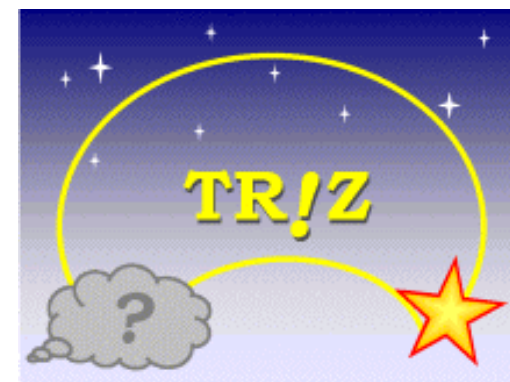


横浜サイエンスフロンティア高等学校 (YSFH)
(横浜市鶴見区)
第141回 和田サロン (2014 後期第9回)



創造的な問題解決の一般的方法 「6箱方式」

2014年12月 1日

中川 徹

大阪学院大学 名誉教授
『TRIZホームページ』 編集者

(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。
ああでもない、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. とにかく、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。

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。

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。

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。 G.S. アルトシュラー
(1926-1998) (ロシア)

アルトシュラーが1946年に着想、40年かけて開発した。冷戦終了後世界に広まる
このTRIZを、分かりやすく、使いやすくする努力が続けられている。

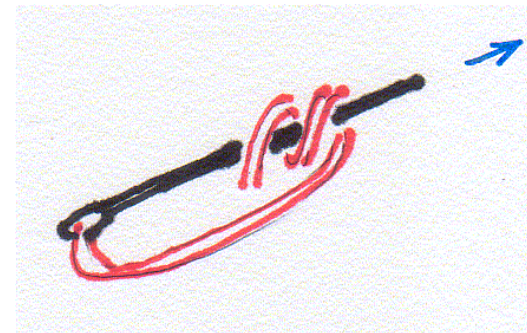
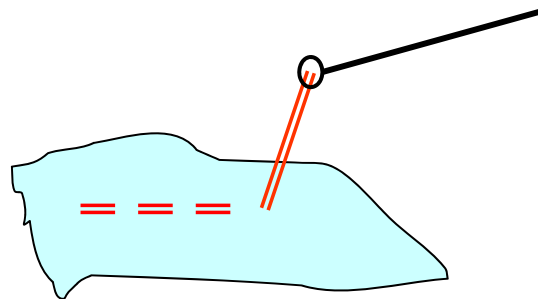
==> 創造的な問題解決の一般的方法論 (CrePS (中川))
「6箱方式」を新しい基本の枠組みにする。

これを例で
話します

事例 2. 裁縫で短くなった糸を止める方法を作れ

問題の状況

裁縫の最後で、糸を結ぼうとしたら、糸が短すぎて、標準的な方法(玉止め)が使えないことが分かった。



小演習: さてどうすればよいか?
できるだけいろいろなやり方を考えてみよ。

小演習: この問題で、困っていることの根本原因は何か?
それは、どんな前提/性質/制約があるからか?

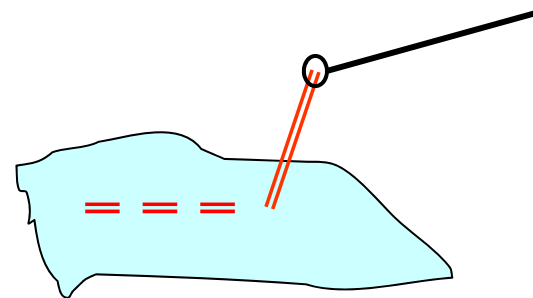
事例 2. 裁縫で短くなった糸を止める方法を作れ

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。

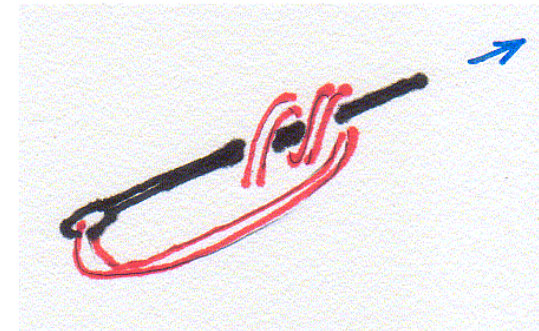
(b) 課題宣言文 裁縫で針より短くなった糸を止める方法を作れ。

(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。



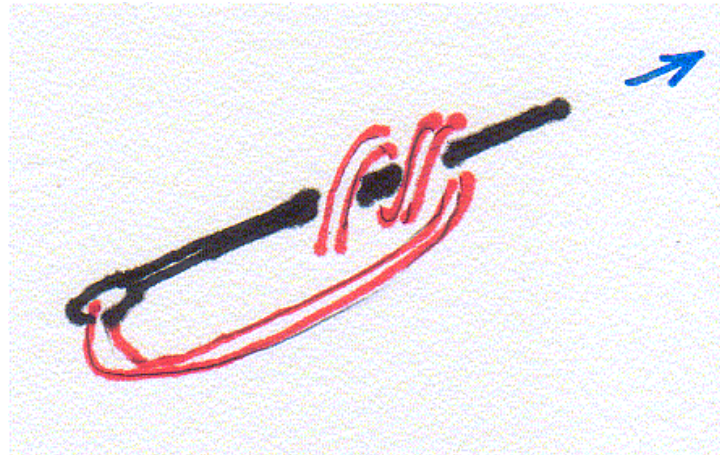
(e) 関連する最小限の構成要素(「もの」):

布、糸 (既に縫った部分)、糸 (余りの部分)、針

問題を分析する (1): 現在のシステムを理解する

(1) 機能（働き）の分析:

標準的な方法「玉止め」での[針]の機能は?



小演習: この方法で、「針」はどんな働きをしているか?
糸をどのようにするために、針を使っているのか?
---> 言葉で表現せよ

糸の輪を作る土台、
糸の輪に糸を通すガイド

問題を分析する (1): 現在のシステムを理解する (続)

(2) 属性 (性質) を分析する:

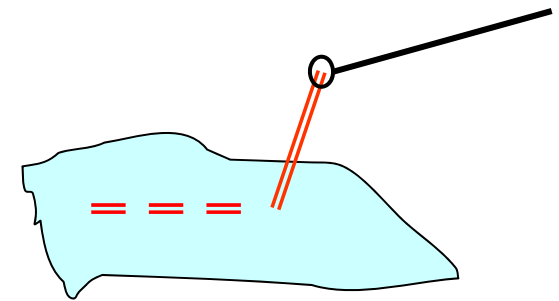
前提にしている性質 (当たり前と思っている性質):

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



当たり前と思う性質が、「制約」を作っている。

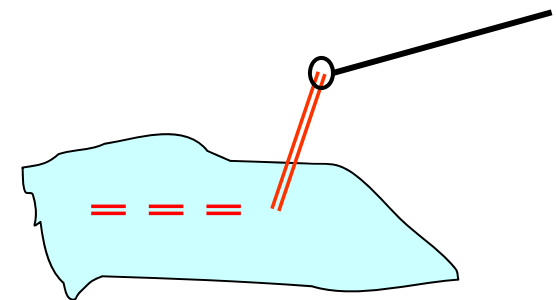
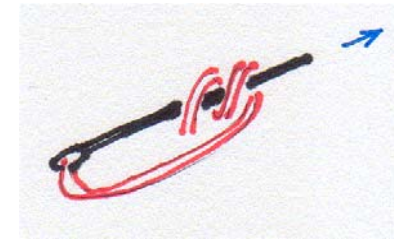
これらの「制約」を外す/破ると、新しい解決策が生れる。

小演習: もし、上記の性質の一つ一つ的前提が外れると、
どんな解決策があり得るか? (夢想でもよい)

問題を分析する (1): 現在のシステムを理解する (続)

(3) 時間についての特性を理解する:

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) 空間についての特性を理解する:

糸を結ぶのは、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。

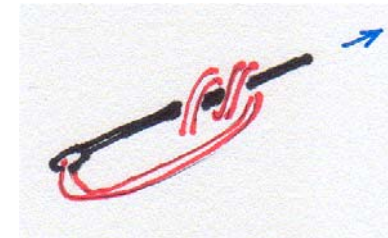
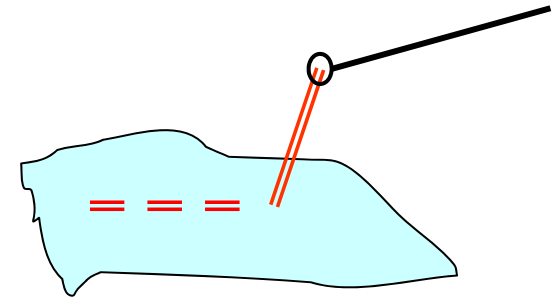
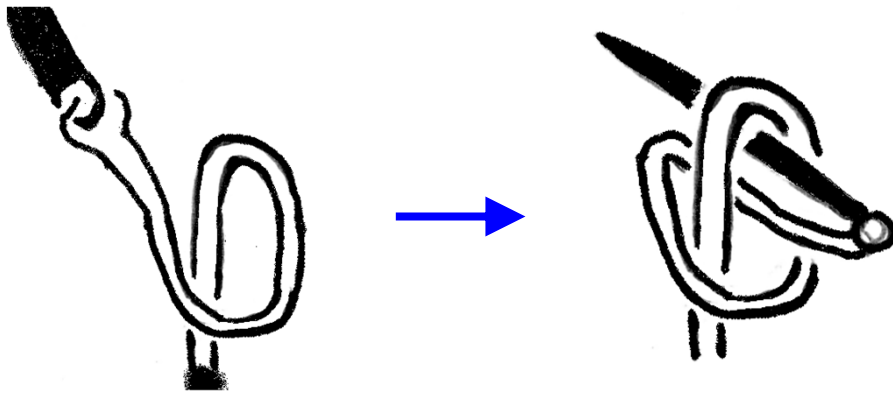
「切欠きのある針孔」
(市販品)



糸が輪になったままで、外せる。

問題を分析する (1): 現在のシステムを理解する (続)

(5) 既知の方法を調べる



糸の輪を安定に作るのが
難しく、練習を要する。

問題を分析する(2): 理想のシステムを理解する

「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。

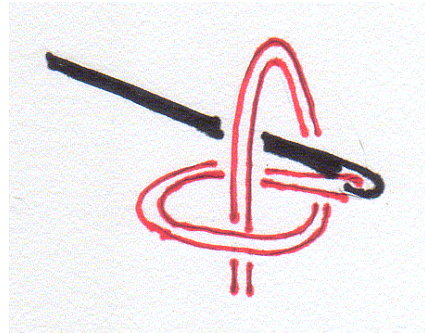
小演習: この図で言おうとしていることを、言葉で記せ。

望ましい振る舞い、望ましい性質

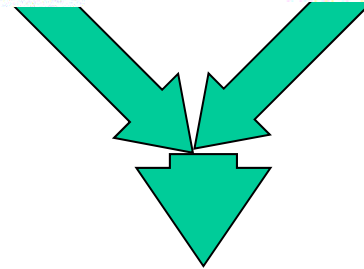
ここまでが 準備段階(「分析」) ==> つぎからがアイデア出し

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



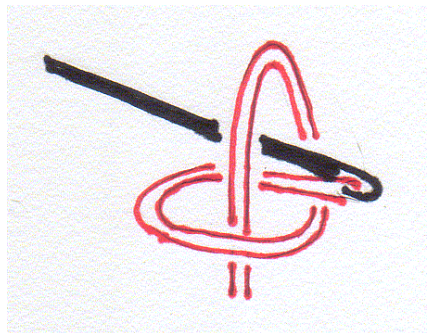
理想の
イメージ



小演習: 両者はよく似ている。
なにか新しい解決策のアイデアが得られないか？

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

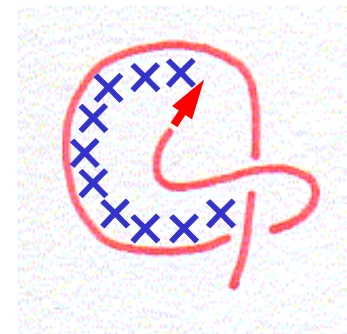
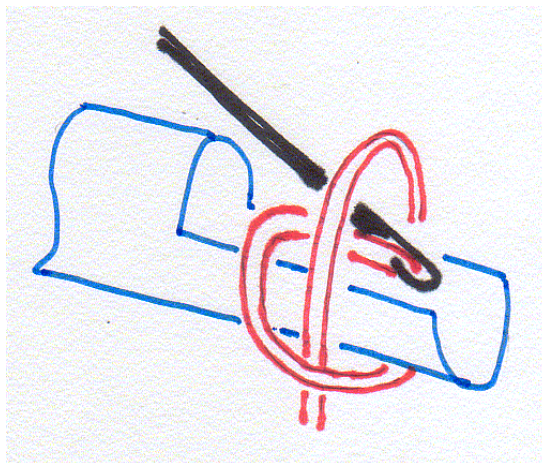


理想のイメージ



理想のイメージ
をガイドにして、
現在のシステムを
改良する

理想の配置に
糸を支える

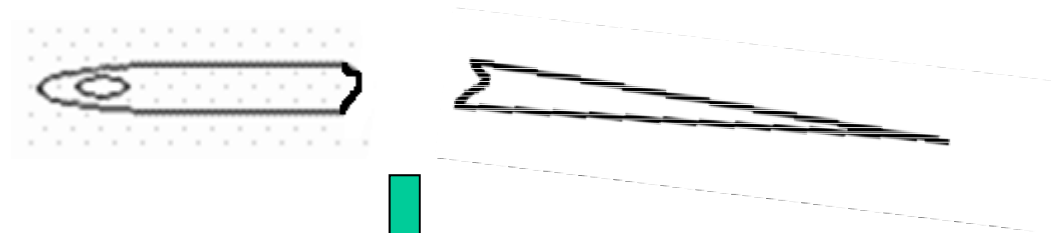


ストローの小道具

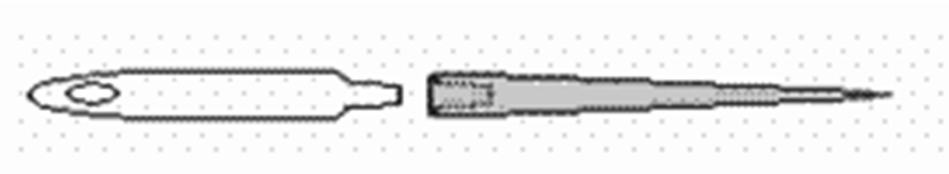
解決策を生成する: アイデアを発想し、解決策を構築する

荒唐無稽なアイデア

針をボキッ
折ってしまおう



ネジにしておこう

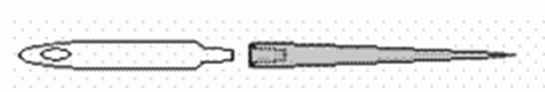


要するに、この段階では、

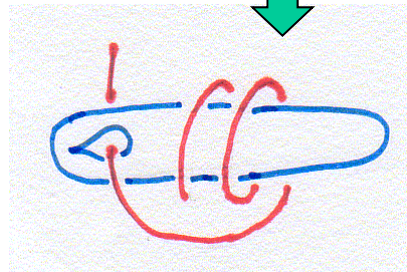
針先は必要でなく、
短い半分だけがあればよい

小演習: 結局、どんなものがあればよいのか、
図に描いてみよ。またそれをいろいろ改良してみよ。

解決策を生成する: アイデアを発想し、解決策を構築する

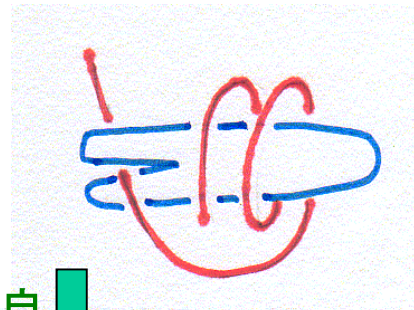
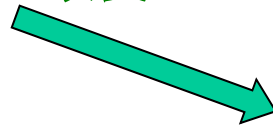


荒唐無稽なアイデア

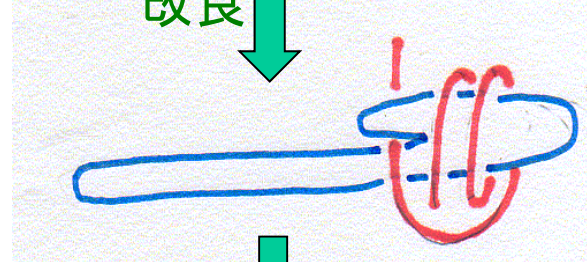


玉止め専用の針

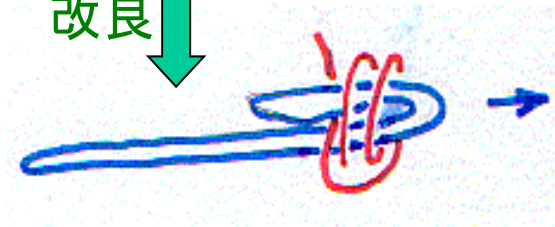
改良



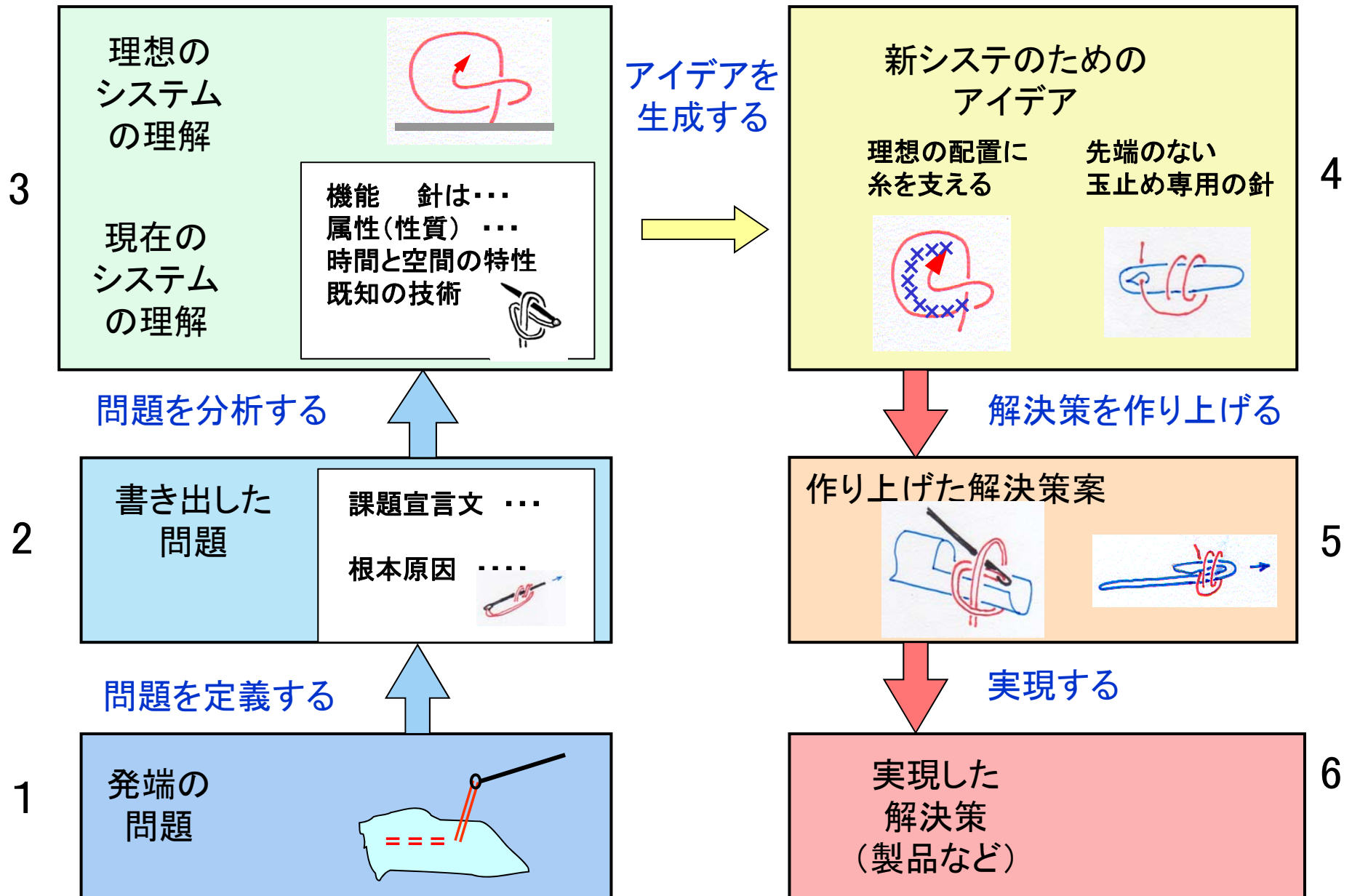
改良



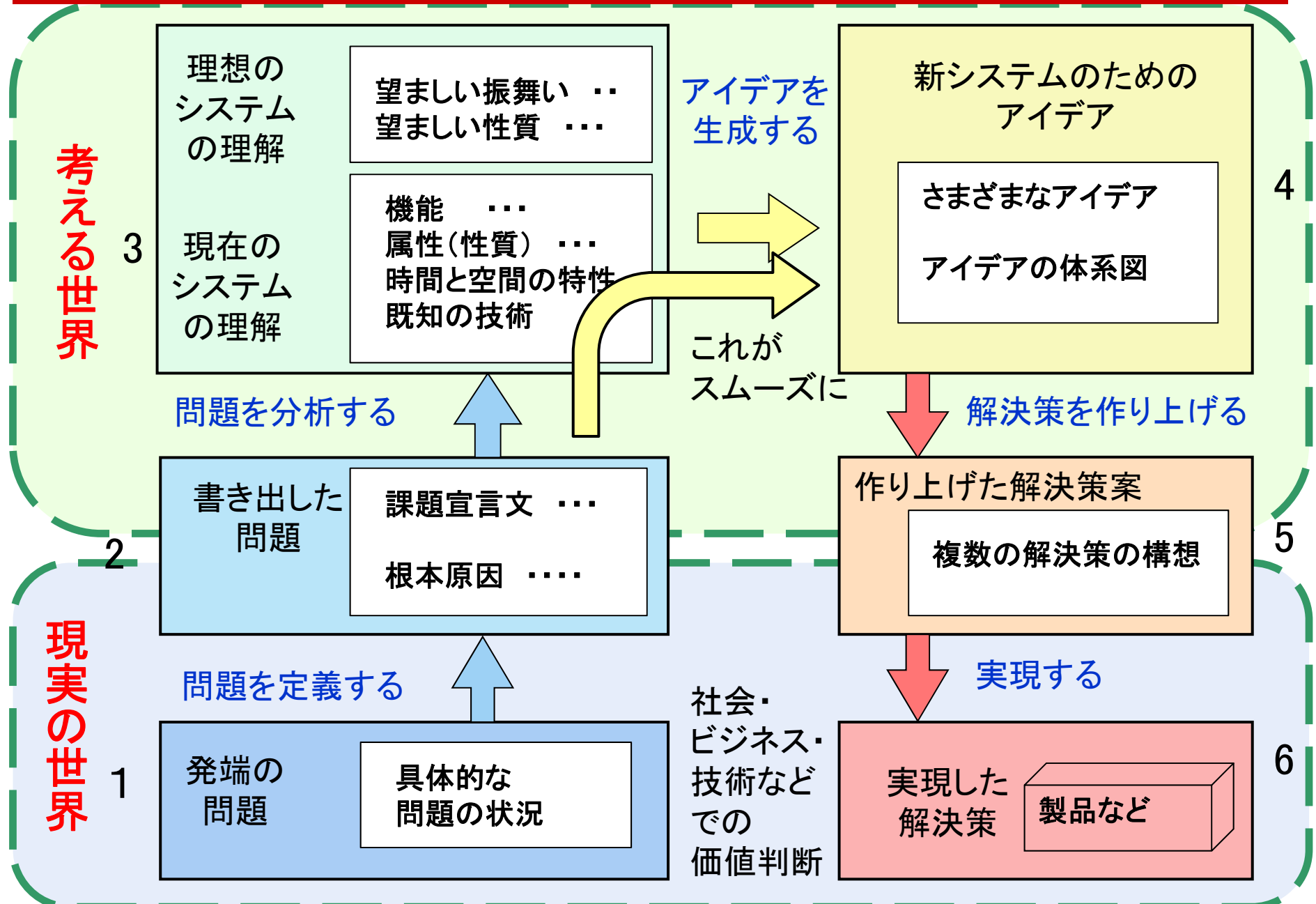
改良



事例2 まとめ [6箱方式]：裁縫で短くなった糸を止める方法を作れ



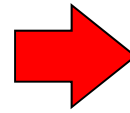
まとめ 「6箱方式」 = 創造的な問題解決の新しいパラダイム



問題解決の [従来の] 基本的方法 (パラダイム) 「4箱方式」

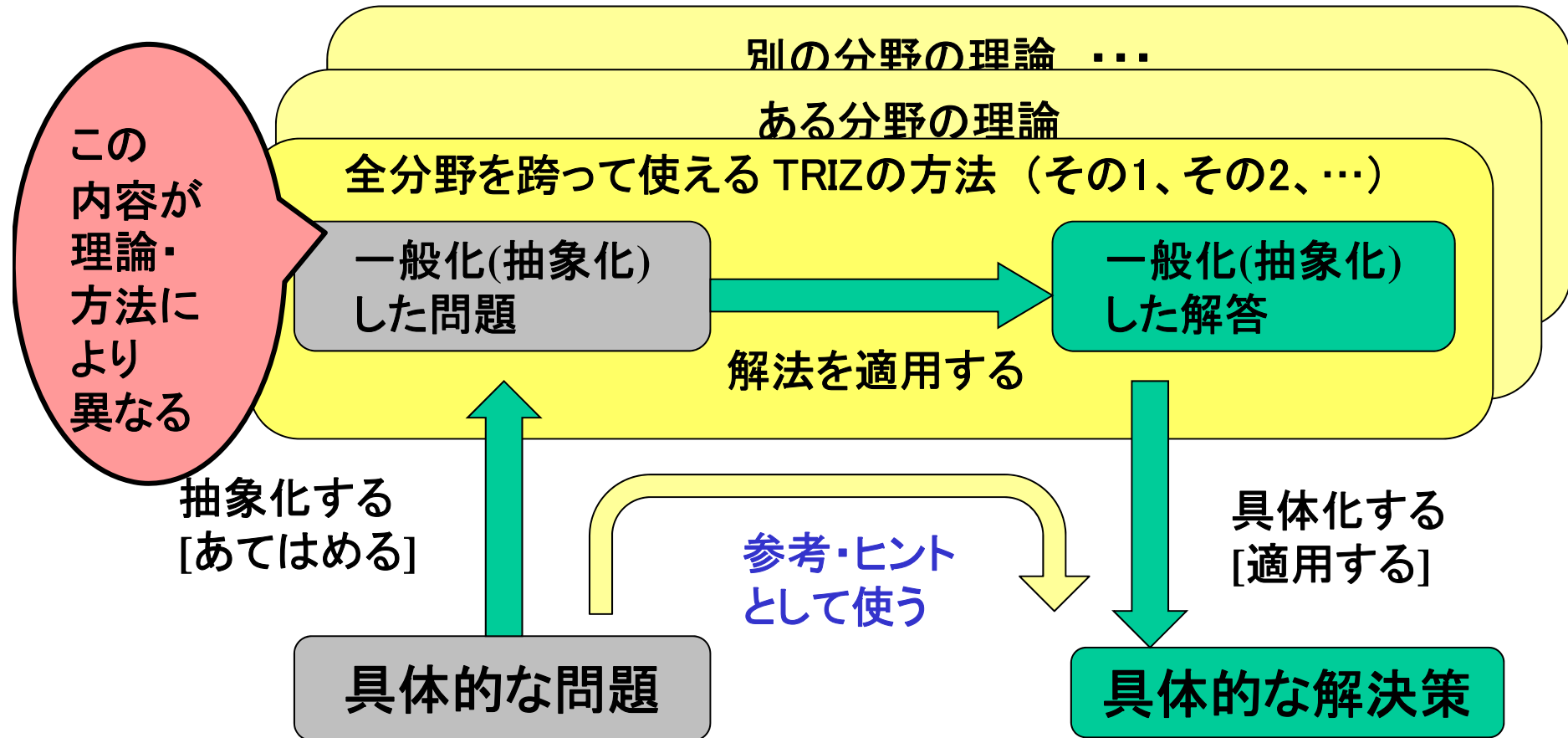
科学技術の一般的な理解

関連する複数分野を学び、応用する。



TRIZが作った方法

全分野を跨って使える複数の方法



現実のさまざまな問題状況から、
解決すべき問題に取り組む。

実地に適用して、
製品やプロセスに組み込む

おわりに

今日お話ししたのは、つぎの一連の研究を基礎にしている。

TRIZ ==> .. ==> CrePS (創造的な問題解決の一般的な方法論)

これらの研究から、創造的な問題解決は

「ひらめき」による「大きな一つのジャンプ」でなく、

体系的な分析・考察のプロセスにより、

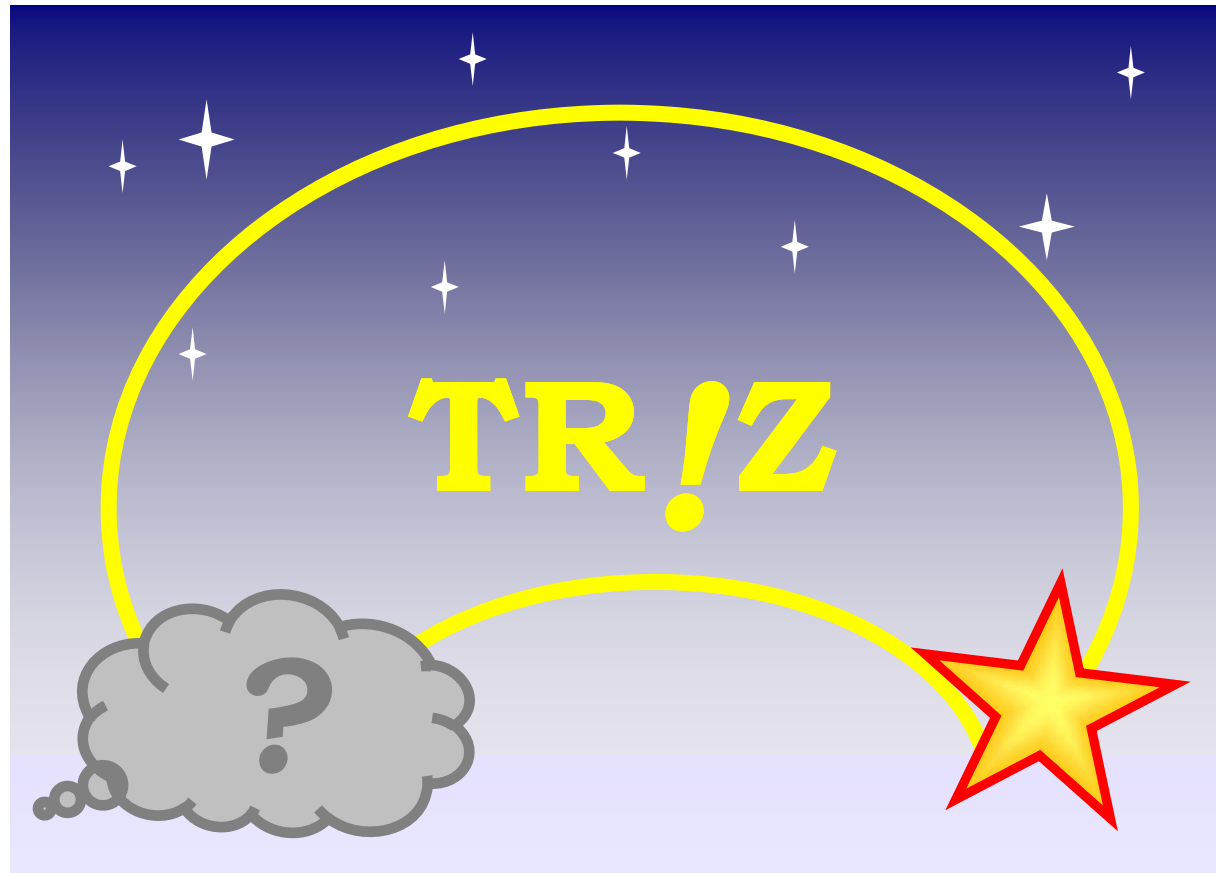
多数の比較的小さなジャンプで実現できるようになった。

さまざまな問題に取り組み、創造的に解決していくことは、

楽しく有意義なことです。

勉強でも、身の回りのことでも、仕事でも、社会のことでも。

諸君も、このような考え方を身につけていってください。



『TRIZホームページ』(1998 -) 編集: 中川 徹

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

Email: nakagawa@ogu.ac.jp