



三菱電機

第20卷

昭和19年3月

第3號

終刊號

戰時下生產力增強特輯號

(詳細目次表紙裏)

三菱電機株式會社

内 容 目 次

第 20 卷 第 3 號 戰 時 下 増 産 特 輯 號

巻 頭 言 終 刊 之 辭	正 木 良 一	1	99	プレス 加工の應用検討	117
發電機製作保修の戰時對策			100	1. 整流子 ライザー の改良	19
1. 發電機現場に於ける タービン 發電機 集電環の表面溝の切替法		2		2. 絞り加工の考察	19
2. 大型交流發電機固定子鐵心の現場に 於ける締付作業		3		3. プレス 加工による電機子 クランパー の改良	20
3. 据付 センターリング 等の作業短縮		4		4. 半閉罩製作自動網目打抜装置の考案	21
4. タービン 發電機の故障と其の對策		5		5. 整流子 セグメントマイカ 切斷器	21
5. タービン 發電機の振動原因探究と其の調整		6		熔接作業の改善研究	
6. 新日本型資材節約水車發電機		6		1. 熔接用電磁 チラック の設計	24
材 節 戰時型配電盤及配電器具			105	2. 抵抗管の口出端子の熔接作業の不用	24
1. 戰時型配電盤の研究		7		3. アルミニウム 導体の熔接方法	25
2. 400A 双型開閉器取付方法並 スキッチ ワッシャー 材質變更		8		戰時型工作機械に就て	125
3. 耐濕型配電盤の研究		8		1. 戰時型旋盤	27
4. 植込型フリック の双形開閉器の戰時型作成		9		2. 戰時型 ボール 盤	32
5. 振別性正逆直流通高速遮斷器		9		3. 卓上旋盤の組立改造	33
箱型誘導電動機 of 回轉子溝の改良			108	三菱工作機製簡素型堅 ボール 盤に裝備する	
絶縁の改良			109	電動機の簡素化	34 132
1. 界磁 コイル 絶縁の改良		11		戰時下に於ける工作機械の制御裝置	36 134
2. 大型交流機 コイル 絶縁方式の検討		11		齒車の火焰焼入の研究	44 142
3. 整流子 V 型絶縁の代用材		12		ベリリウム 銅合金の熱處理に就いて	47 145
4. 電氣爐 コイル の絶縁力強化		13		花崗崗を使用せる精密定盤	50 146
多量生産と工作技術改良法 5 件			112	超硬質合金刃具の特異性	53 151
1. 單能 マルチアルドリラー の製作及其の應用		14		資材の愛護節約活用の利材施設	55 153
2. 溝模製作法の改良		15		我等は生産力増強總進軍運動に於て	
3. 多量生産用成型押型の研究		16		如何なる成果を収めたか	59 157
4. 「ツマミ 出し」式による模代用に就て		17			
5. 薄肉管の切斷方法の改良に就て		17			

三菱電機

第二十卷

終刊號

第三號

終刊之辭

正 木 良 一

大東亞戦争ここに二年半、科學技術と生産力とが如何に重要であるかが國民一齊に認識する處となつた。

或は日本の科學技術の確立が叫ばれ、或は科學技術水準の飛躍的向上が要望される所以は此處に存する。

技術交流、技術公開、生産能率指導等々 すべて其の對策施策に外ならない。

製造業者の戰時的使命とは何か、第一に逞しい生産力の發揮、第二に急速な技術制新、而して之に伴つて、己が有する優秀技術の公開である。技術公開は全日本技術の向上を目指し、やがては新兵器の發明をも促し、生産技術の躍進をも結果し遂に新日本的技術の樹立に達すべき一手段である。

技術公開の方法は工場相互見學會、技術協議會、その他種々の方法もあるが、刊行物での發表ほど廣い範圍に多數の技術者を益するものはあるまい。

未曾有の大戦下、物資はすべて作戰意圖によつて統制され、生活面は勿論、軍需品すら緊急度に應じて 物資使用を極限されるに至つた。

出版界もその例に漏れず 遂に貳拾年の歴史ある我が雑誌「三菱電機」も本号を以て一應廢刊とし、新に誕生せんとする統合雑誌「電機技術」に技術發表の途を求めることとなつた。

かくて我々の活躍する舞臺は或は制約されるかも知れない。しかし技術報國を信條とする我々は不便困難に對處して、必ず新生面開拓に努力し度い。茲に愛讀者諸彦の御諒解と今後の御鞭撻とを御願ひして止まない次第である。

發電機製作保修の戰時對策

“節電”、“家庭の電氣は戰線に繼がれてゐる”等の揭示を街の到る處で見る。航空機増産、兵器増産等全て懸つて電力供給の強化にある事は今更申す迄も無き事である。從來は其の根本たる發電機故障或は保修等の場合、製造業者が持ち歸つたり、修繕に長時間を要する等發電を一時中止してゐたものであつた。此の超非常時局下に於て斯くの如き悠長な事は最早許されなくなつた。當社の永年の経験より生れた發電機の戰時對策なるものゝ方法、研究等を御紹介申上げる。

1 發電所現場に於ける タービン發電機 集電環の表面溝の切替法

タービン發電機の集電環の表面に細いネジ溝を切れば運轉状態が良くなる。併し長年月使用中には次第に溝が潰れて來るので切替へる必要がある。之を行ふのに發電機の停止時間を極力短縮する爲に現場に於て發電機が据付けられた儘切替へる方法を考案し、實施して好成績を納めたので茲に其の方法を紹介せんとするものである。

ア、集電環表面溝切替の検討

タービン發電機の集電環は高速度で大電流を處理しなければならぬので、その構造や材料に就いては充分な考慮を要する。之が對策として採用されてゐる方法は集電環の表面にネジ溝を切る事である。此の方法の主なる利點は次の通りである。

- (1) 各刷子に對する電流の分布が均等となる。之は過負荷を要する場合に特に有効である。
- (2) 刷子の電流が良くなる。電流が増した場合、如何に刷子の大きさや、數を増して刷子の電流密度を減

じてもその刷子の接觸面が有効に働かなければその効果はない。普通刷子の接觸面は全部集電環に接するのではなく一部分には絶縁性瓦斯が溜つてゐて電流の流れを防げるので断面の數%しか役立たない。ねじ溝は此の瓦斯の作用を打消して刷子の有効接觸面を増大させる。

- (3) 整流状態が良くなるので刷子の耐久力が非常に大となる。
- (4) 刷子の質を下げてでも使用される。溝無しの集電環の場合には非常に優秀な高價な刷子を使はねばならぬ場合でも溝を切れば廉價な刷子を使つても差支へない。之は前項を共に刷子取換の費用を大いに減少させる。

溝付集電環には前記の諸利點があるとは云へ、長年月運轉する時は集電環も次第に磨耗する。又今日の如く集電環や刷子に適當な材質のものを得難い時代では、又運轉員の素質低下のため運轉技術の低下した時代には保守も不充分となり磨耗の割當も早くなつて來る。此の場合に停電時間を最も短かく且つ特殊資材を使はずに直すことが必要となる。次に此の切替法に就いて述べる。

イ、改良前

此の溝を切替へるため從來は次の方法が考へられてゐた。

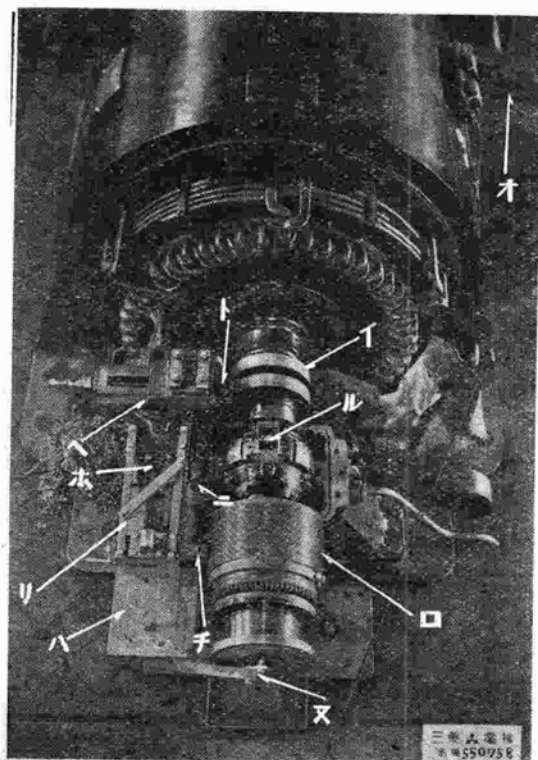
- (1) 發電機を分解して回轉子を製作工場に持戻り、そこで切替を行ふ。之れは新らしく資材は要しないが解放、運送、組立に多數の日子を要し、其の間發電が出来ない。
- (2) 磨耗した集電環を外し製作工場で切替へる。前者程日子を要しない。併し集電環は高速度運轉中に絶縁の枯れ等で弛まぬ様に固く焼嵌めするので分解組立に日子を要し、且つ絶縁物の新製を要する。
- (3) 集電環及び絶縁物を豫め新製して置き現場で取替へる。之は停電時間は前者よりは短かいが、環用の特殊鋼材や絶縁物等の新資材を要する。

ウ、改良後

改良された切替法の特長とする所は次の通である。

- (1) 集電環を取外さない
- (2) 發電所現場で行ふ
- (3) 取換用新資材を要しない
- (4) 停電時間が短かくて済む
- (5) 發電機分解の程度が輕微で済む

第1圖に示すものは現場に於ける 300kW タービン發電



第1圖

機の切替装置を示す。圖に於て(イ)は切替へんとする集電環、(ロ)は豫め準備された做ねちで2つ割になつてゐて簡単に勵磁機の電機子に取付けられる、(ハ)は軸受台の合せ目に取付けた切替装置の台板、(ニ)は之が締付ボルト、ホは台板の上に取付けられた摺動面、(ヘ)はバイト台、(ト)はバイト支へ、(チ)は做ねちに合ふ雄ねち、(リ)はバイト台と雄ねちとを一体にする連結棒、(ヌ)はエンドプレーを防止するセンター、(ル)は注油函、(オ)は回轉用減速電動機にかけた調帶、之はタービンで低速運轉してもよい。之が操作方法是次の通りである。

- (1) 發電機の端圍、刷子保持装置、軸受蓋、勵磁機鐵鐵を取外す。
- (2) 勵磁機の電機子に做ねちを取付ける。このねちのピッチは豫め集電環の溝のピッチに合せて切つて置く。
- (3) 軸受蓋の取付孔を利用して切削装置を取付けた台板を軸受台に取付ける。
- (4) 雄ねち(チ)を做ねちに嚙合はせ且つバイトの切削量を加減して置く。
- (5) エンドプレーが出ない様に念のため(ヌ)で中心を押して置く。之は不要な場合がある。

かくして回轉子を廻せば雄ねちは做ねちに依つて軸方向に押される。この力を摺動台に傳へてバイトを送れば、バイトは做ねちと同じピッチ即ちねち溝のピッチで送られるのでバイトは磨耗した溝を元の様に切つて行く。

エ、結果

本方法を採用した前記 3,000kW タービン 發電機の場合には準備1日、表面削正1日、溝切1日で工事を終了した。之は可成時間に餘裕のある工程であつたから急ぐ場合にはもつと短縮することが出来る。本機は懸垂型勵磁機であつたため本方法の利點は目立つて發揮されなかつたが軸受台付勵磁機であつたり、所内發電機付きの機な場合にはもつとその利點を發揮することが出来る。

2 大型交流發電機固定子鐵心の現場に於ける締付け作業

大型交流發電機は現在迄に於て、輸送力の豊富を利用した關係上、固定子鐵心の締付を現場で行つた例は少なく、あつても小型のものでそれも少いと云ふ状態であつた。當社の最近納入した大型發電機より得た経験を御報告申上げる次第である。

之れにより從來現場に於て鐵心積替修理等不完全で工場迄戻してゐた様な事を無くする事が出来た。

ア、作業の経験

大型固定子鐵心締付は工場等に於ては元來 フレームの据付を兼ね鐵心締付假 ボルト 用として溝付定盤が絶対に必要であつた。

發電所等では此の設備なく、工場より先方へ搬入してから締付作業をすると云ふ事は殆んど不可能であり、今迄 レール等を接續して定盤代として來た経験があつた。最近當社より納めた四國〇〇 10,000KVA 水車發電機(輸送制限のため枠が6つ割なるものであるが現場で鐵心を一環として積んだ)及日發〇〇 10,000KVA 同期調相機(枠を2つ割れにして納入のもので、鐵心燒損に依る積替へ期に之れを一環として積んだ)此の二例により、此處に其の方法を述べる。

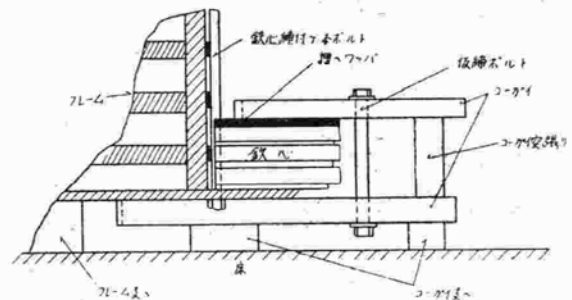
イ、締付方法

第2圖、第3圖に示した如く、工場で行ふ場合現場との相違は上下共 コーガイを使用する事であつて、其の他は何處でやつても同じである。

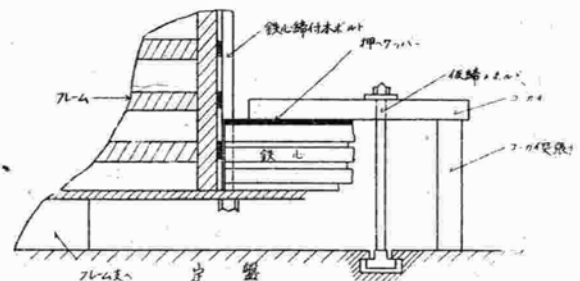
扱今回現場で實施したのは第2圖の通りであつて、鐵心を締付寸法迄積み上げ、圖の通り行つて締付けるのである。此の方法で行ふと或る程度鐵心が締まる迄は下側のコーガイ 動くので木材等を利用してコーガイを枠の下側に沿はしめる外、枠の風孔を利用して、ボルトでコーガイを枠に取付ける事もコーガイの動きを防ぐ効果的な方法である。

ウ、結果

上記の方法に依り行つた2件の鐵心、工具關係の結果大要は第1表の通りである。



第2圖 現場での場合



第3圖
工場内での場合

例	区分	鐵 心 關 係					締 付 回 數	成層後の 鐵心窓部 の開	使 用 の 工 具	
		外 徑	内 徑	面 積 1セクター	セクター 數	積 長			數假締付ボ ルトの數	コーガイの數
四國	10,000 KVA	2700	2080	1635 cm	12	985	5	4~6	1セクター 1本 計 12本	1セクター 2ヶ 計 24ヶ
日發	10,000 KVA	2160	1517.6	1673	9	1550	8	3~6	1本 9本	1ヶ 18ヶ

第 1 表

(3) ダイヤルインチゲータの検査法

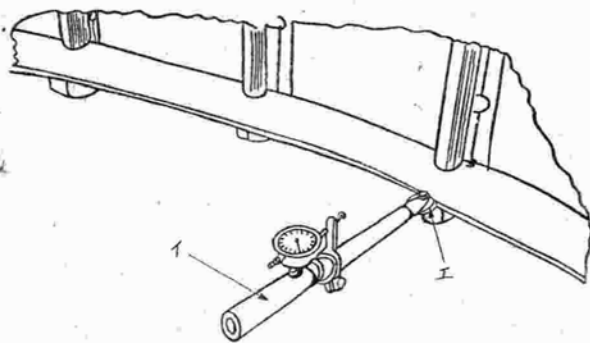
インチゲータの作動検査を行ふにはインチゲータの測定桿と被測定物との接觸品にシフネスゲージを挿入し、其のシフネスゲージの厚さに相當する寸法がインチゲータに現れるかどうかを検査する。若し現はれない場合はインチゲータに故障のない限りインチゲータ測定桿の測壓力に對し桿（イ）が曲る結果に基因するのであるから、斯様な場合は第5圖の如く適當な所に重さを吊せばよい。

(4) 縦軸の中心位置の定め方

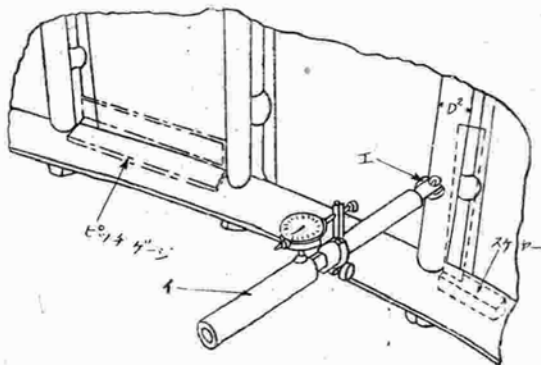
第6圖参照の如く杵の鐵心押へ輪の圓壁に桿（イ）の先端（エ）を接觸せしめ桿（イ）を廻し、圓周上の各點が縦軸より等距離にあるか否かを其の位置に於けるダイヤルインチゲータの指針の動を讀取り記録して置き、寸法差があれば、第4圖（カ）の調節ボルトで縦軸が杵押へ輪の中心に位置する様インチゲータの目盤を讀み乍ら、縦軸を移動さす中心位置が定まれば縦軸を固定し、更に固定後狂が生じなかつたか、と検査する必要がある。

(5) ボルトの軸方向の位置及圓周ピッチの定め方

ボルトを所定の位置に取付けるには先づボルト内の一本を鐵心押へ輪面とボルトとの圓周方向に於ける直角（スクーターを用ふ）を精確に修正し、縦軸とボルトとの間の距離即ち第7圖 $L = R - \left(\frac{D^1}{Z} + \frac{D^2}{Z} \right)$ の寸法を保ち、互に軸方面に平行を保ち得る様に置き、桿（イ）の端（エ）を D^2 ボルトに接觸せしめ、其の時インチゲータの目盛を記録し置き、之と比較しつゝ、逐次各ボルトの軸方向に於ける偏心の修正を終り、鎖線ピッチゲージに合せて各ボルトの圓周ピッチの修正を行ふのであるが此の爲に軸心方向を狂



第6圖



第7圖

を生ずる事もあるから、狂の有無の點檢を怠らぬ様注意すべきである。

ボルトの圓周方向に於ける直角の修正は最初の寸法しを決定する際に其の一本を精確に定めて置けば他のボルトの直角は補正する必要なく圓周ピッチと軸心方向に於ける偏心が修正せられたならば自然に補正されて來る。

(6) ライナーとボルト固定

ボルトの圓周ピッチ並に軸心方向の偏心等の修正を終れば、杵押へ輪の孔第7圖A面をコーキングしてボルトを固定する。次にボルトを杵骨との隙にライナーを挿入し、ライナーと杵骨とを熔接するのであるが、此のライナーはボルト熔接後に杵骨側に引けを生ずるため、其の引け丈の寸法を考慮に入れて挿入すべきである。そのためには先づボルトの一本を杵骨に熔接固定し、其の結果を見て、引けの寸法を定むべきである。

オ、熔接によるボルトの歪み

從來の経験によるとボルトを杵骨に熔接すると杵骨方向に0.10~0.50mm位引かれる關係上豫め引け丈を豫想して軸心側に偏心させて置く事を例としてゐる。而して熔接による引けの原因になると思はれるものを大別すると次の如きものである。

(1) ライナーの欠陥によるもの (2) ライナー挿入技術によるもの (3) 熔接技術に原因するもの (4) 熔接の量に原因するもの等である。

之等を考慮してライナーの厚さ及歪みの吟味。ライナー挿入後の隙間の有無、其他ライナー挿入従にボルトの上から鉛ハンマーで打つ等して(1)(2)に於ける欠陥除去に務め、熔接は杵骨とボルトを同時に行はず、杵骨側から盛上らす方法を取り熔接した。

カ、鐵心成層中に於ける注意

大型の固定子に於ては工作上寸法誤差を考慮に入れて固定子鐵心と締付ボルトの間には僅かの間隙が設けてあり、従つてボルトの圓周ピッチ又は軸心方向に於ける偏心、鐵心板の出來上り等に依つて間隙の爲に起る凹凸は相當大であるから成層中は絶えず注意を怠つてはならない。

キ、結言

以上補修方法の概略を記したが、將來此の方法を採用する事になれば、機械工作上に於ける孔明加工に於て相當時間を短縮し得て而も熟練工を必要とせず更に鐵心成層後に於ける齒型溝の仕上、線輪挿入、据付センタリング等に裨益する處頗る大なるものがあり、殊に此の方法によるボルト植は馴れる事に依つて充分な効果を上げ得るものと考へられる。

4 タービン發電機の故障と其の對策

當社タービン發電機製作30有餘年の歴史の中から其の發電機の故障の數々を取り上げ、故障の種類、修理方法、其の對策を述べ、發電所各位の御參考とし、戦時下故障を出来るだけ少くせられ、戦力増強の一端とせられん事を希ふ爲第19卷第2號(昭18-2)本誌に其の資料を發表した。

ア、故障の原因と其の種類

原因

- (1) 設計上並構造上の不備のため起るもの
- (2) 使用材料の撰擇不良のもの、
- (3) 使用苛酷の爲起るもの
- (4) 附屬機器故障のため起るもの
- (5) 周囲の空氣中中の濕氣及不純物のため起るもの
- (6) 附屬機器の誤操作のため起るもの
- (7) 据付の不良並に据付の際の不仕末に基き起るもの等である。

種類

- (1) 固定子線輪の故障
- (2) 固定子鐵心の故障
- (3) 固定子口出線の故障
- (4) 回轉子線輪の故障
- (5) 回轉子口出線の故障
- (6) 集電環及刷子の故障
- (7) 回轉子鐵と回轉子線輪押へリングの間の故障
- (8) 軸受並軸頭部の故障等である。

以上の故障の詳細については前述の本誌協文に譲るが、各持場の技術者が、各々の機器の性能構造を充分に認識して、且其の機器獨特の癖等も察知して置き、又其の機器がどんな様な故障を起し易い等を熟知して緊急な場合に最適な處置を施す事が出来得る様、そして故障を最少限に防止出来得る様にしなくてはならない。現下必勝体制に於ては例へば從來100%の發電能力を有して居た處でも、尙150%乃至200%の發電能力を要請される時であるから、各自が職域に於て得た貴重な経験を最大限に適切に活用し萬全を期する事が急務である。

5 タービン 發電機の振動原因探究と 其の調整

火力發電所の運轉に於て、タービン 發電機の振動が増加した場合、此の原因を早く除去して被害を最小限度に止め電力供給を確保しなければならない。

タービン、タービン 發電機、勵磁機等同一軸に直結されてゐる系統に振動が発生した場合、其の原因究明は簡単でない場合が少くない。

之等困難なる振動問題の完明に關して、當社が永年の間に経験したタービン 發電機の發生する振動の種々な型や現象を分類し、其の原因を技術的に分析し、之を除去する研究を完成した。

當社研究の取扱つた振動の現象は次の通りである。

ア、常に一定なる、即ち安定なる振動

- (1) 質量的不平衡による振動
- (2) 接手や心立の不良から起る安定なる振動

イ、時間的に變化する。即ち不安定なる振動

- (3) 一定の状態にて變化する振動
- (4) 状態の變化につれて發生する振動

ウ、振動の周波數分類

- (5) 回轉周波數の振動
- (6) 2倍又は高周波の振動
- (7) 低周波の振動

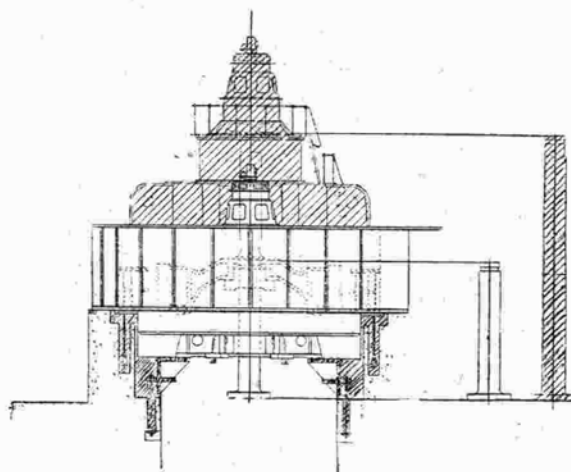
以上の如き振動に對し、其の原因を究め各振動を實際に體驗して對策を樹てたもので、その研究は既に本誌第19巻 第3號(昭18-3)に詳細に發表した。

6 新日本型資材節約水車發電機

我國に於ける在來の水車發電機はカプラ型等を採用し、其等と比して軸長短かく且上部軸受支持枠に相當する部分が著しく簡單であり、又軸受部は單一で然かも1個の油槽中に納められた頗る簡單な傘型水車發電機に就いては之を製作してゐなかつた。

當社は此の非常時局下、水車發電機に戰時色を帯びせしめ、機械寸法の縮少による軸材の少量及部分構造材料の少いこと、構造簡單で据付、組立、保存の容易なる點を指摘し、傘型が資材節約見地より一考すべき事を強調し、20,000 KVA 傘型水車發電機を製作した。之に就ては既に本誌第18巻第11號(昭17-11)に發表したが、第8圖に依つて判る如く軸長に於て3000耗の縮少がなされた。

之に付資材重量より普通型と比較すれば、第8圖に於て斜線を施した上部軸受支持枠部分の重量増加は、傘型の場合の回轉子輻鐵下部軸受支持枠の重量増加を差引いて、本機の場合約28噸程度となり、軸其の他の部分の重量増加を合算すれば約40噸機械重量増加となるから、資材に於ける重量増加は先づ50噸に近いものとなる。即ち本傘型を採用すれば從來より50噸の資材が節約されたのである。



第8圖

材節 戦時型配電盤及配電器具

(鋼、鐵板並絶縁材料の節約)

戦局増々重大となりつゝある折柄、電力需要の増加、工場の増設等は電気機器の著しい増産を促す。そこで我々は此の使命を全うせんが爲、経験と研究とにより限りある材料を節約し生産増強に邁進を続け日夜勵んでゐる。此處に其の実施策を發表する事とした。

1 戦時型配電盤の研究

ア、材料の検討

多年の経験の結果、盤面資材即ち大理石、人造大理石、鐵板、マイカルタ板、アスベスラムパー等に對し入手状態、重量、値段、組立鋼材、銅量及加工の難易より次の通りの結論を得た。即ち

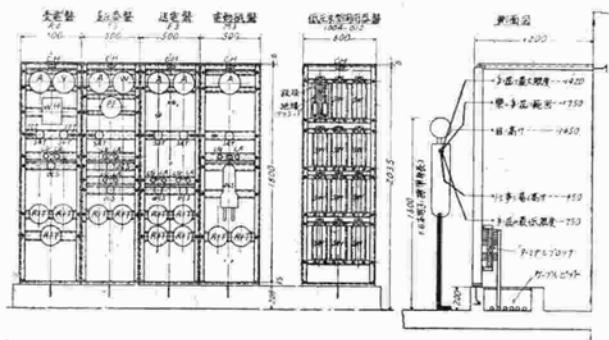
- (1) 盤材としては鐵板が最適であること
- (2) 鐵板無き時は山形鋼と平鋼を盤材とする
- (3) 今後鋼材に不足を告げる時は木材(ベニヤ板)を盤材とする。

以上の理由としては鐵板パネルは重量、値段、及び鋼材使用量に於て他の盤より勝つて居り、加工し易く輸送に便利で破損の憂がない。之に反し大理石及びその代用の人造大理石は重量大で加工し難い。唯利點としては鋼材が少なくて済むと云ふ事だけである。又マイカルタ板は絶縁性には良いが非常に高價(大理石の約4.8倍)であり且つ量的には鐵板には勝てぬ。次にアスベスラムパーはマイカルタよりは安價(大理石の約1.3倍)であるが最近のものは絶縁が低下してゐるので警戒を要し且つ入手困難である。扱最後に鐵板であるが、鐵板は組立鋼材としては最適であるが絶縁性は零である。それ故之れに良質のモールド或はマイカルタを使用すれば優秀な性能となり、絶縁材は少量で済むと云ふ結果になつた。

イ、配電盤の盤高と改善

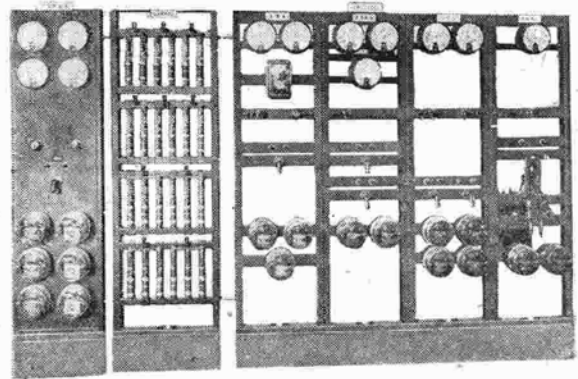
従來の配電盤は取付計器や附屬品が多く、又技術資料輸入等の影響により外國の模倣も加はつて、高さを2300を標準として來たが、近來計器の節約により、在來のものでは却つて間の抜けたものとなつて來た。

又日本人の標準身長が1600耗で、最も操作し易い高



第 1 圖

1. 戦時型配電盤の研究
2. 双型開閉器取付法並スイッチワッシャー材質變更
3. 耐濕型配電盤の研究
4. 植込型クリップの双形開閉器の戦時型
5. 撰別性正逆直流高速度遮斷器



第 2 圖

さは2米位であるので、鐵板入手品をより考へ高さを1800とした。然し之れでは200程低いのでケーブルピットに利用したコンクリート臺を作り2035とした。敷臺を35としたのは鐵板フレームの折曲げと同様にしたのである。

ケーブルピットを床上に設けることは煉瓦積でも出来る故に、建築上も有利だと考へる。(第1圖)

二、格子型配電盤(第2圖)

斯くして戦時下最も適切なる配電盤を作成せんものと種々考へた處、終に理想的な配電盤、格子型を製作する事とし、標準の切換を斷行し國策に對應した。

鐵板フレーム格子型採用、高さ1800變更は鋼材量に於て非常に少く、従來の鐵板パネル2300耗に比べて36%又全重量に於て49%。材料費に於て77%(但開閉器を含む)である。鐵板は厚さ1.6又は2.3耗1板より取る故材料の入手が容易で鐵板の折曲げ枠數種を用意する事により大量生産への隘路打開がなされた。低壓スイッチ盤では渦流に依る過熱を簡単に防ぐことが可能であり、銅材、絶縁材が少量である。裏面結線材料が節約と共に容易となる事は、自然輕量となり、運搬の便は申すに及ばず、元來船用のものは加工し重量1輕減の要があつたが、之等の手数が除かれた。尙他に利點を探すならば、構造簡單なる故女子供でも組立を易く行ふ事が出来ること。通風が良く、スクラップが出ないと云ふ事等直ちに氣付く。

格子型採用案により副産物として次のものを得た。

- (1) 格子型双型開閉器盤
- (2) 格子型パネル用双型開閉器
- (3) 試験端子の節約

2 400A 双型開閉器取付方法並 スキッチ ワッシャー 材質變更

ア、改良前

400A 開閉器を鐵板・パネルに取付ける場合に於て、電流が大なるために渦流を生じ、鐵板・パネルが温度上昇すると云ふ理由のもとに、従來はスイッチを一旦絶縁板に取付け、更に鐵板・パネルに取付ける方法を行つてゐたがマイカルタ、アスベスト板等の材料が愈々入手困難となり工事進歩上に支障を來すに至つた。

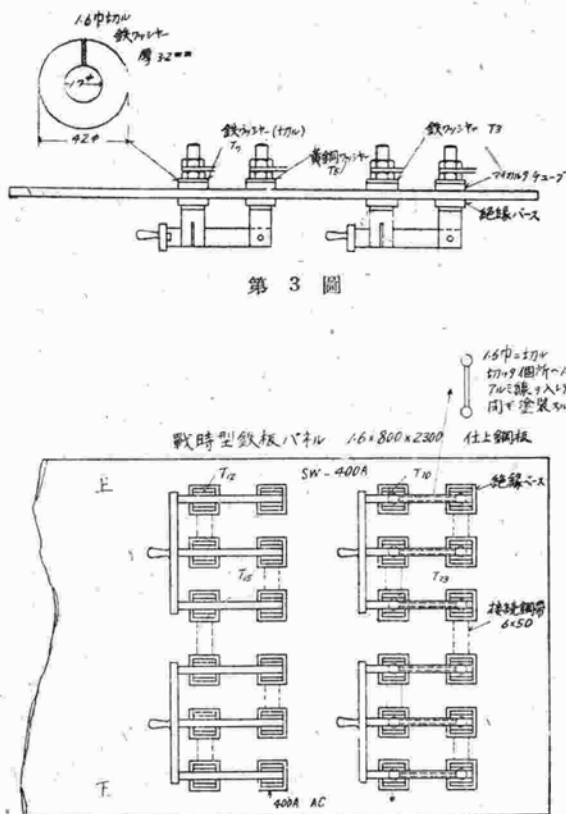
イ、改良策

此處に至つて鐵板・パネルに絶縁ベースを用ひて直接取付ける方法を検討した結果、第4圖の如く鐵板・パネルを加工することによつて第5圖に示す如き好成績を収めた。

裏面のスイッチワッシャーも電氣的理由に依り黃銅を用ひてゐたが、試験の結果により(第6圖)鐵ワッシャーを加工することにより温度上昇の心配もなくなった。今後400A スwitchワッシャーは鐵ワッシャーを使用することに決定した。

ウ、節約概況

此の改良變更により現在製作途上にある配電盤のみでもアスベスト板 12×500×700 130 枚、黃銅板 3.2×380×1100 100 枚を節約することが出来る等其の量は罵り難いものがあつた。又此の方面により工作法も容易となつた。



第 4 圖

3 耐濕型配電盤の研究

皇軍大詔を拜すや 瞬時にして敵包圍圈 ABCD ラインを突破、威武堂々大東亞を壓す。我々國民の最も喜びとする處である。武力の大東亞建設の歩みと共に、大東亞諸國に物質的、經濟的建設を一刻も忽せにする事は出来ない。

吾々電氣機器製造業者も此の事を考へ、共榮圈向機器につき研究を怠つてはならない。湿度の高い南方向機器を研究發表も多く出たが、本欄に於て耐濕型配電盤の研究を簡單乍ら御紹介する次第である。

ア、耐濕型の材料の選擇

普通の配電盤使用のパネル材は鐵板、大理石、等格子型配電盤の項にも申し述べたが、その内、鐵板製は最も多く全部の 90% 位を占め、残りは大理石、アスベスト等と云ふ状態である。

之等従來の材料で製作せる配電盤が 湿度の高い處へ其の纏持つて行けるだらうか、もつと適材はないものかと考察した結果磁器が登場した。

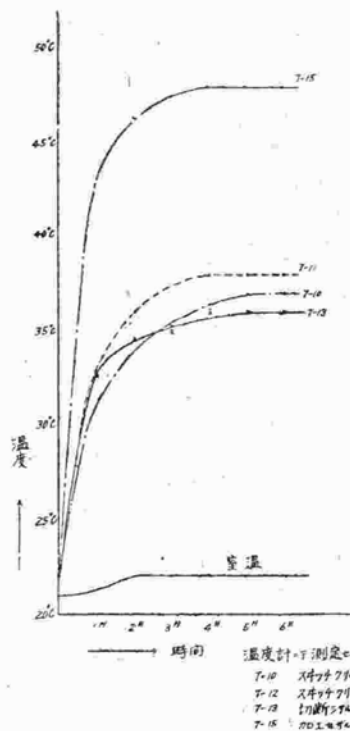
大理石は入手困難、輸送の手間、産出地による材質の多種多様、加工の至難等致命的な欠點により之を使用する事を一先づ思ひ止まらなくてはならない。マイカルタ板アスベストラムパー等は量的に到底駄目である。

イ、磁器製配電盤の一考察

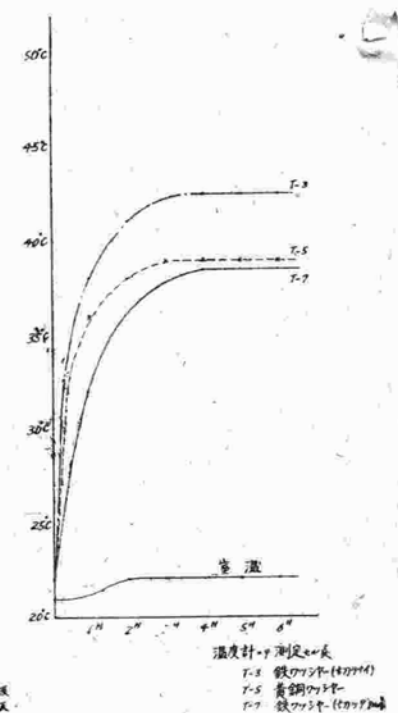
扱磁器は高度の絶縁体で、耐濕、耐酸、高温度に耐える等、大理石、鐵板にも無い良い性質があるが、大きな欠點がある。

鐵板パネル用スイッチ取付法
場合、温度上昇試験

スイッチワッシャー 温度試験表



第 5 圖



第 6 圖

其の欠點は

- (1) 磁器となつてからの加工が困難。
- (2) 破損し易く ボルト 締付が出来ない。
- (3) 寸法が不正確である。

併し一度思ひ付いた磁器、しかも日本は良質、豊富で磁器の製作技術も世界一だ。それに加へて 耐濕性である事は南方に是非必要であり、耐高温は アルミ、鐵等の通電部に使ふ今後の配電盤に欲しい特性である。耐酸も化學工場に向き、他に塗料を要せず好みの着色をなすと云ふ利點もある。此の磁器を此の様な3つ位の欠點で見捨てるのは甚だ残念だ。そこで欠點(1)は磁器となつてから加工を要さない様にし、(2)は構造で補ひ(3)は多數製作する事により熟練すれば正確なものが出る。等の對策を考へた。

ウ、盤材單位体の集成

「磁器となつてからの加工が容易でない」之を解決するために單位体を多數製作し、之を集成する方式を考へた。單位体の兩側に細い丸い通し孔を明けて、單位体を集成する場合には鐵棒或は木棒(兩端 ネジ 切り)を之れに入れて締付つける様にす。先づ最初組立てる際にはチャンネルのネジ孔に鐵棒を2本立て、單位体を順次積上げ、最上部に達した時に平鐵を入れネジで締付ける事とした。其の他細かい點を種々考察したが此處では省く。之により得た利點

- (1) 大理石の様に加工賃不用
- (2) 破損時の取替及盤面の變更が容易
- (3) 多量生産なる故安價となる
- (4) 大理石より輕量

エ、磁器製配電盤の連結方法の一考

磁器製は現在の技術では毀れ易く且寸法も不正確であるので、配電盤一面宛離して組立てる際は問題はないが之れを幾面も列べる時は相當な余裕を見て置かねばならず、直接隣接して組立てる譯には行かない。此處で考へねばならぬことは隙間を塞ぐものと、締付の際毀さぬ様に特殊な方法を考へた。

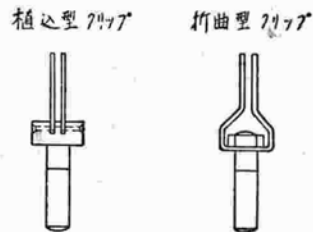
オ、結 言

以上の外書き洩したが猶種々改良をなしつつあり。研究と経験を積むに従ひ 日本獨特の立派な配電盤を共榮圈の到る處に建設致し度く念願する次第である。

4 植込型クリップの双形開閉器の戦時型作成

改良前

從來使用してゐた双形開閉器の植込型クリップは、溝切り、クリップの半田附作業、ピン止め等非常に工作上手間がかかり、増産に少なからぬ支障を來してゐた。



第 7 圖

改良法と其の結果

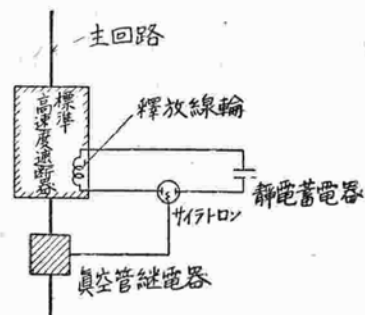
200 A 迄の少容量のものは 單一銅帶を型曲げた折曲型クリップを使用することとした。折曲型クリップ使用は前記工作上の欠點を無くした外、銅材節約に効果は良く温度上昇も何等植込型クリップと差違を認めず、上々の成績で此の方法を採用することになった。

5 撰別性正逆直流高速度遮斷器

從來の方向性直流高速度遮斷器は正逆何れか一方の動作特性を有するものであつたが、直流電力回路に機器の故障其の他の原因により、急激に増加する大きな正方向電流或は逆電流の突發した場合等何れの場合にも共に極めて短時間に故障電流を遮斷する最適の方法を考案中の處、撰別性で正逆直流高速度遮斷器と名付けて新らしい機器設計を考へた。之れにより前述の故障電流の防止、或は機器故障其の他のによる事故を皆無にする事が出来た。そして又、此の新設計により從來此の故障防止の爲高速度遮斷器2臺必要とする處を1臺ですます爲、資材が其の半分となり、安價となると云ふ様な喜ぶべき結果を得た。そして正逆何れの電流に對しても自由に目盛が出来事となつた。

動作原理

第8圖に示す如く、正逆の故障電流を検出するものは一組の真空管繼電器で、之が動作すればサイترونが動作して高速度遮斷器の釋放線輪回路を作る。然る時主回路電壓にて充電されてゐる靜電蓄電器は放電し、その放電電流により高速度遮斷器は遮斷動作を行ふものである。



第 8 圖

籠形誘導電動機の回轉子溝の改良

三相籠形誘導電動機の回轉子には銅材料を節約し生産能率の向上を計る目的から其の殆ど大部分にダイキャスト法、遠心鑄造法或は流込鑄造法により製作されるアルミニウム回轉子を用ひる様になつた。

從來籠形回轉子の導体としては銅の棒材を使用して居た關係から回轉子溝の形狀も之に適合する様に設計されて居たが、導体としてアルミニウムを鑄込む様になれば回轉子溝の形狀も其れに最も適する如く改良されねばならぬ事は言ふ迄もない。アルミニウム材として航空機増産用の重要資材として節約が強化せられつゝある現在に於ては其の使用を局限し良好なる特性を得る効果的な設計が必要で回轉子溝に就ても全般的に再検討を要する。

此の回轉子溝の改良に當つてはアルミニウム材の節約を計ると共に鐵心拔型及び打抜の製作作業を容易にし且つ鑄造に適する構造に考慮を拂ふ必要がある。即ち

1. 短絡環部分と溝部分の抵抗配分を睨み合せて所要の回轉子全体の抵抗に對してアルミニウムの所要量が成可く少くなる様に短絡環及溝の斷面積を決定する事。
2. 溝數の減少を計る外、溝の形狀を拔型製作の容易な簡單な形狀とする事。
3. 溝數を極力減少し溝の斷面積を大として塊狀に集め、溝中の湯切れ、鑄巢の發生を防止する事。
4. 全閉溝とする事。
5. 回轉子溝はスキューする必要のない適當な溝數を選定する事。等である。

アルミニウム回轉子に於ては溝數を減少せしむる事は製作上極めて有利であるが、一方溝數の減少は電動機

リアクタンスを増加せしめ回轉力の低下を伴ふものであつて、回轉子溝數の減少は特に固定子溝數との均衡を計る事が最も大切である。最近、當社に於て實施しつゝある回轉子溝の改良の二三の例を挙げ。

例① MK 深溝籠形 15キロワット 4極電動機

回轉子溝は第1圖に示した様な形狀であつて、(a)圖は改良前、(b)圖は改良後を示す。第1表①は此の電動機の特性及び資材量の比較を比したものである。溝巾を稍廣く溝の深さを縮小して溝數を減少すると電氣的特性に於ては滑が増加し能率は稍低下するが、力率が良好になり起動電流は減少してアルミニウム材料を約40%節約する事が出来る。

例② MK 二重籠形 30キロワット 6極電動機

第2圖に示された二重籠形の回轉子溝で、(c)圖の如き半閉溝を(d)圖の如く全閉溝としてダイキャスト作業に便ならしめると共に、溝の形狀に圓形を採入れて鐵心拔型の製作を容易にした。

アルミニウムを鑄込んだ二重籠形回轉子では回轉子溝中全体にアルミニウムが充満する爲めに上下の各溝にそれぞれ銅棒を用ひた場合に比して溝リアクタンスが減少して同一溝形狀では起動特性が甚だ悪くなるが、第2圖(d)の如く上下兩導体間の細隙を幾分長くしてこの起動特性の低下を防いだ。改良前後の電動機の特性に並に資材量の比較は第1表②に示す通りであつて、滑は稍増加するがアルミニウム材料を約25%節約する事が出来る。

例③ MK 二重籠形 30キロワット 4極電動機

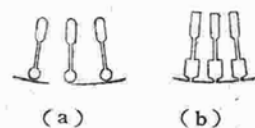
第2圖に示された②の場合と略同様な改良であるが、努めて溝數を減少した。第1表③に此の比較を示した。

第1表 (特性値ハ50サイクル200ボルトノ場合ヲ示ス)

電 動 機		①		②		③	
出 力	力	15 kW 4 極		30 kW 6 極		30 kW 4 極	
極 數	數	深 溝 籠 形		二 重 籠 形		二 重 籠 形	
回 轉 子	子	ダイキャスト 回轉子		ダイキャスト 回轉子		ダイキャスト 回轉子	
		改 良 前	改 良 後	改 良 前	改 良 後	改 良 前	改 良 後
回 轉 子 溝 形 狀	狀	(a) 圖	(b) 圖	(c) 圖	(d) 圖	(c) 圖	(d) 圖
回 轉 子 溝 數	數	59	39	62	62	73	46
能 率	%	88.3	87.1	92.2	91.7	91.2	90.2
力 率	%	85.8	87.4	84.5	83.8	92.4	90.6
滑	%	2.2	3.8	1.8	2.3	2.4	2.6
全 負 荷 電 流	A	57	57	112	114	102	106
無 負 荷 電 流	A	20.6	17.8	45.5	43.6	24.7	27.4
起 動 電 流	A	300	251	740	610	640	595
最 大 出 力	%	210	192	250	196	240	205
最 大 回 轉 力	%	245	222	300	225	295	250
起 動 回 轉 力	%	158	152	192	225	130	220
鐵 心 重 量	斤	110	100	345	345	225	225
固 定 子 銅 線 重 量	斤	15.8	15.8	33.0	33.0	29.9	26.2
回 轉 子 アルミ 重 量	斤	3.28	1.95	6.58	4.84	5.37	3.19

溝數を減少した爲め磁氣回路に餘裕を生じ勵磁電流が減少するので磁束を増加し回轉力は改良前に比して殆ど大差ない値を得た。此の改良によつて鐵心打抜作業時間を著しく短縮し銅材12%アルミニウム材約40%を節約する事が出来る。

第1圖



第2圖



絶 縁 の 改 良

近時材料不足及び労力不足は屢々絶縁材料性能の低下を促めるものである。完全な品物を多く造るのが増産であつて、電機品で云ふならば絶縁能力の不完全な製品を豫定以上に製作しても、唯材料を消耗するのみで、何等戦力に貢献しないと云ふ事は今更申す迄もない。往々にして不良になり勝ちな絶縁方式に就いて我々が改良策を以つて材料節約に、絶縁能力強化に邁進せる経験を此處に述べる。

1. コンパウンド 皮膜の利用による界磁 コイル 絶縁の改良

従来直流機界磁 コイル の絶縁抵抗を良好に保つ一助として、外巻き線 テープ の内側に リノテープ を巻き加へる方法を採用して来たが、本改良に依つて、上記絶縁抵抗の良好を保ち乍ら、尙材料節約と、作業時間の短縮を行ふことが出来た。

ア. 改良前

第1圖に示す如く コイル に綿 テープ の一重巻をなし、コンパウンド 真空含浸する。

次に綿 テープ を剥ぎ取り第2圖の如く裸にする。此の時は コイル 内部にコンパウンド が含浸してゐる丈で皮膜は出来てゐない。

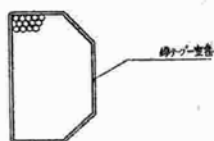
そして最後に第3圖の如く絶縁をなし、ワニス 処理を行つてゐた。

イ. 改良法

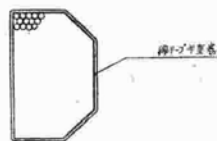
第4圖に示す如く コイル に綿 テープ 半重巻を行ひ、コンパウンド 真空含浸する。

次に綿 テープ は其の儘剥ぎ取らず生かす。コンパウンド が附着して出来た表面の凹凸は 250°C 位の焼鍛で之を平滑にする。此の綿 テープ と コンパウンド の皮膜で リノテープ の代用をなす様にする。

最後に第6圖の如く絶縁をなし、ワニス 処理を行ふものである。



第1圖



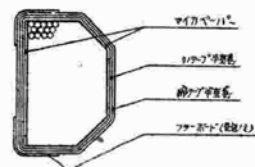
第2圖



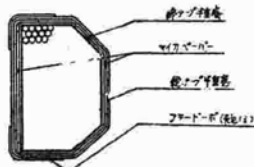
第3圖



第4圖



第5圖



第6圖

ウ. 結 果

此の方法の改良前と改良後との材料費、作業費の比較をなせば次の通りである。但し前後に於ての絶縁能力特性測定の結果は、両者に殆んど差異を認める事が出来なばかりか、却つて本案の方が良好であつたと云ふ結果となつた。

コイル 1 個に就いての平均値比較

改良前

綿 テープ 下巻き (第1圖)	0.30時間	¥ 0.177
綿 テープ 剥ぎ (第2圖)	0.10 "	¥
リノテープ 巻き (第3圖)	0.30 "	¥ 0.735
計	0.70 "	¥ 0.912

改良後

綿 テープ 下巻き (第4圖)	0.36時間	¥ 0.221
皮膜面仕上げ (第5圖)	0.08 "	¥
計	0.44 "	¥ 0.221

即ち、コイル 1 個につき 0.26 時間の作業時間と、約 70 銭の材料節約が出来た。コイル 1 個に就いては大きな数値では無いが、日産 0000 個とすれば、半年 1 年間の製産高を考へれば莫大なものとなる。總ての材料と、製作能力が米英撃滅に振向けられてゐる時、一寸とした思ひつきで、製品の特性を變へること無く、材料の節約と作業時間の短縮をみた。敢て本案を紹介する所以である。

2. 大型交流機の コイル の絶縁方式の検討

揮発油不足は ワニス 製造困難となり絶縁材料に少なからぬ狭隘を感じて来た。殊に其の材料を使用する量の多い大型回轉機は、製作工程上に支障を來たすと言ふ様な事態となつたので其の対策を種々考へ、立派な成績を擧げる事が出来た。其の例を示す。

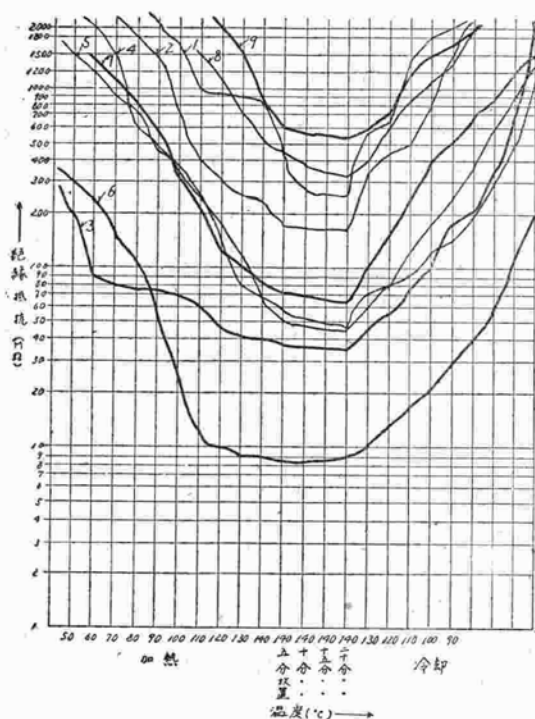
ア. 検討前

従来 6,600 V 以上の大型交流機の コイル 絶縁 には或る マイカラップ を使用して来たが、近々此の材料の入手が困難となつて来た。

そこで溶剤を使用しない試作 マイカラップ、モーターペンゾール使用の マイカラップ の試験と併せて 0.15 マイカテープの絶縁した コイル を作つて耐熱、耐湿等の研究をなし、其の結果により従来の マイカラップ の性能以上の マイカテープ を完成して之を使用することゝなつた。

イ. 耐熱研究

其の テストコイル による研究結果を此處に發表すると耐熱結果では第7圖に示された如く、溶剤を使用しない マイカラップ (1.2) で絶縁した コイル は、モーターペンゾール使用の マイカラップ で絶縁したもの (3、4、5) や、従来の揮発



第7圖 温度と絶縁抵抗の関係

- #1 #2 = 試作揮発油不使用のマイカラップ
 #3 #4 #5 = 揮発油代用 モーターペンゾール 使用 マイカラップ
 #6 = 舊 マイカラップ (揮発油使用、アイロン 式手捲)
 #7 = 舊 マイカラップ
 #8 = マイカテープ
 #9 = コンパウンド 使用 マイカテープ

油使用のマイカラップで絶縁したもの(7)よりも、絶縁抵抗は加熱、冷却共に大であつた。

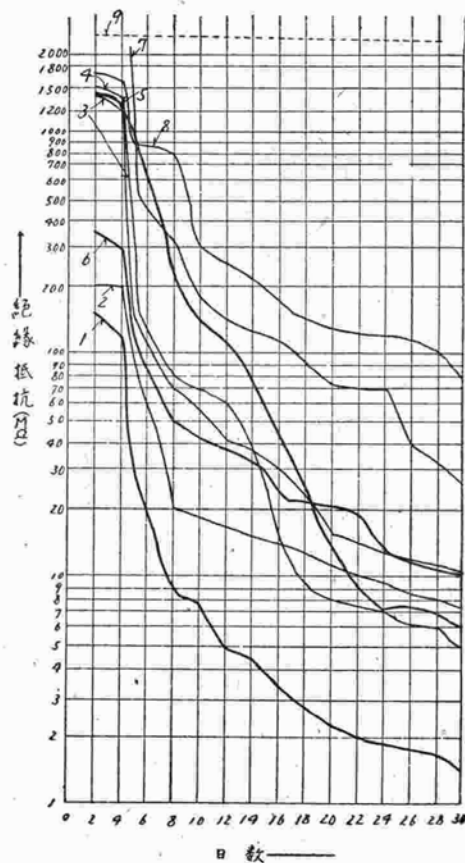
モーターペンゾール使用のマイカラップで絶縁したコイル(#3、#4、#5)は従来の揮発油使用マイカラップ絶縁のもの(#7)と略々同様で、揮発油使用のマイカラップ使用、アイロン式手捲きにしたコイル(#6)は絶縁抵抗が一番悪く、耐熱的に弱い事が解つた。マイカテープに依り絶縁したコイル(#8)は以上の何れよりも絶縁抵抗が大であり、更にコンパウンドを含浸したもの(#9)は最も絶縁抵抗が大で、耐熱性が優秀であつた。

ウ. 耐湿研究

次に耐湿研究の結果は第8圖に示す如く、#1、#2は日数と共に絶縁抵抗は急激に低下し30日後には5MΩ前後となつた。40日後では3500V及5500Vで絶縁は破壊し最も耐湿性の悪い事が解つた。#3、#4、#5は#1、#2よりは耐湿性は良いが、30日間放置後の絶縁抵抗は10MΩ前後となり、耐圧試験の結果は10000V以下であつた。

次に#6は#1、#2よりは少し良いが、耐湿性悪く、#7は以上のものよりも良かった。#8は#7よりも少し耐湿性は良く、30日間放置後の絶縁抵抗は80MΩであり、耐圧試験は#7、#8共に50,000V以上であつた。

#9は耐湿性非常に優秀で、80%湿度中に30日間放置すると、絶縁抵抗は2,000MΩ以上であり、他のもの



第8圖 80%湿度中に放置セル日数と絶縁抵抗との関係

が100MΩ以下になつたのに比較して格段の相違であつて、耐圧試験は50,000Vであつた。

エ. 結論

#1、#2は耐熱性良好なるも耐湿性全くないので使用は出来ず。#8は優秀であるが、コンパウンドを含浸したマイカテープ式(#9)が最も良く、改良前に使用してゐたマイカラップをやめ#9を使用する事なつた。

3. 整流子V型絶縁の代用材

ア. 緒言

吾々が曾て其の有難味を充分認識して居なかつたマイカ絶縁材が近時非常に缺乏する様になつてから、本當に其の價値の偉大なるに驚く。しかして従来特に縦横に其の絶縁性を利用して居た一般車輛用電氣品も全面的にマイカ依存より轉換して他の適當なる代用材を使用するの餘儀ない状態となり、既に電動機及管制器具のマイカ絶縁は轉換し得る限度迄代用化し、最後に残つた電動機の整流子絶縁に對しての代用化研究の一端を御紹介申上ぐ。

イ. 適用機種並代用材

600V以下の電鐵用電動機に適用せる處マイカ使用部分は僅に整流子片間絶縁のみを残すこととなり、電動機全体の代用材への轉換量は約80~85%である。

尚V型絶縁及筒型絶縁の代用節約量のみで約50~55%を占めて居る。

ウ. 代用品の互換性

V型及筒型絶縁は マイカ 製のものと寸法を同一とし、車輛用電動機の生命たる互換性を失はぬ事を第一条件とした。特に近時工業の難関である治具工具の製作を要せざる様留意し、従来の儘の諸工具を使用して轉換し得る様努力した。製品は寸法的には マイカ 製品と何等變る所無きは勿論、耐壓、耐濕並に強度に對しても従來と變化なきを期した。

エ. 代用材料

マイカ に代る材料として種々試用したが、結局現在入手し得る見込あるものゝ中より、絶縁耐濕及工作の容易等の諸點を考慮して材料を撰擇した。

(1) 構成材料 試作

- #1 フラーボード (0.5 厚) 3 枚
- #2 " 2 枚 中間に キヤリコ (0.18 厚) 3 枚
- #3 " " " エンパイアクロス(0.18 厚) 3 枚
- #4 " " " キヤリコ 2 枚
- エンパイアクロス 1 枚
- #5 " " " コットダック (0.6 厚) 1 枚

(2) 處理劑

セラック、アイボライト、ワニス

(3) 採用品種

試作品 #2 を採用した。

備考としては フィンペーパー 試作品は硬く、セラック 滲透も良くなく、エンパイアクロス も接着困難で加工に手間を要する故見合せた。そして整流子片の内面に使用する筒型絶縁 マイカ に對しても フラーボード 3 枚のみを セラック で固めたものを代用した。

オ. 材用品 (#2) 性能

(1) 耐 壓

何れも 7000~8000V 以上あり。(120°C 12時間加熱後)

(2) 絶縁抵抗

100 メガオーム 以上あり。(120°C 12時間 加熱後)

備 考

- i 完成品は強度及柔軟性は マイカ 製品に劣らず。耐久性のみは測定し難きも不安なものと考えらる。
- ii 此種電動機の耐壓規格は「定格電壓×2+2000」V につき充分試験に合格
- iii 試験は全て整流子に組立實際使用の状態に於て施行した。

カ. 工 作 法

工作法は マイカ 製品の場合と大差はないが、此處に注意すべき點のみ述べる。

寸法、切斷、處理塗布、型押仕上加工は全く同様である。成形に於ては、型は従来の マイカ 用のものを流用し、V雄型の廻りに フラーボード、キヤリコ、フラーボード、とをサンドウィッチに組立せ成型(焼ごて使用せず)した後 バンド又は抑輪に堅く締付ける。

筒型絶縁は處理劑を塗布した フラーボード、3 枚を重ね合せ後 セラック 付とす。此の場合 マイカ 同様丸め型は使用しない。

上記何れの場合も切込機目等が同一の箇所で重なり合はぬ様注意するのは マイカ の場合と同様である。

キ. マイカ 製品との比較

- (1) 製作所要時間は殆んど同一である。
- (2) 性能は既に記した如く 代用品としては充分である。
- (3) 材料價格より見る時は マイカ の製品に比して甚だ低廉である。
- (4) 代用材料入手も目下の處不安のない見込である。

ク. 結 言

現在迄には 600V 以下のものゝみ實施したが、記載した如く代用品轉換の可能性を認め追々高壓の一般電動機に實施し、材料節約、生産増強に御奉公せん覺悟である。

4. 電氣爐 コイル の絶縁力強化

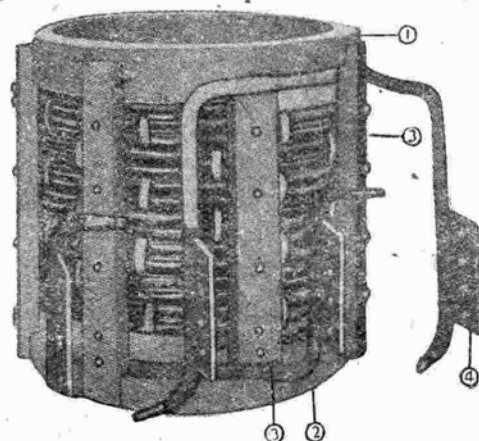
新興材料を使用し、従来の材料の缺點を除き、而も其の絶縁力に於て數倍の向上を圖る事が出来た例を三菱新型鋼板製高周波高氣爐に採り、其の代用材使用の實施方法並に其の結果を報告する。

従来の爐の一次線輪は主として白アスベスト板で爐の上下鏡板で絶縁されてゐたが、之等のアスベスト材は爐壁から濕氣や悪ガス等で甚しく絶縁力を損はれて漏電する處れが多かつた。一方爐の増加と共に其の電流も著しく大きくなり、之に要する母線用銅材等の量が莫大な値となるので、之等貴重な材料を節約する國家的見地からも爐の電壓を高めて爐電流の低下を計らなければならないのである。

最近の大型爐に於ては 1,600V 乃至 3,000V の高壓を採用せられるに至つたので、従つて之が對策として第9圖の様な磁器製の カラー を使用して満足な成を續收めることが出来た。筆者は電氣爐に限らず、此の種磁器の應用をもつと一般化する様望むものである。

尙多辯であるが、寫真にある如く此の爐には従来のアスベスト板に代つて防火處理を行つた ベークライト や桎等の木材を使用して不足資材の對策と改良とを同時に行ひ得た事を、併せて御報告する。

(詳細は本誌第19巻、第9號参照)



第 9 圖

多量生産と工作技術改良法 5件

生産戦の刻一刻重大を加ふるに鑑み、其の量増加は非常に急を要する問題となり、我々技術者は多量生産に粉骨碎身國防生戦の第一陣に立たなくてはならない。

当社が最近一ケ年に於て多量生産に努力邁進して來たが、此處に其の内發表出来るものを摘録御紹介する次第である。

- 1 單能 マルチプルドリラーの製作及其の應用
- 2 薄板製作法の改良
- 3 多量生産用成型押型の研究
- 4 「ツマミ 出し」式による楔代用に就て
- 5 薄肉管の切斷方法の改良に就て

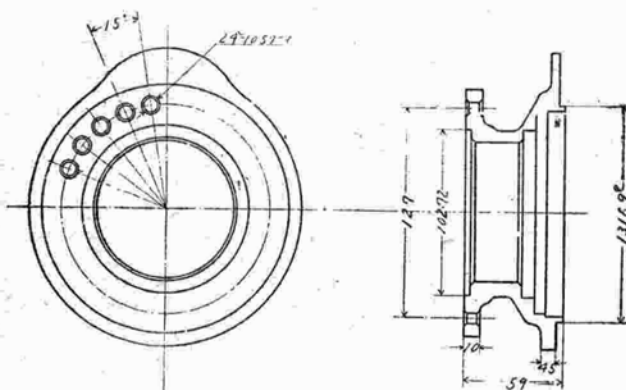
1. 單能 マルチプルドリラーの製作及其の應用

ア. 緒 言

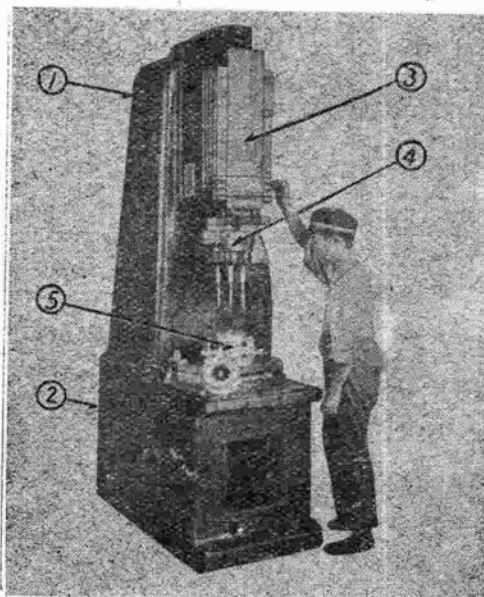
大量生産が重要視されてゐる今日、一般工作機に於ては時局の要請に應じ難く、工作機械は全て簡素型とし、Single purpose machine, 或は Power unite を設計、製作して生産を増強せねばならぬ。此の時に當り当社に於て小型電動機部品の生産を舉ぐ可く製作した單能機の一つを紹介する。

イ. 製作目的

小型電動機前蓋(第1圖)の24個の孔明作業の爲に從來は治具に依り 1ヶ宛ドリルで孔明をしてゐたが、此の部品の数が非常に多い爲 Multiple drill head を使用して孔明け作業時間の短縮を計つた。



第 1 圖



第 2 圖

ウ. 構 造

裝置構造としては第2圖に示す如く下記の部分より成つてゐる。

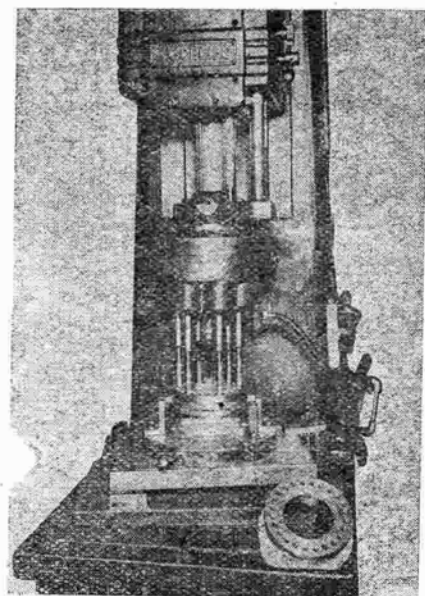
- (1) Column
- (2) Base
- (3) Power unit
- (4) Multiple drilling head
- (5) Jig
- (6) Coolant pump (Base 内部)

エ. 加工條件の比較 (第3圖参照)

		舊 方 法	新 方 法
使 用 機 械		4軸 ボール盤	單能マルチプルドリラー
切削條件	回 轉 數	1190	720
	送 り	手 送	0.06~0.08
	冷 却 水	ナ シ	石
治 具		普通の治具 (穴1個宛明ける)	割出治具 (穴6個宛4回割出)

オ. 加工時間

	段 取	取 付	穴 明 始 め	穴 明	次 は	取はずし	合 計
舊方法	0.1	0.035	0.0012	0.0034×24 0.0816	0.0005×23 0.0115	0.03	0.1793
新方法	1.0	0.035	0.001	0.0046×4 0.0184	0.004×3 0.012	0.015	0.0814



第 3 圖

カ. 結 言

加工時間を比較するに新方法/舊方法 $\approx 1/2$ 即ち大体所要時間は半分で済む。段取り、取外し等は時間が餘計にかゝるのは止むを得ない。精度の點に於て此の作業は今の所 10.3φ 錐で治具を通して穴明し、此の下穴を正にして 10.5φ リーマー を通す爲に幾分の誤差を生ずるも使用に差支はない。

2. 溝楔製作法の改良

直流機、誘導電動機等に於て用ひられる溝楔は ファイバー 製であるが従來の 1個毎、片面づゝ平削盤で切削する方法を改め、特殊工具及装置を考案する事により、作業能率を數倍ならしめた實例である。

ア. 改良前

第4圖に示す様に、第一工程で鐵心長に相當する幅に切断し、第二工程では溝の幅に削代を加へた幅に切断する。次いで第三工程では溝の形に合せた型付双具で片面切削し、第四工程で残りの半面を切削して出来上となるつまり4工程を要した事になる。

イ. 改良後

第5圖に示す様に、第一工程で鐵心長に相當する幅に切断することは改良前と同様であるが、第二工程で改良前切断のみ行つて居た處を、切断及切削を同時に行ひ、二工程で作業を終る自動製作装置を完成したのである。

ウ. 溝楔自動製作装置の構造

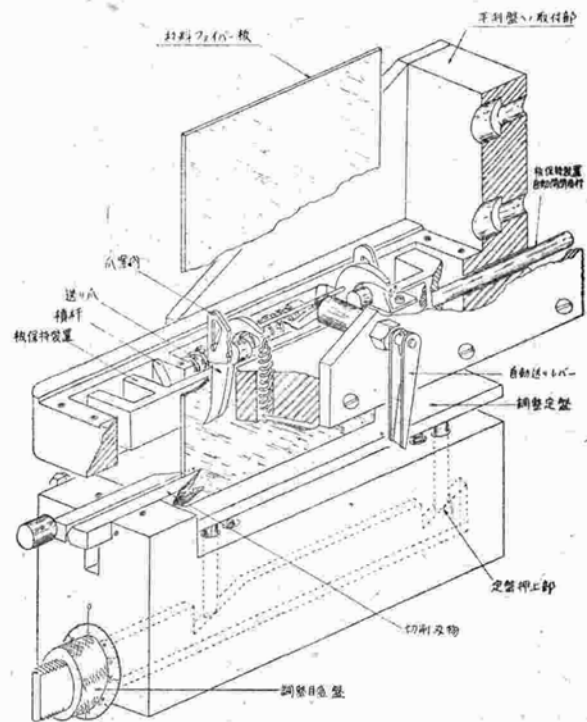
第6圖、第7圖に示す如く装置の主要部は次の4部に分れる。(1)双具 (2)双具取付台及調整定盤 (3)ファイバー板保持装置 (4)板の送り装置

(1) 双 具

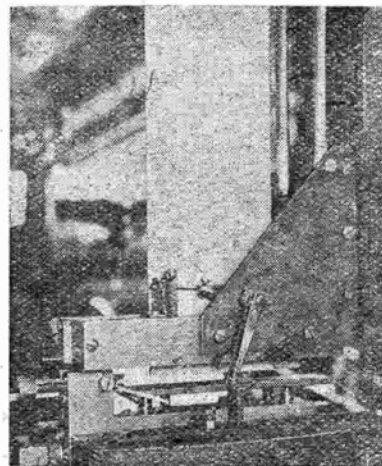
切削りは第8圖に示す様に、板の両面から二本の双具によつて行ひ、切断と同時に切断面に所要の丸味を付ける。双具は表面と裏面の二種類を要し第9圖に示す様なものである。

(2) 双具取付台及調整装置

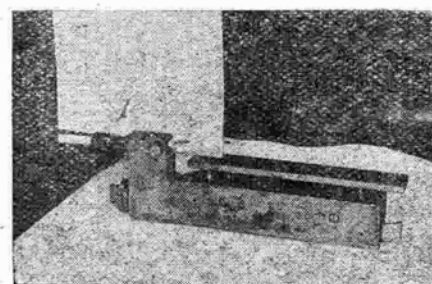
第9圖に示す様に、二本の型付双具を調整出来る様に保持する双具取付台と、ファイバー板の下端を支持する調



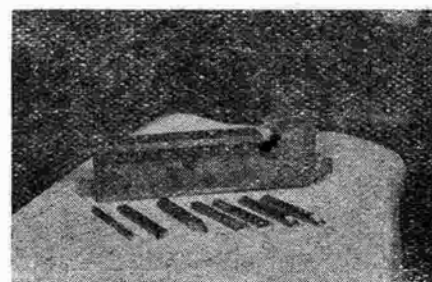
第6圖 溝楔自動製作装置の構造



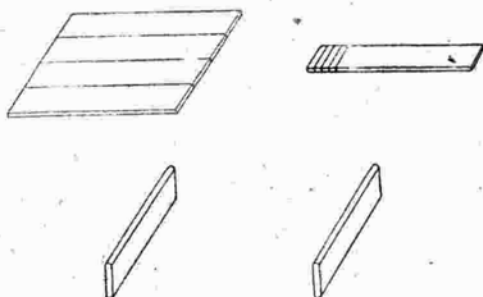
第7圖 溝楔自動製作装置



第8圖 双具取付台及調整装置



第9圖 双具取付台、調整定盤及双具



第4圖



第5圖

調整盤とから成る。調整定盤は右端の調整目盛盤を回轉することにより高さを微動し、楔を所要の幅に調整切削を行ふ事が出来る。

(3) ファイバー板保持装置

ファイバー板保持装置は第10圖、第11圖に示す如く特殊考案が施されてゐる。即ち中央部に強力なバネを有し、そのバネの力により中間の支持板を下面に壓着してファイバー板の切削中、確實に保持する。切削が終り保持装置が後退し、元の位置に戻つた時、左端の突出棒が固定部分に突き當り、その力でバネは壓縮され第11圖に示す様に中間保持板は緩められる。

(4) 板の送り装置

板の送り装置は第12圖に示す。前述の様にファイバー一枚保持装置が切削が終つた後、元の位置を後退し保持板が緩むのであるが、その時同時に自動送りレバーが固定部分に當り、送り爪に上下運動を與へる。その時装置されたバネの力により爪に力加へられ、板を調整定盤の面まで送るのである。

(5) 結 果

改良後の結果は從來の四工程が二工程に短縮された爲作業時間は完全に半分以下になつた。然し從來の方法で

は楔一本一本を平削盤に固定した上、片面づゝの切削を行つた爲作業者の注意力と勞力は相當なものであつた。然も作業能率を増すため一本から次の一本に移る時、平削盤を停止せしめず、楔の固定と切斷を交互に連續に行ふため、即ち動く双具の下で楔の固定を行ふため、作業者は常に此の上もない危険に晒されてゐる譯であつた。今回の改良によれば、楔の製作は初めの材料切斷の一工程以外は全部自動的に作業が行はれるので、作業人員を減少する事が出来ると同時に、前述の様な危険作業を絶無ならしめる事が出来たのである。

尙材料の節減は、切斷を片面づゝの切削の三者が、1箇所で行はれる結果、削代が減少され、約1割程度の節減が出来る見込である。

3. 多量生産用成型用押型の研究

熱成型用押型の諸型式に就て、其の得失を論じ、多量生産用の押型は如何なる形式であるべきであるかを、當社の改良せる實例に就き御説明申上げる次第である。

ア. 緒 言

石炭樹脂成型（絶縁物は木粉、綿細斷片、石棉纖維）等に石炭樹脂を浸潤せしめ、之を乾燥して成型粉を製作し、之れを所要の押型に入れて加壓と同時に加熱し、型より取出したものである。此の成型の形式及製品の取出しの見地から種々の押型を検討して當社で改良した押型を御紹介申上げる。

イ. 成型用押型の形式並にその特徴

押型の形式から考へると大体次の3種ある。

- (1) 流出型
- (2) 閉込型
- (3) 半閉込型

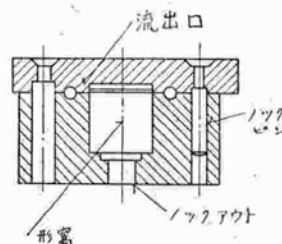
(1) 流出型

此の型のものは最も簡単なものであつて第13圖に示す如く上下型よりなり、型窩内に成型材料を入れて上型を合せ、加壓加熱して成型をなすものである。

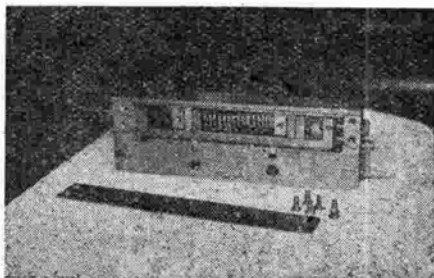
此の場合成型材料は多い目に入れて餘分の成型粉を流出口より押出して終へるものである。ロックアウトは品物取出すに便ならしめる役目をする。

此の型の長所

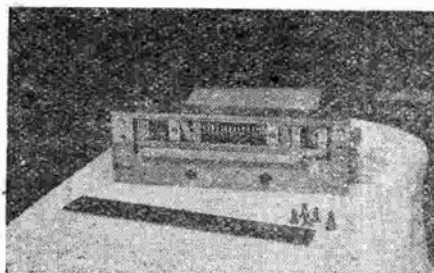
- a. 成型材料の重量を精密に秤量する必要が無く多孔型に便利である。
- b. 此の型は構造上製品に對し、型の厚味が薄く重量が軽く出来る。
- c. 従つて型の加熱時間熱量が少くて済む。
- d. 型の價格が安い。
- e. 摩擦部分が少いから型持がする。



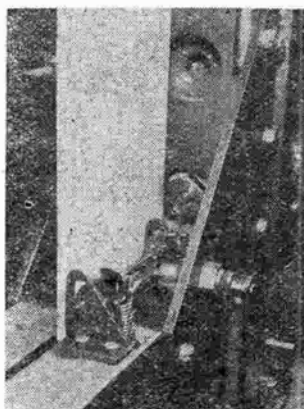
第13圖



第10圖 ファイバー板保持装置（縮つた時）



第11圖 ファイバー板保持装置（緩んだ時）



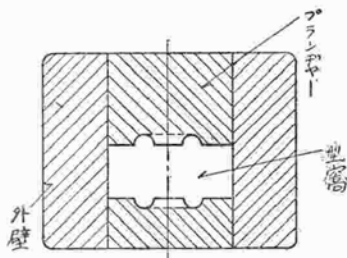
第12圖 板の送り装置

缺點としては

- a' 粉末状態の成型材料を使用することが出来む爲にタブレットを作る必要がある。
- b' 加圧力が少いから緻密な製品が得難い。
- c' 成型材料の流出を必要とする原料の損失が多い。

(2) 閉込型

此の型は流出口を持たないもので、第14圖の如く外壁と上下 プランチャー とからなっており、充填された成型材料は他に逃げ場がないから最初から正確に材料を秤つて置かねばならぬ。



第 14 圖

此の型の利點は

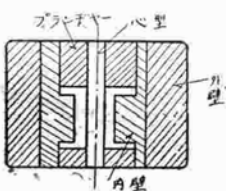
- a. 押込型であるから壓力は完全に塑造作用のみに用ひられ、壓力の充分に加つた緻密な製品が出来、従つて收縮程度も一様となり正確な寸法のものが得られる。
- b. 挿入材料が全部製品になるから材料の損失が少い。
- c. 挿入原料は粉末の儘使用出来て、タブレットを作る必要はない。

缺點を挙げると

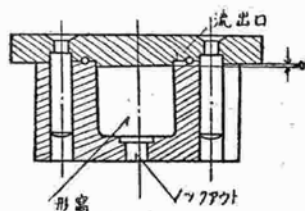
- a' 同一製品を得るには常に挿入原料を正確に秤量せねばならない。
- b' 型の外壁とプランチャーとが常に摩擦し面を疵け易い又此の面に材料が侵入し型を開く事が困難となり易い。
- c' 型の高さが割合に高くなり型も全体として大きくなる爲に熱損失が大で加熱にも長時間を要する。
- b' の缺點を除くと共に複雑な形状のものを取出易くする目的を以て外壁を二重となし、内側の壁を數個に分割することが屢々行はれる。(第15圖)

(3) 半開込型

之は(1)と(2)との中間のもので流出型の如く餘分の材料は流出口から押出されるが、第16圖の如くaなる突起が型を閉ぢたる後は閉込型と同様材料は閉ぢ込められ強い壓力が加はるものである。



第 15 圖



第 16 圖

長所は

- a. 壓搾の最後に於て流出は止り、壓力は完全に原料に加はるから緻密な收縮の少い製品を得る。
- b. 型の厚さは閉込型に比して小さく出来、型の材料費加工費が安い。
- c. 製品を型より取出し易い。

缺點としては

- a' 原料の損失が多い。
- b' 粉末状成型材料が使用出来ず、タブレットとする必要がある。

次に手動式で多量生産用に多押型及下押型がある。

(4) 多押型

之は比較的小さな簡単な成型品を得る場合に用ひられ1個の型に多くの形窩、プランチャー及ロックアウトを有し1回の成型によつて多くの製品を一度に得られるので多量生産に適する。

ウ. 正確寸法を要求される成型品の多量生産

成型絶縁物は他の機械加工に保つた部品と同様な精度を要求され、之に加へ所要數量の多いものであるから、正確な寸法の成型品の多量生産が必要である。

大物に就いては多量生産は困難であるが、小物に對しては、前記の各種の押型の特長を採り入れる事によつて多量生産向の押型が出来る。

多押型として流出型を採用すれば操作容易で成型時間が短縮出来るが、正確な寸法のものが得難い。

多押型で閉込型とすると寸法は正確なものを得られるが押型が複雑となり操作に時間がかかる。此の操作の複雑さを除けば、寸法正確な成型品の多量生産が可能である。

操作が複雑となる第一の原因は押型部の数が多くなる爲で、此の爲に下記の如き不都合が生ずる。

- (1) 型の分解に手数がかかる
- (2) 型の掃除に手数がかかる
- (3) 組立の場合、型の部分品を探すに時間がかかる

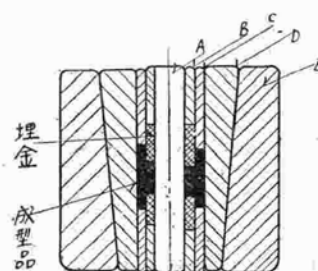
上記の點は共通部品を一纏めとして一枚の取付板に取付けて了ふ事によつて補ふ事が出来る。

エ. 改良を施せる押型

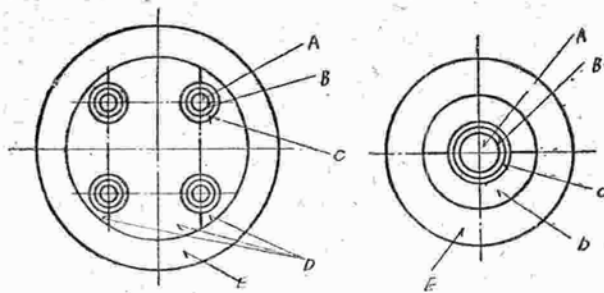
(1) 1個の型を多押型に改良した例

第17圖の如き圓筒型のもの兩端に埋金を有するもので、1個の押型であつたものを圖の如く4個押とした。

4個押の型1個と1個押の型4個との部品數を比較すれば次の通りである。(第18圖参照)



第 17 圖



第 18 圖

4個押の型 1個の場合 1個押の型 4個の場合

A	4	4
B	8	8
C	8	8
D	3	8
E	1	4
合計	14	22

部品数は36%の減少となり、然かも押型分解の場合に治具を用いて4個一度に分解出来る為作業が早くなる。

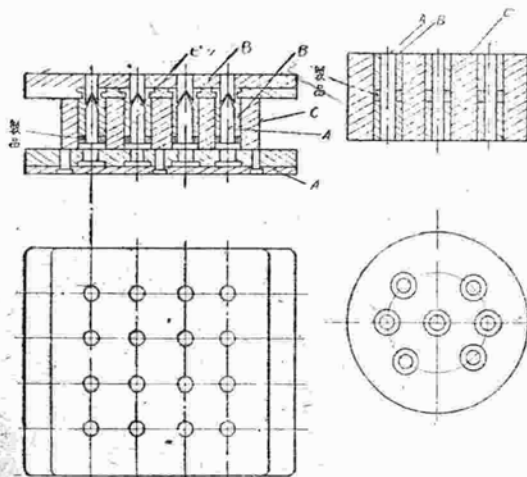
改良前の3倍の生産を擧げる事が出来た。

(2) 多押型の部品数を減少せしめた例

第19圖の示す如く小さなワッシャー状のものゝ多押型で改良前は7個押であつたものを16個押に改造し、部分A(ピン)を全部一枚の板に取付け型の組立分解を同時に行ふ。プランジャーBを同様に一枚の板に全部取付ける。押型の孔の多少のピッチの狂ひはピンの先端を尖らすこと及びピン或はプランジャーを緩く取付けることによつて加壓の場合に無理を生ぜぬ様にした。

此の場合の部品数を比較すれば

	改良後	改良前
A	1	7
B	1	14
C	1	1
合計	3	22
製品1個に對する部品数	0.188	3.1



第 19 圖

改良後の製品の1個當りの部品数は凡そ1/6となつた譯で部品取扱の時間が非常に少なくてすむ。

此の型は時局多押型で閉込式とし分解作業は流出型の特徴を採用したものである。使用の結果は4倍の生産を擧げる事が出来た。

4. 「ツマミ出し」式による楔代用に就て

此處で、ツマミ式、と云ふのは主として丸棒材の肉を一部つまみ出して楔狀の隆起を形成させるのであつて、極めて簡単で素材を工具の中へ押入をして、工具に案内された2個のピンをパイプに上下より強く挟む事により容易につまみ出しの目的を達する。扱此處に此のツマミ出し式を利用して工作技術を改めた例を御紹介申上げる。

ア. ボルトの廻り止め

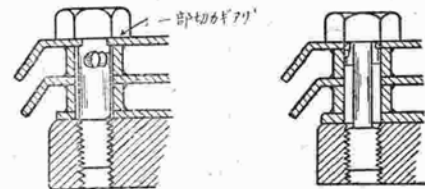
空氣壓縮機のパイプ締付ボルトに於てボルトの頭の下に廻り止めの突起があつた。之を火造で出さうとしたが、中々困難であつた。之にツマミ出し式を應用して簡単に上手く出す事が出来た。(第20圖参照)

イ. ボルトの拔出し止め

電動機の傘型防滴覆を締付ボルトを緩める時も脱出せざる様第21圖の如く改良した。



第 20 圖

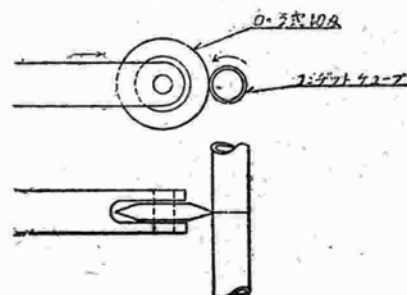


第 21 圖

5. 薄肉管の切斷方法の改良に就て

コンジットチューブを抵抗線巻管として使用する場合、之の薄肉管をターレットレスで300位の長さに切斷する作業が極めて困難で危険で且仕損品が多かつた。それ迄普通のバイトを用ひてゐたのを止め、瓦斯管のパイプ切に用ひるローラー式切刃1個を用ひることにより好成績を擧げることが出来た。

其の作業の概略は第22圖の如くであつて、之は種々の場合に利用出来る。



第 22 圖

プレス加工の應用検討

プレス加工の加工範囲は打抜加工、孔穿加工、型抜加工、絞り加工、折曲加工、剪断加工及縁加工等頗る廣範圍に亘るものであつて、其の應用如何によつては大いに作業を改善する事が出来、生産能率増進必至とは既に周知の事である。此處に當社に於て最近實施せる改良策即ち プレス 作業により從來の方法を改良した經驗を發表するものである。

1 整流子 ライザー の改良

從來行はれてゐた整流子 ライザー は其の構造上並製作工程上複雑であつた。之を改良して可及的 プレス 加工を利用することに依り、其の構造を簡單化し、時間的に且つ又勞力的に著しく短縮することが出来た。

第1圖の如く新舊を示したので詳細なる説明は不用と考へられから此處では除く。

第1圖は小型 ライザー の場合であり、第2圖は中型のものゝ場合である。

尙第3圖に示した如く ライザー の根本をパイプ 狀に形成し、之に依つて遠心力に對しても充分の抗力を持たせる構造を考案した。

旧 式		改 良 型	
1. 切 断		1. プレス	
2. 曲 ゲ			
3. 半田付	半田 	2. 折曲ゲ	
4. 孔抜き			
5. カシメ		説 明	改良型ニテ「ライザー」ヲ製作スルニハズシテモノヲ折曲ゲルニ工程ニ依ツテ仕上ゲル。
6. 足切断			
7. 半田除去			
説明	旧式ニテ「ライザー」ヲ製作スルニハズシテモノヲ折曲ゲルニ工程ニ依ツテ仕上ゲル。		

第1圖

旧 式		改 良 型	
1. 切 断		I	1. 切 断
2. 端曲ゲ			2. 切 断
3. ニツ折曲ゲ			3. 組合セ カシメ
4. 孔 抜		II	1. プレス
5. カシメ			2. 折曲ゲ
6. 足切断			
説 明 旧式ノ方法ニハ以上ノ如ク六工程ヲ要ス。(A)ノ旧式ト同様時間的ニ又勞力的ニ不経済ナル。		説 明 △改良型(I)ハ①②③ヲズシテ此レニ組合セ③ナルモノヲ折曲ゲテカシメルコトニ依リ仕上ゲル。 △改良型(II)ハ小型「ライザー」製作ト同一方法ニテ非常ニ堅固ナルモノナリナホ製作ニ當リテ簡単ナリ。	

第2圖

整流子片の方は先づ小孔を錐で穿ち、其の一邊をたがね狀の工具で切明けるので容易に加工する事が出来る。

此の方法の如く連續打抜式工具を使用する事に依つて多量生産の實を擧げる事が出来、作業時間を短縮する効果を擧げた。

2 絞り加工の考察

絞り加工活用は意々重大となつて來たので此處に絞り加工の應用範圍と當社研究の結果を御報告申上げる。

絞り加工は其の完成品の性質から次の4種類に分ける事が出来る。即ち、圓筒型絞り、球狀型絞り、短形型絞り、組合型絞り等である。

次に絞り作業に使用される機械は、普通は機械 プレス と水壓 プレス である。深絞り作業には水壓 プレス の方がラムの速度と壓力が一定で、機械 プレス に優るが、而し水壓 プレス は加工速度が遅い欠點がある。

絞り作業の順序は板地金を鍛押への上部に置いて、雌型を下行させ、板地金を鍛押へと絞型との間に押へられたまゝ下行し絞型に絞り出されて成形する。バックアウトには壓縮空氣を使用する。

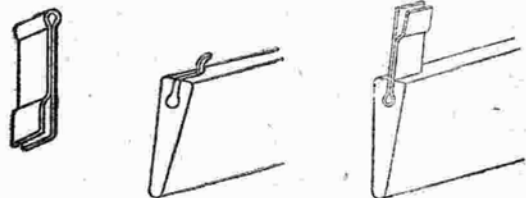
次に各絞り方法の概略を説明する。

ア、圓筒型絞り

圓筒型絞りは絞り作業の上で容易で、絞りものの代表的の形狀である。圓筒型絞り製品で一回に絞り得る深さは、板厚、材質、金型及び潤滑油等による。之を理論的には計算し難いが、大体絞り難い板地金と絞り易い板地金とがあり、軟鋼や亜鉛等は前者に屬し、後者には極軟鋼、真鍮銅等が屬す。特に深絞りのものは二回、三回或は七回、八回も絞つて始めて目的を達する事もあるが、通常精々三回迄で、再絞り作業の絞り率は普通 65% 乃至 90% となつてゐる。

イ、短形型絞り

短形型絞りは四隅は絞り加工で短形の邊に相當するところは折曲加工で、絞り加工と折曲加工が結合したものである。一回で絞り得る深さは、隅角半径に比例し、隅角半径の大きなもの程、深絞りが出来る。



第3圖

ウ、球状型絞り

圓筒型絞りの變形である。

エ、組合金型絞り

組合金型絞りは加工困難な場合多く、其の加工に當つては、圓筒型絞り、又は短形型絞り等より得た経験を基として加工難易の判断をしなければならぬ。

オ、潤滑剤

潤滑剤としては摩擦を出来るだけ少くして、成品に及ぼす影響極めて大きく加工に當つては油中に切屑等の混入せざる様充分注意し、どぶどろに使ひ古しの油は、時々新しい油と取替へる等の注意を怠つたならば、不良品を續出し金型迄損傷して思はぬ失敗を致すことがある。

カ、絞り加工の利點

絞り加工は勿論單一加工のものでなく打抜加工、孔穿加工、剪斷加工及び椀取加工等二重三重の加工を一組の金型で加工、完成品を造る事が出来る。従つて今迄に數工程を要して居たものでも、金型を適當に設計することに依り一工程で完成し、勞力と時間とを節約する事が出来る。以上絞り加工の利益、眞價を纏れば次の如くである。

- (1) 安價に造られること
- (2) 輕くて丈夫であること
- (3) 互換性が容易に與へられること
- (4) フローホール等なく、信頼性大なること
- (5) 構造が簡單で外觀に曲線美があり、垢抜けして居ること。

等が認められ、鑄物、火造、或はダイカスト等で製作されて居た部分品に代つて追々機械工業製品の主要部品となりつゝあることは誠に當然と云はねばならぬ。(詳細は第19巻第2號)

3 プレス加工(絞り式)による電機子クランパーの改良

小型電機子クランパーは從來並鋼板或は平鋼等の材料で鍛冶、熔接工場で加工後、レス、ドリル加工をして居たのであるが、此の方法は材料を多く要し、加工時間も長いかゝつて居たために、プレス加工絞り式電機子クランパーに改良した。

次に一つの實例につき説明をする。

ア、絞り

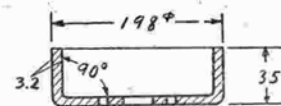
製品の寸法は第4圖の如くで、絞り率は0.78%で、使用の機械は250吨水壓機(主極鐵心カシメ用)であつた。之れに要した壓力は水壓計1000ポンド尙材料は並鋼板3.2×251φであつた。

イ、絞り型

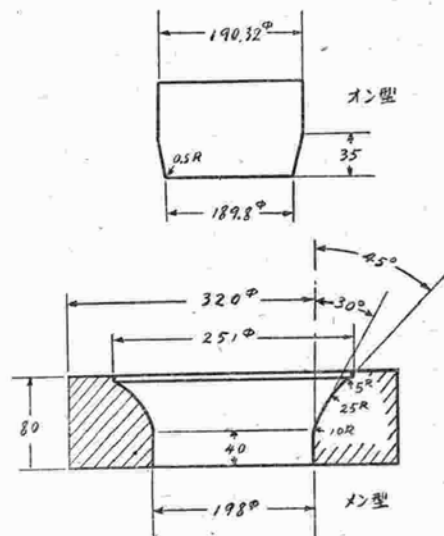
單動式絞り型を使用し雄型材料は軸材スクラップ使用クラランス0.4%であつた。雌型は第5圖の如きものである。

ウ、作業工程

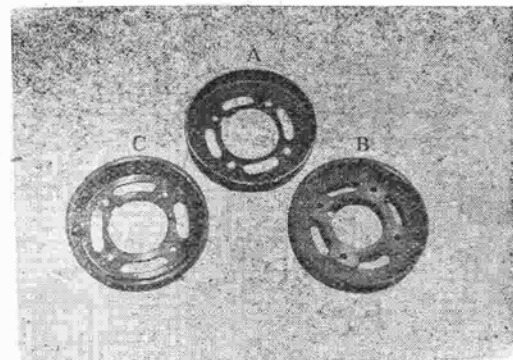
- (1) 切斷を板金工場で行ふ。



第4圖



第5圖 雌型鋼板 85×320φ



第6圖 完成品 A=絞り式 B=鑄物式 C=熔接式

- (2) 軸孔、リベット孔、風孔、キ-孔、等をプレスにて打抜く。
- (3) 水壓機で絞り作業を行ふ。
- (4) 機械工場に運んでリースで縁の面取りを行つて仕上げる。

オ、結果

絞り式採用による結果は次の通りである。

	材		料		作		作業費	合計金
	個數	材	材	時間	時間	時間		
熔接式	1	5.4	1.44	4.01	8.85	10.29		
鑄物式	1	8.5	5.44	3.82	4.97	10.41		
絞り式	1	1.5	0.50	0.48	1.30	2.30		

但し 鑄物工場の時間は含まず

例へば熔接式で400台分と補用品400本分を計算すると製作時間6416時間材料費及び作業及び作業費合計16464圓となる。

プレスにて絞り式クランパーを上記の個數を製作すると製作時間768時間、材料及作業費3680圓となつた。故に材料にて6,240圓、時間にして5648時間、金銭にして12784圓の如き驚くべき好成績を収めた。第6圖は熔接式C、鑄物式B、絞り式Aの完成品外觀である。

4 半閉覆製作自動網目打抜装置の 考案に就て

本装置は回転機及び管制器等に用ひる半閉覆ひをプレスを用ひ薄鋼板より自動送り付連続打抜加工によつて工作するものである。

従來の半閉覆ひは薄鋼板より手仕上にて縁金を作り、之れに鐵鋼又は網目鋼板を熔接して來たるもので特に網目鋼板を用ひるものは縁に折かへしをつけるとか抑へ板をつける等して多大の手数を要し且つ材料の屑を出してゐた。之れを當社にある 15 噸 クランクプレスを用ひてプレス加工により一板の板金から自動送りで製作する方法考案した。

ア、構 造

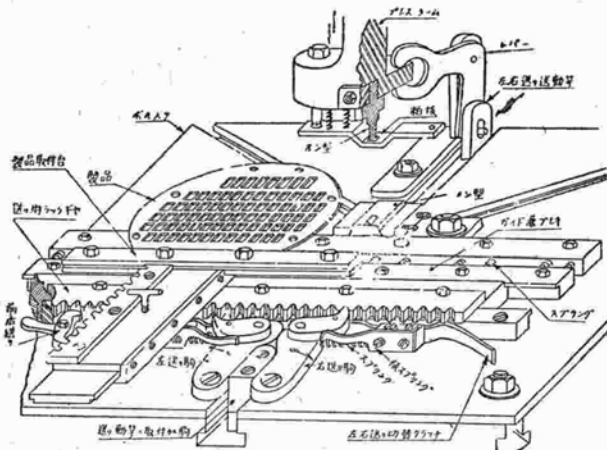
作業開始に際し先づ第 7 圖のプレスのラムが上昇の位置より降下するに従つてラムに連続せるレバー送動竿送動竿に取付たる駒を経て送り駒が左右に動き ラックギヤノピッチを送る。上昇するに従つて送り駒が元の位置に歸る。

プレスの足踏レバーを踏む事に依つて以上の動作を繰返し連續的に抜て行く。

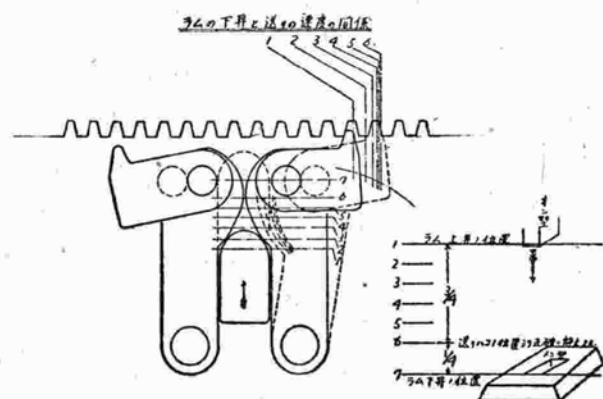
所要の孔數を打抜きたる時、前後送り駒で前か又は後に送る。

イ、本案の特徴

プレスのラムが上死點の位置より、 $\frac{3}{4}$ 下昇する迄に



第 7 圖



第 8 圖

左右送り ノーピッチ だけ送り、後の $\frac{1}{4}$ の間は正確に静止するため打抜たる孔のピッチが正確に出来る。

今假にラムのストロークの上死點より $\frac{3}{4}$ の寸法を更に 5 等分し、之れを 1~2 2~3 3~4 4~5 5~6 とラムの下昇寸法に對し 1~2 間は送り寸法が長く 2~3 3~4 と順を追つて送る寸法が短くなる。故に左右送り速度が初めが高速度にスタートして次第に低速になるため 隋力に依る滑りが無く 6 位置にて正確に静止する。(第 8 圖参照)

ウ、特 徴

1. 色々な形状に對し適用可能
2. 同一數量が少くても利用法が大きい。即ち準備時間が殆んど不用
3. 網目の間が 2mm に可能なる故空氣の流通がよく殆んど金網と變らぬ。

本方式に依る製作と舊方式との比較

1. 体裁がよい
2. 加工費が $\frac{1}{8}$ ですむ
3. 材料が半分ですむ

5 整流子 セグメント マイカ 切斷器 (マイカの節約)

従來使用せられてゐた整流子 セグメント マイカ の切斷は合切で手動切斷を行つてゐた爲二工程を要し、且つ材料的にも不經濟であつた。

此度其の手動切斷を プレス 切斷に變へ特殊切斷器を考案することに依つて簡便なる一工程となし、夫れによつて材料を 5 %~10% 節約出來た。其の方法を此處に述べる。

ア、切斷具の構造

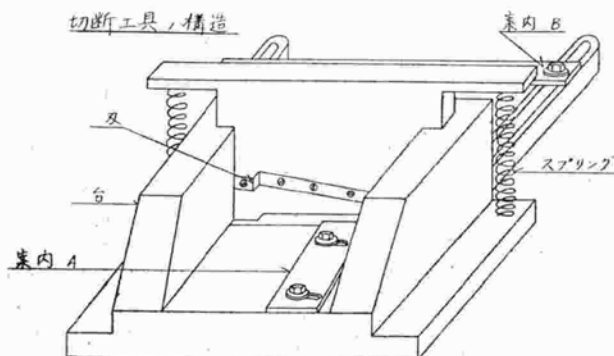
第 9 圖に示す如く双を L 形にすることに依つてマイカナイトを切斷する。案内 A は挿入する マイカ の幅を限定し案内 B は マイカナイト の切斷の長さを一定する。そして双の上部を クランクプレス で押して マイカナイト を切斷する。

イ、新舊兩者の工程比較

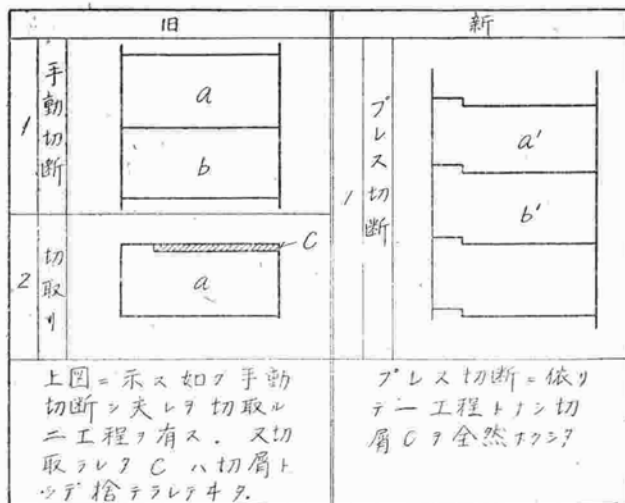
新舊兩者の工程比較は第 10 圖の如くである。

ウ、マイカナイトの加工

マイカナイトの加工は第 11 圖に示した如くであつて、材節に有効である。



第 9 圖



第10圖 新舊兩者ノ工程比較

エ、結 果

第11圖の切屑Cを生かす事に依つて9.2%以上の節約をする事が出来る。又之を時間的効果を比較すると、例へば年5,000個の整流子を製作するとすれば(整流子1個に付マイカ100枚を要す)次の様な結果となる。(500件とする)

	舊	新
1枚	0.20h (準備時間)	0.40h
	0.008h (作業時間)	0.0025h
500件数	100h (準備時間)	200h
5000個	4000h (作業時間)	1250h
	4100h (計)	1450h (計)
		2650h (差)
		64.6%

6 プレス加工に依る鉛 プッシング

代用の考案に就て

従来管制器キャビネットリードの引出口に鉛プッシングを使用してゐたが、鉛入手困難のため改良係で代用を研究して、当社にある30噸クラックプレスを用ひて板金自体を曲込法を考案したのを發表する。

ア、工 作 法

工作法につき一例を示して説明する。(リード孔 32ϕ mm)

第1工程 25ϕ mm 打抜(プレス)(第12圖A孔参照)

第2工程 曲げ作業一回目(プレス)(第12圖B孔参照)

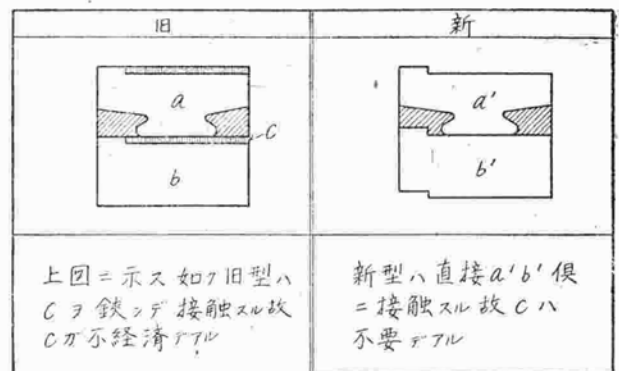
第3工程 製品の裏側より同一型で2回曲げ作業

(第12圖C孔参照)

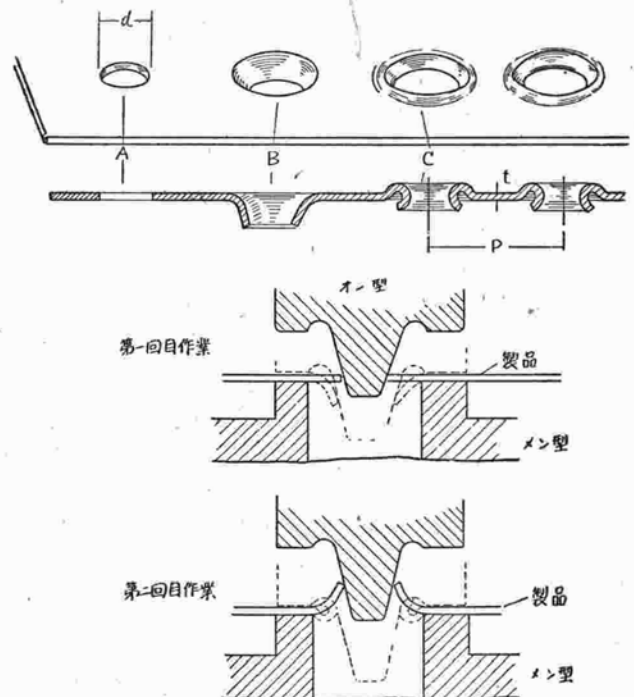
上記製品一枚に4ヶ所の孔曲加工のプレス作業時間は0.006であつた。

イ、特 徴

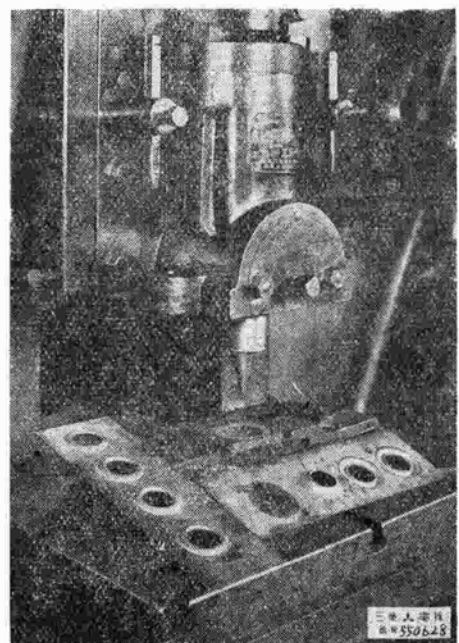
- (1) 体裁が良い(使用する材料金鋼板 1.6.2.3.3.2 mm 等である)
- (2) 鉛プッシングを使用しないため鉛の節約が出来る。
- (3) 従来鉛プッシングの手曲作業より新式板金曲げプレス加工時間の方が早く出来る。
- (4) 機能も鉛プッシングと變らぬ。
- (5) 納入後將來電線引出口を水防螺旋式に改造せられると考へられるものに對しては、銘板を鳩目式に製



第11圖 マイカナイトノ加工圖解

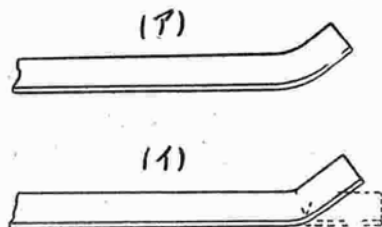


第12圖



第13圖

作したものを穴の縁に取付ける方法を実施した。第13圖は本装置外觀である。



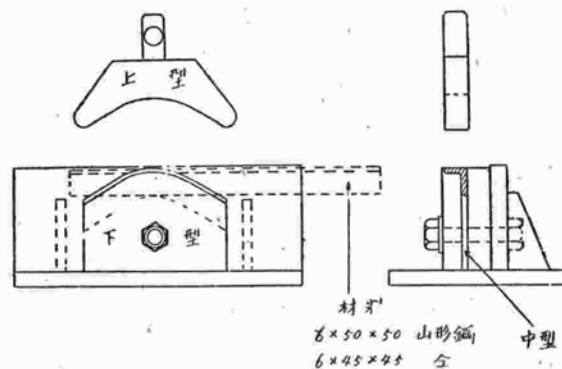
第 15 圖

7 橋台製作法の改良

元來橋の製作方法は第 14 圖 (イ) の如く、材料を切欠ぎ折曲げて溶接の上、グラインド 仕上を行つて居たが、此の方法は多數製作するには能率的でないので (ア) の如く押型を以つて押曲げる事に改め、良い効果を収めた。

製作方法

先づ材料を所要寸法に切断して置き第 15 圖の上下の型を夫々機械に取付け下型に圖の如く材料を嵌めボルトで締付け、上型を以て強壓すれば第 14 圖 (ア) の如く



第 16 圖

一押で曲る。此の作業は 1 人でも出来るが、2 人で前向ふに居つてやれば両端共型の取附は其儘で行れる。若し 1 人で行へば片方のみを曲げ、反対の方を曲げるには型の取附方を換へねばならぬ。

當社で行つた此の作業は 250 噸の スクリュープレス を使用した。

TD-104S-1 型 4 耗 高 周 波 電 氣 錐

航空機製作としての電動工具、殊に小型の手持電氣錐はその使用数が航空機製作電動工具の大半を占めてゐるその役割は、相當大なるものがある。電氣錐の容量は、穴明け物の材質、及び錐の直径、穴の深さ等によつて、適宜決定するもので、從來この種電氣錐は、之等の諸條件を考慮して汎用に適するものを標準として製作した、例へば材質については、輕合金にも、亦鋼材にも適する様にしたものであつた。之がため鋼材にも使用可能であつたが、輕合金用としては多少回轉數も遅いといふ感があつた。

小型手持電氣錐が、今日の如く航空機製作として需要が極めて増加したときに航空機の翼、及び胴体外板作業専用として考慮すれば、材質、穴徑、穴の深さ等も略限定せられ、之がため切削速度を汎用の電氣錐に比し著しく増加せしめることが能率的で、TD-104S-1 型に於ては從來の減速齒車を全然使用せず、回轉子軸に直接チャックを取付けて、回轉子軸には簡単な推力受けの裝置を施した。

この結果、切削速度は著しく増加し、回轉力は減少したが輕合金、薄板用として、又、限られた範圍



の錐徑に於ては、從來の電動機の容量を変更することなく使用されるもので、需要家に於ける實驗の結果は、從來のものに比し、略 2~2.5 倍の作業能率の向上を來たし、尙重量の輕減と、押壓力を減少せしめ得るため作業者の疲勞を輕減せしむることが出來た。且、製作方面に於ては齒車の不要により構造は著しく簡易化され資材の節約と、工數の低減となる、TD-104-S1 型高周波電氣錐は既に昨年以來、多量に製作が續行され航空機製作工場に於て活躍してゐるものである。

熔 接 作 業 の 改 善 研 究

熔接作用は我々電機製造業者に限らず到る處でその作業を行つてゐる。其の作業に就いて當社に於て之は面白いと考へられた鑢付作業の簡單化、及び戰時反省といふ二件と、新興 アルミニウム 導体の電弧熔接の研究を發表する。

1. 熔接用電磁チャックの設計
2. 抵抗管の口出端子の熔接作業の不用
3. アルミニウム 導体の熔接方法

1. 熔接用電磁チャックの設計

ア. 用 途

第1圖に於ける如く、鐵板(イ)にL型鐵(ロ)を熔接するに際し、從來では其の作業が困難を極め、非常に能率が悪く、熟練を要するものであつた。そこで第1圖の如き電磁着具を造り、作業を簡易化して生産能率の向上を圖り未熟練者にも充分使用し作業する事が出来る様になつた。

イ. 原理並使用法

本器を使用するには、先づ鐵板(イ)の上にL型鐵(ロ)を乗せ、其の上に圖に依つて示す如く本器を跨らせる。次に第2圖に示す接續に於て開閉器(S)を閉ちる。

電磁コイル(ニ)は通電せられるから、其の鐵心(ハ)繼鐵(ト)及び鐵板(ハ)を通る磁束を生ずる。

鐵板(イ)とコア(ハ)との接觸部(チ)を通る磁束は強大なる吸引力を生じ、チャック全体が鐵板(イ)に固着する。

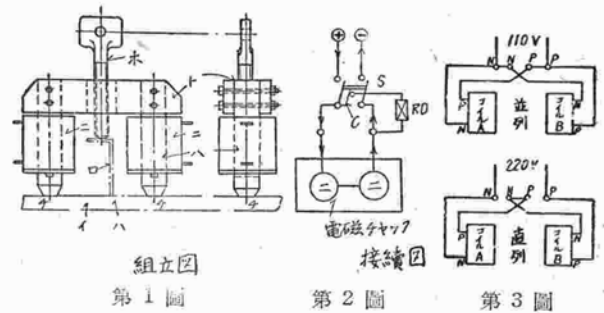
次に押付 ボールド(ホ)を捻ぢて其の先端よりL形鐵(ロ)を鐵板(イ)に押付ける。然る後(ハ)部の熔接作業を行ふのである。

熔接を終れば、開閉器(S)を開く。此の開閉器には放電クリップ(C)があり、開放と同時に電流コイル(ニ)を放電抵抗(RD)を通して短絡する。此の装置は電磁コイル(ニ)の絶縁が開放時に發生せられる過渡高電壓により傷害せられるのを防止するのである。

開閉器(S)を開放すれば、電磁コイルは去勢せられるから、チャックの吸引力は無くなり、自由に取除く事が出来る。此の際、開閉器(S)の開放以前に押付 ボールド(ホ)を捻じ戻して置く事が、次の作業の爲に必要な事は申す迄もない。

ウ. 本器に要する電力、並接續電線

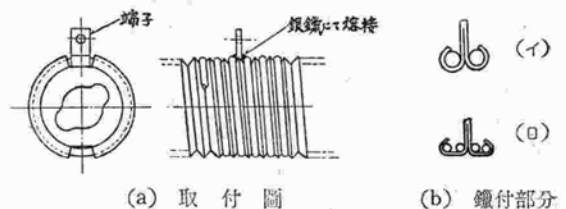
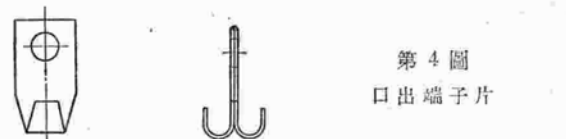
本器は直流電源を要し電壓は 110V、又は 220V である。其の接續は第3圖の如くで、110V の時は電流コイル 2 個を並列に接續し、220V の時は並列に接續する。



アルミニウム 及 フローム を含んだ合金)を使用する場合には此の口出端子の取付けは相當厄介で、從來は抵抗器製作に要した時間の内相當な部分が之に費されて居り、又口出端子 1 個 1 個は些細なものであるが、その性質上相當多量に使用されるの資材的にも馬鹿にならぬものがあつた。此の口出端子に就いて誰でも考へつく様な着想と、之を生ず巧な工具の考案によつて抵抗器製作に要する時間の大半、即ち銀鑢作業の不用により要した時間を無した上、從來の口出端子に費された貴重な資材が全然不要となり、生産上著しい成績を擧げる事が出来たのである。

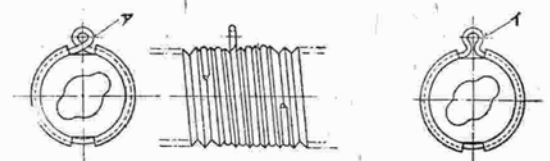
ア. 改 良 前

抵抗管の口出端子は從來第4圖の如き銅板製端子を第5圖の如く抵抗線(鐵クロム線)に巻付け、鈴田式熔接劑を用ひて銀鑢付をしてゐた。此の方法では鑢付に相當時間を要し、且又圖により明らかな如く口出端子 1 個につき抵抗線 1 巻分又は 3 巻分を短絡することになり、夫丈



第5圖、舊型口出端子

(イ) 太い線の時
(ロ) 細い線の時



第6圖、改良型口出端子

第7圖
改良型口出端子

2. 抵抗管の口出端子の熔接作業の不用

これは銀鑢付作業の困難と、大部手間取つて製作時間の大半を之にかけ、しかも餘り成績が芳ばしくなかつた熔接作業を反省し、工作法を改良する事に依つて熔接作業を止め、且つ生産能力を高めた實例である。

界磁加減抵抗器及び起動抵抗器等に抵抗素子として使用してゐる抵抗管は、溝付の碍子に抵抗線を巻き、中間の適當な位置から口出端子を出してゐるものであるが、抵抗線として鐵クロム抵抗線(鐵を主成分として之にア

け抵抗材料が無駄になる上に、抵抗管1本の抵抗値が口出端子の取付数によつて変化すると云ふ不便があつた。

イ. 改 良 後

抵抗線を第6圖ア部の如く丸く曲げて端子とした。ア部を作るには従来使用してゐた巻線機に簡単な附加設備をただけで良い。線が太くなつて2耗以上のものになると材質の硬い抵抗線では丸く曲げる時は切れ易いから巻線の際は一應第7圖の如く曲げて、後イ部をガスで焼いて捻れば楽に丸くなる。又第7圖の儘使用してもよい。

ウ. 結 果

以上の改良により次の如き利益を得られた。

- (1) 抵抗管1本の抵抗値は口出端子の取付数に拘らず一定となり計算が甚だ簡単となつた。
- (2) 短絡による抵抗材料の無駄がなくなつた。抵抗管1本につき口出端子3個とすれば、平均10%程度の節約になる。
- (3) 口出端子用の銅材、熔接剤及び銀鍍金が全く不要となつて之による貴重な資材の節約は相當な量に達した。
- (4) 巻線の際には口出端子用の輪を作るため、多少時間がかかるが、之は従来口出端子片を取付ける部分抵抗線のペーパー磨き、及び口出端子締付に要した時間と大差なく、却つて少い位である。従つて従来口出端子片の切断、孔抜、曲げ等の機械加工及び口出端子の鍍付に要した時間は全然不用となり之れによる時間の節約は莫大なもので、組立を含めた抵抗器製作の全所要時間を半減する事が出来た。
- (5) 鍍付の不完全による接觸不良が無くなり組立後に手直しを要することも少く、工程上の都合も良くなつた。

3. アルミニウム導体の熔接の方法

戦時下銅資材不足の対策として、アルミニウム材の代用が必要とされ、電気機器用導体のアルミニウム導体への轉換は、種々技術上の困難を克服して着々實現せられつゝあるが、之の接續法として熔接法を採用する事は、アルミ材の熔接が軟鋼、硬鋼共に多少の困難を伴ふ現状に於ては銅導体の場合よりもその機会が多くなると思はれる。

従來の熔接方法は、酸素アセチレンガス熔接法を採用されて、屢々研究發表せられてゐる電弧熔接は遅々たるものであつた。その原因は種々考へられるが、電弧熔接には幾多の利點があり、普及の必要は絶對にある。此處に最も多く使はれてゐる金屬電弧熔接に就いてその方法と結果を簡単に述べる。

ア. 電弧熔接の應用範圍

電弧熔接法はガス熔接法に比較して高温の電弧を熱源とする特徴があり、熔接の速度を増大し、母材に及ぼす熔接熱の影響範圍が狭少で歪の發生少く、且セレンア及酸素ガス等の高價な燃料に比し遙に安價な僅少の電力費にて足りると云ふ如き長所がある。

現在のアルミ材の電弧熔接の實用的分野は、板厚2耗以上の場合であつて、これ以下はガス熔接法が適當してゐると認められる。

イ. 熔接から見たアルミ材の諸性質

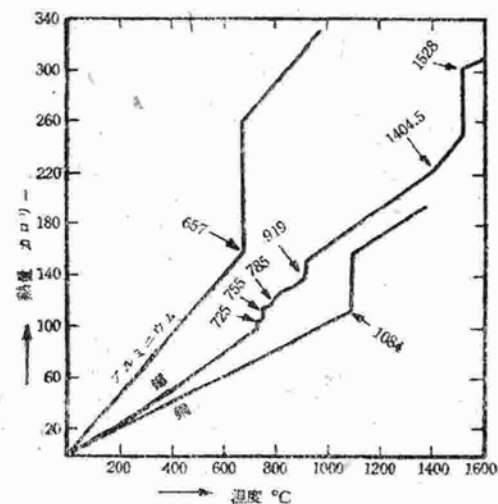
アルミ材の熔接が軟鋼の熔接に比べて困難なる點は、アルミニウム の物理的、化學的性質に起因するのであつて、就中比熱及熱傳導率が大であつて、熔接熱の局部集中を困難ならしむること、及極めて酸化され易く、且生じた酸化アルミは熔解點高く且つ強靱であり、熔接金屬を包被して熔着金屬相互の融合を阻止し、又比重大にして熔着金屬に混入する悪い條件を有してゐる。

アルミ材の比熱の點に就いて考察して見るに第8圖に示す加熱熔解に要する熱量の鐵、銅、アルミニウムの比較圖に示された如く、その熔解點が低いのに拘らず、鐵又は銅に比して多量の熱を必要とすることが了解せられる。

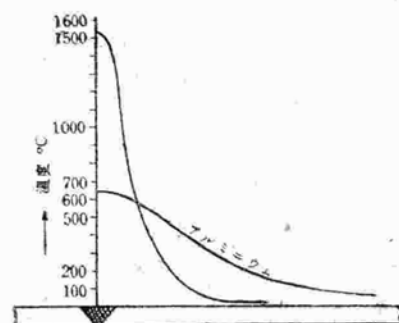
更にアルミ材の熱傳導率は第9圖に示す如く、鐵のそれに比して、母材に加へられた熱は廣く周圍に傳導し去り易く、加熱を局部に集中する事が出来ず、従つて大なる熱量を要することになる。

此の反面アルミ材は、熔接點が低く一度熔解が始まると熔解の範圍が大きく、必要な一局部のみを自由に任意に熔解せしめると云ふ如き鐵の場合の様な制御が困難となる。換言すれば多量の熱量を要して熔解し難く、熔解し始めると、すぐ熔解し過ぎたと云ふことになつて、操作上面白くない性質を有してゐる。

又アルミニウムは極めて酸化し易いとは既に衆知の事で、常温に於て已に酸化され、熔解温度附近では酸化は特に甚だしい。之れは熔接を不可能にするので、機械的



第 8 圖



第 9 圖

に破碎しても、その比重はアルミニウム の比重よりも大きいから、熔接部金属内部に混入して熔接部の劣化を生ぜしめるので、之れ即ち熔剤の良否が熔接の結果を左右する事が出来る。

ウ. 熔接棒

アルミニウム の熔接には根本的に困難な点があるが、特に電弧熔接の遅れた原因は被覆熔接棒の缺除してゐた點に歸するものと考へられる。

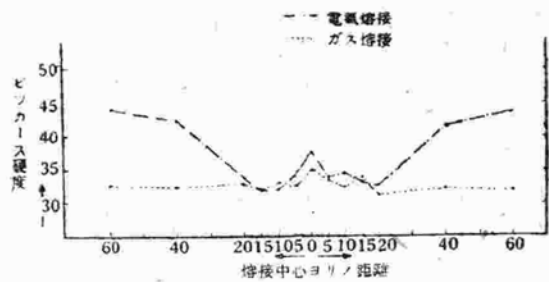
熔接棒被覆剤の性能は紙面の都合で此處に述べられないのを憾とするが、種々複雑な性質を要求して居る。又市販品は極めて少いのみならず、要求する性質を満足せるものが更に少い。當社に於ては種々研究試作の結果第1表の3の成分を良好と認め之を使用してゐる。1、2の成分に對しては結果良好と云はれてゐるが、未だ其を行つた経験はない。

(%)	水晶石	鹽化カリ	食鹽	鹽化リチウム	炭酸ソーダ
1	50	50	—	—	—
2	24	38	38	—	—
3	47	20	20	12	6

エ. 熔接機械

アルミ 材の熔接に於ては、熔接棒の熔融速度が極めて早いので、電弧長の變化が甚だしく、従つて電弧の安定度の極めて良好な装置を必要とする。

熔接機としては直流が電弧の安定度良好であり、操作も容易であるので直流電弧熔接機が使用せられる。三菱式 フレックス 直流熔接機 250A 或は 300A は何れも其の儘使用出来る。



第10圖

交流でも開路電壓を 250V~300V の如く特別高くして之に高周波を併用すれば使用可能であると報告してゐる。

オ. 熔接の結果

アルミ 材の接手、熔接の操作、等に就いては、既に本誌第19巻第11號(昭18-11)に詳細を記述したので除き熔接の結果を述べて、ガス 熔接のそれと比較することにする。

アルミ 材の熔接部の強度は、熔接によつて母材が焼鈍されるから、軟アルミの強度が低下する事は避けられない。

母材に及ぼす熱影響は、その硬度變化に依つて知る事が出来る。此處で ガス 熔接と本方法を比較すれば第10圖の如くなる。之は6板厚の衝合熔接の電弧熔接の場合と ガス 熔接の場合との比較圖である。

カ. 結 言

以上大体を述べたが ガス 熔接に比して作業も早く、特に厚 アルミ 材の熔接には、ガス 熔接の追隨を許さない。アルミ 材の使用が増大すれば必ず本法が普及採用せられ、それは鐵の場合に於けると同様、電弧熔接の分野は ガス 熔接とその位置を顛倒するものと考へる。(本誌第19巻第11號御参照の事)

半田付用瓦斯節約器

瓦斯も兵器だ。と云ふ、ポスター も戦局進展と共に非常に喧ましくなつて來た。當社は工場に於て瓦斯節約の一案を瓦斯を多量に食つてゐる半田鍍用 ツンペン 灯に實用して、瓦斯浪費を防いだ。

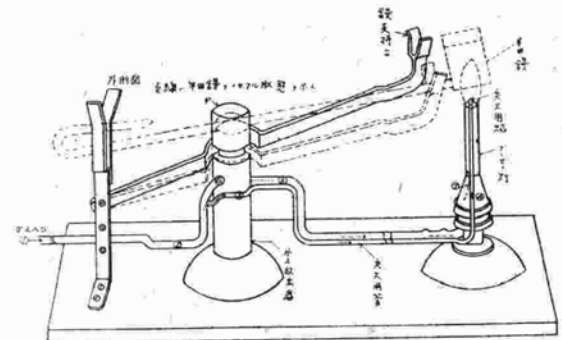
改 良 前

ツンペン 灯に瓦斯管を直結せるため、半田鍍を熱する場合の火力(瓦斯)は半田鍍使用中は常時放出と云ふ状態で、瓦斯使用に無駄があり、又一般に鍍の先端を熱し過ぎた爲、半田附着を悪くしてゐた。

改 良 策

改良の目的は必要時だけ瓦斯の放出をなし、不使用時(鍍にて半田附作業をなしてゐる間)は點火用の小焰のみ残し、瓦斯節約を計つた。

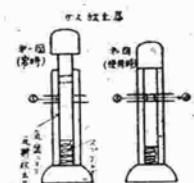
又鍍先端過熱による半田附作業不完全是半田鍍の背部より加熱する様に工夫した。



構 造

本器の構造は圖に示せる如く ツンペン 灯燈に瓦斯放出器を附し、加熱時瓦斯は此の放出器を経て ツンペン 灯迄來る。

使用法は鍍支持台に半田鍍をのせると、之に連結せられてゐる放出器のPが下り第 圖の如く瓦斯を放出する。



戦時型工作機械に就て

航空機の増産増強が決戦段階に於て第一義的重要さを加へると共に、此の方面の工作機械の急速整備が焦眉の問題となり、これに伴つて從來の汎用機の再検討が行はれ、工作機械の所謂戦時型なるものが大窩しになつたが、此の際當(工作機)の試作になつた戦時型旋盤、ボール盤等を紹介し、それと共に今後の進むべき方針に就て述べた。

I 戦時型旋盤

II 戦時型ボール盤

III 卓上旋盤の組立改造

I 戦時型簡素旋盤

1. 緒言

數年前から工作機械の單能化に關しては屢々叫ばれて居た事ではあるが、大東亞戰爭勃發後、戦局が益々苛烈となるに伴ひ、航空機を始めとして船舶、兵器の増強の爲には先づ工作機械の急速整備が問題となり、極力單能化すると共に資材工數を節減して如何にしても生産を擧げなければならぬ状況に立到つた。然して當所に於ては積極的に此の意圖の下に旋盤の設計、計畫に取掛つて居た最中、精密機械統制會よりも工作機械の戦時型を具体化する様命令され、當社は四番半高速型旋盤及び六番低速型を擔當し、目下治具、取付具等の徹底的整備と相俟つて大量生産に移りつゝあり、何れも〇〇台最初の生産ロットとして組立完成することになつてゐた。

戦時型は從來の汎用機の多能の中最も重要な性能を抽出して、簡素化より更に一步を進めたものであるが、加工對稱物は何であるか一定のものが明示されたものでないから、解釋の仕方によつては幾分微溫的とならざるを得ない。旋盤で言へばチャック仕事とセンター仕事と二つの切削作業にあるが、此の區別が心押合なる附屬品を附けるか附けないかに依つて決つて居るだけであつて本質的の區別でない以上、旋盤としては何れにも向く様に設計しなければならない。チャック仕事専門であつて此の他の目的には絶対に使はないと言ふならば、往復合の移動距離等を念頭に入れてそれ獨得の設計も考へられるが、これ迄考へれば單能型は寧ろ専用型に近づく、多量に生産されて反つて全國の使用者側は戸惑ひする様になる結果ともなう。

戦時型は依然として汎用機を批判の對照としつゝ、汎用機の搖籃時代と同じ苦みを味はひながら再出發すべきものである。

この點需要者が商品として市場に出た工作機械を使つた時代を離れて、加工すべき品物を如何にして最も妥當なる加工が出来るか、その意慾を工作機械業者と共に吟味する白紙の状態より、日本独自の工作機械の生れる惠まれた時代と言ふべきである。

2. 設計方法

戦時型の設計方針として

- ア. 多量生産用旋盤としての性能を有する事
- イ. 重切削に耐ふる事
- ウ. 資材の徹底的節減

エ. 部品數の節減

オ. 部品の分業製作を容易ならしめる事

カ. 組立特に容易なる事

大体以上を骨子として、更に精密機械統制會の指示事項を盛つたものが、戦時四番半高速型並に六番低速型旋盤であるが、戦時型の目的は元々對照となる部品の製作工程を分解單能化して、同一機では1乃至2,3工程行はせ多量生産を圖のるが趣旨であるから、航空機の場合と艦船、造機、戦車等の場合とでは自ら要望が異つて来る。

四番半型程度では一般工場に從來の汎用型が行き渡つて居るから、其の性能の不足を同汎用機で補ふ事が出来るが、六番型になると其の整備状況が四番半型程度には遙かに及ばず、其の性能の不足を既有設備の汎用機で補ふ事も難しい問題である。又戦時型旋盤には不要とされてゐる螺子切りの問題も、或る部品では他の汎用旋盤や螺子切フライス盤にて間に合はせる事が出来るが、或る部品にては旋削の中心と螺子切りの中心とが絶対に同一でなければならぬと言ふ様に、同一取付で兩者の加工を行はなければならない場合も生じて来る。故に六番型に於ては四番半型に比較して單能化程度も多少控目にしなければならぬと考へられ、此の點から六番型にては要望に應じて螺子切りも出来る様になつてゐる。又主軸の2段變速も4段變速になし得る餘裕を残して置いたが、當分の間は2段變速一本建で進む計畫である。

更に考へなければならない點は工員の立場から

ア. 操作し易い

イ. 機械に對して愛着心を持つ

ウ. 或る程度は不注意に對して安全である

と云ふ事である。戦時型なるが故に以上の三つが疎そかにされてもよいとは考へられない。毎日10時間前後を一つの機械を驅使し續けるのであるから、自分の持物としての親しみと好感とを與へるだけの外觀はなければならない。華美は極力排すべきも簡素美を保在せしむる事は、戦時下目まぐるしき現場生活に潤ひを與へる一つの條件であり、引いては生産を増強する原因ともなる。

熟練工は益々拂底して、素人工をどしどし現場に立たせなければならない現状であるから、機械に對して徹底的の注意を行届かせる事も望み難い。所謂或る程度のフルフルなる點を考慮する必要がある。

機械を構成する部品も出来るだけ自己の力でこなせるものであると同時に、他の工業分野に依在するものでも出来るだけ迷惑を懸けないですむものでなければならない。

機械としての構成は簡素化されても其れに代る負擔が他の分野に轉荷されては、日本全体から見て決して増強とは言はれない。更に機械自身は戦時化されても使用者側の心構が戦時化されなければ徒らに不足を叩つばかりである。創意工夫を以て戦時型の不足を補ふ様に考へて戴きたい。創意ある取付具で多変化、ターレット化其の他特殊加工も出来る様な融通性も戦時型には盛られなければならない。

大体以上の事柄を具体化したのが三菱製戦時四番半高速型旋盤及び六番低速型旋盤である。

3. 構 造

第1圖は戦時四番半高速型、第2圖は戦時六番低速型旋盤の外観である。

第3圖、第4圖は夫々戦時四番半及び六番型旋盤の傳動機構圖である。

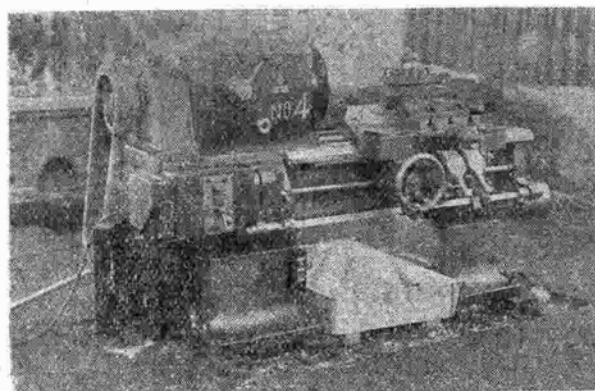
比較の爲に第5圖に標準四〇〇型旋盤の傳動機構圖を示すが、標準六〇〇型旋盤も大体同じ様式である。

構造概要

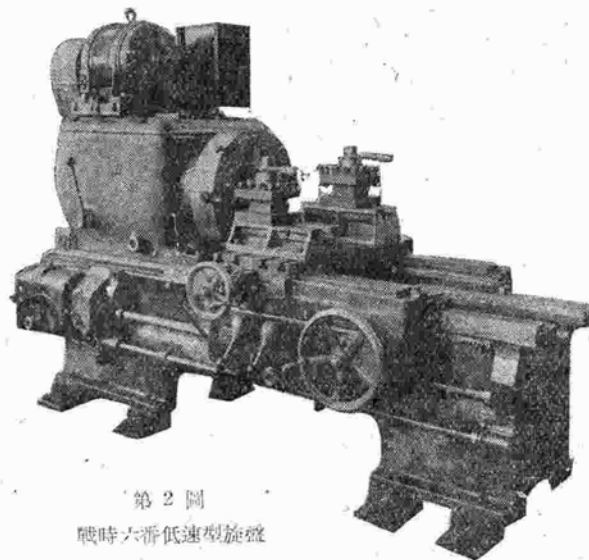
戦時四番半高速旋盤

主 軸 台

床盤に取付けられた電動機は V ベルトに依り第1傳動軸上の多板式摩擦クラッチを介して齒車機構を驅動する。クラッチの使用に就ては種々意見もあるが、1本のラインシャフトに依る集團運轉の場合發停の頻度如何により、又操作の容易さの點等より相當必要と思はれるが、問題はクラッチを外註する場合その入手状態である。當旋盤に於



第1圖 戦時四番半高速型旋盤



第2圖
戦時六番低速型旋盤

戦時四番半高速型旋盤

主要寸法及能力

床盤上振り	470耗
往復台上振り	315耗
兩心間距離(心押台を用ふる場合)	500耗
床盤長さ	1600耗
床盤幅	420耗
床面より主軸中心までの高さ	950耗
主軸回轉速度變換數	把手により2段變換 掛換齒車により3變化
主軸回轉速度	190, 375, 750 265, 530, 1060回/分
送り變換數	把手により3段變換 掛換齒車により2變化
送り	0.030, 0.069, 0.155, 0.120 0.276, 0.620耗/回轉
電動機	3.7 千瓦ット 4極
附屬品	主軸用掛換齒車1組、送り用掛換齒車 1組、主軸送り掛換齒車用スパナ2本、 油受双物台、電動機附屬品1式
重量	1,650斤
特別附屬品、單動四つ爪チャック、面板、廻し板、 心押台、冷却裝置	

戦時六番低速型旋盤

主要寸法及能力

床盤上振り	640耗
往復台上振り	440耗
兩心間距離(心押台を用ふる場合)	600耗
床盤長さ	2300耗
床盤幅	555耗
床面より主軸中心までの高さ	920耗
主軸回轉速度變換數	把手により2段變換 掛換齒車により6變化 16~160回/分
送り	把手により3段變換 掛換齒車により4變化 0.05~0.83耗/回
電動機	10馬力 6極
重量	2800斤

附屬品、特別附屬品は四番半と同様である。尙主軸回轉速度は中速型として 26~375 回轉/分の範圍にする事も出来る。

ても試作品と始めのロットの製品はクラッチを装備して居るが今後のものはクラッチを廢止することになったから、スイッチの容量を一廻り大きくするか、電動機を二重籠形にしなければ安全を期し難い。この點電機關係の負擔は大きくなる。唯發停を押釦だけにするのは長床旋盤になると、其都度一定箇所の押釦の位置まで歩を移さなければならぬ不便がある。此の不便を除くのに操作開閉器を使用すれば問題はないが、此の爲又新に電機製造者に負擔をかける事になるので、第6圖に示す様に二點式の押釦を其儘の儘利用して操作桿により任意の位置で簡單に發停出来る様に計畫して居る。

ブレーキは複式多板摩擦クラッチの一方を利用して居たが今後は圓錐型のブレーキに改める事にして居る。

主軸の回轉を把手による2段變換に限定し、加工物の大きさ、仕上工程により適當の速度範圍を得る爲に掛換齒車が必要になるが、其の裝備の場所が問題になる。ボーリングの通し孔の数の最少限は此の場合3であるから、掛換齒車の掛外しの便宜のよい位置を考へると主軸台の右手より外にない。

主軸を支持してゐる前部の勾配コロ軸受の大きさに制肘されて掛換齒車の大さと位置の關係上主軸齒車の取付が兎角主軸軸受より離れ勝ちになる。主軸の曲げ振りの變形を最小限度に止める爲相當考慮しなければならない。兎に角掛換齒車は第1、第2傳動軸端に勾配楔止されて掛外しを容易ならしめる。

第2軸、主軸上の2對の主齒車は把手により容易に嚙合ひ離脱され2段變速を與へる。

主軸は前部は2個の圓錐コロ軸受、後部は1個のコロ軸受で、又他の軸は何れも球軸受で支持され、主軸に回轉を與へるまでは齒車は2對嚙合つて居るだけであるから、機械効率汎用機に比して遙によい。

給油は主齒車及第1軸の油掻きによる飛沫を上部受皿に受け軸受部、其の他の必要箇所に導く様にしてある。現在生産に移行して居るのは高速型として190回轉毎分より1060回轉毎分までのものであるが、鋼用として黒皮をも削る場合の單能型として、第1傳動軸の左端に1對の齒車を裝備した減速裝置を驅動頭として設け、最低50回轉毎分より295回轉毎分得る事も出来る。

送り齒車函

送り齒車函は中間齒車函と送り變換齒車函とよりなり兩齒車函の中間に於て掛換齒車により適當の送り範圍を擇ぶ事が出来る。仕上程度に及ぼす送りの變化の影響は主軸回轉の變化より大きいので、主軸の2段變速に對して送りは把手による3段變速が與へられる。

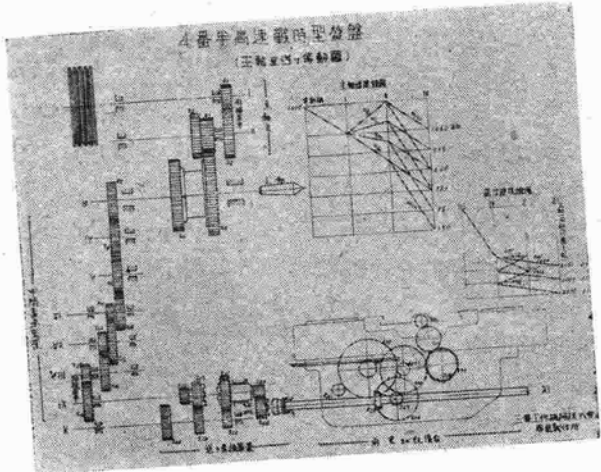
中間齒車函と主軸台との組立を容易ならしめる爲に搖腕にて齒車列を連絡する様になつて居る。

給油は主軸台よりの配管により行ふ。

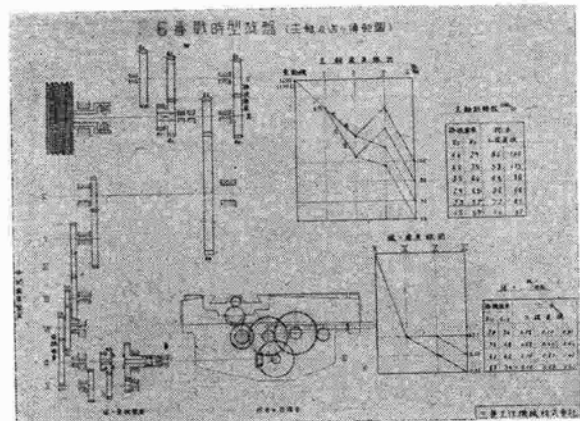
往復台

縦横の送りは、送り軸より前垂内の1對の傘齒車を経て、夫々圓錐摩擦クラッチの吻合により得られ、任意の位置に於て瞬間的に送りの掛送しを可能ならしめる。

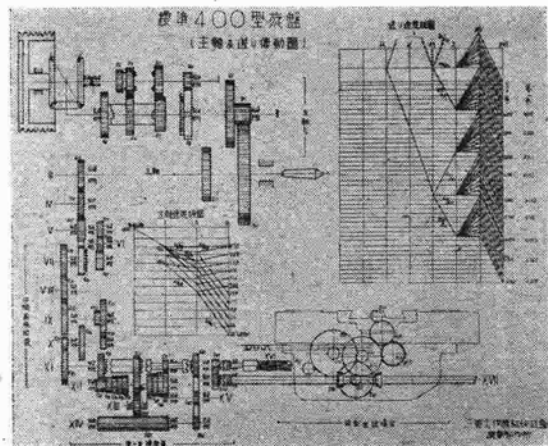
送りの自動停止の爲、送り變換齒車函に接して送り停



第3圖 4番半旋盤傳動機構圖



第4圖 6番旋盤傳動機構圖



第5圖 標準400型旋盤傳動機構圖

止装置がある。操作案内桿上の停止用金具の往復台による微少の動きに依り、直ちに作動され送りを停止せしめる。

横送り台の幅は從來より100耗廣くして300耗となしT溝を三箇所設け多変化、ターレット化又は航空機の脚を孔削り出来る様な双物取付具の取付、その他特殊加工をするのに應用の途多岐に渉る様にしてある。

給油は前垂内のプランジャー唧筒をカムにて作動させる事により行ひ、軸受部、摺動部の潤滑を充分ならしめる。

戦時六番型低速旋盤

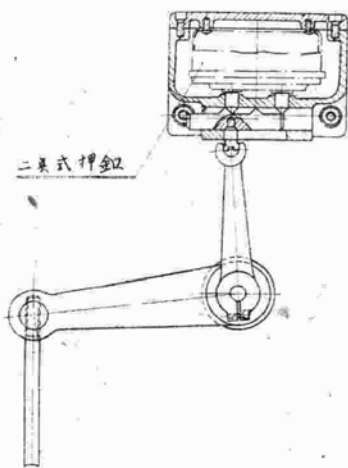
大体の設計方針、構造は戦時四番半型と同様であるが

これは低速型なる爲、主軸合のボリング箇所は三箇所まで済んで居るが、電動機を入手し易い6極のものを使用する關係上軸数は主軸を含めて4本、嚙合ふ齒車は3對となるのは已むを得ない。主軸上には1個の主齒車があるだけである。

送りも四番半型と同様把手による3段變換以外に掛換齒車により適當の範囲を擇び得るが、螺子切りの場合には第4圖に示す左端の齒車 Z 14 Z 15 を逆に取り付けなければならない。

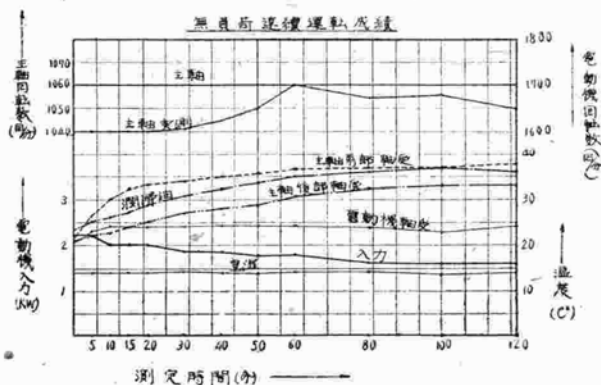
螺子が吋式か米式かによつて親螺子のピッチも變へなければならない。第4圖に示してある送り用掛換齒車を使用して切り得る螺子は次の通りである。

掛換齒車		親ねじ 2山/吋		親ねじ ピッチ 8耗		
Z 16	Z 17	山/吋		ピッチ 耗		
28	56		12	4		4
36	48	16	8		2	6
42	42	12	6	2		8
48	36	9	4½			

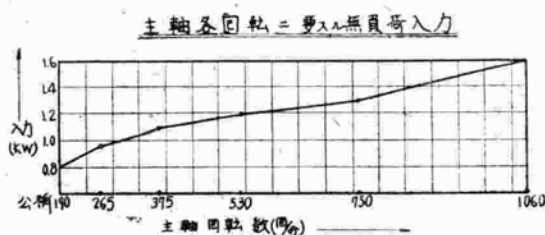


第6圖

二點式押鈕
を利用した
發停機構圖



第7圖



第8圖

此の外適當の掛換齒車を使用すれば大概の螺子は切り得る。

4. 運 轉 成 績

第7圖、第8圖、第9圖に戦時四番半高速型旋盤の運轉成績を示す。第7圖は最高1060回轉/分に於ける無負荷連續運轉成績である。運轉開始後70~80分から主軸々受温度は一定となり最初の所要入力2.3kWから1.6kWに落ちそのまゝ恒勞状態となる。これは戦時型に限らず一般的問題であるが、此れに関しては別の機会に改めて論じて見たい。

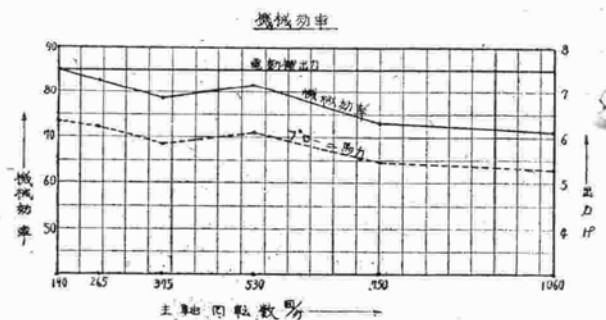
第8圖は各回轉に於ける無負荷入力を示す。

第9圖は各回轉に於けるプロニイ制動試験の結果である。何れの回轉も、齒車の嚙合ひは2對である。

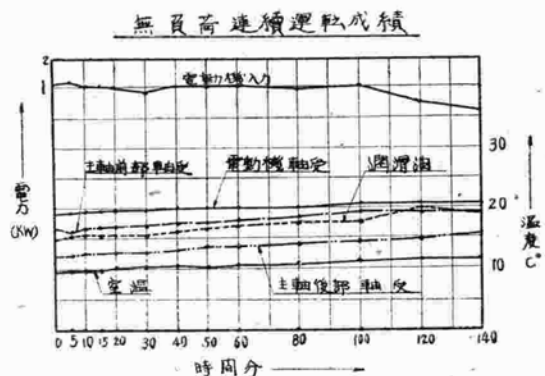
第10圖、第11圖、第12圖は戦時6番低速旋盤の運轉成績を示す。

第10圖は最高160回轉/分に於ける無負荷連續運轉成績、第11圖は各回轉に於ける無負荷入力を示す。何れの回轉にても齒車の嚙合ひは3對なるにも拘はらず、四番半型より入力の小なるものは四番半型に較べて遙かに低速なるが爲である。参考の爲に第13圖に標準600型旋盤の各回轉に於ける無負荷入力線圖を示す。13, 70, 98回轉/分の場合は齒車の嚙合ひ5對、他の回轉に對しては3對である。

標準型と戦時型とは前者20馬力、後者は10馬力を對照にして居る關係上構成部品も前者は大型になつて居るから、無負荷入力に就ても嚴密な比較は出来ない。第12圖はプロニイ制動試験の結果を示す。低速なる爲機械効率も四番半型より遙かによい。



第9圖

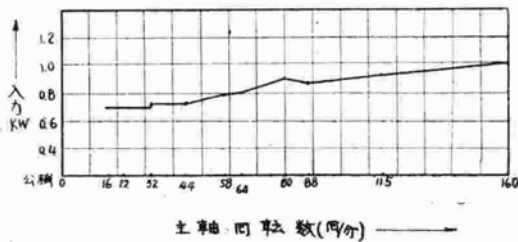


第10圖

5. 戦時型旋盤と標準型旋盤との比較

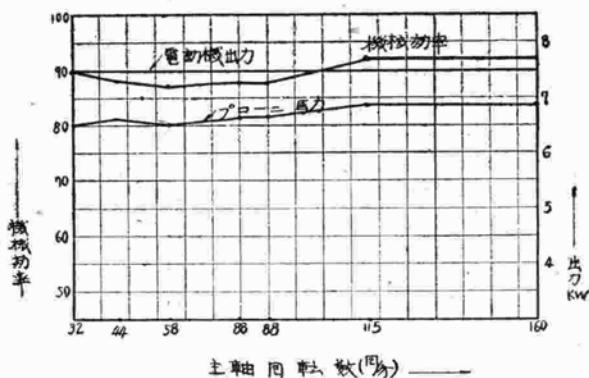
第1表と第2表に夫々四番半型と六番型旋盤の戦時型と、標準型との重量比較を示す。六番型が四番半型に比して節減率の大きいのは、前項でも一寸述べた通り、前者

主軸各回転ニ於ケル無負荷入力



第11圖

機械効率線図



第12圖

第1表 四番半型旋盤重量比較表

要素	材質	重量 肝		節減率 %
		戦時型	標準型	
材	鑄 鐵	1706	2308	26
	普通鋼	672	980	34
	特殊鋼	0	200	100
	銅合金	0	10	100
	輕合金	4	4	0
	錫管	1	1	0
	計	2383	3503	32
製品		1650	2325	30

第3表 四番半型旋盤加工時間

項目	時間型	加工時間		節減率 %
		戦時型	標準型	
機械		171.04	269.89	37
罫書		9.1	12.27	26
手仕上		9.68	19.41	49
組立		84.12	145.34	43
摺台		27.1	34	20
計		304.04	480.91	38

は戦時型にて10馬力、標準型にて20馬力の電動機を用ふる計畫なりしに對し、後者は始めの計畫は戦時型も標準型同様 7.5馬力電動機を用ふる豫定であつたのと、他の一つは高速型のみならず、場合によつては低速型にも轉換出来る様にした爲である。

第3表、第4表に夫々四番型と六番型旋盤の戦時型と標準型との加工時間の比較表を示す。

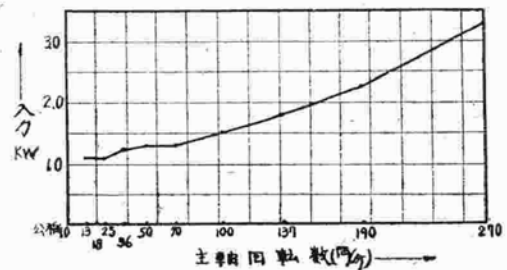
治具、取付具の完成整備と共に、更に加工時間は減少する豫定である。

6. 結 言

自然界に於ては生物に自然淘汰があると同時に、不要物には退化の現象がある。

工作機械は其の發達過程に於て、次々に切實なる要求が具体化して今日の型になつたのであるが、永年の間に副次的な要求が大きい位置を占めて居る事であらうし、

主軸各回転ニ於ケル無負荷入力



第13圖

第2表 六番型旋盤重量比較表

要素	材質	重量 肝		節減率 %
		戦時型	標準型	
材	鑄 鐵	2600	6700	61
	普通鋼	880	1900	54
	特殊鋼	0	560	100
	銅合金	0	3.83	100
	輕合金	0.03	6.84	96
	錫管	1.5	3.52	57
	計	3481.5	9174.19	62
製品		2740	7000	60

第4表 四番型旋盤加工時間

項目	時間型	加工時間		節減率 %
		戦時型	標準型	
機械		289.85	600.61	52
罫書		14.07	30.27	53
手仕上		5.45	22.84	76
組立		163.30	338.80	52
摺台		76.50	104.00	27
計		549.17	1096.52	50

時代時代の好み、設計者の趣味、或ひは無關心から識らず識らずに贅肉も出来てくる。これが實際の目的には無關係でその儘存在し、切削状況には別に悪影響を及ぼさないで何とか済んでゐる事もある。他の原動機に較べ工作機械に對して割合に否氣で居られたのも斯う云ふ點に由來して居るのである。曾て工作機械の公定價格を決めるに、強力型とか中力型とかその他の判定の基礎になつたものに如何かと思はれる事も可なりあり。これが工作機械の本質を忘れさせた一つの點でないとは言へない。白紙の状態に立返つて此等の點を更に見直さなければならぬだらうと思ふ。

資材、工數等出来るだけ節減に努めなければならないが、これに伴つて生産管理の上から双工檢の整理統合も行はなければならない。これが爲には、少くとも工作機械では、さう際どい設計はしないで済むのであるから、日本標準規格に決められてゐる規格品等を相當間引いて使つても大分管理も助からうと思ふ。

以上の點を更に再検討して次々の生産ロット毎に改造を加へて行きたいと考へて居る。

兎に角今までの頭を切換へて、新規時直して日本の工作機械發達の爲に邁進すべき時である。

三菱工作機械株式會社 堀 越 眞 一
〇 〇 製 作 所

Ⅱ 戦時型ボール盤

1. 緒 言

航空機、戦車、艦船其他の機械化兵器の製作工程に於て、ボール盤加工の占むる地位は從來と雖も非常に重要である事は勿論であるが、殊に最近機械化兵器の質的改良、及び其の多量生産化の影響を受けて高精度のボール盤の必要性が切實に感ぜられる様になつた。又他方熟練工員の不足してゐる今日、我々の要求する機械設備は工員數を一人でも多く減じ得る高能率の機械でなければならない。

此處に堅ボール盤、多軸ボール盤、深孔ボール盤等につき之等の目的を完遂出来た製品に就き御紹介申上げる。

2. ED-B₁型堅ボール盤

作業の簡易化を計り作業者を早く熟練させる目的を以て専門化したるボール盤である。

其の特徴とする處は、穿孔能力最大 50 耗(鋼)であつて全齒車式の主軸速度及送り變換裝置を有し、航空機、自動車及戦車等の中型部品の孔明又は孔くり作業に適する多量生産用の強力堅ボール盤である。

從來のラヂアルボール盤による加工作業を此の堅ボール盤により相當廣範圍に置き換へ得るもので、適當の工具さへ準備すればラヂアルボール盤に比し精度高く、又生産能率を充分發揮する事が出来る。

其の構造詳細使用法に對しては既に本誌第 18 卷第 8

號(昭 17-8 に)記述したので此處には省略する事とする。

3. 多量生産用 MD-R₁型堅ボール盤

本機は從來のラヂアルボール盤に於ては資材的に見て甚だ面白くなく、成績も餘り面白くなかつた深い孔の精密孔明作業を精度の上でも、能率の上でも遙かに優れたものにした堅ボール盤である。

其の特徴とする處は、穿孔能力 25 耗(鋼)で多速度誘導電動機を主体とし、スレイダ 600 耗を有し、機台及びテーブルは大型の部品を取付けるため特に堅牢に設計せられて居り、大型部品の小さな孔明作業を行ふのに最も適してゐる。從來大型部品の孔明には加工する孔が小さいのにもかゝらず適當なるボール盤が無かつた爲、已むを得ずラヂアルボール盤によるか、又は穿孔能力の大きな大型の堅ボール盤を使用してゐたが、MD-R₁型堅ボール盤は此の問題を簡単に解決するもので能率、精度及び資材の點からも極めて好ましい影響を與へてゐる。

本機詳細は本誌第 18 卷第 11 號(昭 17-11)参照願上ぐ。

4. 強力 ED-Y₁型多軸ボール盤

航空機其他の機械化兵器の中型部品の多軸孔明作業に適するもので、從來のラヂアルボール盤作業に比較して多軸裝置及治工具さへ充分研宄すれば數倍又はそれ以上の能率を上げる事が出来る。更にボール盤の設備台數をそれだけ減ずる事になり此の多軸ボール盤の使用如何により相當の生産増強を計る事が出来るのである。穿孔能力 50 耗(鋼)7.5 馬力電動機を裝備する全齒車式強力堅ボール盤で、多軸裝置を取付け専用機として使用する。

本誌第 19 卷第 10 號(昭 18-10)御参照の事

5. 深孔加工の隘路を解決せる

KD-V₁型深孔ボール盤

ア. 緒言

内燃機關用のクランク軸の油孔の如く細い深い孔の加工は從來極めて困難なる工作の一つで此の爲生産の隘路となる事が屢々ある。ラヂアルボール盤は堅ボール盤で加工する場合には加工部品の位置ぎめが非常に難しく切粉がつまる爲に錐を何度も抜出す必要があり、殆ど手送りで根氣よく孔を明ける以外には方法はない。しかも錐が孔へ折れ込んだり、孔が曲つたり、錐がすぐ切れなくなつてその苦心は非常なものである。此の隘路を解決せんが爲に新しく設計製作したものが此の特殊深孔ボール盤である。本機を有効に利用する事により從來の半分の人數で加工時間も約 30 % 程度に下る見込である。本機の製作にあたり油壓部品が小さく且精巧である爲に相當苦心したが本機を充分活用する爲には構造を良く理解する事が先づ必要である。

イ. 特徴

(1) 二頭主軸角度調整式なること

二つの頭部は特別の設計により主軸間の距離及び主軸

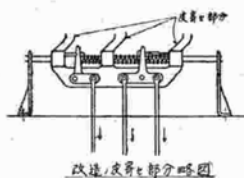
の傾きを作業に應じて適當に調整出来る爲に加工部品の2個の傾斜した孔を同時に極めて能率的に加工する事が出来る。

(2) 油壓式自動繰返し装置を有すること

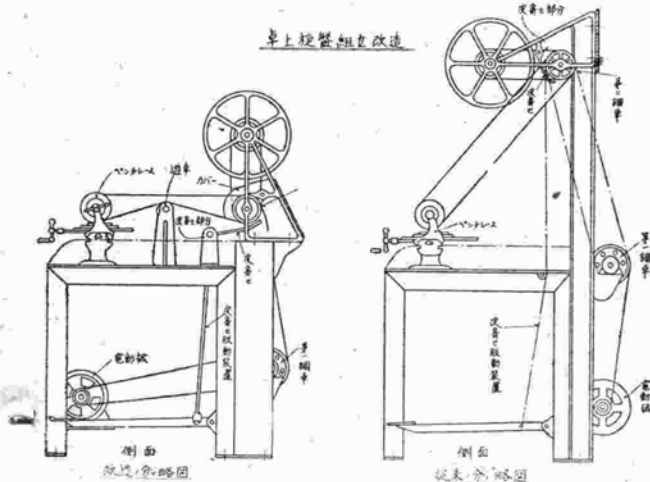
主軸の油壓式自動繰返し送り装置は本機の最も特徴とする所である。従来のボール盤の如く所要の深さの孔を一度に油壓により自動的に何回も途中で錐を抜き出しながら孔を明けるもので、錐の一行程毎に一定の量(標準3耗)づつ進み最後に所定の深さの孔が加工されるのである。

- A. 切粉のつまる心配が無い。
- B. 能率的である。
- C. 工具数及び工費の節減が容易である。
- D. 錐の壽命を長くし正確な深孔が加工出来る。
- E. 錐を頑丈に作る事が出来る。
- F. 安全装置を有する事。

(3) 完全なる電氣裝置を裝備する事



卓上旋盤組立改造



第14圖

2. 卓上旋盤の組立改造に就て

従来の組立では重心力高く、作業台下になく、然も後部に偏するため、前部基礎 ボールに弛みを生じ、従つて旋盤の振動が多くなつてゐた。其處で此度重心を低くし電動機は作業台前後の平衡を保つため、第14圖に示す如く前部に取付け第二調車は台の高さより稍高く、第一調車は其の下方に取付けた。かくして振動を少くし、精密なる仕事が充分出来る様になつた。

此の大きな改良と共に次の如き利點のある事が判つたのである。

- ア. 鐵資材の減少
- イ. 組立工作時間の縮少
- ウ. 採光の良好
- エ. 皮寄せ装置の確實
- オ. 注油其他保存の容易
- カ. 運搬時の安全

工作機械 参考文献〔三菱電機〕

ボール盤

三菱 E D-B₂ 型 堅 ボール盤

鈴木 修

(第18巻第8號 昭 17-8)

多量生産用 M D-R₂ 型 堅 ボール盤 //

(第18巻第11號 昭 17-11)

三菱 M D-Y₄ 型 多軸 ボール盤 //

(第19巻第10號 昭 18-10)

深孔加工の隘路を解決せる K D-V₂ 型 鈴木・野口・林

深孔 ボール盤 (第19巻第10號 昭 18-10)

工作方面

スライソフの設計

岩 田・西 島

(第19巻第10號 昭 17-10)

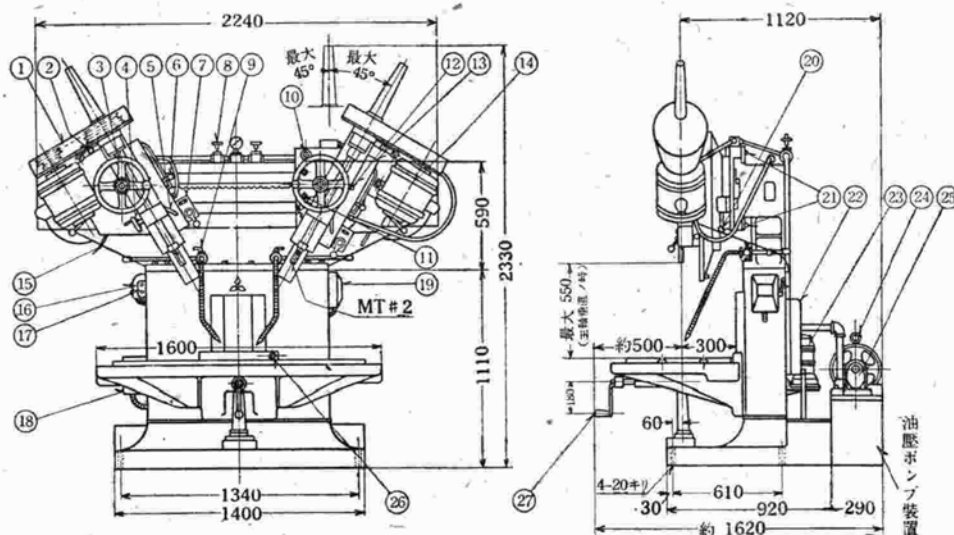
きざげ仕上に依る滑り面に就て 武井文二 郎

//

堅型 ボール盤の負荷試験装置
と其の試験

野 口 弘 一

//



第15圖 K D-V₂ 型深孔 ボール盤外形圖

三菱工作機製簡素型堅ボール盤に裝備する

電動機の簡素化

三菱工作機株式會社に於て、多量生産用單能専門機の單能化を徹底せしめて、資材並びに製造工程の節減を計る爲に同社製 MD-H1、H3 及び A3 型堅ボール盤の戰時型とも言ふべき簡素型を開發した。これに従つて、之等堅ボール盤に裝備する各電動機及び附屬極數變換器も全面的に切りつめた設計を採用して、簡素なる製品の開發をみた。

今之等の内、電動機に就て新舊製品を簡単に比較してみらる。

第1表は H1 型の新舊仕様の比較を示し、第2表は H3 及び A3 型のそれを示す。第1表に示す様に MD-H1 型は、從來の連續定格、2/4/6/12 極の4段速度を1時間定格、2/4 極の2段速度と、又 H3 型及び A3 型は第2表に示す様に、連續定格、4/6/8/12 極の4段速度を、1時間定格、4/8 極の2段速度と、1時間定格、6/12 極の2段速度の2種類に分割して機械の單能化の徹底を計つてゐる。

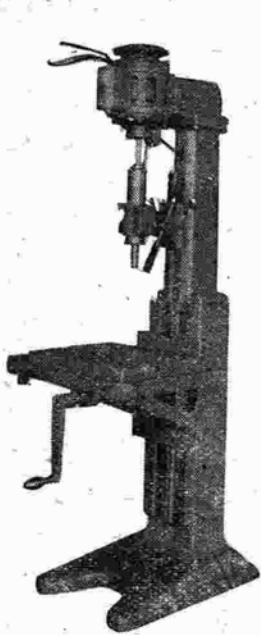
第1圖は新型電動機を裝備した H1 簡素型第2圖

第 1 表 MD-H1 型 堅ボール盤 仕様新舊比較

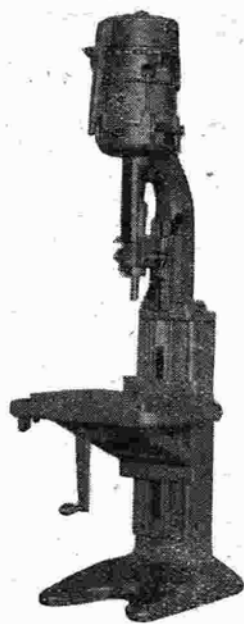
		簡 素 型		従 來 型	
ボ ー ル 盤	穿 孔 能 力	鑄 鐵 12.7 耗、鋼 9.5 耗		全 左	
	タ ッ プ 立 能 力				
	主 軸 行 程	104 耗		全 左	
	主 軸 回 轉 數	2 種	200V 50 $\sim$ 1480/2950 r.p.m. 220V 60 $\sim$ 1780/3550 r.p.m.	4 種	200V 50 $\sim$ 490/980/1480/2950 r.p.m. 220V 60 $\sim$ 590/1190/1780/3550 r.p.m.
電 動 機	速 度 階 段 數	2 段 速 度		4 段 速 度	
	極 數	2/4		2/4/6/12	
	時 間 定 格	1 時 間		連 續	
	出 力	0.5/0.25 千瓦ット		0.75/0.375 馬力	

第 2 表 MD-H3 型及び A3 型 堅ボール盤仕様新舊比較

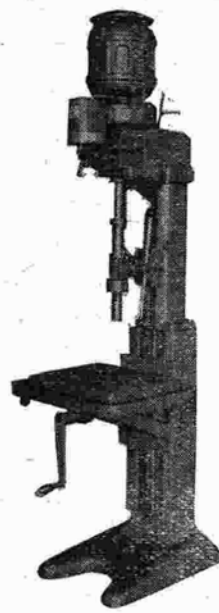
		簡素型			従来型		
ボール盤	穿孔能力	鑄鐵 31.8 耗、鋼 25.4 耗			全左		
	タツ立能力	鑄鐵 25.4 耗、鋼 19.1 耗			全左		
	主軸行程	H3 型…手動送り 100 耗、 A3 型 { 手動送り 125 耗 自動送り 120 耗			全左		
	主軸回転数	高速型 4 種	200V 50 $\sim$ 220V 60 $\sim$	170/355/710/1470 r.p.m. 205/425/860/1770 r.p.m.	8 種	200V 50 $\sim$ 220 $\sim$ 60 $\sim$	105/170/215/355/430/ 710/970/1470 r.p.m. 130/205/280/425/540/ /860/1170/1770r.p.m.
	低速型 4 種	200V 50 $\sim$ 220V 60 $\sim$	105/235/430/970 r.p.m. 130/280/540/1170 r.p.m.				
電動機	速度階段数	高速型用	2 段速度		4 段速度		
		低速型用	2 段速度				
	極数	高速型用	4/8		4/6/8/12		
		低速型用	6/12				
	時間定格	高速型用	1 時間		連続		
		低速型用	1 時間				
出力	高速型用	0.75/0.375 キロワット		1/0.75/0.5/0.375 馬力			
	低速型用	0.75/0.375 キロワット					



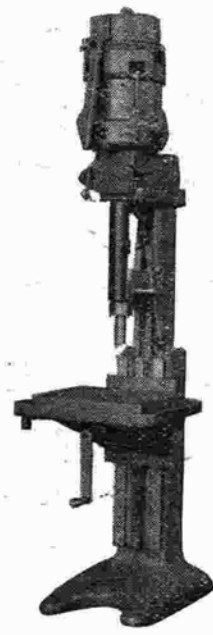
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

は従来の H 1 型、又第 3 圖は新型電動機を装備した H 3 簡素型、第 4 圖は従来の H 3 型である。極數變換開閉器はこれらの圖で明かな様に、従来の摺動型をドラム型

に変更してある。

第 4 表及び第 5 表は、夫々 H 1 型用及び H 3 型又は A 3 型用電動機の新舊特性比較である。

第 3 表 従来型用電動機に対する簡素型用電動機的主要材料及び製品重量比率

	MD-H 1 型	MD-H 3 型及び A 3 型	
		高 速 型	低 速 型
導 電 材 料	25.2%	56.5%	66.5%
磁 性 材 料	21.9%	41.3%	59.3%
製 品 重 量	39 %	48.2%	55 %

第 4 表

	出 力	極 數	結 線	能 率 %	力 率 %	停動回轉力 %	起動回轉力 %	起動電流 A
新	200V 0.5kW	2	△	65	95	260	190	7.7
	50V 0.25kW	4	△	66	71	345	225	6.5
舊	200V 0.75HP	2	△	75.5	90.5	415	215	15.5
	200V 0.375HP	4	△	66	64	475	215	11.0
	50V 0.25HP	6	△	73.5	52	615	390	8.5
	50V 0.125HP	12	△	32.0	33.5	500	385	4.9

第 5 表

	出 力	極 數	結 線	能 率 %	力 率 %	停動回轉力 %	起動回轉力 %	起動電流 A
新	200V 0.75kW	4	△	75	86.5	280	175	15.8
	50V 0.375kW	8	△	54	48.5	300	225	10
	200V 0.75kW	6	△	73.5	65.5	400	280	22.7
	50V 0.375kW	12	△	40	40	320	300	12.4
舊	200V 1HP	4	△	86	75.0	495	200	29.2
	200V 0.75HP	6	△	76.5	53	640	285	24.2
	50V 0.5HP	8	△	50	37	525	210	18.2
	50V 0.375HP	12	△	34.5	32.5	475	240	12.4

戦時下に於ける工作機械の制御装置

我國工作機械工業の急速なる發達が大東亞戦争により、更に國防的生産機へと一段の飛躍が要望された必然性を簡単に述べ、これに伴ふ電氣制御装置の對策のうち能率化、簡素化、並に資材節約を計つた制御器に就て述べた。

I 緒 言

戦時下生産力の根幹たる工作機械は數年前その開發と製造力の擴充が初めて問題となつた當時とは全く異なる環境の下に立つに到つた。その最も大きな要素は兵器特に航空機關係の急速なる増産とこれに伴ふ資材の節約が急務中の緊要事となつたからである。

現在航空機増産の要鍵が其の生産用工作機械の急速なる擴充にある事は諸般の事情により明であり、これが爲工作機械の生産擴充に關するあらゆる對策は講ぜられた。

其の一つの方法として現存工作機械の改良による能率化と共に使用目的に即應した單能機を新しく開發して國家的要求の國防的生産機の増産が計られたのである。

此等工作機械の電氣制御装置に於ても技術的考察を加へ現存機には簡單な装置を附け加へて能率を向上させ、簡素型生産機には資材と製作時間を極力節約した装置を開發し以て工作機械の對策に應じたのである。

II 戦時型工作機械の出現まで

一國の生産力の根底をなす工業力は國防國家の基礎であり就中其の原動力である工作機械の生産力は質的向上質的確保によつて國力進展の推進力をなすものである。然るに我國工作機械發達の歴史は淺く、大東亞戰勃發前は重要工作機械の殆どを海外に仰いでゐた。

その輸入が殆ど出来なくなつたことにより從來主として海外に仰いでゐた航空機、自動車、その他特殊目的用の工作機械の國産化及び新しい開拓が急速に實現されるに到つた。

然して大東亞戦争に突入するに及んで、豊富な工業力を持つ米英を打ち摧くため、兵器生産の工作機械の充實は一刻を争ふ緊要事となり、生産並に開發過程にある工作機械があらゆる角度から検討された。

從來多くの開發は完全な歐米機種を追隨であり特に米英的工作機械は彼等が第三國に賣付ける目的から商品化した萬能的のものであつて、これが模造に當りては貴重な資材と勞力を徒勞してゐるものが少なく、亦電氣裝置に於ても徒に多くの電氣品を備へる事を以て電化と稱し商品的價值を高めるものも少なくなつた事が認識され更に開發機種の氾濫により機種、性能、生産の點より工作機械の整備統制と簡素化が叫ばれるに到つた。

然も戦局の苛烈化と共に航空機の急速なる生産がさし進められた國家的必要事となり、航空機生産用の工作機械の増強が擧げられるに及び、從來の汎用工作機械が更に使用目的より検討され、目的貫徹のために資材、工作時間を極力切詰め、單能機ではあるが生産的の戦時型工作機械の出現を見たのである。

III 能率化の必要

簡素型、戦時型等の工作機械の計畫と別に兵器生産部門に於ては専ら從來の機械に創意、改良を加へて技術的に生産能率をあげる事が研究された。

生産増強を計る手段としては人員、機械の増加による工場の擴張、或は機械使用時間の延長等により解決するよりも機械の能力を少しでも高める事によつた方が人的物的の點より極めて有効である事は明白である。

今や一片の銅、一塊の鐵をも無駄には出来ない亦猫の手も借りたい程である。全力をあげて現用機の生産能力向上の改善を計ることが必要であると共に新しい生産機の能率化にも意を用ふ可きである。

現在技術者に課せられた當面の大きな研究課題は現在の工場床面積當りの生産高を高める技術的生産手段の急速なる實現である。

これがためには電氣的には機械の操作の改良、或は自動化等を考慮す可きであつて機械技術者と電氣技術者の密接な協力が一層必要となり。工作機械への電氣技術者の分野が重要な役割を果す事になつた。

IV 簡単な電氣的補充による能率化

生産能率向上の一手段として硬質双物の採用が利益となり、切削速度が一段と高まつて來たが、現用機への應用は其儘にては必しも適せず新たな障害の解決を要するものが少くない。

例へば堅削盤、形削盤の如く双物の往復運動により切削をなすものに於ては双物台の歸り行程に双先を逃がす事は必要な事であつて特に硬質双物により切削速度を高めめると双先の跳躍による切削面並に双先損傷の防止上重要な事である。

是等の障害を電氣的に簡単に解決し更に一層の能率を高めたものゝ例を次に述べる

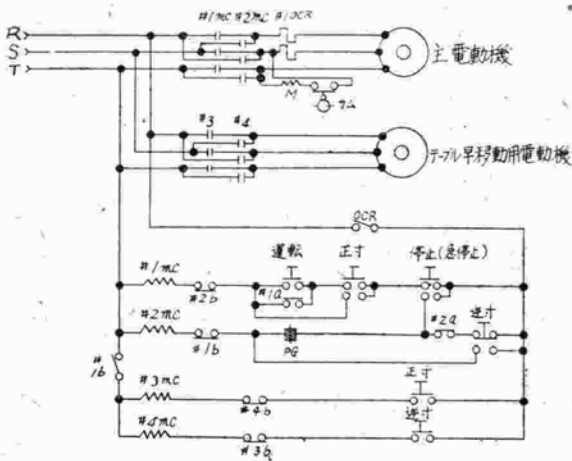
例 I 堅削盤

第1圖は一般に用ひられて居るクランク機構を使用せる堅削盤に於ける双物逃げ裝置に電磁石を用ひ上記缺點を取除きたるものゝ電路接續圖を示したものである。

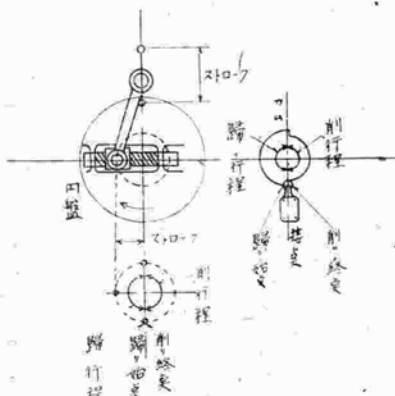
即ち双物取付台と組合せた電磁石 M をクランク機構の圓盤軸と同一回轉をなすテーブルの送り傳達軸にカムと組合せた接點により作動させたものである。

第2圖はこれが説明圖であつて斯くする事により加工品の大小による衝程の調整に關係なく常に双先を歸り行程の始端に於て逃げ、削り行程の始に於て確實に復歸せしめる事が出来る。

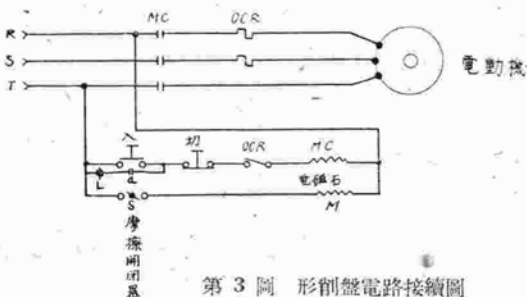
從來の摩擦板を利用したものより故障少く、作動確實で小型となり、而かも保修簡單で有効である。



第 1 圖 豎削盤電路接續圖



第 2 圖 說 明 圖



第 3 圖 形削盤電路接續圖

例 2 形削盤

従来兎角他の工作機に比べ餘り重きを置かれなかつた形削盤は硬質刃物の採用により切削能力が高まるに及んで利用の路が廣くなつた。

第3圖は双物取付台と直接組合せるか、或は液壓、氣壓を用ひて操作辨と組合せるかした電磁石 M を、基台に取付けた簡單な裝置と係合せた開閉器 S により作動させた電路接續圖を示したものである。

開閉器 S は双物台の方向により作動もので行程の如何に關らず調整することなく常に歸り行程の始端に於て双先を逃げる事が出来る。

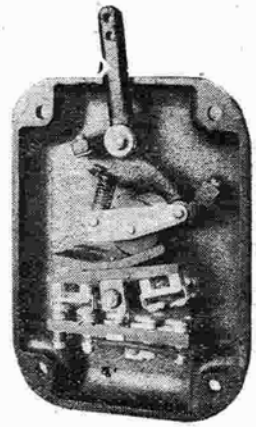
更に、テーブル送りの終端に一個の制限開閉器Lを取付ける事により、切削作業の自動停止をなさしめる事が出来る。

多量生産作業に於ては斯る簡単な電氣品の追加により
作業者は加工品の取替と運轉を與へるのみで從來の一人



第 4 圖

DQ-1 型可逆開閉器



第 5 圖

DQ-1.1 型可逆開閉器

一台を一人よく數台を擔當する事が出来るので數倍の切削能率を高めると共に數倍の人的節約をも計る事が出来る。

例3 ネ子立盤

簡単な電気品の追加により
作業能率をあげ得るものとし
てネジ立盤を付け加へて置く。

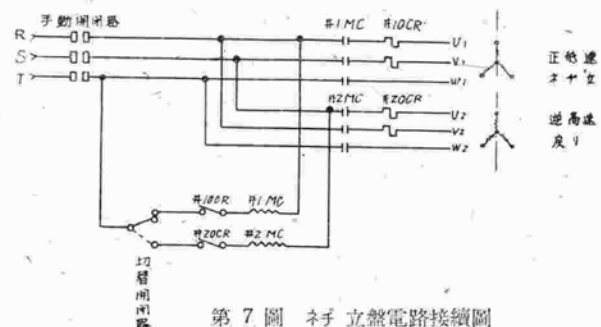
航空機関係に多く使用される大小無数のネジ立作業は一段と増加され、従来のボール盤利用から更にネジ立専門のものへと進んで来た。

ネジ立作業に於ける復歸操作は當然自動的のものが必要となり第4圖と第5圖のものは從來のボール盤に簡單に取來る可逆開閉器を示したもの

之はレバーの先に係合せた作動桿が自動送り軸と組合さつて所定深さのネジが自動送りにより終了すると直ちに自動歸りをするもので直接主軸電動機を切換へる機構になつてゐる。

第6圖は本器を利用したボール盤を示したもので可逆開閉器を取替へ簡單な装置を取付ければ、**ネジ立盤**となる。

ネジ立専用機として歸り速度を早めて一層その能率を高めるため2段速度の籠形誘導電動機を使用する事が考へられる。第7圖は之が電路接続圖を示したもので、正低速をネジ立てに逆高速を歸りになし、切替開閉器により自動的に復歸せしめたものである。



第 7 圖 ネ子 立盤電路接續圖

V 電気制御装置の簡素化

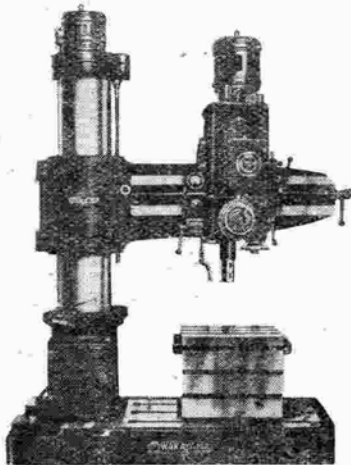
あらゆる資材の節約が要望されてゐる時、特に銅材を多く使用する電気制御装置に於てはその装置の簡素化を計る事は最も肝要な問題である。

工作機械の早急な開発に協力して計畫された電気装置の中には、開発當時の色々の事情により此の點、更に考慮を要するものが少くない。

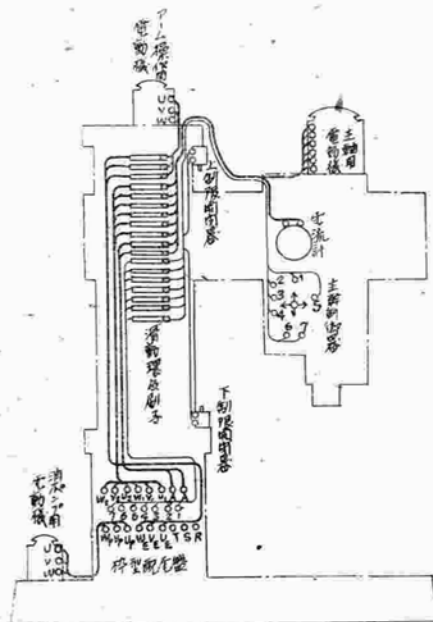
最近に到り實際使用上より第二義的のものは全て取除かれる事になつて、先づ電気計器類は全面的に作業上必要缺く可からざるもの以外は装備しない事になつた。

尙 實際上より考察して、中型機以下の工作機械に装備する電源開閉器の撤廢を提唱したい。

これは大工場に於ては工場設備として、殆んど各機毎に電源開閉器を設へてをり、更に工作機械に電源開閉器を取付ける事は使用上重複してゐるからである。然るにこの重複した無駄な使ひ方をして所が極めて多く見受けられる。工場設備の関係で特に要求のあるものだけに取付ける事にすれば其の節約量は相當のものになると思はれる。



第8圖 ラヂアル ボール 盤



第9圖 ラヂアル ボール 盤配線圖

次に特に考慮を拂つた電気装置の簡素化に就て、二三の例を述べる。

例1 ラヂアル ボール 盤

ラヂアルボール盤の最近の傾向は主軸回轉、アーム上下、アーム 締付等の各個の電動機を備へ、夫々の操作を電氣的に集中して操作の能率化に進みつゝあつた。このため電気装置は反つて複雑化し、中には考慮を要す可きものが少なくなつた。

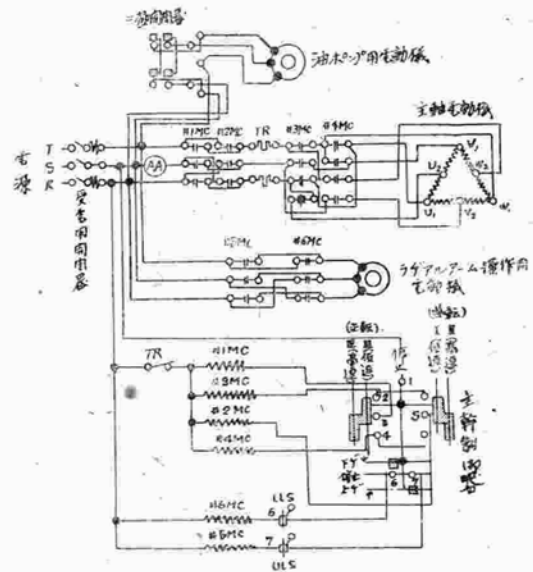
第8圖に示すものは第9圖の如き配線をなした需要の多い新型ラヂアルボール盤であつて、第10圖は之が電路接続圖を示したものである。

是は第9圖に明らかな如くコラム 内部に第11圖に示す集電環装置を具へたもので、主軸を支へるアームがコラムを中心として回轉出来るものである。

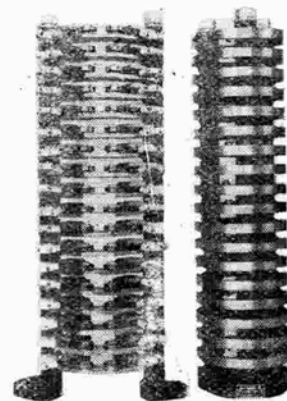
其の目的とする所は取付合を第12圖に示す如く最大4個取付けて1本のアームにて、順次4ヶ所の同一作業を連続的に行ふ事が出来る甚だ能率的のものである。

然るに現状に於ける使ひ方の殆ど全ては1個の取付合を使用したものが多く、折角の能率的設備も無用の長物となつて居るものが多い。

これは單一の流れ作業的のものに使用するならば兎も角、然らざる場合に於ては据付面積が非常に大きくなり、仕事と場所の関係から止むを得ない結果である。



第10圖 ラヂアル ボール 盤接続圖



第11圖 集電環装置

此處に於て製罐用其の他特に必要なるもの以外には、この集電環装置を取除き、資材と製作時間の節約を計る事が考へられる譯である。

更に之の制御装置に電氣的考察を加へ、主幹制御器の簡單な改良により從來と同一の操作をもたせてアーム上下用の電磁接觸器を一個削除する事が出來た。即ち第13圖は之が電路接續圖を示したもので第10圖の從來のものに比べ簡單にする事が出來た。

之により節約せるものは、第 11 圖の集電環装置一式と配電盤中より、第 14 圖の電磁接觸器であつて、この爲製作時間に於ても約 30 % 短縮する事が出来る。

例 2 平 削 盤

平削盤は集團運轉當初のクラッチ切替えによる往復の變速機構のものから、最近の油壓制御、レオナード® 制御へと進んできた。

平削盤は作業の性質上、斯る制御方式のものを必要とする油壓式のものには油壓機構に尙研究の餘地があり、特に大型機への実施には相當の困難が伴ふ現状である。

レオナード 制御のものは優秀なものとは云へ複雑、高価となるのみならず資材的にみて、銅材の使用多く、更に使用状況から考慮してその優秀な制御装置を充分活用し居らざる傾向にある。特に無段式の廣範圍の變速性能は特別の用途の外、それ程必要としないものが多い。

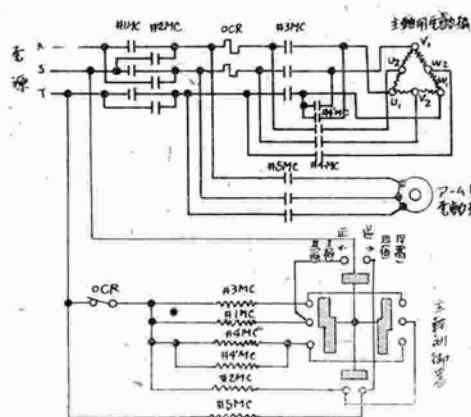
これを目的本意に考へ交流電動機を用ひて、複雑高價な装置を省略し簡素化する事が考へられた。

第 15 圖は多速度誘導電動機を有効に使用し、交流化に伴ふ缺點を最小限度に解決せるものゝ電路接續圖を示したものである。

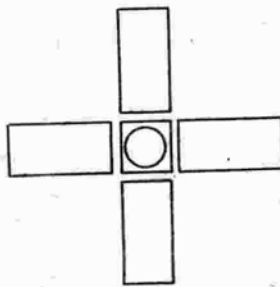
即ち往復台驅動に多速度電動機を使用し、正高速を歸り速度に、逆低速を削り速度に適合させ最も普通の切替制限開閉器により簡単に切替操作を行はしたものである。

交流化による最も大きな障害は往復台の早歸り行程から削り行程に切替る時の惰行の問題であつて、最近の如く歸り速度が 120 呎/分と高速化されると惰行距離が長くなり大きな缺點となる。

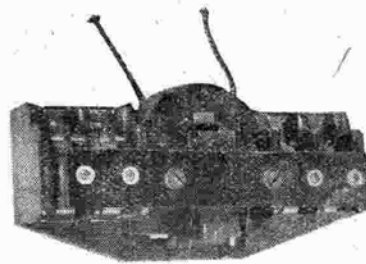
本圖のものはこの缺點を取除くため、歸り行程より割り行程に切替る時のみ電磁ブレーキを補助的に用ひ惰行距離を有効に縮めたものである。



第 13 圖 ラヂアル ポール 盤改良接續



第 12 圖 ラチアル ボール 盤
取付台 要領圖



第 14 圖 FL-15 型
電磁接觸器

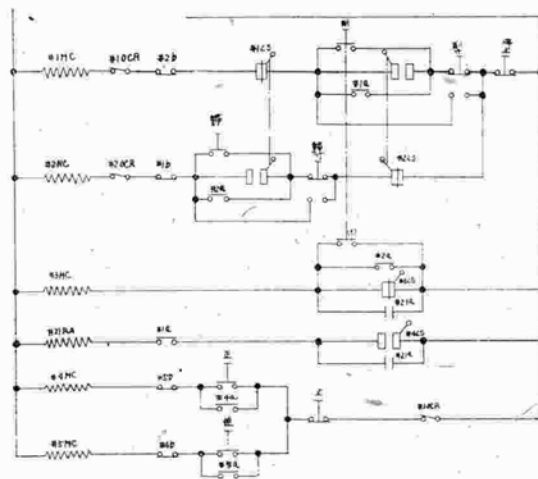
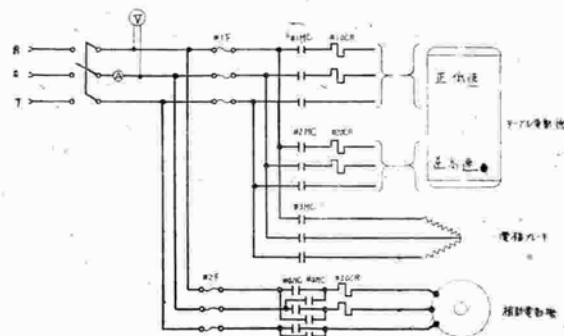
尙 往復台の早歸り速度を一定にし、速度を電氣的に簡單に變化させるために第 16 圖の如く、單一速度と多速度の工程の電動機を同一軸上に タンデム に組合せた特殊構造のものとし、一方の高速電動機を常に早歸りに用ひ他の多速度電動機を削り速度に用ひ、極數變換器により削り速度のみ簡單に變換させる事も出来る。

斯る交流化を計つた平衡盤は、レオード制御のものに比べて直流電源及び複雑なる調整装置を必要としないので極めて簡単となり、資材、製作費等を半減する事が出来る。

例 3 旋 盤

大型旋盤に於ける加工品の取付け及び芯出し等の能率を計るため最近主軸の急停止装置を附すものが多くなつた。

第 17 圖は從來最も一般的に使用されてゐる電動機直結式のもので、正逆兩回轉に對し急停止を行はしめたるものゝ電路接續圖を示したものである。これは電動機軸に取付けた逆轉繼電器により、逆相制動を迅速に行ふも



第 15 圖 平削盤電路接續圖

ので、電動機の正逆回転用電磁接觸器の他、5 個の補助繼電器を必要とするもので、第 18 圖の如き相當大きな制御函となる。

これは逆轉繼電器の一部を改造することにより、電動機の正逆用電磁接觸器のみで同一目的を達せしめ、補助繼電器全部を取除き資材の節約を計る事が出来る。

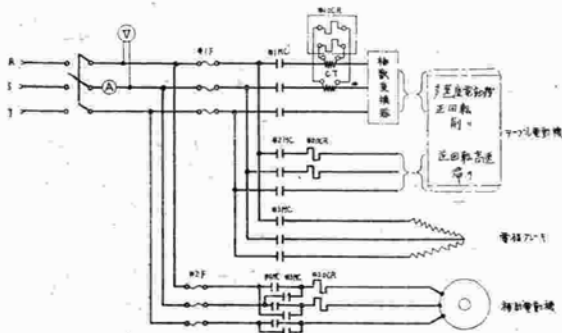
第 19 圖は之が電路接續圖を示したもので、第 17 圖のものに比べ極めて簡単に出来る。

第 20 圖は之に用いた逆轉繼電器を示したものである。

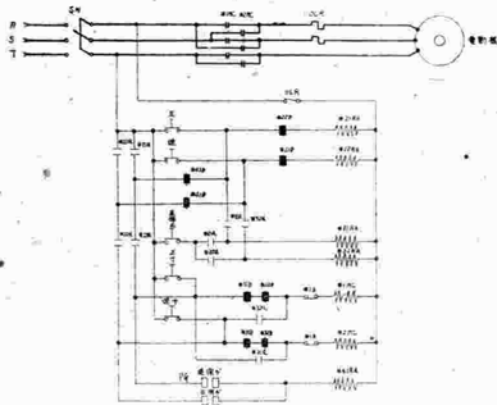
例 4 齒車摺合機

航空機の増産に伴ひ精密な齒車が益々必要となり、優秀な齒車創成機と共に摺合機が亦必要となつて來た。

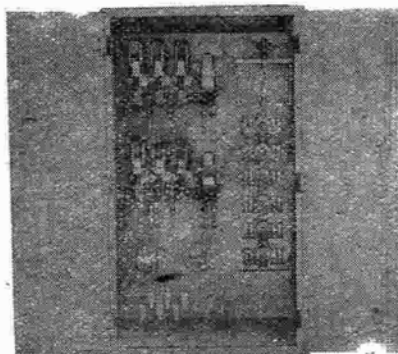
齒車摺合機の最新型として開發されたものに、時間繼電器を用ひて、押釦による一回の起動操作で豫め撰定した時間を正確に正回轉と逆回轉を摺合せ、自動的に停止せしめる能率的なものがある。



第 16 圖 平削盤電路接續圖



第 17 圖 旋盤電路接續圖



第 18 圖 制御函

第 21 圖は之が電路接續圖を示したもので、主軸を運轉する正逆の電磁接觸器の他 1 個の補助繼電器を用いたものである。

需要の増加から簡素化を計畫し、時間繼電器内に簡単な補助接點を追加する事により、第 22 圖の補助繼電器を取除き第 23 圖に示す接續圖の如く簡単な装置とし、資材の節約を計る事が出来る。

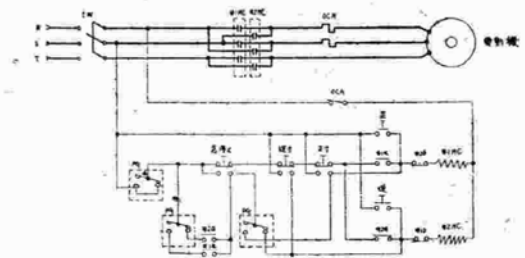
操作は少しも變へる事なく同一作用を行ふ事が出来るので精度の向上と共に自動停止により作業者の受持台数を増す事が出来る。

第 24、25 圖は時間繼電器を示し、第 26 圖は内部接續の比較を示したもので、第 27 圖は齒車摺合機を示したものである。

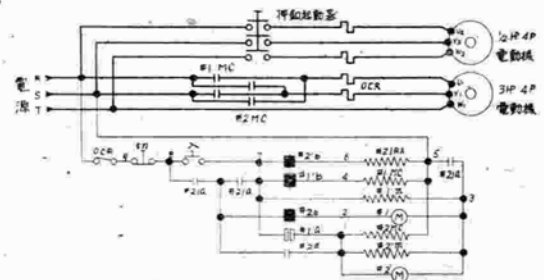
Ⅵ 制御器の簡素化

工作機械、制御装置等すべて簡素化が計られるに伴ひ制御器自体の資材を出来るだけ節約し、製作時間を短縮して簡素化し龐大な需要に應じる事は當然の事である。

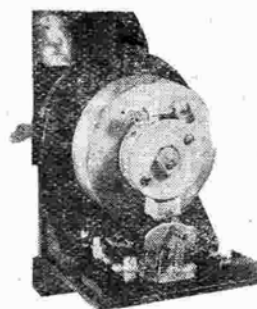
然し制御系統の生命であり亦其の接觸部に最も複雑な要素を含む制御器の簡素化は一步誤まれば故障の原因と



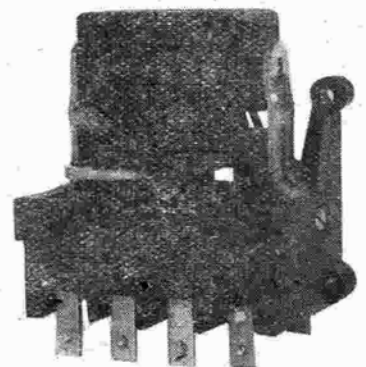
第 19 圖 旋盤簡素型電路接續圖



第 21 圖 齒車摺合機電路接續圖



第 20 圖 PG 型
逆轉繼電器



第 22 圖 FI-10 型 電磁接觸器
(補助繼電器として使用す)

なるのみならず一刻を争ふ重大な時に大切な機械を止める結果となる畏れがある。

其の計畫に當りては從來の實用結果と試験結果を基とした緻密な設計に創意を加へる事が必要である。

次に述べる制御器は、専ら工作機械に使用され最も用途の廣い小型開閉器の簡素化せるものに就て從來のものとの比較を主にしたもので、中には特に簡素型工作機械に取付けるために開發せるものも含まれてゐる。

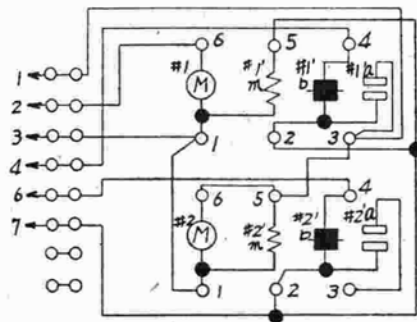
例 1 KG 型開閉器

定格 250 ボルト 10 アンペア 2 極の KG 型小型開閉器は小容量の電動機運轉用として一般に使用されるのみならず特に工作機械用として廣く使用されて來た。

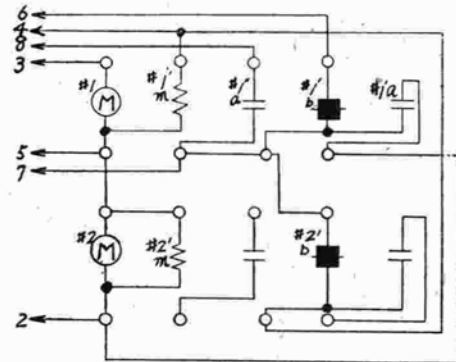
第 28 圖は卓上グラインダー用、第 29 圖は卓上ボール盤用の KG-2 型であつて、第 30 圖はボール盤の切削給油用電動油ポンプに使用された KG-12 型を示したものである。

KG-12 型は第 31 圖に示す KG-2 型と端子盤を組合せた第 32 圖に示す如きもので何れも小型のものである。其の部分品も小さく一部分の改良位は僅少ではあるが生産量が多いため部品一つの節約も其の効果大なるものがある。

第 33 圖に示す KG-3 型は上記のものゝ資材特に銅材の節約と工作の簡易化を計つて改良したもので、更に從來の 2 極丈けのものを 3 極となし使用範圍を廣め、而



A 従来型

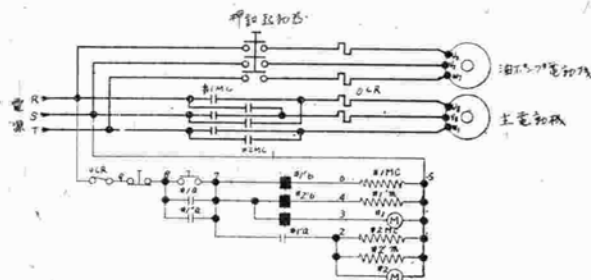


B 改良型

第 26 圖 時間繼電器接續圖

かも簡単に 2 極とする事も出來得る様にしたものである。

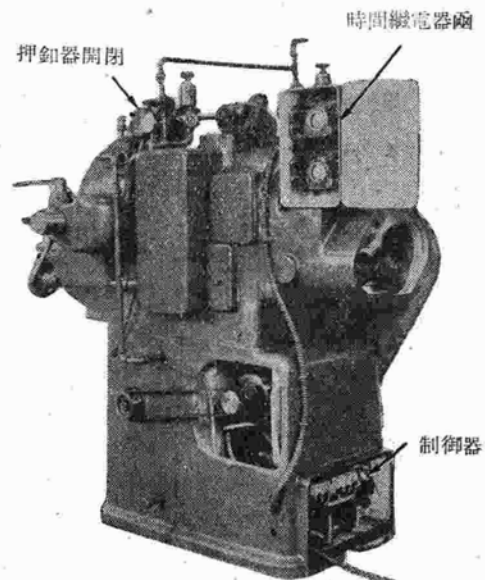
銅材の節約に於ては第 34 圖に示すドラム式の可動接觸子



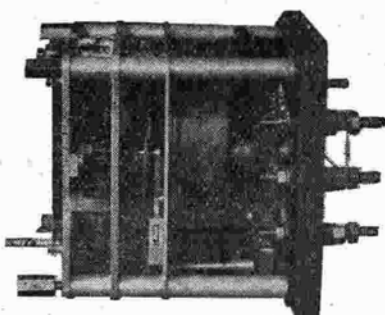
第 23 圖 齒車摺合機簡素型電路接續圖



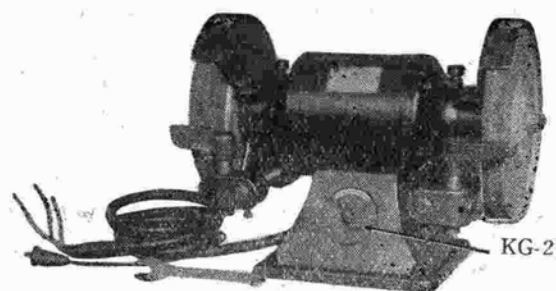
第 24 圖
時間繼電器



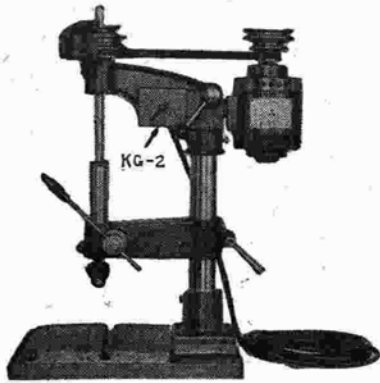
第 27 圖 齒車摺合機



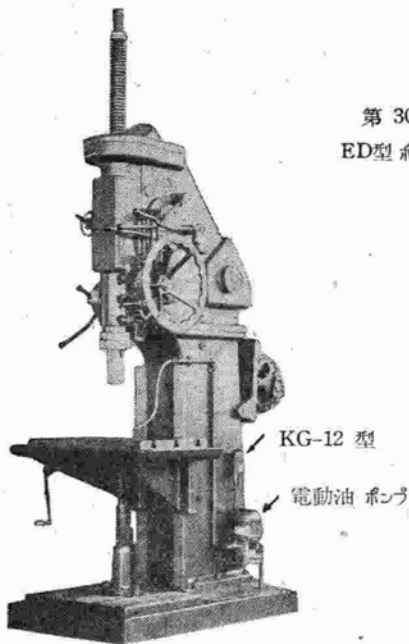
第 25 圖
全上内部



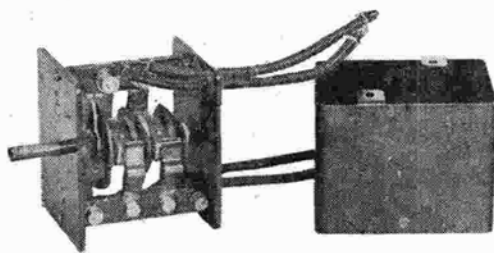
第 28 圖 卓上グラインダー



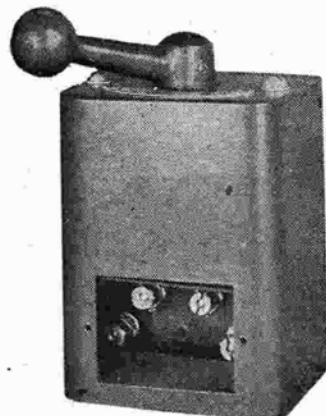
第 29 圖
卓上 ボール 盤



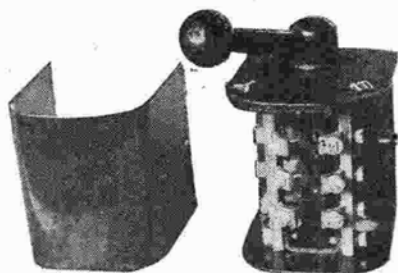
第 30 圖
ED型 ボール 盤



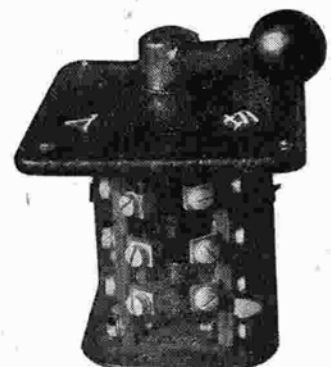
第 31 圖 KG-2 型 開 閉 器



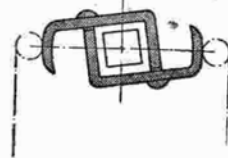
第 32 圖 KG-12 型開閉器



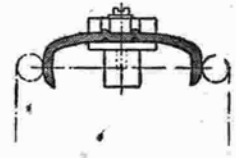
第 33 圖 KG-3 型開閉器



第 35 圖 KG-3F 型開閉器



A. 従 来 型



B. 改 良 型

第 34 圖 可動接觸子比較用

構造として約 $\frac{1}{2}$ の銅材を節約し、亦端子盤を省きて第33圖の如く接續容易な、簡単な端子部分としたため絶縁板其他を節約する事が出来た。

工作の簡易化としては熔接作りの函を廢し上下の鑄物板に簡単に取外しの出来る蓋と底板とを用ひた。

第1表は1台分に對する從來のものとの比較を示したものである。

第 1 表

	KG-12型	KG-3 型	改良型 2極
極 數	2	3	2
銅 材	100 %	60 %	50 %
銅 材	100 //	60 //	50 //
絶 縁 材	100 //	70 //	60 //
部 品 總 數	144 個	107 個	87 個
工 作 時 間	100 %	80 %	90 完
製 品 重 量	0.915kg	0.63kg	0.51kg

第35圖は埋込型とせるKG-3型を示したものである。

例 2 KD 型可逆開閉器

本器は第6圖に示す如く専ら ボール 盤の主軸電動機の正逆回轉用に使用される定格 250 ヴォルト 15 アンペアのDX-2型可逆開閉器の簡素化せるものである。

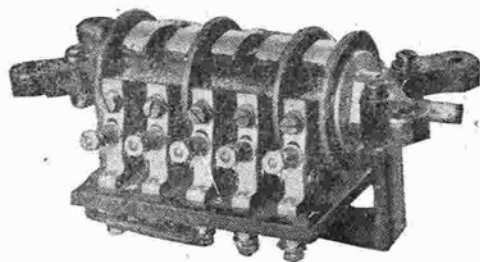
從來のDX-2型は第36圖に示す如く絶縁されたドラム軸に眞鍮鑄物の可動接觸子を取付けたもので、固定接觸子にも眞鍮鑄物の接觸子取付台を使用してゐた。

これを第37圖に示す如く組立式のドラム構造となし、ドラム軸に固定された絶縁板上に接觸片を取付け最少限度の銅材使用となしたものである。

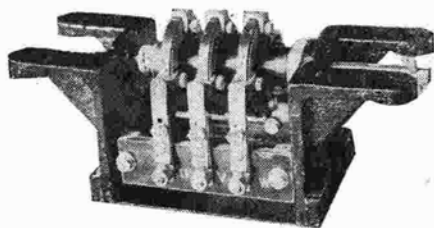
第2表に示す如く從來のものに比べ部品の製作も簡単になり組立に於ては非常に容易となつた。

例 3 TX 型可逆開閉器

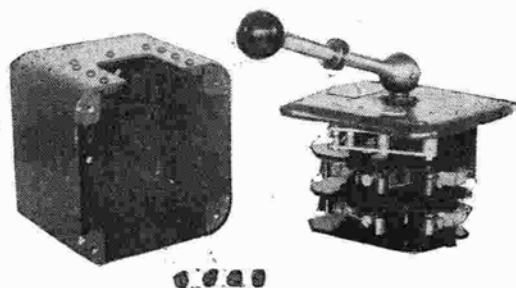
頑丈な構造と頻繁な操作に適し、一般工作機械の逆轉切替用として廣く用ひられる定格 250 ボルト 15 アンペアの TX 型可逆開閉器の銅材と眞鍮材料を主に節約し簡素化を計つた。



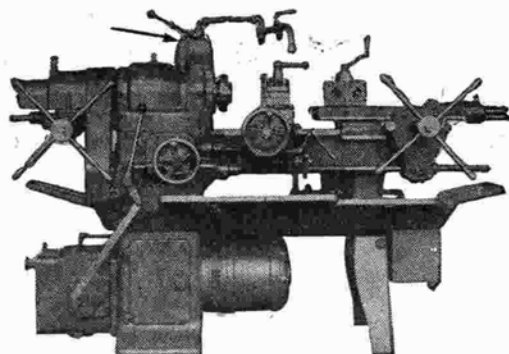
第 36 圖 DX-2 型可逆開閉器



第 37 圖 DK 型可逆開閉器



第 38 圖 TX-2 型可逆開閉器

第 39 圖
TX-4 型可逆開閉器

第 40 圖 MT 型ターレット旋盤

従来の TX-2 型は第 38 圖に示す如く函入りの 2 極切替へのもので、TX-4 型は第 39 圖の如く補助電動機運轉用の 2 極が追加されてゐるもので特に第 40 圖のターレット旋盤に使用されてゐた。

接觸部の構造を検討して銅、眞鍮の異形率等の主要材料を必要部分のみ銅板を用ひ其他總ての點に改良を加へて簡素型にしたものが第 41 圖と第 42 圖に示したもので第 3 表の如く資材、製作時間共に極めて少くすることが出来た。

第 2 表

	DX-2 型	DK 型
銅 材	100 %	65 %
其 他	100 "	70 "
工 作 時 間	100 "	72 "
製 品 重 量	2.6 kg	1.40

第 3 表

	2 極		4 極	
	従來型	簡素型	従來型	簡素型
銅 材	100 %	71 %	100 %	69 %
製作時間	100 "	83 "	100 "	81 "
製品重量	100 "	70 " (2.73kg)	100 "	70 " (3.12kg)

例 4 PK 型極數變換器

多速度電動機の速度變換器として定格 250 ボルト 15 アンペアの PK 型極數變換器は小型なるため工作機械専用に極めて廣く用ひられてゐたが、そのドラム構造が第 43 圖の如く眞鍮鑄物を多く使用してゐた。これが節約を計るため第 44 圖の如く DK 型可逆開閉器と同様に組立式ドラム構成となし眞鍮鑄物を全廢して約 1/3 の銅材に置替へることが出来た。

第 41 圖
TX-2 型
簡素型可逆開閉器第 42 圖
TX-4 型
簡素型可逆開閉器

尙簡素型 ボール 盤用として第45圖の PK-21 型を開
發し第46圖に示す DP-2 型に 替へ資材、製作時間を
共に 60 %にすることが出来た。

第47圖は簡素型 ボール 盤に取付けた 0.75 馬力 1/2 極
及び 1/2 極主軸電動機用のものを示したものである。

例 5 PS 型極數變換器

PS 型極數變換器は定格 250 ボルト 10 アンペアの極めて
小容量の極數變換器であつて、小出力の電動機用として
新しく開發した簡素型のものである。

其の構造は第 48 圖に明かな如く ドラム に固定した絶
縁板の間に小さい銅丸棒を回轉自在に保持して接觸部の
條件をよくすると共に極力小型としたものである。

従來 PK 型極數變換器を利用してゐた小容量の電動機
に用ひる事が出来、特に第49圖の従來の ボール 盤に使用

してゐた DP-1 型に比べ資材を 50%、製作時間を60%
にすることが出来た。第50圖は簡素型 ボール 盤に取付けた
PS-21 型を示したものである。

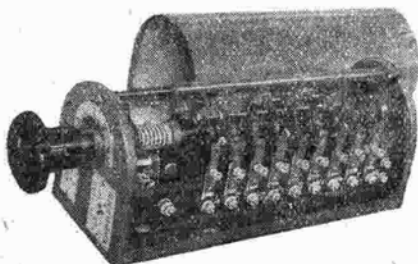
Ⅶ 結 言

以上戦時下に於ける工作機械の電氣制御装置に就て能
率化、簡素化に關する簡単な例を述べたが尙自動定寸、
自動範圍、自動修整等の自動装置及び安全装置等により
精度並に能率の向上を計つたものがあるがこれは省略し
た。今後益々優秀なものが考へ出されることと思ふが
實際使用上、亦計畫上些かなりとも御参考にれば幸で
ある。

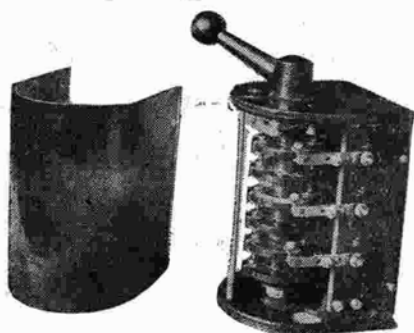
終りに独自の創意を一段と必要とするこの機會に米英
依存より完全に脱却し、戦時型から更に日本的の新しい
工作機械へと進み、諸外國より一步前進した我國工作機
工業の確立の一日も早からんことを祈る次第である。



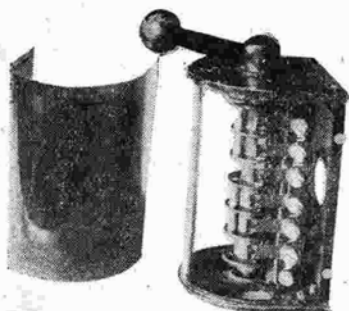
第 43 圖 PK-41 型極數變換器 (舊)



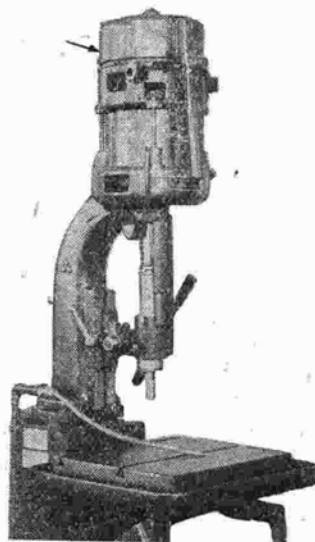
第 44 圖 PK-41 型極數變換器 (新)



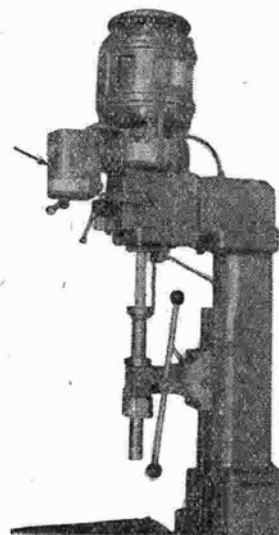
第 45 圖 PK-21 型極數變換器



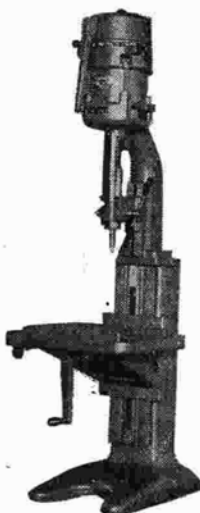
第 48 圖 PS 型極數變換器



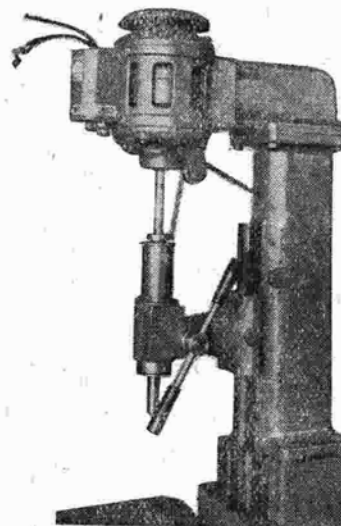
第 46 圖
MD ボール 盤



第 47 圖
全 左 簡 素 型



第 49 圖
MD ボール 盤



第 50 圖
全 左 簡 素 型

齒車の火焰焼入の研究

多量生産の唱へられてゐる今日、齒車を研磨せずに、然も高精度のものを得んと欲するは誰しもの望むべき事であると思ふ。焼入素材の研究も勿論必要であるが、茲には焼入方法の一つの火焰焼入方法と結果に就いて概略を解説する。

1 緒 言

戦時 600 型旋盤の製作に際し、其の主齒車を焼入する必要が生じた。此の齒車は外径約 500 耗で、焼入後研磨機に掛からない爲爐に依る普通の焼入方法の後に、研磨に依り焼入歪を除去してゐる他の小傘齒車の様な工程では、本齒車は焼入歪を生じて工合が悪い。依つて出来る限り焼入歪を少なくする爲に、酸素アセチレン 焰に依る焼入方法を採用したのである。

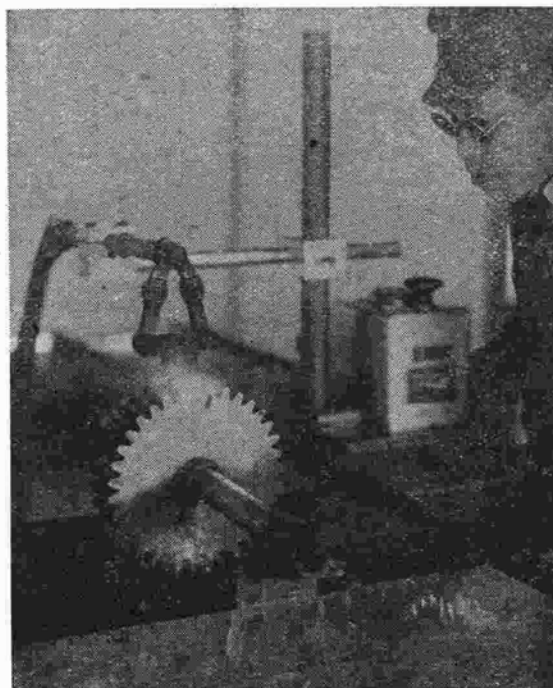
尤も此の齒車火焰焼入装置は昭和 16 年末計畫を樹立し直ちに準備に着手せるも、時局柄諸器材の入手困難なりし爲、漸く本年頭初大体の所要器材整備せるを以つて火焰焼入を実施したのであるが、其の研究は未だ幼稚なものである。之が關心を持たる、諸賢の御指導に待つべき事の多々あるを思ひ、概略を茲に發表して今後の御指導を賜らんとする次第である。

2 焼 入 方 法

齒の面に沿つて吹管を一定の速度で動かす爲に、瓦斯切断機の一部を改造して使用した。

焼入装置及び焼入状況を第 1 圖及び第 2 圖に示す。焼入せんとする面を酸素、アセチレン 焰で順次焼入温度に加熱し、直後に従ひ来る冷却水の流出に依り、加熱された面を均一なる硬度に焼入する。

使用した火口は第 3 圖に示す如く、瓦斯穴は 3 個で穴の直径が 1 耗、冷却水の穴は 5 個で穴の直径が 0.6 耗である。流出する冷却水は又火口の過熱されるのを防ぐに

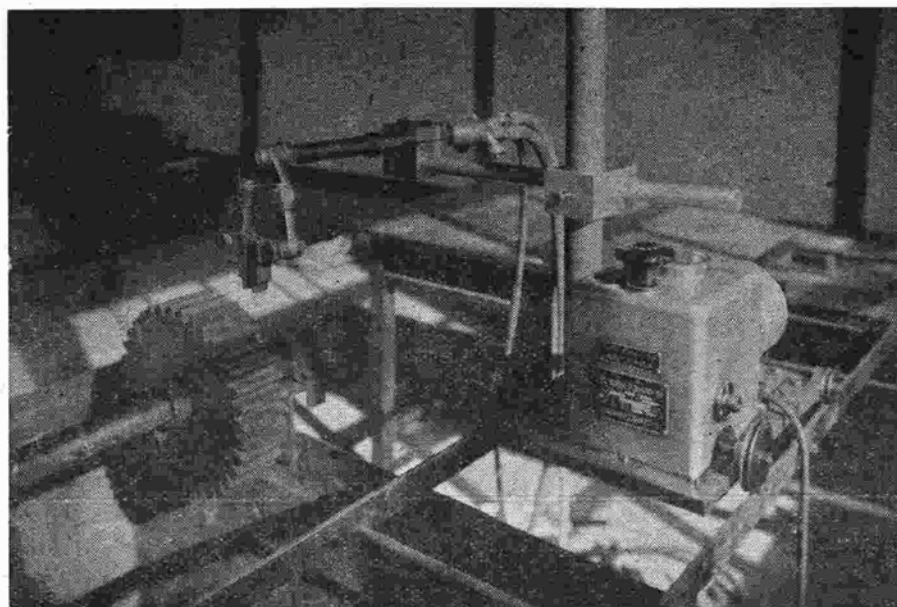


第 1 圖 焼 入 装 置

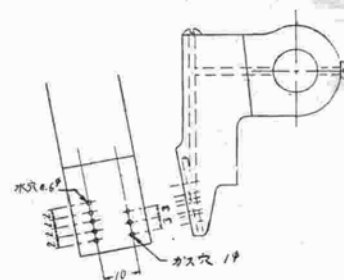
役立つ。尙齒の焼入を一枚宛行はず數枚同時に焼入すれば、それだけ焼入所要時間が短縮される。

之等の装置を使用して種々焼入條件を變更して實驗を行つたが、次に示す焼入條件の場合が最も好結果を得た。

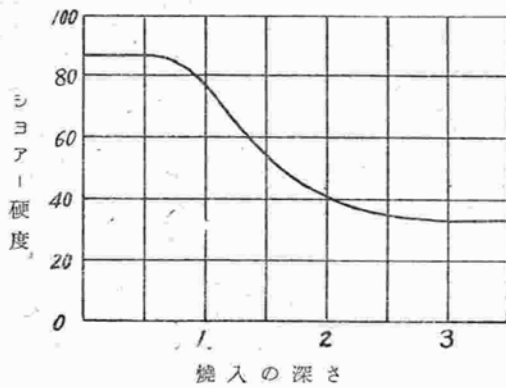
瓦斯壓力	酸素	1kg/cm ²
	アセチレン	0.3kg/cm ²
火口と齒面との距離		2.5 mm
冷却水量		0.5l/分
火口走行速度		275mm/分
尙焼入装置の圖には齒車 1 個取付けてあるが、多量生産向には 5 個位宛重ね合はせて實施するのが適當と推察される。		



第 2 圖 焼 入 作 業



第 3 圖 火 口



第 4 圖 焼入 硬 度

3 焼 入 結 果

第 4 圖は齒面焼入部斷面の硬度分布の線圖である。硬化部分は約 1 耗であり、それより中心部に向つて徐々に硬度が減少してゐる。

齒車の材質は機械構造用炭素鋼第 6 種を ショア 35 に調質したものをを用ひ、焼入後 180°C 内外で約 2 時間焼戻を行つたが、心穀部に對する熱影響に依る機械的性質の變化は見えない。硬化部、心穀部及び境界部の顯微鏡寫眞を第 5 圖、第 6 圖及び第 7 圖に示す。

最初懸念された焼入歪は測定装置の都合で、ピッチ 誤差のみの測定に止めたのであるが、第 8 圖に示す如く極めて僅かであつた。第 8 圖では縦軸に ピッチの誤差、横軸に齒數の番號を取り焼入前及び焼入後の ピッチ 誤差を示し且つ焼入に依る ピッチの變化を示した。

4 他の焼入方法との比較

焼入した主齒車は次の如きものであつた。

モジュール	5
齒 數	100
齒 幅	62 耗

此齒車を火焰焼入した場合と、滲炭焼入した場合との齒車一枚當りの焼入時間、及び費用を比較すれば次の如くなつた。

一枚當りの焼入時間	費 用
火焰焼入 50 分	2 圓 30 錢
滲炭焼入 90 分	2 圓 50 錢

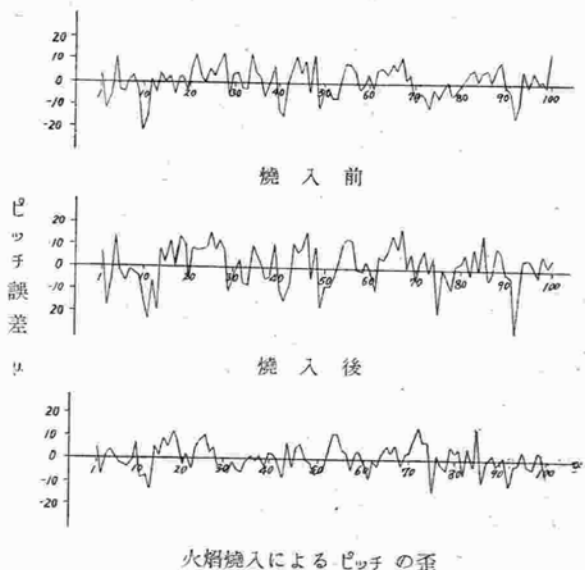
尙滲炭焼入した齒車は焼入歪大なる爲、研磨せねば實用には殆んど無理と思はれる。研磨するとすれば、之に要する時間は齒車一枚當り少くとも約 3 時間位なる故、此點をも考慮に入れると火焰焼入の場合は數倍の時間節約となる。又研磨機も不要となれば一舉兩得となる。

5 結 言

以上至極簡單で要を得ぬ點もあらうが、之を要するに酸素、アセチレン 焰による焼入方法で極めて満足すべき結果を得ることが出來た。又装置も簡單であり、焼入時間も、費用も滲炭焼入に比較して少くて済む。故に此種の大きな齒車に對しては火焰焼入が適してゐることが解つた。

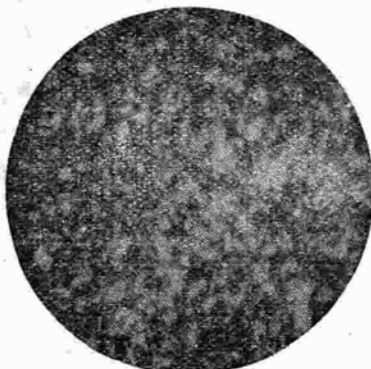
唯缺點としては時局柄酸素の入手困難な事で、此の問題さへ解決出來れば推奨すべき 焼入方法であると信ずる。

終りに當り本實驗を行ふに際し御援助を賜つた佐々木技師、久保田技師に對し誌上を借りて深く感謝の意を表する次第である。



第 8 圖

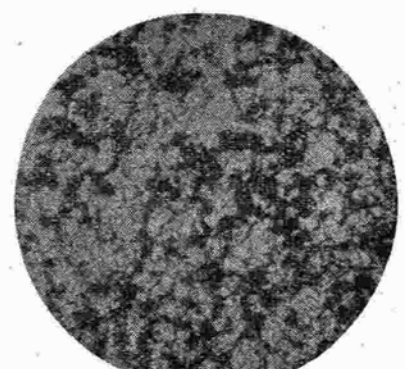
三菱工作機株式会社 島 澤 和 夫
〇 〇 製 作 所 玉 井 洋



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

ベリリウム銅合金の熱処理に就いて

2.2 %及び 2.5 % Be 銅合金の熱処理が特に硬度に及ぼす影響並に、素材のまゝと一旦焼入後焼戻せる場合との顕微鏡組織の変化を比較してみた。

1. 緒 言

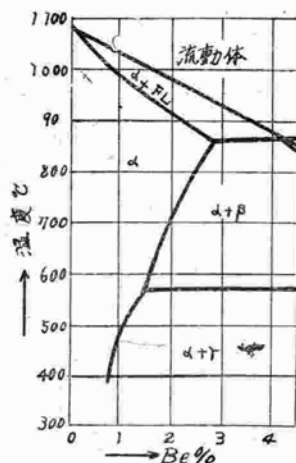
航空機の性能が進歩するに従つて、益々優秀な材料が要求される様になり、之れに對して、最近稀有元素を含む金属材料が注目される様になつた。Be は高價であるが、計器用材料の如く使用量の少い場合は實用し得る譯である。特に航空計器は衝撃、振動、加速に對する性能が重要な問題となり、此の様な場合に、軸受は大きい應力を受けて寶石軸受では破損を起す危険が有る爲に、破損し難い軸受として、優秀な性質を示す Be~Cu が注目される様になつた。

2. Be~Cu の平衡状態圖

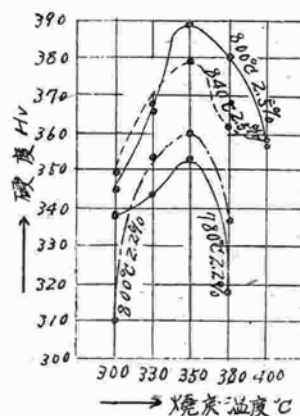
Be の銅に對する固態溶解度は第 1 圖の如く、温度の降下と共に著しく減少する。従つて、例へば 2 % 内外の Be を含む試料は 800°C 附近から焼入したものは常溫に於て過飽和固溶体の状態、即ち不安定な状態となつてゐるから、これを再び加熱することに依つて、安定の状態に復歸せんとし、其の際所謂焼戻硬化の諸現象が認められることになる。

3. 焼入温度の相違が硬度に及ぼす影響

2.2 % 及び 2.5 % の試料を各温度に 30 分間加熱後水中焼入し、後電気爐中で 60 分間焼戻して、焼入温度の高低に依る硬度の變化を第 2 圖に示す。焼入温度が高過ぎ或は、低過ぎても充分なる焼戻硬度は得られない。何れの焼入温度でも 350°C にて焼戻した場合に最も硬化する。



第 1 圖 Be-Cu の状態圖



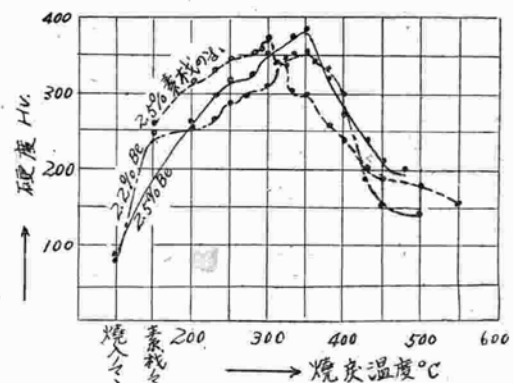
第 2 圖

焼入温度が硬度に及ぼす影響

4. 昇温焼戻に依る硬度の變化

素材のまゝの試料と、一旦 800°C にて焼入後焼戻した場合との硬度の相違を第 3 圖に示す。

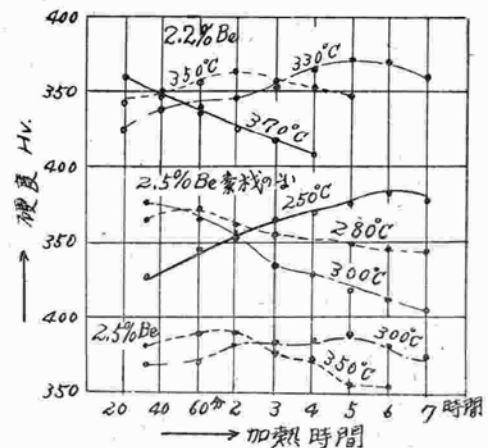
素材のまゝは、300°C にて焼戻した場合に最高の硬度を示し、一旦焼入して焼戻した場合は 2.2 % 及び 2.5 % と 350°C に於て硬化が極大となる。250°C ~ 280°C 附近は焼戻曲線の平坦部が認められ硬化が 2 段に起つてゐることが知られる。



第 3 圖 昇温焼戻の變化

5. 恒温焼戻に依る硬度の變化

第 3 圖の硬化の極大附近の温度で、長時間加熱に依る硬度の變化を第 4 圖に示す。硬化の極大より低い温度の 330°C の場合は、加熱時間が長くなるに従つて硬化し 5 時間の際最も硬化し、其の後は再び軟化する傾向がある。極大の硬度を示す 350°C に加熱の場合は、2 時間で最も硬化し、それより長ければ軟化し始める。硬化の極大より高い 370°C の加熱時間が長くなるに従つて軟化する。素材のまゝのものも同様の傾向にある。

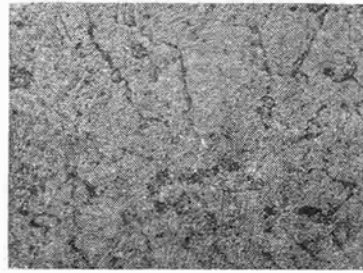


第 4 圖 恒温焼戻に依る硬度の變化

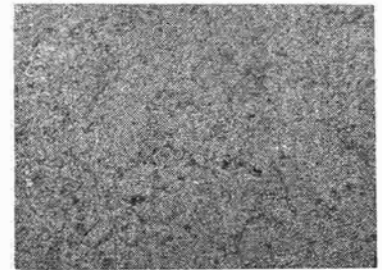
第5圖 ベリウム銅合金

顯微鏡組織寫眞

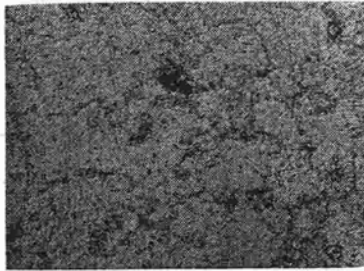
(500倍)



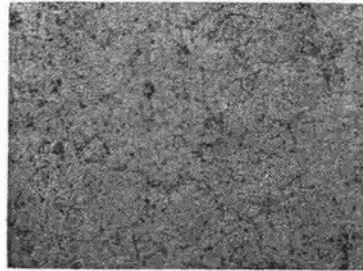
寫眞 1. 2.5%Beの素材のまゝ500倍



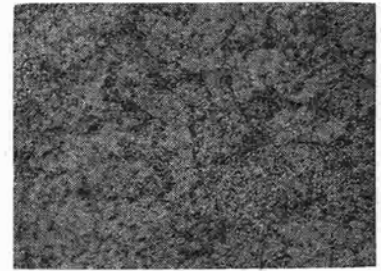
寫眞 2. 右を 250°C 60 分加熱



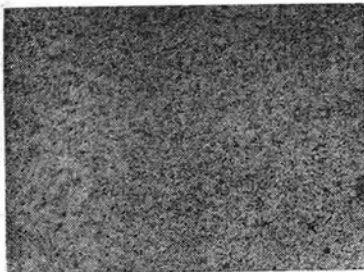
寫眞 3. 300°C 60 分加熱



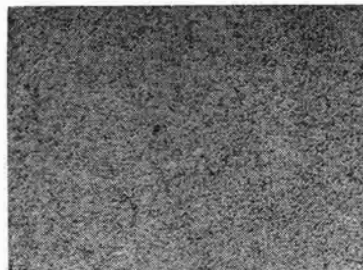
寫眞 4. 350°C 60 分加熱



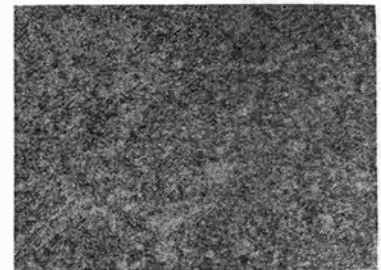
寫眞 5. 400°C 60 分加熱



寫眞 6. 450°C 60 分加熱



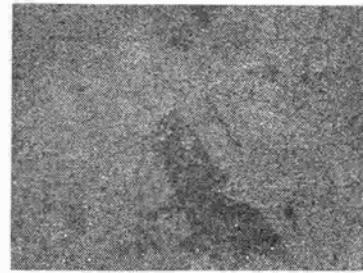
寫眞 7. 500°C 60 分加熱



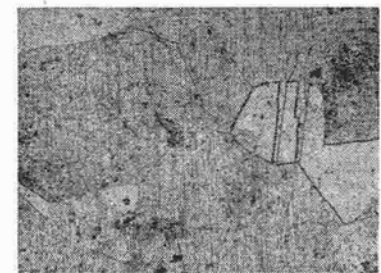
寫眞 8. 559°C 60 分加熱



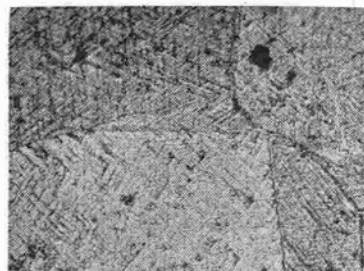
寫眞 9. 2.2%Beを800°C 30分加熱後水中焼入 (100倍)



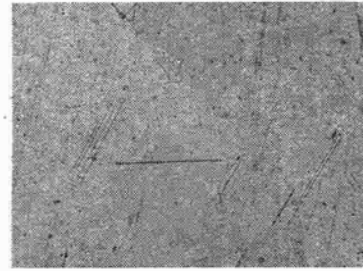
寫眞 10. 2.2%Beを800°C 60分加熱後水中冷 (100倍)



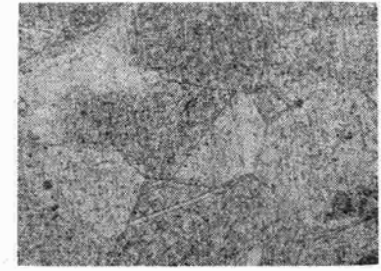
寫眞 11. 2.2%Beを800°C 水中焼入 260°C 60 分焼戻 (100倍)



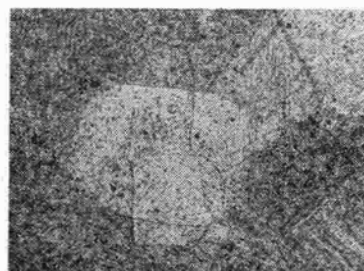
寫眞 12. 11に同じ (500倍)



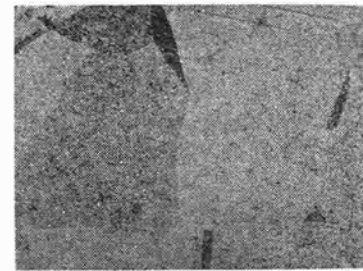
寫眞 13. 800°C 水中焼入 300°C 60 分焼戻 (100倍)



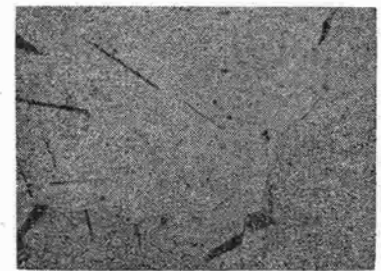
寫眞 14. 同右 350°C 60 分焼戻 (100倍)



寫眞 15. 同上 400°C 60分焼戻 (100倍)



寫眞 16. 同右 450°C 60 分焼戻 (100倍)



寫眞 17. 同右 500°C 60 分焼戻 (100倍)

6. 抗張力試験の比較

線材の試料を素材のまゝと、一旦焼入後焼戻せる場合との抗張力の比較を第1表に示す。素材のまゝを300°Cにて焼戻した場合は、一旦焼戻した場合に比較して、伸は殆ど同じで抗張力が20~27 kg/mm²も多い。

然るに硬度は反対に一旦焼入した場合が高い。焼戻したまゝでは非常に軟いと云ふことは、最も優れた特性の一つである。2.5 %の方が2.2 %より抗張力も伸も大きい。

7. 顕微鏡組織に就いて

試料は横断面にて撮影し、腐蝕剤は10 % 過硫酸アンモニウム水溶液による。写真1~8は素材のまゝ2.5 % Beを昇温焼戻による場合の顕微鏡組織の変化を示す。焼戻硬度曲線は、一旦焼入焼戻した場合と略同様の傾向なるも、組織の變移は全く異つた経過に依る。写真9~17は800°Cより水中焼入し之れを昇温焼戻に依る場合の

組織の變化を示す。写真9は焼入のまゝで、之を260°Cにて焼戻すると写真11~12の如く樹枝状晶的組織が現出し第1段の硬化となる。之れはβ相の析出及びこれに伴ふ結晶の微細化に基くものと考へられてゐる。硬化の極大附近即ち、350°C~300°C附近では写真14~15の如く黒色帯及び線條組織を現出して、第2段の硬化となる。之れはα相よりγ相の析出と並に、β相の分解に依るγ相の生成に基くものとされてゐる。第1段の硬化と第2段の硬化との中間に位する焼戻曲線の平坦部即ち250°C~300°C附近では写真12の如き樹枝状晶的組織が写真13の均き均一な組織に一旦變移する段階に相當し之の事は甚だ興味ある事實である。之れは香取博士の研究によれば、β相の凝集及び歪の除去に基くものと解されてゐる。

8. 結 論

1. 焼入温度800°Cの場合に焼戻硬度が最も高い。
2. 素材のまゝを焼戻すと300°C、一旦焼入後焼戻した場合は350°Cが最高硬度を得る。
3. 硬化の極大附近の温度即ち、350°Cに於ける焼戻加熱時間は2時間より長ければ軟化し始める。
4. 素材のまゝを焼戻した場合は、一旦焼入後焼戻した場合より抗張力が20~27 kg/mm²も大きい。硬度は後の場合の方が却つて硬化する。
5. 素材のまゝの場合即ち、加工後焼戻硬化せるものと、一旦焼入後焼戻せる場合とは、顕微鏡組織の變化は全く異つた経過に依る。

第一表 抗張力試験比較表

處理方法	2.5% Be			2.2% Be		
	線径 mm	抗張力 kg/mm ²	伸 %	線径 mm	抗張力 kg/mm ²	伸 %
800°Cにて30分加熱 後水中焼入のまゝ	1.04	48.9	30.8	1.02	38.0	22.5
		48.3	32.0		40.4	23.7
800°Cにて2分焼入後 350°Cにて60分焼戻す		123.5	0.4		126.2	0.3
		122.5	0.8		127.4	0.4
素材のまゝを300°Cにて 60分焼戻す		160.2	0.7			
		146.0	0.4			

*印 標準外切断

ダイキヤスト金型鑄造

何れの時代に於ても、材料の節約、加工時間の短縮が要望せられてゐるのは言をまたざる處であるが、就中時局の緊迫に伴ひ、如何にしてその成果を擧げるかは今日の我等に課せられたる急務と考へる。

最近漸く新聞、雑誌等に精密鍛造、精密鑄造なる題下で、この問題が論ぜられる様になつたのは遅まき乍ら邦家の爲喜ばしき次第である。今や總力を擧げて航空機の増産に邁進するの時、この一部を擔當するものは萬難を排して精密鑄鍛造を活用し、勞力資材の節減を期さんことを希ふものである。

今假りに適當なる棒材料ありて、工作機械を使用して加工するとすれば、その90~70%は削屑となり、10~30%が製品となる割合で、勞力と副資材も亦甚しく消耗する。

これがダイ鑄物なれば90~95%は製品となり、加工する勞力、副資材をも著しく節減することとなる。

ダイ鑄物の隘路は金型の製作であるが、この打開には製品の標準化と機械工場の協力が必要で、前記の如き消耗を考へ御協力を希ふ次第である。

而して此れが擔當者の一員として流込金型鑄物を強調するものである。周知の如く輕合金鑄物に於ては、金型鑄物は砂型に比し抗張力で20%強増加し、且つ耐水壓性で、鑄肌はダイ鑄物よりも美しい。又中子をも併用し得べく、肉厚の不同に對してダイ鑄物の如き缺點も防止し易く、金型も特殊鋼を用ふる必要がない。不良率も甚しく僅少で、現場不良、加工後巢入不良等合計5%内外である。

當所に於ては鑄造部品の70%をダイ鑄物及流入鑄物を運用して能率を上げつゝある。

(土 居)

花崗岩を使用せる精密定盤

戦時下金屬の代用資源として花崗岩を使用して試作せる定盤に就きその性質特徴を説明し、優良代用品として廣く使用される様紹介する。

1. 緒 言

決勝の年を迎へ金屬資源も極度に節減すべき現狀に即應し先づこれに代替し得る資源として石材に着目し種々研究を進めた。

岡崎市附近には優良なる花崗岩を産出し、石塔石碑等の生産地として古い歴史を有し、これに従事し來れる石職人も數千人の多きに上つて居た。然るに大東亞戦争も愈々第三年目に入り、所謂石屋の仕事にも極度の制限を受くるも亦止むを得ぬ状態に立至つたのであるが、豊富なる石材が手近かに得られる事と古き歴史を有する石加工技術とを直ちに軍需生産に役立たしめる事は眞に意義のある事と信ずる。

今回當社に於て技術的援助をなし、岡崎の某石材工場に於て試作したる石定盤を紹介する。簡単な調査研究ではあるが兎に角優良代用品として充分使用し得る確信を得たので、一刻も早く一般に廣く利用される様こゝに紹介する次第である。

2. 石材に就て

今回石定盤に使用した石材は花崗岩であるが、花崗岩の中にも産地に依り種類名稱が異つて居り、岡崎附近の石材の例では「吉祥石」、「東山」、「牛岩」等あり、その中吉祥石が硬度高く組織も緻密にして最適の様である。

花崗岩の物理的並に機械的性質は第1表に示す如きものであり、主として鑄鐵の代替品と云ふ意味に於て鑄鐵の性質と比較して見た。此の諸性質中花崗岩は周知の如く石英、長石、黒雲母を主成分として居り、その成分に依り硬度も異り實測値は相當廣範圍に分散してゐる。附

第1表 物理的並に機械的性質

項 目	花 崗 岩	鑄 鐵
抗 張 力 kg/平方cm	40~80	(普通)1000~2000 (高級)2000~3000
抗 壓 力 kg/平方cm	1000~2000	抗張力ノ 3~4倍
彈性係數 E kg/平方cm	430~610	800000~ 1300000
硬 度 シヨアー	75~105	20~40
線膨脹係數	0.000007	0.00001
比 重	平均 2.65	7.03~7.87
吸 水 率 %	0.3	/

久性に關しては屋外にて風雨に曝される場合に於ては凍結、風化分解等を起し、比較的不安定であるが、屋内に於て使用する場合には極めて優秀である。

又石材には木材と同様に「目」が有り、未採掘の状態に於ては水平方向に割れ易く恰度紙を重ねた如くなつてゐる。これを石屋の用語にて「平目」と云ふ。これに對し垂直に切つて生ずる面を「サシ目」と稱し定盤として使用するには「サシ目」の方が諸性質が優れてゐる。特に雲母は油を含むと膨脹する性質を有するが、「サシ目」に於ては雲母の結晶は縦方向に竝んでゐる爲膨脹して平面上に隆起する事は殆どない。然し材料採りの際には雲母の大なる結晶(「黒ボセ」と云ふ)は避けなければならぬ。

吉祥石の「サシ目」の結晶状態の一例の實物寫眞並に顯微鏡寫眞は第2圖に示す通りである。

3. 石定盤の試作

加工方法に關しては試作品は特に幼稚なる手仕上に依つて居り、その後能率的方法を研究中にして、大量生産を行ふには切斷、研磨、摺合せ等機械化する必要のある事は勿論である。

試作品の型式、基準寸法、重量、保證精度は第3表の通りである。

上記の如き性質並に取扱上の點から餘り大型の物には不適當の様に思はれるが追々研究中である。形狀は正方形及び矩形とし、足は安定をよくし水平を得易くする爲特に三點支持とし、尙要すればこれに補助足を備へてゐる。但し罫書定盤等にして固定据付を行ふものには足の必要はない。又石材は特に角が欠け易いものであるから側面は他の物品が激突した場合缺損を防ぐ爲大きく面取を施してゐる。

精度に就ては技術的に充分な自信を有するが、商品としては用途に應じ等級を分け工費の節減を計る必要がある。



(倍率 2.5)

(倍率 25)

第1圖 吉祥石の結晶状態

第3表 基準寸法、重量、保証精度

T型精密石定盤

型式	主要寸法(耗)	重量 (斤)	保証精度 (±ミクロン)	
	A × B × C		1 級	2 級
T-1	300 × 200 × 85	14	6	15
T-2	300 × 300 × 85	21	6	15
T-3	450 × 300 × 90	35	7	18
T-4	500 × 400 × 100	56	8	20
T-5	500 × 500 × 110	75	8	20
T-6	600 × 450 × 110	75	9	22
T-7	600 × 600 × 120	100	9	22
T-8	1000 × 600 × 140	230	10	25
T-9	1300 × 600 × 140	300	10	25

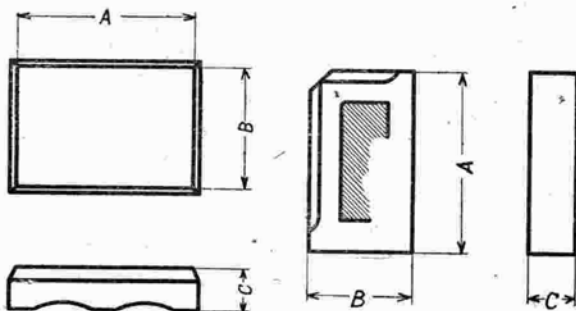
L型精密直角定盤

型式	主要寸法(耗)	重量 (斤)
	A × B × C	
L-1	150 × 100 × 60	3
L-2	200 × 120 × 65	5
L-3	250 × 130 × 65	7
L-4	300 × 150 × 70	10

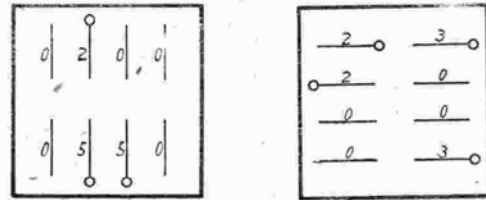
4. 精度に関する実験及び測定

精度に就ては當社に於て種々測定を行つた結果、鑄鐵製の「サガ仕上」に依る定盤に比し勝るとも決して劣らぬ物が出来てゐる。試作品の測定値の一例は圖示の如くにして平面程度の測定には第4圖には水準器を用いた物第5圖には直定規と「ダイヤルインヂケータ」とを用いた測定値を示す。又表面の仕上り程度の測定には第6圖に日本光學型觸針式表面検査機に依る物を

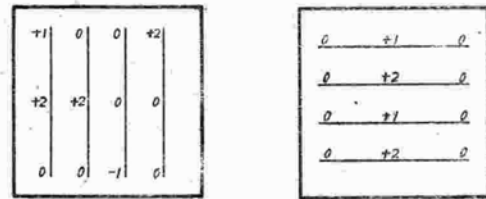
次に温度變化の精度に及ぼす影響に就て實驗を行つたこれは第8圖の如く反射型電氣ストーブに依り定盤の表面に斜に熱を投射し、第9圖に示す如き温度差を與へたる場合の精度變化は300耗に付最大5ミクロンであつた。これに對し大凡同様の條件で實驗を行つた鑄鐵製定盤の



第2圖

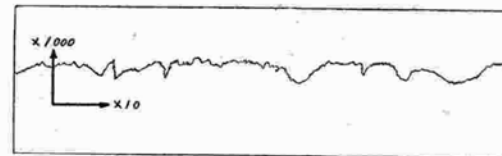


第4圖

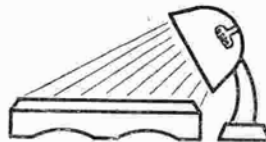


第5圖

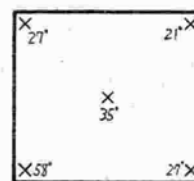
○印ハ高キ方ヲ示ス +(-)印ハ中凹(凸)ヲ示ス
單位 1/1000耗 單位 1/1000耗



第6圖

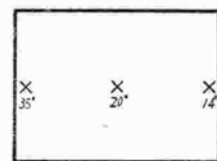


第8圖



最大誤差
300耗ニ付 5ミクロン

第9圖



最大誤差
300耗ニ付 30ミクロン

第10圖

測定値は第10圖に示す如く300耗に付約30ミクロンにして相當の差のある事がわかつた。而も石定盤の場合は多少「リブ」を有する鑄鐵製定盤の構造に比較して歪み易き形狀にあり、又温度差も熱傳導率の悪い爲に相當大いにも拘らず歪が遙かに少く良好なる結果を得た。

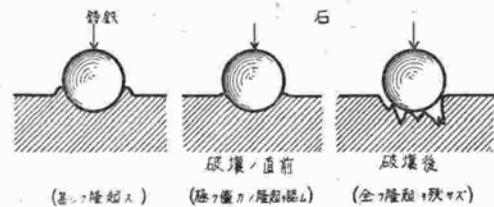
更に外力に依り打撃を受けた場合に「カヘリ」「マクレ」等の生ずる状態を實驗した。これには「ロツクウェル」硬度試験機を用ひ鋼球を壓入したのであるが第11圖に示す如く鑄鐵その他一般に鋼に於ては凹みたる容積だけ周圍に隆起す。而るに石の場合に於ては破壊の直前極めて僅か

に隆起を認めたが、それ以上大なる力が加はれば局部的に破壊されて表面上に何等の隆起を残さなかつた。此の點は定盤として大きな特徴である。

5. 考 察

特 徴

1. 硬度大にして耐磨耗性良好なり。鑄鐵製の物ではショアー硬度 30~40 度程度なるも石に於ては焼入したる鋼程度なり。
2. 膨脹係數小にして温度變化による歪小なり。
3. 時効變形を起す憂は極めて少いものと思惟せらる。
4. 銹を生ぜず化學的にも安定なり。
5. 外力に依り「カヘリ」「マクレ」等を生ぜず。精度の保持良好なり。
6. 鐵に比し輕量にして取扱ひ便利なり。
7. 戦時下の代用品として材料が手近に自由に豊富に得られ、種々の處理を行ふ必要なく、直ちに使用出来る。



第 11 圖

大略以上述べた如くにして現在の決戦下に於て資材入手に對し繁雜なる手續も要せず最も手近かに得られる材料を使用し、而も鑄鐵に比し總べての點に於て優れてゐるとは云へぬが數多の長所を有する優良代用品として使用せられん事を希望するものである。

尙石材は貴重なる金屬資源の代替用として例へば各種機械の機台、足其の他の方面に充分應用出来る見込みが有るので更に研究を進める豫定である。(完)

電機界 夜話(5)

タービン發電機の躍進第一歩

本誌1月號にタービン發電機の描筆時代を執筆したが、此處に引續き躍進時代の稿を綴ることとする。

新型準備時代の計算の有様等

自分の計算を人に見せるに氣のひけた時代、又個人の腕前に左右せられた時代より形式の時代へと進歩して行つた。そして外國製造業者との技術提携により技術は公開せられ、機の引出し深く仕舞つてあつた我流の計算虎の巻も次第に其の魅力を失つて、電氣的計算のみならず、從來の機械的應力計算輕視の考へ方も改めて來だした。

工作方面に於いても從來の工長、組長等の腕加減と云ふのが次第に權威ある工作仕様書に變つて來て新しい職工でも劃一な精確なものを造り得る様になつた。

大戦後の不景氣風に耐え外國品の輸入を喰止めた我發電機

歐洲大戦後英米の勝利は軍事のみならず、經濟的にも世界を壓倒して我が國經濟界も全く舶來品に押へ付けられ手も足も出なく、國產獎勵の聲が他方では高ま

つたが、不景氣風は次第に強く大變な勢となつて來た。

タービン發電機に於てはその前に南滿鐵某發電所に 5000 kW 3000 r.p.m. の國產記録品が收められて好評は得たが、未だ舶來品に伍しては行けなかつた。此の問題になつたのが日鐵の 20,000 kW 25~1500 r.p.m. の製作であつた。

之に對し電氣關係の先輩は發電機は大丈夫だが、タービンはどうかと云ふ。又機械關係の權威者達はタービンは間違はないが發電機はどうかと云ふ。良くとればどちらも大丈夫と云ふ事になるが、裏をとればどちらも駄目だと云ふ事になる。到抵出來ないと疑つた人もある。國產が駄目なれば外國から買つて收めよと云ふ様な國辱的な條件を持ち込まれたので、萬全を期し、タービンも發電機も設計は E W 社、W 社に依頼し工作はこちらでする事に決めたのであつた。擔當者は必死になつて之が完成に努力したのである。此の工作に就いては次に述べる。

100 噸を吊し涙を流し切つた 5" ロータ

設計を外國に仰いだとは云へ、W 社の工場設備と當時の我が國の設備とは雲泥の差があつたので、此の發電機的工作

に於ては全く獨自の考へを働かせねばならなかつた。例へば固定子枠に鐵心を積んで起す場合、如何にしてロータを掛けてどんなにして起すか等は圖面もなければ経験もなかつた。工程が進むにつれて之が頭痛の種であつた。而も枠は鑄鐵であつてロータの通る孔の縁は薄い壁であり、此處の機械的應力はどうなるか、貧弱な機械的設計ではどうにもならなかつた。若し一個所でもぼりといつたらお仕舞だ。當時の最経験者の工長氏も三日三晩殆ど睡らず吊り方を考へて憔悴してしまつた。しかし他に方法が無いので愈々吊りにかかつた。擔當者はどんな些細な音も、小さい變化も見落すまいと神経を只固定子一つと集中されてゐる。クレーンもこんな大きいものを吊るのは始めてで 5" ロータが次第に涙を流して來た。此の涙加減を見て心配し乍ら終に無事起し方が済んだ時、お互に肩を叩き合ひ、涙を流して喜んだものであつた。

斯様な努力により躍進の技術基礎は次第に固り標準躍進の實力は培はれて行つたのである。

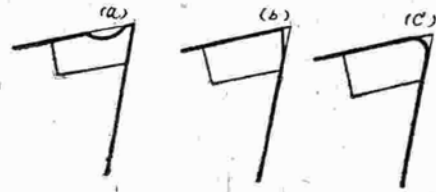
(N)

超硬質合金刃具の特異性

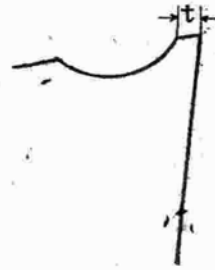
(1) 超硬質合金の磨耗

超硬質合金による鋼切削に於て最も著しい磨耗は上刃面の フレタリング (a) であり、之と同時に二番磨耗 (b)、先端磨耗 (c) を生ずる。之を第 1 圖に示す。

一般には鋼の切削の場合、先端磨耗は考慮に入れる必要の無い程小さいように云はれてゐる。實際確かに (a) に比し磨耗量は僅少ではあるが、ラッピングにより顕微鏡的に尖鋭な刃先にしても、相當短時間に非常に僅かな (c) の如き刃先の磨耗を生ずることが観察される。其の後此の鈍化は進行せず、其の状態を相當長時間持続し、良好な切削を得るのである。之は高速度鋼の鈍化は直ちに加熱となり遂に刃先の溶け落ちに進行するのと對比し著しい相違である。従来硬質合金には尖鋭な刃が立たないと云はれて居るのは、勿論焼結合金の性質により事實であるが、比較的短時間に起る微細な刃先の鈍化が主な原因と考へられる。



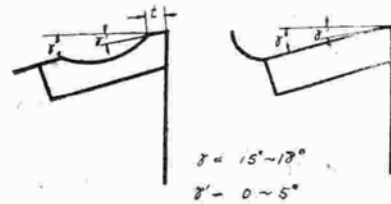
第 1 圖



第 2 圖

(2) フレタリングの防止

フレタリングを防止する最も有効な方法は、第 2 圖の如く豫め切屑の案内を研磨により作ること、之によるとフレタリングは殆ど防止され、寧ろ (b) の二番の磨耗により再研磨を要する状態である。圖中刃稜巾 (f) は 0.6 ~ 1 耗を適當と考へる。又第 3 圖の如く比較的大きな上逃角 (15° ~ 18°) を與へ、先端に刃稜を與へる方法も有効である。



第 3 圖

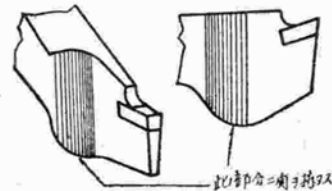
(3) 超硬質合金の脆弱性と其の対策

(1) 研磨超硬質合金の脆弱性は本質的な缺點であり、高速度鋼に匹敵するが如き、靱性の飛躍的改善は望めない。殊に、切削効果の大なることは、微細な痕が直ちに切削中大なる龜裂に發達することにより常に観察される所であり、之により其の研磨作業には周到な注意を要する。

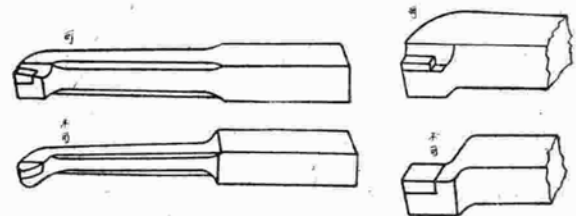
刃先の欠損の幾割かは、此の研磨作業、又は研磨機の不適當によるものである。現在市場にある研磨盤の大部分は本体のバランス 悪きのみならず、砥石車のバランス 取り装置が不完全で、軸承磨擦多く バランス 取り作業困難である。

之には絶対超硬質合金専門の研磨盤を要する。尙現場にては一般に研磨盤の取扱が粗雑になり、ドレッシング、バランス 取りを怠つてゐる事が多く、之は一日二回の手入は絶対必要であり、之を怠つては如何に優秀な研磨盤でも全然問題にならないのである。

(2) 刃稜の上逃角を減少させること、及び刃先に圆弧を附けること。刃先の欠損防止上有効な一方法は、第 2、第 3 圖に示す如き刃稜を設け、之の上逃角 γ' を、切削中びよりの生ぜざる限り減少し、0° ~ 5° にすること



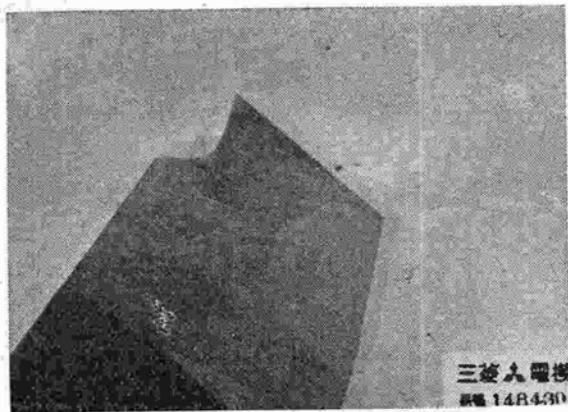
第 4 圖



第 5 圖

で、之により大いに欠損を防止し、良好な仕上面を得られるものである。

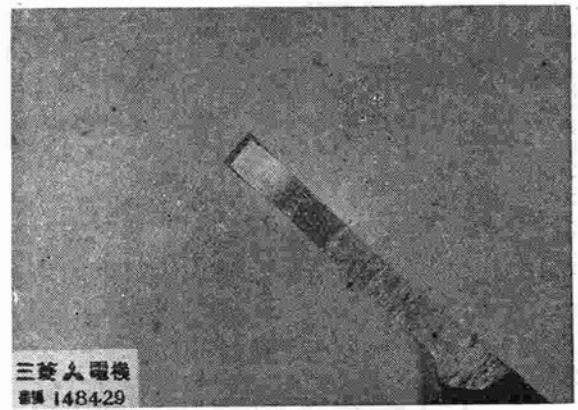
他の一方法は、豫め刃先へ、(1) に述べた如く安定な刃先磨耗をラッピング 砥石により附けることで、之により欠損を防止し得ると同時に、切削屑の巻き方を安定にすることが出来る。尙第 2、第 3 圖の方法は切屑を綺麗に巻かせることにより、切屑で刃先のたしかれることを防止出来るのである。



第 6 圖 (1)

(3) 双具の剛性、超硬質合金双具に於て、双先の振動は最も避けねばならぬことは云ふまでもないことで、之には全く新しい觀念から、超硬質合金双具として設計する必要がある。其の二三の例を次に挙げる。

バイト柄はヘルバイトの如く柄に弾性を持たせた物は絶対不可で、筆者も數種の此の種のバイトを試作した結果總べて失敗に歸した。故に飽く迄、剛性一點張りで設計すべきで、一例を硬質合金バイト中最も困難なる突切バイトにとると、第4圖の矢印の部分に充分な肉を持たせ下部の出張りは、柄の高さの二倍位に思ひ切り大きくとらねば、振動多く切落しの際双先の欠損は絶対避け得られぬものである。從來の高速鋼の柄は此の部分が甚だ貧弱である。第6圖は切削後の双先の磨耗を示してあ



第 6 圖 (2)

る。之は徑38耗の SK-5 工具鋼を切削速度 80 米/毎分送り 0.1 耗で 25 本突切つた時の磨耗状況を示すもので、尙充分切削續行出来るものである。之は(1)にて述べた如く超硬質合金の著しい特徴である。

其他孔繰り、片刃に於ても第5圖に示す如く作ることが望ましいのである。

4 結 言

以上の如く卓絶せる優秀性の反面、其の本質的缺點を持つものがあり、之の特異性を充分に理解し、缺點に對する防止策を講ずれば、其の卓絶性を遺憾なく發揮すると信ずる。

卓 上 扇 風 機

戦時下の今日に於ては、扇風機は禁製品であり、僅かに軍需として艦船用の扇風機のみ製作してゐるものであるが、從來より扇風機の羽根は四枚であり、又、保護鋼その他すべて裝飾的意味が含まれてゐた。

卓上扇風機も粉飾的な機構はすべてかなぐり棄て、資材工数の節減を目標として實質的なものに變貌を餘儀なくされた。現在の標準部分品のまゝで、羽根は四枚を二枚に変更し保護鋼の構造を簡單にした。

この結果、摩擦損は減少し渦流損は少々増すことになるが、回轉數は若干上昇し、風量は、直流扇風機に於ては 7%、交流扇風機に於ては、12% 減少するが、消費電力に於ては、13% 減少する事が出来た。四枚羽の規

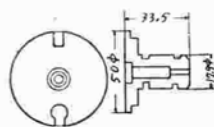
格にも合格し實用に充分満足するもので、僅かな改良ではあるが、資材と、工数の低減を得る結果となつたものである。

電動機鐵心台の作業改善

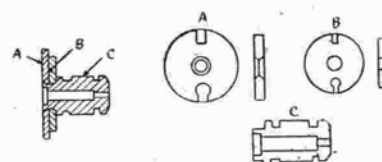
從來は圖示の如く 55 中丸棒より削出して居たものを、A, B, C 3 部分に分け、A, B はプレスにて抜き、C は 20 中丸棒より TCA にて削り、A, B, C を組合せ、カシメて製作する様變更した。

舊方法に比し、下記の如く、材料を節約し得ると共に作業時間を短縮し得た。

時間短縮率 60% 材料節約 70%



改 良 前



改 良 法

資材の愛護節約活用の利材施設

吉 岡 末 男

内 容 梗 概

總ての物資を少しの無駄もなく有効に活用せしめ、極力愛護節約の精神を涵養するために、利材施設の概況を紹介した。

I 總 論

大東亞戦争下第三年を迎へ玉碎的氣魄で挺進、必勝施設完遂へ邁進しなければならない重大時局下に於て、勞力、資材、日常生活必需品に至る迄逼迫し共榮圈内の豊富なる資源も輸送力不足の爲内地への輸送意の如くならざる現状に鑑み、愈々廢材の活用へ一段の拍車をかけ物資愛護、節約、活用の道を考へる事こそ刻下の急務である。屢々資材充足の六ヶ敷さを訴へる聲は耳にするけれども、限りある資材の最大活用に成功した体験や研究には餘りにも寥々たる感がある。

今こそ眞剣に資材活用の能率的な方法を創出し、且實行しなければならない。一瓦のアルミニウム屑、一c.c.の廢油とても國の寶であり立派な兵器である事を思ひ、祈りを籠めて其れを再生活用し、資材の不足を嘆ずる前に、工場自体に今なほ多くの未働資材が利用されずに放置しある事實を探究して、物の生命を完全に果さすことの留意が肝要である。即ち總ての物資を利用するには、少しの無駄もなく如何なる場合と雖も完全にしかも有効に利用し、更に節約して資材本來の全能力を發揮せしめ最後に廢品廢材となつたものを再び有効に夫々の用途に活用し得る様に研究しなければならない。そこに利材作業と云ふこの資材活用の問題が生れ、營々たる施策と少なからざる犠牲に依つて始めて可能とならしめるのである。

當所では夙に、この利材作業で廢品に生命を吹き込む尊物思想をもつて經營し、あらゆる資材使用に節約を強調してゐる。茲に當所に於けるその施設の概況を略記し大方の御参考に供したいと思ふ。

II 利 材 の 概 況

1. 利材の定義

利材とは物資の愛護節約活用代用品廢品の回収更生活用利用等の一切を含めての意味である。

2. 發生屑の範圍

發生屑とは塵芥汚物紙屑及び金屬片等の廢品から、精度を失へる遊休工作機械や磨耗折損による廢工具破損せる什器、取毀しの不用部分品等も發生屑と解釋する。

3. 更生材料の利用

工場に於ける利材作業はパタ屋にあらずして、更生材料の利用徹底を期して物資の使用を完全に果さすのが利材の眞髓であるから、更生利用の方法を考究

して出來得る限り最小の手数を以て、有効に更生利用する事が肝要である。

4. 廢品更生作業の類別

- ア. 廢品そのまゝの物體で他に利用し得るもの。
- イ. 廢品自體に何等かの工作を施して物品を作り得るもの。
- ウ. 廢品原料そのまゝの材料のみにて新しい製造原料となるもの。
- エ. 廢品原料に新しい原料を加へて新たな製造原料となるもの。

5. 資源の回収

- ア. 副産物回収（目的が他にある物を回収する場合）
- イ. 廢品回収（使用不能の不要廢品の回収）
- ウ. 更生回収（更生し得る物を回収）
- エ. 貯藏回収（貯藏品中死藏されたるものを回収し流用の道を求む）
- オ. 現用の間に合せる爲の回収。

6. 排出屑の回収及處理

- ア. 一般回収（塵芥の如く一般から自然に出て來るもの）
- イ. 専門回収（人手を掛けて回収を行ふもの）
- ウ. 運搬
- エ. 選別
- オ. 保管及び排出（工場内に對する拂出及び工場外に對する拂出）

7. 加 工

- ア. 更生のための加工
- イ. 利用のための加工
- ウ. 整理運搬のために加工するもの

III 事 業 の 經 営

1. 利材事業の精神

物格尊重（物體ないといふ氣持）尊物思想を涵養し單なる廢物利用にならざる事

2. 利材事業經營上の注意

- ア. 事業擔當者の熱意
- イ. 周囲の理解
材料節約委員會、及び従業員の鑛改善等にして、揭示板投書利材調書に依る宣傳等を必要とする。
- ウ. 事業の統制
蒐集出來得る事のみを纏め、關係者は同一命令下

に置くことが必要である。

エ. 経営の合理化

利材工場の見學、節約考案、罰則及獎勵歩増等による獎勵法も考へる必要がある。

3. 利材作業場

作業遂行上最も感じの良き名稱を撰ぶことが肝要である。例へば利材工場、更生工場、廢品更生工場、防損工場、利材更生工場、活材工場等

4. 利材係職制編成上の注意

利材係の所屬は廢品の利用率の最も多き工場に屬し、受配給の關係及對外的取扱等のことも考慮の上編成する必要がある。

5. 統計及原價計算

ア. 屑物拂出費

イ. 利用更生費 (利益)

Ⅲ 利材施設の概況

1. 塵芥處理作業

作業場より發生せる塵芥中には金屬、油布、紙片、細屑、鋸屑、木片、護謄、硝子及び土砂等があり、之れ等は各種別に選別する、第1圖更生利用の途なき塵は爐内にて燃焼せしめ、此の熱をもつて湯を沸し油布の洗濯を行ふ外、煙道の熱を乾燥室に應用し洗濯物の乾燥をなす、第2圖然る時は塵埃でなく燃料となつて有効に使用される。



(第1圖)
塵芥焼却爐



(第2圖)
乾燥室

2. 焼灰

塵埃の選別を行ふも、なほ金屬片類が焼灰中に混つてゐる、之等の灰から流水選別法により金屬を蒐集す。蒐集した金屬は充分乾燥の後磁力分離器にて鐵と非鐵金屬とに分離する、磁力分離器には $\frac{1}{4}$ HPの電動機1台を設置す。

3. 油布の再製作業

工場より發生せる油布は發生量を衡りて記録し各工場別に回収率を計上す。油布は半切ドラム罐中にて煮沸し遠心分離器にて油を脱出せしめ、油布は洗濯機械に投入し加性曹達水溶液にて洗濯を行ふ、(第3圖)充分



(第3圖)
洗濯機械

水洗乾燥せしめたる後之れを折疊み、約10疋位の束として工具庫へ納入する。この再製作業には次の施設を要する。

ア. 洗濯機械

イ. 脱水器

ウ. 乾燥室

エ. 自動秤

屑ポロの拂出しは毎月々極にて工具庫より各工場へ配給する。

4. 油の蒐集

ア. 油布を洗濯した汚水の中には多量の油を含有して居るので特殊な下水溝を通過せしめて水面に浮遊する油を汲採り蒐集する。

イ. 油の空罐の内面に附着せるものは工具庫内に於て特殊な臺を設け逆に立て、沈澱落滴を集める。

ウ. ガソリン回収

乾燥室内の絶縁塗料から發生する排氣瓦斯を活性炭に誘導吸收せしめて凝固洗滌して回収する。この設備には次のものを裝置して居る。

(1) ガソリン回収裝置

(2) 溶劑瓦斯吸引唧筒

(3) 冷却用送風機等

5. 油の再製作業

蒐集せる油はドラム罐中にて沈澱せしめ下層水分を抜きとり上層油分を別な罐に移して温水洗滌を行ひ、一夜位沈澱せしめ、更に下層水分を抜きとり上層油分を別な罐に移して温水洗滌をなし、一晝夜位沈澱せしめると上層油はやゝ綺麗になる。(第4圖)更に「ベントナイト」を投入して脱色せしめ。水分は超遠心分離機にて分離する。又硫酸洗滌を行ふ場合あり、この時はアルカリ液にて中和せしめる、工場内より發生する機械油、スピンドル油、ダイモ油等の汚油はそれぞれ混同せぬ様に注意し再製せば、再製後潤滑油として性能に殆んど變化なく使用し得る。輕油即ち洗石油揮發油等の廢油については蒸溜釜にて焚火し溫度差にてそれぞれ分離し再製を行ふ。(第5、5'圖)釜の中に残留せる油は

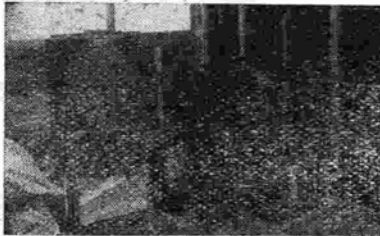


(第4圖)
廢油の再製



(第5圖)

軽油蒸溜釜



(第5圖)

軽油蒸溜装置

重油として燃料に混入する。此の設備次の如し

- (1) 淨油機(超遠心分離機)
- (2) 加壓濾過機
- (3) 油ポンプ
- (4) 電気加熱槽
- (5) 攪拌用電動機

6. 切削油の蒐集

各工場單位に遠心分離機を設置し、旋盤切削屑に附着せる油を速かに分離し屑は容器に入れて所定の場所 に集積する。

7. 紙屑処理作業

不用となつた青寫眞紙は曹達灰液中にて記載内容を完全に消滅する迄充分注意して漂白する、漂白紙は裁斷し再び印刷紙又は雑用紙として更生利用す。

紙屑籠より集めたるものは之を和紙、洋紙、青寫眞紙等に選別して「ニーダー」に投入し粉碎溶解して製紙原料「パルプ」となし運搬に便ならしめるため、約9吋角6吋位の厚さに壓縮して賣却する。(第6圖) 古新聞紙及びボール紙等の機密漏洩の虞れなきものはその儘束となし賣却す。猶事務所等に於ては使用したる紙の裏面をメモに利用し、封筒は裏返して使用する。又不用印刷物の裏面を利用して謄寫板印刷等に使つてゐる。



(第6圖)

紙屑處理

8. 古繊維の蒐集

- ア. 軍手は工具庫より毎月々極配給制を採用し古手袋と交換に新品を渡す様にして回収する。
- イ. 綿テープの切屑の蒐集
- ウ. 電線の被覆繊維の回収
- エ. アスベストシート の屑より「ワッシャー」を抜きとり、抜粕は集めて保温材として利用する。

9. 護謄の蒐集

電線被覆の護謄「パッキング」及び護謄製品の屑物其の他地下足袋、靴、草履裏等も蒐集する。

10. 木工作業

- ア. 荷箱を解體し木材及び釘の回収をなす
- イ. 解體せる古木は主として小型電動機の荷造箱に更生し、且つ設備用資材の一部となり、部分品入れの立派な小箱となつて各工場に配分される等更生資材の一部を補つてゐる。又利用の途なき残材は工職員合宿所の炊事用燃料となつてゐる。
- ウ. 捲線ドウムは「ボルト」及び「ナット」を取外し木製部は鑄物用燃料として居たが、現在では各電線會社へ返却してゐる。

11. 金屬屑の處理

- ア. 機械加工の仕損じ品や旋盤加工の残材等が鐵板屑等と混じたるまゝ工場から捨てられるが、之等を選別し同質同径のものを集め所要寸法に切斷し粗材として使用可能なる工場へ還元する。(第7圖)



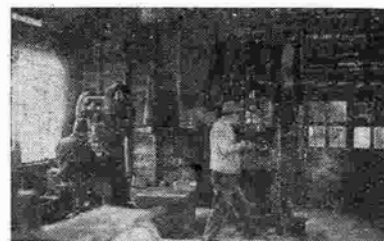
(第7圖)

非鐵金屬の選別場

- イ. 鐵板、眞鍮板、銅板、アルミニウム板等は厚み別とし「ワッシャー」其の他器具部分品等に打抜き又は曲げ作業を行ひ工場へ使用せしむ、ワッシャーは標準寸法のものを打抜き在庫品表を作つて適宜に利用せしむ。(第8圖)
- ウ. 電氣鐵板屑及び薄鐵板等最後の廢材は壓縮機にて角形ブロックとなし整理運搬に便ならしめ社外へ賣却する。(第9圖)

この施設は

- (1) 壓縮用水壓プレス
- (2) 水壓唧筒
- (3) 運搬車



(第8圖)

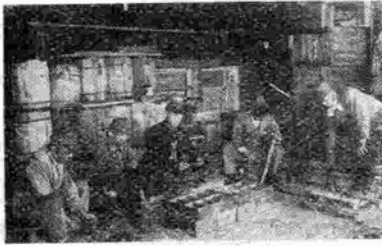
打抜作業



(第9圖)

金壓縮作業

- エ. 電線の切斷屑は配電盤裏の接続結線に利用し残りの切屑は外被を焼き芯線を蒐集する。
- キ. プラチアンコードの類は斷裁機にて表被を切斷し護膜及び綿纖維とに區別し銅線は壓縮機にてブロックとなす。
- オ. 半成品及び検査不良のもの等は解體し鐵及び非鐵金屬等に分類し、捻子、ナット等は再び使用可能な様に手入れの上使用する。
- カ. 古針は打伸し、寸法別に選別し更生活用す。この作業は雨天又は夜間外部の作業困難なる時に入夫の手仕事として居る。(第10圖)



(第10圖)

木箱處理及び釘
更生作業

- キ. 鉛ハンダ及びパビッド合金等の屑は鍋にて熔解して棒状となし原材料として使用先へ納入する。
- ク. 厚鋼板屑より多少利用出来る見當のものを保存し置き、型、工具の定盤又は設備機械補修の資材として活用する。電線管の取外したるものは彎曲をプレスにて押伸し同一寸法のものを集めて内面に勾配リーマーを通し面をとりたる後、外部から熔接を行ひ再び使用する。
- ケ. ボルト及ナットは捻子を抜へ區別して貯藏し、又スプリングワッシャー等は同一寸法に撰り別け陳列して一般の使用に供す。
- コ. 空罐其の他容器は回収し統制會社へ送附する。
- サ. 鐵線屑は全部打伸し鑄物用芯取りに使ひ、長きも

のはコンクリートの鐵筋代用とし又製品のピン材として利用する。

- シ. 古鑪は目立て直して二回乃至三回使用する。
- ス. 古錐は一文字錐及びエンドミルの代用として使用する。
- セ. 山形鋼、溝形鋼等は同一寸法のものを合せ熔接し、強度のかゝらざる安全な箇所に使用し設備補修用資材として有効に活用する。
- ソ. メタルソー・フライスカッター及びエンドミル等の破損又は磨耗せるものは切込み目立て直し、又は破損箇所へ盛金を施し研磨仕上をなし更生する。

これ等の更生施設は

- (1) 万能工具研磨機
- (2) 丸鋸双目立研磨機

- タ. 模様替等のため取外した配線材料は繼ぎ合せ露出工事の配線に活用する。

短い附双バイトのシャックは半接熔接により柄材を更生し高速度鋼チップの廢品も大より小に有効に活用する。

- チ. 古ペン先及びゼムクリップピン等は紙屑箱の中へ放棄したものを集めて置き再び使用する。
- ツ. 銅管の廢品は主としてアルミヒーター等に使用された絶縁不良のものが多く之等を伸し、ケーブルターミナル等に使用する。

12. 燃料

- ア. コークスを蒐集し鑄物熔解爐並に双物火造燃料となす。
 - イ. 油を再製し使用不能の廢油は重油爐の燃料又は鑄砂に混入する等利用の道を研究す。
 - ウ. アセチレンカーバイト率は簡易補装及び油落し石鹼として利用する。
- 鋸屑は亞炭に混入し燃料として使用する。

我等は生産力増強總進軍運動に於て

如何なる成果を収めたか

生産力増強總進軍、それは吾々技術者の皇恩に報ゆる急務ではなからうか。そうだ國を擧げて此の運動に挺進しなくてはならない。鬼畜米英を葬る迄は

みたみわれ 力のかぎり動き抜かん。

此處に當社〇〇製作所に於て、生産力増強總進軍運動と名付けて實施せる行事の一端を御紹介申上げ、御参考に供する次第である。

實施期日 昭和17年12月より18年2月迄
各工場に實施目標を豫め設けて、其の完遂に努力せる
課目 次の通り

- | | |
|-------------------|------------|
| 1. 作業改善の強化 | 測定係 |
| 2. 工作技術の改善と簡易化 | 工具工場 |
| 3. 工具貸出の迅速化 | 工具管理係 |
| 4. 規律の確立、能率増進 | 設備係 |
| 5. 成形材料の改良に依る倍の増産 | マイカルタ工場 |
| 6. 不良品の早期発見 | 捲線工場 |
| 7. 現有設備の利用向上 | 鍛冶工場 |
| 8. 役付工員の教育 | 板金工場 |
| 9. 部品不揃に依る組立遅延の皆無 | 組立工場及配電盤工場 |
| 10. 現品管理の充實 | 機械工場及組立工場 |
| 11. 工具破損防止 | 機械工場・精密及 |
| 12. 試験の簡易化 | 試験係 |
| 13. 試験手順の研究 | " |

以上の課題のもとに發足した「職域即戦場」を轉々寫々することとする。

1. 作業改善の強化 (測定係)

先づ工程測定係の事務所を覗く。一つ一つの作業をもう一度良く反省し、改良を行つた測定係技師の得た戦果は第1表の通り

此の外に軸荒削、仕上削の測定法改良、流れ作業の整備、作業場所の統一等々。本運動で大分能率が上る様になりましたよ。併し未だ未だ忘れられた改善がある様です。努力努力と測定係の技師は戸外へ

筆者は隣りの工具工場に入る。

2. 工作技術の改善と簡易化

油で汚れた掌の中の集められた報告書を此處の主任は目を通す。ぬかりなく横から筆者の見たものは第2表の通り。

ノートに寫し取つたものは之れだけ、未だ2,3枚残つてゐる様だ。

顔に手をやり、首を傾けた主任技師、うむうむと背くばかり。

お次ぎは工具管理係の成績調査に足を運ぶ。

3. 工具貸出の迅速化

△實施前

筆者が工具庫へ來たのは、九時一寸前。赤い腕章手にメガホン、顔知り伍長に問ひかける。

以前は7時から9時頃迄のラッシュアワーは物凄い混雑で窓口等はそれは大變でしたよとの辯

△實施策 効果

管理係の行つた貸出迅速化の策

ア 各工具毎に役付陣頭指揮勵行

何時も工場に居る先の伍長が窓口で立つてゐるのは此の陣頭指揮かなと肯ける。

イ 工具庫中、頻繁工具と、比較的忙がしくない工具との工具庫別を實施した。

ウ 油、消耗品を割當制として、節約を兼ねて、明瞭化を計り混雑を計る。

エ 度量器(物指類)の定期検査を取集検査式を改め交換式(豫備品と)にせること。

オ 各工場に・バイト 研磨場を新設せること。

以上の策を實施してバイト 研磨は好成績、位置的に不便を感じてゐた=工場の工具貸出合理化。窓口事務の簡易化等の好結果を得たとの事。

先程から陣頭指揮をして任務の了へた伍長と整備係の方へててく。

4. 規律の確立能率増進

設備係の規律の確立案と、實施報告を若い養成工が讀み上げる。

ア 出先作業工場の標示札を各々設備工員に着けせしめること。

實況 從來設備補修は職務上、作業場所が一定せず、出先修理が殆んど大部分である關係上、一見して出先場所が判明せず、往々誤解を受けたが、本項目の實施により、各人も自覺認識して作業能率を増進せしめた。

イ 出先作業工場の主任 或は代理に毎日の作業内容、作業人員を指揮者により報告せしめ、特に作業の開始と完成は明確に報せしめる。

實況 元來現場取扱者との受渡しのみであり、稍不確實の點があつたが、本課題實施後は「補修の確實」を期す事が出來た。

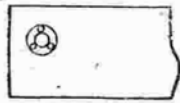
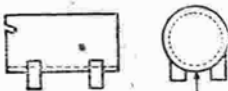
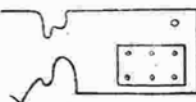
5. 成型材料改良による倍の増産

此處はマイカルタ工場の中、各工員が忙がしげに増産に努めてゐる。主任は覺帳を見せる。

ア 一部のガバーの改良

イ 一部成型壓縮機の熱盤の改造

第1表 作業改善の強化

項	目	改 良 前	改 良 後	時間短縮
1	管制器板と銘板と取付けネジに就て 	銘板と側板を取付けたるためネジ(2×3)3本でスリッパワッシャーを其の間に入れて締付けを行つてゐた。 	アルミ鉄 () 3本を使用することに改め銘板と側板とをカシメ付をなした	50%
2	管制器覆の銘板取について 	覆に銘板をカシメ(2ヶ所)付けるに、ニッケル鍍金を施せる釘(長さ13)でカシメ付けてゐた。	カシメ釘を真鍮釘(長さ9)にて2本カシメ付けた。	材料節約
3	管制器外筒蠟付後の仕上 	外筒と取付脚(2ヶ)との蠟付後の仕上を鍍ペーパーにて綺麗に仕上げられてゐた	蠟付後の仕上を鍍にて取付け脚の内部だけ蠟取を行ふ(此の方が全部蠟仕上を行ふ)よりも蠟が多く付いてゐるため強さが大である。	80%
4	管制器の覆カシメに就て 	側板と覆とをカシメ付けるに鉄 () 6本でカシメ其の後はヤスリで仕上げてゐた。	側板と覆とを型に取付けてスポット溶接(6ヶ所)にする様計畫した。	88%
5	管制器の外筒取付について	外筒と取付脚(2ヶ)とをネジにて締付け上 蠟付を行つてゐた。	外筒取付脚(2ヶ)とを直ちに型に取付蠟付を行つた。此の場合は取付脚の接觸する部分を少し大きく面取した。	50%
6	大型直流電動機枠縁金溶接用具考案	枠縁金に口出座の溶接は口出座の位置を決め孔明カシメを行ひ溶接を行つてゐた。	口出座の位置を決める溶接具を作り孔明カシメ作業を廢し指定の位置に溶接した	88%
7	大型直海電動機 スキッチ コンタクター の座取錐の考案 	旋盤で座取作業を成してゐた。	コンタクターの保特具作りかへ特殊錐の考案に依りDRで座取する事にした。	50%
8	大型直流電動機 スキッチ リング サポーター の加工改良	一枚のもので複雑な曲り方をしてゐる爲、作業困難で且曲折に依る不良相當あり	三つに區分をなし別口に加工作る事に依り作業も容易で、且曲折の心配もなく作業時間も短縮せり。	53%
9	一般直流機界磁接ぎの曲方工具の改良	曲型に角度指示がない爲手加減で曲げ現圖に合せて手直してゐた。	曲型に任意の角度指示をつけ品物に應じて任意の角度に曲げ得る様改め締付ボルトをハンドル式に改めた。	44%
10	大型交流機磁極端板堅削盤 ダブテル 削り方法	1ヶ宛取付けコア板に合せて罫書をなし作業をしてゐた。	2ヶ重ねて間にコア板を入れて作業する。ダブテル削、頭削、頭裏両端削を各々別に作業なしてゐたのを一度で済む様にした。	36%
11	大型交流機磁極端板堅削盤、頭裏削	刃物合を切り下げ作業を行つてゐた。	取付方法を變更して道具を作り機械送りを使用出来る様に變更した。	18%
12	自動 コイル 巻き機械 ワイヤガイド 用 ラーリー の改造	ラーリー及軸が磨滅して、コイル巻中によくワイヤーが外れて作業亦悪し。	黄銅 ブラッシュを入れる事によりその不備を改善せり。	
13	V チューラ 用電気爐の上部の放熱を利用	利用せず。	乾燥室用として其の構造を變へ、利用する事が出来た	

第2表 工作技術の改善と簡易化

項 目	實 施 状 況	結 果
1 製作方法検討会の開催	工具製作前に使用材料加工方法を職員及擔當役付工員で協議した。	作業順序がはつきりして誤作の未然防止及び作業の能率増進に効果あり
2 滲炭防止済の全面的使用	従来銅鍍金を主として、補助的に滲炭防止済を使用していたが銅節約のために全面的使用。	実験により銅鍍金と其の差殆どなく銅節約上に有利なり。
3 フッシュの製作方法改良	フッシュの締代を定め、之が工作をすべて限界ゲージ方式に依る事にして、精度向上、作業能率の増加を圖つた。	フッシュの精度向上に大なる影響あるものと認む。
4 治具取付具製作に特殊サインバーを使用すること。	傾斜面加工の精度向上の爲、サインバーを應用した傾斜をきる取付臺を作ることとした。	精度向上のため良好なり。
5 拔型作業中 ラヂアルボール盤使用専任者設置	従来拔型仕上工が各自に機械を使用してゐたのを、専任者を決め仕上工は仕事を専任にやる様にした。	仕上工が機械を使用する事がなくなり、且専任者も機械に馴れて技術向上に効果があつた。
6 拔型カス上げ板及ヤトヒ板の形状簡易化	種々の形状の抜物の内厚枚に於てはカス上げ板及ヤトヒ板は抜物の形状通り加工する必要なき爲、出来るだけ簡單にした。	實用上に於ては差支がなかつた。又作業時間短縮上誠に良好であつた。
7 栓ゲージ加工法の改良	従来栓ゲージは兩センターを使用せず、加工してゐたものを兩センター孔加工後に仕上をなして、研磨代の不同を少くした。	研磨の際兩センターを使用する爲、これが改良に依り研磨代が少くて済み能率上良好であつた。
8 筒バネ製作方法の改良	従来は手捲で爐で熱し乍ら捲いたものを今度は特別の捲溝を造り焼鈍した材料を用ひて捲く様に變更した。	従来に比して約1.5~2倍位の能率向上。
9 自動電壓調整器用バネの試験器製作	従来簡易なる引張試験器で測定したものを、出来るだけ實際に即せしめる爲、電壓調整器に組入れられたと同様の機構にて試験器を製作する。	實際に近いもので試験する爲め不良発見或は不良防止上効果があつた。
10 拔型二番取をスロッター作業にて行ふこと	従来拔型の二番逃を機械數の関係で仕上工がファイリングマシンで行つてゐたが、スロッターにて行ふ様變更した。	仕上工の負擔軽減及び作業時間の短縮。

7 押型の改造

エ 工具の訓練

と書いてある。之等を実施して此の表の通りとなりました。と係員

一月には瓦斯壓力低下の爲一部成型壓搾機使用不可能となり、水壓器を利用すると云ふ困難に會つたので、少し生産が下つた。

一寸の工夫でこれだけの効果があつたとは有難い。

6. 不良品の早期発見

“圖面の見誤り、見洩による不良を絶滅”と大きく書かれた捲線工場へ入る。そして事務室内で本工場の成績

を聞いてみた。

此の運動期間中、毎朝禮に各員に對して主任よりの訓示。度重ねる訓練により、事故、不良品遂に絶滅。嘉ぶべき哉。

事前発見5件、作業途上の事故発見9件

其の中には、〇〇馬力固定子線輪の巻回数設計の誤りをコイル巻前に、又〇〇kWの整流子と電機子鐵心の結合關係誤作(機械工場)をコイル入れ前に発見等々。

偉大なるかな早期発見。見よ資材と勞力の節減を、と感心して壁の掲示を徐ろに退散退散

● 毎日勵行注意すべき事

1. 規律ある和のとれた部下の養成に努めたか。

2. 火災や怪我の原因となる様な作業環境はなかつたか。
3. 不良品防止の立場から作業を見廻つたか。
4. 機械の手入、工場の整理は良いか。材料、瓦斯、電気の濫費はないか。
5. 生産高の目標を部下に認識せしめてゐるか。

捲線工場主任

7. 現有設備の利用向上

爐の齡既に老に入り、修理施せども、萎靡如何せむ。
役付工員のハンマーの音のみ鍛冶工場にあがる。

実施項目

ア 老朽機械の熟知

老朽機械利用に際しては、其の擔當者がよく機械を理解する必要を有する。其の爲に常に機械部分の精密検査精密監督を実施し、事故の早期發見に努力する事。

イ 現有設備の検討

爐及び空氣錘の負荷が部品の變更により、變化を來たしめてゐないか、どうかの検討。負荷に適する様爐の調節變更、改修をすること。

ウ 機器別による負荷の調節

近時工事急増の爲、又ハンマーの修理に對し、當番を定め定時間中にこれを行はず、夜勤を以つてそれを実施す。

エ プレスの使用増強

水壓器の型の整備を行ふ。又等閑設備の利用強化。

結 果

上記4項目を行ひたる結果は、機器補修の認識と、工員、役付の協力により効果は大なりと。又隣りの板金

工場を見廻つた役付が、比較的等閑なネジプレスを見つけた。交渉の結果それは鍛冶工場へ。そして老朽機更生と型造り能力を増加したのでつた。

次にネジプレスのあつたお隣りの板金工場へ、

8. 役付工員の教育

ア 規律の確立

役付工員にその部下に對する指導上から、服装、日常動作、欠勤等の陣頭指揮せしむ。

イ 責任感の自覺強化

日常の業務上に簡單なる用務を各個に命じ、其の報告訓練をなせり。

ウ 部下統率力の錬成

養生工の指導、教育を実施せしむ。

エ 工程の掌握

工場幹部より役付に對して、工事進捗上の工程掌握の重要性を改めて傳へ、工程責任者より特に指令訓練をなさしめた。

オ 技術教育

當工場の工作法の再検討の目的を以て、若干の役付工員に對し、技術基礎の再教育、使用機械の特性、新工作法に對する工夫、工事仕様書の整備等を教育。

結 果

其の後の能率は甚だ良好で、各仕事に對し、役付工員の一段の努力により、系統だつた工場組織のもとに生産力増強に邁進する事が出來た。

9. 部品不揃に依る組立遅延の皆無

此の急務を如何にして打開したのでらうかと、興味を持つて組立工場、配電盤工場を。

組立工場

項 目	實 施 方 法	結 果
1 倉庫品の早期受入れ。	従來は必要時期に受入れをする事になつてゐた爲、品切等で遅延せる實例があつたが、此度は少くとも一ヶ月前に受入れて、品切の前には早速工程係に連絡すること。	品切等の事故による遅延工事絶滅。
2 重要倉庫品は傳票集録票に記入する。	集録票には倉庫品は記入されて居らず従つて其の使用が不明瞭であつた。今後重要なものを記入する事により工程係で倉庫品の監視が出來て、特急工事に萬全を期せられる	直ちに効果判明せず共、材料監視強化に効大なりと信ず。
3 現場と工程係との連絡強化	工程カード面には完成となるも往々試験場に出ないと云ふ事がある。一寸した部品が無い爲遅れる故此の事故を組立工場から工程係に申出てゐたが、工程係員が之等に對して積極的に連絡をとる様にした。先物でも完成する様に迄努力した。	實施により工程通り進捗し次々に製品化して、小型電動機等は先物迄完成する等好成績であつた。

配電盤工場

4 現品整理係管の強化を計る	現品整理専任係を新設して、工程専任者及役付に於て、之を監督し現品保管を強化。	極めて能率よし。
5 試験係、検査係、荷造係との連絡の密接	試・複に對して豫め豫定表を提出し、又口頭を以て組立完了時日の連絡をとる。そして絶えず其の結果を荷造に對して寫を以て連絡に當る。	組立着手してより荷造の時間が半節約せられた。

電動機の齊列、配電盤の行進、絶え間なき生産。之等に輝く崇高な美。それは本運動の結果なるや。

吾々技術者は此の美を忘れてはならない。職域で生産に織り込むことを

絶え間なき生産、絶え間無き増産、それは敵米英を葬る最大の戦闘力だ。組立工場、配電盤工場員と共に部品不揃絶滅を期す。

10. 現品管理の充實

實施前

此の機械工場に於ける現品は件数が極めて多く、其の上形状が小さく、棚の上には雑然と並べられて居た爲、往々特急品が見落され脱漏して工程上少からず支障を來たしてゐた。此の爲、役付の氣苦勞と時間的損失は戦時下忽せに出来ない程甚大であつた。

實施事項

ア 旋盤、フライス盤、ボール盤、形削盤、等部門毎に夫々下記の如き棚を設けて、其の名稱を記入し、且色別する。

受付棚（灰色） 特急品棚（赤色）
一般棚 完成品棚

イ 各棚の管理法下の通り

受付棚：他部門より受け付ける品物は一應凡て此處に置く

特急品棚：各役付は自分の受付棚中の特急品を選び分けて此の棚へ置く。

一般棚：特急品以外のものは此處へ並べる。

完成品棚：各工具は自分が完成した品物を此の棚へ置き、役付は後から之を點檢して次の部門に渡す。

ウ 特急品なることの標示は現品票へ赤インキで所定の符號を書く。

タツラの破損防止

タツラ	使用回数	改正前	改正後	結果
2 2.3 2.6	31 4 2	タツラ立後パーカーをなし後にタツラさらへを行ふ。	パーカー後タツラ立を行ふ。	タツラ使用を減じた爲にタツラの折損を防止す得ると同時に作業能率を増進す。
管制器側板				
3 管制器筒環	1	深さ7で止める。	抜通り。	
1.4	2	1.4にてタツラ立を行ふ。	2のタツラに変更	太くすることにより破損防止並に作業容易化。

ドリルの破損防止

ドリル	使用回数	改正前	改正後	結果
1.2	1	1のドリルで穴明	1.3のドリルに変更	太くすることにより破損防止並に作業容易化
1	1	1のドリルにて穴明を行ふ。 1臺分2本の内1本のみ10なり。	1.2のドリルに変更し10のものを10.5の長さに變更。	

成果

ア 特急品の管理がよくなりその脱漏が激減した。

イ 各役付は部下に仕事を與へる場合に、先づ特急品棚の前へ行けば良い事になり、特急品脱漏への氣苦勞が無くなり、仕事が能率化した。

ウ 工程専任者が現品を監視するのに便利が良くなつた

エ 現品の整頓が良くなつた。

手をあぶる、其の一隙も米英は、決死の兵器増産だ。此の標語の下にある火鉢、唯淋しく、白い衣をかぶつた二つ三つの火が残る。作業場は米英に負けず、劣らず奮闘。激戦。

11. 工具破損防止

時 十二時半、食堂で精機機械工場、機械工場の技師2名をうまくとらへて

又他の工場では Metalsliting saw とドリルを目標として實施した。

其の工場では作業員に工具破損の原因を改めて認識せしめ、破損防止に努力せしめた。

Metalsliting sawの破損原因

ア 工具の未熟練の場合

イ 品物の取付（締付）不完全による場合

ウ 抜仕上物に對する使用双物の不適當
ドリルに對しては

エ 工具の未熟練による場合

オ 無理をした場合

カ 取付が緩慢であつた場合

9月	10月	11月	12月	1月	2月(8日)
5	3	5	3	3	2
23.7%	14.3%	23.7%	14.3%	14.3%	29.7%

月表による破損率

細かい點に迄、注意を怠らず實施した爲、結果は好成績を収めた。

12. 試験方法の簡易化 (試験係)

此處ではその實施に當り、當局に對し試験簡易化の御承認方を御願申上げ、其の不必要なる理由を説明し差支のない部分より許可を得て、試験方法の簡易化に努力しつつあつた。かくする努力により全面的に簡易化の新規格が出来上り、従前より 25% の時間的に能率を向上せしめた。

又試験成績表も今迄の 50% の成績書にて可なりと承認を得た爲非常に能率が良くなつた。

熱試験を正確なる計算により済ましたることに依り 30% の時間節約を實施した。

13. 試験手順の研究

係員が工程打合せに出席し、製品試験渡し期日を聞きそれに對し設備用品の調査を行ひ、備品の無き場合は設備係に手配を成した。毎週土曜日に班長を集め、班長會議の席上で試験手順を打合することとした。

それによつた効果は、接手製作中にて試験を待つ時間が皆無となつた如き、一例によつて知る如く、手順に一段の進歩。

巡邏、終つてほづと一息、總進軍科目のチェック未だ残り多し。

筆者も本務多忙。いずれ又の機会に。部長にでも命ぜられれば、續けて御報告申上げん。

一億生産増強に總進軍。勵め、何がなんでも勝ち抜く迄は、

此處に生産戦諸勇士の御健康、御奮闘を御祈り申上げ擲筆することとする。

電機界 夜話 (6)

直 流 機 の 鑑 鑑

直流機の歴史は古い。我が國に電燈が渡來し、それに續いて入朝した明治初期の電機と云へば直流のみであり、最高學府の大學で交流を教へたのが明治 30 年頃から後だと云ふから其の歴史も推して知るべしだ。

明治時代の補極付直流電動機

明治の中期以後に輸入した直流電動機は輕くて特性の良い、良く出来た立派なもので、その需要の廣範により我が國の電機製造業者の一番始めの製品の中で、此の直流電動機は最も重要なものであつた。

明治 40 年頃に製作された新入、鯉田等の炭坑用の直流電動機の例をとれば、之等の電動機は大体 25 馬力程度の、遠心ポンプから進歩した タービンポンプ 用のもので、其の構造は 4 極で補極が二つ付いた當時としては甚だ洒落たもので、少し火花は出たが充分使用に堪えるもので、炭坑には火花が出るので一寸不向ではあつたが運轉等はよかつた。

其等の製作には非常に努力したが技術の幼稚等により納期に大變遅れ勝ちであり、其の需要の半分程は満足切れないと云ふ有様であつた。

發電機

一方直流發電機は苦勞が多かつたが、中でも大正 8.9 年頃迄は苦勞が激しく、

殊に整流に就いては余程後迄續いた絶えない問題であつた。そして絶えず設計の基本を變更して確立はせなかつた。

大正の始め頃の人々の直流機に對する技術

此の直流機の歴史が古いとは云へ、大正の始めには未だ幼稚なものであり、その頃の技術を推し計る事の出来る次の様な話がある。

大正 3 年の電氣學會記念講演會に、或る直流機權威者が次の様な演説を音吐朋々行つた。その内容は

「極 アンペア 回数は電機子の アンペア 回数に比べてそれより大きく要すると云ふ説は誤りであつて、小さいものでも宜しい」と云ふ様な説であつた。

此の説は間違であつたが、誰も之の間違を指摘する人がなかつた。と

當時の議論の花と整流の困難

電機子巻線の方式 即ち ウェー 巻線とラップ巻線との比較、又 マルチプル巻線、マルチレクス巻線方法等の言葉を使つて議論の花が當時咲いた。之等の議論は整流作用が悪く、整流子に黒點が出たり、變なスパークが出たりする爲に起きたものであつて、熱があり面白くはあつたが、結局肝腎の問題を解決する事は出来なかつた。大正 6 年から大正 8 年頃迄漸次此の様な問題が繰返し起つた。

整流の困難の大きな原因は整流子の製造が不正確、不充份で、磁極や、繼鐵の工作が不完全であつた事、刷子保持器等

の不出來が大きな原因であつたが、當時は之に氣が付かず、徒らに設計上の理論のみ注意し、關心を持つてゐた。

後に世界を壓倒した高速度機の出現とその経過や試験等

大正 7.8 年頃になると 190 馬力、3200 r.p.m 程度の設計が出来て現場での苦心の末、完成せられた。其の試験に至つては随分苦心したもので、此の高速度機が回轉する際に如何なる事故が発生するとも限らないと云ふので大きな船臺の下に電動機を据付けて始動せしめたり、種々試験装置に頭をひねつた、と云ふ

大正 12 年 8 月に横濱へ納入せられた BB 社製 280 kW 3000 r.p.m を見學した我が先輩は、電氣的設計に於て、又機械的設計に於て當時としては驚異的定數であり、前記 190 馬力と此の 280 kW が回轉數が近似なのにもかゝらず、外形寸法が殆んど同じであるのに發奮し、研究を重ね努力を續けた。

やがて之を參考にした大正 12 年の 375 馬力、3000 r.p.m 同じく 15 年の 190 kW 5000 r.p.m の タップロア 等に成功し、自信を増し経験を積んで、外國にも余り例のない 425 kW 2800 r.p.m 525 kW 2850 r.p.m を昭和 6 年、9 年に完成し、昭和 12 年には 500 馬力 5000 r.p.m の計畫に成功して堂々先進國を凌駕する様になつたのである。

(N)

今般時局ノ要請ニ依ル當局ニ於ケル出版業整備ニ即應、多年我國電機製造技術ノ改良、進歩發達ニ多大ノ貢獻ヲ跡セシ、東芝技報、日立評論、日立、三菱電機、富士時報、安川電機、住友電氣彙報及ビ古河電工ノ各機關誌ハ三月號ヲ終刊號トシテ廢刊致スコト、相成リマシタノデ本會ハ當局ノ慫慂ト斯界ノ切望トニ依リ茲ニ之等ニ代ル強電關係ノ機器、材料並ニ電線等ノ生産、應用及ビ研究等ニ關聯スル一切ノ技術啓蒙機關タル綜合雜誌ヲ創刊スルコトニナリマシタ

現下熾烈ノ科學決戰ハ我ガ電機製造技術ノ向上發展ニ負フ所亦絶大ナルモノアリ爰ニ本誌使命ノ重大ナルヲ知ル所以ニシテ冀ハ讀者各位御鞭撻、御指導ニ依リ本使命達成ヲ念願スル次第デ御座イマス

昭和十九年四月

日本電機製造協會

編輯室

戰局は益々重大化し 南に北に 東に西に 死力を盡す消耗戰となつた。古賀提督殉職の悲報亦我等の耳朵を打ち、新なる決意に燒え上る闘志滿々。

◆ ◆ ◆
増産こそ銃後生産陣の最大急務であり、多量生産制の確立 生産能率増進の工夫こそ我等の責務である。

「三菱電機」の掉尾の御奉公として、我が工場の努力の跡を御紹介し、戦時下増産特輯號を提供する。

◆ ◆ ◆
出版物の整理統合の結果、數十を數へた電氣關係技術雜誌も残存するもの寥寥。而して我々製造者機關誌は新なる構想の下に電機製造協會の編輯に依る

「電機技術」として新發足することとなつた。

◆ ◆ ◆
想ふに廿年の「三菱電機」の歴史は、一面日本技術史の外史とも云ふべく、終刊に當り編輯者の感慨亦惻々

◆ ◆ ◆
「三菱電機」は本号を以て一應終止符を打つ譯であるが、三菱電機の技術は猶嚴として存する。

内に藏するものはいつか障壁を打ち破つて溢れ出る。

此處に永年の御愛讀に深く感謝を捧げると同時に新統合誌上に更に更に珠玉の名篇を贈る事を堅く御誓申上ぐ

(Y)

三菱電機株式會社

東京都麹町區丸ノ内二丁目四

編輯兼發行者 中 音 男

發 行 所 神戶市兵庫區和田橋町三丁目
「三 菱 電 機」編 輯 部

大坂市東區北久太郎町一丁目一六

印 刷 者 久 保 專 治

大坂市東區北久太郎町一丁目一六

印 刷 所 株式會社 日本 寫 真 工 藝 社

(無斷轉載者禁ず)

東京都神田區淡路町二丁目九

配 給 元 日本出版配給株式會社

昭和19年6月3日 印刷納本

昭和19年6月6日 發 行

[本誌代價] 〇 壹部一冊 金貳拾錢

日本出版文化協會 會員部號 第132506號