



イノベーション・プロセス・テクノロジー 序説 連環データ分析と目的工学からのアプローチ

唐澤 英安^{*1} · 嵯峨根 勝郎^{*1} · 唐澤 英長^{*1} · 栗山 晃^{*1} · 小林 稔^{*2}

Innovation Process Technology An Approach by Dual ComBine Analysis and Purpose Engineering

Hideyasu KARASAWA^{*1}, Katsuro SAGANE^{*1}, Hidenaga KARASAWA^{*1},
Akira KURIYAMA^{*1}, and Minoru KOBAYASHI^{*2}

Abstract— We propose a methodology for Innovation Process Technology by Dual ComBine Analysis and Purpose Engineering. This methodology consists of purpose orchestration for target creation, innovation concept design and mind means encounter process. This technical area can be formulated as the trilateral matching problem. Dual ComBine Analysis will be effective approach to the problem.

Keywords— innovation process technology, concept design, Dual ComBine Analysis, Purpose Engineering, F-CAP system, mind means encounter process, trilateral matching problem

1. はじめに

国家民主制と国際資本制の軋轢が、格差をグローバルに拡散し、経済の低成長がそのストレスを解消できず、リスクを増大させる要因となっている。そして変化に対応して新たな価値を生むためのプロダクト・サービスや政策・制度等のイノベーションこそが、唯一で喫緊の課題となって来ている。しかし一方、情報革新による、モノとコトとヒトを情報で結んだ第4次産業革命への期待の高まりもある [1]。

日本は、課題先進国と言われながらも、摺合せ技術論、拘りの職人技、暗黙知、失敗工学、PDCAを回す連続的カイゼン力等、精神的なコツコツ型が好まれる傾向がある。しかし、シュムペーターが指摘しているように、「馬車をいくら加えても鉄道は得られない」のである [2]。

イノベーションのための方法論は、アイデア発想法として、ブレインストーミングやKJ法 [3]、TRIZ法 [4] 等があり、また現象論としてシュムペーターの5類型やク

リステンセンの破壊的なダウンサイジングや市場ルール破壊論などがある [5]。アイデアを整理するテンプレートとして、ブルーオーシャンの戦略キャンパスや、ビジネスモデルキャンパス等がある。またイノベーションのための現場や衆知を集めるグラウンデッド・セオリーやアイデアソン・ハッカソン等が試みられており、システムティックに探索するシナリオ・プランニング等が併用されることもある。また、量と質の関係を共に探る評価グリッド法やNPSのような調査法も登場している。集合知メカニズムやバーチャルエージェントを使ったシミュレーション、リビングラボ、さらに社会実験などが試行されている。しかし、こうした知識を処理する機械学習法自体も発展途上である。そして、イノベーションを創発するイノベーション・プロセスの技術的方法論に対し、正面から立ち向かう必要があるように思われる。

本報では、イノベーションを、“サービスニーズを満たすために、資源や時間の不確実性を軽減できる革新的な仕組みや実現法を開発し、多くの人々が利用できる技術つまり知識として普及させることである”と、E. M. ロジャーズにならって定義してみよう [6]。

さらにその開発対象は、①個人や組織や社会の心身にまつわる状況変更欲求と、②それを満たす時空間の場と、③そこに提供されるサービスコンテンツの3者が出会って実現する状況変更ニーズが解消される経験のプロセスという、いわば“3群のマッチング・デザイン”の問

^{*1} データ・ケーキベーカ株式会社 東京都多摩市桜ヶ丘 1-53-46

^{*2} 福岡工業大学 福岡県福岡市東区和白東 3-30-1

^{*1} Data Cake Baker Corporation, 1-53-46 Sakuragaoka, Tama-City, Tokyo

^{*2} Fukuoka Institute of Technology, 3-30-1 Wajiro-higashi, Higashi-ku, Fukuoka, Japan

Received: 2 February 2015, 8 March 2015

題であると考えてみよう。本報文では、こうした立場から、イノベーションを創発する仕組や実現プロセスそのものへの挑戦を試みる。

2. イノベーション技術の分野と方法

イノベーションは、成功まで連続する失敗活動の一連の知識獲得プロセスである。例えば、イノベーションの天才とされる、エディソン、アップルのスティーブ・ジョブズやソニーの井深大などは、蓄音機、マックやトリニトロンで、どのような苦勞をして成功までたどり着いたかそのプロセスについても、研究されるべき余地がある。エディソンは、“発明は、1%のひらめきと99%の努力”と言い、エディソンの開発の過程を研究していた井深も“研究と開発と大量生産販売には、1対10対100の努力が必要”との考え方に共鳴していた[7]。そこでは、なぜどのようなコトが起り続けていたのか。イノベーション・プロセスを加速する方法を考えるためには、その理解が欠かせないだろう。

エディソン博物館を訪れ、コンテンツが不在のレコードメディアを産業化するために、なぜ数十を超える膨大な種類のタイプライターを開発し続けたのか、それを目の当たりにすると、その努力に胸を打たれる。井深はトリニトロンの成功の後、“大変だった。これからは説得工学が必要”と語った。スティーブ・ジョブズは、社内でフロッピーディスクの開発に失敗し、ソニーから3.5インチのフロッピーの協力を勝ち取った後、“アップルIIの連中には、絶対に協力しないでくれ”と、マックに反対した社内陣営に反感を抱くまでになっていた。このように、イノベーションは、既存企業でもそれなりに難しく、またベンチャーにとっても厳しいプロセスだったことが解る。イノベーションは、単にトップの決断だけで済む問題ではない。その成功のためにプロセスで遭遇する全ての失敗を引き受ける覚悟と、まさに身を賭す同志の集結が必要だったのである。

しかし、イノベーションに有効な手段や方法はないのだろうか？本報文では、井深が挑戦しようとした、いわば“イノベーション・テクノロジー”の考え方と方法論を整理し、3つの技術分野に分けて考えよう：

- A. イノベーションを創発するプロセスの技術
- B. イノベーションを社会の価値に展開する技術
- C. イノベーション活動をマネジメントする技術。

本報では、このうちA.の領域に限定し、“イノベーション・プロセス・テクノロジー”としての試論に挑戦する。M.ドジソン等も似た挑戦を試みているが方法論としてさらに整理したい[8,9]。

本報では、井深の説得工学を受けた紺野登の“目的工学”の考え方、衆知を集めて集合的形式知を形成する

“集合知メカニズム”、顧客の要求品質を展開し機能とマッチングさせる赤尾洋二の“QFD法”を応用する。そして特に、データ・ケーキベカが開発した多様な要素ベクトルを持つ対象群マッチング法としての「連環データ分析：DCB-Analysis: Dual ComBine Analysis」を援用する。

イノベーション・プロセスには、2群または3群の関係性がマッチング問題として定式化できるフェーズがよく出現する。本稿では、そうした問題に対し、量と質の変数の関係を統合して分析し得るDCB-Analysisの適用の可能性も合わせて検討する。

そして現状を打破するいわば“イノベーション・プロセス・テクノロジー序説”として、次の3つの技術テーマを取り上げる：

- a. 「開発ターゲットの設定法」
- b. 「ニューコンセプト・デザイン法」
- c. 「要求と手段と評価の連環法」。

3. 開発ターゲットの設定法

3.1 “スジの良い強い目標”と複数の目的群

エンタープライズとは、本来、変化を捉え、社会に新たな価値を提供するために、小さなリスクをかき集めて大きなリスクに身を投じるのが役割であった。しかし、既存の大企業のマネジメントは、投資家の代理人である機関投資家の要請を受け、すでに証明済の市場で、いま手にしている既得資源で定常的な活動を継続しており、分を弁えてもっと努力すれば、より良い成果が得られると考える“企業のディレンマ”に落ち込む危険がある。ゴーイングコンサーンがあたかも企業の至上目的とされ、過去からの積み上げた資産価値と、当期の売上・利益等の数値実績成果でのみ評価されようとする。

本来、企業に限らずすべからく組織には生理学的ディレンマがあり、目的が手段に乗っ取られ、結果、収穫が飽和して行く傾向から逃れられない。特に真面目で一所懸命な日本の大企業からは、イノベーションは、極めて生まれ難い。イノベーションを生むためには、そこから少し離れた周縁に場を設え、開発型イノベーションに向かうプロジェクトが不可欠である。その創始に必要な資源を集めるための説得に最も有効な手段が、“スジの良い強い目標の設定”である。

井深もトリニトロンでは、7人の役員ほぼ全員からの反対に包囲された。マックのプロジェクトでは、スティーブ・ジョブズは、スタッフ全員を社外から採用し、道路を隔てた別のビルに立て籠った。このように、イノベティブなプロダクトを開発するプロジェクトオーナーは、決然として、社内外の全抵抗勢力と闘う覚悟が必要となる。まさに組織内においても硬直化した組織の壁を

破壊する手段が必須条件となる。

そのためのもっとも頼りとなるのは、地位でも権力でもカリスマ性でもなく、明確で唯一の“スジの良い強い目標”を設定することであった。このことをトリニトロン・プロジェクトで発見した井深は、その後、アポロ計画と新幹線プロジェクトを研究し、これがイノベーションの効果的なマネジメント技術の一環をなす発明だったことを知った。目標と目的群の機能分担と、目的群の変遷進化論である。

紺野は、これを整理しプロジェクトの目的を大目的・中目的・小目的の3階層とし、その調和したデザインを“パーパス・オーケストレーション”と呼んでプロジェクト・マネジメントの要件とし「目的工学」を提唱した [10]。

小目的群は、プロジェクトに直接参加する個人の一人ひとりの思いを集積した目的群となる。

大目的は、社会に広く大きく貢献する究極の目的群であって、プロジェクトのステークホルダーとしての、社会や公的機関に対する約束であり、また新しい社会や産業へのフェーズシフトをもたらすビジョンであったりする。これは直接または間接に利害が関わる周辺に影響をおよぼし、いわゆるネットワークの外部経済効果性をもたらす、系列やM&A等のハードアライアンスを超えた外部とのソフト・アライアンスやオープン・イノベーションを容易にする。

中目的は、プロジェクトが達成すべき駆動目標とも言う。これは、プロジェクトに直接参加する個別目的のベクトルを収束させるレンズとプリズムの役割を果たす。また、外部からの支援を取り付けるための大目的群への約束の担保となる。このように、駆動目標は、複数の個別目的群からの要請をくみ上げ、またプロジェクトの成功が実現を約束する複数の大目的群への仲立ちをするアーチの機能を持つ。つまりこのアーチこそがプロジェクトのスコープとアーキテクチャを決めることになる。

駆動目標はあくまで、“ただ一つの単純明快でその達成の可否が誰の目にも明らかである”必要がある。また、駆動目標は、個別目的群を固く結集すると同時に、大目的群への貢献を果たす必要がある。それゆえ、それが達成すると同時に、大目的に向かって大きく前進できるマイルストーンの役割を果たす。それが達成されたとき、新しく明るい地平線が拓かれたと感じるような驚きがあり、事前には不可能に近いと誰もが思うようなもので、かつ絶対に達成できると確信をもって洞察できることが大切である [11]。しかし天才達に依存しない、駆動目標の設定のためのコンセプトデザインの方法論が必要である。まず、このように目的の3階層は、それぞれの立場からの要請のスペクトルが、方向性をもって結ばれるマッチングのとれたネットワークを形成する必要がある。

3.2 パーパス・オーケストレーション

駆動目的として、例えば、J. F. ケネディは、“人を月に降り立たせ、再び地上に還ることを3年以内を実現する”としアポロ計画をスタートした。また、島秀雄は、“東京と大阪を3時間以内に結ぶ高速鉄道の建設”を掲げ新幹線を開発した。井深大は、“家族が夕飯の明るいテーブルを囲んで観られるような明るいカラーテレビの開発”を設定し、トリニトロンを開発した。スティーブ・ジョブズは、“誰でもが電話のように自然に使えて人々の生活を変えるコンピュータ”を掲げてMACを開発した。

これらの駆動目的は、どのように個別目的を刺激したか。アポロ計画では、プロジェクトマネージャーのウェップは、ロケットを飛ばす専門家で、ナチのU2のロケットを開発したブラウン博士をリクルートできたし、新幹線プロジェクトでは、3D剛体の共振現象の専門家である、ゼロ戦の設計者であった松平精の参加を得た。彼は初期のゼロ戦が空中で3次元の共振現象を起こし、若い優秀なパイロットの教官達を失った経験を、平和の象徴のような新幹線に活かそうと考えていた。彼が開発した新幹線の車両の振動シミュレータは、地上で静止したまま高速走行状態を実現できるような画期的な装置であった。トリニトロン・プロジェクトでは、アメリカで生まれた大規模システムの信頼性工学ではまだ実現できなかったコンシューマ用の信頼性工学の実現のため、加藤善朗が参加した。彼は、リダンダンシーが許されないコンシューマ用電子デバイスの高信頼性の実現のためのデザインレビュー法を開発し、SONYの高品質・高信頼性のブランドレピュテーションを挙げるのに貢献した。

スティーブジョブズは、3.5インチを開発した日本の優秀な若者を、プロジェクト陣営に迎えることができた。

駆動目標は、どのような大目的に繋がったか。アポロは、衛星放送や通信産業を発展させ、GPS等の広い応用技術分野を切り拓いている。新幹線は、当時の日本ではオリンピックを控え高速道路が張り巡らされ、モータリゼーションの波が押し寄せる圧倒的な反対の中、今では、エコロジカルで、安全で確実な交通インフラとして広がりを見せている。トリニトロンは、縦ストライプの色選別機構のアーチャーグリルが、高解像度のカラーディスプレイに進化し続けることで、単に映像信号用モニターだけでなく、カラー文字や静止画像用モニターとしてパソコンの発展に貢献し、井深の夢見た“最終的に家庭に入る情報の窓”を育てることとなった [12]。

MACは、機械が自然にヒトと一体となって、ヒトや文化や知識と繋がるコミュニケーション環境を実現した。

こうした駆動目標は、そこに直接参加する個別多様な小目的群と、その外側で支援しネットワークを機能させる大目的群の3群マッチング・デザインの要石である。

3.3 政策策定のための応用例

最近 2020 年のオリ・パラリンピックを契機として、そのレガシーをどのような達成すべき駆動目標とすべきかが政府や東京都、官民のフューチャセンター研究会等で議論されている。個人個人のモチベーションとしての個別目的群を収束できる望ましい駆動目的とは何か？ 長い眼で見たとき、国や東京やあるいは広く世界貢献できるような大目的から見てそこに繋がるようなプロジェクトが目指すべき駆動目的は何であるべきか等。これは、ロンドンのレガシー戦略の成功から、オリンピックレガシー問題として、注目されている。現在と、あるべきまたはありたい将来へ状態とを繋ぐアーチのデザイン問題であり、駆動目的は、そのプライベートな心とパブリックな心とが、それぞれの満足すべき状態を結ぶ手段として、3 群マッチング問題となっている（厳密にはそれぞれがまた現在と未来との入れ子状態関係にあるのだが）。

個別目標群は、そこから駆動目標を見る視点からのものと、駆動目標から見たものとは一致せず、また駆動目標自身も個別目標に対して 2 面性をもつ。また大目的もそこから駆動目的を見た意味と、駆動目的から見られる大目的の意味とでは異なっており、駆動目標は、大目的との関係でも 2 面性をもつ。

このような政策や制度イノベーションの問題では、単純に、パレート最適のような最適解を求めることが有効とはいえない。むしろ、安定解が望ましい。この種の問題では、F-CAP システムで井深が主張したように、駆動目的は一つに限られるべきである（ただし一つのプロジェクトにおいては）が、個別小目的と社会的に広がる大目的は複数あって群を形成する [10]。安定解が有効である意味は、一つ二つの個別目的や大目的の組合せが外れても、他は影響を受けないというところにある。

局所的な崩れが全体の調和の崩れに連鎖しないということは、連続するプロセスの状態として安定性を持つある種のオーダーが出現するということになる [13]。日本に住む個々の人達が何を望むか、もし、オリンピックレガシーとして、結晶化する方法が開発できれば、それはカオスからオーダーを生みだす、社会的暗黙知から個人的形式知を社会的形式知に変換する、知識や技術となり得る。それ自体が、法則やルールや人工物としての制度や技術を開発する技術として、仏教の説くヒトの心の「意」が感得する外在するパターンとしての「法」となり得る可能性がある [14, 15]。

このプロセスを個体と系統の共鳴する多重変態発現と捉えると、広く人々がこのテーマに集い、積極的に議論して集合知メカニズムを使って、目的階層をデザインするアプローチが有効のように思われる [16]。

実際、2014 年暮れの官民フューチャセンター研究会では、このテーマに沿ってアイデア約 160 本を集め、そ

れを大中小の目的の関係性で評価し、連環データ分析による機械学習と集合知メカニズムで駆動目標を結晶化させたことがある。似たアイデアを連環データ分析で情報圧縮し、クラスタリングし、参加者に各自個別目的とそれを前提とした駆動目標を選んでもらい、また逆に大目とそれを前提とする駆動目標を選んでもらい、それらの 3 群マッチング解を可視化して俯瞰し、3 つのグループに集約することに挑戦して一定の形を得ることができた。

4. ニューコンセプト・デザイン法

4.1 レイテント・ビジョンという壁

イノベーションは、開発対象に対するその利用者からの状況変更要求に対する、その解決を実現する手段としての機能展開法との新しい相互結合法の開発である。しかし、革新的な新製品や新サービスの利用者が、本来何を期待し要求しているかは、実は良く判らない場合が多い。それは基本的に要求と手段とがマッチングし新しい意味を発現する 3 元群の出会い現象だからでもある。

その前に、多くの場合、ヒトは現状を理解しているとは限らない。もっと言えば、可能性や理想の状況から現状を見ると、全く異なった現在の様相が見えてくるからでもある。イノベーションが、現状と理想とその実現手段の幸福なマッチング・プロセスであるという意味は、イノベーションが、一見不可能な課題を実現してみせるということと重なっている。いわばコロンブスの卵問題である。では、そうした課題、駆動目標をどのように捕まえるか、それは、新しい課題コンセプトのデザイン問題でもある。

目の前に転がった玉子、目の前に立った玉子、こつんと叩いて少し割った作業、つまり、As-Is, To-Be, それを繋ぐ To-Do の 3 点セットのデザイン問題である。ヒトは、To-Do の可能性を示されないと、To-Be が見えなくなる。また、To-Do を追求するには、To-Be に説得力が無くてはならない。

実は多くのイノベーションの課題を簡潔に示し続けた井深の多くの命題には、共通するルールがあった。トリニトロンの例でいえば、“家族が夕餉のテーブルを囲んで楽しむことができる明るいカラーテレビを” というメッセージには、すでにあった白黒のテレビとその楽しみ方という価値がしっかり存在していた。マクルーハン流には、“新しいメディアのコンテンツは古いメディアである” というルールである。

コロンブスの卵は、単なる 1% のひらめきの問題ではない。新航路を発明するため、新大陸を発見した 99% の努力、つまり“現状と、未来と、そこに至る方法” の 3 つのオブジェクトを繋ぐ創発型プロセスのストーリーを含む

世界モデルであると考えてみる。レイテントペインは、可能性が信じられて初めて顕在化されるのである。

4.2 証明済のイメージ文化遺伝子の組替え

ヒトは、複雑多様な環境情報の中で、特異事象を繋ぐイメージ空間を形成して脳の経済を賄っている。こうした複雑なイメージ空間構造を把握する方法が最近、“スキャナマインド”として開発されている [17]。“ヒトのイメージを正確に捕まえて正確に伝えるには言葉しかない、それも飾る言葉と喩える言葉しかない”。スキャナマインドでは、ヒトが言葉と言葉の組合せと、あるテーマとの関連性の度合いのデータとを入力すると、その人やそのチームの頭脳の中をスキャンして可視化する技術として開発されている。

驚くべきことに、このベンチャーは、15年以上も前に、今の車のデザインが一新される切掛けを提案していたのである。当時車と言えば、4ドアセダンかスポーツカーか軽自動車しかなかった。いま、4ドアセダンのほとんどはタクシーかハイヤーになってしまった。つまり、まだ存在していないコンセプトを、すでにある価値とまだ無い価値を俯瞰マップ化することに成功していたのであった。

“富士山”と言えば、“高い山”，“高い山”と言えば富士山である。その次に高い北岳を知っている人は約5%である。ウオークマンと言えば、“ソニー”であり“ソニー”と言えば、“ウオークマン”という時代があった。いま、ウオークマンと言えば、“アイ・フォン”を連想し、“アップル”を連想するであろう。「イメージ No.1. ポジション」論は、ジャック・トラウトによって提唱された。しかし多くの場合、企業や製品や業界自体も、典型マジョリティ、革新的チャレンジャー群と伝統的フォロワー群から構成されている。これに M. トレーシは注目し、No.1 のポジションは、3つのオンリーワンの座席があると主張し多くのケースを示した [18]。

車の例もその典型で、セダンはやがて、SUV にその座を譲って行ったのである。このイノベーションでは、新しいコンセプトは、全くのブルーオーシャンが突然出現するのではないことを示している。それは、人々には見えていなかったが、見れば納得するイメージポジションを可視化して俯瞰できたからである。

連環データ分析もスキャナマインドとほぼ同じアルゴリズムで同じアプローチをとる方法である。例えば、ブルーオーシャン・キャンパスでもどの機能を削除するか、その方法は示されていない。連環データ分析では、ブルーオーシャン空間で、探しても“無”であるポジションと、すでに価値を証明されている文化的遺伝子を引き継ぎ得る“空”のポジションを示唆することができる。それは、改めてジャック・トラウトが提唱した“イメー

ジ・リポジショニング”を探索する効果的な方法でもある [19]。

車の例で言えば、車種ブランドとそれを飾る、またはそれを喩える言葉との関連度に関するデータを得て、そのマトリックスデータを機械学習によって情報圧縮して、俯瞰マップを作るだけである。この応用例は、精密 ICT 企業の新製品アイデアプレゼン資料からのニューコンセプト、東京の伝統的な街の再開発のニューコンセプト、大学キャンパスのニューコンセプト開発等で一定の成果を挙げている。また、世界的に有名な某女性歌手の後釜の探索課題なども挑戦したいテーマである。

ただ、これらの事例では、既存のすでに価値が認められた事象をリファレンス・ケース・モデルとして、その価値証明済の文化遺伝子の新しい組合せ問題に限られている。本当に新しい To-Do の可能性として技術的ブレークスルーを伴うイノベーションのアプローチではない。とはいえ、専門性や分業化で細分化された知見を集めて、マジョリティの因子と、チャレンジャーの因子群をフュージョンして新しいコンセプトをデザインする方法として、さらに開発されるべき重要な分野ではあろう。

4.3 ヒトの心とモノの心が出会える技術

井深は、イノベーションを“モノの心はヒトの心である”と表現した。しかし、技術には、基本的に質を量で追い駆けたがる専門家特有の罣がある。ヒトの望む心に数値だけで迫るには限界がある。

心身の状況変更ニーズは、まさに状況によって変化する。つまりその有効な手段としてのプロダクツやサービスは、状況によって変化する要求条件から見なければ、定義できない。

例えば、ウオークマンが何故ヒットしたか、それは当然ながら、外で聴けなかった音楽を楽しめるようになったからである。しかし、ではなぜそれで楽しめたのか。ウオークマンには、技術的ブレークスルーは無かったと、その生みの親であった盛田昭夫自身が語っている。本当か。ウオークマンの切っ掛けは、井深大であった。彼は飛行機や車の中で、ステレオ音楽を聴きたい、と駄々を捏ねた。なぜか。かれは、“なぜ立体音響は、音楽を美しく再現できるのか”にこだわったからと言われる。ウオークマンの成功の陰に、高性能のステレオ化を実現するという技術で、高分子膜に静電チャージし、省電力と高音質のブレークスルーを果たした川上洋豪等の功績やそれを支えたコンピュータシミュレーション技術、さらにはそれに先立ってコンデンサマイクに静電バイアス法を開発した吉田進等の功績があったことも事実である。

しかし、ここで重要なのは、技術とは何かという根本の問である。“技術的に計測できる数値を良くすれば、ヒトが求める真のニーズに到達できるという保証は全くない”，と心得ないととんでもないことになる。音響機

器が、本当に生のオーケストラやジャズのセッションを、数字的に忠実な“ハイフィディリティ”を持って再現すればそれが一番感動でき、美しく楽しめる音楽となるかという問題でもある。フェイクが全く新しい価値を創造する場合も十分あり得る。電子キーボードがゲテモノのフェイクであれば、ピアノだってチェンバロのフェイクであったと言える。そもそも楽器や音楽自体が、自然や音声をまねた手段だったであろう。

エンジニアはとかく性能に拘る。それも数値で計測できる周波数特性や歪率やノイズ比等の改善には俄然、専門家としてファイトが湧かせて立向かう。“美しい音楽を聴きたい”というヒトの心の要求は、状況としての“野外で”となったとき、いくつもの要求事項に分解される。これはシステム工学における“要求展開”と呼ばれている。当時のステレオセットは、世帯財の家具で、パイオニア社の2台のセパレートスピーカと中央のラジオとレコードプレイヤーとからなるいわゆる3点セットステレオであった。これを野外に持ち出すとなると、本体の電源の問題からサイズファクターも問題となる。なにより大きな問題はスピーカであった。そこには、多くのブレイクスルーが成された。ただ、如何に高音質でステレオ再生できるようなデバイスにするかという技術的な幾つかの壁を突破したことだけは、間違いない。後に井深大は、ウオークマンの成功が、ソニーの衰退につながる可能性があるとして指摘していた。狭い音響空間を、追い駆けられる本質的でない代用数値性能だけでいくら追求しても、ヒトの心の望む状態への接近にはまだ限界があると疑う必要がある。質を量で追及するだけの方法論には、限界がある。まして量を量で説明することで科学的であるとする非似技術には、警戒が必要である。

井深流に言えば、イノベーションとは、ヒトの心にモノの心を届けるプロセスの発明である。

5. 要求と手段と評価の連環結合

5.1 心と機能と評価のマッチング

かくして、再び、イノベーションは、ヒトの心の要求ベクトルとその実現手段ベクトルを、例えば前者を行要素とし、後者を列ベクトルとして行列を構成し、そのクロスするセルにそれらの好適な関係仕様を決定し、システムデザイン・マトリックスを完成させることである。要求ベクトルは、状況事象アイテムと交差させ多次元ベクトルに展開し、一方実現するコア技術アイテムを周辺技術アイテムと交差させて機能ベクトルを構成し、これらを連環させて、新しく機能の実現可能で最適マトリックスを構成することができたとき、イノベーションが完成すると言うことができよう。

トリニトロン・プロジェクトにおける達成目標は、“夕

飯の明るい食卓を囲んで、家族全員が見ることができる明るいカラーテレビを造ろう”，という一見単純な命題であった。この優れた命題には、“何時、誰が、誰と、どのような場で、どのようなサービスコンテンツを、どのように楽しむのか”というイメージが明確に記述されている。いま流行のペルソナの簡潔版である [20]。

しかし、この要求命題から、技術手段として導かれた発明は、ワンガンスリービームというクロマトロンであった。単に明るさだけで良ければ、これで開発を進めれば良かった。しかし、解像度を稼ぐことができなかつたし、製造コストが高価になった。デファクトスタンダードとして世界を制覇しつつあったシャドウマスクに比べて、それらの点が劣っていた。つまりヒトの要求レベルでは、明るさのベクトルだけがずば抜けて良くても、細かい解像度のベクトルでは負けていたのである。ここをブレイクスルーしたのがトリニトロン方式であった。そのためには、電子銃を開発し直す必要があった。ところが何と、それだけではクロマトロンに比べて画質の鮮明さが物足りなかつたのである。この鮮明さという特性の評価尺度は無かつたが、結局クロマトロンという良い失敗例がリファレンス・ケース・モデルとなり、アパーチャグリルと言う色選別デバイスのピック・イノベーションへと繋がって行ったのだ。

つまりプロジェクトのプロセスの失敗や進行につれて、要求ベクトルが具体化されたり分解されたり、その要求レベルが上がってくる。それに伴い実現する手段としてのプロダクトやサービスシステムの構成要素もまた多様な機能や性能のベクトルに展開され見直されることになる。

要求ベクトルは、その使用条件やカスタマーセグメントベクトルとの交差によってもクロス表に展開される。また、技術要素ベクトルも、新技術やサービスの実現経路等のベクトルとの交差によってクロス表に展開される。

さらに要求アイテムベクトルと機能アイテムベクトルを展開し、それらを結ぶ連環度をクロス表で表現し、また要求と機能のベクトルを評価ベクトルという第3のアイテムベクトルとの連環度のマトリックスとして表現すると、3群マッチング問題としてのクロス表体系が構成できる。ここでいう連環度は、クロス表の行アイテムと列アイテムの繋がりの強度を示す非負の値で、連環結合は連環度からなるクロス表形式のワンセットである。

そして、構成ベクトルを揺さぶると、どの技術ベクトルや要求ベクトルがどの評価ベクトルについてクリティカルとなっているかが診断でき、技術的ブレイクスルーすべきターゲットが設定できる。また別のシステムデザイン・マトリックスを試作して比較することで、開発は加速できる。

こうして、イノベーションは、心と手段を結ぶ評価マ

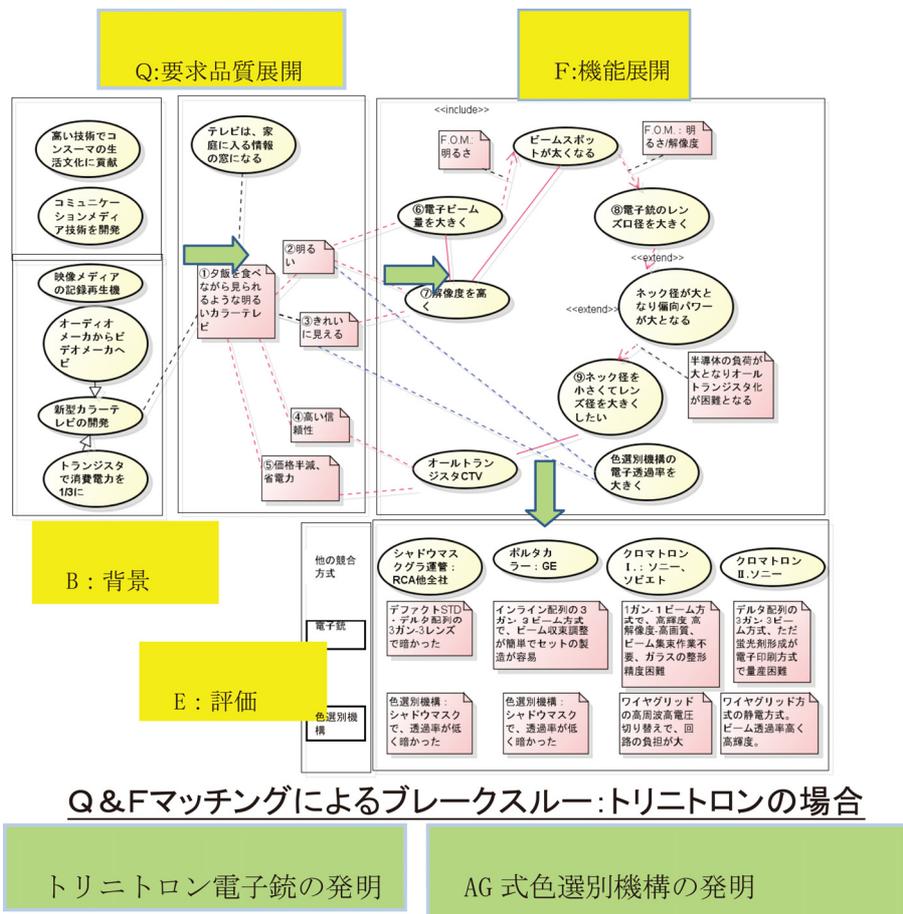


Fig. 1: QFD Trinitron system for DCB-Analysis

トリックスとが創発的に進化する3群マッチングのプロセスと定義できる。そして、このプロセスは、社会とも相互作用して価値観を変遷連鎖し発展し続ける可能性もあり得るのである。

ウォークマンが豊かで美しい音楽を再生できた根源的な貢献は、井深による立体音響へのこだわりであった。彼は、“立体音響はなぜゆたかで美しく聴こえるのか”という課題を掲げて、東北大と産学連携し、音楽の美しさや豊かさと言うイメージをサブジェクト(主題変数)として、数字でなく言葉で説明するモデルを求めた。そのため、当時は大型フレームのコンピュータでしか解けず、応用も心理学の分野で発展中だった主成分分析や因子分析を世界に先駆けて工業領域に適用し、立体録音のテープコーダという研究成果を得たのである。いま、12万円のハイレゾ・ウォークマンの好調が伝えられているが、エディソンや井深に訊けば、まだまだ技術革新の可能性は無限にあると答えるに違いない。

5.2 QFD とアーキテクチャ技術とマッチング問題

イノベーション・プロセスへの QFD: Quality Functional Deployment のアプローチは、さらに重要になるだろう [21]。

Fig. 1 は、トリニトロンの駆動目標であった“明るいカラーテレビ”という要求 Quality をその使う状況と社会や企業の背景に照らして複数の要求ベクトルに展開し、またその実現手段としてのブラウン管の主要なキーパーツ等の複数の要素を機能ベクトルに展開し、それらのベクトルの交わる連環性を言葉で説明を試みたシステムデザイン・マトリックスである [12]。

図では左上に要求ベクトルを説明する背景要因があり、それが組合わさったマトリックスに展開されている。右上には、技術要素ベクトルが機能展開されている。それらを交差させたクロス表には、それらのベクトルの関係が言葉で結合されている。右下は、技術要素の評価マトリックスである。この図は以下の知見を語っている：

- ・ 明るさと、鮮明度は、電子銃にとってはトレードオフの関係にあった。
- ・ さらにその制約を厳しくしていたのは、硝子の加工精度と世界初のオウルトランジスタ化の目標であった。
- ・ これらのディレンマを解いたのが、GA (アパーチャグリル) の色選別機構の発明であった。

この図が当時できていたわけではないが、同様な分析

は、ベータマックスや3.5インチフロッピーデスクなどのケースでも適用して整理できる。実際のケースで開発のフェーズに合わせて追跡し、データモデル化して検証してみる価値は十分にある。こうしたアプローチは、赤尾等によって、八重洲のブックセンターの開発に応用された例が発表されている [21]。これをE-コマースで検討するとアマゾンのコンセプトを評価することができる。

またトレードオフや交互作用の問題は、イノベーションのブレークスルーのポイントであり、技術や製品の発展性を決めるフォーマット技術やアーキテクチャーデザインの問題である。最適モジュール設計は、最適モジュール間のインターフェースデザイン問題で、そのフォーム・フィット・ファンクション等の仕様決定問題でもある。交互作用やトレードオフの関係を、ラッピングし集約して、マシン・ラーニングによって俯瞰マップ化し、さらにパフォーマンスを布置することで、クリティカルな要素を括ることができ、イノベーション・プロセスをガイドできる可能性がある。さらにソリューションやサービスを繰り返し提供し続けるプラットフォームに関するアーキテクチャーの開発にも有効であろう。グローバルに市場が拡大し、要素技術が高度化する中、アーキテクチャー技術やDSM等のモジュール化技術は、もっとも熾烈な第4次産業革命を闘う技術領域となるだろう。

6. イノベーションは特異事象を紡ぐ実践知

科学は、より普遍的な法則をもとめ一般化を求め演繹知・帰納知を追求する。技術と言う多くの人が使った役に立つ情報としての知識もまた、個別事象の細部を捨象して、抽象化する。知識に関する基本命題は、RDFモデルのトリプルのように、“このサブジェクトは、このアトリビュートでこうプリディクトされる”というように単純に部品化される。そうした普遍化によって逆に個別具体的事象に援用が難しくなるという、言わば“知識化のパラドックス”が出来る。接遇マニュアルがお客様の心から遠くなるような現象である。原子炉の暴走のようなシビア・インシデントでは、分野別専門家を集めただけではほとんど対応できない。状況によって変化するサービスコンテンツに対する要求機能仕様は、モノの大量生産大量流通大量消費の時代のものとは、多様性と柔軟性において全く次元が異なっている。サービスニーズに応えるソリューションにおいては、技術アイテムの創造を含む順列組合せは、状況を変数とすると、まさに組合せ爆発を起こす。つまりデザイン問題は自由度が大きく、解が無限に存在して確定できない不安定ないわゆる不定解の問題となる。

デザイン問題では、よく制約条件を厳しくして制約依存度を高めたり、何か人工的尺度を適当に構成して、

その最適解であることをもって正当化することを試たり科学的であると主張するが、それが有効であることを保証できない。例えば、前者では最適生産計画を求めるのに、計画期間を与件とし“プランニングホライズン”として規定する必要がある。後者ではデータ量とモデルに組み込む変数の数をAICやBIC等の基準に照らして“最適なモデル”を決定すること等である。

このような一見尤もらしい科学的方法の最たるものに多重回帰モデルがある。最近話題の経済予測が当たらない理由の一つには、多元連立体系という経済予測モデルの脆弱性に起因している。いくら統計的有意性を主張しても、役に立たなくては仕方がない。

イノベーションは、決してこのような連立方程式を解いて生まれるようなものではない。そうした一般解で解ける演繹的に解決できる問題ではなくて、個別的な特異解として解かれる方法論が必要となるだろう。

ミミズは、自分の地面に掘った巣穴の湿度制御をするため、巣穴の近くに散らばった木の葉を探し、その端を咥え、自分の巣穴に引き込んで蓋をする。このような一連の合理的な行動を白紙状態からデザインすることは、スパコン4台を駆使するIBMのワトソンのAIルールを使い倒しても、まだ実現できないであろう。この観察はビーグル号の航海から帰国した例のダーウインが、ミミズの巣の周りに、沢山切った紙切れをばらまき、データを探って観察した。ミミズが小さな脳を使って、一番小さな角度のコーナを探索し、自らの巣穴に引き込んだ成功確率は70%近かったと伝えられる。しかし、ミミズばかりでなく、例えば、松茸採りは数回成功すれば、初めての山でも松茸が生える場所を直観的に理解することができ、ましていわゆる鮎釣りの名人や料理の鉄人という類の人間は、いわゆる教師ありデータが、変数の数に十分満たなくても、正解にたどり着く実践モデルを手に入れることができるのである。

このようなミミズロボットを作る技術はまだまだ十分とはいえない。自然の環境は、無限ともいえる膨大な変数を持っているからである。

今から45年も前のトリニトロン・プロジェクトでは、色選別機構として、塩酸エッチングして櫛状に成形した鉄の薄板を、たわめた鉄棒に、ピンと張ったデバイスとして構成した。これが、製造工程で、真っ赤に錆びてしまうという現象に直面した。強い張力が掛かっているので、高温での黒化処理が不可能であったし、錆びの残ったままブラウン管の中に入れれば、ブラウン管の寿命はすぐに終わってしまう。これを解決したのは、担当の中山昭であったが、それは幼い時に、田舎に回ってきた釜の穴の修理屋のおやじが使った松葉による低温燻製のような処理法を連想したからであった。それから約30年後にドイツで低温黒化処理技術として開発され、新日鉄

がカラーブラウン管用の内部遮蔽板の黒化処理技術として公表したのは、2000年頃のことであった。また、トリニロンブラウン管は独特なシリンドリカルで、その蛍光面を高速に薄く均一に塗布することが開発中の製造装置では不可能であることが判明し、大崎工場は無用の装置が詰まったガラクタ工場になる可能性に直面したことがあった。これを解決したのも現場の担当者の直観的な魔法のような知恵であった [12]。

演繹推論や帰納推論は、このようなブレークスルーをデザインするためには役に立たない。それらは仮説の検証を提供するだけであり、場合によっては、正しい仮説を否定する根拠をさえ提供する。仮説発想に基づく、創発的推論のような、現実的で個別的な特異解推論が必要で、こうしたバーチャルとリアルを繋いで実践プロセスを、状況と相互作用し創発するプロセスとして構築する実践知が求められている [10]。

最近それに倣うような、ビッグデータ用解析法として、メモリーベースドリーゾニングや、k-ニアネイバー法といったリファレンス・ケース・モデルからの連想法のようなアプローチの研究が期待される。これらは、伝統的な確率統計学とは異なったむしろ記述統計学と言われる分野に近い考え方である。そして、最近開発された連環データ分析もそうした考え方に基づく方法論でもある。

7. イノベーションプロセスと連環データ分析

イノベーションの発現プロセスには正解がない非規範的な問題である。いわゆる AI が目指し多重回帰分析が対象とするような規範的問題ではない。課題さえ定義されていない、いわば“課題とその解空間を含む世界モデルをデザインする問題”である [11]。

7.1 産業と同期して発展したデータモデル

まず従来の学問が培ってきたデータモデルのタイプが、どのように進展してきたかを簡単に振り返って、位置づけを確認しよう。

- ・初期の農学や化学のような自然現象下でのいわば「実験計画型の計測観察データモデル」から、
- ・次いで大量生産の機械加工組み立て産業時代のいわば「物理量収支型の状態遷移データモデル」があり、
- ・流通・サービス産業時代の「調査型の意識行動データモデル」全盛の時代を経て、
- ・そして、今の健康・介護サービスなど直接個々のヒトの状況に関わる産業の時代、個々のフィールドや個々のケースに関わる社会学や文化人類学のような「関与観察型のケース記述データモデル」とも言うべき時代が変わってきているように思われる。

これらは、US の博士号取得論文の分野別の推移を連環データ分析で俯瞰すると見えてくる仮説である。こうした産業の変遷とデータ構造やデータモデルの変遷には照合関係が見える [22]。日本で発展した石川馨の特性要因図や田口玄一の直交配列実験計画法や、計数計量データモデルで先鞭をつけた林の数量化等が戦後の日本のイノベーションに果たした貢献は、極めて大きい。

7.2 イノベーション・プロセスとマッチング問題

技術イノベーションであれ法制度イノベーションであれ、それらが人々の心身の状況変更ニーズを、新しいやり方やあり方で、満足させる手段や方法の開発であるとすると、ヒトの心の求める状態…つまり現在の状況とありたい状況との関係を切り結ぶプロセス…を実現する新しい方法をデザインする問題ということになる。

簡単に言えば、状態 A と状態 B を繋ぐ、新しく効果的な手段 B を開発し、役に立つ情報として誰でも使えるように記述することである。

ちょっと難しいのは、状態 A からの要請される状態 B を結ぶ好ましいパスと、状態 B からみて好ましい状態 A へのパスが必ずしも同じではないことが多いことである。さらに通常は、状態 A は、直接状態 B へ向かうことが難しく手段 C を使わざるを得ず、状態 A もまたそうである場合は、A からの C と、B からの C との 3 群マッチング問題となっている。

この前者の 2 群マッチング問題は、ノーベル賞のシャープレイによる安定解問題として知られている。例えば男女が 4 人ずつ居て、それぞれ好みの度合いが異なる時、どのような組合せが良いかという問題である。簡単に言えば、4 個ずつのアイテムが、方向性をもって結ばれているネットワーク問題となる。ここで大切なことは、A から B を見ている A と、B から見られている A とは異なった観点から区別されて記述されなくてはならないということである。B も同様である。ヒトは通常両者を重ねて同一に認識する傾向があるので、数式で記述する際には、十分気を付ける必要がある。

これに媒介者たる C が介入してくると 3 群マッチング問題となり数式記述は複雑となる。

7.3 マッチング問題と連環データ分析

イノベーション・プロセスは、3 群マッチング・プロセス問題とも言える。まず、簡単な 2 群マッチング問題を連環データ分析の立場から定式化してみよう。ある主題となるアイテムの集合をサブジェクトとし、それらを修飾したり喩えたり関係するアイテムの集合をアトリビュートと呼ぶことにする。サブジェクトとアトリビュートの各アイテムを同一空間に布置することを考える。

例えば、サブジェクトを日本の山とし、アトリビュートを修飾する色や形を説明する言葉とする。もし日本の山々をある p 次元空間に分布させたとし、形容する言葉も同じ空間に分布させるとする。それらの共起度データがあったとき、サブジェクトアイテムの座標を X とし、アトリビュートの座標を Y とし、それらの共起度が高いほど近くに同時布置することを検討する。

もし、“富士山”は“高い”という言葉と共起し、逆に“嵐山”は“高い”という言葉とは少ない共起度とすれば、“富士山”と“高い”という言葉とを近くし、“嵐山”はそれらから遠くに布置したい。サブジェクトの分布とアトリビュートの分布がお互いを上手くカバーし合っているとするれば、3つの条件が要請される：

- (1) それぞれの分布のセンターは共通である。
- (2) それぞれの分布のバラつきは共通である。
- (3) お互いに連環度が高いもの同志が近くなる。

要請条件(3)からは、お互いは、ある種の重み付平均とするのが、自然の考え方であろう。これは、従来の回帰分析、双対尺度法や対応分析等でも同様な考え方であると言える。しかし、それらとの相違は、双方向から同一に考えることと、計量値まで拡張することである：

$$Y \cong kD_M^{-q}A_M^l X \quad (1)$$

$$X \cong lD_N^{-(1-q)}A_N Y \quad (2)$$

ここで、 A は元データで、 D, k, l, q は、それぞれ元データからのまたはそれとは独立な調整係数である。上記(1)の X, Y と(2)式の X, Y は、厳密には同じではないことに注意が必要である。3群マッチング問題では、これをさらに拡張し同様に全てのアイテムを同一空間に同時布置することになる[23]。

7.4 連環データ分析の利便性、進歩性、新規性

(1) 利便性

利用者側の主なベネフィットは下記の4点である：

- ・見かけの量は多いが情報量過疎なビッグデータから情報圧縮し知識を発掘するのに適している。
- ・独立し個別に存在していたデータをフュージョンし、知識抽出を可能にする。
- ・現状の俯瞰的理解から、目標や手段のアイデアやコンセプトの創発的発想を支援する。
- ・サブジェクトとアトリビュートを同時布置・同時クラスタで全貌を俯瞰できる。

(2) 進歩性

こうしたベネフィットが現れるおもな応用の場面からのアドバンテージは、下記の4点からもたらされる：

- ・多種多様な規範的・非規範的データ解析法の広い利用領域を、1本でカバーできる。

- ・質的・量的・言葉等の多様なデータタイプのデータを統合的に扱える。
- ・データマイニングとテキストマイニングを統合し、事象の深い理解が得られる。
- ・サービスで重要なセマンテックスの言葉による構成要因の分解組立操作が可能。

(3) 新規性

こうしたアドバンテージを生んでいる根拠として、従来との差異のフィーチャーは、主に下記の4点である：

- ・線形結合のような堅くて脆いモデルではなく、少ないデータで特異事象を繋ぐ柔らかく頑健なモデルを得る。
- ・量的事象を質的事象で説明し、質的事象を量的事象で裏付けられる。
- ・規範的モデルが持つ情報量制約を超えて機械学習によって情報圧縮して得られる多次元表現法が可能。
- ・コアなサブジェクトやアトリビュートを共有する複数のクロス表の統合解析が可能。

7.5 連環データ分析への要請条件

イノベーション・プロセスを記述し加速するためのマッチング問題を扱うことから要請される応用上からの要求条件は以下ようになる：

- ・サブジェクトとアトリビュートの分布のバラつきが共通となるようにスケーリング調整ができており、両者が直交空間を構成し、分布の範囲が重なること。
- ・基準モデルの変量タイプが、母数型や変量型またはそれらのミックス型等を扱えること。
- ・この基準モデルでは、ノミナル型や計数値型、順序値型、比例尺度や基準尺度などの各種計量値型を同時に扱えること。
- ・従来の主成分分析や対応分析や数量化ではクロス表は1枚に限られているが、サブジェクトやアトリビュートを共有する多数のクロス表を同時に扱えること。

これらが、主成分分析、数量理論、双対尺度法、対応分析や Homogeneity Analysis 等との差異性となっている。

8. まとめと課題

イノベーションをインクリメンタルな改善でなく、“ヒトの潜在欲求と手段とが新しい関係性を結んで実現する、資源や時間の不確実性を軽減する知識の獲得”とした。また既成の細分化された組織に仕事を割り付ける形での

イノベーションは極めて困難で、必要な資源を集めるために、ソフト・アライアンスが有効で、そのためには駆動目標の設定こそが重要であることを説明した。

まず駆動目標の必要条件として目的の三階構成の関係と役割と一貫性について目的工学の立場から説明した。

次にイノベーションが目指す駆動目標の内容であるコンセプトを探索しデザインする方法を提案した。

また、イノベーション・プロセスとその進展を加速するため、欲求と実現手段と評価とが構成するプロセス・モデルを QFD を援用拡張するアプローチとして提案したが、これはデータモデルとして検証する必要がある。

そしてイノベーションが全く新しい関係性の発明であるため、イノベーション・プロセスのほぼ全てのフェーズでマッチング問題が重要な役割を果たしていること、そのために各フェーズで、連環データ分析が有効であることを示唆した。

数値と数値の関係性を数値で説明するのが数学であり、言葉と言葉の関係性を言葉で説明するのが文学や法学であるとすれば、工学とは、何と何の関係性をどのような記号で説明する学問であるとするべきだろうか。イノベーションが、人々の心身に関する状態をその望むところに変換する技術の獲得、つまりそれらの相互作用のための不確実性を軽減する意味があり役に立つ情報つまり知識の獲得とすれば、扱う対象は、心の状態変数や物理的環境変数の関係を扱い得る学問でなくてはならない。それには、“連環データ分析”の適用が有望であるが、それはまだ開発されてからまだ10年しか経っておらず、その応用分野と応用法の開発と検証が必要である [24]。

従来、工学がともすれば、数値の世界に偏っていたために、大学のカリキュラムも技術と法律の両方にまたがる領域が空白となってしまっている。特に日本ではその傾向が強い。その典型的分野が、“標準化技術”、“データ処理技術”、および“知識の資産化技術”ではなかろうか。

本報では、“イノベーション・プロセス・テクノロジー”を扱ったが、イノベーションには、その他にプロセスを効果的に実現するための“イノベーション・マネジメント・テクノロジー”と、その成果を世に拡散して行く“ペネトレーション・テクノロジー”の領域がある。

前者は井深の開発した F-CAP システムを中核とする方法論で、後者は、スジの良いイノベーションだけに期待される価値変換連鎖プロセスの問題でもある。これらの課題へも挑戦したい [25]。

また、日本の戦後から30年間に開発された数十に上る画期的で破壊的な新製品群があった。日本は、技術博物館を持たない“珍しい技術先進国”でもある。しかし、それらがターゲット・ドリブンで、いくつかの基礎科学の分野をさえ切り拓いて来た。そうした破壊的イノベーションでは、優れた先人たちの才能と努力によって優れ

たターゲット設定が成されていたのであるが、これらの方法論の検証研究が望まれる [26]。

いま、第4次産業革命が進行し、新たなイノベーションの時代を迎えている。EUでは中小企業を巻き込んだ巨大な産官学クラスター群の Industry 4.0 が強力な標準化フレームを開発しつつある。USは、情報の相互運用の標準プラットフォームとして Open Government Platform - OGPL を官主導で開発しつつあり、Industrial Internet や Intelligent Maintenance を産や学が主導している。また IoT では、50億個のインターネットに接続されたセンサーが立ち上がるとされ、モノとコトとヒトの状態をデータモデル化しつつある。その中から、意味のある情報を抽出し、役に立つ知識を組み立てる技術は、新しい価値を決める時代に入った。

ドルが現物の金と切り離されて紙幣を国家が管理するバーチャルとなったのがニクソンショックの1971年であった。知的エンジンのプログラムをグローバルにオープンとした16ビットのIBMPCと情報通信機能を持った Xerox Star が現れたのは、その10年後の1981年。情報化によりソビエトが崩壊し資本市場がグローバル化したのは1991年だった。しかし2001年には9.11が流動性クラッシュを起こし、投資家民主主義のエージェントの暴走からいわゆる P/L に対する B/S の逆襲現象を起こした。SOX法の制定やバーゼル規制が強化され、クレジットをポジティブに増幅する本来の資本主義は、リスクコンシャスとなって逆にネガティブリスクをフィードバックして安全低速運転する“新常态資本主義：ニューノーマル”に変質し、バーチャルな通貨はリアルへのリンクを、再び求められているように見える。さらに、2011年の3.11によって原子力発電から環境主義のドイツが撤退してフランスと袂を別ち、金融情報工学の申し子として相乗りし UK が推進したバーチャルの CO₂ 排出権の市場価格は半減し、EUの国家連合も試練の時を迎えている。

しかし以前との決定的な差異がある。それは、分業の条件であった商品市場機能から決済に至るビジネスフローが ICT と極めて相性が良く、それらが情報化によって国家を超えたグローバル化を加速させており、ICT とリンクしたイノベーションを加速していることである。

知識は、特許であれピアレビュー付きの論文であれ、法律であれすべて言葉である。言葉を計算処理するには、言葉とその用法例のデータベースとそれへの自由なアクセス手段、つまりオープン化された知識ベースであり、知識部品倉庫や知識処理装置である日本語コーパスが、日本に存在し自由に利用できる必要がある。日本特有の著作権とその運用によって、それが排除されていることが日本のイノベーションのボトルネックになる可能性がある。アメリカでは毎日時々刻々と新たな著作権形態が

発明され市場に登場していると言われる。予定調和で想定されたポジティブリスト方式の事後的許認可制に基づく法体系では、技術の進化を妨げるばかりでなく、技術的成果を社会還元すること、技術の進化を反映してより良い法制度や政策の迅速な開発自体も阻害されかねないのではなからうか。

謝辞: ご指導を頂きました目的工学研究所の紺野登先生に謝意を表します。

参考文献

- [1] 竹本康彦: インダストリー 4.0 に向けた ICT に基づくデータ分析, 経営システム, Vol.24, No.4, pp. 220-228, 2015.
- [2] J. A. シュムペーター (塩谷裕一他訳): 経済発展の理論 (上), p. 180, 岩波文庫, 1993.
- [3] 川喜多二郎: 創造と伝統, pp. 229-305, 祥伝社, 1993.
- [4] 産業能率大学 CPM TRIZ 研究会: TRIZ の理論とその展開, 全ページ, 産業大学出版部, 2003.
- [5] C. M. クリステンセン他 (玉田俊平他訳): イノベーションへの解, pp. 55-63, 翔泳社, 2004.
- [6] E. M. ロジャーズ (青池慎一他訳): イノベーション普及学, pp. 9-10, 産業大学出版部, 2002.
- [7] 厳しさを増す頭脳競争, 対談: 井深大 対 菊池誠, 別冊中央公論, 1963.
- [8] M. ドジソン他 (太田進一監訳): ニュー・イノベーション・プロセス, 晃洋書房, 2008.
- [9] 唐澤英安: ビジネスプロセスイノベーションとソフトウェアライアンスに向けて - プロジェクトマネジメントからの接近, 第 17 回日本生産管理学会全国大会論文集, 2003.
- [10] 紺野登: 利益や売上げばかり考える人は、なぜ失敗してしまうのか, ダイヤモンド社, 2013.
- [11] 加藤善朗: 井深流物造りの真髄, ダイヤモンド社, 1999.
- [12] 唐澤英安: 何人かのトリニトロン物語 ブラウン管の開発編, データ・ケーキベカ, 2006.
- [13] エドガール・モラン (大津真作訳): 方法 1. 自然の自然, 法政大学出版局, p. 113 他, 1984.
- [14] 曹洞宗事務庁出版部: 修証義, 般若心経, p. 3, 2013.
- [15] 中山正和: 知恵の構造, pp. 53-66, 産業能率短期大学出版部, 1977.
- [16] 水山元他: 巻頭言 特集-集合知メカニズムとコミュニケーション場の設計と応用, 日本経営工学会論文誌, Vol.65, No.3, p. 143, 2014.
- [17] 「僕の愛しきクオラム・ソウル」『Quantum Marketing』, WIRED, Vol.14, p. 011, pp. 122-139, 2015.
- [18] M. トレーシー他 (大原進訳): ナンバーワン企業の法則, 日経ビジネス文庫, pp. 40-53, 2003.
- [19] ジャック・トラウト (新井喜美夫監訳): ニューポジショニングの法則, 東急エージェンシー, pp. 85-156, 2005.
- [20] J. S. フルーイト他 (秋本芳伸他訳): ペルソナ戦略, ダイヤモンド社, 2007.
- [21] 赤尾洋二: 商品開発のための品質機能展開, 日本規格協会, 2010.
- [22] 唐澤英安: 「データ構造」, モノづくりに役立つ経営工学の事典 (公) 日本経営工学会編, pp. 356-357, 2014.
- [23] 唐澤英安他: クロス表データにおける相互類推としての連環性概念, 社団法人日本経営工学会平成 23 年度春季大会予稿集, pp. 52-55, 2011.
- [24] 唐澤英長他: アイデア整理のためのファシリテータ支援システムの検討, 社団法人日本経営工学会平成 23 年度春季大会予稿集, pp. 210-211, 2011.
- [25] H. Karasawa: "Methodology of Project Management of New Product Development Type: The Flexible PERT Chart and its Application," Proceedings of the 2nd World Conference and the 15th Annual POM Conference, CD-ROM, 2004.
- [26] 聞き取り調査委員会著: 産業技術の歴史に関する調査報告書 先達からの聞き取り調査編 (社) 研究産業協会, (社) 日本機械工業会, 1995-2006.

唐澤 英安



1964 年武蔵工業大学工学部経営工学科卒。同年ソニー株式会社入社, 各種新製品開発プロジェクト, 商品本部担当部長, プロダクツ・ライフスタイル研究所設立所長等を経て 2000 年定年退社。同年データ・ケーキベカ株式会社代表取締役。連環データ分析の開発等。武蔵工業大学客員教授等, 日本経営工学評議員等。技術士 (経営工学), 特種情報処理技術者。現在に至る。

嵯峨根 勝郎



1969 年慶応大学大学院工学研究科計測工学専攻修士課程終了。1969 年ソニー株式会社入社。第一開発部, ビデオテレビ事業本部等で CAD による TV やベータの電子回路開発, システム開発部等でソフト担当部長, 英文ワープロ開発で日本初の SC.No.1 を受賞。2004 年ソニーを定年退職後, データ・ケーキベカ株式会社上席顧問。連環データ分析の開発指導等。現在に至る。

唐澤 英長



2000 年和光大学経済学部経営工学科卒業。同年株式会社アースキャスト入社。携帯による印刷画像の認識に関する研究開発に従事。2004 年データ・ケーキベカ株式会社入社。連環データ分析の開発。ソフトのデザインレビュー, データ解析ソフトの利用法開発に従事。同社業務企画室長。地域コンソーシアムで東工大等と共同開発プロジェクト等に従事。データ分析関連の特許発明等。現在に至る。

栗山 晃



2006 年東海大学電子情報学部経営システム工学科卒業。2008 年同大学大学院工学研究科経営工学専攻修士。同年チームラボ (株) 入社。2010 年同社退職。同年連環データ分析の応用・実用化開発研究に着手。2011 年よりデータ・ケーキベカ株式会社, システム開発 Gp. 主査。現在に至る。

小林 稔



1997 年東海大学工学部経営工学科卒業。2007 年同大学大学院工学研究科経営工学専攻博士課程後期修了, 博士 (工学)。生産スケジューリングのアルゴリズムや数理モデルの最適化, 連環データ分析のアルゴリズムなどの研究に従事。個人事業主を経て 2014 年より福岡工業大学情報工学部システムマネジメント学科助教, 現在に至る。