

針葉樹小径材の専用製材機による製材

専門研究員 中野正志
技師 東野正
林産部長 川村公慶*

要旨

針葉樹小径材の製材能率をは握するため、小径木専用製材機を設置した工場で、角物類の挽材調査を行った。

- 1 原木は、径8 cm以下、径9～13cmに分けて挽材に供した。
- 2 挽材は、角物一丁採りである。
- 3 製材機は、ツイン丸のこ盤、ダブルバンドソーである。
- 4 ツイン丸のこ盤は、材料送りと丸のこ送りの2方式で、いずれもワンマン自動操作である。
- 5 ダブルバンドソーは、腹押し、先取りの作業員2人で操作する製材機である。
- 6 製材能率は、機種によって異なるが、ダブルバンドソーが良く、径8 cm以下の原木で90本/時間、径9～13で68本/時間であった。
- 7 ツイン丸のこ盤は、原木セット、角返しに時間がかかった。
- 8 専用製材機のなかには、テーブル式帯のこ盤の単一製材に比べ製材能率が劣る機種もあったが、多大の労力を考えると専用機がすぐれていた。
- 9 採材は、当該工場の経営方針に基づいて、実施された。

1 はじめに

本県の造林は、大半が昭和20年代後半の積極的な造林政策によって進められてきた。これらの造林地は、逐次間伐期に達して、出材量が増加の傾向にある。間伐材は大部分が小径材で、かつては丸太のまま多岐にわたって利用されていたが、その多くは非木質系の材料に代替され需要が減少してきている。

このような実状のなかで、木材資源有効活用の見地から新たな利用法を見いだすことは、間伐を推進するための課題であり、当面は、最も消費量が多い製材向きに利用することが必要である。

昭和50年度に常時小径材を扱っている工場を対象として製材能率を調査¹⁾したが、中目材と変らない多様な製材方法がとられ、作業能率も低かった。

最近、小径材製材の能率化・省力化をねらいとした専用製材機の開発がめざましく進歩し、本県

* 現在林業水産部県有林課

でも関心が高まり、ここ1～2年の間、導入設置した工場も増えてきた。

今後、出材量がますます増えると予想される小径材が、一般製材の作業方式では原木消費量に限度があると考えられるので、製材の効率化をはかることが必要である。

本報は、小径木専用製材機を設置した工場の協力を得て、各種専用機の挽材調査を行い製材作業時間、原木消費量等を調査したので参考に供したい。

2 供試材の概要

挽材に供した樹種は、スギ、カラマツの現行JASに規定している小丸太で径14cm未満のものである。それを径8cm以下、径9～13cmの径級に区分し、それぞれ15本の原木を無作為に抽出したものを供試した。その内訳は表-1に示すとおりで、径8cm以下を除いたJASによる格付では、原木1等の占める比率は47～93%である。

表-1 供試材の概要

原木区分	調査工場	樹種	供試材数(本)	原		木			原木材積(m ³)		
				末口径 (cm) 平均	径 最小	曲り (%) 平均	1等級 比率 (%)	細り 平均		最大-最小	
径8cm以下	A	カラマツ	15	8.6	7.1 — 5.7	42	29 — 10	—	17	9 — 5	0.382
	B	スギ	15	8.8	6.9 — 5.0	50	34 — 11	—	22	12 — 6	0.268
径9～13cm	A	カラマツ	15	13.8	12.0 — 9.0	29	17 — 7	93	13	8 — 5	0.812
	B	スギ	15	11.5	10.2 — 9.0	39	26 — 9	47	18	12 — 7	0.592
	C	カラマツ	15	12.8	11.4 — 10.3	35	16 — 8	87	11	8 — 5	0.730

注) 原木の長さ4m

3 専用製材機の機構と製材作業時間

調査対象工場の専用機は、A・C工場がツイン丸のこ盤、B工場がダブルバンドソーである。

製材作業時間は、原木に手を触れてからひき終るまでの時間を正味作業時間、また、実際にのこが原木をひいている時間を正味切削時間とする。角物一丁採りに要した原木1本当たりの製材作業時間は表-2のとおりである。

表一 2 製材作業時間

(原木 1 本当りの平均値)

原木区分	調査工場	製材機種	樹種	正味作業時間 (秒)	切削時間 (秒)	切削回数 (回)	一通し切削時間 (秒/回)
径 8 cm 以下	A	ツイン丸のこ	カラマツ	50	15	2	7.5
	B	ダブルバンドソー	スギ	35	23	2	11.5
径 9 ~ 13 cm	A	ツイン丸のこ	カラマツ	53	18	2	9.0
	B	ダブルバンドソー	スギ	47	25	2	12.5
	C	ツイン丸のこ	カラマツ	112	34	2	17.0

注) 原木の長さ 4 m

(1) A工場のツイン丸のこ盤

本機は、原木の両木口を圧縮ブロックして、丸のこを通り切削される往復材料送りの機構で、原木セット位置で製品を取り出す仕組である。

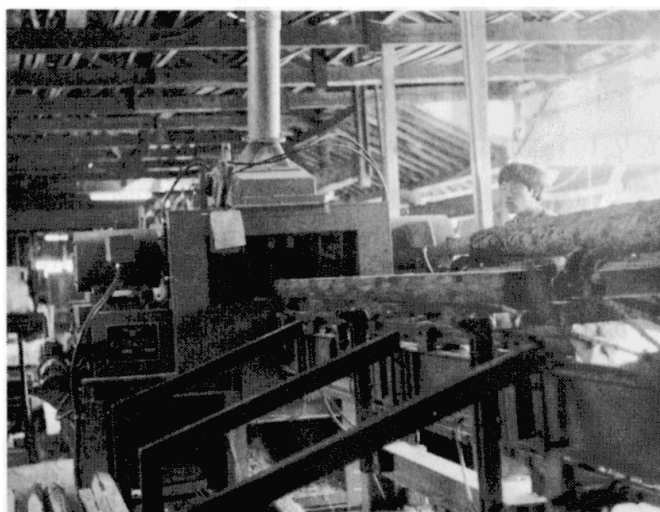
操作は、原木の本体へのセットと角返しを手動で行うほかは、ワンマン自動操作である。

本機は、背板を排出する搬送装置がないので、ある程度の量になると別の作業員が整理している。

た、本機とは別に原木を搬入する簡単な横上げチェーンコンベアを備えている。

丸のこは、径 660 mm のチップソーを使用し、切削時の送り速度は、8 m/分 ~ 32 m/分である。

径 8 cm 以下の原木は、タルキよりも 5.5 ~ 8.5 度角の梱包材の採材が多い。原木 1 本当たりの正味作業時間は 50 秒で、うち、正味切削時間は 15 秒を要した。



写真一 1 ツイン丸のこ盤 (材料送り方式)

径 9 ~ 13 cm の原木は、8.5 ~ 10.5 cm 角の梱包材、製材を採材している。正味作業時間は 53 秒で、

うち、正味切削時間は 18 秒を要し、径 8 cm 以下の原木に比べて若干所要時間が多い。

(2) B工場のダブルバンドソー

本機は、一体のフレームに 2 本の帯のこをセットして、腹押し、先取りの 2 人の作業員で行うものがある。

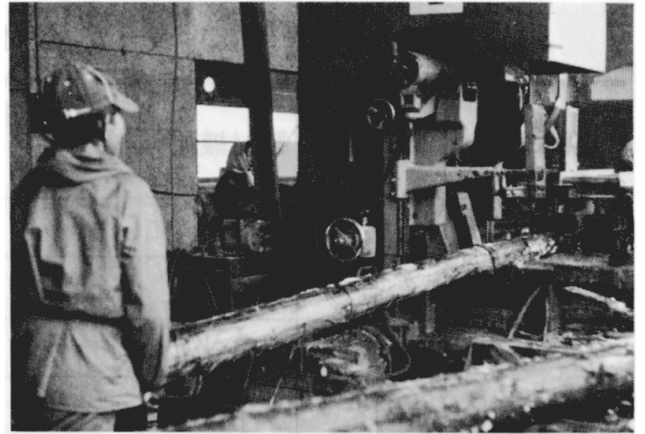
本機には、挽材のブレを防止するため、挽道ガイド板と送りロールの装置がある。

製材作業は、2 本の原木を 1 組として交互にタイコ落しを行って採材しているので、通常のテーブル式帯のこ盤と変わらない。

原木は、フォークリフトで原木転動台に積み上げ、本機まで人力で転送している。

径8 cm以下の原木は、4.5～7.5 cm角のタルキ、梱包材を採材している。正味作業時間は35秒で、うち、正味切削時間は23秒を要し、のこの稼働率が66%で比較的効率が良い。

径9～13cmの原木は、9.0～10.5 cm角で建築材を主体に採材している。正味作業時間は47秒で、うち、正味切削時間は25秒を要し、8 cm以下の原木より所要時間が多い。



写真一 2 ダブルバンドソー

(3) C工場のツイン丸のこ盤

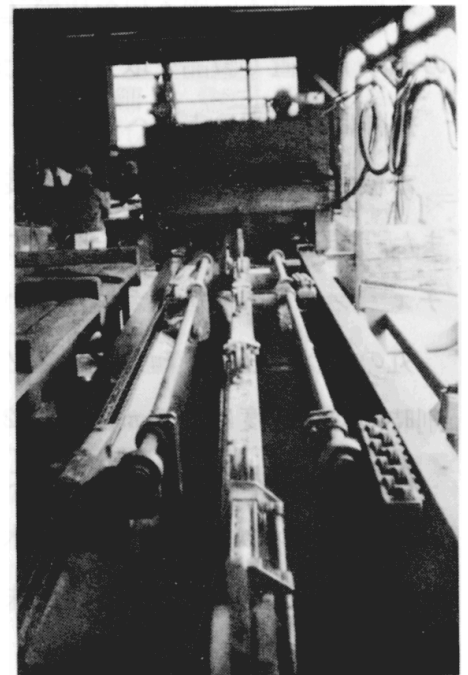
本機は、原木の両木口を固定チャックで押さえ、丸のこが移動して切削する往復のこ送りの仕組みでワンマン自動操作である。A工場のツイン丸のこ盤とは対称的な機構である。

本機の下部には、背板搬出コンベア装置があり、背板をスムーズに排出できる。

丸のこは、径610 mmのチップソーを使用し、切削時の送り速度は15 m/分～40 m/分である。

原木転動台は、B工場と同じ方法で人力で転送している。

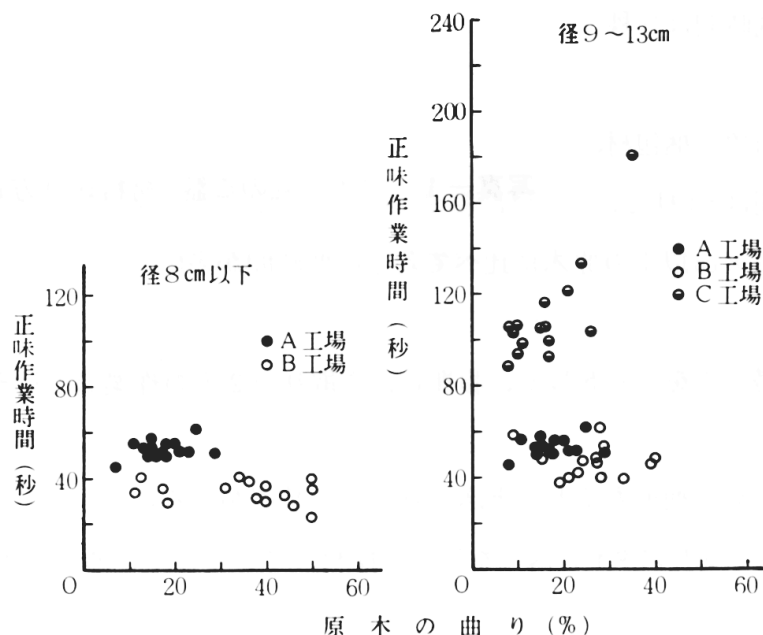
径9～13cmの原木は、7.5～9.0 cmの土木材、建築材を採材している。正味作業時間は112秒で、うち、正味切削時間が34秒で、のこの稼働率が30%と低い結果を示した。



写真一 3 ツイン丸のこ盤 (のこ送り方式)

4 原木の曲りと正味作業時間

原木の曲りと正味作業時間との関係は、図一 1 のとおりである。



図一 1 原木の曲りと正味作業時間 (原木の長さ 4 m)

A・B工場は、原木の曲りと作業時間には関係がみられなかった。C工場は、原木の曲りが大きくなるほど、これに対し正味作業時間がかかる傾向を示した。これは、C工場は丸身の少ない角物類を主製品としていたので、原木の曲りの関係で、原木のセット、角返しの作業に時間がかかったからと思われる。しかし、原木の形状にかかわらず正味作業時間が多いことは、操作の不慣れも一因と考えられた。

5 製材能率

正味作業時間は、切削状況の観察時間、原木の転送時間、帯のこでは油さしや盤台に付着した皮の除去処理等の作業時間を除いているので、これらを加えた実動作業時間は、機種で異なるが、正味作業時間より9～11%増を要した。

実働作業時間を基準に1時間当たりの原木消費量の想定は図-2に示すとおりである。

なお、この送り速度は、この切削時間から換算した。

また、専用製材機の製材能率を比較するため、前に調査¹⁾した一般製材のうちで比較的能率が良いテーブル式帯のこ盤による単一製材で行った角物一丁採りの原木消費量を掲げた。

径8cm以下の原木の場合、材料送り方式のツイン丸のこ盤は、腹押し、先取りを要するダブルバンドソーに比べて送り速度が50%程速いにもかかわらず原木消費量がダブルバンドソーより28%減の65本/時間であった。

これは、原木のセットと角返しの作業に時間がかかるのが原因と思われた。また、本機はテーブル式帯のこ盤と消費量がほぼ同じであった。

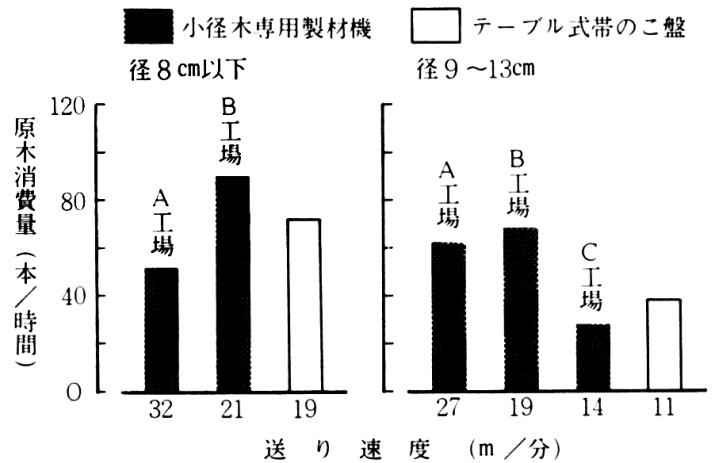
径9～13cmの原木の場合、材料送り方式の丸のこ盤の送り速度がこの移動方式より速く、原木消費量はダブルバンドソーより13%減の60本/時間であった。

この移動方式の丸のこ盤は、送り速度が15m/分で材料送り方式に比べほぼ30本/時間程の消費量であった。本機は、一般テーブル式帯のこ盤より製材能率が劣った。

径9～13cmの原木は、径級、形状からみて径8cm以下の原木に比べて重量があるので一般テーブル盤の作業が多大の労力を要する負担を考えると、専用製材がすぐれていることがいえる。

6 丸身の少ない木取り

小径材の製品は、品等区分では節、曲りよりも丸身の欠点で下級材に格付されることが多いが、製



- 注 1) 比較用にテーブル式帯のこ盤の単一製材を示した。
 2) テーブル式帯のこ盤の送り速度は、二面切削で表示した。
 3) 原木の長さは4mである。

図-2 原木消費量

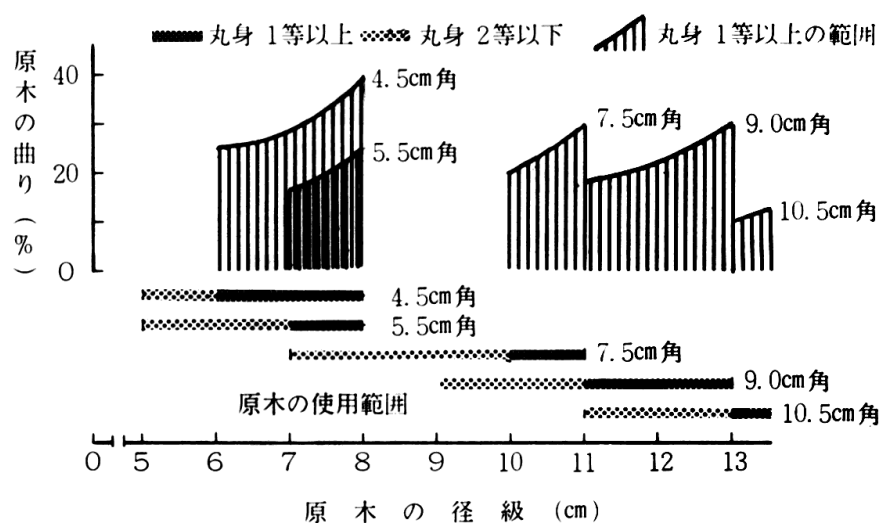
品に丸身をつける、つけないは使用する用途による。

土木用材、梱包材は丸身に制限されることが少ないので、原木径級と同じ寸法の角物、即ち同寸材の木取りが多く、製品歩止りも高い。一方、建築材は、品質を重視するので丸身の少ない木取り法を考えないと価格に影響を及ぼす。

丸身が1等以上の品等で、しかも製品歩止りを高める木取り法は、原木径級や曲りの度合から決定されるので、作業員の経験判断に負うところが大きい。

挽材調査から得られた製品寸法を、径級、曲りから集計し総括して表わすと、丸身1等以上に該当する目安は図-3に示すとおりである。

4.5 cm角を一例にとると、原木は径5～8 cmが使用範囲で、曲りの限度は径6 cmで25%、径8 cmで40%以下が丸身1等以上の品等が出現する。それ以上の曲りと径6 cm未満は2等以下に格付される。



注) 作業員の経験的判断に基づいて採材した。

図-3 丸身の少ない採材の目安

7 まとめ

小径木専用製材機による角物類の挽材調査をした結果、機種によって製材能率が異なる傾向を示した。また、一般製材によるテーブル式帯のこ盤の単一製材に比べて能率が劣り、技術改良を要する機種も見受けられた。

しかし、製材技術に高度な熟練を必要とするテーブル式帯のこ盤の製材に比べ、操作が比較的簡単で、かつ労力の軽減化、省力化をはかることができるので専用機がすぐれていた。

8 文献

- 1) 岩手県林業試験場成果報告 第10号, P 55~60 (1977). 中野正志・東野正: 針葉樹小径材の製材能率