

USIT マニュアル

中川 徹

(大阪学院大学 名誉教授)

初版： 2014年 2月 9日

第2版： 2015年 5月21日

『TRIZホームページ』内掲載 ここに常時最新版を公表します
<http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/>

まえがき： 本資料の目的・目標・手段

- 目的
 - USITの手順が初心者・実践者に理解できるようにし、実践で使えるようにする
- 目標
 - 各ステップですべき目的と目標(ゴール)を理解できる
 - 各ステップですべきプロセスとその方法を理解できる
 - 各ステップでの注意点とノウハウが分かる
- 手段
 - USITの全体像を統一した観点から示す
 - USITのプロセスを具体的なステップとして示し、その目的・目標、プロセス・方法、注意点・ノウハウなどを示す
 - USITの適用事例集を作り、問題に応じて各ステップを実際に適用したやり方を例示する

目次

- **まえがき:** 本資料の目的
- **はじめに:** USITを学ぶ目的、USITとは、USITの特徴と考え方、USITの使い方
- **USITプロセスの全体像:** 「6箱方式」、6箱方式の説明、
- **USITの実行ステップ**
 - **Step1: 問題を定義する** (1)準備:USITプロジェクトを起こす、(2)問題意を明確にし、焦点を絞る
 - **Step2: 問題を分析する**
 - (A) 現在のシステムを理解する: (1) 空間特性を知る; (2) 時間特性を知る、(3) 属性を知る、(4) 機能的関係を知る
 - (B) 理想のシステムをイメージする (1) Particles 法 (その1、その2)
 - **Step 3: アイデアを生成する:** (1) 分析結果を活用する、(2) USITオペレータで拡張する
 - **Step 4: 解決策を構築する:** (1) アイデアを評価し選択する、(2) 解決策(案)を構築する、(3) 報告をまとめる
 - **Step 5: 解決策を実現する:** (USIT外の企業活動による)、適用事例全体像
- **USITの適用事例:** USIT適用事例集の概要、事例1. 裁縫で短くなった糸を止める方法、事例2. ホッチキスでより厚い枚数の紙を止められるようにせよ、事例3. 水洗トイレを節水化する問題、事例4. 額縁掛けを傾きにくくする方法、事例5. 発泡樹脂シートの発泡倍率を増大する方法、
- **資料1. USIT オペレータの体系**
- **資料2. USIT 適用事例集**

はじめに： USITを学び・使うことの目的

私たちは、日常の業務の中で、多数の問題に直面し、それらを乗り越えて初めて、技術開発ができ、製品・商品ができることを知っています。

また、その技術や商品が競合他社よりも優れていて、お客様に受け入れられて初めて、ビジネスとして成り立つことも知っています。

ここで、「乗り越えるべき業務の問題」というのは、今までの知識や技術ですぐに（あるいは時間さえ掛ければ）解決するものではありません。

他の人の、他社の知識・技術を持ってくるだけでは、乗り越えたことになりません。

自分たちが、自社で、創意をもって考え、技術を創り出さねばなりません。

そのためには、「創造的に問題を解決する」方法を知り、その実力がが必要です。

「創造的に問題を解決する」ための、一般的でかつ簡潔な方法として、USIT を学び、実際の業務に適用し、実践していきましょう。

はじめに: USIT とは

- USIT は、「創造的な問題解決」のための一般的で簡潔な方法です。
- 現在のUSITは、創造的な問題解決の新しいパラダイムである「6箱方式」を実行する、簡潔な一貫プロセスと位置づけられています。
- 問題を明確にし、現在のシステムを理解し、理想のシステムをイメージした上で、新しいアイデアを生み、それをベースに解決策を構築して行きます（これが「6箱方式」です）。
- 技術分野のすべてで、また、非技術の、身近な問題にも適用できます。
- 歴史的には、TRIZ（発明問題解決の理論）を第一の基礎にしています。
TRIZはアルトシュラー（旧ソ連）が開発したもので、膨大な特許の分析に基づき、技術を進化・発展させるための多数の知識ベースと問題解決技法を作りました。
- 第二の基礎は、SickafusのUSIT（統合的構造化発明思考法）です。
シカフス（米国）はTRIZの影響下に、問題解決の簡潔な一貫プロセスを作りました。
- 現在のUSITは、日本で改良された新しい段階にあるものです。
1999年以来、中川らが、TRIZとUSITを統合し、実践的・理論的に発展させました。
- 「6箱方式」は、従来の「(抽象化の)4箱方式」を改めて、
多様な問題解決の方法や創造性技法（アイデア発想法）を統合するものです。

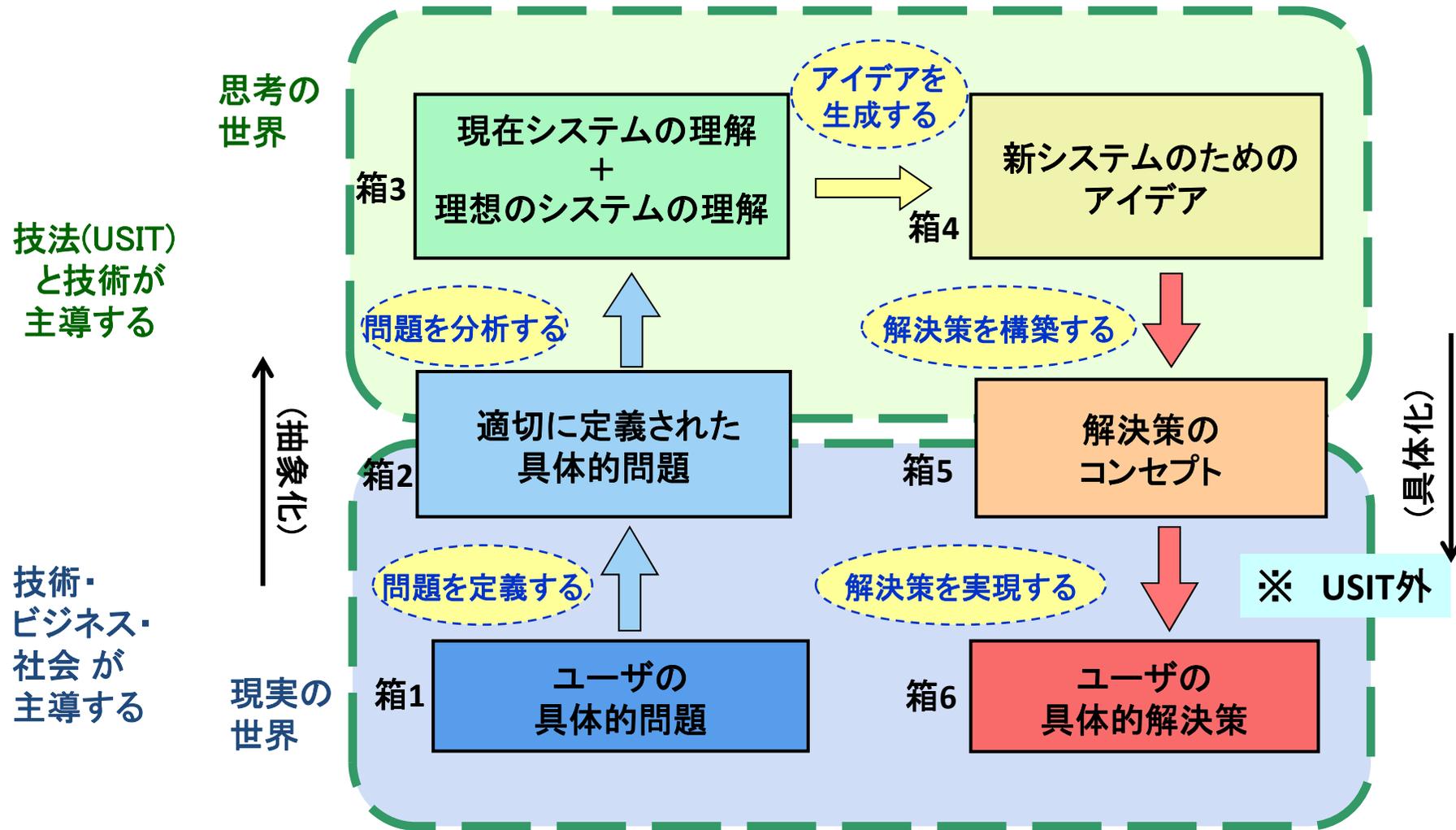
はじめに: USIT の特長と考え方

- USITは明瞭なステップで構成される、一貫プロセスです。
- USITでは、論理的 & 直観的な思考のプロセスを、言葉と図で見える化し、それを積み上げて、新しい認識とアイデアを創ることを助けます。
- 個人でも使えますが、グループでの共同作業の方がより有効です。
- 簡潔さをモットーにしています。(プロセスでも、思考結果の表現でも)
- 外部の知識に頼らず、自分たちの思考をフルに活用させます。
(ハンドブック、知識ベース、ソフトウェアツール、特許検索、情報検索などは、必要に応じて、事前に／事後に／並行して別時間に、することを薦めます。)
- 業務の具体的な問題状況を、一旦整理し焦点を絞ったうえで、その問題の解決には思考を自由に大胆に働かせるようにします。
(社会・ビジネス・技術の「現実の世界」から分離して、技法(と技術)が主導する「思考の世界」で考えます。)
- 開発期間が短くて急いでいる場合でも、USITの手順で分析すれば、今まで気づかなかった解決のコンセプトを迅速に得ることができます。

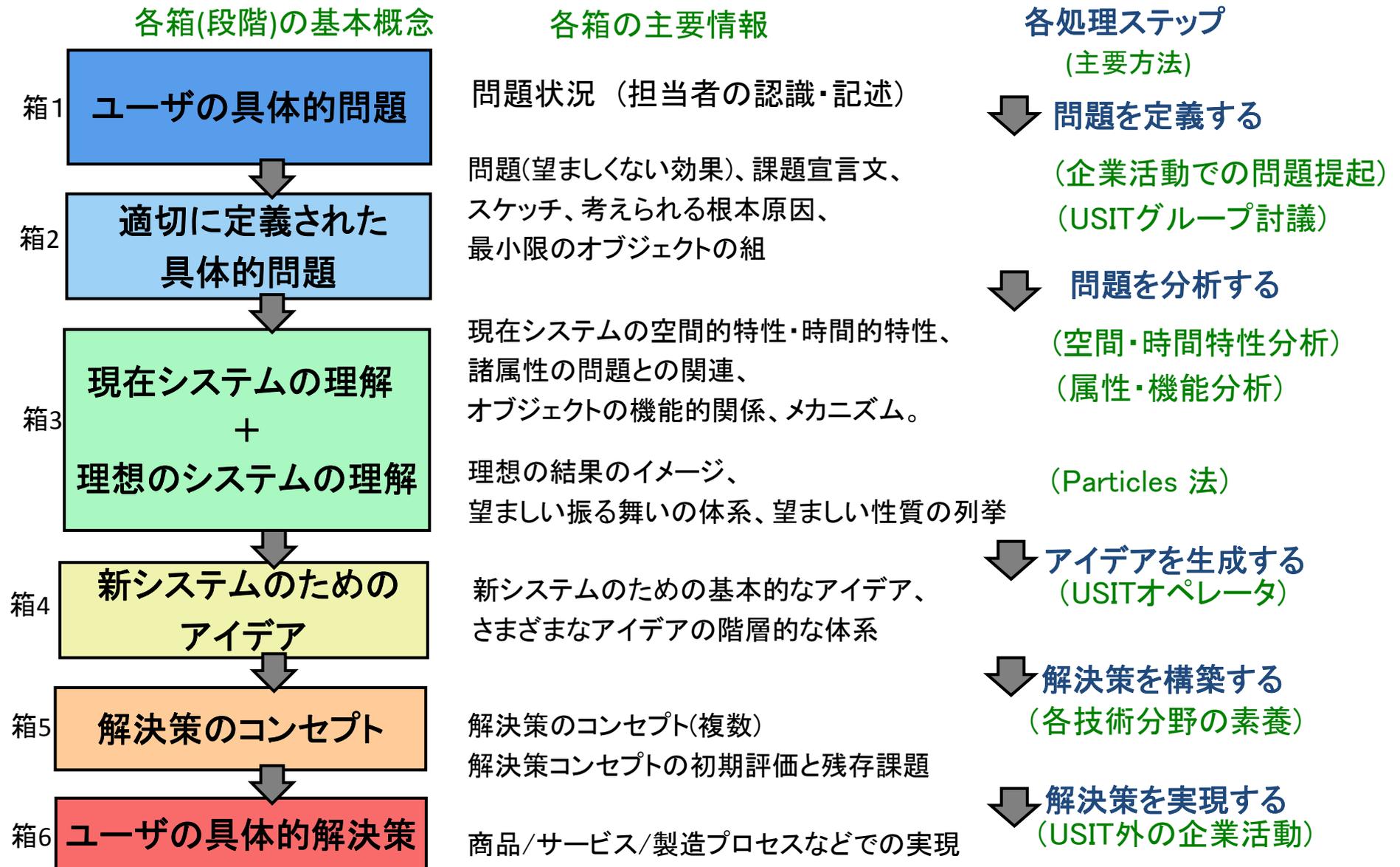
はじめに: USIT の使い方

- **USITは明確なステップを踏んで実施します。**
 - **ただし、それに杓子定規に従うことを薦めているわけではありません。**
 - 例:、「根本原因」の理解は、第1ステップで行いますが、その後のステップでさらに明確になることがよくあります。そのときに、確認しなおすとよいのです。
 - 現在のシステムを理解するのに、空間、時間、属性、機能の各側面を分析しますが、それらをどの順序でするかは、固定的でなく、問題に応じて選択すればよいのです。本マニュアルに記述する順番が、多くの場合にやりやすいと思われます。
 - 現在のシステムの理解には「要求」の理解を含みますから、それが「理想」についての議論を誘発するのは自然なことと考えています。
 - 現在のシステムや理想のシステムの理解の段階で(あるいは問題定義の段階でも)、アイデアが自然に出てきます。それらは、(各自が)書き留めておき、後のアイデア生成の段階できちんと議論するようにします。
- **考えを言葉にし(話し、書き出し)、イメージを図に描き、全体を表示します。**
 - 考えたことやアイデアなどを、ポストイットカードに一件一葉で書き出します。
 - キーワードや簡潔な文、スケッチ、図式、などを活用します。
 - (OAボードやパソコンよりも)模造紙を使い、議論の一部始終をいつでも参照できるようにすることを薦めています。
- **問題の担当者たちだけでなく、別の観点から広く見れる人を参加させます。**
 - USITの技法をマスターした人が、(リーダーでなく)ファシリテータ役をします。

USITプロセスの全体像（「6箱方式」）（データフロー表現）



USITプロセスの全体像 (「6箱方式」) (説明)



USITの実行ステップ

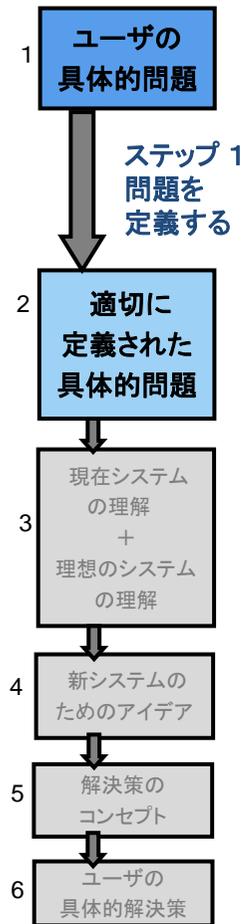
以下にUSITのプロセスを、実行順にステップとして示します。

右欄の適用事例は、各段階で作成すべきものを例示しています。

- 一つの事例を一貫して示していますが、事例集の他事例も参照ください。
- 各事例では、諸段階のほぼ全体を示している場合もありますが、一部分の段階だけを示していることがあります。
(事例によって、最も有効だった段階が違いますから。)

Step1: 問題を定義する (1) 準備: USITプロジェクトを起こす

現実世界で問題を捉え、問題解決のプロジェクトを起こす



「創造的な問題解決」というのはすべて、「現実の世界」で何かの問題を解決したい、何かの課題を達成したいから、始めるのです。

しっかり考えて、今まで解決できなかったことを解決し、達成できていなかったことを達成したいのです。それには、きちんとした準備が要ります。

- ・ 問題・課題の現在の状況を考える、調べる。
- ・ 何をしたいのか、目標を考え、設定する。
- ・ 「創造的な問題解決のUSITプロジェクト」を起こすのが適切かを考え、決断する。
- ・ USITプロジェクトの規模・期間・形態を設定する。
- ・ USITプロジェクトの、責任者、技法指導者、メンバー構成を決定し、チームを組織する。
- ・ 上記の諸事項を明確にして、チームに伝え、USITプロジェクトを開始する。

上記は実問題での実地プロジェクトの場合です。この他に、USIT法の導入や研修の場合などもあるでしょう。右欄は、USIT研修の例です。

Step1: 問題を定義する

(1) 準備: USIT「研修」プロジェクトを設定する。

状況: いろいろな実問題を抱えているが、それを解決する有効な方法(技法)をマスターした人材が少ない。

目標: 「創造的な問題解決の技法(USIT)」の社内導入・定着を目指し、近い将来、技術開発にUSITを適用する。

プロジェクト: USITの社内研修を実施する。

形態など: 2日間研修、8~15人、説明+実地演習(2テーマ並行)で行う。

チーム: (一般テーマのとき) 責任者: 研修課長、技法指導: 社外講師、メンバー: 諸技術部門の希望者。
(実テーマのとき) 責任者: 担当部長、技法指導: 社内講師、メンバー: 関連諸部門の指名した人

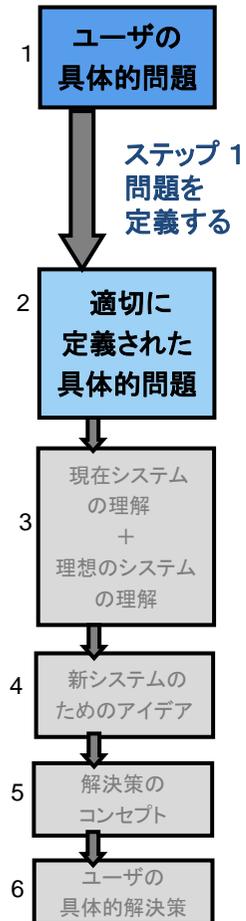
実施: 2日間研修を実施し、テーマに関するまとめを1週間後に報告させる。

研修の場合でも、一般的テーマ(例えば、既発表の教科書テーマ)は講師が説明するのに用い、演習にはできるだけ参加者に身近な実テーマを選択するとよいでしょう。

Step1: 問題を定義する (2)問題を明確にし、焦点を絞る

取り上げるべき問題を明確にし、焦点を絞る

例: 額縁掛けの問題



問題の状況を担当者が報告し、グループで討論して、右記の項目を明確にする。事実に基づき、問題を理解し、意識合わせをする。

- ・最も重要なもの一つに絞る
一度に複数の問題を扱うよりも、重要なものから各個撃破する。

- ・達成すべきことを1,2行の文で簡潔に定義する
- ・簡潔であることは、問題の焦点を明確にする。

- ・システムで問題が起きている部分のメカニズムが分かるように、模式的な図(スケッチ)を描く。
- ・全体図(マクロ)と拡大図(ミクロ)、時間的変化の図など工夫するとよい。

望ましくない効果をもたらす原因を考察する

- ・ 問題の状況を整理する (KT法のIS/ISNOT分析)
- ・ 問題の(物理的)メカニズムを考える
-- これが最も大事
- ・ 原因が分からないときは、「わざと問題を起こす方法」を考えるとよい。
- ・ 問題の難しさの本質を「矛盾」として表現する。

- ・ 問題の範囲を限定し、一般的な言葉で表現する

Step1: 問題を定義する

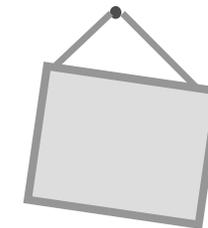
(a) 望ましくない効果:

壁に打った釘に紐で掛けるごく普通の額縁掛けにおいて、きちんと掛けておいた額縁が、いつのまにか傾いてしまう。

(b) 課題宣言文:

通常の額縁掛けのシステム(1本の釘、1本の紐、二つのフック)を改良して、傾きにくいシステムを作れ。

(c) 図解:



(d) 考えられる根本原因:

壁などから振動があると、紐が釘の上で滑って、額縁が傾く。

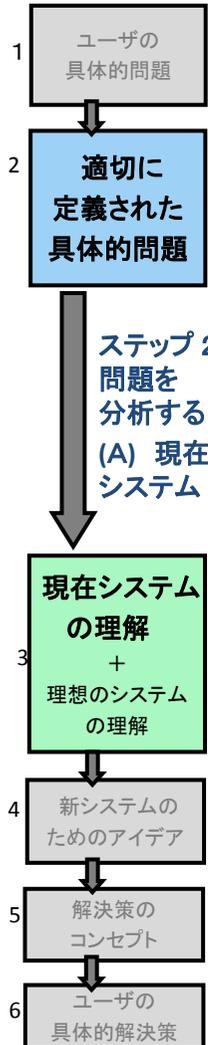
(e) 関連する最小限のオブジェクト:

額縁(画なども含む)、釘、紐、フック 2個、壁

この問題は、SickafusのUSIT教科書の例題を、中川が敷衍したものです。(研修説明用)

Step2: 問題を分析する (A1, A2) 空間特性と時間特性を知る

空間と時間に関するシステムの特徴を捉える



現在のシステムを理解するのに、空間、時間、属性、機能の各側面をどのような順序で扱うとよいかは、問題に応じて選択すればよい(固定的でない)。ここに記述する順番が、多くの場合にやりやすいと思われる。

空間に関するシステムの特徴・特性を分析する。

- ・ 構造を図に描いて、しくみと問題を理解する。
- ・ 部分や場所での違いと分布を知る。
- ・ システムの特性(望ましくない効果など)の空間での変化を知る。
- ・ マクロの視点(上位システムやシステム全体を考える)
- ・ ミクロの視点(ミリ、マイクロ、ナノ)も。

時間に関するシステムの特徴・特性を分析する。

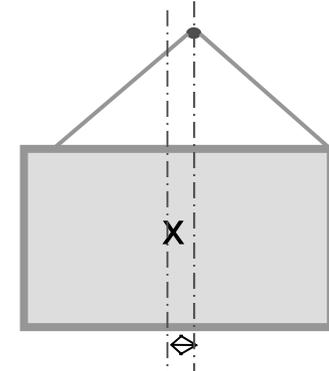
- ・ 現象・問題の時間による変化を知る。
- ・ 処理・製造などの問題では、プロセスの過程を明示し、段階ごとの特徴・特性を知る。
- ・ 注目すべき特性(望ましくない効果、その原因となる性質など)の時間変化をグラフに描く。
- ・ マクロの視点(長期変化、前後関係など)と
- ・ ミクロの視点(瞬間的な変化の詳細過程など)と
- ・ 「条件」による特徴の分析を、時間特性の分析の一部として考える。「~の場合」=「~のとき」。

Step2: 問題を分析する

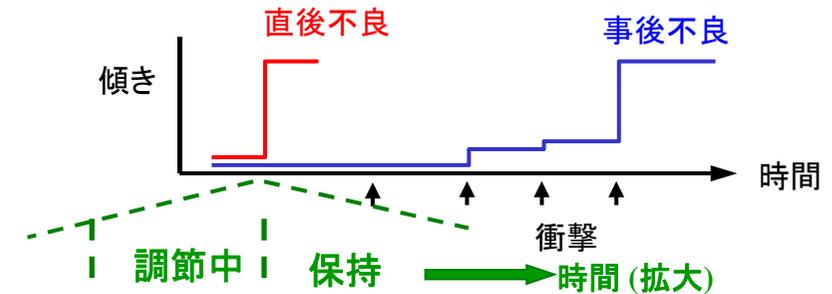
A. 現在システムの分析

(1) 空間特性の分析:

額縁を水平にしたときに、額縁の重心が釘の真下でない、回転力を生じ、紐が釘の位置で滑ると、額縁が傾く。



(2) 時間特性の分析



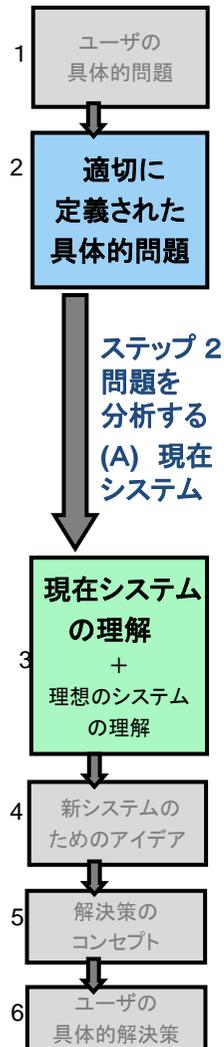
ひもは釘上で 滑らかに動く必要 動いてはいけない ==> 「物理的矛盾」である

- ・ 現状を分析するとともに、望ましい状況の要求(さらに理想)をも明確にする。
- ・ 違う場所、違う時間帯で、「要求」そのものに違いがあることを見つける。

==> 根本の難しさ、(物理的)矛盾として明確にする。

Step2: 問題を分析する (A3) 属性を知る

現在のシステムの構成要素の諸属性を理解する。
望ましくない効果を増大させる属性、抑制する属性、無関係の属性



オブジェクト: システムの構成要素で、それ自体で存在し、空間を占める実体。情報も。
(例: 飛行機、額縁、釘、電子、空気、光子、信号)

属性: オブジェクトの特性のカテゴリ
(例: 色、重さ、形、位置、屈折率)
注: 赤、10kg、などは属性の値である。

システムの「最小限の組」の全オブジェクトについて、
いろいろな属性を考えて、つぎの分類で列挙する。

その属性を増大・強化すると、
望ましくない効果が増大するもの - 助長属性
" 減少するもの - 抑制属性
" 特別な振舞いをするもの -
" 無関係のもの

また、明示的／常識的／暗黙的な 制約条件を考える

ステップ1での「考えられる根本原因」について、
ここで一層深く、網羅的に考察している。

思いがけない解決策(発明)は、問題に関係する属性を質的に(根本的に)変化させることで生まれる。
望ましくない効果を生じさせる属性をなくす／
依存しないようにする／益に変える。

また、制約条件を破ることで生まれる。

(3) 属性の分析:

この問題の望まない効果 = 額縁の傾きやすさ

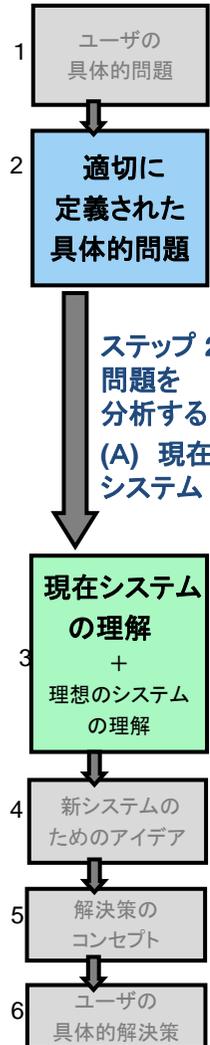
オブジェクト	額縁の傾きやすさを増大させる属性	額縁の傾きやすさを減少させる属性	額縁の傾きやすさに直接関係しない属性
額縁	重心位置のずれ、形状の非対称		色、横幅、縦の長さ、厚み、重さ
フック	対称位置からのずれ	位置調整属性	
紐	紐の滑りやすさ	紐と釘の摩擦	太さ、長さ、色
釘	釘の表面の滑りやすさ	釘と紐の摩擦、打ち込み角度(仰角)	材質、太さ、長さ
壁	壁の振動、	壁と額縁底辺の摩擦、壁のクッション性	色、古さ、

注: Sickafusは、「定性変化グラフ」を使うが、この表形式の方が分かりやすい。

USITでは、属性の値を直接には扱わず、問題を定性的(「質的」)に扱う。

Step2: 問題を分析する (A4) 機能的関係を知る

オブジェクト間の機能的関係を図示し、設計意図と問題点を把握する



ステップ2
問題を
分析する
(A) 現在
システム

- オブジェクト間の相互作用で機能・効果が生まれる。
- ・ 作用: 相互作用を一方から他方への働きとみなす。
 - ・ 効果/影響: 作用の結果を重視したもの。
 - ・ 原因: 作用を起こしたもの (作用の起点)
 - ・ 機能: 有益と認められる作用のこと。
 - ・ 害: (人にとって) 悪い結果をもたらす作用

機能分析:

- まず、問題に関わる「最小限の組」のオブジェクト間での機能の関係 (設計の意図) を図示する。
- ・ システムの目的の、最も重要なものを最上位に描く。
 - ・ 上位オブジェクトに対して「**機能的に好ましい関係***」にあるオブジェクトを、順に下に書いていく。
 - ・ 上下のオブジェクト間に上向き矢印を書き、その機能を一つ書く
- 注意: 一つのオブジェクトを複数の箇所に書かない

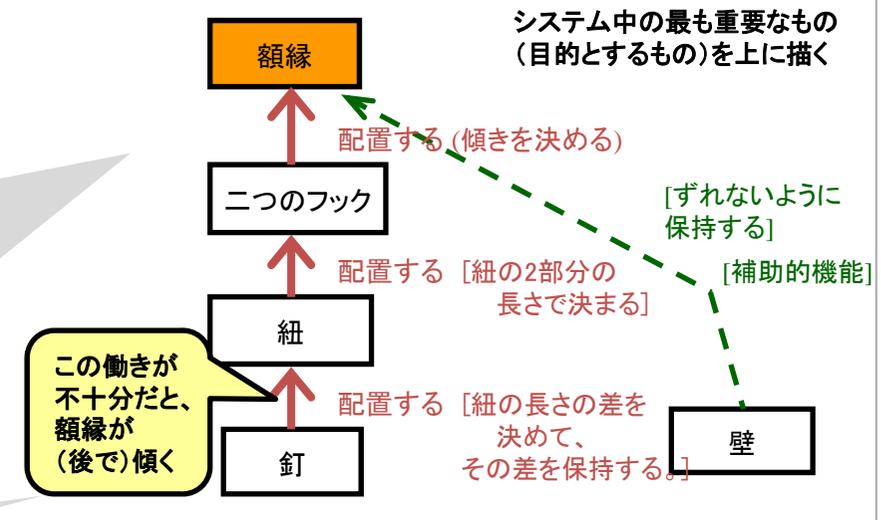
機能分析図への問題点の追加記入:

- ・ 設計で意図しなかったオブジェクトを追加記入し、その作用を矢印で記述する。
- ・ 設計された機能関係において、作用が不十分、過剰、不安定、害を生じる場合を記述する。

機能分析によって、現在のシステムが働く仕組み (メカニズム) と、問題部分の関係が分かる

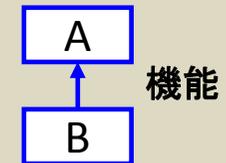
(4) 機能の分析

現在の額縁掛けのシステムで、傾かなく掛けるためのしくみ



* 機能的に好ましい関係とは

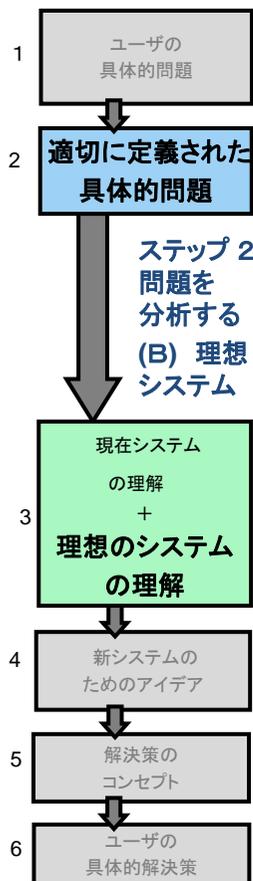
- ・ BはAと物理的に接触しており、作用を及ぼす。
- ・ AがBより重要であり、Bが奉仕する役割。
- ・ もしAが除かれると、Bの存在意義がなくなり、不要になる。



注: Sickafusは、「閉世界ダイアグラム」という語を使うが、より一般的な「機能分析」と呼ぶ。

Step2: 問題を分析する (B1) 理想のシステムをイメージする (Particles法(1/2))

理想状態をイメージし、問題解決の方向性を明確にする



現在の問題を解決するためにも、新しい商品を作ろうとする場合にも、理想の状態、理想の方向を明確にすることが大事である。
USITでは、必ずこのプロセスを実施する。
TRIZの矛盾解決では、「矛盾する要求を両立させた状態」を考え、それを「理想」(目標)に設定する。

Sickafus のParticles法のプロセス:

(a) 現在の「メカニズム」がわかるように描く

(b) 理想の「結果」をイメージして、図に描く。

実現する手段やしくみはまだ分からないのだから、描こうとしてはいけない。

(c) 現在と理想の差異がある所に x 印を描く。
このParticles (x印) は「任意の性質をもち、任意の行動ができる魔法の物質/ 場である」と考える。

アルトシュラーは、TRIZ で、「賢い小人たち (Smart Little People) の方法を作り、人の形に描いた。Particlesはもっと抽象化して、x 印にした。
-- 各人が考えやすい方を使えばよい。

(B) 理想のシステムをイメージする

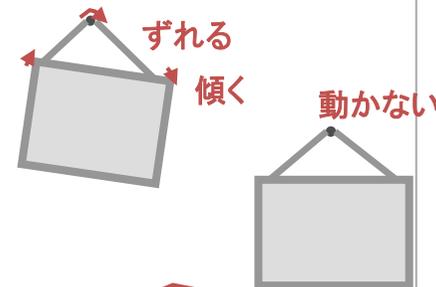
(1) 「物理的矛盾」に対する「分離原理」の方法。

理想は:

「調節時間帯では、紐は釘のところで滑らかに動き、かつ、調節後の長期の保持の期間は、紐は釘のところで滑らない (固定している)。」

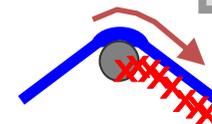
(2) Particles 法による理想システムの考察

(a) 現在のシステムのスケッチ



(b) 理想が実現された結果のスケッチ

(c) 差異のある所に x印を描き、Particlesと呼ぶ。



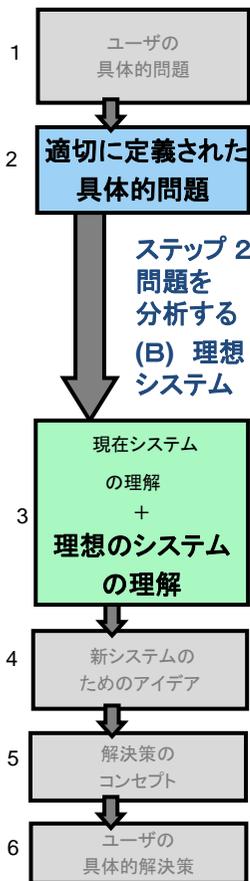
TRIZは、「技術システムは、その「理想性」が向上する方向に進化する」と考える。

$$\text{理想性} = \frac{\text{システムの主有用機能}}{\text{コスト} + \text{害}}$$

また、「究極の理想」の概念を持ち、コストも害もゼロで、主有用機能が実現される状態を考える。
何もなしで、「ひとりでに」実現する状態です。

Step2: 問題を分析する (B2) 理想のシステムをイメージする (Particles法(2/2))

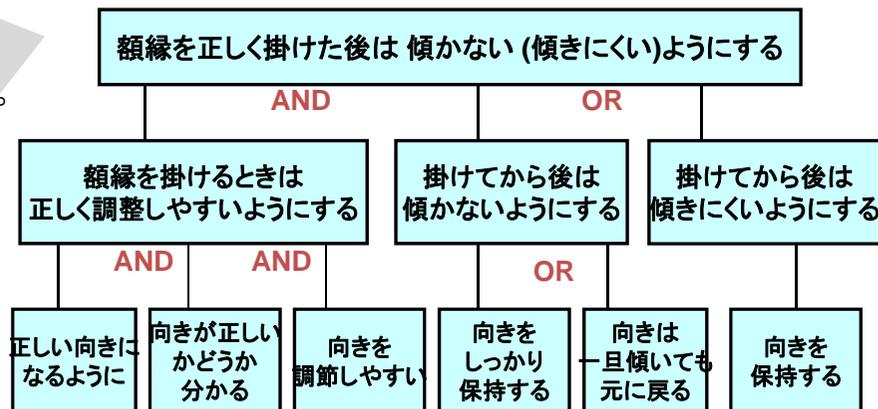
Particlesに託して、望ましい振舞いと望ましい性質を体系的に考える



(d) Particlesにしてほしい行動を考え、ツリーにする

- ・達成してほしいことを一文で最上段に書き出す。(2)の理想解スケッチの意図を言語化するとよい。
- ・複合した要求を分解し、各要求を満たすためにParticles がしてくれるだろう個別の望ましい振舞いをブレイクダウンして書き出す。
- ・Particlesは魔法のものだから、自由な発想で、イメージする。「こうしてくれているだろうな」
- ・専門用語を使わず、平易な言葉で記述する(専門用語による固定観念を避けるため)

(d) 望ましい振舞い



(e) Particlesに持ってほしい性質を列挙する

- ・上記のツリー図の最下段にある「望ましい振舞い」のそれぞれに対して、Particles が持っているであろう「望ましい性質」を列挙する。
- ・この段階では、実現可能性は問題にせず、自由に発想する。
- ・一つ一つ性質を書き出すと、実現のアイデアなどが思い浮かぶ。それらを、自分で記憶し、またメモ(ポストイットカードなど)に書き出すとよい。[ただし、グループでの議論はしない。]

(e) 望ましい性質

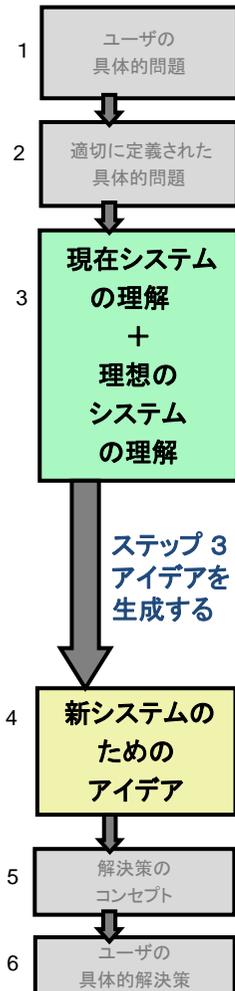
紐の左右長さ	額縁の水平度	釘の滑らかさ	紐を釘位置で	復元力	摩擦
重心バランス	額縁の垂直度	紐の滑らかさ	固定	弾力性	釘の粗さ
フック調節		調節の自由度	固定の強度	自動調節	圧力
壁面支え			固着・圧着	電磁石	保持強度
自動調節					振動抑制

理想のシステムを考えることは、解決策の方向を明確にすることである。このステップでは、平易な言葉と図で、自由な発想で考える。(d)のツリー図をトップダウンでつくるので、体系的な網羅性も自然に備わる。

注: Sickafusは、(d)の図をAND-ORツリーと呼ぶが、専門的になるので使わない。同趣旨で論理回路ほどの厳密な表現をしないで済ませる。

Step3: アイデアを生成する (1) 分析結果を活用する

分析の結果から誘発されるアイデアを書き出し、体系化する



いままでのさまざまな角度からの分析により、自然に沢山のアイデア(検討項目案、改良案、革新案など)が出てきているはずです。それらをどんどん書き出し、議論しながら拡張して行きます。

- ・(根本)原因 => その原因をなくす
- ・時間特性 => クリティカルな時間帯の対処案
- ・空間特性 => 問題の場所・部分への解決策
- ・機能分析 => 悪い／不十分な作用をしているオブジェクトに対する対処
- ・属性分析 => 問題を助長する属性を抑制し、問題を抑制する属性を強化する
- ・理想の結果の理解 => 解決策の方向付け
- ・時間／空間／条件による要求の違い => 「物理的矛盾」
=> 部分解決策を組み合わせる
- ・Particles法: 望ましい振舞いと望ましい性質
=> 多数のアイデアとアイデアの体系
- ・望ましい振舞いの体系
=> 解決策のアイデアの体系の参考

さまざまなアイデアを出し、アイデアの体系を作る

個別の多数のアイデア: 例えば

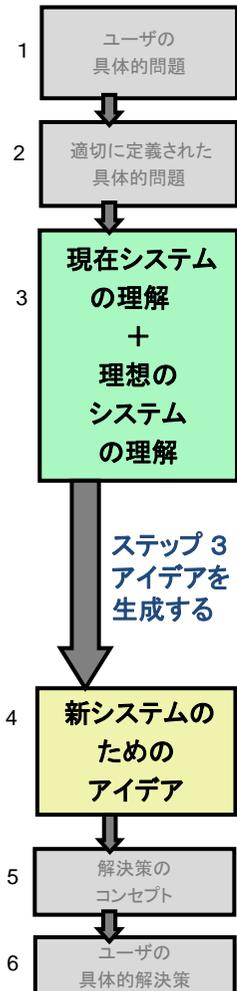
- ・ 釘と紐の摩擦を増大させる
(釘の表面をざらざらにする、粘着剤を塗る、..)
- ・ 釘を2本使う
- ・ 調節し終わったときに、固定する / 滑りにくくする操作をする。
(挟み込む、ネジで抑える、接着剤をつける、..)
- ・ 額縁の底辺と壁の間で滑らなくする
(クッションを当てる、両面テープで止める、..)

アイデアの体系: 下図の骨子で整理する



Step3: アイデアを生成する (2) USITオペレータで拡張する

USITオペレータを意識して使って、さらにアイデアを出し、拡張する



USITオペレータは、TRIZのアイデア生成の諸方法をすべて集めて、再整理したもの。

システムの要素に作用させるもの:

- ・ オブジェクトを「複数化」する
- ・ 属性を「次元的に変化」させる、
- ・ 機能を「再配置」する

解決策に作用させるもの:

- ・ 二つの解決策を「組み合わせる」
- ・ 解決策を「一般化」し体系化する

全32サブオペレータの説明は付属資料を参照。

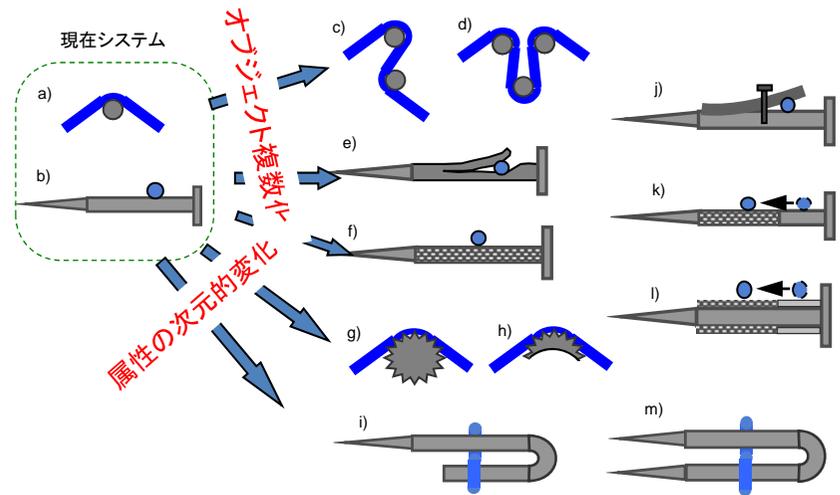
各解決策がどの解法を使ったといえるかを考えると、理解が深まる。(右欄参照)

各オペレータは、適用可能な対象(上記参照)に対して、「無理矢理」適用して、そのうまい使い方を後で考えるのがコツ。うまい使い方はいろいろあり得る。柔軟に考えることが大事。

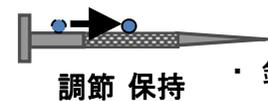
対象とオペレータの組み合わせ数は膨大だから、網羅しようと努力する必要はない。

このマニュアルには、USITオペレータの考え方を至るところに自然に取り込んでいる。

USITオペレータをさまざまに作用させて得られるアイデア(例)



一つのアイデアをさまざまなUSITオペレータで導出できる (例)

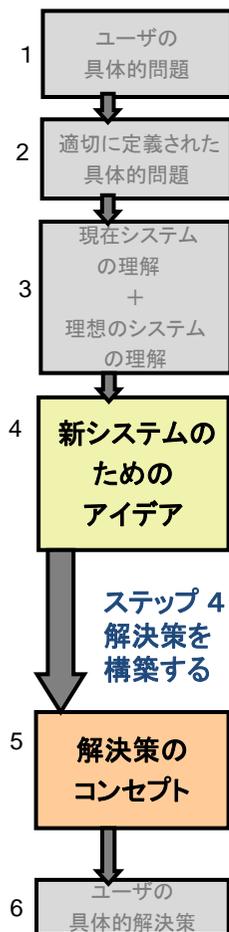


- ・ 釘を半分ずつにして、性質を変えて統合。
- ・ 釘表面の「滑らかさ」属性を、場所によって変えた。
- ・ 釘の調節と保持の機能を部分別に分担
- ・ 滑らかにする解決策と摩擦大にする解決策を、釘の別部分で組み合わせた
- ・ 二つの解決策を 時間別に組み合わせた

TRIZの元の諸方法(40の発明原理、進化のトレンド、発明標準解、分離原理、など)や他の創造性技法(チェックリストなど)など、慣れているものがあれば使えばよい。

Step 4: 解決策を構築する (1) アイデアを評価し、選択する

多数のアイデアとその方向を評価し、詳細検討すべきものを選ぶ



前のステップ3で得られた多数のアイデアについて、それらを評価して、さらに詳細に検討すべきものを複数選択する。

個別のアイデアよりも、それらが意図している「問題の解決策の方向」の観点から体系化して、少し上位の分類で選ぶのが良いだろう。

一般的には、つぎの3項目が主要判断基準。

- A. 有効性 (効果がある可能性)
- B. 実現性 (技術面、コスト面、期間面なども)
- C. 新規性/独自性/特許性

TRIZの観点: 「矛盾」を克服したか?
解決策の質を判断できる。

評価の基準は、この問題解決プロジェクトの目的、すなわち上位プロジェクトの考え方に依存する。

- いまこの問題では何が求められているのか?
- 将来の理想の方向に対する接近 (?)
- リスクがあっても革新的なアイデア (?)
- 2~3年スケールでの新しいコンセプト (?)
- 1年以内の現実的な解決策 (?)
- 即時実施できる解決策 (?)

アイデアの評価の例

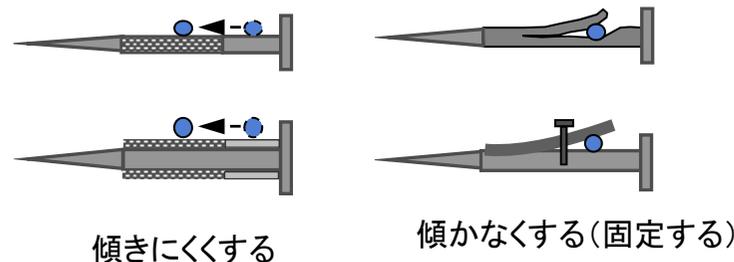
この問題を、TRIZの「物理的矛盾」の問題であると捉えると、それを克服した解決策とは:

「調節時間帯では、紐は釘の上で滑らかに動き、かつ、保持の期間は、紐は釘の上で滑らない(固定している)。」

よって、このような時間帯の区別を明示しない解決策は、問題の本質的な解決策ではない。

(例: 表面がざらざらの釘を使う。)

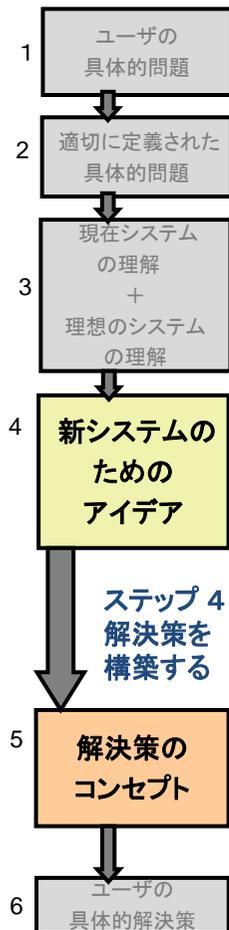
また、保持期間に、「滑りにくい」という解決策よりも、「滑らない」(固定している)解決策の方が優れている。ただし、その「固定」の操作が、簡単で、調節を乱さず、できれば固定の解除が容易であることが望ましい。



この判断には、上位プロジェクト(すなわち、「現実の世界」)の理解、さらに、この技術分野の見識が必要。

Step 4: 解決策を構築する (2) 解決策 (案) を構築する

技術的な素養を踏まえて、解決策 (案) を構築する



前項で選択した新しいアイデアを骨子にして、技術的な素養を踏まえて、「解決策のコンセプト」を構築する。

新しく得られた解決策のうち、前記で選択したものを、きちんとした案に仕上げる。

考えられる限りで、いろいろな点を考慮し、できるだけ説得力のある解決策にする。

その解決策の基本的なアイデア、その意義、その有効性や新規性などを積極的に記述する。

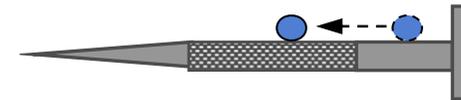
また、未知の要素が残っている点、予想される困難点・派生する問題、実験が必要な点、未解決の二次的問題、なども記述する。

特許性の判断、他社特許への抵触の可能性なども検討しておけるとよい。

必要に応じて、二次的問題の解決を行う。

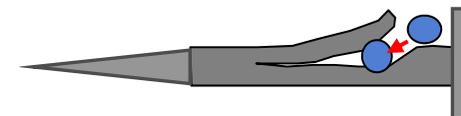
これは、USIT適用チームの現時点での考察により、「これできっと動くはずだ、きっと問題を解決するはずだ」という、思考レベルでの案である。

傾きにくくなる解決策 (例)



釘の半分を滑らかに、半分をざらざらにしておく。滑らかな部分で調整し、調整が終わると紐をざらざら部分に押し込んで保持させる。釘の製造は簡単である。調節後、傾きにくくなるが、固定ではない。

傾かなくする解決策 (例)

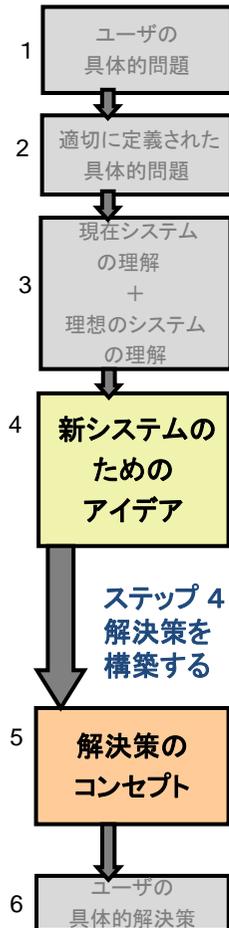


釘の軸を割って、スリット状にしたもの。通常部分で紐を調整し、調整が終わると紐をスリット部に押し込んで保持させる。釘の製造法が、少し難しい(?)。簡便、安価。調節後、実質上固定でき、必要に応じて固定解除できる。

この段階は、USIT技法は従であり、当該分野の技術的な素養がより重要である。

Step 4: 解決策を構築する (3) 報告をまとめる

問題解決プロジェクトとして、全体をまとめた報告・提案を作る



問題解決プロセスの最後に、全過程をまとめる。最終的な解決策コンセプト(複数)を提案し、それを導いた根拠として、問題解決の思考プロセスをまとめた記録を作成・提示する。

報告・提案として最も大事なものは結論として得た「解決策のコンセプト」(6箱方式の箱5)である。それをきちんと記述して、報告・提案する。

その報告・提案の理由として、問題解決の全プロセスとしてまとめて、報告・主張する必要がある。

本USITマニュアルで示している内容は、問題解決の

論理的な段階を追って、逐次考えながら図示・記述しているものだから、本件の過程を辿った問題解決の記録をきちんと作り、報告に使うのがよい。

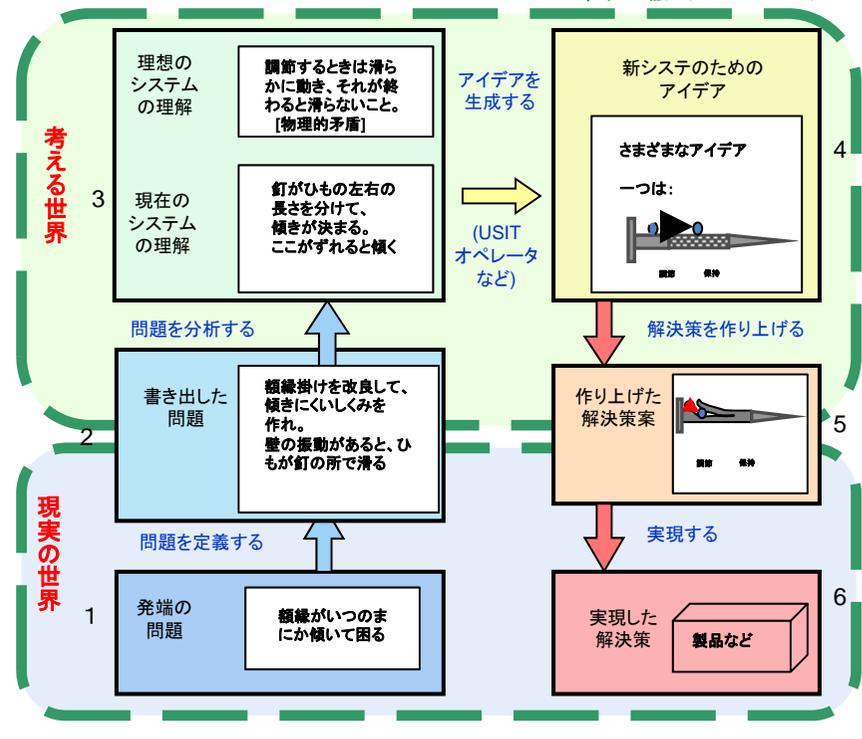
全体の論理の要約としては、「6箱方式」での全体像を示すとよくわかる。

「6箱方式での全体像」の例を、付録に示す。これらは、適用事例集の例の要約してものである。

適用事例(全体像) 4. 額縁掛けを傾きにくくする方法

身近な問題で、USIT法をきちんと使った例

Ed Sickafus, 中川 徹 (1997-2005)



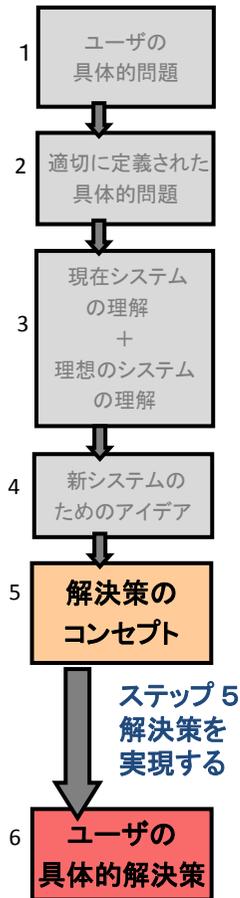
実プロジェクトにおいて、報告・提案こそ成果である。

研修・試行の場合でも、報告をまとめて、初めて定着・積み上げができる。

Step 5: 解決策を実現する

(USIT外の 企業活動による)

問題解決プロジェクトの結果を活用し、企業としてそれを実現する



この段階は、(USITの)「思考の世界」ではなく、「現実の世界」での活動であり、企業として、社会、ビジネス、技術などの観点から判断し、実施していくものである。

この解決策の実現の段階にも、多数の重要な活動があり、それがなければ、「創造的な問題解決」の思考世界の活動も結実しない。

「解決策のコンセプト」を得た後に、それを実際の商品やサービスにし、あるいは製造プロセス中に実施したりするための企業活動には、以下のようなものを含む。

- ・ 問題解決の親プロジェクトでの、「解決策コンセプト(案)」の検討と対処の意思決定。
- ・ 二次的問題の解決、技術開発
- ・ 実験、シミュレーション、タグチメソッド実施、試作、テストなど
- ・ 設計、
- ・ 製造
- ・ マーケティング、販売、
- ・ 知的財産権の獲得、クリアなど

箱5

解決策のコンセプト

実現する

箱6

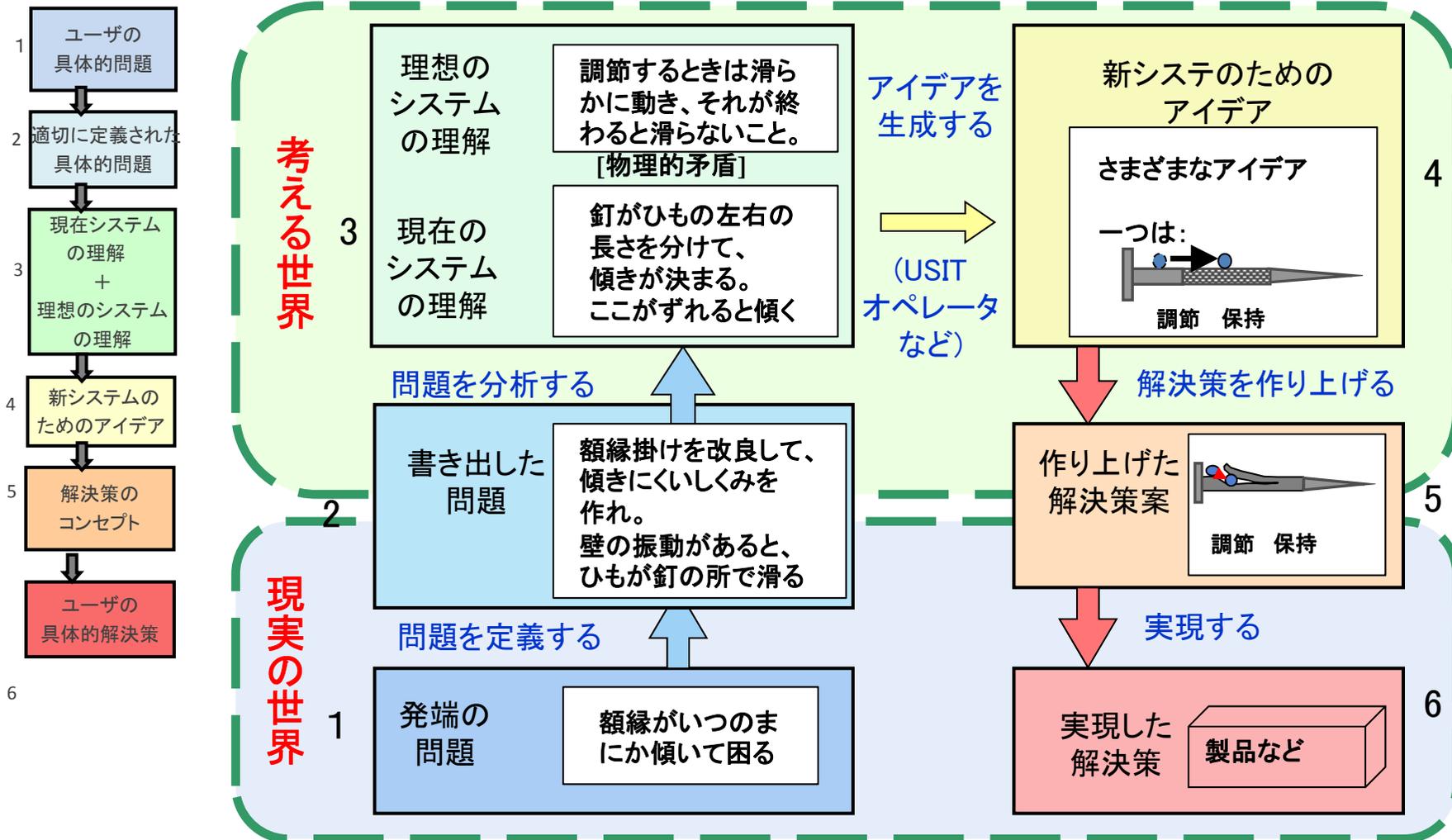
実現した解決策
(製品など)

この段階につないでいかないと、「創造的な問題解決」をする 意味がない。「現実の世界」での、「現実の問題解決」で成果を出す !!

適用事例(全体像) . 額縁掛けを傾きにくくする方法

以上に説明してきたUSITの全プロセスをまとめて、「6箱方式」の表現で示す。

Ed Sickafus, 中川 徹 (1997-2005)



適用事例集の概要

別紙の「適用事例集」には、下記の事例を収録している。

番号	テーマ	特徴
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
2	ホッチキスで、より厚い枚数の紙を止められるようにせよ	身近な問題で、真の原因を見つけ、SLP法を使って解決した例
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
4	額縁掛けを傾きにくくする方法	身近な問題で、USIT法をきちんと使った例
5	発泡樹脂シートの発泡倍率を増大させる	化学工学の技術的問題で、Particles法を積極的に使った例

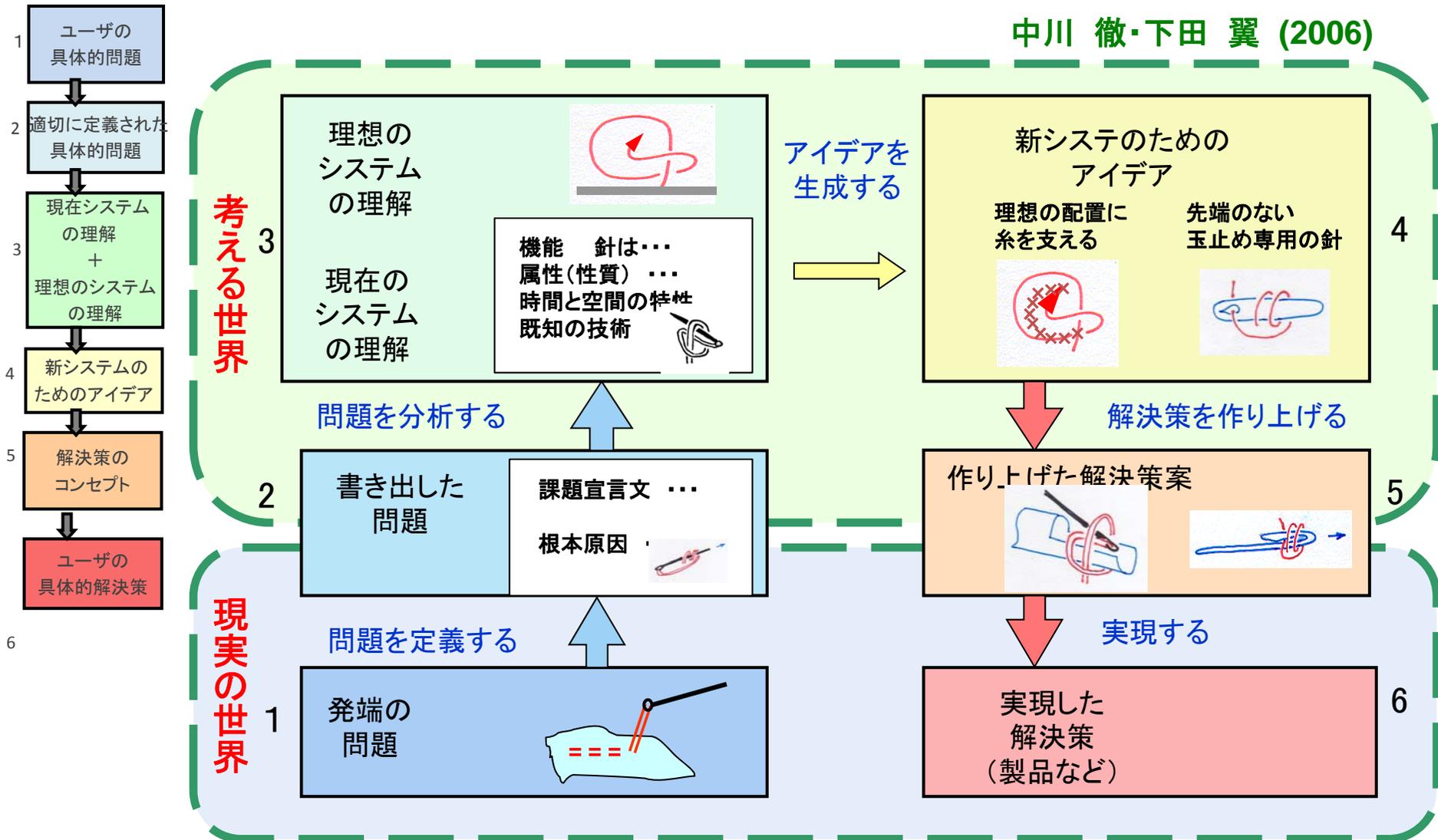
以下にこれらの各事例のまとめを、「6箱方式」の形式で示す。

「6箱方式」が一般的で強力であり、USITが簡潔な一貫プロセスであることが分かる。

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

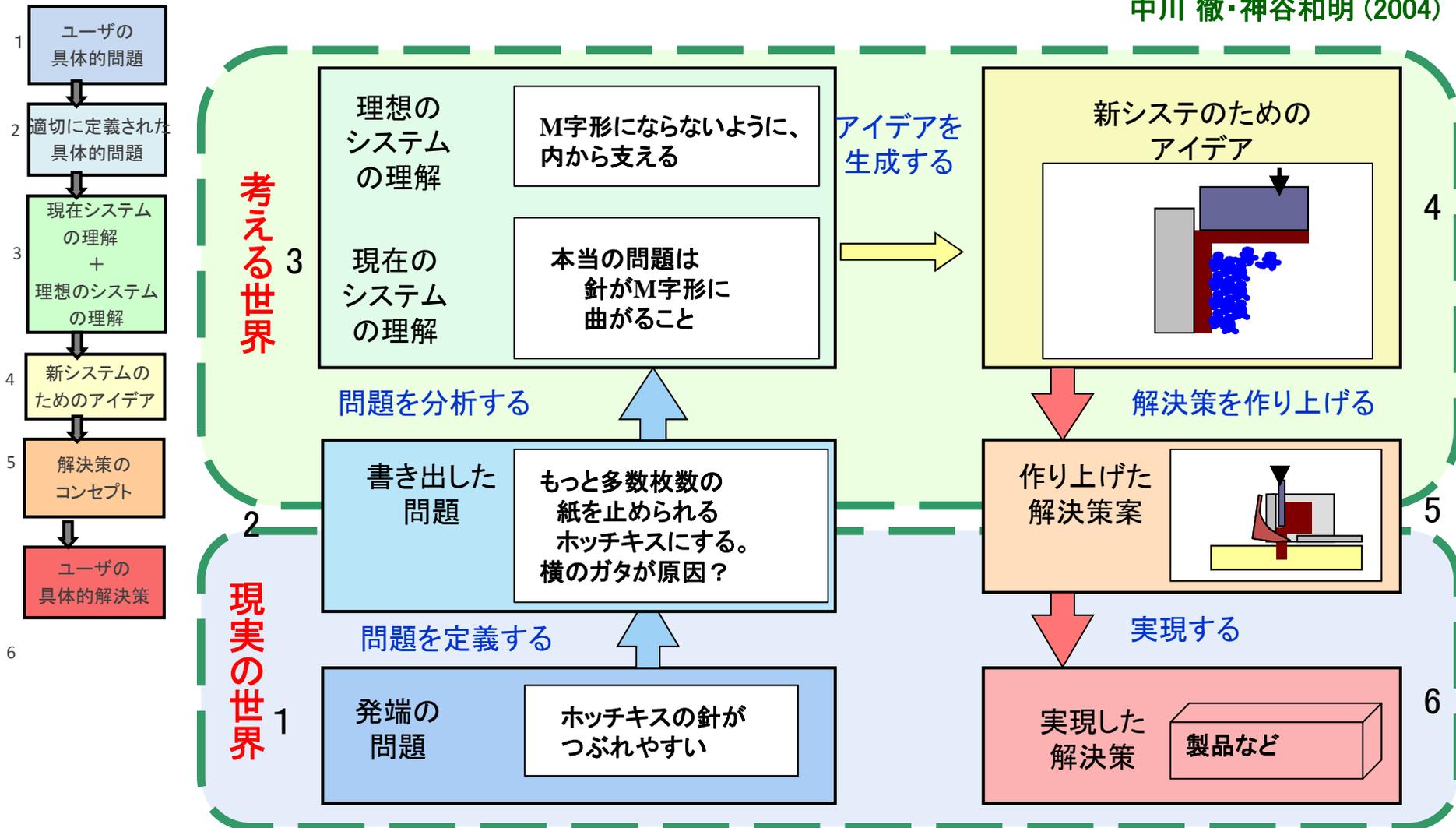
中川 徹・下田 翼 (2006)



適用事例 (全体像) 2. ホッチキスで、より厚い枚数の紙を止められるようにせよ

身近な問題で、真の原因を見つけ、SLP法を使って解決した例

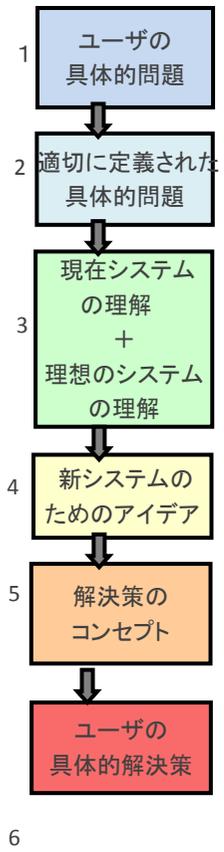
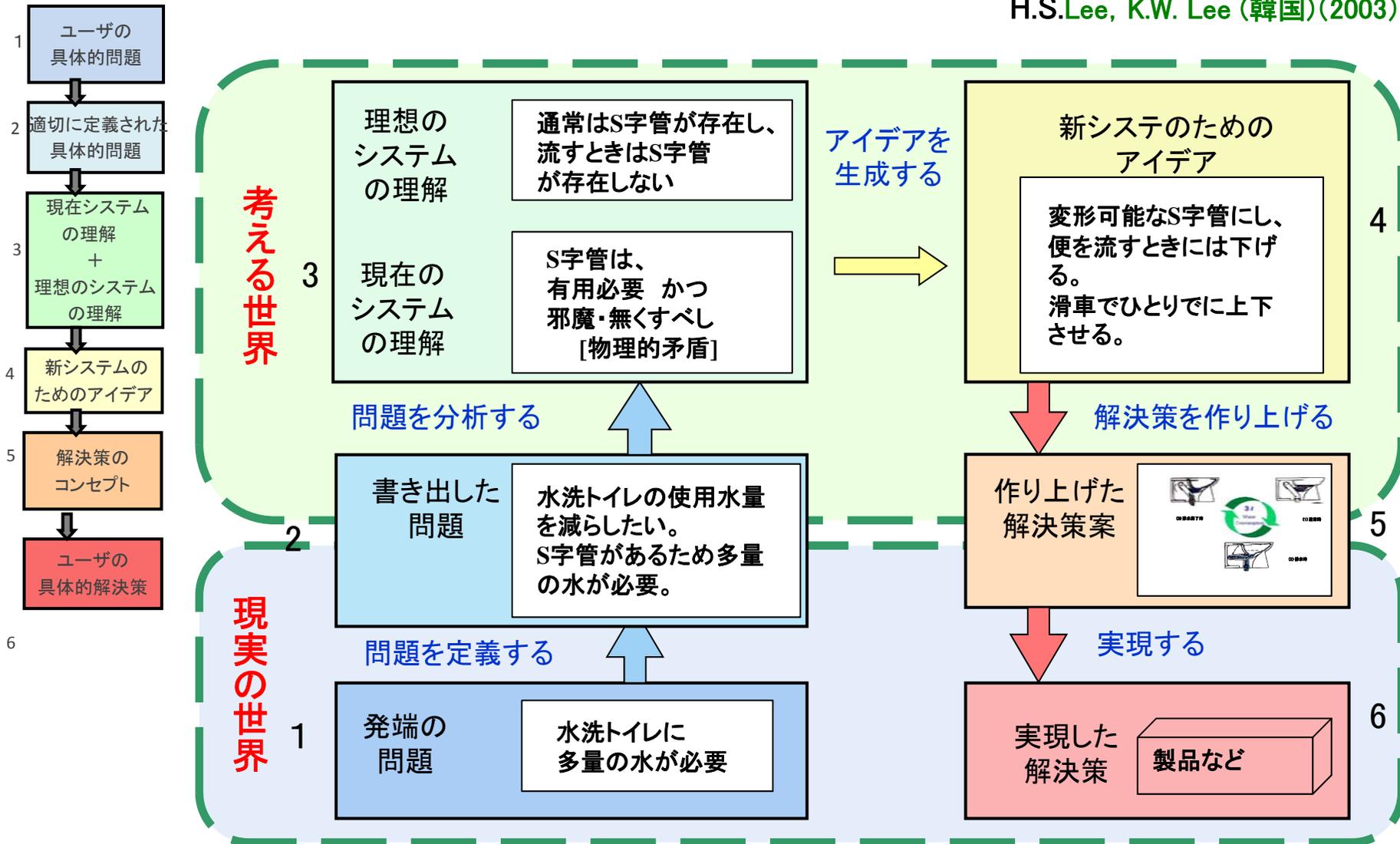
中川 徹・神谷和明 (2004)



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

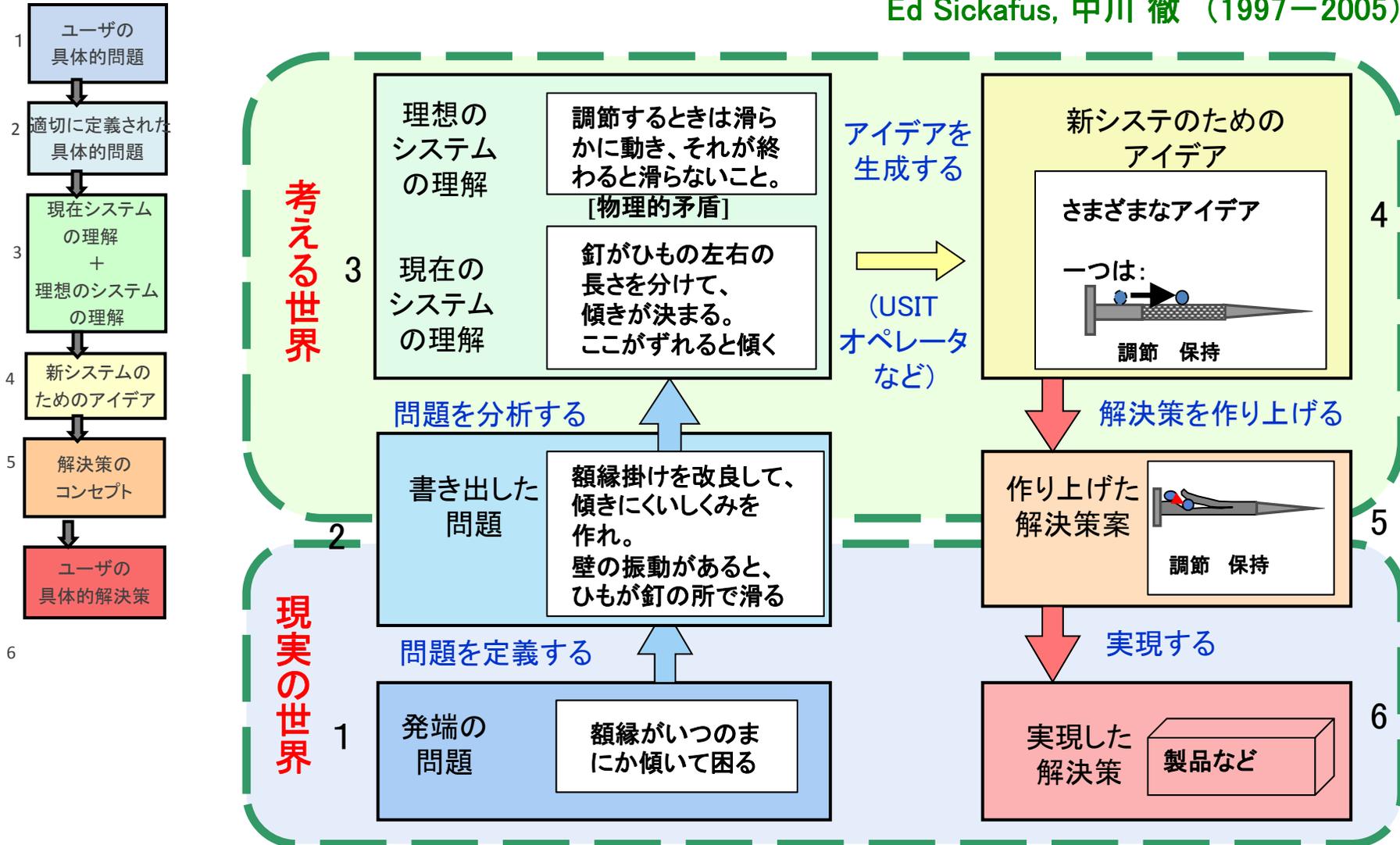
H.S.Lee, K.W. Lee (韓国)(2003)



適用事例(全体像) 4. 額縁掛けを傾きにくくする方法

身近な問題で、USIT法をきちんと使った例

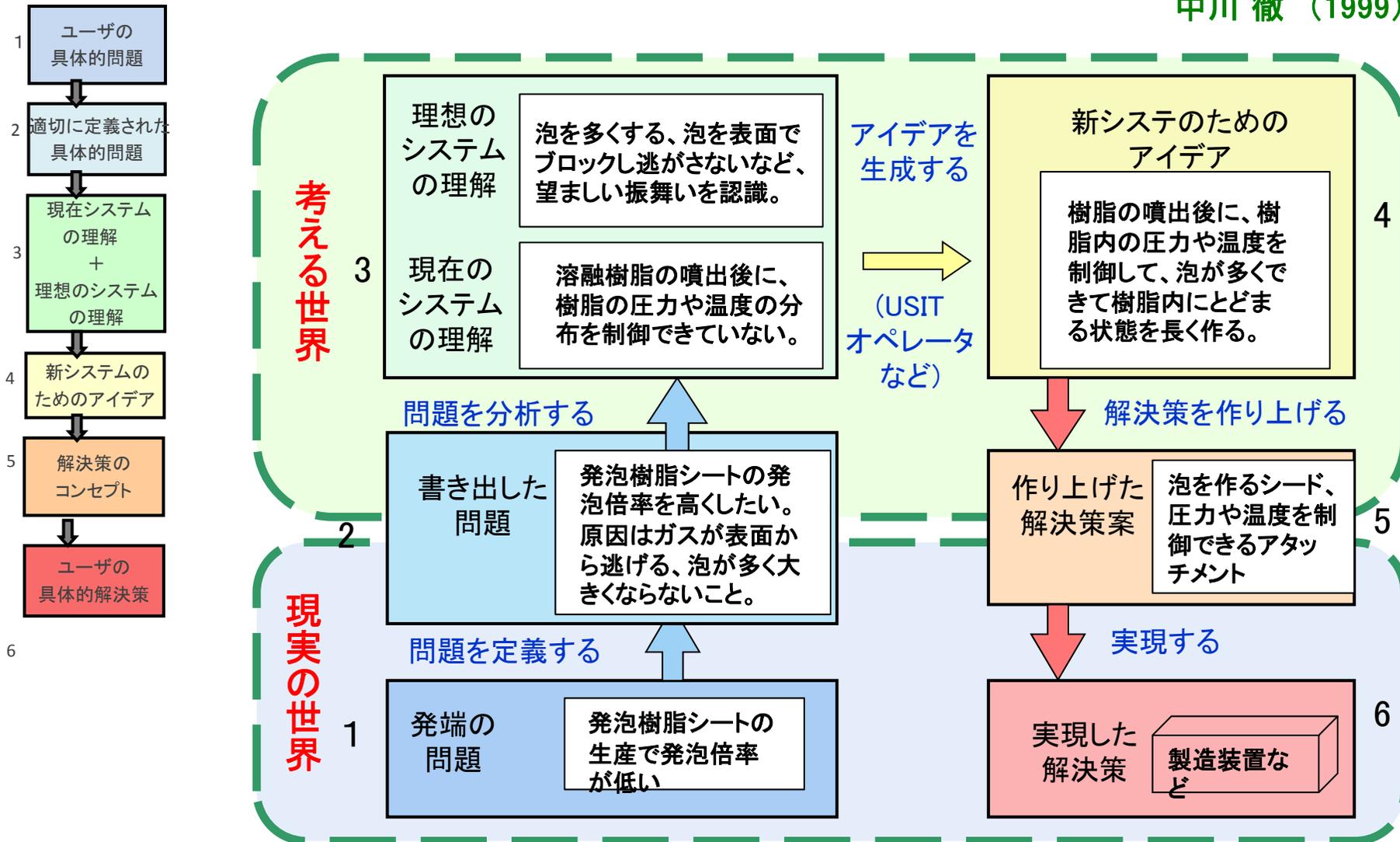
Ed Sickafus, 中川 徹 (1997-2005)



適用事例 5 (全体像). 発泡樹脂シートの発泡倍率を増大させる

化学工学の技術的問題で、Particles法を積極的に使った例

中川 徹 (1999)





以上