

「超スマート社会の実現」領域



運営統括

前田 章

(元 株式会社日立製作所 ICT事業統括本部 技師長)

I. 「超スマート社会の実現」領域の運営方針

本領域では、「超スマート社会」(Society5.0 と同義)を、「実世界のモノにソフトウェアが組み込まれて高機能化(スマート化)し、それらが連携協調することによって社会システムの自動化・高効率化を実現し、また新しい機能やサービスの実現を容易にする仕組みが実現された社会」と考えることを前提とします。これは単なる「スマートな社会」や Society4.0 とされる「情報化社会」との違いは何か、という問いに対して、「情報技術がデータ処理などのサイバー空間内での処理を高度化するものとするれば、超スマート社会では電力システムや交通システム、サービスロボットなど物理的実体に情報技術によるインテリジェンスが埋め込まれ、それらの間の相互作用により全体システムとしての自動化・自律化の範囲を拡げるとともに、新たなサービス・ビジネスが継続的に創出される仕組みを備えた社会」と考えるものです。

すなわち、「超スマート社会」「Society5.0」ではサイバー空間は実世界と切り離すことができず、実世界のモノや既存の社会システムに埋め込まれたソフトウェアがIoTで相互連携することによって、実世界(ハード)・ソフトウェアが一体となってシステム、または“システムのシステム”(System of Systems)を構成するものと考えます。

この前提を踏まえ、平成29年度に実施した重点公募テーマ設定のための意見募集で提案されたおよそ400件のテーマの分析及び39名の有識者へのインタビューから「システム連携」「System of Systems」「分散協調」といったシステム全体の連携を重視した内容が抽出されました。以上から、様々な形で実装された機能が柔軟かつ動的に連携・協調する基盤を「サービスプラットフォーム」と定義づけ、有識者ワークショップを経て、「多種・多様なコンポーネントを連携・協調させ、新たなサービスの創生を可能とするサービスプラットフォームの構築」を平成29年度の重点公募テーマとして設定しました。

本テーマは平成 30 年度も継続して公募を行います。サービスプラットフォーム実現のために必要な技術として昨年の公募資料で例示した中で、特に API 化・コンポーネント化する技術、フィジカルセキュリティを含めて安定性・信頼性を担保する技術など、平成 29 年度で採択された課題では十分にカバーできていない技術課題を中心に提案を募集いたします。

それに加えて「サイバー世界とフィジカル世界を結ぶモデリングと AI」を平成 30 年度新規重点公募テーマとして設定します。平成 29 年度の公募・採択プロセスや平成 30 年度の「科学技術で作りた未来社会像」の募集、有識者インタビュー等を進める中で、Society5.0 の CPS (Cyber-Physical System)、SoS (System of Systems) としての特徴を捉え、サービスプラットフォームにとってリアルタイム性や信頼性を担保する技術の重要性が改めて認識されました。そこで昨年度の公募で例示した技術のうちの「API 化された現実空間のモノやシステムを制御する機能を実現するため、モデリングやシミュレーションを用いてリアルタイム性や信頼性を担保する技術」を独立した問題意識として切り出し、AI・ビッグデータ分析技術なども活用した新しい Society5.0 プラットフォーム向けの重要技術として重点公募テーマとすることにしました。

II. 重点公募テーマ

1. 多種・多様なコンポーネントを連携・協調させ、新たなサービスの創生を可能とするサービスプラットフォームの構築

(1) テーマの説明

本重点公募テーマでは「超スマート社会」の実現を加速させるため、IoT によってネットワーク接続された様々な機器が持つ『機能』や、既存／新規システムが持つ『機能』の一部を切り出してコンポーネント化（部品化）し、これらを組み合わせて連携・協調させることで、新たなサービスの創成を可能とする仕組み「サービスプラットフォーム」の構築を目指します。具体的には、実世界でのモノの制御を含む様々な階層の機能[※]をコンポーネント化し、オープンな API を提供することで、各種コンポーネントの連携・協調の仕組みを構築します。これにより、コンポーネントの機能を API によって呼び出して活用し組み合わせることで、新しい機能やサービスを実現することが可能になります。さらに、人工知能等の技術により機能間の連携を自動化し、システム間や機器間の交渉・調停機能などを含めた柔軟で動的な連携・協調の仕組みを可能にする技術を開発します。

また、本重点公募テーマではプラットフォームの構築により実現する新たな価値・サービスなどの具体例を念頭に置き、その到達のためのシナリオを描きつつ研究を推進します。

現状では、内閣府の第 5 期科学技術基本計画及び科学技術イノベーション総合戦略 2016 において、「超スマート社会」の実現（Society 5.0）に向けて、ものづくり、エネルギーバリューチェーン、高度道路交通システムなど 11 のシステムが示されており、個別システムを推進するための施策が実施されています。また、11 のシステムを支える基盤技術として AI やビッグデータ処理技術、データベースの構築などの取り組みが始まっています。しかし、既存／新規システムや機器を自由に組み合わせることで最適なサービスを生み出し続ける、という機能連携によるサービスプラットフォームの仕組みは十分に取組みられておらず、まだ実現していません。

本重点公募テーマを推進し、様々な機能を連携・協調させるサービスプラットフォームが実現することにより、既存／新規のシステム間の広範囲な自動化・自律化・効率化が図れ、さらには 11 システム以外の新しいシステム・サービス・ビジネス・イノベーションを継続的に生み出すことが可能になります。

サービスプラットフォームを構築するため、API 化・コンポーネント化技術の開発、コンポーネン

トの組み合わせ・連携・協調技術、モデリング・シミュレーションによりリアルタイム性や動作を保証する技術、セキュリティを担保する技術、システム全体のアーキテクチャの設計、などの研究開発を通して、超スマート社会の実現に貢献するとともに新しい価値の創出を加速します。

平成 30 年度は継続公募テーマとして、特に API 化・コンポーネント化する技術、フィジカルセキュリティを含めて安定性・信頼性を担保する技術など、平成 29 年度で採択された課題では十分にカバーできていない技術課題を中心に提案を募集いたします。

※様々な階層の機能：

例えば、交通システムから自動運転の技術、個々の IoT センサまでの階層。機能はサイバー空間上の情報のやりとりにとどまらず、実世界のシステムやモノの制御を含みます。



図 1：本重点公募テーマの主な対象範囲（赤枠・赤字）

(2) 募集・選考・研究開発推進にあたっての運営統括の方針

① 背景

近年の情報通信技術の急速な進展により、モノづくり・交通・金融・医療などの多くの分野において人とモノ、モノとモノがつながることで、既存サービスの効率化や新たなビジネス・サービスが生まれ出されています。特に、従来の「サイバー空間内での情報処理を高度化する」社会から「身の回りのモノに情報技術によるインテリジェンスが埋め込まれ、それらが相互作用し新たな価値が創出される」社会への超スマート化が進んでいます。この動きは社会・人々に受容され、Uber や Airbnb など

の新たなサービスの台頭により、所有から利用へと移り変わるシェアリングエコノミーなど価値観・ライフスタイルにも変容をもたらしています。

超スマート社会の実現に向けては、内閣府等の国の施策で個別のシステムの高度化に向けた研究開発やAI・ビッグデータ・データベースなどの基盤技術の研究開発が進められていますが、サイバー空間と実世界のモノをつなぎ、データ連携にとどまらない、システム間や機器間を連携・協調させるためのプラットフォーム技術の開発は十分に行われていません。また、民間企業においてもIoT、AI等の研究開発が進められており、また、横断的なデータ連携に向けた取り組みが始まりつつありますが、業界横断的なシステム・機器の連携・協調のためのAPI化・コンポーネント化のための技術開発は十分に行われていません。

本重点公募テーマにおいて、新たなサービス創出の基盤となるサービスプラットフォームを構築することで、超スマート社会の実現に貢献することや新しい価値の創出を加速することを狙っています。

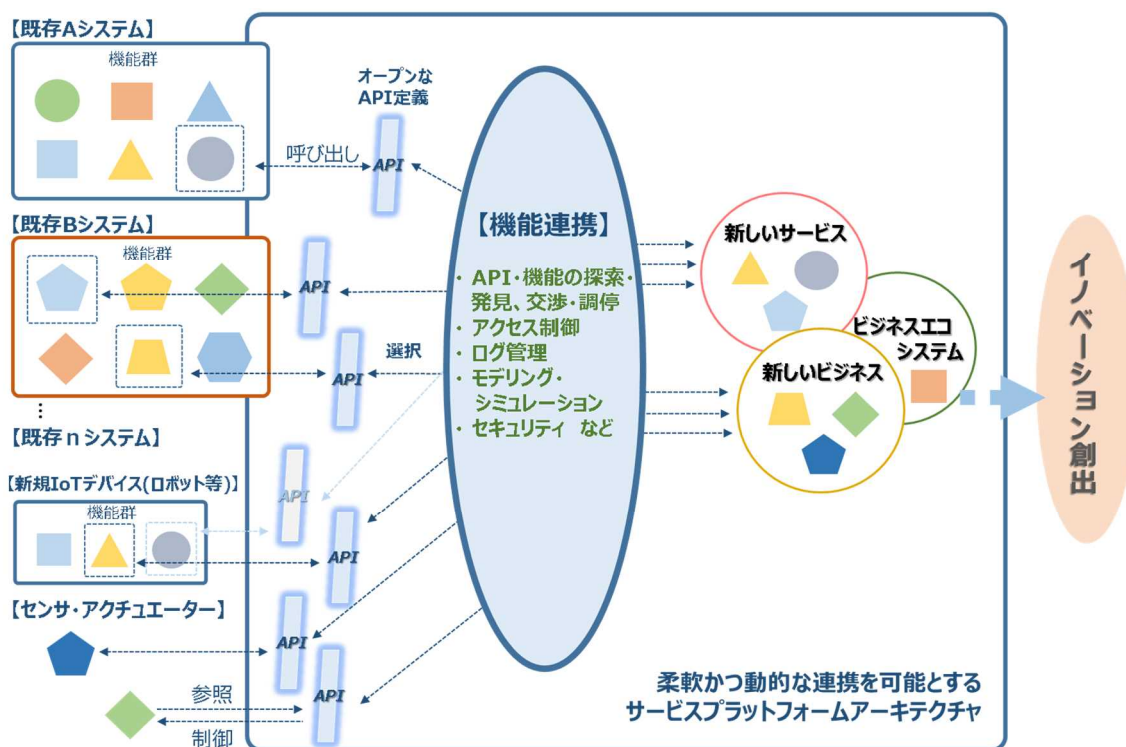


図2：サービスプラットフォームにおける機能連携のイメージ
(様々なシステム・機器の機能を動的に連携し、新たな価値を継続的に生み出す仕組み)

② 募集・選考の方針

(提案のシナリオについて)

サービスプラットフォームとして、システム間や機器間の機能を柔軟かつ動的に連携させるシステム技術の提案を募ります。

全ての提案は、具体的にどのシステム間や機器間を機能連携することで、どのような価値(社会的・経済的)を創出するのか、そのシナリオが構想されていることを必須とします。研究開発計画は当然として、その先の社会実装に向けたシナリオも可能な限り描いてください。例えば、様々なサービスの共通基盤となる技術の開発を目指す提案であっても、その例示として電力システムと交通システムなどの具体的な連携先や新たなサービスの姿を描き、どのような社会・経済的インパクトを創出できるかを示してください。また、社会的・経済的インパクトが不明瞭な場合は、それを明らかにするための調査等も探索研究での実施内容になり得ます。

また、全体システムの中での価値が明示されていれば、要素技術の提案であっても可とします。その際にもシナリオの構想やシナリオを構想するための探索研究における実施内容を明示してください。

(技術について)

具体的なユースケースやシナリオに基づき、サービスプラットフォームを構築するために必要な、以下の新規技術開発の提案を歓迎します。

- ・既存のシステムをそのまま利用しつつ、サブ機能をAPI化・コンポーネント化する技術。
- ・多種多様で、粒度や運用ポリシーも異なる多数のコンポーネントを連携・協調させ、システム全体としての機能を実現するとともに、安定性・信頼性を担保する技術。
- ・APIの呼び出し履歴を含む情報のトレーサビリティを担保する技術。
- ・上記技術に共通して、セキュリティを担保する技術。さらにセキュリティのためのサービスプラットフォームの技術。
- ・連携・協調を前提としたプラットフォーム全体のアーキテクチャのデザイン。

(チーム編成について)

当初から構想を全てカバーするチーム編成にする必要はありません。探索研究中にチーム体制を構築するという提案も可とします。

2. サイバー世界とフィジカル世界を結ぶモデリングと AI

(1) テーマの説明

第 5 期科学技術基本計画や科学技術イノベーション総合戦略 2017 など示されているように、Society 5.0 とは、「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、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くに対応したモノ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、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」と定義されています。「サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合」のためには、特に実世界（フィジカル空間）の複雑で時々刻々と変化する状況に対応し、センシングによって収集されたデータに基づいて判断や最適化を行い、実世界へのリアルタイムな制御・操作といったフィードバックを行うというサイクルを繰り返し実行することが必要です。実世界の対象にはエネルギーや交通といったミッションクリティカルな社会システムや、それに関わる人間自身を含みます。

このように複雑で変化するシステムを扱う技術の代表例としては、モデリング/シミュレーション技術と AI・機械学習技術が挙げられます。

モデリング/シミュレーション技術は様々な分野で活用されていますが、Society5.0 で扱うべき複雑な社会システムを扱うためには、数学的に厳密に記述されるモデルだけではなく、定性的・部分的なモデルの活用や、メタモデルを含めた異なる抽象度のモデルを階層的・統合的に扱う技術が必要になってくるものと考えます。

また、AI/機械学習技術の近年の発展はめざましく、急速に応用範囲を拡大しています。いわゆるビッグデータ的なアプローチは強力ですが、一方でディープラーニングの結果は人間が理解困難なブラックボックス的になることや、故障など例外的な事象への対応力は必ずしも十分でない、などの点が指摘されています。

これらの技術のそれぞれの特長を活かし、CPS (Cyber-Physical System) や SoS (System of Systems) という Society5.0 の重要な側面に対応できる技術として深化させることが Society5.0 を実現する上で重要であると考え、「サイバー世界とフィジカル世界を結ぶモデリングと AI」を平成 30 年度重点公募テーマとすべく、検討を進めています。

「結ぶ」という言葉を採用したのは、本来異なる性質をもつサイバーとフィジカルという 2 つの世

界を「融合させる」、というよりは「連携させる」こと、単に「つなぐ」だけではなく双方向のやりとりによって両者を「緊密に結びつける」というイメージを表現するためです。

本テーマでは、Soceity5.0 で想定されているシステムやアプリケーションそれぞれのための技術だけでなく、複数の分野に応用可能で、かつ異なる分野を結びつけることによって新たなイノベーションを生み出すための仕組みとしての位置づけを重視します。

また、本重点公募テーマにおいても、実現する新たな価値について具体的なユースケース例を念頭に置き、その到達のためのシナリオを描きつつ研究を推進します。

技術要素としては、モデリング/シミュレーションと AI/機械学習それぞれの分野での高度化・実用化技術にとどまらず、両者の特長を融合して新しい応用分野を切り開く、新しい価値の実現に結びつくような提案を期待しています。例えば、対象に関する事前知識を活用して機械学習を高度化する技術、機械学習した深層ネットワークからモデリング/シミュレーションに活用できる知識を抽出する技術、機械学習技術を適用してモデルパラメータだけでなくモデル構造を学習する技術、などを含みます。継続公募テーマに共通ですが、単なる技術提案だけではなく、それによってどんな社会的・経済的な価値が実現するかという具体的なユースケースとその社会実装シナリオを示していただく事が重要です。