

VEにおけるTRIZの具体的活用

三好達夫*

Practical Use of TRIZ for Value Engineering

Tatsuo Miyoshi

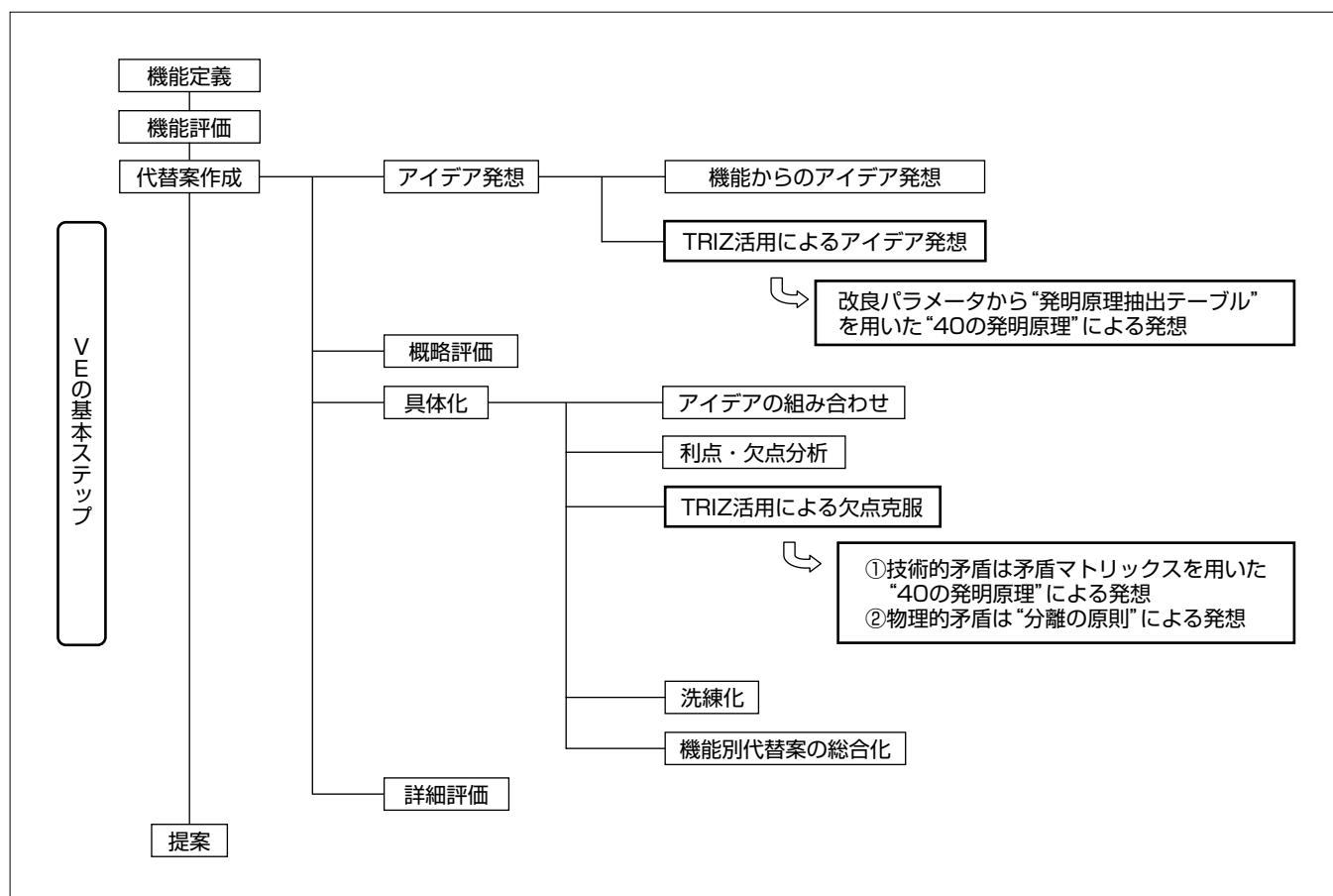
要 旨

三菱電機の前価企画・VE(Value Engineering)活動は、1図面VE(当社で考案した簡易VE)や機能に着目したテアドアウン等の手法展開、そしてVE資格取得者の育成と増員によって、その適用件数の拡大が進み定着化しつつある。しかし、それに甘んずることなく製品の価値向上を図るためには、更なるVE活動の深化と拡大が必要となる。そのためには、VE活動における確実な成果の創出、すなわちアイデア発想の強化が望まれる。

アイデア発想法の一つであるTRIZ(革新的問題解決理論)のVEへの適用については、これまでも取り上げられてきているが、VE実施手順の中でどのように活用するかについては、まだ確立されていない。そこで本稿では、一般的な製品改善のVE実施手順で、どの段階でどのようにTRIZ

を活用するか検討し、要旨の図に示すような手順を提案する。

TRIZの活用段階は、VE実施手順の代替案作成段階における“アイデア発想”と“具体化における欠点克服”であり、“アイデア発想”では改良パラメータから“発明原理抽出テーブル”を用いた発明原理とそれをヒントにした発想を、“具体化における欠点克服”では、“矛盾マトリックス”を用いた発明原理抽出と発想や“分離の原則”による発想を実施する。これらの手法と手順を、送風機構の改善や接点の低コスト化及び製品梱包(こんぼう)の薄型化等の改良に適用した事例に基づいて述べる。今後もVEへのTRIZ適用拡大を図り、社内水平展開を通じて当社製品の更なる価値向上を推進していく。



VE実施手順へのTRIZ活用

従来のVE実施手順と同様に機能定義・機能評価のステップを実施し、機能分析で価値向上の可能性の高い機能分野を選定する。その後、代替案作成段階の“アイデア発想”及び“具体化における欠点克服”でTRIZを活用し、効果的発想視点の導入によってアイデアの創出と洗練化を進める。

1. ま え が き

当社の事業でも、グローバル化の加速に伴うコスト競争が激化しており、使用者のための価値向上を目的とするVEの必要性が高まっている。しかし、VEを導入するためにVE教育を行いVE講座受講者・VE資格者を増やしても、実際の製品やサービスにVEを適用し成果をすぐに出すことが難しく、現状ではまだVEが十分に実践されているとは言えない。その理由として、VE実施手順における代替案作成段階でのアイデア発想、さらには具体化における欠点克服のアイデア発想での行き詰まりが挙げられる。VEでは、アイデア発想法として主にブレインストーミング、及びブレンライティングが推奨される。これは自由奔放、批判厳禁、アイデアの量、改善・結合の4つの原則を遵守し、より多くのアイデアを発想し育てていくものであるが、自由発想法であり強制的に発想させるものではない。このような自由発想法だけではアイデアに漏れが生じたり、発想に行き詰まったりする場合が多く見られ、このようなときにこそ強制発想技法の助けが必要となる。強制発想技法としては、シネクティクス・チェックリスト法・特性列挙法・NM法・希望点列挙法等があるが、VEのアイデア発想として活用するには熟練が必要である。このような理由から、代替案作成段階で、自由発想法で発想されたアイデアの漏れをなくし、更にアイデアを広げるような効果的な技法を望む声が高まっている。

一方、TRIZは、250万件を超える特許分析によって裏付けられた理論とデータベースから、問題解決の方向性、アイデア発想の視点・観点等を体系化し、それらを逆に問題解決やアイデアの創造に活用するものであり、現在最も進んだ問題解決に役立つ発想技法とも言われている⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁹⁾。VEへの活用については、これまでも取り上げられてきてはいるが⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾、製品改善のVE実施手順にどう活用するかについては確立されていない。そこで本稿では、VE実施手順におけるTRIZの活用段階と、簡易的かつ具体的な活用方法を明確にし、VE実施手順へのTRIZ活用方法を提案する。そしてこの方法の適用によって、発想技法の使いこなしに熟練していなくても、誰にでも発想力を強化できるようにする。

2. VEへのTRIZ活用について

これまでTRIZの活用について論じられたものとして、新製品の企画開発へのTRIZ活用を提案しVEとTRIZの関連について論じたもの⁽³⁾⁽⁴⁾、VEとTRIZを比較しTRIZをVE実施手順に展開したもの⁽⁵⁾、VE実施手順にTRIZを活用することを提案したもの⁽⁶⁾、開発設計VEのジョブプランにTRIZを活用することを提案したもの⁽⁷⁾、VEにおけるコスト低減のためにTRIZを活用したもの⁽⁸⁾がある。これ

らはVEにTRIZを活用することを提案してはいるが、製品改善のVE実施手順に対して具体的にどのようにTRIZを使うのか、VEの最大の特徴である機能的アプローチとどのように融合させ、代替案を創出し、価値向上を図っていくのかといった具体的手順を明確にするまでには至っていない。

そこでまず、2ndLookVE(製品改善のVE)の実実施手順にTRIZを活用し、よりアイデア発想力を強化し、効果を上げる方法について述べる。ここでVE実施手順をそのまま踏襲する理由は、機能分析から代替案創出までのステップを着実にこなし、機能的アプローチによって高い価値を引き出す代替案作成につなげるためである。

したがって、代替案作成段階のアイデア発想でも機能本位の思考は、まずブレインストーミング(ブレンライティング)で行う。その上でTRIZのアイデア発想の視点を導入することによって、固定観念、すなわち心理的惰性を打破し、過去の経験を呼び起こすことによって、更なるアイデア発想を促進していくことを推奨する。さらには、価値向上が図れるアイデアを発想しても具体化の段階で欠点克服ができず、せっかく出したアイデアが代替案として育て上げられない場合が多いため、欠点克服のアイデアの創出を促す発想力の強化が求められる。そこで欠点克服で、問題解決の方向性を明確にし、問題解決案を導き出すTRIZを活用することを提案する。これによって、アイデアをより実現性の高い代替案へと育て上げ、導入・実用化の確率を上げることが可能となる。

3. TRIZ技法の活用提案

3.1 技術的矛盾と物理的矛盾の解決アプローチ

TRIZには、“矛盾マトリックス”から“40の発明原理”を導き発想する“技術的矛盾の解決アプローチ”、“分離の原則”を使う“物理的矛盾の解決アプローチ”、“三角形モデル”から“76の標準解”を使って発想する“物質-場分析モデル”、“自然科学の諸法則”を利用する“Effects”、それらの技法を手順化した“ARIZ”、将来を予測する“技術進化のパターン”等があるが、これら全ての技法を理解し使いこなすことは大変困難である。そこでVE実施手順に簡単、かつ有効に活用できる技法を絞り込むとともに、それを効果的に代替案作成段階に活用できるよう改良した。まず、活用しやすい技法として“技術的矛盾の解決アプローチ”と“物理的矛盾の解決アプローチ”に絞り込んだ。その理由は、これらはTRIZで最初に発表された最も基本的な技法であり、アイデア発想ツールとして“矛盾マトリックスと40の発明原理”及び“分離の原則”という明確なツールを使って発想するため、比較的、複雑なアプローチを必要としない使いやすい技法だからである。

“技術的矛盾の解決アプローチ”は、特許分析によるアイデアのエッセンス集“40の発明原理”によって発想する技法

◇一般論文◇

であるが、より発想を促す確率の高い発明原理を導くために、“矛盾マトリックス”を用いる。これは、ある物やシステムのある特性を改良すると、一方で別の特性が悪化する状況がある場合、前者を改良パラメータ、後者を悪化パラメータと称し、この2つのパラメータによって“矛盾マトリックス”を用いて発明原理を抽出し、発想していくものである。改良する特性と悪化する特性を39個のパラメータで表し、発明原理を手引したものが矛盾マトリックスであり、一般に公開されている。最近ではCREAX社が1985年以降の特許を約15万件分析し、矛盾マトリックスの現代版として、新版矛盾マトリックス(Matrix2003)を提唱しており、パラメータも39個から48個に増えている⁽¹⁰⁾。

3.2 発明原理抽出テーブル

代替案作成段階のアイデア発想では、改良パラメータは見つかったとしても悪化パラメータが見つからない場合が多い。そこで、改良パラメータだけからでも発明原理を抽出できる“発明原理抽出テーブル”を活用することを提案する。矛盾マトリックスの応用的な活用法として、悪化パラメータが見つからない場合に、改良パラメータだけで発明原理を導く“改善したいパラメータに基礎を置く発明原理の選択”がDarell Mannによって述べられている⁽⁹⁾。これは“矛盾マトリックス”の行を横に見て、記載されている数が多い発明原理から順に使って発想する方法である。この方法に従って、新版矛盾マトリックス(Matrix2003)を、改良パ

改良パラメータ		発明原理(頻度の降順) ※()内は、頻度は少ないが、常に考慮すべき発明原理	40の発明原理
物理的	1 移動物体の重量	35, 2, 28, 10, 3, 1, 5, 25, 24, 30, 40, 31,	1 分割
	2 静止物体の重量	3, 35, 13, 17, 31, 4, 40, 2, 14, 19, 28, 30,	2 分離
	3 移動物体の長さ/角度	1, 3, 17, 35, 4, 10, 14, 19, 2, 29, (15)	3 局所的性質
	4 静止物体の長さ/角度	3, 35, 17, 14, 28, 4, 31, 10, 24, 30,	4 非対称
	5 移動物体の面積	1, 3, 2, 17, 35, 15, 19, 13, 14, (4)	5 併合
	6 静止物体の面積	17, 35, 3, 13, 14, 28, 1, 4, 2, 24, 26	6 汎用性
	7 移動物体の体積	35, 1, 3, 10, 13, 28, 31, 30, 2, (7)	7 入れ子
製造/コスト	41 製造性	1, 13, 35, 10, 2, 24, 3, 28, 15, (5)	34 排除と再生
	42 製造精度/一貫性	3, 32, 13, 28, 2, 10, 24, 17, 26, 35, (16)	35 パラメータの変更
	43 自動化	13, 28, 35, 24, 3, 12, 1, 2, 4, 17, (10) (23) (25)	36 相変化
	44 生産性	35, 24, 1, 3, 10, 13, 28, 2, 17, (25)	37 熱膨張
	45 システムの複雑さ	13, 2, 35, 28, 24, 10, 9, 1, 26, (5) (25) (34)	38 強い酸化剤
	46 制御の複雑さ	10, 25, 13, 2, 7, 35, 1, 28, 37, (23)	39 不活性雰囲気
測定	47 検出/測定の能力	28, 24, 13, 2, 26, 3, 35, 37, 10, (32)	40 複合材料
	48 測定の精度	24, 10, 28, 13, 1, 2, 3, 35, 26, (4) (32) (37)	

図1. 発明原理抽出テーブル(改良パラメータから40の発明原理を抽出)

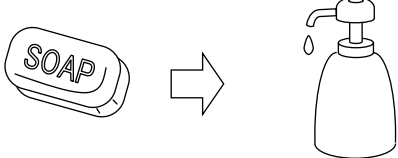
発明原理	35. パラメータの変更	
サブ原理	A. 物体の物理的な状態を変更する(例えば、気体、液体、あるいは固体へ)。 B. 濃度や均一性を変える。 C. 柔軟性の程度を変える。 D. 温度を変える。 E. 圧力を変える。 F. 他のパラメータを変える。	
ヒント	A. ・機械的駆動から、流体あるいは電気的な駆動への移行。 ・液体入りのチョコレートを作るには、液体入りキャンディの液体を凍らせ、そして溶けたチョコレートに浸す(厄介でべたつく熱い液体を扱わないで済む)。 ・酸素、窒素、または	
	F. ・形状記憶合金/ポリマ。 ・キュリー点を使って、磁気特性を変える。 ・揺変性の塗料(かき混ぜると液状になり、放置すると固まる)。 ・レオペクティック流体。 (放置すると液状で、かき混ぜると固まる)。	
イメージ図		

図2. 発明原理リスト集の中の“35.パラメータの変更”の例

ラメータだけで発明原理が抽出できるよう整理した“発明原理抽出テーブル”を図1に示す。ここで、改良パラメータに対応する発明原理は頻度の降順に並べられており、()で示した発明原理は、頻度は少ないが常に考慮すべき発明原理である。発明原理は新版矛盾マトリックス(Matrix2003)⁽¹⁰⁾から引用し整理した。このテーブルを使えば、改良パラメータしか見つからない場合でも推奨される発明原理が抽出でき、発想することが可能となる。一方で、改良パラメータと悪化パラメータが見つかる場合は、“矛盾マトリックス”を使って発明原理を抽出し、発想することが可能である。また、改良パラメータと悪化パラメータが同じ(矛盾マトリックスの対角線上に相当し、ここには発明原理の記載がない)場合は、物理的矛盾の解決アプローチを用いて“分離の原則”から発想する。

3.3 発明原理リスト集

発明原理を用いて発想するといっても、発明原理名が抽象的で理解できず発想までに至らないことが多々ある。そこで、個々の発明原理について、Darell Mannによる“発明原理に関する解決策ヒント”⁽⁹⁾を引用し、発想の助けとなるサブ原理(発明原理の説明)とヒント(発想の手がかり)に展開するとともに、イメージ図(発想のイメージ)を追記した“発明原理リスト集”を提案する。図2に、“発明原理リスト集”の中の発明原理“35.パラメータの変更”の例を示す。

4. VEにおけるTRIZ活用の具体的展開

従来のVEの特徴や長所はそのまま踏襲し、アイデアをいかに効率的に発想し具体化するかということに主眼をお

き、VE実施手順にTRIZを簡易的に活用する実践的な進め方を提案する。図3にVE実施手順へのTRIZ活用方法を示す。

従来のVE実施手順と同様に機能定義・機能評価のステップは実施し、機能分析によって価値向上の可能性の高い機能分野を選定し、その上で代替案作成段階の“アイデア発想”及び“具体化における欠点克服”でTRIZを活用する。具体的には、代替案作成段階の“アイデア発想”で“機能からのアイデア発想”、すなわち機能本位に価値改善が図れるアイデア発想を行う。その後、“TRIZ活用によるアイデア発想”として、機能・コスト改善を図る改良パラメータから“発明原理抽出テーブル”を用いて発明原理を抽出し強制発想を行う。ここで、“発明原理リスト集”を用いると発想の手助けとなる。さらに、概略評価によって価値向上の可能性のあるアイデアを選定した後、具体化で価値向上が期待できる代替案を作成するが、この過程で欠点克服ができずアイデアを捨ててしまうことも多々ある。そこでTRIZを導入して欠点克服のアイデアを漏れなく発想する。利点・欠点分析によって改良パラメータと悪化パラメータを選定し、“技術的矛盾の解決アプローチ”から“40の発明原理”を、“物理的矛盾の解決アプローチ”から“分離の原則”を活用してアイデアを創出する。このようにして洗練化を行い、かつ機能別代替案の総合化によって価値向上が期待できる代替案へと育て上げる。以降は、通常のVE実施手順に従い、詳細評価を経て、提案へとつなげていく。

4.1 TRIZ活用によるアイデア発想の手順

アイデア発想では、まず“機能からのアイデア発想”によって機能本位の発想を行う。そのうえで、アイデアが足

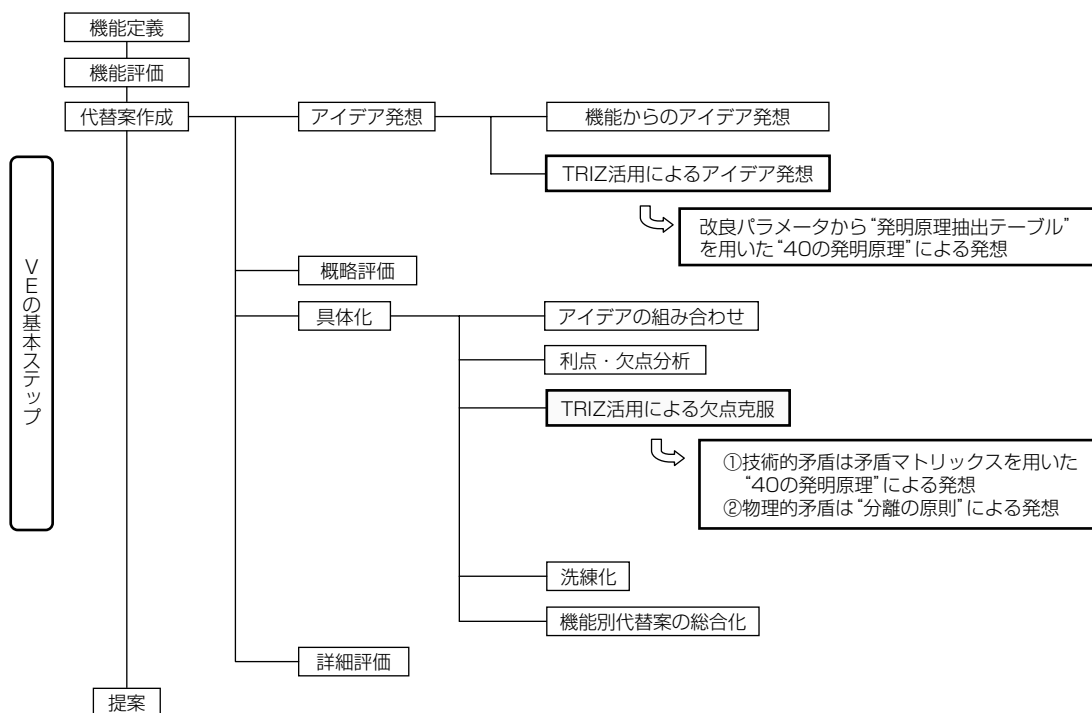


図3. VE実施手順へのTRIZ活用

◇一般論文◇

りない場合は“TRIZ活用によるアイデア発想”を実施する。

機能定義・機能評価によって改善すべき機能分野とその優先順位を明確にした上で、“機能からのアイデア発想”として、機能本位に上位機能から発想していく。手順としては、“機能評価”における“対象分野の選定”での順位付けに従って、優先順位の高い機能分野から要求される“働き”を実現するためのアイデアをブレインストーミング方式の自由奔放、批判厳禁、アイデアの量、改善・結合の4つの原則に従って出していく。

次に、“機能からのアイデア発想”だけではアイデア量が足りない場合は、“TRIZ活用によるアイデア発想”を実施する。通常、“アイデア発想”段階では、技術的矛盾を適用しようとしても改良パラメータと悪化パラメータの両方が見つからないことが多い。その場合は、3章で述べたように改良パラメータだけから“発明原理抽出テーブル”(図1)を用いて発明原理を抽出し、“発明原理リスト集”(図2)を使って強制発想でアイデア発想を行う。

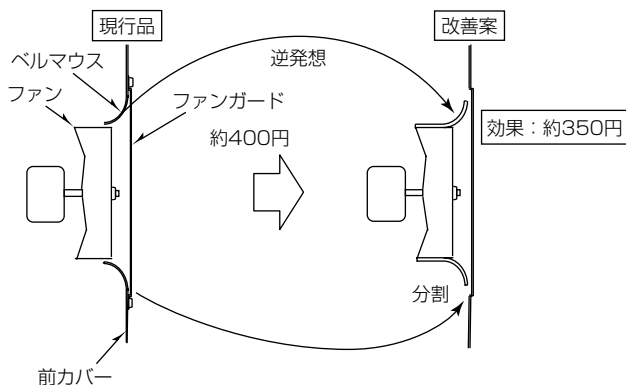
改良パラメータは、価値向上(V=F/Cのアップ)に基づき、機能アップ(F↑)とコストダウン(C↓)から導く。機能アップ(F↑)のアイデア発想は、改善したい機能からパラメータを選定し、コストダウン(C↓)の場合は、新版矛盾マトリックスで追加された“生産性”“製造性”“システムの複雑さ”等をパラメータとして選定する。この場合もブレインストーミング(ブレインライティング)などを併用すれば、より多くのアイデアを発想することができる。

次に、図4の“送風機構のアイデア発想事例”に基づいて手順を具体的に述べる。

まず、現行品をベースに機能的アプローチとして、機能定義・機能評価によって価値改善の可能性の高い機能分野“空気を送る”を選定し、機能からのアイデア発想を実施する。ここでは、機能系統図を活用し、機能本位の発想に徹

“1.分割”“13.逆発想”から発想(“発明原理リスト集”を使って発想)

アイデア：“ベルマウスをファンと一体成形し、(コストアップ約50円)”



アイデア：“ファンガードは前カバーと一体とする(ファンガード約400円削除)”

図4. 送風機構のアイデア発想事例

し、ブレインストーミング・ブレインライティングによってアイデアを発想する。これによって、チームメンバー全員に果たすべき機能の明確化と意識付けができ、かつアイデアの発想と拡大が可能となるが、徐々にアイデアが尽きてそれ以上出なくなってくる。そこでTRIZ活用によるアイデア発想を行うと有効である。

TRIZ活用によるアイデア発想として“40の発明原理”を用いるが、全ての発明原理から発想するのは効率が悪く、かつ集中力にも欠けてしまう。そこで、発想確率の高い発明原理を選定しアイデアを発想する。

その手順を、次に述べる。

〔手順1〕まず、機能アップ(F↑)に対して改善したい機能からパラメータを選定する。制約条件を考えると、パラメータが選定しやすい(図5)。

〔手順2〕次に、コストダウン(C↓)に対してパラメータを選定する。ここでは新版矛盾マトリックスで追加された製造/コストのパラメータ41~46から選定する(図6)。

〔手順3〕パラメータによって発明原理を抽出する。“発明原理抽出テーブル”(図1)を用い、手順1、手順2で選定した改良パラメータ(1, 16, 41, 44, 45)に対して、頻度の高い発明原理をピックアップする(図7)。これによって、発想確率の高い発明原理が抽出できる。

〔手順4〕発明原理を用いてアイデアを発想する。ここで“発明原理リスト集”を使うと発想の手助けとなる(図8)。

図8のアイデアは、一見、発明原理を使わなくても発想できそうに思えるかもしれない。しかし、ブレインストーミングなどの自由発想法だけでは、通常の固定観念による障害(3つの関：認識/文化/感情の関)に加え、アイデア発想時に生じたアイデアによって新たな心理的惰性が発生し、アイデア発想の漏れが生じる可能性が高い。これを防ぐために有効な方法がTRIZ活用によるアイデア発想である。

これらのアイデアの中で、発明原理“1.分割”“13.逆発想”から発想されたアイデア“風路と本体を分割する”“風路とファンを一体化する”等は、“風路は本体の一部である”“風路とファンは別である”という固定観念の1つの障害(認識の関)があり、発想することに慣れた熟練技術者であ

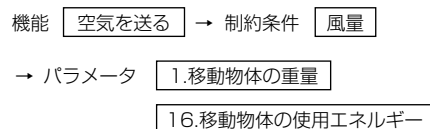


図5. 機能アップに対するパラメータの選定

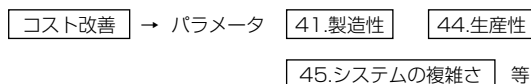


図6. コストダウンに対するパラメータの選定

れば思い付くかもしれないが、一般技術者だけでは、なかなか発想しにくいアイデアである。

さらに、これらを組み合わせると、図4のように“ベルマウスとファンを一体化し、ファンガードは前カバーと一体化する”というコスト改善が可能なアイデアを発想できる。すなわち、ブレンストーミングなどだけでは“ベルマウスは前カバーの一部である”という認識の関によって“ベルマウスをファン側に設ける”という発想は生まれにくい。TRIZ活用によるアイデア発想によって、このような障害が克服でき、これまで思いつかなかったアイデアの発想が可能となる。

4.2 TRIZ活用による欠点克服の手順

VEでは、代替案作成段階のアイデア発想だけでなく、発想したアイデアを具体化していく段階でも、欠点克服のためのアイデア創出が重要である。そこで、この欠点克服のためのアイデア創出に対してTRIZを活用する。まず、

改良パラメータ		発明原理										
1	移動物体の重量	35, 2, 28, 10, 3, 1, 5, 25, 24, 30, 40, 31,										
16	移動物体の使用エネルギー	28, 35, 3, 2, 13, 19, 15, 5, 10, 24, (12)										
41	製造性	1, 13, 35, 10, 2, 24, 3, 28, 15, (5)										
44	生産性	35, 24, 1, 3, 10, 13, 28, 2, 17, (25)										
45	システムの複雑さ	13, 2, 35, 28, 24, 10, 9, 1, 26, (5) (25) (34)										

↓

発明原理	35	パラメータの変更
	28	メカニズムの代替
	1	分割
	13	逆発想
	24	仲介
	2	分離

各パラメータにおいて頻度の高い上位2つの発明原理を抽出。

図7. 発明原理抽出テーブルを用いた発明原理のピックアップ

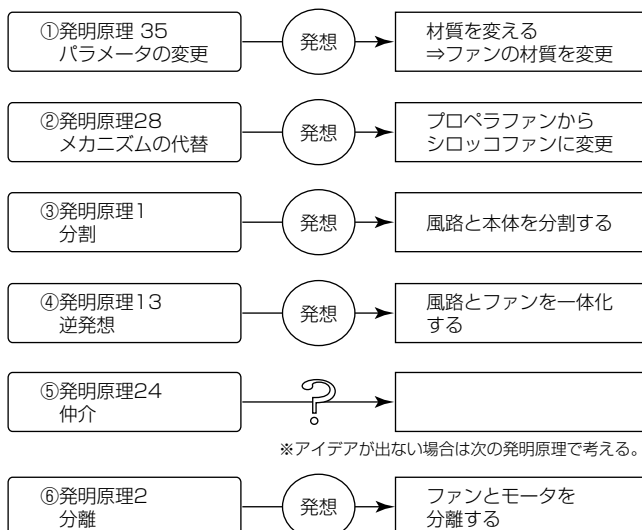


図8. 発明原理リスト集を用いたアイデアの創出

具体化で利点と欠点を明確にし、利点から改良パラメータを、欠点から悪化パラメータを選定する。2つのパラメータが技術的矛盾である(2つのパラメータが異なる)場合は“矛盾マトリクス”を活用して“発明原理”から発想し、物理的矛盾である(2つのパラメータが同じ)場合は“分離の原則”からアイデアを発想する。“分離の原則”には、4つの分離：①空間による分離、②時間による分離、③状況による分離、④全体と部分による分離があり、これらを用いて発想する。

4.2.1 技術的矛盾の解決アプローチ適用

図9の接点端子の代替案“端子の銀接点を小型化する”の欠点克服の事例を用いて、技術的矛盾の解決アプローチの適用手順を具体的に述べる。

まず、代替案作成のアイデア発想→具体化(アイデアの組合せまで)でアイデア“端子の銀接点を小型化する”が創出され、利点・欠点分析で利点“小型化できる”、欠点“接点が早く消耗する”が明確になる。そして、

利点・欠点から改良・悪化パラメータを選定する(図10)。この場合、2つのパラメータが異なるので技術的矛盾であり、次の手順でアイデアを発想する。

〔手順1〕新版矛盾マトリクスを用いて発明原理を選定する。図11に示すように、改良パラメータ“8. 静止物体の体積”と悪化パラメータ“25. 物質の損失”から発明原理を抽出する。交点のマスに数字が推奨される発

アイデア：“端子の銀接点を小型化する”

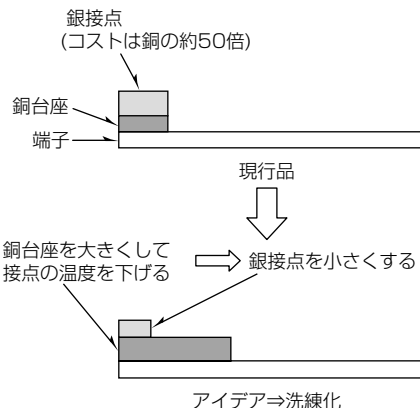


図9. “銀接点小型化”の欠点克服事例

- ・利点 小型化できる
→ 改良パラメータ 8.静止物体の体積
- ・欠点 接点が早く消耗する
→ 悪化パラメータ 25.物質の損失

図10. 改良・悪化パラメータの選定

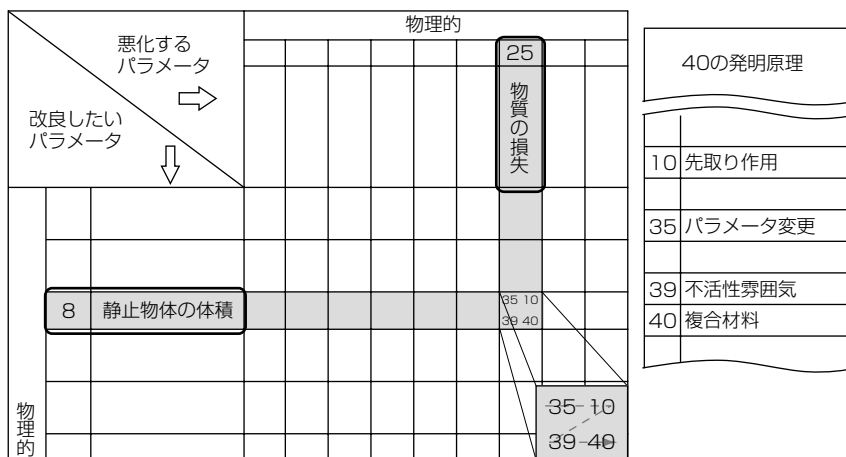


図11. 新版矛盾マトリックス(Matrix2003)を用いた発明原理の抽出

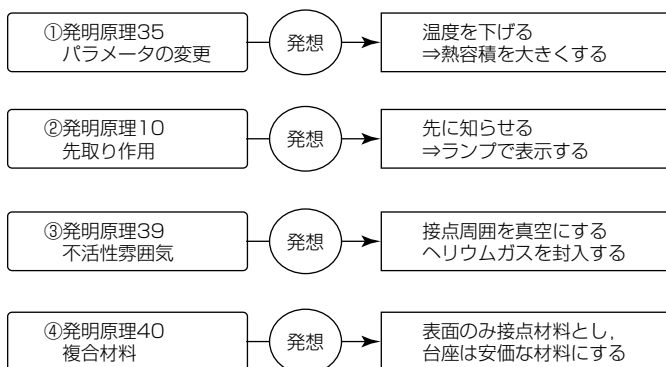


図12. 発明原理リスト集を用いた欠点克服アイデアの創出

明原理であり、Z字の順に優先順位が高い。これによって発明原理“35. パラメータの変更”“10. 先取り作用”“39. 不活性雰囲気”“40. 複合材料”が抽出される

〔手順2〕発明原理から“発明原理リスト集”を用いて、欠点克服のアイデアを創出する(図12)。

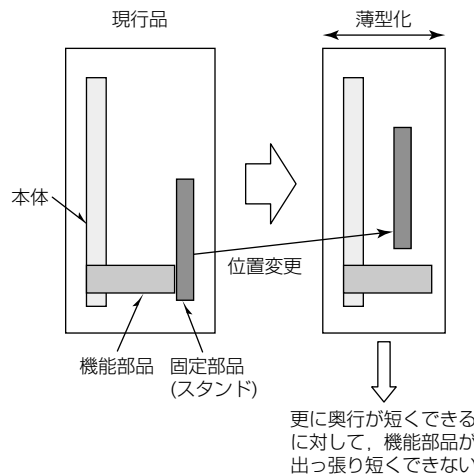
この発想の中で、“35. パラメータの変更”から発想した“温度を下げる=>熱容量を大きくする”というアイデアを発展させると、図9に示すように“銅台座を大きくして接点温度を下げることによって銀接点を小さくできる”という欠点克服のアイデアが創出される。これによって高価な銀の使用量を削減しコスト改善が可能になりアイデアの洗練化が図れる。“温度を下げる”は、図2のサブ原理：D“温度を変える”から発想の視点を得たものである。

4.2.2 物理的矛盾の解決アプローチ適用

次に図13の“梱包の薄型化”の欠点克服の事例を用いて、物理的矛盾の解決アプローチの適用手順を具体的に述べる。

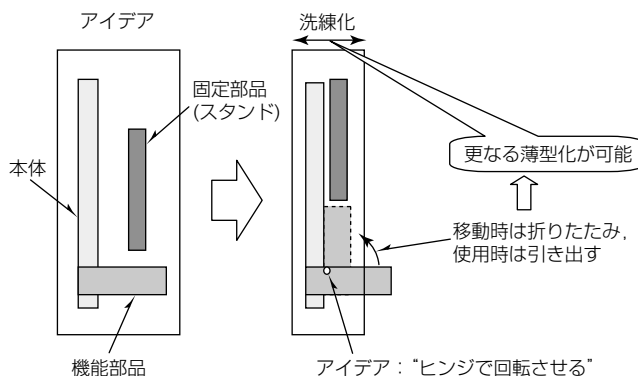
アイデア発想→具体化(アイデアの組合せまで)で、アイデア“固定部品(スタンド)の位置変更による梱包の薄型化”が創出されたが、利点・欠点分析で利点“奥行きが更に短くできる”に対して、欠点“機能部品が短くできない”が明確になる(図13(a))。そして、利点・欠点から改良・悪化パラメータを選定する(図14)。この場合、2つのパラメータが

アイデア：“固定部品の梱包位置変更による梱包の薄型化”



(a) アイデア発想→具体化(利点・欠点分析まで)

欠点克服アイデア：“機能部品を移動時は折りたたみ、使用時は引き出す”



(b) 欠点克服と洗練化

図13. “梱包の薄型化”の欠点克服の事例

- ・利点 梱包の奥行きが更に短くできる
→ 改良パラメータ ③. 移動物体の長さ
- ・欠点 部品が短くできない
→ 悪化パラメータ ③. 移動物体の長さ

図14. 改良・悪化パラメータの選定

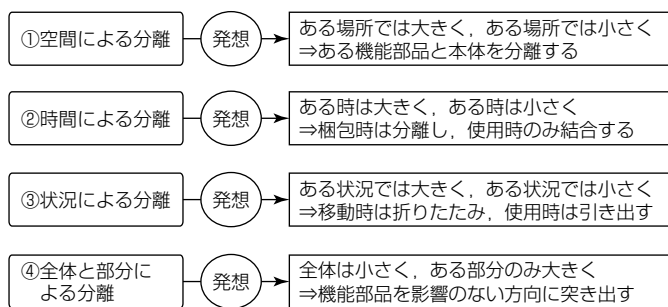


図15. 分離の原則を用いた欠点克服のアイデア創出

同じであるので物理的矛盾であり、次の手順でアイデアを発想する。

〔手順1〕“分離の原則”(4つの分離)を用いて欠点克服のアイデアを創出する(図15)。

この発想の中で、“状況による分離”から発想した“機能部品を移動時は折りたたみ使用時は引き出す”というアイデアを発展させ、“機能部品をヒンジで回転させる”が導かれ洗練化が図れる(図13(b))。

5. む す び

アイデア発想や欠点克服で斬新なアイデアを発想するためには、固定観念による障害を克服する必要があるが、従来のVEアプローチであるブレンストーミングなどによる機能本位の発想だけでは、アイデア飽和時に生じる新たな心理的惰性を克服することが難しい。特に発想に慣れていない一般的技術者などで構成されたメンバーでは、アイデア飽和時に強制発想法をうまく活用できずアイデアが出尽くしてしまい、アイデアの漏れが生じる場合が多い。

そこで、VEにおけるアイデア発想力を強化する方法として、TRIZを簡略化し、発想視点である“40の発明原理”“分離の原則”をVEの実施手順の代替案作成段階における“アイデア発想”と“具体化における欠点克服”に活用する方法を明確化するとともに、“製品改善のVEにおけるTRIZの具体的活用法”として具体的に手順化した。これによって、誰にでも製品改善のVE実施手順の中で発想力を上げ、

アイデアを増やし育てていくことが可能となる。

今後は、更にVE支援活動及び推進活動の中で、このアプローチの実践適用を拡大していくとともに、それら実践を通じて、よりブラッシュアップを図っていく予定である。

参 考 文 献

- (1) 上野一郎(監修)：VEハンドブック，公益社団法人日本VE協会(2007)
- (2) 澤口 学：VEとTRIZ，同友館(2002)
- (3) 澤口 学：TRIZ手法を活用した新製品の企画・開発段階のVE，日本VE協会第34回全国大会VE研究論文集，**32**，69～81(2001)
- (4) 竹村政哉，ほか：TRIZを活用した企画VEの可能性，日本VE協会第35回全国大会VE研究論文集，**33**，97～109(2002)
- (5) 五味信治：VEにおけるTRIZの実用的な展開法，日本VE協会第41回全国大会VE研究論文集，**39**，56～67(2008)
- (6) 五味信治：TRIZを活用した新VE実施手順における問題解決法，日本VE協会第42回全国大会VE研究論文集，**40**，57～69(2009)
- (7) 澤口 学：「イノベーション創造型VE」の研究，日本VE協会バリュー・エンジニアリング，No. 265，35～41(2011)
- (8) 泉 丙完，ほか：VEとTRIZによるコスト低減手法，日本VE協会第44回全国大会VE研究論文集，**42**，95～107(2011)
- (9) Darrell Mann著，中川 徹 訳：体系的技術革新(TRIZ実践と効用)，創造開発イニシアチブ(2004)
- (10) Darrell Mann著，中川 徹 訳：新版 矛盾マトリックス(Matrix2003)，創造開発イニシアチブ(2005)
- (11) 三好達夫：製品改善VEにおけるTRIZの具体的活用，日本VE協会第45回全国大会VE研究論文集，**43**，3～15(2012)