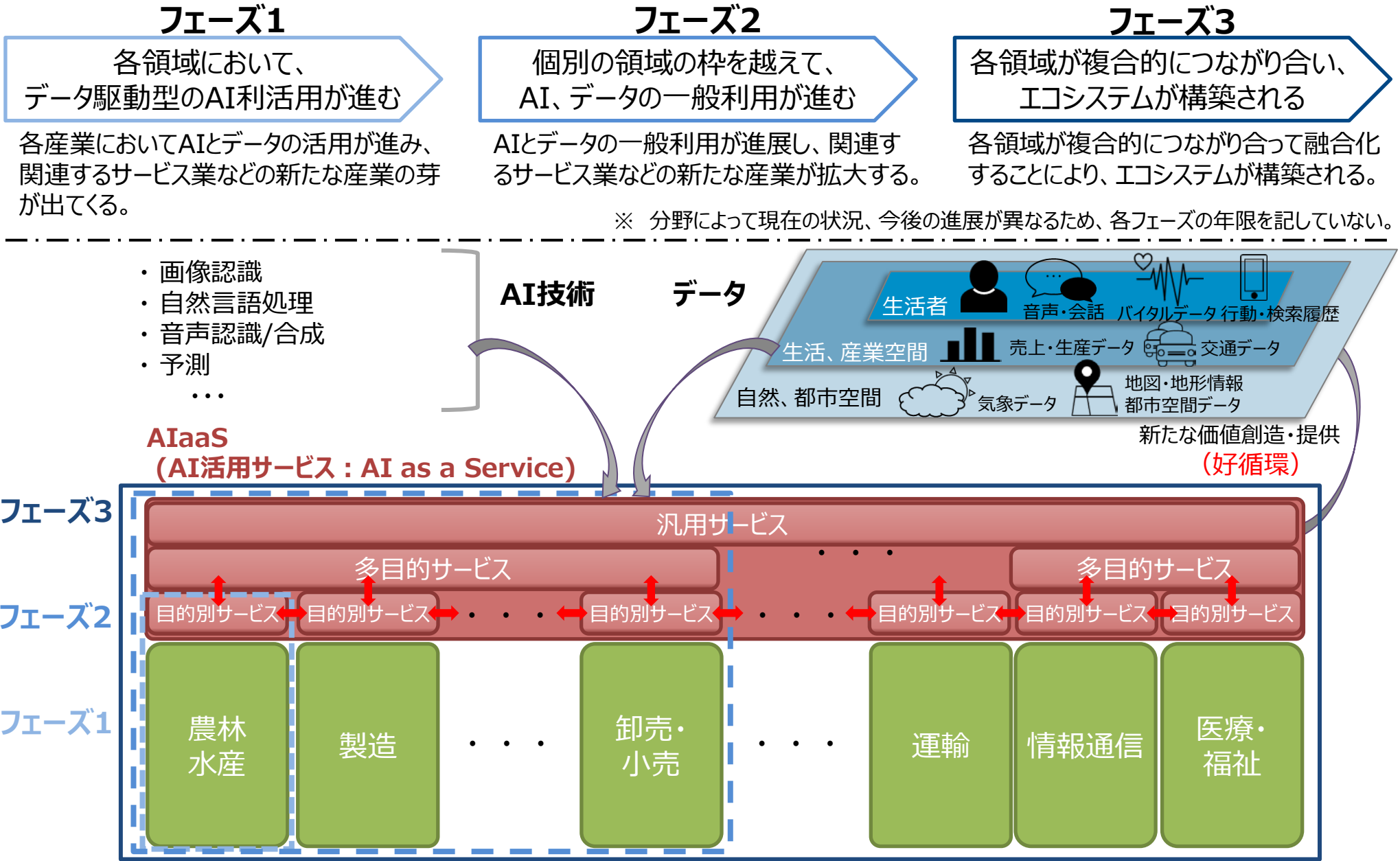
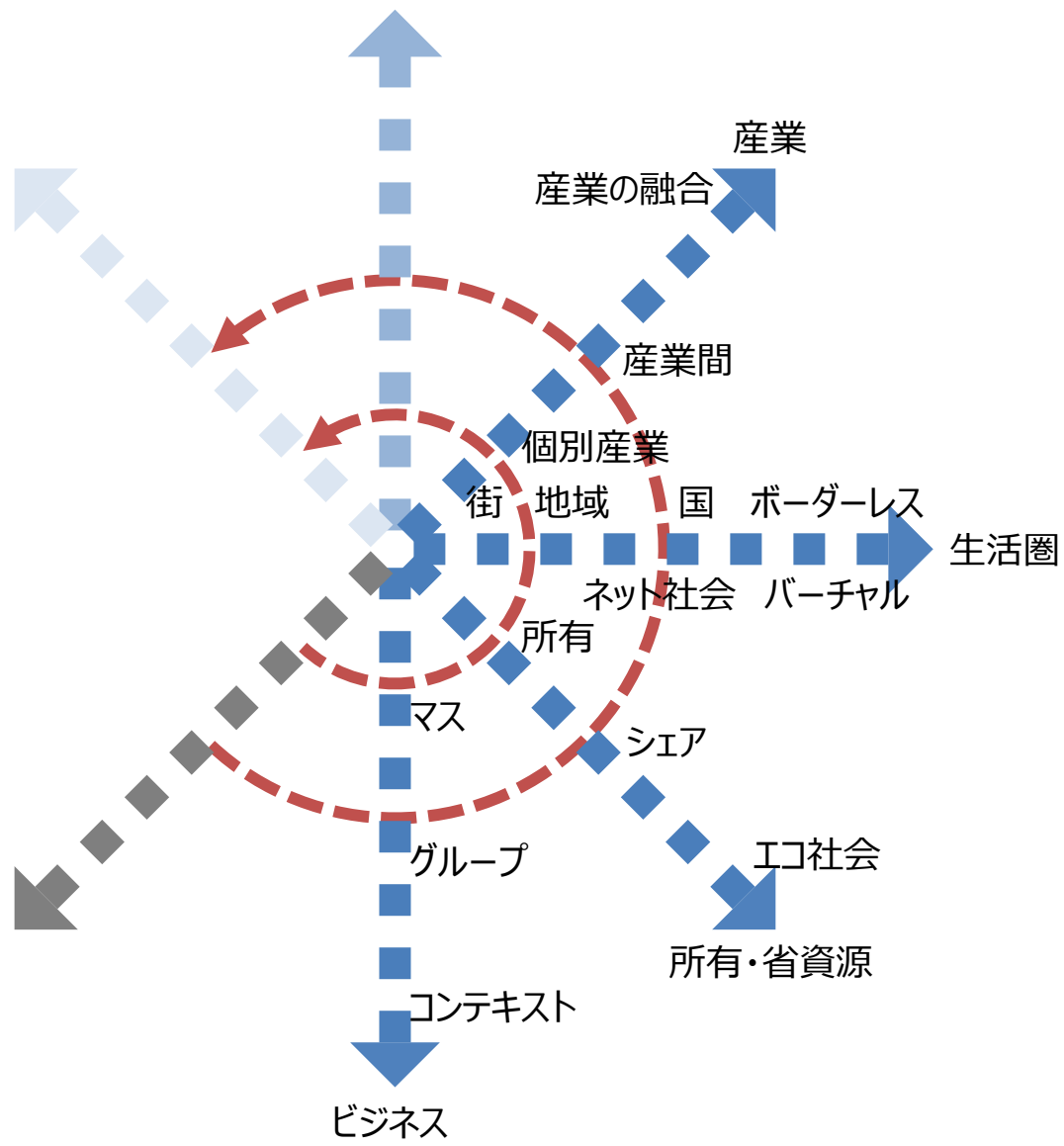


人工知能の研究開発目標と 産業化のロードマップの検討状況 (中間まとめ案)

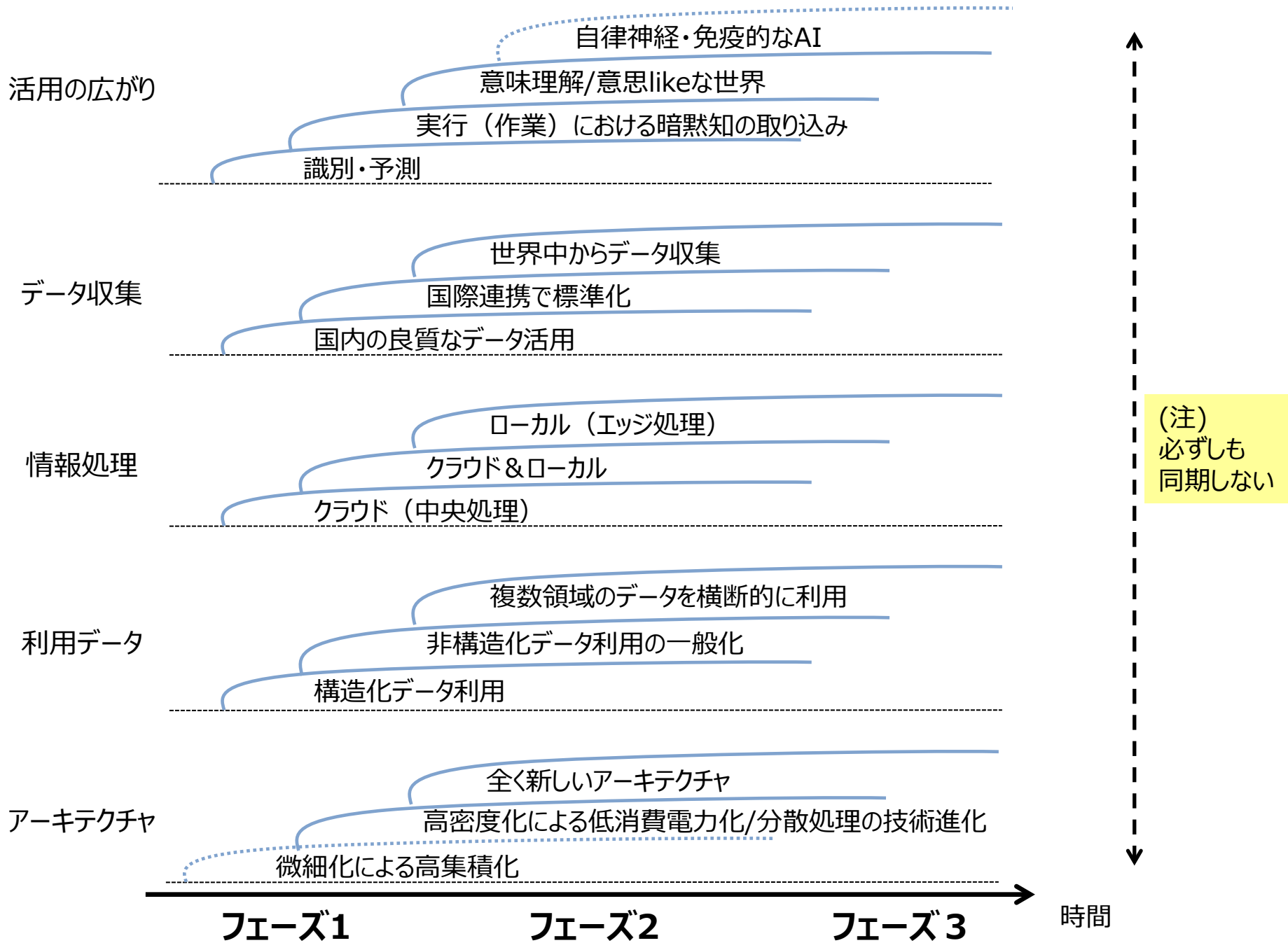
(1-1) フェーズによるAIの発展段階の整理



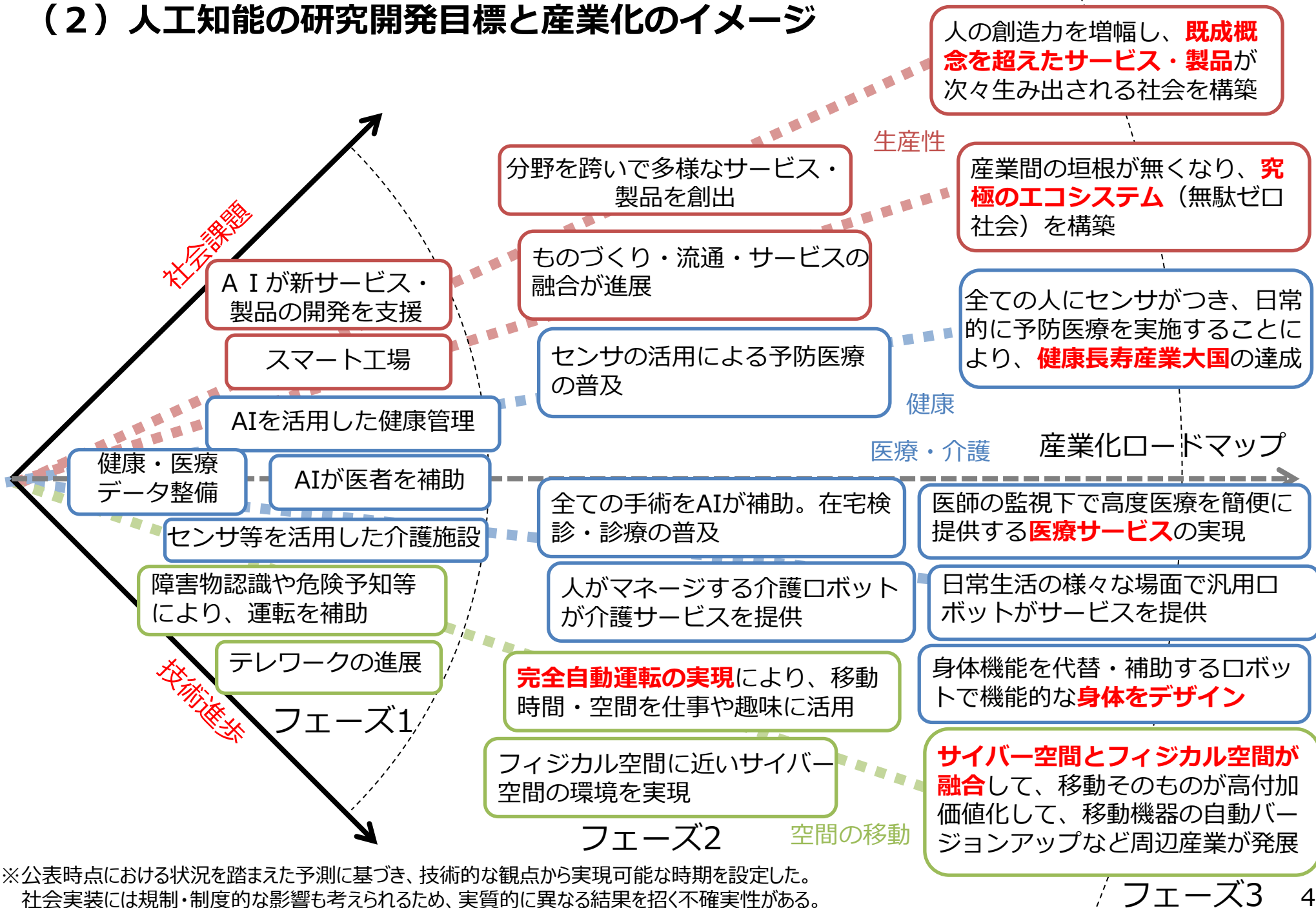
(1-2) 各領域をつなげる軸が融合しながら進化



(1-3) データ x AI技術 x プラットフォームの大局観



(2) 人工知能の研究開発目標と産業化のイメージ



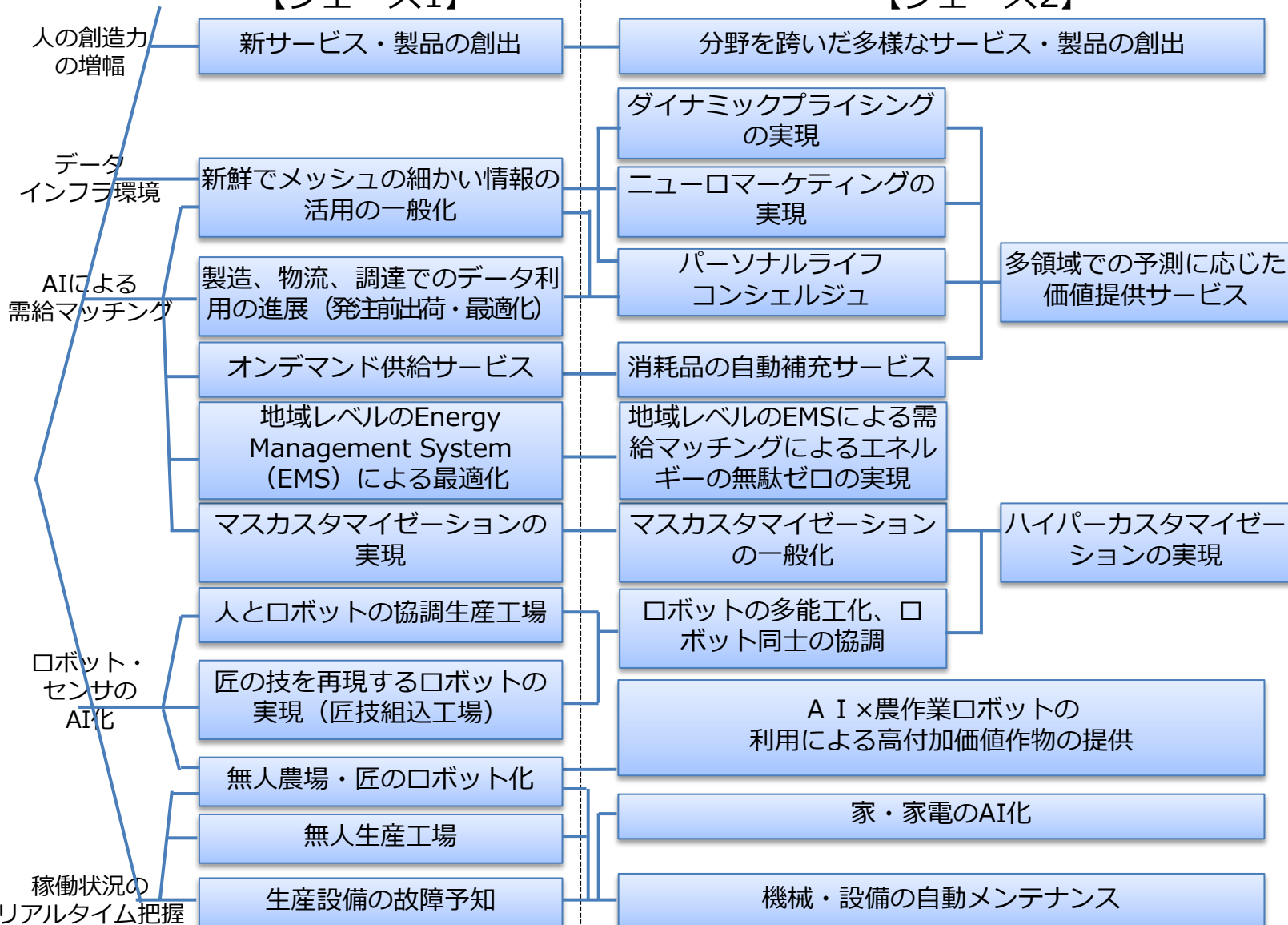
(3-1) AIの発展段階へのマッピング - 人工知能の産業化のロードマップ【生産性分野】

- 生産システムの自動・最適化、サービス産業の効率化・最適化、物・サービスへのニーズとのマッチングによりハイパーカスタマイゼーションを実現することにより、ものづくり・流通・サービスの融合が進み、エネルギー・食料なども含めた社会全体としての生産性を高めた究極のエコシステムを構築する。
- 人が創造力を増幅することにより、次々と新しいサービス・製品が生み出される社会を構築する。

【フェーズ1】

【フェーズ2】

【フェーズ3】



**「新しいサービス・製品が次々と生み出させる社会」
～ものづくりから価値創造へ～**

■ **創造的な製品・サービスの広がり**

既成概念を超えた製品・サービスが融合されながら次々と生み出される。

■ **潜在意識をカタチに**

個人が本当に欲しいモノ、新しい価値に気づくモノに出会える。

■ **高付加価値品を手元に**

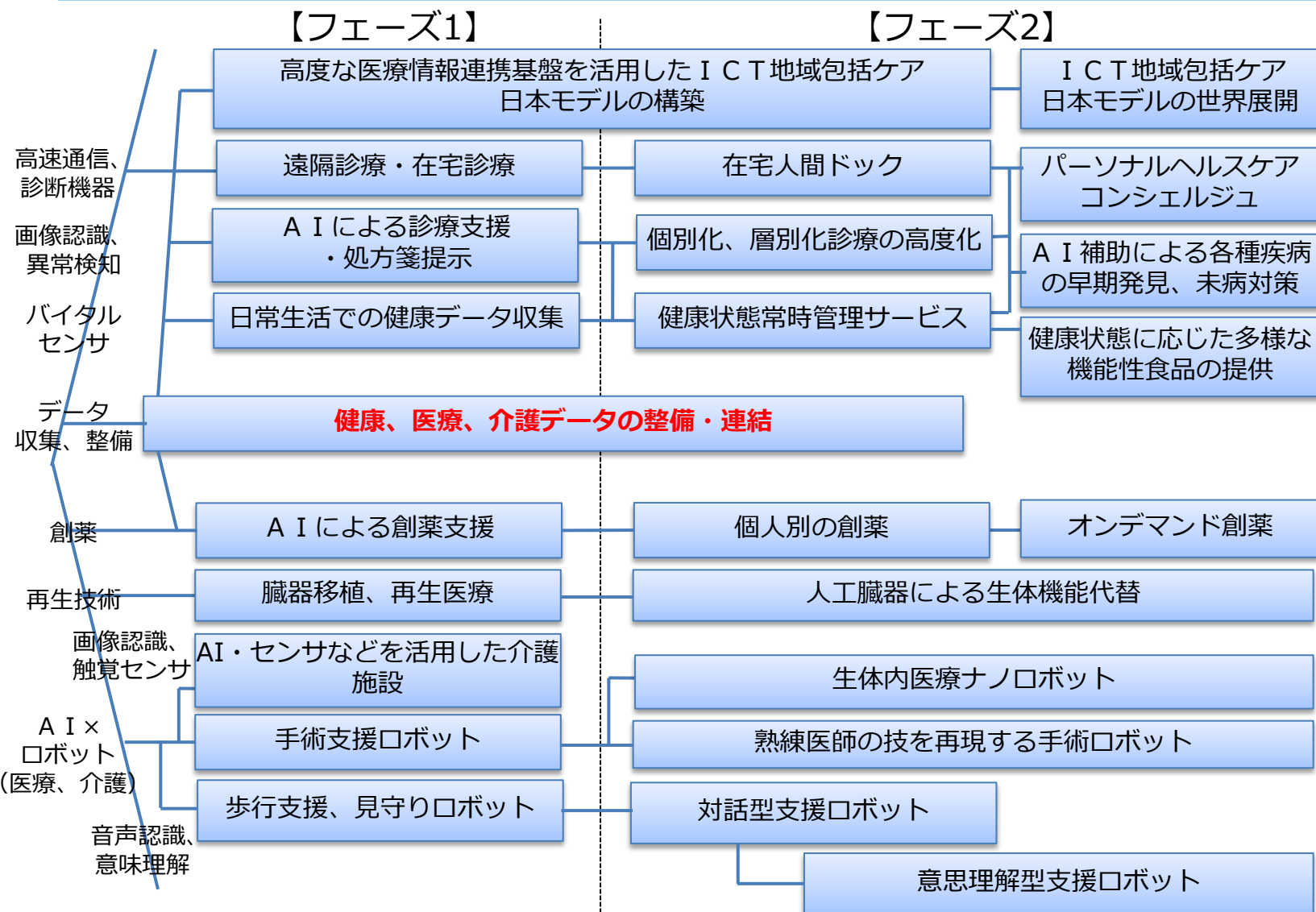
自律型ロボットが屋内外で安定した高品質の生産作業を行ない、無駄ゼロ社会を実現する。

■ **気配り上手な配送**

必要なモノは必要なときに適正価格で備えられている。

(3-2) AIの発展段階へのマッピング - 人工知能の産業化のロードマップ【健康/医療・介護分野】

- 世界で最初に急激な高齢化社会を迎えている日本において、医療・介護の膨大な情報をビッグデータ化し、AIを使って世界一の医療技術先進国・介護技術先進国を構築する。
- 予防医療の高度化により、病気にならないヘルスケアを実現する健康長寿産業大国を構築する。2030年には人口の40%以上が高齢者となる中で、80歳でも就業を希望する高齢者が元気に働いている社会を実現する。これにより、個人としての満足度を上げるだけでなく、社会保障費の軽減を図ると同時に労働人口の減少という課題への対応の方策ともなる。



「健康長寿を楽しむ社会」 ～治療から予防医療の高度化へ～

■ 自然な健康管理

日常生活の中で無理なく楽しく快適に疾病・認知症などの予防医療、アンチエイジングが行え、いつまでも健康に暮らせる。

■ 身体をデザイン

病気になってもすぐに治すことができ、身体機能の代替も人工臓器、人工感覚器により手軽に行える。

■ 高度医療の利用簡便化

医療機関で高度な医療技術・機器を用いて行われていたことが、医師の管理下で自宅で簡便かつ非侵襲に行える。

■ 寄り添うロボット

汎用ロボットが家族の一員として日常生活の様々な場面で活用されて、介護等への不安が解消され、安心して暮らせる。

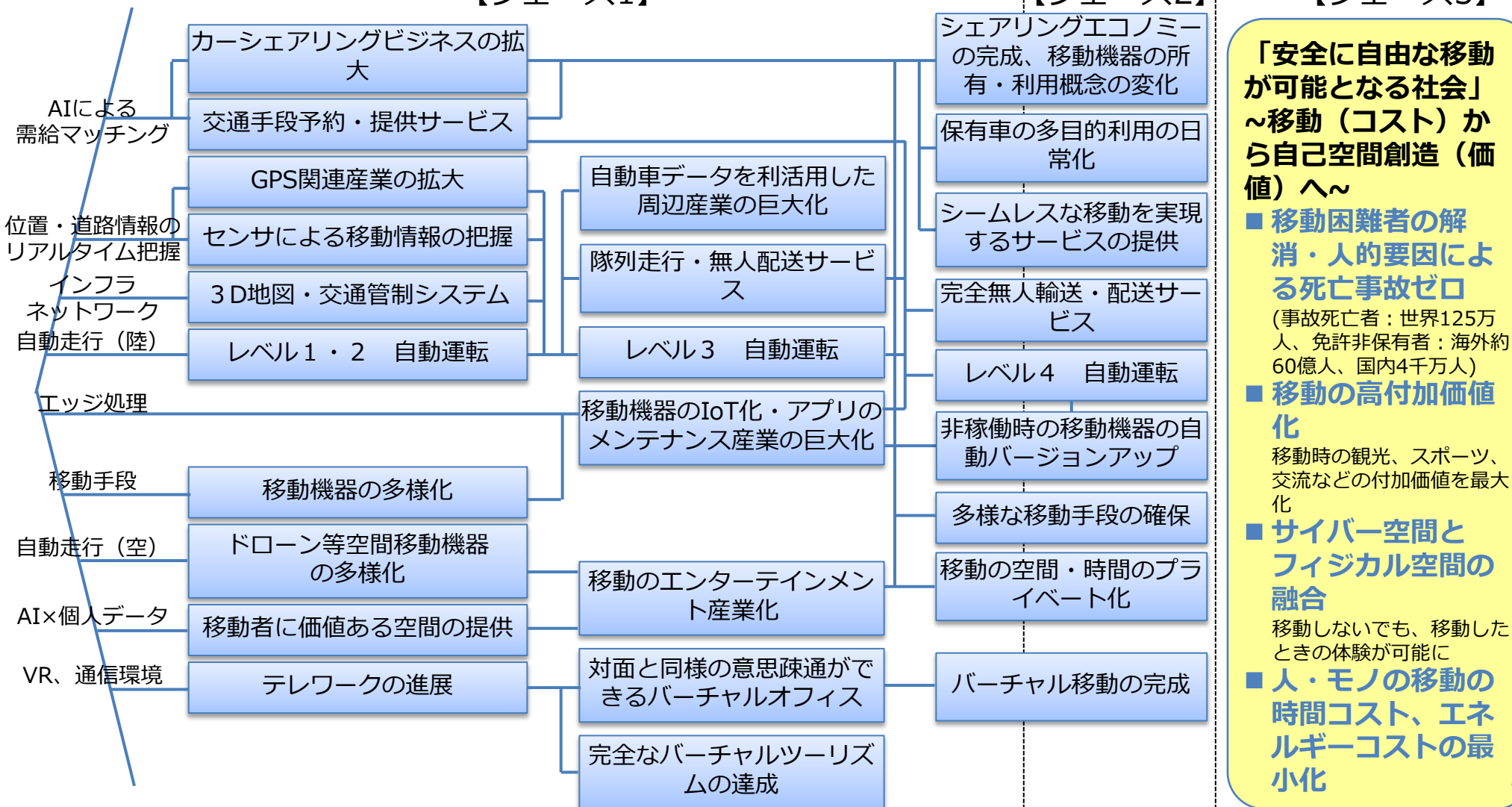
(3-3) AIの発展段階へのマッピング - 人工知能の産業化のロードマップ【空間の移動分野】

- 人の移動時間・移動空間を、「移動」そのものではなく、その他の「作業」、「生活」、「娯楽」を行う時間・空間にする。
- 全ての人に自由で安全な空間の移動を確保する社会を構築する。人・物の移動にかかる移動手段のシェアリングエコノミーを構築することにより、移動のエコ社会を実現する。これらにより、人的要因による事故を減らし、「移動」に伴う社会コストを最小化する。
- 移動の高付加価値化、無人輸送配送、バーチャル移動も完成し、移動そのものに価値が生まれる社会を実現する。

【フェーズ1】

【フェーズ2】

【フェーズ3】



AI人材育成の加速の必要性について

- 我が国のAIの研究開発と社会実装の遅れが指摘される中、そうした指摘と併せて、**AI人材の大幅な不足**についても各所で問題提起されている。（『先端IT人材』は2020年に約4.8万人不足見込み）
- 政府においても、人工知能技術戦略会議体系下に設置された「人材育成TF」や、ボリュームゾーンを主な検討対象とした「第4次産業革命 人材育成推進会議」など、様々な場で、人材育成の必要性について議論が重ねられている。**人工知能技術戦略会議では、特にAIのトップレベル人材の育成に焦点化して検討。**
- NEDOが実施した産業界の人材ニーズ調査も踏まえ、求められる人材の育成を加速することが必要。

『先端IT人材』の将来推計(人)

	2016年	2018年	2020年
潜在人員規模(a+b)	112,090	143,450	177,200
現時点の不足数(b)	15,190	31,500	47,810
現在の人材数(a)	96,900	111,950	129,390

※ 出典：経済産業省「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」（平成28年3月、委託：みずほ情報総研株式会社）
p.218 図 4-183より事務局作成

※ 『先端IT人材』とは、ビッグデータ、IoT、人工知能に携わる人材（同上、p.84・218）

大学における年間養成規模を暫定的に試算した例(人)

	北大	東北大	東大	東工大	名大	京大	阪大	九大	筑波大	早大	慶大	計
修士課程 (推計)※2	54.5	50.9	118.0	116.0	51.0	81.7	90.6	56.4	98.4	83.0	63.3	863.8
博士課程 (推計)※3	9.0	13.6	19.3	23.0	6.0	20.5	19.1	12.6	16.9	9.0	6.4	155.4

※1 人工知能技術戦略会議 人材育成TFにおいて調査。筑波大・早大は平成27年度入学者数、その他は平成27年度修了者数を母数。

※2 各大学の人工知能技術関係の研究科・専攻等を対象に、「当該研究科・専攻等の入学者又は修了者数」×「当該研究科・専攻等のうち人工知能に関する研究を行っている研究室の割合」をもとに、人工知能技術に係る人材数を試算（人工知能技術関係の研究室に所属する学生の実数が把握できたものは実数をもとに計算）。

※3 博士人材数も、修士と同様の方法で算出。

研究開発目標と産業化ロードマップを具体的に実現するためには、その担い手として、各産業セクターにおいて必要となる、

①人工知能技術の問題解決力

（AIに関する様々な知識・汎用的能力）

②人工知能技術の具現化力

（コンピュータサイエンスの知識・プログラミング技術）

③人工知能技術の活用力

（具体的な社会課題に適用する能力）

の3つに関する人材の育成が急務。

AI人材育成に向けた具体的取組について

- AIの研究開発と社会実装の観点での人材育成の議論は、短期(即戦力育成)／中期(学校教育・職業訓練等)／長期(学問としての在り方)の3フェーズで整理できる。研究開発目標と産業化ロードマップの実現に向けては、**まずは短期的な即戦力育成のための取組を、産学官の強力な連携により進めていくことが必要。**

【短期】 政府・研究機関等によるこれまでの取組と更なる充実

- ・ 産学官連携ガイドライン(2025年までに企業から大学・国立研究開発法人への「投資3倍増」を実現)
- ・ NICTによる研究者受入、人的交流
- ・ NEDO特別講座、TCP
- ・ 産総研AI技術コンソーシアム
- ・ JSTファンディングによる若手人材育成
- ・ AIチャレンジコンテスト
- ・ データ関連人材育成プログラム
- ・ 大学等における数理・データサイエンス教育の強化
- ・ 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT) 等

【短期】 即戦力育成のための教育プログラムの構想・実施(新規)

- ・ AIに関係する社会人を対象に、業務上必要な分野の最先端の知識やAIの体系的な知識の修得、リアルコモンデータ演習を通じた価値創造力の向上を目指す

【短～中期】 大学と産業界による共同研究・人材育成の推進

- ・ 大学と産業界との共同研究、OJTを通じた人材育成等の個別の取組を“点”から“面”へと展開していく仕掛け作り
(上記教育プログラムの普及に係る産学連携方策の検討、産業界のニーズを踏まえた人材育成等を行うための「大学協議体」設置に向けた検討※等)

※理工系人材育成に関する産学官円卓会議 人材需給WGにおいて検討中

なお、人材育成については、トップレベル人材のほか、幅広い中間層であるボリュームゾーンなどに関する課題もあり、これらに関する議論も進める必要がある。(理工系人材育成に関する産学官円卓会議、第4次産業革命 人材育成推進会議など)

産学官が有するデータ及びツール群の環境整備に関する方針について

方針案	ニーズ、問題意識	期待される具体的行動のイメージ（例）
1. 重点取り組み分野のデータ整備強化	・産業化ロードマップにおける重点分野（生産性等）等については、新たなデータ取得による整備を行うべきではないか。	①府省庁連携研究におけるデータ整備の強化 ②標準画像等、AI性能評価のためのデータ整備 ③研究及び人材育成向けの学習用データセット整備
2. データ整備・提供を担う機関の強化	・研究自体よりも地味で継続的なデータ整備について、支援の強化が必要ではないか。	①データ整備提供を担う専門機関の強化等
3. データ取得やツールの検証を加速する模擬環境、実証環境の整備	・個人情報等データ取得の阻害要因がある中、データ取得できる特別の環境の確保が必要ではないか。	①工場や店舗、病院等、実物を模した模擬環境の整備 ②AI製品・サービスの実証に利用できる現場の確保
4. 産学連携によるデータ、ツールの集積の好循環	・海外AIクラウドに依存せず、国内で好循環する枠組みが必要ではないか。	①産学官における、データ解析力の提供とデータ提供を好循環させるAIクラウドの提供 ②AIクラウド提供を通じた、オープンツール開発支援
5. データセット整備を加速する技術開発、制度整備	・人海戦術となっているクレンジング、タグ付け等データセット化について、効率化が必要ではないか。	①AIで自動的に関連付けを行う技術、匿名化・秘密計算・秘密検索技術等、データ整備加速技術の開発 ②データの自動的登録（蓄積）を促す制度整備
6. 国プロから生じるデータのオープンデータ化	国が率先してオープンデータを提供すべきではないか。	①国プロで取得したデータの管理と提供 ②データ取得自体を目的とする国のプロジェクトを整備
7. データ及びツール群にかかるリソースの一覧化	・所在情報等、ユーザーが利用しやすい環境を整備すべきではないか。	①オープンデータ・オープンツール、計算機資源、データ取得環境（実証・模擬環境等）の一覧情報の提供・活用促進（3研究機関を含む）
8. 民間等保有データの共有、横断的活用等	・データ流通を巡る動きを、AI側としても積極的に対応すべき	①情報銀行、データ取引ルール等、民間主体の枠組みの活用 ②API公開等、データ連携・互換性の向上（IT本部等）

ベンチャーの立ち上げ支援や、ベンチャーと大企業・金融機関等とのマッチング支援等、 AI関連ベンチャーの活動の活性化の方針について

方針案	ニーズ、問題意識	期待される具体的行動のイメージ（例）
1. AIを巡るコミュニティ・ネットワークの形成（オープンイノベーションの促進）	・個別の専門分野に特化したAIベンチャーが、ベンチャー企業間や大企業や大学等との連携により、研究及び事業化が図りやすい「場」が必要ではないか。	①オールジャパンのAIベンチャーコミュニティの場の形成 ②AIベンチャーと大企業の交流機会 ③AI分野でのベンチャーピッチ（金融との連携）の開催 ④AIベンチャーを交えた産学官によるAIシンポジウムの開催 ⑤AIを巡るコーディネータ、目利き人材ネットワークの形成
2. AIベンチャーの研究・事業化を促す環境整備	・大規模な設備等の保有が困難なAIベンチャーにとって利用しやすい公共リソースの提供が必要ではないか。	①AI研究3機関におけるオープンラボ、インキュベーションラボの設置・拡充 ②データ解析等のための公的コンピュータリソースの提供 ③ハード・ソフトの試作環境の提供 ④データ取得のための模擬環境、製品サービスの実証環境の提供
3. AIのパフォーマンスを比較（ベンチマーク）出来る環境整備	・知名度の低いベンチャー企業にとって、保有するAI技術のパフォーマンスを、客観的かつ外に対してアピールできる環境が必要ではないか。	①AIコンテストの実施（競技形式等） ②AIアワード（表彰）の実施 ③AI性能評価指標の整備（標準画像等の標準化）
4. 公益目的（課題解決）のためのAI活用促進	・AI製品・サービスの初期市場創出が重要ではないか。	①AI需要開拓のための出口府省庁との連携強化 ②行政へのAI製品・サービスの拡大
5. AIと規制の調和	・AI製品・サービスの市場化には、適切な規制レベルの設定が重要ではないか。	①AI等の最新の技術レベルに合わせた規制のあり方
6. 活用できるデータ・ツールの拡大	<データ整備・提供&オープンツールTFで検討>	<データ整備・提供&オープンツールTFで検討>
7. トレーニング機会の拡大	<人材育成TFで検討>	<人材育成TFで検討>
8. その他	AIベンチャーによる活用が期待できる施策の見える化（一覧化）	①AIポータルにおける施策一覧の掲載

参考資料

平成28年4月12日に開催された第5回「未来投資に向けた官民対話」における安倍総理の御発言。
「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」を、本年度中に策定します。そのため、産学官の叡智を集め、縦割りを排した『人工知能技術戦略会議』を創設します。」

I. 「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」の原案の策定

- 当面の検討課題として4テーマを選定。
 - ・生産性
 - ・健康、医療・介護
 - ・空間の移動
 - ・セキュリティ(重要性を指摘)
- ← ①社会課題として喫緊の解決が必要、②経済波及効果への貢献、③AIによる貢献の期待、の観点から選定
- これらのテーマの社会課題を特定。さらに「短期(現在)、中期、長期」に分けて、
 - ・新たに生まれる機能・価値
 - ・関連産業(例)
 - ・社会実装に向けて必要とされる取組
 - ・技術開発(AI技術)
 - ・必要とされるデータ
 - ・技術開発(ハードウェア等周辺技術)
- を具体化すべく原案の策定を進めている。

各テーマの社会課題案

- 生産性
 - ・生産システムの自動化、サービス産業の効率化・最適化、物・サービスへのニーズとのマッチングによりハイパーカスタマイゼーションを実現することにより、社会全体としての生産性を高めた究極のエコシステムを構築。
- 健康
 - ・未病対策の高度化により、病気にならないヘルスケアを実現して、医療費を適正化する。2030年には人口の40%以上が高齢者となる中で、80歳でも就業を希望する高齢者が元気に働いている社会を実現。これにより、個人の満足度を上げるだけでなく、社会保障費の軽減を図ると同時に労働人口の減少という課題に対応。
- 医療・介護
 - ・世界で最初に急激な高齢化社会を迎えている日本において、医療・介護の膨大な情報をビッグ・データ化し、AIを使って世界一の医療先進国・介護先進国を構築。これにより、今後増大することが予想される医療・介護など社会保障費を抑制。
- 空間の移動
 - ・人の移動時間・移動空間を、個人の選択により、「移動」そのものではなく、その他の「作業」「生活」「娯楽」を行う時間・空間にする。
 - ・人・物の移動にかかる移動手段のシェアリングエコノミーを構築することにより、社会の効率化を実現。
 - ・全ての人に自由で安全な空間の移動を確保する社会を構築。

II. 「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」の実現に向けた検討

- 左記のロードマップ原案の策定作業と並行して、
 - ・3機関の研究開発目標の策定、
 - ・人材育成、
 - ・データ整備・提供、オープンツール、
 - ・ベンチャー育成・金融連携、
 の切り口から具体的な検討を進めている。これらを合わせて、「人工知能技術戦略会議」として「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」を策定する。

1. 3機関としての研究開発目標の策定

- 研究重点方針に従い、左記のロードマップ原案の策定作業と並行して、ロードマップで掲げる社会課題を踏まえ、3機関の役割分担と連携(備考1)を明確にして、3機関の研究開発目標の策定を進める。
- なお、3機関間での共同研究等の議論を進めるとともに、SIP等との連携も検討中。

(参考) 研究重点方針

※第2回人工知能技術戦略会議決定

(1) 基本方針

人工知能の研究開発は、他の技術以上に社会との接点が鍵となることから、人工知能技術戦略会議が設定する社会課題の解決のための実用化研究とその実用化の高度化に貢献する基礎・基盤・要素技術研究を相互補完的に推進する。

(2) 当面の人工知能研究に関する重点方針(平成29年度概算要求の重点方針)

- ① 緊急かつ重要な社会課題の解決のために早期の着手が必要な研究
- ② 上記①の実用化に貢献する基礎・基盤・要素技術の研究
- ③ 府省連携で取り組む研究課題(SIP等)に人工知能研究の観点から大きく貢献できる研究

(3) さらに先を見通した人工知能研究の重点方針

- ① 「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」に基づく実用化研究
- ② 上記①の実用化に貢献する画期的な基礎・基盤・要素技術の研究

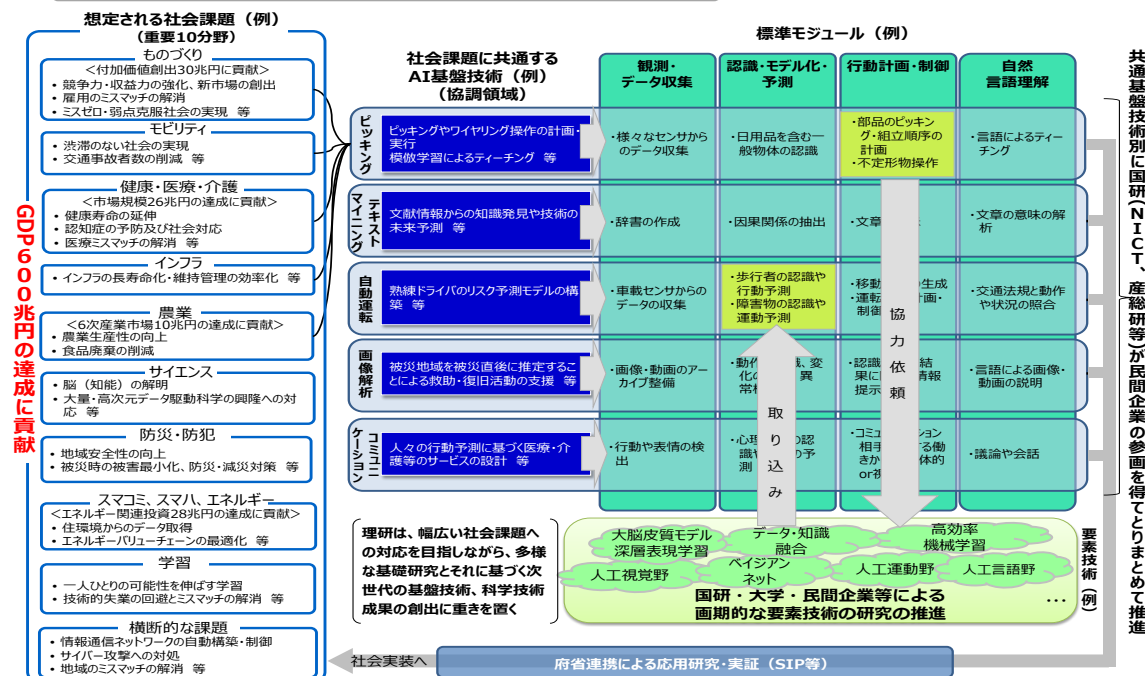
連携体制等(→備考2): (1) センター間の連携、(2) グローバル拠点の整備、(3) ワンストップ窓口の設置、(4) 内閣府SIP等との連携強化、(5) 出口の府省との連携強化、(6) 府省連携マッチングファンドの創設

2. そのほかの検討事項

- 左記のロードマップ原案の策定作業と並行して、人工知能技術の研究開発と産業化のために重要となる、「人材育成」「データ整備・提供、オープンツール」「ベンチャー育成・金融連携」について、具体的な検討を進めている。

3 機関における連携体制と進め方

備考1 人工知能研究開発における連携の進め方（検討イメージ）



備考2

連携体制等

(1) センター間の連携

限られた政策資源の下、オープンイノベーションにより、人工知能研究の効率を最大化する観点から、各センターの強みを踏まえ、自前主義に陥ることなく、センター間の連携を図ることとし、研究課題や成果を共有する。重点分野については、集約化による研究機能の重点化を図る。

(2) グローバル拠点の整備

我が国が海外からの研究人材も取り込み、グローバル競争に伍していくためには、人工知能技術の研究に加え、我が国の独自性の高い研究（人工知能研究と我が国の強みであるものづくり技術との融合、人工知能研究と脳研究の融合など）及びその社会適用（成果の橋渡し）を世界に先駆けて一体的に推進すべく、世界的にも魅力あるAI拠点を3省と出口の府省が連携して整備することが必要。

(3) ワンストップ窓口の設置

府省連携によるワンストップ窓口を設置し、人工知能に関連する情報提供、民間企業等からの各研究機関との研究連携の相談等に応じる体制を構築する。

(4) 内閣府SIP等との連携強化

自動運転等、内閣府のSIPの推進に大きく貢献できる研究については、課題の共有や双方の研究成果の相互乗り入れなど連携を強化する。

(5) 出口の府省等との連携強化

各省の掲げる社会課題に関し、人工知能技術により貢献できる課題については、ロードマップで可視化するとともに、課題の共有や保有データ・研究成果の共有、社会実証、規制改革など、府省間の連携に積極的に取り組む。既に、関係府省庁連絡会を開催し、内閣府、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省が参加。

(6) 府省連携マッチングファンドの創設

人工知能研究に関係する府省が連携して研究開発や課題対応型の実証等に取り組むため、府省横断的なマッチングファンドを創設し、人工知能の研究開発と社会実装を加速させる。