

2種のバーカーによる製材用原木の剥皮作業調査結果

河 島 弘

原木剥皮作業は、その目的によって、剥皮方法もそれぞれ異なるが、製材用原木の剥皮は、木取りの判断のためにも、また土砂等の附着せるものを除去出来るので鋸の保全、およびひき材能率のためにも好ましいことである。特にひき材によって生ずる廃材（背板等）をチップ原料として利用する場合には、原木または背板の剥皮が必要となる、従来これ等の剥皮作業はすべて、手仕事で行なわれて来たが、近年労務者の不足とともに、剥皮作業も非能率的である手仕事では問題も多く、製材工場に適応した。剥皮機械が強く要望されているし、またすでに製作されているバーカーについても使用法や適用性について検討すべき点があると考えられる。そこで、道内製材工場で多く使用されている道内メーカー製の2種のバーカーについて、その使用実態を調査し、手むきによる剥皮作業と比較するとともに、バーカーの使用法および選択についての資料をえたいと考えた。

調査方法

1. 剥皮方法

手むき、E式バーカー、Y式バーカーの3種の剥皮作業について調査した。いずれの場合も作業員1名の場合である。

2. 剥皮原木樹種

エゾマツ、トドマツ、カラマツ

3. 剥皮原木伐木期間

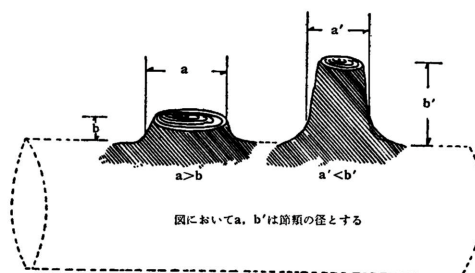
11月下旬から3月に伐木されたもの。

4. 材積の測定

農林規格によって測定した。ただし空洞（空洞に準ずる腐れを含む）の体積は控除しないものとした。

5. 材面における欠点の測定（節類）

第1図で示すごとく測定し、その径1cm以上を対象とし、1cm未満は欠点として見ない事とした。従って、その径1cm未満のものがあっても「ない」とし、1cm以上10cm未満のものは「小」とし、10cm以上のものを「大」とした。またその数が原木1本に10個以上あったものを「多い」とし、10個未満を「少い」として区分した。



第1図 材面における欠点（節類）の測定

6. 作業時間

作業時間は原木を剥皮のため、移動に着手してから剥皮完了後次の行程に移るまでの時間で、その材扱いの距離は凡そ6～7mの範囲であった。

7. 剥皮時間

剥皮時間は、バーカーの始動が行なわれてから剥皮完了までの時間である。手むきの場合も剥皮道具を持って剥皮が開始されてから剥皮完了までの時間である。

8. ひき材時間

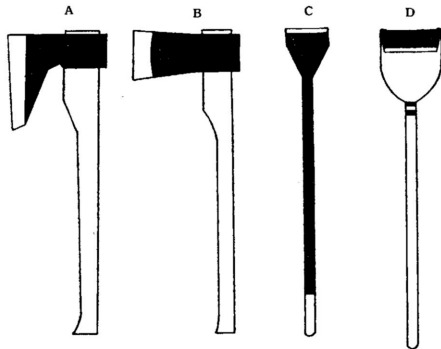
剥皮した原木を帯鋸盤送材車に乗せ、第1回鋸断に入る瞬間から最終鋸断を終了し、帯鋸盤送材車が次の

原木を積載のため元の位置に戻って来るまでの時間をひき材時間とした。

剥皮に使用した機械、道具の概要

1. 手むき

手むきに使用した主な道具を第2図に示したが、そのうち、A、Cが多く使用された。



第2図 手むきに使用した主な道具

2. E式バーカー

剥皮材回転台上に原木を乗せ、その材面をチェーン式カッターにより剥皮を行う。バーカーチェーンは、押ボタンにより始動し、バーカーのハンドルを持ち、

剥皮を行いつつ前進し、一行程終了次第押ボタンを押して原木を適宜回転させ、剥皮し乍ら後退する。以上の動作を繰返し行うことにより剥皮することが出来る。動力は、チェーン騒動用1.5kw、丸太回転用0.4kwである。

3. Y式バーカー

剥皮材回転台上に原木を乗せ、その上部を剥皮ヘッド2台（回転方向が異なり、1台は前進時、他の1台は後退時剥皮用）を回転させながら、前進ペダルを踏んで、ハンドルレバー（前進用）を材面に当て、剥皮しながら前進する。一行程が終了次第、運転台前面のレバーで原木を適宜回転させ、次にハンドルレバー（後退用）を材面に当て、後退ペダルを踏んで、剥皮しながら後退する。これ等の動作の繰返しにより剥皮することが出来る。動力は、剥皮ヘッド回転用1.5kw 2台、本体移動用0.4kw1台、丸太回転用0.4kw1台である。

調査結果

1. 調査原木

調査原木は第1表で示すごとく、径級は10cm～

第1表 調査原木 (m³)

剥皮区分	樹種	原木径級 (cm)		材積 (m³)					合計
		10～18	20～28	30～38	40～48	50～56			
手むき	エゾマツ	(1) 0.093	(6) 1.102	(1) 0.329	(2) 1.544	(2) 2.051	(12) 5.119		
	トドマツ	(9) 0.824	(29) 6.107	(16) 6.834	(4) 2.456		(58) 16.221		
	カラマツ	(4) 0.313					(4) 0.313		
	計	(14) 1.230	(35) 7.209	(17) 7.163	(6) 4.000	(2) 2.051	(74) 21.653		
E式バーカー	エゾマツ		(11) 2.729	(10) 4.352	(7) 4.901	(3) 3.041	(31) 15.023		
	トドマツ		(11) 2.400	(7) 2.393			(18) 4.793		
	カラマツ	(109) 8.093	(1) 0.120				(110) 8.213		
	計	(109) 8.093	(23) 5.249	(17) 6.745	(7) 4.901	(3) 3.041	(159) 28.029		
Y式バーカー	エゾマツ	(2) 0.157	(7) 1.319	(6) 2.269	(7) 4.904	(2) 2.132	(24) 10.781		
	トドマツ	(8) 0.602	(13) 2.532	(6) 2.422	(1) 0.707		(28) 6.263		
	計	(10) 0.759	(20) 3.851	(12) 4.691	(8) 5.611	(2) 2.132	(52) 17.044		

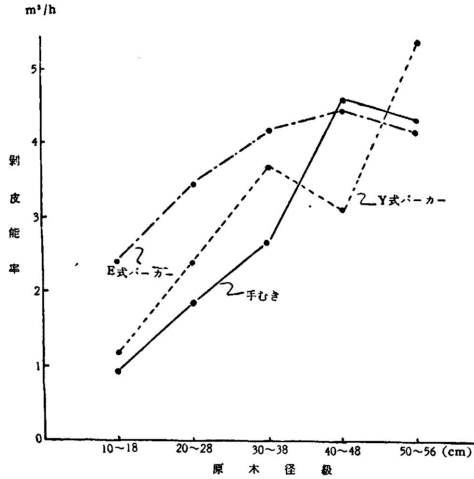
注：()内数字は原木本数

第2表 作業時間と剥皮時間比率及び剥皮能率

剥皮区分	剥皮丸太の材積 (m³)	作業時間 (S)	剥皮時間 (S)	剥皮時間/作業時間 (%)	剥皮丸太の材積	
					作業時間 (h)	剥皮時間 (h)
手むき	21.653	55.268	33.443	60.51	1.404	2.340
E式バーカー	28.029	45.436	29.948	65.91	2.232	3.384
Y式バーカー	17.044	29.700	20.684	69.64	2.052	2.952

第3表 剥皮済原木のひき材時間と剥皮時間比率(%)

比率	剥皮区分	手むき	E式バーカー	Y式バーカー
$\frac{\text{挽材時間}}{\text{剥皮時間}} \times 100$		49.55	95.88	42.92

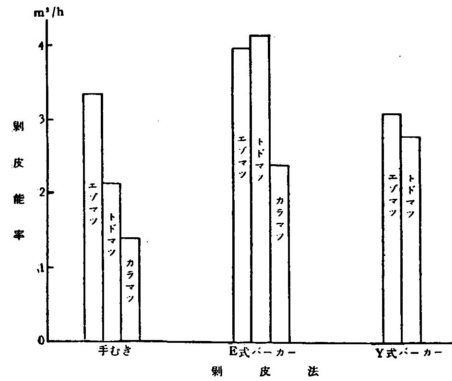


第3図 原木径級別剥皮能率 (剥皮丸太の材積(m³) / 剥皮時間(h))

り寸法は、各剥皮法とも一般建築材、建具用耳付材、梱包材等であった。

4. 原木径級が剥皮能率におよぼす影響

第3図で示すごとく、原木径級別に剥皮能率を検討した結果、各剥皮法とも30~38cmグループまでほぼ一定の上昇率を示すが40~48cmグループになると、



第4図 樹種別剥皮能率 (剥皮丸太の材積(m³) / 剥皮時間(h))

56cmの範囲で材長は大部分が3.65mであった。従って各剥皮方法の原木条件は多少異なるが、総括的にいえば、ほぼ類似していると考えられる。

2. 作業時間と剥皮時間との関係

第2表は作業時間と剥皮時間の比率を、剥皮法別に示し、更に1時間当りの剥皮材積を、作業時間、剥皮時間ごとに示した。

3. 剥皮済原木のひき材時間と剥皮時間の関係

剥皮済原木をひき材する場合、剥皮時間とどのような比率を示すかを検討し第3表に示した。

ひき材能力は本機およびテーブルの配置数と大きさ、木取り寸法によりその大半はきまるが、本調査では、手むき、E式バーカーは本機1台、テーブル1台のワンセット工場、Y式バーカーは本機1台、ワンマン1台、テーブル2台の工場であった。また木取

第4表 材面における欠点の大きさが剥皮能率に及ぼす影響

(剥皮能率m³/h)

剥皮区分	原木径級 (cm)		節類の大きさ				
	樹種		10~18	20~28	30~38	40~48	50~56
手むき	エゾマツ	大		1,944	4,248	4,680	3,528
		小	0.864	2,088			
	トドマツ	大	1,332	2,016	2,268	3,240	
		小	0,792	1,728	2,160	6,192	
E式バーカー	エゾマツ	大		2,592	3,816	5,148	4,212
		小		4,824	3,816	4,212	4,068
	トドマツ	大		3,492	3,960		
		小		4,176	7,200		
込	大		2,952	3,888	5,148	4,212	
	小		4,572	4,104	4,212	4,068	
Y式バーカー	エゾマツ	大		2,016	2,520	2,052	4,428
		小		1,116	2,016	3,672	3,096
	トドマツ	大		0,972	1,800		5,400
		小		1,260	3,204	4,212	
	込	大		0,972	1,908	2,520	3,132
		小		1,224	2,808	3,888	3,096

手むきは別として、機械では能率の上昇は緩慢となり、50～56cmグループに入るとY式バーカーのみが上昇し手むき、E式バーカーとも低下する傾向を示した。

5. 樹種の剥皮能率におよぼす影響

樹種が剥皮にどのような影響があるかを検討した。一般にエゾマツ、トドマツでは、エゾマツが剥皮能率は低下し、トドマツの方が能率的であるように考えられるが、本調査では、第4図で示すように、E式バーカーのみ、僅かに、その傾向を示し、手むき、Y式バーカーとも逆に、エゾマツが能率的であるようになった。これ等は調査原木の材面における欠点の状態に差があったため等に基くものと考えられる。

6. 節の大きさが剥皮能率におよぼす影響

原木の材面における節類が、剥皮法別にどのような影響があるかを検討した。剥皮作業において能率に影響する最大の因子は、節の大きさ形状であるように考えられるが、第4表に示すように、剥皮能率に対する節の大きさの影響は必ずしも明瞭ではなかった。

7. 節の数が剥皮能率におよぼす影響

節類の数と剥皮能率との関係を第5表に示した。剥皮法別に、手むきにおいて径級大なる程顕著であった。

E式バーカーについてもその傾向を示した。Y式バーカーは、20～28cm径級を除いて、むしろ逆に欠点の多いものが、欠点の少ないもの、或いは、ないものより能率的である場合も見られた。

本調査で区分は出来なかったが、材面の欠点（節類）の存する材面の数によって剥皮能率に差があるように考えられる。仮に「多い」と区分されても1材面に存し他の材面が無欠点の場合当然能率が上り「少ない」と区分されても2材面に存する場合は、逆に能率は低下すると考えられた。

考 察

1. 手むきに対して、バーカーの比較

長所

- (i) 剥皮能率が高い
- (ii) 手むきは長時間作業を続ければ疲労が激しいがバーカーは疲労しにくい。
- (iii) 材面に欠点があっても、剥皮能率はあまり低下しない。
- (vi) 一般的にバークの処理がしやすく、オガタン等

第5表 材面における欠点の数が剥皮能率に及ぼす影響

(剥皮能率m³/h)

剥皮区分	原木径級 (cm)		節類の数				
	樹種		10～18	20～28	30～38	40～48	50～56
手むき	エゾマツ	多い	0.864	1.980	4.248		
		少ない		2.052		4.680	3.528
		ない					5.472
	トドマツ	多い	0.864	1.548	1.800		
		少ない	0.828	2.088	2.736	3.852	
		ない		2.124	3.780	10.044	
	込	多い	0.864	1.620	1.980		
		少ない	0.828	2.088	2.736	4.176	3.528
		ない		2.124	3.780	10.044	5.472
E式バーカー	エゾマツ	多い		2.520	3.924	4.536	
		少ない		4.356	3.420	4.248	4.176
		ない		6.552	6.048		
	トドマツ	多い		3.564	3.960		
		少ない		3.708	7.344		
		ない		4.284	5.328		
	込	多い		2.736	3.924	4.536	
		少ない		3.960	4.104	4.248	4.176
		ない		4.824	5.580		
Y式バーカー	エゾマツ	多い	1.260	1.656	4.068	2.160	
		少ない	0.792	2.772	3.348	3.348	5.364
		ない			2.916		
	トドマツ	多い	1.224	2.340	3.744		
		少ない	1.188	3.096	4.896		
		ない		3.204	4.068		
	込	多い	1.224	2.016	3.852	2.160	
		少ない	1.116	2.988	3.492	3.348	5.364
		ない		3.204	3.456		

にも利用しやすい。

短所

- (i) 電気料が掛る。
- (ii) 手むきの道具代に比し、機械代金が高い。
- (iii) 修繕費が掛る。

以上が主な長所、短所である。

2. 2種のバーカーについて共通した問題点

(1) 原木径級の仕訳

原木径扱ごとに区分して剥皮することによりバーカーの昇降装置を操作する時間が一部省けるので、作業時間と剥皮時間の差が短縮出来る。

(2) 回転台の取付装置

回転台を増加して、バーカーの走行距離を延し、往復回転を少なくすることにより能率は増加する。仮に原木を2本繋いで、剥皮すれば、往復回数は半分ですむ。特に、Y式バーカーのように前進、後退の装置になっているものは、効果があると考えられる。また(1)のように原木径級を区分して、剥皮すれば、ベースの調整回数も少く、作業時間との差は短縮出来る。

(3) 補助員使用の問題

手むきに対し、剥皮時間の比率は比較的高いが、尚非剥皮時間が30～40%程度ある。これ等の時間の大部分は、材扱い時間とバーカーの昇降装置調整の時間である。非剥皮時間を短縮するために、剥皮補助員を使用することが考えられる。しかし、バーカー1台に

剥皮要員1名、補助員1名では、人件費が高くなるのでバーカー数台に対し1名程度の補助員なら良いかと考えられる。またいずれのバーカーも、材扱いを補助すれば女子でも充分操作することが出来る。

3. E式バーカー

E式バーカーは、走行が人力によるため、前進、後退の操作が容易であり、材面の欠点、あまり障害とならず、チェーンのたるみにより剥皮される面積が、原木径級によって異なるが、その効率は、小径材程、顕著であった。

4. Y式バーカー

Y式バーカーは、走行が動力による定速のため、材の部分による、剥皮の難易に応じて、変速することができない。また、円柱型カッターであるから、原木径級が、小さいほど、剥皮される面積も少くなり、カッターも、前進、後退の2本になっているので、材面の欠点の影響は、大きいように見受けられた。従って、欠点の少い、大径木ほど能率的であった。

カッターを円柱型より、多少まゆ型にする等の工具の改善により、小径材にも効果的にすることができるのでないかと考えられる。

尚この調査に当り種々御協力下さった、業界の方々および、終始御指導頂いた枝松副場長、小西製材試験科長に深く感謝いたします。

- 林産試 製材試験科 -

訂 正

前号17頁心板単板のはぎ合せ試験第8図のドクターロールの回転方向を示す。矢印を反対方向に訂正します。