

# Society 5.0 における IoT の役割

Roles of IoT for Society 5.0

坂中靖志



今、日本、そして世界は、AI、IoT、ビッグデータなどが引き起こしつつある第四次産業革命によって、「Society 5.0」という、狩猟、農耕、工業、情報に続く第5の社会へのパラダイムシフトが起きている激動期にある。Society 5.0の実現には、全ての人と‘もの’をつなげて様々なデータを流通・共有するIoTを核として、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることが欠かせない。本稿では、IoTに期待される役割や展望に関して、政府全体の動向とそれを踏まえた総務省の取組みを紹介する。

キーワード：情報通信政策、Society 5.0、IoT、AI、CPS

## 1. はじめに

今、日本、そして世界は、AI、IoT、ビッグデータなどが引き起こしつつある「第四次産業革命」によって、「Society 5.0」と呼ばれる社会へのパラダイムシフトが起きている激動期にある。

このような中、我が国は世界に先駆けて深刻化する人口減少や少子高齢化といった社会課題を解決し、国際的な競争力を維持・強化し、地方の活性化と持続的な経済成長を達成することが求められている。

政府の科学技術政策の指令塔である「総合科学技術・イノベーション会議」は、「第5期科学技術基本計画」においてSociety 5.0の概念を提唱し、その実現に向けた取組みを強化している。

### 1.1 第5期科学技術基本計画

「科学技術基本計画」は、「科学技術基本法」に基づく我が国の科学技術の振興に関する中期計画である。

2016年度から開始された第5期科学技術基本計画では、自ら大きな変化を起こし、改革時代を先導していくため、非連続なイノベーションを生み出す研究開発を強

化し、新しい価値やサービスが次々と創出される「超スマート社会」を世界に先駆けて実現するための仕組み作りを強化することとしており、その具体的な取組みとして「Society 5.0」を打ち出している<sup>(1)</sup>。

### 1.2 Society 5.0

Society 5.0の概念を整理すると、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く、以下のような新たな経済社会である。

- ① サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、
- ② 地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細かに対応した‘もの’やサービスを提供することで経済的発展と社会的課題の解決を両立し、
- ③ 人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会。

特に①に関して、これまでの情報社会（Society 4.0）では、人が情報やデータを入手し分析を行っていたが、Society 5.0では、IoTからの膨大なビッグデータを人間の能力を超えたAIが解析し、その結果がロボットなどを通して人間にフィードバックされることで、これまではできなかった新たな価値が産業や社会にもたらされ

坂中靖志 総務省国際戦略局  
E-mail y.sakanaka@soumu.go.jp  
Yasushi SAKANAKA, Nonmember (Global Strategy Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications, Tokyo, 100-8926 Japan).  
電子情報通信学会誌 Vol.102 No.5 pp.378-382 2019年5月  
©電子情報通信学会 2019

ることが特徴である。

### 1.3 統合イノベーション戦略

政府では、第5期科学技術基本計画で掲げた Society 5.0 の実現に向けた取組みを推進するために年度ごとの戦略を策定しており、2018年6月には、最新の「統合イノベーション戦略」を策定している。

この戦略の基本的な考え方は、次の4点である<sup>(2)</sup>。

- ① 硬直的な経済社会構造から脱却、我が国の強みを生かしつつ、Society 5.0 の実現に向けて「全体最適な経済社会構造」を柔軟かつ自律的に見いだす社会を創造、
- ② そのため「世界水準の目標」「論理的道筋」「時間軸」を示し、基礎研究から社会実装・国際展開までを「一貫通貫」で実行するべく「政策を統合」、
- ③ 政策の統合により、知・制度・財政の基盤三本柱を改革・強化しつつ、我が国の制度・慣習を柔軟に「全体最適化」、
- ④ 「世界で最もイノベーションに適した国」を実現、各国が直面する課題の解決モデルを我が国が世界に先駆けて提示

この統合イノベーション戦略を実行するため、図1に示すとおり、「統合イノベーション戦略推進会議」が設置され、テーマごとにタスクフォースを設置して取組みを強化している。特に、AIについては、有識者及びタスクフォースの下で精力的に検討が進められている。

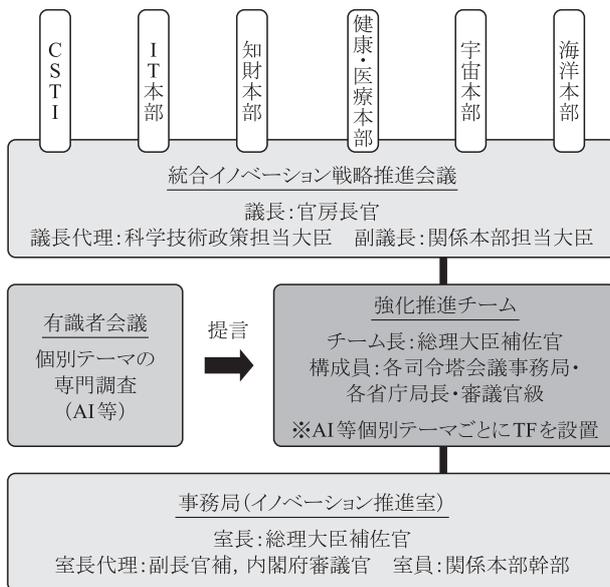


図1 統合イノベーション戦略の推進体制

## 2. Society 5.0 と IoT/ICT の役割

前章で、Society 5.0 の実現には、サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合（以下、CPS: Cyber Physical System と言う。）が前提条件になること、CPSにおいてはセンサ等のIoTからのデータ収集が不可欠であることについて述べた。本章では、CPSと経済発展・社会課題解決との関係、CPSにおけるIoT/ICTの重要性について、総務省の調査結果等を基に説明する。

### 2.1 CPSによる経済発展と社会課題解決

平成29年（2017年）の情報通信白書<sup>(3)</sup>によると、世界のIoTデバイスの市場予測について、スマートフォンの出荷台数の伸びは鈍化する一方、「もの」がインターネットにつながるIoTデバイス数が急増し、2020年時点で300億個に達する見込みとしている。特に、コネクテッドカーや、通信機能の搭載されたFA機器などの産業機器におけるIoT化が着実に進み、これまで通信機能を備えていなかった機器に通信機能やCPUが搭載されることが予想されている。

また、IoT関連市場は、既存のICT関連機器と比べて、市場規模こそ大きくはないが、成長率が高いことも特徴的である。図2に示すとおり、スマートフォン等の情報端末や家電・OA機器、ネットワーク機器等については、市場規模自体は大きいものの、成長率では期待できない。一方、IoT関連の市場を見ると、規模は比較的小さいものの、軒並み高い成長率が予測されている。

また、図3に示すとおり、第四次産業革命に向けた市場予測と投資意欲について、欧米企業に比べ、日本の一般企業はどちらも低く見積もっている一方、日本のIoT関連企業は欧米企業とほぼ同等の投資意欲があることが

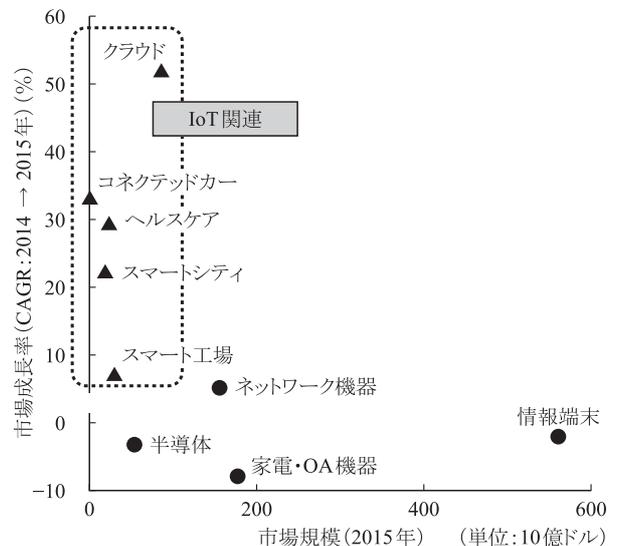
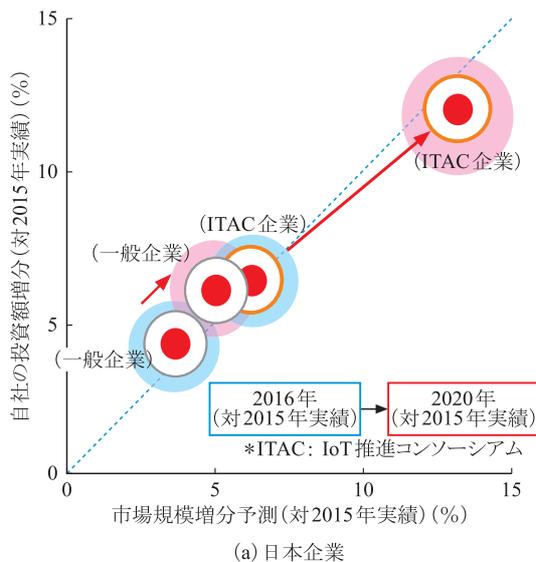
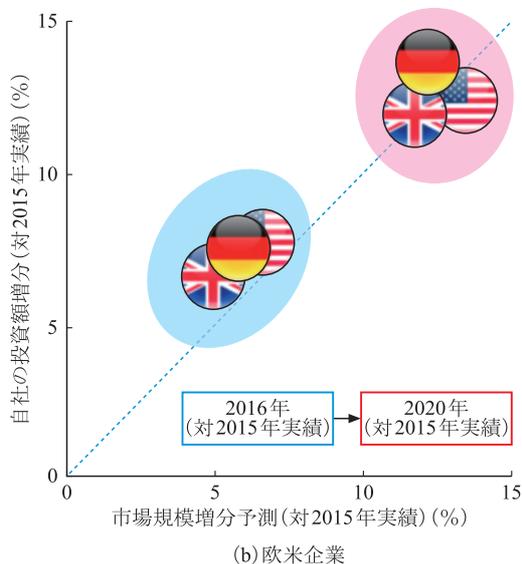


図2 IoT関連市場と既存のICT関連機器の成長率予測



(a) 日本企業



(b) 欧米企業

図3 第四次産業革命に向けた市場予測と投資意欲

分かる。

今後、日本のGDP順位は、2016年の世界4位から2050年には、8位にまで低下すると予測されている<sup>(4)</sup>中、我が国の経済発展をけん引することができるのはIoT関連企業であり、情報通信産業だけではなく全ての産業・業種においてIoTを推進していく必要がある。

次に、我が国の社会課題について見てみると、少子高齢化・過疎化の問題がまず挙げられる。日本の人口は2010年時点で1.3億人であるが、2055年には1億人を下回り、高齢化率も38%以上となる<sup>(5)</sup>。

一方、世界的には、資源・環境問題がクローズアップされている。

2015年9月の国連サミットにおいて提唱された「持続可能な開発目標(SDGs:Sustainable Development Goals)」は、2030年に向けた国際目標として全加盟国

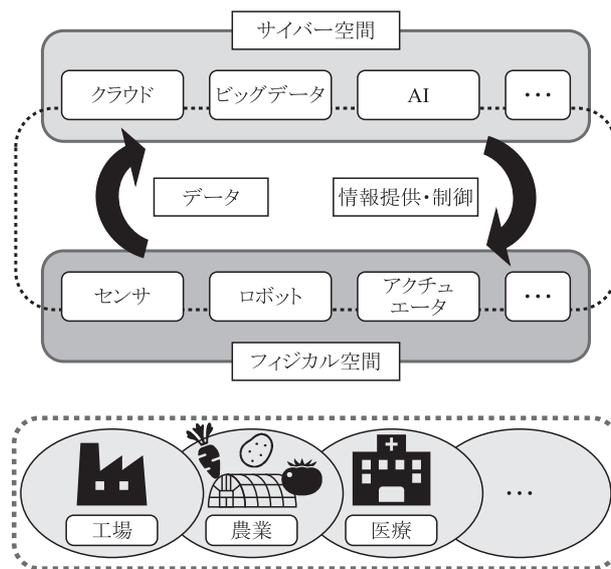


図4 サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合

において推進されている。SDGsにおける17の目標の中には、気候変動対策(目標13)のほか、産業と科学技術の基盤作り(目標9)、働きがいと経済成長(目標8)などIoTに関する目標が掲げられている。

我が国においても、SDGsの達成に向けた科学技術・イノベーションの活用(STI for SDGs: Science, Technology and Innovation for SDGs)の重要性が認識されており、中でもIoTやICTは、その最も重要なツールとして期待されている。

## 2.2 CPSにおけるIoT/ICTの位置付け

CPSには様々なモデルが考え得るが、その一例を図4に示す。

フィジカル空間では、工場や農業、医療といったフィールドに設置されたセンサ等のIoTデバイスによって種々のデータが観測・計測・収集され、ネットワークを介してサイバー空間上のクラウドに集められる。これらのビッグデータは、AIを用いて認識・分析・予測され、その結果、ネットワークを介してロボットやアクチュエータが制御される。

このCPSサイクルを確立し、発展させていくためには、IoT、ビッグデータ、AI等の技術に加え、サイバー空間とフィジカル空間を結ぶ情報ネットワーク技術の高度化・高速化や、データの流通・分析のためのプラットフォームの開発や標準化等が重要になる。

## 3. 総務省におけるIoT関係の研究開発

前章で述べたCPSサイクルを発展させるために、総務省が実施している研究開発について本章で紹介する。

### 3.1 ネットワーク技術

2020年以降、8Kコンテンツのインターネット配信、遠隔医療等の普及により通信容量が爆発的に増大し、ネットワーク全体の通信容量がひっ迫することが予想されている。また、5GやIoT機器の急速な普及に伴い、交通、医療・介護、農業等の様々な分野において新たなサービスが創出され、ネットワークにおけるサービス要件（超低遅延、同時多数接続等）の多様化が予想される。このような通信需要の大容量化と多様化に応えるためには、基幹網からアクセス網までを総合的に大容量化・高機能化するネットワーク技術の研究開発が急務である。

そこで、総務省では、現在の基幹網の約50倍となる大容量化を実現するとともに、高効率光アクセス技術の研究開発を進めており、AIを用いてネットワーク上の障害検知・復旧を自動化したり、サービス要件に応じたネットワーク設計を自動化したりするための技術を確認しようとしている。

### 3.2 人工知能技術

人工知能は、1950年代後半～1960年頃の第一次ブーム、1980年頃～1990年頃の第二次ブームを経て、現在、深層学習（ディープラーニング）による第三次のブームを迎えている。

しかしながら、深層学習には大量のデータが必要であること、大量のデータ処理には大電力が必要であることなど、種々の課題が明らかになり、また、深層学習の適用領域には限界があることについても指摘されつつある。

そこで、総務省では、少数データや無作為データから取捨選択しながら、特徴・意味を抽出し、分類・学習することができる脳型認知分類技術の実現を目指して研究開発を進めている。また、脳神経回路の演算メカニズムに倣い、超低電力で脳の機能を実行する脳型演算処理技術の実現を目指して研究開発を進めている。

### 3.3 プラットホーム技術

CPSのサイクルを円滑に回すためには、種々の業種のユーザが共用できるプラットフォームが構築され、オープンな形で利用できることが望ましいが、実際には、特定のサービスやベンダごとにレイヤを垂直統合した形態による囲い込みが行われがちである。

そこで、総務省では、「IoT／ビッグデータ／AI情報通信プラットフォーム社会実装推進事業」を実施し、様々な産業分野に応じた先進的な利活用モデルの構築を行うとともに、国際標準の獲得を目指した研究開発に取り組んでいる。

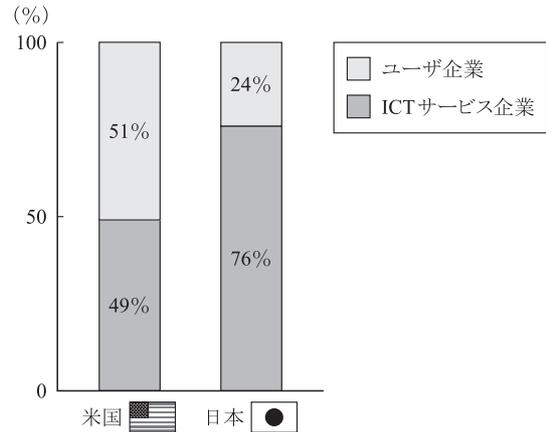


図5 日米におけるICT人材の配置状況の比較（2014年）

## 4. 総務省におけるIoT推進施策

前章で述べたIoTに関連する研究開発のほかに、CPSのサイクルを円滑に回していく上では、IoT人材の育成や、産学官の連携、IoTにおける情報セキュリティの確保が不可欠であることから、本章ではこれらに関する取組みについて述べる。

### 4.1 IoTに関する人材育成

図5に示すとおり、我が国においては米国と比べてICT技術者がICT企業に偏在しており、ユーザ企業においてICT技術者が不足している。

そこで、総務省では、IoTの効果的な導入や利活用を、ユーザ企業側から推進することができる人材を育成するための講習会を実施している。

### 4.2 IoTに関する産学官連携

CPSのサイクルを拡大するためには一企業や一業種でサイクルを閉じるのではなく、企業・業種の枠を超えてIoTやデータの利活用を促進することが重要である。そこで、総務省では、経済産業省と協力し、民主導の活動である「IoT推進コンソーシアム」、とりわけその技術WGとして設置された「スマートIoT推進フォーラム」の活動を強力に支援している。

「スマートIoT推進フォーラム」には、2019年2月現在で2,464の会員が参加しており、分科会における検討や具体的なプロジェクトを通じて種々の活動が活発に進められている。

### 4.3 IoTにおけるセキュリティの確保

IoT機器の利用拡大とともに、IoT機器を狙ったサイバー攻撃も急増している。国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）の観測結果によると、IoT機器を狙った攻撃は、2015年の545.1億回が2016年には1,281億

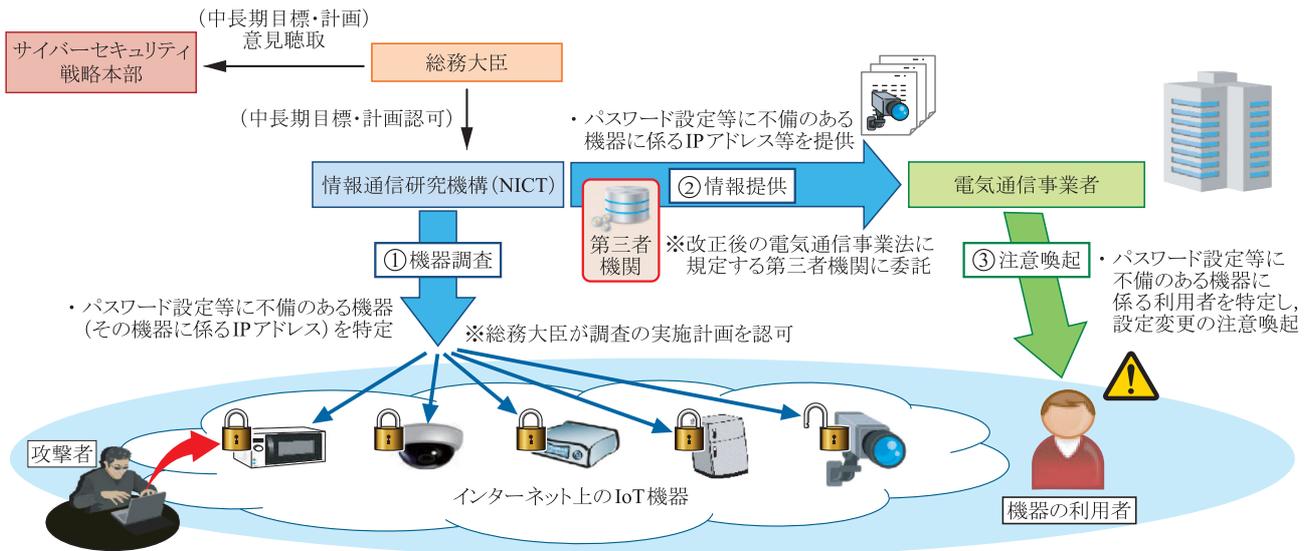


図6 IoT機器のぜい弱性調査と利用者への注意喚起

回と約2.4倍も増大している<sup>(6)</sup>。

IoT機器は、利用者によるセキュリティ対策が講じ難く長期間インターネットに接続されることから、乗っ取られてサイバー攻撃に用いられやすい。また、IoT機器は数が多く、今後も急増する見込みであるため、乗っ取られる機器数も多くなり、攻撃に用いられるとインターネットの通信に著しい支障が生じるおそれがある。

そこで、総務省では、電気通信事業法及び国立研究開発法人情報通信研究機構法を改正し、図6に示すとおり、パスワード設定に不備があるIoT機器等に関するぜい弱性の調査を行い、機器の利用者に対して設定変更等の注意喚起を行う取組みを開始した。本取組みは2018年11月に施行され、2019年2月から実施されている。

## 5. おわりに

本稿では、Society 5.0の実現に向けてIoTに期待される役割や展望について、総務省の施策を中心に紹介してきた。

最後に総務省と本会との連携についても触れておきたい。2018年9月に金沢大学で開催された本会のソサイエティ大会では、企画戦略室により「Society 5.0に向けた政府の取り組み」というセッションが企画され、安藤真会長の進行の下、筆者を含め6府省の技術政策担当者が講演する機会を得た。Society5.0の実現に向けて

は、情報通信分野のあらゆる最先端技術を駆使する必要がある。こうした機会を通じて学会と情報交換を行うことができたことは、総務省としては大変有意義であった。

また、総務省地方支分部局と本会支部においても連携が進んでおり、各種講演会やセミナーの共催あるいは後援などを通じて協力関係を強化している。

Society 5.0という新たな社会の実現に向けて、まだまだ解決すべき技術課題が山積しており、本会における活動に大いに期待する。

## 文 献

- (1) 内閣府, 科学技術基本計画, 2016.
- (2) 内閣府, 統合イノベーション戦略, 2018.
- (3) 総務省, 平成29年版情報通信白書, 2017.
- (4) PwC, "The long view: how will the global economic order change by 2050?," 2017.
- (5) 厚生労働省, 平成29年版高齢化白書, 2017.
- (6) 国立研究開発法人情報通信研究機構, "NICTER 観測レポート 2016," 2017.

(2018年12月3日受付)



坂中 靖志

平2-04 郵政省 (現総務省) 入省。総合通信基盤局電波部電波環境課長、情報流通行政局放送技術課長等を経て、平30-07から現職。情報通信技術に関する政策の企画、立案及び推進等を担当。