

(注) この本は**ソフト関係者用の抜粋版**です。
第10章、第11章をお読み下さい
ハード関係者は**MOST**ホームページより全文入手下さい
<http://www7b.biglobe.ne.jp/~most/>

余分な仕事を楽に激減させる方法

ソフトバグの市場リワークを 絶滅する方法

タグチメソッド（直交表）のすすめ

MOST 合同会社

代表 山口和也



読む上での注意

赤文字・・・従来の考え方、もしくは古い考え方
青文字・・・タグチメソッドの考え方、
もしくは新しい考え方

まえがき

この頁を開いて読まれようとしている皆様は人生の幸運の扉をまさに開こうとしていると先ず申し上げます。
その幸運の扉を開くために読み続けてください。

きっと幸運の扉が開きます。！



この本の第1の目的としては、
経営幹部やリーダーに「品質を良くしたらコストは下がる」
と言う事を伝える事です。

具体的に申し上げますと、経営幹部やリーダーは 部下と協働し、
品質の良い商品をつくり、しかも利益という成果を生み出す為に
日夜大変なご努力をされていると考えています。
よってこのような役割を担っている経営幹部やリーダーに、
タグチメソッドを使えば、極めて容易に、皆様方が目標としている
「品質向上」と「利益」が得られると言う事、
すなわち

「品質を良くしたらコストは下がる」と言う事は真実である
という事を筆者の経験を通して伝えたく執筆したと言う事を
冒頭に申し上げます。

第2の目的としては、**担当者にタグチメソッドを使えば、**
あなた自身の技術力の伸長を促進し、より良い成果を上げ、
楽しい会社人生が送れると言う事を伝える事です。

具体的に申し上げますと、担当者はタグチメソッドの情報を得て、
何か自分の仕事を助けてくれそうだと思いながらも、
タグチメソッドの本質と効果がはっきり理解できず、
タグチメソッドを、どの様に理解をして良いのか？
今後どの様なアプローチを自分すべきか？又組織に対してどのような
アプローチをすればのか？ よく見えない事と思います。

このような方は一つ目には、
この本を読み**タグチメソッドの本質と効果を理解する事と、**
二つ目には、**上司にも、この本を読んで頂き、タグチメソッドに対する**
認識を同じにする事が大事な事だと思っております。
その事によりあなたの成果が増大し、かつ技術力の伸長により、
より良い 会社人生が送れると言うことを
筆者の経験を通して伝えたく執筆したと言う事を申し上げます。

先ず初めにひとつお断りしておきます。上述の「タグチメソッド」は日本では、「品質工学」という名称が正式名称です。しかしながら、いくら説明しても、「品質工学」を「品質管理」と混同する人が多いので敢えて欧米で使われる「タグチメソッド」の名称を敢えて使う事に致します。また、「タグチメソッド」と呼称する時と「品質工学」と呼称する時の違いは多少はありますが、この本の目的からするとこれは無視しても良いという判断で「タグチメソッド」の名称を使う事に致します。

上述の二つの目的により、この本はタグチメソッドの理論を正確に順序良く 書こうと言う意志は全くありません。

繰り返しますが、狙いの第1の目的は、経営幹部やリーダーである読者に夢のようで且つ真実である「品質を良くしたらコストは下がる」という情報を贈りたいのである。そして、この本が判断の大きな材料になりタグチメソッド導入に至り、この本を手にした幸運で素晴らしい人生を築いてほしいのです。

狙いの第2の目的は担当者にとっては、タグチメソッドの本質と成果の概要を知って頂き、開発技術者、品質管理技術者としてあるいは生産技術者として、タグチメソッドを使う事により、成果と、技術の深堀を手に入れ、会社生活での更なる飛躍を約束します。

是非最後までお付き合いください

きっと「タグチメソッド」のファンになって頂け、皆様の人生が拓けると思う次第です。

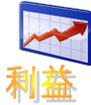
もう一度ここで述べておきます。

**「品質を良くすればコストは下がる。」
これは真実です。**

2009年9月吉日
著者 山口和也

目次

(注) この本は「ソフト関係者向け」の為、
第2章から第9章は省略（章の名称のみ記載）しています。
必要な方はMOSTホームページより入手下さい
<http://www7b.biglobe.ne.jp/~most/>

あなたを輝かせるツールを持とう！		ページ
序章	筆者の人生を変えたタグチメソッドとの出会い	4
	1) タグチメソッドとの出会いが「思想」を変えた	4
	2) タグチメソッドは極めて新しい技術だ	5
	3) タグチメソッドとの出会い	6
	4) 筆者のタグチメソッドの導入行動と結果	6
	5) 読者へのメッセージ	7
第1章	経営幹部やリーダーの使命と役割	9
	1) 企業活動のあり方と日本経営品質賞の考え方 * 適正利益を出すことは最重要課題	9
	2) 日本経営品質賞の考え方	10
	3) タグチメソッドは独自能力で競争力の源泉	13
		
良いものを安く創り儲けよう！		
第2章	品質を良くすればコストは下がる	
第3章	利益を楽に生み出す「タダ」の道具がある その名はタグチメソッド！	
第4章	「良いものを安く早く」創れる根拠がある	
タグチメソッド導入成功へのノウハウ		
第5章	タグチメソッド導入の成否を分けるもの	
第6章	実テーマで必ず出来るQCD解決	
タグチメソッドの本質と実践法		
第7章	タグチメソッドの技術的アプローチ	
第8章	パラメータ設計の概要	
第9章	事例紹介： タグチメソッドでカールルイスを凌ぐ?? 2006年に「30人31脚」で全国優勝した 福岡県柳川市立昭代第二小学校の実話です。	
		
ソフトバグの市場リワークを絶滅する方法		
第10章	ソフトバグの市場リワークを絶滅する方法	15
	1) 商品の変化とソフトバグの現状（実態）	15
	2) 従来法の組み合わせバグ検証終了の判断基準	15
	3) どの様な組み合わせバグが発生するのか	17
	4) ソフトバグ検証に絶大な威力を発揮する「直交表」	17
	5) 事例：携帯電話の「ケータイ撮影」モード	18
	6) 纏め	22
第11章	直交表補足説明	23

序章 筆者の人生を変えたタグチメソッドとの出会い

近年はネットワークの時代を迎え、この業界が産業に占める割合は日々増加の一途を辿ってはいるが、**製造業は今後も日本を支える基幹産業**である事に間違いがない。**別な言い方をすれば、基幹産業であり続けるように何かをしなければならない**と考える

その何かの中の**重要な一つがタグチメソッド**の導入である。それは製造業の根幹をなす。

品質、コスト、納期について 劇的な成果をあげるからである。

この夢のような事を楽に実現し、**筆者の人生を大きく変えた**

すなわち、筆者の

「製造業についての考え方、開発方法についての考え方、人の活用方法、会社生活、定年後の活動等を激変させ、楽しい人生へと導いてくれた」、タグチメソッドについて実体験を通し、今考えていることを序章で記載する事にする

「品質を良くすればコストは下がる」

これは真実である。

1) タグチメソッドとの出会いが「思想」を変えた

筆者は、日本にとって重要な製造業の中でも電機業界と言われるエレクトロニクスでテレビ、ワープロ、ディスプレイ、LED等の開発設計業務に1970年から長年従事してきた。

高度成長の時代を「安くて良い」商品を、他社より早く商品化する為、前半のある時期は担当者として、後半は幹部として一心不乱に頑張ってきた。周りにも、部下にもねじり鉢巻で頑張る事を要求し一緒に頑張ってきた。

この頑張りの中で、**品質とコストのトレードオフは特に悩みの種**でした。当時は、技術は難しいとの思い込みもあり、品質とコストのトレードオフの解決の為に頑張るのが当たり前で、何の疑問を持つことなく**しんどいとは思いつつも二十数年このスタイルで頑張ってきた。**



その後、50歳の頃（2000年頃）**タグチメソッドに出会い、このような頑張りがおかしいと言う事に気づく事になる。**何がおかしいかと言うと**商品開発は 専門技術者が行い、難しいものだという常識がおかしいと言う事に気付く**のである。



すなわち、**品質も、コストも納期も同時に解決支援する「夢みtainな方法」タグチメソッドがあるという事に気付いた**のである。

筆者自身、タグチメソッドに気づくまでの二十数年間、商品開発は専門技術者が試行錯誤しながら行う、難しいものだというスタイルだったのである。もちろん、周囲の人達も同様でこのスタイルに疑問を持つ人はいませんでした。

今でも大多数の企業の大多数の幹部はこのような考えに染まり、研究開発、設計、モノづくりまで、それぞれ、部門・部門の専門技術者がそれぞれ独自のやり方でやっているのが実情である。そして、研究開発は難しい、モノ作りは難しいと言う事にして、苦勞を重ねている。

要するに、この**独自のやり方をノウハウと考えている間違い**を引き起こしているのです。
筆者から言うとその独自のやり方は我流と言うのが正しい表現だと思います。

たとえて言うとなら福岡から東京に出張するのに、飛行機は使わずおれは車で行く、昔からそのようにしているからこれが一番良いのだと主張しているようなものです。
このおかしさは直ぐに理解出来るのに、自分の仕事になると理解できない人が大多数を占めます。

要するに「**商品開発は 専門技術者が行い、難しいものだ**」と言う**常識は間違い**であるという事であるが**この考えの誤りに気づく人は稀有である**事は認めます。しかしながら

筆者が、**タグチメソッドとの出会いで行き着いた思想**は

「研究開発は易しい」

「仕事は易しい」

「製造業はもっともっと改善が出来る」 と言う事です。

2) タグチメソッドは極めて新しい技術だ

経営幹部やリーダーがタグチメソッドを知らないのには明確な理由がある。専門技術は昔から研究開発に欠かさざるものとされてきたが、

研究開発、設計、モノづくり等を「品質良く、安く、早くやる方法」の技術すなわち**タグチメソッドは1990以降に提唱された**のである。
要するに**新しい技術**なのである。

(注：極一部の企業は公になる前から田口先生の指導を受けている)



要するに、**タグチメソッドは新しい技術なので大多数の会社の幹部殆どは、タグチメソッドを知る事なく幹部になっている**のである。
当然経験することはなかったのである。

このような事情により、タグチメソッドの存在を殆ど知らないし、**仮に知っても、成功体験のある幹部やリーダーは、自分の成功体験と比較するとかなり違う要素が入っている為、タグチメソッドをなかなか理解できず。タグチメソッドの有効性を極めて低く評価する傾向にある**のである。

その結果、タグチメソッドは品質課題や技術課題を容易に解決し利益を容易に生み出す玉手箱みたいなとてつもなく素晴らしいツールなのに、なかなか普及しないのである。

このような経緯により、**今迄は知らなかったで済む話**なのですが**今後は知らないで済まない話である**という事を理解してほしい。

3) タグチメソッドとの出会い

筆者は2000年頃に**技術部長としての自分と「決別」**する事を自分自身に誓い「**筆者が開発現場にいたなくても研究・開発・設計が上手く行く方法はないか**」**と言う事を真剣に考え、色々探す事をしたのである。**

そうこうしている時、「**品質を良くするとコストが下がる**」**と言う記事**を見かけ「品質を良くするとコストが下がる」とは今までの常識とまるっきり違う話だが「品質を良くしてコストを下げる」事は自分が何としてもほしい技術だったので、気になって仕方がなかったのです。

調べて行くと**キーワードは「品質工学（タグチメソッド）」**と言うらしい事が判明し、その後3ヶ月間はタグチメソッドの本を読み漁り、理論式や、事例を学び、間違いなく、素晴らしい物であるに違い無いと確信を持ったのである。

4) 筆者のタグチメソッドの導入行動と結果

そしてすぐさま、絶対的な確信を持って、前述のエレクトロニクス企業で全社に導入する事を決意し、経営トップに提言し、全社導入に動くのである。

この経営トップへの提言時に、筆者自身が関与したタグチメソッドを活用した課題解決の事例を一つも持っていなかったと言う事を特記事項として良く理解しておいてほしい。

要するに**幹部やリーダーにはタグチメソッドの経験やタグチメソッドを自ら推進した事例は必要ないのです。****必要な事は「タグチメソッドは本質的に良い」と言う事を見抜く事**なのです。そして**直ちにタグチメソッドの導入行動を起こす事**なのです。

そして筆者は、先ずは全社を取り巻く品質問題を解決する為に後からは研究・開発・設計課題を容易に解決する為に、タグチメソッドを活用させる事に**旗を振り続けたのですが、自分の目に狂いはなかった事を「成果という結果」が証明**してくれました。物凄い成果を出す事が出来たのである。



そして「品質を良くすればコストは下がる」と言うことを殆ど全ての課題解決で実証できたのです。

この経験より「品質を良くすればコストは下がる」は真実であるという事を再度断言します。今までの開発ロス、品質ロス、工場での立ち上げもたつき、市場リワーク費用等が全て利益へと変わります。その**前提は、タグチメソッドの思想にそって忠実に考え・実験をする事**である事は頭に入れておいてください。

そしてタグチメソッドに出会った後の筆者の人生は、素晴らしいものに「がらり」と変わりました。

先ず研究開発設計、工場課題等が、全て **やさしく見えるよう**になりました。よって前述の如く大胆に「**研究開発は易しい」「仕事は易しい」とどの様な人の前でも断言**しました。

又、**タグチメソッドを超えるやり方があるなら持ってきてほしい、他にあるなら何時でも取り替える**と断言しました。

しかしながら、**これらの言動で後々困った事は全くありません**でした。

2007年には定年退職し、在職中の体験に日々進化を加え、タグチメソッドを活用したコンサルティングやタグチメソッドの理論セミナー、大学での講義、その他講演等でタグチメソッドの素晴らしさを伝えています。
こんな事で、定年後社会貢献が出来ているのは、タグチメソッドのお陰です。

5) 読者へのメッセージ

しかしながら、どれだけ成果を上げてても、経営幹部やリーダーにはなかなかタグチメソッドの良さが伝わり難いのが実情である。

よって、研究開発から工場までの、モノ創りが企業の使命を制する時代を迎え部下にねじり鉢巻で頑張らせている経営幹部やリーダーに下記のメッセージを送りたくこの本の執筆に取り掛かった次第である。

**「品質を良くすればコストは下がる。」
これは真実です。**

- * 経営幹部よ、リーダーよ 部下とタグチメソッドに取り組もう！**
- * 利益を楽に倍増させることが出来ます。**
- * 専門技術とタグチメソッドを上手く組み合わせて楽しく仕事をしよう**
- * そして組織力を10倍にしよう**
- * 必ずあなたの未来も拓け、成功する！**

企業活動には専門技術が必要である事は疑いのない事実であるが、**専門技術だけでは他社優位性を容易に創り上げる事には無理がある**のです。

**「商品を創り上げる」とは 単にモノが出来ることではなく
「QCD」で優位に立つ商品を開発する事**なのです。

タグチメソッドのような汎用技術があれば、他社に先駆けて商品を出す事が容易になります。
他社より、品質の良い商品を創る事が容易になります。又、他社より安く創る事が容易になるのである。
そしてこれが同時に解決するのです。夢のような話が現実になるのです。

筆者やタグチメソッドに関与している人の経験からすると経営幹部や、リーダーの大多数はタグチメソッドを教えても積極的に受け入れる姿勢を見せません。

それは、先にも述べましたが**「経営幹部やリーダーの常識がタグチメソッドの考え方と大きく乖離」**している事と**「過去の成功体験の縛り」**の為にタグチメソッドの良さの理解がなかなか出来ないからです。

この乖離を埋める「橋渡し」をするのがこの本です。



この本を読み、タグチメソッドとの乖離を埋めるにはあなた自身が変わらなければならないのです。
あなた自身が変わる事によって、あなたの会社、あなたの組織やあなた自身の未来は拓けるのです。

多くの経営幹部やリーダーは成功体験を持っているので部下に変わることを求めています。

あなたの成功体験は、貴重な事であり、最もな事であり且つ重要な事です。
しかしながら、**もっと重要な事はあなたの成功体験外のところにも極めて素晴らしいものがあると言う事実を認知する事**です。

すなわち、**未来を拓く必要がある** あなたにとっては、**過去の成功体験は貴重で、必要な事ではありますがそれだけでは不足するのです。**
繰り返します「**過去の成功体験**」に「**タグチメソッド**」を加え勝とうではありませんか。

経営幹部や、リーダーのあなたが消極的であれば**タグチメソッド等の素晴らしい汎用技術が部下から広まる事は極めて難しい事を知っているべきです。**

企業の上下関係から考えて
極めて難しいと言うよりも絶対に無いと言い切った方が良いと思います。

故に「あなた」がタグチメソッドの導入に積極的にならなければなりません。
あなたが、先に変わらなければならぬのです。**あなたが変われば、あなたの企業は、あなたの組織は強くなる**のです。



まず、幹部自身がタグチメソッドの本質がとてつもなく凄いい事を知り、変わらなければなりません。
但し、**タグチメソッドの細部を知る必要はありません。**
この本の狙いは、あくまでも経営幹部やリーダーが、**自社に自組織にタグチメソッドを入れるぞと決断をしてもらう為の本**です。

幹部やリーダーがタグチメソッドを手に入れ、あなたも含めあなたを取り巻く全員を成功に導くのがこの本なのです。

是非最後までお付き合いください

きっとタグチメソッドのファンになって頂けるものと思う次第です。

もう一度述べます。

「品質を良くすればコストは下がる。」
これは真実です。

第1章

経営幹部やリーダーの使命と役割



1) 企業活動のあり方と日本経営品質賞の考え方

①適正利益を上げることは企業の重要課題

企業活動の重要な使命の一つに「**適正な利益**」を「**継続して出す**」事があげられる。これは企業の目的が儲けることだと言う意味ではない私企業と言えども「**社会の公器**」として、社会に貢献することが求められているし「**社会への貢献を継続していく原資**」が儲けることであり、**儲けることなしには企業が継続して社会に貢献し活動できるとは思えない**のである。

よって、経営幹部やリーダーは利益を上げる事に日夜大変な努力をされているのを、筆者の経験から良く知っています。

2008年9月のリーマンブラザーズの破綻に始まった世界的な経済の破綻により、大手自動車メーカーや大手電機メーカーを含む多くの企業が赤字に追い込まれ、法人税納入激減、賞与、給与の大幅削減、リストラ等が発生して、国として、地方として大変な事になっているのは御存知の通りです。まさしく社会の公器としての使命を果たせなくなっているのです。

この事は裏をかえせば、**企業の適正な利益が社会に多大な貢献をしている事を明示**しているのだと考えている。

よって**企業の幹部やリーダーは利益を出すことに尽力する必要**があり**利益を生み出す方法を常に考えなければならない**のです。

日本経営品質賞アセスメント基準

1) 目指す方向 パフォーマンス・エクセレンスの追及
顧客・競争・変革の3視点で卓越した業績や結果が出ているか

2) 基本理念
組織が持つべき共通の価値観

*基本理念の4つの要素

社会貢献
社会価値との調和

顧客価値の創造と提供

①顧客本位

④社会との調和

②**独自能力**

③社員重視

社員が自主性と創造性を
発揮する場や環境の提供

他組織に無い、今までない
”独自能力”の形成と発揮

3) 価値前提による意思決定
あるべき姿の価値前提の経営
(事実前提の経営は不可)

2) 日本経営品質賞の考え方

* 「企業の目指す方向」、「4つの理念」と「あるべき姿の徹底追及」

再度企業の使命を幅広い立場で考えてみたいと思います。
参考になるのは（財）社会経済生産性本部が推進している
日本経営品質賞（JQA）の活動だと思えます。
この日本経営品質賞は米国でレーガン大統領の時代に強いアメリカを目指
して設立されたマルコム・ボルドリッジ国家品質賞を参考にしたものです。

この日本経営品質賞の考え方は、実に良く出来ていると思っているのと、
前述のエレクトロニクス企業で、全社推進の責任者として、全社への普及
にも尽力していたので、参考に紹介をします。
この日本経営品質賞（JQA）の中では企業の「目指す方向」と
「企業の理念」について次のように書かれています。

まず、**企業の「目指す方向」**として

顧客・競争・変革の三つの視点により

結果として「卓越した業績」を上げることが求められている

この顧客・競争・変革の三つの視点は「そうだ」と同意いただけるもの
と考えます。そして結果としての「卓越した業績」とは適正な利益の
継続が求められているのです。

この日本経営品質賞でも経営幹部やリーダーは当然の如く、結果として
適正な利益を継続して出すことを要求されているのです。

**この日本経営品質賞の要求を実践しなければならない経営幹部や
リーダーにとって 「品質を良くしたらコストは下がる」は
是非そうでありたい貴重な言葉**と思われるでしょう！

また、日本経営品質賞では**企業の理念**としては
下記の四つの項目が求められている。

- 1、顧客本位
- 2、独自能力
- 3、社員重視
- 4、社会との調和

まず**一つ目の理念 「顧客本位」**では、顧客価値の創造と提供が求め
られており、企業では経営理念や方針として真っ先に上げられる事と符合
しているのと実体験から顧客の重要性は肌で感じられているので
この考え方に多くの人は賛同して頂けると思われま



それでは、次の**質問**にお答えください
**あなたが開発している商品に於いて「顧客本位の観点から、何か技術的
に具体的な対応をしているのでしょうか？」**

このような質問を受けて、大方の幹部や技術者は
**お客様に迷惑がかからない様、色々技術的に確認して出荷していると
答えるでしょう**

筆者もタグチメソッドを知る前は当然の如く同様の答えをしたでしょう。

後で詳細は述べますが**タグチメソッドは顧客本位の考え方を開発・設計時点で組み込み実験**します。

此処が**タグチメソッドの最大の特徴で品質がよくなるミソ**なのです。

”タグチメソッドは顧客本位を実験に盛り込むのが凄い”

この言葉は

お客様の為を思い企業活動しているあなたの味方になるでしょう。

この記述の表現では言ってる意味が全く解らないでしょうが

詳細は繰り返し、繰り返し何回も後述しますので暫くお待ち下さい。

現時点ではそんな事があるのか位で結構です。

二つめの理念の「独自能力」は極めて重要なので後で詳述します。

三つ目の理念「社員重視」は社員を甘やかせば良いというものではない
社員重視とは、創造的で、良い仕事を自主的に、そして能力を
最大限出してもらおう事であると考えます。

最近**社員をコストと見て、リストラに走る企業**もありますが

このような考えはとんでもない話だと筆者は考えています。

筆者は企業は仕事をする為に存在し、仕事には人を使う。

人あってこそ企業の存在があると考えています。

しかしながら、**この考え方を正しいとする為には社員に価値ある
仕事をしてもらう事と能力を最大限発揮してもらう事が大前提**です。

この前提を本物とするためには、我流のやり方で良いのでしょうか
世界には効率の良い仕事のやり方を長年研究してきた人が沢山いる
のです。その人のノウハウを貰う事が必要ではないでしょうか。

効率の良い仕事のやり方の最高峰の一つがタグチメソッドなのです。
タグチメソッドを使ってみたくなりましたね！

四つ目の理念「社会との調和」では社会貢献と社会価値との調和が
唱えられています。筆者は社会価値との調和を前提に企業は適正な利益を
出す事が極めて重要な社会貢献だと考えています。

あくまでも利益を出すことが目的でない事は再度強調しておきます。

適正な利益を出す目的は社会への還元と還元の継続の為だと考えます。

法人税と言う形、従業員の給与と言う形、協力企業への支払い等

これらはとてつもない社会貢献である事を強調しておきます。

大企業は儲け過ぎの批判もよくある議論だが、筆者は決してそのよう
には思わない。リーマンブラザーズに端を発した世界同時不況を考えると
良く解ると思う。大企業は赤字に陥り、法人税はなし、リストラ実施、
これでは国や地域社会はたまったものではない。

企業には適正な利益を上げてもらわなければならない事を、一般社会の
人も認識をしなければならない。

又、**適正な利益を上げる責任がある事を経営幹部やリーダーには
自覚して貰いたい**のである。

そして、それが掛け声だけでなく必ず適正利益を上げられるような策を
打つ事である。**その策の中の大きな一つがタグチメソッドを導入し、
良いものを安く、早く創り、適正な利益を上げ続ける事**だと考えている。

「品質を良くしたらコストは下がる」

この言葉は**「社会との調和」の立場からも**

大事な事だと思われるでしょう！

前段で**経営幹部やリーダーは 企業がもしくは自組織が儲ける事に真剣に向き合う必要がある**と力説した。

筆者も仲間と共に利益を出すように、頑張っ**て**商品の開発をしてきたと前述しましたが **儲けと真剣に向きあったかは甚だ疑問**である。すなわち、今振り返って考えてみると、自組織が他社に勝る独自能力を持つように、幹部として誠心誠意考えたかと言うとそうでもないし、持っていたとはとても思えない。だから、死に物狂いで頑張っ**て**漸く他社と肩を並べるのが精一杯だった様な気がしてならないのです。

要は、**儲けに真剣に向き合うとは、策を手の内に持っているかである**。すなわち、**組織が独自能力を持っている必要がある**と考える。

此处では、特に組織が独自能力の構築に力を入れているかを問いたいのである。

先ず、**独自能力とは経営品質賞の理念にも明確に記載されているように「他組織にない、今までない“独自能力”の形成と発揮」**であって、**競合他社も持っているような 専門知識では決してありえない**と筆者は考えている。

なぜなら、多くの商品は自社以外は商品化していないというのは稀有に近いのである。同じようなジャンルの商品を開発・設計・製造している会社の専門技術の差は 10対1 ということはある得ないのである。せいぜいあっても 10対9 位であろうと思われる。

しかしながら**多くの経営幹部やリーダーは「専門技術のみ」を磨き他社より専門技術が少しでもあれば「独自能力」が出来ると考え、これのみを磨く努力をしている**と考えてよい。

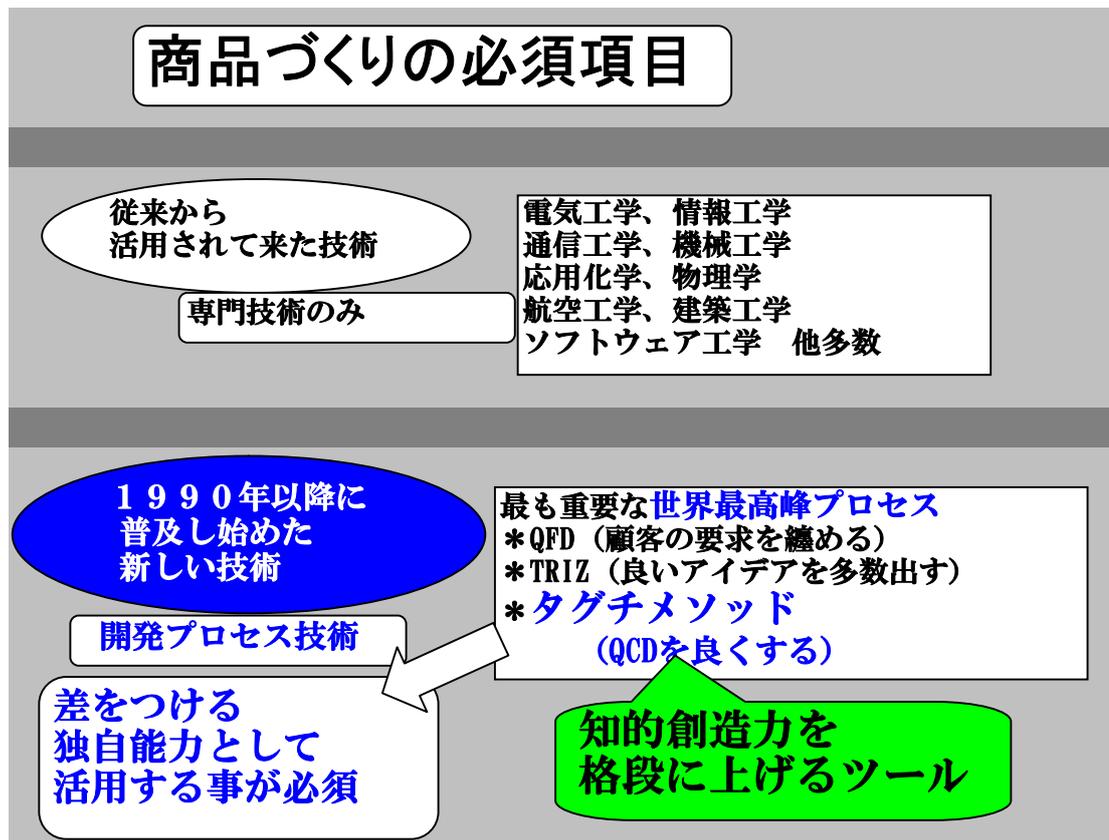
事例で話しましょう。何か新プロジェクトを発足するとしよう。先ずやる事は、その筋の専門技術者を集め生産技術や、工場のメンバーを加え 議論が始まります。これらのメンバーは皆、専門技術者なのです。**こういう集団には他社にない独自能力は無い**と考えてよいのです。

このようなプロジェクト発足時に、タグチメソッドの専門家も入れプロジェクトを上手く廻そうとしたのを見た事はありません。

筆者自身もタグチメソッドに出会う前は、独自能力を専門技術の延長で考えていた一人であったことを明言しておきます。

そして多くの部下にもねじり鉢巻きで頑張ることを求め、結果的には、大変な苦勞をかけたと、反省をしている今日この頃です。要するに**独自能力とは他社と似たり寄ったりの専門技術ではない**のです。**タグチメソッドのような圧倒的に違う技術を持つ事**なのです。

3) タグチメソッドは独自能力で競争力の源泉



前述の「独自能力」を持っていますか？で述べましたので理解できたと思いますが、多くの経営幹部やリーダーが「独自能力」と考えていることは日本経営品質賞で定義している「独自能力」ではないと言う事に気付くべきであると考えます。

ここでタグチメソッドを「独自能力」として組織に持ち込んだ場合を想定し考えてみましょう。タグチメソッドを導入していない企業と競争した場合、「独自能力」の差は 10対1 どころか 100対1 になるのは確実であると確信を持って言えます。そして、従来の「専門技術」と「タグチメソッドの独自能力」を掛け合わせたものがその企業力であり他社に勝つのは極めて容易な話になるのです。

このように独自能力として活用すると、素晴らしい成果を上げ得るタグチメソッドですが、タグチメソッドの会員(正確には品質工学の会員)は現在わずか約二千人である。この人数と筆者の勘による推察からすると日常タグチメソッドを使っている人は、10倍の二万人位なのではないかと思われまます。タグチメソッドの凄さと、製造業で働く人から想像すると2000万人位が日常タグチメソッドを使用しているもおかしくないと思っっているのですが、この二万人という数字はあまりにも寂しい数字です。

このような状況なので今タグチメソッドを始めれば、まだまだ先駆者で、コンペチターに勝つ極めて有効な武器を経営幹部やリーダーであるあなたは手に入れることになるのである。

タグチメソッドの名前は聞いたことがあるので本書を手にとられているのだと思いますので 手にされた皆さんへ言いたい

**「品質を良くすればコストは下がります。」
これは真実です。**

- * 経営幹部よ、リーダーよ 部下とタグチメソッドに取り組もう！
- * 利益を楽に倍増させることができます。
- * 専門技術とタグチメソッドを上手く組み合わせて楽しく仕事をしよう
- * そして組織力を10倍にしよう
- * 必ずあなたの未来も拓け、成功する！

タグチメソッドの考え方や有効性については追って本書で説明していくが

この章の結論として

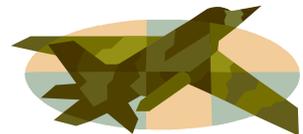
経営幹部やリーダーの使命は下記の様な事であると考えます。

*** 社会の公器としての役割を十分に認識した上で企業や組織が
継続して適正な利益を出すよう
最善の努力を惜しまないことである。**

*** 組織が「独自能力」を持てるようする事が大事である
それには自分が経験していないものもその本質が良いものであれば
積極的に受け入れ 世の中の変化に対応し
自分の考えを変えて行くことが極めて大事である**

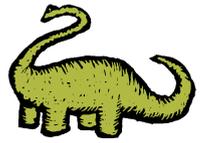
この使命を果たす為の大きな武器はタグチメソッドである。

独自能力としてタグチメソッドが必要な事は述べたが
何故タグチメソッドが独自能力になり得るのか
技術開発の面に焦点を当て逐次述べることにする



第10章

ソフトバグの市場リワークを絶滅する方法



1) 商品の変化とソフトバグの現状 (実態)

おおよそ**20年から30年前の商品**は、機構部品や電気部品等のいわゆる**ハード集合体**であり、当時はソフトプログラムが組み込まれるとしてもハードに比べれば、技術開発に占めるソフト開発の比率は圧倒的に低いのが当たり前であった。

しかしながら時代は変わり**最近の多くの商品はハードが付け足しに値するほどソフト開発の比重が増大**をしてきた。まさにソフト勝負の商品が大多数を占める様になってきたと考えても良い。

このような時代になり、市場での**ソフトプログラムのバグの猛威にさらされている**のが実情である。

パソコンのバグには比較的寛大である社会も、**携帯電話、テレビ、ビデオカメラ、デジタルカメラ、複写機**等の商品のバグは許されない。このような社会背景もあり、ソフトプログラムのバグの市場リワークの為に、莫大な対策費が必要になっている。下表を見て頂ければ、組み合わせのバグはキャリア及び製造メーカー共通の課題である事は解ります。

携帯電話不具合数

メーカー発表不具合数 (出展 fuguai.com 2008.6.25~2009.9.3)



キャリア	総数	組み合わせバグ	単体・ハード・不明	組み合わせバグ比率
A社	144	127	17	88%
B社	179	170	9	95%
C社	55	53	2	96%
合計	378	350	28	93%

メーカー	A	B	C	D	E	F	その他	合計
不具合数	57	52	48	38	33	24	126	378

組み合わせのバグはキャリア及び製造メーカー共通の課題

2) 従来法の組み合わせバグ検証終了の判断基準

①バグ収束曲線 での判断

筆者が20年以上前、ワープロ先駆けの時代にワープロの開発責任者をしていた頃、ソフトプログラムの開発に目処がつくと、ソフトのバグを確認する為に、多くのテスト員を集め、取り扱い説明書の動作確認とランダムテストを行い「**バグ収束曲線**」を睨みながらここでバグは出尽くしたのではないかという**判断をした**ものです。

そして、このような「**バグ収束曲線**」を活用した判断では、OKの判断をしても**直ぐに新しいバグが見つかり、再設計と再検査をする**という具合でした。

御存知の様に、**ワープロや携帯電話、ビデオカメラ**等多くの商品には**多数のキーがあり**各キーの1回の「押キー」では文字等を作り出す機能、予備的動作や、何かの機能を決定する機能等を持っておりその「押キーの組み合わせ」で、色々な目的とする動作もするので、十分なテストをするには、これらの**全キーの組み合わせテストを行えば良い事は、誰でも知っている事実**ですが、**これを単純に実施すると途方もない組み合わせとなり、現実的なテストにならない事も解っており、次善の策として、実際の業務としては「バグ収束曲線」で判断をするのが大方のやり方として定着をしている事も事実**です。

このような**従来のテスト法**ではテスト仕様書があっても、**重要と思われる箇所を重点的に、後はテスト員のスキルでテストするもの**でありよって図10-1の如く、全テスト領域の中で、**テストする箇所には著しい偏り**があり、**テストしない部分が発生する**。そしてバグ収束曲線と言う、**如何にも良さそうで、歯抜けのテストでも、OKと間違った結論を出す**のです。

②「バグ収束曲線」は結果として手抜きの確認方法

このような確認方法は、技術者が最初から手を抜こうとしてしていない事も良く理解をしておかねばなりません、**結果としては手を抜く確認**をしている事になっている事実は、更に認識をしておかねばなりません。

その結果市場で大きなソフトバグが発生しその対策に追われている事は御存知の如くです。

③従来法のテストイメージ

図10-1の如く検証すべきソフトプログラムの全領域から見るとランダムに、飛び飛びにテストをしているイメージになるでしょう。**これではテストしていない領域からバグが発生する事は明らか**です。しかしながら**従来法では別に方法が無くやむを得ない事**と考えられています。

○印テスト箇所  検証すべきソフトプログラムの全領域

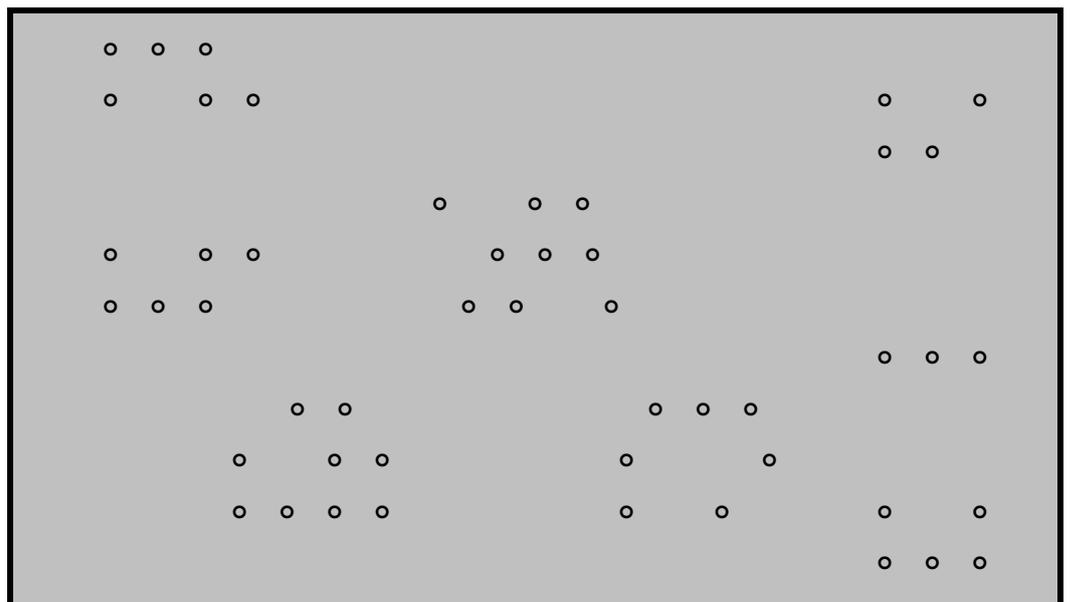


図10-1 従来法のテストイメージ

3) どの様な組み合わせバグが発生するのか

先ほど携帯電話の不具合で、「組み合わせバグ」が大半であると説明しました。それでは、どの様な組み合わせでバグが発生するかは色々な調査でおおよそ**下記の比率でバグが発生する**と言われています。この事実も大方の人は知っている事です。

組み合わせの種類	バグ発生比率
2機能間組み合わせ	70%
3機能間組み合わせ	25%
4機能間組み合わせ	3%
5機能以上の組み合わせ	2%

このバグ発生比率から考慮すると

- ① 2機能間の組み合わせを徹底的に検証する
- ② 3機能間の組み合わせを徹底的に検証する

この事が実現できればバグは激減する事は誰でもお解りになると思います。しかしながら、**組み合わせテストを単純にするとテストケースが爆発し、とても手に負えない事**も御存知だと思います。そこで**やむを得ず、手抜きのテスト**をしてしまうというのが、世間の相場になっているのではないのでしょうか。

4) ソフトバグ検証に絶大な威力を発揮する「直交表」

①直交表による組み合わせテスト

前述のワープロ開発責任者のとき以来、本当に「バグ収束曲線」で良いのかという疑問を長年持ち続けていたのですが、その後ソフトを担当する事もなかったため、そのまま手付かずの状態でしたが、品質工学を勉強し、直交表は組み合わせテストに使える事を知ったので、これを活用する事を決意したのである。

②直交表の性質

直交表の性質は下記の表のような優れたものです。但し「直交表の大きさ」が小さいと下記に記載の網羅率が多少低くなりますが、直交表が小さい時は、技術者の目の届く範囲にあり大きな問題はないと考えます。**網羅率が高くなる条件は、直交表が大きく（機能数が多く）、水準数が少ない機能が多い時です。**

直交表の性質

- 1) 1機能（因子）で記載された水準は全てチェックできる
網羅率100%
- 2) 2機能（因子）間の組み合わせは全てチェックできる
最大の特徴・・・網羅率100%
- 3) 3機能（因子）間の組み合わせは意識せずに
網羅率40%～80%位は可能
- 4) 4機能（因子）間の組み合わせは意識せずに
網羅率15%～50%位は可能
- 5) 禁則関係は特に複雑でない限り
網羅率100%近くにできる可能性あり
- 6) テストケース（回数）が爆発しない

この直交表の性質を活用した新テスト法は図10-2の如くのイメージになりますが

- ①テスト領域内を均等に網羅してテストをする。
- ②2機能の組み合わせは100%テストをする。
- ③同時に3機能、4機能の組み合わせも同時にテストする。

を同時に満足し、しかもテスト回数が増えないという特徴を持っています。

③直交表活用のテストイメージ

図10-2の如く検証すべきソフトウェアの全領域から見て **ムラ無く網羅テスト**をしているイメージになるでしょう。これでテストしていない領域が**殆ど無くバグが発生する確率が激減するイメージ**が分ると思います。

○印テスト箇所  検証すべきソフトウェアの全領域

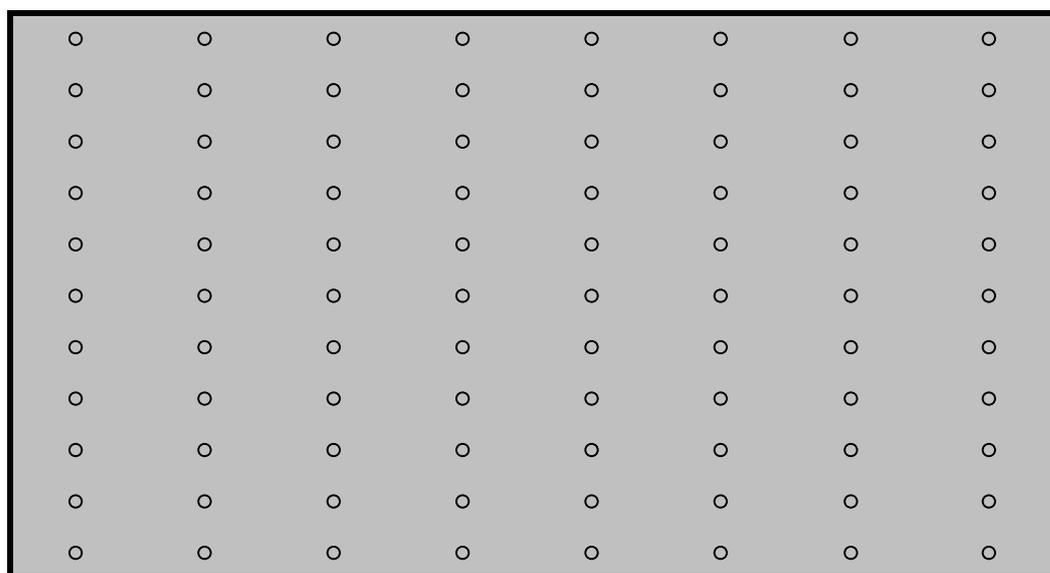


図10-2

④直交表活用のテスト計画作成例

直交表については8章で述べたがソフトウェアの場合水準に相当する値が**三つですまない場合（例えば4水準、8水準、16水準等）が多数あるので**これらの多水準に対応する必要があるが、基本直交表からこのような**多水準の直交表を作成をする事は可能**である。

作成には色々な知識が必要なので専門家に相談してください。

5) 事例：携帯電話の「ケータイ撮影」モード

携帯電話の「ケータイ撮影」モードを選択した時の**機能設定の組み合わせに関するテスト**を行う時の事例を説明する
先ず機能設定が下記の如く、それぞれに右記の水準数の設定が出来るものとする。
実際は検証すべき機能と水準はもっと多くありますが、理解しやすくする為**網羅率は前述の如く多少低くなりますが、機能数を絞り小さな直交表で**説明いたします。

①機能とその水準の整理

他にも撮影モードの機能はあるのですが、**説明用として6機能に絞りました。**

よって、これらを図10-2のイメージで結果が出る、割り付け用の直交表を作成する必要があります。

すなわち **4水準を4機能、2水準を2機能** 割り付けられる直交表が必要です。

	機能 1	機能 2	機能 3	機能 4	機能 5	機能 6
	明るさ調整	色の濃さ	シャッター音	照明の設定	セルフタイマー	起動時モードの設定
水準 1	暗い	薄い	標準	常に点灯	有り	SDカードに連動
水準 2	やや暗い	やや薄い	鐘の音	1分で消灯	なし	起動時に確認
水準 3	標準	標準	鈴の音			常にデジカメ撮影
水準 4	明るい	濃い	チャイム音			常にケータイ撮影
水準数	4	4	4	2	2	4

②直交表の作成（選択）

上記 機能数と水準を考慮した時の直交表は下記の如くなります。

この直交表はL16と言う2水準だけで出来ている基本直交表を4水準にも対応出来るようある規則で変形した直交表です。

L256の直交表では、此れと同じ規則で変形すると16水準を17個作成することが出来ます。

此处では、この直交表の作成方法は、色々な知識が必要ですので省略いたします。

実用上は、多くの直交表を事前に作成しておいて、その中から最適の直交表を選択すると良いと思います。

水準数	4	4	4	2	2	4
	機能 1	機能 2	機能 3	機能 4	機能 5	機能 6
検証N01	1	1	1	1	1	1
検証N02	1	2	2	1	2	2
検証N03	1	3	3	2	1	3
検証N04	1	4	4	2	2	4
検証N05	2	1	2	2	1	4
検証N06	2	2	1	2	2	3
検証N07	2	3	4	1	1	2
検証N08	2	4	3	1	2	1
検証N09	3	1	3	2	2	2
検証N010	3	2	4	2	1	1
検証N011	3	3	1	1	2	4
検証N012	3	4	2	1	1	3
検証N013	4	1	4	1	2	3
検証N014	4	2	3	1	1	4
検証N015	4	3	2	2	2	1
検証N016	4	4	1	2	1	2

③直交表への割付

直交表の作成が完了すると

数字1を各機能の水準1の名称に、数字2を各機能の水準2の名称に、数字3を各機能の水準3の名称に、数字4を各機能の水準4の名称に置換します。割付結果は下記の表の如くです。

	機能1	機能2	機能3	機能4	機能5	機能6
	明るさ調整	色の濃さ	シャッター音	照明の設定	セルフタイマー	起動時モードの設定
検証N01	暗い	薄い	標準	常に点灯	有り	SDカードに連動
検証N02	暗い	やや薄い	鐘の音	常に点灯	なし	起動時に確認
検証N03	暗い	標準	鈴の音	1分で消灯	有り	常にデジカメ撮影
検証N04	暗い	濃い	チャイム音	1分で消灯	なし	常にケータイ撮影
検証N05	やや暗い	薄い	鐘の音	1分で消灯	有り	常にケータイ撮影
検証N06	やや暗い	やや薄い	標準	1分で消灯	なし	常にデジカメ撮影
検証N07	やや暗い	標準	チャイム音	常に点灯	有り	起動時に確認
検証N08	やや暗い	濃い	鈴の音	常に点灯	なし	SDカードに連動
検証N09	標準	薄い	鈴の音	1分で消灯	なし	起動時に確認
検証N010	標準	やや薄い	チャイム音	1分で消灯	有り	SDカードに連動
検証N011	標準	標準	標準	常に点灯	なし	常にケータイ撮影
検証N012	標準	濃い	鐘の音	常に点灯	有り	常にデジカメ撮影
検証N013	明るい	薄い	チャイム音	常に点灯	なし	常にデジカメ撮影
検証N014	明るい	やや薄い	鈴の音	常に点灯	有り	常にケータイ撮影
検証N015	明るい	標準	鐘の音	1分で消灯	なし	SDカードに連動
検証N016	明るい	濃い	標準	1分で消灯	有り	起動時に確認



④直交表での網羅率

これらの6機能を組み合わせた検証をする場合、バグの発生率の高い2機能間、3機能間、4機能間に絞って考えると

「組み合わせ理論数」と「直交表での組み合わせ出現数」は下記の様になります。網羅率は2機能間は当然100%、直交表が小さいので3機能間は45%、4機能間は14%とやや低いです、それでもL16という極めて小さい直交表で此れだけの組み合わせが出現するのです。

	全組み合わせ理論数	直交表での組み合わせ出現数	網羅率(出現率)
2機能間	164	164	100%
3機能間	704	320	45%
4機能間	1,664	240	14%

⑤ケータイ電話等の実用に近いレベルでの検証

ケータイやデジタルカメラ等の実際のモデルで組み合わせテスト計画を作成しようとする、少なくとも下記の水準数と機能数位はあるのが普通です。

水準数	2水準	4水準	8水準	16水準
機能数	10個	5個	4個	2個

この水準数と機能数を基に **MOSTEST法** (MOST合同会社で使用) で検証してみました。

L256 直交表で十分対応できます。もっと因子数が多くてもL256 直交表で対応可能です。全組み合わせを**単純にやろうと思えば実に 3,053,268回のテスト**が必要です。これを僅か**256 (L256直交表) * 20 (機能間) = 5,120 ケースの組み合わせテスト**で、下記の網羅率が可能なのです。**テスト効率は 50倍 100倍** と言っても言い過ぎではないと思いませんか。

	全組み合わせ 理論数	直交表での 組み合わせ出現数	網羅率 (出現率)
2機能間	4,964	4,964	100%
3機能間	144,848	89,848	62%
4機能間	2,903,456	758,304	26%
トータル組み合わせ数	3,053,268		

MOSTEST法

必要な方は下記HPより入手下さい

<http://www.7b.biglobe.ne.jp/~most/>

⑥バグの予測

網羅率は機能数と水準数により、そのつど変わるので、断定的な数字はいえませんが、**MOSTEST法**と同等のレベルで組み合わせテストを実施したと仮定すると、2機能間は網羅率100%、3機能間は網羅率約60%、4機能間は網羅率約30% 位にはなるのが普通です。

よって**市場で発生し、リワークになりそうな大きな問題は殆ど検出が出来市場でのリワークは従来比からすると絶滅になるでしょう。**

筆者が定年前に在職していた時の記憶では、直交表を活用し組合せバグを検証したモデルは、市場で直ぐに対応しなければならぬ様な大きなバグは**絶滅したと認識しております。**

是非活用して

「ソフトバグ市場リワーク絶滅を達成しよう！」

⑦禁則関係への対応と状態遷移への対応

機能組み合わせの中では禁則関係がある組み合わせも多数発生をします。多数の機能間で複雑な禁則関係のあるテストも対応できます。

又、状態遷移のあるプログラムの検証をしたい時は、これらを検証する組み合わせ表を作成することも可能です。履歴遷移等があってもこれを考慮した組あわせ表を作成する事もできます。

2 状態遷移 網羅率100%を基本に進めればよいでしょう。

その時の3 状態遷移 網羅率、4 状態遷移網羅率も計算可能です。

詳細なやり方については割愛いたします。

6) 纏め

直交表を活用したソフトバグ検証について色々述べてきたが、市場不良を激減させる極めて良いツールです。

品質工学会のメンバーなら誰でも存在を知っています。しかしながら何故広まらないかと疑問をお持ちの方もおられるでしょう。

理由は、はっきりしています。

- ①品質工学会のメンバーには、ハード関係の人が多く、ソフトへの応用を真剣に検討する人が少ない。
- ②ソフトに応用するとなると、活用できるレベルの原始資料作成に相当な知識が必要。すなわち単に品質工学会のメンバーだからという事ではどうにもならないレベルの知識が必要である。
- ③実用レベルのプログラムを作成するには「直交表に関する深い知識」、「ソフトの知識」と「膨大な仕事量」が必要。
- ④ソフトだけやっている人は、直交表の話聞いた事はある人でも、今迄直交表に全く関与した事がないので、素通りしてしまう。仮に挑戦しようと思っても直交表の知識が無いので全く歯が立たない。

以上のように今迄広まらない確固たる理由はあるのですが

これからの時代には、ソフトバグの検証には欠かす事の出来ないツールになる事は確実です。

これからの時代には、活用しないと大損をすると断言できます。

その理由は、今迄は **MOSTEST法** の様な優れたツールを持って多くの企業へ紹介をしている人たちは皆無に近いと言えると思います。

MOST社はソフトの世界を変えようと思います。

**「直交表を活用したソフトバグ検証が
スタンダードになる様に！」**

お問い合わせ等が御座いましたらメールを御願ひ致します。

vgkv.yamaguchi@kph.biglobe.ne.jp

第11章 直交表の補足説明

ソフトバグ検証（組み合わせテスト）の為には、直交表の活用が必要である旨を述べましたが、ハードの分野（品質工学）では、必ず使われる直交表とはどのようなものか？ 直交表にはどのような種類があるのか？ 等の概要を理解してもらう為に、直交表の説明を始めます。

1) 直交表の特徴

組み合わせ表の中の、列間での「各水準の組み合わせ」は「均等」に必ず1度は出現するように開発された組み合わせ表を直交表と呼ぶ。（下表参照）

2) 天才数学者 レオンハルト・オイラー の考案

(Leonhard Euler, 1707年4月15日 - 1783年9月18日)
数学者、物理学者、天文学者 (スイス人)
直交表（ラテン方格）は数学理論で完成している。



3) 事例 L16の基本直交表

(LはLatin Square ラテン方格 の頭文字)
(水準はどの列も1と2の2水準)

ソフト検証場合、行は検証番号に相当する

ソフト検証の場合、列は機能に相当する

	水準数														
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	列1	列2	列3	列4	列5	列6	列7	列8	列9	列10	列11	列12	列13	列14	列15
行1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
行2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
行3	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2
行4	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
行5	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
行6	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1
行7	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
行8	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2
行9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
行10	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1
行11	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1
行12	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2
行13	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1
行14	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2
行15	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2
行16	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1

列1と列2の組み合わせ
列1と列2の各水準の組み合わせはどれも4回出現する。
(1-1, 1-2, 2-1, 2-2)

列6と列8の組み合わせ
列1と列5の各水準の組み合わせはどれも4回出現する。
(1-1, 1-2, 2-1, 2-2)

列11と列14の組み合わせ
列6と列7の各水準の組み合わせはどれも4回出現する。
(1-1, 1-2, 2-1, 2-2)

4) 直交表の種類

ソフトのバグ検証（組み合わせテスト）に使える。
基本直交表には2水準系としては 2^n 乗の直交表がある。
例を挙げれば L4、L8、L16、L32、L64、L128、L256 等がある。

Lの後の数字は 直交表の大きさを表し
L16は 16行、L256 は256行ある事を示す。

列方向は、この数字より 1 少なく L16では15列、L256では255列になる。

よって、L16の直交表であれば前事例の如く 16行 x 15列 の表になる。

5) 直交表をソフトへ応用するときの課題

ソフトプログラムでは機能を実現する為には、皆さん御存知のように多数の水準が必要である。

たとえば 携帯電話で「あ」のボタンの機能は
「あ、い、う、え、お」「A、B、C」等の最低8水準は存在する。
「か」のボタンの機能は
「か、き、く、け、こ」「D、E、F」等の最低8水準は存在する。

よって、このような「あ」のボタンと「か」のボタンは水準数が多い為上記の基本直交表で「組み合わせテスト」を行う事は出来ない。

このような課題を解決する為に田口博士が
「[多水準の直交表を作成する方法](#)」を提案した。

具体的には、基本直交表は2水準のみの直交表であるので、[2水準、4水準、8水準、16水準、32水準が含まれる直交表](#)に変形する方法 ([多水準変形直交表](#))を提案したのである。

このような多水準変形直交表を用いて、組み合わせテストを可能にしたのである。次頁に多水準変形直交表の例を示す。

6) 多水準変形直交表とは！

①特徴

- * 列間での「各水準の組み合わせ」は「均等」に必ず1度は出現する。
- * 多水準(4水準、8水準、16水準等)が可能

②事例 L16の4水準を含む変形直交表

ソフト検証の場合列は機能に相当する

| 水準数 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |

ソフト検証場合行は検証番号に相当する

	列1	列2	列3	列4	列5	列6	列7
行1	1	1	1	1	1	1	1
行2	1	2	2	2	1	2	2
行3	1	3	3	3	2	1	2
行4	1	4	4	4	2	2	1
行5	2	1	2	4	2	1	2
行6	2	2	1	3	2	2	1
行7	2	3	4	2	1	1	1
行8	2	4	3	1	1	2	2
行9	3	1	3	2	2	2	1
行10	3	2	4	1	2	1	2
行11	3	3	1	4	1	2	2
行12	3	4	2	3	1	1	1
行13	4	1	4	3	1	2	2
行14	4	2	3	4	1	1	1
行15	4	3	2	1	2	2	1
行16	4	4	1	2	2	1	2

列1と列2の組み合わせ

列1は水準1から水準4まで
列2も水準1から水準4まで

列1と列2の各水準の組み合わせはどれも1回出現する。
1-1、2-3、3-4等

列4と列5の組み合わせ

列4は水準1から水準4まで
列5は水準1から水準2まで

列4と列5の各水準の組み合わせはどれも2回出現する。
1-1、2-1、3-2等

列6と列7の組み合わせ

列6は水準1と水準2
列7も水準1と水準2

列6と列7の各水準の組み合わせはどれも4回出現する。
1-1、1-2、2-1、2-2

③ソフトへの応用

この事例では2水準と4水準が含まれる多水準変形直交表を記載したが必要に応じて8水準、16水準、32水準等の組み合わせも作成が可能でこれらの多水準変形直交表を用いればソフトプログラムの組み合わせテストを効率よく行う事が出来る。

多水準変形直交表の具体的な作成方法については、この本の主旨と異なる為省略する。

著者略歴



- 1970年 九州大学工学部通信工学科卒業
1970年 九州松下電器に入社
- カラーテレビ、ワープロ、ディスプレイ、LED等の開発担当
技術課長、技術部長歴任
- 2001年 品質工学、TRIZ、QFD等の科学的手法での
全社改革を提案し組織立ち上げと全社改革推進
- 2002年 開発プロセス革新本部長
- 2003年 九州松下からパナソニックコミュニケーションズと社名変更
経営品質推進本部副本部長
経営品質革新、開発プロセス革新、品質革新
ものづくり革新、間接業務革新の全社責任者となる
- 2007年8月 定年退職
- 2007年9月 **MOST**合同会社を設立 代表
立命館大学非常勤講師（九州松下の時代より継続）
山口大学非常勤講師（九州松下の時代より継続）
品質工学会評議員

MOST合同会社概要

MOST
Management of Scientific Tool

業務内容

科学的手法活用による課題解決支援

(手法：QFD, TRIZ, 品質工学, 多変量解析, 販売分析, 経営品質他)

経営課題解決支援コンサルティング

技術課題解決支援コンサルティング

工場課題解決支援コンサルティング

組織活性化支援コンサルティング

You can get the **MOST** performance
by **MOST** (Management Of Scientific Tool)
with **MOST**.

会社住所 〒811-2107 福岡県糟屋郡宇美町とびたけ1丁目19-11
TEL.FAX : 092-932-9701
E-mail : ygky.yamaguchi@kph.biglobe.ne.jp
URL : <http://www7b.biglobe.ne.jp/~most/>

初版 2009年9月20日