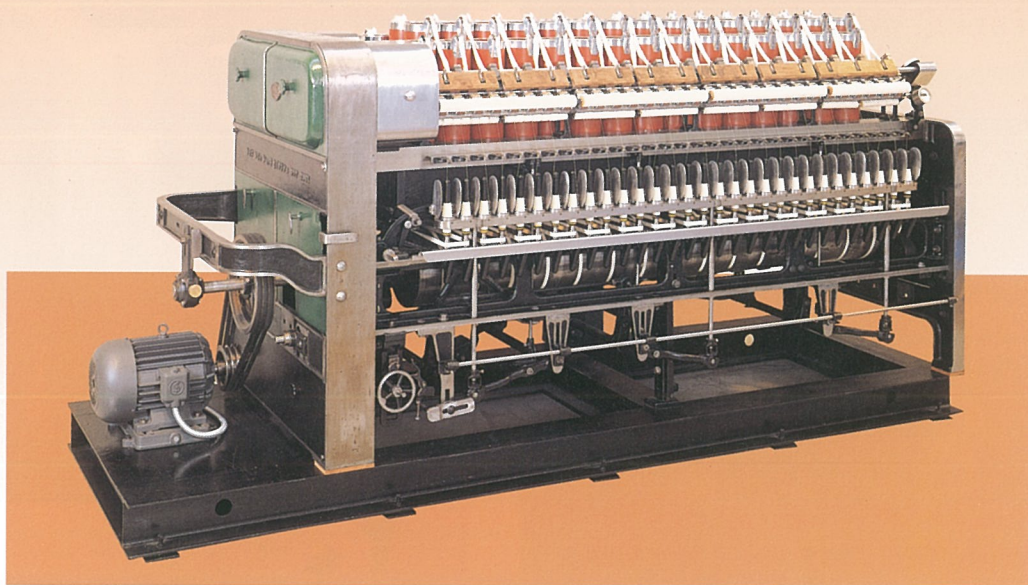




「モノづくり」と 「研究と創造」



CONTENTS

巻頭言 モノづくりの心	②
記念館トピックス	②
研究と創造の広場 「国産紡績機械技術の確立 その1」 —粗紡工程を省いたスーパーハイドラフトリング精紡機—	④
1.国産技術確立への足跡	④
2.展示機の説明	④～⑦
データ&インフォメーション	⑧

産業技術記念館理事
(株)デンソー会長

石丸典生



モノづくりの心

産業技術記念館は開館してから4回目の新年を迎えました。本年が明るい年となることを願ってやみません。この4年間は、バブル経済の崩壊に伴って、社会、経済の構造、体制の不具合が露呈し、その見直しに迫られてまいりました。特に昨年は相次いで金融機関が破綻し、実体を伴わない経済活動をもたらした弊害の深刻な状況を知らされるとともに、価値を生み出す「モノづくり」の大切さを改めて認識させられました。そして、次の世代を担う若い人々に「モノづくり」の大切さを伝えるために設立された産業技術記念館の役割がますます重要になってきているように思われます。

トヨタグループの始祖であります豊田佐吉・喜一郎父子の「モノづくり」に傾けた情熱と英知、すなわち「モノづくりの心」には、並々ならぬものがあり、その精神が今日のトヨタグループを形作ってきました。豊田佐吉は自動織機の発明にあたり、開発機の性能を布を織って評価するためには、材料の糸を自ら作ってその品質を確認する必要があると考え、大正3年に紡績工場を併設しました。その織布や紡績の事業が豊田紡織(株)となり、さらに完成した自動織機を製造するために(株)豊田自動織機製作所が設立されました。また、その子喜一郎はそれを基盤にして自動車事業に進出し、自動車の製造に必要な材料の特殊鋼や設備の工作機械の開発も同時に着手しました。それらが後に独立した事業となって、愛知製鋼(株)や豊田工機(株)になり、また、自動車の電装品やゴム部品も自社内で開発し、それらの製造部門が(株)デンソーや豊田合成(株)になりました。

電装品については思うように開発が進まなかったため、豊田喜一郎は内製化を断念しようとした時期もありましたが、技術者たちの熱意を買って継続させ、完成へと導きました。もし、その時断念していたならば、今日のデンソーはなかったのでありまして、熱い「モノづくりの心」が当社を芽生えさせたと言えるのであります。

創業者をはじめとする先人たちの「モノづくりの心」を引き継いできました私どもといたしましては、現在の閉塞感に満ちた経済状況を打破するためには、何にも増してモノづくりを発展させて活性化することが大切であると考えており、そのためになお一層努力するとともに、その精神を次の世代に伝えて、将来の「モノづくり」の発展に寄与してまいりたいと思っています。

記念館トピック

第3回特別展開催

1997年10月17日(金)～11月24日(月)の期間で、特別展「マザーマシンのロマン」―機械をつくる機械の昔と今「工作機械展」―が開催されました。トヨタグループと関わる歴史的な工作機械から、現代の最先端の工作機械まで計14台を展示し、実際の動きをご覧いただくとともに、フライス盤やボール盤の加工、キーホルダーづくりなどの体験コーナーも設け、連日多くの方々で賑わいました。





「豊田佐吉挿絵展」

豊田佐吉記念館の主催により、産業技術記念館が協力して湖西市図書館で1997年10月29日～11月10日まで開催されました。



第11回トヨタコンファレンス公開講演会

1997年11月5日当記念館で開催されました。「生物から学ぶナノ構造、ヒトが創るナノ材料」のテーマで、「ナノ磁石を造る細菌」松永是東京農工大学教授、「生体膜に迫る材料合成」国武豊喜九州大学教授の特別講演が行われました。



展示解説 「国産紡績機械技術の確立 その1」 —粗紡工程を省いた スーパーハイドラフトリング精紡機—

1. 国産技術確立への足跡

19世紀末の西欧からの機械紡績技術の導入は、日本の紡績近代化の第一歩と言われている。そして、後の日本の工業立国の原動力となる近代的な紡績機械の国産化が本格的に始まるのは大正時代に入ってからである。日本の技術による自立、即ち国産技術の確立への道のりは決して平坦ではなかった。それは軍事技術への偏重と輸入機への依存により、本格的な研究開発が行なわれなかったためである。

紡績機械の国産化

薩摩藩主島津斉彬が西欧から機械紡績を導入し鹿児島紡績所を設立した1867(慶応3)年から国産化の始まる約50年間は、紡績機械製作の試みも一部で行われたが、専ら欧米からの輸入に頼った近代紡績技術の修得に終始した時代であった。ところが1914(大正3)年の第一次世界大戦の勃発により、イギリスでは軍需生産に重きが置かれ紡績機などの生産に制限が加えられたほか、海上輸送が潜水艦などの攻撃を受けるなど、機械や部品の入手が困難になり、紡績機械国産化の機運が起こってきた。1916(大正5)年、豊田式織機ではいち早く紡績機械の国産化に着手し、1921(大正10)年には混打綿機から精紡機までの一連の機械の製造を開始した。この国産化の機運は業界の活性化を促し、大阪機械工作所、大阪機械製作所や寿製作所など、いくつかの紡績機械メーカを誕生させることになった。

国産紡績機械の製作にあたっては、日本が当初導入した西欧の紡績機械はほとんどがイギリスのプラット社のものであったので、同社の機械を模倣することからスタートした(写真1)。

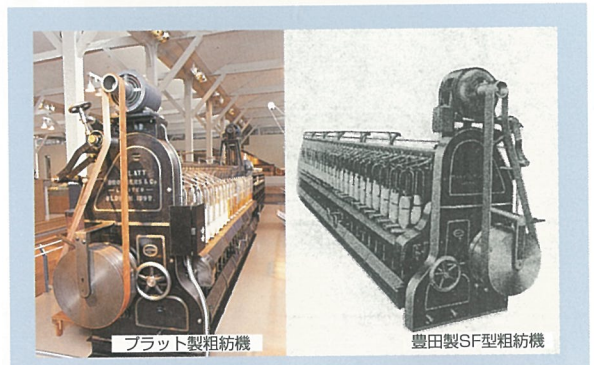


写真1 プラット製を模倣した紡績機械

模倣であれ自力で機械を作ることの大変さ—国産ミュール精紡機の完成—

前述したように「模倣」から始まった国産技術だが、これは短所として捉えるよりはむしろ日本の最大の長所と言える。先進国の追跡を目指して無謀に先走りつづけた日本の政治経済をかるうじて支えたのは、長い伝統を通して鍛えぬかれた日本の模倣の技能なのである。(中略)

工部省では農商務省の要請をうけてミュール精紡機の製作にのりだしたこともある。製作にあたっては、工部大学校機械科を卒業した安永義章、坂 甚の2人である。彼らは「見取図」を作ることに半年も費やした。ミュール精紡機の運転を熟視し、部品をそれぞれ模写して全体図を組み上げる手順を踏んだのだが、機構が複雑で、分離されている部品から全体像をみだすことも容易でなく、「且つその運転を推究し難く」手探りの仕事は全く難渋した。1883(明治16)年2月に工部省赤羽工作分局で、2年の労苦を費やして輸入機械の模造をやったのけ、1台完成させたものの、引き続き製作することはやめてしまった。技術の移植を断念し、結局機械を購入する方の安易な道を選んだ。

引用：参考文献①より

戦前における国産技術の誕生と発展

紡績機械メーカが次々誕生するなか、2対のローラ間で繊維を引き延ばすローラドラフトの研究が進められた。1917(大正6)年に発表されたカサブランカス氏(スペイン)の発明による「エプロンドラフト装置」がもてはやされ、わが国でも、紡績会社と機械メーカが協力し、粗紡機、精紡機用ドラフト装置のハイドラフト化の研究が盛んに行われた。その結果、1931(昭和6)年にはローラドラフト方式の上下にエプロン(写真2)を使用したダブルエプロン方式を採用した粗紡機が出現し、従来の粗紡3~4工程が1~2工程となり工程短縮の面で注目を集めた(図1-1)。さらに1933(昭和8)年にはダブルエプロン方式を改良した栄光式ハイドラフト装置を使用したハイドラフトリング精紡機が登場し、通常12~15倍であったドラフトに対して、25倍ものドラフトを可能にした。



写真2：エプロン

そして1937(昭和12)年に、遂に粗紡工程を省略した画期的なスーパーハイドラフトリング精紡機が誕生するに至った(図1-2)。

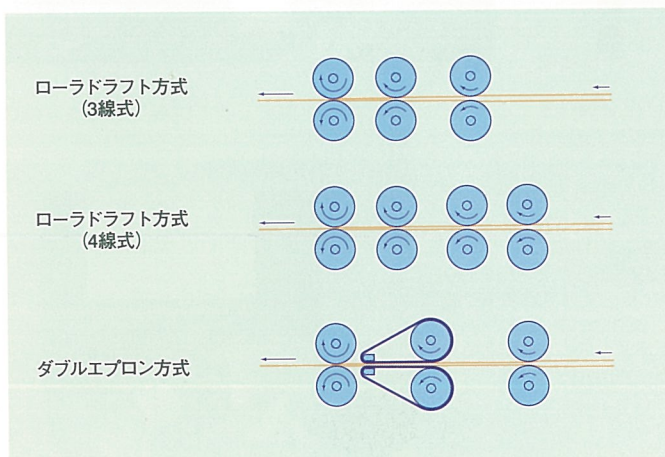


図1-1 粗紡機のドラフト機構模式図

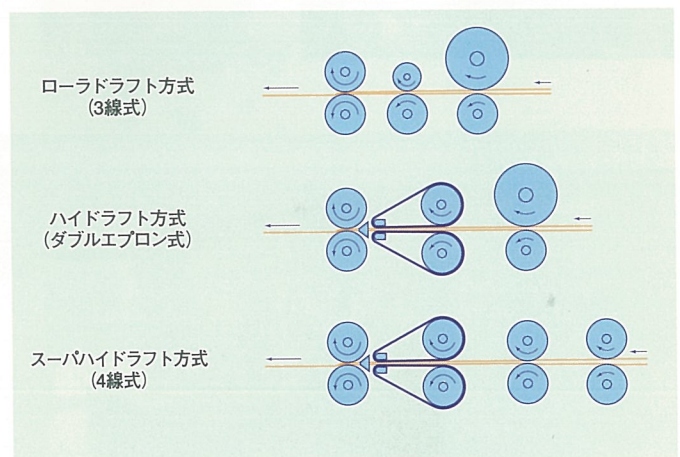


図1-2 精紡機のドラフト機構模式図

紡績工程の重要技術：ドラフト

多くの研究者や技術者が開発に多大な労力を費やした「ドラフト」についてまず説明する。

ドラフトとは、各紡績工程を通じて綿などの繊維を徐々に引き伸ばして糸にするまでの重要な機能であり、紡績技術はドラフトの技術と言っても差し支えない。

練条、粗紡、精紡などの工程で形成された繊維束は、各繊維が先端から後端まで線状に伸ばされ、繊維束軸に平行に近い状態で配列されている。この繊維束をさらに引きのばして細い繊維束にすることをドラフト（ドラフティング）という。

ドラフトを行う最も簡単な機構は2対のローラ、即ち、1対は繊維束が供給される側のローラ（通常バックローラと呼ばれる）で、他の1対はそれより早く回転するローラ（通常フロントローラと呼ばれる）で構成される。フロントローラが供給された繊維束を供給速度より早い速度で引っ張るため、繊維束を構成する繊維相互はすべり、その配列がのばされて繊維密度が減少する結果、細い繊維束ができあがる。次ページの図8に示すように、練条機・粗紡機で繰り返し行われるドラフトの工程を短縮するためや、太さムラの少ない繊維束ができるようなドラフト装置の研究開発が盛んに行われた。

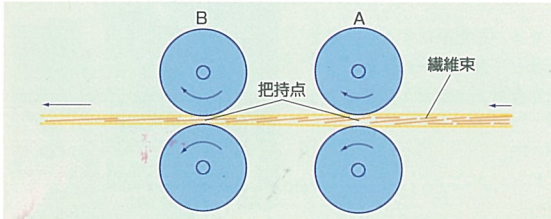


図2 ドラフトローラ

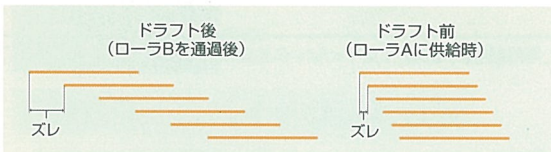


図3 ドラフト前後の繊維配列モデル

しかし、繊維束中の繊維の長さは写真3のように長短がある。仮に、ある繊維の両端が双方のローラで挟まれる長さ以上であると、ローラの外周速度の差で繊維は切断されてしまう。従って最も長い繊維を切らないように、A、B2対のローラの把持点間距離は最長繊維の長さよりも少し広くなるように設定されている。しかし、このことからさらに次の問題が生じるのである。

- 1) 繊維束の中央にある繊維は、周囲の繊維に拘束されているため縮れないが、繊維束の外側にある繊維は本来の縮れた形状に戻りやすく、繊維束から離れようとする傾向がある。
- 2) 図4において、浮遊繊維b（ローラAから離れてもすぐにはローラBに引き込まれない状態の繊維）が、後続繊維aに推し進められローラAの速度で前進する場合は問題ないが、反対にローラBで引かれている繊維cによって引き連られていく場合は、ローラBの通過後にムラとなって現れる。このムラは、A、B両ローラの速度差が大きくなると顕著になるため、ドラフト比は制限されることになる。一般的に、従来のローラドラフト方式でのドラフトは精紡機で14倍、粗紡機で7倍が限界であった。

図2において、A、B2対のローラが繊維束のドラフトを行う。この際にローラAに供給された繊維束の中の繊維一本一本の相互のズレ（先端位置の差）は、ローラB通過後は、図3のようにドラフト比（ローラBとローラAの周速比）を掛けた値のズレになるのが理想である。このためには、次の3つの要件を満たさなければならない。

- ①ローラAから送り出されてローラBの把持点に到着する直前までの各繊維は、折れ曲がることなく、まっすぐになったままローラAの速度で前進すること
- ②ローラBの把持点に到着した繊維は、その瞬間にはローラAの把持点から離れていること
- ③ローラBの把持点に到着した繊維は、その瞬間に引っ張られてローラBの速度で引き出されること



写真3 繊維長分布の例（綿スライバ）

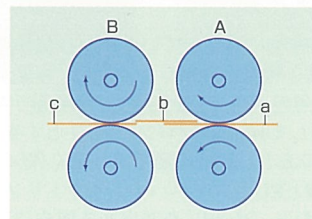


図4 繊維の状態

エプロンドラフトの発明とハイドラフト、スーパーハイドラフト化

カサブランカス氏が考案した「ダブルエプロン方式のドラフト装置」はローラドラフト装置に比較し次のような利点をもっている。

- ①ダブルエプロンによりフロントローラとエプロンの両把持点間距離が接近し、ローラドラフト方式では浮遊繊維となっていた相当短い繊維まで有効にドラフトすることができる。また落綿量が大幅に減少する。
- ②ダブルエプロンにより繊維束がソフトに把持されるため、フロントローラとエプロンの両把持点間距離よりも長い繊維であっても切れることがない。また、繊維束の外側にある繊維もエプロンに拘束されて、繊維束から離れずにドラフトされる。
- ③原綿や紡出番手の変化に対し、広い範囲に対応できる。

などでドラフト比が大きく、ムラの少ないドラフトができる。この装置の出現を契機に、わが国でのハイドラフト化の研究・開発が進むこととなった。

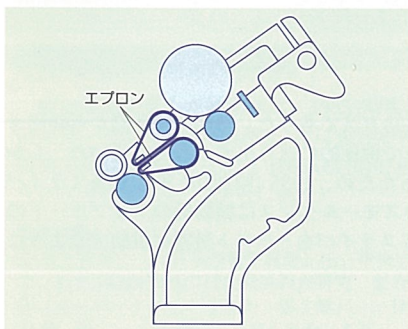


図5 カサブランカス式ドラフト装置（ダブルエプロン方式）

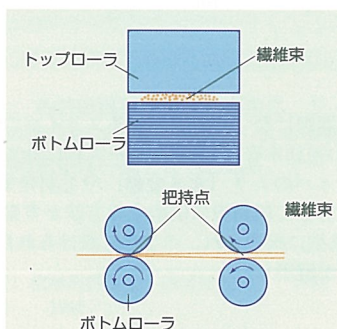


図6 ローラドラフトの繊維束把持モード図

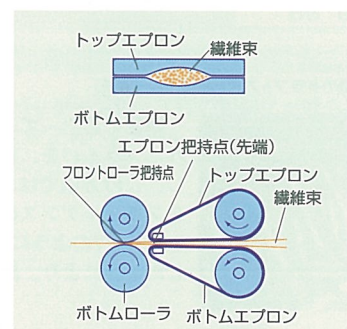


図7 エプロンドラフトの繊維束把持モード図

「汎太平洋博」で内外の注目を集めた豊田の出品機

1937(昭和12)年3月から5月までの3ヵ月間、名古屋港開港30周年を記念して、名古屋市熱田前新田の敷地50万 m^2 (15万坪)で汎太平洋平和博覧会が開催された。太平洋沿岸諸国をはじめ、31ヵ国の参加を得て、内外各地から480万人にのぼる多数の観覧者があった。豊田自動織機製作所は特設館(トヨタ館)を設置し、紡機、織機、自動車を出品展示した。ここでは出品機の最大牽伸豊田自動精紡機(スーパーハイドラフトリング精紡機)とその精紡機用に開発されたDU型練条機を紹介する。

最大牽伸豊田自動精紡機

本機は、スライバから直接、糸を紡出する4線式のスーパーハイドラフト装置と、個々のスピンドルを単独小型モータで駆動する方式を採用した画期的な精紡機の試作機である。この試作機は糸切れや毛羽立ちを防ぐことが出来る理想的な精紡機として注目され、名誉大賞を獲得した。高い技術評価にもかかわらず、このスピンドル単独駆動モータ方式は電気関連装置のコスト高から実用化には至らなかったが、スピンドルテープ駆動方式のスーパーハイドラフトリング精紡機として実用化された。

DU型練条機

本機は1937(昭和12)年に完成した最大牽伸豊田自動精紡機用に開発された仕上げ練条機で、スライバを粗糸にする粗紡機を省略しスライバを精紡機に直接供給するための独特の構造を備えている。写真5のようにケンスは上部と下部に分かれ、上部はガイド部で下部が実際のケンスである。ケンスは内径130mm、高さ457mm、スライバ収容量約300gと小型で、上部のケンスがいっぱいになるとスライバは下部のケンスに圧縮充填され、隣の空ケンスと交換される。

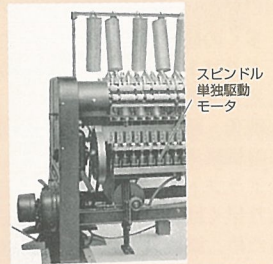


写真4 最大牽伸豊田自動精紡機

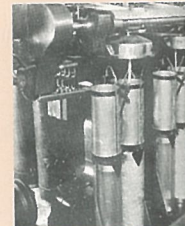


写真5 DU型練条機

2.展示機の説明

産業技術記念館には、紡機の国産化が進む中で技術水準の向上を図った代表的なリング精紡機である「スーパーハイドラフトリング精紡機」とその「ドラフト装置(模型)」を展示している。

RU型スーパーハイドラフトリング精紡機

従来、粗紡機と精紡機の両方で行っていたドラフト作業を一度で行うことによって粗紡工程を省略し、スライバから直接糸にすることができる精紡機で、1933(昭和8)年に豊田喜一郎の提唱で開発が始まり、1937(昭和12)年に完成した。この精紡機は紡績の合理化に大きく貢献するとともに、独自の国産技術が高く評価された。このことは、第二次世界大戦中の軍需工業に必要な鉄材を確保するために出された金属回収令(勅令：昭和16年8月30日、改正：昭和18年8月11日)の適用を除外されたことから明らかである。第二次世界大戦で1250万鍾から200万鍾までに激減した国内の紡績設備はその後に復活し、1955(昭和30)年には810万鍾に達し、この内スーパーハイドラフトリング精紡機は全体の12%(96万鍾)を占めていた。

展示機は、豊田紡織の実験室に残存していた豊田自動織機製作所の1941(昭和16)年製RU型スーパーハイドラフトリング精紡機を60鍾に短縮したもので、可能な限り当時と同じ状態にしている。

この精紡機では、上下一対のエプロンを使用した3線式のエプロンドラフトをさらにハイドラフトにするため、一組のローラを追加して4線式エプロンドラフトとすることで100倍のドラフトを可能にすると共に、供給するスライバにはこの精紡機専用のDU型練条機を使用し、スライバの太さ(重量)を通常より細く(軽く)することによって粗紡工程を省略し、直接スライバから糸を紡出できるようにしている。ハイドラフトリング精紡機とRU型スーパーハイドラフトリング精紡機の違いによる各紡績工程における供給スライバ(および粗糸)、ドラフト比の事例を図8に示す。図は40番の糸(Ne40)を紡出する場合で、精紡機のドラフト方式の違いによる各紡績工程のドラフト比(D)を表す。

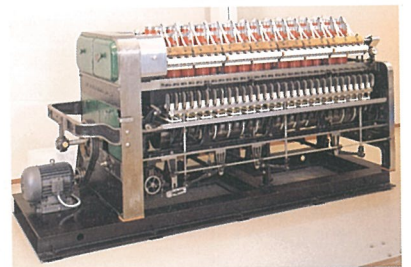


写真6 RU型スーパーハイドラフトリング精紡機

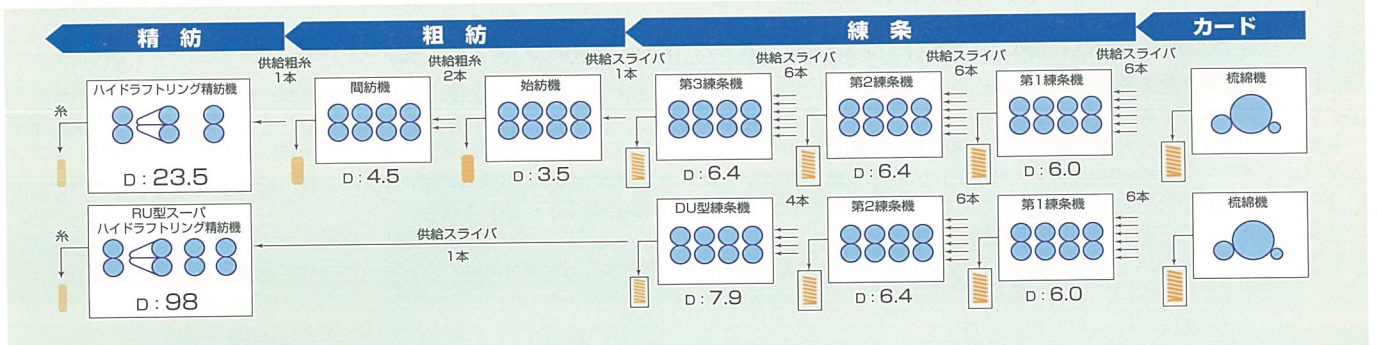


図8 リング精紡機のドラフト方式と紡績工程(事例)

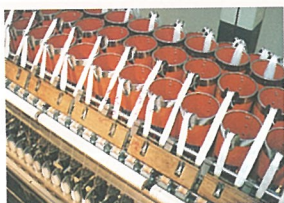


写真7 スモールケンスからスライバ供給されるスーパーハイドラフトリング精紡機

開発にあたって一番問題になったのは、練条スライバの精紡機への供給方法であった。当初は練条機から紡出されたスライバを、1本の粗紡木管に4鍾ずつチーズ状に巻き取り、ローラで積極的に送り出すようにしていた。しかし、この方法ではスライバのムラ(太さ変動)や毛羽発生の原因となったため、1935(昭和10)年、練条スライバをスモールケンスに収容して精紡機に供給する方法が考案された。このスモールケンスは精紡機のトップボードの上に写真7のように千鳥型に配列され、ケンスに設けられたガイドを経てスライバをドラフト装置に供給するようにしたことにより、問題が解消した。

この画期的な精紡機は、ドラフト装置が4組のローラで構成されていることから、4線式スーパーハイドラフトと呼ばれた。従来は3組のローラの自重だけでスライバを押さえていたが、粗糸よりはるかに太いスライバをドラフトするためにローラを4組にし、後ろ2組のローラにスプリング荷重をかけてスライバを確実に把持している。荷重のために幅が広がったスライバは、トランベット、コンデンサ、コレクタで収束をよくすると同時に毛羽の発生を抑え均一なドラフトが行えるようになっている(図9)。また、エプロンを規定位置に取り付け、回転する時のガイドの役目をするクレードルは、写真8に見るようにエプロン部とフロントトップローラ部を一体とし、一錘ごとに装着したウェイトによって各錘の荷重が均一になるようにトップローラを加圧する新機構(J α 型)を採用している。このような構造のため、従来の方式に比べウェイトの掛け外しが容易で加圧も確実となり、糸の品質も向上した。さらにローラパートの掃除が容易に行えるようになった。

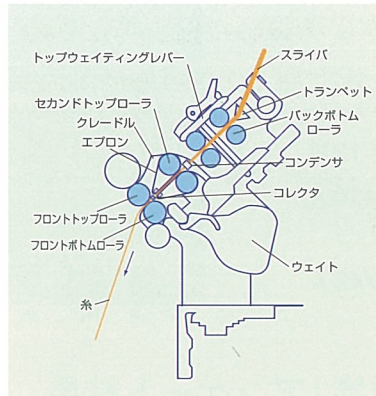


図9 4線式スーパーハイドラフト装置の構造

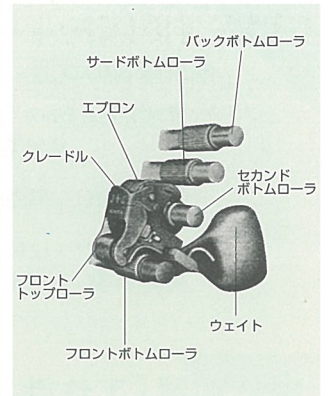


写真8 J α 型クレードル

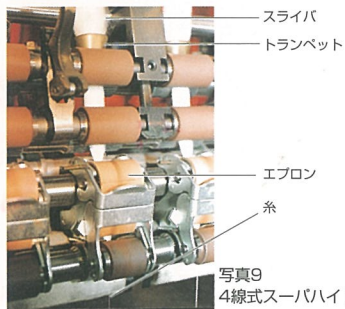


写真9 4線式スーパーハイドラフト装置のドラフト部

「ドラフト装置とドラフト比の関係」は、リング精紡機の普通ドラフト装置で最高14倍、ハイドラフト装置で15~30倍、スーパーハイドラフト装置では50倍以上である。

5線式スーパーハイドラフト装置

写真10の展示模型は、4線式スーパーハイドラフトの思想をもとにさらに改良を進めたもので、豊田自動織機製作所製5線式スーパーハイドラフトリング精紡機のドラフト部と都築紡績が実用化した独特のTNSスライバ供給方式を組み合わせたものである。紡績工程の大幅な合理化を目指し、160~260倍もの大きなドラフトが可能で、通常太さ(重量)のスライバから直接糸を紡出することができる。ドラフト部は2組のエプロンを持つドラフトゾーンと、ローラ荷重を一度にかけることができ取り扱いが容易なウェイトアームで構成されている。さらにスライバを入れたケンスは精紡機での糸切れなどを少なくするため、2階の高湿度熟成室に置かれ、適正な水分を含んだ熟成スライバが2階からパイプを介してドラフト装置に供給される(図10)。

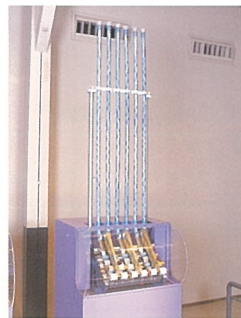


写真10 5線式スーパーハイドラフト装置

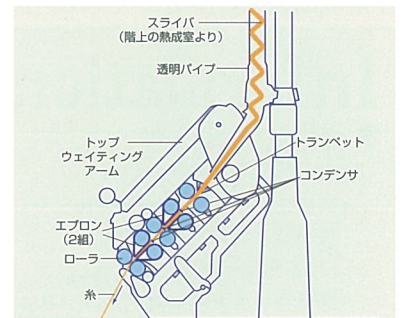


図10 5線式スーパーハイドラフトの構造

3.戦後の動向

スーパーハイドラフトリング精紡機の終焉

スーパーハイドラフトリング精紡機は、太平洋戦争後にこれまでに述べた4線ローラ方式や5線ローラ方式、スライバ供給方式のほかに、粗糸供給方式などが各社で開発され、全設備(精紡機)の10%を越す勢いを見せた。しかしその後、設備の過剰と生産性の著しい向上による生産過剰が表面化し、1952(昭和27)年、1955(昭和30)年と相次いで操短が実施され、1956(昭和31)年6月には、繊維工業設備臨時処置法による設備抑制が行われた。この設備抑制がスピンドル一錘当りの生産量の増加を促し、さらに若年労働力の不足もあって設備の高速化、高性能化、ラージパッケージ化、自動化が促進された結果、スーパーハイドラフトリング精紡機は次第に減少していった。

スーパーハイドラフトリング精紡機の難点は、機台の振動を伴うスピンドルの高速回転に不向きであったことにある。また、スモールケンスのスライバ収容量は改良型でも1ポンド(456g)と比較的少ないため、ケンス交換を頻繁に行う必要があり多くの人員を要した。糸の品質面で見れば、繊維長、ローラゲージ、ドラフト配分、温度、湿度等のさまざまな要素が適切に調節されたときに紡出されるものは番手(太さ)変動も少ない素晴らしい糸になるが、管理が悪いと番手変動は少なくとも小ムラの目立つ糸になってしまう。こうしたことから、次第に高級化の要請が高まる需要に合わなくなっていった。やがて、段階的にドラフトすることが好ましいとして、粗紡工程が見直されるようになり、粗紡機の進歩とも相まって、粗糸を精紡機に供給する従来の方式へと転換されていくことになった。

その後の技術革新

戦後順調に進んだ紡績業は、1955(昭和30)年になると、各紡績機械の著しい高速化、ラージパッケージ化、工程の短縮化が進み技術の発展期を迎えた。そして1960(昭和35)年に東洋紡績(株)が紡績の機台間の工程を連結し、人手を省いて次工程へ自動的に製品を運ぶ連続自動紡績方式を世界で初めて実用化した。1965(昭和40)年になると技術の進歩は一層テンポを速め、オープンエンド精紡機などが革新紡績として脚光をあびるようになるのである。(次号に続く)

参考文献

- ① 辻 哲夫 「日本の科学思想」 中央公論社 1973
- ② 「わが国繊維機械の技術発展調査研究 報告書(1)」 (財)機械振興協会・経済研究所 1989
- ③ 「スーパー・ハイドラフト 第2集」 日本繊維機械学会 1949
- ④ 森 滋 「紡績」 ダイアモンド社 1949
- ⑤ 「40年史(株)豊田自動織機製作所」

●来館者数

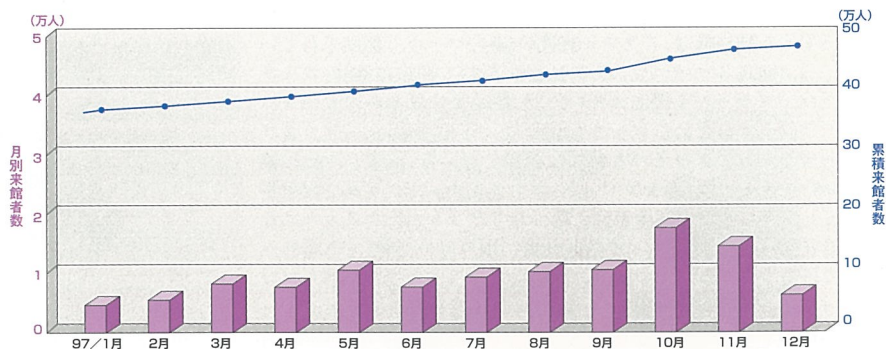
◆来館者の状況

平成6年6月～
平成9年12月

来館者数 468,410人

(平成9年1月～12月)

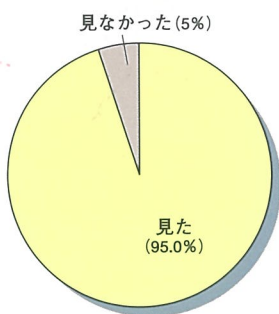
来館者数 111,748人



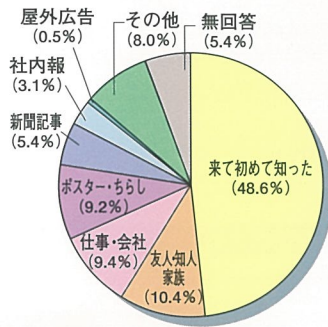
●特別展「工作機械展」アンケート結果

アンケート実施日 平成9年11月13日(木)・11月16日(日) N=412

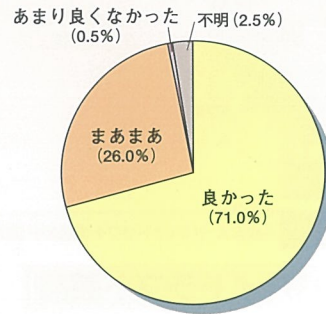
Q1 特別展を見たか



Q2 特別展を何で知ったか



Q3 特別展の印象



Information

●展示のお知らせ

次の展示物が新たに常設されています。

- 織機フレーム用 3軸同時中ぐり専用機、豊田式糸繰返機 (以上繊維機械館)
- 直噴ガソリンエンジン トヨタD-4
- 拳母工場組立工場建屋の鉄柱
- No3タレット旋盤〔1936年W&S社製〕I型ボール盤〔トヨタ製〕 (以上自動車館)
- レオナルド・ダ・ヴィンチのベアリング、工作機械の送り機構 (以上テクノランド)

図書室の小窓

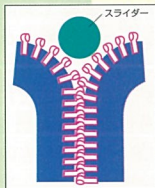
「ファスナー」

「ファスナー」とは、広義にはボタンなどを含む留め具類の総称ですが、日本では一般にスライド・ファスナーを指すことが多いようです。これは、二本の布テープに植え込んだ務歯(むし)と、これを噛み合わせるスライダーからなっています。凹凸のある務歯を、独特な形状のスライダーで、湾曲させながら斜めに噛み合わせるところがポイントです(図)。

このようにファスナーは、それ自体も繊維製品ですが、今ではファッション関係を始めとして、日常生活に広く用いられています。このファスナーの原型は、1891年にアメリカのW・ジャドソンが、長靴の紐を結ぶ不便さをなくすために、スライドを引っ張ることによって噛み合う発明をしたのが最初とされています。その後、スウェーデンのG・サンドバグがその改良に取り組み、1913年に金属の面を型で打ち抜き、それを布に縁曲げて付ける機械を発明し、信頼できる商品としました。最初の大量注文はアメリカ海軍からで、飛行服に使用されました。1921年頃、グッドリッチ社が、オーバー・シューズに「ジッパー」という名称で採り入れ好評を博したことから、この名前が定着し、これ以降衣服に使用され始めました。また、1931年には特許権が消滅し、世界中で生産されるようになりました。

日本では、1927年に巾着(きんちゃく)をもじった「チャック印」の商標で売り出されています。またわが国ファスナー業界の草分である吉田工業(株)[現YKK(株)]が、1959年にプラスチック・ファスナーを発売すると、軽さ・色合いの良さから、急激に普及していきました。

今回紹介する図書は、1,2が発明全般についての解説書、3は日本の代表的なファスナー・メーカー「YKK(株)」の社史です。



【紹介図書】

1. 「発明とアイデアの歴史」	E.D.ボノ 渡辺茂訳	講談社	1977
2. 「世界発明物語」		リーダーズダイジェスト社	1984
3. 「YKK三十年史」[YKK五十年史]		同社	昭39・59

ご案内



開館時間

- ◆午前9:30～午後5:00 (入館は午後4:30まで)
- ※レストランは22時まで営業

休館日

- ◆月曜日 (祝日の場合は翌日)
- ◆年末年始

観覧料

- ◆大人(大学生含む) 500円
- ◆中高生 300円
- ◆小学生 200円
- ※30名様以上の団体は1割引 ※100名様以上2割引
- ※学校行事での来館では学生は半額

交通

- ◆【名鉄】「栄生駅」下車徒歩3分
- ◆【地下鉄】「亀島駅」下車徒歩10分
- ◆【市バス】名古屋駅前 バスターミナルレモンホーム 10番のりば「名古屋駅行(循環)」[則武新町3丁目] 下車徒歩3分
- 無料駐車場 乗用車 300台 大型バス 10台

館報 Vol. 11 発行日/平成10年1月25日 発行者/産業技術記念館



産業技術記念館

〒451-0051 名古屋市西区則武新町4丁目1番35号
TEL 052-551-6115 FAX 052-551-6199