技 術 動 向

ニット機械の動向

相 原 英 勝

第二次大戦後、ニット産業は大きく発展し、織物と激しく競争するまでになったことは周知の通りである。この原因は合成繊維の開発をはじめとする各種原糸の進歩、ニット編成機の長足の技術革新、服飾流行の変化によるニットのファッション領域への旺盛な押し上げなどであるということができよう。

ニット機械の進歩の方向は、高速化、自動化、多様化、ファイン・ゲージ化などを含めた高品質化、エレクトロニクス化などである。これらの技術革新は生産の合理化と同時に、直ちにそれがその時代のファッション・リーダーの使命を果たしたというところに大きい意義があるのである。事実、編機メーカーでは、ファッション的に新鮮なマーケット・ニーズを生み出すことを目標に、またそれをあくまでも低コストで創って行くことをめざして日々新たな技術開発が行われているのである。

では、横編機、丸編機、靴下機、経編機の各機種別に技術革新の現状を述べていくことにしよう。

1. 横 編 機

横編機の最大特徴は、何といたっても編地の多様なファンシィ性である。丸編機、経編機に比べて横編機は量産化ということでは及ばないにしても、編地組織の多様高級化、ガーメント成型化ということで断然勝るのである。この理由からデザインがもっとも強調される婦人外衣の分野で横編は最大の需要がある。

横編機の最近の大きい技術革新のニュースを絞ってみると次のようになる。

- ① 見本編地の製作や、生産用にエレクトロニクス化が果たされたこと。
- ② さらに成型ガーメント化、多様化、高生産化がなされてきていること。

などである。

Progress of Knitting Machinery

HIDEKATSU AIBARA

Industrial Research Institute of Kanagawa
Prefecture

神奈川県工業試験所 繊維部長

1.1 エレクトロニクス制御式の横編機

横編機のジャカード柄出しのエレクトロニクス化は、構造を簡易化し、柄替え時間の短縮化を図り、柄出面積の拡大化を果たし、従来までのジャカード スチール・カードの材料コストの不要をなし遂げたところに大きい意義がある。いうなれば、クイック・デリバリー・マルチ・パターン(編地の多様柄出し化)、ローコストのトリプル効果が、このエレクトロニクス制御化という技術革新によってもたらされたのである。

筆者は、横編トランスファ・ジャガード機において、機械的柄出しとエレクトロニクス柄出しのコスト比較¹⁾を行ってみた。

機械は株式会社三星製作所の機械的柄出しのジャパン・シャファーゼDJFU型12ゲージと、同社のエレクトロニクス柄出しのMAC1800型とを取り上げ、柄切換回数とコストの関係を算出した。

図1に示すものがこれである。これについて説明していこう。

機械的柄出しのジャガード・スチール・カード付のDJFU型の場合は、機械本体価格が730万円であり、エレクトロニクス柄出し機のMAC1800型の場合は、機械本体価格は1,585万円と高額である。しかし柄切換に要する費用は機械的柄出しの場合、高経費がかかるのに対し、エレクトロニクス柄出しの場合は、非常な僅少経費がかかるに過ぎないので、図1が得られたわけである。

同図の中で、ジャガード スチール カード10枚を使用する程度で、目移しジャガード・セーターを編成する場合は、柄切換回数が117回以内では、機械的柄出しの方がエレクトロニクス柄出しより、コスト的には有利である。しかし、柄切換回数が117回を越えると、エレクトロニクス柄出しの方が勝ってくるのである。

ジャガード・スチール・カード50枚を使用する程度の模様ジャガード・セーターを編成する場合は、柄切換回数が21回を越える時点から、コスト的にエレクトロニクス柄出しの方が断然優位に立ってくる。これは大柄になればなるほど機械的柄出しでは、柄切換経費が高額になるのに対し、エレクトロニクス柄出しではその経費

図1 トランスファ ジャガード横編機の機械的柄出しとエレクトロニクス柄出しとのコスト比較

が、極めて僅少で済むからである。

以上はエレクトロニクス制御式横編機のコスト面での有利さである。

このような優位性を背景に最近、エレクトロニクス制御の横編トランスファ・ジャガード機の設置は、世界的に増加²⁾している。では、エレクトロニクス式横編機の主な機種を挙げてみよう。

海外機では、ストール社(西ドイツ)のANV、アブリル社(スペイン)のJTELとSE-TLM90、プロッティ社(イタリア)のPDEなどである。そしてこれらの機種のうち、プロッティ社のPDE社は1969年にパリ展で紹介されたものであり、ストール社のANV、アブリル社のJTELは1975年のミラノのITMA展で発表されたものである。

国産横編機においても、上記した海外エレクトロニクス制御機に刺激され今年3月、東京晴海での国際ニット技術展で次の機種が展示発表され高性能を誇っていた。

三星製作所のMAC、巽精機のJAST-NC2、島精機のSNC-172-FF、三共メリヤス機械のSKA-E-Wなどである。

1.2 メカニカル(機械的)な面での横編機の進歩

横編機のマカニカル分野での技術発展の中で、セーター製造のニッターにとって重要な意義を持ち、非常に興味のある革新が最近達成された。これを次に述べることにする。

(イ) プレッサー・フット(Presser foot)機構

ニットメーカーは、できるだけ編地の編成工程での成型化を図り、縫製工程の簡易化と、カット・ロスを避け原糸コストを下げることを考えている。

このような発想で登場してきたのがプレッサー・フットである。これはイギリスのコートルズ(Courtalds)

図2 プレッサー・フット(Presser foot)

社で開発³⁾されたもので、図2に示すような新しい付属品であり特許を得ている。

横編機で、通常の巻取りローラーを使って、今までのように下から基布を引張る代わりに、図2にあるようなプレッサー・フットで、ニードル・ベットの从上から下へ編地を押し下げるという動作をする。このため巻取りローラーは不用になる。同時にこのプレッサー・フットには他の大きい利点がある。それは従来の横編機による編地では、縫製仕上げ工程で、プレスによって弓型になったコースを直すために苦勞していたが、このプレッサー・フットを用いることによって長方形の基布が生産される。しかし、プレッサー・フットの使用で最も驚くべき利点は、編地の成型性ということで、三次元形状の問題を解決していることである。

(ロ) 円型横編機の新しい多給糸口の採用

東ドイツのダイヤモンド社FRJは、両頭針を使用し、そのキャリエッジの回転運動機構を利用して成功した円型多給糸方式の水平ベットのパール・ジャカード編機である。

円型横編機の2番目のタイプのものは、西ドイツのユニバーサル社のUPである。これは前記のダイヤモンドのものに似ているが、この機械は、Vベッド・タイプで、

30のキャリエッジ, 30給糸口が付属している。トランスファ・セミジャカード機で機械の幅は205 cmである。

(ハ) 横編機の柄出し機構にドラム・ジャカード方式の採用

横編機の柄出しの機械的方式によるものでは、スチール・カードが必要である。この方法では、そのスチール

カードに多額の費用がかかるだけでなく、柄換え時間に驚くほどの長時間を要する。一方、市場では編柄の多品種多採化を要求している。これには柄の拡大化と同時に、できるかぎり柄換え時間を短縮することが課題となってくる。

西ドイツのユニバーサル社のMC-Mは、この要求を満たすために今度開発された。本機はVベルト式のダブル・カムのトランスファ ジャカード機であり、そのジャカード柄出し機構に、従来丸編機に使用されていたパターン ドラムを採用したのである。このパターン ドラムは、前針床にダブル・カムに対応して2個つけられるものである。

2. 丸 編 機

糸から布を作る場合の機構として、円運動は無理がなく最もスムーズである。丸編機はその編成に円運動機構を採っている。このため糸を布に変える手段として最も早く、最も低コストの工程である。

ニットに向けられる原糸投入量の50%が丸編機である。そして糸の製布化をめぐる繊維物と激しく競争しているのである。

最近の丸編機の開発の方向を機種別に述べることにしよう。

2.1 シングル丸編機

丸編のシングル・ニットは軽快な機能性と、カジュアル化に富むことからニット シャーティング分野に大きい地歩を築きつつある。このシングル・ニットには、この10年間にわたって編機のファイン・ゲージ化が相ついたのである。このため安定性のあるソフトな軽量布がシングル編機の高速性という特徴に乗って脚光を浴びたのである。

最近のシングル丸編機の重要な進歩は、新たに画期的な多様ファンシー化が達せられたことである。これを紹介しよう。

(イ) シンカー式両面パイル機の登場

折からのカジュアル・ファッションに対応するように登場してきたのが、表裏の両面にパイルが編成できるジャンベルカ社(スペイン)のRDC機である。本機は革新的といえるシンカー方式の両面パイル機である。1つの給糸口から地糸、表パイル糸、裏パイル糸の3本の糸が

同時に給糸することができ、密生した美しい両面パイル地が編成される。表パイルと裏パイルは互いに独立しているので、特性の異なる糸を表と裏に使うことにより、性質の違う両面パイル編地となる。地糸についても同様である。また、表裏いずれかをシャーリング(剪毛)することによってピロード状の表面性質が得られる。

裏表の両面にパイル編成するために特殊に設計されたシンカーは、図3に示すものである。

図3 ジャンベルカ社RDC型の両面パイル用シンカー

(ロ) 経糸刺しゅう編込み(Wrapping)機の完成

シングル丸編機によるジャカード柄出しに加え、さらに編柄のファンシー性表現のために経糸刺しゅう編込み機が開発されている。例えば西ドイツのマイヤー・シー社のピロニットがこれである。

わが国では、桜井製作所のサクラニットがこの経糸刺しゅう編込み式シングル丸編機である。

2.2 ダブル丸編機

ダブル丸編ニットは、ニット外衣として最も順調に発展してきている。ダブル丸編機の最近の主な技術革新は次のようである。

(イ) 編地のジャカード柄出し用にエレクトロニクス化がさらに進んでいること

柄出し準備としてデザイン原画からスキャナーを通じて柄情報を得るのであるが、電子光学的柄読取装置の開発により、約25万ステッチ(編目)の大柄を自動的に約10分で磁気テープに読み取ることができるようになった。磁気テープに入った柄信号は、編成機とコンピューター・オンラインすることによって瞬時に編成される。この種全自動スキャナーは一般に6色までの柄を読み取ることができる。

最近、鐘紡、三菱レイヨンなどでテレビ方式によるニット柄情報システムを発表した。このシステムは、電子走査方式、柄解析にTV(テレビ)カメラを使用しているため、従来にない高速で柄信号が得られる。この装置では意匠原画をセットしてからモニターに映るまでの時間は僅か1分であり、色分解に要する時間は、電子ビーム走査方式により1/60秒で完了する。作業者はモニターに映った柄を確認し(柄の修正もボール・コントローラーを操作して簡単に修正できる)、フォロワー上のボタンを押すと、この柄信号は瞬間的にコンピューターに伝えられ磁気テープに記録される。このシステムも色数の

読取りは6色まで可能である。勿論、このシステムも編成機とコンピューター・オンラインすることによって、磁気テープに記録された柄は瞬時に編成できる。

(ロ) インターロック機の超ファイン・ゲージ化

インターロック機のファイン・ゲージ化は遂に40ゲージという壁を破り、ウルトラ化を果たした。例えば、ジャンベルカ社(スペイン)の7ML2、マイヤー・シー社(西ドイツ)のイノビットⅡ、わが国では稲本機械のMAX-F、福原産業のLIM108などである。

エステル細デニール加工糸使用の、この超ファイン・ゲージのダブル・ニットの用途は、ニット・シャーターティングから、ワンピース、スラックス、スーツにと広がって行くであろう。

(ハ) ダブル無地丸編機にクローズド・カム・トラックの採用

今度、スペインのジャンベルカ社によって、クローズド・カム・トラック(Closed cam track)と針の積極運動(Positive movement)を特徴とする高速機が開発⁴⁾された。この機械が8ML2で、インターロック出合とリブ(ゴム)出合のどちらもできるようにした生産構造をも、同時に、地編組織を簡単に他の組織に変えられる新しいダブル編機である。30インチ直径、72給糸口で、運転速度は実に30~35回/分という高速を出すことができる。

8ML2の各給糸部はシリンダーとダイヤル上で、それぞれクローズド・カム・トラック構造になっており、これらにノック・オーバー・カムが付属している。

この8ML2のノック・オーバー・カムと、従来の丸編機のステッチ・カムとの違いを図4、図5に示した。図4のノック・オーバー・カムは、図から明らかなように、編目長(度目)が変わっても、針はその位置から変わらない。そのため、同一点でペラ閉じが生じる。図5の従来の標準機を用いる方式では、編目長Aの変化は、針Bの位置を変化させており、針のラッチが閉じる点に接近した点での転置が生じている。

図4に示すノック・オーバー・カムと、これらが針を上下する方法にパテントがある。この機構のため度目を

変更しても、糸道の位置を変えることは出来ない。これはノック・オーバー・カムが同一点で針と接触することができる理由のためである。

同様の理由で、ダイヤル針とシリンダー針の間のタイミングの同時性は変わらない。大きい技術革新ということができよう。

3. 靴 下 機

靴下はニット本来の性質である伸縮性、成型性を最も端的に表現した商品ということが出来る。靴下編機は短靴下編機と婦人用ストッキング編機との2つに分かれる。

3.1 短靴下編機(紳士用靴下編機)

編機の開発には柄出し機能の向上、高品質化、そして副次的として生産性の向上があげられる。

紳士用靴下はその性格上から多品種少量生産となってきた。そして新しい柄出し機能が競われている。天竺ボス、畦ボス、畦系統ジャカード、リンクス・ジャカードなどである。この組織柄出し機構は最近ではエレクトロニクス化が採用されてきており、柄切換時間の短縮とその容易化が果たされた。例えば永田精機のコンピューター選針ジャカード リブニッターE-Jなどである。

製品の高級化の問題であるが、これは細ゲージもこの部類に入るものである。釜直径 $3\frac{3}{4}$ インチ当り200~240本の細ゲージが開発されている。

ダブル・シリンダー式の機械では、従来、靴下の片足編成を終わっても、終わったところで捨て糸が入り、次の靴下の口編部からまた連続して編成が開始されたものであった。このため機械から取り出した連続状の靴下を片足ずつ手で捨て糸コースの糸抜きを行って分離していた。この糸抜き省力の要望に応じて最近登場してきたのがイギリスのベントレー社のHC2/HCSⅡである。靴下を片足ずつ分離して編成し、空気吸引によって収納する。いわゆるセパレート編成化である。この方式はわが国の靴下機メーカーにも採り入れられ一般化するに至ってきた。

次に高速化についてみると、ダブル・シリンダー式機で150~200回/分(身編部)となっており、給糸口も3口と多口化されてきた。

3.2 シームレス・ストッキング機

現在はシームレス・ストッキングからパンティ・ストッキングへ移行している。しかし編機はシームレス・ストッキング機と変りはないわけである。

このストッキング機は今日では殆んどがチューブラー式で、その給糸口数は4口、6口、8口、そして12口がある。しかし現在業界で最も一般的に利用されているのは4給糸口機である。そしてこの4給糸口機の高回転数

図4

図5

は最近驚異的に高速化し、実に800~1,000回/分というほどになった。

パンティ・ストッキングは前記した紳士用短靴下機とは対照的に、あくまでも少品種多量生産をめざすことが大きい特徴であり、ニットは寡占化が進んできている。

4. 経 編 機

経編機は戦後相次いで開発された合成繊維に呼応して発展してきたのである。しかし原糸投入量では、ニット原糸総使用量の12%がこの経編に向けられているに過ぎない。この大きい理由は経編地の用途が、婦人用のランジェリー、ファンデーションなどが主力で、一般用外衣にまで普及していないからである。このため近年、経編機の開発は外衣用生地編成ということにも置かれてくるようになった。

ではトリコット機とラッセル機に分け、新しい技術開発の方向を記してみよう。

4.1 トリコット機

(イ) 高速化

ニット機械全体の中で編機自身の回転数においては最も高速化されたといつてよい。これは編成要素の駆動にエクセントリック機構が採用されたためである。現在では1,200回/分というのが常識になってきている。箄幅も168"から210"へ、そして260"へと広幅化が果たされてきた。なお機種によっては複合針を使い1,500回/分の高速に達したものもある。

原糸との編織性ということで、トリコット機の高速化はある限度に達したように思われる。

(ロ) 多様化

組織、柄出しの範囲が大幅に拡大してきた。この技術進歩には、箄の増加、カットプレッサー、チュール機構、グリッパー方式による高速よこ糸挿入機構などがある。

(ハ) 細ゲージ化

現在32~36ゲージのファイン・ゲージ編機が製作されている。細ゲージ化という点では行きつくところまで達した観がある。

(ニ) 紡績糸使用編機

従来のトリコット機のファイン・ゲージでは綿糸のように伸度が少く、また手羽の多い紡績糸を編成することは困難であった。この紡績糸の編成ということで近年、開発が進んできている。例えば、西ドイツのカール・マイヤー社のKC4は紡績糸用に開発されたトリコット機である。つまり、針床が箄に対して前後運動、いわゆる対向運動をするようになっていたので、箄の前後運動は普通の機種に比べてずっと少く、またシンカーの形状に工夫がこらされている。これらの改良に

より紡績糸でも高速で編成できるようになってきている。

4.2 ラッセル機

ラッセル機はその仕様が多彩で多くの専用機が開発されている。ニットウェア用、カーペット用、カーテン・レース用、一般レース用、パワーネット弾性布のファンデーション用、フィッシュネット・ストッキング用など広範囲に亘っている。このうちラッセル機の独壇分野が確立されているものにパワーネット弾性布、カーテン・レース、縁飾り用レースの領域がある。

ラッセル機の技術開発の主なもの、高速化、多様化、チェーン・リンクの節約化などがある。

(イ) 高速化

エクセントリック機構を採用したものでは、4枚箄で1,100回/分に達したものがある。

(ロ) 多様化

箄数の増加があげられる。例えばカール・マイヤー社のMRS42では、地布編成用の箄は3枚で、その上に39枚の柄箄(パターン・バー)を有し、計42枚の箄となっている。

落下枚付属もあげられる。これはニットウェア用、レースラッセル機に多く採用され、組織の多様高級化が果たされるようになってきた。

(ハ) チェーン・リンクの節約化

ラッセル機を利用して多様ファンシィな柄編地を編成するときは、柄出しチェーンの個数が増大して費用がかさむのである。カール・マイヤー社のRMはチェーン・ドラムの位置を変えることにより、ゲージに関係なく標準のチェーンを使用できるようにしたものである。

また、最近、福井県繊維工業試験場で、柄箄(パターン・バー)の制御にチェーンレス(チェーンを使用しない)のエレクトロニクス制御装置を開発した。これは、地編用箄の柄出し制御には従来のチェーンを使用し、柄箄の柄出し制御にエレクトロニクスを利用して実際編成する場合が多い。柄替え時間の短縮と経費の節減が果たされるのである。

文 献

- 1) 相原英勝, *Knit design*, 122, P6 (1978)
 - 2) Charles Reichman, *Knitting Times*, May 23, P49 (1977)
 - 3) G. Aggus, *Knitting Times*, January 3, P24 (1977)
 - 4) Jumberca introduces two high speed circular units, *Knitting Times*, April 18, P147 (1977)
- (昭和53年6月20日受理)