

目次

序文	(i)
日本語版のための著者序文	(iii)
監訳者まえがき	(iv)
目次	(vii)
第 1 章 はじめに TRIZ の概要： ツールキット？手法？思想？	1
1.1 みんなのための TRIZ (学ぶのに一年もかけたくない人々へ)	2
TRIZ をさまざまな面から見る、さまざまなユーザ像、「私は正しい、あなたは間違っている」と言う ことの愚かさ、自己適応システム、熟達、重複、まとめ	
1.2 TRIZ の全体像の概要	8
TRIZ の基礎、TRIZ の 4+1 本の柱 (矛盾、理想性、機能概念、リソースの活用、 空間と時間とインターフェースでの思考)	
何をするとよいのか？ 参考文献	12
第 2 章 体系的創造性プロセスの概要	13
2.1 一貫したプロセス	13
問題を定義するステップ、ツールを選択するステップ、解決策を生成するステップ、 解決策を評価するステップ、技術革新の連鎖	
2.2 問題解決と機会の特定	20
問題と機会、TRIZ と機会の特定、TRIZ の技術進化のトレンドと機会の特定	
何をするとよいのか？ 参考文献	26
第 3 章 創造性の心理学	27
3.1 「一般化した」設計解決策と「具体的な」設計解決策との間隙	29
名案の非可逆な特性 (事例研究：フランジ・ジョイント、自転車のサドル、粒子分離器)、 思考のメカニズム：パターン認識、システム・オペレータの利用、まとめ	
3.2 TRIZ 思考ハット	36
6 個の思考ハットの思考モード (白ハット [客観的]、赤ハット [直感的]、黒ハット [否定的]、 黄ハット [肯定的]、緑ハット [創造的]、青ハット [制御的])、体系的創造性プロセスにおける 思考ハットの利用、6 個の思考モードから見た TRIZ ベースのソフトウェア、まとめ	
3.3 心理的惰性	42
3.4 情報の構造化－TRIZ とマインドマップ™	44
3.5 グループの心理学	47
何をするとよいのか？ 参考文献、創造性に関する参考文献	48
第 4 章 システム・オペレータ／9 画面法	51
4.1 システム・オペレータの概念	51
システム・オペレータの概念の基本、もう一つの見方 [空間と時間の拡張]	
4.2 全世界を表す 9 画面法	54
「全てを包含する」もう一つの異なる見方、科学技術諸分野が持つさまざまな空間-時間領域	
4.3 箱と箱の間－見方を変える	58

小さな賢人たちのモデリングとの関係、見方を変えることをさまざまな窓に適用したら何が起きるか？、未来に立って現在を見る	
4.4 もう一つの次元を導入する	62
もう一つの次元、「地図」と「領土」（普通にある「地図と領土の違い」、例：マークス&スペンサの事例：中間位置にあるビジネス、ジョン・鈍感な現場マネージャ）	
4.5 他の諸観点を統合する	67
「協争」、「強み、弱み、機会、脅威（SWOT）」の分析、一体化と分離、五感、窓の数が多すぎる？	
4.6 システム・オペレータ/9画面法のまとめ	70
まとめ、おわりに	
何をするとよいのか？ 参考文献	71

第5章 問題定義 — 問題探索ツール ----- 73

5.1 効用分析	73
顧客とスポンサと問題解決者、問題階層探索ツール	
5.2 リソースを特定する	76
5.3 制約を特定する	77
5.4 「泣きどころ」を特定する	79
エネルギー効率診断、制約理論(TOC)、信頼性問題と破壊分析、根本原因分析と根本矛盾分析	
5.5 問題探索のまとめ	82
おわりに2点、それでこの後？	
5.6 実施例：自転車サドルの改良に関する問題探索	83
効用分析、問題階層を探索する、技術的リソースを特定する、知識のリソースを特定する、技術的制約を特定する、ビジネス的制約を特定する、「泣きどころ」を特定する	
参考文献	86

第6章 問題定義 — 機能と属性の分析 ----- 87

6.1 機能と属性の分析の進化	87
機能分析の三つの世代、属性のモデル化、時間と空間に基づく機能のモデル化	
6.2 簡単なシステムに対する機能と属性の分析 (FAA)	91
有用な機能を記述する、有害・不十分・過剰な機能を記述する、時間の影響を記述する	
6.3 複雑なシステムに対する機能と属性の分析	94
6.4 時間に依存するプロセスに対する機能と属性の分析	95
連結した機能および機能に作用する機能、属性の記述	
6.5 オプションないくつかの拡張	98
機能の階層、機能関係のマトリックス、原因-結果のマッピング	
何をするとよいのか？ 参考文献	102

第7章 問題定義 — Sカーブ分析 ----- 105

7.1 Sカーブとシステムの進化	106
X軸の性格づけ、Y軸の性格づけ、複数のSカーブのY軸上での相対的位置、システムと下位システムのSカーブ階層、システムと機能のSカーブ階層、「衰退期」について	

7.2	Sカーブと問題定義	112
	Sカーブの初期にあるシステム、Sカーブの成熟端にあるシステム、複雑度最大の点の領域	
7.3	システムが現行Sカーブ上のどこに位置するかを見つける	113
	古典的TRIZにおける指標：発明の数との相関、新しい指標（発明の技術的焦点、設計プロセスと設計者の動機、市場と競合のダイナミクス）	
	何をするとよいのか？ 参考文献	117

第8章 問題定義 — 理想性／究極の理想解 ————— 119

8.1	問題定義ツールとしての理想性／究極の理想解	119
	究極の理想解を最初に考える方法（理想性と究極の理想解、継続的改善の活動と部外者による革新、トロフィから出発して逆にたどる思考法）、究極の理想解からの後退と探索空間の広がり、究極の理想解を用いて問題を定義するための質問表	
8.2	事例研究	124
	衣類を洗濯する、種を植えつける、エアゾル・スプレー	
8.3	他のツールへのつながりと補足的考察	130
	だれの「究極の理想解」か？ 時間の関数としての究極の理想解、技術進化のトレンドへのつながり	
	何をするとよいのか？ 参考文献	134

第9章 解決ツールの選択 ————— 135

9.1	Sカーブ分析による問題タイプの識別、矛盾が存在する場合	135
	矛盾による頭打ちの場合、機能と属性の分析から技術的矛盾が明らかになる場合、機能と属性の分析から物理的矛盾が明らかになる場合	
9.2	機能と属性の分析で不十分・過剰・欠落作用が明らかになる場合	137
	不十分な作用がある場合、過剰な作用がある場合、欠落した作用の場合	
9.3	システムや機能や問題点が不明確な場合	138
	システムあるいは機能がまだ存在しない場合、「問題がない」と思う場合	
9.4	ねらいが明確な場合	139
	測定問題、信頼性に関連する問題、初期コストの削減を目的とする場合、雪崩を打ったような[破壊的]転換をねらう場合、リスクなしの革新を目指す場合	
9.5	特許を回避する場合と強化する場合	140
	他者の特許を回避する設計をねらう場合、特許／特許出願を強化する場合	
9.6	機会の探索および最適化を目指す場合と困惑した場合	143
	機会を見出す場合、最適化を目指す場合、「分からない」という場合、「解決策がない」という場合	
9.7	問題に優先順位をつける	145
9.8	ツール選択の要約表	146
	何をするとよいか？ 参考文献、最適化に関する参考文献目録	146

第10章 問題解決ツール — 技術的矛盾／発明原理 ————— 149

10.1	「矛盾の解消」、「妥協の排除」という表現についての予備的考察	149
	「妥協を排除する」という表現について（流体を満たした袋のたとえ）、技術的矛盾の概念のグラフによる表現	

10.2	矛盾マトリックス	152
	矛盾マトリックスの概念と基本的な考え方、矛盾マトリックスの 39 のパラメータの解釈、 矛盾マトリックスの新しいバージョン [Matrix2003]	
10.3	事例で見る矛盾マトリックスと発明原理の使い方	156
	パイプのフランジ継手、快適な自転車サドル、より良いレンチ（開放式のレンチ、閉鎖式レンチ）、 フラッシュ写真の赤眼対策（赤眼現象のメカニズム、矛盾マトリックスを使って発明原理を導く、 二重フラッシュ解決策の問題点、解決策マッピングの考え方、解決策のヒントから自分の問題の解決 策を生成する 3 段階の戦略、この事例研究のまとめ）、より優れた風力タービン（根本矛盾の分析 と矛盾マトリックス、特許検索の効果的な利用）	
10.4	矛盾の連鎖	174
	矛盾の二つのシナリオ [離散的と連続的]（離散的な矛盾のシナリオ、連続的な矛盾のシナリオ、離 散的な矛盾のシナリオを再考する）、矛盾の連鎖をどこまでたどるべきか？	
10.5	矛盾マトリックスがうまく働かないとき、何が起こるか？	177
	改善したいパラメータに基礎を置く発明原理の選択、システムの複雑さに基づく発明原理の選択、 さまざまな見方（40 の発明原理の再整理）	
	何をするとよいのか？ 参考文献	183
10.6	発明原理	185
	(1) 分割、(2) 分離、(3) 局所的性質、(4) 非対称、(5) 併合、(6) 汎用性、(7) 入れ 子、(8) 釣り合い、(9) 先取り反作用、(10) 先取り作用、(11) 事前保護、(12) 等ポテン シャル、(13) 逆発想、(14) 曲面、(15) ダイナミクス、(16) 部分的な作用または過剰な作 用、(17) もう一つの次元、(18) 機械的振動、(19) 周期的作用、(20) 有用作用の継続、 (21) 高速実行、(22) 災いを転じて福となす（あるいは「レモンをレモネードにする」）、(23) フィ ードバック、(24) 仲介、(25) セルフサービス、(26) コピー、(27) 高価な長寿命より安価な 短寿命、(28) メカニズムの代替／もう一つの知覚、(29) 空気圧と水圧の利用、(30) 柔軟な殻 と薄膜、(31) 多孔質材料、(32) 色の変化、(33) 均質性、(34) 排除と再生、(35) パラメ ータの変更、(36) 相変化、(37) 熱膨張、(38) 強い酸化剤、(39) 不活性雰囲気、(40) 複合材料	

第 11 章 問題解決ツール — 物理的矛盾 ----- 203

11.1	4 つの分離戦略	203
	物理的矛盾を分離するための質問のしかた、分離方針にもとづいて発明原理を利用する方法、 物理的矛盾を解決するための発明原理の表	
11.2	事例研究 1: 自動車のホイールカバー	206
	問題の認識と非 TRIZ 流の最適化のアプローチ、TRIZ における物理的矛盾の認識と分離による 種々の解決策	
11.3	事例研究 2: 自転車のサドル	208
	物理的矛盾として見た自転車のサドルの問題、物理的矛盾を複数の観点で分離できるときの発明 原理の使い方、発明原理を組み合わせた解決策の例: レンチの場合	
11.4	事例研究 3: スピード抑止帯	210
	スピード抑止帯における要求の物理的矛盾、空間での分離と時間での分離を組み合わせた解決 策、条件で分離したより強力な解決策	
11.5	物理的矛盾のグラフ表現	212
	物理的矛盾のグラフと最適化の関係、最適化の探求、すなわち物理的存在の諸例、物理的矛	

盾に対する TRIZ の挑戦	
何をするとよいのか？ 参考文献	215

第 12 章 問題解決ツール — 物質-場分析／発明標準解 ----- 217

12.1 「物質-場モデル」による表現法	217
「物質」と「場」という用語、相互作用の表現法、「物質-場モデル」の分類と発明標準解の概念	
12.2 「物質-場モデル」と「発明標準解」を使う手順	219
12.3 「場」の一覧	220
12.4 事例研究の例	222
ヒビの群れとみかん、および船のスクリュー、触媒、ピストンとエンジンオイル、色鉛筆	
まとめ、何をするとよいのか？ 参考文献	227
12.5 「発明標準解」とその事例の一覧表	228
A. 不完全な「物質-場」に対して	229
B. 測定・検出問題に対して	230
C. 有害な効果に対して	233
既存の物質を変更する、場を変更する、新しい物質を導入する、新しい場を導入する、	
新しい物質と場を導入する、下位システムへ移行する、上位システムへ移行する	
D. 不十分または過剰な関係に対して	240
既存の物質を変更する、場を変更する、新しい物質を導入する、新しい場を導入する、	
新しい物質と場とを導入する、下位システムに移行する、上位システムに移行する	

第 13 章 問題解決ツール — 技術進化のトレンド ----- 255

13.1 進化のトレンドの一般的な読み方・使い方と二つの例外	255
進化のトレンドの一般的な読み方・使い方、歯ブラシを例とした進化のトレンドの使い方、	
進化のトレンドの各段階が一つの S カーブを表す、進化のトレンドとダイナミクス、	
「単一—二重—多重」のトレンドとその適用の例外、トリミングのトレンドとその適用の例外	
13.2 システム進化の戦略	261
進化のポテンシャルのレーダ図（油圧システムのベアリングにおける進化のポテンシャルのレーダ図、	
潤滑システムにおける進化のポテンシャルのレーダ図、ろ過システムにおける進化のポテンシャルの	
レーダ図）、技術革新のタイミング（技術が顧客の期待より遅れている場合、技術が顧客の期待を	
越えている場合、事例研究：土木機械の場合、「場」に基づいた土木機械を予測する）、	
TRIZ 自身を破壊的技術のモデルで検討する	
13.3 問題解決ツールとしての技術進化のトレンド	274
13.4 トレンドを組合せて利用する	276
13.5 逆転して見えるトレンド	278
不均一な進化の法則による例外（自転車の進化における「不均一な進化の法則」の事例、ナイフと	
フォークの進化における相互作用、トレンド分析のための注意）、市場の変則による例外	
13.6 トレンドの参考資料について	282
何をするとよいのか？ 参考文献	283
13.7 技術進化のトレンドの一覧	285
(1) 適応型材料（賢い材料）、(2) 空間の分割、(3) 表面の分割、(4) オブジェクトの分割、	
(5) マクロからナノスケールへの進化、(6) 網目とファイバー、(7) 密度の減少、(8) 非対称性の	
強化、(9) 境界の除去、(10) 幾何学的進化（線的）、(11) 幾何学的進化（体積的）、	

- (12) 可動性の向上、(13) 作用の調整、(14) リズムの調整、(15) 非線形性、
 (16) 単一—二重—多重(類似物)、(17) 単一—二重—多重(多様物)、(18) 単一—二重—多
 重(差異の増大)、(19) 減衰の減少、(20) 諸感覚の利用の向上、(21) 色彩の利用の向上、
 (22) 透明性の増大、(23) 顧客の購入の焦点、(24) 市場の進化、(25) 設計の観点、(26)
 自由度の増大、(27) トリミング、(28) 制御性、(29) 人間の関与の減少、(30) 設計方法論、
 (31) エネルギー変換回数の減少

第 14 章 問題解決ツール — リソース ----- 321

14.1	リソースを特定するためのヒント	321
	環境中のリソース、低コスト／豊富なリソース、製造プロセスのタイプのリソース、 材料のリソース、特殊な性質と性質の変更のリソース、人間に関連するリソース	
14.2	「予期しない」リソース、および害を益に変えること	327
	期待されていなかったものの物語、害を益に変える	
	何をするとよいのか？ 参考文献	329

第 15 章 問題解決ツール — 知識ベース／物理的効果 ----- 331

15.1	物理・化学・生物学的効果のデータベース(機能による分類)	331
15.2	属性を変更する物理的効果のデータベース(属性のタイプで分類)	338
15.3	特許検索の戦略	342
	TRIZ を基礎にした特許検索の戦略、特許検索の事例	
	何をするとよいのか？	344

第 16 章 問題解決ツール — 発明問題解決のアルゴリズム (ARIZ) ----- 345

16.1	ARIZ の背景	345
16.2	ARIZ プロセス — 「体系的創造性プロセス」の枠内で	346
	ARIZ プロセスの手順 ((a) 最小問題を定義する、(b) 問題の空間と時間 [作用空間と作用時間] を 定義する、(c) 技術的矛盾を定義する、(d) 物理的矛盾を定義する、(e) 究極の理想解の結果を定 義する、(f) X 構成要素を定義する、(g) リソースを分析する、(h) リソースを修正する、(i) 物理的矛盾 を解消するために発明原理を使う、(j) 技術的矛盾を解消するために発明原理を使う、(k) 知識ベー ス／物理的効果を使う、(l) 解決策がない?)、まとめ	
16.3	ARIZ の事例研究の例: 人力飛行機の問題	351
	何をしたらよいのか？ 参考文献	356

第 17 章 問題解決ツール — トリミング ----- 357

17.1	トリミングツール	357
	一つの構成要素の削除を試みる 7 つの質問、トリミングの順序	
17.2	トリミングのルール	360
	機能の把握、システムの完全性の法則、カップリングがある機能的要求の処理	
17.3	トリミングの事例研究の例	365
	ホッチキス、時間に依存する問題(コート紙の製造工程)	
	何をしたらよいのか？ 参考文献	371

第 18 章 問題解決ツール — 理想性／究極の理想解 ----- 373

18.1	構造化思考のための質問表	373
18.2	「セルフ」解決策を導くツール: 「セルフ-X」特許群 「セルフ-クリーニング」フィルタ: 伝統的思考と TRIZ の理想性主導思考の違い、もう一つの事例: 「セルフ-クリーニング」オープン、「セルフ-X 特許」群、「セルフ-X」とあなたの問題	373
18.3	リソースとシステム階層のツール	380
	何をするとよいのか?	383
第 19 章 問題解決ツール — 心理的惰性の打破		385
19.1	9 画面法/システムオペレータ	385
19.2	小さな賢人たちのモデリング 小さな賢人たちのモデリングの基本プロセス、事例研究: ディフューザの小型化、その他の事例	388
19.3	サイザー時間-インタフェース-コスト (STIC) ツール STIC ツールの 8 つの質問、事例研究: 飛行機の離着陸の問題	392
19.4	「何のために? /何が妨げか?」の分析ツール 解決策生成のための「何のために? /何が妨げか?」ツール、事例研究: 「冷めたピザ」の問題、 要点と発展	394
	何をするとよいのか? 参考文献、[心理的惰性打破ツール]文献資料	397
第 20 章 問題解決ツール — 信頼性の向上と破壊分析		399
20.1	信頼性の概念の基本 信頼性のための設計の問題の所在、信頼性の尺度: 故障率と信頼性、 信頼性問題が起こる理由: 効用対コスト、安全因子のあいまい性の問題	399
20.2	信頼性の矛盾 信頼性のデータの不可知論、根本的矛盾の識別による信頼性向上のアプローチ、 矛盾マトリックスと発明原理を利用した信頼性の向上	403
20.3	信頼性のための設計 信頼性のモデル化: 故障率一定モデルとバスタブ曲線モデル、システム分析、 「故障の木」分析 (FTA)、故障モード、影響および致命度解析 (FMECA/FMEA)、 FMEA と FTA の限界、人工知能の適用、 TRIZ の手法を組み込む (「破壊分析」) (「破壊分析」の考え方、「物質-場」ツールを併用した破壊分 析の方法、事例研究: 流体継手の漏れに関する破壊分析)、 さて、何を? (信頼性のための設計の諸方法の簡単なまとめ、設計方法論のパラダイムシフトによる 信頼性の限界の克服)、だれかがどこかであなたの問題に似たものをすでに解決している	404
20.4	「信頼性のための設計」の将来の重要性	415
	何をするとよいのか? 参考文献	416
第 21 章 解決策を評価する		417
21.1	「最良」の解決策を選定する 単純な多基準意思決定分析法 (MCDA) (MCDA の基本プロセス、MCDA 分析の例)、 比率尺度による多基準意思決定分析法 (比率尺度による MCDA の基本プロセス、比率尺度による MCDA 分析の例)、感度分析、ロバストネス (頑健性) 分析	417
21.2	十分良いか? 公理的設計、「そのつぎの矛盾」、リソースの評価、組合せ	422

何をするとよいのか？ 参考文献	424
-----------------------	-----

第 22 章 未来に向かって ----- 427

22.1 TRIZ と「体系的創造性」	427
---------------------------	-----

22.2 進化する TRIZ	428
----------------------	-----

22.3 進化する「体系的創造性」	429
-------------------------	-----

TRIZ と機能分析／価値工学 (VE)、 TRIZ と QFD とロバスト設計 (田ロメソッド)、
TRIZ と「製造と組立のための設計(DFMA)」、 TRIZ と公理的設計 (AD)、
TRIZ と生存可能システムモデル (VSM)、 TRIZ と多基準意思決定分析 (MCDA)、
TRIZ とシックス・シグマ、 TRIZ と制約理論 (TOC)、 TRIZ と De Bono の発想法、
TRIZ と神経言語プログラミング (NLP)、 TRIZ と感性工学

22.4 さらに進んで	435
-------------------	-----

何をするとよいのか？ 参考文献	436
-----------------------	-----

補遺

A1: 「問題を定義するための」シート集 -----	439
-----------------------------------	------------

A2: 矛盾マトリックス -----	(折込)
---------------------------	-------------

索引 -----	453
-----------------	------------

著者紹介・監訳者紹介・訳者一覧