

TRIZ に基づく技術予測によるリスク削減と機会開拓

Gaetano Cascini (ミラノ工科大学、イタリア)

革新に基づく市場競争ならびに現代の製品開発サイクルの極端に減少したリードタイムにより、将来の製品とそれに関連する製造プロセスの主な特徴を予測する能力は、産業界においてますます重要となっています。

各企業がリードタイム短縮を目指して取り組んでいるにもかかわらず、一日刻みで製品を刷新するためにもがき続けなければならないほどイノベーションの速度は高まりました。これは、非常に限られた時間資源で、不運な事故の可能性や影響を最小限に抑え、監視し、制御するための重大な決定をしなければならない必要性を暗に伝えています。

このような状況において、工学設計分野における適切な研究目標は、将来の製品とそれに関連する製造プロセスの主な特徴を予測するための信頼できる手法と支援ツールを明確にすることです。

本講演では、将来の技術的なシナリオを予測する理論的な参照枠組みとして TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) の潜在的な役割について概観します。システム進化を予測する他のよく知られている TRIZ モデルの適用に対し、この発表では、進化のタイミングを決めて量的な予測も統合できるようにロジスティック成長曲線モデルやロジスティック代替モデルなどのトレンド外挿モデルをシステムの将来に対する質的予測と組み合わせた TRIZ の可能性について提案します。

異なる産業分野のいくつかの応用例により、ここで提案する統合方法が明確化できると思います。この研究活動の資金の一部は欧州マリー・キュリー (Marie-Curie) プログラム “FORMAT”: FOrecast and Roadmapping for MAnufacturing Technologies” Project FP7-PEOPLE-2011-IAPP/286305 から供給されています。

何が韓国をこれほどまで TRIZ に熱中させるのか？

Jeongho Shin (韓国学術 TRIZ 協会、韓国)

情報社会から創造性社会への世界的なパラダイムシフトが進行する中、企業競争力を高める上で創造性に基づくマネジメントがその重要性を増しています。そういう意味で、TRIZ は間違いなく、系統的な問題解決と創造性教育のための最も人気がある方法論の一つです。特に韓国では、製品、サービスおよびシステムを改良したり、創造的思考力を鍛えたりするために TRIZ が広く用いられています。韓国へ TRIZ を導入した初期の頃は、技術問題の解決や創造的人材の養成に焦点が合わせられていましたが、最近では、ビジネス TRIZ 研究、学生教育支援、中小企業支援といった、次の段階に移りつつあります。

サムスン電子は中核技術を作り出して製品を革新するのに TRIZ を使っています。POSCO は創造的エリートを育成するために社内で TRIZ 大学を運営しています。ヒュンダイは技術的な問題を解決するのに TRIZ と DFSS を使っています。SK Hynix は TRIZ を用いた戦略的研究開発特許の創出に焦点を合わせています。このように、韓国の多くの大手企業がそれぞれのビジネス分野で革新的な製品を開発して素晴らしい特許を取得するのに TRIZ を使っています。また、多くの大学が創造工学設計などの正科で TRIZ を教えています。TRIZ は機械工学、生産工学、経営管理学の各部で主に教えられています。政府や研究機関は様々な方法で TRIZ の普及利用を支援しています。2010 年には産学間で知識を交換して TRIZ を活性化する目的で KATA (Korea Academic TRIZ Association – 韓国学術 TRIZ 協会) が創設されました。KATA は Global TRIZ Conference や KOREA TRIZ Festival を毎年開催するなどその活動を拡大しています。

本講演では、韓国における TRIZ 導入の歴史、韓国の企業や大学における現在の活用状況、そして韓国が TRIZ に熱中する本質的要因について簡単に紹介します。

アロワナ性別特定問題への体系的なアプローチ 発明問題解決のアルゴリズム (ARIZ) を使用して

TriZit Benjaboonyazit (泰日工業大学、タイ国)

概要

アロワナは美しく、高価な魚です。多くの養殖場は、アロワナの繁殖の効率を改善しようとしています。問題は、アロワナは雌雄同形で、外観からはオスかメスカを区別することができないことです。これがアロワナの交配及び販売を難しくしています。様々な試行錯誤が行われましたが、ほとんど成功していません。

著者は、タイ南部のゴールデンアロワナ養殖場を訪れた際、この問題に出会い、TRIZ の実践者の観点からこの問題を眺めてみました。他の分野における同様の雌雄同形の問題で、すでに解決されたものがないか、適用することができる発明原理がないかと検索してみました。幸運にも類似問題として、外見が同一の二つのブラックボックスに二つの異なる電気回路のいずれかが入っていて、各々を区別する問題を見つけることができました。筆者のような電気エンジニアは心理的惰性の中に閉じ込められて、自分の回路解析の専門知識だけを用いて解決しようとしたのですが、成果をえられませんでした。ブラックボックスの中の二つの異なる電気回路は同じ等価回路だからです。しかし、TRIZの資源のコンセプトを使えば、この問題は簡単に解決することができます。

TRIZの資源の概念は発明問題解決のアルゴリズム (ARIZ) の重要な部分の一つです。著者はARIZを使用して体系的に問題を分析し、アロワナの性別特定法をアイデア発想しました。得られた32のアイデアの中には、アロワナの血液から血漿中のビテロゲニンを使用して性別を特定するなど、いくつかの有望な解決策が含まれています。

内容説明

アロワナは淡水域に生息する古代魚で、食性は主に肉食 (小型の魚類・昆虫などを捕食する)、アクアリウム用観賞魚として人気があります。小魚を丸呑みするために下あごがせり出したような大きく開く口が特徴的で、水面より上にいる虫にとびつき捕食することが出来ます。体半分より後に尾に続く背びれ・尻ひれと大きく発達し斜め下方に延びた胸びれを有しており、うろこは大抵の種類で大きくその一つ一つがはっきりしています。



アロワナは、約4年で成熟に達します。雌のアロワナは20~30個の大卵子を含む単一の卵巣を有しており、雄のアロワナは、単一の糸のような精巣を有しています。

生殖器を露出させることによって、アロワナの性別を識別することは可能ですが、これはアロワナを危険にさらす可能性があります。



雄アロワナは、受精卵が稚魚になるまで、自分の口の中でインキュベート (養護) するため、雄アロワナは雌アロワナより大きい口を有し、口のサイズや空き空間の体積により雌アロワナと雄アロワナを区別できると考えられています。この方法は広く使われていますが、それでも正確さを欠いており、信頼性が低いとみなされています。



アロワナの問題を分析し、性別を特定する方法を検討するためにARIZ-85Cを使用し、満足すべき結果が得られました。

イノベーション技法 TRIZ

小西 慶久 (日本 TRIZ 協会)

概要

日本 TRIZ 協会では、より多くの方々に TRIZ (発明的問題解決理論) に親しんでもらおうと、TRIZ の側面について解説するハンドブックを用意することにしました。これらの側面の候補となり得る基本的な事項を今回のチュートリアル資料として取り上げます。

TRIZ は、設計や開発等に関する問題を鮮やかに解決する手法として多くの企業において導入が進んでいるので、この手法についてその概要を理解していただけるように、その基本的な考え方とそれが包含する代表的な問題解決ツールについてご紹介いたします。

TRIZ には、さまざまな簡易版や派生形も存在しますが、本チュートリアルでは、この手法の生みの親であるアルトシュラー (Altshuller) が直接手掛けたものを対象といたします。

内容説明

以下の8つの部分に分けて、それぞれの項目について説明いたします：

1. TRIZ の考え
2. システム進化の法則および段階
 - 法則の第1グループ
 - 法則の第2グループ
 - 法則の第3グループ
 - システム進化の 段階
3. 矛盾 - 進化の源泉
 - システム矛盾
 - 物理矛盾
4. 標準解法システム
 - 物質一場のモデリングと分析
 - クラス 1
基本的 (簡単な) 物質一場モデルの構築、変形および削除
 - クラス 2
物質一場モデルの展開
 - クラス 3
上位システムやマイクロレベルへの遷移
 - クラス 4
システム (およびシステム内で) の検出や測定のための標準解法
5. システム進化発達のための科学
 - 科学の力
 - 科学知識データベース
6. 発明的問題解決アルゴリズム (ARIZ-85C)
 - ARIZ-85C の仕組み
 - ARIZ-85C - 例
 - 典型的な対立の図に対する指針
7. 創造的想像力の育成
 - 革新の最大の妨げとなる心理的惰性
 - 常識からかけ離れた空想的な考えや状況の創出
8. 創造的人物の育成
 - 創造的人物の形成
 - 天に向かって高く、完璧を目指して
 - 教師たれ

TRIZ による部品削減設計 II ～従来設計を打破して一步先行くために～

井坂 義治(株式会社 アイデア)

概要

商品に機能など大きな違いがないと、競争力のないコモディティ化した商品となってしまうリスクがあります。逆に、機能やコストで先行できると、チャンスにできる可能性があります。それは技術力であり、レベルの高い上手い設計によって実現できるといえます。

昔から、上手い設計はシンプルであるといわれてきました。構成要素が少なればコストも低いし、信頼性も向上します。残念ながら、そのようなレベルの高い設計は属人的なもので、教えられないものといわれてきました。

しかし、TRIZ によって組織として解決レベルを高めることができます。また、トリミングについては部品削減の効果的なやり方であり、矛盾を考えることなく使える手法です。

そのため、前回に続いてトリミングによる設計の単純化を説明します。また、構成要素削減によって特許権利を回避した新たな発明につなげることも可能であるため、これについても紹介します。事例としては前回同様、これまであまり進化のないシステムを取り上げて、そのようなものでも競争力を持たせることができることを示します。

内容説明

1. 目的・背景

前回、昔から画一化された感のある設計事例を用いて、そのようなものであっても、トリミングによって割と簡単にそれまでと違った部品削減アイデアが得られることを紹介しました。

今回、同じテーマについて更にトリミングを実施したので、その結果について説明します。

また、これまでトリミングによって構成要素を削減すると、先行する特許権利を回避できることが理解されていますが、構成要素だけでなく、属性の持つ作用について考慮することでも、同様に新たな発明につなげる可能性が得られることを説明します。

2. 具体例

上記のように2つの事例によって説明します。

1つめの事例として、前回に続いて二輪車のマフラを取り上げます。トリミングによる構成の単純化事例です。

元々簡単な構成であり、そのため変えようがないものと思われ、昔から同じ構成が採られているものですが、そのようなものについてもトリミングによって新たな構成が可能となることを、前回に続いて、更なるトリミングを実施した結果について紹介します。

2つめの事例は、二輪車のフロントブレーキを取り上げます。トリミングによる新たな発明を可能とするため

の事例です。

従来、トリミングは構成要素について実施していますが、属性についてもトリミングを考えてみることで、トリミングできる構成要素のない簡単なシステムであっても、新しい発明とできるアイデアにつながる可能性が得られることを紹介します。

事例としては簡単な内容で、トリミングの活用の仕方としても単純ですが、うまく使うことで効果が出る場合があることを、敢えて構成部品の少ない簡単な構成のシステムを取り上げて説明するものです。

これから「TRIZ」の話をしよう TRIZ 導入前の Q&A

長井哲也 ()

概要

TRIZ という言葉を初めて聞いた人が困惑することがあります。すなわち、TRIZ 関係者からは「TRIZ はすばらしい。」「ぜひ導入すべきだ。」などと言われ、しかし他からは TRIZ に対して「あんなものは役にたたない」など否定的な噂も聞くのです。そこで本発表では TRIZ にあまり馴染みのない人が TRIZ の導入に際し直面すると予想される素朴な疑問や、風評に対して Q&A 形式で説明を試みます。これらは著者の私見に過ぎませんが、これを元にして皆様と TRIZ の話をさせていただければ幸いです。

内容説明

「TRIZ っていいんじゃないか」と感じ、自分の組織に導入しようと考えても、それを達成するまでには高い壁をいくつも乗り越えなければならないことが多いものです。本発表ではそういう人が他人から言われたり自分で思ったりする疑問や（否定的な）意見に対してどのように考えたらいのかについて Q&A 形式で説明しています。

◇TRIZ に対する疑問の一つは、TRIZ の効果についてでしょう。必ず解決できるのか、特許がとれるのか、使わなくても解決できるのではないかと、といったものです。

これらに対する回答は TRIZ を（脳が使う）「ツール（道具）」と考えれば説明できます。すなわち、必ず解決できるとは限らない、特許がとれるとも限らない、使わなくても解決できる、ということです。ただし、道具を使えば解決できる可能性は飛躍的に高まり、優れた解決は特許になる可能性が高く、効率的に解決に至ることができるのです。

◇かつて日本に TRIZ が紹介されたばかりの頃には誤解を与える説明がされたかもしれません。本発表ではそれが間違いであることを明確にし、それでも TRIZ を導入する価値があることを訴えています。

◇導入を試みる人がマネージャーから尋ねられることの一つに「効果金額（導入したらいくら儲かるのか）」があります。

この手の質問は非常に答えづらいものがあります。なぜならその道具を買ったらいくら儲かるかを考えるのはマネージャーの仕事だからです。つまり、その道具をどのように使うかの意思決定するのはマネージャーなのです。

とは言うものの、過去にサムスンにおける事例発表*において、「DVD ピックアップの改良」で 23 億円/年などの効果金額が発表されています。ご参考まで。

*TRIZ 特別公開講演 2006.8.28

◇最も難しいのが「TRIZ がそんなにいいものならどうして普及しないの」でしょう。

もちろん様々な「抵抗」があるからなのですが、それらを打ち破るうまい方法がなかなかないのが実情です。この辺についてはぜひ皆様と意見交換をさせていただきたいと思っています。会場でお待ちしています。

気楽な気分で「TRIZ」の話をしましょう。



表面処理薬品開発における QFD,TRIZ 事例

田嶋 和貴(メルテックス株式会社 グローバルマーケティング部)

概要

メルテックスは表面処理薬品、いわゆるめっき液の薬品に関わる研究開発から製造販売に渡る事業を行っている。表面処理薬品は古くは装飾、最近ではエレクトロニクスを中心に幅広く使用されている。表面処理薬品は産業材の位置づけであり、サプライチェーンでは川下において複数の加工を経て最終製品となる材料を供給している。今後の市場のトレンドを化学産業という川下から見た時に顧客へ新たな製造法を提案するために QFD と TRIZ によって表面処理薬品を用いて新たなコンセプトを創造した事例として紹介する。また、中小企業の化学産業のような川下の材料メーカーが行った開発における QFD, TRIZ を行った際のアイデア創造プロセスを経て得られた知見と課題について合わせて説明する。

内容説明

商品開発プロセスをより効果的、効率的に行うため、知識創造プロセスの一つとして QFD (品質機能展開) および TRIZ (発明、発想法) を用いて自社内で実施した。開発テーマの対象を当社の事業分野の中で強みのある分野でかつ顧客からの情報量が多い、次世代のプリント基板に使われる工法としてめっき薬品を用いた新技術の提案のコンセプトを創造した。

(1) 開発背景

高密度パッケージ基板にめっき工法であるセミアディティブ法 (SAP 右図) が用いられているが、当社には競合社に対して圧倒的優位に立てる技術がなく、独自の技術開発が求められていた。

(2) 活動内容

顧客に対して先行提案できるよう、QFD の適用で重点開発目標、ならびに開発課題を特定し、TRIZ を用いて具体的な新技術を構築するために以下の内容で推進した。

活動期間：2011年6月～11月

プログラム日数：11日間 (QFD 4日、TRIZ 7日)

テーマ数：2 (Semi Additive Process)

参加人員：各テーマ15名

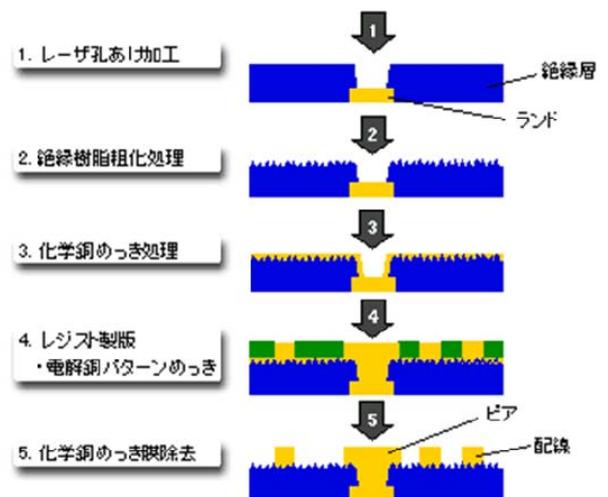
(営業、生産、技術、マーケティング)

(3) 開発目標：基板の細線化 Line & Space $5\mu\text{m}$ 以下

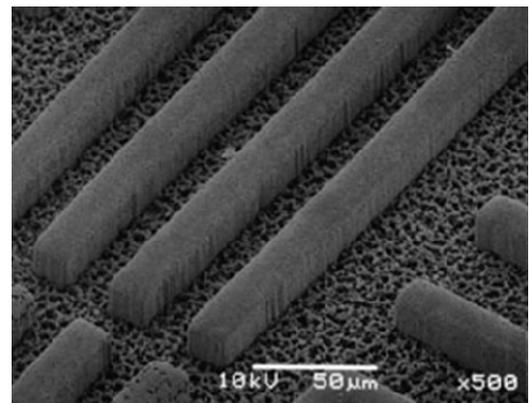
QFD の品質表で、100項目以上の顧客要求品質を整理するとともに、最重点開発課題として高密度化を選定し、具体的な基板の細線化目標を設定した。

(4) TRIZ による新製造法の創出

めっき工程の各所における新コンセプトを創出し、セミアディティブ法における新技術を構築した。



セミアディティブ法のプロセス図



基板の顕微鏡写真

古典的TRIZ 3つの段階

黒澤 慎輔

概要

TRIZはわかりにくいものです。しかし、わかりにくいのはTRIZに問題があるからではなく、50年以上もの期間をかけて多数の人々が絶えず思考を重ねて作っては改良を重ねてきた蓄積を、簡単に理解しようと私たちが安易に考えることの方に問題があるように思います。

といっても、なんとか理解しないことには折角のTRIZを使いこなすことが出来ません。TRIZの中でも古典といわれる部分は、多数の人々の協力を受けてのことだったにしても、ゲンリヒ・アルトシューラという1人の人物が常に関わって作られた部分ですから、内容の一貫性を期待しても良いはずですが。本論では、相互に約15年ずつの期間をおいて作られた1956年、1971年、1985年(C)の3つのARIZ - といっても、1956年版はARIZとして作られたわけではありませんが - に着目してそれぞれの構成、含まれている主要な理念、使われている手法やTRIZという情報ファンド(技術史や、特許試料の分析に基づいて蓄積された情報とその利用法)を比較するとともに、年を追った変化の中にTRIZとしての進化のダイナミズムがどのように現れているのかを考察したいと思います。

内容説明

TRIZの創成者ゲンリヒ・アルトシューラが自ら主導して1985年頃までに作ったTRIZの理念、理論や各種の手法、彼のもとで行われた情報蓄積を指して古典的TRIZと呼称することがあります。アルトシューラの現役時代を知らない私たち日本人は古典的TRIZを1つの、完成され固定された全体として目にしていますが、実際の古典的TRIZは約40年の歴史の中で徐々に形成されました。したがって、古典的TRIZにはTRIZの進化の歴史も含まれているのです。

私たちの住む社会とは大きく価値観の異なるソ連邦で作られた古典的TRIZには現在の私たちからみると様々な不都合が目につきます。古典的TRIZに出会った人々の多くがその優れたところを活かして自分にとって有用な新しいTRIZの体系を作り上げたいと考えるようです。しかし古典的TRIZにふくまれる膨大な内容相互間の関係を理解しないままに行う安易な「改良」は実際にはTRIZの風化であり、しばしば「退化」となっているように思われます。

私たちがコンテンポラリーTRIZと呼んでいる各種の改良版TRIZを作った旧ソ連出身の人々はアルトシューラの下で学び、古典的TRIZの様々な内容が相互にどのような関係にあるのかを理解した上でTRIZの改良を行ってきました。私たち日本のTRIZ関係者が古典的TRIZの内容に手を加えようとするならば、それを作り上げた先人への礼儀としても、そこに含まれる多様な要素相互の間にある関係を理解する最低限の努力が求められるように思います。本論はそうした努力の小さな一歩です。

古典的TRIZに含まれる様々な要素間の関係を理解する手がかりはアルトシューラ自身が沢山残してくれています。特に1986年の「ARIZの歴史」という文章や、1988年の「小さな巨大世界：発明問題解決の標準」という文章はこの点について正面から回答を与えてくれています。これらの文章を手がかりとして、アルトシューラがラファエル・シャピロとの共著で書いた処女論文「発明的創造の心理学について」の中に紹介しているARIZの原型(本論では仮にARIZ-56とします)、その15年後に作られたARIZ-71、更に14年後に作られたARIZ-85Cの3つを比較したいと思います。

具体的には、3つのARIZの構成、TRIZ全体の中でのARIZの位置づけ、その時点で「矛盾」がどのように考えられていたか、矛盾の特定や解決に使われている手法や思考支援ツール、「技術システム進化の法則」の扱い、「理想性」「システム・アプローチ」「物理的効果」「資源」などの扱い方などに焦点を当てて、比較と古典的TRIZがどのような理由でどのような過程で進化をしたのか振り返ってみたいと思います。

特許情報と市場情報による発明の価値評価(その3)電動歯ブラシを事例として

長谷川 公彦、片岡 敏光、鈴木 茂、竹内 望、永瀬 徳美、正木 敏明、石原 弘嗣

(NPO法人日本TRIZ協会、知財創造研究分科会)

概要

市場規模を拡大させるか市場占有率を向上させる発明こそが、顧客のニーズに合致し企業利益に寄与する技術的価値が高い発明(有用な技術)であるとの観点から、特許情報と市場情報を突き合わせることで発明の価値評価を行う活動を行っている。前回までに、電動歯ブラシの売上高の上位5社を対象に、特許出願件数と発明者数から推測した発明活動にかかる費用と、市場規模と市場占有率の推移から推測した市場効果とを比較した、費用対効果に関する発明の価値評価結果を報告した。今回は、前記各社の発明の課題の変遷の特徴を明らかにするとともに、新たに実施した顧客アンケート調査とTRIZの進化の法則による将来予測の両面から、電動歯ブラシの次世代の商品コンセプトを提案する試みを行ったので、その結果を報告する。

内容説明

前回までに、(1)1995年以降順調に工場出荷額を伸ばしてきて(一般社団法人日本電機工業会による民生用電気機器自主統計調査)、日本における普及率が20%を超えている(<http://www.min33min.com/sonicare/>)、電動歯ブラシではあるが、特許出願人数と発明者数との推移から判断したライフサイクル分析および発明数(出願件数)とSカーブの相関関係から判断すると、現在既に成熟期にあることを明らかにした。(2)各企業の電動歯ブラシの商品品目の売上高の推移と、電動歯ブラシに関する特許情報との対応関係を読み取ることで、各企業の事業戦略、研究開発戦略、知財戦略の違いと、その戦略の結果として各企業の市場占有率がどのように変化したかを明らかにした。(3)各企業が出願した発明の情報に基づいて、発明毎の目的と手段を抽出して一件一葉の特許情報シートを作成し、それらを時系列分析することで各企業毎の課題の変遷を明らかにした。

今回は、各企業の発明の課題の変遷の特徴を明らかにした上で、新たに電動歯ブラシについての顧客アンケート調査を実施し、その調査結果に記載された現行の電動歯ブラシに対する不満と今後の電動歯ブラシに対する期待を確認した。

一方で、社会全般の進化トレンド、技術進化のパターン、ラインによる電動歯ブラシに関連した将来予測を行った。

そこで、現時点での顧客ニーズ、課題の動向と、将来を見定めた市場、社会、技術の進化の両面から、電動歯ブラシの次世代の商品コンセプトを提案する試みを行う

こととした。

具体的には、現行の電動歯ブラシの問題点と課題の動向という現在時点側からの視点(短期的視点)と、市場、社会、技術システムが進化していく過程で何度も繰り返される幾つかの強い傾向を参考にして次に来る進化を予測した結果の未来時点側からの視点(長期的視点)とを対比し、その間をつなぐ中間的な技術コンセプトをターゲットとして、次世代の商品コンセプトを考察した結果を報告する。

(今回の検討範囲)

*「ブラシによる歯磨き」に伴う問題を中心に

電動歯ブラシは、食事をした後歯に挟まった食べ物や歯についた歯垢などを落として虫歯やその他歯に関連した病気の予防を目的として、自動で動くブラシの振動を利用し、短時間で歯を磨くことを可能にしている。

しかしながら、歯の表面を磨く方法には限界があり、歯間の歯垢は歯間専用ブラシやデンタルフロスで除去しなければならない。また、歯の表面につく着色汚れ(ステイン)は、日々、色素を含む食べ物を口にしたり、紅茶やコーヒーなどを飲んだりするたびに少しずつついていくため、磨き残しが積み重なって発生する。

たとえば、歯間の歯垢除去、歯の表面の着色汚れ除去を現行の電動歯ブラシではどのように解決しているのだろうか?もし、現行の電動歯ブラシでは不十分であるとすれば、どのような手段を採用すればよいのだろうか?

TRIZ を適用した『新商品・サービス』システム創出のスキーム

～「ヒット商品・サービス」を TRIZ で解析し、「新商品・サービス」システムの創出方法を探る～

ビジネス・経営TRIZ研究分科会(NPO法人 日本TRIZ協会)

吉澤郁雄((学)産業能率大学)、伊沢久隆(ソニー(株))、菊池史子(パイオニア(株))、森谷康雄(富士通アドバンストテクノロジー(株))、池田理((株)ニコンイメージングシステムズ)

概要

いままで公開されている TRIZ の適用事例は、ワールドワイドで考えても、ほとんどが技術課題であった。今後、TRIZ を更に拡大、普及させるためには、ビジネス、経営およびマネジメント分野の課題に対しても適用できることを検証していくことが求められる。

本研究会においては、ビジネス、経営およびマネジメント分野の課題に対して、適用方法、事例研究など、TRIZ を活用するための研究とガイダンス構築を目指し、TRIZ の普及・発展に供することを目的として活動している。第2弾として、TRIZ 適用領域のうち、「ヒット商品・サービス」を TRIZ 思考や手法を適用して解析し、「新商品・サービス」システムの創出方法を探ることを試みることにした。以下のフェーズを検討対象としている。

1. ヒット商品・サービスを出し続けて成長する事業を特定する。
2. ヒット商品・サービスの特性を分析する。
3. 分析結果に基づき、矛盾解法と進化トレンドの適用が「新商品・サービス」システムの創出に有効かどうかを検討する。
4. 有効であれば、矛盾解法とトレンド適用による「新商品・サービス」システムの創出プロセスを考案し、提示する。

2012年度は検討フェーズ1. ～3. について提示した。今回は、**検討フェーズの4.** を中核として、フェーズ1. ～4. について検討結果を報告する。

内容説明

1. ヒット商品・サービスを出し続けて、成長する事業を特定する。

10年以上にわたり新商品・サービスを市場に出し続け、成長している事業を特定する。今回の検討対象としての成長する事業を「宅配事業」とした。

2. ヒット商品・サービスの特性を分析する。

(1) ヒット商品・サービスを創出した前提としての市場の変化要因を特定する。

具体的には、システムと時間の二軸によるシステム・アプローチを検討する。(マルチスクリーン)

国内で宅配事業が世に出てから現在までに創出された商品・サービスを対象システムとして、以下の4カテゴリで整理する。それらのスーパーシステムとして、利用者ニーズ、消費動向、一般的な社会環境を設定して、影響要因を特定する。

【商品・サービスシステムの3カテゴリ】

- ①「社会への付加価値」に関する商品・サービス
- ②「利用者(顧客)への付加価値」に関する商品・サービス
- ③「ビジネスの基本機能(目的)」に関する商品・サービス

さらに、サブシステムとして、4M(Material, Method, Machine, Man)を設定する。

(2) 変化要因に対処する上での利用者の抱える矛盾(ジレンマ的要求)を特定し、その解決案が創出したヒット商品・サービスに通じるかを検証する。

具体的には、利用者ニーズの側面を分析し、従来の商品・サービスと利用者ニーズのアンマッチやミスマッチから生じる矛盾を特定して、その解決方法を思考する。実在するサービスと解決策を比較することで、TRIZを適用した矛盾解法の有効性を検討する。

(3) ヒット商品・サービスは、いくつかある進化トレンド(Darrell Mann)のどれに着目し、どのレベルにターゲットを絞ったかについて、利用者の要求とその程度が進化トレンドとそのレベルに適合するかどうかを検討する。

(4) 進化トレンドのレベルを上昇させて、新商品・サービスの仮説を立てる。

(5) ヒット商品・サービスが市場に出てから現在までに仮説のような商品・サービスに進化しているかどうかを検証する。

3. 1、2の分析結果に基づき、矛盾解法と進化トレンドの適用が「新商品・サービス」システムの創出に有効かどうかを検討する。

4. 有効であれば、矛盾解法と進化トレンド適用による「新商品・サービス」システムの創出プロセスを考案し、提示する。

TRIZ の活用を拡大する7つのソリューション ～設計リスクの回避にも使えるTRIZ～

緒方 隆司、藤川一広（オリンパス 株式会社）

概要

当社では2009年より科学的手法としてQFD、TRIZ、タグチメソッド(TM)を開発プロセス改善のための施策として社内導入し、最近では現場のニーズに合わせ、手法をベースに目的別に効率的に組み合わせた7つのソリューションも展開中である。

現在までの展開で、現場の開発者には、手法連携を行う上で、機能を中心とした考え方が重要であること、TRIZでも目的に応じて機能系統図をベースに発想方法を撲滅型と願望型に分けると応用範囲が広がることが判ってきた。本論文では、TRIZをベースとした科学的手法の様々なソリューションへの適用方法を紹介する。

1. 手法を繋ぐ3つのコアの考え方

現在、当社で展開している7つのソリューションは、QFD、TRIZ、TMをベースとして、その途中のプロセスも含めて連携させることで、様々な技術課題に直面する技術者にひとつでも多くの「解決方法の引き出し」を持ってもらうべく社内推進をしている。(図1)

組み合わせる手法や手法の途中のプロセスは複数あるが、技術者にとって応用ができるように、組み合わせのベースは機能で統一している。

ソリューション展開で重要視しているのは常に 開発者の時間、効率の視点 であり、TRIZを有効に活用するために、主に以下の3つの考え方をベースとしている。

- ① 時間と空間の両面から取り組み範囲(システム範囲)を決め、無駄な手法適用、検討を極力排除する。
- ② 手法間を機能で繋いで考える ことで、常に目的思考、外に向けた顧客を意識した視点で複雑な問題を一般化、整理を早くする。
- ③ 機能で一般化した問題には、「撲滅型」「願望型」の目的別TRIZ発想法を適用し、目的に合った効率的な発想を適用する。(図2)

2. 開発者の視点に立った目的別ソリューション

当社では各ソリューションの中でも目的別に構成し開発者に紹介している。今まで科学的手法の適用に懐疑的だった熟練の開発者にも目的別ソリューションで新たな解決の視点を提供することで、TRIZやQFDも使ってみようという興味を示してくれる。更に関係する社内事例と組み合わせて紹介することで、試しに使ってみようとの動きになる。効率的に解決の「引き出し」を習得してもらうためには、手法ありきの解決法ではなく、目的別のアプローチ方法の紹介が効果的である。(図3)

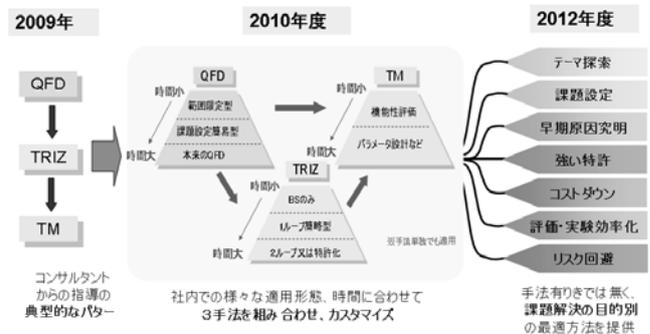


図1 7つのソリューション展開

「撲滅型」は不具合解決のアイデア・アプローチ



図2 撲滅型、願望型の発想方法（お寿司屋さんの例）

	製品改善	新規開発
安全設計 (人命優先型)	大きなエネルギーを扱う 機能部位で かつ 設計変更部位	大きなエネルギーを扱う 機能部位で かつ 基本機能
高品質設計 (品質優先型)	顧客が重要と考える 機能(レベルアップ機能) かつ 設計変更部位	顧客が重要と考える 機能(レベルアップ機能) かつ 基本機能

図3 目的別の設計リスク回避ソリューションの例

TRIZを含む科学的手法の効率的教育体系 ～現場の技術者のニーズに密着した教育への試み～

藤川一広、緒方隆司（オリンパス 株式会社）

概要

当社では、2009年より科学的手法としてQFD、TRIZ、タグチメソッド(TM)を開発プロセス改善のための施策として本格的に社内導入し推進してきた。当初は外部コンサルタントによる集合研修を行っていたが、2010年度から自社のカリキュラムにより90分の基礎講座とテーマ支援を組み合わせた方法を取り入れ、2011年度からは、演習付き研修及び7つのソリューション研修を加えるに至った。これらの研修をフレキシブルに組み合わせた結果、新人や若手技術者から忙しい現場のリーダーに至るまで、開発者の立場に応じた効率的な教育ができるようになってきた。その取り組み結果について報告する。

1. 手法教育の基本的な考え方

現場の開発者は、製品開発の状況により時間的な制約が大きく隙間時間も少ない。また、中堅技術者は基礎を一から学ぶよりも応用が利く方法を知りたい。このような様々な開発者の要望に応えつつ、当方が必要と考える基礎知識、応用方法を効率よく伝えるためには開発者の立場に立った時間と効率を重視した取り組みが重要である。また、手法ありきの押し付けではなく、最終的に『課題の解決手段としての引き出し』をできるだけ多く持ってもらえるような教育機会を提供できるようにすることが、開発者の共感を得られることも判ってきた。

2. コアとなる研修の内容と組み合わせ

① 90分基礎研修

3手法実践をする上で必要な知識とベースとなる考え方をまとめ、実践と組み合わせることを前提とした最小限の内容とした。

② 2日間演習コース

一つの商品を題材に顧客要求に沿った課題設定から解決までの流れをQFDとTRIZを使った演習を通して理解する内容で、実務経験の少ない若手開発者に適した内容とした。

③ 7つのソリューション研修

中堅以上の開発者向けに課題別にアプローチ方法を整理して社内事例を交えて解説し、すぐに実践に使えるイメージを持たせる内容とした。

以上、様々な試行錯誤を経て、隙間時間の90分を単位とした研修や実践支援の体制を構築し、加えて、開発者の抱えている課題、目的に応じて手法やツールをフレキシブルに組み合わせることができると教育研修

とした。また、実践で得られた最新のノウハウを盛り込んだ「活きたコンテンツ」を提供することにもこだわってきた。

3. 導入の結果

開発者の時間を重視した取り組みは開発設計者にも受け入れられ、本格的に基礎研修を導入した2011年度以降、従来比約2.5倍の開発設計者（年間400人以上）が受講するまでになった。（図1参照）

また、90分の研修は、短時間ならではのメリットももたらした。遠隔地での研修開催が簡単になるなど、科学的手法を学ぶ機会を大きく増やすことが可能となった。

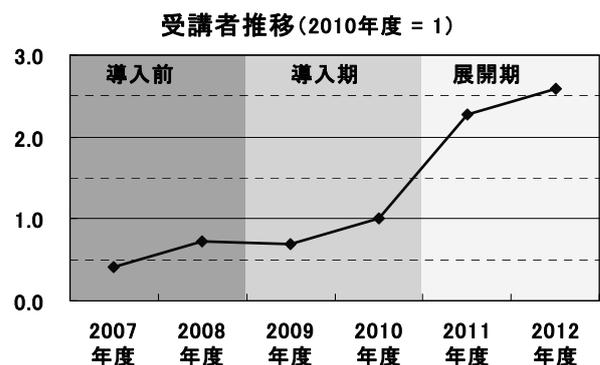


図1. 研修受講者の推移

4. 今後の課題

ソリューション提供の両輪である教育と実践支援を継続的、効率的に進めるためには、各手法を理解した上で、横断的に活用できる人材の育成が課題である。

工学的矛盾に関する事例研究

日本 VE 協会西日本支部関西地区 つかいやすい TRIZ 研究会

田中 久嘉(島津製作所)、

海野 誠、池田 和康(積水エンジニアリング)

概要

日本VE協会西日本支部関西地区では、VE技術研究の一環で、新たな付加価値創出の手段としてTRIZ手法に注目し、2003年「TRIZ普及・活用研究会」を設立。TRIZ手法のVEとの融合的利用・普及を目指し、各種の個別ツールの検討などを幅広く行ってきた。本研究会では、特にメーカーサイドでの、新商品企画、開発段階への適用法の実体化および効率の利用を期待し、2006年度から2011年度までの6ヶ年計画で、事例研究に取り組んできた。さらに2012年度からは、つかいやすい実践的ガイダンスの整備に向けた活動に入った。ここでは、今までの研究結果をもとに、「工学的矛盾」に関するさらなる事例研究を行った。今回の発表では、この事例研究の実施内容と、その結果得られた実際的で有用な知見について報告する。

内容説明

一般的な商品開発の流れには、1) 商品企画、2) 技術企画・研究開発、3) 製品設計・生産設計までのいくつかの段階があるが、2006年度～2011年度に実施した事例研究においては、「技術企画・研究開発段階」でのTRIZ適用を想定して事例研究を行った。現在は、この事例研究を通して得られた知見をもとに、TRIZに関連するツールに関して、技術開発のための効率的な適用手順をガイダンスとして検討、整備を行っている。

本研究会では、いくつかのツールについて適用手順に関する検討を行なっているが、その中の1つである工学的矛盾解消に関する検討手順の概要を、図1に示す。

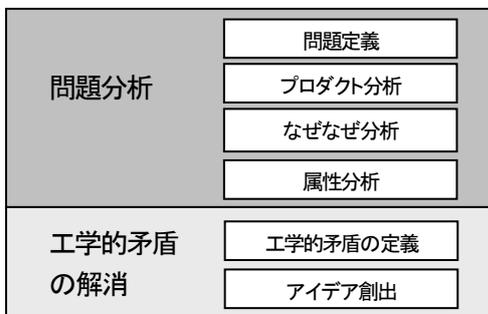


図1. 工学的矛盾解消に関する検討手順概要

今回は、今までの事例研究に用いたテーマとは別のテーマを新たに採り上げ、本研究会にて作成した工学的矛盾解消の検討手順に従って検討を行って、この検討手順の検証を行った。

事例による試行を繰り返して、工学的矛盾解消のための一つのガイダンス基本構成(図2)を作成し、特にStep2を中心に詳細ガイダンスを提案した。また、メンバーの気づきをまとめ、活用の留意点とした。



図2. 「工学的矛盾解消」ガイダンス

実践を通じたTRIZ活用の社内推進

久永 滋、竹中 博（株式会社デンソー）

概要

当社では2003年よりTRIZの導入を始め、現在まで社内でのTRIZ活用を推進してきている。初期の外部コンサルタントの協力による、ワークショップを中心とした導入段階を経て、2006年頃からは実践を中心とした活動へと移行した。これは社内の希望者が社内推進者とともに、実際の業務の課題に対してTRIZを適用して解決を目指す活動であり、この形は現在まで継続している。2009年頃からは多様なテーマ、TRIZに対する多様な期待に応えるべく、使いこなせるツールを増やし、あるいは他の手法との組み合わせなどTRIZの応用もいくつか試みてきている。

導入から現在までの約10年、約200件のテーマの活動の中でどのような課題があり、どのように改善を試み、現在はどのような活動を行っているかを報告する。

内容説明

1. 現在までのTRIZ推進経緯
 - ・2003年～ 外部コンサルタントによるワークショップ中心の導入段階
 - ・2006年～ 社内推進者による業務テーマへのTRIZ適用段階
 - ・2009年～ 多様なテーマへのTRIZ応用段階
2. 各段階での課題
 - ・導入段階： 時間短縮
 - ・適用段階： ソリューションとしての満足度
3. 現在の活動内容
4. 課題に対する改善取り組み事例
 - ・ソリューションのための試み
5. まとめ（今後の取り組み）

創造的な問題解決・課題達成の一般的な方法論 ー 構想 ー

中川 徹 (大阪学院大学 名誉教授)

概要

TRIZ の大きな目標は、「発明」のための方法、「技術革新」のための方法、そして非技術分野を含めた「イノベーション」のための方法と発展してきたといえるが、もっと一般的に、「問題解決と課題達成を創造的に行う方法」と捉えるのがよい。本稿はそのような一般的な方法を構築するための基本的な取り組みの構想を述べる。

TRIZ/USIT をはじめ諸方法をすっきりと統合したわかりやすい方法論を目指す。このために、「創造的な問題解決の6箱方式」のパラダイムを骨組みとして採用する。技術一般用と非技術一般用との二つを並行的に作る。データフローの考え方（入力・中間・出力の情報を明確にする）を中心にし、情報表現のための概念と表現法を重視する。情報の獲得・導出の方法には複数の代替法を想定する。問題解決者や関係者の心理的な側面にも注意を払う。これらの方針で、TRIZ/USIT をはじめ従来の諸技法を整理・記述する共同作業を行い、関係者の共同認識を形成していき、全体を統合した「創造的な問題解決の一般的な方法論」の形成を図る。またその普及の土台を作る。

内容説明

TRIZ は、旧ソ連における古典的 TRIZ の樹立、そして1990年代以降の西側諸国への展開と発展の過程を通じて、概念・知識・方法などの拡張と精緻化が行われてきた。しかし、日・米・欧での近年の普及状況は頭打ちのように見える。新しい脱皮が必要と考えられる。

TRIZ が当初目指したのは、技術分野における「発明」のための方法であったが、それは「技術革新」の中核になりうる方法であり、また、非技術の分野にも適用できて、「イノベーション」のための重要な技法にもなりうる。

また、もっと一般的に言えば、技術・非技術の分野を問わず、身近な所から高度な領域までのあらゆるテーマで「問題解決と課題達成を創造的に行う方法」を提供しようとするものである。

そのような方法が広範に求められている（必要であるが、十分でない）ことは明瞭である。では、どうすればよいのか？ どうすればそのような方法を作れるのか？ 本稿はこの問題に取り組み、その構想を示す。

基本的なアプローチを以下のように設定する。

(1) 過度に複雑化・高度化・分化したものを、すっきりと統合し、単純で分かりやすく使いやすいものを目指す。このためには、全体的なフレームワーク（骨組）を持つことが必要である。「創造的な問題解決のための6箱方式」という新しいパラダイムを採用する。

(2) 基本的で、できるだけ広い適用分野を持つ方法にする。技術分野一般と、非技術分野一般との2本立てとするが、両者は並行的で互いに参考になる。

(3) 求められる方法を構築・提示するには、データフローの考え方（すなわち、入力・中間・出力の情報が何かを明確にする）を中心にする。このためには、情報を表現するための諸概念とその関係を明確にし、さらに表現法（複数可）を提案することが必要である。

(4) 上記(3)の各段において、それらの情報を獲得・変換・導出する方法、またそれらのプロセスの順序関係は複数の代替法を許容するものであることを認識する。この認識により、諸技法の不必要な競合・対抗意識を避けることができる。

(5) 上記の(3)(4)で扱う技法の論理的な側面だけでなく、問題解決者自身と（特に非技術の問題での）関係者の心理的な側面にも注意を払う。

(6) 従来から開発されてきている種々の方法を上記の考え方で整理して、表現する。それぞれの目的、適用分野と場面、その特徴を明確にする。各種の方法の位置づけを明確にすることができる。

(7) まず TRIZ/USIT について、これらの整理結果を提示し、そのうえで諸方法での整理を行う。

(8) このような整理の共同作業を通じて、諸方法の（関係者の）共通理解を作り、統合的・融合的な方法の体系を構築していく。また、その普及の基盤を作る。

TRIZ 手法の IT 技術分野への適用の可能性 ービジネスモデル特許を題材としてー

太田 健(特許業務法人 朝日特許事務所)

概要

TRIZ は元来技術的課題を解決するために開発された手法である。しかし TRIZ の可能性は純粋に技術的な分野に限られず、経営やマネージメントにも提供可能性が試みられている。一方、TRIZ の手法を用いて特許発明を解析・評価することも行なわれている。

ここで、近年の IT 技術の発達に伴い、特許保護対象として IT 技術にコンピュータ関連発明やいわゆるビジネスモデルに関する特許も増えてきた。

しかし、そのような比較的新しい技術分野の特許に対して TRIZ の手法を適用した事例は少ない。このような分野への TRIZ の適用可能性を探るべく、このような事例の研究を深めることが求められている。

そこで、本研究では、このような分野の既存の特許を 1 つ選び、TRIZ の手法を適用してグループで議論し、そこからどのようなアイデアが出るのかを検証した。

具体的には、IT 関連技術、とりわけビジネス的要素が強い特許であって、ビジネスモデル特許の先駆けともいわれる、広告情報の提供技術に関する「マピオン特許」として知られる特許を題材とした。そして、Ideation 社の TRIZ の手法を用いて、この特許を回避するアイデアの創出を試みた。加えて、この特許を改良・発展させたアイデアが副次的に出たので、あわせて紹介する。

内容説明

A. 具体的手法

以下の手順で進めた。

1. 特許発明の分析

まずは、アイデア会議の参加者全員が発明の内容および権利内容が全体的かつ直感的に理解でき、且つアイデア創出の補助となるように、その内容を図解化する。

2. 回避アイデアの創出

システムアプローチに従って、技術背景や発明の課題等を整理し、複数の観点から、アイデア創出するための準備を行なう。

3. 回避案・改良案の整理について

こうして出たアイデアを整理・分類する。

4. 評価

整理した結果に基づき、各アイデアを評価する。評価の一基準として、類似の特許などの特許情報を活用する。

B. 結果

発明を図解化することにより、システムの構成要素や各要素の因果関係の把握が容易になり、特にグループでのアイデア出しに有効に機能することが確認できた。

参加者から出たアイデアの数は予想以上であった。こ

のことから、IT 関係の分野においても、TRIZ の手法を適用することで、1 つの特許を深く考察することができ、新たなアイデアの創出につなげられる可能性が確認できたと考える。

I-TRIZを用いた知財制御(CIP)とアイデア創造の事例研究

安彦 元(ミノル国際特許事務所)

概要

クラシカルTRIZで培われた基本要素をベースに更なる解決原理や理論を進化させたI (Ideation)-TRIZでは、IPS(発明的問題解決)に加えて、CIP(知的財産制御)への応用も期待されている。このCIPは、特許の価値を増加させ、特許の侵害と迂回からの保護を強化するための系統的プロセスであり、これらをシステムティックに進めていく上でI-TRIZにより提供されるIWB(Innovation Workbench)は有用である。

本研究では、小動物捕獲具(ねずみ捕り)の特許について、実際にIWBを利用し、アイディエーションジャパン(株)主催のCIP勉強会の構成員の協力を得てCIPを実際に行い、特許の回避から強化、評価までの一連のプロセスを行った。本発表では、この事例研究の内容を紹介させていただくとともに、IWBを用いてCIPを効果的に展開する方法を紹介したい。

内容説明

1 目的

小動物捕獲具(ねずみ捕り)の事例分析を通じて、I-TRIZによる知的財産制御を効果的に展開する上での方法を検討する。

2 方法

今回のCIPの研究事例としては、特許第4476851号の小動物捕獲具(以下、本件特許という。)を題材として取り上げた。先ず本件特許の特許請求の範囲を分析し、これをIWBにおけるプロブレムフォームレータに記述した。本件特許の構成要素は大きく分類して「台紙、剥離紙、粘着剤、引掛部材」に分類できるため、プロブレムフォームレータでは、これら構成要素をそれぞれ個別に記述し、これを修飾する限定要素も明確になるようにダイアグラム化した。

次に本件特許の明細書中の記載を分析し、構成要素によって生まれる作用効果の記述を読み取った。そして、この作用効果のつながりについても同様にプロブレムフォームレータ中に記述してダイアグラム化した。

以下の図1に、作成したダイアグラムを示す。このダイアグラムでは、上段に特許第4476851号の請求項1に相当する構成を記述し、下段では、当該特許明細書中の記載から読み取った作用効果を記述している。上段と下段をドッキングさせる上では、上段の構成が原因となり、下段の作用効果とその結果に結び

つくようにすることでその因果関係を明確化させた。

なお、本研究では、本件明細書には明示はされていなかったが、ネズミが家からいなくなることを当該特許発明の究極的な目標として設定している。

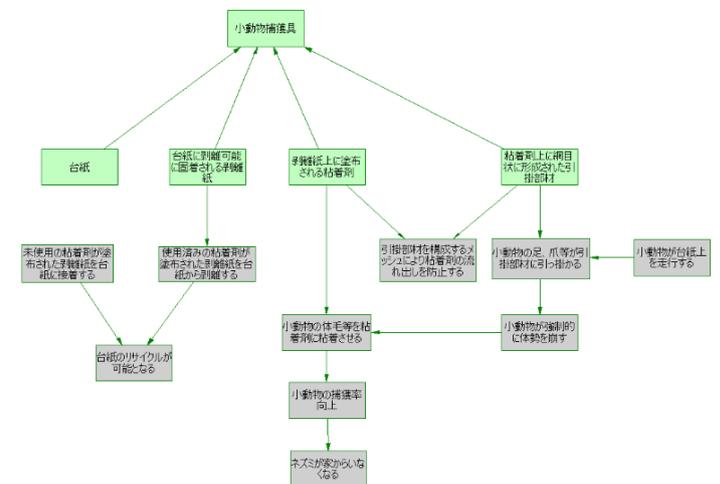


図1 IWBにより作成したダイアグラム

次にこの作成したダイアグラムをベースにし、構成要件から回避するためのアイデアをアイディエーションジャパン(株)主催のCIP勉強会の構成員でブレインストーミングで創造した。このアイデアを創造する過程では、やみくもに構成要件からの回避案を列挙するのではなく、図1中の「小動物の体毛等を粘着剤に接着させる点」、「小動物の捕獲率向上」の作用効果を奏することを前提とした回避案に絞って案を出した。

その結果、25に及ぶアイデアを創造することができた。実際にこのアイデアを創造する過程では、ダイアグラムを中心としたブレインストーミングに加え、IWBに実装されているオペレータをヒントにしてアイデアを創出している。

3 結果

創出したアイデアのうち、代表的なアイデアを以下に示す。

#1 同心円状にネットを張ることで格子状にネットを張る本発明から回避する。

#2 ゲル状の粘着材を塗布することでネットを無くす。

#3 粘着材とネットの機能を一体化させたからまり部材をクモの巣状に張る。

#4 多数の球状部材を並べてバランスを崩させ、本発明でいうネットの構成を省略する。

#5 メッシュと粘着材をネズミがギリギリ入るくらいまで離間させることで本発明から回避する。

#6 硬化剤と粘着剤の2液を混合することで徐々に硬化させてネズミを捕捉し、ネットの構成を省略する。

これらのアイデアを単に創出するものにとどまらず、これをしっかりとコンセプトとして固めるため、これらアイデア#1～#6についてもIWB上でダイアグラム化し、その構成についてメンバー各人間で共通の認識とした。そして、これらアイデア#1～#6が、本件特許に対してどの程度回避できているか(回避度合)を実際に定量的に計測した。この回避度合は、格成分数というパラメータを用いて行った。格成分数とは、安彦により提案された指標であり^{1)、2)}、特許発明の技術的範囲の広さと最も相関性が最も高いとされる定量的指標である。この格成分数は、特許請求の範囲の記載において各構成要素につきどれだけ限定がかけられているかを数値化したものであり、その動詞に係り受けする名詞句のうち、動詞による命題を実現するために必要な要素のみをカウントして数値化するものである。IWB上でダイアグラム化したアイデア#1～#6と本件特許との間での構成の差異について格成分数をカウントすることで、その回避度合を定量化できる。

表1にアイデア#1～#6について、本件発明との回避度合を格成分数で数値化した結果を示す。

表1 アイデアの本件発明に対する回避度合

アイデア	#1	#2	#3	#4	#5	#6
回避度合	1	4	10	3	2	7

表1に示すように回避度合は、#3が最も高く、#1が最も小さいことが確認された。回避度合が高いほど、本件特許に基づく直接侵害以外に均等侵害の主張も優位に回避することができ、また本件特許に基づく進歩性を主張する上でも好適である。このため、回避度合がより高い方が侵害を避ける意味で望ましいが、上述した表1の結果からは、#3、#6が好適であることが分かる。

また表2は、アイデア#1～#6について、それぞれ捕獲性、独自性、実現性、後処理性の4項目につき評価を行った結果を示している。これらの評価項目は、技術としての有用性を主眼に置いたものとしている。なお評価に主観が入らないようにするため、評価値についてはCIP勉強会の構成員全員の合意の下で設定している。

表2 アイデアの評価結果

	捕獲性	独自性	実現性	後処理性	合計
#1	3	1	3	3	10
#2	2	4	1	1	8
#3	2	5	2	1	10
#4	2	4	2	3	11
#5	2	3	3	3	11
#6	1	5	5	1	12

表2より、アイデア#6が最も高評価であり、次いで#4、#5が続く結果となった。

また、図2は、表1の回避度合を縦軸に、表2の評価値を横軸とし、上述した各アイデア#1～#6を表示したものである。

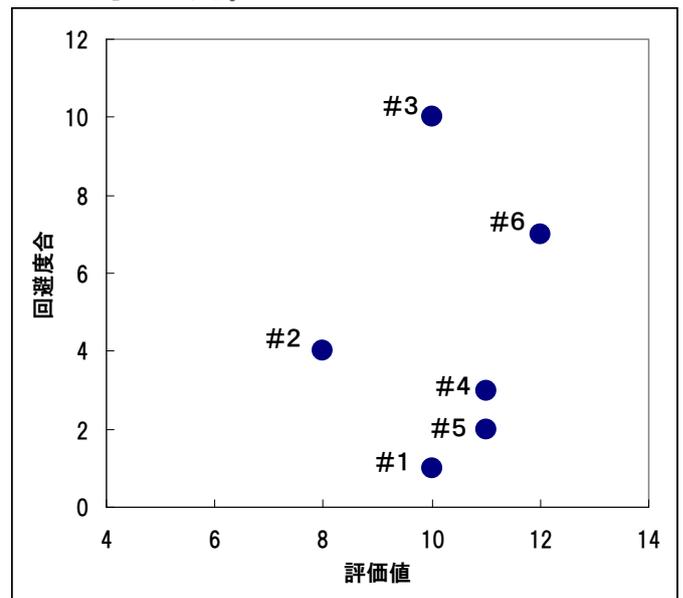


図2 評価値と回避度合の関係

アイデア自体の評価と、本件特許からの回避性の何れを重視するかにもよるが、両者を均等に重視する場合には、図2の結果から#3と#6のアイデアがより好適であることが示されていた。

4 結論

小動物捕獲具（ねずみ捕り）の事例分析を通じて、I-TRIZによる知的財産制御を行うにあたり、IWBを使用してダイアグラム化、アイデア出しを行うことに加え、創出したアイデアをダイアグラム化してコンセプトの構成をしっかりとまとめることが重要であることが分かった。また、評価軸については、技術としての有用性と、回避度合の2つの軸で評価することで、何れか一方に偏らない総合的な判断が可能となることを実際に検証した。またこれらの評価結果を踏まえて再度アイデア出しにフィードバックさせることでより効果的なコンセプト創出も可能となる。

5 参考文献

- 1) 安彦 元、田中義敏、中川秀敏、技術的範囲の広さに対応した特許請求の範囲の数値化方法の提案、日本知財学会誌 Vol. 5 No. 1 pp67-80(2008)
- 2) 安彦 元、田中義敏、中川秀敏、格成分数を利用した特許請求の範囲の限定度合解析とその戦略的応用、『知財管理』2009年12月号 pp1595～pp1614

謝辞

本研究を進めるに当たり、アイデア創出や評価にご協力いただき、また貴重なご助言をいただいたアイディエーションジャパン（株）主催のCIP勉強会の皆様に深く御礼申し上げます。

逆転のリスク対策法 I-TRIZ “AFD” のエッセンス

－ 破壊作業員になりませんか？－

上村輝之 (アイディエーション・ジャパン(株))

概要

「破壊作業員はリスク対策の達人！」冗談ではなく、実に真剣な話です！！

人々は、今まで、システムを「守る」ことばかり考えてきました。「どうしたら事故、故障、失敗を回避できるか」と。しかし、長い道のりがかかりました、解決策に至るまでに。

そろそろ、やり方を逆転させてみてはいかがですか？システムを「破壊する」ことを考えるのです。「どうしたら事故、故障、失敗を起こせるか」と。不思議なことに、今まで見えなかった“不具合発生メカニズム”が見えてくるようになります。これでしめたもの、解決策はもう目と鼻の先。これが、かつて「破壊工作分析」と呼ばれたI-TRIZのリスク対策手法“AFD” (Anticipatory Failure Determination) のエッセンスです。これを事例に沿って3つのステップで解説します。

内容説明

不良、故障、事故、失敗（これらを本稿では「不具合」と総称する）は技術者を悩ませる。一般論として、不具合対策に2つの分野がある。

- ① 既に発生した不具合の原因解明と解決（本稿では「不具合解明」という）
- ② 将来発生するおそれある不具合の予測と予防（本稿では「不具合予測」という）

従来の不具合解明法は、過去発生した同様の不具合の情報を頼りに不具合原因を解明する。

しかし、技術者を悩ませる不具合は、まだ経験したことの無い初めてのものか、過去にあったがその情報が残っていないか不足しているものである。

従来の不具合予測法、例えば FMEA、HAZOP などは、対象システムの設計をベースに、設計中の各要素が変化したら何が起きるかと考えていく。

ゆえに、設計の想定外の原因による不具合の予測が難しい。

以上の問題に鑑み、AFDの不具合解明法 “FA (Failure Analysis)” と不具合予測法 “FP (Failure Prediction)” が開発された。その最大特徴は次の2点にある。

- ① FA: 初めての情報不足の不具合の原因も解明できる。
- ② FP: 想定外と思える不具合も予測できる。

その秘密は、「破壊工作分析」というアプローチにある。システムを守る側ではなく、システムを破壊する破壊作業員の立場に立つ。「いかにして不具合を起こしてやろうか」と考える。その効用は次の3点である。

- ① 破壊者になることで、設計の欠陥がよく見える。
- ② 発明するための豊富な知識、ツールが使える。
- ③ 結果として正解率と速度が上がる。

その基礎テクニックは「スリー・ステップ解決法」と呼ばれ、次の3つのステップからなる。

ステップ1：問題の逆転

「なぜ不具合が起きるのか？」という問題を、「どうしたら不具合を引き起こせるか？」という問題に転換する。

ステップ2：不具合仮説の作成

不具合を引き起こす方法を次のやり方で考え出す。

- ① 不具合と同じ現象を起こす方法を発明する。
- ② その現象を起こす既知の科学的方法を検索する。
- ③ その現象を有益目的で起こす方法を検索する。

ステップ3：不具合仮説の検証

各仮説を以下の点で検証して真の原因に絞り込む。

- ① 資源の充足
- ② 限定事象との合致
- ③ 実証実験

事例として、鉱石採掘坑道内の複数箇所天井壁から岩が崩れ落ちるという問題があった。「その複数箇所は相互にある間隔で離れている」という限定事象が確認された。「どのようにしたら坑道内の岩をある距離間隔において崩すことができるか」という問題が設定された。仮説が立てられ何度か修正され最終的に「笛の原理で、坑道内に音（気圧振動）の定常波を発生させ、定常波の腹の気圧振動で岩の割れ目を拡大して岩を崩す。」となった。笛の原理で定常波を起こすための資源のすべてが坑道に存在することが確認された。笛の原理が働かない形状に坑道を修正することで問題は除去された。

電動歯ブラシの技術開発動向と新商品発表履歴に関する Sカーブ分析とその評価

石原 弘嗣、永瀬 徳美

(ソニー株式会社)

概要

これまで知財創造研究分科会の活動において、電動歯ブラシを対象に特許出願時期と発明の課題の変遷に関する分析を行い、そこから発明の価値の評価につなげる取り組みをしてきている。それらの取り組みについては、本シンポジウムにおいてポスター発表をしている。

ここでは、その知財創造研究分科会の活動の中から特に、特許出願情報から読み取れる課題の変遷や技術進化パターンと新商品発売の履歴との相関分析を中心として、一連の取り組みに関する具体的な内容とそこから得られた知見について報告を行う。

知的財産先進企業化に向けて、実務実践する場面において、本事例を有効に活用できると考えられる。

内容説明

我々は知財創造研究分科会の活動において、これまで電動歯ブラシの売上高上位5社を対象に、特許出願時期と明細書に記載された発明の課題の変遷に関する分析を行ってきており、各企業の事業戦略、研究開発戦略、知的財産戦略の特徴を示すことを目的に取り組んできた。

昨今、事業戦略、研究開発戦略、知的財産戦略を三位一体とする経営を実践する知的財産先進企業化が求められており、TRIZ 関係者においては、すでに TRIZ 的アプローチが極めて有効であることは認知されているところであると考えられる。

一方で、その知的財産先進企業化に向け、自らが企業内活動を実践するに当たっては、概念の理解から具体的な活動として推進していくために、背景技術に依存せずに広く応用が利く、わかりやすい事例が不可欠であると考えられる。ただし、抽象化して一般論化し過ぎると応用は広がるが現場における現実感が薄れるので事例づくりも簡単ではない。

そこで身近な商品として、近年市場規模が拡大しておりかつシンプルな技術構成で、技術的に進化を遂げてきた電動歯ブラシについて TRIZ 的なアプローチで分析を行った。

具体的な作業としては特許明細書から発明の課題を抽出し、技術開発の動向に関する Sカーブ分析を行うことと、新商品発表の履歴から商品発売の動向に関する Sカーブ分析を行い、その相関について評価を行った。

図1に市場占有率の高い企業の特許出願年と課題の変遷について示す。課題の変遷の各項目については、これまで知財創造研究分科会の活動において提案した分類を使用している。

本発表においては、特許明細書からの課題抽出の方法、技術開発動向と新商品発売の履歴との結び付け方などに加えて得られた知見についても述べる。

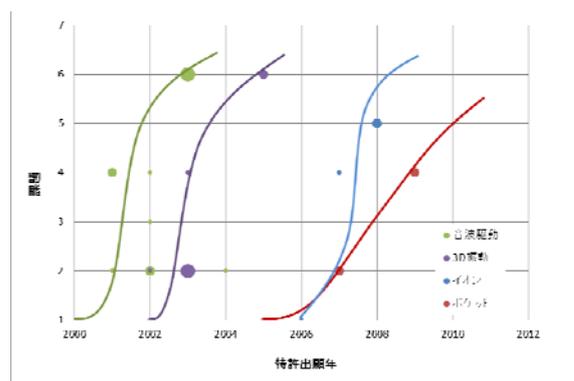


図1. 市場占有率の高い企業の特許出願年と課題の変遷

今、改めて『使えない TRIZ はない』 ～ソリューションの中核手法として～

笠井 肇 (株式会社アイデア)

当社は 2003 年の会社設立以来、一貫して『使えない TRIZ はない』を合言葉に、日本の製造業が
良い品質の製品を早く安く開発し、世界一の製品作りができるよう TRIZ で援護してきた。そして著
者は当初からプロジェクトコンサルティングの実践要員として多くの企業に出向いて、実務上の問
題解決や課題達成を支援してきた。

著者は、2006 年に出版した書籍において、技術者が日常業務で直面するさまざまな問題を効率よ
く解決できるよう、問題の種類に応じた TRIZ の使い方をケーススタディによって提案した。さらに
これまで企業において著者が担当コンサルタントとして支援した TRIZ の適用テーマが 119 テーマと
蓄積されてきたので、それらを著者の切り口で分類したところ大きく 6 つの種類に分けることがで
きた。個々のテーマ、および検討内容、結果などについては依頼元企業との守秘義務契約の関係か
ら言及できないが、テーマの種類別に TRIZ をどう適用したらよいか、どういう場合に QFD や TM な
どの他の手法と組み合わせると効果的か、その際の適用方法は、などについて提案する。

本報告が、企業において TRIZ をはじめとする各種手法を推進する立場の皆さま、TRIZ の効果的な
活用方法を模索している技術者、研究者の皆さまの参考になれば幸いである。

1. 背景、および目的

近年の TRIZ シンポジウムにおいて、TRIZ の導入で先
行する企業や研究会から効果的な、あるいは簡便な適用
方法に関するさまざまな提言が行われてきた。当社も会
社設立以来、『使える TRIZ』を企業のプロジェクトコンサル
ティングの場で提供してきた。今回、著者が直接支援
させていただいた多くの企業での適用実績に基づいて概
観した分析を行い、その結果をもって会社設立から 10 年
経った節目として改めて『使えない TRIZ はない』を提案
させていただくこととした。

2. 適用テーマの分析

当社では、依頼元企業のプロジェクトコンサルティング
に対して、それぞれ 1 名のコンサルタントを充てて対
応している。これまでに著者が TRIZ 関連のコンサルティ
ングで担当したのは 119 テーマとなっており、それらを
著者の切り口で分類したところ大きく 6 つの種類に分け
ることができた。その構成を図に示す。

テーマの内容としては当初、「問題解決」を目的とする
ものが際立っていたが、次第に広がりを見せて近年では
「新方式の発掘」「商品企画」を目的に TRIZ を適用するテー
マが増えてきている。そして“売り”に直結させるため
に、適用テーマ自体を QFD で検討し、選定された重点開
発課題を TRIZ で解決する連携プログラムを選定される企
業が増えてきている。また、TRIZ でまとめあげたコンセ

プトを具体的な設計に落とし込むために、TM(タグチメソ
ッド)まで連携させるテーマも出始めている。一方で、件
数は少ないものの「コストダウン」や「小型・軽量化」を狙
ったテーマは安定的に存在する。

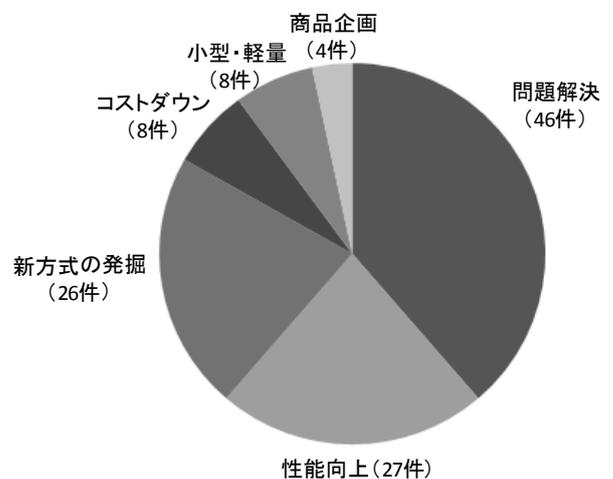


図. 適用テーマの構成

3. 効果的な適用方法への提言

これら 6 種類の適用目的に対して、当初は標準的なプ
ログラムの部分修整で対応していたが、近年になってそ
れぞれに適したプログラムを再構築し、柔軟に提供す
ることにより最適化、ロスレス化を図っている。

本報告で、それらの具体的な方法と、TRIZ をソリュー
ションの中核に据えた考え方を提案し、皆さまの TRIZ 適
用の一助としたい。

TRIZ 的問題解決の技術動向と分析

片岡 敏光 (株式会社パットブレン)

概要

アルトシュラーは、「発明は技術的矛盾の除去という客観的基準を利用すれば、特許申請事務を著しく客観化できる。」と著書「発明発想入門」(アグネ社出版)の中で述べている。彼は、旧ソ連の特許事務に関与し、発明評価を客観的に行う必要性を痛感して、この言葉を著書の中に残したのではと考える。この技術的矛盾の除去が客観的基準としてなりえるかの検証が TRIZ の出発点の一つと考えると、膨大な特許情報を「技術的矛盾の除去」という観点から分析し直すことは、意義があることと考えて行った調査報告(第6回日本 TRIZ シンポジウム)を踏まえ、その後の矛盾問題解決技術動向の調査結果を報告する。

内容説明

膨大な特許情報を「技術的矛盾の除去」という観点から分析し直すことは、多額の資金と膨大なマンパワーを必要とする。ダレル・マンらは、比較的賃金安価でありながら、優秀な科学的素養のある人材を集めやすいインドにおいて、米国特許約15万件を対象として、発明レベルという観点から再調査分析した。この調査結果は、発明原理、パラメータを見直し、追加、再編した「マトリックス2003」として発表されている。

しかしながら、この調査における発明レベルの評価等の作業は、分析を担当する個人の資質、職業、職階、経験などの影響を受けやすく、属人性が強く、個人差が大きく、データとしての再現性、客観性に疑問が残る。

一方、出願された発明が特許権付与の価値があるか否かの特許審査実務では、主な発明レベルの評価として新規性、進歩性の2つの判断基準が用いられている。新規性は、ほぼ同一の発明が出願前に存在したか否かで判断されるので、技術者、研究者にとって比較的判りやすい判断基準である。

しかし、進歩性の方は、出願前に存在した全ての先行技術と出願された発明とを対比し、出願時点での技術水準を以て、容易に考えられるか否かという曖昧で相対的な判断基準で評価をするため、属人性が高い審査実務にならざるを得ない。

アルトシュラーが「発明は技術的矛盾の除去という客観的基準を利用すれば、特許申請事務を著しく客観化できる。」と著書「発明発想入門」(アグネ社出版)の中で述べたのは、正にこの点にある。彼は、旧ソ連の特許事務に関与し、発明評価を客観的に行う必要性を痛感して、

この言葉を著書の中に残したのではと考える。この技術的矛盾の除去が客観的基準としてなりえるとすれば、膨大な特許情報を、「技術的矛盾の除去」という観点から分析し直すことは意義あることと考え調査分析した。

すなわち、出願人が発明を出願しようとするとき、直観的に理解でき、わかり易い客観性のある判断基準として、「技術的矛盾の除去」をどのように行ったかを特許明細書に記述するようにすれば、発明者、出願代理人、出願人、審査官それぞれが、進歩性の有無を理解でき、出願人の特許権付与の要求、主張が合理的か否か、ただちに判断でき、迅速に審査実務を処理できることになる。

再現性のある調査結果を担保するには、特許明細書に記載された文言に着目し、技術用語とは混同されにくく、しかも、技術的矛盾、物理的矛盾を解決することを目的とし、解決したとき、発明の効果として使われやすい、「矛盾」、「二律背反」、「対立」という用語に着目した。

これらの用語が、特許明細書中に使用されている特許出願の出願件数、出願人、代理人、発明者、FI、Fタームなどを検索キーとして使用し、検索した結果について発表する。これらの用語が特許公開公報、又は特許公報に記載されているか否かは、客観的事実であり、しかも、特許庁という公的機関の証明なので第三者が再度、調査して検証することができ、再現性は十分ある。

TRIZ を使っても役立たない、TRIZ 活動の成果が出ないと考える前に、成果をどのように表現し、発表するかを考えるといい。表向き、TRIZ を採用していない企業が、実は、TRIZ 的問題解決技法を巧みに活用していると思われる企業活動状況を、特許情報は鮮明に描いてくれる。

商品開発におけるデザイン業務のプロセス管理に関する研究

加藤結衣(早稲田大学理工学術院)、澤口学(早稲田大学理工学術院)

概要

企業に勤めるインハウスデザイナーは、概して内面にある美的な感覚を表現することに注力するあまり、デザイン設計理論の確立や、デザインプロセスの標準化を積極的に行ってこなかった。

組織の中でも、デザインは解明の難しい内的なものとして捉えられ、デザイナー自身もそのような認識である。そのため、これまで商品開発業務の中で、デザインに関するアイデアの根拠や、一連のデザイン業務に対して緻密な説明は求められなかった。

こうした経緯から、現在組織の中で、デザイン案の決定や評価に対する個人差や曖昧さは避けられず、デザイン業務フローの一部ブラックボックス化している。しかし、利益と効率化を追求する企業の中で、そうした曖昧さや個人差による商品開発は、様々なリスクや課題があり、不健全であると考えられる。

具体的な環境としては、デザインの制作や評価が曖昧なまま開発を進めるため、その制作や評価がデザイナー個人々人でバラバラになり属人的になる点が挙げられる。そのため、このような開発を避け、商品コンセプトに従ってデザインの評価軸や個人々の制作意図を明確にし、次のデザイン改善につながるプロセスの可視化や手法が求められている。

そこで、このような曖昧で属人的な業務フローを見直す手段として、意思決定プロセスや評価基準を構造化し、可視化が可能となる AHP に着目することにした。具体的には、まず、AHP の第一工程である階層構造の構築により、その商品デザインに必要な要素や、評価項目を決定する。次に、第二工程である評価項目のウェイト付により、その商品デザインの最も重要な評価基準を明確にする。そして、第三工程である総合評価により、複数のデザイン案の中から、最も評価の高いデザインを決定する。

そして、最も総合評価の高い案(採用案)の各評価項目に着目すると、場合によっては総合評価が低い案(不採用案)よりも、ある評価項目に限っては、低いケースも見受けられる。そのような場合は、当該評価項目にかかわるデザイン特性の改善余地があるといえる。

ここでデザイン検討の思考支援ツールとして、技術課題のアイデア発想に有効な TRIZ の矛盾マトリックスに着目した。TRIZ に着目した理由としては、普遍的な技術的課題解決の原理と矛盾マトリックスは、デザイン事例にも多くの共通点があり、商材、デザイン構成要素、デザインルールが一定の弊社商品デザインの課題解決にも有効であると考えたためである。

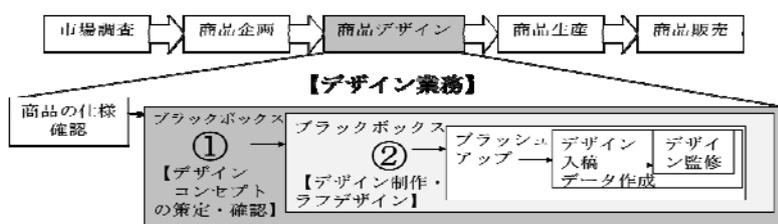
そのため、本研究では、一部ブラックボックス化しているデザイン業務の標準化のために、AHP と TRIZ を用いてデザイン業務の定量化と可視化を試みる事例研究を行う。

2. 具体的内容と研究範囲

なお、本研究のデザイン業務の対象範囲は、図1.の①デザインコンセプトの策定段階、②デザイン制作・ラフデザイン段階についてのみ行う。また、所属する組織での事例研究となるため、対象を、自社開発商品である魅力機能重視型商品のデザインとする。

この魅力機能重視型商品のデザインとは、家電・自動車・耐久消費材等に代表されるような実用機能重視型の商品ではなく、嗜好品・ファンシー雑貨・キャラクター商品パッケージのような、評価時に、実用機能よりも、感性や魅力が重要なウェイトを占める商品である。

図1. 商品開発プロセスと今回の研究範囲



3.Approach 研究方法

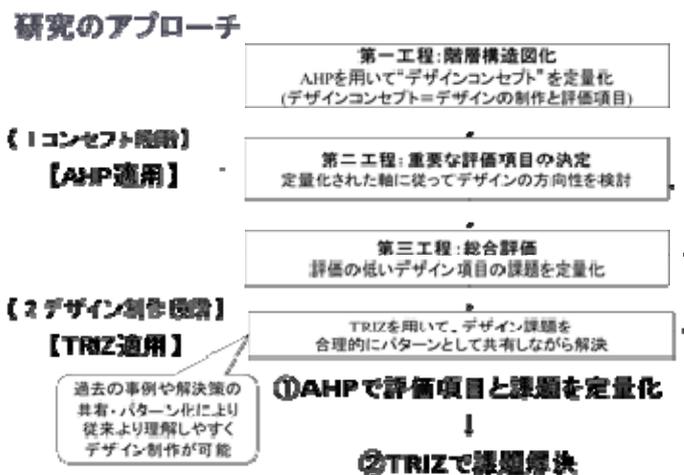
一般的に、家電・耐久消費財等に代表される実用機能重視型商品のデザイン開発プロセスでは、商品評価や機能が数値化しやすく明確なため、開発プロセスがブラックボックス化し属人的になるケースは少ない。

しかし、本研究で取り上げる魅力機能重視型商品は、評価が魅力や顧客の感性等、定量化や機能評価が困難な商品のため、そのデザイン開発プロセスも属人的になりやすい。

そのため本研究では、下の図に示される一連のプロセスモデルを提案する。

まず、①コンセプト段階で、その商品の企画意図、デザイン評価軸を明確にしてからデザイン制作、評価を行う。そして、②完成デザイン制作段階で、①の評価により定量化されたデザインの矛盾課題解決を、デザイン版 TRIZ を用いて、合理的に矛盾課題解決案の発想を行う。そうすることで、属人的な制作プロセスを避け、合理的なデザイン制作が可能になる。

↓図2.研究のアプローチ



次に、図2に示される、開発の①～②段階で取り入れる手法の説明をする。

3.1-1AHP による①コンセプト段階のデザイン評価項目の決定と課題の定量化

ブラックボックス化したデザイン業務について、まず、①デザインコンセプトの策定段階では、課題として、デザインの制作軸となるデザイン評価軸が曖昧で、その制作や評価が個々バラバラで属人的になる点が挙げられる。

そのためこの①段階では、人間の感覚を積極的に扱い、優先順位づけによって合理的な意思決定が可能となる AHP を取り入れることを提案する。

具体的には、開発担当者間で、開発商品デザインに重要だと思われる要素を話し合いで決定し、一対比較によってその

要素の優先順位付けを行う。それが、商品デザインのデザインコンセプトとなり、それに従ってデザイナーがラフデザインの制作を行う。そのラフ案をデザインコンセプトで評価し、最も評価の数値が高いものを採用し、それを元に、次の完成デザイン制作段階にうつる。

このプロセスにより、デザイン制作の根幹であるデザイン評価軸(コンセプト)と、デザイン案の選択プロセスの可視化が行われ、デザイナーや開発担当者間の認識がバラバラで属人的なプロセスや評価になることを避けられる。

3.1-2 デザイン版 TRIZ(矛盾マトリクス)による②デザイン制作段階の、デザイン課題解決

次に、②完成デザイン制作段階では、デザイン制作を進める上でのデザイン上の制約や、矛盾等の二律背反課題が発生する。このデザイン上の二律背反性とは、例えば、商品パッケージデザインの中に、アイコンやイラスト等の様々なデザイン要素を盛り込む必要があるが、その反面、パッケージサイズやデザイン面積が極めて小さく限られたスペースになっている等の矛盾(制約)をさす。

そして、いかにその矛盾を解決する案を導き出し、デザイン制作を行うかが課題となる。

この段階の標準化のためには、過去の同じような商品のデザインパターン解決案の共有、普遍的なデザイン制作要素の理解とその応用が必要である。

そこで、この段階では、技術的な課題解決アイデアの発想に有効な TRIZ の矛盾マトリクスに着目した。技術課題解決の発明原理と矛盾マトリクスを、類比思考でデザイン領域に当てはめることで、デザインの矛盾課題解決案の発想を目指す。

4.事例紹介：ロングセラーセット商品デザインリニューアル

本プロセスモデルの有効性を事例により検証するため、ロングセラー商品のデザインリニューアルにおいて、本手法の適用を行い、プロセスと評価の可視化を行った。

4-1. 手順

以下、①～⑧の手順に則って、デザイン制作を行う。

- 1 過去、上記商品で売上予算を達成しているデザイナーにデザイン評価項目をヒアリング
- 2 デザインの評価項目となる要素を明確化。

検討項目が増えることにより、デザイン制作と評価も複雑化する。そのため、考慮して制作する際、妥当であると判断した最大9つまでの項目に集約する。

- 3 売上達成デザイナーによる9つ以内の要素のウェイト（優先順位）づけ。
- 4 上記を元に今回担当デザイナーがデザイン制作。
- 5 デザイン案を、売上達成デザイナーが評価。
- 6 最も評価が高かった案をベースに、改善した完成デザインを制作。
- 7 評価が低かった項目課題について、TRIZ を用いてデザインの課題解決案の発想を行う。
- 8 改善デザイン完成。

上記①から⑤が、AHP を用いたデザインコンセプト段階に当たり、⑥から⑧が、デザイン版 TRIZ を用いた完成デザイン制作段階に当たる。

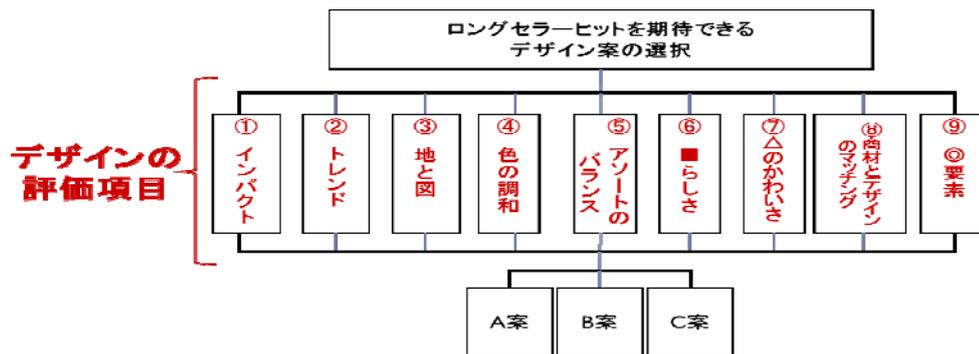
4-1-2. AHP を用いた①デザインコンセプト段階

まず、①について、この同商品で、過去売上予算を達成したデザインを制作したデザイナー2名に、デザイン制作した上で重要な要素とデザインコンセプトのヒアリングを行った。その結果、この商品デザインには、主役となる要素の①インパクト、②トレンド、③地と図、④色の調和、⑤商材とデザインのマッチング、⑥アソートのバランス、⑦■らしさ、⑧△のかわいさ、⑨◎要素、の■、△、◎については、弊社開発にかかわる独自要素のため、一部単語を伏せる。

以上9つの要素が重要であるという結果になった。

要素の具体的な内容は、①は、デザインや商品としての見え方の印象の強さであり、②は、流行に合わせた仕様やレイアウト、③は、面積に対する配置の図と地の割合、④は、デザイン全体や、横並び商品との色彩の調和、⑤は、商品仕様やデザイン面積、使用シーンとのデザインのマッチング、⑥は、販売店舗で横並びで同時展開される商品とのバランスである。図3に、ヒアリングによって明らかになった階層図を示す。

↓図3.商品デザインの評価に関する階層図



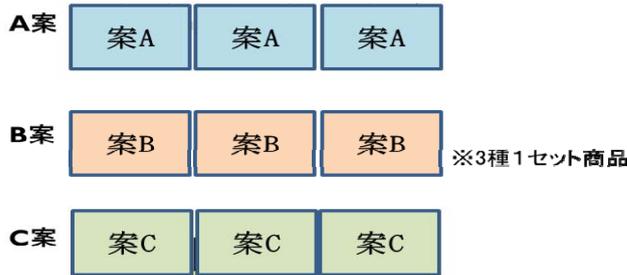
そして更に、売上達成デザイナー2名と、今回担当デザイナーの合計3名の合意形成プロセスを踏まえて、一対比較によってこの9つのデザインコンセプトの優先順位付けを行った結果が図4である。

↓図4.評価項目のウェイト

デザイン評価項目	①インパクト	②トレンド	③地と図	④色の調和	⑤アソートのバランス	⑥■らしさ	⑦△のかわいさ	⑧商材とデザインのマッチング	⑨◎要素
評価項目の重要度	1位	3位	7位	6位	9位	8位	2位	4位	5位
得点	0.143757611	0.113431201	0.102965831	0.104150546	0.092920328	0.099263386	0.121163673	0.112054985	0.11029244

結果は、ウェイトが高い順に、①インパクト、⑦△のかわいさ、②トレンド、⑧商材とデザインのマッチング、が上位4つの重要な評価基準となることがわかった。本事例で、特に重要な要素を考慮しデザイン制作するには、上位4つまでが妥当であると判断したため、9つの要素の中でも、特にこの4つを最重要要素として考慮する。

そして、この評価軸を元に、担当デザイナーがA案、B案、C案のデザインアイデアを制作する。

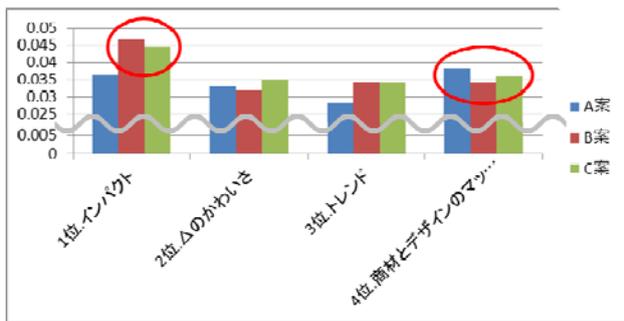


そして完成したA～C案を、売上達成デザイナーと、担当デザイナーの3名で、図4で示される9つの評価軸で対比較で評価した。その結果、C案の総合点が最も高い評価となった。その結果が図5となる。

↓図5.A案,B案,C案の評価

	①インパクト	②トレンド	③地と図	④色の調和	⑤アソートのバランス	⑥■らしさ	⑦△のかわいさ	⑧商材とデザインのマッチング	⑨◎要素	
評価項目の重要度	1位	3位	7位	6位	9位	8位	2位	4位	5位	
得点	0.143757611	0.113431201	0.102965831	0.104150546	0.092920328	0.099263386	0.121163673	0.112054985	0.1102924	総合得点
A案	0.036466036	0.028109338	0.025207131	0.030628471	0.029835939	0.027697348	0.033220164	0.038329107	0.0327588	0.282252383
B案	0.046715618	0.03442998	0.029421571	0.028785788	0.030814444	0.023674347	0.032031415	0.034063866	0.0352834	0.295220407
C案	0.044515706	0.034229423	0.031144876	0.027253285	0.031060235	0.026720595	0.035136202	0.036108102	0.0365629	0.302731362

↓図6.



この評価を元に完成デザインを制作するに当たり、本研究では、各項目の得点に着目する。

各項目ごとに見ると、C案の評価は、9つの項目のほとんどがA～B案よりも高い評価となった。

しかし、特に重要な評価基準である4つの項目に着目して見ると、図6のように、①インパクトと、⑧商材とデザインのマッチングについて、C案はA案B案よりも低い評価となった。

そのため、完成デザインを作成するに当たり、最も総合得点の

高かったC案をベースにした場合、①インパクト要素と、⑧商材とデザインのマッチングについて、改善の余地があるといえる。

そこで、②の完成デザイン制作段階に移る際、今回は評価の低い①インパクトと、⑧商材とデザインのマッチングに着目してデザイン改善を行うこととした。

この改善する評価項目について細かく分解していく。

まず、①インパクトとは、メインとなる主役要素の見え方の強さであり、⑧商材とデザインのマッチングとは、柄やアイコン、主役要素等のデザイン構成要素が、商材の面積や使用時の形態を考慮しデザインされ、合致しているかを指す項目である。

そして、この2つを改善しようとデザイン制作を進める中で、①のインパクトは、デザイン面積に対する主役要素の大きさに比例するため、なるべく主役要素は大きく扱いたい、あまり大きく扱すぎると⑤の商材面積や使用時の形態に対してバランスが悪くなるという矛盾課題が生まれた。

この①と⑤の矛盾課題に対して、解決案思考支援ツールとしてデザイン版TRIZ（デザイン版矛盾マトリクス・発明原理）を用いる。

4-1-3. デザイン版TRIZを用いた②完成デザイン制作段階

事例の適用の前に、まず、デザイン版TRIZの制作の過程を示す。

このデザイン版TRIZは、ダレルマンのTRIZ2003を元に、

- ・一般的なデザイン論
- ・デザイン法則
- ・視覚効果
- ・人間の志向、心理作用
- ・弊社デザインルール

を元に、TRIZのパラメーターを類比思考でデザインに当てはめ作成する。（今回の提案である矛盾マトリクスは、開発途上にある試作的な位置づけである。完成版は、最終提出日までに間に合う予定であり、その際に差し替える。）

4-1-4. デザイン版矛盾マトリックスパラメータ

↓図7.デザイン版パラメータへの集約プロセス

11の統合デザインパラメータ		ダレルマン2003版TRIZ	
デザイン分類	デザインパラメータ		ダレルマン2003版TRIZ
デザイン部分のカタチ エッセンス	デザイン面の長さ デザイン面積 デザイン面のかたち	←	2 静止物体の重量 4 静止物体の長さ/角度 6 静止物体の面積 8 静止物体の体積 9 形状
デザインに働く有害要因	デザインの有害要素 悪い副作用		30 物体に働く有害要因 31 悪い副作用
デザイン精度(クオリティ)	デザイン精度・クオリティ		29 製造精度
強さ・インパクト	強さ・インパクト 魅力・インパクト		14 強度 10 力
色彩	色彩		新
ドロフト・斬新さ・新たな表現	ドロフト・斬新さ・新たな表現		新
作りやすさ	制作時間 制作の手間・スキル		25 時間の損失 32 作りやすさ
外注・スケジュール	外注スケジュール デザインの再現性		39 生産性 13 物体の安定性
デザイン構成要素 (版・色)	デザイン構成要素のテイスト		23 物質の損失
デザイン構成要素(量)	デザイン構成要素の量		26 物質の量
ストーリー・情報・コンセプトのわかりやすさ	デザインの情報		24 情報の損失
TDRオリジナル要素	TDRらしさ TDR独自要素		27 信頼性 35 順応性

図7が、ダレルマンの2003年マトリックスを元に、類比思考でデザイン課題へ置き換え、11に統合したパラメータの過程である。

まず、48のパラメータの中から、デザインのグラフィックにかかわる要素のみ抽出する。

従って、弊社で主に扱うデザインや商材である、食品や文具のパッケージデザイン、Tシャツのプリントデザイン等を、静止物体と解釈し、移動物体(1,3,5,7,12,16)にかかわるパラメータを除く。

また、応力/圧力(19)、温度(22)、照度強度(23)、エネルギーの損失(27)、検出/測定的能力(47)、測定の精度(48)、といった直接的に上記の弊社デザインにかかわらないと考えられるパラメータも除く。

そして、抽出された要素を、類比思考で拡大解釈し、デザイン要素に当てはめていく。

例えば、静止物体の重量、長さ、面積、体積等(2,4,6,8,9)は、紙のパッケージデザイン等のデザイン面積、長さ、形という概念で解釈する。そして、システムが作り出すその他の有害な効果、有害なものの放出(30,31)は、デザインすることによって生まれる分かりにくさや、補色関係の色彩、デザイン面積を圧迫する事務的な成分表示や裏面表示の位置指定

や面積と解釈する。

その他、速度(14)、物体の構成の安定性(21)、時間の損失(26)、製造制度/一貫性(44)、といった時間や精度にかかわる要素は、デザイン制作時間や、制作の効率と解釈する。

また、従来のパラメータにはないが、重要な要素として、色彩と、斬新・新たなデザイン表現パラメータを追加する。これは、例えば、同じデザインでも絵画調、カラージュタッチ、水彩調のテクスチャといったデザイン表現の違いや、従来と異なる表現の追求を評価する弊社の独自観点から追加する。

こうした抽出と統合から、デザイン版パラメータは11に統合され、技術的な観点から、デザイン制作上の観点へ考えやすくなった。

4-1-4. デザイン版矛盾マトリックスパラメータ

↓図7.デザイン版パラメータへの集約プロセス

11の統合デザインパラメータ		ダレルマン2003版TRIZ	
デザイン分類	デザインパラメータ		ダレルマン2003版TRIZ
デザイン部分のかたち 形状 長さ	デザイン面の長さ デザイン面積 デザイン面のかたち	←	2 静止物体の重量 4 静止物体の長さ/角度 6 静止物体の面積 8 静止物体の体積 9 形状
デザインに働く有害要因	デザインの有害要素 悪い副作用		30 物体に働く有害要因 31 悪い副作用
デザイン精度(オリイ)	デザイン精度・クオリティ		29 製造精度
強さ・インパクト	強さ・インパクト 魅力・インパクト		14 強度 10 力
色彩	色彩		新
トレンド・斬新さ・新たな表現	トレンド・斬新さ・新たな表現		新
作りやすさ	制作時間 制作の時間・スキル		25 時間の損失 32 作りやすさ
外注・スケジュール	外注スケジュール デザインの再現性		39 生産性 13 物体の安定性
デザイン構成要素 (構成要素)	デザイン構成要素のテスト		23 物質の損失
デザイン構成要素(量)	デザイン構成要素の量		26 物質の量
ストーリー・情報・コンセプトのわかりやすさ	デザインの情報		24 情報の損失
TDRオリジナル要素	TDRらしさ TDR独自要素		27 信頼性 35 順応性

図7が、ダレルマンの2003年マトリックスを元に、類比思考でデザイン課題へ置き換え、11に統合したパラメータの過程である。

まず、48のパラメータの中から、デザインのグラフィックにかかわる要素のみ抽出する。

従って、弊社で主に扱うデザインや商材である、食品や文具のパッケージデザイン、Tシャツのプリントデザイン等を、静止物体と解釈し、移動物体(1,3,5,7,12,16)にかかわるパラメータを除く。

また、応力/圧力(19)、温度(22)、照度強度(23)、エネルギーの損失(27)、検出/測定(47)、測定の精度(48)、といった直接的に上記の弊社デザインにかかわらないと考えられるパラメータも除く。

そして、抽出された要素を、類比思考で拡大解釈し、デザイン要素に当てはめていく。

例えば、静止物体の重量、長さ、面積、体積等(2,4,6,8,9)は、紙のパッケージデザイン等のデザイン面積、長さ、形という概念で解釈する。そして、システムが作り出すその他の有害な効果、有害なもの(30,31)は、デザインすることによって生まれる分かりにくさや、補色関係の色彩、デザイン面積を圧迫する事務的な成分表示や裏面表示の位置指定や面積と解釈する。

その他、速度(14)、物体の構成の安定

性(21)、時間の損失(26)、製造制度/一貫性(44)、と

いった時間や精度にかかわる要素は、デザイン制作時間や、制作の効率と解釈する。

また、従来のパラメータにはないが、重要な要素として、色彩と、斬新・新たなデザイン表現パラメータを追加する。これは、例えば、同じデザインでも絵画調、カラージュタッチ、水彩調のテクスチャといったデザイン表現の違いや、従来と異なる表現の追求を評価する弊社の独自観点から追加する。

こうした抽出と統合から、デザイン版パラメータは11に統合され、技術的な観点から、デザイン制作上の観点へ考えやすくなった。

↓図9.デザイン版矛盾マトリクス

改善する特性	劣化する特性	優先度		優先度		実用		わかりやすさ			制作		デザイン要素		
		15	12,3	29	14	新	新	23	25	24	35	新	37	新	新
		15	12,3	29	14	新	新	23	25	24	35	新	37	新	新
デザイン面の長さ(かたむ・面積)	3	2,12,30,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34	2,28,32,34
デザインに動く(外部)有無要因	12,3	2,12,30,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
デザイン構成(クオリティ)	29	2,28,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
強さ・インパクト	14	2,28,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
色彩	新	32	2,28,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
トレンド・斬新さ・新たな表現	新	1,10,18,30,32	2,28,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
デザイン構成要素(質・テイスト)	23	2,28,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
デザイン構成要素(量)	26	2,28,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
情報(コンセプト)のわかりやすさ	24	1,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
汎用性(わかりやすさ・伝わりやすさ)	35	2,11,30,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
フレグナンスの法則(原則・無難な要素心置き)	新	1,2,3,9,11,12,13,14,15,17,28,32,33,35,40	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
作りやすさ(時間・手順・スキル)	32	1,10,18,30,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
制作の複雑さ(仕様・フロー・スケジュール)	37	1,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
ストーリーテリング	新	1,2,3,9,11,12,13,14,15,17,28,32,33,35,40	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	
オリジナルデザイン要素	新	2,28,32,34	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	1,10,18,30,32	

なお、本事例で解決したいデザイン矛盾課題は、「デザインの強さ・インパクト」と、「商材とデザインのマッチング」である。これに該当するパラメータは、「デザインの強さ・インパクト」が、力/トルク(15),パワー(18),強度(20)であり、「商材とデザインのマッチング」が、静止物体の長さ(4),静止物体の面積(6),形状(9)である。

まず、「デザインの強さ・インパクト」の概念は、本来、対象となる物体の単位面積当たりの力や張力、破壊力にたいする抵抗力を指していたのに対し、デザインパラメータとしては、デザインが与える印象の強さや、表現の力強さ、シンプルで強いコンセプト等を指す。

次に、「商材とデザインのマッチング」の概念は、本事例の場合、デザイン面積とキャラクター要素の面積比とそのバランスを指すため、静止物体の長さ(4),静止物体の面積(6),形状(9)が該当する。

このデザイン矛盾課題を解決するデザイン発明原理は、1.3.4.7.9.10.13.14.15.17.28.32.33.35.40.である。この発明原理の中から、今回のデザイン矛盾課題にもっとも有効性の高い原理として、1,3,4,15,17,32 を選択し、課題解決を行う。

まず、C案のインパクトが低い要因として、A,B案と比較して、ポルカドット柄がない点が挙げられる。また、デザインの構成要素としても、星等のデザインアイコンやキャラクターアイコン、使用色数が少ない。

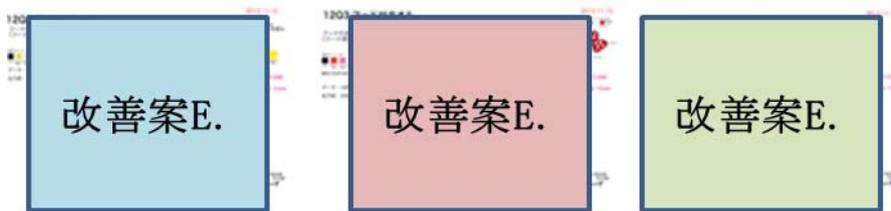
この点を、デザイン版発明原理を使用して解決する。

まず、ポルカドット柄の採用については、1分割,3局部的性質,17 もう一つの次元,の原理を使用して,全体でなくフード部分のみに分割して入れることで,これまでのバランスを崩さず取り入れることができる。

次に,アイコンの少なさについては,3 局部的性質の原理を使用して,使用時,商品を身につけるためのボタン付近にアイコンデザインを散りばめ,機能的な局部に絞ってアイコンを配置することで,機能と全体のバランスと調和しながら,数を増やすことができた。

そして,色数については,こちらも 1 分割,3 局部的性質,32 色の変化の原理を使用し,全体の色数は変えずに,ヘム部分やアイコンのみ,部分的に差し色と柄を取り入れることによって,見た目の色数と印象の強さを変えたデザインに改善し,図 10 のデザイン E 案を制作した。(今回の提案である矛盾マトリックスは,開発途上にある試作的な位置づけである.完成版は,最終提出日までに間に合う予定であり,その際に差し替える。)

↓図 10.改善案 E



4.Conclusion and next activities まとめ

本事例の評価は、一定期間の売上金額計画に対する達成率ではかる。

結果として,改善デザイン E の売上は,発売 1 週間の初速売上では既存商品を上回るものとなっており,このままの推移であれば,売上計画を上回る結果となる.最終的な評価は,8 月に出るため,最終論文提出までに評価を行う。

本事例では,ブラックボックス化しているデザイン開発プロセスや評価軸を定量化することで,デザイン課題解決や改善に活かせるプロセスと手法の提案を行った。

その結果,まず,コンセプト制作段階では AHP を用いることによって,階層構造化と一対比較によりデザインの評価と課題が定量化され,属人的でブラックボックス化していた部分を可視化することができた.そして,次の完成デザイン制作段階では,デザイン課題に置き換えたデザイン版矛盾マトリックスを用いることによって, AHP によって定量化された課題を抽象化して解決案の検討,制作を行うことができた。

本事例では,ロングセラー商品という,ある程度,または一部の開発者には,評価軸が明確になっている商品について,検証を行った.しかし,新規商材や評価軸の明らかになっていない商材については,異なるアプローチや検証が考えられるため,今後はそうした事例にも適応し,発展させていきたいと考える。

5.参考文献

1. 中本和宏,小野健太,渡邊誠,横内恭人,渡辺慎二:“デザインコンセプトとの適合に基づく
インターフェースの評価方法の提案”,日本デザイン学会 (2009)
2. 井上勝雄:“デザインと感性”,海文堂(2005)
3. 山田郁夫:“図解 TRIZ”,日本実業出版社(1999)
4. 長沢伸也:“数理的感性工学の基礎”,海文堂(2010)
5. 高井英造:“問題解決のためのオペレーションズ・リサーチ入門”,日本評論社 (2000)
6. 刀根薫:“ゲーム感覚意思決定法”,日科技連出版社 (1986)
7. William Lindwell :“Design Rules Index”,BNN 新社 (2004)
8. Darrell Mann :”Updating the Contradiction Matrix”,TRIZCON(2003)

TRIZ（革新的問題解決理論）による効率的な発明展開手法の提案

インスパイア国際特許事務所 齋藤 達也 早稲田大学 澤口 学

概要

企業が発明者の発明を特許出願する際には、発明を展開する発明展開作業が行われる。その目的は、発明者の発明に基づいて、上位発明・水平発明・下位発明を導出し、発明の技術的範囲を拡張したり、発明の特許性を高めたりすることにある。

この発明展開作業は、発明者、知的財産部員、及び弁理士等が参加するブレインストーミングによって行われているが、効率性が低い点等が指摘されている。

このような問題を解決するため、TRIZ を利用することが考えられるが、発明展開作業は、発明者が創出した発明が既に存在している状態で行われるものであり、いわば、技術的課題が解決済であることを前提とするものであるのに対して、TRIZ は、技術的課題が未解決であることを前提として新規発明を創出するための理論である。従って、TRIZ をダイレクトに発明展開作業に適用することができない。

また、発明の特許性を高めるためには、発明展開作業によって導出した発明が、特許取得に必要な特許要件を充足していなければならないが、TRIZ では特許要件の充足性について考慮されていないという問題が指摘されている。

そこで、本研究では、発明展開作業に TRIZ を最適な形態で導入することにより、発明を効率的に展開するための手法を提案する。特に、今回は、研究の初期段階として、水平発明を導出するための手法を提案する。

内容説明

本研究では、水平発明を導出するために、TRIZ の「技術矛盾解決法」を適用する。

最初に、発明者からヒアリングした1次発明の目的と課題に基づいて、矛盾マトリックスの特性の中から、「目的」に対応する特性を「改善したい特性（以下、1次改善P）」として特定すると共に、「課題」に対応する特性を「悪化する特性（以下、1次悪化P）」として特定する。

そして、矛盾マトリックスのセルの中から、1次改善Pと1次悪化Pに対応するセル（以下、1次セル）を特定し、1次セルに含まれる発明原理の中から、1次発明に対応する発明原理（以下、1次発明原理）を特定する。

また、1次発明原理に含まれるサブ原理の中から、1次発明に対応するサブ原理（以下、1次サブ原理）を特定する。

そして、1次発明原理に含まれるサブ原理の中から、1次サブ原理以外のサブ原理を「水平サブ原理」として特定する。また、1次セルに含まれる発明原理の中から、1次発明原理以外の発明原理を「水平発明原理」として特定する。

これら水平サブ原理と水平発明原理により、1次改善Pと1次悪化Pの技術矛盾を解決する水平発明を導出する。

JNC 株式会社における TRIZ 導入の取組み

吉田 尚之(JNC 株式会社/研究開発本部・知的財産室)

概要

JNC株式会社は、総合化学会社であり、現在、液晶材料を主力製品として事業を推進している。市場がグローバル化し、研究開発のスピードが速まり、競争が激しくなっていく中、当社の売上規模と従業員数で勝ち抜いていくためには、限られた人材を結集して新たなツールを競合他社よりも先に導入して有効に活用していく必要がある。その「新たなツール」として、当社は“TRIZ”に着目した。

総合化学企業における前例が無い中、2010年度よりTRIZに取組み、社内に活動を広げつつある。本発表では、この三年間のJNCとしてのTRIZの取組み（活動）と、その一部成果について述べる。

内容説明

2010年、JNC株式会社は、3年間(2010～2012)の研究開発中期計画を策定した。その中で、「生産技術と連携した研究開発システムの見直し」と「研究開発基盤の整備」という二つの命題に対して、TRIZの導入を検討し、新生産技術の確立、生産技術の競争力向上、その結果として、コストダウンと人材育成を目指すことを選択した。

初年度は、当社の主力製造所において、電子情報材料の精製プロセスと旧来のコモデティ化学製品の製造プロセスに潜在する不純物発生の低減をテーマとして取り上げ、TRIZの実践コンサルティングを体験し学んだ。二年目には、主力研究所において、新たに制作する新規製品のパイロット試作機にアイデアを投入するためと、既存製品の製造工程の大型化、及びの簡素化を目的とする工程改良案創出のためにTRIZを試みた。

そして三年目には、テーマ採択の段階で新たにQFDを取り入れ、当社の繊維事業における新規材料開発のアイデアに応用することが出来た。

TRIZを導入することにより、短期間で多くのアイデアが抽出されることは当然のことであるが、アイデア社が指導するグループディスカッションを活用したTRIZについて、我々は、

- ・メンバー全員が取り組む問題の全体像を把握出来る。
- ・最終的に全員の意志となった解決策が出される。

という利点を見出した。そして、このプロセスが若手社員のレベルアップにも繋がった。

この三年間の成果が当社の新製品という形で公になっていくには、まだ一年～数年が必要であろうが、着実に芽は膨らんできているという感触は得ている。

本講演では、初年度に「不純物発生の低減」をテーマとして取り組んだ実例を、非公開部分が多くて大変恐縮

ではあるが述べる予定。また、支援ツールであるGoldfireシステムの活用方法についても述べる。

以上

時間分離の考え方を応用した若手技術者育成セミナーの構築

古謝 秀明(USIT ものづくり技術サポート)

概要

入社して間もない若手技術者にとって一番の悩みは、「自分に与えられた技術課題を達成するために、どこからどうやって手を付ければいいのか分からない」ことだと思われる。先輩や上司からやるべきことを与えられているうちはまだしも、自分自身で課題ばらしをやり、実験計画を組むためには相応の経験が必要となる。

TRIZ の解決方針の一つに「技術問題→矛盾の存在→分離の原則」というアプローチがある。特に「時間」は抽象的な概念であり、「時間の観点で分ける」ことを意識的に行うことで関係者同士の理解が進み、解決へ向かうことを多数経験した。

著者らはUSITの「空間時間特性法」の考え方を応用し、ある特性に着目した推定グラフを描くことで時間を分離する視点が得られること、更に分離した時間内で起きている現象を想像することが技術的な議論を促進し、若手技術者でも自力で課題ばらしができるようになることを見いだした。一連の進め方をまとめた若手技術者育成セミナーを実施し、効果を確認した。

内容説明

若手技術者が「自力で課題ばらしができるようになる」ためには、これまで先輩技術者のやり方を見ながら自社技術の経験を積む必要があった。しかし、昨今の技術開発状況では、先輩技術者が若手を育てる余裕を持ってない、育てられる側の若手技術者の学力が以前より低下している等の問題があり、従来のやり方だけに頼っているのでは若手技術者育成がおぼつかない。

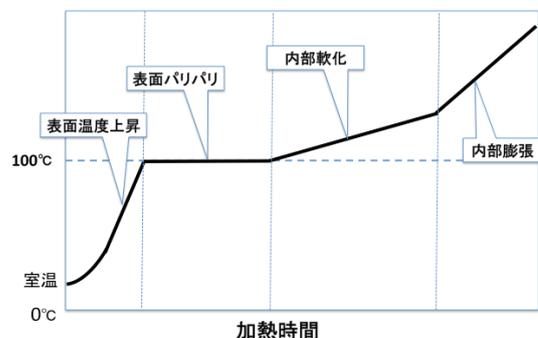
著者らは、これまでの技術問題解決支援の経験からTRIZの分離の原則を活用することで経験の浅い技術者でも自分なりの考え方の枠組みを作れるようになることを多数経験した。特に「時間」という概念は手で触ることが出来ない抽象概念であるため「時間の観点で分ける」ことを意識的に行うことで関係者同士が考えていることを共有化するのに有効であった。

「時間の観点で分ける」とき何を基準にするかで迷うことが多いが、著者らが活用したのはUSITの「空間時間特性法」の応用である。具体的には①「着目する系のoutputに関わる重要な特性の変化を推定するグラフを描く」、②そのグラフの変曲点で時間を分ける というアプローチである。

右図に餅を焼く時の表面温度変化を推定したグラフを示す。このように特性の変化を推定することで、意図的に時間を分けて考えることが出来るようになる。また、推定根拠となる考え方は、一人ずつ微妙に違うことが普

通なので、互いにグラフを見せて説明し合うことが理解を深める手助けになる。単純なグラフを描くことでは若手もベテランも大きな違いが出にくいので、関係者同士が議論するためのいい材料となる

切り餅加熱時の特性変化グラフの例(温度変化推定)



切り餅を題材として、若手技術者にどうアプローチさせると効果的かを体感して貰うセミナーを企画し、複数回実施し「若手が自力で考えること」や「周りの関係者から知恵を借りる」ために役立つであろうという感触を体感して頂いた。

鈴鹿高専に於ける知的財産教育活動

大津孝佳(鈴鹿工業高等専門学校)

国立高等専門学校は、創設 50 周年を迎え、高専教育の高度化に向けてさらなる改革を進めており、目指すのは“社会のための高専”である。更に、次なる 50 年に向けてのキーワードは、①地域を重視しつつグローバルに活躍できる人材であり、②環境・資源などの幅広い視野を持って 持続的な技術を開発できる人材であり、③それらに向けて発想を展開できるイノベーション人材の育成であるとされる。本報告では、鈴鹿工業高等専門学校に於ける問題発見・解決能力の向上を目指した知的財産教育活動「創造・保護・活用」について報告する。本校の活動の特徴は、全校上げての取組みと地域との連携にあり、①全校上げての継続的な知的財産教育活動への取組み、②委員会での全校上げての Patent コンテストの運営と教員のスキルの向上、③更に全校を対象とした課題研究の取組み、④低学年への明細書の作成の取組み、⑤地域の専門家講師による知的財産教育支援、⑥地域の課題の把握とアイデアの創生である。2013 年度からは新しい発想法として、TRIZ を導入し、地域課題に挑むと共に、心理的惰性の排除などエンジニアリングデザイン教育への展開を図る。

1. 鈴鹿工業高等専門学校の概要

独立行政法人国立高等専門学校機構鈴鹿工業高等専門学校は国際的に知られている鈴鹿サーキットのある三重県鈴鹿市にある。1962 年に我が国の工業の発展を支える優れたエンジニアを育成するため、5 年間の一貫した実践教育を行う高専の第一期校として創設された。2012 年には創立 50 周年を迎え、科学技術の発展と本格的な国際化時代到来に対応した「世界に羽ばたく創造的なエンジニア」の育成に努めている。現在、本科 5 学科と専攻科 2 専攻があり、約 1200 人の学生が学んでいる。

「知徳体三育の全人教育」を範とする建学の精神に則り、ロボコンなどの実践的創造型のエンジニアの育成も力を注いでいる。図 1 に示すように、ロボコンプロジェクトでは、2012 年度の全国高等専門学校アイデアロボットコンテスト(高専ロボコン)に於いて、「ベストペット」という課題に取り組み、東海北陸地区大会で優勝とベストペット賞。全国大会ではベスト 4、特別賞、ベストペット賞第 3 位、視聴者が選んだ欲しいペットロボットでは第 2 位に輝いた。



図 1 ロボコンプロジェクト

2. 鈴鹿工業高等専門学校の知的財産教育活動

(1) 知的財産教育活動

図 2 に鈴鹿高専の知的財産教育活動の推移を示す。2001 年度から知的財産に関する創造力・実践力開発推進事業である「開発推進校事業」に取り組み、知的財産教育を取り入れた授業を行っている[1]。知的財産立国を目指す我が国にとって知的財産は非常に重要であり、特に、世界に羽ばたく創造型エンジニアにとって、不可欠であると言っても過言ではない。そこで、企業経験のある教員の体験談を直接学生に伝えることや、地域における外部講師による指導を行うことで、知的財産をより身近に感じ、更に深く理解することができる。

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
開発推進校事業	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
授業(法学・法学II)(4年生全学科)												
専攻科1年生対象知財セミナー												
3年生知対象知財セミナー(全学科)												
発明クラブでの創造性実験ワークショップ												
校内Patentコンテスト 提案件数(件)							28	12	6	232	493	667
課題研究(全学科1~5年生) 受講生数(人)											22	30
新1年生対象入学時知財セミナー												224
全1年生IPDL検索「情報」												224
Patentコンテスト受賞							★ 1件			★ 1件	★ 1件	

図 2 知的財産教育活動の推移

(2) 知的財産委員会

鈴鹿高専での学校全体での知的財産活動の取組みを組織的に行っているのが、知的財産委員会である。各専門学科の教員の中から、知的財産活動に詳しい教員と総務部及び事務局員で構成されている。知的財産委員会では、全学科3年生と専攻科1年生を対象とした知財セミナーと専攻科1年生を対象とした知財セミナーの企画、パテントコンテスト、課題研究等への取組みを行っている。全学科3年生(231名)は企業での知財専門家による知財セミナーで特許に関する具体例を学習した(図3)。専攻科1年生(45名)は、知財が企業にとってどれほど重要であるかを、企業間の競争を通じた体験談を学んだ。また、知財セミナーでは、産業財産権標準テキストを使って取組んでいる。



図3 知財セミナー

(3) 校内パテントコンテスト

企業における経験の中で、知的財産は非常に重要である。その中でも、課題を発見し、それを解決する能力が求められる。知的財産活動は、創造、保護、活用から成り立っている。将来エンジニアを目指す学生にとっては、創造が最も重要である。この創造する力、考えて、解決する力を高める教材として、知的財産教育が有効であると考え、校内パテントコンテストを進めている。校内パテントコンテストは4月に全学生を対象に説明会を実施する。アイデアの提出は、所定のアイデアシートに課題は何であるか、それを解決するアイデアはどのようなものなのかを記入する。次に、IPDL 検索で、自分のアイデアと同じものは無かったのか、もし、あったらその違いを記入する。その結果を基に、更に時間をかけてアイデアをブラッシュアップする。アイデアを形にする図面はとても重要である。図2の校内パテントコンテスト提案数に示す通り、アイデア提案数も年々伸び、このコンテストが学校行事として定着するまでになった。2007年、2008年、2009年では、それぞれ、28, 12, 6件であったが、2010年、2011年、2012年の提案数は、それぞれ、

232, 493, 667件となった。

知的財産委員による審査を行い。この中から、最優秀賞、優秀賞、努力賞、奨励賞が選出され、学年末に校長より表彰状が授与される(図4)。また、入賞したものは全国パテントコンテストへ応募される。

これまで、鈴鹿高専からは3件の特許出願対象者が選ばれ、特許権を取得した実績があり、学生の知的財産マインドは年々高くなっている。



図4 校内パテントコンテスト

(4) 課題研究

知的財産教育に関心を持ち、知的財産マインドを更にステップアップしたい学生には、課題研究がある。これは、主に水曜日の放課後を使って、指導教員の元、1年間30時間の講義・実習を行うというものである。全学科の学生を対象に、知的財産の基礎、アイデアの創生、アイデアのブラッシュアップ、アイデアの試作・実験を行う。更に、地域との知的財産教育の連携として、三重県産業支援センターの方や地域企業での知的財産活動の専門家の方の協力を得て、明細書の書き方、明細書ブラッシュアップの指導をして頂く。最終日には、関係者全員機密保持契約を締結の後、参加学生全員が自分のアイデアを明細書にして発表するという課題研究発表会が行われる(図9)。



図5 課題研究発表会

(5) 電気学会論文コンテスト

2011 年度の電気学会が主催する高校生論文コンテストに於いても、電気電子工学科 3 年生が、地域の課題や要求などに基づき「電気自動車」や「振動発電」について、自らが考えた独創的アイデアを論文にして応募した結果、最優秀賞、佳作賞、指導者賞を受賞した(図 7)。

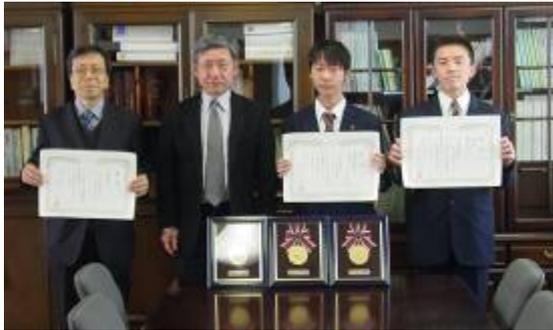


図 7 電気学会論文コンテスト

(7) TRIZ の導入

創造性のある課題を発見し、解決する手段を見出し、保護、活用へと展開するイノベーションマインドをもった人材の育成を目指し、地域産業との連携のもと、低学年からの早期体験型イノベーション人材の育成を進めていきたいと考える。特に、2013 年度から「創造法」として TRIZ を導入する。これは、課題研究の知的財産教育の一環として行うもので、2010 年度「創造：パテントコンテスト活性化」、2011 年度「保護：明細書の作成」、2012 年度「活用：地域の課題解決」、2013 年度「創造：TRIZ による発想法」に基づき実施するものである。実践的課題解決に向けた知的財産_創造法 (TRIZ) の習得をテーマとし、知的財産サイクル (創造・保護・活用) の実践として、創造法 (TRIZ) について、実践的課題に取り組みアイデアを創造し、明細書の作成を行うものである。具体的には、課題解決の為の創造法として、TRIZ(ぼう大な特許分析から見出された問題解決の法則 (解決のヒント) を学びながら、実践的 (活用) できるアイデアを創作 (創造) する。更に、地域の専門家により、知的財産としての具体的アイデアの出願書類、試作品作製 (保護) などを実施する。例えば、乾電池 40 本で鈴鹿サーキットを走る車、重心移動で動く車、電動椅子、生物の透明骨格標本、植物炭で環境改善、ロボット、発砲ガラスで植物栽培など地域の課題と連携した取り組みを実施する。更に、TRIZ の思考支援としての、問題解決のステップを明示すること、および心理的惰性と言われる早合点・思いこみを排除することも目的としている。現在

TRIZ は、理論や特許の原理の研究を深めるだけではなく、マネジメント・創造性開発などの能力開発分野、IT 分野への拡大・研究などにも広がっており、活用が期待される。

(7) まとめ

2012 年度からは、地域産業が育てる未来の科学者「みえサイエンスネットワーク」を発足させた[2]。これは、科学技術振興機構 (JST) の科学技術コミュニケーション事業地域型として、地域産業 (工業、水産業、農業、商業等) と自治体 (三重県、三重県教育委員会、鈴鹿市、鈴鹿市教育委員会、鳥羽市、志摩市、伊勢市教育委員会等) と高等教育機関 (鈴鹿高専、三重大学、鳥羽商船高専等) とが連携して、地域産業を担う未来の科学技術者の育成を図るというものである。産業にとって、創造、保護、活用の観点の知的財産教育はますます重要となる。今後、地域との連携、高専間の連携による知的財産教育により、幅広い視野をもった人材の育成をしていきたい。

地域の小中学生から、高専生、専攻科生へと成長する中で、知的マインドから起業マインドへのスパイラルアップを行う。地域から世界へ、鈴鹿高専は今後も、知的財産教育を通じて、問題発見・解決能力の向上を行い、世界に羽ばたく創造的なエンジニアを育成して行く所存である。

(謝辞)

本校知的財産教育活動の推進にあたり、新田保次校長、高橋誠記前校長、本校知的財産委員会の機械工学科 埴克己教授、打田正樹講師、電子情報工学科 青山俊弘准教授、材料工学科 宗内篤夫教授、生物応用化学科 甲斐徳高助教、学生課 大谷佳範氏、産学官コーディネータ 澄野久生氏、地域連携係 五十棲等氏、林 幸雄氏、非常勤講師の神戸真澄氏に感謝致します。

(参考文献)

- 1) 産業財産権標準テキスト総合編, 独立行政法人工業所有権情報・研修館, 2009 年 3 月
- 2) みえサイエンスネットワーク: 科学技術コミュニケーション事業地域型, 科学技術振興機構 (JST) 2012