

アルトシュラーの76の標準解から 新しい111の標準解へ

Davide Russo

Dipartimento di Ingegneria Industriale
Università di Bergamo, Viale Marconi, 5,
24044 Dalmine (BG)
Tel. 035 2052353 Fax. 035 2052075
davide.russo@unibg.it

**Davide Russo & Stefano Duci (ベルガモ大学、イタリア)、
ETRIA TFC 2013, 2013年10月29-31日、パリ**

和訳： 高原 利生・中川 徹

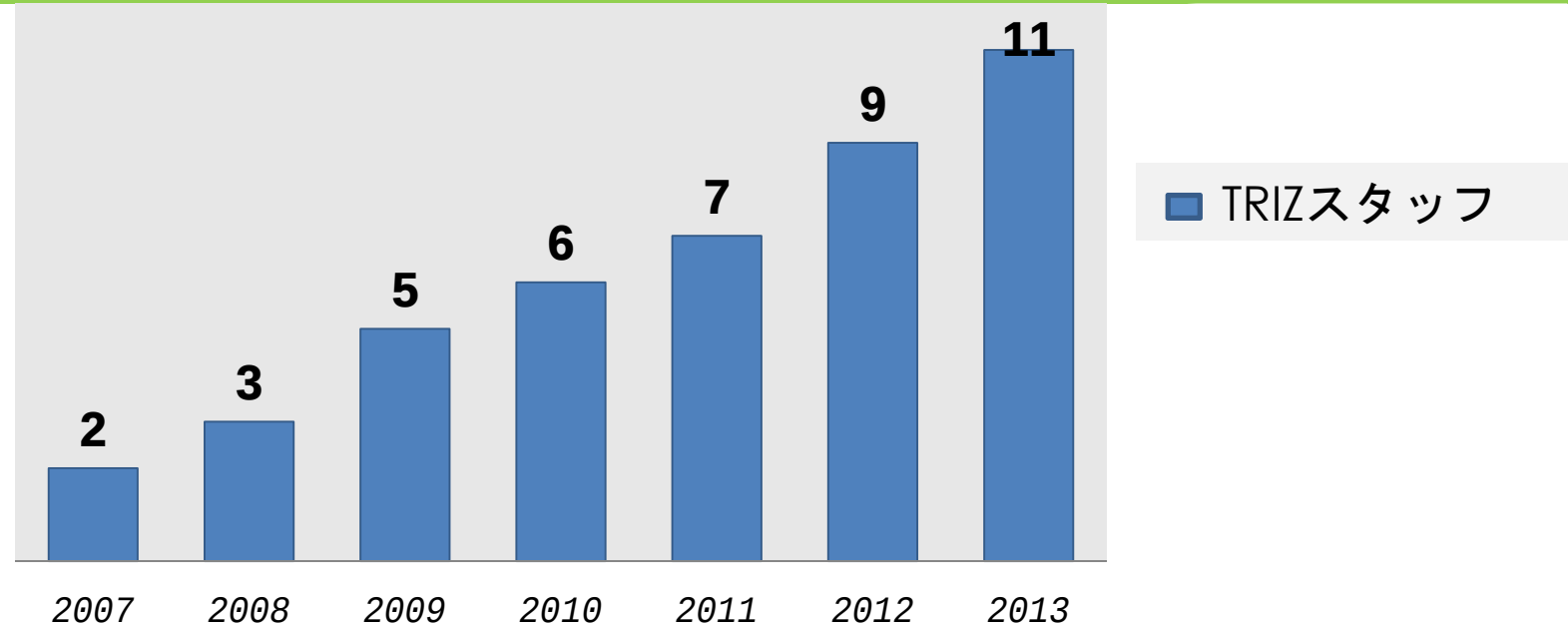


ベルガモにおけるTRIZの発展

..... 危機にも関わらず



University of
Bergamo
(ベルガモ大学)



- **5人のTRIZエキスパート (全て機械工学分野)**
 - 2人の助教授 (10年以上の経験者)
 - 3人の博士課程学生(企業での訓練を含む)
- **3人のTRIZ 中級者**
 - 1人の正教授 (Prof. Caterina Rizzi)
 - 2人のソフトウェアエキスパート

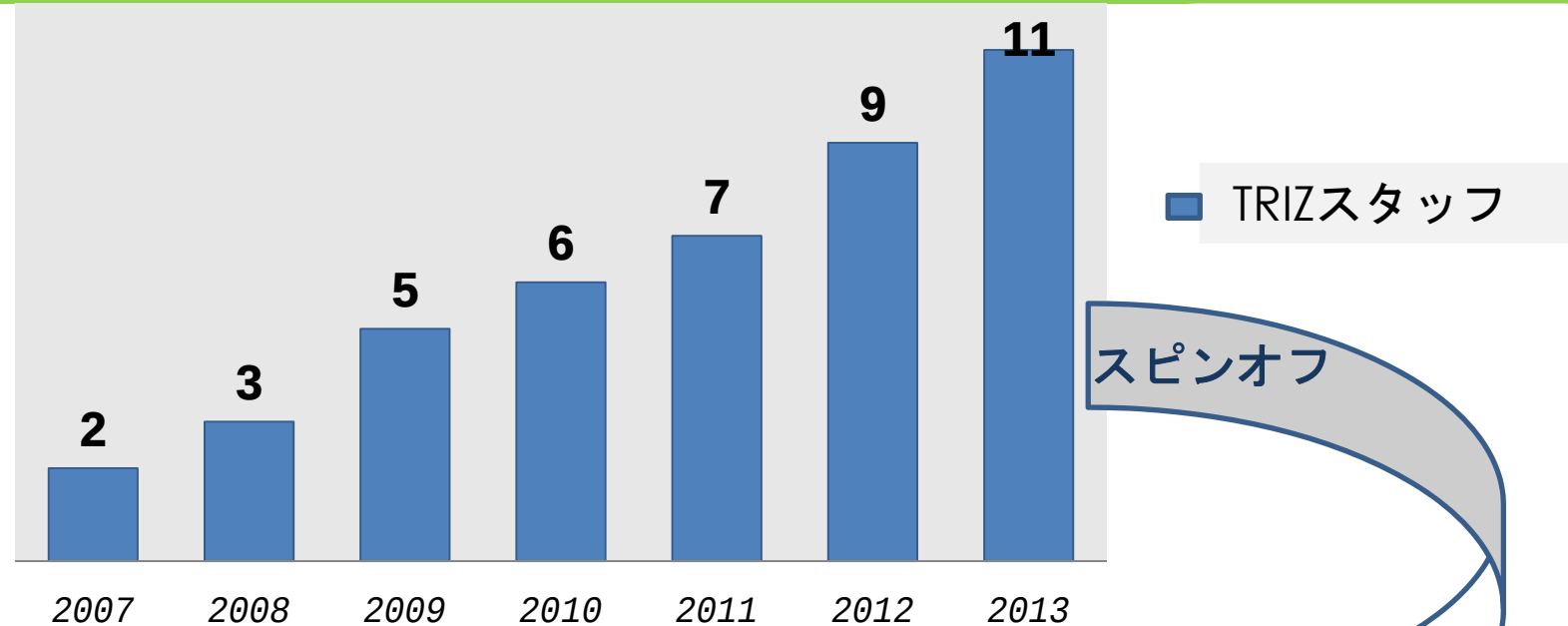


ベルガモにおけるTRIZの発展

..... 危機にも関わらず



University of
Bergamo
(ベルガモ大学)



革新的ベンチャー企業を興す。次の8人を含む。

- 2人のソフトウェアエキスパート
- 1人のインドからのデザイナー
- 1人のミラノ工科大学からの正教授

ベルガモ大学におけるTRIZ



TRIZの 基礎研究

- ✓ Ariz - ステップ 0
- ✓ 40 の発明原理
- ✓ 76の標準解
- ✓ 9画面
- ✓ 物理的矛盾

主要 トピックス



教育

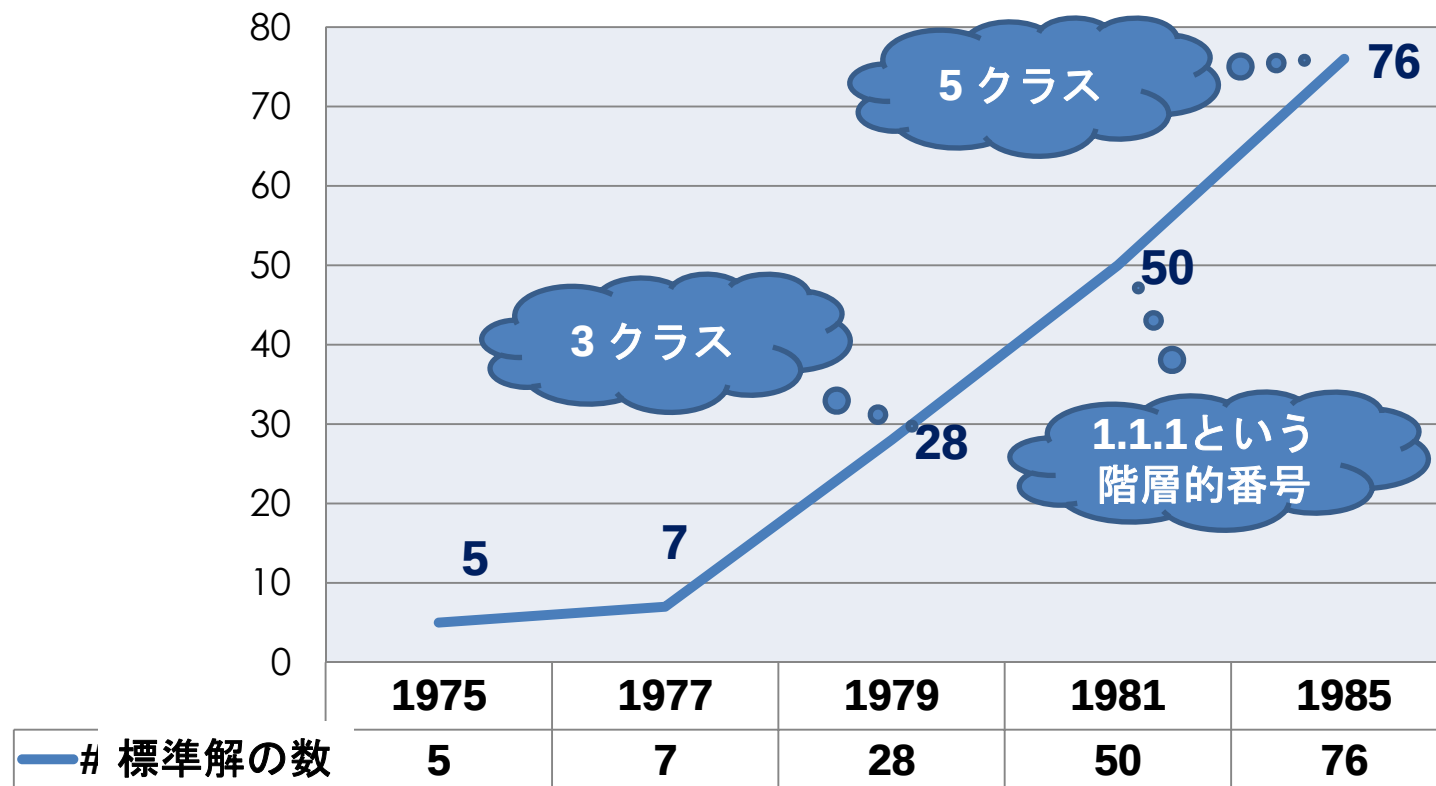
- ✓ **SPARK**: TRIZを教え/学ぶための新しい方法論



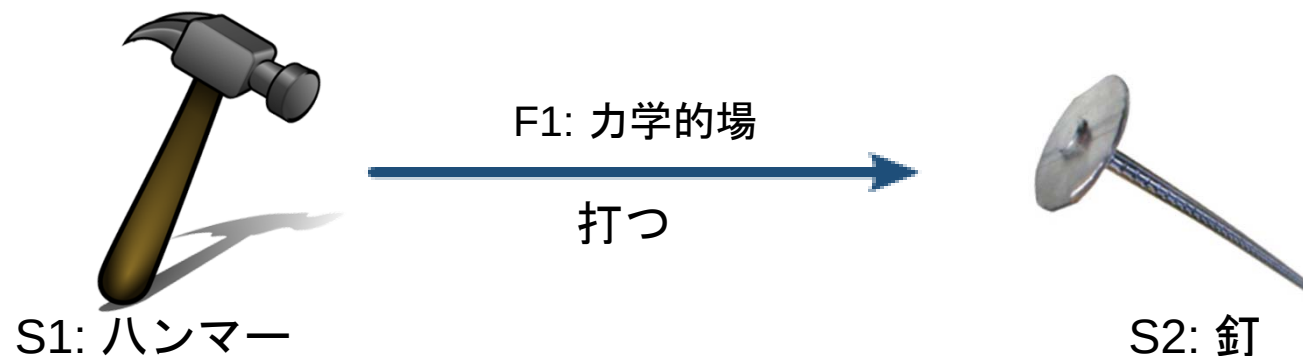
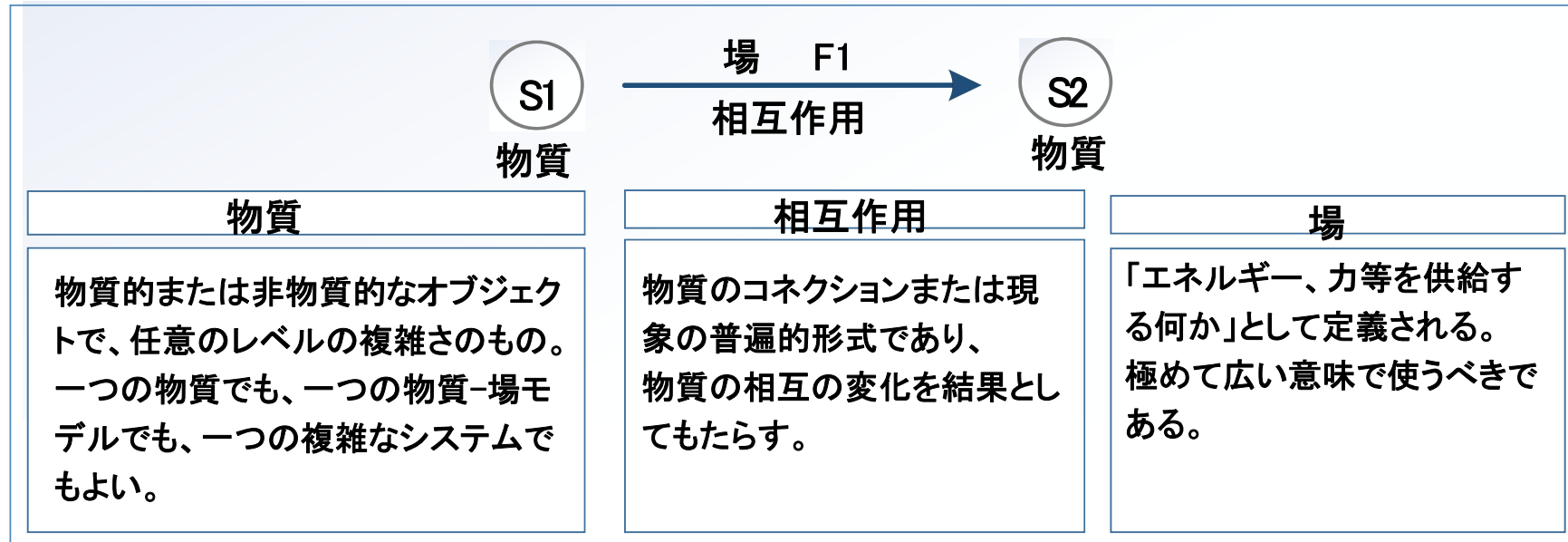
R&D企業のためのソフト

- ✓ **KOMPAT**: 特許DB、科学文献、物理効果、ウェブの情報検索 <http://www.bigflo.it>
- ✓ IPサービスのための意味解析ソフト

- 76の標準解は、G. アルトシュラーにより1975年から1985年までの間に、特許の研究から引き出された一般的問題の解として造られた。

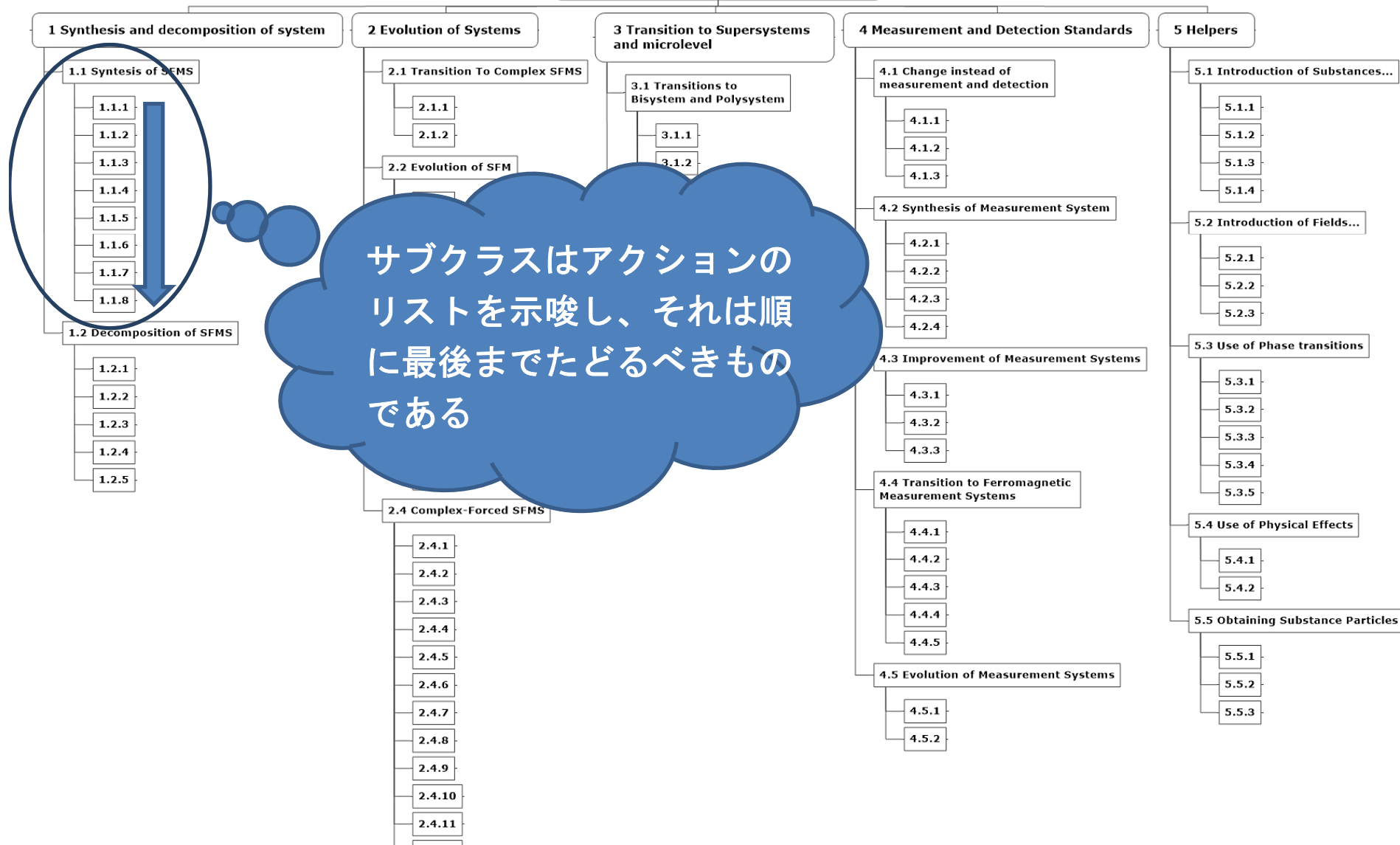


- これらは通常、ARIZ (TRIZのアルゴリズム) において、物質-場モデルをつくり、解への制約がすべて特定されて後に、用いられる



76の標準解は進化の核を持っている

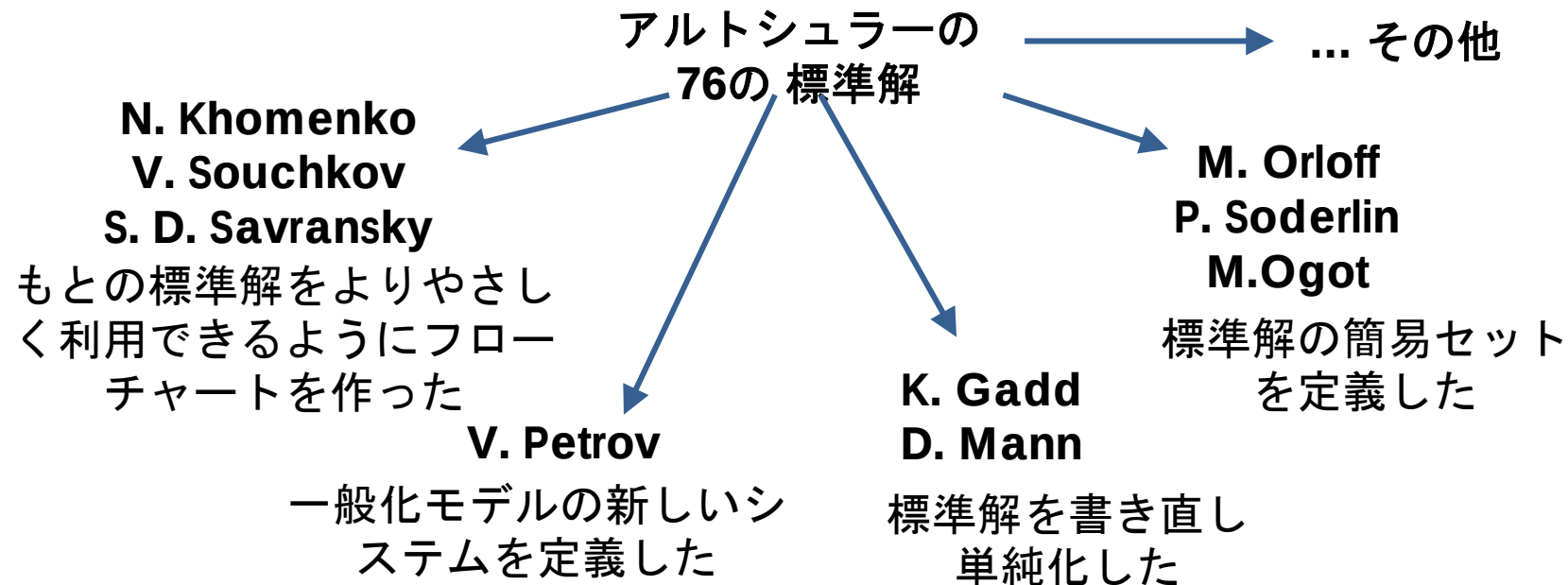
76の標準解の分類



- 従来の標準解のシステムは均一的でない。例えば磁場が重視されすぎている (S.D. Savransky)
- 標準解の構造は、5つのクラス(1. SFMの構築と解体、2. SFMの進化、3. スーパーシステムやミクロレベルへの移行、4. 検出と測定の標準解、5. ヘルパー) を有し、アルトシュラーのもっと前の標準解で3つのクラス(システム変更、検出、ヘルパー) のみを有したもののよりも、論理性に欠けるように見える (P. Soderlin).
- 多くの標準解は、技術システムの進化のトレンドに等しいが、システム発展の法則のすべてからの結果になっていない (V. Petrov)
- 経験のない利用者にとって、クラス「ヘルパー」を正しく扱うことは難しい(著者ら)

76の標準解 は解の型 (タイプ) により分類されているけれども、すべての設計方法 (進化ベースでない) は最初に問題を分類することにより把握される。

アルトシュラーの標準解の種々の改良

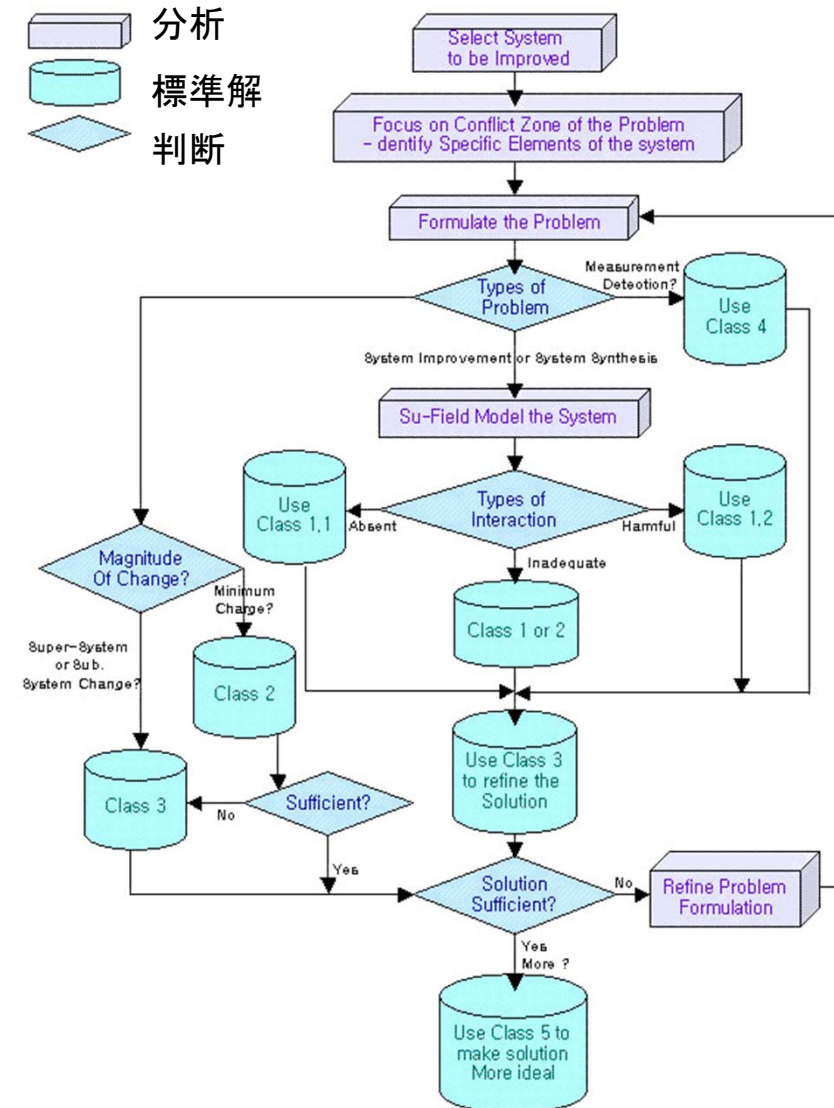


限界：

- 彼らは本来のアルトシュラーの考えから遠く離れてさまよっている？
- 標準解と物質 - 場 モデル間の強いリンクを弱めてしまった？
- もとの標準解の持っていた情報の量を減少させてしまった？

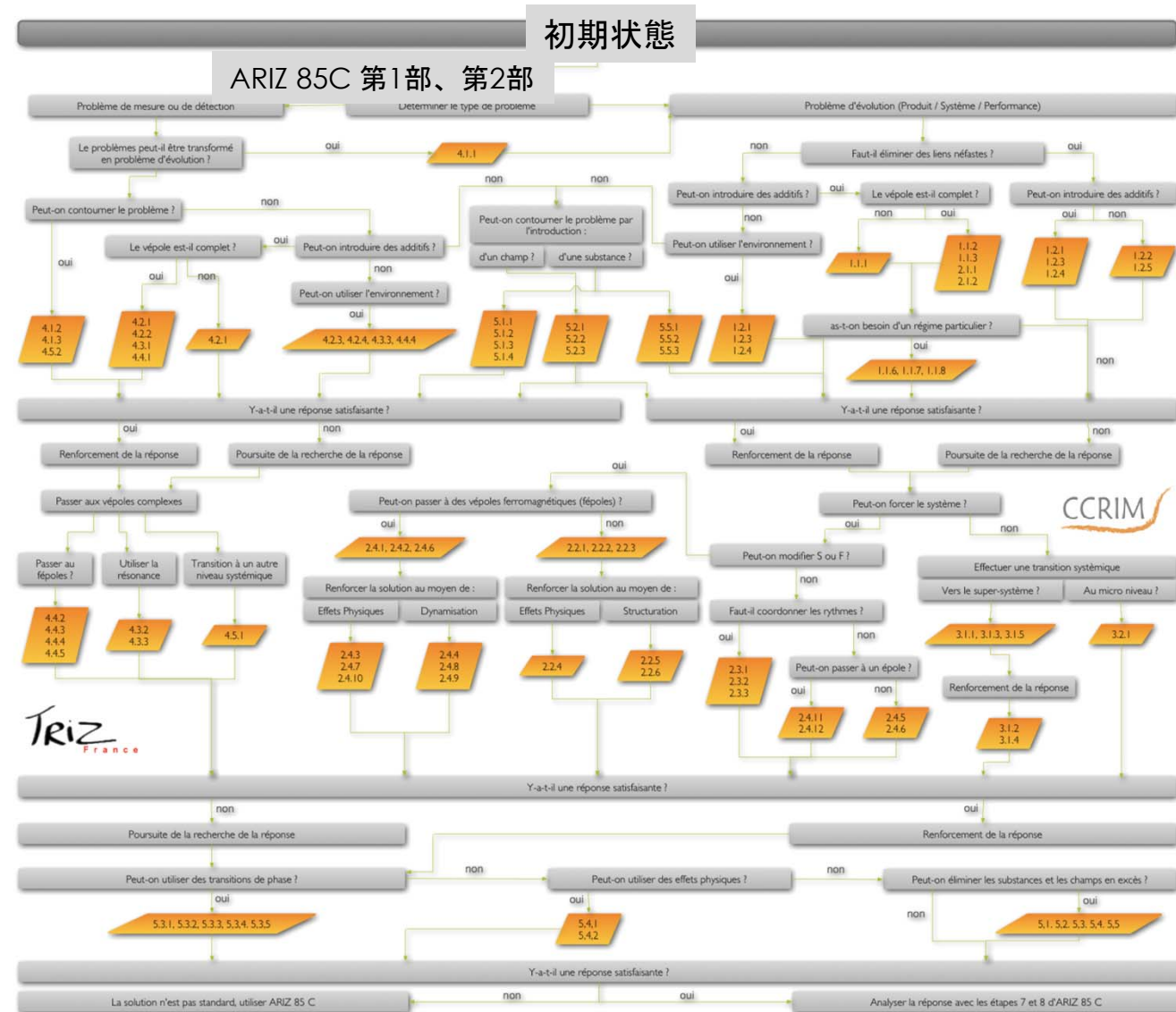
アルトシュラーの標準解の種々の改良

Nikolay Khomenko



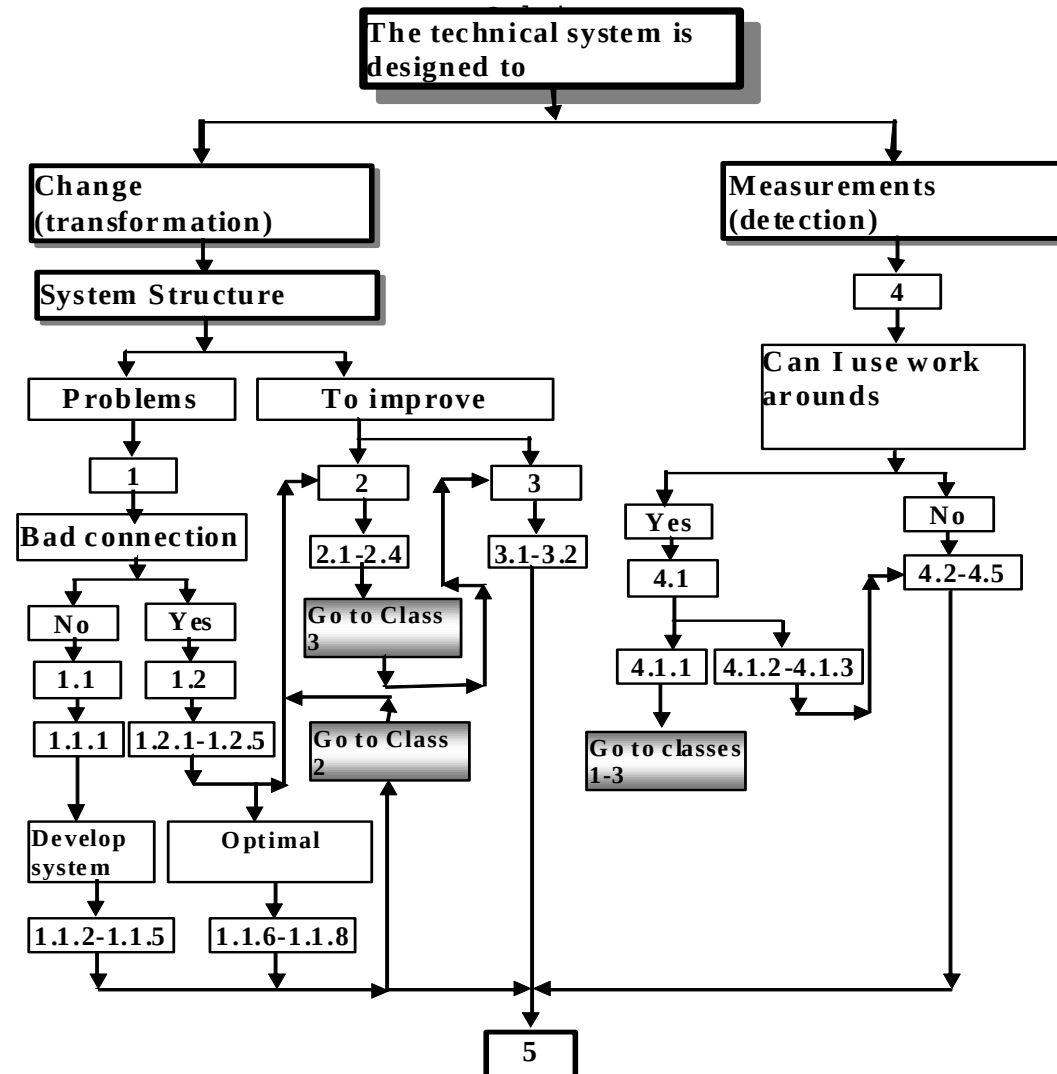
アルトシュラーの標準解の種々の改良

ALGO SMIRNOV

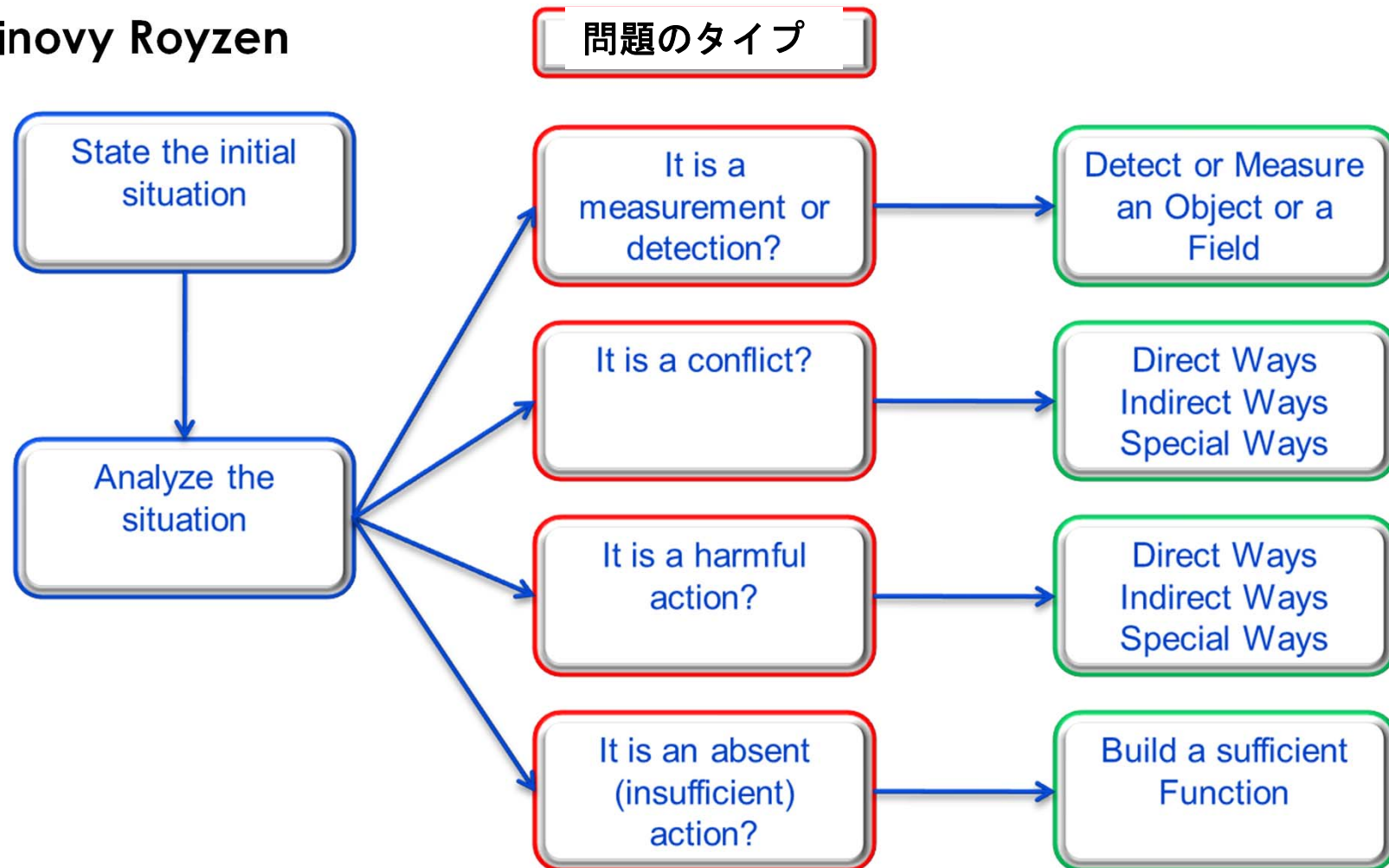


発明的問題のための標準解の使い方のアルゴリズム

V. Petrov

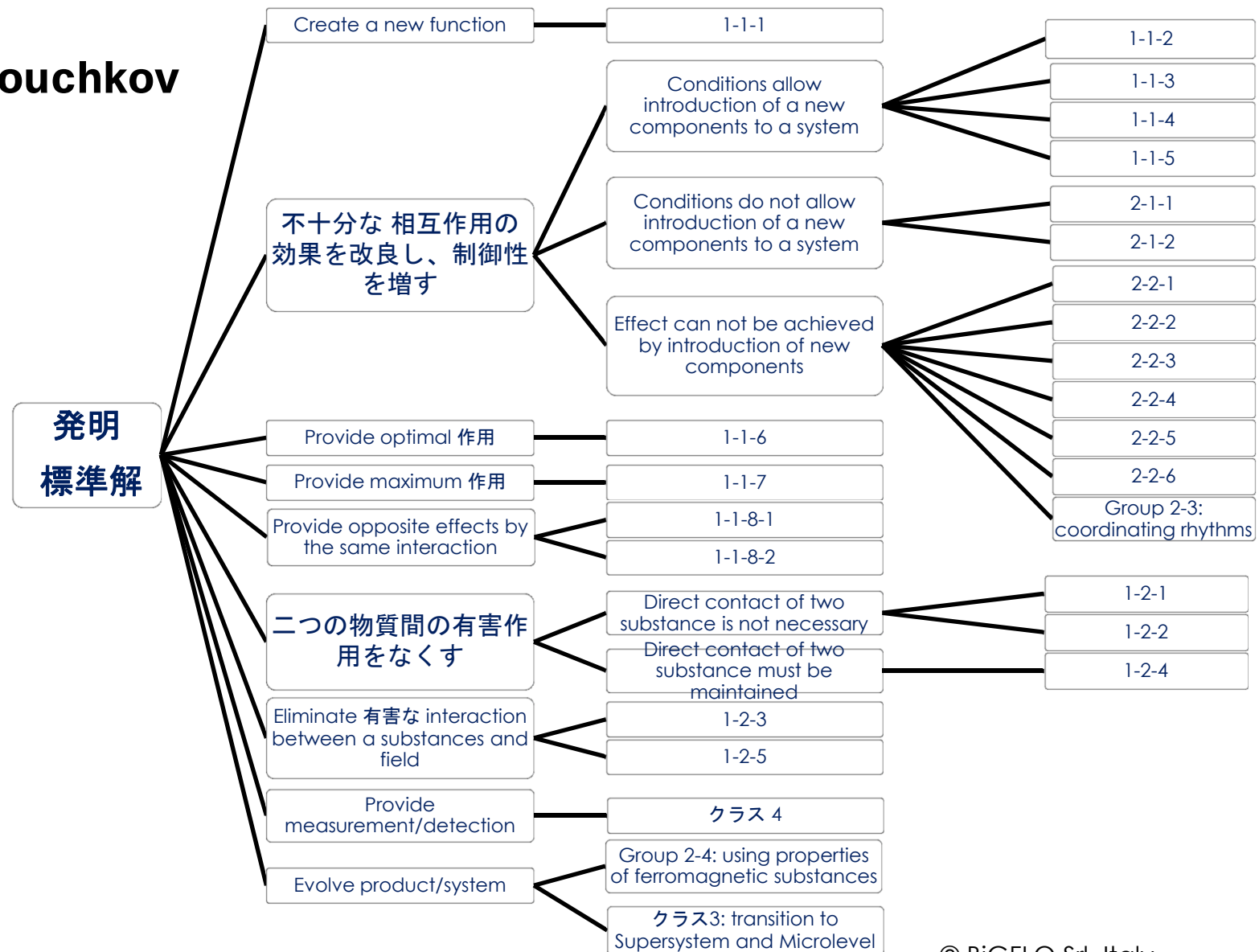


Zinovy Royzen



アルトシュラーの標準解の種々の改良

Valeri Souchkov

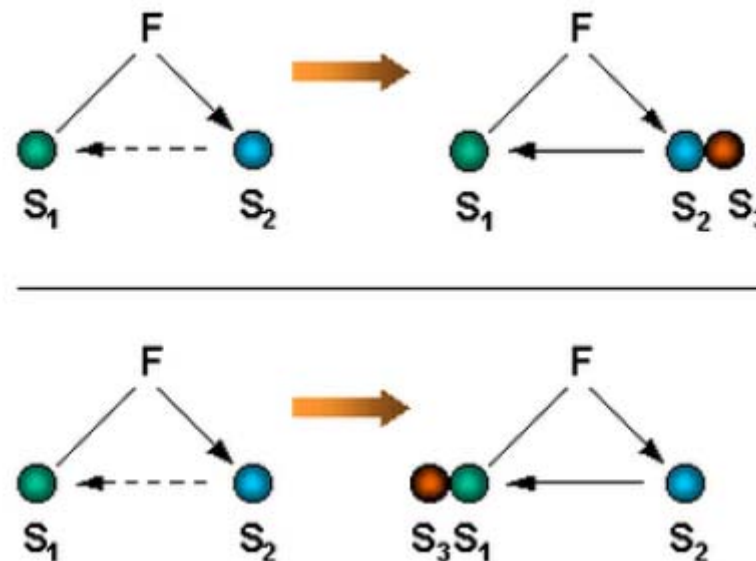


76の標準解の問題点

<http://www.triz.co.kr/TRIZ> より

標準解 1_1_3

もし、一つの物質一場があって、それを要求されたように変更することが容易でなく、また既存の物質に付加物を導入することに制限があるなら、その問題を解決するには、外部複合物質一場システムに(永久的または一時的に)移行して、これらの物質の一つに、その物質一場システムに制御性あるいは要求されている性質をもたらすような、外部物質を付加するとよい。

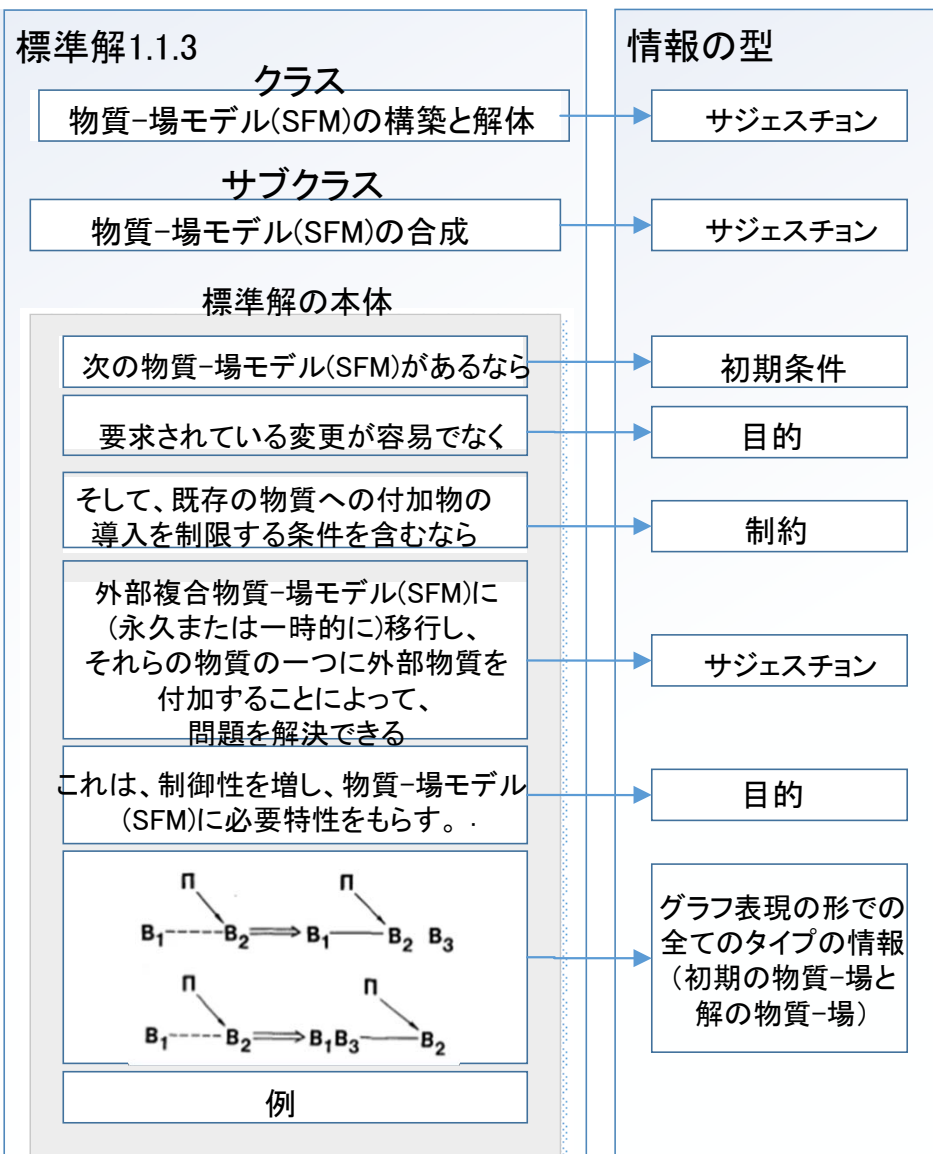


例：

パイプからのガス(S2)の漏れを目(S1)で検出するには、パイプの外面を、ガスと反応して目に見える泡を生ずるような物質 (S3)で覆うとよい (図の第一の状況)

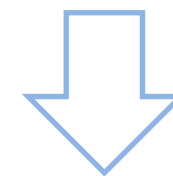
76の標準解の問題点

もとの標準解の構造を解析する....



もとの標準解を分析して、
そこに含まれている情報を得て
カテゴライズした。

情報が断片化されていて複雑である
=> 読み、解釈することが難しい



本研究の目的：

情報を失うことなく
標準解の利用を単純にする

新しい標準解の例

新標準解 H.1.S+.1 クラス

有害および過剰な作用

初期条件と目的

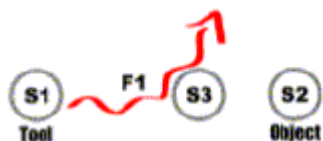
標準解の本体

有害な作用を有害なところからそらす



「アクション」:
解の方向を示す。(すなわち、目的、解の振舞いなど)

物質S3をツールとオブジェクトの間に付加することによって



「サジェスション」:
アクションを実現するために物質—場モデルに施すべき修正を説明する

- システム内あるいは外部環境の物質を使う
 - システム内あるいは外部環境の物質を変更して創った新しい物質を使う
 - 既存の場に曝すことによって既存の物質から創生した物質を使う
- 注:...

事例

新しい標準解は、一つのアクションと一つのサジェシヨンで構成される

各標準解の構造は同一で、はっきり定義されている

アクションが実際にサブクラスを定義する

提案: 111の標準解セット

目的:

- 標準解(ヘルパーも)の柔軟性と利用の容易さの改善
- アルトシュラーのものと標準解に含まれている全ての情報の保存(目的、制約、条件など)
- 物質 - 場 モデル と 標準解の関係の強化

特徴:

- 全てのアルトシュラーの情報を、より直観的なフレームワークで再構築した: 6+6 の設計のアクションを導入した
- 標準解を 3つの「問題ベース」のクラスに分類した: 不十分または 欠如した作用、有害または 過剰な作用、測定
- サジェスチョンは、一般性のレベルに応じて階層的に組織した
- 元の版にある繰り返しを特定して、クラウドとしてグループ化した

新しい標準解の構造

「アクション」：動詞と目的語からなり、解へのパスを特定する

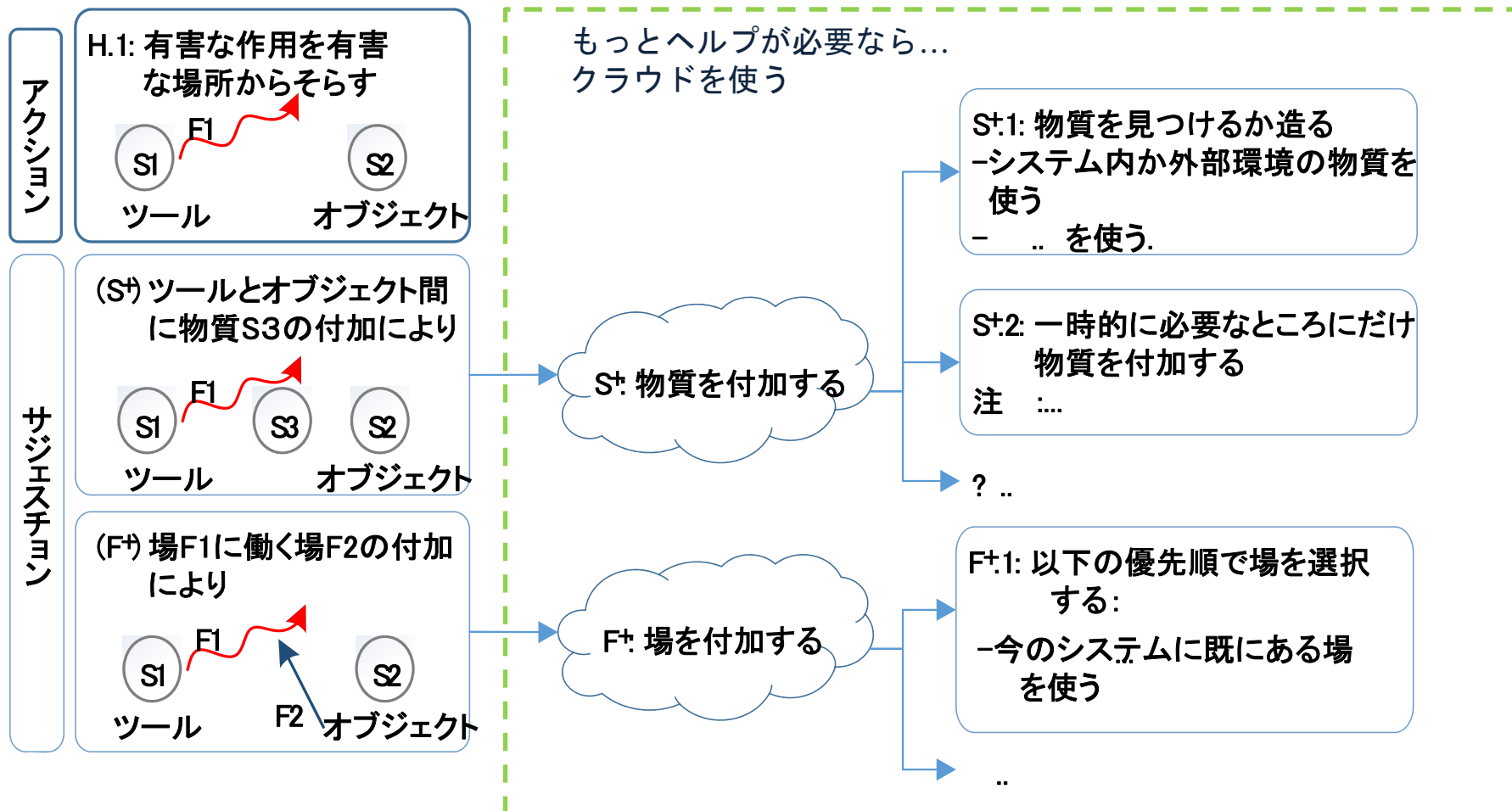
つまり、有害な作用を除去するためには、それをブロックする、そらす、ツールにそれを作らせないようにする、など

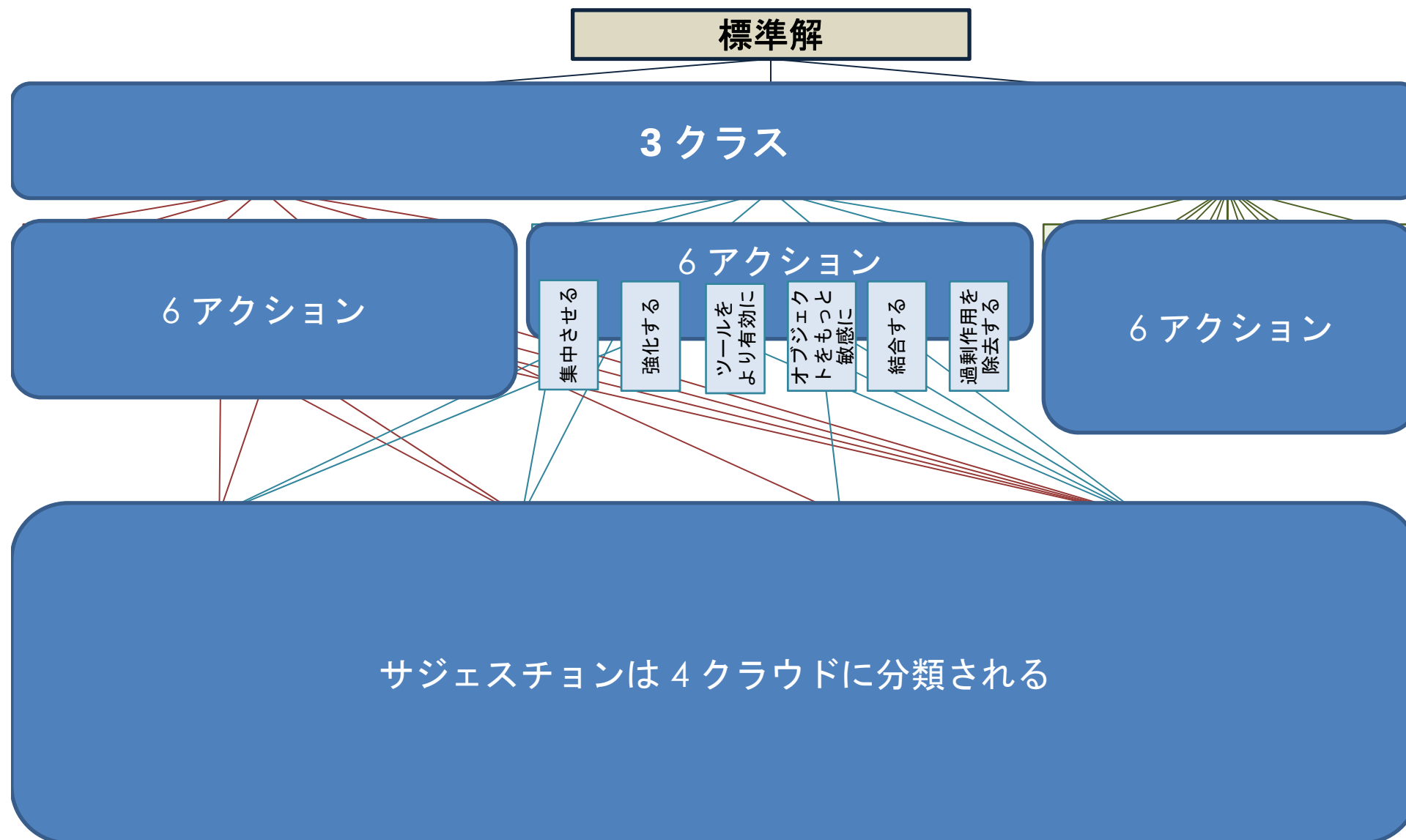
「サジェスション」：アクションを実現するために、物質 - 場モデルに施すべき変化を特定するヒントを含む

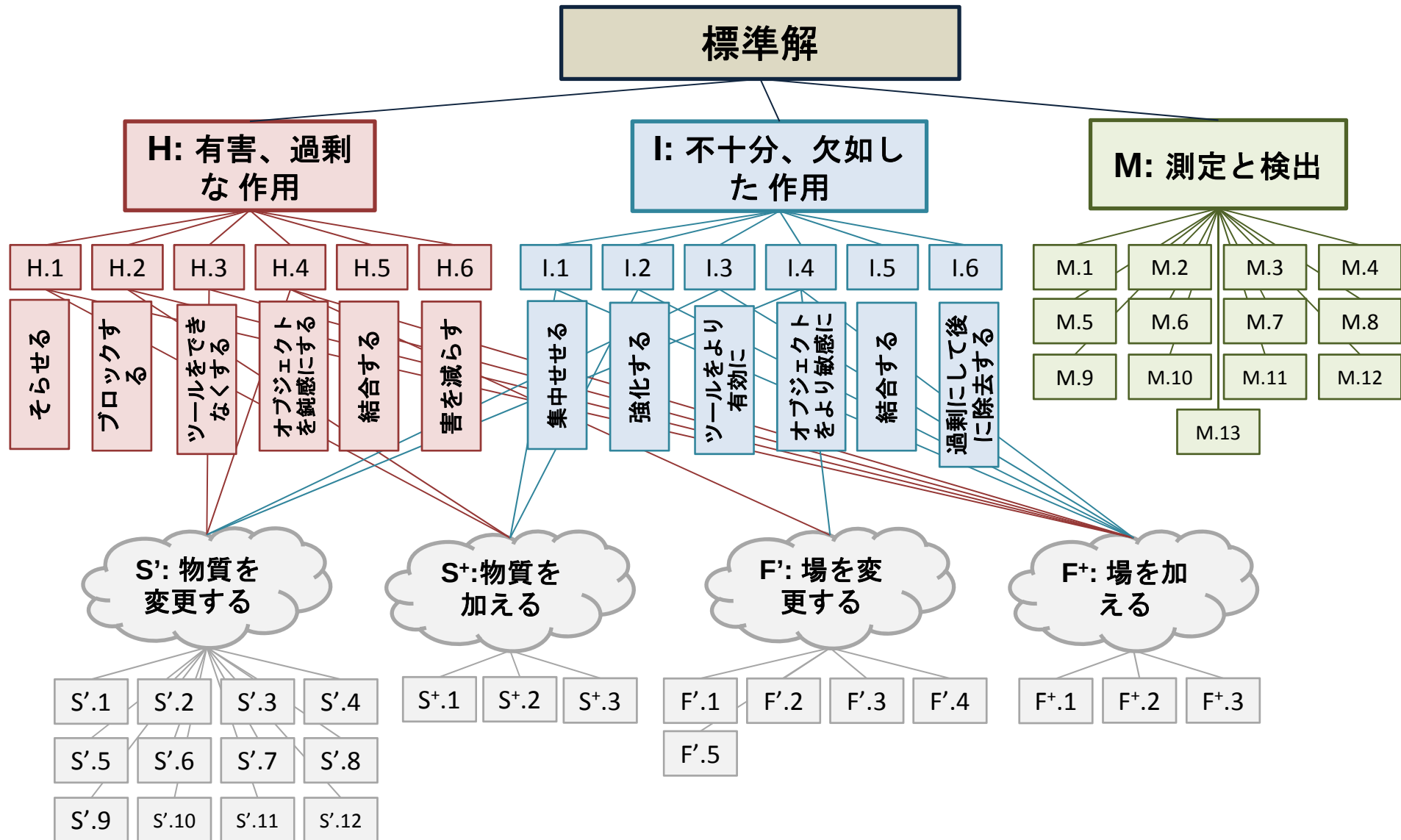
つまり、有害な作用をブロックするためには、ツールとオブジェクトの間に物質を加えることができる。
この物質は、システムか外部環境にあり、永久的または一時的に加える、など

サジェスションのグループ化

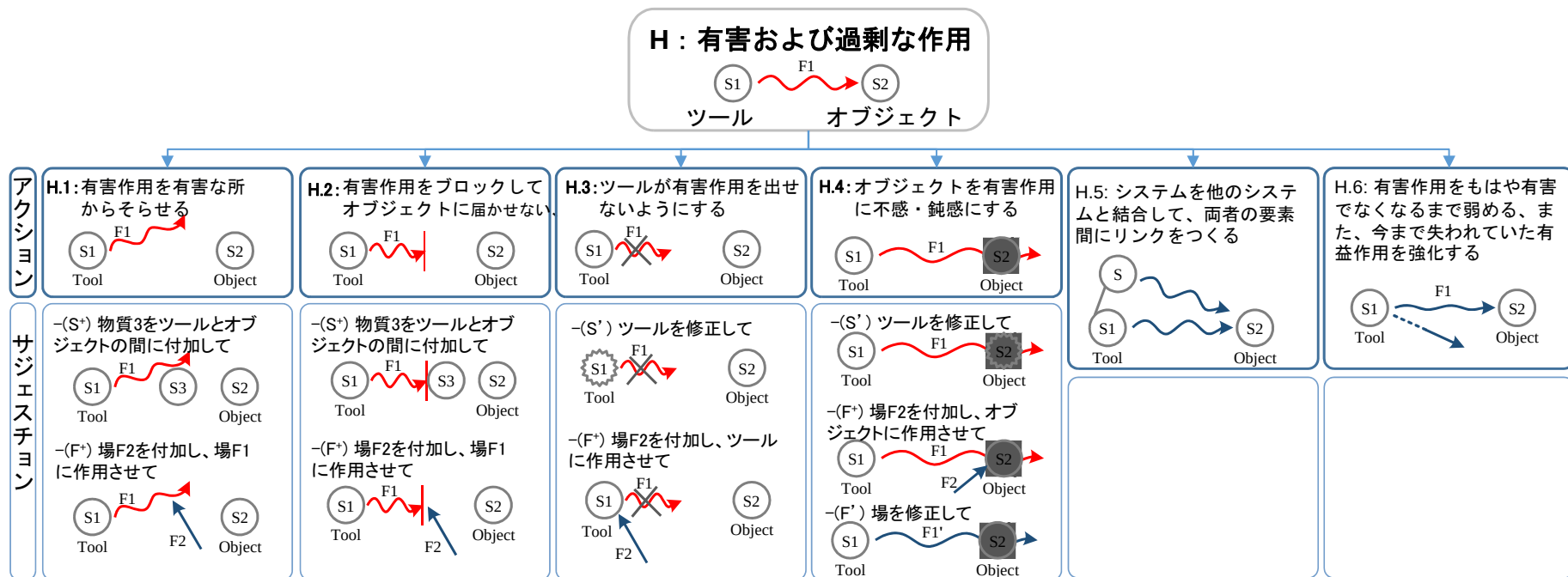
サジェスションは、「クラウド」にグループ化され、必要なときにだけ呼び出される





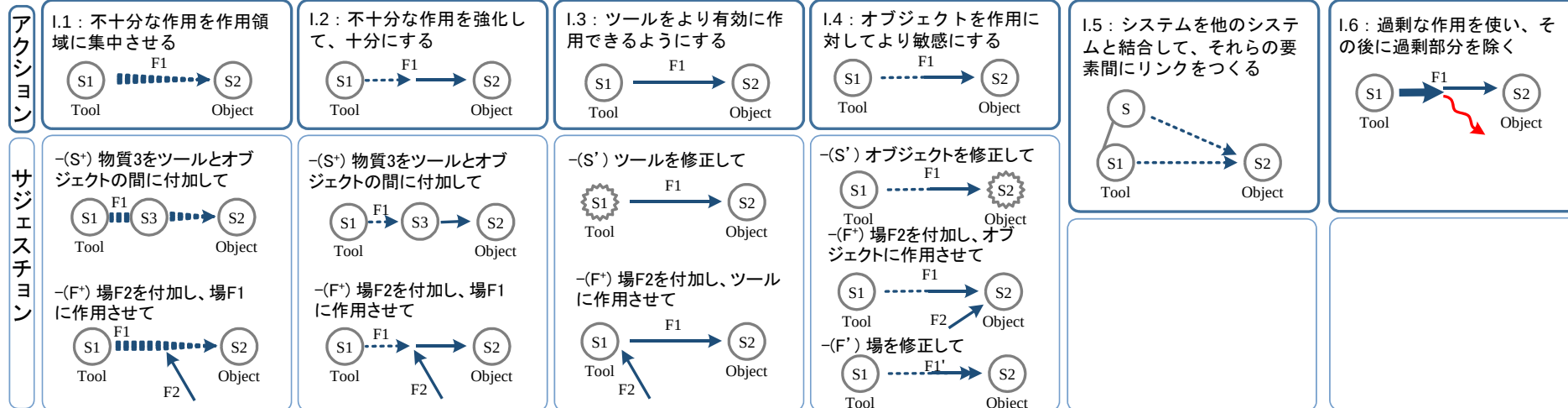
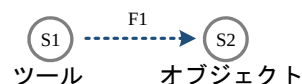


有害および過剰な 作用に対して



不十分および欠如した作用に対して

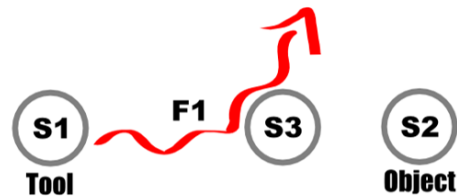
I : 不十分および欠如した作用



111の 標準解: 有害および過剰な作用に対して

標準解 H.1.S+.1

有害な作用を有害な所からそらせる。物質S3をツールとオブジェクト間に付加して。

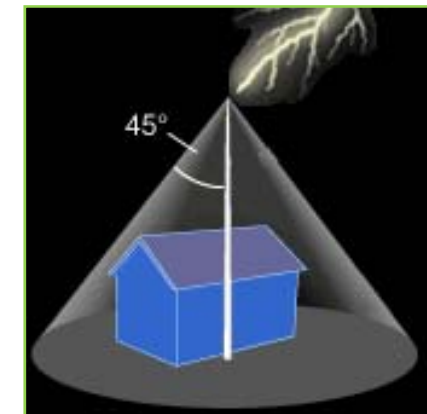
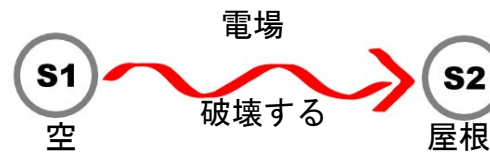


物質を見つけるまたは作る

- システム内か外部環境にある物質を使う
- システム内か外部環境にある他の物質を修正して作られた物質を使う
- 既存の場にさらすことによって既存の物質から作り出された物質を使う

注:

- 外部環境やオブジェクト自体を分解する。例えば、電気分解や、オブジェクトや外部環境の部分の凝集状態を変更することによって。
- 高次の構造レベルの物質を分解することによって物質粒子を得る。最も近い高次の要素を使うのがより容易である。
- 下位の構造レベルの粒子(例えばイオン)を結合して、物質粒子(例えば分子)を得る。最も近い高次の要素を使うのがより容易である。



111の標準解: 有害および過剰な作用に対して

標準解 H.2.S+.2

有害な作用をブロックして、それがオブジェクトに達しないようにする。物質S3をツールとオブジェクト間に付加して。



物質を一時的に、必要な所にだけ付加する。

注:

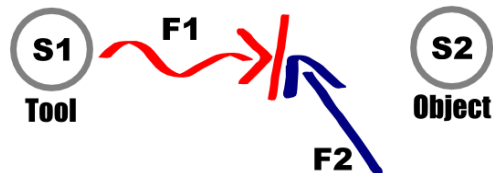
- 後で分解し得る化合物を加える
- 物質は消えてなくなるか、前からシステムや外部環境中にあった物質と区別がつかなくなるのがよい
- 付加されるものは、ごく少量の量で、しかもオブジェクトのある部分に集中して導入できる



111の標準解: 有害および過剰な作用に対して

標準解 H.2.F+.3

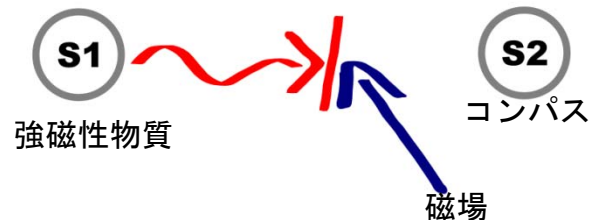
有害な作用をブロックして、それがオブジェクトに達しないようにする。場F2を付加して、場F1に作用させることにより。



異なるレベルの制御性を持つさまざまな場を考慮すること：重力の場、力学的な場、熱的場、磁場、電場、電磁場



全ての磁的デバイスと同じく、コンパスは、近傍の鉄製の材料、また、強い局所的な電磁力に影響される



コンパスの周りの強磁性の物体からの影響を、コンパス台の両側に置いた二つの鉄の球により修正できる。



111の標準解：有害および過剰な作用に対して

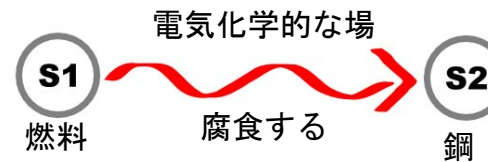
標準解 H.3.S'.1

ツールを、有害な効果を与えることができないようにする。
ツールを変更することによって



物質の中に付加物を加える

注：
物質をオブジェクトに入れることが必要だが、それが許されないときには、オブジェクト自体の代わりに（物質の導入が許されている）そのコピーを使っても良い



腐食防止剤：
化学合成剤であり、液体や気体に加えられたとき、金属や合金などの材料の腐食率を下げる



新しい点：

- 「アクション」と呼ぶ動詞形を導入したこと

利点：

- 「アクション」は非常に理解しやすく、経験のない利用者にも分かりやすい
- 機能的分類は非常に直観的であり、何人もの著者によってテスト済み
- 利用の容易性と完全さの両方が、一般ガイドラインの使用によって確認された

不利な点：

- 新しい111の標準解セットの形式は従来のものと非常に異なる。これは従来のエキスパートには好まれないかもしれない
- 実際に従来の全ての情報を保持しておくことが必要だろうか？ (TRIZエキスパートでない人には記憶負荷が大変高い)