

平成30年度 未来社会創造事業

「超スマート社会」領域 募集説明会

平成30年6月



国立研究開発法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

「超スマート社会」 「Society5.0」 とは何か？

「スマート社会」「Society4.0=情報化社会」との差分は、

**サイバー空間における情報処理だけでなく、
実世界の「モノ」との相互作用による価値創造**

にあるものとする。



本領域における「超スマート社会」の考え方

「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・自律化の範囲を広げるとともに、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」



「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



「超スマート社会の実現」領域の考え方

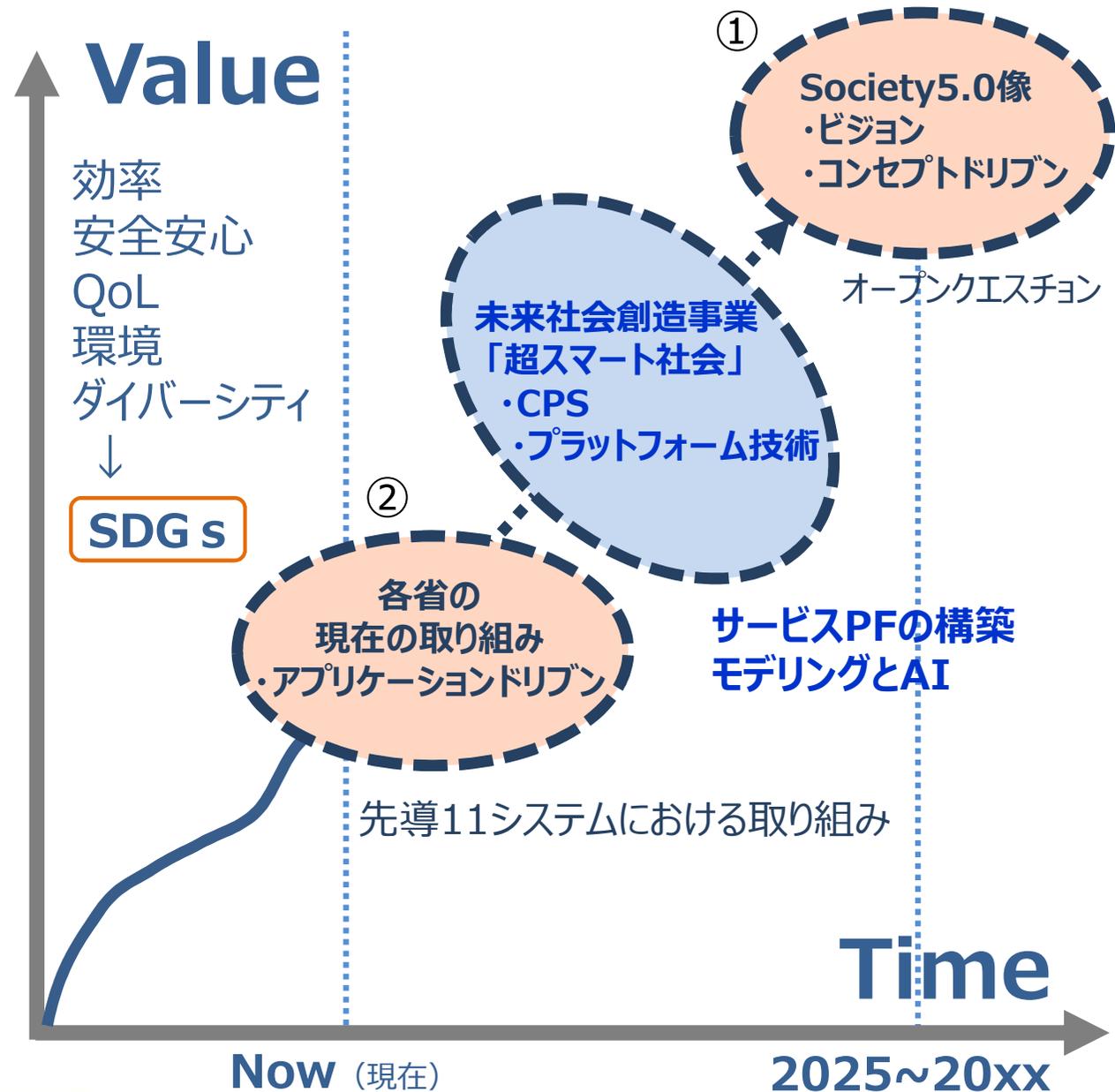
「Society5.0」には、

- ①新たな社会像・大きなコンセプト/
- ②現在技術の延長/の二面性あり。
大きなコンセプトに向けつつ、①と②をつなぐ システム的・技術的に本質的なポイントを抽出しフォーカス。

- サイバー空間と実世界（フィジカル空間）を高度に融合した社会
→**CPS** (Cyber Physical System)

- 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、連携協調

- 全体システムの自動化・自律化を実現し、新たなサービス・ビジネスを継続的に創出する
→**プラットフォームの実現**
を目指す。



重点公募テーマ設定の背景

個別システムの高度化への取り組みとAI・ビッグデータ・データベースなどの基盤技術の開発が中心
(各府省が支援)



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る
(民間企業)

Society5.0の本質 (の一つ) は、「サイバー世界とフィジカル世界が高度に融合する」、CPSの実現である。

社会全体をCPSとして扱うには、複雑かつリアルタイムに変化する状況を扱う技術が必要である。



CPSとしては、計測・分析/最適化に加えて、**アクチュエーション (制御)** が極めて重要。

社会システムには「人間」も含まれる。

重点公募テーマを設定

重点公募テーマ

H29年度からの継続公募テーマ

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



H30年度・新規公募テーマ

サイバー世界とフィジカル世界を結ぶ
モデリングとAI



重点公募テーマ

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



重点公募テーマ

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

- 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
- 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
- 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



Society5.0を実現するプラットフォームのイメージ

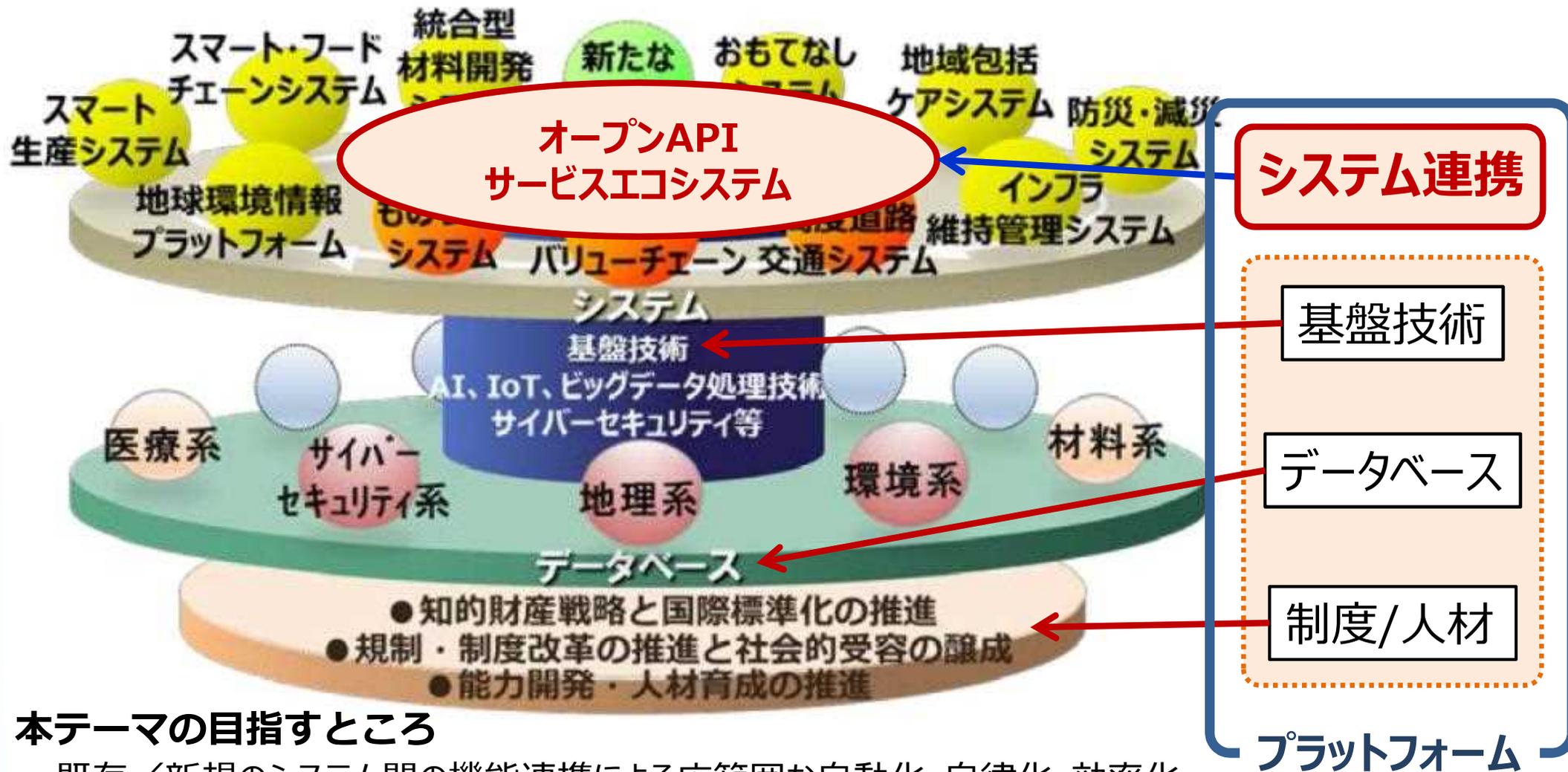


内閣府: 科学技術イノベーション総合戦略2017

現在の国や企業の取り組み

- ・ 新たな価値創出を容易とするプラットフォームを構築
- ・ 個別のシステムを推進するための施策を実施
- ・ 「高度道路交通システム」「エネルギーバリューチェーンの最適化」「新たなものづくりシステム」をコアシステムとして開発

Society5.0を実現するプラットフォームのイメージ



本テーマの目指すところ

- ・既存／新規のシステム間の機能連携による広範囲な自動化・自律化・効率化
- ・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仕組みの構築
- ・プラットフォーム構築のためのハイリスク・ハイインパクトな研究を実施

サービスプラットフォーム実現のために必要な技術の例

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

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し、
安定性・信頼性を担保する技術

機能をクラウド側とエッジ側のどちらに置くか
柔軟に配置を決定できる仕組みを構築し、
機能を再配置する技術

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

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**

全ての技術に共通して、
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

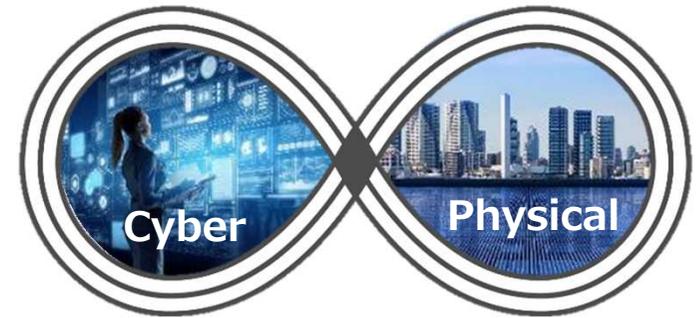
サイバー世界とフィジカル世界を結ぶ モデリングとAI



H30年度・新規重点公募テーマ

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. 「サイバー世界とフィジカル世界を高度に融合する」
ために、「つなぐ」(=IoT) ことは当然、
その上で両者が密接に連携する=「結ぶ」ことが重要
2. 「結ぶ」ためには対象の状態推定・予測・最適化・制御
などをリアルタイムに繰り返し実行することが必要
3. モデリング・シミュレーション技術：対象知識の活用、
AI技術：機械学習を中心としたデータ活用、これらの
技術を融合・統合する新しいアプローチが必要
 - ・対象に関する事前知識を活用した学習方式
 - ・学習済みのネットワークからモデルを抽出、活用
 - ・学習とシミュレーションの同時活用、など



関連技術としてのAI・機械学習技術

ディープラーニング技術による認識・識別性能の飛躍的な向上、AI的手法の実用化が急速に進んでいる。

一方で（記号的な）推論や帰納、類推、判断が必要なタスクに関する応用はこれからである。

いわゆる「ビッグデータ」的なアプローチには

- 説明機能が不足している
- リアルタイムやオンライン学習が難しい
- 本質的に「内挿的」であり、例外的事象への対応が困難などの課題が指摘されている。

これらはCPSを扱う上で必要不可欠な機能であると考えられる。



関連技術としてのモデリング・シミュレーション技術

さまざまな分野で活用されている重要な基盤技術。

モデリングは基本的に対象固有かつ対象の特定の性質に注目して行わざるを得ない（目的指向）。

モデルの構築には高度な専門知識が必要で、時間もかかる。



CPSへの適用に際しては、

- ・ 複雑な社会システム、特に悪構造問題への適用が難しい
- ・ データ同化的なアプローチの高度化が必要
- ・ 数学/物理的に厳密なモデル、シミュレーション実行可能なモデルだけでなく、「柔らかい」「定性的な」モデルが必要
- ・ モデル再利用やライブラリ構築のためのメタモデル技術などが課題になると考えられる

モデリングとAIの融合の可能性

2つの研究コミュニティ間の連携をより強化することが必要。

AI・機械学習技術にとっては

- 対象の構造・因果関係などに関する事前知識を活用することによる学習性能が向上できるのではないか
- 逆に学習済みのネットワークからモデル的な構造を抽出することによって説明機能や追加学習が可能になるのではないか



モデリング・シミュレーション技術にとっては

- 単なるモデルパラメータの学習にとどまらず、モデル構造をビッグデータから学習することはできないか
 - GAN*的なアプローチの生成部に適用することでモデル開発を高度化できないか
- などの新しい研究アプローチが可能になるのではないか



* Generative Adversarial Network

→両者の融合によって 高度CPS実現のための新しい技術分野を開拓する

モデリングとAI融合のために必要な技術の例

現実空間のモノやシステムを制御するため、モデリングとAIを用いて

リアルタイム性や信頼性を担保する技術

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

Society5.0で扱う社会システムに関し、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

上記技術の例示にとどまらず、新たな発想でAI / モデリングの特長を融合して**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、挑戦的な提案を期待します。**

募集・選考方針

【提案内容】

① シナリオが構想されていることを必須とする

- ・具体的にどのような価値（社会的・経済的）を創出するのかを明示。
- ・価値の創出による社会・経済的インパクトや新たな価値の実現に向けたシナリオも可能な限り描くこと。
- ・インパクトが不明瞭な場合は、明らかにするための調査等も探索研究で実施可能。

② 探索研究中にチーム体制を構築するという提案も可

③ 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（SPFのみ）

- ・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での実施内容を明示すること。

④ AIとモデリングを融合させる研究開発の提案を求める（AI×モデリングのみ）

- ・AI技術のみ、モデリング技術のみを高度化させる提案は不可。

【研究開発期間・予算】

探索研究期間	原則 1年半 （平成31年度まで）
研究開発費	年間1,500万円程度（ 直接経費のみ ）

※本格研究に進んだ際には、最大年間3億円程度（**直接経費のみ**）で研究を実施

研究開発の推進方針 その1

【探索研究での実施内容】



【具体例】

- ・ 研究成果と新たな価値の実現に向けたシナリオを明確にし、その社会的・経済的インパクトについて検証する。
- ・ 技術的フェージビリティを検証し、技術開発ターゲットと開発シナリオを具体化する。
- ・ 将来の社会実装を視野に入れ、企業を含めた実効的な体制作りを進めるなど、本格研究実施に向けて準備する。

研究開発の推進方針 その2

【採択後のマネジメント方針】

- ・ 選択と集中のみならず、プロジェクトチーム内のサブチームの再編も含む大胆な体制の組み替えもあり得る。

※採択時にも複数の提案を組み合わせて採択する場合がある

- ・ 研究の進捗状況により、当初の探索研究期間の終了を待たず、より早い段階で本格研究に進むプロジェクトもあり得る。
- ・ 国際的な連携枠組みへの参画・調整・連携活動を推進することを検討。

以上

The logo consists of a stylized circle with a blue outer ring and an orange inner ring. The text 'JST' is positioned above 'MIRAI' in a bold, blue, sans-serif font, centered within the circle.

**JST
MIRAI** 未来社会創造事業