

等価変換理論 その思考プロセスと適用

2011年9月
等価変換創造学会
鈴木俊介

<株式会社経営技法 代表取締役社長>

等価変換創造理論とは

- 元同志社大学教授、故市川亀久彌博士が、古今東西の発明や開発における思考パターンを分析し体系化した実践的創造理論。(1955年発表)
- 市川博士の教え子による開発現場での実践
 - 🌐 1960～80年代
 - 🌐 等価変換創造学会にて現在も研鑽継続中

等価変換理論、発展の経緯

1955年 市川亀久彌博士、等価変換理論発表

1964年 大阪科学技術センターにて

「企業における創造性開発コース」開講

7か月コースで企業の開発担当者が実践方法を学ぶ

14年間継続

当時の受講メンバーにより、現在までノウハウが引き継がれている。

1966年 創造性開発研究会結成

1985年 等価変換創造学会設立

2006年 特定非営利活動法人日本創造力開発センター 設立

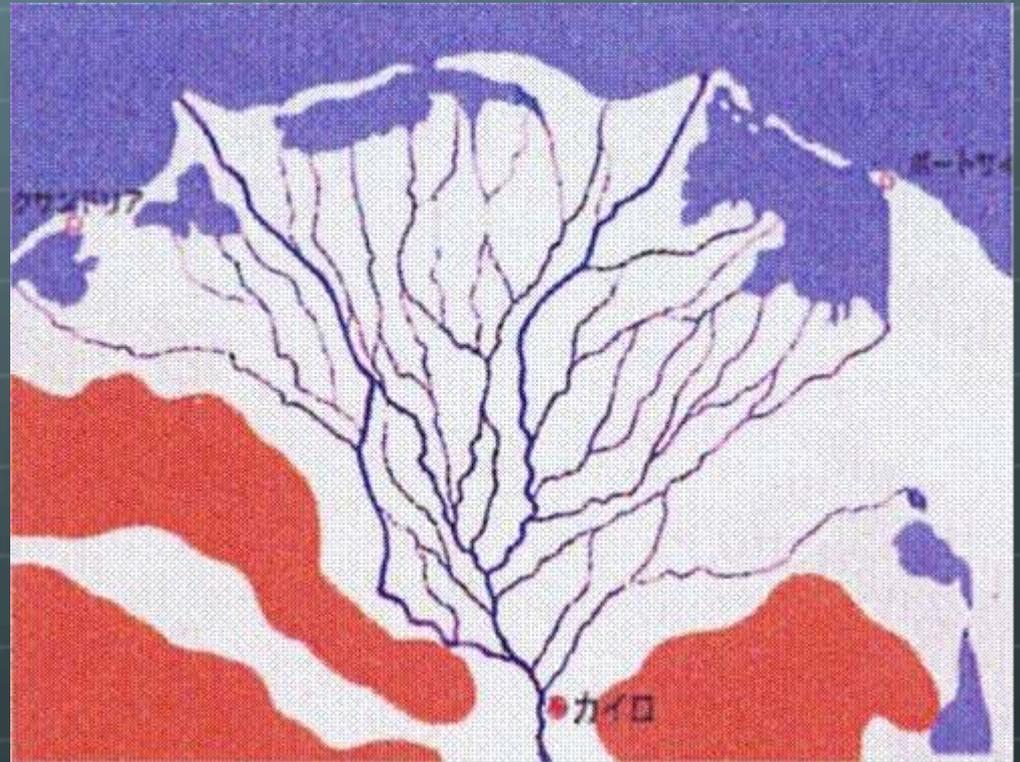
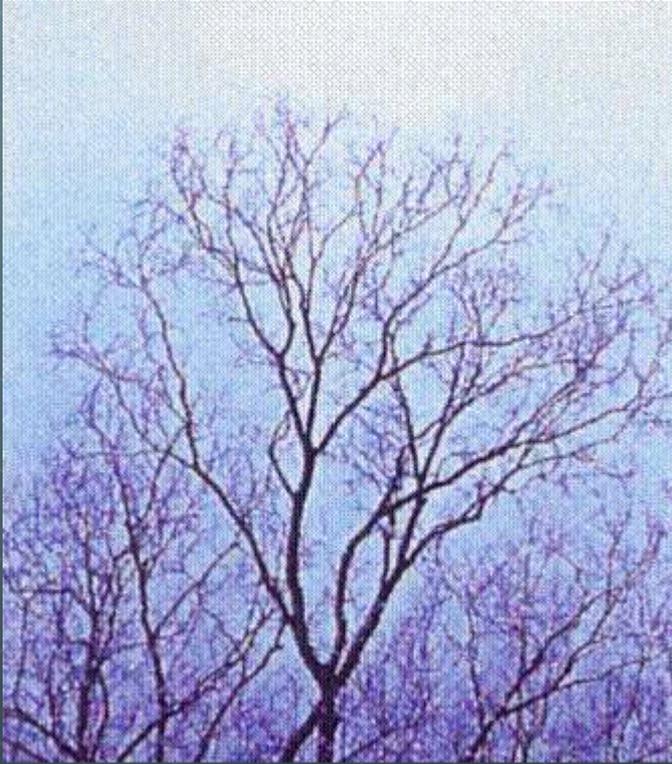


基本的な考え方

創造とは

「異なる物のなかに潜む同じもの」＝「等価関係」
の洞察と発見によってもたらされる。

形態上の等価関係の例



機能上の等価関係の例

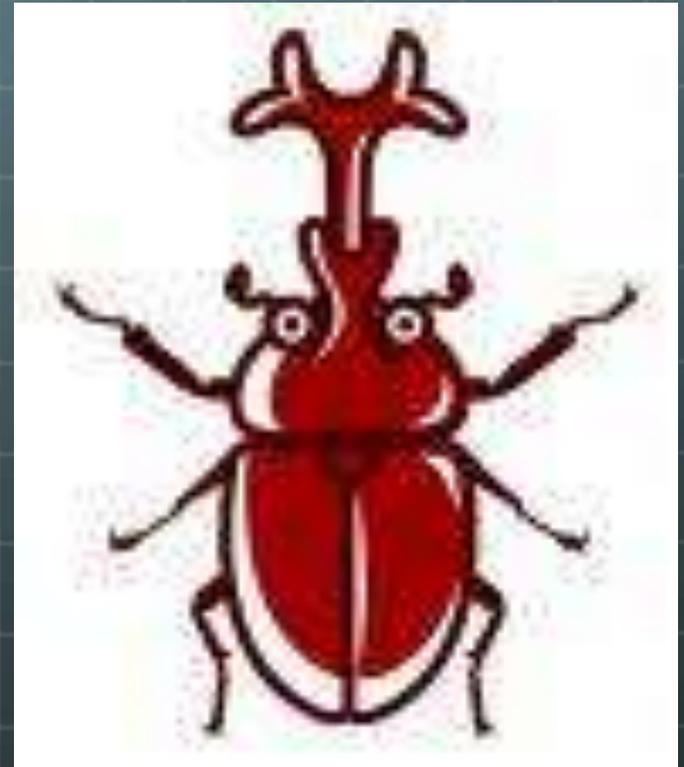


オオハシ



園芸はさみ

等価性の発見



等価性の発見



等価性の発見



演習 ・・・等価ペアを探す



等価変換＝進化、創造とは

ある物から別の物に形を換える(＝変換する)こと

その際、

- 等価性を残す
- 不要な要素を取り除く
- 新たに必要な要素を付け加える

等価変換による創造の構図

出発系独自の要素



出発系・既知の
事柄・ヒント

本質



到達系・現実の
課題・開発物

ある観点



到達系独自の要素



例(1)板チョコからカッターナイフへ

ココア・砂糖



溝をつけて真っ直ぐに折る

板チョコ



カッターナイフ

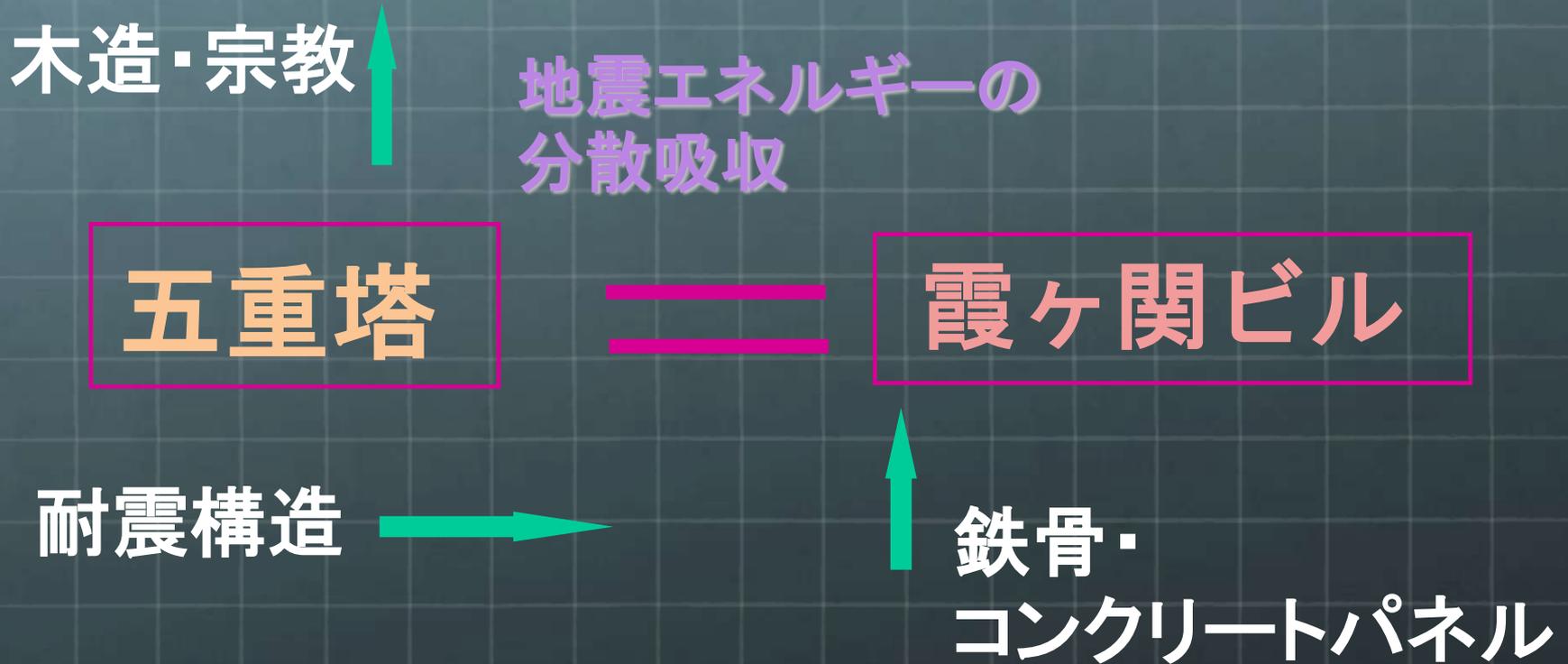
きれいに折る



鋼・溝の深さと角度

例(2)

五重の塔から霞が関ビル(柔構造高層ビル)



例(3)無洗米機の開発

粘性物を粘性物に
押しつけてとる

ガム独自の要素

ズボンの尻に
ついたガム

ヌカをとる

無洗米機

精米技術

等価方程式

出発系に特有の条件群 (Σa)



本質 ($C\varepsilon$)

$$A_0 = B_\tau$$

出発系 (既知の事柄・ヒント)

到達系 (開発物)

観点 (V_i)



到達系に特有の条件群 (Σb)

過去の発明創造を 等価変換理論で説明すると・・・

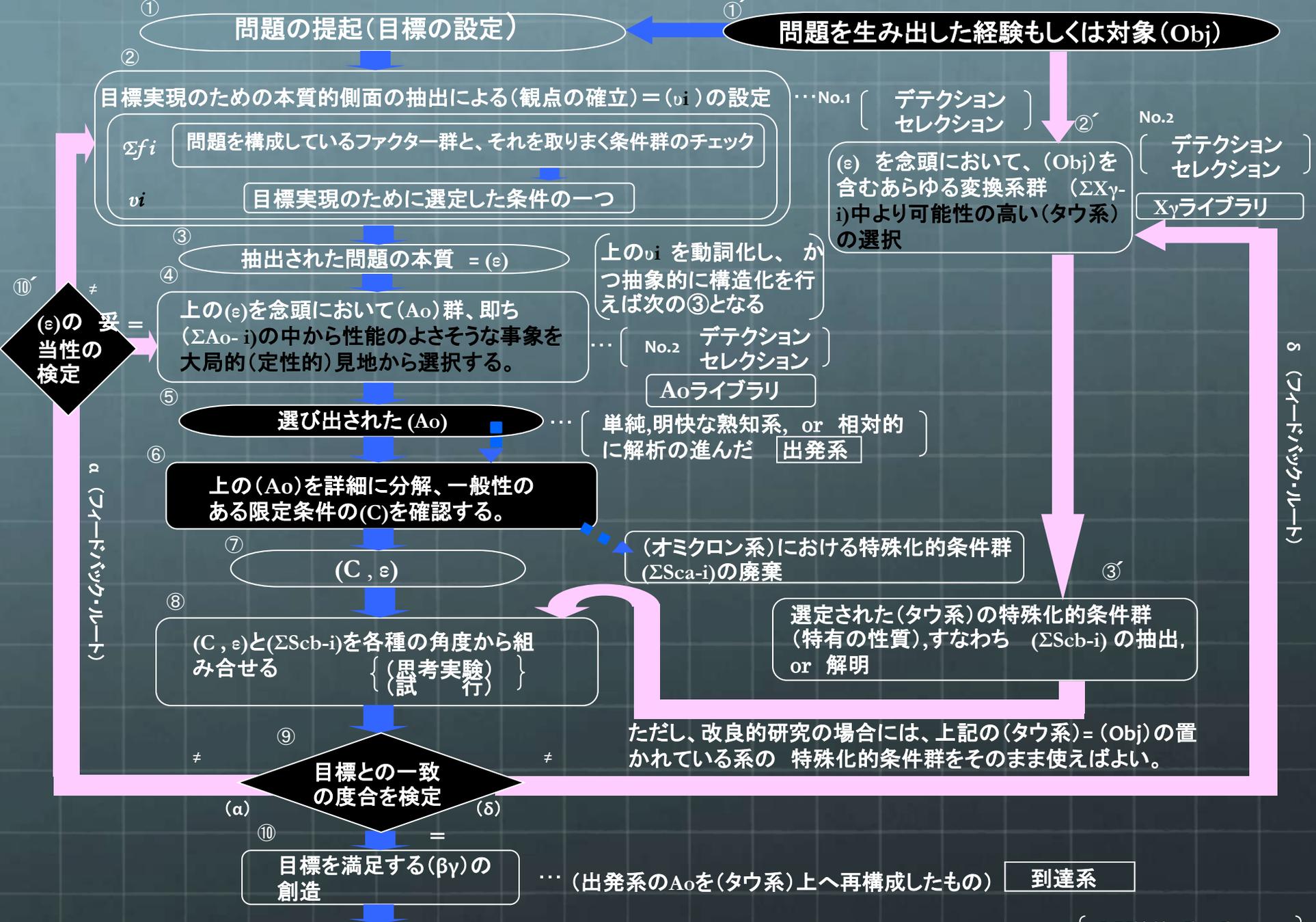
A ₀ : ヒント	B _T 到達系・開発物	C _E 本質、等価性
電気こたつ	煙が出ない魚焼き器	加熱源を上におく
血液循環	田熊式ボイラー	流れの二分化と弁作用
川面をゆらいでいる葉	自動改札機（切符の流し方）	突起物にあたり向きを変える
水面に垂らした洗剤	フロート式板ガラスの製造	比重の重い液体の上に軽い液体を垂らすと幕のように広がる
質屋	越後屋呉服店	掛け値なし、店頭販売
スーパーマーケット	カンバン方式	必要な量だけ、必要なときに

等価変換理論 思考のプロセス

1. 達成したい課題と解決目標を明確にする
2. その課題を解決できる本質的な要素を設定する
(V_i, ε)
3. 本質を含んでいる具体的な参考例を探す (A_0)
4. 参考例が本質を満たすことができる条件を参考に、
新しい原理モデルを定義する ($C\varepsilon$)
5. そのモデルを具現化し新しいアイデアとして完
成させる ($-\Sigma a, +\Sigma b, B\tau$)

液晶パネルの自動生産

- 雲母スペーサーを真空ピンセットで手作業で配置=>自動化できないか？
- Vi: 大量の粒状物質を均等に効率よく分散配置する
- Ao: 芝生の種まき(種を土にこねてから土を埋めると芝目が均等になる)
- Cε: 極小物を媒体に混ぜこねてから媒体ごと敷く
- Bτ: 雲母スペーサーを媒体に混ぜこねた後、ローラーで一気に敷く



注) また以上のフローチャートは、多人数協業体制(研究所、企業など)の組織構成原則にもあてはまるものである。

問題の提起

- 🌐 マイナス探し＝不備、問題点、制約
- 🌐 プラス探し＝願望, Vision

観点 (v_i) の樹立 と観点の抽象化 (ε)

- 🌐 問題を解決する方向性は何か？ (v_i)
- 🌐 その観点を抽象的に言い換えるとどうなるか？ (ε)

本質 (C_ϵ) の抽出

- A_0 = 参考にしたヒントは観点をどのような点で満たしているか、言語もしくは視覚で定義する

(観点の本質 (ϵ) をどのような限定条件 (C) によって満たしているのか)
- 抽象的に表現する
 - 固有名詞は一般名詞におきかえる
 - 名詞より形容詞、動詞主体で考える
- 視覚で表現する場合は、装飾的な表現を排してシンプルな図に表す

モデルを具現化し 新しいアイデアの完成 (B_{τ})

- 新概念のコンセプトは C_{ε} で表される。これを具体物にするために、参考ヒントの関係ない要素は取り除き、実現に向けた様々なその他の要素を加えて完成

(C_{ε} の概念を具体化するために、参考ヒント A_0 から不要な条件 Σ_a を取り除き、新たな完成物 B_{τ} に必要な要件 Σ_b を付加する。)

開発現場への適用

🌐 思考プロセス＝頭脳のプログラミング

- 🌐 考える力を強化する

- 🌐 低コスト

🌐 共通言語

- 🌐 シンプルな思考プロセスにより、どこで悩んでいるか、どの段階に立ち戻って考え直すか明確、指導や議論が容易になる

思考技術としての 等価変換理論の利点

- 仮説検証の数を増やすことができる
 - 問題の設定、観点の樹立を何回でも繰り返す
 - 思考の手順を遡って検証する
- 本質を抽出する抽象化思考
 - お手本、前例にとらわれない思考の原点
 - 抽象度を上げるほど、参考になるヒントの選択肢は増える

組織への定着において直面する 個々人の能力上の課題

問題の設定能力

-  「マイナス探し」: 問題を整理、分解する力、原因を究明する力
-  「プラス探し」問題発見力は創造性に依存する。水準の高いあるべき姿を最初から思い描けるか？

言語表現力と発想力の結合

製品具体化に向けた構想力

等価変換理論に基づいた 創造力強化のポイント

🌐 等価性の発見力を鍛える



🌐 観点の充実

🌐 抽象化思考の強化