

*4th Global TRIZ Conference in Korea 2013*  
*July 9-10, 2013 at SETEC, Seoul, Korea*  
**特別招待講演**



# 創造的な問題解決／課題達成の 一般的な方法論の確立のために

**中川 徹 (大阪学院大学 名誉教授)**

*2013年 7月 9日*

*SETEC、Seoul、韓国*

はじめに:

## 第1部: なぜ新しい目標がいるのか?

どうしたら TRIZが広く学習・習得されるようになるか?

TRIZは どこに、だれに行きたいのか?

人々は TRIZを欲しいのか? 何を欲しいのか?

新しい目標: 創造的問題解決・課題達成の一般的な方法論

## 第2部: どのようにしてTRIZから新しい目標に進化するか?

TRIZ -- 「4箱方式」の再検討

USIT -- 統合化した概念と「6箱方式」

創造的問題解決・課題達成の一般的な方法論

# 第1部：なぜ新しい目標がいるのか？

## — 創造的問題解決・課題達成の一般的な方法論

動機： TRIZ (創造的な問題解決の方法論) は  
どうしてもっとスムーズに人々に普及しないのだろうか？

この問題を考えるためにいくつものモデルを作った。

一人の人がTRIZを学習するためのモデル

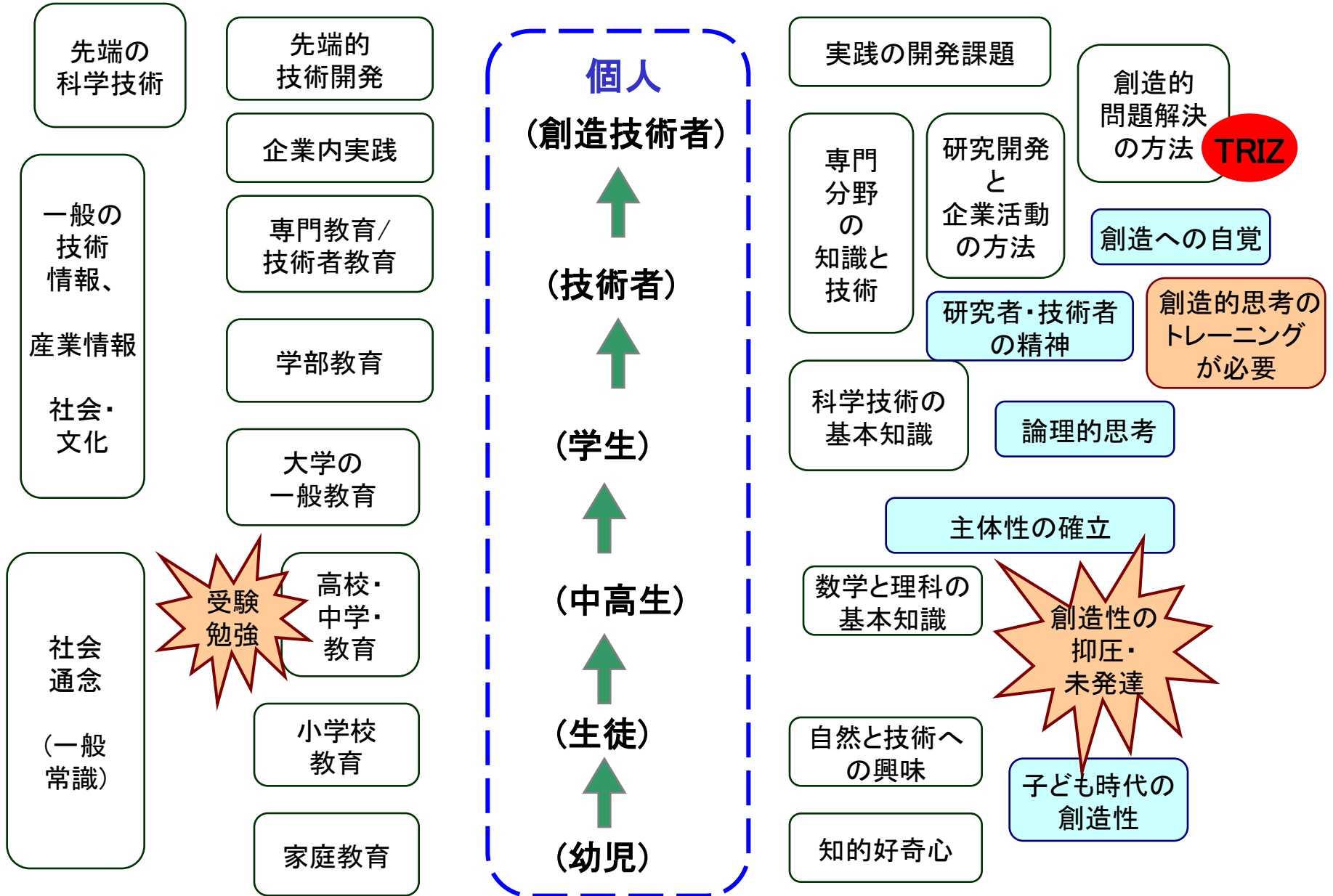
技術者と企業がTRIZを学習し受容するモデル

推進者たちの (特に日本における) 活動のモデル

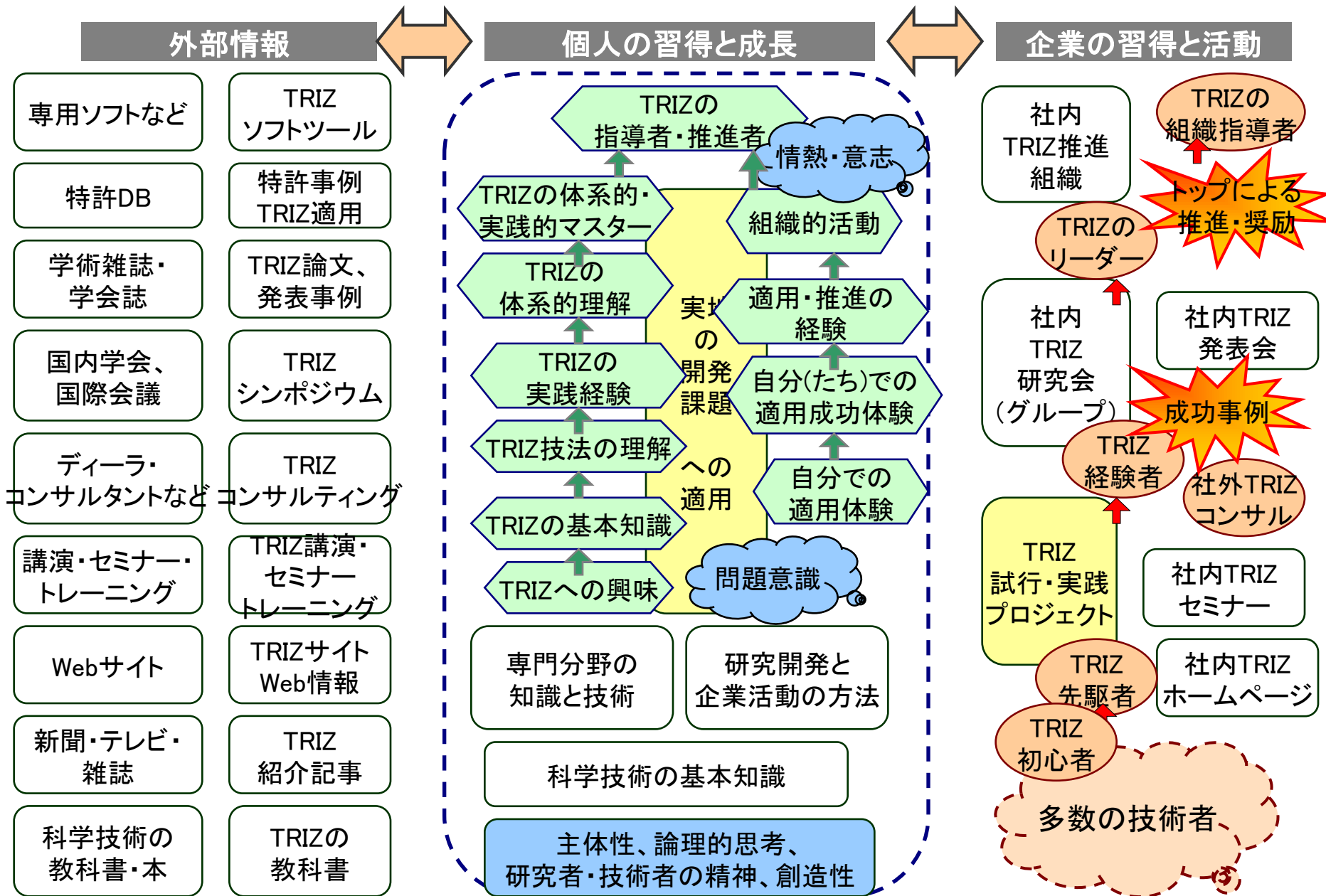
TRIZ の適用が望まれる諸領域のモデル

==> TRIZの適用が望まれる広範な領域において、  
人々が望んでいるのは、TRIZそのものでなく、  
創造的な問題解決に有効な、もっと一般的な方法論である。

# (a) (TRIZという) 一つの技法が一人の人に習得されるためのモデル

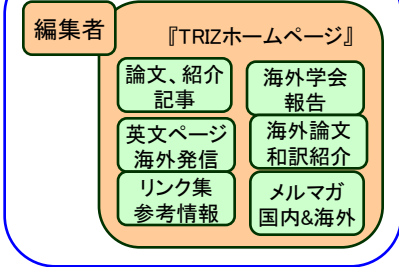


# (b) 一人の技術者と企業がTRIZを学習・習得していくモデル

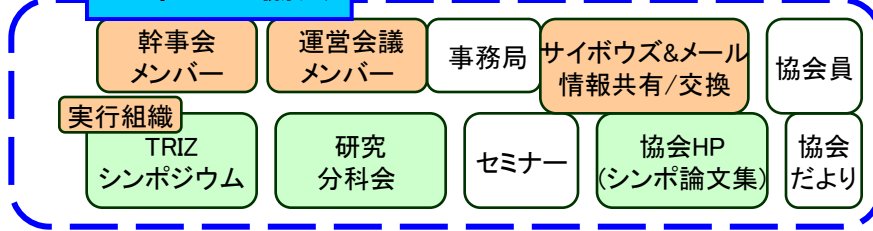


# (c) (日本における) TRIZ推進組織の活動のモデル (現状総合)

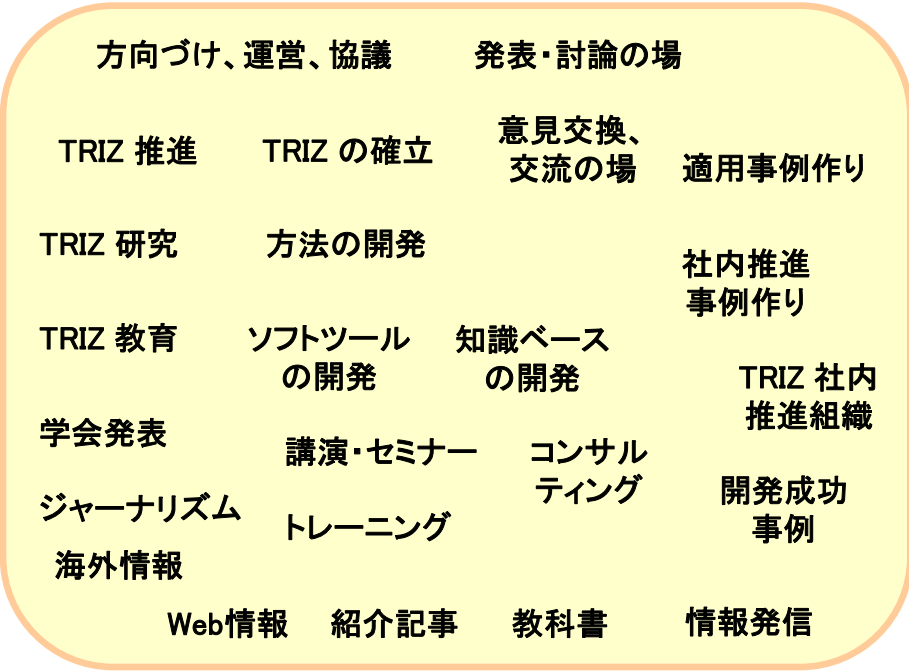
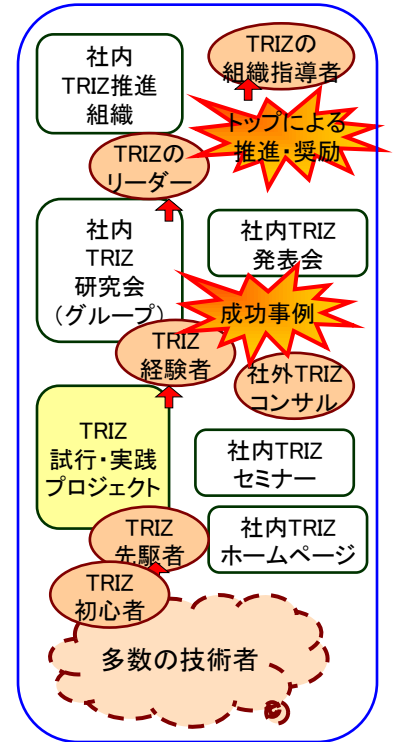
## 『TRIZホームページ』



## 日本TRIZ協会



## ユーザ企業



## 海外TRIZ情報

ETRIA など国際会議

## 出版・ジャーナリズム

日経BP

## 学会・学界

日本機械学会 日本創造学会

日本VE協会

専用ソフトなど

特許DB

学術雑誌・学会誌

国内学会、国際会議

ディーラ・コンサルタントなど

講演・セミナー・トレーニング

Webサイト

新聞・テレビ・雑誌

科学技術の教科書・本

## 大学

早稲田大学

## ベンダー、コンサル、OB

産能大

SKI

IDEA

Ideation

## 研究会(自主的)

VE協会 TRIZ研究会

東京大学

神奈川工科大学

サイバーネット

IMC

個人コンサル

MPUF USIT/TRIZ研究会

日立

パナソニック

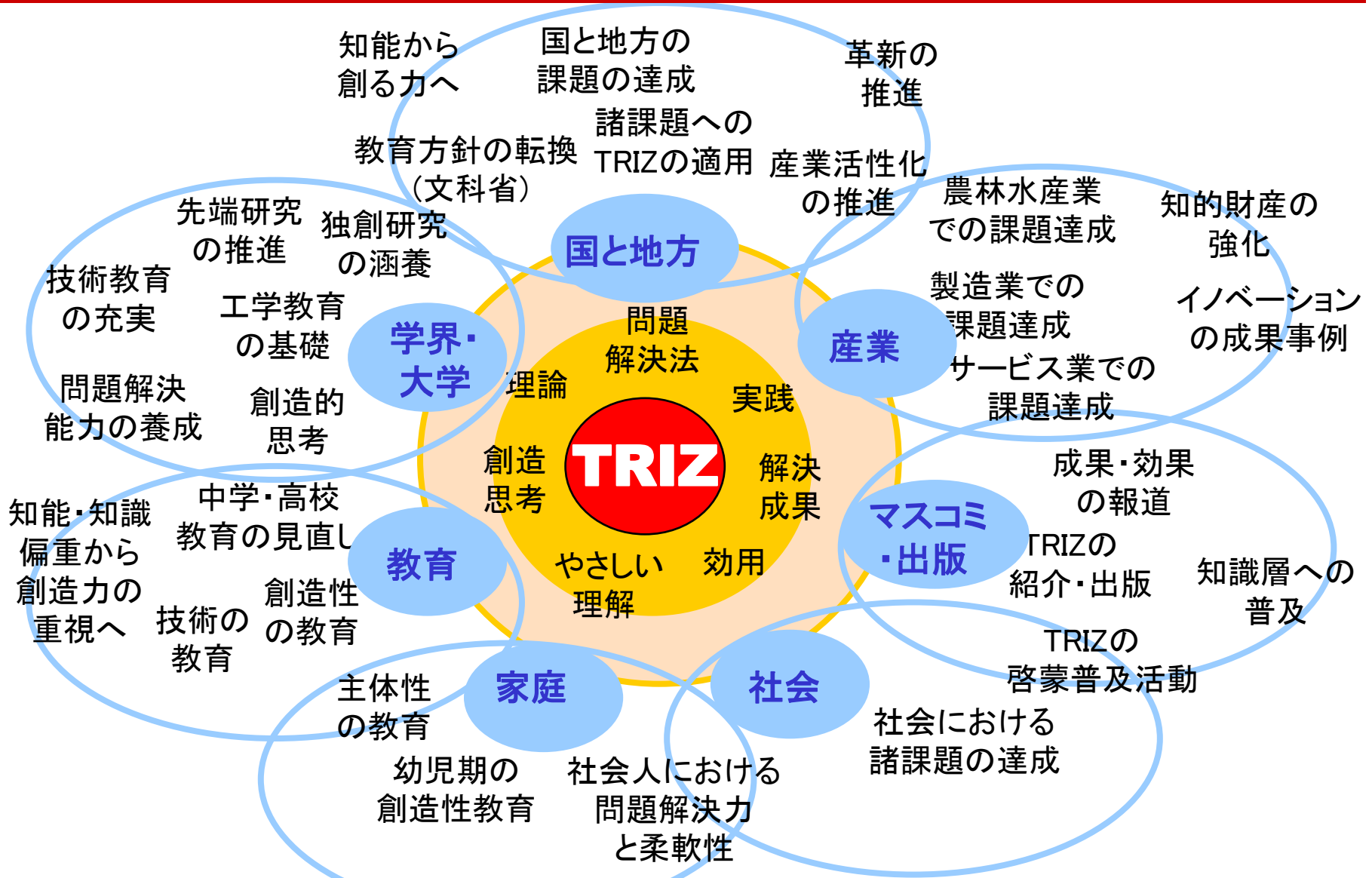
ソニー

東芝

パイオニア

...

# (d) TRIZの適用が望まれる諸領域のモデル



中心にTRIZを置いた。しかし、もっと一般的な方法論が求められている！

これらのモデルが導いたのは、  
より高いレベルの新しい目標

**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。



## 第2部： どのようにしてTRIZから新しい目標に進化するか？

創造的問題解決のための 従来からの種々のアプローチ

科学技術における基本方式： 抽象化の「4箱方式」



TRIZ -- 分野を越えた知識ベースと諸技法



USIT (統合的発明思考法) -- 統合化した概念と「6箱方式」



創造的な問題解決と課題達成のための 一般的な方法論

# 創造的な問題解決・課題達成のための従来の諸方法

(a) 科学技術の基本的なアプローチ： 分野ごとの原理・理論、適用法・設計法

(b) 事例に学ぶアプローチ： 事例ベース、知識ベースの構築・利用など

(c) 問題・課題を整理・分析するアプローチ： 原因結果、しくみ・メカニズムなど

(d) アイデア発想を支援するアプローチ： できるだけ広く、自由に出させる。

(e) 当事者のメンタル面を重視し、環境を整えるアプローチ：

リラックスした気持ち、自由な雰囲気、理想を考えることなどを重視。

(f) アイデアを具体的に実現していく方法のアプローチ：

アイデアの選択、設計と開発、実施などの諸方法。分野依存の技術も。

(g) 将来のトレンドを予測し、方向性・ビジョンを提案する方法のアプローチ：

**(h) 問題解決・課題達成の総合的な方法論のアプローチ：**

上記をすべて総合して、有効で実践しやすい方法の体系をつくる。

問題・課題の分野やタイプに応じた方法の体系、また、

広い分野、さまざまなタイプに適用可能な統一的・普遍的な方法の体系

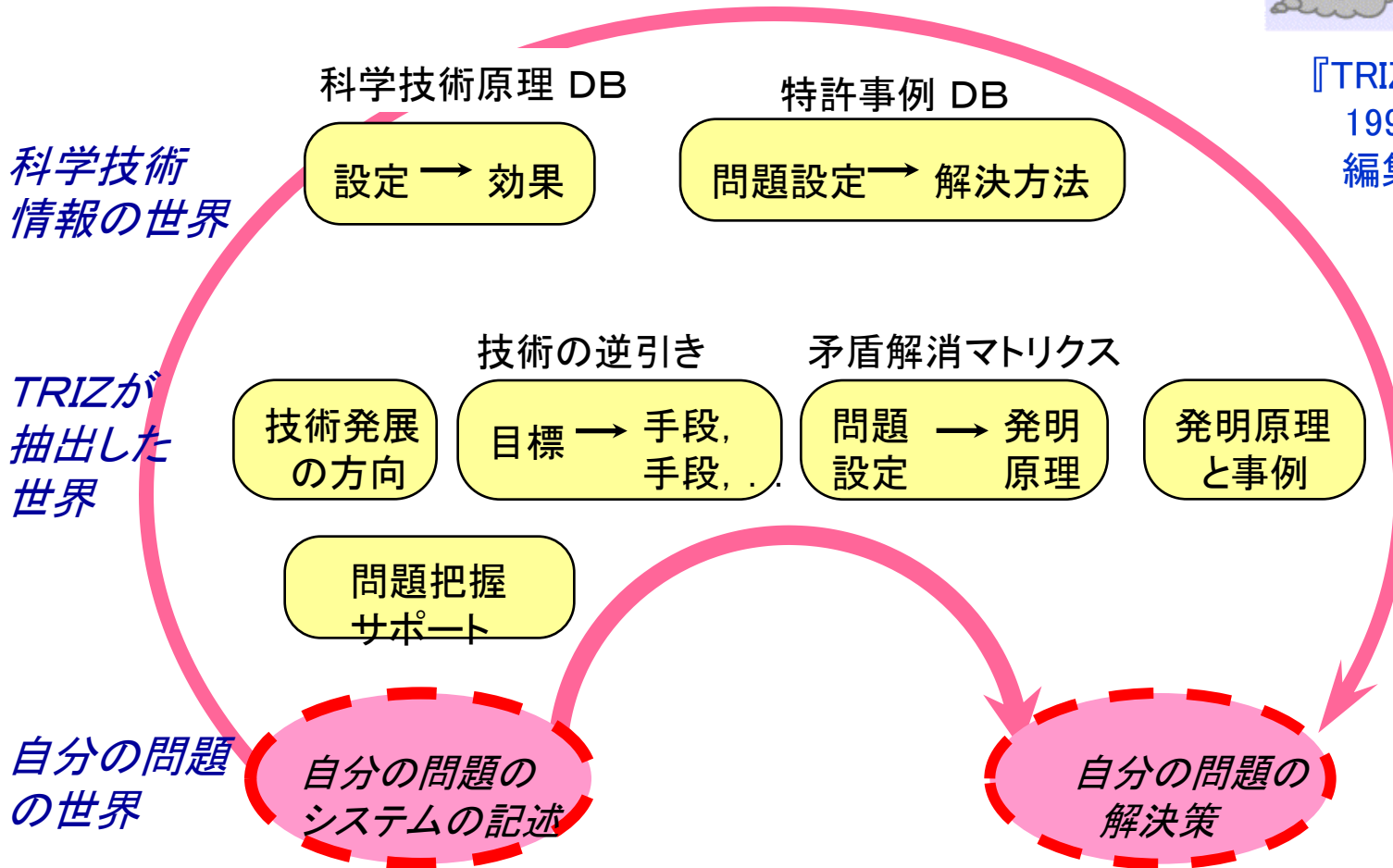


# TRIZ による問題解決の概念図

中川 徹  
(1997.11)



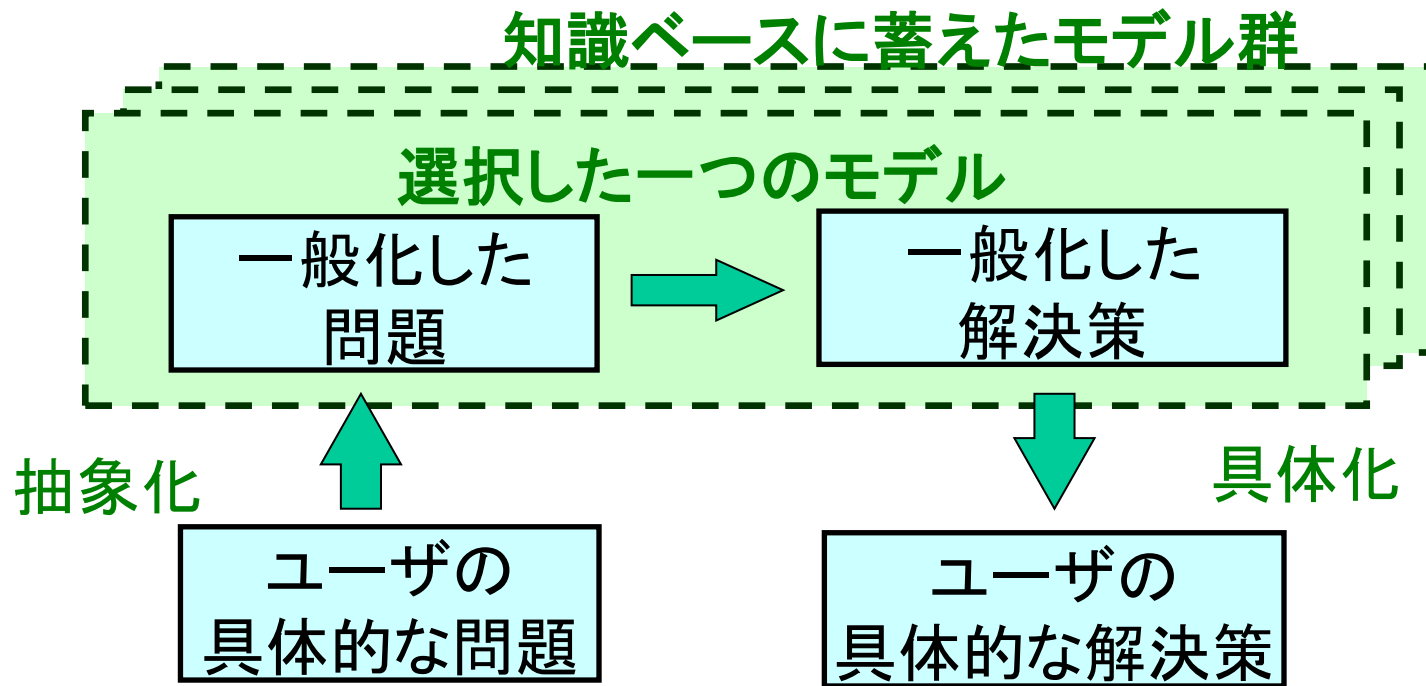
『TRIZホームページ』  
1998年11月創設  
編集者: 中川 徹



## 創造的問題解決の従来パラダイム（抽象化の「4箱方式」）

科学技術の基本的な方法（分野ごとに別々の多数のモデル）

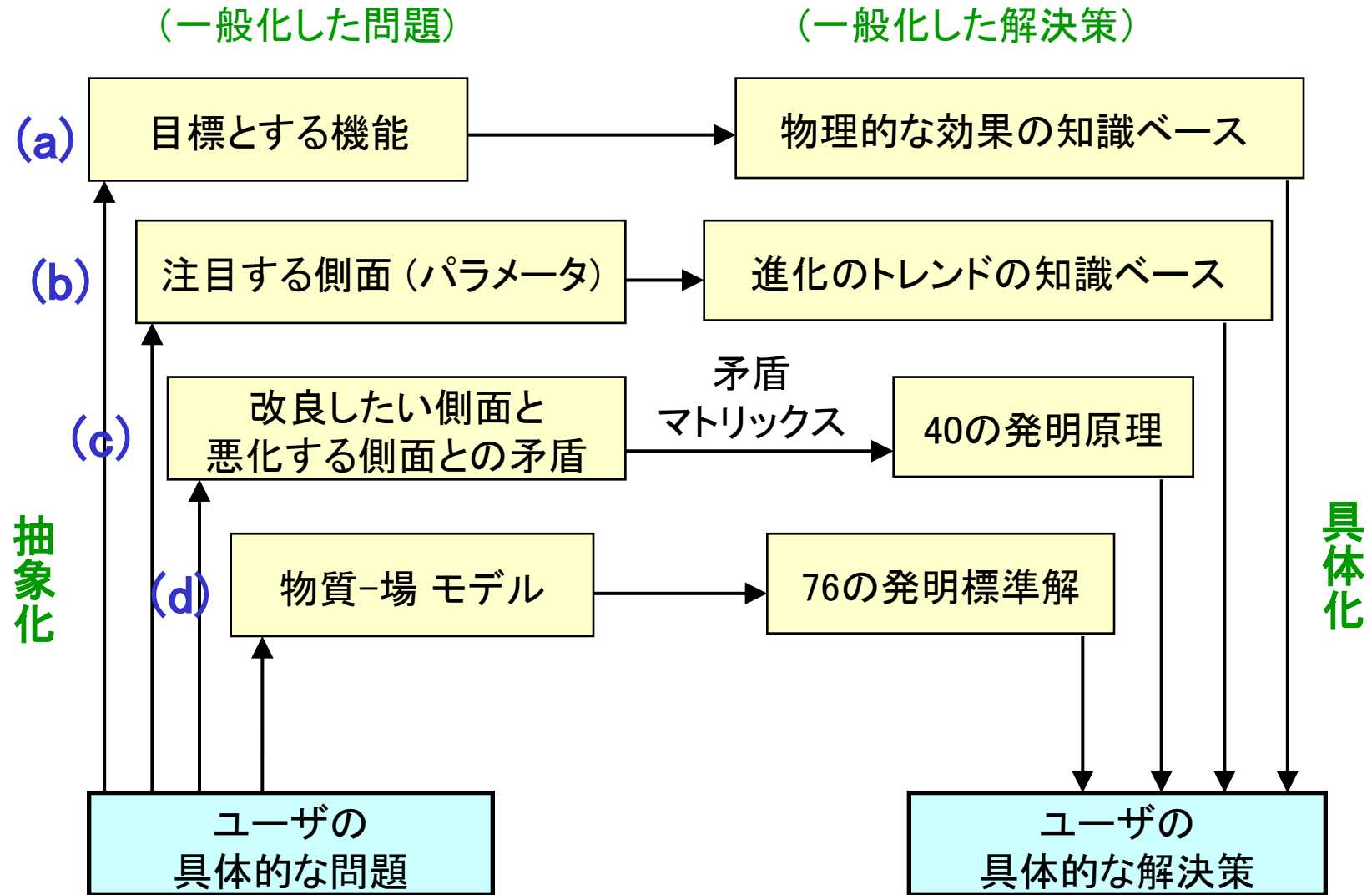
==> (伝統的)TRIZの寄与（分野を越えた、複数のモデル）



一つの側面から抽象化してモデルにあてはめ、解決策を「ヒント」に使う。

==> 分析が部分的で、不十分

# TRIZの諸方法（「4箱方式」をベース）



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。  
複数技法の並列 == 各技法の不十分さ

# TRIZのエッセンス

(50語の表現)

中川 徹

2001. 3.25-27 TRIZCON2001



## 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



膨大で難解といわれるTRIZも、そのエッセンスは簡潔に理解できる

# USIT (統合的構造化発明思考法):

Ed Sickafus(米) が 1995年にTRIZ の影響下に開発した。  
統合化した概念と諸技法を備え、すっきりした全体プロセスを持つ。

問題定義

問題を定義する

(課題宣言文、スケッチ、考えられる根本原因)

問題分析

問題を分析する

現在のシステムを理解する

(機能と属性の分析、空間・時間特性の分析)

理想のシステムを理解する (Particles 法)

解決策生成

アイデアを生成する

(USITオペレータ (32種) を繰り返し作用させる)

解決策を構築する

(技術の素養が必要。技術の知識ベースで支援)

(USIT後)

実現する

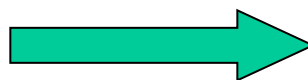
[注: これは USIT 終了後の段階]

# USITの解決策生成法 の体系「USITオペレータ」

TRIZのすべての解法をばらして、再編成したもの

中川徹・古謝秀明・三原祐治 (ETRIA 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」

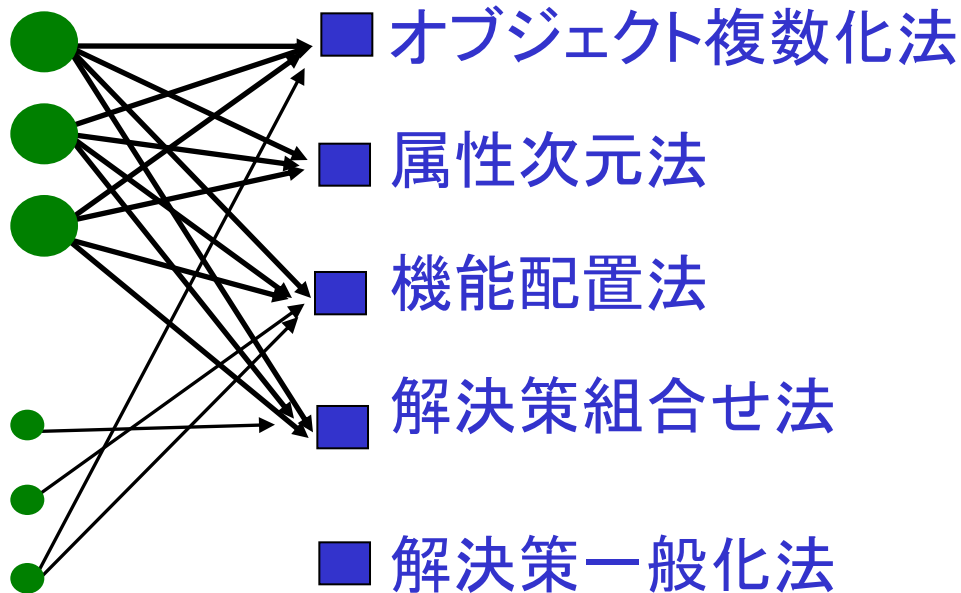
35の「技術進化のトレンド」

個別原理:

分離原理

Self-X原理

トリミング



5種のUSITオペレータをさらに階層的に分類して、32のサブオペレータを得た。



# USITオペレータの サブオペレータの一例

## (1) オブジェクト複数化法

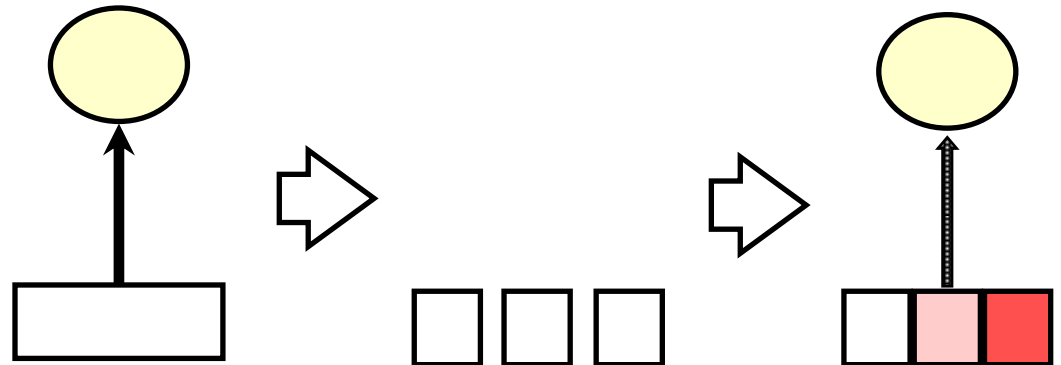
(1c) そのオブジェクトを, 分割 ( $1/2, 1/3, \dots, 1/\infty$  ずつ)する。

現在のオブジェクトを複数の部分に分割し,  
分割した部分部分に  
(少しずつ, 互いに異なる) 変更を加えて,  
再統合して一緒に用いる。

このオペレータを導いた

TRIZの原理や方法:

- P1 分割
- P2 分離
- P3 局所的性質
- P15 ダイナミック性



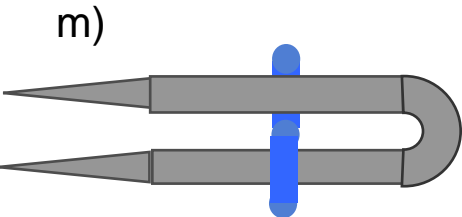
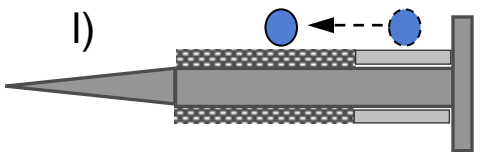
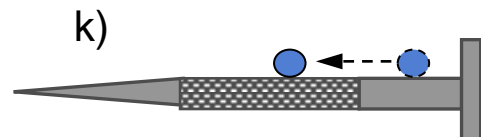
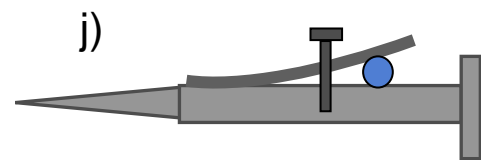
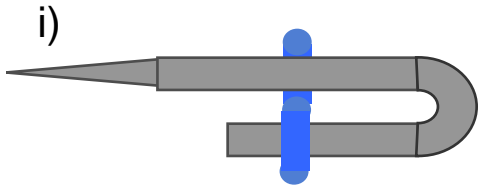
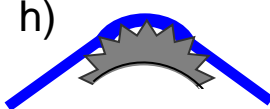
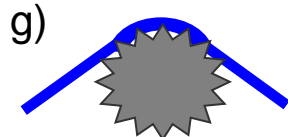
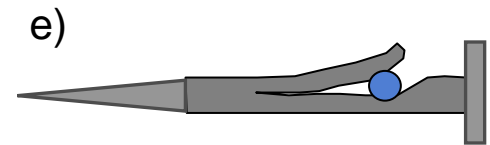
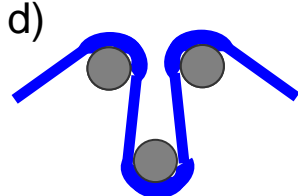
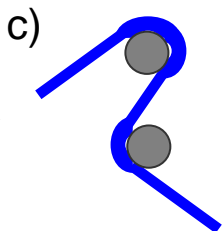
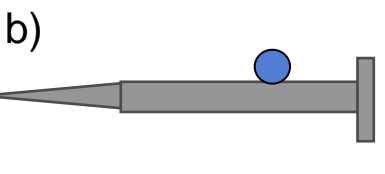
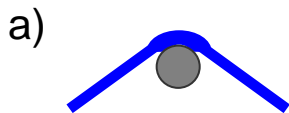
# USITの解決策生成オペレータを作用させた例（部分）



「額縁掛けの問題」で、「釘」にオブジェクト複数化法と属性次元法を作用させた。

現在システム

オブジェクト複数化  
属性の次元的变化



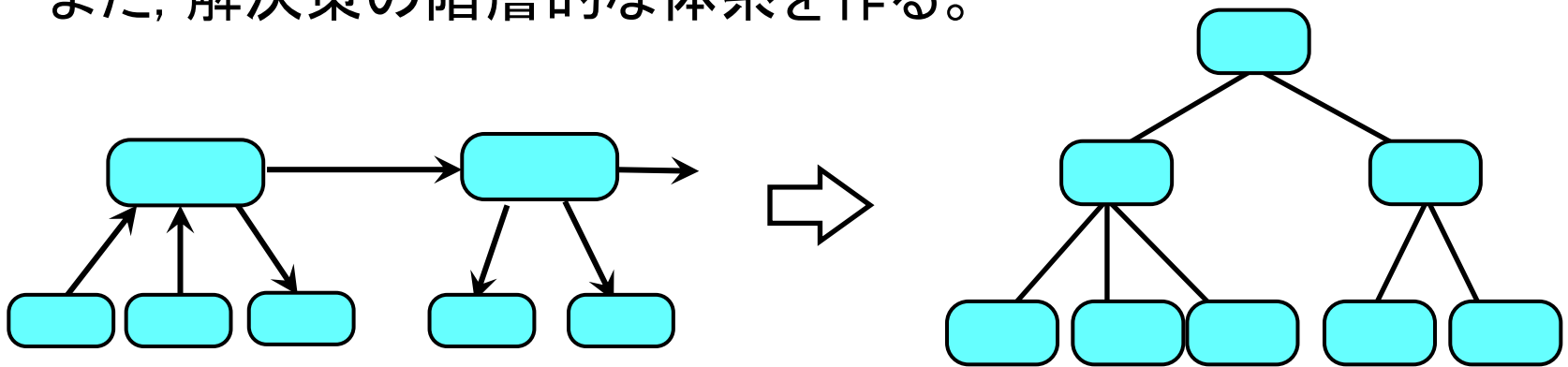
## USITの 解決策一般化法

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。



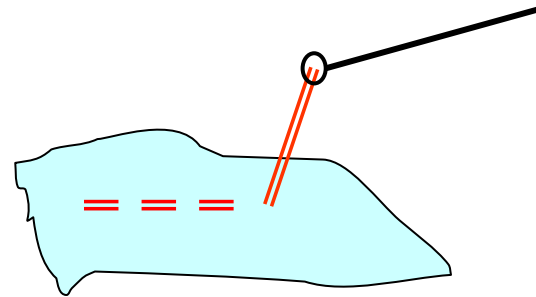
➡ USIT (= やさしいTRIZ) は、  
すべての問題を標準的方法で分析し、  
解決策を体系的・網羅的に創り出す

## 裁縫で短くなった糸を止める方法

下田 翼、中川 徹 (2006)

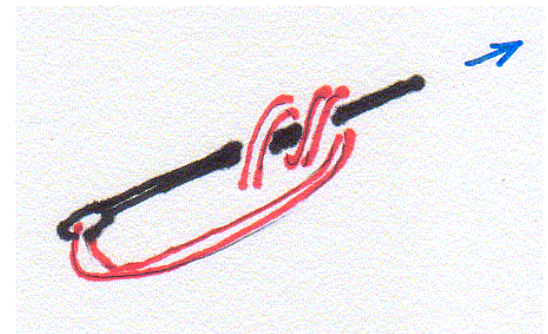
### 問題を定義する:

- (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:

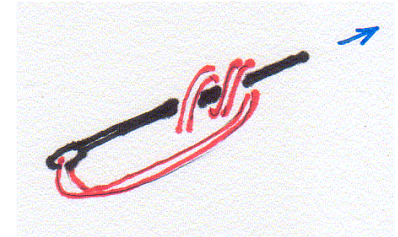
布、糸（既に縫った部分）、糸（余りの部分）、針

# 問題を分析する (1): 現在のシステムの理解



(1) 機能の分析: 「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

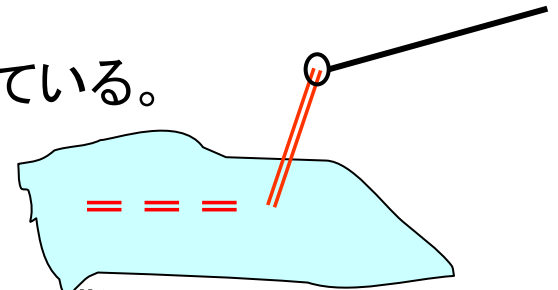


(2) 属性の分析: 当たり前と思う性質が、「制約」を作っている。

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「制約」を外す/破ると、新しい解決策が生れる。

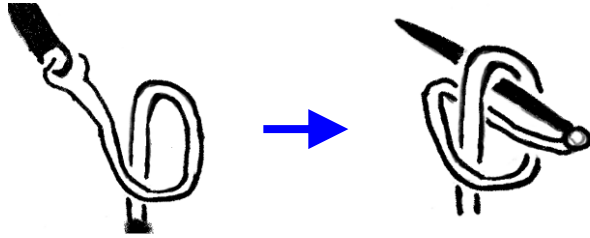
(3) 時間特性の分析: 裁縫の「プロセス」(工程)

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。

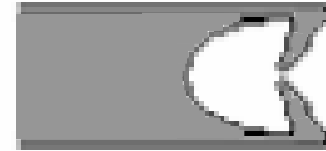
(4) 空間特性の分析: 糸を結ぶのは、糸の先端を「太くする」こと。

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



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(2): 理想のシステムの理解

### 「結び」を作るときの糸の配置



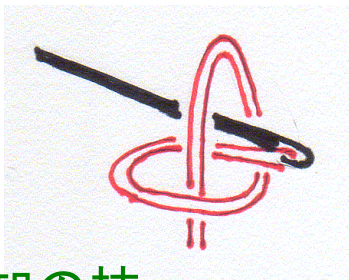
このような配置に  
糸を空間で支えることができるとよい。

# 解決策を生成する: アイデアを発想し、解決策を構築する

荒唐無稽なアイデア: 針をぼきっと折る

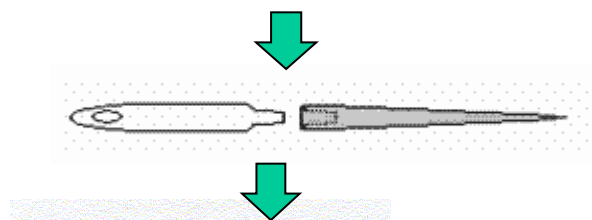


既知の技



理想のイメージ

玉止め専用の針

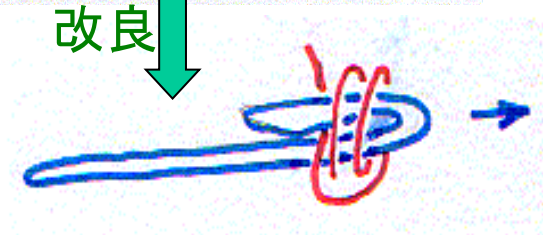
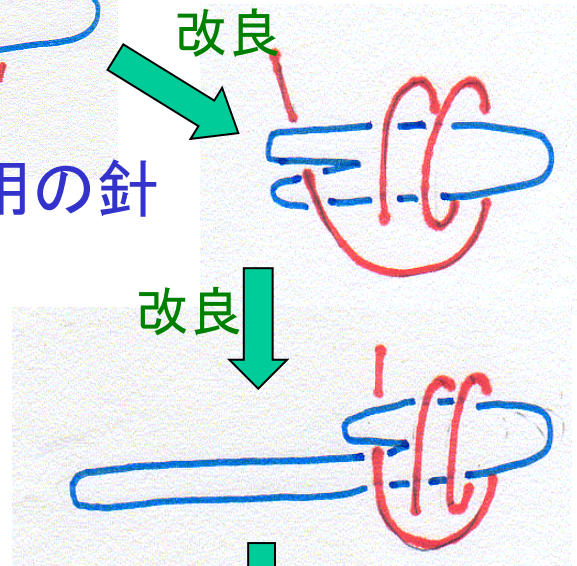
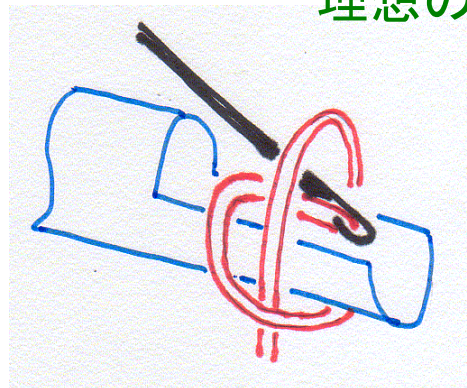


改良

改良

改良

ストローの小道具





# USITトレーニングセミナー（企業内 および 公募制）



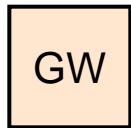
- USIT は、(従来の)TRIZよりもずっと学びやすい。
- USIT はグループでの共同作業に適している。
- USIT は 実問題に対する解決策コンセプトを得るのに適用できる
- TRIZ の知識ベースツールを補完的に使うとよい。

## 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 3件をグループ演習  
で並行して解決する



講義



グループ演習



グループ発表と討論

TRIZ/USITの 紹介	L
問題を 定義する	P&D
	L
	GW
	P&D
現在の システムを 分析する	L
	GW
	P&D

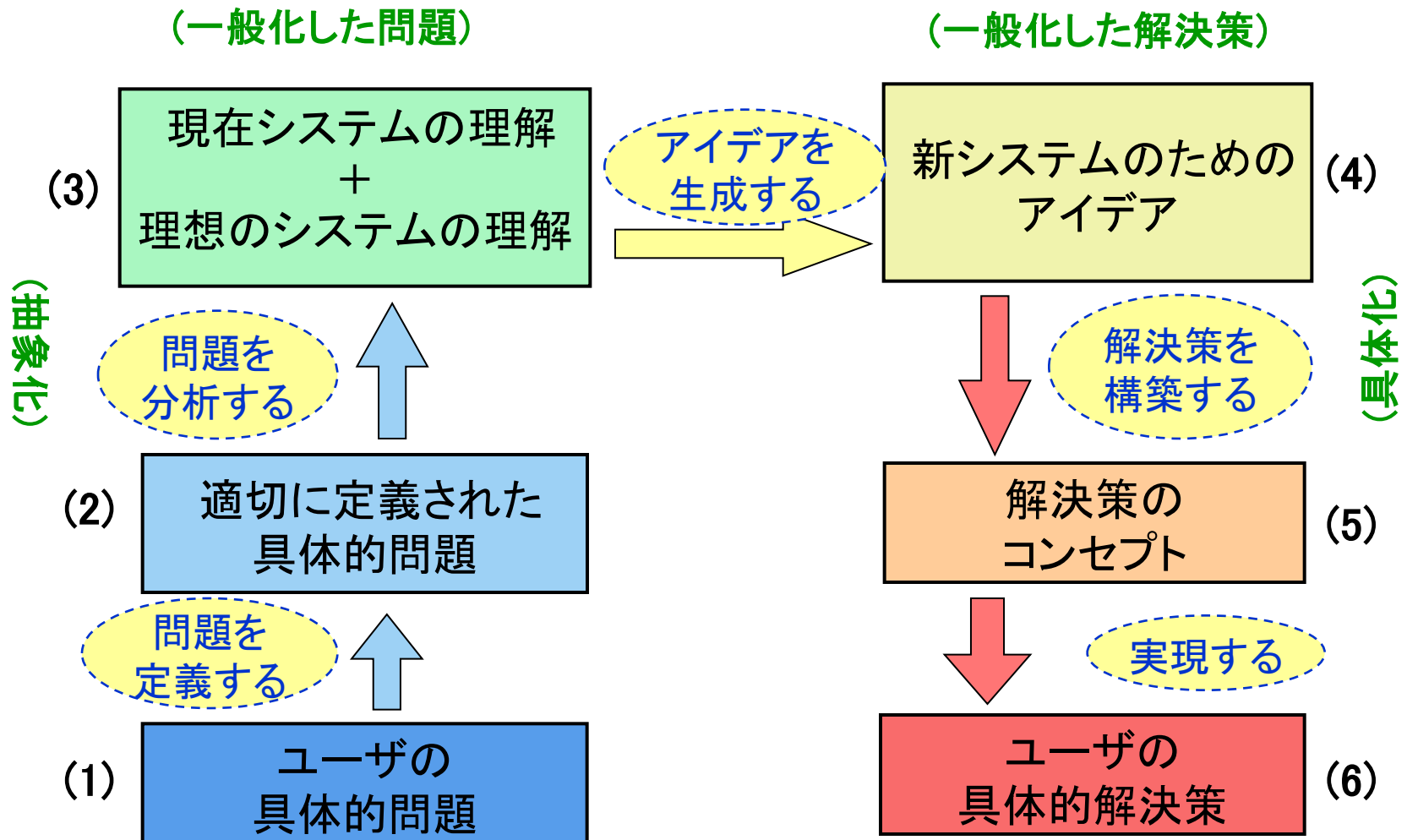
理想のシステムを 分析する	L
	GW
	P&D
解決策を 生成する	L
	GW
	P&D
	GW
	P&D
	GW
	P&D
	GW
企業での推進	L
	D



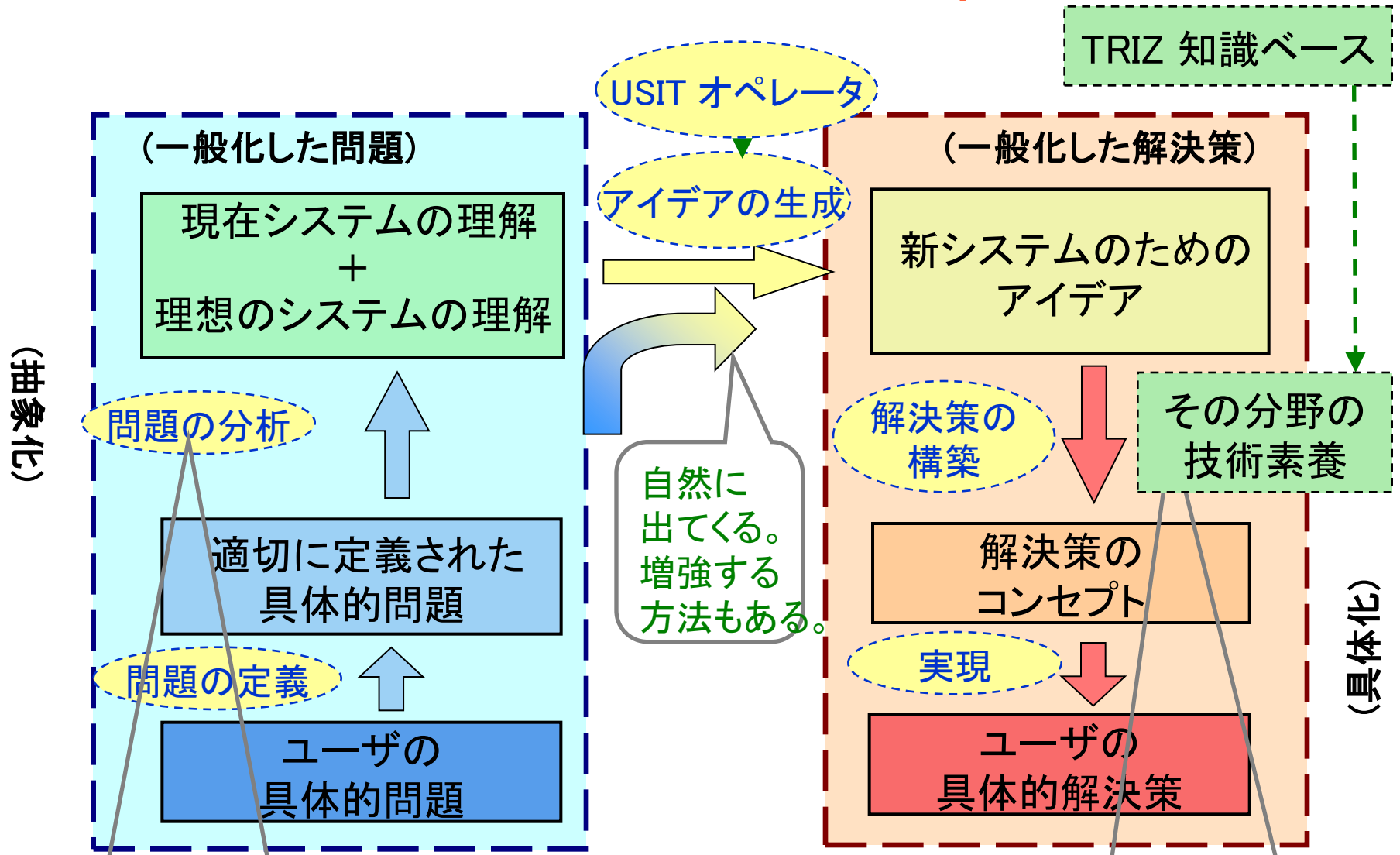
# USITの「6箱方式」: 創造的な問題解決の新しいパラダイム

中川 徹 (2005)

分野を越えて適用できる



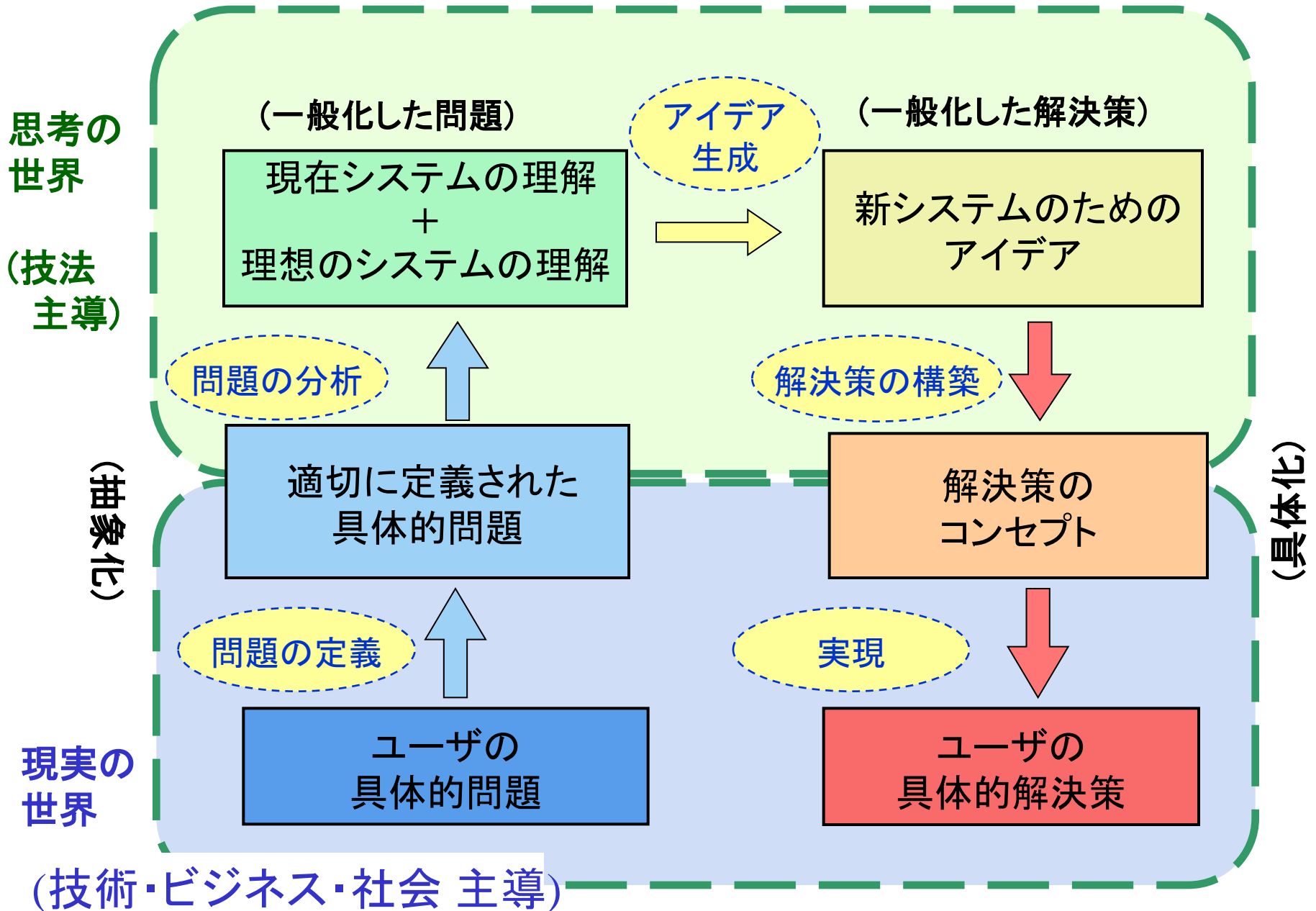
# 創造的問題解決の「6箱方式」(USIT)



USITでの標準的な分析法を使う。  
どんな問題にも、いつもの方法を使う。

広い技術的素養と専門知識を活かす。  
TRIZの知識ベースも有用。

# 創造的問題解決の「6箱方式」(USIT)



# 創造的問題解決の一般的方法論 (骨子)

## 技術分野用

- (0) 全体プロセス
- (1) 問題を捉える
- (2) 現在システムを理解する
- (3) 理想をイメージする
- (4) アイデアを生成する
- (5) 解決策を構築する

## 非技術分野用

- (0) 全体プロセス
- (1) 問題を捉える
- (2) 現在システムを理解する
- (3) 理想とビジョンをイメージする
- (4) アイデアを生成する
- (5) 解決策を構築する

USIT の「6箱方式」という新しいパラダイムをベースにして、TRIZ をさらに拡張する。

# 技術分野の「創造的な問題解決・課題達成の一般的な方法論」

科学技術の分野で創造的に問題を解決できる

## 全体プロセス

複合一貫  
全体プロセス

簡易／特殊化  
プロセス

## 問題を捉える

問題を体系的  
に捉える

目的・課題  
を考える

広い視野で  
考える

焦点を絞る

## 現在システムを理解する

問題点と根本  
原因を理解

現システムの  
メカニズムを理解

機能と  
属性理解

空間・時間  
特性

困難・矛盾  
の明確化

既知の諸方法  
を吟味する

他分野での  
類似課題を知る

## 理想をイメージする

理想のイメージ  
の思考法

望ましい  
振る舞い・性質

進化の方向  
を考える

## アイデアを生成する

アイデア  
生成の技法

ヒント集

矛盾を解決する

アイデアを  
網羅する

優れたアイデア  
を識別する

## 解決策を構築する

アイデアを  
膨らませる

アイデアを  
取り込んだ改良案

新しい解決策を  
設計する

他分野の優れた  
方法を取り入れる

二次的問題を  
解決する

優れた解決策を  
識別・評価する

# 技術分野の「創造的な問題解決・課題達成の一般的な方法論」



## [前段階での要件]

科学技術の広範な分野で利用できる

機械系、電気・電子系、物理系、化学系、生物系、医学系など

科学技術情報全般を活用している

特許情報全般を活用している

分野固有の概念、理論、方法などを活用できる

分野固有のシステム分析の方法などを活用できる

技術開発の技法全般との関係が明確である

現実の世界で問題を捉える方法が明確である

問題を絞り込んで課題を明確にすることができる

他分野の技術・知識を活用できる

科学技術の分野で創造的に問題を解決できる

全体プロセス

問題を捉える

現在システムを理解する

理想をイメージする

アイデアを生成する

解決策を構築する

紹介・導入の記事・素材

分かりやすい技法

技法の体系教科書

やさしい実践法

適用事例集

学ぶ機会

ツール・知識ベース

トレーニングの機会

## [後段階での要件]

解決策を構築することができる。

分野固有の設計技法などを活用できる

解決策を実現することができる。

解決策を実現する諸技法と連携している (CAD/CAE/CAM、タグチメソッドなど)

解決策を現実世界で評価することができる

設計、製造、販売など現実世界の企業基盤・産業基盤と連携している

# 非技術分野の「創造的な問題解決・課題達成の一般的な方法論」

## 非技術の分野（社会、人間、ビジネスなど）

### 全体プロセス

複合一貫  
全体プロセス

簡易/用途別  
プロセス

### 問題を捉える

広い視野で  
体系的に捉える

目的・課題・  
**ビジョン**を考える

**複数**視点  
で考える

焦点を  
絞る

**段階的に**  
考える

### 現在システムを理解する

問題点と根本  
原因を理解

現システムの  
メカニズムを理解

**組織や人の**  
働き、性質

空間・  
時間特性

困難・矛盾  
の明確化

既知の  
**諸事例**を吟味

**他国、他社、他分野など**  
での類似課題を知る

### 理想と**ビジョン**をイメージする

理想のイメージ  
の思考法

**ビジョン**  
を掲げる

発展の方向  
と**段階**

### アイデアを生成する

アイデア生成  
の思考法

ヒント集

**対立・矛盾**を  
解決する

アイデアを  
網羅する

優れたアイデア  
を識別する

### 解決策を構築する

アイデアを  
膨らませる

アイデアを  
取り込んだ改良案

新しい解決策  
を設計する

**他国、他分野**の優れた  
方法を取り入れる

二次的問題  
を解決する

優れた解決策を  
識別・評価する

# 「創造的な問題解決の一般的方法論」の適用が望まれる諸領域

全体目標の中の第3段階：適用する

重点領域

発展領域

創造的な  
問題解決  
/課題達成  
の方法

問題解決/  
課題達成法

理論

創造思考

やさしい  
理解

実践

解決成果

効用

(適用する課題の諸領域)

学界・  
大学

創造的  
思考

問題解決  
能力の養成

工学教育  
の基礎

技術教育  
の充実

独創研究  
の涵養

先端研究  
の推進

教育

創造性  
の教育

技術の  
教育

中学・高校  
教育の見直し

知能・知識偏重から  
創造力の重視へ

家庭

主体性  
の教育

幼児期の  
創造性教育

受験勉強指向  
からの脱却

社会

社会人における  
問題解決力と柔軟性

社会における  
諸課題の達成

マスコミ  
・出版

TRIZの  
紹介・出版

TRIZの  
啓蒙普及活動

知識層への  
普及

成果・効果  
の報道

産業

製造業での  
課題達成

知的財産の  
強化

農林水産業  
での課題達成

サービス業での  
課題達成

イノベーション  
の成果事例

国と地方

教育方針の  
転換(文科省)

知能から  
創る力へ

諸課題への  
TRIZの適用

国と地方の  
課題の達成

産業活性化  
の推進

革新の  
推進



注：実際には、個別の具体的なチャンスをつかまえて、試行し拡張していく。これを地道にやること。この適用の拡張と、中身の確立とは互いに補い合いながら発展させていくべきものである。

備えるべきもの



## まとめ

- (1) TRIZを広く普及させるに際しての困難点を理解するために、状況を検討するための**複数のモデル**を作成した。
- (2) 「TRIZは一人の人が**習得すべき多数の科目(テーマ)の中の一つに過ぎない**」ことを認識すると、TRIZの内容は、つぎのどちらかが良い：  
狭い範囲の人たちを目標にして、**よくカスタマイズしたもの**、または、広い範囲の人たちを目標にして、**よく一般化したもの**。
- (3) 各個人は、TRIZを学ぶのに、外からの情報や推進を利用できるが、それでもやはり、**自分自身の学習と経験から学ぶことが主である**。
- (4) 企業がTRIZを受容するには、**TRIZ実践者・リーダーの個人的成長と、実地プロジェクトへのTRIZの適用と、マネジメントによる推進**とが、並行して進む必要がある。
- (5) TRIZは、技術分野だけでなく、非技術の分野にも適用できる。  
よって、TRIZは非常に広範な適用可能領域を持つ。  
しかし、そこで求められているのは、**TRIZそのものでなく、もっと一般的な方法論である**。  
このようにしてわれわれは、より高いレベルの新しい目標に導かれた。

(6) 「**創造的な問題解決の一般的方法論**」は、  
TRIZ をさらに発展させたものとして期待され、  
特に、USITの「6箱方式」をベースとして導かれるものである。

(7) 技術分野に対しては、  
その枠組みと構成要素はすでにTRIZ/USIT によって構築されつつある。  
さまざまな方法やプロセスを関連づけ、統合することが必要である。

**このビジョンの意義**が広く理解される必要がある。  
技術のイノベーションと創造的な研究と教育に有益なものである。

(8) 非技術の分野に対しては、  
その枠組みと基本的なツールは、技術分野のものと同様である。

しかし、実際の問題は、しばしばより大きく、複雑で、デリケートである。  
関係者の内面的・心理的な側面が、ツールよりも大きなウエイトを占める。  
さまざまな方法を**さらに明確に開発する必要がある**。

(9) より高いレベルの目標を認識することにより、われわれは、  
今後の適用・開発・推進の活動において、**正しい方向を選択できるであろう**。



**ご清聴 ありがとうございます**

**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)

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