

# 1-1) 品質工学とは？ MOST合同会社

- \* **研究・開発・設計段階**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

アメリカを蘇らせた男と言われる

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号)

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)

## 会社概要

### MOST合同会社とは

松下電器、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

ホームページ：<http://www7b.biglobe.ne.jp/~most/>  
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](mailto:ygky.yamaguchi@kph.biglobe.ne.jp)  
TEL、FAX 092-932-9701

## MOST合同会社 代表 山口和也 略歴

MOST  
Management Of Scientific Tool

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、  
工場改革を同時期に務める) (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

現 立命館大学院非常勤講師(2006年～ ) (品質マネジメント ◀ 価値創出マネジメント)

元 山口大学非常勤講師 (2006年～2013年) (開発プロセスの最先端)

元 九州大学非常勤講師 (2009年～2013年) (経営品質革新)

## 1-2) 田口玄一先生の思想

- \* アメリカを蘇らせた男が目指すもの
- \* 品質工学が目指すもの

### 自由の生産性の追求

社会的損失を減らし  
豊かな社会を作る

水道哲学と酷似

一定のお金で、より多くの商品が買える社会をつくる

数理化

品質工学

KEY WORD

- 1、開発納期は短くなければならない
- 2、直材コストは安くなければならない
- 3、不良は撲滅しなければならぬ

「品質工学は市場不良撲滅の理論」

田口先生は顧客視点で考えている

企業サイド

良いものを安く、早く

## 1-3) 品質工学の必要性

企業内で技術に求められる重要課題

技術の高度化、多くの技術との融合の中

\* 高品質(Q) \* 低コスト(C) \* 短納期(D)の**同時解決**

従来方法

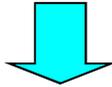
試行錯誤(もぐら叩き)では  
トレードオフを同時解決  
できず

新しいアプローチ

品質工学

## 2) 品質工学からの提案

高品質、低コストと高生産性を  
同時に実現する技術的方法論  
(高生産性とは高効率とか短納期も含むと考えてよい)

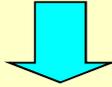


機能性評価と其の改善方法

重要  
品質を評価しない

顧客視点

- \* 品質を評価するのではなく、基本機能(技術の本来の働き)を評価
- \* 顧客の使用条件、環境条件にどれだけ影響されにくいかに或いはばらつきにくいの程度(機能性の評価)をSN比で表現



商品の良し悪しを数値で見える化

- \* 基本機能を改善すれば自動的に品質特性も改善される

### 3) 品質工学活用の効果

高品質、コストと高生産性を同時解決

SN比大幅改善(バラツキ激減)により

1、工場における品質の確保容易、市場のクレーム激減



2、同じ部品でもSN比を大幅に改善できる



3-1、技術の良し悪しと限界を短期間で評価(開発期間の短縮)



3-2、同じ技術を使う類似商品への展開が極めて容易



## 4) 品質工学の基本(1-1)

制御工学の概念

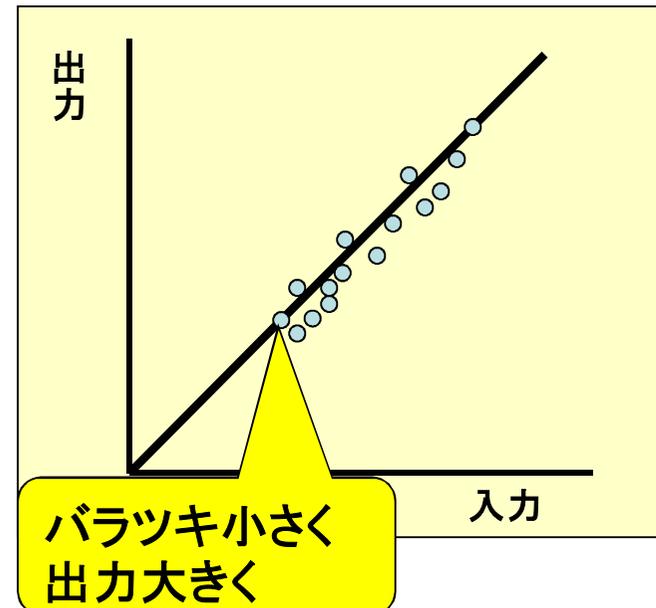
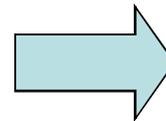
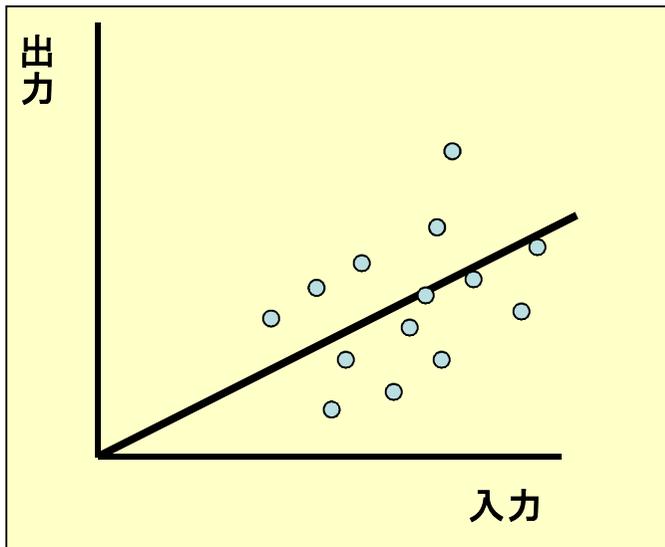
誤差因子の影響が最小になるように  
制御因子で制御する

入力

システム

出力

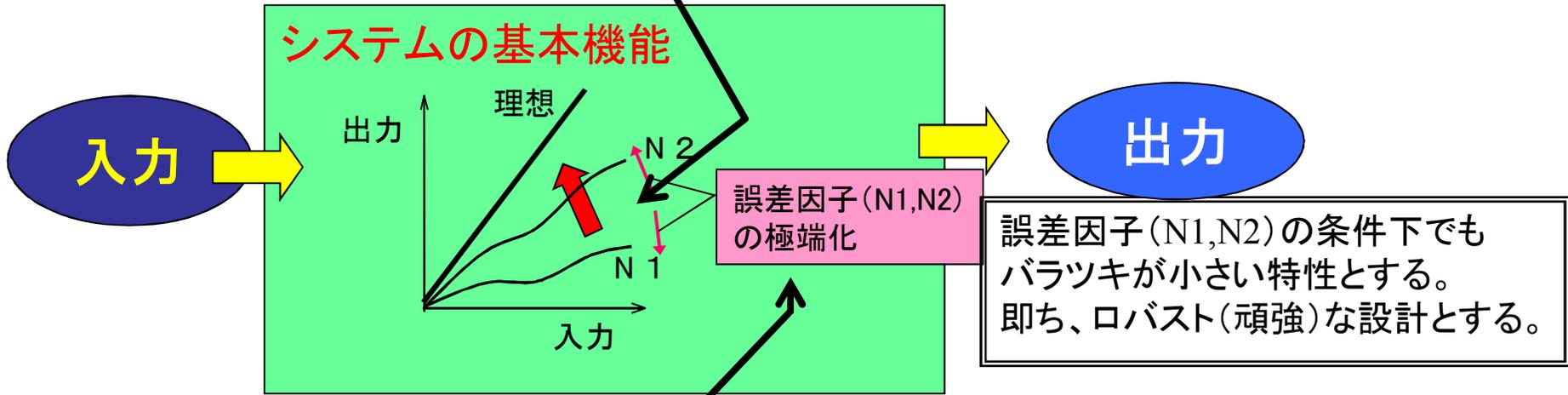
ノイズ(誤差因子)



# 4) 品質工学の基本(1)

## 制御工学の概念

制御因子: 設計者や製造者が意図的に制御できる因子  
誤差因子の影響を制御因子で  
バラツキを激減させ且つ出力を大にする  
\* 設計定数 \* 製造条件(管理値等)



誤差因子: 設計者や製造者が意図的に制御できない因子  
(N1,N2の条件はバラツキが大きくなる様に設定する)

例

- \* 環境変化 (温度、湿度等)
- \* 部品バラツキ(抵抗値バラツキ, 寸法バラツキ, 歪, など)
- \* 製造時の使用材料条件: 新品または開封後1週間等の経時変化
- \* メッキ液濃度変化やバラツキ

## 4) 品質工学の基本(2)

### 2段階設計とは！

#### ロバスト設計

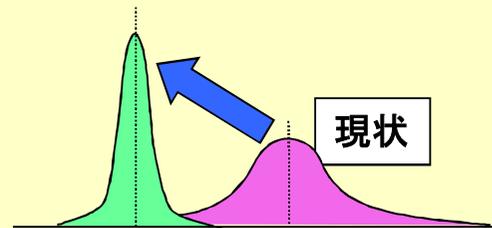
誤差因子の影響によるバラツキ(出力特性  $y$  の変動)を激減させること

#### 設計の優先順位

従来の設計手順との決定的な相違点

(1)とにかくバラツキを小さく

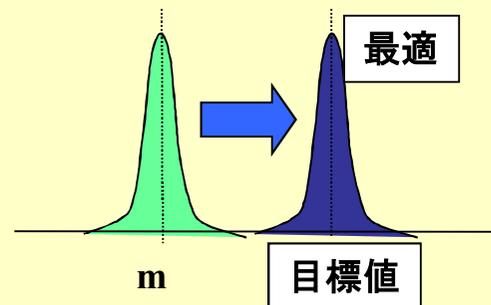
**S/N比を大きく** ..... **SN比** =  $10 \log (m^2 / \sigma^2)$



$\sigma$  = 標準偏差  
 $m$  = 平均値

(2)次にセンター値の合せ込み

**感度で合わせる** ..... **感度** =  $10 \log (m^2)$   
バラツキを抑えたまま、平均値を目標値に合わせる



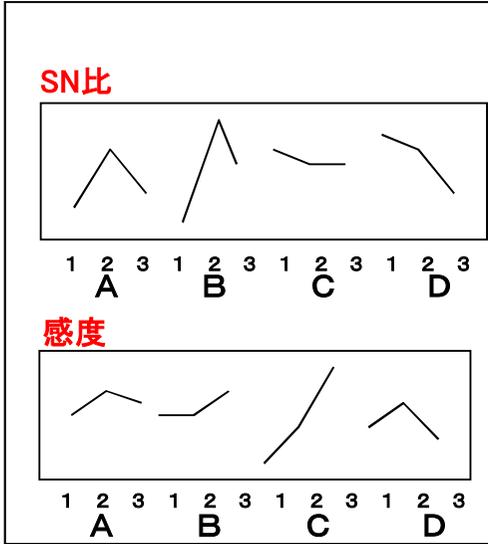
# 4) 品質工学の基本(3)

## 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

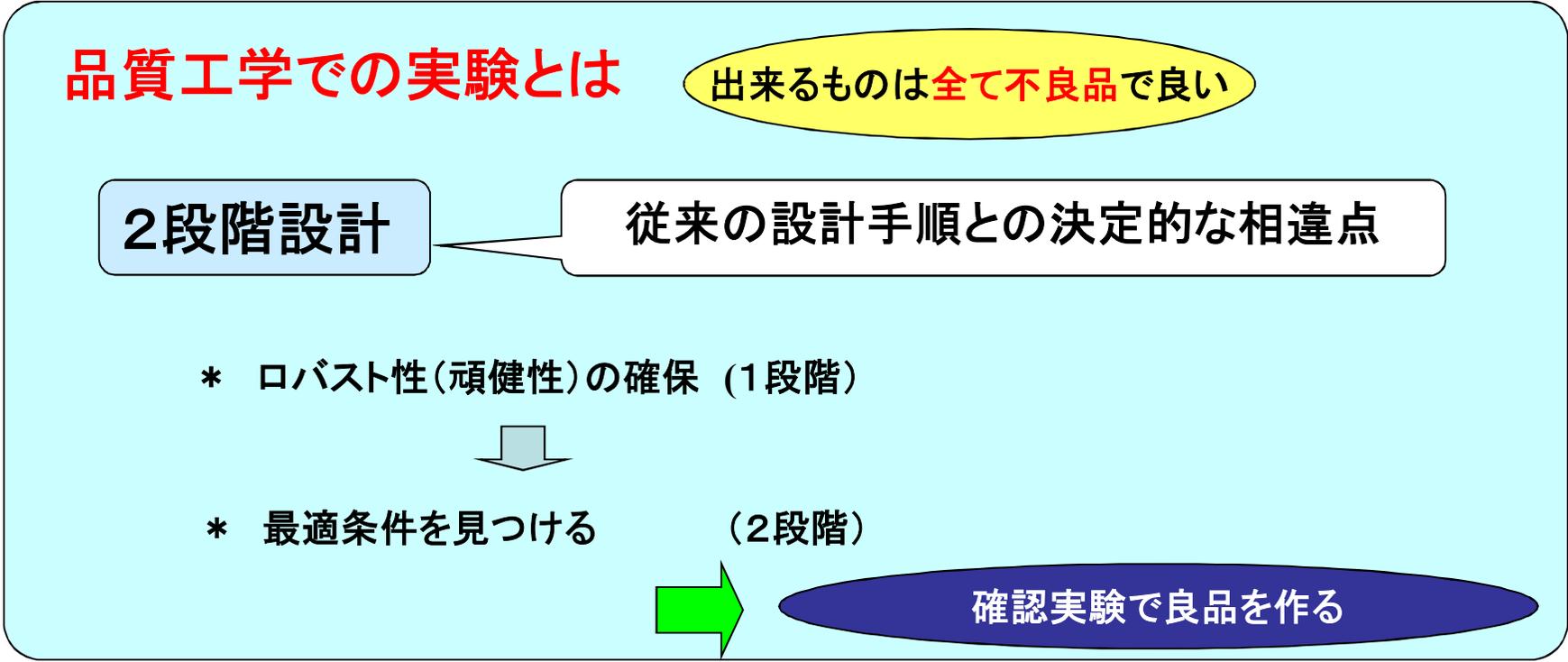
## 要因効果図



## 要因効果図を見ながら最適条件を推定する

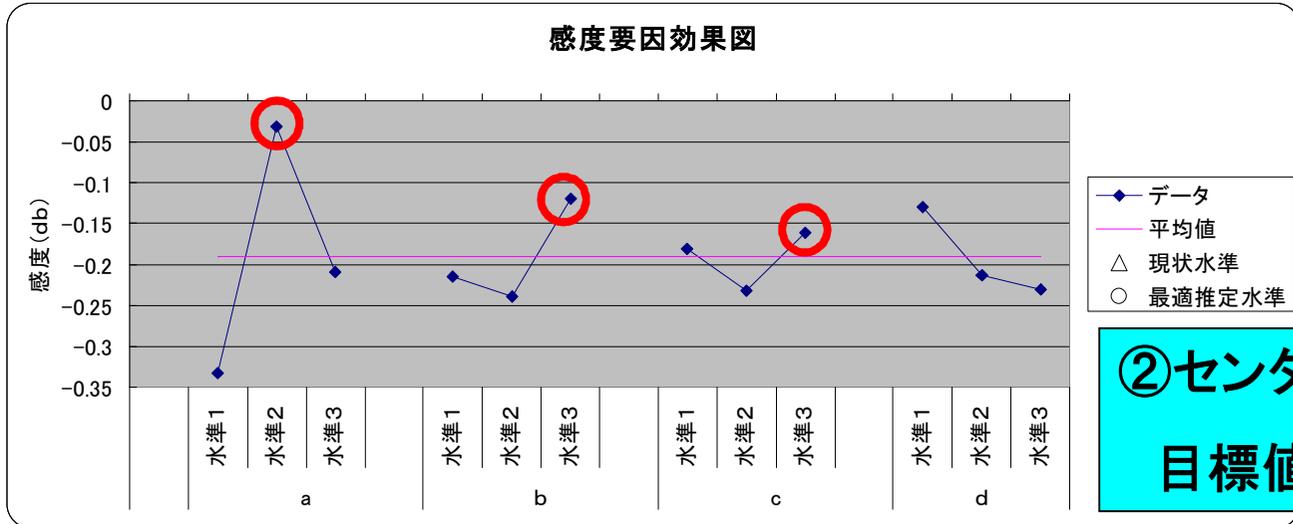
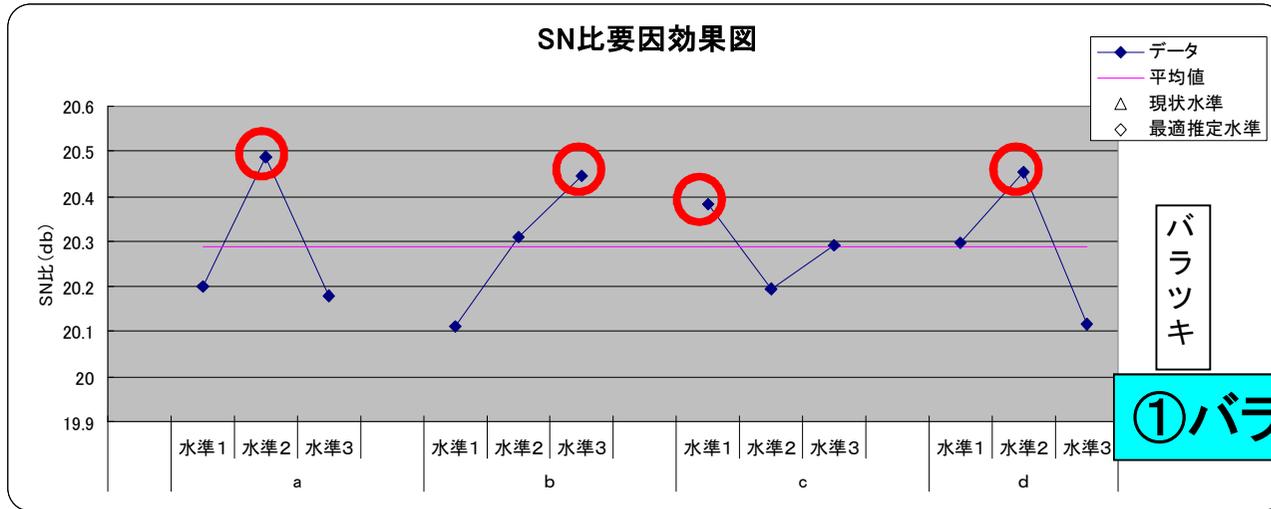
- (1) とにかくバラツキを小さく  
 $S/N$ 比を大きく .....  $SN比 = 10 \log (m^2/\sigma^2)$
- (2) 次にセンター値の合せ込み  
 感度で合わせる.....  $感度 = 10 \log (m^2)$   
 バラツキを抑えたまま、平均値を目標値に合わせる

## 4) 品質工学の基本(4)



# 4) 品質工学の基本(5) 要因効果図の作成と改善の方向性予測

各制御因子の水準のデータからSN比と感度をグラフ化し、最適条件を推定する



## 4) 品質工学の基本(6)

### 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)

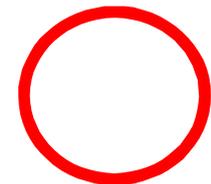
目標とする特性を満足するかの**確認実験**を行う

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**)



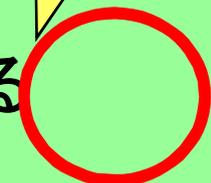
この場合は根本的に**やり直しの決断**が  
出来るので無駄の無い開発が出来る



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



# Q

## 5) 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

## 5) 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

バラツク部品(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

## 5) 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

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

## 7-1) 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？

全国大会Time

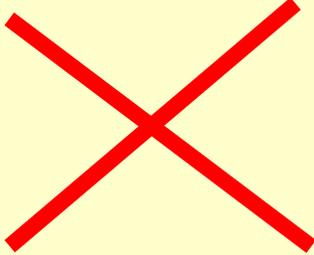
100mのオリンピック選手以上

1回戦：9.29秒 2回戦：9.23秒 準決勝：9.28秒 決勝：9.28秒

## 7-2) 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

## 7-3) 品質工学(まとめ)

儲ける道具である

\* 研究・開発・設計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

技術の高度化、多くの技術との融合の中  
最悪の条件下でも、バラツキを最大限に押さえ込み

\* 高品質(Q) \* 低コスト(C) \* 短納期(D)を同時解決する手法

これを駆使せずして  
技術者や品質管理者にあらず

(追記)

品質工学には この他に

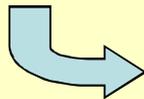
- \* 機能性評価法 (評価を機能性で行いSN比で数値化)
- \* MTシステム (評価項目取捨選択や予測に活用)
- \* ソフトバグ検証へ直交表の活用 等 がある。

## 7-4) 品質工学は実際どのように使えば良いのか？

### 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

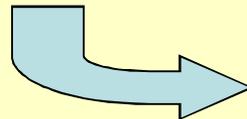


TRIZ

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

# 品質工学に信頼と確信を！

製造業における企業経営の中核とは？

お客様の目に見える形

3

お客様の購入後の安心を勝ち得ること

企業の競争力の原点 (短期, 中期, 長期)

他社に勝る品質の良い安い商品をお客様に届ける事

QCDで今日勝る為に、  
企業の将来を創る為に、

品質工学

活用が最も有効

企業の活動を科学的手法で運営し経営成果を！

企業活動の使命

顧客の幸せを実現する為の課題解決

JQAの実践

企業活動(商品創り)の基本ステップ

- 1、顧客の声を的確に掴み商品コンセプトを創る
- 2、コンセプト実現の為技術的課題を明確にする
- 3、顧客の期待を超える技術的目標を定める
- 4、技術的目標実現の為  
技術に裏付けされた基本構想を練る
- 5、重要な技術課題を解決する
- 6、商品一品毎のバラツキがないように  
開発・設計する
- 7、市場でもバラツキがないように開発・設計する
- 8、工場ではバラツキがないように生産する
- 9、販売し顧客の期待を超える

技術者・品質管理者の仕事範囲

QFD

TRIZ

品質工学

## 2) 今後の研究開発と組織のあり方

\* 専門技術者

\* 横断的基幹技術者  
(開発プロセス)  
(科学的手法)

どちらも一流の  
専門家が必要

コラボレーション必須

ご覧頂きありがとうございます。

お問い合わせ

**MOST**合同会社

ホームページ

<http://www7b.biglobe.ne.jp/~most/>