工 場 紹 介 (53)

砺波製紙(株)二塚工場

砺波製紙株式会社

Pulp and Paper Mills in Japan (53)

—Futatsuka Mill, Tonami Paper Co., Ltd.—

Tonami Paper Co., Ltd.

Tonami Paper Co., Ltd. was established in August 1955.

The company has one mill named Futatsuka which locates in southern Takaoka City, Toyama prefecture.

This mill started up in February 1957, and has been producing newsprint and publication paper since then.

It has a capacity of 120,000 t/y of paper with two twin-wire Bel Baie Formar.

It also produces pulp (such as GP, RGP and DIP) and supplies it to paper machines along with the purchased chemical pulp.

The mill site area is 176,000 m² and number of employees is about 220.

The mill's water is treated by an Activated Sludge and coagulation-sedimentation process. Stack gas from powerboiler is treated by scrubbers (OK-3 type) and electro-precipitator.

Keywords : Newsprint · Tonami-Futatsuka

1. はじめに

砺波製紙(株)は昭和30年8月に創立され、二塚工場一工場のみで、主に、新聞用紙を生産している。工場は、富山県高岡市の南部郊外にあり、東側を庄川が流れ、また遠くに立山連峰が望まれ、周囲はのどかな田園風景に恵まれた、比較的静かな環境にある。

当工場は表1のように、昭和31年4月、高岡市の熱心な工場誘致をうけ、現在地で建設に着手し、翌32年2月、1号抄紙機が生産を開始した。その後、43年、2号抄紙機設置を始め、その他増改造を経て、今日に至っている。

2. 工場概要

二塚工場は昭和32年2月稼動時には、GPと購入SPを主原料に、抄紙機1基で、日産90tの規模で操業を開始した。現在工場敷地面積は176,000 m²、建物

は27,000 m²を有し、従業員数約220名で、製品は新聞用紙、印刷用紙を主体に、月産能力は約1万tである。

また、工場運営の基本方針としては、社是三原則、①「品質第一主義」、②「公害対策の先取り」、③「安全体制の確立」のもと、CGPの排水処理には業界に先がけて活性汚泥設備を採用し、また新聞用紙の軽量化に対しては表3の如く、54年5月には2号抄紙機、55年8月には1号抄紙機をツインワイヤーへ改造し、顧客のニーズに合せた品質づくりを相言葉に、小まわりをきかせた対応を実施している。

当工場の組織は表2の通りで、製品の販売、原木チップ、資材等の調達は、中越パルプ工業へ委託し、化学パルプも、11 km離れた中越パルプ能町工場より購入している。

設立当初は、豊富な地下水と、比較的安い電力に恵まれていたが、現在は地下水規制の強化と、エネルギー

図 1 工場の位置

表 1 沿革

昭和 30 年 8 月	会社設立
31 年 4 月	工場建設着工
32 年 2 月	1号抄紙機稼動
43 年 8 月	2号抄紙機, RGP, CGP 設備増設
44 年 9 月	自家火力発電設備新設
46 年 12 月	排水処理用凝集沈殿設備新設
48 年 3 月	排水処理用活性汚泥設備新設
48 年 9 月	CGP 三段洗浄設備開発設置
54 年 5 月	2号抄紙機改造(ツインワイヤー方式)
54 年 10 月	DIP 設備, 散水汙床設備新設
55 年 8 月	1号抄紙機改造(ツインワイヤー方式)

表 2 二塚工場組織

一高騰のため状況は一転し、キメ細かい管理で節水、省エネを推進し、体質の強化を図っている。生産工程、設備、その他現状について順次述べる。

3. 原質部門

3.1 原木チップ

原木チップの受払業務は、当工場業務部受渡課が行

写真 1 マガジングラインダー

写真 2 RGP

っており、GP 用丸太を約 16,000 m³/月、RGP 用針葉樹チップを約 78,000 m³/月使用している。丸太は全量近県材、チップは、国内産、北米産はほぼ半々の比率となっている。

輸入チップは、工場から 14 km 離れた富山新港から、トラック輸送している。国内チップも、トラックで搬入され、トラックダンパーにてヤードへ風送される。購入原料では、KP は能町工場から、TMP は富山新港から、また、古紙もトラックにてそれぞれ搬入されている。

3.2 GP 設備

GP 設備は昭和 55 年 2 月、従来のカミヤ式ポケットグラインダー 3 台を、給材作業の省力化を目的として、マガジングラインダーへ切替えた(写真 1)。

3.3 RGP 設備(写真 2)

昭和 43 年 9 月に運転開始、設備概要としては表 3

写真 3 DIP

表 3 パルプ設備概要

部 門	設 備 名 称	数 量	機 器 仕 様
砕 木	マガジン グラインダー	1基	駆動モーター 1,200 kW
	RGF		
	チップサイロ	2基	容量 1,000 m ³
	一 次 D D R	2基	48"×2,200 kW
DIP	二 次 D D R	3基	48"×2,200 kW 1基 1,900 kW 2 "
	高 濃 度 タ ワ ー	2基	1,000 m ³ /基
	高 濃 度 パ ル パ ー	1基	容 積 22 m ³
	ターボ セパレーター	1台	ATSB-20 型
	分離ファイナー	1台	600 型
	フ ロー テ ー タ ー	1式	10 m ³ ×9 セル
	高 濃 度 タ ワ ー	1基	1,000 m ³ /基

の通りで、生産能力は 3,600 t/月である。

リファイナーを出たパルプは、コーワンスクリーン KX-400 型及びボーゼクトクリーナー 410 型で精選し、パルプレスフィルター 2 台で濃縮後、高濃度にて貯蔵し、同時にタワー晒をしている。漂白は、過酸化水素で、抄造品種に合わせて調整される。

スクリーン、クリーナーのリジェクトは、濃縮後 2 次リファイナーで再処理される。

RGF の品質は、新聞用紙の品質へ与える影響が大きく、原料チップの配合および、リファイナー管理を中心に、品質のコントロールを行っている。

4.3 DIP 設備 (写真 3)

原質部門の中でも最も新しい設備で、昭和 54 年 10 月資源再活用、原料対策、省エネルギーを目的として建設、稼動した。

生産能力は、当初 1,500 t/月でスタートしたが、その後改造を重ね、現在の 3,600 t/月に至っている。

古紙は新聞古紙を使用。粗大ゴミを除去した後、高

写真 4 ポリディスクフィルター

濃度パルパーで離解、ターボセパレーターおよび、分離ファイナーで粗選後、濃縮されタワーに入る。タワーより出たパルプは、フローテーターで脱墨後、精選スクリーン、クリーナーを経てエキストラクター、パルプレスフィルターで、洗浄濃縮する。

DIP の主眼は、インキと異物を効率よく除去することであり、最終製品やマシンの操業に支障を来さないよう細心の注意を払っている。

3.5 調成工程

当工場の調成係は、原質課に属し、後述の 2 基の抄紙機の調成部門を担当している。

使用原料は、GP、RGF、DIP の自製パルプのほか、TMP、N-BKP の購入パルプを使用している。

主力製品は新聞用紙であるが、最近は米坪、印刷方法による差異、更に各ユーザーの個々のニーズや品質への要望を多様化されてきて、それに対応するべく、中枢的働きをしている。

調成はほとんど計装化されているが、調成でのコントロールミスは即、最終製品につながるためミスは許されず、その点が日常最も心掛けていることである。ツインワイヤー化により、マシン白水の濃度が高くなっているため、白水回収は、ポリディスクフィルターによる、2 段処理を行っている (写真 4)。

3.6 CGP 設備

現在、休転中である。

4. 抄紙工程

抄紙機は、1 号機と 2 号機の 2 台で、いずれもツインワイヤーである。

表 4 抄紙機概要

M/C No.	型 式	抄造品種	ワイヤー幅	抄 速	生産能力	稼 動 年 月
1	ベルベⅡ型	新聞用紙, 出版	3,810 mm	750 m/min	4,700 t/月	S 55. 8 改造
2	"	新聞用紙	3,810 mm	900 m/min	5,600 t/月	S 54. 5 改造

表 5 ボイラー設備概要

型 式	発 電 ボ イ ラ ー	低 圧 ボ イ ラ ー (予 備 缶)		
		No. 1	No. 2	No. 3
燃 焼 方 式	川重VKW, 屋外型 強制貫流ベンソンボイラー	三菱CE 二胴水管ボイラー	川重BS-160 パッケージボイラー	川重BS-100 全 左
蒸 発 量	重 油 専 焼 110 t/h	重 油 専 焼 20 t/h	全 左 16 t/h	全 左 10 t/h
蒸 気 圧 力	124 kg/cm ²	16 kg/cm ²	全 左	全 左
蒸 気 温 度	530°C	飽 和	"	全 左
製 造 者	川 崎 重 工	三 菱 重 工	川 崎 重 工	全 左

写真 5 2 M/C ツインワイヤー

写真 6 ワインダー

4.1 1 M/C

当工場が、昭和31年に設立された時に、設置された抄紙機で、新聞用紙を主体に生産しているが、当初、設計抄速 400 m/min であったが、数回の改造を実施し、現在に至っている。

ワイヤーパートは、ツインワイヤー方式 (55年8月改造)、プレスパートは、1Pがサクシヨングループドロール、2P、3Pが、グループドのツインパープレス方式である。

真空源には、ターボブローアを採用している。

ドライヤーパートは4群からなり、PCダクトを完備している。ドレネージはカスケード方式を採っている。

カレンダーは、6段バーサニップカレンダーで、加圧装置付である。

品質管理の一役として、メジャーレックス製BM計を導入し、坪量、水分の管理に効果を上げている。

ワインダーは、三菱ペロイトL型で、定尺装置、シャフトレス方式を採用している。

4.2 2 M/C

昭和43年に稼動したこの抄紙機は、当初、設計抄速 760 m/min であったが、昭和54年にツインワイヤーに改造し現在に至っており、新聞用紙専抄機で1 M/Cと同様、三菱重工製である (写真5)

1 M/Cと比較して相違点は基本的にはほとんどない、プレスはツインパータイプでカレンダー、ワインダーとも1号マシンと同じ様式である (写真6)

5. 動力部門

5.1 ボイラー (表5, 写真7)

写真 7 ボイラー

表 6 タービン仕様

		仕 様
型 式	反動 2 気筒抽気復水	
出 力	22,000 kW	
回 転 数	3,600 rpm	
入 口 圧 力	119 kg/cm ²	
入 口 温 度	525°C	
1 抽 気 圧	16 kg/cm ²	
2 抽 気 圧	4 kg/cm ²	
製 作 所	富士電機製造	

当初は、1 M/C のみの操業による蒸気発生設備として 20 t/h の三菱 CE ボイラー 1 基だけであったが、昭和 43 年に 2 M/C、RGP、CGP 増設に伴う電力、蒸気の需要増加に対応して、自家用火力発電を計画し、昭和 44 年 9 月営業運転を開始した。

ボイラーは、強制貫流型ベンソンボイラーを採用している。周知のごとく、このボイラーはドラムレスタイプで、水管群のみの構成によるボイラーで、北陸地方では唯一のものである。なお、発電ボイラーの定期検査および、事故時のプロセス用蒸気として低圧ボイラー 3 基を予備缶として保有する。

5.2 タービン(表 6、写真 8)

タービンは、抽気復水型式で、工場の使用電力のうち約 55% を自家発電でまかない、残り約 45% は、北陸電力からの購入電力に頼っている。

5.3 受電設備

容量 31,00 kVA (常時 15,000 kVA、定検予備 16,000 kVA)、66 kV で受電し、3.3 kV に変圧して、

写真 8 タービン

自家発電と併列運転を行っている。

6. 用水部門

工場用水は、操業開始以来、豊富な地下水を汲み揚げ、全量を地下水で賄ってきた。しかし、昭和 52 年 3 月、地下水の採取に関する県条例が施行、昭和 53 年 4 月 1 日より基準が適用された。

地下水の採取に関する条例施行に伴い、昭和 52 年 10 月工業用水を導入した。

現在の採取量

地 下 水	16,600 m ³ /日
工 業 用 水	19,400 m ³ /日
計	36,000 m ³ /日

更に地下水は、昭和 62 年 4 月 1 日以降 16,600 m³/日から 8,600 m³/日以下となる。

従って、地下水取水制限による減量分を工業用水で補うと共に、一方、再利用や節水等の水使用の合理化を目指して対策を進めている。

7. 環境保全

7.1 環境保全体制

工場操業開始以来、生産規模に応じて、水質、騒音、大気等に関する環境保全対策を講じてきた。

公害関係法律の制定、及び高岡市との公害防止協定の締結(昭和 48 年 6 月)に伴い、厳しくなった規制値(表 7)に対応して積極的に環境保全設備の増強、増設を行ってきた(表 8)。

また、環境保全労使委員会や、環境保全部会等の会議を通じて、全従業員による、環境管理の改善や意識の高揚に努め、公害防止の先取りと、地域に愛される企業づくりを進めている。

7.2 水質関係

排水処理工程図(図 2)のごとく、パルプ系排水と

図 2 排水処理工程

表 7 高岡市との公害防止協定

項 目		協 定 値	
水 質	pH	—	5.8~8.6
	SS	日間平均	80 mg/l
		日間最大	100 "
	BOD	日間平均	90 "
		日間最大	120 "
騒 音	敷地境界 (一般地域)	昼	60ホーン(A)
		朝 夕	55 "
		夜	50 "
	ノルマル ヘキサン 抽出物	最 大	3 "
大 気	SO _x	重油S分 (加重平均S分)	0.54%以下
	NO _x	最 大	210 ppm
	ばいじん	最 大	発電 ボイラー 0.05g/Nm ³
			スラッジ キルン 0.35 "
			バーク 焼却炉 0.35 "

表 8 環境保全設備

	名 称	台 数
水質汚濁防止装置	凝集沈殿装置	1 式
	活性汚泥装置	1 式
	散水汙床装置	1 式
	加圧浮上装置	1 式
	繊維回収装置	7 基
	単純沈殿装置	2 基
	汚泥濃縮装置	5 基
大気汚染防止装置	焼 却 装 置	2 基
	排煙脱硫装置	1 式
	電気集じん装置	1 式
	乾式集じん装置	1 式
	湿式集じん装置	1 式
	低 NO _x バーナー	1 式

写真 9 活性汚泥装置

抄紙系排水を分け、パルプ系排水は、生物処理を行い、抄紙系排水と合わせて凝集沈殿装置で、SS、BOD のカット、pH コントロールをして、千保川へ放流している（写真 9）。

写真 10 汚泥脱水機（高圧ベルトプレス）

凝集沈殿装置での沈降汚泥及び、生物処理装置での余剰汚泥、加圧浮上装置でのスカムスラッジは、遠心脱水機及び、高圧ベルトプレス（写真 10）により脱水し、ロータリーキルンで焼却灰化して廃棄している。ロータリーキルンは、汚泥脱水強化と省エネルギー対策により、助燃重油ゼロを目指している。また、焼却灰の有効利用を進めている。

7.3 騒音関係

工場周辺は、田園地帯で、騒音苦情はないが、騒音防止対策として、ボイラー安全弁にはサイレンサー、ルーツブローア、ドラムパーカー、送風機等には、防音壁で遮音、工場境界線にブロックべい（4.5m高）を設置し、万全を期している。

7.4 大気関係

富山県策定「ブルースカイ計画」に対処するため、昭和 48 年 9 月に SO_x 対策として、湿式排煙脱硫方式を採用、OK-3 型スクラバーを設置した。

また、万一環境 SO_x が悪化した場合、県の要請により C 重油の使用を中止し、A 重油に切換えをする。いわゆる大気汚染緊急時対策として、低硫黄重油（A 重油）貯蔵タンクを設置した。

昭和 50 年 10 月に、大気汚染防止管理を強化するため、従来の 65m 煙突を 5m かさ上げし 70m とした。

更に、昭和 52 年 2 月には、 SO_x 対策の強化として、OK-3 型スクラバー排煙脱硫装置の増強を行った。また、県の指導もあり、ばいじん対策として、昭和 52 年 2 月に電気集じん機を設置した（写真 11）。

更に、 NO_x については、低 NO_x パーナーの採用により規制値をクリアーしている。

8. 品質管理体制

当社の社は、品質第一主義を堅持するため、日常活

写真 11 電気集じん機

動のほか、半期ごとの品質委員会において、重点推進項目を決定し、これを基本に QC を推進している。

また、顧客のニーズを早く把握対処する役割は、各地区に配置されている SE（セールスエンジニア）が担当し、工場と常時情報交換を行い、また月 1 回、工場にて従業員を交えた工場品質会議で、ユーザーにおける品質評価や要望事項を報告し、周知徹底を図り、品質の向上・改善の一助としている。

10. 安全衛生管理

58 年度、年間推進方針のモットーを「安全と健康は職場規律のしつけから」と定め、ルールの厳守と安全確認の励行、環境管理の強化と健康づくりの推進を重点に進め、工場の発展は、そこに働く従業員の安全と健康によって達成されとの理念から、毎月定例の安全衛生委員会、各直安全職場懇談会、職場相互パトロール等を通じ、ヒヤリ事故の報告による不安全の摘出改善、危険予知訓練による先取り安全、更に通勤災害の絶滅のため、工場全員参加のもとに、安全衛生管理体制の定義確立に努めている。

11. むすび

以上、二塚工場の概要を記した。新聞用紙メーカーを取り巻く環境は、外紙攻勢、軽量化の進行、品質の多様化と厳しいが、全従業員が一丸となってユーザーのニーズに合った紙づくりと省エネルギーの推進で、企業基盤の拡充に取り組んでいることを付記して工場紹介を終わる。

砺波製紙二塚工場平面図

庄 川 →