

新たな経済社会の実現に向けて
～「Society 5.0」の深化による経済社会の革新～

2016年4月19日

一般社団法人 日本経済団体連合会

目次

I はじめに	1
II 現状	2
1. 技術的背景	2
2. 諸外国における取り組み	4
3. わが国における取り組み	7
III 目指すべき新たな経済社会	11
1. 新たな経済社会の姿	11
2. 新たな経済社会の実現に向けた視点	12
IV 新たな経済社会の実現に向けた課題・必要施策	18
1. 「省庁の壁」の突破　－国家戦略の策定と推進体制の一体化－	18
2. 「法制度の壁」の突破　－革新技術の社会実装に向けた法制度整備－	20
3. 「技術の壁」の突破　－知の基盤の形成－	24
4. 「人材の壁」の突破　－新たな経済社会での国民総活躍－	27
5. 「社会受容の壁」の突破　－革新技術と社会の融合－	29
V 新たな経済社会の実現に向けた産業界の取り組み	30
1. オープンイノベーションの本格的な推進	30
2. 市場拡大に向けた活動	33
3. 人材戦略の推進	34
4. 自らの構造改革	35
VI おわりに	36

I はじめに

高度で先端的な科学技術を基礎とするイノベーションの急速な進展により、経済社会が大きく転換する「大変革時代」の到来が指摘されている。

近年注目されている IoT (Internet of Things)¹や AI (Artificial Intelligence: 人工知能)、ロボット等の技術の革新は、現実空間に存在する様々なものをつなげ、多様かつ膨大なデータを収集・分析し、その結果を現実世界にフィードバックすることで、従来に無い新たな付加価値を生み出す基盤となりつつある。また、ライフサイエンスの発達も、ヒトそのもののあり方に影響を及ぼす可能性が高い。これらの革新技術がもたらす変化のスピード、範囲、インパクトは極めて大きく、従来の業界の枠を超えた新たなサービスの提供が可能となり、多様化する個人のニーズに対応する形で産業・社会構造が劇的に変化することが予想される。

こうした大変革の動きは世界的な潮流となり、国家間あるいは企業間で様々な競争や連携を生みつつあるが、わが国における取り組みは緒に就いたばかりである。わが国は、人口減少や高齢化、自然災害への対応、環境エネルギー問題等の様々な課題に直面する課題先進国であり、これら個人や社会が抱える本質的な課題を推進力として官民の力を結集し、国を挙げて経済社会全体の革新を推進することで、この大変革時代をリードすべきである。

かかる基本認識の下、本提言では、新しい経済社会の実現に向けた基本的コンセプト、経済社会の革新に向けた課題や必要となる施策、そして産業界に求められる取り組みについて、取りまとめた。

¹ あらゆるヒト・モノ・コトが広範にインターネットでつながることを指す概念。

II 現状

1. 技術的背景

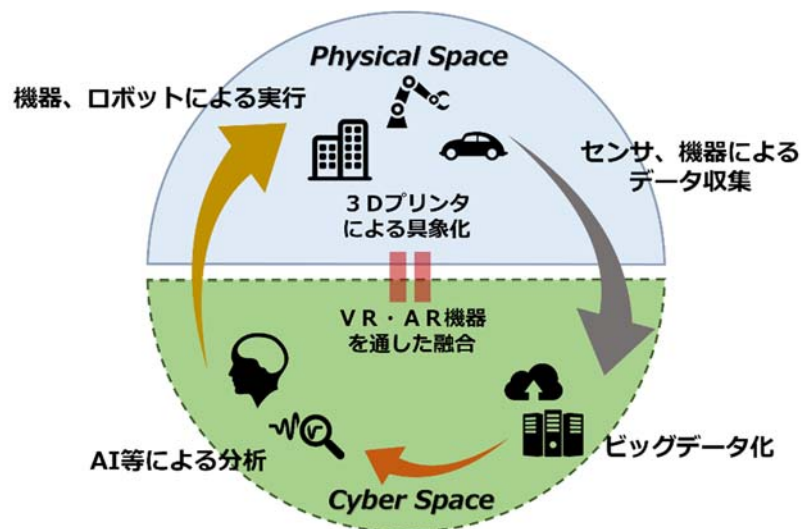
(1) サイバー・フィジカルシステム (CPS: Cyber Physical System)

サイバー空間と現実の世界であるフィジカル空間の融合によるシステムを意味する CPS が、今次の大変革を支える重要な基盤である。

CPS は、IoT という考え方に基づいており、CPU、通信ネットワーク、データストレージの急速な進化、センサーの小型化・低コスト化等の技術的な進歩を背景として、経済社会の活動状況をリアルタイムかつ大量のデータによって捉えられるようになったことで実現が可能になってきている。

CPS においては、現実世界の多様かつ大量のデータをサイバー空間に上げ、システム上に現実世界を模したシミュレーション空間を構築²することで、現実世界の制御と管理を容易にするとともに、これまでになかった新しい価値を生み出すことが期待されている。加えて、近年普及が進む 3D プリンタ（付加製造技術）や VR・AR³機器等の製品は、サイバー空間とフィジカル空間を直接つなぐことで、さらに新しい価値を生むと見込まれる。

【CPS における価値創造プロセス】

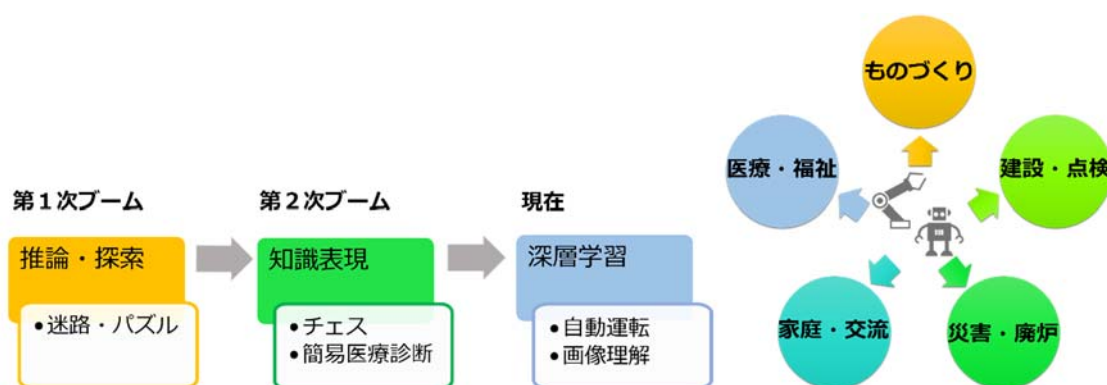


² 「デジタルツイン」と呼ばれる概念。

³ Virtual Reality (仮想現実)、Augmented Reality (拡張現実)。

特に近年進歩が著しいロボットやAIを、CPSの一要素として活用することにより極めて大きい価値が生まれると予想される。ロボットについては、ものづくりに留まらず、建設、インフラ点検、災害、医療への応用から、家庭用や交流のためのツールとして用いることも視野に入る。AIについても、自動運転や画像の意味理解などが可能になりつつあり、今後さらなる発展が見込まれる。

【AI やロボットの応用】



(2) バイオテクノロジー等

他の技術にも飛躍的な発展が見られる。象徴的な例は、バイオテクノロジーである。2003年にヒトゲノム計画が完了したことを契機に、ゲノム解析技術は、日々進化を遂げている。解析にかかるコストは、ムーアの法則⁴を凌ぐスピードで低下し10万円以下に、かつて数日かかった解析も今や数時間で完了するようになった。ゲノム編集技術も、2013年に開発された新手法により精度が向上し、生命をシステムとしてデザインすることを目的とする合成生物学が急速な発展を遂げている。これらの技術は、ヒトのゲノム編集も可能とし、ICTとの融合により従来の常識からは考えられない医療の実現に寄与することが期待される。

その他、ナノテクノロジーや新素材等の分野においても進化が生じ、経済社会を変革しうる革新技術創出の大きな潮流が生み出されている。

⁴ 1965年にゴードン・ムーア博士が提唱。半導体の集積密度が18から24ヶ月で倍増するだろうと経験則をもとに予想。

2. 諸外国における取り組み

(1) 先進的企業

欧米企業を中心とする先進的な企業が、ユーザーのニーズに応じた新たな製品やサービスを提供する革新的なビジネスモデルを積極的に創出している。これらの動きは、従来の産業構造を大きく変化させると予想される。

近年は、技術力に加え、顧客価値・体験（UX: User experience）の提供とデータ流通のプラットフォームの構築が競争力の源泉として重要となっており、プラットフォームを押さえた特定企業に収益が集中する傾向も顕著である。

こうしたプラットフォームは、業界をリードする企業が形成を主導するケースもあれば、技術力のある新興企業が既存の産業の枠を超えて形成するケースもある。今やプラットフォームをめぐる競争の様相を呈している。

【先進的企業による具体的取り組み（例）】

①製造業のサービス産業化

モノを売って利益を上げるモデルから、モノの利用により得られる価値・サービスに着目し、当該サービスの継続的提供を通じて稼ぐモデルへシフト。

General Electric では、機器の販売のみならず、Predix を通じて機器の稼働状況等のデータを収集・分析し、状況に応じた保守・管理サービス等を提供。また、Boeing は、リアルタイムに最適な燃料消費や天候条件に応じた最適な航路計算ができるシステムを航空会社に提供し、機器販売から運行管理サービスまで幅広く利益を得られるビジネスモデルを構築。

②マスカスタマイゼーション（個別大量生産）

個々の消費者ニーズに応じた個別大量生産を実現する生産管理システムの実現。

Harley-Davidson は、SAP の生産管理システムをヨーク工場に導入。顧客がウェブサイト上でマフラー、シート、ハンドルなどの部品を自分好みにカスタマイズし、インターネットで注文すると、センサーを取り付けた工場内の設備が注文に対応して自動的に生産を開始。サプライヤーへの発注も自動化。これにより、生産計画の締切りは従来の 15～21 日前から、6 時間前まで短縮が実現。また、部品在庫も 8～10 日分から 3 時間分に圧縮。これまで生産工程に従事していた労働者もルーティン業務から解放され、付加価値の高い作業に集中。

③コネクテッドカー・自動運転

「進化する車」の実現。車が直接インターネットにつながることにより、スマートフォンのソフトウェアのように、車の機能をアップデートすることが可能。

Tesla Motors は、電気自動車「モデル S」のソフトウェアを随時アップデートす

ることで、自動緊急ブレーキや車線変更アシストの機能等を追加し、完全な自動運転車の実現が目標。これが実現すれば、移動中の車内はリビングへと早変わりし、時間を有効に活用。

④ウェアラブル機器による健康管理

センサーのついたウェアラブル機器を装着し、健康状態に関するデータを常時モニタリング。家族や病院の医師等の本人以外も健康状態をモニタリングすることが可能。データの分析結果を予防医療や治療等に有効。

Fitbit は、GPS、心拍数モニター等の計測装置をブレスレット状のバンドに収め、歩数や消費カロリー値や心拍数などのデータを収集するとともに、1日の目標歩数に近づいた時や睡眠時間が不十分な時などに利用者に対して通知するサービスを提供。

⑤シェアリングサービス

IoT の活用により、モノの「所有」から「利用」へシフト。

Uber は、スマホの GPS 機能を用い、客がアプリを使って現在地を通知すると、最も近くにいる登録車が迎えに行くサービスを提供。IoT を用い、需要と供給をリアルタイムにマッチング。また、Airbnb は、部屋を貸したい個人と、旅行等で宿泊施設を借りたい個人とをマッチングするサービスを提供。

⑥フィンテック

インターネットやスマートフォンの普及を背景に、新事業・サービスが登場。

Square は、スマートフォンやタブレットをクレジットカード決済端末として使用できるカードリーダーを提供。Kabbage は、銀行の融資対象外のオンライン店舗を中心に、商取引データ等を活用し、オンライン店舗に対して的確かつ迅速な融資。

また、ブロックチェーンを活用し、中央銀行のような機関を介さずに取引が可能である電子通貨も普及。

(2) 国をあげた戦略

IoT 等による変化の重要性を踏まえ、各国では、多様な施策が打ち出されている。ドイツでは産業に焦点をあてた取り組み、シンガポール、エストニアでは国全体のスマート化を目指す取り組み、さらに、EU レベルでも、国を越えた取り組みが進められている。一方、米国は民間主導の取り組みが主流である。

【諸外国で掲げられた戦略（例）】

①ドイツ (Industrie 4.0)

2010年に公表した「ハイテク戦略2020」において、国家をあげた製造業のスマート化に向けた取り組み Industrie 4.0 を打出。

IoT をはじめ最先端技術を製造業に活用し、工場を起点とした製造業のサプライ

チェーンや価値創出プロセス全体の革新によって、①付加価値の高い製品を生産する製造拠点としての競争力強化、②工作機械、製造に必要なモジュールを世界へ輸出する輸出拠点としての競争力強化。

国際標準化でも先行。国際電気標準会議（IEC）では Industrie 4.0 を念頭に置いて議論。

②米国（Industrial Internet）

民主導の構想が有力である。2012年11月にGEが、産業機器とクラウドベースの高度な分析ソフトウェアを結びつけることにより、コスト削減等の付加価値を創造する「Industrial Internet」構想を提案。産業機器等にセンサーを取り付け、インターネット経由で稼働データを収集・分析し、機器の保守・メンテナンスおよび稼働の最適化等に活用。

2014年3月に、GEをはじめ、IBMやCisco、インテル、AT&Tが「インダストリアル・インターネット・コンソーシアム（IIC）」を設立し、日本企業やドイツ企業も参加。製造業のみならず、ヘルスケア、エネルギー、公共、運輸を含めた5つの分野を対象に活動。「Predix」の普及により、ハードウェアとソフトウェアの融合（サイバーとフィジカルの融合）を目標。

③EU（デジタル単一市場戦略）

2015年5月、EUの欧州委員会は「デジタル単一市場（DSM:Digital Single Market）戦略」を発表。同戦略は、加盟国間で異なる法律、制度、通信環境などを整備し電子商取引等に関する統ルールを作り、消費者と企業が欧州全域でオンラインサービスに安心かつ効率的にアクセスできるようにすることを目標。欧州委員会では28の加盟国を統合したDSMが実現すれば、年間4,150億ユーロ（約56兆円）の経済効果が生まれ、380万人の雇用創出をもたらすと試算。

また、DSM戦略の一環として、2016年4月には、ドイツのIndustrie 4.0、英国のHigh Value Manufacturing等、EU各国で進む産業分野のデジタル化の取り組みを連携させる戦略「Digitising European Industry」を公表予定。

④エストニア（e-Estonia）

2000年頃から、国家を挙げてエストニア全体の情報化を目指す「e-Estonia」政策を推進。当初、政府のペーパーレス化に取り組み、2001年からは「X-road」と呼ばれる情報連携基盤の運用を開始するとともに、15歳以上の国民にIDカードを配付し携帯を義務付け、オンライン公共サービスを推進。国民IDカードは運転免許証、健康保険証として使えるほか、会社登記、納税、民間サービスにも活用。オンライン上の書類への署名（デジタル署名）も可能。2005年には「e-Election」（電子投票）を導入し、2007年には携帯電話を利用するモバイルIDを開始。現在、政府ポータルサイトを通じ、民間サービスを含め、約3000のサービスを提供。

⑤シンガポール（Smart Nation）

2013年より世界初のスマート国家を目指す国家戦略「Smart Nation」に取り組む。至るところに各種センサーを張り巡らし、リアルタイムデータを各省庁が共有することで、安全で暮らしやすい国の創生を目標。

「Smart Nation Platform」に各種データを集約することで、利活用を推進。

⑥中国 (Internet +)

2015年に「中国製造2025」を掲げた上、「Internet+（互聯網+）」と称する国策の行動計画を発表。製造業、農業、エネルギー、金融などの11の領域でのデジタル化、ネットワーク化、知能化を目標。

3. わが国における取り組み

わが国においては、2015年に入って各種の動きが始まった。2015年6月の『日本再興戦略』改訂2015において、「生産性革命」の実現に向けた重要な柱の1つとして「第4次産業革命」⁵が位置づけられ、今後、2016年度の改訂において具体策が盛り込まれる見込みである。

また、各省のレベルにおいても、例えば、2015年2月には「ロボット新戦略」⁶が打ち出され、同年5月にその推進母体として「ロボット革命イニシアティブ協議会」が発足したほか、経済産業省と総務省が連携して、同年10月に「IoT推進コンソーシアム」を設立し、IoTに係る技術開発と具体的なプロジェクトを推進する等、様々な取り組みが見られる⁷。

しかし、これら取り組みは開始されたばかりであり、省庁間の連携も不十分である。データ流通促進に関するルール整備、規制改革、サイバーセキュリティ対策の遅れ、ICT人材の不足も指摘されており、多様な対策が必要な状況となっている。

他方、企業レベルでも、製造業における工場の自動化やIoTによる機器の保守・運用サービスの提供や、サービス業におけるビッグデータを活用した効率

⁵ 「第4次産業革命」という言葉は、ドイツが2010年に公表した「ハイテク戦略2020」での、工場のスマート化に向けた取り組み「Industrie 4.0」を源流とする。

⁶ 「ロボット大国」の日本として、①世界のロボット・イノベーション拠点、②世界一のロボット利活用社会、③世界の中でのイニシアティブの発揮、を目指す旨が記載。

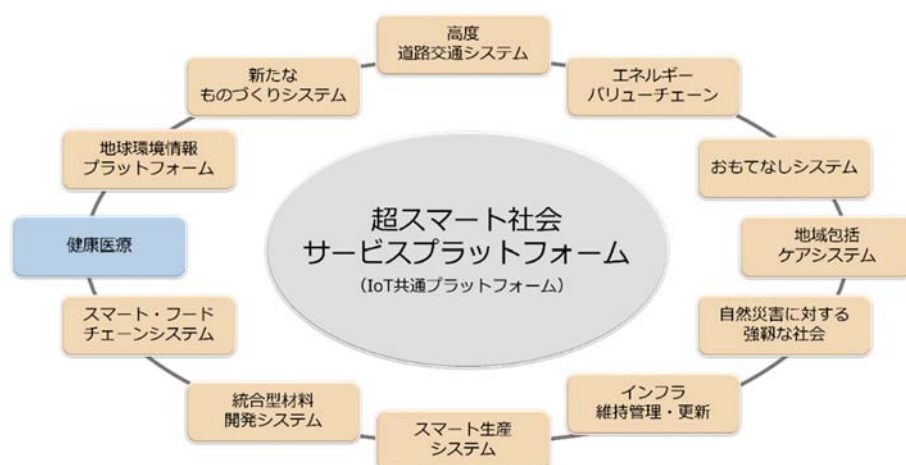
⁷ その他、主要な動きとしては、経済産業省では、商務流通情報分科会において、2015年5月に「IoT時代に対応したデータ経営2.0の促進」の中間取りまとめ報告書が出され、同年9月に開始された新産業構造部会では、2016年4月に『第4次産業革命』への対応の方向性」として中間取りまとめがなされる予定である。総務省では、情報通信審議会情報通信政策部会の下にIoT政策委員会が設けられ2015年12月には、「IoT／ビッグデータ時代に向けた新たな情報通信政策の在り方」の中間答申がまとめられている。

化等、個々の企業レベルでの取り組みは行われているものの、既存ビジネスの効率化が中心であり、新たな収益機会の獲得や新事業の創出に至るものは多くない。また、競合企業間あるいは業種を越えた連携の動きは遅く、ドイツや米国等の世界の動きに対して一丸となって立ち向かう体制にはなっていない。

そうしたなか、政府の「第5期科学技術基本計画⁸」では、工業社会、情報社会に続く社会を「超スマート社会⁹」とし、その実現に向けた取り組みを「Society 5.0」との名称で官民連携により強力に推進することを打ち出した。

「Society 5.0」においては、国として取り組むべき経済・社会的課題を踏まえ、「科学技術イノベーション総合戦略 2015」で定めた11のシステムの開発が先行的に進められる見込みであり、更にそれらの個別システムの連携を通じた相乗効果による新たな価値の創造が期待される。そして、11のシステム個別の取り組みと並行し、各システム共通に利用可能な「IoTプラットフォーム」の構築も目指すとしており、国が主導すべき重要な取り組みである。これらに関するより具体的な内容は、今後取りまとめられる「科学技術イノベーション総合戦略 2016」に盛り込まれる予定である。

【超スマート社会サービスプラットフォームと11のシステム¹⁰】



⁸ 2016年1月に閣議決定。2016年度から2020年度までの5カ年計画。

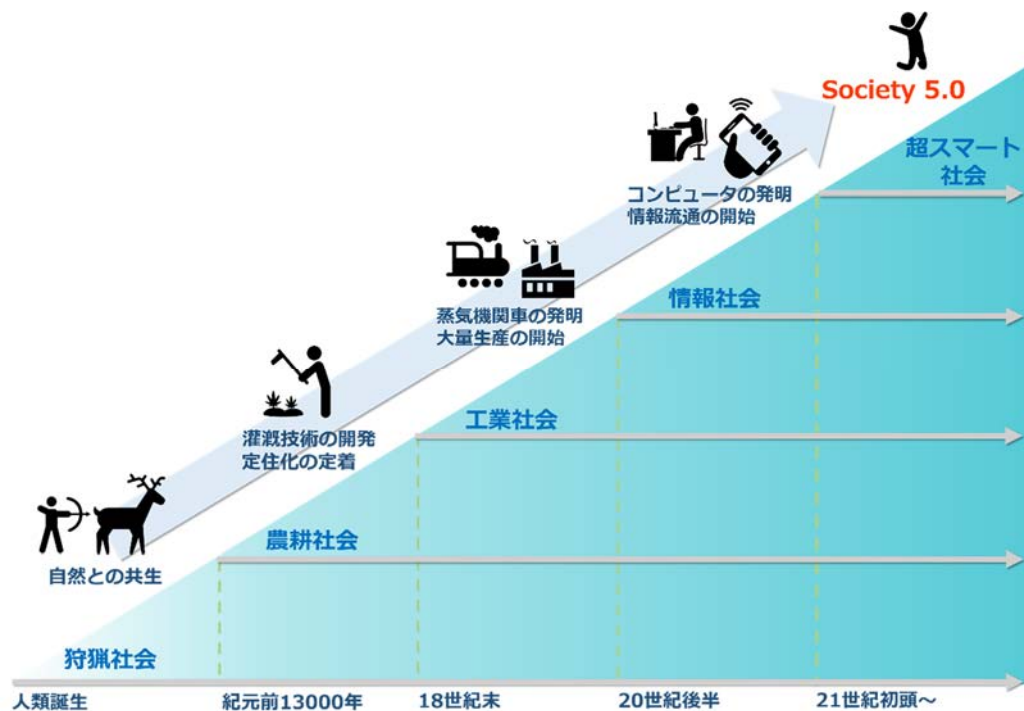
⁹ 必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細やかに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な制約を乗り越え、生き生きと快適に暮らすことのできる社会。

¹⁰ ただし、健康医療分野は日本医療研究開発機構（AMED）で推進される。

「Society 5.0」のコンセプトは、「産業競争力の徹底的強化」と「人中心の社会の構築」を両立するものである。産業の生産性向上のみならず、新産業の創出とともに、少子高齢化やエネルギー問題等の社会課題の解決を図ることを目的としており、他国の類似の戦略より対象範囲が広いコンセプトであるのが特徴と言える。今後、より具体的な中身や進め方等について、スピード感をもって検討を行うことが必要である。

なお、ドイツでは、わが国を含む各国の取り組みについて調査を行った上で、本年2月にレポート（The 2016 Report of the Commission of Experts for Research and Innovation）を取りまとめた。同レポートでは、ドイツが、Industrie 4.0の焦点を製造業の強化という小さな領域に留めたことへの反省が記載されている。

【Society 5.0のイメージ¹¹】



¹¹ 経団連事務局が作成。

【参考】各国で進む IoT プラットフォームの構築（例）

都市に張り巡らされたセンサーから得られる情報を活用して様々なサービスを実現する上で、その処理に用いる技術やシステムは多くの場面で共通的に利用される。その共通的な技術・システムを公共性の高い IoT プラットフォームとするため、国家レベルで研究開発・社会実装を協調して進めるプロジェクトが各国において進められている。具体的には以下の例があげられる。

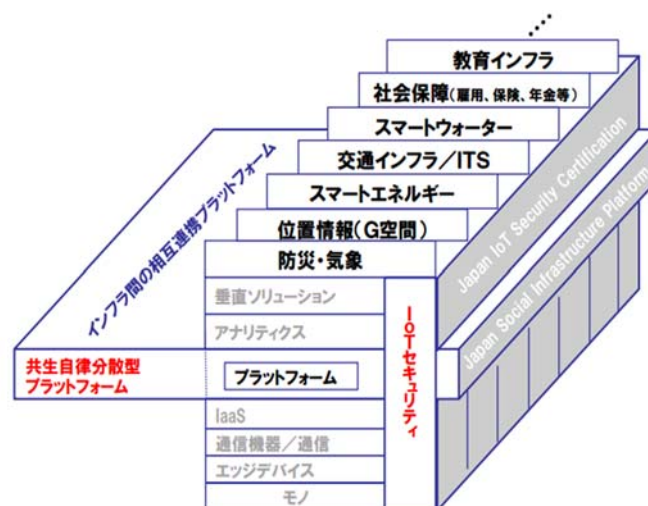
EU「FIWARE」プラットフォーム

- 都市のスマート化や中小・ベンチャー企業のビジネスに寄与する様々なアプリケーションを実装した EU 内の広域的な IoT プラットフォーム。EU の大規模プロジェクトにおいて 2007 年より開発され、基本設計は完了し、現在は EU 内の 75 都市、1,000 以上のベンチャー企業が活用している。なお、中小・ベンチャー企業向けに同プラットフォームの活用を促す補助金等のシステムも同時に整備された。

シンガポール「Smart Nation」プラットフォーム

- 都市の至るところに各種センサーを張り巡らし、IoT プラットフォームである「Smart Nation Platform」に各種データを集約し、省庁間で共有することで、安全で暮らしやすい国の実現を目指す。

（図：IoT プラットフォームのイメージ）



【出所】2015年5月21日 自由民主党IT戦略特命委員会「IoT政策の動向」

Ⅲ 目指すべき新たな経済社会

1. 新たな経済社会の姿

(1) 個人の変革 ⇒ 個人の力の増大

新たな経済社会は、これまで以上に個人が中心の世界となる。

サイバー空間とフィジカル空間の融合、バイオテクノロジーの発展を背景として、高齢者や女性も含めたあらゆる個人が、安全で安心して、ゆとりをもった健康な生活を送り、一人ひとりが望むライフスタイルを実現する。

(2) 企業の変革 ⇒ 新たな価値の提供による競争力強化

新たな経済社会は、企業が、デジタル化を通じた生産性の向上やビジネスモデルの変革とともに、イノベーションとグローバル化を推進することにより実現する。

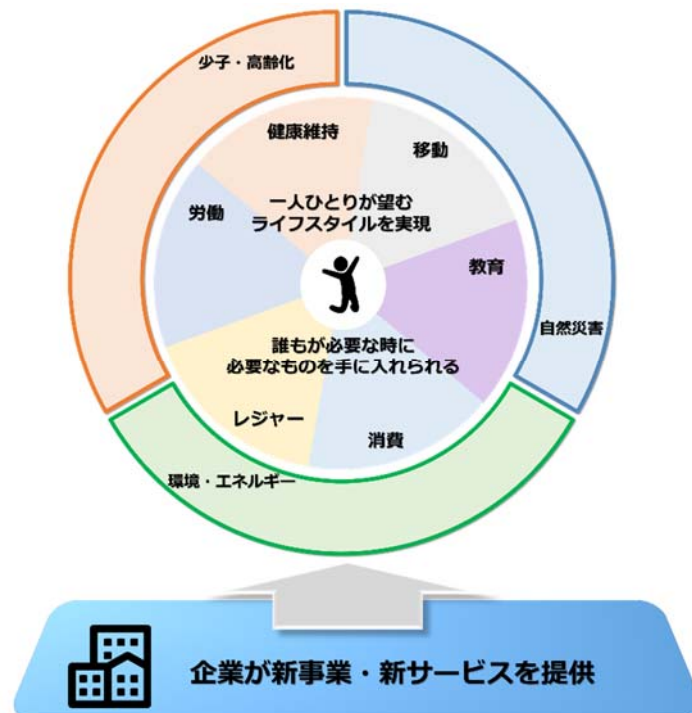
個人に対して新たな価値を提供するため、顧客価値や社会課題解決を起点としつつ、社会変革までを見据えたイノベーション創出を図る。

そのために、業界を超えて新事業と新サービスを生み出し、国際的な競争力を強化する。

(3) 社会課題の解決 ⇒ 豊かで活力ある未来の創造

新たな経済社会では、企業と個人の変革により、わが国が抱える人口減少、超高齢化、自然災害等、山積する課題の解決が図られ、豊かで活力ある未来が創造される。

【新たな経済社会の姿】



2. 新たな経済社会の実現に向けた視点

(1) わが国の課題を起点とする

新たな経済社会の実現に向けては、個人とその集合である社会に対して提供すべき本質的な価値やサービスは何かを見出すことが不可欠となる。人口減少、超高齢化、自然災害等の国家的課題に起因するニーズを改革の推進力とし、IoTやAI等の新たな技術を取り込みつつ、これまで培ってきた技術的な強みやノウハウ等を活かす形で新たな価値・サービスを創造する視点を持つことが必要である。こうした視点は、国際競争力の強化ならびに豊かで活力ある国民生活の実現にもつながる。

あわせて、高齢者や女性が活躍できる環境の整備や、個人の生活を支援するサービスの充実等を通じ、市場の拡大や新たな産業の創出を目指す視点も重要である。さらに、新興国市場の拡大、TPP（Trans Pacific Partnership：環太平洋パートナーシップ）協定等の広域経済連携の締結を起点とし、事業の海外展開を図り、地球規模の課題にも貢献する視点も重要である。

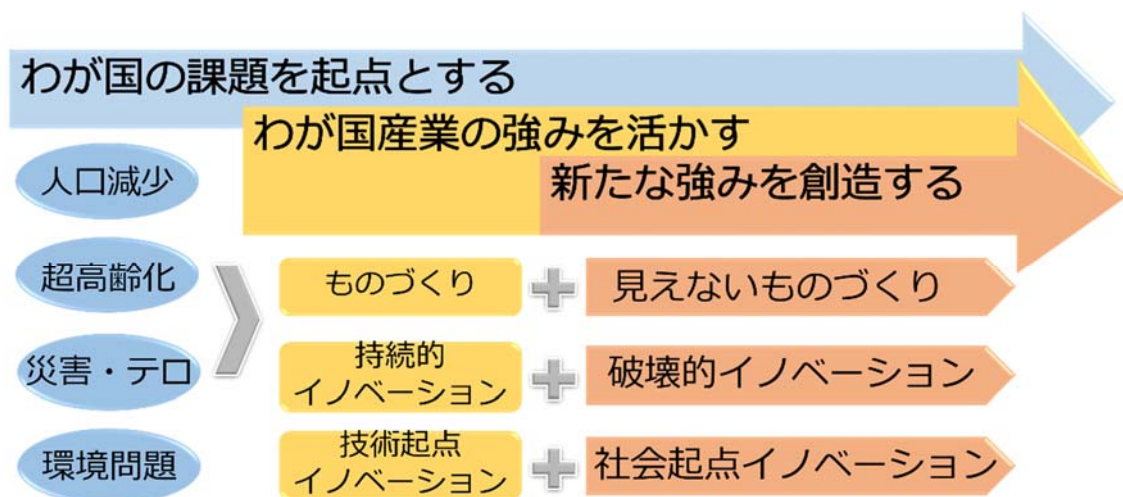
(2) わが国産業の強みを活かす

新たな経済社会においては、IoT、AI、ロボット等の技術により、①あらゆる事象がデータ化されることで、いつ・どこで・だれが・どのようなニーズ（あるいはインサイト）を有するかを、高範囲・高精度で把握することができるようになる。同時に、②自律化・自動化により、効率的かつ適時に、最適な価値・サービスの提供が可能となる。「第4の経営資源」と言われるデータを活かすべく、①②の好循環をいかに構築するかが鍵となる。現在、国家間・企業間で始まっている競争は、それを具体化するプラットフォーム構築の競争である。サイバー空間における競争は、主として米国企業が優位性を持っているが、サイバー空間とつながったフィジカル空間における競争は、まさにこれからである。

そうしたなか、フィジカル空間における競争は、わが国も優位性を持っていると考えられ、ものづくりをはじめ、高機能素材、ロボット、整備された社会インフラなどの強みや特色を活かす視点を持つことが重要である。

さらに、新たな強みを創造する視点を持つことも不可欠である。従来の強みであるものづくり力に加え、優れたソフトウェアを生み出す「見えないものづくり」の力を強化することや、わが国が得意とする「持続的イノベーション」「技術起点イノベーション」を基盤として、「破壊的イノベーション」「社会起点イノベーション」の創出力を強化することも必要である。

【新たな経済社会の実現に向けた視点】



【課題を起点とした未来創造により実現する新たな経済社会（例）】

（1）人口減をものともしないスマートな社会

【課題と将来予測】

人口減少・産業競争力の低下

- わが国総人口は2030年の約1億1600万人を経て、2048年には1億人を下回り、15歳以上65歳未満の人口にあたる生産年齢人口は、2030年には現在より1000万人以上減少すると推計¹²。

①産業のスマート化（IoT/ICT×産業）

既存の設備へのICTの活用によって、あらゆる産業、事業のスマート化が図られ、生産性が抜本的に向上。スマート工場、農業、建設等。

また、サービス業においても、ICTの活用、製造業との異業種連携などによる顧客視点に立った「サービスとしての生産性向上」。例えば、フィンテック、顧客データ解析によるサービス向上、商品の最適化等。

②働き方のスマート化

今ある仕事が機械に代替されると言われるなか、個人は、AI、ロボット等の機械との協調により、能力を伸ばし、それぞれにあった働き方を実現し、人口減少のピンチをチャンスに変化可能。

また、VRやAR等のICTを活用した高度なテレワークが実現。決められた就業時間に会社に来て働くワークスタイルが見直され、自宅やカフェ等の好きな場所で自分の好きな時間に働くことも一般的に。結果として、労働時間あたりの労働生産性が向上。

③移動のスマート化

スマートな社会インフラの一部として、移動時間の有効活用が可能な自動運転車や、個人を自動的に目的地に運ぶパーソナルモビリティが実現。

移動そのものの考え方も変化。働き方のスマート化に記載したようにICTの活用によって、移動を伴わない会合への参加や人との接触が可能。さらには、高度なVRによって、五感への働きかけも可能とするレイグジスタンスの実現も視野。

④消費のスマート化

個人行動のビッグデータの分析によって、一人ひとりが欲しいときに欲しいものを最適な量だけ手に入れることを実現。所有の在り方も変化し、遊休資産や必要のないものはシェア・利用し、社会全体として所有の最適化。また、3Dプリンターやドローンの活用によって、Eコマース（電子商取引）と現実の商店の境目が無くなるとともに、物流のあり方も大きく変化。

¹² 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（2012年1月推計）」より

(2) 高齢者や女性等、あらゆる個人が活躍できる社会

【課題と将来予測¹³⁾】

超高齢化・多様性の低迷

- 2030年には、人口の3分の1以上が65歳以上の高齢者になると推計。
- 2030年には、75歳以上の後期高齢者も約2000万人、介護費用は20兆円に倍増。社会保障システムも破綻の危機。
- 待機児童数は2万人超で推移。女性の活躍を支援する環境整備が不十分。

①個別化医療の実現

ゲノム解析の進展、ウェアラブルやインプラント等の生体センサーや、住宅や社会インフラ等に張り巡らされた各種センサーを通じた生体情報の取得・分析、または創薬技術の進化によって、予防、治療、介護、健康増進の各段階において各個人に適した医療を受けることが可能。例えば、個人の日常生活での健康管理や糖尿病、心筋梗塞等の生活習慣病の改善、発ガン予測診断、副作用の予測診断等が期待。

②新たな治療方法の開発

再生医療や遺伝子治療等を含む最先端のバイオテクノロジーならびに ICT、ナノテクノロジー等の活用により、ガンの新しい治療方法・画期的なガン治療薬の開発、うつや認知症の早期診断技術や新たな治療法の開発、技術的・経済的な問題からこれまでは治療が困難であった病気の治療法の開発、等の実現が期待。それらの実現が、わが国や世界の人々の健康増進に寄与。

③ロボットによる身体機能拡張・医療の革新

脳科学を活用したロボットを用いることによって、身体能力を伸ばすことが可能。ロボットによって、加齢や疾患による身体能力の衰えのカバーや、日常生活の自立行動や仕事における重い物を運ぶ、姿勢を維持する等の身体に負荷のかかる作業を補助。また、診療支援機器、介護機器、医療用ロボットの開発によって、遠隔医療や自動診断等が汎用化されることを期待。それら実現により、医療や介護・看護の効率化、省力化が大幅に進展。

④社会保障システムの改革

医療の高度化によって健康寿命が延伸するとともに、健康医療データを活用することによって効率的な医療が実現。結果として、医療費の削減に寄与し、少子高齢化に伴い破綻が危惧される社会保障システムも維持。

⑤育児・家事支援サービスの拡充

育児・家事支援サービスについて、ICTを通じて需要と供給をマッチングする仕組みを整備すること等により、女性が一層活躍できる社会が実現。

¹³⁾ 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（2012年1月推計）」等より。

(3) サイバー・フィジカルいずれも安全・安心な社会

【課題と将来予測】

自然災害・社会インフラの老朽化・テロや感染症の脅威

- わが国は世界有数の地震国であり、国土面積の3割程度の可住地に人口と産業が集中。大都市にはゼロメートル地域が存在する等、様々な脆弱性が存在。また、近年、自然災害は、広域かつ激甚化し、その種類も多種多様。
- 建設後50年以上経過する社会インフラの割合が2030年には5割超¹⁴。少子高齢化や人口減少等、社会・経済構造変化が急速に進行する中において、社会資本を安定的に維持・管理することがますます困難。
- 国際的なテロ、サイバー攻撃も頻発。感染症も増加。2020年に東京オリンピック・パラリンピック競技大会が開催されるわが国にも脅威。

①自然災害への対応

全ての地方公共団体に災害情報連携システムが構築され、政府や民間企業・団体ならびに住民が有する災害情報が、リアルタイムかつ相互に共有。

AIの活用により、災害時には、外国人、障害者、高齢者をはじめとするあらゆる人々に、適切な避難方法や避難経路等のナビゲーションサービスが、個々の状況に合わせて提供。政府や関係機関に公共安全LTE¹⁵が整備され、現場担当者同士が高速かつ安定的に情報を共有し、互いに直接連絡をとることも可能。

②社会インフラの強靱化

安心・安全や生活の質の向上だけでなく、経済成長にも資する必要な社会資本の整備が着実に進行。建設の全プロセスにおいてICTが活用され、効率化。また、経過年数に比例して増大するメンテナンスコストを削減するため、ドローンやロボット等が活用され、施設・設備等が長寿命化。

社会資本に通信可能なセンサーやビーコンを埋め込み、劣化状況のリアルタイム監視、センサーから得られたビッグデータを用いた効率的な補修計画の策定、更には、高精度測位技術を活用した障がい者や外国人等へのナビゲーション等が可能。

③テロ・感染症への対応と克服

各所に張り巡らされたセンサーから多種多様な情報を取得。AIやデータ解析技術により、世界各地で多発するテロや感染症のパンデミックを予測し、脅威へ事前対応。わが国では2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会での実装も重要。

④サイバー空間の安全性確保

重要インフラを中心に、サイバーセキュリティが確保。ブロックチェーンを基盤とした仮想通貨、スマート契約も普及。

¹⁴ 国土交通白書2014より。

¹⁵ 次世代高速携帯通信規格 (Long Term Evolution)。

(4) 地球規模の環境問題に貢献する社会

【課題と将来予測】

エネルギー・天然資源の枯渇・環境問題の深刻化

- 2030年には、エネルギー、食料、水の不足が予想¹⁶。
- 環境問題に対応するため2015年の国連サミットにて「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択され、そのなかで17の目標¹⁷が提示。

①地球規模・長期の温室効果ガス削減

「パリ協定¹⁸」といった地球規模の課題解決に向けた国際的合意がなされるなか、経団連として掲げた「低炭素社会実行計画」の着実な推進を行うことで、省エネ・低炭素型社会を推進。日本発の省エネ・低炭素技術を世界に普及させ、温室効果ガスの排出削減に向けた貢献を行い、地球規模の環境・資源・エネルギー制約を緩和。

②エネルギーの有効活用

サステナビリティに係る革新的な技術の開発を推進し、社会実装を進めることで、環境・エネルギー問題に関わる巨大な世界市場で競争力を発揮。経済性のある再生可能エネルギーを用いた発電や、環境への負担が限りなく小さい新エネルギーの開発も期待。バイオテクノロジーによる化石資源からバイオマス等の再生可能なバイオ資源への変換によりエネルギーのサステナビリティを獲得。

その他、2030年の先を見据え、水素社会の実現を目指すことも有望。大幅な省エネルギーや環境負荷の軽減の実現や、天然資源の少ないわが国において、エネルギー安全保障面でのリスクを著しく低減することが可能。

③大規模なスマートグリッドの実装

送電網、各家庭、インフラ等がつながり、再生可能エネルギーや新エネルギー等を含めた電力の供給サイドと、需要サイドの最適制御を可能とするシステムが大規模に実装。電力に係るムダが大幅に削減。都市単位などに実装可能な大規模なシステムとしての輸出にも期待。

④国民意識・消費の変革

「人口減をものとしめないスマートな社会」にも記載したように、モノの「所有」から「シェア」も含めた「利用」へと消費のあり方が変化することによって、ムダが削減。あわせて、ICTを活用したシェアリングサービスの普及が、需給マッチングの効率性向上。

¹⁶ John Beddington's "The Perfect Storm Scenario(2009)"より。

¹⁷ 貧困の根絶、飢えの根絶、清潔な水の確保、再生可能エネルギーの普及、気候変動に対する行動、生物保護等。

¹⁸ 2015年12月にパリにて開催された第21回気候変動枠組条約締約国会議(COP21)において締結された、気候変動抑制に関する多国間の国際的な協定。気候変動枠組条約に加盟する196カ国全てが参加する初の枠組みとなる。

IV 新たな経済社会の実現に向けた課題・必要施策

非連続的かつ破壊的な変化が生じる新たな経済社会の実現に向けて、省庁・法制度・技術・人材・社会受容に関わる5つの壁の突破が不可欠である。

1. 「省庁の壁」の突破 —国家戦略の策定と推進体制の一体化—

(1) 国家戦略の策定

わが国においては、「Society 5.0」というコンセプトは打ち出されたものの、現時点においては、それを具体化するための国としてのロードマップとなる戦略が欠けている。そのため、グローバル経済におけるルールメイキングも視野に、産学の関与のもと、政府が一体となって「Society 5.0」の実現に向けた具体的な戦略を策定し、機動的に推進することが求められる。とりわけ、「Society 5.0」で掲げた公共性の高い分野については、国が率先して環境整備を図ることが重要となる。特に、EU やシンガポールにおいて取り組みが先行する IoT 共通プラットフォーム（超スマート社会サービスプラットフォーム）の構築のための道筋を省庁連携の下で早急に整備することが求められる。

(2) 府省一体となった推進体制の構築

現在、産業競争力会議や総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT 総合戦略本部）等の様々な会議体¹⁹が存在しており、また、ロボット革命イニシアティブ協議会や IoT 推進コンソーシアム等の具体的な取り組みを支援する「場」も複数設置されたが、こうした組織や関係府省の役割分担や連携は十分とは言い難い。また、サイバーセキュリティに関しては、政府の機能強化²⁰が図られたが、それ以外にも規格・標準の分野等、一層の強化を求める声²¹も少なくない。

¹⁹ ほか、宇宙、海洋、知的財産、健康医療等。

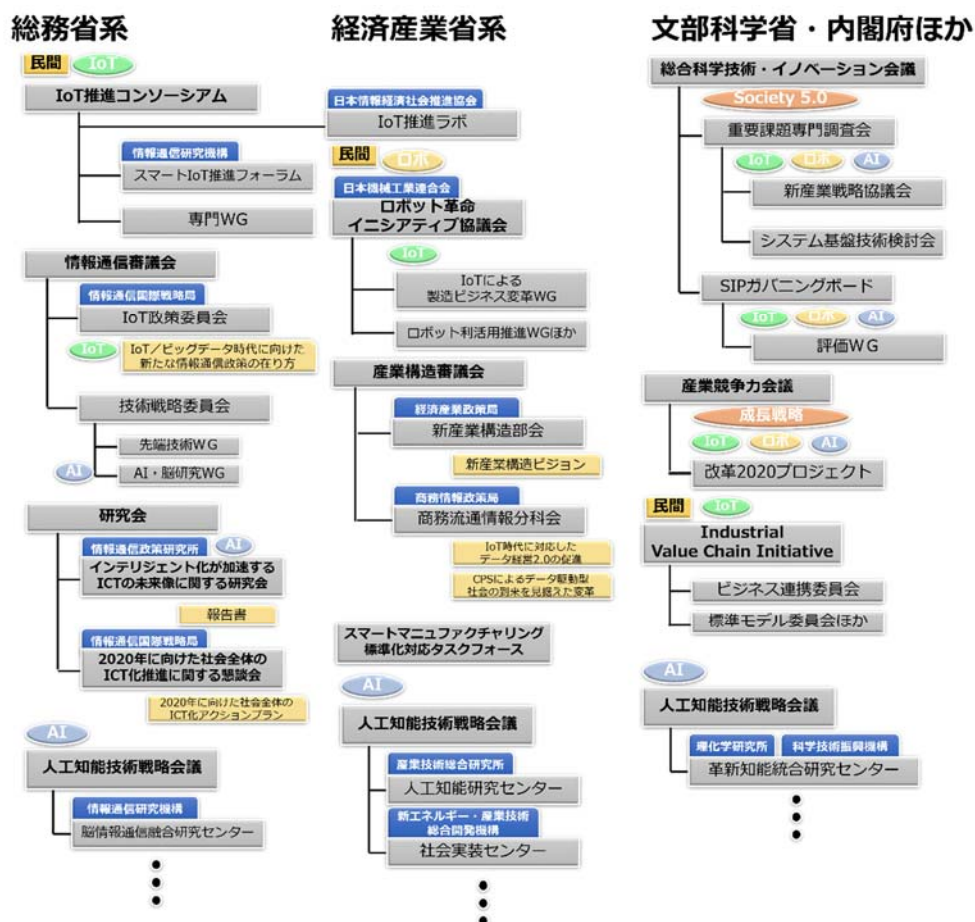
²⁰ 2015年1月にサイバーセキュリティ戦略本部が発足。

²¹ 例えば、米国のNIST（アメリカ国立標準技術研究所）のように標準化や認証活動を戦略的に推進する司令塔が必要だとの意見がある。

「Society 5.0」を国家戦略として推進するためには、総理のリーダーシップのもと、総合調整機能を担う主体を明確化するとともに、不十分な機能を強化し、各組織が、国として進むべき方向性、高次の価値観や戦略の意義を共有した上で、それぞれが担うべき役割や実施すべき施策等を定めることが必要である。

例えば、総理を議長とする CSTI が全体を俯瞰・指揮²²し、関係省庁や地方自治体、さらには産業界とも緊密に連携する「Society 5.0 実現会議（仮称）」を設置することも一案である。AI 等の個別の重要な研究開発課題についても同会議のもと、一体的に推進することが求められる。

【政府における IoT、AI、ロボット等の検討・推進体制²³】



²² CSTI を支える事務局である内閣府の機能や体制の強化も不可欠。専門性の高いプロパー職員の採用・育成等を図ることが必要。

²³ 経団連事務局が主なものを抜粋。

(3) シンクタンク機能の構築

わが国には、20年後、30年後の国際情勢、経済社会、技術等のトレンドについて調査・分析する常設の機能が整備されていない。新たな経済社会において、これまでの延長線上にない非連続的な変化が起きる可能性が高いと指摘されているが、現在の政府の体制では、未来の経済社会像からバックキャストする形で、必要な施策を展開することが難しい。政府においては、既存の組織²⁴を核としつつ、民間の幅広い有識者やシンクタンクとの協力のもと、未来に対する長期トレンドを調査分析し、国家戦略を提案する能力のある、省庁横断的な常設のシンクタンク機能を内閣府のもとに構築することも一案である。

2. 「法制度の壁」の突破 —革新技術の社会実装に向けた法制度整備—

(1) データの利活用促進に向けたルール整備

新たな経済社会を実現するためには、データが極めて重要な鍵を握る。データは「第4の経営資源」とも呼ばれており、利活用できるデータの質・量・流通速度が、個々人の生活の利便性をはじめ、企業や国の競争力に直結する。

データについては、個人情報保護に努めつつ、その収集・分析・流通等を円滑化する環境を整備することが求められる。また、グローバルレベルでの利活用を促進するための国際的な制度の調和を図る必要がある。

①国内体制の整備

IT基本法の制定から15年余り、国民生活にとってインターネットが不可欠のものとなり、各種センシング技術や伝送技術の進歩により、利用可能なデータが指数関数的に増えている。その分析技術も飛躍的に向上し、われわれはデータ駆動型社会を実現しようとしている。

こうしたなか、わが国では、改正個人情報保護法の全面施行を控え、データ利活用への新しい取り組みが期待されるが、必ずしもデータの取り扱いルール

²⁴ JST CRDS（国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター）等。

が簡明とは言えない。今後は、個人の行動や機器・インフラの状態等が蓄積されているデータ、国や地方公共団体の保有する信頼性の高い基礎的な公共データ、官民の保有するパーソナルデータ等、幅広いデータの収集・分析・利活用を促進することが必要であり、これまでより踏み込んだ取り組みが求められる。特に、公共性の高いデータについては、その利活用を実現する Linked Open Data 化²⁵を進めるため、データのフォーマット、品質の統一化や既存データの相互利用を可能とするデータベースの構築が求められる。

引き続きデータ取り扱いルールの明確化に努めるとともに、利活用促進のために、個人や法人（医療、教育等の公的機関を含む）からデータを預かり、管理することに加え、円滑な流通を担う主体〔代理機関（仮称）²⁶〕の創設に向けた検討が必要である。代理機関（仮称）の創設により、医療分野以外でもスマートメーターのビッグデータや高度道路交通システムのデータ等、多様なデータの収集・分析・活用等が可能となり、地方創生や地域課題の解決も含め、様々な利用機会が考えられる。新たに導入されたマイナンバー制度²⁷の構成要素であるマイキープラットフォーム²⁸についても今後の活用推進が期待される。

②越境データフローの確保

デジタルデータの特性は、インターネット等を通じて瞬時にグローバルに流通可能なことである。適切な水準での個人情報保護や強固なサイバーセキュリティ対策を前提としつつ、国際的に提供されるデータが保護主義的な規制により阻害・制限されることなく、自由な越境データフローを確保しうる国際的な枠組みを構築しなければならない。

²⁵ 誰もが、多様なデータを組み合わせ、自由に利活用できるようにすること。

²⁶ 多様かつ多量のデータ（個人情報を含む）を適切かつ効率的に収集、分析し、その利用の推進を図る機関。

²⁷ 政府 IT 戦略「世界最先端 IT 国家創造宣言」においては、全ての行政サービスが電子的に受けられることを原則とし、クラウド及びマイナンバー制度の活用により、オープンで利便性の高い公共サービスを提供し、電子行政サービスがワンストップでどんな端末でも受けられる「便利なくらし」社会の実現が目指すべき社会の姿として示されている。

²⁸ マイナンバーカードの IC チップを活用し、公共施設や商店街などに係る各種サービスを呼び出すための共通情報基盤（個人番号は使用しない）。

（２）規制・制度改革の推進

現行の規制は、必ずしも近年の技術革新を想定していないため、イノベーションを阻害する事態も生じている²⁹。そのため、規制・制度改革を通じて、民間の創意工夫によるイノベーションの創出、自由かつ円滑な事業活動の基盤整備を図ることが不可欠となっている。推進にあたっては、イノベーションにより実現する国民生活、新たなビジネスモデルや産業の姿を描き、不要な規制の改廃や新たなルールの制定等を先取りして実施する姿勢が求められる。その際、①公的規制を最小限（事後規制、リスクベース）とし、民間活力を最大限活用、②デジタル化や自動化・無人化を前提に、技術の進展や社会受容性を踏まえ柔軟に対応、③規制内容・審査基準の明確化・簡素化や透明性・技術中立性の確保、手続きの簡素化・迅速化を徹底、④国際的なイコールフッティングや国際標準化の動向との整合性を確保、といった視点を欠いてはならない。

規制・制度改革の推進力は、民間からの改革ニーズと政治のリーダーシップである。政府が規制改革を成長戦略の重要な柱と位置づけ、岩盤規制改革に果敢に取り組むとともに、民間の声を汲み取りながら、次世代自動車、無人航空機（ドローン等）、IoT、ロボット等の活用に向けた改革への着手していることを高く評価する。成長戦略上重要な改革項目について、産業競争力会議や規制改革会議等の場も活用し、トップダウンにより改革の方向性を示すことで、関係省庁の取り組みをリードすることも有用である。

また、2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会は、わが国の先進的な取り組みのショーケースとする格好の機会であり、成長戦略で掲げた「改革2020」や、国家戦略特区、企業実証特例制度等も最大限活用して、新製品・サービスの社会実証やユースケースの蓄積を加速し、世界で最もビジネスのしやすい国を目指すべきである。

²⁹ 例えば、有人を前提とする規制、対人・書面交付原則により、デジタル化やロボットの活用による無人化・自動化等を前提としたサービスの提供ができないケースや、インターネットを活用した新しいビジネスモデルに対応できないケース、技術等により安全性確保等の規制目的が達せられることから規制の存在意義がなくなっているケースも見られる。

（３）行政の電子化の推進

従来からの民間開放の取り組みに加え、近年は電子行政の取り組みが進められている。しかし、行政手続の電子化やオンライン化は進んだものの、利用者視点が徹底されておらず、業務プロセスの抜本的な見直しを伴っていないことから、行政サービスの質・利便性の向上や業務の負担軽減・効率化等の点で十分な結果が出ているとは言いがたい。また、電子化を原則とすることが徹底されていないため、例外も存在している。

許認可や行政サービスに係る業務プロセスを国民の利便性向上の観点から抜本的に見直し、ICT やマイナンバー等の制度を所与とした業務改革（BPR: Business Process Re-engineering）を推進することが求められる。特に、国民とのインターフェースにおいては、行政側の手続き状況の可視化、手数料等の電子決済、マイナンバーや政府内の情報連携に基づく手続きのワンストップ化が重要となる。民間事業者等による法定文書の電子保存も一層推進する必要がある。

（４）知財関連法制度のあり方の検討

IoT 等の技術の進展により、著作権法など現行の知財関連法制が想定していない多様なデータが大量に生成され³⁰、また流通する³¹ようになってきている。

政府においては、適正かつ円滑な情報の流通・活用が実現するよう、新しい時代の知財関連法制度のあり方について、具体的な検討を深化・加速することが求められる³²。

³⁰ 例えば、AI が創作を行うこと。

³¹ 例えば、著作権等で保護されていないデータ、3D プリンティングや 4D プリンティングを可能とするデータの流通。

³² 文化庁や知的財産戦略本部において、一部の論点については議論がなされている。

3. 「技術の壁」の突破 ―知の基盤の形成―

(1) 推進すべき技術(例)

新たな経済社会の実現に向け、サイバーセキュリティ、AI 技術等において更なる飛躍が必要である。特に、サイバーセキュリティは、サイバー空間とフィジカル空間がつながるなか、極めて重要な技術である。個別技術の壁を越えた分野融合の視点も不可欠である。

(i) サイバー空間の技術

①サイバーセキュリティ³³

インターネットに接続される機器やシステムが増加すれば、サイバー攻撃による個人情報漏洩や企業の機密情報の不正窃取等のリスクが拡大。通信、放送、金融等の重要インフラにおいて、サイバーテロ等により国民生活に重大な障害が生じる可能性。各社ごとの分散的対応では不十分であり、官民ならびに民間における情報共有やシステム開発などによるセキュリティ対策の強化が必要。

発生した攻撃に迅速に対処できる技術、悪意のある通信の検知・攻撃予兆解析をはじめとした技術の開発が必要。

②AI 技術

「特微量」を自動的に獲得する Deep Learning 手法の開発により、画像認識から運動などの幅広い領域での AI の活用にブレイクスルーが発生。画像認識、将棋や囲碁などの完全情報ゲームなどの領域では、人間の能力を超える例も出現。その先にある言語等のシンボルの意味理解も視野。

各国、各企業で熾烈な研究開発競争が進展。わが国では、強みを持つロボットや素材などのハードウェアとの組み合わせに活路が存在。自然物を対象としていることから自動化が難しかった農業、食品加工、建設などの産業へも適用可能。

また、個別のタスクに留まらない幅広い物事に対処できる汎用 AI の開発も国をあげて取り組むことを期待。

③ビッグデータ解析・処理技術

データの量、種類、生成速度が増していくなかで、大量のデータを並列で処理するための技術、大量のデータの中から有用な情報を取り出すための分析技術が重要。クラウドでのデータ処理の限界が指摘されるなかで、ユーザーの近くにサーバーを設置し、リアルタイムでのデータ処理の速度・能力の向上を実現するエッジコンピューティングも重要。それら技術を磨くことは国際競争力に直結。

④ブロックチェーン

仮想通貨に使用される基盤技術。安全性の検証・証明やスケーラビリティの課題

³³ 2015年2月、2016年1月に経団連が公表した「サイバーセキュリティ対策の強化に向けた提言」「サイバーセキュリティ対策の強化に向けた第二次提言」を参照。

が未解決であるなど、発展途上。しかし、将来、応用が期待される領域は、車や不動産などのモノの所有権の管理、契約など広範にわたるとともに、インターネットに代わる新たなエコシステムとなる潜在性を所持。今後の開発と実証が期待。

(ii) フィジカル空間の技術

①ロボティクス

多くの要素技術から構成。ロボットをフィジカル空間で動かすための技術であるアクチュエータ、センシング、認識、制御などにわが国では優位を所持。センシングやAI技術の進展によって、様々な環境において使用可能になり、用途が日常生活や、人との協働まで広がることに期待。

②素材・ナノテクノロジー

新たな経済社会を構成する要素として不可欠な技術。「つながる」社会の実現に必要な高性能センサーの基盤。次世代自動車、半導体などにも軽量で高性能な素材が必要。生分解性の低環境負荷の高機能バイオ素材の生産の実用化も視野。

高機能素材を輩出してきたわが国は素材・ナノテクノロジー分野での高いプレゼンス。異分野・異業種との連携による新価値創造にも期待。3Dプリンティングの要素技術。時間で形状が変化する4Dプリンティングも視野。

③バイオテクノロジー

超高齢社会を迎えるわが国の持続的な発展に向けた基盤となるとともに、資源・環境・エネルギー問題、パンデミックなどの地球規模の課題の解決にも直接寄与。iPS細胞の作製による再生医療の進展、脳科学と医療機器の融合、ゲノム解析コストの急激な減少やゲノム編集技術の登場等、新たな経済社会の実現につながる技術も存在。例えば、ゲノム編集技術を用いて、他の生物の遺伝子や人工的に作製した遺伝子を自由に組み合わせて、目的の物質を生産する新たな生物をつくりだすことも視野。

わが国は、ノーベル医学生理学賞を受賞した大村智教授、山中伸弥教授の研究に象徴されるように高い基礎研究力を保持。今後は、そうした基礎研究を活かした産業利用が期待。

④宇宙関連技術

通信・放送、観測、測位等の分野における高精度の衛星開発と多様なデータの取得と利用を推進。衛星を打上げる基盤となるロケット開発も重要。

高度な技術の他産業への波及効果も高く、利用の範囲は気象、防災などから交通、観光、農業などにも拡大。宇宙機器製造業だけではなく、利用やサービス産業まで広い裾野。今後は、海外へのインフラパッケージ輸出も期待。

(iii) システム科学技術（つなぐ技術）

実世界をシステムとして正確に解析し、望ましいシステムを構築・管理するための科学的な基盤ならびに技術の総称。サイバー空間とフィジカル空間に存在する「モノ・コト」を「つなげる」ために不可欠。工学、数理科学から経済学、心理学など

広範な分野の知見を活用。

物理的に「つなげる」ための技術も重要。例えば、IoT デバイスに関する小型化、バッテリーの省電力化、さらには電波の効率利用技術、超高速、低遅延化技術等の IoT を支える通信技術。また、フィジカル空間とサイバー空間をつなぐ VR・AR 技術の用途は娯楽からビジネスまで広範。PC、スマートフォンに代わるプラットフォームとして期待。

(2) 科学技術イノベーションに係る環境整備

新たな経済社会の実現に向けて、革新技術が生まれやすい環境を整備することが不可欠である。そのためには、政府による研究開発投資を確保した上で、これまで進められてきたイノベーション・ナショナルシステムの強化や科学技術イノベーション政策をより強力に推進する必要がある。

① 政府による研究開発投資の強化

環境整備の第一歩は、政府による研究開発投資の着実な確保である。第 5 期科学技術基本計画では、2016 年度からの 5 年間の投資目標を対 GDP 比 1 % の総額 26 兆円とすることが掲げられた。しかし、わが国では、第 2 期計画から第 4 期計画まで同様の目標が掲げられたにも関わらず未達成であり、第 5 期計画期間中についても、目標達成は容易でないことが予想される。諸外国が投資額を順調に伸ばすなか³⁴、国民の幅広い支持のもと、投資目標を達成することが必要である。

また、研究開発投資の質の向上も不可欠である。具体的には、政府調達や社会実装の政府サポートが付随した形の公募型・競争型の研究開発プロジェクト³⁵等の実施が求められる。また、現在、CSTI の下で実施されている SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) や ImPACT (革新的研究開発推進プログラム) 等の政府研究開発プログラムについては、省庁の連携や大胆な挑戦への取り組み等の画期的な成果が出始めており、CSTI の下で、規模やテーマを拡大し、制度継続を図るための準備を早急に開始する必要がある。

³⁴ 中国の第 13 次 5 年計画 (2016 年) では、2020 年に、GDP 約 1600 兆円、官民の研究開発投資目標として対 GDP 比 2.5% (2020 年の単年で 40 兆円) を目標としている。

³⁵ 米国の DARPA (国防高等研究計画局) や NIST 等で実施されている。

②イノベーション・ナショナルシステム改革

研究開発投資の質向上には、イノベーション・ナショナルシステム改革も不可欠である。経団連では、これまで繰り返し、国立大学³⁶、研究開発法人³⁷の改革を提言してきた。新たな経済社会の実現に寄与する知の基盤を形成するため、それら提言の内容を着実に実行することが必要である。

(i) 国立大学改革

国立大学改革は、政府主導のもと、一定の方向性が見えてきたと評価。今後は、第3期中期目標期間（2016年度～2021年度）において、各大学が改革を断行することが重要。具体的には、大学内部の改革として、本部組織等のマネジメント機能強化、将来に向けた財務・人事等の構造改革等に最優先に取り組みが不可欠。

(ii) 研究開発法人改革

研究開発法人についても、毎年、大学とほぼ同額の約2兆円近い研究費が使われている一方、十分な研究成果を出せているかは疑問。国立研究開発法人の創設、特定国立研究開発法人の指定を梃子とした改革が必要。とくに特定国立研究開発法人に指定される見込みの3法人（理化学研究所、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構）については、CSTIの司令塔の下で改革のロールモデルとなることが期待。

③民間による研究開発投資の強化に向けた取り組み

長年、高水準を維持し、科学技術立国を牽引してきたわが国の民間企業による研究開発投資は、2009年には中国に抜かれ、先進国の中でも伸び率が低迷している。そうしたなか、長期的な視点に立った民間企業の投資行動を促すため、引き続き、研究開発税制の維持・拡充を図ることが不可欠である。

4. 「人材の壁」の突破 —新たな経済社会での国民総活躍—

新たな経済社会では、必要とされる人材像がこれまでとは大きく変化する可能性がある。産学官の連携も含めて、そうした人材像の共有ならびに人材育成に向けた教育の改革が必要である。

³⁶ 経団連「イノベーション創出に向けた国立大学の改革について」（2013年12月）参照。

³⁷ 経団連「イノベーション創出に向けた研究開発法人の機能強化に関する提言」（2014年7月）参照。

(1) 国民の総活躍に向けた教育の改革

新たな経済社会では、AI やロボット等の進化によって、現行の仕事の多くは無くなるか変化し³⁸、新たな仕事が生まれてくる可能性が高い。国民があまねく、より付加価値の高い仕事、あるいは新たに生まれる仕事に従事できるよう「自ら主体的に考えて、他者と協働しながら、様々なものを組み合わせることで新たな価値を創造できる人材」となることが必要である。

そのためには、初等中等段階から、基礎学力の向上に加え創造性を育むとともに、AI やロボットを活用できるよう IT リテラシーの向上³⁹を図ることが必要である⁴⁰。加えて、仕事の変化に対応できるよう、実学教育や、社会人の学びなおし等の生涯教育を国民全体に普及させ、推進していくことも重要である。

(2) 専門人材の確保

新たな経済社会の実現に不可欠と考えられるサイバーセキュリティ、データサイエンス、国際標準化に係る人材が、わが国では不足しており、その育成⁴¹ならびに確保が喫緊の課題である。必要に応じて、先行する先進国にも協力を仰ぎ育成するべきである。

専門人材の確保については、外国の高度人材を受け入れることも一案である。そのためには、政府による高度人材の受け入れ環境の整備が不可欠である。

³⁸ 野村総合研究所とオックスフォード大学のマイケル・オズボーン准教授との共同研究（2015年）によると、2030年前後には、わが国の今の労働人口の49%が機械で代替可能になるとされる。

³⁹ イスラエルでは2000年から高校でのプログラミング教育を義務化。その成果を受け、2014年には英国において5歳からのプログラミング教育が開始される等、各国で初等中等段階からのプログラミング教育の義務教育化が進む。

⁴⁰ 現在、学習指導要領の改訂について文部科学省 中央教育審議会において議論がなされている。2016年度中に改訂がされる予定。

⁴¹ 例えば、サイバーセキュリティに係る人材の不足は、企業間で危機意識を共有している。重要インフラ分野を中心とした主要企業40数社では、「産業横断サイバーセキュリティ人材育成検討会」を設立し、日本の業界・企業の特質や実情に即した人材要件の検討を行っている。

5. 「社会受容の壁」の突破 ―革新技術と社会の融合―

(1) 社会的コンセンサスの形成

新たな経済社会の実現をもたらす革新的な技術の社会実装に向けて、政府、産業界、国民等の全てのステークホルダーの間で、新たな経済社会に向けた国家ビジョンを共有し、社会的なコンセンサスを形成することが不可欠である。とりわけ、国家ビジョンが、国民個人の生活の質の向上に資するものであることを共有することが重要である。

(2) 倫理的課題や社会的影響等の検討

新たな経済社会のもたらす多様な影響や課題について多角的に検討を行うことが不可欠である。

検討においては、例えば、ロボットによる事故発生時の責任の所在などの法学的な問題から、自動運転における危険時の判断、個人の幸せや社会全体の幸せ、人間らしさとは何か、といった哲学的な問題を対象とすることが求められる。さらには、AI やロボットが飛躍的な進化を遂げる将来には、犯罪への悪用も視野に入ってくるため、技術の発展を阻害しない範囲で人間と技術をいかに調和させていくか、そのために必要なシステムとはいかなるものか等についての議論も必要となる⁴²。また、地球温暖化、環境・エネルギー問題など地球規模の社会課題についても、様々な要因が複雑に絡みあうことから、その解決には、狭義の理工系の知見のみでは不十分と言える。

これらの検討を行うためには、いわゆる ELSI (Ethical, Legal and Social Implications: 倫理、法、社会的影響) の視点が重要であり、技術開発と同時に、哲学、政治学、社会学、法学、心理学、経済学等の知見を含める形で、産学官により包括的な研究を行うことが必要である。

⁴² 1950年、作家のアイザック・アシモフが著作「われはロボット (I, Robot)」の作中において、ロボット三原則 (①ロボットは人間に危害を加えてはならない、②ロボットは人間にあたえられた命令に服従しなければならない、③ロボットは、前掲第一条および第二条に反するおそれのないかぎり、自己をまもらなければならない) を提示。機械が特定分野ではヒトの能力を大きく越え、更なる飛躍が予想されるなか、AI やロボットと人間の関係に係る「新たな原則」を検討することが求められる可能性がある。

V 新たな経済社会の実現に向けた産業界の取り組み

今、欧米の主要企業は技術革新による経済社会・産業構造の変革に向けて大きく舵をきっている。日本の産業界がそうした流れを主導し、新たな経済社会を実現するフロントランナーとなるか、欧米の動きに追従するフォロワーとなるか、今が決断の時である。

産業界自身にも壁がある。新しい経済社会の実現に向け、オープンイノベーション、市場拡大、次世代の人材戦略、さらには構造改革をこれまでの枠にとどまらず推進し、「自らの壁」を打ち破る覚悟も求められている。

1. オープンイノベーションの本格的な推進

わが国企業は新たな経済社会の実現への鍵となる社会起点のイノベーションや非連続イノベーション等が苦手であり、既存の事業領域の延長線上に無い革新的なビジネスや事業が少ないと言われている。

イノベーションの創出に向けては、各企業内に閉じた技術やこれらの人材等のリソースに固執することなく、大学・研究開発法人、ベンチャー企業、さらには個人も包含したオープンイノベーションを、組織をあげて本格的に推進することが不可欠である。その際、川下企業と川上企業、同業他社、あるいは異なる業種等、様々なかたちでの「産産連携」を推進することも重要である。

(1) 「協調領域」の明確化と拡大

新たな経済社会を実現するためには、産業界として一体となった取り組みが求められる領域も多い。しかし、わが国では、同業間の厳しい競争もあり、国内企業間の協調が進んでいないのが現状である。海外においてプラットフォーム構築競争が進むなか、わが国経済全体の成長や産業競争力の強化といった視点を踏まえれば、各企業が個別に対応するだけでは不十分である。

今後は、「協調領域」を明確化することで企業間の協調を強化し、わが国産業の強みをさらに発揮できるようにすべきである。例えば、地図情報は国や自治

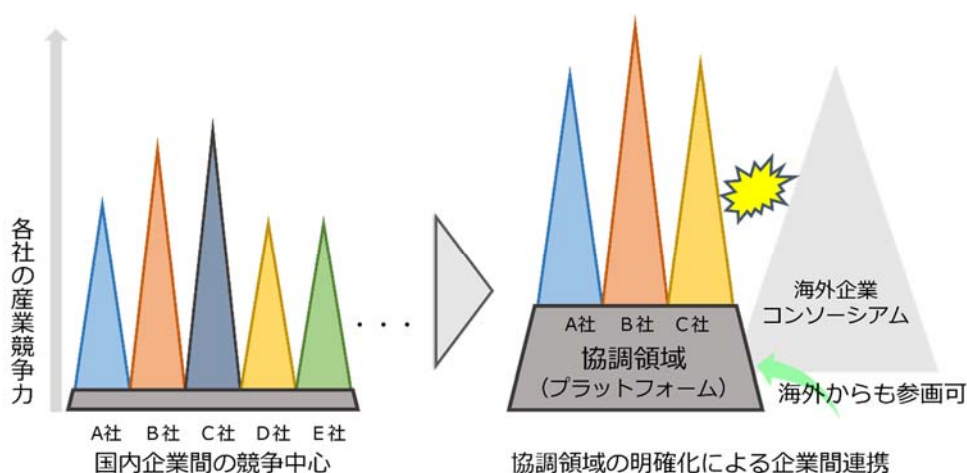
体、地域事業者などの各主体が個別に所持し、フォーマットも統一されていないことから、基盤情報として活用できていないのが現状である。共通的な 3D 地図情報⁴³を整備し、これを基盤とし自動車のセンサーから得られる様々な情報（IoT 車両情報）を、高度道路交通システムをはじめ、効率的なインフラ整備や災害時への対処等の公共性の高い新たなサービス創出のプラットフォームとして構築することが求められる。

「Society 5.0」では、社会的課題に対応するための 11 のシステムの構築が明示されている。産業界は、こうしたシステム創りに工程表策定の段階から参画し、各々における、「協調領域」の明確化に向けた検討や、オープン化すべきデータや技術の供与等を積極的に進める必要がある。その際、「協調領域」を極力拡大する視点を有することにより、個別企業同士の「競争領域」をより高次の部分に集中させることが極めて重要である。

特定の自治体を指定し、その地域が優先的に取り組むべき社会的課題を明確化・具体化した上で、実証的にプラットフォーム化を進める方法も一案である。

なお、「協調領域」を検討する際は、国内の企業のみで閉じるのではなく、海外の企業や研究機関等との連携にも門戸を開くことも国際競争上、重要となる。

【協調領域の明確化と拡大による企業間連携】



⁴³ 産業競争力懇談会（COCN）や自動走行ビジネス検討会（国土交通省に設置）において、自動車メーカー、機器メーカー、地図メーカー、大学などが参画し、検討が進められている。

(2) 産学官連携を通じた本格的な共同研究の推進

「社会起点イノベーション」や「非連続イノベーション」の創出には、産学官連携を通じ、大学や研究開発法人が持つ優れたリソースを活かす本格的な共同研究が不可欠⁴⁴である。

本格的な共同研究においては、将来のあるべき社会像や課題等のビジョンを探索・共有し、様々なリソースを結集させることが重要である。特に、分野横断的な知見が必要な都市・インフラ・交通等の分野や、長期的視野に基づいた基礎研究が重視される脳科学・新素材開発等の分野⁴⁵におけるニーズが高い。

産業界としても、企業との本格的な共同研究の受け入れに向けた組織改革等を先行的に進める大学や研究開発法人に対し、積極的な投資や人材交流を行うことが必要である。

(3) ベンチャー・中堅・中小企業を含めたエコシステムの構築

大企業の国際競争力強化という視点のみならず、ベンチャー企業、中堅・中小企業を含めたバリューチェーン全体の最適化を図ることが重要⁴⁶である。そのためには、大企業中心のモデルを一方向的に構築するのではなく、ベンチャー企業、中堅・中小企業と緊密に連携しつつ、経済社会全体の生産性向上に資するエコシステムを構築することが求められる。

とりわけ、大企業は、ベンチャー企業を従来の「支援」の対象としてではなく、経営資源を相互に循環させて新たな価値を生み出す「パートナー」として協力することが不可欠である。

あわせて、地方の中堅・中小企業とのエコシステム形成に向けて、地方ごとに大企業と中堅・中小企業のマッチングイベントの開催等も進めていく必要がある。

⁴⁴ 経団連「産学官連携による共同研究の強化に向けて」（2016年2月）参照。

⁴⁵ 未来産業・技術委員会の企画部会と産学官連携推進部会メンバーに対して2016年1月8日に実施した意識調査。各業界における大手企業等、計32社より回答。

⁴⁶ 経団連『『新たな基幹産業の育成』に資するベンチャー企業の創出・育成に向けて』（2015年12月）参照。

2. 市場拡大に向けた活動

(1) 「Society 5.0」のコンセプトの普及による世界の課題解決への貢献

現在、世界には課題が山積しており、わが国が世界に先駆けて直面している少子高齢化等も、将来的には各国における課題となると予想される。

「Society 5.0」は、こうした課題解決に資するシステムの構築を目指すものであり、今後、このコンセプトの国際的な普及とシステムの海外展開を、官民連携のもとで推進し、国際競争力の強化ならびに地球規模の課題解決へ寄与することが期待される。海外展開においては、質の高いインフラをはじめとしたわが国のシステムを、相手国にあわせてカスタマイズし、サービスとともに社会実装することが重要である。

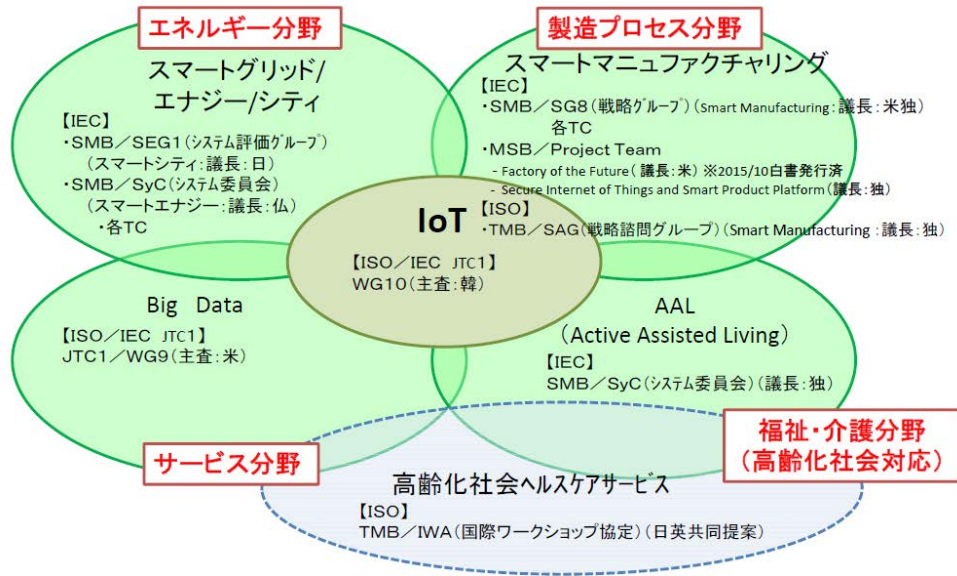
(2) 戦略的な国際標準化の推進

システムの社会実装に向け、国際標準化は極めて重要であり、重要性を認識した各国・各企業は、既に取り組みを強化している。そうしたなか、国際的な大企業が、ビジネスケースやユースケースを通じた事業化を進め、デファクト標準、コンソーシアム標準を獲得した後、デジュール標準を目指す動きが激化している。わが国においては、国内における標準化策定のスピードの遅さが指摘されている。標準化を巡る国際競争がますます激しくなるなか、「協調」「連携」の視点をより強く有することが必要である。

このような状況の下、産業界は大学や研究開発法人とも連携しながら、戦略的な事業化と標準化を一体的に推進することが不可欠となっている。各企業の経営層は、標準化の重要性を理解し、オープン・クローズ戦略等の知財戦略の確立を進める必要がある。

国際標準化に取り組む人材については、個々の企業の努力は必須ながら、既に中国・韓国においては、大学等の教員や若手人材が標準策定の場に出向き、国家・政府の戦略に基づいた活動を進めていることにも鑑み、産学が協力して標準策定の場に積極的に関与していくことが求められる。

【社会システムに関する国際標準化（ISO/IEC）の検討状況^{47）}】



3. 人材戦略の推進

(1) 人材育成

従来の大学・大学院教育では、IoT 等を通じた新ビジネスの創出やプロジェクトマネジメント等を担う人材を育成することは難しい。今後は、ビジネスの最先端で活躍する企業人が、より積極的に大学・大学院における教育に関わり、産学連携で人材を育成することが重要である。そのためには、大学・大学院への人材派遣を行うための柔軟な人事制度を整備することが必要となる。

例えば、大学との共同研究において、積極的に博士人材やポスドク等に関与させ育成するシステムを構築することも重要となる。産業界はこうしたシステムとなりうる卓越大学院（仮称）⁴⁸⁾等の構想に関与することが必要である。

(2) 多様性の向上

世界的に優秀な人材の獲得競争が起きるなか、わが国の潜在的な才能を発掘するとともに、インド等から優秀な IT 人材を積極的に呼び込む取り組みをはじめ

⁴⁷⁾ 経済産業省資料より。

⁴⁸⁾ 世界最高水準の教育力と研究力を備え、人材交流・共同研究のハブとなる拠点。

め、優秀な外国人材を積極的に確保することも重要である。また、各企業で積極的な取り組みが進められている女性の登用も求められる。こうした取り組みはわが国の産業競争力の強化に不可欠な人材の多様性の向上に貢献するものであり、積極的に推進する必要がある。

4. 自らの構造改革

(1) 組織と意識の変革

わが国企業は、様々な主体とのオープンな連携や新事業・将来事業の創出を進めると同時に、時代の変化を捉え、他の主体との連携や協業を前提とした新たなビジネスモデルの構築にも迅速かつ果敢に取り組む必要がある。

経営者が変革に対するビジョンを明確化し、顧客価値創造の視点から、コア事業、事業ポートフォリオ、資源配分を絶えず見直すとともに、既存のサプライチェーン構造にとらわれない組織改革や部門間の柔軟な連携、さらには社員一人ひとりがこうしたビジョンを共有し創造性と効率性を追求し得る環境を整備することも不可欠である。

あわせて、第4次産業革命に対応する人材を育成し、多様性を向上させるためにも、企業内の処遇や人事体系の見直しも不可避である。

(2) 働き方の変革

IoT やロボット、AI 等の活用により、ヒトの働き方が大きく変わることが予想される。これまで人間が行っていた仕事の大部分が機械によって代替され、人間は、より付加価値の高い仕事、あるいは新たに生まれる仕事に従事する等、人間の役割がこれまでとは大きく変わる可能性がある。さらに、ワークスタイルも多様化することで、労働力の流動化の促進も見込まれる。

こうした状況を踏まえ、各企業において、新たな経済社会の姿に合った多様かつ柔軟な働き方を認める環境を整備することが不可欠である。

VI おわりに

新たな経済社会への変革は、これから本格化を迎えることが予想される。高度先端技術を基盤とする新しい時代は、必ずしもこれまでの延長線上にない可能性が高い。その意味で、「大変革時代」は、「不確実性 (Uncertainty)」に満ちた時代でもある。

しかし、われわれは、不確実性を過度に恐れる必要は無い。先の見えない不確実な時代であるからこそ、自らが変革を創り出し、世界を先導することができる。今、求められているのは、そうした発想の転換である。

われわれ産業界も、こうした時代の入口に立っていることを強く自覚し、新たな経済社会の構築に向けて、政府や大学などと知恵を出しあいながら、イノベーション創出や革新的な製品・サービス・価値の創造に更なる努力を行うことが必要である。

今回の提言は、新たな経済社会への変革に向けた最初の提言である。今後とも、こうした問題意識のもと、個別具体的な課題について、引き続き検討を深め、発信する。

以 上