縫製関連機器の発展と ファッションへの応用*

会 員 河 内 保 二**

———最近の技術———

1. まえがき

本文は年次大会課題シンポジウムにおいて、「ファッションと科学的アプローチ」を統一タイトルとする分科会で発表したものをまとめたものである。業界は構造不況要因の上に、200円を割る円高の直撃を受け、しかも技術革新の停滞が続いている状況において、誠に困難の局面を迎えている。このような困難の中では原点に立戻ることが必要といわれる。この意味で技術的な行詰まり現象を、原点としての科学に立帰って見直すということで、科学的アプローチは今日時宜を得た重要な課題である。さて題名の縫製関連機器は固有技術として独自に進んできており、それだけに一層科学的アプローチの意義は大きい。統一タイトルを念頭におきながら、以下縫製関連機器とファッションの関係について述べてみたい。

2. 科学と技術

科学と技術の違いについて、江崎玲於奈氏は次のように記している。

「科学は自然界の現象や法則性を理解することに努めるのが本意であり、一方、技術は科学的知識を利用し、自然をコントロールすることによって、人間に何らかの役立たせようとするのが目的である。科学は人間に何かが出来るかの可能性を与えるのに対して、社会の要求に応じてその可能性を実現させるのが技術の仕事である。」

以上の江崎氏の説明で、技術の行詰まりには、科学の原点に立戻らなければならないことが解かる。特に縫製を含めて繊維科学の分野は、応用科学である点から、基礎科学を原点とする考え方も成立することであろう。

* The Development of Apparel Equipment and It's Application to Fashion Manufacturing.

** Y. Kawauchi, Member. 東京重機工業 ソーイングセンター所長

3. 自然科学と社会科学

科学と一口にいても、研究分野が分かれる。特に応用科学としての繊維科学では、被服学にみられるように、自然科学と社会科学の立場がある。すなわち、被服学では、人類が永年築いてきた衣生活を社会科学、自然科学の立場から論ずる学問であると規定されている。従って、本題で、縫製関連機器とファッションというとき、縫製関連機器は主として自然科学をベースとした技術の上に築かれていて、一方、ファッションは社会科学の現象として扱えられるべきものとなる。ここで技術の行詰まりに対する原点としての科学には、自然科学と社会科学とがあげられることになる。

4. 文明と文化

最近、文明と文化との間に乖離が生じているといわれる。文明とは人間生活に便益を与えるものをいい、文化は人間に主体性を与えるものであるとすると、文明の進みすぎにより、社会は非人間化を招き、文化は退廃したという。技術により文明は開花したが、技術発展の結果は、多くの場合、文化的蓄積と安定性を蔑視し、自然を破壊し、非人間化をもたらして、文化を退廃させてしまったとする指摘がある。一方、アパレルやファッションは被服学概論からの次の引用によっても、それ自身文化であるといえる。すなわち、人間を除く他の動物は特有の皮膚構造を有している。皮・毛・羽毛など、色彩、形状、材質、質感が異なりながらも、外界適応が備わっているが、人間はそれらのものがない。このことが一方では、今日の被服文化を作り、いずれの土地にも人間が住むことをも可能にした意味でもあろう。被服文化、被服科学、被服教育が個人や集団や個々の目的に対応しつつ、将来にわたって発展している要素であることは見のがせない。裸で生まれてきた人間の生体を包み、被うなどして、人間が人間として主体的に、よりよく生活するために、被服は人間に奉仕し、その機能や文化を築いてゆくものである。被服は国土、時代、社会、階級、性別、年齢、職業などによって異なり、さらに人の趣味や流行によって相互に影響しながら着装している。こればかりでなく、被服は着る人の心の表現で、感情、感覚や人柄、顔の表情、動作とも大きなつながりがあって、知らない間に自己の表現をしている。被服はその国の文化の一つの表現であるともいえる。被服の目的としてみれば、身体的生理的表現を主とするものは、機能性として扱えられ、精神的表現を主とするものは、文化性として扱えられる。そして流行はその時代の思想、経済、生活様式を反映するものであり、そして美しさの判断の基礎には、われわれ自身の生活の概念が横たわっている。

以上のように被服と文化の間の関係について述べている。従ってこれによれば、科学と技術は、結果として文化を破壊するようなことになってはならないのであり、技術上の原点として科学に立帰るとともに、文化にも立脚して、これを高める立場をとるべきであるということになる。残念ながらわが国は事、文化の点では有史以来輸出は極めて少なく、ほとんど輸入となっているという。文明と文化の跛行、ないし乖離に、アパレルは他の工業より、もっと考慮が払われるべきである。

5. 科学的方法について

科学はもともと、自然科学において森羅万象ともいえる多様な自然現象を人文・社会科学において多様そのものである人間をそれぞれ対象とするものである。そこでの科学的アプローチは現象を状態(ステータス)と、過程(プロセス)とにより記述するところから始まっている。そして状態は、それを構成する因子の組合わせで表わそうとし、また過程を明確にすることによって、成立のいきさつや方向性を解明しようとする。縫製機器がファッション生産によく適応するためには、ファッションという現象に科学的アプローチを要するが、このためにもファッションは、状態と過程の記述をもって示されなくてはならない。科学的な考え方では理論や法則は本質的に仮説であり、それが真理として通用するのは、その限りにおいて矛盾がないからという立場に立っている。従って状態の因子分析についても仮説の上に立つものである。複雑な状態もその中にある重複性を整理すれば因子を見出せる。そしてこれらの因子の構成は、平らなものだけでなく、階層的に重複しているとされる。さてアパレルの構造因子は部分デザインである。いずれのファッションも部分デザインの組合わせによって生じていると見てよいからである。しかし部分デザインの組合わせの総数は、統計学的にいう爆発的巨人数に達する。部分デザインのレベルで因子とみるのでは、因子数がまだ多すぎる。そこでもっと掘り下げて因子分析をして行くこと、すなわち階層的重複性を解明して行くことにより、より少数の、より基本的因子を見出し、これらの因子による構成のしくみを明らかにする。このような因子が見出されたら、これらの因子ごとに対応を考えることが必要となる。これは最小多様度の法則に基づく対応のあり方である。極く単純に考えれば、因子単位に機器を対応して設けることである。これはタイプライタと似ている。人間の書く文章も極めて多様なものである。しかし文章を構成する因子としての文字は限定されている。結局組合わせの多様化である。タイプライタは因子としての文字を全部揃えている。使用する人は必要な文字を選んでキーを打つ。キーの数が少なくなるほど、設備は安くな

り、キーの稼働率はよくなる。従ってこのような見方では、モールス信号のキーは一つしかないから、キーの稼働率は最高となる。英文タイプは和文タイプより効率的である。英文タイプでは更にキーの数を少なくするため、シフトキーが採用されている。大文字を印字するため、このシフトキーにより、文字が変換される。多様化への対応について、タイプライタに範を取るとすれば、その一つにシフトキーがあり、要するに変わりうるということである。さて科学においては現象の変化を過程として捉える。そこで次にファッションの過程について考えなければならない。社会科学的現象だけにファッションの過程について事後的な説明は行えても、予測は困難であり、天気予報と似たところがある。しかし、少なくともファッションは、どんなに変化しようと、部分デザインの組合わせの範囲をでるものではないから、変化の範囲というのは限定されていると考えてよい。変化が起ったとき、シフトキーのように設備が可変であれば、タイプライタのようによく対応できることになる。またタイプライタでは文章の変化の予測を必要としないで、多様な文章のタイプが行えるもので、同様に縫製関連機器も、現在のところ、ファッションの予測がつかなくとも、ファッションの多様化への因子分析とその対応、およびシフトキーのような設備の可変性によって、ファッションに対応可能となると考えられる。このような観点に立って、以下縫製に関して、機器の立場で対応の実態を見て行きたい。

6. 縫製作業への対応

縫製作業と一言でいっても、実態は大変複雑で多様なものとなっている。縫製機器はこのような複雑で多様な縫製作業に対して、百二十何年という歴史の間に、意識しないでという意味で誠に自然の原理で、層別化し、セグメント化して、ミシンの出現以来、縫製作業に対してミシン機種5 000、ミシン針15 000、アタッチメント30 000にも及ぶ種類を生み出して対応してきたとみることができる。それなりに科学的アプローチの成果といえようが、個々には、例えば利益のためというように、工業化の中で科学的という筋は意識されてこなかった。今日、ファッションという多様と変化の現象を前にして、縫製機器がこれに対応しようとするとき、単に歴史的事実としてだけ感じるのではなく、この中に流れている科学的アプローチの筋道を意識するべきであろう。

7. 多様化対応について

① 縫製作業における多様化への対応

H. A. Simon によって、複雑性の構造に対する階層的重複性に従って、縫製作業を見ると、表1のような構造

表1 縫製作業の階層的構成

をうる。縫目や縫合わせ、基礎縫い、部分縫い、そして組立縫いなど、それぞれの位置付け、複雑さのレベル、重複出現の状態などについての理解に役立つと思う。

② 工程別の対応

アパレル製造のプロセスフローにより、縫製機器の工程別対応の状況をトータルで見ると表2のようになり、プロセスの中での縫製機器の位置付けが理解できる。

③ 生産システムの対応

アパレル生産システムの対応も工程別に進んでいる。これを表3に示す(次ページ)。いろいろなシステムが発表されているが、これらを見るに当って混乱を防ぐのに役立つであろう。

8. 変化への対応

ファッション生産は短サイクルという中にあって、忙しく対応せざるをえない。ロットが小さく、頻繁に変わるので、切換えは迅速でなければならない。この対策に次の二つの方向がある。一つは多品種少量でも類似生産に

よって、実質的生産ロットを大きくすることであり、デザインやパターンから類似生産を意識して進めるグループテクノロジーの方向である。今一つは前述したタイプライタのシフトキーのように、設備に可変性(フレキシビリティ)を付与することである。設備にフレキシビリティを付与するため、電子技術やコンピュータ技術が注目されることになる。縫製関連機器は電子化、コンピュータ化の流れの中にある。

9. 機器発展の予測

機器について発展の予測ができれば、先取りができるので、望ましいことになるが、現実の問題として発展という変化の予測にはリスクが伴うことを覚悟しなければならない。一般に変化にはフラクチュエーションとトレンドとがある。例えばスカートの丈のように、ある時は長く、ある時は短い。そしてもう短くなるはずだと予測することが大変むずかしい。このような変化は全方向的で、フラクチュエーションというべきである。一方、時間をかけて一定の方向(定方向)へ進んで行く変化(発展)もある。これはトレンドというべきで、傾向さえつかめれば、いつ頃ということに充分注意すれば、予測はそれほどむずかしくない。トレンドはある目標に収斂するように進展して行くのに対して、フラクチュエーションは発散型で、まったく逆の方向にも進展することがある。このような観点において、ファッションと縫製機器の関係する項目について考えると、次のようになる。

- ファッション：発散型(予測がむずかしく、リスクが大きい)
- アパレル構造：収斂型(方向→シンプル化)
- 縫製機器：収斂型
 - ①手縫い→機械縫い→自動化→無人化
 - ②シーム→シームレス→ノーソーイング→(天衣無縫)
 - ③専用機→多目的機→フレキシブル化(電子化、コンピュータ化)

なお単純画一技術では、自律的な収斂の方向をもつといわれ、それは“もっと早く、もっと大きく、もっと沢山、もっと高度に、もっと複雑に”ということによって自走する。この結果は技術のための技術となり、非人間化を生み、文化を退廃させるというように適応の原理から外れ、徒らに巨大化して、恐竜の死滅と同様の結末に収斂することになり、生き残ることができなくなる。

10. 工程別縫製関連機器の現状

① スポンジ加工マシン

生地安定は衣料品品質の基礎事項であり、このためのスポンジ加工に最も重要な要素である水分を素材

表2 縫製機器の位置付け

表3 アパレル生産システム図

内部までいかに十分に付加させるかが研究課題であったが、世界で初めて冷凍方式を採用したスポンジマシンが開発された。これはジュッキ スポンジマシン JSM-624 であり、図1に示す。織物の内部深く含

図1 ジュッキ スポンジマシン
JSM-624

まれている水分を凍結・膨張させることにより、間隙を広げ、そのすみずみにまで、理想の水分量を含ませ、蒸気によって繊維が最もリラックスした状態で安定化が行われるものであり、同時にこし、ふくらみなど風合いも著しく改善されるものである。本機は本場のイギリスに5年にわたり輸出する契約が成立し、話題となった。

② リンキングマシン

ストレート型とダイヤル型とがあるが、収斂の方向としての自動化に対して、自動目通しが壁となって、進歩は停滞している。

③ サージングマシン

自動サージングの時代に入っている。布端扱いによる自動サージングであり、パターン変更にもフレキシビリティがある。収斂の方向の無人化には布のマテハン技術の進展が必要であるが、見通しは明るい。

④ 芯地接着機

1973年ケルン展で接着コンベヤ プレス機の方角付けが行われ、脱ホフマン型の口火が切られた。シャツカラーの本接着には工程無人操業のコンベヤ プレス機も発表されている。一方、わが国では中小企業振興事業団の特別研究として、ノーソーイング技術の立体成型接着法とプレス機が開発された。

⑤ パーツ縫製機器

パーツ縫製機器に関連するマテハン技術の開発研究が中小企業振興事業団により継続して行われているが、マテハン合理化モジュールの組み合わせにより、縫製自動化工程について、無人操業への可能性が切り開かれることになった。一方、多様化対応のための工業用マシン機種種の増加は国産において行われている。その中で縫製技術上のニーズに合わせた新型本縫自動糸切ミシンの発表がある。すなわち昨今の素材の主流を占める薄物として、ジョーゼット、サテン、ボイルなどを縫う時に多発するパッカリングや布ずれの防止策を盛り込んだ本縫マシン (DDL-500) であり、図2に示す。マシンは送り

図2 本縫自動糸切マシン DDL-500/B
(マイコンモータ仕様)

歯の傾斜調整、糸案内と天秤の新型、押さえ高さ調整などの点に考慮が払われ、マイクロコンピュータ制御のモータにより性能アップを図っている。自動機のフレキシビリティの立場で、コンピュータ技術による自動縫いの方向がある。これにはプログラム式自動縫いマシンと、布端扱い式自動縫いマシン (エッジシーマ) とがある。前者はNCマシンに加えて、最近マイクロコンピュータのメモリにより制御するマシンが相次いで出現している。

・シンガー アセナ2000家庭用マイコン制御式ジグザグマシン。

・シンガー センチュリオン マイコン プレイバック式マシン 図3に示す。

図3 Centurion (Singer)

・ユニオン スペシャル メモリーステッチャ マイコン PROM メモリ使用自動縫いマシン。

・東芝機械 パターン シーマ マイコン PROM メモリ カセット使用自動縫いマシン、などのほか、試作

発表のものなどがある。

後者ではエッジ コントロール シーマがコンピュータ技術によるものとされ、発表時点で東ドイツのライプツヒッ メッセのゴールド メタル受賞に次いで、本年は自動化機械開発賞を受賞した。エッジ コントロール シーマを図4に示す。なおアメリカのアパレル業界の今後の

図4 エッジ コントロール シーマ
ECS-150-450

予測においても、コンピュータ技術とマシンとのドッキングや、マテハン技術による合理化の進展があげられている。

⑥ 中間プレス

プレスを掛けた時、当たりがでたり、テカリ、モアレなどを生じて、このような現象の防止がプレスにおける一つの課題となっていた。この対策として、アメリカの1発明家 G. Schlemon は上ごてにはスチームを通さず、加熱もせず、バキュームを加えるだけの、ファイバ グラス製ヘッドにステンレス メッシュを張った新しいプレスを提唱した。下ごてはスチームを通すようにしている。この考案は埋もれていたが、やっと試作をする運びになったということである。このことは全般的な技術停

滞と関係がありそうであり、縫製機器業界の厳しい一面がうかがえるような情報であった。一方、中間プレス機についてもマテハン技術によって、無人操業の可能性が衿のくせ取りプレスなどでみられるようになった。

⑦ 立体組立縫製機器

シャツの衿付け自動縫い装置がイタリアのネッキにより、シャツの脇合わせ自動縫いのエッジ コントロール シーマがインターロック ミシンによって、東京重機より発表された。この分野は緒についたばかりである。

⑧ 仕上プレス機

仕上プレスでも脱ホフマン型の方がみられ、大型化や一貫作業型の傾向は変わっていないようである。図5、図6に前身、脇、後身の仕上プレスを示し、図7

図5 新型 前身、脇、後身プレス
(IBIS K102 Unit プレス)

図6 新型 前身、脇、後身プレス
(Deltamatc and Trimatc)

図7 肩、アーム ホール、袖仕上プレス
(Verti Press)

に肩、アームホール、袖の仕上プレスを示す。

⑨ 折畳み・包装機器

1973年ケルン展発表から特に目立つ機器の発表はないが、1976年のケルン展では西ドイツのパフよりバンドルを作る自動装置が発表された。

⑩ 搬送機器

スエーデンの Eton 2000 型 オーバヘッドコンベヤシステムがアメリカで見直されているようである。Eton 2000 はヨーロッパで約 250 基使用されているということであり、これを図 8 に示す。我国では、マテハン技術の特別研究で移送合理化モジュールとして、無人操縦台車と、空間利用の旋回型移送装置が開発された。

11. あとがき

現在は縫製関連機器といえども、ファッションと無関係に存在できない時代となっており、ファッションと関連するのであれば、自然科学、社会科学によるアプロ

図 8 Eton 2000 オーバヘッドコンベヤシステム

チによって、本質への理解の努力において進めなければならない。特に経済の最大困難時にあり、加えて技術停滞期にあるだけにこのことは一段と必要となっている。繊維業界、縫製業界ともに、生活産業として、科学的アプローチにより進められると同時に、文化を高めるような方向で他工業のモデルとなることが本物ではないかと思う。今後の進展が期待される。

被服科学応用講座テキスト頒布案内

下記のテキストをお願いします。残部数僅少のため売切の節はご容赦ください。

《被服科学応用講座 II》 『被服パターンの作成(1)―理論と実際』

オフセット印刷 B5判 24ページ 1,000円(〒200円)

- (1) 被服生産のための人体計測技術(京都女子大 山名信子)
- (2) 被服パターンの作成(京都服飾芸術学院 安東 武男)
- (3) 被服パターン グレーディング技術(東レ 加藤 英昭)
- (4) 衣料産業の将来(帝人 吉岡 政幸)

《被服科学応用講座 IV》 『衣料産業の将来―脱皮する衣料産業への提言』

オフセット印刷 B5判 43ページ 1,700円(〒200円)

- (1) 縫製工場の経営と将来の方向(栄工業 深田 要)
- (2) ファッションビジネスの組織と運営(関西学院大学 菅原 正博)
- (3) ファッションデザインへのコンピュータの応用(帝国女子大学 和知 孝雄)
- (4) 衣料産業の将来(帝人 吉岡 政幸)

《被服科学応用講座 V》 『最近の縫製技術の進歩』

オフセット印刷 B5判 50ページ 2,300円(〒200円)

- (1) 縫製工程のマテハン技術の最近の進歩(東京重機工業 河内 保二)
- (2) アタッチメント使用法のノウハウ―縫製能率向上の決め手(実施例)(パフニッポンビーエム 福永 啓男)
- (3) 最近の裁断機器(東レ 山川 勝)
- (4) 最近のプレス機とプレス技術(デサント 辻阪 新二)
- (5) 縫製自動化の現状と将来の展望(製品科学研究所 川上 達也)

《被服科学応用講座 VI》 『被服パターンの作成(2)―理論と実際』

オフセット印刷 B5判 84ページ 3,000円(〒200円)

- (1) 我国の衣料サイズの問題点と改善の方向(旭化成工業 遠藤 信三)
- (2) 商品規格への人体計測データの活用方法(東洋紡績 志田 泰雄)
- (3) 巾とりの決定法(衣服圧、人体の運動、皮膚の伸びを考慮した)(帝塚山学院短期大学 南日 朋子)
- (4) 風合い測定の実際(東洋紡績 竹松 茂)
- (5) わかりやすい被服構成の幾何学(モアレ測定法を含む)(信州大学 篠原 昭)

* オフセット印刷のため少ないページ数ですがより多くの内容が盛り込まれています。

* 3冊を一括注文の場合は送料を300円に割引させていただきます。