

## 2. 俯瞰対象分野の全体像

### 2.1 分野の範囲と構造

#### 2.1.1 分野の範囲

情報科学技術分野は、科学としてよって立つ基礎理論から、その実装としての電子部品・デバイスや情報通信機器・組込み機械、さらには情報システム・情報サービスまでの広範な産業を支える技術分野である。同時に、その汎用工具的な性質から第二次、第三次産業はいうに及ばず、従来は直接関係ないと思われていた第一次産業や社会インフラ、社会システムの実装にまで深くかかわっている。本書では情報科学技術分野の技術を、社会と IT（Information Technology）の観点から、特に、社会システムをデザインするという観点で戦略的に取り組むべき戦略レイヤーと、それを下支えする基盤レイヤーに整理し、それぞれのレイヤーで今後わが国として注目すべき研究開発領域を特定した。

#### 2.1.2 俯瞰の枠組

情報科学技術分野の範囲と構造を図 2.1 に示す。情報科学技術分野の知見は、要素技術としての技術に関する知見、それを社会システムデザインとして活用するための知見、および重点応用エリアとしての事業に関する知見に大別できる。

技術に関する知見は、学問的に体系化された研究開発領域からなる「基盤レイヤー」と、個別の要素技術だけではとらえられない時代の変化に対応するための研究開発領域からなる「戦略レイヤー」の二つに分けた。

活用に関する知見は、当分野の将来展望において、情報科学技術が社会基盤として広く浸透し、その発展が社会に及ぼす影響が非常に大きいことから、情報通信技術そのものだけでなく、社会システムデザインという文脈での研究開発領域からなる「情報を活用した社会システムデザイン」とした。

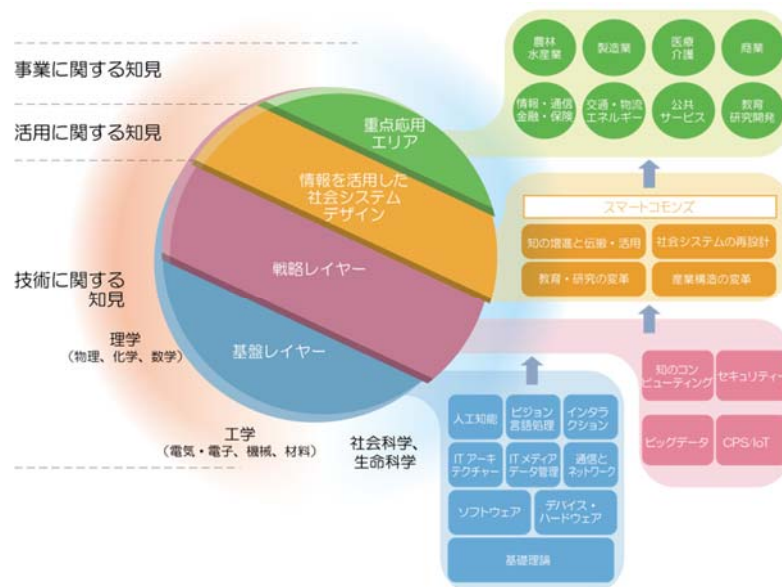


図 2.1 情報科学技術分野の俯瞰図

事業に関する知見は、情報通信技術を重点的に応用すべき事業ドメインでの事業化に関する研究開発領域からなる「重点応用エリア」に整理した。

### 2.1.3 研究開発領域

戦略レイヤーで抽出された研究開発領域と、それを支える基盤レイヤーにおける研究開発領域を図 2.2 と図 2.3 に示す。

基盤レイヤーは、情報科学技術にかかわる既存の学問領域を俯瞰したものとするために、国内外の学会の組織構造の調査に基づき、基礎理論から、ソフトウェア、デバイス・ハードウェア、IT アーキテクチャー、IT メディアとデータマネジメント、通信とネットワーク、さらに、インタラクション、ビジョン・言語処理、人工知能を積み上げた。

これに加えて、情報科学技術の進展にともない、新しい社会的価値を創造するために出現しつつある重要なコンセプトとして、サイバーフィジカルシステム（CPS: Cyber Physical Systems）と IoT (Internet of Things)、知のコンピューティング、ビッグデータ、及び、セキュリティという区分を新たに定義し、戦略レイヤーとして基盤レイヤーの上位に配置した。

なお、基盤レイヤーにある俯瞰区分の技術は原則として排他網羅的な包含関係にある。一方、上位レイヤーにある俯瞰区分の技術は、他の俯瞰区分と相互に関連しあうことがわかっており、厳密な分類は行わないことにした。

以下、本報告書にて報告する研究開発領域は、技術知に含まれる二つのレイヤーに関して設定している。



図 2.2 戦略レイヤーの研究開発領域



図 2.3 基盤レイヤーの研究開発領域

## 2.2 分野の歴史、現状及び今後の方向性

### 2.2.1 分野の歴史

コンピューターは、1960年代のメインフレームと呼ばれる大型計算機に始まり、1970年代にはミニコンが実用化され、1980年代にはマイクロプロセッサの進展によりワークステーションが登場し、1990年代にはパーソナルコンピューターが普及した。この進歩は半導体集積回路技術の発展によるところが大きい。この結果、コンピューターとネットワークはコスト、性能面で格段の進歩を遂げ、広く社会に浸透している。

ネットワークでは、ARPANETの研究に端を発するインターネットが、1990年代のWWW (World Wide Web) により、爆発的な広がりを見せた。その背景には、光通信技術などの進展により高速大容量通信が可能となったことがある。また、無線通信技術により、携帯電話や高速無線 LAN などの普及から、すべての機器がネットワークにつながる時代となってきた。通信速度の飛躍的な向上が、電子メールから動画コンテンツへと変遷を下支えし、放送と通信の融合が始まっている。

システムの観点から見ると、メインフレーム全盛から、ミニコンの登場による分散システム、さらにパソコンとサーバーによるクライアントサーバー型システム、そして今日のクラウドコンピューティングへと、集中と分散を繰り返す歴史となっている。

また、SNS (Social Networking Service) や Wikipedia に代表されるような、ソーシャルコンピューティングと呼ばれる、人々が参加する形でのネットワーク上のコミュニケーション活動が非常に活発になっている。ユーザーの役割が利用者であり、かつ、提供者であるというプロシューマーの形へ大きく変化している。さらに、2011年の東日本大震災時の迅速な情報共有など新たなメディアとしての役割を生み出した。

情報サービスに着目すると、インターネットやクラウドコンピューティングの登場によってサービスデリバリーの形態が一変してきている。つまり、IT 基盤やビジネスプロセスに基づいたソフトウェアやアプリケーションを所有することから、標準化されたプラットフォーム上に準備されているソフトウェアやアプリケーションを使用する形態へと移っている。これにより、所有することによる技術の陳腐化やセキュリティーの脆弱さから解放されるだけでなく、標準化と組み合わせによるビジネスプロセスの変化への柔軟な対応、品質の担保、さらには、コストの低減など多くのメリットがもたらされる。

クラウドコンピューティングは、サービスデリバリーの形だけではなく、社会におけるコミュニティのあり方、協業の仕組み、企業活動形態にも影響を与えている。グリッドコンピューティングが提唱した仮想組織を実現化するインフラとあってよいだろう。さらに、質の高い新しいサービスを素早く展開するために、コンポーネント化と統合化の技術が 2000年代に推進されてきた。その一つが、企業のビジネスプロセスを標準化し、コンポーネント化し、それを組み合わせるといったサービスオリエンティッドコンピューティング (SOA: Service Oriented Architecture) である。この考えは、後ほどふれる社会システムの構築にも生かされつつある。

カーナビや携帯電話による位置情報サービスは、ユーザーの所有する端末や、その場所での状況を判断したサービス、いわゆるコンテクストアウェアサービスとして広まる状況にあり、ITS (Intelligent Transport Systems) などとも連携し、スマートコミュニティでの展

開が期待されている。

20 世紀後半に生まれた情報ネットワーク社会（サイバー社会）は、21 世紀に入り、実世界と有機的に連携、統合化する動きが出てきた。米国では、サイバーフィジカルシステム（CPS: Cyber Physical Systems）のプロジェクトが進められ、すべてのモノがインターネットに接続される IoT（Internet of Things）という言葉も生まれた。

コンピューターとネットワークは、あらゆる社会情報システムを構成し、我々の日々の生活になくてはならない社会インフラとなった一方で、個人情報流出やコンピューターウイルスの流布による従来起こり得なかった事故や、災害、人為の結果発生したシステムの停止や誤動作が社会の機能を大きく停滞させるような事象が発生するようになってきた。このようないわば負の側面に対処できるような研究開発の研究も進んでいるがまだ十分とはいえない。

その昔、コンピューターは、一部の人しか扱えないものであり、クローズドなシステムとして構築・運用されてきた。しかし、今日では複雑で、予測不可能なオープンなシステムとなっている。このように、情報科学技術分野の技術開発や研究の対象は、半導体、ソフトウェア、通信ネットワークから人間の行動様式や社会活動そのもののデザインにまで広がりつつある。

これを、IT の社会的役割の変化という視点で見ると次のように言える。IT 要素技術の進化は、IT を使う仕組み（IT アーキテクチャー）の変化を促し、それにより新たな IT のアプリケーションが生まれ、社会的役割が拡大する。役割の拡大が、要素技術やアーキテクチャーの重要性を増大させ、それが次の進化に向けた技術革新を加速する（図 2.4）。

コンピューターの能力は、IT 要素技術の進化により、より高速により大量の情報を処理できるようになり、その結果、情報処理システムは、企業のクリティカルな業務から、社会を支えるさまざまなクリティカルインフラへと、その領域と重要性を拡大する。新たな需要にこたえるために、時代と要求に合致した新たな情報システムの構造（アーキテクチャー）が考案され実装される。すると、その過程で明らかになった技術的課題が新たなドライバーとなって更なる要素技術の進展を促す。いわば、IT 要素技術、IT アーキテクチャーは社会システムと三位一体となって進化し続けているのである。

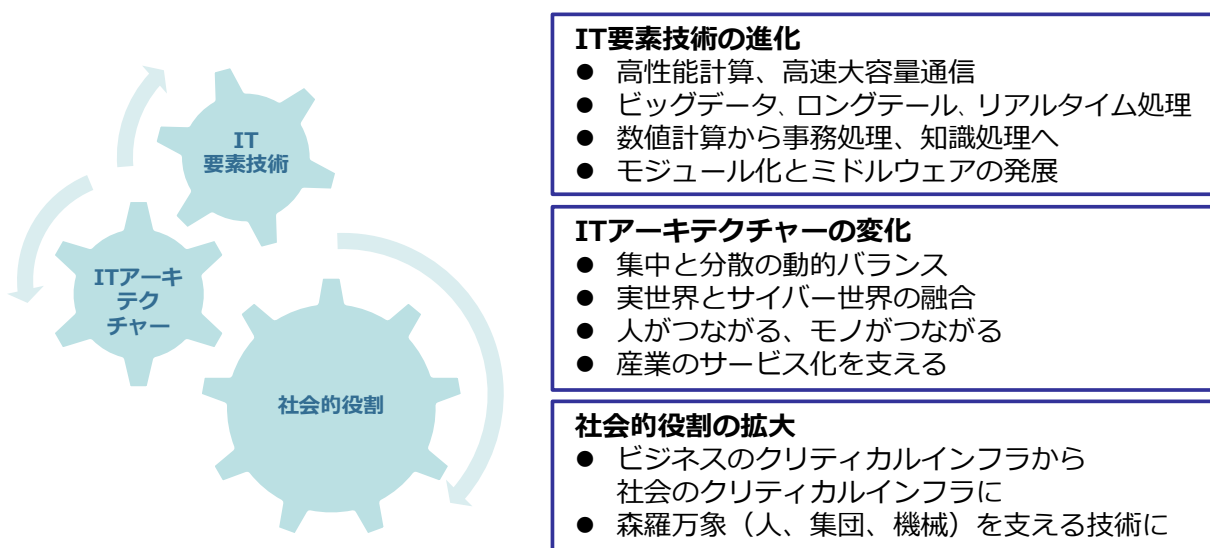


図 2.4 IT の社会的役割の変化

## 2.2.2 分野の現状 ～社会とのかかわりを深める IT～

社会やビジネスとの関係の観点で、ここ 10 年の大きな流れを概観する。

まず、ビジネスのグローバル化が進み、迅速かつ柔軟な対応が必要となっている。特に IT 企業は国際的な影響力を持たない限り生き残れなくなってきた。また、ハードウェアの低価格化やインターネットの普及に伴い、サービスをいかに統合化するかが重要となっている。

また、これまでの一企業の中で閉じたサービスであったものと、社会的なサービスとして一般大衆を対象として開かれたサービスでは、根本的な違いがある。社会的なサービスにおいては、開かれた系におけるサービスレベルの担保、アカウントビリティー、社会的責任を持つことが大きな課題となる。

さらに、ストレージやプロセッサ、ネットワークなど様々なリソースがサービスに接続されるようになっており、それらは多様性を持ちつつ様々なところに分散しておかれている。

こうしたことを背景として、2000 年代初期に、コンポーネント化と標準化、インテグレーションのための SLA 保証といった技術開発が盛んに行われるようになった。

2000 年代後期になると、こうした技術を基盤として Web 2.0、SNS、グリッド、クラウドコンピューティングなどが進展し、世界の知恵を集める協調インフラが構築され、グローバルインフラとして広く世界に影響を与えるようになってきた。例えば、企業のあり方もネットワークを介した連携が進んできた。グリッドコンピューティングのもたらした仮想組織（Virtual Organization）の考え方に代表されるように、仮想的に機能を連携させることが可能になり、それがビジネスモデルに大きな変革をもたらしてきた。

さらに、近年、仮想化、コンポーネント化などの考え方が、企業の機能だけでなく社会の機能として位置づけられるようになってきた。サイバーフィジカルシステム、スマートタープラネットなどに代表される社会システム・社会サービスへの期待である。このような社会のクリティカルインフラとしての期待に応えるためには、情報技術が単に技術の進展だけを狙うのではなく、社会性、倫理性などにもとづいた社会デザインまで関与しなければならない。また、このようにして情報技術により実現される社会システム・社会サービスを支えるデータ、インフラ、サービスにより構成されたプラットフォームを社会共通資本（スマートコモنز）と考え、継続的な投資の必要性、セキュリティーに係る問題をはじめとして社会的・経済的に捉えることが急務である。





図 2.5 社会・ビジネスの要請と IT の変遷

このような情報技術の直接的な社会貢献だけでなく、情報技術の進展がライフサイエンス、ナノテクノロジー、マテリアルサイエンス、宇宙科学、地球科学、社会・人文科学など、ほとんどの分野にもたらしている革新的な変化も見逃せない。研究開発の革新的加速、網羅性、シミュレーションなどの影響を捉えることが国力にも影響を与えつつある。また、大量のデータを捕捉し、解釈し、自動的に学習する技術の進展の目覚しさをみると、機械と人間の関係を新たに考え、社会的な仕組みを作り出す必要性がある。

これまで、物理世界を現実世界、サイバーの世界を仮想的な世界として捉え、その関係を議論してきた。その時代感を **Reality 1.0** と呼べば、いまや物理世界とサイバー世界が一体となったところに現実があるという認識も必要になってきている。まさに **Reality 2.0** の時代の到来であろう。本報告書はこのような時代の潮目の変化を捉えようとするものである。

### 2.2.3 分野を取り巻く環境変化と IT のチャレンジ

汎用技術として社会とのかかわりを深める IT は当然のことながら取り巻く環境変化の影響を受ける。図 2.6 には環境変化（トレンド）と、その結果として IT に求められるチャレンジ（挑戦課題）をまとめた。

第 1 のトレンドは技術進歩である。加速度的な IT の進歩により IT 機器の小型化・遍在化とクラウドシステムの巨大化・集中化が同時進行している。その結果さまざまなモノや人がネットワークで繋がり、これらが生み出す膨大なデジタルデータ（ビッグデータ）が利用可能となっている。これが意味することは、森羅万象が発する大量の異種データをタイムリーに処理する能力が IT に求められているということであり、その際には、扱うデータの信頼性や個人データの保護などの社会受容や、社会基盤に求められるディペンダビリティが IT にも不可欠になるということである。

第 2 のトレンドは経済への波及である。企業の IT 環境はインターネットを基盤とする大量のユーザー（顧客）ベースを取り込むことで従来とは異なる収益モデルをもつ IT（活用）企業を生み出した。一般の企業も特に米国を中心に、IT をビジネス展開に活用することが事業規模と生産性を劇的に変化させるキーであることに気づき始めている。また、進化を続ける人工知能の機能を取り込んだロボットやソフトウェアが、人間の定型的作業を置き換えるレベルに達しつつある<sup>1</sup>。今後求められるのは、IT を、単に社会コストの削減や付加価値の創造に活用するという視点だけでなく、人間と機械との新たな関係に基づく豊かな社会を実現するという視点である。

第 3 の視点は社会や環境への浸透の進展である。我が国の課題は山積しており、それに対する IT の貢献が強く期待されている。また、社会のあらゆる階層で大きなリスクとなっているセキュリティー問題や、IT の機能不全がインフラサービスの停止に至るといった状態は IT が責任を持って対応すべき課題である。このような中、IT を活用した社会システムの統合や再構築、防災・減災・復旧の高度化などの実現が今後ますます求められる。その際には社会制度の見直しやそのための倫理の研究が必要である、と同時に、社会的・経済的インパクトの評価とモデル化の研究がそのベースとなる。

最後のトレンドは人間・文化への貢献である。IT の最後のフロンティアは人間であるといわれる。IT は人間社会を豊かにするものでなければならない。人間の新たな役割を生み出し、そのために必要なスキルや知識を効率的に人間に提供し続け、個人や集団が今までよりも賢い意思決定ができるよう支援することが IT の究極の役割である。

<sup>1</sup> エリック・ブリニョルフソン、アンドリュー・マカフィー 著、村井章子 訳：機械との競争、日経 BP 社、p.174, 2013



	トレンド	挑戦課題
技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ITの加速度的進歩が続く</li> <li>● 様々なモノ・人が繋がる</li> <li>● ビッグデータ処理技術が進む</li> <li>● クラウド化の進展</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 森羅万象を対象とした処理形態</li> <li>● 異種データ、大量データ処理</li> <li>● データの信頼性、プライバシー保護</li> <li>● 社会基盤に求められるディペンダビリティ</li> </ul>
経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ITによる新ビジネス創出</li> <li>● 市場のグローバル化</li> <li>● インターネットを介したサービスの進展</li> <li>● ロボットによる効率化</li> <li>● 機械による雇用の喪失</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ビッグデータによる社会コスト低減や付加価値の創造</li> <li>● クラウド基盤によるサービス経済の進化</li> <li>● ITを他の領域の基盤とする</li> <li>● 社会・経済インパクトの評価とモデル化</li> </ul>
社会・環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ITの社会浸透（社会インフラ化）の進展</li> <li>● 少子・高齢化</li> <li>● インフラ老朽化と自然災害の脅威</li> <li>● 資源の不足・枯渇</li> <li>● 社会的格差の拡大と社会的不安定化</li> <li>● セキュリティの脅威</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 社会システムの統合と再構築</li> <li>● 防災・減災・復旧の高度化</li> <li>● 社会制度、倫理の研究（ELSI）</li> <li>● 人間と共存するロボット</li> </ul>
人間・文化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教育の新たな試み（MOOCs）</li> <li>● ネット依存症（スマートフォン、ゲーム）</li> <li>● 人間と機械の融合（ウェアラブル、インプラントデバイス）</li> <li>● グローバル化に伴う稀少文化の消失</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人と機械の新たな関係</li> <li>● 多様性・個別性に対応した質の高い教育・再教育・学習</li> <li>● 文化、知の理解と継承</li> <li>● 人・集団を賢くするIT</li> </ul>

図 2.6 環境変化と IT に求められるチャレンジ

## 2.2.4 我が国の課題と分野の方向性

ITの大きなトレンドを図 2.7 にまとめた。

ITの発展は指数関数的であり、近年ますますその進歩の度合いを高めている。ムーアの法則に代表される半導体デバイスの進歩だけでなく、ソフトウェアやシステムのレベルにおいても急速な進化を遂げている。従来は困難であろうといわれていた自動車の自律運転が可能になり、チェスや将棋、あるいはクイズでも人間チャンピオンにまさるコンピューターが出現している。これらは、ITの技術的な進歩と、ITの社会浸透の結果としての豊富なデータ、すなわちデータの洪水の結果として現れている。ITが社会にとって十分に役立つレベルになったために、その社会浸透がいたるところで進んでいる。ITなしでは、銀行の業務や航空券の予約、会社の経営などは考えることもできない。このように、ITはますますその存在感が大きくなっている。

しかも、その進歩は情報の世界だけにはとどまっていない。もののインターネットやサイバーフィジカルシステムに代表されるように、従来は情報化とは関連のなかった実世界にもITの効果が現れるようになってきた。これまでも列車や航空機の運行、製造現場の機械などはコンピューター制御が普通に行われていたが、それらがITとしてネットワーク化され、他の機器やサービスと連携することによって、さらに高度で複雑な機能を果たすようになってきている。

これらのトレンドを踏まえた上で、今後戦略的に取り組むべき技術区分として、「知のコンピューティング」、「セキュリティ」、「ビッグデータ」、「サイバーフィジカルシステム、IoT」の4つを挙げている。

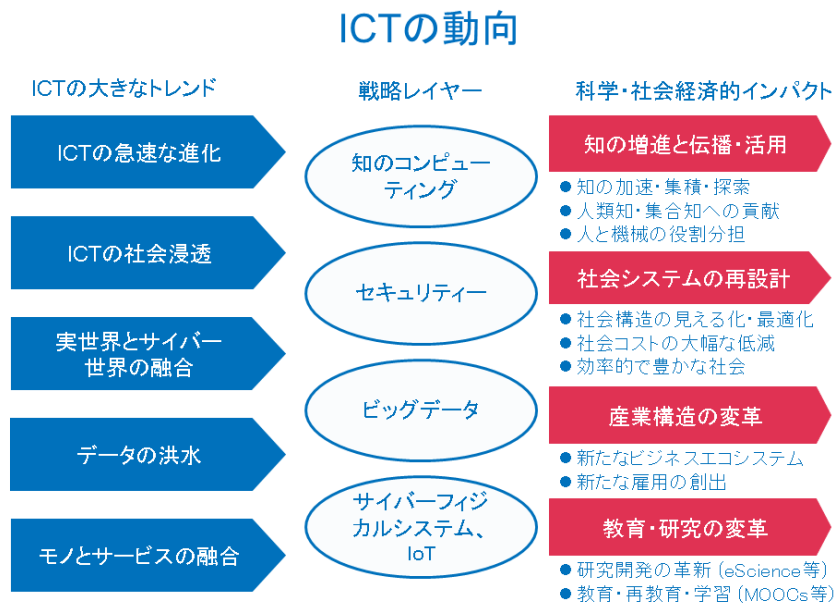


図 2.7 ICT の大きなトレンドと戦略レイヤー

IT の進歩によって、人間がより知的な生活を送ることと、より豊かで効率的な社会を築くことが可能になる。つまり精神的な面と、物理的な面での人類の進化である。精神的な進化を助長するために「知のコンピューティング」を提唱し、人間と機械の創造的な協力関係を打ちたてようとしている。物理的には、「サイバーフィジカルシステム、IoT」によって、サイバーの力によってリアルの世界の進化を実現しようとしている。

これらの動きを支えるものとして、「ビッグデータ」と「セキュリティ」を取り上げている。知の向上のためには、ますます増大するデータを活用し、ビッグデータに関連する情報収集、分析能力を有効に活用しなければならない。また、ものに関する情報も増加の一途をたどるので、ビッグデータが基盤として重要になる。技術の進展は機能の向上、複雑で高度なサービスを提供するが、一方ではいろいろな意味での脆弱性を社会にもたらすことになる。この脆弱性がリスクとして顕在化しないように、セキュリティ技術の進化が期待されている。

以上、述べたように戦略レイヤーの4つのテーマを進めることによって、数々の科学・社会経済的なインパクトをもたらすことができる。知の増進と伝播・活用によって、人類はより知を活用し、機械との新たな関係において、創造的な生活を送ることができるようになる。また、従来の社会システムではなく、IT を使うことを前提に社会システムを再設計すれば、社会システムの最適化、社会コストの低減、効率的で豊かな社会が実現できる。現状の社会システムをコンピューター化するのではなく、IT から発想することが重要である。知識の活用や、リアル世界の情報化、ものの情報の利活用が進めば、従来の産業構造にも大きな影響を与えられると思われる。よりダイナミックで柔軟なビジネスエコシステムが実現され、新たな雇用や就業形態が生まれる可能性がある。影響は産業界にとどまらず、教育や研究にも波及するであろう。データに基づく新たなサイエンスや、オープンな学習環境が実現する。IT をベースにすることによって、これらの変革が促されるであろう。

ITは基盤的な技術であり、さまざまな分野において、さまざまな効果を発揮し、多様な領域のイノベーションを加速することが期待される。エネルギーや交通などの社会インフラや行政、住民サービスといった社会システムを改善したり、情報通信産業のみならず、製造業やサービス業、農業などの効率化・高付加価値化を実現することも可能である。さらに、ナノテクやライフサイエンスなどの科学技術の発展に大きく貢献する。

その研究開発領域は図に示したように、大きく4つの区分で考えるべきであろう。

1. 技術の社会適用や、その効果の計量に係る領域
2. 他分野と情報科学技術の融合領域
3. 情報科学技術そのものに関する領域
4. 大きな変化を引き起こす可能性のある領域

これらの区分に応じて、テーマやゴール、研究期間の設定など、研究開発の進め方や、成果の出し方などを工夫しなければならない。

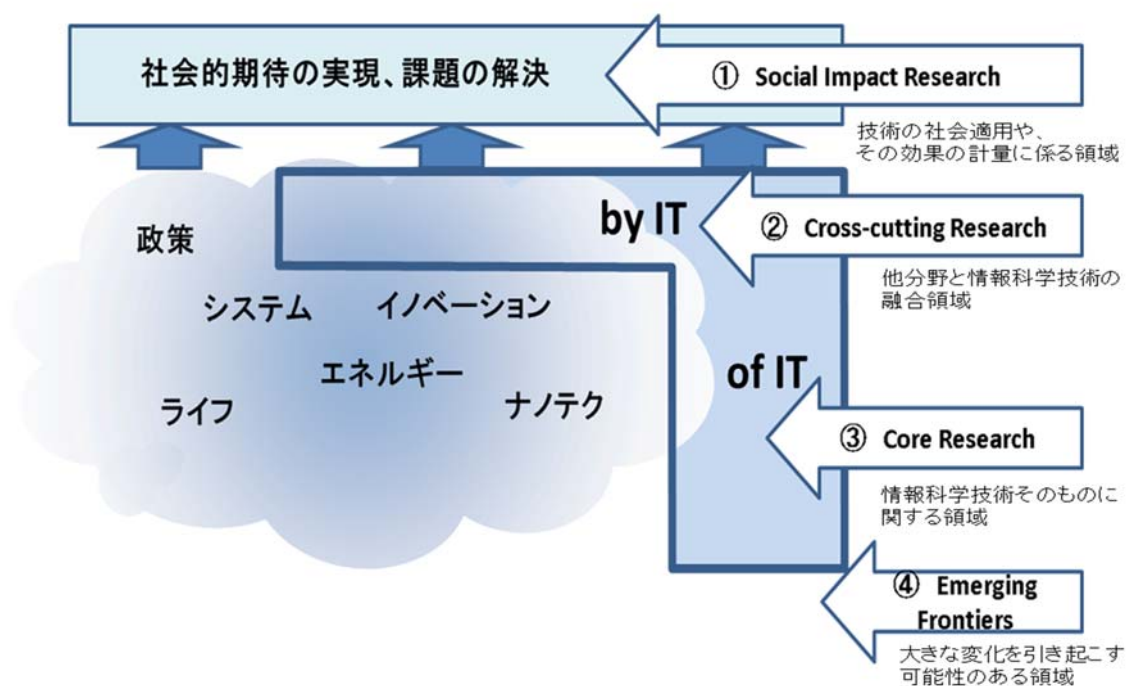


図 2.8 多様な領域に影響を与える IT

ITのインパクトは、それまでの業務をより効率的に行うことによってコストを抑える、という面と、それまでのやり方ではできなかった新たな価値を創造する、という面がある。また、インパクトを与える領域として、大別して産業と社会が考えられる。

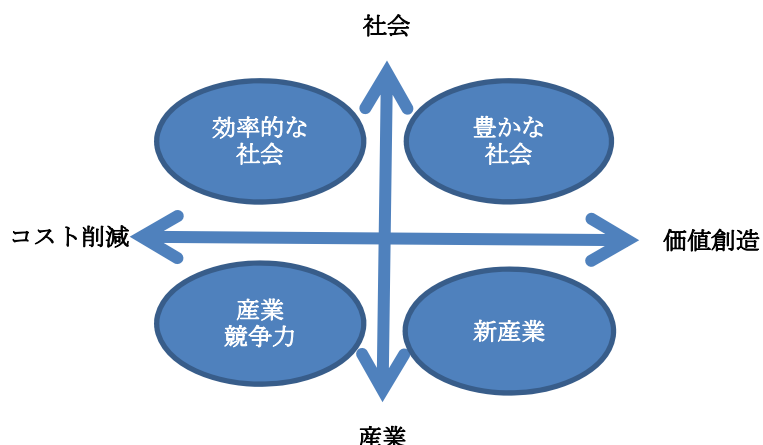


図 2.9 IT のもたらすインパクト

- ・ 効率的な社会にむけては、社会システムのデザインと運用が重要である。ここでは、デザインの段階から IT を意識し、公共サービスの質を向上し、社会の成長とともに進化する、柔軟でロバストな社会システムの運用・管理によって、社会的なコストの低減を実現する。
- ・ 産業競争力の強化に向けては、IT による見える化や効率的な設計、実装により企業コストの大幅な低減が実現される。
- ・ 新産業の育成においては、IT による従来産業の付加価値向上とともに、新たなビジネスモデルへの対応による新産業の開拓が行われる。
- ・ 豊かな社会の実現に向けては、科学的発見の加速、科学技術研究からイノベーションまでの時間短縮を行い、科学研究→社会的価値の創出→科学研究への還元という持続的なイノベーションを可能とする

このように、IT の進化はさまざまな影響を社会に与えるであろう。



(1) ビッグデータ

ビッグデータは、デジタル化の進展と実世界との融合、IT の社会浸透が生み出す大量のデータの処理と活用に係る研究開発課題である。

昨今のデータは、指数関数的な増大（Volume：量）、発生の頻度（Velocity：頻度）、構造型、非構造型などのデータ形式（Variety：種類）というVで始まる3つのベクトルすべてで急激に上昇しており、また、これら大量に発生しているデータの信頼性は、まちまちである。

大量のデータを蓄積し、適切な時間内で処理することは、ハードウェアの処理能力の増大、クラウド、高速ネットワーク通信、分散処理などのインフラを活用することで可能になってきているが、ある目的に特化したデータ分析や、夜間バッチでの処理などに止まっており、多種多様なデータから新たな知見や洞察を抽出することや、リアルタイムでの処理という点は、今後の課題となっている。

オープンデータ、ソーシャルメディアデータ、パーソナルデータ、音楽や動画などのコンテンツデータ、様々な機器からのセンサーデータなど多種多様なデジタルデータを活用することで、新たなサービス創出、既存事業の刷新による高付加価値化、社会・企業コスト低減を実現することができる。

異種データの統合技術、迅速な意思決定のためのリアルタイム解析技術、データ共有基盤の整備、が必要である。また同時に、ビッグデータが広く活用されるための社会受容、ステークホルダー同士の連携を促進するための技術や社会的仕組み、分析対象のデータに関する著作権や個人情報の保護に関する技術面、政策面での整備、が必要である。

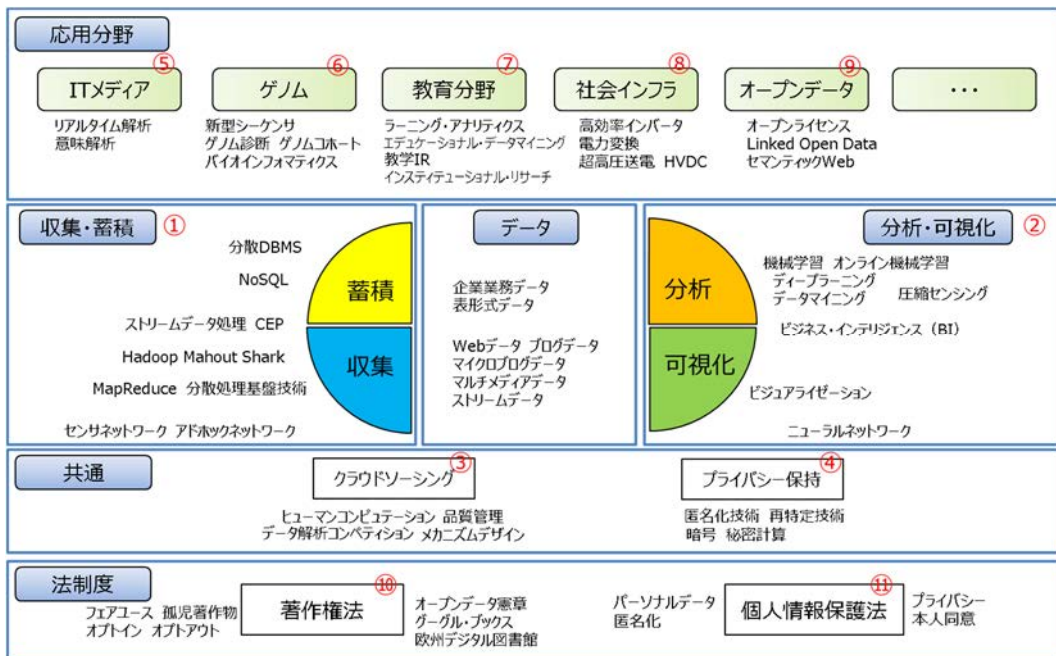


図 2.10 ビッグデータの俯瞰図

## （2）CPS/IoT

CPS（サイバーフィジカルシステム、Cyber Physical Systems）とは、ネットワーク化されたコンピューティングによる処理と物理的な要素が統合されたものを指す。実世界や人間から得られるデータを収集・処理・活用し、社会インフラの効率化、新産業の育成、知的生産性の向上などに資すると期待されている。一方、似た概念として IoT（Internet of Things）がある。これは、パソコンやサーバー、携帯電話などの情報・通信機器だけでなく、家電製品や自動車、機械など、様々なモノに通信機能を持たせ、インターネットに接続し、モノの制御や周囲の状況の計測などを行うことである。人、モノ、コンピューターなどが有機的に結合することによって、社会、経済、産業の効率化と付加価値の向上を実現する。

CPS/IoT はすべての産業セグメントに関わる。適用領域を考慮せずに CPS/IoT の研究開発を進めることはできない。このため、CPS/IoT 分野を俯瞰するにあたっては、社会という視点を盛り込みながら、「CPS/IoT アーキテクチャー」、「M2M」、「社会システムデザイン」、「CPS/IoT セキュリティ」、「応用と社会インパクト」、「ものづくりと IoT」に分類した。これらの項目に応じた研究開発とともに、全体を見通した考え方が重要になる。



図 2.11 CPS/IoT の俯瞰図

### （3）知のコンピューティング

知のコンピューティングは、情報科学技術を用いて社会に新たな価値をもたらす「知」の創造を促進し、その知価に関する科学的発見と社会実装を加速することを目指した活動全般に関わる研究分野である。知価創造を促進する知の集積・伝播・探索、知の予測・発見の促進、知のアクチュエーション（社会行動変容を含む）、および、知の社会エコシステム・プラットフォーム、社会への影響・普及促進のための ELSI に関する研究領域を含む（図 2.12）。

知の発見と伝播・活用を促進し、科学的発見や社会への適用を加速するための科学が必要である。それにより、過去と現在行われている科学技術の巨大な研究投資の成果の集積と共有・活用による新たな科学的発見の加速や、最先端の専門知識を効果的に実務家や市民へ提供（例えば、臨床医による最先端の医学的知識の習得支援）、ソーシャルコミュニティーの力で未解決問題の解決や社会コストの削減、QOL（Quality of Life）の向上を図ることが可能になる。

知の集積・伝播・探索のインフラを構築し、そのうえで知の創造、発見の促進を行い、さらに、集合知や人類知の向上を目指す。ここで注意しなければならないのが、いわゆる ELSI（Ethical, Legal and Social Issues）と呼ばれる研究開発を進めるに当たって遭遇するさまざまな倫理や法制度、社会的な課題である。これらの視点についても研究を開始する時点から十分な配慮をしておくことが必須である。

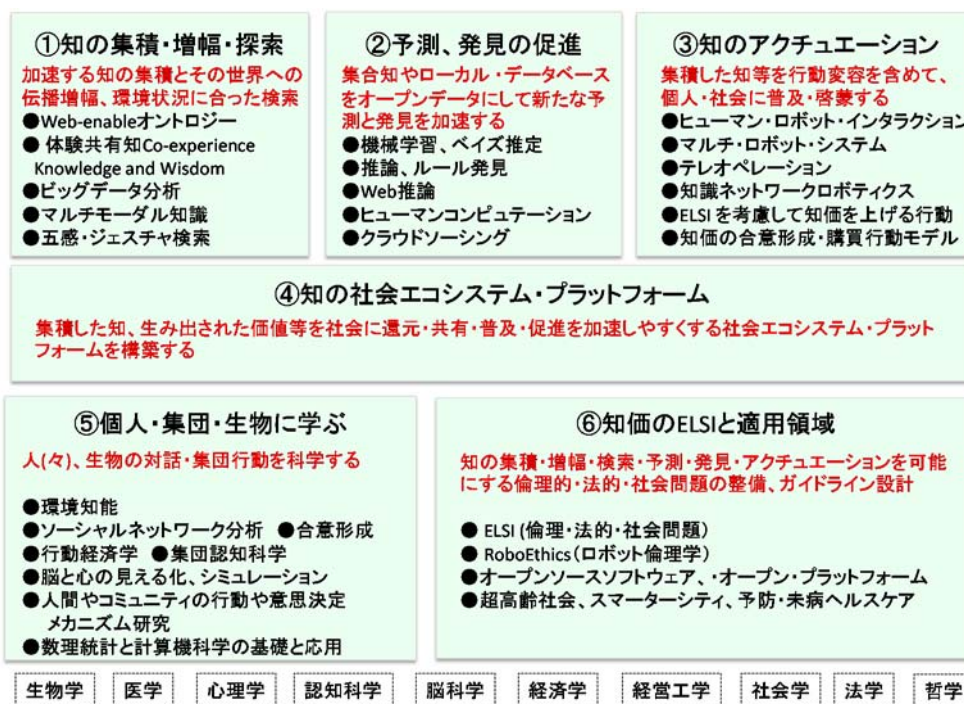


図 2.12 知のコンピューティングの俯瞰図



（4）セキュリティ

現代社会は、ICTシステムに深く依存するようになってきており、ICTシステムの安全性の確保は非常に重要な課題になってきている。このような問題を解決するために必要となるのが、情報セキュリティである。情報セキュリティの研究分野は広く、縦軸に基礎か応用かを、横軸に要素技術的かシステム技術的かをとり、図 2.13 に示すように整理することができる。セキュリティは多様な技術をベースにしなが、それらが複雑に関連し、社会的な影響も大きくなっている。さらに、技術だけではなく、法制度や教育、あるいは社会システムといった視点での検討も重要である。総合的な取り組みが期待される。

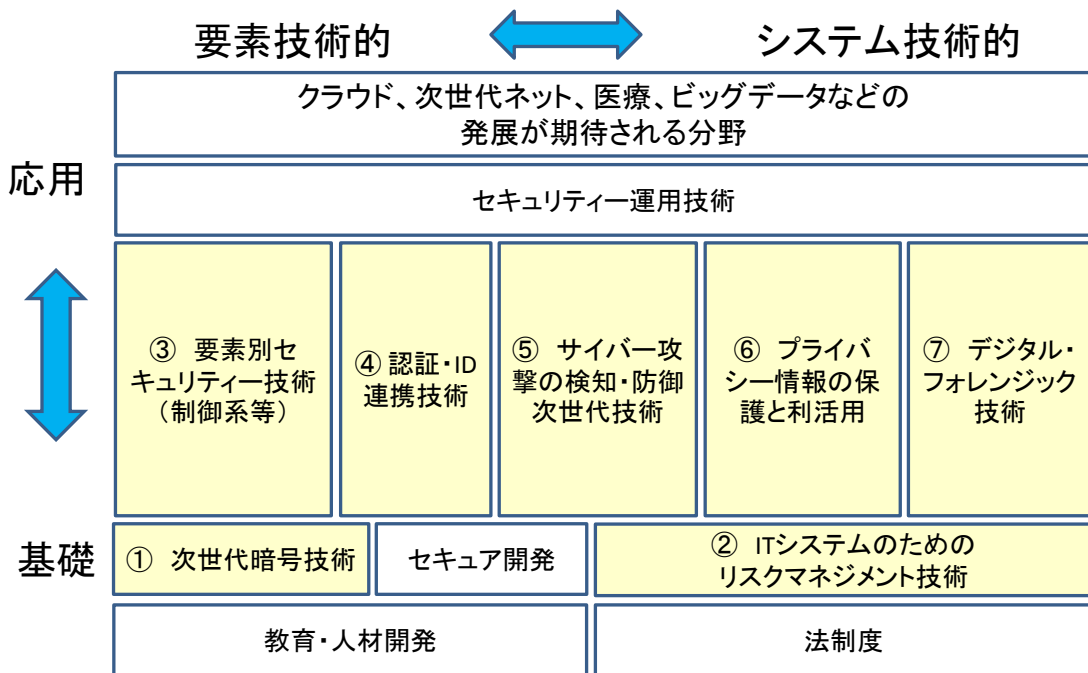


図 2.13 セキュリティの俯瞰図

## 2.2.5 諸外国・地域における研究ビジョンや戦略

### (1) 米国

オバマ政権において2009年に策定され、2011年4月にアップデートされた米国イノベーション戦略<sup>1</sup>では、次世代の教育と労働力創出、基礎研究のリーダーシップ強化と拡大、先進的な社会インフラ構築、先端情報技術のエコシステム構築をイノベーションの基盤と位置づけ投資対象に挙げている。また、試験研究費税額控除によるビジネスイノベーション加速、起業支援、イノベーションハブと起業エコシステム育成を通じたマーケットベースのイノベーション促進と同時に、クリーンエネルギー革命、バイオテクノロジー・ナノテクノロジー・先端製造の加速、宇宙空間の利用、ヘルスケア技術、教育技術といった国家的重要テーマにおけるブレークスルー促進を掲げている。エコシステムを構築すべき先端情報技術として、高速インターネットへのアクセス拡大、電力グリッドの近代化、高付加価値利用のための無線スペクトルの可用性拡大、セキュアなサイバー空間を具体的に挙げている。

こうしたイノベーション戦略の下、情報科学技術の研究開発に対する公的投資は、省庁横断の枠組みであるネットワーキング情報技術（NITRD）プログラム<sup>2</sup>を中心に戦略的に取り組まれている。NITRD プログラムは国家科学技術会議（NSTC）のNITRD 小委員会により統括されているが、プログラムの進捗と方向性について2005年以降は大統領科学技術諮問会議（PCAST）が評価を実施<sup>3</sup>することになっている。PCASTによるプログラムレビュー<sup>4</sup>（2010年）や米国イノベーション戦略（2011年）を受け、NITRD 戦略計画<sup>5</sup>が2012年に策定されている。戦略計画は研究開発の5カ年計画であり、米国がリーダーシップを確保しつづけるために強化すべき3つの広範な領域を挙げ、省庁連携の一層の推進、新たな産学連携や学際的な取り組みが必要と指摘している。

#### 【強化すべき3つの領域】

- ① 拡張された人とコンピューターの連携・協調（WeCompute）
  - ② 生活を任せられる安心・安全なシステムの設計・構築（Trust and Confidence）
  - ③ サイバー能力を最大限に活用するための教育・訓練の変革（Cyber Capable）
- なお、2010年の更新版となるプログラムレビュー<sup>6</sup>（2013年）が公表されている。

次に技術領域別に眺めると、NITRD プログラムでは技術領域を8つのプログラム・コンポーネント・エリア（PCA）にカテゴライズして、研究開発内容の分析・重要度付けなどを行っている。また、新しい課題に柔軟に取り組むための4つの上級運営グループ（SSGs）のほか、参加機関のCIOが実務に関する情報共有を行うためのCommunity of Practice（PoC）が組織されている。

<sup>1</sup> A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity, 2011  
<https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/uploads/InnovationStrategy.pdf>

<sup>2</sup> The Federal Networking and Information Technology Research and Development Program: Background, Funding, and Activities, 2013  
<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL33586.pdf>

<sup>3</sup> Designing the digital future: Federally funded research and development in networking and information technology, 2013  
<https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-nitrd2013.pdf>

<sup>4</sup> Designing the digital future: Federally funded research and development in networking and information technology, 2010  
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-nitrd-report-2010.pdf>

<sup>5</sup> The Networking and Information Technology Research and Development Program 2012 Strategic Plan  
<https://www.nitrd.gov/Publications/PublicationDetail.aspx?pubid=38>

<sup>6</sup> Designing the digital future: Federally funded research and development in networking and information technology, 2013  
<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-nitrd2013.pdf>

## 【プログラム・コンポーネント・エリア】

- ①ハイエンド・コンピューティング基盤とアプリケーション（HEC I&A）
- ②ハイエンド・コンピューティングの研究開発（HEC R&D）
- ③サイバーセキュリティーと情報保証（CSIA）
- ④ヒューマン・コンピューター・インタラクションと情報管理（HCI&IM）
- ⑤大規模ネットワーク（LSN）
- ⑥ソフトウェアの設計と生産性（SDP）
- ⑦IT が及ぼす社会、経済、労働力への影響と IT 人材育成（SEW）
- ⑧高信頼ソフトウェアとシステム（HCSS）

## 【上級運営グループ】

- ⑨ビッグデータ R&D
- ⑩サイバーフィジカルシステム R&D
- ⑪サイバーセキュリティーと情報保証 R&D
- ⑫医療情報技術 R&D
- ⑬無線スペクトル R&D

## （2）欧州

## I. 欧州委員会

2010年に発表された欧州の中長期成長戦略 Europe 2020<sup>7</sup>の7つのフラッグシップイニシアチブの一つが情報通信戦略である欧州デジタルアジェンダ<sup>8,9</sup>である。デジタルアジェンダは高速インターネットと相互運用可能なアプリケーションに支えられたデジタル単一市場から持続可能な経済的・社会的便益を提供することを目的に掲げ、次の7つの行動領域を定めている。

- ①活気に満ちたデジタル単一市場
- ②ICT 標準と相互運用性
- ③信頼性・安全性
- ④高速・超高速インターネット
- ⑤研究開発とイノベーション
- ⑥デジタルリテラシー向上と社会的包摂
- ⑦ICT を活用した社会的課題への対応

研究開発とイノベーションの行動領域では、米国と比較して欧州における IT 投資、R&D 投資が不十分であり、FP7 の終了する 2013 年までに R&D 予算を年間 20%増とし、公共調達（pre-commercial procurement）や官民連携（public private partnership）により民間投資へ、てこ入れすることを掲げている。

<sup>7</sup> Europe 2020

[http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm)

<sup>8</sup> A Digital Agenda for Europe

<http://ec.europa.eu/digital-agenda/digital-agenda-europe>

<sup>9</sup> EU の情報通信政策動向の整理 - 欧州デジタル・アジェンダを中心に

[http://www.fmmc.or.jp/pdf/report/report\\_eutrans\\_20110302.pdf](http://www.fmmc.or.jp/pdf/report/report_eutrans_20110302.pdf)

さらに、2012年に公表された欧州デジタルアジェンダ – 欧州の成長をデジタルにより促進<sup>10,11</sup>では、2010年の欧州デジタルアジェンダと相互に補完・強化する7つの重要領域を掲げている。

- ①国境の無いデジタル経済の促進
- ②公的部門のイノベーションの加速
- ③超高速ネットワーク接続
- ④クラウドコンピューティング
- ⑤信頼性・安全性の保証
- ⑥Webを用いた起業、雇用とスキル
- ⑦重要技術に対する産業界の取り組み

こうした戦略を背景として、Europe 2020のフラッグシップイニシアチブの一つであるイノベーションユニオン（研究の成果をイノベーション・経済成長・雇用につなげる）を推進するものとして、2014年よりFP7の後継枠組みプログラムとしてHorizon 2020<sup>12</sup>がスタートした。Horizon 2020は、卓越した科学（Excellent Science）、産業界のリーダーシップ確保（Industrial Leadership）、社会的課題への取り組み（Societal Challenges）の3つの柱の下で公募の年次計画（Work Programme）が立てられている。2014年～2015年のWork Programmeにおける情報科学技術関連のテーマは情報科学技術の研究開発と情報科学技術を活用した社会的課題への取り組みが共に含まれている<sup>13</sup>。

- ・卓越した科学
    - Future Emerging Technologies (FET)
    - Research Infrastructure
  - ・産業界のリーダーシップ
    - ICT
    - Factories of the Future
  - ・社会的課題への取り組み
    - Health, Demographic Change and Wellbeing
    - Secure, Clean and Efficient Energy
    - Smart, Green and Integrated Transport
    - Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials
    - Europe in a changing world – Inclusive, innovative and reflective societies
    - Secure societies – Protecting freedom and security of Europe and its citizens
- その他に欧州イノベーション技術機構（EIT）  
知識・イノベーションコミュニティー（KIC）<sup>14</sup>

<sup>10</sup> A Digital Agenda for Europe – Driving European growth digitally  
<http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/digital-do-list-new-digital-priorities-2013-2014>

<sup>11</sup> 【EU】欧州デジタルアジェンダ:2013～2014年の重点分野  
[http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo\\_7544684\\_po\\_02540203.pdf?contentNo=1](http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_7544684_po_02540203.pdf?contentNo=1)

<sup>12</sup> Horizon 2020, Bigger Simpler Bolder, Fifth edition of the guide to Europe's innovation strategy and its first work programmes, 2014  
[http://cpi.asm.md/wp-content/uploads/2014/06/H2020\\_Guide.pdf](http://cpi.asm.md/wp-content/uploads/2014/06/H2020_Guide.pdf)

<sup>13</sup> A guide to ICT-related activities in WP2014-15, 2014  
[https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/ICT%20in%20H2020%20WP2014-15\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/ICT%20in%20H2020%20WP2014-15_0.pdf)

<sup>14</sup> EIT ICT Labs  
<http://eit.europa.eu/eit-community/eit-ict-labs>

欧州委員会や欧州委員会の執行機関以外による Horizon2020 の資金配分<sup>15</sup>

欧州技術プラットフォーム（ETP）<sup>16,17</sup>

バイオ、エネルギー、環境、情報通信技術、生産・プロセス、輸送の6分野  
情報科学技術に関連の深いものとして、

ARTEMIS：組込みシステムとCPS

ENIAC：ナノエレクトロニクス

EPoSS：スマートシステム

ETP4HPC：ハイパフォーマンス・コンピューティング

euRobotics (NPO)：ロボティクス

NEM：新メディア・コンテンツ

NESSI：ソフトウェア・サービス・データ

Networld 2020：通信ネットワークとサービス

Photonics21：フォトニクス

共同技術イニシアチブ（JTI）<sup>18</sup>

情報科学技術に関連の深いものとして、

Embedded Computing Systems（ARTEMIS）

Nanoelectronics Technologies 2020（ENIAC）

## II. 英国

2015～2016年を対象にした複数年度予算計画「スペンディング・ラウンド 2013<sup>19</sup>」が2013年6月に財務省から発表された。計画では、カタパルトセンターやバイオメディカルカタリスト基金を含めイノベーションの支援を行っている技術戦略会議（TSB、2014年8月より Innovate UK と改称）に対して185M£の資源予算を追加配布することが明記されている。また、資本予算を2012年～2013年の6億£から2015年～2016年には11億£に増額することが明記されている。

また、2014年12月にビジネス・イノベーション・技能省（BIS）から科学・イノベーション戦略「成長計画：科学とイノベーション<sup>20</sup>」が発表された。計画のなかで、科学とイノベーションの強みを維持するものとして、8大技術（Eight Great Technologies）への重点化と産業戦略、デジタルスキルも含む科学的才能の育成、科学研究インフラへの投資、研究へのファンディング、イノベーションの促進、グローバルな科学研究やイノベーションへの参加を掲げている。ここで8大技術とは英国が強みを持つと考えられる①ビッグデータとエネルギー効率の高いコンピューティング、②人工衛星と宇宙空間の商業利用、③ロボティクスと

<sup>15</sup> 研究開発の俯瞰報告書 主要国の研究開発戦略（2014年）

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2013/FR/CRDS-FY2013-FR-07.pdf>

<sup>16</sup> Horizon2020における欧州技術プラットフォームを活用した官民パートナーシップ：EGVIの事例

[http://www.ritsbagakakai.jp/pdf/532\\_03.pdf](http://www.ritsbagakakai.jp/pdf/532_03.pdf)

<sup>17</sup> European Technology Platforms

[http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index\\_en.cfm?pg=etp#etps](http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?pg=etp#etps)

<sup>18</sup> JTI

[http://ec.europa.eu/research/jti/index\\_en.cfm?pg=home](http://ec.europa.eu/research/jti/index_en.cfm?pg=home)

<sup>19</sup> Spending Round 2013

[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/209036/spending-round-2013-complete.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/209036/spending-round-2013-complete.pdf)

<sup>20</sup> Our plan for growth: science and innovation

<https://www.gov.uk/government/publications/our-plan-for-growth-science-and-innovation>

自律システム、④合成生物学、⑤再生医療、⑥アグリサイエンス、⑦先進材料とナノテクノロジー、⑧エネルギーと蓄積である。また、特筆すべきものとして、科学研究インフラへの今後5年間（2016年～2021年）で59億ポンドの投資のなかで、ビジネス利用を目的とした6つの新たな投資の一つとして、ハートレーセンターのコグニティブコンピューティング研究センターに113M£投資し、計算機の専門家でなくてもビッグデータからの知見を得られるようにすることを目指している。また、イノベーションの促進として、Innovate UKが管理運営するカタパルトセンターは産学連携の拠点を形成し、企業、科学者、エンジニアが研究開発を行い、アイデアを新たな製品やサービスに転換することを目指している。①細胞治療、②連結デジタル経済、③未来都市、④高付加価値製造、⑤オフショア再生エネルギー、⑥人工衛星応用、⑦輸送システムのカタパルトセンターに加えて、⑧エネルギーシステム、⑨精密医療のカタパルトセンターを新たに発足させること、④高付加価値製造を強化することを掲げている。②連結デジタル経済カタパルトセンターは、信頼できる手段による私有データの早期の共有を図り、2018年までに365M£の経済的付加価値を生み出すことを目指している。このために多くの中小企業が迅速かつ低リスクでイノベーションを実現するためのプラットフォームを構築する。なお、Innovate UKは2011年にオープンデータを活用したスタートアップの育成、スキルアップ、経済インパクトの分析とビジネスモデル開発を目標に掲げて10M£/5年のファンドによりOpen Data Institute<sup>21</sup>を設立している。

### Ⅲ. ドイツ

科学技術イノベーション基本計画が2010年に更新され、連邦教育研究省（BMBF）より「新ハイテク戦略2020<sup>22</sup>」として2014年に発表された。新ハイテク戦略2020では、グローバルな課題である5つの重点分野（①気候・エネルギー、②健康・栄養、③輸送、④安全、⑤通信）を掲げるとともに、課題解決型アクションプランとして11の未来プロジェクトを策定している<sup>23,24</sup>。11の未来プロジェクトとは、①CO<sub>2</sub>ニュートラル社会の実現、②エネルギー供給構造改革、③再生可能エネルギー、④個別化医療・よりよい治療、⑤最適な栄養摂取と健康増進、⑥自立した高齢者の生活、⑦持続可能な輸送・電気自動車導入、⑧通信ネットワーク・個人情報安全、⑨インターネットベースのサービス、⑩世界の知識へのデジタルによるアクセス・体験、⑪明日の労働環境と労働体制であり、⑩⑪は後に統合されIndustrie 4.0のイニシアチブへと発展している。Industrie 4.0では、製品輸出及び製造技術輸出により生産拠点としての競争力を確保しつつ、モノとサービスのインターネットの生産過程への活用、Cyber-Physical Systemsでネットワーク化された考える工場の実現などを目標に掲げている。

なお、連邦政府のハイテク戦略の重要なプロジェクトである先端クラスターコンペティションのうち情報科学技術に深く関連するものとして、it's OWL（OstWestfalenLippe、イン

<sup>21</sup> Open Data Institute

<http://opendatainstitute.org/>

<sup>22</sup> ドイツの科学技術イノベーション政策：新ハイテク戦略

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/FU/DE20140916.pdf>

<sup>23</sup> ドイツ政府の第4次産業革命

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/FU/DE20140917.pdf>

<sup>24</sup> 【解題】ドイツ・ハイテク戦略2020

[http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo\\_3487183\\_po\\_20110312.pdf?contentNo=1&itemId=info:ndljp/pid/3487183&\\_lang=ja](http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_3487183_po_20110312.pdf?contentNo=1&itemId=info:ndljp/pid/3487183&_lang=ja)

テリジェント技術システム)がある<sup>25</sup>が、「考える工場」のモデル運用を主な研究内容としており、Industrie 4.0の重要な産学連携拠点の一つとなっている。

一方で、情報通信政策を担当する連邦経済エネルギー省（BMW<sub>i</sub>）より「ドイツ・デジタル 2015」（2010年）として2015年までに実施すべき取り組み・プロジェクトの重要度付けを行っている。このなかで、①経済活動の全局面でICTの活用を通じて企業の競争力を強化すること、②将来の課題に 대응するためICTに係るインフラやネットワークを拡大すること、③利用者の個人的な権利を保護すること、④R&Dの促進と成果の迅速な商業化、⑤ICT活用に関する学校教育・職業教育・生涯教育の強化、⑥環境・気候変動・健康保健・モビリティ・行政・市民のQoL向上に取り組むとしている。また、2014年には、連邦経済エネルギー省（BMW<sub>i</sub>）、連邦内務省（B<sub>M</sub>I）、連邦交通デジタルインフラストラクチャー省（B<sub>M</sub>V<sub>I</sub>）の連名による「デジタル・アジェンダ 2014～2017<sup>26</sup>」が連邦政府より公表されている。アジェンダでは7つの主な行動エリアとして、①デジタルインフラストラクチャー、②デジタル経済と職場、③イノベーティブな行政機関、④社会におけるデジタル環境の形成、⑤教育・科学・研究・文化・メディア、⑥社会・経済におけるセキュリティー・保護・信頼の構築、⑦欧州及び国際的協調を掲げている。

#### IV. フランス

高等教育・研究法が2013年7月に施行され、これを踏まえて研究戦略 France Europe 2020<sup>27</sup>が策定されている。戦略では、①社会的課題への取り組み、②研究戦略策定機能の刷新、③技術研究の促進、④デジタル教育とインフラの充実、⑤イノベーションと技術移転の推進、⑥科学文化の涵養、⑦ファンディングプログラムの最適化、⑧研究主体の連携強化、⑨フランスのプレゼンス向上を9つの戦略領域として挙げている<sup>28</sup>。上記①社会的課題への取り組みとして、9つの社会的挑戦（合理的な資源管理と気候変動への対応、クリーン・安全・効率的エネルギー、製造業の復興、健康と福祉、食の安全と人口問題、持続的なモビリティと都市、情報通信社会、イノベーティブで適応力ある統合社会、宇宙利用）を挙げている。特に情報通信社会に向け、ビッグデータ、サイバーセキュリティー、IoT、インテンシブコンピューティング、ロボティクスが戦略的重要性を持つとしている。また、上記④デジタル教育とインフラの充実のなかで、シミュレーションやビッグデータマイニングは、科学技術研究・イノベーション・競争力にとって重要なキー技術であるとし、研究用e-インフラの強化、研究データのためのクラウド開発が不可欠だとしている。

<sup>25</sup> 情報科学技術に関連する先端クラスターコンペティションとして他に Software-cluster がある

<sup>26</sup> デジタル・アジェンダ 2014～2017

[http://www.bmi.bund.de/EN/Topics/IT-Internet-Policy/Digital-Agenda/digital-agenda\\_node.html](http://www.bmi.bund.de/EN/Topics/IT-Internet-Policy/Digital-Agenda/digital-agenda_node.html)

<sup>27</sup> France Europe 2020

[http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/France-Europe\\_2020/18/3/AgendaStrategie02-07-2013-English-Light\\_262183.pdf](http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/France-Europe_2020/18/3/AgendaStrategie02-07-2013-English-Light_262183.pdf)

<sup>28</sup> 海外主要国の科学技術イノベーション政策

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu22/siryu/\\_icsFiles/afildfile/2014/08/08/1350746\\_2\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu22/siryu/_icsFiles/afildfile/2014/08/08/1350746_2_1.pdf)



### （3）中国

2006年からの15年間の科学技術政策の方針を示す国家中長期科学技術発展計画概要では、2020年までに世界トップレベルの科学技術力を持つイノベーション型国家とすることを目標に掲げており、経済社会の発展、国防にとっての重要分野を特定し、比較的短期間で技術的に解決できる可能性の高い項目を優先テーマに設定している。情報産業及び近代的なサービス業が重要分野の一つとなっており優先テーマは次の通りである<sup>29,30</sup>。

- ①近代的なサービス業の情報支援技術及び大型応用ソフト
- ②次世代のネットワークのコア技術及びサービス
- ③高効率で信頼性の高いコンピューター
- ④センサーネットワーク及びインテリジェント情報処理
- ⑤デジタルメディア・プラットフォーム
- ⑥高解像度の大型スクリーン薄型ディスプレイ
- ⑦重要システム向けの情報安全

また、2006-2020年国家情報化発展戦略<sup>31</sup>では次の項目を2020年までの戦略目標として掲げている。

- ①総合情報インフラの基本的普及を目指す
- ②情報技術の独自開発能力を大きく向上させる
- ③情報産業の構造を全体的に改善する
- ④情報セキュリティー保護のレベルを大幅に向上させる
- ⑤国民の経済や社会の情報化で顕著な成果を目指す
- ⑥新しい形の工業発展モデルの基本的確立を目指す
- ⑦情報化の推進に向けた国の制度・環境・政策の基本的整備を目指す
- ⑧国民の情報技術の応用能力を大きく引き上げる
- ⑨情報社会への移行の基礎づくりをする

さらに、国全体の方針を示す国民経済・社会発展第12次5ヵ年計画（2011年～2015年）において、消費者主導型成長への転換、新しい成長産業の育成・サービス業の強化、都市化の推進による地域振興を重視している。さらに、戦略的新興産業として①省エネルギー・環境保護、②新世代情報技術、③バイオ、④最先端の製造業、⑤新エネルギー、⑥新素材、⑦新エネルギー自動車を育成すること、サービス業の強化、都市化の推進による地域振興を重要な目標としている。国民経済・社会発展第12次5ヵ年計画の科学技術分野の政策は多くが国家中長期科学技術発展計画概要の内容を踏襲している<sup>32,33,34</sup>

<sup>29</sup> 国家中長期科学技術発展計画

[http://www.spc.jst.go.jp/policy/science\\_policy/chapt3/3\\_01/3\\_1\\_1/3\\_1\\_1\\_1.html](http://www.spc.jst.go.jp/policy/science_policy/chapt3/3_01/3_1_1/3_1_1_1.html)

<sup>30</sup> 科学技術・イノベーション動向報告 ～中国・台湾編～

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2008/OR/CRDS-FY2008-OR-10.pdf>

<sup>31</sup> 中国、情報化へ向け今後15年間の戦略決定

<http://japanese.china.org.cn/japanese/236539.htm>

<sup>32</sup> 第12次5ヵ年計画が示す中国の経済発展戦略

<http://www.jri.co.jp/page.jsp?id=19673>

<sup>33</sup> CSTI 第2回基本計画専門調査会 資料2 海外の科学技術イノベーション政策 国が推進する研究開発の優先課題の動向

<http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon5/2kai/siryu2-4.pdf>

<sup>34</sup> 研究開発の俯瞰報告書 主要国の研究開発戦略（2014年）

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2013/FR/CRDS-FY2013-FR-07.pdf>

国民経済・社会発展第12次5ヵ年計画を受け、国务院の科学技術部が国家第12次5ヵ年科学技術発展計画を公表しており、さらに詳細な分野別の専門計画が策定されている。情報科学技術に関連する専門計画は次の通りである<sup>35</sup>。

- ①現代サービス業科学技術発展専門計画
- ②スマート製造科学技術発展専門計画
- ③サービスロボット科学技術発展専門計画
- ④スマートグリッド重大科技産業化行程専門計画
- ⑤新型ディスプレイ科学技術発展専門計画
- ⑥ナビと位置情報サービス科学技術発展専門計画
- ⑦中国クラウド科学技術発展専門計画
- ⑧国家ブロードバンドネットワーク科学技術発展専門計画

科学技術部のほかに、工業・情報化部が情報科学技術関連の次のような計画を策定している<sup>36</sup>。

- ①電子認証サービス業の第12次5ヵ年計画
- ②物聯網の第12次5ヵ年計画
- ③電子情報製造業の第12次5ヵ年計画
- ④集積回路の第12次5ヵ年計画
- ⑤ソフトウェア及び情報技術サービスの第12次5ヵ年計画
- ⑥情報通信産業の第12次5ヵ年計画

#### （4）韓国

国民の創造的なアイデアが、科学技術・ICTと結び付き、創業、新産業、新市場開拓につながり、質の高い雇用を生み出す「創造経済システム」を醸成する計画として「創造経済実現計画<sup>37</sup>」が2013年6月に国务会議において決定されている。創造経済実現計画では「創造経済を通じて国民の幸福と希望に満ちた新時代を実現する」というビジョンの下、次の6つの戦略を掲げている。

- ①企業しやすい環境づくり
- ②ベンチャー・中小企業支援
- ③成長動力の創出
- ④グローバル創意人材養成
- ⑤科学技術とICTのイノベーション革新力強化
- ⑥創造経済文化の醸成

さらに、この計画の下、科学・ICTと既存産業を融合させ、対象産業の高度化と問題解決を支援する全省庁による「創造ビタミンプロジェクト」が打ち出され、引き続き「創造ビタミンプロジェクト推進計画」において次の重点7分野で2013年度より模範事業として開始し

<sup>35</sup> 国家第12次5ヵ年科学と技術発展計画下の科学技術専門計画

[http://www.spc.jst.go.jp/policy/main\\_policy/02/02.html](http://www.spc.jst.go.jp/policy/main_policy/02/02.html)

<sup>36</sup> 世界情報通信事情 中国 より詳細な監督機関・法律・政策等の情報

<http://www.soumu.go.jp/g-ict/country/china/pdf/086.pdf>

<sup>37</sup> 科学技術・イノベーション動向報告 韓国編 ～2013年度版～

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2013/OR/CRDS-FY2013-OR-03.pdf>

た。2014年には、対象がエネルギー・交通・環境等にも拡大している<sup>38,39,40</sup>。

1. 融合の早期活性化が期待できる分野：農畜水産食品、文化観光
2. 融合を通じた戦略産業化が必要な分野：保健医療、主力・伝統産業、教育学習
3. 早急な社会問題解決が必要な分野：小商工業創業、災害安全

こうした創造経済システムを実現する中核機関として2013年3月に未来創造科学部が新設されている。さらに7月の臨時国会において「情報通信の振興及び融合の活性化に関する特別法案（ICT特別法案）」が可決された。この特別法では、ICTの活用を阻害する規制の緩和、未来創造科学部長官が3年ごとにICT政策に関する基本計画（ICT基本計画）を策定・実施すること、国務総理の所轄の下にICT政策の統合調整機能を担う「情報通信戦略委員会」（未来創造科学部長官が幹事）を設置すること、未来創造科学部によるソフトウェア産業及びデジタルコンテンツ産業の振興やICTを活用した新しい技術・サービス等への支援などが掲げられている<sup>41,42</sup>。

また、2013年12月には2017年までの国家情報化戦略として「国民の幸福のためのデジタル創造韓国の実現」を目標に掲げた第5次国家情報化基本計画を発表した。目標実現に向けて4大戦略として以下の「CORE」及び15個の戦略別課題を提示している。

- ①情報化を通じた創造経済の牽引（Creative Economy）
- ②国家社会の創意的情報通信技術の活用（Optimized Society via ICT）
- ③国民の想像力強化（Renewed Human Capacity）
- ④デジタル創造韓国のインフラ高度化（Enhanced ICT Infrastructure）

一方、科学技術・イノベーション政策の主軸となる「第3次科学技術基本計画（2013年～2017年）」では創造経済の実現に向け、科学技術とICTの融合による新産業創出、国民の生活の質向上等のための具体策として次の5つの戦略分野を高度化する「High5」を掲げている<sup>43</sup>。

- （High1）国の研究開発投資の拡大と効率化
- （High2）国家戦略技術の開発
- （High3）中長期的な創意力の強化
- （High4）新産業創出支援
- （High5）科学技術基盤の雇用創出

「High2 国家戦略技術の開発」では研究開発投資すべき分野として5大推進分野とその下の20推進課題を挙げ、各推進課題を活用するための30の重点国家戦略技術、120の国家戦略技術の研究開発を推進する方針を掲げている。

<sup>38</sup> 韓国、創造ビタミンプロジェクト推進計画を発表  
<http://ameblo.jp/ktip/entry-11704126683.html>

<sup>39</sup> 情報通信の今を届ける ICT グローバルトレンド  
<http://www.fmmc.or.jp/ictg/country/korea.html>

<sup>40</sup> 情報通信白書平成26年版  
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc25b140.html>

<sup>41</sup> 【韓国】情報通信の振興及び融合の活性化等に関する特別法の制定  
[http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo\\_8347717\\_po\\_02570208.pdf?contentNo=1](http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_8347717_po_02570208.pdf?contentNo=1)

<sup>42</sup> 韓国、ICT産業の競争力強化めざし特別法を制定  
<http://it.impressbm.co.jp/articles/-/10540>

<sup>43</sup> 研究開発の俯瞰報告書 主要国の研究開発戦略（2014年）  
<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2013/FR/CRDS-FY2013-FR-07.pdf>

- ①IT 融合新産業の創出
- ②未来成長動力の拡充
- ③クリーンで便利な生活環境の構築
- ④健康長寿時代の実現
- ⑤安全安心な社会の構築

重点国家戦略技術として、知識情報セキュリティー技術、知識基盤ビッグデータ活用技術、次世代有無線ネットワーク技術（5G など）、融合サービスプラットフォーム技術、知能型インタラクティブ技術、スマートグリッド技術、健康管理サービス技術、自然災害モニタリング・予測・対応技術などが挙げられており、いずれの推進分野においても情報科学技術が重要な役割を果たすものとして位置づけられている。

「High5 科学技術基盤の雇用創出」では、創造経済を支えるものとして、ロボット、情報セキュリティー、ビッグデータ、認知脳科学、老人医療、医工学、文化コンテンツといった新産業分野の専門家・職業群の育成に取り組もうとしている。