

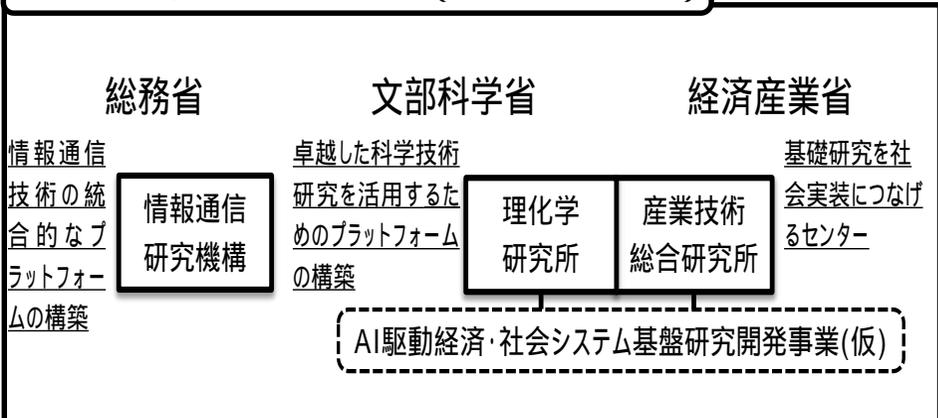
# 産総研 A I センターを中心とした 人工知能に関する研究開発について

平成28年 1月29日（金）  
経済産業省  
産業技術環境局 研究開発課

# 次世代の人工知能技術の研究開発について

- 1 次世代の人工知能技術の研究開発において、総務省・文部科学省・経済産業省の3省で連携することに合意。事業の先行する経済産業省では、海外機関との協力関係の構築等を実施。
- 1 今後、人工知能技術の進展や、それによって今後期待されるイノベーションに関して、ロードマップを策定。
- 1 さらに、IoT推進コンソーシアムとも連携して、実社会のデータを活用して人工知能技術を高度化し、イノベーションの創出に貢献。

## 3省連携体制について合意（平成27年9月）



## 経済産業省（産業技術総合研究所）の取組

- ・国研として初となる人工知能研究センターを設立。人工知能研究の世界的権威である辻井教授をセンター長に。（平成27年5月）
- ・AI研究者・ユーザ企業が一堂に会したシンポジウムの開催(平成27年9月)
- ・辻井センター長のIoT推進コンソーシアムへの参画（平成27年10月）により、会員企業・団体約1000社と実証等を通じて連携予定
- ・海外の研究機関・大学との協力関係の構築に着手  
カーネギーメロン大学、豊田工業大学シカゴ校、ドイツ人工知能研究センター、マンチェスター大学（平成27年11月時点）

## ロードマップ

- ・人工知能要素技術(深層学習、量子コンピューティング等)の展望
- ・人工知能と親和性の高い技術（画像、センサ等）の特定と進展シナリオ
- ・人工知能研究開発分野におけるオープンイノベーション環境の整備等  
協調領域と競争領域の特定、国内外の技術・研究者の連携・活用、実証によるビッグデータ取得等の研究環境充実等
- ・産構審新産業構造部会、局長級会合に報告
- ・3省合同でシンポジウムを開催

## 予算

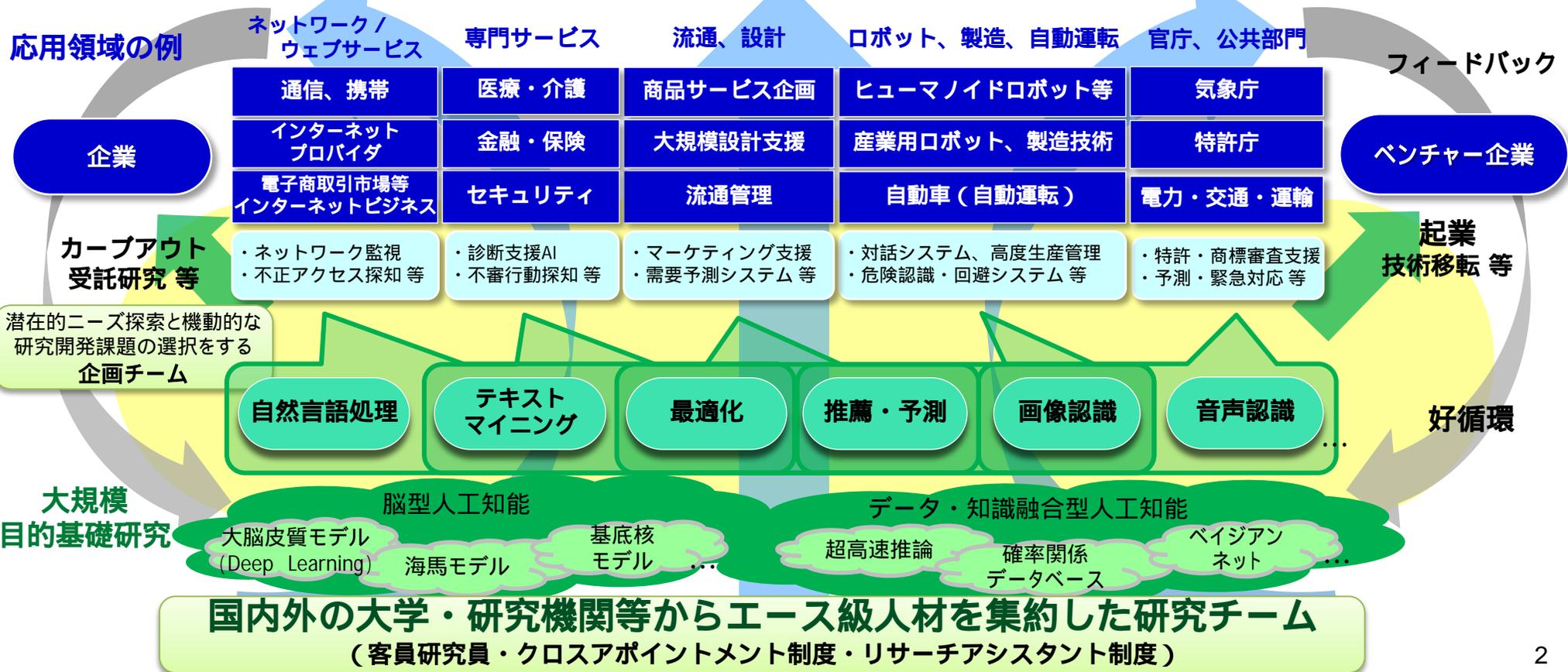
- 28年度  
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」(継続) 30.6億円  
・場面や人の行動を理解・予測し、適切に行動する賢い知能や、屋外で高速かつ精密に距離を計測するセンサや光沢物等の難識別を認識するカメラシステムなど、未だ実現していない次世代の人工知能・ロボット技術における中核的な技術、新技術の導入に必要なリスク・安全評価手法等の共通基盤技術を、産学官の連携により研究開発
  - 27年度補正  
「人工知能・IoTの研究開発加速のための環境整備事業」9億円  
・我が国の産業構造革新の基盤技術となるAI・IoT技術に係る研究環境の強化等を通じて研究開発を加速
- 他にも、IoT関係予算等とも連携

# 産業技術総合研究所 人工知能研究センターの概要

国内外の多様な人工知能研究のトップ・新進気鋭の研究者や優れた技術を集結し、**先進的な人工知能の開発・実用化と基礎研究の進展の好循環を生むプラットフォーム**を形成。**日本の技術・人材の拡大再生産と産業競争力の維持・強化**に貢献。

- ・ 様々な技術を統合し、**ユーザ企業と連携**して実用化し、実世界の課題解決やビジネスにつなげる。その結果をフィードバックしてさらに技術を進化させる。
- ・ 様々な**一線の研究者**により、実世界の課題を解決する**大規模な基礎研究**を実施。研究成果の実証により、基礎研究を加速。
- ・ 評価手法や**ベンチマークデータセット**の整備など、公的研究機関として人工知能研究のベースアップに貢献。
- ・ 企業との共同研究だけでなく、開発された知財のスピナウトも実施。**アカデミアと産業界のハブ**となる。

## 実用化、社会・ビジネスへの適用



# 産業技術総合研究所 人工知能研究センターの体制

国内外の研究者、ユーザー企業や共同研究企業を結集。目的基礎から応用までの研究開発、人材育成、事業化支援を一体的に推進。

- ・ 社会的課題に直結する標準化や要素技術の適用・評価を容易に行える環境、実用化支援の体制などをインセンティブとして、クロスアポイントメント、客員制度、Research Assistant制度等を活用し、国内外の大学から若手・気鋭の研究者の参画を得る。
- ・ データセキュリティを確保し、パブリックデータ以外のデータも用いて、最先端の研究者集団が研究。
- ・ 企画チームが、各研究チームと密接に連携して、個別企業の課題やデータに対する人工知能技術の適用可能性の検討、適切な技術パッケージのコンサルテーションも実施。

## 産業技術総合研究所 人工知能研究センター (平成27年5月設立)

### 臨海副都心センター



辻井潤一  
研究センター長



副研究センター長 (研究職2名, 事務職1名)

企画チーム

松尾豊 企画チーム長

応用プラットフォーム  
タスクフォースA

応用プラットフォーム  
タスクフォースB

知識情報チーム

確率モデリングチーム



### つくばセンター

脳型AIチーム

機械学習チーム



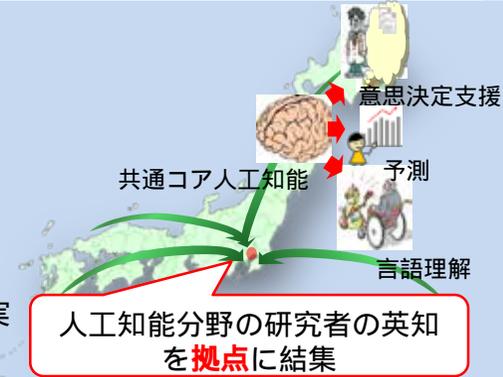
- ・ スタート時点では研究者約75名の体制。1月頭時点では、研究者等約150名超の体制( )。臨海副都心を中心に体制の大幅な拡充を進めているところ。産総研常勤職員、招聘研究員(クロスアポイントメント、転籍出向等を含む)、客員研究員、特別研究員(ポスドク)、リサーチアシスタント等の総計
- ・ 研究者やチームの配置は、研究遂行上の条件を考慮し、機動的に変更していく。

# 「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」 主な研究内容

## 研究開発項目 ① 大規模目的基礎研究・先端技術研究開発

### (1) 次世代脳型人工知能の研究開発

- ・人間の脳の情報処理原理に基づいた次世代人工知能を実現するために、計算論的神経科学の最新の知見を取り入れた脳型人工知能技術（人工視覚野、人工運動野、人工言語野）の大規模目的基礎研究を実施。
- ・Deep Learning等の先端技術を高度化し、大規模なデータを用いて、従来手法ではうまく解決できなかった実世界の課題で高い性能を示すことを目指す先端技術研究開発を実施。
  - 主な目標（中間）：脳型人工知能のプロトタイプを試験的に構築。
  - 主な目標（最終）：開発した手法で脳型人工知能システムの概念検証システムを構築し、カメラから得られる動画像等の実世界規模のデータ・課題に適用して有効性を確かめる。



### (2) データ・知識融合型人工知能の研究開発

- ・多様で非構造的な実世界の大量データと、Webやテキストアーカイブ内の大量のテキストや人間により構造化された知識ネットワーク等の大規模知識を有機的に融合することで、人間知能との親和性が高い、データ・知識融合型人工知能技術の大規模目的基礎研究・先端研究開発を実施。
- ・データ・知識融合に適すると考えられる先端的な機械学習手法やベイズ的な確率モデリング手法等の性能の向上等の先端技術研究開発を実施。
  - 主な目標（中間）：データと知識を融合するための基礎技術を試験的に実装し、予測・識別性能の向上等を評価。
  - 主な目標（最終）：データ・知識融合型人工知能の概念検証システムを構築し、都市等において交通や人の行動をナビゲーションする課題等の実世界規模の応用課題に適用して有効性を確かめる。

研究開発項目 とも連携し、先進中核モジュールとして実装。

## 研究開発項目 ② 次世代人工知能フレームワーク・先進中核モジュール研究開発

- ・大規模なデータの収集・蓄積・管理・利用を容易にするとともに、各種の要素技術を容易に組み込み・統合することを可能にする情報処理基盤としての**次世代人工知能フレームワーク**と、脳型人工知能やデータ・知識融合型人工知能の複数の要素技術を統合した**先進中核モジュール**の研究開発を実施。
  - 主な目標（中間）：フレームワーク、モジュールを試験的に実装、個別モジュールの性能の先進性を検証、意思決定支援等のサービスのプロトタイプを複数構築。
  - 主な目標（最終）：時々刻々と得られる大規模なデータをリアルタイムに活用する実社会サービスの研究開発を効率的に実施し、実際の生活空間の中で、時間・空間や状況に依存した高度な判断や生活行動を支援する複数のサービスが実現可能になることを示す。

研究成果を早期に実用化に結びつけることを可能にし、また、様々な機能を統合した実用システムのアジャイル開発を容易にし、人工知能技術の実用化を加速。

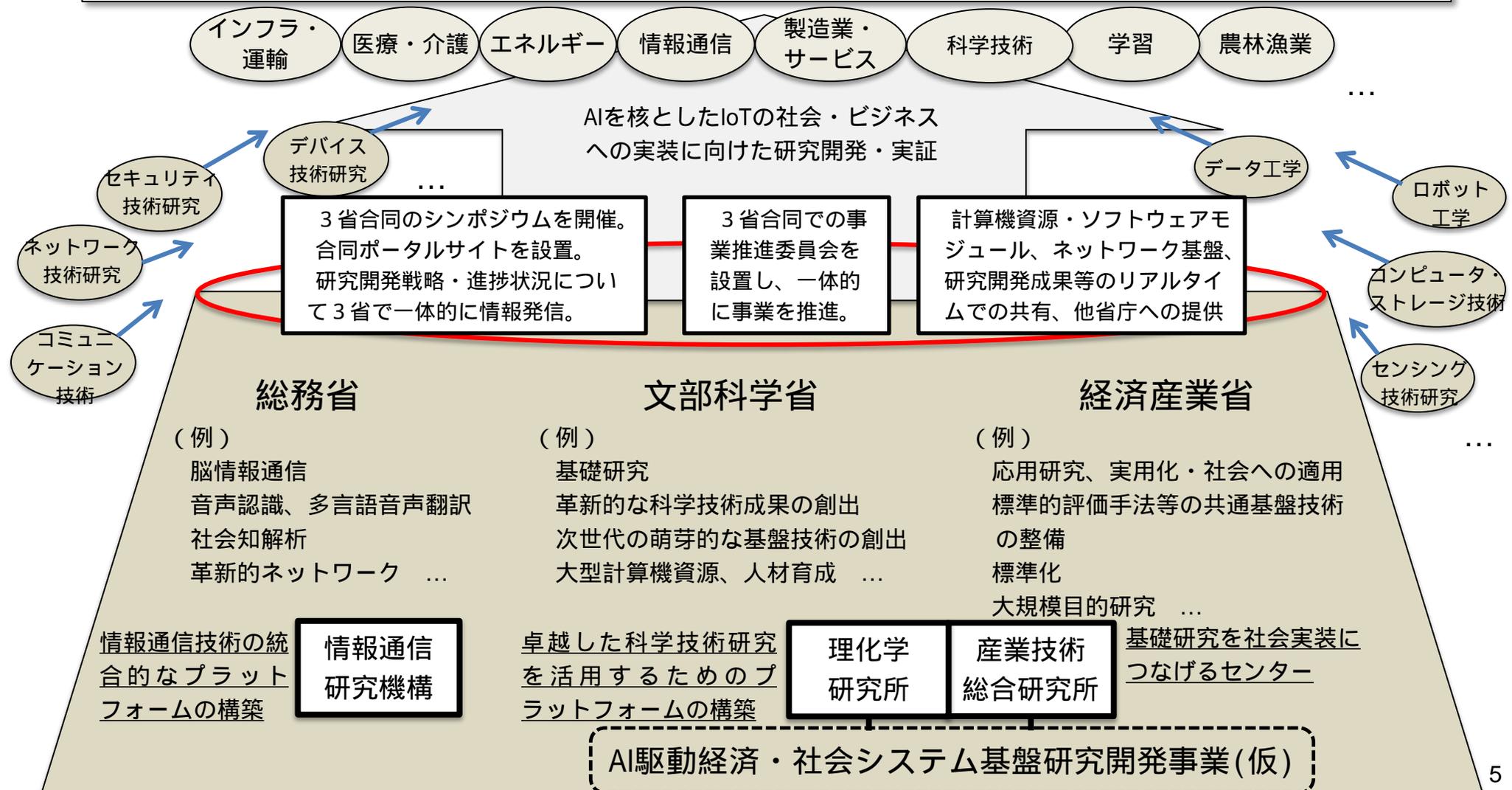
## 研究開発項目 ③ 次世代人工知能共通基盤技術

- ・**人工知能技術の有効性や信頼性を定量的に評価し、性能を標準的に保証するための方法**、そのために必要となる**標準的な問題設定、ベンチマークデータセットが満たすべき性質と構築の方法**に関する研究開発を実施。
  - 主な目標（中間）：評価用の課題の選定や設定の方法、ベンチマークデータセットの収集・構築方法を定める。その方法に基づいて複数の標準的課題（タスクセット）を設定、標準的ベンチマークデータセットを構築し、開発項目 で、人工知能技術の性能や信頼性の評価を試みる。
  - 主な目標（最終）：評価用の課題の選定や設定の方法、ベンチマークデータセットの収集・構築方法を改良する。改良された方法に基づいて複数の標準的課題（タスクセット）を設定、標準的ベンチマークデータセットを構築し、開発項目 で、人工知能技術の性能や信頼性の評価を実施。

研究開発項目 とも連携。次世代人工知能技術研究のプラットフォームの形成、人工知能技術の幅広い産業応用の創出に貢献。

# (参考) 次世代の人工知能技術の研究開発における3省連携体制

- (1) 各分野でのビッグデータの集積、センサーの量的・質的拡大 (IoT: Internet of Things)。
- (2) 人工知能の50年来の大きな技術的ブレークスルー (自ら特徴を捉え進化する人工知能を視野)。
- (3) 3省連携による研究開発成果を関係省庁にも提供し、政府全体として更なる新産業・イノベーション創出や国際競争力強化を牽引。



# (参考) 文部科学省・経済産業省・総務省の3省で検討を進めている項目(候補)

- 1 マネジメントレベルを含むクローポの推進や、相互の連携ラボ・オフィスの設置 等
  - ・3省連携の司令塔の設置
  - ・大学におけるクローポの現状と課題の整理と解決
  - ・研究マネジメントクラスのクローポ等による相互乗り入れ
  - ・連携ラボ・オフィスを中心研究場所に相互に設置
  - ・クローポに関する大学等側の理解増進 等
- 2 協力フレームワークの設定や、会議関係の一体運用・相互乗り入れ
  - ・事業合同推進委員会の設置
  - ・メンバー構成：担当局長・課長、センター長・副センター長
  - ・シンポジウム・ワークショップの合同開催
  - ・定期的な成果発表会の開催 等
  - ・実施内容、分野、時間軸に基づく具体的な分担の考え方
- 3 科学技術上の研究インフラ(計算機資源)、人材育成、萌芽的な基礎研究 等
  - ・科学技術上の各種データの収集・整理・提供
  - ・人工知能研究者、データサイエンティスト、セキュリティ人材などの各種人材の養成の体制構築
  - ・大学・産業界(国内外)との人材の流動性の向上
  - ・萌芽的な要素研究の推進 等
- 4 海外の人材・技術へのアウトリーチ
  - ・シリコンバレーでの共同研究ラボ・オフィスの設置
  - ・海外研究者の受入設備・制度の充実
  - ・新興国での優秀な若手研究者・エンジニアの招へいプロセス・スキームの構築 等
- 5 知財戦略・標準化
  - ・育成した人材や研究開発した成果を日本に裨益させるための国際標準化戦略や知財戦略、海外からの買収防衛等につなげる
  - ・国際的な発信力と存在感を高める観点からのオープン化 等
- 6 事業化支援・市場ニーズ発掘・市場探索
  - ・国内外の動向(研究、産業界)の合同調査機能の設置 等

### 3省の連携体制について

- ρ 昨年11/4、12/24には、「次世代の人工知能技術の研究開発における3省連携会合（課長級会合）」を、本年1/15には、「次世代の人工知能技術の研究開発における3省連携会合（局長級会合）」を開催。
- ρ 3省が連携して次世代の人工知能技術の研究開発を進めるにあたり、具体的に実施すべき内容やその役割分担等について検討している。その場において、検討項目の一つとして、「マネジメントレベルを含むクロアポの推進や、相互の連携ラボ・オフィスの設置」を挙げている。3省連携の司令塔も設置する。
- ρ なお、年度明けに、3省連携のキックオフとして、3省合同でのシンポジウムを開催予定。

### 具体的な研究開発の連携内容案

- ρ 主に以下の研究開発の項目で連携が可能と考えている。
  - 脳研究と脳型人工知能・ニューロインフォマティクスでの連携（NICT(CiNet) - 理研 - 産総研）
  - 生命科学・医学・情報学での連携（創薬や医療診断）（理研 - 産総研）
  - 材料開発への計算機科学の応用における計測技術を含めた連携（理研 - 産総研） 等
- ρ 研究に必要となるデータ等について、文科省から、生命科学や神経科学などの科学技術分野でのデータの収集・整理・提供や計算機資源の提供。経産省からは、産業保安上の事故情報や衛星データ等を用いた人工知能の標準的な評価手法や検証用のデータの整理・提供。