

“Zero”への挑戦と工学的事実 —「見える化」から「言える化」へ—

畑 良輔*・磯嶋 茂樹

Challenge to “Zero” Based on Industrial Facts – From Visualization to Vocalization – — by Ryosuke Hata and Shigeki Isojima — To realize “defect-free products,” every product should be numbered and its individual record should be kept for the traceability. On that basis, we must concert all efforts to achieve Six Sigma aiming at the improvement of product properties through the modification of each product. At the same time, currently undergoing “visualization” in production sites should be promoted to “vocalization,” encouraging verbal communication to enhance mutual understanding and information sharing for maintaining product quality and workplace safety.

Keywords: ZD, QC, 6σ, traceability, visualization and vocalization

1. 緒言

産業界では、今限りなく“工程内不良ゼロ”、“製品不良ゼロ”、“傷害事故発生ゼロ”が叫ばれている。しかしながら、20世紀に中心的な役割を果たしてきた「QC (Quality Control) 活動」や「ZD (Zero Defect) 活動」では、この究極の「Zero化」には何か一歩不足しているのではないかと考える。

ここでは、旧来のQC手法の問題点を指摘し、あくまで産業界の視点から見て、どの様な手法を導入してゆくべきかの方向性を示したい。

2. 旧来のQC手法の問題点

製造されるすべての製品は、各工程毎であれ、最終製品であれ、その注目する特性はある“確率分布”を示す。もし人為的に特定の偏った手段を施さずに、乱数的に製品が仕上がってくるとすれば、その特性は“正規分布”をなす。

製品の要求仕様が比較的緩い場合には、従来は製造（機械）条件に恣意的な試みを加えてはいけな（図1の（A））、特性を良くしようと思って人為的に機械の条件に変更を加えると偏った不良を生ずる（図1の（B））として、むしろ自然体の製造がよいとされてきた時代もあった。しかしながら製品に高度で厳格な仕様が要求されてくると、これではとても高い良品率を保てないので、むしろ機械と製法に様々な工夫を試み、かつ特殊な条件を加えて製品の特性をコントロールすることが必要となってくる。例えば、電力ケーブルの銅導体は、導電率に関してある下限の規定値を持つが、もしこれを十分にクリアーして自由に製造していると、製品となって出荷されてゆく銅の実着量（使用量）が著しく増えて、企業にとってはコストアップにつながることになる。従って、限りなく下限値に近く、かつ不良品を出さない生産手法の改善と、より厳格な管理手法が導入されてきた結果、図2に示す様な極めて特殊な形の非正規

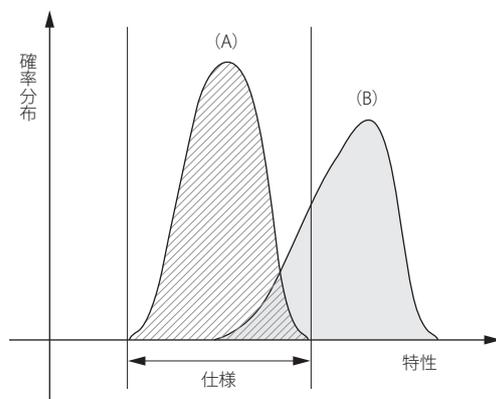


図1 自然製造とバイアス製造下の特性とバラツキ

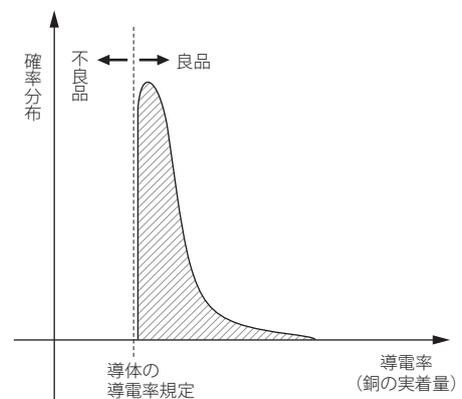


図2 ケーブルの導体の実着量管理

確率分布を示すようになってきている。様々の工程を経てくる製品の各工程毎の管理や最終製品の特性管理で、この様に確率分布の形が大きく非正規型になってくると、生産現場では極めて取り扱いが困難になってくるので、通常次の様な統計学上の“原則”を活用することになった。

「どの様な確率分布の形を示していても、そこから m 個のサンプルを一つのグループ（“ロット”と称する）として採ってきて、その平均値を \bar{X} とすると、その \bar{X} を n ロット分プロットして形成される確率分布は正規分布をなす。」

図3では同一工程を流れてくる製品を、流れてくる順に例えば ($m=$) 10個で一つのロットとしてその平均値をとり、それを (n ロット分) プロットして得た、 $\mu_1, \mu_2, \mu_3 \dots$

$$\mu = \frac{\mu_1 + \mu_2 + \dots + \mu_n}{n}$$

で分布の形を求めたもので、これを μ を平均値とする正規分布をなす。以後はこの正規分布の分散 (σ) を求めて、様々の管理を行ってゆくことになる。この手法をベースにして今でも生産現場で最もよく用いられているのが、いわゆる「 \bar{X} -R管理図」(RはRangeであり、確率分布の分散に関係する) である。しかしながら、この手法に従うと、製品は個別名の無い集団として取り扱われるので、すべての製品の特性あるいは特徴は、単に「正規分布の μ と σ 」のみで表わされることになる。所が、図1あるいは図3の通り、各ロット内の分布も実は様々であるのが現実であるのに、これらの個々のデータが死滅してしまっていることになる。すなわちこれまで、むしろこれら個々のロット (又はロット内の一つ一つの製品) のデータのバラツキは自然のものであって、それに振り回されてはいけないというのが、この手法の原則であった。そうであれば、「 \bar{X} -R」管理図は原則として、製品又は製造

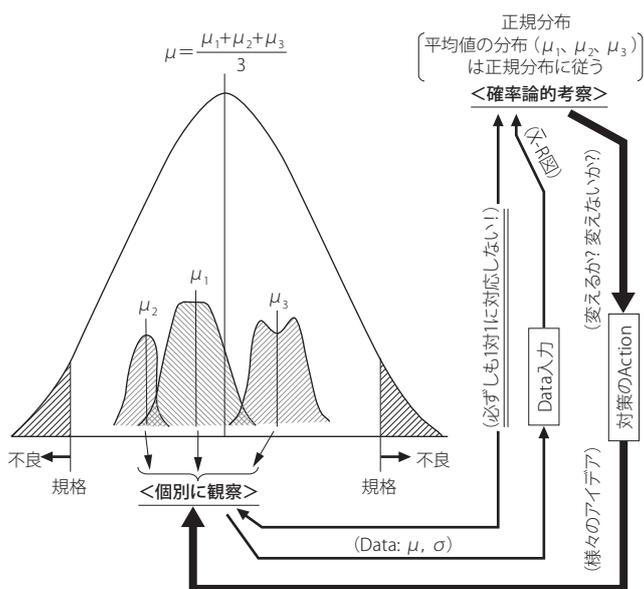


図3 平均値の分布による“正規分布”

工程の良否 (不良否) を判定する手段とはなっても、図3の太黒線の様に、得られた確率分布の形から、更に品質アップ (不良率ダウン) の対策 (アクション) を示唆する様な情報は殆ど得られないことになる。(これまで、そこまで求めても、改善に結びつけ得る手段も余地もなかったのが実情である。) この手法では、規格に対する良品率 (不良品率) は「 3σ 」で規定されることが多く、正規分布の場合、これは「1,000個に3個の不良品 (千三つの法則)」までなら良好と見做す管理手法である。これに従っているならば「完全ゼロ」の達成はおぼつかないことになる。この「 \bar{X} -R」管理でよく陥るミスとしては次の様なものがある。

- (イ) 前工程の2台の機械の製造条件や性能が異なっているのに後工程で自由に製造したために、本来 \bar{X} の分布に2つの山が存在している筈であるが、後工程ではR (又は σ) の大きな一つの山形分布となってしまうことがある。
- (ロ) その工程に「PID制御」や「フィードバック制御」をかけていてその制御が適切でない時、実は周期的に \bar{X} がバラついているのに、その工程の管理図上は一つの正規分布となっており、かつR (σ) を小さくして良品率を向上させるきっかけとなるデータが得られない。

以上をまとめると、

- ①製品は群 (ロット) として取り扱われる。
- ②ロット内、ロット間の“バラツキは当然”であり、それはある (確率) 分布 (関数) に従う。
- ③ロットの平均値 \bar{X} を集めると正規分布を成し、その考えを基にした管理図「 \bar{X} -R」がよく用いられてきた。
- ④製品の良品 (不良品) 率は「 3σ の考え方」が用いられ、これに従うと「1,000に3つの不良は正常」と考えられる。

の通りとなり、個々の製品の特徴は分布関数のわずか2つの変数である「 μ と σ (またはR)」に隠れてしまうことになる。つまり「1個づつのリアルな製品には名前すらなく、個別のトレースは全く不可能」なのである。

3. 「 6σ 」の考え方の導入

米国のGE (General Electric社) は、不良とクレームの撲滅を目指して、いわゆる「 6σ 運動」を展開した。「 6σ 」の場合、図4に示す通り、両側の規格を外れる確率は「5億個に1個」となり、これが実現されると真実「完全ゼロ化」に近づくことになる。様々の試みが繰り返されると共に、その取り組み方を通して、やがて「 6σ 運動」は「経営革新運動」にまで高められていった。しかしながら単に管理値を厳しくしてゆくだけならば、例えば、各工程の選別検査を厳格にして、山の様な不良品の横に検査に合格した良品を並べてゆけば、あるいは「 6σ 」の良品率は達成

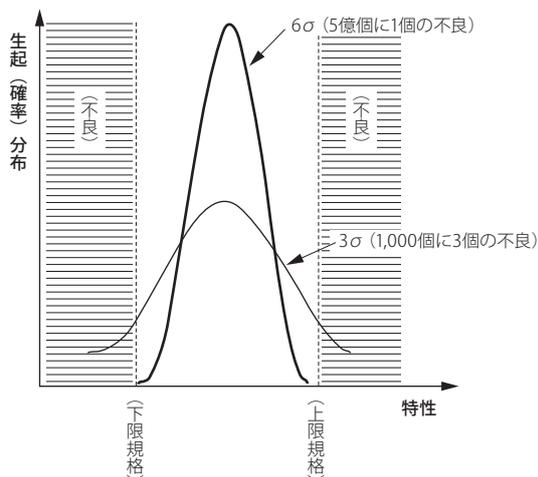


図4 「6σ」の導入

できるかも知れない。しかしながら、これは産業界の目指す所ではない。「6σ」も確率分布管理法では「群管理」の一種になるが、そのバラツキ (σ や R) を極小化するためには、限りなく「単品毎の管理」に近づかざるを得ないことを示唆している。

4. 「完全ゼロ化」へ向けての新しい試みの提案

第2章では、個々の製品の顔が見えないことを示し、これが「Zeroへの挑戦」に対する大きな障害になり得ることを示唆した。一方、ここでは産業界で取り扱う製品（工業製品）の「良品」すなわち「品質が良い」と、その「品質保証はどうなされるのか」を考えてみたい。結論からいえば、工業製品では「演繹法（三段論法的に論理的に良品が保証される手段）」的な良品証明や保証はできず、只「帰納法（100個調べて全部同じ結果なら $A=B$ が成立するとする。1個でも異常が見つければ $A \neq B$ である。）」的な品質保証ができるのみである。従って品質検査では、1個1個問題としている特性を測定し、「限りなく“不良品でない”ことを追求」するのである。記号で示すと「良品=A」とすれば「not A=不良品」、「not (not A)=不良品ではない」の「not (not A)」を限りなく行っているのである。従って「完全ゼロ化」を達成するには、「全材料」、「製造の全工程」で、『not (not A)』が『一つ一つ個別の製品について言えない』と『完全品質保証（完全ゼロの達成）はできない』ことになる。すなわち、ここで「完全ゼロ化を真に目指すならば実現しなくてはならない条件」が見えてくる。

[A] 製品一つ一つをどの工程でも個別化して認識できること、すなわち個別の製品の『Naming（名前付け）』がまず必要となる。

[B] [A]の下に、個別に『全製品の全工程での性能

（チェック結果）又は適用した製法・機械等が分ること』、すなわち個々の製品の『Traceability（追求可能性）』が確立していることが次に必要となる。

“人間の生命は地球より重い”とすると、病院（=工場）ではスタッフ（=従業員）が全力を尽して、“個々の患者さん（=不良品）の治癒を図り（=製造）、健康を取り戻す（=良品）”様に努力する。ここには“3σ”の考え方や個々の顔が見えない製法・管理はあり得ない。そこでは『カルテ』を活用する。工業界でも、この「Naming」&「Traceability」を可能にする個々の製品毎の「カルテ」を作り、ここでは“6σの精神”を押し進めて、「材料（下請け）→製造（企業の工場）→使用（顧客）→メンテ・更新（顧客と企業）」すべてを1枚の「カルテ」にまとめてゆく努力を限りなく行うことが則ち『完全ゼロ化』に真に（観念だけではなく真剣に）向う道程となるのである。逆にいえば、「A」と「B」を満足する「カルテ化」なくしては、「完全品質の達成（真のZero Defect）」も「完全品質の保証」もあり得ないことになる。図3に上書きした図5を用いて、この考えを解釈してみよう。従来のQC管理法では、個々の製品には恣意的なバイアスをかけず自然体の管理を行っており、個々の製品には名前が無かったので、いわば「木を見ずに山を見ていた（木を見て山を見ず）の反対」。従って「 $\bar{X}-R$ 」では大筋が正しいことを確認していたのであるが、これは図5の、いわば「国民/人類/男・女」を対象とする“全体の教育法・刑法/民法”と類似している。あるルール（規格）の下に全体を見るから、規格外れもまま出現するが、それはある確率まではやむを得ぬとして容認するゆき方である。規格を外した個人は問題ではなく、むしろルールが悪いことになってくる。一方、図2に示すケーブルの銅導体の場合は、製法と管理法に大きなバイアスをかけて分布を“いびつ”にしている。この場合、製品は国民/人類ではなく「自分の子供」であり、個々に太郎や花子の名前をもっている。太郎や花子は、全体の教育法や刑法・民法がどうであっても、規格外れの大人になってもらっては困るので、両親は子供の時から大きくなるまで環境を整え、躰を行い、手間暇をかけても“則を越えない大人”を作ろうとし、その成長を克明に記録し、予防接種の記録も持病の有無も明らかにしてゆく。従って、家庭と共に育ってくる子供は絶対であってそれ自身が「十分（条件）性」を持ち、それらの子供達が成長して大人になって、個々の名前が必要でなくなる全体の国民となり国を作ることになる。従って“国や国民やルールがまずありき！”の考え方は、一人一人の国民（則を越えない国民）を形成するための「必要条件」を示しているに過ぎないのである。従って「完全ゼロ化」を目指すには、第4章の「A」と「B」を基にした「カルテ」を“個々の全製品”について作り上げること、その時は上記「子供（=製品）を持つ両親（=企業人）」の如く、むしろ一つ一つ（の工程と材料について）“好ましくない方向に進まない”様に“恣意的にバイ

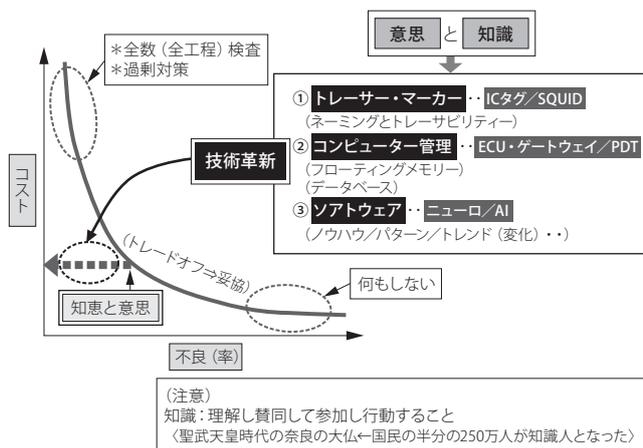


図7 “Zero”化と“コスト”と“技術革新”と“知識”

る。このコストアップを、“意志と知恵と知識（理解し賛同して参加し行動すること）”で可及的小さくすることに、これからは全力を尽すべきと考える。その際ヒントになる項目を次に列記する。

- (イ) Namingの仕方：刻印、顕微鏡写真、トレーサー（γ線や蛍光材等）の注入、IC-Tag、Nameを製品の位置関係／時間関係と結びつける（Naming自身に必要な特性の意味を附加しておく。）
- (ロ) コンピュータ活用の“製造カルテ”に、加えるべき特性の種類を選択を誤らないこと。コンピュータデータは、後からトレース可能であることは勿論のこと、工程中であっても特異現象に対して警告が出せる様にしておくこと。PDT（Pocket-Data-Terminal）機能との連係を考えておき、現場の機械の前で、直にホストコンピュータのデータや判断・指示が取り出せる様にしておくこと。
- (ハ) マーカー、反応子、発信子、蛍光子等々の活用（製造と品質保証のためのマーカーやデータモニターと、顧客が使用する特性モニターなどとの区分けを考えておくこと。メーカーにだけ分ればよい分析や原因調査用データ採りもある筈。）
- (ニ) SQUID等非破壊検査器に熟知し活用を考えること。

5. 工学的事実と“言える化”について

産業界で工学的に取り扱ひ得るのは、図8に示す通り、関係者で共有の（共通に理解可能な）シンボル（言葉や数字や図表等の記号）で表わされた事象のみである。つまりシンボルで表現されないと、理解可能な“現実”又は“事実”とはならないことをよく理解すべきである。シンボルそれ自身には意味がある訳ではない。従って関係者は、左脳を使って“現実（現象）”を理解し、理論づけてシンボ

ルによって他者とその理解を抽象的に（現物なしの、例えば標準類や教室での教育や会議等で）共有してゆく。この時、関係者が現実（現象）を理解することを容易にかつ正確にしてゆくの、いわゆる『見える化』である。従って“見える化”は事態の理解のためにはある意味“必要条件”であるが、決して“充分条件”ではない。何故ならば、その“見える化”によって理解された現象の正しさの検証も、それを関係者で共有することも、又その理解から新たな発想を得て関係者を動かしてゆくのにもすべてシンボル、その中でも特に“しゃべる言葉”が必須となる。特に工程トラブルを生じさせない作業法の理解が、標準類を通して作業する人に十分理解されているかどうか？傷害を生じさせないための安全規程が、関係者全員に、その理由と各人の役割を併せて十分理解されているのかどうか？これらはその内容を理解すべき関係者に語らしめて、関係するその他の人々が判断しなければできないことである。図9に示した通り、「しゃべらなければ考えない。考えなければしゃべれない。」は真実であり、その意味で図8の通り、従来から重要視されている『見える化』の必要条件を一步進めて、『言える化』の充分条件にまで進めることが、不良、クレーム、傷害等を「完全ゼロ化」してゆくためには非常に

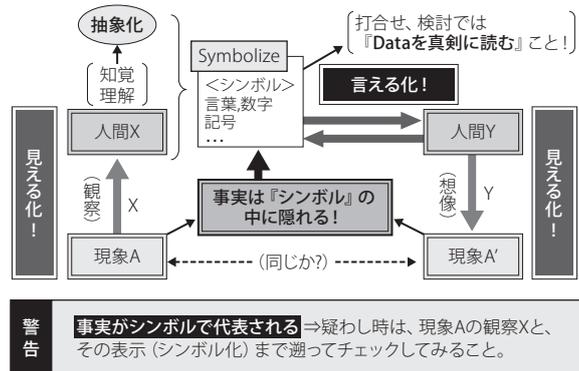


図8 事実とは何か

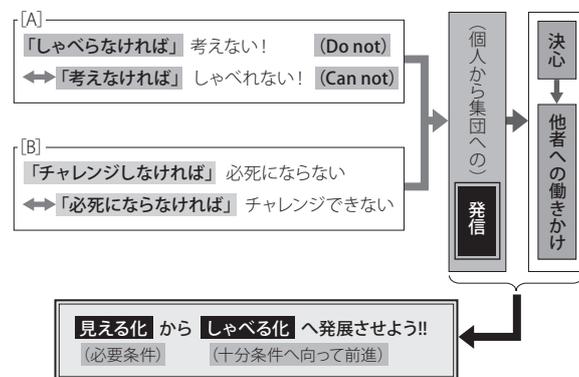


図9 …しなければならぬ（現状甘受：あまえ）

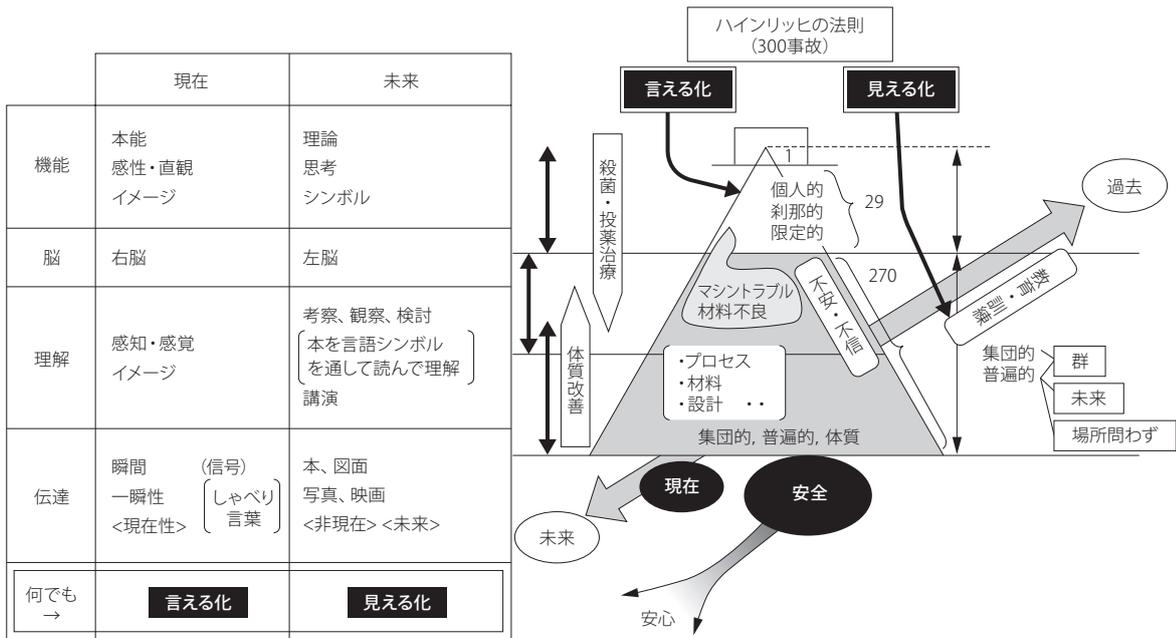


図10 安全と話し言葉 –その瞬時現在性–

重要であることを認識すべきと考える。

ここでもう一つ指摘しておきたいことがある。シンボルのうち話し言葉としての言語は、音声を通して瞬間的であり“現在”（頭脳の中では現在とそれ以後の微小時間）のみに通じるシンボルであるが、書き言葉や図面或いは記号と数式等視覚に訴えるシンボルは、たとえ想像力とイメージ力を活用して未来に通じるものになし得るとしても、概ね過去に属するものである。例えば、安全を例にとって考えてみると、図10の通り、事故が生ずるのは“現在”という瞬間であり、その時の注意はまず発声言語でしかあり得ない。その発声言語といえども、赤信号と視覚的記号と同様一種の非表意瞬間的シンボルであって、図10に示す通り、右脳の支配する領域である。だからといって視覚シンボルで纏められた安全標準等が無意味になる訳ではない。常々左脳で纏めて十分理解しておくことは必要条件であって、瞬時の右脳反応に影響を及ぼす。右脳と左脳のレベルアップとその調和にとって、“しゃべる”ということの重要性を再認識すべきであると考え。

6. 「代用特性」と「特性要因図」及び「慣習法」と「成文法」

「完全ゼロ化」を志す時に、更に留意しておくべき事項がいくつかある。メーカーの人間は、与えられた課題（「××クレームゼロ」等）に対して、図11の通り、その時点の技術水準に基づく“技術的に取り扱うる代用特性”への置き換えを行う。例えば「製品Aの△△不良を無くしたい」との目的に対して、必ずシンボルを用いて適性な特性に着目して代用特性（通常工学的に“数量化”して取り

扱える特性）を抽出する必要がある。この代用特性「I」とそれに対する影響因子「II」を抽出する作業には、一定の法則（手段）というものが無く、関係者の視点、経験、能力あるいはセンスが大きく効いてくるが、この「I」「II」の選択の適切さが「ゼロ化」の「要因（原因）分析」の殆ど全てを決めうる重要性を持つことは、十分認識する必要がある。ただし、一人で考えていることは、メーカーの関係者として得策ではない。図11の左半分の通り、まずシンボルを用いて、「I」「II」を大骨、中骨、小骨等からなる「魚の骨（特性要因図）」に書き、複数の関係者でこれを補完し合い、網羅してゆくことが非常に有益である。

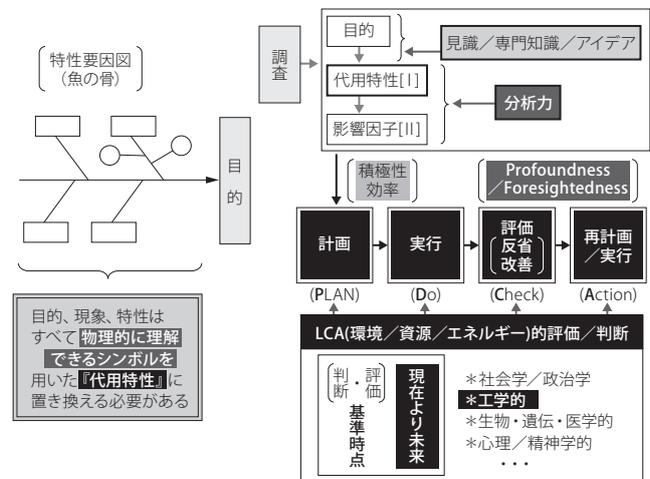


図11 代用特性

結局の所、この特性要因図に示されたシンボル以上のことは考えられないし、それが当該現場での技術のThe-state-of-the-art（最先端レベル）になっていることの認識（従って沢山の関係者で、真剣に抽出し常に更新してゆくべきであること）が非常に重要である。

今一つ指摘しておきたいことに、「標準類の効罪」がある。「製造標準」、「作業標準」、「設備標準」、「安全標準」は何のために作成し、更新し、維持するのか？つまり、何のために存在するのか？について、関係者間で根本的な問いかけと議論を行っておくことは「完全ゼロ化」に向けて非常に重要なことである。何かトラブルが生じてから後の、「標準はあるのか？」、「標準ではどうなっているのか？」は、そのトラブルの管理責任を明らかにする上では確かに有効であろう。しかし、ここで表1を用いて、書かれた成文法（＝標準）と書かれていない慣習法（≒口伝等）を比較しつつ、標準の有効性と限界を明らかにしてみたい。どの様な“法（＝標準）”もよく守られるために存在すべきことは、間違いのない所である。よく守られるためには、

- (i) その法（＝標準）の内容を正しく理解し熟知していること。
- (ii) その仕事に関係する者の間に、その法（＝標準）を遵守する共有の気持ちが醸成され、それが極自然になっている（≒自然法的）こと。

が必須である。上記の（i）と（ii）が確立していない限り、製品トラブルも傷害事故も「完成ゼロ化」することは困難である。その場合、成文法（＝標準）は、表1の通り、顔が分らない不特定多数を対象にしており、対象者の中に

は異なった価値観や文化を持ち、お互いに共通に理解し合える言葉を持ち合わせない新人からベテランまでが含まれており、イザという時に、お互いにその不備を補い合える程の“ツーカー感”を持ち合わせていないケースが普通である。書かれた内容を読破して理解し体得しておくことが、通常いかに困難であるかは容易に想像される所であるが、トラブル発生時に上記の様な困難性の理由で標準が守り切れないとしても、管理上「標準不備」として、更に詳細に当該トラブルをカバーする内容が書き加えられてゆくことになるから、「完全ゼロ化」を文書でカバーしようとするれば、途方もなく膨大な量の標準になってしまう。こうなると、最早関連標準間の整合もとれなくなり、自ら矛盾を惹起してしまい、所期の目的を果たせなくなってしまうことになる。しかも内容を更新又は刷新して時代遅れにならない様にしてゆくことも量的に困難になってくる。一方、慣習法（非成文法）は、あたかも自然法の如くお互いに構成員の顔が分り、コミュニティー（≒職場あるいは作業グループ）間で通常の価値や文化観を持って、会話を通して相互理解が可能な場合に有効であり、代々の又は世代間の伝統と経験の継承が尊ばれる。従って異なった世代で構成される“班”の長期・安定的な維持は、例え現代産業では今や実現が困難な状況になっているといえども、その重要性がいかに強調されてもされ過ぎることはない。他方、これらの条件が満足されない程関係者が多数になり多様化し、かつ頻繁に入れ替わり（≒グローバル化）、かつ状況の変化が早い（≒新技術・新機械・新製品）場合には、慣習法のみでは律し切れない事態が生じてくる。結局は表1の通り、これら二者（成文法《≒標準》と慣習法《≒口伝等》）の間に適切な妥協点を見つけ出すことが、制度的にも日々の活動においても必要になってくるが、今日の工業界では逆説的に見えても、“慣習法”的な面をより強調する方が、“完全ゼロ化”によりよくかつ早く近づき得るのではないかと考える。結局の所、共通の理解と共感が得られない標準は、関係者間では無意味でありかつ現場的に（事態に即して）有効にならないが、これも図8～10及び表1～2に示されている様に、いかに「しゃべる化」が重要となってくるかに相通じるものである。表2は、2007年5月9日に当社内で開催された安全大会で、各部門の責任者が述べた「安全活動にとって重要なこと」の一覧表である。殆どすべての責任者が、実行の形は様々であるが、期せずして“しゃべる化”の重要性を指摘していることが、前記指摘の妥当性の証左であるといえよう。

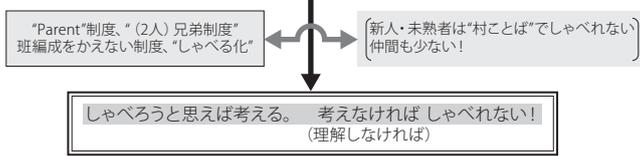
成文法（≒標準）は、憲法の様原理・原則的に重要な事項を量少く示す編と、その時点の技術なり製法なり条件なり経験をデータベースとして必要時に取り出せる様に個別にまとめる編とを峻別することが重要となる。又、これからは、これら（膨大な）データベースを取り扱うことが可能な“コンピューター化”を、積極的に押し進めることが重要である。法（≒標準）の内容は、コンピューター上

表1 “慣習法”と“成文法”

	慣習法	成文法
表記	非文章（慣習と前例）	文章（法典）
採用国	旧欧州 → 英国 (宗教界)	近代国家
背景	①家族、コミュニティー、大学、宗教・等帰属と仲間意識が強い ②“人の目”、恥を重視 ↓ 「話すこと＝コミュニケーション」多 ↓ 知識（理解して参加共同ワーク）	①歴史浅い(米国)、多民族、大都市化、グローバル化（コミュニティーと仲間意識希薄）⇒「契約社会」 ②“周囲(世間)の目”、“共同規律”希薄 →“恥”の概念が薄れる ↓ 「共通語で話すコミュニケーション」少 「バラバラの価値観」
問題点	①大社会、多民族化、技術&文明の急進展に追いつけない	①書いたもので律しきれない！ ②とんでもない解釈や事件発生 ③About→“完全Zero”は困難
課題	「妥協させる(二事徹底させる)」方法確立と意識改革が必要	

表2 安全大会 (2007.5.9) での発言

人 (順、敬称省略)	発言内容
吉川	*対話 *声かけ → 未熟者の教育
竹中	*手数をかけよ
佐谷	*実作業点検 → 現場で話し合う
久保	*朝礼 全員“唱和”
信藤	*声をかける巡視へ



で“流れ図”やキーワード等を用いて容易に取り出せると共に、静止画像あるいは動画像かを問わず、視覚的要素(右脳を強く刺激)と聴覚的要素(音声を通して左脳を刺激)をうまく組み合わせて、“シンボル(言葉、図面、グラフ等)”で統制をとってゆくことが好ましい。更に新人教育の面も加味すると、必ず質問可能な対話形式を採用しておき、即答不可能な質問が入ったとしても、それらに一つ一つ回答を与えつつ、「ニューロ技術」を導入した人工知能の様に、当該標準を充実化させてゆくことが重要である。(同一質問の出現頻度を知ることも重要であるし、質問に対する回答の理解度を再チェックする形式を採用しておくことも重要である。)又、各々の標準をデータベース化して、それらの統計処理等もコンピューターで実施しておけば、個々の現実の現場で問題や疑問が生じた時に、その場でPDT(Pocket-Data-Terminal)端末を活用してホストコンピューターから必要な情報と指示を(会話形式で)得ることも可能になってきて、“Feed-back(測定結果を製造条件に反映する)”、及び“Feed-forward(確実な製造条件を先に定めてから製造する)”両システムを活用しての「完全ゼロ化」におおいに資することになるものと考え。又、「傷害の完全ゼロ化(完全な安全化)」に向けては、このコンピューターシステムを用いて逆説問、すなわち「not Aであれば(もしそうしなければ)どうなるのか?」を個人に考えさせ、かつ状況を示し得る様にしておこくとも、人間が左脳を有効に活用して早く深く理解し、かつ印象深く記憶に溜める上で極めて有効であると考え。

7. 結 言

「完全ゼロ化」を目指すと言うことは、一つ一つの製品の「顔が見える」ことである。従って、個々の製品には『Naming(名前)』が必要である。この個々の名前毎の状況については、『トレース可能(Traceable)』な『カルテ』が必要である。その上で、各工程で制御かつモニターが必要な特性を「特性要因図」で見つけ出し、その要因図上の

要求を、「工学的代用特性(数値的に制御かつモニターできる特性)」に置き換えて、その特性上好ましいものだけを選択して落すのではなくて、むしろ「恣意的かつ意識的にバイアスをかけて修正」しつつ良品を作り上げてゆき、不良廃却の生じない真の「6σ」の達成を目指すことが重要である。又、事実(現象)は「見える化」を通して理解を容易にしつつ、「言える化(しゃべる化)」を通して関係者共通の正しい理解にまで深めて、いわば一つのコミュニティー(生産グループ)の慣習的(≒自然的)なものにまで高めることによって、生産現場でのミスとトラブルを共同して予防することも重要である。標準は限りなくコンピューター化することによって、データベースとしても使用可能な方向にもってゆき、その活用の範囲を広げつつ、活用の容易性、即効性を高めてゆき、やがては「PDT」を通して現場で“生産そのもの”と直接対話を可能にしてゆくことが、製品の良品率を高める上でも、傷害を未然に防ぐ『完全安全化』の上でも有効になってくるものと考え。

『“Zero”への挑戦』は、メーカーにとっては崇高な聖戦であり、「意識と文化革命である」といえよう。

参 考 文 献

- (1) 畑、「完全品質(Zero Defect)と“Naming”と“Traceability”と“IC-Tag”」、研開本部H-70028号(2007年2月20日)[社内用資料]
- (2) 畑、「“Zero”への挑戦—事実とは何か? デジジョンはどうか?—」、マネージャー研修資料(2007年5月14、21日)[社内用資料]
- (3) 畑、「SEIで研究生生活を始めるに当たって—メーカーの研究者の必要知識と心構え—」、2008年度 研究開発本部新人教育資料(2008年10月28日)[社内用資料]
- (4) 畑、「戦後復興期・躍進期を通過してきたメーカーの技術者が21世紀の技術者に期待すること」、工学教育 第54巻第3号(2006)
- (5) 畑、「「品質管理」と「安全」:「班編成」と「何でも言える化」の重要性」、研開本部H-50507A号(2005年8月30日)[社内用資料]
- (6) 畑、「チャレンジと変革」、役員講話—基幹職に望む— 研開本部H-80176号(2008年5月22、29日)[社内用資料]
- (7) 畑、「研究所長にお願いしたいこと—若き研究者に伝えて欲しいこと—」、研開本部H-50392号(2005年6月14日)[社内用資料]
- (8) 畑、「QRトレーナー講義」(2002年1月8日)[社内用資料]
- (9) 畑、「管理職への期待」、2005年 新任主査研修会資料(2005年3月14日)[社内用資料]

執 筆 者

畑 良輔*: 元 常務執行役員 博士(工学)
エネルギー・資源・環境分野の
研究・開発に従事



磯嶋 茂樹 : 材料技術研究開発本部 技師長
兼 電力・エネルギー研究所 所長

*主執筆者