総 説

縫製の自動化の現状と将来*

田 中 道 一**

最近, アメリカの被服製造組合 (AAMA, American Apparel Manufacturers Association) が報告するところによると, アメリカは 1966 年から 1967 年にわたって繊維, 糸, 布類の輸入の増加を防止することに成功したが, 2 次製品としての被服のみは, その輸入量がますます増加し, 特に日本と香港からの輸入量が大きな割合を示しており, このままではアメリカの被服製造工業に対して重大な圧迫となってくると警告している。第 1 図は 1962 年を 100 としたときのアメリカにおける被服の国内生産指数と輸入指数の最近数年間における変遷を示したものである。1963 年を境として被服の輸入量は急

(第 1 図) アメリカにおける被服の国内生産指数と輸入指数の変遷 (1962 年を 100 とする)

ピッチで上昇し, 2 次製品の国内生産が完全にダウンしたことを示している。これはいうまでもなくアメリカにおける, このような労働集約産業が全く成立しなくなってきたことを意味している。また, 第 1 表は被服を含めて全繊維製品の輸入量の 1964 年以来的の変遷を示したもので, 糸, 布, その他の輸入量がすべてその前年まで増加していたのが, 1967 年に至って減少し, 輸入の防圧に

(第 1 表) アメリカにおける繊維製品の輸入量
(単位: 100 万 yd²)

		1964	1965	1966	1967	66~67 増減率 (%)
糸	綿	74	100	418	170	-59
	毛	21	38	46	27	-41
	人織	65	127	159	266	+67
	計	160	265	623	463	-26
織物	綿	422	578	684	612	-11
	毛	47	64	56	54	-4
	人織	123	227	337	259	-23
	計	592	869	1077	925	-14
被服	綿	415	457	485	475	-2
	毛	54	68	63	59	-6
	人織	92	159	230	343	+49
	計	561	684	778	877	+13
雑品	綿	147	177	237	229	-3
	毛	8	11	10	10	0
	人織	48	53	72	65	-10
	計	203	241	319	304	-5
総量	綿	1058	1312	1824	1485	-19
	毛	130	181	175	150	-14
	人織	328	566	798	934	+17
	計	1516	2059	2797	2569	-8

成功しているのに, 被服のみは実に 13% の増加となっている。AAMA によれば 1967 年は景気は決してよかったとはいえないが, 1968 年以後は景気の上昇によって被服の輸入量はますます増加するであろうと報告し, 特に日本と香港に対する警戒心が強い。第 2 表は対アメリカ輸出国の 1967 年における輸出の実績である。日本と香

* Developments of Automation in Sewing and its Future.

** M. Tanaka, Member. 本会常務理事, 大阪市立大学 家政学部

(第2表) アメリカにおける繊維製品の各国別輸入量
(単位: 100万 yd²)

	綿	毛	人 織	計	輸入 割合 (%)
ブラジル	39.6			39.6	1.6
カナダ	8.6	1.8	51.2	61.6	2.4
メキシコ	84.6	0.5	2.9	88.0	3.4
計	132.8	2.3	54.1	189.2	7.4
EEC 諸国	87.8	31.2	217.5	336.5	13.1
フランス	9.3	2.9	58.1	70.3	2.7
西ドイツ	15.9	2.5	94.9	113.3	4.4
EFTA 諸国	76.0	20.8	71.4	168.2	6.5
ポルトガル	47.7	0.2	2.4	50.3	2.0
スイス	10.4	1.0	43.7	55.1	2.1
イギリス	14.0	17.0	16.6	47.6	1.9
インド	74.9	0.1	0.1	75.1	2.9
パキスタン	45.1	0	—	45.1	1.8
計	120.0	0.1	0.1	120.2	4.7
日本	376.7	54.2	352.1	783.0	30.5
香港	355.0	20.9	74.6	450.5	17.5
計	731.7	75.1	426.7	1233.5	48.0
韓国	30.0	2.7	64.2	96.9	3.8
フィリピン	34.5	0.2	11.5	46.2	1.8
台湾	68.9	2.0	59.5	130.4	5.0
計	133.4	4.9	135.2	273.5	10.6
総 計	1281.7	134.4	905.0	2321.1	90.3
その他の諸国	203.8	15.9	28.5	248.2	9.7

港が実に全輸入量の48%を占め、日本のみで30.5%を占めていることがわかる。

つぎに第3表は、1964~67年に至る4年間のアメリカにおける東南アジア各国からの繊維製品の輸入量の変遷

(第3表) アメリカにおける繊維製品の主要国別輸入量
(単位: 100万 yd²)

	1964	1965	1966	1967	66~67 増減率 (%)
インド	46.4	81.9	82.1	75.1	-9
パキスタン	24.3	40.6	58.7	45.1	-23
計	70.7	122.5	140.8	120.2	-15
日本	525.6	760.3	915.2	783.0	-14
香港	286.3	333.6	413.7	450.5	+9
計	811.9	1093.9	1328.9	1233.5	-7
韓国	36.4	45.1	54.0	96.9	+79
フィリピン	44.3	43.3	49.2	46.2	-6
台湾	61.4	78.2	96.5	130.4	+35
計	142.1	166.6	199.7	273.5	+37

(第2図) アメリカにおける被服(織物, ニット)の輸入量の変遷

を示したもので、日本は66~67年にわたって14%の減少に対して、香港が9%の増加を示したのが注目される。また第2図は、1964~67年にわたってアメリカに輸入された被服の織物とニットにわけた輸入量の変遷を示す。ニットの増加の著しいことがわかる。

第4表は、1967年に東南アジア各国およびイタリアからアメリカに向けて輸入された被服のみの輸入量を示し、日本と香港の合計が60%に達し、いずれもほとんど同量の30%を輸入していることがわかる。

(第4表) アメリカにおける被服の各国別輸入量
(1967年の輸入量) (単位: 100万 yd²)

	綿	毛	人 織	計	輸入 割合 (%)
日本	159.2	5.5	114.8	279.5	32
香港	152.8	20.8	72.4	246.0	28
台湾	25.9	1.8	58.0	85.7	10
韓国	9.2	0.5	58.4	68.1	8
フィリピン	32.5	0.2	11.5	44.2	5
イタリア	3.4	19.6	6.6	29.6	3
計	383.0	48.4	321.7	753.1	86
全輸入量との割合 (%)	82	82	94	86	100

さて、このような事実に対してAAMAは、この現状を開関するためには縫製工業の生産性を極度に高めて一刻もはや労働集約産業から脱皮することであると、もう一つは後進国に縫製工場を建設して、その製品をアメリカ市場に向けて逆輸出するという2つの手段しかないことを強調している。

このことは立場こそ異なるが、日本にもそのまま当てはまることである。アメリカは、これを裏書きするように、最近引き続いてミシンの自動化について、いくつか

の製品を発表している。

USM / Union Special の Tee-shirt Sleeve Hemmer, Jacobs Machine Co. の Shirt Front Unit, Singer Pocket Setter など、いずれも一部自動化に成功した例である。しかし、縫製の真の省力化は縫製の連続式自動化をおいて他にあり得ないことはいうまでもない。型入れ、裁断、プレスの連続自動化は比較的容易である。しかも、縫製のプロセスから考えれば、これらの工程で必要とする人員は、マシンに投入する人員のわずかに十数%にすぎない。縫いの作業における省力問題こそが縫製の最大のネックであり、マシンの連続式自動化こそが重要な研究課題である。

アメリカはすでにこの難問題に積極的に取り組んでいる。アメリカ被服研究所 (ARF, Apparel Research Foundation) は縫製の自動化はもはや笑ってすませる事柄ではない (No Laughing Matter) と述べ、自動化は可能であり、それはだれがやるか、そしてどれだけの時間がかかるかということに絞られるにすぎないと述べている。

ARF は連邦政府から委託された研究費をもとにして、すでに Rink を完成し、その展示会を行なったことは別の機会に報告しておいた。ここでは、これに引き続いて Singer が行なった縫製の自動化について、そのアウトラインを述べることにする。

Singer は Pfaff と同様なポケット セッターも完成しているが、その努力は Singer System 2000 という自動縫製機に注がれている。ここで注目すべきことは、ポケット セッターのような一部自動化の機械はもちろん、Rink や Singer System 2000 のような自動縫製機についても各メーカーは、それぞれ情報の交換を行ない、技術の秘密性は少しもないということを ARF は報告している。そして、このような自動化の研究に対して AAMA が積極的に支持し、その完成の促進に一役買っていることは特に注目されなければならないと思う。

さて、Singer System 2000 というのは縫製のすべてのオペレーションを、つぎの4つの標準ユニットによって行なおうとするものである。(1) 供給モジュール (Supply Module) (2) 分離モジュール (Separator Module) (3) 移送モジュール (Transport Module) (4) 調整モジュール (Registration Module)。この考え方の基礎は Rink の場合も同じことで、これらの基本的モジュールはすべてエレクトロニクス、流体、パキユームによって行なわれる。

縫製のオートメ化は、いままでにも特殊なオペレーションについては工夫されてきてはいたが、これらの自動装置は他のオペレーションには応用がきかず、柔軟性に欠けていた。Rink や Singer System 2000 は、その応用範囲はきわめて広い。

供給モジュールは、縫製素材をオペレーションに備えて貯え、あるいは他のオペレーションからの製品を受けて、つぎに移送する役をする。1個の仕切り室のこともあり、多くの縫製パーツを他のモジュールに送り込むために回転式のサプライ ビンをもつこともある。

特に供給モジュールをセパレーターと併用するときは自動式の昇降テーブルを備え、このテーブルの高さは縫製品の重ね枚数に応じて相当な精度で調節できるから、スタッカーによるピック アップはかなりの信頼性もてる。

分離モジュールは供給モジュールから布を数枚ずつ分離してピック アップするが、これには空気式セパレーター (Air Foil Separator) とトルク セパレーター (Torque Separator) とがある。前者は以前からシャツのポケット サイズの布にも応用されていたが、後者は今回はじめて開発されたものである。第3図はタオル

(第3図) Singer System 2000, タオルのラベル縫い付け用自動縫製機

にラベルを縫いつける Singer System 2000 であるが右側にトルク セパレーター モジュールがある。そのすぐ左側に移送モジュールのパキユーム ヘッドが4個見えている。トルク ヘッドは布層の上面をねじってつかみ、クランプが布を解放すると同時に布を層から分離する。

移送モジュールはキャリッジに取り付けたパキユームヘッドで布を吸着し移送する。キャリッジはケーブル シリンダーを使って移動される。布の移送には機械的なグリッパーを用いることもできる。

調整モジュールはセパレーター モジュールと移送モジュールに引き続いて布の積み重ねの へりを合わせる。このためには空気のインパルスを用いる。多数のエアジェットの圧力、インパルスの振動数、周期、空気量がこまかく調整され、布の形に応じてあらかじめ定められたピン列に沿って布の へりが揃えられる。インパルス

(第4図) Singer System 2000, 2組のトルク セパレーター調整モジュールを備えて、2つの布層から布をピックアップして重ねて揃える

のコントロールは、いわゆる Flip-Flop 装置による。

第4図は、それぞれ2組のトルク セパレーター、調整モジュールを使って2枚の布を重ね合わせるための Singer System 2000 で、モジュールの組み合わせ図を第5図に示してある。

縫製のオペレーションの連続式自動化の研究はまだようやく緒についたばかりで、その前途は非常に遠く、実

(第5図) Singer System 2000 のモジュールの配置

際の応用に至るまでは多くの困難があると思われるが、ARF はその前途はきわめて有望であるとみている。

このようなアメリカの積極的な研究に対して MTS (Motion and Time Study) とか、PTS (Pitch Time System) などのような工程管理だけでは将来に対する2次製品の生産性に不安を残すことは当然であろうと思われる。縫製の単位操作に対するモジュラ アプローチ (Modular Approach) は、コンピューターとの結合を考えると、縫製の自動化への夢をかりたてる最も有望な方法と考えてもよいようである。

文 献

- 1) Apparel Manuf., 40 (1968-11)
- 2) 同 上 20 (1968-1)

▶ 会 費 ・ 購 読 料 な の 納 入 に つ い て ◀

■ 会 費 に つ い て

昭和44年度上半期(昭和44年4月~44年9月)の会費のご請求をいたしました。

会費は前納願うことになっておりますので未納の方は至急お納め下さい。

■ 送 金 方 法

- i) 請求書に同封の払込用紙(郵便局・銀行)を利用されるのがもっとも便利です。

その他現金など(小切手・為替)の場合は、ご面倒でも書留でお送り下さい。

- ii) 送金の場合 氏名、勤務先、担当業務、送金の明細を明記して下さい。

特に正会員は会員の登録が個人となっておりますので会社からお払い込みの場合は必ず個人名を明記願います。

	1 か 年	半 か 年
正 会 費	2 400 円	1 200 円
学 生 会 費	1 200 円	600 円
海外資料研究部会費(A)	6 000 円	3 000 円
〃 (B)	3 000 円	1 500 円