



## 社会課題達成に向けた品質工学会の活動

武重 伸秀\*

### Introduction of Robust Quality Engineering Society

Nobuhide TAKESHIGE\*

**Abstract**— In the previous report [1], quality engineering was viewed from the viewpoint of engineering and the status of activities as an academic society was introduced. In this report, we will look back on our activities to date and organize future issues and initiatives from the perspective of social contribution.

**Keywords**— Quality, Taguchi methods, quality engineering, robust quality engineering, robust design, parameter design, MT system

#### 1. はじめに

品質工学会（以下、当学会と記載する）は1993年に品質工学フォーラムとして発足し1996年に学術団体として認可、1998年に品質工学会と改称した。折しも日本はバブル崩壊後で企業の倒産が相次いでいた時期であり、当学会は「世界に冠たる品質立国日本を創ることに大きく貢献した品質管理を受け、日本企業の支えとなる使命を担った団体である」と私は捉えている。そして2008年までは様々な社会課題への対応の考え方と方法論を提示し、少なからず社会貢献を果たすことができたと自負している。しかし、それ以降は社会への貢献力が低下してきており、今後この状況を変え、社会貢献し続ける学会に変わっていかねばならないと考えている。本稿ではそのための取り組みを紹介させて頂く。

#### 2. 当学会の課題

##### 2.1 これまでの品質工学の社会貢献

###### 2.1.1 1978年まで — 機能のばらつき低減 —

品質工学については前報告 [1] で紹介済みだが、そこでは工学としてのこれまでの取り組みを説明した。ここでは今後の活動を考えるため、社会貢献の視点で今一度これまでの取り組みを振り返る。

まず、品質工学の始まりは1960年代と捉えて良いが、その頃は戦後日本に入ってきた品質管理の貢献で製造業の生産が安定化してきた時期である。ここでは生産のばらつきを低減することに注力され、市場導入した製品がお客様に安定して価値を提供できるようになってきた。しかし、本来の製品のばらつきはお客様の使い方により発生するばらつきであり、生産のばらつきはその一要因に過ぎない。気温が高い時でも低い時でも、また長年使っても安定して動作しなければならないのである。その評価方法を本格的に検討したのが、1968～1972年に日本規格協会主催で実施したSN比マニュアル分科会 [2] である。そして更に検討が加えられ、考え方と方法論を確立させていった。その成果は1976年に第3版実験計画法 [3] に集大成とし

\*一般社団法人品質工学会 理事、副会長  
マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地 3-1

\*Director and Vice President, Robust Quality Engineering Society,  
Mazda Motor Corporation, 3-1 Shinchi, Fucyu-cho, Hiroshima

Received: 24 August 2023.

てまとめられ、これで真の意味での製品のばらつきが評価できるようになり、製品の品質向上に大いに役立てていったのである。

## 2.1.2 1979 年以降 — 社会損失の低減 —

### <出荷後損失の低減>

その後 1979 年には、品質を“出荷後社会に与える損失”と定義し、製品品質を以下の 3 つに分類した。

- ① 機能のばらつき：1978 年までに活動してきたお客様の使い方によるばらつきによる損失を“機能のばらつきによる損失”とした
- ② 使用コスト：製品を使用する際に発生するコストは製品の品質の悪さからくるものであり、これを“使用コストによる損失”とした
- ③ 公害：当時、高度経済成長により社会問題となっていた公害は、地域社会、お客様、企業など幅広い範囲に大きな影響を及ぼしたが、これを“公害による損失”とした

ただし、②、③については社会全体が認識し対応が進んでいたため、品質工学は専ら①による損失低減への対応を進めていった。①の取り組みは主に製品を出荷する前、つまり製品開発段階での対応がメインだったが、1990 年代以降は製品を出荷した後の対応にも取り組んできた。まず医学の世界では、医療保険料の逼迫が問題になったこともあり“治療から未病へ”の動きが活発化していった。また 100 年程安定していた地震が活発化してきており、被害を最小限にとどめる方策が必要となっていた。これらに対し、人や地球はパラメータ設計で作ることはできないため、製品開発した後、つまり出荷後に故障の予兆を捉えて故障前に修理することで故障レスを実現させる考え方と方法論を提供した。これが MT システム (Mahalanobis Taguchi system) であり、医学の世界で成果 [4] を挙げたことに始まり、ガスタービンプラントの故障レス [5] を実現させる、地震予知への応用 [6]、JAXA のロケットの異常検知 [7] などに幅広く活用されていったのである。

### <出荷前損失の低減>

前記①～③は出荷後の損失を低減する取り組みだが、更に出荷前に無駄な試作評価をする、効率の悪い評価をする、無駄な検査をする、なども損失であることから、これらを“出荷前の損失”として低減する考え方と方法論を整備していった。その基本的な考え方は“源流開発”であり、これは商品開発の最上流である技術開発に商品開発をフロントローディングさせることで開発効率を圧倒的に高めることを目指している。

これを実現させるために整備したのが“パラメータ設計”であり、製品企画の前の仕様が決められない技術開発の段階でお客様に提供する価値を生み出すのみならず、品質までも確保する考え方と方法論を提供したのである。

更にお客様に提供する価値は技術が生み出すため、将来必要な技術の開発ができるかが企業の存亡に大きく関わってくる。これはマネジメントの拙さによる損失であり、“技略”と称し、企業がどのように技術戦略を描いて実行していくのかにも取り組みを拡張してきた。

また、今後の社会を考えると、政府の働き方改革に見られるように、多くの時間を労働に費やすのではなく、個人が自由に時間を使う社会に進んでいく。これに対し品質工学は“社会損失を低減することで社会の自由の総和を拡大させる”とし、社会に属する方々それぞれが自身の時間を自由に使える豊かな社会作りに貢献することを目指し研究に取り組んできたのである。

## 2.2 これまでの当学会の取り組み

以上のように品質工学は出荷後、更には出荷前の損失を低減する考え方と方法論を提供し、社会の自由の総和を拡大させてきたが、当学会はこれを受けて 1994 年から研究の成果を発表する場の提供、学会主導の研究会実施、日本規格協会と共同で教育の場の提供、などにより、品質工学の研究の促進および普及を図ってきたことは、前報 [1] で報告した通りである。

## 2.3 当学会を取り巻く環境

### 2.3.1 今後の社会課題

以上のように当学会は発足当初から少なからずその時々社会課題に応じて社会貢献を果たして

**Table 1:** What our society want to be.

(1) 社会課題への対応	社会の問題・課題をキャッチアップし、それらを解決・達成するための損失低減の方策を開発できている
(2) 品質工学の成果発信と活用促進	品質工学の研究成果を広く社会に発信し活用の促進ができています
(3) 会員支援	会員各々の目的の実現を支援できている

きたが、その後、日本での大地震の多発（2011年東日本大震災）、加速する気候変動（2018年広島豪雨災害）、未だ絶えない国家間の戦争（2022年ウクライナ戦争）など、現在人類が低減すべき社会損失は枚挙に暇がないくらい多く存在する。社会損失低減の視点で活動してきた当学会は、品質工学を進化させ、これらを始め様々な社会損失を低減する考え方や方法論を社会に提供していく責務がある。

そして上記責務を果たす上で、考慮しておくべきことが大きく2つあると考えている。

**2.3.2 細分化から統合化による進化へ**

1つ目は様々な活動が統合される時代になっていることである。戦争を代表とする紛争については、原始時代の村単位から国家単位となり、今では世界が一つになって災害対応をするなどの機運が生まれ始めている。学問の領域では細分化が進んできたが、近年では4つの力の統合化理論の研究が盛んに行われ、AIも統計学などと融合して進化を続けている。商品開発プロセスもコンカレント開発が当たり前になりつつあり、究極とも言える商品開発の最上流の技術開発へのフロントローディングの方法論も品質工学が打ち出している。またドイツでは産官学の連携が進み技術開発の効率が格段に上がってきている。このように様々な領域で細分化の時代が終わり、収束、更には統合化の時代に入っていると考えられるべきであろう。

**2.3.3 IT, コンピュータの進化による産業構造の変化**

2つ目は、ITおよびコンピュータの進化に伴い、日常生活や仕事のやり方が一変しつつあるのみならず、産業構造も第二次産業のものづくりから第三次産業のサービスで利益を得る構造に変わってきているということである。これは業務の機械化による効率化が一層進むこと、社会に提供する価

値が多様化することを意味しており、これらを支える品質面では、ITやソフトも含むコンピュータ技術の品質が鍵を握ることを意味している。これらがうまくできないことによる社会損失を低減する考え方と方法論も今後ますます重要性を増していくと考えられる。

**3. 当学会の課題と対応**

**3.1 当学会のありたい姿、課題、活動方針、取り組み項目の設定**

以上、これまでの品質工学および当学会の取り組みを俯瞰した上で当学会を取り巻く環境を整理したが、今後これらを踏まえて当学会が“社会損失低減による社会の自由の総和の拡大”を目指す上での課題を明らかにし、対応していく必要がある。

そこで今一度原点に立ち返り、副会長を中心に役員で議論を進め、あらためて当学会のありたい姿を打ち出し、課題を設定した上で活動方針を定めて取り組みを開始した。以下、その概要を記す。

まず、ありたい姿だが、学会活動の本分は学の研究の推進と研究成果で社会に貢献していくことである。そのために必要な要件として打ち出したのが **Table 1** である。

学会が社会貢献している最高の状態は、今後の社会の課題を学会が自ら先取りして把握し、問題になる前に社会に提供し未然に防止できていることである。例えば近年の豪雨災害の多発は、遅くとも地球環境の変化が目に見えるようになった2000年頃には予測できていたはずであり、その頃に対応の考え方と方法論を社会に提供できていたら、多くの命を救うことができたはずである。その実現に向け、まずは 今の社会の問題・課題を十分整理し、問題解決・課題達成の方策を開発していく。

また、例えばパラメータ設計は開発プロセスの最

**Table 2:** Issues, Policies, and Initiatives for FY2023 of our society.

課題	方針	2023 年度取り組み
(1) 社会課題への対応  SDG'S など社会課題に対し、社会損失低減に目を向け取り組むこと	幅広く社会損失低減に向け、以下を実施 ★研究テーマの設定 ★研究・普及体制の構築	★これまでの社会損失低減研究の整理と社会問題・課題に対応する研究テーマの設定 ・ 社会損失低減活動 ★社会問題・課題に対応する研究を実施する体制の構築 ・ 公募(ボトムアップ)または指定(トップダウン)テーマ研究委員会の設置
(2) 品質工学の成果発信と活用促進  1. 学会活動の DX 化を進め、情報の発信と活用促進を効果的かつ効率的に進めること  2. 発信・活用すべきこれまでの研究成果を整備すること	★これまでの社会損失低減の考え方と方法論の整理 ★会員・非会員それぞれに向けた有用な情報の発信 ★活用促進策の拡充	★これまでの社会損失低減の考え方と方法論の整理 ・ 田口の研究の構造化 ★企業における社会損失低減の考え方の整理と情報発信 ・ 企業における社会損失低減の考え方の整理とテキストの作成 ・ 経営による社会損失低減の研究(次世代商品開発プロセスの研究) ★情報発信の方法論の研究と実行 ・ 従来の広報活動を活用した普及(発表大会, 学会誌, ホームページ, 企業交流会, 各種メディアなど) ・ 新たな情報発信システムの構築 ・ 優良事例の再整理と情報発信
(3) 会員支援  会員の目的・期待を把握し、会員の活動をしっかり支援すること	★会員の目的・期待の調査分析 ★それらに応じたサポート体制の構築	★会員の「期待/課題」の調査 ・ アンケート ★学会員からの研究テーマ提案および実施の仕組み構築 ・ 公募(ボトムアップ)テーマ研究委員会の設置 ★学会外の研究および活用事例の調査と共有(会員向け) ・ 共有ホームページなど

上流である技術開発にフロントローディングする考え方と方法論だが、残念ながら社会でそのような捉え方をして頂けていないのが実情である。これは当学会の研究成果の発信力が弱いためであり、今後品質工学の研究成果の発信方法を再度見直し、社会での活用促進を図っていかなければならない。

更に、当学会員は、品質工学に関する研究動向を把握する、ご自身の研究成果の良し悪しを問う、など様々な目的で学会に参加しているが、その学会員の要望に応えるのも学会として取り組むべき社会貢献の一つである。今一度この認識に立ち、学会員の要望を把握し、支援できている状況を目指していきたいと考える。

以上のように当学会としてありたい姿を描き、実現のために必要な要件も打ち出した。そして各々に

ついて課題を設定し、達成するための活動方針を立て、実施中の活動項目と追加の活動項目を整理した上で 2023 年度の取り組みをまとめたのが **Table 2** である。個別の取り組みについての説明は割愛させて頂くが、本年度はそれぞれの取り組みを学会理事が中心となって進めている状況である。

### 3.2 当学会を取り巻く環境への対応

前項では、当学会のありたい姿から 2023 年度の取り組み項目を整理した結果を述べたが、これらは当学会を取り巻く環境を考慮して実施していく必要がある。

まず「今後の社会課題」については、「(1) 社会課題への対応」の取り組みで整理し、研究を進めていく。

「細分化から統合化による進化へ」については、ドイツが先頭を切って進めている産官学連携のあり方を参考に、試行錯誤しながら進めていく必要がある。当面はこれまで構築してきた“横幹連合”と“JAQ（日本クオリティー協議会）”の2つの素晴らしい連携の形を活用し、これらを中心に連携を進めていく予定である。本年度はどのように進めるかを具体的に検討していく予定である。また、それらに属する団体の中で最も企業の参加が多いのが当学会であり、どうすればドイツ以上の産官学連携ができるのかを当学会で検討していく必要があると考えている。

「IT、コンピュータの進化による産業構造の変化」については、これに伴ってどのような社会損失が低減できるのか、どのような新たな社会損失が発生し対応が必要なのかを「(1) 社会課題への対応」の取り組みで整理していく。また当学会の学会活動自体でも、無理・無駄・ムラ、つまり低減できる出荷前損失も多々あるはずであり、それを低減することで効率的な学会運営を模索していきたいと考えている。

#### 4. おわりに

世界の産業構造が変わる中、苦しい戦いを強いられている日本企業は少なくはない。また、気候変動などに伴う災害の増加など、生活に支障をきたす状況も年々増え続けている。これらに対して品質工学は社会損失低減の視点で対応の考え方と方法論を提供し、当学会はそれを推進し社会に貢献

していかねばならない。しかし、例えば気候変動は気候に関する専門知識が必要であり、もはや当学会のみの研究では早晚行き詰まることは明白である。今後は固有技術やAIを始めとしたDXなどの知見をお持ちの横幹連合に集われた皆さんと協業し、社会課題達成に向けて取り組んでいきたいと考える。

#### 参考文献

- [1] 浜田和孝, 品質工学会の活動紹介, 横幹, Vol. 4, No. 1, pp. 38-42, 2010.
- [2] 日本規格協会 SN 比マニュアル分科会, 試験・測定方法比較研究のための SN 比マニュアル, 日本規格協会, 1972.
- [3] 田口玄一, 実験計画法 第3版, 丸善, 1976.
- [4] 田口玄一, 診断と SN 比, 品質工学, Vol. 2, No. 4, pp. 2-7, 1994.
- [5] 高濱正幸, ガスタービンプラントの異常予兆検知, 品質工学, Vol. 20, No. 4, pp. 45-51, 2012.
- [6] 田口玄一, 地震予測と品質工学, 品質工学, Vol. 3, No. 3, pp. 2-6, 1995.
- [7] 森田泰弘, イプシロンロケットの開発について, 日本機械学会誌, Vol. 14, No. 1107, p. 52, 2011.

#### 武重 伸秀



1986年東京大学工学部金属工学科卒業。同年マツダ株式会社入社。技術研究所にて熱疲労およびCAE研究に従事後、2005年より開発品質革新部、パワートレイン開発本部、車両開発本部にて業務変革に従事。2018年より広島品質工学研究会会長、2021年より品質工学会副会長。