



# デジタル化とシステム化 ～デジタル化におけるシステム化の課題と 日本の現状～

システムイノベーションセンター，センター長 齊藤 裕\*

## Digitalization and Systematization ～ Issues of Systematization in Digitalization and the Current State of Japan ～

Systems Innovation Center, Director Yutaka SAITO\*

最近，デジタルトランスフォーメーション（DX）など，デジタル化が，バズワードになっているが，過去にもエレクトロニクス技術，特にIT技術の発展に伴い，アナログデータをデジタルデータに変換し，コンピュータを利用した機器や設備の自動化や業務プロセスの合理化など，様々なデジタル化したシステムを実現してきた。そして，現代の社会における私たちの生活や仕事の色々な場面で使うインフラは，既に，様々な機能をデジタル化したシステムで成り立っている。

しかし，近年，IT技術の更なる進化は，大量のデータを高速で処理できるコンピューティング技術を生み出し，深層学習などのAIを含めた新たなデジタル技術，ツール，モバイル，クラウド，ネットワーク等のデバイスの進化を促しながら，現場のリアルデータを用いて，人の暗黙知を含む業務プロセスの自動化や人間の能力を遥かに超える処理能力での分析・解析，企画・意思決定など，従来業務の革新を可能にした。つまり，現在，進んでいるデジタル化は，過去には不可能であった現場のリアルデータを活用して各種プロセスモデルの変革を実現する「データドリブン」と言われるシステム化である。今後，モノを繋ぐインターネットであるIoTシステム，分散型台帳と言われるブロックチェーンなどを用いて，複数のシステムを統合するSoS (System of Systems) も実現し，実際の現場のヒト，モノ，カネ（価値）に関連する様々なデータをリアルタイムに収集，分析して，意味ある情報に変換し，社会，産業界の更なる変革を促すシステム化が加速すると想定される。その一つとし

て，物理空間をサイバー空間に再現するデジタルツイン（デジタルの双子）を用い，現場の実データにより，PDCAを回して，経営，研究・開発などの様々なプロセスを継続的に最適化していくCPS (Cyber Physical System) という概念も登場した。今や，様々なシステムに跨り，ヒト，モノ，価値に関わる様々なデータに着目して，ビジネスモデル，プロセスを変革する新たな時代に突入したと言える。

それでは，今回のデジタル化で目指すシステム化とはどういうものかについて，産業界を例に紹介する。過去から築き上げられている企業の各プロセスや組織，システムは，「モノ中心の視点」つまり，生産者側の視点で，対象市場の調査により消費者の求めるモノを決定し，開発，製造，販売するのに最適なモデルで作られた。そして，モノづくりで世界を席巻した日本企業が，市場競争の中で，能力向上に向け，継続的な改善活動で，際立った部分最適な組織，システムを作り上げたのは，言うまでも無い。しかし，国連の2030年に向けた具体的行動指針SDGs（持続可能な開発目標）など，現在の時代ニーズに対応するには，現在，デジタル化によるシステム化に，学术界も含めて有する様々な技術，ノウハウなどを総合知として活用し，現場の事実が把握できるデジタルデータを用いて，こうした社会，各企業に多く存在する「モノ中心の視点」で作られた従来のビジネスプロセスを，「ヒト中心の視点」で，新たな価値を創出するプロセスへと変革することが必要になっている。例えば，大量生産並みの低価格で，消費者それぞれに製品を提供するシステムである製造業のカスタマイゼーションには，現状の組織，プロセスを再構築し，消費者視点で，全体最適なビジネスプロセスへ

\*ファナック株式会社 取締役副社長執行役員 兼 IoT 統括本部長  
\*FANUC CORPORATION

Received: 21 February 2020, Accepted: 28 February 2020.

と変革するシステム化が必要になる。

こうした「ヒト中心の視点」のビジネスプロセスを実現するシステム化を考える際に、まず、生産者・消費者という「ユーザ中心の視点」で、システム化を図り、ビジネスを拡大しているプラットフォーマーと呼ばれる新興IT企業のビジネスモデル、プロセスを紹介する。過去、前述の製品事業を営む多くの企業は、事業に必要な人材を採用し、営業、開発・製造・サービス、人事・総務、経理・財務などを組織化し、規則、行動規範などを制定し、ビジネスのコアとなる設備、技術、スキルといった自社の資産を磨いていく優れたビジネスプロセスを作り上げた。そして、自らのサプライチェーンを活用して、生産した自社製品を付随サービスとともに消費者に提供してきた。しかし、現在、「エコシステム」と呼ばれるスキームの従来とは全く異なるモデル、プロセスで、プラットフォーマーのビジネスは拡大している。このモデルでは、サイバー空間上に、モノ、サービスに関わる生産者と消費者相互の情報・価値（モノとカネ）の交換の場・「プラットフォーム」を構築し、「生産者と消費者」（ユーザ）のデータを活用しながら、双方にメリットのある「エコシステム」（ビジネス生態系）を作り上げている。そして、プラットフォーム上で、そうしたユーザ同士をマッチングさせ、製品・サービスの提供、評価のフィードバックといったインタラクションの中に、ユーザとのリレーション強化とプロセス含めた品質向上の仕組み等、を組み込みながら、「エコシステム」自体が、一つの企業システムとも考えられる新たなビジネスモデルを作り上げ、ビジネスの拡大を実現している。こうしたプラットフォーマーにとってのビジネスのコアとなる資産は、「ユーザ」、資源は、ユーザ「データ」となっている。そして、自社が有する（業務）機能は、各ユーザへのサービスと行動規範を生むインセンティブや品質向上に向けたキュレーションなどの仕組み作り、各種機能の自動化、最適化に向けたアルゴリズム開発など、データドリブン型の経営モデルの新たなスキームによるユーザ管理やガバナンスを実現するシステム開発と運用である。まさに、デジタル時代の典型的なビジネスモデルと考えられるが、ここから見えてくる「ヒト中心の時代」のシステム化について、以下に紹介する。

「ヒト中心の時代」に求められる新たな価値は、「モノの所有」よりも、「サービスの利用」、さらには、「価値の体験」という、それぞれのヒトへの“（サクセス）ストーリーを含む「コトの提供」”と言われている。そのためには、それぞれのサービスを、各場面、各状況に応じて適切に、全体としても、ムリ・ムラ・ムダの無いサービスとして提供することが求められる。上記のプラットフォーマーのアプローチを参考にすれば、現場、現実を映し出すデータを活用し、各サービスを連携、統合でき

る「プラットフォーム」（協調領域としての場）とその上に全ての関係するユーザ視点での Win-Win モデルを実現する価値・情報交換の仕組みやインタラクションを活性化し、価値・情報の質を高める機能を有する「ヒトを活かすエコシステム」の実現が必要となる。つまり、現在、日本の Society 5.0・人間中心社会や各企業のDXの実現に向けたデジタル化が目指しているのは、ユーザの一人ひとりに、現場の実データを用いて、価値の高いサービスを提供しながら、新たな社会や企業の価値を創出する「ヒトを活かすエコシステム」の実現と考えるべきではないだろうか。

しかし、多くの企業のこうした経営改革を目指すDXへの取り組みが、順調には進んでいるとは言えない。以下に、課題を整理する。実現に向けて、まず、経営トップが、環境の変化を認識し、従来に捉われずに、将来の自社の姿・ビジョンを描き、顧客、従業員他、関係者を含めた「ヒトの視点」をもって、この経営モデルを刷新する取り組みに参画し、コミットメントをすることが不可欠になる。これが、一つめの課題になる。次に、このような新たなビジネスモデルの実現に必要な技術・スキル・ノウハウは、従来の企業が単独で所有することは、難しい。そのため、多様な社内外の関係者とのオープンイノベーションのスキームで、変化への適応、品質向上にも考慮したPDCAサイクルを組み込んだプロセスへと変革することが求められる。こうした自社に閉じないプロセスのデザインが、二つめの課題となる。また、こうした社内外の関係者と推進する開発プロジェクトは、過去、各企業が、顧客サービス向上、業務コスト削減を目的として取り組んだ、社内の業務改革（BPR）の多くのシステムの開発プロジェクトが、頓挫したことを考えると、さらに難易度が高い。このプロジェクト推進が、三つめの課題である。最後に、エコシステムは、プラットフォーム上に、モジュール化されたサービス群と各種データと予測、自動化などのアルゴリズムにより、「データドリブン」のモデルとしてシステム化されるべきであり、最先端のデジタル技術を活用し、サービスを創造、変革できる専門人材に加え、AI、制御、数値最適、データサイエンス、セキュリティといったデジタル技術をもつ人材、さらには、そういう技術をジェネラルに理解し、システムを設計し、取り纏めリーダとなるシステム人材が必要となる。そうした人材確保と育成が、四つめの課題である。

そして、最後に、日本の現状と解決すべき最大の課題を紹介しておく。過去、日本のモノづくりは、現場で考える人材を育成し、その強みを活かすことで、世界を席卷した。そこで確立された文化、組織、ルールなどが、各企業の社内外に、既存ビジネスの中核に厳然として存在し、現在、変革が求められているにも関わらず、これが、

障壁となっている。例えば、信頼のつくり込みは、規則を制定し、遵守を義務づけ、責任範囲を明確にしたが、結果として、変革に必要なチャレンジ、複合的、横断的発想を難しくしている。また、家族的な経営は、チームワーク重視、リスク回避、同質化といった特有の文化を作り上げ、破壊的創造には不向きな状況を生み出した。実際、日本の「立派」な企業ほど変革期への適応が難しく、多くは社内外の壁を打破できずに苦しんでいるように見える。日本のこうした現況を打破するには、まず、今後の社会、経済などの変化など、全体を俯瞰するシステム視点を産・官・学含めた、日本のリーダ層がもつことが必要である。そして、産官学連携のもとに、各社、各業界のリーダが、過去から培ってきた個々の強みを総

合知、総合力に変え、日本が得意とする継続的革新を起こすビジネスモデル、プロセスを有する「ヒトを活かすエコシステム」の実現に向けたデジタルイノベーション、システム化を率先垂範することが求められている。

齊藤 裕



1954年12月11日生。山口県岩国市出身。東京大学工学部機械工学科業（1984年ミシガン大学電気工学科修士課程留学）。1979年株式会社日立製作所入社。2012年執行役専務、インフラシステムグループ長、兼インフラシステム社社長。2014年代表執行役執行役副社長、情報・通信システムグループ長、兼情報・システム社社長、兼プラットフォーム部門 CEO。2018年ファナック株式会社入社。副社長執行役員兼IoT担当、Intelligent Edge System 合同会社社長。現在に至る。日本オペレーションズ・リサーチ学会会長。