

## 電気紋織機\*

鳥丸貞恵\*\*

19世紀初頭に発明されたジャカード装置は、紋織物の製造には不可欠なものとして今日でも広く使われている。

現在一般に使用されているジャカードは、まったく機械的な操作で紋紙からよこ針・たて針に運動を伝え、たて糸を引き上げるものである。

ところで、この紋紙は複雑な織物になると所要枚数は膨大なものとなる。ちなみに、博多織では、普通のもので3~4,000枚である。その上、織物によって1枚の製作時間が違ったり、かなりの熟練が要求される。加えて近年は、製品の多様化、小ロット化、生産期間短縮などの要因により、紋紙製作に人力で対応することが、非常に難しくなり、昭和45年頃から紋紙作成にコンピュータを利用したシステム開発<sup>(1)</sup>が進み、更に、昭和60年頃からは、紋紙を作らないで直接ジャカードの横針を操作する方法が登場し、現在では、徐々に、この方式が主流を占めつつある。

このような事態を、既に、大正年間に予測して、ジャカードを電気的な操作で動かし、紋紙を用いないで紋織りを行なおうとする研



図一1 中西電気紋織研究所

究が、中西金作<sup>(2)</sup>によって進められ、電気的紋織装置として発表されている。

現在、同氏の業績は、中西電気紋織研究所<sup>(3)</sup>(図一1)に、他の発明品とともに、すべて整理保存されている。今回は、電気紋織関連のものについて、その概要を紹介する。

中西は大正14(1925)年2月7日特許68809号を出願した。これは絶縁塗料を使用したり、絶縁性模様片を貼着したりすることにより、原図の模様部を導体に、地部分を不導体に区別して描いたローラ状の図——以下これを紋型とよぶ——を經由した電気回路の電流

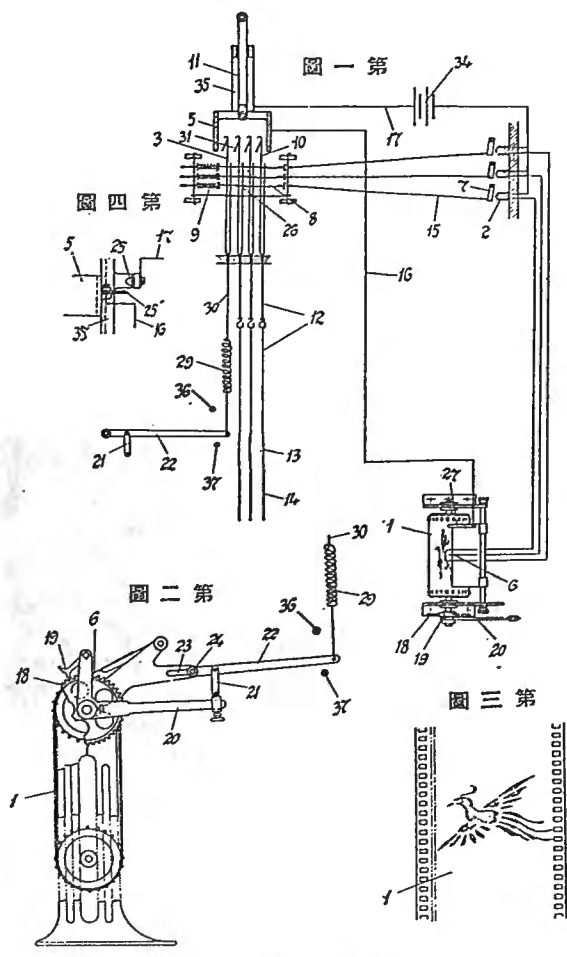
\* 1988年8月5日受理

\*\* 福岡県福岡工業試験場

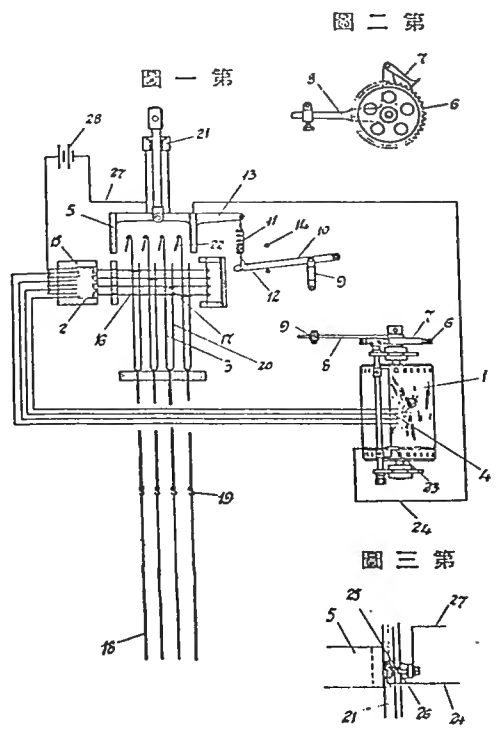
(1) 昭和45~47(1970~2)年 工業技術院繊維高分子材料研究所が研究

(2) 明治35(1902)年福岡市生れ

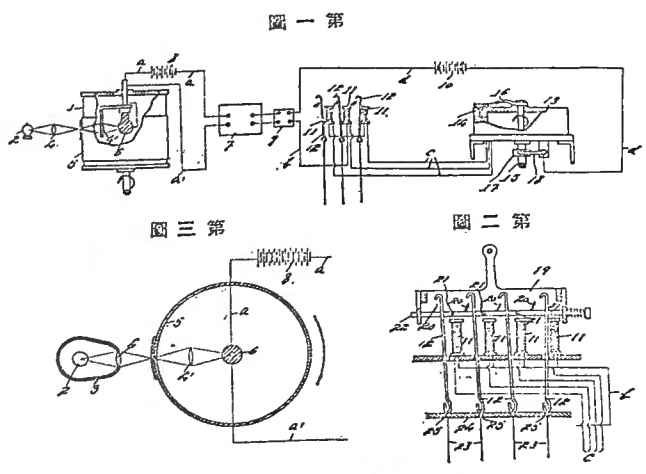
(3) 所在地 福岡県太宰府市宰府4-7-40



図一第 電気的紋織装置



図二第 鉄片を省いた電気的紋織装置



図一第 光電管を応用した電気的紋織装置

電気紋織機(烏丸)

表一 1 中西式電気的紋織関連特許一覧

解説 番号	特許・実用新案番号	出願年月日	内 容
1	特許 68809	大正14.2.7	電気的紋織装置
2	71039	14.5.13	電気装置ニ於テ紋型ト接触シテ働作スル「ブラッシ」
3	71487	14.3.13	電気的紋織装置
4	72395	14.12.11	電気的紋織装置
5	72396	14.12.11	電気的紋織装置
6	72504	14.5.4	電気的紋織装置
7	72508	14.3.13	電気的紋紙穿孔機
8	72773	14.5.4	電気的紋織装置
9	75098	15.7.19	紋紙穿孔機
10	75596	15.7.19	電気的紋紙穿孔機
11	実新 1 22136	15.7.19	織機用紋型紙製造装置
12	特許 75910	15.9.28	電気的紋紙穿孔機
13	76363	15.6.1	光電管ヲ応用セル電気的紋織装置
14	78438	14.5.4	「ジャカード」用電気的紋紙穿孔製置
15	78514	15.7.19	織機用紋型紙製造装置
16	78515	15.9.20	紋織機又ハ紋紙穿孔機ニ於ケル電路開閉装置
17	80592	昭和3.2.6	紋織機又ハ紋紙穿孔機ニ使用スル鉤針ノ改良
18	実新 1 24829	3.5.16	電気紋織機ニ使用スル「ブラッシ」
19	特許 82141	3.8.20	紋織機又ハ紋紙穿孔機ニ使用スル多数吸引片ヲ制御スヘキ電気方式
20	82160	3.8.25	光電管ヲ応用シテ多数電磁石ヲ制御スヘキ紋織機又ハ紋紙穿孔機用電気方式
21	82983	3.8.25	紋織機又ハ紋紙穿孔機ニ応用スル電気回路変換方式
22	85359	3.8.25	紋織機又ハ紋紙穿孔機ニ使用スル多数電磁石ヲ制御スヘキ電気方式
23	85360	3.8.20	紋織機又ハ紋紙穿孔機ニ使用スル多数吸引片ヲ制御スヘキ電気方式
24	85361	3.8.20	同上
25	85362	3.8.20	同上
26	86011	3.8.20	光電管ヲ応用シテ多数吸引片ヲ制御スヘキ紋織機又ハ紋紙穿孔機ニ使用スル電機的装置
27	88461	4.5.13	紋織機又ハ紋紙穿孔機若クハ之等類似機械ニ応用スル電気方式
28	90141	5.4.28	紋織機又ハ紋紙穿孔機用電気的制御方式
29	実新 1 47975	5.4.28	紋織機又ハ紋紙穿孔機用電気的制御装置
30	147985	5.4.28	同上
31	147986	5.4.28	同上
32	148074	5.4.28	同上
33	148075	5.4.28	同上
34	148076	5.4.28	同上
35	148107	5.4.28	同上
36	特許 98418	7.4.12	光電的選別方式
37	98566	7.5.12	光電流発生装置
38	99470	7.5.12	光電流発生用採光装置
39	103882	7.5.21	脈動光束発生装置
40	実新 1 84471	7.7.1	光電流発生用採光装置
41	特許 105825	8.2.13	紋織及紋紙同時製造方式
42	105826	8.2.13	電気紋織機又ハ電気紋紙製造機或ハ類似機械ニ於ケル撰出制御装置
43	107928	8.2.13	紋織ニ応シテ基本組織ヲ織出スヘク為シタル電気紋織機又ハ電気紋紙製造機或ハ類似機械
44	実新 1 90796	8.9.11	光電流発生装置
45	特許 108638	8.10.19	紋織機又ハ紋紙製造機或ハ類似機械ニ於ケル手動電磁的撰出装置
46	109279	8.6.5	紋織機又ハ紋紙製造機ニ於ケル撰出装置
47	113962	8.6.8	同上
48	113963	8.6.21	同上
49	実新 2 69231	11.7.4	脈動焦点結成装置



図-5 光電的選別装置

の有無により、それと連動する電磁石が、ジャカードのよこ針に連結した鉄片を吸引したり、離したりする運動を、たて針の運動に結びつけて、電気的紋織を行う、というものである(図-2)。

中西は、この特許を皮切りに、電気的紋織りに、つぎつぎと新しい発明、改良を加えていく。表-1は、その足跡を記したものである。

すなわち、No.2 では紋型に接触して動作する「ブラッシ」を発明し、電流の流れを正確にキャッチして、読み取りミスによるたて針の誤動作をなくしている。

No.3 では、電磁石に通す電流を弱電流にして、消費電力を節約し、しかも、作用を正確にし、No.4 では、たて針の選針装置の構造を簡単にし、No.5 では、たて針にかかる力を軽くすることにより、小形電磁石を採用し、選針装置の容積を縮減し、作用の正確を期した。

続いてNo.6 では、よこ針を直接電磁石で動かすようにし、No.1 であった鉄片を省略

図一第

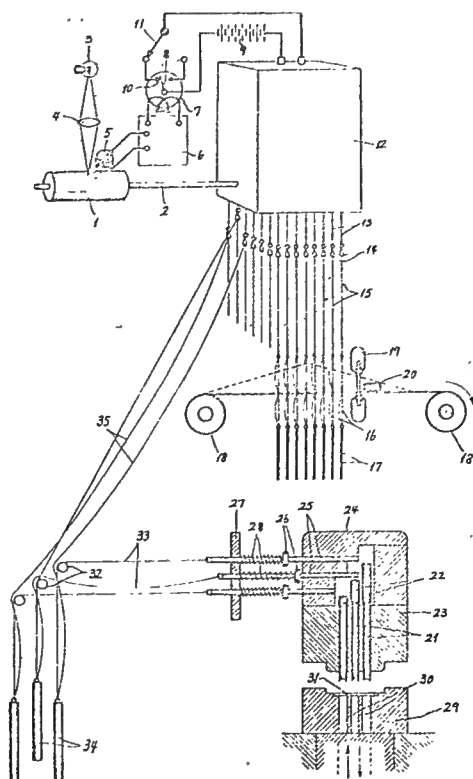


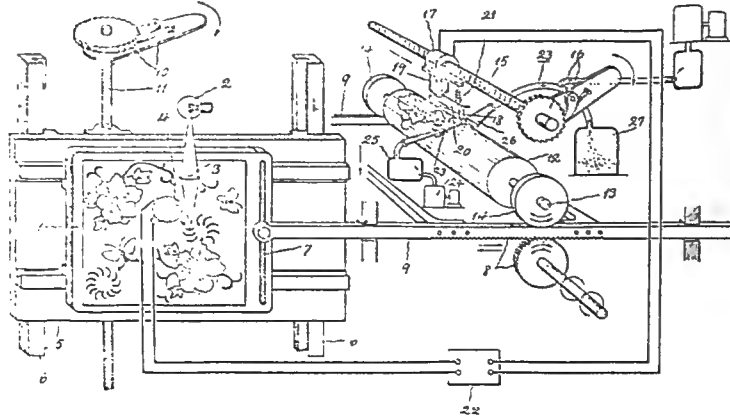
図-6 紋織・紋紙同時製造方式



図-7 紋織・紋紙同時製造装置

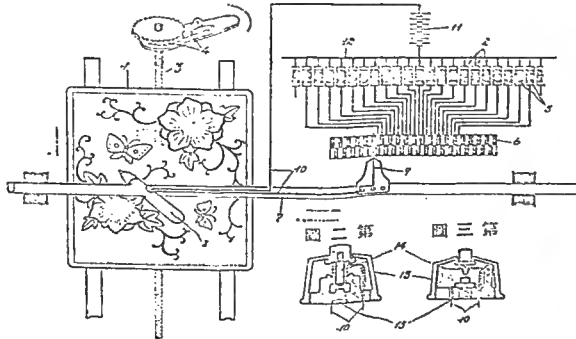
電気紋織機(鳥丸)

圖一第



図一八 紋様に応じて基本組織を織出す電気紋織機

圖一第



図一九 手動電磁的選出装置



図一〇 手動電磁的選出装置

し、より機構を簡単にした(図一三)。

そしてNo.7では、これらを利用して、電氣的に紋紙を製作する装置を考案している。

この段階では模様部と地部分との二区分しか出来ないので、No.8では、ローラの数を増やして模様を分配することにより、数種の紋糸を使用する、より複雑な紋織物が出るようにしていったが、これらの方式では、紋型を製作するために、複雑な作業が必要であった。

このことが中西方式の最大のネックであったが、大正15(1926)年、これを省くために光電管を採用することを発見する。No.13(図一4)である。従来の紋型に変わり、写真フィ

ルムを用いている。光電管を使用した電気回路を作り、スリットを通してフィルムに放射した光線により光電管を作用させて電磁石を動かすというものである。

当時、光電管はまだ一般的なものではなく、この入手に相当の苦勞をし、この頃東京理化学研究所の存在を知り、ここで研究を重ね、No.14~25と取得し、装置の強化を図っていく。

そして、より高級な紋織物を得るために、No.27では、地組織用回路と、紋組織用回路をそれぞれ交換連結することにより、模様部分と地部分を互に異なる一定の組織に制御させている。



図-11 写真織(1934年)



図-12 写真織(1940年)

更に、各種の電氣的制御方式の特許を得る。電磁石に高度の運動を与える (No. 28) フック、ナイフの掛合せを迅速、自在にし、復帰桿の昇降を自在にする (No. 29~35) などの制御装置に係るものである。

昭和7 (1932) 年になると、本格的な光電的選別方式へと進む (No. 36)。これは、作動電流を異にする複数の継電器を光電管の出力回路に接続することにより、目的の電磁石のみを作動させる光電的選別方式をとることに

より、原図の色彩濃淡及光沢度を異にするとところを、自動選別することが出来る、というものである。精密な写真織りの誕生である。

そして、更に原図の読み取り時の走査能率の高い簡易な光電流発生装置の開発が No. 37~40 と続く (図-5)。

No. 41 では、これまでの技術を集合して、紋織と紋紙の同時製造を可能にし (図-6)、試織の結果を見てから後に、紋紙によるマスプロ生産を行うということが可能となった (図-7)。

しかし、まだ複雑な多くの組織の紋織物を得ることは出来ず、この弱点が No. 43 の発明を生むのである。これは、紋様に応じて基本組織を織り出す構造の開発で、原図の模様に応じる電流変化を、あらかじめ組織を穿孔した紋紙の孔によってろ過し、選出電磁装置に導いて綾地、梨地などの異なる組織を同一面で織り出すのである (図-8)。

中西式では原図を読み取りながら、ジャカードを動かす方式をとっていたが、No. 45 では、手動電磁的選出装置により、紋紙を作ることに成功した (図-9~10)。これは、原図の色を人間の目で区別しながら、手動で走査することにより自動的に紋紙が孔穿される、というものである (関連選出装置—No. 46~48)。

以上のような数々の発明の結果昭和初年代に織り出された写真織の製品が現在、前出の研究所に数百枚も保存されている (図-11~12)。これらは驚くほど精巧で、自然な感じの織物である。

中西はこれらの業績により朝日賞 (朝日新聞社)、発明奨励金 (商工省) など、多くの表彰を受けている。