

コンピュータによるパターン・グレーディング*

—衣料生産工程における一つのアプリケーション—

林 恭 弘**

1. はじめに

ここに紹介するコンピュータによるパターン・グレーディングは、コンピュータ・グラフィックスの一分野ということができる。衣料産業近代化という観点から、ここ数年来開発を進めてきたシステムであるが、何分にも開発の途上であり、確立した技術の報告というよりも、今後のコンピュータ・アプリケーションの可能性を探索する手がかりとしてご参考に供したい。

2. 衣料産業の問題点

衣料産業は、1970年代の成長産業の一つにあげられている“ファッション産業”の核をなすものとされているが、米国の推計値によると、ファッション産業は市場規模からして、食料品に次ぎ第2位にランクされ、住宅産業、自動車産業（個人購入分野）を凌いでいる。

わが国の衣料産業も、近年著しい発展をとげており、例えば紳士服分野でも既製服化比率が44年度で62%に達し、消費者の対紳士服支出総額は約9,525億円という統計値がみられるほどの段階になり、これに伴って、衣料用繊維素材の市場構造も急速な変化をとげてきている。しかしながら、米国の同業界、および国内他産業に比べると、概してその歴史も浅く、個別縫製企業についてみると、経営規模、体質ともに近代化の遅れがみられるのもまた事実である。

特に最近の労働力の不足—労務費の高騰、近隣開発途上国の追い上げ、米国の輸入制限などを背景に、幾多の問題を抱えており、具体的対策を要する事態に直面しつつある。

このような状況のもとで、近来合繊素材メーカーは、縫製段階をファッション産業の拠点として重視

し、種々の角度から業界近代化支援策を検討、実施する傾向が一般化しているが、今後も消費者指向が強まるとともに、一段とこの分野への投資が重視される気運にある。

既に、商品企画の充実、高度化、販売体制の整備、経営体質の強化のためには、各合繊メーカーそれぞれの立場で、マーケティング活動の一環として意匠企画サービス、海外提携援助、販売先の調整、資金援助等のかたちで協力がなされてきたが、生産面の近代化については、既にいくつかのアプローチがなされているものの、いまだ大きな問題が残されている。

生産面の近代化、高度化のためには、具体的には労働集約度の高い伝統的、家業的現行生産システムから、最新技術の援用により、資本集約的、情報集約的生産システムへの脱皮が必要であり、それを着実に実現してゆく経営指向が重要である。

3. 衣料の製造工程とパターン・グレーディング

以上のような問題意識から、数年来欧米における先進技術の調査、動向の分析を行ないつつ、わが国の業界の実情に即して種々検討を続けてきた結果、衣料製造工程中、企画、設計段階に相当する縫製準備工程に、製品の付加価値支配要因が集中しており、まずこの段階のレベル・アップを行なうのが先決かつ効果的であるとの結論を得た。

衣料の製造工程はおおよそ図1の通りである。スケッチ・デザインは、いわゆるデザイナーの仕事の領域である。芸術的、感覚的要素が強く、本来は高度な資質と技能をそなえ、さらにマーチャンダイジングについて理解ある人達の創造的活動の領域である。パターン・メーカーはデザイン画をもとに、縫製に必要なパターン（型紙）をおこす工程である。量産既製服の製造においては、この段階でデザインの企図を尊重しながら、一方で裁断、縫製における生産効率や製品価格等を考慮して修正を加え、生産に使用されるパター

* Computerized Pattern Grading, by Yasuhiro Hayashi (Systems Dept., Apparel System Science Dept., Toray Industries, INC.)

** 東レ株式会社システム部兼アパレル・システム・サイエンス事業部主任部長

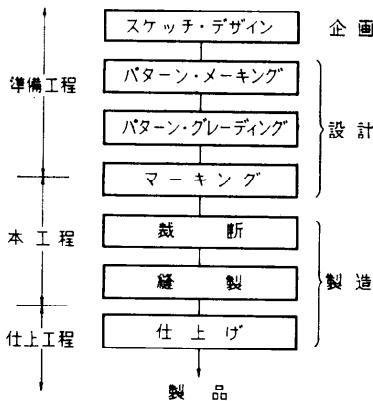


図1 衣料の製造工程

ン＝マスター・パターンが完成する。マスター・パターンは、通常標準的なサイズに適合するものである。パターン・グレーディングは、このパターンを用いて、デザイン上の特徴やシルエットを崩さず、拡大、縮小をして、指定された種々のサイズに適合した量産用パターンを作成することである。婦人服を例にとれば、9号をマスター・パターンとし、7号、11号、13号、15号等のパターンを作成することである。一般に、高度の熟練を要し、既製服化の拡大、デザインの多様化、高品質化という衣料産業の展開に対処するには、従来方式のグレーディングでは、質、量ともにカバーしえない事態に直面しつつある。

次のマーキングは、これらのパターンを、使用する生地幅長、織、編の方向、柄等を勘案して配置する工程であり、造船における「板取り」と類似の技法が適用可能と考えられる。

以上が衣料製造工程における企画、設計段階で、以下裁断、縫製、仕上げ等の本工程に該当する部分が続くことになる。

4. コンピュータによるパターン・グレーディングのシステム

先にも述べたように、パターン・グレーディングは、マスター・パターンに拡大・縮小の操作を加えて、指定されたサイズに適合したパターンを作る工程である。もともと、図型を相似的に変型するのであれば、技術的にはまったく問題ないことであるが、人体の各種サイズがこのような関係にないことは明らかである。ここにパターン・グレーディング独特の図型処理技術が存在するわけであるが、この技術は、基本的

な部分は別として、細部に至るまで論理的に構成されているのではなく、感覚的、経験的処理に委ねられている部分もあり、専門家によって個人差があるという種類のものである。コンピュータのプログラムを組むにあたって、このような部分を解決するため、仮設検証型とでもいうべきアプローチで試行錯誤を重ね、特定のパラメータを変えることによって種々の要望に応えられるようにした。

コンピュータによるパターン・グレーディングのプログラムには2種のタイプがあるといえよう。(図2参照。)

(1) のタイプのプログラムの考え方は、特定の服種について、その服を構成する直線、曲線とサイズ、データとの相関関係を解析し数式で表現したものである。プログラムの構成は複雑であるが、紳士服のオーダーメイドのように、デザインは一定で種々のサイズについて繰り返し注文が発生するような場合、採寸データのインプットのみで処理ができるのできわめて有効である。

これに対して、(2) のタイプは、服種、デザインを限定しない汎用性のあるプログラムである。しかし、この場合は処理の都度マスター・パターンのインプットを必要とする。このように両タイプとも一長一短があるが、多様化したファッションに対応した量産既製服を対象とした衣料の生産工程の合理化という点では、(2) のタイプが有効であろう。

われわれが開発したコンピュータによるパターン・グレーディングのシステムの構成は図3の通りである。

メイン・コンピュータとインプット側に座標読取装置、アウトプット側に自動製図裁断装置を配した基本

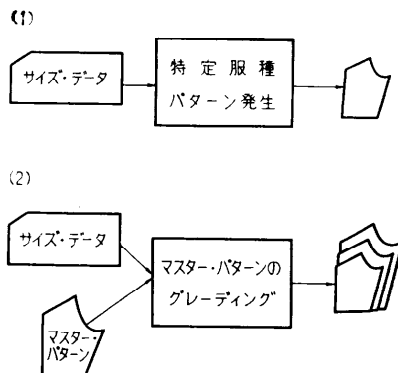


図2 コンピュータによるパターン・グレーディング

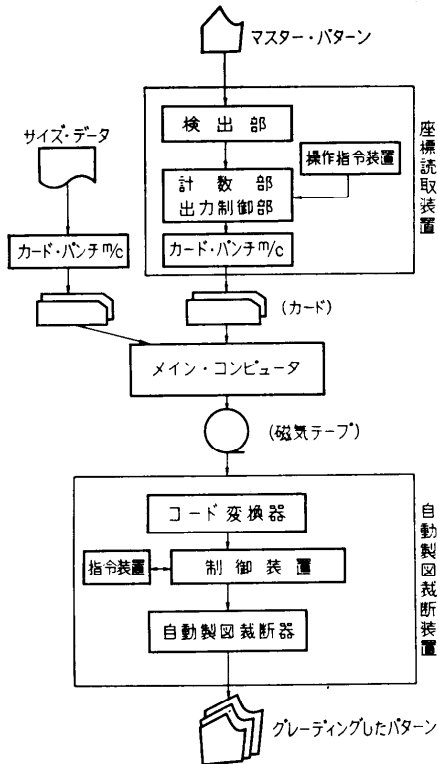


図3 コンピュータ・パターン・グレーディング・システム

構成になっている。

インプット・データの作成に使用される座標読取装置は、任意の点を原点とし、他の点の相対的な座標値を自動的に読み取る装置である。この値は、手もとのキー・ボードの操作によりカード上にアウトプットすることができる。マスター・パターンは、あらかじめおのおののパーツ（前身頃、衿、袖等）相互に矛盾のない完全なパターンであるか点検し、座標読取装置にセットして座標値の集合という型に変換される。またキー・ボードの操作により、図型のフォーマットに関する情報も同時にインプットする。座標読取装置の操作は、基本的にはマニュアルであり、一見原始的であるが、当面、実用に供しうるインプット装置としては経済的であると考えられる。現に、パターンと背景のコントラストを光電管で識別し、自動的に座標点を読み取る装置も開発されているが、開曲線の処理、オンラインコンピュータによるモニタリングの必要性、読み取られた座標値の取捨選択プログラム等の問題を総合的に考えると、必ずしもパフォーマンスのよいもの

とはいえないうである。

次に、グレーディングの条件づけをするデータが必要である。このデータの基本はサイズと展開数に関するデータである。所定の用紙に記入し、カードでインプットする。

コンピュータでは、この2種のデータを用いて、グレーディングのデータ処理を行なう。プログラムは、FORTRAN と COBOL で組まれている。現在、IBM S/360-50 H を使用しており、コア・サイズや外部記憶装置の容量等は配慮せず、演算時間の短縮に重点を置いているが、衣料産業における実用化も考慮して、中型以上の汎用コンピュータでも処理可能なように編成している。

プログラムは、データ・チェックとデータ処理の部分から構成されている。データ・チェックでは、インプット・データが所定の内容と様式を整えているかをチェックする。前身頃、衿、袖等、各パーツ毎の処理を前提としているので、エラーが発見された場合には、メッセージを出し、このパーツの処理を除外する。データ処理部分では、各パーツ毎に、このパーツの変型に適用すべきルールを判定し、このルールを適用して展開すべき各サイズのパターンを発生させ、結果を磁気テープにアウトプットする。変型ルールのファイルには IS File を用いている。新しいルールの登録は、以上の処理とは別に必要に応じ実施しておかなければならない。磁気テープへのアウトプットは、自動製図裁断装置を作動させるための標準フォーマットによっている。データ処理の部分では、必要に応じ、生地用の尺計算のための各パーツの面積や、縫製の工数計算に必要な周長の算出も可能である。

自動製図裁断装置では、縫製に必要な型紙そのものを切り出すことができる。制御には 8K のミニコンピュータが使用されており、各種の汎用サブルーチンが使用できる。型紙裁断用のヘッドには、ペンとカッターが装備されており、磁気テープまたはコンソール・タイプライターからの指示で自由に選択可能である。通常、型紙上には、他の目線、ノッチ、ポケット、ダーツ、ステッチ、縫い代等の位置を記入するので、オペレーション上は、まず、ペンをセレクトして、これらの事項を記入し、次にカッターにして外周を切る。対称図型を描くためのミラーイメージ、図型の回転、英数字の記入、スケール・ファクターを指定して拡大、縮小する等の操作は、パターン作成の効率向上のためしばしば利用している。

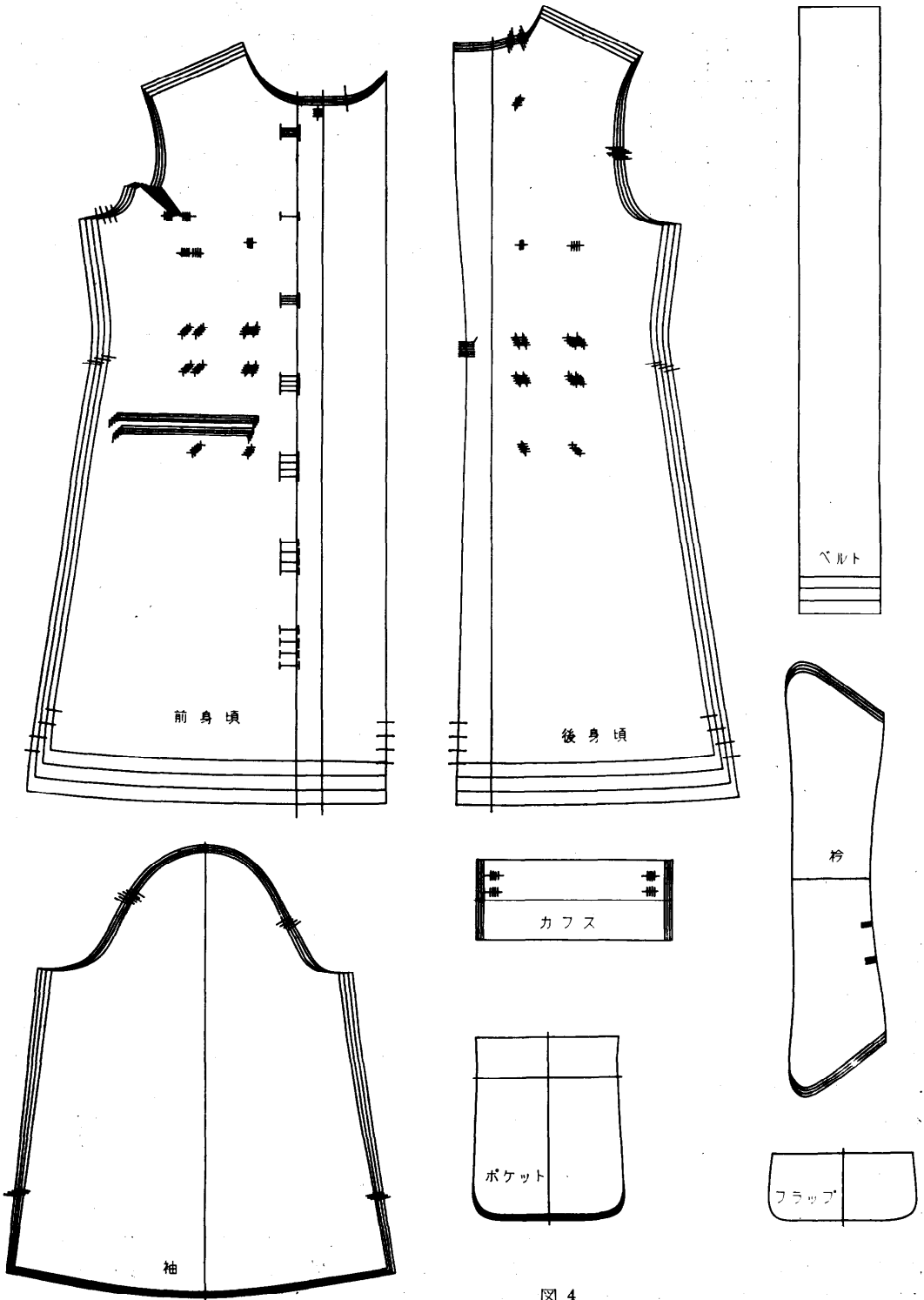


図 4

このシステムでグレーディングを行なった一例を図4に示した。

5. コンピュータによるパターン・グレーディングの特徴と効果

われわれが開発を進めているこのコンピュータによるパターン・グレーディングのシステムは、既に約1年の商業ベースでの使用実績を持っている。近年、衣料生産分野へも種々の観点からコンピュータ・アプリケーションが企画され、量産既製服分野についても、類似のシステムが逐次開発、実用化されつつあるが、その中において、このシステムの特徴をあげると次のとおりである。

- (1) あらゆる服種・デザインのパターン・グレーディングが可能である。
- (2) マスター・パターンに対し、高忠実、高精度のグレーディングが可能である。
- (3) 大量、高速処理に適し、共同利用可能な縫製企業集団を対象としたシステムである。
- (4) メイン・コンピュータとはオフ・ライン・システムを前提としており、既設・汎用コンピュータの有効利用が可能である。(なお現在ミニ・コンピュータを利用したシステムも検討している。)

米国では、既にこのようなコンピュータによるパタ

ーン・グレーディングを専門に行なう企業が数社設立され、営業規模も逐年拡大されている模様である。そのような実績のある米国で、この種システム利用の具体的かつ直接的効果として一般的にあげられているのは、以下の3点である。

- (1) パターンの正確性向上／製品の品質向上。
- (2) 熟練労働力不足解消／労務費高騰抑制。
- (3) 時間短縮／デザイン・サイズ多様化実現。

わが国の場合も、本質的には上記と同様であるが、機械化／省力化／コスト・ダウンというパターンでの効果のとらえ方よりも、既製服の品質向上／付加価値増大とデザイン・サイズ多様化／既製服化比率向上／売上拡大というパターンでの効果の把握がより妥当であろう。

つまり、ファッションサイクルに応じ、めまぐるしく、多彩な展開をみせるデザインに即応し、かつ年々変化する人体サイズの分布に適合すべき衣料生産の基礎段階としてのパターン・グレーディングは、本来高度の技術が要求されるものであり、その技術水準の高低が、そのまま製品の商品価値を支配することになるため、コンピュータの利用によるこのシステムが商品価値を高め、ひいては付加価値の拡大に寄与すると考えられる。

(昭和47年3月2日受付)