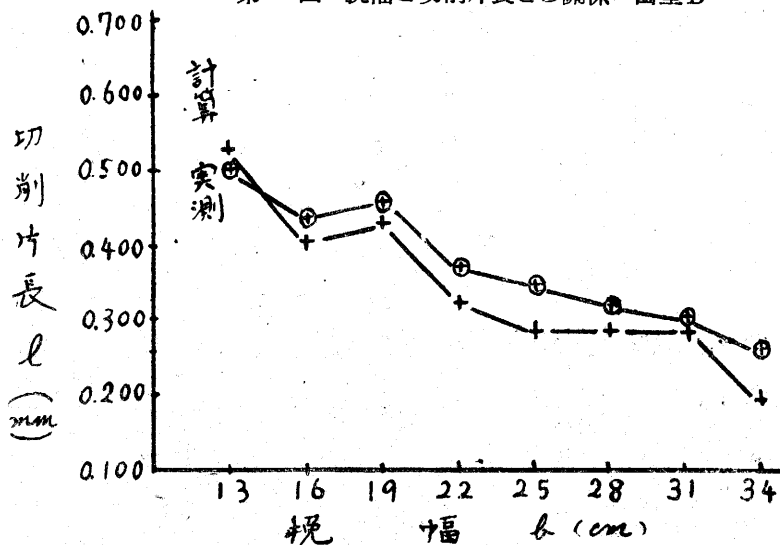
i) 各齒型, 各挽幅毎の切削片 a, b, c 別重量 % は第3表に示す如くである。之より切削片の大部分は c に屬し, 且幾分挽幅の増大に伴い, a, b が減少し, c が増加する傾向にあることが認められる。

ii) 各挽幅毎に上記 c に屬する切削片長 (平均値) 實測値と, (1) 式より求めた切削片長 (切込深さ s) を示せば第3圖及び第4圖となる。

第3圖 挽幅と切削片長との関係 齒型A



第4圖 挽幅と切削片長との関係 齒型B



第3表 各齒型、各挽幅毎の切削片 a, b, c 別重量分配 (%)

挽 幅 cm	齒 型 A			齒 型 B		
	a	b	c	a	b	c
13	6.8	33.9	59.3	1.8	12.8	85.4
16	9.0	40.3	50.7	0.5	5.4	94.1
19	1.6	16.7	81.7	3.6	20.5	75.9
22	1.6	23.7	74.7	1.8	10.6	87.6
25	1.0	16.2	82.8	0.3	5.0	94.7
28	0.7	5.8	93.5	0.2	9.7	90.1
31	1.0	14.7	84.3	0.3	9.3	90.4
34	0.7	6.2	93.1	0.2	2.2	97.6

iii) 齒型 A, B 共に切削片長の實測平均値は計算値よりかなり大であるが、挽幅の増大に伴ひ兩者は略平行的に小となることが認められる。⁽¹⁾

IV. 齒 型 に 關 す る 考 察

A, B 兩齒型の差異は齒喉面積の大きさのみにあるが、齒喉面積の大小は鋸屑排除に影響し、挽幅の増大は鋸屑が多量に生産されることを意味するから、齒喉面積大なる B の方が大なる挽幅に於て最大鋸斷能率を有することは當然と云える。本試験に於ては最大鋸斷能率のみならず、各挽幅に於ける鋸斷能率は、大體齒型 B の方が大なることが認められた。即ちかゝる製材條件の下では少くとも能率の點では、齒喉面積大なる齒型の方が優秀であると云える。

V. 摘 要

トドマツ凍結材を材料として、帶鋸製材に於ける挽幅の鋸斷に及ぼす影響を試験して次の結果を得た。

1. 挽幅 13~34cm の範圍に於て、鋸斷能率は挽幅の増大に伴ひ概ね大となるが、その變化の様子は齒型によつて異なる。齒型 A では挽幅 25cm, 齒型 B では挽幅 31cm に最大があらわれ、それ以上挽幅が増大すれば却つて小となる。

(1) 齋藤氏によればスギ、ヒバ、ブナ、ナラ、カツラ、ホ、シイ、イスのテーブルバンドソーによる切削片長は鋸齒の切込深さと一致する。

齋藤美鶯：潤葉樹製材用帶鋸の齒型に就て（第1報）昭和13年度林學會大會講演集 466~471頁（1939）

2. 鋸断能率の點から云えば、齒喉面積大なる齒型 B の方が齒型 A より優秀で、且最大鋸断能率を示す挽幅も大きい處にある。
3. 鋸断速度は挽幅の増大に伴い小となる。
4. 切削片長（鋸屑の纖維方向の長さ）は挽幅の増大に伴い小となることが認められ、且短いものゝ % が多くなる傾向が認められる。