ドライヤーカンバスの進歩

敷島カンバス(株) 取締役 森 喜久造

Progress of Dryer Canvas

Kikuzō Mori

Director; Shikishima Canvas Co., Ltd.

1. はし が き

ドライヤーカンバスは、ドライパートに欠くことのできない用具である。すなわち、プレスパートから運ばれてきた湿紙を保持し運搬しながらドライヤーに密着させ、熱伝達をよくし乾燥を高めると同時に、所定の紙質に仕上げる重要な役割をもっている。

当社は、このドライヤーカンバスの専門メーカーとして、明治41年に国産第1号品を世に出して以来、70年の歳月を製紙工業の目ざましい発展と共に歩み、綿製の平織カンバスに始まって、多層織カンバス、熱風ロール用カンバス、プラスチックカンバスと常にすぐれた製品をめざして、カンバス一筋に日夜努力を続けてきた。ここに、その半世紀以上にわたる歴史を顧みて、歩みの跡をたどってみたい。

2. カンバスの始まり

我国で現在のように連続抄紙機によって量産されるようになったのは、文明の近代化が叫ばれ、欧米先進国の技術を広く採り入れるようになった明治5年(1872年)に、洋式抄紙機が導入されたことに始まる。当初、抄紙機はワイヤー幅1,500~2,000 mm、抄速30~60 m/min程度のものであったが、明治43年にワイヤー幅3,610 mm、抄速170 m/minの当時としては高速の新聞用紙マシンが設置されるようになって製紙業界は急速に発展してきた。

一方、ドライヤーカンバスについては、この抄紙機導入と共に需要が生じてきたのであるが、その当時はすべて輸入カンバスが採用され、明治41年(1908年)に近江帆布株式会社(現在の敷島カンバス株式会社)によって、初めて国産カンバスが生産されるようになった。

因みに当社のカンバス生産までの経緯を述べると、明治30年(1897年)に船舶用帆布、汽車シート、テント、敷物等の一般帆布の製造を目的に現在の滋賀県

近江八幡市に近江帆布株式会社として発足した。

創立当時は英国製クロムプトン織機16台を導入し、役員以下57名の小規模なものであったが、努力の積み重ねによって製造技術が向上し、輸入帆布より品質のすぐれたものを製造できるようになり、また安価でもあったので輸入品に取って代るまでになった。更に日露の戦役を経て国内自給の必要が認識され、需要が増大したばかりでなく、海外(インド、南洋諸島、朝鮮半島、旧満州等)への輸出を手がけたことにより供給不足となり、織機や付属設備の増設を行ない、明治39年には、生産能力が当初の4倍にも成長した。

折しも製紙工業が盛んとなり、北海道に工場が建設されるに及んでドライヤーカンバスの需要が高まり、これにこたえて明治41年(1908年)に広幅織機(144"幅)を輸入し、ここに初めて製紙用乾燥布としてドライ・ブックの名称で生産を開始したのである。

この広幅織機による製品を、王子製紙、富士製紙、次いで樺太工業に納入した結果、国産品で充分使用に耐えることが認められて次第に普及し、大正3年(1914年)頃には輸入カンバスを一掃するまでに至ったのである。

この頃のカンバスは、すべて綿製の平織と称するものであったが、昭和に入って三重織々機を設置し、同7年に国産三重織カンバスを初めて市場に送った。

このようにして製紙工業の発展と共に順調な歩みが続けていったが、太平洋戦争に突入するや、次第に統制経済のわくにはめこまれていった。

3. テトロン補強の採用

戦後になって製紙業界は復興期の飢餓的な需要に始まり、朝鮮動乱の特需景気に至ってその需要が急増し、量産化が切望されるようになった。更には昭和30年代の神武景気、高原景気、岩戸景気等の好況を迎えて、生産能率のアップ、品質の向上への関心が一層高まり、諸設備の合理化、近代化、とりわけ抄紙機の高速化が

計られるようになった。

また一方、パルプについては、量産化によって国内の針葉樹の原木が不足し、また価格も高騰したことから、広葉樹や廃材チップ等を原料として利用したパルプ製造方法への転換がなされる等、抄紙技術が向上したが、その反面一段と抄紙条件は厳しくなってきた。

このように製紙技術の変革、発展に伴う抄紙機の高速度化によってドライヤーフード内は高温多湿となり、またパルプ原料の転換により、処理薬品の使用度合いが多く高酸化化し、これらの影響によって従来の綿カンバスでは耐熱性、耐蒸熱性あるいは耐酸性が低いため、その耐用命数は低下の傾向を示すようになってきた。

こうした状況下にある頃、英国 ICI 社 (Imperial chemical Industries Limited) が開発したポリエステル繊維テリレンが現われ、当社は直ちに原系メーカーの協力を得てこれ入手し、実験研究を加えてドライヤーカンバスに取り入れたのである。

昭和 32 年には同系繊維テトロンが国産化され、以後ドライヤーカンバスの主原料として用いられるようになった。

3.1 テトロン補強綿カンバス

さて、綿糸にテトロンを補強するには、通常行なわれるテトロン・綿の混紡方法があるが、少量のテトロンを混紡してドライヤーカンバスに用いた場合、綿繊維が酸・熱等によって弱くなり、更に連続走行時の屈曲によって繊維が短かく切断され、少量のテトロン補強では綿糸の脆化防止効果は得られない。

そこで考案されたのが、テトロンのフィラメント糸を利用して綿糸の外側に被覆し、綿繊維を熱、摩擦、屈曲疲労等から保護する方法である。すなわち、綿繊維長の 1/2 以下のピッチでつる巻き状に被覆すれば、綿繊維が損傷しても糸の役割が保持できることが判明した。

このように綿糸に 10~15% のテトロンフィラメントをつる巻き状に補強し製作したテトロン補強綿カンバスは、テトロンによってその表面が被覆され、特性が十分に生かされて耐熱、耐摩、耐屈曲性が向上するのである。

このテトロン補強綿カンバスは各抄紙機で実用テストの結果、その耐用命数が綿カンバスの 1.7 倍~2 倍になり、また、価格比も 1.3 倍と手頃なことから大変好評を博し、急速に普及して、たちまち“テトロン補強カンバス”の時代を作り上げていった(弊社のつる巻き補強綿カンバスは実用新案として登録された)。

なお、時を同じくしてオールテトロンカンバスも開

発し、一部ではドライエンド等採用パートによっては綿カンバスの数倍という耐用命数の向上が見られたが、当時は織構造上の制約もあり、高価な割には満足できるほどのメリットが認められず、経済性の点からも上述のテトロン補強綿カンバスが主力を占めていた。

3.2 交織カンバス

綿繊維は 100°C 以上の高温熱、酸等によって著しく劣化するので、ドライヤー表面温度が 150°C 以上に達することもある板紙抄造の高圧マシン等においては、テトロン補強綿カンバスといえども十分な耐用命数は期待できない。

この対策として、耐熱、耐酸性にすぐれたテトロン糸、アスベスト糸等でカンバス表面を覆うように交織して耐久性を向上させる方法を採用するようになった。

例えば、テトロン糸を表面に配し、背面に綿糸がくるようなカンバスを設計すれば、背面の綿糸は表面のテトロンによって熱、酸から保護されることになる。そして更に耐久性を向上させる方法として、綿、テトロン以外に Fig. 1~3 に示した各種合成繊維やアスベスト等の特性を生かすよう経糸、緯糸に組合せて、カンバス組織に配すると大幅に耐用命数を延ばすことができる。今日でもなお、この方法は有効で、糸の太さや織り方を工夫することによって多種多様な特性をもつカンバスを生み出しているのである。

4. 多層織とストレッチ加工

昭和 30 年代はまた製紙業界の技術革新も急で、抄紙機の大形化や高圧ドライヤーマシンの設置が見られるようになった。マシンは広幅、高速化し、完全連続操業が実施される等目ざましい発展に伴ってドライヤーカンバスに対する要求も次第に高級化し多様化してきたのである。

これまで合成繊維の採用によってカンバスライフの延長を計ると同時に、多層織々機を設備して四重織、六重織といった多層織カンバスの研究も進めていた。これら多層織カンバスは平滑性、柔軟性にすぐれ、しかも通気度を高められる長所がある反面、織り上げたままの状態では伸びや幅収縮が大きく、どうしても寸法安定性を改善する必要がでてきた。そこで、この問題の解決のためストレッチ加工を採用することにし、綿密な基礎研究と調査に取りかかったのである。

そして世界に先がけて採用したのが、ストレッチ加工時の張力を一定にした、いわゆる定荷重方式の LS マシン(特許登録番号第 318423 号写真参照)である。LS とは製品が低伸長 (Low Stretch) を得る加工の略称であり、このマシンで加工した製品は、それまで

Fig. 1 各種合成繊維の耐熱性

Fig. 2 各種合成繊維の耐酸性

Fig. 3 各種合成繊維の耐蒸熱性

LS マシン

と紙生産効率の上昇に大いに貢献したのである。

LS マシンは昭和 35 年 (1960 年) に完成し、当時我国最大の 274" 抄紙機にこの LS 加工カンバスを納入したところ大成功で好評を博した。LS 加工カンバスは最初から設計通りのカンバスが約束され、抄紙機上でも全く問題がないので、小型の低速抄紙機から大型抄紙機に至るまで広く賞用され、たちまちのうちに LS 加工しない製品は半製品とみなされるような時代へと移っていったのである。

かくして、ここに近代的ドライヤーカンバスの基礎技術が確立したわけであるが、この LS 加工は今日でもなお、カンバス製造上の重要かつ不可欠の加工工程としての地位を維持しつづけている。

このように歴史的意義をもった LS カンバスの完成をみたのであるが、抄紙機の広幅、高速化が進むにつれて通気性の高いカンバスへの要求が高まってきた。当時は最もポーラスな多層織カンバスでも高々 350cc/min/cm² 程度の通気度しかなく、それまでのカンバスの 10~50 cc/min/cm² に比べやや高くなっているものの、今日のプラスチックカンバスによるポケットベンチレーションを重視した乾燥技術からみた場合、その通気度は殆どないに等しいものであった。ここにおいて当社はカンバスの耐久性と通気性の向上を計るため、プラスチックカンバスの開発に着手したのである。

5. プラスチック・カンバスの開発

抄紙機の広幅、高速化時代へ入ってきて湿紙の幅方向水分のプロフィールが問題となり、紙質の改善、乾燥能率の向上のため、ドライヤーのポケットベンチレーションの論議がようやく盛んとなってきた。

すなわち、その当時 Fig. 4 のような乾燥メカニズムにおいて、湿紙の乾燥理論の追求がなされたのである。

湿紙の乾燥について A.H.Nissan 等は No. 2 相に

再三伸びのため使用中に行なわねばならなかった切詰め作業を解消したばかりか、クリッパーシーム (Clipper Seam) の採用を可能ならしめ、また筋曲りや走行性も改善され、“LS カンバス”として当時大変な賞讃を頂いたものである。

この定荷重ストレッチ方式は、従来の定伸長方式に比べ各種抄紙機でのカンバス使用条件 (張力、温度) が異なっても、その使用条件にマッチした荷重、温度を設定してカンバスの加工処理ができるので、使用中のカンバスの伸縮や幅収縮を抑制し、常に寸法の安定した製品を供給することが可能となった。

そして、このカンバスは広幅、高速マシンでも全くしわの心配がなく、更に乾燥面ではテンションが均一化してドライヤーへの接触性が良くなり、紙質の向上

おけるカンバスの吸水性を重視し、E.Race 等は No. 1～No. 4 相において蒸発する総量からみれば、それは僅かな量にすぎないとして蒸発説を唱えた。そして数多くの実験や調査が行なわれた結果。

1) 湿紙からカンバス中へ液体移動する水分量は、ウェットエンドの予熱期間ではほんの僅かある程度で、抄速が増せばその量は更に減少する。

2) 蒸発した水分はドライヤーポケットやその周辺に滞留し乾燥を阻害するのでフード内の換気を良くし、特にポケットベンチレーションによる乾燥を重視する必要がある。

3) 広幅、高速マシンになる程、幅方向の水分の均一化が難しく、通気性の良いカンバスが必要である。という方向に論議が進められるようになった。

それまでにもカンバスによる湿紙水分不同対策がしばしば話題となり、当社においても綿カンバスの織り方を幅方向に変えるようなことも行なって対策を研究していたが、将来はやはりオープンメッシュカンバスが効果的であると考え、前述の LS 加工機の設置計画と同時期に外国での開発状況も調査し、基礎研究に着手していたのである。

昭和 30 年代は材料革命の時代ともいわれ、繊維産業界においても新しい優秀な特性をもつ合成繊維が次々と発明、企業化され、また合成樹脂の発達も目ざましかった。余談ながら、強力接着剤の PR に数平方 cm の範囲を接着しただけで自動車を吊りあげてみせた広告のあったことを記憶されている方もあろう。

かくしてオープンメッシュ・カンバスの製作を可能ならしめる基盤ができたのと同時に、製紙業界からの要望も高まり、カンバスメーカーの研究開発によっていよいよプラスチックカンバスの登場となったわけである。

欧米におけるプラスチックカンバス・トライアルのニュースをキャッチし、我々も研究結果を公けにし、その真価を問うことが必要となった。一以下プラスチック・カンバス (Plastic Canvas) を PC と略称する。

一般に PC はその強伸度、耐熱、耐湿熱、耐酸、耐摩性等の特性を活かし、原糸としてポリエステル系繊維テトロン、ポリアミド系繊維ナイロン、ポリオレフィン系繊維、アクリル系繊維等のマルチフィラメント (Multi Filament) 糸、又はモノフィラメント (Mono Filament) 糸を用いたオープンメッシュな織物である。マルチフィラメントに対しては寸法安定性を付与する

No. 1 相：湿紙内面がドライヤーに接し、外面は大気にさらされている部分

No. 2 相：湿紙内面がドライヤーに接し、外面は

カンバスに圧着されている部分

No. 3 相：湿紙内面がドライヤーに接し、外面は大気にさらされている部分

No. 4 相：湿紙がドライヤー表面より離れ、両面とも大気にさらされているフリーランの部分

Fig. 4 乾燥サイクル

ため、糸または織物の段階でポリアミド、エポキシ、アクリル樹脂等耐熱、耐酸、耐摩性に優れた樹脂を選んで加工処理を施す。その結果、表面性、寸法安定性、柔軟性、耐久性に優れたマルチフィラメント PC に仕上がる。一方モノフィラメント PC は主として高強力の特ロンモノフィラメント糸を用い、原糸および織物の段階で熱延伸加工処理を施すことにより寸法安定性が付与される。

このように PC にはマルチフィラメント製とモノフィラメント製があり、それぞれ優れた特性があるが、我々はその両者を同時に研究開発したのである。

マルチフィラメント製 PC は

1) 従来の綿カンバスに近い柔軟性と表面性を備え、モノフィラメント製のように硬くない。

2) 使用原糸の優れた特性によりライフが長い（ちなみに同じテトロンだと、マルチフィラメントの方がモノフィラメントより幾分か加水分解し難い）。

3) 抄紙機上で使用中の不測の片寄りの場合でも、しわの程度が軽くて済む。

等の特長があげられ、一方モノフィラメント製 PC は

1) 紙粉、ピッチ、塗料等の汚れが付着し難く、洗浄が容易である。

2) マルチフィラメント製より更に高通気度にすることが可能である。

等の特長があげられる。なお、当社では原糸メーカーの協力によってテトロンモノフィラメントを改質し、耐加水分解を向上させた原糸を使用している。

また、モノフィラメント製 PC については、その後

Fig. 5 PC の組織改良

ポリオレフィン系（以下 **PO** と略称）カンバスを開発している。PO が耐蒸熱、耐酸性にすぐれることは周知の通りであるが、耐熱性に未だしの感があったのを原系メーカーとの共同研究によって飛躍的な改善をみた。

現在高温パートに使用され、テトロンにないメリットを発揮し PO カンバスとして好評を博していることを付言しておきたい。

さて昭和 39 年にいよいよ本番となり、小型テストマシンで走行実験を行なって確認の後、王子製紙（株）開発研究所のテストマシンに掛入れて頂き各種データを採取し、昭和 40 年 7 月の技術雑誌に発表させて頂いたことはご承知の方も多いかと思う。

そして各社一斉にトライアルに入った結果、PC のメリットが充分発揮され

1) 湿紙乾燥能率の向上、スピードアップ、更には蒸気原単位が減少する。

2) 湿紙の水分プロファイルが改善され、光沢が良くなる。

3) 耐用命数が大幅に延長する。

4) 寸法安定性が優れている。

5) 汚れの洗浄が可能となる。

等従来のカンバスのイメージを一新した PC が、ここにクローズアップされ、新しい補助乾燥装置等の開発と相まってドライパート部門に一大変革をもたらしたのである。

特にマルチフィラメント製 PC は、表面性、柔軟性が綿カンバスに近く、耐用命数も長く、しかも後述のシートフラッター抑制の点で非常な好結果を発揮したこともあって、PC の普及速度は欧米各国より速かったのではないと思われる。

PC の開発に当たって、二、三エピソードを紹介させて頂くと、

〔その 1〕

某工場で質マシン 2 群上部に PC を初めて試用頂いた際のことである。使用 8 カ月を経過した頃、たまたま紙切れが発生し該パートの PC が突然ドライヤー上から姿を消してしまったのである。関係者が周囲を探されたがどこにも見当らず、最後にパルパーをのぞいてみられたところ全反まるごと落込んでいたそうであ

ライフ・チェッカーによる測定

る。

その PC をチェックすると繊維の脆化によって強力低下し、ライフに達していたため破断したことが判明した。従来の綿カンバスだと縫針等を突きさしてライフを判断されていたが、PC のように全くイメージを変えたカンバスでは、強力が落ちてきても樹脂加工処理によって形態がしっかり保たれているため、ライフに近づいていることが判らなかったのである。

そこで要望されたのが、バツサリ落ちない PC の開発とライフ判定方法の確立であった。直ちに、このテーマに取り組み日を経ずして次のような対策をたてた。

1) PC の組織

カンバスは湿紙に接する側、すなわちペーパーサイドから脆化し易いので、Fig. 5 のように表裏二層に分けた組織の PC を開発した。ペーパーサイドが損傷を受けても、バックサイドで保持できるよう改善することによって使用中の突然破断が防止され、その耐久性を 20% 以上向上させることができたのである。

2) ライフ・チェッカー

PC のライフを写真に示すようなライフ・チェッカーで判定するよう考案した。抄紙機上でカンバスを構成する糸を引張り、切断時の指示強力によってカンバスの残存命数を判定するもので、以後 PC をライフ近くまで安心して使用頂けるようになった。

当時外国でもこうした器具はあったが、引裂き式であるためカンバスの損傷が大きく実用的でなかった。従って当社のライフ・チェッカーに関心を示し、二、三照会が舞い込んだ位である。

〔その 2〕

高速マシンにおいて、通気度の高い PC を採用される場合、シートフラッター（Sheet Fluttering）に注意せねばならないことは、今や常識になっている

Fig. 6 シート・フラッターリング

が、PC 開発当初は湿紙が何故ドライヤーのフリーランでおおられたり、紙切れしたりするのか分からず世界各国で話題になったものである (Fig. 6)。

低速の板紙抄紙機からトライアルに入った PC は、前述のように乾燥その他に大きなメリットを発揮し、自信を得るに従って段々と高速マシンへと挑戦してゆき、昭和 41~42 年には新聞用紙マシンの抄速 600~700 m/min クラスにまで広がっていった。

それまで PC は、そのメリットを充分発揮させるため、通気度は高い程良いとされていたので、外国ではモノフィラメント製の非常に高い通気性の PC (10,000~20,000 cc/min/cm²) でもってトライアルに入っていた。

そして、その殆どがシートフラッターリングによる失敗で取外され、新聞用紙抄造のような高速マシンには PC は不向きでないかとさえいわれてきた。

その情報をいち早く我国でキャッチし、調査すると共に、通気度をどの程度に設定すればシートフラッターリングの問題を解消し、乾燥効果を充分発揮させることが出来るか、ユーザーを交えて論議の末、12,000 cc/min/cm² が妥当であるとの結論を得て、某社の抄速 600 m/min の高速マシンの二群上部に採用頂くことになった。

日本の原料事情からくる紙力は外国の場合に比べて弱く、シートフラッターリングあるいは紙切れが心配されたが、結果は非常に良好であり、しかも幸いなことに、この 12,000 cc/min/cm² が通気度の上限 (Upper Limit) であることも確認された。

その後は PC を採用される抄紙機の抄速、パート、

Fig. 7 エアーポンピング現象

幅、あるいは原料配合（紙力）等の条件に合せ、この結果を基にして通気度をコントロールすればよく、ここに至って諸外国に先んじて高速マシンでの効果的な PC の通気度設定を行なうことができた。またそれに付随して水分プロフィルの面でも大いに効果を発揮し、PC の普及度が増していったのである。

この背景にはモノフィラメント製 PC だけでなく、通気度調整が容易であり、比較的綿カンバスの感触に近いマルチフィラメント製 PC も同時に開発していたことが大いにプラスしたと、見通しの良かったことを喜んだ記憶がある。

〔その 3〕

高速マシンでの PC 使用時の空気の乱れ (Air Turbulence) は、のちにエアーポンピング (Air Pumping) 現象と呼ばれ、Fig. 7 に示すようなメカニズムであると解析され、説明が加えられるようになった。

すなわち、PC が矢印の方向に走行しカンバスロールを通過する際に、カンバス両面に空気層がくっついて回る引きずり効果によって、カンバス内側の空気層はロール手前のくさび状部分 A で圧縮され、カンバスの外側 B との間に差圧を生じ、A 部の空気は多孔性カンバスを通して C 部に押し出される。それと逆に、カンバスロールを離れるところでは、D 部の負圧により E 部の空気が D 部に引き込まれるのである。

このエアーポンピング作用によって、抄紙機のドライヤーポケットに滞留する蒸発水分の換気ができることから、PC のセルフベンチレーション (Self Ventilation) という言葉も生まれた。更にこの作用を有効に生かすため、Fig. 8 のような熱風ダクトも開発され、より一層の効果が発揮されるようになった。

6. 熱風ロールと併用して

シートの幅方向水分プロフィルや乾燥能力の向上対策として、ドライヤーポケット内にカンバスの織目

Fig. 8 各種熱風ダクト

を通して高温低湿空気を吹き込む方法、いわゆる熱風ロールによるポケットベンチレーションシステム (Pocket Ventilation System) を採用した抄紙機が出現してきた (Fig. 9)。PC 開発初期の昭和 40 年頃のことである。

A.H.Nissan 等の吸水理論と E.Race 等の蒸発理論を兼ね備え、且つ、カンバスドライヤーの不要な周期的なシステムとして脚光をあびた。

カンバスの織目を通して熱風を吹き込むことから、それに応じた高い通気性が要求され、また紙質に適合した表面性等も必要条件の一つとなり、マシンメーカーの協力を得て共同実験を行なうなどして、熱風ロール用の独自のカンバスを製作するようになった。

各種の繊維の組合せ方、織り方に工夫をこらして表面性、耐久性等に特長をもたせたり、緯糸に樹脂加工処理等を施こして通気性を高めたりして多くの熱風ロール用カンバスを開発してきたが、最近では PC と熱風ロールを併用される例が多くなり、かなりの効果を発揮している。

7. 品質的にも多様化して

近年、抄紙機の発展はめざましく、ドライパートにおいても種々の改善が積極的に進められつつあり、これに伴ってカンバスに対する要求はますます高度化、多様化の傾向にある。

明治 41 年 (1908 年) にドライズックと称して製作を開始して以来、約 70 年にわたるカンバスの歩みを述べてきたが、ここ数十年のカンバスの進展は著しく、当初は欧米の模倣の域を出なかったドライヤーカンバスの技術も、LS マシン設置以後は当社独自の技術を生かした製品を開発し、我国製紙の関連産業として世界でもトップレベルのカンバスを提供させて頂いているとひそかに自負している次第である。

今日では、抄造条件や抄物の種類によって、採用さ

Fig. 9 熱風ロール

れるカンバス品種も多種多様であり、綿カンバス、交織カンバス、熱風ロール用のオープンメッシュカンバス、更にプラスチックカンバスがあり、その中にマルチフィラメント製とモノフィラメント製とがあって通気度コントロールも出来る等、それぞれの目的に応じたカンバスが使用され、その機能を全うしている。

そのうち、極く一部の代表的品種をあげてみる (p. 24 写真参照)。

また従来は手縫いや結び合せによって接合していたカンバスの継手も、今日ではカンバス両端を合せて芯線を挿入すれば済むクリッパーシーム方式に変わり、すっかり便利になっている。

そしてこのクリッパーシームも高速マシン用、高水分パート用、上質紙用、感光紙用、熱風ロール用…等、用途によって様々なタイプがあり、継手マークや、継手からのシートのピッキング、あるいはシートのおおり、更には継手の強度等、使用条件に対処して、最も適したクリッパーシームを採用頂ける状況にある。

そのうち代表的なものを二、三あげてみる (図 10 参照)。

一方、カンバスの品質面ばかりでなく、カンバスをより経済的に、より安心して使用頂くために、カンバスの取扱い上の問題点の改善にも寄与させて頂いてい

H₂F₁ 5500 (テトロン補強綿キャンパス・三重織)
通気度 30 cc/min/cm²。安価。
最近は小型、低速マシンに使用が限られている。

R-208 T-12 (マルチフィラメント製 PC・二重織)
通気度 12,000 cc/min/cm²。PC の代表的品種。
6,000~12,000 cc の範囲で通気度コントロール可能。
姉妹品として R-208 N, R-211 等がある。

STA-360 R (熱風ロール用キャンパス・三重織)
通気度 1,000~1,200 cc/min/cm²。
表面平滑性, 柔軟性良好。
熱風ロール併用の上級紙マシン用に適。

RF-205 (マルチフィラメント製 PC・二重織)
通気度 10,000 cc/min/cm²。上級紙マシン用。
PC 中最も表面平滑性, 柔軟性にすぐれている。

SA-312 R (高圧用キャンパス・三重織)
通気度 10,000~12,000 cc/min/cm²。耐久性抜群。
高圧用として最高級のキャンパス。

B-206 (モノフィラメント製 PC・二重織)
通気度 22,000~24,000 cc/min/cm²。
主に板紙マシンに採用。
汚れ易いマシン, 高張力のマシンに適。

る。

1) カンバスのガイド操作

合成繊維を原料としたプラスチックカンバスや熱風ロール用カンバスは、綿カンバスに比べて摩擦係数が小さいのでスリップし易く、抄紙機上での走行性が今一つ充分でなかった。

特に今日のような高速マシンでは、瞬時のガイドロールでのスリップによっても、片寄り走行やしわ発生等の事故につながる。

そこで当社は、カンバスのガイド操作について数々の文献を調査したが、未だ確固たるガイド操作に関する理論が確立されていなかったことから、この研究に着手することにし実験を重ねた結果、PC のような摩擦係数の小さなものでも確実なカンバスのガイド性を得られる方法を確立し、昭和46年に研究成果を発表して参考に供した。Fig. 11 にそのポイントのみ図示するが、詳細は発表文献をご覧いただきたい。なお、ガイドロール以外の各ロールのガイド性についても研究報告している。

これによってガイド操作が容易になったばかりでなく、片寄りやしわ発生事故がずっと減少した。勿論これには製紙工場並びにマシンメーカーの助言と協力があつたことはいふまでもない。

2) カンバス走行性の改善

経糸に合成繊維の撚糸を用いて製作されたカンバスは、前述の摩擦係数の影響もあつて、走行中にその経糸の撚方向に沿って片寄り傾向を示すことが判明した。

この対策として当社独自の考案により、カンバス構成経糸のより方向を正・逆にし、交互に配列させて走行性が安定するように改良した。Fig. 12 にその一例を示す。

これによって片寄り傾向が解消され、カンバスのガイド操作理論と相まってカンバスの走行性は非常に安定したものとなった。この考案に対して当社は目下実用新案を申請中である。

8. 将来をみつめて

製紙技術の進歩に伴って抄紙機は大型化、高速化し、ドライヤーパートは高温多湿化する等、カンバスに対する使用条件の厳しさは一段と増してきているが、最近の合成繊維の発達と各種繊維の適切な組合せ採用によってそのライフは延長の一途をたどり、今やカンバスは一年で通常のライフといわれる時代になってきた。そして更に耐蒸熱性にすぐれた高性能アクリル繊維や、特殊ポリオレフィン系繊維等を用いることによって、6~7 kg/cm² の高圧ドライヤーや抄速 700~800 m/min

GAP タイプ

高速新聞マシン用 CS

フラップのあおりで紙切れしないよう GAP にしてある。

房つきタイプ

一般上質、特殊紙用 CS

フラップ部でシートが強圧されぬよう緯糸を除去し房状に仕上げてある。

CS-B タイプ

各抄物向きの一般用 CS

金属フックを植付けた基布を本体に取付けてある。

CS-E タイプ

感光原紙、特殊上質用 CS

本体の経糸でループをつくり、綴り込んだエンドレス加工 (ED) に次ぐシビアな継手。

裏当布つきタイプ

特に熱風ロール併設マシン用 CS

背面に当布を取りつけ熱風ロールのフィン等による基布、マシン糸の損傷を防ぐもの。

Fig. 10

の新聞用紙マシン等でも、更にライフ延長が予想され、いつカンバスを掛入れたのか忘れられる程の長さになるうかと思われる。あまり長期間にわたると使用中カ

Fig. 11 好しいガイドロール配置

$$\cdot \overline{AG} : \overline{BG} = 2 : 1$$

$$\cdot \theta_1 \doteq \theta_2$$

$$\cdot \theta = 30 \sim 40^\circ$$

・ α は出来るだけ小さく

・ β は出来るだけ大きく

ンバスの目つまりや傷付きが顕著となり、これ以上のライフ・メリットの追求はあまり意味がないともいわれつつあるので、これからは乾燥効果、紙質等他の面で更に貢献するような方向に研究を進める必要があるかと思う。

一方、紙質の面ではより一層のきびしさが要求されてくるものと考えられ、紙の平滑性、幅方向水分の均一性、継手部の乾燥むらの解消等、とりわけ上級紙の場合は付加価値の向上と共にカンバスの表面平滑性の改善を一段と要望されると予想される。そうした場合、いつでも要望に答えて提供できるようニードルカンバス (Needle Canvas) を開発し、現在着々とその実績を積みあげつつある。

ニードルカンバスについてはまだ詳しく述べる段階ではないが、オール合成繊維のベースに同じく合成繊維のウェブをニードルパンチングし、仕上加工を施こした製品である。平滑性、柔軟性、寸法安定性、耐久性は無論のこと、とりわけ継手には当社独自の工夫をこらし、ドラーカンバスとしては最高の製品との評価を頂けるよう努力をつづけている。

更にまた乾燥方式の技術改革について、高周波乾燥、赤外線乾燥、フラクトドライヤー、パプリドライヤー等の装置が研究されているが、湿紙乾燥に関しては現行のシリンドラー方式が一長一短はあるものの、総合的には他の乾燥システムでこれに及ぶものがなく、今後共しばらくはこのシリンドラー式乾燥装置が主流を占めていくものと思われる。

しかし、我々は現行のシリンドラー方式は勿論のこと、たとえ今後いかに乾燥方式の進展があろうとも、乾燥パートについては、いつでも満足頂けるドラーカンバスを即座に提供できるよう態勢を整えている。

今日当社があるのは、時代の要求に応えて不断の研究開発や設備の改善をつづけてきた我々の努力だけではなく、抄紙上のカンバスに関する諸問題、抄紙機補助装置へのカンバスの適合性、カンバス原糸材料の品質等についての製紙会社、マシンメーカー及び原糸メーカー各位のご協力とご援助に負うところ甚だ大き

Fig. 12 走行安定のための経糸の撚方向を交互に変えた織物組織例

ニードルカンバス

く、本誌をお借りして感謝の意を申し述べたい。

参 考 文 献

- 1) 石黒久三郎; 湿紙乾燥の根本問題 (8) (9) 紙パルプ技術タイムス, 昭 49.2~3
- 2) 紙パルプ産業年鑑, 昭 39, 紙業タイムス
- 3) 菊地健次郎; 抄紙用 LS ドライヤーカンバスについて, 紙パ技協誌, 昭 38.6.
- 4) 尾沢正夫; ドライヤーカンバスについて 紙パルプ資材要覧, 昭 35. 紙パルプ資材調査会
- 5) 山中保雄, 谷山憲治; 合織カンバスのガイド操作について, 紙パルプ技術タイムス, 昭 46.9.