

仕掛品管理の 一つの方法

和 田 巖*

1. 科学的管理

科学的管理とは、合理的に設定された目標を与えて、これを達成するように管理し、その目標と実際の成果との差を分析して検討することであるといふことができる。

「できるだけ多く作ること」とか「なるべく少い費用で」といふような表現は科学的管理とはいふにくい。

目標とか標準を与えるといつても、それが単なる実績からもつてきたものでは効果がなく、かえつて害がある場合がある。ある種の予算のように交際費や旅費が実績主義で管理され、期末に不必要な行事を行つて目標通りの数字を出さないと次から減少せられるというようなことは、まことに非科学的管理といふべきである。

合理的に目標を設定するためには、まず最初にある程度の仮定を設け、その仮定の下に計算して出した目標であることが必要である。

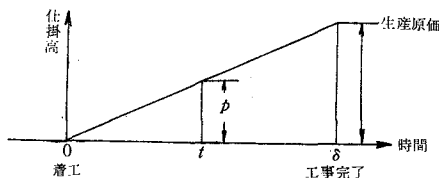
工場における仕掛品も少いことが望ましいが、あまり少くしては仕事が円滑にながれない。合理的な目標はどうして設定したらよいか次にのべてみよう。

2. 適正な仕掛残高の計算

2.1 基本的な場合

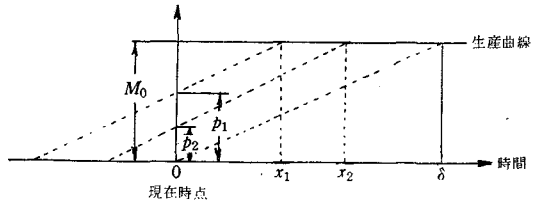
簡単にするために最初には次の三つの仮定をおいて研究する。

仮定Ⅰ…… 1つのロット（1ケの製品でもよい）を生産する過程においてその仕掛品としての価値の上昇は第1図のように0から出発し日数と共に直線的に増加し、工事完了時に生産原価に達するものとする。すなわち、着工後 t だけ時間が経過したときの仕掛高が p で示される。



第 1 図

仮定Ⅱ…… 生産は連続であるものとする。これは1カ月の生産高が毎日平均に倉入れされるような生産方式をとつていることである。
 仮定Ⅲ…… 生産量は常に一定であるものとする。



第 2 図

今、生産量を縦軸にとると、生産曲線は仮定ⅡとⅢにより第2図のように横軸に平行な直線になる生産原価を M_0 とし、工程月数を δ とする。

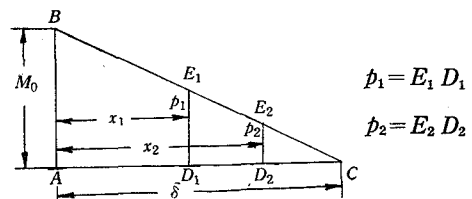
この条件の下に現在点においてもつている仕掛高を考えると

- (1) x_1 月後に工事完了するロットの現在の仕掛高は第2図の p_1 である。
- (2) x_2 月後に工事完了するロットの現在の仕掛高は第2図の p_2 である。

それで現在の仕掛高の総計を S とする。 S は現在から δ 月後までの各瞬時に完了するロットに対応する現在の仕掛高の合計であるから、

$$S = \sum_{x=0}^{\delta} p \dots\dots\dots (1)$$

そこで第3図のように δ を底辺とし、 M_0 を一辺とする直角三角形 ABC をえがくと



第 3 図

E_1D_2, E_2D_2 などがそれぞれ x_1 月後、 x_2 月後などに工事完了するロットに対する現在仕掛高 p_1, p_2 などに対応するから S は p_1, p_2 などの線の合計、即 $\triangle ABC$ の面積と等しくなり、

$$S = \sum_{x=0}^{\delta} p = \frac{M_0 \delta}{2} \dots\dots\dots (2)$$

* 三菱電機株式会社 生産技術部 技術課長

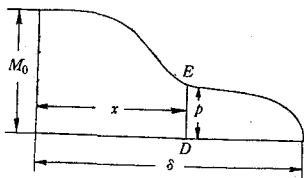
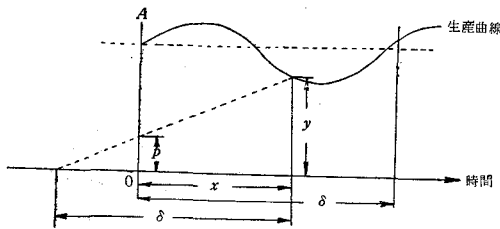
となる。

2・2 生産量が時間と共に変動する場合

生産は連続であるが、生産量が時間と共に変動する場合の仕掛高の一般式を求めるには、前節の仮定ⅠおよびⅢはそのまま、Ⅱが成立しない。生産曲線は第4図のようであるとする。

現在時点から x 月後に工事完了するロット(原価 y)に対する現在の仕掛高 p に第5図のED

第4図



第5図

対応させると第3図の仕掛品三角形に相応するものとして第5図のような形ができて、仕掛高合計 S はこの面積であらわされることになり、

$$S = \int_0^{\delta} p dx.$$

しかるに第4図からあきらかに $p = y \frac{\delta - x}{\delta}$,

故に

$$S = \int_0^{\delta} y \frac{\delta - x}{\delta} dx.$$

将来の生産計画ができていて現在から x 月後の生産原価 y は、 x の函数として与えられるから、

$$y = f(x),$$

故に

$$S = \int_0^{\delta} \frac{\delta - x}{\delta} f(x) dx \dots \dots (3)$$

生産が一様に増加する場合または減少する場合などは $f(x)$ が簡単な形となるから仕掛残高の理論値は容易に計算することが出来る。

また仮定Ⅰが現状とはなはだしく異り、最後の時期における材料費が相当大きいときは時間と共に増加する価値の模型が三角形とならずに梯型となるが、この場合も理論式は今までの説明に準じ

て求めることができる。

このようにして標準仕掛品残高は製造原価と標準工程日数から求められ、これを小さくするためには、これらのいずれかを小さくすればよいのである。

3. 製造原価の標準

仕掛品残高を少なくするには製造原価を少なくするのが一つのファクターであることを知った。生産個数は市場との関係において別にきめられるものであるから個々の品物の製造原価を安くすることを考え、その標準は標準原価制度で検討されるが今回は省略する。

4. 標準工程月数

仕掛品残高減少の一つのファクターは標準工程月数の短縮にある。整然と流れ作業が行われている多量生産工場でも、そのレイアウトを変えることにより工程日数をみちかく出来ないかという検討の余地があるが、特に多種少量生産の工場では一見雑然と仕事の流れ、工程管理の巧拙により平均した工程日数は相当変動の巾をもつていと考えられる。

Aなる品物を作るには a 日を要し、Bを作るには b 日を要するという場合、それが合理的な日数であるかどうかを検討する手段をもたないと、「もつと早く、もつと早く」という非科学的な管理となる。

工程日数に関する要素は、作業に要する準備時間、作業時間、非作業時間である。工程間の手まね検査まねなどの非作業時間をできるだけ少くすると工程日数において作業時間の占める割合が多くなり、工程日数がみちかくなる。

その製品を作るのに必要なシリーズの生産時間(T であらわす)と全経過時間の比を Manufacturing Cycle Efficiencyといい η であらわす。 η が大きくなれば良いのであるが、この η は生産形態と T の大きさにより大体きまつてくる。 T が大きくなれば η は比較的大きくなり、 T が小さくなると η も小さくなる。それである製品のシリーズの生産時間 T_0 がわかると η が推定できて一応目標となる全生産時間(これを月数や日数に換算する)を知ることが出来る。標準工程日数と考えているものが、こうして求めた日数よりはなはだしく異

つているときには検討する必要があることがわかる。

5. 標準時間

標準工程日数はシリーズの標準時間の合計を知ると η を確定してチェックすることが出来ることを知つたが、最後に標準時間は何によつてその精度をチェックするか。標準化された作業を、標準の人が普通の努力で仕事をつづけるときの時間と定義してみても客観的な標準がないと不安心であ

る。非常に多くの標準と考えられる作業速度のデータを分析した結果を組み立てて、動作がきまれば時間が求められるWF法（Work Factor法）はこれの解決の一つであると考える。

6. むすび

管理とは合理的に設定せられた目標に合致するよう仕事をすすめることであり、その一例として仕掛品残高の目標設定の実際的方法を説明した。最後にこのテーマに関して色々指導して頂いた当社名古屋製作所工作部長八巻氏に謝意を表す。

モンテ・カルロ法の一利用例

門 川 清 美*

1. モンテ・カルロ法とは

モンテ・カルロ法を利用する立場において、筆者はこれを次のように理解している。例えば品質特性の測定値などは一般に、

$$y = F(x_1, x_2, x_3, \dots) + e$$

の過程を経て得られると考えられる。但し x_i は品質特性の決定に関係する諸要因の計量値であり、 e は誤差である。函数型 F 及び e の確率分布型が既知の場合、 x_i の各値が決定すれば y の期待値は理論的に計算することが可能となるであろう。然るに特定の x_k 例えば原料品質のようなものは一般に確率過程を経て決定されることが多いから、 y の期待値を理論的に求めるにはその確率分布型をも知る必要がある。またこのようになって来ると理論的計算も非常に複雑となつて、尋常一ようには解けない。

そこで実験的にデータをとつて期待値を推定することが次に考えられる。併し実験例数が少ないと推定精度が悪くなつて頼りなく感じられるし、実験例数を多くすると経費が非常に嵩むのみならず、実際には不可能であるというのが現場の通例である。この実験に代る方法として考えられたのがモンテ・カルロ法である。上掲の場合には原料品質 x_k 及び誤差 e は確率過程を経て決定しその分布型が既知であるから、Shewhart の Normal

Chips のように分布型に従う多数のデータを予め用意することが可能である。この中から Random Sampling を繰返し行つて x_k と e の組合せを多数作つて行けば、各 Sample に対する y の値は計算によつて求められ、多数の実験データを得たこととなるから信頼度の高い y の期待値を推定することが出来る。

このような計算操作には統計機械（例えば IBM の Punched Card Method）を用いるのが便利である。その用法は問題の態様により異なるが、上掲の例にもとずいて一般的な方法の概要を述べる。

(1) Data Deck の作成。Deck を構成する各 Card には Data No. と Data（度数分布の Class Marks: x_j ）が穿孔される。上例では x_k と e について2組の Decks が作られる。例えばその分布型が正規分布であれば、母数 m 及び σ 並びに Class Interval がきまることにより Data 即ち x_j はきまる。また Data の数 N をいくにするかをきめることにより、各 Class に入る度数もきまる。若し規準単位 u による N 枚の基本 Deck が用意されていると、 $x_j = m + \sigma u_j$ の公式に基いて 602A などの Computer により Calculating Punch を行うことが出来る。 N をいくにするかは標本の組数により定まる。 $N=1,000$ とすればは、Data No. は、000~999 の3桁となり、通常 x_j の小さい値から大きい

* 武田薬品工業 大阪工場 調査課長