

『日本の経営論とシックスシグマ論の活用』

吉 永 雄 毅

第1章 まえがき

現代の企業組織は競争的優位性を獲得するために絶えず変化して革新を遂げている。

そこで、シックスシグマ (Six Sigma) 法による改善はビジネスが企業経営競争において優位性を獲得するために有効的に活用できるように絶えず試みられてテストされてきた方法である。

そのシックスシグマ革命 (The Six Sigma Revolution) は改善された生産性 (productivity) と利益を導き出すことを手助けするところの1つの新しい経営管理的アプローチ (a new management approach) を通じて実用的旅程に関しての年代記であると指摘している ([6] preface Xi)。

そのシックスシグマは1つの組織における改善された能率 (efficiency) と有効性 (effectiveness) とを実現するところの1つの数量的アプローチであることを特質としていえる ([25] P. 73)。

このアプローチは、最初にモトローラ (Motorola) 社によって1980年代に創出されたといわれている。そして、1990年代において、アライドシグナル (AlliedSignal) 社や General Electric社のような諸会社が歴史上において、シックスシグマ (Six Sigma) を最もポピュラーな品質改善方法論となさしめるために貢献してきたと指摘している ([6] preface Xi)。

ところで、このシックスシグマ革命 (The Six Sigma Revolution) は企業のエグゼクティブ達や実施者達が彼等の組織 (organization) においてそのシックスシグマ開始 (Six Sigma initiative) を創造することとそれを持続することに関心を持っているかを考察しているという。

このシックスシグマ法 (the Six Sigma method) は既存の諸過程 (processes) の業績成果の改善に対して簡単ではあるが詳細なアプローチを用いるのである。

例えば、その方法のために、GE社やその他の若干の組織がいろいろなプロセスを改良するために用いる方法はその頭文字であるDMAICによって要約されているのである ([6] P.10)。即ち、

D (定義する : define)、M (測定する : measure)、A (分析する : analyze)、I (改良する : improve)、C (管理する : control) のプロセスである。

次に、シックスシグマ法は長期的なそして将来的な創造力であり、企業のマネジメント技法の基本的改革のためのものであり、収益力の直接的改善を作り出すための最初の重大なテクニクスであるとも言える。

このシックスシグマ (the Six Sigma) は哲学 (philosophy) であり考え方であるし、100万機会あたりに3.4以下の欠陥という目標 (goal) のことである。

また、シックスシグマのブレイクスルー戦略とは、確実に目標設定された問題解決システムを用いてのゴールを達成するための手段を提供するものであると言える ([19] P.27)。

さらに、ブレイクスルー戦略の方法論では、営業費用の削減、能力改善、収益性改善、新製品発売の期間短縮、在庫低減、そして少数のエラーで諸過程を処理するための特定な用具 (tool) を活用するということである ([39] P.20)。

次に、日本的経営論との関連を考察する。

第2章 シックスシグマ法と日本的経営論の特質

このシックスシグマ法を日本的経営論 (Japanese management) に有効的に活用すれば、日本的経営論の再生のために有益な成果がもたらされると期待できると言える。

ここで考察している日本的経営 (Japanese management) とは、日本の企業経営に特有の経営理念並びに経営管理方式のことを意味しているものであって、欧米のマネジメント理念とはかなり相違している。

日本的経営の特質は、人間性尊重主義の経営理念に基づいて、企業の従業員は終身雇用制を原則としていて、年功序列制賃金、年功序列型昇進と昇格、家族主義的経営、集団主義経営、稟議制の意思決定、などのために社員の自社への強い帰属意識、従業員の自社への忠誠心と高いモラル、従業員の勤勉さと高教育水準、そして全社的品質管理 (TQC) としての日本的品質管理、並びに企業別労働組合による自社への協調的態度、等々の諸要因を挙げることができる。

そこで、これらの日本的経営の特質のうちで特に重要な要因は人間性尊重主義の経営理念であると考えることができ、そのマネジメント理念 (management philosophy) に基づいて終身雇用制を採用し、集団主義経営が実践しやすくなり、日本的品質管理も遂行可能と

なるのであり、またそれらの諸要因とともに日本の企業別労働組合が会社へ協力的態度であることも大切な要因といえる。

次に、日本的経営論と日本的品質管理を考察してみたい。

なお、外国人による日本的経営の研究は、アベグレン (J.C.Abeglen) によってその発端が与えられたといわれる ([35] P.147)。

また、日本の工業製品は高品質であると国内並びに国外において高く評価されており、日本の工業は高生産性を達成しているということも国内のみならず諸外国においても高く評価されている。

換言すれば、現代的品質管理は全社的品質管理であるけれども、その品質管理の技術は統計的品質管理 (SQC) に依存している。現代のQCは統計理論や確率理論を活用することによって総合的な全社的品質管理が遂行可能と考えられるのである。しかるに、SQCのための統計理論や確率論は、かなり難解な理論もあるので改めて後述したい (本稿第10章)。

ここでの主題は日本的経営と現代的品質管理との関連を考察することにあるのである。

さて、前述の如く、日本的経営は終身雇用制や年功序列制などによって職場の人間関係も良好となり、そして人間性尊重の経営理念によって従業員の企業に対する忠誠心が強くなり帰属心も強くなるので離職率は低下して、全社的な品質管理の実践を容易にし生産性の向上をもたらしたものと考えられる。

第3章 シックスシグマ法の特質と展開戦略

まず、シックスシグマ法は企業経営のために活用されるものであって、そのシックスシグマ (Six Sigma) の考え方や方法論がある組織において、生産性向上と利益増大とに重大な貢献を果たしてきていることに関しては周知のところである。

このシックスシグマ法 (Six Sigma method) は長期的でしかも将来的な創造力であって、企業のマネジメント技法の基本的改革のためのものであり、収益力の直接的改善を作り出す重大なテクニクスであると言えるのである ([39] P.17)。

ここで、シグマ (sigma) は1組のデータに対しての標準偏差 (standard deviation) を表示するために統計学者によって用いられているギリシア文字でシグマ (σ) を意味している ([8] P.3)。

この標準偏差 (SD) は1組の測定されたデータにおける変動の推定値 (estimate) を提

供するものである。

したがって、シグマ水準 (sigma level) は、そのデータを作り出したプロセス (過程) が消費者達の要求や欲求 (needs and wants) などの必要条件とどれほどに良く適合しているかを記述するために活用されると言えるのである。

そのプロセスのデータは正規分布 (normal distribution) によって表現されることが多いのである。

例えば、薬局の窓口での待ち時間でのプロセスのセンターライン (CL) が7.5分であるとすれば、そのケースでの待ち時間の標準偏差 (σ) が1分として計算されるとして、そうするとCL (中央線) からの6 σ が (即ち、Six Sigma) が1.5分 (負の方向) と13.5分 (正の方向) となる。

もしも、この上方の仕様がプラスの6 σ レベルと正確に一致しているならば、そのプロセスはその業績成果がSix Sigma (シックスシグマ) レベルにあることとなる ([8] P.4)。

この事は、顧客の待ち時間が彼の必要条件である時間の極めて小さなパーセントを占めているにすぎないということである。その正規分布 [N (0,1)] はシックスシグマ (6 σ) を超えている確率 (probability) を指示しているけれども (即ち、Z=6のとき)、その6 σ は10億 (10 billion) の機会の中において2倍であって、このシックスシグマプロセスに対する受容誤差率 (accepted error rate) は100万機会当たり (=DPMO) につき3.4欠陥数ということである。

それは、モトローラ (Motorola) 社がシックスシグマとなるであろうところのクオリティ・システム (quality system) を開発した時に、ビル・スミス (Bill Smith) と呼ばれている1技術者が、彼はSix Sigmaの父と考えられているが、外部的な欠陥率 (defect rates) は内部的推定値によっては良く予測されないということに注目したという ([8] P.4)。

その代わりに、外部的な欠陥率が期待を超えて高いというを考えたという。

このスミス氏はそのプロセス平均における1.5 σ の長期的なシフトがその差異を説明するであろうと理由づけたという。

この方法によって、モトローラは長期的な誤差率として3.4DPMOを達成するであろうものとしてそのシックスシグマ (the Six Sigma) を定義づけたものであるが、それは平均値からの4.5偏差値に同等である ([8] P.4)。

これが、製品並びサービスの産業の両方にとっての産業標準 (industry standard) となってきたということである。

この広範な各プロセス、各組織並び各ビジネスセクターに横断的に成功的に適用されて

きたのであって、それは少量から大量までも、収益において100万から10億までも、そして非営利組織 (nonprofit organization) においてさえもという如くに横断的に適用されて成功しているということである。

このシックスシグマ (the Six Sigma) 技法は顧客満足 (customer satisfaction) を改善するための誤差率を方法論的に減少させるために適用されうるといふ ([8] P.4)。

ところで、空港での荷物の取り扱い、注文処理、テクノセンターでの待ち時間などが3σから4σの一般的な領域において遂行されているということである。

それで、2σと3σとの間で運営されている会社が長期間にわたって利益可能性 (profitability) が低くなり、そして驚くことではないのであるが、独占企業や政府の代理店はこのレベルで運営されているにすぎないといふ ([8] P.5)。

このシグマレベルが高くなるにつれて、100万機会当たりの欠陥数 (=DPMO) が指数曲線的に (exponentially) 減少するということである ([8] P.5)。

例えば、3σから4σへ移行するにつれて、そのDPMOが66,800から6,210へ低落するのであって、そうして5σにおいては230となっている。

顧客満足における有意義な改善が3σから4σへ移行することによって実現化されるということは明白であるといふ ([8] P.406)。

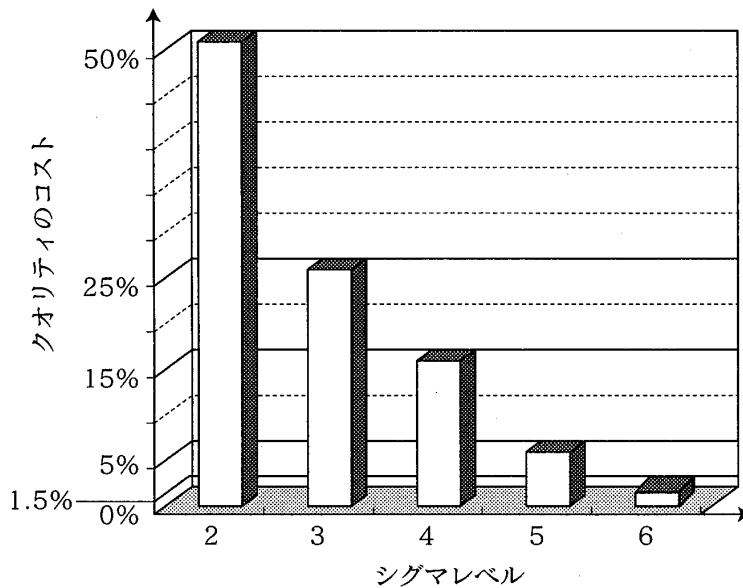
このシックスシグマ (Six Sigma) は本当に1つの有意義な成果 (業績) であって、そのことは、ジュラン (Joseph Juran) が新しく造語した「ブレイクスルー思考 (break-through thinking)」という用語を用いることで理解しやすい ([8] P.5, そして [9] P.38)。

ところで、このDPMOに焦点を当てることに関するある批判 (criticism) があるが、それは、特に、機会 (opportunity) の定義に関してであるといふ。

例えば、銀行における預金の取り扱いに対しての誤差 (error) の機会を勘定することのためにどれだけの機械があるのか?あるいはエラーに対する可能な機会のすべてをカウントすべきであるか?などと数多くの場合を考慮しなければならないのである。

次に、このDPMO (=defects per million opportunities) の計算の分母 (denominator) における潜在的機会の数の増加が結果的なDPMOを減少させることとなるので、シグマレベルを高くすればますます重要となってくる ([8] P.6)。

図表3・1 特定なシグマレベルにおける組織に対する売上高の百分率で表わした「クオリティのコスト」 (資料出所〔8〕P.6)



しかるに、人工的に誇張されたシグマレベルは顧客満足や収益性 (profitability) のより高いレベルへと導かないという。

また、このDPMO (=100万機会当たりの欠陥) の計算が誤って導かれることもあるので、数多くの成功的シックスシグマのプログラムはDPMOの上に焦点をおくことを避けることである。

この6σのプログラムでは、進歩はその他の用語によって測定されるもので、それらの用語としては収益性、顧客満足、そして従業員保持 (記録) などを含んでいる用語で測定されるという ([8] P.6)。

そして、適正なメトリックス (metrics : 尺度) に関しては後述したい。

次に、シックスシグマのプロセスによってなされた財務論的諸貢献は最も興味のある焦点を照らすであろうという。

そのクオリティ (quality : 質) のコスト (費用) は創設された基準 (criteria) とそしてこのカテゴリ (category : 範疇) を用いることによっていかなる組織 (organization) に対しても測定されうるのである。

図表3・1において、y軸は販売高のパーセンテージとしてのクオリティ (=質) のコストを表示しており、横軸にはシグマレベルを表示している ([8] P.6)。

その2シグマの組織にとっては大略として販売高の50%が非付加価値的活動に消費されている。このことは2σレベルにおいては営利的組織 (for profit organization) が存在で

きない理由を示しているという。

また、3σから4σのレベルにおいて、殆どの組織が運営されているが、1つの組織は「クオリティ (=質)」に関連している諸活動についてその売上高の約15~25%を消費して運営されていることがわかる。

もしも、その声が高ければ、不十分なクオリティ (質) に関連しているすべての非付加価値的諸費用を考慮すべきであって、品質管理部門、顧客苦情部門、収益、そして保証すべき修繕などを考えるべきである。

これらの関連ある諸活動と諸費用とは「隠れた工場」と呼ばれることも時々あるという事で、資源の浪費を暗示しているという ([8] P.6)。

次に、特定なクオリティ・コストの識別努力がなされてきていなければ、クオリティ・コスト (quality cost) を識別するための準備をしている会計システムが少しもないことになる。

その原因によって、低いクオリティは会社に対して①より高いコスト、そして②より低い顧客満足というインパクトを与える結果をもたらす。

より高い費用とより低収入とがその会社の存在を危機に瀕 (ひん) する状況をもたらすかもしれないという ([8] P.6)。

そこで、クオリティ測定の厳格なコストはそのような苦情を予防するためのコストとして考える。そのクオリティ・コストの50%は経営管理者に報告されないでいて、全般的な運営費用として処理されているという。

これらの諸費用は顧客に対して高品質の製品またはサービスを保証するための「ビジネスの運営費用」として考えられる ([8] P.7)。

次に、1つの組織 (organization) が5σレベルの業績へ移行するにつれて、クオリティのコストは売上高の約5%程度に低落するという。

そのシックスシグマ (6σ) の組織はクオリティ (質) 関連項目に関して売上高の1%~2%の間で消費されると期待できる。

1つの会社が3σから4σへ、そして5σへ移行するにつれて「失敗コスト (→保証修繕、消費者苦情、etc.)」から「予防コスト (→設計の信頼分析やあるいは消費者のニーズを見い出すための消費者調査 (サーベイ))」へと移行するという事である。

いま、3σの組織が6σへ直接的に進むと収益 (revenue) を押し上げるところの付加価値活動へと再投資できるという。

なお、資本 (capital) の注入は方程式の売上高の側を増加させるので、販売高に対するクオリティのコストがより急激にドロップすると言える。

第4章 シックスシグマ論と総合的品質管理論

まず、シックスシグマの展開と総合的品質管理スタイルの実施との間には4つのキー(鍵)となる差異が存在するということである ([8] P.7)。

それぞれについて要点を論述したい。

(1) プロジェクトの焦点と持続期間

このシックスシグマの展開 (deployment) はシックスシグマ・プロジェクトの周囲で回転するということである。

各プロジェクトは1ないしさらに多くのキー・エリア、即ち、①コスト (費用)、②スケジュール、そして③クオリティ (質) などに集中するであろうところのものとして定義される ([8] P.8)。

そのプロジェクト (project) はビジネス・レベルの展開に対してシニア・リーダー、またはオペレーショナル・リーダーに、すべてのケースにおいて、各プロジェクトはその組織の戦略的目標と直接的にリンクされており、その高位置にランクづけされたスポンサー (Sponsor) によって展開されるという。

そのプロジェクト・スポンサーは、その組織のリーダーとして、プロジェクト (事業計画) の範囲、目的、並びに引渡し可能性を限定して定義するために活動するし通常ではブラック・ベルト (Black Belt) として活動する。

そのスポンサーは諸資源がそのプロジェクトメンバーに対して利用可能となることを確実にして、そして経営管理上のより上層部にあるプロジェクトの管理者をサポートするために活動する ([19] PP. 198~201)。

これらのすべてがプロジェクト・チャーターにおいて文書で記録されるし、そこでスポンサーとプロジェクトチームの間の契約書として奉仕する ([8] P.8)。

そこで、1つのプロジェクトは典型的には、3~4カ月のタイムフレームで完成するようにセットされている。

経営管理者 (management) はプロジェクトに関して最小の年間のリターンに対する基準を設定する。

このプロジェクトの構造とチャータによってプロジェクトに焦点をおき、引渡し期限などはトップ・マネジメントから入手することになる。

これらの必要条件が、その6 σ のツール (用具) と技法とともに、プロジェクトの成功

を導くのである（〔8〕 P.8）。

(2) 組織的サポートとインフラストラクチャー

固有のシックスシグマ展開（Six Sigma deployment）が成功するためにインフラストラクチャー（下部組織）を提供するという（〔8〕 P.8）。

その6σの展開（deployment）はエグゼクティブ・スタッフ（経営執行スタッフ）によって導かれることになり、各スタッフはそれらの戦略的目標（strategic goal）と目的に対して6σを活用できる人達であるという（〔8〕 P.8）。

そのプログラムは中級ならびに上級レベルのリーダーによって積極的に擁護されるのであって、彼等の職能的領域のスポンサーの特定プログラムに適合するように事業部門のリーダーの戦略的諸目標の条件下においてチャレンジされるという。

次に、ブラックベルト（Black Belt）は統計的分析の領域においてフルタイム・プロジェクト・リーダーとして教育訓練されるが、他方のプロセス・パーソンはそのプロセス・エキスパートとして支援し助力するためにグリーンベルト（Green Belt）として訓練されるという。

また、マスター・ブラックベルト（master Black Belt）は専任でブラックベルトに対しての指導者として奉仕するし、そしてマネジリアル・スタッフに対してのエキスパートとして展開の活動をするというのである。

斯様に、6σ展開の組織形態の階層はエグゼクティブ・マネジメント→チャンピオン→スポンサー→ブラックベルト→グリーンベルトとし形成される。

(3) 明確で首尾一貫した方法論

1つのかなり標準的方法論がシックスシグマに対して開発されてきており、それはDMAICとして短縮され、その略語は定義（define）、測定（measure）、分析（analyze）、改善（improve）、そして管理（control）を意味している（〔8〕 P.8）。

これらの学科目はシックスシグマ・プロジェクトが明確に定義されて実施されて、そしてその議題を予防することを保証し確実にするものである。

(4) トップ・ダウンのトレーニング

適正に良く構造化されたディプロイメント（deployment）はキー・マネジメント（Key management）を教育訓練することによってトップにおいて開始される。

シックスシグマのチャンピオン達 (Champions) は、それらは経営執行者レベルの意思決定者として職能的マネジャーによって構成されているが、プロジェクトのスポンサーを通じてプロジェクトの目的とシックスシグマ・プログラムを提携させることが必要されるのであって、その上で、そのプロジェクト・チームに対して諸資源を配分することを要請されるのであるという ([8] P.8)。

そこで、委託されたチャンピオンが彼等をサポートすることなくしては、ブラックベルト達 (Black Belt) はそのプロジェクトを成功させることに対する「権限や諸資源やプロジェクト成功に対するビジネス統合の必要さ」を満足できない。

適正に良く実施されたシックスシグマの展開は、その組織 (organization) のすべてのレベルにおけるデータに基づく決定であるので、最も主要な利害関係者 (key stakeholder) のクリティカルな要求を満足させる方向で操作されるという。

ところで、シックスシグマの展開 (Six Sigma deployment) はコスト (費用) がかかるのではなくて、それは十分にペイするということを注目したい。

それ故に、このシックスシグマの展開戦略はあらゆる規模の組織に対しても便益を提供してきたということである。

もしも、シックスシグマ・プログラムがあなたの組織に対して適正な進路であったか否かについて確信がもてなければ、経済的な市場競争においてシックスシグマを実践しなかった場合にマーケットシェア (市場占有率) に対してどれだけのインパクトを与えるのかを考慮してみるのがよからうと言える。

第5章 6σの成功的な展開のための諸要素

ジャック・ウェルチ (Jack Welch) はゼネラルエレクトリック (GE) 社の前任者のCEO (最高経営幹部) であるが、彼は以下のように述べた。即ち、「これは毎月のプログラムではない。これは1つの規律である。これは永久的となるであろう」と言ったのである ([8] P.9, [11] Slater, (1999))。

このシックスシグマ (Six Sigma) は第1義的にはマネジメント・プログラムであり経営管理のためのプログラムであるという。

多くの組織 (organization) に対して、それは経営管理者が運営している方法の基本的変化となるであろう。

そこで、3シグマ (3σ) から4シグマ (4σ) への移行は欠陥 (defects) を91%だ

け減少をもたらすし (DPMO=66,811がDPMO=6,210へと減少)、そして4σから5σへの移行は追加的に96%となり、そして5σから6σへの移行によって98%よりも多くを減少させようということを考慮したいという5σではDPMO=233が6σではDPMO=3.4と減少した ([8] P.9, [6] P.100)。

しかしながら、強力なマネジメントとそしてリーダーシップがなければ、そのシックスシグマ・プロジェクト・チームの時間と努力と専門技術などが浪費となるものであって、その結果としてプロジェクト (project) が達成されなくなるのである。

このシックスシグマ・プログラムの成功は下記の4つの要因に基づいているがその4要因 (four factors) を重要さの順序に並べてみる。

即ち、

- ① トップ・マネジメント (最高経営管理者) の支持と参加
- ② 改善チームに対する十分な資源配分
- ③ データに基づいた意思決定
- ④ キー (鍵) となるプロセス特性の測定とフィードバック

などであるという ([8] P.9)。

そこで、以上の各要因について論及してみたいと思う。

(1) マネジメント (経営管理者) の支持と参加

成功を収めるシックスシグマ・プログラムは組織のビジネス戦略 (business strategy) の中に統合されなければならないし、その組織のリーダー達による積極的な参加がプログラムの生き残りを確実にする。

ジャック・ウェルチ (Jack Welch) はGE社のCEO (最高経営責任者) としてシックスシグマを最初に開発したといわれている。

彼は1997年1月の会議において、彼のマネジャーに対して、そのプログラムの開始を公的にアナウンスしたのであってチャレンジしたのであったという。

つまり、J.Welchは、経営会議の出席者の皆様方がクオリティ・チャンピオン (quality champion) であるか、或いはそうでなければここには居られないと提唱した。

そして、クオリティ (quality: 質) がこの会社のすべてであり、シックスシグマ (Six Sigma) はこの会社の共通の言葉となってきたと指摘しているという ([8] P.10)。

マネジメントは努力の成果を得るために「シックスシグマ開始 (Six Sigma initiative)」を積極的に支持しなければならないという。

また、J.Welchは従業員が会議の言語、検討、そしてヒアリング等においてシックスシ

グマ法を用いるようにモチベートするための機会を見い出すようにマネジメントに対しても促したという。

次に、マネジメント・リーダーシップに対してキー（key：鍵）となる優先権を提示してみたい（〔8〕 P.P.10～11）。

①目的（objects）を定義してプログラムの諸目標を定義すること。

②キー・カスタマ（key customer）の要求の必要条件に基づくビジネス戦略（business strategy）を開発して、そしてマーケット状況を開発すること。

◎これには、ビジネスのコア・コンピテンスに基づいて構築される市場機会があるか？

◎チャレンジしてくる競争者の弱点があるか。

◎市場、オペレーショナル、そして顧客のフィードバック・データを検討することによって機会の諸領域が識別できるか。

◎どの改善案がその組織の財務状態に最大のインパクトを与えるのか。

◎ビジネスレベルのシックスシグマ・プロジェクトはこれらの諸課題を理解するために健全なアプローチを提供するか。

③顧客、従業員、そして株主の必要条件に対するビジネス・レベルのメトリックス（尺度）を定義すること。

◎プログラムの成功とハイライトとなる機会を測定するために所要データの統合のためのベースラインとダッシュボード（dashboard）を創設すること。

④プロジェクトの選出、評価、そして認可のための基準（criteria）を創設すること。

⑤組織に対するプログラムをマーケット（市場）において評価すること。

⑥シグマシックスの展開チームを選出してトレーニングすること。

⑦ブラックベルトを保持するために人的資源戦略を開発し、そしてサポートするために中級管理者を動機づけて、そのプログラムに貢献すること。

などである。

従業員に刺激を与えることによって、そしてリーダーシップがその優先権を維持することによって、マネジメントは後退することがなくなるということである（〔8〕 P. 11）。

第6章 6σのための諸資源の配分

いろいろな組織がシックスシグマ (Six Sigma) プロジェクトの必要とする人的資源 (human resource) に対しての有効的な計画を要請する。

例えば、オペレーショナル・プロセスのような、その他の諸資源に対するアクセスは困難な優先的決定を要求であろう。

この資源配分 (resource allocation) は決定的重要なチャレンジである。

多くの組織において「従業員がオーバーワークを感じている」ということを耳にしている。多くの小さな組織では資源配分がより複雑なものであり、その理由は従業員が帽子をすり減らして疲れているということである。それは、通常では各職能がフルタイム・ポジションとして「費用正当化」されることが出来ないからである。

しかるに、これらの多くは毎日のオペレーションにとっては決定的に重要なものであって、その企業のより長期間での生き残りのため必要である ([8] P.12)。

マネジャーは、そのブラックベルトの役割にとって「キーピープルの損失」の余裕があるか否かを質問するであろう。

資源配分に対する鍵は、そのシックスシグマ・プログラムがそれ自身にとってペイするというところで実現化するのである。

ところで、スリー・シグマ (3σ) 組織における巨大量の浪費が考えられる時に、良い機会が存在するということである。

その機会の多くは資源制約条件によるものである。

そのシステムを転換することによって、あるいは加えることによってだけ、そのシステムに対する浪費を減少できるし、そして収益性も改善されるのである ([8] P.12)。

成熟したシックスシグマ・プログラムはブラックベルトとして委託されたそのプログラムの仕事力の約1%を持っているのが普通である。

いったん固有にトレーニングされたならばそれらの個人はブラックベルト (BB) のプロジェクトとしてだけ働くのである。

その彼等は間接費用 (overhead) であれば、直接的には毎日の仕事にはかかわらないこととなる。

フルタイム・ブラックベルト (full-time Black Belt) は1カ年間あたりに4~7つのプロジェクト・チームを指導するという ([8] P.12)。

そのチームは、グリーンベルト (Green Belt)、ライン部門の人達、そして改善のために

ターゲットとされたプロセスに包含されているプロジェクト問題エキスパートによって構成されている（〔8〕 P.12）。

これらのチーム構成員はその組織（organization）における彼等のオペレーションなる役割を維持して、そしてプロジェクトチームに奉仕するときだけに臨時的に参加することとなるという。

そのチームの促進者がグループダイナミックスを管理し、そしてコンセンサスを形成するために必要とされることもある。

また、いくつかの組織においては、グリーンベルトはプロジェクト・リーダーとして任命されるし、1カ年間当たり1つから5つのプロジェクトを完成させるための責任を負うこともあるという。

これが時間配分問題として表わされることが出来る場合には、その選考された選択はフルタイムのブラックベルトに対してのプロジェクトを指導することである。

そして、マスター・ブラックベルト（Master Black Belt）はブラックベルトに対しての指導をしたり、そしてまたその他の専門的技術や意見を提供するという。

そのマスター・ブラックベルトは、典型的には、進歩した統計的解析技法における専門的技術を持っているので、それでマネジメントを進化させる。

すべての10個のブラックベルトに対する1人のマスター・ブラックベルトは推薦されたスタッフである。

さらに加えて、1人のマスター・ブラックベルトをシックスシグマ展開のエグゼクティブ・スタッフとして技術的トレーニング開発やビジネスレベルのシックスシグマ（6 σ ）プロジェクトに対する技術的サポート者として支持するために任命することは有益であるという（〔8〕 P.12）。

なお、百人より少ない従業員の会社はパートタイム・ブラックベルト（part-time Black Belt）の役割として、特にシックスシグマ展開の初年度あるいは2年目に対して特別にマスター・ブラックベルトとしてのコンサルタントを使用することによって、パートタイム・ブラックベルトの役目における鍵（key）となる支持者を用いるということである。

そこで、パートタイム・ブラックベルトが使用される場合には、毎日のオペレーショナルな項目に対してプロジェクトの焦点を見失うことに関するリスク（危険）を仮定しているのである。

これらの諸資源はシックスシグマ・チャンピオン（the Six Sigma Champion）によって有効的に管理されなければならぬ（〔8〕 P.13）。

次に、スポンサー達 (Sponsors) は中級から上級レベルのマネジャー達であって、チャンピオン (Champion) としてトレーニングされて、彼等は権限を与えられて基金 (fund) を持ち、そして諸資源の配分を通じてプロジェクトを支持するという ([8] P.13)。

また、シックスシグマ (Six Sigma) プロジェクトのメンバーはプロジェクト関連の諸活動で作業をしている毎日のオペレーショナルな義務から期間的に仕事を免除されるということもある。

そして、ライン部門のマネジャーはこの諸資源の再配分が許可される場合だけではなく、それが必要な場合には上級マネジメントに対して明確なシグナルを伝達することが必要となる。

それぞれのシックスシグマ・プロジェクトはそのプロジェクトを展開することに関する費用 (コスト) の推定値を提供する。これらのコストは会計部門で計算されるが、それには労働者、資材、そして損失生産時間などを含んでいる。これらの諸費用はプロジェクトの財務的ベネフィット (financial benefits) の借方に記入されるが、その計算は会計部門によって遂行される。

第7章 6σ法のデータに基づいた意思決定

マネジメントは事例によってリードされて意思決定 (decision making) すべきである。

プロジェクト選択、販売や生産単位への刺激、資源配分、そしてその他の等々 (etc.) は健全なデータ分析にすべて基づくべきであるという ([8] P.13)。

例えば、プロジェクトの選択を考えみると、もしもプロジェクトに対して諸資源を分配するために、独占的権限を持っている場合にはそれはビジネス単位の戦略的方向あるいは外部顧客の必要さに連携させられなくなるだろうし、その結果としてラインの監督者はアクセス (接近) するのが少なくなるということである。

その代わりに、プロジェクト選択は、多種類の諸要因、例えば、顧客に対する利益、成功の確率、実施の費用、実施の時期、名前をつける等の諸要因を考慮しなければならないところのマネジメント (経営管理者) の活動である。

そこで、マネジメントはこれらの諸要因を数量化することによって、会社の制約のある諸資源を有効的に活用するところのプロジェクトを目的に合致するように決定できるのでデータに基づいた意思決定ができる ([8] P.13)。

また、プロジェクトが展開されるにつれて諸決定はデータを反映する必要がある。

データが存在しないところでは、スポンサー (Sponsors) は正しい質問をたずねることによって、DMAICの各段階においてなされる諸決定を正当化するための十分なデータを取得するようにプロジェクトチームを動機づける必要があるという ([8] P.13)。

ところで、企業経営の成功はプロジェクトの成功に密接に連携されているのであるから、マネジメントは毎日の意思決定にこの考え方を首尾よく統合しているという。

経営管理者は毎日の批判に対して反応するよりもむしろ、その変動の通常の原因と特殊な原因との間の差異を理解して、それに対して解答すべきである。

そして、販売や生産に対する財務的刺激は長期間的な顧客満足、経営成長 (business growth)、そして実行可能性を激励するメトリックス (尺度) に基づいてなされるべきであろうという ([8] P.13)。

また、経営管理者が意思決定のために利用可能なデータの価値がある。

ここでのシックスシグマ・プロジェクトは適正な意思決定を遂行するために必要なデータを定義し、収集し、そして総合するために用いられることができるという経営管理のための事業計画である ([8] P.14)。

以下のような事柄が理解される。

- ① 信頼できる顧客データ (customer data) は内部的知覚と現実の顧客ニーズとの間の区別を提供している。
- ② データ・ミネリング (mining) は機会の発見のために時々使用されるが、しかるに、それは最終的な意思決定のためには不十分なことがしばしばである。
- ③ ベンチマーキングは、研究方向を限定するためには価値のあるデータを提供できるが、しかるにそれは諸資源の直接的コミットメントに対しては十分な情報をしばしば提供しないという。ベンチマーキング (benchmarking) はベスト・プラクティクス (最善の実践) と新方法の発見とを理解するために用いられうるのである。
- ④ プロセス・データ (process data) は意思決定のためには最も豊富な信頼できうるデータの源泉では多分にあるであろうし、そしてそれは取得も比較的簡単であって安いコストで与えられるということである。

ところで、プロセス・データの適正な解析はそのプロセスが時間の経過につれても有意に変化していないことを示しているという ([8] P.16)。

明らかに、プロセス・データの正しい分析が顧客サービスと底辺ラインで改善するためには必要とされるのであるという。

第8章 6σの測定とフィードバックの役割

従業員達は顧客達に関する従業員のプロセスのインパクトを理解することを要請されるという。

そこで、顧客 (customer) からプロセスの従業員達への情報の連続的なフローを創設することは、経営者の責任 (management's responsibility) であるという。

このデータのコンスタントなフィードバックが、顧客に関するネガティブなインパクトを限定するためにその諸問題に対して急速に反応することを従業員に可能にするということになる ([8] P.16)。

各メトリックスはクオリティ、コスト、またはスケジューリングに対して決定的重要なものは何であるかを評価するための数量的手段を提供するのである。

このシックスシグマ・プロジェクト (Six Sigma project) は、これらのクオリティに対するクリティカル (CTQ: critical to quality)、コストに対するクリティカル (CTC: critical to cost) そしてスケジュールに対するクリティカル (CTS: critical to schedule) 等のメトリックス (尺度) がいかにキー (key) であるプロセス諸変数に関連していてシステム全般の実施を達成するためにいかにコントロールしているかということを理解するために用いられうるということである ([8] P.17)。

そのプロジェクトの引渡し可能性はこれらのメトリックスの条件によって定義されうるし、そしてプロジェクトの完成と成功の指示とを提供できる。

ところで、業績成果を追跡するための適正なメトリックスは下記の特質を持っているということである。即ち、

㉑ 良いメトリックス (尺度) は第1義的に顧客中心であることである。

㉒ あなたの組織の戦略とリンクさせるために、そのメトリックスはすべてのクリティカルによって明確に識別されうるようにしておくべきである。

後述のダッシュボード・メトリックスが主要なステイクホルダー・グループである「顧客、株主、そして従業員」にそれぞれにリンクされている。

㉓ そのメトリックスはすべての当事者から購入することを確実にするために、共同的に開発される。

㉔ それは時間の経過につれての成果 (パフォーマンス) を測定する。

㉕ そのメトリックスは、さらに今後の処理をすることなくして身近に直接的に適用されることが可能なような直接的情報を提供する。

この直接的なフィードバックは変化している諸条件に対して急速に反応できるのである ([8] P.17)。

次に、ビジネスレベルのメトリックス (business-level metrics) を表現するための有効的手段はダッシュボード (dashboards) の使用を活用することであるという。

そのダッシュボードは自動車におけるゲージ (計器) のようなものであり、それらはシステム状況の直接的フィードバックを提供する。

このシックスシグマ展開においては、ダッシュボード・メトリックスは主要な3つのグループである、顧客達、従業員達、並びに株主達のそれぞれに対するものとして定義されるべきであるので、図表8・1に表わされている ([8] P.18)。

図表8・1 示唆されたシックスシグマ展開のダッシュボード

Customers (顧客)	Shareholders (株主)	Employees (従業員)
Satisfaction score	Earnings per share	Work environment score
Retention rate	Cost of poor quality (as percent of revenue)	Retention rate
Order turnaround time	Working capital turns	Hours of Six Sigma contribution
Sales revenue (売上高)	Six Sigma project savings	Project completion rate

ここで一度、これらのメトリックスが定義されると、彼らの業績成果は追跡されるべきであって、その組織内において分配されるのである。

これらのメトリックスに対するオペレーショナル・ドライバーはその組織のローレベルにおいて定義されてモニターされるべきである。

また、シックスシグマ・プロジェクトはこれらのメトリックスと比較して業績成果を改善するために保証されるべきである。

このプロセスメトリックスがオペレーショナルなそしてビジネスレベルのダッシュボード・メトリックスといかに関連しているかのさらなる議論は別書を参照されたい ([8] P.19, P.84)。

第9章 6σ論での従業員の資質の必要条件

会社の最も価値のある資源は従業員（employees）であるということば多くの機会に言われてきているのであって、そのことはシックスシグマ組織（Six Sigma organization）のケースでも確かなことである。

その従業員達は消費者満足とロイヤルティ（loyalty：忠誠心）に対して決定的にリンクされているもので、その組織が絶えずダイナミックな顧客ニーズ（customer needs）に連携されている（〔8〕 P.22）。

そのシックスシグマ・トレーニングはその組織の中の経営的ランクによって開始されるべきであろうし、それ故に、その努力に対して導くように彼らは配置されているのである。

モトローラ社の教育とトレーニングの重役は末端従業員からトレーニングするために7百万ドルを浪費したことを推定している（〔8〕 P.22）。

最初に、Jack Welchは、マネジメントの地位にある者に対して昇進（promotion）を希望する者は少なくともグリーンベルト（Green Belt）レベルのトレーニングを受けさせるべきであることを要求した。

その後、1999年1月頃になって、すべての職業的従業員はグリーンベルトまたはブラックベルト・トレーニングを始めなければならなかったという（〔8〕 P.23）。

シニア・マネジメントのトレーニングに対する全般的目的はプログラムの成功とビジネスの成功との間の連結を理解させることである。

次に、チャンピオン（Champions）は中級から上級レベルのマネジメント責任を持っており、そのシックスシグマ・プログラムを支援するし、そしてそれは全般的ビジネス戦略と連携されていることを確認することである。

チャンピオンの第1義的役割は組織的システムがそのシックスシグマの展開を支持するための地位におかれていることを確実にすることである。

経営管理者のメンバーの1人として、チャンピオンはそのシックスシグマ・プロジェクトに権限を与える。プログラムの展開、プロジェクト選択、そして資源配分を通じて、チャンピオンはその組織的グラウンドがプロジェクトの成長と成功のために肥沃になるように確実にするのである。チャンピオンはブラックベルトを監督する（〔19〕 P.216）。

次に、チャンピオン達はプログラムの発展における彼等の役割とそしてプロジェクト・スポンサーとしての役割を強調しながら、2日から3日間クラスのトレーニングを開始する。

なお、シックスシグマのチャンピオンもまたシックスシグマ・チームによって用いられ

る基礎的技法を学習することによってグリーンベルト (Green Belt) のトレーニングを注目するかもしれないという。

工場 (work shop) はチャンピオン・トレーニングのキーとなる部分であって、経営者のランクにおいてのシックスシグマの所有者を構築するための機会を提供するのがその工場である。

なお、このトレーニングの目標は、そのツール (tool) や技法の知識を促進することであり、チャンピオンはツールの強力さと同様にツールの限界をも知っているという。図表9・1でチャンピオン・トレーニングのために示唆された議題を提示する。

図表9・1 チャンピオン・トレーニングのために示唆された議題 (出所: [8] P.28)。

Order	Duration	Topic	Subtopics	Workshop
1	3 hours	Deployment strategy (展開戦略)	What is Six Sigma? Comparison to TQM Elements of successful deployment DMAIC problem solving(overview)	Issues contributing to successful deployment
2	3 hours	Personnel and training requirements	Training needs analysis Selecting personnel Training regimen	Understanding training needs Methodology for selecting Black Belts
3	3 hours	Customer focus (顧客焦点)	Customer requirements Feedback mechanisms	Increasing customer focus
4	3 hours	Project selection and sponsorship	Potential benefits Selection criteria and methods Sponsor responsibilities	Project selection (プロジェクト選択)

次に、ブラック・ベルト達 (Black Belts) は、一般的には、フルタイム・チェンジの行為者 (full-time change agents) であって、その組織のオペレーショナル責任からそのシックスシグマ・プロジェクトの展開のために利用可能な諸資源を最大化するために再移動をするという ([8] P.29, & [19] PP. 221~224)。

シックスシグマのブラックベルトの1つの重要な、しかし全般的ではない役割はシックスシグマ法の領域における技術的エキスパート (専門家) ということである。

そのシックスシグマのブラックベルトは一般的には、分析的で、統計的で、そして問題解決的なテクニックにおける彼等の専門的技術に対して信頼を与えられているけれども、

成功的なブラックベルトは技術的エキスパートより以上のものでなければならないという。

そして、典型的には、ブラックベルトのトレーニングは1月あたりに1週間から4週間にわたって拡張されるとう（〔8〕 P.31）。

そのブラックベルトはトレーニングのためのプロジェクトとして配置されて、そこではそのトレーニングによって指導されたスキルを成功的に適用することを認めているのである。

そのブラックベルト・トレーニングの議題の示唆されたスケジュールを図表9・2に提示している（〔8〕 P.31）。

図表9・2 ブラックベルト・トレーニングのためのスケジュール（出所：〔8〕 P.32）。

Week One (1週目)	Week Two (2週目)	Week Three (3週目)	Week Four (4週目)
Deployment strategy	Measurement systems analysis	Defining the new process	Standardize on the new methods
Managing projects	Value stream analysis, including lean tools	Assessing benefits of proposed solution	Measure bottom-line impact
Teams and change management	Analyzing sources of variation, including statistical inference	Evaluating process failure modes, including FMEA	Document lessons learned
Consensus building methods	Determining process drivers, including designed experiments	Implementation and verification (実施と検証)	Customer focus (顧客焦点)
Project definition			
Process definition			
Six Sigma goals and metrics			
Process baselines, including control charts and process capability analysis			

そのトレーナーは、マスター・ブラックベルト（Master Black Belt）によって支援されながら、これらに対するコーチとして奉仕するという。

次に、グリーンベルト達（Green Belts）は所与のプロジェクトに対して配置された1つのチームの1部分として仕事をするために基礎的シックスシグマの概念でトレーニングをされている従業員である（〔8〕 P.33）。

そのグリーンベルトの役割はそのチームに対して地域的プロセスの専門的技術を提供することであって、そしてそのチームのブレインストーミング並びにデータ取得活動を促進することであるという。グリーンベルトはパートタイムの勤務が多い。

そのグリーンベルトは「彼等の毎日の仕事をキープすること」であるという。

殆んどの従業員がグリーンベルトのステータスで仕事を遂行するであろう。

なお、グリーンベルト達はプロジェクトチームによって用いられるところの諸ツール (tools) の基礎事項を学習するのである。

そのグリーンベルトのトレーニングは、典型的には1週間コースであって、そこではそのシックスシグマ概念 (the Six Sigma concepts) とそのツールに関する概略が提供されるという。

そのシックスシグマ・トレーニングのために示唆されたスケジュールが図表9・3に提示されており、作業場が用いられるという ([8] P.34)。

図表9・3 グリーンベルトのために示唆されたトレーニング・スケジュール (出所：[8] P.34)。

Day One (1日目)	Day Two (2日目)	Day Three (3日目)	Day Four (4日目)	Day Five (5日目)
Deployment strategy	Managing projects	Data collection workshop	Analyze stage objectives	Improve stage objectives
Project definition (プロジェクト定義)	Teams and change management	Process baseline and measurement system analysis workshop	Value stream analysis, including lean tools	Control stage objectives
Process definition	Measure stage objectives		Determining process drivers workshop	

第10章 シックスシグマ法と統計的品質管理論

総合的品質管理論 (TQC : total quality control) はファイケンバウム (A. V. Feigenbaum) によって提唱されたものである。

現代的品質管理論は統計的品質管理論 (SQC : statistical quality control) を中心としたTQCであることを銘記したい。

このSQCからTQCへ発展してきた「経営管理の質の管理 (control of quality of management)」の考え方からシックスシグマ法へ発展したものと考えてもよいのである。

以下においては、シックスシグマ法 (the Six Sigma method) がSQCで用いられてきたと

ころの「管理図法 (control chart method)」において活用されているのかに関して考究してみたいと思う ([35] PP.287~292)。

この管理限界線は正規分布の3シグマ法の原理によるもので、この図を3シグマ法による管理図という。管理限界線は平均値から正負の両方向へ標準偏差の3倍の位置に設定され、この範囲内に全体の99.7%が含まれる。この範囲外へ出るのは1,000分の3であり、極めて珍しい事象で例外的現象として考えて無視されることとなる。

3シグマ (σ) 法での議論は、その誤りの確率は0.3%であり99.7%は信頼できる。

管理限界UCLまたはLCLのいずれかの外側にデータが出現したら異常な状態としてその原因を追求すべきである。一般に用いられている管理図は次の如くであり、品質特性の種類によって計数値に関するものと計量値に関するものがある ([47] P.108, [49] P.143)。

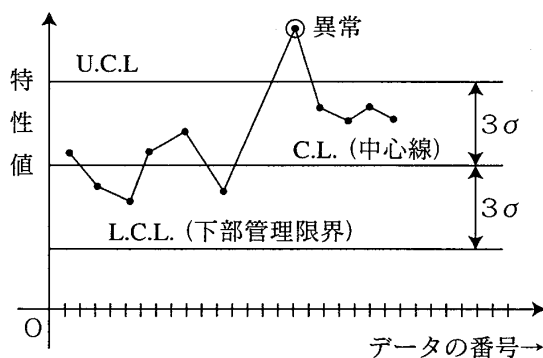
計量値に用いられる管理図は \bar{x} -R管理図である ([6] P.220)。

計数値用の管理図はp管理図、pn管理図、c管理図、u管理図である。

[A] \bar{x} -R管理図 (\bar{x} -R chart)

\bar{x} -R (エックスバー・アール) 管理図は \bar{x} とRとの両者の管理図を組合せて活用すると有益であるとの理由によるもので、計量値用である ([8] P. 256, P.316)。

図表10・1 管理図



① 平均値の管理図 (\bar{x} chart) の場合は、

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$$

$$CL = \bar{\bar{x}}$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$$

$$\text{ただし、} \bar{\bar{x}} = \frac{1}{n} \sum \bar{x}_i$$

\bar{R} = Rの平均値、 A_2 は係数

(数表あり)

② 範囲の管理図 (R chart) の場合は、

$$\text{上方管理限界} UCL = D_4 \bar{R}$$

$$\text{中心線} CL = \bar{R}$$

$$\text{下方管理限界} LCL = D_3 \bar{R}$$

$$\text{ただし、} D_3, D_4, \text{は係数、} \bar{R} = \frac{1}{k} \sum R_i$$

ただし、 k は組数、1組の試料の数は4~5位が通例といわれる。

図表 10・2 管理図用の係数表

試料数 n	A_2	D_3	D_4
2	1.88	—	3.27
3	1.02	—	2.58
4	0.73	—	2.28
5	0.58	—	2.12
6	0.48	—	2.00
7	0.42	0.08	1.92
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78

図表 10・3 資料表

組の 番号	測 定 値 (g)					\bar{x}	R
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		
1	56	27	28	31	20	32.4	36
2	39	43	59	30	24	39.0	35
3	30	29	21	31	55	33.2	34
...							
25	36	46	43	24	35	36.8	12
計						862.5	660

(注) D_3 の—はLCLを考えないことを示す (JISZ 9023)

[例] 上の資料から \bar{x} -R管理図の作成法を考えたい (図表10・3)。

管理図を1時間毎に試料5個 (これを1組とする) を25時間につき任意抽出して得た資料表から作成してみよう。標本数 $n=5$ である。

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}}{25} = \frac{862.5}{25} = 34.5 \text{ (g)}$$

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{25} = \frac{660}{25} = 26.4 \text{ (g)}$$

そこで、 \bar{x} 管理図は、

$$CL = \bar{\bar{x}} = 34.5 \text{ (g)}$$

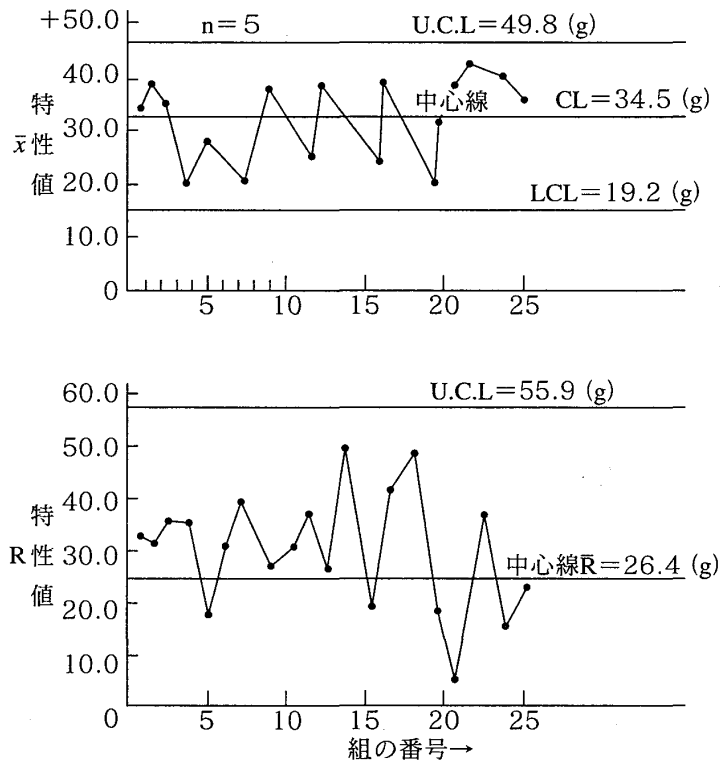
$$UCL = 34.5 + 0.58 \times 26.4 = 49.8 \text{ (g)}$$

$$LCL = 34.5 - 0.58 \times 26.4 = 19.2$$

また、R管理図は、 $UCL = D_4 \bar{R} = 2.12 \times 26.4 = 55.97 \text{ (g)}$ 、 $CL = \bar{R} = 26.4 \text{ (g)}$

$LCL = D_3 R = \text{—}$ (考えない)。

以上の計算の結果から管理図は図表10・4の如くなる。

図表10・4 \bar{x} -R管理図

〔B〕 百分率管理図 (p chart)

百分率管理図は製品の不良率や職場の欠勤率等の如く、百分率で表される特性値の管理図である（〔8〕 P.278）。

$$\text{中心線CL} = \bar{p} = \frac{\sum pn}{kn} = \frac{\sum p}{k}$$

$$\text{管理限界CL} = \bar{p} \pm 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

\bar{p} = 不良率の平均値、 n = 標本数、 k = 組数

なお、生産量が変動するなどして n がかわると管理限界UCL、LCLが変動する。

〔例〕 毎時間当たり百個をランダム・サンプリングして、それを25時間にわたって反復し品質管理検査を行った。その結果は不良品数の合計が200個であったとする。

このデータによって百分率管理図のUCL、CL、LCLを求めよ。

[解] $n=100$ 、 $CL=\bar{p}=\frac{200}{100 \times 25}=0.08$

$$UCL=\bar{p}+3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}=0.08+3\sqrt{\frac{(0.08)(0.92)}{100}}\doteq 0.162 \doteq 16.2\%$$

$$LCL=\bar{p}-3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}=0.08-3\sqrt{\frac{(0.08)(0.92)}{100}}\doteq -0.0014 \text{ (考えない)}$$

(C) 不良個数管理図 (pn chart)

毎回の標本数が一定ならば、不良率を用いず不良品の個数をそのまま管理図に表すのが簡単である ([8] P.275)。

$$\text{中心線}CL=\bar{pn}=\frac{1}{k}\sum pn$$

$$\text{管理限界}CL=\bar{pn} \pm 3\sqrt{\bar{pn}(1-\bar{p})}$$

ここで n = 標本数、 k = 組数である。

(D) 欠点数管理図 (c chart)

例えば、織物1反の中の織むらの数、テレビセット1台中のはんだ付け不良箇所の数など、一定単位中にある欠点数を管理するものである ([8] P.190)。

$$\text{中心線}CL=\bar{c}=\frac{1}{k}\sum c$$

$$\text{管理限界}CL=\bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}$$

ここで、 k = 組数、 c = 欠点数、 $LCL = \text{MAX}(0, \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}})$ と表す。

UCLとLCLは整数値だけしかとらない。UCLは上方管理限界値以上の最小の整数、LCLは下方管理限界値以下の最大の整数とする。LCLの負値は考えない。例えば、通信機20台のはんだ付け不良箇所、すなわち欠点数の合計が246箇所あったとすると次のようになる。

$$\text{中心線}CL=\bar{c}=\frac{246}{20}=12.30$$

$$UCL=12.30+3\sqrt{12.30}$$

$$=12.30+10.52=22.82$$

$$LCL=\text{MAX}(0, \bar{c}-3\sqrt{\bar{c}})=\text{MAX}(0, 1.78)=1.78$$

したがって、 $UCL=22.82$ 、 $LCL=1.78$ である。

〔E〕 u chart

織物や鋼板等の生産高が1日に500m、300mなどの如く面積や長さが一定でない場合は、単位当たりの欠点数に換算して、u管理図（単位当たり欠点数管理図）を用いる（〔8〕P.370）。

$$\begin{aligned} \text{中心線}\bar{u} &= \Sigma c / \Sigma n \\ \text{管理限界CL} &= \bar{u} \pm 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \end{aligned}$$

ここで、u=単位当たりの欠点数、

n=試料の大きさ、c=試料中の欠点数。

但し、uは100mを単位とすればある日の布の生産高はn×100mで表され、u=c/nとなるのである。

例えば、布50枚の調査結果は総欠点数680箇、全長4,800mであったら $\bar{u}=680 \div 48.0=14.17$ （箇）、管理限界の幅は $3 \sqrt{\frac{14.17}{n}}$ であり、nによってかわる。

以上が3シグマ法による管理図であるが、その見方の要点を概説する。①図上の点は関連ある分布状態として考える。②中心線付近に密集し、限界外に出る点がない場合は、安定状態と判定してよい、③打点が少ない場合に1点でも管理限界外に出たならば、再発防止のため、その異常の原因を探求し処置を講ずる必要がある。④打点が中心線の片側に多く連続する場合や打点が連続的に上がり、あるいは下がる傾向を示す場合は工程が不安定と考えてその原因を追求する。⑤打点の配列に周期性が起こる場合もその原因を探求する。さらに詳細についてはJJSZ9021等を参照されたい。

第11章 結語として

以上において、「日本的経営論とシックスシグマ法の活用」(Japanese Management and the Utilization of the Six Sigma Theory) のタイトルの下で、いろいろと考察してきたのである。

日本的経営論は1980年代において世界的に有名になったものであるが、1990年代になってバブル経済の崩壊によって、その逆機能も惹起してきたものであって、その日本的経営論の再生論が力強く研究されてきたものである。

その日本的経営論の再生論を企業経営に活用したことによって、現在の日本企業と日本経済が好景気を享受しているものであって、このいざなぎ景気を超えた戦後最長の経済的

景気をもたらしているのである。

日本人の勤勉さと英知が実を結んで、日本的経営は再び日の目を見たのである。

そこで、現在並びに今後のグローバル化の中で、国内外の他企業との激しい経営競争を勝ち抜くためには、既述の「シックスシグマ法 (the Six Sigma method)」を企業経営に導入して、パーフェクトな経営管理を遂行しなければならないと言っても過言ではないであろう。

既述の如く、日本的経営論はその主要特質として3種の神器として「終身雇用制と年功序列制と企業別労働組合」を、4本柱として「日本的品質管理論」の4特質が有名である。

しかし、現在の国際化ないしグローバル化、情報化、そして超高齢化などの社会に対応したところの経営スタイルとして「新日本的経営論」と、さらに、ポーター教授が日本型企业モデルとして提示している「日本型経営モデル」を次回にさらに検討したいと考えているもので、6σの活用を研究したい。 (平成19年1月30日脱稿)

〔注〕 主要参考文献 (順不同)

- 〔1〕 F.E.Kast, J.E.Rosenzweig, *Organization and Management*, McGraw-Hill Book Co.,1985.
- 〔2〕 Harold Koontz and Heinz Weihrich, *Management:A Global Perspective*, McGraw-Hill, Inc.,1993.
- 〔3〕 W.F.Massy, D.G.Morrison, D.B.Montgomery, *Stochastic Models of Buying Behavior*, The M.I.T.Press,1970.
- 〔4〕 Porter, M.E., *Competitive Strategy*, The Free Press, 1980. (土岐坤・中辻萬治・服部照夫訳『競争の戦略』ダイヤモンド社、1982年)
- 〔5〕 Porter, M.E., *Competitive Advantage*, The Free Press.1985. (土岐坤・中辻萬治・小野寺武夫訳『競争優位の戦略』ダイヤモンド社、1985年)
- 〔6〕 George Eckes,(2001), "The Six Sigma Revolution:How General Electric and Other Turned Process Into Profits" , New York, John Wiley & Sons, Inc.
- 〔7〕 Keller, P.A.(2001), "Six Sigma Deployment," Tucson : QA Publishing. LLC.
- 〔8〕 Keller, P.A.(2005), "Six Sigma Demystified" New York : McGraw-Hill, Inc.
- 〔9〕 Juran, J.M. and Gryna, F.M.(1988), "Juran's Quality Control Handbook, 4th ed. New York:McGraw-Hill, Inc."
- 〔10〕 Pyzdek, T.(2003). "Six Sigma Handbook, 2nd ed. New York: McGraw-Hill, Inc."
- 〔11〕 Slater, R.(1999), "Jack Welch and the GE Way," New York:McGraw-Hill, Inc.
- 〔12〕 Slater, R.(2000), "The GE Way Fieldbook, New York:McGraw-Hill, Inc."
- 〔13〕 H.A.Simon, *The New Science of Management Decision*, Prentice-Hall Inc., 1977(rev.ed.), (倉井武夫・稲葉元吉共訳『意思決定の科学』産業能率大学出版部、昭和54年。)
- 〔14〕 H.A.Simon, *Administrative Behavior, 3rd ed.*, The Free Press, New York,1976. (松田・高柳・二村訳『経営行動』ダイヤモンド社、1989年。)
- 〔15〕 A.A.Thompson, Jr.& A.J.Strickland III, *Strategic Management: Concepts and Cases*, McGraw-Hill Irwin, 2001.
- 〔16〕 T.J.Webster, "Managerial Economics:Theory and Practice", *Academic Press, An Imprint of Elsevier Science (USA)*, 2003.

- [17] S. David Young, Stephen F. O'byrne 共著, *EVA®, AND VALUE-BASED MANAGEMENT : A practical Guide to Implementation*, McGraw-Hill, 2001.
- [18] マイケル・E・ポーター著 (竹内弘高訳『競争戦略論 I』ダイヤモンド社, 1999年)。
- [19] マイケル・ハリリー&リチャード・シュローダー共著 (ダイヤモンド・シックスシグマ研究会 [監訳], 伊藤沢訳), 『シックスシグマ・ブレイクスルー戦略 (高収益を生む経営品質をいかに築くか)』, ダイヤモンド社, 2000年7月 (初版)。
- [20] アーサーアンダーセン著, 『株主価値重視の企業経営』, 東洋経済新報社, 1999年。
- [21] マイケル・E・ポーター&竹内弘高共著『日本の競争戦略』, ダイヤモンド社, 2002年。
- [22] スティーブ・バロン&キム・ハリス著, 澤内隆志他訳『サービス業のマーケティング—〈理論と事例〉』, 同友館, 2002年。
- [23] 澤内隆志 [編著]『マーケティングの原理〈コンセプトとセンス〉』, 中央経済社, 平成14年。
- [24] スターンスチュワート社著, 『EVAによる価値創造経営—その理論と実際—』, ダイヤモンド社, 2005年。
- [25] 藤芳誠編『ビジュアル・基本経営学』学文社, 1999年第1版。
- [26] 藤芳誠『経営基本管理』泉文堂, 1992年。
- [27] 清水晶編著『マーケティング通論 (原理と事例)』同文館, 昭和42年。
- [28] 清水晶『マーケティング経営論』丸善(株), 昭和47年。
- [29] 占部都美『〈新訂〉経営管理論』白桃書房, 1984年。
- [30] J・ドノバン, R・タリー, B・ワートマン共著 (デトロイト・トーマツ・コンサルティング戦略事業部訳)『価値創造企業』, 日本経済新聞社, 1999年。
- [31] マッキンゼー・アンド・カンパニー, トム・コーブランド, ティム・コラー, ジャック・ミュリン共著, マッキンゼー・コーポレート・ファイナンス・グループ訳『企業価値評価—バリュエーション: 価値創造の理論と実践—』ダイヤモンド社, 2002年。
- [32] 石川馨『日本の品質管理—TQCとは何か』日科技連出版社, 昭和56年。『同〈増補版〉』, 1984年。
- [33] 木暮正夫『日本のTQC—その再吟味と新展開—』日科技連, 1988年。
- [34] 吉永雄毅『現代経営管理学の原理 (改訂増補版)』税務経理協会, 平成9年。
- [35] 吉永雄毅『経営学要論〈6訂版〉—経営学と生産管理論と経営組織論』税務経理協会, 平成17年。
- [36] 吉永雄毅編著『現代経営学総論〈改訂増補版〉』, 多賀出版, 2002年。
- [37] 森本三男編著『日本の経営の生成・成熟・転換』(株)学文社, 1999年。
- [38] 吉永雄毅『現代経営管理学の原理 (改訂増補版)』(株)税務経理協会, 平成13年。
- [39] 吉永雄毅『企業価値創造経営のための諸方法論—そのEVAと6シグマ法を中心に—』, 九州産業大学『商経論叢』第46巻第3号, 2006年3月, 15~42頁。
- [40] G・ベネット・スチュワート, III (著), 日興リサーチセンタ/河田・長掛・須藤 (訳), 『EVA創造の経営』, 2003年。
- [41] アンダーセン編『バランス・スコアカードのベストプラクティス』, 東洋経済新報社, 2001年9月。
- [42] R.T.Pascal and A.G.Athos, *The Art of Japanese Management*, Simon and Schuster, 1981, New York.
- [43] H.Koontz & H.Weirich, *Essentials of Management*, 5th.ed., McGraw-Hill, Inc.1990.
- [44] 吉永雄毅『日本の経営の特質とそれの再検討』, 九州産業大学『商経論叢』第45巻第3号, 2005年3月, 15~45頁。
- [45] 吉永雄毅『経営学総論と管理会計新論 (3訂版)』多賀出版, 1990年。
- [46] W.E.Deming “Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control.” 1939. 坂本監訳『品質管理の基礎概念』岩波書店, 昭和35年。
- [47] A.V.Feigenbaum, “Total Quality Control”, McGraw-Hill, 1961.日立製作所訳『総合的品質管理』日科技連出版社, 昭和42年。

- [48] J.M.Juran ed. "Quality Control Handbook", 2nd.ed. McGraw-Hill, 1961. 石川他監修、東洋レーヨン訳「経営革新のための品質管理」日科技連出版社、昭和42年。
- [49] W.A.Shewhart, "Economic Control of Quality of Manufactured Product", 1931.
- [50] QCサークル本部編「QCサークル活動運営の基本」日本科学技術連盟、昭和46年。