

VE

Value Engineering

学習したことを
まとめたカード
(ideaplant)

3つのステップ

- 1) 機能を抽出
- 2) コストを分析
- 3) 代替案を作成

- 1) 機能定義
 - ①それは何か
【対象の情報収集】
 - ②その動きは何か
【機能の定義】 【機能の整理】
- 2) 機能評価
 - ③そのコストはいくらか
【機能別コスト分析】
 - ④その価値はどうか
【機能の評価】 【対象分野の選定】
- 3) 代替案作成
 - ⑤他に同じ動きをするものはないか
【アイデア発想】
 - ⑥そのコストはいくらか
【概略評価】
 - ⑦それは必要な機能を確実に果たすか
【具体化】 【詳細評価】

原点

1947年

- L.D.マイルズ (GE)
- 機能の分析にもとづく
コスト低減手法
- VA (Value Anaiysis)

1954年

- 国防省
- VE (Value Engineering)

1965年

- 日本
- 日本VE協会の設立

モノ→機能

- 電球→光を発する
- 電線→電流を流す

機能 = 名詞 + 動詞

ルール

- 機能を物の立場に立って、“名詞 + 動詞”化する。
- (ヒト側ではなく)

- 例「コップ」

- 水を蓄える …○
- 水を飲む …×

- 制約条件“300ccまで”はアイデア発想時は不要で評価時に復活させる。

機能系統図

- [目的]—[手段]で整理
- 目的—手段
 目的—手段
 目的—手段

(分岐もする)

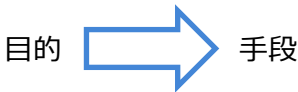
「何のために」



- [?] ← スイッチを動かす
(目) (手)

機能系統図の展開ツール

「どのように」



- [照らす]→[?]
 (目) (手)

機能系統図の展開ツール

機能にコストを 割り付ける方法

- 列
- 機能分野を3~6個に
（系統図の第1レイヤー位）
- 行
- パーツごとの原価
- パーツ原価を、機能1~N
に割り付けていく。
- 機能分野毎に原価を合算

コストの配賦方法

- 消費

- 特定の機能を果たすために、どのような資源がどれだけ消費されているか

- 貢献

- 個々の構成要素が、機能の達成にどれだけ貢献しているか

- 均等

- 構成要素のコストを関連する機能分野に均等に配分

目標コスト設定

- 対象全体としてのコスト目標を設定
- 機能分野の重要度を評価
 - 全体を100%として
 - メンバーで意見交換し
- 重要度比率を算出
- 機能分野ごとに、重要度比率に基づき、コスト目標を配分。

価値の程度

- 価値の程度
= F (目標コスト)
/ C (現行コスト)
- 1に近いほどGood
- 0.1など、小さいものは
変える余地あり

コスト低減余地

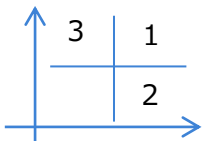
- 低減余地
= C (現状コスト)
- F (目標コスト)
- $C - F$ が
- 小さいほど Good
- 大きいほど 悪い

検討の優先順

- 最優先は
- C - F の悪いものの順

- 次は
- F/C の悪いものの順

F/Cの悪さ
(F/Cの小ささ)



C-Fの悪さ
(C-Fの大きさ)

アイデア発想

- 機能本位のアイデア発想
- (従来は、モノ本位のアイデア発想)

(石井メモ)

ケミカルや生産技術が対象の場合、TRIZの逆引き辞典が効果的 (かも)

どのレベル？

- 上位機能からの発想
 - 異質なアイデアが得られるが、具体化に努力が必要になる
- 下位機能からの発想
 - 具体的なアイデアは得られるが、大きな効果は期待できない

発想の手順

- アイデア発想機能の決定
 - 決めた優先順位で
 - どのレベルの発想をするか決める
- アイデアの発想
 - 「その機能を果たすには、どうしたらよいか」
機能の達成に役立つアイデアをできるだけ多く
- アイデアの略図化
 - 1つのアイデアから複数の略図を書く
- アイデアの分類・整理
 - 内容の似ている略図をまとめグループ化

アイデア発想法

- 他に同じ働きをするものはないか？
- 各種のアイデア発想法
 - 希望点列挙法
 - 本当は「こうあってほしい」「こうなったらよい」
 - 夢・希望を出す。それをヒントに発想
 - オズボーンのチェックリスト
 - マイルズの13項目
 - シネクティクス：関係ないモノを関係づける
 - ゴードン法：動詞のみで発想
 - 特性列挙法
 - 対象物の特性に注目してアイデアを発想する「名詞的特性」「形容詞的特性」「動詞的特性」を活用
 - 形態分析法

発想のポイント

1. “もの”を離れ機能からアイデアを出す
2. アイデア発想は上位機能から下位機能の順に展開する
3. どの機能からももれなくアイデアを出す
4. 1つの機能について30～40のアイデアを出す
5. 批判後回し、アイデアを出すことに専念する
6. アイデアの発想は忍耐力を持って

機能分野毎に アイデアを出す

- 「引っ掛ける」
 - ハンガー
 - つりばり

- 20個位、出す

概略評価

- 「技術面」「コスト面」からアイデアを評価
- ○× → ×
- ×○ → ×
- ◎× → OK
- ×◎ → OK
- ○○ → OK
- ○△ → OK
- △○ → OK
- アイデアを育てることを心がける。×はよほどの時。

記号と対処

- ○…可能性あり
→ 具体化のステップへ
- △…可能性不明
→ 情報収集
- ×…可能性なし
→ 棄却

詳細評価

- 技術的可能性
 - 機能、安全、操作性、意匠性
- 経済的可能性
 - 現状コスト、代替案のコストの材料・労働・変動費、この差
 - 経常外コスト、正味の差

流れ

- 機能

→ アイデア

→ 組み合わせ
(機能分野内で)

→ アイデアの利点と欠点

→ 欠点克服

→ 洗練化 (→ アイデア)

3回、回す

- アイデア→利→欠→克
- そのアイデアを更に、同じサイクルへ。
- 合計3回。

利点欠点の分析

- 組み合わせたアイデアもしくは単独のアイデアを略図化
- 実施を想定し、利点と欠点を列記

欠点の克服

- アイデアの欠点を克服するためのアイデアを発想する
- 欠点克服のためのアイデアを評価する

洗練化

- 欠点克服のアイデアを最初のアイデアに追加する

各機能分野の機能を組み合わせ

- 機能分野 1 の機能
+ 機能分野 2 の機能
+ 機能分野 3 の機能
- 各機能分野で複数案あるので、組み合わせの仕方も多様に。

詳細評価

- 案の中から価値向上が実現できる代替案を選択
- 技術性の評価
 - 顧客の要求事項を満たすかに戻り評価。代替案によってもたらされる効果を予測し、案の優先順位を決める
- 経済性の評価
 - 現行と代替のコスト差額を見積る。代替の実施の必要コストを見積る。機体効果を予測し、優先順を決める。
- 総合評価
 - 2つの評価結果に基づいて、個々の代替案を比較。提案すべき案を決める。

詳細評価の手順

- 技術
 - 具体的評価項目を確認
 - 個々の評価項目について評価基準を確認（達成すべき水準）
 - 代替案の技術性を評価し優先順位を決める
- 経済
 - 個々の代替案のコストを見積もる
 - 代替案を実施するために必要な経常外コストを見積る
 - 個々の代替案を実施したときの賞味効果を評価し、優先順位を決める
- 総合
 - 個々の案の「技術」「経済」の評価結果にもとづいて個々の案を比較・検討し。提案すべき代替案を選択

具体的評価項目の例

- 機能、
- 使用環境／条件、
- 顧客（使用者）要求事
 - 操作性
 - 耐久性
 - 保全性
 - 安全性
 - 外観など、
- 法規、
- 環境調和性、
- 資材（部材）調達性、
- 製造性
 - 加工、
 - 組立性など、
- 施工性
 - 作業性、
 - 安全性、
 - 工期など)

経常外コスト

- 試作
- テスト費
- 型・治工具など

+ a

In と Out

- インプット
 - 資源の消費量
- アウトプット
 - 提供される機能

機能的研究法

- 現状
- 同業他社
- 異業種
- 発明

5原則

1. 使用者の優先
2. 機能本位
3. 創造による変更
4. チームデザイン
5. 価値向上

価値向上の形態

- $\text{Value} = \text{Function} / \text{Cost}$
- パターン 1
 - F同じ、C下がる
- パターン 2
 - F上がる、C下がる
- パターン 3
 - F上がる、C同じ
- パターン 4
 - F沢山上がる、C少し上がる
- NGパターン
 - F少し下がる、C沢山下がる
 - これは顧客要求を割り込むので、NG

情報収集の原則

- 何を知るべきか？
- どこから情報を？
- どの程度の情報を？
- いつの情報を？
- どんな方法で得る？
- だれが情報を収集する？

情報源

- 専門業者
- 社内外の専門家
- 業界紙
- 競合製品
- 専門研究機関
- 研究会、展示会

情報収集の方法

- 面接
- 観察
- アンケート

使用 or 貴重

- 使用機能
 - 使用目的に用いる
- 貴重機能
 - デザイン、色

機能の「性質」の側面

基本 or 二次

- 基本機能
 - 除くとそのものの存在価値がなくなる
- 二次機能
 - 基本機能を補佐する

機能の「重要度」の側面

必要 or 不必要

- 必要機能
 - 必要とする
- 不必要機能
 - 役だっていない

機能の「必要性」の側面

機能の定義の用語

1. 発生する
2. 取り出す
3. 得る
4. 変換する
5. 変える
6. 移動させる
7. 増加させる
8. 減少させる
9. 上げる
10. 下げる
11. 増幅する
12. 供給する
13. 伝える
14. 動作させる
15. 回転させる
16. 直線運動させる
17. 通す
18. 導く
19. 流す
20. 与える
21. 押す
22. 形成する

23. 接続する
24. 切り替える
25. 集める
26. 受ける
27. 蓄える
28. 分ける
29. 固定する
30. 取り付ける
31. 保持する
32. 支える
33. 押える
34. 締め付ける
35. 防ぐ
36. 除去する
37. 遮断する
38. 絶縁する
39. 決める
40. 調整する
41. 制限する
42. 保護する
43. 維持する
44. 補強する

VEの効果算出

- 従来 = C
- 改善 = F
- 効率 = C-F
- VEのコスト = 人 × 単位

- 効率 / コストが10以上でないとVE活動をする意味がない。

6パーツ化

- VEを行うデバイスは、6パーツぐらいが良い。
- 多すぎると終わらず絞れず、少なすぎると余地がなくなる。
- 経営問題などであれば、6パーツぐらいに分解するようにする。

ケミカル

- ケミカルの場合は、生産技術（プロセス上の機械）を対象にする
- その場合も、6パーツぐらいに分ける。