欧米の製紙工場 (III)

(5) Price 社 Kenogami ザラ紙工場

(6) Price 社 Kenogami クラフト工場

米 谷 稔

Pulp and Paper Mills in America and Europe (III)

(5) Price Co. Ltd. Kenogami Groundwood Paper Mill in Canada

(6) Price Co. Ltd. Kenogami Kraft Mill in Canada

Minoru Kometani

5. プライス社 Kenogami ザラ紙工場

本工場はカナダ Quebec 州 Kenogami にあり、原木にはスプルース、バルサム等を使用し、原木より紙まで一貫工場である。パルプとしては SP, GP, RGP を製造し、最終製品として新聞巻取紙等を生産している。

製品は次の通りである (1981 年 Lockwood's Directory による)。

標準新聞巻取紙	155 t/日
クラフト紙	140 t/日
特種 GP	500 t/日

・ 1952～1960 年の見学者

I. T. 氏, T. O. 氏, N. K. 氏, J. S. 氏
H. N. 氏

本工場は、カナダ Quebec 州 Au Sable 河はんに 1911 年に創立、3 台の抄紙機が運転を始めたのは 1912 年及び 1913 年であり、その後順次増設して 1960 年には抄紙機 8 台が運転、新聞用紙 900 t/日、板紙 50 t/日 (1960 年) に達している。本工場の主要設備は次の通り。

1. 調木及び碎木

調木及び碎木に関しては上工場と下工場 (上工場よ

り 2 km 離れたところにある) に分かれている。

1.1 調木設備

表 1 に調木設備を示す。

原木はスプルース及びバルサムの直径 254 mm、長さ 1.2m のものが入荷、大半は流送、1 部はトラック、貨車輸送。上工場では SP, GP 材を、下工場では GP 材だけを処理する。

パークは上下工場とも創業以来コンベアとスタッカーで谷間へ棄てている。なお処理材の 1 部は冬季に備えて貯材している。

1.2 碎木設備

表 2 に碎木設備を示す。

2. 製薬及び蒸解

製薬塔及び木釜は次の通り。

ゼンセン塔 (石灰石)	2 基
木釜 4.6 m × 14.3 m	8 基
(イージー用… 4 基, ストロング用… 4 基)	

いずれも直接蒸気使用、イージー用には循環装置がある。

木釜ライニング つけとろであって、その厚さは次の通り。

裏とろ	25.4～38.1 mm
セルサイド	50.8～76.2 mm
チップサイド	76.2～101.6 mm

表 1 調 木 設 備

項 目	工場別	上 工 場	下 工 場
ドラムバーカー		3.6 m×13.7 m 3 台	3.6 m×13.7 m 3 台
バンドバーカー		2 台	2 台
チ ッ パ ー		9 枚刃 1 台, 10 枚刃 1 台	
原木年間処理量		754 m ³	439 m ³
紙1㍻当り原木所要量		2.82 m ³	

表 2 碎 木 設 備

項 目	工場別	上 工 場	下 工 場
グ ラ イ ン ダ ー		キャタピラ 14 台	マガジン 13 台
モ ー タ ー		3,500HP 6 台	3,500HP 2 台 4,500HP 4 台
		5,000HP 1 台	3,100HP 1 台 820HP 2 台 5,000HP 2 台
coarse スクリーン		3 台	4 台
碎木に使用される動力		50,000HP	

3. スクリーニング

スクリーニングは GP 系統と SP 系統に分かれている。

3.1 GP スクリーニング

上下工場粗 GP はそれぞれ coarse スクリーンを通して上工場で合流し、GP スクリーン室へ入る。コーススクリーンは Pasco という名称のドラムスクリーンで、上工場は 3 台、下工場は 4 台使用している。図 1 に GP スクリーニングのフローシートを示す。

上、下工場の合流した GP はリフラーなしに、直ちにコーワンスクリーンに入る。板紙マシンへ行く量は 1 日約 20 t 程度である。

3.2 SP スクリーニング

図 2 に SP スクリーニングのフローシートを示す。
ストロングとイージー用の 2 系統に分かれ、ノット

スクリーンからのノットかすは双方のものをあわせて、リファイナーで処理し、全部を回収して板紙用原料と

図 1 GP スクリーニング

する。イージー、ストロング両方からのスクリーンかすはまとめてカーレーターにかけ、ストロング用1次スクリーンに返し、回収再用している。

4. 抄紙機操業

表3に4号機・5号機及び6号機・7号機の操業実績を、表4に新聞用紙の品質試験表を示した。

図3に工場全般の配置図を示した。

・1970年 見学者 E. S. 氏

1. SP

1962年CaベースよりNa-Bisulfite Process (Arbiso 法) に転換した。

1.1 設 備

木釜…9基 (蒸解用6基, ストレージ用3基)

リファイナー (S & W 36-II 型 500HP)

1次用…4台, 2次用…5台

1.2 蒸 解

最高温度 160°C, 最高圧力 5.3 kg/cm²

5時間/サイクル

Na₂SO₃…92.5 kg/t パルプ S…5.5 kg/t パルプ

図2 SPスクリーニング

Cl ナンバー 27~28 パルプ収率 合計 68%

1.3 Na-SP を選んだ理由

1) パルプ品質上, Na, Mg とともに大同小異

表3 新聞紙マシン操業実績 (1959年9月)

項目 m/c No.	ワイヤー幅 (mm)	取 幅 (mm)	抄 速 (m/分)	SP配合率 (%)	日 産 (t)	マシン効率 (%)	蒸気原単位 (kg/紙kg)	水 分 (%)
4	3,810	3,589	412	20.4	108.2	87.9	3.1	7.1
5	3,810	3,538	440	20.5	122.3	93.6	3.3	7.0
6	5,944	5,664	411	20.5	186.5	96.0	3.0	7.2
7	5,944	5,682	415	20.5	188.1	95.0	2.7	7.3

表4 新聞紙質 (Y工場試験係試験)

坪 量 (g/m ²)	厚 さ (mm)	緊 度	抗 張 度 (kg)	裂 断 長 (km)	平滑度 (秒)		吸油度 (秒)		気孔度 (秒)	剛 度	白 色 度 (%)	不透明度 (%)
					表	裏	表	裏				
52.8	0.94	0.56	2.42	3.06	40	36	26	25	22	52.8	52.6	93.5

図 3 工場配置図

2) 当工場では Na なら非回収でも良いが, Mg なら回収しないと薬品代が高くつく。

3) Mg で回収設備をつけると建設費が高くつく。

4) Na の回収は確立された技術がないので, まだやっていない。

2. RGP

リファイナー	Bauer	1,600HP	1台
	S & W	2,100HP	1台

並行して使用, 1次処理だけ行っている。

1961年に RGP 100% で新聞用紙を抄造し, 生産, 品質上全く問題がなかった。当時は RGP の電力代が高く, 経費が高かった。現在では経費の点でも RGP で充分である。

3. 新聞用紙用の KP-SP について

1) KP は強度大, SP ショースルーが少ない。

2) 原木が上りつつあり, 収率上 SP が絶対有利である。

3) KP と SP との比較表

	漂 白	収率(%)	経 費
KP	半晒し	40~45	110\$/t パルプ
SP	—	60~66	60\$/t パルプ

4) 配 合

KP 22~23% SP 28~29%

4. 生 産 高

SP 275 t/日, RGP 50 t/日, GP 760 t/日

新聞用紙 780 t/日, 板紙 185 t/日

最近の工場設備

最近の工場状況としては, 工場の主要設備は次の通りである (Lockwood's Directory 1981 年版, Post's Pulp & Paper Directory 1981 年版を参考にした)。

1. 土場及び調木の設備

丸太の貯蔵		224,200 m ³
搬送装置	クレーン	2
	水路	2
ログハンドリング	チューンコンベヤ	2
チップハンドリング	Rader pneumatic システム	
のこくずハンドリング	Blowers	
チップアンローダー	Payloaders	2
パーカー	φ 3.7 m, L 13.7 m ドラム	
	IR (Ingersoll-Rand)	5台
	Horton	1台

Hogs	Jeffrey	2台
チップパー	Carthage 型	
	2,108 mm 10 枚刃	3台
	2,159 mm 12 枚刃	1台
	2,159 mm 9 枚刃	1台
レチップパー	Sumner 8 枚刃	1台
チップスクリーン	Dillon	4台
皮はぎパルプ材	毎日平均使用量	2,690 m ³

2. パルプ工場

2.1 SP 部門

サルファーバーナー	回転式	2台
吸収塔	1.68 m×8.84 m	1基

2.1.2 蒸 解

パッチ式木釜	145 m ³ Horton	6基
	130 m ³ Portland	1基
アッキュムレーター	球型 7.0 m×12.2 m	2基
	(容積: 320 m ³)	
	木製蓋のもの (製薬原液用)	1基

SP (Na ベース) 平均日産高 (未晒, N材で) 275 t

2.2 GP 部門

2.2.1 ストーン GP

水圧式碎木機 (マガジン)	13台
キャタピラー	14台
GP 平均日産高 (未晒, N材で)	560 t

2.2.2 RGP

リファイナー	Bauer 式	1台
	Sprout Waldron 式	1台
RGP 平均日産高 (未晒, N材で)		50 t

2.3 パルプ処理

SP 系統と GP 系統とがある。

2.3.1 SP 系統

ノッター	CIR Vibrating	1台
Hot 原質リファイナー	Sprout Waldron	9台
原質リファイナー	Masson-Scott	2台
	Bauer	1台
スクリーン	Cowan	3台
	Hymac Jr	1台
	CIR Centriscreeen	1台
クリーナー	Bauer 606	19本
	Nichols 206	20本
	Nichols 208	1本
ウオッシャー	2.4 m×4.3 m	
	Sherbrook Vacuum	3台
デッカー	1.2 m×3.3 m Hymac	13台

2.3.2 GP 系統

ドレーナー	3-screw	1 台	ビーター	Walmsley broke	1 台
	1-screw Esco	3 台	スクリーン	Waterous	2 台
Hot 原質リファイナー	1,500 HP Bauer	1 台		Centriscreen	
	2,000 HP Sprout W.	1 台		(10# 14.5 baby)	15 台
Rejects リファイナー	2,000 HP Sprout W.	2 台	リファイナー	Claffin	5 台
スクリーン	Pascol bull	7 台		Bauer	1 台
	Cowan	3 台	ジョルダン	Jones Majestic	6 台
	Hooper K 1	1 台		Emerson	5 台
	Centrisorter	2 台	クリーナー	Bauer (606 及び 610)	} 160 本
デッカー	1.2 m × 3.4 m	27 台	濃度調節機	Nichols 410	
	(工場製作)			Dezurik	} 22 個
その他の装置	Jeffrey tailings shredders	2 台		Kalle	
				Foxboro	
				Cram	
				Trimbey	
				Brookfield	
			原質ミキサー	Foxboro electro-pneumatic	5 個
バルパー	Hydrapulper	2 台	サイズ釜	パッチタンク	2 個
	Sydrapulper	6 台			

3. 製紙工場

3.1 原質調成室

バルパー	Hydrapulper	2 台	原質ミキサー	Foxboro electro-pneumatic	5 個
	Sydrapulper	6 台	サイズ釜	パッチタンク	2 個

3.2 抄紙室

型 式	網 幅 (mm)	取 幅 (mm)	抄 速 (m/分)	台 数
Walmsley, 長 網	3,952	3,658	426.7	1
" "	"	"	442.0	1
" "	"	"	457.2	2
Black Clawson, "	3,952	3,632	487.6	1
Walmsley, "	5,944	5,715	420.5	2

ドライヤー	ドラム径 1.5 m	180 本	リーム包装設備	あり
	" 1.8 m	72 本	バンド掛け機	あり
サイズプレス		1 筒		
カレンダー	6 本立	1 基		
	7 本立	3 基		
	8 本立	11 基		
ブレーカースタック		1 基		
リール	914 mm ドラム	3 基		
	1,067 mm "	4 基		
ワインダー	Beloit	6 基		
	Dom Engrg	1 基		

3.3 仕上室

ロール包装設備	Lamb-Grays Harbor auto-matic 2,591 mm まで巻き			
	とる	1 台		
ワインダー	2,159 mm Hamblet	1 台		

4. 用水設備

4.1 動力用ボイラー

5 缶

蒸気発生量 348 t/h

燃料 石油, バーク

4.2 電気ボイラー

3 缶

発気発生量 0.15 t/h

圧力

4.3 電 気

60 サイクル 3 相

設備容量 100,000 HP

購入電力 15,000 kWh/日

発生電気 47,000 kWh/日

水力電気 62,000 kWh/日

ターボゼネレーター 0~14,000 kWh/日

5. 用水設備

毎日の使用量 149,523 m³

水源 河
1次処理 スクリーン
2次処理 塩素化

工場の変遷

以上により1952年より最近に至る設備の変遷は次の通りである。

1. SP

創立以来CaベースによるSPを製造していたが、1962年頃よりNaベースによるSP法(Arbiso法)に変更し、高歩留Na-SPを生産した。

2. RGP

1962年頃よりリファイナー設備を増設、RGPを生産した。

3. 抄紙機

1912~13年には抄紙機3台で新聞用紙を抄造して

いたが、その後引きつづいて増設、改良工事を行い、1978年には長網機7台、円網機1台を有し、抄速も増加した。その経過を表5に示す。

工場名の変更

1980年まではKenogami New Millであったが、1981年にはGroundwood Paper Millとなった。

6. Price 社 Kenogami クラフト工場

本工場はJonquiere, Quebec州にあり、Kenogamiザラ紙工場から数km離れたところにある。スプルース、ファー、バルサム等を使用して、KP, RGP, TMPを生産し、円網機1台あり、オンマシンコーティングの設備を有し、各種の板紙、加工紙類を製造している。その生産高(1981年版Lockwood's Directoryによる)は175t/日である。

・1964年 見学者 H. N. 及び S. T. 両氏

RGPに関して報告する。

1) リファイナーの型式及び台数は次の通り。

Bauer 411	D. D. R. 800HP	7台
(1次4台, 2次3台)		
Bauer 412	D. D. R.	1台
S. W. 36-2		1台

表5 抄紙機の変遷

長 網 機

建設年	抄紙機番号	網 幅 (mm)	抄 速 (m/分)		抄 物	生産高 t/日	
			建設当時	1981		1968	1981
1912~1913	No. 1	3,952	305	427	クラフト紙	50	140
	2	"	305	442	} 巻取グラビア	} 800	} 155
	3	"	305	457			
1917	4	"	305	457	巻取グラビア オフセット		
1920	5	"	305	488	オフセット		
1922~1924	6	5,944	381	421	新 聞		
	7	"	381	421	新 聞		

円 網 機

1925	No. 8	2,285 (5シリンダー)	板 紙	30 t/日	
1934	No. 8	" (6シリンダー)	板 紙	56 t/日	改造を行なう
1981			休 転		

2) 主要設備の系統を次に示す。

3) 操業条件

磨砕濃度	1次	15%
	2次	5%
出口フリーネス	1次	525 cc
	2次	225 cc

デッカーフリーネス 150 cc

材種はスプルース、ファー、バルサムである。

4) RGP の品質

引裂度 (ファクター)	78
裂断長 (km)	3.4
破裂度 (ファクター)	16
白色度 (GE)	52

備考: Bauer 411 と 412 とは余り差はないが, S.

W. 36-2 は比破裂度が 411 より低下して好ましくない。

漂白には ZnS_2O_4 を使用している。

プレートの外周にはダムを取付けてあり, ここが大事である。

2. 抄紙機

8 シリンダーの板紙機 1 台

3. 要 員

合計	330 人
事務員, 管理者, 研究者	30 人
マシン, 調成	70 人
仕上, 積出し	90 人
パルプ (KP, RGP)	60 人
保全	80 人

調成室 配合変更を計算機で行っている。

計算オペレーター	1 人
職長	1 人
手伝い	1 人
パルパーその他	2 人

KP

蒸解, 回収 (職長を含む) 28 人 (7 人×4 直)
漂白, ClO_2 (") 8 人 (2 人×4 直)

4. 生産高

KP	200 t/日 (未晒 2/3, 晒 1/3)
RGP	58 t/日
板紙	135 t/日

最近の工場設備

最近の工場の主要設備は (Lockwood's Directory 1981 年版及び Post's Pulp & Paper Directory 1981 年版を参考にした) 次の通りである ()。

1. 土場及び調木

チップ貯蔵	118,000 m ³
搬送装置	Michigan Payloader 2 台
	D 7 Cat. 1 台
チップハンドリング	Rader pneumatic システム
皮はぎパルプ材	毎日平均使用量 9,794 m ³

2. パルプ工場

2.1 GP

2.1.1 RGP

リファイナー	800HP Bauer 411	7 台
RGP 平均日産 (未晒 N 材で)		60 t

2.1.2 TMP

5,000HP Defibrator		
1 次加圧式 RL 型	直径 1,270 mm	1 台
2 次加圧式 RL 型	直径 1,270 mm	1 台

・ 1970 年 見学者 E. S. 氏

1. パ ル プ

1.1 RGP

リファイナー	Bauer 411	800HP	7 台
	1 次	5 台	(2 次は廃止され)
	Reject	2 台	(た模様である)

リファイニング濃度 20~25%

最終のフリーネス 150 cc

1.2 KP

1962 年運転開始。

原木 スプルース, バルサム, ファーのほか, 10 %程度のジャックパイン

蒸解釜 Kamyr, cold blow システムの採用

蒸解 活性アルカリ 15%木材
ボウ硝 70 kg/t パルプ

漂白 C-E-D-E-D

白色度 88 GE

エバポレーター 6 重効用, Swenson

苛性化 Dorr

回収ボイラー B & W

TMP 平均日産	120 t	混合機	シングル	2
2.2 KP			ダブルシャフト	4
2.2.1 蒸 解		高濃度原質ポンプ	Sherbrooke	2 箇
カミヤ連続蒸解釜	1 基	二酸化塩素システム	Mathieson	1
KP 平均日産 (未晒N材で)	265 t		1.5 t/日	
(晒N材で)	110 t	2.5 パルプ乾燥		
(内 60 t は市販)		フラッシュ乾燥システムを採用		1
2.2.2 薬品回収プラント		1 日の乾燥量		150 t
エバポレーター	6 重効用 Swenson	2.6 パルプ荷造		
Black Liquor Oxidation システム		Hydraulic Press	1,000 t Hymac	1 台
	BC Research Council			1 式
回収ボイラ	B & W			1 基
	蒸気発生量			56.5 t/h
	蒸気圧力			23 kg/cm ²
電気集じん器	コットレル			1 台
石灰キルン	2.6 m×51.8 m Can. A-C			1 台
				1 台
ガス洗浄機	Ducon			1 台
石灰泥洗浄機	7.9 m×7.3 m Dore-Oliver			
	Long			1 台
再苛性システム	Dore-Oliver Long			
2.3 パルプ処理				
2.3.1 GP 系統				
ドレーナー	Helipress (rejects)			1 台
Rejects リファイナー	800HP Bauer 411			2 台
スクリーン	Cowan			2 台
クリーナー	1 次			55 本
	2 次			16 本
デッカー	Hymac			3 台
2.3.2 KP 系統				
ノッター	Hooper pressure			1 台
	Jonsson			1 台
スクリーン	Cowan			4 台
クリーナー	Bauer 630			4 本
ウオッシャー	2.4 m×4.8 m			
	褐色原質 Sherbrooke			3 台
	2.4 m×2.4 m			
	晒原質 Sherbrooke			5 台
デッカー	2.4 m×3.7 m Sherbrooke			1 台
				1 台
2.4 漂白プラント				
シーケンス	C-E-D-E-D-S			
塔	C- 3.7 m×13.7 m			
	D- 4.3 m×13.7 m			
	E- 2.9 m×10.4 m			
	S- 4.3 m×10.0 m			
		3. 製 紙 工 場		
		3.1 原質調成室		
		パルパー	1,500 kg Emerson	1 台
			500 kg Hydrapulper	2 台
			CIR dry broke	1 台
			liebeck wet broke	1 台
		スクリーン	Jonsson	3 台
			Centriscreen	8 台
		リファイナー	Claffin	6 台
		ジョルダン	Emerson	5 台
		クリーナー	Bauer 606	64 本
		濃度調節機	De Zurik	10 本
		サイズ蒸煮釜	Hercules	1 台
		デッカー	1.2 m×3.3 m Hymac	2 台
		3.2 抄 紙 室		
		抄紙機	8 円筒 John Inglis 円網機	1 台
			(Vats 4 箇, Beloit hydraulic formers 4 箇)	
			(網幅 3,759 mm, 取幅 3,403 mm, 抄速 152 m/分)	
		ドライヤー	直径 1.2m のドラム	86 箇
		カレンダー	9 本立	3 基
		リール	ドラムリール	1 基
		ワインダー	Cameron	1 基
		コーター	オンマシン	1 台
			(Beloitエアナイフ と Blade の combination)	
		3.3 仕 上 室		
		リワインダー	1,880 mm Cameron	1 台
		シーター (seeter)	Masson-scott	1 台
			3,404 mm Jagenberg duplex	1 台
		耳裁ち機	2,159 mm Seybold	1 台
		4. 動力設備		
		動力用ボイラー	蒸気は Kenogami ザラ紙工	

電気
場よりのものと回収ボイラー
とによって供給される
60 サイクル, 3 相,
設備容量 32,500 HP
購 入 14,000 kWh/日

面及び片面) 晒しマニラすき合せ板紙, アイ
スクリーンカルトン, 燐及びクロージュアの
栓用板紙, キップ板紙, 湿潤強力板紙

工場の変遷

5. 用排水設備

水源 Au Sable 河
毎日の用水使用量 45,425 m³
排水処理 第1次 Flocculation
第2次 土砂フィルター

6. 生産高

板紙類 175 t/日
同質晒板紙 (塗工 及び 非塗工), 白板紙 (両

以上により 1964 年より 最近に至る 設備の変遷を見
ると, GP に関しては 5,000HP Defibrator の TMP の
設備を施行して 120 t/日の生産を開始した。KP に関
しては晒設備を増強して 未晒 265 t/日, 晒 110 t/日を
達成した。

板紙に関してはオンマシンコーターを新設し, 上質
板紙をはじめ各種の板紙を製造して, その量は 175 t/
日に達した。