

**ワークショップ I 機能発想を用いた医療機器開発**  
**『診断と処置の統合』と『道具と手技の機能調和』を実現する**

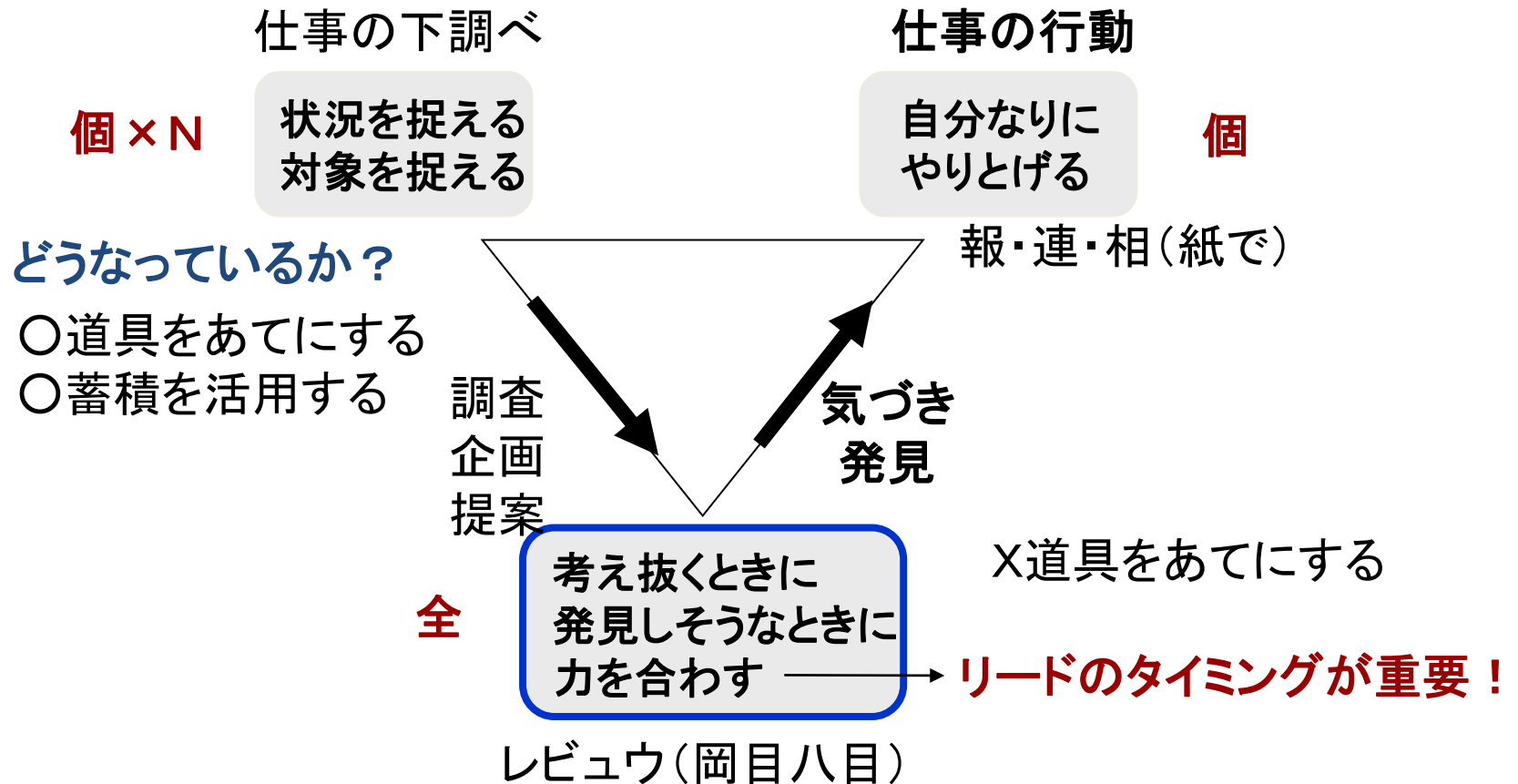
**WS1 APPENDIX2**

**マネジメント・仕事課題化・開発企画**

**リサーチデザイン研究所 代表 平野 正夫**

問合せ先: [hirano@m-trinity.com](mailto:hirano@m-trinity.com)

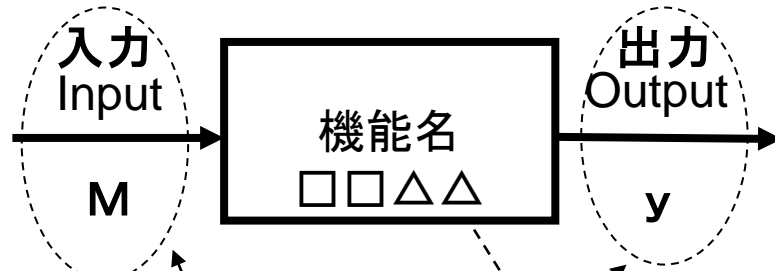
「一人でやる時、チーム力を使う時、のメリハリをつける」のが組織型開発  
聞きながら、質問・意見を書き、プレゼン後に一斉に出し合う会議



○知恵を出すとき、意志を結集するとき、 チーム力をあてにする

## 「どうなっているか分析」課題化シート（困っていること→あるべき姿への転換）

| 関心ごとを列挙<br>「困っていること」                                | 事実の明確化<br>どうなっているか                       | 理想化<br>「あるべき姿」は？<br>項目間の関係性？ | 課題解決策  | 成果と活用<br>〇〇となり◎◎に<br>効果                      | 優先度 |     |     |    |
|---|--|------------------------------|--|--|-----|-----|-----|----|
|   |  |                              |  |  | 重要性 | 汎用性 | 緊急性 | 順位 |
| <p>〇〇は<br/>XXに困っている</p> <p>困っていることを<br/>すべて書き出す</p> | <p>〇〇はXXになっている<br/>問題の事実を<br/>肯定文で書く</p> | <p>問題を棚上げて<br/>良さを追求</p>     | <p><b>組織課題</b></p> <p>(〇〇のため、<br/>△△をXXする)</p> | <p>後工程の成果<br/>製品への効用<br/>体質貢献<br/>技術ライフ等</p> |     |     |     |    |
|   | <p>【問題群】 →</p>                           | <p>【あるべき】</p>                |  |  |     |     |     |    |



文章の意味が通るまで  $O \times \Delta$  を言い変えてみる!

製品△△は、○○を ××に □□する

(入力) (出力) (作用・変換)

【目的機能】

システムは、.....のために、○○を ××に □□する

(目的)

Step1 機能を言葉(SVOC)で定義する

Step2 Outputを先に考える

Step3 inputは使用条件にする

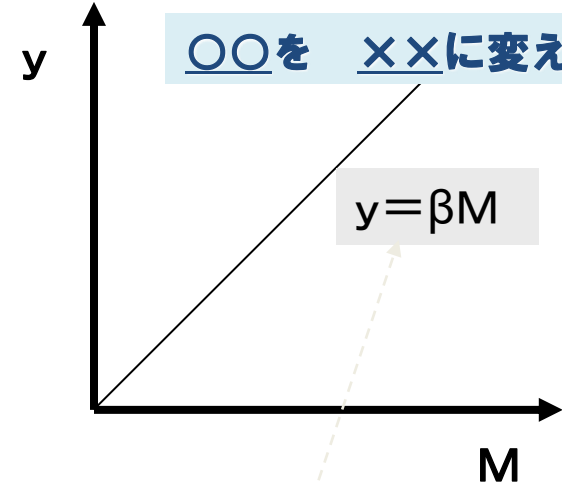
Step4 Outputを理想に近づける

Step5 Outputをできるだけ独創的にする

Step6 Outputを計測可能にする

【短い表現】

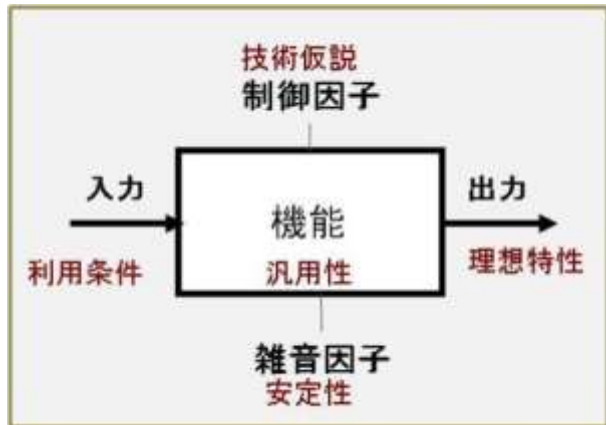
○○を ××に変える



表現を  
言い換えてみる

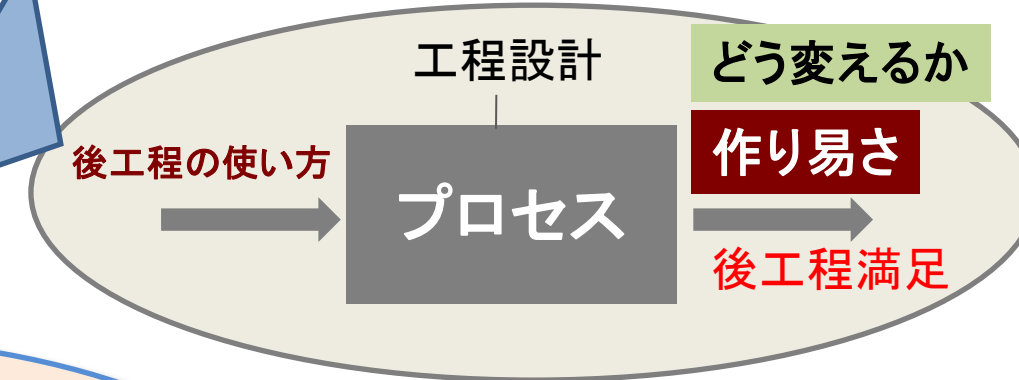
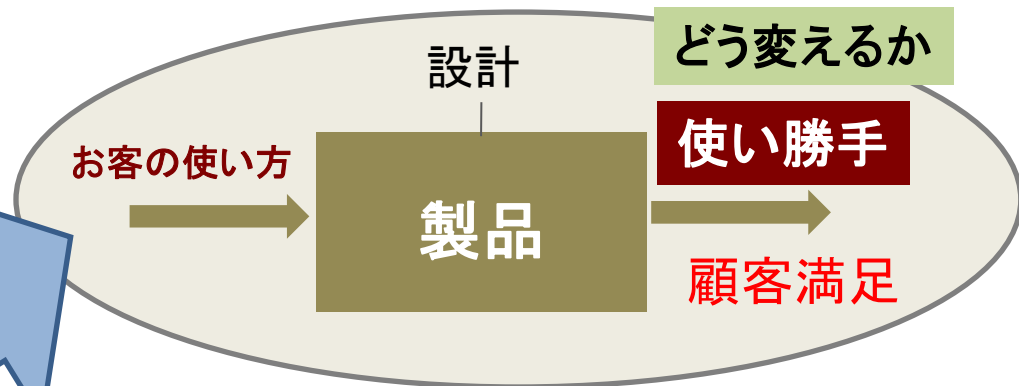
# 製品やプロセスを「機能・システムで捉える」

## 品質工学の機能の考え方



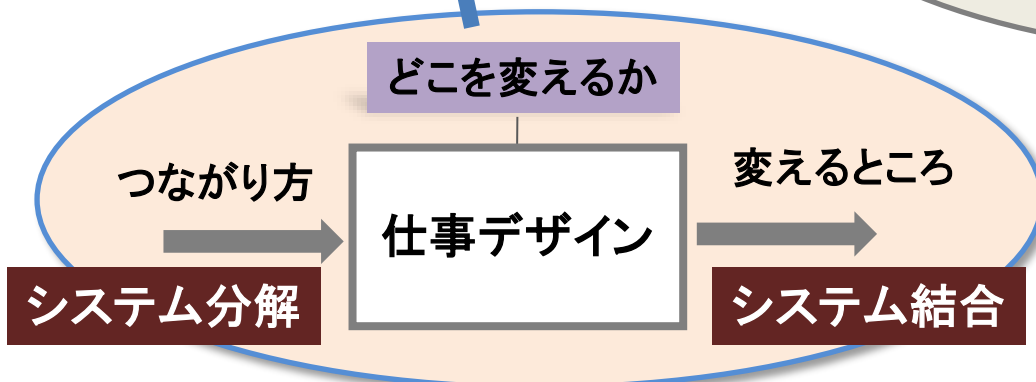
注力するアプローチ:

**課題化プロセスを重視**



注力するアプローチ:

**自社らしさ・独創性**



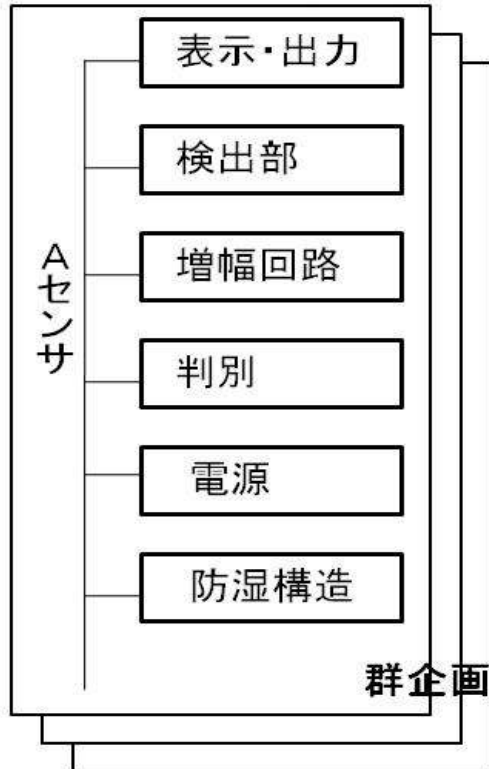
- 製品もプロセスも機能で表現できる
- システムを分解してサブシステムの機能を定義する
- サブシステム間の機能のつながりを見つける
- 心臓部となるシステム、客の使用と関係するサブシステムを高機能化する
- 客の仕様に関するサブシステムは多様化する

→ PJマネジメントに利用する

「どこを変えるか！」

## ブロック図 形で見える

全体構成を示す

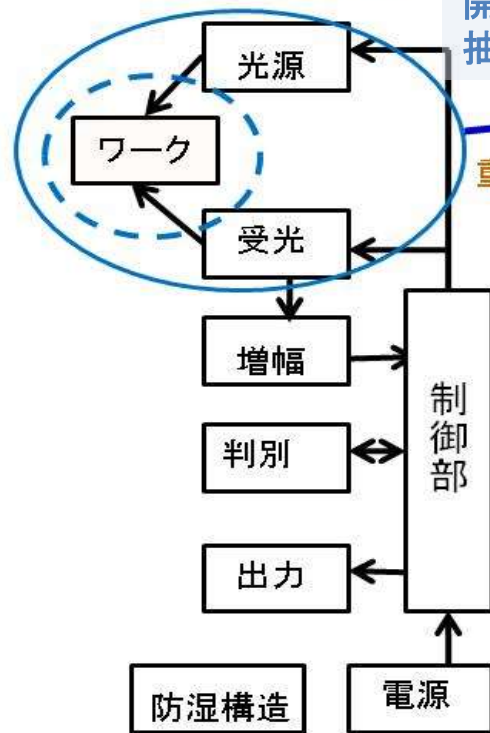


群企画

【かたち】

## フロー図

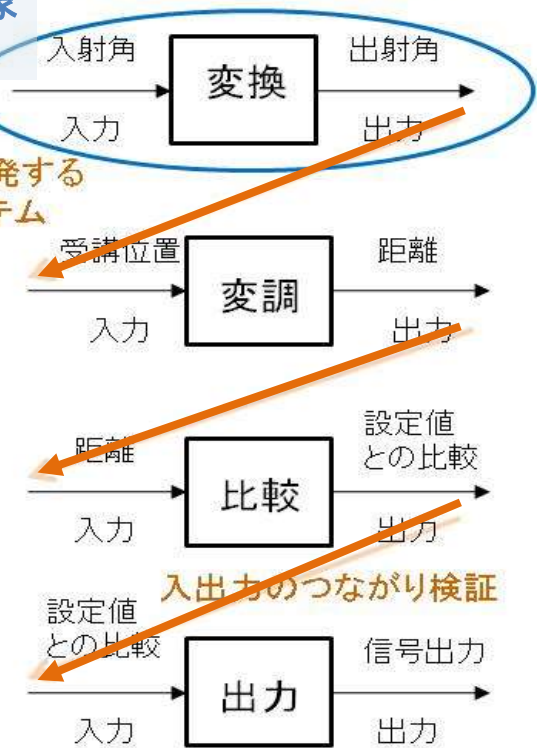
信号の流れを示す



【信号のつながり】

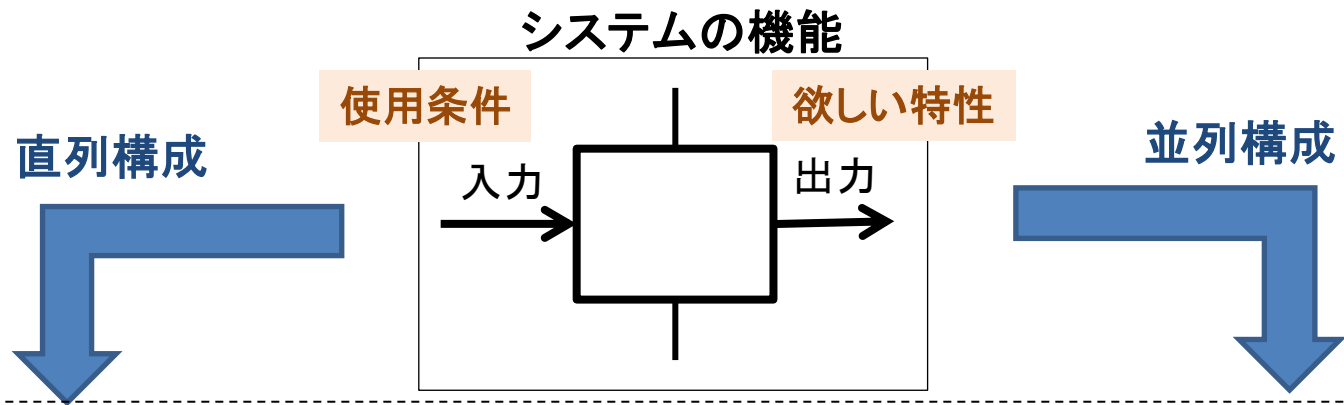
## 機能展開図 形で見えない

入力と出力の関係（働き）

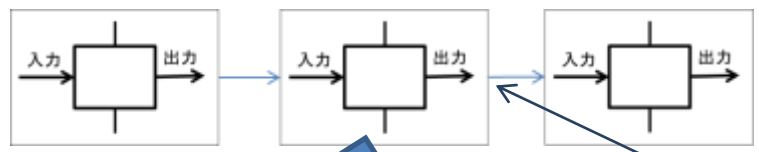


【働きのつながり】

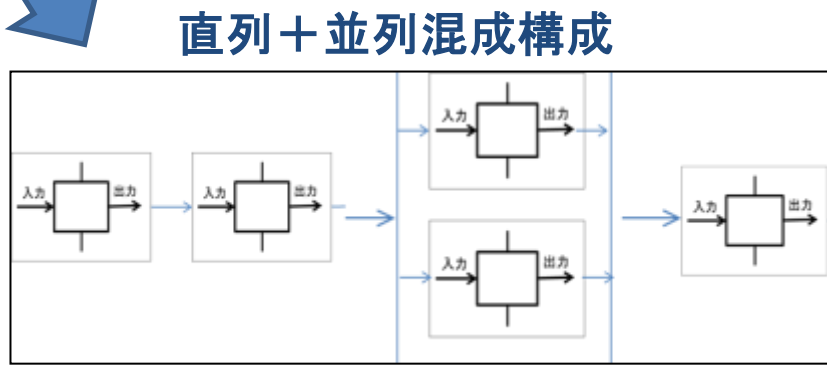
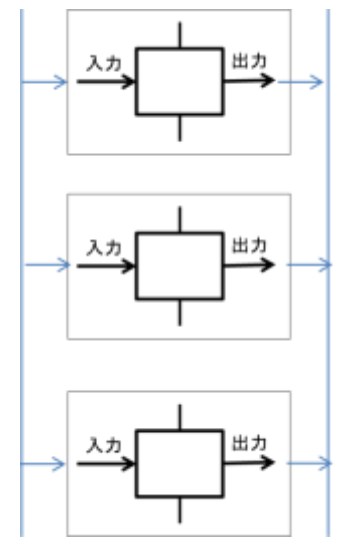
製品開発（センサ）の事例



「仕事・エネルギー・情報の流れ」により「要素の繋がりに機能展開」



機能図と機能図を繋ぐ



機能の入出力の定義は、あくまで使用条件と欲しい特性で！

# どのような手順で変えるか！・・・M-Trinity Engineering を使う

技術のつなぎ目を円滑にする“材料 - 設計 - 装置の調和”

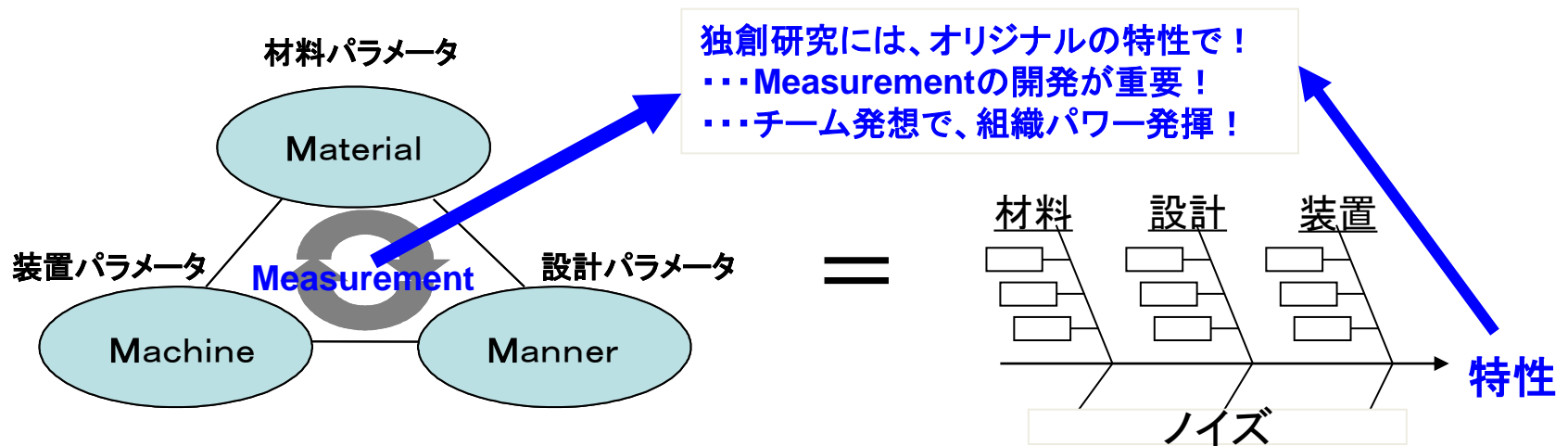
## 理論

- 全ての技術システムは、「3Mの組み合わせ」である・・・3Mの連立方程式を解く要領で使う
- 研究を生産へ円滑につなぐ／生設一体のために、3Mを調和的に進化させる  
一般法則 Material>Manner>Machineの順に効果・副作用が大きい

## 応用・・・どのような手順で変えるか！

- 3つのMの調和的進化・・・研究・設計はMaterialとManner, 生産はMachineを重視
- 効果的・経済的改善は、Manのばらつき排除→Machine(工程改善)→ Manner・Materialの順
- 効果定量は、3元連立方程式の2変数を固定し、1変数を変化させる(変更は1変数／都度のみ)

IE(経験学)・M-Trinity Engineering(技能の技術化)・品質工学(機能特性)を使う

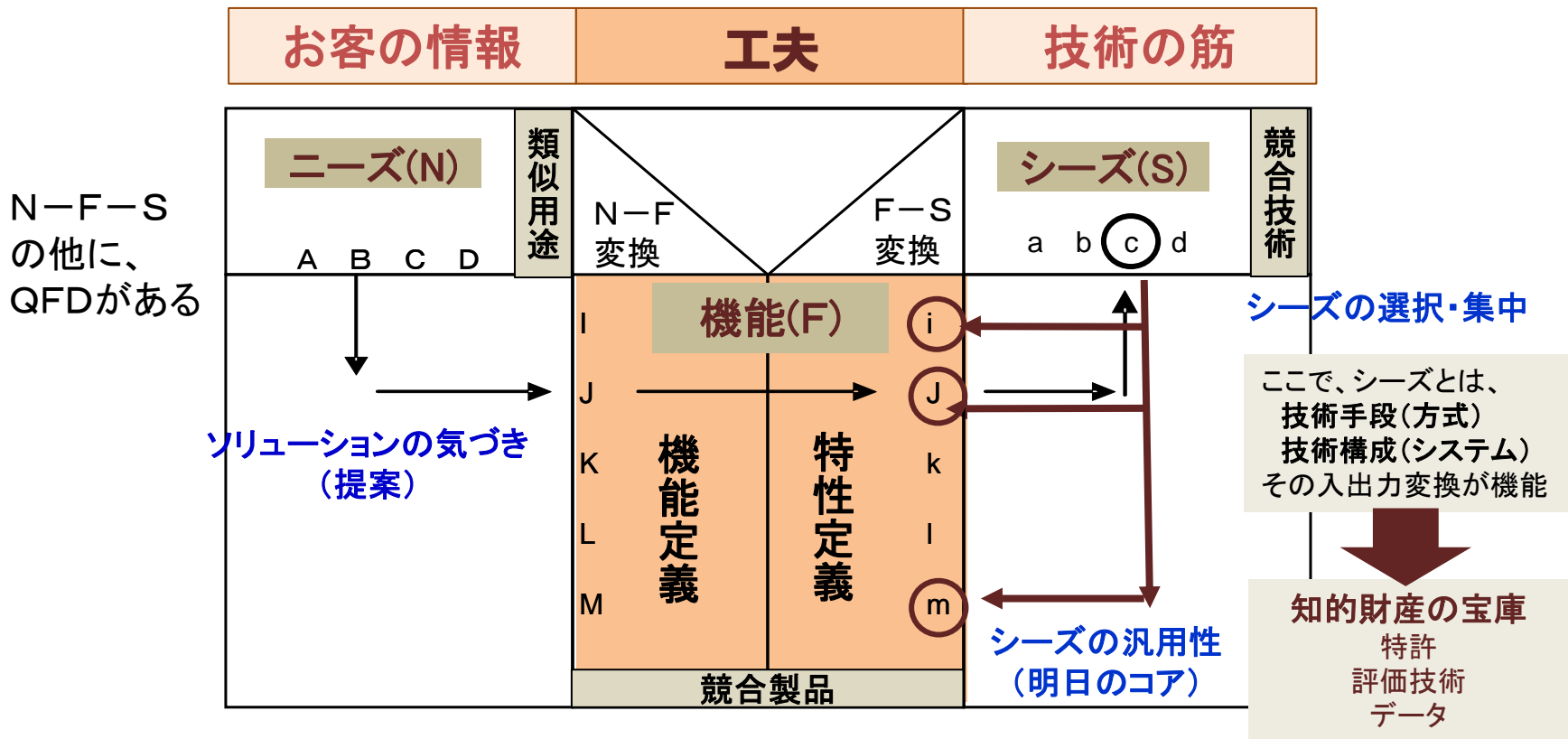


M-Trinity Engineering(考え方) + 品質工学(やり方)で解決

視点の偏りをなくす強制発想に使う



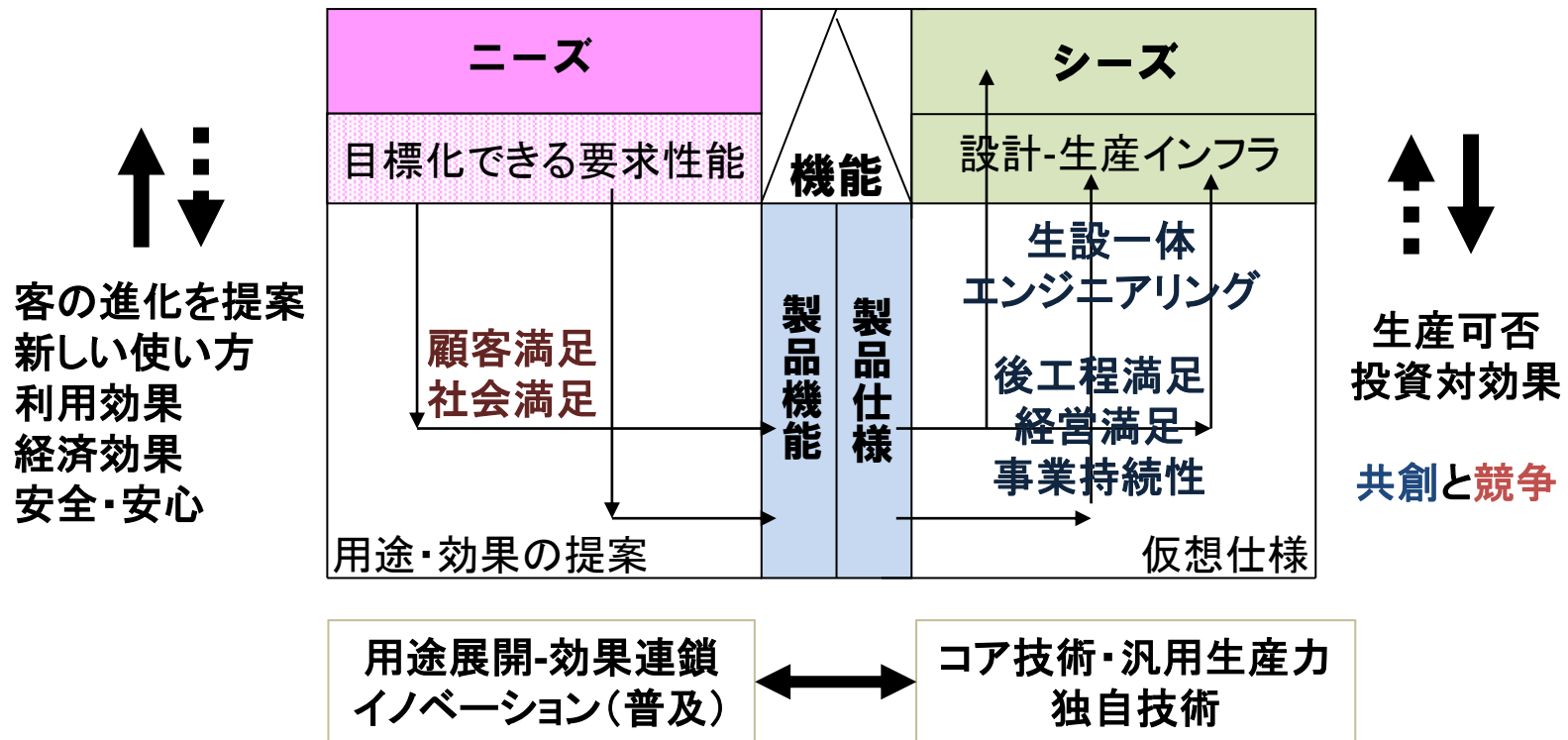
- 技術選択する前に、考える順として**ニーズPULL** (N→F→S)にこだわる。
- シーズ選択肢は、無限にある。
- 逆変換して、**シーズの汎用性(展開性)**を検証する。
- 技術開発では、**製品群に展開**できることをよしとする。
- 類似用途(N)、競合製品(F)、競合技術(S)を**ベンチマーク**する。



製造業の王道は、コア技術と汎用生産力に基づいて、顧客効果(製品)の提案を継続すること！

新製品の良さは、「ニーズ-製品機能-シーズの調和デザイン」で決まる！

## SN変換(N-F-S展開)を用いる仕事デザイン



## N-F-S展開とSWOT分析の連携利用

効果・事業機会↑  
事業リスク↓

ドライビングマップ連携利用 → 強み・効果を最大化！

強み↑  
弱み↓

SWOT分析

・N-F-S展開で得た「提案する効果」を「強み」に置く

|        |   |   |
|--------|---|---|
| 外部環境分析 | <b>Opportunity(機会)</b><br>・21<br>・22<br>・22<br>..<br>.<br>. | <b>Threat(脅威)</b><br>・41<br>・42<br>・43<br>.<br>.<br>.   |
|        | <b>Strength(強み)</b><br>・11<br>・12<br>・13<br>.<br>.<br>.     | <b>Weakness(弱み)</b><br>・31<br>・32<br>・33<br>.<br>.<br>. |

・重要な順位で書き出す(ポストイット)

- マネジメント:
- ・目標とプロセスの明示と共有
  - ・プロセスの設計(並列・直列)
  - ・成果の定量
  - ・競合をベンチマーキング

PDPC(実行計画)

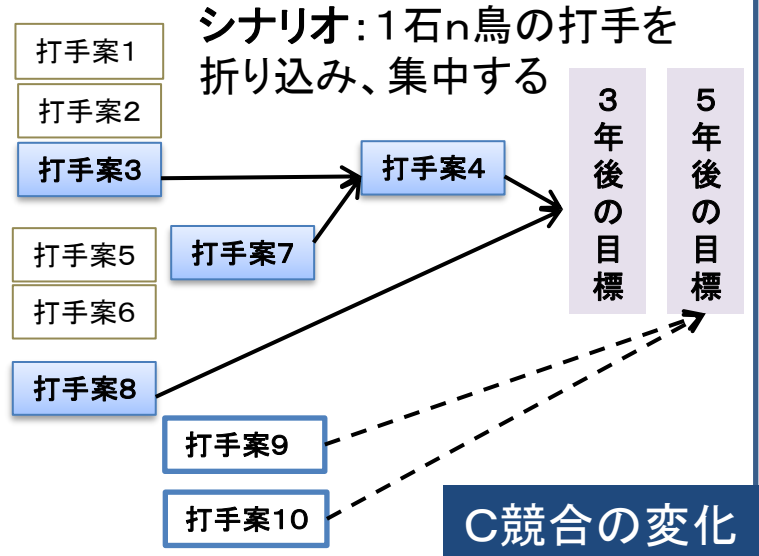
事実へ意思入れして戦略化【ドライビングマップ】

C顧客の変化

Cカンパニーに変化を創る

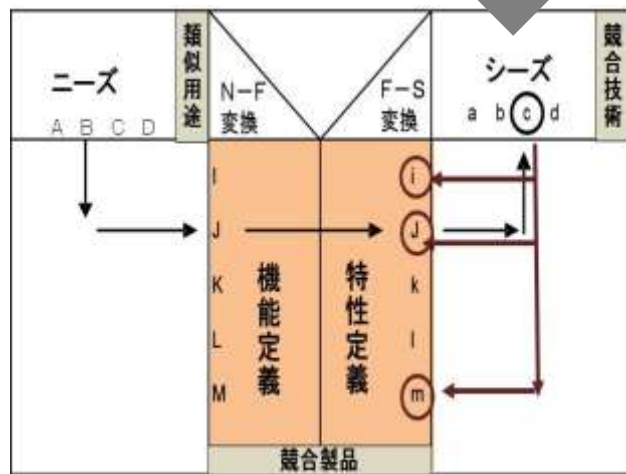
意思入れ

- 使う強み ( + を ++ に )
- チャンスに乗せる ( ~ を + に )
- 弱みの克服 ( - を + に )
- 脅威からの脱却 ( - を + に )



C競合の変化

## 技術選択のための多面発想ツール「ECRS-3Mマトリクス」



| 変える階層<br>変える視点     | Material<br>素材の性質 | Manner<br>エネルギー作用 | Machine<br>道具化 | 評価指標        |
|--------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------|
| Elimination<br>減らす |                   |                   |                | 効率          |
| Combine<br>結合      |                   |                   |                | 付加価値<br>新規性 |
| Replace<br>置換      |                   |                   |                | 進歩・安全       |
| Simplify<br>簡単化    |                   |                   |                | 本質化         |
| 評価指標               | 選択の適正             | 効果の大きさ            | 生産性            |             |

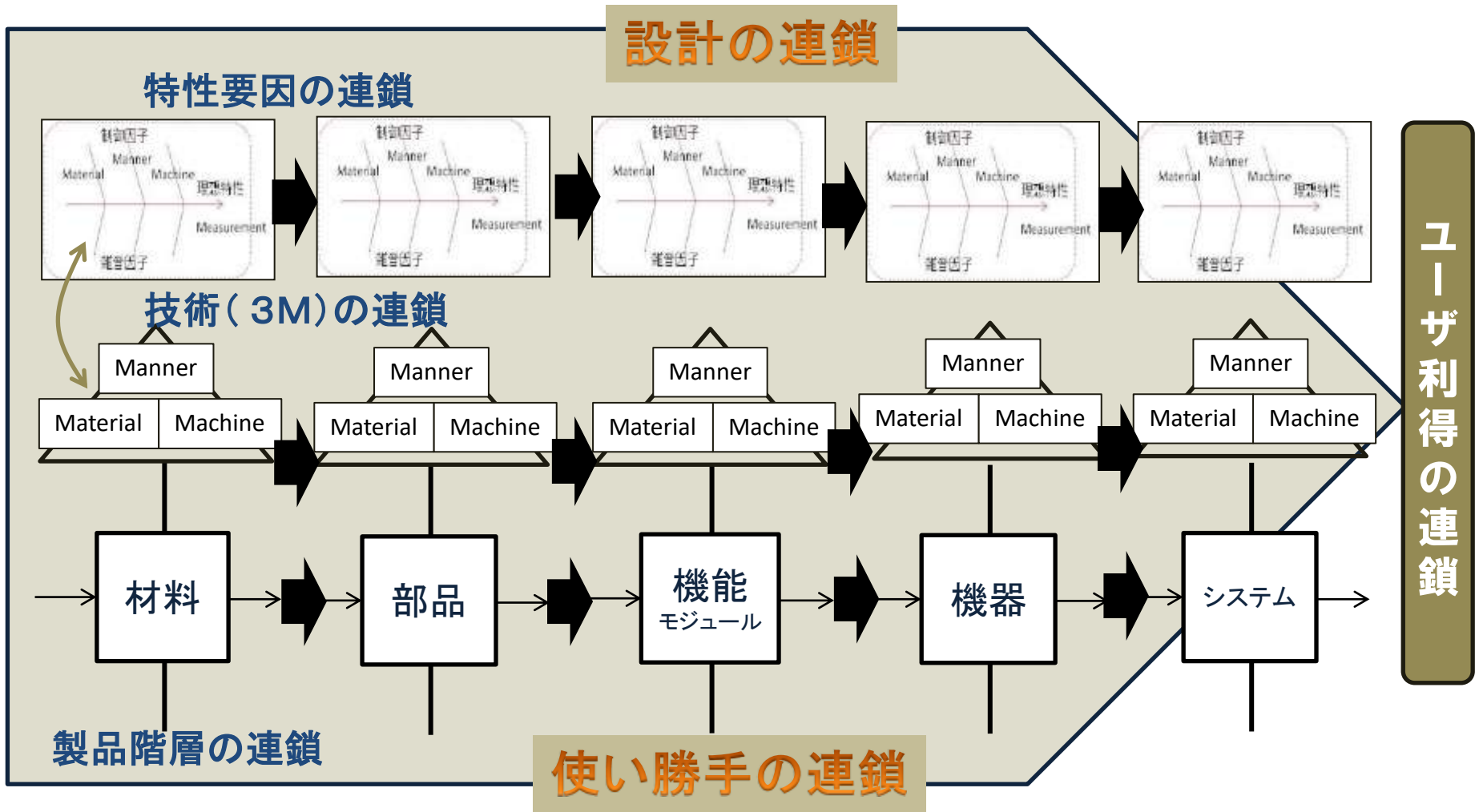
効果・影響の大きさ ←

TRIZを使う手もある(ソフト購入が必要)

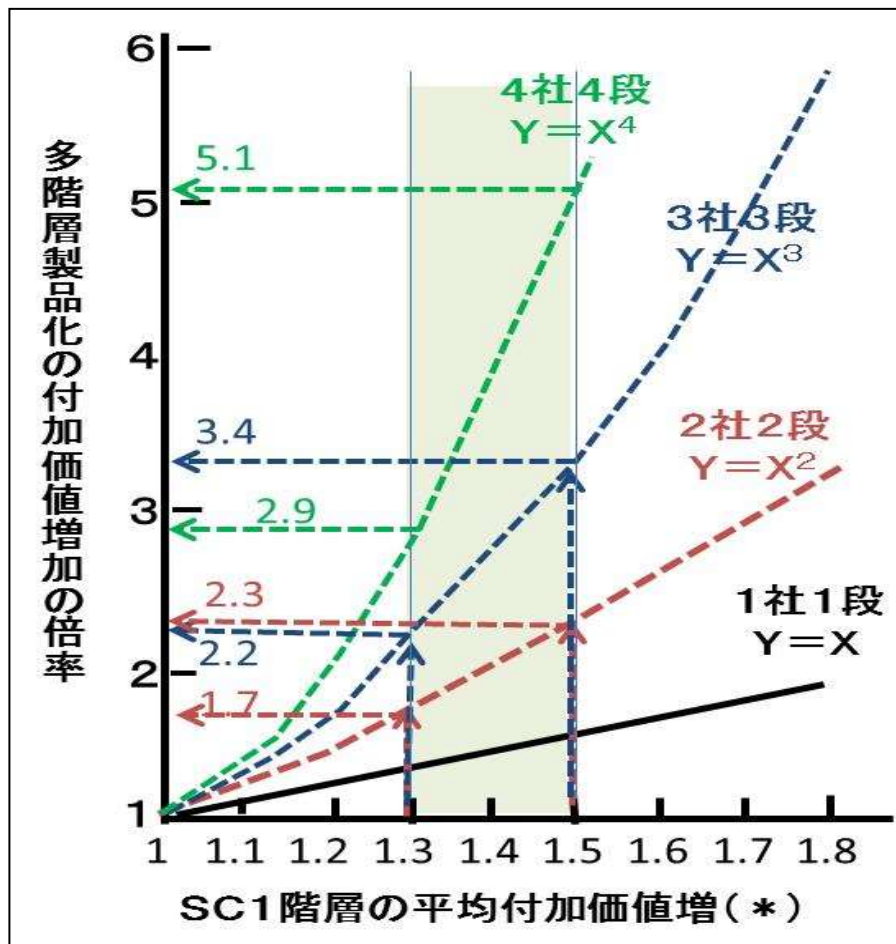
# オープン開発による多階層製品の共創戦略

～技術の調達・共創の戦略により『使い勝手と設計の連鎖を創る』～

実態は、低価格化のために、モノづくり階層(付加価値)が減り、流通主導に移行している。



縮退したSCを復活すれば、2～5倍の付加価値増加が可能！



付加価値(増) = 製造原価 / 変動費 = (変動費 + 付加価値) / 変動費

### 多階層製品化の付加価値増加シミュレーション

注: SC: サプライチェーン

# 新しい市場を創造する戦略

- ・効用戦略が製品開発の王道
- ・流通の役割増大によって、事情戦略が重要になっている

表1

| 戦略    | 戦略の特徴   | 例                             | 検討テーマへの適用 |
|-------|---|-------------------------------|-----------|
| ①効用戦略 | 作り方を変えて、製品の効果・効用を高める。販売法やサービスの効用を高めるもっとも基本的で、広範な戦略          | 製品の機能を売る<br>サービスでは、カタログ販売、ギフト |           |
| ②価値戦略 | 製品の付加価値を高める<br>機器売りを、機器の使い方(予防・改善・診断など)のサービスやガイダンスのセット販売にする | 特殊価値を常用価値に変える                 |           |
| ③事情戦略 | 顧客の事情をニーズと捉え、<br>製品やサービスで対応する                               | 分割払い、宅配、在宅介護、葬儀、保険など          |           |
| ④価格戦略 | 購買や受益の対象に応じて、サービス内容と価格を変える                                  | コピー／通信:個人・家族と事業者で課金を変える       |           |

・①②③の戦略は、消費財の「使い勝手」と生産財の「作り勝手」を、製品とサービスに味付けするやり方で、広範に応用できる。

・そのために、「顧客の立場に立って、製品とサービスを見直してみる」

| 戦略        | 戦略の特徴  | 例  | 適用可否 |
|-----------|--|--|------|
| A総力戦略     | 一番手の戦略をとる。新しい製品、技術、イノベーション企業では難しい                    | 初期のソニー   |      |
| Bゲリラ戦略    | 競合の弱み・隙間を突く。小資源を点に集中、局地戦、接近戦／一騎打を行う                  | 松下電工の改良型製品                                     |      |
| B1創造的模倣戦略 | ・改良・完成度で勝負、敏捷を要す<br>・二番手の受益狙い:(市場と先行製品のじっくり観察し油断を突く) | 戦後日本の得意技                                       |      |
| B2柔道戦略    | 強者のスキを突き、小が大を制す(スキ:後発軽視、特定客だけ、品揃えミス)                 |  |      |
| Cニッチ戦略    | 限定領域で、代替えが利かない地位を創り、目立たないが支配力を持つ                     |  |      |
| C1関所戦略    | 部分的だが不可欠な地位を築く。サプライチェーンが関所になる。                       | 薬事障壁、計量法、業界慣習など                                |      |
| C2専門技術戦略  | 代替えが効かない地位、独自・高度な技術、                                 | 特許ノウハウで保護<br>部品加工等基盤技術                         |      |
| C3専門市場戦略  | 市場の知識が優位性をもたらす地位「市場の知見」を活用                           | ・分析サービス、メンテナンス<br>・流通ネットワーク、宅配<br>・健康、製造の改善・診断 |      |
| D顧客価値創造戦略 | 使い勝手、価値設定、付加価値追加                                     | ミサワホーム蔵のある家、ヘルシオ、電子炊飯器                         |      |
| E戦略の組み合わせ | 個別戦略に加え、戦略ミックスを重視                                    |  |      |