

自動車部品事業を通じて学んだ リーン生産の考え方

村 上 一 仁
渡 邊 明

目次

1. 緒言
 2. 自動車部品事業の大きな変化
 3. TPS についての基本的理解
 4. 目的を共有する事
 5. 「見える化」
 6. 無駄を省く
 7. 自主性
 8. 三現主義（現地・現物・現実）
 9. リーン生産の考え方は何処まで幅広く適用できるか
 10. IT 技術の普及とグローバル化対応
 11. モジュール化について
 12. 事業システムの変革と TPS
 13. 結言
- 解題

1. 緒言

1960 年代後半の日本国内におけるモータリゼーションに伴う日系自動車メーカーの著しい成長・拡大に導かれる形で自動車部品メーカーも急速な拡大を続けてきた。その過程においてトヨタ生産方式（以下 TPS と

略記)に代表されるリーン生産の考え方が広く導入され、効果を示してきた。

筆者らは自動車部品メーカーの立場からの活動を通して、リーン生産の考え方が単に製造現場だけではなく、開発、事務に携わるスタッフとの協働があって初めて効果を大きなものにする事や、製造業だけではなく、学術研究、教育、サービスに関る多くの人達にとって有益であると考えに至った。ここにその経験から学んだ事を要約した。

その第一は「見える化」、第二は「無駄を省く」、第三は「自主性」、第四は「目的」、第五が「三現主義(現地・現物・現実)」である。TPSについては既に多くの優れた著作や講演がされているので、本小文ではTPSそのものについて詳細に語る事を目的とはしていない事をお断りしておく。尚、トヨタ自動車㈱のホームページ(URL <http://www.toyota.co.jp>)にはTPSについての詳しい解説がなされているので御参照頂きたい。

2. 自動車部品事業の大きな変化

日系企業を中心に自動車産業にリーン生産方式が広く普及し、優位性を発揮するまでの流れを多様化への対応という観点から概観する。

(1) 自動車への要求の多様化

日本が戦後の混乱時期から立ち上がり、1963年に日本で初めての高速道路「名神高速道路」が部分開通(栗東―尼崎)した。1964年の「東京オリンピック開催」、「東海道新幹線の開通」と共に、国内の高速道路網の拡がりに並行して日本のモータリゼーションが花開き自動車産業の大きな成長が始まった。世界経済のグローバル化が進む中、自動車産業も主要国の国内産業という色彩からグローバル化が大きく進展してきた。

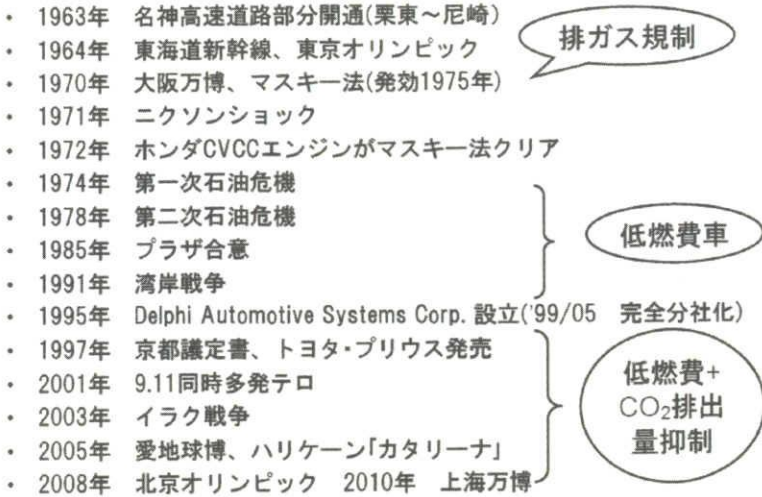


図1. 自動車産業に関係する大きな環境要因

技術面では「走る」、「曲る」、「止まる」といった自動車の三大機能に加えて、「安全」、「環境」、「居住性」など、単なる移動・運搬手段としてではなく、多様な付加価値が重視されるようになってきた。

米国におけるマスキー法の施行、ラルフ・ネーダー氏らによるPL (Product Liability) 意識高揚、第一次、第二次石油危機などにより自動車への要求は急速に高度化した。

こうした中、半導体素子やセンサーに代表される部品技術の開発は目覚ましいものがあり、自動車にもそれらの技術は広範に採用されるようになった。

図2に主な自動車用ワイヤハーネスを図示する。

図3は、ある国産車のモデルに搭載されているワイヤハーネスの回路数の変化の例を示したものである。バブル経済の崩壊による回路数の抑制が認められるが景気の回復と共に再び強い増加傾向にある事が認めら

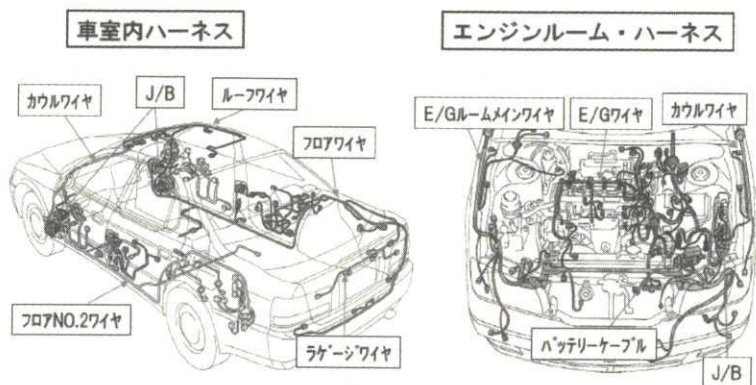


図2. 主な自動車用ワイヤハーネスの種類

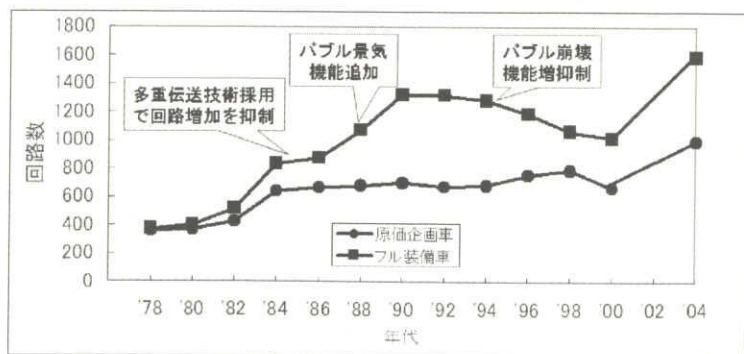


図3. 自動車用ワイヤハーネス回路数変遷 (例)

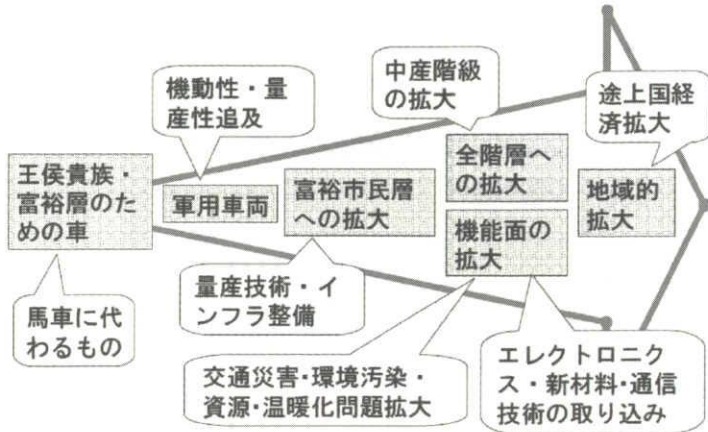
れる。

自動車の顧客は時代を追って王侯貴族、限られた富裕層、高級官僚と言った限定的なものから大幅に広く、誰もがその対象顧客となってきた。それにより自動車に対する要求は多様化し、如何に顧客に対し肌理細かなサービスを提供できるかが重要な要素となった。

自動車を求める顧客層の広がりと共に、地球規模でのモータリゼー

ションが広がる事により自動車の生産地域が広がり、自動車への要求の多様化は階層的なもの他に地域・国情の特異性を反映したものとなり、一層の多様化が進みつつある。

これらの流れを概括すると図4の如く示す事ができる。



1908年のT型Fordにより象徴的に示される大量生産方式（Mass Production）からトヨタ生産方式（TPS：Toyota Production System）に代表されるリーン生産方式への移行が着目されるべき点はこういった顧客ニーズの多様化に効率的に対応するために適していると言う事にある。

図5は日系自動車メーカーと欧米自動車メーカーの生産している車両のモデル数とモデル年齢の推移を示したものである。これから、北米ではモデル数の微増とモデル年齢の増加が著しく、欧州ではモデル数が減少し、モデル年齢も三大マーケットにおいて最も長くなっている。これに比べ、日系メーカーのモデル数の著しい増加とモデル年齢の若さが際立って

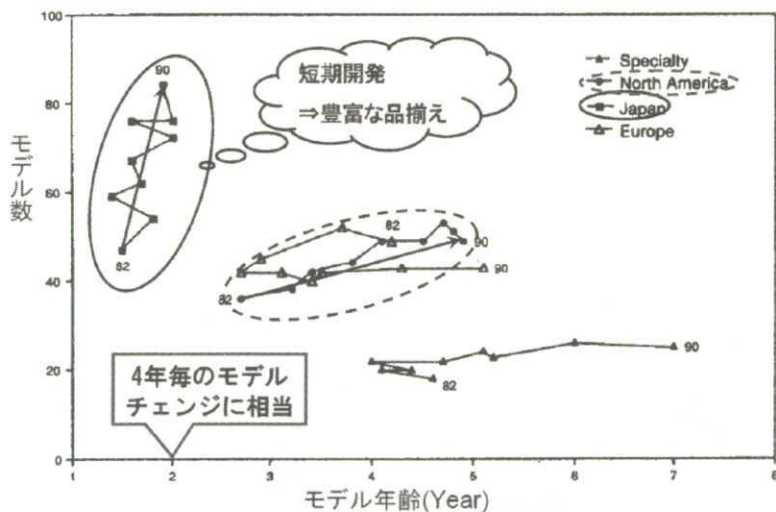


図5. 自動車のモデル数とモデル年齢の変化

(J. Womack, et. al. "The machine that changed the world" p. 120 より引用したグラフに筆者が注釈を付けた)

いる事が解る。

この事は日系各社が短期開発で豊富な品揃えをして広範な顧客を獲得してきた事を物語っている。このような開発に於いてもリーン生産の考え方は活かされている。こうした日系各社の対応は海外市場、特に、北米市場での成果として、図6に見られるような著しいマーケットシェアの拡大として如実に現れた。

日本車が世界各国で広く受け入れられるようになった理由としては

- 高い信頼性
- 低燃費
- 短納期
- 豊富な品揃え

などが挙げられる。特に、米国における環境規制や石油危機に対応し

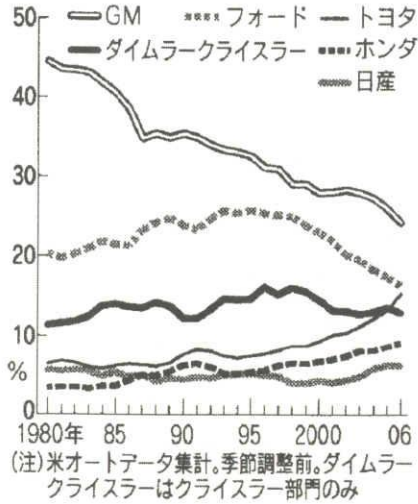


図6. 米国市場新車販売シェア推移
(日本経済新聞 2007年1月10日)

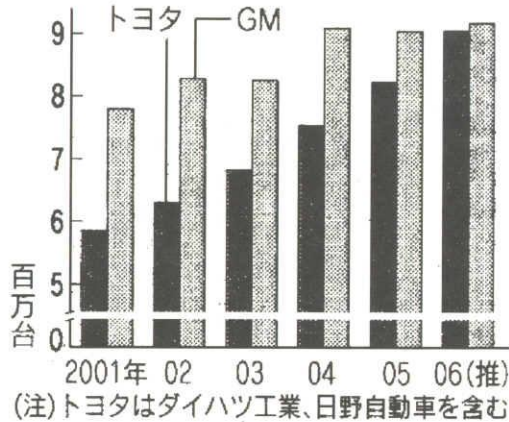


図7. トヨタ、GM 世界生産台数比較
(日本経済新聞 2007年1月17日)

て、いち早く適合商品を揃えることが大きな躍進をもたらした。

この大躍進は日米間の貿易摩擦の火種となり、日本製の輸出から米国での現地生産へと大きく舵を切る事となった。

自動車の技術開発は当初は日本国内で行われていたが、生産のグローバル化が進むと共に、多くの日系自動車メーカーは要素技術開発を日本国内で行い、各地域へのカスタマイズは顧客の近くで行われるようになってきた。そして、海外生産は対象国を急速に増やし、顧客の近くで生産すると言う形が定着した。

(2) サプライヤの対応

車両メーカーと部品サプライヤの関係を大まかに示すと図8の如くなる。

一般的傾向として、欧米系の両者の関係が短期的、対立的なのに対して日系では長期的、協調的關係なものと言える。

欧米系の車両メーカーは部品サプライヤに対し、フルサービスサプライ

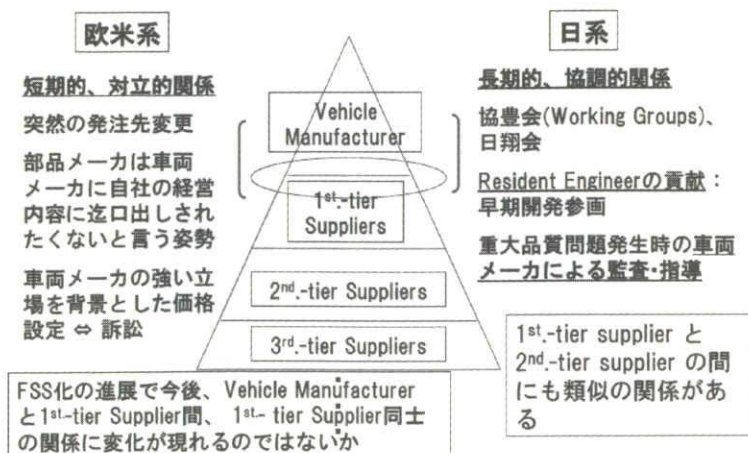


図8. 車両メーカーと部品サプライヤの関係

ヤ（FSS）としての対応を求めてきた。欧米系の車両メーカーにおいてFSS化が早くから採用されてきた背景には車両メーカーと部品サプライヤの間に大きな給与格差があり、多額の開発費を圧縮したいとの要因が働いていると言われている。

これに対して日系車両メーカーの多くは部品の設計開発において開発業務の多くを部品サプライヤに依存しながらも、車両開発との整合性を取るために、自ら主導的役割を果たしてきた。

日系車両メーカーでも欧米系の車両メーカーと関わりの深いメーカーでは既にFSS化を推し進めている。今後、他の日系車両メーカーでもグローバル化の進展につれてFSS化を推進する可能性は考えられる。

FSS化の進展は単に業務の分担が大きく車両メーカーから部品サプライヤに移行するだけではなく、技術に対する責任分担、知的財産権の帰属など多くの潜在多岐な問題を含んでいる。

加えて、日系車両メーカーの急速な市場占有率拡大、海外展開の拡大に対応するために車両メーカー、部品サプライヤ共に人材不足が深刻な問題となっている。

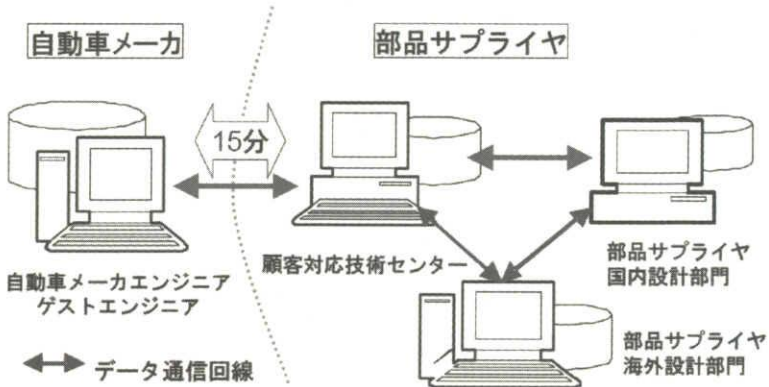


図9. 車両メーカー - 部品サプライヤ間の W/H 設計情報ネットワーク

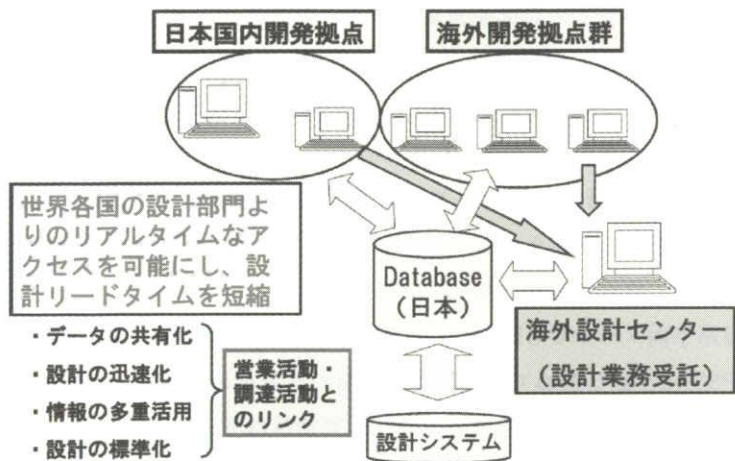


図 10. 部品サプライヤのグローバル設計情報ネットワーク (例)

日系車両メーカーによる現地へのカスタマイズが重要になるに従って、部品メーカーには海外での車両開発へのサポートが要請されるようになり、結果として車両メーカーの開発センターの近くに拠点を設ける事が求められるようになった。

グローバルに同じ品質の製品を安定して供給するためには、車両開発、部品開発共に同じ設計思想・基準の下に行われる事が不可欠であり、そのための設計情報はグローバルに共有されて、設計変更や製造技術、生産計画などと共に一元的に、リアルタイムで管理されている事が必要とされる。そのためにはサプライチェーンマネジメント (SCM) の観点から IT の発達はこれらの活動を拡大してゆく中で不可欠のものである。

然しながら、国際的に急速に変化する事業環境に対してどのような形で SCM のシステムを構築して行くかという事は、その規模が巨大になるがため、極めて慎重な展開計画が必要とされる。

(3) 日系自動車生産の生産効率と品質を支えたもの

日系メーカーによる自動車の生産効率と品質は自動車組み立てラインに依存しているだけでなく、サプライヤからの部品の信頼性や納期の正確さにも大きく依存している。

日本は戦後の混乱期においてそれまでの産業基盤が壊滅状態となり、連合国による占領政策の下、デミング博士らによる統計的品質管理（SQC）思想が導入された。日本ではそれをさらに発展させ総合的品質管理（TQC）にまで発展させ、自動車産業に限らずゼロ・ディフェクト（ZD）活動、小集団活動が多く企業で展開された。優れた品質管理を実施している企業にデミング賞が授与されるなど、活動を後押しした。また、「QC ベーシックコース」に代表されるような品質管理レベル向上のためのセミナーも盛んに開催された。

日本科学技術連盟や能率協会がこういった活動の中心となって推進してきた事の意義は極めて大きいと考える。

占領政策下で、それまで産業界をリードしてきた多くの企業の経営者が公職追放され、若い人達が重要な役割を担う事になった事も新しい経営・管理手法を積極的に導入する事に繋がったものと推測する。

北米においてはUAWに象徴されるような強力な労働組合とMBA出身者を中心とするトップ経営層という隔絶された対立的な労使関係が支配的であった。また、多くの移民を受け入れていた事情から、自動車やその部品の製造工程は細分化・固定化された単純な作業工程の繰り返しという労働環境が避けられなかったと考えられる。そのため、全員参加による自主的な改善活動を推進する事が極めて難しい状況であったと言える。

日本においてリーン生産の考え方が他国においてよりも円滑に浸透した事の背景には、自動車メーカーの部品サプライヤへの弛まぬ指導と共にこういった土壌が有った事が奏功していると考えている。

3. TPS についての基本的理解

これまで TPS について学んだ要素を整理すると、「見える化」、「無駄を省く」、「自主性」、「目的」、「三現主義（現地・現物・現実）」といったようなキーワードが浮かび上がってくる。これらのキーワードは TPS の永い発展過程で生まれてきたもので、夫々が独立して意味をなすというよりは、有機的につながっている事が解る。筆者なりに TPS を通じて学んだ事柄を纏めて図 11 に示す。

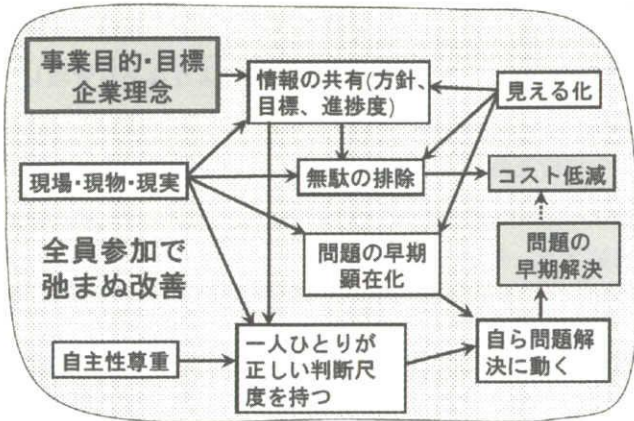


図 11. TPS についての基本的理解

以下、この図を念頭に置きながら個々のキーワードについての考え方を述べる事とする。

4. 目的を共有する事

TPS を学ぶ中で耳にした言葉で強く印象付けられた言葉が幾つかあるが、そのうちの一つが「効率を求めるのは原価低減が目的であって、

効率を目的と履き違えると方針を誤る。」である。

企業は原価低減の他に色々な課題を持って取り組んでおり、その経営指標を設定するに当たって企業理念に立ち返って様々な目標を設定し取り組んでいるが、夫々の活動の目的が何であるかを明確にしておく事が大変に重要である。

目標達成や成果を挙げるといった事は事業活動の根幹であるが、一方で、目標を定めた後に、それを達成するために採用した手法に変更を必要とする事態に直面しても、その手法に拘り、一層、苦境に陥ってしまう事や、方向転換のタイミングを逸してしまうという事がある。そんな場合には、本来の目的が何であり、設定した目標や手段が状況の変化に適しているかを見直す事が不可欠と言える。

目的と手段の逆転が起きていると考える事例として、近年の経営手法として採り入れられた「目標管理制度」、「成果主義」がある。これらは既に反省期に入っていると唱える人もいる如く、批判的、或いは、否定的な意見が数多くみられる。

批判的に捉えられているケースの多くは人事評価との関連でのみ目標管理を取り上げているのではないかと推測する。賃金政策の観点だけでこれらの制度や思想を導入する事自体に問題があるように思える。

事業を推進する上で、組織毎にタスクが何であるか、どのように取り組むかといった認識を共有し、事態の変化に迅速に対応しながら業務を遂行する事が中心に来れば成果の評価についても、より納得性のある結論に達すると考える。

その場合、予め、プロジェクトの目的、設定目標とその考え方、中間で状況を確認するタイミング、達成時期をシナリオとして描いておくと、事態の変化に早く気付き、方針転換のタイミングを失する事無く正しい方向を導き出す可能性が高まると言える。

但し、当初のシナリオが単なる思いとか、理想を抽象的に示しただけ

論 説

ではそういった効果は期待できない。プロジェクトのスタート時点では難しくてもできるだけ具体的に描き、不明点は不明であることを明示しておく事が重要である。ここでも、目的と手段の逆転が起きる危険性がある。実際には不明でもあるにも関わらず、シナリオをそれらしく整えるために恰も明らかな如く示す事は自らをだます事になるので好ましい事ではない。

この種の問題は組織が急速に拡大する場合についても起き易い。例えば、急成長するベンチャービジネスが当初の起業精神を正しく維持して行く事は容易ではない。野心的な人材が多く集まる組織において、一人ひとりが常に創業の精神を意識しながら経営判断を下してゆく事は容易ではない。日々、目の前に起きる諸課題を解決しつつ、新しい業務の仕組みを標準化・ルール化して行かねばならない。

然し、これらの業務は野心的な企業家にとっては気の進むものではなく、軽視し易いところである。拡大する過程で組織に加わったスタッフに対しては起業精神は受け継がれる事無く、いつの間にか肥大化した組織が統一性無く運用されているという事態になり易い。

5. 「見える化」

筆者が考える「見える化」には3つの定義が可能である。第一は「透明性の確保」、第二は「顕在化」、第三は「標準化」である。これらは基本的には同じと言えなくもないが、実際の活動においてはオーバーラップしながらも、大いに異なるものと認識している。

(1) 「透明性の確保」

第一の「透明性の確保」という事は、方針を決める立場にある人や、情報に接する必要性のある人だけではなく、それに接する事に関係する

人達全てが情報を共有し、ベクトルを揃えて活動する事ができるという事に通じる。

この事は例えば、事態が変化し、戦略、戦術、目標設定を変更するに当たって、足並みを揃えて迅速に対応するのに不可欠な事である。

人は知らされる事によって関心を持ち、参画意識を持ち、自ら学ぶ姿勢を執るようになると考える。

昨今、有名なブランドを持つ企業が次々と品質や安全性に関する問題を生じさせ社会から厳しい非難を浴び、企業の信用を失墜させ、事業展開に深刻な打撃を受けるといった事態が続発している。

これらの全てに付いてと言う事ではないが、永く続いた同一経営者や同族経営により、トップの周辺だけが経営に関わり、外部からは経営の実態が見えないという事態が公平で透明性の高い経営を阻害し、問題の「顕在化」を妨げ、問題を一層深刻なものとしてしまうと言う事が指摘されている。

事業成果や人事の評価を行う場合において評価基準・尺度が公開され、また、その公平な評価結果が後悔されておれば、社内における風通しは改善され問題点の早期発見に繋がる事が期待できる。

(2) 「顕在化」

第二の「顕在化」とは問題点を誰もが直ぐに認識できるようにする事で、早期にその問題に対して誰もが「自主的に対処する行動に出る」ために欠かせない事と言える。

重要な管理ポイントを図示し掲示するとか、日々の品質データを作業現場に掲示するなどして、誰もが現在の業務の進捗具合を把握する事で品質や効率に対する意識を高め日々の改善や問題解決に役立てる事が期待できる。

データを詳細に収集していても、それらが迅速に解析されていなかっ

論 説

たり、コンピュータのデータファイルに収納されているだけで、アクションのとれる形にして示されていなかったりしていたのでは経営に活かされている事にはならない。リアルタイムに管理に必要な情報が「見える化」される事が必要である。

(3) 「標準化」

第三の「標準化」については、「見える化」とは別にして、独立して捉える事もできるが、ここでは敢えて「見える化」としての観点から論じてみたい。

製品が顧客からの要望を設計により具体化し、製造する事から成り立っていると考えれば、同じ設計によるものは基本的に同じ品質、性能を備えている事が必要であり、メーカとしての信頼性はそれによって維持されている。

世界中で同じ品質、性能を維持するためには同じ材料を用い、同じ機能を発揮できる設備を使い、同じスキルを持つ作業員によって製造される事が望ましい。

そのために自動車メーカも部品メーカも設計標準、材料標準、作業標準、設備標準、検査標準、梱包標準といったように夫々の段階毎に業務の内容を標準化し、運用している。

これら、業務の進め方を標準化し、誰もが同じ手順で同じ品質の製品を供給するためには、業務を遂行する全員が自分の役割に関する標準に沿った形で遂行できるだけの教育・訓練がなされ、その水準について認定されなければならない。

また、標準類は単にファイルに収めておくだけでなく、重要ポイントについて常時、目に付く場所に解り易く掲示するなどの工夫がなされていなければならない。

技術進歩の著しい今日においては、標準類の見直しや定着には多大の

努力が必要とされる。また、工程の自動化などにより作業の一層の知識集約的労働の比重が高くなり、教育訓練の重要さは今後、一層高まると考える。

こういった業務が望ましい形で遂行されているかを検証し認定するシステムが国際標準化、運用されている。最も代表的なものがISO16949であり、顧客満足度、教育訓練、開発プロセスなどを含む、ほぼ、全業務領域に亘って審査、認証が行われている。多くの顧客はこの認証取得を取引の条件や業務のレベルアップの手段の一つとしている。

業務が「標準化」され、重要ポイントが誰にも解り易く示される事で新たにその業務に関わる人の習熟度が速く向上する事は多くの例がある。この事を活かして、一人の人材が多数の業務を遂行できるようになれば業務の繁忙状況に応じて人員配置を変更することが容易になり、事業所全体の効率向上や、特定の人材への負荷集中を軽減できる事になる。この事はその業務に従事する人にとって業務の幅を広げる事であり、単調な業務から開放されるだけでなく、他の業務に対する理解を深め、より有効な業務改善にもつながるという効果が期待できる。また、この事が従業員にとって小集団活動に欠かせない向上心、自主性を生み出す事につながると考えている。

UAW（米国自動車労働組合）の力の強い米国自動車業界においては製造ラインに従事する個人の業務範囲は文書により細分化されている。そこで働く限り同じ仕事だけを繰り返すという単能工と定義される。これと対比して、日本の多くの産業では多種の業務に従事できる多能工という考え方が広がりつつある。それは上記のような背景があると考えられる。

(4) 「見える化」の効用

「見える化」の効用はここに例示しただけに留まるものでなく、人が接

して働くあらゆる職場・環境において期待できる。

方針の根拠が明確に示されたり、問題点が明確に示されたりすれば、意識ある人であればその方針に相応しい行動をとり、自主的に問題解決に動き出す事が期待できる。事業テンポの速い昨今においては大問題になってから指示を待って動き出したのでは競争に打ち勝てない事は明白である。しかし、方針そのものが示されないというような事は論外としても、その根拠が明確に示されず、十分な理解が組織全体に伝わっていないとか、問題が包み隠されていたのでは適切な対応を期待できない事は明白である。

製造業において「なぜなぜ分析」と呼ばれる手法が採用されている。不良を作った原因の根本原因を「なぜ」を5回繰り返して探って、根本原因から解決してゆこうとする形で適用される。その場合、工程の状況が透明性を持って示されなければ真の原因に辿り着かず、問題を再発させる事になるので、「現実」の「見える化」が重要な鍵であると言って過言でない。

これが上手く機能しなかった例が昨今の電力会社のトラブル隠し問題である。原子力プラントの維持管理データが改竄され、国民、所管省庁を騙していた事件は「見える化」の正反対の「隠蔽」体質に他ならず、同じ問題を永きに亘り再発を繰り返してきた。

「見える化」の効用は製造業にだけ適用できるというものでない。

「医療事故」の問題については既に各所でこのような観点からのアプローチも取られるようになった事は大変有意義であると考ええる。

換言すれば、近年、社会問題化している「いじめ」、「近親者殺害」、「官製談合」、「社会保険庁の不祥事」、「自治体職員の不祥事」に当てはめてみれば、問題が顕在化し辛い状況が根底にあり、これらの状況を「見える化」する事で問題を「未然に防止」する事が重要であると考ええる。

「いじめ」を例にとれば、そのような行動を抑制すると言った対症療法

だけでは解決に結びつかない。苛められた側の人だけでなく、苛めた側の人の育てられた環境にまで遡り状況把握する事で、苛める行動に出る動機を掴み、育成環境の改善と言った根本原因を排除するような施策がなければならない。

「見える化」で忘れてならないのは「解決に結びつく見える化」であり、「見えないものを見るようにする事」である。

6. 無駄を省く

TPSは「原価低減のために無駄を省く」が原点と考える。「カンバン」、「見える化」、「後引き」と言ったTPSでよく用いられる言葉はそれを達成するための手段、手法であると言って大きな誤りはないと考える。

(1) どんな無駄があるか

TPSで言われる無駄は主に7種類に分類されている。

- ① 在庫
- ② 動作
- ③ 手待ち
- ④ 造り過ぎ
- ⑤ 不良
- ⑥ 運搬
- ⑦ 手直し

これらの項目について生産現場だけでなく、受注情報の伝達から検査、出荷と言った全ての過程での無駄を無くそうという活動思想の下に全員参加で日々の弛まざる改善を進めると言う事がTPSであると理解している。

論 説

(2) 活動を形骸化させない事が大切

多くの企業で品質改善，生産効率向上など，企業の収益性に向けての活動が日々，創意工夫を重ねて行われておりますが，注意しなければならない点の一つに，「活動の形骸化」と言う事が挙げられる。

TPS 活動はコストを低減してこそ意義があるのであって，目的と手段が入れ替わるとたちまち活動の形骸化に向かってしまう。従って，活動を推進する立場にある者は常に企業収益と設定目標との関わりを組織全体に理解させ，活動が形骸化しないよう徹底させる事が必要である。

ある工程の設定目標を達成するために行った改善が他工程の生産性や品質に悪影響を与えるような事になってはならない。

そういった好ましくない現象をもたらさないためには一人ひとりが他工程の事を理解できるようにしておく事も重要である。ジョブ・ローテーションをして一人ひとりが業務全体の流れを理解し易くしておく事は有効な手段の一つと言える。

また，定期的に活動の結果を単に目標値を達成したか否かだけではなく，事業全体の成果にどのように結びついたかを全員でレビューする事が望ましい。そのためには活動を推進する立場にある者は予め，目標値と事業成果の関わりを具体的に把握しておかねばならないし，それができていてこそ，部門にその目標の意義を理解させる事ができると考える。これが経営の質を向上させる事に大きく貢献する。

7. 自主性

(1) なぜ自主性が必要とされるか

TPS においては全員参加で「見える化」を図り，日々の弛まざる改善を進める事が基本的姿勢である事は既に述べた。然し，全員参加で進めていても，上意下達の指示待ちでは日々変化する事業環境や生産状況の

変化, 発生する問題や課題に迅速に対処する事ができず, 結果として色々な種類の無駄を発生させる事に繋がり事業活動に悪影響を及ぼす。

それを避けるためには持ち場毎に, ある程度自主的裁量で対応する権限を与えられている事が必要である。例えば, 工程内不良が異常に発生した場合に直ちにラインを停止して対策を取るための検討を開始するというような事ができなければならない。異常事態を放置して作り続ける事は不良を造り続ける事につながり, 不良品そのものの廃却損, 手直し損といった直接的な損失と言う問題だけではなく, 不良品の市場流出でリコールという事態になる事も想像に難くない。

(2) 自主的に対処するために必要な事

各組織, 或いは個人に自主的判断が任せられたとしても, 夫々が変化に対して思い通りの考えで対処したのでは混乱を一層拡大させる事になる。そう言った事を招来しないためには判断基準が明確に示されている事と, 判断に必要な情報が提供(見える化)されている事が必要である。

その場合, 基本方針が, 例えばプロジェクトの方針, 企業理念などの形で明確に示されておれば, 従業員を含め, 事業に関する全ての人が自分の役割に応じて関連情報に対して意欲的に接し, 理解し, 学習し, 将来に備えた力を貯えて置く事ができる。こういった観点からすると, 「見える化」は個人レベルに於いても自発的な向上心を養う事にも繋がるように思える。

仮にその反対のケースを想定して見ると, 生産現場では会社の考え方は知らされず, 単に指示された事だけを指示された通りに実行するように義務付けられていたとすると, 新しい事態, 例えば連続して不良が発生した場合にもそのまま作り続ける事になって終う。

一般に, 「見える化」は予め分っている事を顕在化させているため, それだけでは新しい事態に適切に対処する事が困難な場合がある。

論 説

各組織、或いは個人の判断権限を越えるような問題の場合には躊躇無く上位の責任者に情報提供する事が必要で、「組織の風通しの良さ」はTPSを推進する上で不可欠のものといっても過言でない。

TPS そのものについてトヨタ自動車の指導的立場の方はトヨタ方式に盲従するのではなく、自主的に考え進める事の必要性を説いている。

今後、企業においては社会的な責任（CSR）など、これまでは後回しにされる傾向のあった事柄にも社会の目が向けられるなど、おかれている環境が日々、変化している。従って、一人ひとりの従業員の自主的・自立的な能力向上がこれまで以上に求められる。

8. 三現主義（現地・現物・現実）

TPSの重要な概念に三現主義がある。「現場」に足を運び「現物」、「現実」を確認する事を重視する姿勢である。「憶測」ではなく、「現実」に目を向けると言う事である。

多くの人が経験していると思うが、「決められた通りに処理されている筈です。」と報告を受けた事がその通りに行われていなかったと言う例は枚挙に暇がない。経営トップといえども重要な局面では現場に足を運び、現実を確認する事が重要である。現場に足を運べない場合でも報告者に「君は見たのか？」と問う事で曖昧な点を排除できる。

この場合にもう一つ重要なキーワード「直ちに」を加える事が大切である。

不良品が発生した場合には、「直ちに」発生した「現場」で「現物」を確認する事が何よりも大切で、机上での議論だけでは大抵、誤った結論に至る。なぜなら、工場では「全て決められた通りに作業が成されている筈」で、初めから「不良は発生しない筈」だからである。それが発生したと言う事は「全て決められた通りに作業が成されていないから」か

「決め事に抜けがあったから」に他ならず、その不良原因は「現場」を見なくては確認できない。

設計が悪くて作業し辛く、作業者に疲労が溜まり注意が散漫になると言った事は作業方法や設計を改善しなければ根絶できず、一時期は精神論で乗り切っても、必ず再発させてしまうと言う事になる。

このような問題は組織間の力関係で中々顕在化し辛い場合もある。こういった問題を発見するには、生産開始段階だけではなく、平時に於いても現場主義が重要視されるべきである。

経営トップが現場に足を運ぶ事は誤りを発見するだけでなく、文書に示された数値では分からない問題点や事業環境の雰囲気を理解できる。従業員にとっては経営トップが現場に関心を持っている事を感じ、また、直接接する事で意欲の向上に繋がる。

これと反対の姿勢を採っているのが経営陣を MBA 出身者で固めた北米自動車メーカーに代表される企業で、経営陣が現場を見て回り製造ラインの従業員に声をかける事は無く、素晴らしいオフィスと豪華な役員食堂、役員専用ジェットを満喫し、彼らの後釜を狙う MBA 出身者からなる財務偏重の役員予備軍が全てを取り仕切っていると言われている。

これらの企業ではモデルチェンジの構想を巨額のマーケティング予測費用を調査会社に払って企画し、開発が開始される。市場がどのような車を望んでいるかという事が他人任せになっている。

また、これらの企業では技術開発部門よりも調達部門の力が強く、技術陣からの新しい提案が原価を引き上げる可能性がある事から拒否され、陳腐化した技術をベースに開発がスタートする。そして、技術進歩の著しい昨今、開発期間の後半になってから突然、重要な機能追加といった事態が発生する事が珍しくない。

こう言った事態は開発費ばかりでなく、製品の大幅なコストアップや設計品質の低下につながると共に、技術者の意欲を下げる事になる。部

品メーカーからの新しい提案を積極的に集め、モデルチェンジを頻繁に行い、新しい技術で市場の要求に小まめに対応しようとする日系メーカーとは自ずと差が着くことになる。

9. リーン生産の考え方は何処まで幅広く適用できるか

(1) リーン生産は日本でなければできないというものではない

トヨタと GM はこの事を合弁企業の NUMMI で実証した。NUMMI では TPS が採用され、米国においてもリーン生産が可能である事を実証した。その他の日系各社も米国での現地生産工場をリーン生産方式で成功させている事は既に良く知られているところである。そして、最近では米国に留まらず、欧州に於いても中国・アジアに於いても同様にリーン生産が根付いている。

一方で、NUMMI に多くの人材を派遣し、TPS を直接体験した人達が GM に帰った後、GM 内で TPS の優れた点を活かすという事は定着しなかったようである。これらの事は、リーン生産が実現できるか否かは何処の国で行うかと言う問題ではなく経営の問題である事を示している。

(2) リーン生産は自動車産業だけのものではない

「見える化」、「無駄を省く」、「自主性」、「目的」、「三現主義（現地・現物・現実）」といった事柄は、自動車生産だけに有効というものではない事は既に実証されており、程度の差こそあれ、広く採用されている。

典型的な例が半導体産業にて示されている。

米国の半導体業界は 1980 年代に日本の企業に追い詰められ苦境に陥った際、TPS を取り入れて日本との立場を逆転した事が知られている。日本の半導体業界に追い詰められた米国の半導体業界が、日本の産業界の急速な進歩を詳細に分析し、良いものは業界の垣根を意識せず、

半導体事業に見合ったやり方を編み出して実現したものである。日本の半導体業界は半導体素子製造技術、特に、メモリの設計、製造技術において優位性を持ちながら TPS の御膝下でその活用に後れを取ってしまった。

この例で解る通り、TPS は日本においてのみ可能な事ではなく、世界に共通して適用可能なものである。同時に、自動車産業にしか活用できないものでは無い事を明確に示している。

TPS は米国においては労働組合と企業経営側の関係が日本と大きく異なっている事などにより必ずしも広く普及していると言う事ではないが、J. Womack 博士らの優れた研究成果（“The machine that changed the world”）が良く知られており、本格的なセミナーが開催されているようである。日本の戦後の「QC ベーシックコース」等により多くの品質管理、生産性向上のための人材が育成されたのと同じような印象を受ける。

(3) リーン生産は製造業だけのものではない

「見える化」、「無駄を省く」、「自主性」、「目的」、「三現主義（現地・現物・現実）」といった事柄は生産方式として捉えられているが、既に述べてきたように自動車の生産に関わる分野に限定されるものではない事が明らかである。医療やサービスの分野でも取り組みが始まっている事は種々、報じられているところである。

目的、役割、課題を明確にし、環境の変化に目を配り、その上で「三現主義」の下に、「見える化」、「無駄の排除」を推し進める事で多くの事業、業務が効率化されると期待される。経営学の泰斗、P. F. Drucker 博士が NPO 組織の運営に関する著作でもこれに通じる指摘をされている事は大変興味深い。

リーン生産、或いは TPS は既にトヨタ固有のものではなく、多くの企

業によって常に進化しつつあると言える。原価低減という事を他の目的に置き換えれば TPS という思想が適用できるのは製造業に留まらないものと信ずる。

10. IT 技術の普及とグローバル化対応

日系自動車メーカ各社は基礎技術の開発を本国で行い、各消費地域向けの車両開発はできるだけ消費地に近い所で開発するという方向に進んでいる。例えばトヨタは米国、ベルギー、タイ、中国、オーストラリアに開発拠点を構えている。また、ホンダも同じような方針を表明している。

これに対して GM はその生い立ちから多くの既存の企業を買収により傘下に収めてきた。開発の効率化を図るため、開発の中央集権化を推し進めようとしている。開発構想は米国で一元的に行い、車両のカテゴリ一別に開発を推進する系列の車両メーカを割り当て、割り当てられた車両メーカはグローバルに情報共有するとしている。

優劣は今後、明らかになるが、筆者は次の2点で日系の考え方が優ると考える。

- (1) 製品に対する消費地の要求を反映しやすい。
- (2) 同じ GM 傘下の企業とはいえ、元々は独立していた別のメーカに開発製品を押し付けられるという印象を与える事が無い。

いずれにしても開発活動はグローバルに展開される事になるが、その際、最も重視されなければならない事は顧客の要求をどれだけ取り込んでいるかという事と、迅速な技術情報および開発進捗管理情報の共有化、所謂、コンカレント・エンジニアリングである。

これに関わる情報量は膨大であり、グローバルな開発体制ともなれば猶更、IT がフルに活用されなければならない。

技術情報という観点からは3次元CAD/CAE技術がこれまで以上に共有化に重要な役割を果す事になるであろう。ITはこれを支えるものである。

開発進捗管理情報は、決められた日程を守るという事を目的としているが、そのためには常時個々の課題の進捗を把握し、遅れが生じたり、好ましくない結果に至った場合、環境の変化に対応するために開発方針を変更したり、人員配置を変更せねばならない。

ベンチマーキング情報も車両開発にとっては極めて重要で、グローバルに情報共有されることが必要である。

今後はグローバルに多くの企業が参加するような開発体制を採用せねばならない事も想定される。進捗を「見える化」し、全員参加で事を進めるためにはここでもITがこれを支えるものとなる。

ITの活用が進むにつれて「三現主義」を蔑ろにしても多くの情報が得られるようになる。然し、上述の如く、「現物」を見なければ解らない（デジタル化が難しい）事柄が多くある事も事実である。「現物」を知った上でのITの活用という配慮がなされないとしたら、それは大きな陥穽に陥る事になる危険性を孕んでいる。

ITを採用するに当たってはこれまでの「見える化」の延長線上の進め方では十分とは言えないであろう。ややもすればIT化は情報のブラックボックス化に繋がる危険性があり、必要な情報が必要な部門に確実に送られているか、或いは、必要案情報にタイムリーにアクセスできるか等の配慮が必要となる。

「データはパソコンに入っています。」と言うだけでは不十分であり、経営に活かす事のできる「新しい見える化」を追求する事が必要となるであろう。

11. モジュール化について

モジュール化開発の考え方は1980年頃にはXeroxの研究所にてC. Mead, L. Conway 両博士により“Introduction to VLSI Systems”邦訳「超LSIシステム入門」にデジタルLSIの開発手法として示されており、LSI開発、大きなソフトウェア開発では既に常態化している。これはLSIシステムを設計するに当たり集積度が向上するに従い設計に要する資源が急速に増える事で行き詰まる事を回避するために採られた考え方である。

近年ではハーバード・ビジネススクールのボールドウィン学長、クラーク副学長による「デザインルール・モジュール化パワー」(邦訳:安藤晴彦)にはその必要性が詳しく述べられている。

自動車部品の分野でも既にそう言った技術思想による開発体制が不可欠となる時期に達していると考える。尚、この分野でモジュールと称した場合、センタークラスタのようなモジュール化された製品そのものを指す事が多いが、本節で述べるモジュール化は設計や開発のプロセスを含む広い概念のものである。

モジュール化開発の基本的な特徴の一つがコンカレント・エンジニアリングである。

コンカレント・エンジニアリングには各モジュール間のインターフェース条件が明確である事と、各モジュールの開発マネジメント(典型的な要素としては進捗管理)が相互に確認しあえる事が強く求められる。

その意味で相互作用を及ぼしあうモジュールの担当者間で技術要素、進捗度合いが相互に「見える化」され、確認し合える事が不可欠であり、TPSの思想を十分に活かす事のできる対象である。

自動車用ワイヤハーネスの分野においては従来、電装品と受け止めら

れていたセンタークラスタ、Integrated Command Center (ICC) などがハーネスサプライヤの事業としてモジュール化製品として供給されるようになった。

これらの製品は3次元CADシステムをベースに開発においては開発がスタートするという点で大きな違いが見られる。

今後、こういった分野での事業基盤を一層強固なものとするためにこれらへの対処の仕方を、より効率的なものとして行く事が不可欠であると考える。

そのためには

- (1) 開発のデジタル化による情報の共有
- (2) モジュール化開発技術のレベルアップ（モジュール開発の事ではない）
- (3) コンカレント・エンジニアリングの推進

などが不可欠である。

モジュール化は大規模な製品やシステムを開発する上で不可欠な要素となってきたが、一方で事業価値を下げる要因になり得る事に留意して

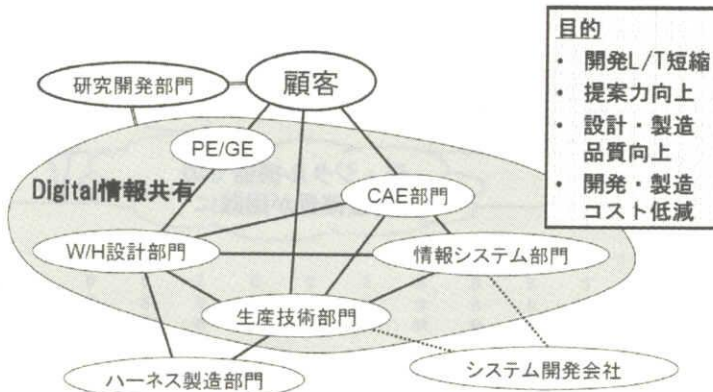


図 12. デジタル化による設計情報共有化ネットワーク

おくことが必要である。

日本はデジタル家電分野において常に新技術、新製品を世界に先駆けて開発してきたにも拘らずそれらが忽ちコモディティー化し、新興国との価格競争に曝されている。

日本の代表的な産業である電機企業と輸送機器事業の売上高経常利益率の推移を独立法人経済産業研究所（以下 RIETI と称す）の報告書の内容を元に筆者が作成した図 13 以下で見ると、電機企業ではデジタル機器のコモディティー化で利益確保が困難になっており、一方で自動車などの輸送機器企業では利益率の向上が見られている。

これらの現象を RIETI の報告書では付加価値が生まれるための 3 要

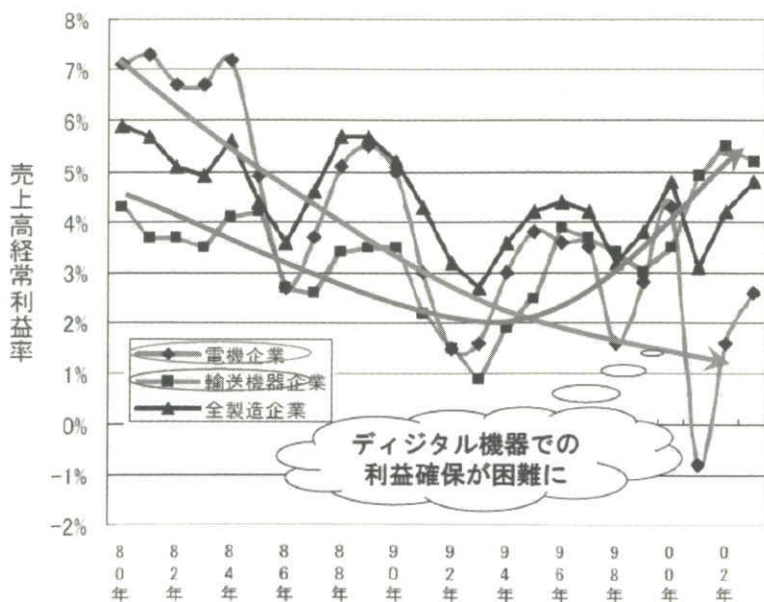


図 13. 日本の製造業の売上高利益率推移

(RIETI Discussion Paper Series 06-J-017 「コモディティー化による価値獲得の失敗：デジタル家電の事例」を元に筆者が加筆)

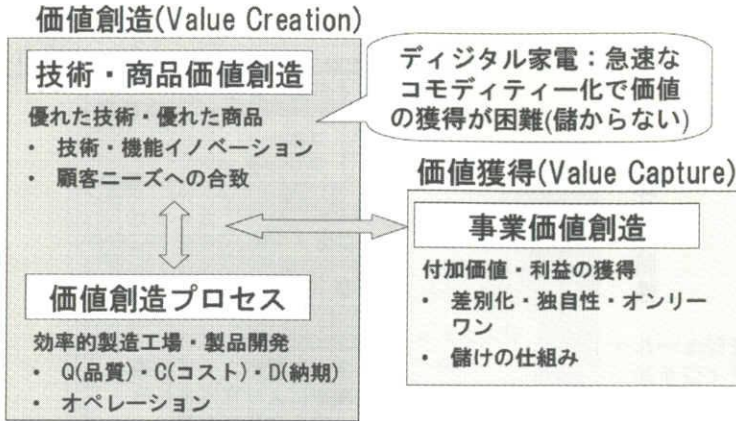


図 14. 付加価値創造の3要素

(RIETI Discussion Paper Series 06-J-017「コモディティ化による価値獲得の失敗：デジタル家電の事例」を元に筆者が加筆)

素と関連付けて、技術・商品価値創造だけでは長期間に亘って利益の源泉としての競争力維持には繋げる事は難しいと説明している。

モジュール化の進展は中間財の市場化に繋がる事になり易いので、コモディティ化を促進する事になり、企業としての利益の源泉を失う事に繋がる。付加価値の源泉をどのように確保するかという戦略的判断が伴わなければならない。

こういった現実を目に向け、自社に適した戦略が求められる。

自動車用部品についてそれを求めるならば、顧客との十分な擦り合わせでプラットフォームとなりうるようなモジュールの開発をする事と、アセンブリー技術の相乗効果を期待できる技術開発がそれに当たると考える。

そのためには顧客を含めた関係者間で製品開発・製造技術開発・部品調達、品質保証などのコンカレント化が不可欠である。そのためには一連の作業の広い意味での「見える化」が重要な意味を持つ。

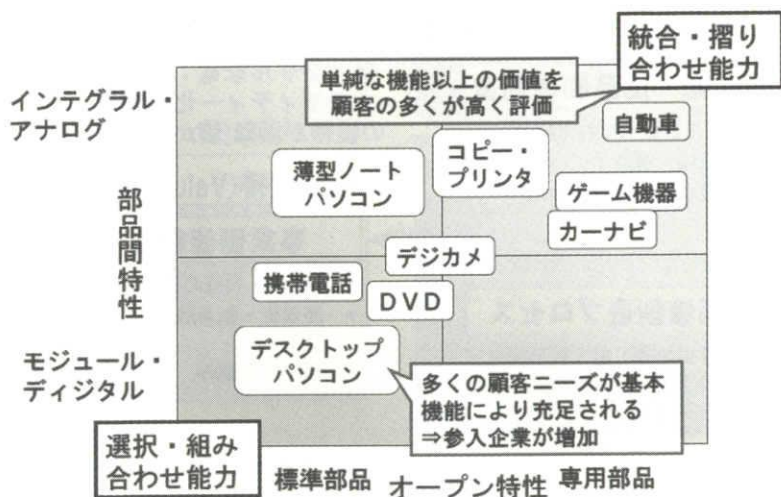


図 15. 製品アーキテクチャの枠組み

(RIETI Discussion Paper Series 06-J-017「コモディティ化による価値獲得の失敗：デジタル家電の事例」を元に筆者が加筆)

中でも顧客との開発のインターフェースとなるゲストエンジニアの役割はこれまで以上に重要性を増す。

同時に、利益を永く維持できるためには QCD や生産管理などの効率的な製造工場や製品開発、およびそれを事業価値とするための差別化、儲けの仕組みが必要である。これについて次節において事業システムの変革の必要性と関連づけて説明する。

12. 事業システムの変革と TPS

本節では事業システムの変革が競争優位に大きく関連している事について述べる。加護野神戸大学教授が著書「〈競争優位〉のシステム」の中で事業システムとしている概念は RITE の報告書で価値創造プロセスと

事業価値創造の要素として述べている概念を合わせたものとして捉える事ができる。

自社で行うべき事に資源を集中し、お金、物、情報に関する流れを重視したシステムは競合相手からは目立たず、真似し辛く優位性を持続しやすいとしている。

図16に示した事業システムの設計要素の関係を「どのような顧客」に「どのような価値」を提供しようとしているかという観点から評価すると共に、同じ価値を提供するための「効率」をバランスの取れた形で得

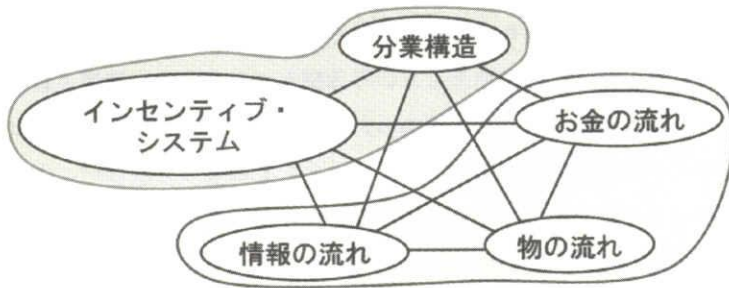


図16. 事業システムの設計要素

(加護野忠男著「〈競争優位〉のシステム」(PHP新書)を元に筆者が編集)

	商品・サービス	事業システム
特徴	目立つ	目立たない
	分かりやすい	分かりにくい
	華々しい成功	目立たない成功
	真似しやすい	真似しにくい
優位性	持続しにくい	持続する

図17. 競争優位のための2種類の差別化の比較

(加護野忠男著「〈競争優位〉のシステム」(PHP新書)を元に筆者が編集)

る事が優先的に配慮される事が必要となる。

大量生産、規模の経済が支配的であった時代から、多様化する市場要求、技術進歩、事業展開地域の拡大といった多次元の多様化に対して必要なタイミングに顧客の求めるものを速に納めるための事業システムとして TPS が極めて時代の要求に適合したものと捉える事ができる。

スピードを重視した経営は新規商品を展開するにしても多くのメリットをもたらす事がアパレル業界などにおいて示されている。顧客の嗜好に合わせて極力在庫を抱える事無く、次々と新デザイン、新製品を提供する事が可能となっている。

短期間での対応により在庫を持たなくても客を長く待たせずに顧客のオンリーワン商品を提供できるという体制ができています。製造工程は固より、流通経路に過大な在庫があったのでは頻繁なモデルチェンジは多大のコスト負担になるため事業システムとしては成り立たない。太い配管でゆっくり流すのではなく、細い配管からから勢い良く流す形の業務の流れは正に TPS の目指すところであり、スピード経営は今後の経営のキーワードであると言える。

図 18 は古いデータであるが、トヨタと GM を比較するとサプライヤとの連携の状態が大きく異なる事が分かる。製造、エンジニアリング共、外部依存の割合が大きく異なる。そのために購買関連人員の差が極めて大きい事が分かる。また、受注後、納入までの期間においても、その優劣は明確である。TPS の経営思想はこの考え方と良く一致しているように思える。

13. 結言

日系自動車メーカー及びそれ関わるサプライヤ群は共に、急速な海外における事業拡大に対処するために人材を含む経営資源がこれまでの拡大

Nishiguchi, Fujimoto らの 1987 年頃の論文引用	Toyota	GM
Number of Employees	37,000	850,000
Annual production	4million vehicles	8million vehicles
Ratio of accounts by assembler	27%	70%
Detail engineering by assembler	30%	81%
Number of purchasing staff	337	6,000
Delivery time after order	Less than 2 weeks	Not less than 6 weeks

図 18. トヨタと GM の効率比較

(J. Womack, et. al. "The machine that changed the world" pp. 155 ~ 156 の記述を基に筆者が作表した)

期に比べて枯渇する状況にあり、これまで通りの取り組みでは十分ではない事が明らかになっている。

その克服手段として、例えば、今まで以上の速さで経営そのものを現地化する事が必要で、国境を越えて「見える化」を初めとする TPS の考え方を推進する事が必要と考える。IT 技術を有効に活用した新しい形のリーン生産システムの開発への挑戦が必要とされる時期にある。

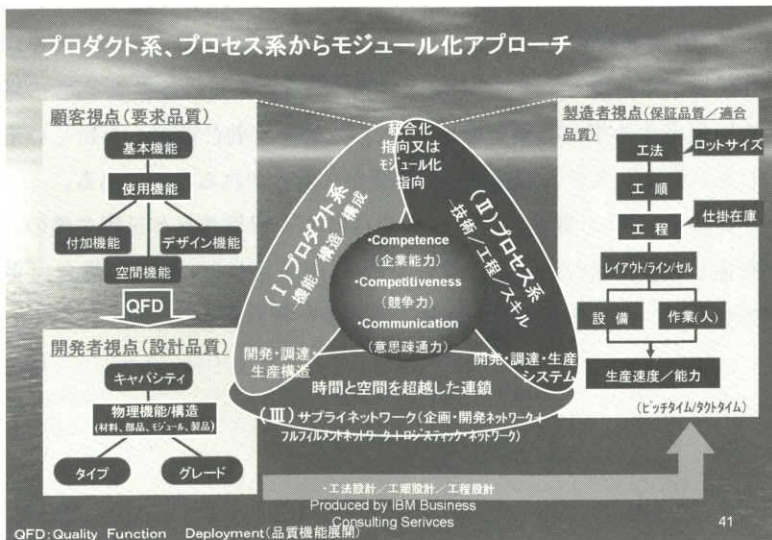
その答として、「開発のデジタル化による情報共有と三現主義の並立を通じた次世代の見える化のシステム」を予言したい。その場合、「教育の在り方」からの見直しが必要である事を付言する。

以上

【解題】

村上氏とは、三重 TLO の取締役として会議に同席させていただいている。そこで、氏の経験を人文学部でお話いただきたいとお願いすると、快くお引き受けいただいた。昨年度の経営学総論では、論文末の年表を示してトヨタ生産方式の発展過程を講義していた。氏のご講演は、学生の興味を引くに十分なものがあつた。また、昨年度の私の課題は、トヨタ生産方式の新しい展開課程を学生諸君と考えること、MOT の講義用に新しい展開を考えるテキストを作ることにもあつた。その作成プロセスに村上氏のご講演は非常に役に立った。

一昨年度の三重大 MOT 実証実験で IBCS (IBM コンサルティング・サービス) の東正則氏を招聘して行った BTO (Business Transformation Outsourcing) とモジュール生産に関する講義で分業構造の変化と管理方式の変化の関連性を勉強させていただいた。

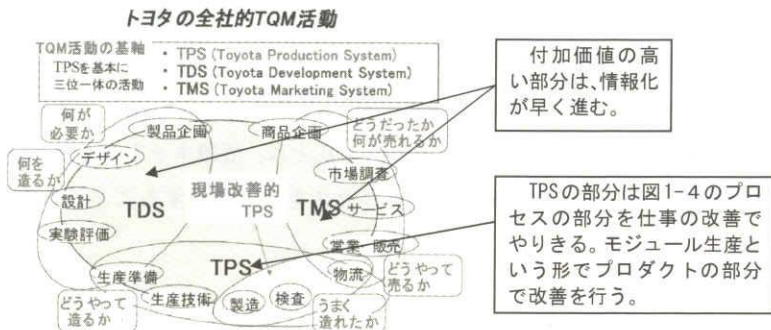


東氏は、プロダクト系からモジュール化アプローチに産業構造が変化しており生産管理の方法も変化せざるをえないと指摘しておられた。我々もこの点に注目してトヨタ生産方式の変化を研究し続けた。その過程でトヨタ自動車のトヨタ自動車(株)情報企画事業部の黒岩部長（当時）は「『まずは仕組改善，設備（ITを含む）導入は最後に!!』がTPS（Toyota Production System）の基本である」というお話を聞く機会があった。

また、私が主催したパネルディスカッションで黒岩部長は、「TPSの基本は人。人は最大の経営資源、自律分散の組織・システムの考えの下でTPSが確立されてきた。IT化の前にやることがある。人のこと、すなわち組織、仕事の進め方、ビジネス・プロセスも改善をやってからIT化を行うが大切である」とも述べている。

IBCSの東氏と同じ観点から黒岩部長は、トヨタ生産方式に関して以下のような図を示しておられる。

情報ネットワーク化の進展により、TDSとTMSの部分での変革が速く進むことになる。TDSにおいては製品開発スピードを上げること、TMSにおいては販売のスピードを上げることがIT技術を使って徹底的に行われた。TDSとTMSの部分はスマイル・カーブ⁽⁴⁾に示されるように付加価値が高い分野である。しかも、この2つの部分で使うコン



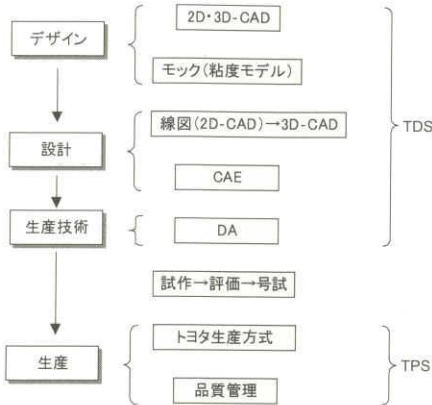
コンピュータの値段は急速に下がっており、固定費を大きくするものではなかった。これに引き換え TPS は、スマイル・カーブに示されるように付加価値の低い部分であり NC 工作機械の値段はさほど下がらない。この部分の工作機械の導入は、固定費を高くし、ひいては損益分岐点を非常に高くするものである。そのため、トヨタ生産方式、特に TPS⁽ⁱⁱⁱ⁾ では、付帯の作業を減らして、メインの作業のレベルを上げることを目指している⁽ⁱⁱⁱ⁾。変なスタイルで作業をやると品質が悪くなる。そこで作業を分解し、点数化して作業を安定化させることを目指している。黒岩氏の言葉を借りれば、JIT と自動化を基本とする TPS では「改善なければ、改革なし」と言うことになる。

TPS を基本に開発と販売のシステムが三位一体の活動としておこなわれているところにトヨタ生産方式の本質がある。TPS を理解する場合、プロセスを変化させることでプロダクトを変えなくても原価低減がもたらされることになる。しかし、プロセスの変化だけでは限界が来る。そうするとプロダクトを変化させてプロセスの変化を追及していくことになる。プロセスの変化いわゆる「機能の変化」とプロダクトの変化いわゆる「構造の変化」^(iv) を意識的に使い分けていたと見た方がトヨタ生産方式を正確に理解できる。

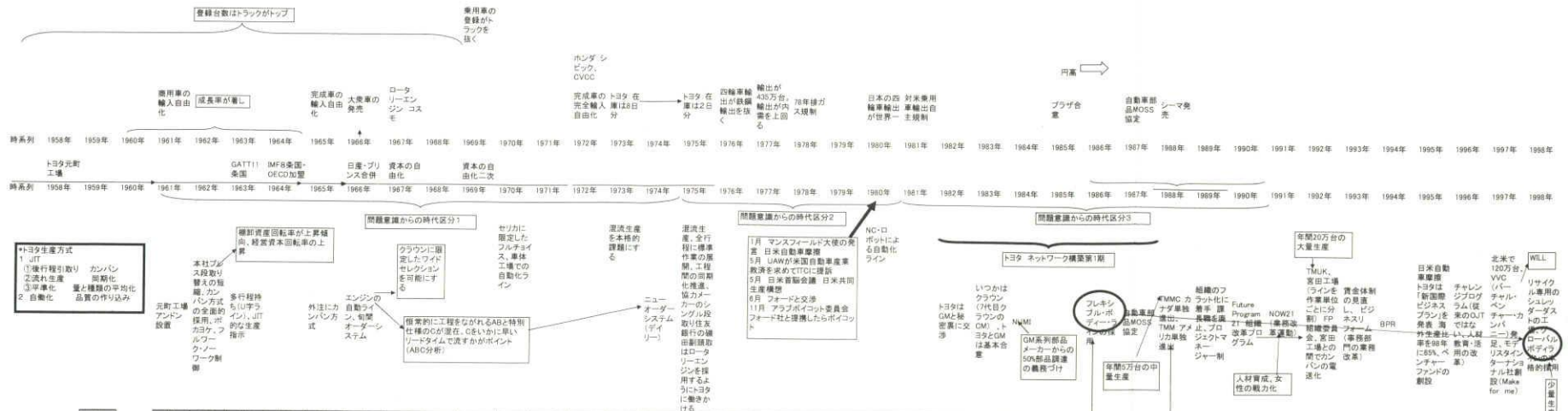
村上氏は、TPS を「大量生産、規模の経済が支配的であった時代から、多様化する市場要求、技術進歩、事業展開地域の拡大といった多次元の多様化に対して必要なタイミングに顧客の求めるものを速に納めるための事業システムとして TPS が極めて時代の要求に適合したものと捉える事ができる。」と述べておられる。村上氏とは、情報ネットワークの進展に対応した TDS と TMS の展開プロセスを共同研究することになる。

注

- (i) 2005年11月1日の『日経産業新聞』は新スマイル・カーブの記事を掲載している。素材とコンテンツが付け加わっている。
- (ii) 製品開発から生産までの流れは以下のとおりである。この流れをシームレスにすばやく行う必要がある。



- (iii) 一人生産方式で有名な山田日登志氏は、三重県が招聘した講演で「トヨタ生産方式は他のメーカーには定着しなかった。他のメーカーはトヨタ生産方式より生産性向上を機械化で解決した。機械化は、組み替えに時間がかかる。作りすぎの在庫の問題が絶えずつきまとう。大量生産方式の改革の研究の必要性が出てくる」とトヨタ生産方式を発展させる時の特徴を述べている。
- (iv) 機能と構造に分解して理解することは重要である。コーディングは『マルクス主義哲学』の中で同様なことを指摘している。



年次	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999						
ボディーの歴史	
エンジンの歴史
変速機の歴史	
プレイキの歴史		