



一橋大学イノベーション研究センター

東京都国立市中2-1
<http://www.iir.hit-u.ac.jp>

本ケースの著作権は、筆者もしくは一橋大学イノベーション研究センターに帰属しています。本ケースに含まれる情報を、個人利用の範囲を超えて転載、もしくはコピーを行う場合には、一橋大学イノベーション研究センターによる事前の承諾が必要となりますので、以下までご連絡ください。

【連絡先】一橋大学イノベーション研究センター研究支援室
TEL: 042-580-8423 e-mail: chosa@iir.hit-u.ac.jp

イノベーション論からみたデジタルトランスフォーメーション (DX)

Innovation Theory on Digital Transformation (DX)

一橋大学イノベーションセンター教授

市川類

2021年2月28日

概要

近年、国内外において、デジタルトランスフォーメーション (DX) への関心が高まっている。特に国内では、最近、ITコンサルタント等による多くの書籍が発行されつつあり、これらは、現場での経験に基づく非常に洞察深いものである。一方、DXについて、これまでの経営学・イノベーション論などに基づく議論を行っているような書籍はほとんど存在しない。このような認識の下、本ワーキングペーパーでは、このDXについて、その理論的基盤の確立に資するべく、特にイノベーション論の観点からその位置づけと枠組みを整理することを目的とする。

このため、まず、これまでのDXの概念に係る経緯をレビューすることにより、社会のデジタル化と企業のデジタル戦略推進の両概念があることを示した上で、本WPにおけるDXの概念・定義を整理する。その上で、過去の技術・イノベーション史の経緯から見て、汎用技術としてのデジタル技術の進展が如何に社会全体のイノベーションに役割を果たしてきたか、また、そのような中、何故DXの概念が登場してきたのについて説明する。その上で、DXの本質はデジタル技術の利用によるイノベーション (デジタルイノベーション) であることを明らかにした上で、イノベーションの定義を踏まえて、DXを3類型に分類する。

また、イノベーション経営の観点から、企業におけるDXに係る取組の在り方について論じる。具体的には、そもそものDXに係るイノベーション経営の位置づけ・基本的方向を整理し、上記3類型ごとの取組の方向を示した上で、企業内での情報システム改革、DX推進に向けた組織改革の方向について、これまでのイノベーション・新規事業論等の議論を踏まえて整理する。

さらに、社会全体のデジタルイノベーションシステム (DIS) の観点から、社会のDX化に向けた社会システム上の今後の課題を整理する。具体的には、政府自らのDXに係る取組、デジタル人材の育成とITサービス企業 (ベンダー) の改革、また、AI・データに係るアーキテクチャ・ガバナンス体制の整備などの必要性などの論点を提示する。

目次

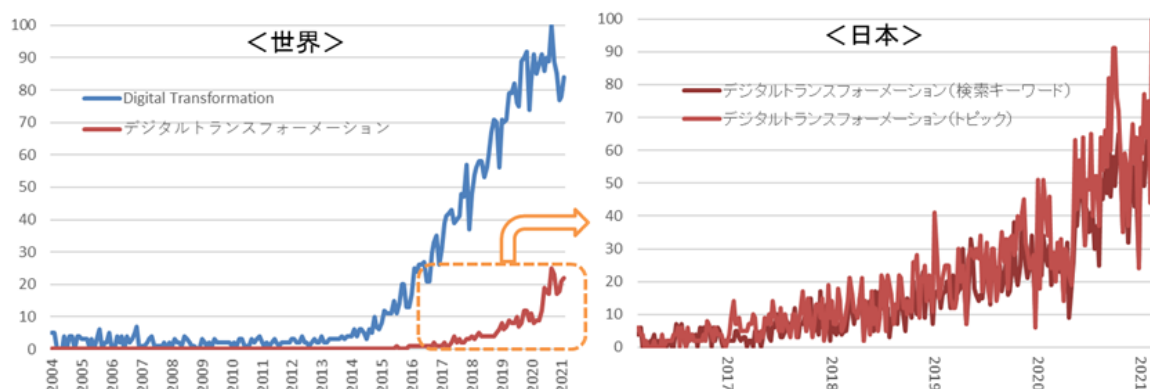
概要	1
目次	2
1. 問題意識	3
(1) DXへの関心の高まりと問題意識	3
(2) 本ワーキングペーパーの構成	5
2. DXの概念の経緯と定義	6
(1) DXの概念の登場と経緯	6
(2) 本WPにおけるDXの定義	9
3. デジタルイノベーションとしてのDX	12
(1) 汎用技術としてのデジタル技術	12
(2) デジタル技術の発展とDXの登場	14
(3) デジタルイノベーションとしてのDX	17
(4) イノベーションから見たDXの分類	18
4. イノベーション経営としての企業のDX戦略	22
(1) イノベーション経営としてのDX戦略	22
(2) 各類型のDXの取組に係る基本的方向	25
(A) 新サービス・市場創出型DX	25
(B) 事業プロセス改革型DX	27
(C) 「組織・業務改革型」DX	29
(3) DXに係る情報システムの改革	30
(4) DX推進に向けた組織体制の改革	32
5. 社会のDX化に向けたシステム改革に係る今後の課題	36
(1) デジタルイノベーションシステムから見たDXの推進	36
(2) デジタル人材の育成・流動化とベンダーとのパートナーシップの構築	38
(3) データ・人工知能に係るアーキテクチャ／ガバナンス体制の整備	40

1. 問題意識

(1) DXへの関心の高まりと問題意識

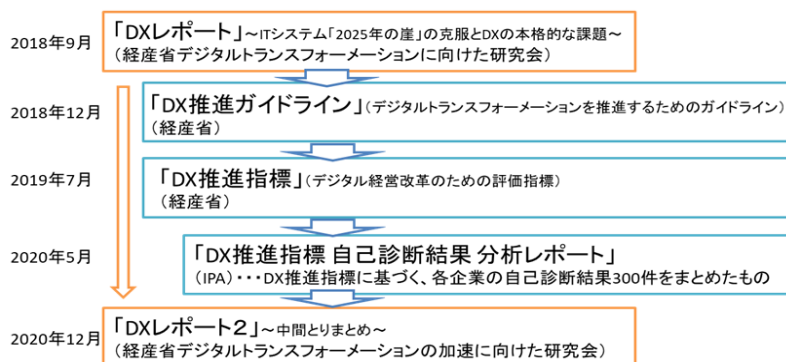
近年、国内外において、デジタルトランスフォーメーション（DX）への関心が高まっている。例えば、グーグルトレンドで、「Digital Transformation」「デジタルトランスフォーメーション」に係る人気度の動向を調べてみると、図1の通り、海外（英語、全世界）では、概ね2015年頃から最近に至るまで上昇し続けている。一方、国内（日本語、国内）では、海外より2～3年ほど遅れた、概ね2017～18年頃から上昇しつつあるが、特に2020年（特にコロナ禍以降）において急速に上昇している。

(図1) グーグルトレンドでみる「デジタルトランスフォーメーション」の人気度の推移¹



特に、2018年には、経産省が、民間企業のDXの推進に係るレポートを公表し、またその後も、DX推進ガイドライン、DX推進指標などを次々と作成・公表しており（図2参照）、これが、最近の日本におけるDXへの関心の高まりの一因になっているものと考えられる。

(図2) 経産省における民間企業DX推進に向けた取組（政策面）²



¹ 著者がグーグルトレンドにてチェック、作成（2021年2月20日）。

² 経産省による「産業界におけるDX推進」に係る施策の概要は、以下のページを参照。

https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/dx/dx.html

経産省「デジタルトランスフォーメーションの加速に向けた研究会 中間とりまとめ（DXレポート2）」2020年12月28日

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_transformation_kasoku/20201228_report.html

このような政府の動きもあってか、国内においては、最近、DXは一種のブームの様相を示しており、特に2020年後半においては、少なくとも20以上のDXに係る書籍が発行されている(図3参照)。

(図3) 2019年以降発刊されたDXに関連する書籍 (例)³

タイトル	著者	出版社	発刊日
デジタルトランスフォーメーション DXへの技術	日経×TECH	日経BP	2019/2/14
アグリカルチャー4.0の時代農村DX革命	三輪泰史、井熊均、木通秀樹(日本総合研究所)	日刊工業新聞社	2019/4/20
DX実行戦略 デジタルで稼ぐ組織をつくる	マイケル・ウェイド(IMD教授)、ジェイムズ・マコーレー(シスコ)	日本経済新聞出版	2019/8/23
イラスト&図解でわかるDX(デジタルトランスフォーメーション) デジタル技術で爆発的に成長する産業、破壊される産業	兼安現(フリーコンサルタント)	彰流社	2019/10/11
Beyond 2025 進化するデジタルトランスフォーメーション	松井晶代(SAP Japan)	プレジデント社	2020/3/11
90日で成果をだすDX(デジタルトランスフォーメーション)入門	須藤 憲司(Kaizen Platform代表取締役)	日本経済新聞出版	2020/3/19
勝ち残る中堅・中小企業になるDXの教科書	野口浩之、長谷川智紀(青山システムコンサルティング(株))	日本実業出版社	2020/3/19
企画立案からシステム開発まで 本当に使えるDXプロジェクトの教科書	下田幸祐、飯田哲也(UQ代表、取締役)	日経BP	2020/3/26
バックオフィスのDX戦略(日経ムック)	日本経済新聞出版	日本経済新聞出版	2020/4/27
未来IT図解これからのDX(デジタルトランスフォーメーション)	内山悟志((株)アイ・ティ・アール会長)	エムティエヌコーポレーション	2020/6/16
売上が上がるバックオフィス最適化マップーテレワーク・コスト減・利益増・DXを一気に実現する経営戦略	本間卓敬(一般社団法人IT顧問協会 代表理事)	クロスメディア・パブリッシング(インプレス)	2020/7/2
成功するDX、失敗するDX	兼安現(フリーコンサルタント)	彰流社	2020/8/11
中小企業のDXは会計事務所に頼め!	中小企業DX推進研究会	金融ボックス	2020/8/17
いちばんやさしいDXの教本 人気講師が教えるビジネスを変革する攻めのIT戦略(いちばんやさしい教本)	亀田重幸、進藤圭(テック株式会社)	インプレス	2020/9/18
DXの真髄に迫る: デジタル変革を前進させるベイクレント流7つのポイント(ピンク別冊)	ベイクレントコンサルティング	東洋経済新報社	2020/9/26
テクノロジーをもたない会社の攻めのDX	内山悟志((株)アイ・ティ・アール会長)	クロスメディア・パブリッシング(インプレス)	2020/10/2
製造業DX 入門編	天野真也((株)FAプロダクツ代表取締役会長)	Team Cross FA;	2020/10/14
マーケティング視点のDX	江端浩人(江端浩人事務所代表/エバーパークUIC代表)	日経BP	2020/10/15
DXの真髄 日本企業が変革すべき21の習慣病	安部慶喜、柳剛洋(アビームコンサルティング)	日経BP	2020/10/15
DXの基礎知識 具体的なデジタル変革事例と方法論	山本修一郎(名古屋大学名誉教授)	近代科学社Digital	2020/10/23
世界一わかりやすいDX入門 GAFANA働き方を普通の日本の会社でやってみた。	各務茂雄(KADOKAWA Connected代表取締役社長)	東洋経済新報社	2020/10/30
DX(デジタルトランスフォーメーション)経営戦略	ジェラルド・C・ケイン(ボストンカレッジ教授)、アン・グエン・フィリップス(デロイト)ほか	NTT出版	2020/10/31
建設DX デジタルがもたらす建設産業のニューノーマル	木村 駿(副編集長)、日経アーキテクチュア	日経BP	2020/11/6
現場が輝くデジタルトランスフォーメーション RPAX AIで日本を変える	長谷川廉一(UiPath日本法人代表取締役CEO)	ダイヤモンド社	2020/11/11
THE DX デジタル変革の真髄(日経ムック)	日本IBM(監修)	日本経済新聞出版	2020/11/16
デジタルケイバリティ DXを成功に導く組織能力	野村総合研究所	日経BP	2020/11/19
DX推進から基幹系システム再生まで デジタルアーキテクチャー設計・構築ガイド	野村総合研究所	日経BP	2020/11/19
DX時代のサービスマネジメント “デジタル革命”を成功に導く新常識	宮野 厚才(リーベネット(株)代表取締役社長)	技術評論社	2020/11/24
DX時代を勝ち抜く戦略マネジメント: 何故、日本企業はDXで遅くのか?	中村 正史((株)コンシスト)	NextPublishing Authors Press	2020/11/28
ビヨンドDX 未来を変える経営(ムック)	Forbes Japan、アケセンチュア(監修)	リンクタイズ	2020/12/17
DXのためのビジネスモデル設計方法	幡鎌 博(デジタル・ビジネスモデル研究所代表)	インプレスR&D	2020/12/18
中小企業の「DX」営業マニュアル 「オンライン展示会」をきっかけにしたスムーズな営業改革術	清水健一((株)展示会営業マーケティング代表取締役)	こま書房新社	2020/12/22
DX戦略立案書	デビッド・ロジャース(コロンビア大学経営大学院教授)	白桃書房	2021/1/8
金融デジタル化のすべへーDXに臨む金融業界のテクノロジーと実践	日本総合研究所先端技術ラボ、Ridgeline株式会社	きんざい	2021/1/12
リテール・デジタルトランスフォーメーション D2C戦略が小売を変革する	三嶋憲一郎(取締役)、(株) FABRIC TOKYO	インプレス	2021/1/22

これらの書籍の多くは、これまでDXの開発現場に携わったことのあるITコンサルタント等の各識者が、自らの経験に基づいて執筆された、いわゆる教科書・参考書・指南本として位置づけられるものであり、それぞれ非常に洞察深く、DXを検討する企業にとっては有用なものである。

³ 出典：筆者調査。アマゾンジャパンの「本」において、「DX」で検索して出てきた上位64件(上位4ページ。スポンサーによる重複を含む)のうち、DXに実際に関係にあるものを抽出。2021年2月11日調査。

一方、これらの書籍には、これまでの経営学を含むイノベーション論などの理論的な枠組みの観点からDXを整理・考察を行い、執筆されたような書籍はほとんど存在しない。このため、DXとして対象とする範囲も書籍によってバラバラであったり、理論的な観点に基づく体系だった説明が必ずしも十分になされていなかったりする傾向にある。特に、国内の書籍の多くは、ITコンサルタントによって執筆されているが故に、DXを主に情報システム投資の進化の一形態として捉えているものが多く、イノベーションの視点から正面から論じ、整理したものがほとんど存在しない。

また、日本においては、DXを概ね「企業のデジタル経営」の変革の観点から論じられているが、もう一つのDXの概念である「社会全体のデジタル化」に向けた変革という観点から、分析したものはほとんど存在しない。

（２）本ワーキングペーパーの構成

このような問題意識の下、本ワーキングペーパーにおいては、DXをデジタルイノベーションの一部として捉え、イノベーションに係る理論的な観点から、その位置づけと枠組みを考察・整理することにより、今後のDXに係る議論の理論的基盤として資することを目的とする。

具体的には、まず次章において、これまでの海外を含めたDXに係る議論の経緯を踏まえつつ、本ワーキングペーパーにおけるDXを定義する。

その上で、第三章では、イノベーション論の観点からDXの概念を整理する。具体的には、まずは、社会全体でのイノベーションにおける汎用技術としてのデジタル技術の位置づけ、製造イノベーションとの違いについて整理した上で、人工知能（AI）技術を初めとする近年のデジタル技術の進展が、何故DXの概念を生み出してきたかについて説明する。その上で、デジタルイノベーションにおけるDXの位置づけを整理するとともに、シュンペーターのイノベーションに係る分類を踏まえ、DXを3類型、すなわち、「新サービス・市場創出型」、「事業プロセス改革型」、「組織・業務改革型」に分類する。

第四章では、イノベーション経営の観点から、企業におけるDX戦略の基本的な方向について整理をする。具体的には、まずは、企業におけるイノベーション経営としてのDX戦略としての位置づけとリアル系企業としての優位性を確保するための基本的方向を整理した上で、上述の3類型ごとの基本的な取組の方向について示す。その上で、イノベーションと人工知能（AI）技術の性質を踏まえつつ、今後の技術の進展・ビジネス変革に対応可能とするための柔軟性の確保に向けた企業の情報システムの改革、また、新規事業、イノベーションというイノベーション経営の観点からのイノベティブな組織かつデジタルな組織の体制整備・改革について論じる。

第五章では、社会全体のDX化に向けたイノベーションシステム上の制度改革に係る今後の課題について整理する。具体的には、まずは、デジタルナショナルイノベーションシステム（DIS）の観点から、民間企業だけでなく、政府におけるDXの取組の必要性を示す。その上で、DISから見たデジタル人材の重要性と、日本の産業構造を踏まえたベンダーとの関係の見直し、また、デジタルアーキテクチャ、データ・人工知能に係るガバナンス体制の必要性について論点を提示する。

2. DXの概念の経緯と定義

本章においては、まず、海外におけるDXの概念の登場とその後の議論の経緯を振り返った上で、本ワーキングペーパーにおけるDXの定義を整理する。

(1) DXの概念の登場と経緯

<社会のデジタル化としてのDX>

DXの概念は、もともと、2004年に、スウェーデン・ウメオ大学のエリック・ストルターマン教授が提唱したものと言われている。同氏は、当時、DXについて、「デジタル技術が、人々の生活のあらゆる面に対して引き起こし、影響を与える変化」と定義している⁴。特に、同氏は、今後の情報システムに係る研究の方向については、「社会のデジタルトランスフォーメーション (DX) の進展に係る全体的な影響に係る調査研究である」と説明しているとおり、DXを「企業のデジタル戦略」の一形態として捉えているのではなく、むしろ目指すべき「社会のデジタル化」の視点でDXを定義していると言える。

また、その後においても、このように社会のデジタル化の進展を「DX」として議論する例は多く見られる。実際に、アカデミックな研究においては、2016年までにかけて、DXを「デジタル化 (Digitalization) のプロセスと、その結果として影響」と定義し、「産業や公的セクターを横断する既存のバリューチェーンを根本的に変化させる世界的なメガトレンド」であるとの認識の下で研究が進められている⁵。また、2015年に、世界経済フォーラム (WEF) が、アクセントゥアとともに立ち上げたデジタルトランスフォーメーションイニシアティブ (DTI) では、その後2016年～2018年にかけて報告書を発表⁶しているが、同報告書では、デジ

⁴ Erik Stolterman, Anna Croon Fors “Information Technology and the Good Life”

<https://www8.informatik.umu.se/~acroon/Publikationer%20Anna/Stolterman.pdf>

DXについては、以下の通り説明をしている。

” The digital transformation can be understood as the changes that the digital technology causes or influences in all aspects of human life”

⁵ 以下の論文を参照。

Shahyan Khan, “Leadership in the digital age - A study on the effects of digitalisation on top management leadership”, Stockholm Business School

<https://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:971518/FULLTEXT02.pdf>

⁶ WEFによるDTIに係る取組は、以下を参照。

<https://reports.weforum.org/digital-transformation/>

<https://reports.weforum.org/digital-transformation/introducing-the-digital-transformation-initiative/>

また、報告書としては、以下のようなものがある。

WEF In collaboration with Accenture, “Digital Transformation of Industries: Demystifying Digital and Securing \$100 Trillion for Society and Industry by 2025”, January 2016

https://www.accenture.com/t00010101T000000Z_w_/ru-ru/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DocCom/Documents/Local/ru-ru/PDF/Accenture-Digital-Transformation.pdf

WEF Digital Transformation Initiative In collaboration with Accenture “Unlocking \$100 Trillion for Business and Society from Digital Transformation”, EXECUTIVE SUMMARY MAY 2018

<https://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-20180510.pdf>

タル化 (Digitalization) によって、「ビジネスと社会が変革されつつある」との認識のもと、13の産業、5の横断的分野の分析を通じて、「社会変化としてのDX」を論じている。

<企業のデジタル戦略としてのDX>

一方で、2010年代初頭から、世界の著名な経営系の大学・ビジネススクールが、グローバルなITコンサルティング企業の全面的な協力を得て、「企業のデジタル戦略」の観点から、DXの推進の方策について議論してきている。

例えば、2011年に、MITデジタルビジネスセンター (MIT Center for Digital Business) との連携のもとで、Capgeminiが発表したレポート⁷では、DXについて「企業のパフォーマンスと取組範囲を革新的に改善するための技術の利用」との定義の下で、15か国50以上の企業の調査を行っている。また、2015年に、同じくMITデジタルビジネスセンターが、Deloitteとともに発表したレポート (MIT Management Review)⁸では、デジタル技術の利用により「ビジネスを変革 (Transform) させる」というDXの推進の観点から、トップダウンでの経営戦略と組織文化を有する組織 (デジタルに成熟した組織 (digital maturity organization)) が必要との認識のもと、129か国、27の産業、4800名以上の幹部への調査を行い、分析を行っている⁹。さらに、2015年に、スイスのビジネススクールであるIMDが、Ciscoとの連携のもとで設立したGlobal Center for Digital Business Transformation (DBTセンター)¹⁰では、DXについて「デジタル技術とデジタル化によるビジネスモデルがもたらす組織変化や業績変化」と定義し、これまで14か国、1030名以上の幹部への調査を行い、DXに係る書籍を2冊発刊してきている¹¹。これらは、いずれも、企業のデジタル戦略として、デジタル技術を導入によりビジネスを変革 (Transform) させる観点から、DXという用語を使っている¹²。

⁷ Capgemini, “Digital Transformation: A Road-Map for Billion-Dollar Organizations”, November 17, 2011

<https://www.capgemini.com/resources/digital-transformation-a-roadmap-for-billion-dollar-organizations/>

DXについては、“Digital transformation - the use of technology to radically improve performance or reach of enterprises -” と定義している。

⁸ MIT Sloan Management Review, STRATEGY, NOT TECHNOLOGY, DRIVES DIGITAL TRANSFORMATION Becoming a Digitally Mature Enterprise, July 14, 2015

<https://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/>

なお、MIT Center for Digital Businessの概要は、以下を参照。2019年からは、MIT Initiative on Digital Economyとなっている。いずれもMIT Sloan Schoolの傘下。

<http://ebusiness.mit.edu/about/faq.html>

<http://ide.mit.edu/>

⁹ その後、日本では、「DX経営戦略～成熟したデジタル組織をめざして」NTT出版 (2020.10.31) として出版されている。

¹⁰ IMD Global Center for Digital Business Transformation

<https://www.imd.org/dbt/digital-business-transformation/>

<https://dcross.impress.co.jp/docs/column/column20171110-01/000187.html>

¹¹ 日本では、「対デジタル・ディストラクター戦略 既存企業の戦い方」日本経済新聞出版 (2017/10/24) 「DX実行戦略 デジタルで稼ぐ組織をつくる」日本経済新聞出版 (2019/8/23) として発刊されている。

¹² 下記以外にも、例えば、2017年に、ITコンサルタント企業であるMacKinseyにおいて、企業経営の観点からの報告書を発表している。

McKinsey Digital “The seven decisions that matter in a digital transformation: A CEO’s guide to reinvention”, February 22, 2017

このような流れの中、2010年代後半から、グローバルなIT系に係る調査会社においても、それぞれ異なるものの、「企業のデジタル戦略」の観点から、DXに係る概念の整理・定義を行っている。具体的には、IT調査会社のIDC社¹³は、同社の主張する第3のプラットフォーム¹⁴を利用して、「新しい製品やサービス、新しいビジネスモデルを通して、ネットとリアル両面での顧客エクスペリエンスの変革を図ること」をDXとして定義し、その訳を日本で紹介している¹⁵。一方、IT調査会社のGartner社は、むしろ「デジタルビジネストランスフォーメーション」という用語で、「頑強で新たなデジタルビジネスモデルを構築するプロセス」と、いわゆるDXに近い概念を定義している¹⁶17。

<https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-seven-decisions-that-matter-in-a-digital-transformation>

¹³ IDC社（本社）のDXの定義は、以下の通り。

Digital Transformation (DX) means applying new technologies to radically change processes, customer experience, and value. DX allows organizations to become Digital Native Enterprise that support innovation and digital disruption rather than enhancing existing technologies and models

[https://www.idc.com/promo/thirdplatform/RESOURCES/ATTACHMENTS/Digital_Transformation_\(DX\)_QA.pdf](https://www.idc.com/promo/thirdplatform/RESOURCES/ATTACHMENTS/Digital_Transformation_(DX)_QA.pdf)

<https://www.idc.com/itexecutive/research/dx>

¹⁴ 同社のいう第3プラットフォームとは、クラウド・ビッグデータ/アナリティクス・ソーシャル技術・モビリティなどのデジタル技術のこと。

¹⁵ IDC Japanは、2018年2月時点で、以下の通り、定義している。

「企業が外部エコシステム（顧客、市場）の破壊的な変化に対応しつつ、内部エコシステム（組織、文化、従業員）の変革を牽引しながら、第3のプラットフォームを利用して、新しい製品やサービス、新しいビジネスモデルを通して、ネットとリアル両面での顧客エクスペリエンスの変革を図ることで価値を創出し、競争上の優位性を確立すること」

https://news.microsoft.com/uploads/2018/02/IDC_Unlocking_the_Economic_Impact_of_Digital_Transformation_in_Asia_final.pdf

¹⁶ Gartner社は、「デジタルビジネストランスフォーメーション」の定義は以下の通り。一方、「デジタルトランスフォーメーション」という用語は、単なるIT近代化を含む幅広い意味で使われているとしている。

” **Digital business transformation** is the process of exploiting digital technologies and supporting capabilities to create a robust new digital business model.”

“**Digital transformation** can refer to anything from IT modernization (for example, cloud computing), to digital optimization, to the invention of new digital business models. The term is widely used in public-sector organizations to refer to modest initiatives such as putting services online or legacy modernization. Thus, the term is more like “digitization” than “digital business transformation.”

<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digital-business-transformation>

<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digital-transformation>

¹⁷ なお、英語版のWikipediaでは、DXは、以下のように定義される。

Digital Transformation (DT or DX) is the adoption of digital technology to transform services or businesses, through replacing non-digital or manual processes with digital processes or replacing older digital technology with newer digital technology.

(2) 本WPにおけるDXの定義

<DXの定義>

このような中、日本では、2018年に経産省が示した定義が広く共有されている。この定義は、「企業のデジタル戦略」の観点から示されたものであり、具体的には、同省が2018年12月にまとめた「DX推進ガイドライン」¹⁸⁾において、以下の通り、DXを定義している¹⁹⁾。

「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」

この定義から読み取れるように、DXとは「データ、デジタル技術を活用」することにより、「競争上の優位性を確立する」ための活動の一種ではあるが、それだけでなく「製品やサービス、ビジネスモデルの変革」を前提とすることがその本質とされる。また、そのためにも「業務そのもの」、「プロセス」や「組織、企業文化・風土の変革」も求めていることも、その特徴と言えよう。

上述の通り、この経産省のDXに係る定義の本質は「製品やサービス、ビジネスモデルの変革」である。その際、一般的に、「ビジネスモデル」とは、製品・サービスによる顧客価値を創出・提供する「仕組み」のことであり、また、そのビジネスモデルを継続的に実現するための「一連の手続き・工程」が、「ビジネスプロセス」（事業プロセスと業務プロセスからなる）である。したがって、製品・サービス、ビジネスモデル、ビジネスプロセスのそれぞれの関係は、以下の通り、整理される。

- ビジネスモデルの変革は、広い意味で、顧客に提供する製品・サービスの変革（特にサービスの変革）につながるものである²⁰⁾とともに、革新的な製品・サービスの改革には、ビジネスモデルの改革が前提となる²¹⁾。
- ビジネスモデルの変革には、当然にして社内外でのビジネスプロセスの変革を伴う。一方、逆に、ビジネスプロセスの全面的な変革は、ビジネスモデルの変革につながりうる²²⁾。

このことを踏まえ、本ワーキングペーパーでは、経産省の定義をベースとて、DXの基本要件を「ビジネスモデル」の変革を位置づけ、また、ビジネスモデルの改革を引き起こすような「ビジネスプロセス全体」の変革も、DXの対象として議論する（図4参照）。

¹⁸⁾ 経産省「DX推進ガイドライン」（2018年12月）

<https://www.meti.go.jp/press/2018/12/20181212004/20181212004.html>

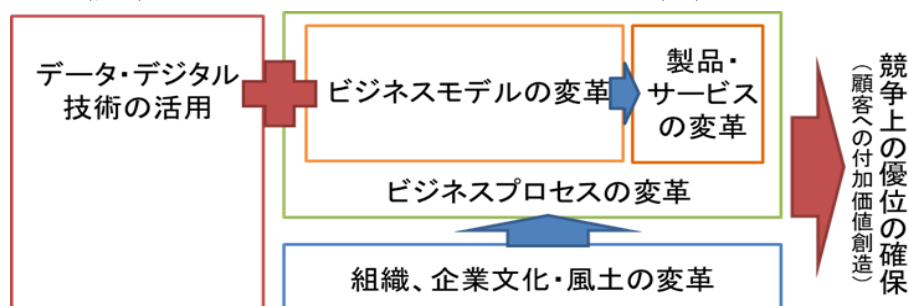
¹⁹⁾ 定義の内容は、上記のうち、IDC Japanの定義に近い。

²⁰⁾ 例えば、同じ製品について、リアルの店舗での提供からオンラインでの提供にビジネスモデルを変革した場合、広い意味で新たな付加価値サービスの提供と位置づけられる。また、同じオンラインサービスについて、対価モデルからサブスクリプションモデルにビジネスモデルを変革した場合も、広い意味で新たな付加価値サービスを提供したものと位置づけられる。

²¹⁾ 一方、製品・サービスに係るマイナーな改善など既存の延長のものは、現状のビジネスモデルの改革を伴わないものもある。

²²⁾ 一方、ビジネスプロセスの一部のみの変革（BPRを伴うものも含む）は、そのプロセスの効率性の向上に資するものの、ビジネスモデルの変革自体に必ずしもつながるものではない。

(図4) デジタルトランスフォーメーション (DX) のポイント



<従来のIT投資との違い>

一方、企業においては、従来から、情報技術 (IT) に関して多くの投資がなされてきている。DXは、これらの情報技術 (IT) 投資と一体何が異なるのであろうか。

これらの従来のIT投資については、近年、デジタルイゼーション (Digitization) 、デジタルライゼーション (Digitalization) との用語が使われている²³。このうち、デジタルイゼーションは、基本的には、デジタル機器等を活用することにより、アナログ情報をデジタル情報に置き換えることを意味し、また、デジタルライゼーションは、企業等におけるビジネスプロセスをデジタルに置き換えることを意味する。いずれにせよ、これらのIT投資は、多くの場合、計算作業を含め、従来手作業などで行っていた業務プロセスを、情報技術 (IT) を活用することによって自動化・効率化することを目的としたものである。また、情報技術 (IT) 投資により、業務プロセスの効率化を図り、生産性の向上を図るためには、単に既存のプロセスをそのままをデジタル化するだけでなく、併せてそのビジネスプロセスの変革 (BPR : Business Process Re-engineering) と取り組むことが必要であることは、以前より指摘されている²⁴。本WPでは、これらのIT投資を、DXとの対比で、「効率化IT投資」と定義する。

これに対して、DXでは、情報技術 (IT) ・デジタル技術を活用することによって、単に業務プロセスを自動化・効率化するだけでなく、上記の定義のとおり、新たな製品・サービスを創出すべく、原則「ビジネスモデル」の変革を行うことが求められる。すなわち、DXにおいては、単なる既存のビジネスプロセスの延長でのIT投資 (併せてBPRを行うものも含む) ではなく、少なくともビジネスモデルの変革につながるようなIT投資であることなどが求められることが特徴になる (図5参照)。

²³ 例えば、経産省の「DXレポート2」2020年12月28日 (注2参照) など。

²⁴ 例えば、Michael Hammer “Reengineering Work: Don’ t Automate, Obliterate” arvard Business Review 68 (4):104-12 (1990)

「コンピュータを通じて生産性を上げるには、それに見合った組織・工程・戦略の見直しが必要になる」「自動化の潜在力を完全に引き出すには、作業の流れと事業のプロセスを分析・再設計し、顧客サービスの改善と運転コストの削減につなげる必要がある」

<https://hbr.org/1990/07/reengineering-work-dont-automate-obliterate>

3. デジタルイノベーションとしてのDX

これまで、DXについては、多くの識者がイノベーションの一種であるとは認識しつつも、主に情報技術（IT）投資の延長の観点から議論されている。本章においては、改めてイノベーション論の観点から、デジタル技術及びその利用形態であるDXを整理する。

（1）汎用技術としてのデジタル技術

イノベーションとは、経済学者のヨーゼフ・シュンペーターが「経済発展の理論（1912年、1926年改訂）」において編み出した概念であり、モノ、知識、力を、従来とは異なったかたちで結合する「新結合」による付加価値の創出活動であると解釈される²⁵。ここで、モノ＝製造、知識＝情報、力＝エネルギーと言い換えることができるであろう。

この「新結合」には、新商品の開発だけでなく、例えば、新組織の実現などを含むものであり、いわゆる「技術発展」そのものに係る革新のみを対象とするものではない。

しかしながら、当時は、デジタル技術はもちろんなく、サービス産業化もまだ未発展の時期であり、そのような技術・社会的背景をもとに、商品を中心とする経済を念頭にイノベーションが議論されていたのも事実である（当時は、「サービス」も含まれていない）。また、その後20世紀前半～半ばからの科学技術の急速な進化と産業化に伴い、研究開発とイノベーションの統合への関心が高まり、そのため、イノベーションプロセスに係る研究の対象としても、研究開発による新技術創出・新製品開発への関心が高まることになる。このような時代背景の中で、日本においては、1958年の経済白書においてイノベーションが「技術革新」と翻訳紹介され、この認識がこれまで広く定着してきたという経緯がある²⁶。

このような、科学的知見⇒研究開発⇒商品（製品）開発・普及という一連のイノベーションのプロセスは、現在の経済においても引き続き重要であるし、後述する汎用技術自体の進展のベースになるものである。

一方で、経済全体から見た場合、新商品の開発以外にも、新サービスの創出や新たな経営手法の開発などもイノベーションにおいて重要な役割を果たすことは明らかである。そのような中、新技術などをベースに画期的なサービスが世の中に生み出されることとして「サービス・イノベーション」の概念も提示されているが、このようなサービス・イノベーションに係る研究は、比較的最近の研究課題である²⁷。

²⁵ 一橋大学イノベーション研究センター「イノベーションマネジメント入門（第二版）」日経BP（2017/10/25）

²⁶ 現時点においても、「科学技術・研究開発」と「イノベーション」とは、密接に連携づけられて議論される。

²⁷ 例えば、以下を参照。

ヘンリーチェスブロウ「オープン・サービス・イノベーション」CCCメディアハウス（2012/10/19）
南知恵子、西岡健一「サービス・イノベーション：価値共創と新技術導入」有斐閣2014年6月
C. コワルコウスキー、W. ウラガ、戸谷 圭子、持丸 正明「B 2 Bのサービス化戦略—製造業のチャレンジ」東洋経済新報社（2020/7/31）

これらのイノベーションに関しては、以前から、汎用技術（Generic Purpose Technology）²⁸が重要であることが指摘されている。ここで汎用技術とは、一般的に、広い範囲で多様な用途に使用され得る基幹的な技術のことであり、社会・経済のあらゆる分野におけるイノベーションにつながるという性質を持つ²⁹。汎用技術の中でも、特に「エネルギー・交通技術」と「デジタル（情報）・通信技術」は、過去の産業革命の中核技術であるとともに³⁰、サービス産業を含む全ての産業が利用する汎用技術の代表例³¹として位置づけられる。

実際に、これらの汎用技術の進展は、新たな産業の創出等を通じてその利用が幅広く可能となることにより、サービス業を含む広範囲な産業において、新たなビジネスモデル＝イノベーションを創出してきたと言える。例えば、以下の通り。

- **エネルギー・交通技術**：例えば、蒸気機関・内燃機関などに係る技術の発展により、鉄道、自動車その他の交通・運輸産業が創出され、これにより商品・販売などの新たなビジネスモデルが可能となった。また、蒸気による動力や電力技術は、繊維工場、自動車工場などの生産システムを抜本的に変革させた。
- **デジタル（情報）・通信技術**：例えば、電話・電信などの通信技術は、企業における事務業務の、オフィスの在り方を変えた。TV・ラジオなどは、新たなビジネスモデルとしての広告産業を生み出し、また、各企業のマーケティング手法を変えた。コンピュータ化の進展の中で、POSシステムなどのビジネスプロセスのデジタル化により、コンビニというビジネスモデルが可能となった。

すなわち、技術・イノベーション史的にみると、サービス業を含む全ての産業でのビジネスモデル改革に係るイノベーションは、これらのエネルギー・交通、デジタル・通信技術に係る汎用技術の進展と普及がベースになっているのである。なお、消費者向けのサービス業

²⁸ 例えば、以下を参照。

General Purpose Technologies and Economic Growth (The MIT Press) by Elhanan Helpman (Editor) Richard G. Lipsey, Kenneth I. Carlaw, and Clifford T. Bekar, "Economic Transformations General Purpose Technologies and Long-Term Economic Growth", Oxford University Press, January 2006

https://www.researchgate.net/publication/227468040_Economic_Transformations_General_Purpose_Technologies_and_Long-Term_Economic_Growth

²⁹ 令和元年版 情報通信白書「(2) 過去の汎用技術の教訓は何か」

³⁰ 例えば、第一次産業革命では、蒸気機関や、鉄道などの技術・産業が牽引。また、第二次産業革命では、内燃機関・自動車、電力、電信・電話技術などが牽引した。

³¹ なお、上記Lipseyほかの示す24の過去の変革的な汎用技術を、筆者の判断に基づき分野別に分類すると、以下の通り。人類の歴史の当初は製造技術が牽引しているが、第一次・第二次産業革命時にはエネルギー・交通技術が、そして20世紀後半からは情報通信技術・生産システム技術が重要な汎用技術として位置づけられつつある。

・製造技術：①植物の栽培、②動物の飼育、③鉱石の精錬、⑥青銅、⑦鉄、⑭バイオ技術、⑮ナノ技術
・エネルギー・交通技術：④車輪、⑧水車、⑨帆船（3マスト）、⑪蒸気機関、⑬鉄道、⑭蒸気船、⑯内燃機関、⑰電力、⑱自動車、⑲飛行機

・デジタル（情報）・通信技術：⑤筆記、⑩印刷、⑪コンピュータ、⑫インターネット

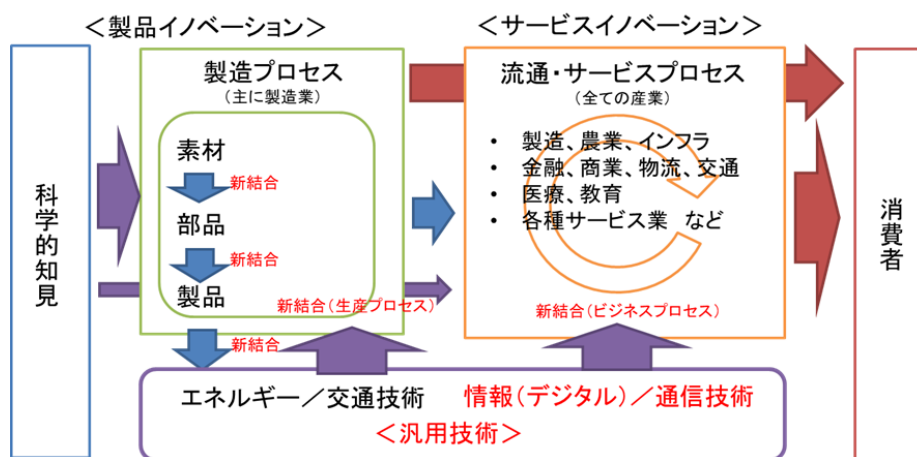
・生産システム技術：⑫工場システム、⑬大量生産システム、⑭リーン生産システム

なお、このうち、「エネルギー技術」の進展は、新たな「交通技術」とそれらに係る産業の創出を引き起こし、また、広義での「情報技術（デジタル技術を含む）」は、新たな「通信技術」とそれらに係る産業の創出と相俟って、イノベーションを起こすものと位置づけられる。

においては、このようなサプライサイドだけでなく、デマンドサイド、すなわち消費者向け製品に係る技術進展と普及も、そのビジネスモデルのイノベーションのベースとなる³²。

その上で、製造技術の進展による、素材・部品・製品（商品）のイノベーションの進展は、これらの汎用技術のベースとなるとともに、全ての産業のイノベーションにも一部寄与している。これらの関係を整理すると、図6のとおり。

(図6) 経済全体でのイノベーションにおける汎用技術の位置づけ



(2) デジタル技術の発展とDXの登場

この汎用技術の一種であるデジタル技術は、20世紀後半より、継続的かつ加速的に進展してきている。これらは、ムーアの法則をベースとする半導体技術に代表されるようなデジタル機器に係る製造技術の長期的・継続的な指数関数的な進展が背景にある。

それでは、このようなデジタル技術の進展の中で、何故、近年、DXのような概念が登場し、関心を集めているのであろうか。

<デジタル技術の進展と産業での普及>

従来の情報技術 (IT) の利用、すなわち、いわゆるデジタイゼーション、デジタルライゼーションは、主に、PCなどを通じて入力された数値データに基づいて計算・自動化を行うことによって、業務プロセスの効率化・合理化を行うものが中心であった。

もちろん、この場合においても、デジタル技術は、その能力が指数関数的に増加してきており、特に、メインフレームの時代からPCの時代に移行するにつれ、その導入コストは大幅に削減され、広い産業分野への普及が進んできていることから、各産業におけるビジネスモデルに対して、中長期的に大きな影響を与えてきている。

- **事業プロセスへの導入**：金融業界の決済システムなど、業種や事業プロセスによってはデジタル化が容易であるため、これまでもIT技術が積極的に導入され、当該産業の事業そのものに係るビジネスプロセスに大きく変化させてきている。ただし、これ

³² 例えば、自動車損害保険のビジネスモデルの普及は、自動車の普及が前提となる。また、広告産業のビジネスモデルは、ラジオ・テレビなどの普及が前提になる。最近では、インターネット産業のビジネスモデルは、PCやスマートフォンなどの普及が前提になる。

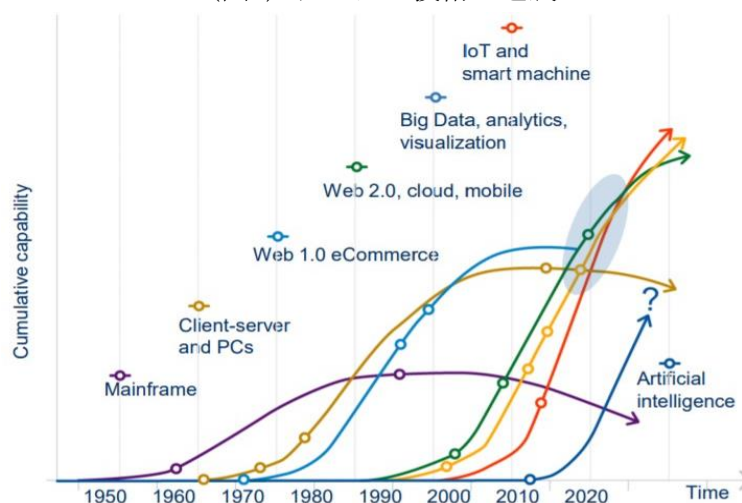
らの導入可能な事業プロセスは、これまでの技術では限定的であり、したがってこれまでに本分野におけるITの利用の状況は業種によって大きく異なることが指摘されている³³。

- **業務プロセスへの導入**：一方、販売管理・顧客管理システムや、人事給与・会計システムなどのいわゆる記録型の基幹システムは、幅広い産業分野において、導入され、その業務プロセスを効率化させてきている。

このような情報技術（IT）の進展の継続的な進展の中でも、近年、特に、インターネット・スマートフォン・クラウドはもちろんのこと、IoT技術、AI技術、ロボット技術などの各種の新たなデジタル技術が、加速的に進展をしてきている。このような近年のデジタル技術の進展には、以下の2つの流れがあると考えられる。

- 2000年から2010年頃にかけて始まった**インターネット・スマートフォン（モバイル）・クラウド技術**などの普及は、いわゆるデジタルエコノミーと言われるようなインターネット系企業による新たなビジネスモデルの構築を可能としてきている。これらの技術は、DXとの位置づけの下で、それ以外の産業分野において利用可能となってきた。
- その後、現在は、**IoT、AI、ロボット（スマートマシン）**の技術の進展と普及の過程にある。これらの技術は、これまでデジタル化が困難であったビジネス（事業・業務）プロセスのデジタル化を可能するものであり、特に人工知能（AI）技術は、DXの重要な技術として位置づけられる。

(図7) デジタル技術の進展³⁴



³³ 例えば、下記のレポートでは、メディア・エンターテインメント、小売、ハイテク分野におけるデジタル化が進んでいるとしている。

McKinsey Quarterly, “The case for digital reinvention”, February 9, 2017

<https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-case-for-digital-reinvention>

³⁴ 出典：WEF Digital Transformation Initiative In collaboration with Accenture, “Unlocking \$100 Trillion

for Business and Society from Digital Transformation EXECUTIVE SUMMARY”, MAY 2018

<https://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-20180510.pdf>

＜最近のデジタル技術とDXへの対応＞

このような近年の新たなデジタル技術の登場の結果、以前には、インターネット系企業以外では想定できなかったような幅広い産業分野の企業での新たなビジネスモデルの構築やビジネスプロセスの改革が可能になってきている。すなわち、このような技術の進展の流れが、近年のDXへの関心の高まりを引き起こしているものと理解される。（以下、インターネット系企業を含めデジタルサービスを主業務とする企業を「ネット系企業」とし、それと対比する形で、それ以外のこれまで実世界でのビジネスを主業務とする全ての産業の企業を「リアル系企業」とする。）

その際、特にイノベーションを巡る市場競争の観点からみると、企業にとっては、以下の2つの視点が重要な課題となってきている。

一つは、デジタル技術の進展に伴う、幅広い産業分野におけるデジタルイノベーションへの継続的取組の必要性の増大である。

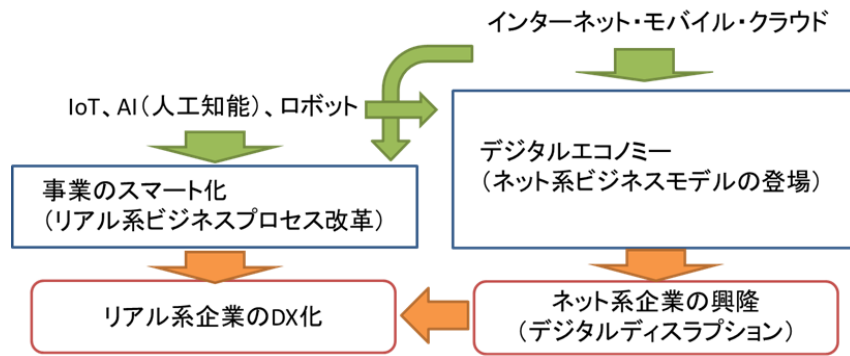
これまで、多くの産業（特にリアル系企業）においては、デジタル技術は自社のビジネス本体には直接にはあまり関係なく、そのため、ビジネスモデル改革に係る「頻度」も比較的長期であったと言える。これに対し、近年の汎用技術であるデジタル技術の急速な進化に伴い、多くの産業分野において、デジタル技術によるイノベーションが可能となってきている。これには、2段階があると言われている。第一波は、メディア、エンターテインメント、金融サービス、ハイテクなど、主力製品やサービスが容易にデジタル化される業界において事業プロセスのデジタル化が進んだ。第二波は、現在進行中であり、特に、IoT、人工知能（AI）、ロボットなどの技術の進展に伴い、製品・サービスだけでなく、ビジネスモデルやプロセス、バリューチェーンまでもデジタル化しつつある³⁵。すなわち、リアル系企業などで、これまではデジタル化が困難であった事業プロセスにおいても、その「スマート化」が可能になってきている。

このため、このようなリアル系企業においても、市場競争の中でデジタルイノベーションの流れに巻き込まれることになり、この結果、DX化への取組・対応が不可避となるとともに、そのビジネスモデルの改革の頻度も、今後従来にも増してより短いサイクルの下、継続的に対応していく必要性が生じつつある。

もう一つは、いわゆるデジタルディスラプションへの対応である。上述の通り、インターネット・モバイル技術等の進展により、これまで、ネット系企業を中心にいわゆる「デジタルエコノミー」と言われる新たなビジネスモデルが世界を席卷しつつある。これらのビジネスモデルは、更に人工知能（AI）技術などを活用することにより、ネット系企業とリアル系企業が競合する、デジタルディスラプションと呼ばれるような産業構造や競争環境の変化を引き起こしつつある。このような中で、リアル系企業においても、このような中で、従来とは全く異なった競争環境において新たなイノベーションに取り組む必要性が求められる。

³⁵ マイケル・ウェイドほか、「DX実行戦略 デジタルで稼ぐ組織をつくる」日本経済新聞出版（2019/8/23）

(図8) 近年のデジタル技術がイノベーション・市場競争に与える影響



なお、その際、これらのデジタル技術を活用して、顧客に新たな付加価値を提供していくことは、社会全体から見た場合、社会が抱える課題への解決を提供するということの表裏の関係にあり、したがって、企業としては、社会課題の解決に寄与するという観点からも、積極的にDXに取り組む意義があると言える。

(3) デジタルイノベーションとしてのDX

上述のデジタル技術の進展のもと、DXの概念に関心が高まってきているが、このDXは、イノベーションの観点から見た場合、どのように位置づけられるのであろうか。結論からいうと、DXとは、ほぼ、デジタルイノベーションの主要な部分に相当する概念であると言える。

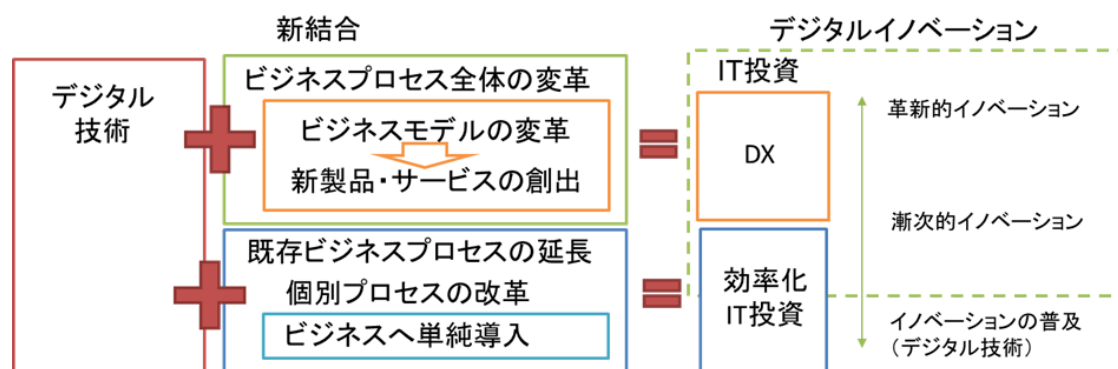
ここで、デジタルイノベーションとは、一般的に、「(汎用技術である) デジタル技術を利用したイノベーション」を指す³⁶。したがって「デジタル技術とビジネスモデルその他経営資源・組織との新結合による付加価値創造活動」ということができる。一方、DXとは、第二章で説明した通り、「デジタル技術を利用して、ビジネスモデルの変革」を行うものであり、また、ビジネスモデルの変革につながるようなビジネスプロセス全体の改革を行うものも含む。したがって、DXとは、デジタルイノベーションの主要な部分であるとともに、広義に解釈すると、デジタルイノベーションにほぼ相当すると言える。

なお、イノベーションに係る各種の分類の一つとして、「革新的、漸次的」³⁷という分類がある。いずれも付加価値創造活動であることが前提になるが、既存のビジネスモデル・ビジネスプロセスと比較して、その新たなモデル・プロセスが大きく異なるものは革新的イノベーションである一方で、既存のプロセスの延長の場合は、漸次的なイノベーションとなる。したがって、既存のビジネスプロセスの延長のものはBPRを実施するものであっても、DXの対象には必ずしもならないが、漸次的なデジタルイノベーションではあると言える。一方で、ビジネスプロセスの変更のないものについては、デジタルイノベーションでもなく、単なる当該デジタル技術の普及プロセスの一環とみなされる。

³⁶ したがって、デジタル技術そのもののイノベーションは含まない。

³⁷ あるいは、類似した分類として、「非連続的、連続的」イノベーションがある。

(図9) デジタルイノベーションとDXの関係の整理



なお、デジタルイノベーションとDXの定義を文言で比較すると、「新規性」の扱いについて、留意する必要がある。

まず、近年のデジタルイノベーションの特徴は、デジタル技術が継続的かつ急速な進展と、それに伴うビジネスモデルの革新の可能性の拡大が、同時進行的に進んでいることが特徴である。その中で、DXの定義においては、ビジネスモデルにおいて「変革」が求められるのに対し、デジタルイノベーションにおける「新結合」には、理念上、デジタル技術の新規性とビジネスモデルの新規性の組合せが対象となり、したがって、上述のように同時進行が進む中で、他社に先んじてイノベーションを進めていくためには、デジタル技術の新規性も取り入れることができるような組織的な強みが重要になる。

また、DXの「変革」は、まずは当該導入企業としての新規性が期待されるのに対し、イノベーションにおける「新結合」は、当該導入企業において新規性であることはもちろん、一般的には、少なくとも競争する市場や産業において新規性を有することが求められる。したがって、イノベーションの観点からは、他社が既に導入しているようなビジネスモデルは、一般的には「新規性がある」とはみなされない。ただし、ある特定のビジネスモデルの導入が他社と比較して多少遅れたとしても、市場において成功するか否かは、別問題である。そのような意味で、市場で成功するために必要な経営戦略や経営資源との新結合も含めた「新規性」が重要になるものと解釈される。

なお、これらに関し、「破壊的、持続的」イノベーションの分類がある。このうち、「破壊的イノベーション」は、一般的に、破壊的な技術に基づくものであるとともに、市場で成功し、これまでの産業のビジネスモデルを破壊するようなものであることが求められるため、DXよりも、多くの要件が求められることになる。

このように、DXの定義においては、厳密には、必ずしもイノベーション的な視点が含まれていない面があるものの、本ワーキングペーパーでは、DXとデジタルイノベーションとは、特段明示しない限り、区別せずに議論するものとする。

(4) イノベーションから見たDXの分類

それでは、イノベーションの観点から見た場合、このDXは、どのように分類されるのだろうか。

ヨーゼフ・シュンペーターは、イノベーションに係る新結合として5つの類型を示している。しかしながら、当時は「デジタル」が存在しなかった時代であり、前述のとおり、原則「商品」を対象とした定義になっている（サービスという用語さえも記載されていない）。この5つの類型を、デジタルイノベーションに延長すると、図10のとおり整理される。

(図10) デジタルイノベーションの5分類とDX3分類

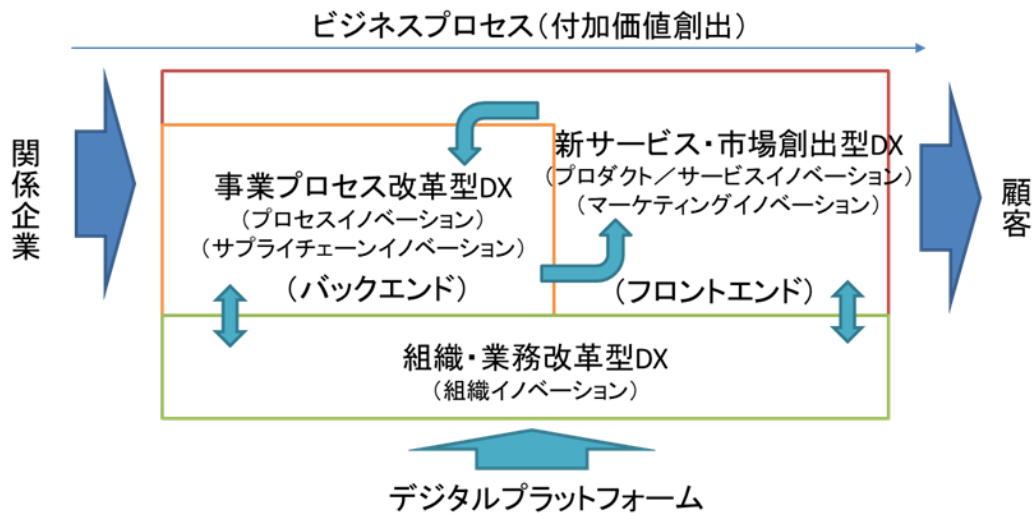
分類	イノベーション (シュンペーターの定義)	デジタルイノベーション	デジタルトランスフォーメーション(DX)
①-1新商品・サービス開発 (プロダクト・サービスイノベーション)	まだ消費者に知られていない新しい商品や商品の新しい品質の開発	デジタル技術利用による新しいサービス(商品に付随するものも含む)の開発	新サービス・市場創出型DX (新ビジネスモデルによるデジタルサービスの開発や顧客の開拓) =新ビジネスモデル型
①-2新市場開拓 (マーケティングイノベーション)	従来参加していなかった市場の開拓	デジタル技術利用(インターネットなど)による新たな市場の獲得	
②-1新生産方法 (プロセスイノベーション)	未知の生産方法の開発(科学的発見に基づかなくてもいいし、商品の新しい取り扱い方を含む)	デジタル技術利用による商品・サービスに係る新たな生産方法(ビジネスプロセス)の開発	事業プロセス改革型DX (デジタル技術による、サプライチェーンを含む事業プロセス全体の改革) =ビジネストラansフォーメーション型
②-2新供給源獲得 (サプライチェーンイノベーション)	原料ないし半製品の新しい供給源の獲得	デジタル技術利用による新しい供給源(データなど)の獲得	
③新組織実現 (組織イノベーション)	新しい組織の実現	デジタル技術(コミュニケーション技術など)利用による新しい組織の実現	組織・業務改革型DX (デジタル技術による業務、働き方改革)

このうち、「新商品・サービス開発」と「新市場開拓」は、ともに顧客に対して付加価値を提供するビジネスモデルに係る活動（フロントエンド）であり、一方、「新生産方法」と「新供給源獲得」は、ともに企業内と関係企業におけるビジネスプロセスに係る活動（バックエンド）である。「新組織」は、同じ組織内における活動であり、事業というよりはむしろ業務に係るプロセスを対象にする活動（バックエンド）と位置づけられる。

その上で、DXは、デジタルイノベーションのうち、製品・サービスやビジネスモデルの変革を伴うものが中心になるが、それ以外にもビジネスプロセス全体の改革などを伴うものも含む。このようなことを踏まえ、本ワーキングペーパーにおいては、DXとして、「①新サービス・市場創出型DX」、「②事業プロセス改革型DX」、「③組織・業務改革型DX」の3分類に分けて議論する。その際、DXにおいては、とりわけ「①新サービス・市場創出型DX」が重要になる。

それでは、上述の3つのDXの分類は、それぞれ、具体的にどのような内容を指しており、また、構築するITシステムとしては、どのような既存システムと関係するのかにつき、以下、図11を踏まえて、上記の3分類ごとに説明をする。

(図11) DXの3分類とその位置づけ



<(A)「新サービス・市場創出型DX」(ビジネスモデル改革型)>

デジタル技術を利用して、新たな製品・サービスを提供して顧客(フロントエンド)への付加価値・市場を創出すべく、新たなビジネスモデルを構築するパターンのDXである。これは、DXの中でも、中心的な取組として位置づけられる。

この類型のDXは、イノベーションの分類の観点からみると、プロダクト・サービスイノベーションに相当する「デジタルサービス³⁸提供型(デジタルエコノミー型)」とマーケティングイノベーションに相当する「顧客接点強化型(カスタマーエンゲージメント型)」の二つの方向があるが、実際には、両方を併せて取り組む場合も多いと思われる。

この類型のDXに係るシステム開発は、基本的に、顧客をユーザーとするビジネスITシステム(フロントエンド)として構築することになる。

<(B)事業プロセス改革型DX(ビジネストランスフォーメーション型)>

新たなデジタル技術を利用して、既存の社内外の事業プロセス(バックエンド)全体の改革・効率化を行うパターンのDXである。対象となる事業プロセスは、産業分野によって大きく異なるため、具体的なIT投資の内容も様々である。

事業プロセスに係るIT投資については、単に既存のビジネスプロセスの延長で投資する場合は、必ずしも「DX」には位置づけられない。しかしながら、IoT、AIなどの最新のデジタル技術を活用して事業プロセス全体の改革を行うことにより、ビジネスモデルの改革や、顧客に対する新たな製品・サービスの提供を可能となる。このような場合には、いわゆる「ビジネストランスフォーメーション型」のDXとして、DXの主要パターンとして位置づけられる。

本パターンに係る具体的なITシステムは、社員をユーザーとするコーポレートITシステムのうち、事業そのものに係る基幹システムが対象になる。また、プロセスの範囲として、社内だけでなく関連企業なども含めたサプライチェーンでのプロセスも改革する場合(サプライチェーンイノベーションに相当)には、当該関係企業とのシステム連携が求められる。

³⁸ デジタル技術利用による付加価値創造活動のほとんどは、「商品」ではなく、「サービス」であるため。なお、例えば、IoT製品の提供の場合もあるが、当該製品を使った「サービス」に多くの付加価値があると考えられる。

<(C)組織・業務改革型DX（フューチャーオブワーク型）>

デジタル技術を利用して、組織の働き方や業務のプロセスの改革を行うパターンのDXである。これらの取組についても、今の働き方のままで単に業務の効率化を図るものは、「DX」であるとは十分に言えないものの、リモートワークを含めた勤務形態、雇用形態など将来の働き方を見据えた組織の改革と併せた取組であれば、いわゆる「フューチャーオブワーク」型のDXとして位置づけられる。

このパターンのDXに係る既存のITシステムとしては、会計、人事など記録系に係る業務部門用の基幹系システムや、社内外でのコミュニケーションや事務処理の効率化に使われる情報系システムなどになる。

これらの各類型のDXの具体的進め方については、次章（2）において記載する。

4. イノベーション経営としての企業のDX戦略

企業におけるDX戦略の在り方については、多くの世界各国のMBA系の大学や、国内外のITコンサルティング企業などが、その方向性を示している。本章においては、特にリアル系企業を念頭に、イノベーション経営の観点から、このような企業におけるDX戦略としての基本的方向、類型ごとの進め方、情報システム開発、組織体制の整備について、整理する。

(1) イノベーション経営としてのDX戦略

<イノベーション経営とオペレーション経営>

近年、企業において「イノベーション」はバズワードと化している。多くの経営者や識者がイノベーションの必要性を説いており、イノベーション経営に係る書籍は巷にあふれている。イノベーションを語らなければ、企業として失格のような雰囲気さえ漂う。

もちろん、企業においてイノベーションは重要である。しかしながら、企業はイノベーションのみを目指すものではないと筆者は考える。

企業は、イノベーションの対比として、事業に係るオペレーションを確立することが前提である。すなわち、企業の基本的活動は、顧客に対して付加価値をする仕組みを、オペレーションとして安定的に確立することに、経常的な利益と従業員の雇用を確保することである。その中で、企業は、市場の競争の中で、既存の製品・サービスの中で改善を図りつつ競争することになる（本WPでは、これを「オペレーション経営」と呼ぶ）。

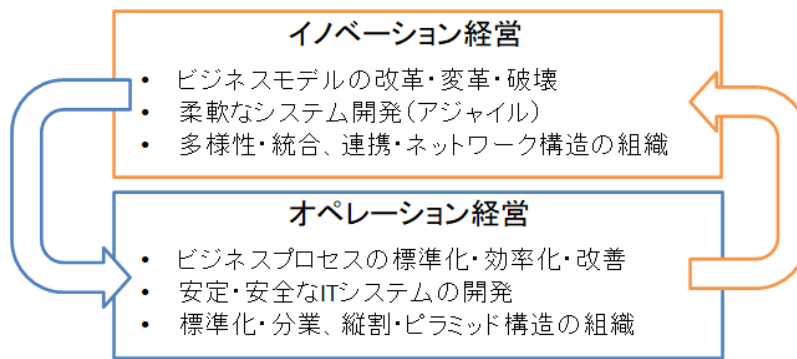
その上で、顧客に対して更に新たな付加価値を提供し、次なる競争優位を確保すべく、新製品・サービスの開発などのイノベーションに取り組み、競い合うことになる。すなわち、市場競争の中で、企業が競争優位を継続的に維持し続けるためには、他社に先んじて、常に（継続的に）ビジネスモデルを改革し、イノベーションを起こし続けていくことが求められる。このような取組が、いわゆるイノベーション経営である。

したがって、企業においては、競争優位を確保すべく、既存のビジネスモデルを改革・破壊し、新たなビジネスモデルの創出（イノベーション）に取り組む一方で、そのように確立されたビジネスモデルを安定的かつ効率的に運用すべく、そのビジネスプロセスの標準化（オペレーション）を進めるというサイクルを繰り返すことになる³⁹。

³⁹ このサイクルに係るプロセスは、製品（商品）開発に係るプロダクトイノベーションと、プロセスイノベーションとの関係に類似している。

Utterback, J. M. “Mastering the Dynamics of Innovation, Harvard Business School Press”, 1994

(図12) オペレーション経営とイノベーション経営の関係



その際、オペレーション経営とイノベーション経営は、そもそも互いに本質的に異なるものであることに留意することが必要である。すなわち、オペレーション経営とは、既存のビジネスモデルを確定化し、効率化を進めていくプロセスであるのに対し、イノベーション経営とは、既存のビジネスモデルを破壊していくプロセスである。(そもそもイノベーションとは「創造的破壊」である。)

このため、それぞれに求められる組織体制やシステム開発体制は、両者で全く異なる。具体的には、オペレーション経営では、ビジネスプロセスを標準化し、分業化することにより効率性を確保するとともに、それらを効率的に運営すべく、垂直統合・縦割の組織体制を構築することになる。これに対して、イノベーション経営では、「新結合」を行うべく、垂直統合の縦割組織を打破し、多様な人材による知識の融合をリーダーシップの下で試行錯誤をしつつ統合していくような組織体制が求められる。

これらを踏まえると、結局、企業においては、これらの互いに相反するオペレーション経営とイノベーション経営との両立を確保し、そのバランスを如何に図っていくかが課題であり⁴⁰、そのバランスの在り方は、そのときどきにおける当該企業を取り巻く産業・技術構造によって異なると言える。

<イノベーション経営としてのDX戦略の方向>

そのような中、近年、汎用技術であるデジタル技術は、全ての産業におけるイノベーションの強力な手段へとその役割を拡大しつつある。特に、第3章(2)で説明した通り、リアル系企業においては、①デジタルイノベーションの早いサイクルに巻き込まれつつあるとともに、②インターネット企業とも競合するデジタルディスラプションの時代に入りつつある。

このため、これまでデジタルに直接は関係のなかったリアル系企業においても、このようなデジタル技術の進展の下で、これまでのオペレーション中心の経営から、イノベーション経営に、そのバランス・重心を継続的・中長期的にシフトするという観点から、DX戦略への取組が期待されることとなる。

⁴⁰ 例えば、イノベーションへの取組が遅れ、衰退していく大企業がある一方で、イノベーションのブレークスルーに成功し急激に成長したスタートアップ企業が、オペレーションに失敗する事例も少なくない。

その際、特にリアル系企業におけるDX戦略としては、そもそもバックエンドとフロントエンドは一連の事業のプロセスであることを踏まえ、(B)「事業プロセス改革型」に加えて、(A)「新サービス・市場創出型DX」をセットで対応することにより、ネット系企業と比較して、競争優位を確保することが可能となる。

一般的には、DXを具体的に進めるためには、前章で記載してDXの各分類、すなわち、(A)「新サービス・市場創出型DX」、(B)「事業プロセス改革型DX」、(C)「組織・業務改革型DX」のいずれか、あるいは、全てに取り組むことになる。その際、DXの定義を踏まえると、一般論としては3分類のうち、ビジネスモデル改革を目指す(A)「新サービス・市場創出型DX」が基本となる。しかしながら、図8に示すとおり、

- 本類型(A)の基本的パターンである「デジタルサービス型」や「顧客接点強化型」は、いずれもベンチャー企業も含め、ネット系企業が既に取り組んでいるビジネスモデルであるため、今後の創意工夫にもよるが、デジタルディスラプションの中で、リアル系企業が必ずしも競争優位を確保できる訳ではないこと、
- 一方、リアル系企業においては、一般的には、既存ビジネスに関して何らかの競争優位を有していることを踏まえると、その延長にある(B)「事業プロセス改革型DX」には強みを有すること

を踏まえると、リアル系企業としては、(A)と(B)をセットで取り組むことが、その競争優位を確保するためには重要と考えられる。

実際に、次節図16に記載するような製品・サービスのデジタル化は、事業プロセス全体のデジタル化(スマート化)とそれぞれ関連しうるものである。例えば、製品のIoT化やオンラインサービスで得られた顧客データなどを活用して、差異のある製品・サービスを「効率的に」提供するためには、既存のビジネスプロセスの抜本的な見直しが必要になる。また、逆に、既存製品・サービスに係る事業プロセスのスマート化により、例えば、少量多品種の生産や、顧客に応じた迅速なサービスの提供などが可能となれば、それを基に新たなビジネスモデルを構築、顧客サービスの提供が可能となる。

一方で、デジタル時代において、組織改革・業務の効率化を進める観点からは、(C)「組織・業務改革型DX」への取組が期待される。

(図13) DXの3類型の比較表

DX	新サービス・市場創出型DX	事業プロセス改革型DX	組織・業務改革型DX
概要	デジタル技術を利用して、新たな製品・サービスを提供して顧客への付加価値・市場を創出すべく、新たなビジネスモデルを構築するパターン	新たなデジタル技術を利用して、既存の社内外の事業プロセス(バックエンド)全体の改革・効率化を行うパターン	デジタル技術を利用して、組織の働き方や業務のプロセスの改革を行うパターン
パターン	・デジタルサービス型 ・顧客接点強化型	(産業によって異なる)	・業務改革型 ・組織コミュニケーション型
ビジネス改革	新規ビジネスモデルの創出	既存事業プロセスの抜本的改革	業務プロセスの見直し 従業員等の働き方改革
位置づけ	事業系/フロントエンド(ビジネス系ITシステム)	事業系/バックエンド(コーポレート系ITシステム)	業務・組織系/バックエンド(コーポレート系ITシステム)
既存システム	(新規システム)	・事業系基幹システム	・記録系基幹システム ・情報系システム

(2) 各類型のDXの取組に係る基本的方向

本節においては、各類型のDXの取組の基本的方向について、記述する。いずれにおいても、ビジネス・組織・業務を如何に改革するかという観点が重要な論点になる。

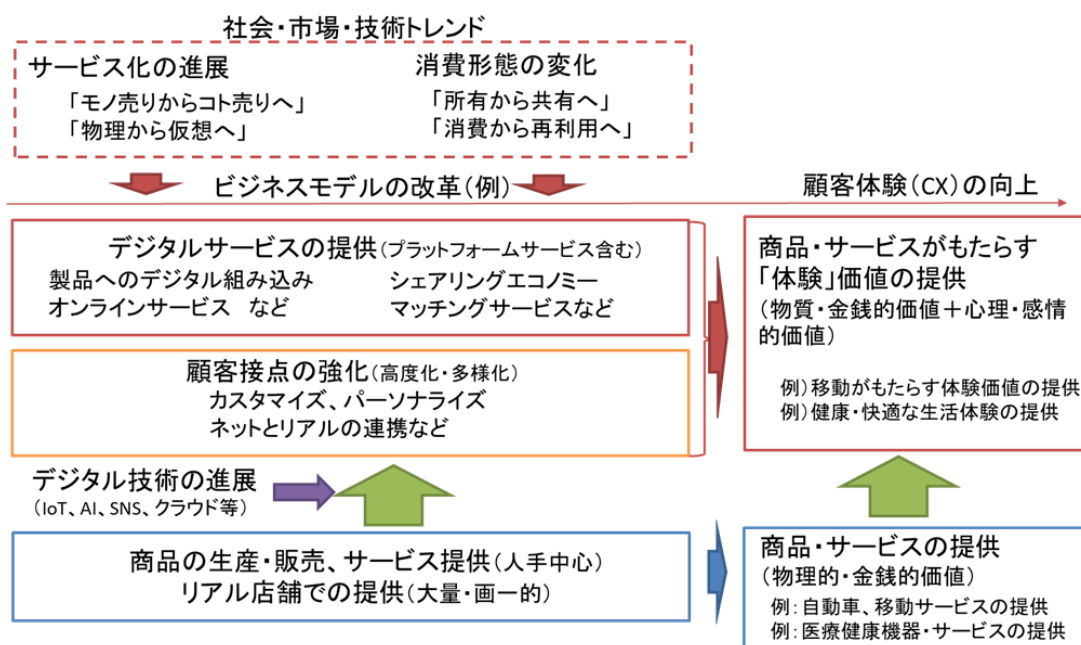
(A) 新サービス・市場創出型DX

<新ビジネスモデルと顧客への新たな体験（付加価値）の創造>

「新サービス・市場創出型DX」は、デジタル技術を利用して、新たな製品・サービスを提供して顧客への付加価値・市場を創出すべく、新たなビジネスモデルを構築するパターンのDXであり、DXの中でも中心的な取組として位置づけられる。

本類型のDXは、簡単に言えば、デジタル技術を活用した「新規ビジネス創出」に係る取組である。したがって、通常の新規ビジネス創出の検討プロセスと同様、自社のビジネスの競争優位性を意識しつつ、「誰に対して、どのような付加価値を提供するか」を明確化にして、提供する製品・サービスに係るビジネスモデルを立案することが基本になる。

(図14) 「新サービス・市場創出型DX」に係るビジネスモデルの検討



ビジネスモデルの立案にあたっては、まずは、製品・サービスを巡る今後の社会環境、市場・技術動向の変化を分析することにより、企業としての戦略を立案することになる（図14参照）。その中には、業界・バリューチェーン・ポジショニングの変化や、商品・サービスに係る社会・技術上のトレンドなどが含まれる。その上で、既存の商品・サービスに係るビジネスモデルを踏まえつつ、近年のデジタル技術の進展の中で、どのようなビジネスモデルを構築することが可能か検討することになる。

一般的に、新たなビジネスモデルの方向としては、プロダクト・サービスイノベーションに相当する「デジタルサービス提供型（デジタルエコノミー型）」と、マーケティングイノベーションに相当する「顧客接点の強化型（高度化・多様化）（カスタマーエンゲージメン

ト型)」がある。実際には、両方を組み合わせて、ビジネスモデルを構築することになる場合も多い。

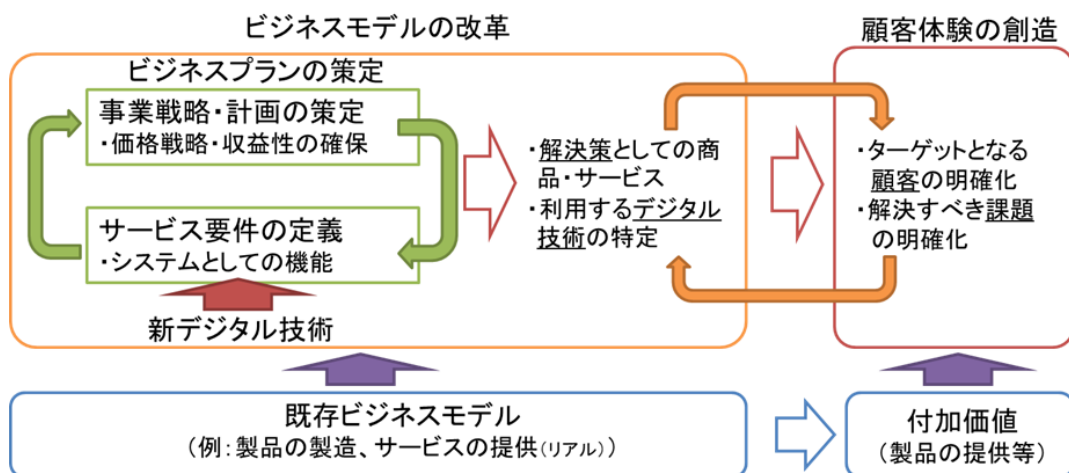
- 「**デジタルサービス提供型**」：デジタル技術に基づく新たなサービスを提供するパターン。具体的には、サービス化の進展の中で、製品へのIoTの組み込みによるサービス価値の提供や、オンライン・遠隔サービスの提供などが相当する。また、デジタル技術によるプラットフォーム構築により、顧客に対する仲介などのサービスを提供するパターン（シェアリングエコノミー、マッチングなど）もある。
- 「**顧客接点強化型（高度化・多様化）**」：顧客サービスのデジタル化の中で、顧客データ等を活用したサービスの高度化・多様化を図るパターン。具体的には、AI技術やチャットボットなどを利用した個々の顧客に対応するカスタマイズ・パーソナライズ化や、ネットとリアルなど複数のチャンネルを組み合わせた顧客へのサービス提供するパターンなどがある。

このようなビジネスモデルを検討するにあたっては、まずは、顧客に対してどのような付加価値を提供するかという観点、特に「カスタマーエクスペリエンス（CX）」の向上という視点が重要になる。すなわち、顧客に対して商品・サービス自体の価値のみを提供しているという発想から転換し、顧客が企業の商品（製品）・サービスを利用した際に感じる心理的・感覚的な価値観を含めた「顧客体験」という観点から、デジタル技術によってどのような付加価値が追加・提供できるかという視点でビジネスモデルを検討することが重要になる。

<新たなビジネスモデルの構築に向けた進め方>

次に、上述の考え方のもとで、「新サービス・市場創出型DX」として新規ビジネスモデルを構築するための具体的な手順について、そのおおまかな概念図を示す（図15参照）。

（図15）DXに係るビジネスモデルの検討の進め方



まずは、現状のビジネスの優位性を踏まえつつも、ビジネスモデルに係るサービス企画（ビジネスプラン）として、「顧客（利用者）と課題」と「解決策と利用する技術」を明確化することから始める。実際には、両者を検討し、試行錯誤しながら明確化していくことになる。

- 「顧客（利用者）と課題」：既存の顧客でなく潜在的な顧客として、どのような層（こだわり利用者、価格感受的利用者など）を想定するのか、また、当該層におけるどのような課題を解決するのか。
- 「解決策と利用する技術」：当該課題を解決すべく、どのような商品・サービス（顧客体験価値）をビジネスモデルとして提供するのか、また、そのために、どのようなデジタル技術を活用するのか。

その上で、そのビジネスモデルの詳細設計として、「事業戦略・計画」を策定することになる。すなわち、どのような商品・サービスを、いくらで、どのように売り、どのようにして収益を確保するかという観点を含め、ビジネスモデルの精緻化を図ることになる。その際、収益の確保という観点からは、デジタルによって可能となる様々な価格モデル（無料モデル、ダイナミックプライシング、サブスクリプションモデルなど）を考慮することが必要であろう。また、実現性の検討においては、自社内のリソースだけではなく、場合によってはパートナー企業との連携などを含めて戦略的に進めていくことが必要になる。

その上で、具体的に開発すべきITシステムに係る「サービス要件」の定義として、技術的・システムの可能性等を踏まえつつ、その機能の明確化を図ることになる。その際、一方で、顧客の拡大、プラットフォーム戦略によるサービス提供内容の拡大の検討などの可能性も含めて、「事業戦略・計画」と並行しながら検討することになる。

(B) 事業プロセス改革型DX

<デジタルによる事業プロセス全体の改革>

「事業プロセス改革型」DXは、新たなデジタル技術を利用して、既存の社内外の事業プロセス（バックエンド）全体の改革・効率化を行うパターンでのDXになる。

この事業プロセスの内容も、そのデジタル化の進展の状況も、産業分野によって大きく異なる。例えば、金融業界の決済システム、製造業界の生産管理システム、流通業界のPOSシステムなどは比較して進んでいるとも言える。

一方、近年、IoT、AI、ロボットなどのデジタル技術の進展により、これまで多くの人手に頼っていた事業プロセスにおいても、根本的にデジタル化することが可能になりつつある。これにより、従来比較的デジタル化が進んでいた産業分野においても、更に進んだデジタル技術の利用が可能となるとともに、これまでこのような事業プロセスのデジタルが全く進んでいなかった産業分野（例えば、建設・土木業界、医療業界など）においても、事業プロセスのデジタル化が可能となりつつある。（図16参照）

(図16) 事業プロセス改革型DX（ビジネストランスフォーメーション）の方向

分野	個別ビジネスプロセスのデジタル化(例)	ビジネスプロセス全体のデジタル化	製品・サービスのデジタル化
製造	<ul style="list-style-type: none"> IoT、カメラによる工程監視、AI活用 生産工程における3Dプリンター・ロボット活用 研究開発工程のデジタル化 など 	スマート工場	製品のスマート化(IoT化)
流通	<ul style="list-style-type: none"> 流通管理システム 倉庫の自動化、無人店舗 など 	スマート流通	オンライン販売
金融	<ul style="list-style-type: none"> 取引・与信・審査業務のデジタル化 店舗のデジタル化、相談対応AI活用 など 	スマート金融	オンライン金融
交通	<ul style="list-style-type: none"> 運行・予約管理システム MaaS など 	スマート交通、スマートシティ	車両の自動化(自動運転)
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> 設計・開発作業のデジタル化、ロボット化 維持管理業務のデジタル化 など 	スマートインフラ	インフラへのIoT組み込み
医療	<ul style="list-style-type: none"> 医療画像・記録のデータ解析・AI活用 ロボティクス手術 など 	スマート医療(ヘルスケア)	遠隔医療(オンライン診療)
教育	<ul style="list-style-type: none"> デジタル機器活用による個別教育 教育事務・学生評価のデジタル化 など 	スマート教育	遠隔教育

その際、事業プロセスにおけるデジタル機器等の導入（デジタイゼーション）や、個々のプロセスを既存の延長でのデジタル化（デジタライゼーション）も重要ではあるものの、これだけでは、必ずしも十分なDXとは言えない。「事業プロセス改革型DX」としては、個々の事業プロセスをデジタル化に加えて、スマート工場、スマート金融、スマート医療などといわれるような事業プロセス全体のデジタル化（スマート化）に向けて取り組むことが期待される。「ビジネストランスフォーメーション」と言われるこのような抜本的な改革を行うことによって、更に効率的な新たな製品・サービスあるいはビジネスモデルの構築につなげ、顧客に対する新たな付加価値の提供が可能になる。

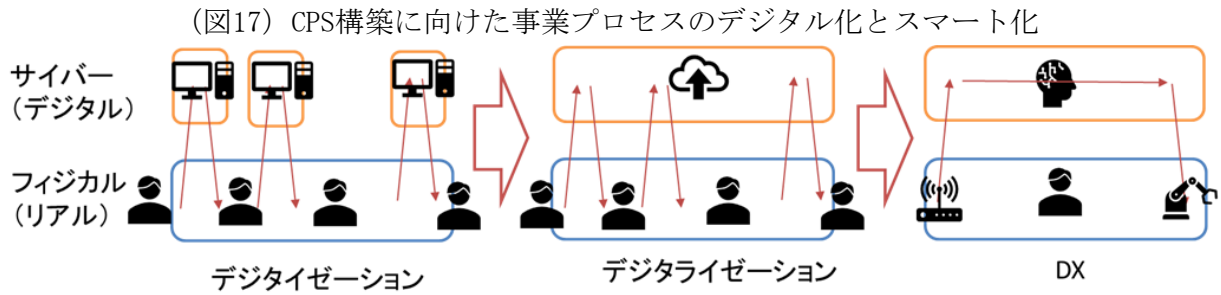
<ビジネストランスフォーメーションの取組の方向>

それでは、このような事業プロセス全体のスマート化に向けた取組は、どのように進めれば良いのであろうか。

産業によってデジタル化の状況は大きく異なるが、基本的には、リアルな事業プロセスについて、IoT機器などを活用し、デジタル化・データ化を進めることにより「サイバー・フィジカル・システム（CPS）」の構築を行い、そのサイバー上で当該データに積極的に人工知能（AI）技術を活用することにより、ビジネスプロセス全体の改革（BPR）を行うという視点から取り組むことになる。具体的には、

- 「デジタイゼーション」：IoT機器やデジタル機器の導入による、個々のプロセスにおける物理的（フィジカルな）状況のデジタル化（サイバー化）
- 「デジタライゼーション」：クラウド上でのサイバー化し、データを共有することを通じたサイバーフィジカルシステム（CPS）の構築
- 「DX（事業プロセス改革型）」：サイバー上のデータについて、特に人工知能（AI）技術を活用することにより、事業プロセス全体の自動化・効率化

という考え方である。もちろん現時点のデジタル技術で、全ての事業プロセスのデジタル化が可能である訳ではないので、将来の技術の発展を見据えた上での取組が必要になる。



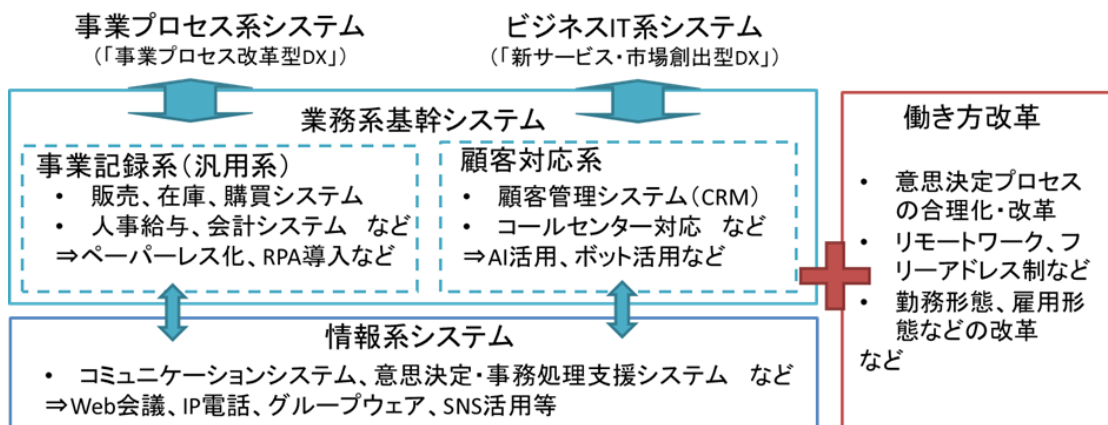
なお、このようなビジネスプロセスの見直しを行うにあたっては、クラウド、プラットフォームを活用することにより、自社内だけでなく、関連企業を含むサプライチェーンにわたってのプロセスの改革に係る取組も重要になる。

(C) 「組織・業務改革型」DX

「組織・業務改革型DX」は、デジタル技術を利用して、組織の働き方や業務のプロセスの改革を行うパターンでのDXである。このパターンのDXは、デジタル技術による組織イノベーションの一環であり、間接部門を含めた会社全体の従業員に係る労働生産性の向上に資することとなる。本DXに係る既存のITシステムについては、図18の通り、以下の2つに分類することができる。

- 「**業務系基幹システム**」：企業経営・管理のため（業務・記録用）の汎用型基幹システムとして、販売・購買・在庫管理のシステムや、会計・人事給与のシステムなど。また、顧客対応系システムとして、顧客管理システム（CRM）やコールセンター対応システムなど。
- 「**情報系システム**」：社内外のコミュニケーション、事務処理の効率化、あるいは意思決定支援などに利用される、いわゆる「情報系システム」として整備されてきています。これらのシステムに関して、更に高度化をウェブ会議の導入、電話のIP化、組織内グループウェア・SNSの活用など

(図18) 「組織・業務改革型DX」の基本的方向



これらのシステムについても、近年のRPA、AI、ボット、Web会議システム、グループウェアなどのデジタル技術の進展により、その高度化を通じて、業務の効率化、従業員の生産性の向上を図ることが可能となりつつある。

これらの取組に関しても、単なる効率化IT投資ではなく、いわゆる「フューチャーオブワーク」型DXとして位置づけるためには、従業員のいわゆる働き方改革、すなわち、意思決定プロセスの合理化や、リモートワーク、フリーアドレス制などを含む勤務形態や、そもそもの雇用形態の在り方も含めた働き方改革と併せた取組を行うことが必要である。なお、これらのシステムに係るリモートでの利用に関しては、ゼロセキュリティなどのセキュリティ技術を導入も重要になる。

（3）DXに係る情報システムの改革

上述の類型に基づきDX戦略として検討がなされたビジネスモデルやそのビジネスプロセスは、社内の情報システムとして組み込まれることになる。なお、DXの基本は、ビジネス改革（トランスフォーメーション）であり、新たなデジタル技術利用や情報システムの改革自体が目的ではないことに留意する必要がある。

その際、DXはイノベーションであるという性格を有するが故に、DXに係るシステム開発には、これまでのIT投資とは異なり、本質的なジレンマが存在する。

すなわち、情報システムとは、一般的に、企業におけるオペレーションを効率化するために、その事業・業務プロセスを定式化・標準化をし、それをシステムに落とし込むものである。これに関し、デジタル技術が継続的に進展する中で、一旦整備した情報システムは時代遅れになるという、いわゆる「レガシー問題」は以前から存在する。これに対し、DXとは、イノベーションの一種であり、既存の事業・業務プロセスの継続的な変革が求められることから、そのDX用の情報システムにおいても、継続的な変革が求められるという本質的なジレンマが存在する。

したがって、DXに係る情報システムについては、システムという恒久性を理解しつつも、将来的な技術の進展やビジネスの変化に対応して、如何に柔軟に対応ができるシステムとして構築していくのが大きな課題になる。具体的には、システム開発時点における柔軟性の確保と、システム開発後のアーキテクチャとしての柔軟性の確保の2つの視点が重要になる。

<①システム開発としての柔軟性：アジャイル開発と人工知能（AI）利用>

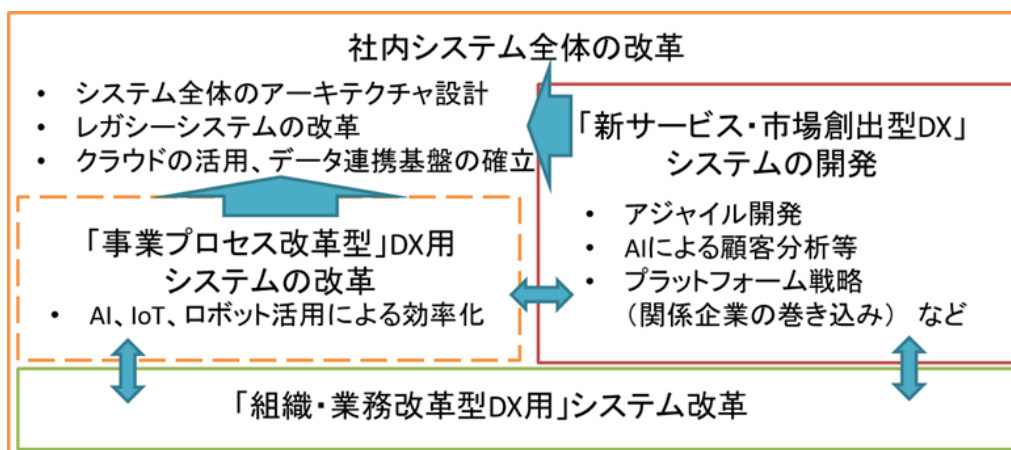
DXの開発プロセスとは、基本的に、新規のビジネス創出に係るイノベーション創出プロセスであり、特に新サービス・市場創出型DXを中心に、必然的に試行錯誤を行いつつも迅速に意思決定を進めていくことが必要になり、事前に固定した要件を確定することはできない。このため、これまでのITシステム（基幹系システム開発など）の開発プロセスとは全く異なる方法での対応が必要となる。具体的には、概念実証（PoC）の段階も含めて、試行・見直しをしながら迅速にシステムの開発を行う、いわゆるアジャイルな開発が必要になる。

また、DXのキーテクノロジーである人口知能（AI）技術の開発プロセスも、従来のITシステムの開発プロセスとは全く異なる。DXにおいて、AI技術は、フロント面では、顧客分析・最適解の提供などに、また、バック面では、既存ビジネスプロセスの抜本的改革などにA利用されることになるが、それらのAIの開発においては、事前に決められた開発要件に基づいて作成するということはできず、現場における試行錯誤を行うプロセスが必要になる。

このため、DX開発においては、全てのベンダーに丸投げ（委託）するのではなく、自社内でデジタル人材を確保し、従来にも増して、自ら主導的に対応することが必要になる。すなわち、「自組織のイノベーションを外部委託により実現することは困難」なのである。

なお、DXの情報システムを通じたサービスの提供にあたっては、単に自社だけでビジネスの拡充を図るのではなく、プラットフォーム戦略も含めた、他の関係者の巻き込み・連携を含めた検討が必要になる。

(図19) 新サービス・市場創出型DX用システム開発のポイント



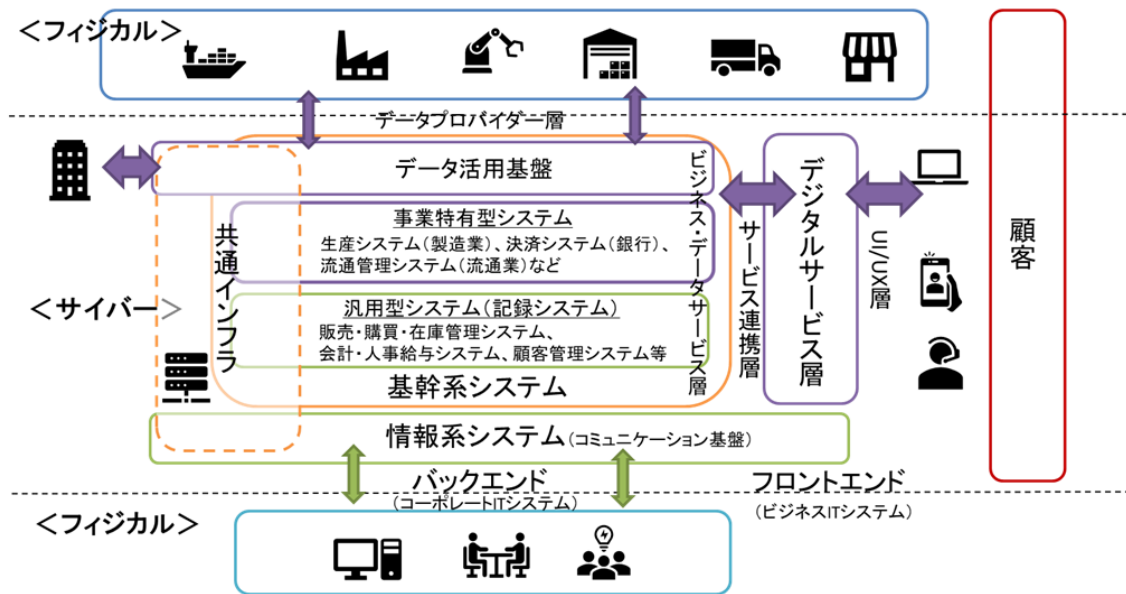
<②柔軟性確保に向けた社内全体の情報システムの見直しと統合>

DXを実現する情報システムは、上述の本質的なジレンマの中で、将来的な、新たなデジタル技術や、ビジネスを継続的に変革にも、可能な限り対応できることが求められる。このため、システムの柔軟性、運用の安定性などの特性も考慮しつつ、社内全体のシステムアーキテクチャ全体の見直しを進めていくことが必要になる。

具体的には、フロントエンドのような頻繁な見直しが必要になる層や、バックエンドを含むビジネスの基盤となる層、また、社内の基盤となるデータを扱う層などのレイヤー毎に切り分け、個々のサブシステムとはAPIで連携するなどにより、必要に応じてサブシステムを追加・変更しても対応できるようなアーキテクチャを構築することが求められる。

その際、基幹システムなどの既存のレガシーシステムの抜本的な見直しを行うとともに、クラウドや外部プラットフォームを活用した社内全体のデータ共有基盤の確立なども含めて検討することが必要となる。

(図20) DXシステム改革に向けた概念図 (イメージ)

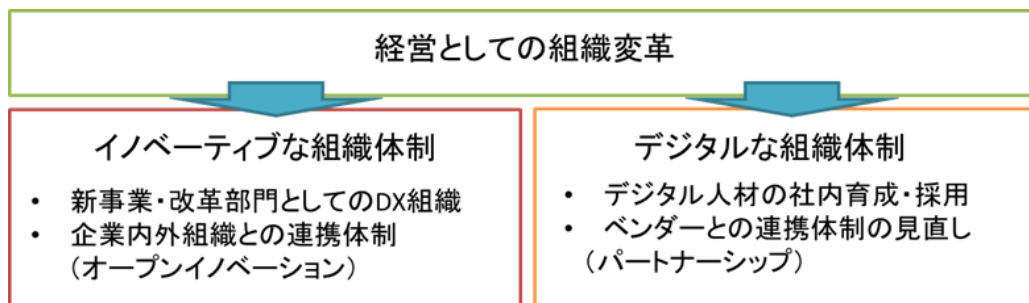


(4) DX推進に向けた組織体制の改革

このようなDXに係る戦略策定・システム整備を推進するためには、企業としての組織体制を整備することが前提になる。

その際、DXとは、「デジタル技術を利用」することにより「イノベーションを創出」することにより、「企業自体の変革」を目的とするものなので、その推進体制としては、図21の通り、まずは、「経営としての組織変革」を行うことに加え、「イノベティブな組織であること」「デジタルな組織であること」の3つが重要になる。

(図21) DX推進に向けた組織体制の在り方



<①経営トップのコミットメントと社内の意識改革>

DXの推進には、これまでのビジネスモデルや、組織・人員体制などに関し、企業としての大きな改革が求められる。また、企業を「イノベティブな組織」「デジタルな組織」に改革していくためには、経営者トップの判断・コミットメントに基づき、戦略的に、組織を改革していく必要がある。

また、DXの推進には、多様な部門が関連するため、社内の各部門の協力・理解が不可欠である。特に、DXの推進とはオペレーショナルな組織の中に、イノベティブな組織を優先的

に構築するものであることから、一部の部署のみが勝手に特権的に行っているとの反発を起こさないためにも、社内全体の意識改革を進め、会社の従業員全体にその必要性・方向性を理解を得て、社内の認識を統合していくことが重要になる。

<②イノベティブな組織の構築>

上述の通り、企業においてDXを推進するということは、これまでオペレーショナルな運用・改善活動を行っている中で、常にイノベートし、革新していくというイノベティブな組織体制を埋め込んでいくことを意味する。これは、以前からイノベーション経営として議論されている「イノベティブな組織にするのはどうすればよいのか」、「新規事業を起こすための組織にするにはどうすればよいのか」という問題にも近いと言える。

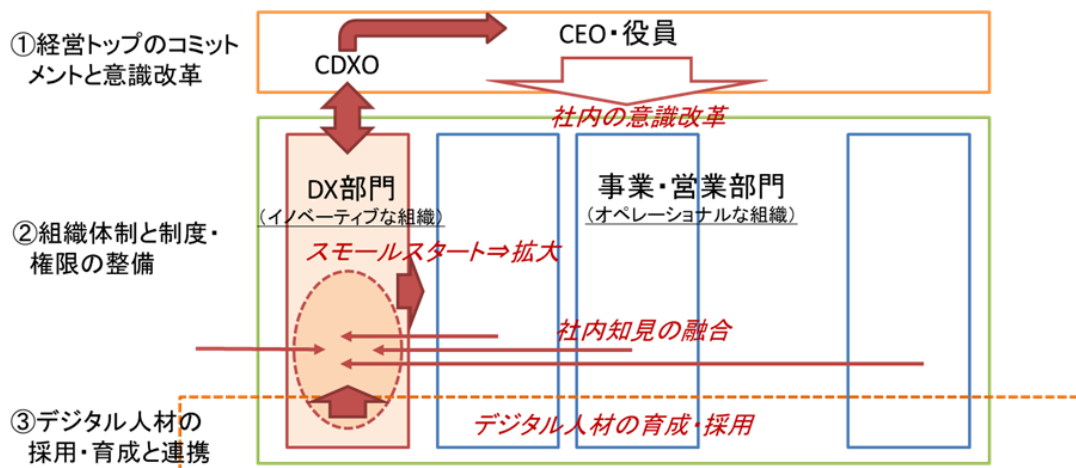
そのためには、一般的に、DXの中核となる組織（例えばDX推進部門など）を設置し、制度・権限を整備することになる。その際、このDX推進部門は、新規事業・イノベーションに係る組織であり、事業を確実に遂行するためのオペレーショナルな既存組織とは、そもそも運営方法が全く異なることに留意し、社内での両立を図って行く必要がある。すなわち、既存のオペレーショナルな組織とは異なり、上述の経営トップのコミットメント・会社組織全体の意思決定の下で、企業全体でのイノベーションを創出すべく、包括的な権限の付与とリーダーシップの体制のもと、多様な人材の融合により「新結合」を起こすような組織とする必要がある。具体的には、以下の通り。

- **DX推進部門の位置づけ**：DX推進部門を管轄するとともに、会社全体でDXを推進し、役員会等での責任もった対応を図るため、CDX0（最高DX責任者）⁴¹などの専任となる担当役員の任命。また、設置するDX推進部門は、会社全体の変革を企画するとの組織的な位置づけ（従来のITシステム部門のような、事業部を支援する組織との位置づけでは不十分） など
- **DXに係る制度整備、権限付与**：イノベーションを推進する組織としてのDX部門には、事業部門などオペレーショナルな部門とは異なった予算配分や意思決定プロセスの明確化。特にイノベーションの性質を踏まえると、一つ一つの意思決定を積み上げていくプロセスではなく、包括的な委任を与え、試行錯誤を可能とするとともに、スピード感のある意思決定を可能とする制度・権限の付与 など
- **部門内の組織体制**：イノベーションを推進する観点から、CDX0などの下で、DXをやり抜くことができる中核となるマネージャーを配置し権限を付与・委任。その下に、柔軟性やデジタルリテラシーが高く、やる気のある若手人材を配置・活用。また、DXは、デジタルと事業の連携だけでなく、多様な連携によるイノベーションが求められるので、社内の各事業部・営業部・企画部など多様なメンバーを巻き込み、部門横断的なチームの結成 など

このようなDX推進部門については、社内の理解を得ていくためにも、まずはスモールスタートで開始し、成功事例を作ることによって、それを基に、全社的に拡大していくというパターンで進めていくことが望ましいと考えられる。

⁴¹ CDO（最高デジタル責任者）で対応すべきとの意見もあるが、むしろ重要なのは「事業の変革」であり、CTO（最高トランスフォーメーション責任者）とすべきとの意見もある。

(図22) DX推進に向けた企業の組織体制整備の方向



<③デジタルの時代に対応した組織の構築：デジタル人材の採用・育成>

一般的に、企業では、自社の中核（コア）とする事業分野の専門家を、自社のコアな人材として採用している。そのような中、今後、積極的にDXを推進する企業になるということは、デジタルを自社の中核（コア）分野の一つとする企業に変革するということを意味し、したがって、社内においてデジタル人材をコア人材として育成・採用していくことが不可欠になる。

特に、これまで情報システムの開発の大部分を外部委託に依存している日本企業（ユーザー）においては、デジタル人材の過小採用が「委託の罠」となって、DX推進にあたって大きな障害、すなわち「DXの壁」として存在しており、社会システムの改革を含めて、乗り越えなければいけない課題であることが指摘されている⁴²。

このため、DXを推進する企業においては、デジタル人材を、社内育成だけではなく、中途採用を含めて積極的に採用し、企業としてのデジタルに係る能力を強化していくことが必要になる。その際、各事業部門を含む社内全体の改革を進めるという観点からは、そのようなデジタル人材を、単にIT部門だけに配置するのではなく、全社的に配置することにより、社内全体のデジタル対応能力を向上する必要がある。また、デジタル人材としては、単なるプログラマーだけではなく、デジタルについて深い知見を有するプロデューサー、デザイナー、デベロッパーなどの多様な人材を確保することが重要になる。

その一方、これまでのベンダーとの関係については、見直しが必要になる。前述の通り、従来のシステム開発では、要件を定めて開発を委託するというパターンであったが、DX用のシステム開発においては、原則としては、AIの開発も含めて、自社内で試行錯誤を繰り返す、イノベーションを推進するという体制になるため、今後、ベンダーにはデジタル技術について専門的知見を有するパートナーとの役割が期待される。（第5章参照）

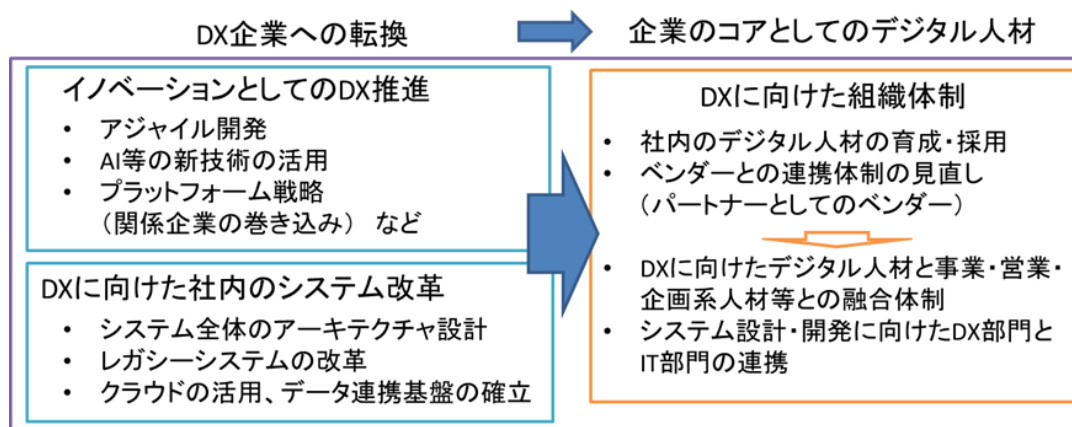
その上で、DXの推進体制としては、デジタル技術とビジネスプロセスの「新結合」（融合）が必要となるため、このようなデジタル人材と事業系・営業系・企画系の人材との多様

⁴² 市川類「「何故日本のデジタルイノベーションは遅れているのか」～デジタルイノベーションシステムの比較制度分析からみた日本企業・政府の構造的課題」IIRワーキングペーパーWP#20-16、2020年12月

な連携体制の構築が不可欠となり、その中で、アジャイルな開発やAIの開発などを推進することになる。

また、DX化の推進に伴い必要となる、社内全体の情報システムの見直しについては、レガシー改革を含め、これらに対して従来取り組んできたいわゆるIT部門やベンダーとも連携しつつ、対応することになる。

(図23) DX推進にあたってデジタル人材等の組織体制の改革の方向



5. 社会のDX化に向けたシステム改革に係る今後の課題

第2章で示したとおり、もともと当初のDXの概念は、「企業のデジタル戦略」の改革だけではなく、「社会のデジタル化」に向けた改革の観点を含むものである。

本章においては、この後者の観点から、デジタルイノベーションシステムの視点にたつて、各プレイヤーの取組、デジタル人材やベンダーとの関係、及び、データ及び人工知能技術の観点から、国・政府が取り組むべき方向について、簡単な論点の提示、考察を行う。

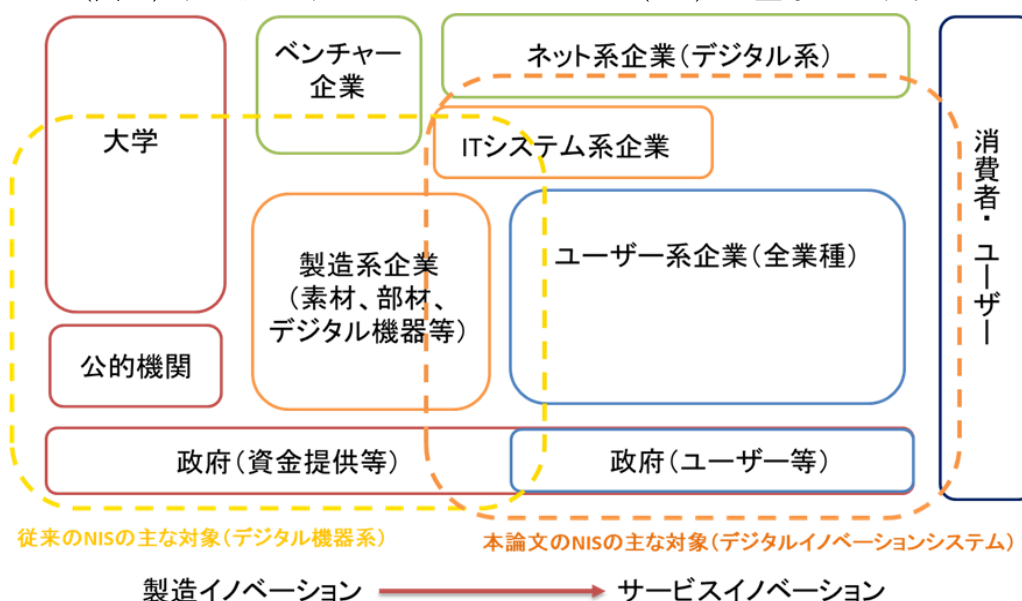
(1) デジタルイノベーションシステムから見たDXの推進

<デジタルイノベーションシステムの視点>

一般的に、社会全体でのイノベーションに係るパフォーマンスを分析するにあたっては、個々の企業・主体のみに注目をして評価するのではなく、各プレイヤー（主体）の相互関係やそれらの関係を規定する各種制度（Institution）の観点から評価することが必要である。このような観点から、イノベーション論においては、「ナショナルイノベーションシステム（NIS）」の概念が提起されている。

その際、デジタルイノベーションは、汎用技術であるデジタル技術を「利用する」イノベーションであることから、デジタルイノベーションシステム（DIS）における主要なプレイヤーとしては、デジタル技術を中心にしてビジネスを行うインターネット系の企業（ベンチャーを含む）や、ITサービス企業（ベンダー企業）に加え、デジタル技術の利用に係る全ての産業分野の企業（いわゆるユーザー企業）やユーザーとしての政府が対象となる（図24参照）。

(図24) デジタルイノベーションシステム（DIS）の主なプレイヤー⁴³



⁴³ 出典：市川類「「何故日本のデジタルイノベーションは遅れているのか」～デジタルイノベーションシステムの比較制度分析からみた日本企業・政府の構造的課題」IIRワーキングペーパーWP#20-16、2020年12月

このデジタルイノベーションシステム（DIS）というマクロ的な観点から見た場合、「社会のDX化の推進」とは、結局は社会全体でのイノベーションの推進であり、そのためには、

- 各プレイヤーにおいて「付加価値」を創出するインセンティブを付与する社会的な制度・仕組み、
- 各プレイヤー内やプレイヤー間での、知識・データ・人材などの交流・融合などの相互作用により「新結合」を促す制度・仕組み

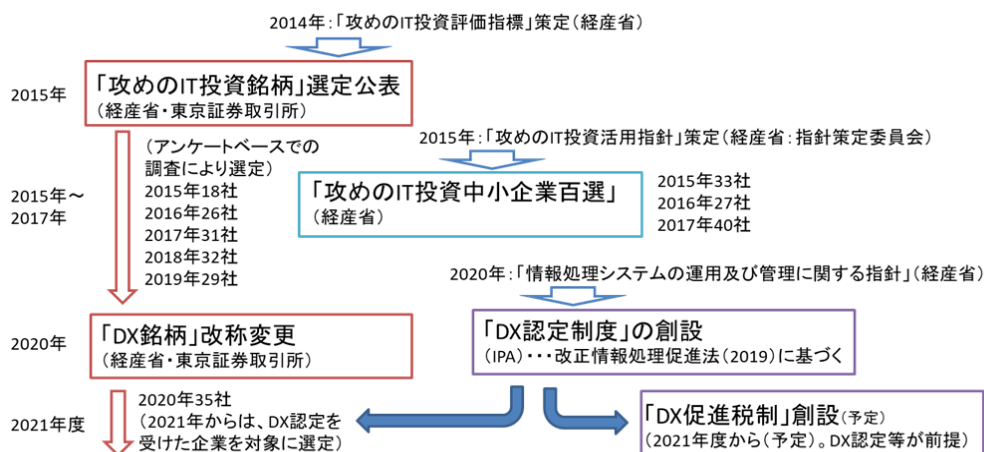
が必要である。したがって、DISにおける各プレイヤーのDX取組の「創発的な」推進を図るとともに、各プレイヤー間での連携・交流促進、特にデジタル人材の流動性・共有を含めた制度の見直しが重要になる。

<民間企業のDXの推進>

民間企業におけるDXの推進については、これまで経産省において、攻めのIT人材銘柄、DX銘柄などの取組が進められている。具体的には、2014年6月の日本再興戦略において「守り」から「攻め」へのIT投資の「質」の転換が求められたことを踏まえ、経産省は、2015年5月に、東京証券取引所と合同で、IT活用に戦略的に取り組む企業を「攻めのIT経営銘柄」として選定、公表を行い⁴⁴、その後、毎年約30前後の企業を「攻めのIT経営銘柄」を選定してきている⁴⁵。この「攻めのIT投資銘柄」については、2020年から「DX銘柄」に改称されている⁴⁶。

また、2019年の情報処理促進法の改正（2020年5月施行）により、IPAによるDX認定制度⁴⁷が設けられたことを踏まえ、政府においては、2021年度からは、DX認定を受け、データ共有やクラウド技術を活用している等の要件を満たす企業に対する「DX投資促進税制」を創設すべく準備を進められている。

(図25) 経産省における民間企業DX推進に向けた取組（DX銘柄、認定制度等）



⁴⁴ 野口聡（経産省商務情報政策局情報処理振興課長）「「攻めのIT投資」について」2014年8月22日 https://www.itc.or.jp/news/dlfiles/itcc2014_06.pdf

野口聡（経産省商務情報政策局情報処理振興課長）「「攻めのIT経営銘柄」の選定について」2014年12月19日 https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9450762/www.meti.go.jp/policy/it_policy/investment/keiei_meigara/it_keiei_meigara_sentei.pdf

⁴⁵ https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/investment/keiei_meigara/nerai_dxmeigara2021.pdf

⁴⁶ https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/investment/keiei_meigara/keiei_meigara.html

⁴⁷ <https://www.ipa.go.jp/ikc/info/dxcp.html>

<政府のDXに係る率先取組>

一方、課題となるのは、政府自らにおけるDXに係る取組である。特に、政府は、DISの中で主要なプレイヤーであるとともに、行政手続を介して民間企業の業務のデジタル化にも大きく影響を与えることから、社会全体のDX化の推進にあたり、率先対応が求められる。

政府全体でのデジタル化に関しては、デジタル社会の形成に関する司令塔として強力な総合調整機能（勸告権等）を有する組織としての「デジタル庁」⁴⁸を、2021年9月に創設すべく準備が進められており、今後、同庁においては、各省庁、地方自治体、準公共部門等の情報システムの統括・監理を行うこととなっている。しかしながら、現時点では、その取組内容は、情報システムの改革などのいわゆる「デジタルイゼーション」に留まっており、ビジネスモデルの改革が求められるDXに向けた取組の方向性が必ずしも示されていない。また、実際にDXを実施することになる各省庁においては、現時点でほとんど取組がなされていない⁴⁹のが現状である。

一方、地方自治体におけるDX推進については、2020年12月に総務省が「地方自治体デジタルトランスフォーメーション（DX）推進計画」を発表しており⁵⁰、また、実際に、DX推進を掲げる自治体も現れつつある⁵¹。しかしながら、自治体業務には、法定受託事務など（中央）政府の意向に大きく依存するものも多く、また、そのDX化推進の基盤となるデジタル人材の採用や、政府や関係自治体との情報システムの連携体制の整備などは必ずしも十分ではないことから、今後、政府と自治体が一体になって、このようなDXの基盤となる体制の全体的な整備を進めていくこと必要である。

（2）デジタル人材の育成・流動化とベンダーとのパートナーシップの構築

<中長期的なデジタル人材の確保>

マクロ的観点から見た場合、そもそもの社会全体のデジタル化の進展とそれに伴う産業構造の変化に対応していくためには、全ての国民に対してデジタルに係る基礎素養を確保するとともに、デジタル人材の需要の増大に対応していくことが必要となる。また、実際に社会のDX化の中で、各企業でのDXの推進には相当数のデジタル人材が必要となるため、その量的な確保が今後当面の喫緊の課題である⁵²。

⁴⁸ <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/egov/>

⁴⁹ なお、各省の中で、経産省のみにおいては、先行的に、2018年6月に「デジタルトランスフォーメーション（DX）オフィス」を創設している。

https://www.meti.go.jp/policy/digital_transformation/asset/meti-dx/20201001/METI_DX.pdf

⁵⁰ https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/chiho_dx/index.html

⁵¹ 例えば、以下を参照。「本格化する自治体のDX推進 | 今後の取り組み」2021年1月29日

<https://www.digital-transformation-real.com/blog/accelerating-municipality-dx-promotion.html>

⁵² 日本におけるデジタル人材の不足は以前より指摘されているが、下記IT人材白書によると、ユーザー企業のIT人材“量”に対する過不足感は、近年益々悪化している。

IPA社会基盤センター「IT人材白書2020 今こそDXを加速せよ～選ばれる“企業”、選べる“人”になる～」2020年8月31日

<https://www.ipa.go.jp/jinzai/jigyuu/about.html>

また、「DX推進人材」についても、大幅に不足していることが指摘されている。

現在、政府では、（必ずしもDX推進のためではないが）人工知能戦略2019⁵³のもとで、デジタル人材の育成のための教育改革が進められているが、今後とも、既存労働者に対するデジタルに係る訓練、再訓練も含めて、社会全体としてのデジタル人材の育成に取り組むことが必要となる。

<デジタル人材の流動性の促進>

イノベーションの観点からは、オープンイノベーションと言われる通り、各主体間の連携・交流促進により、「新結合」が進むような仕組みが求められる。特にDISにおいては、デジタルに係る知識と各関連する多様な事業に係る知識の融合が必要ことから、デジタル人材の交流・流動化が鍵となる。その際、前述のとおり、日本の産業構造においては、J型企業・システムとして、長期雇用システムが人材の流動化を阻害し、外部委託依存傾向になることにより「委託の罍」として、DX推進及びイノベーションの阻害要因となっていることが留意することが必要である⁵⁴

このため、デジタル人材の社会全体としての効率的な配置の観点も含め、社会全体のデジタル人材の流動化を促進するため、企業等におけるジョブ型人材の制度の導入⁵⁵促進も含めて、優秀なデジタル人材が評価され、多様な職場でその能力を発揮できるような社会全体の環境整備を進めることが必要になる。その際、特に、2021年9月設立予定のデジタル庁においても、優秀なデジタル人材の雇用を行い、日本全体のデジタル人材の雇用流動化に係る中核拠点としての役割を担うべく制度設計を行うことが期待される。

<ITサービス企業（ベンダー）のビジネスモデルの改革>

DXの推進としてのアジャイル開発、AI技術利用への対応を含め、上述のデジタル人材の育成・採用などの企業におけるデジタル能力の強化と併せて、これまでのITシステム企業（ベンダー）に対する「委託・外注」先という契約関係を見直すことが必要となる。具体的には、今後、ITシステム企業は、「ユーザー企業とDXを一体的に推進する共創的パートナー」、「デジタル技術を活用して社会における新たな価値を提案する新ビジネス・サービスの提供主体」に転換するべく⁵⁶、そのビジネスモデルを変革するとともに、これまでの委託・調達契約とは異なった、パートナーとしての契約関係を確立していくことが求められる。

このため、IPAは、2020年1月に、アジャイル開発版「情報システム・モデル取引・契約書」を示している⁵⁷ところであるが、今後さらに、パートナー関係としての新たな契約関係を確立するとともに、実際に、国のIT調達においても適用を進めていくことが求められる。

IPA社会基盤センター「デジタル・トランスフォーメーション推進人材の機能と役割のあり方に関する調査」2019年4月12日

<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20190412.html>

⁵³ https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ai_senryaku/

⁵⁴ 市川類「「何故日本のデジタルイノベーションは遅れているのか」～デジタルイノベーションシステムの比較制度分析からみた日本企業・政府の構造的課題」IIRワーキングペーパーWP#20-16、2020年12月

⁵⁵ 経産省「DXレポート2（2020年12月）」にも、その旨記載されている。

⁵⁶ 経産省「DXレポート2（2020年12月）」にも、その旨記載されている。

⁵⁷ 独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター「アジャイル開発版「情報システム・モデル取引・契約書」～ユーザ/ベンダ間の緊密な協働によるシステム開発で、DXを推進～」2020年3月31日
https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20200331_1.html

(3) データ・人工知能に係るアーキテクチャ／ガバナンス体制の整備

<社会全体でのデータ共有の促進とデジタルアーキテクチャの構築>

今後、社会のデジタル化の進展に伴い、経済社会全体におけるデータの役割が益々増大することになる。その際、DIS全体の観点からは、営業秘密の確保など、企業におけるインセンティブと戦略的な競争優位を確保しつつも、企業等の保有するデータを可能な範囲で関係企業・パートナー等と共有することができるような社会全体での仕組みを構築していくことが必要になる。（これには、政府のオープンデータに係る取組も含まれる。）

このためには、社会全体のデジタルアーキテクチャの企画・設計に加え、それを実現するための標準化を推進するとともに、クラウドの利用などを通じて、実際に情報共有を行うようなデジタルプラットフォームの構築を進めていく必要がある。特に、社会全体のデジタルアーキテクチャは、今後のデジタル社会のルール的一种として機能することが見込まれる⁵⁸ことを踏まえると、今後その重要性は益々高まると考えられる。

この社会全体のデジタルアーキテクチャに関しては、IPA、産総研にそれぞれ関連組織が2020年前半に設置されてきている⁵⁹ところであるが、今後、デジタル庁を含め、政府が積極的な役割を果たしつつ、マルチステークホルダーの下で、その策定に向けて取り組んでいくとともに、その下で、各デジタルプラットフォームが形成されるような仕組みづくりを構築することが求められる。

<人工知能・データに係るガバナンス体制の構築>

DXにおいて利用するデータのうち、特に個人に係るデータについては、技術と社会の変化に伴い、欧州のGDPRなど従来のプライバシーを超えた権利関係が整理されつつあり、そのための民間企業及び政府におけるデータガバナンスの体制を確保していくことが必要になる。

また、このような多様なデータを扱って分析を行うツールである人工知能（AI）技術は、今後、DXの基盤となる技術として、益々社会の中の情報システムに組み込まれていくことになる。その際、このようにAIが組み込まれた情報システムについては、今後、基本的人権、公平性・非差別性、安全性などの観点から、AI原則に基づくガバナンス体制の構築が求められることになる。現在、世界において、AI・データガバナンスに係る在り方について議論がなされているところであるが、日本においても、政府・民間企業における組織体制を含めた対応の検討が求められる。

(以上)

⁵⁸ 例えば、以下を参照。

経済産業省「GOVERNANCE INNOVATION： Society5.0の実現に向けた法とアーキテクチャのリ・デザイン」2020年7月13日

<https://www.meti.go.jp/press/2020/07/20200713001/20200713001.html>

⁵⁹ 2020年5月、IPAに、デジタルアーキテクチャデザインセンター（DADC）が設立。

<https://www.ipa.go.jp/dadc/>

2020年4月、産総研に、デジタルアーキテクチャ推進センター（DAPC）が設立。

<https://www.dapc.aist.go.jp/>