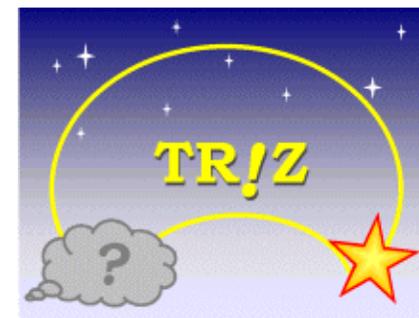


TRIZCON2016

Altshuller Institute for TRIZ Studies 主催

2016年3月3 - 5日

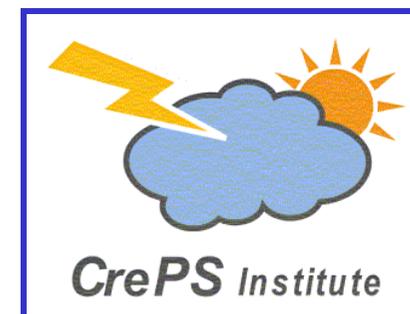
Tulane 大学(米国 ルイジアナ州ニューオーリンズ市)



創造的な問題解決のための  
一般的な方法論CrePS: TRIZを越えて:  
なに? なぜ? いかにか?

中川 徹

(大阪学院大学 名誉教授 &  
クレプス研究所 代表)



ビデオ発表 (撮影: 2016年月 2月27日、柏市)

# はじめに

## 創造的に考えるには、どうすればよいか？

「考える方法」を学ぶことは、重要だが難しい。  
あまりにも広く、大きく、あいまいなテーマだから。

問題を解決するには、どのように考えるとよいか？

問題を解決し、課題を達成するには、どのように考えるとよいか？

創造的に、問題を解決し、課題を達成するには、どのように考えるとよいか？

## 創造的に問題を解決するには、どのように考えるとよいか？

### => 創造的な問題解決の方法

非常に多くの、さまざまに異なる方法と実践がある。

それらのすべての方法を統合できるエッセンスは、どのようなものか？

## 創造的な問題解決の一般的な方法とは、どのようなものか？

**問題解決のための(創造的な、よい)方法が、あらゆる所で必要**である。

なぜなら、非常に多数の、大きな、未解決の問題がある。  
あらゆる国で、あらゆる組織で、すべての個人にとって、  
さまざまな領域で、  
社会的な領域でも、人間的な領域でも、技術的な領域でも。

しかしながら、既存のさまざまな方法は(TRIZも含めて)  
あまり広く使われていないように見える。  
その主たる理由は、一般の人々にあまり理解されていないからである。

**人々には、何が理解される必要があるのか？**

何が、子どもたちや、学生たちや、一般の人々に、教えられるべきなのか？

さまざまに異なる個別の諸方法 --> うまくいかない

**==> (一般的な)方法のエッセンス**  
(そして、そののちに、適当な個別の方法のいくつか)

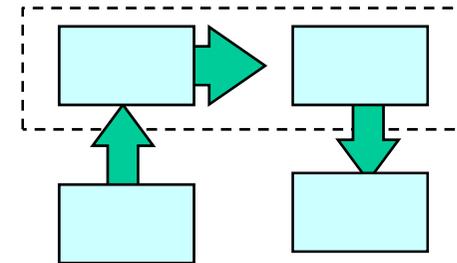
## 創造的な問題解決のための (一般的な)方法の「エッセンス」は何か？

これはいままで、科学技術 (TRIZも含む) において、よく答えられていない。

そのようなエッセンスは、創造的な問題解決の  
パラダイム (すなわち基本方式) を形成するべきである。

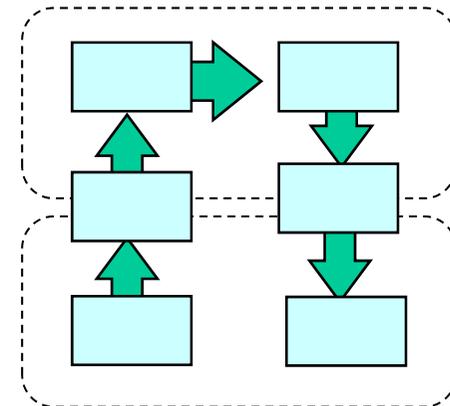
科学技術における従来の答えは、  
**抽象化思考の「4箱方式」** である。

しかし、それは、抽象化のステップに弱く、  
具体化のステップにも弱い。



**「6箱方式」** がわれわれの新しい答えである！

これが、われわれが新しく見出した  
「創造的な問題解決の一般的方法論 (CrePS)」の  
パラダイムである。



はじめに (4)

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、  
一般的な方法論を確立し、

それを広く普及させて、

国内の (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)

## 今回の話の筋書き： 3つの基本的な質問 とその回答

**何？** CrePS: 創造的な問題解決のための一般的方法論  
6箱方式: CrePSのパラダイム(すなわち、枠組み)

**なぜ？** 問題解決に対する人々の需要を満たすために、  
一般的な方法論CrePSを確立する。  
それはさまざまな既存の方法を、新しいパラダイムのもとに、統合して、  
効果的で、かつ理解しやすい、問題解決プロセスを形成したものである。

**いかにして？**

**「6箱方式」を骨組みにして、**  
さまざまな問題解決の方法を適切に組み込むことができる。

**USIT (統合的構造化発明思考法) をプロトタイプとして使って、**  
USITは簡潔で汎用の、「6箱方式」を実行する問題解決プロセスであり、  
すでによく開発済みのものである。

さまざまに異なる方法を使っている **多数の人々との共同作業により、**  
特に、「現実の世界」における、問題定義のステップと解決策実現ステップを、  
さらに研究することが必要である。

# 第1部： 何を 樹立するべきか？

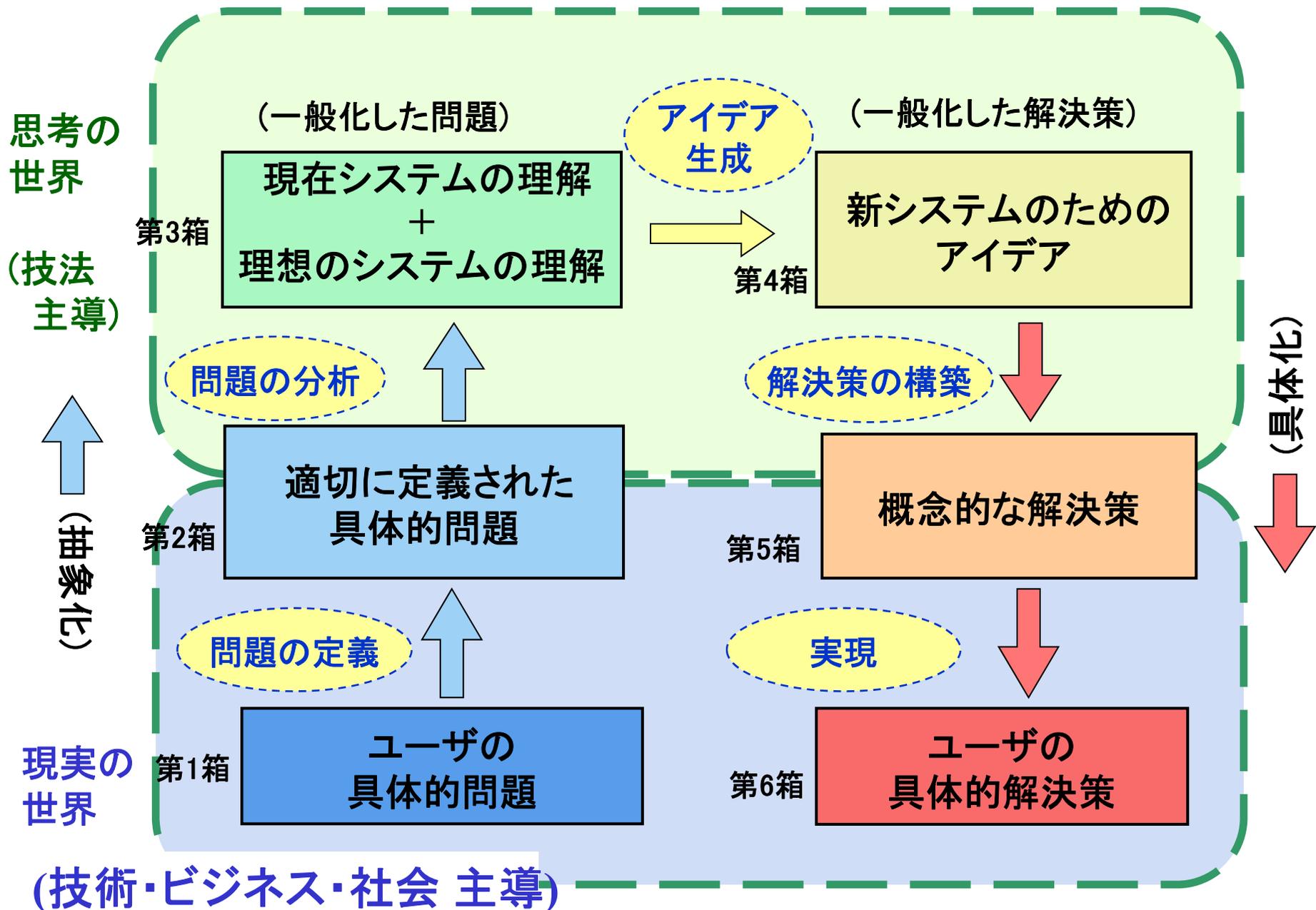
創造的な問題解決のための  
一般的な方法論

これを **CrePS** と名づけた。

その方法論のパラダイム(すなわち基本方式)

われわれは、そのパラダイムとして、「**6箱方式**」を見つけた。

# 創造的問題解決の新しいパラダイム (CrePSの「6箱方式」)

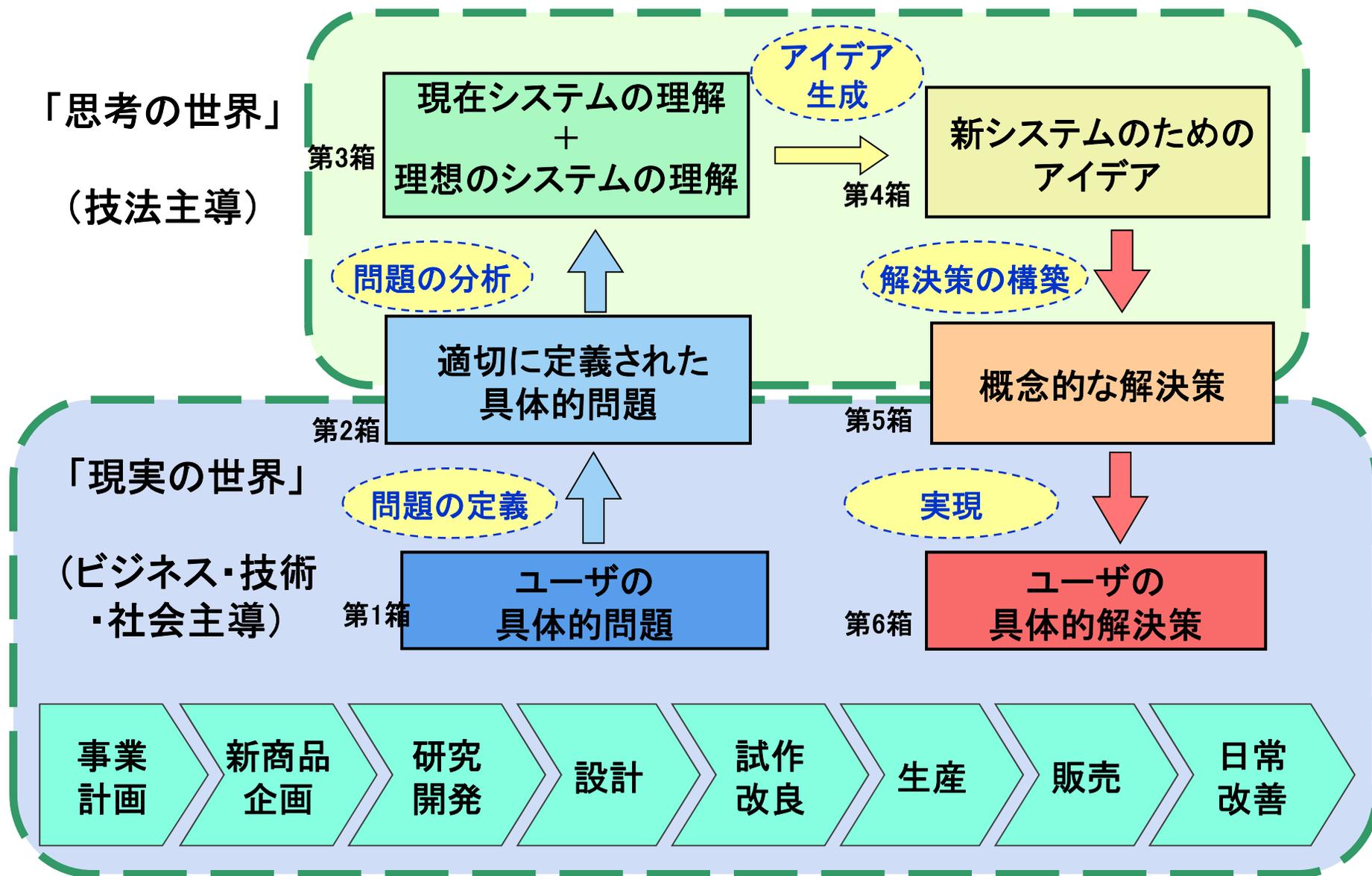


## 「6箱方式」(CrePSの基本パラダイム)の特長:

- (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、原因-結果のメカニズム、などの観点から、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概念的な解決策である。  
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。

# 「現実の世界」における CrePS 位置づけ:

例: 製造業の場合



問題とその領域に応じて、異なる型の「現実の世界」がありうる。

## 第2部： なぜ

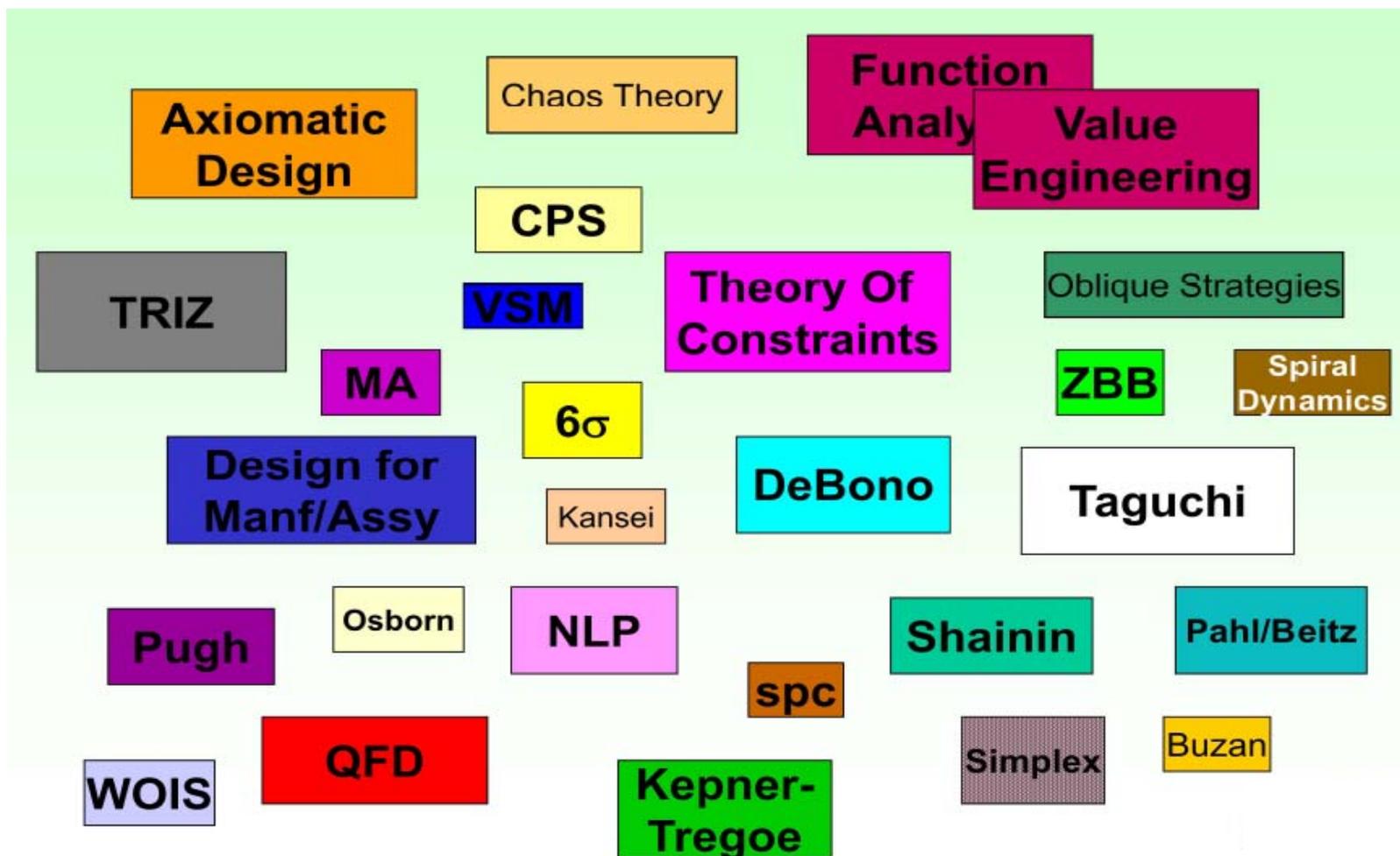
### それを樹立する必要があるのか？

なぜなら、問題解決の従来 of 諸方法は、  
それらを統合するよいパラダイムを欠き、  
社会の需要に応えることができていないから。

そこで、新しいパラダイムで、一般的な方法論を創り、  
さまざまに異なる既存の諸方法を統合して、  
社会における多くの現実の問題を解決できるようにする、  
ことが必要である。

# 創造的な問題解決のための従来の諸方法の例

[Darrell Mann (ICSI 2015): 体系的イノベーションの諸方法]



「これらの方法を問題に応じて選択して使うのがよい」 (Mann)

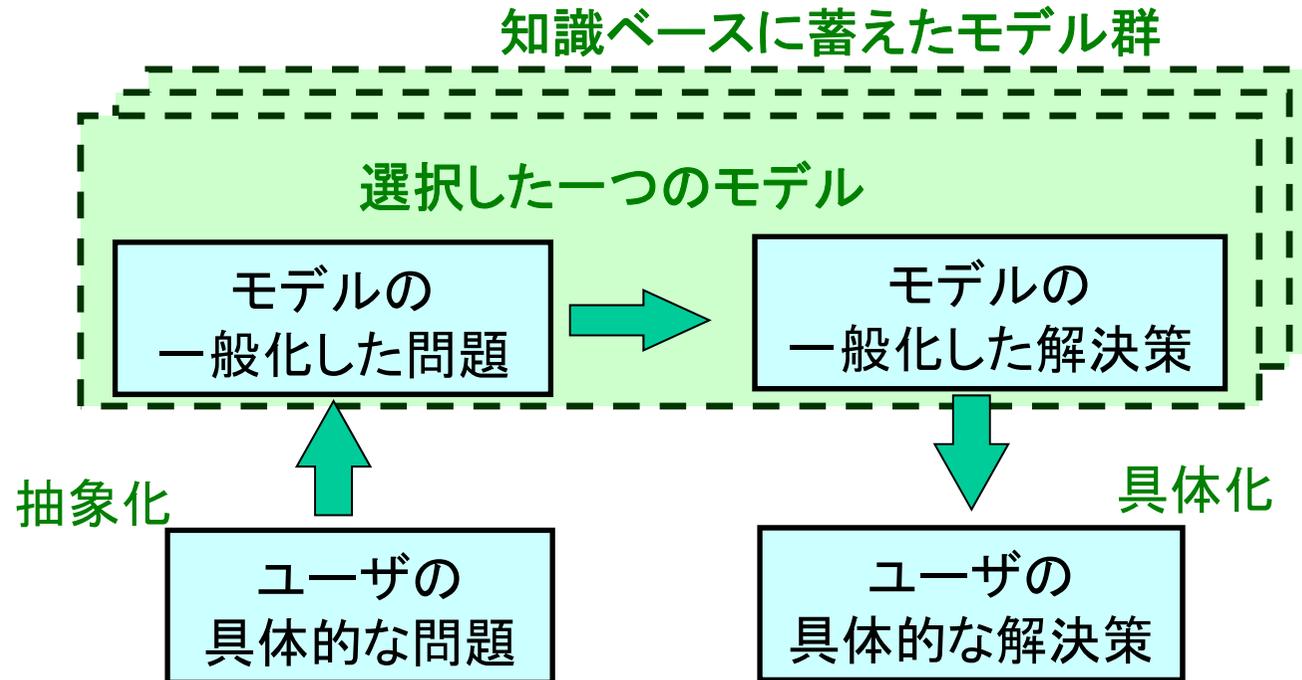
「これらを簡潔に統合しないでは、ユーザに過重な負担を懸けることになる。」(中川)

## 創造的な問題解決・課題達成のための諸技法（例）

| 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、<br>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、<br>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）、<br>品質機能展開(QFD)、QCツール、<br>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、<br>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、<br>SCAMPER、                            | 40の発明原理、76の発明標準解、矛盾<br>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<br>技法、シネクティクス、NM法、「第3<br>の案」             | STCオペレータ、賢い小人たちのモデリング、<br>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、<br>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<br>ライティング                                 | 9画面法、技術進化のトレンド、S-カーブ<br>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、                   |

# 創造的な問題解決のための 従来のパラダイム (抽象化の4箱方式)

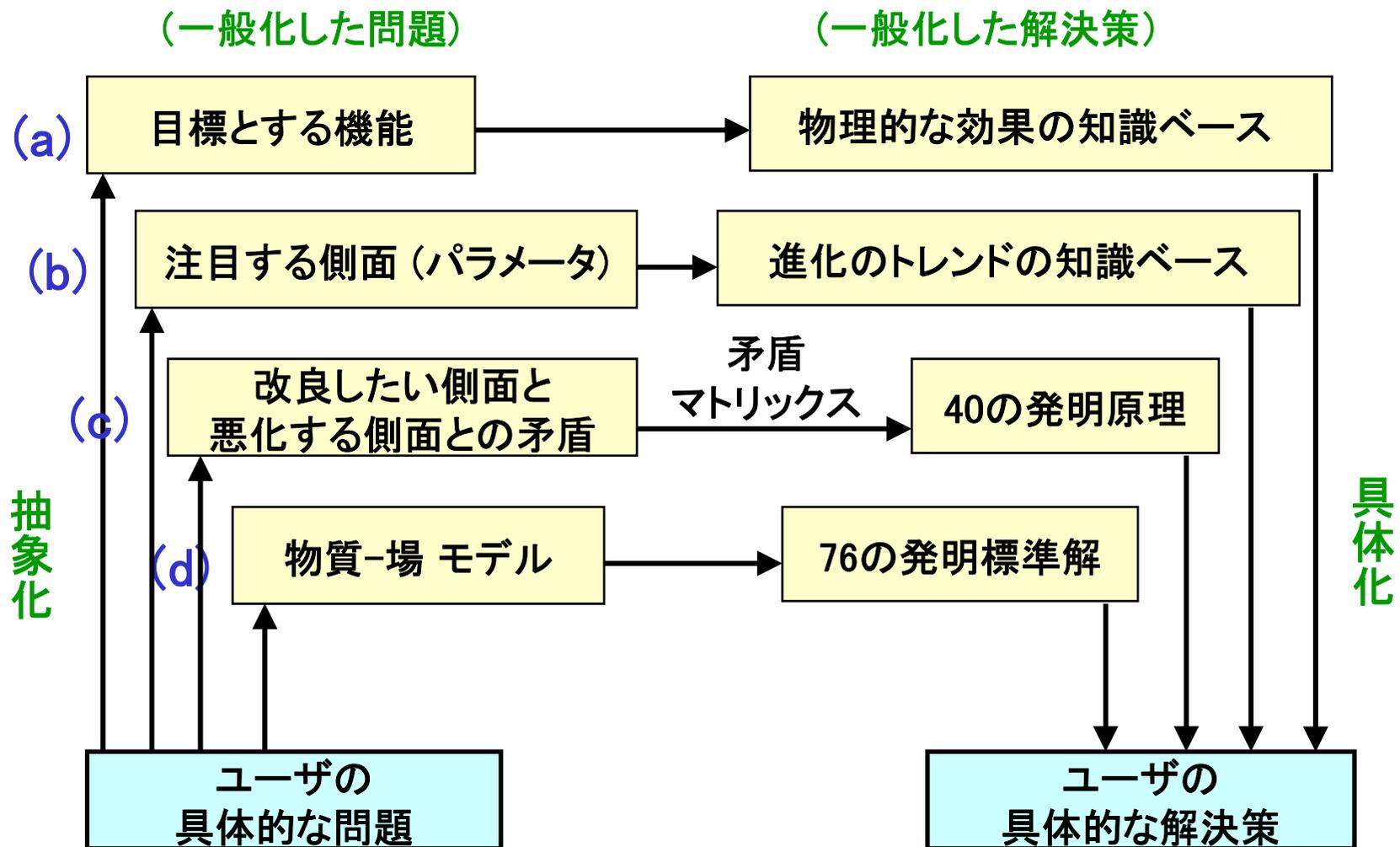
科学技術 一般 (分野ごとの多数のモデル・理論)



欠陥: 問題を、選択したモデルの一般化した問題にあてはめ、モデルの一般化した解決策をヒントとして得て、それを類比思考によって具体化しようとする。  
箱の中身は、分野、モデル、問題に固有で、これ以上一般的に説明できない。

\*\*\* TRIZ は、(技術の)分野を超えて適用可能な、複数のモデルを作った。

# TRIZ の主要ツール (それぞれが 4箱方式に基づく)



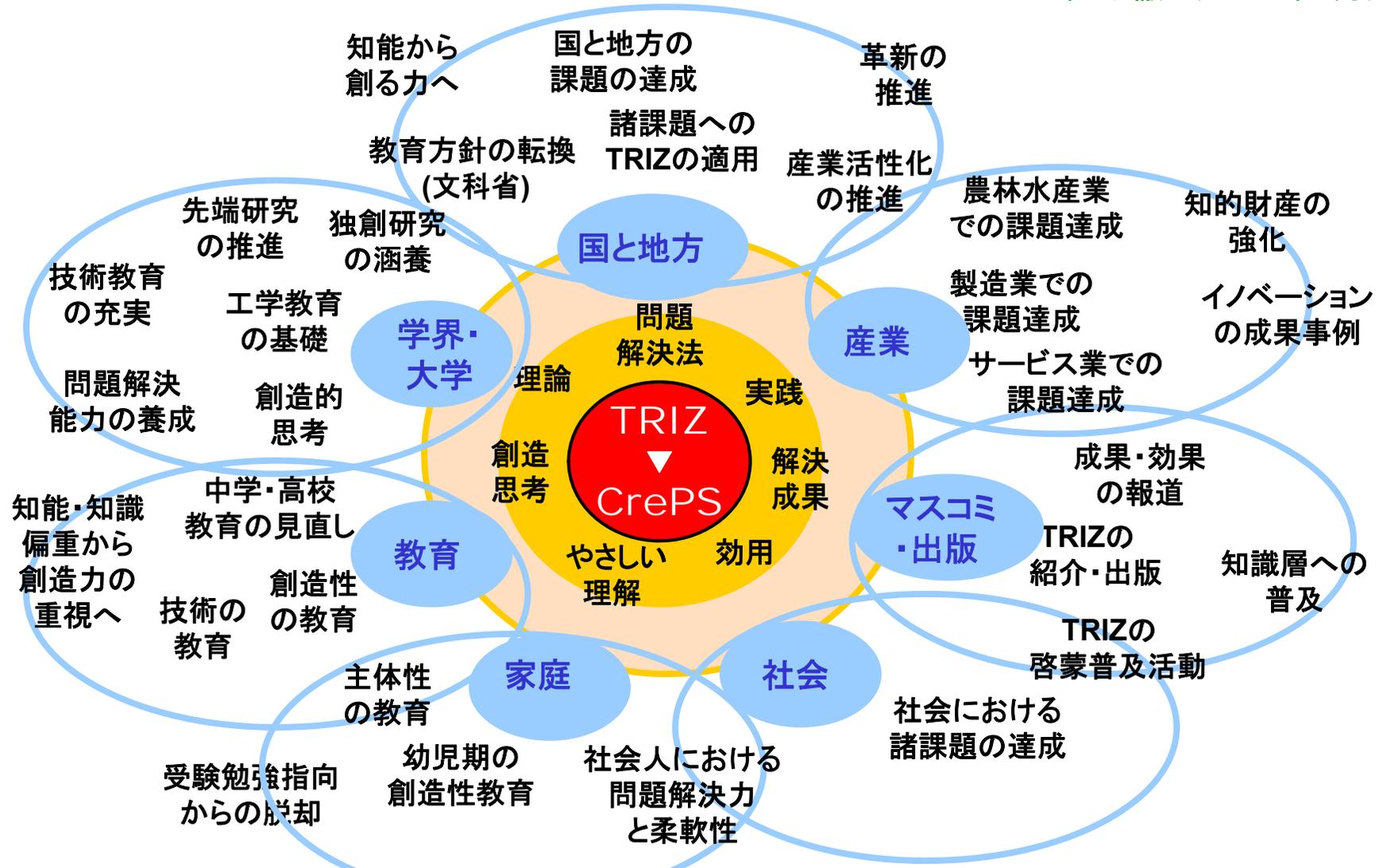
TRIZは、技術分野を越えて適用できる、大規模な知識ベースを持つ、複数ツールを創った。

しかし、複数の技法が並列していて、各技法が部分的であるため、

TRIZの全体プロセスは輻輳している (例: ARIZ)。

# 「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

中川 徹 (2012年5月)



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 (CrePS) !

# 第3部： いかにして それを樹立するのか？

「6箱方式」を新しいパラダイムにして、

USIT をプロトタイプに使い（「思考の世界」の諸ステップで）、

多数の人々の協働によって、

われわれは、多数のさまざまな方法をCrePSに統合できる。

「現実の世界」での二つのステップ（問題定義と、解決策の実現）をもっともっと研究する必要がある。

# 創造的な問題解決の方法の最近の発展 (CrePS に至るまでの中川を理解)

## (1) [現在での通常理解] 科学技術の基本と多様な「創造性技法」

- － 問題解決における抽象化の「4箱方式」
- － 分野ごとの理論・モデル

## (2) TRIZの寄与

- － 古典的TRIZ と現代化TRIZ の諸方法
- － 分野を越えて利用できる科学技術の知識ベースの体系を作る。(4箱方式)

## (3) USIT の寄与 [Ed Sickafus --> 中川 徹]

- － 創造的な問題解決の簡潔な一貫プロセス
- － TRIZの諸方法をUSIT オペレータに統合する (2002年)
- － 「6箱方式」 (2004年)

## (4) CrePS (「創造的な問題解決の一般的方法論」)

- － 「6箱方式」に基づく一般的な方法論の概念
- － さまざまな方法をCrePSに統合するビジョン
- － USITはCrePSを実践する簡潔な一貫プロセス

# USIT の簡単な適用事例

下田 翼、中川 徹 (2006)

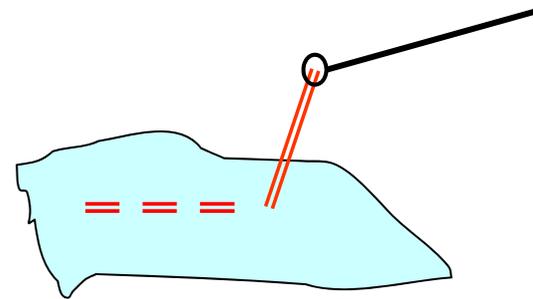
身近な適用事例: 裁縫で針より短くなった糸を止める方法を作れ

問題を定義する: [第1箱 ==> 第2箱]

(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:

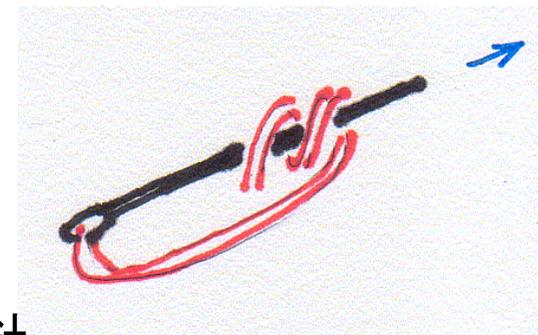


(d) 考えられる根本原因:

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:

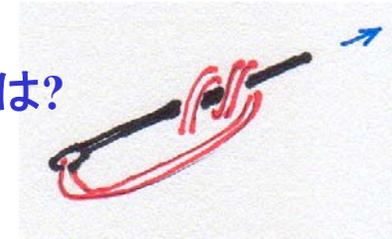
布、糸 (既に縫った部分)、糸 (余りの部分)、針



## 問題を分析する (A): 現在のシステムの理解 [第2箱 ==> 第3箱]

(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

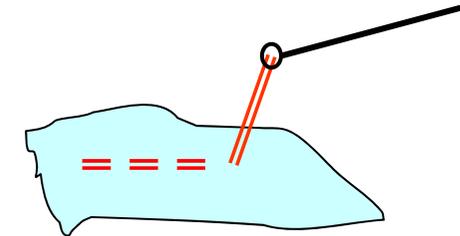


(2) 属性の分析: 糸や針はどんな性質があるか? これらの性質を知って、どう使うのか?

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。

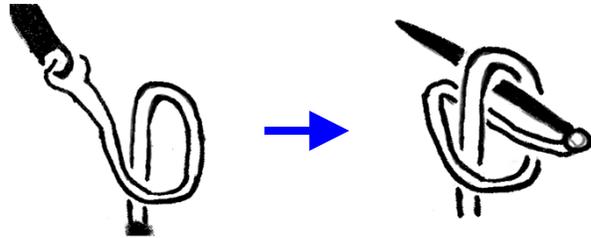
最終工程だけで工夫することも、工程を逆上って解決することも。

(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？ 何かよい方法／道具があるか？



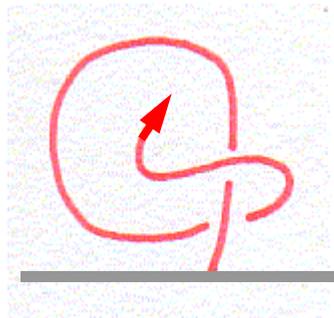
糸の輪を安定に作るのが  
難しく、練習を要する。



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 (B)： 理想のシステムの理解 [第2箱 ==> 第3箱]

「結び」を作るときの糸の理想の配置 は？



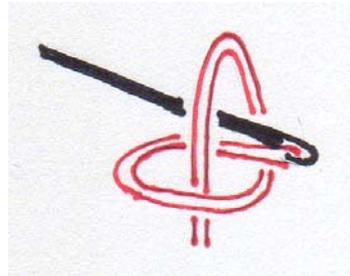
このような配置に  
糸を空間で支えることができるとよい。

# 解決策を生成する: アイデアを発想し、解決策を構築する

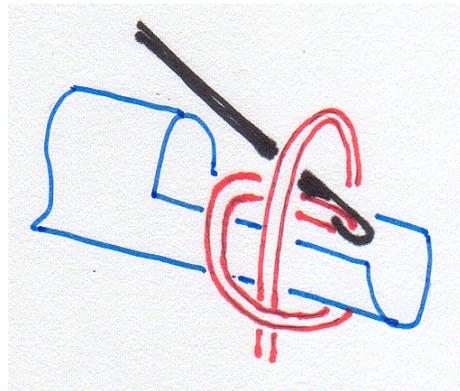
[第3箱 ==> 第4箱]

[第4箱 ==> 第5箱]

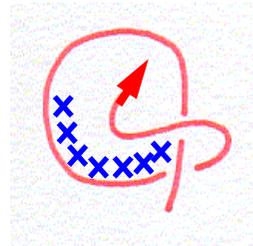
既知の技から改良できるか？



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？

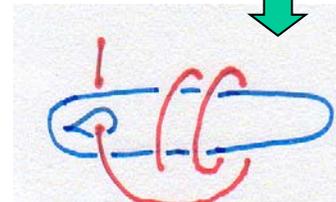
ポキッと折る!!



ねじ込みにしておく

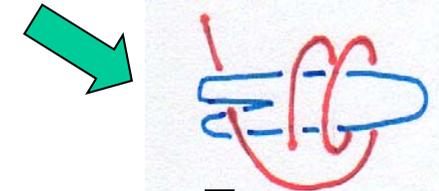


これは何を意味しているのか？

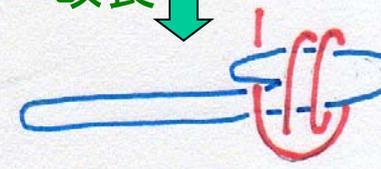


玉止め専用の針

改良 もう縫う必要がない



改良



改良

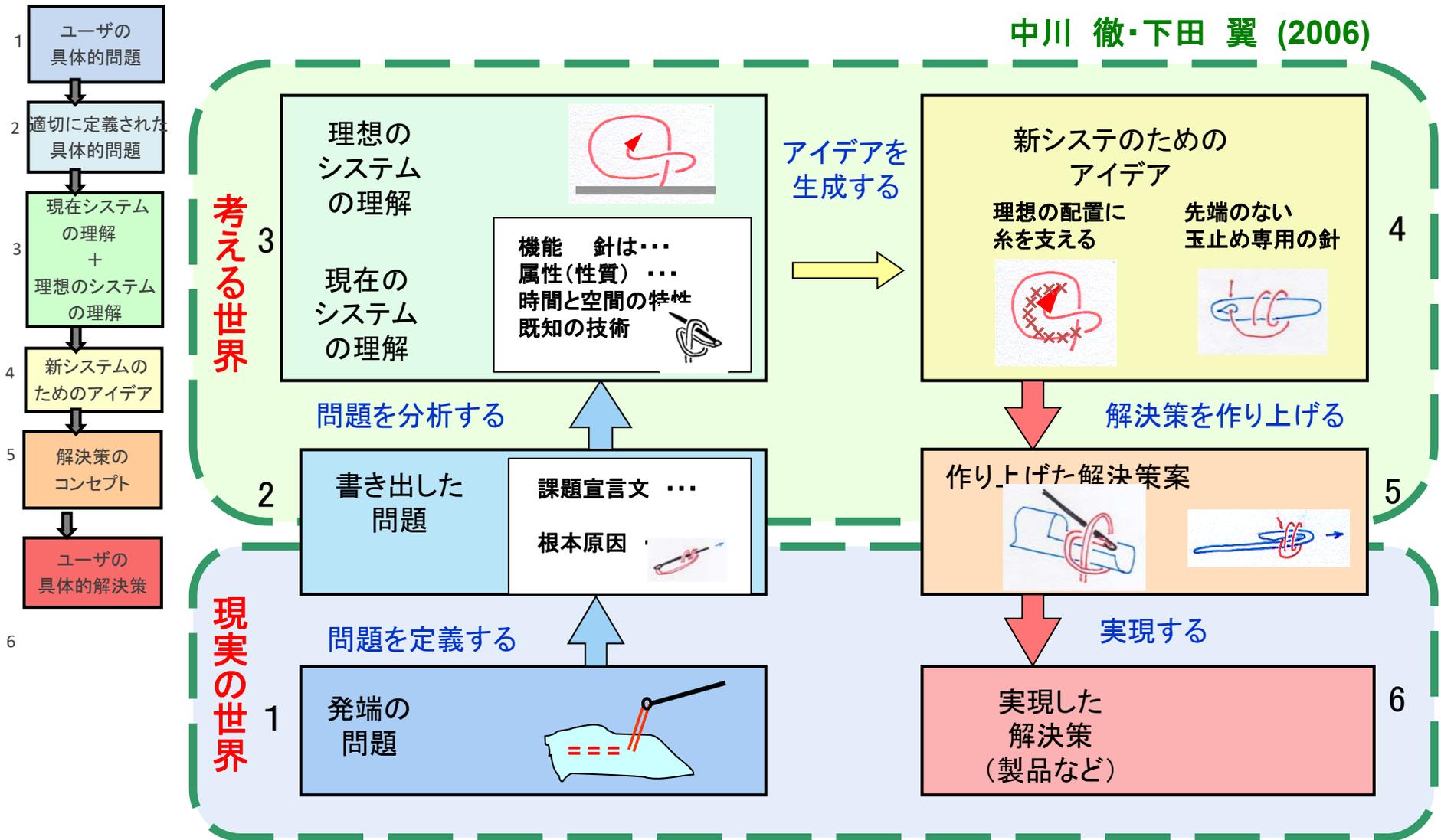


ヘアピン型の小道具

# 適用事例(全体像) 1. 裁縫で短くなった糸を止める方法を作れ

身近な問題で、USITプロセスの全体をきちんと例示した例

中川 徹・下田 翼 (2006)



# 「USIT オペレータ」： 解決策生成法の体系

TRIZのすべての解決策生成法をばらして、再編成して構成した。

中川徹・古謝秀明・三原祐治 (ETRIA TFC 2002)

TRIZの解決策生成法



「USIT オペレータ」

(5種 32サブ解法)

解法集:

40の「発明原理」

76の「発明標準解」

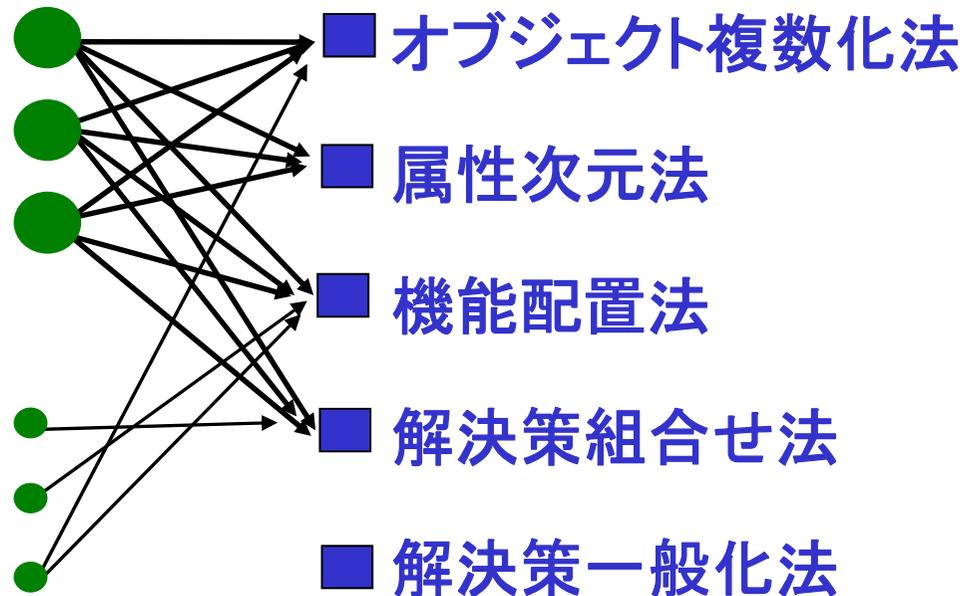
35の「技術進化のトレンド」

個別原理:

分離原理

Self-X原理

トリミング



USIT オペレータはさらに階層的に分類し、体系化した。

# USIT オペレータ体系 一覧表

中川徹・古謝秀明・三原祐治 (2002)

## 1) オブジェクト複数化法

- a. 消去する
- b. 多数 (2, 3, ... ,  $\infty$ 個) に
- c. 分割 ( $1/2, 1/3, \dots 1/\infty$  ずつ)
- d. 複数をまとめて一つに
- e. 新規導入/変容  KB
- f. 環境から導入
- g. 固体から, 粉体, 液体, 気体 へ

## 2) 属性次元法

- a. 有害属性を使わない
- b. 有用な属性を使う  KB
- c. 有用を強調, 有害を抑制
- d. 空間属性を導入,  
属性(値)を空間変化
- e. 時間属性を導入,  
属性(値)を時間変化
- f. 相を変える, 内部構造を変える
- g. ミクロレベルの属性
- h. システム全体の性質・機能

## 3) 機能配置法

- a. 機能を別オブジェクトに
- b. 複合機能を分割、分担
- c. 二つの機能を統合  KB
- d. 新機能を導入
- e. 機能を空間的变化, 移動/振動
- f. 機能を時間的に変化
- g. 検出・測定 of 機能
- h. 適応・調整・制御 of 機能
- i. 別の物理原理で

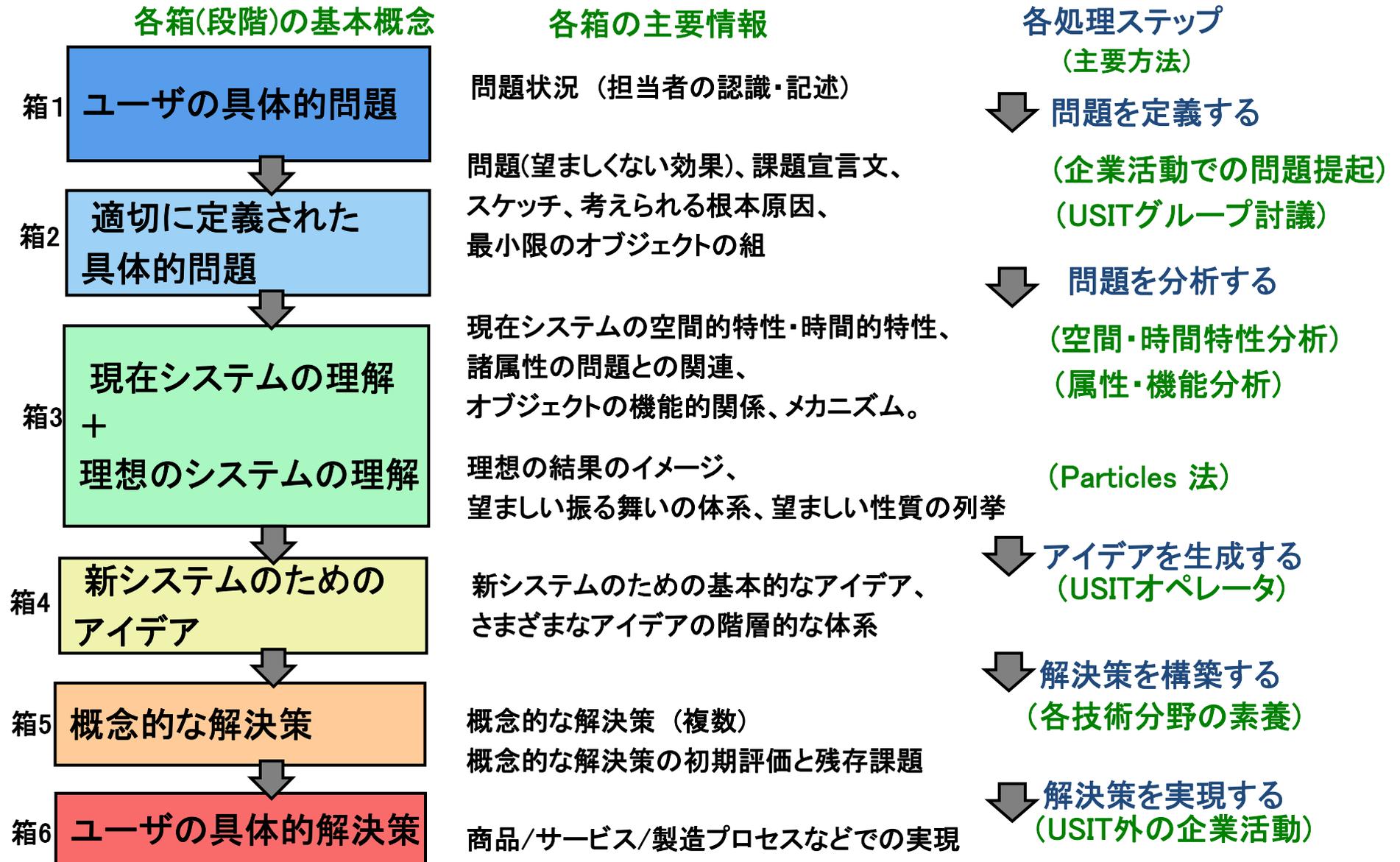
## 4) 解決策組み合わせ法

- a. 機能的に 組み合わせる
- b. 空間的に
- c. 時間的に
- d. 構造的に
- e. 原理レベルで
- f. スーパーシステムに移行

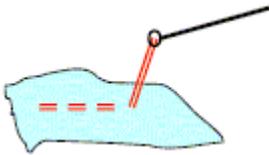
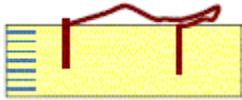
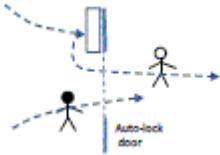
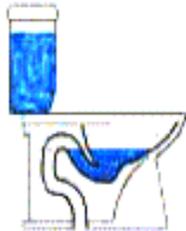
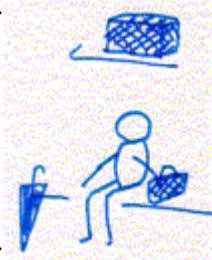
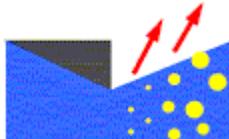
## 5) 解決策一般化法

- a. 用語の一般化と具体化
- b. 解決策の階層的な体系

# USITプロセスの全体像 「6箱方式」 (説明)



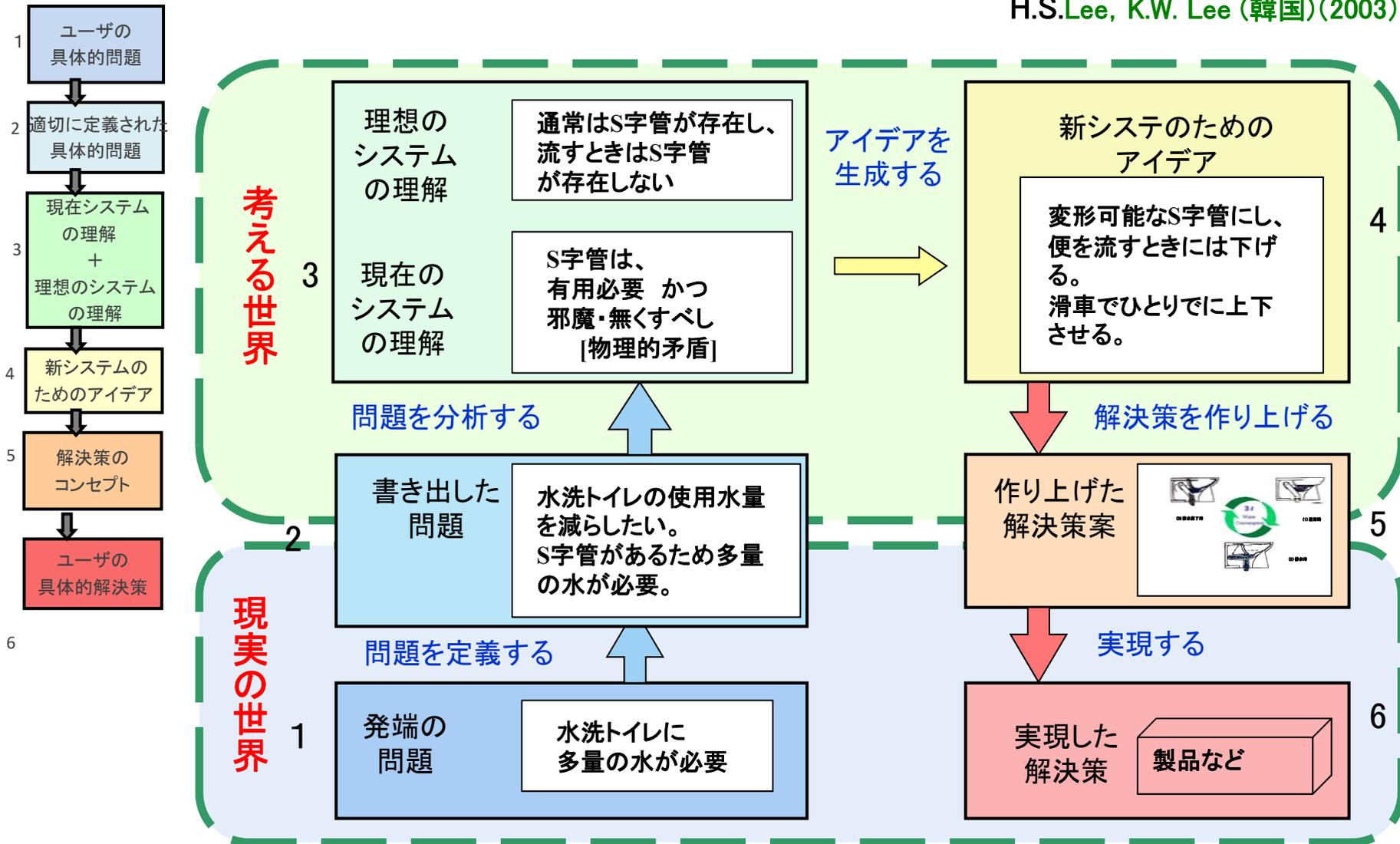
# USIT 適用事例集 を作成した (マニュアルに対応した記述)

|  |   |
|--|---|
| <p>1 裁縫で短くなった糸を止める方法</p>       | <p>6 二人の子供を安全に乗せられる自転車</p>           |
| <p>2 ホッチキスの針を潰れなくする問題</p>      | <p>7 マンションのオートロックドアの問題</p>           |
| <p>3 水洗トイレを節水化する方法</p>         | <p>8 忘れものを予防・防止するシステム</p>            |
| <p>4 額縁掛けの問題</p>              | <p>9 コード・ケーブルを絡まなくする方法</p>          |
| <p>5 発泡樹脂シートが発泡倍率を増大させる</p>  | <p>10 さまざまな筆記具 (技術の発展のしかたを学ぶ)</p>  |

# 適用事例(全体像) 3. 水洗トイレを節水化する問題

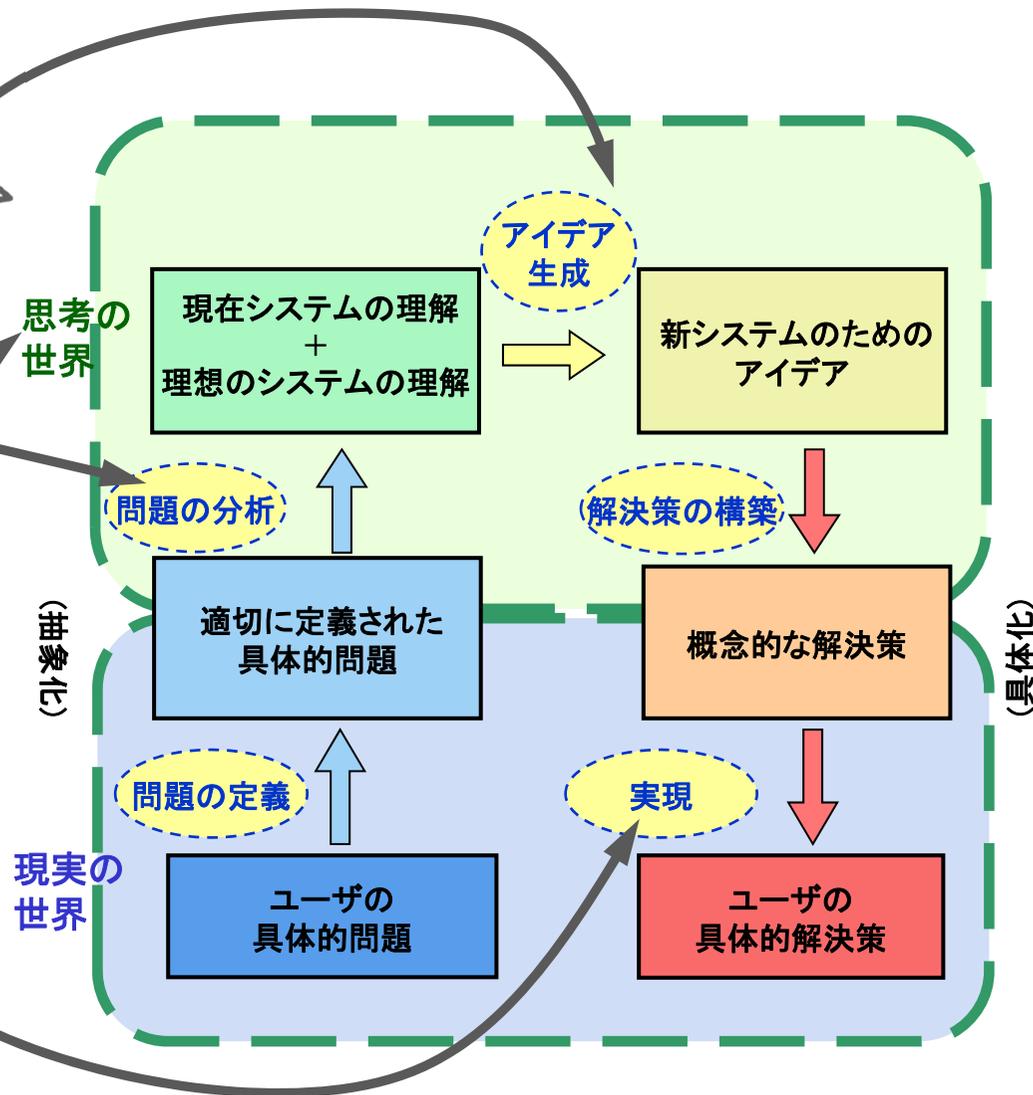
日常の重要な問題を、物理的矛盾としてとらえ、解決した例

H.S.Lee, K.W. Lee (韓国)(2003)



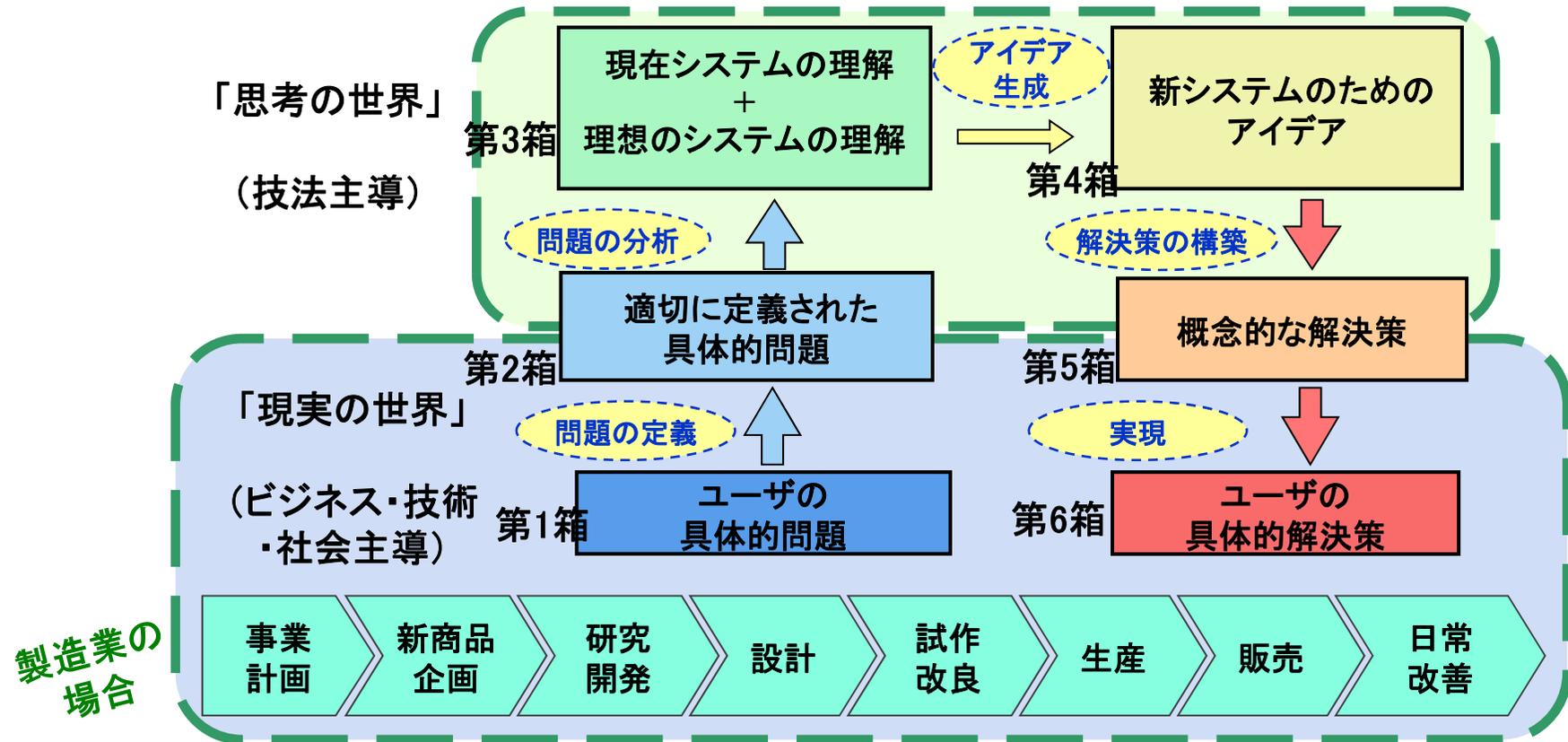
# 創造的な問題解決の諸方法を、 6箱方式を用いて CrePS に統合するやり方の骨子

| アプローチ           | 従来技法の例                          |
|-----------------|---------------------------------|
| (a) 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            |
| (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、品質機能展開(QFD)、根本原因分析、VE |
| (d) アイデア発想を支援   | ブレインストーミング、SCAMPER              |
| (e) メンタル面の重視    | ブレインストーミング技法、シネクティクス            |
| (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 | 各種統計データ、デルファイティング               |
| (h) 総合的な方法論     | 抽象化の4箱方式、理論                     |



# さまざまな方法を CrePS に統合するための課題:

諸方法を理解し、分類し、CrePSの枠組みに位置づける



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？

# まとめ

より高い新しい目標（TRIZを超えて）:

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) を確立し、

それを広く普及させて、

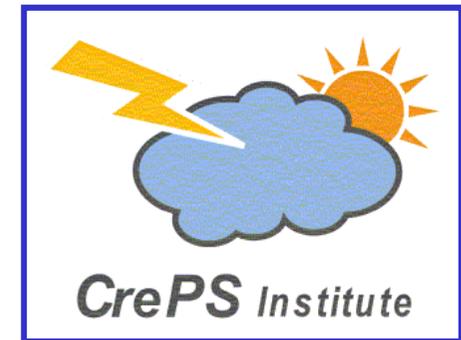
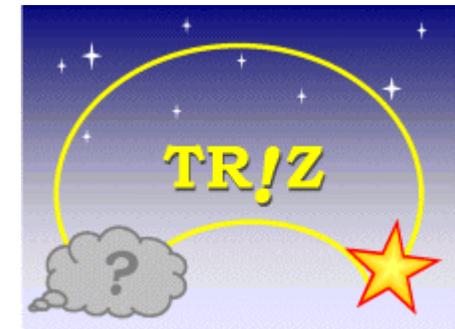
国内の (そして世界中の) さまざまな領域での  
問題解決と課題達成の仕事に それを適用する。

CrePS のビジョンを明確にして、共有し、  
創造的な問題解決のさまざまな方法を  
一般的な方法論 CrePS に統合するように、  
われわれは協力して働くべきである。

TRIZCON2016の盛会を祈念します。

出席できなくなり、皆さんに直接お会い  
できないのが残念です。

Email をいただけますと幸いです。



**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](mailto: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