

始



機械工場作業計畫

星子勇著

902
123

530.9
H92

機械工場作業計畫



東京自動車工業株式會社
取締役技術部長

星子勇著

工業圖書株式會社版



902
123

序

凡そ機械工場に従事する者は工場の能率増進を計り生産の増加を企圖しない者はない。所期の目的を達成し得ないのは適當なる計畫を立て其の計畫を遂行する爲めに適當なる方法手段を講じないからである。工場の如き團體の仕事に於ては各部門各個人が一定の計畫の下に適當なる方法手段を実施するにあらざれば所期の目的を遂行することは出来ない。本書は如何なる方法で計畫を立て如何なる手段で其の計畫を遂行すべきかを説明したもので、工場に應用すれば生産を増加することが出来る。

本書が聖戰下の工場能率増進に資する處あれば本懐の至りである。

著 者

目 次

第1章	製 造 計 畫	1
	工事の進行しない原因——工場の種類——計畫に依りて 製産を倍加し得る——計畫係を設置した効果	
第2章	購 買 係	7
	購買係は工場の重要な工具——最も有効なる購入法—— 如何に購入傳票を取扱ふ可きか——成績記録表——購 買係の仕事	
第3章	倉 庫 係	13
	材料と現金——倉庫と工場支配人——倉庫の整理——ミ ニマム・メソッド	
第4章	技 術 部	20
	豫備計畫——設計の仕事——部品の標準化——圖面訂正 ——技術部の仕事——部品表——工具設計	
第5章	工 具 室	28
	工具室の制度——複式チェック法——工具の貸出し—— 工具修理——工具の記録統計	
第6章	機 械 の 配 置	35
	機械の配置法——直線生産法——ボツルネック——機 械記録表——機械配置圖に就て	
第7章	中央計畫係 (1)	41
	部品の統制——ロットとセリース——部品明細目録—— 工程進行表——生産工程表——如何にして加工着手の時 機を決定するか	
第8章	中央計畫係 (2)	50
	機械負荷表——材料供給豫定表——工事の時間割當—— 作業票の應用——チェック・シート	

第9章 計畫の運用	60
ブース式——移動表——プロダクション・ボード——工 具指示票——計畫は凡ての不生産者を減少する	
第10章 ジョブ・ショップに於ける作業計畫	71
所謂ジョブ・ショップ——計畫係の調査の結果——工程表の 作り方——機械能力調査——作業票の運用	
第11章 單 價 係	81
請負單價係の基礎的知識——切削速度と送り——切削速 度の計算——ドリル加工の時間計算——フライス加工時 間の計算	
第12章 時 間 研 究	92
時間研究の利用——時間研究で誤り易い事柄——作業の 分析——時間研究の實例——連續法と不連續法——時間 研究者の準備すべき事柄——如何に請負單價を決定す可 きか	
第13章 原價計算の意義	117
原價計算と製造方法——生産原價と機械購入の關係—— 原價係の制度——原價計算の目的	
第14章 原價計算の基礎	125
製品原價に加算すべきもの——直接工費と間接工費—— 經費	
第15章 固 定 經 費	129
固定經費の種類——償却費——設備目錄——固定經費の 割掛け法	
第16章 工 賃 の 分 析	134
作業票の取扱ひ方——工賃支拂カード——工賃配分法	
第17章 製 品 原 價	142
製作命令毎の原價計算——部品原價計算——販賣原價	
索 引	148

第1章 製造計畫

何れの機械工場でも製作品が豫定通り出来ない事が屢々ある。豫定の通り工事の進行しない原因は、多く夫の一部の部品が適當なる時期に組立工場に送付せられないからである。一つの製品の大部分の部品が揃つても其のうち或る二三の部品が不足して居れば、製品は完成されないから、いたづらに組立工場内を塞ぐのみで之を發送することが出来ない。斯の如き結果は納期の遅延となり得意先の信用を害し、組立工場は部品で充満し亂雜となり、組立技工は手持ちの爲時間を空費し、材料及び工賃に支拂ひたる多額の資金は固定する。勿論上記の如き缺點は機械の破損或は技工の缺勤等のために生ずることは何れの工場にても免れぬ事である。然し乍ら此等の原因によつて豫定の通り工事の進捗せないことは甚だ稀にして、各部品の作業計畫が不充分なるために、組立工場に送付すべき部品が其の期日迄に集らない爲に原因する事が多い。各部品の各工程毎に計畫を立つるに非ざれば、毎日の生産高は甚だしく不規則となり、的確に何日出荷し得るかの豫定を立つる事は出来ない。各工程毎に豫定計畫なき工場では、技工長は製作命令又は材料表の寫しによつて、これ迄の経験から各部品を手當り次第に製作する。技工長は自己の受持つ範圍の仕事に就てのみ知識を有し、工場全般のことは知らない。従つて完成期日迄に製品を完成する爲には、何時材料を受取り何時より工事に着手せねばならないかを判定する事は出来ない。

技工長は一度材料を得れば技工と機械とが遊んで居ると直ちに其の材料によつて仕事を始むる。若し材料が無ければ「大至急」と云ふ購入傳票で材料を要求するから、購買係は材料を購入するに安價にして、且つ良質なる材料を得るために調査する日時なく、高價の材料を購入する事となる。

勉強家の技工長は自己の仕事を完成するために盲進するから其の爲に他のデ

パートメントに於ては損害を蒙る事がある。前の歐洲戦争で或る士官が驚くべき短時間の間に多くの彈丸を自己の隊に供給した事があつたが、此の士官は他の隊に屬する車輛を凡て使用したために他の隊に於ては運搬す可き車輛なく非常に困つたと云ふ事がある。工場でも他のデパートメントの仕事のことを考へず自己の仕事のみに盲進するものは全體として考へる場合に反つて工場の缺損を來す事となる。軍隊又は工場の如き團體で仕事をなすものは、全體の補助機關として動く精神を以て居らねば仕事は纏らないのである。

機械工場に於ける計畫の目的は一つの部品を早く作ると云ふ事ではなく完成した製品を早く發送することである。然るに多くの工場長の意見は「計畫と云ふものは若し實行出来れば甚だ結構なものであるが、計畫を立て得る如き工場には大いに計畫を利用したら宜しい。但し自分の工場の如き雑多な仕事をなす工場ではこれを應用する事は出来ない」と云ふ者が多い。尤も如何なる工場でも數週間前に完全に各工程に就て正確なる計畫を立つる事は困難である。不慮の出來事が何れの工場でも起るもので、例へば機械の破損、素材の供給不足其の他の事柄で豫定期日を變更せねばならぬ事がある。如何なる人でも此等の不慮の出來事を防止する事は不可能であるが、善良なる計畫者は出来るだけの報告を集め、若し不慮の出來事が起れば直ちに自己の計畫を其の状況に應ずる如く變更する。普通の工場では計畫したる工事の 80% は實行する事が出来る。残り 20% が不慮の出來事の爲に其の計畫を變更する必要がある。若し何等の計畫もなければ、100%、凡てエマゼンシー・ベースで仕事をせねばならない。多くの工場は此のエマゼンシーの仕事でも、計畫を立つれば其の 80% は一定の豫定を立つる事が出来る。尤も如何なる點迄計畫をなすべきかは工場の仕事の種類によつて異なるのである。

機械工場は販賣方法の如何によつて次の 3 種に區別する事が出来る。

(第一) ジョブ・ショップ 營業課が注文を取り得るものは何でも製作する

もの。即ち工場で未だ嘗て製作したる事なき僅の機械 1 臺の注文でも引受ける工場

(第二) 數種の型の機械を多量製作するもの。例へば自動車の變速機、後車軸等を注文主の仕様書に依つて各種のものを多量に製作するもの

(第三) フォード自動車の如く只 1 種の同一型のものを多量に製作するもの

此の第 3 種の工場では間斷なく小川の水の流るるが如く製品を作るので、機械も一度工具を取付ければ破損せざる限りは何時迄も同一工程を繰返すのであつて、斯の如き工場に對しては茲に説明せんと欲する「計畫」と云ふ事は必要ないのである。ジョブ・ショップに於ては正確なる計畫を立つる事は困難である。然し乍ら其の實最も計畫の必要なるはジョブ・ショップである。ジョブ・ショップの計畫を立つるには、先づ何れの機械で如何なる工程をなすかを決定する必要がある。斯の如きことが多くの工場にあつては不可能だと思はれ、それが計畫係を設けない原因であるが、若し工場が數年間事業を繼續したものならば、從來製作した仕事から上記の資料を集むる事は出来る。豫め各工程に就きて研究すれば工程の種類を區別し、一つの表を作つて如何なる仕事に對しても直ちに時間を計算する事が出来る。工程表には必ず工具「送り」及び「速度」を記入せねばならぬ。然れば工程に要する時間が計算出来るのみならず、技工をして何等の心配なく直ちに仕事に着手し専心作業に従事せしむる事が出来る。

次に最も必要なる事は各機械には如何なる仕事が残つて居るか、何時間にて各機械の仕事が終るか、又各工程は得意先の要求の期日迄に製品が完成する爲には、何時迄に終了しなくてはならぬか、如何なる機械が今暇であるか、何時如何なる機械が暇となるかを知ることが必要である。

斯の如き細かき計畫によつて始めて納期を完全に約束する事が出来る。然らざれば當て推量の期日を以て納期を約束することになり、必ず得意先の信用を害するに至るのである。詳細なる豫定計畫は後章に述べる工程進行一覽圖を用

ふる事によつて出来る。勿論此の一覽圖も各工場の仕事の種類によつて多少變更する必要はあるが、各工場に適應する様に改訂することは比較的容易に出来る。

計畫上最も複雑なるは第2種に屬する工場である。得意先の仕様書によつて又自己の設計により各種の型を多量製産するものは最も困難である。此の種の工場の計畫に就ては後章に詳述するが、茲に大體の計畫の模様を述べる。多量製産をなすものではタイム・スタデーによつて各工程は何時間を要するかを明瞭にする事が出来る。従つて豫め何時完成するかと云ふ事も正確に豫定する事が出来る。營業課が注文を受け作業部に注文書を送ると、此所で組立工場に必要な各部品の「表」を作る。若し新しい工具の必要あれば前以て之を作つて置く。

納期を出發點として計畫係は納期迄に完成するには、如何なる部品は何時より着手すべきかを決定する事が出来る。これは其の部品を加工するに要する時間及び機械を何時使用し得るや否やに依るのである。必要な材料は必要な時期に供給せらるるや否やを確にする必要がある。計畫係は購買係に必要な數量及び納入期日を通知し、購買係が果して此の要求に應ずる様な手段を取つて居るや否やを常に注意する必要がある。材料は工場に入りて工場を去る迄は此の計畫係の監視の下にある。何等かの故障の爲に豫定の通り仕事が進行せざる事があつても、組立工場では此の故障の爲仕事が遅れることのない様豫め多少の猶豫を計畫して置かねばならぬ。

計畫は次の2段に分れる。

1. 故障なしに各部品の加工が進む様に、前以て用意する事。即ち各機械を出来るだけ各工程順に配列し材料の運搬に便ならしむる事。各デパートの能力を平均ならしむる事。此等の事柄は注文を受ける前に準備すべきである。
2. 注文を受けたるときは機械加工に従事するものは、機械加工の外何等心

配する事なく仕事に従事する事の出来る様に凡の工具を準備し、材料は工場に供給し、各部分品は適當なる時期に加工に着手し、適當なる時期に組立工場に凡ての部品を供給し、直に製品が完成發送せられる様にする。計畫係のなす事は會社全體の營業に大なる關係を有するものであつて、計畫係の眞の目的と云ふものは運轉資本を出来るだけ減少する。即ち製品の販賣高に比して製作中の半製品に要する資本を最も少なくする事である。即ち材料を買入れ製品として發送する迄の期間を最も短くする事である。事業家が常に口癖にする事は「少しく資本を貸して呉れれば多くの仕事をなす事が出来るけれ共、金がない故に商賣が出来ない」と云ふことであるが、此等の人々に金を多く持たせれば反つてより以上に會社を經營困難に陥れる人々である。

普通の製造業者は資本の循環と云ふ事については餘り考慮しないのである。少し研究すれば工場内の多くの製品は其の製作に要する期間を半減する事が出来、尙不必要なる仕掛品を全廢する事も出来る。之等の整理に由りて或る一定量の製品を製作するに要する運轉資本を半減する事は容易である。斯の如く自己の工場の整理によつて、優に運轉資本を生み出す事の出来ることを等閑に附し、直ちに他人より借金する事を考へるのである。斯の如き工場經營者には假令多くの運轉資本を融通するとも反つて工場を經營困難に陥し入らしむるのみである。

計畫に依て製産高を倍加する。

或る機械工場に計畫係を設けた結果は實に驚くべき成績を得た。此の工場は一見甚だ能く管理され、機械も能く配置され8名のタイム・スタデーをなすものが居り、工賃支拂法は單價請負であつた。然し乍ら計畫係を設けてから此の工場は實際の販賣高は多くなつたにも拘らず、仕掛品の高は300萬圓より100萬圓に減少し、即ち200萬圓だけ運轉資本を減少する事が出来た。計畫係を用ひた他の工場の例は自動車の部品を製造する工場で、此の會社の販賣高は1年

260 萬圓で、棚卸の半成品の高は 80 萬圓であつた。即ち此の會社は 1 年に 4 回半即ち 80 日間に 1 度運轉資本を回収したのである。然るに計畫係を用ひて以來製品は 45 日に完成する事になつた。即ち同一の販賣高に對して半成品高は 45 萬圓に減少したのである。此の會社は販賣高の増加により新しく工場を擴張する爲に社債を募る豫定であつたが、計畫係を用ひた爲工場は増築せずして製産高を 2 倍にする事が出来た。

計畫係を設けて以來工場内は外觀上仕事が減少したかの如く見えた。此れは従來組立工場内は或る部品の不足の爲製品が半分組立てられたものが澤山あつたけれ共、計畫係が出来て以來斯様のことがなく、凡ての必要なる部品は略ぼ同時に完成されて製品が直に組立完成するので組立工場に長く半成品を置かなくなつたからである。

計畫係を設置したる効果は次の通りである。

1. 營業課をして確なる契約をなさしめ信用を増加した事
2. 販賣高に對する運轉資本を減少した事
3. 製品の完成期日を短縮し得た事
4. 工場内より不生産的の仕事をなくし得た事
5. 最大製作能力を發揮し得た事
6. 凡ての機械を充分に利用し得た事
7. 製品の原價を低減し得た事

以上の事柄は何れの製造家も希望する所なれ共、充分其の目的を達し得ざるものは此の計畫係を設置せざるが爲で、計畫係を用ふるに非らざれば上記の事項を遂行する事は不可能である。

Julio Kawamoto

第2章 購買係

西洋の諺に「ウエル・ポート・イズ・ハーフ・ソルド」と云ふ事があるが最も適切なる言葉で、購買係は工場の一つの重要な工具である。單に安價に材料を買入れたのみでは充分でない。或る機械工場で 15 年間營業係として経験を有する者を購買主任に採用した。雇主は、此の新しい購買主任は此迄機械工場に品物の賣込みをなした者であるから商人側の事情に精通せるが故に最も適任者と云ふ考へであつた。此の新購買主任は常に最低の見積價格のものを購入し、雇主に對しては従來に比し甚だ安價のものを購入し得たことを報告したのであるが、其の實工場には甚だ困つた事柄が多く、鑄物は硬度が不足であり巢が多く、ベルトは常に故障を生じ何れも不満足のもの多く、其の爲に蒙る損失は遙に安價に購入する利益よりも多大であつたのである。即ち此の「吝」な購買主任は工場に取つては非常な「贅澤」者であつたのである。

材料購買上必要な要件は材料が其の使用目的に適當な材質であり、且つ工場の要求する時期に調達することである。調達が遅れて技工を遊ばせる事に比較すれば最低價格の如きは大した問題ではないのである。買入價格は安價で、しかも適當なる材質のものを必要なる時機に工場に供給すべきで、只單に最低價格のみを考慮して購入すれば上記の如く反つて損失を來すのである。機械工場で最良の購買係は、自分で供給先を能く知つて居り、品質を良く判断し得る人で、一定の期日迄に必ず材料を集め製品の完成を遅延せしむる如き故障を起さぬ様に、期日迄に必ず材料を集め得る人である。

最も有効なる購入法

工場は材料なしには仕事は出来ない。又適當な材料でなければたとへ購入代價は安くとも最後に於ては高價のものとなる。夫で購買係が工場生産の有効なる工具として充分なる働きをなすには次の事柄を考慮せねばならぬ。

1. 材料は工場で加工に着手せねばならぬ時期迄に供給し置く事
2. 購入する数量は将来工場に必要な数量に過不足なきだけのものである事
3. 購買係は或る特別のものゝ外は充分調査をなし、品質優良にして安價なるものを調査し得るだけの餘裕を有する事
4. 材料は最終に於て最も安價なものたる事
5. 上の4條件を満足に行ふ爲に、購買係は過去に買付けた材料に就て其の品質、代價及び納期に付調査した記録表を備へる事
6. 詐欺又は誤記等のなき様充分な調査をなす事

充分なる調査をなす餘裕なくして特急の買方をすれば前記の各項とも實行する事は出来ない。吾々が常に苦き經驗を有する通り、或る一部の部品の供給なき爲に多くの製品が完成しない事がある。これは購買係が小さい部品の注文を忘れたか、或は遅く注文した場合に起るのである。若し斯の如き手違ひの爲に1週間工場の製品が出荷する事が出来ないで、若し其の工場が1週間90個の製品を製産し、其の價格が1個800圓とすれば、7萬2千圓の金は一時回収する事が出来なくなるのである。只單に此の運轉資本を固定するのみならず、半製品を以て貴重なる工場内を塞ぎ、工場の仕事を妨害する。其の上得意先の信用を害する事となる。一小部品の注文をなす事を忘れ、或は過少に注文した結果は上記の如くなるのである。

然し乍ら過多に注文することも甚だ不經濟な事である。或る工場を調査した結果過多に注文をなし如何に會社の經營上重大なる關係を及ぼしたかの實例がある。或る自動車工場で、工場主が製産高に比し非常に多くの運轉資本を要するので、工場一般に互つて調査した事がある。此工場では1個750圓の後車軸を1ヶ月80~100個使用し、且つ如何に突然の事故が起つても差支なき數量よりも100個以上仕込み過ぎをしてあつた。其の他の部品も同様の買入れ方であることが判り、購買の方法を調節した爲に約100萬圓運轉資本を減ずる事が出

來た。

上記の如き例は實に悪例であるが、多くの工場にはこれより以上悪い事があるのである。材料の仕込み過ぎのものは時として全然不用となる虞れがある。此の不用となつたる仕込み過ぎ材料が其の原價の1/4以下の價格で賣り拂はれ其の損失が數十萬圓に達した例が幾つも有る。此等の實例の原因は凡て購買係に何等の制限なしに購入せしめた結果である。即ち幾何の數量を買入る可きか何時夫れを買付け、何時迄に納入せしむべきかは購買係の成す可き事柄では全然ないのである。これは工場と密接なる關係を有し、且つ營業課とも關係ある人が判定す可きものである。若し市場の情況に由つて買付を爲すに非常なる好機會がある時は、工場の將來の需要、會社の經濟狀態を考慮し相當多くの材料を貯藏しても差支へなき時始めて買付く可きものであるが、此の場合と雖も決して購買係のみにて決定す可きものでない。最良なる方法は工場の計畫係にて購入方法を調査する事である。たとへ工場に一定の計畫係が無くとも、工場の仕事を最も能く知れる人が此の購買調節をなす事が適當である。計畫係が如何に材料を購入す可きかを調査する方法に就ては後章に述べる。茲には單に購買係が如何にせば製産の工具として働き得るかを述べるに止める。

或る一定の事務規定及び記録は必要である。然し乍ら火急の場合は此の事務規定を無視する事に依つて反つて製産を容易ならしむる事がある。記録表等は出来るだけ簡單でなくてはならぬ。多くの書記を使用して非常に見事な記録を作つても、學校等で用ひる參考資料には適當であつても、實際の仕事の上に何等用ひられない様なものを作つて居る工場がある。常識を以て此等の記録を作る事が最も必要で、時々記録は調査し不必要のものは捨てるが宜しい。

購買係が工場より材料の要求を受けた後、如何に購入傳票を取扱ふ可きかを茲に述べる。購入傳票又は記録表の手續等は工場の大小或は其の仕事の種類に如何に由つて多少異なるが、大體に於ては同一である。

工場より要求が来れば先づ購買係は購買カードに記入する。此のカードの一面には見積りを、他面には従来これ迄已に購入した記録を書き入れてある。此のカードは各品名毎に備へてある。便利上購入した先きの社名等凡て番號を附してある。此のカードによつて何れの商店が最も代價が安く且つ従來の納期が確實であるかを知る事が出来る。

特殊品、工具等を購入するには従來の成績の記録が最も必要である。此の記録表はマ=ラ紙の状袋であつて各品名毎に區別し、各方面例へば工場の實際に使用する人の意見をメモに書いたもの等を凡て此の内に入れてある。従來の成績の如何を調査することは、單に安價に購入する事よりも甚だ重要な事である。

此の成績の記録を常に用ひた或る會社では、調帶だけで1ヶ年に5,000圓、主要材料の或る一種のものだけに就て25,000圓の利益を擧げる事が出来た。此の工場では元來1ヶ年17,000圓の調帶を使用したか、此の購入高は餘り多過ぎると購買係が考へ、各種の調帶を試験的に使用し、記録を取つて成績記録の状袋の内に此の試験に供した各種の成績表を集めた。購買係は試験した調帶は何れの機械に如何なる状態で何馬力を傳導するかと云ふ様な事を凡て記録して置いて、調帶を購入したときは調帶の大きさ、種類、製造者名、代價、何れの機械に使用するか、此の機械の製産品の1個當りに對する調帶の價格等を記入した。斯の如き確なる材料を參考として調帶を買入れる様になつて以來1ヶ年に17,000圓購入したものが1ヶ年12,000圓に減少した。而も工場の製産高は従來に比して3.5割増加し、調帶代價は5割高くなつたにも不拘上記の結果を得た。之は各機械に最も適當なる調帶を購入したからである。此の調帶の購入方法によつて單に調帶の購入費を減少したのみならず、調帶の破損によつて機械を遊ばせる事を防ぎ得た事に由つても多大の利益を得たのである。此の調帶購入方法は他の凡ての購入品に付ても應用し、購買係が見積價格の高低に由

つて何れを購入す可きかの判定をなす參考として使用した。

愈々購買係が見積價格に依つて最も有利なるものを購入することを判定し、商人に註文を發するときは一定の註文書によつて註文をなす。少くとも此の註文書は3枚以上を要する。1枚は商人に、1枚は購買係の控とし、1枚は倉庫受入係に渡す。或る時は3枚以上を要する。例へば要求者及び會計係へ夫々1枚宛を要する事がある。この場合會計係はそれによつて毎月の支拂高を知ることが出来、購買係よりは毎月支拂豫定高を通知する必要がなくなる。

購入傳票は一時に澤山購入する如き工場では充分大きなものが宜しく、又少量宛種々のものを購入する會社では、此の傳票は小さなもので宜しい。

若し非常に多量註文し完納になる迄永き期間を要し、供給先との間に數度の書面の往復を要する如きものでは、購買係の註文書の寫しはマ=ラ紙の折疊み袋を用ひ、凡ての書面等を此の袋に一纏めにして置く事が便利である。最も良い方法としては此の寫しを厚いカードにして箱に立て列べる事の出来るのを用ひれば容易に納入關係の調査を爲す事が出来る。

購買係の仕事は、註文を爲すと云ふ事ではなく、材料を工場に供給する事である。註文を爲したら其の日より直ちに材料が納入される迄は常に納期迄に工場に材料を供給し得るや否やを調査する必要がある。上記の註文書の寫しを材料名稱のABC順に配列したカードを毎日調べ、マークを附した月日に由つて註文主に交渉すべきものは交渉し、必ず期日迄に納入する事を勉めねばならぬ。

材料を受け入れた時は受入係より納品書に依つて購買係に通知する。此の納品書は數量及び價格を調査し會計係に直ちに送附する。購買係は其の目的に適應する様な傳票及び記録表が適當に運用される様になれば、其の事務は極く簡單なるものである。適當なる記録は凡ての購入の參考となるもので、購買に最も必要である。購買係が常に念頭に置く可き事は工場で材料の必要を生ずる以前に、何時でも工場に材料を供給して置く事である。會社には色々のデパート

メントがあるが、一番會社の營業上に重大なる關係を有するものは購買係である。

購買係の仕事程工場能率及び會社の利益關係に重大なる影響を及ぼすものは無いのである。工場に計畫係を設けても購買係が充分なる活動をせねば其の効果を擧げる事は出来ない。それで特に第一に購買係が如何に工場製産に重大なる關係を有するかを述べた次第である。

第3章 倉庫係

會計と倉庫を比較すれば實に奇異の感が起る。會計の現金は1錢の微と雖も支配人の印なきものは支拂ふことは出来ない。しかも必ず確なる理由なくしては、印を捺さない程八ヶ間敷しくするが、一度會計の現金が變形して材料となつた後の取扱ひ法を見ると現金に比して實に亂暴である。現金で買入れた材料を倉庫で受入れるときに、數が非常に多いものであれば、一々其の數を調査するのが面倒であるから、受付係は大體の見當で受入れることさへある。技工が材料を要求すれば、果して其の材料が要求するだけ必要であるか否かを確認しないで渡すのである。月末又は年度末に棚卸をして實際の貯藏高と帳簿との間に差異があつても何等の調査もせず帳簿を訂正する。若し會計の帳尻のバランスが違つて居つたときに、これと同一の方法を用ひたとしたら如何に感ずるであらうか。勿論倉庫で材料の受渡をするのに、會計で現金を支拂ふ如く六ヶ敷くすることは四圍の事情が許さない。常識を以て如何に材料の取扱ひ方をなす可きかを決定せねばならぬ。然し材料は現金であるといふ考へだけは持つて居なければならぬ。倉庫は工場の生産を助け、且つ製品原價の計算に必要な資料を與へる。即ち倉庫に依つて工場支配人は次の事柄をなすことを得る。

1. 凡ての材料は其の使用目的に充當されたるや否や
2. 材料不足の爲め工場生産の能率を阻害することなきや否や
3. 運轉資本を固定する如き過大の買入れを防ぐこと
4. 製品の製作に使用された凡ての材料が製品の精算原價に計上されたるや否や。
5. 棚卸を容易ならしむること
6. 材料を或る一定の場所に整頓し置き受渡に時間を空費せざること

倉庫に貯藏する材料の種類は素材、半成品、組立工場に直に使用し得る完成

部品、完成品にして直に注文主に發送されるもの、消耗品等に區別される。之等の貯蔵材料は其の種類別に依り、一纏めにして一ヶ所に貯蔵するか、或は其の種類別に由り別々の室を設けるかは其の工場の大小、工場の配置等に依つて定まる。大きなもので比較的安價の品物、例へば鑄鐵、重い鋼材等の如きは廣い空地で、工場になる可く近い所に置く。然れば運搬費用を少なくすることが出来る。澤山貯蔵品を出し入れする工場では、倉庫の室を其の種類に由つて區別し、最も出し入れに便利な様にせねばならぬ。倉庫の配置は凡ての品物を、なる可く使用する工場に近く置き運搬費用を少なくすることが理想である。

倉庫では貯蔵品の整頓が必要で、倉庫内に亂雑に品物を入れて置くことは紛失したり漏洩したりする。従つて製品の生産に故障を起す原因となる。或る會社では單に倉庫内の品物を整頓して配置を變へて如何なる品物を倉庫に持つて居るか、其の品物は何處に置いてあるかと云ふことが判然と判かる様にしたので、従來の貯蔵高よりも 30% 減ずることが出来た。

然し乍ら倉庫は整頓されたのみでは充分でない。何處に如何なる品物が在ると云ふことを直に知ることが出来ねばならぬ。一見甚だよく整理された様に見えるも、どの品物は何處に在るかが判かつて居らねば、整頓した事は單に見事に品物を積上げたのと同じで何等の整頓も出来て居ないのである。

無駄を少なくすることが必要である。ある工場で倉庫の係員 7 名と 32 名の入夫を使用した。此の 32 名は受入係、貯蔵品係、記録係、出庫係の 4 組に分れて居つた。各部品の置場所に就ては何等の注意も拂はず、受入れた材料は空いた棚に置き、八公、熊公の記憶によると云ふ有様で、同種の品は一所に纏め、度々拂出す品物は便利の位置に置くと云ふ様な注意が少しも拂はれてゐなかつた。又或る製品を纏める上には必ず同時に出庫する可き部品でも、一つはこれらの隅に、他は向の棚に入れてあるので、之を纏めて出庫するのに非常に時間と手数とを要すると云ふ有様であつた。

此の倉庫を改善する爲に第一に採つた方法は各デパートメントの部品倉庫の配置を變更して、出来るだけ運搬の手数を減ずる様に組立場所に近く倉庫を設け、倉庫内の部品は各デパートの組立てる製品毎に區別して貯蔵し、一つの製品の組立に必要な部品は一揃ひとして直ちに出庫し、あちらこちらと倉庫内をかけ廻りて取揃へる様な不便をなくし、従來の常庸を廢してボーナス式の工賃制度を採用した。部品を大きなものと小さなものとに分けて 10 種類とし之等の同一種類のものには取扱ふに要する時間が略ぼ同一のもので、各種類の部品に就て取扱ふに要する時間研究をした。例へば或る種類に屬する部品を或る數量だけ出庫するには、何人を以て一組とし、それに要する時間は何程であると云ふ様に、凡てのものに就て時間研究をなし標準を定め、取扱つた量に對してボーナスを與へる。斯の如き方法を實施した爲に従來の人員の 55% を減ずることが出来た。

部品は箱又は棚に保管して、其の前面に小さいポケットのついた見出版にカードを附して部品番號、部品名を記入して置く。若し部品を受入れたときは小さきチケットに記入して此のポケットに入れる。此のチケットにはどの箱に部品が何個入れてあるかを明記してある。若し同一の部分が二、三の箱に入れてあれば、箱毎にチケットを作つて同一のポケットに入れて置く。倉庫係が此のカードを見れば何れの箱に部品が何個宛入れてあるかを知ることが出来る。若し又同一の部品が多く箱に入れてあつて其の内のある箱を早く空にする必要があれば、其の箱に目標となる様な旗を立て、置く。そして次の拂出しに際してその箱より拂出す。

在庫品表は、如何なる工場でも製品の製作及び原價計算に必要なものである。此のレコードは計畫係の事務所に備へて置くのが最も便利である。計畫係が如何に有効に此のレコードを應用し得るかを茲に述べる。

一般にストック・レコードは會社の營業方針に由つて二通りに分れる。工場

が標準型のみを作り販賣係はそれを販賣する場合と、販賣係が注文を取つて来たものを何でも工場が作る場合とに分かれる。第一の場合では材料の買入れは販賣係が将来販賣し得る見込を基礎として豫定を作る。第二の場合は已に販賣係にて受けた注文に對して材料の準備をする。第一の工場では、倉庫係は何處にどの材料を置いてあるかを知つて居り受渡が容易に出來て、常に棚卸の記録があれば充分である。此の種の工場では計畫係が貯藏高を知つて居つて綿密

品名		AA	
記号或ハ寸法		3/2 x 5/6	
摘要			
一月	二月	三月	四月
450	450	100	
五月	六月	七月	八月
150	100	50	
九月	十月	十一月	十二月
區劃		箱×柵	
注文受	受入	出	荷
年月日	年月日	年月日	年月日
数量	数量	数量	数量
品名			
摘要		寸法	
		最大數	
		最小數	
區劃		箱×柵	
注文受	出	荷	残高
年月日	年月日	年月日	年月日
数量	数量	数量	数量
受入			
年月日	数量		

第1圖 ミニマム・メソッド在庫表

なる計畫の下に倉庫を支配する。若し月製豫定に依り毎月材料の要求高が判れば、第1圖に示す如きマキシマム及ミニマムの量を示すカードを備へるのが便利である。

ミニマム・メソッドは殆んど凡ての工場で實施して居るが、綿密なる計畫の下に將來實行し得る製造豫定數量を基礎としたミニマムでなければならぬ。若し製造豫定計畫が不完全で實行出來なければ何等の効果もない事は勿論である。ミニマムを決定するには次の方法に依るのが便利である。

部品表即ち各製品毎に、部品のリストを作る。此のリスト・カードに月別の賣上の見込數を記入する。此の賣上數に對する必要なる部品の總計が判かる。此の總計の何パーセントかをミニマムと定むる。此のミニマムの數を機械工場に注文してから完成する迄に 30 日を要すれば、此のミニマムの數は組立工場で使用する 30 日分だけの數量でなくてはならない。従つて此のミニマムは30日分の數量である。此の部品を製作するに要する素材の調達には材料計算表を用ひる。此の表には同一種類で同一の大きさの素材から作る凡ての部品を記入する。之等の部品を 1 個宛製作するに要する素材の數量を計算して表に記入する。而して部品表に記入したと同様に賣上の見込數量に對する部品の總數を記入し、之に對して必要なる素材の總數量を計算する。此の總數量の何パーセントかをミニマムと決定する。

貯藏品の場合も部品の場合と同じく此のミニマムの數量を注文して、納入される迄の期日が假に 45 日を要するときは、此のミニマムの數量は 45 日分の數量でなくてはならぬ。部品總數の何パーセントをミニマムにすべきかは、其の數量、製造に要する期間の長短、部品の價格、製造方法に關係するもので、其の部品毎に決定さるべきものである。工場生産に故障を與へざる範囲内で、最も經濟的に且運轉資本を最も少なくする様にミニマムを決定すべきである。

假りに茲にプレスで作る部品があるとする。此の部品は一度工具を取替へ段取を新にして製造するには少なくとも一度に 1,000 個以上作るのが經濟的である。然して此の部品は組立工場で毎日 20 個宛即ち月に約 500 個使用する。

1,000 個の部品を注文すれば從來の經驗に依れば確實に 1 週間以内に製造し得る。此の場合に如何にマキシマムとミニマムとを決定すべきかと云ふに、若し此の部品が單價も安く小さいもので貯藏するにも便利であり、2,000 個を一度に製作するのが經濟的であれば其の數量をマキシマムと定める。若し又此の部品が高價で大きなものであれば 1,000 個をマキシマムとする。此の場合のミニ

マムは1週間あれば必ず補給出来るから1週間分即ち120個をミニマムと決定する。

ミニマム・メソッドの取扱方では、購買係が材料を買付けて其の材料を倉庫係が受入れ、且つ工場に拂出して其の材料に対するストック・レコードに夫々記入する。此のレコードを受持つ計畫係の書記は貯蔵高がミニマム數量に達すれば直に材料不足通知書を發行する。此の通知書は購買係に材料の買入れを許可するもので、購買主任は貯蔵高がミニマムに達したと云ふ材料不足通知書を受取る迄は材料購入の権利はない。此の通知書は倉庫係にも同時に送る。然れば倉庫係は實際の貯蔵數量を勘定して通知書の數量と比較し、常にストック・レコードと實際の貯蔵數と間違ひが無い様にすることが出来る。而て此の通知状を受取つたときは貯蔵數量がミニマム即ち最少量に達したときで、之等を勘定するに便利であるのみならず、若しレコードに誤りがあつて實際の貯蔵品が多くある場合には買付けをなせずに済むのである。

ミニマム數量に貯蔵品が達したときに、必ず間違ひなく材料不足通知書を發行する爲に、計畫係のレコード係の外に倉庫にもチェックを用ひ、係の者が一見してミニマムに達したことを知る方法を用ひる。若し小さき品で箱に入れ、棚に積み重ねる場合にはミニマムに相當する箱に、赤のインキ又はチョークで印を付けて置く。然れば赤い印の箱が取出されたときにはミニマムに達したのである。鋼材の如きものでは赤い紐を巻き付けて置いて、其の棒が取り出された場合にはミニマムに達したことを倉庫係の者が知ることが出来る。而して若し計畫係より材料不足通知書が發行されなければストック・レコード係へその旨注意を與へる。

以上説明した方法は工場の大小に依り多少變更す可き點もあるが、大體は直ちに應用出来る。

第二種類の工場即ち注文に依つて同一の製品を多量に製作する場合には、素

材は受けた注文の數量を製作するに足るだけを購入する。得意先に納入する月別豫定表が出来れば、此の豫定に間に合ふ様に材料を月別に注文する。計畫係は材料が工場に入つて製品となり工場を出づる迄は絶対にコントロールする。其の爲には工場内の材料が如何に動いて居るかが一目に判かる様に材料の鳥瞰圖が必要で、此のレコードは各部品毎に其の完成期日は何日か、何個製造中であるか、何個完成して倉庫にあるか、何個分の素材が有るか、何個不良品が出たかと云ふことを明示するレコードを作らねばならぬ。

第4章 技 術 部

何れの工場でも、製作に關する豫備計畫をなすのを本務とするデパートがある。茲ではこれを假りに技術部と呼ぶ。

小さい工場では、注文者が監督に略圖を示して斯う云ふものを作つて呉れと頼む。監督はこれを木型師や機械工に説明する。さうすると彼等は各自で設計もし必要な工具も作つて仕事をする。之に反して製品を作るに際して充分の計畫を立て、仕事をする工場では、現場には少しも自由の裁斷を許されないので只指示された方法で仕事をするのみである。斯う云ふ工場では、ある仕事をする場合に、凡ての順序が仕事に着手する以前に定められるのである。以上は二つの極端な例であるが、この中間に位するどの程度かの準備が技術部でなされる可きである。

技術部の仕事は製品及びそれに對する設計仕事を最も經濟的に行ふ事を研究するにある。丁度ローラーが道路を平坦にする様に工場の仕事を圓滑にするにある。若し技術部の計畫が極めて完全に行はれたならば、工場は製品を作りさへすればよいので、それに對して少しの考慮も拂ふ必要はない。即ち如何にして工作するかと云ふ事は前以て技術部で凡て準備するから、工場で仕事に着手するときは凡ての段取りが出来て居るので、工場は仕事さへすれば宜しい。

技術部の仕事は大體次の二つに分れる。

第一は製品の設計及びそれを製作するに用ふる工具の設計であり、第二は計畫課が製品に對する計畫を立つるに必要な資料を供給する事である。

勿論ある工場では製品に對して極く詳細に計畫を立てることが出来ない。否出来ても其の必要がない。詳しく云へば、或工場が大變込み入つた機械を作る。此の機械は以前に作つた事もなく又將來も殆んど作る事がないと云ふ様な場合でも、これを製作する凡ての工程に涉つて計畫を立てる事は出来る。然し斯う

云ふ場合に綿密なる計畫を作ることは、經濟的に利益を得るところか、却つて餘計に金が掛る。計畫はこれを行つたために利益を増す場合にのみ必要なのである。

製造數が只1個の特殊の機械を製作するのに、詳細に互て計畫を立てる事は明につまらぬ事であるから、技術部はある程度の計畫に止め、それ以上のことは工場監督者の裁量に委すべきである。

技術部で行ふ設計上の仕事は次の如きものである。

1. 新設計にはなる可く從來の製作品の部品を利用すること
2. 材料が浪費されざる様に注意して設計すること
3. 機械作業や取扱に多くの工費がかかる様な拙い設計をせざること
4. 材料を指定し必要に應じてそれを試験すること
5. 最も適當なる工具、治具及び取付具を設計すること
6. 各部品に出来る丈け交換性を保たしむること
7. 工場に必要な特殊の機械の設計及び新たに購入する機械の選定をなすこと
8. 部品を自工場で作るか、他より購入するかを決定すること

以上述べた條項は技術部の當然な可き仕事である。此の内一つを怠つたならば非常に大きな損失を蒙ることがある。

前述の様な條項をよく注意して行つて大なる節約をなした例は随分多い。一例を挙げれば或る工場で厚さ1/4吋の鑄鐵の鋳を使つて居つたのを銅鋳に変更したが厚は其の儘にして変更しなかつた。然るに鑄鐵の代りに銅鋳を用ひれば厚さは1/8で充分なる事が判つて、1/4を1/8に変更したので1年に凡そ13,000圓の節約が出来た。

設計を標準化することについて思慮淺き設計者は、種々の異つたボルトやナットを指定する。其の爲に非常に澤山の種類を要する。ある工場では1ヶ年に

37,400本のボルトを使用し、其の種類が180種に達し、丁度1種類平均僅かに100本餘の割合である。この種類を減ずる事は易々たるもので、最も多く使用するボルト、ナット及釘の標準を決定しそれを基本とし、若し設計者が此の標準以外のものを使用する場合にはその理由を明にする様にすれば宜しい。

此の工場は部品標準化によりて總貯蔵材料費を5萬圓乃至3萬圓減じ、種類を減ずる丈でも2萬圓に相當する量が貯蔵室より減ぜられた。

ある工場でこんな恐るべき例がある。この工場では9種類の眞鍮の角材、30種の眞鍮丸棒、12種の眞鍮六角材、其の他多種の眞鍮を貯蔵して居たが、その大部分は不必要なもので、之等のものを一々設計と對照したところ、その中の77%が除去され、次の四つの部品だけが次表に示す様な状態にあつたのである。

部品番號	部品名稱	材料	使用された 貯蔵品	推薦された 貯蔵品
322A	締付用螺絲	眞鍮	11/32 角	5/16 角
17B	特殊ナット	同	3/16 角	1/4 角
217A	締付用螺絲	同	1/2 角	7/16 角
912A	同上	同	1/2 角	7/16 角

11/32 角材料は 322A 以外の部分には使用されず

3/16 同 17B 同 同

1/2 同 217A 同 912A 同 同

以上の如く4種中の3種まで従来使用された材料より小さいもので充分なる事が判つた。これに依つて貯蔵品として固定して居た金額が減ぜられたのみならず、材料の大きさも減じた事に依つて1年に數千圓の節約をなし得たのである。

此の節約とよく似た事が同じ様な數種の製品の一部分を共通にする事に依つて出来る。一つの品物のある部分と他の品物のある部分とが極めてよく似て、一寸變更すれば共通になると云ふ様な事は度々ある。或る工場で注文者の仕様

書に依つて一定の型式の品物を作るに、以前はその製品の部分品全部を特別注文で作つて居た。技術部で研究した結果は其の半分は標準化する事が出来ることを發見した。それで今ではこの標準化した部品は貯蔵として製作しておき、残りの部分だけ注文に應じて作ることになつた。斯の如くして工場はその生産品を經濟的に製作する事が出来る。

極く最近の例であるが、ある工場で10萬圓に近い新しい工作機械を技術部に相談なしに購入した。其の時には既に製品の設計が變更になつて居て之等の工作機械が使用出来ない事が判つた。この工場は平素大變うまくやつて居るのだが、只現場と技術部との連絡がうまくついて居なかつた。つまり前に擧げた第7項が無視されて居たから斯んな結果になつたのである。此の馬鹿げた間違は吾人に判り切つた事柄でも能く注意せねばならぬと云ふことを教へる。

今まで述べた事柄の中で最も重要な事は、技術部は工場及び購買係と密接なる關係を保たなければならぬと云ふ事である。場合に依つては問題が起つた時々に略式に交渉をすればよい事もあるが、かかる方法ではとかく相談する機會を失ひ易い。

矢張之等各部の代表者が正式に會合して協議する事にすれば工事は好調に進捗し、各部の接觸を保つ事が出来る。工場及び購買係が何か實際の障害に直面した場合には技術部の代表者は設計を變更し、注文者の意見に添ふ様又市場の状態をも考へ、而して工場能力以内に於て出来る様にしなければならぬ。工場にては其設備で間に合ふ様に設計の變更を要求せねばならぬ事がある。斯る場合にも、技術部は常によく現場と連絡をとつて之を未前に知り、かゝる事のない様にしなければならぬ。然し若しかゝる變更をしなければならぬ場合に立ち至つたならば、工場は技術部に通知して圖面及び木型等を變更し、古いものは直ちに破棄しなければならぬ。

圖面の訂正を速にすること 訂正すべき部分があれば之を速かに通知する。

工具設計係に送られる材料表には全然新しい部品及び以前と異なる加工法を要する部分のみを記入する。斯くすれば工具設計係では如何なる新工具が入用であるかを知るに便利である。

新部品の工程を決めると、工具設計はその新部品に必要な新工具及びその工具を使用する工程番號を記入する。この材料表の寫しを現場に送つて、各工具が何時入用であるかを記入せしめる。之が再び工具設計係に送り還されて、新工具を完成する順序を決定する。材料表は實に工事計畫の出發點で、後章に詳細その使用法を説明する。

吾々は屢々良く計畫された工場と云ふが、それは必ずしも、「完全に計畫された」とか嚴密に計畫されたとか云ふ意味ではない。「よく計畫された工場」と云ふのはつまり各工程が經濟的に計畫されて、製品が安く出来る工場を云ふのである。以上計畫に關して述べた所を見ても、技術部の最初の活動は時間研究を基礎とするものであることが明かである。

スピード及びフキドに就て技工に與へる指定は、勿論時間研究に依つて定めるのである。或るものを多數製作する所では、宜しく時間研究をなすべきである。さうすれば最上の加工指令も作り得られるし、最も適當の治具及び取付具を設計する手引ともなるのである。

仕事を圓滿に進捗せしむるには、單に適當なる治具及び取付具を具備する丈では充分でない。技術部は、どの工具がどの部分の加工に使用されるかを指定しなければならない。現場監督や工具係はよく品物が機械に取付けられてからあてもなく工具を探して時間を浪費することがある。

若し圖面又はインストラクシヨンのカードに、その部分に相當する工具、治具及び取付具の番號を記入しておけば、右の様なつまらぬことは防げる。圖面の部品番號と同一の番號を木型、工具及び取付具等に附すれば混雜を避けるに便利である。

工場の仕事の種類及び大小に依つて技術部のなす仕事の範圍も異なるのであるが、何れの技術部でも如何なるものを製作すべきか、それを如何にして製造するかを決定し、其の仕事をなすに最も適切なる工具を準備する。斯くして現場は單に生産のみに従事すれば宜しい。

第5章 工 具 室

多くの工場で日々起る實話がこゝにある。

A 技工 (工具室の窓際で) 『10mm のリーマーとソケットを貸して呉れ』、工具係『ソケットはあるがリーマーは B 君が借りたと思ふから B 君から借りて呉れ』。15 分経て A 技工『B 君は借りて居ないので借りることが出来なかつた』、技工長 (側で立ち聞きして) 『おい氣を付ける、先きに B 君は借りて居ないとお前に云つたでないか』。斯の如き工具係と技工長の不親切な仕打は技工に不快なる感じを起さしめ技工の氣風を悪くし、工場の能率を低下せしめるものである。

工事を度々變更し夫の爲新規に工具を取替へる爲に何れ位時間を空費するかと云ふ事は十分に考慮されて居ない。最もよく管理してある工場と稱せらるるものですら、原價の精確なる總計を明確に知るは六づかしいものである。ある機械工場を調査した結果、工具室の不整頓の爲に工具探索並に之に附隨する時間の損失した總計が製産能力の 13% に達した。斯の如く技工の時間が空費されることそれ自體が非常に悪いことである。技工の遊ぶことは即ち高價なる工作機械が遊ぶことで、運轉資本の循環を減少し、多くの資本を要し、製品を高價ならしむる。此の機械の工事に對する經費を勘定に入れるときは工具の爲に技工が時間を空費した損害は工場生産を著しく減退し、實際に生産した部品に對して多くの經費を負擔せしむることになる。

又技工は精神的の影響を受ける。即ち、指導する上司の感化を蒙るものである。若し技工長が有能勤勉であつて、技工に最も都合よく仕事を與へ細心の注意を拂へば、技工は各自の職分に精勵する。然るに技工長が不熱心であつて、細部に迄世話せず、作業の着手等に手違ひ又は蹉跌を來すことが多ければ、技工は氣を腐らして技工長と同様な精神に汚染して仕事に不熱心となり、何等の

目安又は理想もなく「言付けられたことをするだけで良い」と云ふ態度で仕事をする様になる。作業が遅延しても少しも心配せず、又彼等は仕事を迅速に爲し且つ仕事の能率を高むる等の希望を失ふに至る。斯様の状態、氣風が瀰漫する時は製品の質は甚だしく悪くなる。其の結果工場に與へる損害は工具室不整頓の爲技工が時間を空費する直接の損害よりも更に大なるものである。

斯の如き生産時間を浪費して居ることを工場の支配人は知つて居つても、之を改善するには反つて手續を複雑ならしめ効果なきものと考へる人があるけれども、工具室の制度改善は左様に困難なる問題でない。

能く管理されたる工場なれば必ず次ぎの諸點は實施せられてある。

1. 技工が或る作業に着手せんとするときは此の作業に適當の工具が直ちに使用出来る様準備されて居ること
 2. 凡ての工具は精確にその所在を悉知せられてあること
 3. 何れの工具は何れの技工に貸與してあると云ふ事が分つてゐるから工具係は即座に所在を確答し得ること
 4. 技工が自ら工具を研磨し、修理し、新調することを禁止すること
- 次の諸問題は各工場の特質を酌量して定む可きものである。

1. 技工に私有工具を許すべきか
2. 工具は技工に配布すべきか、又は工具室に來りて要求せしめ貸出すべきか
3. 技工自身に所要工具を特に注文せしむべきか
4. 或る種の工具は機械に附屬として永久に取付け置くべきか

或る部品を初めて製作するときは、技術部はそれに必要な工具を工具係に準備せしむること。製作用部品材料が工場に引渡されて工場で作業する以前に、工具、治具及び取付具等は已に完成し、直ちに使用し得る様になつて居る。此の計畫は部品が 1 個製造せらるる時も 100 個製造される時も同じ様に準備する

ことが出来る。

複式チェッキ法 従來の單式チェッキを用ふれば單に工具が何處にあるかを知ることは出来るけれ共、何れの技工に貸出してあるかを知るには複式チェッキ法を用ひるのが便利である。

之の方法は技工の番號入チェッキを工具室の工具所定場所に掛けるのみならず工具番號入チェッキを技工番號の下にかける。斯くて若し技工が辭職したときに、その技工に貸してある工具を正確に知ることが出来る。

何れの工場でも技工が集つて無駄話をする場所は工具研磨室である。技工は此處に集り研磨機がアクのを待つ間は、持場を離れて馬鹿話をして遊ぶのに言ひ譚の種を興へられた様なものである。工具は専門に工具係の技工をして最上の切削能率を有する工具を製作或は修理せしめ、生産技工には一意専心作業に従事し能率を増進せしむ可きである。50人以上の技工を使用する工場では工具の研ぎ直しに専門の技工を置くが經濟である。工具が工具室に返却された時これを検査し再び貸出さるゝ前に研ぎ直して置かねばならぬ。

工場は使用する工具の全部を準備す可きである。然し稀れには仕事の性質と雇傭する技工の種類に依つて私有工具を許してもよい場合がある。若し工場が少數の熟練工のみを使用するときには、協定に依つて希望する私有工具を使用せしむる方が有利なることがある。技工に私有工具の使用を許可したときは技工が工場を辭職して退場するときに、所謂私有工具と稱するものが會社のものなりや否を判別することは全くむづかしいことで、會社の工具には必ず社名を刻印して置く必要がある。

計畫係を設けてある工場では新に工事に着手するときは、前に述べた如く工具類は凡て工場に着手する以前に準備してある。それで技工が仕事に着手する少し前に、技工に必要な工具を配布するのが最も宜しい。

如何なる工具が一つの工事に必要なるかを決定するのは技術部でなすべきで

ある。若し技術部と稱するものが備はつて居ない工場では、技工又は技工長の判断で準備せねばならない。

或る一つの工事が完了すれば、工具を工具室に返却せねばならぬ。然し旋盤平削盤等に使用する標準工具等は、其の機械に永久に附屬せしめても差支へはない。

ある工場に工具を節約する爲に先づ工具室の調査をした結果は、工具室には必要以上の餘分の工具は少し計り準備貯蔵されてあつたのみで大した不都合はなかつた。一度工場を調査するに至つて驚くべき事實が見出された。この工場では徹夜作業して居たので、日勤者と夜勤者とが交代する。そして工具も技工自身に勝手に研磨することを許したので誰も他人の研磨した工具に満足するものはなかつた。従つて夜勤者は仕事に就く時必ず日勤者の取付工具を外して自己流のものを取付ける。日勤者は又同じ事を翌朝逆に行ふのであつた。故に凡ての機械は二重の工具を備付けねばならなかつた。各種の工程の作業に於て皆然りである。

10 臺の機械に平均 1 個 500 匁のバイトを平均 30 本宛有して居た。之等の工具は何れも高級高速度鋼で、其當時 1 貫目當り 40 圓であつた。10 臺の機械のバイトの代價は次の如くなる。

即ち 1 臺の機械の工具は $0.500 \times 30 = 15$ 貫 $15 \text{ 貫} \times 40 \text{ 圓} = 600$ 圓。

10 臺の機械のバイト費は 6,000 圓である。

又他の 42 臺の機械には平均 5 本宛のバイトを有して居つた。1 本 500 匁のバイト 5 本は 2 貫 500 匁となる。1 貫目 20 圓として 2 貫 500 匁の代價は 50 圓である。42 臺の工具費は 2,100 圓となる。

この 42 臺の機械には安價なる高速度鋼が用ひられたので 1 貫目 20 圓であつた。之等全部の機械に固定された工具費は 8,100 圓で、此等の工具は實際に使用される時間は極めて僅かである。即ち此の 8,100 圓の大部分は無駄の費用

で、若し此等の工具を中央工具室に納めて置けば、ある工具を使用中残りの工具は他の機械に利用出来るのでそれだけ工具を減少することが出来る。

工具の貸出し先を明確にすること 工具の貸出を明にする爲銅チェックを使用した。然し晝夜2交代の者に對しては工具を朝夕二度出し入れする面倒があるのでカードを使用した。此のカードに貸出した凡ての工具を記入する。而して此のカードを3枚發行し、1枚は工具室に、1枚は日勤者に、1枚は夜勤者に之を交付する。若し工具が日勤者に貸出されたとすると、夜勤者が出勤した時、日勤者に與へてある工具表に照合して工具の引繼をする。若し工具が毀損又は紛失したときは之が修理又は補給方を技工長に報告せしめた。若し報告をなさずして、工具が破損又は紛失した場合はその責任を問はるのである。

中央工具研磨係は凡ての工具を最も能力を發揮し得る状態に研磨して置き、技工が磨損した工具を工具室に戻せば即座に研磨したものと引替へる。其の間時間の空費することは少しもない。

中央工具係は最小限度の火造工具の素材の貯蔵を有し、工具の請求を受けた時貯蔵材から速に仕上げて要求に應ずることが出来る様にした。之が爲使用工具は凡て工具室で準備のもの計り製作したので、工具を標準化することが出来た。工具には工具番號を刻印することになった。

工具の修理 工具の修理係があつて磨耗又は破損した工具は凡て此の係に送付する。係は之等を他の形状の工具に手直しが出来るや否や、或は他に利用し得るや否やを決定する。此の屑鋼材の利用によつて1ヶ月200圓宛節約が出来た。

この改善に當つても最初は工場管理の精神を理解せず徒らに繁雜なる手数をかけるに過ぎないとして新方式は是認されなかつたが、この初歩的の改善に於てすらタップ、ドリルの1項目で1ケ年に約4,000圓、又鋸とその柄に付き2,000圓を節約し得たことが明かになるに至り、工場主も管理法の實施を歓迎

するに至つたと言ふことである。嘗ては此の工場の工具は凡て機械又はパイス臺に附屬せしめ、技工の保管にまかされ、技工各自は自己の錠前を以て工具を保管し、半ば私有の状態で如何なる工具が、工場の財産であるかを示す記録さへなく、工具の紛失、其の行方を知るものがないと云ふ不始末であつた。

それ等の不始末を防止するためには次の如き簡單なる工具規定を實施すれば宜しい。而して必ず經濟的效果を擧げることが出来る。

1. 凡ての工具に番號を付けること
2. 凡ての工具を治具、取付具、ゲージ、刃物及びダイス等に分類すること
3. 製作する各部品の作業工程に必要な工具表を作り、工具番號、名稱、大きさ等を記入すること
4. ツール・ゲージは其の種類毎に區劃し、各區劃毎に箱及び抽出を設けて更に小さく區分する
5. ツール・ゲージ・カードを工具各個について用ひる。カードは工具番號、工具の分類部門、箱の位置、使用する部品番號、工程、貯蔵數量の最大及び最小限度、貸出の技工名及び番號等を記入する。尙ほ工具の破損した場合もこのカードに記入して絶えずバランスを明記して置く
6. 凡ての工具貸出には工具借用書を用ひる。技工名、番號、所屬、工具名番號、大きさ及び所要個數等を記入する
7. 修理せらるべき工具については擔當工具係から3通の修理註文書を發行し、1通は工具箱に残し、2通は現品と共に工具工場へ、そして第3の寫しは工具の計畫係へ送る。各寫しには工具名、數、大きさ、修理の性質及び所要期日等を記入する

工具請求の取扱法 凡て多量生産をなす工場では工具請求は全然中央計畫課のコントロール・ボードの係の者が取扱ふのであるが、其の他の工場では技工長が取扱ふ。

工具請求書は2通発行し、技工長がこれに捺印して工具室に送る。工具係は先づツール・ゲージ・カードを調べ、工具室にあれば、請求せられた工具のカードを在室カード綴りから抜き取り、貸出綴りに移す。工具請求書に使用者の番號を記入し、デュプリケートは工具と共に使用者に届ける。然れば使用者は要求書と工具とを照合し間違ないか否かを確める。

工具の記録統計 工具の成績に關して記録統計を作ることには左程面倒なことではなく、此のレコードは時として極めて重要な經濟上の指針を與へ、工具材料を購入するときに工具の費用節約に有效であると同時に、此のパーフォーマンス・レコードに依つて鋼材を判定し、買入れに誤りなからしむることが出来る。

工具室の制度は次の項目を主眼とするものであらねばならぬ。

1. 工具の盜難並に浪費的使用を防止すること
 2. 工具に固定する投資額を最少限度に減少すること
 3. 工具の不足、遅延の爲め生産能率を阻害せざること
 4. 如何なる工具も、工具室の内外を問はず其の所在を明かに示すこと
- 之等の條件を具備する規定であれば、工具の節約に有効にして生産能力を助長せしむることが出来る。

第6章 機械の配置

製造計畫は個々の注文に對して計畫すべきものであつて、其の注文品の部分品を必要な時に、必要な量だけ組立工場に集めて順序良く組立て荷造して、期限通り工場より送り出す様にする事である。此の計畫を行ふには先づ機械の配置を順序よく、又部分品の製造高が平均の取れる様にしなければならぬ。若し機械が適當なる順序に配置されて居なければ、製品の混雜を來し、能率を低減する。

機械配置法 工作機械を配置するには二つの方法がある。舊式の方法は同種の機械を全部一ヶ所に集めるのである。即ち旋盤は一ヶ所に、ドリルはドリルで一ヶ所に集めて据付ける。即ちバッテリー式である。注文に應じて一つ一つ違つた品物を製作する工場、即ちジョブ・ショップでは此のバッテリー式の配置が時により最も經濟的である事があるが、大體に此の注文に應じて何でも品物を作るジョブ・ショップを設けるといふ事が既に餘り面白からぬ事であるから、此の種の方法は深く研究する必要はあるまい。

次に他の配置法は各種の機械を工程順序に一列に配置するものである。此の方法では製品を幾つかの主要部品に分け、之等の主要部品を工作するに必要な機械を集めて一群とするのである。普通は一つの部品を加工するのに一群の機械を設置するのであるが、時には2種の部品を一群の機械でやつてもよいのである。斯うすれば極めて經濟的な結果が得られることもある。

直線生産 (プログレッシブ・プロダクション) 出来るだけ直線に近く製品を進行せしめる事の利益は最早論ずる要なき程明かである。之を實行する上に於て障害となるのは、同一機械を二つ又はそれ以上の工程に使用する場合に其の工程が連続したものでなく、其の工程の間に他の機械で加工すべき工程が介在する場合である。斯る場合に、此の工程が何れも其の機械の全能力を要す



るものでなければ、材料を再び其の機械に戻した方が経済的であるけれども、斯くすれば理想的の直線生産式を亂すから矢張り 2 臺の機械を購入して、一工程づつ加工した方が良い場合もある。或る部品を加工する爲に 1 組をなして居る機械の群の能力は、此の 1 組の中の何れかの機械の能力が他の機械に劣つて居れば、此の最小能力を有する機械の能力が此の 1 組の能力となる。他の機械が如何に大なる能力を有するとも、此の一群の機械に依つて製作される部品の量は、最小能力を有する機械に依つて制限されるのである。

この事は工場ではボツルネックとして良く知られて居る。或る 1 組の機械を配置するに際して、各工程毎に加工に要する時間を調査し、機械の釣合を良くする事が必要である。例へば或る 2, 3 の部品をある 1 組の機械に依つて加工する場合に、其のある部品に對してある機械は全然使用されないで居ると云ふ様に根本的に異つて居れば、其の組合せは其の製造に不適當なるものである。然し大變よく似た二つの部品があつて、其の相違が大した程度でなければ、舊式のバッテリー式で加工するよりも、運搬の時間が少なく経済的である場合が多い。

機械の組合せをする前に、各機械が其の工程に要する時間を正確に知る必要がある。之がためには熟練したタイム・スタデー係をして慎重に研究せしむべきである。或る工場では計畫係を設け機械の配置を調査した所此の工場の機械は既に直線生産式に配置されてゐたけれども、困つた事には機械の能力が不完全なタイム・スタデーを基礎として居た。而して其の中で割合に釣合の取れて居るのはカム軸を加工する組であつた。カム軸を加工するには此の 1 組の機械の内でも能力の少いものは第 1 研磨作業で 1 日 60 本を研磨する。此の第 1 研磨の工程が此の組の標準作業高を 1 日 60 個に制限する。此の組の他の機械がたとへ能力が高くても 1 日 60 個以上のカム軸を製作する事は出来ない。従つて他の部品を之以上製作する事は不必要である。カム軸が 60 個しか出来ない

のに、曲軸を 100 個作つたり、汽笛を 120 個作つたりする事は不必要な話である。いひ換れば、何れの組も皆他の組の能力に關係がある。或る組の能力は他の組の能力を制限するが故に釣合のとれない設備は徒らに場所をふさぎ、資本の浪費となる。若しそれに人を使用すれば不要な勞銀が要る。多くの讀者中には判りきつた事柄に就てくどく言ふ様に思はれる方があるかも知れぬが、經驗によれば多くの工場が 1, 2 の工程のために制限せられて、工場の生産能力を減ぜられて居る事は非常に多い。若し 1 組の機械の中で 1 臺を除く外は 1 日に 500 個加工出来て、只 1 臺が 350 個しか出来ないとなれば、其の組は 500 個の能力があり乍ら 350 個しか出来ない事になる。斯る状態は稀ではない。新しい生産を計畫するに際して正確な時間の研究を基礎として、機械の釣合に注意する事の必要なるは如何程言つてもいひ盡す事は出来ない。

ボツルネックを除去すること 生産を増加する上に於て最も注意すべき事は如何にして機械の釣合をよくするか、即ち「瓶の頸」を除去するかを研究する必要がある。自動車部品、變速機及びクラッチを製造する會社で實施した機械配置法を参考の爲め茲に説明する。

此の工場は生産を計畫すると同時に工場を新築したのであるから、最良の機械配置が出来た。先づ機械が出来るだけ直線的配置になし、一工程から次の工程に移るに際し、機械が速く離れない様に注意し、運搬費用を減じ且つ種々の不便を除くことに努めた。機械の過不足が無い様に各組を適當に配置するためには、第一に其の工場にて製作する製産品の總高を知り、之に依つて機械配置をしなければならぬ。支配人から各種齒車、クラッチ及び變速機等の豫定生産高を示し、夫の量だけ製作し得る様に工場の設備をする。次に製造する事に決定した製品の部品表を作つて、各製品に取付くる標準部品を集め、夫等の標準部品は何個製作すべきかを取調べる。斯して各部品を製造すべき數量が判る。之を基準として機械の所要臺數を決める。

各部品毎に工程表を作り、正しい順序に工程を決定する。此の工程表にはタイム・スタデーに由り決定した時間を記入する。時間を表はすには十進法を用ひる。斯して製品及び設備に関する正確なる知識を得たから、次に同じ様な工程の順序で製作される部品を同一部類に集める方針の下に各部品を區別する。此の方法で大部分は何れかの部に配分し得たが、一小部はどの部にも適合しないものがあつた。然し結局最も近いものに配分し得た。

機械の配置は先づ機械の配置圖を作り、悪ければ變更すると云ふやり方であるから、充分満足な配置が出来るまで數回もやり直して、最後に出来たのは次の如きものである。

1. 軸類製作デパートメント 此の部は螺子切盤ターレット・レース、旋盤、ロスキング・レース、小型ドリルプレス及びフライス盤の諸機械より成り、此の部に於ては引出しの齒車即ち軸付齒車、ステアリング・コラム等の如き軸類を製作する。
2. スパーギヤデパートメント 此の部は強力ドリルプレス、チャック式ターレット・レース、ブローチング・マシン、キーウェイ切削盤より成り、此の部に於ては齒輪體及び夫の穿孔のみをなす。
3. 傘型齒輪體デパートメント 大部分張力ターレット・レース及びセミオートマチックマシンより成り、傘型齒車體及びクラッチ・ドラム等を製作する。
4. コントロール・レバー・デパートメント 大部分はミーリング・マシンとドリル・プレスより成り、ブレーキ・レバーの如きミーリング及びドリルの作業のみで製作し得るものを製作する。
5. トランスミッション・ケース・デパートメント ボーリングマシン、ミーリング及びドリル等よりなる。

以上の外齒車部、自動機械部、研磨部、エナメル部、組立部、倉庫等に區分

し、各部とも仕事が圓滑に行はれる様に注意して配置した。

機械の記録表 次に工場に於ける全部の機械の完全なる記録を作る。此のカードは長さ5吋、幅3吋位のものを機械1臺毎に1枚宛作り、機械の標準名稱、能力、製作所、床面積及び或る種の仕事に必要な點等を記入する。

次に第3圖に示す如き各機械で作業する工程表を作る。此の表はデパートメント毎に作つて、機械の配置順序に記入し、各機械の欄には其の機械で作業される部品番號、

工程番號及び其の工程に要する時間及び既に決定した1週間の希望生産高等を記入する。此の加工時間を記入すれば、1週間の豫定生産高を製造するに要する加工時間を知ることが出来る。

斯の如き方法で機械工程順に配置してあるから、加工される部品は或る一方から他の方に丁度水の流れる様に何等混亂なく次々に送られて完成される。各

軸類製作デパートメント						
工作機械	機械番号	部品番号	工程番号	時間	週生産	機械作業時間
16" 盤	202	T29-6	3	.025	35	0.9
		T32-6	5	.0375	233	8.6
		T46-6	6	.0375	133	5.0
		T49-6	4	.025	102	2.5
		T49B-7	7	.032	102	3.3
		T50-6	5	.0292	59	1.7
		-54	3	.0167	59	1.0
		T54-5 1/2	2	.0417	26	1.1
		T54F-64	7	.025	26	0.6
		T55-136	2	.100	97	0.7
	5013	5	.0342	195	7.0	
ミリング	415	T29W-5	4	.0300	35	1.0
		T32-6	6	.0292	233	8.6
		T33-7	5	.0025	233	0.6
		5a 4a	2	.0172	195	3.3
		S37B-75	7	.0013	364	3.0
						14.7
ターレット	221	S512	4	.112	195	22.0
		S515	3	.089	195	17.0
		S540	3	.0417	195	8.0
		S555	5	.100	195	20.0
		S556	3	.111	195	22.0
		221ターレット	4			
						89
ボーリング	23	T29W-5	5	.0033	35	0.1
		T49B-7	6	.0167	102	1.7
		T54-5	4	.0083	26	0.2
		F-5 1/2	5	.0083	26	0.2
		T54-7	7	.0233	26	0.6
		5013	4	.05	195	10.0
		5012	7	.033	195	6.4
		S37B-75	8	.0042	364	1.6
						20.8
ドリルプレス - 22"		A325	6	.2	225	45.0
		A326	6	.2	225	45.0
						90.0

第3圖 機械仕事一覽様式

部門の機械能力は凡て平均されて、豫定製造能力を有し、所要の數だけ毎日間違なく製作する事が出来る。

機械配置圖 今迄説明して來たことによつて、豫定の製産高を製作するに必要な機械の數及び種類を知り、併せてそれが使用さるべき順序を知り得たのである。其處で工場の正確なる平面圖を畫き、各機械の床面積を表す型紙を作つて既に決定した順序に配置圖を作り、機械工場に關係を有する技師及び技工長全部を招集して、一同の同意を得てから此の圖面を渡して機械の移動及び据付をなさしめる。

機械の配置を決定する爲には、配置圖の床の寸法は正確にして充分詳細に互つて居る事が必要である。機械の据付に關係ある事は全部記入せねばならぬ。例へばある時通風機を操縦する装置が圖面に記入されて居なかつたが、スイッチを柱に取付ける事になつて居たのに其處には機械が据付られるために操縦出來無い様なことがあつた。

斯る事は照明装置のスイッチ等を取付ける場合によくある事で、時には排水管のために機械を豫定場所より少し離して取付けねばならぬ様な事がある。斯る事が前以て決定せず其の解決を機械を据付ける人々に任せれば勝手な場所に機械を据付け勝ちになるから、出来るだけ詳細に配置圖を作製することが必要である。

第7章 中央計畫係(1)

第1章に述べた通り計畫には二つある。一つは將來工事が支障なく進行する様圓滑なる通路を作る。即ち準備工作であり、他は毎日計畫した通りに、工事を此の通路上を進行せしむることである。

これ迄に購買、倉庫、技術部、工具及び機械の配置に就て述べたが、之等は準備工作であつたので、次に此の通路上を如何に工事を進めて行くか、即ち一つの注文を受けて此の工事を如何に事務的に現場に於て取扱ふべきかを説明する。

計畫なき工場の仕事は百姓一揆のそれと異なることなく、何等一定の目的なく、あちら、こちらと行き當り次第に仕事をなすのである。製造計畫の目的は一定の方向に規則正しく圓滑に且つ加速度を以て工事を進行せしむることである。それで先づ第一に百姓一揆の部品を軍隊に編制せねばならぬ。即ち部品を10個或は50個宛と云ふ様に幾つか宛の組即ちロットに分ち、ロットを又幾つか宛に組合せる即ちセリースに組合せる。これは丁度統制なき百姓一揆を集めて小隊を作り、小隊を合せて中隊を作り、更に聯隊編制にして統制を取り得る様にするのと同じである。

ロットの大きさは各部品に依つて定まる。一般にロットは各工程が1日以内に終る位の大きさである。尤も部品の大きさ及重量に依つてその數を加減して、ロットを決定すべきである。ロットは1個の部品として取扱ひ之を分割するには非常手段を必要とする場合で、其の他は決して分割してはならない。

各ロットは單一の部品と看做されて取扱はれるので、之を運搬するには、一つのロットを充分に積むことの出来る手押車を用ひる。例へば或る會社では3種の手押車を用ひて工場の部品の殆んど90%は之等3種の手押車で運ぶことにして居る。之等3種の手押車は木製で足車附である。遠方迄運ぶときはパッ

テリー・リフト・トラックで運送することも出来る。之等の手押車は3種共何れも大さは幅26吋、長さ36吋、高さ44吋である。第1種は數列の孔があり齒車の作り付けになつた軸等を立てるに便利である。第2種の手押車は小さい棒が併列されて孔のある齒車等をさし込むに便利で、第3種は棚があるのみで軸又はレバー等を積むに適する。

中央計畫係が工事の豫定を立て、如何に之を統制するかを次に説明する。先づ營業課が注文を受ければ、技術部は第4章で説明した様に第2圖に示す部品表に依つて、製品に對し如何なる部品を製作せねばならぬかを計畫係に通知する。賣上通知書と部品表とが中央計畫係に送附されると、之に依つて計畫係は納期と仕様とが判る。而して之を基として計畫を立てる。

茲に説明する工場は完全なる計畫係があり、納期は注文後約6ヶ月位で出荷出来るものとする。若し納期が決定しない様な場合には、工場支配人は納期を定める。然れば計畫係は此の納期を元にして計畫を立てる。計畫係は第4圖に示す如き受註及び出荷表を作る。之は得意先に對する責任の鳥瞰圖であつて、如何にして此の責任を果すかを計畫すべきである。先づ第3章に説明した在庫及び受註表を作る。此の表は製作係のバイブルで、倉庫係の章で説明した所を参照研究されたい。

此の表は各製品毎に1枚宛作る。而して所要の各素材の各品目の状況、即ち如何なる材料を要するか、何時貯蔵材料が倉庫に納入されるか、どれだけ工場に貯蔵があり、在庫されたものと出庫したものと加工不良品等の差引合計の現状が如何なる状況にあるかを詳細に示す。

計畫係が最も困ることは、材料又は加工不良品の處分に関する事で、之等が廢品として處分されたか、或は手直しに依つて良品となつたのか通知がないときはその爲に材料を買過ぎたり、或は材料不足を來たす結果、部分の完成が遅れ、従つて組立工場に支障を與へ納期が遅れる事である。第2圖の部品表に

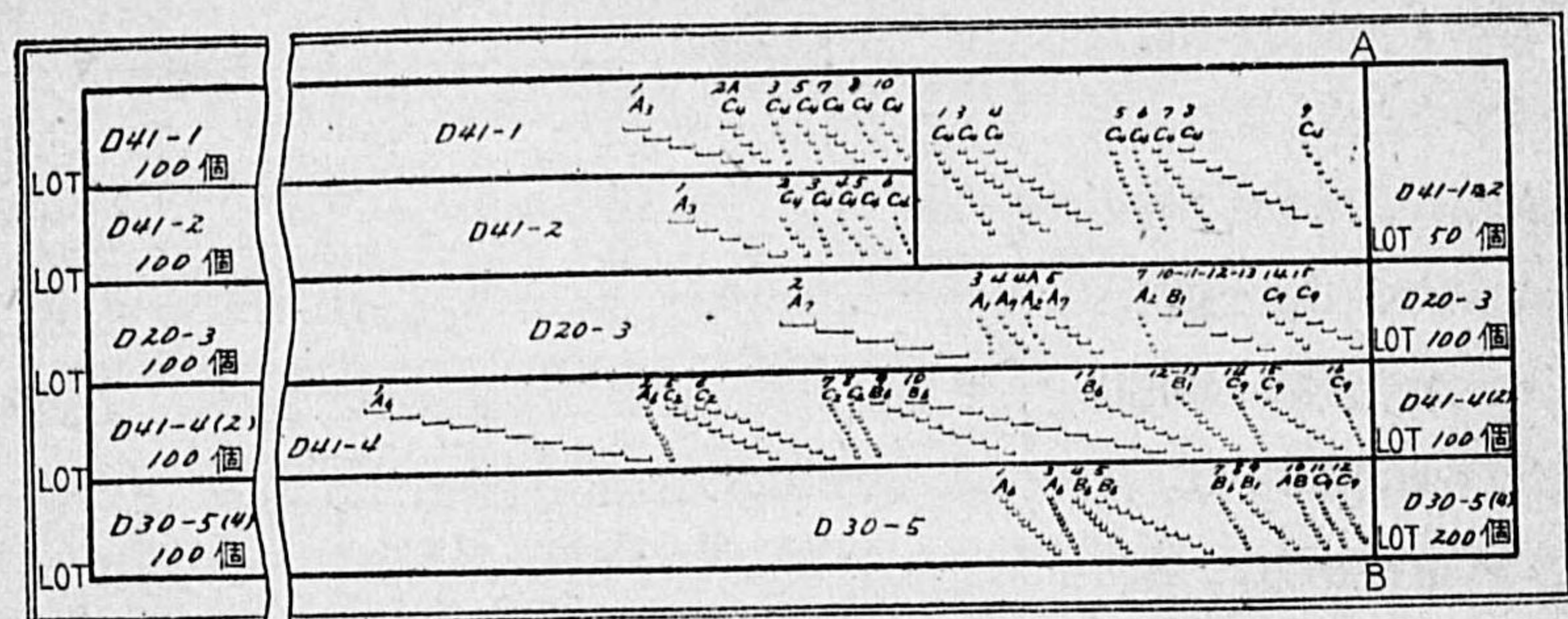
此の注文に流用し得る各部品毎の在庫數を記入し、此の表の1枚の寫を購買係に送る。之に依つて購買係は必要な材料だけを先づ買付けて、納期は後で決める。

注文及發送表		出荷先				型式 541					
年月日	注文番号	數量	注文總數	發送數	發送總數	1ヶ月間發送數	1ヶ月間出荷殘高	出荷合計	月	月豫定	豫定合計
4/5/49	B8216	10000	10000	0					一月		
6/18/49	B8289	12500	22500						二月		
									三月		
									四月		
7/8				425		2075	2075		五月		
7/12				425	850	1650	1650		六月		
7/15				425	1275	1225	1225		七月	2500	
									八月	2500	5000
									九月	2500	7500
									十月	5000	12500
									十一月	5000	17500
									十二月	5000	22500
									摘要		
注文番号		B8216	B8289								
數量		10000	12500								

第4圖 注文及び發送目録

今假りに1萬個の變速機の注文が4月に契約になつて第1回の出荷が7月であるとする。加工に要する時間の長短に由つて、或る部分は他の部分よりも早くから仕事に掛らねばならぬ。

シリーズを7月2日, 8日, 13日, 19日及び 25 日に完成する様に計画する。各部品は何日何個完成せねばならぬかが決定したならば, 此の決定した豫定期日に決定した豫定数量を完成させるには, どの部品は何時から加工に着手せねばならぬかを決定する。其の爲に第7表の如きスケジュール・コントロール・グラフ即ち工程進行一覽圖を使用する。此のグラフは製造計畫の基本記録である。此の記録は圖表になつて居るので, 工場支配人は毎日各工場のデパートメントが豫定通りに工事を進行させて居るか否かを一目して知るに便利である。納期が過ぎてから故障を発見したのでは何にもならない。第7圖のグラフは各人の考案で色々に作ることが出来るが, 實驗した處では青寫眞の取れる様な薄いセクション・ペーパーを用ひ青寫眞を他のシリーズにも應用するのが便利である。此のスケジュール・グラフは各シリーズ毎に一つ宛必要で, 一つの型式の變速機に對して多くのシリーズがあるので, 従つてグラフもそれ丈必要である。青寫眞のグラフをシリーズ毎に作つて, 同一の型式のものは一纏めにして新聞綴りの如きものを用ひ, 架に掛けて置く。



第7圖 スケジュール・コントロール・グラフ (表の原圖は基盤紙で作る)

グラフの右の端にある垂直の線 AB が部品の完成豫定期を表はす。セクション・ペーパーの1目が1時間を示す。工場は 10 時間労働であるので 10 目は1日を表はす。水平線は部品番號の區分をなし, 左右兩端にロット何個として

あるのはロットは何個よりなるかを示す。

グラフの上部に示すは, D41-1 及び D41-2 の二つの部品の工程グラフである。此の二つは後で組合せられて, D41-1 は第 10 工程のとき, D41-2 は第 6 工程のとき組合せられて 9 工程を経て完成する。此の二つの部品のグラフを作るには, 第8圖の如きルーチング・シート即ち生産工程表を先づ準備する。

生産工程表		部品番号 D41-1 & 2		年月日 4/20/19		
部品名称 トランスミッションケース組立		材料 1-D41-1, 1-D41-2				
特殊工具	作業番号	工程名称	係 旧 新	機械番号	價額 工具取付一個当	10個当 時間
	1	旋盤加工	Cu	204-266-227		2.4
	3	面仕上げ	Cu	204-266-227		2.6
	4	孔74	"	68-77-21-10		1.9
	5	孔74	"	76-77		2.2
	6		"	68-77-21-10		2.2
	7	研磨	"	608-610-620		3.4
	8	ミリング	"	222-212		4.10
	9	孔74	"	68-77-21-13		2.5
	10					

第8圖 生産工程表

二つの部品を組合せた後の第9工程の孔穿孔加工は, 10 個に對して 0.5 時間を要する。それで 50 個よりなる 1 ロットの第9工程は 2 時間半を要する。一つのシリーズは 10 ロット, 即ち 500 個であるので, 此の場合 1 シリーズを加工するには 25 時間を要する。それでグラフを作る人は, 豫定完成期日を表はす右端の垂直線 AB の線より左へ 25 目取る。之は 1 シリーズを示す。而して之を 10 に區分する。即ち一つは 2.5 目で 1 ロットを表はす。ロットの間には隙を與へない。之は一つのロットの加工を終れば, 次のロットを引続き加工し, 其の間に間隙がないからである。勿論 1 ロットは一體として運搬され, ロットとロットは別々に運搬されるけれども, 別に工具の取替へをなさず引続き加工をなすものとする。

一つのロットが第8工程を終り直ちに第9工程に着手することは出来ない。各工程毎には相當のギャップを置かねばならぬ。即ち運搬並に検査に要する時間を見込む必要がある。此の各工程間の時間を如何に取るかは生産と経済とに關係する。即ち時間を出来るだけ短く取れば、部品が工場にある間の時間が短くなり、運轉資金を少くする利益がある。若し工程間の時間を長くすれば、澤山の部品が各工程に集まる。従つて機械が破損したとか技工の缺勤等の不慮の故障が起つても、組立工場に支障を與へないで済ませる機会が多い。多くの場合一つのロットが一つの工程を終ると、次の工程でそのロットの加工に着手する迄の時間を6時間とするのが普通である。

さて部品 D41-1 及び D41-2 の第8工程は第9工程よりも長い時間を要する。若しも第8工程で第1回に加工する一つのロットの加工が終つてから6時間後に第9工程の加工に着手すれば、第9工程の仕事が漸次無くなる。

それで第9工程を連続加工することの出来る様にする爲には、第9工程で最後のロットの加工が終るときよりも少くとも6時間前に第8工程の最後のロットの加工が終る様にスケジュールを作らねばならぬ。又それで第8工程の最後のロットの加工終了の時間が決まるので、逆に計算して何時第8工程の加工に着手せねばならぬかが決定する。

第7工程は第8工程よりも短時間である。それで第7工程の第1ロットの加工が終つてから6時間過ぎて第8工程に着手しても差支へない。故に第7工程の着手時期は第8工程の着手時期よりも6時間前に第1ロットの加工が終了する様にスケジュールを作れば宜しい。之等は第7圖のグラフを見れば讀者は能く了解し得る事柄である。同じ様な方法で、第6工程、第5工程と逆の順序に各工程の着手すべき時期を決定して行くと、最後に之等の部品は何時第1工程に着手せねばならぬかが決定することが出来る。斯して完成した各部品が略々同じ時期に組立工場に到着するには、どの部品は何時加工に着手すべきかを決

定することが出来る。各工程の上に C_i の文字があるのは之は工場のデパートメントを示すもので、 C_i の下の工程は C_i のデパート・メントで加工されることを意味する。1, 2 等の数字は工程の番號を表す。

細長い厚紙にセクション・ペーパーの1時間を示す目と同じ長さで測尺を作つて、此のグラフに添へて置けば、部品の加工に着手すべき日時を直ちに計測することが出来る。

或る場合には第7圖の基本記録から、各デパートメント毎に必要な部品だけを寫して進行係に持たせるのも有益である。然し之は後で説明するマシン・スケジュールを用ひる場合には其の必要はない。

此のスケジュール・コントロール・グラフは固定した變更の出来ない穴を敷いものと考えてはならない。寧ろフレキシブルな製作豫定の一つのガイドと見做すべきもので、之は一つの理想であつて、踏み迷ふた場合に之によつて本道に立ち歸ることが出来る。此のグラフは作業が順調に平均を保ち、尙ほ經濟的に工事をなす爲に出来るだけ運轉資本を少くする様に、部品の加工に着手する時期を定めるのが目的である。

第8章 中央計畫係(2)

次はスケジュール・コントロールより第9圖の如きマシン・ロードを作る。此の表は技工の雇入れ、製品販賣並に材料買入の際に支配人の参考となるものである。此の表は將來の販賣方針を定むる上に必要で、若しマシン・ロードが充分でない、即ち仕事が少ければ支配人は將來販賣の見込みのある製品を貯蔵として工場に製造命令を發行する。

工場の主要なる機械の能力以上に仕事をなすことが出来ないと云ふことは前に述べた通りで、若し最初の第一又は第二の工程をなす機械に余力がある場合には、直に之を主要なる機械と考へないで、尙ほ此の部品の工程を調べ、最もマシン・ロードの大きな機械即ち仕事の最も多い機械を主要なる機械と看做さねばならぬ。

工場内には機械を充分運轉させるだけの材料が常に供給される必要がある。注文が少いときに貯蔵品を製作しない工場にては、營業の販賣豫定表と工場マシン・ロードとは並行するものである。工場の製品が標準型のもので機械を充分運轉させるだけの仕事が無いことをマシン・ロードが表はすときは、支配人は機械を遊ばせて工場の一部を縮少するか、又は將來の販賣を見越して工場に製造命令を出すか何れかを決定す可きである。

第9圖のマシン・ロードは各機械に振り当てられたる工事が何れだけ宛残つて居るかを時間で表はす。勿論凡ての機械に就て此のマシン・ロードを作る必要はない。前に述べた通り主要なる機械だけを選んで作る。若し同一種類の主要なる機械が多数あるときは之等一つのグループとしてマシン・ロードを作る。

マシン・ロードはスケジュール・コントロール・グラフより作る。即ちスケジュール・コントロールがある週間に部品の500個の第1工程をなし、其の工

程の時間が20時間であれば第9圖に示す如くマシン・ロードに其の部品の數量、工程番號及び時間を記入する。斯の如くして此等の機械のグループに對するマシン・ロードを圖に示す如く全部記入する。而して此の機械のグループの能力以上に仕事があれば次の週に仕事を廻さねばならぬ。普通マシン・ロードは各週間に割當てゝ作る。

スケジュール・コントロール・グラフは受註して凡ての註文に對して作られないことが多い。普通8週間以上に亘つて作ることはない。マシン・ロードはコントロール・グラフより作るので普通6週間分を作る。此の残りの6週間以上の長期、例へば數ヶ月に亘る凡ての註文に對するマシン・ロードは別に各型式の製品毎に作る。

スケジュール・コントロール・グラフより作ったマシン・ロードは工場の準備をなす参考となる。之は非常に正確なることを期待し難く1割位の誤差を生ずることはまぬかれないが、或る時期より仕事が多忙になつて何日から人を雇入れなければならぬと云ふ様な

係		機		負		荷		機		機		機		機		機	
時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間
時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間	時間
204-216-227	1	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	2	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	3	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	4	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	5	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	6	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	7	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	8	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	9	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	10	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	11	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	12	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	13	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	14	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	15	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	16	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	17	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	18	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	19	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	20	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	21	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	22	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	23	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	24	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	25	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	26	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	27	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	28	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	29	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	30	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	31	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	32	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	33	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	34	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	35	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	36	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	37	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	38	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	39	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	40	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	41	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	42	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	43	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	44	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	45	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	46	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	47	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	48	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	49	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200
204-216-227	50	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200

第9圖 マシン・ロード

手引とするには充分なる資料となる。

受注文全部に対する長期に渉るマシン・ロードは営業課の参考に供するもので、誤差も大きく、單に營業上に應用するもので非常に正確なることを必要としない。

新しい注文の間ひ合せを受けたときに納期を何日にすべきかを決定するのは容易なことで、マシン・ロードを見れば、何日から新しい仕事に着手するかを知ることが出来る。例へば若し殆ど凡ての機械が9月には暇になるが、只1組の機械に非常に多くの仕事があり9月に暇が無いとき、若し此の新しい間合せの製品には此の忙しい機械で加工せねばならない部品があれば、工場としては此の忙しい機械の仕事が終了しなければ今度の注文は受けられないのである。斯の如き場合は支配人は已に受けた注文の納期を繰延べて今度の注文を受くるか又は他の會社に下請負をさせて注文を取るべきかを判定すべきである。何れにしても此の判定はマシン・ロードを基としたもので、相當理想に近いものである。

マシン・ロードは購買係に取りても必要な表で、スケジュール・コントロールから何時どの部品は加工に着手せねばならぬかを知ることが出来る。従つて何時材料を工場に供給すべきかも決まる。購買係が必要な時期に材料を工場に供給することは、相當期間の豫告を受けねば出来ない。此の目的を以て作られたのが第10圖の素材供給豫定表で、之は計畫係が作つて購買係に送附する。市場の状況並に工場の都合に依て多少の相違はあるが、一般には購買係は少なくとも4ヶ月以前に如何なる材料が入用であるかと云ふことの通知を受けることが望ましい。

第10圖の左端はマシン・ロードで要求する部品の番號を示す。若し此の部品を他の部品の材料を流用して製造するときは部品番號欄の次に流用する部品の番號を記入する。此の部品に対する材料が何時入用であるかは着手月日欄の

下にその月日を記入する。需要數量の所はマシン・ロードに示す期日に必要な材料の量を表はす。在庫數の欄に記入された數字は工場の手持ち材料の數量である。此の表は毎週新しい注文に対する分を書き加へ、購買係は常に需要の状況に注意する。若し貯藏素材が需要數量よりも多い場合は超過及び不足數の欄の下に「超過」と記入する。若し貯藏素材が需要數量よりも少なければ「超過」の代りに不足を記入する。若し又材料が入庫して不足を補ふに充分となつたときは「不足」の代りに「超過」と書いて、不足は補はれたことを表はす。餘分に残る材料に對しては、餘分が無くなる迄振當を定めて表に記入する。

次に第11圖に示す如きマシン・スケジュールを作る。之は凡ての機械の仕事の豫定計畫で、第8圖の生産工程表より作る。各デパートメントの凡ての機械番號を記入し、此の番號に對して此の機械で加工する部分の各シリーズに要する時間を線を以て表はす。此の表は中央計畫係が保管し、毎月の豫定表の通り之を實施し得たるや否やを監視する。今日の實績に依つて明日の振當を修正する必要が起る。

次ぎに此のマシン・スケジュールを如何に活用するかを説明する。

マシン・スケジュール(機械仕事時間割)は1~2週間に涉つて作る。第11圖に示す如く、デパートメントの凡ての工作機械を左の端に記入する。二つの縦の線の間は1時間を表はす。此の表を作るには第8圖の工程表から資料を取る。例へば部品D41-1及びD41-2は工程表から第1工程に要する時間は1ロット即ち50個に對し2時間で、1シリーズ即ち10ロットに對する時間は20時間である。尚ほ此の第1工程は工作機械204番、206番、又は227番の三つの機械の何れにても加工することが出来る。マシン・スケジュールから204番の機械は月曜午前8時より、206番の機械は月曜日の正午12時より、227番の機械は木曜日の午前10時より何れも使用し得ることが判る。故に此の三つの機械を全部又は此の内の二つ、或は何れか一つの機械に依つて加工す

部品番号	流用	10/27		10/28		10/29		10/30		10/31		11/1		11/2		11/3		11/4		11/5	
		需 要 數	在 庫 數	需 要 數	在 庫 數	需 要 數	在 庫 數	需 要 數	在 庫 數	需 要 數	在 庫 數	需 要 數	在 庫 數	需 要 數	在 庫 數	需 要 數	在 庫 數	需 要 數	在 庫 數	需 要 數	在 庫 數
D41-1																					
D41-2																					
D41-4																					
D30-5	D22-5																				
D41-1																					
D41-2																					
D41-4																					
D30-5	D22-5																				

第10圖 素材供給豫定表

月	曜	日	火	曜	日	水	曜	日	木	曜	日	金	曜	日	土	曜	日
10	月	27	10/27	火	10/28	水	10/29	木	10/30	金	10/31	土	11/1	日	11/2	月	11/3
11	月	1	11/1	火	11/2	水	11/3	木	11/4	金	11/5	土	11/6	日	11/7	月	11/8
12	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
13	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
14	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
15	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
16	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
17	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
18	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
19	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
20	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
21	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
22	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
23	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
24	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
25	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
26	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
27	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
28	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
29	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
30	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8
31	月	1	12/1	火	12/2	水	12/3	木	12/4	金	12/5	土	12/6	日	12/7	月	12/8

第11圖 機械の仕事時間割(マシン・スケジュール)

様な三通りの計画の立て方があるが、今204番の機械一つで加工することに決定したとする。然れば表に示す如く204番に対して20時間の線を引く。此の線の上の1より10迄の数字はロットを表はす。即ち10ロット1セリースを表はす。尚ほ部番D41-1, D41-2及び工程番号を同時に書き添へる。此のマシン・スケジュールを3日以上に亘つて作ることは有利でない。工場には機械が破損したり、技工が休んだり、其の他の不意の故障が起るので長期に亘つて豫定計画を作つても其の通りに遂行することは出来ない。

第1工程の豫定を作り、次に第2工程を第1工程に引続き直に加工する様な豫定を作ることは、コントロール・グラフの場合に説明した如く、第1工程の第1ロットの加工が終了した後で、検査及び運搬の爲に凡そ6時間乃至10時間の時間を見込んで第2工程で第1ロットの加工に着手し得る様に豫定計画を作つて置かねばならぬ。マシン・スケジュールに第1工程で第1ロットを示す線を書き入れた後に、第2工程を何れの機械で加工するかの豫定計画が出来れば、線の右の端に第2工程の加工をなす機械の番号を記入する。第2工程の第1ロットに対する時間を表はす線をマシン・スケジュールに書入れたときに直ちに赤のチェック・マークを第1工程の線の上に付する。第3工程を書き入れたときには、第2工程にチェック・マークを付ける。斯の如く一つの工程を書き入れるときに其の前工程のロットを表はす線上に赤のチェック・マークを付ける。

赤のチェックが凡ての工程のロットを表はす線の上に付けてあれば、之は凡てのロットに対する工程が次々に豫定計画を立てられて居ることを示す。即ち凡てのロットに対する工程の豫定計画が洩れなく出来て居るや否やを確かむるのに、此の赤のチェック・マークを用ひる。斯くすれば何れのロットも漏れることがない。スケジュール・マン即ちマシン・スケジュールを作る人が、自分の部門で部品の工程のスケジュールを終れば、残りの工程の加工を

なす次ぎの部門のスケジュール・マンに必要な書類を送付すると共に、何時頃部品が次の部門に到着する豫定であるかを通知する。

斯して次のスケジュール・マンは自己の部門に部品が何日到着するかを知つて、豫め準備をなすことが出来る。マシン・スケジュールの目的は出来るだけ小数の機械を連続的に仕事がある様にすることである。即ち6臺の機械が時々遊ぶ様な仕事の振當をなすよりも、5臺の機械で連続的に仕事の出来る如く計画を立てた方が利益であり、従業員も其の方を希望する。

或る工場は2, 3の機械を1人の技工で使ふ場合がある。斯の如き場合には普通其の工程は短かいものが多い。之等の互に連繋した機械は1組としてスケジュールを作るのが便利である。

スケジュール・マンは自己の部門にはどれ位機械が遊んで居るかを常に注意し、仕事の状況に依つて技工の増減又は残業等に関して要求をなすべきである。

如何なる方法で仕事の着手時期を決

部品番号

作業点検表

工程No	部門		部門		部門		部門		部門		部門		部門		部門	
	部番	機番	部番	機番	部番	機番	部番	機番	部番	機番	部番	機番	部番	機番	部番	機番
1	204	1														
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																

第12圖 チェック・シート

定すべきか、又如何にして素材を適當の時に間違ひなく供給し得るかを述べたが、次に取りべき手段は素材が工場に供給され、部品倉庫に完成した部品となつて納まる迄、工場内で如何なる方法で仕事を進行せしむるかを研究する順序となるのであるが、之は次の章で述ぶることとする。

凡ての部品の加工が完成した場合には、中央計畫係は技工のサービス・カード即ち作業票（第 14 圖参照）に依つて其の完了の通知を受けてコントロール・グラフに其の旨を記入する。實際は記入する代りに頭の太いピンを終了した工程並にロットの上にさして其の印とする。ピンで印をした部品の工程が豫定期日より進行して居れば、其の工事は順調に進行して居ることが判る。豫定期日が來てもピンがさしてない工程は遅れて居ると云ふことを示す。若し或る部品の工程は豫定よりも進んで居るが他の部品は豫定期日より遅れて居る場合には、之等の遅れた部品の工程を促進せしむる爲に、豫定期日より進んで部品を加工して居る機械を以て遅れた部品の加工をする様に計畫を立て直し、凡ての部品が組立工場に略ぼ同時に供給される如く手配せねばならぬ。

コントロール・グラフにサービス・カードによつて加工完成の報告を記入する。而して此のコントロール・グラフから第 12 圖に示す如きチェック・シートを作る。或はサービス・カードより直ちにチェック・シートを作ることも出来る。此のチェック・シートは工場加工中の部品の進行程度の一覽表である。此の表は加工中の數量を示すのみならず、加工進行の状況を知ることが出来る。

支配人は此の表に依つて、遅れたもの、或は進み過ぎた部品の工程を適當に調節することが出来る。

サービス・カードの第 3 の應用は部品在庫及び注文受表を常にアップ・トゥ・デートの状況を表はす様にすることである。不合格品は一度廢品として救品係に送附される。茲で之等の不合格品は手直し其の他の方法で採用出来るものと然らざるものとに分けられて、廢品處分をしたものと採用したものとをコ

ントロール・グラフ係並に其の他の關係者に通知する。此の外サービス・カードの利用によつてスケジュール・マンは加工に實際に費した時間を確むることが出来る。

或る工程が完了したときは、白色のサービス・カードによつてスケジュール・マンに報告される。報告された此の工程を表はすマシン・スケジュールの線の上に青色のチェック・マークを付する。而して實際に其の工程に要した時間を線を以て記入する。若し此の時間が豫定された時間よりも 1 割以上多く費やされた場合には、スケジュール・マンは其のデパートの技工長に通知して調査せしむる。斯の如くサービス・カードはスケジュール・マンをして、夫のデパートと密接なる連絡を保たしめる。各工程が完成したらば少なくとも 30 分間以内に白のサービス・カードをスケジュール・マンに届けさせねばならぬ。

マシン・スケジュールは常にチェックをなす必要がある。然らざればスケジュールを作つてから、數時間或は數日の後に加工に着手することが多いので、何れのロットが加工完了したのか、或は未だ完了せざるかを知ることが甚だ困難である。

吾人は中央計畫係が如何なる方法で工事の豫定計畫を立てるか、又如何なる方法で豫定計畫が遂行されて居るかをチェックする方法を述べた。如何に立派なる計畫でも實行することが出来なければ何等の役にも立たぬ。多くの計畫の失敗は、計畫をその通りに工場が實施することが出来ないからである。工場内の人々が如何なる方法で中央計畫係の計畫を遂行し得るかを次の章で説明する。

第9章 計畫の運用

舊式の技術者は、一度計畫を立て、其の計畫通りに実行出来なければ、その計畫は何にもならぬものと考え、工場では技工の缺勤者もある。機械が破損することもある。其の外不慮の出来事が起つて工程の進行を妨げ、計畫通りに実行出来ない場合が多い。故に舊式の技術者の考への如く、計畫が若し計畫通り実行せられねばならぬ融通性の無い伸縮のきかないものであれば、工場には常に不慮の出来事の爲計畫を妨げるものが多いので、此の計畫は何の役にも立たぬのみならず却つて害がある。之と全く反対に、何等の豫定計畫を立てないで、組立工場で部品が不足すれば、それを追ひかけて行くと云ふ其の日暮しの方法、即ち進行係を用ひて作業するものもある。之等の兩極端は共に工場に取つて有害である。

此の兩極端の中庸を取つて、その利點のみを採用する方法がある。中央計畫係は素材が工場に供給されてから、完成部品として部品倉庫に納まる迄統制し工程の豫定計畫には伸縮自在の融通性があつて、毎日起る不慮の出来事、即ち工場の状況の變化に應じて適當に、しかも容易に計畫を立て直し、計畫の終局の目的を実行し得る方法を茲に説明する。今之を簡単に小屋式即ちブース式と稱する。

ブース式 計畫係には計畫を実行し得るだけの權力を與へねばならない。併し此の權力は各係員、技工長等の權力を侵す様であつてはならない。進行係を設ける場合には、現場の係の者が製造計畫を立てて居つても、直に進行係に依つて其の計畫は破壊され、工場内の規律が亂れることは一つの大なる缺點である。

ブース式では計畫係をして工場の進行を統制せしめ、計畫に融通性を與へる。ブース式にも工場の仕事の種類に依り、又其他の事情に依つて種々の方法があ

る。最も進歩した製作部の成功は全く此のブース式の圓滑なる運用に基くものが多い。

茲に特殊の工場に適用する様な各種のブース式を説明することは出来ないが次に説明する方法は、普通の機械工場には多少の變更は必要があるかも知れないが、應用の出来る方法で、實際にワナー・ギヤ會社で採用して居るブース式で、此の會社は機械工場としては典型的のものである。本書で之迄度々例を取つたのも此の會社のものが多い。

ブース式を説明する順序として、中央計畫係が工場に仕事を命ずる最初から述べる。第2圖に示す部品表から、計畫係の書記は第13圖に示す如き正副2通の材料要求票を各部品の各ロット毎に作る。各工程に對して、第14圖の如き作業傳票(サービス・カード)を3枚作る。第15圖に示す如き各ロットが一つのブースの管内から他のブースの管内に移動する毎に必要な移動票、第16圖の如き受入傳票正副2通、第17圖に示す如き移動明細表を作る。之等の傳票は凡て前以て用意

されるべきもので、シリーズの各ロット毎に作るから全く同一のもので、只ロットの番號が異なるのみであるから、書記の手續を少なくする爲に複寫機を用ひるのが便利である。

材料要求書				帳簿番号	
原價掛控 注文番号	ロット番号 10	數量 50	木型番号	部品番号 D41-1	
部品名稱 トランスミッションケース			單價	總額	
記 事 可破鎖錠 製材倉庫 半製品完成部 組立用修理用 倉庫 品倉庫					
貯蔵番号	出荷先 係 C 機械番号 202	年月日			
出荷係	受取人	調 印			

第13圖 材料要求票

之等の傳票はプロダクション・デパートで『作業傳票發行級』と稱するカード挿しの中に保管する。又之等の傳票は部品毎に綴つて區別する。尙ほ此の傳票を最も便利に整理する方法は、先づ第1工程の作業傳票を材料票に添付して置

き受入傳票は最終の工程に對する作業傳票に添付し、又移動傳票は移動する直前の工程の作業傳票にクリップで添付して置く。

コントロール・グラフで、例へば 10 月 1 日にデパートメント C₄ で部品 D41-1 の加工に着手せねばならぬことが判れば、コントロール・グラフマンは書式綴から材料要求傳票及びデパート C₄ で部品 D41-1 のロットを加工するに必要な作業傳票を取出して、デパート C₄ のブース・マンに送付する。

職工番号		作業票					
		時間記録係及工賃支拂係					
ロット番号	10	検査係調印				個数	50
部品番号	D41-1	工程				要求数	50
工程番号	1	係	C ₄	機械番号	202	材料	可鍛鉄
				工具番号	C ₂₀₆	時間係	合格数
時間	年月日	時間	時	分	秒	移動先	不合格数
完成						C ₄ 係	廢品数
着手						204機械	良否未完数
實働時間							請買單價
標準時間		2.0				職長調印	変更機械
							工賃支拂高

第 14 圖 作業票

ブース・マンは中央計畫係と工場との間の接觸點である。ブース・マンが支配し得る技工並に機械の数は毎日工場を流れて行く部品のロットの数の如何に關係する。一つのロットが一工程を終る毎に書記の仕事に要するので、工場の仕事の性質に依つてブースのデパートメントの大小を決定せねばならぬ。一人のブース・マンは 1 日約 225 回位の工程の變更を取扱ふことが出来る。

若し工場が各デパートメント毎に工場経費の計算をなす方法を採用して居れば、此のブースも一つのデパートメントにすべきものである。

小屋即ちブースの構造は極く簡單の構造のもので約 6 平方呎の床面積を有し、小屋の前面の内側に地上より 3 呎位の計算臺がある。地上 5 呎位の高さ迄金網を張り、作業傳票の受渡しをする窓口を設ける。

移 動 票			
命令番号	ロット	數量	部品番号
	10	48	D41-1
發送元		送付先	
係	C ₄ 機械	76	係 C ₄ 機械 21
係	機械		係 機械
摘要			
年月日			
調印		受取人	

第 15 圖 移動票

金網に一つのムウブ・ボードが取付けてあり、之は両面の何れでも工場に向け變へることが出来る。赤色に塗つた面は運搬係用、他面黒色はブース用である。而して両面に大きな書類挾が取付けてある。

小屋の後方の壁に掛けてあるプロダクション・ボードは機械番號順に區劃され、更に各區劃は工作機械の 1 臺を表はす。區劃の最下部の部門のポケットには、工場で現在機械で加工中の仕事に對する傳票を入れて置く。第二の中央の部門のポケットは次の

仕事で已に機械に材料を送つてあるが、未だ加工に着手せざるものに對する傳票を保管する。第 3 の上部の部門には未だ機械に材料を送らないが此のブースのデパートメントに材

受 入 傳 票			
製作部控			
年月日	注文番号		
木型	部品番号 D41-1		
ロット番号	10	倉庫	製出 充満部 修理 組立 倉庫 品倉庫 工場 工場
數量	記 事	代 價	總 額
48	可鍛鉄 トランスミッションケース		
送先	部門	貯藏係	區域
		検査係	貯藏棚

第 16 圖 受入傳票

の倉庫に残つた他の1枚は倉庫で必要なる事項を記入して原價係に送付する。

運搬係がブースのムウブ・ボードに残して置いた材料要求票はブース・マンをして、材料が已に機械の所に運ばれたことを知らしめる。ブース・マンは作業傳票を、先きに述べたプロダクション・ボードの第二部門即ち機械の所に材料が運送されたものゝ部門のポケットに、第一部門のポケットより移す。而して材料要求票を中央計畫係に返却する。

次に一つのロットが一つの工程より次の工程へ如何にして移動するかを説明する。假に202番の機械が先きに倉庫より受取つた材料の加工を終つたとする。然れば技工は此の仕事に対する作業傳票を持つてブースの窓口に来て其の傳票を返す。此の作業傳票の裏面には、此の技工がなす次の工事の番號が記入してある。此の作業の裏面に記入してある次の仕事の材料は、前に述べた通りの方法で倉庫より受け出された材料が、移動傳票に依つて送付された第2、又は第3工程のロットが機械に届けてある。此の次の工事の材料に取付けてある移動明細票も、前工程の作業傳票を返す時に同時にブースに返す。次の工程に対する作業傳票は、先に説明したプロダクション・ボードの材料が機械の所にある場合の第2部門のポケットから、202番の機械に対する『技工用』と書いてある作業傳票を取出して、今技工が持つて來た移動明細票と照合し、若し誤りがなければ此の作業傳票を渡す。作業傳票と移動明細書とを照合して加工せんとするロットに間違ひの起るのを防ぐ。今技工が加工を完成して持込んだ作業傳票の「工賃支拂用」の分を、ムウブ・ボードに取付けることに依つて、加工の完成した部品を検査場へ、若し検査の必要なき場合は次の工程の機械の所へ運送する様に運送係へ知らせる。然れば運送係は此の作業傳票と共に検査場或は次の機械の所へ部品を送り届ける。

前工程の作業傳票の技工用の分は、『検査請求中の技工用作業傳票綴』として技工の番號に依つて整理された傳票挿しの中に保管される。原價及びプロダク

ション用の作業傳票は、検査請求中として他の傳票挿しに保管する。此の傳票挿しは機械の番號に依つて整理する。

此の作業傳票綴は毎朝取調べて、永く検査場に部品をころがして置かぬ様に注意し、若し検査が永くなるときは検査課長に早く検査する様に請求する。

一つのロットの検査を終れば、検査工は合格數、不合格數を工賃支拂用作業傳票に記入してブース・マンに返す。

尙ほ検査工は移動明細書にも同様合格の數量及び月日を記入して作業傳票と共にブースに返す。

ブース・マンは工賃支拂用作業傳票の検査結果報告を、技工用作業傳票並に工場原價精算係及びタイム・キーパー用作業傳票に記入し、技工用作業傳票は技工に、原價精算用のものは原價精算係に、工賃支拂用傳票は工賃係へ夫々送付する。此の技工用の作業傳票を技工に與へる必要はないと云ふ説もあるが、然し技工をして自分の受取る金額を前以て知らせる事は親切であり、又検査の結果を知らせる必要もあるので、技工用作業傳票を使用した方が宜しい。

若しも技工が定時間迄に一つのロットの加工を終らないで次の日に延ばす時は、別にタイム・キーパー用及び技工用作業傳票をブース・マンが発行する。而して其の日の完成しただけの數量をロットより減じた數量を、新に發行した2枚の作業傳票に記入する。前に發行した作業傳票はブース・マンに返される。而して其の日に完成した數量に訂正する。ブースに返された傳票は先に述べた通りに取扱はれる。新に發行された作業傳票は、明朝技工が仕事に掛る時に渡される様にブース内に保管して置く。

若し又何かの理由でロットを全部加工せずに、其の中幾つかを早く進行せしむる必要が起つたときは、早く進行させる數量だけに對して残りの凡ての工程の作業傳票を作る。若し元のロットの番號が10であつたとしたならば、早く進行せしむる分に對して新に之を10A番のロットとして取扱ふ様にする。

若し又都合に依つて或るロットの加工を中止して他の急な工事に變更する場合には、已に発行した作業傳票の技工用及びタイム・キーパー用の2枚を引き上げて、白色作業票即ち原價係用のものに添付し、プロダクション・ボードの第2部門の加工中の機械に對するポケットの中に入れて、新しい急ぎの仕事に對する作業傳票を発行する。加工を中止した半成の部品は出来るだけ早く急ぎの仕事の終り次第完成する様にせねばならぬ。

一つの部品の最後の工程が終つて、技工用の作業傳票で其の工程の検査の報告があれば、ブース・マンは二通の受入傳票に検査の結果を記入し、最後の検査を受ける爲に検査場に送る知らせとして、ムウブ・ボードの書類夾に此の受入票を挟んで置く。然れば運搬係は検査場に之を届ける。最後の検査係は凡ての部品を検査して受入傳票に捺印する。若し不合格品があれば其の數量を訂正し、不合格品に對する報告書を発行する。運搬係は合格品と2通の受入傳票を部品倉庫に送り届ける。

部品倉庫係は納入された部品から受入傳票を取外して、再びその數量を改めて自分の記録にそれを記入し、淡紅色の受入傳票は原價係に、綠色の方はプロダクション・デパートメントに送る。綠色の受入傳票はオペレーション・チェック・シート及びプロダクション・レコードに記録された後で、日に依つて整理して置き將來の参考に残して置く。

之迄説明したブース・メン、中央計畫係及び其の他の事柄は、凡て不生産的な筆記を多く要する事計りで、計畫係を設けたならば會社の工賃支拂高を多くすると考へられるけれ共、實際は其の反對で進行係と云ふ様な者は全く必要はなくなる。ブース・マンはタイム・キーパー及び進行係を兼務する。次に示す表はワーナー・ギヤ會社で製造計畫が完備したときと其の以前とに於ける不生産者の比較である。

製造高が増加して、荷造發送並に受入高が激増したにも係らず受入係には増

員なく、荷造發送係に1名増員を見たのみである。之等の荷造發送並に受入に關しても計畫を立て、一度に仕事が嵩むことを避け毎日同じ仕事の量がある様にした爲である。

仕事が不規則で急激な増減があれば、無駄な者を置かねばならぬ。仕事が不規則で繁閑があれば、一度に澤山の仕事が出来た時には人手が不足し、其の他の時には遊ぶことになる。故に

仕事が常に同じ量だけ工場全般に互つて流れる様にする。即ち毎時同じ量の材料を運搬し、毎時同じ量の部品の検査を行ふ様にすれば、運搬係も検査係もなくて済む。

掃除人夫の仕事でも計畫を立て、毎日一定の時間及び掃除する場所と方法を決め、一日中續いて仕事のある様にすれば、從來の如く一時に忙しく、掃除した後は遊んで居ると云ふ様なことはなくなる。一日中適當な忙しさで仕事を續ける様にすれば人數を少なくすることが出来る。

進行係は表に示す如く73%即ち16人も減じたのであるが、之は多くの仕事が豫定計畫で進んで行く爲に、特に注意を拂つて工事を進めて行かねばならぬ様な至急或は特急工事が少くなり、進行係の必要が無くなつたからである。

之と同様に新しい工具にしても、前以て準備して特急に製作せねばならぬ様なことがなく、從來の如く至急の要求で忙しく仕事をした後は仕事がなく遊んで居る様なことが無くなり、常に適當なる多忙さで仕事をなす様になつた爲

デパートメント	計畫係の無い時	計畫係を設けた後	増減
検査係	118	74	-44
運搬人	42	23	-19
計畫係	12	39	+27
進行係	22	6	-16
工具製造設計係	39	23	-16
工具研磨工及工具室係	33	32	-1
工場書記	26	13	-13
掃除人夫	43	27	-16
荷造發送係	11	12	+1
受入係	10	10	0
機械修理係	81	61	-20
倉庫係	42	40	-2
工場事務室	20	42	+22
合計	499	402	-97

めに、従来の 39 名の工具製造工の代りに 23 名で充分間に合ふ様になつた。

計画係設置前に比して製造高は 62% 増加したにも拘らず、工具室の貸出係 1 名を減ずることを得た。又荷造受入係等に於ても同様であるが、之も前に述べた通り、豫め計画を立て常に適當なる多忙さで仕事をなす様にしたからである。

計画係の書記の増加したのは止むを得ないのであるが、増加した 13 名は他の部門の減員した者を採用したのである。

勿論之等の不生産者の減少に依つて経費の節約をなすことは、計画係本来の目的の一部に過ぎないが、之だけでも無統制の工場から統制あり計画ある工場に立て直すだけの利益はある。計画係の本来の目的は生産高を増加し、且つ工場原價を低廉ならしむるにあることを忘れてはならない。

第 10 章 ジョブ・ショップに於ける作業計画

機械工場はフォード自動車会社の如く大量生産をなすものは稀れで、恐らく 1,000 と云ふ數量を製作する工場は少ない。然し乍ら多くの工場は専門に製作する標準型を有し、2,3 或は半ダース位の注文數に過ぎないものでも引受けて製作する所謂ジョブ・ショップが多い。

製作數量の多少が作業計画を行ふべきや否やを決定するものではない。如何なる數量でも計画の必要はあるが、其の多少に依つて如何なる程度の計画をなすべきかの差異がある。作業計画は各工程が何程の時間を要するものであるかを知らねば、計画を立てることは出来ない。若し工程が、かつて実施されたることなく、又之と同じ様なものも全然之迄ないとすれば、此の工事に關して計画を立てることは甚だ價値が少ない。然し斯の如きことは殆ど工場には起るものではない。

修理工場に於てさへ同一性質の作業が多分にあるので、作業計画を立てることが出来る。ある工場に専屬する機械修理工場で計画係を設けて仕事をした結果、修理の進歩を助長し、工場の繁閑に依り適當に修理すべき機械を按分し合理的に仕事をしたので、工場の能率を増進した。多くの工場の製品は工場主が考へるよりも同一の部品を多く作るもので、標準化することが出来る。

ある工場主が作業計画を立てることが出来たならば、確かに生産能力を増加し、生産原價を低下し、其上仕掛け材料を少くし、運轉資本を少くすることが出来ると認めながらも、自分の工場で作る製品は多種雑多で同一種類のものは 6 個と纏つて作る様なことは稀であり、得意先は標準型と少しづつ異なるものを要求する爲に部品の種類が 3 萬點にも達し、製品が複雑で作業計画をなす事は不可能であると信じて居た。然し工場の製造能率は悪く、納期には常に遅れ、契約は違約となり、工場の經營が非常に困難となつて、作業方法を改

善せねばならぬことを痛感し、遂に計畫係を試みに設けることになつた。

此の事に設けられた計畫係は先づ第一に此の工場では何を作つて居るかを精密に調査した。而して過去 10 年間に此の工場で作成した製品を大別して 5 種類に区分することを得た。然し之等の製品は標準型から僅か異なるもの及び大に異なるもの等に區別すれば、數百種の型を製造して居ることが判つた。之等の相違せる點は實際には變へる必要なきもので、極く僅か計りの寸度の相違せるものが大部分であつた。3 萬點の部品の中で約 15,000 點の部品は度々製作されたものであり、約 5,000 點は 5 年間に一度も製作したことの無いもので残りの約 10,000 點は標準型式のものと全く異なるものであつた。

尙ほ進んで調査した結果は、同種類で大きさの異なる機械を數臺宛製造するとき、此の二つの製品には同一の部品は一つも使用してない。之等の部品の中には極く僅かの差異のものがあるので設計者の少しの注意で兩者に使用し得る様にする事が出来る。顧客は何か思ひ違ひ或は氣まぐれで寸度の異なるものを要求する事が多く、實際上何等の意味のないもので、之等異式の要求の内十中八九迄は標準型式で充分間に合ふものである。顧客の要求よりも寧ろ設計係の不注意から種々の部品の異なるものを作ることが多い。同じ型式の機械で大きさの異なるものを設計する場合には、一般に大きな機械には大きな部品を要し、小さい機械には材料を節約する爲小さい部品を使用するのが普通であるが、斯る場合に大きな部品を兩者に使用すれば反つて經濟的に製作することが出来る。

部品を標準化することの必要なるは凡ての人が能く知つて居る事柄にも拘らず、茲にクドクドしく述べるのは、計畫を立つる第一歩として製品を分析し、出来るだけ異式の部分を廢し、同じ部分を數多く作る様にする爲である。部品の標準化が出来れば、次は部品の一部を貯藏として製作し得るや否やを調査する。貯藏で部品を作るには、標準化して將來必ず使用し得るものでなければな

らぬ。注文を受けてから作るよりも貯藏で作る方が種々の點で有利である。注文で作つた其のついでに貯藏として製作することが出来れば、工具を取替へる必要がない。それだけ工費が安くなる。又機械が遊んで居る時に貯藏で作れば工場の生産を増加することが出来る。斯様な事柄が工場を經營する人の上手下手の分かれる點である。若し確かな製品原價係があれば、上記の如き工場經營の方針の變化に依つて、如何に製品が安くなつたかを知ることが出来る。

さて前述の多量生産に於けると同じく納期迄に製品を完成させる爲に何時作業を始むべきかは各工程に要する時間に依つて定まる。此の時間が計畫を立てるに最も必要であり、且つ根本である。時間を正確に知ることが出来なければ計畫を立てることは出来ない。ある程度迄部品を標準化することが出来れば、各種の工程に就てタイム・スタデーをなすべきである。1 年に 2~300 回しか繰返されない工程でも、タイム・スタデーをして置くが宜しい。普通の工場では凡ての工程の少くとも 50%、多くは 90% についてタイム・スタデーをなす方が利益がある。

全然新規の作業でも、茲に説明する方法で時間を定むることが出来る。製品の各部分品を研究すると同時に各部品の作業工程を分析することが肝要で、一見して一工程であると考へらるるものも、之を單純なる數種の工程のエレメントに分析することが出来る。此のエレメントのタイム・スタデーをなし時間を定むる。之迄經驗なきもの又は複雑なる工程でもエレメントの組合せに依つて時間を決定することが出来る。

ある種の工業で、全く同じものを二度と製作しない様な工場で、各工程を分析して上記の様な方法で時間を決定し單價請負の制度を採用し得たのである。之には先づ約 1,000 のエレメントのタイム・スタデーをなし、夫の時間を測定した。1,000 のエレメントの組合せは數百萬の工程となり、之等の工程の時間はエレメントの時間の合計で定まる。

どの工場でもタイム・スタデーを要するエレメントの数は 2,000 も 3,000 もあるものではない。要は其の工場の製造方法並に工場設備を能く知つて居る技術者が工場の製品を研究し、工程の分析をなすことが最も必要である。

然し乍ら此の種の工場では前章で述べた多量製産の工場に於ける様に精確なる計画を立てることは困難で、機械の配置も工程順に並べる。即ちユニット式は多量製産の場合は経済であるが、ジョブ・ショップでは同一種類のものは同一場所即ちバッテリー式が都合が宜しい。

年月日 工程表発行日		製造係ア発行ノコ ルートシート		新番号 圖面番号			
鑄物		新部品番号順二綴ル		旧番号 圖面番号			
製品名稱 変速機		木型		新番号 圖面番号			
部品或木型名稱 第一齒車		旋盤		旧番号 圖面番号			
特種工具 治具或取付具	工 程 名	工 程 概 要	部 門	機 械 番 号 指 定	車 價 加 工	工 時 間	一 回 時 間
工程一使用ナル治具及工具ノ番号ヲ記入スル	工程番号		作業スル部門	最ニ適當ナル機械ヲ指定ス	作業ヲナシタル機械	時間記録係一依ル車價	全上
						最初ハ見積ニ依ル時間ニヨリハ實際要シタル時間ノ記録ニ依ル	全上

第 19 圖 ルート・シート

作業計画の方法も工場そのものに適する様なものでなくてはならぬ。實際に或るジョブ・ショップで實施された計画の方法を参考のため茲に説明する。此の工場の技工の数は約 150 人で、進歩した技術部を有し、且つ旋盤、ドリル、ブ

レス及びフライス盤等一般の機械工場にある工作機械並に工具類一通りを有する。この会社はコンベヤを専門に製造し標準型を市場に提供するけれ共、標準型より異なる特殊のものゝ注文を多く引受ける。其の爲に工場では本章の初めに述べた様に異式の部品を多く製造せねばならぬ。

今假りに此の工場が石炭のコンベヤの注文を受けたとする。此の注文品は標準型とは高さ、幅、チェーンのピッチ及びバケットの大きさが異なる。此の異式コンベヤの注文を受けて、技術部は全體の組立、部分組立、並に各部品の圖面を作り、此の圖面から部品表並に材料表を準備する。此の表は第 4 章に説明した如く、部品の數量、材料の寸度、並に工場に製作する部品と買入れるものとを指定する。この部品表と製品の青圖面とが工場長に送附される。

次に各部品を如何なる方法にて作るか、どの機械に依つて作業をなすかを決定する。第 6 章で多量製産工場の場合で説明したルート・シート即ち各部品毎に製造工程並に加工する工作機械を指定する表を用ゐる。特に此の工場で作つたルート・シートは第 19 圖に示す。

各工程の時間を精確に知ることは最も必要で、それには先づ工場内の工作機械の能力を知らねばならぬ。第 20 圖に示す如きカードで各機械の能力及び部品を取扱ふ方法、即ちクレンを以て部品を取付け得るや否や等を調査す

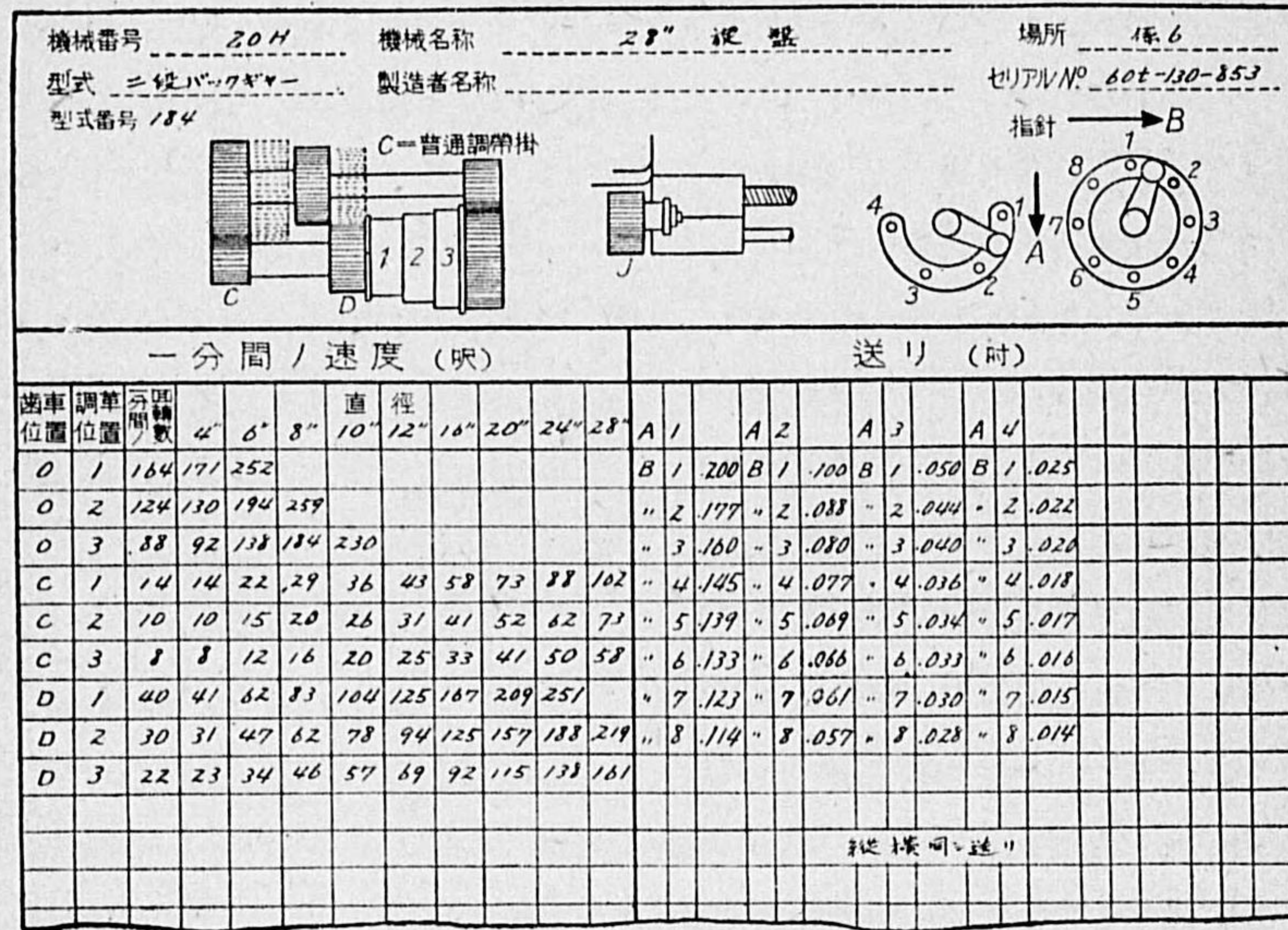
機械番号	187
型式	フルフルンドリル
回転範圍	一分間/スピンドル/回転數 45-509
最大有効馬力	7馬力
齒車変化方法	急速齒車交換
最大安全削り量鑄物	
全 鋼	
削り得ル最大直徑	13"
全 高さ	42"
取扱方法	電氣起重機
注意	送り範囲 ~.019 ~.061 ~.032 ~.013 ~.043 ~.010 スピンドル 1 回転 = 付
迴轉數	45 ~ 63 ~ 90 ~ 126 ~ 132 ~ 254 362 ~ 509 回転 一分間 = 付
	スピンドル 直徑 1.7"
鑽孔機及穿孔	

第 20 圖 機械明細表



る。尚ほ工作機械を調べて、歯車やベルトの各種の組合せでスピード及びフキド等を記入した第 21 圖に示す如き表を各工作機械毎に作る。

之等の二つのレコードは各工作機械の理論上の能力を示す。実際に工程の時間を決定するには、機械に部品を取付けるに要する時間を知ることが必要である。例へばプレーナーで部品を削る場合には、先づ工具を取付けるプレーナー・ヘッドを上げる。動力を連動ストップ・モーションを調整する。之等の各エレメントに就て時間研究をする。時間研究に就ては後章で述べる。



第 21 圖 速度及送り記録

凡ての工程はエレメンタル・モーションの組合せであるから、工程の時間は時間研究によりエレメンタル・モーションの時間が判つて居れば、夫の合計が工程の時間である。此の時間を第 19 圖のルート・シートに記入する。此の方法に依つて凡ての部品の工程の時間を記入することが出来る。工場始めて経

験する新しい部品にも、同じ方法を應用して加工する工作機械を指定し、工程順序を決め、又時間を決定することも出来る。

各工程の所要時間を決定することが出来たので此の技工に實行せしむるには各工程毎の工程表を作つてスピード・フキド、カット及び加工時間の限度を記入した加工方法を指定する。これと同時にルート・シートを作つて工作に要する工具を指定し、工具要求票により必要な工具の準備をなさしむる。

次に前章に説明した如くスケジュール・コントロール・グラフをルート・シートを基礎として作る。此の場合に考慮すべきことは、前章に説明した多量生産の場合には材料は絶へず一定の時機に一定量宛工場に供給されて居るので材料に就て考へる必要がなかつたのであるが、此のジョブ・ショップに於ては材料供給が最も考慮すべき事柄である。コントロール・グラフを作る場合にも先づ新注文の部品に對して圖面、木型及び鑄物は何日完成されねばならぬかを記入する。若し得意先より急がるゝ場合には最も長時間を要する部品に對しては特に製圖も早く作り上げる様に始めより計畫する必要がある。

前章のスケジュール・コントロール・グラフと本章のスケジュール・コントロール・グラフとの相異點は、本章のスケジュール・コントロール・グラフには製圖、木型、鑄物等の豫定期日を記入することで、製圖を木型へ、木型を鑄物工場に、鑄物を機械工場に回送する時間を見込んで計畫を立てねばならぬ。

これ迄述べた如く組立工場には一つの製品の各部品が殆んど同時に送られることが必要である。その爲にはどの部品は如何なる工程を経て完成されるか、その各工程に要する時間は何時間かが判つて居れば、どの工程は何時着手せねばならぬかを決定することが出来る。即ち何時製圖に、何時木型に、何時鑄物に着手し、何時鑄物を機械工場に送つて、何時から機械工場各工程の加工に着手すべきかを決定することが出来る。斯の如き方法で作つたスケジュール・コントロール・グラフを如何に利用すべきかを説明する。

先きに述べたコンベヤ製造会社の工場長は自己の後方に各部品のスケジュール・コントロール・グラフを掛けて置いて此のグラフを眺め、これを手引として工場の工事を進めて行くのである。工場長の机の上には工場の各機械毎に書類挿しが設けてある。此の書類挿しは前章に説明したブースの生産ボードと略ぼ同様のものであるが、これは各工場の實状に依つて多少異なる方法を採用すべきである。此の書類挿しには四つのポケットがある。第一のポケットは此の機械の作業計画を立てた計りで未だ工場に命令してないもの、第二のポケットには加工さるべき部品が已に職場に送付されたるもの、第三のポケットは加工さるべき部品が機械に送付されたるもの、第四のポケットはブースに引渡された仕事に対するものである。此の第1より第3ポケット迄に入れてある書類は工場に送らないで中央計畫係に保留して置き、第4ポケットが工場に仕事を命令したことを示すのである。これは工程が現に実施されてあるか否かを示すものでなく、技工長の裁断で適當なる機械を選定して此の工程を實行し得ることを示すのである。

サービス・カード、材料要求票、受入傳票及びビルディング・シート等は豫め準備されることは前章の場合と同様である。中央計畫係には材料要求票のファイルを持つて居り、各工事に對して豫め材料要求票、受入傳票等は製作命令及び部品番號順に整理して置く。スケジュール・コントロール・グラフに示す着手期日が迫れば、此の材料要求票を書類挿しより抜き出して第2のポケットに入れる。愈々着手期日に達すれば工場長は材料要求票をブース・マンに渡す。ブース・マンは第1の工程を、加工する機械の番號によつて此の要求票を整理する。愈々此の工程を作業する時が来ればブース・マンは此の材料要求票を移動板の上に置いて、運搬工に材料を倉庫より加工する機械の所に運搬することを通知する。運搬工は材料を機械へ運搬した後材料要求票をブース・マンに返却し、ブース・マンから中央計畫係に返却する。

然れば中央計畫係はサービス・カードを第4ポケット即ちブースに工事を命令したポケットに移動する。サービス・カードには各工程に對する作業の豫定時間が記入してある。第4ポケットの端には1目が2時間を表はす目盛りをしてある。而して指針があつて何れの目盛りでも指すことの出来る様に此の指針は移動せしむることが出来る。サービス・カードには各工程に要する時間が記入してあるから、第4ポケットに入れてある原價係用のサービス・カードの時間をポケットの上端にある指針で常に示すことが出来る。此の指針に依つて何れの機械には何れだけの時間を要する仕事は今割當てられてあるかを知ることが出来る。若し工程の加工が終れば技工用サービス・カードが計畫係に返されて来る。此のサービス・カードの工程に要した時間だけ指針を動かす。斯の如くして中央計畫係はどの機械にどれだけの仕事が現在割當てられてあるかを知ることが出来る。此の指針に常に注意して各機械に當てがはれた仕事の量に從つてスケジュール・コントロール・グラフに計畫された通りに工事をブース・マンに命じて行くことが出来る。

本章のブース・マンの生産ボードと前章に説明したワーナー・ギヤ会社の生産ボードと異なる點は、本章のブース・マンは一つの機械に對して二つのポケットを有するのみである。此の二つのポケットの一つは機械に割當てられた工事に對する書類を入れるもので、他の一つは現に機械で加工中の工事に關する書類入れである。

本章で説明した計畫係は前章に説明した計畫係よりも工場と密接なる關係を有し、前章の場合の如く長期に亙る計畫を立てない。各工程の加工完了毎にサービス・カードが中央計畫係に返されて来る。これに依つてスケジュール・コントロール・グラフに工程が完了された事を記入して行けば、製作中のコンベヤ全體又はある一つの部品の製造進行の狀態が何時でも知ることが出来る。これは前章の場合の如く多量生産の工場でも、本章の如きジョブ・ショップで1個

2個の少量の部品を作る場合でも同一である。

尙工事進捗実績表を作ることも便利である。これは一見して各部品に対して何%工事が進んで居るかを知らることが出来る様に仕組まれ、各部品に対する豫定加工時間を實線で表はし、其部品の實際加工時間を點線で左から右に引く。故に何時間此の部品に対する加工時間が残つて居るかを知らることが出来る。

ジヨブ・シヨブでは記録を用ひるよりも寧ろ圖表を作る方が便利である。ジヨブ・シヨブの如く一度製造した部品が此の次ぎは何時製作するかも判らぬ様な部品に就て色々むづかしい統計を作ることは實につまらぬ事で、圖表を用ひて記録に代用すれば書記の費用を少なくすることが出来る。

中央計畫係と工場とが密接なる関係を有し、サービス・カードを計畫係より工場へ、工場より逆に返送するには最も便利なるはニユマチック・チューブを用ひるか、又は中空のローリング・ボール式を中央計畫係と工場の各部との間に設けることであるが、若し斯の如き機械的の配達機關を用ひることが出来なければ、年少の給仕を使用し能く監督すれば大した費用は要しない。

計畫の根本は多量製産の工場でもジヨブ・シヨブでも全く同一で、何れの場合でも工事の運行を圓滑にし、如何なる製品を如何なる方法で製造するかと云ふ充分の知識を有する計畫係が工場と密接なる接觸を保つことである。

第11章 單 價 係

工賃を最も公平に且つ理想的に支拂ひたいと云ふ考へから種々の支拂方法が採用されるに至つたけれ共、如何なる方法に於ても根本となるのは工程の單價の査定が正確であることで、其の査定が不正確であれば如何なる支拂方法を採用しても満足なる結果は得れない。従つて單價係を重要視するに至つたのである。然し今尙ほ請負單價が何等信頼し得る基礎的研究もせず、從來の經驗により當て推量で決定されて居る工場が多く、適當の方法で單價を決定する組織を有する工場は甚だ少ない。最も各種の工程毎に適當なる請負單價を決定するには、實際の經驗から得た各種の資料及び各種の参考書に依らねばならぬけれ共、之等の参考資料のみに依つて立派な單價係となることは不可能であつて、實際の仕事に經驗を持つことが最も必要なことである。單に加工に要する時間のみを計算して單價を定めることは出来ない。加工部品の取付けや刃具の取替へ等種々の事柄を考慮に入れねばならぬ。色々の参考資料に依り研究すると共に、實際の經驗を得て始めて權威ある單價係となることが出来る。

單價係としての基礎的知識は各種の計測即ち長さ、面積、容積及び材質の異なる各種の部分品の重量計算を正確に早くなし得ることである。之等の計測に関する参考書は多數あるから之に依つて學ぶことが出来る。参考書に依つて夫の方法を習得した計りでなく、常に使用する計算式や數字を記憶して早く計算し得る様熟達することが緊要である。又切削速度(スピード)と送り(フィード)との関係を能く了解せねばならぬ。單價係は氣轉がきいて、忍耐力に富み、常識的の判断をなし得る性格の人でないといふと良い單價係となることはむづかしい。尙ほ能く認識して置かねばならぬ事は、或る一つの工程の單價を過高に決定すれば、たとへ其の一つの工程だけに支拂ふ金額は僅少で工場全體から見れば夫の損失は云ふに足らないものであつても、此の一つの工程の單價が過高なるが

爲從來の單價と平衡を失ひ不公平となり、從來の適當なる單價で仕事をなして居る者が不平を起し、工場全般の單價を高くせねばならぬことになる。輕率に決定した一つの單價が非常に大きな影響を及ぼすことがある。

各工程の時間又は單價を決定する場合には凡ての條件が最善であると云ふ假定の下に決定すべきである。例へば一つの工程の單價を決めるときに此の部品は 10 個を一つのロットとして加工するもので、1 個の單價 10 錢である場合に、若し 4 個だけ加工せしむる必要が起つたときには、矢張り 10 個加工するものと云ふ假定の下に、單價は 1 個 10 錢として加工せしめ、4 個加工せしめた爲に生じた加工者の損失に對しては別に手當としてそれに相當する金額、例へば 20 錢を支給する。然れば實際に支拂ふ金額は 4 個に對して 60 錢となり、1 個に對し 15 錢であるが、次ぎに 10 個のロットで加工せしむるときは 1 個 10 錢の單價で加工せしめても別に手當を出す必要はない。これに反して若し 4 個加工せしむるときに 1 個の單價を 15 錢と決めて置けば、次に 10 個加工せしむるときは加工者は矢張り 1 個に付き 15 錢の單價を要求することになる。斯の如き一寸した事柄に付き氣轉をきかせることが種々の悶著を起さしめないことになる。此の外單價係としては時々刻々に變化する工場の状態に注意し、夫の變化に對應することである。

切削速度と送り 單價係が最も良く知らねばならぬことは切削速度（スピード）と送り（フキド）である。之等は加工部品の材質に依り、使用する双具の材質に依り、双具の種類に依り、又使用する工作機械に依つても異なるのである。使用する工作機械が如何なる切削速度及び送りが使用出来るかを豫め調査し、適當なる切削速度で工作機械を使用せしむることも單價係の一部の仕事で場合に依つては或る機械又は一群の機械の運轉装置を變更する必要があることがある。從來實際に使用して居る切削速度並に送りを調査し、加工者との間に悶著を起さない様に加工者と協力して單價係が決定した速度及送りで加工せし

め、加工中に起る加工部品の取付け時間や工具取替時間等を記録し、適當なる單價を決定せねばならぬ。切削速度は工作機械の能力に依つても異なり、又餘りに速くすれば工具を度々研磨し、度々取替へねばならぬので反つて時間が多くなる場合がある。工具鋼にも色々種類があつて、特殊の高速度鋼を用ひる場合は後に述べる切削速度よりも高速度にすることが出来る。高速度鋼の製造技術も常に進歩して居るから單價係は新しい高速度鋼に就いて常に研究せねばならぬ。

單價係が一度決定した切削速度と送りはたとへ工具の磨損が早過ぎることがあつても直ちに變更することなく、工具の材質並に夫の焼入れ及び加工部品の材質が指定通りのものであるか否やを調査した上で變更すべきか否やを決定すべきである。一般に正確なる仕事は送りを小さくして切削速度を速くする。若し餘り正確を要せず出來高の多いことが必要である場合には、荒い送りで工具の耐へ得る範囲内で出来るだけ高速の切削速度を用ひた方が宜しい。大きな部品を荒削りする場合は速度を小さくして送りを大きくする方が時間が少ない。

切削速度の計算 單價を決定する基礎となるものは双具が加工部品を切削する速さであつて、工作機械のスピンドルの回轉速度ではない。然し乍ら此の兩者の關係は簡單なる計算式で表はすことが出来る。1 分間の切削速度を呎で、加工部品の直徑を吋で表せば次ぎの計算式に依り切削速度は計算することが出来る。

$$S = \frac{\pi DR}{12}$$

茲で S = 1 分間の切削速度を呎で表はす

D = 加工部品の直徑を吋で示す

R = 工作機械のスピンドルの 1 分間の回轉數

π = 3.1416 又は 22/7

若し計算を容易ならしむる爲め π を 3 とすれば R は次ぎの式で表はすこ

とが出来る。

$$R = \frac{4S}{D}$$

単價係の初歩の研究は旋盤加工で、旋盤加工の時間は加工部品の長さに1吋に對する送りの數を乗じ、スピンドルの1分間の回轉數で除したるものである。若し2回以上の切削をなす場合には切削回數を乗じたるものが實際の時間である。送りは普通吋の分數即ち 1/16, 1/32 等で表はす。若し送りが 1/32 吋であれば、前述の時間計算に於ては加工部品の長さに 32 を乗ずることになる。例へば加工部品の長さが 10 吋で、送りが 1/32 吋で、スピンドルの1分間の回轉數が 100 であれば、切削時間は次の計算の通り 3分 12 秒となる。

$$\frac{\text{部品の長さ} \times \text{送り}}{\text{スピンドル回轉數}} = \frac{10 \times 32}{100} = 3.2 \text{ 分}$$

加工時間は實際の切削時間の外に加工部品の取付け、双具の調整、寸法検査等の時間を加算せねばならぬ。又取付時間は部品の大小、形状等に依つて異なり、時間を計算する一定の方法を決めることは困難である。旋盤加工の切削時間の計算の基礎は適當なる標準の切削速度、送り及び切削の深さを決めることである。荒削りの速度は仕上削りの速度よりも 30% 位遅いのが普通で、送りは荒削りの方が仕上削りの場合よりも 3 倍も 4 倍も大きい。切削の深さは荒削りの方が深い。然し部品が長くて小さい場合には送りも切削の深さも減少する。一般には切削速度は次に示す如きものである。但し呎で表はしたる1分間の速度である。

送りは荒削りの場合鑄鐵に對しては 1/16 吋、鐵鋼、青銅、眞鍮に對しては 1/32 吋、工具鋼、アルミニウムに對しては 1/40 吋が普通である。仕上削りに於ては前記の各材質に對し一様に 1/90 吋

材 質	荒削りの速度	仕上削りの速度
工 具 鋼	20 呎	30 呎
軟 鋼	30 呎	40 呎
青 銅	50 呎	60 呎
鑄 鋼	60 呎	60 呎
眞 鍮	90 呎	120 呎
アルミニウム	150 呎	200 呎

第1表 毎回轉送り 1/32 吋なるとき、カッタが1吋運動するに要する時間

直 徑 吋	1 分 間 の 切 削 速 度							
	20 呎		25 呎		30 呎		35 呎	
	分	秒	分	秒	分	秒	分	秒
1	0	25	0	20	0	17	0	14
2	0	50	0	40	0	33	0	29
3	1	15	1	0	0	50	0	43
4	1	40	1	20	1	7	0	57
5	2	6	1	41	1	24	1	12
6	2	31	2	1	1	41	1	26
7	2	56	2	21	1	57	1	41
8	3	21	2	41	2	14	1	55
9	3	46	3	1	2	31	2	9
10	4	11	3	21	2	48	2	24
11	4	36	3	41	3	4	2	38
12	5	2	4	1	3	21	2	52
13	5	27	4	21	3	38	3	7
14	5	52	4	41	3	55	3	21
15	6	17	5	2	4	11	3	35
16	6	42	5	22	4	28	3	50
17	7	7	5	42	4	45	4	4
18	7	32	6	2	5	2	4	18
19	7	57	6	22	5	18	4	33
20	8	22	6	42	5	35	4	47
21	8	48	7	2	5	52	5	2
22	9	13	7	22	5	9	5	16
23	9	38	7	42	6	25	5	30
24	10	3	8	3	6	42	5	45
25	10	28	8	23	6	59	5	59
26	10	53	8	43	7	16	6	13
27	11	19	9	3	7	32	6	28
28	11	44	9	23	7	49	6	42
29	12	9	9	43	8	6	6	56
30	12	34	10	3	8	23	7	11

が普通で、切削時間を計算するには第1表を用ひるのが便利である。

單價係は此の表の如きものを自己の便利なものに作り直し切削時間を早く容易に計算出来るものを作るべきで、此の表に依つて切削速度が 35 呎で、加工部品の直径が 4 吋であれば、1 吋の長さを加工するに要する時間は 57 秒であり、若し切削速度が 70 呎であれば、夫の切削速度は夫の 1/2 即ち秒である。若し又送りが 1/2 に變れば切削時間は夫の 1/2 となる。

切削速度の標準を決めて加工する場合に此の標準速度を得る爲に旋盤のスピンドルを如何なる速度で回轉さすべきかを計算せねばならぬ。夫の計算を容易ならしむる爲に第2表の如きものを作つて置けば非常に便利である。此の表に依つて各種の加工部品の大きさの場合が計算出来る。例へば加工部品の直径が 0.3 吋で 10 呎の切削速度で加工するにはスピンドルの 1 分間の回轉數 127 即ち直径 3 吋の場合の 10 倍の速さである。又 80 呎の切削速度に對しては 10 呎の場合の 8 倍を取れば宜しいのである。

ドリル加工時間 ドリリング・マシンの加工時間は使用する機械に依り異なるので、何れの場合にも適する切削速度や送りを決定することはむづかしい。然し一般概念としては速度を小さくしてなるべく送りを大きくした方が時間が少くなる。切削速度は凡そ次ぎの如きもので、軟鋼及び鑄鐵に對しては 70 呎、眞鍮に對しては 125 呎、アルミ鑄物に對しては 190 呎である。切削速度は次ぎの式で求むることが出来る。

$$S = \frac{\pi d \times V}{12}$$

茲で、 S = 呎で表はした 1 分間の切削速度

d = 孔即ちドリルの直径

V = ドリルの 1 分間の回轉數

π = 3.1416 又は 22/7

切削時間を求むるには次ぎの式を用ひる。

第2表 切削速度に對するスピンドルの 1 分間の回轉數

直 徑 吋	1 分 間 の 切 削 速 度					
	10 呎	12 呎	14 呎	16 呎	18 呎	20 呎
0.250	153.0	183.0	214.0	244.0	275.0	306.0
0.375	102.0	122.0	143.0	163.0	183.0	204.0
0.500	76.0	92.0	107.0	122.0	137.0	153.0
0.625	61.0	73.0	86.0	98.0	110.0	122.0
0.750	51.0	61.0	71.0	81.0	92.0	102.0
0.875	44.0	52.0	61.0	70.0	79.0	87.0
1.000	38.0	46.0	53.0	61.0	69.0	76.0
1.125	34.0	41.0	47.0	54.0	61.0	68.0
1.250	31.0	37.0	43.0	49.0	55.0	61.0
1.375	28.0	33.0	39.0	44.0	50.0	55.0
1.500	25.0	30.0	36.0	41.0	46.0	51.0
1.750	22.0	26.0	30.0	35.0	39.0	44.0
2.000	19.0	23.0	27.0	30.0	34.0	38.0
2.250	17.0	20.0	24.0	27.0	30.0	34.0
2.500	15.27	18.3	21.0	24.0	27.0	31.0
2.750	13.8	16.6	19.4	22.0	25.0	28.0
3.000	12.7	15.2	17.8	20.0	23.0	25.0
3.250	11.7	14.1	16.4	18.0	21.0	23.0
3.500	10.9	13.1	15.3	17.0	19.6	22.0
3.750	10.18	12.2	14.2	16.0	18.3	20.3
4.000	9.5	11.4	13.4	15.2	17.2	19.1
4.500	8.5	10.2	11.9	13.6	15.3	17.0
5.000	7.6	9.2	10.7	12.2	13.7	15.27
5.500	6.9	8.3	9.7	11.1	12.5	13.9
6.000	6.4	7.6	8.9	10.2	11.5	12.7
6.500	5.85	7.0	8.2	9.4	10.6	11.7
7.000	5.45	6.5	7.6	8.7	9.8	10.9
7.500	5.1	6.1	7.1	8.1	9.2	10.2
8.000	4.75	5.7	6.7	7.6	8.6	9.5
8.500	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0

第3表 孔の深さ1吋をドリル加工するに要する時間。但し秒にて表はす

ドリルの直径 (吋)	鑄鐵	軟鋼	真鍮	ドリルの直径 (吋)	鑄鐵	軟鋼	真鍮
0.062	10.7	9.5	5.5	1.062	36.0	43.0	21.0
0.125	14.0	16.5	8.5	1.125	36.5	43.5	21.5
0.187	16.7	19.5	10.0	1.187	38.0	44.5	22.0
0.250	18.0	22.0	11.0	1.250	40.0	47.0	23.0
0.312	22.0	25.0	12.5	1.312	42.0	48.0	24.5
0.375	22.5	26.0	13.0	1.375	42.5	50.0	25.0
0.437	23.0	27.0	13.5	1.437	43.5	52.0	26.5
0.500	25.0	29.0	14.5	1.550	45.0	54.0	28.0
0.562	26.0	31.0	15.5	1.562	47.0	55.0	28.5
0.625	28.0	33.0	16.5	1.625	50.0	56.0	29.0
0.687	29.0	34.0	17.0	1.687	52.0	57.5	30.0
0.750	30.0	35.0	18.0	1.750	54.5	58.0	31.0
0.812	31.0	36.0	18.5	1.812	56.0	60.0	32.5
0.875	32.0	37.5	19.0	1.875	59.0	62.0	33.0
0.937	33.0	39.0	19.5	1.937	60.0	63.0	33.0
1.000	34.0	40.0	20.0	2.000	61.0	65.0	34.0

$$T = \frac{D \times N}{R}$$

茲で、 T = 分で表はしたる切削時間

D = 吋で表はしたる孔の深さ

R = スピンドルの1分間の回転数

F = ドリルの1回転毎の $\frac{1}{1,000}$ 吋で表はしたる送り

$N = \frac{1,000}{F}$ とすれば上記の式は次ぎの如くなる。

$$T = \frac{D \times 1,000}{R \times F} = \frac{D \times N}{R}$$

例へば孔の深さ3吋でスピンドルの1回転毎の送りが0.005吋で、スピンドルの速度が1分間132回転の場合の切削時間は次ぎの計算に依り4.5分となる。

$$T = \frac{D \times 1,000}{R \times F} = \frac{3 \times 1,000}{132 \times 5} = 4.5 \text{ 分}$$

又は

$$N = \frac{1,000}{F} = \frac{1,000}{5} = 200$$

$$T = \frac{D \times N}{R} = \frac{3 \times 200}{132} = 4.5 \text{ 分}$$

上の計算には切削時間には請負者の償與及び取付時間を加算せねば加工時間にならない。尙ほ此の計算を容易にする爲に第3表の如きものを用ゐるが便宜である。

フライス加工 フライスには種々の型があつて、夫の型式に依り切削速度も送りも異なり、又取付具や屬品其の他双具の種類に依つても加工時間が異なる。例へばシングル・カッタとフォーム・カッタとは非常に切削時間が異なるので単價係が机上で加工部品の圖面に依り單價を決めることは六ヶ敷い。現場で使用する機械や工具等を十分に調査した上で決定せねばならぬ。一般の場合の切削速度は鑄鐵及び軟鋼に對しては荒削り場合は1分間35呎乃至45呎で、仕上削りに於ては55乃至65呎である。青銅は荒削りに對し80乃至90呎、仕上削り120呎で、アルミニウムは荒削り及仕上削り共200乃至220呎である。然し之等の切削速度は機械の構造に依つて多少の相違がある。送りは材質の如何に依り、又取代の如何に依つても異なるので、一定の割合を決めることは六ヶ敷い。取代が非常に多い場合には双具を出来るだけ速く回転させ送りを小さくして切削の深さを深くすることが最も時間が少なくなる。若し取代が多くない場合は送りを大きくした方が宜い。

フライスの送りには二通りあつて、スピンドルの1回転毎の送りと1分間の送りとがある。或る種のフライスでは送りにスピンドルより聯動されるものがある。此の場合にはスピンドルの速度が大きくなれば1分間の送りは増加するけれど、スピンドルの1回転毎の送りには變化はない。ギヤ・ドライブ等の機

械ではスピンドルと関係のない独立した軸から送りをなす装置があるので、此の種の機械では、スピンドルの回転速度が変化しても1分間の送りには変化がない。此の種のフライスが新式のものに多い。

フライス加工では送りは刃具の歯1枚につき何程と決めることが理論的である。例へば、カッタの歯が12枚で歯1枚に対する送りを0.005と決めれば、スピンドルの1回転即ちカッタの1回転に対する送りは0.06となる。ギヤ・ドライブの機械で1分間の送りを用ひるものでは、若しカッタの歯数が12で、1枚の歯に対する送りが0.005吋、スピンドルの1分間の回転数が80であれば1分間の送りは4.6吋となる。

フライス・カッタの切削速度はカッタの周囲の速度即ちカッタの周囲の長さに1分間の回転数を乗じ、12で除したるもので、式で示せば次ぎの如くなる。

$$S = \frac{\pi DN}{12}$$

茲で、 $S = 1$ 分間の切削速度を吋で表はす

$$\pi = 3.1416$$

$D =$ カッタの直径を吋で表はす

$N = 1$ 分間の回転数

切削時間は次ぎの式で計算することが出来る。

$$T = \frac{L}{F} = \frac{L}{fN} = \frac{L}{fnN} = \frac{LK}{nN}$$

茲で、 $T =$ 切削時間を分で表はしたるもの

$L =$ カッタの動く長さを吋で表はす

$F = 1$ 分間の送り

$f =$ カッタの歯1枚に対する送り

$f' =$ カッタの1回転毎の送り

$N =$ カッタの歯数

$N =$ スピンドルの一分間の回転数

$$K = 1,000/f$$

例へばアルミニウム鑄造の匣をフライス加工するとして加工すべき匣の面の長さが10吋、カッタの直径が8吋とすれば、カッタの切り始めと終りとに各1/2吋宛餘分にカッタを動かすものとすれば、カッタの動く距離は19吋となる。カッタの歯1枚に対する送り0.005吋、カッタの歯数12枚、スピンドルの1分間の回転数が140であれば加工時間は次の如くなる。

$$T = \frac{L}{F} = \frac{LK}{nN} = \frac{19 \times 1,000}{12 \times 140 \times 5} = 2 \text{ 分}$$

茲には単價係として知らねばならぬ時間の計算方法の大體を述べたに過ぎないから、各種の工作機械に就ては工作機械の参考書に依つて切削速度や送り等を研究して、加工時間の決定に必要な計算式や表を作り、加工部品の取付等の時間に就ては後に述べる時間研究をなす必要がある。

第12章 時間研究

普通時間研究の目的は請負單價を決定するものと考へられて居る。確かに請負單價を決定するに用ひるのも主要なる利用法の一つである。然し乍ら科學的經營法を應用して居る會社では種々の方面に利用する。

利用法の主要なるものは、

- (1) 製産高の標準を定めること
- (2) 最も便利にして有利なる技工の組合せの人数の決定
- (3) 機械能率の増進
- (4) 加工方法の改善
- (5) 消耗品及び工具の能率調査
- (6) 新しく機械を購入するが利益なるや否や
- (7) 加工すべき部品及び工具を如何に配置するが仕事上便利なるや
- (8) 如何なる作業法が技工の疲勞を減少せしむるか
- (9) 工具治具及び取付具の設計の改善
- (10) 前工程の加工方法の缺點の發見
- (11) 請負制度の實施
- (12) 請負單價の決定
- (13) 最善の機械の配列法
- (14) 設備の平均
- (15) 技工が仕事に適性なるや否や
- (16) 不完全なる計畫及び經營法の缺點の發見

斯の如く時間研究が各方面に重要なるものであることが認められて以來正確なる時間研究をなすことに注意を拂ふに至つたのであるが、今尙ほ多くの場合時間研究の方法を誤つて不正確なるものが多く、其の爲に反つて勞働爭議を起

したり又は技工が生産を制限する様な結果になる。不正確なる時間研究によつて決定された請負單價は、生産能率を増加せしむるよりも寧ろ技工を怠けさせる様なことになる。工場内で單價が正確に決定されたか否やを最も良く知つて居るものは技工である。若し單價が高ければ生産を制限する。技工は急速に何等の準備もせずいい加減に決定された單價は、多くの所得を取れば其の爲に單價が高いことが知れて直ぐ單價の切下げが行はれることを従來の經驗によつて知つて居るからである。或る工場主から技工が不安を感じて一向に能率が擧らないから調査をして呉れと云ふ頼みを受けたので、技工の數名に會ふて話をしてみると皆請負單價が不適當であると云ふ意見であつた。それで同じ程度の熟練工數名に就て數百回の時間研究をやつた結果は實に驚く可きもので、技工が或る仕事では非常に勉強しても1日2回の所得であり、他の仕事では樂に1日4回の所得を得ることが出来ることと云ふ有様であつた。此の請負單價は時間研究により決定したと云ふから其の時間研究の方法を調べて見ると、例へばある部品のある工程の作業は熟練工なれば85秒で出来ると書いてあるだけで、此の工程は如何なる部分作業から成立つて、其の作業の方法を如何に改善すべきかも、又如何なる程度の熟練工であるかも書いてない。斯の如き時間研究によつて標準を定めたのでは誤りがあるのは當然である。

時間研究で最も誤り易いことは全工程の時間を測ることである。決して全工程の時間を測定してはならない。工程を分析して各エレメントに就き測定すべきである。然らざれば單價の決定や經營上の改善の資料にする様な時間研究は出来ない。時間研究は科學的方法によつてなすべきもので、全工程の時間を簡単に測定する様なものは研究と稱することは出来ない。然し乍ら茲に云ふ研究と云ふものは研究所で學者が研究する如き學理的な研究でなく、工場の技工長や工場の事務になれた書記の人でも出来る様な研究を意味するものである。各工場には必ず5、6人位は時間研究に適する者が居る。之等の人々に、2、3週間

時間研究を教へれば必ず正確なる時間を測定することが出来る。茲に説明する事柄は之等の人々に時間研究の方法を教ふるのが目的である。

理論上時間研究は全工程の時間を測定するだけでも出来る筈である。此の場合には技工の熟練の程度が百パーセントであり、その人が忠實者であり、且つその人の動作が最も合理的方法であると云ふ条件が必要である。斯の如き技工は何れの工場にも甚だ少い。故に何れの工場にも居る様な普通の技工に就て研究する外仕方がない。普通の技工の時間は標準時間より異なるものである。それは次の三つの理由に原因する。

第一 使用する工具のフキド及びスピードが不適當であることが多い。先づ之等の誤りを直した後で時間の測定をなさねばならぬ。

第二 殆んど凡ての従業員は作業中に不必要なる動作を行ふものである。若し一つの工程の作業をエレメントに分析して其の内の或るエレメントが作業上 unnecessary のものであれば、そのエレメントに要する時間を差引いたものを標準時間とする。例へば旋盤である削代を3回削りで仕上げる場合に、時間研究では第三回目の切削を省いて2回だけで仕上げる事が出来れば、第三回目に要する時間を差引いたものを標準時間とすべきである。

第三 不熟練工は均一なる速さで仕事をしない。技工が何度も同一工程を繰り返し行ふときに全工程に費す時間は殆んど毎回同じであつても、一つのエレメントに要する時間は毎回異なる場合が多いのである。故に之等のエレメントに費した最も短かい時間だけを合計したものをその工程の標準時間とする。例へばカラの面を取る工程は五つのエレメントよりなる。即ち(1)カラをチャクにはさむ。(2)スクレパーを手につけて面を取る、(3)カラをチャクより外して反対側をチャクにはさむ、(4)第二の面を取る、(5)カラをチャクより外して床に置き次のカラを取上げる。

凡てのカラは之等五つのパフォーマンスを経なければ完成しない。若し各カ

ラ毎に此の五つのパフォーマンスを別々に時間を取つて一つの表にすれば、或は凡てのカラの面取り作業の全工程の時間は同一であるかも知れない。然し乍ら或るカラをチャクする時間は、他のカラをチャクする時間よりも少く、又或るカラをスクレパーで面取る時間は、他のカラの面取る時間よりも少いと云ふことが必ずある。之等の原因は材質の相違又は技工の動作に依ることがある。それ等の原因の如何に關せず之等のパフォーマンスに要した最少の時間の合計を全工程に要する時間の標準とする。即ち百パーセント熟練した技工がなし得る時間、換言すれば標準時間とする。請負工賃研究家は標準時間と云ふことに就て種々の説をなす者があるが、茲には標準時間は熟練工が忠實に而も適當な作業法で作業するに要する時間を標準時間とする。

前に述べた如く普通の技工を使用して全工程の時間を測定したのでは誤りが多くして標準とすることは出来ない。普通の技工を使用して起る時間測定の誤りを除く爲には一つの工程を各階梯に別けて時間を測定することによつて補ふことが出来る。即ち一つの工程の正確なる時間研究をなすには、一つの工程の作業方法を階梯に分ける。即ちエレメントに区分して各エレメントに就て時間測定をする。丁度學者が一つの大きな問題を研究する場合に容易に解決し得る様な簡單なるエレメントに分けて其の簡單なる事柄を一つ宛解決して全體の大きな問題を容易に解決する。此の方法が學者の研究の根本方針である。時間研究もこれと同一の方法に依らねばならない。

一つの研究問題を区分した簡單なる事柄をエレメントと稱する。茲にはこれをパフォーマンス即ち所作と稱する。各工程(オペレション)は數個の所作より成る。此のパフォーマンスは更に小さく動作(モーション)に分つことが出来るけれど、實用的時間研究にはパフォーマンスは更に之を区分することは出来ないものと考へて宜しい。故に時間研究をなす第一歩は先づ一つの工程をパフォーマンスに区分することである。之は少しく経験すれば容易に出来る。

前述のカラーの面取り作業の如く一つの工程を五つのパフォーマンスに分けた如きは適切なる一例である。又プロチで小さき齒車にキー道を削る如き簡單なる機械作業に於てはパフォーマンスは次ぎの如く區分する事が出来る。

- (1) テーブルより齒車を取上げる。
- (2) 齒車をプロチに上げる。
- (3) アーバーを取上げ齒車の中に通す。
- (4) 動力を聯動して削る。
- (5) 齒車を取りてアーバーを取外し、齒車をコンベアの上に置く。
- (6) 動力の聯動を止め、屑を掃除して次ぎの齒車を取上げる。

此の六つのパフォーマンスを繰返してキーウェイを削る。時間研究者は此の六つのパフォーマンスを記載して、各パフォーマンスを一つ宛 10 回測定して六つのパフォーマンスに要した時間を合計して、全工程に要する時間を知る。然してスピード及びカットを記入する。若し之等が適當でなければ適當のスピード及びカットに訂正する。

之等の凡てのパフォーマンスが果して此の一つの工程の作業に必要缺くべからざるものなるや否やを調査する。若し必要でないパフォーマンスがあれば之に要した時間を差引く。最後に各パフォーマンスに實際に要した時間を調査して最短時間を全工程に要する時間の標準とする。

一つの工程を如何なるパフォーマンスに區分するかは工程の複雑の程度、全作業に要する時間の長短、機械作業と手作業の割合等に關聯する。又一つの部品の作業の時間研究が此の部品と類似の他の部品の時間研究に應用出来る様にパフォーマンスを考へて區分すべきである。一般の法則として若し全工程の時間が長ければ各パフォーマンスの時間も長くなる。又工程が複雑であればパフォーマンスの数は多くなる。

パフォーマンスとパフォーマンスとの區分點、即ちストップ・ポイント

は作業法の性質に依つて決まる。工程が簡單で作業時間の短いものでも、能く其の作業法を視察して居る内にストップ・ポイントを見出すことが出来る。連続的に削る作業の如く連続するものは通常これを二つのパフォーマンスに區分しない。概して機械作業の多いものはパフォーマンスの数は少い。手作業の多い工程はパフォーマンスの数が多くなる。

一つの工程のパフォーマンスの数は部品の大小に關係する。例へば棒を四角にフライス盤で削る作業で「切削」及び「轉回」の二つのパフォーマンスに分けて時間研究をしたのではいけない。棒を 90 度轉回するにはフライス盤のテーブルを一度下げて然る後に 90 度轉回させる。次の面を削るには又元の位置迄フライス盤のテーブルを上げる所作が必要である。上記の「切削」及び「轉回」の二つのパフォーマンスで時間研究したのでは、他の大きさ異なる棒を四角にミルする場合の参考にならない。何故なれば「切削」のパフォーマンスは削る面の長さの長短があつてもこれに要する時間は計算に依つて決定することが出来る。然し「轉回」のパフォーマンスはテーブルを上下させる所作と棒を轉回させる二つの所作から成立つて、テーブルを上下させる所作は棒の大きさによつて所要時間が異なるのであるが、棒を 90 度轉回させる時間は棒の大小に關係がない。此の二つの所作を一つにして測定した時間は他の大きさ異なる棒の時間研究に應用することが出来ない。故に棒を四角に削る工程は「切削」、「テーブルを下げる」及び「轉回」の此の三つのパフォーマンスに區分して時間研究をして置けば、これと類似の工程の時間を決定する参考資料とすることが出来る。工程をパフォーマンスに區分するに當つては、他の工程に於て同一のパフォーマンスの時間研究にも應用出来る様に區分せねばならぬ。又各パフォーマンスは如何なる事柄をなすものであるかを判然と決め、パフォーマンスの終りの點を明瞭にする必要がある。第 22 圖に示す如く第一列はパフォーマンスで、第二列はパフォーマンスの終點即ちストップ・ポイントを明示したも

のである。

一般にパフォーマンスの性質は其の名稱に依つて表はす。ストップ・ウォッチを始動し又停止する、即ちパフォーマンスの始めと終りの點をストップピングポイントと稱する。ストップピング・ポイントは作業の變化點で眼で見えるのみならず耳で聞き得るものがある。ミリングの自動送が外れる點等は音で判る作業變化點の一例である。

年月日 9-10 1919		時間 午前	時間研究番号 403	部品 時換桿 #2N45
機械番号 255 原價番号 75		分間廻轉數 22	工程 ミルスロット #H2	
技工名 加 藤	割合	工具 5" x 3/8" 鋸	見取圖	
"	"	速度 % 103		
"	"	送り 2/16"		
"	"	フィード 1/2		
"	"	材質 鋳鉄		
"	"	係 H		

番号	パフォーマンス名称	ストップピングポイント	実行時間										摘要	標準	
1	部品を取付ケル	右リコリチヲ外ス	7	6	7	8	11	8	8	8	8	8	8	8	
2	チーフルヲ上ケル	送りヲ掛ケル	10	9	8	9	12	10	10	9	8	8	10		
3	削リ送ヤ	送切ノ間	49	57	52	53	58	59	55	57	48	57			
4	部品を取外ス	送切ノ間	15	8	7	5	7	2	5	4	5	6			
	総合計時間		78	74	86	84	91	92	88	86	83	91			
	實測時間		76	72	86	84	91	92	88	86	83	91			

工具取付率價 0.09キ												
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

注意
 送切ノ完成後送ヤ送りヲ掛ケル時ハ無點チーフル
 故ニ送切完成後送ヤ送りヲ掛ケル時ニ「リコリチ」ノ方向ニ物品ヲ送ル作業者
 ノ動作「リコリチ」ノリコリチニ際去セバナラズ

第22圖 時間研究表

尚ほ「送りのハンドルに手をかける」、「レンチを手取る」又は「部品を取上げる」等は多くの場合に起る適切なるストップピング・ポイントである。スト

ッピング・ポイントは瞬間的で急激なる變化の點を撰定することが必要である。例へば機械の自動送で「送り」をかけた瞬間及び「送り」を止めた時の切削の終りの點等は最もよきストップピング・ポイントである。然れば測定した時間は自動送の切削だけの時間であるから、此の自動送りのスピード及びフィードは適當なるや否やを調査する参考となる。

一つの仕事を分析してパフォーマンスに區分するに當つて其のパフォーマンスの數は工程の時間の長短及び複雑なるや否やに關係する。短かい工程であれば作業者は全工程を通じて同じ調子で仕事をするので、觀測者も各パフォーマンスを測定するに特別の注意を拂ふ必要が少いけれども、工程が長く複雑なるものであればパフォーマンスを決定することが六ヶ敷くなる。斯の如き場合には觀測者は先づ技工の作業する工程に就て標準のストップピング・ポイントとなるべき第一のパフォーマンス即ち「新しい部品を取上げる」より始めて、其の工程を終はる迄作業者のなす各パフォーマンスを記載する。次の部品に就ても同様に作業者は如何なるパフォーマンスをなすかを記録する。斯の如くパフォーマンスの記録を 5~6 個の部品に就て行ふ。

作業上必要缺くべからざるパフォーマンスは必ず何れの部品の作業にも記録される。若し然らずして作業者が不必要なるパフォーマンスをしたものは何れかの部品の記録にない。何れの部品の場合にも起つたパフォーマンスだけを取つて、此の工程を分析したパフォーマンスとする。而して他のパフォーマンスは此の工程の作業上に不必要なるパフォーマンスとして、時間研究より除外する。斯の如き方法を用ひる場合には觀測者は餘程注意深い人で以前に類似の工程の時間研究をなしたときに用ひたストップピング・ポイントを記憶して此の新しい工程を分析する場合に應用し、又此の新しい工程のパフォーマンスが他の類似の工程に應用出来る様にする。即ちパフォーマンスがインタチェンジャブルである様に心掛けることが最も肝要である。此の爲にはストップピング・ポイ

ントの選定が重要である。

作業者が間断なく仕事をなすことは甚だ稀である。短い工程であれば作業と作業との間に中休みをする傾向が必ずある。若し又長い工程であれば工程の中途に於て中休みをする。何れの場合でも此のロスト・タイムは時間研究から差引かねばならない。一つの工程の時間研究には実際に作業上必要欠くべからざるパフォーマンスに要した時間のみを計上せねばならぬ。

然し乍ら明かに作業上必要な中休みは直に除外しても差支へないけれ共、観測者は速断して除外することは慎まねばならぬ。若し観測者が工程をパフォーマンスに分析して測定中であれば、摘要欄にロスト・タイムは何の爲に生じたかを記録して作業方法を詳しく説明して置き、時間研究が終つた後で此のロスト・タイムを標準時間に加算す可きや否やを調査すれば宜しい。

ロスト・タイムは疲労の結果或は工具に注意した等より生じたものは普通これを標準時間より差引く。而して後で説明する如く他の方法で加算する。或る時は此の中絶した時間を標準時間に加算することがある。例へばミリングマシンを2臺使用する如き場合に切削の終りに必ず起る中絶の如きは此の生産に必要なものと見做すべきもので、標準時間に加算する。自動送りに於てカッタが部品に接触しないうちに送りをかけ、又カッタが削り終はつて空轉した後で送りを止める如き場合に、ストップ・ポイントが若し「送りを掛けた」及び「送りを外した」と云ふ點を撰定してあれば、實際の切削の時間は表はさない。斯の如き場合には時間研究者はカッタが部品に接觸して切り始めた點と、カッタが削り終つて空轉し始めた點をストップ・ポイントに撰定して、「空轉」のパフォーマンスを別に撰定してこれに要する時間は標準時間より除外する。これは第22圖に示す時間研究第403號に示す如く工程を分析せねばならぬ。尙ほロスト・タイムを標準時間に加算する方法は後章で説明する。

時間研究は観測方法に依つて連続的のものと不連続的のものとに區別する。

不連続的方法が正確なる結果を得る。今茲に10個のパフォーマンスより成る一つの工程の時間を研究する場合があると假定する。一つの部品に就て(1)(3)(5)(7)及び(9)のパフォーマンスの時間を測定し、作業者が(2)(4)(6)(8)及び(10)のパフォーマンスをなす間は観測者は時間の餘裕があるので記録をなす時間が充分にある。次ぎの部品に就て(2)(4)(6)(10)のパフォーマンスを測定し、前と同様に作業者が(1)(3)(5)(7)及び(9)のパフォーマンスをなす間に記録をなす時間の餘裕がある。

斯して一つの工程の全部の観測を終るには二つの部品の加工を要する。此の方法であれば單針で1/5秒の読みのあるストップ・ウォッチを用ひることが出来る。全工程の時間が短かく、各パフォーマンスの時間も短かく、且つ加工する部品の數が澤山あれば不連続的方法が最も正確で、此の方法を用ひるが便利である。此の方法を用ひるときは全工程の時間を2~3回測定して不連続方法の正確さを試めることが必要である。不連続的方法は正確で観測者が作業者の所作を充分に観測することが出来るのみならず、作業方法に關する種々の記録をなす時間の餘裕があることが利點である。

連続的方法を用ひることが便利なる場合もある。此の方法では二つの針を有するストップ・ウォッチを使用する。先づ補助針を第一のストップ・ポイントに停めて置き、主針を動かして第一のパフォーマンスの時間を測定し、第一のパフォーマンスの終りの點で主針を停止すると同時に、補助針を動かして第二のパフォーマンスの時間を測定する。斯の如くして連続的に各パフォーマンスを測定する。此の方法は加工する部品の數が少ない場合には不連続的の如く2個の部品の加工で全工程が測定されるかほりに1個の部品で完成するから便利である。尙ほ連続的方法では全工程の時間が測定されるので、不連続的方法の場合の如く殊に全工程の時間を測定する手数を要しない。非常に正確なる測定を要せざる場合には連続的方法は不連続的方法の1/2以下の時間で測定が

出来る。又長い工程には連続的方法が便利である。観測者は工程の種類及び其の他の事情を参酌して適宜に使用すべきであるが正確を要するときは不連続的方法に依らねばならぬ。

一般に信頼すべき標準を定むるには 10 回以上の時間測定が最少限度で、之より少い測定では誤りが多いとされて居る。尤も或る場合には 5~6 回の測定が 10 回の測定と同じ結果を得る場合もある。観測者が熟練者でなければ 10 回でも不正確で 20 回も観測せねばならぬこともある。普通時間研究の用紙は 10 回の観測をなすことの出来るものが多く、10 回以上の観測を必要とするときは 2 枚使用する。要するに 10 回以下の観測に依つて標準を定めることは餘程特別の場合である。

一つの工程に同一のパーツ・マンズが度々繰り返される場合がある。斯の如き場合には其の内の一つを 10 回だけ観測して其の標準を定め、同一のパーツ・マンズには此の標準を當て嵌めて全工程の標準を定める。又或る場合には一工程に同一の「切削」が 12 回も含まれることがある。斯の如きときは 12 回の内から 10 回だけの「切削」に對して不連続的方法で観測してこれを標準とする。

前に説明した如く技工の不熟練又は故意に怠けて長時間を要した場合又は不必要のパーツ・マンズをしたものは之を標準より差引くべきである。多くの場合ストップ・ウォッチを持つて工場に行けば必ず技工の反對が起る。之は從來の不正確なる請負單價の切下をなす前提であると速断するからである。然し乍らよく個人個人に話して了解せしめ、協力して時間研究をなすことは必ずしも難事でない。技工に對しては作業方法の批評は餘程慎まねばならない。或は全然しない方が宜しい。技工が時間研究に對して協力する様になれば明瞭なる事柄に對して直接注意を與へても差支はない。然し乍ら作業方法の改善等に関する意見は技工長に話すべきである。次に必要なることは技工長に能く了解せし

めて其の協力を得ることで、作業方法の改善等の詳細なる事柄に關しては技工長と打合すべきで、さすれば種々の有益なる注意を技工長より得ることが多い。

技工長及び技工より時間研究の目的等に關し質問を受けた場合には自由に腹藏なく説明し了解せしむべきである。又時間研究の記録は見せる方が宜しい。技工が一度時間研究を了解すれば驚く程彼等は興味を持つものである。一般に熱心なる研究者は種々の作業方法を變更する様に勧めたがるものである。例へば部品の置き方或はコンベヤの位置の變更、レンチの持ち方等々、之等は時間を節約する其の割合を考へて進言を採用すべきものと然からざるものとの考慮すべきである。例へば極く簡單なる作業が 30 秒しか要しないもので、部品の取り方を改善して 5 秒を節約すれば大なる利益であるが、若しこれが 1,000 秒も要するフライス盤の作業であれば大したことはない。然し此のフライス作業で 50 秒も節約する方法の改善であれば大なる利益であり、又此の 50 秒の節約が 8,000 秒も要する作業の場合には大した利益でないのである。正確なる時間研究に依つて大なる利益を得る作業上の改善方法を發見したときは如何なる場合でも研究者の進言を採用すべきは勿論のことである。

次に素人の研究者の爲に時間研究に着手するには如何なる準備をなすべきかを述べよう。

- (1) 先づストップ・ウォッチは正確なるやを試験する。15 分間位動かして正確なる時計と比較する。少しの誤差であれば直す必要はないが、若し 1~2%以上の誤差があれば調整する必要がある。
- (2) 次に記録する紙をのせる板の上に時計を適當なる位置に置いて研究すべき作業所に行く。
- (3) 作業者の傍に行つたときに作業者の妨げにならぬ様な位置から先づ作業に關し必要あれば 2~3 の質問をなす。而して技工の動作を充分に観測出来る位置に立つて作業法を観測する。

此の例に依つても時間研究は全工程の時間を測定したのでは標準時間を決定する参考にならない。工程をパフォーマンスに分析し、各パフォーマンス毎に時間を測定したので「速さ」及「送り」の適否を知ることが出来たのである。

次に考慮すべき第二の事柄は工程を分析した各パフォーマンスが凡て作業上必要な所作なるや否やで、第23圖の研究では各パフォーマンスは何れも標準時間に加算すべきもので作業上不必要の所作はない。

第三の事柄は技工の動作の速度である。即ち普通の技工は均一の速さで仕事をなさない。第23圖の研究でも第一のパフォーマンス即ち「部品を取付ける」の如きは其の一例である。

第1回、第5回及び第8回目の3回程8秒でなし遂げ、第9回目には其の倍の18秒を要して居る。然して第9回目と第10回目の各パフォーマンスの測定時間の合計は各々105³/₅秒と90²/₅秒である。尚ほ第四パフォーマンス即ち「部品を取外す」所作は第9回目と第10回目とも何れも8秒宛で全く同一時間である。第9回目は10回の時間測定の中で最も長い時間105³/₅秒を要して居る。此の場合第一のパフォーマンス即ち「部品を取付ける」所作の標準は如何に定むべきかと云ふに、之に要した時間は上に述べた通り最短は8秒、最長は16秒で、其の平均は10³/₅秒である。此の平均時間10³/₅秒には法外の時間即ち16、11、14及び12秒を要した場合を含んで居るので、普通の技工にして此の平均時間なれば誰でも出来る時間で之れは標準時間ではない。

何となれば標準時間は100%熟練した技工が爲し得る時間でなければならぬ。此のパフォーマンスを技工は8¹/₅、8²/₅及び8秒の時間でなし遂げて居るので、8³/₅を熟練工の爲し得る時間即ち標準時間とする。之と同様の考へ方で第三パフォーマンスは8秒、第四パフォーマンスは4秒に標準時間を定め、これ等各パフォーマンスの標準時間の合計59³/₅秒を以て此の工程の標準時間とする。

然るに時間研究第23圖には全工程オーバーオールの時間は最短85³/₅秒、最長105³/₅秒で、其の平均は94秒であるから、此の決定した標準時間は全工程のオーバーオール時間の平均時間94秒の半分より少し多く最短時間85³/₅秒の70%に相當する。以上述べた方法で決定した標準時間59³/₅秒は此の工程に対する標準時間として適當であることが、第24圖の時間研究によつて證明され

年月日 9-9 1919 時間午前 11 時間研究番号 380 部品 鋼板 4275AS		機械番号 296 原價番号 104 一分間廻轉數 150 工程 ミルラジマス #H10												
技工名 49-ラールトン 割合	工具 3/4ミルラジマス	見取圖												
" " " " " "	速度 142													
" " " " " "	送り 2/4													
" " " " " "	テブス 7/4													
" " " " " "	材質軟 鉄													
" " " " " "	係 H													
回数	パフォーマンス名称	ストップポイント	実行時間										摘要	標準
1	部品を取付ケル	RSクランク=手ヲ掛ケル	25	19	20	21	24	28	22	17	18	16		
1/2	送ヲ掛ケル	送ヲ掛ケル	12	6	7	4	5	6	5	12	6	12		
2	削リ	RSクランク=手ヲ掛ケル	44	65	35	37	36	37	42	43	42			
3	送-リヲ付ケル	RSクランクヲ手ヲ外ス	16	10	13	18	17	14	19	27	17	14		
4	部品を取外ス	新品=手ヲ掛ケル	14	8	16	9	11	7	8	6	5	14		
総合計時間			100	58	92	97	96	94	93	100	59	98		
實測合計時間			100	58	92	97	96	94	93	100	59	98		

第24圖 時間研究表

る。第 24 圖は第 23 圖の時間研究と同一の工程を異なる技工が作業した場合のものである。

第 23 圖時間研究第 107 號に於て若し工程のオーバーオールの時間のみを測定し其の平均を取つて標準時間としたならば 94 秒となる。又第 24 圖時間研究第 380 號の全工程のオーバーオールの時間の平均は 94% で、殆んど此の二つの時間研究の結果は同一である。然るに各パーフォーマンス毎に就て調査をすれば如何に此のオーバーオールの平均時間を標準時間とすることが危険であるかが判る。時間研究 380 號に於ける切削の速さは第 107 號の場合よりも殆ど 2 倍の速さであるに係はず、オーバーオールの時間が殆んど同一であると云ふことは第 380 號の場合の技工は第 107 號の場合の技工よりも殆んど 3 倍程その動作が早いのである。その上第 380 號の場合の技工はパーフォーマンス 1A 即ち「テーブルを上げる」と云ふ不要のパーフォーマンスをなして居る。此のパーフォーマンスは第 107 號の場合の技工は行はないのである。故に此のパーフォーマンスは標準時間には加算してはならない。此の二つの第 107 號及び第 380 號の時間研究の全工程のオーバーオールの時間は殆んど同一であるにも係はず、各パーフォーマンスの標準時間は其の 1/2 に過ぎない。第 25 圖時間研究第 227 號は技工長が作業したもので、熟練の程度が 100% で、此の技工長が熱心に作業した場合のオーバーオールの時間の平均は直に標準時間としても大なる誤りはない。第一のパーフォーマンス即ち「部品を取付ける」所作に要した時間は最短 6 秒、最長 8 秒、平均 7²/₅ 秒である。時間研究第 107 號の「部品を取付ける」所作に要した時間の長短の差が甚だしいのに比して、如何に熟練工の仕事の速さが均一であるかを知ることが出来る。此の平均時間 7²/₅ 秒を標準時間と定める。

第二パーフォーマンス即ち「削り」の所作に要する時間には非常に長短の相異がある。即ち第 6 回と第 7 回目は 28 秒及び 20 秒と云ふ長い時間を要し、第 2 回目及び其の他は 14 秒である。此の長い時間を要したのは切り代が多くあ

つた爲である。此の 2 回の特に長時間を要した場合を除き他のものを平均して標準時間とする。第三パーフォーマンス即ち「加工した部品を取外す」の所作に要した時間は殆んど均一で 6²/₅ 秒が 5 回で、第 3 回目と第 10 回目が平均よりも少い時間である。故に平均時間は 6% 秒であるけれ共それよりも少しく標準時間は少くして 6¹/₅ 秒と決定する。全工程に要した平均時間は 30% 秒であるが、上に定めた各パーフォーマンスの標準時間の合計は 30 秒となる。

年月日 8-25 1919 時間 午前 10 時間研究番号 227 部品 797 #210	
機械番号 242 原價番号 16 一分間廻轉數 320 工程 15-21 #110	
技工名 ジム・ブリー	割合 工具 ジョイス・ドリル
" (技工長)	" 速度 199
"	" 送り 4
"	" テップス 1/16
"	" 材質 鋼
"	" 係 11

番号	パフォーマンス名称	ストップポイント	実行時間										摘要	標準	
1	部品を取付ける	送りチキチキ	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
2	削り	送りチキチキ外ス	18	16	16	17	16	28	28	19	16	16	16		
3	完成部品を取替へル	新品チキチキ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
総合計時間			30	28	28	27	27	33	33	33	32	30			
實測合計時間			30	30	31	32	32								

注意 部品の作業後ニフルピンコンバヤ-1ヲ取テリ戻シテズル。無駄ノイ工程

工具取付単價	0.05 分
--------	--------

第 25 圖 時間研究表

以上の例で前章に述べた時間研究は三つの理由、即ち第一は不適當なる工具及び不適當なる「速さ」と「送り」で作業すること、第二は技工は不必要なる所作をなすこと、第三は不熟練工は均一なる速さで仕事をしない。此の三つの理由で全工程の時間を測定したのでは標準時間を求めることは出来ないのでパーフォーマンスに区分し時間研究をせねばならぬことが判る。

次ぎに時間研究初歩の人の参考となる 1, 2 の例を示す。旋盤作業で棒の一端をテーパーに削る作業で此の工程は次ぎの七つの所作に区分する。

- (1) 部品を取付ける
- (2) 工具を取り付ける
- (3) 第一の切削
- (4) 工具を取替へる
- (5) 第二の切削
- (5a) 工具を取替へる
- (5b) 第三切削
- (6) 部品を取外しゲージで測定する
- (7) ドッグを取外し部品を床に置く

此の工程で切削は 2 回だけ必要なる所作で、第 3 回の切削は 10 回の時間研究の内 3 回は行はなかつた。此の工程は工場長及び技工長は何れも 1 回の切削で完成すべきものであると云ふ考へであつたけれ共、仕事の仕上りを良くする爲 2 回の切削を必要と認め、第 3 回の切削は不必要なる所作として標準時間より除外した。此の技工は時間研究に好意を有せず標準時間を引延す考へを有することが判つて居た。

次ぎの場合は大きな鑄鐵部品のフランジを削る作業で、平均の所要時間が 3.29 秒で、パーフォーマンスの数が 20 で、パーフォーマンス (1) は部品を取上げる、(2) アーバーを通す、(10) アーバーを取外す、(20) 部品を取外す。

之等の四のパーフォーマンスの平均所要時間は 150 秒である。全工程の所要時間の内で 2,800 秒は「切削」に要する時間で、此の時間は技工は全く遊んで居る。故に尙ほ 1 個のアーバーを技工に與へて (1) と (2) との所作を「切削」の所作で遊んで居る時になさしめ、(19) と (20) の所作を次ぎの部品を削つて居る間に行はしめる様にしたので、従來の所要時間よりも約 20% を減じ 2,690 秒を標準時間にすることが出来た。

或る時間研究に於て「切削」でない所作において非常に時間の相異を生じたことがある。斯の如きことは多く技工がわざと時間を引延ばさんとする傾向のあるときに起るものである。一つの所作を繰り返し行ふときに故意に時間を均一に引延すと云ふことは甚だ六ヶ敷いことで、必ず時間の相異を來すものである。斯の如き場合は最短の時間を標準と決定して差支へない。ある時間研究で一のパーフォーマンスは部品を取付ける所作に要した時間が 11, 9, 9, 12, 14, $12\frac{2}{5}$, 10, $11\frac{1}{5}$, 12 及び 11 秒で、技工が時間を引延す傾向があることが判つたので最小の 9 秒を標準と定めた。又あるときは「部品取外し」に要した時間が最短 $5\frac{2}{5}$ 秒で最長 $14\frac{2}{5}$ 秒であつた。此の場合も最短時間 $5\frac{2}{5}$ 秒を標準と定めた。其の後之等の作業を實際工場で請負でやらせると最短時間を標準としたことが決して不適當でないことが判つた。

以上時間研究の結果から如何にして標準時間を決定すべきかの方法を説明したのであるが、それと同時に標準時間は普通の技工の要する時間でなく、100% 熟練した技工がなし得る時間であると云ふことを示したのである。一體此の標準時間と云ふものは平均ではない。時間研究で測定した時間の内で極端なるものを除外した平均に近いものである。又標準時間は時間研究で得た最短時間に近いものであると云ふことも當らない。或る場合には作業方法の改良に依つて標準時間は時間研究の最短時間より尙ほ短い時間を標準とする場合もある。故に標準時間と云ふものは標準とは如何なるものであるかと云ふことを考へに

置いて時間研究の結果から標準を撰定すると云ふのが最も適當である。撰定するに當つては時間研究の方法の如何、技工の熟練の程度、技工の作業に對する熱心の程度、部品の材質即ち硬度其の他の條件を考へに入れて撰定すべきである。是迄述べた標準時間は實際に部品の加工に要する時間であつて、製産に不必要なる所作は凡て除外したのである。然し乍ら適當なる餘分の時間即ちアロワンスを加へねばならない。

最も普通のアロワンスは疲労及び工具の取替へに對するものである。若し技工が二つの機械を同時に使用する場合に一つの機械に仕事し居るときに他の機械を一時休止せしむる如きは止むを得ない事柄で、之等は適當のアロワンスを與ふべきである。人間は機械の如く休みなしに働くことは出来ない。故に適當のアロワンスを與ふべきである。

長い時間を要する「切削」の所作に於ては技工は適當の休憩をなすことが出来るが、或る場合には少しも休むことの出来ない作業がある。

疲労の原因は甚だ複雑で、技工の體質、取扱ふ部品の重量、大きさ、部品を運搬する距離及び其の他の事柄に關係する。故に疲労程度を理論的に一定の方法で決定することは不可能で、從來の経験から割出す外に途はない。

一般に手工に對する疲労のアロワンスは 10% で充分である。手工は機械作業に比して休憩する機會が少い。機械作業でも自動送りでなく手送りであればこれは手工と同様に考ふべきである。機械作業で切削の時間が非常に長ければ疲労のアロワンスを與へなくとも良い。然し此の場合にも時間研究者は能く調査して果してアロワンスを與へなくとも良きや否やを確むべきである。

若し作業が勞力を多く要する手工であれば 10% のアロワンスは少な過ぎることがある。作業の性質が連続的に働き且つ勞力を多く要するときは 20% 或はそれ以上であつても、決して疲労に對するアロワンスが過大でない場合がある。疲労に對するアロワンスを決定するときに特に注意すべきことは技工の健

康を害し雇主が労働者を搾取すると云はれる様な標準時間は決して雇主の利益にならないと云ふことである。

ツール・アロワンスは機械の一寸した調整、工具の研磨及び工具の取替等に對する時間である。此のアロワンスは普通 5% である。茲にも時間研究者の判断を要する事柄がある。例へばフライス盤作業で速く加工するよりも寧ろ正確なる加工を要し、カッタは長い間使用が出来て取替へることも容易なる場合、又は工具は凡て工具室で準備して取替へるだけで済む工場では 1% でも差支へはない。尙ほ「切削」の時間の長短に依つてアロワンスの割合が異なる。「切削」の時間の短いものであれば長いものよりも割合を大きくせねばならぬ。

或る場合にはツール・アロワンスを全く與へなくとも差支へのない様なこともある。若し工具の調整に要する時間が作業時間に比して非常に少なければ疲労のアロワンスだけでツール・アロワンスを與へない。一般に工具のアロワンスは疲労のアロワンスを決定するよりも簡單であるが、時間研究者は充分調査して決定せねばならないことは勿論である。技工が標準時間に加算してない餘分の切削又は寸度の測定をなさねばならぬことがある。此の時間は疲労アロワンス又は工具アロワンスに加へる。然し乍ら技工が不熟練の爲餘分の切削をなし、又餘分の測定を度々なして製産高が減じ所得が少くなるのは技工自身の罪で、アロワンスを與へる必要はない。

工具取付け即ちセット・アップに要する時間は全く標準時間と別である。簡單なる作業であれば工具室より工具を取つて來るだけの時間であるが、自動機械のセット・アップは長時間を要する。斯の如き場合は技工が相當の所得を得る爲に一度セット・アップしたらば相當數量の部品を加工せしむる様にせねばならぬ。

セット・アップは三つの事柄からなる。第一、前工程のセット・アップを取外すこと、第二、加工せんとする新工程に對するセット・アップ、第三、此の

新しいセットの調整をなす爲め、餘分の切削又は測定をなすことである。

第一の事柄は同じ様な機械であれば略ぼ時間も同じで時間測定に依つて平均の標準を定むることも出来る。

第二の事柄即ちセット・アップそれ自身に要する時間は工程の時間測定と同様の方法で測定して標準を定め得る。

第三の調整に要する時間は時間研究をするとき二、三の部品に就てオーバーオール時間を測定して工程の各パート、マンズの時間研究をなし、全工程の時間より差引けば調整に要する時間が判る。

以上第一、第二、第三の三つの時間の合計がセット・アップに要する時間である。セット・アップが度々繰返されるもの、又は其の時間が長いものであれば工程の時間研究と同様に正確に測定する必要があるが、然らざるものに対して測定に多くの時間を費す必要はない。

工程の標準時間が決定すれば請負単價を定むるは簡單なる計算で出来る。即ち技工の1時間の所得高を1時間の製産高で除せば1個に対する請負單價が判る。

例を擧げて説明すれば、

1 個に対する標準時間……………120 秒

疲勞及び工具アロワンス…………… 24 秒

計 144 秒

1 時間の製造數 = 3600 秒 ÷ 144 秒 = 25 個

技工の1時間の給料を 25 錢とすれば

單價 = 25 錢 ÷ 25 個 = 1 錢

此の單價を決定するときに誤りの生じ易い點は技工が請負作業で所得すべき1時間の給料の撰定方である。

前に説明した如く標準時間は普通の技工がなし得る時間でなく 100% の熟練

工がなし得る時間である。それで若し 70% 熟練工の給料を基として標準時間より單價を割出せば 70% 熟練工は 30% だけ所得が少くなり、100% 熟練工は普通の技工の給料だけしか所得がないことになる。斯の如き單價は技工を奨励しない、従つて能率も擧らない。

最も善き方法は 70% の熟練工が普通の所得を得る様に單價を決定することである。100% 熟練工は 30% だけ普通の技工よりも多くの所得を得る。

判り易い爲に普通の技工の1時間の所得を 35 錢とすれば、此の 35 錢は 100% の技工の所得より 30% 少く、即ち 100% の技工の所得は 50 錢となる。然れば單價は 50 錢を1時間の製産高で除したものでなければならない。斯の如く單價を決めれば普通の技工は熟練工が自分よりも多く所得があることを知つて尙ほ一層勉強して自己の所得を多くしようとする。熟練工は標準時間より尙一層速く仕事をして標準以上の製産をなすことに勵む。斯して始めて製産高を増加し1個に対する經費を節約し會社も利益を得ることが出来る。

請負單價は決して切り下げてはならない。

單價の訂正をなすときは工程の作業方法を全く變更したときか、或は新しい工程で新單價を決定するときか、又歐洲大戰當時の如く景氣が善く一般の工賃の訂正をせねばならぬ場合は別であるが、普通のときに單價の訂正を餘儀なくせられることは始めに單價を決定するときに已に誤りがあつたのである。單價を決定するに當つては其の單價が適當なるかを充分確め、一度決定したら其の單價は將來訂正しないことを保證し、技工を信頼せしめ充分働くことの出来る様にせねばならぬ。

或る場合には時間研究をなす暇がなく單價を決定せねばならぬことがある。所謂ジョブ・ショップの如く常に仕事變化して連続的の仕事がない工場では、多くの部品が時間研究なしに單價を決定せねばならない。基礎的の工程に対して時間研究をして置けば之等を綜合して新しい部品の標準時間を決定すること

は容易である。

斯の如く時間研究の結果を総合して一つの新しい標準時間を推定することは新しい部品の単価を決定するに必要なのみならず、時間研究にも應用して時間を節約することが出来る。時間研究に依つて已に標準を決定した部品と類似のもので單に其の大きさが異なる部品の時間研究をなすときに、此の推定法を利用すれば非常に時間の節約となる。時間研究で最も重要で且つ複雑なるは此の推定法である。

前に基礎的時間研究に於て述べた如く時間研究の結果が推定法を應用し得る如く時間研究者は工程をパフォーマンスに分析することが必要である。即ち工程を分析したパフォーマンスがインタチェンジブルである様に心掛くべきである。工場で単価を決定する爲に時間研究を始むるに當つては先づ第一に如何なる程度迄推定法で単価を決め得るかを考へて推定法に必要な工程は必ず時間研究を行ひ、類似の部品の時間研究は重複して行はれないことに注意すべきである。

ジョブ・ショップに於ては多く機械の配置がバッテリー式である。斯の如き工場の時間研究の方法が二つある。其の一の方法は部品に就て始めの工程から完成迄連続して時間研究をなす事である。此の方法に依り其の部品の単価が直ちに判る。然し斯の如き方法では同じ工程を一つの部品で研究し、又他の部品でも行ふことになり時間研究が重複して行はれることになる。

此れに反して各バッテリーの部門に於ける工程に就て時間研究する方法もある。此の場合には各部門毎に先づ加工される部品を類似のもの毎に撰別する。次ぎに類似の工程を集めて表を作つて實際に時間研究で行ふべき工程と推定法に依つて決定すべきものとに區別する。

斯の如き方法を用ふれば、或る部品の単価を決定する爲には長時間を要するけれ共、時間研究に費す時間を節約することが出来る。

第13章 原價計算の意義

進歩的な製造業者は絶えず生産費を低減する方法を見出す事に努めて居る。多くの人は視察方法即ち工場を廻つて居る間に、何か具合のよくない様に見える處があれば誰かに命じて改良方法を調べさせるのである。こんな方法で非常な節約が出来る事が度々ある。又一方どうも一寸見て能率が悪い様に思はれる事でも、それが必要な事であつて改良する事が出来ない様な場合も度々ある。然し乍ら不經濟な能率の悪い方法は、一寸見ただけでは判らない場合が随分多いのである。

生産費の低減を計るには先づ製造方法の改良をせねばならぬ。視察に依つて改良し得るのは所々であつて、大部分は看過され勝である。不經濟な方法を見出す確かな方法は、正確な原價計算制度に依つて、時々少くも1ヶ月に一度生産費を各細目に涉つて前月及び前期のそれと比較して支配人に示すに在る。

工場の支配人は毎月の初めに、前月の各課の原價報告を自宅に持ち歸り、翌日過ちのある課の課長及び係長を呼んで、その過ちのある部分を指摘する。支配人が受取るこの生産費を表はす数字は正確に工場の何れが悪いかと云ふ事を示すものではないが、課の事務が良好に行はれず誰かが責任者であるかと云ふ事は判る。この月初の訓戒に於て夫々の人に責任を負はしめて、彼等をして各自責任を有する問題に對して研究を爲さしむる事が出来る。生産費は製造のあらゆる階梯に於ける手段の善悪を見出すに役立つものである。其の利用に依つて節約をなし得た實例を1, 2述べやう。

或る工場で生産原價の表に依つて減摩油の消費量が前月より増した事が判つた。研究して見ると購買課が値の安い油を買つて、うまくやろうとした處が却つて消費量が増した事が判つた。

又他の工場では自動機械の工場に於ける油の消費量が増したので調べる事

になつて、早く気が付いた爲に 10 萬圓に相當する機械を助けた事がある。この機械は此のまま使つて居れば、1, 2 ヶ月で使へなくなる處であつた。此の自動機械には油に壓力を加へて軸受部に油を注ぐのであるが、軽い油を買つた爲に之に壓力を加へて注油するに不適當のものであつた。斯の如く毎月の消費量を比較して普通と異なる事があれば、必ず工場には何か間違の起つて居ることが判る。

之等の例の如く消耗品は生産原價と極めて重大なる關係を有するのであるが工場の消耗品の使用量は素材のそれに比して遙に少いから注意されない事が多い。一般に材料の浪費には非常に注意されるが、消耗品の浪費はあまり省られない。原價計算制度が各課に於ける消耗品の實際の用途を示す程度迄に進まなければ支配人は消耗品に關する改善を行ふ資料を得る事は出来ない。

生産原價表と個々の技工の熟練とは何等關係が無い様に見えるが、ある工場では工賃の報告によつて同じ仕事をして居る二人の技工の中で、一人は他の二倍の仕事をして居る事が判つて、現場監督が支配人から注意されて調べて見ると仕事の遅い方の技工はその仕事を五つの工程でやつて居るのに、優秀なる技工は自身の工夫考案によつて其の内の 2 工程を一緒にして 1 工程とし、その 2 工程は非常に長くかかる難しい工程であつたから、他の者に比して生産を増加する事が出来たのである。

この新方法は勿論他の技工にも直に教へられ生産は同じ様になつた。仕事の時間研究に次いで生産高を調査する事は種々の人の能力を比較研究するに有效である。

生産原價の調査は機械の購入に就ても必要である。現今の傾向は出来る限り機械力を以て人力に換ふるにある。機械の方が人力よりも優れた仕事をするとか、又は經濟的に仕事を爲し得ると云ふ場合には、機械を使用するのは當然の事である。製造業者に取つては機械そのものは何等の價値もないがそれを使用

して生産費を減じ得らるる場合に始めて價値を生ずるのである。例を擧げるならば、此處に大變優れた運搬装置があり、之を設備すれば今迄使つて居た人の賃金が節約出来ても、維持費や作業費の方が賃金よりも多ければ何にもならない。設備をした爲に非常に生産が増加して、結局生産費が幾分でも廉くなるのでなければ、その設備は賞讃に値しないものであり、之を施設するのはつまらない事である。然し乍ら 1 臺の機械に 2 萬圓も 3 萬圓も出しても非常に經濟的である事も度々ある。斯の如き投資をするに當つて大體の見當で決定する事は安全な方法ではない。生産原價の數字から果して有利なるや否を決定すべきである。

機械を使用する場合に、生産費の調査に依つて種々の改良をなす資料を得る事が出来る。ある工場で大さの違つた 3 種の製品を加工する際に、最も重要な工程は 3 臺の大さの違つた機械で加工する事になつて居つた。之等の機械は夫々の大さの製品を加工するに最も適する様設計されたものである。然るに得意先からは營業課へ無暗に製品の發送を急いで來た。而して最小のものが最もよく賣れて要求が多いので、支配人は營業課が約束した不當に早い納期に間に合す爲に、最小の製品を大きな機械で加工せしめて遂にはそれが習慣になつてしまつた。斯の如きは營業課に支配される工場で能く起る事柄で、澤山注文のある製品を休んで居る機械に掛けて加工するのは當然である様に思はれるが、實際は必ずしも左様でないので、之が驚くべき損失になる事がある。此の場合も小さき製品を大きな機械で製造したので實際の損失は 3 萬圓以上に達した。此の損失は生産原價に依つて始めて知ることが出来る。

工場管理が悪い状態にある事が判つても、どの位不適當な機械が使用されて居るか、どの位生産が減少して居るか、又どの程度まで状態が亂されて居るかと云ふ様な事を知るには、生産原價の精算に俟たねばならぬ。即ち其の最小の製品を適當の機械で製作して居つた時には 1 個に就て 6 錢の利益があつたもの

が、大きい機械で製作すると1個に就て1錢の損となるのであつた。此の機械は1日に7,000個製作するから適當の機械でやれば1日に420圓の利益があるのに、大きい方の機械でやると1日70圓の損失となる。是等の數字は工場の之迄のやり方を根本から變更させ、今では營業課が注文を受けようとするものを、無理をして迄も工場で作らせる様な事をしないで、各種の製品に就て經濟的に製作し得る量を表にして毎月營業課に示し、既に受註の決定したもの以外に工場が製作し得る能力を知らしめる様になつた。それで現在では工場が利益を得て製作し得るものを賣る事が營業課の責任となつて居る。遂には計畫課の設置を促し、其の結果生産費を減ずる事になつたのである。

技術部を設けてある工場でも、普通の支配人は材料に對して必要以上の金額が拂はれて居るか否かを知る事は出来ない。例へば或る工場で或る部品が厚さ1/4吋の鑄物の鋳から加工せられ、仕上寸法は1/8吋の厚さであつた。後にそれが銅鋳でやつた方がよい様に思はれたので仕様が變更されたが、厚さは矢張り1/4吋のままにして居た所が、生産費を示す數字に依つて支配人は此の比較的重要でない部分に非常に金が掛つて居るのを知つて、設計主任を呼んで果して此の厚さの鋳が必要であるか否かを尋ねた處が、彼は知らなかつた。然し勿論そんな厚い鋳は不必要で極めて薄い鋳で充分であつた。此の爲數千圓の金が失はれて居たのが、生産原價の報告に依つて直ちに明瞭になつたのである。

又他の例では或るスリーブを製作するのに、數年間挽出材料からやつて居たのを鑄物からやる事にした爲に、1ヶ月に350圓節約出來た事がある。又他の或る工場では技術部でボルトや螺子を指定するのに理論上最も適當なものを用ひて居た爲生産原價表の上に之が莫大なる金額を要する事を知つて、重役、技師長及び原價課長等の會議に於て特別寸法のボルト類を従來の1/10に減じ、他の大部分は基本ボルトを設定し之に依つて仕入をする事にした。此の結果大部分のボルト類を外部から購入する事が出來て、自工場で作るよりも餘程

廉くなつた。製品原價精算の適當なる制度を採用して居る工場では、毎月各課は消耗高を報告する。若し材料が非常に多く使用されるれば、研究の結果必ずよりよき製作方法が見出される。又毎月の消費高の變化が明になれば、拙い管理に伴ふ一般の悪傾向を發見する事が出来る。或る工場で支配人がある課の浪費を4割7分まで減じ、之が後に1ヶ年1,000圓の節約となつた事がある。

何處の支配人でも大抵はこの生産原價係の制度が良いものである事は承知して居てもそれが餘りに込み入つて居て實行に金が掛つて、繁文辱禮の嫌ありと云ふ理由で實行に反對する。然し乍ら之は組織が悪いので、彼等が其の價値を認めると制度そのものに惚れ込んでしまふから悪いのである。或る餘り大規模でない製造業者が生産費調査制度の流行につれて、書記が40人も忙しく働かなければ出來ない様な膨大な報告書や表を作つた事がある。之等は立派な参考書類であるが、工場管理上には甚だ價値の少いものが多く、實際は其の会社は極く僅かの利益しか得なかつた。それでよく調べて見ると、工場が得た利益は大部分生産原價課を維持する費用に吸ひ込まれる事が判つた。之では何にもならない。

生産原價係の制度は、必ずしも複雑で骨が折れて費用が多く掛る様なものでなければ役に立たぬものとするは大なる誤りである。寧ろ工場管理に役立つ様な生産原價計算制度は常に簡單なもので充分である。一般に現在工場事務室に居る書記以外に新に雇はなくとも、生産上凡ての點に光明を投げかける様な報告を作る事が出来るのである。全然生産費調査のみに従事する書記を6名以上も要するのは非常に大なる工場か、又は極めて込み入つた品物を製作する處でなければならぬ。

二つの工場で同じ品物を作り、同じ製作法を採用して居る處はないと同様に何れの工場にも直に適用される一定の製品原價計算の制度はない。然し乍ら勞銀材料を集め、經費を割り當てるに就ての根本の原則は一つであるが、只其の

手順が各工場で違ふのである。實際一つの工場でも課に依つて経費の振り当て法が違ふのがよくある。各工場に実施し得る制度を考案する事は出来る。然し若しそれが實行されたならば、工場の管理法及び製造法はその制度に適する様根本的に變更されなければならぬ。其の様な事は生産費調査制度を設置する目的ではない。工場にとつて最も重要な事は利益である。生産費を研究するのは利益を増加せしめんが爲である。生産費調査制度は工場の現状に適し如何に現状を改善すべきかの資料を見出す一つの手段で、工場の制度を根本的に變更する如きは良くない。工場に適當なる生産原價計算制度を選択採用する事は困難で厄介な事である。支配人は徐々に新しい方法を採用して行つて、最後に常識によつて考へた通りにするのが最良の方法である。

生産費を正確にしようと思ふ考へから、馬鹿々々しい程極端に1錢の端數までも細かく追究する事は何の役にも立たぬ。吾々は不正確な計算を賞讃する譯ではないが、精算の資料即ち技工の時間カードがそれ程正確なるものでない。之等の間違ひのあるカードを用ひて生産費の計算を1錢の端數迄委しく調べる爲に金を掛ける理由がないと云ふのである。若し最後の計算が1/10%以内の正確さであれば充分である。

吾々は此の章に於て生産原價制度が營業の賣價決定上に必要なる以外、工場管理上にも必要であることを述べたのである。ある工場の支配人は生産費調査制度の設置に反對する。その理由として彼等の言ふ處に依ると、競争が賣價を決定するから其の必要はないと云ふ事になる。この意味を強めて云ふと製品の生産費を知る事は悪い様に感じられる。

ある仕事をする場合に賣價は競争者によつて決まるのであるから、先づ第一に生産費を出来るだけ下げる必要がある。之は製造法の改良に依つて行はれる。そして此の改良は生産原價計算によつてのみ発見する事が出来る。それから若し競争に依つて賣價が生産費より下ると云ふ様な場合には、正確にそれを

知らなければならぬ。損をするよりは仕事を止めた方がよい。特に損失の程度は判らない場合に然りである。

丁度之に當て嵌る場合が或る機械工場にあつた。この工場では17種の製品を作り、價格は競争に依つて決められて居た。正確な生産原價計算制度が設備された處、その中の13種は全然損をして製作して居る事が判つた。残りの4種は極めて高價であつた爲、その利益を以て他の損失を補つて結局全體に涉つて利益となつて居たのである。この4種は非常に高價であつたから、若し競争によつて他工場に取られたならば此の工場は破産する所であつた。此の數字を見て支配人は13種の損失を招く製品を全廢する様決心した。然し製作法の改善によつて此中の2種は利益を得られる事を発見した。又他の2種は少々損をしても製作を続ける事になつた。但し他製品と関係がある場合に限つて注文を受けるのである。此の方法を實行してから2年目には以前の半分の製産高で今までの4倍の利益があつた。

原價計算は部品毎になすべきか、又は製作命令毎になすべきかは工場の種類に依つて決定すべきである。若し工場がジョブ・ショップで同一部品の製造數が少いときは製作命令毎に原價計算をなすのが最善の方法であるが、若し年中同一部品を繰り返して、多量に製作する工場では、部品毎に原價計算をなす方が宜しい。然らば原價係はある部品の原價が平均よりも高い場合は直に其の原因を調査し、能率の悪い作業を改善せしむることが出来る。

以上の記述によつて生産に於ける原價計算の意義は大體明かになつたが、併し生産原價の數字を神の如く思ふことは承服し難い。又讀者は生産原價係の制度を過信しないで、次の二つの事柄に注意しなければならぬ。其の第一は生産原價の調査は製品の原價を知るのが唯一の目的ではなく、仕事の利益を擧げることが目的であると云ふ事である。生産原價の調査はそれが工場の利益を増す手引となる場合に價値があるのである。

第二は生産原価計算そのものが利益をもたらすものでないと云ふ事である。生産原価報告は死物であつて、それ自身製造法改善の力はない。支配人が之をよく研究して之を改善に利用し実行に移すだけの權威をもつ事が必要である。

第14章 原価計算の基礎

工場に慣れない人々の爲に製品原価の基礎的要素の説明をする。部品倉庫に入つて或る部品例へば曲軸を検査するとこれが鍛造品から機械加工に依つて出来上つたものであることが判る。鍛造品は素材であり、此の鍛造品に支拂はれた代金は此の曲軸の材料費である。尙ほ如何にして鍛造品から機械加工されたか其の工程を考へれば、旋盤、グラインド、其の他の工程に技工が作業して出来上つたもので、夫等の作業に對して工賃が支拂はれたことを連想する。此の工賃が此の曲軸の直接工費である。

之等の直接工費の外に技工長に支拂つた工賃がある。旋盤部の技工長に支拂つた工賃は此の曲軸の何れの部分を見ても技工長が此の曲軸に加工した跡を見出すことは出来ない。然し乍ら技工長が此の曲軸加工方法を監督し、又技工に加工方法を教へた爲に完全な曲軸が出来上つたことを想像することが出来る。即ち間接工費である。又電力に毎月多額の金額を支拂ふのであるがこれはモーター、シャフト、ベルトを通じて旋盤を動かし、曲軸の加工に缺くべからざるものである。尙ほ工場を見廻せば其の一部は古くなつて破損した箇所を見出すであらう。即ちこれは將來何時か工場が破損した時に新しく建て直す時期が來ることを思はしむるのである。此の將來工場を新築すべき費用は償却費として製品の販賣價格に含まれるもので、つまり製品原価の一部である。製品原価には次ぎのものを含む。

1. 材料、直接部品になる鍛造品、鑄物等の如きもの
2. 消耗品、直接製品とならず間接に製造を助けるもの、例へば電力、油、ヤスリ、ベルト等の如し
3. 生産工賃、製品加工に直接従事した労働者の工賃
4. 不生産的工賃、製品加工に直接従事しない労働者の工賃、例へば技工長

運搬工、守衛等の給料の如きもの

生産的又は不生産的と云ふ言葉は不適當で、寧ろ直接工費、間接工費と稱する方が宜しいと思ふ。然し一般に生産、不生産と云ふから茲にも一般に用ひる言葉を用ひることとする。

5. 経費、直接製品に何等の關係なきもので販賣係の如きものである。

多くの製造業者が判定に困まるものは勞銀並に材料が果して生産的のものであるか不生産的のものであるかの區別が出来ないことである。例へば製品の部品に齒車があつて此の齒車を作る爲に鋼材を貯藏する。此の鋼材は生産的のもので消耗品ではない。然し乍ら若し工作機械が破損して貯藏の齒車用の鋼材より修理用の齒車を作つた場合には、此の鋼材は製品の勘定に入らないで経費の勘定となる。若し又工作機械を外部より購入するかはりに自工場で作成する場合に、貯藏の鋼材より作つた齒車は製品でも経費でもなく工場の資産勘定になる。今日の如く税金の高い場合には適切なる利益勘定をなすことは工場に取つて最も必要なることで、正確なる原價計算は作業上の参考となるのみではない。

材料のみならず工賃に於ても複雑なる問題が起る。或る特定の技工を指して生産的であるか不生産的の技工であるかを判定することは六ヶ敷場合が多い。毎日の技工の作業カードに依つて其の日に技工が如何なる仕事をなしたかを調べ、其の仕事が生産的のものであるか又不生産的のものであるかを判定せねばならぬ。或る技工がフライス工で、ある時は製品の加工に従事し、又或る時間は機械の修理に従事した場合に、此の技工の仕事は一つは生産的であり他は経費に屬すべきもので不生産的である。若し又此の技工が工場に使用する工作機械の製造に従事した場合に、先に述べた材料の場合と同様に工場の資産勘定となる。斯の如く或る技工の工種に依つて生産的であるや否や判定することは困難で、其の技工のなした仕事に依つて判定さるべきである。

経費即ちオーバーヘッド・チャージと云ふものは工場の仕事に充分なる知識を

持つて正確なる基礎の下に計算さるべきものである。製品原價に加算すべきエレメントは簡単に判定することの出来ない程複雑なものである。よく製造業者は少しく判定に困るとそれは経費の勘定に入れて置けと云ふが、これは其の人が精神的怠惰者か然らざれば製品原價の基礎的知識を有しないからである。勿論製品に振り當つべき経費には多少の假想の下に割出さるべきものがある。然し出来るだけ製品原價の勘定に直接加算する様にせねばならない。特に各種の製品を製造する工場に於て其の必要がある。少しく研究すればこれ迄経費として取扱はれた費用が直接製品原價の勘定に加算し得るものが多いのは驚く程である。勿論経費は最後には製品原價となるのであるが、直接製品原價に加算する方が経費として取扱つて或る割合を以て勘定するよりも製品原價が正確である。

工場主は常識で原價計算を如何なる程度の正確さにするかを判定せねばならない。例へば一つの部品の加工に要する動力費を算出して原價の勘定に直接加算することも出来る。即ち一つの曲軸を旋盤で削る場合に之に要する動力は何馬力を要し、其の動力費は何程であるかは計算すれば判る。斯の如きものを一々計算して原價計算をすれば非常に手数を要し、工場は原價計算の費用の方が多くなつて工場の利益は其の爲に無くなる恐れがある。工場でする事柄は凡て利益を得んが爲になすものであつて、利益をなくしては何等の役にも立たぬ。原價計算に於て製品勘定に出来るだけ直接色々の費用を加算せねばならぬと云ふことも、多くの費用を要しない程度のものでなくてはならぬ。経費は次ぎの3種に區別することが出来る。

1. 工場の生産的の各部門毎に割當て得るもので直接ある特定の製品の勘定に加算することの出来ないものである。之等の経費の主なるものは消耗品不生産的工賃即ち技工長の給料等である。之等の経費は工場の繁閑に比例して増減する性質のものである。

2. 不生産的部門の経費で工場の繁閑に依り増減の變化が少いものである。之等の経費の主なるものは支配人、工場長等の給料、事務費、電燈、倉庫及び發送係等の費用である。
3. 固定経費と稱するもので、これは工場の繁閑に關係ないもので殆んど毎年變化なきものであるから此の名稱を付けられたものである。尤も工場を擴張し新しい機械を購入すれば變化する。固定経費は工場全般に振り當えられるべきもので、其の主なるものは保険金、税金及び償却金等である。

第15章 固定経費

固定経費と稱するものは工場の繁閑に關係なく殆んど變化なき経費である。例へば税金、保険金及び償却金の如きものである。之等の経費は年に1回或は2回支拂はれるものであるけれども、工場の製品に割當てらるべき経費に相違はない。建物又は設備の償却金は單なる帳簿上の整理に過ぎないのであるが、何時かは新しい建物でも古くなり建直しをせねばならぬ時期が来る。此の建直し費用は工場の製品の販賣利益より生み出すべきもので、製品原價の勘定に加算せねばならぬ。之等の固定経費は各部門に割當て、各部門で加工する製品の原價に計上する。税金及び保険金の如きは毎年多少の變化があるけれども、前年度の實際の割合を以て本年度の豫定割合としても大なる誤りはない。故に前年度の経費を基礎として1ヶ月の各部門の経費の割合を定める。工場主は材料費及び工賃に對しては非常に面倒な小さい點迄製品原價に計上する様に注意するけれども、償却金の割掛けに對しては餘り關心を持たない人が多い。

償却金は利益の多かつた年には多くの償却をなす。即ち利益の如何に依つて償却金の多少を決めることが事實上は多い。建物及び設備の價格の決め方に三つある。(1) 競賣價格、(2) 使用價值、(3) 新しく建直し費用を以て見積るもの。此の内何れが適當であるかは長い間の議論のつきない點であつたが、米國では大藏省で規則を作つて1913年4月1日以後の建物は建築費を以て價格とする。1913年4月1日以前のは、其の時の使用價值を以て價格とすることになつたのである。償却金に對して色々の意見の異なる問題が他に一つある。即ち償却金は建物の價格の何割が適當であるかと云ふことで、建物の種類に依つて勿論異なるべきものであるが、米國では普通の機械工場であれば年に3分5厘を適當とする。

機械の償却率を決定するには各機械に就て充分研究せねばならぬ。單に機械

の寿命を以て償却率を定めることは出来ない。製造方法の改善等の爲に廢品となる場合も考慮せねばならぬ。ドロップ・ハンマはバワカプレスよりも償却率が多いのが普通である。自動機械は上記の機械の何れよりも償却率が多い。自動機械が早く破損して寿命が短いのではない。自動機械の改良進歩が甚だしいので新式のものとの取替へる機会が多いから廢品となるのが早い。

機械の償却率は各機械に就て夫の率を決定すべきで、第 26 圖に示す如き設備目録表を作つて各機械毎の償却高を定め、各部門の設備の償却高を計算し、経費の割當高を決定すべきである。

償却		償却高	
一年當	合計		

製作番号 106	番号 16	
記事 ミーリング	係 ミーリング	
購入先 ロックワートミーリングマシン会社	保証年限 10年	
製作所	償却割合 10%	
プリ寸法 14	一年償却高(円) 9,200	
分間回転數 60	購入年月日 6/6/15	
	据付年月日 7/10/15	
項目	金額	摘要
購入額	800.00	帳簿價額 昭和九年一月一日 465.00
運賃	30.00	廢品トシ場合ノ見積額 100.00
聯動裝置	75.00	
据付費	25.00	
合計金額	920.00	

第 26 圖 設備目録表

或る工場で機械の償却金 27,389 圓 12 錢，治具，工具及び取付具の償却金 14,129 圓 82 錢，自動車の償却金 1,815 圓 10 錢，事務所の償却金 1,200 圓，建物全部の償却金は，其の價格の 3 分 5 厘として 15,833 圓 69 錢，税金 3,100 圓，保険料 3,000 圓，合計 65,567 圓 73 錢の固定経費が 1 ケ年にあるものと

部門	建物配分			機械配分			合計			一ヶ月経費			
	建坪	建物/建坪比	建築費	償却	税金	保険	償却	税金	保険	償却	税金	保険	合計
動力	36,000.00	2.00	720,000.00	150.00	27.00	18.00	12,000.00	2,250.00	1,800.00	1,200.00	510.00	7,800.00	102,000.00
自動車	5,000.00	3.00	15,000.00	570.00	41.25	28.50	2,850.00	202.50	141.75	92.25	286.50	3,600.00	45,000.00
事務所	45,000.00	1.00	450,000.00	172.50	24.75	17.25	1,350.00	97.50	67.50	45.00	142.50	1,800.00	22,500.00
工具室	22,100.00	4.00	884,000.00	352.50	50.75	35.25	2,820.00	202.50	141.75	92.25	286.50	3,600.00	45,000.00
補助部門	17,100.00	9.25	158,250.00	607.50	87.07	60.75	4,860.00	352.50	241.75	164.25	558.50	7,000.00	87,500.00
自働	17,500.00	1.00	175,000.00	68.75	9.62	6.87	525.00	37.50	25.50	17.00	54.00	675.00	8,437.50
輪	3,000.00	2.00	6,000.00	225.00	31.50	22.50	1,800.00	131.25	93.75	63.75	218.75	2,737.50	34,218.75
旋盤	2,500,000.00	15.00	37,500,000.00	1,462.50	204.75	146.25	11,700.00	851.25	593.25	415.00	1,460.00	18,250.00	228,125.00
本	800,000.00	4.00	3,200,000.00	120.00	16.80	12.00	960.00	69.60	48.00	32.00	111.60	1,400.00	17,500.00
研	10,000.00	5.00	50,000.00	187.50	26.25	18.75	1,500.00	108.75	75.00	50.00	153.75	1,950.00	24,375.00
焼	12,000.00	12.00	144,000.00	540.00	75.60	54.00	4,320.00	316.80	226.80	151.20	594.80	7,420.00	92,750.00
組	2,900,000.00	18.00	52,200,000.00	2,025.00	283.50	202.50	16,200.00	1,177.50	832.50	555.00	2,065.00	25,815.00	322,687.50
立	2,900,000.00	18.00	52,200,000.00	2,025.00	283.50	202.50	16,200.00	1,177.50	832.50	555.00	2,065.00	25,815.00	322,687.50
送	12,000,000.00	3.00	36,000,000.00	1,350.00	189.00	135.00	10,800.00	787.50	562.50	375.00	1,325.00	16,550.00	206,875.00
敷	2,100,000.00	1.00	21,000,000.00	810.00	113.40	81.00	6,480.00	472.50	337.80	225.00	835.30	10,440.00	130,500.00
合	150,000.00	100.00	15,000,000.00	5,730.00	802.20	573.00	45,840.00	3,375.00	2,415.00	1,575.00	5,365.00	67,080.00	838,500.00

第 27 圖 固定経費表

すれば1ヶ月の経費は5,463圓97錢となる。毎月の此の経費を如何なる方法で製品に割掛くべきかを考へねばならぬ。單に製品全體に一率に割當てたのでは正當でない。

各部門で製造される部品の原價が適當なる固定経費の割掛率を以て計算出来る様に第27圖に示すが如き固定経費表を作らねばならぬ。建物及び機械に對する償却金は各部門に配分することが出来る。各部門に屬する機械の價格と工場全體の機械の價格の比に依つて各部門の機械に割當てらるべき税金及び保險金の高が決定する。建物に對する固定経費の割當ては各部門の床面積の比で割當てるのが最も適當である。故に第27圖に示す如く二つに區分する。左端は各部門の名稱で次の欄は各部門の床面積に依つて固定経費を割當てた額で、次は機械の價格の比率に依つて各部門に割當てた固定経費の額を示すのである。表に示してある如く建物の價格は452,391圓67錢、機械の價格は370,431圓99錢、之等二つの合計價格822,823圓66錢で、建物の價格は合計價格の55%である。税金は前に述べた通り1ヶ年2,200圓である。此の55%即ち1,221圓は建物に對する税金で、残り979圓は機械の負擔すべき税金である。保險金3,000圓に對しても税金の場合と同様55%即ち1,650圓は建物の負擔すべき保險金で、残り1,350圓は機械の負擔となる。各部門の建物の價格が表に示す如く決定してあるので、各部門の建物の價格と工場全部の建物の比率を以て各部門の建物の負擔すべき固定経費、即ち償却金、税金及び保險金の負擔額を決定する。各部門の機械に對する税金及び保險金の負擔額も表に示す如く建物の場合と同じ方法で決定することが出来る。機械に對する償却金は機械價格の比率に依らず、前に述べた設備目録表に依つて各機械毎に定められたる1ヶ年の償却金を合計すれば宜しい。

固定経費表の右の端は各部門の1ヶ月に負擔すべき固定経費の高で會計はこれに依つて毎月の利益計算をなすべきである。固定経費表は6ヶ月毎に即ち決

算期毎に作り直して一の部門より他の部門に移動した機械又は新に購入した機械に依つて改訂すべきである。然し乍ら若し工場に何等の變化がなければ勿論作り直す必要はない。

第16章 工賃の分析

工場主が毎週の工賃支拂高の變化に如何に注意しても工場經營が宜しきを得て居るか否かを知ることは六ヶ敷いのである。又各デパート毎に區分した工賃支拂高に就て點檢しただけでも、營業成績の改善の資料にすることは困難である。多くの人の云ふ如く、營業成績は經費勞金に依つて打ち壞される場合が多い。労働者の能率如何と經費勞金とは事業に取つて重大なる關係を持つものである。適當に分析された工賃表を作つて事業改善の参考に供せねばならぬ。然

技工番号 172	不生産 作業票 技工用		月 日 一月 一日
デパート ボイラー	經費配分 火夫	勘定 經費	勘定デパート ボイラー
製作番号	工事ノ種類 出 産		
時間	月 日	時間	金額
終業		10 00	
始業		0 00	
経過時間		10 10	時給
發行者			

技工番号 967	作業票 タイムキーパー及工賃支拂用		部品數 100
ロットNo 111	檢査 0.K	P.B	要求數 100
部品番号 767-16	工程 両端削リ		完 成 95
工程番号 3	部門 F	機械番号 71	合格 92
材料 M1	工具番号 197	時間係	不合格 6
時間	月 日	時間	廢品
終業		8 0	請買單價
始業	一月一日	2 0	
経過時間		6 0	
標準時間			技工長 0.K 所得額

第28圖 作業票

し乍ら工賃分析の方法は充分研究した上で其の方法を決定せなければ非常に多くの事務費を要して何等の参考にもならないものを作ることになる。

労働は二つに區分する。一つは生産的労働で、他は不生産的労働である。生産的労働と云ふのは直接生産の勘定に加算すべき労働を云ひ、不

生産的労働と稱するものは生産に直接従事しないで直接生産に従事する生産労働者の能率を助長するものである。此の不生産的労働の一つは其のデパートの經費となり、他は會社の資産となり他の形式の經費として製品に加算さるべきものがある。

労働者に支拂つた工賃は直接生産に従事した生産労働者即ち製品原價の勘定に入れ得るものと技工長、運搬工及び其の他の不生産工の如き直接製品原價の勘定に直ちに入れ得ないもの、又は工具工の如き會社の資産の増加を來す如き工賃とがある。故に正確なる製品原價を得る爲めには工賃が種々の勘定に適當に

配分さる事が最も必要である。工賃計算の基となるものは第7章で説明したサービス・カード即ち作業票である。2種類の作業票を用ひる。一つは生産的、他は不生産的労働者に對するもので、之等の作業票は第29圖に示す。凡ての作業票は3通作る。一つはタイム・キーパー用一つは技工用、他は原價係用である。作業票に記入されてあ

技工番号 967	作業票 タイムキーパー及工賃支拂用		部品數 100
ロットNo 111	檢査 0.K	P.B	要求數 100
部品番号 767-16	工程 両端削リ		完 成 100
工程番号 3	部門 F	機械番号 71	合格 100
材料 M1	工具番号 197	時間係	不合格 0
時間	月 日	時間	廢品 0
終業		2 0	請買單價
始業		0 0	0.K
経過時間		2 0	機械ノ 請買單價 0.12
標準時間		7	技工長 0.K 所得額 1.20

技工番号 967	不生産 作業票 技工用		月 日 / /
部門 F	經費分配 機械修理	勘定 經費	勘定部門 F
製作番号	工事ノ種類 機械169番ノ リードスクリーン手直シ		
時間	月 日	時間	金額
終業		10 0	
始業		8 0	
経過時間		2 0	時給
發行者			

第29圖 作業票

る時間は凡て1時間を10等分したもので、タイム・キーパーが時計を見て記入するよりも、自動的又は電氣的或は機械的時計に依つて時刻を記入するのが便利であるのみならず誤記がない。

小さい工場では斯の如き時計を購入するよりも目覺し時計に第30圖の如き1時間を10等分した青寫眞の紙を張つて自分で時計を作ることも出来る。中食の休みの時間は圖の如く省いて置くのが便利である。

作業票の發行に就ては前に説明した通りで、若し技工が終日一つの仕事に従事する場合には1枚の作業票を發行するが、若し技工が1日中に種々の仕事に従事するときは仕事の變る度に作業票を發行する。工場内の生産的及び不生産的の技工全部に對して作業票をもれなく發行して寫はタイム・キーパーに送る。茲で各部門毎にカードを集めて技工番號順にカードを調査して工場出入に用ひるクロック・カード即ち出勤カードに照合して、作業票の時間とクロック・カードの時間とに誤りなきや否やを確める。

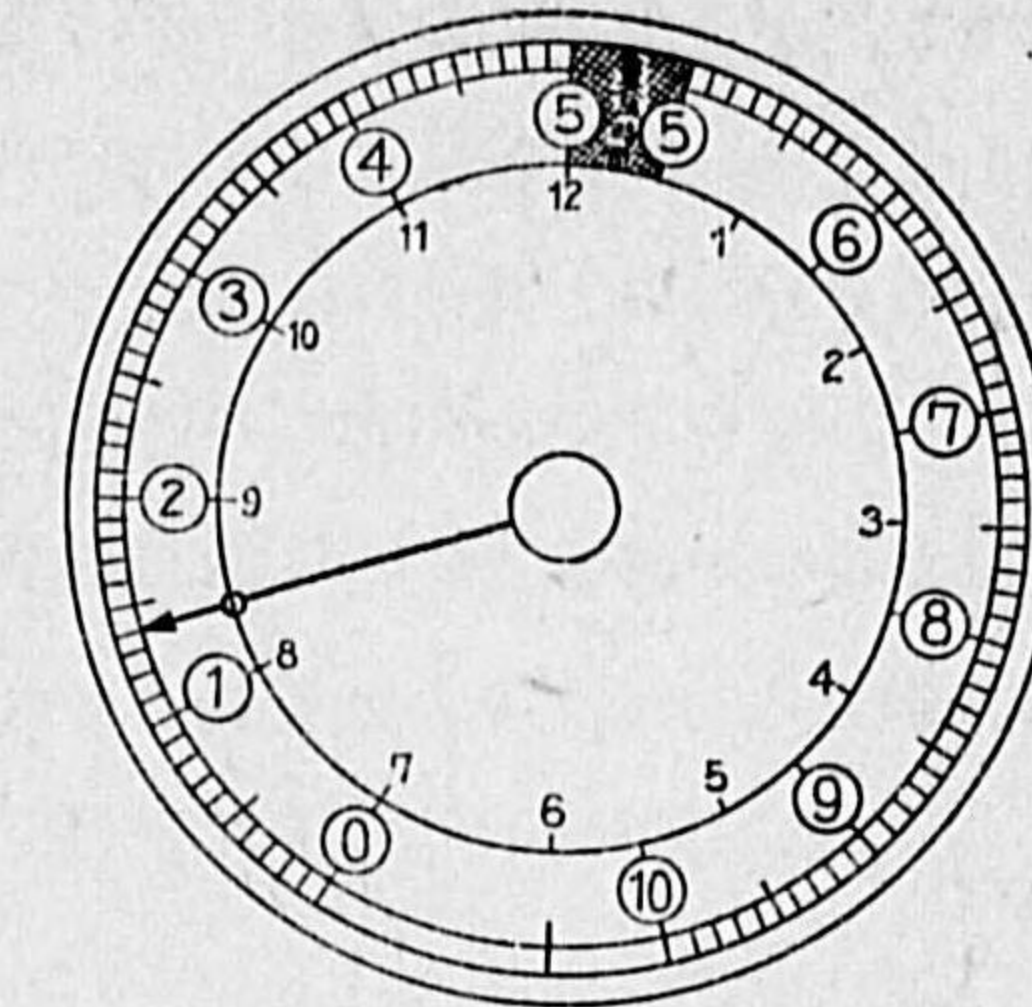
工賃支拂計算表に第一に記入すべきものは技工の出勤及び退場の出勤カードに依つて技工が工場に勤めた時間である。此の計算表の様式は第31圖に示す如きものを用ひる。之は1週間毎に工賃を支拂ふ場合に用ひるものであるが、若し2週間毎に支拂ふときにはそれに適する様に直さねばならぬ。此の計算表は各技工毎に作る。

如何に工賃を分析するかの方法を例を擧げて茲に説明する。1名は汽罐室に働く火夫で、1名は機械工場に働く旋盤工の工賃を計算する。火夫は不生産的技工であり、旋盤工は生産的の工事と不生産的の工事に従事するものである。

技工番號172番の火夫に對しては第28圖に示す如く不生産的の作業票を1日に1枚發行する。而して之は不生産カードで1日10時間である。第31圖に示す如く、此の172番の技工の工賃計算表の不生産と頭書してある欄の下に10時間を記入する。尚ほ配分の所で鐘焚の欄の下に10時間を記入する。右側

の合計時間としてある所に10時間を記入する。此の火夫の時給は25錢であるが、之は1週間の終りに總計の時間を出して時給25錢に對する1週間の計算をする。毎日計算する繁雜を省く爲めである。

生産の仕事に従事する技工が熟練工で色々の仕事を一日になす場合には仕事が變る毎に作業票を發行するので、タイム



第30圖 十進時計

キーパーの仕事も複雑となる。967番の旋盤工太郎が色々の仕事に従事した場合の工賃計算表は第32圖に示す。丁度不生産工と同様に技工の出入のクロック・カードからクロック・アワーとした欄の下に技工の勤務した時間即ち10時間を記入する。此の時間と技工の仕事が色々變つた度に發行した作業票の合計時間とが一致せねばならぬ。1月1日は967番の技工に發行した作業票は3枚あつて、第28圖(下)、第29圖に示す如く2枚は生産的カードで、1枚は不生産的カードである。第28圖(下)のサービス・カードは6時間の生産的カードで常庸である。工賃計算表の第四の欄即ち常庸欄に記入する。第29圖(上)は生産カードで請負である。此の請負は2時間で1圓20錢の所得である。これは第五及び第六の欄即ち請負及び請負所得の欄に記入する。第29圖(下)は2時間の不生産カードで、第九欄即ち不生産時間の欄に記入する。これで作業票より記入した時間は10時間で、クロック・カードの10時間と一致する。然し此の工賃を正確に製品原價に加算する爲には工賃計算表の右側の分配の欄に工賃を區分する必要がある。然れば各部門の經費勞銀が判かる。即ち各部門の經費の割合を明かにすることが出来るのである。

工賃の分析は作業票に依つて資料を求めねばならぬ。P. L. Dept. F.と云ふ欄

は生産的工賃で、旋盤部 F の部門に属するものであることを意味する。6 時間の常庸は此所に記入する。次ぎの P. L. P. W. Dept. F. は生産工賃にして請負作業で F 部門に属するもので、2 時間で所得 1 圓 20 銭は此の欄に記入する。第 29 圖(下)の作業票の不生産の 2 時間は機械番号 196 番の機械の修理に要した時間で機械修理 F 部門の欄に記入する。斯の如くして 1 月 1 日の技工太郎のカードは計算表に記入されたのである。

月 工賃支拂カード 姓名 大川二郎 番号 172												
職名 火夫 デパート ボイラー 時給 0.25												
日	クロク アワ	合計 時間	残 業	生 産			請負 保証	請負 減額	不 生 産	生 焚	配 分	
				常 庸	請 負	請 負						
1	10	10							10	10		
2												
3												
4												
5												
6												
7												
合計												
金額												
減額												
差引												
合計												

第 31 圖 工賃支拂カード

月 週 1-7 工賃支拂カード 姓名 山川太郎 番号 987															
職名 旋盤手 デパート 旋盤 時給 0.50															
日	クロク アワ	合計 時間	残 業	生 産			請負 保証	請負 減額	不 生 産	P.L. Dept. F	P.L.P.W. Dept.F 時間金額	機械 修理 時間	P.W. Dept.F 時間金額	残 業 F	
				常 庸	請 負	請 負									
1	10	10		8	2	1.20									
2	12	13	1	12		7.10							12	7.10	
3	10	10		8	2	1.20	.11		8	2	1.11				
4	9	9		6	3	1.40			6	3	1.40				
5	10	10		5	5	2.10	.06		5	5	2.06				
6	5	5		5					5						
7															
合計	66	67	1	50	22	12.00	.11	.06	2	10	12	5.95	2	12	7.10
金額				.50	15.00				1.00	5.00		5.95	1.00		7.10
減額															.60
差引	29.55			.50	15.00				1.00						29.55

第 32 圖 工賃支拂カード

1 月 2 日には太郎は 2 時間残業をなしたのである。太郎のクロック・カードには 12 時間工場に勤務したことになつて居る。然るに此の工場では居残り時間の半分をボーナスに與へる。故に「残業」の欄の下にボーナス 1 時間を、右側の合計時間には 13 時間を記入する。12 時間の請負カードに對して 1 月 1 日と同様に各欄の下に表に示す如く記入する。工賃配分の方法は P. W. Dept. F 即ち「請負 F 部門」の所に 12 時間所得 7 圓 10 銭を、1 時間の残業は「残業 F 部門」欄に記入する。斯くすれば各部門に對する残業の経費を直に各部門の勘定に入れることが出来る。

1 月 3 日の太郎の仕事は前 2 日間の仕事と異なる點は請負單價保證である。

工賃計算表に示す如く 1

月 3 日の仕事に對して太郎は 12 銭の保證を得て

居る。此の請負保證と云

ふものは、例へば計畫係

の誤りで材料が機械に運

ばれないで手持ちになる

とか、或は第 33 圖に示

す如く材料が焼戻しをな

すべきに焼戻しがしてな

く削ることが出来ない爲

に請負單價の訂正をなす

爲に用ひるものである。

1 月 5 日の工賃計算に

は請負減價の欄に 6 銭の

減額が記入されてある。

請負保證				
技工番号	987	技工名	山川太郎	
月 日	1 2	デパート	F	製品番号
				759-13
製作番号		ロット番号	110	
工程番号	1	名称	両端削リ	
能率不良		材質不良		機械故障
單價		單價	.012	單價
數量		數量	10	數量
保證		保證	.12	保證
摘要	焼戻し不足			
承認	S.A		認印	

第 33 圖 請負保證カード

請負減額				
技工番号	987	技工名	山川太郎	
月 日	1 3	デパート	F	製品番号
				759-13
製作番号		ロット番号	109	
工程番号	1	名称	両端削リ	
加工不良		單價訂正		數量訂正
單價	.012	單價		單價
數量	5	數量		數量
減額	.06	減額		減額
摘要				
承認	S.A		認印	

第 34 圖 請負減額カード

第17章 製品原價

これ迄説明したことは材料、工賃及び経費を如何にして、各部品の原價に勘定すべきかを述べた。即ち工賃は作業票に、材料は材料要求票に記録してある。経費は経費分析表に依つて知ることが出来る。

部品に加工した工賃を集むる方法に二つある。第一は工程に依る法、第二はデパート毎に集むる法である。第一の方法が作業を改良する参考としては便利であり、且つ工場の能率をより能く明かにすることが出来る。

デパート全体の工賃が報告されたのでは能率の悪い作業法を見出すことが困難である。例へば一つのデパートの工賃が豫定よりも少いことがあつたと假定する。而してある技工が非常に能率よく働いて他の技工は能率が悪いが、此の二人の技工の仕事の合計がデパートの能率を能くした場合に工場主は能率の悪い作業があることを知らずにデパート全体の能率が能くなつたと誤認することになる。此の場合に工程に依つて計算された工賃が報告されて居れば直ちに實際の事情が判り、能率の悪い作業を改良してデパートの能率を益々能くすることが出来る。然し乍らどの程度に工程の詳細を知る様な原價計算をするかは自から限度があつて、何等参考にもならぬ様な小さい事柄迄も精細に原價計算をなすことは非常に手数を要し、工場の利益を原價計算の費用に喰はれてしまう様な馬鹿げた原價係を設けてはならない。

原價計算は工程毎になすべきか、又は製作命令毎になすべきかは工場の種類に依つて決定すべきである。若し工場がジョブ・ショップで同一部品の製造数が少ないときは製造命令毎に原價計算をなすのが最善の方法であるが、若し年中同一部品を繰り返し多量に製作する工場では工程毎に原價計算をなす方が宜しい。然れば原價係はある工程の工賃が平均よりも高い場合は直ちに夫の原因を調査し能率の悪い作業を改善せしむることが出来る。

命令番号 5087 製作命令工事原價カード											年月日 1/1/2 2/7/2	
工事名称 破砕器修理											費時間	経費合計
月	部門	F 時間	G 時間	H 時間	I 時間	J 時間	K 時間	L 時間	費時間	費時間	費時間	費時間
一月		07	15	23.72	32	23.35	19					36.44
経費割掛		3.27		12.34		19.33						
経費		4.91		39.48		37.72						82.11
二月		15	15	9.48	14.5	13.80	24.3	9.34	18.5	21.19	35.3	56.69
経費割掛		3.27		12.34		19.33		1.62		4.52		
経費		4.91		17.39		48.31		29.97		18.96		117.04
経費割掛												
経費												
製作番号	5087 破砕器					摘要					合計額	
送状番号	52 986					労金					92.13	
年月日	2/12/22					材料					369.92	
注意						経費					199.15	
						合計					662.20	

第36圖 製作命令毎の原價カード

工程原價												
工程名称 1913 鋼										部品番号 5529		
材質 鑄鉄										工程番号 1		
月日	機械 時間			個 数			金 額			1個当時間	工具取付	原價係
	請員	常備	1個当	請員	常備	合計	請員	常備	合計			
1月	50	25	5.36	100	40	140	10.00	17.10	47.10	5.6	2.00	2.507
2月												
3月												
4月												
5月												
6月												
7月												
8月												
9月												
10月												
11月												
12月												

第37圖 工程原價カード

の原価を知る事が必要で、寧ろ1個當りの原価を知ることは餘り必要はない。故に同一命令で作つた同一の部品の全體の價額を計算する。若し1個當りの原価を知る必要があれば其の命令で作つた數量で割れば1個當りの原価が判る。

命令番号												部品原價カード												部品番号	
命令總數												部品名稱													
月	作番	數量	部工	時間	作番	數量	部工	時間	作番	數量	部工	時間	作番	數量	部工	時間	個數	勞時	經費						
合計																									
經費割掛																									
經費																									
合計																									
經費割掛																									
經費																									
年月日	製作番号	ヨリ振替	數量	單價	總額	摘												要	總計	單價					
						勞金																			
						材料																			
						經費																			
						合計																			

第 39 圖 ジョブ・ショップに於ける部品原價カード

最後にアッセンブルした製品の原価を計算することになる。色々の様式のカードを作る費用を省く爲なるべく同一の書類は各方面に出来るだけ使用するのが便利で、第4章で説明した部品表を流用する原價計算に使用した部品表を第40圖に示す。白色の部分の四つの欄は見出しが工費、材料經費及び合計となつて居る。之等の費用はアッセンブルの爲に拂出した部品の數に應じてインベントリ・カード又は部品原價表より夫々四つの欄に記入する。之等の工費、經費及び材料の合計にはアッセンブルの費用を含んで居ない。原價係にはアッセンブル・デパートのパート・オペレション・カードを持つて居る。此のカードには組立に要した工賃、經費とを計算したもので、此のカードの組立費を加算すれば組立完成した製品の原価を知ることが出来る。尙ほ此の製品原價に販賣費用の割掛けを加算したものが製品販賣の原價である。

項目	部品番号	部品名稱	數量	單價	總額	摘	要	總計	單價	勞金	材料	經費	合計	年月日
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

第 40 圖 原價計算に使用したる部品表

索 引

- (ア)
- アップ・ツー・デートの経費…………… 141
- (イ)
- インストラクション・ガード…………… 26
- 移動票…………… 63
- 移動明細表…………… 64
- (ウ)
- 受入傳票…………… 63
- 請負減價カード…………… 139
- 請負単價の決定法…………… 114
- 請負保證カード…………… 139
- (エ)
- エレメント…………… 95
- (カ)
- 加工に着手すべき時機の決定…………… 48
- 加工不良…………… 42
- 間接工費…………… 126
- (キ)
- 機 械
- 記録表…………… 39
- 配 置…………… 35
- 機械仕事一覽表…………… 39
- 機械仕事時間割…………… 53, 55
- 機械修理工場の計畫…………… 71
- 機械償却費…………… 130
- 機械配置圖に就て…………… 40
- 機械明細表…………… 75
- 技術部…………… 20
- 仕 事…………… 20
- 現場に製作命令を出すと同時に
- (ク)
- なすべき事柄…………… 24
- (ケ)
- 組立日割明細表…………… 44
- 計 畫
- 運 用…………… 60
- 目 的…………… 2
- 計畫係を設置した効果…………… 6
- 計畫係の本來の目的…………… 70
- 計畫係は不生産者を減少す…………… 68
- 計畫に依り製産高を倍加す…………… 5
- 經 費…………… 126
- 原價計算
- 意 義…………… 117
- 基 礎…………… 125
- 正確の程度…………… 127
- 原價計算に應用したる部品表…………… 147
- 現場と技術部の連絡…………… 23
- (コ)
- 固定経費…………… 128, 129
- 割當て法…………… 132
- 固定経費表…………… 131
- 工 具
- 記録統計…………… 34
- 取扱ひ規定…………… 33
- 節 約…………… 31
- 工具アロワンス…………… 113
- 工具室…………… 28
- 制 度…………… 29
- 工具指示票…………… 65

工事進行一覽表…………… 46
 工事進捗実績表…………… 97
 工事の進行しない原因…………… 1
 工場の種類…………… 2
 工程原價カード…………… 143
 工程の分析…………… 73
 工賃の分析…………… 134, 136
 工賃配分表…………… 140
 購買…………… 7
 購買係の仕事…………… 11
 購買係は製産の工具…………… 9
 購買傳票の取扱ひ法…………… 9

(サ)

作業票…………… 62, 134, 135
 在庫品表…………… 15
 材質と切削速度…………… 84
 材料は現金と思へ…………… 13
 材料要求票…………… 61

(シ)

ジョブ・ショップ…………… 2
 作業計畫…………… 71
 ジョブ・ショップに於ける部品原價カード…………… 146
 資本の循環…………… 5
 時間研究…………… 92
 誤り易き事柄…………… 93
 根本方針…………… 95
 着手する準備…………… 103
 利用…………… 92
 時間研究初步の参考…………… 110
 時間研究により如何に標準時間を決定すべきか…………… 111
 時間研究表…………… 85, 105

熟練工の時間研究…………… 108
 十進時計…………… 137
 消耗品…………… 125
 伸縮自在の計畫…………… 60

(ス)

スケジュール・コントロール・グラフ 46
 スケジュール・マン…………… 59
 ストック・レコード…………… 15
 ストップング・ポイント…………… 96, 98
 圖面の訂正…………… 23
 推定法の時間研究…………… 116

(セ)

セリース…………… 41
 生産原價係の制度…………… 121
 生産原價と機械設備…………… 119
 生産原價に加算すべきもの…………… 125
 生産工賃…………… 125
 生産工程表…………… 47
 成績記録…………… 10
 製作命令毎の原價カード…………… 143
 製作命令毎の原價計算…………… 123
 製造計畫…………… 1
 製品原價…………… 143
 製品販賣原價…………… 146
 切削時間表…………… 118
 切削速度
 計 算…………… 83
 計算式…………… 84
 切削速度と送り…………… 82
 設 計
 仕 事…………… 21
 標準化…………… 21
 設備目録表…………… 130

(ソ)

素材供給豫定表…………… 54
 倉庫係…………… 13
 倉庫と工場支配人…………… 13
 倉庫の整頓…………… 14
 掃除人夫の仕事でも計畫を立てよ…………… 59
 速度及び送り記録表…………… 76

(タ)

第一工程の加工に着手すべき時機の決定…………… 56
 單 價…………… 81
 訂 正…………… 115
 單價係の基礎的知識…………… 81

(チ)

チェック・シート…………… 57
 中央計畫係…………… 41, 42
 註文及び發送目録…………… 43
 註文書…………… 11
 貯藏品
 マキシマムを決定する法…………… 17
 ミニマムを決定する法…………… 17
 直接工費…………… 126
 直線生産式…………… 35

(ト)

ドリル加工時間…………… 86
 ドリル加工時間計算式…………… 88
 ドリル加工の切削速度の計算式…………… 86
 ドリル切削速度と回轉數…………… 87

(ハ)

バッテリー式(機械配置)…………… 37
 パフォーマンス…………… 95

(ヒ)

疲勞アロワンス…………… 112, 113

標準時間…………… 95, 111, 112
 決 定…………… 104
 瓶の頸…………… 37

(フ)

フライス加工…………… 89
 フライス加工時間計算式…………… 96
 フライス加工切削速度計算式…………… 96
 ブース式…………… 60
 ブースマン…………… 66, 67
 プロダクション・ボード…………… 66, 78
 不生産的工賃…………… 125
 不連続時間研究…………… 100
 部品原價カード…………… 145
 部品毎の原價計算…………… 125
 部品の標準化…………… 72
 部品明細目録…………… 45
 複式チェッキ法…………… 30

(ホ)

ボーナス式(工賃制度)…………… 15
 ボツル・ネック…………… 36
 ボツル・ネックを除去する法…………… 37

(マ)

マキシマム・メソッド(在庫品) …… 16
 マシン・スケジュール…………… 53
 マシン・ロード…………… 50, 51

(ミ)

ミニマム・メソッド(在庫品) …… 16
 取扱方…………… 18

(ム)

ムップ・ボード…………… 66
 無駄を無くする…………… 14

(ユ)

ユニット式(機械配置)…………… 74

有効なる購買法.....	7	(レ)	
(ヨ)		連続的時間研究.....	100
よく計畫された工場.....	26	(ロ)	
(ル)		ロスト・タイム.....	100
ルート・シート.....	74	ロット.....	74

機械工場作業計畫

昭和16年1月20日印刷
 昭和16年2月1日發行

著 者

星 子 勇

發 行 者

倉 橋 藤 治 郎

東京市神田區旅籠町三ノ四

發 行 所

工業圖書株式會社

東京市神田區旅籠町三ノ四

電話下谷 0283, 4817 番

振替東京 6 1 7 1 7 番

印 刷 所

典文社土井印刷所

(土井儀一郎)

東京市京橋區築地一ノ六

JES-A5 紙(148x210mm)

定價1圓50錢

5309

H92

終