

エグゼクティブサマリー

システム・情報科学技術は汎用的な基盤技術であり、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。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、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。さらに、ナノテクノロジーやライフサイエンスなどの他分野の科学技術の発展にも大きく貢献する。

システム・情報科学技術分野の研究開発成果は、知の活用の変革、教育・研究の変革、産業構造の変革、社会システムの変革を促し、農林水産業、製造業、医療、介護、商業、情報・通信・金融・保険、交通・物流、エネルギー、公共サービス、教育、サイエンスを高度に進化させる。そのためには、社会適用を加速する仕組みも重要である。

さまざまな形で社会に幅広い影響を与えるシステム・情報科学技術分野の研究開発戦略を立案するにあたっては、基盤技術として世界に通用するものを生み出すことに加えて、社会価値として大きなインパクトを生み出す戦略シナリオが必要である。当分野では、単一の基盤技術だけで大きな社会価値を生み出すことは難しく、強い基盤技術を中核とした複数技術のインテグレーション、システムアーキテクチャーやビジネスモデルも含めた社会価値創出・社会適用に向けた研究開発が重要になる。



上述を踏まえ、当分野の俯瞰は、基盤レイヤーと戦略レイヤーという2層で捉えることにした。基盤レイヤーは、既に学問分野として確立された区分に基づき、基盤技術として世界に通用するものを生み出すための研究開発に着眼する。その上位層として設けた戦略レイヤーは、基盤レイヤーで生み出される強い基盤技術を中核に、社会価値として大きなインパクトを生み出す研究開発領域からなる。

戦略レイヤーで狙う社会価値としてどのようなターゲットを設定するかは、わが国で目指すべき社会のビジョンに直結する。よって、第5期科学技術基本計画で掲げられている Society 5.0、超スマート社会のビジョン実現に向けて、技術や社会・経済のトレンドを的確に把握した上で、当分野が果たすべき役割（ミッション）および、その役割を果たすために達成しなければならない具体的な目標を定めた。戦略レイヤーは、その目標を達成するための研究開発領域である。六つの俯瞰区分と重要な研究開発テーマは以下の通り。

- ・ 知のコンピューティング

知の創造を促進し科学的発見やその社会適用を加速するなど「知の活用の変革」を推進することで、質の高い生活の実現と知の資産の持続的創出を実現。

重要な研究開発テーマ：合意形成、メカニズムデザイン、ELSI と社会受容、インタラクション、知のプラットフォーム

- ・ CPS/IoT/REALITY 2.0

REALITY 2.0 の世界に向けて、社会にある機能のコンポーネント化と、統合化、サービス創出を可能とするプラットフォームを構築し、新たなビジネス創出や持続可能社会に貢献。

重要な研究開発テーマ：サービス化技術およびサービスプラットフォームの構築

- ・ 社会システムデザイン

複雑化する社会システムの安定的な挙動のための設計、構成、監視、運用、制御、可視化、模擬および適切な制度設計の実現による社会インフラの安寧化。社会システムの大規模化・複合化・複雑化が高度に進展する中、システムに IT を取り込んだ社会システムデザインの必要性が増してきていることから独立した俯瞰区分とした。

重要な研究開発テーマ：社会インフラオペレーション、ルールやプロセスのデザイン

- ・ ビッグデータ

膨大なデータの収集・解析、実世界現象の精緻でリアルタイムな把握・予測により、さまざまな社会課題を解決し、安全・安心で生産性の高い社会を実現。

重要な研究開発テーマ：人工知能技術（機械学習、画像・映像解析、自然言語処理）、新計算原理

- ・ ロボティクス

高い自律性を持つ機械や機械と人間の緊密な相互作用の実現により、安全・安心で質の高い生活をもたらす新たな社会の形成に貢献。IT との融合により、ロボットの自律化による適用領域の拡大、ネットワーク化やシステム化による多様なサービスへの組み込みが進みつつあり、今回戦略レイヤーにおいて取り上げることにした。

重要な研究開発テーマ：活用領域拡大に資するソフトロボティクス、人工知能と連携して多様なサービスへの活用を促進するシステム化技術

- ・ セキュリティー

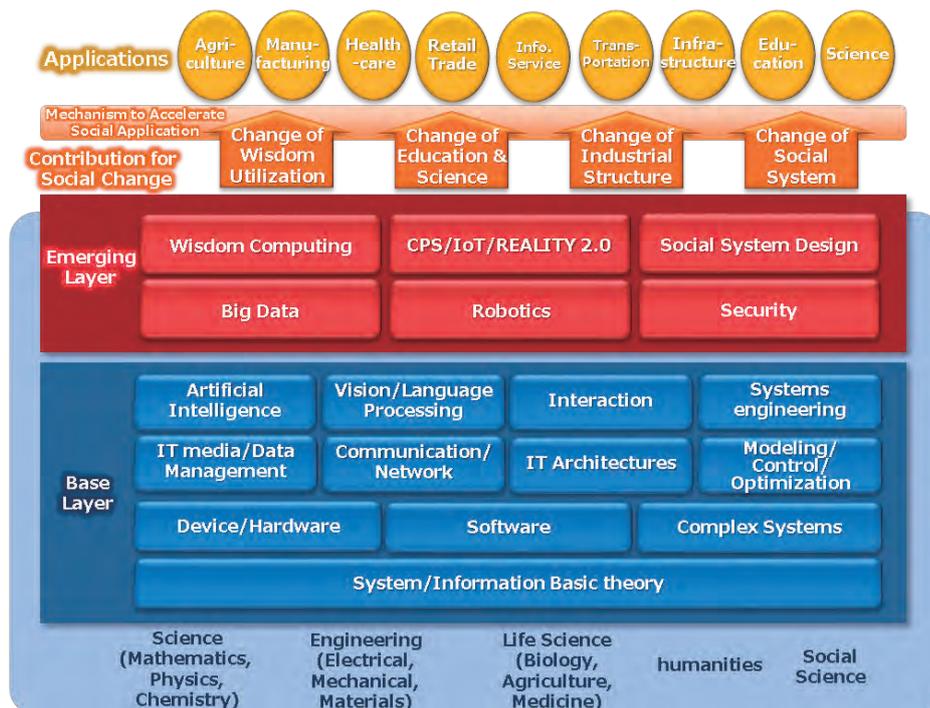
さまざまな機器や装置、システム、データや情報などを利活用するための技術。安全・安心なサービスを提供し続けると共に、新たなビジネスの発展を促進。

重要な研究開発テーマ：実データ、実システムに基づくセキュリティー対策技術の国産化、IoT に対応したセキュリティー技術の研究開発

Executive Summary

Systems and information science and technology is a general-purpose fundamental technology, and it produces various effects in diverse fields as well as accelerates innovation in different areas. It will improve social systems in terms of social infrastructure such as energy, traffic, administration, and the civil service, and realize more highly efficient and higher value-added industries, which affect not only information/communication industries but also manufacturing industries as well as the service industry, agriculture, etc. Further, it will also make a significant contribution to the development of science and technology in other fields such as nanotechnology, life science, etc.

The result of R&D in the field of systems and information science and technology urges reforms in wisdom utilization, education/research, industrial structure, and the social system, and highly evolves agriculture/forestry/fisheries, manufacturing industry, medical care, elderly care, commerce, information/communication/financing/insurance, traffic/logistics, energy, public service, education, and science. For this purpose, a mechanism for accelerating social application is also important.



In addition to producing world-class fundamental technologies, we will need a strategic scenario which will have a great impact as a social value. In this respect, it will be difficult to generate a social value only by means of fundamental technologies, and it will be important to pursue R&D towards the creation of social value and social application (solution) including the integration of multiple technologies and system

architecture models, with a focus on strong fundamental technologies.

Based on the above consideration, we decided to look at the situation in this field from the viewpoint of two layers composed of a Base Layer and an Emerging Layer. The Base Layer pays attention to R&D intended to generate world-class fundamental technologies based on an established academic discipline. The Emerging Layer on top of the Base Layer pursues R&D to generate a great impact as a social value, with a focus on strong fundamental technologies generated from the Base Layer.

The target set up for the social value pursued through the Emerging Layer will be directly connected to the vision of a society for which our country should aim for. Therefore, toward the realization of Society 5.0, a Super-Smart Society laid out as a goal in the 5th Science and Technology Basic Plan, the Emerging Layer will be an important area of study to achieve the goal through the establishment of the role (mission) to be carried out in this field and of the specific objective that needs to be attained in order to carry out the role on the basis of appropriately understood trend in technologies, society and economy. The six categories for R&D and important themes for R&D as established in the above classification are as follows:

-Wisdom computing

It realizes sustainable activities for creating high-quality life and intellectual resources by promoting “a reform in utilizing wisdom” , e.g., promoting intellectual creative activities and accelerating scientific discoveries and their social application, etc.

Important themes for R&D: Consensus building/mechanism design, ELSI and social acceptance, interaction, Knowledge Platform.

-CPS/IoT/REALITY 2.0

Toward the world of REALITY 2.0, it builds up a platform that will allow us to componentize/unify social functions and create services, and will contribute to the creation of new business activities and a sustainable society.

Important themes for R&D: Construction of a service-shifting technology and a service platform.

-Social System Design

It pursues the enrichment of social infrastructure through the realization of design, structure, monitoring, operation, control, visualization, simulation and appropriate system design for the stable behavior of a more and more complicated social systems. We made it an independent category because, while the movement toward a larger-scale/more composite/more complicated social system progresses to a high degree, the need for a Social System Design incorporating IT in the system has been increasing.

Important themes for R&D: Social infrastructure operation, design of rules and processes

-Big data

Through the collection/analysis of an enormous quantity of data and precise grasping/prediction of real-world phenomena, various social issues can be solved, and a safe, secure and highly productive society will be realized.

Important themes for R&D: Artificial intelligence technology (machine learning, image/video analysis, natural language processing) , new computing paradigm.

-Robotics

By realizing highly autonomous machines and close interaction between machines and humans, robotics will contribute to the formation of a new society that will bring a safe/comfortable and high-quality life. By combining it with IT technology, expansion of the application scope through autonomation of robots and incorporation of such technology in various services through networking and systemization are gaining ground. For this reason, we decided to describe the technology in relation to the Emerging Layer.

Important themes for R&D: Soft Robotics contributing to the expansion of utilization area, systemizing technology that will promote its application to various services by linking it with artificial intelligence.

-Security

Security consists of technologies for utilizing various components, devices, systems, data, information, etc. Security will continue to provide safe/comfortable services and to promote the development of new business activities.

Important themes for R&D: Domestic production of security measures based on actual data and systems, R&D of security technologies responding to IoT.