

Title	第10回科学技術予測調査：ICT分野の成長の方向に関して
Author(s)	七丈，直弘；村田，純一；野村，稔
Citation	年次学術大会講演要旨集，29：893-894
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12588
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

第10回科学技術予測調査—ICT分野の成長の方向に関して

○七丈直弘，村田純一，野村稔（NISTEP）

1. はじめに

平成7年に「科学技術基本法」が制定されることにより、政府は「科学技術基本計画」（以下基本計画という。）を策定し、長期的視野に立って体系的かつ一貫性のある科学技術政策を実行することとなった。それ以来、現在までの間には、第1期（平成8～12年度）、第2期（平成13～17年度）、第3期（平成18～22年度）、第4期（平成23～27年度）の基本計画が策定され、これらに沿って科学技術政策が推進されてきた。そして、平成26年度には第5期の基本計画が検討され、平成26年度内での閣議決定を目指して議論が行われている。

文部科学省 科学技術・学術政策研究所（以、「NISTEP」と呼ぶ。）では上記の議論に資することを目標として、科学技術予測調査を平成25～26年度に実施している。なお、科学技術予測調査は1971年に第一回の調査が実施され、現在進行中の調査を含めて計10回が実施されてきている。科学技術基本法の制定後は、基本計画の議論に資することを目的として、基本計画の制定年年度に合わせて調査が行われてきた。

本稿では、科学技術基本計画の概略について、簡単に説明した後、現在進行中の科学技術予測調査の中で、特にICTに関する領域における議論を紹介する。

2. 科学技術基本計画制定の経緯

平成13年度以降の第2期および第3期科学技術基本計画では、政策課題対応型の研究開発（基盤的経費で行われる基礎研究および科学技術システム改革に係る部分は含まれない）において、分野重点化の考え方が基本とされてきた。具体的には、政策課題対応型の研究開発は、ライフサイエンス・情報通信・環境・ナノテク材料・エネルギー・ものづくり技術・社会基盤・フロンティアという8分野において重点化されるという構造が採られてきた。特に平成18年度からの第3期科学技術基本計画においては、分野別推進戦略として、上記8分野の各々の中での戦略重点科学技術が示され、併せて科学技術によるイノベーション創出が初めて明示化された。また、平成23年度

からの第4期科学技術基本計画では、『『分野別』から『課題達成型』への転換』という方針が明示的に掲げられ、社会課題解決に向けたイノベーションシステムの再構築が挙げられ、これに応じ重要課題（震災復興、安全安心、持続可能性社会、科学技術、科学技術振興に向けた文化の醸成）が列举された。

一方、この間にも科学技術を取り巻く世界の状況は大きく変化した。国家戦略における科学技術政策の位置づけは相対的に高まり、このような状況を受け、イノベーション創出に向けた科学技術政策の改革が求められている。

3. 第10回科学技術予測調査の構成

現在（平成26年9月時点）進行中の科学技術予測調査では、科学技術の諸分野の中から特に8つの領域を「分野」として規定し、その各々でさらに「分野」を「細目」というより小範囲の領域に分割し、各々の領域毎に万遍なく科学技術における課題を抽出できることを期待している。科学技術予測調査では、将来実現が期待される科学技術を「課題」と称し、その課題の各々がどの時点で実現することが期待されるか、あるいは相対的な重要度はどの程度か、等といった質問をデルファイ法という方法によって調査する。

調査対象として規定された分野は以下の通りである：（1）ICT・アナリティクス、（2）健康・医療・生命科学、（3）農林水産・食品・バイオテクノロジー、（4）宇宙・海洋・地球・科学基盤（量子ビーム、データサイエンス、計測）、（5）環境・資源・エネルギー、（6）マテリアル・デバイス・プロセス、（7）社会基盤、（8）サービス化社会。以下では、（1）ICT・アナリティクス、に関する調査の状況について報告する。

4. 第10回科学技術予測調査：ICT分野の状況

ICT分野の技術予測を行うにあたり、同分野を細目に分類する作業を行った。検討の結果、人工知能、ビジョン・言語処理、デジタルメディア・データベース、ハードウェア・アーキテクチャ、インタラクション、ネットワーク、ソフトウェア、

HPC、理論、サイバーセキュリティ、ビッグデータ・CPS・IoT、ICT と社会という 12 の細目が提案された。なお、この分類は概ね ACM の SIG 分類と同一である。最後の 3 細目（サイバーセキュリティ、ビッグデータ・CPS・IoT、ICT と社会）は特に近年重要性が高まっている分野であり、社会課題解決型のテーマを抽出することを見込んで細目として設定をした。

なお、この分類は科学技術振興機構・研究開発戦略センターにおける情報科学技術ユニットでの情報科学技術分野の「俯瞰調査」とも概ね互換性の高い分類となるように留意されている。

各細目において提案された課題の概要を以下に記す：

人工知能：汎用人工知能の実現（シンギュラリティ）が期待される中で、その一歩手前の技術ともいえる、領域を絞りつつも柔軟な機能を提供するシステム群。例：スポーツ審判、法律サービス、語学教育等

ビジョン・言語処理：画像認識のさらなる高度化、多数の画像からの状況認識。自然な音声合成、自然な対話が可能な AI、リアルタイム翻訳等

デジタルメディア・データベース：現在の検索システムでは表面的な言語分析（単語の出現頻度等）に基づいているが、その先にある深い意味・意図解析に基づく検索システム。また、アルゴリズムによる自動認識と多数のユーザの貢献（クラウド）を併用することによる、高精度なメタデータ生成、ビッグデータ分析による結果の信憑性保証等

ハードウェア・アーキテクチャ：高度積層 LSI、エネルギーハーベスティング、チップ内光インターコネクト LSI、スピントロニクス、血管内移動可能なナノロボット、ポストノイマン型コンピュータ（脳型コンピュータ、ゲートモデル型量子コンピュータ）等

インタラクション：ウェアラブルデバイスによるユーザの意図理解、五感ディスプレイ、トレイグジスタンス技術、BMI によるコミュニケーションデバイス、立体画像表示デバイス、生活者のモノづくりを支援するシステム、個人の体験を伝達する新メディア、バーチャルエージェント技術等

ネットワーク：ペタビット級光ファイバ通信技術、光・電子融合回路を利用したネットワークスイッチ、8K 品質に対応した無線通信技術、ユーザが輻輳を感じない無線通信技術、超低遅延広域無線ネットワーク、有線・無線統合ネットワークの自動構成技術、低消費電力型ネットワーク装置等

ソフトウェア：マッシュアップ型ソフトウェアの自動合成、大規模ソフトウェアの仕様の網羅的記述と妥当性確認、大規模ソフトウェアの自動検証

と軽微なバグの自動修正、高可用性ソフトウェア、人命に影響を与えるソフトウェアの安全性検証等

HPC：携帯型 HPC、HPC によるイノベーションの実現、HPC とビッグデータのコ・デザイン、超並列用アルゴリズム、ビッグデータ向け IDC の対故障・自律回復、HPC における電力消費の削減、ポストムーア型エクサスケール HPC、HPC アクセラレータ、ポストノイマン型 HPC 等
理論：計算困難性の解明、個人の行動の総和としての群集行動をスムーズに動かす理論、ビッグデータの圧縮技術、プライバシーを保持したデータ活用の理論、ビッグデータにおける知の構造化、脳の計算モデル等

サイバーセキュリティ：セキュリティシステムのリスク定量評価、安心して利用可能な個人認証システム、都市間での量子暗号通信、サイバー攻撃への自動対策、脆弱性への自動対策、内部犯罪を防止する技術等

ビッグデータ・CPS・IoT：センサーのオンデマンド製造、センサー ID に関するプライバシー、超高分解能位置検出技術、ゼタバイト級のデータウェアハウス、データ市場、科学研究成果を格納するビッグデータ基盤等

ICT と社会：精神疾患患者のためのコミュニケーションツール、政策助言システム、プライバシー関連技術の進展と金融商品の革新、介護・医療におけるケアの IT 化、ロボットと人間との関係における新たな社会的合意の実現、文化の保全、研究成果の真正性の担保等

5. おわりに

本調査の分析は、予稿執筆時点ではデルファイ調査開始前の状態である。口頭発表の時点では、その結果の速報を基に発表を行いたい。