



「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」
(人工知能分野) 中間成果発表会
－人間と相互理解できる人工知能に向けて－

大規模目的基礎研究の概要

平成29年 3月29日

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

人工知能研究センター

麻生 英樹

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

- 人間と相互理解できる人工知能に向けて、
知能の情報処理原理の解明とそれに基づく
不連続的な技術革新
 - 単純な Convolution Deep Neural Network
などでは、まだできていないところを狙う
- 得られた成果をモジュールの形にしてゆく
ことで、基礎的な研究開発と社会実装の好循環
の実現をめざす

• 人工知能技術の現状

- **知識駆動型人工知能**：Web上のテキスト、学術文献等をソースとして、大規模な知識グラフや pathway の構築と利用などが可能になってきている
- **データ駆動型人工知能**：大規模データをソースとして、Deep Learning やスパースモデリングを中心とした機械学習技術により、高精度計測、人間に迫る、あるいは人間を超える性能の各種パターン認識やゲームプレイなどが可能になってきている

• まだできていないこと、実現したいこと

- **知識駆動型とデータ駆動型の融合**
 - ボトムアップとトップダウンの情報の流れの融合
 - マルチモーダルな情報の統合的扱いや意味的相互変換
 - 認知・計画・運動・言語の一体的な扱い
 - 分散表現知識と記号表現知識の統合的扱い
- 人間と**相互理解し、協働できる**人工知能の実現
= 獲得された知識や推論の理由の説明、可視化、言語的対話

- **脳（自然知能）の情報処理原理に学ぶ**
 - 視覚から行動に至る脳内情報表現と情報処理過程の解明
 - 知的な情報処理解明に向けた代表的アプローチとして深層ニューラルネットワークモデル、ベイジ的な確率モデル、スパイクングニューロン（非線形ダイナミクス）モデルを取り上げて比較するとともに、統合を模索する
- **機械学習による多様な情報の統合的な扱い**
 - さまざまなデータを言葉・意味を通じて相互に変換する
 - 分散表現知識の構造化とオントロジーの構築
 - 辞書学習や Deep Learning の高度化（特に生成モデルと識別モデルの融合）
 - 確率的プログラム（統計的機械学習と論理的推論の融合）

①大規模目的基礎研究・先端技術研究開発 －革新的な情報処理原理の創出と高度化－

・次世代脳型人工知能の研究開発

- ・人工大脳皮質の研究開発
- ・人工視覚野の研究開発
- ・人工運動野の研究開発
- ・人工言語野の研究開発
- ・スパイクニューロン全脳モデルと
身体性情報構造化に基づく動的実世界知能の研究開発
- ・計算神経科学に基づく脳データ駆動型人工知能の開発（ATR）

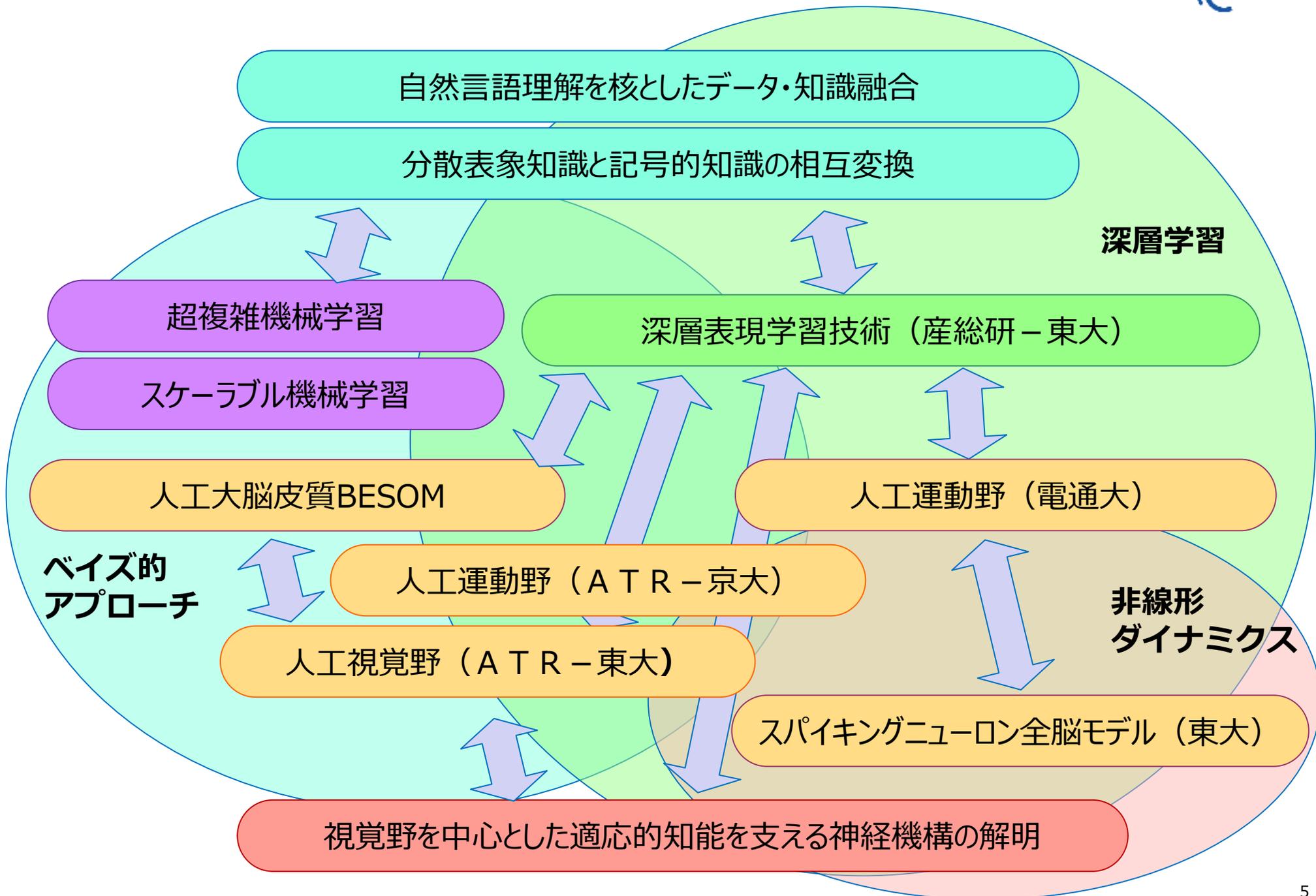
・データ・知識融合型人工知能の研究開発

- ・自然言語理解を核としたデータ知識融合技術の研究開発
- ・分散表象知識と記号的知識の相互変換技術の研究開発

・機械学習および確率モデリング技術の高度化

- ・スケーラブルな機械学習・確率モデリング手法の研究開発
- ・超複雑な機械学習・確率モデリング手法の研究開発
- ・深層表現学習技術の研究開発
- ・超低消費電力深層学習プロセッサおよびソフトウェア層の研究開発（理研／PFN）
- ・人工知能と実験自動化ロボットを統合した次世代創薬プラットフォームの開発
（MOLCURE）
- ・メニーコアを活用するデータフロー型プログラミング言語の開発（トプスシステムズ）

研究開発の全体像



- 大規模データに適用して有効性を評価する
- モジュールに組み込まれて、性能向上や適用範囲の拡大に貢献する

- **AI for 生活支援**
 - 生活行動認識の高度化
 - (文脈、状況依存な認識)
 - 対話的インタラクション、説明
 - オントロジ構築・知識構築支援
- **AI for 地理空間プラットフォーム**
 - 地物・変化認識モジュール高精度化
 - 地物や変件事象の意味的検索
 - 対話的インタラクション、説明
- **AI for 科学技術研究**
 - テキストと図の統合理解
 - 科学的知識 DB の意味的検索
 - 知識構築支援
 - 科学実験データの解析、解釈
- **AI for ロボット**
 - 視覚認識高度化
(文脈、注意依存な認識)
 - 運動制御 (感覚－運動連関)
 - 対話的インタラクション、説明

