


平成30年度官民研究開発投資拡大プログラムの成果報告

(革新的サイバー空間基盤技術/革新的フィジカル空間基盤技術領域)

内閣府 政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付
社会システム基盤グループ
産業技術・ナノテクノロジーグループ



資料の流れ

- H30年度PRISM（サイバー／フィジカル）の全体像
- H30年度PRISM（サイバー／フィジカル）施策一覧

1. 健康・医療・介護分野

・全体像（健康・医療・介護・福祉領域においてAIの開発・利活用が期待できる分野/領域）

1-1. 介護分野 「地域包括ケアの日本モデル構築」

1-2. 創薬分野 「新薬創出を加速する人工知能の開発」

2. 農業分野

・農業分野全体像

・「AIを活用した農業生産のスマート化」

3. 基盤分野

3-1. 「AIチップ開発加速のためのイノベーション推進事業」 [経産省]（フィジカル）

3-2. 「光・量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）」 [文科省]（フィジカル）

3-3. 「多言語音声翻訳技術」 [総務省]（サイバー）

4. 人材分野

4-1. 未踏ターゲット事業（アニーリングマシン用ソフトウェア等） [経産省]

4-2. AIPプロジェクト - 先端IT人材育成 [文科省]

H30年度PRISM(サイバー/フィジカル)の全体像

人工知能技術戦略/産業化ロードマップの社会実装推進

“生産性・サービス”分野

“健康・医療、介護”分野

AI戦略の重点分野
「健康・医療、介護」
「農業」
をPRISMで支援

農業生産の
スマート化
(農林水産省)

地域包括ケア
の日本モデル
(経済産業省)

創薬ターゲット
探索
(厚生労働省)

農林水産省

経済産業省
産総研

厚生労働省

文部科学省
理研AIP
JST NIMS

総務省
NICT

農業現場での
実証実験
(センサ・IoT)

農作物生産・
需要予測

においセンサ
モイスチャセンサ

IoTネットワーク
基盤

センサデータに
基づく介護の質
向上・高度化

介護予防の
運動誘発等

症例DBの
構築・拡充

創薬ターゲット
推定アルゴリズム等
次世代コンピュータ用
アルゴリズム

基盤技術

多言語翻訳
(総務省)

AIチップ開発
(経済産業省)

人材：未踏ターゲット事業
(経済産業省)

人材：AIPプロジェクト
(文部科学省)

H30年度PRISM(サイバー/フィジカル)施策一覧

革新的フィジカル空間基盤技術

府省庁名	対象施策名	分野	元施策予算 (百万円)	配分額 (百万円)
農林水産省	AIを活用した栽培・労務管理の最適化技術の開発	農業②	200	663
文部科学省	革新的材料開発力強化プログラム(M-cubeプログラム)	農業③	1,906の内数	747
文部科学省	光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)	創薬	2,200	364
経済産業省	AIチップ開発加速のためのイノベーション推進事業	基盤	800	200
計				1,974

革新的サイバー空間基盤技術

府省庁名	対象施策名	分野	元施策予算 (百万円)	配分額 (百万円)
農林水産省	AIを活用した食品における効率的な流通支援システムの開発	農業①	50	182
総務省	IoT共通基盤技術の確立・実証	農業④	300	610
経済産業省	次世代人工知能・ロボット中核技術開発のうち食品のAI技術による生産・流通最適化	農業⑤	5,695の内数	200
経済産業省	次世代人工知能・ロボット中核技術開発のうち地域包括ケアの日本モデルの構築	介護	5,695の内数	280
文部科学省	AP:人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト	創薬、介護	8,560の内数	506
厚生労働省	新薬創出を加速する人工知能の開発	創薬	286	1,010
総務省	グローバルコミュニケーション計画の推進ー多言語音声翻訳技術の研究開発及び社会実証ー	基盤	700及び28,027の内数	850
計				3,638

研究開発を通じた先端IT人材開発

府省庁名	対象施策名	分野	元施策予算 (百万円)	配分額 (百万円)
経済産業省	未踏ターゲット事業(アニメーリングマシン用ソフトウェア)	基盤	4,900の内数	220
文部科学省	AP:人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト	基盤	8,560の内数	500
計				720

1. 健康・医療・介護分野

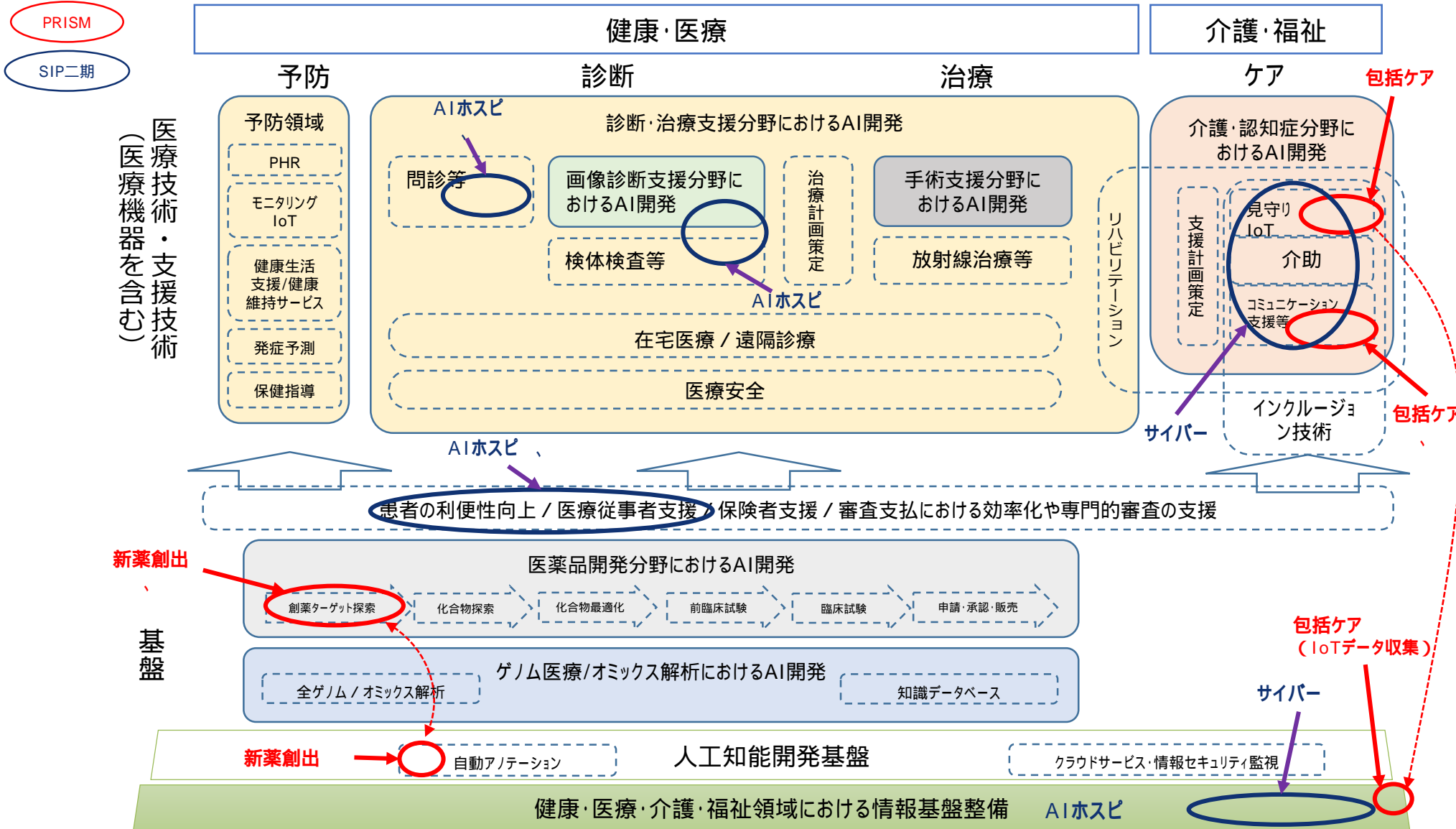
介護分野

「地域包括ケアの日本モデル構築」

創薬分野

「新薬創出を加速する人工知能の開発」

健康・医療・介護・福祉領域においてAIの開発・利活用が期待できる分野/領域



- | | | | |
|--|--|---|--|
| <p>新薬創出を加速する
人工知能の開発 (PRISM)
新薬創出加速する症例DB構築
AIによる言語・知識処理、
ターゲット探索、ターゲット検証等</p> | <p>地域包括ケアの日本モデル構築 (PRISM)
IoT・AI支援型健康・介護サービスシステムの
開発と社会実装研究
会話型の認知症予防手法
健康貯金のための運動誘発AI基盤構築</p> | <p>AIホスピタルによる高度診療・治療システム (SIP二期)
医師 - 患者アイコンタクト時間の倍増
医療従事者の負担軽減
遠隔画像・病理診断、血液による超精密診断
医療情報データベース構築</p> | <p>ビッグデータ・AIを活用した
サイバー空間基盤技術 (SIP二期)
ヒューマン・インタラクション基盤技術
(介護支援技術)</p> |
|--|--|---|--|

1-1. 介護分野

「地域包括ケアの日本モデル構築」

【概要】

急激な高齢化社会への対応のため、**健康・介護現場でビッグデータを蓄積し**、AI技術の活用によって**介護従事者不足解決のための省力化とサービスの質向上**を同時実現し、地域連携の実証実験で介入効果・サービスビジネス効果を定量的に検証する**スマート地域ケアシステムを構築**する。

【PRISM施策】

・次世代人工知能・ロボット中核技術開発のうち地域包括ケアの日本モデルの構築

【経産省】（サイバー）

・AIP:人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト [文科省]（サイバー）

研究開発の全体構想

経済産業省、文部科学省

- ・家庭内での健康維持には、日常動作を識別しそれより‘ちょっとだけ負荷を大きくする’ことで無意識に運動を誘発させるインタフェース技術（JST・慶応大）を活用。今年度は加速度センサによる歩行センサで具体的に連携実現。
- ・会話型の認知症予防手法を対象に、人工知能技術を用いて効率化する技術を開発。（理化学研究所と産総研）

各省元施策



PRISM

IoT・AI支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究

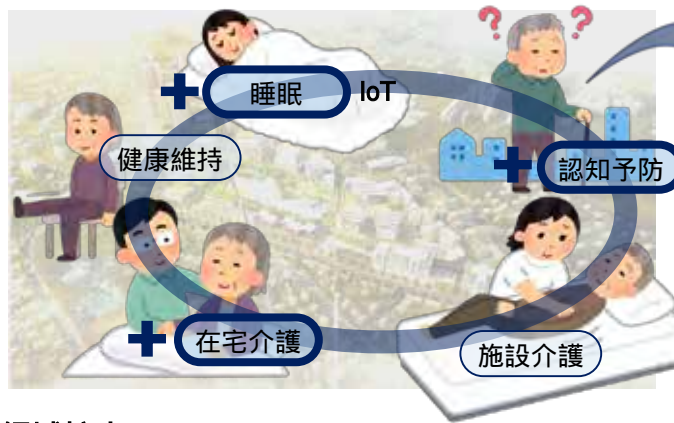
1. 実証実験エリア拡大

4ヵ所
(病院・介護施設等)



7ヵ所
(病院・介護施設等)

在宅ネットワーク可用性に影響する地域性、システム導入可能性に影響する施設資本規模を考慮して実証現場を選択



IoTデバイス技術 従業員や利用者など被計測者に負担を与えないIoTデバイス

被介護者・利用者・介護者の加速度、位置、表情、心拍、血圧

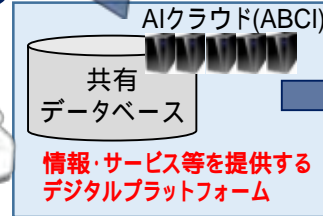


被介護者・利用者・介護者の音声、筋電位、環境光・温度。

3. データ種別・計算指標を拡大

観測された大規模データの知識価値を高めるAI技術

知識化AI技術



情報・サービス等を提供するデジタルプラットフォーム

被介護者・利用者の姿勢、行動、負担、介護者の腰部負担



被介護者・利用者の体力、共感、達成感、介護者の従業員満足、企業内知識価値など

指標変換技術

IoTデバイスで観測される物理データを健康・介護サービスに有効な指標に変換する技術

2. 対象領域拡大

サービス介入技術 スケーラブルで効果的なサービス介入技術

健康貯金のための運動誘発AI基盤構築

スポーツなどで共感を増強し、運動を継続させる技術(産総研)



- ・音声、加速度から、誤嚥、転倒、熱中症リスクの指標を計算する技術(産総研)
- ・表情から共感度の指標を計算する技術(産総研)



無意識に運動を誘発させるインタフェース技術(JST慶応大)



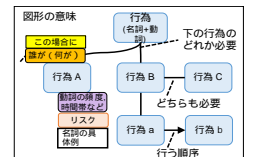
会話型の認知症予防手法—共想法の支援技術

会話型の認知症予防手法—共想法の支援技術(理化学研究所)



ロボット活用へ

会話型手法の知識構造化技術(産総研)



H30年度目標と成果（地域包括ケアの日本モデルの構築）

	PRISM 施策名	PRISM予算	概要	最終目標	H30年度目標	H30年度成果
テーマ全体	地域包括ケアの日本モデルの構築	420(百万円)	急激な高齢化社会への対応のため、健康・介護現場でビッグデータを蓄積し、AI技術の活用によって介護従事者不足解決のための省力化とサービスの質向上を同時実現し、地域連携の実証実験で介入効果・サービスビジネス効果を定量的に検証するスマート地域ケアシステムを構築する。	(1) 2023年度までに施設介護において、情報伝達や認知症予防療法の支援技術によって介護業務を10%効率化する。(2) 2023年度までに健康維持において、日常的に健康維持行動をとっていない人の20%の人の行動を変容し、日常的な健康維持行動を継続させる。	(1) 介護データ収集技術、認知症予防支援技術を開発し、業務効率化の実証実験を行う。(2) 生体データ計測技術、健康支援サービス技術を開発し、実証実験を行う。	(1) 介護支援ロボットによるデータ収集技術、認知症予防の会話支援技術を開発。業務効率化の実証実験で動作確認。(2) 生体データ計測技術、スポーツや仕事探しのサービス技術を開発し、実証実験で実環境下での精度確認。

	PRISM 施策名	PRISM予算	概要	H30年度目標	H30年度成果
PRISM	IoT・AI支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究	280(百万円)	IoTデバイスで健康・介護サービス提供者や利用者の心身状態、行動データを収集しAIで知識化することで、健康・介護サービスの効果を高め、生産性を向上させることを目標に据え、必要となる技術開発と、社会実装研究を実施する。	(1) 介護支援として、嚥下予防のための嚥下音センサを開発。食事分析として、頻出料理カテゴリ100に対して全自動記録で1位認識精度50%、ユーザ入力支援で認識精度90%を達成する。(2) 健康支援として、運動習慣のない人々の行動変容するインタラクティブスポーツを実現し、心理効果検証する。環境設置センサデータから歩行年齢を7割以上の精度で推定する。(3) 介護・健康情報共有システムのプロトタイプ開発を行う。(4) サービス提供によって企業に蓄積された利益に直結しない知識価値とIoTを利用した代替測定モデルを設計する。	(1) こめかみ、鼻にて嚥下計測するセンサを開発した。食事分析について全自動記録で1位認識精度50%、ユーザ入力支援で認識精度90%を達成した。(2) 健康サービスシステムを開発し、共感度向上を確認した。歩行年齢推定で精度75%を達成した。(3) 在宅向けICT通信インフラのプロトタイプを開発、本体事業IoT生活データ収集の実証を早めた。(4) 企業提供データから知識価値の代替測定モデルを設計し、次年度本体事業での知識価値IoT計測の仮説を形成した。
PRISM	会話型の認知症予防手法—共想法の支援技術	50(百万円)	認知症予防を目的に、認知機能を高める「共想法」の質を高め効果を最大化する知識を構造化する。	共想法実施者の知識および参加者の知識を構造化する。	共想法実施者・参加者が持つ知識情報の構造化を実現した。次年度以降、知識データの蓄積を行い、ロボット支援技術に繋げる。
PRISM	健康貯金のための運動誘発AI基盤構築	91(百万円)	生活者が日常生活において無意識に健康維持できることを目標に、運動誘発させるヒューマンインターフェース技術、効果の評価技術、情報基盤技術を開発する。	(1) 日常生活空間での動作計測と、(2) 健康維持に役立つ無意識介入のためのヒューマンインターフェース技術の開発。さらに、(3) ゲーム性を取り入れたサービスの開発と実証。	(1) 日常生活空間でのコンピュータビジョンによる人物動作計測と(2) 無意識介入に向けた触覚による情報伝達モジュールの開発を実施。運動誘発と効果評価技術基盤を整備し、次年度以降の実証に繋げる。(3) 食品摂取多様性のグループ競争サービスの開発と有効性の実証。

1-2. 創薬分野

「新薬創出を加速する人工知能の開発」

【概要】

創薬分野における重要課題の一つである「創薬ターゲットの枯渇問題」を克服すべく、創薬研究から実際の臨床現場までの大量に蓄積されてきた、いわゆるビッグデータを活用して、創薬ターゲット分子の発見・同定に繋げるための「AI (Artificial Intelligence:人工知能)」の開発実装を加速する。

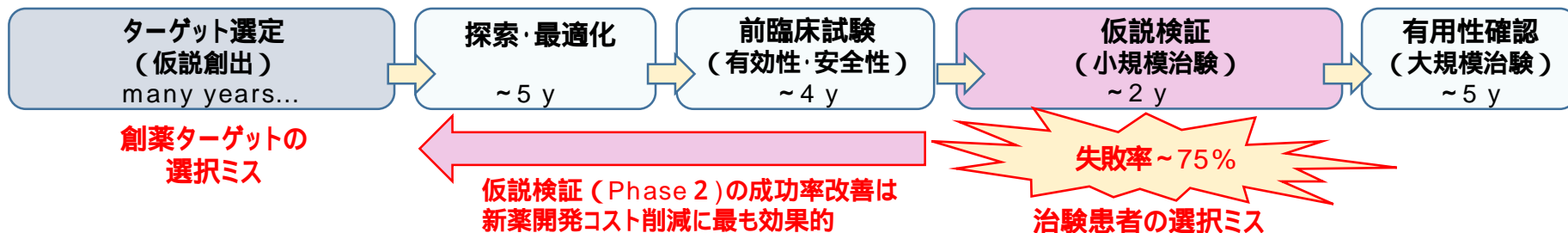
【PRISM施策】

- ・新薬創出を加速する人工知能の開発 [厚労省] (サイバー)
- ・AIP:人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト [文科省] (サイバー)
- ・光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP) [文科省] (フィジカル)

「新薬創出を加速する人工知能の開発」 事業の全体像と概要

背景

現在、容易に医薬品を開発できる創薬ターゲットが無くなっているに伴い、ヒトで行われる**仮説検証段階 (Phase II)**での**失敗率が高くなっている**。この原因は、**ヒトで十分な効果が認められるような創薬ターゲットを選択できていないこと、及び、当該ターゲットが働く適切な患者を選択できないこと**にある。



概要

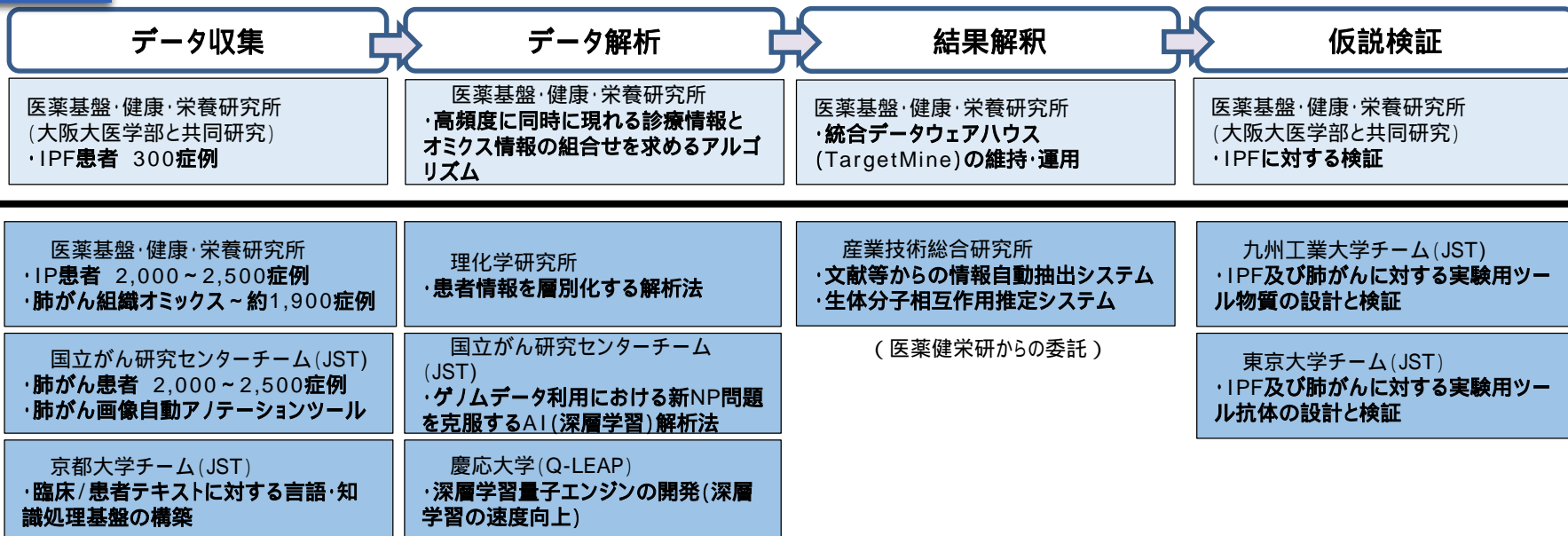
厚生労働省 (医薬基盤・健康・栄養研究所) では、平成29年度より、創薬分野における重要課題の一つである「創薬ターゲットの枯渇問題」を克服すべく、「新薬創出を加速する人工知能の開発」事業において、人工知能 (AI) を活用した創薬ターゲット (医薬品が作用するタンパク質等の生体内分子) の探索に向けたデータベース (DB) の構築を開始した。 (対象疾患: 特発性肺線維症 (IPF))

PRISMにより、文科省、経産省と密接な連携体制を構築し、対象疾患への「肺がん」の追加、DB構築の加速、及び、より高度なAI構築の早期完成を図る。

効果

現在、創薬ターゲットの枯渇が世界的な課題であり、医薬品の研究開発費高騰 (承認薬 1 剤当たりの研究開発費 約3,000億円) の要因の一つともなっている。本取組により、優れた創薬ターゲットを製薬企業に導出することによって、製薬企業における医薬品開発 (研究開発) を喚起する。

研究開発の全体構想



H30年度目標と成果（新薬創出を加速する人工知能の開発）

全体施策名：新薬創出を加速する人工知能の開発

PRISM予算（百万円）：1,489

概要	最終目標
<p>「創薬ターゲットの枯渇問題」を克服すべく、創薬ターゲット（医薬品が作用するタンパク質等の生体内分子）の探索を行うための人工知能（AI）を開発する。</p>	<p>特発性肺線維症（IPF）及び肺がんについて、疾患情報統合データベース等を完成する。 AIを活用して、製薬企業等に導出可能な新規の創薬ターゲットを各一つ以上発見する。スキームや方法論を、他の疾患にも応用可能な状態とする。</p>

PRISM施策名：新薬創出を加速する症例データベースの構築・拡充

PRISM予算（百万円）：1,010

概要	H30年度目標	H30年度成果
<p>AIに不可欠なデータ基盤の構築・拡充 IPFを含むIP（IPFを含む間質性肺炎）及び肺がん患者のマルチオミックスとそれに対応する臨床情報を収集し、統合データベースを構築・拡充するとともに、文献等から既存情報を収集して知識ベースを構築する。</p>	<p>(1) IPF患者情報の収集 1) IP患者の症例数増加に対応するための体制構築 2) IPのオミックスデータ取得開始 (2) 肺がん患者情報の収集 (3) 文献等からの情報の収集 1) 統合データウェアハウス（Target Mine）への情報の組み入れ 2) 文献等からの情報自動抽出システムの構築を開始（産総研で実施）</p>	<p>○ 日本トップクラスの専門病院とのネットワークを構築し、日本で初めての症例報告自動作成システム（CDCS）を実装して診療情報（カルテ、画像、検査値等）及び生体試料情報の収集システムを完成 ○ IP血清（約300例）について、プロテオーム解析を実施 ○ 肺がん組織（約400例）についてゲノム、メチローム、トランスクリプトーム解析を実施 ○ Target Mine に臨床バイオマーカー情報を統合 ○ 肺がん及びIPFに関連する基礎生物科学系論文（約1000報）からの情報をマニュアルで抽出し、DBを大幅に充実化 ○ 基礎生物科学系文献及び臨床系文献それぞれ100～150報の要旨を用いて、自動抽出技術開発に用いるデータセットを整備 ○ 上記データセットを用いて自動検索・抽出技術開発を開始</p>
<p>AIによる解析システム等の開発 診療情報とマルチオミックスデータを関連付け患者を層別化し、診療情報と紐づいた生体分子の機能及び分子間の相互作用を推定するシステム等を開発する。</p>	<p>診療情報とマルチオミックスデータを関連付け患者を層別化するための解析法の検討開始</p>	<p>○ 理研とともにIPFの診療情報とマルチオミックスデータを統合解析するため、アソシエーション分析を拡張した新規解析法のプロトタイプを作成</p>
<p>PRISM実施体制の構築 厚労省、文科省、経産省の連携プロジェクトとして、医薬健栄研、JST、理研、産総研、大学、Q-LEAPなど17機関が緊密に連携協力する異分野融合チームを構築するとともに、積極的に情報発信及び産業界との連携を図る。</p>	<p>(1) 異分野のチームが緊密に連携協力する体制の構築 (2) 情報発信及び産業界との連携</p>	<p>○ プロジェクトマネジメントオフィス（プログラムオフィサー3名体制）を新設し、医薬健栄研、JST、理研の各プログラムディレクター等の連携協力の下、チームビルディングを推進 ○ 医療データ等の利用に必要なプロジェクト参加者全員の倫理審査委員会による承認 ○ 適正な知財管理と共同研究管理を確保するため専任のプログラムオフィサーを配置 ○ 計画書、各種報告書等をチームが自由に参照できる共有ファイルの設置 ○ シンポジウム、学会等での講演13件。国内及び外資製薬等からの問合せや共同研究開発の意向伺い20件以上。（平成31年1月末時点）</p>

H30年度目標と成果（新薬創出を加速する人工知能の開発）

PRISM施策名：AIP:人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト

PRISM予算（百万円）：360

概要	H30年度目標	H30年度成果
<p>京都大学 非文法的かつ断片化した表現が多く利活用が困難であった症例報告、電子カルテ等の臨床テキスト、医療関係SNS等の患者テキストに対する言語・知識処理基盤を構築する。</p>	<p>臨床/患者テキストに対する言語・知識処理基盤の構築を開始する。</p>	<p>○ 肺がん1,000例、IPF300例のCT読影所見サンプルを用いて自動抽出システム（自然言語処理：NLP）の構築を開始した。</p>
<p>国立がん研究センター 肺がんを対象疾患とした、マルチオミックスとそれに対応する臨床情報を構造化・データ化し世界最大規模の肺がん統合データベースを構築する。これを活用し肺がんの本態解明を行うと共に、新規創薬候補を同定する。</p>	<p>(1) 肺がん患者情報の収集 1) 肺がん統合データベースの構築 2) 肺がん画像自動アノテーションツールの作成 (2) AIによる解析システムの開発 ゲノムデータを利用するために新NP問題を克服するための解析法の検討開始</p>	<p>○ 既に保有していたデータに約400症例のオミックスデータ（医薬健栄研実施）を追加し、症例数として世界最大規模（約1,000症例）を達成見込み。 ○ 肺がん画像自動アノテーションツールを完成し、企業導出を調整中 ○ 深層学習をベースとしたModified Diet Networksを用いた解析法を新たに開発中</p>
<p>理化学研究所 電子カルテ・医療画像・各種文献データベース等のビッグデータに対し、AIによる分類技術（特徴量の抽出、同結果に基づく分類）を適用し、患者の層別化技術を構築する。</p>	<p>診療情報とマルチオミックスデータを関連付け患者を層別化するための解析法の検討開始</p>	<p>○ 医薬健栄研とともにIPFの診療情報とマルチオミックスデータを統合解析するため、アソシエーション分析を拡張した新規解析法のプロトタイプを作成</p>
<p>九州工業大学 薬標的分子候補の検証実験に利用可能なツール化合物を、既承認薬や生理活性化合物を含む膨大な化合物セットから探索する新たな手法を開発する。また実際にツール化合物の効果をウェット実験で検証する。</p>	<p>IPF及び肺がんの創薬ターゲット分子候補の検証実験に利用可能な化合物を効率良く作出するための新たな手法の開発を開始する。</p>	<p>○ 新たな予測モデルにより、抗がん作用を持つ化合物の検出感度を他手法比約2倍の向上を達成。 ○ 肺がん特異的な検証用ツール化合物探索に向けたモデル構築が加速。</p>
<p>東京大学 創薬標的分子候補の検証実験に利用可能な抗体開発のため、ペイズ最適化や深層学習などの情報学的実験計画手法と、大腸菌を用いた抗体合成実験を組み合わせた新たな手法を開発する。</p>	<p>IPF及び肺がんの創薬ターゲット分子候補の検証実験に利用可能な抗体を効率良く作出するための新たな手法の開発を開始する。</p>	<p>○ 最適なアミノ酸変異体設計の実験系構築が加速。 ○ 抗体変異体開発支援システムは、ペイズ最適化を実施し、ランダム比20倍の性能を確認。</p>

PRISM施策名：量子コンピュータ用創薬ターゲット探索ソフトウェア等開発

PRISM予算（百万円）：104

概要	H30年度目標	H30年度成果
<p>深層学習を量子計算機で実現する「深層学習量子エンジン」を開発し、新規創薬基盤を構築</p>	<p>現時点での世界最高峰の量子コンピュータ実機であるIBM Qを利用し、量子探索法の精度を実験的に検証する。</p>	<p>○ 探索精度を劣化させることなく、深層学習のスピード飛躍的に向上させるための検討を開始した。</p>

2. 農業分野

「AIを活用した農業生産のスマート化」

【概要】

- AIを活用し、植物生体情報の多元的計測に基づき、必要となる栽培管理作業量の予測と最適な作業配置シナリオを提示するとともに、**労働ピークを平準化させる環境制御**を行うことで、**栽培管理者の労働生産性を最適化し、労働負荷軽減を可能とする農場管理技術を開発**する。
- システムベンダー等による施設園芸における栽培・労務管理の最適化サービスの提供を促進するため、栽培・労務管理に係るオープンデータを整備するとともに、**農業データ連携基盤の活用を進める**。
- **生産現場における廃棄ロスを削減**するため、契約栽培農家を対象として、施設野菜の**高精度な出荷可能量の事前予測**を行うとともに、契約数量との差し引きで算出される余剰生産物量の事前把握に基づく、を構築し、販路拡大を図ることで**余剰農産物量を最小化**する。**生産者と実需者間の需給マッチング支援システム**

【PRISM施策】

- ・ AIを活用した栽培・労務管理の最適化技術の開発 [農水省] (フィジカル) ...
- ・ 革新的材料開発力強化プログラム (M-cubeプログラム) [文科省] (フィジカル) ...
- ・ IoT共通基盤技術の確立・実証 [総務省] (フィジカル) ...
- ・ AIを活用した食品における効率的な流通支援システムの開発 [農水省] (サイバー) ...
- ・ 次世代人工知能・ロボット中核技術開発のうち
食品のAI技術による生産・流通最適化 [経産省] (サイバー) ...

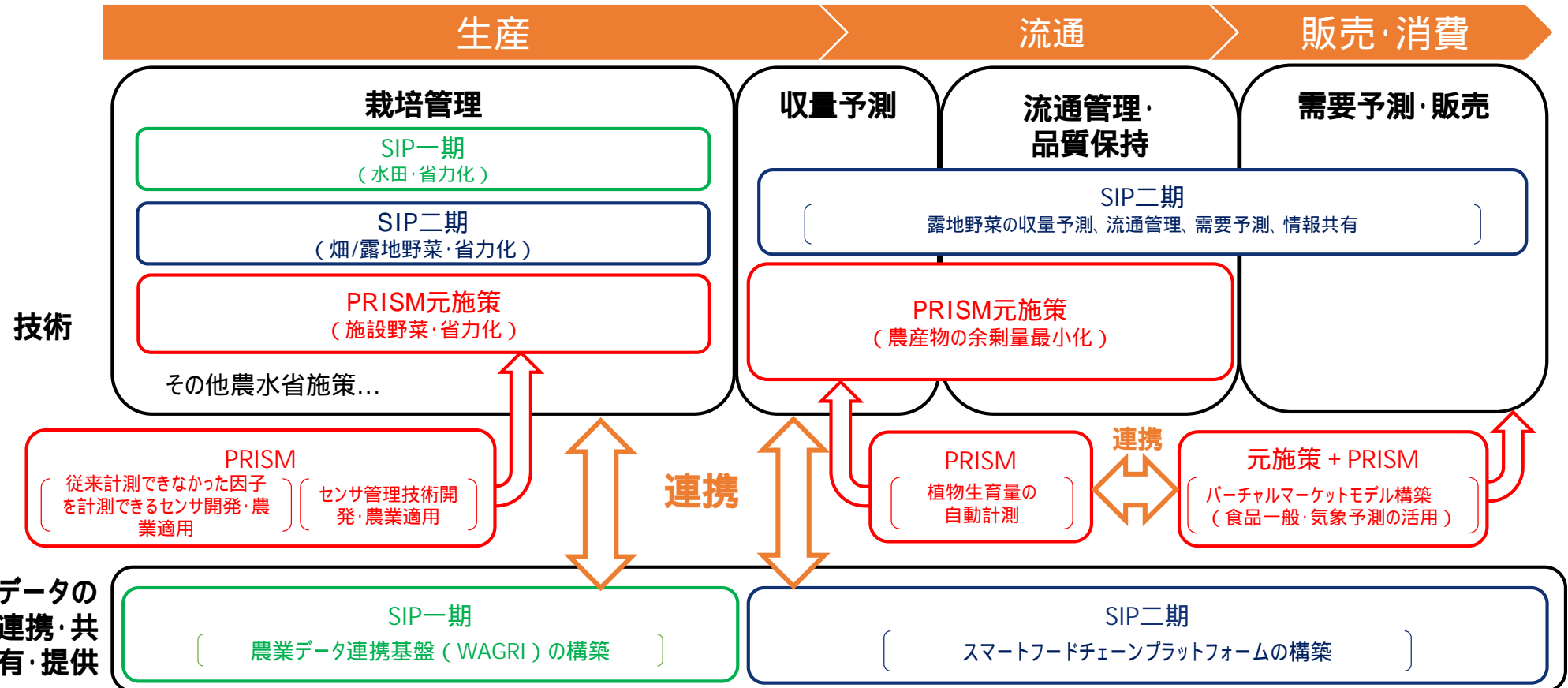
農業分野全体像

農業分野におけるSIP第1・2期及びPRISMの実施状況について

農業の分野においては、

- 第1期SIPにより、水田を中心としたスマート農業や農業データ連携基盤の構築等を実施。
- 第2期SIPにより、畑/露地野菜を中心としたスマート農業や、生産から消費に至るスマートフードチェーンの構築等を実施。
- 30年度PRISMにより、関係省庁やSIP第1・2期等による取組だけでは不足する、従来計測できなかった因子を計測できるセンサ開発・センサ管理技術開発の農業適用や、バーチャルマーケットモデル構築等を実施。

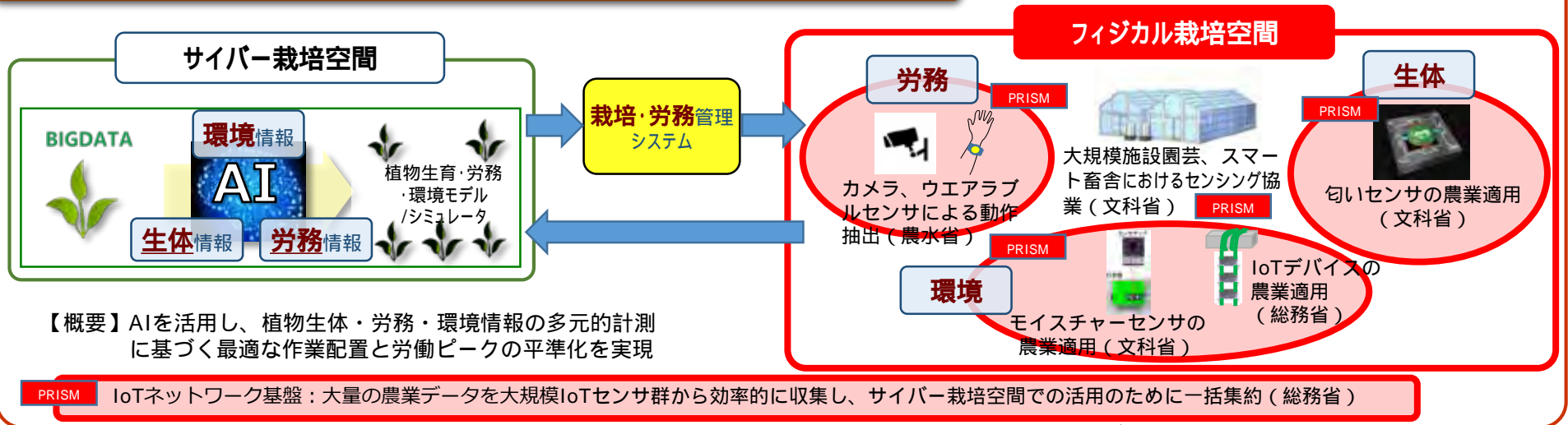
○生産から流通・販売・消費までの各段階での取組



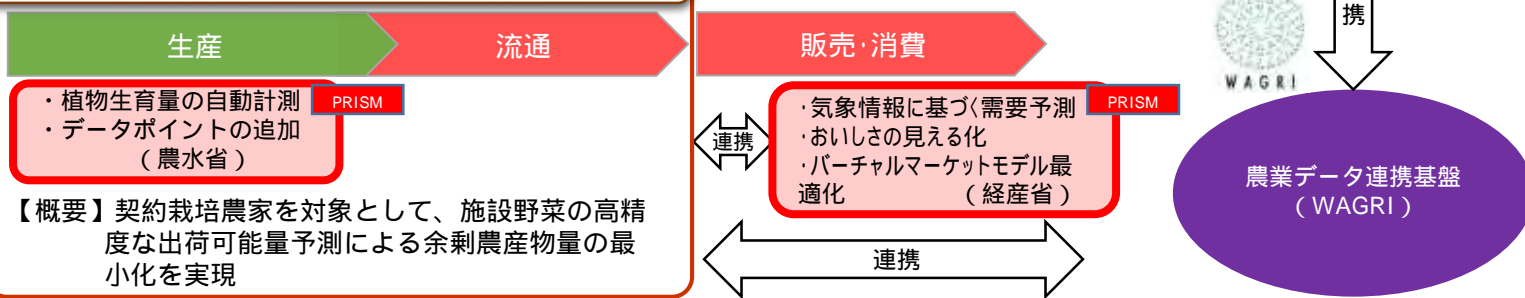
PRISM H30年度全体像 (AIを活用した農業生産のスマート化)

- 連携省庁が有する技術を農業用にカスタマイズして**農業生産現場での有用性を実証する。**
- Society5.0型の食料生産の実現**に向け、サイバー・フィジカル栽培空間の連携による**農業生産のスマート化**を図る
雇用労働費10%以上削減、生産現場における廃棄ロス10%以上削減する。

AIを活用した栽培・労務管理の最適化技術の開発 (フィジカル領域登録施策)



AIを活用した食品における効率的な生産流通に向けた研究開発 (サイバー領域登録施策)



PRISMによる民間投資誘発効果

- 施設園芸・農機・ICTデバイスメーカーによるセンシング機器の開発およびデータ収集・解析の事業化
- 植物群体を対象とした、光合成、匂い、湿潤・内在性情報などの新規計測データを用いた、農業分野での新規サービス・市場・産業の創出
- AI技術の実装による栽培管理の高度化・効率化、栽培管理コンサルティングサービスの提供

PRISM H30年度目標と成果（農業）

PRISM施策名	PRISM予算 (千円)	概要	最終目標	H30年度目標	H30年度成果
AIを活用した農業生産のスマート化	2,402,000	連携省庁が有する技術 を農業用にカスタマイズし て農業生産現場での実 証試験を実施。	サイバー・フィジカル空間の 連携による農業生産のス マート化を図る。	新たなセンシングデータ等 を用いた、栽培・労務管 理技術の高度化のための 実証。	農業生産現場における 新たなセンサの有用性を 明らかにするとともに、AI活用のための膨大なセン サデータの一元的収集を実現。

	PRISM施策名	PRISM予算 (千円)	概要	H30年度目標	H30年度成果
	AIを活用した栽培・労務管 理の最適化技術の開発 [農水省]	663,000	AIを活用し、植物生体・労務・環境情報の多 元的計測に基づく最適な作業配置と労働ピー クの平準化を実現。	匂いセンサ、モイスチャーセンサの農 業における有用性を確認。IoTセン サを用いたセンサ・ネットワークの農 業現場における実証。	大規模園芸施設における 各種センサ（匂いセン サ、モイスチャーセンサ）の実証試験を実施 し、モ イスチャーセンサは、検知した局所的な結露がCO ₂ センサの誤作動挙動と一致する等有用性を確 認。 IoTセンサを温室内に設置を完了 し、メンテナ ンスフリー性について、4月以降継続して検証予 定。
	革新的センサ・アクチュエータ 国際研究拠点の構築 [文科省]	747,000	革新的センサ・アクチュエータ国際研究拠点を 構築。新規センサシステムを農畜産業へ応用 展開すべく、農畜産用嗅覚センサデバイス、 農業環境での湿潤の「見える化」を目指した モイスチャーセンサを開発。	国内外研究機関・企業と連携し、 農業に係る応用展開を実施。	センサプロトタイプを設計。実環境利用に向け、 セン サの改良を実施 。 センサ試作プロセスの期間短縮・効率化を実現し、 農業分野への応用展開を加速。
	IoT共通基盤技術の確立・ 実証 [総務省]	610,000	施設園芸でのAI活用を加速するため、大量の 農業データの収集に必要となる大規模なIoTセ ンサ・ネットワークの長期運用や効率的な管理を 実現。	大規模なIoTセンサ・ネットワークの 長期運用や効率的な管理のための技 術を開発し、 農業生産現場におい て実証する。	無給電で長期運用可能なIoTセンサ1000個及 びネットワーク機器を大規模園芸施設(2ha以上) 等5箇所に設置し、 実証実験を実施 。設定の自 動化や障害情報の集約など 従事者負担を軽減 しつつ、大量の農業データの一元的収集を実現 。
	AIを活用した食品における 効率的な生産流通に向け た研究開発 [農水省]	182,000	契約栽培農家を対象として、施設野菜の高精 度な出荷可能量予測による余剰農産物量の 最小化を実現。	出荷可能量の予測精度を高精度 化するための 生育モデル用パラ メータの自動収集手法を構築、 実証。	トマト苗について、 生育量の自動計測が可能 な三次元画像処理技術を開発 し、次年度は葉菜 類への応用を予定。 より幅が広く膨大な生育・環境情報を取得するた め、ICT環境モニタリングシステムを増設し、4月か ら一元的なデータ収集を実施予定。
	食品のAI技術による生産・ 流通最適化 [経産省]	200,000	農産物の需要予測、品質評価、発注支援な どの特化型AIの開発及びAI間連携によるパー チャルマーケットモデル（以下VM）構築に必 要な技術の開発。	バリューチェーンに關与する需要側ス テークホルダー認識、発注意思決 定構造における確率変数の 初期モ デル化を完了 。	所定の 初期モデル化を完了 させ、 VMの初期プロ トタイプを開発

3. 基盤分野

- 3-1. 「AIチップ開発加速のためのイノベーション推進事業」 [経産省] (フィジカル)
- 3-2. 「光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP)」 [文科省] (フィジカル)
- 3-3. 「多言語音声翻訳技術」 [総務省] (サイバー)

- AIチップ開発に必要な開発環境をAIチップ設計拠点（以下、「拠点」）に構築。優れたアイデアを持つベンチャー企業に対して、拠点の開発環境等を提供し、AIチップ開発を加速。
- PRISM予算を用いて、AIチップ開発に必要不可欠な基本的なIP群を拠点に整備。

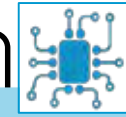
【事業スキーム】

AIチップ開発（ベンチャー企業が実施）

- チップの設計・検証（拠点の開発環境等を利用）
- チップの試作



プロトタイプ



ビジネス化



実用化



開発環境、技術的サポート 等

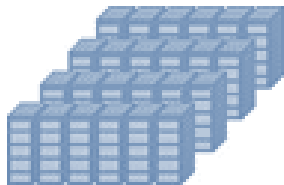
AIチップ設計拠点

- 開発環境の構築・管理、民間企業への技術的サポート 等

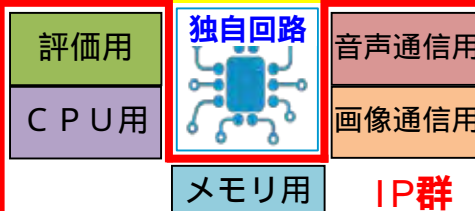
EDAツール
（設計に必要）



エミュレータ
（検証に必要）



【PRISM予算でアドオン】
AIチップに必要なIP群
（設計/試作に必要）



AIチップは、様々な周辺機器との接続が求められるため、**接続用の回路（=IP）が必要**。

IPは、**自社で設計すると膨大な時間が掛かり、競争力の源泉たる独自回路の開発に集中できない**ため、開発における大きな障壁。

PRISM予算を用いて、AIチップ開発に必要不可欠な**基本的なIP群の整備を実施**。

PRISM施策名

H30PRISM予算

概要

H30年度目標

H30年度成果

AIチップ開発に必要なIP群の整備

2.0億円

AIチップ開発に必要な基本的なIP群を拠点に整備。

ベンチャー企業がIP群を自前で開発する場合と比べて、**AIチップの開発期間を短縮**。

本PRISM予算で整備したIP群を活用することにより、ベンチャーが自前でIP群を開発する場合と比べて、**AIチップの開発期間が6ヵ月以上短縮**する見込み。

PRISM推進費を用いて**産業界も参画する固体量子センサプラットフォームの構築を加速する取組を実施**

H30年度は、Q-LEAPで固体量子センサの基盤研究を実施するとともに、PRISM推進費を用いて**産業界からのニーズに応える計測システムの開発を実施**。今年度の目標を計画通り達成するとともに、**民間企業3社が本プロジェクトを通じて研究開発投資を開始**

光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)の概要

【事業の目的】

- Q-LEAPは、**経済・社会的な重要課題に対し、量子科学技術を駆使して、非連続的な解決 (Quantum leap)を目指す研究開発プログラム**

【事業概要・イメージ】

- 異分野融合、産学連携の**ネットワーク型研究拠点**による研究開発を推進
- 技術領域毎に**PDを任命し、きめ細かな進捗管理**を実施
- ネットワーク型研究拠点の中核となる**Flagshipプロジェクト**は、**HQを置き研究拠点全体の研究開発マネジメント**を行い、事業期間を通じて**TRL6(プロトタイプによる実証)**まで行い、企業（ベンチャー含む）等へ橋渡し

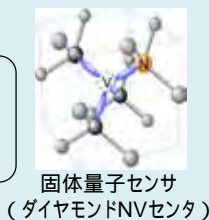
【PRISMと連携している対象技術領域】

量子情報処理（主に量子シミュレータ・量子コンピュータ）

厚労省（新薬創出を加速する人工知能の開発）と連携

量子計測・センシング →本資料！

- 従来技術を凌駕する**精度・感度**により、室温で高感度計測を実現する**ダイヤモンドNVセンタ**を用いて**脳磁計測システム**や**エネルギーデバイス**の**電流・温度の計測**等を実現



【事業スキーム】

- 事業規模：6～8億円程度 / 技術領域・年
- 事業期間：**最大10年間**、ステージゲート評価の結果を踏まえ研究開発を変更又は中止
- 早い段階での民間投資が見込まれる研究開発課題について、**府省連携で推進し、民間研究開発投資を拡大**する。

Q-LEAP 実施内容

量子計測・センシングのFlagshipプロジェクトにおいて、**固体量子センサの基盤研究から脳磁計測システム等の具体的なプロトタイプ機の開発・実証といった応用研究までを一気通貫で行う。**

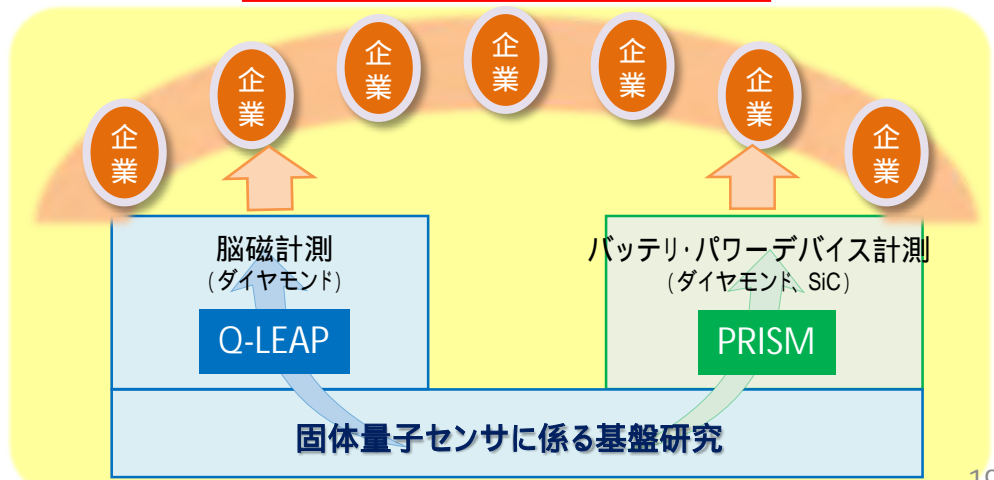
PRISM 実施内容

Q-LEAPの固体量子センサ開発に係る基盤研究を活用し、産業界からのニーズに応えるバッテリーやパワーデバイスの電流・温度の同時計測システムに係る技術開発・プロトタイプ機開発を行う。



固体量子センサに関心の高い企業が参画する**固体量子センサプラットフォーム**の構築を加速。民間企業による更なる研究開発投資につなげる。

固体量子センサプラットフォーム



PRISM施策名

光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)

PRISM予算

260,000 千円（間接経費込み）

概要

Q-LEAPでは、量子計測・センシングのFlagshipプロジェクトとして、ダイヤモンド窒素 - 空孔（NV）センタに代表される固体量子センサの基盤研究から脳磁計測システム等の具体的なプロトタイプ機の開発・実証といった応用研究までを一気通貫で行う。

PRISMでは、Q-LEAPの固体量子センサ開発に係る基盤研究を活用し、産業界からのニーズに応えるバッテリーやパワーデバイスの電流・温度の同時計測システムに係る技術開発・プロトタイプ機開発を行う。

最終目標

電気自動車の走行可能距離の向上のために必要な電池残量を高精度に計測できる、ダイヤモンドNVセンタを用いた電流と温度をダイナミカルに同時計測可能な小型センサ（10cm×10cm×10cm）を開発する。

パワーエレクトロニクス機器の故障・破壊リスク検出のために局所電流集中に伴う高温化とそれに伴う破壊前兆などを観測できる、SiCパワーデバイス内部のマイクロメートルレベルでの温度（10℃）及び電流（1mA）計測を実現する。

産業界からのニーズに応えた新しい固体量子センサの開発により、**多くの企業が参画する固体量子センサプラットフォームの構築を加速**。民間企業による更なる研究開発投資につなげる。

H30年度目標

固体量子センサ開発における高品質材料作製および特性評価のため環境を構築。固体量子センサによる**温度と磁場の同時計測の実証とデバイス内での磁場計測を実現**する。

H30年度成果

- 〇 固体量子センサ開発における高品質材料作製および特性評価のための環境を構築し、**固体量子センサによる温度と磁場の同時計測とデバイス内部での磁場計測が可能であることを確認**。
- 〇 量子センサ分野に日立製作所、デンソー、矢崎総業といった民間機関が参画し、研究開発投資を開始。特に、**電流センサ開発で実績のある矢崎総業はPRISM推進費によりQ-LEAPに参画し、東工大等との共同研究を開始**。
- 〇 **民間の貢献** 人件費：1～3人程度（30百万円相当） 民間企業投資：企業内研究推進費（32百万円相当）

元施策

施策名：多言語音声翻訳技術の高度化
(NICT運営費交付金の内数)

民間への技術移転の推進

多言語音声翻訳技術の研究開発

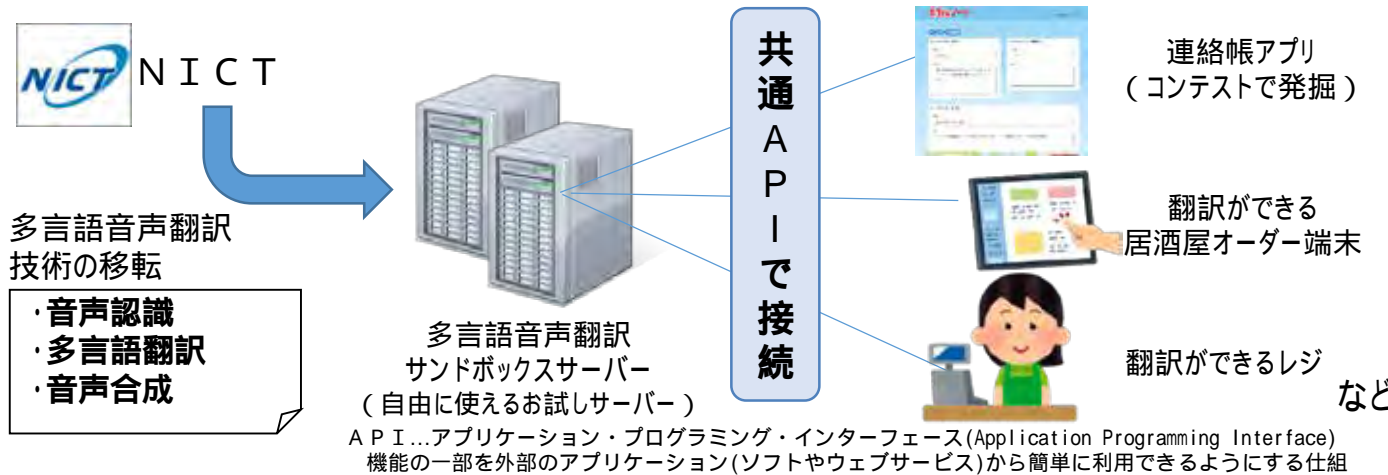
- 31言語間での多言語音声翻訳を実現する技術のさらなる高精度化に向けた研究開発

PRISM施策

サンドボックスサーバーの整備・運営

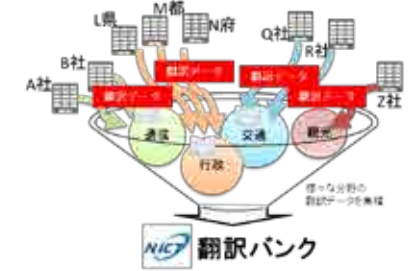
- 元施策で開発中の技術を活用し、自動翻訳サンドボックスサーバーを構築・開放
 - 民間企業が自社の製品と翻訳技術の組合せを容易に試せる環境を作り、民間の研究開発投資を誘発・促進
- 翻訳技術の高精度化に向けたデータ整備
- 在留外国人対応の強化、専門分野の強化

サンドボックスサーバーの開放によるオープンイノベーションを促進



ニーズのある言語の追加により、民間での利活用を一層促進
在留外国人の多い

- ブラジルのポルトガル語
- フィリピン語



PRISM 施策名	PRISM 予算	概要	最終目標	H30年度目標	H30年度成果
多言語音声翻訳	8.5億円	サンドボックスサーバーの整備・運営	多言語音声翻訳技術の多用途展開に向けたオープンイノベーションの推進	・サンドボックスサーバーを開放 ・オープンイノベーションの推進に取り組む	・サンドボックスの開放を実施 ・アイデアコンテスト、試作品(PoC)コンテストを開催し、新たな用途を発掘
		翻訳技術の高精度化に向けたデータ整備	日本でのニーズの高い言語への対応と多用途化	在留外国人の多い言語の翻訳データ整備に目処 ・フィリピン語 ・ポルトガル語(ブラジル)	・左記の翻訳データ整備に目処 ・31年度中に、NICT運営費交付金によって、AI学習用のデータ整形、AI学習作業が終わり次第実用レベルの翻訳精度に向上予定

4. 人材分野

- 4-1. 未踏ターゲット事業（アニメーションマシン用ソフトウェア等）[経産省]
- 4-2. AIPプロジェクト - 先端IT人材育成 [文科省]

研究開発を通じた先端IT人材育成（未踏ターゲット事業）概要について

- ・(独)情報処理推進機構を通じ、今年度から将来的に有望と見込まれる分野として特定(ターゲット)した新たな技術領域を主導する先端IT人材を育成する未踏ターゲット事業を実施。
- ・機械学習への活用が期待される次世代コンピュータのソフトウェア研究開発を通じた**AI人材の育成加速化**を図るため、PRISM推進費を活用して未踏ターゲット事業を拡充し、**①アニーリング部門の拡充及び②ゲート式量子コンピュータ部門の新設**を実施。

未踏ターゲット
実施体制

プロジェクトマネージャー (PM)

①アニーリング部門 (2018年10月～)

田中 宗 氏

早稲田大学グリーン・コンピューティング・システム研究機構 主任研究員
(研究院准教授)

棚橋 耕太郎 氏

株式会社リクルートコミュニケーションズ

田村 亮 氏

物質材料研究機構主任研究員 / 東京大学講師

②ゲート式量子コンピュータ部門 (2018年11月～)

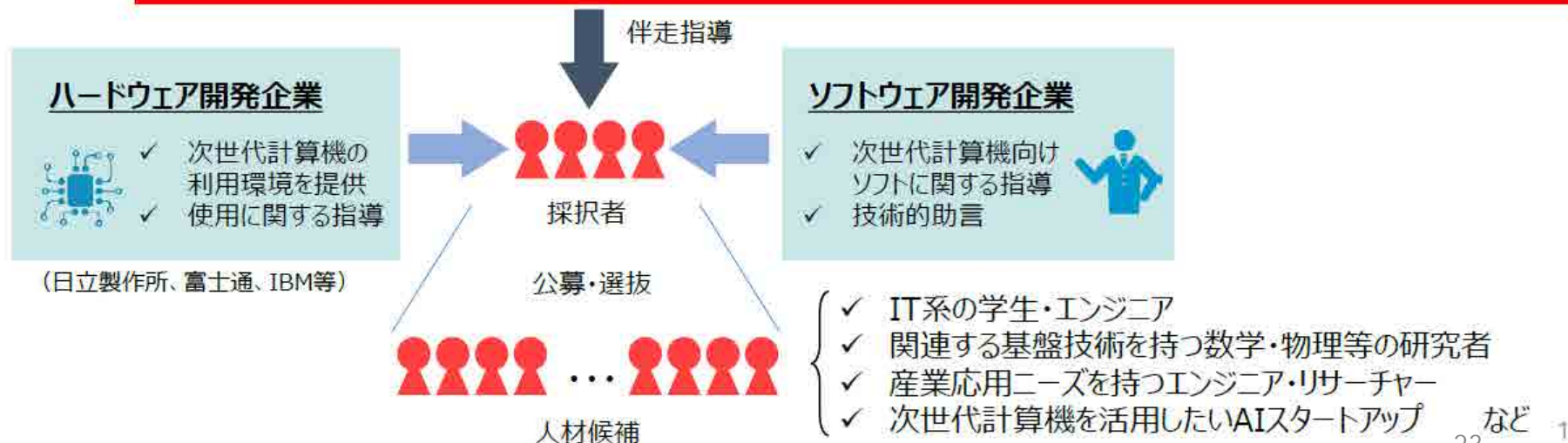
藤井 啓祐 氏

京都大学 特定准教授

山本 直樹 氏

慶應義塾大学 准教授, 量子コンピューティングセンター長

PRISM推進費による拡充部分



研究開発を通じた先端IT人材育成（未踏ターゲット事業）成果について

- PRISM推進費の配分により、当初の計画(3名)を大きく上回る33名の先端IT人材育成を実施。これにより、多様な研究開発を通じた先端IT人材の育成の加速化が図られた。
- 将来的には、本事業の成果を元に、特許の取得、論文としての公表などが期待される。

<平成30年度目標について>

- ・トップ・棟梁レベルの先端IT人材育成の加速化

<平成30年度の成果等について>

	育成人数	予算
当初計画（アニーリング部門）	3名	IPA交付金49.0億円の内数
PRISM推進費による拡充	+30名	+2.2億円
①アニーリング部門	①11名	
②ゲート式量子コンピュータ部門	②19名	

<採択テーマ一覧>

①アニーリング部門（8テーマ14名）

- アニーリングマシンによるゲノム配列解析基盤の構築
- バイオインフォマティクス領域におけるアニーリングアプリケーションの開発
- 時間依存密度行列繰り込み群法による量子アニーリングシミュレータの開発
- アニーリングマシンを利用するアプリケーションのための実用的な開発環境・実行環境の開発
- アニーリングを用いたブロックチェーンの高速化技術の開発
- 量子アニーリングマシンを使用したスケジューリング問題ソルバーの開発
- アニーリングマシンによる画像解析を利用した防犯対策技術
- アニーリングマシンを利用したライドシェア支援アプリの開発

②ゲート式量子コンピュータ部門（10テーマ19名）

- 分散量子計算プラットフォーム
- 量子多体系の実時間発展シミュレーションプログラムの開発
- web開発向けオープンソース量子計算ライブラリの開発
- 量子コンピュータによる公平な抽選システムの開発
- テンソルネットワーク×量子計算機による量子物性シミュレータ
- ゲート式量子コンピュータと機械学習による高速モンテカルロ計算
- 量子ゲート回路を応用した音楽作成システムの開発
- 変分量子回路の高速自動最適化ツールの開発
- 量子コンピュータを用いた機械学習ツールの実装と改良
- 量子変分アルゴリズムの性能評価とその改良開発

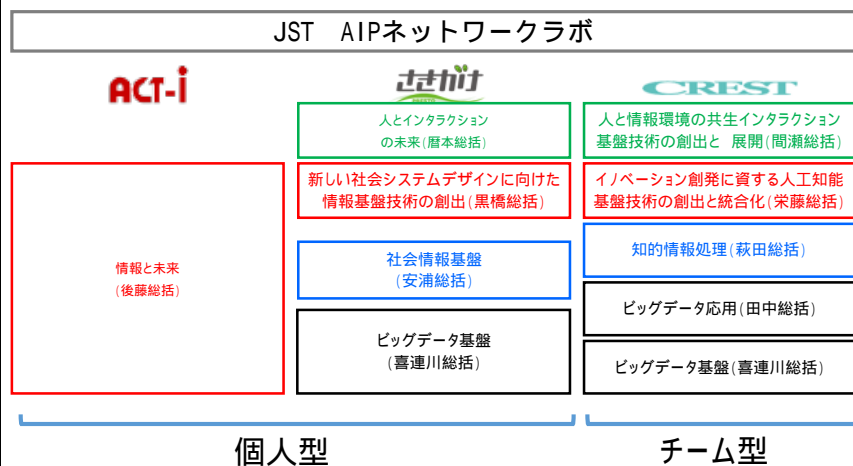
H30年度目標と成果 「AIPプロジェクト - 先端IT人材育成」(文部科学省)

事業概要、目標

JST-AIPネットワークラボで実施しているAIPチャレンジの拡充及びAIPプロジェクトに参加する若手研究者の独自研究に使用できる計算資源の確保

- ・AIPチャレンジの追加加速枠の新設 (200～300万円程度/年)等
- ・AIPプロジェクトに参加する若手研究者向け計算資源の調達 (理研AIPセンターで設置、各々の研究者にID付与)
- CREST研究に寄与する若手研究者 (助教、研究員、学生等) の独自研究支援: 平成28年度29名、平成29年度40名、年間100万円/名

事業イメージ



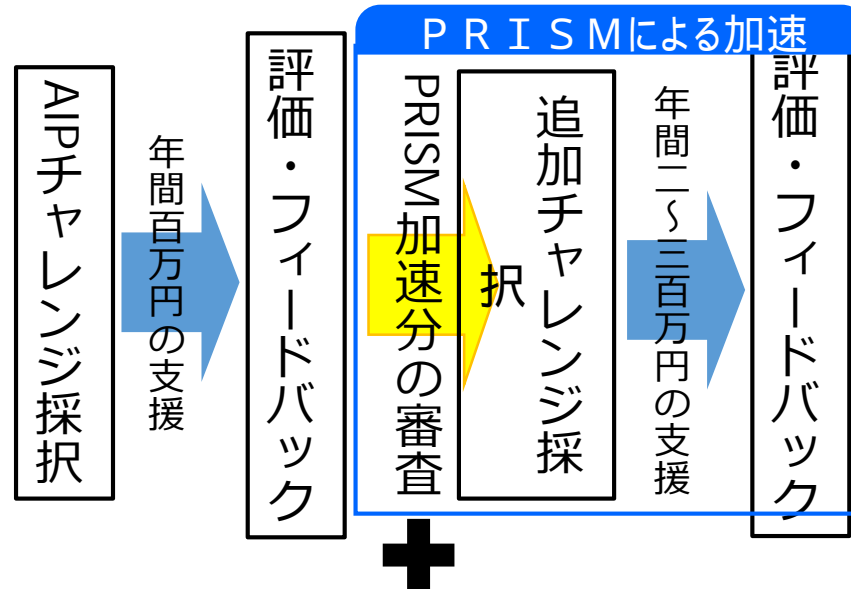
参加する若手研究者の独自研究支援による人材育成「AIPチャレンジ」の実施と優秀者の表彰

(平成28年度29名、平成29年度40名、年間100万円/名)

さががけ、ACT-Iに採択されるレベルの研究者に

人材育成機能の強化

1. AIPチャレンジの追加チャレンジ支援等 1億円



2. AIPプロジェクト参加の若手研究者が独自研究に使用できる計算資源の確保等の環境整備 (理研AIPセンターにおけるミニRAIDENの設置等) 4億円

成果

- ・AIPチャレンジ採択者40名の内、24名の優秀者についてPRISM予算を追加配賦。3月に成果報告会を開催。
- ・より多くの若手研究者が利用可能な計算資源について、調達手続きを行い、3月末に導入。

H30年度目標と成果 (AIPプロジェクト - 先端IT人材育成)

PRISM 施策名	PRISM 予算	概要	H30年度目標	H30年度成果
AIPプロジェクト (科学技術振興 機構AIPネット ワークラボの拡 大・充実)	500 (百万円)	<p>JST-AIPネットワークラボに参加している若手研究者(助教、研究員、学生等)をPIレベルの先端IT研究者に育成することを目的に、CREST研究に寄与する独自研究を支援。具体的には以下の支援を実施。</p> <p>研究費を追加配布し、JST-CREST総括・アドバイザーといったトップレベル研究者から助言を得ながら研究を行える体制を整備</p> <p>JST-AIPネットワークラボの若手研究者が自由に利用できる計算資源を確保</p>	<p>JST-AIPネットワークラボで実施しているAIPチャレンジの拡充及びAIPプロジェクトに参加する若手研究者の独自研究に使用できる計算資源の確保のため、以下を実施</p> <p>AIPチャレンジの追加加速枠の新設 (200～300万円程度/年) AIPプロジェクトに参加する若手研究者向け計算資源の調達(理研AIPセンターで設置、各々の研究者にID付与)</p> <p>CREST研究に寄与する若手研究者(助教、研究員、学生等)の独自研究支援：平成28年度29名、平成29年度40名、年間100万円/名</p>	<p>AIPチャレンジ参加者40名から24名の優秀者を選定し、PRISM予算を追加配賦し、CREST総括やアドバイザーといった、トップレベル研究者からの助言も行い、個々の独創的なアイデアに基づく研究を加速。</p> <p>うち2名がAI研究における世界トップクラスの国際カンファレンスであるAAAI2019で、1名がHuman-Computer Interaction (HCI) 研究における最重要国際会議であるthe CHI Conference 2019で成果論文が採択された。</p> <p>理研AIPセンターに既に整備されているAI研究用計算システム「RAIDEN」の導入・運用実績を活かし、深層学習の初学者を含め、より多くのAI研究者が利用可能な「深層学習汎用解析システム」について、調達手続きを行い、平成30年度3月末に導入</p>