第二次欧米視察旅行日記 (I)

紙パルプ技術協会 会長 西 済 口述
米 谷 稔 記述

Diary of My Second Pulp and Paper Industry Inspection Tour in North America and Europe

Itsuki Nishi
J. TAPPI Chairman

1. 旅行の目的

十条工場では製品需要が増大する一方で、現設備では到底間に合い兼ねるので第四次拡張工事が計画され、かねて予定された 168" 機を前回の増設機と相対して据付け、これに定期物を集中し小型機を上質物に振り向けることになった。

たまたま野田工場で模造紙抄造のため、142" 機を必要とすることになり、この両機購入のため調度課長福喜多さんと私が欧米に出かけることになった。

しかし米国では物価が高騰している現状では、到底米国機を購入し得る見込みがないので、主として欧州のメーカーと交渉する予定で出発した。

2. 出発—横浜—バンクーバー

昭和2年9月20日、午前9時半家族と別れを告げ、的場氏と武雄、保の三名自動車に同乗し東京駅に行く。社長初め多数の見送りを受け11時5分発の列車で出発、横浜着 New Gland Hotel で昼食、午後2時半乗船する。船は Canadian Pacific の Empress of Asia での場、新庄の両氏と武雄、保の両君その他会社関係の人々に船まで見送られる。船は4時出帆した。

9月25日には子午線通過で重複、ちなみに横浜、Victoria 間は 4,200 miles という。Aleutian 群島付近を航行しているので、曇天の日が多く、気温も相当低下、キャビンは電球式のストーブで温められている。鶴見祐輔氏、関東酸曹の田中寿一氏が同船されているのに気付く。田中氏は同窓の後輩でキャザレ法購入のため、イタリアに行かれる由である。

同船の日本染料中村 茂氏から次の興味ある話を聞

写真1 シアトル市街

く。

(1) フランスの工場では、労銀支払の際、端数は10法に切上げて支給し、超過額は貸越として処理するので、小銭を準備する必要がなく、計算も簡便になる。

(2) フランスの公立病院では、患者の収入に応じて諸費を徴収するので、収入の低い工員は無料入院も可能である。従って労災保険の必要がない。ドイツでも同様のシステムが発達している。

9月29日——本日午前8時 Victoria 着の予定であったが、濃霧のため正午頃到着、午後2時出港、午後7時 Vancouver Pier に横付けとなる。池田氏の出迎を受け Vancouver Hotel に投宿する。

9月30日——日曜日、池田氏の案内で車を飛ばして Frether 河畔の Steveston 漁村に行く。数カ所のさけ缶詰工場がある。在留邦人約2,000人、漁業あるいはその関連事業に従事する。帰途 Stanley Park を巡り、日本料理店小島で夕食の御馳走になる。

旅行経路図

10月1日——午前 Canadian Pulp & Paper Co を訪れ、L. Killan 氏と面談、午後4時半 Great Northern で Seattle に向け出発、10時10分着。三井物産の松下巖氏に迎えられ Hotel Olimpic に投宿する。

3. 米国の製紙工場

3.1 Everett Pulp & Paper Co., Everett, Washington.

10月2日——三井物産を訪れ、停車場でトランクを受取る。午後松下氏の案内でエベレット製紙工場に行き、Assistant manager W.J. Pilz 氏に面会、工場を案内してもらう。

当工場は fir の AP を主原料とし、これに少量の Cotton wood の AP 及び墨抜紙屑を配合して上等印刷用紙を抄造している。製品は博進社を通じて我国に輸出される。

ソーダパルプ工場—当地方は広葉樹が乏しいのでファーを主原料とする。特にソーダ法によるのは印刷紙用として柔軟なる繊維を得るため、なお填料用の短繊維を得るためにはコットンウッドを使用する。

設備は特に見るものなく蒸煮缶は容量 4,000 lb の旧式小形の直立缶 10 基、回収用の蒸発缶はヤーヤン式、蒸煮後の洗浄はオリバー機にて行ない、晒にはウルフ漂白機 6 機を使用する。濃度 18%, 湿度 80°F, 16%の晒粉で約 6 時間で漂白を終わる。日産 10 万 lb, オリバーやウルフを使用することは注目に値する。

墨抜工場—墨付紙屑はベルトコンベヤーで運ばれ、GP を含有するものは、コンベヤー両側の女工で摘除されて円筒ダスターに入る。紙屑はダスターで解綴破砕され、破片紙となって羊毛洗浄機に入る。この洗浄機には約 2% のカセイソーダ温液が満たされ、破片紙は機的一端より他端に運ばれる間に十分にソーダ液を吸収し、スクリュウコンベヤーにより、階下に並列す

る鉄製タンク内に分配貯蔵される。このタンク内にあること 60 時間の後弁を開き、射水でビーターに流送し、単繊維に離解、チェストに送る。チェスト内の原質はポンプで吸出し、捕砂面及びムーア式回転スクリーンで精選し、シリンダー式三段洗浄機で洗浄脱墨し、続いてポーチャーで漂白し、製紙工場に流送する。晒粉要量は 1% で足するという。

上記墨抜法は先年ニューヨークペンシルバニア製紙工場で見学した法と大同小異である。我国の上等紙はすべて針葉樹 SP のみで抄造されている。地合抄速の点から短繊維の配合が望ましく、それには古紙の墨抜きが最も有望とされている。しかし GP を含まない古紙の収集は、国内ではほとんど不可能である。米国からの古紙輸入も考えて見る必要がある。

抄紙機—当工場の抄紙機は 96", 106", 150" の 3 台で、うち 150" 機は 2 年前の設置で参考とすべき点が多いので次に詳述する。

同機はプッシージョーンズ社の製作であるが網部だけは特にピロイト社の設計になる。

この網部の特長は振動部を成るべく軽くして、振動を毎分 400 付近まで上げ、高速においても、低速におけると同様の良好なる地合を得るよう設計されている。しかし当工場の抄速は比較的遅く 260 ft を出ないので、高速振動の必要なく、振動部の効果を確かめることができなかった。

スクリーンはムーアホワイト式 2 台、ムーア式はドラム多角形で随時にプレート取替えができ且つバード式に比し、頑丈な設計である点がよろこばれる。スリットは 14 カット、フローボックスは 2 回 over flow してボックスの上部より下降し、上昇の際目板で整流されて流出する設計で、over flow で整流する点の特長である。

テーブルロールは当初アルミニウム管にゴム巻した

軽量のものであったが、使用数カ月でゴムが膚離れしたので目下真鍮ロールを使用している。製作上の手遣いか、あるいはゴムとアルミの親和不良のためか、この点ビロイト網部採用に当り特に注意を必要とする。

スライスはビロイトの設計を採らず、普通の2枚スライスを使用する。

プレスは3基で第1、第2共に上部ロールは白色のゴム巻、硬度は55～60度という。ゴムロールはストーンロールより紙剥れ良好という。第1、第2共にブロックコンベヤーを備えている。第3トップロールはグラナイト、スモザーはドライヤーの初めに、プレスロール中央にチルドロールを置く。

カレンダーは7本立、9本立の2基、リールはサーフェース型、ワインダーは4筒式。

ドライブはウェスチングハウスの電気区分運転、発電機はタービンと電動機の双方より運転可能の Dual drive である。

余剰白水の処理はホイット式木製沈殿槽による。

スーパーカレンダーは82"と52"の2基。

3.2 Rayonier Pulp & Paper Co., Shelton, Was.

10月3日——三菱の伊藤甫氏の案内でレーニア・パルプ工場を見に行く。

当社の製品は昨年夏頃より我国に輸入され、その価格がすこぶる低廉なため、市価をかく乱した模様であった。輸入当初の製品は創業当時の不良品の処分もので、と角の悪評があったが、現在では改良の跡著しく、カナダ品に優るものとして当地方の需要おう盛で、目下我国への輸出は中絶の状態である。

当工場の規模は日産125t、工員数3交代合計200余人。

建物は鉄筋コンクリート造で敷地が広いにかかわらず、作業各部は立体的に配置されている。すなわち最上部に節とり機、サンドテーブルを、次階にスクリーン、最下層にチェスト及び抄紙機を置く。防塵のため出入口は二重扉とし、その一枚は金網が張ってある。窓は密閉して採光用とし、換気は金網網張りの換気孔による等、注意を引く点が少ない。

木材はヘムロックが主で、硫黄はテキサス産、バーナーは回転式2台で、そのドラムの上に鉄槽を置き、炉の放射熱を利用して硫黄を融解し液状としてドラムに送る。クーラーは鉛張り鋳鉄管を使用する。製葉塔はゼンセン塔2基で、木釜は3基である。

蒸煮物は Improved Machinery Co. 製の回転式ノッターを経て、サンドテーブルに流しオリバー真空戸過機で洗浄脱水する。ここに真空戸過機を使用するの

はパルプ歩留上すこぶる有利と考えられる。

漂白はウルフ機で行なう。容量3.5tのもの8台。漂白時間は4時間と称するも実際の製造高から推定すると約6時間となる。晒温度80°Fで冬期以外は蒸気加熱の要なしという。

顕微鏡検査によると、当社製品はいかにも振撓等、損傷して見受けられるのは、このウルフ式高濃度晒のためかと考察される。また、ウルフ機は従来の晒機に比し、経済上有利と認められるが、製作者が提言するように短時間に作業を終るものとは信じ難く、エレベレット工場及び当工場の実例に徴し少くとも6時間を要するものと察せらる。

製品は当工場の実例に示すごとく、繊維は多少共損傷されているので、強度を必要とする模造紙、包紙には不向であるが、印刷用紙には差支えなきものと認めらる。

漂白後の洗浄はオリバー機にて2回連続して行なわれ、その一台はシャワー数本で洗浄効果を高めている。

我国に輸入されたパルプはオリバー1回洗浄の製品で、当工場では現在の2洗浄を3回洗浄に改める計画中の由である。

パルプマシンはブラック・クロウソン社製シリンダー2本の円網機で、プレス3基、ドライヤーフレームは直立型で1基に3ftドライヤー10本を抱え8基あり、機の最大トリム幅120"。

動力は蒸気タービンで電化し工場各部に送る。燃料は主として製材、製紙工場の屑材、鋸屑等である。

10月4日——午前10時 Chicago Milwaukee Line でシャトルを出発。

3.3 シカゴを経てニューヨークへ——ニューヨーク滞在

10月7日——シカゴ着。島津氏の出迎えを受け、Stevens Hotel に投宿。当ホテルはミシガン湖畔にあり、room 3,000 と称している。

正後島津氏を訪問、昼食のご馳走になる。午後は報告書作成。

10月8日——午後12時40分発の20th Century Flyer に乗車。

10月9日——午前9時50分ニューヨーク着、三井物産の三好、杉原武雄君の出迎えを受け、駅上の Hotel Commodore に投宿、早速 Black Crowson 社の Ketter 氏、Harris 氏の訪問を受ける。

10月10日——英国ウワームスレー社の技師長 Adamson 氏及び同社の Norris 氏来訪、見積りを依頼した新マシンについてアダムソン氏の意見は

(a) Suction Couch は尺坪1.18匁以上の紙に適

当。

(b) top press 及び table roll のゴム巻はピッチ付着のため良くない。ビロイト社製アルミニウム・テーブルロールのゴム膚離れは加工の手落ちと判定。

(c) wire part を軽量にするにはロール数を減らせば良い。

(d) 野田工場用 142" 機のドライヤーを 4 ft にすると価格は 975 増額となる。

(e) 十条工場 168" 機の運転所要馬力は可変速部 300 馬力。

等速部 サクショククーチの場合 150 kW

ジャケットクーチの場合 125 kW

10月11日——午前、三井物産に行く。場所は先年の通り 65 Broadway であった。午後アダムソン氏と会見、午後三時 Pussey Jones 社の Johnson 氏来訪、新マシンについて同氏の意見は

(a) ゴム巻アルミ・テーブルロールは普通のテーブルロールより価格倍増。ニッケル被覆ロールは耐酸性不良。

(b) シェーキを高速にするも原質はこれに伴わず、効果なし。

(c) ドライブの効率はメカニカル、セクショナルいずれも大差なし。米国では新機の 75% はセクショナルでメカニカルは古い機械の改造の場合に採用される。

(d) サクショククーチは板紙機にも採用されている。

(e) Champion 社は Black Clawson 社のシェーキを採用、プレストロールよりテーブルロール 10 本だけを振動せしめている。

10月12日——午前 Belmont Hotel で Warren 氏兄弟に面接、F.W.Warren 氏の意見によると

サクショククーチ使用による紙表裏に色、サイズ度の差異を生ずる点は

米国ではいかなる紙にもサクショククーチを使用している。英国でも近來これを採用する工場多く Car-rongrove 社の Wallace 氏も最近エスパルト抄造機にサクショク式を採用した。特に苦情のある場合以外はサクショク式を選ぶ。

J.T.Warren 氏の意見は

サクショククーチのための紙の表裏色相を異にするのは事実で、色紙は研究により対策あるも白色の場合は、いかんともなし難し。十数年前、同氏の工場でサクショククーチを採用した際、需用家からの苦情多く、一時取はずしたこともあったが、現在では需用家も次第に慣れて苦情も無い。要は需用家を教育することに

B……プレストロール

R……レクチファイアーロール

S……スライス

図 1 Slice 及び rectify roll の位置

ある。

Beloit 社の新シェーキについては、抄速の高まるにつれ高速シェーキの必要は必然の結果であると。

ここに Beloit 社の Neese 氏の意見を記して参考に資す。

テーブルロールのゴム被覆面にピッチの付着することは未だ聞いたことがない。ゴムの代りに薄い真鍮管を使用してもよく、目下 Stainless steel の被覆の研究中である。シェーキは最高い程度まで有効であるか、使用家に照会せねば即答はできない。

10月13日——再度 Adamson 氏と会見、新しい Mechanical drive の図面を見る。Cone Pulley の勾配を少くしてはなはだ長いものになっている。ベルトのスリップを防ぐためという。ベルト幅は 168" 機のクーチ、カレンダーは 8" にて十分という。

変速用のギアは Reeves drive gear のベルト代りに金属製の chain を使用したもので、oil bath の中で運転され効果の高いものとのこと。

要談を終わって雑談に移り、Walmsley には今回インドから製紙工場の引合があった。原料は麦わら、○草と破布で、破布はツナギ紙料製造のためと思われる。わら及び○草は断裁せず Vomitting boiler で蒸煮の予定、次いで話は Rait 氏の最新の研究になる竹の蒸煮におよぶ。竹はソーダで容易に蒸煮できるが、時間がたつにつれ溶出物が繊維に付着して漂白が困難となるので、単時間の 2 回蒸煮でこの欠点を補うのが普通であった。Rait 氏は Reducing agent として硫黄をソーダ液に加え 1 回蒸煮で蒸煮を完了することを得た。

10月14日——日曜日なので、午前は central park や博物館を見物。午後ビロイト社の Whipple 氏来訪、同氏の説明を聞く。

1. 最近シェーキ部は長さ必要無きを知り 12 ft に短縮。

2. テーブルロールのゴムの膚離れは、当初苦悩を受けたこともあったが現在では全くなし。

3. シェーキを受ける部分の軸受は二重形の timken bearing がよく、ロールの一端は固定し、他端はスライドしてロールの伸縮に備える。

4. Slice 及び rectify roll の位置は図 1 の通りである。

両 R 間の仕切板は上下して下端の間隙の加減を可能にする。

5. 所要動力 ピロイト社製 Lock Haven 所在 New York Pensilvania 工場の一例を挙げれば

154" 長網機ドライヤーはチェンドライブの 4' ドライヤー 27 本、摩擦の少ない特種 Steam joint, 主な軸受はすべて Timken roller bearing sectional drive.

50 $\frac{3}{4}$ lb の紙を 250' /m で抄造し、所要馬力 52.4 これは各 sec. のモーターの出力の合計と考えられるがすこぶる低い数字である。

10月15日——午前は仕様書の研究に没頭、午後 3 時頃ツェッペリンが大西洋を横断してその銀色の巨体をニューヨークの上空に現わす。Voith 社のステッパ氏来訪、抄紙機について同氏の見解は

1. テーブルロールを軽くすることはホイット社でも試みたが、アルミニウムはアルカリに弱く失敗。

2. ピロイトのように lip slice の後に普通スライスを置く必要なし。

3. ワイヤーは 70' より少し長くする方がよい。

4. クーチはクレーを含む紙にはジャケットクーチの方がよい。

5. Sheahan Carrier はトラブル多いので抄尺 600 ft 位なれば必要なし。

同夕物産の杉原君と宮古で日本食をとり、続いて Roxy 館に talkie を見に行く。

10月16日——午前福喜多氏に同行、新聞連合会の Mr. Keller を訪問、ケラー氏の紹介で Mr. Mack-nanghton に面会。同氏の意見では、ジャケットクーチとサクシオンクーチの優劣は米国でも論議されている。旧機で新にサクシオンに改造すべきか否やの問題だが、新に抄紙機を建造する場合はサクシオンにすべきだ。午後 Stoetzer 氏来訪。

午後 9 時 1 分の列車で Montreal に向う。同行は福喜多、杉原の両君。

4. カナダの製紙工場

4.1 Walmsley, Montreal, Canada

10月17日——正午モントリオール着 Robimson 氏の出迎えを受け、Hotel Ritz Carton に投宿。Adam-

son 氏来訪、午後相携えて Walmsley の工場を見る。

当工場では、Price Brothers 社の Kenogami 工場用 Minton 式真空式ドライヤーの製作中で、前回分が好成績であったため第 2 回の注文という。

抄紙機の網幅 234", ドライヤー 5' もの 23 本、真空度 20"。

4.2 Gatineau News Print Mill, Gatineau, Ottawa, Canada.

10月18日——モントリオール発 Ottawa に行く。アダムソン氏及び Halland drive の Norllis 氏も同行した。オタワの Hotel Chateau Laurier に入る。このホテルは先年も宿泊した駅前河沿いのホテルである。

少憩の後工場を見学する。

当工場は International 社中最新設備を整えた新聞用紙工場である。

構内は周囲に金網を張り、入口はただ一つ事務室建物に設けられ、何人といえどもこの入口以外からは出入不能、事務室建物には地階があり、受付、時間係及び更衣室に当て、階上は事務室である。地階と工場とは一本の隧道で連絡する。これは従業員が屋外で靴を汚し、工場に入るのを防ぐためと察せられる。

当工場は一般の米国工場のように立体的に設計せられず、各室は平面的に配置され、木釜室、碎木室以外は平家建で抄造室の床面は地表と同高で、低い地階があるのみである。経済的の建物と考えられる。

製葉室・抄造室の屋根組鋼材はセメントモルタルで包み、ガスの侵食に備えてある。碎木機はマガジン 4 台、ワーレン式 24 台で、ワーレン式の方がはるかに優秀という。蒸煮缶 5 基、この部の詳細は末広氏の報告にあるから省略する。

抄紙機は 274" 機 4 台、ほかに自家包紙抄造用の 136" 円網機 1 台あり、274" 機は現在世界で稼働する抄紙機中抄幅最大のもので、4 台並列毎分 1,000' 付近の速度で運転、ドミニオン社製でその要点を挙げれば、(1)ワイヤーはピッチを設けず、水平に張られ、原質の流速はスライス背部のせき水高のみで決定、(2)スライスは Van de Car 式で參觀当時の抄速は 960' で、せき水高 27" であった。(3)テーブルロールは軸を固定し管内部に軸受を備える inside bearing 式で、シェーキはぜんぜんなし。(4)プレス 3 基、最初の 2 基はサクシオンプレス、最後の 1 基は普通形で紙を反転プレスする。従来高速機はプレス 4 基であったが、サクシオン式でその数を減らすことができ、またシェーハンキャリアをプレスに応用して、反転プレスも容易になった。(5)ドライヤーより蒸発する湯気はドライヤー背部で吸いとり、White 式エコノマイザーで熱を回

収して熱風をつくり抄造室の保温に当てる。また、ドライヤー前面にカンバスを下げ、これを巻上げあるいは巻下げて換気を調整している。(6)スクリーンはバード式、紙料量の自動調整にはトリンペーを使用する。

夜行列車で Port Arthur に向う。

4.3 Port Arthur Div. of Provincial Paper Ltd., Port Arthur, Canada

10月20日——昨日は終日列車、今日午前8時半ようやくポートアーサー着、Canadian National 経営の Prinee Arthur Hotel に投宿した。朝食後 Adamson 氏の案内で本工場を見る。

当工場はスペリオル湖畔にあり、SP 及び GP を自製し、主として中等印刷用紙を抄造している。

奥地より伐出された原木は、湖水に浮べて工場に搬入される。一般に小経木で4"位のものも少なからず見受けられる。工場着の長材は4尺長に切り、ドラムパーカーで剥皮、一部は直ちに工場に送り、他の一部はスタッカーで山積して冬期湖水が凍結した場合に備える。

SP 材はそのままチップーに送られるが、GP 材は再度パーカーで処理される。

砕木機は27"の3ポケット型で、2台ずつ電動機に直結、製葉塔はゼンセン塔。

蒸煮パルプの漂白はペルマー機を使用し、所要時間6時間、120°F まで蒸気加熱する。漂白終われば階下のドレーナーに落とし、多量の清水を注入して撚底より脱水洗浄する。脱水を終えた紙料は射水で希釈してポンプでビーター室に送られる。

晒パルプの一部は抄取り更に水圧機で圧搾し、水分55~60%の湿パルプとし、800マイル離れた工場に貨車輸送する。この法は水分だけ多額の運賃を必要とするも、乾燥費・荷造費を省略し、更にパルプの特性を維持し得るので、結局乾燥輸送より有利という。

ビーターは2,000 lb 形で、168"抄紙機用3台、146"抄紙機用2台に過ぎず、多量の GP を配合する紙には能力十分なるも、SP のみの紙には能力の不足を来すので、その場合は蒸煮で補うとのことであった。

白土は貨車から直接バケットコンベヤーで最上層の溶解槽に運び余分は槽直下の貯槽に落して貯蔵する。貯槽より溶解槽への運搬は同一のコンベヤーによる。溶解白土は移動式の centrifugal (モーター直結) で汙過し、自然勾配を利用して各ビーターに送られる。

サイズは完成品を購入、タンク車をサイズ室近くに運び蒸気加熱で溶融してくみ取る。

抄紙機はワームスレー社製の168"1台、ドミニオン社製146"1台で、今回購入せんとする機によく似

写真 2 スペリオル湖岸の Thunder Cape

ているので少し詳細に記述する。

168"機最高速800'の設計ですこぶるがん丈に見受けられる。網長76'、網部フレームは quick change の設備なく、またピッチの変更も不可能で、現在約1"のこう配をつけている。

テーブルロールは真鍮管製で軸受はボールベアリング。シェーキは参観当時抄速500'に対し、200余で製品の地合は良好とはいえない。シェーキの構造上、これ以上高速のシェーキは不能と見受けられる。スライスはホイット式。

クーチロールはサクション式、スクリーンはバード式、プレス3基、シェーハン・キャリヤーで紙匹を誘導する。スムージングプレス1基。

ドライヤーは5ftもの34本で二つに区分する。シェーハン・キャリヤーは割合に故障が多いので、この程度の速度では不必要とその後取はずした由である。

カレンダー8本立2基、ワインダーはワーレン改良型。

要するに高速に堪えるようがん丈に設計されているがいかにして高速度で相当の地合をつくるかについては、何等の考慮も払われた形跡はなく、いたずらに高速を希望してがん丈高価の設計をしたものの、品質保持のため速度は制限されて、pay し得ない餓がある。

ドライブはハーランド式、抄速変更の場合も速度調整は容易との由。動力は独立のターボゼネレーター。

146"機 大略168"機同様の構造であるが、ワインダーは4ドラム式、ドライブはハーランド式で、発動機はウェスチングハウスのターボゼネレーターで、これに交流の電動機と直流の発電機が直結された、いわゆる Dual drive であるが、ガバナーの調節がむづかしく、交流電動機は利用不能の状態である。

パルプ量自動調整にはトリンペー機があるが、抄物変更の度ごとに済管を取替える必要があり、その繁に堪えず現在は使用せず、紙料配合に変化のない新聞用

表 1

	35 lbs substance 75% GP 25% SP	75 lbs substance 100% unb. sulphite
Spead	500'/m	225'/m
Generator	173 v } 153.1 kW 885 a }	78 v } 78.78 kW 1010 a }
Exciter	120 v } 7.66 64 a } Total 160.76 kW	120 v } 7.33 61 a } Total 86.11 kW
couch	195 a	68 a
1 st Press	83	80
2 nd Press	63	85
3 rd Press	77	80
1 st dryer	115	85
2 nd dryer	53	25
1 st Calender	135	125
2nd Calender	130	130
Rell	12.5	4.9
Total power	160.76	86.11
Total power	per 100'/m = $\frac{160.76}{5} = 32 \text{ kW}$	$\frac{86.11}{2.25} = 38.26 \text{ kW}$

紙抄造には適しても抄物変更の多い抄紙機には不向きと見受けた。

抄紙機廃水処理には American Filter 社の真空回転濾過機が設置してあるが、クレー並びに微細繊維は捕集できない上、故障が多いので使用を止めている。巻取のコアは紙コアを使用している。紙コアは flexible で、よく鉄心棒に適合し正円をつくるので幅広機で巻取の取合せ多い場合は特に有利と見受けた。

断裁機は単幅機で一旦ワインダーで分裁したものを処理する。

サクシオンクーチのため色合、サイズ度が紙の表裏に差ができる点について当工場の抄造主任の意見は、色合の不同は市場で止むを得ざるものと認め苦情なし、またサイズ度は当工場の all SP 紙ではほとんど差異が認められない、とのことであった。

168" 機の処要馬力実測数次の通りである。

20 th, Oct. 1928

No. 2 Machine (Walmsley) Provincial Paper

Mills.

Harland drive

Steam turbin (W. H. Allen) Coupled through rednction gear with D. C. Generator.

Exciter by Harland Eng. Co. and Keith Blackman Fan.

520 BHP turbin. 6,500 k/m. Steam Pres. 125 lb/in²

Exh Pres. 20 lb/in²

Reading throttle Pres. 45 lbs

Back " 7 1/2 lbs

Oil pressure for bearing 8.1 lbs

" " " Governor 31 lbs

また、表 1 で分かるように、低速の場合、所要電力は割高である。

5. 再度米国製紙工場

10月21日——午前 9 時バスでボートアーサー発、Duluth に向う。途中道路工事のため大形車は通行不

能のため、小形車に乗り替え国境 Mineral center にて旅券の検査を受け米領に入る。午後2時 (Middle time で1時) Grand Marais 着、昼食を採り更に南下する。この付近は農耕地でバッファローを飼う農家を見受けた。バッファローを見るのはこれが初めてである。午後6時ようやく Duluth に到着する。しかし目的地の Neenah に向う直通列車がないので、止むを得ず Chicago 行きの列車で出発、Eau Clair で Milwaukee 行きの列車に乗り換える。

5.1 Kimberly-Clark Co., Kimberly, Wisconsin, U. S. A

10月22日——午前5時50分ミルウォーキーに到着、ニーナ着は午前10時で Valley Inn に投宿した。福喜多さんはシカゴに直行された。

アダムソン氏は電話で J. Kimberly 氏と話された結果、同氏の案内で Kimberly Clark Mill 及び Neenah Mill を見せてもらうことになった。

Kimberly Clark 工場では、スプルース材の SP 及び GP、又はヘムロック材の SP を配合して、主として中等程度の印刷用紙を抄造している。ヘムロックの繊維は柔軟なので、上等紙にソーダパルプを配合すると同様の目的で特に混用するとのことである。ヘムロック繊維の柔軟であることは一般我国に輸入されたレーヨニアパルプで我々も経験したところで、我国でも適当の材種を選び適応する蒸煮法を行なえば、ある程度ソーダパルプに代わる繊維が得られそうである。

原木は概して小径で 30" 長い鋸断し、コンベヤーの入口で SP 用と GP 用に分類し、GP 用はドラムパーカーで剥皮の上、更にナイフパーカーにかけ、節部に錐の尖端で丁寧に除去する。

グラインダーポケット形で、印刷紙用のため特にポケット形を採用したものらしく、極めて微かに摩砕している。用材は階上に積上げ、必要に応じ両グラインダー間にあるエレベーターケージでつり下げ補給する。

SP は製品の種類に応じて蒸煮度を変え、ある程度水和の状態まで蒸煮を進めることもある。叩解度を変えて製品の種別に応じるのが普通であるが当工場では蒸煮度でこれを行なうもので、従って叩解は極めて軽度でピーターは調合機として使用されるに過ぎない。

蒸煮缶は種々異なった蒸煮を必要とするので、小形のものを数多く設置している。

漂白は並列した縦型ポーチャーによる連続漂白で、晒液は電解法でつくり副産物のカセイソーダは濃縮して販売する。

当地方には広葉樹の森林が相当あるので、このカセイソーダを利用して AP をつくれば、現在以上上質の

紙を製造し得ると考えられる。AP 工場は当地方にはぜんぜん見受けられず、ピーターは前述のごとく単に調合用に使用されるのでその数少く、抄紙機1台にわずかに1、2を備えるのみであるが、ジョルダンは2台ずつを備えている。

抄紙機は 120"~156" まで計 5 台あり、製作者は Beloit, Bagley, Pussey Jones 等雑多で、いずれも 450' 内外の抄速で、相当立派な地合の紙を抄造している。なかんずく Beloit 機は新機ではないが網部の構造優秀で、シェーキも 240 程度で地合構成に寄与しているように見受けられた。ピッチは各機共固定で水平又は 2~3", スライスはホイット式で従来の普通スライスをこのスライスに変更して地合の変化なく、抄速を 100' 上昇せしめ得た由である。クーチはサクシオン式であるが、尺坪 1.2 匁位の抄物も抄造上差支えなく、ただ紙の表裏の差が目立つが顧客よりの苦情はないということである。

プレスは従来 3 台であったが 2 台にし、1 番プレスをサクシオン式に改めたが、成績良好で尺坪 1.2 匁~4 匁の紙を抄造しても何等故障なく、紙面表裏の苦情もなく、またフェルト寿命も従来より約 1 週間延長した由である。当工場の製品は白土の調合量少ないので、表裏の差が現われれないものと察せられる。

ドライヤー乾燥の調節にはピックス調整機を使用しその成績は良好の由である。

カレンダー間の間隔を広くし損紙はその間から前方に取出し、直接階下のピットに落す設備なし。余り便利な設備は紙切れに際し、工具の動作敏活を欠き損紙を多くする傾向があるためと聞く。

ワインダーは 2 本ドラム式で 4 本取りを行なっている。幅広機では 2 本ドラムワインダーでは巻取 3 本は困難とされ、普通 4 本ドラムワインダーを使用しているが、当工場では差支えなく 4 本取りを行なっている。

スーパーカレンダーは幅狭のものを多数備えている。幅狭機は幅広機に比し人手を要し且つ損紙も多いので、試験的に幅広機を 1 台設置してグラビア紙に使用しているが好成绩の由である。巻取は一切スチーミングやダンピングを行わず、単に抄紙機で良好な地合をつくることによって良好な光沢を得る方針である由。

当工場のグラビア紙は市場の評判よろしく、その配合や製法は十条工場と大差なく原料は晒 SP に GP 50~60% を配合、わずかに着色を行なう。最近では青味が喜ばれる傾向がある由、スーパー仕上である。

5.2 Neenah Paper Mill, Neenah, Wisconsin, U. S. A

10月22日 (つづき)——Kimberly Clark Mill 見学

に続いてニーナ製紙工場を見る。

当工場では、木綿破布を主原料としてボンド紙を抄造しており、下級品には SP 混用する。

破布は石灰蒸煮を行ない、完全に離解しないうちに漂白しドレーナーで脱水、更にビーターで約5時間叩解して抄造する。

抄紙機は網幅90"の長網機で、スクリーンはバートラム式、クーチはサクシオン式、タップサイズは別室にて行なう。巻取全幅のままサイズプレスにてサイズを施し、ドライヤーのように上下に並列するペーパーロールの間を進行せしめる間に熱風で乾燥する(先年報告したストラスモア工場同様(紙パ技協誌 昭和51年6月号 p. 3, 10.4 Strathmore Paper Mill Co., Mittneigue, Mass.)). 乾燥後ワインダーで2, 3の巻取に幅裁しスーパーで仕上、断裁・選別・員数・化粧裁ちして包装する。

以上の作業は筆記用紙製造作業の最も簡単なもので、木綿破布の豊富な我国にも一工場位は設けたいものである。

午後4時の列車でニーナ発、Fond du Lac で乗換え午後9時5分 Wisconsin Rapid 着。Hotel Wilter に行ったが満員なので Hotel Dixson に投宿した。

5.3 The Consolidated Water and Paper Co., Wisconsin Rapids Mill Wis. U. S. A

10月23日——早朝 Beloit の Ramsden 氏来訪、本工場に案内してもらう。

当工場はウィスコンシン河畔にあり、その水力で GP 及び SP をつくり新聞用紙を抄造している。

原木は同河を流送して運ばれ、8 ft 材で径6"以下のものが多い。Handling は Locomotive crane で欧州の工場のようにきれいに高積して貯蔵せられる。

砕木機は水車又は電動機に直結される。

抄紙機はすべてビロイト製で130" 2台、164" 1台である。

130" 機は古い機であるが、要部特に網部はビロイト社の新考案を取入れ改造されている。網は数 in のピッチに張られ、スライスはホイット式、テーブルロールは径5" 真鍮パイプ製でその軸受はチムソン式、この式はシェーキの横圧を支えるのに最も適応するよう見受けられる。シェーキは速く300付近、抄速550'で製品の地合は、シェーキが無い抄速960'の164" 機の製品と比較して何等差異なく、この実例によるとビロイト社の宣伝する高速シェーキの効果もすこぶる疑わしくなる。

多分シェーキを速くしても抄網上の原質がこれに伴い得ないためで、シェーキ数には自ら限度があり、網

図2 deflector

図3 クーチロールの紙剥れ装置

部を軽くしてシェーキを現在以上に速くすることは網部設計上必要であるが、ビロイト社のように極端に速くする必要は無いものと考えられる。

プレス3基、内一番プレスはサクシオン式、湿紙の誘導はクーチ及びリールに air feed を行なっているが、他はすべて人力による。この程度の抄速ではキャリアーを設けないのが普通のもので、ドライブは旧式のマーシャル型である。

164" 機は1920年の建造で比較的ビロイト社の新考案を多く採用してある。

ワイヤーピッチ約16", ホイトスライス。スライス背部には Rectifier roll の代りにインレットの形なりに山形の真鍮製薄板を約1.5" 間隔にならべ(図2)、原質の流れを調整する。この deflector は毎日曜の休転ごとに丁寧に研磨せるものと取替えスライムの付着を防ぐ。デフレクターはレクチファイヤーロールより掃除が楽でその働きも良好である由。

本機は高速(950')ですこぶる調子よく紙切れが極めて稀であるのは、この研磨されたデフレクターを毎週取替える効果によるものと察せられる。

クーチロールの air feed は巧妙に設計されている。すなわち紙切れに際し空気弁を開いてクーチ内部より空気を噴出して湿紙リボンをフェルト上に吹付け、同時にブローロール一端にある風車を空気で回転して、湿紙全幅が通過するのを待って空気弁を閉じる(図3)。

デッケルは網両縁の損傷を防ぐため短かく切りつめらたている。

ダンディローラーを網を越えて運ぶため、ダンディローラー軸受の上部をパイプで継ぎ、このパイプにトロリーを架しダンディの一端をこのトロリーにつるし、他端を支持しつつ抄網を横断せしめる。

プレスは当初5基であったが、現在では第1をサクシオン式にし、2基を取外し3基で操業している。

ドライヤーは6'、シェーハンのキャリヤーの代りに air feed を使用する。湿紙を上方に導く所に斜に相対する air nozzle を設け、その噴出する空気で湿紙をカンバスとドライヤーの間に誘導する。構造簡単でキャリヤーのような故障はないが、紙の張りが思わしくない場合もあるのが欠点である。

換気用フードはドライヤー背部を密閉して扇風機で換気す。

ドライブは G. E 社のセクショナル式。

高圧火力発電 当工場は最新の高圧火力発電設備がある。その詳細は Power Plant Engineering, Aug. 15, 1928 に記載してあるが、その後の成績は次の通りである。

1. 給水の補充は蒸発缶によらず単に軟水装置による。運転開始後 18 カ月の今日汽缶タービンより何等の故障なし。
2. Make up の量は全量の 30%，汽缶掃除は月 1 回、担当技術者の意見によれば蒸発缶の必要は無いと。
3. この発電機は当社水力発電機と並行運転している。
4. 過熱蒸気による損傷は相当大きく、鋳鉄フランジはすべて犯され、鋼製に取替えられた。過度の過熱蒸気は蒸煮に不適當である。
5. 当発電所の設計者 M. F. Thiele 氏から聞いた data は次の通りである。

Boiler

200% rating (800HP×2) 1,600HP with 13% CO₂
Over all eff. 85.4%

Temp. Gas leaving boiler	600 rF
" " Eco.	425
" " air preheater	250
water into Eco.	66~190
" out "	270
air temp in air pre-heater	60
" out "	266

Turbine

Steam heated at 125 lb—22,000 } lb/h
" 25 lb—70,000 } 3,700 kW

図 4 掃除器

" to condenser	10,000	2,300 kW
total	102,000	6,000

(100% P.f)

当地区は水力豊富で電力はすこぶる低廉に供給せらるるのみならず、工場自身も水力発電設備を有す。時価電力は 1 kWh \$0.00478、石炭は ton 当たり \$6.25 で石炭は東京と大差ないが電力は著しく低廉である。

この火力設備は低廉な水力発電機に優る成績を収むるものとして計画されたもので、煙道ガスの廃熱を極度に利用した点は注目値する。

Minneapolis 付近の Waldorf Box Board Co. は圧力 600 lb で Steam accumulator で荷重の平衡を保ち、不凝縮タービンの発電設備を有する由。

5.4 Byron Mill, The Consolidated Water and Paper Co. Wis. U. S. A

10月23日(つづき)——引続き上流約 4 マイルの地にある同社のパイロン工場を見る。

当工場は新聞用紙及び壁紙の類を抄造す。SP はラピッド工場からポンプで流送される。パイプは 10" の鋳鉄管でパイプ、継手はスビゴット式、ピッチの凝着を防ぐため毎日曜日には掃除する。この掃除器(図 4)は前後に鋼板製の案内があり、管径の回転子をポンプで圧送して行なわれる。水圧 70 lb で回転子は回転しつつ前進しその尖端で付着するピッチを掻き落す。この回転子は直角のバンドもよく通過する由にて、当工場ではこの掃除器を Go-Devil と呼ぶ。

抄紙機は 86", 108" 及び 164" の 3 台のうち 164" 機は当社の最新のもので、ビロイト社新聞機の特徴を備へている。中にも急速網替装置は極めて有効でわずかに 1 時間半で網替えとフェルト替えを行ない得るといふ。

ドライヤー 径 5', キャリヤーあり。ラピッド工場のドライヤーは径 6' に設計されたが、その効果がなないので、当工場では 5' にした由である。

164" 機は高速運転にかかわらず、運転状態すこぶるよろしく紙切れも少く地合も良好、ビロイト機の優秀さを示している。

抄紙機廃水処理は両工場共不十分で、一個の傾斜ス

図 5 サクションボックスの配置

クリーンがあるのみ。

午後 3 時 15 分発バスで Madison に向って出発、道路は舗装の個所少なく難路であったが、8 時マジソン着。Hotel Loraine に投宿する。

5.5 Beloit 社

10月24日——汽車で Beloit に行く。ピロイトの副社長 G.A.Macklean 父子に迎えられ工場を見学する。見学を終えて同社諸氏の意見を聞く。

1. ピロイト式網部すなわちアルミ管ゴム巻のテーブルロール、高速シェーキ、チムケン軸受使用の網部は既に 15 台製紙工場で稼働している。

2. サクションプレスは新聞用紙その他白土含有量少ない紙には適当であるが、上等紙には未だ使用されていない。キムベリー社ではサクションプレスを使用しているが、白土少ない紙なので好成績を収めている。

3. メカニカルドライブのフリクションクラッチは普通の手動のものがよろしく Magnetic clutch は故障が多い。

4. セクショナルドライブは新聞用紙抄造の場合のように抄速の変化の少ない場合は良好であるが、変化の大きい上等紙の場合、メカニカルドライブの方がよい。

5. ドライヤーは小径で数多い方が乾燥がゆるやかで、Cockling の発生が少ない。上等紙には 4'、グラシン紙には 3' が過当。

6. ローラベアリングを抄紙機に使用すると、Starting torque を減じ得るので有利である。またフェルトの寿命ものばし得る効果がある。

図 6 T bar

図 7 cellucotton 紙用抄紙機

以下は同席のベロイト社の Whipple 氏の談である。

7. ヤンキーマシンの増速—図 5 のようなサクションボックスをプレスの直前に配置すると、プレスの絞りがよくなり約 100'/m 増速できた。

8. Marking paper—Union Bag 社の Hudson Fall 工場ではドライヤーを約 10 本通過した所に Marking press を置く。このプレスはゴムロールと lead mark roll からなり、同時に Strip felt を使用してストリップ模様を作る。この紙は袋や包装用に使用される。

9. 軽量紙抄造用の抄紙機—図 6 のようにテーブルロールの間に木製の T bar を置くと、水もちがよくなり、良好な地合が得られる。また、Breast roll を grooved roll にすると水切れを良くする。

10. Cellucotton 紙の抄造—図 7 のごとく網部にはテーブルロールなく、またプレスロールの代りに 5'—6' のドライヤーがあり、その外周に 5'—6' を離して網が張られ湿網ドライヤーで幾分乾燥されて 10'—12' のヤンキードライヤーに入る。

現在 Kimberly Clark では 800', Glens Falls では 500' を出している。Glens Falls の工場長 Mr. Schowler は、かつて Kirnbery で働いていた人だそうである。

注 その後聞き得た所では Kimberly ではこの網ドライヤーはなく、プレスロールであった由。

10月24日——ピロイト発シカゴ着。Hotel Stevens に投宿、福喜多氏に出会う。(続く)