

脳情報から知覚情報を推定するAI技術

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）

「AI領域」

【継続事業】

施策説明資料

令和4年3月

総務省

資料 1 「脳情報から知覚情報を推定するAI技術」の全体像

課題と目標

- （課題）脳情報科学とAIの組み合わせは大きな経済的ポテンシャルを有するが、多種・大規模な人の感覚情報（脳情報）を民間企業が独自に取扱うのは困難である。このため国立研究開発法人が中心となり、**様々な民間企業がビジネスにおいて、このような技術を活用できるように、AIのオープンソース化をする等しないとこの分野の発展は難しい。**
- （目標）f-MRI（磁気共鳴機能画像法）によるデータ収集を通じて、様々な民間企業が利活用可能な**AIモデルとして「汎用型脳モデル」の確立と公開を目指す。**あわせて、より広範な産業分野での応用展開に対応するための**脳活動データセットの構築**をする。また、民間企業向けのガイドライン作成を念頭に、脳情報通信が社会的に健全に受容されるための**ELSI※に関して検討**する。 ※ethical, legal and social implications

「脳情報から知覚情報を推定するAI技術」の概要

■元施策：「映像等を視聴した際に人が知覚する内容を直接推定する技術」（NICT運営費交付金282.5億円（R4予算案）の内数）

■PRISMで実施する理由：

元施策は、**AI戦略2019において基盤技術の研究開発**として位置づけられており、米国人工知能学会において優秀な論文に採択される等、**AI戦略における目標は想定以上に進捗**している。また、この基盤技術について民間企業が関心を持ち、共同研究を経て、一部の領域で商用化につながった。この成果はイノベーション転換が期待されるが、一部の企業だけでなく**広い企業が活用できるようにし、民間投資を加速させることはPRISMの趣旨に合致**する。

■テーマの全体像：



出口戦略

NICTにおいて安全に元の脳活動データは保管し、「汎用型脳モデル」はオープンソース化する等の取組を進め、民間利活用を促す。

民間研究開発投資誘発効果等

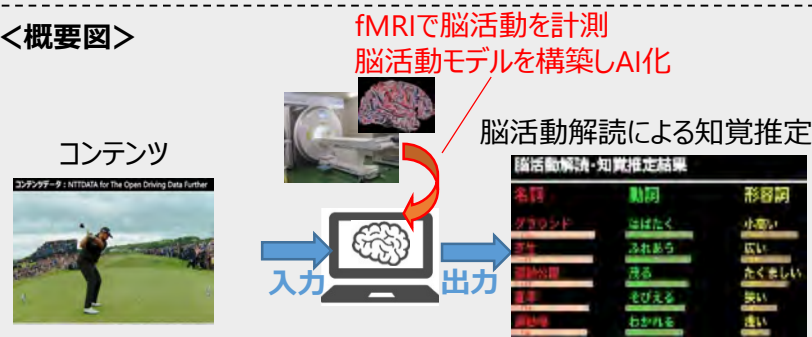
- オープンソース化等により**官民間問わず脳活動データを広くビジネスに活用できる環境を整備**し、これまでの作業の効率化や新規産業の創出等を促進する。
- 民間企業が有する感覚に関する貴重なデータ（素材のテクスチャ等）を「汎用型脳モデル」のための**学習データ**として活用することや**研究開発投資**が期待される。
- 脳情報活用した、**ものづくりを中心とした商品企画や関連したソフトウェア産業の開発投資が見込める**（2030年に数百億円規模以上の市場が見込まれると試算）。

資料2 元施策の概要

元施策概要

- 本技術の中核をなす、ヒトの脳を媒介する転移学習の手法「Brain-mediated Transfer Learning (BTL)」は、国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)の脳情報融合研究センター (CiNet) において基礎・基盤研究として実施し、民間企業と共同研究で実用化した。これは、**2020年にAAAI (米国人工知能学会) においても優れた成果として取り上げられている**。従来のAIが苦手とした「感覚の推定」やそれに基づく製品設計を可能とした。様々な入力情報 (画像、音、匂いなど) に対する脳の反応情報を取得して、人間の感じ方のシミュレーターとして振る舞う。
- 少数ながら**CiNetと民間企業において共同研究を実施し、技術移転**をして、一部の機能 (比較的単純な視聴覚のみ扱うAI) の社会展開も実施している。
- 長期計画としては、AI戦略2019中での2050年度目標である「脳機能全体のモデル化 (全脳モデル)」の構築をコミュニケーション技術の発達の観点から進めているが、その途中の産物で社会的に利活用の余地の大きいものとして、**「映像視聴等の人が知覚する内容を直接推定するAI技術」をスピンアウトさせることを2025年度目標**としている。
(元施策や民間企業との共同研究で実施された基盤技術研究開発に、PRISMによるアドオンをすることにより、様々な分野での産業応用を加速化させる)

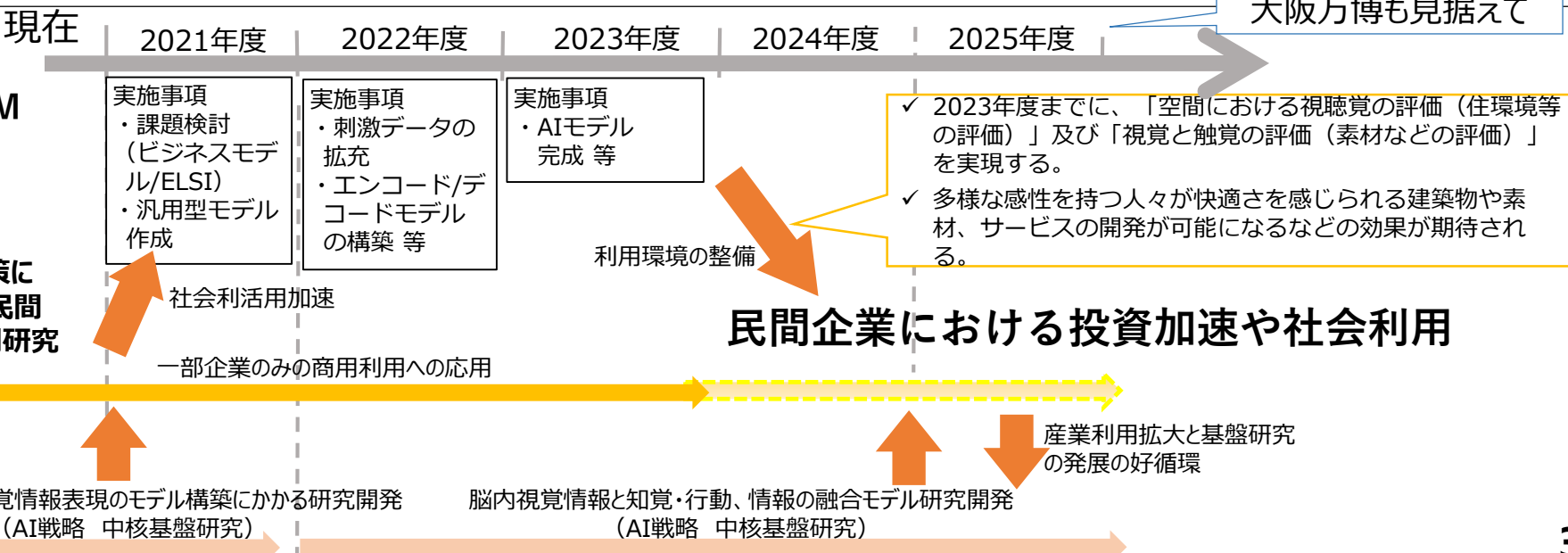
<概要図>



<成果>

CiNetメンバーによる2020年米国人工知能学会の「AAAI-20」の採択された論文
ヒトの脳を媒介する転移学習の手法「Brain-mediated TL (BTL)」では、「畳み込みニューラルネットワーク (CNN)」が持つ視聴覚入力の情報を、個人の脳活動パターンによる情報表現に変換して転移学習に利用し、視聴覚入力が生じさせる人間の認識および行動を推定する。
この検証結果から、**認識・行動の推定において、BTLが脳を媒介しない標準の転移学習と比較してより高い性能を示すことが確認**できた。さらにNICTらは、異なる人の脳を使うことでBTLによる推定結果に違いが生じることを示し、その違いが個人による認識の差を反映する可能性を示した。

ロードマップ



資料 3-1 「脳情報から知覚情報を推定するAI技術」の概要①

(総務省：R4年度1.8億円/元施策：NICT運営費交付金282.5 億円（R4予算案）の内数）

背景・現状、実施内容

- 我が国の経済成長のためには、先端技術による成長戦略が不可欠である。特にAI技術は見込まれる市場も多く有望な先端技術である。そのAI技術の中でも極めて先端的な、学習データに人間の脳が感じた情報を用いるBTLは応用が期待される。
- BTLを広範な社会実装に結びつけるため**には、脳情報を得るためのデータセットを人間の特性に十分に適合させ、より精度の高い評価を可能にする新たなモデル構築に取り組む必要がある。**民間での脳情報利活用推進ための高度化施策をPRISMにおいて開始**する。

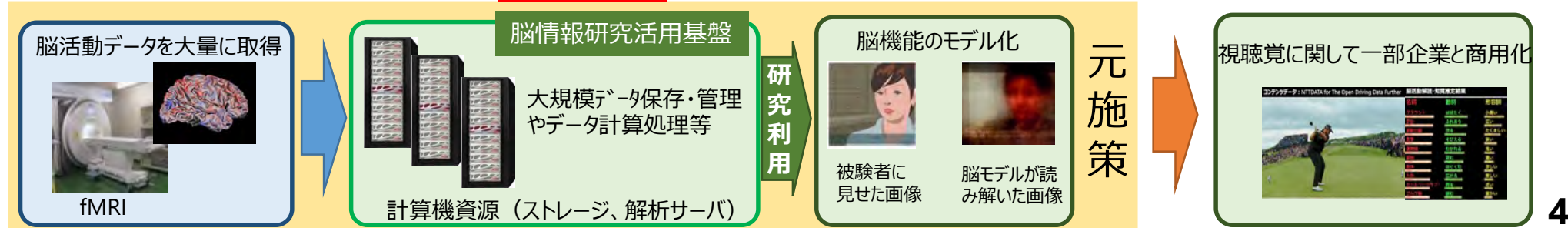
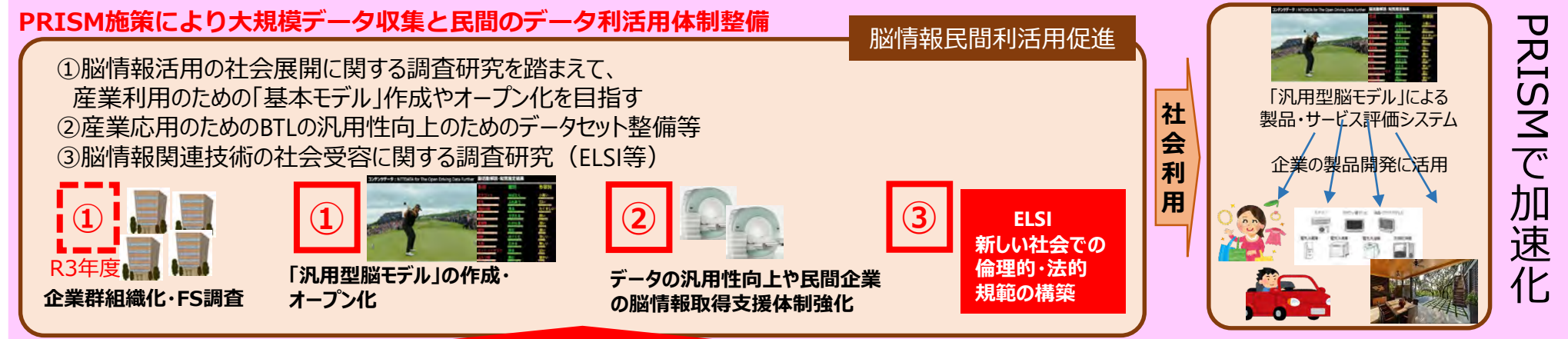
戦略上の位置づけ

- AI戦略2019における、**2025年度目標「映像等を視聴した際に人が知覚する内容を直接推定するAI技術」**（総務省）

研究開発目標

以下の3つのテーマについて取り組む。（R3年度はFS調査・POC事業を実施）

- ①民間企業が手軽に利活用可能で、様々な脳情報を学習した**「汎用型脳モデル」の確立・拡張とその公開**。（適用範囲の拡大）
- ②より広範な産業分野での応用展開に対応するための**脳活動データセットの構築**（汎用性の向上）
- ③民間企業向けのガイドライン作成を念頭に、脳情報通信が社会的に健全に受容されるための**ELSI**(ethical, legal and social implications)に関する取組。



資料 3-2 「脳情報から知覚情報を推定するAI技術」の概要②

(総務省：R4年度1.8億円/元施策：NICT運営費交付金282.5 億円（R4予算案）の内数）

- PRISMで推進する理由および元施策の加速性
- 元施策「映像等を視聴した際に人が知覚する内容を直接推定するAI技術」は、**AI戦略2019において基盤技術の研究開発**として位置づけられており、AAAIにおいて優秀な論文に採択される等、**AI戦略における目標は想定以上に進捗**している。また、この基盤技術について民間企業が関心をもち、共同研究を経て、一部の領域で商用化につながった。この成果はイノベーション転換が期待されるが、一部の企業だけでなく**広い企業が活用できるようにし、民間投資を加速させることはPRISMの趣旨に合致**する。
 - また、現在の比較的単純な視聴覚に関する評価から、より高度な空間評価や視覚/触覚などにAIモデルを発展・拡大することは、**マーケティングや建築、素材を始めとする様々な分野の民間企業の投資誘発効果が期待**される。
 - 民間企業において「汎用型脳モデル」の利用が進むことで、脳活動データセットの更なる拡大やユーザ企業から提供される感覚に関する情報（刺激情報）のデータの蓄積が進み、**元施策「映像等を視聴した際に人が知覚する内容を直接推定するAI技術」の更なる高度化が加速**される。（下記ビジネスモデル）

- 出口戦略
- 脳情報のうち**未加工の生データ**は国研で安全に保管し、**匿名化した脳活動データセット・「汎用型脳モデル」を民間企業に公開**する。
 - **民間企業は、それらの脳活動データセット・「汎用型脳モデル」を自社の用途に応じてカスタマイズし、ユーザ企業に付加価値を付けて提供**できるようにする。
 - NICTは、ユーザ企業から感覚に関するデータ（刺激情報）の提供を受け、汎用型脳モデルを更に高度化。国研・民間企業・ユーザによる脳情報利活用の好循環を目指す。

