

# 総 説

## 品質問題の未然防止手法・GD<sup>3</sup>

### The Prevention, MIZENBOUSHI, Method for Quality Problems. GD<sup>3</sup>

吉村 達彦\*

#### 1. はじめに

日本の製造業のシステムが、その製品の品質の高さから、先進諸国の注目を集めてから、10年がすぎ、真摯にそれに学んだ欧米諸国の製品の品質が向上し、日本のシステムも色あせてしまい、日本の製造業は品質の将来に自信を失った感がある。しかし、お客様の客観的評価では今でも日本製品の品質に対する評価は高く、品質においては日本が生きていく道は無いことも事実である。

本報告では日本のシステムの背景にある、マネジメントの手法の違いに目を向け、その基本的な手法をマネジメントの構図として表し、それに沿った品質問題の未然防止手法を提案する。最近、製造業における品質問題の未然防止手法は、他分野、例えば医療の分野での安全問題の未然防止にも応用可能であることが注目されている。筆者は病院の安全管理体制の構築をアドバイスする中で「看護職、技術職等の比較的定型化され、標準化が進んでいる職種では、製造業の製造現場の品質マネジメント手法が応用できるが、医療職ではむしろ製造業の開発のプロセスとの共通点が多い」ことを見出した。

一般に、製造に関するマネジメントシステムは研究され、改良され、一つのシステムとして完成しているが、開発に関するマネジメントシステムは各企業の外にできることは少なく、研究されたことが少ない。そこで、本報告では、製造業の開発のプロセスで、品質問題を未然に防止する手法を考える。これは、医療職等の完全な標準化が難しい分野の安全確保手法にも応用できると考えている。

#### 2. 日本のマネジメントシステムの特徴

野中は「知識創造企業」<sup>(1)</sup>の中で、日本企業のマネジメントシステムを暗黙知と形式知の変換過程として解析している。筆者はそれを図1のような構図で表してみたい。

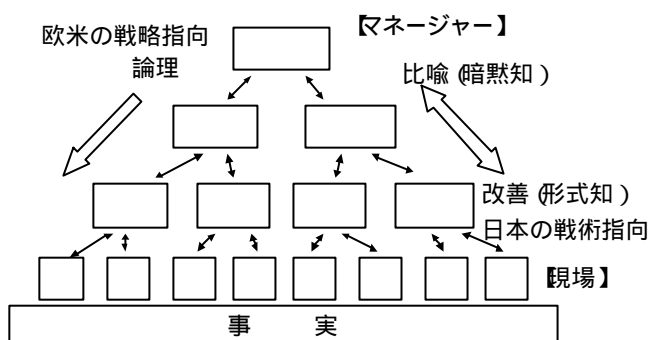


図1 マネジメントスタイルの比較

図は企業のマネジメント組織を表している。一番下の長方形は現場が扱っている機械、システムの状況あるいは現場の人間の間で起きている事実である。

マネジメントとはトップのマネージャーの意志が、現場の問題解決にどのように反映されるかというプロセスである。日本では現場での個々のメンバーの判断（戦術・形式知）をもとに改善が進められ、マネージャーはバラバラになりがちなそのベクトルを一つの方向に向けるために比喻（暗黙知）を用いる。つまり、暗黙知は現場に降りていき戦術の方向を修正させながら、形式知（戦術）を生み出す。また、一方では現場の戦術（形式知）の方向を見据えながらトップは暗黙知の表現を修正する。このプロセスが日本的なマネジメ

\* Tatsuhiko Yoshimura 九州大学 工学研究院 機械科学部門 教授 工学博士

ントシステムといえるであろう。

一方、欧米のマネジメントシステムはトップは明確な論理的システムを提示し、現場はその論理通りに行動する。しかし、マネージャーの論理が確実に現場まで正しく届くことは保証されないので、マニュアルを使う。これが、欧米のシステムの基本である。従って、欧米のシステムは明確に論理化出来るし、記述できる。

一方、日本のシステムは論理的に表現するのが難しく、記述しにくい、これが、日本のシステムをわかりにくくしているように思う。一方、このわかりにくさが高品質と関連がありそうだという期待もある。ここに目を向けて、あらたな、未然防止マネジメント手法を構築しようとするのが、本報告の目的である。

### 3. 品質問題の現状

最近の品質問題を見るとある一つの現因があって、結果の予測の精度が悪くて問題が起きたというよりはいくつかの原因が複合して起きており、それに気がつかなかったために問題が起きたというものが多い。つまり、一つの技術の予測精度を高めるといふより、問題に気付く能力（創造性）を上げることが、品質問題の未然防止に役立つことを示しているように思う。

デカルト以来の分析的、解析的科学に支えられた欧米のシステムと視点を異にする学問のシステムが品質問題の未然防止システム（安全問題の未然防止システム）には必要になりそうである。日本のマネジメントシステムはこのような人間の能力（問題発見の創造性）をいかに生かすかというところで、欧米の論理的システムとは基本を異にする手法を取ってきたことが、現在の高品質システムを作り上げてきたベースになったと思う。

例えば、トヨタ生産方式にそれを見てみたい。トヨタ生産方式は「ジャストインタイム」と「自動化」という2つのスローガン（比喻）があるだけで、それをベースにした論理はない。このスローガンをもとに現場で改善を進める手法（戦術）を工夫、改良してきたのである。従って、生産方式そのものより、それを支えていく人々の育成・教育が大切であるという、人を生かす日本式のマネジメントシステムを作り上げてきたのである。

トヨタ生産方式では「ジャストインタイム」つまり必要なときに、必要なだけ供給される（在庫ゼロ）というスローガンで、問題点を見えるよう

にしている。在庫がたまったり、供給が切れたりすると、誰の目にも明確にわかる、しかも、在庫がたまったり、供給が切れたりしても、それがそのままお客様の問題になるわけではない。しかし、そこにはお客様に迷惑をかける問題の芽があるのである。そのような問題の芽を徹底的につぶすことにより高品質を達成してきたのである。

一方、「自動化」はそのように見えるようにした問題の芽から、対策すべき問題を見つける手法である。つまり、問題を自動的に選別するのではなく、人間の知恵を持った目で見つける、これが、にんべんのついた自動化の意味である。

人間の知恵を持った目で見つけるとは、とりもなおさず人間の創造性を生かすということである。ここが、欧米の、自動的にコントロールするのが良いとする考え方とは基本的に異なる点である。

結局、日本的なマネジメントの基本は、いかに「問題の芽を見えるようにして」「見つけるか」ということを基本にして、現場の能力を生かしてきたシステムなのである。筆者はこれをベースに日本的マネジメントの構図を図2のように構築した。

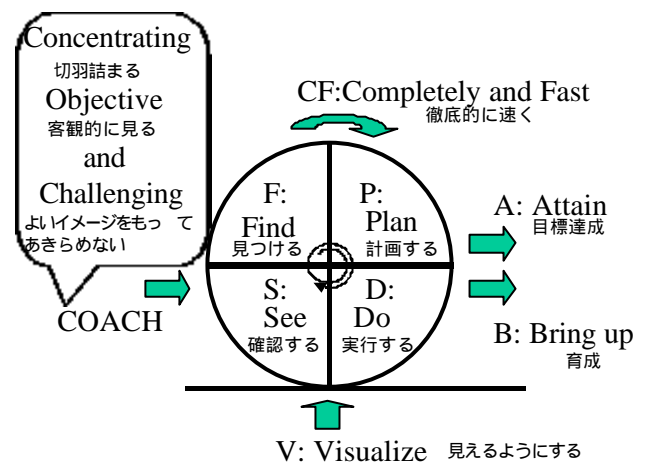


図2 マネジメントの構図

### 4. 創造性を発揮させるCOACH

「問題点を見つけるのは創造性を発揮させることだ」といったが、創造性を発揮するにはどうしたら良いであろうか。筆者は創造性を発揮するための条件をCOACHという言葉で表した。すなわち

Concentrating：集中する、切羽詰まる

Objective：客観的に見る

and

Challenging：良いイメージをもって諦めない

の頭文字を取ってCOACHとした。切羽詰まること

と客観的に見ることはまったく反対の状態であるが、この矛盾する状態を両立させること、そして、それを何度も繰り返せるように、良いイメージをもって諦めないことが、良い発想のための条件なのである。

つまり品質問題のマネジメントの基本は「問題の芽を見えるようにして」、COACHを利用して「問題を発見する」ことである。

### 5. GD<sup>3</sup> (ジ-デー-キューブ) 法の構築

上記のマネジメントの構図を開発のプロセスに当てはめてみる。つまり、設計図面の「問題点を見えるようにして」「見つける」ことが開発段階の品質マネジメントの基本である。筆者はこれを Good Design, Good Discussion, Good Design Review という3つの言葉で表し、それらの頭文字を取ってGD<sup>3</sup>とした<sup>(2)</sup>。

まず、Good Designにより設計の問題の芽を見えるようにし、さらに、Good DiscussionとGood Design Reviewにより問題を見つけるというのがGD<sup>3</sup>のプロセスである。

### 6. Good Design (良い設計)

設計の問題点を見えるようにするには、まず問題点の少ない設計にしなければならない。問題点が多くては問題点を発見しきれないからである。

問題点の少ない設計をロバストな設計と定義したい。ここでは田口等<sup>(3)</sup>のロバスト設計(外乱に対して安定な設計)よりも緩い定義で「だめになる限界を明確にした設計」と定義したい。ドン・クローゼング<sup>(4)</sup>の「機能の窓」法の拡張である。

具体的には非線形な特性の変化点をとらえ、そこに至る余裕をロバスト率と定義し、安全率に加えてロバスト率をベースにした設計法を構築している。

このような設計により、問題点の少ない設計をした上で、問題点の芽を見えるようにしなければならない。

問題点の芽は何処にあるかという、設計を変えたところである。設計者自身が変えたところと、周囲の条件が変わったところである。変えなければ品質問題は起きない、という基本的な考えの基に、変えたところ(変更点)と変わってしまったところ(変化点)だけに問題の芽が存在すると考えた。変更点、変化点というのは設計の時系列で

の不連続を表している。不連続は時間的にも空間的にも存在し、問題の芽はそのような不連続点に存在すると考えたのである。

例えば、空間的な不連続は設計の担当の境目、部品と部品の境目にも存在する。このような不連続部分を明らかにして、そこに注目して問題点を見つけようとするのがGD<sup>3</sup>法の基本である。

### 7. Good Discussion (良いディスカッション)

設計という行為に集中している設計者の目を、関係者との設計の変更点変化点に着目したディスカッションにより、客観視させようというのがGood Discussionの狙いである。

DiscussionのベースにはFMEAを用いる。FMEAのワークシートをDiscussion向きに改良(図3)し、それをベースに問題発見をする手法をDRBFMと名付けた。この手法をある部品の開発に適用した例ではDRBFMで発見された問題点が12件、後の実験で発見された問題が5件であった。恐らく、DRBFMを行わなかったら、実験だけで17件の問題を発見することは出来ず、市場品質問題を起こしてしまった可能性は高い。

部品名	変更点	機能	変更による心配点		どんな場合に生じるか		お客様への影響 影響度
			変更がもたらす機能の喪失	他に心配点はないか DRBFM	要因	他に考えられるべき要因はないか DRBFM	

心配点を除くためにどんな設計をしたか	優先度	DRBFMで示された設計へ反映すべき項目 担当 期限	DRBFMで示された評価へ反映すべき項目 担当 期限	DRBFMで示された工程へ反映すべき項目 担当 期限	対策の結果

図3 DRBFMワークシート

### 8. Good Design Review (ものをよく見てデザインレビュー)

開発プロセスにおける問題発見の最後の砦は実験である。一つの実験を一つの条件に対する可否判定の手段と考えると、実験の数は膨大に必要になり、それでも、問題の発生を押さえきれないことになる。これは実験を、いろいろな条件の組み合わせの点としてとらえているためである。

そこで、実験の結果を点の周辺の面に広げるため、実験の結果をよく見て集中して、デザインレビューにより客観視して、周辺の問題を発見しよ

うとするものである。

デザインレビューの手法はDRBFMと同様のステップで図4のようにして進める。これをDRBTR(Design Review Based on Test Result)と名付けた。

部品名		試験条件			
部品名	試験結果の特徴	過去の試験結果との比較・特徴	想定される原因 変化がもたらす機能の喪失 他に心配点はないか DRBTR	お客様に影響を与えるステップ 他に考えるべきステップはないか DRBTR	お客様への影響 影響度
実験者の結論提案		優先度	DRBTRで示された設計へ反映すべき項目 担当期限	DRBTRで示された評価へ反映すべき項目 担当期限	DRBTRで示された工程へ反映すべき項目 担当期限

図4 DRBTRワークシート

参考文献

- 1) 野中郁次郎・他「知識創造企業」東洋経済新聞社(1996)
- 2) 吉村達彦「トヨタ式未然防止手法・GD<sup>3</sup>」日科技連出版(2002)
- 3) 田口玄一「開発設計段階の品質工学」品質工学講座1(1988)
- 4) ドン・クロージング「TQD品質・速度両立の製品開発」日経BP社(1996)

9.まとめ

製造業の品質問題の未然防止手法として、「問題点を見えるようにして」「見つける」というマネジメントの構図をベースにして、問題点を見つけるための創造性を重視した手法を構築しGD<sup>3</sup>法と名付けた。

GD<sup>3</sup>法はGood Design, Good Discussion, Good Design Reviewの3つの項目からなり、図5のように開発の各ステップを支援する。

GD<sup>3</sup>はGood Design(良い設計)によりロバストな、問題の少ない安定した設計を選択し、問題点の芽が存在する変更点・変化点(時間的・空間的な不連続の繋ぎ部)について、Good DiscussionとGood Design Reviewにより問題点を発見する手法である。

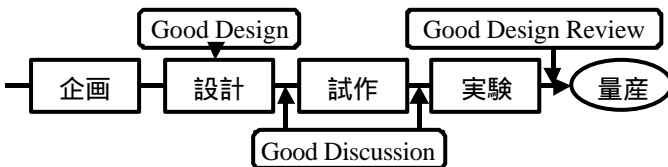


図5 GD<sup>3</sup>の位置づけ