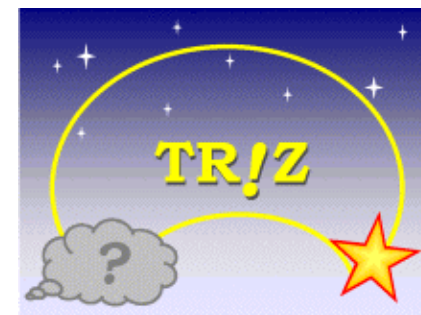


TRIZCON2016

Altshuller Institute for TRIZ Studies 主催

2016年3月3 - 5日

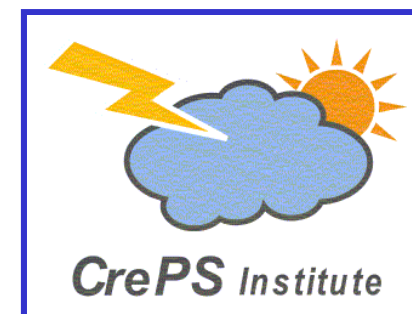
Tulane 大学(米国 ルイジアナ州ニューオーリンズ市)



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?

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)

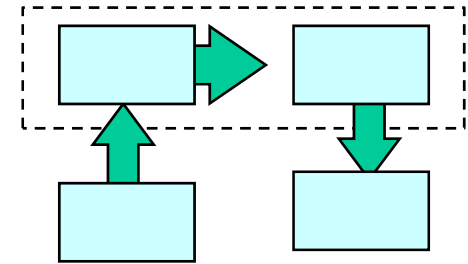
創造的な問題解決のための (一般的な)方法の「エッセンス」は何か？

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。

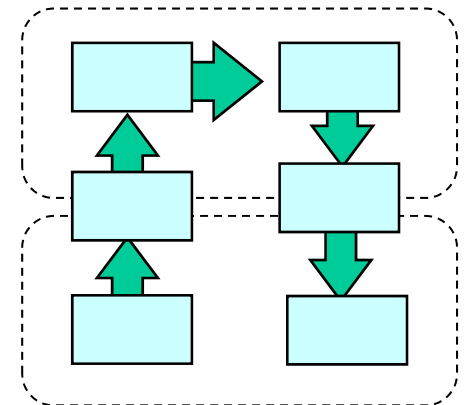
科学技術における従来の答えは、
抽象化思考の「4箱方式」 である。

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？

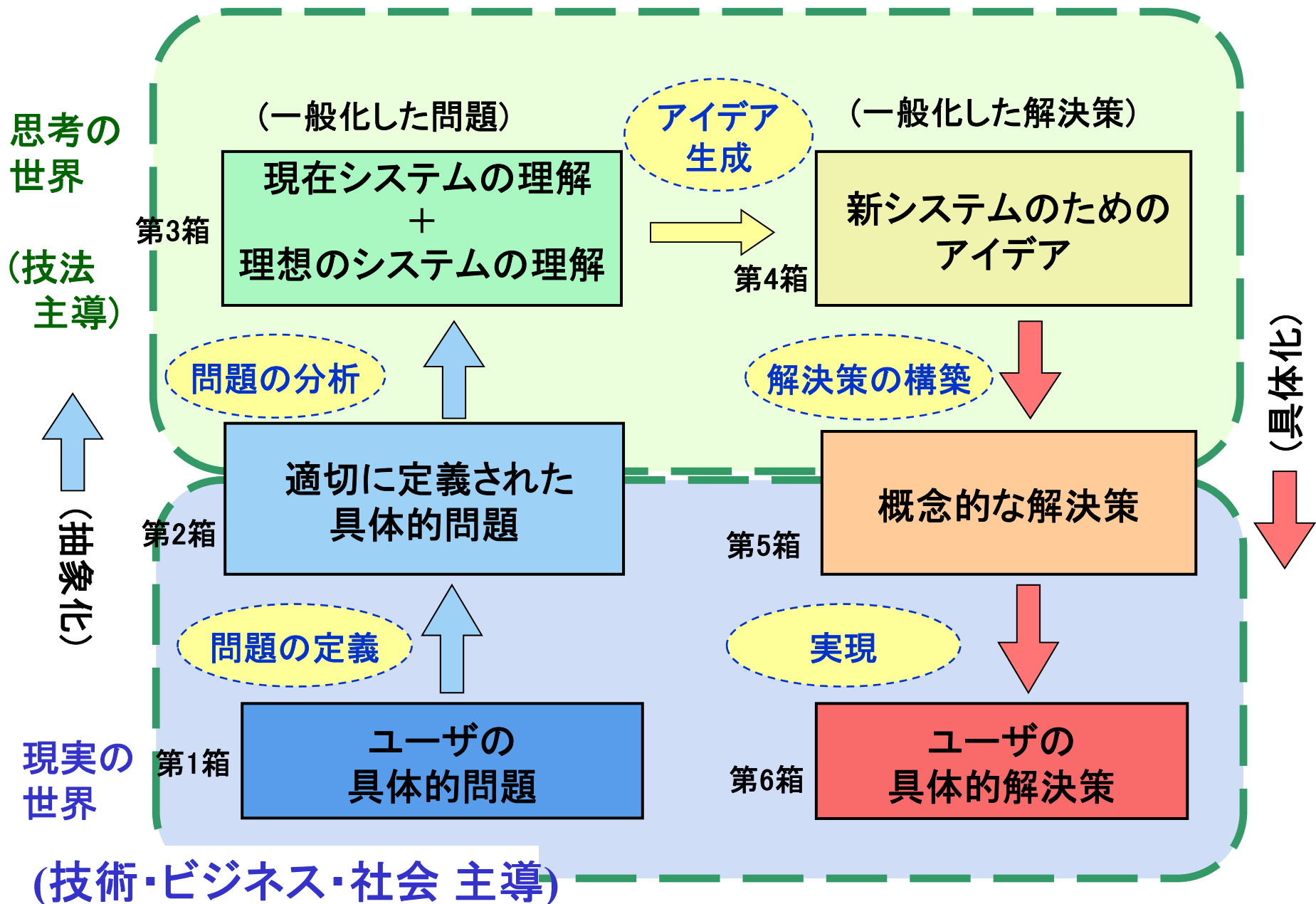
創造的な問題解決のための
一般的な方法論

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」)

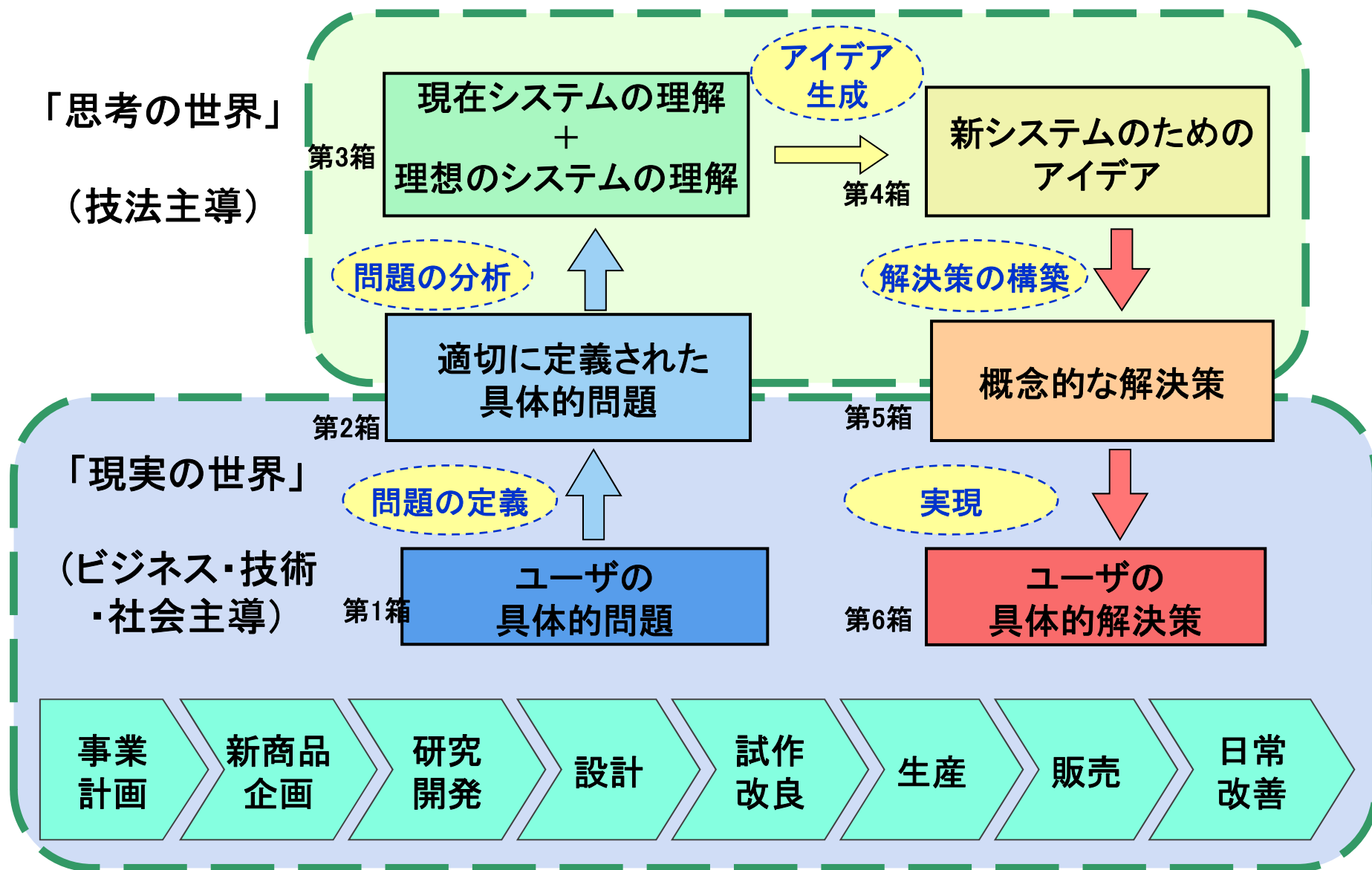


「6箱方式」(CrePSの基本パラダイム)の特長:

- (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

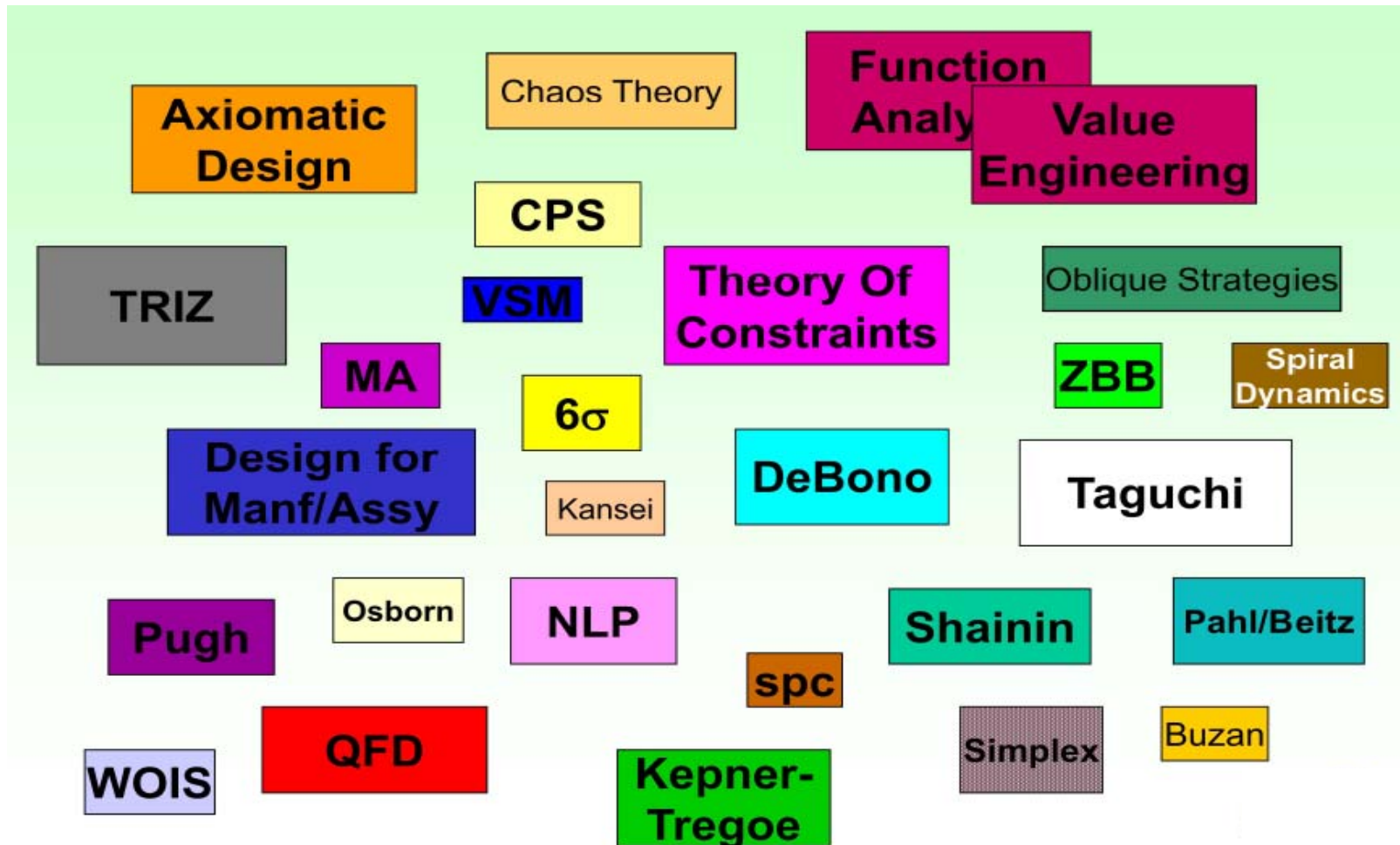
それを樹立する必要があるのか？

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)

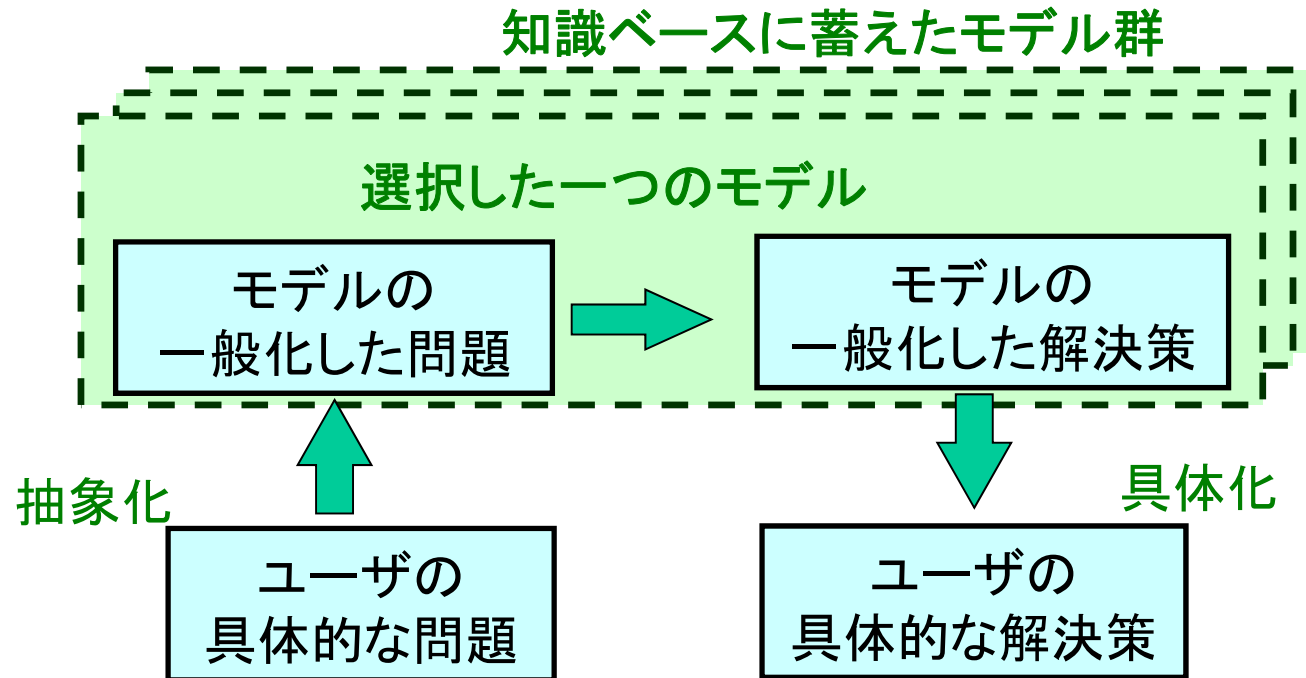
「これらを簡潔に統合しないでは、ユーザに過重な負担を懸けることになる。」(中川)

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、 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、

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)

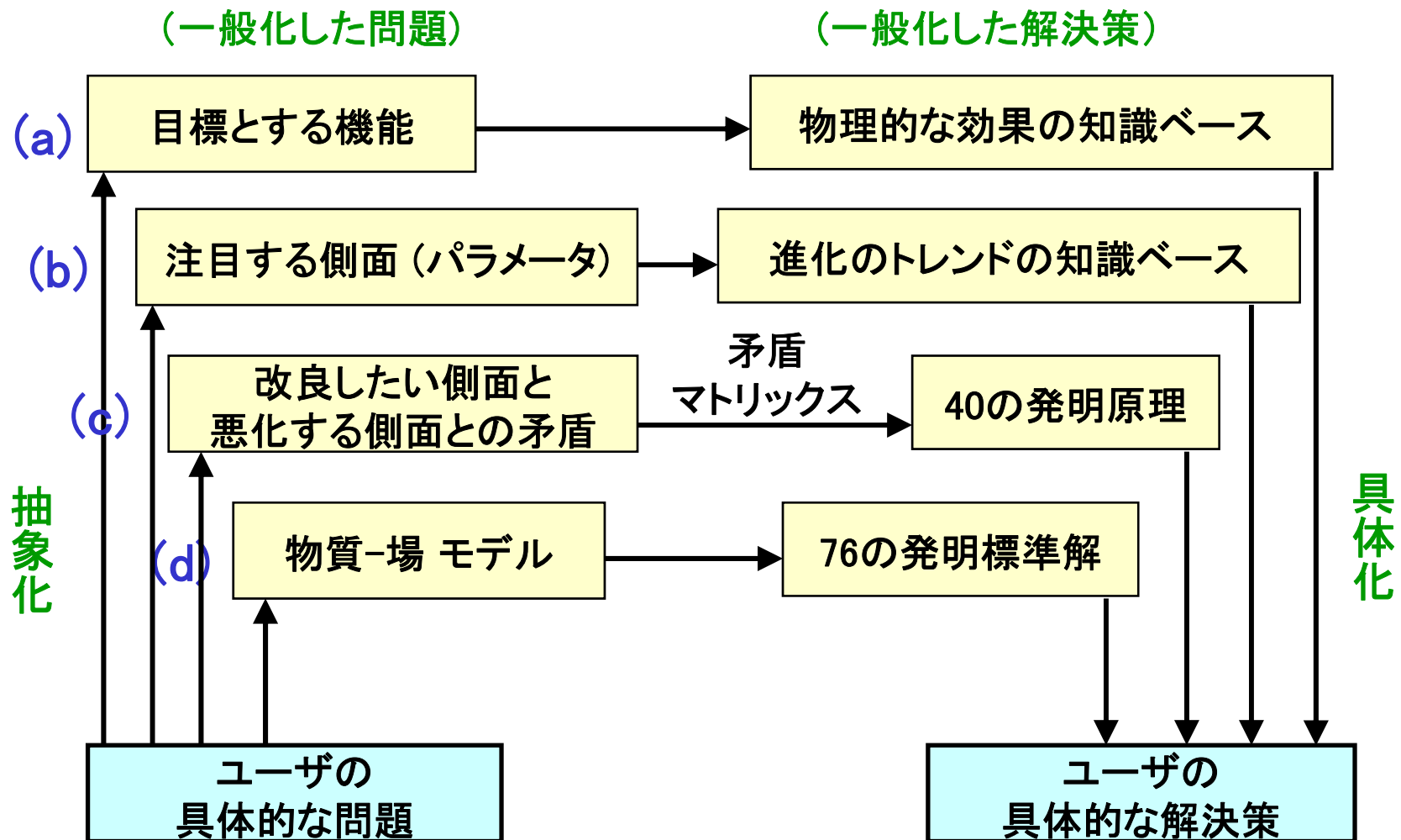
科学技術 一般 (分野ごとの多数のモデル・理論)



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)



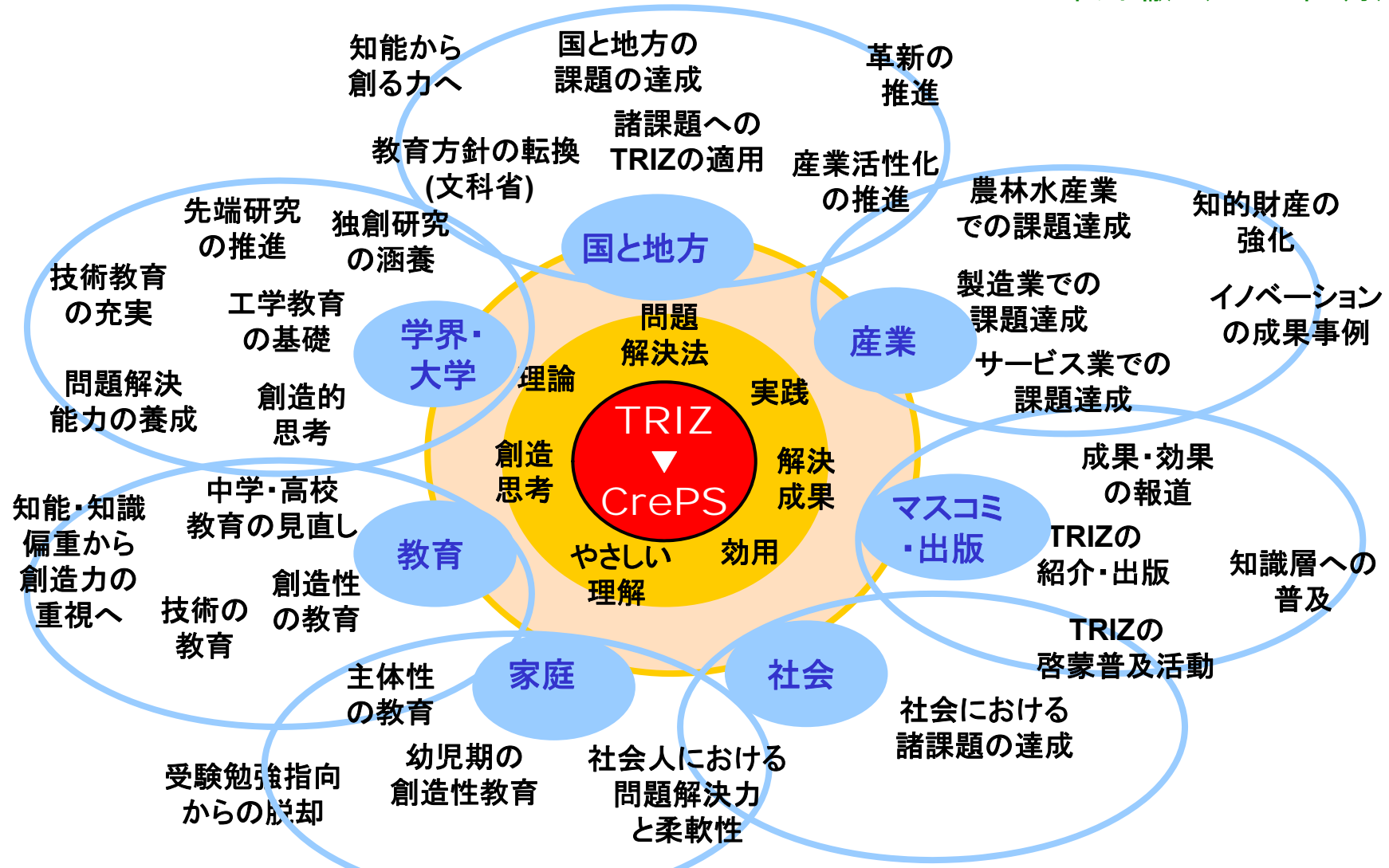
TRIZは、技術分野を越えて適用できる、大規模な知識ベースを持つ、複数ツールを創った。

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)

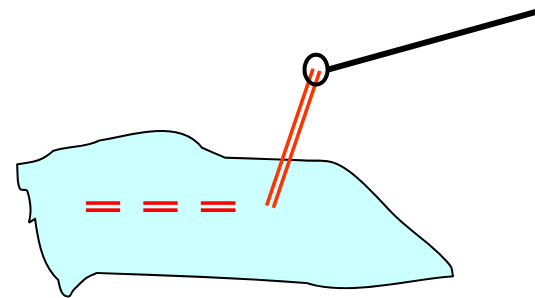
身近な適用事例: 裁縫で針より短くなった糸を止める方法を作れ

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:

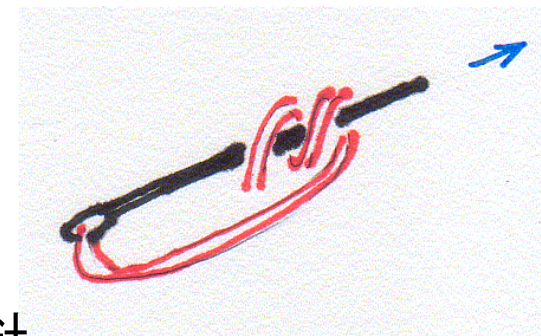


(d) 考えられる根本原因:

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:

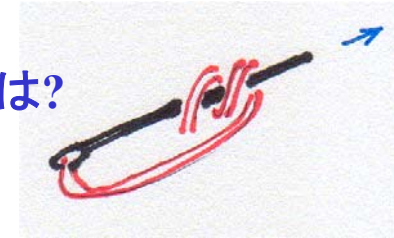
布、糸 (既に縫った部分)、糸 (余りの部分)、針



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

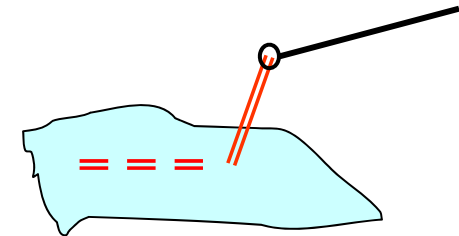


(2) 属性の分析: 糸や針はどんな性質があるか? これらの性質を知って、どう使うのか?

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。

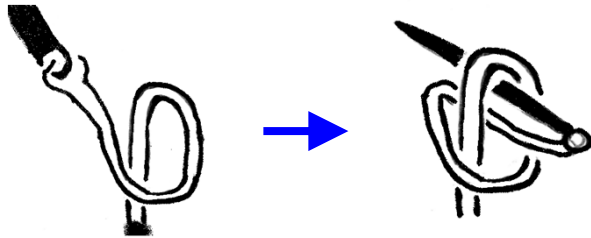
最終工程だけで工夫することも、工程を逆上って解決することも。

(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？



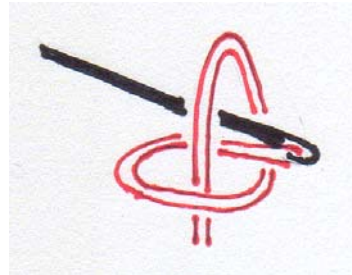
このような配置に
糸を空間で支えることができるとよい。

解決策を生成する: アイデアを発想し、解決策を構築する

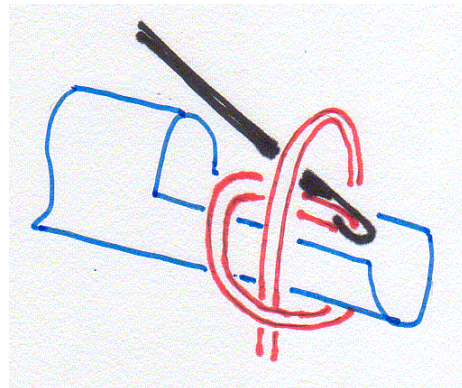
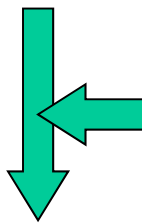
[第3箱 ==> 第4箱]

[第4箱 ==> 第5箱]

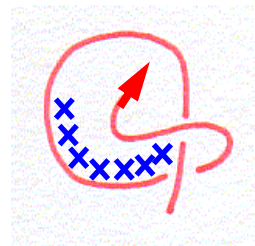
既知の技から改良できるか？



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？

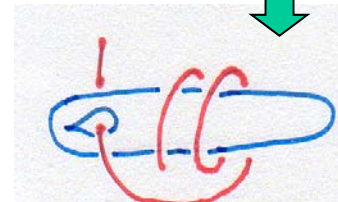
ポキッと折る!!



ねじ込みにしておく

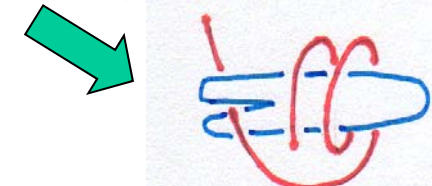


これは何を意味しているのか？

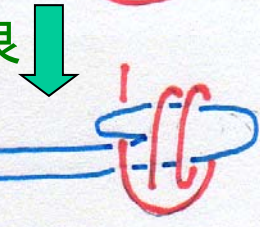


玉止め専用の針

改良 もう縫う必要がない



改良



改良

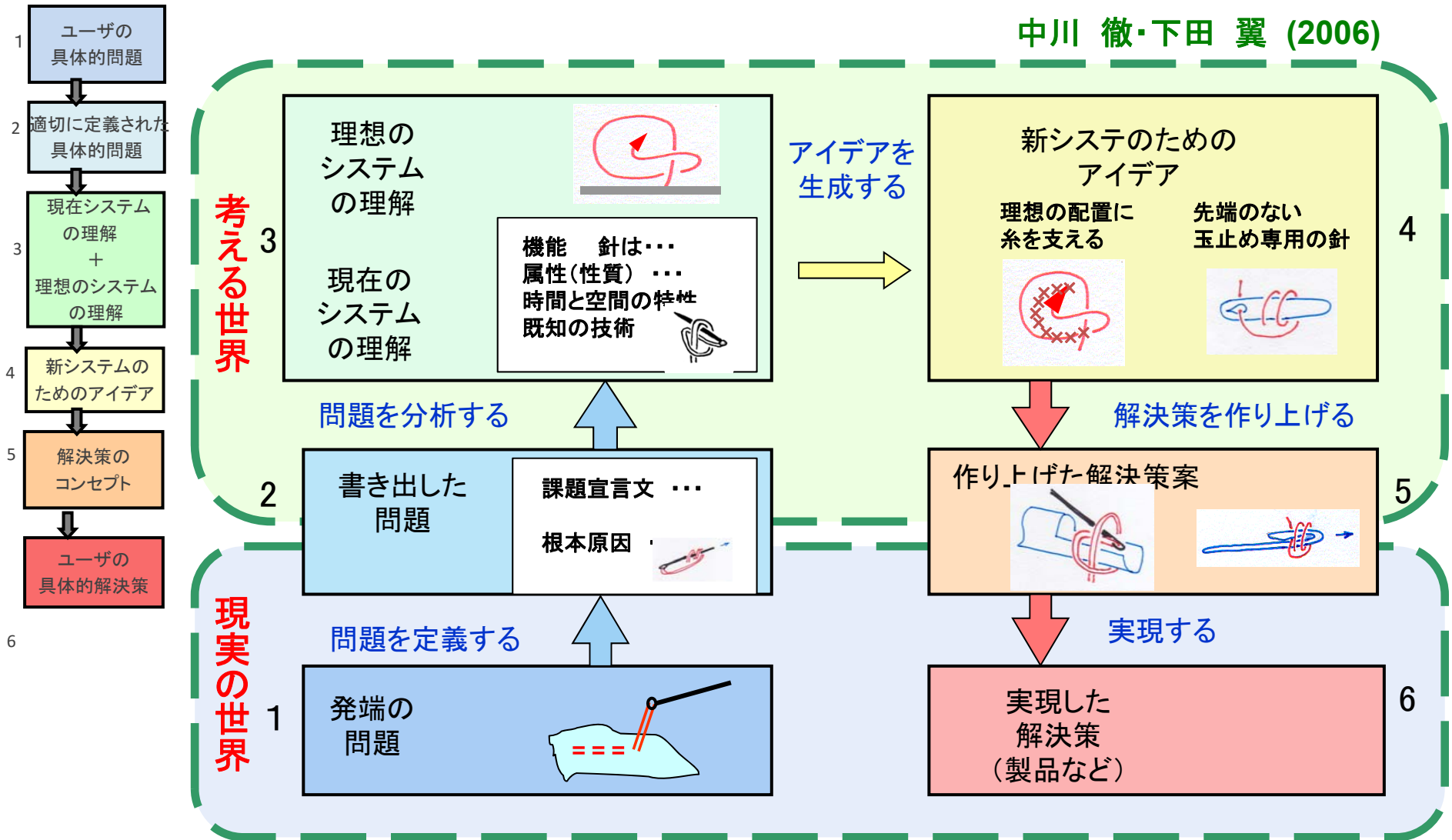


ヘアピン型の小道具

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)

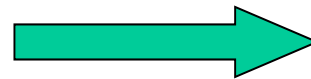


「USIT オペレータ」： 解決策生成法の体系

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」

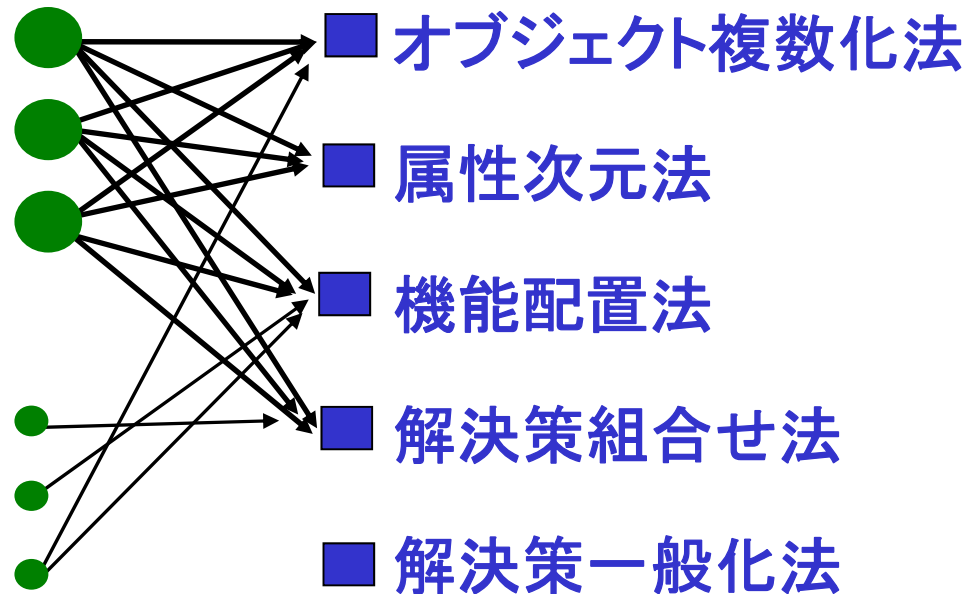
35の「技術進化のトレンド」

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, ... , ∞ 個) に
- c. 分割 (1/2, 1/3, ... 1/ ∞ 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

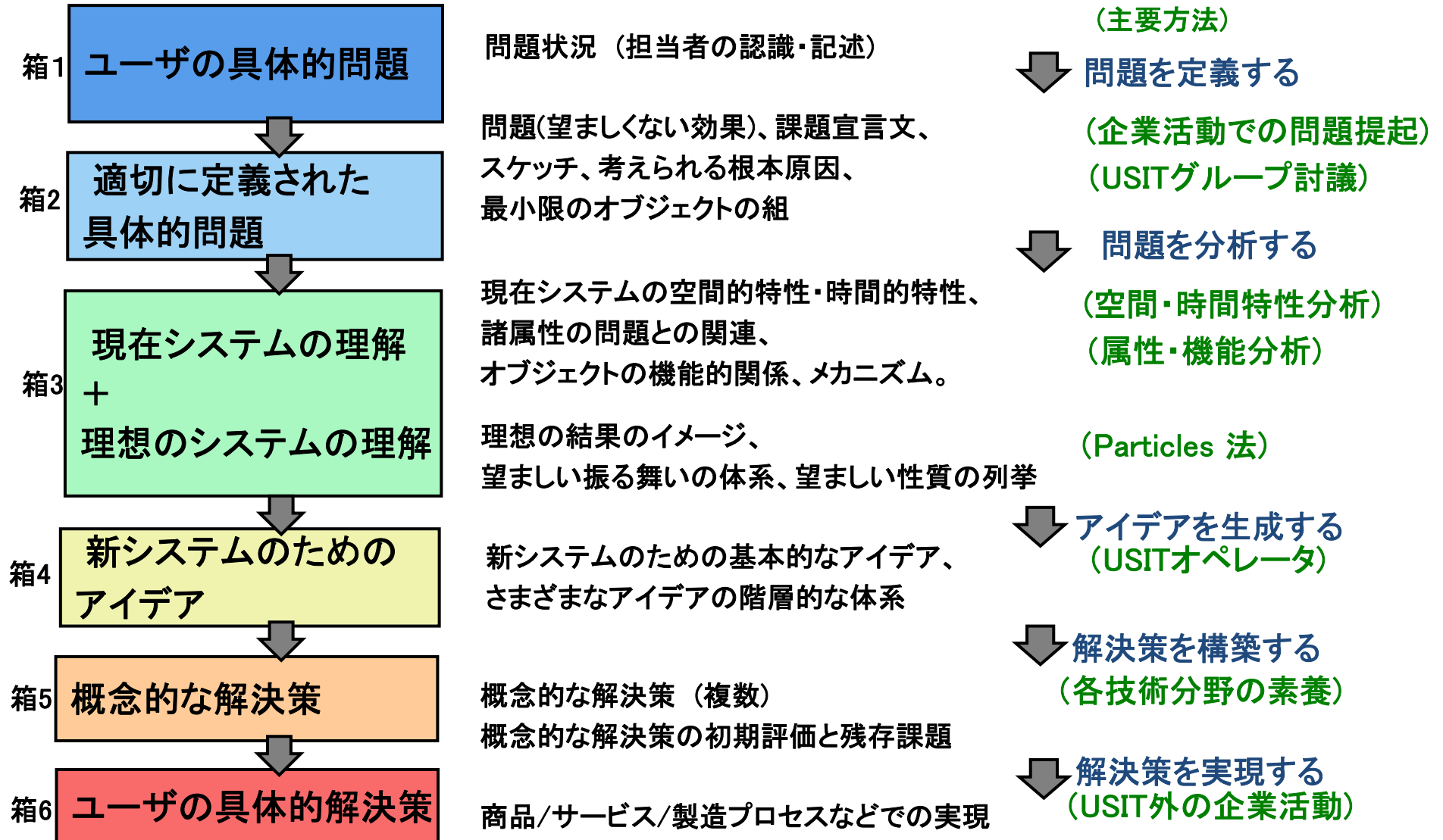
- a. 用語の一般化と具体化
- b. 解決策の階層的な体系

USITプロセスの全体像 「6箱方式」 (説明)

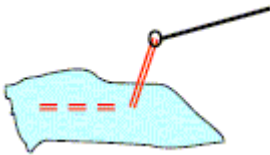

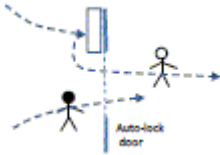


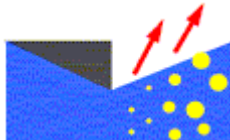

各箱(段階)の基本概念

各箱の主要情報

各処理ステップ (主要方法)



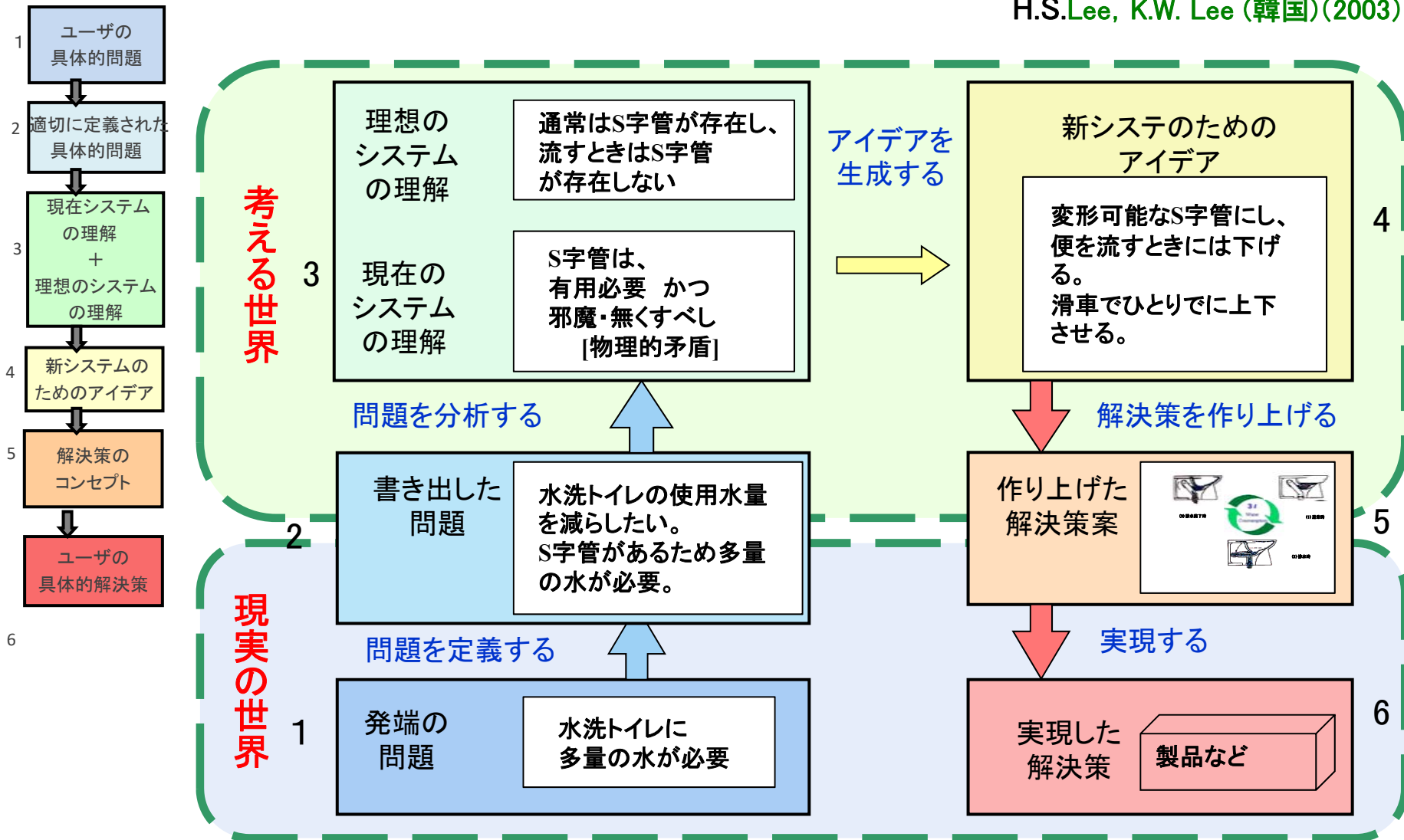
USIT 適用事例集 を作成した (マニュアルに対応した記述)

<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

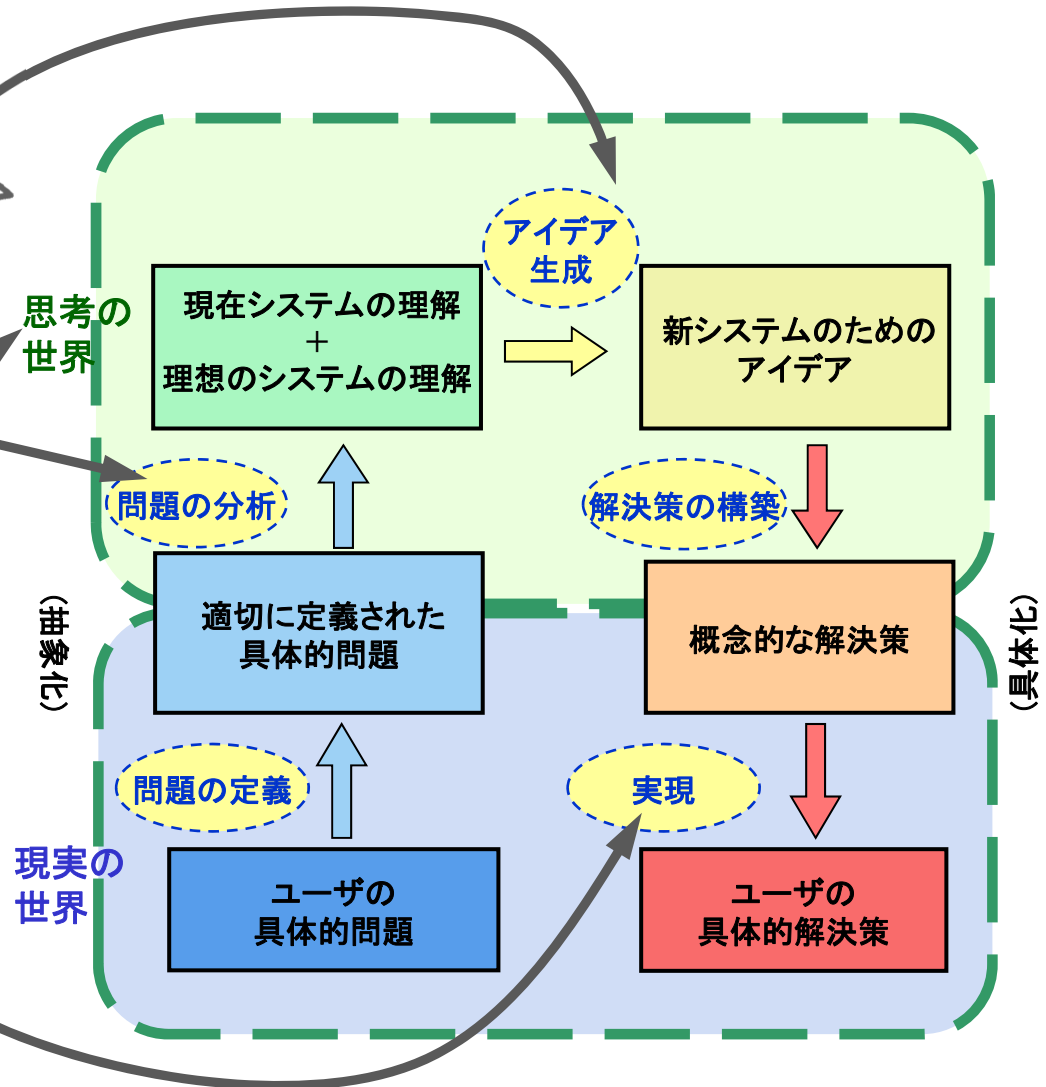
日常の重要な問題を、物理的矛盾としてとらえ、解決した例

H.S.Lee, K.W. Lee (韓国)(2003)



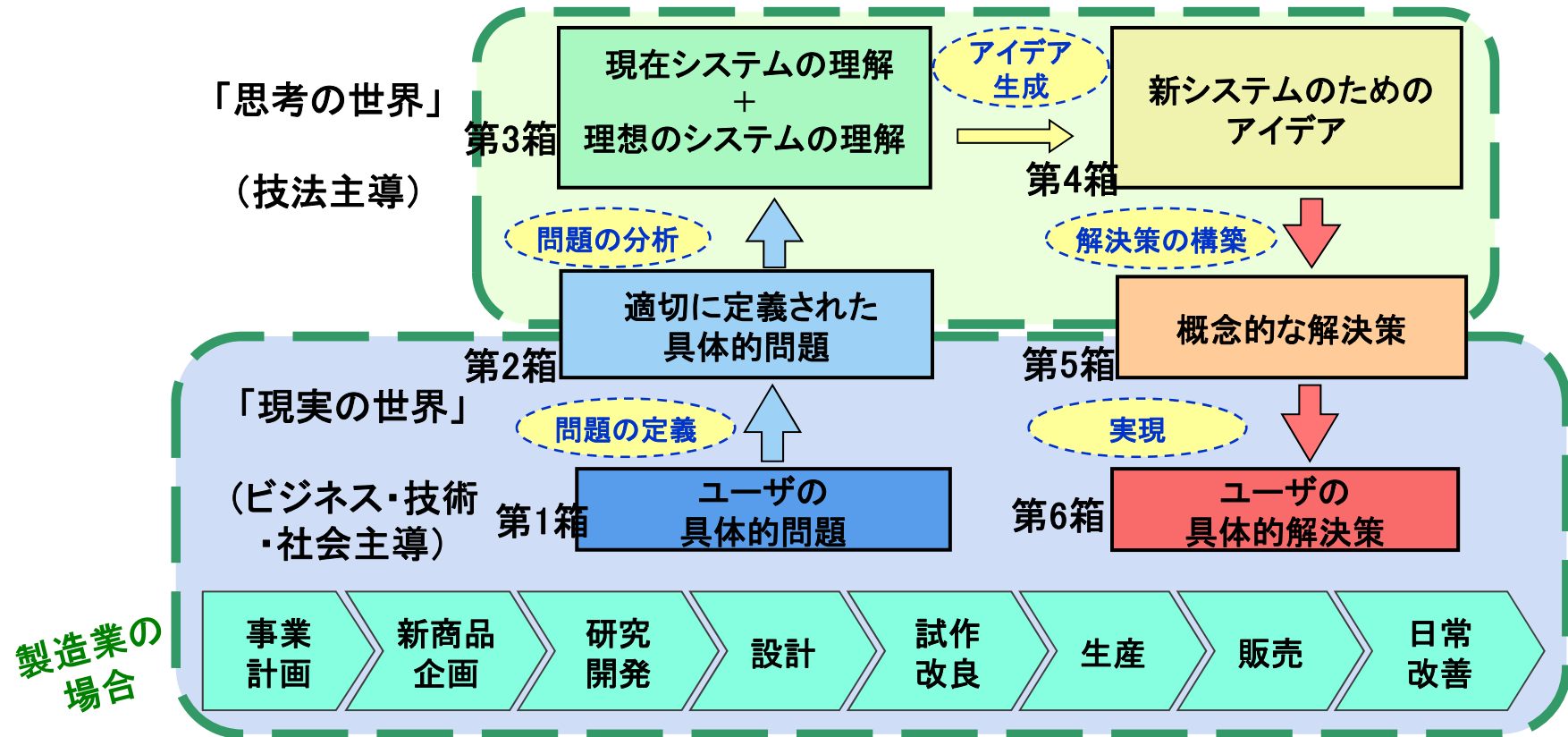
創造的な問題解決の諸方法を、 6箱方式を用いて CrePS に統合するやり方の骨子

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、

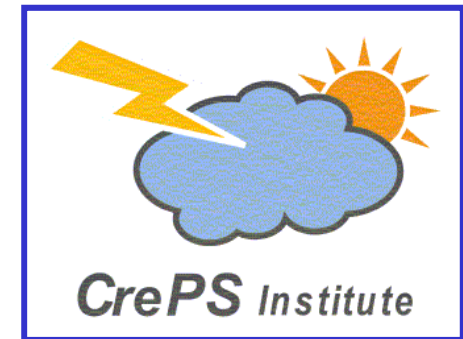
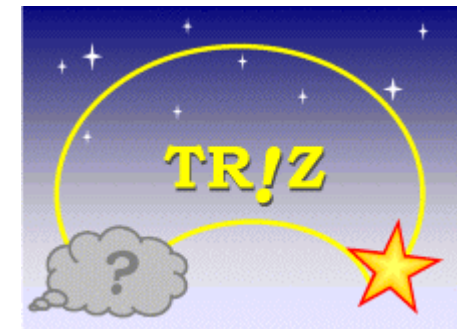
国内の (そして世界中の) さまざまな領域での
問題解決と課題達成の仕事に それを適用する。

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

『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