

# TRIZの理想

## TRIZという生き方？その2

1. 生きること:道具、言葉、物々交換	02- 04
2. TRIZの理想	
目的、オブジェクト	05- 12
実現、課題	13- 24
3. 根源的網羅思考	25- 28
おわりに	29
参考文献	30



## 1. 生きること 1.1 物々交換

- **道具の発明**が、技術をもたらした。**言葉の発明**が、情報交換をもたらした。
- 最初の道具や言葉と同様、人類史のある段階で、**物々交換が発明された**。それには何が必要だったか？それは何をもたらしたか？この二つが答えねばならない問題である。論理から歴史を推測する。

# 1. 生きること 1.1 物々交換

物々交換以前、個と他という意識がないのはもちろん、自共同体意識、他地域共同体意識の区別さえなかった。所有意識もなかった。

1. 自分の前にあるものが自分の共同体の所有であり、相手の前にあるものが相手の共同体の所有であり、ともに交換可能性という属性を持っているという認識。

2. 自分の共同体の所有物を相手に与え、相手も同じことを同時にするという物々交換予定像。または

3. いつ、どこで、どのぐらいの量を受け渡すか

物々交換で物自体は何も変わらない。この両者のことを考えた共同観念を別々の共同体の代表が共有する(ニオブジェクトが同一属性を持つような変化が起こった)ことが物々交換という制度の始まり。

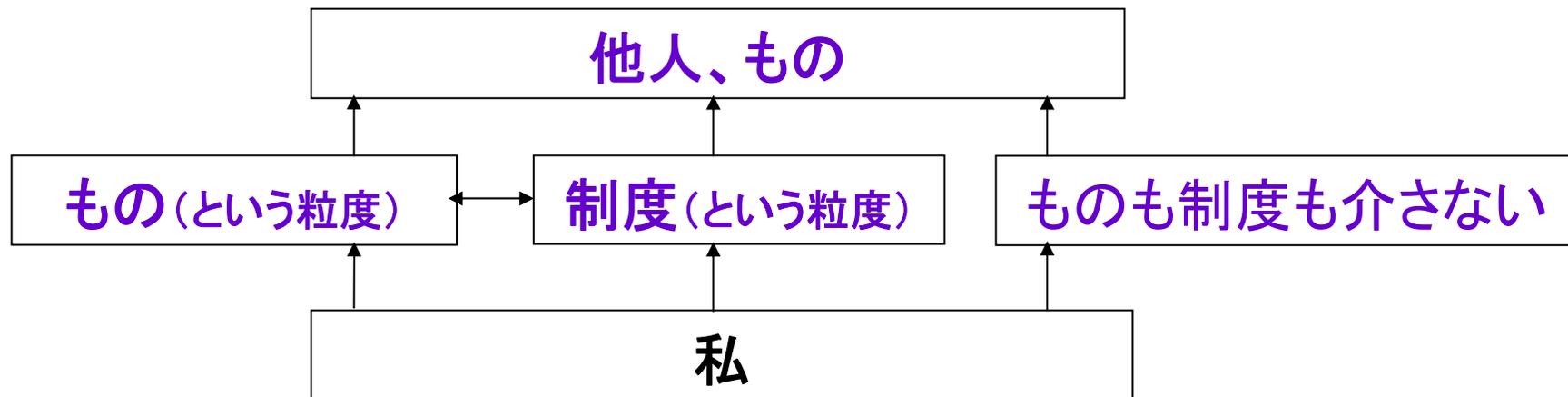
# 1. 生きること 1.2 生きることの全体像

ものとその運動→**技術**

精神とその運動とその結果（宗教的知見を含む思想や哲学の内容、事実から導かれる価値を含む）  
: 観念と**共同観念**→**制度**

例: 政治、法、家庭、企業組織、国家

- 目的を意識した変更（差異解消）は **技術、制度**が媒介（実際の世界は両者混在）





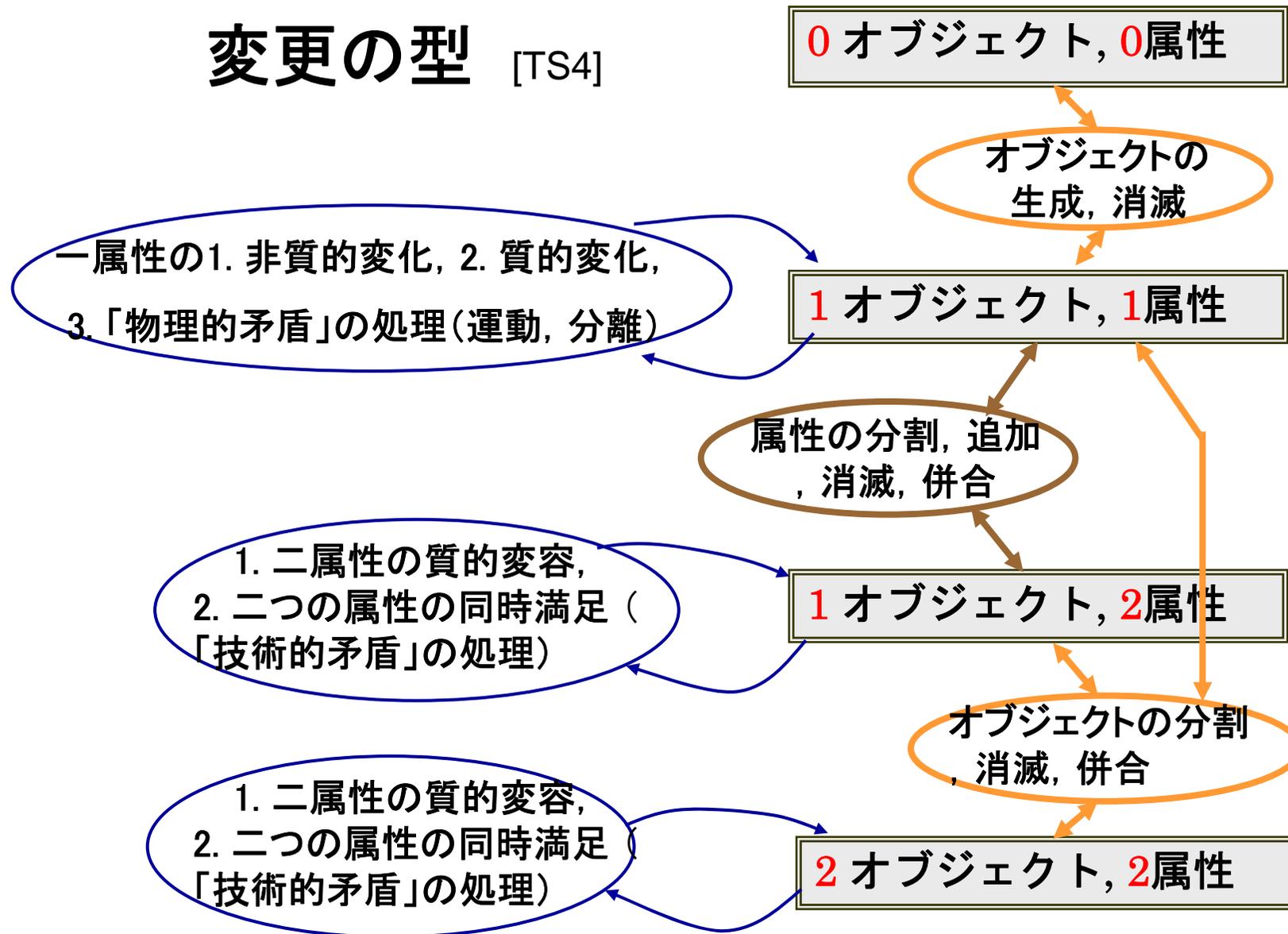
## 2. 理想的TRIZ 2.1 目的

- 全ての人々が、正しい価値による目的の満足のため、解を、瞬時に、資源なしに得られる。
- 認識可能なあらゆるオブジェクトを対象にすることができ、
- それに対してあらゆる操作可能な変更の型を適用することにより。 [TS1][TS2]

## 2. 理想的TRIZ 2.2 出発点

- TRIZは、一属性一値の変更、一属性二値の処理(PC), 二属性の処理(TC), 属性数の変更、オブジェクト数の変更というオブジェクトの変更の型を網羅した形式的方法の集合体 [TS4]
- これは、TRIZ内で雑然とばらばらに行われている処理の統一ができ、TRIZがすべての操作科学の形式的基礎であることを意味するように見える
- 内容は、目的の視点や適用領域によって変わる(技術のTRIZの内容はそのまま)が、形式は同じ
- これが問題の始まりである。

# 変更の型 [TS4]



TRIZ全体像\_高原



## 2. 理想的TRIZ 2.3 オブジェクト

### 常識的なオブジェクトについての見方の要件

1. 他のものとの差異をいえる
2. (種類ごとに処理の仕方が違う)その種類を網羅できる
3. 内部構造を明らかにできる

この三つは、何かを、認識し、定義し、網羅し、変更するために不可欠

## 2. 理想的TRIZ 2.3 オブジェクト

- 認識できるすべての要素が**オブジェクト**。私は三種の要素を認識できる **70点** cf. Feyの定義
  1. **物** : システムオブジェクト
  2. **「精神」「観念」**: システムオブジェクト
    21. 物質的実体に担われ認識できる観念内容
    22. 私の精神
  3. **運動**: プロセスオブジェクト 運動は時間軸上では**過程**であり**作用の結果変化**をもたらす **例: ソフトウェアの1ステップ**
- →別の粒度でそれぞれに運動を含め、**私、他人、物**という三種
- **粒度** = (何かの)空間的、時間的範囲、抽象の程度
- **密度** = (何かの)内部構造の細かさ
- **機能** = 一次的に運動、プロセスオブジェクトの意味、副次的にオブジェクトの属性の意味
- **構造** = 粒度と内部構造

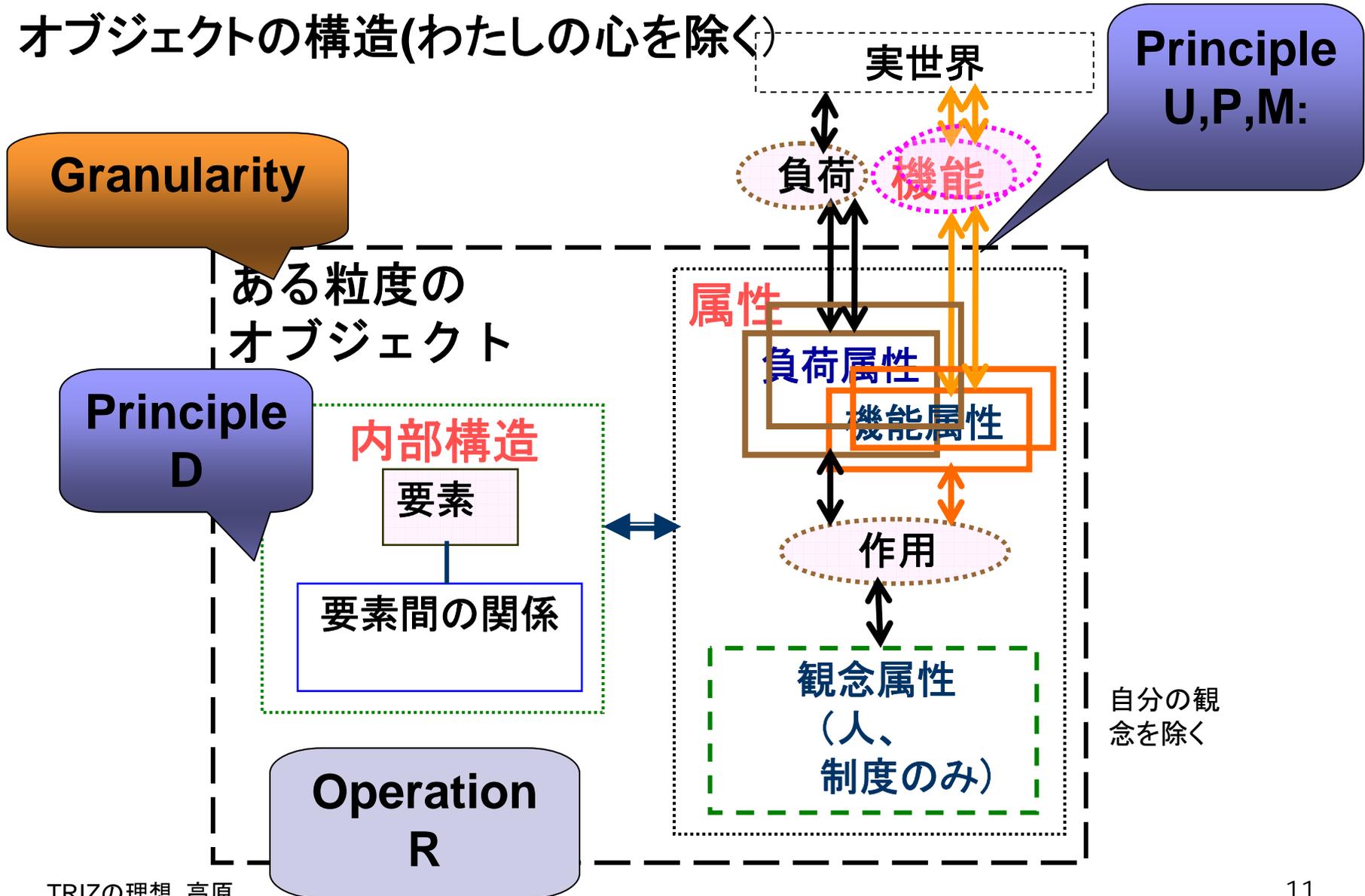
## 2. 理想的TRIZ 2.3 オブジェクト

- 参考:オブジェクトのFeyの定義 50点
- **Object - Article, Product**
- A component of the system that is to be controlled, processed or modified (e.g, moved, machined, bent, turned, heated, expanded, charged, illuminated, measured, detected, etc.).

[http://www.triz-journal.com/dictionary/Object\\_-\\_Article,\\_Product-253.htm](http://www.triz-journal.com/dictionary/Object_-_Article,_Product-253.htm)

# 2. 理想的TRIZ 2.3 オブジェクト

オブジェクトの構造(わたしの心を除く)



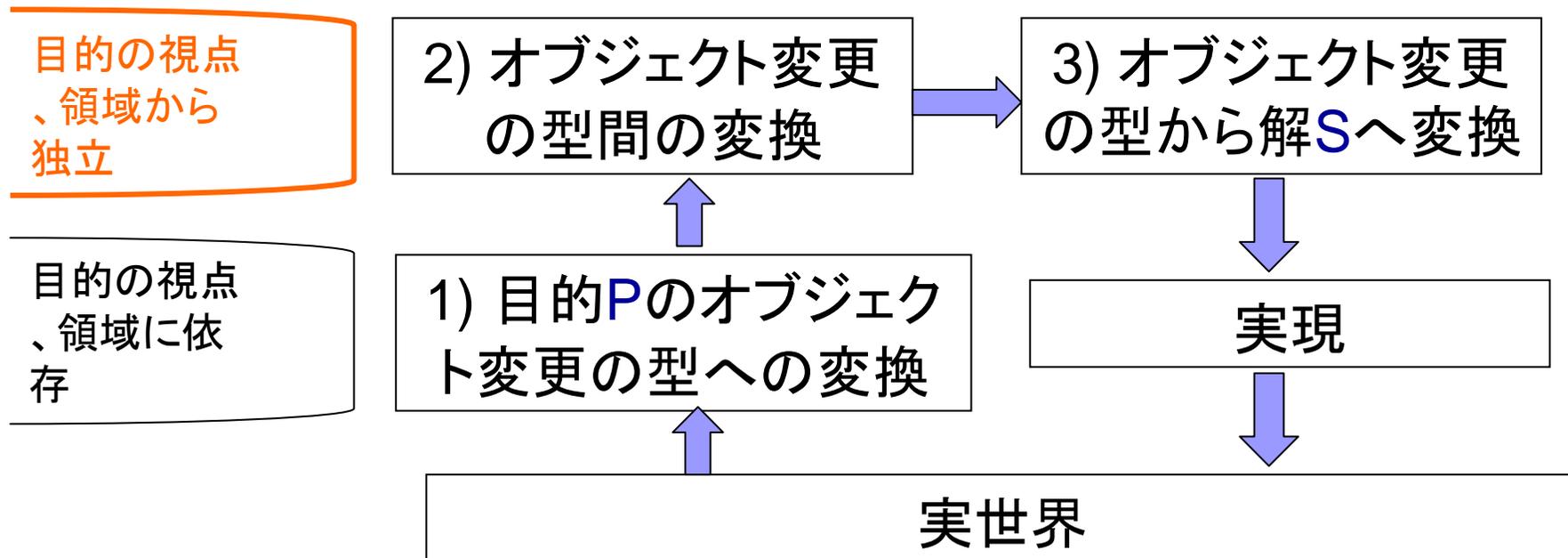
## 2. 理想的TRIZ 2.4目的についての視点

- 1) 新しい機能を作ること: 既存システムに新しい機能追加、または新システム設計
- 2) 問題解決: 既存のシステムの不具合解決
- 3) 理想化: 既存のシステムの機能をもっと良くすること、または現在の機能をより少ない資源、負荷で実現する改良

この三者<sup>[TS2]</sup>の差は相対的。全ての問題、差異はこのいずれによっても定式化できる? → この差や技術、制度、個人の差は内容の差。形式はオブジェクトの言葉で述べられる。

## 2. 理想的TRIZ 2.5 実現方法の要素

- 1) 目的Pのオブジェクト変更の型への変換
- 2) オブジェクト変更の型間の変換
- 3) オブジェクト変更の型から解Sへ変換





## 2. 理想的TRIZ 2.5 実現方法の要素1)-1

1) 目的のオブジェクト変更の型への変換 目的  
に特有な論理

**P- O1: 一オブジェクト以内のオブジェクト変更 (一属性の変更、属性の削除,生成、オブジェクトの削除,生成)の型へ変換**

ア) 新機能追加、問題解決、理想化が、既存の環境を使って直接一属性の変更で達成できる

イ) 目的から因果関係を利用しオブジェクト変更の型に至る

## 2. 理想的TRIZ 2.5 実現方法の要素1)-2

P- O2(PC)- S: 目的Pを、**一オブジェクト一属性二値**の物理的矛盾2 **PC2** として定式化  
**PC1**は実世界の運動を表現

P- O2(TC)- S: 目的Pを、直接**一オブジェクトまたは二オブジェクトの二属性**の処理を行う技術的矛盾2 **TC2** として定式化

TRIZの従来**の解の副作用によって生じる通常**の技術的矛盾1 TC1**の拡張**



## 2. 理想的TRIZ 2.5 実現方法の要素2)-1

### 2) オブジェクト変更の型間の変換

#### 01- 01: 法則による変換

一属性の変更は、それ自身が質量転化の法則またはそれを拡張 [F09]によって自律的に属性、オブジェクトの生成、消滅をもたらす場合がある。

#### 01- 02: 副作用による変換

自律的に副作用が生ずることがある



## 2. 理想的TRIZ 2.5 実現方法の要素2)-2

### O2- O2(TC)- S: 副作用対処のための技術的矛盾

#### 1 TC1 の処理

解がもたらす副作用(ある属性の変更が他の属性を悪化させるという従来の技術的矛盾1)の除去を行う

。新システム生成や理想化という問題解決と異なった状況でも物理的矛盾に依存しない技術的矛盾1 TC1が起こりうる。つまり技術的矛盾1 TC1は物理的矛盾に依存する場合としない場合がある。

## 2. 理想的TRIZ 2.5 実現方法の要素3)

### 3) 解への変換

**O1-S**: 1オブジェクト1属性1値以内のオブジェクトについて(自分の心を除く)[TS3][TS4]

#### 操作変換の方法

オブジェクト変換原理 U

オブジェクト変換原理 P

オブジェクト変換原理 M



原理Uでオブジェクトがものの場合のとらえ方の一つが「物質-場」

**オブジェクト操作R** : 任意にオブジェクトまたはその要素をオブジェクト世界に持ち込み, 取り去り, 置き換える。



## O1- S(続き)

**操作変換の対象**はオブジェクト全体か内部構造の要素。  
**オブジェクト変換 原理D: オブジェクトの内部構造(要素, 要素の数, 要素間の関係)の変更。**

## O2- S : 2オブジェクト2属性以内のオブジェクトの操作と変換

今は、技術的矛盾の場合既存のTRIZの40の発明原理[TS4], 矛盾マトリックスの利用、物理的矛盾の場合分離原理に融合されている。

## 2. 理想的TRIZ 2.6 実現方法

### 1) P- O1、(O1- O1)、O1- S

全ての目的について**一オブジェクトの変更**を行い一次解を得る。問題解決の場合問題を裏返した新機能生成の場合と原因を除去する場合がある。

### 2) P- O1、(O1- O1)、O1-O2、O2- O2 (TC)、O2- S

1)の一次解が副作用を起こす場合で、事後に技術的矛盾1 TC1 を解消し二次解が求められる。

### 3) P- O2 (PC)、O2- S

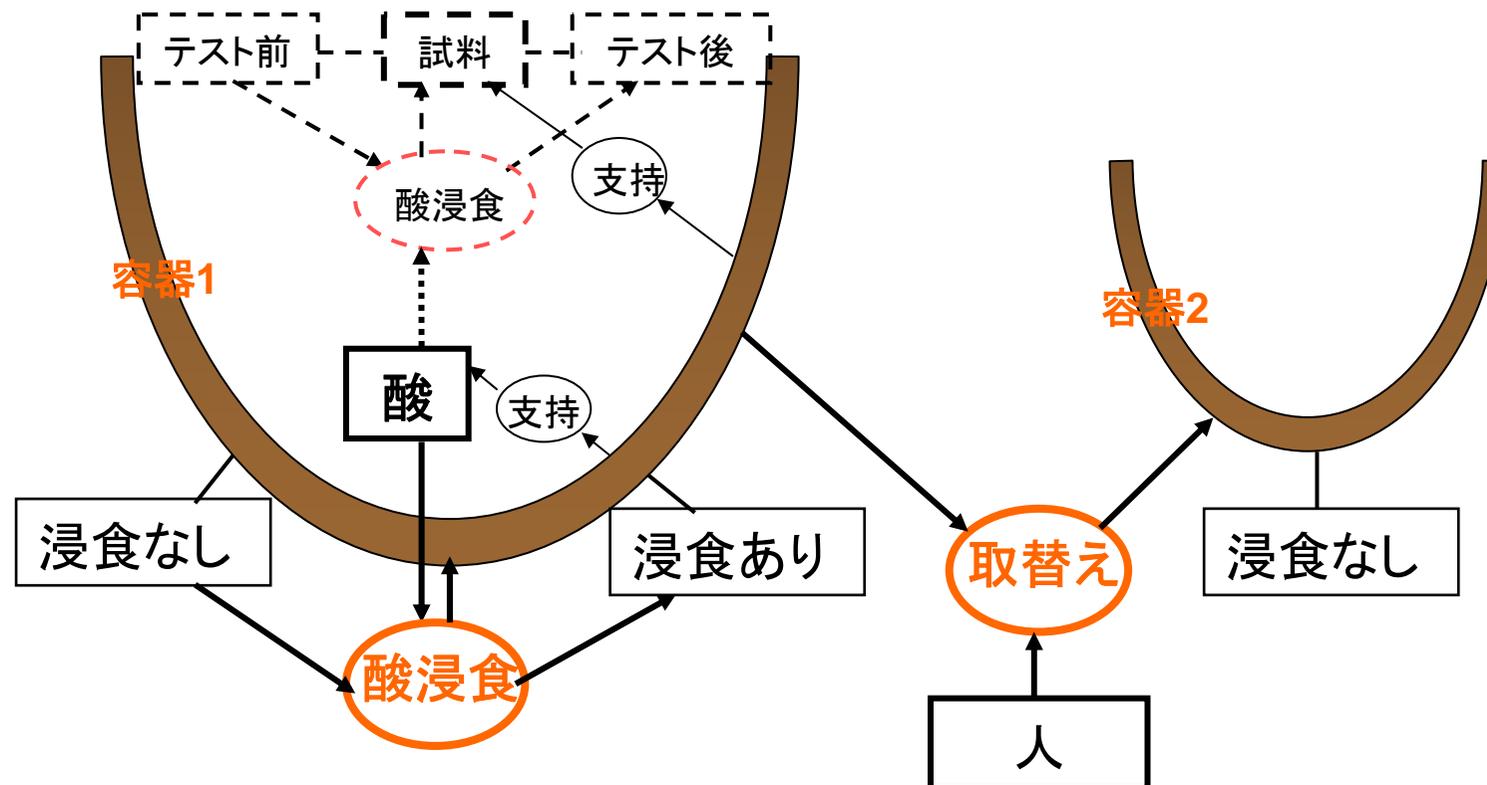
**事前に物理的矛盾2 PC2 を解く**

### 4) P- O2 (TC)、O2- S

**事前に拡張された技術的矛盾2 TC2を解く**

## 例：酸浸食-1 [TS2] [TS3]

酸の浸食の影響を研究するために、金属試料を酸で満たされた容器に入れる。一定の時間の後、この立方体は取り出され検討される。この容器も酸に浸食されるため定期的に交換が必要となる。この容器交換のコストを削減したい。



## 例：酸浸食-2

**システムオブジェクト列挙**：試料、酸、容器（属性：コスト，その値：C）

**プロセスオブジェクト列挙**：

試料テスト（状態：運用時間，その値：t）、

保持（利用する場の網羅：重力、遠心力、表面張力、風圧、気圧、液圧、浮力、流れ、循環流れ）

酸の容器浸食（属性：全運用時間，その値：t），（属性：浸食度，その値：運用時間t 間の取替え回数n回）、

容器取替え（属性：容器コスト，その値：C），（属性：工数費用，その値：Cr）

**目的は新機能、問題解決、理想化の視点のどれからでも列挙**

**目的の例**：

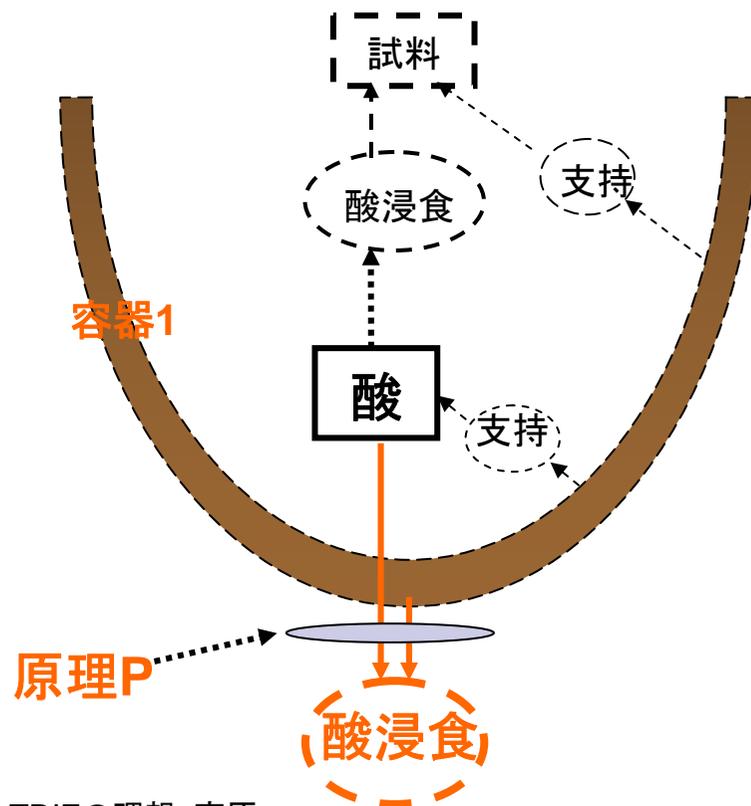
単位時間あたり容器取替えコスト  $(C + Cr) n / t$  最小： **1**

酸が容器を浸食するというプロセスオブジェクトの削除： **2**

容器取替えというプロセスオブジェクトの削除： **3**

## 例：酸浸食-3

例えば、2. 酸が容器を浸食するというプロセスオブジェクトの削除のために、原理Pにより容器の除去をすると、容器が酸と試料を保持しているという機能が削除されるという副作用が生じ、酸の試料浸食が実現できなくなる。こうして、技術的矛盾の解決をせねばならないことになる。**実現方法2)**



技術的矛盾の解決の様々な粒度：

1. 試料テストと容器除去の両立
2. 試料,酸の支持と容器除去の両立
3. 試料,酸の接触と容器除去の両立
- (4. 試料,酸の接触と容器,酸の非接触の両立)
- (5. 酸の試料浸食と酸の容器非浸食の両立)

## 2. 理想的TRIZ 2.7 万人への普及と深化のため 改善を要する点

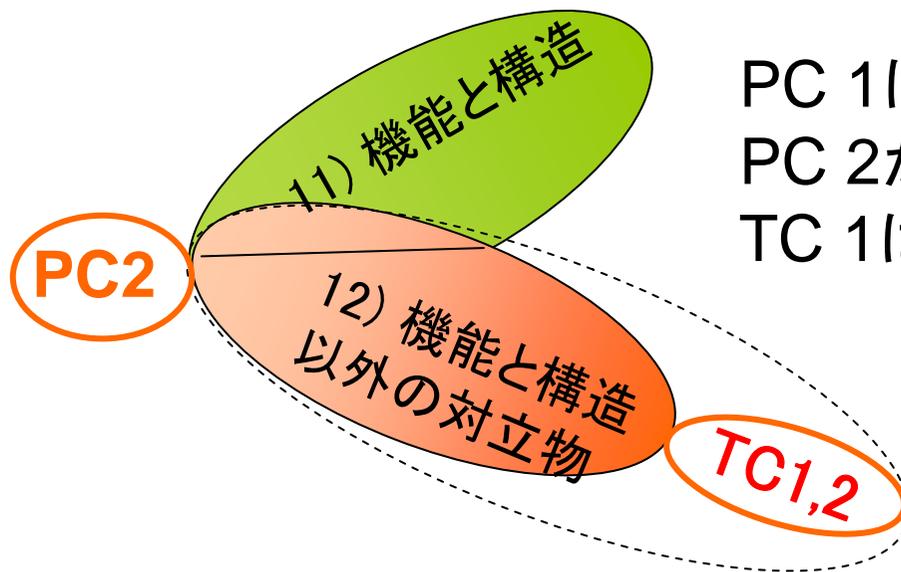
- オブジェクト、粒度、機能、目的、オブジェクトの構造、属性のとらえ方が不十分、根本原因
- 結果的に全体として対象と方法に論理的構造と網羅性がない(個々には十分にある)(例えば、矛盾マトリックスより「USITオペレータ活用事例集の検討」(TRIZシンポジウム2009)のような方向が必要)要素と知識ベース(FAA, Su-F, IS, 物理的効果, 技術的矛盾, 矛盾マトリックス, 40の発明原理, 物理的矛盾, S-カーブ, 技術のトレンド, IFR, トリミング, 資源), 視点(9 windows, SLP, 理想性), 全体像/アルゴリズム (ASIT, USIT, Larry BallのHTA, ARIZ, OTSM)
- 制度領域の知見の蓄積、定式化が必要
- 合成、総合の方法が不十分(本稿の対象外)
- 本来、弁証法、TRIZに幾分かはある根源的網羅思考の活性化が必要

### 3. 根源的網羅思考 矛盾の構造[F10]

現実と態度				認識
0) 同一性と差異性 一属性の二値 01)客観 02)態度	11) 変化をもたらす 内容と形式(機能と構造)の二属性 一オブジェクトの二属性	12) 変化をもたらす 内容と形式(機能と構造)以外の二属性	2) より大きな変化の要素 一体 21)客観 22)態度	3) 相互依存する二つの異なった認識
物理的矛盾1,2 ある状態にあり同時にない このままでいいのかいけないのか	機能と構造  変換原理D	(技術的矛盾) 機能と構造の対立以外の一般の運動を起こす対立物  変換原理U,P,M	歴史と論理 認識と行動 目的と手段 普及と深化 対象化と一体化 所有と帰属 感情と論理 視点と態度 謙虚さと批判	一部と全体 現象と本質 具体性と抽象性 粒度と内部構造 機能と粒度 外からの定義と内からの定義

### 3. 根源的網羅思考 3.1 今の態度

- 視点と態度:このままでいいのかいけないのか(PC1)
- 今、機能と粒度、何が大事か何を変更すべきか、PC2とTC2を把握



PC 1は実世界の物理的矛盾  
PC 2がTRIZの物理的矛盾  
TC 1は従来のTRIZの技術的矛盾

### 3. 根源的網羅思考 3.2 状況から独立した体系的知識に対して

認識と変更について構造的網羅を行い極限的な変更を可能にする思考

1. 状況から比較的独立した体系的知識, 例えばTRIZに対して:  
(認識) 事前に、1) オブジェクト、属性、2) これらについての命題、オブジェクトの変化やオブジェクト間関連についての法則、領域について、型を網羅し(オブジェクトの定義の例、対立物の網羅、オブジェクトの型、オブジェクト変化の型の例)それぞれの位置づけを行う。ほぼ完成。  
(2)の変更) 命題の主語、述語について、同じ述語が成立する主語の網羅と粒度変更(物理的矛盾と技術的矛盾の関係の例)、法則のインプット、アウトプットの要素、条件の要素を網羅し、それぞれ、全体の粒度を論理的に極限まで変化させる(質量転化の法則の拡張の例 [F09])。

### 3. 根源的網羅思考 3.2 状況に依存するものに対して

**2. 状況に依存するものについては**状況を相対化しかつそれに  
応じ、視点、粒度、密度、価値、目的の網羅をし、それごとに、

- ・属性、オブジェクト、オブジェクト群とそれらの関係、運動を網羅

- ・現実と目的から変更するオブジェクトを求める方法、変更するオブジェクトの候補を網羅する。

- ・これら全ての認識と変更に対して、ある属性を維持しながら、他の属性を様々な粒度、密度で極限的網羅的に変更して、そのものの全体の属性(狭い意味の属性と内部構造)、機能を変化させるか、全体の粒度(適用条件、適用領域)を変化させる。

根源的極限的な変更をする可能性を検討する。

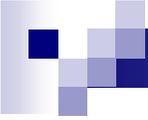
オブジェクトの属性の変化には、個別のオブジェクトの属性の値の変化、内部構造の変化、属性の種類の変化がある。特に属性の極小化の極限はオブジェクトの削除

## おわりに

- **TRIZの理想化**の試みの一部を行った。オブジェクトとその構造、属性、粒度、機能の正しいとらえ方が、従来の膨大で貴重な成果をそのまま保ちつつ、TRIZに論理構造と対象と方法の網羅性をもたらす可能性があることの一端を述べた。例として統一的目的実現の方法を示した。
- **世界の認識と変更の極限を求める根源的網羅思考**<sup>[F10]</sup>を述べた。今までの内容も本稿の内容もこれによって得られた。この展開は、[TS5]で述べた「正しさ」を保証する方法の探究とともに今後の課題である。

## 謝辞

この数年来のEllen Dombさんと中川徹先生のコメントが支えであったことを記し、お二人に感謝申し上げます。



# 参考文献

- [TS2] 高原:「機能とプロセスオブジェクト概念を基礎にした差異解消方法」, 第二回TRIZシンポジウム, 2006.09.
- [TS3] 高原:「機能とプロセスオブジェクト概念を基礎にした差異解消方法その2」, 第三回TRIZシンポジウム, 2007.08.
- [TS4] 高原:「オブジェクト変化の型から見えるTRIZの全体像ー機能とプロセスオブジェクト概念を基礎にした差異解消方法 その3ー」, 第四回TRIZシンポジウム, 2008.09.
- [F10] 高原:「TRIZと生き方における対立物の構造と根源的網羅思考」, FIT2010, 2010