

韶関工場において年度計画の編成分担は組織上明確に定められ管理されており、担当部門の年度目標も明確にしてあるが、内容を検討するといくつかの問題がある。この問題についての提案を述べる。

(1) 生産計画の改善

生産計画に使用される工数の精度が悪い。

生産計画工数と実績工数の差が大きくかけ離れている。資料によれば毎年生産量は初期の目標を達成しながら生産計画工数が実績工数の280~150%になっている。

これは一見して計画工数が桁はずれに大きく見積られているか、あるいは生産量の一部を外部に依存して操業を消化したのか疑問がわくところである。通常機械加工や製缶工事は外注に依存しても組立運転は外注依存はできないものである。

組立工数の工数効率(計画工数/実績工数)もやはり218%位あるところをみると、計画工数が大きく見積られているとみられる。

一般に所定の陣容で時間外労働、休日出勤等(ただし韶関工場では年間労働日数は306日と決められている)で操業時間の増大を図ってもその消化能力時間は一般に20%位増大するだけである。とても100%増大することはあり得ない。表IV-3-20の金一工場の工数実績でみると工数効率はJ-Z350で202.1%、J-G250で240.2%となっている。工数効率の分子となる計画工数が非常にかげ離れていること、作業に手馴れたJ-G型の方が大きいことは古い機種ほど、計画工数が甘いか年々の修正がなされていないか、のどちらかと思える。これらのことから計画工数はもっと精度を高めることが必要である。

提言として標準工数の採用を推奨する。

(2) 標準工数の採用

前述のように実績工数にいくらかの余裕を持った作業時間である。これを計画工数に採用することにより、実績との差異は、その余裕を持った分だけとなる。精度の高い管理が可能となる。

標準工数を算出するにあたっては現在、実績工数が把握されているのであるからこれを基にして余裕時間をどれだけ付加するか決めれば良い。必要とあらば各職場の生産能力、各作業者の能力を知る上でも各工程ごとの時間分析(Time study)を実施して、関係者の合意の上で標準時間を決めるべきである。

(注；ここでいう標準時間と個人の給与に関係している工数定額とは混同しないこと)

$$\text{標準時間} \times \text{生産台数} = \text{生産計画工数}$$

この計算式が成立つと工程管理は組織だって実施することが可能となる。

標準工数を採用することにより職場の問題点が顕在化してきて、早めに対策がとれるようになる。

① 生産計画工数が能力工数を超えた場合

すなわち能力以上の計画を組むことはできないから作業予定の前倒しや、納期に余裕があればあとにずらす、あるいは設備を改善して標準工数を下げる準備をする、などのアイデアが出て改善活動につながり職場の活性化が期待できる。

長期的に見れば設備配置の変更、機械設備の更新、増強など具体的な対策が打てる。

② 生産計画工数が実績工数を下廻った場合、超えたところの仕事を振りわけ、もっと受注活動を促進する、作業者の移動を行う、などの対策が計画の段階から浮かんでくることになる。管理者がその存在意義を発揮する段階である。

③ 計画工数表を作成することにより従業員全員が営業活動に直結した動きをとることができる。

(3) 標準時間

標準工数の基となる標準時間は所定の標準的な作業条件の下に決められた作業方法で、その作業について一定の習熟期間を経た作業員が標準の努力で仕事を遂行するに要する時間である。前述したように実績時間を常に把握するようにすればほとんどの工程がそのまま標準時間として採用できる。例えば生産課が作成している工程カード(表Ⅳ-3-16、Ⅳ-3-17参照)に実績時間を記入してこれを集計平均化してゆくのも一つの方法である。現在使用されている工程カードは工数定額の欄が記入されていない。この欄を実績記入欄として使用することもできるのではないだろうか。工程管理業務上、作業能力を把握することは重要な業務であり、実績値を正しくつかみ、その上で標準時間を設定することが望まれる。

(4) 工数定額のあるべき姿

工数定額は人事労務課により管理され、賃金、奨励金の計算基礎となっている。

賃金、奨励金は職場ごとの成績、個人の技術等級によって決まるが現行の工数定額値が甘くなっているため実績値との差が大き過ぎて、個人の作業努力がはっきりと表面に出てこない。厳しい見方をすれば、現状のやり方のままで何ら改善の努力をしなくても、計画の半分以上の工数でできる体制となっている。

作業者の改善意欲、勤労意欲、努力が個人別に評価できるような工数定額制度を考慮されることが望ましい。

(5) 作業の分析

標準時間の把握など工場の生産活動の実態を正しく把握し合理的な改善案を導くためには、何といても作業の分析が必要である。作業分析の方法として量産品を取扱う工場においては、

- 工程分析
- 製品工程分析
- 運搬に対する考え方
- ラインバランス（流れ作業の平準化）の考え方

が重要である。その手法について文献より抜粋し、V編1章末尾に紹介する。

参考文献 「現場のIEテキスト」上下
著 者 石原勝吉
発行所 株式会社 日科技連出版社

* I.E (Industrial engineering)

I.Eの定義

人
資材 } の総合的なシステムの改良 } を行う。
設備 } 設計
 } 導入

1-5 品質管理

……品質は工程で作り込む……

近年は製品の高度化、複雑化にともない製造者は欠陥品をユーザーに出荷しないようにすること及びユーザーが製品を使用する段階で、トラブルがなく、十分に目的を達成し、満足して使うことができるような品質保証（Quality assurance:QA）をしなければならぬ時代となってきた。

また、製造工程内での品質不良も再製作及び手直しなどの費用が発生すると共に工程を乱し、高い生産性は得られず結果的に製造コストは高くなり、価格競争力をも低下させることになる。このような状況下において品質管理及び品質保証の考え方は、「品質は検査によって作られるものでなく、工程で作り込まなくてはならない」ということである。検査によって品質が作られるということは、工程の結果として生まれる製品が検査（選別）され、良品と判定された製品の品質が次工程に送られる品質となることである。

これに対して、工程で品質を作り込むということは、工程の操業の条件を確立することによって、規格、図面公差に合致して、かつ安定した製品が生まれるようにすることをいっている。

韶関工場の近代化の目標は製品の品質水準を1980年代初期の国際水準までに高め、生産性をあげることである。

韶関工場は1979年に全社的品質管理（Total quality control:TQC）を導入し、品質管理組織の強化と小集団活動による品質改善を実施してきた。その成果としての品質向上は年々認められる。しかしながら今後、工場の近代化に当たっては、まだまだ不十分で、次に示すようないくつかの問題があり、改善すべき点が多くある。（IV-3-5-8 品質管理上の問題点参照）

工場近代化に当たってはこれらの問題点を総合的に改善することであり、基準の見直しと今まで以上の品質管理の徹底、ユーザー指向の品質保証体制を整備することが急務であるといえる。

以下に今後の品質保証体制を確立するためのいくつかの改善策を述べる。

1-5-1 品質管理の強化

韶関工場では、品質管理のための多くの品質管理基準が決められ設定されている。製品品質の責任条例、設計品質管理基準、各工程での品質管理制度、原材料、部品の品質、検

査基準、その他設備関係、計量管理まで50近くの基準、規定が作成、運用されている。

問題としては基準、規定を決めても確実に基準どおり守らなければ設定した意味がなくなる。作業者が自分勝手にやらないように、いかに基準どおりにやらせるかである。

管理者の役割として

(1) 処置(Action)をとる

管理とは、これを簡単に表現すれば、「仕事が、指示した方針・命令・計画どおりに、標準どおりに行われているか否かをチェックして、計画などから外れていればこれがうまく進むように、修正処置、行動(Action)をとり、これを計画どおりに実行していくことである」。

(a) QCの教育

管理者は部下を教育する責任がある。

たとえ標準や規定類ができて、それを渡しただけでは読みもしないし、たとえ読んでも書いたものだけでは不完全であるし、その真意を理解しないであろう。また、たとえ理解しても、それを実行できない場合が多い。

そこで教育・訓練が必要である。特にQCは企業経営に対する一つの思想革命であるから、これを実施していくには工場長から一作業員に至るまで全員の頭の切替えが必要であり、したがって、「QCは教育に始まって教育に終る」といってもよい。

b) 標準どおりやらせるには

標準どおりやらせるには、作業標準をはじめとする標準類が必要であり、そのとおりに教育し、正しくやらせるのが管理者の責任である。しかし、標準どおりやらなかったり、おかしな結果が出るのは、必ずしも部下の責任ばかりではない。標準を守る雰囲気になかったり、責任と権限があいまいだったりしている場合には、大部分次のいずれかである。

- ① 本人の不注意や標準どおりに仕事するという思想に欠けている。
- ② 標準を十分教育・訓練していない、あるいは誤解している。
- ③ 標準が不備で、そのとおりにできない、やりにくい、間違いやすい、非常な熟練を要する。

この①は作業者はじめ第一線の人々の責任であるが、②③は上級管理者がアクションしなければならない問題である。一般に部下の責任によるものは1/3 か1/4 であと2/3~3/4 は管理者及び品質管理課、各課の担当者の責任である。

したがって、標準どおりやっていた場合には、次のいずれかのアクションをとる必要がある。大声でしかったりするのはアクションとはいえない、こんな態度をとるのは良い管理者とはいえない。

(i) 標準どおりやらせてみる。

(ii) 再教育する。

教えたからやれるはずだという考え方はだめである。

教えてもわからないのは教え方が悪いのである。また何度教えてもうまくできなかったり、絶えず不注意で間違えるときには

(iii) 適正配置を考える。

(iv) 標準の改訂を行う。

標準どおりできないのは標準の与え方が悪い場合が多い。

情報を集めて解析したり、十分な観察を行ったり、工場実験を行ったりして、標準を改訂するというアクションが必要である。

このアクションを相当重点的に考えなければならない。

“標準の改訂は技術の一步ずつの進歩である”

“改訂のない標準は使っていない標準である”

(v) 目的・目標を変更する。

標準の改訂ばかりでなく、目的・目標が間違っている場合がある。このときは十分情報を集めて、目的・目標が正しかったか否かを再反省し、これを変更しなければならない。

以上のうち (i) ~ (iii) は主として現場長の責任である。

次に (i) ~ (v) のアクションを別の面から分類すると、

① ただちに指示どおり行うように処置をとる。

② 今後再び同じ誤りを犯さないように処置をとる (再発防止)。

に分けられる。(i) は①であり、(ii) ~ (v) は②である。

特に②の再発防止のアクションが重要である。再発防止がなければ真の管理体制ができていない。また進歩もない。①がなければ工程は管理状態を保持することはできず、②の処置がなければ工程に進歩はない。

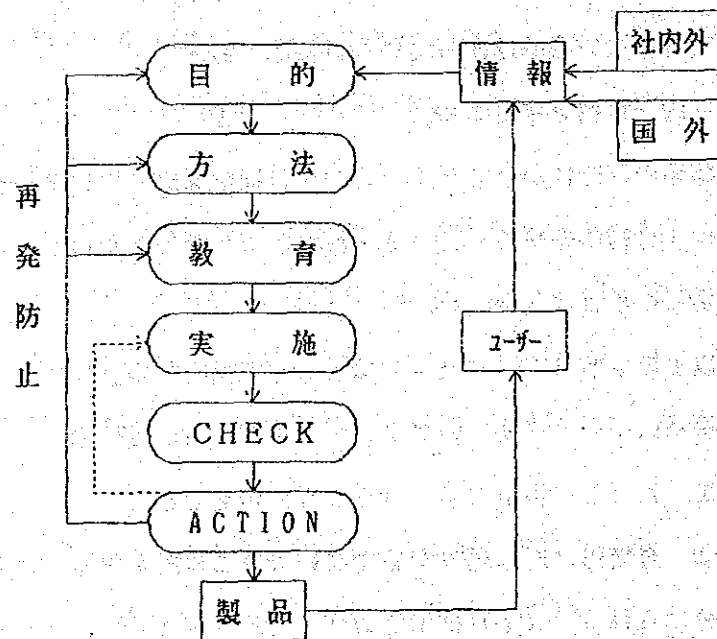
①はもちろんラインの仕事であるが、②は主としてQCサークル、スタッフあるいは上級管理者の仕事である。

一般に異常があっても原因不明が多いということは、上級管理者がしなければならないことをせずに、無理にできないことを命令していたり、あるいはその企業の管理意識が末端まで浸透しておらず、管理体制の技術が確立していないこと、責任と権限があいまいであることを示すものである。これを撲滅するためには、関係者全員が協力して徹底的にその根本原因を追求し、処置法を研究しなければならない。“管理がうまく行われるようになると原因不明は減少する。”

(2) 処置(Action)の結果をチェックする。

処置をとった上級管理者は、その処置が良かったかどうかを再チェックする責任がある。処置をとったまま放置せず、必ずそれが良かったか否かをチェックして、はじめてその管理責任を完遂しているといえよう。QCの7つの道具の中のパレート図や管理図を使うことにより、実施後の問題点をチェックするのに役立つ。

管理の基本的な考え方は図V-1-7、図V-1-8に示すように循環して、はじめて管理が次第に前進していく。



図V-1-7 管理とは

以上の場合、品質について目的・目標をはっきり決めて管理していけば、これが品質管理である。

“品質は検査により作られるものではない、工程で作り込むべきものである。”

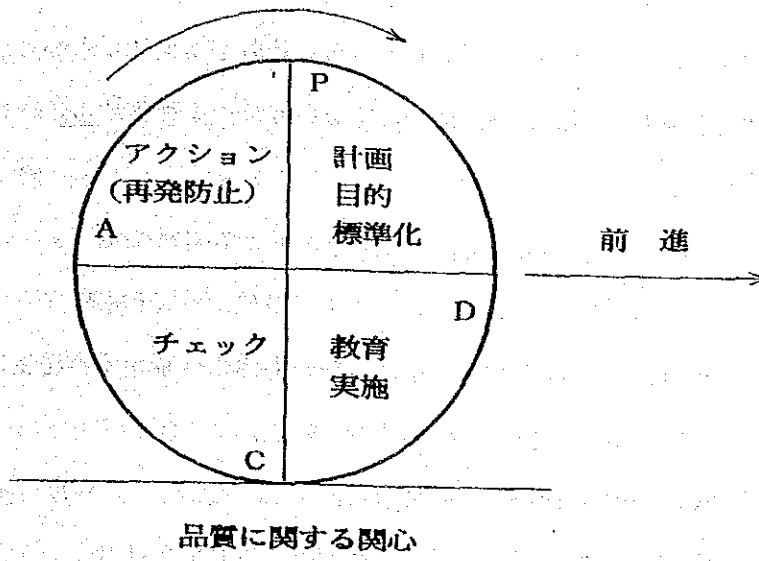


図 V-1-8 品質管理のサークル

1-5-2 品質管理の推進とその診断

品質管理活動を企業にとって有効なものとするためには、その活動状況を定期的に診断し、必要な是正処置をとっていくことが必要である。診断を効果的なものにするには、品質管理活動の成果を長期的な観点から評価する定量的な尺度を準備することが必要である。

これには、

- ① 市場クレームについて：重要クレーム件数、クレーム対策金額
- ② 製造不良について：ライン直行率*、総合不良率**、手直し率など
- ③ 外注不良について：受入検査ロット不合格率、工場内外製品不良発生件数、納期遅延状況
- ④ サービス不良について：補給部品の補給状況
- ⑤ 設計不良について：初期生産及び量産的移行後の設計変更件数

などが品質管理の推進状況を把握するものさしになる。これらはいずれも結果によるチェックであるが、品質管理に関する個々の仕事がどの程度徹底して行われているかをチェックするには、

- ① 重要クレーム対策状況：クレーム受付、故障解析、対策、効果の確認
- ② 製造不良対策状況
- ③ 外注品の不良状況
- ④ 設計審査、試作品テストの状況
- ⑤ 新製品開発のための活動状況
- ⑥ 標準設定、改訂件数
- ⑦ 教育訓練計画とその実績

などについて管理資料を作成しておき、定期的にトップによる診断を行うと効果的である。

以上は品質管理推進状況の指標となるべき項目である。これらについて改善がはかられるためには、その基礎となる活動が確実に行われなければならない。

品質管理診断においては、上記の結果的指標だけでなく、これを改善していくために必要な活動の実施状況を調べる必要がある。これらの基礎的活動のいくつかの例をあ

* ライン直行率とは、組立ラインの終点の投入数のどれだけが手直しを受けずに出荷されるかという割合。

** 総合不良率とは出荷台数に対する、工場の中のすべての工程で発生した不良、手直しの割合、これはいずれも100%以上になることがある。

げる。

(1) クレーム対策（苦情処理）

クレーム対策を行う場合のクレーム処理規定の例を表V-1-2に、苦情処理体系を参考として図V-1-9に示す。

市場、ユーザーのクレームは、品質管理活動の欠陥が最終的に、ここで現れるものであるから、その内容も多岐にわたっているのが普通であり、クレームの原因を確実に知るためには、現品回収、故障解析をち密に行わなければならない。

ユーザーのクレームについてはその品質対策を行うことも大切であるが、出荷検査、信頼性検査、試作などの品質評価のあり方など再発防止対策が検討され、実施されていなければならない。

(2) 製造不良について

製造不良については、

- ① 検査課でとらえられる不良内容を発生原因工程別に層別して、上流にフィードバックするシステム
- ② 重要問題の登録
- ③ 設計、外注不良の対策方法
- ④ 統計的手法の教育、訓練
- ⑤ 基礎的技能の向上、評価の実施
- ⑥ 計測管理
- ⑦ 設備治具管理
- ⑧ QCサークルの組織化

などがある。

(3) 外注不良については、

- ① 外注先ごとに外注方針の決定
- ② 外注指導部門の設定、指導方法の計画立案
- ③ 外注評価方法の確立
- ④ 受入検査方式の改善

⑤ 変更管理

⑥ 新規優良外注、購買先の開発

などがある。

外注品の不良率を低減するためには、外注先の品質管理状況を調査し、要求した品質に合致した製品を入手できるように指導あるいは改善すべき点を指摘する必要がある。外注工場の品質管理状況を調査するための工場監査チェックシートを参考に添付する。

(表V-1-3参照)

1-5-3 QCサークル活動

外部より調達する外注品の品質管理活動と共に、企業内における品質管理活動の一つとしてQCサークルの活動がある。QCサークル活動について述べる。

(1) QCサークル活動の目的

QCサークルのねらいは次の3点である。

- 1) 現場の第一線監督者のリーダーシップ、管理能力を高めることをねらいとし、またそれを自己啓発によって達成するように進める。
- 2) 従業員まで含めて、全員参加で、QCサークル活動を通じて職場におけるモラルを高め、品質管理が職場の末端まで徹底して行われるようにする。またその基礎として品質意識、問題意識の高揚を図る。
- 3) 企業の品質管理の一環として、職場における核として活動する。例えば工場長、副工場長などの方針の徹底と具現の動き、職場での管理の定着、品質保証の達成などの面でも有効な働きをする。

このようなねらいをもったQCサークルは諸外国でも大きな効果をあげている。

(2) QCサークル組織

QCサークルは同じ職場内で品質管理活動を自主的に行う小グループであるので第一線の職場の中で全員参加で自主的に作るのがよい。1サークルのメンバー数は運営のやりやすさなどから10人以下が望ましい。そして実力ができてきたら5人くらいのサブサークルにするのもよい。

• Q Cサークルリーダーの役割

Q CサークルリーダーはQ Cサークル活動においてきわめて主要な役割を果たす。

その主なものを列挙すると

- ① サークルをまとめていく。
- ② サークルの進め方の方向づけをする。
- ③ Q Cサークルの会合を開催する。
- ④ サークル全体の協力体制を作る。
- ⑤ 他のサークル、職制などの関係を調整する。
- ⑥ 自ら勉強し、リーダーシップを高め、メンバーの能力を高める。

(3) Q Cサークルの会合

韶関工場では各Q Cサークルは決められた時間に会合を開いているので、ここでは会合の実施レポートの例のみを示す。(図V-1-10参照)

(4) テーマの選び方

Q Cサークル活動を進めるにあたってはテーマをうまく選定することが、活動を円滑に進められるかどうか大きく影響する。一般に、はじめはなるべく身近にある簡単なものを選ぶのがよい。すなわち、

- ① まず身近なもの
- ② サークルメンバーに共通なもの
- ③ 簡単なもの
- ④ 具体的なもの

などから始めるとよい。

テーマが決定されたら具体的な活動計画書を作って活動を進めるが、実施計画書の例を図V-1-11、V-1-12に示す。

Q Cサークルリーダーあるいはメンバーが使いやすく、書きやすくしておくことが大切である。また予定に対して実績を毎月記入することにより、グループ自体の活動状況が明確になり、次のステップに進むための指標となる。工場幹部がグループ活動を評価する場合及び今後の指導のための資料として活用できる。

(5) Q Cサークル活動の評価

Q Cサークル活動を評価するにはいろいろな見方がある。

- ① ある部門、ある工場のQ Cサークル活動がうまくいっているかどうかの評価
- ② ある一つのQ Cサークルの永続的な活動の評価
- ③ ある一つの体験談の事例の評価

これらのうち③はQ Cサークル大会の体験談報告に出される内容あるいはQ Cサークル活動報告書に盛られる内容のものである。企業内で評価・表彰している例は多い。

一つの体験事例の評価は金銭的な効果のみを重視せず活動の努力、運営のやり方などにも重点をおくべきである。②はQ Cサークルとして、その職場の全員参加で永続的に活動したことに対する評価で、Q Cサークル活動としてはきわめて意味の深いものである。

グループのモラルを計る尺度として就業率、改善意欲としての改善提案率をグループ表彰する時の評価点として加味している例がある。例としてグループ表彰申請書を図V-1-13に示す。

(6) 改善提案について

Q Cサークル活動の一環として改善提案制度がある。グループ員が自己啓発、相互啓発を行い品質意識、問題意識が高まると改善しようとする意欲が出てくる。これらの改善意欲を改善提案の形で提出させ、優秀提案に対しては点数制など取り入れ表彰を行ない、奨励金も併せてつけている例もある。提案制度によって職場の問題を掘り起し、解決することにより、職場の活気、やる気が出てくるなどモラルの向上がはかれる。

ただし、提案制度で大切なことは提案されたことに対して、必らず親切に回答することである。採用、不採用にかかわらず回答を速やかに行なうことが必要である。回答をなおざりにすると提案が出なくなり逆効果となる。また提案制度を採用すると提案率を上げるためにグレードの低い提案が多く出る可能性がある。最初から提案数にこだわらず提案の内容を充実、グレードアップすることが大切であろう。

改善提案の事例を図V-1-14に示す。

(7) Q Cサークル活動チェックリスト

Q Cサークル活動のチェックリストを参考に表V-1-4に示す。

本チェックリストは日本規格協会発行の「品質管理便覧」よりの抜粋である。

1-5-4 品質保証と品質管理

(1) 品質保証

「品質管理は、品質のあるべきものに仕上げることに関連しているのに対して、品質保証は、品質があるべきものになっているかどうかを確認することに関連している」と一応定義されるが、いかえれば、品質保証とは「ユーザーがその必要とする期間、十分に満足して、信頼して使用し続ける品質の製品を企画し、設計・製造・販売するための各段階において組織的に実行される活動」である。

「品質管理」というと「ユーザーが十分満足する品質の物を」という部分が軽視され、「最も経済的な水準において生産する」という面が強く出てしまうので、「ユーザーの満足する品質を作り込む」ということを強調するために「品質保証」という言葉が使われるようになった。

(2) 製品責任 (Product liability)

品質保証は、その仕事が研究開発、設計及び製造の各段階において順調に進行されているときには、それが重要なものであることは認識されにくい。むしろ品質保証のために、品質向上のための投資をしたり、品質管理の教育を行うことは、費用をむだ使いしているように考えられがちであるが、ひとたび、品質上の失敗が顕在化すると企業は莫大な損失をこうむることとなり、品質保証の十分でなかったことが悔やまれることになる。

品質保証は、まず欠陥の防止という役割を持つ。ちなみに、品質の失敗による製品責任、PLと略称する。また製造物責任ともいう。消費者主義 (Consumerism) の台頭によりPL問題という課題が提起され、信頼性が品質保証の中で重要な役割を担うようになった。

また品質保証は欠陥を防止することだけでなく、ユーザーニーズによって把握されたユーザーの要求に、より適合した仕様の品質の製品を作り出すために重要な役割を有するようになった。すなわち前品質を保証するのではなく、魅力的品質をもその保証の対象としてきている。

製品責任とは J I S Z 8101 品質管理用語によると

“設計、製造若しくは表示に欠陥がある製品を使用した者、又は、第三者がその欠陥

のために受けた損害に対して、業者が負うべき賠償責任」と定義されている。

(3) 品質保証態勢

近代的工場において、製品を大量に製造する場合には企業内あるいは工場内は分業化されている。多くの人が心を合せて各々の絶え間ない努力をして、初めて良いもののみができる。たとえば、たった一人の人がちょっとやり損いをして悪いものができるようになってしまふことになる。

しかし企業のトップが、自分の企業の製品の保証、設計から仕入れ、製造、検査、倉庫、運搬等の各方面にわたって十分によく心を配り、何人かの優秀な人々の援助をえて組織的に全体のシステムを管理し、少しの失敗も起さないようにしていれば、我が企業は「品質を保証します」という言葉は実のある言葉になる。このような品質を保証するための態勢（品質保証態勢）を企業内につくり上げることができて初めて品質保証を確信持って口にすることができるのである。

品質管理は全部門、全従業員の仕事である。全社的に実行すれば、企業の体質改善ができる。産業が進歩し、文化のレベルがあがれば、品質管理はますます重要になってくる。

表V-1-2 クレーム処理規定

| ク レ ー ム 処 理 規 定 | |
|-----------------|---|
| 1. 適 用 | この規定は、製品に対する客先からのクレーム及び社内が発生した不具合事故の処理並びに対策について規定する。 |
| 2. 目 的 | この規定は、社内外からのクレームに対して、タイミング良く、迅速かつ確実に処理を行い、客先に満足を与え、信頼を得ると共に、クレームデータをもとに再発防止の具体策を実施し品質の維持・向上をはかることを目的とする。関係各部門は他の業務に優先して、積極的に実施しなければならない。 |
| 3. クレーム処理の業務分担 | 社内が発生した重大事故は、各生管部門が主催で、緊急対策会議を行い、事故処理対策を実施する。機械納入後のクレーム処理は、付表のクレーム処理フローに従い、各部門がそれぞれ下記のとおり職務を分担する。 |
| (1) 各営業支店 | 客先よりのクレームを受け、情報を各事業部のサービス部門へ連絡する。また客先への処置の実施・処理報告・現地の調査報告及び現品処置等を担当する。 |
| (2) 各サービス部門 | クレーム情報により、クレーム発生責任部門を決め、その部門に原因調査を依頼する。その内容によっては、サービス部門主管による損障対策会議（1回/月）の議題とする。クレーム発生責任部門の調査結果に基づき、応急及び恒久対策処置の取決めと、再発の歯止めとして基準及び作業標準等の新規作成及び見直しを各担当部門に依頼する。また、クレーム内容の重要度により、臨時に緊急対策会議を開き、原因調査から対策処置までの事故対応を早急に取決めまた、クレーム製品及び部品の処理を実施する。 |

表V-1-3 工場監査チェックシート

4. 工場監査チェックシート

| 項目 | 評価点 | 細目 | 評価 | 問題点 |
|----------------------------|-----|------------------------------|----|-----|
| 全 般 | | 1. 作業標準の整備及び活用状況 | | |
| | | 2. QC工程表の整備及び活用状況 | | |
| | | 3. 検査基準書の整備及び活用状況 | | |
| | | 4. 図面規格類の管理は適切か | | |
| | | 5. 不良情報のフィードバックを規 定化しているか | | |
| | | 6. 不良品の処理要領は明確か | | |
| | | 7. 再発防止（是正措置）はとられ ているか | | |
| | | 8. クレーム処理、アフターサービ ス体制は良いか | | |
| | | 9. 整備の保守管理規定があるか | | |
| | | 10. 計測器の維持管理要領 | | |
| | | 11. 保安部品の管理規定があるか | | |
| 材 料 受 入 保 管 | | 12. 材料の受入検査を行なっている か | | |
| | | 13. ミルシートの確認保管は適切か | | |
| | | 14. 材料の保管管理は適切か | | |
| | | 15. 材料の管理は適切か | | |
| | | 16. 材料の識別が明確になっている か | | |
| | | 17. 先入先出しは確実にこなってい るか | | |
| 熱 処 理 | | 18. 熱処理設備管理は適切か | | |
| | | 19. 熱処理要領は明確か | | |
| | | 20. 作業標準どおり実施しているか | | |

| 項目 | 評価点 | 細目 | 評価 | 問題点 | |
|-----|------|-----------------------|---------------------|-----|--|
| 熱処理 | | 21. 操業記録は採取し、保管しているか | | | |
| | | 22. ロット管理は適切に行なわれているか | | | |
| | | 23. 熱処理検査を行なっているか | | | |
| | | 24. テストピース等試料の保管は適切か | | | |
| | | 25. 熱処理変形量を把握しているか | | | |
| | | 26. 硬度計の点検管理は適切か | | | |
| | | 27. 磁気探傷装置の管理は適切か | | | |
| | | 28. 熱処理検査成績表の保管は適切か | | | |
| | 機械加工 | | 29. 加工手順、方法は適切か | | |
| | | | 30. 作業基準どおり作業されているか | | |
| | | 31. 保安工程の表示は明確か | | | |
| | | 32. 工程内で自主検査を行なっているか | | | |
| | | 33. 不良品の分離処置が明確か | | | |
| | | 34. 治具、工具、ゲージ等は適正か | | | |
| | | 35. 段取り換え後に検査を行なっているか | | | |
| | | 36. 指定の管理図を作成しているか | | | |
| | | 37. 指定のCp は把握されているか | | | |
| | | 38. 作業者は適正か | | | |
| | | 39. 加工テープの管理は適正か | | | |

| 項目 | 評価点 | 細目 | 評価 | 問題点 |
|----|-----|--------------------------------|----|-----|
| 検査 | | 40. 完成検査を実施しているか | | |
| | | 41. 検査合格品は明確にされているか | | |
| | | 42. 不合格品廃却品の処置は適切か | | |
| | | 43. 異常発生 of 情報をフィードバックしているか | | |
| | | 44. 検査方法、検査個数は適切か | | |
| | | 45. 治具計測器の取扱いは適切か | | |
| | | 46. 治具計測の精度は良好か | | |
| | | 47. 検査基準書の保管管理は適切か | | |
| | | 48. 検査成績書の保管、集計管理しているか | | |
| | | 49. 検査員の教育と訓練が適正に行なわれているか | | |
| 発送 | | 50. 防錆処理は適切か | | |
| | | 51. 発送前の保管（完成品の保管、損傷防止）は適切か | | |
| | | 52. 発送時の部品の取扱いは良いか | | |
| | | 53. 部品の積み方は良いか | | |
| | | 54. 部品の梱包は適性か（輸送中の損傷防止になっているか） | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

苦情処理体系

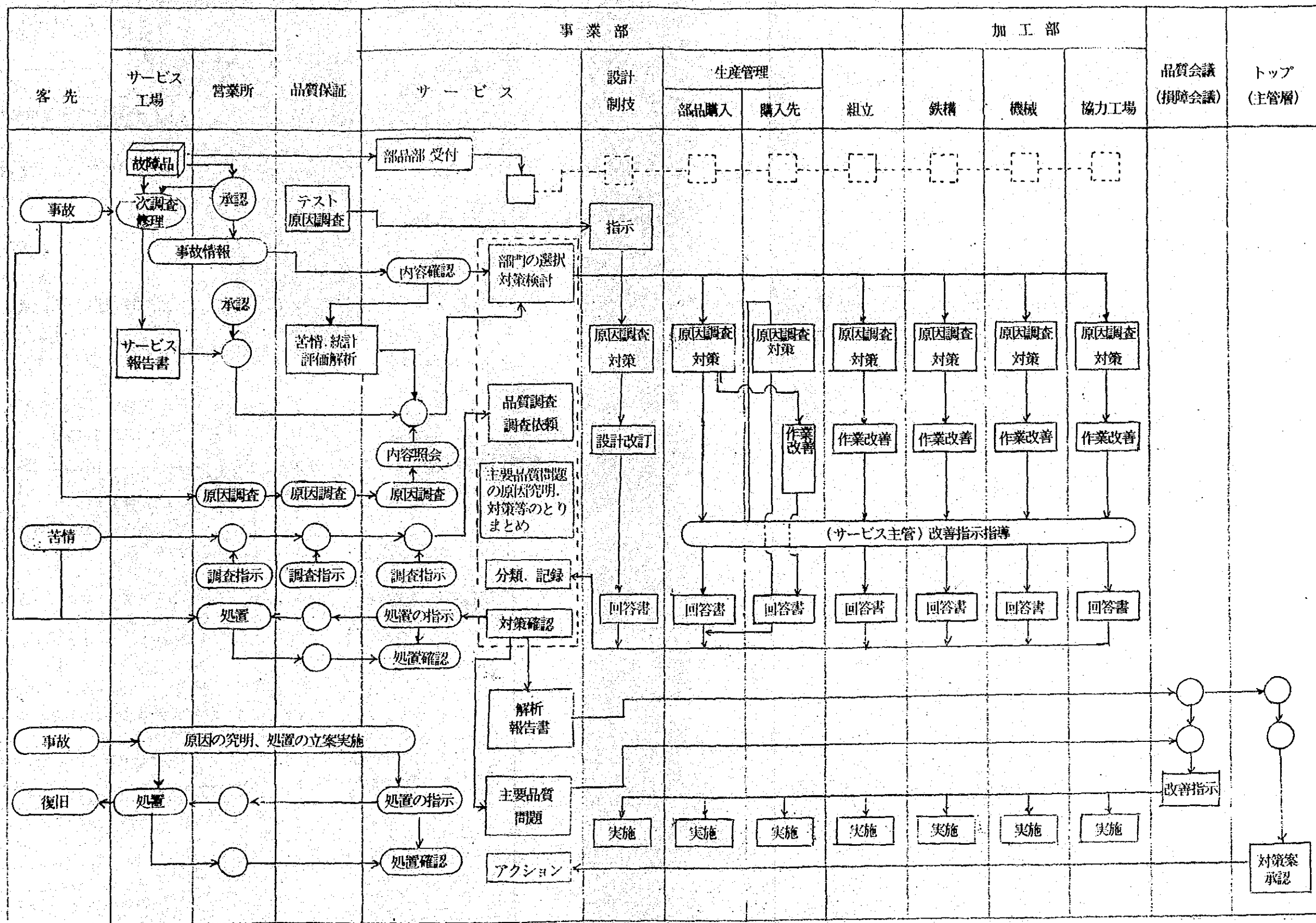


図 V-1-9 苦情処理体系

ミーティング実施レポート

| | |
|---------|--|
| グループNo. | |
|---------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|----------|------------------|----|---------------------|----|-----------|----|---------|----|---------|----|-------------------|----|-------------------|----|-----------------|----|---------------------|----|----------|--|
| 所属 | 職 | リーダー名 | 出席者 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 年 月 日 | | 自 時 分・至 時 分 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 打合せ事項及び決定事項（箇条書き） | | | | 監督者記事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. 19年度方針管理 “管理 Group 重点施策”として今後取組みを行なっていく上での具体的項目 作成すべき管理表</p> <p>1) 仕損パトロールの実施 2) 節点パトロールの実施 3) 重要仕損（含む保険工事）の内容分析 4) 引渡し後のクレーム分析 5) 各部パトロールによる Audit で活用状況及び内容の評価</p> <p>上記各項目の作成内容について検討→決定した。 特に5) 項の“QC工程図の活用状況及び内容”の評価基準を下記のようにまとめた。</p> <table border="1"> <tr> <td>1点</td> <td>活用されていない 又はない</td> <td>1点</td> <td>最低でもこの程度は 実施している</td> </tr> <tr> <td>2点</td> <td>活用されているだけ</td> <td>2点</td> <td>やや進んでいる</td> </tr> <tr> <td>3点</td> <td>データが不明確</td> <td>3点</td> <td>品質保証のための 要領がある</td> </tr> <tr> <td>4点</td> <td>換印体制が確実に できている</td> <td>4点</td> <td>実施状況の評価する 制度</td> </tr> <tr> <td>5点</td> <td>確実に運用し見直し がされている</td> <td>5点</td> <td>上記定期的見直し</td> </tr> </table> | | | | 1点 | 活用されていない 又はない | 1点 | 最低でもこの程度は 実施している | 2点 | 活用されているだけ | 2点 | やや進んでいる | 3点 | データが不明確 | 3点 | 品質保証のための 要領がある | 4点 | 換印体制が確実に できている | 4点 | 実施状況の評価する 制度 | 5点 | 確実に運用し見直し がされている | 5点 | 上記定期的見直し | <p>1. 管理グラフで施策を Follow up する 2. 方針展開評価表で弱点に 手をあてる</p> |
| 1点 | 活用されていない 又はない | 1点 | 最低でもこの程度は 実施している | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2点 | 活用されているだけ | 2点 | やや進んでいる | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3点 | データが不明確 | 3点 | 品質保証のための 要領がある | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4点 | 換印体制が確実に できている | 4点 | 実施状況の評価する 制度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5点 | 確実に運用し見直し がされている | 5点 | 上記定期的見直し | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 課長 担当 職長 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>次回ミーティング（日時、議題）その他特記事項</p> <p>1. 次回ミーティング 月 日 16:30~ 2. 上記“作成すべき管理表”から作成後の見直しを行なう。 3. 実施計画書について討議する。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注 意 事 項 | <p>グループリーダーはグループ活動について下記の点に留意の上、実施して下さい。</p> <p>(1) グループリーダーはミーティングの計画者であり司会者です。ミーティングを有効に活用して下さい。</p> <p>(2) ミーティング前に十分か、チェックして下さい。</p> <p>(3) 全員が発言し意見を出すようにし、問題点の出し方を工夫して下さい。</p> <p>(4) 仕事の改善につながる意見や提案が、多く出るように配慮して下さい。</p> <p>(5) 困ったことは互いに相談し、コミュニケーションを計ってください。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

図V-1-10 ミーティング実施レポート

実施計画書

年 月 日

| | | | | | | |
|--------------------|---|-------------|------------------------|--|--|------|
| 部 課 グループ | グループNo. | 人数 | リーダー氏名 | 部長 | 課長 | |
| | | 4 | | | | |
| 業 務 内 容 (具体的に) | 1. 部内QC/QA 統括まとめ(企画F/UP)含む工場TQC推進 2. 購入品、加工外注品の受入検査、損傷対策 F/UP 3. 仕損費、重大損障集計分析 F/UP 4. 建造保険、部門費計画統制及び庶務業務全般(含む 3Z 関係) | | | | | |
| 氏 名 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 目 標 項 目 | | | 評価尺度 | 過去実績 | 目標値 | 取組期間 |
| 仕損費(特に破損、紛失品)削減活動の | | | 件/隻 | 35件/隻 | 25件/隻 | ~ |
| ためのPDCAを確実に回す。 | | | | | | ~ |
| 具 体 的 施 策 | 1. 真の原因を追求するためのデータ収集と分析 1) 節点パトロールの実施 2) 仕損パトロールの実施 3) 重要仕損の内容分析 2. データ分析結果を各課にF/Bし再発防止対策を立案させるための方向づけをする。 | | 取 決 め 事 項 | 1. "節点パト管理表"から現在パトロールを6回/隻実施し問題点の提起及びF/UPを行なう。 2. "仕損パト管理表"から4回/月の仕損パトロールを実施しQC工程図の内容及び活用状況について評価する 3. 重要仕損及び就航後の客先クレームの内容分析を1件/月抽出し真の原因の追求及びF/UPする。 | | |
| | 仕損費削減活動は一年度を初年度としてSTARTし本格的に取り組んでいるが仕損の中でも破損紛失品に関するデータはかなり計上されている。 その内容分析を行ない対象課にF/Bし再発防止対策を立案実施させることにより低減活動のPDCAを確実に回すまた、上記を行なうことで仕損全般の再発防止の波及効果を上げる。 | | | 所 属 長 の 意 見 | 一年度は方針管理実施の年である。方針展開を十分に行ない、活動のレベルを明確にし方針展開された施策を活動の目標に直結させると言うことから目標項目設定は的を得ている。 目標達成のため粘り強く取り組んでいくこと。 | |
| 改善提案 目標値 | 1.5 件/人/月 | 安全成績 目標値 | 休業災害 0(件) 不休災害 0(件) | 就業率 目標値 | 98% | |
| 記 事 | 実施計画書に基づいて月毎に実績のFOLLOW UPを行なう。 | | | | | |

図V-1-11 実施計画書(その1)

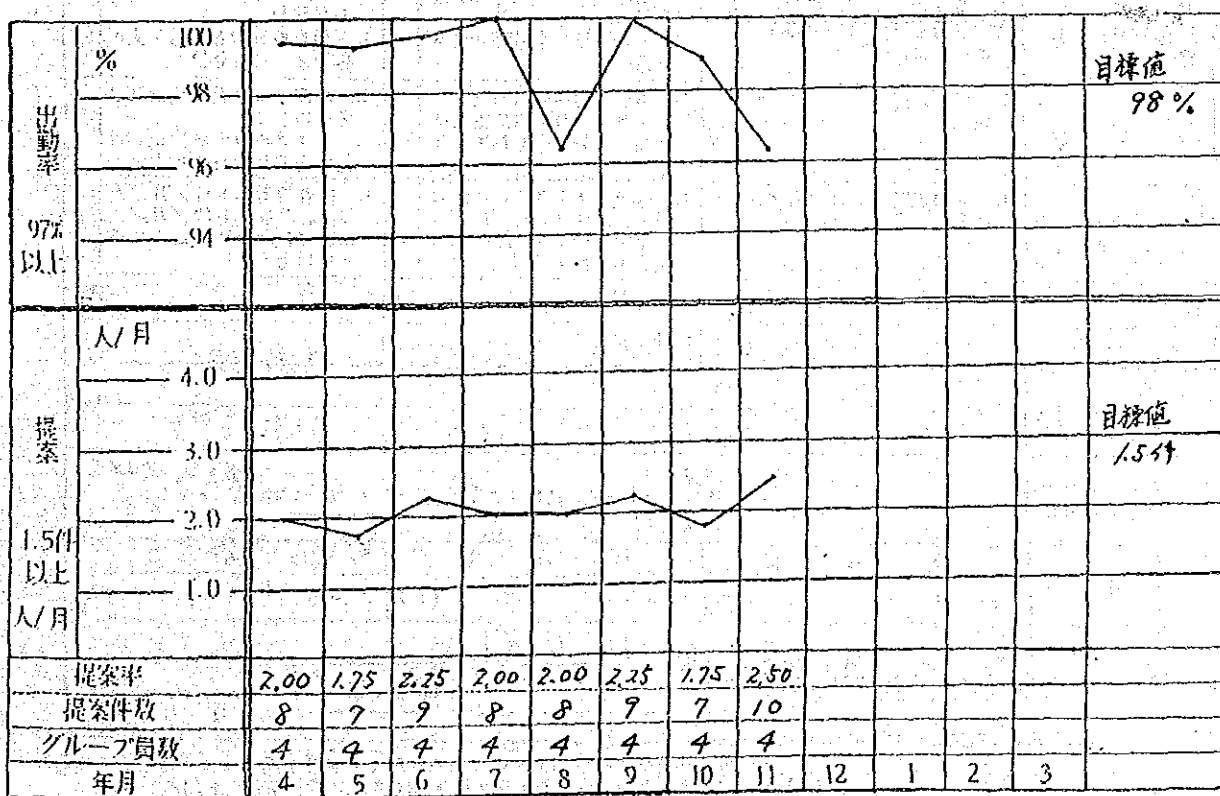
グループ

A 10点 B 6点
C 2点 D 0点 E 0点

1 改善提案件数

| 氏名 | 年月 被 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 合計 |
|-----|---------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|----|
| | | A | | | | | | | | | | | | |
| --- | B | 2 | 1 | | 1 | | | | | | | | | |
| | C | | | 2 | | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| | D | | | | | | | | | | | | | |
| | E | | | | | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | |
| --- | B | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| | C | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | | | | | |
| | D | | 3 | | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | | | | | |
| | E | | | | | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | |
| --- | B | | | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| | C | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | | | | | |
| | D | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| | E | | | | | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | |

2 改善提案率及び出勤率管理表



図V-1-12 実施計画書 (その2)

グループ表彰申請書 (優良)賞申請

| | |
|-------|-------|
| M(SM) | SM(F) |
| | |

昭和 年 月 日
部

推薦書

| | | | |
|---|----|------|---|
| 課 グループ | 地区 | グループ | 4 |
| <p>推薦の理由</p> <p>19--年度の方針管理で各部とも仕損費削減活動に取り組んできた。 当グループは工作部--課とTIE UPして、破損、紛失品の削減活動のため、対象の船(SHIP No -)を決めて、6回のパトロールを行ない、不良箇所指摘及び手直しを行なった。対象はENG ROOMのCHECK ON BOARDである。 不良箇所については、そのDATAを親和図法、パレート図により分析し、各課へ今後の取り組みなどについて提言した。同時に--年度の破損、紛失品のデータを親和図法、パレート図、系統図法などにより対策を立てて関係課へ提言した。 上記の努力により目標値25件/隻、金額--万円/月を達成し、残欠がOVER1だが、毎年確実に減少していることは、グループ活動のたいなる成果である。</p> | | | |

(記事) 優秀及び優良賞は所属SMが記入し努力賞はS又はFが記入する。

総合評価成績表

G表彰の申請には、G目標の達成が次のとおりなされている必要があります。
 ・ 期間目標をたてる場合は、3ヶ月以上連続して達成すること。
 ・ 単発工事の目標については、目標値を達成していること。

| No | 項目 | 評価点 | | 1 点 | | 2 点 | | 3 点 | |
|---------------------|--------------|---|-------------|---|-------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | | 評 価 点 | 評 価 点 | 評 価 点 | 評 価 点 | 評 価 点 | 評 価 点 | 評 価 点 | 評 価 点 |
| 1 | 課長が目標設定時に決める | 1. 自グループだけの活動 2. 計画程度で達成できる目標。 | ○ | 1. 自課、他グループを巻き込んだ活動 2. かなり努力を必要とする目標 | ○ | 1. 他課、他グループを巻き込んだ活動 2. 相当の努力と創意工夫が必要とされる目標 | ○ | | |
| 2 | 効果 | 1. 品質、能率のいずれかが向上 | ○ | 1. 品質、能率共に向上 2. トラブルの未然防止又は再発防止が実行されている | ○ | 1. 品質、能率共に向上且つ指止め有り 2. トラブルの未然防止、再発防止共に実行実例有り | ○ | | |
| 3 | 目標に関連した改善提案 | 1. 改善提案0.5件/月/人以上 | ○ | 1. 改善提案1.0件/月/人以上、又は0.5件/月/人以上で且つ上級(A・B級)提案1.0件/G以上 | ○ | 1. 改善提案1.5件/月/人以上、又は1.0件/月/人以上で且つ上級提案1.0件/G以上 | ○ | | |
| 改善提案数 | | A 級 | 0 (件) | B 級 | 9 (件) | C 級 | 43 (件) | | |
| 安全成果 | | 休業災害 | 0 (件) | 非休業災害 | 0 (件) | | | | |
| 成績率 | | 98.5 (%) / ~ / | | | | | | | |
| Grリーディング回数 | | 8 (回) | | | | | | | |
| 3Zリーディングレポートの中で改善件数 | | $\left[\begin{matrix} \text{優秀} \\ \text{優良} \\ \text{努力} \end{matrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \times \text{Gr 回数} - 5 \right] \times 2 = \underline{6} \text{ 件} \quad (2 \times 4 - 5) \times 2 = 6$ | | | | | | | |
| 総合評価 | | 優 秀 賞 | | 優 良 賞 | | 努 力 賞 | | | |
| | | 9 点 | (点) | 6 ~ 8 点 | 7 (点) | 3 ~ 5 点 | (点) | | |
| 表彰申請ルート | | | | | | | | | |

注：M 部長，SM 課長 (記事) 1. 総合評価は1~3項までの評価点を加えた点数を記入する。
 2. 記入する数値(%) (件)及び評価点は協定期間中のものを記入する。
 3. 後工程に迷惑をかけないGであること。

図V-1-13 グループ表彰申請書

改善提案

| | | | |
|-----------|-----|-----|-------|
| 上長 受付印 | 提案者 | 氏名 | |
| | | コード | |
| | | 所屬 | |
| | | 年月日 | 年 月 日 |

(提案題名) 310 プームの改善

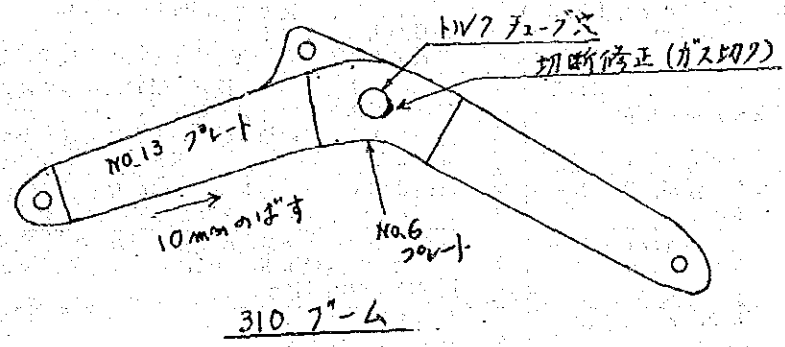
(提案内容)

現状：組立時に NO.6 フレットのトルクチェーブが入らなため、ガス切りを行っている。
 ガス切りは半径で 5mm くらいである。

改善内容：NO.13 のフレットを約 10mm のばす。

効果：NO.13 のフレットをのばすことにより、組立時 NO.6 フレットのトルクチェーブがトルクチェーブの中心に入る。

型板製作済み。



上長記入 1. 自部門審査 2. 他部門審査⇒ () ⇒ 本紙を担当事務局員へ提出

| | | |
|--|--|----------------|
| (注) の他 係 局 員 へ 審 査 以 前 に 提 出 した 部 門 他 係 員 の 意 見 を 踏 ま へ て 提 出 する こと と する | (審査) 作業手順書以外の現場で発生する作業はすべてコストアップとなり ます。現場で余分に切断したり、肉盛りをするなどは研究して なくすようにして下さい。 本提案は非常に良い提案です。 | 得点 5x2 真 |
| | 採用 | 審査 部門長 |
| | () | () |

図V-1-14 改善提案 (例)

表V-1-4 QCサークル活動チェックリスト

| QCサークル活動チェックリスト | | サークル名 | 年 月 日 | | 評 点 |
|----------------------------|---|-------|-------|--|------------------|
| | | チェック日 | | | |
| | | チェック者 | | | |
| 評 価 項 目 | 評 価 要 素 | | | | 評 点 |
| 1. QCサークル思想が浸透しているか | 1. QCサークルメンバーがQCサークル活動理念を十分に理解しているか 2. サークル長はリーダーシップをもちつつ積極的に自己啓発をしているか 3. 上司はサークル活動をバックアップし、自主性を発揚する努力をしているか | | | | E 3 2 1 |
| 2. サークル編成発注制度はできているか | 1. QCサークル本部(日科技連)並びに社内登録されているか 2. 編成がえに對して定期的にチェックされ全員に知らされているか 3. 適正なサークル構成になっているか | | | | E 3 2 1 |
| 3. QCサークル活動内容はどうか | 1. 事業計画に連携しているか 2. 自主的な活動になっているか(全員参加、QC手法の活用) 3. 上司が十分認めているか(理解、アドバイス、承認) | | | | E 3 2 1 |
| 4. QCサークルの運営は明確になっているか | 1. 期間・月間の実施計画は立てられているか 2. メンバーの役割は明確か 3. 運営のチェックはできているか(確認と問題提起) | | | | E 3 2 1 |
| 5. QCサークルの指導はどのようにしているか | 1. 上司はQCサークル活動に積極的かつ適切に指導しているか 2. 上司とサークル長のコミュニケーションは適切に行われているか 3. リーダーはメンバーに適切な指導育成をしているか | | | | E 3 2 1 |
| 6. テーマの選び方は適切か | 1. 事業部計画に連携しているか 2. QC手法を活用して選定しているか 3. 効果の度合いは並重か(自サークルの能力に見合ったものか) | | | | E 3 2 1 |
| 7. 活動計画を作成しているか | 1. サークルメンバー全員で十分に検討できたか 2. 上司が承認しているか 3. 進行状況を上司、メンバーが把握できるようになっているか | | | | E 3 2 1 |
| 8. サークル会合を開催しているか | 1. サークル会合を定期的に開催しているか 2. 全員が出席しているか 3. 全員がそれぞれの役割を持って進められているか | | | | E 3 2 1 |
| 9. QCサークル活動の進め方は適切か | 1. メンバー全員の協力と役割が明確になって進められているか 2. 前後の工程との関連がとられているか 3. 上司やスタッフの指導援助を上手に受けながら進めているか | | | | E 3 2 1 |
| 10. QCサークル活動にQC手法が活用されているか | 1. サークルメンバーは統計手法を理解しているか 2. 特性要因図、パレート図、管理図などが有効に活用されているか 3. 異常発生の場合にサークル会合で検討されているか | | | | E 3 2 1 |
| 11. 対策処置はとられているか | 1. 自部署でやるべき処置は十分か 2. 他部署への依頼事項は明確になっており、フィードバックされているか 3. 再発防止の内容は十分か | | | | E 3 2 1 |
| 12. 活動のチェックはできているか | 1. 活動報告はなされているか 2. チェック表はあるか 3. 定期的にチェックしているか | | | | E 3 2 1 |
| 13. 効果の確認はできているか | 1. 計画と実績の差異を定量的に把握しているか 2. 金額で評価しているか 3. 結果・報告がQCストーリーにまとまっているか | | | | E 3 2 1 |
| 14. 活動結果の歯止めはできているか | 1. 指図書、チェックリスト、管理図の改訂、追加はできているか 2. 類似の仕事にも歯止めされるようになったか 3. 歯止めのフォローアップはされているか | | | | E 3 2 1 |
| 15. 改善提案が積極的に行われているか | 1. サークルメンバーに改善主旨が徹底しているか 2. グループ提案として目標を定め活動しているか 3. サークルメンバーの改善意欲は旺盛か | | | | E 3 2 1 |
| 16. QCサークルの成果が表れているか | 1. QCDは確保されたか 2. 固有技術のレベルアップがなされたか 3. モラルは高揚されたか | | | | E 3 2 1 |
| 17. 部内QCサークル会合を行っているか | 1. 交流会の主旨が理解され、積極的に行われているか 2. 上司から適切な指導があるか 3. 交流会の効果をどのように反映しているか | | | | E 3 2 1 |
| 18. 社外QCサークル会合に参加しているか | 1. 交流会の主旨が理解され、積極的に行われているか 2. 上司から適切な指導があるか 3. 大会参加の効果をどのように反映しているか | | | | E 3 2 1 |
| 19. 社外QCサークル大会に参加しているか | 1. 大会参加の目的を理解しているか 2. 上司から適切な指導があるか 3. 大会参加の効果をどのように反映しているか | | | | E 3 2 1 |
| 20. QCサークルをどのようにのびしているか | 1. サークル活動の長期計画が立てられているか 2. 取り上げた問題が高度かつ多面的か 3. 核分裂によるサークル組織は拡散しているか | | | | E 3 2 1 |
| 備考 | | | | | 合計 |

1-6 設計事務作業の近代化

設計部門が現在使用中の製図器具、印刷設備類は品質、機能両面において十分近代的なものとはいえない。設計部門が必要に応じて適宜設計業務を進めて設計図面や技術関連資料を有効かつ迅速に工場内関連部門に送達する機能がおとっている。

また、設計部門以外の部門で作成配布される工場内関連文書等も印刷設備の性能がおとっているために必要な情報や連絡事項が適切に工場内関係先に伝達されにくい。したがって文書による伝達を補う意味から会議による口頭伝達が必然的に増える傾向になる。

図面、資料文書類は工場内における重要な情報伝達機能であり、工場の近代化、合理化をはかるための血液の役割を果すものである。必要な情報が適確に工場内外に伝達されるには設計部門を含む情報源の質的強化と、より高能率な製図用器具、印刷機事務用機器の導入をはかる必要がある。

設計部門が限られた陣容で本来の業務である技術開発や設計改善業務を能動的に迅速に実施するにあたっては、附帯業務ともいえる作業には可能な限り文明の利器を活用すべきである。韶関工場設計部門の将来に備えて現状の改善、改良点として以下の2項目をあげる。

1) 墨入れ作図方式を徐々に鉛筆書作図に移行させる。

従来は墨入れによる原図作成が一般的であったが、最近の筆記用具や用紙類の改良がなされた結果、烏口を用いての従来のトレーシング(TRACING)による作図は徐々に減少している。高品質(高分子炭素材使用)の鉛筆芯を用いた作図でも実用面では何ら問題はない。鉛筆芯も0.3m/m、0.5m/m、0.7m/m、0.9m/mの芯径のものが各硬度ごとにそろい広く市販されている。設計図面の視覚的な美を求められる場合には烏口を用いてトレーシングが優れているが、工場内で使用する図面や資料類は鉛筆書で十分といえる。

墨入れによる図面、資料は原図作成にはかなりの時間と労力を費すし、修正においても同様に煩雑な作業を求められる。

したがって韶関工場においては烏口を用いて作成する図面、資料を極力へらし工場内で使用する図面、資料は鉛筆書きへと改めて、効率向上をはかるべきである。

公的に墨入れを要求される図面、資料の作成には製図用ペンなどを使用すればより効率的な作業ができる。

2) 印刷、製本設備の効率化

設計図面の焼付印刷には湿式アンモニア印刷機が工場内唯一の図面印刷機として用いられている。事務所内には電子複写機が導入されているが性能が安定しておらずしかも専用紙も割高のため図面印刷にはほとんど用いられていない。

湿式アンモニア印刷機は古い年式で速度も遅く印刷用紙も約1m幅のロール紙が使用されておりA4寸法以上のすべての図面、資料の印刷がこの1m幅のロール紙を使って行なわれている。また印刷後の各図面、資料の裁断、製本に多くの労力と時間を費し印刷効率が低い。

現状の印刷機械類の機能不十分を補うために以下の対応を推奨する。

(a) 大型サイズの図面作成を極力減少する。

標準サイズとしてA3、A4を使用する。

(b) 簡易小型乾式複写機の導入。

汎用型としてA3寸法まで対応できる複写機が市販されており、これを使用することにより工場内の図面、技術資料などの焼付、印刷処理の能率向上が大いに望める。感光紙もA3、A4等の規格寸法の使用により裁断の必要がなくなる。

1-7 教育、訓練の近代化

韶関工場の第7次5カ年計画のなかで教育重点項目は次のように決められている。

- ① 幹部の業務教育
- ② 技術要員の更新及び補足
- ③ 労働者の中級技術教育

上記の重点項目にしたがって教育訓練内容、対象者、時期が決められ実施されているが、工場近代化計画により新規設備、技術の導入により必要と思われる内容及び人材開発、育成について述べる。

1-7-1 技術教育

(1) 新機種導入に対する教育、訓練

新機種として対話型旋盤、四軸板曲機、アイトレーサーなどあるが、操作にあたっての作業規準、精度管理規準の作成が必要であり、取扱いにあたっては機器の性能を十分理解し、必要な技術を習得したうえで行う。

機器の性能を十分に生かすために一番重要なことは設計部門であり、製品の品質、生産性を決めるのは、設計の事前検討が十分行われることである。新規機器、設備の稼働にあたっては設計、検査課、工程課をはじめ工場側が共同でいかにすれば効率的に良い製品を作れるかを研究することが必要である。

稼働を始めたならば、従来機器、従来工法に比べてどれだけ能力が上がったか、どれだけ付加価値が上がったかの記録を取り、設備投資効果を確認すると共に、作業員の習熟度が上り、能力が一定に近づいたところで、その工程の工数定額を見直す。

(2) 増設機器、設備に対する教育訓練

CO₂ シールド溶接機が増設されるが、作業標準により溶接工の技術レベルを上げ、品質的にもばらつきのない溶接ができる教育、訓練が必要である。IV編2-2-2項に資料IV-2-A「炭酸ガス半自動溶接作業標準」を紹介したが、この標準などを参考として、訓練計画を作り、実地指導を行う。また、工場の一角に訓練場を作り、順次該当者に教育するのも一つの方法であろう。

1-7-2 能力開発、人材開発

(1) QC教育

QC教育はすでに実施されているが、問題点として従業員がよく理解していない点があげられている。教育についてはV-1-5-1項、a)QCの教育で述べたように「QCは教育にはじまって教育に終る」ということであり、継続して実施していく必要がある。

1) 幹部の役割

企業の全員参加によるQC活動をどのように推進するか、企業のトップ及び幹部は考える必要がある。全員参加のQCサークルはまだ11グループにすぎない。全部門がグループを編成し、それぞれが目標をかけた活動することが企業の活性化につながる。

グループ目標をたてるにあたっては、企業全体の活動であるから各グループの方針、目標はその企業の方針、目標に沿ったものでなければならない。トップの方針、考え方をいかに部下に徹底させるかは幹部の責任である。

各グループの活動状況をトップ自ら定期的にAUDITを行いグループ体験発表会を開くなどして、幹部がTQCに対する熱意を持って指導にあたることである。

2) 班、組長教育

班、組長はグループ活動のリーダーである。グループ活動の具体的手法の指導、たとえば目標項目の決め方、グループ活動の実績、評価の方法などを十分理解させることである。

そのためには、

- ① PDCAサイクルによる問題解決手法の習得を行い事例研究などを取り入れる。
- ② 統計的手法が活用できるまで演習を行う。

QCの7つの道具の活用により、グループの問題点、悪さ加減などを図表化することによりグループ員のより一層の理解が得られる。

また、グループの活動状況のデータを取ることでより定量的に把握ができて、計画は良いが実績が伴わないという状況が防げる。

3) 一般従業員教育

生産工程で問題となっているのは、従業員による自主検査規準と検査課員の検査基準に食い違いが出ることがある。一般従業員に対し、自分の受持っている工程での検査基準が検査課員の基準と合っているか再確認し、もし差異があればその原因を明確にし、再教育する必要がある。

自主検査工程で合格でも検査課員の検査で不合格となれば、後戻り作業となり工程も混乱し、能率も下り、品質は工程で作り込まれていないことになる。

(2) I E 教育

現場 I E のねらいとしては

- ① I E 手法の正しい考え方、分析のやり方、見方、使い方を習得する。
- ② 工程、作業、動作などの管理、改善の態度などを教育をつうじて「能率意識」「問題意識」の向上をはかり、具体的な効果に結びつける。
- ③ I E の正しい考え方、進め方を普及し、同僚部下と一緒に全員参加の I E 活動を推進する。

I E と Q C は別のものでなく、I E 教育は基本的には Q C グループ活動などで自己啓発、相互啓発ができるようにしたもので、グループミーティングでの勉強会などで活用されている。

「現場の I E コース」の実施日の教育プログラムの具体例を表 V-1-5 に示すが、プログラムの進め方、内容は講義だけでは教育受講後活用しようとしてもなかなか実践できない。そこで講義とともに演習、事例研究、グループ討議などを交えて、時間を十分にとって身をもって体験できるように工夫することが大切である。

1-7-3 電算化について

将来方向としてマイクロコンピューター、汎用コンピューターを導入する時期がくると思われる。

将来、幹部はコンピューター及び電算化に対する基礎知識を一般教養として身につけていかなければならない時代がくるであろう。若い層の人達はすでに学校その他の外部環境によりコンピューターに対する、ある程度の教育を身につけてくる時代になり、幹部と上司だけが知らないといことになりかねない。

どの企業も自由にコンピューターを使える時代、使わなければならない時代が間もなく到来するであろう。しかし企業がそれを使いこなすには、大変骨が折れるが、具体的にコンピュータをいつ導入するかどうかは別としても、少くとも企業もこれに対処する姿勢をとらざるを得なくなる。その第一歩が企業の経営幹部、中堅管理者以上がコンピューターと電算化に対する正しい理解をしておく必要があるのではないか。

コンピューター及び電算化に対する正しい理解と基礎的な知識を幹部が持っていれば、コンピューターが万能であると思いがちになることもなく、企業にとって有効な電算化を企画するうえにも欠くことのできない基本的な重要事項であろう。

コンピューターはその特性を十分に知りつくしたうえで企業の持つ条件をそれぞれに克明にあてはめ、それなりの工夫をし設計するならば偉大な力を発揮することができ、しかも経営の近代化のうえに大きな存在になりうるであろう。

それに反し観念的にコンピューターを考え、それを万能視することは、コンピューターが元来持っている力を発揮できないばかりでなく、むしろ企業にとって負担の大きな厄介な存在となるに過ぎない。

上に述べた各項目については、韶関工場が計画している教育計画についての補足であり、教育訓練を行うにあたっては企業内の現実に立脚した訓練技法、方法を創り出すことである。

一つの企業で成功した技法は、その企業の条件なり土壌なりに合致していたからであって、必ずしも他の企業でそのまま用いて成功するとはかぎらない。

ここにいう条件とはその企業における教育訓練の歴史、成長の段階、トップをはじめ企業内の人びとの訓練に対する考え方や理解の度合い、経営理念、学歴、年齢、技術レベル、業種、規模の相違といったものをさす。これらの違いを十分に理解したうえでなければ自分の企業に安易に導入することは避けなければならない。

表V-1-5 IE教育実施日とプログラム具体例

| 日 程 | | 主 要 な 内 容 | |
|-----|------------------|-----------|--|
| 前 | 第 1 日 目 (月/日) | 午前 | 講義 1 ・現場の役割とIE活動 ・IE活動とは ・IE手法総論 |
| | | 午後 | 講義 2 ・工程分析 (講義内演習を含む) 演習 1 ・事例による製品工程分析の演習 |
| | 第 2 日 目 (月/日) | 午前 | 講義 3 ・動作分析 演習 2 ・事例によるサーブリック分析の演習 |
| | | 午後 | 講義 4 ・動作経済の分析 実験 1 ・ピンボードによる動作の良し悪しの実験 |
| 期 | 第 3 日 目 (月/日) | 午前 | 講義 5 ・運搬とレイアウトの改善 演習 3 ・事例による運搬工程分析の演習 |
| | | 午後 | 講義 4 ・一般事例によるレイアウト改善の演習 ケーススタディ 1 ・いくつかの作業を同一手法で分析して 結果比較 |
| | 第 4 日 目 (月/日) | 午前 | 講義 6 ・時間分析 演習 5 ・事例による時間分析の演習 |
| | | 午後 | 講義 7 ・標準時間の設定 ・PTS法 演習 2 ・レーティングの演習 ・(机上実験) |
| 後 | 第 5 日 目 (月/日) | 午前 | 講義 8 ・稼働分析 ・ラインバランスの分析 演習 3 ・ワークサンプリングの実験 |
| | | 午後 | 講義 9 ・各工場におけるラインバランスのとり方 ケーススタディ 2 ・同一工程をいくつかの手法で分析して 結果比較 |
| 期 | 第 6 日 目 (月/日) | 午前 | 講義 10 ・現場におけるIE活動の進め方 ケーススタディ 3 |
| | | 午後 | 宿題発表会 理解度テスト |

- 注 1) この教育プログラムは共通にし日程だけ () 内にいれます。
- 2) 午前180分、午後180分の割合でプログラムを組みました。
- 3) ケーススタディの具体例はそれぞれの職場で準備してください。

§ 1 工程分析

現場で製品を作る場合、材料が現場にはいつてから完成品となって出荷されるまでの過程は、その間に何台かの機械装置にかかり、何人かの作業者の手をへて、段階的に完成品として変化していく「流れ」としてとらえることができる。

この流れを工程といい、よりよい製品を、確実に、速く、安く、楽に作るために、工程の改善をたえず考えねばならない。工程の改善をよりの確に行うためには、工程の現状を正しくとらえ、そこから問題点や改善の着眼をうまく引き出していくことが大切である。

このための有効なIE手法が工程分析であり、工程分析は、工程での「物の流れ」または「人の仕事の流れ」の状態を記号で表すことによって工程全体の基本的な問題点を把握する手法である。工程分析を正しく、有効に行うために、まず工程とは本来どのようなものかを考え直してみるのが大切である。

(1) 工程とは

製品を作る場合、一人の作業者によってすべてまとめられていた仕事が、分業化、機械化されて、二人以上の作業者、複数の機械に分担されるようになると、作業者や機械が受け持つ作業のまとまりの単位ができてくる。このまとまり作業のつながりによって、素材が製品へと変化していく過程を工程という。

この工程の内容には、素材を製品へと変化させることを直接の目的とした加工と、その出来栄をチェックする検査、次の工程に素材を運ぶ運搬、および工程間のバランスをとる停滞の4種類があり、これらは工程の最小単位といえる。すなわち、工程とは「材料が加工されたり、検査されたり、運搬されたり、停滞しながら、製品へと移り変わっていく過程」と見ることができるし、「加工工程、運搬工程、検査工程などという流れの一つの単位」と見ることもできる。

これらを特に区別すると次のようになる。

- ① 製品の変化の過程…… 工程の流れ（工程系列）
- ② 製品の流れの単位…… 単位工程（加工、検査、運搬、停滞）

工程の流れを作っている加工、検査、運搬、停滞の意味と役割は次のとおりである。

加工とは、材料や製品の形や寸法、性質を変えたり、組み立てたり、分解したりすることをいい、工程の目的は材料を製品に近づけることであるから、加工は、こ

の目的を直接果たす工程といえる。したがって、工程中の加工の割合を大きくしたり、加工を効率化することが重要になってくる。

検査とは、材料または半製品、製品が、実際に、所定の品質または数量を満足するかどうかを基準と比較することであり、その合否を判定したり、前の工程の良し悪しを見たりすることでもある。検査は、製品を作る上に必ずしも必要ではなく、基準どおりの加工が行われていれば不要な工程であり、機械や工具、作業条件を整備することにより、ときどき製品をチェックすればよいようにする必要がある。

運搬とは、材料または製品の位置を変えること、すなわち、次の工程へ物を移動することである。運搬は、加工や検査を結びつけるというはたらきをするが、材料を製品に変えるはたらきはないので、できるだけ回数を少なくし、距離を短くすることが大切である。

停滞とは、物が加工も検査も運搬もされないで、一定の場所にとどまっている状態をいい、うっかり見落とされがちであるが、加工、検査、運搬の前後にしばしば生じている。停滞は、加工や検査工程の時間調節をし、手待ちをふせぐというはたらきをすることがあるが、工程の目的から見ると、全く不必要なもので、できる限り取り除くことが大切である。

これら四つの工程を表1の図示記号で示すことによって、工程の流れを分類し、図表化することができる。

以上は、工程を製品の流れて見たが、一人の作業者が場所を変えながら仕事をしている場合も、同じ考え方ができる。すなわち、作業者の行動を、作業、移動、手待ち、検査に分けることにより、作業者の行動、工程の流れとしてとらえることができる。

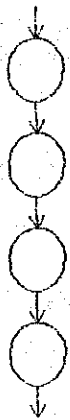
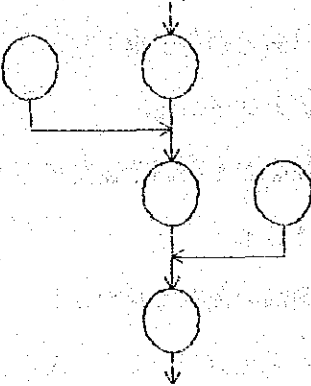
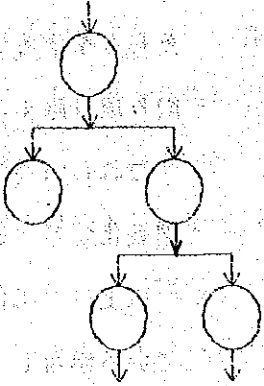
しかし、工程の流れは、加工、運搬、検査、停滞が一定の順序ある流れ方をしていいるのではなく、製品や作業によっては組み合わせさったり、枝分かれしている場合が多い。

基本的には、表2の「工程の流れの形」に示すように、単一型、組立型、分解型の三つに分けることができる。一般にはこれらが組み合わせられて一つの製造工程を形づくっている。この工程の流れをスムーズにし、より確実に、より速く製品を作るためには、工程全体の現状を把握し、問題点を改善していかなければならない。このための有効な手法が工程分析である。

表1 工程の内容と図示記号

| 図示記号 | 工程名 | 内 容 | 例 |
|------|-----|-------------------------------|----------------------|
| ○ | 加工 | 材料の形・質を変える。 品質を作りこむ。 | リード線を半田付け |
| ● | 運 搬 | 材料・製品の位置を変える。 加工や検査を結びつける。 | 検査台へ運搬 |
| □ | 検 査 | 品質・数量のチェック。 加工の出来栄をみる。 | 半田付具合、外觀および特性を 検査 |
| ▽ | 停 滞 | 時間のみが経過する。 時間調整、ムダな待ち。 | 次工程への運搬待ちの停滞 |

表2 工程の流れの形

| 種 類 | 単 一 型 | 組 立 型 | 分 解 型 |
|------|---|--|---|
| 説 明 | 一つの材料から一種類の 製品が作られる場合 | 多くの部品が組み合わされ て一つの製品が作られる場 合 | 一つの材料が枝分かれ して多くの製品が作ら れる場合 |
| 図 例 |  |  |  |
| 主な工程 | ・機械加工工程 ・鋳造工程 | ・組立工程 | ・装置工程 |
| 例 | ・ダイカスティング ・部品のプレス加工 | ・ラジオの組立 ・部品の組立 ・スピーカーの組立 | ・化学処理、エッチン グ、成型製品 |

(2) 工程分析とは

現場で製品をより確実に安く、速く、楽に作るには

① ムダな工程や作業をなくす。

② ムダな停滞がないようにする。

③ 順序を入れ替えてみる。

など、作業者の動きを少なくし、材料の流れをよくすることを心がけることが大切である。

このように、一つ一つの工程とか作業をうまく結びつけ、工程の流れとして最も効率のよいものを捜し出していくことは、分業の効果を最大限に引き出す有効な方法といえる。そのためには、まず工程の順序に従って、「現状を細かく」「ありのままに表し」、これによって「問題点をつかみ」「改善の見通しをつける」ことが大切である。このための基本的で有効な手法が工程分析である。

工程分析とは「材料や部品が工場内を加工されながら流れていく順序を、製品または作業者について、決められた記号を用いて分析、図表化し、総合的、根本的に工程の流れを改善するための手法」と定義できる。工程分析はIE手法の中でも稼働分析と並んで最も基本的な手法であり、かつ問題整理の手法である。

改善活動の本質はいきなり気づいた問題を処置するのではなく、まず全体を把握し、問題点の大きさを位置づけて解決してゆくことがポイントである。

(3) 工程分析のねらいと用途

工程分析のねらいは「工程の現状を全体的な立場から知り、問題点をつかむこと」であり、具体的には次のようになる。

1) 工程の現状の概略を知る

① 工程の流れを順序だてて把握する。

② 工程の前後関係を明らかにする。

③ 各工程のおおよその時間を知る。

④ 工程のバランス状態を見る。

2) 工程の問題点を見つけることができる

① ムダな工程を見つける。

② 工数が多いなど、問題となる工程を見つける。

③ 停滞や手待ちなどのあそびを見つける。

以上のねらいから、次のような用途が考えられる。

① 工程の流れをよくするための問題工程を発見する場合に活用できる。

② 問題工程を詳細に分析し、改善するための基礎資料として活用できる。

③ 工程改善や作業改善を報告するときに、工程系列全体を図表でわかりやすく、共通の言葉で説明する場合に活用できる。

などを挙げることができる。

(4) 工程分析の種類

工程分析には、分析の対象として「物の流れを中心に分析する方法」と「人の動きを中心に分析する方法」とがある。対象によって製品工程分析と作業者工程分析に分けることができる。また、作業者と機械との関係や共同作業をする複数の作業者の関係を分析する手法として、組合せ作業分析がある。

1) 製品工程分析

材料、部品、製品等の生産対象が、加工や検査を受けながら変化してゆく過程を物中心に表す方法である。この手法は何人かの作業者、何台かの機械が一つの製品をつぎつぎと取り扱っている工程を分析する場合に適している。

2) 作業者工程分析

作業者の製品や生産対象物に対する働きかけを作業者中心に表す方法である。

一人の作業者が場所を変えながらいくつかの製品や機械を扱っている工程の分析に適している。

3) 組合せ作業分析

作業者と機械、あるいは複数の作業者の共同作業について、お互いの時間関係を知らるときに用いる手法である。

これら三つの手法を分析の目的や工程の状態により、うまく使い分け、必要な情報や有効な結果に結びつけていくことが大切である。それには、適切な手法の選り方を身につけておく必要があり、表3は、各手法の目的、利点、欠点をまとめたものであり、適切な手法を選ぶための参考となる。

表3 工程分析の種類と特徴

| 手 法 | 製品工程分析 | 作業工程分析 | 組合せ作業分析 |
|-------|--|--|---|
| 目 的 | 製品の流れを知る。 | 作業者の仕事の流れを知る。 | 人と機械、人と人の時間関係を知る。 |
| 工程の特徴 | ・何人かの作業員、何台かの機械によって、同じ製品が次々と造られている場合。 | ・一人の作業員が場所を変えながら、いくつかの製品や機械を扱っている場合。 | ・一人の作業員が何台かの機械を取り扱っている場合。 ・何人かの作業員が共同で一つの仕事をやっている場合。 |
| 利 点 | ・物が流れている場合はどのような工程でも分析できる。 ・管理工程図を参考にすると簡単に分析できる。 | ・作業員のムダな動きを簡単に見つけることができる。 ・作業員自身が作業方法を改善するのに有効。 | ・互いの時間関係から、あそび時間が簡単にわかる。 ・人や機械の稼働状態を図表で知ることができる。 |
| 欠 点 | ・作業員の行動がわからない。 | ・作業員により、分析結果の異なることがある。 ・実際に作業員を追って観察しなければならない。 | ・互いに時間関係がない場合は分析しても意味がない。 ・ある程度正確な時間値を求める必要がある。 |

(5) 工程分析を行う際の注意事項

工程分析をうまく行うための注意すべき点を示すのでよく理解して、効果的な分析を行う。

1) 分析する対象をまちがえないようにする

分析する場合、その対象を「製品」にするか「作業員」にするかは最初から明確にしておく必要がある。最初「モノ」中心で分析しているうちに「ヒト」の分析を混入してしまうことがよくあるので注意しなければならない。

2) 分析を確実にやり、改善活動に結びつけるために、分析の目的を決めておく。

分析の目的を具体的に決めると、分析の要点、調査項目が明確になり、確実に、要領よく、分析できる。ただ何となく分析を行っても、改善のアイデアは出てこない。

3) 分析のもれがないように、最初に分析の範囲を決めておく

分析をどこからどこまで行うのか、その範囲をあらかじめ決めておく必要がある。分析する範囲は、工程系列の一部であるから、分析のもれや、分析後の混乱をさ

けるために工程の始めと終わりをはっきりさせておくことが大切である。

4) 実際に作業場で作業者といっしょに考えながら分析する

自分一人で分析したり、実際の作業を見ないで分析したりすると、抜けや間違いをおかし、またよい改善のヒントも生まれない。作業者と一緒に考え、作業者の意見を聞きながら分析することが大切である。QCサークル活動を通じて分析を行うことも一つの方法である。

5) 工程の流れが変化する場合は、最も基本的な生産の流れに基づいて分析する

生産予定量の変化や至急品の割り込みなどにより、工程の流れが変わる場合、どのように分析してよいか迷うことがある。このような場合は、基本の流れについて分析を行い、工程の流れが変化する点は参考として記録しておく、しばしば流れが変わる場合は、各々の場合ごとに分析をする。

6) 分析中に改善のアイデアを考えておく

工程分析では、分析結果から改善案を導くよりも、分析の過程で改善のアイデアを出していく方が効果的である。分析中にたえず5W1H質問法やチェックリストにより各工程をチェックし、問題点や改善着眼点を記録しておくことが大切である。

7) 改善案を出す場合は、工程の流れ全体の改善からまず考える

改善を行う場合、でてきた問題点について、手あたりしだいに改善を考えるよりも、工程全体の改善ができないかをまず考え、次に詳細な分析をすることが大切である。たとえば、10メートルの運搬を改善する場合、全体を考えてレイアウトを変更することによって、その運搬をゼロにできることがある。

運搬だけ改善すると、その改善がムダになることがある。

§ 2 製品工程分析

(1) 製品工程分析とは

製品工程分析とは「工程を材料、部品、製品などが、加工されながら完成品へと変化していく流れの状態を、加工、運搬、検査および停滞を表す記号により分類し、線で結んだ図表を作ることによって、物の流れの大すじをつかむための手法」である。また、各工程の作業内容、使用機械、治工具、所要時間、運搬距離などの条件を調査、記録することにより、製品の流れに関する問題点を見つけ、改善の見通しをつけることができる。

分析に用いる記号は表4「製品工程分析図示記号」のように定められている。

工程はすべてこの四つの記号で表すが、工程の担当部署を区別したり、途中の工程を省略したいときなどは、表5「補助図示記号」を用いる。

以上に述べた記号は基本記号であり、さらに詳しく調べるには表6「工程図示詳細記号」を使う。

表4 製品工程分析図示記号 (JIS Z 8206)

| 記号 | 工程名 | 内 容 |
|----------|-----|--|
| ○ | 加工 | 材料、部品または製品が、作業の目的に従って形状、寸法、性質等の変化を受ける状態、あるいは次の工程のために準備が行われる状態をいう。 |
| ○ (⇒) | 運搬 | 材料、部品または製品が、それ自体、なんの変化も受けずにある位置から他の位置へ移動される状態をいう。 注) 記号の大きさは加工の $1/2 \sim 1/3$ とする。 |
| □ | 検査 | 材料、部品または製品の品質、数量などを測定し、基準と比較して合否または適否を判定することをいう。 ただし、これに伴う準備、整理などを含む。 |
| ▽ (D) | 停滞 | 材料、部品または製品が、加工または検査されないで停止または貯蔵されている状態をいう。ただし、停止と貯蔵を区別するときは、停止をDで表す。 |

表5 補助図示記号 (JIS Z 8206)




| 記号 | 意味 | 内容 |
|---|-------------|---|
|  | 所管別 区分 | 生産工程を図示するに当たって、管理上、その所管する部門を区別する場合がある。その場合は、工程系列を表す線に破線記号を加えて所管区分を図示する。 |
|  | 工程図示の 省略 | 工程の一部を省略して図示する場合がある。この場合は、工程系列を表す線を中断して直角に2本の細線をいれて図示する。 |
|  | 廃 却 | 生産工程中に、原料、材料、部品または製品を廃却する場合がある。この場合は、工程系列を表す線の末端に×の記号をつけて図示する。 |

表6 工程図示詳細記号

| 基本記号 | 工程名 | 内容 | 詳細記号 (例) |
|----------|-----|---------------------------------|---|
| ○ | 加工 | 物が変形、変質、組立、 分解される工程 | ③ 第3加工工程 Ⓟ B部品の第5加工工程 Ⓢ 加工中に検査を同時に行う (外側が主となる工程) |
| ○ (⇒) | 運搬 | 物の位置が変化される工 程 | Ⓜ 男子工による運搬 Ⓣ 手押車による運搬 |
| □ | 検査 | 物が検査される工程 | ◇ 品質の検査 □ 数量の検査 Ⓢ 品質と数量の検査 (品質が主) |
| ▽ | 停滞 | 物が停滞している工程 (変化を目的としない停 滞) | △ 素材の貯蔵 ▽ 部品半製品、製品の貯蔵 ▽ 工程間の停滞 (D) ☆ 加工中の一時停滞 |

注) ○□◇のうちいずれか2つ以上が同時に行われる場合には記号を重ねて書く。

これを複合記号といい、主になるほうを外側にする。

(2) 製品工程分析のねらいと用途

製品工程分析は、製造工程における材料や製品の流れの状態を図表化する方法であり、次のようなねらいがある。

- ① 製品の流れを順序だてて知る。
- ② 製品の流れを加工、運搬、検査、停滞の状態で把握し、その回数や時間の比率を知る。
- ③ 製品の運搬の状態を知る。
- ④ 製品の停滞場所を見つける。
- ⑤ 製品がスムーズに流れない原因を見つける。

また、次のような用途が考えられる。

- ① 製品の流れに関する問題点を把握する場合に活用する。
- ② 各工程を詳細に分析し改善するための基礎資料として活用する。
- ③ 工程のバランスを検討するための資料として活用する。
- ④ 工程改善の目標を設定する場合に活用する。
- ⑤ 工程改善の効果の確認をする場合に活用する。

(3) 製品工程分析のやり方

製品工程分析は、工程の流れを製品の流れとしてとらえ、記号を活用し、図表化することによって、工程の問題点、改善点のアイデアを見つける方法で、実際に工程を観察したり、聞き込みを行って分析する。次に、基本的なやり方を手順で示す。

1) やり方の手順一覧表

- 手順1 分析する目的を決める。
- 手順2 工程の範囲を決める。
- 手順3 分析対象となる製品を決める。
- 手順4 分析の日程計画をたてる。
- 手順5 予備調査をする。
- 手順6 分析の準備をする。
- 手順7 分析用紙に必要事項を記入する。
- 手順8 工程の内容を調べ4種に分類する。
- 手順9 調査事項を各項目の欄に記入する。

手順10 結果を整理し、総括表を作成する。

手順11 流れ線図を作成する。

手順12 分析結果を検討し、改善案を立案する。

2) 製品工程分析の具体的手順

手順1 分析する目的を決める。

目的によって分析の精度や結果のまとめ方が違ってくるから、まず最初に何が問題なのか、目的は何かをはっきり決めてから分析にかかるとのこと。

たとえば

① 工程全体の工数をへらす

② 工程間のバランスを整える

③ レイアウトの改善を行う

④ 作業の改善を行う

など、目的を具体的に決めることによって、分析の要点、調査項目などをはっきりさせることができる。また、要領よく確実に、速く分析することもできる。

手順2 工程の範囲を決める。

どの工程からどの工程まで分析する必要があるのか、分析の目的を考え合わせて決める。分析図表はより広い工程系列の一部分であるから、分析の始めと終わりをはっきり決めておかないと、余計な調査をしたり、調査し忘れたりする。また、分析後、範囲が混乱したり、分析目的により違ってくるが、たとえば部品、材料や完成品の保管など、他部署との境界等を明確にし選ぶこと。

手順3 分析対象となる製品を決める。

分析しようとする工程の製品は、普通1機種だけではないから、対象とする製品を選ばなければならない。次に示すような工程を代表する製品を選ぶこと。

① 生産量が多くその工程の主力となる製品

② 流れの順序が一定している製品

③ 工数が多いなど問題のある製品

手順4 分析の日程計画をたてる。

分析する日時、期間と分析者を決め、日程計画をたてる。ただし、対象として選んだ製品がその日に流れているかどうかを確認する必要がある。また、I E担当課など他部署の人と共同で分析する場合には、日程を十分調整しておかなければならない。

手順5 予備調査をする。

間違いなく、しかも要領よく分析するには、予備調査が必要である。調査では下表に示す資料を準備し、工程や製品の知識を再確認する。よく知っているからといって、予備調査を行わなければ、有効な分析はできない。このような情報収集活動が現場のI E活動では重要なのである。

表7 予備調査準備資料

| 項 目 | 資 料 | | |
|-----|--------|--------|--------|
| 方 法 | ◎製造規格 | ◎製造法規格 | ・作業指導書 |
| 製 品 | ・設計図 | ・検査基準 | |
| 材 料 | ・材料基準 | | |
| 設 備 | ◎配置図 | ・設備一覧表 | |
| 生 産 | ・生産予定表 | | |

注) ◎印は最も必要な資料であるから、必ず予備調査しておくことが大切である。

手順6 分析の準備をする。

用 具

- ① 分析用紙（ワークシート）
- ② 筆記用具（観測板があれば準備する）
- ③ 観測用の腕時計（またはストップウォッチ）
- ④ まき尺（配置図があれば不要）
- ⑤ メモ用紙

資 料

- ① 予備調査資料
- ② 工程分析チェックリスト

手順7 分析用紙に必要事項を記入する

分析にはいる前にまずわかっている事項を分析用紙に記入

- ① 工程系列名 …… 工程系列全体を示す名称
- ② 分析範囲 …… 分析の始めの工程と終わりの工程
- ③ 製品名 …… 工程を流れている製品の名称
- ④ 分析対象 …… 製品工程分析と作業工程分析の区別
- ⑤ 氏名 …… 分析者名
- ⑥ 所属 …… 工場、課名、グループ名
- ⑦ 年月日 …… 分析した年月日

また、必要に応じてメモ用紙などに製品、材料配置の略図を記入しておくことも必要である。

手順8 工程の内容を調べ4種に分類する。

工程内容を順に調べ、加工、運搬、検査、停滞に分類する。製品工程分析の対象は製品であるから、作業者の仕事と混同しないように注意することが大切である。そのためには、たえず「製品がどのようにして造られているか」と常に検討することが大切である。また、製品の造られている状態を見るだけでなく、「何のためにこのような方法で造るのか」というように、目的で見ていかなければならない。たとえば、製品が一時停滞している場合でも、「冷却」や「エージング」が目的ならば、その工程は加工になるわけである。

工程の流れを分類する際に、管理工程図やQC工程図との比較を行うと、分析を簡単に行うことができる。また、管理工程図と現状との違いを知ることできる。

工程を加工、運搬、検査、停滞の四つの記号に分類できたら、工程分析表にその記号を線で結び、工程の内容をわかりやすく記入する。

手順9 調査事項を各項目の欄に記入する。

工程の分析ができたら、次に各工程についての時間、数量、運搬距離、設備などを調査する。調査項目は、表8「製品工程分析調査項目」の通りだが、必ずしも全部調査する必要はない。分析の目的や精度などにより、必要なものを選びだして調査する。調査は、分析範囲内のすべての工程を分類した後

でも、手順8と同時に進めてもかまわない。

調査した内容を分析表の各項目の欄に記入し、分析表に項目のない調査事項がある場合は、備考またはメモ用紙などに各工程との対応をわかりやすくつけて記入する。

表8 製品工程分析調査項目

| 工 程 | 主 体 | 場 所 | 時 間 | 方 法 |
|----------|--|-------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 加 工 ○ | 作業員（職名、人数） 機械設備（名称、機番、 台数、材料、部品） | 作業場所 | 加工時間、 単位時間当 り生産数量 | 加工部位、加工順序 加工条件、主要治工具 |
| 運 搬 ○ | 作業員（職名、人数） 運搬設備（名称） 運搬手段（名称） | 運搬距離 経路、 回数 | 運搬時間 | 1回の運搬回数、積み ・積み降し方法、 使用工具 |
| 検 査 □ | 作業員（職名、人数） 検査機器（名称、精度） | 検査場所 | 検 査 時 間 | 検査箇所、検査方法、 規格、不良率 |
| 停 滞 ▽ | 保 管 責 任 者 | 置き場所 保管場所 | 停滞時間 停滞数量 入出庫月日 | 容量、置き方状態 |

注) 場所、時間、方法に分類してあるが、それぞれの項目内容に重要度A, B, Cで評価して、重要なものから調査項目としてとりあげること。

手順10 結果を整理し、総括表を作成する。

一通り分析が終われば、「分析もれ」「まちがい」がないか、もう一度工程の順をおって確認し、必要に応じて補足調査をする。確認が終われば、工程数、時間、距離などの合計を求め、総括表を作成する。総括表は、各工程の回数や時間の比率から大まかな問題点を見つけたり、改善案との比較を行うために必要となる。必ず総括表を作成する。

手順11 流れ線図を作成する。

配置図に、製品の流れを分析記号を用いて記入する。流れ線図は、配置図上に実際の製品の流れと同じように表すことができるから、レイアウト上の問題点、たとえば、

- ① 流れが逆もどりしている。
- ② 流れが交差している。

- ③ 流れがジグザグである。
- ④ 流れを妨害するものがある。
- ⑤ 不必要に遠回りしている。

などの問題点が明らかになってくる。

流れ線図を書く場合、運搬の方向をはっきりさせるために必ず運搬記号⇒にするか、線に矢印をつける必要がある。

手順12 分析結果を検討し、改善案を立案する。

分析結果が整理できれば、分析表や総括表、流れ線図から、工程の流れ全体の検討を行い、各工程に対しては5W1H法、チェックリストなどによって改善案の構想をたてる。この際、特性要因図、パレート図、ヒストグラムなどを使って図表化すると非常に効果的である。改善後の製品の流れを製品工程分析表に表わし、新旧の工程数、時間などを比較し、改善の効果を確認する。

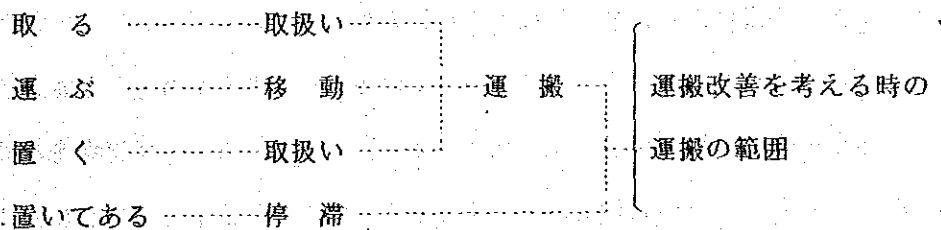
§ 3 運搬に対する考え方

(1) 運 搬

運搬とは文字どおり物を運ぶことであり、工場内の運搬は「各工程に必要な物を供給するために物を運ぶ」ことである。運搬は加工と違って製品を形づくるために直接貢献するものでなく、運搬だけでは価値を生み出さない工程である。しかしながら、限られた「スペース」「人」「時間」で製品を能率よく生産するためには、物をいかにうまく流していくかということが鍵となる。

特に製品の品質や生産能率を向上するために、工程が分業化、細分化するにつれ、工程編成はますます長くなり、各工程間をつなぐ運搬の果たす役割が重要視されてくる。すなわち、生産工程の停滞が少なくしかも仕掛品を工程内に停留させずスムーズに製品が流れるように運搬を考えることが大切である。

運搬は単に物の移動だけでなく「物を積んだり」「おろしたり」「並べたり」する取扱いも含まれる。運搬は「物の位置の変更（移動）と物の置き方の変更（取扱い）」を意味し、「運搬の時間、コスト、製品品質への影響は物を移動している間より物の取扱いの間の方が大きい」ことを忘れてはならない。また「物が運搬される前と後の保管や貯蔵、すなわち物が運搬されておらず停止している状態も運搬の一部と考えること」も運搬の改善を検討する上で重要なことである。



(2) 運搬改善の必要性

生産工程は大きく「加工」「運搬」「検査」「停滞」に分けられる。この中で加工と運搬が生産時間の大半を占め製造コストに大きな影響を及ぼし、しかも加工と運搬とは一体のものであり、加工前後にはほとんどの場合運搬が伴う。また停滞も運搬のやり方の適切さによってかなり削減される。運搬は工程に必要な物を適時、適量、適切に供給し、スムーズに生産を進めるための重要な働きをになっている。

工程が物の流れであると考えたと運搬がうまくいっているということは、とりもなおさず工程がうまく流れているということになる。

ところが、往々にして運搬の目的や重要性が認識されず、工程の流れと運搬の関係を正しくつかんで工場内の一環した物の流れという観点から検討していないことがある。したがって、個々にはよい運搬のやり方に見えても、全体として運搬工程を分析すると意外にムリ、ムダ、ムラな運搬が多く発生している。

生産規模が拡大し製品品種や生産方式が急速に変化していく中で運搬の改善だけがとり残され、後まわしにされ「運搬の機械化、自動化が不十分であったり」「直接作業者が運搬のために多くの時間をとられている」こともある。運搬においては物の取扱いや運搬に全身を用い労力を使うことから疲労や災害の原因ともなり、運搬が多いほど品質の劣化も進み、工程の管理もやりにくくなる。

工場における運搬改善の重要性を次に示す。

- ① 加工費の25～40%は運搬費である。
- ② 工程所要時間の80～90%は運搬および停留時間である。
- ③ 工場災害の約85%は運搬作業で発生している。

また、運搬とコストとの関係を示すと

- ① 運搬が増えると運搬部門の費用が増える。
- ② 直接作業者が運搬作業をすると生産と同じレートで費用がかかる。
- ③ 運搬により、物や設備や人に損害が生ずる。
- ④ へたな運搬により、スペースが浪費され、そのコストがかさむ。

運搬工程は直接の価値を生み出さない工程であるから、まず運搬をなくすことを第一に考えることが大切で、その上でどうしても運搬が必要であれば最小限の運搬にし、距離、時間、回数をへらすことが必要である。必要な運搬については、できるだけ「人力を省き」「傾斜や車などを利用し」「運搬に必要な人員や疲労を最小限にする」ことが大切である。しかも、できれば運搬におけるコストは運搬の目的に合った必要最小限のコストにおさえるように改善することも大切である。

(3) 運搬改善のねらい

運搬の改善は「運搬の本来の目的である生産工程をスムーズに流し、生産時間、

生産コストの低減や生産管理方法の改善を第一のねらいに、それに合った運搬のやり方に改善することである。したがって、運搬コストを下げるために生産に支障をきたすような改善は望ましくない。生産のスムーズな進行のための手段として必要最小限の運搬にすることが大切である。

運搬がないか、あるいは少ないほど「費用が削減され」「スペースの有効活用」「災害や運搬労力の削減」「品質劣化の防止」などの成果が期待される。

運搬の改善のねらいとしては次のようなものがある。

- ① 生産の停滞、工程の仕掛品の減少
- ② 運搬時間の短縮、運搬作業者の削減（生産作業への切換）
- ③ 運搬距離の短縮
- ④ 工場スペースの有効活用
- ⑤ 運搬中の品質劣化の低減
- ⑥ 作業場環境の向上
- ⑦ 運搬による作業者の疲労、災害の減少

(4) 運搬の改善についての心構え

運搬を改善する場合、ともすると個々の運搬作業そのものの姿をながめているために問題意識がわいてこないことが多い。運搬は「物の移動」と「取扱い」を含めて全体の実態を把握し、一つ一つその働きや目的を5W1H（WHAT WHEN WHO WHY WHERE HOW）法などで評価し、検討することが大切である。一般に次の点に特に注意する必要がある。

a) 取扱いを無視しない。

常識的な運搬の考え方では移動の距離が重視され、距離を短縮することに重点がおかれがちであるが、運搬では移動よりもむしろ「取扱い」の方が「頻度」「時間」「労力」を多く要するものである。「積み上げ」「積みおろし」がなければ、移動そのものはさほど問題にならない。取扱いに注目して分析することが大切である。

b) 物の置き方を重視する。

移動する前に「積み」移動した後で「おろす」のが普通である。取扱いは少なくとも移動回数の2倍あるのが普通で「積みかえ」や「整理」を考えるともっと倍率

が大きくなる。また「取扱い」が「移動」より多くの労力を要するのが普通であるからやはり取扱いをよく調べる必要がある。

この取扱いの手間を左右する最大の要素は、その取扱い前の物の置き方である。置き方によって取扱いの手間がほとんど決まってしまうぐらいである。置いてある状態の代表例と手間数を比べると、次のごとくなる。

| (置いてある状態) | (手間数) |
|-----------|-----------------------|
| ① 床にバラ置き | : 台上などでもよい…………… 4 |
| ② コンテナ | : 袋や束になっているもの…………… 3 |
| ③ パレット | : スキットなど枕のあるもの…………… 2 |
| ④ 車両 | : ……………… 1 |
| ⑤ 動いている | : ……………… 0 |

c) から運搬を見逃さない。

品物も移動することだけを考えて、から運搬をするために必要な人の移動を考慮しないことが多い。品物の移動以外に多くの人の移動が行われている。例えば、旋盤作業者が自分で品物を検査場に運ぶ時

- ① 手押し車を置場まで、取りに行き
- ② 手押し車を自分の旋盤のところへもってきて
- ③ 製品を手押し車で検査場へ移動し
- ④ から車を持って、車置き場に行き
- ⑤ 車をおいて自分の旋盤のところへもどってくる。

という、5回の移動が考えられる。このうち③以外の4回の移動は無視されることが普通である。

この場合の③以外の移動を「から運搬」と呼ぶが、このから運搬は品物の移動の倍以上の回数があることが多く、所要時間も余裕を含めて考えると、5倍以上になることがある。これを直接作業者が行うとなると、その間は機械を遊ばせることになり、損失も多くなる。

ゆえに、品物の動きだけを考えるのではなく人や車の動きを追ってから運搬を明確にする必要がある。

d) 運搬のつなぎ目を重視する。

個々の運搬に工夫しても、そのつなぎ目を更に注目する必要がある。「積み直し」「入れ替え」「移し替え」などでこの取扱いは生産上ほとんど無効の作業で「数量のまちがい」「品物に疵をつける」こともある。しかも、主として人力で直接作業に含まれるなど大きな損失があるのに軽視されがちである。

§ 4 ラインバランスの考え方

(1) ラインバランス (Line balance)

通常多くの作業を一人で行おうとすると、必要なすべての部品、材料や治工具を一箇所に集めるか、あるいは作業者が作業場内を順に移動して作業しなければならない。また、いろいろ異なった作業を一人でするためには、作業に慣れるのに時間がかかったり、優秀な作業者が作業する必要がある。その上、機械でやれば、高能率でできる作業まですべて作業者がやることになってしまう。量産工場のように、大量の物をより速く作るには、一人の人が多くの異なった作業をするやり方は不適切なわけで、一つの作業をいくつかに分けそれを数人の人が分担すれば各作業者は一定の場所で短時間の同じ作業を繰り返すだけでよいことになり、一人の作業者の受け持つ作業内容が少なくなり単純化されるので、習熟しやすく各自の取り扱う材料や治工具の数を減少したり、準備や移動などの不必要な作業動作を排除したり、機械化などにより、能率向上や品質の向上をはかることができる。

しかし、このように一つの仕事を数人で分業すると生産する対象の物を各作業者に常にスムーズに流してやる必要がある。このためには、できるだけ一定の速度で物を流せるように各作業者の「作業時間」「作業者の配列」「物の運搬」の適切なやり方を考えねばならぬ。すなわち、流れ作業方式を考える必要がある。

ところが、各作業者の作業時間を皆同じにすることは、ほとんど不可能である。一定の速さで物を流すとどうしても忙しい人やひまな人ができるために、仕掛品が途中にたまったり、手待ちが起こることになる。こうした状態では、人手がかかるだけで、分業の効果が十分に得られない。したがって、各工程の所要時間を正しくつかみ、均一になるようにたえず心がけねばならない。各工程の所要時間が均一であるかどうかその状態のことを、ラインバランスといい「生産ラインの各工程の所要時間の差が少ない度合いのこと」を意味する。

ラインバランスは流れ作業方式で工程を編成する場合には、特に考えなければならないことであり、ラインバランスがとれていないと、せっかく個々の工程で作業方法の改善や治具化を行っても、ライン全体としての工数は低減せず、むしろ仕掛けりや手待ちが増えてしまう。製品を能率良く生産するには、時間の多くかかっている工程を改善し、時間を短縮したり、あるいは時間の少ない工程を他の工程に割り

む。

② 作業時間の多くかかっている問題工程をつかむ。

b) ラインバランス分析用途

① 作業者および、設備の稼働率を向上する場合。

② 工程間の仕掛りを減らす場合。

③ 製品一個当たりの生産時間を短縮する場合。

④ 流れ作業方式を新たに採用し、ラインを編成する場合。

⑤ 作業、動作、レイアウトなどの改善に伴い、ラインバランスを再度検討する場合。