

経営工学の役割

松浦 春樹*

The Role of Industrial Management

Haruki MATSUURA*

1. はじめに

小文の目的は、経営工学の役割を、筆者の生産の計画と管理に関する研究の紹介を通じて明らかにすることである。このために、「経営工学とは何か」について検討を加えた後、「経営工学はどのように社会に貢献するのか」について整理する。その後、筆者の行ってきた研究をその中で位置づけし、経営工学の目指すものの一例を示したい。

この種の問題の取り上げ方、また重点の置き方は、産業界の実務家、高等教育機関の教員(学部・大学院)、研究者などの立場によって当然異なってくるであろう。小文は、研究者としての立場からであることをお断りしておく。

2. 経営工学とは何か

1977年に(社)日本経営工学会から本節と同じ題名の書物^①が出版されている。当時は国公立を含む全国34の大学に「経営工学科」が設置されていた。同書の中で当時の主導的立場にあった30名の教育研究者が、書名の主旨に答える形で論考を寄せている。神奈川大学からは大村実名誉教授が寄稿されている。当時も今も、経営工学と何かという問いかけは続いている。表現は様々なのであるが、それらの回答は以下の3通りにまとめられる。

- 1) 現場の効率化のノウハウ・技術の集大成の延長線上で経営工学をとらえる立場。
- 2) 企業の諸業務を個別ではなく、全体としてシステムととらえるシステムズアプローチを強調する立場。企業を社会環境の中の経営システムと見て様々な角度から方法

論を動員して総体的に分析・設計してゆこうとする。

3) 経営管理を支援するための工学的アプローチであるとする立場。経営の諸機能を場として、固有の要因間の因果関係を明らかにして、設計論に高めようとしたねらい。

1) の立場は、古典的なインダストリアル・エンジニアリング(IE)の定義にあてはまる。テイラーやギルブレスを代表とする科学的管理法から発展してきた諸技法を中心として、現場に密着して現場を良くしてゆくことで社会に貢献しようとする。実践的であって、必要なことなのである。しかしながら、経営工学をこのように規定してしまうことに筆者は満足できない。それは、技法の寄せ集めのきらいがあり、自然科学に基礎を置く工学としての観点から限界があることへの危惧を抱くためである。

2) の立場は、複雑な相互関係をもつ経営活動を構成する諸機能を総合的に見て、しくみを設計してゆこうというマネジメントの視点からの本来的なものであり、実務として必須のものである。システムエンジニア(SE)との職種の本来的な役割は、このような視点からシステムを設計することであろう。しかしながら、実務的にはノウハウの集大成、学術面では他分野と共有のシステム工学の援用となつて、経営工学独自としての積み重ねに弱いとの認識から、この立場にも筆者は満足できない。また、一部に始めにコンピュータありきの視点で、マネジメントの視点が後退する現象が生まれていることも事実と思う。

3) の立場は、経営工学の固有の場として経営管理活動をすえて、経営工学を工学の一分野として確立してゆこうとのねらいが込められている。1) の立場との違いは、1) の立場による経営活動への経営工学の貢献は、現場に近いオペレーショナルな活動が主対象となる。これに対して、3) の立場は、より上位の経営管理や経営戦略とい

*教授 情報システム創成学科(経営工学コース)
Professor, Dept. of Information Systems Creation

った活動にまで対象範囲を広げている。同様に 2) の立場との違いは、2) の立場が、ノウハウの集大成あるいはシステムツールの応用例になるのにたいして、経営諸機能について、工学的なアプローチによって諸機能の構造を明らかにし、それを積み重ねることによって設計に結び付けたいとの視点が強調されることである。

筆者は、村松林太郎教授・十代田三知男教授の研究グループに入門し、生産管理を学んだが、故村松早稲田大学理工学部教授（当時工業経営学科）は同書に寄せた論考の中で経営工学は「経営活動のしくみを研究し発展させる学問」と述べ、さらに「具体的・工学的な方法で研究し、成果を得ようという立場」であると経営学との違いを説明している。さらに、同教授は、研究室の目指すものとして「生産管理の理論体系の構築」を掲げていた⁽²⁾。故千住鎮雄慶應義塾大学工学部教授（当時管理工学科）も、簡潔には「経営のための工学」、よりいねいに「企業の経営・管理に関するこのような密接不離な2種類の問題に対して、工学的側面から援助するのが経営工学である」と論じている。「このような密接不離な2種類の問題」とは、「全社的な立場からの企業の進路を決めること」と「決められたその方向に向かって企業内の有形・無形の力を効率的に結集して効果をあげること」である。併せて、同書および別な論考⁽³⁾で、問題の実体を正しくとらえ、枝葉を切り落として、問題を簡略化して、ことにあたる経営工学の活用技術が必要だと指摘している。

筆者は、3) の主旨を理解するまでに時間を要したが、理解に及んで以後 3) の立場から生産管理の場の構造を明らかにする研究を目指してきた。以下に筆者なりの経営工学の定義をまとめておきたい。

「組織の経営管理機能のしくみとその相互関係を、自然科学とくに工学的思考および方法論によって明らかにし、組織体とその使命を効果的かつ効率良く達成することに貢献することを目的とする学問分野」

組織体が製造企業であれば、中核的な経営管理機能は、開発、調達、生産、販売などであり、その目的は、市場競争力を高め利益を確保することによって、製品・サービスの供給を通じて社会に貢献すると共に、利害関係者にその利益を公平に配分することである。経営工学は、開発、調達、生産、販売など経営管理機能のしくみを工学的に明らかにするとともに、機能間の相互関係を明らかにして、それらの機能が連携してシステムとして競争力を高め、社会および利害関係者に報いる方策を提供することに存在意義がある。

3. 経営工学と組織デザイン

これまで経営工学の諸分野が、どのようにして社会に貢献してゆくのかという一貫してかつ簡潔なわかりやすい表現が不足していたように思われる。多くの表現は、積み木細工の印象で、要素間の論理的関係の提示に不足していて、経営工学が雑多な技法の寄せ集めのように見えてしまう。全体の使命にたいして部分がどのような役割をもち、どのような因果関係にあるのか。さらに、変動する環境に対しての動きを生き生きと感じさせる表現が必要である。筆者は、前述の経営工学の定義において、経営工学諸分野の全ての一貫した目的は、組織にその使命を効果的かつ効率良く達成させることであるとした。

図1に経営学の源流を示す⁽⁴⁾。経営学の源流と経営工学の源流には共通部分が少なくない。第一に、テイラーやギルブレスたちを始祖とする科学的管理法である。経営工学では科学的管理法が技術として、作業研究などとして発展した。第二は、ファヨールたち⁽⁵⁾に始まる工場管理論として、組織論の源流を共有していた。この部分は、余り工学としての取り扱いがされなかったと思う。そのような事情もあるか、科学的管理法の発展系として経営工学の体系を説明することが多かったように考える。実は、第二の源流である組織論の流れの中で、経営工学の体系を説明する方が、前述の理由から筆者はわかりやすいのではと考えている。

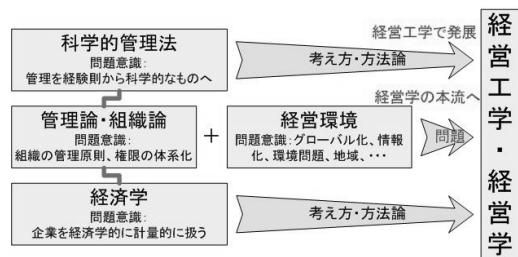


図1 経営工学と経営学の源流（宮川⁽⁴⁾の図を参考に筆者作成）

現代の組織論は、不確実な環境に対して組織がうまく適応してその目的を達成するためにはどのようなしくみを組織に組み込めばよいかを、環境に不確実性がある故に必要な情報処理の観点から論ずる立場が主流となっている。その枠組みを図2に示す。ここでの情報処理とは、事前に起きることが想定されておらず、対応策が事前に用意されていないときの対応に要するための情報の処理のことを言っている⁽⁶⁾。コンピュータによる情報処理よりも非常に広い範囲の人間によるものを含む情報の処理のことを意味している。

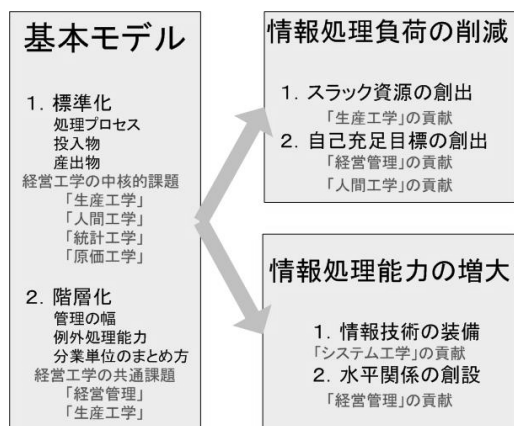


図2 不確実な環境下での組織目的の達成に向けた経営工学の貢献（沼上[®]の図を参考に筆者作成）

図2に基づいて、ガルブレイスらを代表とする情報処理の観点からの組織設計論^⑦の枠組みを説明する。組織設計論の目的は、組織がその使命を、不確実性を伴う環境下で、効果的かつ効率良く達成できるようにするにはしくみをどのようにすればよいかを明らかにすることにある。フランク・ナイトは、不確実性とリスクを区別して、リスクを確率分布の情報があるもの、不確実性を確率分布がわからず、主観的に推測しかないとした。ここでの不確実性は後者に近い。以下、沼上幹氏の著作^⑧を参考にして概略を述べよう。ある目的を達成するためには、人を集めることに加えて、集めた人を効果的に編成する必要がある。これが組織である。編成には、各人の仕事の分担（分業化）と分担した仕事の、組織全体としての目的へ向けての統合（調整）のためのルールづくり（標準化）が必要になる。加えて、組織の置かれた環境は完全に予測可能ではないので、ルール（標準）にあてはまらない例外処理のための階層化も必要になってくる。以上が図2の左側、基本モデルの部分である。

環境の不確実性が大きくなると、ルール（標準）と階層化に加えて、調整の手段をしくみに入れる必要がある。これには、情報処理負荷を削減する方法と情報処理能力を増大する方法がある。以上が図2の右側の部分である。

次に、図2の枠組みが、経営工学の諸分野が社会に貢献する枠組みになっていることを説明しよう。経営工学の諸分野を規定するために、かつて1965年に大学基準等研究協議会が文部大臣に答申した「経営工学科で主要科目として開設するもの」を使うことにする。これを表1に示す。この表1には1)の立場が色濃く、筆者自身が賛成するものではなく、かつて公的に近いものであった

理由から、経営工学の社会への貢献を説明するために敢えて使うことにする。

処理プロセス、投入物および産出物の標準化は、「生産工学」、「人間工学」、「統計工学」、「原価工学」の使命の大きな部分である。現代的な分野であるサプライチェーン・マネジメント^⑨もトヨタ生産方式^⑩も制約条件の理論（TOC：Theory of Constraints）^⑪も、標準化のねらいとして処理プロセスの各段階が円滑に連結するようにしてゆくことを強調したものと位置づけられる。さらに、製品アーキテクチャ^⑫に関する議論も、根幹は投入物および産出物の標準化の問題であると考えられる。柔軟性の問題^⑬も関わっている。

階層化は、「経営管理」そのものの問題である。「生産工学」では、階層化された計画と管理が体系の枠組みの一つとなっている。例外処理能力の向上^⑭は、柔軟性と関わり、今日的な課題である。

情報処理負荷の削減のための、スラック資源の創出は、長い間の「生産工学」の課題であった。緩衝はスラック資源であるからである。緩衝とは、たとえば在庫、ゆとりとして用意される時間、予備的に準備されている能力である^⑮。この視点に立つと、トヨタ生産方式は、スラック資源をシステム内に置くことを嫌って、システムに柔軟性を組み込むことに意を注ぐ立場であることがわかり興味深い。自己充足目標の創出は、「経営管理」、「人間工学」の課題であろう。

情報処理能力の増大を図るための情報技術の装備は、「システム工学」の使命であろう。この部分の発展は著しい。水平関係の創設は、「経営管理」の守備範囲である。

以上のように組織設計の具体的な方法論を支える足腰の多くを経営工学の諸理論、諸技法が提供しているのである。経営工学は、組織がその目的を効果的かつ効率良く果たすための工学的アプローチを提供する。

表1 経営工学科に設置すべき主要科目（1965年）（文献^①より）

学科科目	授業科目
経営管理	工業経営学、経営組織論、経営経済、経営政策、産業論、工業標準化、労務管理、産業法規、職務評価等
システム工学	OR、システム工学、電子計算機
統計工学	数理統計学、品質管理、実験計画法、標本調査法、経営数学
生産工学	工程管理、資材管理、運搬管理、設備管理、工場計画
人間工学	作業研究、労働科学、人間工学、安全管理、産業社会心理学
原価工学	原価計算、原価管理、工業簿記、財務分析、予算統制、資金管理、事務管理、販売管理

4. 生産管理システム設計の枠組み

筆者は生産の計画と管理、すなわち生産管理を専攻している。表1の枠組みでは、「工程管理」が最も近い。

工程管理との表現は、前述の 1) の立場の色彩が強いものに対して、生産管理といった場合、現場の運用の問題だけでなく、上位の戦略的な計画まで対象範囲が及び、強いて言えば 3) の立場が含まれる。

筆者は、生産管理の構造を明らかにすることを通じて、実務に役立ちたいと念じて研究を進めてきた。小文の主題である筆者の研究の紹介に先立ち、その位置づけのために生産管理システム設計の枠組みを図 3 に提示している。文献⁽²⁹⁾を使って説明する。

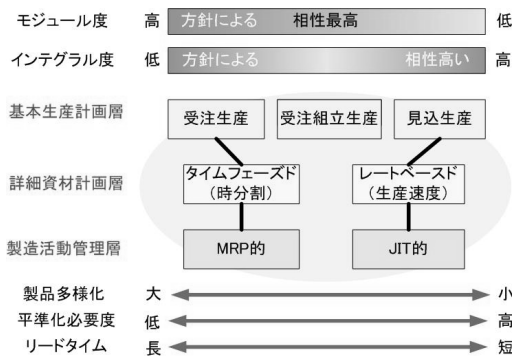


図3 生産管理システム設計の枠組み(文献⁽⁸⁾を参考に筆者作成)

Vollmann ら⁽¹⁶⁾は、生産の計画と管理システムを基本生産計画、詳細資材計画、製造活動管理の3層に分けて、第1層では、受注生産、受注組立生産、見込生産の、第2層では、タイムフェーズド、レートベースドの、第3層では、MRP 的、JIT 的のそれぞれ選択肢があると述べている。これらは、生産戦略に基づき決まるものも、政策によって選択できるものもある。受注組立生産とは、製品は受注によるが、組立に要する部品群は見込生産しておくといった生産形態である。

詳細計画層のタイムフェーズドは、MRP のように計画期間を区切って資材を計画するアプローチであるのに対して、レートベースドは、供給速度および消費速度によって資材を計画するアプローチ(見込生産向き)である。製造活動管理層の MRP 的管理とはワークセンタごとにディスパッチングによって進行を管理する伝統的アプローチであって、JIT 的とは、プルシステムを使ったトヨタ生産方式のアプローチである。JIT は Just-In-Time (ジャストインタイム) のアクリニムである。受注生産であれば、タイムフェーズドによる資材計画で、MRP 的な活動管理の選択が一つの典型であろうし、見込生産であれば、レートベースドによる資材計画と JIT 的な活動管理が典型となる。

製品構造の型の概念であるモジュール型とインテグラル型がある。モジュール型とは、製品の機能間に相互関係をなくすように切り分けて別々なユニット部品化した上で、それらを組み合わせて最終製品とする製品構造である。これに対してインテグラル型は、製品の互いに関連する機能を総合的に発揮できるように設計された独自部品群からなる製品構造である。見込生産の特長を生かし得る製品構造はインテグラル型であり、受注組立生産に適合するのはモジュール型である。受注生産では、方針によってモジュール型もインテグラル型もとれる。見込生産では量産効果を狙うため品種数は限られるのに対して、受注生産では多様な製品を提供できる。

平準化には、数量面と品種面がある。数量の平準化とは、生産計画を実施するために必要な日々の所要能力がばらつかないようにすることである。品種の平準化とは、複数の品種を同一設備で連続的に生産するときに、同じ品種が連続しないようにすることである。レートベースドによる資材計画と JIT 的な活動管理の前提条件は、高度な平準化である。

このような生産形態の選択は市場の要件と事業規定を受けた製造戦略によって決まってくる。最も生産性を高くできる可能性があるのは、レートベースドによる資材計画と JIT 的な活動管理の採用である。市場の要件と事業規定を受けた製造戦略が許す限り、このような方向性を目指すのが現時点での共通認識であるように思われる。もちろん、これに対して必須となる単純化と平準化の観点への考慮を抜きにした JIT 化一辺倒の流れに警鐘を鳴らす論者もいる。

5. 生産管理の構造を明らかにする試み

5.1 研究の出発点

筆者の研究は、需要予測のツールである指数平滑法⁽¹⁷⁾から始まった⁽¹⁸⁾。指数平滑法は、重み付け移動平均法の一つで、現在も株価の平滑化などに使われ、組み込み関数の一つとしてマイクロソフトの表計算ソフトウェア Excel に搭載されている。研究グループ出身の大先輩からこの方向で予測の研究を続けただろうかとも誘いを受けたが、経営工学の枠内での予測はあくまでツールに過ぎず、生産管理の構造を明らかにすることにはならないと感じて、脱皮したいと考えていた。

5.2 プッシュ方式とプル方式の研究

当時は、現在の生産管理実務の2大潮流である MRP システム⁽¹⁹⁾(現在は ERP パッケージに発展している)が日本に紹介されると同時に、トヨタ生産方式が脚光を浴び始めていた。当時、細かい手法は別として、生産管

理で共通しているのは概念のみで、生産の計画と管理の論理は各社各様であったように思う。論理を捜し求めている筆者は、MRP システムの論理構造に深い印象を受けた。MRP システムの情報も少なかったので、日本への MRP システムの導入に奮闘しておられた早稲田大学吉谷龍一教授（故人）と中根甚一郎教授（当時）主宰の実務家中心の研究會に先輩の紹介で入れてもらった。この研究會には長い間お世話になった。この研究會では、MRP システムのみならずトヨタ生産方式に関する議論も活発に行われた。また、早い時期から TOC も話題に上っていた。これらの生産管理方式からの抽象である、プッシュ（押し出し）型、プル（引っ張り）型の生産指示方式の特徴整理が中根教授によって行われていた。

これらをヒントにして、また、恩師である十代田三知男教授の学位論文⁽²⁰⁾を下敷きとしてプッシュ型とプル型の生産指示方式を、多段の生産在庫システムとして定式化して、在庫量分散評価尺度から、生産指示量の決定ルールを導いた研究⁽²¹⁾をまとめることができた。この論文で、生産管理の構造を明らかにする研究を職業的に進めてゆくことに自信をもてた。この論文の派生論文⁽²²⁾で経営工学会の論文奨励賞を受けた。当時の経営工学会長は、トヨタ生産方式のパイオニア、大野耐一トヨタ自動車副社長であって、同氏から授与されたのも思い出である。なお、これらと一連の論文⁽²³⁾⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾をまとめて、工学博士号を取得し、修業時代を終えることができた。これらの研究は、図 3 においては見込生産で期間ごとに資材を計画する際の資材の所要量の算定方式を明らかにしたものと位置づけできる。また、図 2 では、スラック資源である在庫量を最小にする運用方式を明らかにしたことになる。また、各処理プロセスの円滑な連結のための工学的基礎を提供したものである。しかしながら、最も基礎となる論文⁽²¹⁾を英文誌に投稿する機会を逸してしまったことを残念に思っている。プッシュ、プルの研究は世界的にその後広まって行ったが、その基礎となる研究ではなかったかと考えているためである。また、研究の原点の一つに、状態空間表現の制御理論をツールとして使いたいとの思いがあった。このことが、経営工学分野の研究の動機として不純であるとの反省があり、以後徐々に、手法へのこだわりを捨てている。同時に、プッシュ、プルの研究からこれ以上多くは得られないと考え、この方向の研究を自然に打ち切ることとなった。

5.3 負荷計画と計画用リードタイムの研究

MRP システムにおいては計画リードタイム、TOC においてはタイムバッファと呼ばれるリードタイム（先行計画期間）の長さをどのように決定すればよいのかとい

う問題が、プッシュ、プル問題よりも、生産管理の構造に関わる中核的問題であると考えていた。リードタイムを正面から扱った研究は現時点にいたるも極めて少ない。計画に用いるリードタイムの根幹は負荷期間であるとの解釈から、負荷期間の長さを一定に抑えた上で、負荷量分散を最小化する計画リードタイムの決定方法を開く研究⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾がまとめられ、外国誌に掲載された。これは、個々のジョブの負荷量の分布形に依存しない結果であり、密かに自己評価している研究である。同時に、リードタイムに深く関わる、負荷計画のあり方を論ずる目的で、能力有限負荷と能力無限負荷を比較するシミュレーションによる研究⁽²⁸⁾も手がけている。リードタイムに関しては、実務家向けのサーベイ論文⁽²⁹⁾がある。これらの研究は、図 3 では、詳細資材計画層と製造活動管理層の相互関係を明らかにすることを狙ったと位置づけることができる。図 2 では、主として標準化の部分に貢献するものである。

5.4 変動する環境下におけるスケジュールの頑健性の研究

能力無限負荷とはある計画期間の能力の所要量を計画する際に、当該計画期間の計画された能力に厳密に合わせることを目的として、山崩しと言われる過負荷分の仕事を前後の計画期間に移動させることが、現実的に意味がないと主張する立場である。その理由は、生産活動を取り巻く環境は、安定させようという努力にも拘わらず流動的な要素が少なからず残る。顧客からの納期変更、数量変更、工程内の機械故障、計画上の誤差などである。これに対して能力有限負荷では、山崩しを回避の計画能力内で負荷された仕事の実行可能性を「保証」する。このような実務家の議論に解答を示そうとして開始したのが、変動する環境下で最適化スケジュールがどれほど有効かを調べる研究である。古典的なジョブショップモデルにおいて、最適化手法で生成させたスケジュールと極めて単純な優先番号法によるスケジュールが、機械故障の発生、特急ジョブの追加投入の条件下で、どちらが優れているかをシミュレーション実験した。この論文⁽³⁰⁾は外国誌掲載の 10 余年後にサーベイ論文⁽³¹⁾によって半ページにわたって紹介され、高い評価を得た。筆者にとっては意外であった。先に示した論文⁽²¹⁾⁽²⁶⁾の方が評価されてしかるべきだと考えていたためである。筆者がこのサーベイ論文での取り上げに気づいたのは 2 年後であったが、大いに励みとなっている。この論文については、研究者からの参照回数が年々増えている。

このような変動する環境下での頑健なスケジュールの研究について、最近研究を再開し、より構造に迫った結

果を得たもの⁽³²⁾,あるいはより実践的な結果を得たもの⁽³³⁾などがある。たとえば,図4に示す結果は,ジョブショップ・スケジューリング環境を支配する最も重要な要因はジョブの加工経路であることの事実確認,すなわち生産管理の場の構造の性質を示すものである。この構造の認知によって実務がどのように変わり得るかについて述べれば,スケジューリングの条件を良くするためには,加工時間を問題にするよりも先に加工経路を問題とすべきということである。改善するなら加工経路の検討が先で,最も有効な要因だということである。これは,現時点での生産マネジメントの実務が,ランダムジョブをフローショップに向けて改善してゆくとの方向にあることを下支えするのである。

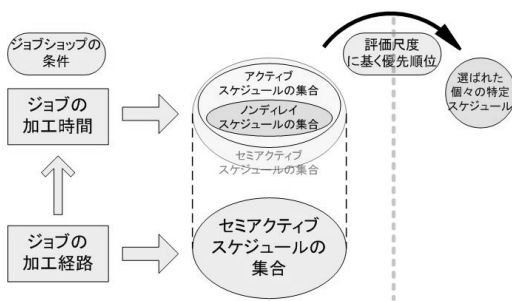


図4 ジョブショップの条件とスケジュールのタイプの関係（文献⁽³⁰⁾より）

これらの研究は,図3では,受注生産,タイムフェーズド詳細資材計画,MRP的製造活動管理に相当する。図2では,基本モデルおよび情報処理必要量の削減に貢献している。

5.5 生産システムの柔軟性と緩衝の研究

わが国製造業は,柔軟性を重視してきた。米国ほどの国内需要がないとの認識から,多品種少量生産でなければ立ち行かないとの判断があったものと思われる。日本の製造業が好調である原因の一つを柔軟性と見て,各方面から柔軟性の研究が行われている。筆者は日米欧の製造業未来プロジェクトに参加して,アンケート調査を分析している⁽³⁴⁾。この一つの結論が日本製造業の柔軟性重視であった。また,共同研究であるサーベイ論文⁽³⁵⁾,柔軟性と緩衝の違いを明瞭にして,柔軟性と緩衝を生産システムへ組み込むための考え方を提示した⁽³⁶⁾がある。多段階の生産指示方式の研究は,緩衝の研究としての側面もあったわけである。

これらの研究の意義付けであるが,生産システムに柔

軟性や緩衝が適切に組み込まれるならば,図3の選択肢を選ぶ条件範囲が広がり,設計を行いやすくなる。図2においては,緩衝はスラック資源に相当し,柔軟性は例外事項の処理能力を向上させる。

5.6 今後の展開

今後の研究の展開であるが,第一に,「変動する環境下で頑健なスケジュール」について,この方向での研究は,有望な鉱脈に当たっていると感じているので今後も研究室を挙げて大いに推進したいと考えている。この分野は,世界的に急速に立ち上がりつつある。第二に,生産システムの頑健性,柔軟性,緩衝の相互関係の定量的研究である。物による緩衝,時間による緩衝,能力による緩衝間の定量的相互関係は明らかになっていない。柔軟性と緩衝の関係も未開拓なテーマである。これも大いに推進したいと思う。先のスケジュールの頑健性も,言い方を変えると計画の柔軟性の問題なのである。第一と第二のテーマはつながりをもっている。

6. おわりに

小文では,筆者の研究活動の紹介と意義付けを通じて,経営工学とは何であって,どのように社会に役立っているかを再確認することを目的として,以下の内容について述べた。まず,その性格から,決定版がない経営工学の定義について検討した。これを受けて,経営工学がどのように社会に貢献するのかを,経営活動の根幹問題である組織デザインの枠組みを通じて説明すること試みた。このような枠組みによれば,生きている環境の中で組織がその使命を動的に果たすための,経営工学の貢献を一貫した論理の下,生き生きと表現できると感じているためである。もとよりはじめての試みとして不十分であり,今後,おさめ切れなかった経営工学の多様な側面をとらえるように検討を進めたい。

経営工学分野の研究者としての筆者は,経営の工学としての経営工学が対象とする経営活動の構造を明らかにしようとする意図で,多段階の生産指示方式の研究,リードタイムと負荷計画の研究,変動する環境下で頑健なスケジュールの研究,柔軟性と緩衝の研究などを行ってきた。これらを概説すると共に,意義を明らかにし,今後の展開を示唆した。

参考文献

- (1) (社) 日本経営工学会編, “経営工学とは何か”, 開発社 (1977)。
- (2) 早稲田大学理工学研究科, “学修要項 1975”, p. 349。
- (3) 千住鎮雄, “学位を目指す研究について”, 日本経営

工学会誌, Vol.26, No.4 (1977), pp.368-370.

(4) 宮川公男, “意思決定論”, 丸善 (1975).

(5) 上野一郎, “マネジメントの発展系譜 テイラーから現代まで”, 産業能率大学出版局 (1976).

(6) 沼上幹, “組織デザイン”, 日経文庫 (2004).

(7) Jay R. Galbraith, “Organization Design”, Addison-Wesley (1977).

(8) D.J. パワーソックス, D.J. クロス, M.B. クーパー著, 松浦春樹, 島津誠訳者代表, “サプライチェーン・ロジスティクス”, 朝倉書店 (2004).

(9) 門田安弘, “トヨタプロダクションシステム その理論と体系”, ダイアモンド社 (2006).

(10) R. E. Stein, “Re-engineering the Manufacturing System Applying the Theory of Constraints”, Dekker (1996).

(11) 藤本隆宏, “生産マネジメント入門 (I) (II)”, 日本経済新聞社 (2001).

(12) 坪根斉, “製造戦略としての柔軟性設計のためのフレームワーク”, 日本経営工学会誌, Vol.51, No.5 (2000), pp.504-517.

(13) 小池和男, “日本企業の人材形成 不確実性に対処するためのノウハウ”, 中公新書 (1997).

(14) 村松林太郎, “生産管理の基礎”, 国元書房 (1979).

(15) 市村隆哉, 村松林太郎, “弾力的スケジューリングへの考察”, 事務と経営, 1969年4月号 (1969), pp.17-23.

(16) T. E. Vollmann, W. L. Berry, and D. C. Whybark, “Manufacturing Planning and Control Systems”, 4th Ed., Irwin (1997).

(17) R. G. ブラウン著, “関根智明訳, “在庫管理のための需要予測”, 紀伊国屋書店 (1964).

(18) 松浦春樹, “加法的な周期変動を含む需要系列の指数平滑法による予測”, 日本経営工学会誌, Vol.30, No.1 (1979), pp.72-77.

(19) 中根甚一郎編著, “統合化 MRP システム”, 日刊工業新聞社 (1984).

(20) 十代田三知男, “定期発注システムの解析 (I) (II) (III)”, インダストリアル・エンジニアリング, Vol.11, Nos.8-10 (1969), pp.51-58, pp.93-100, pp.67-74.

(21) 松浦春樹, “多段階生産指示方式の設計”, 日本経営工学会誌, Vol.31, No.1 (1980), pp.88-93.

(22) 松浦春樹, “製品需要水準の変化と多段階生産工程における生産指示方式”, 日本経営工学会誌, Vol.31, No.4 (1980), pp.458-463.

(23) 松浦春樹, “多段階生産工程における発注量変動のコントロール”, 日本経営工学会誌, Vol.31, No.4 (1980),

pp.405-409.

(24) H. Matsuura and H. Tsubone, “Determining Net Requirements for Material Requirements Planning”, J. Opl. Res. Soc., Vol.42, No.11 (1991), pp.981-990.

(25) H. Matsuura and H. Tsubone, “A Comparison of Centralized and Decentralized Control Rules in Push-type Production Ordering System”, Eur. J. Opl. Res., Vol.70, No.2, (1993), pp.199-211.

(26) H. Matsuura and H. Tsubone, “Setting Planned Leadtimes in Capacity Requirements Planning”, J. Opl. Res. Soc., Vol.44, No.8 (1993), pp.809-816.

(27) H. Matsuura, H. Tsubone and M. Kanezashi, “Setting Planned Lead Times for Multi-Operation Jobs”, Eur. J. Opl. Res., Vol.88, No.2 (1996), pp.287-303.

(28) H. Matsuura, H. Tsubone and K. Kataoka, “Comparison between Simple Infinite Loading and Loading Considering a Workload Status under Uncertainty in Job Operation Times”, Int. J. Prod. Econ., Vol.40, No.1 (1995), pp.45-55.

(29) 松浦春樹, “リードタイムの類型化とその短縮方策”, IE レビュー, IE レビュー, Vol.44, No.1, 229号 (2003), pp.6-11.

(30) H. Matsuura, H. Tsubone and M. Kanezashi, “Sequencing, Dispatching, and Switching in a Dynamic Manufacturing Environment”, Int. J. Prod. Res., Vol.31, No.7 (1993), pp.1671-1688.

(31) Aytug Haldun, Lawley Mark A., McKay Kenneth, Mohan Shantha, Uzsoy Reha, “Executing production schedules in the face of uncertainties: A review and some future directions”, Eur. J. Opl. Res., Vol. 161 Issue 1 (2005), pp.86-110.

(32) 松浦春樹, “加工時間変動に対して頑健なジョブシヨップ・スケジュールの新しいタイプ”, 国際経営フォーラム, No.19 (2008), pp.209-224.

(33) 松浦春樹, “NEH アルゴリズムに基づくジョブシヨップ・スケジューリングのためのヒューリスティック”, 国際経営論集, No.36 (2008), pp.1-13.

(34) J. Nakane, S. Kurosu, H. Matsuura, “Creating Customer-driven Flexibility”, Chapter of “Benchmarking Global Manufacturing”, Business One Irwin (1992), pp.111-128.

(35) 坪根斉, 松浦春樹, “生産システムの柔軟性について”, 日本経営工学会誌, Vol.46, No.1, (1995), pp.1-12.

(36) 松浦春樹, “生産システムの緩衝と柔軟性について”, 国際経営論集, No.35 (2008), pp.1-12.