技術報告

マルチ レピア式織機の 試作研究

(第2報) マルチ レピアを圧縮空気で駆動した場合

会員 斉 藤 勝 男*
小 関 常 正**
故 菊 池 武 勝***

1. 緒言

本研究は第1報¹⁾で述べた ひの加速装置で駆動するマルチ レピアよこ入れ式織機の試作研究と同様の目的をもって行ったものである。ここで新たに圧縮空気によってマルチ レピアを駆動する方式を考案し、試作研究を行ったのは、この方式が第1レピアの全運動を供給空気圧、あるいは排気側の空気圧によって制御しやすいものと予想され、このために よこ糸授受期間の設定や運動終了時の衝撃の緩和等、すなわち前報あるいは他の報告で明らかになった諸問題の解決が比較的容易になるであろうと考えたからである。

本報では初めにマルチ レピアの運動とシリンダ内の空気圧との関係をくわしく検討した。ここにおいてレピアの運動を観測するにあたり、われわれ独自の変位測定法をも開発した。次にエア マルチ レピアを前報同様、従来の有ひ織機の よこ入れ部ととり替えて製織実験を行った。

* K. Saito, Member. 山形大学 工学部

** T. Ozeki, 東亜紡織

*** The Late T. Kikuchi, 山形大学 工学部

A Trial Production of a Loom Using Multi-Rapier Weft Insertion System (Part 2). Accelerating a Multi-Rapier by Using the Compressed Air.

By Katsuo Saito,*Tsunemasa Koseki,**
and The Late Takekatsu Kikuchi,

*Faculty of Engineering, Yamagata
University, Yonezawa.

**Toa Boshoku Co., Ltd.

This paper describes the operating performances of the loom using the multi-
rapier weft insertion system accelerated by the compressed air. The basic structure of the multi-
rapier is the same as one described in the Part 1 published in Vol. 26, P667-676.

The weaving speed of the loom is 59 rpm, almost equal to the mechanically accelerated multi-
rapier loom described in the Part 1. The discussions on the relation between the rapier's motion and the air pressure inside the cylinder has shown that it is considered easy to increase the loom speed comparing with the mechanical method described in Part 1.

2. エア マルチ レピアの運動とシリンダ内圧との関係

2.1 実験装置

エア マルチ レピアの本体は図1に示す通りである。これはエア シリンダ部 (A)、第1レピア部 (B)、第2レピア部 (C) の3主要部から成る。第1レピアはシリンダ内の圧縮空気によって運動するが、第2レピアは第1レピアの運動に従って運動する、いわゆる消極運動を行う。もちろん第2レピアをも空気力で運動させることは原理的に可能であるが工作が困難であることから本研究では前者の方法をとった。第1報¹⁾で述べたと同様に、

図1 エア マルチ レピアよこ入れ装置 (単位:mm)

エア マルチ レビアを従来の有ひ織機の左右の ひ箱の位置に取付け、第2レビアの先端に よこ糸授受用のレビア ヘッド(F)を取付けて よこ入れを行う。第1レビアはシリンダ内のピストンと一体となっている。シリンダへの空気供給口(D),(E)は供給口と排気口の役目をその都度繰返す。寸法は同図の通りである。

図2の上半分はエア マルチ レビアの加速装置のブロック線図である。レビアは電磁弁 I, II を交互に開閉することによって往復運動を行う。電磁弁開閉用の信号発生装置は図3のような信号を発生させるもので、図4に示したブロック線図に基づいて試作した。なお弁のスイッチング部は よこ入れ装置が繰返し頻度の高いものであることを考慮して無接点スイッチを用いた。

図2 エア マルチ レビアの加速および測定装置

- T_1 ; 電磁弁 I 開 (第1, 第2レビア前進)
 T_2 ; 電磁弁 I 閉 (第1レビア停止)
 T_3 ; 電磁弁 II 開 (第1, 第2レビア後退)
 T_4 ; 電磁弁 II 閉 (第1レビア停止)

図3 電磁弁開閉用信号 (時定数)

電磁弁開閉用信号発生装置の特性は図5のとおりである。同図は電磁弁を負荷として実際に接続したときのものであるが、弁の作動時間を極力短くしなければならない本研究での要求を充分満足する波形をしている。すなわち立ち上がり特性 a が鋭く、このあと電磁弁が作動中の電圧 b は保持電流の範囲で非常に低く (15 V) 保たれている。さらに信号の下降時の特性 c はパルス状に 0 に近づいている。なお電磁弁開閉信号の時定数 ($=T$) は 25 msec から 150 msec までの範囲で任意に変えることが

図4 電磁弁開閉用信号発生装置のブロック線図

図5 電磁弁開閉用信号発生装置の出力特性

できる。また本装置は長時間連続作動をさせても安定した特性を保った。

図2の下半分にレビアの運動とシリンダ内圧を同時に測定する装置をブロック線図で示した。マルチ レビアの運動中の変位を測定する方法としては第1報で用いたストロボ写真撮影法やさらに従来ひの運動の観察に用いられたような直接点式の電気抵抗法などが考えられる。しかし前者は測定の記録が不連続なこと、後者は固体間の接触のため摩擦抵抗が生じて、本研究のようなマルチレビアの運動の観測には適当でないと考えた。そこでわれわれはレビアの先端に小さなトランジスタを付け、これに一定位置から光を照射して反射光の強度を測定して変位を知る方法を試みた。しかしこれはレビアの振動による誤差が大きく満足できなかった。そこで図6に示すような導電性液体を使った電気抵抗式変位計を考案し、試作して使用した。これは 5% FeCl₃ 溶液を細長い槽内に入れ、この両端にステンレス製の極板を取付け、さらに可動の極板として 0.2mmφ の細いステンレス線をレビアの先端に取付け、出力電圧の平衡位置からのずれを読むことによってレビアの位置を知ることができるものである。この場合可動極板が細いので液体との間の粘性抵抗によるレビアの運動への影響は無視できる程度の

ものであった。さらに可動極板が上下に振動することによって溶液との間の接触面積の変動からくる電気抵抗の変動を防ぐため、先端部だけを露出して残りはポリエチレン樹脂を塗って絶縁した。図7はこの変位計によるレ

図6 導電性液体を使った電気抵抗式変位計

図7 変位較正曲線

表1 レヒアを運動させたときの諸条件

運動の させ方	供給空気圧 (kg/cm ²)	平均流量 (m ³ /hr)	T ₁ (×10 ³ sec)	T ₂ (×10 ³ sec)	T ₃ (×10 ³ sec)	T ₄ (×10 ³ sec)
片道前進時 レヒアの 運動時	1.38	9.4	94	—	—	—
	1.90	11.8	94	—	—	—
	2.41	14.0	94	—	—	—
	2.68	15.0	94	—	—	—
	2.95	16.3	94	—	—	—
	3.21	17.5	94	—	—	—
	3.47	18.6	94	—	—	—
	2.41	14.0	—	—	94	—
	2.68	15.0	—	—	94	—
	2.95	16.3	—	—	94	—
1往復運動時	3.21	17.5	—	—	94	—
	3.47	18.6	—	—	94	—
	2.95	16.3	38	103	57	—
	2.95	16.3	44	195	66	—
	2.95	16.3	44	292	68	—
連続運動時	2.95	16.3	71	292	109	—
	2.95	16.3	94	310	143	—
	2.95	16.3	38	105	57	103

注) T₁、T₂、T₃、T₄は図3で定義した値である

ピアの変位 (cm) と出力電圧を表わす電磁オシログラフの読み (mm) の間の校正線である。同図に見られるように変位が 10 cm 付近で勾配は変化するが、この前後で直線となっている。以下の測定はこの図に基づいて修正した。また本測定装置は雑音がフル スケールの $\pm 0.7\%$ 以下、測定誤差は $\pm 5\%$ 以内であった。FeCl₃ の入手が比較的容易であることもあわせると本測定法は簡便で精度のよい方法であると考えられる。

測定条件は供給空気圧および電磁弁開閉用信号の間隔を表 1 のように選んだ。測定は各条件ごとに 12 回ずつ行ったがそれぞれのデータには有為差は認められなかった。第 1 レピアの変位、第 2 位レピアの変位、シリンダ内圧、電磁弁作動用信号とを同時に測定記録した。シリンダ内圧は空気供給口の近くにこれと直角の位置に圧力変換素子を取付けて検出し、この附近での空気の流れによる検出器への影響を防いだ。これは内燃機関におけるシリンダ内圧の測定法に準じたものである。それぞれの測定の精度は前述のほか、時間軸の誤差が $\pm 0.3\%$ 以下、圧力の誤差が $\pm 2\%$ 以上であった。

2.2 測定結果

マルチ レピアの往復運動を連続して行わせると加速開始時の位置が一定に整わないことがある。そこで本研

究では、はじめに前進および後退運動を別々に行わせ、各測定の加速開始ごとにレピアの位置を正常に整えた。そしてこのときの運動をエア マルチ レピアの標準の状態を考えることにした。測定は表 1 に示したように種々の供給空気圧の下で行い、運動の特徴を示す主な値を表 2 に示した。またこのときの変位および圧力曲線において 1 往復運動および連続運動の場合も含めて以下に述べるような主な特徴は一致していたので、ここでは供給空気圧が 2.95 kg/cm^2 の場合を例にとって解析する。

a. 片道ずつ運動させた場合

図 8 は前進時、図 9 は後退時の場合の測定結果である。同図で P_f 、 P_b はピストン前後のシリンダ内圧の実測値であり、 F_p はこれから次の式によって求めた値で、

$$F_p = P_b \cdot S_b + P_f \cdot S_f \dots\dots\dots (1)$$

ピストンに働く空気圧である。(1) 式で S_b 、 S_f は添字側(後、前)のピストンのレピア軸方向に空気圧を受ける断面積である。また P_b 、 P_f はレピアの進行方向に働くときを正、逆を負と定義する。両図においてシリンダ内圧 P_b 、 P_f 、およびピストンにかかる力 F_p をみるとほぼ同様の特徴を示している。すなわち空気供給側のシリンダ内圧曲線は 2 つの山から成り、一方排気側の内圧曲線は 1 つの山から成る。またピストンに働く空気圧曲線は

表 2 片道運動における主なる実測値

	供給空気圧 (kg/cm ²)	1.38	1.90	2.41	2.68	2.95	3.21	3.47
レピアの前進時	シリンダ内圧のピーク値 (kg/cm ²)	0.65	0.88	1.08	1.14	1.30	1.28	1.22
	ピークに達するまでの時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	23	22	19	22	18	17	20
	第 1 レピアの運動完了時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	140	133	108	108	103	97	94
	第 2 レピアの運動完了時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	265	265	240	220	193	171	173
	レピアの運動時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	250	243	223	208	178	156	158
	むだ時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	15	22	17	12	15	15	15
	平均速度 (m/sec)	2.14	2.21	2.40	2.64	3.01	3.44	3.39
	最大速度 (m/sec)	3.00	3.00	3.92	3.92	4.50	4.60	4.40
レピアの後退時	シリンダ内圧のピーク値 (kg/cm ²)	—	—	1.50	1.69	1.94	1.95	2.02
	ピークに達するまでの時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	—	—	26	23	28	28	25
	第 1 レピアの運動完了時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	—	—	152	129	130	160	120
	第 2 レピアの運動完了時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	—	—	250	243	231	224	212
	レピアの運動時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	—	—	226	220	211	201	190
	むだ時間 ($\times 10^3 \text{ sec}$)	—	—	24	23	20	23	20
	平均速度 (m/sec)	—	—	2.37	2.44	2.54	2.67	2.82
	最大速度 (m/sec)	—	—	3.54	3.71	4.40	4.44	4.95

注 むだ時間とは電磁弁が開いてからレピアが運動を開始するまでの時間で、図 8、図 9 において矢印 a の示す時間である

図8 片道みの運動で前進のときのレピアの運動
 P_f , P_b はそれぞれピストン前後のシリンダー
内圧の実測値

図9 片道みの運動で後退のときのレピアの運動

やはり2つの山から成るが、谷のところで負の値になっているのは興味のあるところである。この極小値以後において前進時(図8)では再び急上昇して、3.6 kgにも達しているのに反し、後退時(図9)には正の値になって以後0に近いほぼ一定の値を示している。

図でレピアの変位は実測値であるが、レピアの速度は変位曲線から図式微分によって求めた。レピアの加速に関する物理量としてはこの実験ではよこ糸を使ってい

ないから、結局 F_p とレピアに働く機械的摩擦抵抗力のみであると考えてよい。またレピアの運動状態は速度曲線をみればわかりやすいのでこれと F_p とを比較しながら検討する。

図でレピアの加速開始aの時間はシリンダに空気を供給し始めてから、前進時で15 msec、後退時で22 msecだけ遅れている。すなわちレピアは、 F_p の値が前進時では約2 kg、後退時では約3 kgに達してはじめて動き出す。これはそれぞれの場合のレピアの静摩擦抵抗力に相当する値であると言える。したがって後退時の静摩擦抵抗力が前進時の約1.5倍と大きくなっているが、これは図1をみると分るように、レピアの後退開始時には、自重によってレピア先端が下がり、シリンダとレピア間の接触部における圧力が大きくなるためと考えられる。

このあとレピアの速度は上昇を続けるが、最大速度bに達するまでの時間は前者が35 msec、後者は65 msecである。この間 F_p 曲線は前者では最大値を過ぎてb点に至り後者では最大値を過ぎたあとさらに最小値をも経てb点に至っている。この両者間の不一致の原因は明らかでない。一方この間の平均の速度勾配が前進時では後退時の約2倍となっているが、これは前記の事実とともに F_p の最大値に達する時間がそれぞれ18 msec、28 msecと異なっていることも影響していると考えられる。

第1レピアの最大速度点bにおいて、第2レピアは第1レピアから離れ慣性運動を行う。そしてこれ以後、第1レピアは第2レピアよりも減速が大きく、c点で所定のストロークを終る。この間第1レピアの速度はかなり緩やかに減少している。これはc点におけるシリンダ前部とピストンとの間の衝撃を緩和する上で重要な現象であって、エア マルチ レピア が機械的駆動マルチ レピアに比較して非常に有利な点のうちの1つである。これは前進時、後進時に共通している。しかし前進時にはc点で瞬間的に速度が急に落ちているのに対し後退時には非常にめづらかなのは F_p が前者では急に上昇しc点での値が後退時にくらべて大きいためと思われる。

第2レピアの慣性運動に注目する前進時、後退時ともにd点を境として速度勾配が変化しており、この時点以後ではほぼ一定速度を保つ。これはd点以後において第2レピアに抵抗力がほとんど働かないことを意味する。すなわち運動が非常にめづらかなに行われていることを意味しこれも機械的駆動の場合には観察されなかった現象であるがレピアの平均速度を増す上で望ましい状態である。第2レピアの停止点cでの速度曲線は前進時は所定の変位に達したところで急激に0に落ち、第1レピア

と第2レピア間に衝突が生じていることを意味している。しかし後退時には速度は比較的なめらかに0に至る。これはこの時点での両者の抵抗力の働き方の相違による。

前にふれた F_p の値が負になる区間でのレピアの運動は前進時と後退時とは必ずしも同様でなく、この間での F_p とレピアの運動の相互関係を明らかにすることはできなかった。

両図における速度曲線を全体的にみると、レピアの運動の所要時間は前進時が178 msec、後退時が211 msecであるがbc間の時間は前者が147 msec、後者が150 msecでほぼ同じ値を示している。これは結局両者の運動時間(=平均速度)の大小はab間、いかえれば第1レピアの加速区間の長短に依存していることを示すものでこれはこの間の F_p が異なるからというよりむしろすでにふれたように、後退時のレピアの加速開始時におけるレピアの自重による鉛直方向のモーメントが前進時に比較して極端に大きく、摩擦抵抗力が大きくなるためと考えられる。したがって実際のよこ入れ運動を考えた場合、レピアヘッドをたて糸上、いかえればレース上に乗せてすべらせるようにした方がよりレピアの平均速度を増すことが出来るだろうと思われる。

第1レピアの変位と排気側シリンダ内圧とは途中まで比例関係を保っているが、これは空気の圧縮性からいって当然の現象である。

b. 1往復運動および連続運動をさせた場合

この両者はほとんど同じ傾向であったため図10に連続運動をさせたときの測定結果を示す。この場合も片道運動をさせた場合とおおよそ同じ結果であるが、注意してみるとシリンダ内圧のピーク値は片道運動時よりも小さい値をとった。しかし第2レピアの前進終了時の到達距離は片道運動時と同じく最大変位点まで正確に達している。さらに第1レピアが所定の位置で停止したのち、後退運動を始めるまでの間定位置にとどまっている。すなわち、図10でこの間の第1レピアの変位が一定値を示している。これは機械的にマルチレピアを加速したときの変位曲線と比較したとき、著しく異なるところである。この事実第1レピアが停止するときにはね返りがないことを示している。そしてこの結果はよこ糸の授受ミスを防ぐ上で非常に有利であるといえる。この特性の理由としては、図から推定できるように第1レピアが停止したとき、およびその直後になっても、ピストンに対して供給側の空気圧が正として働いているためと考えられる。

図10 連続運動時のレピアの運動

3. エア マルチ レピア織機の試作

前節の実験の結果、前進および後退時の運動が所定の距離を完全に変位することを確かめた。そこで第1報と同様にこのよこ入れ装置を有ひ織機のひ箱およびピッカと置換えてエアマルチレピア織機の試作と試織を行った。

3.1 試作した各装置の説明

エアマルチレピア本体は図1に示したものをを用いた。開口とよこ打ちは従来のままとし、両サイドのひ箱を取去ってシャトルレース上に左右1対ずつのエアマルチレピアと給糸装置を取付けた。付属装置としてマルチレピア出入り不良時の停止装置を試作し取付けた。これらのうち給糸装置とレピアヘッド部は第1報とまったく同じ機構である。

図11は試作した織機のよこ入れ部およびその周辺のプロック線図である。図からわかるように試作は前報で述べたレピア駆動部に織機の起動部およびレピア出入り不良時停止装置をつけたものである。図12は図11の論理回路図である。図11でクランク円の角度、 θ_1 と θ_2 の間でよこ入れ運動を行わせた。図12で信号a, b, c, dは時定数Tを制御するものでRC回路から成っている。ここで織機の試作にあたっては時定数Tを織機の回転数とよこ入れ角度とを考慮して50 ~ 400 msecとるよう前節で用いた装置を改良した。改良後の電磁弁開閉用信号発生装置の出力波形はやはり図5とほ

図11 エア マルチ レピア織機の試作部分のブロック線図

図12 試作部分の論理回路

とんと同じで目的に充分かなうものであった。

マルチ レピアによる よこ入れミス時の織機停止装置は図12下段のようなORとANDゲートよりなる回路で表わされるものを電氣的に作製した。ここで f_1 , f_2 はレピアヘッドが開口中に存在していることの信号であり、 θ はクランク角度がよこ入れ不可能な位置(θ_1 , θ_2 間)にあることを示す信号である。いずれも検出部にはフォトトランジスタを用いた。この3つの信号によって、ANDゲートが満たされると信号 s によってモータスイッチをOFF、ブレーキスイッチをON、電磁弁用のスイッチをOFFとする動作を同期できるようにしたための信号である。したがって織機の始動は図11のクランク角度 θ_1 において行うようにした。

3.2 各部の装置の特性について

以上説明した試作織機を用いて製織するに当たり、実際に必要と思われる特性のうち前節で測定したレピアの運動以外について、次のa. ~ d. の項目について実験を行なった。測定は図2に示した装置によって行なった。

a. 電磁弁開閉用リレーの動作の規則性

これは信号発生回路とリレーのみとを合わせたときの特性でもって測定し、評価を行った。測定はブラウン管

オシログラフを用いた。この結果、時定数(T)が100 ~ 250 msec のところで特に安定に動作することがわかった。したがって以後の実験および試織はこの範囲で行った。

b. 圧縮空気輸送ホースの形状と空気圧の伝播時間

電磁弁によって時間的に制御された圧縮空気流がシリントへ送られるがこの間の空気輸送ホースの長さおよび曲げ方などによる空気圧の伝播時の変化を知っておくことは電磁弁の開閉の時期を設定する上で重要である。測定は図2の回路中、イとロを用いて行なった。ここで伝播時間としては電磁弁に開の信号が入った時点から弁の出口に接続したホースの先端に圧縮空気が達するまでとした。この結果を図13に示す。ホース長10 cmのときは近似的に電磁弁のみの動作特性と考えられる。同図は供給空気圧が小さいところでは直管でも曲管でも伝播時間には大きな変化がないことを示している。しかし供給空

図13 ホースの形状が圧縮空気の伝播時間に及ぼす影響

図14 電磁弁が開いてからレピアが運動し始めるまでの時間(表2のむだ時間に等しい)

図15 電磁弁に“開”の信号が入った後、レヒアが運動し始めるときのシリンダ内圧

圧が大きくなるにつれて、曲げたことによって生ずる抵抗の影響が現われて伝播時間が増していく傾向を示している。

c. 電磁弁に開の信号が入ってからレヒアが動き出すまでの時間

表題の時間を測定し、この結果と前項で測定した伝播時間との差をとれば圧縮空気がシリンダに到達してから静摩擦抵抗に打勝って動き出すまでの時間に等しい。さらにこのときの圧力はレヒアの加速開始時の静摩擦力に等しい。測定は図2のイーロ、イーハの回路を用いた。またこのときのホース長は2.0 mであった。測定結果を図14、図15に示す。図14では時間は供給空気圧に対して直線的に減少している。また図15ではレヒアが運動し始める圧力は供給空気圧に対して比例的に上昇しているが、この結果は静摩擦力が供給空気圧とともに変化することを示すもので、エア マルチ レヒア織機を駆動するに際し、適正な供給空気圧が存在することを示しているといえる。

d. よこ入れに要する時間(表3)

この値は試織試験に直接必要な値であり、図2のハの回路によって測定した。すなわちUゲージによってレヒア先端が前進し始める時間と後退終了したときの時間とを検出した。図8～図10の結果も参考になるが次の理由で再実験した。すなわち今度の実験はよこ糸およびたて糸を仕掛けているのでレヒアヘッドに働く摩擦力が異なること、シャトルレースを前後に運動させた上でレヒアが運動しているわけである。またここでのレヒア

表3 エア マルチ レヒアの1往復に要する時間と運動状態

供給空気圧 (kg/cm²)		往復に要する時間 (sec)	レヒアの運動状態
前進時	後退時		
1.5	2.0	0.95	不安定
1.8	2.5	0.70	やや安定
2.2	3.0	0.33	安定
2.5	3.5	0.31	安定
2.8	4.0	0.30	やや安定
3.2	4.5	—	不安定

の駆動は時定数 T_i ($i = 1, 2, 3, 4$) と供給空気圧との組合せを種々変えて最適の場合を選んだ。表3にはこの空気圧のみを記してあるがこれに対応した T_i の値は記録はしなかった。

レヒアの運動の安定性についてはレヒアヘッドの横転の有無、往復運動の不完全などを肉眼により観察した。同表で「安定である」とは5 min間以上、上記の事故がなく、所定のストロークを往復したことを意味する。

「不安定」とは5 min間以内に事故が起った場合である。

表3を見ると、供給空気圧がある値、ここでは2.2 kg/cm²(前進時)、3.0 kg/cm²(後退時)になると急に所要時間が短くなり、しかも運動状態は安定してくる。さらに空気圧を上げていっても時間、運動状態ともに逆の効果を示している。このことから空気圧が低いときはレヒアの運動のための最適供給エネルギーに至っていないこと、また空気圧が高すぎる場所では供給エネルギーと最適エネルギーの差がマルチレヒアの運動時の衝撃力とか振動などに費やされていることが想像される。

3.2 試織試験

試織は織幅70 cm、レヒアのストローク長60 cm(片側)の両側レヒア方式で行い、よこ、たて糸ともに綿糸20 sを用いた。供給空気圧は表3の結果に基づいて前後進時がそれぞれ2.5、3.5 kg/cm²とした。よこ入れに要する時間は表3と同じく0.31 secであった。この結果と、試作織機のよこ入れ可能な期間がクランク角にして120°であったことから、計算上の織機の回転数を求めたところ65 ppmであった。しかし製織実験は安全をとって59 ppmで行ない連続自動運転をさせることができた。

本実験の結果は第1報の結果と同様に回転数の面から直ちに実用機としての可能性を断定することはできなかった。しかし現在広く使用されているリジッド型レヒア織機と比較すれば、レヒアの往復運動の速度は必ずしも

遅いとは言えないことから 1) レピア ヘッドの小形化(本実験では高さ×幅=27×30mm), 2) ドウェルを大きくとる(本実験ではドビー開口を使ったのでドウェルはない)ことによって よこ入れ可能な時間(クランク角度)を増加させれば回転数の大幅な増加は充分可能であろうと思われる。

4. 総 括

本報では初めに エア マルチ レピアの運動特性を実験的に考¹⁾し、機械的駆動マルチ レピアのそれと比較した。つぎに図12に示した論理回路に基づいてエア マルチ レピア式織機の試作を行ない、これを用いて試織試験を行った。

この結果、織機の回転数については第1報で報告した機械的駆動時のそれと同程度であった。しかしエア マルチ レピアの運動特性を検討した結果次の点で機械的駆動の場合よりも有利であることがわかった。すなわち、1) 第1レピアの加速開始時および停止時の運動がなめらかである。このためレピアの衝突、はね返り等の現象がない。2) 第2レピアの慣性運動時の振動が少なく、

抵抗力が小さい。

これらの理由によりレピアの往復運動およびよこ糸の授受が確実であり、レピア ヘッドの寸法をより小さくすることが可能である。したがって織機の回転数をさらに増すことは可能であると思われる。

一方、レピア動力源として流体を使っていることから、シリンダ、ピストン等に工作の精密さが要求される。これに関して耐久性の問題が生ずると思われるが、本報の範囲ではこれについては詳しいことはいえなかった。

おわりに本研究にご協力下さった本学卒業研究生の諸氏に感謝する。

注

注1) 文献1), 2) では変位曲線のみを提示したがこれをもとにしてつくった実測速度曲線に比較した場合である。

文 献

- 1) 菊池, 斉藤, 斉藤; 織機誌, **26**, p 667
- 2) 斉藤, 菊池, 遠藤; 山形大学工学部紀要(74)投稿中。
- 3) たとえば, J. H. Thomas, J. J. Vincent; J. Text. Inst., **40**, T 1 (1949)
- 4) たとえば, 熊谷, 酒井; 内燃機関測定法, 養賢堂
- 5) 木間, 内田; 計算図表 図式計算法, コロナ社