

広葉樹製材原木の剥皮（４）

- ヘブケパーカーによる事例 -

河 島 弘* 奈 良 直 哉*

前報¹⁾、²⁾、³⁾で報告した岩谷式・エノ式・富士式パーカーは、回転台に原木を乗せ、カッターを移動し、剥皮をおこなう方式であった。本報では原木回転方式のヘブケパーカーの剥皮事例について報告する。カッターは一定位置に固定し、回転台に乗せた原木を回転しながら、回転台が移動し、原木の末口あるいは元口の一端から、剥皮カッターを回転している原木に押しつけ、樹皮を剥ぎとるように剥皮する方式であり、前報³⁾富士式パーカーと同型式のものである。調査方法は、すべてこれまで報告したものと同様である。

はじめに

このパーカーは、西独ヘブケ社が開発したもので、欧州各国において広く使用されている。我が国では、技術提携により株石田鉄工所が製作し、販売関係については、旭川市村上木材株式会社貿易部が担当している。

1. ヘブケパーカーの概要

ヘブケパーカーの特徴は、丸型の鉋胴のような回転軸に、長方形のナイフ4枚をボルトで固定させたヘッド（写真3参照）がヤジロベのごとく、上下・左右、自由自在に首振りするしかけになっている。回転台に乗せた原木を回転しながら、回転台を移動し、原木の元口あるいは末口の一端から、回転しているカッターを押しつけ、樹皮の繊維方向に対し、直角に剥ぎとるように剥皮するいわゆる原木回転方式である。カッターは移動しない。このため、曲がり材・節材であっても原木の回転がスムーズにできれば、剥皮は容易におこなわれる。調査をおこなったパーカーは、道内製材工場で使用されているもので、主な諸元は次のとおりである。

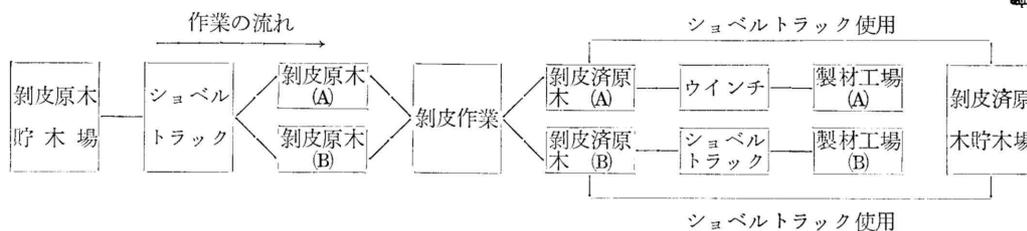
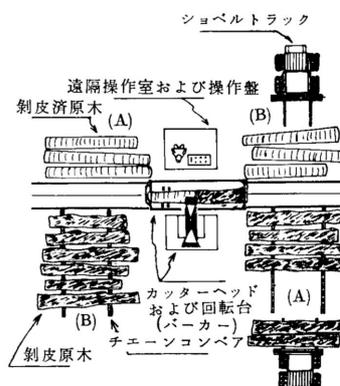
型 式；HEPKE kw - 20/80

カッター；長方形ナイフ、刃数4枚、浮動式カッターヘッド

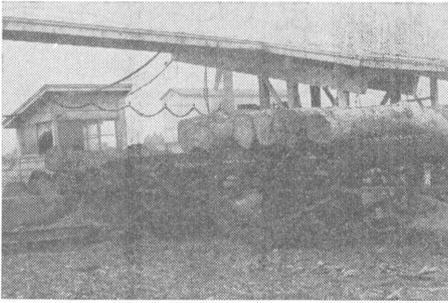
ーヘッド1本、直径（刃先円）約225mm
回転数1,500rpm

原木回転台；原木回転台の走行速度、前進9.5, 18.8m/min, 2段切換・後退18.8m/min
一定、原木回転用ローラー直径733mm
回転数10.3rpm

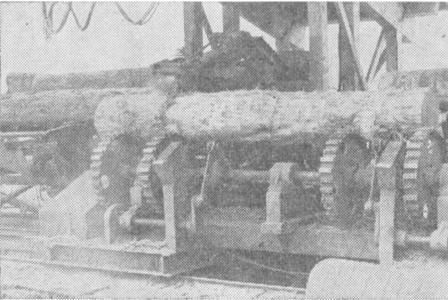
使用動力；カッター駆動用15.0kw, カッターヘッドの浮動用0.75kw（エアコンプレッサー）、原木回転台走行用3.75kw, ロー



第1図 剥皮作業工程



遠隔操作室およびチェーンコンベア



剥皮中



剥皮済原木を卸す

写真1 剥皮状況

ロー回転用3.75kw各1台

総計 23.25kw

原木を回転台に積み、剥皮をおこない、剥皮済の原木を卸すまで遠隔操作による一名の作業員によっておこなわれる。カッターヘッドの上下動ならびに、正・逆回転、回転台の前進・後退、原木回転用ローラーの正・逆回転、および樹皮面にカッターを押しつける圧力の調整などすべて遠隔操作盤によっておこなわれる。

剥皮作業工程の略図を第1図に、剥皮状況を写真1に示す。

調査した工場には製材工場が二棟あって、一棟には剥皮済の原木をウインチによって引込み、もう一方の工場には、ショベルトラックで運搬する。

2. 調査方法

2.1 調査原木樹種および調査時期

広葉樹；ミズナラ

調査時期；昭和45年6月

2.2 剥皮原木の伐採期間

供試材は、昭和45年1月以降に伐採されたもので、伐採後3~5ヶ月経過したものが大部分であった。

2.3 材積の測定

日本農林規格によって、原木の径・長を測定し、材積を求めた。ただし、腐れ・空洞等の体積は、その材積より控除しないものとした。

2.4 欠点の測定

2.4.1 節類

節類の径、あるいは、隆起の大きさは、何れか大きい方をその代表値とし、5cm以上のものについて測定した。5cm未満のものは、バーカーの機能に差程影響はないものと判断し、節類の欠点は、“ないもの”とみなすことにした。

2.4.2 曲がり

この調査における曲がりは、剥皮作業能率にどの程度までの曲がりが影響するかを検討するのが主目的であるため、根張り部分をも含め材の長中における最大矢高を測定した。なお矢高5cm未満のものは、剥皮作業上の影響はないものと判断し、曲がりは“ないもの”とみなすことにした。

2.5 剥皮時間の測定

原木を積んだ回転台が、カッターヘッドに接近し、カッターを回転させ、剥皮を開始してから、剥皮が全部終了するまでの時間を剥皮時間とした。

剥皮の途中においての木直し、または剥皮が終わって一部未剥皮の部分を手作業で剥皮するなどの時間は除外した。

2.6 残皮率の測定

残皮率とは、剥皮後の原木に残った樹皮面積を原木

の全表面積で除した概算値である。この値が5%以下のものは、完全に剥皮されたものとし、5%をこえたものを残皮原木とした。

各工場の作業方式によって、剥皮作業基準には多少の差異はあろうかと思われるが、他の機種と比較するため、調査方法はすべて統一した。

3. 調査結果および考察

3.1 供試材

供試材の材長は、針葉樹と異なり、多種多様であるが、2m~3.4mまでのものを対象とし、3グループに区分した。径級についても16cm~78cmの範囲のものを対象に6グループに区分し検討した。

径級・材長等を均等に取り揃えて測定することはできなかったが、総体的な傾向はえられたものと考えら

れる。

調査の対象となった原木を第1表に示す。

3.2 剥皮能率

前述の測定基準に従って、剥皮時間を測定し、原木の径級・材長別に剥皮能率を求め、第2表に示した。

Aは正味剥皮時間を、1時間当りの処理原木材積に換算した数値である。Bは参考までに全作業時間すなわち、皮つき原木を回転台に積む・剥皮の途中で回転台からはずれかけた原木を戻す・あるいは回転のできない原木を手作業で廻す・剥皮が終って回転台から卸すなどの作業を含めて算出したものである。

第1表 供試材(樹種:ミズナラ)

径級 (cm)	材長 (m) 2.0~2.4		2.5~2.8		3.0~3.4		合計	
	本数	材積 (m³)	本数	材積 (m³)	本数	材積 (m³)	本数	材積 (m³)
16~18	2	0.156	—	—	—	—	2	0.156
20~28	18	2.406	—	—	19	3.684	37	6.090
30~38	84	22.265	22	6.321	94	31.965	200	60.551
40~48	22	9.742	11	5.258	43	24.682	76	39.682
50~58	4	2.856	6	4.614	14	11.874	24	19.344
60~78	9	9.783	8	8.356	6	8.926	23	27.065
計	139	47.208	47	24.549	176	81.131	362	152.888



写真2 節類隆起の矯正作業

第2表 原木径級・材長別剥皮能率

径級 (cm)	区分	材長 m 2.0~2.4		2.5~2.8		3.0~3.4	
		A 正味剥皮時間 当り (m³/h)	B 作業時間当り (m³/h)	A 正味剥皮時間 当り (m³/h)	B 作業時間当り (m³/h)	A 正味剥皮時間 当り (m³/h)	B 作業時間当り (m³/h)
16~18		7.490 (18.0)	5.990	— (—)	—	— (—)	—
20~28		9.520 (23.4)	7.140	— (—)	—	12.450 (25.3)	9.340
30~38		14.090 (33.4)	9.860	16.250 (33.1)	11.380	14.950 (33.5)	10.470
40~48		17.110 (43.1)	11.980	19.120 (42.7)	13.380	19.700 (43.6)	13.790
50~58		18.690 (54.5)	12.150	24.980 (54.3)	16.240	22.320 (53.0)	14.510
60~78		25.900 (67.1)	51.540	29.780 (63.8)	17.870	27.940 (70.3)	16.760

注：()内数字は各材長・径級グループの平均径を示す。

写真2に示すごとく節類の隆起が特に大きく、原木回転ローラーの付近にあって、回転に支障のあるものは、矯正する作業を必要とするが、これらの時間は作業時間から除外した。

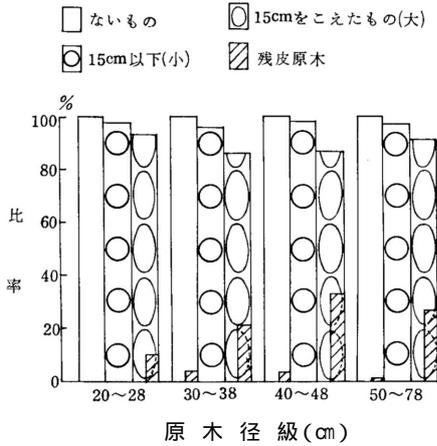
径級グループ別に見ると径級大なるにつれ、剥皮能率は上昇し、材長別でもその傾向を示した。

前報^{1),2)}岩谷式・エノ式バーカーは殆んど材長別の

差は認められなかったが、ヘブケパーカーでは前報³⁾富士式パーカーと同様、材長別の差異が認められた。このことは、小型パーカーの場合は人為的操作による影響が強くあらわれるが、遠隔操作方式のパーカーは定速送りのためと、一方向からの剥皮のためと考えられる。原木回転方式パーカーの特徴といえよう。

3.3 欠点の大きさが剥皮能率におよぼす影響

剥皮する原木材面にある、節類の隆起などの欠点の大きさが、剥皮能率にどのような影響をおよぼすかについて比較し、第2図に示した。



第2図 材面欠点の大きさ別剥皮能率比
(各々欠点の“ないもの”を100とした。)

$$\text{残皮率} = \frac{\text{残皮本数}}{\text{供試本数}} \times 100$$

図に示すごとく、欠点のないものから“小さいもの”・“大きいもの”の順に能率は低下していくが径級別・欠点の大・小別に顕著にあらわれた。

図において、斜線の棒グラフは、残皮本数比率を示したものである。

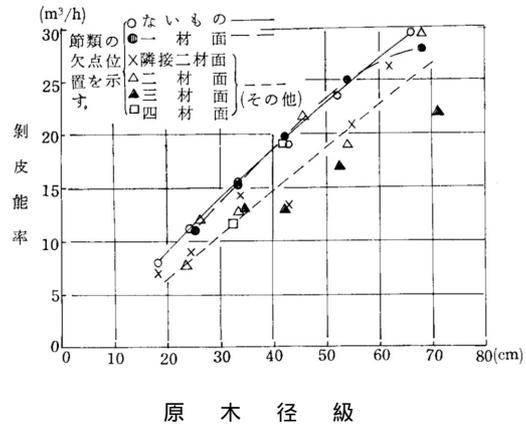
節類の付近、あるいは木口断面が菊型・まゆ型等の不整形材が主な残皮原木の原因となっている。

原木表面の良否は、運搬・巻立・ひき材作業の能率は勿論のこと、剥皮作業能率を左右する大きな因子と考えられる。節などの隆起は低い方が材扱いが容易になり、かつ、材自体の品位が高まるものと思われるので、造材作業のとき、枝や節類はなるべく低く払うこ

とが望ましい。

3.4 有節材面が剥皮能率におよぼす影響

原木に節類のある材面の数とその位置によってどのように剥皮能率に影響をおよぼすかを検討し、第3図に示した。



第3図 有節材面別剥皮能率 (m²/h)

図において、一材面・二材面とあるのは、節類の存する位置を示したものである。

材面を4区分したが、その呼称位置の詳細は第1報¹⁾の第3図を参照されたい。

図で示すごとく径級が大きくなる程、材面欠点の影響は少なく、剥皮能率は上昇してゆく傾向を示した。

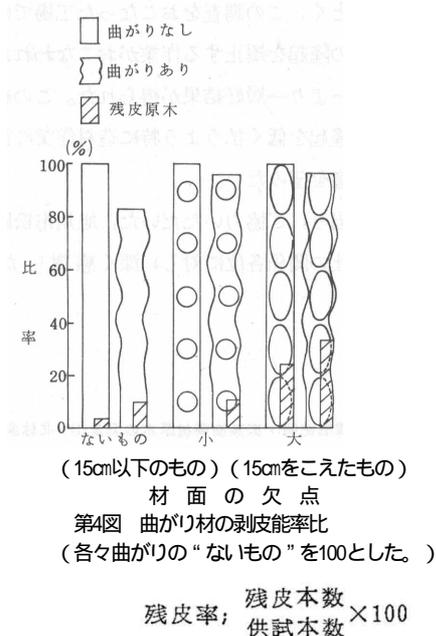
前述のごとく節類の隆起があると、原木の回転がスムーズにおこなわれないので、径級の小さい原木程隆起面積の占める割合が大きく、能率は低くなる。

特に原木回転方式のパーカーは隆起の高さの影響が大きいように見うけられた。本調査をおこなった工場では、剥皮前に隆起の矯正作業がおこなわれていた。

3.5 曲がり材と剥皮能率の関係

曲がりのない原木の剥皮能率を100として、曲がり材の剥皮能率を比較し、第4図に示した。

図に示すごとく、曲がり材の方が、剥皮能率は低下する。しかし、材面の欠点が大きくなるにつれ、曲がりの欠点より、材面の欠点の方が能率におよぼす影響は大きいように見うけられた。この点については、前報^{1), 2)}の小型パーカーでも同様であった。



図に示した曲がり材の範囲は、5cm～30cmのものに限って示したものである。

3.6 残皮率について

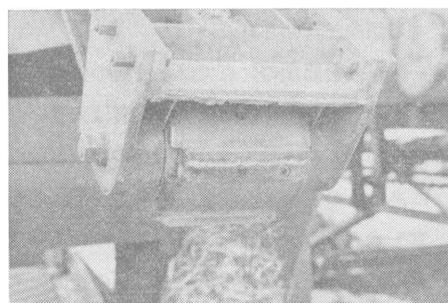
第2図および第4図に示した残皮原木の残皮率の範囲は、7.5%から30%以内であった。1本の平均では節も大きく曲がりもある原木は10.0%、材面に節も曲がりもない原木では15.6%、前報^{1), 2), 3)}と全く逆の傾向を示した。このことは、剥皮前に矯正作業がおこなわれた結果に基づくものと考えられる。残皮率の大部分は材面のくぼみなど矯正作業の不可能な材面であった。

普通製材工場では、石などの夾雑物の付着していない原木で、ひき材作業に支障がないと判断できる場合、その残皮率が5%程度なら、特に、手作業による手直しの剥皮はおこなわないようである。

本調査をおこなった工場では、剥皮場を製材工場と別の場所に設置してあり、ひき材に合わせて、剥皮することなく、常に二・三日分の剥皮済原木が貯えてあり、節や不整形材による一部未剥皮材の手作業による手直しの剥皮は、製材工場の中でおこなっている。

3.7 刃物と剥皮材面の関係

このバーカーの刃物は、長方形のナイフ4枚を1組として使用し、前報³⁾富士式バーカーと同様刃物を研磨する作業がなく、平滑な面に盛金をおこなって使用する。その盛金の良し悪しが剥皮材面を平滑に仕上げるか毛羽立って木部を損傷するかの大きな因子となる。またカッターヘッドを押しつける圧力の強弱の程度も同様である。写真3は盛金されたナイフと剥皮材面を示したものである。



盛金された長方形ナイフ・4枚組合せて使用する



左：カッターヘッドの圧力が強い場合の材面
 中央：平滑に剥皮された材面を示す
 写真3 刃物と剥皮材面

4. 調査結果のまとめ

民間工場における平常作業の測定であるため、供試材、あるいは、作業員の熟練度等の諸条件を統一することができず多少不満足な点もあるが、ヘブケバーカーの実用的資料としての概略的な傾向はえられたと考えられる。

この調査結果の概略は、およそつぎのとおりである。

- 1) 原木径級別に見ると径級大なる程能率は高くその差は顕著であった。

- 2) 材長別の剥皮能率は、径級の大・小程の差はないが、短尺材より長尺材程能率は高くなる傾向を示した。
- 3) 材面欠点の差は顕著であった。特に、節類の隆起の高いものは、回転が悪く、剥皮不能となる場合があり、剥皮前にこれらの矯正作業が必要である。
- 4) 曲がりと節類の欠点が重複すると、剥皮能率の低下は顕著になり、残皮原木本数比率は、増加する傾向が認められた。
曲がりと節類の欠点では、節類の欠点の方が原木の回転が悪く能率低下の影響は大きい。
- 5) 欠点のある材面数では、ないものと一材面以上にあるものとの差が顕著に認められた。前報³⁾富士式パーカーと同様、遠隔操作による定速送りの原木回転方式によるパーカーの特徴と考えられよう。
- 6) 刃物の盛金仕上げおよびカッターヘッドの押しつけの度合と剥皮材面仕上がりの良否は重要な関係にあることが認められた。

前述のごとく、この調査をおこなった工場では、剥皮前に節類の隆起を矯正する作業がおこなわれたので他のパーカーより一層好結果が得られた。この結果からも節類の隆起を低く払うよう特に造材作業に従事する場合の配慮を望みたい。

本調査に当り、ご協力いただいた、旭川市松岡木材産業株式会社の関係各位に対し、深く感謝いたします。(完)

文 献

- 1) 河島弘, 鷹栖紀明; 広葉樹製材原木の剥皮(1)北林産試月報または木材の研究と普及1971年6月号
- 2) 河島弘, 奈良直哉; 広葉樹製材原木の剥皮(2)北林産試月報または木材の研究と普及1971年9月号
- 3) 河島弘, 鷹栖紀明; 広葉樹製材原木の剥皮(3)北林産試月報または木材の研究と普及1971年10月号
- 4) 鎌田昭吉, 河島弘, 桜井努; 製材用原木の剥皮機械の能率(5)北林産試月報または木材の研究と普及1971年4月号
- 5) 河島弘, 鎌田昭吉; 製材用原木の剥皮機械の能率 昭和45年度林業研究発表大会要旨(林産部門)1971年2月

*試験部 経営科

** 同上 製材試験科

(原稿受理 46.9.18)