欧米の製紙工場 (VIII)

(15) **Finlay Forest Industries 社** 本社パルプ工場

(16) **British Columbia Forest Products 社** Crofton 工場

米 谷 稔

Pulp and Paper Mills in America and Europe (VIII)

(15) **Finlay Forest Industries Ltd. Pulp mill**

(16) **British Columbia Forest Products Ltd.,
Crofton Pulp & Paper Div.**

Minoru Kometani

(15) **Finlay Forest Industries 社**本社パルプ工場

本工場は B. C 州のプリンスジョージ市の北約 200 km のマッケンジー (Mackenzie) にある。パースニップ川の東岸に位置している。

1. 本工場設立までの経緯

B. C 州のフィンレー地区でカナダの会社と日本の十條製紙(株)と合併でパルプや製材の工場をつくる計画は、合併以前の旧東北パルプ会社が進めていたものである。そして合併直後の 1968 年 5 月にはフィンレー計画推進委員会を、11 月にはフィンレー事業部を設置し、1969 年 7 月にはカナダの Cattermole Timber 会社と、十條、住友林業の 3 社間で、日加合併のフィンレー・フォーレスト・インダストリーズ〈Finlay Forest Industries〉(略称 FFI) が設立された。

出資比率は十條 25%、住友 25%、Cattermole 50% で、まず製材工場と RGP 工場の建設に取りかかった。

1970 年 12 月に完成、RGP 日産 150 t をもって操業が開始された。

2. 会社概況 (現在)

資本金 \$ 50,585,000 (邦貨換算 12,140 百万円)

株式比率

B. C Forest Products Ltd.	45.8%
Cattermole Timber Ltd.	45.8%
十條製紙(株)	8.4%

従業員

非組合員	99 名
組 合 員	450 名
合 計	549 名

販 売

	パルプ	製 材
1980 年	107,386 t (4,775 百万円)	318,324 m ³ (4,785 百万円)
1981 年	99,187 t (4,686 百万円)	356,240 m ³ (5,097 百万円)
1982 年	108,138 t (5,102 百万円)	327,988 m ³ (4,293 百万円)

パルプ販売先

カナダ	45%
日 本	25%
その他	30%

写真 1 F.F.I パルプ工場全景

パルプの品質規格

	晒 パ ル プ	未 晒 パ ル プ
ブライトネス	62.4 GE	54.0 GE
フリーネス	95.0 CSF	80~100 CSF
裂 断 長	3,400 m	2,500 m
比引裂き強さ	5.51 m ² /g	4.5 m ² /g
比破裂強さ	1.60 m ² /g	1.20 m ² /g

パルプペール寸法 586 mm×875 mm×457 mm

木材の配合比率 スプルース 80% パイン 20%

写真 1 は 1981 年に撮影した工場全景で、製材工場が隣接している（当時はパルプ生産能力は 320 t/日 であった）。

3. 製造設備

3.1 土場及び調木

チップ受入、貯蔵、ハンドリングの諸設備を表 1 に示す。また、調木関係の諸設備を表 2 に示す。

3.2 パルプ工場

表 1 チップ関係設備

チップ貯蔵 容 積	1,350 units (2,754 m ³)
チップは A 型フレーム建物に貯蔵、これにはスクリュウとベルトコンベヤー回収機が具備されている。	
チップハンドリング ニューマティックシステムを採用	
ソーダストハンドリング 振動式チップピン、ニューマティック、コンベヤーを使用	

表 2 調 木 設 備

バーカー	2 台
チップパー	1 台
チップウオッシャー	
Sprout Waldron チップウオッシャー	2 台
Link-Belt 脱水スクリーン	1 台
洗浄水用 Magna クリーナー	2 台

当工場では RGP を製造している。RGP の磨砕関係の諸設備を表 3 に示す。次にパルプ精選として、ドレ

ナー、リファイナー、スクリーン、クリーナー、デッカー等を使用している。これ等を表4に示す。

次にパルプ乾燥、荷造関係の諸設備を表5に示す。

そしてこの工程のフローを図1に示す。

表3 RGP設備

RGP 平均日産能力 晒及び未晒合計 450 t (市販用)

磨砕工程には3系統がある

第1系統 RLN-50 S型 Asplund ラフィネーター
4台を使用

第2系統 Sprout waldron 45'' (1,143 mm)

シングルディスクリファイナー 4台, ダブルステージドスルーラフィネーター 1台を使用

第3系統

Jylhavara (イルハーバラ) 54'' (1,372 mm)

シングルディスクリファイナー 2台を使用

表4 精選設備

ドレーナー	Hydrasieve	1台
調整用リファイナー	Asplund ラフィネーターポンプスルー (RG 42 型)	1台
リジェクトリファイナー	914 mm ラフィネーター	1台
スクリーン	セントリゾーター	6台
クリーナー	セントリフューガルクリーナー (4段処理を行っている。)	166本
デッカー	Hymac drum フィルター (φ 3.6 mm × l 5.5 m)	6台
かす用	Jones Pressmaster	2台
その他の装置	リパルパー	1台

表5 パルプ乾燥・造荷設備

ウェットマシン

グループドロール 2本付と 1本付の

4,877 mm Kamyr feltless ウェットマシン 2台

Thune プレス 2台

Flash Drying システム

711 mm Jones Shredmaster fluffers 6台

ガス加熱式 Midland Ross flash ドライヤー 3台

Balemaster slab former-presses 4台

水圧プレス 1,000 t Hepburn 5台

仕上ライン

ワイヤータイヤー Ovalstrapping 2台

Lamb-Grays Harbor balewrapper 2台

図1 乾燥、荷造工程フロー

3.3 動力部門

動力用ボイラーは1基あり、燃料には天然ガスを使用している。

電力はすべて購入している。

3.4 用水

用水使用量 2,460 m³/日

水源 湖 (Williston Lake)

3.5 排水処理

排水処理は図2に示すように3次まで行っている。

図2 排水処理フロー

排水は、冬期では曝気池で微生物の生物化学的生命を維持するため充分暖めなければならない。その加温は水中設置型の天然ガスバーナーにより自動温度調節されている。

Heater は No. 1 Pond と No. 2 Pond との間に設置されている。

なお、No. 2 Pond では、排水は 3 日間滞留する。

次に Pond の容積、aerator の個数、馬力などを表 6 に示す。

表 6 Pond 一覧表

Pond 番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
Pond 容 積 (m^3)	14,008	9,085	14,765	8,327
aerator (個数と馬力)	—	4×60HP	3×30HP	2×25HP

(16) B. C. Forest Products 会社 Crofton 工場

この工場はバンクーバー島の南部、米・カナダ国境の延長線上のあたりに位置する。バンクーバー島と北米大陸との間のせまい海峡はさけが回遊する。

この工場の生産品種は NBKP, NUKP, SBKP (市販用) 925 t/日、標準新聞用紙及びオフセット新聞用紙 1,240 t/日 (1983 Lockwood's Directory より) である。

B. C. Forest Products 社は Crofton 工場のほかに数箇所 Sawmills (Victoria 等に)、plywoods plant を有し、その他木材伐採事業を営んでいる。

図 3 は Crofton 工場の鳥かん図である。

表 7 木材、チップの受渡並に調木の設備

	名 称	型 式	能 力	数
チ ッ プ 受 入	丸太貯蔵能力		99,050 m^3	
	チップ貯蔵能力		255,000 m^3	
	荷 役 機 械	Nicholson 10-T	ログクレーン	2 台
		Peco 60-T	クレーン	1 台
	ログハンドリ ング	Jack レーダー		1 台
	チップハンドリ ング	コンベヤーとブロワー		
	ソーダストハン ドリング	ブロワー		
調 バ ー カ ー	スラッシャー			2 台
	762 mm Nicholson	リング		1 台
	Belingham	水圧式		1 台
	チ ッ パ ー	2,845 mm Nicholson		2 台
	リ チ ッ パ ー	Jeffrey shredder	610 mm×508 mm	1 台
木	チップスクリー ン	Dillon		2 台
		Rotex		7 台

1. 木材部門

原本には hemlock, fir, cedar, balsam 等の N 材が使用されている。

1.1 木材・チップ受渡並に調木設備

丸太 1,020 m^3 /日、チップ 5,712 m^3 /日、ソーダスト 318 t/日を使用している。

製材と合板製造に不適であるヘムロック材とパルサム材は Crofton 工場ではストーン GP 用に供している。すなわち、高圧ジェットバーカーで剥皮した後、長さ 4 ft. (1.219m) に切斷し、GP 工場へ送る。

次に BCFP のバンクーバー島にある sawmill 及び合板プラントの廃材チップを Crofton 工場にはこび、木材チップとして使用している。

ヘムロックとパルサムのソーダストを RGP の原料に使用、表 7 に木材・チップの受渡並に調木工程の設備を示す。

2. パルプ製造部門

パルプ工場では KP (未晒, 晒, 半晒) 及び MP (ストーン GP, RGP, TMP) を製造し、ストーン GP には木材を、KP, RGP 及び TMP には木材チップあるいはソーダストを使用している。

表 8 パルプ化設備

	名 称	型 式	能 力	数
K	パ ッ チ 木 釜			8 基
		1 基の生産量	NUKP 80 t/日	
P	カミヤ連続釜			2 基
		生産量	チップで 360 t/日	
ス ト ー ン G P	碎 木 機	Waterous	8,000 HP	4 基
			6,000 HP	8 基
		生産量	N GP 450 t/日	
R G P	リファイナー	Bauer 480		
		1 次		2 台
		2 次		1 台
		3 次		1 台
		生産量	ソーダストで 200 t/日	
T M P	リファイナー	Twin-50 CP	(11,000 HP 1次)	2 台
		Twin-50 CP	(9,000 HP 2次)	2 台
		Sprout. Wal. 45-18	(4,000 HP リジェクト)	1 台
		生産量	305 t/日	

図 3 Crofton 工場鳥瞰図

British Columbia Forest Products Limited
Crofton Pulp and Paper Division.

図 4 KP 大型連続釜・KP 小型連続釜

表 9 回収工程と漂白

名 称	型 式	数
回 収 工 程	エバポレーター	Dominion Bridge 6 重効用 1 台
		Horton 6 重効用 1 台
		Eimco-Envirotech 6 重効用 1 台
	黒液酸化システム	(単一段階で弱黒液と強黒液) システム
	回収ボイラー	C-E 蒸発量 125 t/h 2 基
		B & W 蒸発量 164 t/h 1 基
	電気集じん機	Joy Mfg horizontal flow 1 台
		Koppers two-chamber 1 台
		Research-Cottrel 1 台
	ライムキルン	3.05 m×76.2 m Smith 1 台
晒 工 程		3.05 m×76.2 m Traylor 1 台
	ガス除じん機	Peabody 2 台
	石灰泥洗浄機	10.67 m×7.62 m 2 台
		Dorr-Oliver-Long
	KP シーケンス	C-E-H-D-E-D 2 系統
	塔	upflow 6 塔
		downflow 6 塔
	ミキサー	Kenics 1 台
		Brinkley 1 台
		Impco 10 台
高 濃 度 ポ ン プ	Sherbrooke	5 個
	Kamyr	7 個
	GP シーケンス	単一段階の GP システム 2 系統

2.1 蒸 解

バッチ蒸解と連続蒸解を行っている。連続釜に大形のもの和小形のものが設置されている。均一な蒸解を行い、良質なパルプを得る（大形連続釜で行う）には供給するチップに混在している木材小片を取除くことが必要である。それで次の方法が採用されている。

木材チップ及びソーダストは各チップスクリーンにかけられ、大形連続釜あるいはバッチ木釜に送られて蒸解を受ける。チップスクリーンによって得られたスクリーンかすは、いっしょに集められて小形連続釜に送られ蒸解を受ける（図 4）。

KP の蒸解条件：バッチ蒸解と連続蒸解は、原則として両者同一条件で行っている。

バッチ式 温度：168℃、圧力：760 kPa

2.2 回収工程

回収工程で、KP 工場に必要な蒸気の 60～65% を発生する。残りの 40～35% の蒸気はガス又は hogfuel (sawmill, パーカーによる剥皮物等の廃物) を燃料として動力用ボイラーで発生している。

2.3 漂白工程

2.3.1 SBKP の漂白

SBKP は漂白を第 3 段階まで行い、新聞用紙のパルプに使用している。

2.3.2 漂白工程の時間

漂白工程を全部終了するには 18 時間要する。

表 8 にパルプ化設備を、表 9 に回収と漂白工程の設備を示す。

2.4 パルプの精選

紙料の純度を高めて行く工程で、スクリーニング、洗浄、脱水を繰返すのである。

表 10 に精選工程に使用する諸設備を示す。

2.5 パルプの抄取り、乾燥、仕上

この工程に使用する設備を表 11 に示す。

表 10 精 選

名 称	型 式	数
K ス ク リ ー ン P ク リ ー ナ ー デ ッ カ ー 開 係	ノ ッ タ ー	ヤンソン 12 台
		バード Pk 4 1 台
	ス ク リ ー ン	コーワン 12 台
		CIR 4 台
	ク リ ー ナ ー	パウアーセントリククリーナー
	デ ッ カ ー	褐色原質用 3 台
		晒 用 3 台
	ウ オ ッ シ ャ ー	ディフュージョンウオッシャー 1 台
		3.414 m×6.096 m 12 台
		Sherbrooke (晒用)
G リ ジ ェ ク ト リ フ ァ イ ナ ー P ク リ ー ナ ー デ ッ カ ー 開 係	ス ク リ ー ン	ヤンソン bull 4 台
		コーワン 5 台
	リ ジ ェ ク ト	パウアー 411 3 台
	リ フ ァ イ ナ ー	
	ク リ ー ナ ー	パウアー Magnacleaner 6 台
	デ ッ カ ー	1,219 mm×3,810 mm 2 台
		コーワン
	ウ オ ッ シ ャ ー	2.44 m×4.88 m DOL* 3 台
		* Dorr-Oliver-Long の略
	そ の 他 の 設 備	Tailings Shredders 2 台
R G P デ ッ カ ー 開 係	ス ク リ ー ン	コーワン 3 台
	ク リ ー ナ ー	パウアー 606 セントリククリーナー 110 本
	デ ッ カ ー	1,219 mm×3,810 mm 8 台
		コーワン
ウ オ ッ シ ャ ー 開 係	ウ オ ッ シ ャ ー	2.44 m×4.88 m DOL 2 台
	そ の 他 の 設 備	ソーダスト洗浄ドレイナー 2 台

時間：3時間

連 続 式 パルプ滞留時間：4～6時間

表 11 抄取り, 乾燥, 仕上

	名 称	型 式 能 力	数
抄取	長網パルプマシン	Dominion Engr. 4,521 mm	2 台
乾	ミントンドライヤー	生産量 560 t/日	1 台
燥	フラクトドライヤー	生産量 480 t/日	1 台
仕	カッターレイボーイ	Lamb-Grys Harber 4,343 mm	2 台
上	水圧プレス	1,000 t Wash Iron Works と Dorr Evgrg	2 台
	Wire Tyers	Tennant	2 台
	Scales	Toledo	2 台
	Unitizers	Tennant	2 台

3. 製紙部門

当工場では新聞用紙を抄造している。新聞用紙に使用するパルプはストーン GP, RGP, SBKP である。MP は KP より強度は弱い、新聞用紙に対して必要な印刷適性を与える。ソーダストパルプは最良質の繊維で、精製され、漂白されて、ストーン GP, KP と共に抄造工程へ送られ、新聞用紙が抄造される。

新聞用紙の繊維は 25% の長繊維 (KP) と 75% の短繊維 (GP) からなっている。表 12 に原質調成並びに抄紙室の諸設備を示す。

4. 動力部門

ボイラー、電気、用水を一括して動力部門とし、その諸設備を表 13 に示す。

5. 環境問題

大気関係及び水質関係については詳細に国中洋治氏が紙パ技協誌 Vol. 34, No. 2 号に記載されているから同誌を参照されたい。

参 考 資 料

1. Summary of Finlay Forest Industries Ltd. 1958 Sep.
2. 工場案内: British Columbia Forest Products Limited
3. Lockwood's Directry 1983.
4. 1981 Post's Pulp & Paper Directory.

最後に資料の御提供をいただき、且つ種々の助言を賜りました十條製紙参事村松 満、王子製紙常任技術顧問福田祐作の両氏に深く感謝致します。

『欧米の製紙工場』について

『欧米の製紙工場』は、故西 済氏 (元 紙パルプ技

表 12 原質調成と抄紙室

	名 称	型 式	数
原質調成	パルパー	Sherbrooke	2 台
	スクリーン	B. C. 30 P セレクトファイヤー	4 台
	ジョルダン	Jones ストックマスター	2 台
	クリーナー	パウアー 623	38 本
		Nichols Vorgects 410	5
抄紙室		Deculator deaerators	2
	濃度調整機	Dezurik	
	長網式抄紙機	Belott { 幅 6,858 mm 仕上幅 6,350 mm 抄速 914.4 m/分	2 台
	トウィンワイヤーマシン	Beloit { 幅 8,382 mm 仕上幅 7,722 mm 抄速 1066.8 m/分	1 台
	ドライヤードラム		49 本
抄紙室	カレンダー		6 台
	ワインダー	Beloit	3 台
	ロール包装装置	Lamb	

表 13 動力部門の設備

	名 称	型 式 能 力	数
電 気	動力用ボイラー		4 基
	燃 料	石油, Hog fuel	
	蒸気発生	380 t/hr	
	購 入	(B. C. Hydro Generator より) 75%	
用 水	自家発電	Turbogenerator 出力 40,000 kW 25%	1 台
		208,175 m ³ /日	
	水 源	川	

術協会会長) の方針に基づき、同氏所蔵の技術員の海外出張報告書を基にし、最近の Lockwood's Directory 等を参考にして、主としてパルプ・製紙工場の生産設備を調査した報告書であった。但し、カナダ B. C 州の諸工場報告は福田祐作氏、近藤光太郎氏、村松満氏よりご提供をいただいた最近の工場概況報告によるものである。西 済氏も逝去されたので、同氏所蔵の海外報告書は「紙の博物館」に保管されております。

欧米の製紙工場報告はカナダだけで終わりました。紙パ技協誌 第 35 巻 7 月号より 貴重な紙面を占めておりましたが、本号で打切りと致します。御助言をいただきまし方々に感謝致します。