

使用実態調査からみた ツイン帯のこ盤の現状

前 田 市 雄

はじめに

道産カラマツの製材品は建築用14.3%（主に土台角や小屋組み材）のほかは、土木用材（押角）、梱包材、ダンネージ材、パレット材などの商品価値の低い資材を生産し、その70%を道外に移出しています。とくにカラマツ素材の生産地である道東地区ではカラマツ専門工場が多く、6~7年前より生産性を高めるため、角挽き専用機のツイン丸のこ盤やタンデム帯のこ盤（通称ダブル帯のこ盤）を使用して、カラマツ間伐小径材から押角、ダンネージを製材する工場が現れました。さらにこの3年前からは中小径材の丸太から、タイコ、角、板挽き等ができるツイン帯のこ盤を導入して、効率的な製材を行う工場が増加する傾向にあります。

最近、ツイン帯のこ盤を導入したカラマツ専門工場を主体に、生産能率、製品寸法精度等の使用実態を調査したので、そのあらましを紹介します。

ツイン帯のこ盤の仕様

ツイン帯のこ盤は、帯のこ盤2台が向かい合って設置された構成で、1回の送材で同時に2面を挽き材できる製材機械です。同様の目的で使われているツイン丸のこ盤と比較すると、丸のこの代わりに帯のこを使用しているため、送材速度が速く（30~50m/分）生産性が向上する、製品精度が在来帯のこ盤と変わらない、薄のこのため歩留まりが高い、丸のこに比べのこ経費、加工仕上げが安価になるなど、中小径材の製材に適した機械と言えます。

ツイン帯のこ盤には送材車型（写真1）とテーブル型（写真2）があり、前者は丸太から角又はタイコ挽きができます。後者は角、割、板挽きができるなど広範囲の目的に使え、中径材の両側から小幅板、割材の木取りも可能です。テーブル型で丸太から挽き材する場合は、送材用トロ台車（レール付）とテーブル上のライブローラを用いてタイコ材に製材した後、帯のこ盤の懷に設置したりタ



写真1 送材車型ツイン帯のこ盤

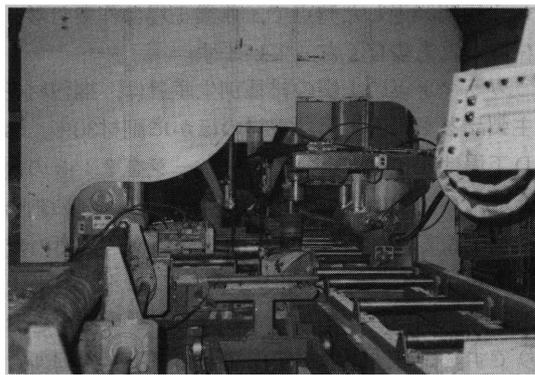


写真2 テーブル型ツイン帯のこ盤

ーンローラで材を戻し、送材用立軸ローラにより角挽き、小割り（梱包材、仕組み板）等の挽き材をします。

調査したツイン帯のご盤の仕様はつぎのとおりです。

のご車直径：1,100mm

主軸モータ：18.5～22kW×2

走材車走行：摩擦車式及び油圧式 2.2～3.7kW

歩出し：1.5～3.7kW（デジタル歩出しで3サイクル自動設定もある）

帯のご開閉：送材車型は45～300又は400mm、テーブル型は0～350mm

心出し装置：油圧又は空圧同調 1～2連、3.7～7.5kW、テーブル型はトロ台車上のV型スライド（手動）

付属装置：のご昇降、上部セリ自動、木のせ及び木落とし装置、背板搬出ベルトコンベア及びスライド板など

調査結果の概要

調査工場は昭和55年7月から1か年間に、異なったメーカーのツイン帯のご盤を導入した工場、そのうち3工場はカラマツ専門工場、1工場はエゾマツ、トドマツ在来帯のご製材ラインと併設した兼業工場（C）です。製材ラインはツイン帯のご盤とテーブル帯のご盤各1台の組み合わせが多く、コンベアを主体とした流れ作業方式です。

作業員数は3～7名で、選木、運搬、剥皮を含めて総員5～10名です。調査時期は稼働後3カ月～1年間経過した時点で、兼業工場は作業日数、生産量とも少なくなっています。

カラマツ専門工場の材種別生産量は、梱包材を主製品とするA工場は主材のほかに副材30%、B、D工場は梱包材と押角、ダンネージを7：3の割合で、C工場はダンネージと押角を7：3の割合で生産していた。なお調査時以降価格、需要の変化に応じて製品材種、生産比率は変わっています。

ツイン帯のご盤による角挽き能率は表1のとおりです。作業時間は正味作業時間を示し、鋸断、その他の時間（材及び台車の後退、材扱い、規則

表-1 ツイン帯のご盤及び他の専用機による角挽き能率

工場記号	原木の平均径 (cm)	原木1本当たり (上段:秒, 下段:%)			時間当たり原木	
		正味	鋸断	その他	本数(本)	材積(m³)
A テーブル	13.3	34.1 100	12.9 37.8	21.2 62.2	105	6.8
B 送材車	11.5	50.7 100	10.4 20.5	40.3 79.5	71	3.5
C 送材車	10.6	89.7 100	38.6 43.0	51.1 57.0	40	1.6
D 送材車	13.6	48.9 100	9.6 19.6	39.3 80.4	74	5.0
ツイン丸のご	9.7	56.8 100	15.2 26.8	41.6 73.2	63	2.3
タンデム帯のご	11.0	34.1 100	15.2 44.6	18.9 55.4	105	4.9

注)材長3.65mの挽き立て(押角,ダンネージの心持ち角一本取り)

的作業)に分けて測定しました。なお、表の下欄にはツイン丸のご盤とタンデム帯のご盤(各2工場の平均)の能率を比較のため示しました。

ツイン帯のご盤での原木1本の角挽きに要した時間は、Aの34.1秒からCの89.7秒で、時間当たり挽き立て量はおよそ40～105本、1.6～6.8m³です。C工場と他の3工場とに大きな差があるのは、C工場は生産量が少なく作業者の操作未熟なことから、オフセットの調整不良、送材車基礎凍上による両レールの水平の狂い等が重なり、挽き曲がりの防止、歩出しの正確さに留意しなければならなかったため能率が低下したもので、これらの要因がなければ他工場と変わらない能率を上げることができます。

作業時間比率にみられるように、テーブル型のツイン及びタンデム帯のご盤は鋸断率が38～45%と高く挽き立て能率が大であり、次いで送材車型ツイン帯のご盤、ツイン丸のご盤の順になります。また、人工当たりの挽き立て量でみると、送材車型ツイン帯のご盤(C工場を除く)がテーブル型の1.4倍、次いでツイン丸のご盤が1.2倍であり、人工当たりの能率は送材車型が優れています。

B、D工場の大半は送材車型ツイン帯のご盤でタイコ材を、テーブル帯のご盤で角又は小割り挽

表-2 製材品(角材)の寸法精度

工場記号	A	B	C	D	ツイン丸のご	タンデム帯のご
歩むら	0.8	0.5	0.6	0.5	0.7	0.6
挽きむら	0.6	0.3	2.1	1.1	1.7	1.5

注) 歩むらは各材3箇所×2面の測定値の平均をその材の寸法とみなし、バラツキの絶対値平均で示した。挽きむらは各材3箇所×2面の測定値の最大差を求め、それらの平均で示した。

きするので、タイコ材の大割り挽き立て能率を調べました。角挽きの場合より鋸断率は若干減少しますが、時間当たりの挽き立て能率は93~122本、8.6~9.6m³で、角挽きと比較して原木本数で約1.5倍、材積で約2倍の挽き立て量となります。

カラマツ製材品(角材)の用途は大部分が押角、ダンネージ等の消耗資材ですが、寸法精度の良否が商品価値、歩留まりに影響します。今後建築材として用途開発が進み、角材の需要増加が想定されます。そのために角挽き(正割、押角)の寸法精度を表2に示しました。なお、この調査は前記の機械稼働後3か月経過時の結果であり、機械調整の不備や、操作不慣れなどの原因も考慮し、参考値として示したものです。寸法精度を歩むら(標示寸法に対する実測寸法の過不足)及び挽きむら(挽き曲がり、機械調整の不備等による)の量で表しました。歩むらの平均は0.5~0.8mmの範囲で、機種及び工場間に大きな差はみられません。挽きむらは機種及び工場間の差が大きく、ツイン帯のご盤のCは、前記した原因によるものと思われ、ツイン丸のご盤は凍結材での送材速度が速く、のご身が外側に振られて挽き曲がりを生じたため、タンデム帯のご盤はアサリ幅の過大と、1通し目の丸太の送材が不安定であること等があげられます。

これらの結果からツイン帯のご盤の寸法精度は機械の欠陥が改良され、帯のこの仕上げ精度が良好であれば、A、B工場のように比較的良好な製品を生産することができるでしょう。

本道製材業からみたツイン帯のご盤の現状と評価

ツイン帯のご盤の調査結果を述べてきましたが、ツイン帯のご盤の問題点と将来について考えてみます。

本道の針葉樹素材は天然木も含め、ますます低質、小径化していくものと考えられ、何年後には、造林木(主としてカラマツ、トドマツの主伐、間伐木)の中小径材が過半数を占めることとなります。そのため、生産性が高く、かつ内部応力の解放に伴う曲がりが少ないため、ツイン帯のご盤の用途は拡大するものと思われます。また今後使用者の要望に応じて改良が加えられ、より安定した機械として普及していくものと考えます。

角挽き専用機としてはツイン丸のご盤に比較して、ツイン帯のご盤は板、割材等の木取りができる用途の広い機種であります。しかし、送材車型は在来機に比べ高価であり、正味作業時間中に占める鋸断時間の比率が低く(20%前後)、材扱いその他の時間が多いことから中小径材を製材する中規模以上の工場での自動製材に効果を発揮する機械でしょう。ただし、材を送材車に木のせした後は自動的に挽き材ができ、副材も含め原木1本当たりの鋸断回数の多いパターン木取りのできることが前提となります。そのためには、背板、側板などの木落としトラブルが皆無の状態に搬送設備を改善することが必要でしょう。

将来、材の安定送材が可能になれば、連続製材できる機種が採用されることになりましょう。例えば送材ノッチ上の原木を上部から押さえプレートで加圧してノッチに食いこませ、搬入、搬出押さえローラで挽き材中の走行安定をはかるとともに、木落としトラブルを防止するため背板を挽き材が終了するまで支える1対のサイドローラがついた機械が作られています。なおこの機種では背板、製品とも搬出キッカーで前方に木落としされ、のご歩出しの最小が90mmであり、中径材以上の太い原木が対象となります。

また、材扱い時間、とくに心出しセットに長時間を要することは、自動製材を考える場合のネッ

クとなります。そこで原木を挽き材している間に、次の原木の心出しを行い、送材車が後退した時心出し状態のまま木のせでできる機種があり、心出し時間の短縮をはかっています。更に、V型センターリング装置とロータリーチャックにより、心出し作業が容易で木返しの自動化をはかった機種もあります。

本道における製材機械の現在の構成は大径材の製材用として成り立ち、容易に中小径材用に切り替えることが困難である点を考慮すると、ツイン帯のご盤のテーブル型は、在来機例えば送材車付帯のご盤と組み合わせて小割機として使用する場合に効果を発揮できる機械と言えます。ただし、送材車付帯のご盤の挽き立て能力とのバランスを考慮した上で使用することが必要です。テーブルの省力化をはかるために、ワンマンタイプのテーブル型ツイン帯のご盤も搬送設備に若干の投資を要しますが人工当たりの生産性が高い機械として評価できます。また40cm程度までの丸太を処理できる送材車型の機械もあり、在来機の前で主力機（本機）としてタイコ挽き専用に使っている例もあります。

以上、ツイン帯のご盤は中小径材の専用機として優れていますが、本道のような寒冷地での凍結材の挽き曲がりや、油圧、空圧機器の故障、動作の鈍さ等の解消を製材機械メーカーには心掛けて欲しいものです。

トロ台車付きのテーブル型ツイン帯のご盤は、丸太からタイコ材を挽き、さらに角挽き、小割りもできる機械ですが、丸太から角挽きするにはテーブル作業の長い経験と高度な技術を必要とします。このため、テーブルに横軸ローラを設備し、経験の少ない作業員でも材が平行に挽き材できるようにしたものもあります。またトロ台車は根張り材（ラッパ材）でも挽き材できるように、帯のご盤の近くでレールを先下がり傾斜させており、トロ台車のリターンに苦労している場合が見受けられます。この対策としてレールを水平に設置して、トロ台車の支持を油圧又は空圧で昇降させるか、又はテーブル上のライブローラを昇降させて、

リターンに支障の無い方法等を考える必要があります。

タイコ材の挽き立て能率は、前記のとおり日産50m³以上ですが、この場合にはツイン帯のご盤の後に、角材を専門に挽き材するテーブル帯のご盤を1台設置し、背板はすべてチップ化することが前提となります。梱包材を主製品とする中小径材では、テーブル型ツイン帯のご盤及び背板から副材を採材するための自動ローラ帯のご盤（又は横型帯のご盤）各1台が必要です。また、耳付き材の処理には、ダブルエジヤ（両耳スリ機）があれば便利でしょう。

おわりに

限られた調査結果からではありますが、カラマツ中小径材の製材におけるツイン帯のご盤の現状と問題点について述べました。原木の径級、能率、設備費、ランニングコストなど、総合的な判断が機種選択にあたって必要となりますが、小文が参考になれば幸いです。

（林産試験場 加工科）