

簡便に矛盾を解決する

株式会社創造性工学研究所

代表取締役

三原 祐治

1. はじめに

革新的な解決策を確実に手に入れるための手法TRIZ^{1, 2)}について、本誌2013年8月号³⁾で、またその実践のための手法USIT^{4, 5)}については本誌2013年12月号⁶⁾でその重要性、必要性とともに概要を述べています。

非常に困難な課題に直面した時や、満足できる答になかなか辿りつけずに時間をいらずに費やしてしまっているようなケースでは上記のTRIZやUSITで検討することが望ましいのですが、標準的には半日の会合を6~7回要します。困難な課題の場合にはそれでも十二分に短時間で解決と言えると思いますが、日常的な「ちょっとした問題」に対してはそこまで時間をかけないで解決したいところです。

TRIZやUSITを何度か試行された方や発明手法を実行し訓練を積んできた方には、問題を切り分け、課題を設定してアイデアを発想する手順が身についているので、日常的な「ちょっとした問題」に対しても短時間で解決も可能ですが、TRIZ手法に不慣れな方にとっては、解決案までたどりつくのはなかなか困難な作業になってしまいがちです。

日常的に扱われる「困っていること」は、その中に潜んでいる矛盾を捉えて解決することで、問題を解消できることが多いのです。

問題を起こしている現象を矛盾の観点で捉え、その解決法をガイドすることで、TRIZやUSITに対して馴染みのない初心者でも時間をかけることなく簡便に解消できる方法を以下に述べます。

表1 機能パラメーターの利用ガイド

大分類	機能パラメーター	全ての分野に共通の観点		各利用分野での観点	
信頼性/精度	信頼性	F1	意図した機能を意図した処理で実行できる能力。長期間の実行性能を含む。 システムや材料の安定さ/不安定さ。	機械)故障の少なさ、動作のばらつき の少なさ (電気)耐ノイズ性、誤動作の少なさ (情報)バグの少なさ、安定したデータ処理	(化学)材料の安定さ/不安定さ (ビジネス)真摯さ、納期厳守、約束遵守
	精度	F2	正確さの度合。システムの動作が、要求に合致している度合。 加工精度や測定精度。 誤差の少なさ/多さ。	機械)加工精度、測定精度、組立て精度 (電気)電氣的な処理精度 (情報)データ処理誤差の少なさ	(化学)副反応 (ビジネス)スケジュールリングの見積もり精度
有害性	有害性/安全性	F3	システム内または外からの有害な影響の受けやすさ。 システムが外部に有害な影響を与える度合。環境への問題を含む。 悪い副作用。材料から発する有害物質。	機械)発熱、騒音、振動、有害生成物 (電気)感電、電磁ノイズの発生、人体への悪影響 (情報)データ処理のミスの量。外部からの攻撃に対する耐性。 処理に伴う他への弊害	(化学)温度や環境に対する有害性。 廃棄による環境汚染。材料の出す有害物質。 (ビジネス)他社特許に対する対抗力。 公害、コンプライアンス事故の抑止
操作性/耐久性	操作(の容易)性	F4	ユーザーの使い易さ。 人間の操作なしに機能を果たす自動化の程度と範囲。	機械)使いやすさ、簡単操作。直観的にわかる操作 (電気)基盤レイアウト (情報)UIの解り易さ。入力操作の数	(化学)表面処理などの処理のし易さ (ビジネス)扱いやすさ。
	制御の複雑性	F5	目的の出力、状態にするために行う行程の複雑さ。 表面処理などの処理の複雑さ。	機械)工作機械などでの段取りの多さ (電気)処理速度の速さ (情報)シンプルなアルゴリズム、処理ステップ数	(化学)反応時の温度時間等の複雑さ。 表面処理などの処理の複雑さ。 (ビジネス)方針の具現化におけるプロセスの簡便さ
	保守/修理(の容易)性	F6	システムの複雑さと修理の容易さ。 要素・部品の数、要素・部品間の相互作用の数を含む。 メンテナンスフリーの程度。 バグ対応のし易さ。	機械)システムの複雑さ、構成部品の数。分解性・部品交換の手軽さ。 (電気)構成部品の数。分解性・部品交換の手軽さ (情報)I/Oパラメータの数、モジュールの数と独立度合 機械)外的な要因に対しての追従性。	(化学)洗浄性などの容易さ。 付着、密着のさせやすさ。 (ビジネス)ユーザー対応窓口の対応、およびその仕組みの有効性
	適応性・融通性	F7	周囲・環境や隣接物との適応性。 変更に起因し得る条件の違い、変化に対して機能すること、および運用の柔軟性。	多品種に対する適合性の高さ (電気)入力信号に対する対応性。幅広いレンジへの適応性 (情報)条件変更への適応性。	(化学)周囲や隣接物との適応性 (ビジネス)他社や市場の要求に対するリードタイム
	耐久性	F8	システムが故障するまでの時間。 長期間に渡って変化する条件に対する頑強さ。 外的要因に対する安定性(ロバスト性)。劣化しやすさ。	機械)システムが故障するまでの時間。ロバスト性 (電気)システムが故障するまでの時間。外的要因耐性 (情報)故障するまでの時間。	(化学)材料の丈夫さ、劣化しやすさ。 (ビジネス)参入障壁の高さ、企業/事業の持続性。
	製造(の容易)性、生産性	F9	製造の容易性および時間あたりに実行する有用な機能の程度。 組み立てやすさ。	機械)システムの作りやすさ。生産物の量、人数 (電気)基盤レイアウト、システムBOXの組立て性 (情報)モジュールの組立てやすさ。アルゴリズムのプログラムし易さ	(化学)作りやすさ、反応工数。 製造工程での有害物生成の問題 (ビジネス)認可(許可)に対する障壁
損失	物質の量/損失	F10	システムの要素、部品の数、および損失・浪費。	機械)システムを構成している部品の数 (電気)電子、電気部品の数 (情報)必要なリソースの量、浪費	(化学)構成化合物の種類の数。 濃度の量や変化。 (ビジネス)たくさんの人、作業者。
	情報の量/損失	F11	扱う信号の量、および損失・浪費。 必要なリソースの量、浪費。 濃度の量や変化。	機械)機械的な応答、信号 (電気)電流や電圧の減衰量。デジタル回路での応答速度 (情報)扱うデータ、パラメータの種類と数	(化学)色相の変化。 光透過性の程度 (ビジネス)情報の多さ。情報の消失。
	時間の量/損失	F12	動作時間およびその非効率さ(待ち時間など)。 起動までの時間、終了までの時間、ロス時間。 システムの立ち上げ時間遅れ、待ち時間。	機械)システムの動作時間や立ち上げ時間遅れ、待ち時間。 生産タクトタイム (電気)起動や終了までの時間。電気信号の処理遅れ時間 (情報)データの処理時間	(化学)固化や密着性の十分な量に達するまでの時間 (ビジネス)判断、実行に要する時間
	エネルギーの量/損失	F13	システムまたは要素が有用な作用をするときに使用するエネルギーとその利用効率の両方を含む。 エネルギーの損失。	機械)システム内でのエネルギー消費量や変換効率 (電気)入力電流の減衰、変換効率 (情報)リソースが消費するエネルギーとその効率	(化学)システム内でのエネルギー消費量や変換効率。 エネルギーや光の利用効率 (ビジネス)業務活動に要する電力、燃料などのエネルギー消費量とその効率

2. 「矛盾」とは

矛盾とは、目の前にある問題を解決しようとする、そのシステムの別の部分で不都合が生じてしまい、あちらを立てればこちらが立たないという状況におちいることです。

例えば、電気掃除機でゴミを強力に取るために吸引力を強くしたいが、床面や絨毯に吸い付いてしまい掃除機の操作がしにくくなってしまいますので、操作しにくいようにならずに吸引力を上げてゴミが取れるようにしたい、というような状況があるとします。

矛盾を捉えるには、良くしたいことつまり何がしたいのか、を明確にすることが必要です。先の掃除機の例では「吸引力を強くしてゴミを吸い取る」です。この特性を強くしようとすると別の面での不都合面「床面や絨毯に吸い付いてしまい、掃除機の操作がしにくくなってしまうこと」が生じてしまい、「吸引力を強くすること」と「操作しやすさ」とが矛盾していることになります。

TRIZの創始者G.Altshullerによって、このような矛盾の解決には改良したい特性orその際に悪化する特性は39のパラメーターとして、またその解決

表2 新矛盾マトリックス(機能)⁹⁾

悪化する特性 良化する特性		信頼性・精度		有害性/安全性	操作性・耐久性					製造性	量/損失			
		信頼性	精度	有害性/安全性	操作の容易性	制御の複雑性	保守/修理の容易性	適応性・融通性	耐久性	製造の容易性・生産性	物質の量/損失	情報の量/損失	時間の量/損失	エネルギーの量/損失
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13
信頼性/精度	信頼性	F1	B1,B2,B3,B4 1, 8, 11,16	1, 4,13, 18,24	7, 8, 9, 13,18	4,13,18	1, 8, 9,24	9,21, 24,25	1, 4,12,13, 15,16,18,24	1, 4, 24,25	4, 8,16,18, 23,24,25	4, 8	5, 8,19	4, 8,11,13, 17,22,23,24
	精度	F2	1, 2, 8, 11,16	B1,B2,B3,B4 4, 5, 7, 8, 14,15,16, 20,24,25	1, 4, 7, 8, 9, 11,15,16, 22,24	4,16, 25	1, 4, 8, 9, 12,13,15, 16,22,24	1, 9,24	4, 8, 9,13, 16,18,19, 22,24,25	4, 8, 12,15,16, 22,24,25	1, 4, 8,10, 16,17,19, 24,25	1, 3, 5, 8, 9,12,15, 16,24,25	4,15,16, 22,25	1, 4, 9, 13,16
有害性/安全性	有害性/安全性	F3	1,13, 18,25	4, 5, 7, 8, 11,15,16, 20,22	B1,B2,B3,B4 1, 4,12, 20,25	1, 4,12,15, 16,20,25	1, 4,13, 14,18, 22,23	1, 4, 8, 14,17, 18,22,24	8,14, 17,24	1, 4, 7,10,13, 14,17,18,19,20, 22,23,24,25	1, 9,14, 22,24,25	1, 4, 8,14, 15,16,17,18, 20,22,24,25	1, 4, 8, 14,23	1, 4, 8,13, 14,17,22, 23,24,25
操作性・耐久性	操作の容易性	F4	7, 8,13, 16,18,21	1, 4, 8, 9, 11,12,15, 16,22,24	1, 4,12, 20,25	B1,B2,B3,B4 12,13, 15	1, 4, 7, 8, 9,12,16, 21,22,24,25	1, 5, 10,13,15, 22,24	1, 4, 8,10, 12,16,19, 21,22,24	1, 2, 4, 9, 21,22,24	1, 2, 4, 8, 9, 16,21,22, 24,25	5, 8,13, 14,24,20	4, 5, 8, 15,19, 24,25	1, 4, 8, 9, 11,13,15,16, 22,24,25
	制御の複雑性	F5	4,13, 18,21	4,16, 25	1, 4,14, 22,23	1, 2, 15,23	B1,B2,B3,B4 4, 8, 21,22,24	1, 2, 22	4, 8,12,14,15, 19,22,24,25	2, 4, 8, 22,24	1, 4, 8,13, 16,22,25	13,14, 20,24	4, 8, 16,22	1, 8,10,16, 22,24,25
	保守/修理の容易性	F6	1, 8, 9, 10,24	1, 4, 8, 9, 12,15, 16,25	1, 4, 8, 10,14,18, 22,24	1, 3, 4, 8, 9, 13,15,21, 22,24,25	4, 8, 22,24	B1,B2,B3,B4 1, 3, 4, 5, 10,22,24	1, 4, 5, 7, 8, 13,14, 22,24	1, 4, 7, 8, 9,13,16, 21,24	1, 4, 8, 9, 12,13,15, 16,24	1, 3, 4, 8, 9,12,16, 22,24,25	1, 4, 8, 12,16	1, 4, 8, 9, 10,13,15,16, 22,23,24
	適応性・融通性	F7	9, 21, 24,25	1, 2, 8,24	8,16, 17,24	1,10,13, 15,22,24	1	1, 3, 4, 5, 10,22,24	B1,B2,B3,B4 1, 6, 9, 10,19,24	1, 4, 9, 17,24	1, 8, 9, 16,22,24	1, 3, 4, 8, 10,16,22,24	4,24	1, 4, 9, 22,24
	耐久性	F8	1, 4, 8, 9,13, 15,18	4, 8, 9, 10,13,16, 18,22,25	1, 4, 7,10,11, 13,14,18,19, 20,22,23,24,25	1, 4, 8, 13, 16, 19,21,24	4,11, 12,14,15, 22,24,25	1, 4, 5, 8, 10,13,14, 22,24	1, 9,15, 19,24	B1,B2,B3,B4 1, 5, 6, 7, 8,10,11, 13,16,18, 22,23,24,25	1, 4, 6, 8,10, 13,16,17,18, 19,22,24,25	8	4, 8, 10,13, 22,23,24	4, 5, 8, 9, 10,13,16,17, 22,24,25
製造性	製造の容易性・生産性	F9	1, 8, 24,25	1, 4, 8,15, 16,21,22,24	1, 9,14, 22,24,25	1, 2, 3, 4, 9,10,21, 22,24	1, 4, 8, 13,22,24	1, 4, 7, 8, 12,13,16, 21,24,25	1, 4, 9, 22,24	1, 5, 8, 9, 10,13,14,16, 22,23,24,25	B1,B2,B3,B4 1, 4, 8, 11,15,20, 22,24,25	1, 4, 8, 11,15,20, 22,24,25	9,10,11, 16,22,25	4, 5, 15,24
量/損失	物質の量/損失	F10	4, 8, 16,18, 22,24,25	1, 4, 8,10, 15,16, 17,19, 20,24,25	1, 4, 8,14, 15,16,17,18, 19,20,24,25	4, 8, 9, 12,16,21, 22,24,25	4, 8, 9, 13,16, 16,24,25	1, 4, 8, 9, 12,13,15, 16,24,25	1, 4, 8, 16,22	1, 4, 6, 7, 8, 10,13,16,17, 18,19,22,24,25	1, 4, 8, 9, 11,13,15,16, 20,22,24	B1,B2,B3,B4 4, 24,25	8,10, 22,24,25	1, 2, 3, 4,10, 12,13,15,16, 17,21,22,24,25
	情報の量/損失	F11	4, 8, 11	1, 4, 5, 7, 8, 9,12,16,24	1, 8, 14, 23	13,14,24	20,24	1, 2, 4, 7, 8, 9,12,16,25	1, 2, 4, 5, 8,12,16,25	8	9,11, 16,22	4, 24,25	B1,B2,B3,B4 4,16, 25	8,22
	時間の量/損失	F12	8, 5,19	4,15,16, 22,25	14,15, 22,24,25	4, 5, 8,15, 19,24,25	4, 8, 16,22	1, 4, 8, 16	4,24	2, 4, 8,10,14, 16,22,23,24	4, 5, 15,24	8,10,22, 24,25	4,16, 25	1, 2, 4, 8,16, 22,23,24,25
	エネルギーの量/損失	F13	4, 8,11, 13,17,22, 23,24,25	1,16, 22	1, 4, 8, 13,14,17, 22,23,24	1, 4, 7, 8, 16,22,24	10,11, 12,16, 22,24,25	1, 3, 4, 7, 8, 11,13,15,19, 22,23,24	7, 9,10, 15,22	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10,13,16, 15,19, 17,22,24,25	1, 4, 5, 8, 15,19, 21,24	1, 2, 3, 4, 5,10, 11,12,13,15,16, 17,22,24,25	8,22	3, 4, 8, 16, 22, 23,24,25

表3 新矛盾マトリックス(設計)⁹⁾

悪化する特性 良化する特性		物体の重量 物体の長さ 物体の面積 物体の体積 速度 力 応力または圧力 形状 強度 温度 硬度										
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
物体の重量	D1	B1,B2,B3,B4 1, 4, 8,15, 21,22,24	1, 4, 8,15, 21,22,24	1, 4, 7, 9,15, 19,24,25	1, 2, 4, 6, 18,24	1, 21, 22,25	8,21, 22,24	4, 8, 9, 18,22,24	4, 6, 8, 9, 18,24	1, 4, 8,13, 18,22	4, 5,14,16, 22,25	1,16, 22,24
物体の長さ	D2	4,15,18, 21,22,24	B1,B2,B3,B4 3, 7, 5,7,8, 18,22	1, 3, 5, 6,7, 21,24	5, 9, 21	4, 5, 7, 8	1, 6, 21,24	1, 3, 4, 6, 8, 9,21,22	4, 6,15, 21,22,24	4, 6,15, 22,24, 25	8,16, 22,24, 25	12,16
物体の面積	D3	1, 4, 5, 6,7, 19,22	3, 4, 5, 6, 8,22,25	B1,B2,B3,B4 3, 5, 6, 7	3, 5, 6, 7	4, 5, 15,19	1,19, 22,24	4, 8, 22,24	2, 4, 5,15	6,16, 18,22	1,10, 22,24,25	9,16, 22
物体の体積	D4	1, 4, 6, 8, 18,22,24	1, 3, 5, 6, 21,22,24	1, 3, 5, 7	B1,B2,B3,B4 4, 5, 15,25	4, 5, 22,24	1, 24,25	1, 3, 4, 5, 24,25	3, 6, 7, 8,22	4, 5, 8,15, 22,24, 25	1, 8, 22	1, 8, 9
速度	D5	1, 4, 9,25	6, 9, 21	4,15, 19	3, 4, 15	B1,B2,B3,B4 4, 9, 22	4, 18, 22,25	15,22, 24	4, 6, 16,21	1, 4, 19,24	8, 9, 22	8, 9, 22
力	D6	1, 4, 9, 21,22,24	1, 4, 7, 8,22,24	1, 8, 22,24	1, 8, 22,24	4, 9, 21,22	B1,B2,B3,B4 8, 22,23	8, 18,24	6, 8, 13,24	8, 23,24	14, 9, 22,24	14, 9, 22,24
応力または圧力	D7	4, 8, 9, 18,22,24	1, 6, 8, 10,24	4, 8, 22,24	4, 8, 15,24	4,24	23,24	B1,B2,B3,B4 5, 8, 22,24	8, 16, 22,24	1, 22, 24,25	14,21, 24,25	14,21, 24,25
形状	D8	4, 8, 16, 18,21,22	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9,15	2, 5, 8,15	1, 3, 5, 6, 14, 22,24	15,22, 24	8, 18,24	6, 8, 15,22	B1,B2,B3,B4 6, 8, 18,19	6, 8, 16,22	9,16, 22	9,16, 22
強度	D9	1, 4,13, 18,21, 22	1, 4, 6, 21,22, 24	4, 8, 15,16,18	3, 6, 7, 8,22	4, 6, 9,21	6, 8, 16,22	8,16, 18,22	8,18, 19,24	B1,B2,B3,B4 8, 18,19	8, 22,24	22,24
温度	D10	4,14,16 24,25	8,22	16,22 24,25	4, 5,15,18, 22,24, 25	1, 4, 19,24	8, 16, 23,24	1, 22, 24,25	6,14, 16,22	B1,B2,B3,B4 8,14, 18,19	10,16, 19,23	10,16, 19,23
硬度	D11	1,16, 22, 24	10,16, 22	4, 16, 22	1, 8, 9	8, 9, 22	4,22	8,19, 21, 24	16,19	22,24	16,22,24	B1,B2,B3,B4

には40の発明原理を用い、そのうちのどれを使ったらよいのかがマトリックス(Altshuller版矛盾マトリックス)として用意されています^{1, 2)}。発明原理とは解決策を考えるための指標です。

また、D.Mann⁷⁾は特許分析を更に進めた結果、改良したいor悪化するパラメーターは48に細分化され、48x48のマトリックス(Matrix2003)から発明原理を選択するようにしています。

Altshuller版矛盾マトリックスやMatrix2003を用いて矛盾を解決することもできますが、改良or悪化する特性に何を選んだらよいかが分らないことが多いので、ここでは何をパラメーターとして用いたらよいのか、また発明原理をどのように利用していったらよいのかを分かりやすい形で示されたもの^{8, 9)}を説明します。

3. 矛盾に関するパラメーター

開発の上流段階ではシステムの働きや各要素に

要求される機能を考える場合が多く、そこでは機能的な特性に関する問題を想定することが考えられます。また、開発設計が進んだ段階では、具体的な実現手段に関する問題が中心になります。そこで、このような2タイプの活用段階に対応できるように、機能パラメーターと設計パラメーターとに再編成しました。

機能パラメーターを選択する観点は表1に示しました。共通の観点の他、各利用分野毎の観点も併記したのでこれらを参照して下さい。表3で用いる設計パラメーターは重量や長さなど文字通りなのでガイドは省略しています。

AltshullerやMatrix 2003のパラメーターを、観点を明確にして整理統合することで問題文の中から抽出することが容易になり、またパラメーターの利用ガイド(表1)を用意することで、更に使いやすくなっています。

表4 発明原理⁹⁾

分類	番号	統合発明原理	統合発明原理の意味
分割/分離や 組合せ結合 の方法	1	分割/分離原理	複数に分ける。離す。細かくする。
	2	組み合わせ原理	組み合わせる
	3	入れ子原理	中に入れる／入れられるようにする。
	4	代用/置換原理	別のモノ／方法に置き換える。
形状の変更	5	非対称原理	対称型のものを非対称にする
	6	曲面原理	直線や平面を曲線や曲面にする
	7	他次元移行原理	直線的な動きを2, 3次元的にする。単層を多層にしたり横向きにする。
視点や思考の 変更	8	未然防止原理	予め動作させる。事前に手を打っておく。
	9	逆発想原理	逆の動作をさせる
	10	非精密原理	完全でなくても適度な動作にする
	11	フィードバック原理	フィードバックを利用する
	12	セルフサービス原理	物体自体にセルフサービスを行わせる
	13	低コスト原理	長持ちする高価なものを、安価なものに置き換え取り替えながら用いる。
	14	弊害活用原理	有害作用に別の有害作用を用いて相殺する。
	15	排除/再生原理	機能を終えた物体の部分を廃棄する。動作中に消耗部分を直接復元させる。
材料の変更	16	局所性質原理	不均一な構造にする。部分を強調させる。
	17	多孔質利用原理	物体を多孔質にする。細孔の中に有用な物質や機能を入れておく。
	18	複合材料原理	均質な材料を複合材料に置き換える
	19	薄膜利用原理	薄膜や殻を用いる
	20	均質性原理	同じ材料／同じ特性をもつ物体と相互作用させる。
エネルギーの 与え方の変更	21	つりあい原理	他の物体とつりあいをとらせる
	22	振動原理	物体を振動させる。周期的に動かす。
	23	連続作用原理	連続/高速で動かす。
状態や特性の 変更	24	特性変更原理	物体の物理状態・特性を変える。
	25	仲介原理	中間に別のものや別のプロセスを加える／置き換える。
物理的矛盾 の解決	B1	時間による分離	ある時には大きく、ある時には小さく。ある時には存在し、ある時には存在しない。
	B2	空間による分離	ある所では大きく、ある所では小さく。ある所では存在し、ある所では存在しない。
	B3	部分と全体による分離	全体ではある特性を持つが、部分(部品)では持たないor逆の特性を有する。
	B4	状況による分離	ある状況では大きく、ある状況では小さく。ある状況では存在し、ある状況では存在しない。

4. 発明原理

矛盾を解消するための指標が発明原理です。これらを表4にまとめます。Altshullerの発明原理は類似のものが並列されているため、初心者はおどちらを使ったらよいか迷ってしまうと思いますので、整理統合して分りやすくしてあります⁹⁾。

5. 矛盾解決のやりかた

例で示します。前述の掃除機の問題で、「吸引力を強くしてゴミを吸い取る」と「操作しやすさ」の矛盾の解消には新矛盾マトリックス(機能)を用います。良化したい特性「吸引力を強くしてゴミを吸い取る」にはF10の物質の量を、その際に悪化する特性「操作しやすさ」にはF4の操作の容易性を選択します。表2から発明原理1、4、8、12、16、21、22、24、25が得られ、下記のアイデアが生み出せます。

- ・発明原理1：分割/分離原理から、吸い取り口の外から全て吸気を取り込むのではなく、吸気蛇腹を二重にし排気の一部を外側から戻して、それで床面を叩き吸い取るようにする。
- ・発明原理4：代用/置換原理から、ゴミを取るために空気流れを用いるのではなく、静電気を用いる。あるいは空気流と静電気の併用をする。
- ・発明原理8：未然防止原理&21：つりあい原理から、吸引力に応じて吸引口の下の際間が変わるようにする。
- ・発明原理12：セルフサービス原理から上記1と同じく排気を吸気に利用する。
- ・発明原理16：局所性質原理&発明原理24：特性変更原理(&発明原理1：分割/分離原理)から、吸引口を二重にし外側は床との距離を保ち空気流量を確保できる硬質のカバーを、内側には風量で動く柔軟性のある薄板を用いる。
- ・発明原理22：振動原理から、床面を叩きながら吸引することでゴミを効率よく吸引しやすくする。
- ・発明原理25：仲介原理から、吸引口の下に小車輪を設けて床や絨毯に吸い付かないようにする。

等の解が考えられます。

このように、表2や表3の良くしたい特性(表2の場

合は表1を参照)と、その時悪化する特性との交点から発明原理が得られ、発明原理を指標として解決策を考えることができます。

参考文献

- 1) G.Altshuller、遠藤ら訳「超発明術TRIZシリーズ1入門編 原理と概念に見る全体像」日経BP、1997
- 2) 三菱総合研究所知識創造研究部「革新的技術開発の技法 図解TRIZ」日本実業出版社、1999
- 3) 三原祐治「VE関連技法「TRIZ」および日本TRIZ協会活動」日本VE協会誌2013年8月号P.33
- 4) ·Ed. Sickafus「Unified Structured Inventive Thinking-How to Invent」NTELLECK、Michigan、USA、1997
·E.N.Sickafus著、川面、越水、中川共訳「USITの概要(統合的構造化発明思考法)」：e-Book by Ntellect、2004
- 5) <http://www.triz-usit.com/>
- 6) 三原祐治「VE関連技法「わかりやすい課題解決実践法-USIT-最高の結果をもっと早く手に入れたい方のために-」日本VE協会誌2013年12月号P.25
- 7) D.Mannら著、中川訳「TRIZ実践と効用 新版矛盾マトリックス(Matrix2003)」創造開発イニシアチブ刊、2005
- 8) 三原、桑原、福嶋、澤口、濱口、長田、「革新的問題発見・解決の方法-初心者にもわかる課題設定とその解決法：改良版矛盾マトリックスの提案」：第6回日本TRIZシンポジウム
- 9) 長田洋編著、澤口学、福嶋洋次郎、三原祐治著、HYPERLINK "<http://www.triz-usit.com/title/booktitle.html>"「革新的課題解決法」日科技連出版社刊、2011

三原 祐治氏 略歴

1971年北海道大学大学院
化学専攻修士課程修了。同年
富士写真フイルム(株)に入社、
同社足柄研究所にて基礎研
究、商品開発、ネットワーク管
理および全社のTRIZ/USIT



の普及を担当。TRIZを1998年に学び、2000年より
全社内にてTRIZおよびUSITの教育&普及活動、TRIZ/
USITの適用プロジェクトを推進。2000年と2002年度
の三菱総合研究所知識創造研究会創造手法分科会
主査。日本TRIZ協議会副代表。富士フイルム退職
後(株)創造性工学研究所を設立。

現在、NPO法人日本TRIZ協会理事長。(株)創造性
工学研究所代表取締役。(学)産業能率大学兼任講師。
Mail : mihara@triz-usit.com