

製材工場の製材機械実態調査

原 一 弘

キーワード：鋸厚、ステライト、老朽化、人員構成、機械構成

はじめに

林産試験場では平成12年度に道内製材工場を対象としたアンケート調査を実施しました。製材工場がどのような機械を持ち、どのような^{のこ}で製材しているのかを調査するのが目的で、全道406工場に調査票を発送して135票の回答(回収率35%)を得ました。このアンケートについてとりまとめた結果を報告します。

製材機械

製材においてどのような製材機械が使われるかは、時代によって様々な変遷を遂げてきています。

戦後、今日まで大割(丸太を挽くこと)用の製材機械は帯鋸盤と送材車(台車)を組み合わせた送材車付き帯鋸盤が一般的でした。また、小割(大割されたものをさらに挽くこと)用の製材機械は、そのほとんどが帯鋸盤にテーブルを付けたテーブル帯鋸盤で占められてきました。このテーブル帯鋸盤での製材は、“腹押し”と“先取り”の2名の作業が必要となります。

しかし近年、使われる製材機械にも変化が見られるようになってきています。図1、2は昭和52年から平成12年までの本調査を含む4回のアンケート調査による大割用、小割用それぞれに使用されている製材機械

の推移を表したものです。

大割用では送材車付き帯鋸盤の比率が低下し、台車付きツイン帯鋸盤が増えてきています。台車付きツイン帯鋸盤は元々は中小径木を効率良く挽くために開発された製材機械で、送材車付き帯鋸盤のような木取りの自由度はない反面、同時に2面挽くことができるため能率が高い機械です。特に最近のツイン帯鋸盤はコンピューター制御により自動的に木取りを行い、無人製材が可能なものも出現するなど長足の進歩を遂げています。この台車付きツイン帯鋸盤は、カラマツ^{こんぼう}梱包材工場で特に多く導入されています。

小割用ではテーブル帯鋸盤の比率が低下し、替わってツインテーブル(ツインオートテーブルを含む)やその他(内訳で多いのはリッパー、ギャングリッパーなどの丸鋸製材機)の製材機械が増えてきています。ツインテーブルは台車付きツイン帯鋸盤と同じように同時に2面挽くことができる利点があります。また、今日のほとんどのリッパー、ギャングリッパー、そしてオートテーブル、ツインオートテーブルはテーブル帯鋸盤での“先取り”に当たる作業を機械が自動的に行うため、作業者が1人で済むという利点もあります。

送材車付き帯鋸盤やテーブル帯鋸盤はまだまだ製材

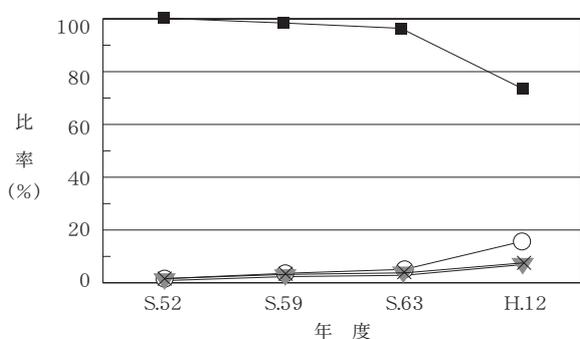


図1 大割用機械構成比率

凡例) ■ : 送材車付帯鋸盤, ○ : 台車付ツイン帯鋸盤,
× : ツイン丸鋸盤, ▼ : その他

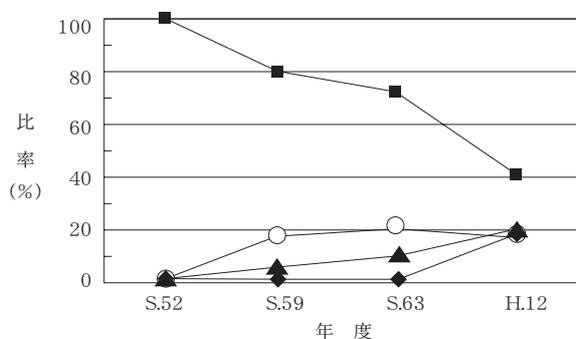


図2 小割用機械構成比率

凡例) ■ : テーブル帯鋸盤, ○ : オートテーブル,
▲ : ツインテーブル, ◆ : その他

機械の主力として使われていますが、それらの占める比率は、特に小割において次第に低下しつつあります。全体としてツインバンドや丸鋸製材機など、能率を重視した製材機械が導入され、また小割においてはオートテーブルなど、マテリアルハンドリング(材の人力による取扱いや運搬のこと)面でより自動化が進んだ製材機械が増えてきています。

製材機械の製造後経過年数

能率の高い製材機械が導入されているながらも、長期の不況で設備投資が委縮しているためか老朽化した機械が増えてきているという現実もあります。図3は製材機械の製造後の経過年数の推移を表したのですが、昭和63年の調査と比べると製造後経過年数の分布が古い方へ偏ってきており、製造後21年以上の機械が増えています。老朽化が特に顕著に見られるのは送材車付き帯鋸盤とテーブル帯鋸盤で、製造後21年以上の機械が半数以上を占めています。

工場の作業内容別人員構成比率

製材工場の作業員を作業内容に応じて大まかに分けると、機械オペレーター(機械)、製材した製品・半製品の整理・梱包・栈積み作業員(製品整理)、原木土場での原木の整理・運搬作業員(土場)、帯鋸の目立・加工作業員(目立)の4つになります。図4は各作業内容別の作業員の構成比率を表したものです。最も多いのは機械オペレーターですが、製品・半製品の整理梱包作業(以下、製品整理作業)に従事する作業員が全体の約1/3をも占めているのは注目されることです。

製品整理作業に従事する作業員が多いということはこの分野の作業の省力化が進んでいないことを示しています。製品整理作業は、運搬に類する作業であるため、

いわゆる付加価値を生み出すことには貢献していません。製材工場では材を直接加工する作業(剥皮・製材・削削・乾燥など)だけが付加価値を生み出す作業であり、その他の作業はあくまでもそれらの作業の補助でしかないのです。したがって製品整理作業に投入する人員が多すぎることは経営的には良いことではありません。製品整理作業の省力化を進め、付加価値に直接結び付く作業に人員を振り向けていくことが経営的には望ましいと言えます。

ところで、製品整理作業の省力化が進んでいないことにも関係することですが、現状の製品整理作業では機械があまり使われていません。本調査では製品整理作業に機械を使っている工場は全体の33%でしかありませんでした。また、機械を使っていたとしてもそのほとんどは結束機(テープでの結束を行う機械)のみの使用であり、スタッカー、ソータ、全自動梱包機など作業の高度な自動化につながる機械を使っているのは数社にとどまっています。

図4からは目立工が1工場当たり0.4人(平均作業員数13.8人中、目立工の比率が3%)であり、目立工がいない工場が過半数を占めていることも読みとれます。

製材工場に目立工が少なくなったのは、鋸の目立・加工の外注化の進展によると思われます。本調査結果では、鋸の目立・加工を外注に出すことのある工場の比率は78%におよび、多少なりとも自社で鋸の目立などを行う工場は29%に減っています。

帯鋸の厚さ

日本の製材工場では主として帯鋸が使われていますが、この帯鋸の適正な厚さはどれくらいか色々な議論があり、その考え方は時代とともに変化しています。戦争直後は、

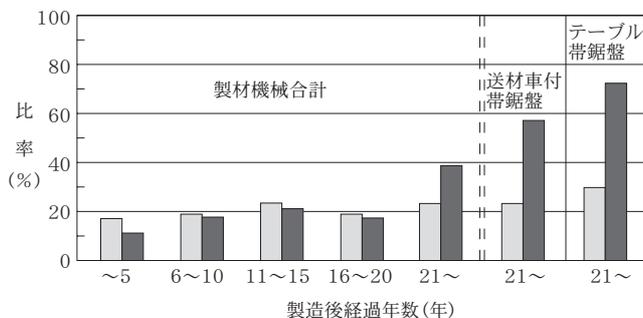


図3 製材機械の製造後経過年数
凡例) □:昭和63年度, ■:平成12年度

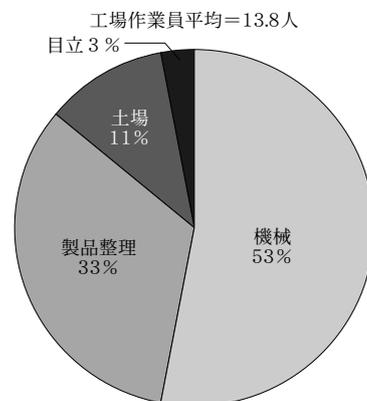


図4 製材工場の作業別人員構成比率(平成12年度)

原木の不足に対応して歩留まりを上げるため、薄い帯鋸の使用が奨励されました。しかし、薄い帯鋸は剛性が低いために挽き曲がりなどが起きやすく、鋸断速度を上げるためには向かない面もあります。図5は昭和29年から平成12年まで過去7回の帯鋸の厚さに関する調査結果を表したものです。帯鋸の厚さは昭和30年代に最も薄くなり、それ以降は一貫して厚くなり続けています。一方、工場の歩留まりは昭和52年頃をピークとしてその後は下がりつづけています。歩留まりは鋸の厚さ以外にも木取りや原木の質などの影響も受けるため、必ずしも鋸が厚くなったことが工場の歩留まりを下げたとは言えません。ところで、能率を重視した工場設計および運営を行うと、一般的に歩留まりは下がる傾向があるようです。鋸の厚さや歩留まりの変化は工場がより一層能率向上に力を入れていること、また工場規模が拡大していることの影響が現れているようです。

帯鋸の歯先強化

戦後開発された技術に、鋸歯を合金などで覆って歯先を強化する技術があります。最も一般的なものはステライトという合金を歯先に溶着させる手法で、他にも近年では粉末高速度工具鋼(ハイスとも言う)を歯先へ溶接する方法も使われ始めています。このような歯先を強化した帯鋸は鋸歯が磨耗しにくく、寿命が延びるといった利点があります。日本では、帯鋸の歯先強化は主に、シリカを多く含み鋸を著しく磨耗させるマンガシノロ、コキーなどの南洋材を挽くために普及してきました。しかし、最近では特に南洋材ではなく

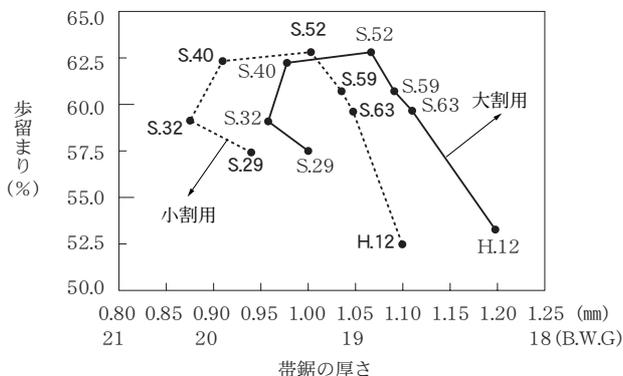


図5 帯鋸の鋸厚と工場歩留まり

注) B.W.Gはバーミンガムワイヤーゲージの略でワイヤーの厚さの規格

表1 歯先強化の有無

使用する帯鋸	度数	比率(%)
普通帯鋸	52	40
歯先強化帯鋸	95	74
ステライト溶着	82	64
ハイス銅溶接	14	11
有効回答数	129	100

注) 複数回答あり。有効回答数をベースとして比率を算出した。

でも歯先強化された帯鋸を使う工場が非常に増加しています。平成12年では回答した工場の74%が歯先強化された帯鋸を使うと答えています(表1)。この歯先強化帯鋸の普及は外注化の進展と関係があると思われます。歯先強化を確実にを行うためには専門的な技術や設備が必要となりますが、鋸加工の専門業者に依頼することにより、そういった技術面でのハードルがなくなったのではないのでしょうか。

まとめ

本調査では機械の変遷や帯鋸の厚さの推移、また歯先強化帯鋸の普及などから、製材工場が技術的にも設備的にも能率向上へ向けて変化しつつあることがうかがえました。また、帯鋸の目立・加工は外注化が進展していることも分かりました。一方、機械の老朽化が目立つことや、製品整理作業の省力化が進んでいないことなど今後の課題もいくつか見出されました。

ところで、現状では製材のサイズが実に多種多様で標準化が進んでいませんが、このことが製品整理作業の機械化を進めるに当たって障害になりうると考えられます。複雑で多様な種類を扱うことは自動化には向きません。製品整理作業の機械化に向けては、そのための機械開発はもちろんのこと、規格の統一など様々な面からの取り組みが必要であると思われます。

参考資料

- 1) 鎌田昭吉:林産試だより, 1986年7月号, 1-6.
- 2) 鎌田昭吉:林産試だより, 1986年8月号, 7-11.
- 3) 鎌田昭吉:林産試だより, 1986年10月号, 1-6.
- 4) 竹生脩二, 鎌田昭吉:林産試だより, 1989年3月号, 1-12.

(林産試験場 経営科)