

製材技術の変容をめぐって

～北海道における製材機械設備の動向にみる～

その3 関連設備

鎌田 昭吉

- 1 - 調木工程の変わり様

フォークリフトの活躍

パワーとスピードに勝り、それに小回りのきくフォークリフトを主力にした、ユニットロードシステム運搬の全盛時代となりました(表1)。

かつて、一昔前には、動力で巻立てるウインチやクレーン、そして材扱いはトビやガンタなどの手足で扱う道具をたくみにあやつって、トロッコで設定路線を移動するという、人力操作・移動型の荷役・小運搬作業でした。

それが、昭和40年ごろから、運搬工学の権威坂井英人氏の働きによる所が大きいと言われていますが、またたく間に、丸太・材料・製品のハンドリングの合理化や工場レイアウトの改善が展開されました。

工場内の搬送のコンベアシステム化であり、外回りのユニットロードシステム化であります。外材専門びき工場に、その典型がみられます。

土場に運びこまれた丸太は、フォークリフトやショベルローダ、ログローダなどの荷役運搬車両によって、樹種や太さなどできちんと分けられて極積みはしされます。工場から出てくる製品も、運びやすい単位の荷姿(ユニット)にまとめられて、リフトで運ばれ、整然とストック積みされるよう

になりました。

原木仕分け機の登場

昭和40年代末から十勝・網走方面に、道産カラマツを大量にひく大型工場が登場し、原木を自動的に仕分ける装置が使われ出してきました。

カラマツ丸太を扱う場合には、細いものが多く、素性は長短・根張り材・曲がり材など種々雑多なものが混じっています。しかも、素性に合わせて、「丸太に近いままの用途.....坑木、杭丸太、電柱、円柱加工材等」、「チップ用」と「製材用」に向けられています。そのうえ、製材用に向けられるものは、細め.....ダンネージ・押し角・正角などの心持ち角一丁取り、中め.....梱包材・パレット用の板割類の採材、というように太さによって木取りされるものがほぼ決まっています。

このように、丸太の形状によって用途が多岐にわたりますので、丸太の径級や長さなどによって、何種類かにきちんとグループ分けしておくことが大切です。何時でも、必要な材を取り出せるようにしておくことは、生産速度のアップと木取り価値の増加の両方につながってきます。

ここ10年ほど前から、カラマツ工場を中心に、原木仕分け機(4～8パースのもの)を導入する工場が、ぼつぼつ現れてきています(表2)。

表1 フォークリフト普及の推移

区分 年次	総工場 数(A)	所 有		一工場平均所 有台数(B/A)
		工場数	台数(B)	
昭39年	1,249	205	242	0.2
45	1,023	666	820	0.8
51	864	780	1,066	1.2
57	743	654	910	1.2

表2 原木仕分け機の導入状況(昭和59年)

区 分	工 場 数	所 有	
		工 場 数	工場比率
総製材工場数	664	14	2%
うちカラマツ工場	61	9	15%
上記以外の工場	603	5	1%



VKバーカと連動の原木仕分け機

この装置を単独に用いる場合もありますが、通常、皮むき機械（主にリングバーカ）とコンビで連動して用いられています（写真）。

バーカの定着そして省力化

製材用の丸太の機械はく皮は、パルプ用背板の価値（白チップ化）を高めるために、また付随的な効果として、この損傷防止、工場内の清浄化などの面からも強く望まれていました。

昭和38年ごろから、「背板のチップ化」が一般化するにつれて、国産機の開発が相次いでみられ、一方、リングバーカの輸入やその半国産化が急に進んできました。

昭和40年当時は

マサカリなどを用い

る手むき工場.....30%

ハンドバーカ又はカ

ットバーカ使用...18%

定置式バーカを使用

する工場.....15%

まったくはく皮を行

わない工場.....37%

となっています。

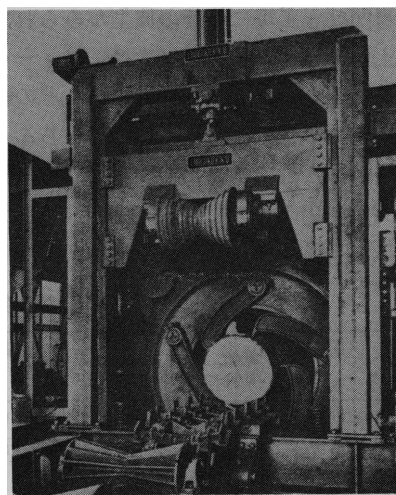
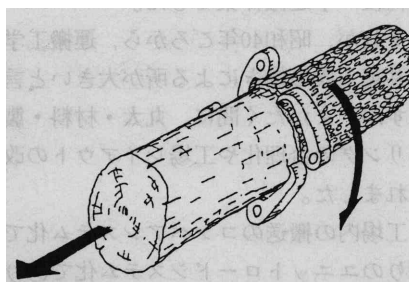
数人の身体強健な人達が、並んでマサカリを振りかざして、丸太の皮をけずって行く。でなければ、まず皮のついたまま製材してしまい、残材の皮のついた背板を手で扱って、1枚1枚カットバ



チェーンバーカによるはく皮

ーカで、身をけずらないように注意しながら皮をむく.....、という能率の上がらない大変な仕事でした。

その後、段々定置式（写真）のものが普及してきました。能率や労力節減、それに労働災害、環境衛生の改善の風潮と重なって、最近では、遠隔操作タイプのもが主流を占めるようになってきました（表3）。



リングバーカによるはく皮

表3 定置式バーカの普及状況

区分		年次			
		昭45年	昭52年	昭59年	
総製材工場数(有効回答) A		1,178	881	664	
バーカ所有工場数 B		515	634	543	
バーカ所有台数 C		528	717	603	
普及度	B/A (%)	43.7	72.0	81.8	
	C/A	0.4	0.8	0.9	
機種別所有台数	チェーンバーカ				
	車 上 式	204	176	44	
	ヘッドバーカ (回転刃式)	車 上 式	289	175	50
		遠隔操作	19	286	404
	リングバーカ	遠隔操作	12	70	105
そ の 他	—	4	10	—	

小径木用には、連続送りできるリングバーカが使われています。ただし、本道では、冬・厳寒期の水の凍結がネックとなって、ジェットバーカ(水圧バーカ)は、今のところみられません。

- 2 - 幅広く収入源を求めて

資金的に乏しい製材工場が、新しい収入源を求め、手軽にとりくみやすい二次加工として、防腐防虫処理や住宅むけの針葉樹製材の乾燥を行う工場などが徐々に増えてきています。

主製品の加工は言うまでもなく、最近の省エネ・省資源の時流にそって、副産物(工場廃材)のバイオマス資源としての利用の道が開けてきています。工場から産出するのこずや樹皮類を、燃料向け一本の消費に限らない、少量分散型で非常にローカル色の濃い天然有機物資源……農業・畜産の領域に向けての利用です。

樹皮(パーク)を使いやすいように粉碎して、家畜の敷料(ねわらの代替)やキノコ培地用やパーク堆肥などに向けるという粉碎加工も行われるようになってきました。

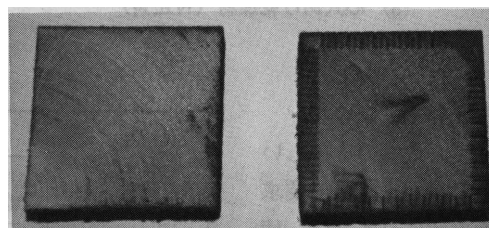
製材には適さない小径木などを“木粉化”するという、オガ粉製造業さえ登場してきました。

簡単な防腐加工

まくら木、電柱、道路の橋、杭などの特定の用

表4 木材防腐実績(昭和57年度)

区 分	工場数	従業員数	生産能力(千m ³)	生産実績(千m ³)				
				計	枕木	電柱	建築用材	その他
製材に直結の工場	24	42	40	22	—	—	21	1
専門の防腐工場	9	115	120	36	14	10	8	4
合 計	33	157	160	58	14	10	29	5



無処理 インサイジング処類
インサイジング加工(薬剤の浸透効果)

途に使う木材の防腐は、大変古い歴史をもっています。それは、通常大がかりな設備・装置をもつ防腐専門工場が受けもってきました。

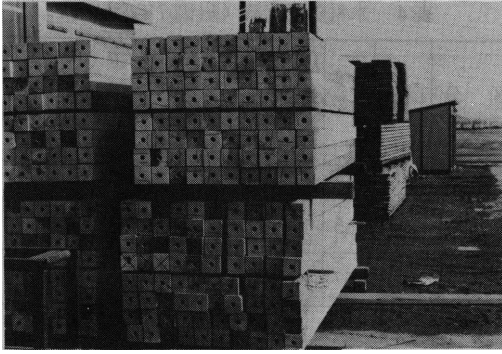
ところが、ここ10数年ほど前から、住宅の土台角を中心とした建築材や、間伐材などを使った造園用材や牧柵などの新しい分野での防腐(防蟻)が要望されるようになって、コンパクトな加圧注入装置を持つ製材工場が、一挙に増えてきました(表4)。住宅建築の振るわない昨今では、やや「設備過多」のきざしがみられるようです。

大部分の工場では、加圧注入処理を行う前に、薬剤の浸透をよくするために、製材品にインサイジング(材の表面から深さ10mm程度の刺し傷を施す)を施しています(写真)。

また、ラワン製材品の防虫処理(ヒラタキクイムシの食害防止)を行うために、加圧注入装置を持っている製材工場(2工場)もあります。

針葉樹製材の乾燥

住宅の質・耐久性の向上という視点からも、上記防腐防虫加工などと同様に、針葉樹の柱材を中心にした建築資材の乾燥(写真)がクローズアッ



心穴あけ乾燥材（N正角）

表5・1 人工乾燥装置の普及状況（昭和59年度）

区 分	基 数	室 数	能力 (m³)
I F 型	66	235	3,336
低温除湿型	25	33	798
真空型	3	9	93
ソーラ型	2	2	11
煙道型	3	6	108
合 計	99	285	4,346

注) 有効回答664工場のうち, 所有工場80

表5・2 用途別の装置数

機 種	樹 種 用途区分	L 主		N L		N 主	
		家具・床板・インチ材 楽器材・木工品など		集成材・木取加工 梱包材など		住宅建築用材 造作材など	
		基 数	能力 (m³)	基 数	能力 (m³)	基 数	能力 (m³)
I F 型		36	2,641	17	448	13	247
低温除湿型		9	406	2	30	13	362
真空型		3	90			1	3
ソーラ型		1	6			1	5
煙道型		3	108				
合 計		52	3,251	19	478	28	617

づされてきています。

最終消費者のきびしい目や中間ユーザーの要求の高まりに対応して、使用目的に合った乾燥を施した、製品を提供しなければならない時代になった、という認識が、業界の間にも広まってきています。

この方向に向かって、製材工場でも太陽エネルギーを利用したソーラ乾燥や、ボイラを必要としない低温除湿乾燥装置などの、省力・省エネ型のものを導入するという傾向が目立ってきました（表5・1, 2）。

パーク粉砕機, オガ粉マシンの登場

かつて、製材工場やチップ工場から出るのこくずや樹皮の類は、燃料に使われる程度の利用価値の低いものとして、長い間“くず”扱いをうけてきました。それが、近

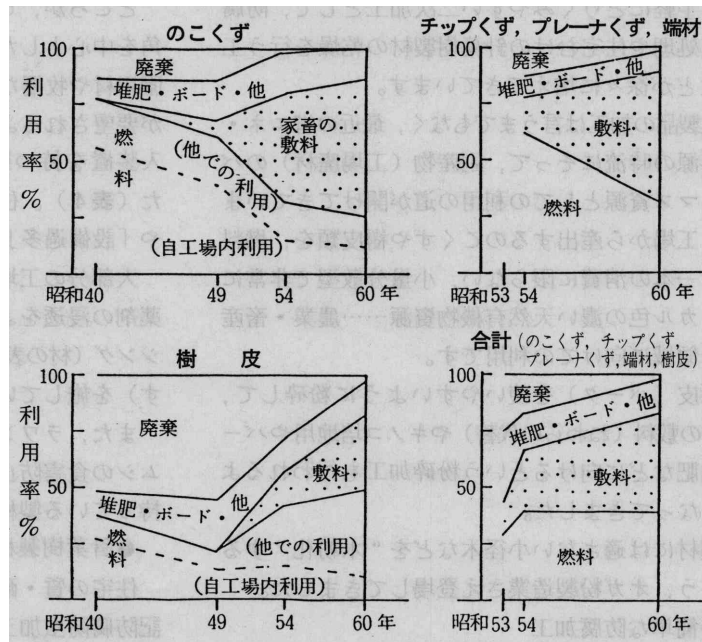


図1 製材関連工業における副産物の利用率の推移

年有機物資源として改めて見直され、いまや木粉類は“作られる時代”に入ってきました(図1)。

樹皮を使いやすい適度の大きさに加工するパーク粉碎機は、現在、道内で100台を超えています。その年間加工数量は、樹皮産出量 827千 m^3 の約30%にあたる 250千 m^3 にも達しています。

粉碎加工した場合の付加価値の増加は、全道の平均で見ると、未加工 800円 / m^3 、加工品 1800円 / m^3 、その差は1000円 / m^3 と、かなり採算性が良いと言えます。

この粉碎加工され形状のととのったパークは、大部分は燃料としてよりも、家畜の敷料に向けられております。これからも畜産地帯を中心にして、どんどん広まっていくものと期待されます。

一歩進んで、製材工場が副生する背板や、用材に向かない小径木を“のこくず化”する「オガ粉製造業」が、新たに登場してきました。

製材業や農協、キノコ生産協などの付属事業として、現在10工場(生産規模は2社が年間4~6千 m^3 で、他は零細型)ほど動いています。

原料高の製品安ということで、採算ベースには乗りにくいようですが、その地域のキノコ生産者・畜産農家・炭化製品製造業者の不可欠需要を満たす、という地域産業連携の役割をはたしているようです。

ともあれ、構造不況産業、成熟(～衰退)期業種である中小製材業が、新しい潮流の変化に対応し、すき間産業を新しく発掘していく、経営を刷新する……、常々、中小起業としてフレッシュな生き方をすること……、変身が大切な事のように考えられます。

積極果敢な脱本業は、無理が生ずるとしても、拡本業を重点に、新しい動きにも目を向けることが肝心。多様化・多角化の生き残り戦略としても、大きなリスクを極力避けた前向きな姿勢が大事であると思います。

むすびに代えて

……スモール・イズ・ビューティフル

イギリスの経済学者のこの言葉は、日本流に言

えば、多分に「軽・薄・短・小」という意味合いを持っています。

これを技術的な事にあてはめてみますと、スケールの大きな、時代を突き破るタイプの大型の先端技術よりも、既存の伝統的な技能と近代技術の複合・調和を目指す、という主張です。

くりかえしさになりますが、製材は形や質の異なる丸太一本ごとの価値収入を高めると共に、いかに能率よくこなすかという二つの対立する要求に、同時に対応せざるを得ない難しさがあります。

伝統的な製材技術は、すべてこの木取り判断を軸として、経験・学習過程の中で積み上げられてきた……技能・熟練・ノウハウ……の累積的総和であると言っても過言ではありません。

いま、それが新しい時代の感覚で、前進的に見直されようとしています。

丸太の選別、ひき材～加工、製品出荷に至る一連の流れの自動化・システム化を図るという方向に向かわざるを得ない……FA(生産のオートメーション)への道を歩き始めています。

そのバックグラウンドには、知能を持つロボットなどにみられるように、エレクトロニクスの目覚ましい進歩が、多品種少量生産にも対応できる可能性を示し始めたことにあります(図2)。

つまり、これまで人が行ってきた材料の観察、測定を各種の検出装置(センサー)によって自動

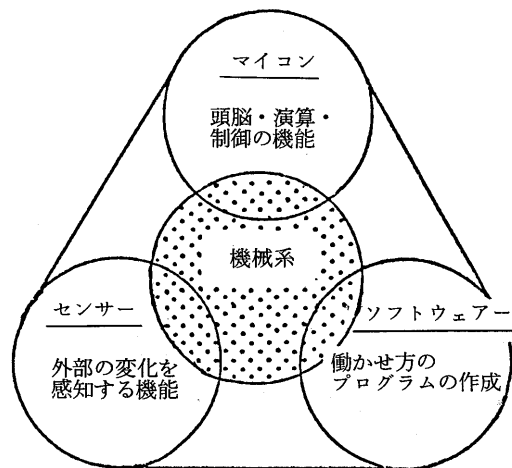
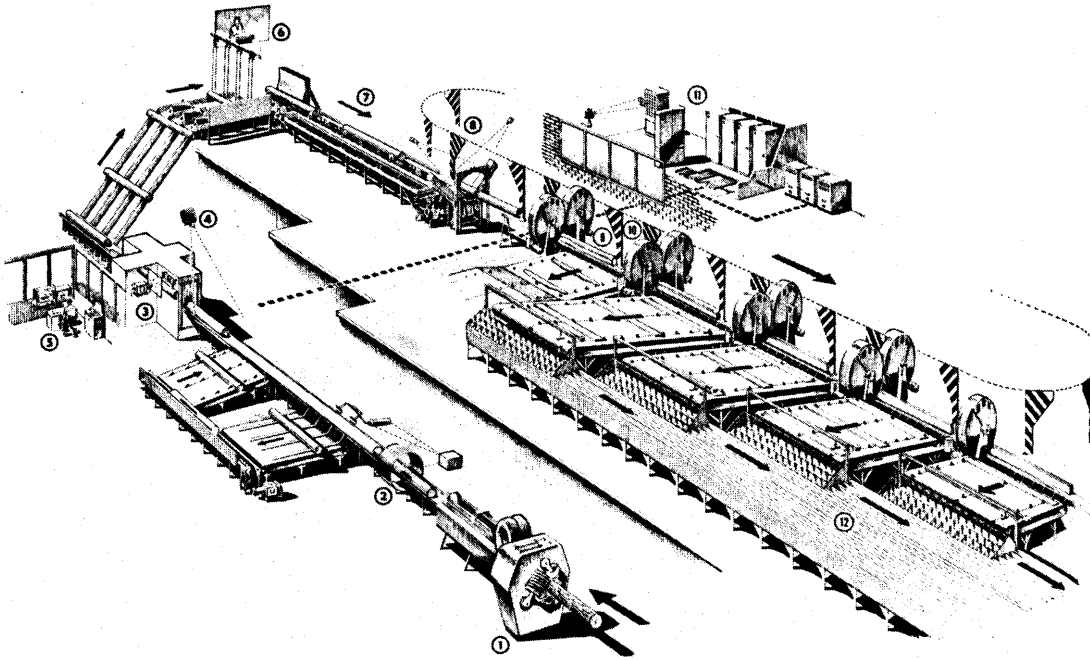


図2 自動化を支える三つの技術



パーカ 鉄片探知機 軟X線検査機 形状観察カメラ 丸太品質評価 原木姿勢調節
原木方向転換 直径と長さ測定 原木保持送り装置 ツイン帯のこ盤の間隔調整(コンピュータ指令による) 加工寸法指令コンピュータ

図3 システム化された小径木針葉樹製材工場(スウェーデン)

計測し、その情報をコンピュータのプログラムに入力して判断させ、そこから得られた適正指令を各機械系に伝達して、自動的に作動させるシステムの完成を目指しています。

まだ、どこの国でも、無人化工場は実現していません。いま一步の所にある高度に自動化された工場は、すでに1967年(昭和42年)にスウェーデンで実現しています(図3)。

1973年(昭和48年)には、アメリカにも完成し、その後、北欧・北米では、続々と現れてきています。日本でも、昭和47年に計画されましたが、残念ながら、失敗に終わってしまいました。

現在の技術水準では、自動計測とコンピュータの指令による機械の作動は、ほとんどの場合可能です。しかし、人間の脳の働き(思考・判断)にあたる「自動判断と指令の決定」、……木取り判断・決定に至る一連の自動化システムの開発が課

題として残されております。

伝統的な木取り技術と先端技術のハーモニーによる再形成が求められているのです。

さらにつけ加えるならば、“技量ある手と創造的な頭脳を持って、人を生産過程の中に再統一するもの”……「中間技術」とか「身近かな技術」と呼ばれるものです。

その分野の担い手となるのは、人間優位の前進的な中小企業が、適地・適企業として高く評価されるのであります。そしてそのことは、地域主義的・ローカルの、かつ消費者のニーズにあったものを創造する、物だけでなくサービスを提供する……キメ細かな柔軟な経営を展開し続けることが求められているのです。

“スモール・イズ・ビューティフル”ということなのでしょう。(完)

(林産試験場 経営科)