6156. **2020 新春記念講演について嶋崎さんの解説** 返信 引用

名前:KAZZ@管理人　日付:2020 年 2 月 2 日(日) 11 時 22 分

２. 新春記念講演　原顧問（１４:１０～１５:３０）
「品質工学に出会う前とその後 ―科学的思考 から 技術的思考 へ―」

本日は現役時代に企業で何をしてきたかというお話をしたい。
1957 年(昭和 32 年)に松下電工に入社した。そこで技術部電気特別研究室に配属された。
今は新人教育など行うが、昔は、新入社員はすぐにモノを創った。
当時、私が考えていたのは「日本初・世界最高性能」を創ることだった。
1960 年はがき・切手自動販売機を郵政省からの依頼で創った。ハガキの厚みは 0.18mm、それをいかに上手く送り出すかということ。私の製品が優れており採用された。
1965 年には戦車攻撃システム。1966 年には小型歯車を研究から開発まで行った。この時、海外から放電加工機、その他フライス盤を購入した。当時、放電加工機は日本に 3 台しか無かった。モノづくりのために全て自分で行った。
1968 年に電磁カウンタを設計し当時の世界最速（秒速 100 回）を達成した。
1970 年に小型有極電磁リレー、1980 年に PHP 自動販売機とクオーツ水晶時計を開発した。
やったことは日本初・世界最高のモノを創ること。とにかく性能第一、それが技術屋の仕事だと思っていた。
信頼性試験などは長時間の信頼性試験をして出せば良いと思っていた。
ところが、市場に出すとトラブルが多発した。

当時は機械回路を電気回路に置き換えてアナログコンピュータを駆使して設計していた。
技術屋としては最高に楽しかった。とにかく性能第一でやっていたが、市場でよくトラブルが出た。
これではいかん、ということで当時、松下電器産業（現 パナソニック）の

技術顧問であった唐津一氏に相談に行った。何か信頼性を評価する手法はないか尋ねたところ、唐津氏はあまりご存じでなく、田口玄一氏を紹介された。
そして 1980 年～1994 年に中部品質管理協会で品質工学研究会に参加した。
1993 年に品質工学フォーラム（現　品質工学会）を設立に参加した。会長は田口玄一氏、副会長は馬場幾郎氏と私（原和彦氏）だった。結果として私だけ副会長を 16 年 3 か月続けることになった。
1994 年に 60 歳で定年を迎え、1 月 15 日に関西品質工学研究会を設立し、初代会長になった。
2003 年、JAXA のロケット打ち上げ失敗に対して抗議したところ、JAXA の信頼性執行役員、プロジェクトマネージャの 2 名が相談に来られたので、信頼性試験ではなく品質工学の考えを伝えた。自分としてはこれが社会貢献の 1 つだと認識している。

品質工学を学んで何が理解できたかというと、学ぶ以前に考えていた世界は「線形の世界」（１＋１＝２の世界）だった。性能さえ良ければ良い、それを設計するのが技術屋の仕事だった。それを自慢していた。
品質工学と出会って初めて「非線形の世界」（１＋１≠２）があることに気付いた。
普通の技術屋がノイズに鈍感であることなど考えない。それが大事だということを痛烈に感じた。

品質工学と曼荼羅とは共通点がある。私はこれが品質工学そのものだと考えている。
曼荼羅の真ん中にいるのが仏の化身である大日如来。その周りに弟子の僧侶、お坊さんがいる。外枠の赤い所は、苦しみ悲しみなどで大日如来にすがっている人たちが居る。
大日如来とは品質工学で言う理想機能と考えられる。
理想機能は到達できる世界ではない。S/N 比が無限大でないと到達できない。我々がやっている改善はそこから離れた場所。理想機能を求めているが理想機能は達成できない。しかしQCDは同時に達成させないといけない。（一石三鳥）
モグラたたき型の問題解決は、曼荼羅で言うところの苦しみ悲しんでいる世界と同じ。

S/N 比は無限大が理想であって到達はできないが、理想機能から考えた S/N 比を求めなさい、というのが田口先生の考え。

QCの特性要因図（フィッシュボーン）は問題が起こってから問題の原因を突き詰めるやり方、それはダメ。
私はW型特性要因図を考えた。
摩擦版の機能は何かと言うと、信号である面圧を加えた時にいかにトルクが出るか、ということ。
これに何が効いているかというと制御因子。誤差因子もある。もう 1 つ標示因子もあり、これは高速回転、低速回転があるが実際はこれも誤差因子。見たければ見れば良い。制御因子と誤差因子の交互作用で品質を改善する。皆さんには是非こういう図を、問題が起こる前に描いて仕事をして欲しい。

品質工学の素晴らしさを体験した最初の事例は 1980 年。
デイジープリンタの電磁ソレノイドのトラブルが発生した時に、パラメータ設計で改善した。
「システムは複雑でなければ改善できない」、これは老荘の哲学である「無用の用」であると考えている。
高温時にプランジャーが 2 度打ちしてしまうことがあり、そのプランジャーを設計変更して改善した。
部下がソレノイドの機構の微分方程式を解いた。評価はバウンド量をゼロ望目特性として行った。
制御因子であるバネ定数を 10、5,000、10,000 とした。ノイズを±10℃、±20℃、±40℃として、L27 の直交表を使用して実験した。L27 は交互作用を求めることができる。
バネ定数 10 から 5,000 は交互作用があるが 5,000 から 10,000 はほとんど無かった。
結局 15 円のOリングを入れることで改善できた。
後に Box という世界的な統計学者が日本に視察に来て、この事例に非常に感心された。
パラメータ設計でシステムを改善した事例はそれまで無かった。

同じく 1980 年に S-H 変換法でマッサージチェアを開発した。いかにシステムを創造するか。

プロのマッサージ師の「グイっと押し、グっと締め、スッと抜く」目的機能のマッサージ曲線を達成する技術手段は楕円ギヤが良いと分かった。
1981 年にデミング賞を受賞している。
1985 年には、S-H 変換で肩たたき機を開発した。
駆動部や伝達部がどのようなエネルギー変換をするかを S-H 変換で考え、その後パラメータ設計を行った。
技術手段としてソレノイドが良いと思っていたが、ソレノイドだけでもアイデアは複数あった。
そのシステムを選択する方法として S-H 変換を行ったという事例として紹介した。

1985 年に NCRDP チェックリストによる開発・生産プロセスの充実を図った。
NCRDP とは Needs, Concept, Research, Design, Product の頭文字。
機能性評価・パラメータ設計・許容差設計・制御設計・検査設計の一貫生産を考えた。
結果として製造段階では実現はできなかった。

『設計の空洞化を防ぐ設計審査の要点』は、設計審査の時にチェックリストで確認するようにと作ったもの。
ほとんどが品質工学的な視点から要点を書いている。
皆さんもこういうものを自分で1度作って欲しい。そしてそれで自分の仕事をチェックしてみて欲しい。

2 番目の事例は CdS 素子の事例。これも学会誌に掲載されている。
（1994 年 Vol.2　No.3）
CdS 素子とは、夜になったら点灯し朝になると消灯するような街灯に使われている素子のこと。
電子回路を周囲の明るさで自動的に制御する素子。
当時、市場トラブルが出てから私のところへ相談があった。そこで機能性評価をした。
目的機能は光が入った時に抵抗値が変化すること。抵抗の基本機能は電圧／電流。
要するにどんな明るさの時でも抵抗値が安定していないといけない。技術者が見るべき機能はこれ。

世の中にある CdS 素子の 9 品種を評価した結果、良いものは損失コスト 4.5 円、製品コスト 80 円、総コスト 84.5 円で、悪いものは損失コスト 1250.5 円、製品コストは 30 円、総コストは 1280.5 円であった。
部品の購入は、製品コストではなく総コストで判断しなければいけない。
田口先生から光は信号ではないかと言われたので信号に入れてやってみた。私は標示因子で良いと思っていた。結果、同じような結果となったため、私としてはこれで良かったと思っている。

最後に『機械システムの機能性評価』。
機械と電気のアナロジーで考えるということ。これも学会誌に掲載されている。
信号回路の機能性評価をどうするかということ。
静特性の機能性評価はあるが動特性の機能性評価は意外に少ない。
バネに振動を加えるといずれは収束する。静的にはフックの法則だが、動的に言えば粘性がある。ダンパは電気で言うと抵抗になる、バネは電気で言うとインダクタンス、慣性質量とは電気で言えばキャパシタンス。
こういったアナロジーで考えようというのが論文の主旨。

トランスジューサは 4 端子回路網で表すことができる。
その入出力のエネルギー変換を考えて、
１:何を測れば《目的機能》を満足するのか
２:目的機能を満足する《技術的手段》は何か
３:その技術手段の《基本機能》は何か
４:その機能を乱す《ノイズ》は何か
というようなアプローチをしていくことが重要。

論文の最後ではスピーカーの機能性評価を行った。
最終的に、入力はボイスコイルに加えたアンペアターン（電磁石の巻き数と電流の積）で、出力はコーンの変位、という入出力関係を評価した。
論文の最後の質問で、入力電流に対して変位をダイナミックに計測した方がより安定性の評価が短時間にできるのではないでしょうか、という意見があるが、その通り。過渡特性で調べれば良い。
″過渡応答の評価を行う理由は、定常状態より過渡状態の方が、システムに対するノイズの影響も大きく作用し、入出力の追従性も感度も鮮明に評価できるからである″ これはいつも私が研究会で話していること。

要するに過渡特性で評価すべきということ。

Q:考えがガラリと変化したのは何かきっかけがあったのか？
A:トラブルが出たから。それに対応するために唐津一氏に会いに行った。
《一生感動 一生青春》 ″感″じたなら行″動″しないといけない。動いて初めて″感動″になる。

Q:すぐに動けたのは何故か？
A:私がバカだったから。利口であれば、今のまま性能第一で充分だ、と言い張っただろう。市場でトラブルが起き、農家や家畜などの現場で酷い経験をしたからトラブルが出るのは何故かと真剣に考えた。

Q:田口先生の話を聞いて普通はすぐに動けないと思う。
A:動いていない。『品質工学への道』という本をいただいたが S/N 比など中身の意味が分からず本棚に放り込んだ。そして1年間放っていた。決してすぐには動いていない。

Q:実際にテーマに使ってみようと思われたきっかけは何かあったのか？
A:良い話を聞いてきたから、やってみろと部下にやらせた。すでに今までの実験で良い条件が出ているから不要だと考えず、品質工学は面白そうだからやってみろと言った。やはり上司がそういう人でないといけない。
ノイズや原因を調べることはあっても、ノイズに強くする（鈍感にする）ということを普通は考えない。
科学的思考による固有技術は絶対に持たないといけない。科学的思考があって＋技術的思考。逆はない。
モノを創るという前提がないと品質工学をやる意味がない。

Q:初めて品質工学に出会って、これは今までと違って上手くいきそうだとピンとくるものがあった？
A:無かった。部下にさせたのは技術者としての勘が働いたから。私は一度も品質工学はやったことはない。

ソレノイドの事例の発表を聞いた1人が「パラメータ設計でシステムを変

えるなんて、それはパラメータ設計とは言わない」と言われたが、統計学者の Box 氏は「これで良い」ということを言ってくれた。
実はこのソレノイドのシミュレーションモデルは従来の設計も今回の設計も含めて全てを網羅している。
普通の人は従来のシステムからこのシステムに変えるというようなことはできない。

Q:学会誌の「その 2」で《目的機能》《基本機能》と書かれていたがその具体例が今回発表された内容か？
A:そういうことです。

Q:原先生が入社された頃は何でも自分でできて楽しくて仕方なかったという話だが、今の世の中は分業が進んでいる。現代で原先生が新入社員で入社されたら仕事をどう楽しむか？
A:分業など気にせずに、上から任せて貰えるようになるために、仕事は何でもやれば良い。

良い話を聞いたなと思うだけではいけない。感じたら動かないといけない。それが感動。
そのためにこの研究会がある、ということが今日皆さんに一番にお伝えしたかったこと。

Q:1年間本を眠らせていたと言われたが、もう1度取り出そうと思った理由は？
A:良い質問。1年後に『信頼性設計事例集』という本が出る。それをパラパラ見ているとパラメータ設計の事例が掲載されていた。そこで 1 年前にもらったあの本はこういうことを言いたかったのかと理解できた。ただし計算は間違いだらけだった。

研究会ではどんどん議論をして欲しい。
品質工学に出会って、私としては非常に良い人生を送らせてもらったと感じている。品質工学のおかげ。
品質工学は全てに共通する。手法ではなく考え方であり人生哲学。

Q:なかなか品質工学を実行に移すことができない。スピード感を求めら

れていて、結果が出なければ置いとけと言われる。成功した事例を積み上げていくことを求められる。品質工学は失敗を積み上げていくものなのでやりづらい。
A:モノを購入してそれを評価することはすぐにできるはず。何もパラメータ設計をしろ(失敗から学べ)とは言ってない。何に困っているかを見極めて、そこに品質工学を適用すれば良い。

お客様の満足を考えることが重要であり技術屋の満足ではいけない。凄いものを作った俺は偉いと自慢しているだけ。ただしシステムをどう考えるかということはその人の「ヤル気・経験・センス」が必要になる。

6153. **基本機能の「理想機能」の誤解と反省** 返信 引用

名前:KAZZ@管理人 日付:2020 年 1 月 23 日(木) 21 時 31 分

品質工学誌 1995 年 Vol.3 No.3 で関西品質工学研究会の 5 名の会員で「基本機能の座談会」を行ったとき、
「ゴルフスイングの理想機能」について述べたことがあるが、今になって考えてみると間違いであることを反省している。

当時はゴルフスイングの理想機能は「人間の肩の回転角と飛距離の比例関係」であると考えていたが、アマチュアもプロゴルファーも回転角と飛距離が異なり、両者には比例関係は存在しないのである。
飛距離は目的特性であるが、飛距離に影響するのは、肩の回転角だけではなく、腰の切れや腕力や道具の性能によって変わるのである。

それでは、理想機能は何かとなるが、理想機能を定義するときには、目的から定義することが大切である。目的機能の理想とは何かと言えば、50m、100m、150m など希望する飛距離に近づけることであるから、飛距離のデータと目標飛距離との比例関係を理想機能と考えることが大切なのである。
このことは、田口先生が「スポーツにおける品質工学」の中で述べておられる。

田口先生に「原さんは技術者だから・・・」と言われたことを思い出している。技術者はゴルファーの目的を考えず、ゴルフスイングの物理的な自然現象を考えてしまうため、理想機能も科学的思考が優先してしまうのである。
今になっては反省しているが、品質工学の考え方の奥の深さを痛感する次第である。

上記の理想機能を改善するのは、ゴルファーの技量や道具やボールの種類を制御因子と考えて、ノイズは気候やグランドの状態などを考えて、SN 比評価でパラメータ設計を行い、最適条件を求めればよいのである。

6154. Re: 基本機能の「理想機能」の誤解と反省

名前:KAZZ@管理人　日付:2020 年 1 月 24 日(金) 9 時 23 分

偉そうに、理想機能から考えろと言ってきましたが、理想機能を考えることは科学的思考の技術者には困難な作業だと思います。私の原点が科学的思考でしたから、問題が起きてからの解析的分析的な原因追求型の発想が原点にあったのです。田口先生に「原さんはいつまでたっても技術者ですね」と言われていたのです。演繹的な考え方は必要ですが、帰納法的やアブダクション思考が新しいアイディアのものづくりには必要ですが、解析的、分析的教育を受けた私のような技術者にとっては、理想機能からの発想は困難だと思いました。ゴルフスイングの練習でも、欧米ではグリン上のパターから考えるのに対して、日本ではドライバーやアイアンの練習から始めるように全く異なるのです。目的は何かを考えて理想機能を考えることが大切だということですね。

6155. Re: 基本機能の「理想機能」の誤解と反省

名前:KAZZ@管理人　日付:2020 年 1 月 24 日(金) 23 時 1 分

中部品質管理協会で田口先生の指導を受けていた時、「理想機能ってなんですか」と何回も質問したことがありますが、先生は黒板

に「y=βM」と書かれてそれ以外の説明がなかったのです。
それは「自分で考えよ」ということだったのですが、毎回指導に来られるときには、新しいことはあまりおっしゃらなかったのです。
事例で説明されるときに理解するしかなかったのです。

最初は計測器の誤差の評価で動特性の理想機能を考えるときには、真値は不明だから真値の誤差を SN 比で評価されたのです。

技術的問題では4端子回路網のトランスジュウサーでは、機械系を電気系に変換する発電機や電気系を機械系に変換するモータなどは、入出力のエネルギー変換を理想機能と考えればよいのです。

6148. **品質工学と曼荼羅** 返信 引用

名前:KAZZ@管理人 日付:2020 年 1 月 16 日(木) 9 時 23 分

1 月 11 日の関西品質工学研究会の新春記念講演で、スレッド 6144 の品質工学に出会うまでのモノづくりとその後の技術的思考の開発研究について講演しますが、その中で、仏教の世界の曼荼羅の大日如来と理想機能は全く同じであると考えている。
理想機能からのずれを考えてパラメータ設計を行うノイズに鈍感なSN比の世界は素晴らしい手法である。

6149. **Re: 品質工学と曼荼羅**

名前:**のっぽ**　日付:2020 年 1 月 12 日(日) 17 時 3 分

Kazz さん
　ご無沙汰しております。曼荼羅の件は以前にも聞いたような気がします。その時は、よく理解できなかったですが・・・
最近読んだ本から考えていることを書きます。その本では自然科学の考え方を、一神教と多神教にたとえていました。一本道の因果関係を追究する古典物理学の考え方を一神教、古典的な考え方では理解できなくなって出てきた量子物理学の考え方を多神教としているのです。このとらえ方は、最近の自然科学の方法論が、理論を積み上げていく古典的な考え方から全体をシステムで考える方法論へ変化していることに対応しているようです。
仏教は多神教の代表的宗教ですが、執着を捨てることを説いています。執着を捨てる教えは、原因追及などの理屈に執着しないことや、目に見える品質項目などに執着しないことになり、それは世界を全体でとらえること、つまり Kazz さんの言っている品質工学と曼荼羅に通じるような気がします。
このように考えればいいのでしょうか。

6150. **Re: 品質工学と曼荼羅**

名前:**KAZZ@管理人**　日付:2020 年 1 月 12 日(日) 17 時 58 分

のっぽさん
新年おめでとうございます。
私が曼荼羅の世界に興味を持ちましたのは品質工学の考え方に共感したからですが、世界は全く違った方向に動いていることが残念だと考えています。
自分中心で、相手のことは二の次ですね。もぐらたたきの問題解決が当たり前で、問題が起きてからあるべき姿を考えることが普通になっていますね。SN比でも理想機能は無限大ですから到達することは不可能ですが、少しでも理想機能に近づけるよう技術者は努力すべきですね。
私は最近、菩提寺の住職と相談して戒名を作りました。その時、住職から浄土宗の住職の集まる会で講演を頼まれましたが、品質工

学の考え方はすべての世界で共通した当たり前のものだと痛感しました。。

6151. **Re: 品質工学と曼荼羅**

名前:**のっぽ**　日付:2020 年 1 月 12 日(日) 18 時 10 分

Kazz さん
昨日の新春講演の反響はいかがでしたか。大日如来と理想機能…聴衆に伝わったでしょうか。興味があります。
昨年有名になった「ワンチーム」も通じるところがあるように思います。自分中心でなく、全体を俯瞰する視点という意味で。
長谷部光雄

6152. **Re: 品質工学と曼荼羅**

名前:**KAZZ@管理人**　日付:2020 年 1 月 12 日(日) 18 時 22 分

のっぽさん
多少は興味を持ったでしょうが、具体的に聞いていませんが反響はありません。
私の説明不足だと思いますが、若者には興味がないことでしょうね。

相田みつをさんの「一生感動一生青春」の書で「感動」しても感ずるだけで行動に移さなければ駄目だ。と言いましたが分かってもらえたかどうか期待できませんね。

6144. **科学的思考時代の思い出**　返信　引用

名前:**KAZZ@管理人**　日付:2019 年 12 月 8 日(日) 16 時 20 分

松下電工で配属されたのは、技術部電気特別研究課で後に綜合研究所に改名された部署である。
電工の中では何をやってもよい部署だったことが幸いして、技術者冥利に尽きることができたのである。
どのテーマも日本初か世界一の性能を狙って性能を狙って開発を行った結果、市場に出荷してからトラブルを多発してもぐらたたきで問題を解決していたのである。
仕事のやり方は等価変換理論やアナログコンピュータを使い微分方程式を解いて、理論的な目標値にチューニングするやり方が主流を占めていたのである。フックの法則やオームの法則などの理論値を満足すれば満足していたのである。
すべて技術者が満足する思考で、お客の立場に立った開発研究ではなかったのである。再発防止型であるから、故障個所を直しても別の個所で問題が発生したのである。
そのために、何時何処でトラブルが起こるのか戦線恐慌の状態が続いていたのである。
詳細については 1 月 11 日の研究会でお話しします。

6143. **品質工学シンポジウム2019in おおさか開催** 返信 引用

名前:KAZZ@管理人 日付:2019 年 10 月 9 日(水) 16 時 52 分

今回のシンポジウムのテーマは～AI/IoT と品質工学の連携で社会問題/技術問題を解く～ということで、初めて外部の講師を招いて活発な議論が行われた。
招待講師は国立情報研究所の石川冬樹准教授で AI の専門家である。
参加した皆さんは品質工学研究会谷本会長や田口伸社長や各地の研

究会のメンバーで活発な議論が行われた。

事例発表者は下記の順番に行われた。
1．単位空間を動的に生成することによる、機械設備・プラントの異常診断の精度向上」
㈱IHI　茂木悠佑
MT システムで設備を観察していると環境変化により単位空間が変わることがあるので環境ごとで単位空間を移動させて監視することを考えている。それを動的単位空間と考えて設備環境ごとで単位空間を移動させることを考えているとのことである。
システム自体がノイズ環境に弱いのであれば、システム自体のロバスト性を上げればよいのではないのだろうか。単位空間はシステムの理想状態で決めるのだから、単位空間が異なることの理解ができていない。

2．IoT の取り組みで分かってきた技術課題解決の難しさ
（株）エクセディ　薮田大輔
世界各地の工場で生産しているダンパーやトルクコンバータなどの品質や在庫管理を手動から電子化に置き換えて効率化を図っているが、いまだに技術課題の解決の難しさに直面している。

3．若い世代と品質工学を共有した 30 年ー日本大学非常勤講師を終えて
長谷川技術史事務所　長谷川良子

学生には紙コプタなどでパラメータ設計や MT システムの教育を行ってきたが、ワシントン大学やいっとうこう
報道番組では、簡単に「異常診断して・・・」と流れてしまい、どうやって診断されているのかわか
らない。この授業で論理的に、しくみがわかり興味を持った。
・ 本当に面白い話は、たとえ寝不足でも眠くならない。
・ 就活でMT法のことを言ったら内定をいただけた。
・MT と IoT を活用すれば、すごいことができる！
・ MT法を卒研に利用できそう。
卒研で衛星からの画像処理に利用しています。

4. 基調講演
「AI による品質・AI の品質」について国立情報学研究所　准教授石川冬樹の講演があった。
先生は「AI の品質」に絞って話をされたが、何を「100%」の基準にするか？性能の「精度」の難しさについては、品質を考えるべき対象として、Model Robustness や System Quality の大切さを強調されていたことは、MT システムの考え方と共通している。

5.「人工知能の時代と MT システム～技術者は AI に職を奪われるのか～」
アングルトライ（株）社長　手島昌一

1. MT システムは人工知能か？
　JAXA の森田泰弘博士が、MTS を人工知能と呼びました。確かに使用目的はいわゆる人工知能と同じですが、計算プロセスには決定的な相違があります。人工知能の多くはデータマイニング（機械学習）と呼ばれる通り、機械が学習する。人間が文字を覚えるのと同じで、計算機が繰り返しによってパターンを学習する。ホーキング博士は人工知能が際限なく自己増殖して、やがては世界を破滅させると警告している。それは繰り返し計算で成長するという、増殖の素養を持っているからである。
　しかし、MT システムは繰り返し計算をしない。MT システムは人類に破滅をもたらすことなく、いつまでも人間に必要で安定な相棒であり続けるはずである。
2. AI（人工知能）の面白さと危うさ
　繰り返し計算で次第にパターンを学習する人工知能は、人間と同じように学習過程や結果に個性を持つことになる。物覚えが悪くなかなか学習が進まないのに、いったん学習したらしっかりと判定する知能もあれば、学習は早いけれども早とちりしがちな知能もある。学習が乱数に基づくことや、知能に与えるパラメータによって出来上がる脳みそが異なるからである。
　一方の MT システムは一通りの数理ですから、結果に個性は生じないのである。誰が使っても基本的に同じ結果が出せる。
3. MT システムは暴走しない人工知能
　暴走とは、制御不能に陥って滅茶苦茶をすることである。自己増殖型の人工知能は、「育ちなさい」というルールを与えるので、遠い将来には

制御できない暴走を始める危険があるというのが、ホーキング博士などの心配の背景である。
　MT システムは、パターン認識や監視機能という目的は人工知能と同じだが、暴走はしない。抑制の効いた品位を保っている。

イプシロンで MT はどんな役割を果たしたか
NASA の森田泰弘プロジェクトリーダーは人工知能（MT 法）の役割について、次のように語っています。「エンジニアから経験を抽出し、人工知能に教え込む。バルブの開閉などではモータに電気を流すが、電流の波形を形作るいくつかの特徴どうしの関係を見て、総合的に正常かどうかを判断する。医療の分野で言うと、心電図の診断を医者に代わって機械が行なっていることに相当する。 波形の特徴を個々に見
るだけではなく、「正常な場合にみられるはずの、波形を形作る特徴どうしの関係性」を人工知能に教えておき、人工知能は個々のデータのよしあしではなく、いわば複数のデータどうしの関係性をみる。」

地震の予測は可能か？～電子基準点情報を利用した巨大地震予測に関する研究～
GPS を利用して、地面の動きを計測して地震を予測した研究で成果を上げた。
単位空間は自信のない期間をとり。地震リスクの少ない地点とリスク大の地点のマハラノビス距離をとって、移動単位空間の考え方で北海道地震の原因診断をした結果、地震発生の前のマハラノビス距離の異常で地震の予測に成功した。
しかし地震のような自然現象の予測は何を計測するかが今後の問題である。

6.「AI 機械学習予測モデルのコンピュータ実験による量産プロセスの許容差設計」
ローム（株）山中貴光
製造ばらつきの改善に AI 学習を取り入れたパラメータ設計と許容差設計を行っているが、商品開発段階のトラブルを製造段階においてパラメータ設計を行うことが間違った研究である。また、許容差設計の段階で機械学習の手法を使うことは間違っている。
目的ありきの研究が重要で手法が優先していることが問題である。しか

も許容差設計に機械学習の手法を使うことも問題である。最近、開発段階における機能性評価やパラメータ設計がまともに行われていないため 、下流の製造段階でばらつき改善を行っている例が多いが、ノイズは製造ばらつきでなく、市場における環境条件や劣化を考えることが大切である。製造ばらつきもノイズの一つではあるが、改善効果は極めて低いのである。
コンピュータ実験であれば尚更のこと、制御因子の水準幅を大きく選んで制御因子の公差の水準もできるだけ大きくとって、制御因子との交互作用の SN 比の改善でパラメータ設計を行い、許容差設計では最適水準の前後に±1.22σ で品質特性のばらつきを求めることになる。最終的には寄与率の影響度を考えて、部品コストのバランスでスペックのばらつきを調整することになる。

7. パネルディスカッション
～AI/IoT と品質工学の連携で社会問題・技術問題を解く～
（パネラー）石川、手島、加藤 （司会）鐵見
鐵見会長の司会で、高度な議論が戦わされたことは大変有意義であった。内容は省略するが、機械学習によるパター認識と品質工学による理想状態などの単位空間からの MD による認識診断や予測の考え方には、発想の原点が異なるのだから独自の判断で成長させることが大切だと考えている。問題や課題を解くにはどちらが効率的かを考えて行えばよいと考えている。

6142. **MT システムは人工知能である** 返信 引用

名前:KAZZ@管理人 日付:2019 年 9 月 18 日(水) 14 時 6 分

下記の文章はアングルトライ（株）の社長の手島さんが、機械学習が中心の AI に対して、MT システムは一発学習だから暴走することがないと説明されていることについて感銘を受けた記事です。

1. MT システムは人工知能か？
JAXA の森田泰弘博士が、MTS を人工知能と呼びました。確かに使用目的はいわゆる人工知能と同じですが、計算プロセスには決定的な相

違があります。人工知能の多くは「機械学習」と呼ばれる通り、機械が学習します。人間が文字を覚えるのと同じで、計算機が繰り返しによってパターンを学習します。ホーキング博士は人工知能が際限なく自己増殖して、やがては世界を破滅させると警告しています。それは繰り返し計算で成長するという、増殖の素養を持っているからです。
　しかし、MT システム（MT 法）は繰り返し計算をしません。一発学習です。MT システムは人類に破滅をもたらすことなく、いつまでも人間に必要で安定な相棒であり続けるはずです。

2. 人工知能の面白さと危うさ
　繰り返し計算で次第にパターンを学習する人工知能は、人間と同じように学習過程や結果に個性を持ちます。物覚えが悪くなかなか学習が進まないのに、いったん学習したらしっかりと判定する知能もあれば、学習は早いけれども早とちりしがちな知能もあります。学習が乱数に基づくことや、知能に与えるパラメータによって出来上がる脳みそが異なるからです。
　一方の MT システム（MT 法）は一通りの数理しかありませんから、結果に個性は生じないのです。誰が使っても基本的に同じ結果が出ます。

3. MT システムは暴走しない人工知能
　暴走とは、制御不能に陥って滅茶苦茶をすることです。自己増殖型の人工知能は、「育ちなさい」というルールを与えるので、遠い将来には制御できない暴走を始める危険があるというのが、ホーキング博士などの心配の背景です。
　MT システム（MT 法）は、パターン認識や監視機能という目的は人工知能と同じですが、暴走はしません。抑制の効いた品位を保ちます。

6141. **機能と損失**　　返信　引用

名前：KAZZ@管理人　　日付：2019 年 9 月 11 日(水) 9 時 30 分

世の中で品質工学が理解されない原因は、品質問題で困っている企業人に、問題解決型の開発を止めて、いきなり「品質を測らずに、基本機能を測れ」と言ったものだから理解できなかったのである。田口先生が

自動車の殿堂入りしたとき、NHK の朝の番組で、アナウサーが問題解決はよく分かるが、基本機能は理解できないと言って頭をかいていたのを思い出している。
企業では問題を起こしているのだから、問題を潰して問題を解決したいのである。
損失問題を解決するのには、元の原因を正さなければならないことは誰でもわかるのだが、基本機能を解決すれば問題が無くなることが簡単に理解できないのである。
田口玄一は「基本機能」を理解させるために妥協して、品質問題を解決する方法として、品質特性を改善する方法を提案したのである。
しかし、技術者のあるべき姿は目的機能を満足する「基本機能」を考えることが第一であるから妥協してはならないのである。
こんなことを今更発言するのは情けないが、最近ではこのことを忘れた事件が多発していることが残念で仕方がない。

6140. **最適解とは** 返信 引用

名前:KAZZ@管理人 日付:2019 年 9 月 10 日(火) 12 時 29 分

最適には部分最適と全体最適があるが、最適解は目的によって異なるのである。電力事情の場合、原発は部分最適であって全体最適ではないのである。。
一般的には、あるべき姿やありたい姿や目標値を満足する姿など平均値の目標値を到達すればそれが最適解と考えるのが普通である。
「山登り法」や「実験計画法」の場合には山の頂上や収率や効率が100%であればそこが最適値と考えるのである。ばらつきは等分散と考えて平均値の最適値を求めた後で低減するのである。しかも制御因子の水準を変えてもばらつきは変わらないのである。

品質工学では、平均値をばらつきで割った値で最適解を考えるのである。SN比でもマハラノビスの距離でも平均値をばらつきで割った値で最適解を求めることを考えている。
パラメータ設計では,制御因子の水準の端が最適解で、SN比の山型や谷型がある場合には、交互作用があると考えて、最適解を求める場合

には、制御因子の「水準ずらし」を行って実験をやり直しするのである。
目標値への調整はSN比で最適条件を求めた後で感度（平均値）で行うのである。
サブシステムの最適化は本システムの最適化とはならないのである。したがって、サブシステムは本システムにとっては制御因子であるから、最適解は本システムで行わなければならない。
AI（人工知能）でもノイズの影響を考えず、スカラー量で目標値に合わせるだけでは最適解はえられないのである。

6139. **バーチャル評価の現状と今後の期待** 返信 引用

名前：KAZZ@管理人　日付：2019 年 8 月 19 日(月) 10 時 42 分

品質工学誌 Vol27 No4 に首題の記事が載っていたので私見を述べる。
私は今までの学会の発表テーマを見て批判したことを述べてきたが、バーチャルパラメータ設計については問題を提起したが、バーチャル評価については反対しているのではない。むしろイノベーション世界では必要であると考えている。過去の事例の多くは、制御因子や誤差因子を使って最適化する方法に問題があると考えてきたのである。新しいシステムを創造するときには、バーチャルの世界でアブダクション思考やアウフヘーベンを活用して高度の立場から演繹的思考や帰納法的思考ではなく、アブダクション思考で、新しいシステムを創造することが大切だと考えているのである。
我々も現役時代には、S（ソフト）ーH（ハード）変換で顧客の要求を満足するシステムの技術化に成功したことがある。かつてからピューなど創造手法を使ってシステム選択した例はたくさんあるが、技術革新においてはバーチャル思考が必要なことは当然である。
スレッド 6138 でも述べたように、モノを作る前にシミュレーションを活用して新しいシステム設計を行うことは大切なことであることは当然なことである。
上記の機関誌の中でも、巨大なシステムや社会的システムの世界でバーチャル評価が必要であると纏めに書いてあるがその通りである。学会の発表テーマの中に新しい提案が出ることを期待している。

6138. **映画「アルキメデスの大戦」の成果と品質工学** 返信 引用

名前:Kazz@管理人 日付:2019 年 8 月 14 日(水) 16 時 24 分

映画の内容

「日本と欧米の対立が激化の一途を辿っていた第二次世界大戦前の昭和 8 年。日本帝国海軍の上層部は超大型戦艦「大和」の建造計画に大きな期待を寄せていた。そこに待ったをかけたのは、海軍少将・山本五十六。山本はこれからの戦いに必要なのは航空母艦だと進言するが、世界に誇れる壮大さこそ必要だと考える上層部は、戦艦「大和」の建造を支持。危機を感じた山本は、天才数学者・櫂直を海軍に招き入れる。櫂の数学的能力で、「戦艦大和」建設にかかる莫大な費用を試算し、その裏に隠された不正を暴くことで計画を打ち崩そうと考えたのだ。櫂は日本の未来を守るため、海軍入隊を決意。持ち前の度胸と頭脳、数学的能力を活かし、前途多難な試算を行っていくが…。」

数学の天才役(菅田将暉)が数学の知識を使して、短時間に戦艦大和のコストを弾き出したのが、最終結論であるが、彼は難解な理論式のシミュレーションで、荒波のノイズの影響に強いロバスト設計を行い、短時間に戦艦のコストを求めたのである。当時、戦艦の設計は機能設計が主体で会って荒波などの気象条件などは殆ど考えていなかったのである。KAZZ は品質工学の考え方を理解しているので、当たり前の成果と考えているが、当時の戦艦の設計にノイズを考えた設計はされていなかったのである。
当時、モノをつくらず計算だけでロバスト設計を行い、重量計算とコスト計算ができたのは素晴らしい成果だと考えている。
結果的には、戦艦大和は戦わずして海の藻屑に化したのだが、数学的知識を駆使してシミュレーションを活用したモノづくりが行われていたとしたら日本の敗戦の方向も変わったのではないかと考えている。

6137. **AI や MT システムでできることと、できないこと** 返信 引用

名前:KAZZ@管理人 日付:2019 年 7 月 20 日(土) 11 時 13 分

Ai(人工知能)や　MT システムにできることやできないことを考えてみた。
AI(人工知能)にできる事
　見て判断する(画像処理)
　聴いて判断する(音声処理)
　言葉を操る(自然言語処理)
AI(人工知能)にできない事
　クリエイティブ
　リーダーシップ
　起業家　などである。
現在の AI(人工知能)には特定の機能について、アウフヘーベンやパラドックスの世界でイノベーションを起こすためには難しいのである。
目で見たり聴いたりして物事を判断し様々なジャンルで活躍できる時代もそう遠くはないかもしれない。医療の分野でも AI や MT システムを活用すれば多くの患者さんの命も助けられるので、他のビジネスでもこの AI や MT システムが活躍してくれることを期待したい。

　しかし、いくら優秀だとはいえ人間のようにリーダーシップをとって人を導いてあげる存在になる事はおそらくないし、ロボットが起業家になるなんてこともないと思う。

6136. **関西品質工学合宿研究会の感想**　返信　引用

名前:KAZZ@管理人　日付:2019 年 7 月 7 日(日) 22 時 46 分

7 月 5 日と 6 日の二日間しあわせの村で例年通り開催された。

1. 品質保証の悩みごとの相談(北陽電機の島崎康介氏の話)
　海外陸送による電子回路破壊の説明があったが、社内衝撃試験に合格していたが、インドの企業で想定を超えるノイズの影響で脆弱性を暴露した。
　企業の品質評価のやり方は現場の使用状態を想定せず、信頼性試験を行われているケースが殆どでユーザーサイドに立った品質評価を行っていない場合が多いのである。

開発段階の品質評価は、ユーザーサイドの使用条件を調査することが大切だが、あらゆる場合を知ることは無理であるので、振動衝撃や温湿度のノイズに対してロバスト性を確保する機能性評価を行い、地球上のどこでも機能性が満足するような評価を行うことが大切である。

出荷段階では、規格に対する合否の判断は必要であるが、機能性評価は開発段階で、機能限界を明確にして他社比較で機能性評価を行うことが大切である。

開発段階における、デザインレビューのやり方に問題があるのである。

2. AI と品質工学とその課題（太田勝之理事）

AI 時代における品質工学の役割の説明があったが、MT システムと AI システムの比較を評価した研究は素晴らしく、今後の継続的評価を期待したい。内容は関西品質工学の HP で解説があると思われるので、詳細は省略するが、品質工学会ではあまり真剣な取り組みが期待できないので、関西 QE 研究会で先取りした研究を期待したい。

AI に勝てる品質工学

・正常状態を重視する

・異常を研究しない

・主効果を重視する

AI システムとの違いを明確にする必要がある。

3. 品質工学の普及活動（村田製作所）

初心者に対する品質工学教育の説明があったが、教育はしても仕事の中で活用しないとのことである。

私が説明したのは、スタタパルトや卵落下試験による教育の内容の説明があったが、教育も悪いことではないが、仕事上に活用しないことが問題である。

村田製作所では抵抗やコンデンサーや誘導器の販売をしているのだから、レジスタントやキャパシタンスやインダクタンスについて他社比較を行うことに機能性評価を行うことで品質工学の普及が可能になるのだと説明した。

今困っていることや問題を起こした技術者が品質工学を活用することで、普及はできるのである。教育はその活動を通じて勉強すればよいのである。教育が先行することは品質工学の普及には繋がらないと説明し

た。
　特に問題は、管理者自身が品質工学の考え方を勉強して、部下の仕事に対して開発の生産性を高めるような指導を行うことが普及に通ずるのである。そのために管理者の教育が必要なのである。
　最後に言ったことは、体重計や血圧計の計測精度の評価を行うことである。血圧計の信号は腕の真上と中間と真下の三水準で、ノイズはテニスグリップの有無で計測する。
　体重計の信号は、M1 は人間だけで M2 は人間+1 個の錘、M3 は人間＋2 個の錘、ノイズは N1 は固い床の上で N2 は軟らかいマットの上で計測する。

6134. **クルマメーカーは泥棒より悪い**　返信　引用

名前:KAZZ@管理人　日付:2019 年 7 月 4 日(木) 9 時 47 分

田口先生は自動車会社は”泥棒より悪い”と言われたことを思い出している。
昨日、車の 4 個のタイヤを全部交換しました。給油の時にタイヤの空気圧を調べてもらったら、後ろのタイヤの１個の空気圧が極端に低く調べたところ側面のひび割れがひどかったのです。そこで、その他のタイヤを調べた結果、側面のひび割れや釘が刺さていたり、何かを踏んで裂けているところが発見されて、４個を交換することになったのです。アクアを買ったのは 4 年前ですがすでに 2 回総替えです。４個で９万８千円ですから４年間で２０万円盗られたことになります。泥棒より悪いと先生が仰ったことがよく分かりました。いつパンクしてもおかしくない状態になっていたのです。タイヤの側面は薄くひび割れがひどいのです。メーカーの話では新車のタイヤは低コストで品質の悪いものを装着するそうです。
２０年前のタイヤは丈夫で普通の使用であれば１０年は異状なかったと思いますが、最近はどのメーカーも変わらないようです。これは給油所の話ですが、クルマの販売所に聞いても同じ答えが返ってきます。
タイヤ以外の部品の耐久性は向上しているのに何故タイヤだけが寿命が短いのか疑問です。メーカーの技術者がこの掲示板を見ていたら回答して欲しいですね。

6135. **Re: クルマメーカーは泥棒より悪い**

名前:**KAZZ@管理人**　日付:2019 年 7 月 4 日(木) 9 時 59 分

ネットで調べてみたら、タイヤには「ひび割れ劣化剤」が入っていて4 年が限界だと書いてありました。高速道路より街を走った方が曲がり角が多く、圧力のかかり方が異なるので劣化が激しいと書いてあります。

投稿 KEY　編集　削除

パスワード　管理

EZBBS.NET produced by InsideWeb