

帯鋸盤の鋸車径および軸間距離と挽材径の関係

鎌田 昭吉

賃金の上昇、労働力確保の困難化、大径外材の輸入増などが大きな要因となって、最近とくに省力化した生産能力の高い製材機械に対する要求がたかまってきている。主として、臨海型製材工場の多くにこのような要求に応じた帯鋸盤が導入されているが、使用の実態をみると、作業内容に合致していないと思われるような機種・能力・大きさのものを用いている場合がみられる。一方、製材機械の動向として、帯鋸盤の生産能力を高めるために、大型化・高馬力化・鋸車軸間距離の短縮化が計られ、段々米国タイプに近いものに変わりつつあることは注目すべきことである。

このようなことから、高速送りと関連して帯鋸盤の鋸車直径(D)と上部・下部鋸車の軸間距離(L)さらに挽き得る原木の最大径(d)の関係や寸法決定について、既報の資料^{1),2),3)}により若干検討を加え、帯鋸盤を導入する際の参考に供したい。

1. 送材車式帯鋸盤による高速製材

いままで、送材車の走行装置は紙車による摩擦機構が主で、その送材速度は30~40m/min.であった。しかし現在では油圧式・空気式・電磁式(ワード・レオナード方式)などの走行装置により、60~80m/min.の送材、すなわち秒速1m以上の高速走行が目標とされている^{4),5)}。

そのためには、充分な動力をもち、充分な大きさの強大な仕事に耐えうる帯鋸盤であることが必要なことはいうまでもない。

動力についての標準的な値を示すと下表のとおりである。

2. 鋸車径と鋸車軸間距離と最大挽材径の関係

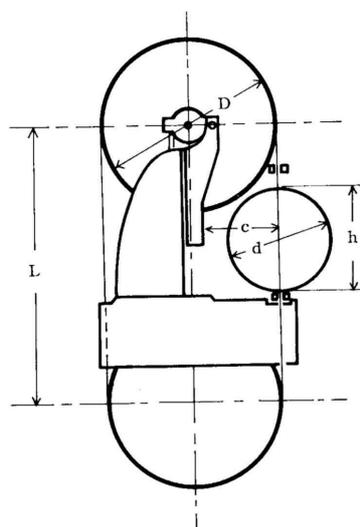
まず、第1図により帯鋸盤の最大挽材径dについて検討してみる。

最大挽材径dは、ほぼ軸間距離と鋸車径との関係によってきまる。

もちろん、帯鋸盤の機構上からdは2D以下という

帯鋸盤の大きさ(鋸車径)と動力の関係⁶⁾

鋸車径 (mm)	従来型 (KW)	高速型 (KW)
1,100	11~15	22~37
1,260	22~37	55~75
1,500	55	75~110



第1図 帯鋸盤の構造

制限をうけ、また実際には機体の形状、たとえば第1図に示すcなる値(機体のふところの深さ)、ベッドの位置、セリ装置などによって制限をうけることになる。

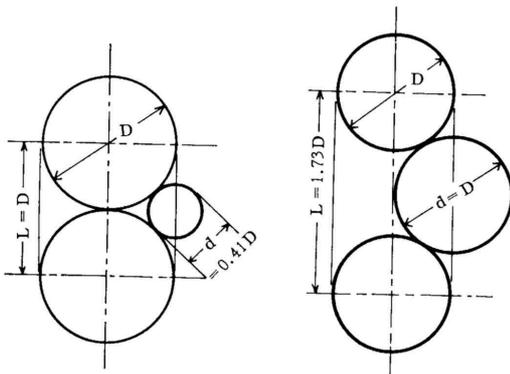
ひとまず、 $d \cdot L \cdot D$ の関係を幾何的に求めると -

$$\frac{d}{D} = \sqrt{1 + \left(\frac{L}{D}\right)^2} - 1$$

となり、実際に製造されている機械についての調査結果もほぼ似たような傾向を示す。

ちなみに、Lが最小のもの、すなわちL=Dなる場合は、第2図に示すとおりで、 $d=0.41D$ となる。

また、 $d=D$ なる場合は、第3図に示すとおりで、 $L=1.73D$ となる。後述のごとく、国産機の多くはほぼこの値に近い。



第2図 L=Dの場合

第3図 d=Dの場合

3. 鋸車径・軸間距離・最大挽材径の決定

帯鋸盤の呼称寸法には鋸車径Dの値を用いていることからわかるように、鋸車径の大きさは帯鋸盤のすべてを表現しているといえるほど大きな意味をもって

いる。機体の形状・寸法・重量などがこれによってほぼきまり、使用電動機の大きさ・鋸の長さ・幅・厚さ、さらに挽材しうる丸太の最大径もほぼきまってくる。

鋸車径が大なるほど最大挽材径dは大であり、緊張量も同じ鋸に対して大きく与えることが出来るので、送材速度をより大にして能率を上げることも可能となる。しかし、帯鋸盤の価格はほぼDの2乗に比例して大となるので、この機械の価格がDの大きくなるのを制限している大きな因子と考えられる。

一方、帯鋸盤の鋸車軸間距離は、短いほど帯鋸盤の振動を少なくしうるし、また帯鋸の座屈(たわみ)強度も直線的に高まってくる。したがって、挽材性能の点からいえば、軸間距離は短いほど望ましく、高速送りも可能とな

る。しかし、帯鋸盤の挽きうる最大丸太径dの点からいえば、軸間距離が長いほど太いものを扱うことが出来ることになる。

機械を導入する側としては、上述のいずれを選ぶか、あるいはその両者の兼ね合いをどの辺に置くかということが問題となるわけである。

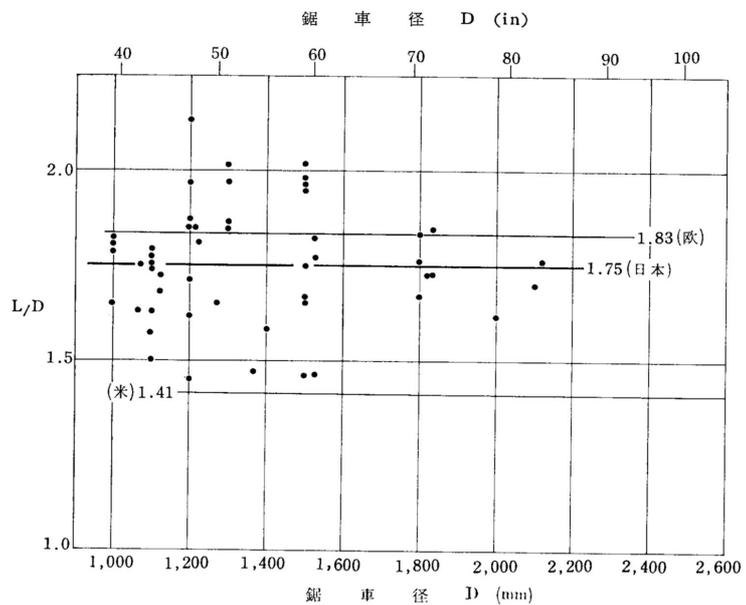
参考までに、現在実際に製造されている帯鋸盤(送材車式)のDとLの関係について調べた結果を第4図に示した。

軸間距離Lの明記のないものについては、使用鋸の平均長さlと鋸車径Dより下式により求めた⁸⁾。

$$2L = l - D$$

これによると、国産機9社51機種種の平均値L=1.75Dで、欧州(フランス・イギリス・ドイツ・ベルギー・イタリ・スイス49機種種)L=1.83D、米国(アメリカ・カナダ47機種種)L=1.41Dと明らかに傾向が異っている。

ちなみに、わが国で高速用として製造されている軸間距離の短いものは、ショート・レンジとかショー



第4図 国産機51機種種のL/Dの分布

ト・コラムとか短軀型と呼ばれているが、これらのDは1.45~1.60程度で、アメリカ型に近いといえる。

なお、理論上 L/D は2を越えることはないにもかかわらず、若干数はみ出たがこれは通常の場合ではなく、いわゆる「ミゲタ」をかけるなどして、小さな鋸車径Dで最大挽材径dの大をねらったものについて、普通型の場合のDとLを対比して計算したためである。この種のもはハイ・コラム

型と称されているが、挽材性能は下がってもできるだけ大径木を挽きうる方が有利な場合に限って用いられるべきであろう。これが許されるのは、銘木級の製材のような特殊な場合ではなかるうか。

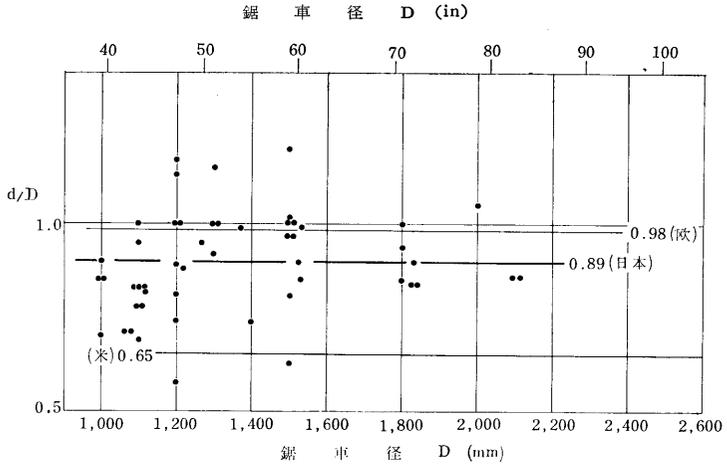
つぎに、鋸車径Dと最大挽材径dの関係について調べてみると、第5図のとおりである。

図から明らかなごとく、国産および欧州のものほぼ近い値を示し、Dの大きさに対し、大きなdをとっていることがわかる。当社の帯鋸盤は、鋸車径と同じ太さの丸太が胴割りできます、というような宣伝文句が通用するゆえんでもある。

一方、米国製ものは、非常に小さなdを採用していることは、上述 L/D の値が小さなことを関連して注目される。

LとDの関係、つまり L/D の値は、帯鋸盤の形状を決定する設計上重要な数値であるとともに、機械として振動・剛性にもっとも深い関係を有する因子であるから、その決定には充分考慮がはらわれなければならない。

当面の機械価格の負担に目をとられ、最大挽材径dの大きいことを望むあまり、L/D を過大にすることは挽材性能を低下させることになるから、帯鋸盤の



第5図 国産機15機種のd/Dの分布

使用目的によっても異なるであろうが、むしろ L/D は極力小にし、最大挽材径の大きいことを望む場合は、鋸車径の大なる帯鋸盤を使用すべきであろう。

とくに、高速製材の場合には、この要求が強く、ここ数年前からL/Dが1.5以下の、鋸車径の大きいアメリカ型の帯鋸盤が多く出てきているようである。

なお、この小文は杉原彦一氏の文献¹⁾を多く引用させていただいたことを付記します。

文献

- 1) 杉原彦一：帯鋸盤の鋸車軸間距離と鋸車径とについて 木材工業 1961, Vol. 16, No. 166
- 2) 枝松信之、森稔：製材と木工 実用木材加工全書 第1巻 昭和42年第3版 pp40~43
- 3) 斉藤美鶴・森稔：帯鋸の座屈について(第2報) 木材工業 1953, Vol. 8, No. 8
- 4) 特定電子工業及び特定機械工業振興臨時法 昭和46年法律第17号第3条第1項
- 5) 通商産業省告示 第357号 製材機械, 木工機械およびベニヤ機械製造業高度化計画 昭和46年8月13日
- 6) 秋田稔：製材機械の動向 木材工業 1971, Vol. 26, No. 2
- 7) Guide to Japanese Woodworking Machinery 1972 The Japan Woodworking Machinery Association
- 8) 小西千代治：帯鋸の目立 北海道立林業指導所 指導所叢書 No.6 1960, 3 pp23~24

一試験部 製材試験科一