

「ほんまもんの技術者とは？」

関西品質工学研究会 10周年記念講演

2002.10.4

品質工学会副会長

原 和彦

1. はじめに

最近、NHKの朝ドラで「ほんまもん」という料理の達人のドラマがありましたが、私は大変好きな言葉ですが、田口先生に言わせると“コストのことを考えていないから駄目だ”と厳しい評価でした。

また、「技術者の在り方を巡って」というテーマで、最近の品質工学誌に連載されているのはご存知だと思いますが、これは矢野先生が技術者綱領の原案として問題提起をされて、それにお答えする形で私と滋賀品質工学研究会の数人のメンバーが議論しています。ここでも、相当深く突っ込んで技術者の在り方を議論しています。

最近では企業の不祥事が相次いで起こっていますが、経営者を始め責任者の方の多くがサラリーマン化して、企業人の目的を喪失した責任逃れの姿は呆れるばかりです。

2. 市場クレームと開発体制の問題点

最近、ビデオの再生機能が故障して販売店に聞いたところ、5万円以下のビデオでは再生機能は3年以内で再生不良になるというのです。宇宙開発ロケットでも打ち上げた途端に落下した時に、科学的な現象説明の言い訳で誤魔化しているのです。

電力会社の原発シュラウド(炉心隔壁)の“ひび割れ”問題で許容差を隔壁の厚さの半分まで許すという原子力委員会の発表でしたが、機能限界を超えたときの社会的損失から考えても異常だとしかいいようがありません。

いずれの場合も、問題がある時点で起こるまで問題の大きさが分からないのです。これらの事実はモノ造りの原点である市場における信頼性の大切さを忘れた教育や企業の誤った開発体制に問題があると考えています。

“問題とは理想と現実の差である”と昔から言われていますが、従来は問題の大きさを評価する適当な方法がなかったため、問題が起こる度に「もぐら叩き」を繰り返してきたのです。

先日も企業の技術指導に行きましたが、目先の問題をいかにして潰すかで頭を悩ませているのです。それでも、品質工学を少し勉強されていてトラブルを「望小特性」を用いて「古典的実験計画法」でL16直交表を使い、問題を解決しようとしていたのです。しかし、管理者はそのことの良し悪しの判断ができません。これが日本の平均的な企業の実体なのです。管理技術(SQC, VE, 実験計画法, 多変量解析, 信頼性工学など)やシミュレーションなど沢山の解析手法を勉強していますが、本来の目的が分からずに使っていますから、本質的な問題解決にならないのです。

この点に関して言えば、品質工学だって手法だけは真似していますが、品質工学の

考え方を理解せずに間違っ使われている場合が多いのです。

手法を使うのが目的ではなく、問題を解決するのが目的です。

そこで、本日は、私なりに考えています「ほんまもんの技術者」とは何かをお話してみたいと思います。

3. 「あるべき姿」や「ありたい姿」を考える技術者であれ

最近の経営者や政治家の中には、企業や国家の理想の姿を考えずに目先の問題ばかり取り上げて議論している姿が目立ちますが、技術者でも問題解決型で研究開発を行っているものが実に多いのです。

「問題とは理想と現実の差」ですから、品質工学では理想機能や目標レベルを定義して、現実との距離を縮めるための開発活動（問題の最小化）を行うわけです。その時に技術者が最も考えなければならないことは、「何のため」とか「誰のため」とかを考えることが大切だと考えています。

1. お客様が何を欲しいのか。（どんな機能や性能を期待しているのか）
2. お客様が欲しくないものは何か。（お客様の使用条件を満足しているか）
3. 地球環境保護を考えているか。（公害や廃棄物などで自然を破壊しないか）
4. その上で企業の利益の確保に努めているか

「研究のための研究」や「設計のために設計」や「試験のための試験」ではなく、「お客様のための研究や設計や試験」であって欲しいのです。

技術者がもっと現場に出てお客様の声を聞きお客様の不満を聞くことが大切なのです。「顧客が満足する」ことであって、「顧客を満足させる」ことではない。

4. 「胆識」を持った技術者であれ

技術者が品質工学や固有技術の「知識」を学んでいても仕事で活用できないのは、活用できる「見識」にまで高まっていないためですが、いくらスキルが高くても上司の圧力に負けて従来型の仕事のやり方に戻ってしまう技術者が多いのです。上司も説得できて、周りの技術者も積極的に取り込んで品質工学を推進できるものは「胆識」のある技術者だと考えています。

先日、サッカー協会の会長になられた川淵さんが心境を語られていましたが、それは“^{たお}斃^やれてのち己^{らいき}む”（五経の一つ礼記からの言葉）でした。

たとえ味方は少なくとも、己の道を信じて自らやりぬく情熱を持ちつづけることが、「ほんまもんの技術者」の条件だと思います。

1994年の品質工学誌で発表されたニコンと日立マクセルで共同開発した次世代光磁気ディスク（LIMDOW）は、理論で説明できるのは3層ぐらいまでで、それ以上になると理論で説明すること自体が困難でその限界を打ち破ったのが「基本機能によるパラメータ設計」でした。この研究に携わった技術者はたった3人でした。

私も“道楽と極道の人生（道を楽しみ、道を極める）”を座右の銘にしています。人それぞれ生きる道は異なりますが、「何のため」とか「誰のため」を考えた生き方が大切だと思います。私の考える“道”とは、“顧客満足と地球環境保護の上になっ

「**た企業の利益追求**」を第一に考える「品質工学への道」のことです。最初から企業の立場や目先の利潤追求に走ってはならないのです。この道の達人に成ったら何時死んでもよいと考えるだけの覚悟が必要です。そのためには、**上司や周りの技術者を巻き込んで自己実現することが大切です。**

これこそが、「ほんまもんの技術者」になる基本的な態度だと考えています。企業人である前に、自我を捨てて自然の中に生かされている人間であることを自覚することが大切です。

5 . システムの創造ができる 型技術者であれ

事業戦略によるテーマを満足するシステムを創造することが技術者の第一の仕事ですが、最近企業を訪れて管理者の方に話を聞きますと、システムの創造ができない技術者が多いということです。

今までの教育が、 $1 + 2 = 3$ という決められた一つの答えを出せば合格するという受験体制を経てきた技術者には、物まねでシステムを造り、決められた規格に合格しておれば良品と考えるのも無理がないことです。彼らにとっては、たくさんのシステムの中から、機能を満足する最適なシステムを考案することは難しい作業なのです。

企業では、 $+ = 3$ になるような や の答えを早く出すことが要求されています。しかし、理論で説明できる範囲は限られていますから、その中に答えがないと諦めてしまう技術者が多いのです。

品質工学ではシステムを創造することは出来ませんが、考案されたシステムの評価は品質工学の役割ですから、パラメータ設計で沢山のシステムを評価して最適な答えを出すことが必要なのです。

先ほど上げました次世代光磁気ディスク (LIMDOW) は、**科学的に証明が出来ない領域まで広げてパラメータ設計を行い画期的なシステムを創造したのです。**

しかし、この場合でも、科学的な見地に立って「機能」について現象解明ができることが前提です。システムを創造するのは**個人技能 (Artificial)** や**固有技術 (Technology)** であって、システムを評価する機能性の評価によるロバスト設計で「**技術の確実性 (Engineering)**」を証明しなければ開発は成功しないのです。

自分の専門分野はもとより、関連する技術については幅広い知識や見識があって、目的機能を満足するシステムの選択が豊富で沢山のアイデアを創出できることが必要条件の一つです。このためには「**経験とセンス**」を磨くことが大切です。

「**専門技術**」と「**品質工学**」による**評価技術は車の両輪**であって、どちらが欠けても開発は成功しないのです。

6 . ノイズに強い技術者であれ

モノ造りでシステムを創造するのは、人工的な「技術の世界」の話ですが、科学的な思考にこだわる技術者は、標準条件だけでシステム設計 (機能設計) を行って、信頼性試験や寿命試験を連発して「もぐら叩き」で問題を潰す作業を繰り返すのです。

また、このような技術者は、統計的なばらつきである「不良率」が市場のばらつきだと勘違いしているため、 n 個の同じ試作品を使って、沢山の試験で規格に対する合

否の判断をしています。規格に合格した良品の品質レベルが市場のクレームに関係するのです。すなわち、市場クレームを100%とすると「製造品質」は6%に過ぎず、94%は「設計品質」が殆どなのです。(安全率が4の場合)製造品質はn個のばらつきで表しますが、設計品質は環境条件や劣化などの市場のばらつきで表し、クレームの原因になるものです。

また、一方では、信頼性を評価するのにMTBF(故障率の逆数)などで結果の評価をしています。不良率や故障率などの結果の評価尺度を調べても手遅れなのです。

従来は寿命劣化を特性の一つに考えていますが、これは使用温度と同じようにノイズの一つと考えて機能性の評価を行うことが大切なのです。

受動的な自然環境や劣化のノイズだけでなく、能動的な偽貨幣やウイルスのような人工的なノイズ対策を考えるのも技術者の役割です。

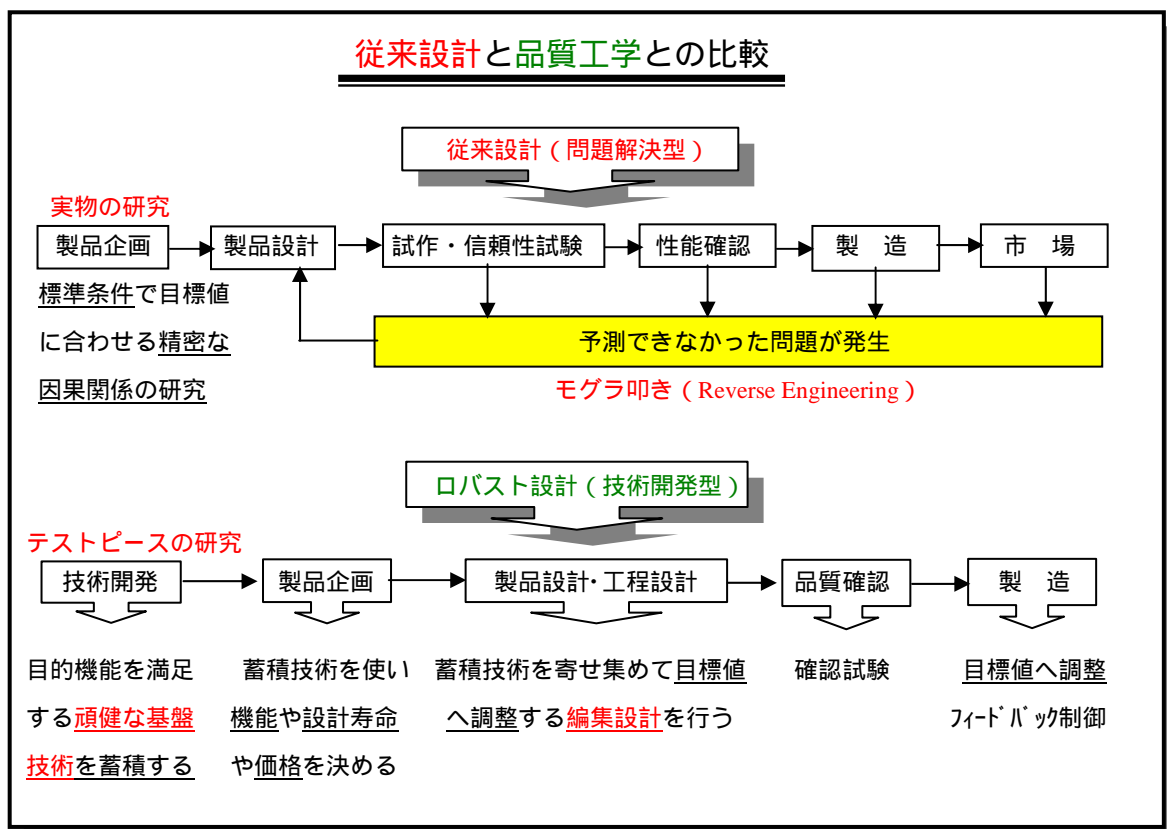
7. やり直しをせずに「成果」を出す技術者であれ

農耕民族である日本人の多くは、勤勉努力で汗を流して仕事をするのが美德であり、成果が出なくても日頃の努力で評価される社会でした。

NHKのプロジェクトXに登場するストーリーの多くは、偉大な成果をだしていますが、その影には長時間かけた汗と涙の物語です。

これからの国際社会で競争相手に打ち勝つには、このような努力は全く無意味です。1950年頃に出された実験計画法の下巻の538ページに「一生懸命長い時間働いたけれど、その成果がゼロだった時、その人の仕事量はゼロと考えるのである」とあります。

効率的に働くためには、計画段階で目標達成のためのプロセスを明確にして、無駄な作業は極力省くことが大切です。



従来設計は一品料理の握りずし方式であり、品質工学は多品種同時開発型の中華料理方式です。将来の商品動向をイメージして商品群ごとに共通な要素技術や製造技術の技術開発を先行させて、顧客の要望する多品種商品の編集設計ができることが開発の効率化では大切なことになるのです。

8. 「試作レス」「試験レス」の技術者であれ

技術開発型の開発をする場合でも、機能性設計で試作品を作っていたのでは開発期間の短縮は到底望めません。どんなテーマでもまずコンピュータシミュレーションが出来ないかを考えることです。最近では、商品開発だけでなく製造技術領域まで拡大してシミュレーションによるロバスト設計が盛んに行われています。

シミュレーションの場合でも2段階設計が考えられますが、機能性設計においては機能の安定が目的ですから、全ての制御因子を考える必要もなく精度の追求もそれほど問題ではないのです。しかし、機能設計では目標値にチューニングすることが要求されますので、実際の商品に近いことが必要になり精度も高めることが要求されます。

そのためには、最適化設計の条件で試作品を作って標準条件で合わせ込みをする方が簡単な場合が多いのです。(21世紀型品質工学)

従来の信頼性試験や寿命試験における評価では、規格に対する合否の判断を行うもので、良品の品質レベルは分からないのです。「良品の品質レベル」は理想機能からのずれである機能性をSN比で評価することが大切なのです。

「試験 (Testing)」は過去の結果を調べることであり、「評価 (Estimation)」は未来を予測することです。

私も1億回の寿命試験をして出荷したところ、市場では200回足らずで故障してしまった経験がありますが、ノイズを上手く考えれば、24時間以内の機能性の評価で済んだことなのです。

また、大学の入学試験の成績も大学生の能力を正しく評価したものではないのです。ただ、収容定員の脚きりのための合否の判定に使うだけです。真の評価は多面的な情報でMTS法を用いて未来の能力や可能性を評価することが大切なのです。

9. コストに強い技術者であれ

田口先生が「大学の技術者教育ではコストのことが出てこない」とよく言われますが、企業においても、コストのことを考えて開発設計する技術者はめずらしいのです。

システム設計では、機能を満足する沢山のシステムを考案しますが、大体のコストのことは考えて最適なシステムを選択します。パラメータ設計では安い部品を使って2nd look VEが不要な設計を行います。矛盾するような話ですが、機能性を改善するためには最低限の複雑なシステムが必要なことはいうまでもありません。

許容差設計においては、品質改善の成果をコストに還元するために品質とコストとのバランス設計で無駄を省けばよいのです。部品などの直接コストも重要ですが、間接コストである開発納期などによる損失は企業にとって大きな問題ですが殆ど考えていないと思います。ましてや、市場でお客様の損失コストなど全く考えていないの

が現状です。企業の利益を最大にするためには、社会的な損失を最小にすることを肝に命ずる技術者であって欲しいのです。

品質工学では、そのために、損失関数を用いて社会的な品質損失を評価することを提案しています。社会的損失の中には地球環境を保護する問題も含まれます。

また、災害など起こったときに被害を最小にする「安全設計」も重要な課題ですが、損失関数を利用してシステム設計の段階で考えられる技術者であって欲しいのです。

10 . おわりに

最後に、私のHPの掲示板に載っていましたマツダの安達範久マネージャーの言葉をお借りして締めくくりにさせていただきます。安達さんも「ほんまもんの技術者」の一人と考えています。

企業の全員がサラリーマン化している現状は否めないです。
その中で目の黒い本物が一人でも増えてゆけばよいのでしょうね。
「己は何をなすべきか」を会社を超えて考え抜いて、日々行動できるような人間。
自分で「本物」を「本気」で「本当」にやりぬく（堀紘一氏：三本主義）を有言実行でしかも率先垂範でやってゆかねばならないでしょう。
その自分の背中を見て感じてくれるエンジニアにQEの基本機能設定のときに喝をいれ「おんどりゃ～何をしたいんじゃ！！」と、プロのエンジニアへと意識を変えてやるのがマネージャーの役目と思って頑張っております。

また、富士通の細川哲夫さん(LIMDOWの開発者)もその一人ですが、同じ掲示板に下記のような意見を出されています。

QEは理想論であると批判的に言われたことがあります。反対はしません。
問題は現状の根性論や妥協マネジメントと比べてどちらが良いかということだと思います。理想を目指して技術開発を行うのと、妥協を目指して技術開発を行うのでは結果に大きな違いが出てくるはずですよ。
理想を目指す過程でシステム変更が必要になる場合も多いと思いますが、それができない技術者が多いですね。個々の技術へのこだわりが障害になっていることが多いです。一つのシステムを長期間開発していると駄目でしたとは言えない状況になってしまうのです。「ほんまもん」になるためには技術に対する素直さというか潔さみたいなものも必要ではないでしょうか。