

経営管理と生産手法に関する一考察

深 野 宏 之

キーワード

管理システム : Management System
科学的管理法 : Scientific Management
課業管理 : Task Management
生産管理の技術 : Art of Industrial Management
製品寿命 : Product Life Cycle

1. はじめに

企業経営の革新的な展開は効率的な生産によるところが大きく、市場環境の厳しい動向に対応するためにも、その関係が重視されることになる。製品の個性化、高品質化に伴い、新製品開発や新設備の導入など、時代の要請に沿った経営管理を推進させることが大切である。幅の広い総合的な視野から経営管理を捉え、最適な管理システム (Management System) の構築を考える必要がある。

計画と統制を課題とする管理活動はその領域が拡大されるにつれて、質的

に複雑な状況を示し、環境への適応と創造が行われる。

情報化による革新的な発展は市場の需要を喚起する役割を果たしており、弾力的な経営体質へと移行している。市場のニーズに対して容易に効用を発揮するためには管理システムの機能を高め、実態の把握と分析に努め、管理能力や応用力を養うことが肝要である。

時代の要請に沿って、経営管理の目的や機能に従って、管理の特質や運用の仕方を考え、それぞれの課題に対して、質的な面での向上をはかる。

経営管理を跡づけるものとして、Industrial Engineering (IE) があり、人を含むシステムとして捉えられ、部分的なものではなく、統合された最適なシステムとして考えられる。さらに、加工や組立などの固有技術を示すのではなく、数学や自然科学・社会科学などに関する知識を活用し、総合的なものとして捉えている。IE に関しての研究や実践は長い年月から徐々に変化し、革新性を高めたものである。当初、研究対象は作業管理からの出発であり、管理手法の発展と相まって幅広いテーマへと移っていった。やがて、トップマネジメントの近くに位置するようになり、経営管理の複雑な課題についても扱う方向へ変化していった。

伝統的な手法である作業方法の確立や作業測定などから、新しい手法を駆使して、システムの面へと発展がなされた。

科学的管理法 (Scientific Management) は経営管理の開始点として捉えることも可能である。科学的管理法を創始した人物の代表として、F.W. Taylor (1856 年～1905 年) がおり、管理に興味を持ったのはミッドベール製鋼であり、管理上の課題として、出来高払い制の賃金にあった。当時、出来高を上げるため日給制を考え、作業者が懸命に働いても収入が増えたと、管理者により収入が良いのは単価の決め方に問題があるということで賃率が引き下げられた。作業者としては首にならない程度に作業を行うようになり、「怠け」が発生することになった。管理上の問題として、この「怠け」が管理者の最大のネックとなった。F.W. Taylor の最初の試みとして、「力づく」があった。作業者は F.W. Taylor に対して、人をこき使う暴君であると抗議

したが一向に出来高は上がらず、故意に機械をこわす始末であった。彼にとっては、作業者との抗争にあけくれる日々であった。

ミッドベールの作業者との抗争の結果「力づく」ではだめだと悟り、「怠」に対して、F.W. Taylorは客観的な基準を必要とし、「公平な一回の作業量」を決めることにあると考えた。科学的な思考を導入し、「作業のやり方」を研究し、このやり方が一定でなければ「一回の公平な作業量」を決めることができないと思った。ただ作業のやり方を観察しているだけでなく、分析によって、作業を要素動作に分け、その性質を明確にした。

不必要な動作や無駄な動作を省き、必要な要素を集め、従来のやり方とは異なった作業のやり方ができ、これが標準作業の方法であった。次に、これを量という面から数で示す工夫をし、時間の概念を入れ、それぞれの要素にどれだけの時間が必要になるかを一流の作業者をモデルに時間を測定し、標準時間が生まれた。さらに、ゆとりの時間を加えて、一回の作業時間中の作業量が決まり、これを課業管理 (Task Management) と呼び、まったく公平なものであると考えた。標準時間の決定には、その作業者の目標を科学的に設定し、これを達成させるために、決められた標準作業を進め、結果について統制を行うこととなった。

作業条件が異なれば所要時間が違って来るから、作業条件を一定にしなければならない。標準化すべきものは、機械設備、作業方法、作業面、照明、治工具、材料・・・等、多くの条件が考えられる。生産の手法が標準化されていないまま、生産が実施されることは、管理者の責任でもあり、作業条件を整えることである。作業を進められる順序が手順であり、どの作業を先に行うかを決め、手順と日程の関係を明確にする。効率的に作業を進める場合、どの機械や治工具を使用して、作業スピードをどの位にするのか、作業指導を行う。管理者は科学的管理法を導入することにより、時間の設定、諸条件の標準化を実施、計画に関する機能、生産に関する機能を確立した。シャベル作業の研究において、扱う材料は各種あり、重量のあるもの、軽いものなどがあり、見方はそれぞれ違う。そこで F.W. Taylor は一すくいの重さをどれ

くらいにすれば、疲れが少なく、多くの作業ができるかを考えた。金属切削作業の研究においては、どのような治工具を使用し、切削スピードはどのくらいが良いか、これらを決めるのに、金属の成分、直径、切込み・・・等、多くの変数があり、非常に複雑な研究となった。

科学を基礎に、作業の単純化、専門化、標準化を取り入れ、作業研究、時間研究を進めることによって、生産手法に大きな成果が得られた。管理者は計画によって、定量的な目標を設定し、目標達成のために指導力を発揮し、これらの結果を測定し評価した。成り行きの管理が進められていた時代に、「科学的管理法」を確立したことは大きな成果であった。

F.B. Gilbreth (1868 年～1924 年) L.M. Gilbreth (1878 年～1972 年) 夫妻は F.W. Taylor の時間研究に比べ作業をもっと細かく分析し、要素動作にいたるまで作業分析を進めた。F.B. Gilbreth は経済的な困難に合い、組織の末端から修行を開始し、レンガ積み職人の見習いとなり、作業方法の能率化に関心を示した。高い生産性が求められる時代でもあり、また厳しい環境におかれ、節約と勤勉による精神から作業の能率化に興味を持つようになった。レンガ積みの見習いの中で問題意識が生まれ、作業方法の改善について考えがふくらみ、最善の作業方法は唯一であると考えられ、F.B. Gilbreth が見るころの作業はやり方がいろいろあり、何と無駄の多いことであると思うようになった。当時の建物はレンガによるものが多く、職人たちのレンガの積み方を見て、これらの一連の動作を分析し、不必要な動作を省き、F.B. Gilbreth はレンガ一個を積むために要する動作を簡素化した。

F.W. Taylor の著『科学的管理法』の中で F.B. Gilbreth のレンガ積みのことについて、次のように述べている。

- 1) 従来職人が必要としていた動作を詳細に調査し、不必要だとわかるとすべてその動作を簡素化した。
- 2) レンガをのせる台や足場などを工夫し、作業者の動作を簡素化した。
- 3) 従来、右手と左手の動作を別々に行なっていたが、両手で同時に行なうことができるものについてはそのように訓練を実施した。

これらの方法により、生産性は高まり、さらにレンガの使い方を工夫して、生産性は三倍近くになり、F.B. Gilbreth の著作『Field System』（1901 年）にまとめられた。コンクリートの建築においても、いろいろな工夫がなされ、『Concrete System』（1908 年）にまとめられている。F.B. Gilbreth と F.W. Taylor との相違点は F.B. Gilbreth には F.W. Taylor が行なっている時間研究が欠け、F.W. Taylor は F.B. Gilbreth が進めている動作研究が欠けていた。

F.B. Gilbreth は動作研究は時間研究に先行するものであると述べ、F.B. Gilbreth は時間研究を否定しているものではなく、動作研究を先にやらなければ時間研究を進めてみても意味がないということで、動作研究、疲労研究、熟練研究を実施した。F.B. Gilbreth も時間研究について無視したのではなく、F.W. Taylor の時間研究に対しては不満があり、時間を記録する場合、最少の要素作業の時間でなければならない、恒久的なものとして正確に記録する必要がある。F.W. Taylor の動作分析が大まかすぎると述べ、彼は微動作研究と名付け、細かな動作の研究を進めた。このように微動作の研究はやがて、Work-Factor のような動作時間の標準化へと発展していった¹⁾。

2. 科学的管理の位置づけ

技術の進歩とともに、生産工程は徐々に機械化され、細分化され、それぞれの工程が独立の専門分野となってきた。各工程で加工される原材料、部品の性質を測定し、記録して厳密なチェックを必要とした。このため計測用具が急に必要となり、計測技術ないし計測工学が重要な役割を果たすようになった。

部品の規格化は中世の軍隊の大砲を制作したことから開始されたが、15 世紀の砲術所と砲術学校がこの規格化を推進することとなった。

小銃を互換性部品に組み立てるように努めたのは米国の Eli Whitney (1795 年～1825 年) である。次々と製造業者で専門化した互換性のある規

格部品を製作するようになった。これを別の業者が購入し、組み合わせることによって、完成品をつくる手法が多くなった。

これらの間で発達した測定技術と検査手法により、部品製造は仕様に従って、規格品を作るようになった。事前に規格品の特徴を明示した通りのものを販売するようになった。組立部門は部品の規格を計算にいて、機械を設計し、それぞれの部品を自製する労力を省く方向にあった。このように近代技術は厳密に規定された仕様に合致する部品を大量に生産することを可能にした。さらに、これにより、コストも大幅に下げることが出来るようになった。工程の機械化、細分化には限度があり、特に組立作業においては生産量との関係から、すべてを機械化することは難しい状況である。このため個々の工程における人の作業を細分化し、標準化して厳密に管理する必要があった。このような考え方は英国の産業革命とともに発生したが、分析方法を確立して、推進させるためには、米国の F.W. Taylor を中心とした科学的管理の手法が必要となった。F.W. Taylor の業績は機械と人間との関係において、工程の合理化を進めたことによって、生産手法の中でも大きな役割を演ずることになった。

H. Ford (1863 年～1947 年) はあらかじめ生産した互換性のある標準部品をコンベアで流し、組立て完成品を製作する方式を考えた。この手法は人の作業をコンベアにより規制し、自動車の大量生産に活用された。順次、別の組立生産の分野にも応用され、Ford System と呼ばれ、製品のコストは低減し、大量生産を促進した。このように近代化を推進する中に起こった重要な技術である。個々の物的な工程の機械化、細分化ではなく、人を対象として物的要素の機械化との効率化により生産力を高めることが可能となった。管理技術は幾世代を通して、経営管理には経験と知識により徐々に進歩発展してきたが、科学として確立されたものではなかった。科学的管理はこの課題にメスを入れ、作業を分析、測定し、標準化するとともに、効率的な管理を推進しようとしたのである。生産手法との結びつきの面を重視するとすれば、生産管理の技術 (Art of Industrial Management) と考えられる。

個々の生産力を大別すると物的生産力と人的生産力とに大別することができる。

物的生産力を能率的に活用することを人的管理と呼び、物的生産力はさらに生産の手法すなわち人がその助けを借りて生産するもので、生産を行なうために必要な一般的な物的諸条件たとえば、土地、建物、機械設備などがあり、生産の対象、作業者が働きかけるもので、原材料、半製品など製造したり、修理したりするものが含まれる。人的生産力は生きた人の作業であり、生産力のもっとも重視すべき要素でもある。これらの個々の生産力を個別生産力とも呼ぶ。

全体としての生産力は個別生産力の総和ではなく、諸生産力は人的関係すなわち生産関係により有機的に結合され、生産活動が実施されるとき、現実の生産力となる。従って、生産の効率化は生産に用いられる個々の物的要素の機械化と人的な関係による組織化である。個々の物的生産力の機械化とそれと組み合わさった人的生産力の効率化を推進させるためには技術的な関係や組織、すなわち人と物の関係、物と物の関係、なども生産力の要素である。経営管理は初めから原理原則をつくり、現実の事象をこれにあてはめて解釈するとういものではなく、現実の事象を分析し、改善する立場をとっている。このため現実の必要性から各種の手法が生まれてきた。経営規模の拡大と新しい技法により、必要性も変化しつつある。技術革新の影響もあり、従来考えられていた作業方法の改善や個別管理の効率化によって、品質の向上や原価の低減を図るだけでなく、総合的な管理の効率化に力が注がれるようになってきた。企業全般の管理を進めたため、統計学などが大幅にとり入れられ、経営を総合的に企画し、統制する方向へと発展しつつある。

系統立てられて分析と測定を実施し、工場の経営管理に活用したのは F.W. Taylor , F.B. Gilbreth などによる科学的管理であった。

当初、工場における機械と作業者の作業を分析し測定し生産の成果を管理しようとしたものであった。やがて、工場全体の作業管理にまで発展し、一連の作業をコンベア上で行なうようになり、コンベアの速度、機械の速度ま

で規制することになり、システムとして生産手法が確立されるようになった。

科学的管理の考え方は英国で萌芽したが、大きな発展は見られなかった。その後、米国において、高度に発展したのは米国の産業社会の必要性が大きかったためと思われる。

特に方法改善の発達普及が米国の工場において経済的社会的条件が整ったことによるところが大きい。工業技術のみでは不十分であり、これだけでは、米国の生産能率を上げることは容易でなく、科学的管理の果たす役割は大きいものである。

米国の産業が、高い生産性を上げているのは、一般に次のことが考えられる。生活環境・競争力、社会組織の柔軟性、商工業の高い地位、比較的少ない伝統、産業界の意欲、少ない国家統制、入手容易な投資資金、巨大な購買力、豊富な物資、など英国の専門視察団による報告である。これらの事項を分析すると科学的管理が普及した背景には、市場が巨大で企業間での市場競争が激しく、設備投資が巨額であり、減価償却が短期間であり、産業教育が発達し、大学と産業界の関係が密接なことなどである。このように米国での発展は長年の社会的、経済的な必要性から生じたものである。特に、市民が高い生活水準を望んでおり、機械化による経済性が大きく、生産性が高まり、購買力も上昇している。

これらの諸条件を分析して、産業界の活性化にいかに関与すべきか検討する必要がある。史的な面から捉えると、米国経済に大きな影響を与えるのは H. Ford のコンベア・システムである。二気筒のガソリン自動車を完成し、当時の自動車工場は、設計し、必要な部品を購入して一台ずつ組み立てる方式であった。

理想主義者であった H. Ford は部品の品質については相当厳しく、厳重な受入検査を行なった。このため H. Ford の自動車の信用は非常に高いものであった。さらに、互換性のある部品を自社の工場で製作することを考えた。

H. Ford は毎日工場の中を数マイル歩き、作業者の作業方法を改善し、商品の設計にも検討を加えた。機械加工については各種の治工具を設計し、互

換性のある部品類を扱うとともに、機械の単能化を進めた。やがて組み立てにコンベアを導入し、ついでモータやシャーシもコンベア上で組み立てるようになった。

コンベアの導入には当初、技術者たちは非常に消極的であった。コンベア・システムを確立するために、作業の単能化、作業者の無駄な動作の排除、時間と材料の節約、組み立て時間を短縮するために互換性部品の供給などが考えられた。工作機械の調整を少なくするために、万能工作機械に比べてより価格の安い単能機械を検討した。標準工作機械を使用する場合、治工具を取り付け、特殊設計による専門機械を設置した。部品の標準化により、大量生産が可能となり、作業者の移動を少なくするため、材料や部品の運搬を機械化することであった。コンベア・システムが確立されるとコンベア速度により、部品製作や組立ての速度は規制されることになる。このため必要以上に高速度の機械は必要とせず、工作方法を徹底的に改良した。コンベア上で組立てが可能になると飛躍的に生産量は上昇した。

生産技術により、作業と運搬の関係を徹底的に考え機械化を進めた。コンベアの導入により生産システム全体を効率化し、大量生産方式を確率することにより、大幅なコスト削減を可能とした。コスト引き下げが可能になると販売価格も引き下げられ、サービス面でも充実させ、販売促進に力を投入した²⁾。

3. 生産の形態と手法

管理システムの決定には企業の性格を十分に考慮する必要がある。なかでも生産形態と販売形態という二つの角度からみて、企業の性格による形態の分類をすることが適切であると考えられる。生産対象というのは原材料、部品、半製品と呼ばれるもので、これらの生産対象を加工し、製品化するまでの過程が生産である。生産の質と量とは生産対象の状態・加工度によって制

約を受けることになる。同一の製品を作ることにしても、素材を手配して一貫作業的に加工する手法もあれば、部品や半製品を購入して、外注を活用する手法もある。それに応じて生産部門の負担の軽減や機械設備、作業者の減少も可能となる。使用材料の良否は製品の最終品質にも影響することになる。生産の形態やタイプについてはいろいろと分けることができるが、管理技術的な見地から業種や規模の大小より、生産形態の方が重視される。業種や作業の性質が多少異なっても、生産形態が同様であれば、同じような生産手法が適用される。

生産が個々の注文に応じて、そのつど行なわれるか否かによって、注文生産（受注生産）と見込生産（見越生産）とにわけることができる。注文生産は完成品は直ぐに納品するので、製品在庫が発生することは余りない。

見込生産は個々の注文に関係なく、事前に需要を見込んで計画的に生産を行い既製品として捉えられる。製品の種類が多いか少ないかによって、多少量生産と少種多量生産に分けられ、品種が多くなれば相対的に少量生産的になり、それにつれて、作業者の作業量の変化が多くなり、作業状態が不安定化して行く傾向を示している。品種の区分については、形状が類似して同一の段取りで加工できるものは実質的に同種とみなすこととする。

注文に応じてそのつど作業を行う方式を個別生産、一定量づつまとめて、定期的に繰り返して、作業を行う方式をロット生産、毎回同一の作業が多量に流れる方式を連続生産という。個別生産やロット生産においては作業が不連続的に流れるので、作業の流し方に関する管理が難しくなる。連続生産では作業の流れが一定で長期に継続するから設備を工程順に配置して一方向から流すことも可能である。これらの三種類の生産形態は、互いに関連性を持っており、注文生産は概して少量生産で個別生産となる。見込生産は長期的な継続生産であるが、生産量によって、連続生産である多量生産、ロット生産である中量生産に分けられる。生産を経済的に行うためには管理技法が必要とされている。多くの機械が稼動し、大量の材料や半製品が流れる中で、人や物に有効に稼動させることが大切である。

設計技術や工作技術が良好であっても、立派な機械設備を備えていても管理技術が低ければ、製品の生産は容易でなく、納期的にも遅れることになる。一つの物を生産する場合種々の方法が考えられ、その中で、品質、原価、納期という条件に対して、最も適切な方法を選び出すことが大切である。設計技術と工作技術は工学的技術であり、各業種に特有の技術であり、これが固有技術である。管理技術は各業種に共通のものであるが、単なる工学的技術だけでなく、自然科学や社会科学などにまたがる総合的な技術の体系である。

これらの技術の適用範囲は、設計技術の幅は狭く、工作技術は少し広く、管理技術は最も広く、全ての業種に共通的に適用される。

実際的にはこれらの三つの技術が一体となって、各生産の場では独自の技術が構成される。新製品の開発が活発化することにより、製品寿命が短くなり、旧型製品を新型製品に切り換えるためのモデル・チェンジが実施される。新製品の開発は単に旧型製品の代替だけでなく、品種の増加を意図する場合が多いので、総体的に品種の増加になる。生産量は極端に増加しないため、結果的には多種少量生産の傾向が見られる。技術部門の強化によって旧型製品の改良により品質向上と原価低減をはかり、一方、新製品を開発して、有利な商品を販売することが、経営管理上、ますます重視すべきことである。異種製品を開発し、市場に普及したとき、その後、市場競争が激化したとしても、ブランドにより先発メーカーの優位性が保持される。異種製品の開発には失敗に対する危険率が高く、技術面だけでなく、販売面にもあることに留意する。

新製品の設計や仕様は全く、新分野の開拓であり、設備や作業者を新しく採用し製造分野の充実を考える。同種製品を設計仕様の変更過程からみると、改良型製品、応用型製品とに分けることができる。改良型製品は販路も同様であり、生産や販売面に大きな課題もなく、計画通り確実に実施することができる。

応用型製品は技術的に共通性をもつが、部品や機能、加工方法など用途や販路が異なり販売面に力を注ぐ必要がある。モデル・チェンジの場合には、変

更程度により多少の差はあるが、材料、機械、作業などに、入念な管理を必要とする。製品の安定化が難しくなる。

販売戦略の立場からは量産移行や切替えはなるべく迅速に実施することが望ましい。

開発の手順は新製品の種類や企業の特徴によって、多少変化があり、一般的には未知の難しい業務が多く含まれていることもあるので組織的に、計画的に進めることが大切である。

製品が普及し、消費者の要求が満たされると消費者の好みに適合した製品でなければ、多くを販売することが難しくなる。消費者の要求に合わせて、種々の製品を揃えなければならず、品揃えの豊富さを示すことが必要となってくる。需要の多様性が求められることになる。生産面の立場からすると稼働率の向上、原価の低減という見地から検討を加えることが大切である。製品の性質により、需要の時期に偏りの著しいものもあり、需要期に大きな成果を得ても、需要期が過ぎると生産が落ちることになり、これらの課題をいかに解決するかである。長期的な展望により経営の安定を図るには次世代の製品となるべきものを育成する必要がある。現在の製品群では販売力の伸長に期待が持てない場合、新製品の開発を考えることが望ましい。製品の種類数は今後、増加の傾向を示すことは経営上有利であるが、生産面から考えると原価が高くなり多くの課題を含んでいる。品質が増加しても価格に大きな影響が出ないよう処置をされているかどうかによって標準規格品（既製品）と特殊仕様品（特注品）と分けることができる。標準規格品は見込生産品で、大部分が在庫として確保されており、納期が迅速で価格帯も比較的安価である。多品種化の動向に伴い品種数も増加の傾向を示している。

特殊仕様品については、主要な構造、機能構成部品など共通化、類似化の傾向を示し、従来に比べ、価格の引き下げ、納期の短縮化に努める。このように、両者の傾向を把握し、生産面、販売面の要請に従って、同時に満足させようとする方向がみられる。

製品の種類の増加に伴って、量的に作業面がふえ、質的にも異種の作業が

多くなってくる。特に、販売能力や技術能力が強い企業に見られる現象である。その結果、外注については標準品、設計が安定し、品質上に問題がないものが該当する場合が多く、ただ、新規の異種製品でも設備を保有していない場合は専門の企業へ外注する場合もある。技術革新の進展につれて、技術面の規模が拡大されて、高度に専門化した業務に細分化されるため製品化の段階では、それらの細分化した知識の総合化が要求される。販売競争の激化により、新製品の開発が活発になり、経営戦略の面から開発期間が短縮される傾向にある。

4. 経営管理へのアプローチ

生産の構成要素として、加工手法や作業手法を受け入れる体制を考慮すべきであり、製品や部品などと品種、数量をどのような組合せで行うかである。どのような作業者と機械設備の組合せで、各工程の相互関係が成立つか検討すべきである。作業者と生産手法に関しては物的な機構であり、生産の手法として、その仕組みを構築する側面を持っている。

分業の方式は作業者と機械設備に対して、どのように分担するか、どう割当方を考えるか、システムとして捉えることになる。

作業者がどう割当てられ、どう配置されるか、生産方式として、順序や流れが決まる。

周囲の設備、工具の配置、建物の通路などとも関係してくることになり、レイアウトの課題として扱うことにもなる。作業の要素と生産の場、すなわち、メカニズムを構築することである。分業の方向としては、横割りの手法と縦割りの手法とに大別される。

作業機能は技能や機械類から構成されるもので、多種多様の作業である。品種に関しては特定の部品類が生産され、工程順に作業者や機械設備が配置されることになる。

作業編成を行う基準としては生産機能である作業者、機械設備をいかに保有しているか現有生産能力を考える。生産工程については何を生産すべきか、特定の製品に関しての作業工程について検討を加える。

効率的な作業編成を行うことによって、経営管理上、多くのことが期待される。

同種の作業を集中させることによって、習熟が促進され、技能が専門化する。さらに作業者と機械設備の配置関係により、無駄な動作が減少し、稼働率の向上がなされる。

作業の現状把握を進めることによって、見通しが良くなり、作業の仕組みや割当て、統制、余力管理など容易に捉えることができる。

生産量や品種の変化に対して、迅速に適応し、段取り替えなど品種切り替えに対して、効率を高める工夫をする。作業の性質、生産形態などに対して、種々の方法があり、少量の生産で通常、見受けられるタイプとして、工作機械群、組織作業群など、作業の性質別に関連性を持たせる。多種多様の生産を行う場合、様々な作業あり、今後どのような作業が入るか不明の場合もあるため、いかなる状態になっても、対応できる体制を構築する必要がある。同一の技能を有している作業者と同種の機械設備によってまとめられることによって、編成は容易になる。機械設備の管理も十分にでき、生産数量や品目の変化に適応しやすい状況となり、融通性も高く、特別な準備や設備も少なく処理して行くことも可能である。ただ課題としては各人の作業量や仕掛品の状況など、把握することが簡単でなく工程管理も難しい面がある。作業者が一定でないため、変動が激しく、稼働率が低下する場合もある。運搬距離も長くなり、複雑な経路となり、能率低下の要因ともなる。仕掛品も多くなり、人材面においては熟練者を望む傾向が強くなる。単純に機種別の配置を行っても効率化の面では限度があり、できるだけ品種別の方向で、変化させていくことが望ましい。作業場の規模が大きくなるに従って、量的にまとまっているもの、継続性のあるものなど、類似性の高いものを含め、他のものから分離独立させ、作業単位で扱うよう検討する。

ライン生産手法（流れ作業）は作業者、機械設備が加工品の工程に従って順序に応じて並べられ、移動する。対象となる製品は単一であるか、極めて類似したものか。多量に生産される製品は効用が高い。工程管理が容易で、仕掛品が少なく、生産性が良好である。

品種や生産量の変化に対して、適応性は弱く、機械設備を専用化して使用する場合が多く、融通性が悪い面もある。主要な構成ごとに、部品類をまとめ、機能別の形態にする。

工程管理の容易化が中心となって、部品群の形状により、工程の系列化が可能となる。

同一品種又は類似性の高い複数品種が交互に流れる場合、作業時間のバランスが不十分のため、完全な流れ作業とならないことが多い。

複数の品種を生産している場合でも、品種別と区分することがあるが、これは、管理上効用が高いものである。複数の製品を並行的に生産している場合。一部は品種別であるが他は機能別になっているという手法もある。

組立などの手作業によるものは品種別に分けやすいが、機械加工などは、分割により機械品数が増加する場合、機械の稼働率が低くなることもあるので、分割を留意すべきである。熱処理などを伴う、装置作業的なところでは機能別に考えられる必要がある。

多種少量の生産では、非能率な面があっても、機能別に形態を扱い、流れ作業に近い形態に改善することが望ましい。数量がやや多いものや、工程が類似しているものをまとめて、捉える。細切れ的な少量の生産は不安定でやっかいな作業が集中しているから、多少まとまった作業があれば別に分けて、できるだけ共通の工程という順序に変え、流れ作業に近い配置とし、半流れという作業にもっていくように努める。類似品が多い場合にはそれらをまとめて、ライン化して、半流れの作業として取扱う。多量生産のときは、メイン・ラインを主体として、サブ・ラインとの同期化を図り、場所的にも結合が必要であり全体のレイアウトについても検討の余地がある。流れ作業は系列化した集団作業であり、分業化が最高度に発達した生産手法である。

生産性が高いことが特徴であり、流れのライン編成が不十分であったり、不適切な形態であったりすると、所期の効用を上げることは難しくなる。工程の順序に従って、配置が行われ、製品は一方向に流れる。各工程の作業時間は均一化され、一定の時間ごとに、各工程の製品が次工程に送られ、一定の速度で前進することになる。流れ作業のライン構成は工程の区分を行い、この工程を分割する場合、主要な条件として、作業の性質、作業の区切り、これらに対して作業時間が合致し時間的バランスを考える。流れ作業の編成の適否の状況をバランス効率で示し、このバランス効率を上げるためには、長時間工程の時間を短縮し、短時間工程の時間を延ばすことにより、各工程時間の時間差を少なくして、ロス時間を減らすことになる。工程別の作業時間には、多少のバラツキは認められても、一定の作業速度が基準となり、この速度で流すという前進速度を設定する。コンベア式の流れ作業は、工程間の移動にコンベアを利用するもので、コンベアは作業速度を一定に規制する機能を持っている。コンベア上を移動中の状態で作業を行うもので、時間的規制も確実となる。生産量の変動が大きい場合には、流れ作業の効果は低下してしまうので注意する必要がある。コンベア式は高度の形態であるが生産数量がある程度は確保されていないと、バランス効率が低下する傾向を示す³⁾。

5. まとめ

適切な経営管理を実施するためには、事前に消費者が要望する製品を掌握し、付加価値の高い製品を生産し、販売力を高め、収益力を向上させることである。

製品やサービスに関して、市場の動向は質量共に拡大の方向を示しているが、その変化は激しいものがある。技術革新の急速な発展と販売技術の発達に伴い消費市場へ次々と新製品を送り出している。新製品の開発が進み、販売が見込まれると、すでに消費市場に展開されている製品寿命 (Product Life

Cycle) は短縮化の方向へと進むことになる。このように、従来型の変化に基づいて、判断することは難しく、市場の消費動向は経営管理面にも大きな影響を与えている。今後の企業の動向にとっても、消費市場の急速な変化に対し、どのように、市場環境に適応すれば良いのか大きな課題である。消費需要に対して、企業の成長を養うためには、いかに対応すべきか常に検討を加えることである。必要に応じて製品を適時供給する体制を整える方向で、開発力を養うことである。

新製品の開発 (New Production Development)、既存製品の改良 (Product Adding)、既存製品の廃棄 (Product Dropping) を適切に進め市場環境に適応していくことが大切である。

さらに、製品の構成 (Product Mix) に関しても、市場の動向を見ながら対応していく必要がある。このような経営面に関しても基盤を整え、経営管理が果す課題は大きく、社会的、経済的な面からも、企業経営の活動は一段と高まりつつある。

製品の品種、タイプ、品質など、消費者側の状況から経営に対する指針を考えて行く、消費者指向型 (Managerial Marketing) を取り入れ、消費市場を検討することである。

製品計画 (Production Planning) を考えるうえで、留意すべき点は、品種の決定に対して、如何に、収益を得ることができるか、市場の需要に対して、戦略を展開していくことは大切な事項である。選択の良否は経営活動を左右する課題ともなり、基本的な事項として、品種、価格、納期などが挙げられ、長期的な製品構成を計画し、管理して行くことにある。設計の品質 (Quality of Design) が向上することによって、コスト面に変化が生じ、市場価格にも影響を与えることになる。

どのような設計の品質にするかは、需要との関係から考慮する必要があるが、一般的に使用されるような場合は、品質に対して、コストが注目されることになる。多項目に涉り、製品ごとに順序を考慮し、性能、安全性、寿命、信頼性、保守など需要条件に適合したものが挙げられる。従来、製品価格に関

しては製造に必要な費用とそれに一定の収益を加えたものが多く、市場の好む価格帯で決められることはなかったが、市場中心の傾向が強くなるに従って、消費需要との関係で決まることが多くなったように思われる。

品種の構成は極端に異なる組合せによる分類でなく、製品の形状、重量など、単なる物理的な特性上の因子と加工上の特性や管理上の特性を加えて、種々の角度から分類する必要性がある。

注

- 1) 拙稿『実践 生産管理論』工業調査会 1990, 51～55 頁参照, 53 頁引用

科学を基礎に、作業の単純化、専門化、標準化の原則を取り入れ、作業研究、時間研究を進めた科学的管理法は大きな意義を持った。

テイラーは管理者の仕事と実行者の仕事とを明確に分離し、これによって、「管理」という概念をはっきりさせ、「計画—実行—統制」のサイクルを採用した。計画と統制が管理者としての役割であり、管理者は計画によって定量的な目標を設定し、目標達成のための指導を行ない、その結果を測定し評価する。成り行きの管理が進められていた時代に「科学的管理法」を確立したことはテイラーの大きな功績である。

上野一郎 著『マネジメント思想の発展系譜テイラーから現代まで—』日本能率協会 1976, 27～93 頁参照, 31 頁引用

テイラーが客観的な基準「一日の公平な仕事高」の決定に「科学の思考形式」を導入しようと考えようになったのは当然の成り行きである。テイラーはこの思考形式を借りて「仕事」と「仕事のやり方」を研究しようとしたのである。

仕事のやり方が一定しなければ「一日の公平な仕事高」を決定することができ

ないからである。

2) 日本インダストリアル・エンジニアリング協会編

『IE 活動ハンドブック』丸善 1968, 3~20 頁参照, 24 頁引用

近代的な IE の主なる活動分野は管理方式の確立と工場および設備の計画と生産方法の合理化があった。つぎにこれらの IE ラクニックをまとめて列挙しよう。

1. 方法技術 (Method Engineering)

工程分析 動作研究 運搬管理 生産計画 安全 標準化

2. 作業測定 (Work Measurement)

時間研究 PTS (WF, MTM など)

3. 管理方法の決定 (Control System Determination)

生産日程管理 在庫管理 品質管理 原価管理 予算統計

4. 賃金および職務評価 (Wage & Job Evaluation)

刺戟給 利益分配制 職務評価 業績評価 賃金および給料管理

5. 工場設備および設計

工場配置 設備の新設と取替 製品設備 治工具およびゲージの設計

近代的 IE は第二次大戦後急激に発展したもので、統計的品質管理や OR のテクニックを導入し、広範囲な組織上、経営管理上の問題について分析し、経営管理者が決定をなす過程において重要な資料を提供し、またその成果を分析する役割を演ずるようになった。

3) 並木高矣 著『生産管理』丸善 1977, 11~25 頁, 113~141 頁参照, 142 頁引用

いつも一定の品質のものが一定の時間で流れるようにするために、まず作業の標準化と教育訓練が必要になる。また材料を均一化するとともに、材料切れ（不足）や機械故障によりラインを止めることがないように日常の管理を強化しなければならない。