

資 料 の 部

製材工場作業研究の一例

(研究資料)

One Example of the Operation Study at the Saw Mill
By: Laboratory of Sawing

木材部製材研究室

1. ま え が き

製材工場の作業能率、歩止りおよび製品価値の向上策を講じ生産技術面から経営の合理化をはかるためにはその現場作業の実態をまず調査把握することがきわめて重要なことである。しかしながら、簡単に結論をうることが困難であるため、この種の総合的にしてかつ科学的な検討が加えられた例はきわめて少ない。当製材研究室では最小限の日時とできるだけ簡単な方法で実施することを目標として、一製材工場の作業実態を調査し、得られた資料に科学的検討を加えてみた。

もとより普遍的結論はのぞみがたいが、この種研究の基礎資料の1つとし、あわせて簡単な調査方法の一例として紹介したい。

2. 工 場 条 件

Table 1. 機 械 設 備

機 械 名	附属電動 機馬力数	使用鋸	
		厚 さ	幅または (B.W.G.) 径 (in.)
60in. 自動送材車附帯鋸機械	50	18	8
42in. テーブル附帯鋸機械 (I)	15	20	3.5
同 上 (II)	15	20	3.5
耳ずり用円鋸機械	7.5	15	20
横切り用円鋸機械 (つり下げ式)	5	14	30
水揚げ用捲上機	10	—	—
目立機械 (自動研磨機その他)	5	—	—
計	107.5		

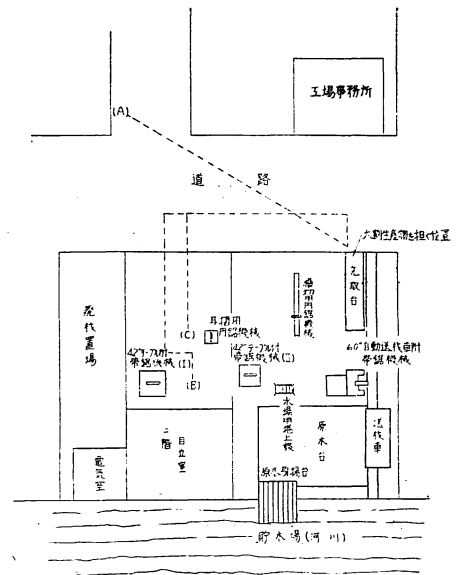
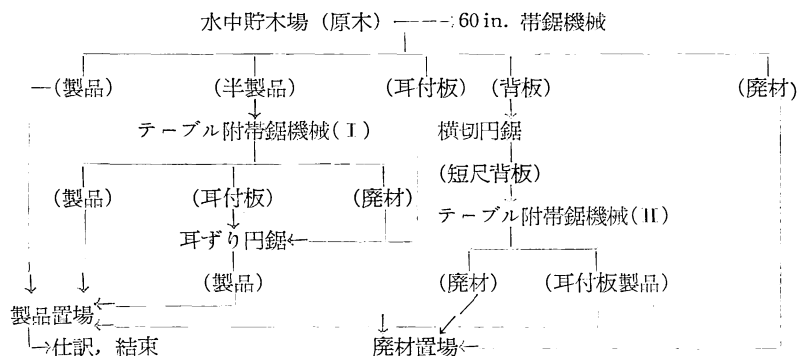


Fig. 1 工 場 略 図

調査の対象とした製材工場は次のような条件のものである。

- (1) 所在地：東京都江東区
- (2) 工場略図：Fig. 1 のとおり
- (3) 機械設備：Table 1. のとおり（その配置図は略図参照）
- (4) 作業の流れ



- (5) 作業員：Table 2. のとおりで全員男子

Table 2. 作業種別作業員

作業種	作業員数	作業員内訳
大割作業	6	先取り1, ハンドル持1, 歩出し2, 運搬2
テーブル帯鋸 (I) による小割作業	3	腹押し1, 先取り1, 運搬1
テーブル帯鋸 (II) による小割作業	3	同上
耳づくり作業	3	同上
原木水揚げ作業	1	
目立作業	2	目立士1, 助手1
結束作業	2	
計	20	

- (6) 作業時間

定時の場合の操業時間は午前8時より午後5時までで、午前10時より15分間、正午より40分間、午後3時より15分間それぞれ休憩時間とされているから実働作業時間は7時間50分である。

3. 調査概要

- (1) 調査日程

作業現場における測定調査は昭和26年7月24日より3日間次のように実施した。

- 第1日 下調査および工場との打合せ
- 第2日 午後一部作業につき測定調査
- 第3日 全1日の作業につき測定調査

- (2) 測定調査人員

第1日 5名 第2日 6名 第3日 8名

(3) 測定調査事項

- (a) 製材機械および鋸条件 (b) 原木の品等形量
(c) 大割および小割作業の要素別作業時間 (d) 大割生産物の形量
(e) 小割生産物の形量 (f) 運搬作業量 (g) 大割および小割製品の挽肌

4. 調査結果

4-1 大割作業

(1) 作業条件

(a) 原木——調査の対象となつた大割作業に使用された原木は末口径5~9.5寸(平均 6.8寸), 材長 13.2~13.6 尺(平均 13.5 尺)のスギ(88本, 53.12石)およびアカマツ(40本, 22.63石)の2, 3等材で, だいたい日本農林規格による「中の丸太」に相当するものである。

(b) 機械——廻転数毎分 630 の 60 in. 自働送材車附帯鋸機械

(c) 鋸——使用された帯鋸は厚さ 18 B.W.G., 幅 8 in. のもので, Fig. 2 に示す歯型要素は歯距 41.7 mm, 歯高 12.0 mm, 歯端角 49.2°, 歯咬角 23.5°, 歯背高 17.3°, アサリの出 0.50 mm (いずれも平均値) で, アサリは撥型アサリである。

(d) 作業種——小割作業において, 主として厚さ 0.65 寸または 1 寸の板取りをするための材料となる半製品生産が主で, まれに 0.65 寸の板取りがなされる。

(e) 木取法——主として太鼓落し後, 2つ割りがなされる。

(f) 作業員——ハンドル持ち1名, 歩出し1名, 先取り1名および半製品, 製品の運搬作業員2名。Table 2. に示す他の1名の歩出しは原木が比較的小径であるためか他の作業に加わっており, 時々水揚げ作業員が原林木扱いを援助していた。いずれも作業に対する熟練度は中程度と見受けられる。

(g) 天候——晴天, 正午の気温約 29°C

(2) 調査方法

始業時午前8時より終業時午後5時までの作業につき, 次の事項を測定した。

(a) 原木——上記時間中に挽材に供された各原木の末口径, 材長の測定

(b) 時間——ストップウォッチによつて, 次の要素作業時間を測定, 必要な作業内容をも記録した。

(i) 機械稼働時間——機械運転の

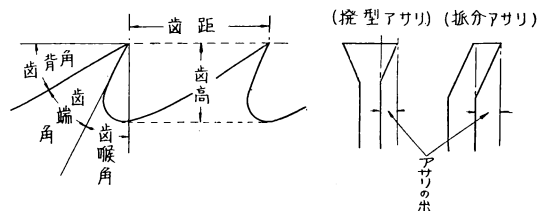


Fig. 2 歯型要素の名称

ためスイッチを入れてから切るまでの時間

(ii) 正味作業時間——送材車にのせるため原木に手をふれてから原木 1 本を挽き終つて送材車がもとの位置にかえるまでの時間

(iii) 正味鋸断時間——鋸が実際に挽材している時間

(c) 挽幅——鋸断時の平均挽幅の測定

(3) 挽材能率

大割作業の鋸断のみにつての測定結果をまとめると、Table 3. のとおりである。

Table 3. 大割作業の鋸断についての測定結果

測定事項	総計	原木 1 本当り			摘 要
		最大	最小	平均	
鋸断回数	747	17	2	5.8	総平均挽幅 5.3 寸
鋸断面積合計 (尺 ²)	5291.98	164.96	17.16	41.34	
正味鋸断時間合計 (秒)	4946	365	57	38.6	

鋸断のみにつて考える時、挽材能率は単位正味鋸断時間当り挽面積で表わしうる。測定結果からこのような意味の挽材能率を求めると次のようになった。

挽材能率 (尺 ² /分)	各鋸断から求めた最大.....	103.54
	各鋸断から求めた最小.....	34.88
	総平均.....	64.20

なお、挽材能率を鋸断のみにかぎらず、他の要素作業をも含めて考える時、消費原木石数で表わすことが妥当で、調査結果からこのような意味の挽材能率を求めると次のようになる。

(i) 単位作業時間当り原木石数.....9.67石/時

Table 4. 大割作業時間分析

要素時間	時間 (秒)	A に対する %	C に対する %	D に対する %	E に対する %	I に対する %
A 操業時間	32400	—	—	—	—	—
B 休憩時間	4200	12.96	—	—	—	—
C 作業時間(A—B)	28200	87.04	—	—	—	—
D 機械稼働時間	22308	68.85	79.11	—	—	—
E (C—D)	5892	—	20.89	—	—	—
F 鋸取替時間*	2372	—	8.41	—	40.26	—
G 故障修理時間**	2580	—	9.15	—	43.79	—
H { E—(F+G) }	940	—	3.33	—	15.95	—
I 正味作業時間	20133	—	71.39	90.25	—	—
J (D—I)	2175	—	7.71	9.75	—	10.80
K 正味鋸断時間	4946	—	17.54	22.17	—	24.57
L (I—K)	15187	—	53.85	68.08	—	75.43

註：* 取替え回数 4 回，材中の釘切断と目立不良のための取替えそれぞれ 1 回を含む。** 送材車修理

(ii) 単位正味作業時間当り原木石数.... 13.55石/時

(4) 作業時間分析

要素作業時間の測定結果にもとづき、1日の操業時間内における作業時間分析を行うと Table 4. のようになった。

4—2 小割作業

(1) 作業条件

(a) 機械——廻転数毎分 680 の 42 in. テーブル附帯鋸機械 (I)

(b) 鋸——使用された帯鋸は厚さ 20 B.W.G., 幅 3.5 in. のもので, Fig. 2 に示す歯型要素は歯距 25.3 mm, 歯高 8.8 mm, 歯端角 49.2°, 歯喉角 20.9°, 歯背角 19.9°, アサリの出 0.29 mm (いずれも平均値) で, アサリは振分アサリである。

(c) 作業種および材料 (板子) ——主として厚さ 0.65 寸または 1 寸, 幅 4.9 寸または 6.5 寸に板取りし, 副製品として 0.5 寸の耳付板を取る。材料 (板子) は上記製品が 3~5 箇木取りうるような平均 3 寸×5 寸程度の丸味付の大割半製品 47 箇で, その原木は末口径が 5~9.5 寸のスギ丸太 25 本である。

(d) 作業員——腹押し 1 名, 先取り 1 名, 運搬 1 名で腹押しは相当の熟練者である。

(e) 材料 (板子) 置場——材料 (板子) は大割作業位置より運搬せられ, 腹押しの横約 1 m の床上に積まれている。

(f) 天候——大割作業条件と同一

(2) 調査方法

休憩終了後の午後 3 時 15 分より終業時午後 5 時までの作業につき, 次の事項を測定した。

(a) 時間——大割作業調査の場合と同様に次の要素作業時間を測定した。

(i) 機械稼働時間——4—1 と同様

(ii) 正味作業時間——腹押しが材料に手をふれてから材料 1 箇を挽き終るまでの時間

(iii) 正味鋸断時間——4—1 と同様

(3) 挽材能率

小割作業の鋸断のみについての測定結果をまとめると Table 5. のとおりである。

これらの測定結果にもとづき大割作業調査の場合と同様に挽材能率を求めると次のようにな

Table 5. 小割作業の鋸断についての測定結果

測定事項	総計	材料 1 本当り			摘 要
		最大	最小	平均	
鋸断回数	186	6	3	4.0	総平均挽幅 4.6 寸
鋸断面積合計 (尺 ²)	1141.32	32.70	14.90	24.28	
正味鋸断時間合計 (秒)	4443	131	61	94.5	

Table 6. 小 割 作 業 時 間 分 析

要 素 時 間	時 間 (秒)	A に対する %	B に対する %	C に対する %	F に対する %
A 作 業 時 間	6300	—	—	—	—
B 機械稼働時間	5340	84.76	—	—	—
C (A—B)	960	15.24	—	—	—
D 鋸取替時間*	420	6.67	—	43.75	—
E (C—D)	540	8.57	—	56.25	—
F 正味作業時間	4443	70.52	83.20	—	—
G (B—F)	897	14.24	16.80	—	20.19
H 正味鋸断時間	2576	40.89	43.24	—	57.98
I (F—H)	1867	29.63	34.96	—	42.02

註： * 取替え回数 1 回

つた。

(i) 単位時間当り鋸断面積

最大....36.40尺²/分 最小....19.55尺²/分 平均....26.59尺²/分

(ii) 単位作業時間当り製品石数 4.65石/時

(iii) 単位正味作業時間当り製品石数 5.49石/時

(iv) 単位作業時間当り材料使用数量 26.9箇/時

(4) 作業時間分析

測定結果にもとづき、調査した作業時間内における作業時間分析を行うと Table 6. のようになつた。

4—3 大割生産物運搬作業

(1) 作業条件

(a) 大割作業——運搬材料が生産される大割作業は次のような条件で行われる。

(i) 原木——末口径 5～9 寸 (平均 6.9 寸)、材長 12～13 尺のスギ 2, 3 等材 66 本、39.78 石 (1 本当り平均 0.6 石) で、水中貯木場から引揚げ直後の材で丸太面および木口には水あかがついている。

(ii) 機械、鋸、作業種、木取法——4—1 の大割作業条件と同様

(iii) 生産物——製品 (0.65 寸板)、半製品 (4—2 の小割作業の材料または 0.5 寸板をとるための耳すり作業の材料となる耳付板) および背板 (廢材を含む) で、背板は大割先取りが処理し、運搬されるのは製品および半製品である。

(iv) 鋸断回数——439, 原木 1 本当りの平均回数は 6.7 回であつた。

(b) 作業内容——床面より高さ約 1.2 m の大割先取台 (先取りは台上でとびにより木抜いする) からデツド・ローラーにより突出しておかれた材料を床面にいる作業者が肩にかつぎ、工場前の道路をへて、生産物の種類により、それぞれ下記の材料置場に至り床面から順次堆積していく (Fig. 1 参照)。

Table 7. 大割生産物運搬回数

運搬先	運搬回数	摘 要
A	8	総回数 215, 原木 1 本当たり 平均回数 3.26
B	138	
C	69	

Table 8. 大割生産物運搬数量

運搬先	総数量	1 回平均 数量	材 料 大 き さ
A	12	1.5	平均幅 7 寸
B	138	1.	丸味付約 3 × 5 寸
C	135	2.	平均幅 6 寸

(i) 製品置場 (A) ——道路をななめに横断した空地にあり, 距離 19 m

(ii) 半製品 (耳付板を除く) 置場 (B) ——42 in テーブル附帯鋸機械 (I) の材料置場で, 材料をかついでから 3 ~ 4 回約 90° 方向転換をして達し, 距離 32 m

(iii) 半製品 (耳付板) 置場 (C) ——耳すり用円鋸機械の材料置場で, 材料をかついでから 2 回約 90° 方向転換をして達し, 距離 24 m

(c) 作業員——中年の男子 2 名で, とともにこの作業にあまり熟練していると思えない。

(d) 天候——4—1 の作業条件と同様

(2) 調査方法

晝の休憩後の作業開始午後 0 時 40 分より終業時午後 5 時までの作業 (午後 3 時より 15 分間は休憩) につき, 次の事項を調査した。

(a) 大割作業——原木形量, 木取法, 鋸断回数等の測定記録

(b) 運搬材料——形量, 種類別の数量

(c) 運搬量——回数, 数量, 距離

(d) 正味作業時間——運搬材料に手をふれてから運搬を終つてもとの位置にかえつてくるまでの時間。なお, この測定は作業員の気がつかぬ場所 (運搬作業を見わたせる事務所 2 階) で実施した。

(3) 運搬量

(a) 運搬回数——Table 7. のとおり。

(b) 運搬数量——Table 8. のとおり。

(c) 運搬距離

(i) 延歩行距離 12,448m

(ii) 延正味運搬距離 6,224m

(iii) 原木 1 本当たり正味運搬距離 94.3m

(4) 作業時間

(a) 総作業時間 (休憩を除く) 245 分

(b) 延正味作業時間合計 221 分 1 秒

(c) 1 人当たり正味作業時間合計 110 分 31 秒

(d) (c) の (a) に対する % 45.11%

(e) 原木 1 本当り平均正味作業時間 3 分 21 秒

4-4 歩 止 り

(1) 作業条件

(a) 原木——末口径 5~9.5 寸 (平均 6.6 寸), 材長 12.2~13.6 尺 (平均 13.2 尺) のスギ 60 本 (35.57 石) およびマツ 38 本 (21.80 石) の 2, 3 等材

(b) その他の条件——既述の場合と同様

(2) 調査方法

各原木につき次の事項を調査した。

(a) 原木形量

(b) 背板の平均幅 (廢材を除く)

(c) 大割製品形量別数量

(d) 小割製品形量別数量

さらに背板につき原木に関係なく次の事項を調査した。

(e) 背板より生産される耳付板の量

(3) 背板より生産される耳付板

1 の (4) に示すように, 大割作業によつて生産された背板は約 6 尺に横切され, テーブル附帶鋸機械 (Ⅱ) により耳付板製品となる訳であるが, この工程を各原木別に追求することは現場の状況から見て困難なので, 個々の原木には関係なく背板より生産される耳付板の材積を

測定し, 背板の平均幅とそれからとりうる耳付板材積の関係を求めておき, 個々の原木については生産される背板の平均幅のみを測定した。背板と耳付板材積との関係は Fig. 3 のとおりで, この調査の対象となつた背板の数量は 370 枚, 5 分建てで分類したその平均幅の種類は 13, すなわち 1 種類の平均幅につき平均 29 枚の背板を調査に供した。

(4) 径級別歩止り

調査結果から求めたスギおよびアカマツの原木径級別製材歩止りはそれぞれ Table 9. および Table 10. のとおりである。なお, 耳付板製品の材積は前述したように, 原木から生産される背板の平均幅を測定することにより Fig. 3 の関係から算出した。

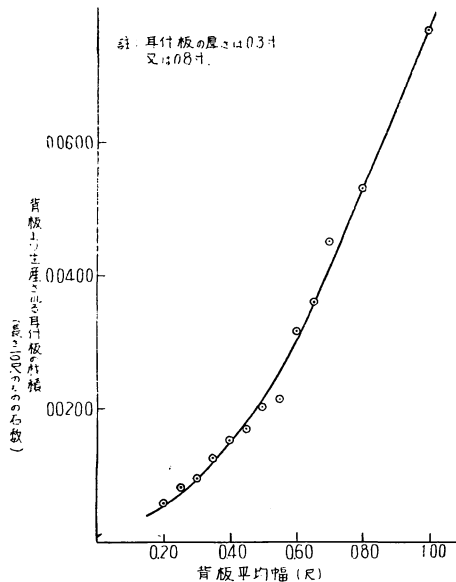


Fig. 3

背板の平均幅とそれからとりうる耳付板材積の関係

Table 9. スギの径級別製材歩止り

原木径級	調査本数	製材歩止り (%)		
		板類	耳付板	総計
5寸以上 6寸未満	14	60.66	9.84	70.50
6寸以上 7寸未満	26	65.35	7.25	72.63
7寸以上 8寸未満	12	62.12	9.67	71.79
8寸以上 9寸未満	4	57.03	9.58	66.66
9寸以上 1尺未満	4	57.05	4.60	61.65
各径級別歩止りの平均	—	60.46	8.19	68.65
調査原木の総平均	—	62.51	8.32	70.84

Table 10. アカマツの径級別製材歩止り

原木径級	調査本数	製材歩止り (%)		
		板類	耳付板	総計
5寸以上 6寸未満	7	61.96	10.03	71.99
6寸以上 7寸未満	16	56.84	8.22	65.06
7寸以上 8寸未満	13	55.67	7.78	63.45
8寸以上 9寸未満	2	57.00	5.90	62.90
各径級別歩止りの平均	—	57.87	7.98	65.85
調査原木の総平均	—	57.39	8.28	65.67

4—5 挽 肌

4—1 および 4—2 で述べた大割作業および小割作業における挽肌について調査した。

(1) 挽材条件

挽肌調査に供した材料は挽材時の含水率が相当高いと思われるスギ材でその挽材条件は第 11 表のとおりである。

Table 11. 挽肌調査材料の挽材条件

作業別	鋸歯数	鋸速度 (m/min.)	送り速度 (m/min.)	挽幅 (cm)	平均年輪幅 (mm)	挽面
大割	240	3,016.31	26.26	19.5	3.45	板目
小割	279	2,278.99	19.70	19.0	3.34	板目

(2) 測定方法¹⁾

材の送り方向に平行で、挽面に直角な平面で切った挽肌のプロファイルを次のごとく測定した。

(a) 供試切片——手鉋で 5/100～10/100 mm 厚みにとり、供試面の長さ l は各鋸歯が全部切削した長さとし次式で算出した。

$$l = (\text{送り速度}) \times (\text{鋸速度}) / (\text{鋸長})$$

(b) プロファイルの拡大——小型投影検査器で、供試切片を 50 倍に拡大し、Fig. 4 の例のごとく挽肌のプロファイルを紙にうつしとつた。

(c) 挽肌アラサの表示——挽肌のプロファイルの最低の谷の点 2 点をとる直線を「基準線」とし、 l を 10 等分

した各部分の挽肌プロファイル上の点の基準線からの最大距離を平均したものを「最大アラサ」と称することにし、挽肌の



Fig. 4 挽肌のプロファイルの一部

アラサを最大アラサで表示することにした。加工上からいえば、基準線はほぼ鉋仕上面、最大アラサはその鉋削減を表わすものと考えられる。

(3) 測定結果

供試材料からえられた挽肌の最大アラサの平均値は次のとおりである。

大割作業の場合.....0.65 mm 小割作業の場合.....0.51 mm

5. 調査結果についての考察

5-1 大割作業

(1) 挽材能率

既往のきわめて少ない試験成績のうち、比較的この調査に条件に近い例をできるだけ同一調査規準に直して比較してみたのが Table 12. および Table 13. である。

Table 12. の例Ⅰは原木材質、挽幅が判然としていないが、その他の条件はこの調査の場合とほぼ類似していると考えられ、しかも単位時間当り鋸断面積はこの調査結果の1.4倍に近い。これは単に原形量量の差（挽幅の差）によるものか、或いは機械能力、作業員等の差によるものかこの資料のみでは即断しがたいが、一考を要するものと思われる。

Table 13. の観点からみた挽材能率についても、例Ⅰ、例Ⅱに比べ、本調査結果は鋸断回数が少ないにもかかわらず単位正味作業時間当り使用原木石数はそれぞれ49%および83%で、これも単に原形量量の差のみによるとは思われない。調査中時々みられたハンドル持の正味作

Table 12. 大割作業における単位時間当り鋸断面積比較

条件および挽材能率	例Ⅰ ²⁾	例Ⅱ ²⁾	本調査
自動送材車附帯鋸機械	60 in.	54 in.	60 in.
鋸速度 (m/min.)	2,430	2,560	3,016
鋸厚 (B. W. G.)	18	18	18
原木および挽幅	{ スギ末口径1.3尺前後, 挽幅不明 }	{ トドマツ凍結材挽幅 5.3 寸 }	{ スギおよびマツ挽幅 平均 5.3 寸 }
単位時間当り鋸断面積 (尺 ² /分)	90.5	46.9	64.2
調査地	東京都	北海道	東京都

Table 13. 大割作業における単位正味作業時間当り原木量

	例Ⅰ ²⁾	例Ⅱ ²⁾	本調査
自動送材車附帯鋸機械	60 in.	54	60
鋸速度 (m/min.)	回転数480 R.P.M.	2,560	3,016
鋸厚 (B. W. G.)	17 または 18	18	18
原木樹種および末口径	エゾ, トド 5~25 寸	トド 7~15 寸	スギ, マツ 5~9.5 寸
作業種	{ 0.4 寸, 0.8 寸, 1.8 寸 の板取り }	0.4×6 寸の板取り	{ 0.65×6 寸の板取り または3×5寸の大割 }
原木1本当り平均鋸断回数	16	20	5.8
単位正味作 { 原木本数 (本/時)	12	9	16
業時間当り { 原木石数 (石/時)	19.5	11.63	9.67

註：例Ⅰの正味作業時間にはハンドル持の機械調整、注油等の時間（総作業時間の約3%）が含まれており、また歩出し操作のためのハンドル持の手待ち時間（総作業時間の約5%）が除かれている。

業時間中における機械調整、送材車車輪に対する注油、用談および歩出しの目測誤りによる無駄な鋸断等がさらに最小限度にされるならば、少なくともいくらかの挽材能率の向上は確実に期待しうられる。

（２）作業時間分析

一般的にいつて Table 4. の要素時間の割合のうち、E（機械非稼働時間）、J（機械稼働中に正味の作業を行っていない時間）およびL（正味作業時間中に鋸断を行っていない時間）が少ないほど、能率が良好なものと考えられる。機械非稼働時間が作業時間の20.89%に及び、その43.79%を機械故障修理時間によつて占められていることは注目すべきで、この故障（送材車の不調）はこの調査の日に偶発したものであつたにしろ、機械の故障がいかに能率低下に影響するかを示唆し、たゆまざる機械整備の必要を痛感させられる。なお、鋸取替時間もかなりの%に達するから、鋸仕上げおよび挽材の注意による鋸耐久力の向上をはかることはもちろん、この作業を休憩による機械停止時間に行いいうよう工夫することが必要である。正味作業時間中で鋸断を行っていない時間は木扱い時間、機械や鋸の調整時間等の送材車停止時間および挽材しない送材車運行時間を含むもので、これが正味作業時間の75.43%を占め正味鋸断時間の約3倍に及んでいるのは製品をほとんどとらぬ大割作業であるとはいえ、取り扱いやすい中丸太であることを考え合わせると、やや多きに失するよう思われ、特に木扱い（先取りをも含めた）の能率向上の余地があるものと考えられる。

ちなみに正味作業時間に対する正味鋸断時間の割合についての調査例を示せば、Table 14. のとおりである⁴⁾。

5—2 小割作業

（１）挽材能率

調査結果を既往の試験例と比較すると、Table 15. のとおりで、挽幅その他の条件が明確でないので簡単には判断できないが、挽材能率は良好なものといつて差支えないであろう。

（２）作業動作

Table 6. の作業時間分析結果を見ると、I（正味作業時間中で、鋸断していない時間）は作

Table 14. 大割作業における正味鋸断時間の割合調査例

条件および調査結果	例 I	例 II	例 III	例 IV
機 械	50 in. 自動送材車附 帯鋸機械	左に同じ	左に同じ	60 in. 自動送材車附 帯鋸機械
樹 種	ミズナラ	トドマツ	トドマツ	エゾマツ、トドマツ
原木 末口径(寸)	8~27	7~15	10~17	5~23
材 長(尺)	10	13	13	13
作 業 種	3×5 寸平角挽	6×0.4 寸板取り	3.5×3.5寸角取り	厚さ0.4, 0.8, 1.2, 1.8 寸板取り
正味作業時間に対する 正味鋸断時間 %	36	52~58	52~57	39

Table 15. テーブル附帯鋸機械における挽材能率比較

条件および挽材能率	例 ⁹⁾	本 調 査
機 械	36 in. テーブル附帯鋸機械	42 in. テーブル附帯鋸機械
鋸 速 度 (m/min.)	3,636	2,279
鋸 厚 (B. W. G.)	23	20
樹種および挽幅	スギ, 挽幅不明	スギ, 挽幅平均 4.6 寸
単位時間当り鋸断面積(尺 ² /分)	14.06~17.44	26.59

業時間の約 30% に及ぶが、これには、(i) 床上におかれた材料を持ち上げて、テーブルの上にのせ、鋸断に掛れる態勢にする動作。と (ii) 1 回鋸断後に引きもどす動作。とが含まれる。(ii) はほとんど一定のものであるが、(i) は材料が相当重量物である点から考えても、材料の置き方(置場の高さ、腹押し作業者からの距離、位置)を工夫することにより能率的にし、しかも作業者の疲労を軽減することができるであろう。

(3) 大割作業との関連

調査当日定時間で、このテーブル附帯鋸機械が担当すべき小割材料は大割作業により、187 箇生産されている。この材料を挽材し終るに要する作業時間を単位作業時間当り材料使用数量(26.9 箇/時)を基準として算出すれば、6 時間 57 分となる。しかしこのテーブル附帯鋸機械による小割作業調査は 1 日の全作業の一部をとりあげたものであるから、これをもつて 1 日の全作業を推察するにはこの調査以外の余裕時間を考慮に入れる必要がある。かかる観点からいつて、調査工場の定時総作業時間 7 時間 50 分に対して、大割作業からのこの機械に対する小割材料の供給はだいたいバランスがとれているものといえよう。

5—3 大割生産物運搬作業

材料を相当離れた次の工程へ流すのに、調査工場のごとく人力で運搬する原始的方法は誰しも一見して非能率的であると指摘するであろうが、種々の事情から、これを改善することは容易ではない。さりとて、このままでは作業能率の向上は期しうべくもなく、工場経営者は工場条件と能力を勘案して、調査工場の最大欠点ともいふべきこの点を少しでも改善するよう努力することが必要である。ここには調査結果を述べて、現状ではいかに非能率的であるかを示し、根本的改善の資料とするにとどめる。

5—4 歩 止 り

Table 9. および Table 10. によれば、このような製材条件では歩止りは必ずしも径級とともに増大するとはかぎらず、むしろ原木の形質によつて左右されることの方が大きいように思われるが、しいていえば、スギ、マツともに末口径 6 寸程度が良好なようである。既往の調査例を挙げれば、Table 16. のとおりで、これらの調査例と比較しても本調査の歩止りは良好である。しかし、薄鋸使用と背板よりのさらに集約的な採材により歩止り向上の余地があること

Table 16. 製材歩止り調査例

調査例	原木	製品	径級 (寸)	歩止り (%)
例Ⅰ ⁷⁾	スギ 12.5 尺材	0.5 寸, 0.6 寸板および小幅板	6	61.5
			7	66.2
			8	71.0
			9	71.5
			総平均	68.0
例Ⅱ ⁸⁾	トドマツ	6×0.4 寸板およびタルキ、ヌキ、コマイ	6.9~15.1	62.5
			6.6	65.62
			7.3	63.29
			7.9	59.01
例Ⅲ ⁹⁾	ブナ 7.25 尺材	3.5×0.75 寸の床板粗挽材および副製品として、2.6×0.75 寸および 1×1 寸の挽割材	8.6	60.33
			9.3	65.05
			10.0	63.76
			平均	62.84

は充分考えられる。ただし、営利企業としての工場にとつてはさらに小物まで木取る方が有利か否かはもちろん問題であろう。

5-5 挽 肌

挽肌は製品価値を決定する重要な要素であり、種々の挽材条件の挽肌アラサを測定するとともに、挽肌形成の要因である機械および鋸条件についての充分な調査が必要であるが、本調査では充分な検討をなしえなかつた。しかし、調査中に行つた多くの製品についての肉眼的な観察および一部の試験片より測定した挽肌アラサの数値よりみて、小割作業における挽肌は普通程度であるが、大割作業においてはやや不良である。大割作業用鋸の目立仕上げ精度（特にアサリ）をさらに高めるならば、挽肌を良好ならしめるばかりでなく、挽材能率にも好結果を及ぼすものと考察される。

6. あ と が き

調査工場を総括的にみた調査結果を記せば次のとおりである。

馬力当り原木消費量 0.78 石

作業員 1 人当り原木消費量 3.79 石

電力消費量 1 K.W.H. 当り原木消費量 0.45 石

製材条件からみて、調査工場の作業能率は比較的良好と判断されるが、簡単なこの調査においても指摘しうるような幾多の考慮すべき点がみられ、これらが改善されれば、さらに能率の向上を期しうるであろう。この調査が行われたのは一製材工場の作業研究による改善の問題にとどめるものではなく、製材作業研究の基礎資料をうるとともに、作業実態調査方法の検討資料をうることが主要目的であるが、今後さらにこのような資料が累積されることにより重要な意味を持つに至るであろう。

なお、この調査は斎藤木材部長の指導により企画されたものであり、現場の調査測定は製材研究室全員の協力によつて行われ、枝松信之がとりまとめたものである。

参 考 文 献

- 1) 枝松信之：アサリについて（帯鋸のアサリ精度），木材工業 8, 5, p. 233, (1953).
- 2) 森 稔：国産帯鋸の性能について，木材工業 5, 5, p. 236, (1950).
- 3) 枝松信之：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，演習林（東大） 7, p. 91, (1949).
- 4) 平井信二，鈴木 寧，清水 翰：製材作業分析調査に就て（其 2）大割バンドソーの仕事時間とその能率，林学会誌 32, 3, p. 71, (1950).
- 5) 枝松信之：製材に関する研究（第 4 報）原木形量の製材作業に及ぼす影響（2）トドマツ材板取り，演習林（東大） 7, p. 103, (1949).
- 6) 林業試験場釜淵試験地：潤葉樹利用抄報 No. 31, (1943).
- 7) 片岡哲蔵：2, 3 の製材歩止について，日本林学会研究論文集 p. 577, (1942).
- 8) 斎藤美鷲：ブナ床板材製材に於ける製品幅と製材歩止りとの関係に就いて 林業試験彙報 No. 44, p. 13, (1938).