アート思考研究会　講演
2021年6月27日

創造的な問題解決の方法論：TRIZ とその発展
～イノベーションのための科学的方法～

2021年 6月27日

中川　徹

大阪学院大学 名誉教授
『TRIZホームページ』編集者

講師自己紹介　中川　徹 (nakagawa@ogu.ac.jp)

東京大学理学部化学教室（学部－大学院－助手）(1963卒 - 1980)

物理化学　分子分光学の実験と解析
（最小二乗法標準プログラムSALS）

富士通／富士通研究所 (1980 -- 1998)

情報科学　ソフトウエア品質管理
（国際交流、特許推進）（TRIZ 1997 - ）

大阪学院大学　（情報学部）(1998.4 - 2012. 3)

TRIZの研究・教育・普及活動
『TRIZホームページ』("TRIZ Home Page in Japan") 創設・編集
http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/

現在: 大阪学院大学 名誉教授

TRIZの研究・普及活動を継続

はじめに　：　問題提起　と　結論

問題解決／課題達成を創造的に行うための方法が、
永年に渡って研究され、
多数の多様なものが開発・実践されてきました。

現在バラバラなそれらの全体を、
まとめる骨格になる方式（パラダイム）がないのか？
統合した一般的な方法論ができないのか？
それを簡潔に実践するプロセスはどんなものか？

?

TRIZ が大きな手掛かりを与えましたが、さらに発展させて

!

「6箱方式」が、それに答えるパラダイムです。

「CrePS（クレプス）」を、
創造的な問題解決の一般的な方法論として提唱します。

「USIT（ユーシット）」が、それを簡潔に実践するプロセスです。

はじめに:　趣旨と概要

いま、あらゆる分野でイノベーション（革新・技術革新）が求められています。

そのための方法「創造的な問題解決の方法」を確立し、また、習得することが大事です。

（1）　**科学技術の基本的な方法（抽象化の「4箱方式」）**は、既存モデル外には適用しがたく
多様な「創造性技法」も、「ヒント」を探し、「ひらめき」を得ることに依存しています。

(2)　旧ソ連で開発された**「TRIZ（発明問題解決の理論）」**が、特許などの分析から、
科学技術を活用する知識ベースの体系を作り、技術分野全般に使える形で
発明のための思考法を作りました。冷戦終了後に世界に広がってきています。

(3) TRIZの影響下に、米国で問題解決の簡潔な一貫プロセス**「USIT（統合的構造化思考法）」**が開発され、日本に導入されて発展しました。

(4) USITで得られた**「6箱方式」**が、「創造的な問題解決の一般的方法」(CrePS)の
ための基本的なパラダイムになることが認識され、TRIZ/USITをベースに
従来の多様な「創造性技法」を吸収・統合できると、中川が提唱しています。

本講演では、上記の発展を解説し、身近な例題で（3）(4)の方法を示します。

皆さんが、習得・活用できるように、習得の方法や情報源なども説明します。

創造的な問題解決の考え方（プロセスと諸技法)の発展の骨子

Skip

（2014.12.27　中川 徹）

（1） [現在での通常の理解] 科学技術の基本と多様な「創造性技法」

－抽象化の「4箱方式」 －分野ごとの理論・モデル
－ 「ヒント」と「近道」の模索

（2） TRIZ（「発明問題解決の理論」） [Genrikh Altshuller（旧ソ連）]

－ 分野を越えて利用できる科学技術知識ベースの体系を作る
－ 矛盾の克服法などの諸技法を開発。複線・複雑な全体プロセス。

（3） USIT（「統合的構造化発明思考法」） [Ed Sickafus（米国）]

－ 簡潔な一貫プロセスを作る
－ 「やさしいTRIZ」（TRIZの諸技法をUSITに統合する）［中川 徹ら］
「6箱方式」の気づき

(4)「6箱方式」 CrePS（「創造的な問題解決の一般的方法論」） ［中川 徹］

－ 「6箱方式」 －現実世界と思考世界の役割分離、
－ プロセスの明確化： 問題の定義、問題分析（現在システムと理想システムの理解）、
アイデアの生成、解決策のコンセプトの構築。
－ TRIZ/USITをベースに各種の技法を統合する枠組み
－ USITはCrePSを実践する汎用・簡潔な一つの一貫プロセス

創造的な問題解決の考え方

（1） [現在での通常の理解]

科学技術の基本と
多様な「創造性技法」

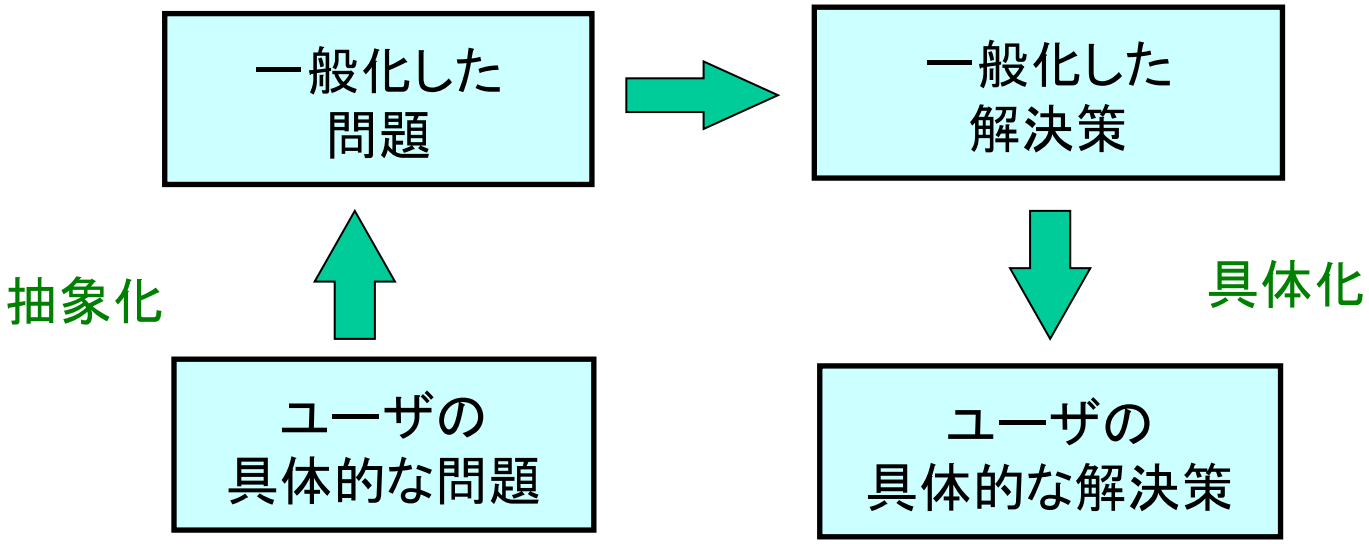
科学技術の基本的方法　＝ 抽象化の「4箱方式」

例:　二次方程式

$$a x^2 + b x + c = 0$$

根の公式

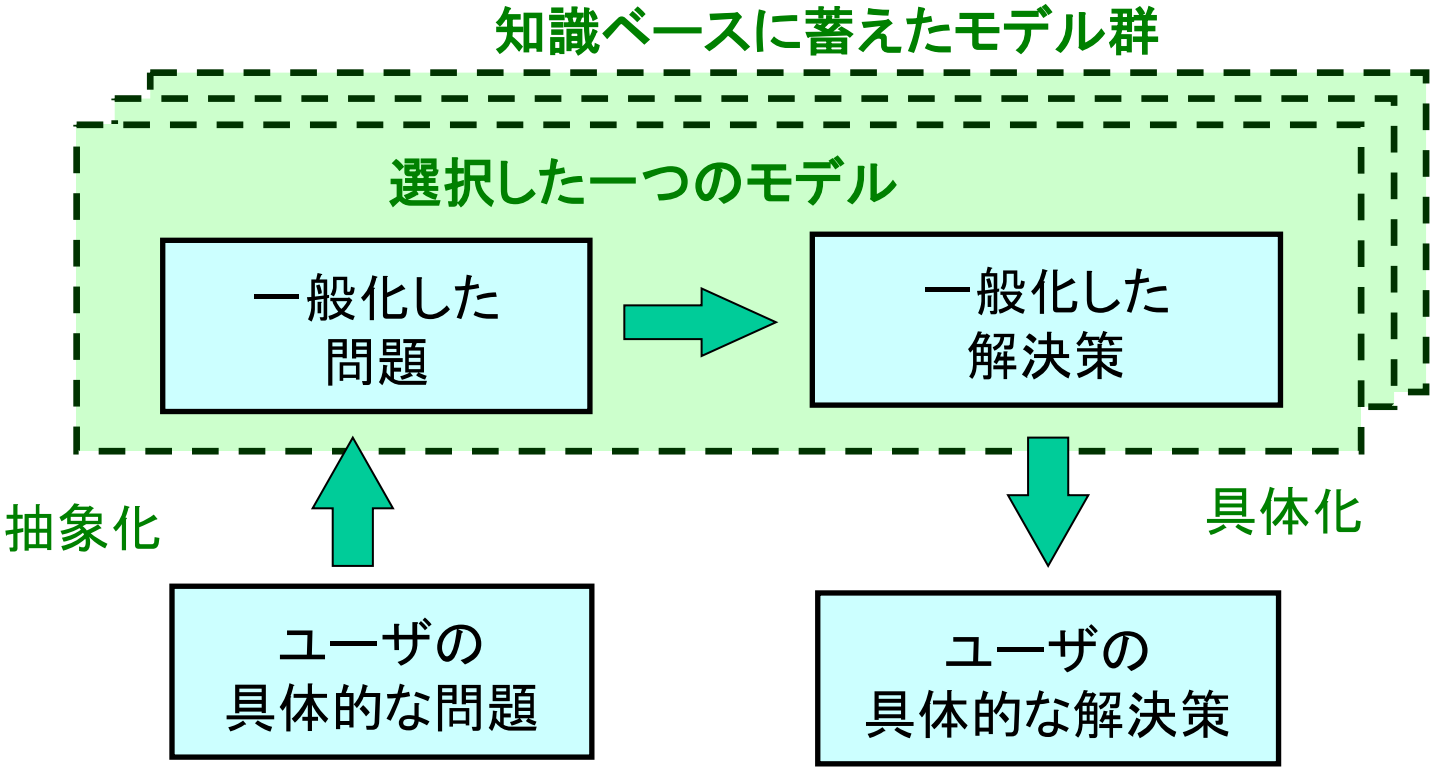
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



数学では、公式が沢山あった。 それを覚えるのが大変。

計算問題は易しい。 応用問題は難しい。

科学技術の基本的方法　＝ 抽象化の「4箱方式」



分野ごとに別々の多数のモデル （理論と知識ベース）
確立された分野の、典型的問題ではうまく働く。

しかし、革新/発明を要するのは、どのモデルを使うとよいかが自明でない問題、
また、既存のモデルではカバーされていないような問題である。

（発見や）発明のためには、「ひらめき」を得ること、「アイデア」を出すこと　が大事だ　（と思われている）

そこで、科学者・技術者たちの体験・逸話から、
「ひらめき」を得たときの事例が研究された。

一般的・共通的に分かってきたこと:

（a）基本的な知識を持っていて、学習・研究しており,

（b）強い問題意識を持って、それ以前に長期間考えていた。
あぁでもない、こうでもないと、考え、試していた。

（c）リラックスした心理状態のときに、ちょっとしたできごとや
夢がきっかけになって、「ひらめいた」。

（d）自分の問題に当てはめて、明確な解決策にした。

小演習：　それでは、これを指針にすると、
自分は、問題解決のために、いつ、何をするとよいのか？

長期間努力しないといけないことは分かっているが、
「ひらめき」が本当に起こるのか、いつ起こるのかは、分からない。

そこで、さまざまなやり方が、提唱されてきた。

1. ともかく、じっくり学習し、研究し、実験し、試行するのだ。
2. アイデアを自由奔放に出して、試行する。
3. 想像力、空想力を豊かにする。擬人的に考える。
4. 頭を柔軟にする、いろんな角度から考えるように訓練する。
5. いろいろな例をヒントにして考える。ヒントを探す、集める。
6. 文献や特許を調べて、それを参考にする。
7. 問題のこと、やりたいことを、分析して記述する。
8. リラックスするための、時間、場所、環境を作る。
9. いろいろな考え、経験、分野の人たちで、議論する。　　・・・・・・

創造的な問題解決・課題達成のための諸技法（例）

Skip

アプローチ	従来技法の例	TRIZ/USIT での例
科学技術の基本	分野ごとの理論・モデル、 知識ベースの構築	物理的効果の知識ベース
事例に学ぶ	類比思考、ヒント集、 等価変換理論	特許データベースの活用
問題・課題を整理・分析	マインドマッピング、KJ法（親和図法）、品質機能展開(QFD)、QCツール、 根本原因分析、VE、機能分析、	問題定義、根本原因分析、機能・属性分析、矛盾の定式化、物質−場分析、
アイデア発想を支援	ブレインストーミング、ブレインライティング、SCAMPER、	40の発明原理、76の発明標準解、矛盾マトリクス、USITオペレータ
メンタル面の重視	ブレインストーミング、ファシリテーション技法、シネクティクス、NM法、「第3の案」	STCオペレータ、賢い小人たちのモデリング、Particles法
アイデアを具体化する	分野ごとの設計法、Pughの評価法、CAD/CAE、品質工学（タグチメソッド）	技術データベース、
将来の予測、方向の提示	各種統計データ、デルファイ法、シナリオライティング	9画面法、技術進化のトレンド、S−カーブ分析、DE
総合的な方法論	抽象化の4箱方式、類比思考、等価変換理論、	4箱方式、ARIZ、USITの6箱方式、

これらが、ばらばらに主張され、実践されていて、混乱している。

それぞれが、「近道」をねらっている。

うまくいくとき／いかないときがある。

個別に有効でも、それぞれに部分的である。

全体像が分からない。

もっと科学的で、確実な方法がないのか？
「ひらめき」による大きなジャンプでなくても、
小さな展開を積み上げて、確実に、
創造的に問題を解決する方法がないのか？

創造的な問題解決の考え方

（2） TRIZ
（トリーズ、発明問題解決の理論）

ゲンリッヒ・アルトシュラー（旧ソ連）

(最近)「創造的な問題解決のための方法論」が樹立されてきた。

TRIZ(トリーズ) という方法を基礎とするもの。

G.S. アルトシュラー
(1926-1998) (ロシア)

科学技術の知識、特許を分析した知識を整理して使う。
問題解決のための具体的な考える方法をいくつも持つ。

==> **「ひらめきという、(偶然の) 大きなジャンプ」に頼らず、**
きちんと問題を分析して理解を深め、
「多数のアイデア (小さなジャンプ) を積み上げて」、
確実により高い段階に進む。

そのための知識ベース、技法、ソフトツール が開発された。

アルトシュラーが1946年に着想、40年かけて開発した。

90年代から世界に広まる(日本には 1996年に導入)。企業を中心に普及してきている。

このTRIZを、一層拡張し、分かりやすく、使いやすくする努力が世界中で続けられている。

TRIZ は科学技術の情報をフルに活用する:

TRIZ による問題解決の概念図

中川　徹
(1997.11)

『TRIZホームページ』
1998年11月創設
編集者: 中川　徹

科学技術情報の世界

科学技術原理 DB

設定 → 効果

特許事例 DB

問題設定 → 解決方法

TRIZが抽出した世界

技術発展の方向

技術の逆引き

目標 → 手段, 手段, . .

矛盾解消マトリクス

問題設定 → 発明原理

発明原理と事例

問題把握サポート

自分の問題の世界

自分の問題のシステムの記述

自分の問題の解決策

「物理的効果」の知識ベース

自然法則・現象・効果など
技術的な　素子・手段・装置・工夫など

「物理・化学・数学的な効果集」「Effects データベース」

他の科学技術分野、他の産業分野 からの 知識の導入に有効。

Invention Machine 社 による 蓄積が大きい 。
（現在） 9000 件 余り 。
原理とその適用事例集。

特許・技術文書の自動的な意味解析ツールも開発。

「機能目標から実現手段を探す」知識ベース

西側のアプローチ:

科学技術（設定→効果）の知識ベースを「逆引き検索」する。
毎回個別の検索が必要。「逆引き索引」は人間向きでない。
逆引き結果が体系化されない。

TRIZのアプローチ:

機能目標そのものを階層的に体系化する。

物質を　生成する　形成する　相が変化する
移動する　蓄積する　結合する　分離する
排除する　保持する　検出する

パラメータを:　安定させる　増大させる
減少させる　変化させる　測定する

場を:　生成する　蓄積する
防止する　検出する

→ 実現手段

原理
事例

無題* [Effects]

ファイル(F) 編集(E) ユーザ設定(U) 表示(V) ツール(T) ナビゲーション(N) ブックマーク(B) ヘルプ(H)

Skip

目的:

検索(S)

機能グループ 再設定(R)

- パラメータ: 安定させる
- パラメータ: 減少させる
  - 移動パラメータおよび振動パラメータを減少さ
  - 温度を低下させる
  - 幾何学パラメータを減少させる
  - 磁界パラメータを減少させる
  - 電界パラメータを減少させる
  - 電磁波または光のパラメータを減少させる
  - 熱パラメータを減少させる
    - ガスのスロットル冷却
    - ガス冷却器
    - コロナ放電による高温面の冷却
    - ディスク電極の冷却
    - ヒートパイプによる集積超小型回路
    - ヒートパイプによる電子モジュール
    - ヒートパイプによる冷却装置
    - ラジエータへのヒートパイプ接続
    - 亜酸化テルル膜の相転移温度の低減
    - 圧縮気体の熱除去
    - 宇宙船放熱器用のヒートパイプ
    - 液体フィルタによる固体コンタクトの熱抵抗
    - 液体金属で満たされたヒートパイプ

機能: 熱パラメータを減少させる

パラメータ: 減少させる

熱パラメータを減少させる: 39 件

ガスのスロットル冷却
ガス冷却器
コロナ放電による高温面の冷却
ディスク電極の冷却
ヒートパイプによる集積超小型回路
ヒートパイプによる電子モジュール
ヒートパイプによる冷却装置
ラジエータへのヒートパイプ接続
亜酸化テルル膜の相転移温度の低減
圧縮気体の熱除去
宇宙船放熱器用のヒートパイプ
液体フィルタによる固体コンタクトの熱抵抗の減少
液体金属で満たされたヒートパイプ
加熱室での熱損失の低減
外部空調
希薄化によるガスの冷却
吸水材の熱再生
金属間化合物による金属の水素化温度の低下
原子の放射冷却
固体接触面積および熱抵抗
作動媒体の冷却方法
蒸発による液体の冷却
蒸発を利用した集積回路デバイスの冷却
真空絶縁による熱損失の低減
正のジュールトムソン効果(気体の冷却)

コンセプト追加

IM社 TechOptimizer より

ヘルプはF1を押してください

スタート | エクスプローラ - C:¥My ... | Microsoft Photo Editor - ... | 無題* [Effects] | 10:39

無題* [Effects]

ファイル(F) 編集(E) ユーザ設定(U) 表示(V) ツール(T) ナビゲーション(N) ブックマーク(B) ヘルプ(H)

Skip

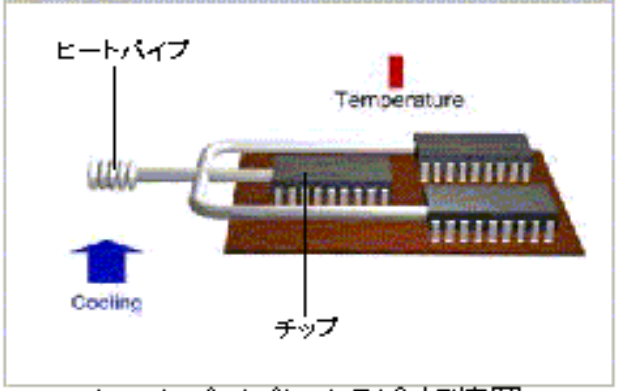
目的:

検索(S)

再設定(R

パラメータ: 安定
パラメータ: 減少
移動パラメー
温度を低下さ
幾何学パラメ
磁界パラメー
電界パラメー
電磁波または
熱パラメータ
ガスのスロ
ガス冷却
コロナ放電
ディスク電
ヒートパイ
ヒートパイ
ヒートパイ
ラジエータ
亜酸化テ
圧縮気体
宇宙船放
液体フィル
液体金属

事例: ヒートパイプによる冷却装置



ヒートパイプによる冷却装置

解説

ヒートパイプ1個に蒸発器を数個使用し、各蒸発器で対象物を個々に冷却することができる。これは1つの伝熱領域と1個の凝縮器で構成され、蒸発器全体に同一温度と同一圧力が維持される。

参照

効果 : ヒートパイプ蒸発器数個と共通凝縮器の組み合わせ

利点

1. 対象物がすべて同一温度に冷却される。
2. 素子全体について凝縮器と放熱部が1個あればよい。
3. 凝縮器と放熱部は冷却対象物から離れていてもよい。

課題

タイプが異なる装置(電子装置など)を冷却するには、個々の素子を冷却する必要がある。遠距離に放熱装置が1つしか存在しない場合は、熱対流冷却では均一な温度が得られない。

解決策

ヒートパイプ1個で放熱物体を数個冷却するための提案
ヒートパイプに蒸発器を数個使用する。

参考資料

U.S. Patent. 5,522,455; Brown, et al.; June 4, 1996; "Heat pipe manifold with screen-lined insert"; Northrop Grumman Corporation.

コンセプト追加

IM社 TechOptimizer より

ヘルプはF1を押してください

スタート エクスプローラ - C:¥My ... Microsoft Photo Editor - ... 無題* [Effects] 10:41

「技術システムの進化のトレンド」の知識ベース

例:　物体の分割のトレンド

例：ベアリングの球 ➡ マイクロボールベアリング

➡ 気体軸受け ➡ 磁気的軸受け

例:　可動性の向上のトレンド

例:　単一 - 二重 - 多重 の トレンド

例：単一スピーカ ➡ ステレオ ➡ サラウンディイグ ➡ 立体音響

35の進化トレンド。　分野・対象を越えたトレンド。
発展方向の予測に使える。

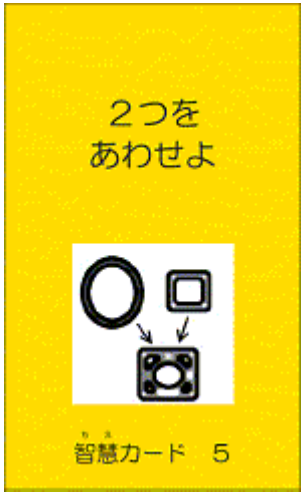
「40 の 発明の原理」 （アルトシュラー）

Skip

1. 細分化
2. 分離・摘出
3. 局所的性質
4. 非対称性
5. 組み合わせ
6. 汎用性
7. 入れ子構造
8. カウンタウエイト
9. 予備応力
10. アクションの先取り
11. 事前対策予防
12. 等位性
13. リバース（逆）
14. 回転楕円形
15. ダイナミック性
16. 部分的解決／過剰解決
17. 他次元への転換
18. 機械的な振動
19. 周期的なアクション
20. 有効作用の連続性
21. 超高速作業
22. 害を益に変換
23. フィードバック
24. 仲介
25. セルフサービス
26. コピー（模倣品）の使用
27. 廉価短寿命の代用品
28. 機械的方式の転換
29. 空気媒体と水媒体の利用
30. 柔軟な殻と薄膜の利用
31. 多孔質の材料を利用
32. 色を変える
33. 均質性
34. 部品の放棄・変形・再生成
35. 物体の物理的／化学的状態の変移
36. 位相変換
37. 熱膨張
38. 強力酸化剤の使用
39. 不活性な環境
40. 複合材料

TRIZの40発明原理 ==> やさしく表現 『智恵カード』

石井 力重（宮城TRIZ研究会） 2007年9月 TRIZシンポジウム



発明原理の　手描きシンボル と 分類表示

高木芳徳
（2012, 2014）

Skip

■ 発明原理シンボル40 on 9画面法

「矛盾マトリックス」

問題を分類し、よく使われた解決策を知る。
知識ベース　＝　解決ツール

問題を表現する （「技術的矛盾」）

改良しようとする側面
×
悪化して困る側面

→

特許でよく使われた
発明原理
＋ その事例

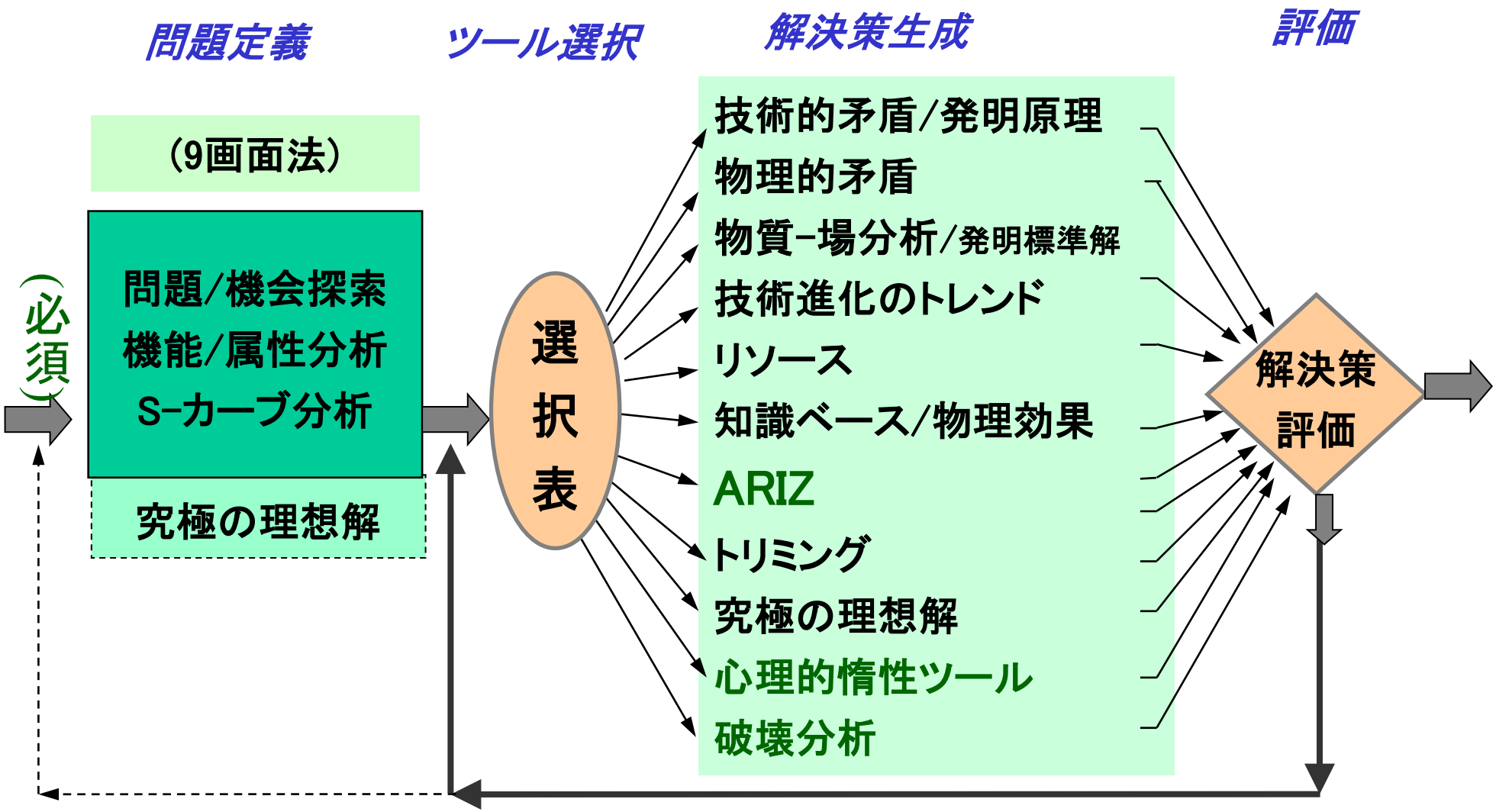
標準の表現法を作る　　ヒントとして提示する

アルトシュラー　1973年　約4万件　39パラメータ　4発明原理

Darrell Mann ら　　1985年以降の米国特許全件を分析
Matrix 2003　　48パラメータ　5～9 発明原理
Matrix 2010　　50パラメータ　（計 300万件余を分析）

TRIZ の全体プロセス　Darrell Mann の教科書（2002年）

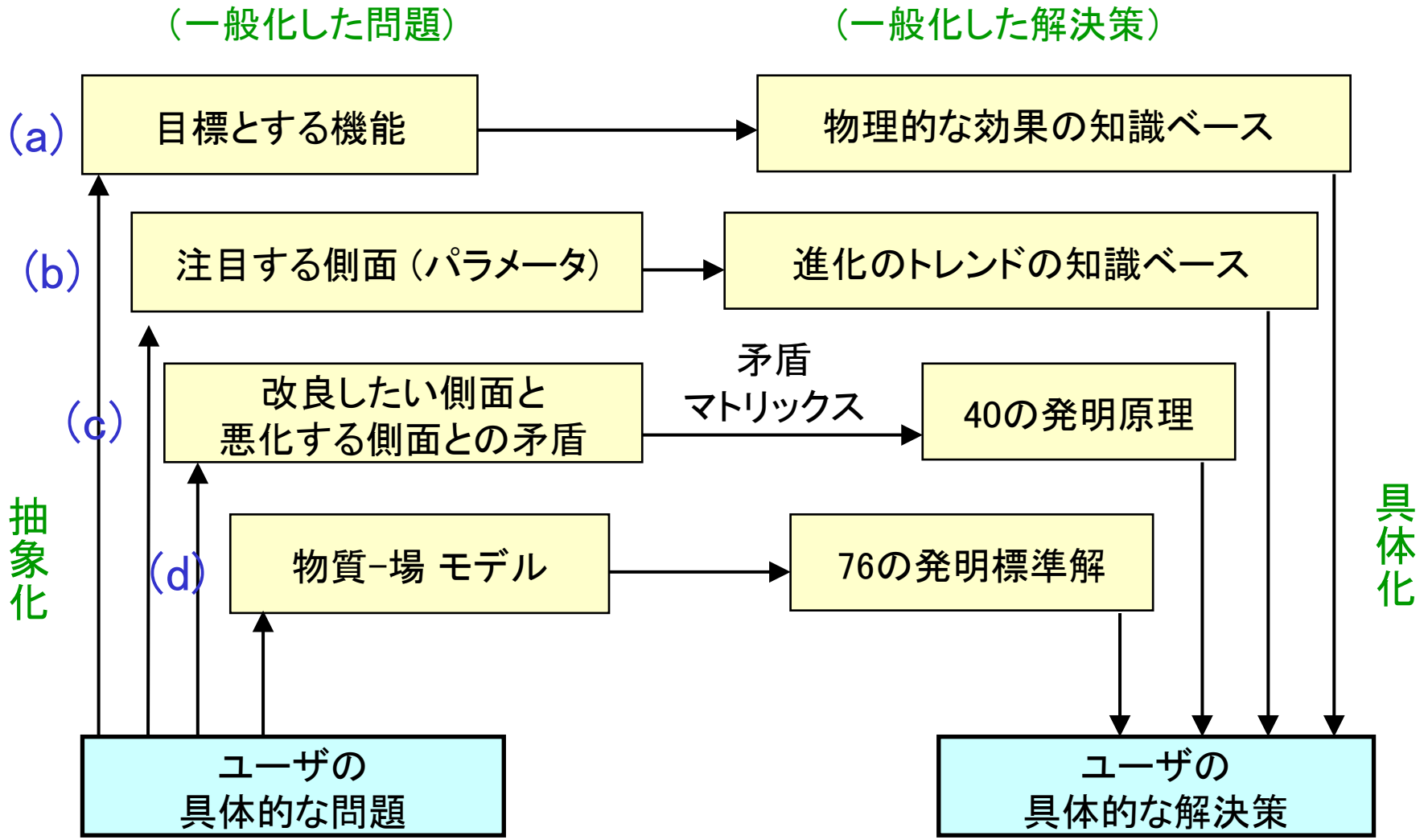
Skip



TRIZは膨大な体系をつくり上げた。　必要に応じて一つずつ学べばよい（Mann）

→ やはりもっとすっきりした方法が必要。 → USITを採用・発展（中川）

TRIZ の主要技法　（「4箱方式」がベース）



要点: 技術分野を越えて適用できる諸技法と膨大な知識ベースを構築した。

複数技法が並列 ==> 各技法が部分的で不十分。全体プロセスが輻輳する。

TRIZの思想を理解することが大事

中川 徹
2001. 3.25-27 TRIZCON2001

TRIZのエッセンス
（50語の表現）

TRIZの認識

「技術システムが進化する
理想性の増大に向かって
矛盾を克服しつつ
大抵, リソースの
最小限の導入により」

そこで, 創造的問題解決のために,
TRIZは弁証法的な思考を提供する
すなわち,
問題をシステムとして理解し,
理想解を最初にイメージし,
矛盾を解決すること

創造的な問題解決の考え方

（3） USIT

（ユーシット、統合的構造化発明思考法）

エド・シカフス（米国）

==> 中川 徹

USIT（ユーシット）（統合的構造化発明思考法）

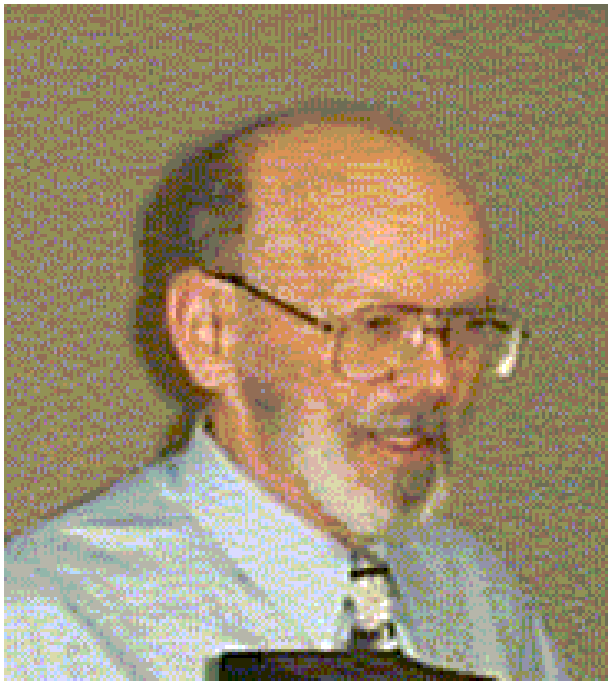
1995年 Ford社で Ed Sickafusが開発。

TRIZを簡易化したイスラエルのSIT法を導入。

実験物理の素養をバックに
　しっかりした概念・枠組みを作る。

問題解決のための、簡潔で一貫した
　明快な思考プロセスにした。

企業の実地問題でコンセプト生成に迅速に
　適用できる。
　一覧表, ハンドブック, ソフトツールなどに頼らない。



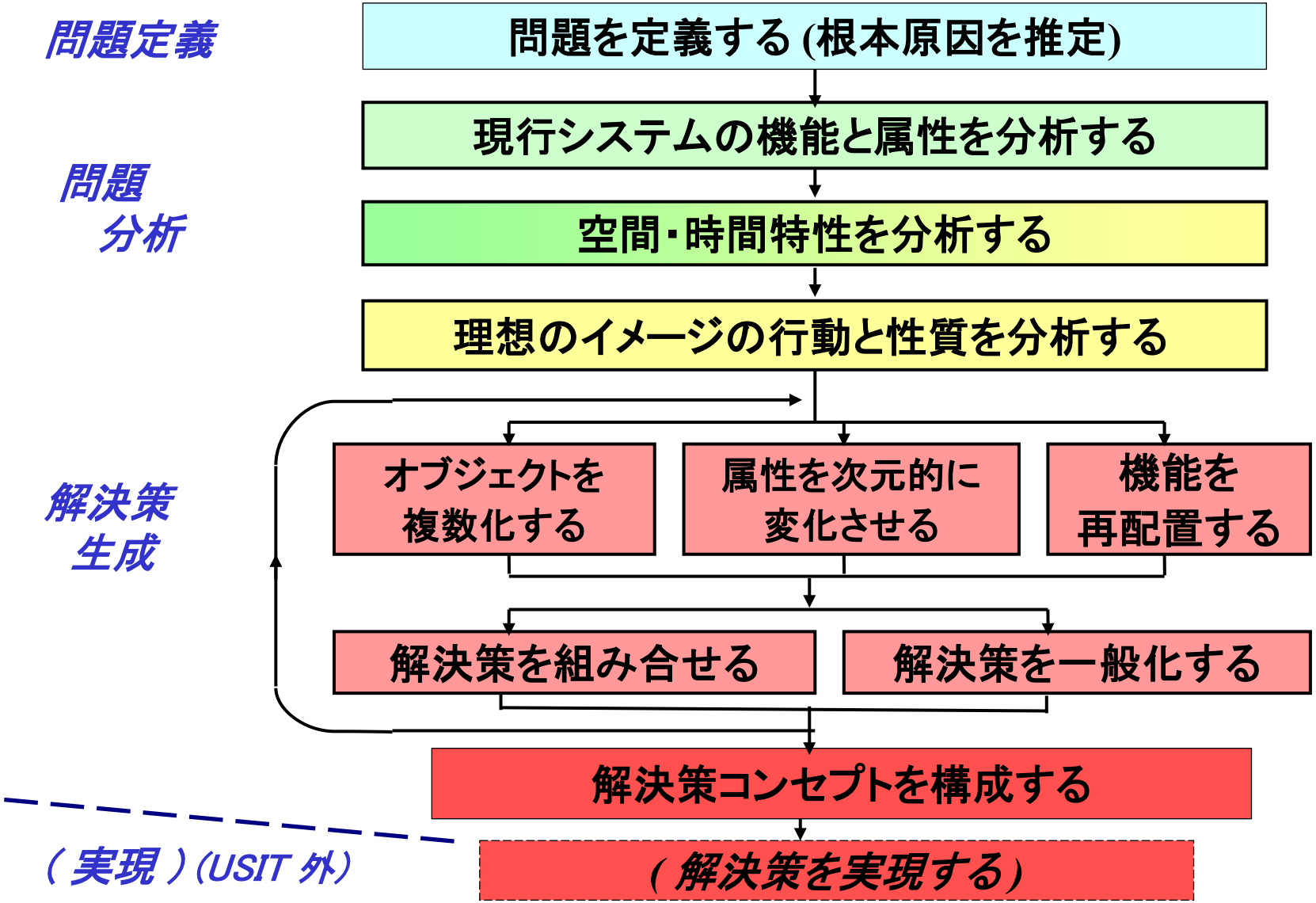
Ed Sickafus
（米国）
（1931−2018）

1999年以後 中川が日本に導入し、改良・発展させた。
　簡易化・統合化した「新しい世代のTRIZ」。

USITの全体プロセス　（フローチャート表現）

改良: 中小 Skip
2005. 3

＝ やさしいTRIZの問題解決の実践プロセス



Skip

USITの解決策生成法の体系：
TRIZのすべての解法をばらして、再編成した

中川徹・古謝秀明・三原祐治（ETRIA TFC 2002）

TRIZの解決策生成法

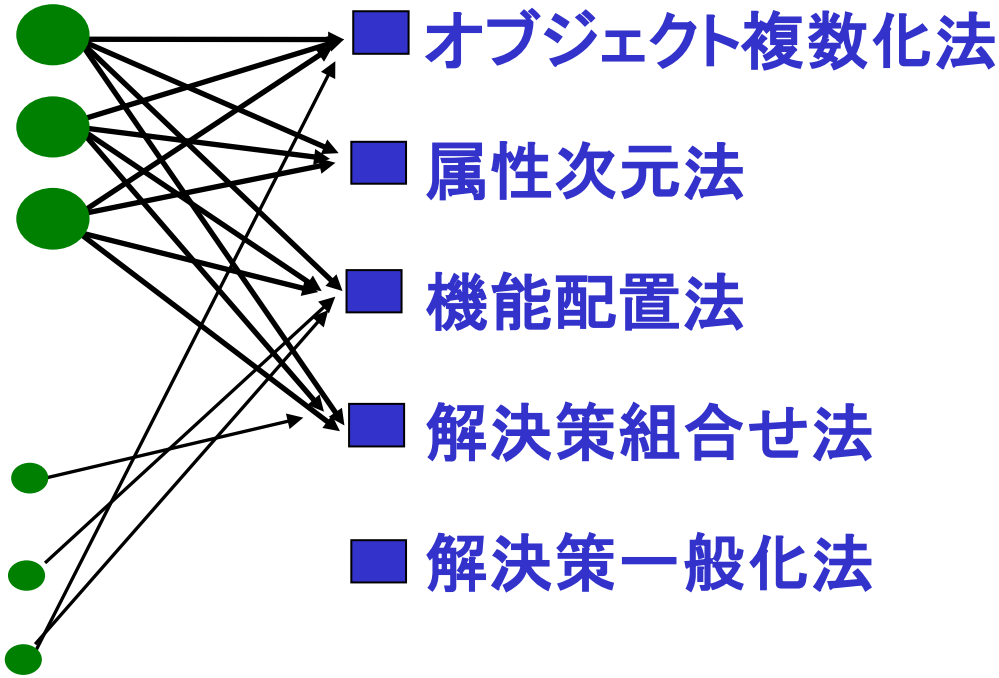
解法集：

- 40の「発明原理」
- 76の「発明標準解」
- 35の「技術進化のトレンド」

個別原理：

- 分離原理
- Self-X原理
- トリミング

「USIT オペレータ」（5種 32サブ解法）



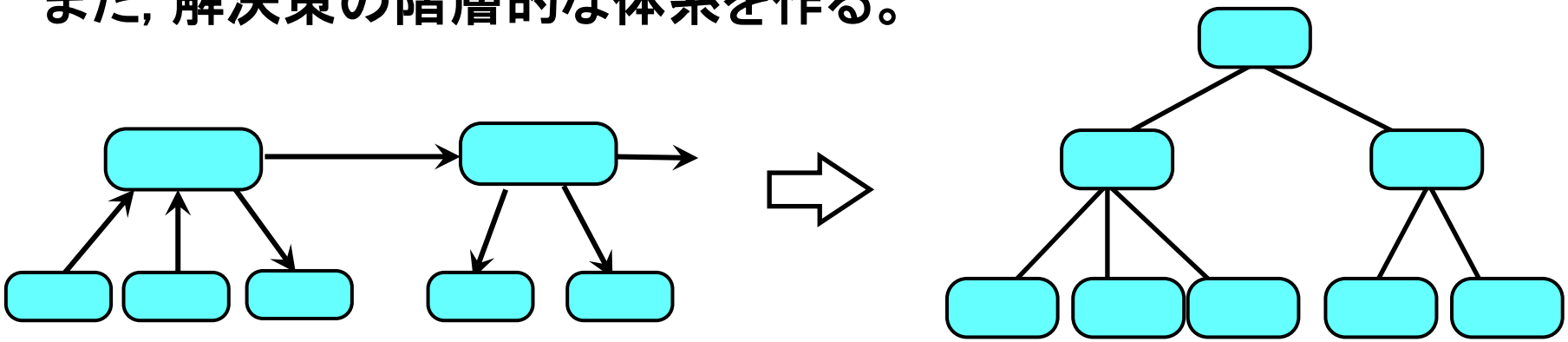
USITの 解決策一般化法

各具体案を一般化して表現し,

解決策の雛形にして,

解決策のアイデアを連想的に発展させる。

また, 解決策の階層的な体系を作る。



USIT (＝ やさしいTRIZ) は、
すべての問題を標準的方法で分析し、
解決策を体系的・網羅的に創り出す

USIT による問題解決のプロセス

身近な適用事例:　裁縫で短くなった糸を止める方法を作れ

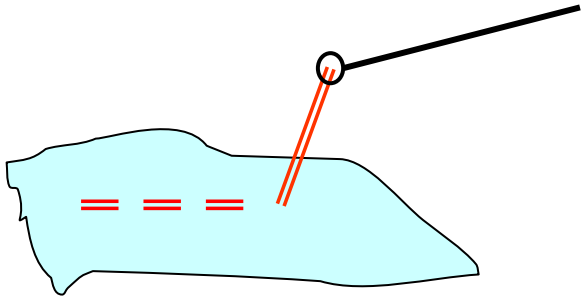
下田 翼、大阪学院大学
卒業研究 (2006)

問題を定義する:

(a) 望ましくない効果:　糸の長さが、針より短く、玉止めできない。

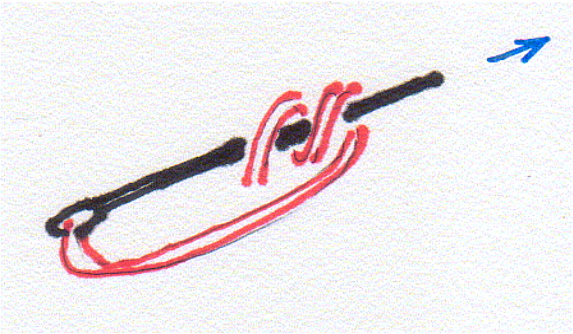
(b) 課題宣言文:　裁縫で針より短くなった糸を止める方法を作れ。

(c) 図解:



(d) 考えられる根本原因:

標準的方法 (玉止め) では、
糸の余長が針より長いという
制約がある。

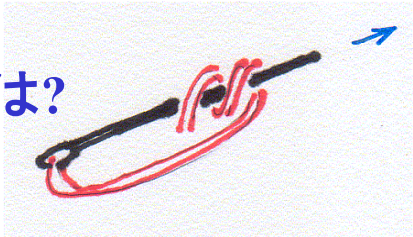


(e) 関連する最小限のオブジェクト:

布、糸 (既に縫った部分)、糸 (余りの部分)、針

問題を分析する (1): 現在のシステムの理解

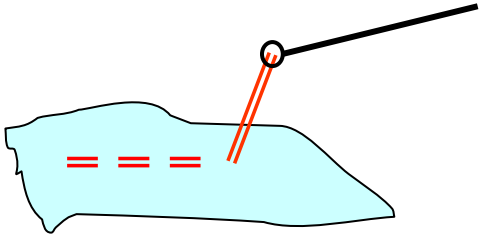
(1) 機能の分析: 糸と針の機能的関係は? 「玉止めの針」の機能は?



糸の輪を作る土台、糸の輪に糸を通すガイド

(2) 属性の分析: 糸や針はどんな性質があるか？ これらの性質を知って、どう使うのか？

糸は伸びない = 糸の長さ (余長) は不変
針は硬い = 針の形は不変、長さも不変
針は細い = 針の穴は小さい = 糸を通し直すのは困難



これらの性質は当たり前であり、これが「制約」条件である。

「制約」は守らなければならないのか？「制約」を外す/破ると、新しい解決策が生れる。

(3) 時間特性の分析: 裁縫の「プロセス」(工程) を考える。

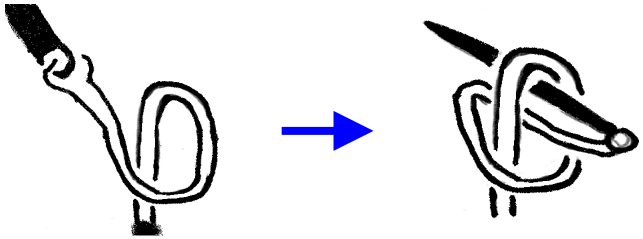
最終工程だけで工夫することも、工程を逆上って解決することも。

(4) 空間特性の分析: 糸を結ぶ目的は、糸の先端を「急に太くする」こと。

糸の「結び」、針の「穴」と糸のトポロジ関係は要注意。

既知の方法のいくつか

おばあさんは普通どうやるか?



糸の輪を安定に作るのが
難しく、練習を要する。

何かよい方法／道具があるか？

針の穴に「切欠き」がある (市販品)。
糸が輪になったままで、外せる。

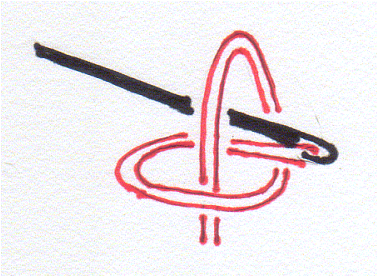
問題を分析する (2)： 理想のシステムの理解

「結び」を作るときの糸の配置　は？

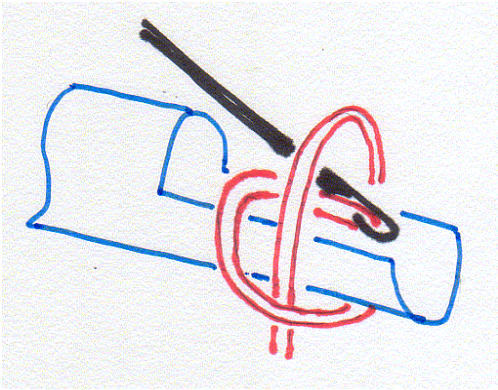
このような配置に
糸を空間で支えることができるとよい。

解決策を生成する: アイデアを発想し、解決策を構築する

既知の技から改良できるか？



理想をイメージ
してみたら？



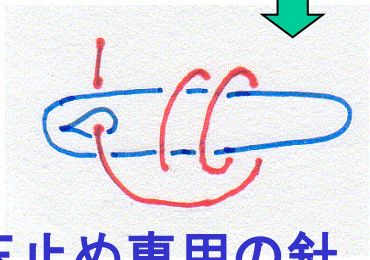
ストローの小道具

荒唐無稽なアイデアはないか？

ボキッと折る!!

ねじ込みにしておく

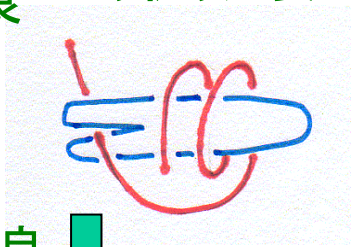
これは何を意味しているのか?



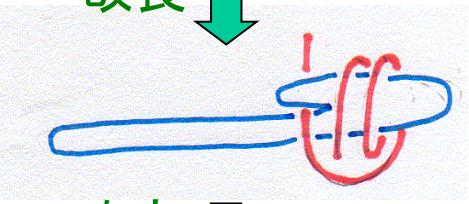
玉止め専用の針

改良

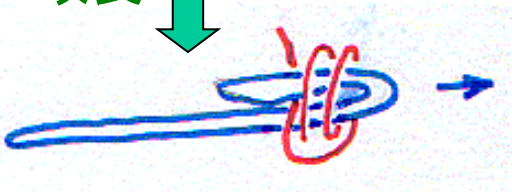
もう縫う必要がない



改良



改良



ヘアピン型の小道具

創造的な問題解決の考え方

（4）「6箱方式」

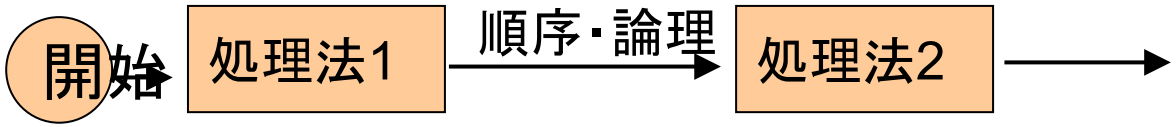
創造的な問題解決の一般的方法論
CrePS（クレプス）

中川 徹

簡単だが、大事なこと

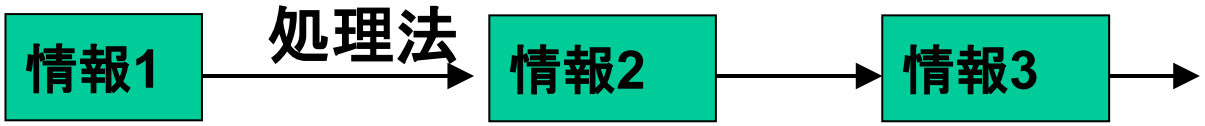
フローチャート　でなく、データフローの考え方を中心にする

フローチャート表現:



フローチャートでは、どんな情報を扱うのかは、暗黙的で、明示されない。

データフロー表現:

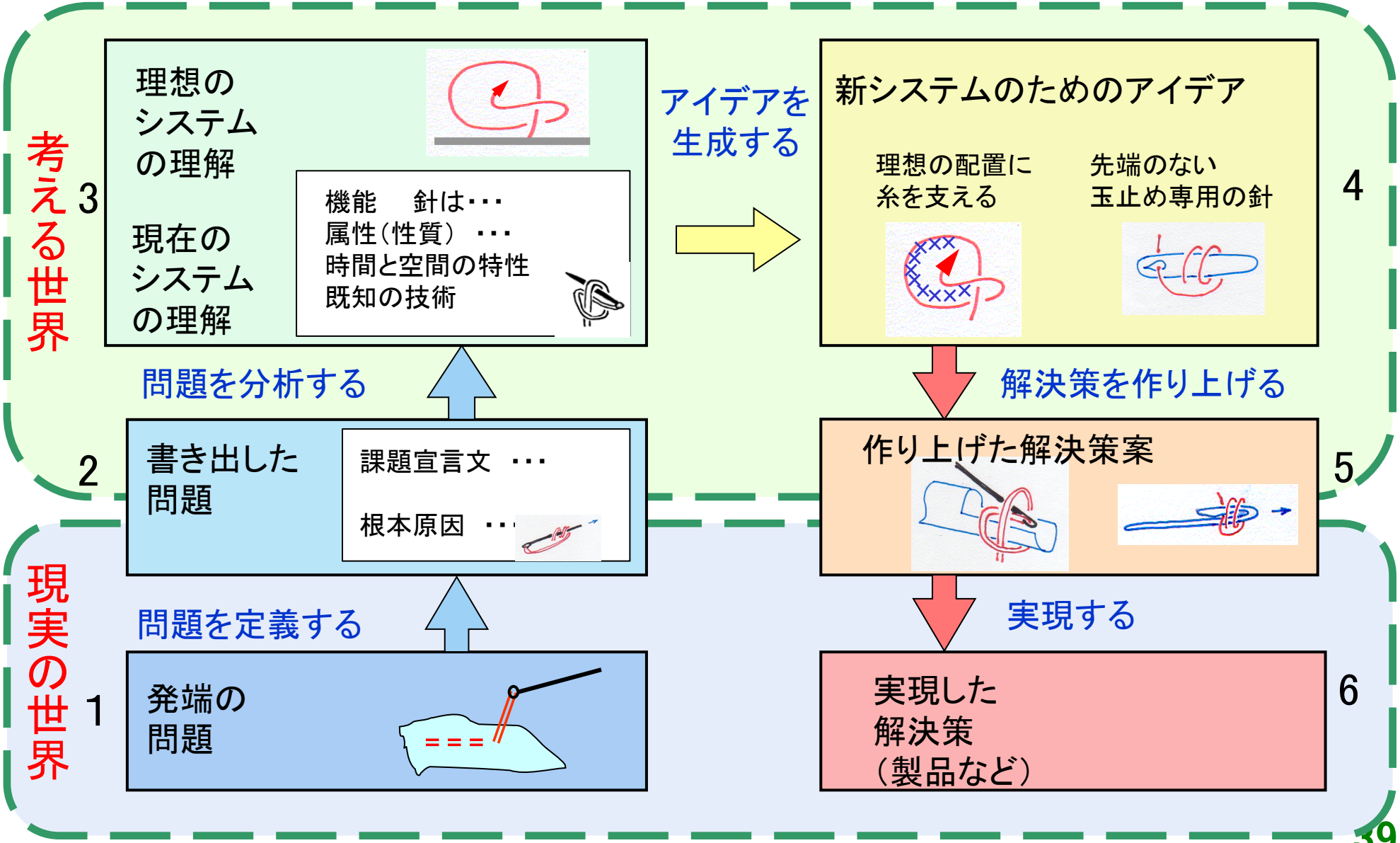


データフロー表現は、入力情報、中間情報、出力情報を「要求仕様」として明示する。
情報を規定するには、使う概念と表現法が大事である。
情報を得る方法（処理法）については、多様性を許す（捉われない）。

データフローの方が、より基本的であり、より安定である。

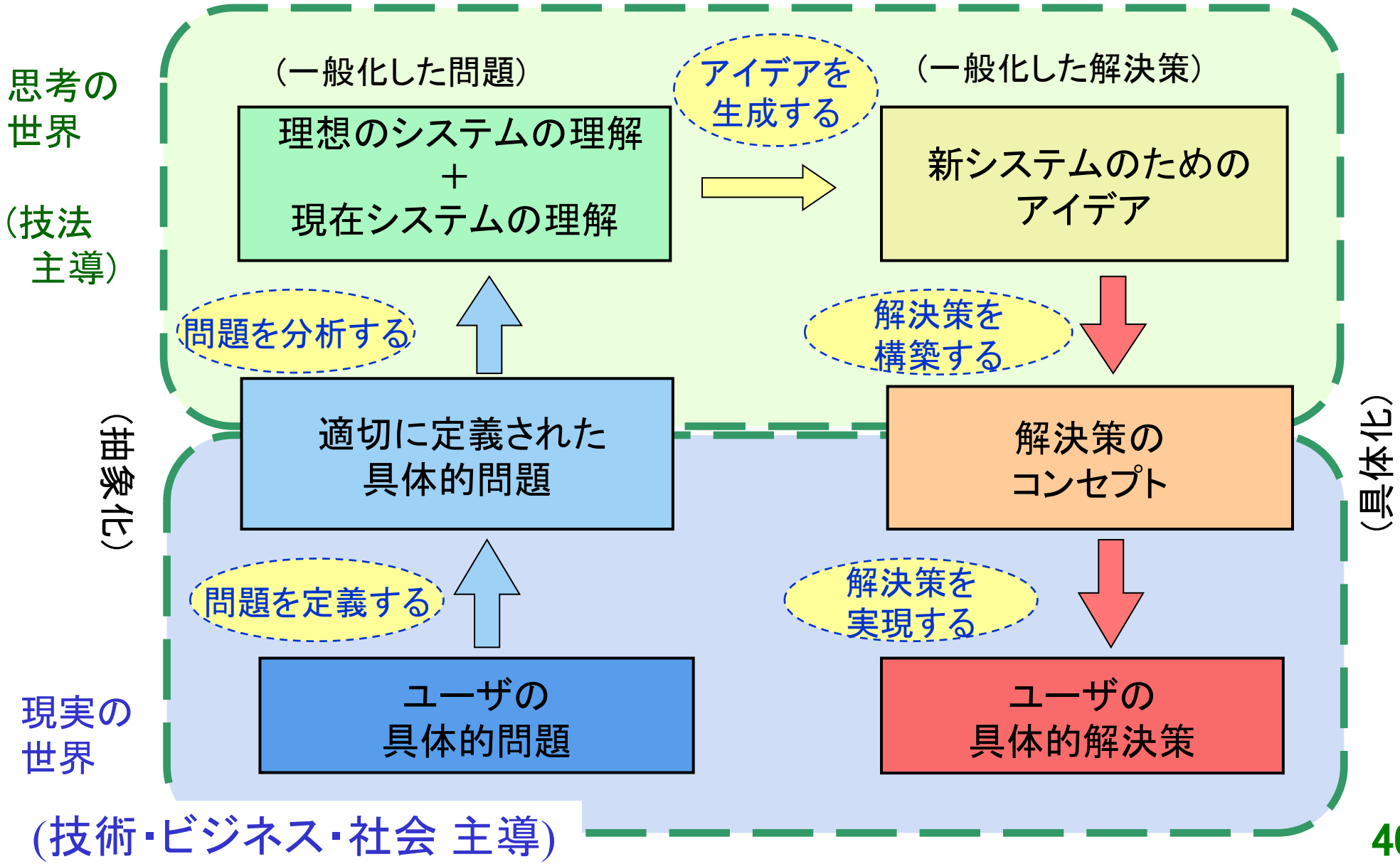
「6箱方式」で整理する： 例：「裁縫で針より短くなった糸を止める方法」
（データフロー表現）

事例：中川 徹・下田 翼 (2006)； 表現： 中川 徹 (2013)



創造的問題解決の新しいパラダイム（CrePSの「6箱方式」）

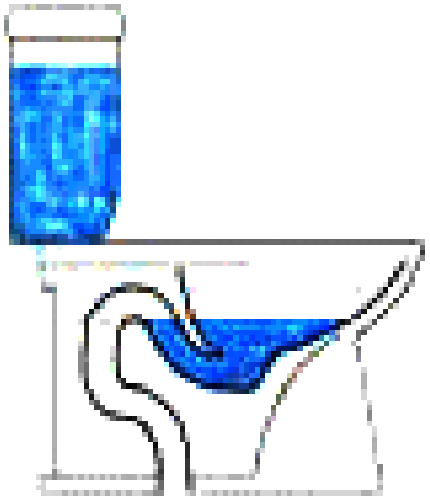
中川 徹（2005年）



CrePSの6箱方式で、問題解決の諸事例を記述する:

TRIZの適用事例(物理的矛盾の解決): 「節水型トイレの問題」

Hong Suk Lee & Kyeong-Won Lee (韓国産業科学大学)
TRIZ Journal, 2003年11月



課題: 水洗トイレで使う水量を減らす。
--- 世界的な需要。

状況: S字型の配管を越えて汚物を流すために、
多量の水が要る。
通常 13 リットル (節水型で 6リットル)

分析: **S字管は何のためにあるのか?**

S字管は、汚水槽からの悪臭を遮るために、必要。
サイフォン効果を利用して流す。良い技術。

認識: **結局、何が問題の焦点なのか?**

「S字管は邪魔」、「汚物を流すときには本当は無いほうがよい」

アルトシュラーの方法（「分離原理」による「物理的矛盾」の解決）

要求を、はっきり言え。

S字管が、「在る」ことを 要求する。
S字管が、「無い」ことを 要求する。

これは矛盾だ。
にっちもさっちも行かない。

(1) これらの要求を、時間、空間、その他の条件で分離できないか?

時間で分離できる。
「在る」要求は、通常時いつも。
「無い」要求は、水（便）を流すときだけ。

(2) 分離した時間帯で、各要求を完全に満たす解決策を作れ。

通常時間帯: S字管 を 存在させる。
水（便）を流す時間帯: S字管 は 存在させない。

(3) そして、両者の解決策を組み合わせて使え。

さて、どうしたら
いいのだろう?

まず愚直にそのまま言うと:

通常はS字管が存在し、水（便）を流すときは S字管が存在しない。

どう考えればよいのか？

S字管の存在/消滅

→ S字の状態か/そうでないか

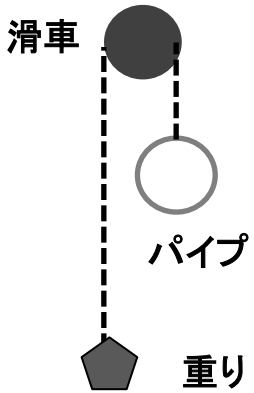
→ 途中が高くなっているか/なっていないか

解決策:

基本的な案は?

固定的なS字管をやめて、
プラスチックの管をつけて、水を流すときに下げる。

ひとりでに、
うまく
いかないか?



「ひとりでに」上下する

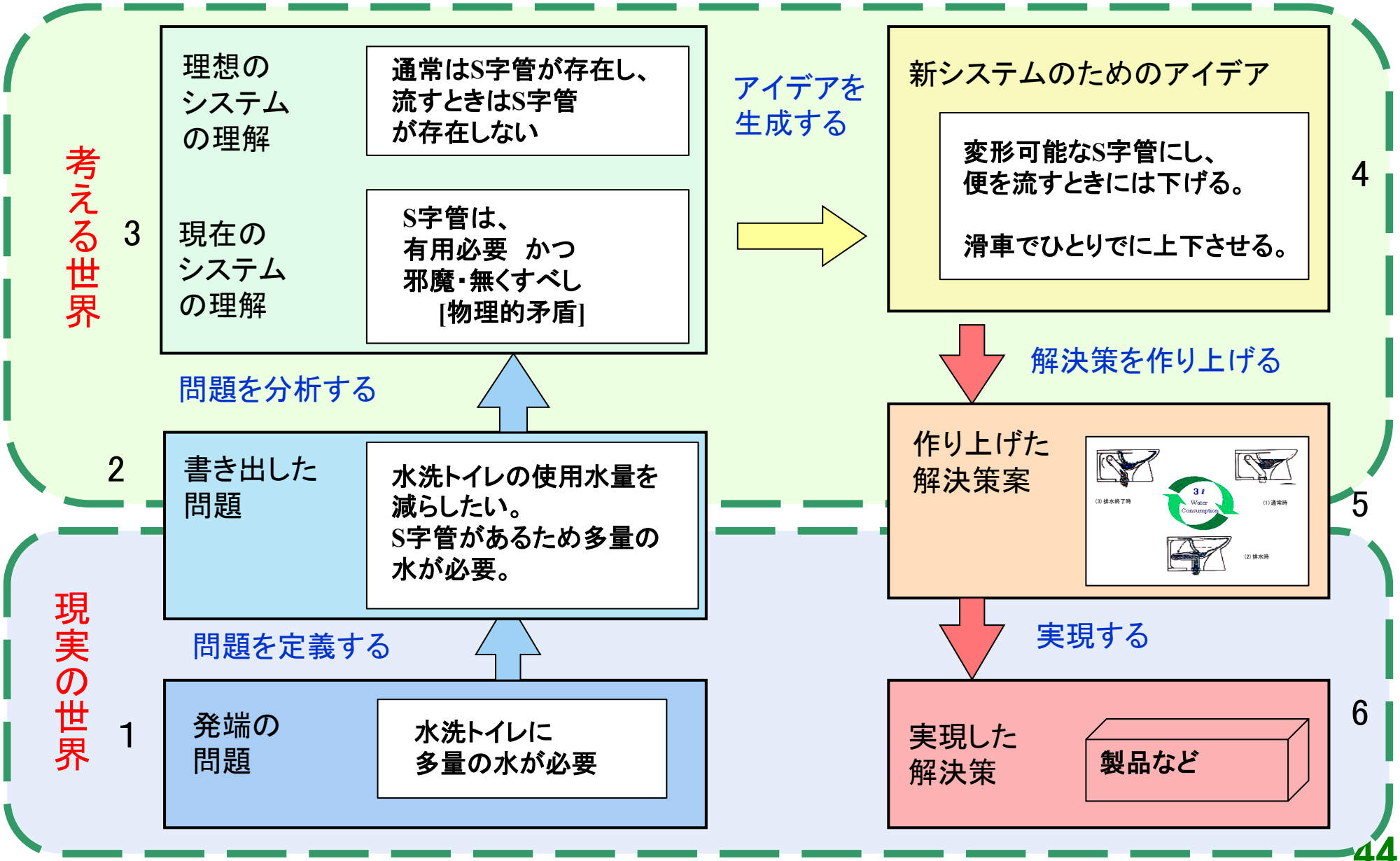
(3) 排水終了時

(1) 通常時

(2) 排水時

効果:

例2:　6箱方式の適用事例：　水洗トイレを節水化する問題



「6箱方式」（CrePSの基本パラダイム）の特長：

Skip

(a) 「現実の世界」と「思考の世界」を分離し、役割を明確にした。

(b) 第1箱で問題状況を認知するのは「現実の世界」（での企業活動）である。

(b) 第2箱で、取り上げる問題と課題を明確に定義して、「思考の世界」に渡す。

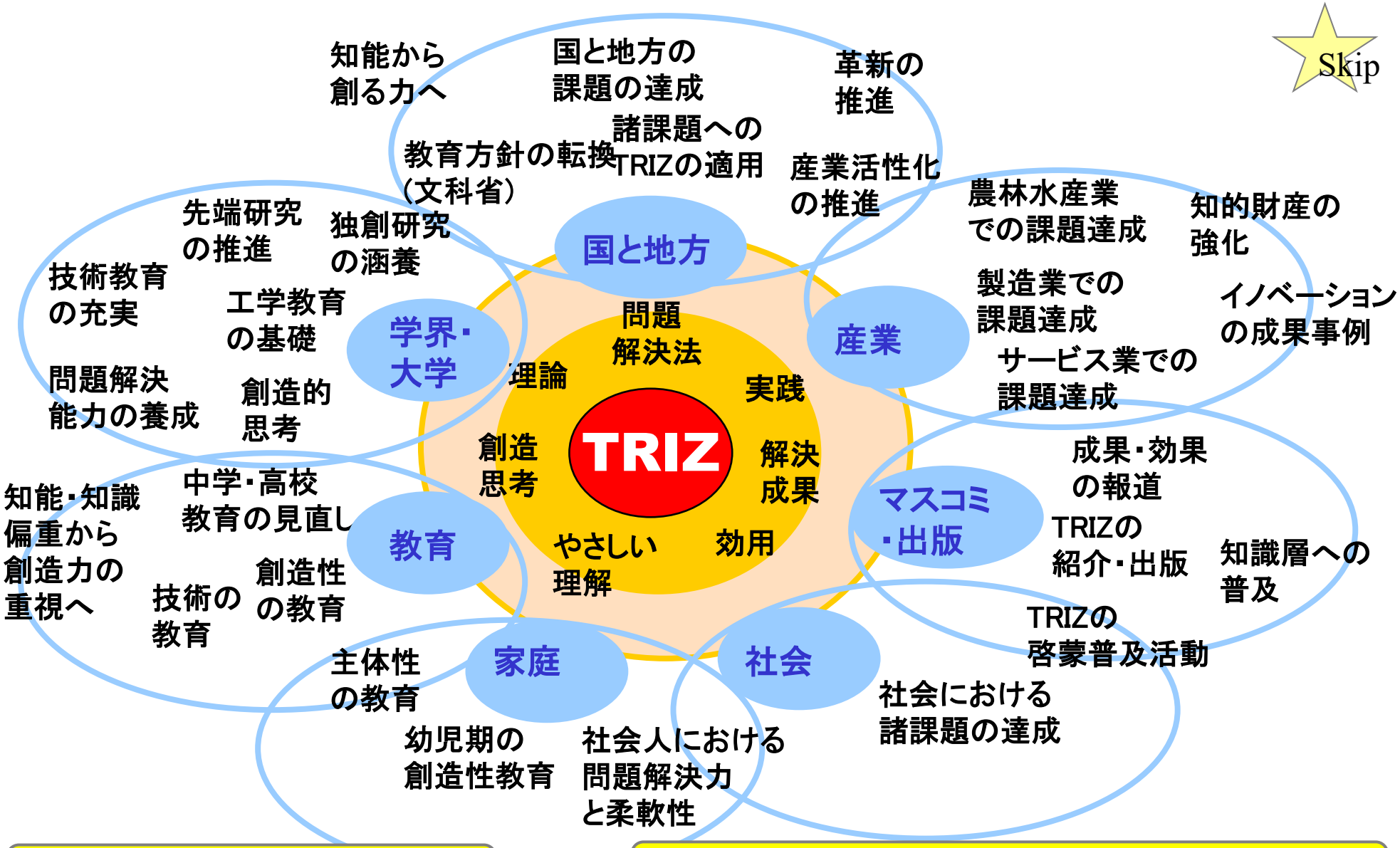
(c) 第3箱で、現在のシステムの理解を、空間と時間、構成要素、属性、機能の
観点から、標準的な方法で明確にする。
また、理想のシステムのイメージを明確にする。

(d) 第4箱は、新しいシステムのための（ヒントを越えた）「アイデア」である。
アイデアを導出する多様な方法があるが、
通常は、第3箱の理解からきわめて自然に得られる。

(e) 第5箱は、アイデアを基に組み上げた解決策のコンセプトである。
この導出には、その（技術）分野の素養が必要である。

(f) その後、「現実の世界」において解決策を実現する企業活動が必要である。

「創造的な問題解決の方法」の適用が望まれるさまざまな領域



最初、中心にTRIZを置いた → 求められているのは、もっと一般的な方法論

TRIZ を再考して得られた、
より高いレベルの新しい目標（2012年 5月、中川 徹）

より高い新しい目標:

創造的な問題解決と課題達成のための、
一般的な方法論 (略称:CrePS) を確立し、

それを広く普及させて、

国中の (そして世界中の) さまざまな領域での
問題解決と課題達成の仕事に
それを適用する。

この方法論の略称を CrePS（クレプス） と決めた（2013年 4月）

「目標とする方法論」の目標

「創造的な問題解決と課題達成のための　一般的な方法論」 (CrePS)

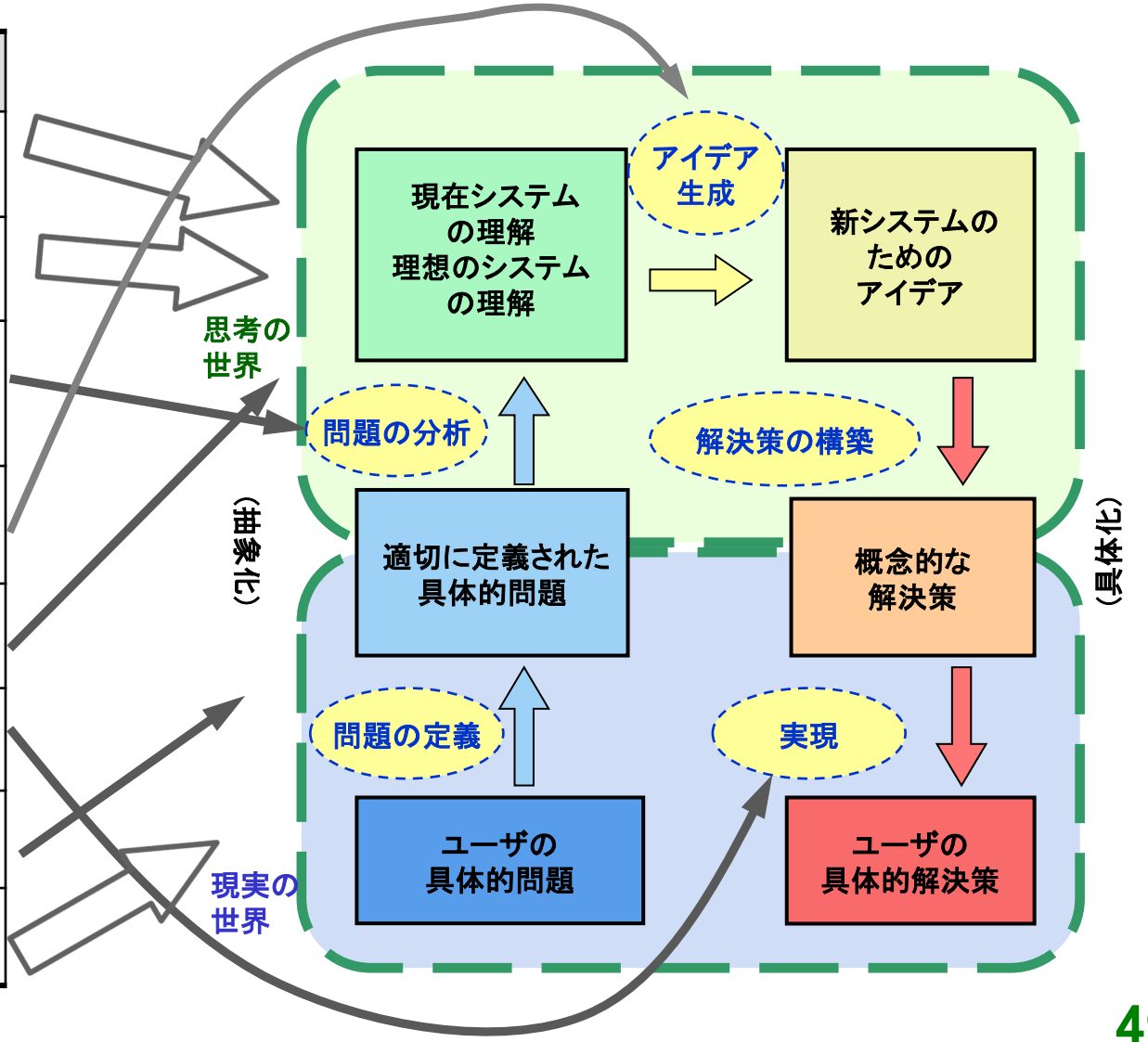
- 問題 (望ましくないこと)　を解決し、
  課題 (望むこと) を達成する　ことを助けるもの
- 従来は困難・不可能と考えられてきた問題・課題に対しても、
  新しい創造的な解決策・達成策を導けるもの
- 広い分野・領域に対して一般的・普遍的に使えるもの
- 従来の諸方法、諸研究を統合したもの
- いろいろな考え方、技法、ツールなどを統合して、
  方法論 (方法の体系) を提供するもの
- 学びやすく、使いやすく、実際に使って有効なもの

創造的な問題解決の諸方法を、CrePS に統合するやり方の骨子

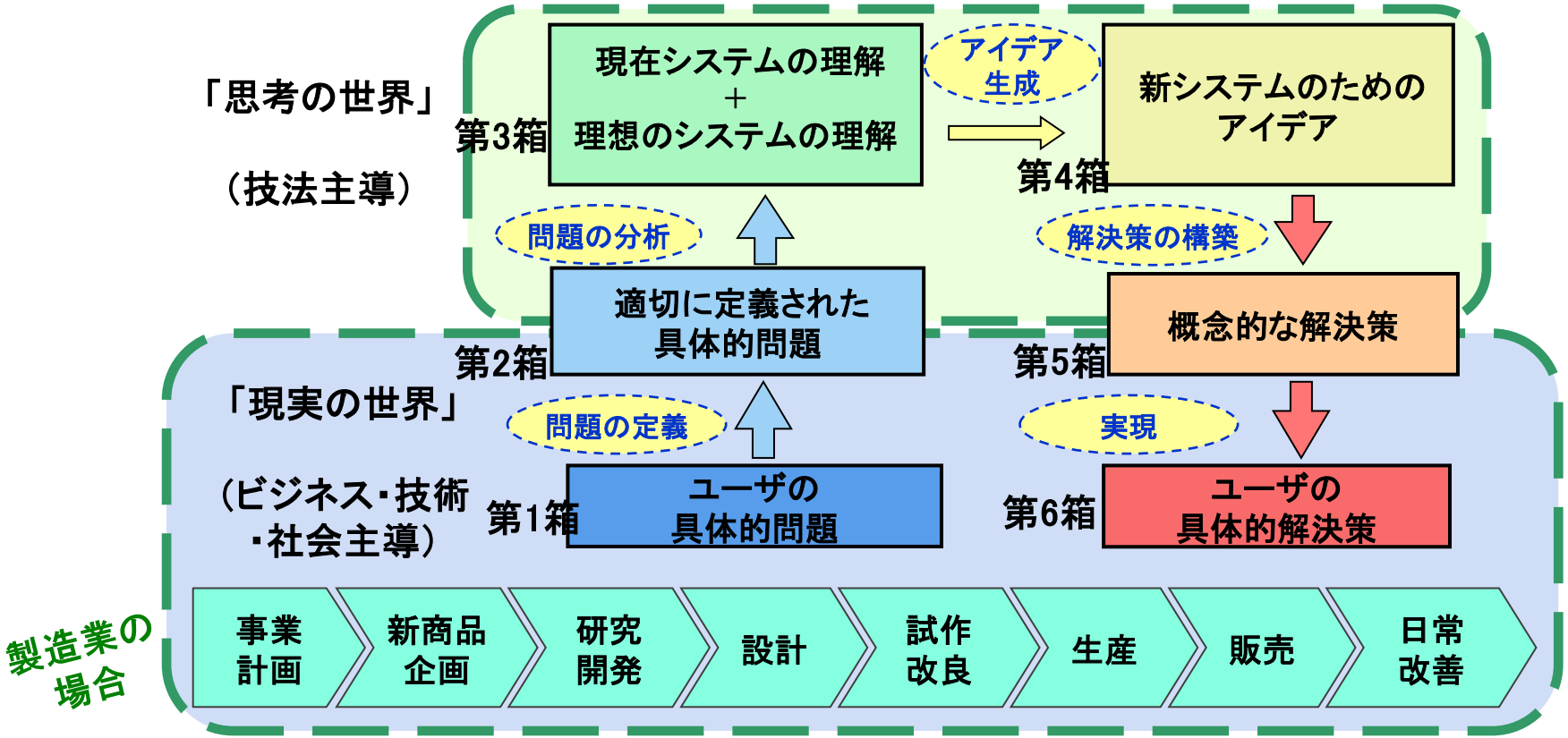
Skip

諸方法を理解し、分類し、CrePSの枠組み(「6箱方式」)に位置づける

アプローチ	諸技法の例
(a) 科学技術の基本	分野ごとのモデル、知識ベースの構築
(b) 事例に学ぶ	類比思考、ヒント集、等価変換理論
(c) 問題・課題を整理・分析	マインドマッピング、KJ法、QFD、VE、根本原因分析
(d) アイデア発想を支援	ブレインストーミング、40の発明原理
(e) メンタル面の重視	ブレインストーミング、NM法、賢い小人たち
(f) アイデアを具体化する	分野ごとの設計法、CAD/CAE、品質工学
(g) 将来の予測、方向の提示	デルファイ法、9画面法、技術進化のトレンド
(h) 総合的な方法論	抽象化の4箱方式、等価変換理論



さまざまな方法を CrePS に統合するための課題:



どんな適用分野 ？
どんな型の現実の世界 ？
どんな活動段階 ？
問題解決の目的は ？

「思考の世界」において、どのようにして問題を分析し、アイデアを生成し、解決策を構築するか？

「現実の世界」で、どのようにして問題を定義するか？

「現実の世界」で、どのようにして解決策を実現するか？

創造的な問題解決の考え方

その習得と実践のために

「創造的な問題解決の方法」の情報源

Skip

WWW情報: 『TRIZホームページ』 (TRIZ Home Page in Japan)

http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/

1998年創設の公共的Webサイト。編集: 中川　徹。

解説、論文、適用事例、学会参加報告、リンク集など、最新情報が多数あり。
国内、海外の多数の著者の論文と中川執筆記事。和文・英文並行ページ。
TRIZ、USIT、CrePS、その他問題解決法、創造性技法など広範。

教科書:　『TRIZ 実践と効用』シリーズ、クレプス研究所（中川徹）刊、2014年～
『(1A) 体系的技術革新 (改訂版)』 Darrell Mann 著、中川監訳 (2014)　他

解説:　中川:　技術革新のための創造的問題解決技法 TRIZ!!
InterLab誌連載 (2006年1月号～2007年10・11月号)(全22回)
中川: USITマニュアル -- 「6箱方式」による創造的な問題解決の一貫プロセス
『TRIZホームページ』、(2015. 5.25)
中川:　TRIZ　;　6箱方式　『デザイン科学事典』 掲載　(2019)

全て『TRIZホームページ』に掲載

普及活動:　公共サイト『TRIZホームページ』（1998年11月～）

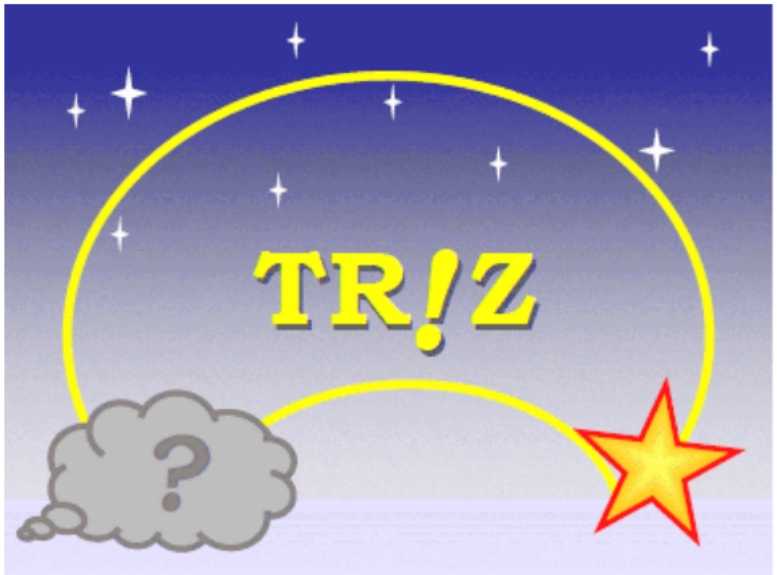
Skip

工夫はたのしい
（子どもたちと中高生のみなさんに）
編集： 中川 徹
最終更新日：　2015年 6月26日

問題を創造的に解決するには
（学生と社会人の皆さんに）
社会問題
編集： 中川 徹最終更新日：　2018年 12月13日

創造的な問題解決の方法
（技術者・研究者の皆さんへの入門）
編集： 中川 徹
最終更新日　2019年 1月10日

創造的問題解決の実践と方法論
（適用・推進の実践者の皆さんに）
編集： 中川 徹
最終更新日：　2019年 1月10日



このホームページは、創造的な問題解決の方法論の理解と普及のための、情報公開の場です。皆さんからの紹介記事、適用経験、論文、質問・意見などの投稿をを歓迎します。

English pages are accessible by clicking the Engl buttons.
日本語と英語の双方向に翻訳して、グローバルな情報共有を目指しています。

TRIZホームページ

編集： 中川 徹 (大阪学院大学 名誉教授)
最終更新日：　2021年 5月15日
http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/
創設:　1998年11月 1日　Jap

22nd Anniversary

visits since Nov. 1, 2005

TRIZ Home Page in Japan

Editor:　Toru Nakagawa
(Professor Emeritus, Osaka Gakuin Univ.)
Last Updated:　May 15, 2021
http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/
Established: Nov. 15, 1998　Engl

4つの「入口ページ」を作りました。読者の方それぞれに親しみやすく、また適切な記事・資料にアクセスしやすくすることを意図しています。 Free

TRIZ／USIT の習得

Skip

- 実践プロセスとして、(伝統的な) TRIZ よりもUSITを学ぶとよい (ずっと やさしい)
- TRIZの知識ベースツールを USITと補完的に用いるとよい
- TRIZ/USIT は、実地問題に適用可能で、概念的な解決策を与える
- TRIZ/USITは グループでの共同作業に適している

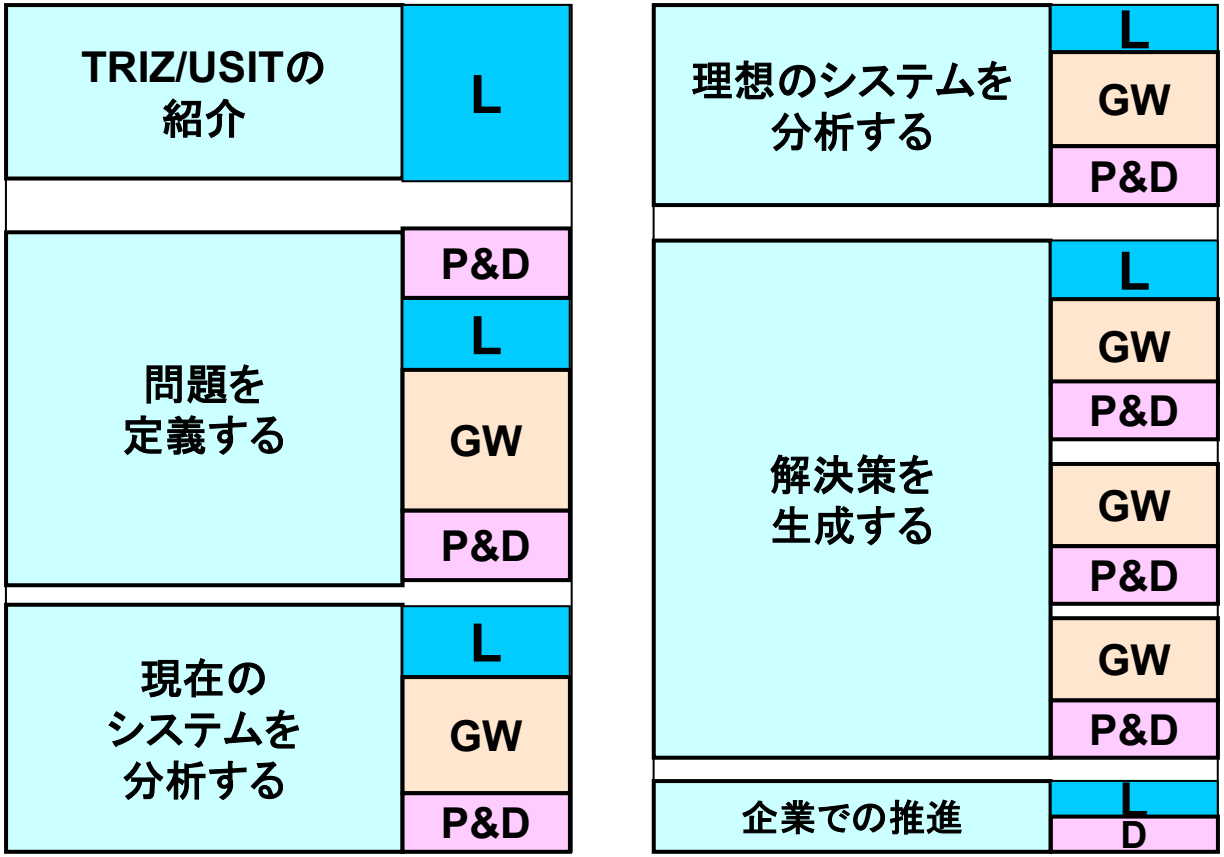
USITの 2日間
トレーニングセミナー

参加者が持ち込んだ実問題
1～3件をグループ演習で
並行して解決する

L　講義

GW　グループ演習

P&D　グループ発表と討論



TRIZ/USITの導入の具体的方法　「勘どころ」

1. 先駆者たちの周りに,
   TRIZ/USIT研究会などを組織する。

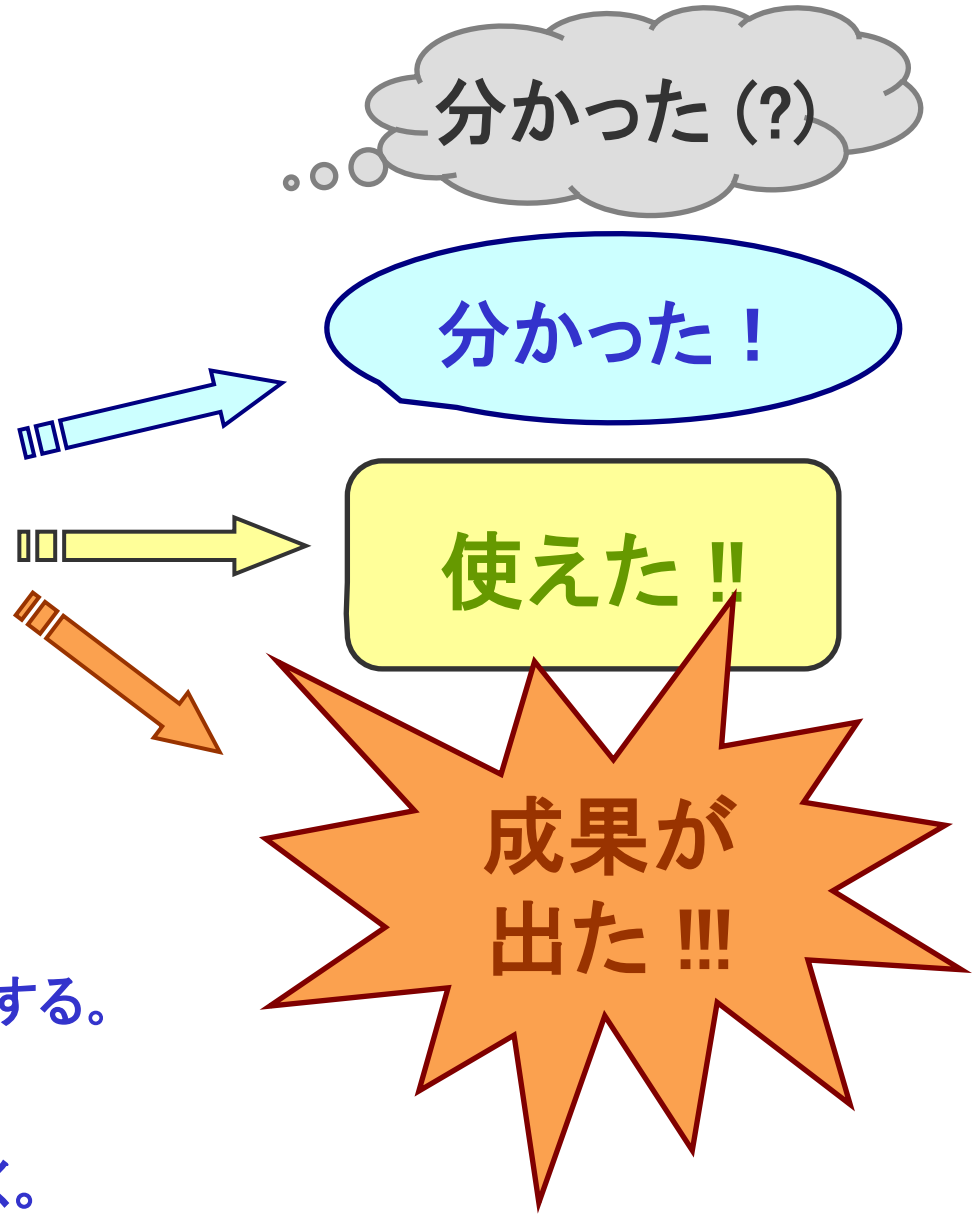
2. 社外講師, 社外セミナー, 学会などを
   活用する。

3. 社内で適切な実地問題を選び,
   共同で問題解決を実践する。

4. 社内ホームページで情報を流し,
   実践研究報告会などを実施する。

5. 社内技術者教育の一環として,
   TRIZ/USIT研修プログラムを実施する。

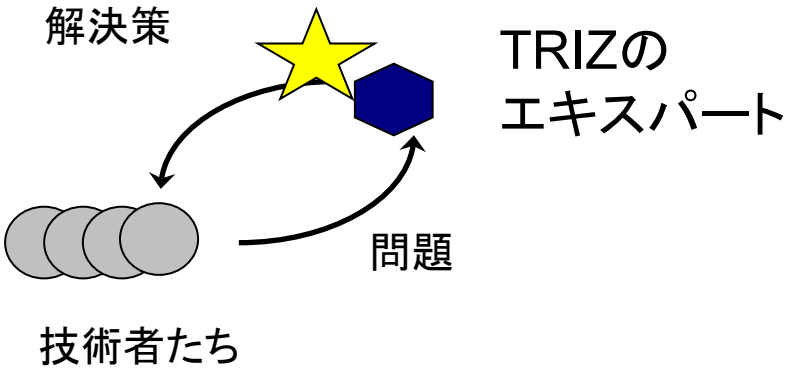
6. TRIZ/USIT推進活動を,
   人的, 予算的に正式に組織化していく。



新旧パラダイムの比較: エキスパートの理想像

TRIZ の伝統的なパラダイム:

万能の発明家
万能の受託研究コンサルタント
　どんな技術分野でもできる



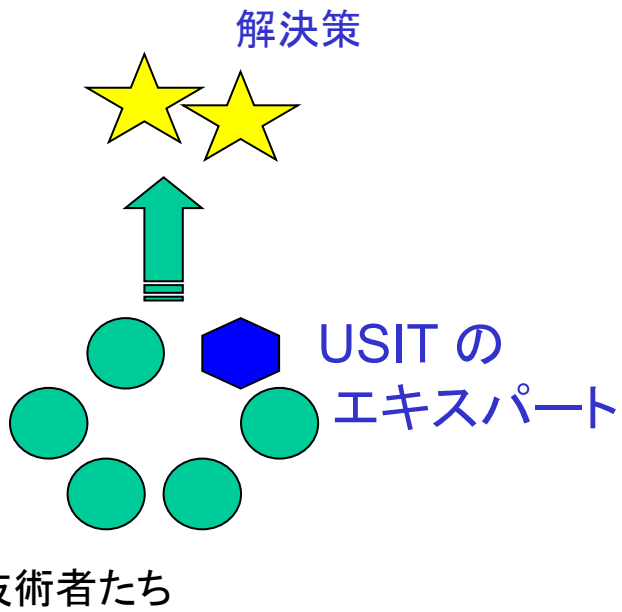
USITの新しいパラダイム:

**技術者たちを案内するファシリテータで
　技術者たちが考え・解決するのを助ける**

任意の技術分野で技術者たちと共同作業する

自分自身が一人でできるより以上に達成し、
また、技術者たちがUSITなしでできるより以上に
　　達成できる

==> **実際的であり、より広い普及に適している。**

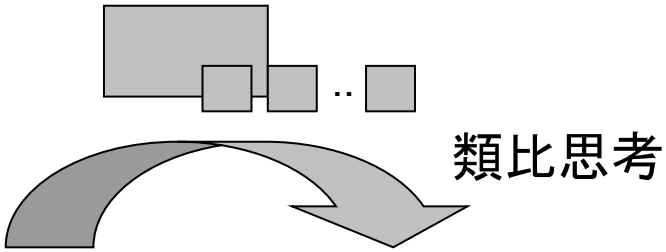


新旧パラダイムの比較: アイデアの生成 (発想)

TRIZ の伝統的パラダイム:

いくつかの (発明) 原理とその適用事例を提示する

==> (強制) 類比による思考

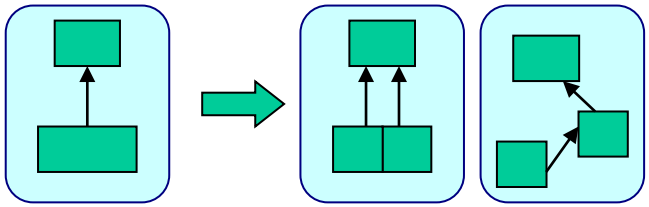


USITの新しいパラダイム:

(理論的には)

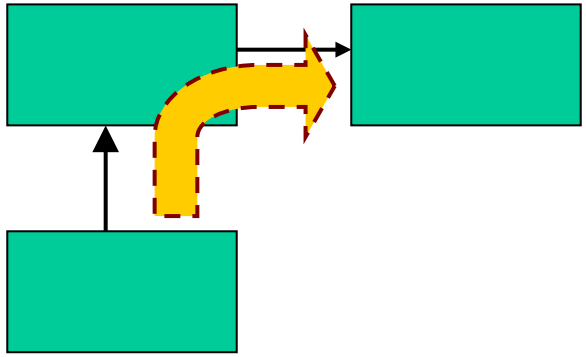
USITオペレータを適用する

抽象化したレベルで、つぎつぎに適用する



(実際には)

分析段階ですでに頭の中にできている



それらをリストアップして、
階層的なツリー図にまとめていく
(スムーズに実行できる)

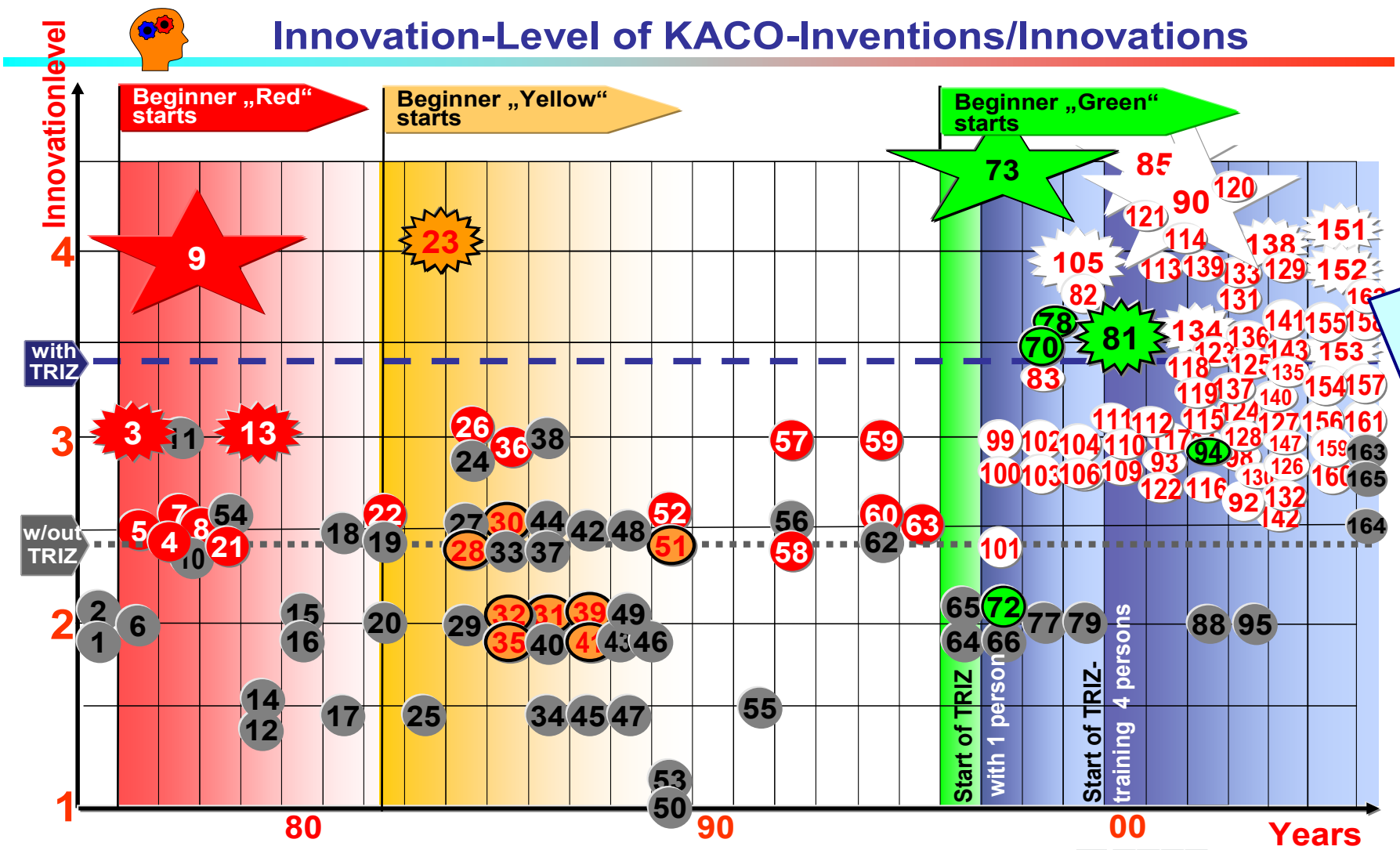
TRIZの効果を実証した事例:

K.J. Uhrner（ドイツ、2005.11）

Skip

自動車用シールメーカ　自社の30年間の発明実績を分析

発明の「質」を「技術革新のレベル」で評価した



白: TRIZ適用

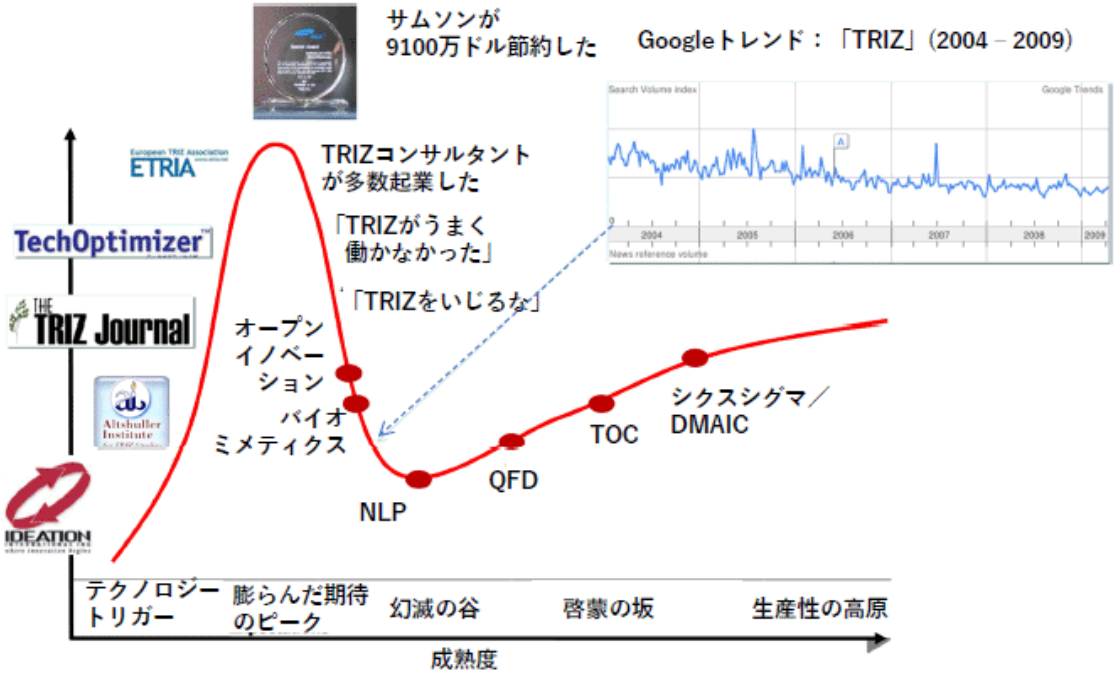
平均レベルが3.4へ

ブレイクスルーを達成

TRIZ　世界と日本における普及状況

参考：ガートナーの
ハイプサイクルモデル

Skip



現在、世界のTRIZは「幻滅の谷」に落ち込んでいる

- ’95～：　TRIZが米欧日に紹介され、製造業の技術者たちに注目される。
- 日本：日経メカニカル、三菱総研、産能大の主導で、企業に紹介される。日立、パナソニックなど。
- ’02～：　韓国サムスンで、ロシア人専門家たちが実績を上げ、以後急速に拡大・定着。
- 米国：　TRIZジャーナル、TRICONなど活発。’06～減衰。
- 消化不良で、うまく働かない。
- ロシア人専門家たちの伝統主義、
  国際TRIZ協会（MATRIZ）
- TRIZの現代化・新しい拡張の試み
- ‘05–’12: 日本TRIZ協会、TRIZシンポジウムが活発、国際化路線。’13～　国内路線。
- 欧州：　大学に地道に浸透、企業との連携も進む。
- マレーシア、台湾、などでの普及
- ’15頃～　中国でTRIZの研究と普及が急速に拡大中。

研究・教育の中での TRIZ

Skip

- 研究・開発 ＝「創造的問題解決」の連続
- 「創造的問題解決」の技法（TRIZ/USIT）の習得は
  研究者・技術者にとって、分野を越えた重要な素養
- 研究開発組織で活用すると、強力な武器になる。
  企業でも大学院でも
- 研究指導者（先生方、チュータ）が習得されるとよい
- 実地の研究の場で、困難に遭遇したときに活用する
- 大学院生が、研究の中で「創造的問題解決」の力を養う
- 大学院で 分野を越えた基礎素養として教育する

はじめに　：　問題提起　と　結論

Skip

問題解決／課題達成を創造的に行うための方法が、
永年に渡って研究され、
多数の多様なものが開発・実践されてきました。

現在バラバラなそれらの全体を、
まとめる骨格になる方式（パラダイム）がないのか？
統合した一般的な方法論ができないのか？
それを簡潔に実践するプロセスはどんなものか？

?

TRIZ が大きな手掛かりを与えましたが、さらに発展させて

!

「6箱方式」が、それに答えるパラダイムです。

「CrePS（クレプス）」を、
創造的な問題解決の一般的な方法論として提唱します。

「USIT（ユーシット）」が、それを簡潔に実践するプロセスです。

ご清聴　ありがとうございました

中川 徹　（大阪学院大学　名誉教授）
nakagawa@ogu.ac.jp

『TRIZホームページ』（和文・英文） 編集者
http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/

クレプス研究所　代表　『TRIZ　実践と効用』シリーズ　出版