



**SIP課題名：人協調型ロボティクスの拡大に向けた基盤技術・ルールの整備
課題実施の背景及び実施内容・状況、および、
社会実装計画の考え方や知財・ビジネス戦略等の説明について**

令和7年6月12日（木）

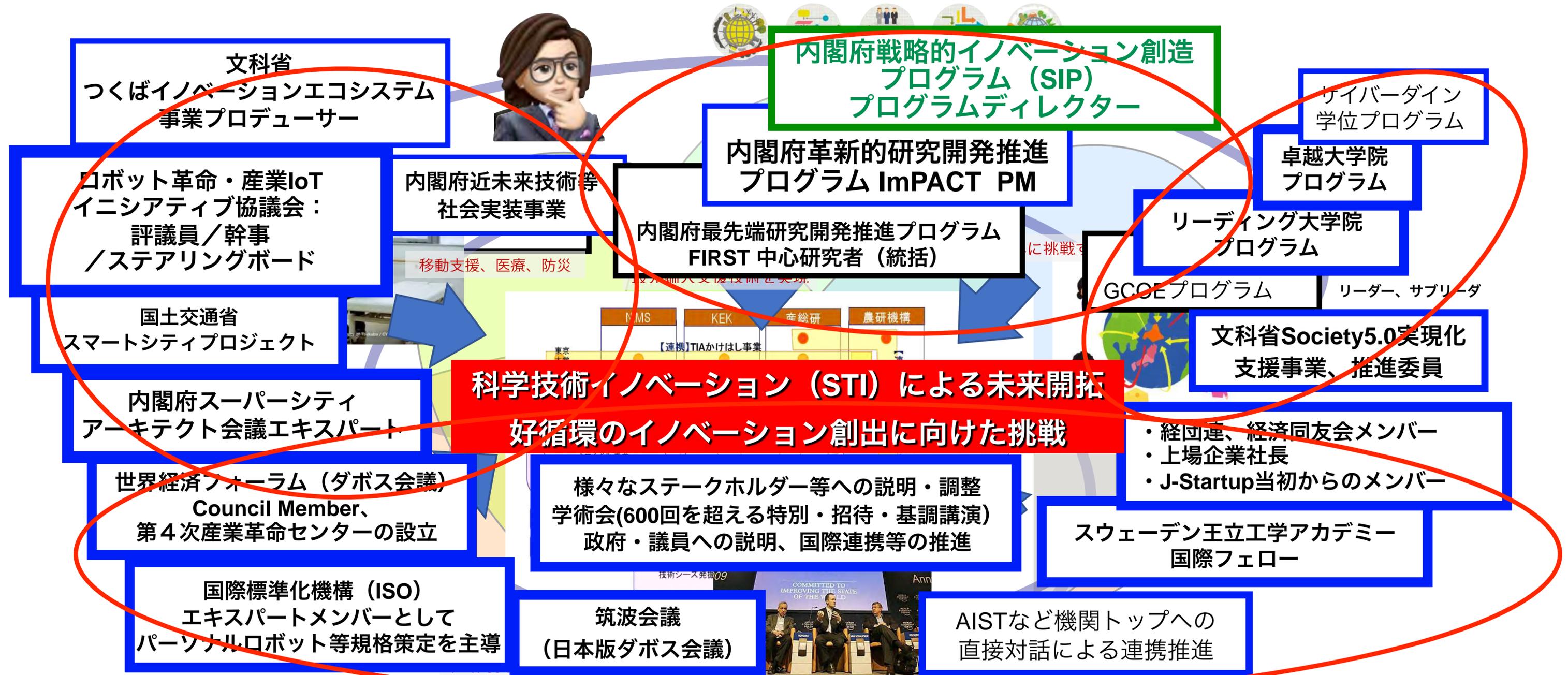
内閣府 プログラムディレクター

山海 嘉之

「人」 + 「サイバー・フィジカル空間」を融合し、遠隔であっても人と人、人とロボット、人と仮想空間が一体化された人・AIロボット・情報系の融合空間（サイバニクス空間）を扱うことができる「HCPS融合人協調ロボティクス」で、超高齢社会が直面する様々な社会課題の解決を実現する！

PDの活動・役割・経緯等

人とテクノロジーが共生するあるべき姿の未来を描き、未来開拓に挑戦し続ける！



確実にやってくる超高齢社会 における生活等の諸問題

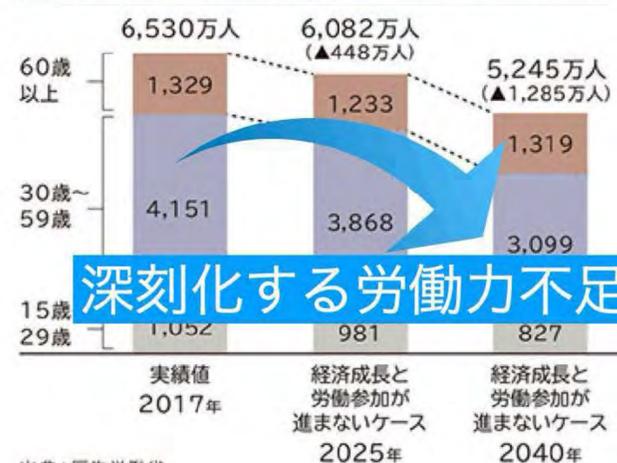
激増する高齢者や子供の対応で
生活の自由度が制限

生産者人口の減少

高齢化による自立度の低下

我が国では、2030年代には生産者人口と非生産者人口が逆転し、
2050年頃には新生児も含め国民の約4割が65歳以上になるとの推計

2040年までの就業者数のシミュレーション(男女計)



深刻化する労働力不足



高齢化のさらなる加速



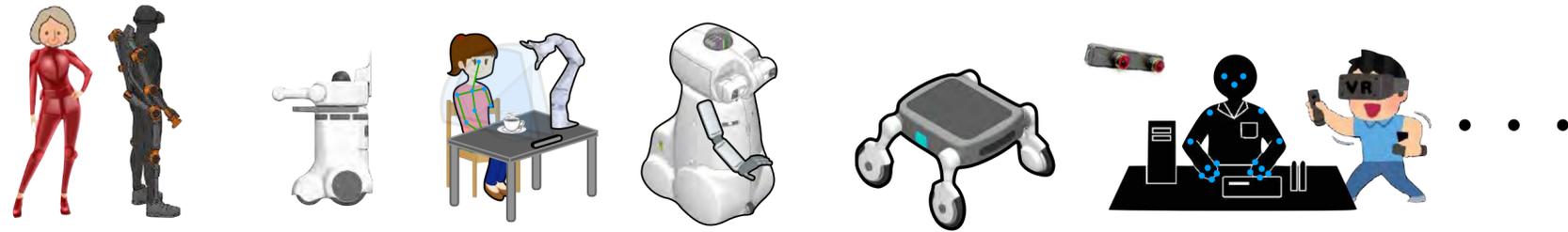
健康状態、身体機能、認知機能、心理などの問題

確実にやってくる超高齢社会における生活等の諸問題

高齢者への対応で

高齢化による

様々な人協調型ロボティクス



人協調型ロボティクス技術・サービスによって、社会変革・産業変革へ

生活・作業支援系



社会・経済的取り組み

国際規格、導入ルール、法制化、省令などの調整等



確実にやってくる超高齢社会における生活等の諸問題

生産者人口の減少

激増する高齢者や子供の対応で生活の自由度が制限

高齢化による自立度の低下

社会的負担の大幅低減、新価値創造による多様な幸せ (well-being) 社会へ！

戦略的イノベーションサイクル

技術的取り組み

社会・経済的取り組み

人・ロボット・情報系の融合技術(サイバニクス)を中心とした人協調型ロボティクス

HCPS融合サイバニック化マスター・リモート技術

心身の自由度向上のための人協調ロボティクス技術

心身の自立度向上のための人協調ロボティクス技術

脳神経系からロボット、スパコンまでが繋がるHCPS融合人協調ロボティクス統合化プラットフォーム

技術的取り組み

社会的取り組み

同時展開

経済的取り組み

関係省庁での導入促進ルールの整備、国際規格、民間保険等

社会実装・経済サイクル

新産業創出連携体

- ・ 脳神経系からロボット, AI, サイバニクス技術, クラウド, スパコンまでが繋がった HCPS融合人協調ロボティクス統合化プラットフォーム
 - 関係省庁からの省令や「ロボット技術利用促進法(仮)」等の導入促進ルールの整備
 - 産業連携体などによる経済サイクル形成・国際産業化へ
 - 超高齢社会の社会課題解決に向けたロボット活用の拡大による社会変革・産業変革
 - 『人』 + 『サイバー・フィジカル空間』の融合！ 🏡 戦略的イノベーションによる“Society5.0/5.1”の実現！

社会実装計画の考え方や知財・ビジネス戦略等

課題のミッション、および、XRLの5つの視点

- 【重点要素】 5つの視点の成熟度レベルを活用し、必要な取組の抽出と進捗度の可視化 [\(次ページ\)](#) を行っている。

技術開発、事業（事業モデルの提案・解析）、制度（ルール整備）、社会的受容性、人材を含めた5つの視点から必要な戦略を検討しており、SIPの基本方針（科学技術イノベーション創造推進費に関する基本方針）との整合性が図られている。

ミッション

- 高齢者を抱えたり子育てなどにより生活スタイルや働き方が多様化していく中で、世代を超えた人々の自立度・自由度を高め、生活（職場を含む）における諸問題を解決できる安心安全な社会の実現に向けて、HCPS融合人協調ロボティクス（「人+サイバー・フィジカル空間」融合人協調ロボティクス）を社会実装することを目的として、当課題全体を一体的に連動させながら取り組む。2025年度には、ミッション達成に向けて、HCPS融合人協調ロボティクスに必要な基盤技術の到達度評価、及び、この段階での基盤技術のサブ課題の関連技術を連動させたシステム化・運用技術評価など社会実装関連技術の評価を行う。また、当課題のミッションを達成するための取り組みとして、2025年度までに「人+サイバー・フィジカル空間」を扱う人協調ロボティクスの開拓（人材育成を含む）を推進する協会（新産業推進連携体：関連企業、保険会社、建設会社、関連協会等）を始動させ、全方位的（導入促進ルール、民間保険等の整備を含む）に当課題が力強く推進力を持って機能するよう試み、2027年度を目処にユースケース（社会実装の出口を含む）に対応したシステムを海外を含む10拠点以上で社会実装・実運用開始させる。実運用からのフィードバックを通して持続的・発展的経済サイクルの構築に向けたイノベーション創出ループが回っている状態とする。そして、2033年度頃までには、国内外で30拠点以上の事業推進へと発展させ、当該取り組みの垂直展開に加え、他の領域への水平展開（「経済/安全保障」などが複合的に連動）へと拡大させる。このような好循環のスパイラルを経ながら、世界をリードし続ける官民一体の更なる戦略的イノベーションへと繋いでいく。
- 到達レベルについては、TRL：6~7以上、BRL：6~7以上、GRL：6以上、SRL：6以上、HRL：6以上 を目指す。

技術開発

基盤技術・社会実装技術の開発

・技術的観点から実現すべき項目をTRL6~7以上にする。

SIPでの取組

「人」+「サイバー・フィジカル空間」が融合複合したSociety5.0を実現する人・AIロボット・情報系の融合技術を中心とした人協調ロボティクス領域の拡大・発展へ
・人協調型ロボティクスの普及に必要な協会等を始動させ、情報ソケットの共通化等の標準化促進・定期的な連携促進活動

新産業連携体等との取組

事業

持続的・発展的経済サイクルを有する事業モデルの提案・解析

・イニシャル/ランニングのコストの分析・整理
・販売手法の開拓（売り切り、レンタル、インセンティブ等）
・導入/メンテナンス/サポート等を含む円滑で持続可能な運営・事業モデル
・持続的・発展的経済サイクル

SIPでの取組

想定領域以外でのニーズ開拓：
・関連省庁等との協議を通して、複数の人協調型ロボティクス技術を組み合わせることで、新たなニーズを捉え、持続的なロボティクスサービス事業へと展開。

関連省庁・組織等との取組

制度

持続的な事業体制の構築

・多種のロボットの導入/メンテナンス/サポート等を含む円滑で持続可能な運営・事業体制（協会・協業連携等も活用）の構築。
・当該システムが機能するために必要となる制度や規制等の整備（導入促進ルール等）
・関連ファンド等の活用によるオープンイノベーションの推進

SIPでの取組

インフラ連携の在り方：

・ロボットが活動する環境（屋外・屋内・エレベータ等）での監督官庁・関連組織との連携。
・導入促進ルールの制定

関連省庁・組織等との取組

社会的受容性

対象者や関係者の理解と協力

・データマネジメントポリシーの明確化、利用者や関係者への利便性・安全性の説明、体験会を通じた理解を通して社会受容性の向上を図る。
社会での受容性を高める取り組み
・超高齢社会での課題解決のような社会課題解決型の取り組みでは、経済サイクルの中に「導入ルールの整備」など省庁連携の取り組みが必要であり、その実現を通して、社会での受容性を高め

SIPでの取組

社会での受容性を高める取組み

・普及に向けた官民の役割の整理、社会課題解決と事業構築の両輪を実現するための仕組みづくり、官民連携等。

関連省庁・組織等との取組

人材

人材確保・育成

・人+サイバー・フィジカル空間を軸とした人協調型ロボティクス分野の人材育成（教育機関、協会、企業等との連携）推進。
・人協調ロボティクスの開拓（人材育成を含む）を推進する協会、協力機関等との連携による実践的OJTの推進。
・関連省庁の後押しにより人材育成機関を設置し、教育認定制度の構築を目指す。（当該領域の国際的なイノベーション推進人材育成のための大学院大学等）

関連省庁・新産業連携体等との取組

社会実装に関わる現状・問題点

- 社会課題解決型の取り組みは、一般には政府が実施すべき領域であることが多く、そもそも経済サイクルが成り立ちにくい。官民が一体となって、世代を超えた人々が安心安全に生きていくための科学技術イノベーション政策の観点から、社会コストを大幅削減させる当該取り組みが必要となっているが、SIP以前の縦割りの政策では対応できていない。
- 社会課題を解決しようとする取り組みでは、先進的テクノロジーでミッションを達成し社会実装を推進しようとしても、ミッション達成が先端的であるが故に市場開拓をゼロから開始する必要があり、適切な経済サイクルを成立させるためには、パブリックセクター側に技術導入を促進する戦略が必要となる。例えば、適切な労働環境構築を省令や法令でガイドすることで、先進的科学技術の導入が促進されることへと繋がるため、関連する規則やそれぞれの産業分野の商慣習等を分析しルール整備へと繋げていく取り組みが求められている。

将来像の実現に向けて、ビジョン/コンセプト、ミッションを以下のように明確化している。

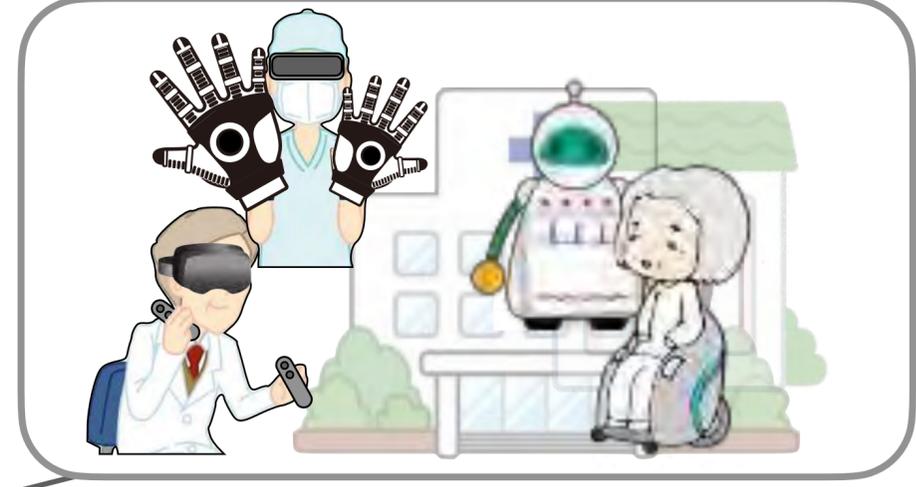
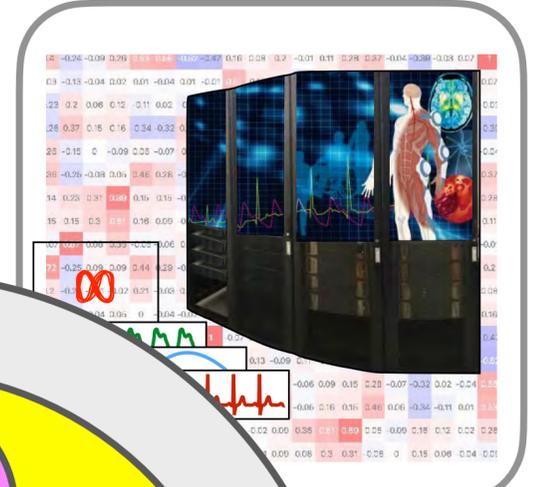
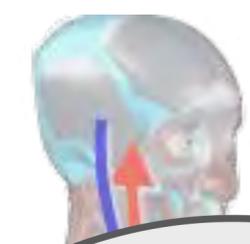
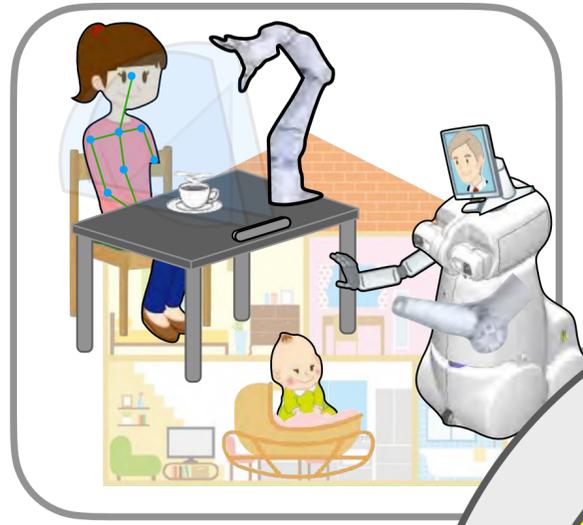
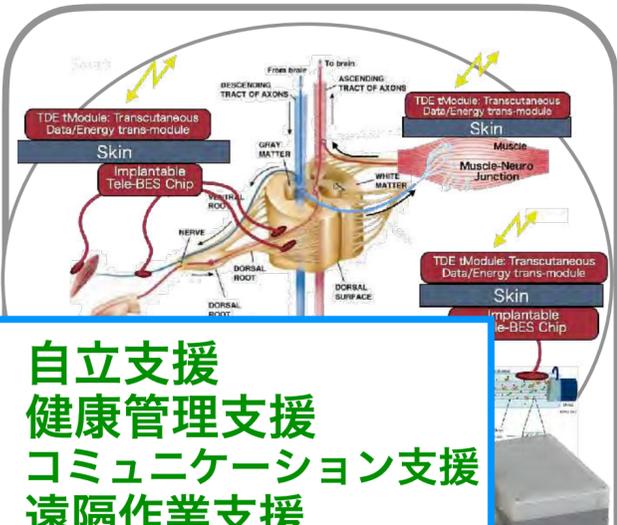
ビジョン/コンセプト：

超高齢化、子育て、人手不足などへの対応により生活や働き方の変化が強いられていく中で、世代を超えた人々の自立度・自由度を高め、生活・心身等の諸問題を解決できる安心安全な社会（Well-being社会）の実現に向けて、健康状態、身体機能、認知・心理などに問題を抱える人々や広く社会で働く人々を対象に多様な領域を包括するライフイノベーションへの取り組みとして、人とサイバー・フィジカル空間が高度に融合した人協調ロボティクス（HCPS融合人協調ロボティクス）の基盤技術・社会実装技術の開発、円滑な社会実装を促進するための環境整備（導入促進ルールの整備）等を実施することを通じて、住宅を含む生活空間へのロボット導入モデルと経済サイクルを伴う社会実装モデルを確立し、人・AIロボット・情報系の融合複合技術を軸とした人協調型ロボティクス社会の実現を目指す。

ミッション（概要版）：

HCPS融合人協調ロボティクスの基盤技術開発、社会実装技術開発、導入促進ルール等の整備、関連機関・協会や省庁との連携を行い、2027年度を目処に国内外10拠点以上でユースケース（社会実装の出口を含む）に対応させた社会実装・実運用を開始する。また、課題全体を一体的に連動させながら取り組み、好循環のイノベーションスパイラルとなるようサイバニクスを中心とした「人協調ロボティクス産業」の創出・発展を先導する。

「人」 + 「サイバー・フィジカル空間」を融合し、遠隔であっても人と人/人とロボット/人と仮想空間が一体化された人・AIロボット・情報系の融合空間（サイバニクス空間）を扱うことができる「HCPS融合人協調ロボティクス」で、超高齢社会が直面する様々な社会課題の解決を実現する！ HCPS: Human-Cyber-Physical Space



- 自立支援
- 健康管理支援
- コミュニケーション支援
- 遠隔作業支援
- 見守り支援
- 家庭内作業支援
- 清掃支援
- 搬送支援
- 避難支援
- 警備・施設点検支援
- など

HCPS融合人協調ロボティクス
「人」 + 「サイバー・フィジカル空間」の融合

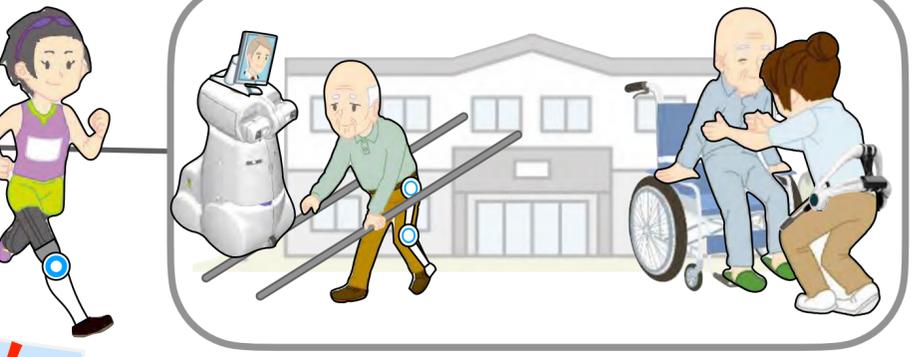
AI
ロボット

AI
情報

5G/6G

5G/6G

5G/6G



社会実装の出口：当初にユースケース事例として示した5つの例を、社会実装の出口として大きく2つに整理

当課題が実現するビジョン「健康等に問題を抱える人々や広く社会で働く人々を対象に多様な領域を包括するライフノベーションへの取り組み」として、下記の5つのユースケースの事例を、社会実装の出口1（ユースケース：1、2を中心に）、社会実装の出口2（ユースケース：3、4を中心に）として2つに整理。

ユースケース事例：

- 1) **自立支援・健康生活支援**：要介護予備軍・要介護者の自立度向上のための機能改善支援技術の展開事例、介護者支援による展開事例
- 2) **住環境等での健康生活支援**：屋内での清掃、遠隔技術による点検、見守り等の展開事例
- 3) **職場環境等での活動支援**：ビル内での物品搬送・清掃・買い物等のサービスの展開事例
- 4) **作業支援**：ビル等での点検・作業サービス等の展開事例
- 5) **災害時人支援**：災害時の避難支援（煙の中での呼びかけ・探索）、避難状態での健康管理・遠隔支援等への展開事例



社会実装の出口1

ユースケース1, 2（**自立支援・健康生活支援**）：**要介護予備軍・要介護者の自立度向上のための機能改善支援、介護者支援（住宅・施設内、自律・遠隔技術系の活用等）、見守り支援**
対象：要介護予備軍の高齢者、要介護者が、1) 増加、2) 自立生活が困難、3) 介護者不足という社会問題を解決するため、
a) 要介護予備軍の高齢者、要介護者、 b) 施設の介護者、c) 家庭の介護者 を対象として
達成目標：自立度向上、自由度向上、QoL/ADLの改善、高齢者・障害者のwell-being向上
・・・KPI：自立度または自由度向上30% → 公的支出の削減へ
検討事項：医療健康系について遠隔・自律での支援技術の実適用(遠隔診断が実現され、薬剤の遠隔処方が実現されてきた背景も参考)、JETRO等を介した各国への展開支援策の検討

社会実装の出口2

ユースケース3, 4（**職場環境等での活動・作業支援**）：**職場環境での物品搬送・清掃・買い物・作業業務支援（自律・遠隔技術系の活用等）**
対象：オフィス、ビル、施設（介護施設、病院等を含む）、人がいると汚染される環境等での活動・作業を支援対象として
達成目標：搬送員・清掃員等の労働者不足、適切な労働環境構築、目視での点検作業、手指での作業などを、当課題の技術により実施
労働者の自由度向上、労働者の可処分時間の延伸、適切な労務環境の実現
・・・KPI：対応領域での人の作業・労務時間を削減20～30%（検証施設）
検討事項：人による定期点検作業がルール（行政的、業界的）となっている点検作業や定期作業を、当該技術によって実施できるかについて検討（遠隔診断が実現され、薬剤の遠隔処方が実現されてきた背景もある）、JETRO等を介した各国への展開支援策の検討

個別の研究開発テーマの設定と、課題の一体的な推進について

- 個別の研究開発テーマの目標及び工程表は明確であり、実現可能なものである。

本課題は、「人」＋「サイバー・フィジカル空間」（HCPS）が融合したHCPS融合人協調ロボティクスという新領域開拓を推進するため、技術開発及び社会実装を推進するものであり、**基盤技術開発（サブ課題1）**と人・AIロボット・情報系が融合したサイバニクス空間を通じた生活空間におけるユースケースに対応した**社会実装技術（サブ課題2）**を**一体的に連動させながら開発を進める**。

【人協調型ロボティクス基盤技術】
をひとつのかたまりとして捉え、
取り組む

サブ課題1：要素としての基盤技術



サブ課題間・テーマ間での一体的な研究開発

サブ課題2：社会実装技術

これらサブ課題1、サブ課題2の技術を「人協調型ロボティクス基盤技術」としてまとめる。

そして、この「人協調ロボティクス基盤技術」を活用して、**様々なユースケース（適用事例）へ展開していく**。
ユースケースについては**優先順位**をつけて取り組む。

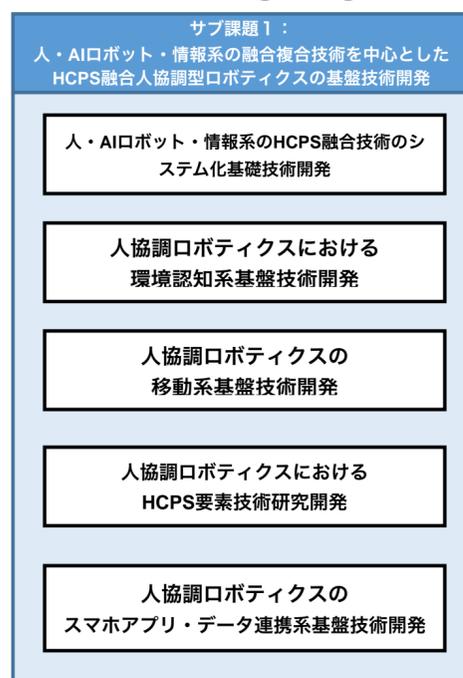
研究開発成果（サブ課題1、2を一体的に実施）+協会・協議会等も活用し業界づくりや導入促進ルール等の調整+人材育成

本課題では、基盤技術開発を中心としたサブ課題1の5テーマ（5事業）及び社会実装技術開発を中心としたサブ課題2の3テーマ（5事業）の全体が組み合わさることで社会実装が進められるが、これらのサブ課題（及び各テーマ）ごとに社会実装のために最終的に担う役割が異なることから、5つの視点の成熟度の目標設定および進捗度の可視化については、全ての研究開発テーマに対して5つの視点全てを求めるのではなく、内閣府事務局からのQ&Aにも記載の通り、当課題全体として設定目標に対する進捗度を示すことが適切と考えている。

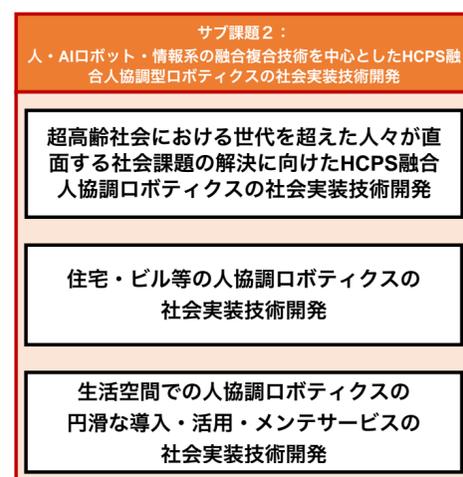
Q5 成熟度レベルはそれぞれどの粒度で作成するのか。(XRL)

A5 基本的に、課題全体で1つを想定していますが、課題状況に応じて、サブ課題、または研究開発テーマなどに対して、複数作成して頂いても差し支えありません。

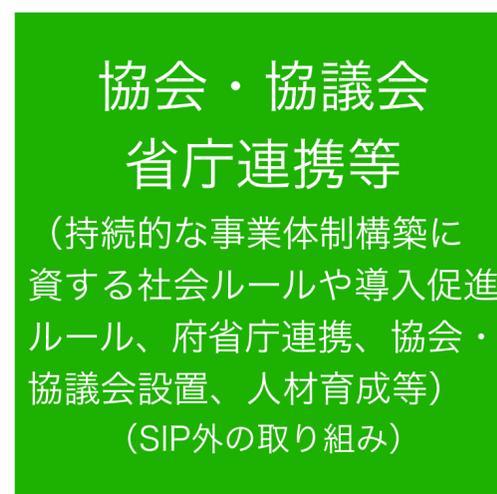
サブ課題1：基盤技術開発
(テーマ①～⑤)



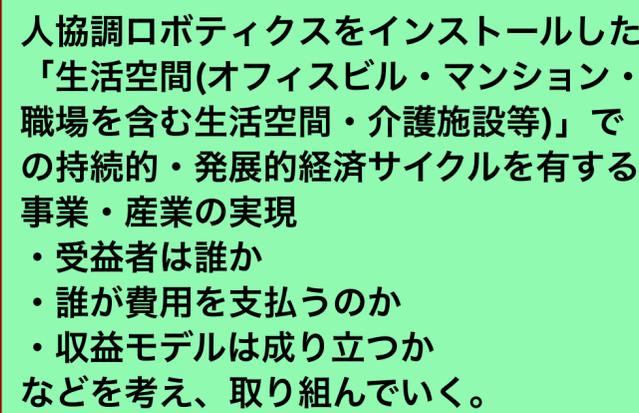
サブ課題2：社会実装技術開発
(テーマ⑥～⑧)



関係省庁、協会・協議会、関連事業者等とともに連携しながら実施



人協調ロボティクスのユースケースを通じた持続的・発展的な事業展開（経済サイクル、事業モデル）そして、世界産業に向けた取り組みへ



主に 技術開発 TRL

主に

技術開発 TRL

事業 BRL

社会的受容性 SRL

制度 GRL

(SIP外の取り組み)

技術開発 TRL

事業 BRL

制度 GRL

社会的受容性 SRL

(SIP外の取り組み)

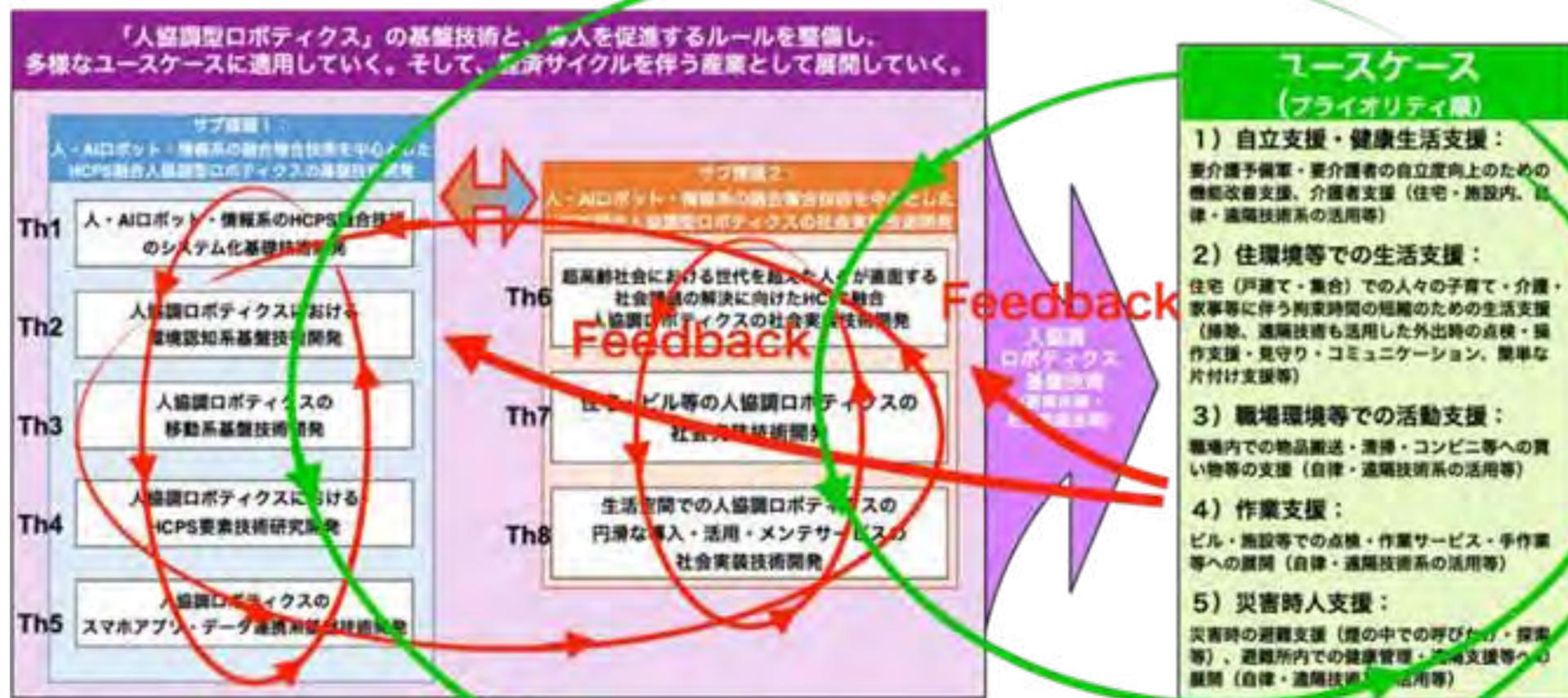
社会実装計画の考え方や知財・ビジネス戦略等：

目標を共有、明確に個別の研究開発テーマを設定、そして、頻繁に相互フィードバック

(経済サイクル・事業モデル等を日常的に検討し、ユースケースや社会実装出口からバックキャストさせ各テーマを日常的に調整)

スパイラルアップとフィードバックの構造を有する推進方針で研究開発を推進し、社会実装・事業化へと展開していくことで、出口の科学技術イノベーション・価値創造・社会実装の推進を機動的に実施することが可能となるよう当該課題のテーマを設定し、また、下記の図に示す通り、ユースケースを通じた持続的・発展的な経済サイクル・事業モデルづくりの取り組みとテーマ間連携の取り組みに対するフィードバックループを構成することで、事業を発明するレベルで取り組んでいき、人協調ロボティクスを世界産業へと育てていく。

成長産業として展開できるよう事業の発明をするレベルで取り組むことになる。



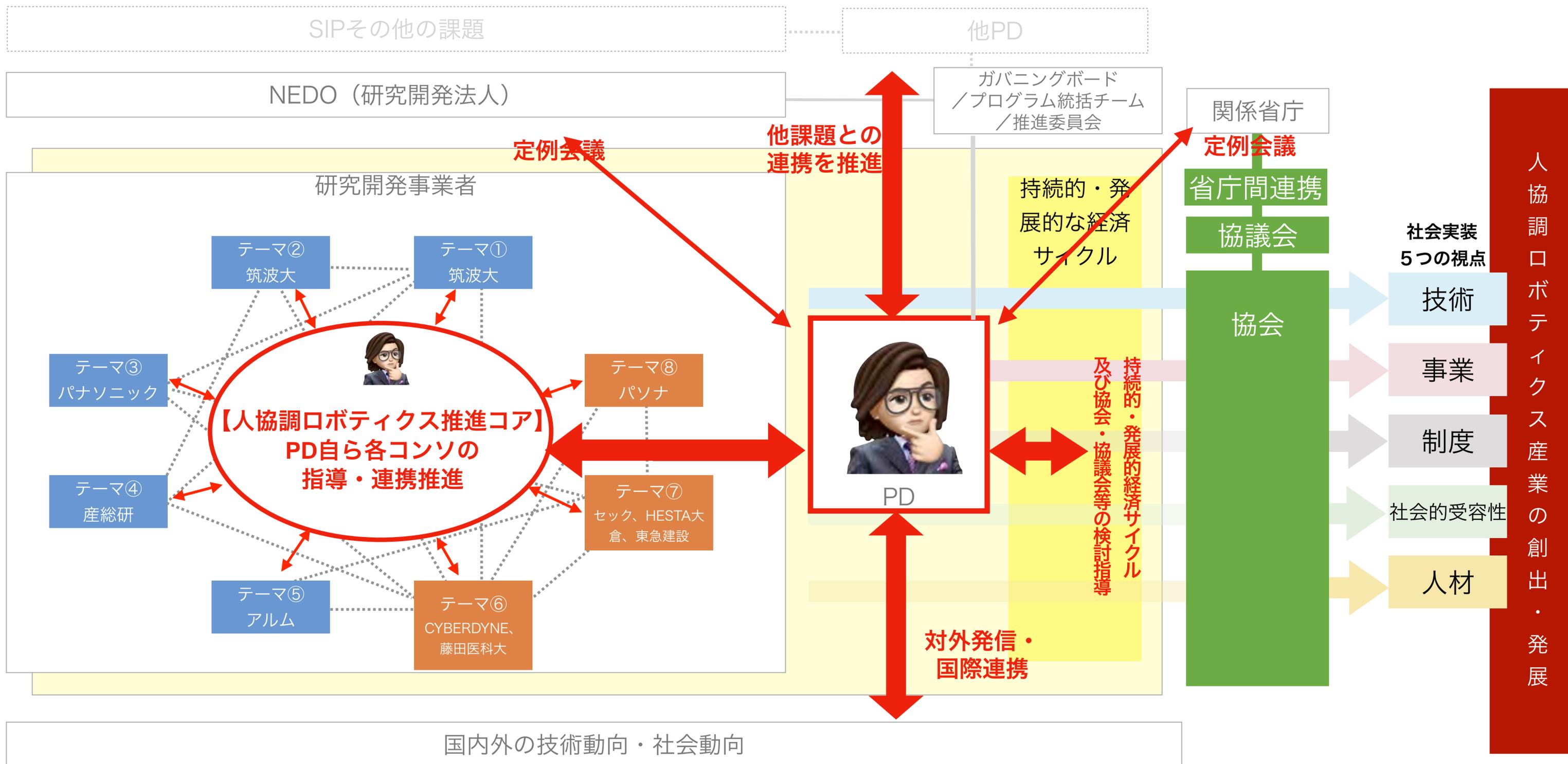
人協調ロボティクスのユースケースを通じた持続的・発展的な事業展開 (経済サイクル、事業モデル) そして、世界産業に向けた戦略

人協調ロボティクスをインストールした「生活空間(オフィスビル・マンション・職場を含む生活空間・介護施設等)」での持続的・発展的経済サイクルを有する事業・産業の実現

- ・ 受益者は誰か
- ・ 誰が費用を支払うのか
- ・ 収益モデルは成り立つかなどを考え、取り組んでいく。

課題目標を達成するための実施体制

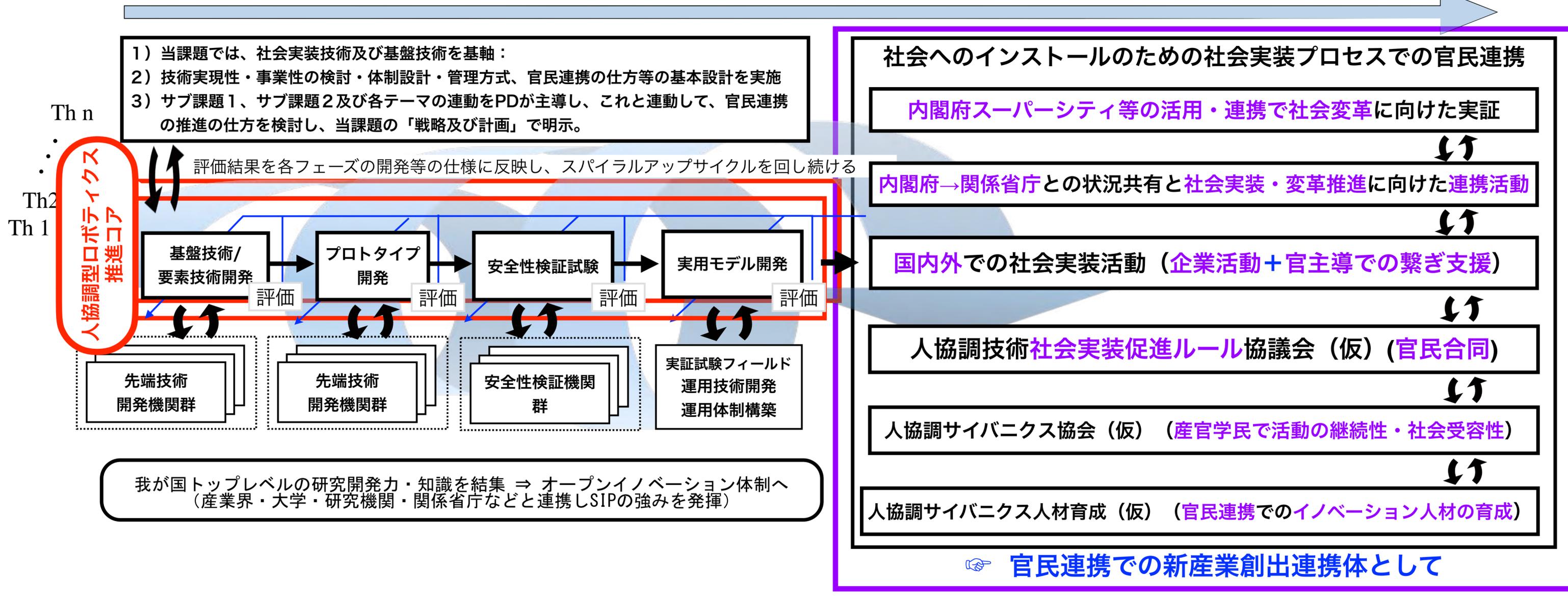
PDを中心とした推進体制を構築し、研究開発事業者への細やかな指導・連携と共に、課題全体を力強く推進している。



社会実装のプロセスの中での官民連携の仕方

当課題における科学技術イノベーション・価値創造・社会実装の推進の仕方

社会実装を出口とした科学技術イノベーション推進に向けた全体の流れ



サブ課題 1, 2 および、各分担研究開発テーマ (①～⑧)

2023.12.～
2024.5.～
2024.12.～

①③④⑤⑥⑦
②⑦⑧
⑦



サブ課題1は要素としての基盤技術、サブ課題2は社会実装技術であり、サブ課題間、テーマ間連携で一体的に当該課題を推進

参考：SIP14課題のうち3課題については研究推進法人の体制の構築に時間を要し、契約時期が2023年12月頃となったが、急ピッチで推進してもらい、予定通りのスケジュールで目標達成を実現。追加案件、その後、適宜、公募・採択・契約。

