

USIT (系統化されたTRIZ)

— Quick Guide —

V.2. 27b



(株)創造性工学研究所

代表取締役・TRIZシニアコンサルタント

三原 祐治

mihara@triz-usit.com

1. USITとは

Unified Structured Inventive Thinking

(統一モデルによる構造的発明思考法)

の頭文字を並べたもの。
”ユーシット” と呼びます。

USITは現代版TRIZの一つの方法

—TRIZを実践するための方法—

短時間でTRIZのエッセンスを誰でも身につけられるように考え出されたものです。
高価なソフトに頼らず、またTRIZの複雑なトレーニングを受けていない技術者でもTRIZに取り組むことができる手法で
「系統化されたTRIZ」とも言います。

USITの歴史

G.Altshullerの教えを受けた弟子たちが、1980年代に旧ソ連崩壊の前後に西側諸国へ流出。
その中で、イスラエルに行った Filkovsky が「**SIT** (**S**ystematic **I**nventive **T**hinking)」を開発

これをFord社のDr.Sickafusが、更に企業内技術者むけに利用し易い形に改良を加えて
「**USIT** (**U**nified **S**tructured **I**nventive **T**hinking)」として確立。

日本には中川教授(大阪学院大)が1999年に紹介・導入した

USIT 2. TRIZからUSITへの進化

TRIZ

旧ソ連で生まれ、60年かけて確立進展した「創造的な技術開発のための思想」

解決原理と事例の知識ベース

代表的な例

Principles :
技術的矛盾

40の発明原理

Effects :
機能を実現する自然法則

逆引き辞書

Prediction :
技術システムの進化の法則

技術進化の
パターン

etc

etc

数多くの解
法の集合体

問題解決の
ための順番
やStepを
示した
(ARIZ)

問題解決の思考技法・ステップ

<ARIZ>

1.初期状態を評価する

...

6.対立を強化する

...

9.作用空間を定義する

...

14.物理的矛盾を定式化する

...

しかし
まだまだ
分かり
にくい

ソ連崩壊前後に西側に流出

ソフトウェアツールの利用 = コンピュータ技術との融合

→ 米国でソフトツール化、普及し始めた (TOPE, IWB)

進めるStepを明確にし、
分かり易くすることが必要

- ・検討Stepが明確
- ・キーワードが網羅的
- ・アイデア出しの視点が明確

解法の種類
が多く、しかも
重複している

しかし、単純にこれらを検索しているだけでは問題解決アイデアは得られにくい

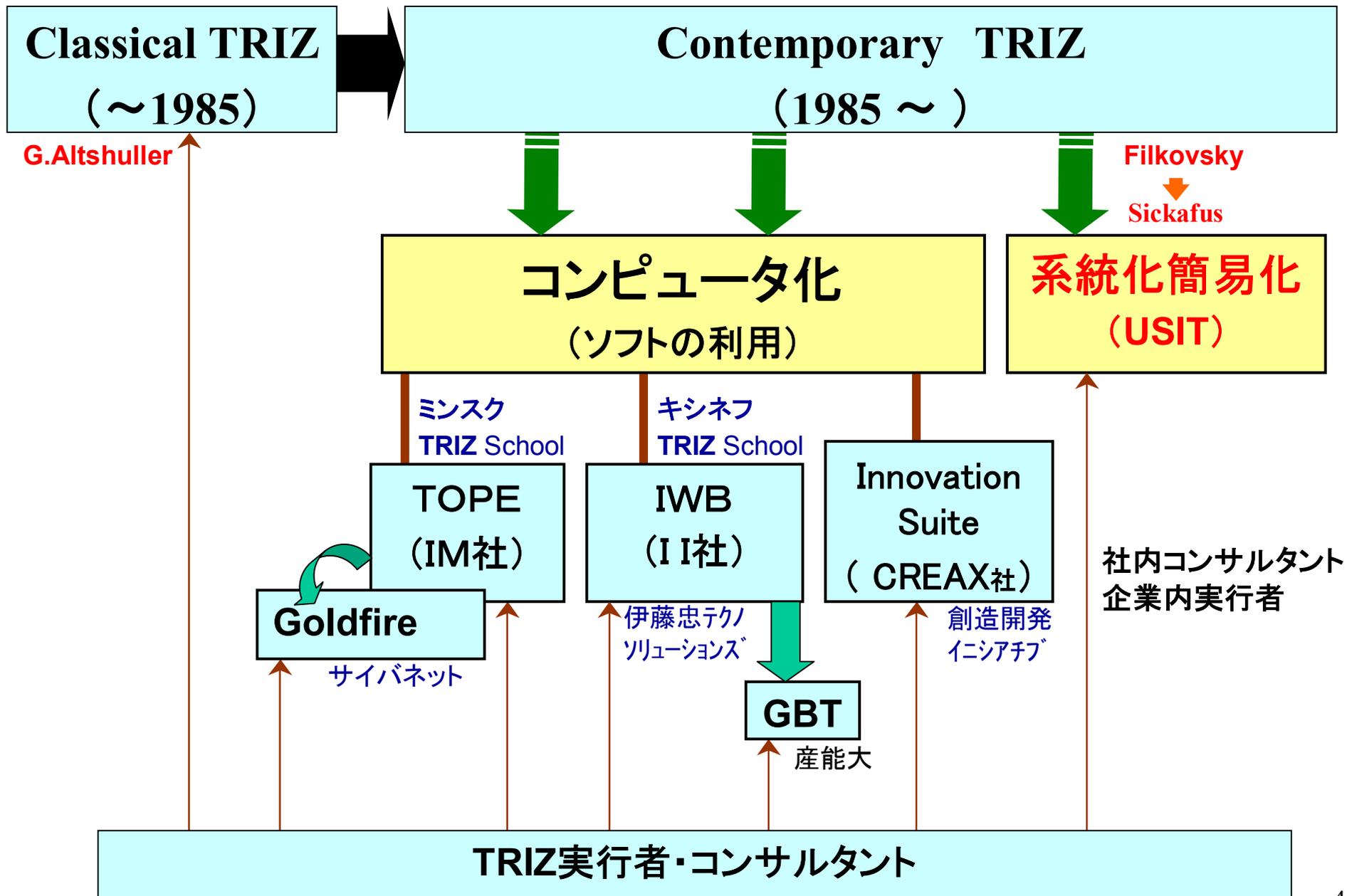
ソフトの表現に
引きずられ易い

→ 思考方法を知ることがより重要

TRIZは複雑で憶える(身につける)のが大変。
実践するにはもっと簡潔なプロセスが必要

USIT

TRIZの発展とUSIT



3. 通常方法とUSITとの違い

基本的に経験領域に頼るやり方

通常の方法

- ・やりたい(と思っている)事
↳ ブレインストーミング

たくさん案を出す

1. 自由奔放
2. 質より量
3. 批判厳禁
4. 尻馬歓迎

しかし

- ・気の付かないことは出てこない
- ・知らないことは出てこない
- ・声の大きい人に引っ張られやすい
(役職上位者・経験の多い人...)
- ・観点が偏ってしまう

↳ 一点集中=子供のサッカー

USIT

やりたいこと

↳ 中核原因<原因の種>

↳ 中核課題

↳ 本当にやるべき事を明確にする

必ずしも一致しない

・視点を網羅する

↳ キーワード抽出

<網羅的にキーワード抽出>

↳ キーワードを基に強制発想

<方法:アイデア発想の視点を用意>

・一般的な観点

(広い観点
:鳥の目)

↳ 集中した観点の繰り返し

(詳細に見つめる
:虫の目)

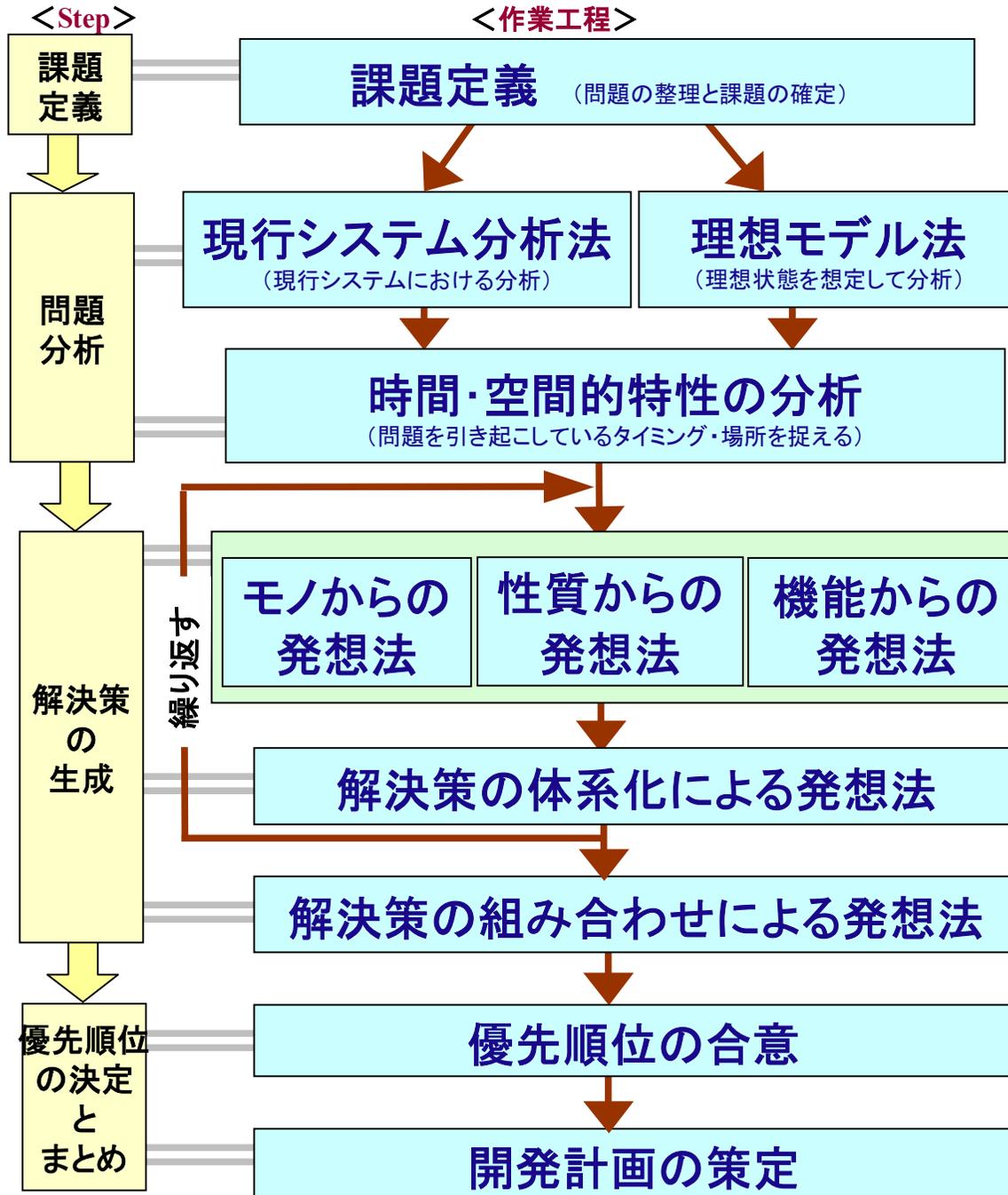
視点の出し方,
キーワードの出し方が
示されている

「思いつき」に頼る
のではない

違う点

- ・観点を落とさない
- ・議論の対象/場面/
領域を明確にする
- ・広い観点で捉える
- ・詳細に見つめる

USIT フローチャート(全体像) Ver.2.35b



<内容>

- ・**本当にやるべきこと**をはっきりさせます。
- ・目先の事象に惑わされて問題を取り違えていることや複数の問題を整理しないまま取りかかろうとする事が多い。
 - 中核となっている原因は何か。
 - 中核課題は何か を明確にする。

- ・問題の内容を分析します。
- ・現実にモデルが無い場合でも、あるべき状態を想定してヒントを得ます。
- ・これらから**解決策生成に必要なキーワード**を得ます。

- ・**第1次解決策出し**
上記の分析を基にしたキーワードを別紙の「**アイデア発想の視点**」に重ね合わせて解決策を出します。

- ・**第2次解決策出し**
アイデアの抜け/落ちを補うと共に組み合わせによりアイデアのレベルアップを行います。

- ・第1次と第2次を合わせて通常数百～ の解決策が生まれます。

優先順位決定

- ・解決策を整理して、解決策を絞り込み、制約条件を加味した優先順位を決定します。

4-1. 課題定義

一問題の絞り込みと 課題の確定一

- (1) 問題状況の説明
- (2) 問題状況の図解
- (3) 仮課題(目標)設定
- (4) 構成要素(モノ)の選定
- (5) 中核原因<原因の種>の推定と
議論すべき範囲(領域)の合意
- (6) 中核課題のステートメント化
- (7) 最小限の構成要素(モノ)を抽出

【「課題定義」の目的】

- ①問題の最も重要な部分に焦点を絞る。
(検討範囲の構成要素(モノ)(○)を規定する)
- ②背後にある物理的メカニズムから、問題の中核原因<原因の種>を考察する。
- ③技術の詳細からはなれ、出来るだけ自由に考える。
(コストや納期等の制約はアイデア評価で検討)

4-2. 現行システム分析法

現行システムにおける分析

現行システムが存在する
ことを前提

作業内容(手順)

- (1) 中核課題のモデル化
(問題を内包するシステム
についての機能ダイアグラム)
= 現行システムダイアグラムの作成
- (2) 構成要素(モノ)の性質列挙
- (3) 定性変化表の作成

【「現行システム分析法」の目的】

- ① 現行システム中のリソースを最大限活用する。
(まずは他の場所から何も持ち込まずに、もともとそこにあるものを工夫して活用することを考える)
- ② 現行システムにおける「O-A-F」の関連を整理する。
O = Object [モノ(オブジェクト=構成要素)]
A = Attribute [属性(≒性質)]
F = Function [機能]
- ③ 設計や課題達成に活用出来るパラメータのヒントを得る。

4-3. 理想モデル法分析

理想状態を想定して分析

現行システムがなくても
適用可能

作業内容(手順)

- (1) 問題状況と理想解のスケッチ
- (2) Particlesの配置・適用
- (3) Particlesにやってもらいた行動を整理する
- (4) Particlesの各行動に関連する性質・モノ・機能の記述

【理想モデル法分析の目的】

- ① 実現手段よりも「理想解」を先に考える(*1)ことにより、現状の制約から離れた発想に導く。
- ② 魔法の粒子(Particles)を想定することにより(*2)、思考をおとぎ話の世界で自由に遊ばせる。
 - ・あるべき姿、ありたい状態を先に考え、それらを魔法の粒子がかなえてくれる、として考えを進める。

*1 : TRIZのIFR (Ideal Final Results = 最終理想解) に対応

*2 : TRIZのSLP (Smart Little People = 小さな賢人) に対応

4-4.

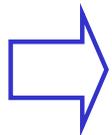
時間・空間的特性の分析

作業内容(手順)

- (1) 時間・空間分析要素の検討
- (2) 現象の図解
- (3) 時間・空間分析グラフの作成

【「時間・空間的特性の分析」の目的】

- ①対象システム中で起きている現象を正しく理解する。
(全体をまとめて、捉えている現象を細分化することにより本質に迫る)
- ②機能(F)を時間的変化、空間的分布の視点からダイナミックに捉え、最も機能を達成し易い条件を方向付ける
- ③TRIZの「物理的矛盾」の観点に対応し、時間・空間分離原理へ導く



問題の起きている 場所・起きているタイミングを知り、
改良策を働かせる 場所／タイミングを考える

第一次アイデア発想の視点

1) モノからの発想法

取る(消す)・まとめる

(マイナスを生じるモノを使わないようにする)

- a. 複数をまとめて一つにする
- b. そのモノを無くする

増やす・新しいモノを入れる

(プラスを生じるモノを使う/増やすようにする)

- c. 多数 (2, 3, ..., ∞個) に
- d. 新しいモノを入れる
- e. 周囲にあるモノを入れる

分ける

(そのモノを分割して用いる)

- f. 分ける (1/2, 1/3, ..., 1/∞に)

一般化・置き換える

(一般化したモノや別のモノに置き換える)

- g. 一般化したモノに置き換える
- h. 固体から, 粉体, 液体, 気体へ

2) 性質からの発想法

取る(消す)・まとめる

(マイナスを生じる性質を使わないようにする)

- a. 有害な性質を使わない
- b. 有害な性質を抑える

増やす・新しい性質を入れる

(プラスを生じる性質を使う/増やすようにする)

- c. 有用な性質を強調する
- d. 新しい有用な性質を使う
空間に関わる性質を使う
時間に関わる性質を使う
マイクロレベルの性質を使う
- e. システム全体の性質・機能を向上させる

分ける

(その性質を分割して用いる)

- f. 性質を場所によって変える
- g. 性質を時間タイミングによって変える

置き換える(一般化)

(別の性質に置換える/性質の程度を変える)

- h. 大きさ・形状を変える
- i. 相を変える, 内部構造を変える

3) 機能からの発想法

取る(消す)・まとめる

(マイナスを生じる機能を使わないようにする)

- a. 有害な機能を使わないようにする
- b. 二つの機能(役割)を一つにする

増やす・新しい機能を入れる

(プラスを生じる機能を使う/増やすようにする)

- c. 新しい機能を入れる
- d. 検出・測定できるようにする
- e. 適応・調整・制御の機能

分ける

(機能を分割して用いる)

- f. 複数の機能を分割、分担
- g. 機能の働く場所を分ける変える
- h. 機能の働くタイミングを分ける変える

一般化・置き換える

(一般化した機能や別の機能に置き換える)

- i. 一般化した機能に置き換える
- j. 機能を別のモノに行わせる
- k. 別のやり方に変える

第二次アイデア発想の視点

4) 解決策の体系化による発想法

- a. 解決策の階層的な体系を作る
- b. 体系化の観点で抜け/落ちを補う
- c. 用語の一般化と具体化の補足
解決策を連想的に膨らませる

5) 解決策の組み合わせによる発想法

- a. 解決策同士を組み合わせる
 - i) 機能的に 組み合わせる
 - ii) 空間的に 組み合わせる
 - iii) 時間的に 組み合わせる
 - iv) 構造的に 組み合わせる
 - v) 原理レベルで組み合わせる
- b. スーパーシステムに移行
- c. 解決策に含まれる欠点の補完

4-6.技術開発計画作成

作業内容(手順)

- (1)アイデア評価・絞り込み
- (2)技術課題まとめとスケジュール作成

【技術開発計画作成の目的】

- ①出された技術アイデアを整理してこれから取り組むべき技術課題に落とし込む
 - A) やりたいこと(目標達成)」に適合するかどうかでアイデアをランク分けする
 - B) ランク分けされたアイデアのうち重点項目を技術課題として整理する
- ②技術課題を、確実に実行に結びつけるようにする

5. 参考資料

Web 資料

- <http://www.triz-japan.org/> (日本TRIZ協会公式HP)
<http://www.triz-usit.com> (創造性工学研究所)
- <http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/> (大阪学院大・中川教授)
<http://www.hj.sanno.ac.jp/triz/index.htm> (産能大)
<http://www.idea-triz.com/index.html> (アイデア)
<http://nmc.nikkeibp.co.jp/triz/indexs.html> (日経メカニカル)
<http://www.mri-ra.co.jp> (MRI Research Associates)

本

- ・ **革新的技術開発の技法 図解TRIZ**
 三菱総合研究所知識創造研究部;編著 山田郁夫監修 1999年7月 日本実業出版社
 読みやすいように図が多く用いられており、TRIZ入門書としてお勧めです。
- ・ **革新的課題解決法**
 長田洋;編著 澤口学、福嶋洋次郎、三原祐治 ; 著, 2011年11月 日科技連出版社
 課題を解決する際に利用できるように、TRIZの「矛盾」を分かり易く再編成したもので、TRIZの初心者だけれども使ってみたいという方にお勧めです。
- ・ **TRIZ実践と効用 体系的技術革新**
 Darrell Mann;原著, 2002年, GREAX社発行 (原題; Hands on Systematic Innovation)
 邦訳版; 知識創造研究グループ 訳 中川徹監訳 2004年6月 創造開発仁シチブ 社発行
 この数年精力的にTRIZの論文を書いているD. Mannの考え方を本としてまとめたもの。
 TRIZを詳しく学ぼうとする人の教科書として最適です。
- ・ **超発明術TRIZシリーズ6; 理論編「クラシカルTRIZの技法」**
 Ideation International社;原著 (原題; Tools of Classical TRIZ)
 邦訳版; 学校法人産業能率大学TRIZ企画室監訳解説 2000年9月 日経BP社発行
 AltshullerのTRIZ理論に則った「基本的な」考え方を分かりやすく解説しています。
 TRIZをきちんと理解しようとする人向けの入門書です。
- ・ **Unified Structured Inventive Thinking** (英語)
 E.N.Sickafus著, NTELLECK,1997刊 **USITの基本の本。**
- ・ **USITの概要(統合的構造化発明思考法)** (e-Book)
 E.N.Sickafus原著, by Ntelleck, 2004年10月 邦訳版; 川面,越水,中川 共訳
 上記Sickafusの本の概要版。