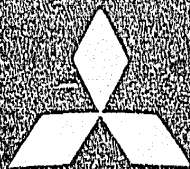


三菱電機



紡績工場に於ける電気設備に就て	頁 43—47
紡績用高能率モートルに就いて	48—49
紡績用高能率モートルの管制装置	50—52
我國綿糸紡績事業概況	53—54

第七卷 第三號

昭和六年三月

三菱電機

第七卷

昭和六年三月

第三號

不況に處する一便法としての操短も、昨年十一月以降殆んど各月四千梱見當の支那糸の輸入を見るに到つて之に刺戟され、其の對策上から一晝夜の緩和を爲すこゝに大体決定し、七月一日以降に於てその操短率は二割七分二厘となるこゝのこゝであるが、此の報道によつて我邦紡績界にや・芽の吹き出して來たこゝが認められる様に思はれて誠によろこばしく感じる。併し乍ら人爲的の釣上策といふものは決して永久的のものではなく何日かは破綻を來すものであるから、此の機を逸するこゝなくその設備に改善を加へ、高能率の設備の下に生産原價の低い糸を作つて、不況、壓迫に對されんこゝを切に望むものである。本號納める所主として高能率設備の紡績工場に於ては如何なる電動機を、如何なる管制裝置により、如何に運轉せしむべきかに就いて述べて居る。既に紡績界の先覺者たる各位が熟知せられる所ではあるが、只弊社が紡績界に幾百分の一の寄與を爲さんがため高能率モートルの製作に、又その管制裝置の改良に如何に渾身の力を致して居るかを御了解願へるこゝが出来れば面目之に過ぎるものがない。



紡績工場に於ける電気設備に就て

新 削 弓 神 戸 製 作 所

紡績事業が本邦工業の大宗であるとは今更喋々を要しない所であるが、その茲に至つた目覚ましい發達の徑路も亦本邦工業中の一異彩である。1929年末現在に於ける世界の紡績鍾数は、總計 140,000,000 鍾に云はれ、十年前に比して一割五分位の増鍾に過ぎないのに對し、本邦に於ける昭和四年末現在数は、紡機 6,850,000 鍾、織機 78,000 臺に達し、十年前の夫れに比すれば孰れも實に十割近く増加になつてゐるのを見ても、本邦紡績事業進展の顯著さが窺はれて、邦家のため誠に慶賀に堪えない次第である。

さて現下に於ける我國の綿業界は、昨年來銀塊暴落による支那方面への輸出の減退、英領印度等に於ける關稅の引上げ並びに内外經濟界の極度の不振等に禍ひされて、恰も歐洲戦前にも匹

敵する、否夫れ以上の不況に當面してゐるのであるが、然しながら此の不況は一面から見れば寧ろ本邦紡績事業發展の一階梯とも稱すべきもので、工場の整備と經營の合理化によつては、將來輸出の増進と、人口増加による自然需要増加等によつて、更に一層の進展を見るべきことは明かであるを信ずる。従つて消極的な操短、限産等の方法も、この不況に處する一便法ではあるが、更に進んで設備を改善し、極度にその能率を發揮せしめて此の不況時に善處することも亦見逃せない肝要事であらう。

紡績事業を合理化せしめる爲に、高能率の機械設備を採用せらるゝ傾向は近年殊に著しく、紡績にはハイドラフトを、織布には全自動織機を、夫等の原動機としては高能率モートルを、採

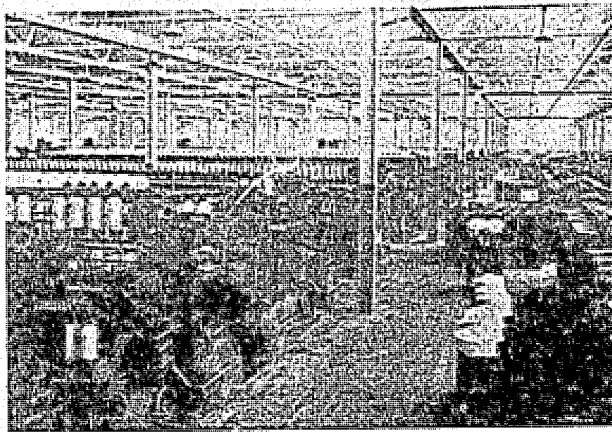
用して能率の増進を計り、且つ經營を合理化せしめる事によつて、原價採算の低廉を期して居らるゝのであるが、一方電機製造業者としても亦この趨勢に順應して、及ばずながら製品の向上と、更にその、より能率的な運轉方法又は形式の研究に不斷の微力を致してゐる次第である。

殊に先年我國に於て深夜業廢止が實施せらるゝに先だち、操業經濟の問題が盛んに唱導せられた頃から、弊社は他社に先んじて高能率モートルの製作に精進したのであるが、爾來内地の各紡績會社は勿論、遠く上海、青島、大連方面に於ても多數使用せられ、何れも皆良好の成績を擧げて紡績事業發展のために幾分かを寄與しつゝあることは、ひそかに弊社の喜びとするところである。

紡績工場用作業機械の運轉方式として、單獨運轉が是か集團運轉が非か云ふ様な問題は、もはや論議の時代ではないようである。尤も作業機械中の一部には未だ相當研究の餘地を存する工程もあつて、總括的に結論を得よう

とするのは早計であるけれども、その大部分の工程に於て、單獨運轉の方が集團運轉よりも優れてゐることを云ふことは紡績當業者の等しく認めて居らるゝ所で、就中輪具精紡機の如きは最も早くから單獨運轉化に着手せられたものである。

始紡、間紡、練紡等の粗紡工程に於ては、未だ單獨運轉化の可能性に就て疑問を懷いて居られる向もあるようであるが、現に 3 馬力 1,800 迴轉位の高性能誘導電動機によつて單獨運轉を行ひ良好の成績を擧げて居らるゝ工場も多数に見受けられる。準備工程中に於ける解綿、混綿、開綿、打綿機等に就ても尙幾らかの議論はあるようであるが、一般の傾向としては漸次單獨運轉の方式を取入れられるものと信じてゐる。



3 馬力三菱モートルによつて運轉せられつゝある粗紡機

單獨運轉化の最も困難なのは梳綿機である。之れは起動の際に頗る大きな起動廻轉力を必要とするために、小容量の誘導電動機による單獨運轉は到底行ひ得ないことを考へられて居る譯であるが、然しこれさへも電動機に或る特別の装置を加へて單獨運轉化しようとする研究が重ねられてゐる現状であつて紡績工場がライン・シャフトや長いベ

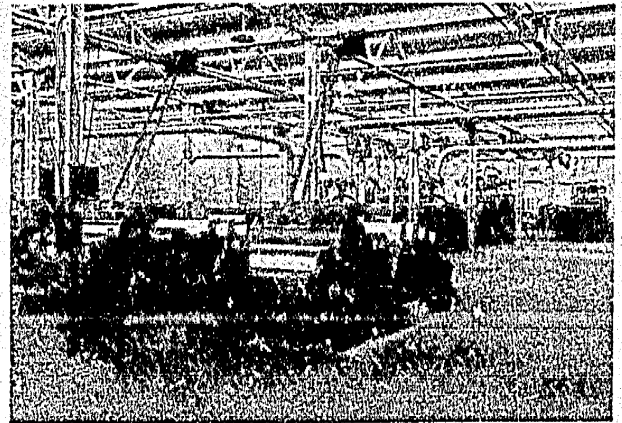
ルトの交錯に悩まされる事なく、明るい、輕快な、氣持のよい工場として、大いに能率を擧げ得る日を迎へるのも遠い將來ではあるまいと考へられる。

紡績工場に於て最も重要なところ

は精紡工程であつて、輪具精紡機の運轉方式が最も早くから研究を重ねられたものである事は前にも述べた通りである。而してその最も進歩した輪具精紡機の單獨運轉用として最初に使用せられたのは整流子電動機であつて、之れに誘導電動機を使用せらるゝ傾向が著しくなつたのは茲數年來の出来事である。

輪具精紡機の單獨運轉用として、果して誘導電動機が良いか、或は整流子電動機を採るべきかと云ふことは、事頗る重要な問題であり且つその優劣を比較すべき條件もまた甚だ多岐多様に亘るために、速かに

その良否の決を採ることは吾々如き紡績のプロセスに暗い者の容易になし得る所ではない。けれども輪具精紡機の單獨運轉用として今日著しく誘導電動機の御使用者が増加しつゝある事實から見れば、少くも此運轉方式は操業經濟上から考察しても、必ずしも不得策でないことは想像するに難くない。今この兩者の比較に就いて簡単な



8.5馬力及5馬力三菱モートルによつて運轉せられつゝある打綿機

検討を試みて見よう。

整流子電動機の唯一の特徴は申すまでもなく、天候の晴雨、寒暖による室内の温度、湿度の變化、並びに原綿の良否其他凡ゆる條件に應じて随時に而かも自由に、速度の調整を行ひ得る點にある。そして其爲めには出来上つた糸の品質がよくなるのみでなく、生産高も亦他の原動機を使用した場合に比して 10 % 乃至 20 % 位の増産を期待出来ることを稱せられてゐる。尤も此の品質向上の點と増産率に就ては多少の異論も見受けける様であるが、兎に角幾らかの生産増加を計り得ることだけは整流子電動機の性能から見て自明の理でなければならぬ。處がこの速度調整の自由な點を除いては、整流子電動機の長所を稱すべきものは殆んど見當らない様である。例へば、

(イ)設備費は頗る高價である。

(ロ)能率も力率も悪いので電力費が嵩む。

(ハ)構造がデリケートであるから従つて故障を起す機会が多い。

(ニ)刷子の取替へその他の消耗品を要するから従つて維持費が嵩む。

(ホ)運轉上特別の注意と技巧を要するのみでなく整流子面の手入れなきに人手を要する。

(ヘ)速度調整の自由である事が一方に於ては寧ろ禍ひして他動的に生産高の減退を來すことがある。即ち供給電壓變動の影響又は女工のサボタージュ等はその主なるものである。

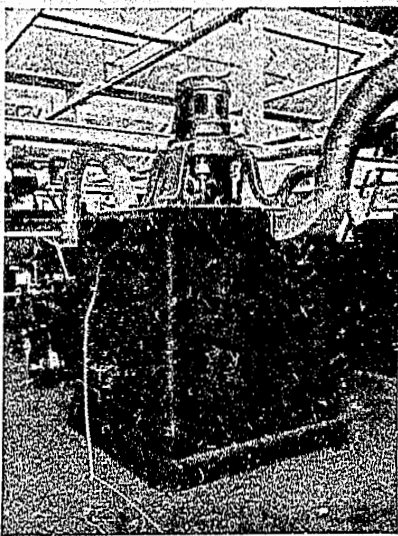
之れに反して誘導電動機の方にはいろいろの長所を見出すことが出来る。その主なるものを挙げれば、

(イ)設備費が極めて安値である。整流子電動機を設置する場合に比して恐らく五分の一以下で済むであらう。

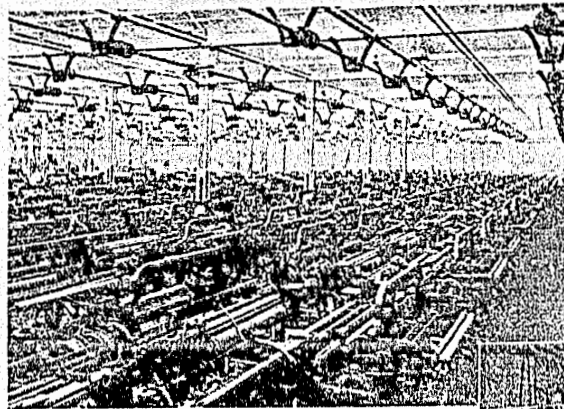
(ロ)電力費に於て多額の節約をなし得るとも亦著しい長所の一つである。特に高能率、高力率に設計された誘導電動機を使用する場合は少くとも一割に近い電力費の節約が出来る。

(ハ)構造が簡単であるからその取扱ひ及び操作が至極便利である。

只この誘導電動機の短所とするところは、速度の調節が整流子電動機ほど自由に行ひ得ない點であるが、その對策としては現在のところでは、直徑を異にした數種のプーリーを用意するか、又はコーン・プーリーを使用することによつて或る程度の速度調節に應じ得る事になつてゐて、殊に後者の如



5 馬力三菱型モートルによつて運轉せられつゝある開綿機



右圖電動機室の65馬力及び75馬力三菱モートルによつて運轉せられつゝある自動織機

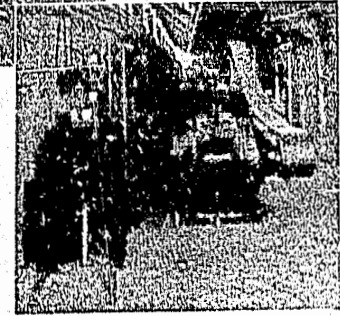
きは相當その成績の見べきものがある様である。

之れを要するに、輪具精紡機の單獨運轉用としての整流子電動機と、誘導電動機とを比較する場合には、その長短の數的價值を如何に取扱ふかによつて、その採否の決も亦自ら別れるものであらうと考へられる。

精紡工程以外の作業機械に於て、從來最も多く採用せられてゐるのは、誘導電動機による集團運轉方式であるが、之れを最近の進歩した試みであると稱せられてゐる單獨運轉方式と比較して、果して何れがより能率的であるかと云ふことは、その作業機械の各々に就て更に比較考量しなければならぬが、その一々に就ては何れ稿を改めて述べる事とし、茲には簡單に一般的比較の要項のみを記すことに止めよう。

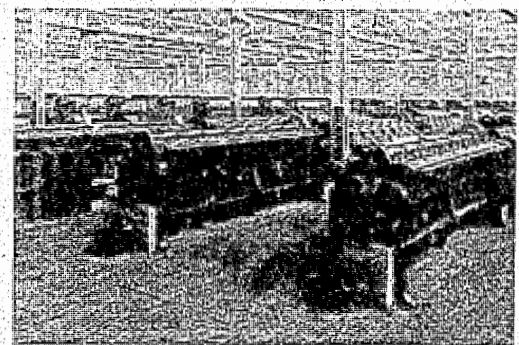
設備費は、通常集團運轉の場合の方が著しく節約出来る様に漠然と考へられてゐるが、此の點は詳細に計算するに必ずしも左様でな

い場合もあるから注意しなければならぬ。例へば集團運轉を行ふ場合には電動機室を要し且つ電動機のスペアとして常用のものと同じ大きさの馬力數を



必要とするが、單獨運轉の場合には前者は無用であり、後者は小型のもの一臺か二臺位を用意すれば足りる。殊に集團運轉の場合には、ライン・シャフトやベルトに多額の費用を要することを考へねばならぬ。

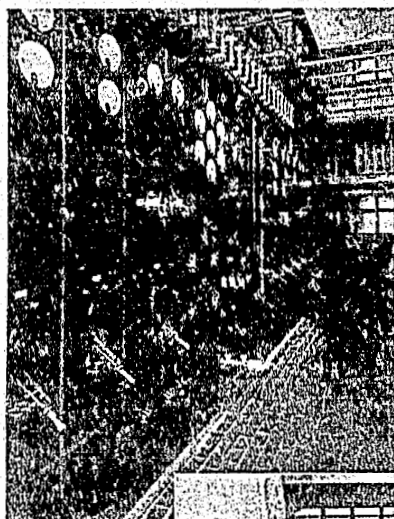
運轉費 主として電力費は高能率誘導電動機を使用すれば寧ろ單獨運轉の方が節約出来る場合がある。集團運轉の場合にはライン・シャフトが正しく設計せられて居る場合に於て、その傳導損失は平均入力の15%以下位であるが、此損失の大部分は中間軸に於けるものであつて、傳導設備が絶えず周到に維持されなければ、或は軸が次第



3 馬力三菱モートルとギヤー・カツブリングによつて連結運轉せられつゝある練條機

に中心軸から離れたり、或はベルトのスリップの増加其他の原因によつて漸次能率の低下を來す云ふ事を考へなければならぬ。

作業状態に就ては、單獨運轉の方が遙かに集團運轉に勝る事は一般に認められてゐる通りである。即ち



小泉製麻會社の配電盤室及電動機室の自動發停裝置を示す。



(イ)ベルト、シャフト等から生ずる危険が少ない。

(ロ)高速度で廻轉してゐるベルトやプーリーの側で作業してゐる云ふ心理的意識から來る疲労の増大が少ないから能率よく作業が出来る。

(ハ)採光、換氣の設備が理想的に出来る。

以上の作業状態の長所を數字的に價値づける事は甚だ困難であるが、此點は工場災害防止及び能率増進の理想上からも誠に肝要な事柄であつて大いに

考へなければならぬ事と思ふ。

要するに、茲に一團の機械があつてそれを運轉するに必要な一個の電動機の容量が、單獨運轉に要する電動機の容量合計よりも著しく少くて済む時は集團運轉が良いものと考へなければならぬ。その反對にかなりの電力を要し、且つ全負荷より餘り低くない負荷が連続的にかかる機械は單獨運轉すべきであらう。そして更に他の必要な條件を考慮に入れて比較考量すれば、その何れを採用すべきか云ふ事も自ら決つて來る事となる。

最近の傾向としては、以上に述べた作業機械の運轉方式に就て研究せらるゝ外、更に進んでその制御方法に對しても、いろいろの研究と考察が拂はれてゐる。

例へば昨年六月に完成せられた吳羽紡績會社吳羽工場の如きは、その織機室に於ける約 800 臺の織機を六群に分ち、各一群を 65 馬力又は 75 馬力

の捲線型電動機によつて運轉せられてゐるのであるが、夫等の電動機には夫々自動發停裝置 (Automatic Starter) を備へ、押釦によつて遠く離れた變電室からでも、又は電動機室に於ても、電動機の起動、停止を自由に行ひ得る様になつてゐる。この制御方法は皆て小泉製麻會社に於ける 200 馬力電動機數臺にも採用せられて成功を収めたものであるが、この方法による、任意の一ヶ所から數臺又は數十臺の電動機を發停する事が出来る爲人件費その



小泉製麻會社納自動起動盤

他を著しく節減し得るのみでなく、今日の様に工場災害防止云ふ事が殊にやかましく唱へられてゐる場合、隨意に隨所で電動機を自由に發停することの出来る此の裝置は、將來大いに普及すべき可能性を有するものと信じてゐる。

輪具精紡機の單獨運轉を行ふ場合の制御裝置として、今日最も多く使用せられてゐるものは、電磁直入起動器 (ライン・スターター)——所謂マグネチック・スヰッチ——である。一般には此の程度の即ち $7\frac{1}{2}$ 馬力から 10 馬力位までの筒型誘導電動機の起動器としては、スター・デルタ・スヰッチを使用するのが普通であるけれども、精紡機室の様に、同じ室内に數十臺若くは數百臺の小型電動機を並べて使用する場合に、スター・デルタ・スヰッチの様な手働起動器を使用することは甚だ非能率的であるから、單獨運轉の効果を擧げる爲には、やはり押釦一つを押すことによつて起動も、停止も、自由に、安全に、且つ確實に操作出来る電磁直入起動器を選ぶことが當然の歸

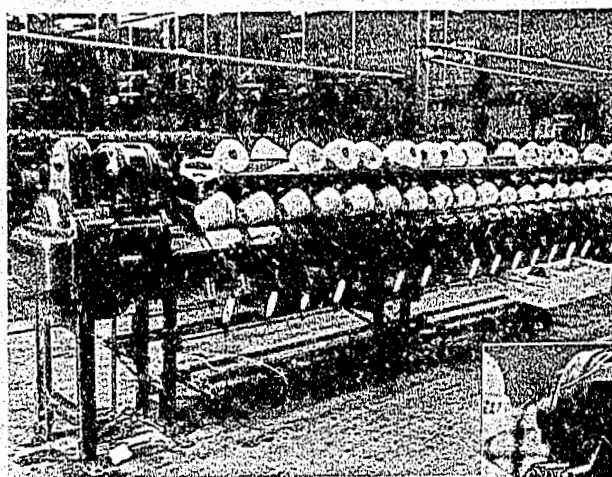
紡績用作業機械の所要電力表

機 械 の 名 稱	所要馬力数	單獨運轉用電動機の馬力数
解 俵 機	$3\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$	1—2
バ ー チ カ ル 開 綿 機	$5\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$
打 綿 機 (シングル・ビーター)	4	5
中 打 ラ ツ パ ー	4	5
仕 上 ラ ツ パ ー	4	5
梳 綿 機 (40 吋)	1	$1\frac{1}{4}$
ス ラ イ バ ー ・ ラ ツ プ	$\frac{1}{2}$	1
リ ボ ン ・ ラ ツ プ	1	2
精 梳 綿 機	$1\frac{1}{4}$	2
練 篠 機		5乃至6 デリバリー=對シ1馬力
始 紡 機		45乃至55鍾=對シ1馬力
間 紡 機		55乃至60鍾 " "
細練紡機 (フライン・フレーム)		60乃至80鍾 " "
細練紡機 (ジャック・フレーム)		85乃至95鍾 " "
輪 具 精 紡 機		30乃至100鍾 " "
ミ ニ ー ル 精 紡 機		100乃至150鍾 " "
ス プ ー ラ ー (100 鍾)	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
整 經 機	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
撚 合 機		15乃至40鍾=對シ1馬力
自 働 織 機 (40 吋)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

結であらう。只直入起動器を使用して單獨運轉を行ふ場合には、電動機の起動電流が比較的過大であるから、之等の電動機の數十臺若くは夫れ以上の一群を同時に起動する場合を考へるに、その全体の起動電流は相當膨大なものとなり、この起動電流の過大を云ふことが問題となる場合がある。然しこの障害をなくする爲には、一群の電動機を或る一ヶ所で制御し、而かも各電動機を自動的に、数秒おきに、順次に起動せしむる様な装置を施すことも出来る。或る工場に於ては既に此の制御方法を實施して頗る良好の成績を擧げて居らるゝところもある。

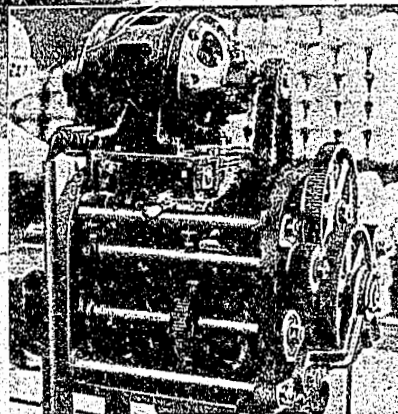
その他紡績工場に於ける作業機械の運轉を能率化し、又は合理化すべき點は多々ある事と思はるゝが、之等の問題に就ては、紡績當業者と吾々電機製造業者との聯絡を密にし、お互ひに討究補足して、より能率的な理想の境地を極めたいものである。

最後に、紡績用作業機械の大体の所要電力表を御参考までに掲げて見た。尤も各作業機械に對して、果して幾馬力の電動機を使用すべきか、又はその廻轉数をどれ位にすればよいか云ふ様な事は、その工場に於ける製品の種類、原綿の品種、機械の種類又は其の他の都合によつて決めらるべきものであつて、各社必ずしも一樣ではないが、この表に示したものが多少の御参考にもなれば幸甚である。



3 馬力三菱モートルによつて運轉せられつゝあるワインダー (ギヤー・カツプリング)

右圖はギヤー・ケースの中を示したものの



紡績用 高能率モートル に就いて

名古屋製作所

風 間 一 郎



紡績工場の單獨運轉化

紡績工場の動力は水力、蒸氣機関力の時代を経て電力時代となつた。電力に依る運轉形式には集團運轉と單獨運轉とがあるが兩者を比較するに、一般に單獨運轉に次の様な利點がある。

1. 傳導軸系に於ける動力の損失が少なく、運轉能率が良好である。
 2. 製作工程に應じ機械の配列を自由に行ひ得る。
 3. 機械の速度調整、逆廻轉を電氣的に簡單に行ふ事が出来る。
 4. 機械に故障を生じた場合其の影響が全体に及ぶ事がない。
 5. 天井に調車、調帶を多數取付けないので採光が良くなる。
 6. 塵埃や油の飛散を少くし製品を損する事が少ない。
 7. ライン・シャフトの取付を要せず工場建築が安價に出来る。
- こゝにいふ様な利點があるため最近紡

績工場に於ても運轉費の經濟、生産高の増加、作業狀態の改善等の見地から單獨運轉が多く採用せられるに至つた。

綿糸紡績工場の作業を大別するに混綿、打綿、梳綿、粗紡、精紡、撚糸であるが、混綿、打綿、梳綿の各作業は原綿から不純物、絨れ、屑を取り除く仕事であり、各々に就いて紡機の構造作業を異にして居る。粗紡は綿の纖維を平行にし糸に引く作業であり、最後に精紡で綿糸に紡出するのである。

30,000乃至40,000 鍾の紡績工場では混綿機室に開絨機、給綿機が6臺乃至10 臺あり、所要馬力1 臺につき2 馬力乃至7½ 馬力であるが、同種の紡機は數少なく、堅型開綿機に堅型モートルを直結運轉する程度である。

打綿機室には6 臺乃至8 臺の打綿機があり、5 馬力乃至10 馬力モートルで單獨運轉化して居る。梳綿機は精紡

粗紡に次いで臺數が多く、80 臺乃至90 臺を要するが、直徑の大きな圓筒を廻轉する爲め慣性が著しく大きく、小型電動機に依る單獨運轉は稍々困難である。併し乍ら米國では既に單獨運轉が工夫せられ好成績を擧げて居るが、日本では實施は未だ少く今後漸次單獨運轉化する傾向にある。

粗紡機室には練條機、始紡機、間紡機が各々10 臺乃至20 臺、練紡機が50 臺乃至70 臺あつて3 馬力乃至5 馬力モートルで單獨運轉化して居る。所要馬力は始紡機1 馬力當り40 乃至45 鍾、間紡機は45 乃至50 鍾、練紡機は70 乃至75 鍾を要するのが普通である。

精紡機室には1 臺300 乃至400 鍾の輪具精紡機約100 臺を要する。糸の番手、輪具の鍾數、並びに廻轉數に依り所要馬力は異なるが、普通1 臺の精紡機は7½ 馬力乃至10 馬力のモ

トルで單獨運轉して居る。

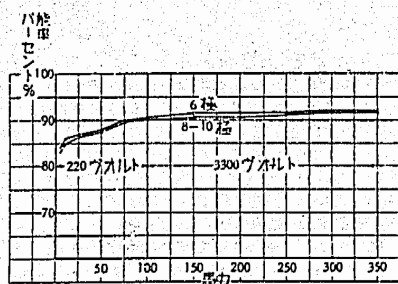
撚糸機は 40 乃至 50 臺設備するが所要馬力は至つて少く 1 臺 $\frac{1}{2}$ 馬力乃至 2 馬力程度である。

要するに紡績工場に於ける誘導電動機に依る單獨運轉は輪具精紡機を主とし、粗紡機之に次ぎ、打綿機、梳綿機等も漸次單獨運轉の傾向にある。

單獨運轉用高能率モートル

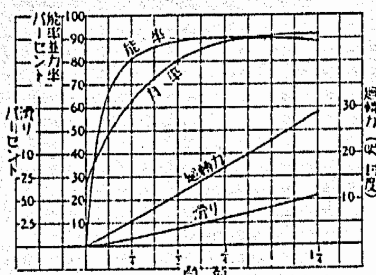
集團運轉に於ては動力はベルトで次々に傳達せられる爲め、その都度スリップを加へ、傳導軸系に於ける動力の損失が大きい。従てライン・シャフトが長くなつたり、調車の段數が増すに傳導損失は益々大となり、特にベルトが幅廣に長く張られるに單にスリップのみならずベルトの風損が大になつて来る。單獨運轉の場合には電動機と作業機との距離が近い爲め其間の動力傳達に於ける損失は少くなるのである。

電動機に於ける動力の損失即ち電動機の能率の良否を集團運轉と單獨運轉との場合につき考慮して見るに、一般に誘導電動機の能率は出力馬力が減するに従つて低下し、同じ出力に於ては極數の増加するに従つて低下するものである。(第 1 圖参照) 従つて單獨運轉化して小型電動機を使用する時は、電動機の能率は幾分低下するのは止むを得ない。然し乍ら集團運轉用大型電動機の極數は概して多いから單獨運轉用小型電動機に極數の少ないものを使



第 1 圖 捲線型誘導電動機の能率曲線

用すれば能率の點を有利にする。例へば精紡機の集團運轉用大型電動機は 150 馬力乃至 200 馬力 6 極乃至 10 極モートルで、單獨運轉用小型電動機



第 2 圖 7.5 馬力高能率モートル特性曲線

はすべて $7\frac{1}{2}$ 馬力乃至 10 馬力 4 極モートルを使用して居る。集團運轉に於ける摩擦或は風損に依る傳導損失が單獨運轉の失れに比して如何に大であつても、單獨運轉に使用せられる小型電動機の能率が集團運轉用大型電動機の失れに比して劣る時は單獨運轉の運轉能率が上らぬのである。紡績工場に於て特に輪具精紡機の單獨運轉用誘導電動機に集團運轉に使用する大型電動機の能率と劣らぬ良好な所謂高能率モートルが要求せられるに至つた理由は茲にあるのである。

輪具精紡機用高能率モートルは紡機フレーム上に据付けられ、紡機とはベルト掛けで聯結し、ダブル・クラウン・プーリーで起動する様になつて居り、起動廻轉力を多少犠牲にしても運轉狀態に於ける能率を向上したものである。第 2 圖は $7\frac{1}{2}$ 馬力高能率モートルの特性曲線であつて、能率曲線は定格出力の二分之一以上では殆んど負荷に平行し、定格出力の四分之三附近に於て最大となつて居る。紡機に對しては電動機の馬力を決定するのに最大生産の場合を考慮し幾分餘裕を見るのが

普通であつて之は平時運轉時に最高の能率を發揮する爲めである。

高能率モートルは抵抗の少ない捲線を用ひ、可及的に電動機内部に於て銅損鐵損を低減し、通風をも考慮し、温度上昇を少くして居る。最近單獨運轉用電動機と謂へば三相籠型誘導電動機が代表的なものとなつたのは能率がよく構造が簡單であり、取扱も容易く、故障が殆んど起らず、其上價格が低廉である等の利點がある爲めである。單獨運轉の場合には多數の小型電動機を使用する關係上電動機の取扱が不便であつたり、故障の生じ易いものは不適である。精紡機の單獨運轉に三相整流子電動機を廢し誘導電動機を採用せられる向のあるのはこの間の事情を物語つて居る。整流子電動機は細かい速度調整の出来る利點があるが、誘導電動機でも調車の變換に依り、或はコーン・プーリーの使用に依りある程度の速度變更は行ふ事が出来るのである。綿埃の多い精紡機室に据付けるものであるから整流子電動機なれば整流子部分は是非防塵型として保護する必要を生ずるが、誘導電動機であれば全然開放型にして掃除に便利な様簡單な構造とし得るのである。

誘導電動機の故障は電氣的に生ずるものは稀れで、其の大部分は機械的缺陷に起因するため、高能率モートルでは徑の大きな軸、並びに密封ベアリングを用ひ、機械的にも丈夫にして居る。各機械的部分は最も進歩せるリミット・ゲージ工作法に依り製作せられ互換性を有して居る。各電動機の部分品が自由に而かも速かに取替へられる事は單獨運轉用電動機として看過すべからざる必要條件である。

紡績用高能率モートルの 管制裝置

長崎製作所 大神 朝 喜

紡績工場に於て單獨運轉が集團運轉に比較して一般に優れて居るまいふことに對しては既に當業者の意見が一致して居る所であつて、最新式の紡績工場に於ては殆んど電動單獨運轉方式を採用して居る。而して電動單獨運轉化の必然の結果として所謂「高能率モートル」が要求せられることになるが、高能率モートルとしては構造が簡單であり、取扱が容易で其上價格の低廉な三相籠型誘導電動機が推奨せられて居る。従つて此處には精紡機單獨運轉用として最近最も多く使用せられてゐる處の小容量の高能率三相籠型誘導電動機用制御裝置に就いてのみ述べることにする。

高能率モートル單獨運轉化に依り紡績工場の生産能率、作業能率が著しく増加することは勿論であるが、電氣的に何等の知識もない女工が安心して、任意に而も確實に運轉停止を行ひ得るか否かの問題即ち之等モートルの制御裝置の良否、便不便の如何に依り生産作業能率に非常な影響があるのであるから、如何に制御裝置を設計すべきか又如何なる裝置を選択すべきかは、高能率モートルの選擇と共に電機製造業者、並に紡績當業者の熟考すべき問題である。

高能率モートル制御裝置の具備すべき條件として

- (イ) 操作が簡單容易なこと。
- (ロ) 頻繁な起動停止に對して故障を

起さないこと。

(ハ) 運轉者、作業者に對して安全なこと。

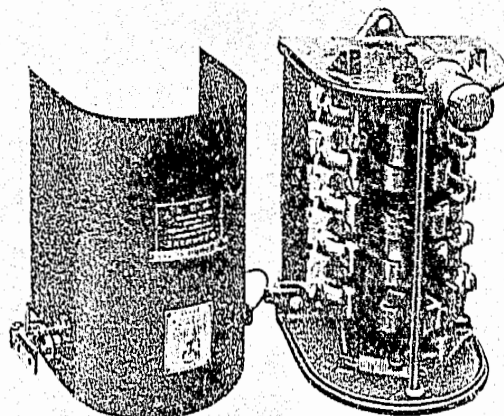
(ニ) 過負荷及低電壓の場合は自働的に電動機を電源から切離し得ること。

(ホ) 遠方操作が出来ること。

(ヘ) 防塵、防火型なこと。

等である。

次に現在當社で製作して居る諸種の制御裝置を列挙して之等の得失を述べて見やう。



第 1 圖 YC-12型スター-デルタ起動器

1. スターデルタ起動器 (YC 型)

YC-12 型——之はスターデルタ起動器の内でも最も多く使用せられてゐる型で、20 馬力迄使用出来る。構造が頑丈で、耐久力の大きな特徴を有し、勿論把手には起動、運轉に對する安全裝置を備へてゐる。然し之は直接手動操作であるため遠方制御が出来ないし又ドラム・フィンガー型であるから頻繁な運轉、停止に對しては不適當の場合がある。

所が近來^{モーター}直入起動誘導電動機即ち電源を直接電動機に入れる方法が盛んになつて來た。直入起動式では、スターデルタ起動器とか或は單接起動器等の必要がないため取扱が簡單確實であり、設備費、維持費も幾分安くなる特徴がある。此の直入式電動機では特別の設計によつて起動廻轉力を100%乃至150%位にし、起動時の衝動を出来るだけ少くし、又普通の電動機では起動電流が600%或は其以上に達するが、直入式では之を450乃至500%位に制限して過大な起動電流に依る配電系統に及ぼす影響を少くしてゐる。

以上述べた色々の原因に依りスターデルタ起動器は今日に於ては幾分需要が少くなる傾向になつてゐる。

YC-22 型——之は YC-12 型に 3

個の包裝可熔器を取付けたものである。YC-12 型では別に過負荷安全裝置はないから電源側に次に述べる包裝可熔器付及型開閉器函の必要なる場合が多いが、YC-22 型では起動器其自体で上記開閉器函をも兼用せしめることも出来る。

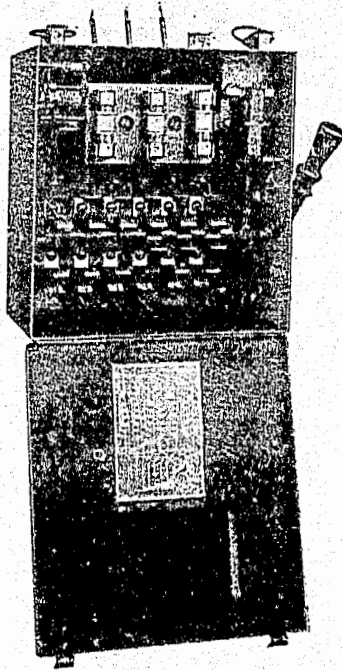
YC-32 型——之は YC-22 型に更に低電壓保護裝置を

備へたもので、低電壓繼電器を押し込みに依つて遠方から遮斷することも出来る様になつてゐる。

YC-112 型——之は YC-12 型を油入型としたもので爆發性瓦斯或は可燃性物の多い工場に使用して適當である。

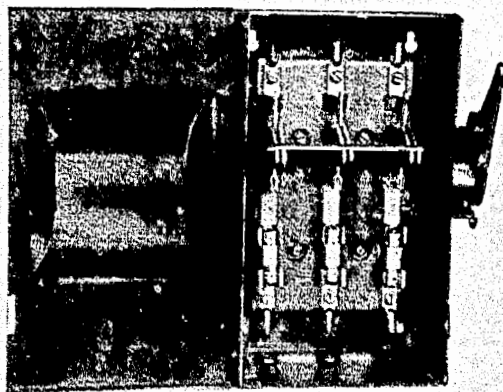
2. 双型開閉器函 (LK 型)

之は鐵板製函内に三極早切單投及型開閉器及包裝可熔器を包藏したもので直入起動器としては尤も簡單で價格も



第 2 図 YC-32 型
スターデルタ起動器

安く取扱も簡単確實である。然し乍ら可熔器はその性質上相當大きな起動電流に對して充分耐える容量のものを使用すれば電動機過負荷に對して充分な保護が出來ぬため、現在當社では直入用としては 5 馬力迄に使用してゐる。但し之を主電路開閉用として前記 YC-12 型スターデルタ起動器、又は次に述べる電磁直入起動器等と並用するときは 50 馬力迄に使用することが出来る。LK 型には 30, 60, 100,

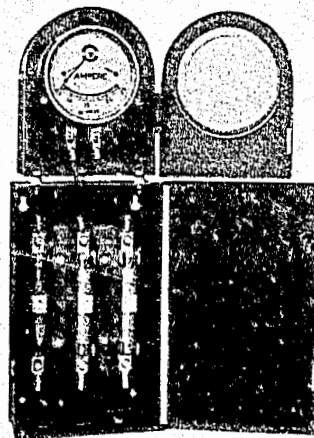


第 3 図 LK 型 開閉器 内

及び 200 アンペア用の 4 種類があつて、電流計附と電流計無とがある。

3. 包装可熔器函 (LF 型)

之は包装可熔器を鐵板製函内に包藏したもので、高能率モートル用として電磁直入起動器と並用するものであり、構造が簡單で手軽に出來て居り、取付場所も少く、價格も安い。尚必要に応じて上部に電流計を附し得る構造になつてゐる。種類は 30, 60, 及び 100 アンペアの 3 種類がある。



第 4 図 LF 型
包装可熔器 函

4. 電磁直入起動器 (EC 型)

本器は精紡機運轉用高能率モートル起動器として凡ての必要條件を具備し前述の直入式電動機と共に當社の尤も推奨せんとするものである。

大体の構造は鋼板製函内に FL 型三極電磁接觸器及び TR 型熱過負荷繼電器を納め、全密閉防塵壁取付型としたもので、別に電磁接觸器開閉用押釦を附屬せしめてゐる。

特徴としては

(イ) 押釦一つを押すことに依つて女工でも起動、停止を自由、安全

且つ確實に操作出来る。勿論押釦の取付位置に依つて遠方よりも自由に取扱ふことが出来る。

(ロ) 接觸部分が廻り接觸をなし、又強力な消弧線輪を有してゐるから、壽命が非常に長く、頻繁な起動停止に對して安心して使用出来る。

(ハ) 熱過負荷繼電器を使用して居り其の動作が加熱作用に基き、且つ相當の熱容量を有して居るから、電動機の溫度上昇と相似で、従つて電動機の熱容量を充分利用することが出來、而も確實な保護が出来る。其上過負荷時の動作時間が充分長いから、短時間の大きな起動電流で動作することのない點は直入用として理想的である。

(ニ) 過負荷のため繼電器が動作した場合には函の側面に取付けた釦を引いてリセットするだけで、可熔器の様に取換への必要がない。尚御要求に依つては自働復歸式とすることも出来る。

(ホ) 電路電壓が 50% 以下に降下すれば接觸器は自働的に開き電動機を停止する。

(ヘ) 構造が簡單で重量も軽く、据付點檢も便利で、柱とか壁とか或は又精紡機のフレームにも自由に取付けることが出来る。

(ト) 作業機械の寸動を要する場合は特殊の押釦に依り之を行ひ得る。

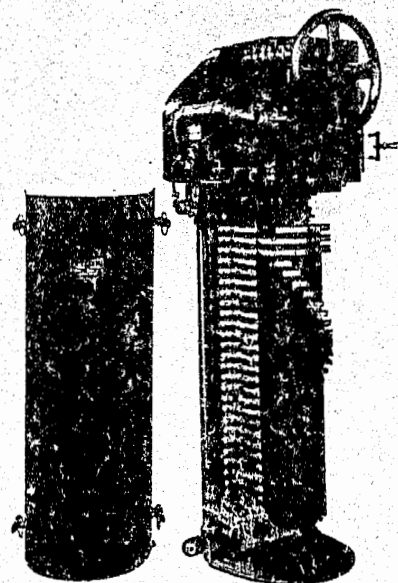
斯く EC 型電磁接觸器函は高能率モートル直入用として理想的ではあるが若し萬一相間短絡の如き過大の電流が流れた場合には、繼電器に使用してゐるバイメタルは永久變形を起すことが往々あるから、之の繼電器保護用として前記 LF 型包装可熔器函を並用すれば短絡電流に對しても充分な保護が

来るこになる。而して之のフューズの容量は短絡保護用であるから電動機電流の 5 倍以下に定めるのが適當である。

LF 型では別に電路遮断用の開閉器がないから、可熔子の取換又は電磁接觸器の手入等の場合に不便である。此處に於て EC 型接觸器函と LK 型開閉器函とを並用すれば LF 型に比して購入費は多少増加するが、電氣的にあらゆる場合に對して申分ないものとなるから出来れば之の方式を是非御採用願ひ度い。但し購入費及据付場所の點を考慮して、工場の状態及び精紡機の種類、數量等に應じて LK 型開閉器函は電動機數臺を一群として之に一個宛使用してもよい。

5. 主幹開閉器

紡績工場に於て數十臺、數百臺の精紡機を電磁直入起動器に依つて單獨運轉をなす場合、時に依つては一人の運轉者にて數十臺の精紡機を短時間に順次に起動せしめたい事がある。之に對しては圖に示す様な主幹開閉器を用ひれば宜しい。構造は數多のフィンガーを有するドラム型で運轉用として上部に $\frac{1}{2}$ 又は $\frac{1}{4}$ 馬力位の操作用電動機を取付けてゐる。操作用電動機運轉用押釦を押せばドラムは廻轉を始め順次に各フィンガーと接觸し始める。各々のフィンガーは各々直入起動器の閉鎖線輪と直列に接續してあるからドラムの廻轉につれて順次各精紡機を自働的に起動し



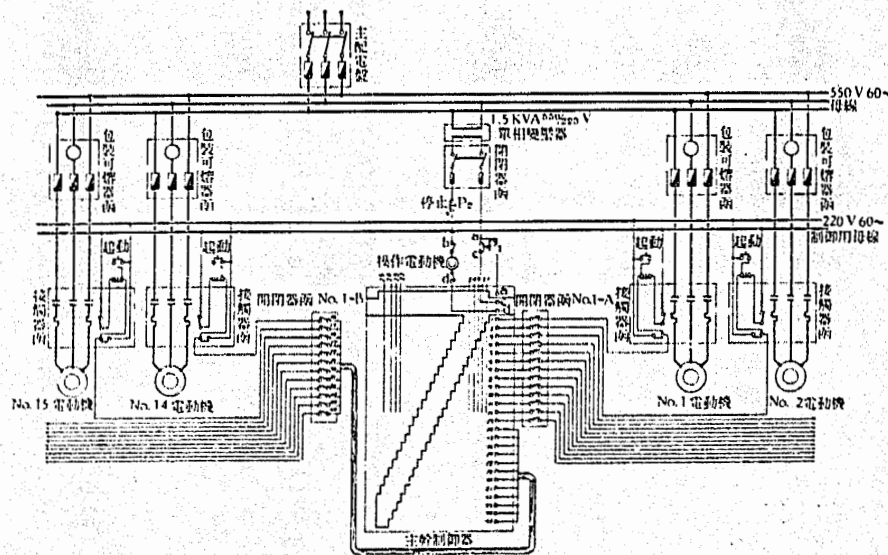
第 5 圖
主 幹 制 御 器

て行く。之のドラムの回轉速度に依り順次精紡機が起動して行く時間に相異を來すのであるが、之は其の工場の配電設備、精紡機の數、電動機の容量等

に依り色々異なるが、一般的に言へば 0.5 秒乃至 1 秒置き位ひに各機を起動せしめるのが普通である。

此くして全部の精紡機が運轉を終れば操作用電動機は自働的に停止しドラムの廻轉も止める。各電磁接觸器閉鎖線輪と之のフィンガーとの間には各々單極單投及型開閉器を入れてあるから若し之等一群の精紡機の中或る特定の精紡機のみを休轉せしめたい場合には之の開閉器を開いておけばよい。之の開閉器は全部をまとめて一つの鐵板製函内に取付け任意の場所に取付得る構造にしてある。

主幹開閉器には別に手動用把手をつけてクラッチを切換えて操作用電動機故障の場合に手動操作になし得る構造としてみる。

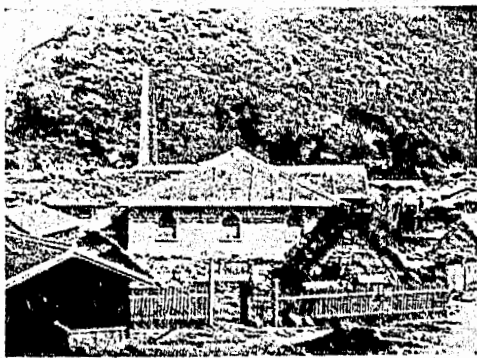


第 6 圖
主 幹 制 御 器 電 路 接 續 圖

我國綿糸紡績事業概況

三菱商事株式会社大阪支店 後 藤 丙

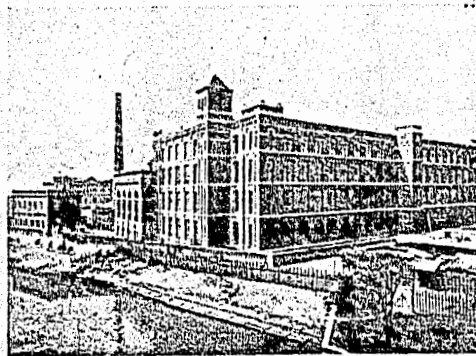
日本に於いて始めて紡績工場の設立せられたのは1867年であるから、英國紡績創業に比べるに約一世紀後である。當時我國は未だ封建政治の時代であつたから斯かる事業は多く大名に依つて行はれたのであるが就中鹿児島島の島津公が英國のブラット社から機械を購入して設立した工場（第1圖参照）が最も整頓したものであつたが、此の紡績會社設立の翌年即ち1868年に王政復古となり、同年中横濱、神戸其他の三港を開いて初めて諸外國と外國貿易を開始し續て又多くの國と通商條約を締結するに云ふ次第であつたから之れと共に内地産業上にも一の革命を起したのである。



第1圖 島津公によつて建設せられた我國最古の紡績工場(鹿児島工場)

隨て此間に紡績工場も各地に起つたが當時の紡績會社は僅々2,000 鍾前後の工場のみであつたが、1883 年になつて10,000 鍾の大阪紡績會社（現在東洋紡績會社三軒家工場）が設立されて株式組織の紡績會社としては我國紡績界の先驅をなし且つ同社の設立に

依つて本邦紡績業は一時期を劃したのである。（第2圖参照）



第2圖 株式會社組織の紡績會社として我國斯界の先驅をなした大阪紡績會社(現東洋紡)

同社が設立されてから數年にして日清戰爭があり、日露戰爭が起り、其間に我國一般産業は逐次進歩し遂に今日の

如き盛況（紡機 7,200,000 鍾、織機 77,000 臺）に迄進んだのである。而して是等の機械に依つて生産さる、綿糸布の數量及び之れが消費状態は下の通りである。

綿糸生産年額

3,200,000 俵

綿糸輸出高

500,000 俵

綿糸内地消費高

2,700,000 俵

綿布生産年額 1,500,000,000 延長碼

綿布輸出高 1,050,000,000 碼

綿布内地消費高 450,000,000 碼

是等綿糸の輸出先は主に支那であつたが、近年支那に於ける紡績業の發達で漸次其の輸出高を減じ、最近では

100,000 俵内外になつたが、綿糸の輸出は年々増加し、全生産高の四割五分を支那に、又二割五分を印度に輸出し居る。斯の如き状態で進んで來た綿糸紡績事業は即ち歐洲大戰中から1920 年頃迄殆んそ未曾有の活況を呈したが、其後我國には1923 年に大地震があり、又1927 年には金融恐慌が

あつて是れが爲め相當打撃を受けたのであるが、大体に於て平調を維持したものと思ふが一昨年末頃から世界全般の不景氣の影響を受けて昨上半期中は殆んそ空前の不景氣に陥つたので夫れが爲め昨年中二月中旬から操業短縮を開始し、逐次其の短縮歩合を増加し、遂に三割四分強の操短を實行して居るが、尙將來に於て

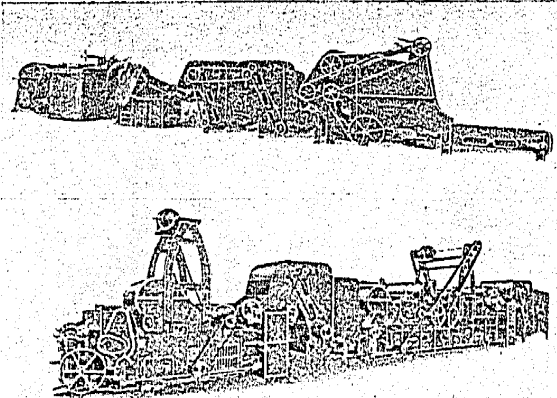
も此の世界的不景氣の結果であるから各國財界の景氣恢復期迄は到底平調に復し難いものと豫想されるのである。

最後に近年紡績術の進歩を機械的に大略を述べて見るに先づ能率増進、勞銀節約を主旨として一列式混打綿裝置とか、ハイドラフト精紡機とか云ふものが續々發明され、動力關係に於ても昔は各工場共尠大な蒸氣機關を使用して特に厄介なロープレスを作り夫れから各室の各機に傳働して居つたが、近年各社共競つて此の蒸氣機關を廢し電化され且つ引續き各機の單獨運轉が採用される事になつたのである。

夫れで是等新に發明された機械の構造は各製造者の様式があつて一定でないから機構の説明は茲に省き其の働きを述べて見る事とする。

一列式混打綿裝置

印度及び米國等より輸入される原綿は可成其の容積を縮小し運賃を節約す



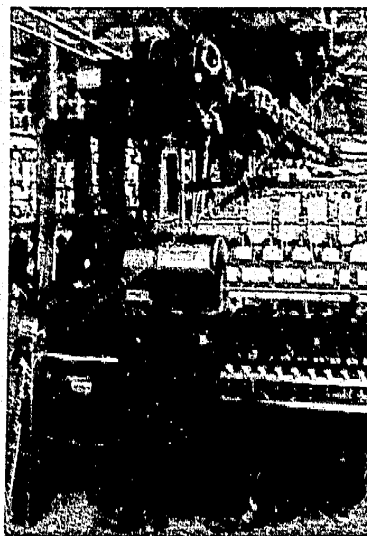
第 3 圖 一 列 式 混 打 綿 装 置

る爲めに相當強度の壓力を加へてあるから先づ之れを或る程度迄解きさなければならぬ。此の工程を開綿と云ふ。尙綿花は其の産地に依つて又其の年の豊凶に依つて繊維の長さ、大さ、又は軟硬の度に差があるから紡出する糸の種類に依つて數種の綿花を混合する事になつて居る此の工程を混綿と云ふ。是等開綿及び混綿を行つた綿は未だ繊維の塊りがあり且つ綿種子及び枯葉等の塵埃を含んで居るから是等の綿塊を解き且つ塵埃を除く爲めに綿を鐵のグリッドの上を通しながら打ち叩く工程を行ふ。之れを打綿と云ふ。是等三つの工程を連続的に即ち一列式に行ふのが本装置であつて、從來の方法に比し人手を省き能率も餘程増進されるものである。

ハイドラフト精紡機

精紡機の主眼部分はローラーパート

であるが、此のローラーパートの動きで綿條を常に平等に牽伸して喰ひ出されるのであつて此の牽伸の事をドラフトと云ひ、普通の精紡機では 5-8 倍位の牽伸が行はれて居つたのであるが、是等精紡機のローラーパートを改造して 12-20 倍位の牽伸を行ひ得る様にし

第 4 圖
ハイドラフト精紡機

MIXING ROOM

Bale Breaker
Tandem Feeder
Lattice Opener and Cleaner
Vertical Opener (First)
Horizontal Opener
Cotton Conveying System
Hopper Feeder
Lattice Feeder
Vertical Opener (Second)
Dust Trunk

BLOWING ROOM

Exhaust Opener
Intermediate Picker
Finisher Picker

CARDING ROOM

Revolving Flat Card
Drawing Frame (3-Process)
Slubbing Frame
Intermediate Frame
Roving Frame

SPINNING ROOM

Ring Spinning Frame

た精紡機がハイドラフト精紡機であつて、此のハイドラフト精紡機を使用すれば前紡工程の機械臺数を縮小し得るので有利であるが、現在では 60 倍さか 200 倍さか云ふ様な超ハイドラフトが研究されつゝある。

斯く新機械の發明が續々行はれるので紡績工程の機械配置も日に月に變つて来るが、大体綿糸紡績機械の配置は上表の通りである。

以上の通りで綿糸が出来るのであるが、此の外綿糸の用途に依り Ring Twisting Frame (撚糸機) Gas Singeing Frame (瓦斯燒機) Reeling Frame (繰機) Warp Winder (捲糸機) 等が使用されて居るのである。

斯の如く我國の紡績業は僅々 60 年餘の間に急速の進歩をなし、今日では世界各國の紡績術の上より見て決して我國の右に出るものはないと云ふても過言でない程進歩し、現在では我國最大の産業となつたのである。

昭和五年 三 月十五日印 刷
昭和五年 三 月十七日內務省納本
昭和六年 三 月二十日發 行

本 誌	定部=付金貳拾錢
代 價	郵 税 不 要

編輯兼 神戸市西須磨仲町二十九番地
發行者 鈴 木 貢 一

印刷者 大阪市東區内久寶寺町三丁目
長 谷 川 泰 三

印刷所 大阪市東區内久寶寺町三丁目
株式會社 工 文 社

發行所 神戸市和田崎町三丁目三菱電機株式會社
神 戸 製 作 所