

## 役割から紐解く、 手法のコラボレーション

～品質工学（タグチメソッド）と  
QFD・発想法などの手法を目的で繋ぐ～

東北品質工学研究会  
飯澤 尚文

1

はじめに（本日伝えたいこと）

【事例発表を聞いて・・・】

【手法のコラボレーションという  
格好良さそうな話を聞いて・・・】

『どうせ、 の分野だからうまくいったんだろう』

『良い事例ということは分かったけど、自分の会社  
では（事情が違うので）できないな』



そんなことはありません

事例をそのまま真似ようと思うからできないのです。

事例で紹介されている各作業の役割や狙いを紐解くと、  
自分自身の事例に適用しやすくなります。

2

はじめに（本日伝えたいこと）

例えば・・・

『誤差因子として“温度”を取り上げました』

なぜ温度を取り上げた？

- ☛ 温度が高くなると膨張する（寸法が変わる）ので
- ☛ 温度が高くなると強度が弱くなるので
- ☛ ……

発表者が着目しているのは、寸法変化や強度変化により  
製品の特性が変化しやすい（推測含む）ということ。

この狙いを真似ればよい。

3

### 2.1 手法のワンポイントレッスン（QE）

目的：製品・工程等のロバスト性を評価する  
（パラメータ設計：ロバスト性が高い設計・工程条件を検討する）

特徴：

- ・特性ではなく“機能”を評価する
- ・絶対評価ではなく“相対評価”で評価する
- ・“誤差因子”という使用上、機能を悪化させる要因を積極的に評価に取り入れる
- ・評価は“SN比”、“感度”という指標を用いる
- ・パラメータ設計を実施する際、“直交表”を用いて評価の正しい効率化を図る

4

### 2.1 手法のワンポイントレッスン（QE）

実施手順（3、6、7、8はパラメータ設計のみ）：

1. 評価対象の機能を検討する
2. 誤差因子を抽出し、評価方法を検討する（SN比）
3. 制御因子を抽出し、直交表に割りつける
4. 実験、評価を行う
5. SN比・感度を計算する
6. 算出したSN比・感度を元に要因効果図を作成する
7. 最適な因子の組合せを検討し、改善量（利得）を算出する
8. 改善量（利得）の妥当性を評価する（確認実験）

5

### 2.2 手法のワンポイントレッスン（QFD）

QFD = 品質機能展開

目的：多種の情報を関連付けて整理し、課題を明確にする

特徴（活用場面により異なる）：

- ・情報を“展開表”という階層構造の表に整理する
  - ・異種の情報を“2元表”を用いて多角的に関連付ける
  - ・上記2点の情報整理により、未知の情報を引き出す（気づき）
  - ・整理された表に重要度、狙い等の指標を付け加えることで、課題を明確にする。
  - ・情報の組合せは自由。目的に応じて変更する。
- 有名なのは、顧客の要求事項と技術特性を関連付けた品質表

6

## 2.2 手法のワンポイントレッスン (QFD)

品質要素展開表 (品質を評価する尺度 となり得る要素)	寸法	素材 特性	移動 性	収納 性	外 観	再利 用度	品質企画					
							比較分析		企画			
要求品質展開表 (顧客の商品品質に関する要求)							自社	他社	企画 品質	レベル 比率		
スムーズに作業ができる。	25	15	15	5	1×5		5	4	4	5	1.3	
収納が容易である。	15		15	15			3	2	3	2	1.0	
処分が容易である。		25	5×5			25	5	5	4	5	1.0	
清潔である。		6	3×2				2	2	1	2	1.0	
要着がもてる。						25	5	1	5	3	3.0	
安全である。	12		4	12								
品質要素重要度							52	46	34	32	25	45
比較分析	自社	h=72					67					
	他社	h=82					28					
設計品質	h=88						30					

1点を3点に3倍にする意

(参考) QFDガイドブック  
(財)日本規格協会(1997)  
大藤正・小野照照・永井一志  
(図 6.27)を元に加筆編集

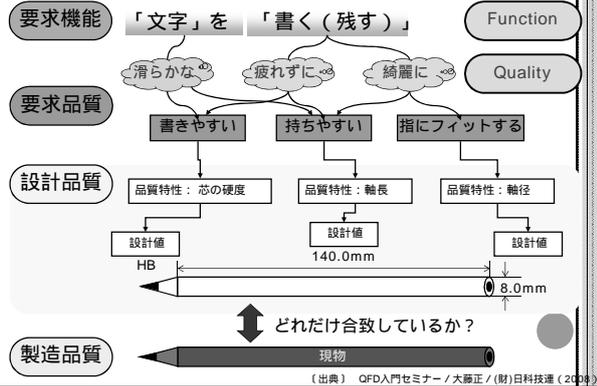
## 2.2 手法のワンポイントレッスン (QFD)

実施手順：

1. 目的を明確にし、目的達成の為に必要な情報を上げる
2. 情報と情報の結び付け方を検討する(構想図)
3. 各種情報を列挙、もしくは情報から情報を引き出す
4. 情報を階層構造に整理し(展開表)、更に情報を加える
5. 2つの展開表を組合せ、情報を2元的に関連付ける
6. 必要な補足事項(重要度、狙いなど)を表に付け加える
7. 項目の重要度を明確にし、必要に応じ課題化する

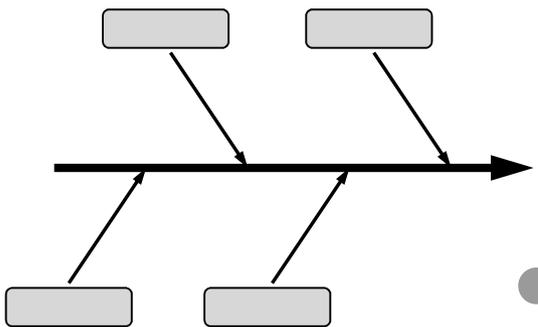
## 2.2 手法のワンポイントレッスン (QFD)

-関連付けの例-

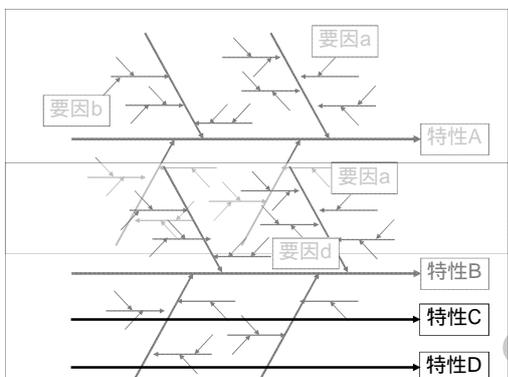


## COFFIE BREAK 魚の骨

質問 特性要因図の小骨に、何を記載しますか?



## COFFIE BREAK 特性要因図の弱点

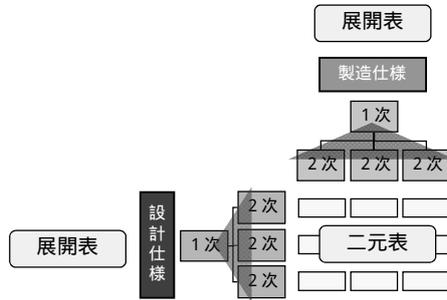


## QFD: 特性要因図の弱点をカバー

品質特性	工程要因					
	A	B	C	D	E	F
a						
b						
c						
d						
e						
f						
⋮						
⋮						

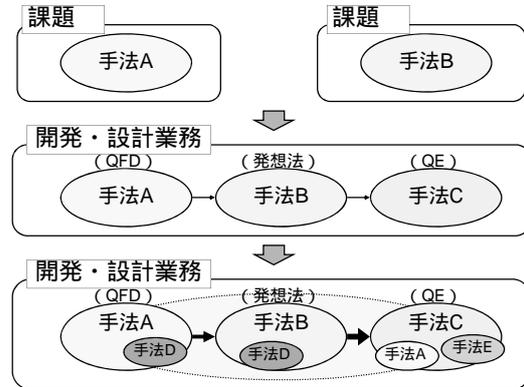
## 2.2 手法のワンポイントレッスン (QFD)

QFD：関係性を見るのにマトリクスが有効 = 二元表



13

## 3. 手法のコラボレーションの概要



14

## 3. 手法のコラボレーションの概要

手法Aの目的：効率的に最適解を求める  
 手法Bの目的：情報を多面的に整理する

異なる目的・効果

### 手法Aの実実施手順とその目的

- STEP1 : 準備する
  - STEP2 : パラメータを整理する
  - STEP3 : 実行する
- STEP2に手法Bを活用できないか？

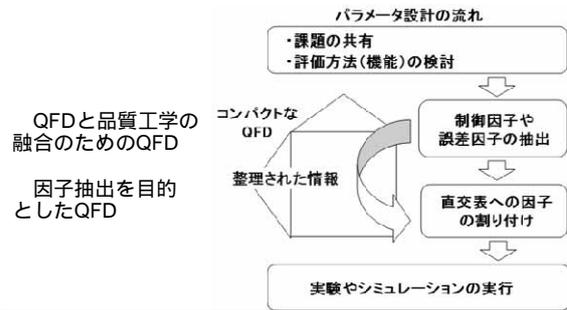
気軽に  
短時間で

15

## 4. 手法のコラボレーションを考える

~本日の演習の設定~

新規に開発する設備で、生産物をより安定して製造するために、設備設計や加工条件を定めたい。設計や条件出しに品質工学を用いることを考えた。



## 4. 手法のコラボレーションを考える

~演習課題の背景~

~~品質工学(パラメータ設計)を正しく使えば、必ず最適な結果が得られる。~~

(極端に言うと...)  
 計画した内容以上の結果は生まれません。

評価方法は一番大切ですが、斬新な制御因子や誤差因子をより多く抽出することも重要です。

しかしながら、いざ計画を立てようとする、制御因子が思いつかない。。。ということも良くあります。

17

## 4. 手法のコラボレーションを考える

~演習課題~

オムライスをより早く(3-4分で)、より美味しく、安定して作れるよう、作り方を改善する。

~条件~

- ・1人前を1人で作る。
- ・卵は包んでも載せても良い。
- ・調理時間は、調理開始から盛り付け、ケチャップをかけるまで。
- ・火をつけるところからスタート。フライパンは冷たい状態から。油も引いておいてはいけない。
- ・具材の事前計量、洗浄は可。必要分を切り分けると良いが、刻むのはNG。
- ・ごはんは事前に炊いたもの。温かなくても冷やしても良い。
- ・美味しく作るのが大前提。

~世の中ではオムライスRTAという競技?があるようです~ 出典：ニコニコ大百科

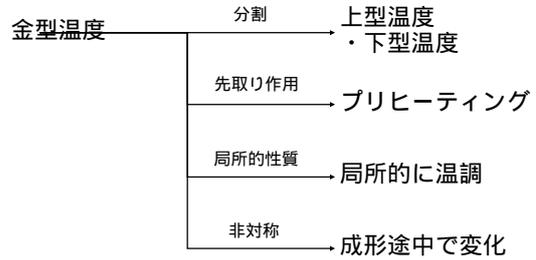


### 5.5 結果 : (おまけ) 発想法による展開

課題概要		影響因子	発想法	抽出された因子
製品仕様	現設計	○	ランナー省略	ランナー位置
製造工程	ニアイベント	○	ベント位置	ベント位置
製造現場	品質管理	○	ゲート種類	ゲート種類
製造現場	設備の投入	○	ゲート種類	ゲート種類
製造現場	設備を拡張する	○	温度調整	温度調整
製造現場	設備を拡張する	○	平盤加熱装置	平盤加熱装置
製造現場	...	○	...	...
製造現場	成形条件を決定する	○	成形温度	成形温度
製造現場	成形条件を決定する	○	成形速度	成形速度
製造現場	成形条件を決定する	○	成形圧力	成形圧力
製造現場	成形条件を決定する	○	成形時間	成形時間
製造現場	成形条件を決定する	○	成形位置	成形位置
製造現場	成形条件を決定する	○	成形方向	成形方向
製造現場	成形条件を決定する	○	成形角度	成形角度
製造現場	成形条件を決定する	○	成形形状	成形形状
製造現場	成形条件を決定する	○	成形材質	成形材質

抽出した因子から、更にユニークな因子を抽出

### 5.5 結果 : (おまけ) 発想法による展開



発明原理を元に抽出済みの制御因子を変換

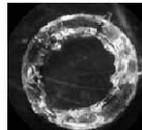
### 5.6 結果 : 制御因子の絞り込み

影響があると思えますか？	すぐに実験できますか？	
	できる	できない
有りそう・知りたい	<ul style="list-style-type: none"> <li>樹脂温度・スパーサー</li> <li>射出温度、圧力、スピード</li> <li>樹脂の種類</li> <li>前処理の環境</li> <li>前処理の温度</li> <li>...</li> <li>冷却方法</li> <li>冷却時間</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【代替案・特価はありますか？】</li> <li>エアイベント深さ</li> <li>エアイベント幅</li> <li>ゲート深さ</li> <li>ゲート種類</li> <li>...</li> <li>温度制御方法</li> <li>...</li> </ul>
無い	<ul style="list-style-type: none"> <li>【なぜ行わないのですか？】</li> <li>樹脂の補間方法</li> <li>後処理の温度</li> <li>後処理の時間</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【無視】</li> <li>...</li> </ul>

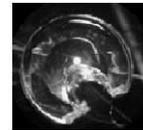
代替案の検討と制御因子の候補の決定

### 5.7 結果 : 実験計画と実験結果

制御因子	水準					
	1	2	3	4	5	6
A 樹脂種類	樹脂A	樹脂B	樹脂C	樹脂D	樹脂E	樹脂F
B 樹脂温度	低い	中	高い			
C 成形温度	低い	中	高い			
D 事前処理環境	タイプ1	タイプ2	タイプ3			
E 成形圧力	低い	中	高い			
F 成形スピード	遅い	中	早い			
G スパーサー厚さ	薄い	中	厚い			



初期

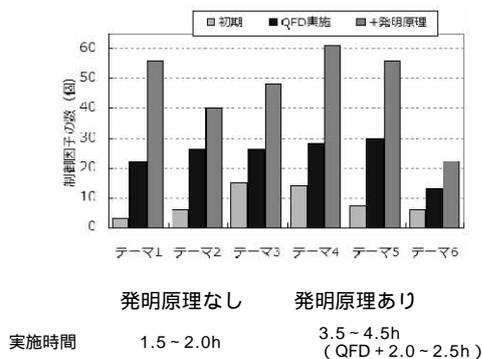


初めの計画での最適条件



今回の計画での最適条件

### 5.8 参考 (実施時間と効果)



発明原理なし 1.5 ~ 2.0h  
 発明原理あり 3.5 ~ 4.5h (QFD + 2.0 ~ 2.5h)

### 5.9 まとめ

・品質工学の実験計画の際、QFDや発想法の要素を融合させることにより、品質工学の効果を高める検討をした。

・今回提案した方法では、短時間で、当初考えていた制御因子の2~5倍の因子を抽出することができた。

・QFDのみでも効果はあるが、発想法(キーワード)と組み合わせることで、より効果をえられた。

・実際の実験により、抽出効果を確認した。