

品質工学研究会会員のための

品質工学情報誌

～会員同士が自由に意見を交換し知識を得る場～



2024年夏号

<参加研究会>

北海道タグチメソッド研究会
滋賀県品質工学研究会

長野県品質工学研究会
関西品質工学研究会

中部品質工学研究会
広島品質工学研究会

【ご利用にあたって】

1. **タイトル**をクリックするとその記事が表示 2. 各頁右側上段の目次へをクリックすると目次を表示

目次

1. 「品質工学研究会会員のための品質工学情報誌春号」巻頭言 P.3
 中部品質工学研究会 幹事 城越 教夫 ((株)ハーモニック・ドライブ・システムズ)
2. 生成 AI と MT システム P.4, 5
 北海道タグチメソッド研究会 手島 昌一 (アングルトライ(株))
3. ロバストパラメータ設計(RPD)の真意(2) P.6~9
The truth of Robust Parameter Design (RPD)
 ー安定性の改善には制御因子間の交互作用が必要ー
 関西品質工学研究会 顧問 太田 勝之
4. 原和彦流に解説する田口語録 I P.10, 11
 ①技術者にテーマを選ばせてはならない ②技術革新は失業者を増やす
 ③技術者は解が無数あることを知らない ④技術者は責任を取らない
 関西品質工学研究会 顧問 原 和彦
5. 品質工学研究会 昔話 (4) P.12
 スイッチング素子の基本機能
 関西品質工学研究会 顧問 芝野 広志 (TM 実践塾)
6. 長野県品質工学研究会 研究会活動記録 P.13~15
 長野県品質工学研究会 事務局 児野 武郎 (長野県工業技術総合センター)
7. 品質工学研究会だより
- ◆関西品質工学研究会からのお知らせ◆ P.16
 1. 4 地区合同研究会開催のご報告
 2. 関西品質工学研究会 会員募集のご案内
- ◆講演希望企業募集のご案内◆ P.17
 なぜ今、品質工学か ～最適化の成功から技術開発・事業化の成功へ～
- ◆公開セミナー情報 (有限会社アイテックインターナショナル) ◆ P.18
 1. 実践! FMEA/FTA オンサイトセミナー (名古屋開催)
 2. 品質工学の 4 大手法実践基礎オンラインセミナー
- ◆品質工学情報誌編集担当からのお知らせ◆ P.19

「品質工学研究会会員のための品質工学情報誌夏号」巻頭言

中部品質工学研究会 幹事 城越 教夫 ((株)ハーモニック・ドライブ・システムズ)

熱意ある関西有志の尽力によって、情報誌は第 4 号を発刊することになった。その巻頭言を私が書いてよいのか悩ましいところではあるが、一技術者として寄稿したい。

以前は、コストと品質の折り合いをどうつけるのか、設計検証の合否基準をどう決めるのか、市場のトラブルを減らすには何をすればよいか、どうしたらよいかを見いだせなかった。2014 年に品質工学に出会い、品質工学はこれらの問題解決に至る考え方を示してくれた。それから 9 年が経ったが使う側の力量に問題があり、目前の問題が解決したわけではないが、取り組むべき方向性は得たつもりでいる。

「損失関数」「許容差設計」などの考え方、すなわち品質はコストの基盤の上にあるという潔い考え方が、私が品質工学を良いと思う理由である。量産品 100 万個の 1 個不良品であってもそれを買ったお客様にとっては 1 個中 1 個の不良品なのであってはならない、という考えがある。企業は存続しなければ元も子もなく、そこに所属する私は不良ゼロというスローガンよりも実現可能な具体的な考え方の方がありがたい。半面、不良を認める考えともとられるため、品質工学を知らない方にこの話をすると怒られそうなので注意している。

さて、品質工学はなぜか普及しない。不良は何をおいても一切認められないという考えに反することで受け入れ難いのも一因と思われるが、さらに考えてみると、一部の技術者は狭い範囲の因果関係に興味があり価値を見出す志向があるからではないか。例えば一因子実験での結果が単回帰でよく説明できていればそこに価値を見だし満足する。しかしそれでは複数因子の交互作用は未知であり、すなわち複数因子が影響する市場の状況は考慮できないが、それは未来の出来事なので今は興味がない。極端な例だが当てはまらないわけではないと思う。その結果は市場トラブル対応に追われ本来の開発業務を圧迫するはめになる。そこでようやく問題意識が生じるが、「市場トラブルを未然に防止するための有効な開発のやり方」と「市場品質を担保する手法としての品質工学」が技術者のなかで結びつけられないから普及しないのではないだろうか？そのような悪循環を断つべく啓蒙中であるが、もともと影響力はなく孤軍奮闘している。

最後に、中部品質工学研究会の状況を紹介する。皆様いろいろな動機、社内に普及したい、業務改善したい、で参加している。そのかわりの中でお互いが影響しあい学びあい高めあって、私も含め研究会の時間は皆様がやりがいを感じ幸せを感じ生き生きしているようである。研究会としてのささやかな存在意義だと思う。

少なくとも私は品質工学から、「機能」の考え方、それを測る技術を考えること、多くの制御因子とノイズ因子を統計的に扱い交互作用を明らかにしなくても再現実験で担保できる考え方、を学んだ。品質工学を知って開発業務が楽しくなった。

以上

生成 AI と MT システム

北海道タグチメソッド研究会 代表 手島 昌一（アングルトライ株）

この1年ほどの間に ChatGPT を始めとする「生成 AI」が大きな話題となっている。そこで使われている中心技術が深層学習である。深層学習はニューラルネットワーク（ANN）から発展した技術で、膨大なデータを処理することができる。そこに自然言語処理や転移学習などの技術が加えられ、ChatGPT が出来上がっている。このほかにも音声や画像を対象とした生成 AI があり、無料で利用できるのも、その機能に驚いた方も多いただろう。

ところで、1980 年前後にブームとなった ANN は機能の限界が見え始めてその熱は 2000 年を待たずに沈静化した。その間隙を突いたわけではないが、田口玄一博士から 1995 年に MT システムが提案された(*)。たまたま私は 1992 年から ANN を利用していたが、MT が提案されるとすぐに ANN との機能比較をした。すると、MT の方が少ない計算処理でより明確な判断結果を生むことがわかった。メリハリがあると表現すべきかと思うが、その比較の一例は本情報誌創刊号に記載した通りである。

さて、ANN はブーム沈静化後にもさまざまな研究が続けられ、その成果として深層学習が登場した。2010 年以降のことである。プロ棋士に対する勝利や猫の画像認識という話題性ある応用例で世界を驚かせた。そして世界中の研究者や企業がその研究に力を注ぎ、生成 AI の誕生に至っている。つまり、深層学習誕生からわずか十数年でそこまで至ったということである。

その生成 AI であるが、現時点で実用面での課題を持っている。香川県の三豊市が、市民サービス向上のために東京大学の協力で生成 AI を用いた仕組みを試作した（2024.5.1 読売新聞朝刊）。しかし、ゴミの出し方を質問すると誤った回答が出るなど、正答率は 94%でありそれ以上は向上できないことが分かった。私自身もときどき ChatGPT に質問するが、不自然な情報が混在した回答も多く、信頼性はまだまだである。

信頼性が不足な理由は解明されていないが、柱の技術である深層学習はブラックボックスという性質がある。つまり、「なぜその結果となったか?」「異常と判断した理由は?」と尋ねても、人間が解釈できる説明を得ることができない。ChatGPT が不完全な理由はこの性質にもあるのかもしれない。この状況が続くと、かつて ANN ブームが沈静化したように熱が冷め、出来ることと出来ないことの輪郭が現れるだろう。

自動車の世界では、最も環境に良いとされていた EV が、実は最適解ではないことに世界が気づき、日本がコツコツと技術を積み重ねてきた HV（ハイブリッド車）の価値が見直されている。人工知能の分野でも、同じ状況になるのではないだろうか。すなわち複雑で膨大な情報を処理する課題には深層学習が利用され、技術者が直接関与するものづくりの課題には MT システムなど、統計を基礎に置く技術が利用されるという棲み分けの時代が来る可能性が高い。

MT システムは解釈可能性（透明性）の点で深層学習より優れたホワイトボックス型 AI である。計算量も圧倒的に少なくロバストな判断結果を導く。田口博士は「世の中のパターン技術は MT かそれ以外かという時代になる」と述べていたが、その予想とはやや異なったパターンが AI の世界に描かれるのではないだろうか。

(*田口博士が MT システムと命名したのは 1995 年の品質工学会誌上 (vol.3,No.4) であるが、マハラノビス距離の利用は 1980 年代に遡る。

ロバストパラメータ設計の真意(2)

The truth of Robust Parameter Design (RPD) — 安定性の改善には制御因子間の交互作用が必要 —

関西品質工学会 顧問 太田 勝之

前号で、ノイズの因子の設定を少し変えるだけで最適条件が変化してしまう計算例を示した。この計算例は決して特殊な場合ではなく、多くの場合で起こりうる。SN 比は評価者が想定したノイズでの安定性の評価でしかないのであり、SN 比が最大となる条件を、探索的にまたは全組み合わせの中から選んだとしても**想定外のノイズ条件にも強くなっていることは保証できない**ということである。

2.1 想定外のノイズに対するロバスト設計

想定したノイズ条件に限らず、さまざまなノイズ条件をシステムに加えても、その出力（機能性や特性値）が変化しなければ想定外のノイズに対してもロバストであると言えるであろう。

ノイズ因子が出力に影響を与えるのは、ノイズ因子である温度などの環境要因や摩耗などが、制御因子の水準である寸法や物性を変化させてしまうからである。「システムのパラメータはすべて制御因子であり、ノイズ因子であり、誤差因子である。」（研究開発の戦略¹⁾, p79)

これは、シミュレーションの RPD でのノイズ因子の設定手順からも理解できる。（前号 1.2 節参照）システムから見れば、**制御因子とノイズ因子は同じであり、その水準値と巾が異なるだけである。**

あるシステムにて多くのパラメータを調査した結果、出力を変更できる制御因子が無いと分かった時、**制御に役立つ因子は無かった場合**（技術者は落胆しがちだが）、それは**ロバストな条件を見つけたことになる**。そして、多くのパラメータを調査しているほど、想定外のノイズに対してもロバストになっている可能性が高い。

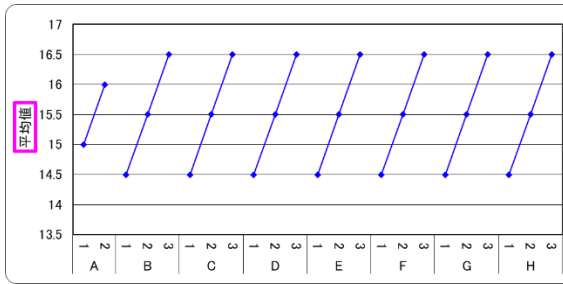
具体例で説明する。あるシステムの 8 つのパラメータのある設定条件に対し、各因子の水準の前後に適当な巾（許容差程度）で水準を変更し、L18 に割り付け、その出力を要因効果図に表した。言わば、直交表による許容差設計である。

その 2 通りの結果を Fig. 2.1, と Fig. 2.2 に示す。

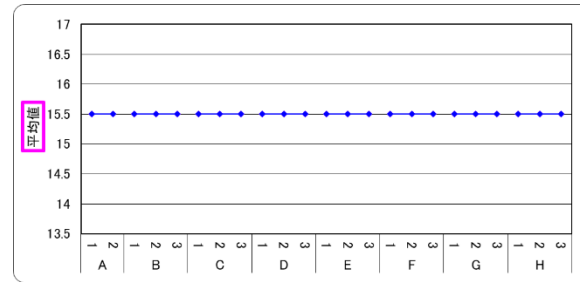
Fig. 2.1 は、**制御に役立つ因子が多く有った場合**であり、出力の調整はどの因子でも可能であるが、出力を安定にするためには各因子の許容差は小さくしないとイケない。仮に厳しい管理で出荷できたとしても、出荷後お客様の使用条件や劣化などで出力は変化してしまう可能性が高い。厳しい管理を要求される設計はロバストな設計ではない。

Fig. 2.2 は、**制御に役立つ因子が無かった場合**であり、出力の調整はこれらの因子ではできないが、許容差を広くすることができる。さらに、出荷後のお客様の使用条件や劣化などにもロバストとなっている可能性が高い。出力の合わせ込みができないと思うかもしれないが、予め信号因子を設定しておけば良いし、コストも考慮して寄与度が大きい因子を選ぶのでも良い。その場合は 1 因子で行うのが良い。

想定外のノイズに対するロバスト性は、SN 比ではなく、出力の工程平均の要因効果図(効果の差分)で判断できる。



<Fig. 2.1>制御に役立つ因子が多く有った場合



<Fig. 2.2>制御に役立つ因子が無かった場合

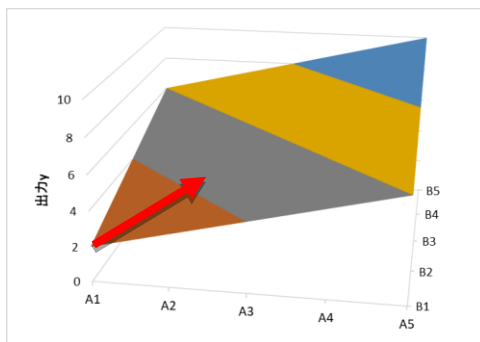
Fig. 2.1 の状態が初期状態だとすると、Fig. 2.2 の状態に要因効果図を変化させることが RPD の目的だということになる。

Fig. 2.1、Fig. 2.2 の場合、8つのパラメータなので、出力 y を含む9次元空間での最適化となり図示できないため、理解しやすくするために2パラメータで説明する。

2.2 交互作用の利用による出力の安定化

仮に2つの制御因子 A,B があり、その出力の挙動を調べ、コンター図（等高線図）で示した。

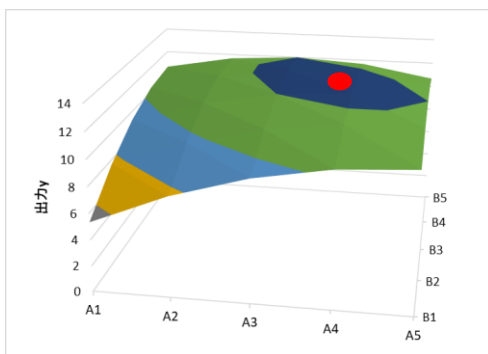
Case1: 因子 A,B 間に交互作用がなく、主効果も線形な場合。



<Fig. 2.3>交互作用無し Contour

Fig. 2.3 で、仮に左手前の A1, B1 が初期状態だとすると、A,B どちらの水準が変化しても出力は大きく変化する状態である。さらに A,B の変化が組み合わさった斜め方向(赤矢印)に対しても同様です。このコンター図上のどの箇所を選んでもその変化巾は同じで、ロバスト性の改善はできないということになる。

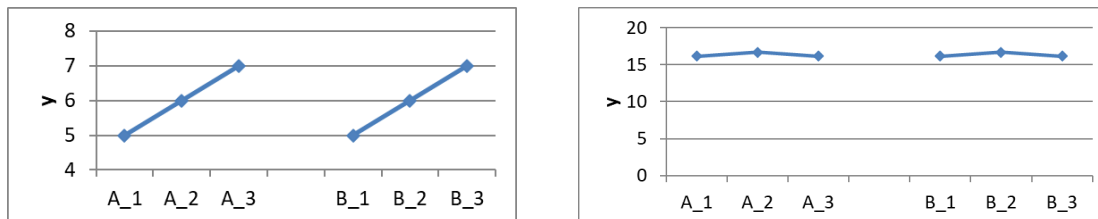
Case2: 因子 A,B 間に交互作用がある場合。



<Fig. 2.4>交互作用有り Contour

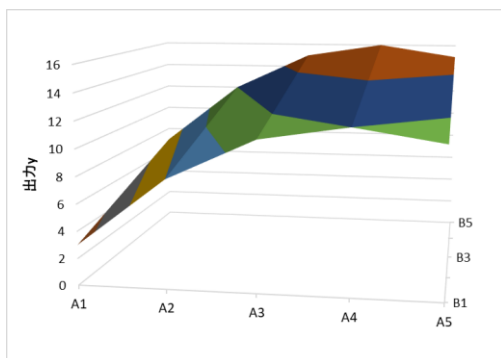
Fig. 2.4 で、これも仮に初期状態を左手前の A1, B1 がだとすると、A,B の水準変化に対し出力は大きく変化する状態である。しかし、さらに A4, B4(赤点)の付近では傾斜が緩く、A,B の水準変化に対して出力の変化を小さくすることになる。このように、制御因子の交互作用は曲面を生み出すことで、ロバスト性の改善はできる。

初期状態の要因効果図と再起化後のそれとは安定性が改善ができた場合は変わらなければならない。Fig. 2.5



<Fig. 2.5>初期状態と最適化後の要因効果図

Case3: 交互作用がなく、A に非線形な主効果がある場合。



<Fig. 2.6>非線形な主効果 Contour

曲面を生むには、交互作用が無くても非線形な主効果でも可能である。Fig. 2.5 で、1 方向にのみ曲率を持つ円錐面のような曲面となる。これも仮に、A1, B1 が初期状態だとすると、A4 の水準を選べば因子 A の水準変化には安定となる。しかし、因子 B の水準変化に対しては安定性は改善できない。因子 A 以外にノイズが加わった場合は効果がないことになる。複数の因子を調査して因子間の交互作用が無い場合、未調査の因子に対する交互作用がある可能性は、因子間の交互作用がある場合よりは小さいと考えられる。その場合は、

未調査の因子にノイズが加わった影響はこの非線形の A の因子では改善できない。Case2 のような交互作用があるシステムで安定化した場合は、想定外のノイズに対しても交互作用がある可能性が高く、選んでいない因子に加わったノイズの影響も緩和できる可能性がある。Case3 の場合は、その非線形性を持つ因子にノイズの影響が及ばなければその効果は発揮できないため、Case2 の方が未知のノイズへの安定性への改善には有利である。

想定外のノイズに対するロバスト設計とは、複数の因子の交互作用や非線形性を利用して出力の応答に曲面を生み出し、その勾配が小さい広くなだらかな斜面や丘状となった箇所を見つけ出すこと。

最適条件は曲面上の 1 点であり、それは複数の制御因子の水準の組み合わせであり交互作用の利用である。安定性の高い部分では主効果も交互作用も小さくなる。

2.3 要因効果図での最適化の姿

シミュレーションモデルを用いた RPD の最適化の方法として、水準値の間隔を小さくして逐次的にパラメータ設計を繰り返し、最適水準を探索する方法が提案されている。この事例の一つである「シミュレーションによる衝突安全性能向上のためのコンポーネント特性の最適化」²⁾を紹介する。

初期条件から水準値の間隔を小さくしてパラメータ設計を行い、要因効果図を作成する。各因子の特性値（この事例では SN 比）が最大となる水準を選択する（1 回目）。

次に、要因効果図の傾きを考慮して、選択した水準を含め探索する水準を決定し、再びパラメータ設計を実施し、先ほどと同様に最大となる水準を選択する（2 回目）。この作業

を特性値の最大化が望めなくなるまで繰り返す。

この事例では6回のパラメータ設計を行っている。〈Fig. 2.7〉

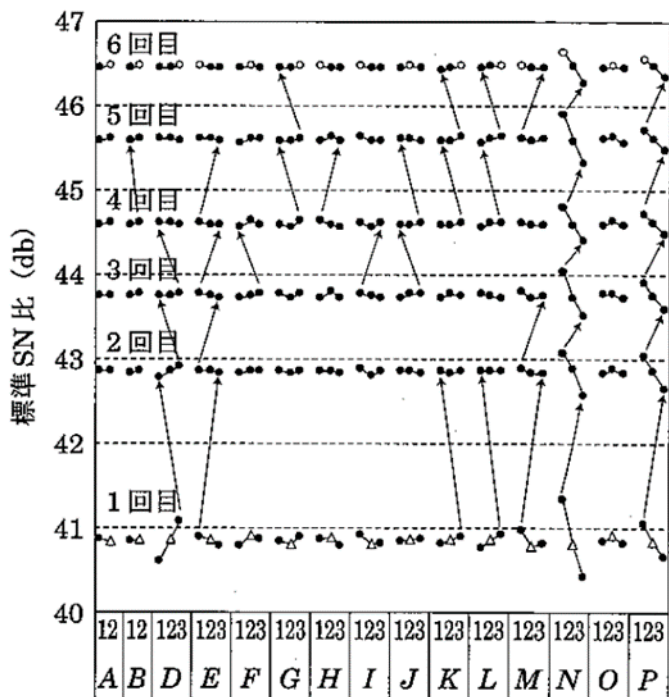


図6 1～6回のSN比の要因効果図

<Fig. 2.7>参考事例の要因効果図

この要因効果図の変化を見ていくと、最初は各因子の利得差が大きかったが、徐々に利得差がなくなり、6回目では利得差がほとんどなくなり、改善に役立つ因子が無い状態になった。因子 N と P についても、1回目からは利得差が大きく減っていることがわかる。

6回の最適化後は、制御因子の水準が変化しても出力である特性値の変化が小さい状態となっている。

「ノイズの作用」とは「制御因子の水準変化による出力の変化」であるから、「制御因子の水準変化で出力は変化しない」ということは、「ノイズに対して安定している」ということである。

前節で示した交互作用による非線形が生み出す曲面を、徐々に登っていった結果、要因効果図において、利得が無くほぼフラットな状態が得られている。これがロ

バスト設計での最適化の目指す姿だと考えてほしい。

その際には、できるだけ多くの因子を用いるほど想定外のノイズへの対策となりうる。この事例では特性値に SN 比を用いているが、特性値の一つと考えて気にする必要は無い。ここでは、この逐次的最適化が最適化の手法として良いと勧めているわけではない。

2.4 想定外のノイズに対する最適化のために

SN 比の値は、技術者が想定したノイズに対して安定性の指標であり、想定外のノイズに対し安定している指標ではないが、想定外のノイズの 1 種とは考えられ、確認実験のために用いられる。

想定外のノイズへの安定性改善には、多くの因子による交互作用や非線形性が必要で、それらによる多次元曲面の活用である。最適条件は最終的には固定してしまうので、交互作用はあっても構わない。システムを複雑にすることに躊躇することなく、積極的に制御因子を増やすことで安定性への改善の可能性が高まる。

1)田口玄一：研究開発の戦略（日本規格協会,2005）

2)阿部誠：シミュレーションによる衝突安全性能向上のためのコンポーネント特性の最適化, (品質工学 2004 No.4 vol.12)

原 和彦流に解説する田口語録 I

関西品質工学研究会 顧問 原 和彦

田口玄一博士はモノづくりや技術開発に対して多くの有益な言葉を残された。それらは田口語録という形で語り継がれているが、その解釈は聞いた人、理解した人によってさまざまである。ここでは原流の解釈を皆様に紹介する。読者の皆様からご意見をいただければ幸いである。

①技術者にテーマを選ばせてはならない

技術者は問題解決テーマしか考えないのが普通である。テーマとは企業の将来性を考えて、管理者（技術責任者）がイノベーション（技術革新）のテーマを自ら選んで、部下に与えることが大切である。部下はテーマの目的を明確にして、具体的戦術を考えて、システム選択を行い、機能性評価とロバスト設計を行い、進捗状況や出来栄を管理するのは責任者の役割と責任である。

②技術革新は失業者を増やす

問題解決のテーマを行っている場合には、たくさんの技術者が必要であるが、技術開発で機能性評価やロバスト設計で効率的な開発で開発期間を短縮すれば、技術者だけでなく、トラブル対策の人員も削減できるため、失業者は増えることになる。

そこで、余った技術者はイノベーション（技術革新）のテーマに取り組みばよいのである。

ところが、現実には問題解決だけでなく、設計作業が効率的でないため、残業が増えているのである。アメリカは建国の時、大多数の国民が農民であったが、現在は生産性の向上で2%の農民で当時の200倍の食料を生産している。失業者は学者や技術者や弁護士などになっている。

③技術者は解が無数あることを知らない

科学的思考の技術者は、 $1 + 2 = 3$ が正しいと考えていて、社会に出ても正しい答えは一つしかないと考えて、モノづくりを行っている。科学は現象解明（理論を自然に合わせる）であるから、真の答えは一つしかないが、技術は現象を利用して人工的なものを創造することであるから（理論に自然を合わせる）、答えは無数に存在する。「科学と技術は別物」（東京大学名誉教授本間三郎が読売新聞（2000年5月3日）に投稿されていたのである。

（技術には目的がある）理想機能（真値）は一つしかないが、理想に近づける手段は無数で、経済的に最適な答えを考えるのが、技術者の役割であり責任である。品質工学では、目的に合った理想機能を描き、理想機能を達成する手段を創造して、理想機能のばらつきによる損失と投資コストの和が最小で、両者のバランスがよくなる設計を行うことをオフライン設計やオンライン設計で考えている。

④技術者は責任を取らない

市場でトラブルが出る原因の大半は（安全率＝機能限界／出荷規格）が4の場合、設計責任は94%であり、製造責任は6%に過ぎない。ところが、従来は、標準条件の「機能設計」の後で、規格で決められた試験や検査で不良率や故障率の合否の判断で、製造に引き継いで生産を行い、工程品質だけの確保で出荷しているため、市場においてトラブルが出た場合、設計や製造全体で部分的な調整作業で問題解決を行うため、トラブルの責任が明確にならないのである。他人に迷惑をかけない品質工学では、設計段階で市場環境条件や劣化のノイズに強くなるような「機能性設計」で未然防止対策を行うため、トラブルが出た場合でも、トラブルの原因や責任が明確になるのである。「機能限界」は、使用環境条件や劣化のノイズにおいて、LD50の副作用の限界で、設計段階で決める。

以上

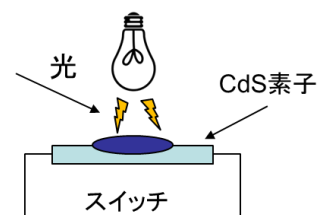
品質工学研究会 昔話（４） ～スイッチング素子の基本機能～

関西品質工学研究会 顧問 芝野 広志

これは私が中部品質工学研究会に入会して、しばらくたった時に議論されたエピソードである。このテーマ自体はすでに研究されており、その結果として一つの方向性が示されていたのだが、それに対する別の見方、考え方が議論された。

対象となるシステムは、CdS（硫化カドミウム）の光半導体としての特性を利用したスイッチである。図1にその概要を示す。

CdSは暗所では抵抗値が高く、電流は流れにくいですが、光が当たると抵抗値が下がり電流は流れやすくなる。これをグラフで示すと図2のようになる。



〈図1 CDS 光スイッチ〉

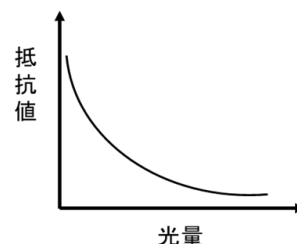
研究会では、この特性を利用した光スイッチ（製品）の基本機能について議論したのだが、私自身、このスイッチを使った仕事をした経験があったので、興味をもってその議論に参加した。中部品質工学研究会での論点を整理すると下記のようになる。

- ①光半導体としての特性（図2）が基本機能である
- ②スイッチとしての機能は電流を流す（遮断する）ことなので、基本機能は図3で示される。光量は二つ目の信号、もしくは表示因子として扱う。

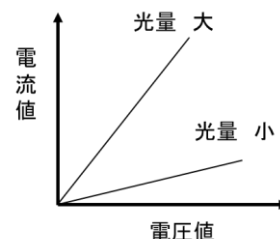
どちらの意見にも賛否両論あり、研究会では様々な意見が交わされた。

当時の私は①派であったが、②の考え方は斬新で興味をひかれた。品質工学の書籍には、②を基本機能とした事例が掲載されているので、品質工学的には②を基本機能とするのが良さそうであるが、皆さんはどのように考えますか。ぜひ、それぞれの研究会で議論してみてください。

上記①、②以外の基本機能でももちろんOK。基本機能の定義は自由なのです。



〈図2 CDS の光感度特性〉



〈図3 スwitchの基本機能〉

以上



長野県品質工学研究会 研究会活動記録

長野県品質工学研究会 事務局 児野 武郎（長野県工業技術総合センター）

2024年2月2日（金）、第14回品質工学実践交流大会を塩尻インキュベーションプラザ（長野県塩尻市）で開催した（参加者：25名）。内容は以下の通りである。

- 1) あいさつ 長野県品質工学研究会 副会長 増田雪也
- 2) 品質工学の実践事例（3件）
 - 「パラメータ設計を用いた薄型ブラケット旋盤加工の真円度改善」
 - 「MTシステムによる通勤時間に関する研究」（（有）増田技術事務所 増田雪也）
 - 「MTシステムを用いた表面粗さ曲線の解析」（長野県工業技術総合センター 児野武郎）
- 3) 特別講演会「AIをMTで評価する」

（東京都立産業技術大学院大学 越水重臣）

AI（機械学習・深層学習）およびMT法についての紹介の後、AIが生成したゲームキャラクターの画像を、MT法で判別した結果を紹介いただいた。

人間が判別した結果と大差ない結果となっており、大変興味深かった。

2024年3月8日（金）に2023年度の第11回研究会を長野県工業技術総合センター精密・電子・航空技術部門（長野県岡谷市）およびオンライン（Webex）にて同時開催した。（参加者：14名）

以下の2つの事例発表および特別講演を行った。

【事例発表】

1. 「制御因子を割り付ける「列」を入れ替えて、要因効果図の傾向を観察してみた」
（（有）増田技術事務所 増田雪也）

火縄銃のシミュレーションにおいて、制御因子をL9直交表に割り付ける際、割り付ける列を様々に変えた時の要因効果図を比較した。

その結果、どの制御因子をどの列に割り付けるかによって、要因効果図の傾向が変わることが分かった。時には非線形な成分が現れるケースがあった。

2. 「Signal Catcherを用いた表面粗さ曲線の解析」

（長野県工業技術総合センター 児野武郎）

表面粗さ標準片の測定結果から得られた粗さパラメータをMTシステムで解析し、加工方法を判別できるパラメータの探索を行った。その結果、粗さ曲線判別にはRsm(粗さ曲線の平均長さ)やRsk(スキューネス)などが影響していることが分かった。

また、T法を用いてあるパラメータから別のパラメータを推定する試みを行い、高い精度で推定できることが分かった。

解析には自作のソフトに加えて田中精密工業製「Signal Catcher」を用いたが、GAなど自作では難しい解析を行うことができ、より高度な解析を行うことができた。

【特別講演】**「Signal Catcher ver3.0 バージョンアップ機能紹介 -多チャンネル機能とその効果-」
((株) タナカエンジニアリング 右澤剛士)**

MT システムのソフトウェア「Signal Catcher」のバージョンアップ内容について紹介いただいた。多チャンネル機能を追加したことにより、判別精度を向上させることが可能となった。

2024 年 4 月 12 日（金）に 2024 年度の臨時研究会を長野県工業技術総合センター精密・電子・航空技術部門（長野県岡谷市）およびオンライン（Webex）にて同時開催した。
（参加者：11 名）

以下の 2 つの事例発表についてディスカッションした。

【事例発表】**1. 「基準データ数が少ない場合の MT 法計算」****（顧問 岩下幸廣）**

MT 法において、基準になるデータ数 n が項目数 + 1 より小さい場合、逆行列の計算が出来ない。基準のデータ数を大きくすることが基本だが、少ないデータを活用するために、その場合の計算可能な方法を検討した。「①誤圧法② $n-1$ 個以下の相関行列の組み合わせによる方法③相関係数の絶対値が小さい相関係数を 0 にする方法」を事例に適用した結果、②、③は①の誤圧法より判別力が大きいことが分かった。

2. 「再現性のチェックに重きを置かない品質工学」**（(有) 増田技術事務所 増田雪也）**

RQES2024S で学会発表予定の「確認実験における利得を考慮した条件設定に関する研究」から、利得の再現性のチェックには SN 比と感度のそれぞれで最大利得となる条件で確認実験する必要性が明らかとなった。そこで、利得の再現性のチェックに重きを置かず、最適条件のみで再現性を大まかにチェックするやり方を模索した。

2024 年 5 月 10 日（金）に 2024 年度の総会および第 1 回研究会を長野県工業技術総合センター精密・電子・航空技術部門（長野県岡谷市）およびオンライン（Webex）にて同時開催した。（参加者：12 名）

以下の 3 つの事例発表についてディスカッションした。

【総会】

令和 5 年度の事業報告および令和 6 年度の事業計画が承認された。

本年度の会員数：16（正会員：10、特別会員：3、顧問：3）である。開催日程は全 11 回を予定している。活動内容は、「事例発表（会員の持ち回り）」、「合同研究会」および「講演会」である。

【事例発表】**1. 「直交表実験の実験値と推定値の一致度は、相互作用の大小と関係があるか？」**

（(有) 増田技術事務所 増田雪也）

「直交表実験の実験値」と「要因効果図から推定した推定値」は一致するのか？について、2つの事例で検証した。制御因子間の交互作用が小さい場合は一致した。一方、交互作用が大きい場合も一致した。以上のことから、交互作用の大小によらず、直交表実験の実験値と推定値の一致度は高くなることが明らかとなった。

2. 「基準データ数が少ない場合の MT 法計算方法（2回目）」

（顧問 岩下幸廣）

前回の研究会で、“d-MT 法”“p-MT 法”を提案した。この方法は、特徴項目数より基準データ数が少なくても計算可能であり、多重共線性を回避できること、誤圧法より判別能力が優れていることを事例によって確認した。また、マルチ MT 法とも比較した。

3. 「品質工学と LCA で実現する循環型社会（エコシステム）～NICE の活動紹介を兼ねて」

（顧問 常田聡）

最近よく耳にする「カーボンニュートラル」や「サーキュラーエコノミー」について、なぜそれが必要なのか気候変動を中心に解説し、カーボン排出量の評価方法である LCA（ライフサイクルアセスメント）の手法と品質工学を上手に組み合わせて活用することを提案した。具体的な実施事例はまだないがそれほど難しくなく活用できると思われ、機能の定義とノイズ、制御因子といった実験計画と、その結果を評価することには変わりはない。またカーボン排出量はエネルギー使用量と同等であり、さらにカーボン排出量がコストで表現できることから、かなり品質工学の品質の概念に近いと思われることを報告した。

※NICE＝公益財団法人長野県産業振興機構

（(有) 増田技術事務所 増田雪也 記）

～品質工学研究会だより～

◆関西品質工学研究会からのお知らせ◆

1. 4地区合同研究会開催（日刊工業新聞社大阪支部 10階会議室+リモート併催）のご報告

5月10日（金）にて4地区（広島、滋賀、中部、関西）合同研究会を開催した。

午前中、服部行伸氏（服部品質技術研究所）の基調講演、午後からは各地区の研究発表を行った。服部氏の基調講演は、人づくりとしての品質技術者の教育体系構築と品質管理の原点と題して、品質管理教育及び人材育成の重要性について、ご自身の経験に基づく熱のこもったお話であった。研究会後には、毎回恒例の懇親会を実施し、各地区研究会会員間の交流を図った。



2. 関西品質工学会 会員募集のご案内

会員区分と年会費および会員特典・補助などサービスの一覧表

会員区分	年会費	参加資格・特典・補助など
正会員	¥30,000	・本人のみの参加 ・各種イベントへの参加費補助、図書配布などのサービス有り
法人会員	¥50,000	・登録法人内で名義人又は、名義人の代理人+同行者1名の2名まで参加が可 ・各種イベントへの参加費補助、図書配布などのサービス有り
シニア会員	¥2,000	・60歳以上の方で本人のみの参加 ・各種イベントへの参加費補助、図書配布などのサービス有り
学生会員	¥1,000	・大学など教育機関に在籍する学生(但し、研修生は除く)で本人のみの参加 ・各種イベントへの参加費補助、図書配布などの会員サービス無し

■サービスについて■

- ・同研究会イベント補助：新年会、関西地区品質工学シンポジウム、合宿研究会の参加費&宿泊費など
- ・参加費補助対象：品質工学会開催のイベント、研究会認定のセミナーやイベントへの参加費
- ・過去の補助対象：品質工学研究発表大会、技術戦略研究発表大会、企業交流会、品質工学フォーラム、品質工学入門セミナーへの参加費など
- ・無料配布図書：品質工学研究発表大会論文集、品質工学関連図書（新刊）の同研究会会員への配布など

■支払方法&期間■

支払方法：正会員・法人会員・シニア会員の会費は1年分（1月～12月）一括払い
若しくは半期毎（1月～6月及び7月～12月）分割払いのどちらかを選択可能

■申込方法■

- ・同研究会ホームページ (<https://kqerg.jimdofree.com>) 内の、<入会案内>にて申込方法をご確認いただけます。

◆講演希望企業募集のご案内◆

なぜ今、品質工学か

～ 最適化の成功から技術開発・事業化の成功へ ～

講演者自身の経験を骨格に、今の時代だからこそ品質工学が有効であり、今後も有効性が高まることをお伝えします。失敗例から成功例まで、他では聞くことのできない内容となっております。

技術者の皆様、マネジャーの皆様、そして品質工学に馴染みのない方々にも共感いただける講演内容となっております。是非、この機会に開催検討をされては如何でしょうか？



1) 講演者：QE COMPASS 代表 細川 哲夫氏（元株式会社リコー）

2) 講演内容：(質疑含め1時間30分)

1. 技術者としての原点

- ・新規技術による新規事業の立ち上げ
- ・配属直後に出荷停止を経験
- ・市場品質は技術開発段階で決まる
- ・当時の心境

2. 過去、日本のものづくり企業が経験した失敗

- ・現場で見た半導体事業の凋落
- ・目指す理想とあるべきマネジメントの方向性
- ・品質工学を推進した多くの企業で起きたこと
- ・品質工学は手段

3. 機能で考える、そして仕組みへ

- ・このやり方では事業化は絶対に無理
- ・ノイズ因子の概念に“これだ”と直感

4. 皆様への期待

- ・自己流の限界にぶつかる
- ・矢野先生からの質問に頭が真っ白に
- ・機能の考え方でシステムをトータルに把握できる
- ・そのシステムで市場に出せますか？
- ・システム考案の PDCA サイクルを構築
- ・量産立ち上げでの2つの危機を突破
- ・事業化の成功
- ・最新の品質工学
- ・機能の考え方は技術分野以外でも有効
- ・品質工学は鬼に金棒の金棒
- ・Q & A

3) 講演費用：

講演を希望される企業ご担当様は下記までご連絡ください。
講演費用について御見積書をご提示させていただきます。

4) お申込みおよびお問合せ：

有限会社アイテックインターナショナル 担当：江平 敏治
TEL：052-917-0711 E-Mail：toshiharu.ehira@iteq.co.jp

◆公開セミナー情報（有限会社アイテックインターナショナル）◆

1. 実践！FMEA／FTAオンサイトセミナー（名古屋開催）

開催日時：2024年9月4日(水) & 5日(木)の2日間 9:30～16:30

講師より：FMEA/FTAを活用しながらどのように市場不具合を減らしていくか、そのポイントが満載のセミナーです。開発の実務とコンサルティングを通して得られた経験を基に「やっぱりこういうやり方だね」と思える、納得のいく実践的なセミナー内容となっている。

「実務で活かせる FMEA/FTA」について講義と実践演習を通して理解する。

開催会場：WA 東桜会議室 第三会議室

受講料：一般=52,800円(税込)／人 品質工学研究会員=42,240円(税込)／人

受講対象：開発・設計・生産技術・品質保証部門の管理者、実務者

詳細情報：下記 URL にてご確認いただけます。

https://www.iteq.co.jp/resource/seminar/koukai_seminar/2024/fmea2409j.pdf

2. 品質工学の4大手法実践基礎オンラインセミナー

開催日時：2024年10月17日(木) & 18日(金)の2日間 9:30～16:30

※詳細情報にて講義内容をご確認いただいた上で参加日を選択可能です。

講師より：品質工学の4大手法とは、市場問題を未然に防ぐ手法であり、品質とコストのバランスをとる手法であり、寿命試験を短縮し、開発期間を短縮する手法です。田口博士はそれらを具体的な手順として我々に提示された。それらの手法を活用することで、技術者は自らの仕事を楽にし、自由な時間を増やすことが可能となる。そのことを、タグチメソッドを知らない技術者にお伝えしたい想いで、本セミナーを企画した。多くの方の参加を期待する。

配信システム：Microsoft Teams

受講料：

両日参加時：一般=52,800円(税込)／人 品質工学研究会員=42,240円(税込)／人

単日参加時：一般=28,600円(税込)／人 品質工学研究会員=22,880円(税込)／人

受講対象：開発・設計・生産技術・品質保証部・製造門の技術者（品質工学初学者歓迎）

詳細情報：下記 URL にてご確認いただけます。

https://www.iteq.co.jp/resource/seminar/koukai_seminar/2024/tm42410j.pdf

◆品質工学情報誌編集担当からのお知らせ◆

- 1) 品質工学情報誌にご賛同いただいている研究会にて品質工学研究会だよりで告知したい事項があれば、編集担当までご連絡ください。
- 2) 本情報誌を読者の皆様にとって、より有効なものとするために、投稿記事に対するご質問やご意見をお待ちしております。情報誌を読んでのご感想、掲載紹介された活動や事例に対するご意見、ご質問、アドバイスは、研究会の活動を活性化させるとともに、研究者のレベルアップに繋がると思いますので、編集担当まで情報をお寄せ下さい。

なお、ご投稿者への誹謗・中傷は受付せず、ご質問の内容により編集担当の判断にてご回答および掲載を控えさせていただく場合もございますこと予めご了承願います。

【編集担当】

芝野 広志 : tm-shibano@tmjissen.com 江平 敏治 : toshiharu.ehira@iteq.co.jp