

『第6回 日本TRIZシンポジウム 2010』

マネジャーの為のTRIZ

～ 科学的手法を活用したアプローチとマネジメント ～

科学的手法(QFD, TRIZ, 品質工学他)

とは儲ける道具であり！

経営そのものであり！

マネジメントそのものである！

2010, 9, 10

MOST 合同会社

代表 山口和也

会社概要

MOST合同会社とは

パナソニック、パナソニック・コミュニケーションズで科学的手法（QFD,TRIZ、品質工学、多変量解析、販売分析等の汎用技術）を修得し、全社の業務改革で活躍したOBが参集した集団です。

MOSTと言う名前は下記のような意味をもって命名しました。

You can get the **MOST** performance
by **MOST** (**M**anagement **O**f **S**cientific **T**ool)
with **MOST**. (**MOST**合同会社)

MOST合同会社

福岡県糟屋郡宇美町とびたけ1丁目19-11

代表 : 山口和也

E-mail : ygky.yamaguchi@kph.biglobe.ne.jp

TEL、FAX 092-932-9701

MOST合同会社 代表 山口和也 略歴

1970年3月 九州大学工学部通信工学科卒業

1970年4月 九州松下電器入社

* 商品開発業務に従事

技術課長 技術部長歴任

* 全社業務改革に従事

九州松下電器(株)

開発プロセス革新本部 本部長

パナソニック コミュニケーションズ(株)

経営品質推進本部 副本部長

(日本経営品質賞、開発プロセス改革、

品質改革、間接部門改革、工場改革)、(2007年8月31日定年退職)



現 **MOST**合同会社 代表

2007年9月3日 設立

立命館大学大学院非常勤講師 (品質マネジメント)

山口大学非常勤講師 (開発プロセスの最先端)

九州大学非常勤講師 (経営品質革新)

本日の講演内容

I、企業活動の目指す姿と商品づくり

- * 商品づくり・モノづくりの現状と目指すべき方向
- * JQA(日本経営品質賞)思想と科学的手法の関係

II、横断的基幹技術(科学的手法)の取組み

- 1) 企業活動の使命を果たす為に必要な事
- 2) QFD(品質機能展開)とは！
- 3) TRIZとは！
- 4) 品質工学(タグチメソッド)とは！

III、纏め

- 1) 創造的課題解決プロセスと科学的手法
- 2) 科学的手法活用と一般的なマネジメントの差！
- 3) マネジャーにとってのTRIZとは！

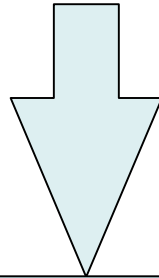
I、企業活動の目指す姿と商品づくり

- 1) 商品づくり・モノづくりの現状と目指すべき方向
- 2) JQA(日本経営品質賞)思想と科学的手法の関係

1-1) 商品づくり・モノづくりの現状

自己流のもぐらたたき的工作

マネジメントなし
プロセス軽視



出来たところ勝負
(企画、品質、コスト、納期、機能)

金のムダ、
時間のムダ
競争力喪失

顧客の信頼喪失
経営が厳しい

1-2) 商品づくりの目指すべき方向 「アプローチとマネジメント」

合理的な科学的手法導入で

未来予測と商品開発で

良いものを、安く、早く

科学的に・論理的に・必然的に実現・検証

他社優位性ある商品開発
コストパフォーマンスの良い商品開発
軽薄短小の設備、1/10設備開発

このような事が言える
マネジメントが必要

科学的手法でQCDは どの様に改善されるのか？

今迄の商品づくりマネジメント

- 1、担当者個人任せ
- 2、マネジメントが難しい
- 3、頭を使わず汗を流す

社員の能力を
十分に使ったつもり

10の力の集団で3の力の商品を作る

* 科学的手法を活用したマネジメント

- 1、ツールが良い
- 2、技術議論に集中
- 3、複数人での論議

10の力の集団で13の力の商品を作る

社員の能力を
最大限に引出す

商品力強化で
販売増・利益増

経営とは、マネジメントとは
社員の能力を最大限に使う事！

JQA(日本経営品質賞)思想と科学的手法の関係

JQA

1、目指す方向

視点 : 顧客・競争・変革

結果 : 卓越した業績

米国ではMB賞
レーガン大統領

2、基本理念 (組織が持つべき共通の価値観)

1) 基本理念(4つの要素)

顧客価値の創造と提供

①顧客本位

他組織にない、今までない
“独自能力”の形成と発揮

②独自能力

④社会との調和

社会貢献
社会価値との調和

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

2) 価値前提による意思決定

「あるべき姿」「望ましさ」からの価値前提の経営

事実前提の経営は不可

科学的手法

あるべき姿の徹底追及

QFDで目標明確化

QFD, TRIZ, 品質
工学で実現可能

マネジャーは これらの手法
をマネジメントのツールとし
て考える必要あり

TRIZ, 品質工学
と思考が同一

Ⅱ、横断的基幹技術(科学的手法)の取組み 「マネジャーの立場から考える」

- 1、企業活動の使命を果たす為に必要な事
- 2、QFD(品質機能展開)とは！
- 3、TRIZとは！
- 4、品質工学(タグチメソッド)とは！

1、企業活動やマネジャーの仕事とはどのような事か

企業における商品づくりのステップ

商品づくり＝顧客要望の品質作りこみ活動＝知的創造活動

1、マーケティング
商品企画

市場を調査しどの様な商品
を創るのか

2、研究開発

どの様な部品構成で商品
を創るのか

3、商品開発・設計

どの様な仕様(スペック)で商品
を創るのか

4、製造法開発
製造

どの様な設備・条件で商品
を創るのか

5、販売（市場）
サービス

お客様に満足して頂いているか？

卓越した業績と結果を出す。・・・マネジャーの責任でもある

1-2) 何を学ぶべきか！ 学ばすべきか！

商品づくり、モノづくりの為の必須項目

従来のアプローチ

1、専門技術や
従来の品質管理技術のみ

セラミック技術、電子工学、
情報工学、通信工学、機械工学、
応用化学、物理学、航空工学、
電気工学 他

QC7つ道具TQM、
FMEA、FTA等他

1990年以降に活動が
本格化した汎用技術

知的創造力を支援し
容易に問題解決が可能

従来にプラス

2、開発プロセス技術

マネジャーは マネジメントの
パラダイムシフトが必要

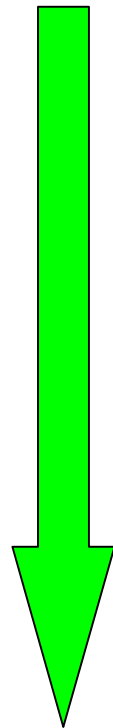
最も重要なプロセスは
QFD, TRIZ, 品質工学
(世界最高峰の汎用技術)
他にIT等の併用も必要

1-3) 商品創りの為の

企業活動(プロダクションサイクル)と開発プロセス技術の関係

企業活動(プロダクションサイクル)

有効な開発プロセス技術



マーケティング	.....	QFD
研究開発	.....	QFD、TRIZ
製品開発	.....	TRIZ、品質工学
製造法開発	.....	TRIZ、品質工学
製造	.....	品質工学
検査	.....	品質工学
販売	.....	QFD
アフターサービス	.....	QFD

品質工学=Taguchi Method
国内 海外

Ⅱ、横断的基幹技術(科学的手法)の取組み

- 1、企業活動の使命を果たす為に必要な事
- 2、QFD(品質機能展開)とは！
- 3、TRIZとは！
- 4、品質工学(タグチメソッド)とは！

2-1) QFD(品質機能展開)とは？

(Quality Function Deployment)

企業経営やマネジャーの仕事は
お客様の要望を的確に把握する事から始まる

お客様の要望を的確に把握する方法

商品企画段階を始め様々な検討に於いて、
お客様の要求する事柄(品質)を
商品創りに反映させ、
売れる商品創りをするのに最適な方法

目標の明確化
課題の明確化
やるべき事の明確化

当然この様な事はやっていると思われているでしょうが

実状は殆どやれていない

2-2) QFD(品質機能展開)とは？

(Quality Function Deployment)

極めて簡単な二元表

①顧客はどの様にして欲しいのか？

顧客要求

1

要求品質

品質特性

2

②顧客要求に対し技術的にはどのような事を考慮すべきか？

3

4

重要度

企画品質

③、④
どのような特徴づけをすれば顧客に喜んで貰えるか？

5

設計品質

⑤顧客の満足の為にはどのような仕様にすべきか？

重要
出来るか出来ないかをここで判断しない事

QFDとは(まとめ)

- * 顧客の要望に添い、
- * 技術的にどんな事を実現出来たら、
- * お客様の要望する品質を確保でき、
- * 喜んで貰えるかを明確にする方法。
- * その後 設計品質(目標)を明確にする方法

特徴

漏れのない検討が出来る

商品企画段階を始め様々な検討に於いて、
お客様の要求する事柄(品質)を
商品創りに反映させ、
売れる商品創りをするのに最適な方法

全ての業務(研究・
開発含む)は先ず
QFDありき

技術的課題の

実現の具体的な根拠は **TRIZ**で!

Ⅱ、横断的基幹技術(科学的手法)の取組み

- 1、企業活動の使命を果たす為に必要な事
- 2、QFD(品質機能展開)とは！
- 3、TRIZとは！
- 4、品質工学(タグチメソッド)とは！

3-1)、オンリー1、NO1の商品を容易に
創造出来る様 思考を支援する手法

TRIZとは？

TRIZ / TIPS: (ロシア語) Теория Решения
Изобретательских Задач
(英語) Theory of Inventive Problem Solving

QCDに優れた抜群に良い
システムの構成決定が可能

研究・開発の基本

3-2) TRIZとはどのようなものか？

* 研究・開発・設計段階に於いて、難しい技術課題を人類の思考パターンに基づき、思考する事で、解決のアイデアを容易に出し尽くすよう支援するツール

創造力を
支援するツール

1) 過去の250万件の特許を調査分析し

* 特許とは全人類の知恵者の思考の塊

2) 特許を体系化し

* 活用簡単

* ヒントを貰える
* 論理的な思考可

3) 難しい技術的な問題の解決を支援するツールとした。

3-3) TRIZの思考パターンとは！

250万件の特許分析 体系化事例

TRIZは自分業界等で初めてと思われる事も**他の業界の過去の優秀な問題解決事例**を**ヒント**としながら本質での**アナロジー(類比思考)**すると同時に**理想性やリソースの最大活用**を追求する事を基本とする。

99%ヒント有り

① 現在抱えている技術問題は、
人類にとって初めての試みですか？

NOの筈

② 過去に他の分野にヒントになる
解決事例があると思いませんか？

YESの筈

③ 既存の資源(リソース)は理想的な
活用をしていますか？

NOの筈

3-4) TRIZは何故凄いのか？

従来

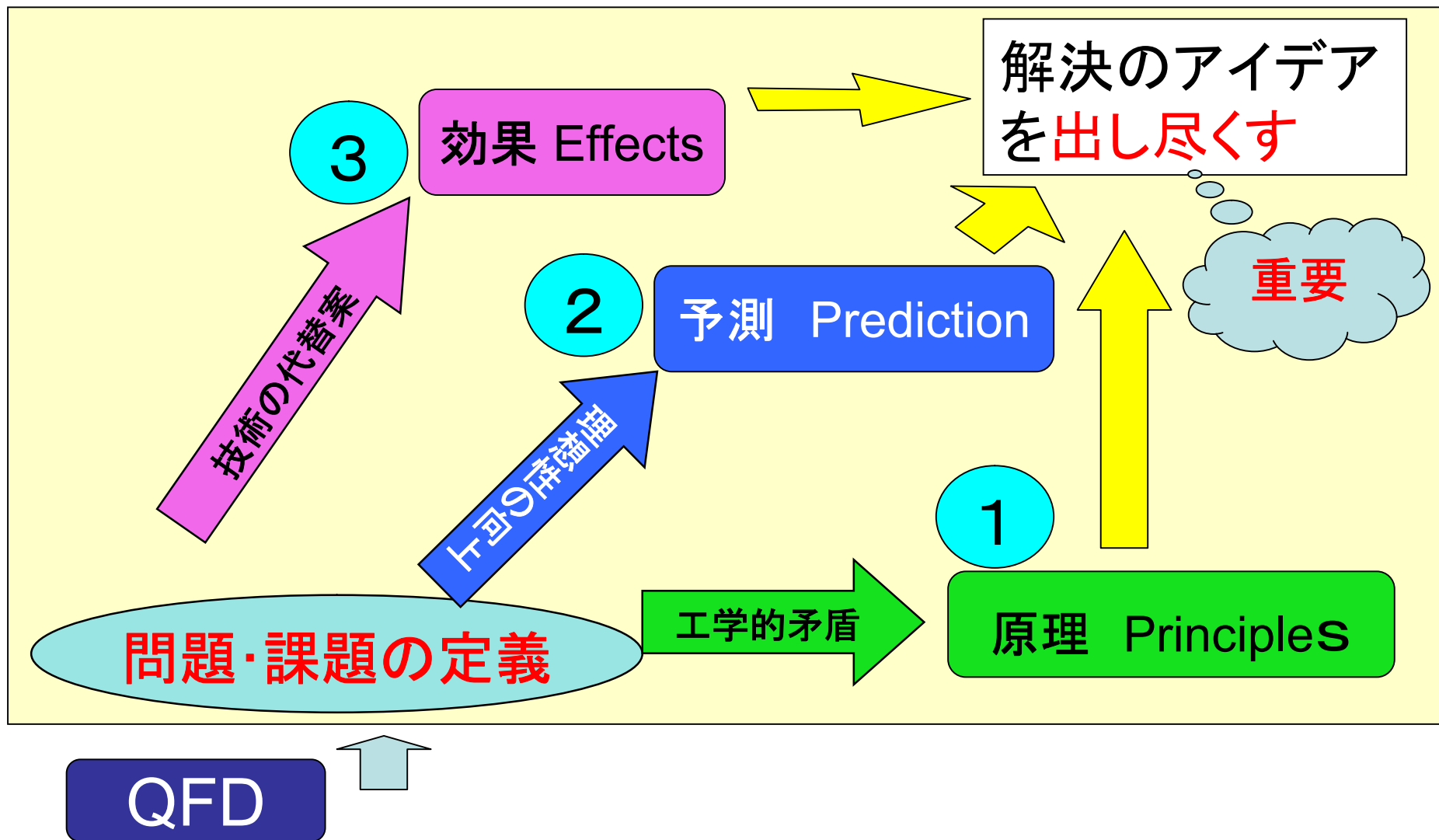
- * 自己流のもぐらたたき的研究・開発活動
- * 自分、又は自分達で思いつく範囲、気づいた範囲の解決策

TRIZ

究極のナレッジマネジメント

- 1、250万件の特許には人類の全思考パターンが存在
USA特許を取得する人は 世界のトップレベルの人間
- 2、体系付けられている
Principles(原理)、Effects(効果)、Prediction(予測)
- 3、目指している思想が良い
「理想性の追求」、
「リソースの最大活用」と
「矛盾解決」という思想を徹底追及

3-5) TRIZのしくみ(3つの大きな柱)



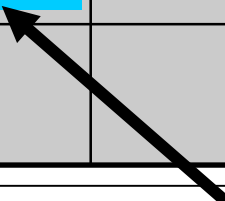
1 工学的矛盾解決マトリックス

悪化する特性
39のパラメータ

改善する特性
39のパラメータ

	面積	長さ	圧力	力
面積				
長さ				
圧力			35, 01 14, 16	
力				

Z
の順番

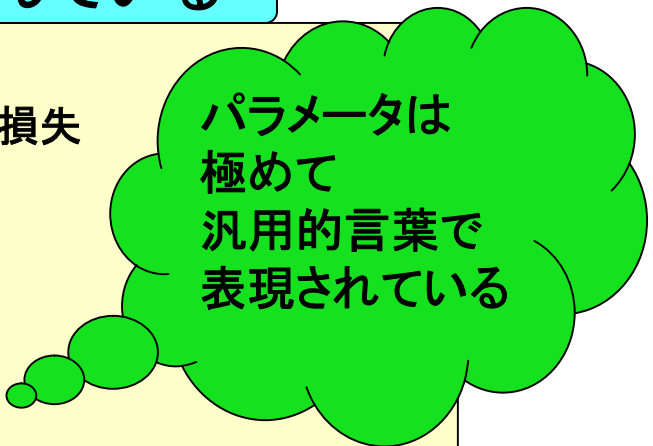


工学的矛盾の解決に利用される**発明原理の番号**が250万件の特許で使われた頻度に応じ4個まで記入されている

39種類の工学的矛盾パラメータ

縦横軸とも同じパラメータが並んでいる

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. 移動物体の重量 | 21. パワー |
| 2. 静止物体の重量 | 22. エネルギー損失 |
| 3. 移動物体の長さ | 23. 物質損失 |
| 4. 静止物体の長さ | 24. 情報損失 |
| 5. 移動物体の面積 | 25. 時間の無駄 |
| 6. 静止物体の面積 | 26. 物質の量 |
| 7. 移動物体の体積 | 27. 信頼性 |
| 8. 静止物体の体積 | 28. 測定精度 |
| 9. 速度 | 29. 製造精度 |
| 10. 力(強度) | 30. 物体が受ける有害要因 |
| 11. 応力または圧力 | 31. 物体が発する有害要因 |
| 12. 形状 | 32. 製造の容易さ |
| 13. 物体の組成の安定性 | 33. 操作の容易さ |
| 14. 強度 | 34. 修理の容易さ |
| 15. 移動物体の動作時間 | 35. 適応性または融通性 |
| 16. 静止物体の動作時間 | 36. 装置の複雑さ |
| 17. 温度 | 37. 検出と測定の困難さ |
| 18. 輝度 | 38. 自動化のレベル |
| 19. 移動物体のエネルギー消費 | 39. 生産性 |
| 20. 静止物体のエネルギー消費 | |



パラメータは
極めて
汎用的言葉で
表現されている

40の発明原理一覧

マトリックスの交点に原理番号記載

長さと圧力の
矛盾より得ら
れた原理番号

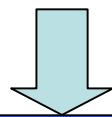
35, 01

14,16

- | | |
|--------------|-------------------------|
| 1 分割原理 | 21 高速実行原理 |
| 2 除去原理 | 22 ‘災い転じて福となす’ の原理 |
| 3 局所性質原理 | 23 フィードバック原理 |
| 4 非対称原理 | 24 仲介原理 |
| 5 組み合わせ原理 | 25 セルフサービス原理 |
| 6 汎用性原理 | 26 代替原理 |
| 7 入れ子原理 | 27 ‘高価な長寿命より安価な短寿命’ の原理 |
| 8 つりあい原理 | 28 機械的システム代替原理 |
| 9 先取り反作用原理 | 29 流体利用原理 |
| 10 先取り作用原理 | 30 薄膜利用原理 |
| 11 事前保護原理 | 31 多孔質利用原理 |
| 12 等ポテンシャル原理 | 32 変色利用原理 |
| 13 逆発想原理 | 33 均質性原理 |
| 14 曲面原理 | 34 排除/再生原理 |
| 15 ダイナミック性原理 | 35 パラメータ変更原理 |
| 16 アバウト原理 | 36 相変化原理 |
| 17 他次元移行原理 | 37 熱膨張原理 |
| 18 機械的振動原理 | 38 高濃度酸素利用原理 |
| 19 周期的作用原理 | 39 不活性雰囲気利用原理 |
| 20 連続性原理 | 40 複合材料原理 |

2 Prediction (技術進化の法則と標準解)

- * 技術の進化と
- * 課題の解決法には
法則がある



- * 技術進化の法則と
- * 標準解
(標準的解法)

TRIZの「標準解」の概要

合計127項目

A.不完全な「物質-場」に対して 1項目

B.測定検出問題に対して 12項目

C.有害な効果に対して 37項目

- 1) 既存の物質を変更する (4項目)
- 2) 場を変更する (5項目)
- 3) 新しい物質を導入する (11項目)
- 4) 新しい場を導入する (5項目)
- 5) 新しい物質と場を導入する (3項目)
- 6) 下位システムへ移行する (3項目)
- 7) 上位システムへ移行する (6項目)

D.不十分又は過剰な関係に対して 65項目

- 1) 既存の物質を変更する (18項目)
- 2) 場を変更する (7項目)
- 3) 新しい物質を導入する (15項目)
- 4) 新しい場を導入する (4項目)
- 5) 新しい物質と場を導入する (12項目)
- 6) 下位システムへ移行する (3項目)
- 7) 上位システムへ移行する (6項目)

場…… 力学、光学、熱、化学等 大きく分けて13種類

3

Effects (効果事例集)

(Tech Optimizer より)

5,888項目の法則及び科学的効果の工学データベース

電磁波または光を検出する: 37 項目

X線ビームアラインメントモニタ装置

X線影像の可視化用スクリーン

X線映像アレイ

エレクトレット線量計

データの光記録ディスク

バルクハウゼン効果

フォトクロミック効果(強度の影響)

フォトクロミック材料ベースの光メモリ

ホログラフィシステム

ホログラムの記録材料

レントゲンルミネセンス

異方性結晶の主軸の決定

移動映像のフレーズ固定

液晶ディスプレイの画像の生成

応力パターンの視覚化

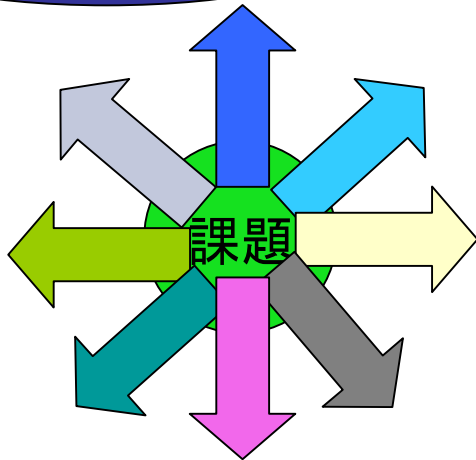
共鳴光回折効果

他21項目

3-6) TRIZ活用によるアイデアの特徴

TRIZの思考パターンに沿って
あらゆる角度からの検討(アイデア出し)

アイデア検討のイメージ



纏めのイメージ

金

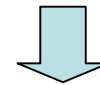
銀

銅

アイデアの発散

四方八方に渡る検討で

- * 抜けが少なく 的 を得ている
- * 従来比 10倍~20倍の量のアイデア が出る



アイデアの収束

- * 出し尽くした膨大なアイデア を活用し
QCDの質と実現性 を考慮しつつ
最良のコンセプト として 纏める

3-7) TRIZのエッセンス

1、TRIZの根底思想(目指すもの)

常に理想解をイメージする

- * 理想性とシステムの進化の徹底追求
- * タダのリソースの最大限活用
- * 有料のリソースの最小限導入

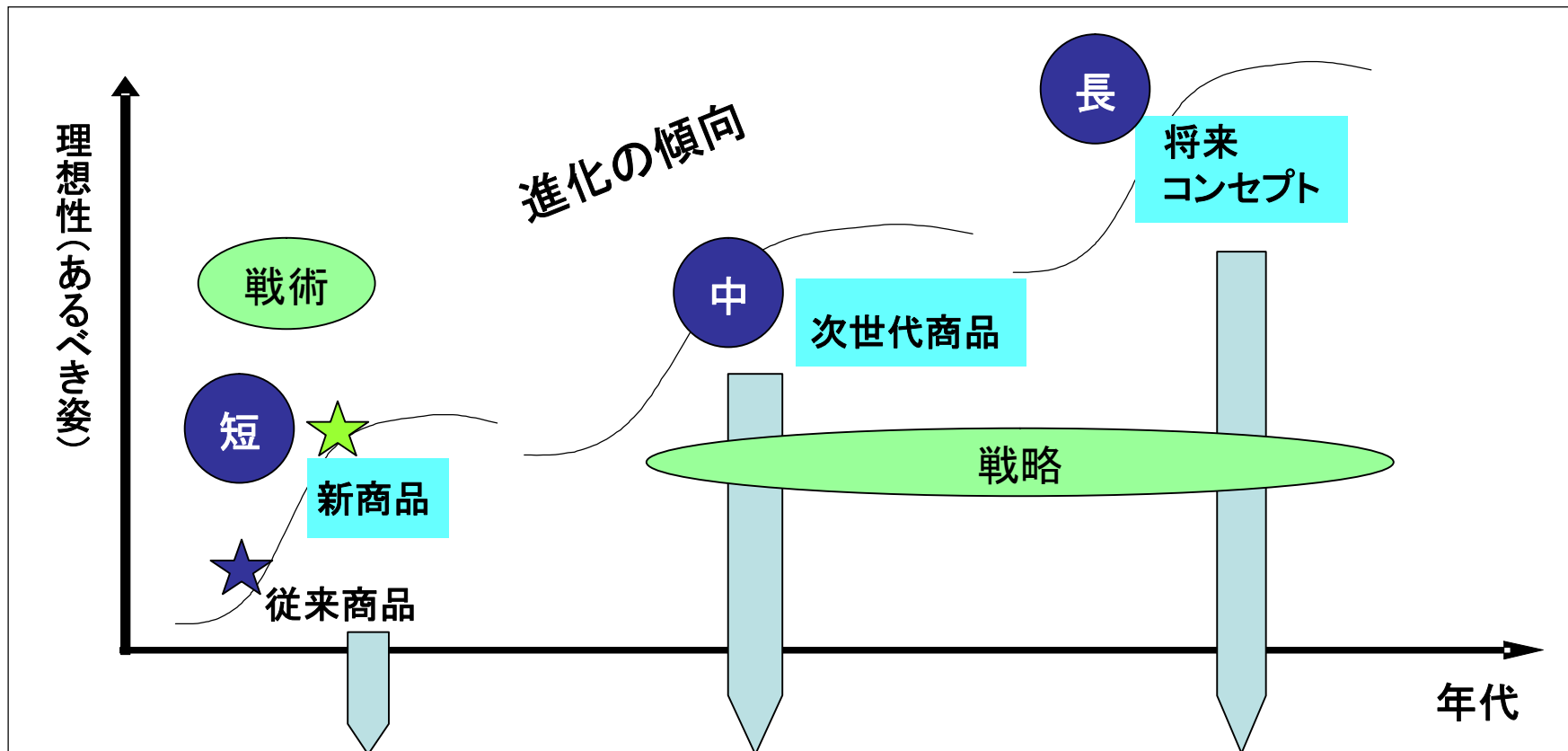
結果:理想解を追求するので

当然品質も良くなる …品質工学と同じ

2、理想解への解決のヒント満載

3-8) TRIZ実践で短・中・長期の 戦術・戦略の作成

理想解を意識しアイデアを出し尽くす事により戦略迄創れる



先行的知財の出願

3-9) TRIZ(まとめ)

マネジメント

- * オンリー1、NO1の商品を容易に創造出来る様 思考を支援させるマネジメント
- * 究極のナレッジ・マネジメント

ツール

- * 研究・開発・設計段階に於いて、難しい技術課題を人類の思考パターンに基づき、思考する事で、解決のアイデアを容易に出し尽くすよう支援するツール

出来る商品

- * 圧倒的に短時間で
- * 理想性に優れ、時代を先取りする
抜群に良い商品のコンセプト
(システム構成)が出来る

品質工学

3-10) TRIZは実際どのように使えば良いのか？

1、お客様の声や自分達の創りたい目標を明確にする

商品企画 ……技術的にどのような事が出来たら良いか？

研究開発 ……技術的にどのような事が出来たら良いか？

目標の明確化 (目標は高ければ高い程良い)

… QFD

2、研究・開発……技術的にどのように実現するのか不明

設計 ……材料コストを大幅に下げたい

TRIZ

机上(頭脳のみ)で概要明確化
(お客様へ感動を与える商品創り)

QCDに優れた抜群に良い、システムの構成決定が可能

品質工学

商品コンセプト(目標)

* 机上(頭脳のみ)で具現化
* 未来・将来の見える化
(戦術から戦略へ)

具体的商品コンセプト

誤差条件に耐える
商品づくり

Ⅱ、横断的基幹技術(科学的手法)の取組み

- 1、企業活動の使命を果たす為に必要な事
- 2、QFD(品質機能展開)とは！
- 3、TRIZとは！

4、品質工学(タグチメソッド)とは！

- 1)品質工学とは？
- 2)品質工学の基本
- 3)品質工学の纏め
- 4)ソフトへの応用
- 5)品質工学事例(30人31脚)
- 6)品質工学を知らない人達のアプローチとマネジメント

1-1) 品質工学とは？

- * 品質工学があるからこそ TRIZを力強く推進できる
- * TRIZを力強く推進するには品質工学は必須

- * 研究・開発・設計・モノづくり段階において品質を 創り込む為の世界最高の優れもの手法
- * 海外ではタグチメソッドと呼称される

1. 創始者 田口玄一先生 (1924年～)

2、1950年頃より取り組み

3、1960年 デミング賞受賞

4、1980半ば 米国自動車業界での活用で米国自動車業界の停滞を打破

品質工学が実用に耐える事を実証した。

6、1988年 米国国際技術殿堂入り (ダ・ヴィンチ、ニュートン 生存者では6人目)

7、1993年 日本で「品質工学フォーラム」設立 (後の 品質工学会)

8、1994年 米国 オートメーション殿堂入り

9、1997年 田口博士 米国自動車殿堂入り(日本人3人目 現在6名)

(本田宗一郎、豊田英二、田口玄一、片山豊、梁瀬次郎、豊田章一郎)

アメリカを蘇らせた男と言われる

2) 品質工学の基本(1)

制御工学の概念

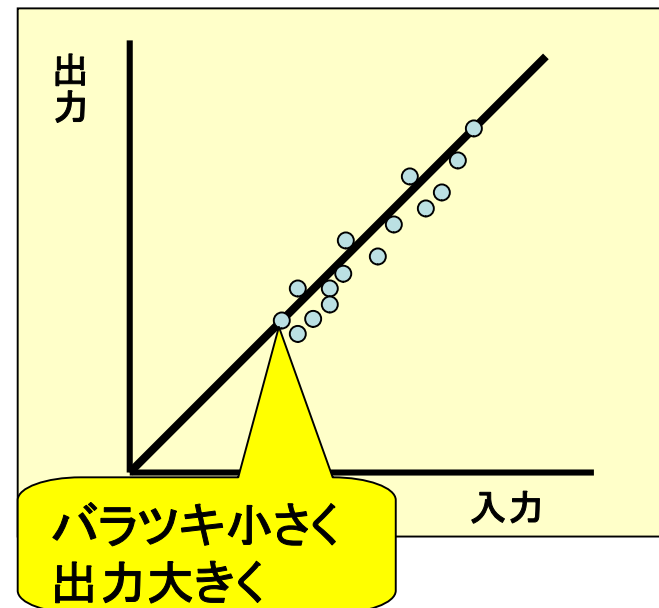
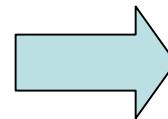
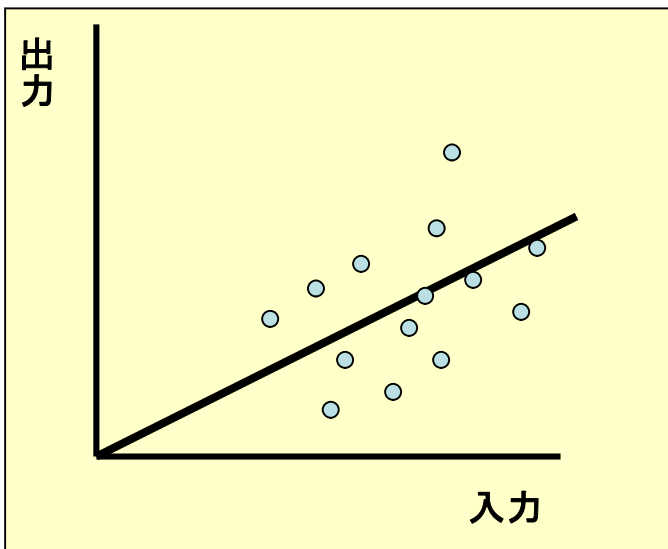
誤差因子の影響が最小になるように
制御因子で制御する

入力

システム

出力

ノイズ(誤差因子)



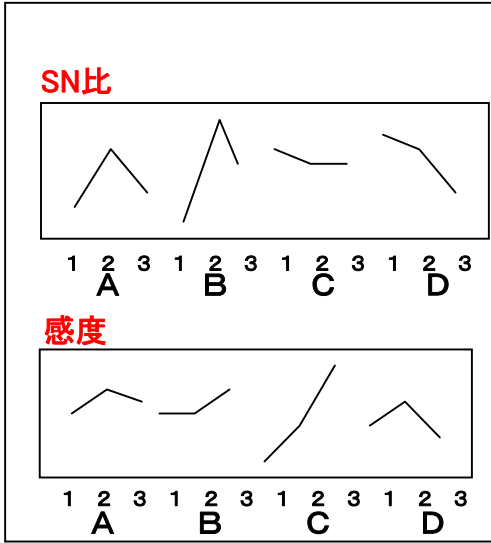
2) 品質工学の基本(2)

直交実験

	制御因子			
	A	B	C	D
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

- 1) 直交表による
 組合わせ実験を実施
- 2) 要因効果図を作成
- 3) 要因効果図より
 最適条件を推定

要因効果図



要因効果図を見ながら最適条件を推定する

- (1) とにかくバラツキを小さく
S/N比を大きく SN比 = 10 log (m²/σ²)

- (2) 次にセンター値の合せ込み
感度で合わせる 感度 = 10 log (m²)
 バラツキを抑えたまま、平均値を目標値に合わせる

2) 品質工学の基本(3)

確認実験(予測した制御因子水準での実験)

1) 要因効果図より制御因子水準値予測

- ① SN比より バラツキを小さくする制御因子の水準を求める
- ② 感度より センター値を目標値に合わせる制御因子の水準を求める

2) 誤差因子を考慮に入れたバラツキの限界条件で(N1、N2)

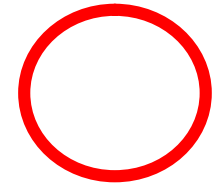
目標とする特性を満足するかの**確認実験**を行う

システムの素性が悪ければ**システムの限界が明確になる**

(**頑張っても無理と早く教える**)



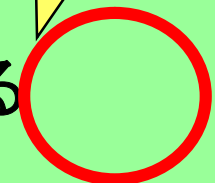
この場合は根本的に**やり直しの決断**が出来るので無駄の無い開発が出来る

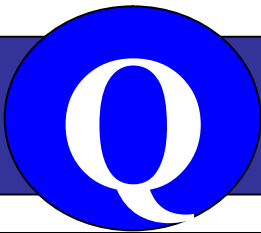


どちらも○

システムの素性が良ければ

バラツキの少ない品質の良いシステムが完成する





3) 品質工学の纏め(1)

現状の品質現場課題

無駄ガネ

品質工学とは品質現場
課題に応えるツール

開発・設計

品質造りこみに一苦労

品質造り込みが出来る
唯一のツール

工場

歩留が悪い
慢性的にバラツキ不良
ロットアウトでのやり直し
慢性的残業・休日出勤

バラツキを徹底的に抑える事を
最優先に考えているツール

市場

顧客より不良返品
リワーク対応

顧客視点を最優先し市場での
条件変動に徹底的に耐える事を
最優先に考えているツール

C

3) 品質工学の纏め(2)

品質工学は田口先生の心からの叫び！

「企業はコストに強くなければならない」から出来た理論

企業の使命を果たす為にぴったりの理論

良いモノを安く早く創る

バラック部品(安い部品)で
バラツキの少ない商品(品質の良い商品)
を創る理論

田口先生名言

品質第1は会社をつぶす

D

3) 品質工学の纏め(3)

従来実験

いきなり

- * 目指す性能の物を作ろうとする
- * 品質の良い物を作ろうとする

求めるものは良品

悪魔のサイクル
に突入

出来るものは不良品

従来:再発防止型開発

品質工学での実験とは

2段階設計

- * ロバスト性(頑健性)の確保 (1段階)
- * 最適条件を見つける (2段階)



確認実験で良品を作る

出来るものはむしろ不良品

品質工学で
未然防止型開発

堂々巡りはなし
結果へ一直線
確実なアプローチ

4、ソフトへの応用

「直交表」を活用し

- * 格段の時間効率化と
- * バグ発見率向上
を図る

導入の効果

今後御活用され、
「市場でのバグ撲滅」を期待します。

4-1) 組合せテストは何故難しいのか？

組み合わせテストはやっているのか？

(1) 組合せ条件数が膨大である。

3因子の組合せ100%では

モジュールレベルで数十万～数百万ケース

現実的なテスト可能なケース数は1000以下



(2) 禁則条件が複雑で、正確に切り分け難い。



(3) 組合せ条件化での状態遷移は更にテストが



爆発する。

従来のテスト法では
明らかな手抜きをするしか
手が無い

必然的に
組み合わせのバグ発生

4-2) 直交表とは

- 2水準系(2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256・・・)

を用いるのが普通

【列】 ソフト検証の場合列は機能に相当する

水準数	水準数	水準数	水準数	水準数	水準数	水準数
4	4	4	4	2	2	2

【行】 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

4-3) 直交表の性質

- 1) 1因子(1機能)で記載された水準は全てチェックできる。
(網羅率100%)
- 2) 2因子(2機能)の組み合わせは全てチェックできる。
(最大の特徵・・・網羅率100%)
- 3) 3因子(3機能)の組み合わせは意図せずに
網羅率 60%から80%位は可能
- 4) 4因子(4機能)の組み合わせは意図せずに
網羅率 30%から50%位は可能
- 5) 禁則関係は組み合わせとして網羅率は100%に近く出来る
(年とか日は 数が多いので5年毎、3日毎に入れるとして)

4-4) 直交表活用による組込みソフトテスト方法

MOSTEST法 (Method using Orthogonal array for Software Evaluation Testing)

特徴・効果

直交表にはひと工夫有り

品質工学に則した**直交表**を用いて
網羅率100%(2因子組合せテスト)を
格段の時間効率と**格段の精度**で実行します

状態遷移パスの
確実な発見

MOST社のソフトウェア検証ツール概要

- 1、禁則条件因子と禁則設定因子の関係を記入する
- 2、単純因子とその水準を記入する

- 1、状態遷移の関係を記入する
- 2、必要なテストが明確になる(自動)
- 3、因子とその水準を記入する

1909種類の直交表(L256、L128、L64、L32、L16、の変形)を用意し、
この中から最適な直交表を自動で検索し、
バグ検証用の直交表(因子、水準記載)を**自動で作成**します。

- * 2水準系 16水準最大16因子、8水準最大25因子、4水準は最大32因子、2水準254因子
- * 禁則因子4種類同時処理可能(16水準、8水準、4水準、2水準のいずれか)
- * 禁則設定因子の水準は16水準、8水準、4水準、2水準のいずれか

(但し禁則条件因子1水準数X禁則条件因子2水準数X禁則条件因子3水準数X禁則条件因子3水準数X禁則設定因子水準数が256以下)



5-1) 品質工学に関する日常事例紹介

福岡県 柳川市立 昭代第二小学校
(品質工学を知らずに 品質工学を忠実に実践)

30人31脚全国優勝!

質問

「30人31脚とはどのような競技」か？

多くの人の答え

「歩調を合わせて走る競技」 ???

どの様なアプローチをしたのか？

1、基本機能は？

全ての日常業務に
品質工学の考え方を！

「30人31脚とは」

「**同じ歩数**」で「**同じ速度**」で「**歩調を合わせて**」走る競技

2、目標の決め方？

一人ずつ50m走らせた。

品質管理手法

歩数： 全員のセンター値34歩、 速度：全国優勝タイムレベル 9.2秒

3、どの様な練習をしたか？

全員ストップウォッチを購入

物を作らず

34数えて9.2秒で押す練習

4、ばらつきは？

驚異：バラツキなんと 0.03秒！

全国大会Time

100mのオリンピック選手以上

1回戦：9.29秒 2回戦：9.26秒 準決勝：9.28秒 決勝：9.28秒

6) 品質工学を知らない人達のアプローチとマネジメント

品質工学を活用していない、ほとんど全ての人達が
最善であると固く信じ、日常実行している研究・開発・設計の
アプローチとマネジメント

- 1) 先ず設計する。
 - 2) 試作品を作る。
 - 3) 不具合を検出する。
 - 4) 不具合の原因を探す。
 - 5) 不具合の原因を取り除く。
 - 6) 規格に合わせる設計変更をする。
- 6) この1)~6)のプロセスを何度も繰り返す事によって完成度を高めてる。
- 7) 市場で不具合が起こる度に、より厳しい試験法を追加したり、より厳しい評価基準にする

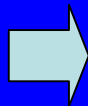


再発防止型開発

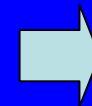
こんな非効率で論理性の無い

アプローチとマネジメントは即刻やめましょう！

新技術分野開発



未然防止型開発



品質工学必須

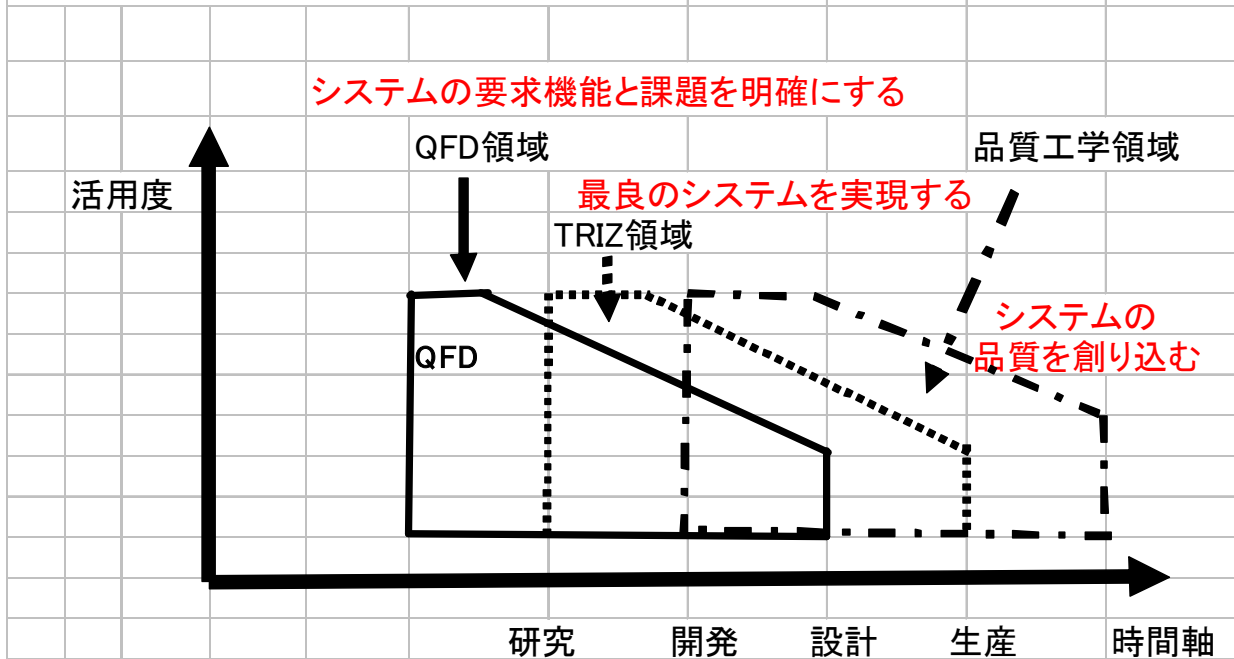
Ⅲ-1)、 纏め

創造的課題解決プロセスと科学的手法

TRIZを上手く使うには「QFD」と「品質工学」を時間を変えて上手く使う事である。

3大手法の関係は、どれかの手法が優れている訳ではない

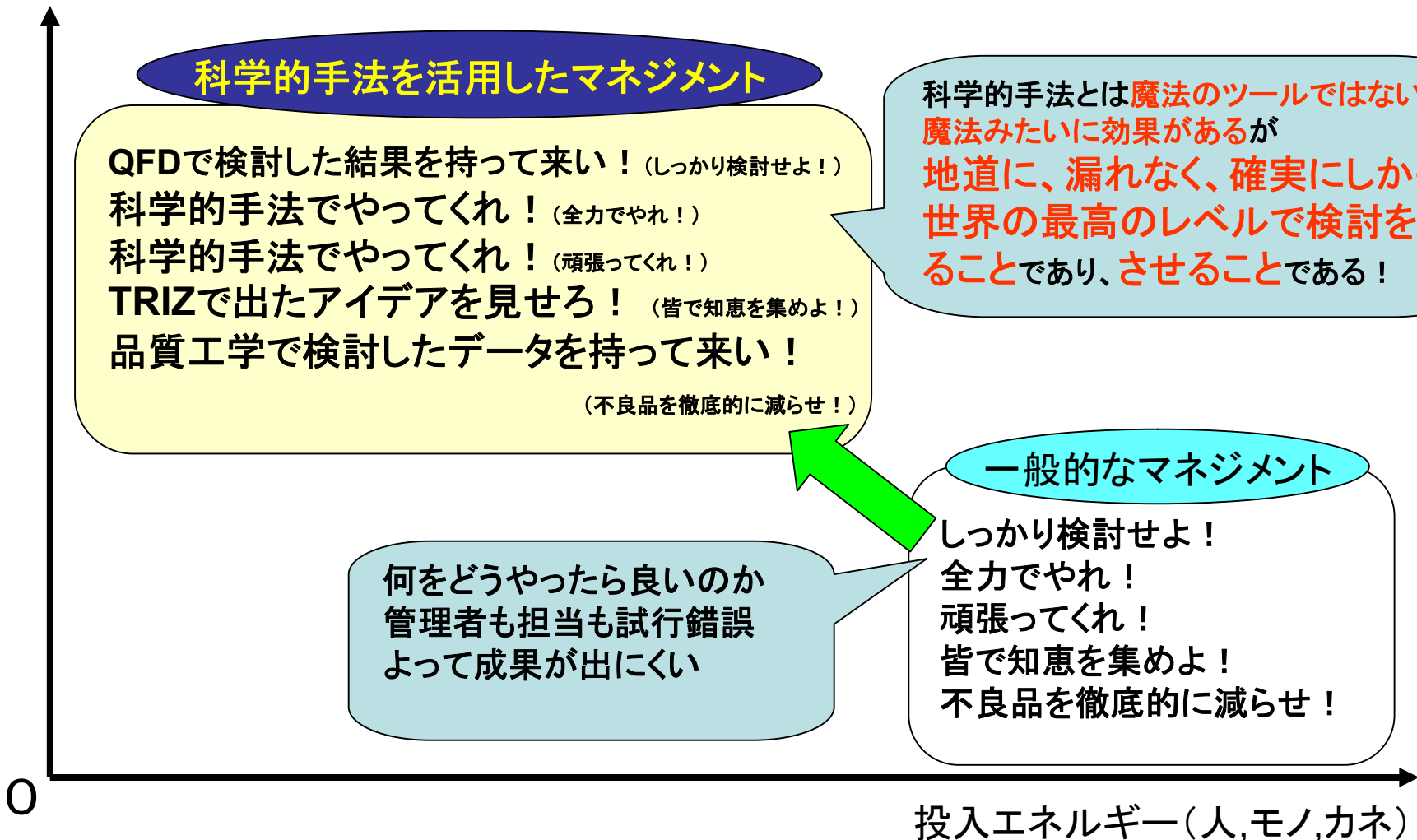
活躍の時間的なズレがあるだけの事。



Ⅲ-2)、 纏め

科学的手法活用と一般的なマネジメントの差！

成果(利益)



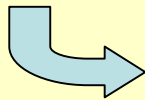
Ⅲ-3) 纏め

マネジャーにとってのTRIZとは！

1、目標の明確化（目標は高ければ高い程良い）

... QFD

2、研究・開発...技術的にどのように実現するのか不明
設計 ...材料コストを大幅に下げたい

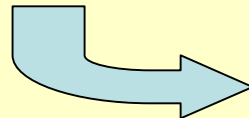


TRIZ

机上（頭脳のみ）で概要明確化
（お客様へ感動を与える商品創り）

QCDに優れた抜群に良い、システムの構成決定が可能

- 3、
- * システムの構成アイデアを
お客様の要求する品質を確保出来る様に
商品づくり時に具体的な条件だし（設定値）を決定する
 - * バラツキ不良の真の要因を突き止めて改善条件を決める
 - * 安い材料でも品質が確保出来る様に条件を決める
 - * 工場で設備の作動条件を決める



品質工学

商品コンセプト（目標）

- * 机上（頭脳のみ）で具現化
- * 未来・将来の見える化
（戦術から戦略へ）

具体的商品コンセプト

誤差条件に耐える
商品づくり

御清聴ありがとうございます。

良き手法を身に付けあるいは身につけさせ、
良いマネジメント(科学的手法活用)を行い、
更なる経営の良化に繋げられる事を期待します。