

概要集

2023 年 6 月 11 日  
シンポジウム実行委員会

---

J101 田口 伸(ASI-Consulting Group CTO/ASI, Inc. President; アメリカ)

(基調講演)

欧米における DFSS

『Japan as No.1』が出版されて 1980 年代に欧米企業は日本企業の TQM を実直に学んだ。それは全社的に品質改善に取り組むことであった。当時、欧米企業では品質は検査部門の責任であり、このような活動はほぼ皆無であった。性善説的な TQM に代わり、TQM を下敷きにして契約社会の欧米企業に適したシックスシグマが誕生し、90 年代から広まったのである。現状のコストダウンを図るシックスシグマ活動に対して、設計開発テーマのための概念が Design for Six Sigma (DFSS) であり、DFSS のテーマを実行するプロセスは IDDOV という 5 段階のプロセスである。

(特別講演)

## 宇宙を応用した製品イノベーションとその思考プロセス

新製品やサービスの開発では、全く新しいコンセプトをゼロから生み出すことは非常に難しく、また、効率的でもありません。そこで、既存の製品を分解・可視化して、その構成を上手く再利用しながら、そこに新しい要素を結合させることで、顧客にとっての新しい価値を生み出すアプローチが効果的です。立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科では、宇宙航空研究開発機構(JAXA)と連携し、人工衛星やロケットなど宇宙開発の現場で実際に用いられてきた設計手法や思考法について、ビジネスの現場にも応用できないか研究を進めてきました。その成果として誕生したのが『リ・デザイン思考法』(実務教育出版社、1650 円)です。本講演では、この宇宙開発から生まれた思考法について、実際に企業等で活用された事例や参加者の皆様に体験いただくミニワークも交えながら、新製品・サービス開発につながるコンセプトの創り方を紹介します。

## AI と教育の破壊という将来における TRIZ の役割

Darrell Mann (システムティック・イノベーション・ネットワーク、英国)

Ben Ford (ネットワーク・ルール、英国)

人工知能に対する社会の認知は、ここ数ヶ月で爆発的に成長した。これは、パンデミックをきっかけとした非連続的なシフトの真っ只中にある世界の必然的な結果の 1 つである。このシフトは、無数のイノベーションの機会を開くものである。現在の AI イノベーションの試みは、「低い所に生っている果実」をねらった簡単な応用に主に焦点を当てており、テクノロジーが労働者にとって代わるのではなく、労働者を支援するものである。より輻輳した状況に AI を展開したいという要望はあるけれども、このテクノロジーは現在、いくつかの基本的なニーズに対応できないことをすべての証拠が示している。

本論文では、AI 分野の今後 10 年間の軌跡を推測している。私たちは、2 つの支配的な進化の方向を示唆する。その第一は、テクノロジーの進化と三つの主要矛盾を解決する必要性に焦点を当てている。すなわち、a) コンピュータに創造的な仕事をさせること、b) コンピュータに文脈を「理解」させ適応させること、そして c) コンピュータに人間の感情に共感する能力を備えさせること、である。私たちは、TRIZ と Systematic Innovation が、(それらは世界から第一原理を抽出することに成功したので)、これら 3 つの矛盾に対する解決策の唯一の源となるだろうことを、提案する。

第二の主要な進化の方向は、感情的知能(EQ)と AI 方程式の「人」の側面に関して、重要だと考えられるものである。AI 技術の進化の速度は、「その技術に何をさせ、何をさせたくないかを決定し、立法化する」社会の能力よりも、すでに桁違いの速さである。そこで、本論文では、テクノロジーが暴走することの重大な危険性を示し、そこから、(広範囲に及ぶ破局を回避するためには、)リーダーシップスキルのパラダイムシフトが必要であることを提案する。このリーダーシップの進化は、TRIZ 的思考の統合によってのみ現在可能であると、私たちは提案する。具体的には、「矛盾を継続的に発見し解決する能力をリーダーに身につけさせる」ような思考である。

テクノロジーとリーダーシップの進化の過程の両方において、本論文が最後に提案するのは、アカデミアの運営方法と教える内容について、基本的な転換の必要性である。Chat-GPT のような現在の一般的な AI でさえ、この数ヶ月の間にすでに、教育分野を破壊し始めた。教育者たちは従来生徒／学生たちに、質問に対してどう答えるかを教えてきた。今、私たちは、Chat-GPT がそのような質問に容易に答えることができるのを、目の当たりにしている。生徒／学生たち(そして教育者たち)が必要とする新しいスキルは、より良い質問をする能力である。

J01 永瀬 徳美(日本 TRIZ 協会)

## TRIZ-Rx 分科会活動報告その4

### シンポジウム既発表情報データベースの構築状況

永瀬 徳美(日本 TRIZ 協会)、三原 祐治(日本 TRIZ 協会)、  
長谷川 公彦(日本 TRIZ 協会)、池田 理 (日本 TRIZ 協会)、  
中尾 康範 (日本 TRIZ 協会)

TRIZ-Rx分科会は、2018年のTRIZシンポジウムで旗揚げした後発の分科会である。

「これまでのシンポジウムで発表された内容を整理し、よりスマートな活用を検討する。幾つかの切り口から体系的に整理し、その参照・応用を通じてTRIZの発展につなげる」ことを目的に活動してきている。

具体的には、第1回シンポジウムから第17回シンポジウムまでの発表情報をリソースにし、エクセルを用いたデータベースを構築してきている。

本発表では、2022年から現在までに取り組んだデータベースの構築および改善修正事項等、分科会の活動内容を報告するとともに、現時点のデータベースの内容について紹介する。

J02 池田 理(ビジネス・経営 TRIZ 研究分科会(NPO 法人 日本 TRIZ 協会))

## 「進化トレンド」の汎用的な適用方法の研究

### ～「Business Model Canvas」を活用したビジネスモデル構築のための

### 「進化トレンド」の使い方～

池田 理、伊沢 久隆、大橋 守、森谷 康雄、吉澤 郁雄

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。

1. TRIZ 流の解析ツール(マネジメント系の矛盾マトリックスと発明原理、進化トレンドと進化レベルなど)がおおよそ整ったことから、これまでの TRIZ シンポジウムにおいては、ビジネスモデ

ルのサブシステムに焦点を当て、ブルー・オーシャン戦略のアクション・マトリクスと戦略キャンバスを軸にして Darrell L. Mann 提唱の「進化トレンド」の適用方法を検討対象とした。2021年は、「進化トレンド」を軸として、特定ビジネスの将来動向を探索し、将来的に満たすべき新たな機能(成功要因&競争要因)の特定方法として、コロナ禍によってビジネスモデルの進化を加速させた要因としての事業リスクに着目し、反転思考により事業環境におけるリスク要因を探索する方法を提示した。2022年は、特定ビジネスの将来動向を探索する基軸に SDGs(持続可能な開発目標)をおくことで、特定したサブシステム(進化トレンド)の追加・削除や進化レベルの上昇・後退により新たなビジネスモデルを創出する事例研究について述べた。

2. そこで今年度以降は、SDGs の枠組みを将来展望として、ビジネスを構成するサブシステムを「**Business Model Canvas**」の各要素である9つの構築ブロックとして位置付け、ブルー・オーシャン戦略の戦略キャンバスを描くアクション・マトリクスの4つのアクション「付け加える」「増やす」「減らす」「取り除く」に対応すべき進化トレンドを特定するとともに、それに基づく事例研究を行う。さらに、「**Business Model Canvas**」で捉えた業界内外の既存ビジネスを創発させることで将来展望としての SDGs を枠組みとした社会課題の解決に向けた新たなビジネスモデルの構築方法とその事例研究を行う。
3. これらの研究は今後も継続することとし、特に業界内外の既存ビジネスモデルを創発させて新たなビジネスモデルを構築する方法論として、Darrell L. Mann 提唱の「進化トレンド」や TRIZ の方法論をどのように適用し、それを「**Business Model Canvas**」の枠組みに落とし込んでビジネスモデルとして明確にするかにある。そして、明確化された新たなビジネスモデルのサブシステムを構成する「**Business Model Canvas**」の各要素である9つの構築ブロックをアクション・マトリクスの4つのアクションに対応する「進化トレンド」を選定して適用し、さらに進化させる方法論が今後の研究の中核となる。
4. 今年度の取り組みとして以下の検討を行った。
  - (ア) 「**Business Model Canvas**」の各要素に対応する Darrell L. Mann 提唱の「進化トレンド」を特定するとともに、それらを適用した既存ビジネスモデルの事例解析を行う。
  - (イ) 業界内外の既存ビジネスを創発させることで将来展望としての SDGs を枠組みとした社会課題の解決に向けた既存ビジネスモデルの事例解析を行う。

## TRIZによる新規事業のリスク低減

### ～シーズドリブン QD からの TRIZ 適用法～

多くの企業では、グローバル化、デジタル化、エネルギー・環境問題など、さまざまな課題への対応を図るための変革が急務であり、事業の存続・発展に向けた展望を開いていく必要がある。そのような状況下、長年培ってきた技術や製品を基に新規事業を構築する体系的手法として“シーズドリブン QD”への注目が高まっている。一方で、これまで進出していなかった新規市場で事業を展開するには想定外のリスクを伴うことが多く、予めそのリスクを回避・低減しておくことが重要である。

本発表では、シーズドリブン QD の有効性と、新規事業を成功させるために TRIZ を適用してリスクを低減する方法について説明する。

## 用途探索におけるTRIZ9画面法の効果的活用方法

当社が展開する機能ベースの目的別問題解決プログラムでは、近年将来の事業テーマを探索するテーマ探索プログラムへのニーズが拡大している。このプログラムは自社が保有する技術の強みを機能で正確に把握し、将来製品を技術者の思い込みに囚われず、柔軟な発想で広範囲に探索してターゲット用途を絞り込む。その最終段階でターゲット用途に関してTRIZ9画面法を使って市場投入時期のニーズや課題を予測する方法がコンサル参加者及び上位マネジメント層に評価が高く、ターゲット用途の将来像を明確にするのに効果を上げている。

## WTSP レポート(6)

# 世界の TRIZ および TRIZ 周辺ウェブサイトのカタログ集： 日本 WTSP カタログ集を強化して「有用で魅力的」にしよう

中川 徹 (大阪学院大学), Darrell Mann (英), Michael Orloff (独),  
Simon Dewulf (豪), Simon Litvin (米), Valeri Souchkov (蘭)

これは、WTSP (世界 TRIZ 関連サイトプロジェクト) の第 6 回年次報告です。私たちは、2022 年 9 月までに、TRIZ 周辺(すなわち、TRIZ 周辺の創造的問題解決技法の全般)のウェブサイトの世界カタログ集(419 サイトを掲載)を構築しました。しかし、その時、TRIZ ウェブサイトの世界カタログ集は、62 サイトしか掲載できていなかったのです。それは多数の国で自発的な協力が得られなかったからです。私たちの困難は「多数の TRIZ 関係者たちが WTSP プロジェクトを支持しているが、実際に世界 WTSP カタログ集を創るために働く仲間が非常に少ない」ことです。その理由は明白で、「TRIZ の有能な人たちは、いつも自分の仕事に忙しくて、余分なボランティア活動をする時間がない」からです。この困難を克服するために、私たちは、この5年間(そして今年も)、ビジョンを明確にし、枠組み構造を構築し、例を示し、メールを送り、成果を公表するなどのさまざまな努力を重ねてきました。そして今、私たちは、隠された理由の核心を理解するに至りました。すなわち、「人々は、世界 WTSP カタログ集の(実現可能な)「価値」「便利さと魅力」をまだ認識していない。カタログ集の本当の姿を見たことがないのだから」。そこで本論文の目的は、「カタログ集の構造と例を示して、「実現可能な価値」を説明し、「そのような価値を創造すべきなのは、私たち各国の TRIZ 専門家であること、そしてそのような価値創造はすでに示した手順で実現可能であること」を人々に納得させる」ことです。この論文は、世界 58 カ国における実際/目標の状況を要約したもので、「世界 WTSP カタログ集(ガンマ版)」を準備しようとしています。

日本では、中川が 2018 年 4 月に、TRIZ と TRIZ 周辺の 92 のウェブサイトを収録した「日本 WTSP カタログ集」を構築しました。そして、私たちは、それらのウェブサイト主宰者に、標準書式と(随意的)自由書式での詳細なサイト紹介を書いてもらうように依頼してきました。しかし、これまでにサイト紹介文を寄せたサイト主宰者は(中川以外)一人だけです。日本の TRIZ コミュニティは、ウェブサイトの新しい紹介を載せて、5 年前の「日本 WTSP カタログ集」を更新するべきです。日本 WTSP カタログ集を「有用で魅力的」にしましょう。そうすれば、WTSP カタログ集の価値、TRIZ の価値、そして皆さんの協力の価値が見えてくるはずです。

## 地域牽引サービス業の次世代商品(新メニュー)の企画・開発 -“TRIZ思考に基づいて創発された新メニュー-“の可能性-

日本社会は“コロナ禍”から経済活動が回復に向かっている。しかしながら経営活動の制約が大きかった飲食系サービス業は、本格回復にはまだ遠い地域も存在する。特に地方の地域牽引企業は、中小サービス産業(100名以下)が多いのでなお更である。このような現実を鑑みると、従来の行政に頼った“町おこし”とは一線を画した“今の時代に即した付加価値の高い商品の企画開発活動を推進する能動的自助活動”が必須と考える。そこで本事例では、このような背景に鑑み、日本の一地方都市の中小サービス業者(飲食・宿泊事業者)を対象に実際に開発した新商品(ホテル内レストランの新メニュー)の事業価値の可能性についての検証を試みた。なお、この検証の過程では、従来から主にモノづくり産業で活用されてきた TRIZ 等の管理技術やその思考法を積極的に用いているので、この点を中心に据えて、開発された新商品(新メニュー)の可能性について紹介する。

## 橋梁のイノベーションモデルにおける物理的矛盾解決法の適用

染谷 厚徳(首都高速道路), 澤口 学(立命館大学)

道路構造物等の国内の既存インフラストラクチャー(以後、インフラと略す)は、その多くが高度経済成長期以降に整備され、今後、建設から50年以上経過するインフラの割合は加速度的に増加する。このような状況の中、人口減少、少子高齢化といった社会背景もあり、技術者不足も懸念されるため、インフラの長寿命化が課題であり、維持・修繕における革新的な技術が求められている。

本稿では、インフラの代表的な構造物である橋梁に着目し、先行研究で提案された橋梁のイノベーションモデルにおいて定義された既存構造物と革新技術の「結合」に生じる二律背反的な課題の解決に物理的矛盾解決法を適用する手法を提案する



## TRIZ 活用で知財創造 & 知財権獲得

### － 「溺れる子をゼロにする」を目指す

#### 水泳トレーニング方法と教習具の開発 ー

WHO は世界中から水難事故を無くそうと毎年水難事故撲滅のキャンペーンを展開しており、東京都は毎年水難事故発生全国ワースト1～3位に名を連ねるなど、水難事故は緊急に解決しなければならない重要な社会的問題である。この水難事故の多くは水中で溺れることが原因である。

特に、幼い子供たちは、溺れるという恐怖心によって身体をこわばらせ、必死に手足を動かして体力を消耗させて溺れてしまう。

日本を代表するトップアスリートとその仲間は、浮力があり柔軟性、伸縮性に富む教習具で、教習者の腹回りを強く締め付けてドローイン状態を維持しながら、水泳トレーニングを行うと子供たちが驚くほど短期間で泳げるようになるという知見を得ていた。しかしながら、これを単に発表したのでは、一時的に話題となってもスグ忘れ去られるか、スグ模倣されてしまい、間違って指導されるなどの弊害、質の低下を招きかねないと危惧していた。

この問題解決のために、知財権獲得を目指して、TRIZ を活用して共同研究した結果、2022 年一年間で、特許権、実用新案権、意匠権、商標権と知的財産権法4法の全ての知財権を獲得出来た。この世界初のユニークな水泳トレーニング方法、教習具を世界中に広く普及させ、「溺れる子をゼロにする」を一日も早く実現させることを願って、その経緯について発表する。

## 体系的手法の活用と技術革新に向けて ～社内普及活動に向けた技術者育成プログラム～

弊社、機器事業部(バルブ開発・製造・販売)では体系的手法の活用を始めてから 10 年が経過し、近年では複数の開発テーマにおいて断トツ差別化アイデアを続々と出せるようになってきた。このような実績から弊社では、別事業部(チラー/空調機 開発・製造・販売)を含めた全社エンジニアへの基礎教育を展開する事にした。

全社展開の目的は、新技術開発件数 UP や開発期間短縮(生産性向上)であり、若手エンジニアは早い段階から体系的・本質的な課題解決法を養い定着化させていく事。上司や中堅エンジニアにつ

いては自組織強化のために『学習の5段階』の育成、指導法を定着化させていく事がポイントである。

先ず、その土壌づくり第一ステップとして、前者の若手・中堅技術者育成プログラムを実施した。

**J10 長谷川 公彦 (日本TRIZ協会・知財創造研究分科会)**

## 類推思考のための自然界データベースの作成事例について

### — TRIZ普及策のためのツールを提案する —

長谷川 公彦、片岡 敏光、永瀬 徳美、石原 弘嗣、正木 敏明、  
中尾 康範、池谷 大樹  
(日本TRIZ協会・知財創造研究分科会)

前回の第18回TRIZシンポジウムでは、一般の研究者、技術者の専門分野から最も遠い自然界の知識をアイデア発想の拠り所にするための自然界のデータベース(cε辞典集と属性集からなるデータベース)を作成することで、特定の技術分野に偏ることのないアイデア発想のヒント集の提案をした。

今回は前回提案した自然界のデータベースを使った実践的な類推思考のプロセスについて紹介する。自然界のデータベースを使った類推思考プロセスは、自然界の事象をヒントにして解決策を類推思考するプロセスと、類推した解決策の方向性が現時点での歴史的なトレンドに合致していることを検証するためのプロセスからなる。

**J11 永瀬 徳美 (日本TRIZ協会・知財創造研究分科会)**

## 自然界の優れた属性を活用する

### — 知財創造研究分科会の取り組みから —

知財創造分科会では、あらゆる分野に適用可能なアイデア発想のヒント集として、自然界のcε辞典集と属性集からなるデータベースを提案し、その構築に取り組んでいる。

自然界の知識は一般の研究者や技術者の専門知識からすると最も遠いものかもしれないが、自然界の知識をアイデア発想の拠り所にすると、利用できる範囲が特定の専門分野に偏ることなくあら

ゆる分野に適用可能なアイデアを発想できる可能性を有すると考えるからである。

また、データベースの構築にあたっては、より創造的な、より体系的な活用を検討することも重要な取り組みであり、等価変換理論要素とTRIZの属性要素も併せ持った構造で構築中である。

本発表では、データベースを検索して情報を活用する視点から、データベースの一端を紹介するとともに、今後の改善検討事項を提案する。

#### **J12 大津孝佳(沼津工業高等専門学校)**

### **深海バイオミメティクスを活用した TRIZ 教育の実践**

2022 年度、沼津工業高等専門学校では、小学 5,6 年生を対象とし、静岡新聞社・静岡放送と連携し、日本財団の『深海研究スーパーキッズ育成プロジェクト』を推進した。これは、静岡県の地域特性である駿河湾の深海生物や深海地質などに関心を持った子供達に発想法 TRIZ やロボット製作などの工学的アプローチを学ぶ機会を提供することで、医者、宇宙開発、製薬開発などの研究者や技術者等になる未来を拓くことにある。特に、深海生物の特徴を活かしたバイオミメティクスロボットの開発を通し、誤動作という課題発見/解決までもバイオミメティクスで検討した。本報告では、海のゴミを回収するロボットコンテストや深海研究スーパーキッズ育成プロジェクトの研究成果発表会、更に、深海生物に関心のある中学生達が日本動物学会で発表した「深海バイオミメティクスを用いた深海底ロボットの開発や静電気による誤動作防止技術」について述べる。

#### **J13 大津孝佳(沼津工業高等専門学校 知財の TKY)**

### **小学校 1,2 年生への「落ちてくる卵を守る」TRIZ 教育の実践**

**大津孝佳、藤江優光、小川隼輝、渡邊竣、長岡さゆり、北村天、成川諒、森田翔  
(沼津工業高等専門学校 知財の TKY)**

Society5.0 を担う価値創造型の未来産業人材育成を目指し、2016 年に特別同好会『知財の TKY(寺子屋)』を設立した。地域特性を活かし、TRIZ を武器に、本物への挑戦を通して、課題発見し、アイデアを創造し、解決に挑む。特に、理想と現実を理解し、その差を明確にすることで技術課題の解決策を育むと言った Education-TRIZ の『トングスモデル』の実践を行っている。また、地域の小中学生への TRIZ 教

育の普及活動も行っており、駿河湾 3D モデル教材による駿河湾教育プログラムを制作し、駿河湾フェリー内や伊豆天城白壁荘にて小学校高学年～中学生に実施した。また、「落ちてくる卵を守る」を小学生 5,6 年生～社会人に実施した。「落ちてくる卵を守る」は身近な材料を用いる為自分ごととなりやすく、これまでの受講者から高い評価を受けていた。これまで、小学校 1,2 年生への実績は無く、着陸装置の完成度のレベルなどで、卵が割れてしまうことが懸念された。近隣の小学校から小学校 1・2 年生 90 名への実践の依頼があり、説明の仕方や、取り組み方の検討を行い、90 名への「落ちてくる卵を守る」の実践に成功した。本報告では、「落ちてくる卵を守る」を用いた TRIZ 教育を小学校 1,2 年生に適用した事例について報告する。

**J14 大津 孝佳(沼津工業高等専門学校 知財の TKY)**

### **課題研究「カップラーメンで TRIZ を学びプチ起業に挑戦」**

**大津孝佳、肥田友希、渡邊竣、関野萌衣、北村天、岩田みなみ、長岡さゆり、  
上野晴瑚、藤江優光、小川隼輝、眞保愛、小林聖、進士野々香、伊藤紗侑里、  
眞野水綺、麦島好美、奥平和哲、山口敦郎、小林未来翔、杉山大登、武田倫太郎、  
酒井奏、森田翔、樽林空汰、鈴木大智  
(沼津工業高等専門学校 知財の TKY)**

沼津工業興津専門学校では、Society5.0 を担う価値創造型の未来産業人材育成を目指した全学的知財学習を推進すべく、授業内活動として、1 年生から専攻科生までが 1 年に 1 回以上、成長の段階に応じた「知財」に触れることを継続的に行う「スパイラルアップ型の全学的知財学習システム」を構築している。全 1 年生の工学基礎 II 知財セミナー、全 2 年生の知財基礎セミナー・全 3 年生対象の知財応用セミナー、また、高学年においても全 4 年生を対象とした必修科目の「社会と工学」である。更に、深く知財を学びたい学生には『課題研究』と課外活動として『知財の TKY(寺子屋)』がある。課題研究は、指導教員のもとで、年間 30 時間以上の学びをするものである。2021 年度の課題研究テーマは「カップラーメンで TRIZ を学びプチ起業に挑戦」と題し、概要は『Society5.0 人材育成として、アイデアを創造し、アイデアを保護し、アイデア/権利を活用する力を育むことが求められている。身の回りには様々な商品/製品があり発明原理が活用されている。そこで、カップラーメンから TRIZ(トリーズ)の 40 の発明原理を学び身の周りにあるものへの工夫をすることから商品を生み出す。』である。のヒント集として自然界の  $\epsilon$  辞典集と属性集からなるデータベースを提案することにした。