

■ 附録 / 戦略的イノベーション創造プログラム (S I P) 第 2 期 詳細

課題名	課題概要	研究開発内容
ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術	世界最先端の、実空間における言語情報と非言語情報の融合によるヒューマン・インタラクション技術 (感性・認知技術開発等)、データ連携基盤、AI 間連携を確立し、社会実装する。	<p>(1) ヒューマン・インタラクション基盤技術 介護、教育、接客等の人と AI の協働が効果的と考えられる分野で、人と AI の高度な協調を可能とする「ヒューマン・インタラクション基盤技術」を開発するため、人の行動・認知に関わる非言語データを収集・構造化し、状況判断やコミュニケーションを個人に合わせて支援する高度な技術の開発や、複数の感性から得られる情報の記憶・統合・認知・判断を可能とする高度対話処理技術を開発する。</p> <p>(2) 分野間データ連携基盤 産官学でバラバラに保有するデータを連携し、AI により活用可能なビッグデータとして供給するため、分野を超えたデータの共有と利活用のための技術開発を行う。</p> <p>(3) AI 間連携基盤技術 複数の AI が連携して自動的にウィン・ウィンの条件等を調整することができるようにするため、複数 AI による自動的な協調・連携のための通信規約や語彙、アルゴリズム等の開発を行う。</p>
フィジカル領域デジタルデータ処理基盤技術	高機能センシング、高効率なデータ処理及びサイバー側との高度な連携を実現可能とする世界最先端の基盤技術を開発し、社会実装する。	<p>(1) IoTソリューション開発のための共通基盤技術 IT の専門家でなくても、実世界から得られるデータを収集・処理・活用して容易に高度な課題解決を行うことができる共通基盤を構築するため、IoTシステムの構築・運用を簡易化する技術を開発する。</p> <p>(2) 超低消費電力 IoT チップ・革新的センサ技術 電源がない環境や従来技術ではデータ取得が困難な現場に対応可能なセンサを実現するため、センサの小型化や低消費電力化、常温発電技術の開発等を行う。</p> <p>(3) Society 5.0 実演のための社会実装技術 IoTソリューション開発のための共通基盤技術を社会実装するため、具体的な応用事例を創出する。</p>

<p>I o T社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ</p>	<p>セキュアなSociety 5.0の実現に向けて、様々なI o T機器を守り、社会全体の安全・安心を確立するため、中小企業を含むサプライチェーン全体を守ることに活用できる世界最先端の『サイバー・フィジカル・セキュリティ対策基盤』を開発するとともに、米欧各国等との連携を強化し、国際標準化、社会実装を進める。</p>	<p>(1)「信頼の創出・証明」技術の研究開発 I o T機器やサプライチェーンの各構成要素のセキュリティを確保し、その証明をするため、個々のI o T機器に搭載し、不正処理を検知するチップの開発、不正なI o T機器の混入を検知する真贋判定技術の開発、機器組立て等の作業手順の信頼性確認と後から検証可能とする技術の開発を行う。 (2)「信頼チェーンの構築・流通」技術の開発 新たなサプライチェーン構築時に信頼できる連携企業の選定を可能とするため、参加企業間の相互監視を行う「信用できる場」の構築や信頼できる機器や手順等を相互参照可能なトラストストアを構築する。 (3)「信頼チェーンの検証・維持」技術の開発 信頼のあるサプライチェーンを維持するため、セキュリティ異常の検知・解析・対処を迅速化する技術の開発や国や業種を超えて信頼のあるサプライチェーンを構築するための運用技術の開発を行う。</p>
<p>自動運転（システムとサービスの拡張）</p>	<p>自動車メーカーの協調領域となる世界最先端のコア技術（信号・プローブ情報をはじめとする道路交通情報の収集・配信などに関する技術等）を確立し、一般道で自動走行レベル3を実現するための基盤を構築し、社会実装する。</p>	<p>(1)自動運転システムの開発・検証（実証実験） 自動運転の実用化を高速道路から一般道へ拡張するため、信号情報や合流支援情報等の交通環境情報を活用した実交通環境下での実証実験を通じて、インフラ協調型の自動運転の実現に向けた技術検証を行う。 (2)自動運転実用化に向けた基盤技術開発 自動運転技術の高度化を実現するため、仮想空間において歩行者、気象条件、交通環境を再現する評価シミュレーションツールの開発や交通環境情報の提供技術の開発等を行う。 (3)自動運転に対する社会的必要性の醸成 社会的必要性を醸成するため、市民、自治体関係者等向けのイベントの開催や自動運転による交通事故低減等のインパクト評価を行う。 (4)国際連携の強化 国際連携を実現するため、国際的情報発信や標準化の推進を行っている。</p>

<p>統合型材料開発システムによるマテリアル革命</p>	<p>材料開発コストの大幅低減、開発期間の大幅短縮を目指し、世界最先端の逆問題マテリアルズインテグレーション（性能希望から最適材料・プロセス・構造を予測）を実現・社会実装し、超高性能材料の開発につなげるとともに信頼性評価技術を確立する。</p>	<p>(1) 逆問題マテリアルズインテグレーション（MI）基盤技術開発 希望性能から最適材料・プロセス・構造を予測する逆問題MIを実現するため、新たな計算モジュールの開発、原子から構造をデザインする技術の開発、これらの統合システムの開発、及び構造材料開発の基盤となるデータベースの開発を行う。</p> <p>(2) 逆問題MIの実用構造材料への適用 逆問題MIを実構造材料に適用するため、逆問題MIを活用した炭素繊維強化プラスチック（CFRP）やアルミニウム合金等による実用部材の開発や、三次元積層造形などの新たな粉末プロセス技術の開発を行う。</p>
<p>光・量子を活用したSociety 5.0実現化技術</p>	<p>光・量子技術を活用した世界最先端の加工（レーザー加工等）、情報処理（光電子情報処理）、通信（量子暗号）の開発を行い、社会実装する。</p>	<p>(1) レーザー加工 レーザー加工の初期条件選定のリードタイムを現在の9割削減するなど、製造業における加工の世界トップの生産性を実現するため、シミュレータとレーザー加工を高度に融合させたレーザー加工機システムの開発、高耐光・高精度空間光制御技術の開発、日本初フォトリソグラフィ結晶レーザーの高出力化の研究を行っている。</p> <p>(2) 光・量子通信 安心安全な通信や絶対に破られない暗号技術をサービスとして社会実装するため、量子暗号装置の開発や完全秘匿なデータ伝送、バックアップ保管、2次利用など新たな秘匿アプリケーションを提供する量子セキュアクラウドシステムの開発を行っている。</p> <p>(3) 光電子情報処理 スマート製造等の実現に係る組合せ最適化等の問題を世界で最も高速に処理するため、最適な計算機を選択するための次世代アクセラレータ基盤の開発を行っている。</p>

<p>スマートバイオ産業・農業基盤技術</p>	<p>農業を中心とした食品の生産・流通からリサイクルまでの食産業のバリューチェーンにおいて、「バイオ×デジタル」を用い、農産品・加工品の輸出拡大、生産現場の強化（生産性向上、労働負荷低減）、容器包装リサイクル等の「静脈系」もターゲットとした環境負荷低減を実現するフードバリューチェーンのモデル事例を実証する。</p>	<p>(1) 農業のサステナビリティ 農業経営の強化、単位農家当たりの生産性向上、新規参農者の増加を実現するため、生産から消費に至る様々なデータを自動収集し、一連のフードチェーンをAI等により最適化、生産から流通・販売に至る情報を双方向につなぐスマートフードチェーンの開発やスマート生産技術、システムの開発を行っている。</p> <p>(2) 食材・食品のサステナビリティ 需給バランスの安定化、食品廃棄の削減、市場ニーズに応じた食材・食品の供給を実現するため、ビッグデータ、バイオテクノロジーを活用した品種改良を行うデータ駆動型育種による農作物品種の開発や農林水産物・食品による健康増進効果を評価するシステムの開発を行っている。</p> <p>(3) 「食」関連の地球資源環境のサステナビリティ 非可食部分、残渣の資源化・素材化、食ベースのバイオ素材の高機能・高付加価値化、バイオ関連産業の環境負荷低減を実現するため、非可食部分の選択的抽出と全成分製品化技術の開発やバイオ素材の材料への応用、実装を効率化するための分子構造設計・制御技術の開発を行っている。</p>
<p>I o E社会のエネルギーシステム</p>	<p>エネルギー需給最適化に資するエネルギーシステムのプロトタイプ設計を行い、その共通基盤技術（パワエレ）の開発及び応用・実用化研究開発（ワイヤレス電力伝送システム）を行うとともに、制度整備、標準化を進め、社会実装する。</p>	<p>(1) I o E社会のエネルギーシステムのデザイン 再生可能エネルギーが主力電源となる社会のエネルギーシステムの設計を検討するため、エネルギーマネジメント研究会を中心に、太陽光電池、蓄電池、水素発電、電気自動車などの分散型電源がパワーエレクトロニクスデバイスを介してつながるI o E社会におけるエネルギーマネジメントシステムを設計している。</p>

		<p>(2) I o E 共通基盤技術 再生可能エネルギー等の不規則な変動電源にも常に高効率の対応が可能な、現在の電力変換器に代わる「ユニバーサルスマートパワーモジュール (USPM)」の実現のため、低コストかつ高速デジタル制御が可能な電界効果トランジスタの一種であるMOSFETの開発やワイヤレス給電の基盤技術となるガリウムナイトライドを活用したデバイスの開発を行っている。</p> <p>(3) I o E 応用・実用化研究開発 遠距離・高効率・大電力で高安全を有するワイヤレス電力伝送技術を用いたエネルギーマネジメントの実現のため、屋内のセンサや情報機器、飛行中のドローン等に対するワイヤレス電力伝送の送受信の効率化、高伝送制御技術の開発を行っている。</p>
<p>国家レジリエンス（防災・減災）の強化</p>	<p>大規模災害時に、衛星、AI、ビッグデータ等の最新の科学技術を活用して、国や市町村の意思決定の支援を行う情報システムを構築し、社会実装を推進する。</p>	<p>(1)「避難・緊急活動支援統合システム」の開発 政府の広域避難・緊急活動を支援し、国民一人一人の確実な避難を実現するため、ビッグデータを活用した災害時の社会動態把握や衛星等を活用した被害状況の観測・分析・解析を、政府の防災活動に迅速に活用できるようにする技術やスーパー台風、線状降水帯について、広域応急対応や避難行動等に活用できるよう、必要なリードタイムや確からしさを確保して予測する技術の開発を行っている。</p> <p>(2)「市町村災害対応統合システム」の開発 市町村の避難勧告・指示の判断支援を実現するため、短時間でビッグデータ解析し、避難対象地域の指定や避難勧告・指示を行うタイミングの判断に必要な情報を自動抽出する情報処理技術の開発を行っている。</p>