

Title	未来予測から見た社会の構造的な変化とイノベーションをデザインする方法の考察
Author(s)	清水, 克彦
Citation	年次学術大会講演要旨集, 32: 24-29
Issue Date	2017-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/14870
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

未来予測から見た社会の構造的な変化と イノベーションをデザインする方法の考察

○清水克彦（株式会社 東京創研）

1.はじめに

未来予測は、企業でも活発に行われるようになってきている。専門の組織を置く企業も増加していて、未来予測の手法や活かし方も進歩している。企業における未来予測の検討が進むにしたがって、企業の問題意識は、未来をできるだけ鮮明に把握しようという要望とともに、未来についてわかったことを、具体的な事業戦略にできるだけ有効に活かしていきたいという要望も強まっている。特に、日本企業の弱みともされる画期的なイノベーション開発の指標となりうる手法が求められている。

未来予測は、確度の高いマクロトレンドで構成されるが、企業にとっては、自社の事業領域における主要な製品やサービスにどう影響が及ぶのかに関心があり、いわばミクロなレベルまで落とし込めないと使いにくい。

未来予測は、世界の変化要因を抽出、統合化して影響要因を評価することで社会像を描き出す。これを個別企業の事業戦略や製品戦略に、より有効に使うには未来予測を使う目的に合わせた再評価が必要である。その理由は、利用者の目的によって予測結果のもたらす脅威と機会のインパクトの大きさが異なるからである。企業の業種業態・業界内ポジションや主力製品・コア技術によって、もたらされるインパクトは異なる。これは、政策立案者にとっても同様であり、世界に対する日本、日本のなかの政策分野などで、再評価が必要になる。

インパクトの大きさを評価するには、未来に起こる変化の本質と自社事業領域の本質的な機能の重要度を洞察する必要がある。

本稿では、未来予測における社会の構造的な変化を捉える手法とその未来の予測結果を企業視点から概説するとともに、未来予測を援用してイノベーションをデザインする具体的な方法を提起する。

2.従来の未来予測手法の限界と新手法開発の論点

従来の未来予測の定量的な手法は、過去のデータに基づいて未来を予測するトレンド外挿法系である。この手法の弱点は、過去に生成されたデータが、過去の場によって生成されていることによる。未来では、生成されるデータの場が変化してしまうので、場の変化が大きくなる遠い未来に行くほど誤差は、大きくなってしまふ、例えば、未来に生成されるデータは、AI ネットワークの社会実装による経済の変質や、かつてない超高齢社会における需要の質的な変化が織り込まれると予想されるが、何をどの程度織り込めばよいかはわからない。このことは、場の変化の内容を突き詰めることの重要性を示唆している。

従来の未来予測の定性的な手法は、集合知や専門家の推論に依拠している。集合知は未来の場を適切

に位置付けているとは言い難いサンプルの集合であるし、専門家の多くは、狭い範囲の予測力は高いが、専門外から受ける影響については、十分な評価力を持っているとは言い難く、その集合は「群盲、像をなでる」になりかねない。こうした状況は、未来予測において、影響因子の重要度・影響度を論理的に検討する手法の開発や未来予測者の未来予測に関するリテラシーを高める必要性を示唆している。膨大に蓄積されている過去データの分析の多くも、未来には、過去にはなかった場の変化はないという条件付きでしか予測には使えない。

近年、盛んに行われている未来に起こりうる事象を網羅的にプロットする手法、あるいは、兆候データから事業アイデアを創出する手法も、未来に起こる場の変化のインパクトを評価できなければ、うまく使えるとはいえない。アイデアが豊富に得られても、評価できなければ、それで終わってしまう。

未来予測のうち、様々なトレンドデータを組み合わせ、洞察する手法は、現在までのところ、大きな方向性を示せるに過ぎない。しかし、大きな場の変化が起ることは、確度高く、論理的に予測できる。企業にとっては、場の変化を捉えることは、重要であり、インパクトが大きい。場の変化が起らないなら、従来型の予測手法で未来はかなり見通せるのである。つまり、未来の場の変化が、どう起こり、それがどう作用するのかを解明することが重要になってきている。

3.未来の変化が企業活動にもたらすインパクト

未来予測を活かすには、未来の変化がどのように事業にインパクトをもたらすかを検討しなければならない。特に、通常の情報収集では分析しにくい場の変化を捉えることが主要な課題となる。

図-1 は、日本企業が未来予測を活用する際の基本的な検討図である。左段の未来の変化を表すマクロトレンドは、日本企業の事業活動に大きなインパクトを及ぼすものを抽出している。中段上部は、外部環境のフレーム、下部は、その企業の戦略（すでに行われている未来戦略）である、

この図は、一般的な日本企業を想定しているので、個別企業では、それぞれの企業特性によって、抽出項目は異なってくる。企業対象以外には、事業分野別・製品別・政策分野別などで図がつけられる。未来の変化から受けるインパクトの大きさは、未来予測の活用者毎に違いがあるため、図はそれぞれのケースで異なったものになる。

実際の検討は、未来社会の全体像の予測データから、自社にとってインパクトが大きいトレンド、気づいているが軽視しているトレンド、通常のマーケティング活動では捕捉しにくいトレンドを抽出して深堀調査を行い、インパクトの内容を精査することになる。

図-1.マクロトレンドの企業へのインパクト検討図

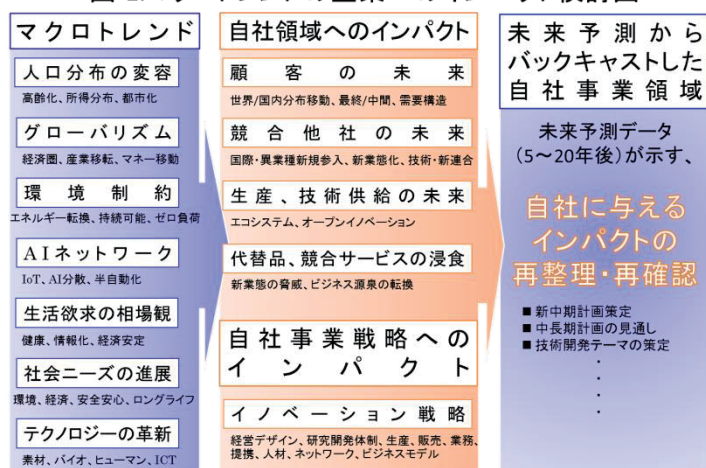
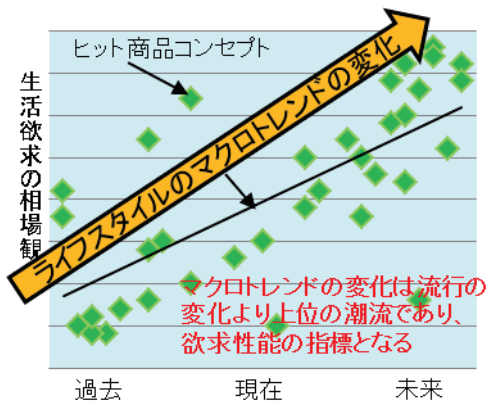


図-1 に戻って、マクロトレンドのインパクトの強さについて言えば、最も大きなトレンドは、「AI ネットワーク」の社会実装である。簡単に言えば、2030 年には、業務の30~40%が代替されると予測されている。

本来、技術革新の一部に分類すべきであるが、他の技術革新に比してインパクトの大きさが比較にならないほど大きいため、独立した項目を設けている。AI ネットワークは、企業活動や人々の生活を大きく変化

図2.価値観の変化のイメージ図



させる。

「生活欲求の相場観」（個人の欲求の集合）や「社会ニーズの進展」（社会システム）も AI ネットワークに大きな影響を受けて、変化を大きくする。「生活欲求の相場観」について言えば、健康・清潔・安全などの生活欲求の充足水準のレベルは、年々上昇している。この基調に生活上の業務的な時間（勤務時間・家事時間）の大幅な短縮、ロングライフ型社会構造化（現役期間の長期化・若さ維持）などが加わり、充足手段が変化する。さらに、需要形成に大きく作用するとみられるのは、生活者側も AI 実装の恩恵を受

けて、簡便に合理的判断が可能になることである。豊富なエビデンス情報に基づいた個人別の欲求のバラツキにも対応できるようになる。「売れている商品」を選んでいたものが「その人に合った商品」を実証的なデータによって選ぶようになる。

「社会ニーズの進展」は、AI ネットワークを利用することで可能になる社会システムが増加することや、社会システムの最適化のシミュレーションや根拠が AI によって示されることで、合意形成が早まり、変化を加速する。最適化の進展は、デザイン力と残存権利者の受容のシナリオが影響する。

こうした未来の変化における企業にとってのインパクトは、場が変わることを前提として、何が起こるかを検討することであり、コンセプト開発と表裏の関係にある。

4.AI ネットワークの社会実装

先に挙げた AI ネットワークの社会実装のインパクトを読み解くには、AI ネットワークがどのように社会実装されるかを展望・予測する必要がある。つまり、技術的な発展や限界を踏まえた上で、需要側からの視点で、何ができるようになるかを検討する必要がある。

AI ネットワークを需要の視点から検討・分析すると、コンピュータネットワークが発展して、頭脳系の代替・拡張の時代に入っていることが分かる。技術的にはディープラーニング（以下、DL）が大きなイノベーションをもたらしている。DL は、特徴量から帰納法的に現実在即した最適解をもたらすことに特徴がある。人間社会の現実在即したフレーム内の最適解に極めて実用性が高いことを示している。

決められたフレーム内の解析は、十分なデータが与えられれば人間をはるかに超えた能力を発揮する。人間と比した AI の特性は「24 時間稼働」「複製できる」等等が挙げられているが、最大の特性は情報の交換が瞬時に行えることである。人間もコミュニケーション手段の発展によって情報交流を発展させてきたが、AI は膨大な情報を瞬時に交換できる、つまりネットワーク化（一体化）されるということである。

こうした特性は、フレームを需要に合わせてどう設定するか。データをどう確保するかなどのプランニングが重要であることを示している。当面、人のやっている業務を部分代替する方法が試されるが、直ぐに、人ではできない業務デザインが競われるようになると考えられる。フレームとは、碁のルール内で最適解を探すように、AI が成果を出せる枠組みのことをいう。

今後、IoT やセンサ・情報通信技術の発展・社会実装によって、AI が使えるデータ量は飛躍的に増える。それだけでも AI は大きく性能を高める。

AI は、スーパーコンピュータ（量子コンピュータ）が使われる場面もあるが、社会実装では、目的に

合わせて、必要な情報だけを集めて解析するチップ型の AI が随所にちりばめられてネットワーク化される。これらは、フォグコンピューティング・エッジコンピューティングの技術領域で、活発な開発が進んでいる。これは、AI が安価に実装されることも意味し、急速な普及につながる。

一方、こうした AI ネットワークの社会実装は、需要起点で行われる。効率化や省力化はわかりやすいが、効率化した後、転換された生活・社会でどうしたいのかに応えることが巨大な市場を生む。AI ネットワークは欲求を充足する手段を拡張するが、起点はあくまでも需要である。人々は、社会は何を求めているのか？これから何を求めるようになるのか？その解明が、AI ネットワーク時代のビジネスプランニングの重要な視点になると考えられる。

5. 「需要の論理」「市場の論理」「供給の論理」と場の変化

一般的に、経済構造は需要と供給の 2 軸で分析されているが、企業の立場から事業の視点でみると、需要と供給に加えて市場に関心がもたれている。企業の情報収集は、顧客の情報、市場の情報、競合の／技術の情報（供給の情報）に大別されている。

市場の情報は、需要に付帯するともいえるが、需要と供給の間には、市場の介在があって、市場では、顧客の論理とは違った論理が働く。需要の選択＝最良な供給とは、必ずしもなっておらず、供給側の戦略投下の余地があるのが現実である。また、市場では、ICT 化が進み、さらに AI ネットワークの実装でも大きな変化が生じると考えられるので、企業目線から、それぞれ異なった論理が働く 3 軸に分類した。

企業にとって、事業環境の変化（場の変化）がどう起こるかを簡略化した図でみると、「需要の論理」「市場の論理」「供給の論理」の 3 つの変化がどう進むかがインパクト評価の構成検討図になるといえる。

簡単にいえば、需要の論理は、顧客の選択の基準、市場の論理は、価値交換の枠組みと有効な販売戦略、供給の論理は、付加価値の創成と競争である。

企業は供給の論理を中心に他の論理にアクセスしている。技術開発オリエンティッドの企業が、「魔の川」「死の谷」「ダーウィンの海」などで行き詰るのも他の 2 つの論理に阻まれるともいえる。

需要の論理は、人々の価値観や資産、社会の枠組み別の最適化ニーズに基づいている。市場の論理は、交換のルール、規制、規模、情報の流路などで枠組みが決まる。供給の論理は、技術開発、事業戦略などに基づいて利益の最大化が目指され、競争に勝つことが求められる。

3 つの論理は、未来に向けて構造的に変化していくと予測される。需要の論理では、価値観の変化、市場の論理では、世界的な貿易・投資ルールや市場規模分布の変化、規制の変化、情報流路の質的な変化、さらには、市場メカニズムを内包したビジネスモデルの出現、決済シーンの分散などで変化する。供給の論理も、オープンイノベーションや M&A、技術調達、プラットフォーム、エコシステムの再編などで変化する。

3 つの論理で最上位なのは、需要の論理である。どのような画期的な技術開発やビジネスモデルも需要に合わなければ成立しない。新技術や新ビジネスモデルは、

図-3.3つの論理

	需要の論理	市場の論理	供給の論理
未来予測の示唆	業務的時間消費縮小 QOL重視行動の拡大	価値交換の場の変化	エコシステムの進化
イノベーション	欲求→需要 →充足過程の短縮	市場機能の拡散と コントロール	業務のAIネットワーク 代替とプラットフォーム化
焦点	個人情報の マネージメント	ミクロ経済循環の デザイン	ビジネス基盤の確保

欲求充足の選択肢を拡張するともいえる。

つまり、どのような画期的なイノベーションも需要に合っていないと成り立たないといえ、逆に未来の需要や需要の構造を解明すれば、イノベーションの開発マップが得られることになる。殊に3つの論理の変化を解明していくことは、ビジネスモデル開発の基礎資料ともなる。

6. デマンドマッピング法とイノベーションデザイン

前項までに述べてきたように、未来予測は、イノベーションが起こる環境（場）の変化や供給手段の拡張などの社会の変化の全体像や方向性を明らかにする。これを基に具体的なターゲット領域設定を行い、デマンドマッピングの作成に移行する。本稿が想定しているのは、企業の新事業や新製品・サービスであり、社会システムのイノベーションや基礎技術の開発テーマの設定は、手順が異なる。未来予測の知見は、需要の基礎的变化、場の変化、基礎的充足手段の変化として、イノベーションデザインの基礎的知見として、後述マップ作製に活用する。

デマンドマッピング法は、ターゲット領域を設定して、その中に含まれるニーズを網羅的に抽出して体系化する方法である。需要に対して供給をマッチさせる方法は、従来から試みられてきたが、デマンドマッピング法は、未来予測の手法を取り入れていることが、新しい手法となっている。

ニーズを分類していくと体系は、基本的な欲求から、基本的ニーズ、中分類、細分類、機能ニーズと進んでいくが、上位の欲求・ニーズは普遍的なものが多く、下位の分類に進むにつれて、ニーズの具体

化が進み、未来技術やビジネスモデルを想定したものが含まれるようになる。つまり、より未来予測のリテラシーが高いほど良いマップができる。殊に、充足手段の拡充が著しいと見込まれる AI ネットワークなど、技術革新やビジネス革新が起こっている、あるいは起こると予測される領域のニーズ設定は、分類項目が、大きく増える。充足手段がイメージされる欲求（ニーズ）が発想されるからである。

体系化されたニーズは、どの程度の価値があるかを検討し、デマンドに置き換える。指標とするのは、現在の製品の価値との比較、及び、未来予測による価値観の変化を用いる。

ニーズを体系化させれば、技術アイデアやビジネスモデルアイデアは、ニーズ体系に当てはめて評価することができる。あまりチャレンジされてない領域や他の開発との関係も位置づけられる。

画期的なイノベーションは、体系化さ

図4. ターゲット領域の設定

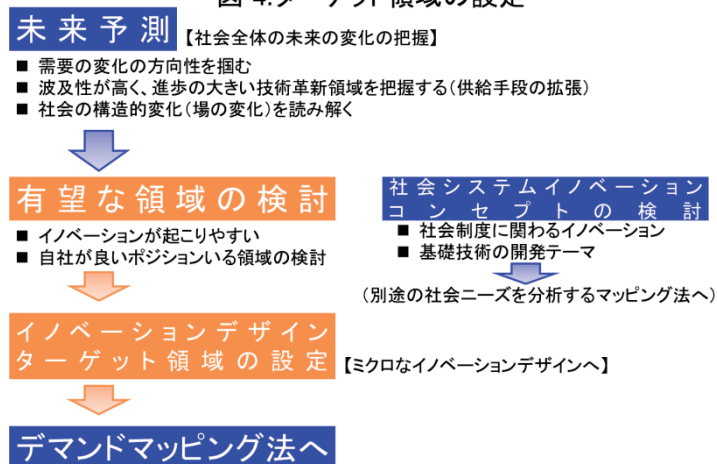
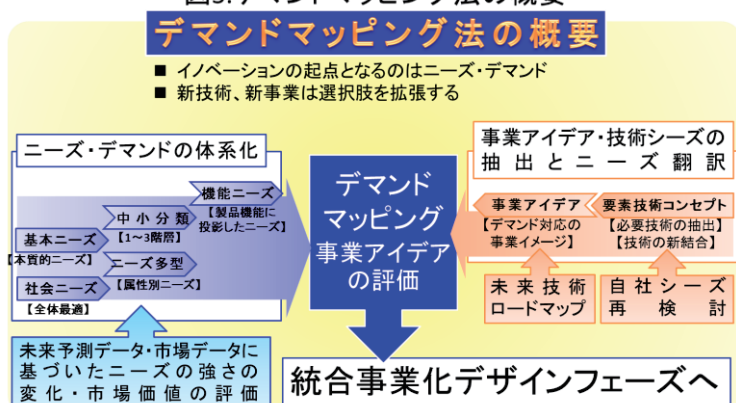


図5. デマンドマッピング法の概要



れたニーズ体系の、より上位のニーズにアクセスできることや新技術が使われること、従来の製品・サービスよりも、大きな効果を生むアイデアであることが条件になる。

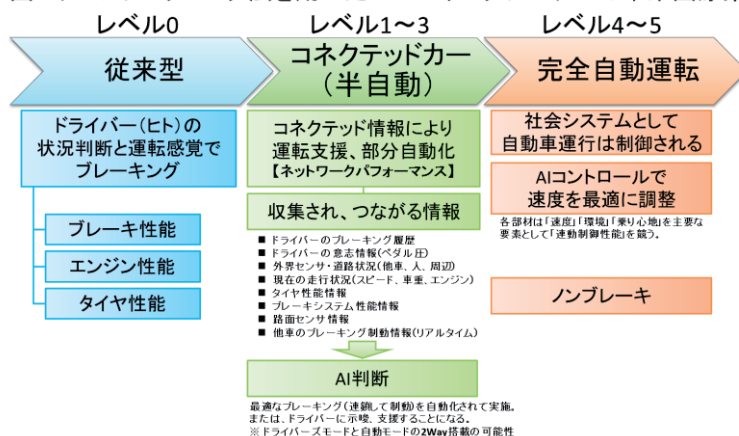
一方、製造業では技術シーズからのアプローチも必要となる。技術シーズ（想定する開発目標）は、機能ニーズ（何ができるのか）に置き換える「翻訳」作業が必要になる。その際、重要なのは、他の新技術やビジネスモデルとの新結合を検討し、それによって生まれる機能ニーズを考えておくことである。

技術アイデアや事業アイデアは、最終的にはニーズ体系のいくつかの項目を同時に満たす場合が多く、また、他のアイデアと結合することが可能な場合も多いため、統合化して製品・サービスの事業化プランとして、次のフェーズへ進む。

この方法は、すでに、いくつかの試行を行っていて有望な開発コンセプトが生み出されている。

デマンドマッピング法と情報のコネクットのマップを用いてデザインした、自動車のブレーキシステムの未来図の原案レベルのデザインを例として示す。

図6. デマンドマッピング法を用いたブレーキングシステムの未来図原案



本稿での用語の使い方は、次のように定義している。

- 「ニーズ」：具体的な充足手段がイメージされているもの
- 「欲求」：具体的な充足手段がイメージされていないものも含み、ニーズを包含する。
- 「機能ニーズ」：製品・サービスの具体的な性能要求。
- 「ニーズ多型」：個人差によって生まれる多様なニーズ形態。
- 「需要」「デマンド」は同義で、ニーズのうち支払い能力に裏打ちされたもの。

参考文献 「未来予測 2016/2026」東京創研（2016）「未来予測 2013/2023」東京創研（2013）「消費者未来予測」東京創研（2012）「イノベーションとは何か」Kindle版 原陽一郎（2017）「2100年の科学ライフ」NHK出版 ミチオ・カク「2052」日経BP社 ヨルゲン・ランダース（2013）「2050年の世界」文芸春秋 英エコノミスト編集部（2012）「2030年 世界はこう変わる」講談社 米国国家情報会議（2013）楽観主義者の未来予測 「楽観主義者の未来予測 上下」早川書房 ピーターH アマンディス&スティーヴン・コトラー（2014）「ハーバード流ソーシャルメディア・プラットフォーム戦略」朝日新聞出版 ミコワイ・ヤン・ピスコロス（2014）「ザ・プラットフォーム」NHK出版新書 尾原和啓（2015）「VR ビジネスの衝撃」NHK出版新書 新清士（2016）「ロボット革命」祥伝社 本田幸夫（2014）「ライフ・シフト」東洋経済新報社 リンダ・グラットン（2016）「AIの衝撃」講談社現代新書 小林雅一（2015）他
ご協力深謝；「住友電気工業 株式会社NEXTセンター」各位、本学会イノベーション交流分科会各位