

# 古典的TRIZ3つの段階

黒澤 慎輔  
trizstudy.com

# 問題意識

- TRIZの有効性の根拠は何か
  - TRIZを奨励する議論の拠り所は成功の経験
    - 成功経験は何も証明しない(幸運な条件の組み合わせの可能性を否定できない)
  - TRIZの最大の公準は次の通り

「技術システムは<偶然に>ではなく、一群の法則に沿って出現したり発展するものである。これらの法則を明らかにして、多くの<無用な>試行をせずに問題を解決するために、意識的に利用することが可能である。」

    - この公準にある「技術システム」の定義、「法則」の定義は現役の主導的TRIZマスターの間ですら合意がなされていない。

# 発表の前提となる課題の設定

- TRIZの現在の理論がその体系の有効性の根拠となり得ないとすれば、現在実際に活用されているTRIZの内容にその根拠を捜さなくてはならない
- 従って、現在活用されている様々なTRIZの本質をその内容に基づいて明らかにしなくてはならない

# 研究の方針

- TRIZの有効性の根拠を次の点に求める
  - 他の学問、方法にないTRIZの特徴
  - その特徴の現実的な利点
- TRIZの特徴を次の観点から明らかにする
  - 現在のTRIZの実態
  - TRIZの発展の過程に見られる方向性

# 現在のTRIZ

## \* 古典的TRIZ

1985年頃までに作られた内容

アルトシューラ中心

## \* その後の展開

ロシア人中心

古典的TRIZの内在論理に沿った内容的展開

TRIZの用法の開発

不具合対策、事業企画、特許戦略

学校教育、広告宣伝、デザイン企画

欧州

古典的TRIZ+の断片的活用(特に既存の学問的方法、実用的手法との組み合わせ)

その他

古典的TRIZの一部を加工した方法の開発

# 今回の発表の目的と方針

- TRIZの発展に見られる方向性を考える基盤の確定
- 古典的TRIZの変化の中に何を見てとることができるか
- 記録に残されている古典的TRIZの歴史を各15年の間隔で大きく3つの段階として捉え、次の3つの文書を巡って考察を行う:
  - 1956年 『発明的創造の心理学について』
  - 1971年 『ARIZ-71』
  - 1985年 『ARIZ-85C』

# 3つの文書の位置づけ

	1956	1971	1985
文書の狙い	創造的な問題解決は、分析段階、操作段階、総合段階というそれぞれ性格の異なる過程から構成されている	困難な技術課題に対して画期的な解決策を発見するための一般的な問題解決手順	TRIZコミュニティが従来経験してこなかったタイプの困難な課題に対して、確実に解決策を発見するための手順
プロセスの位置づけ	各段階で行われるべき思考過程の特性に対応させた問題解決プロセスの提示	万能・汎用の技術難問解決手順	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 容易な課題: TRIZが過去に用いてきた種々のツール(矛盾表他)</li> <li>* 標準的難問: 標準(解)</li> <li>* 非標準的な難問: ARIZ-85C</li> </ul>
キャッチフレーズ	ARIZの原型	TRIZの主要ツールとしてのARIZ	非標準技術課題専用ツール、かつ、非技術問題汎用ツールとしてのARIZ

# 作業ステップの比較

	1956	1971	1985
	課題の選択	課題の選択	
	課題の焦点特定	課題状況の確認	
	矛盾の注出	分析段階	課題の分析
	矛盾の原因特定	解決策案の予備的評価	資源の特定
			理想性・物理矛盾
	解法の類型探索	操作段階	資源の動員
	解法の探索		知識ベースの適用
	システムに必要な変更の確認	総合段階	課題の変更
総合部 (アイデア の活用)	システムの使用法の変更		物理矛盾解決策の分析
	解決策の応用可能性の検討		解決策案の実体化
	発明の評価		解決過程の分析

# 問題解決の3つの部分:内容

- 思考活動としての問題解決は相互に特性の異なる3つの部分からなる。
  - 分析部
    - 問題があるとされている状況から本質を抽出する
    - アルトシューラ等はそれが「矛盾」の形態で注出されるものとした
  - 操作部
    - 注出された問題を解決するために問題状況のイメージを意識的に変化させる
    - アルトシューラ等はこれを「矛盾の解決」とした
  - 総合部
    - 問題を解決するために導入する変化を現実に適合させるために求められる付随的変化の内容の特定
      - これがいわゆる「副次的問題」(Secondary Problems)やアイディエーションの「不具合予測」へと展開する。OTSMの「プロブレムフロー・ネットワーク」という考え方もここに関連するといえる
    - 解決策の知識化

# 問題解決の3つの部分:補足

- TRIZを他の発想的手法とは異次元の方法体系としたアルトシューラ等の発見
- この観点はTRIZの体系全体に貫徹している
  - 問題解決の実際の作業段階と、上記の3つの部分とは対応しないことがある(ある作業段階においては複数の種類の思考活動が求められる、というように)
  - ただし、今回の発表では便宜的に作業段階と、3つの部分に対応させて紹介する

# 分析部：1956年の原型

- 1956年の段階で分析部の目的は次のようになっている
- 問題的な状況の中で取り組むべき課題は何なのかを明らかにする
- その課題の焦点を絞り込む
- 焦点を矛盾の形で取り出す
- 何が矛盾の原因となっているのかを明らかにする
- ただし、この段階では単なる作業項目の列挙に終わっている

# 分析部：1971年の展開

- ・ 1956年の4つの項目が若干狙いを変えた4つの大段階へと成長した
  - 課題の選択
    - ・ 目標を達成する方策の比較検討、目標の数値化、目標の現実的見直し
  - 課題状況の確認
    - ・ 特許調査、心理的手法による課題の捉え方の見直し、課題の焦点に含まれる諸要素を変化が許される要素と変化させられない要素へと分類
  - 分析段階
    - ・ 理想性、作用空間、物理的矛盾の原型、既知の方法による矛盾解消方策の列挙・優先付け
  - 解決策案の予備的評価
    - ・ 副次的問題の特定→解決案の発見→副次的問題解決案の評価
- ・ アルトシューラは後に(『TRIZの現状』1975)上記した分析段階→解決策案の予備的評価というステップによって矛盾表は実質的に不要になったとしている

# 分析部：ARIZ-85Cでの純化

- 先行するARIZにあった「課題の選択」ステップの完全な欠落（理由はスライド7参照）
- 課題の焦点として捉えた「最小問題」をその背景にある物理的矛盾へと純化する作業が分析部の1つの目的
- 分析部のもう1つの目的として「物質・場資源」の洗い出しがクローズアップされている

# 操作部：矛盾の扱い

	1956	1971	1985
矛盾の捉え方	技術的矛盾	基本：技術的矛盾 補足：物理的矛盾の萌芽（作用空間とその空間に求められる、相互に矛盾する2つの要請の分析）	基本：物理的矛盾 （技術的矛盾は物理的矛盾特定へのステップとしての位置づけ）
矛盾を解決する方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 自然・他分野技術のアナロジー</li> <li>* 可能な変化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 矛盾表</li> <li>* 分析的アプローチ（で萌芽形の物理的矛盾に対処）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 資源の活用</li> <li>* 標準</li> <li>* TRIZコミュニティー経験</li> <li>* 物理的矛盾解決法（11）</li> <li>* 物理的効果</li> </ul>

# 総合部

	1956	1971	1985
総合部の内容	作業項目の列挙 * 関連する変更 * システムの新用途 * アイデアの応用 * 発明の評価	作業項目の列挙 * 上位システムに必要な変更 * システムの新用途 * アイデアの応用	結果の評価・活用の詳細手順 * 従来の総合部の内容 * ARIZ活用結果の応用手順の明記
付随的問題の位置づけ	解決策の導入に伴う付随的変更の必要性の認識	解決策の予備的評価の大ステップの中に非明示的に付随的問題が取り上げられている	付随的問題をリストアップするステップの明記

# 技術進化の法則: 1956

- 1956
  - 問題解決ステップの前提とされている法則性は以下の通り
    1. 装置、機構、工程の個々の要素の間は、常に密接な相互連関がある。
    2. 進化は不均等に生じ、一部の要素がその発展の過程で他の遅れた要素を追い越す。
    3. システム(装置、機構、工程)を計画的に進化させることが可能なのは、進んだ要素と遅れた要素との間に矛盾が発生し、それが激化するまでに限られる。
    4. 矛盾は、システム全体の進化を引き止めるブレーキとなる。発生した矛盾を取り除くことこそが発明である。
    5. システムの一部を根本的に変更すると、その変更が必然的に求める条件に従って他の部分に一連の変更を加える必要性が生じる。

# 技術進化の法則: 1971/1985

- 1971
  - 法則の扱いに変化無し
- 1985
  - この時点で想定されている法則の内容は『システム進化の法則』(1979)と同じと考えられる
  - ステップの進捗ごとに「標準」の適用可能性を検討すること、上位システムへの移行、マイクロ化などを意識したステップがプロセスに取り入れられていることなど、技術システム進化の法則と呼応する部分がARIZのステップとして取り入れられた

# 理想性の扱い: 1956/1971

- 1956
  - 理想性の概念はまだ出現していない
- 1971
  - 分析部の冒頭に次の形で理想最終解を定式化するステップが取り入れられた
    - a) 物体(2-5. で選択したものを選ぶ)は;
    - b) 何をするか。
    - c) それ自身、どのように働くか。
    - d) いつ、働くか。
    - e) どのような、必要条件のもとで(制約、求められる条件、など)。

# 理想性の扱い: 1985

- ・ 「物理的矛盾とは理想最終解の実現を妨げている状況である」という観点から、物理的矛盾抽出ステップで2段階で理想最終解の概念を用いる
  - 第1段階
    - ・ X-要素は、
    - ・ システムを複雑にすることや、有害な現象を引き起こすことは一切なしに、作用時間に、作用空間領域において、ツールが確実に<有益な作用>を実行するようにしながら、<有害な作用>を排除します。
  - 第2段階
    - ・ 作用空間は、
    - ・ 作用時間に於いて、自ら、<矛盾の二つの要素である二つの物理的状态をマクロレベル、あるいは、ミクロレベルにおいて>可能にしなくてはならない。
- ・ また、得られた解決策を検証するステップでアイデアを更に理想化(=トリミング)することを求めている

# それぞれの「ARIZ」の重点

	1956	1971	1985
重点	矛盾の抽出	分析部	分析部と総合部
想定される理由	問題解決と矛盾との関係を初めて指摘した	技術的矛盾の抽出以外の課題設定方法の必要性の認識	物理的矛盾が難問解決の焦点であるとの認識

# 1985以降の展望

## ・ 1986年『ARIZの進化の歴史』より

1. 従来からARIZが進化してきた方向である技術システム進化の法則をより全体的により深く使用することによるアルゴリズムとしてのレベルの向上
2. 物理的矛盾とその解決法との間の「橋」の大幅な強化
3. 情報フォンドの強化、ARIZと標準解との間の結びつきの強化
4. ARIZの後半(発見したアイデアの展開と活用)を独立したアルゴリズムとして分離
5. 新しい問題の明確化を目標とする始めの部分(あるいは、独立したアルゴリズム)をあらためて開発
6. 一般教育機能の強化。ARIZは思考技能の育成に尽くさなければならない
7. 段階を追って汎用化

# 暫定的結論

- 古典的TRIZの歴史は絶え間ない変化の歴史である。TRIZの主要概念の全てが歴史の過程で変化(進化)してきている。
- とはいえ、ここで取り上げたARIZは前史を含めて問題の焦点である矛盾を確実に、正しく抽出することに重点が置かれたツールであり続けた
- 古典的TRIZの3つ発展段階のそれぞれの背景には、TRIZそのものの(その段階では未達成な目標としての)課題が以下のように発展していたことが想定される
  - 発明の方法 → 発明の科学 → 思考方法の学問
- この変化は古典的TRIZの時代で終わらず、現在まで営々と続いている

# ありがとうございました

参考文献一覧(特筆無いものはアルトシューラ著):

『発明的創造の心理学について』

『ARIZ-71』ラファエル・シャピロとの共著

『ARIZ-85C』

『ARIZの進化の歴史』

『ARIZの使い方』

『発明問題解決の標準』(前文)

Altshuller Foundationのご好意により、以下のサイトで日本語訳を全て自由に読むことができます。

[trizstudy.com](http://trizstudy.com)