

全脳アーキテクチャのオープンプラットフォーム戦略 —WBAIの新戦略—

全脳アーキテクチャ・イニシアティブ
高橋恒一





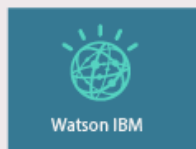
「人工知能」とは

●特化型人工知能

特化型人工知能は一つのタスクしかこなせない人工知能。汎用性はないが、ある一定の分野には高い能力を発揮する。

(例)

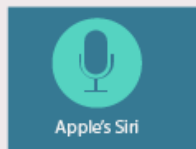
IBMの質疑応答システム「Watson」、Googleの自動運転車、世界コンピュータ対局、発話解析・認識の「Siri」



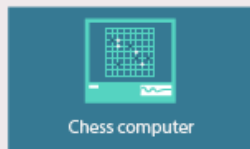
Watson IBM



Google Smart Car



Apple's Siri



Chess computer

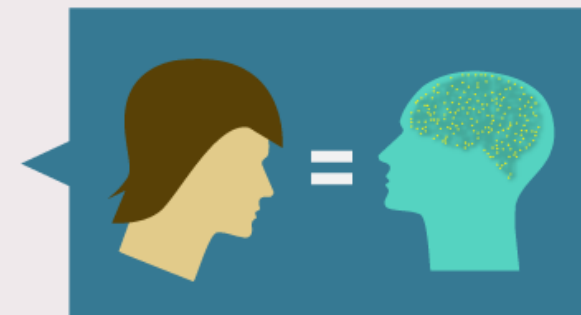


●汎用人工知能

汎用人工知能は新しい知識を教えれば人間のよう理解して自律的に判断する能力を持つ。

(実用化された場合の応用例)

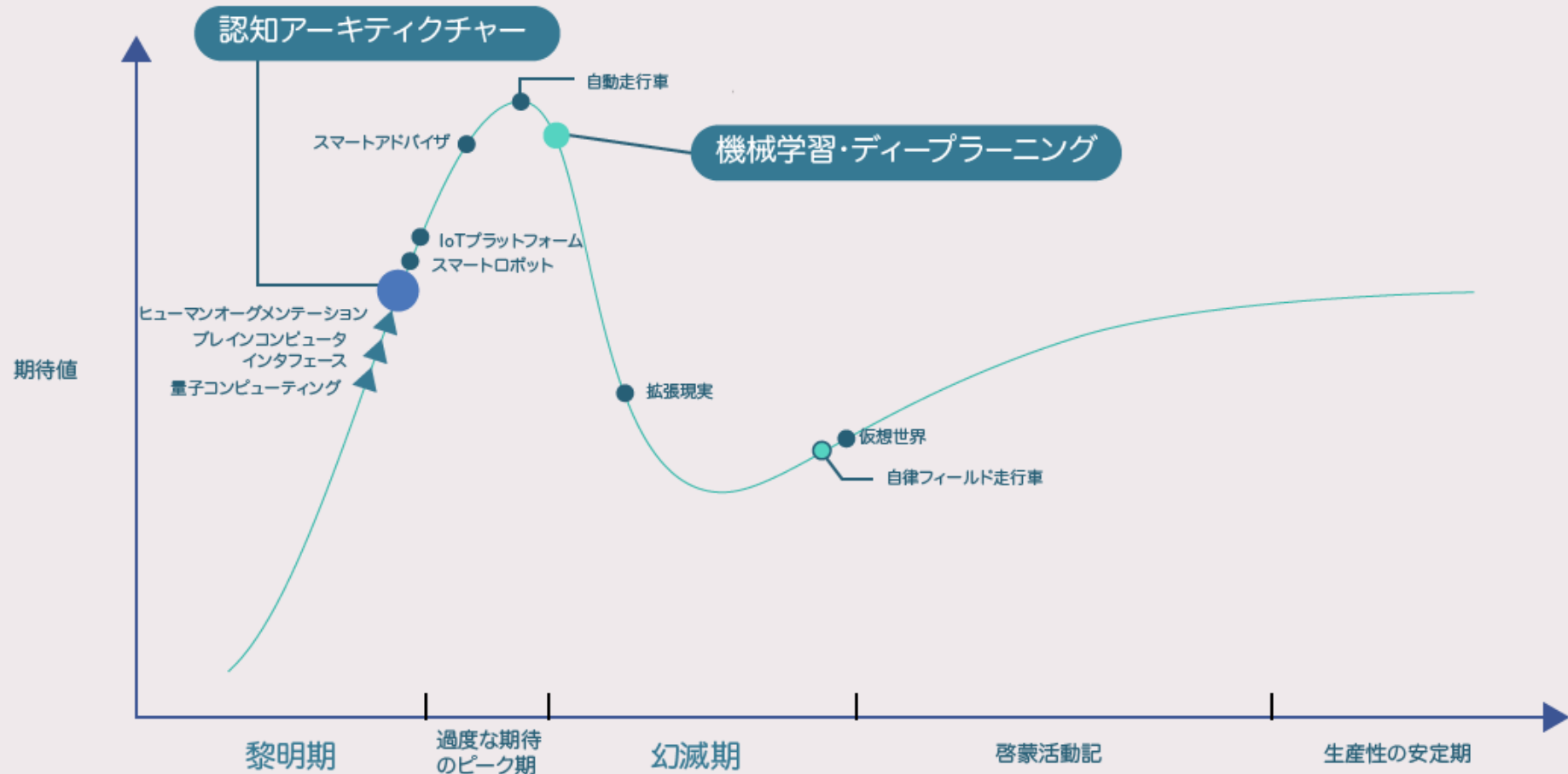
バーチャル秘書、バーチャル専属医師、バーチャル専属弁護士、バーチャル事務員、ロボット科学者 など



<http://ja.catalyst.red/articles/ai-infographic-01>



テクノロジーのハイプサイクル



自律性

汎用性

認知＝行動サイクル

認知アーキテクチャー

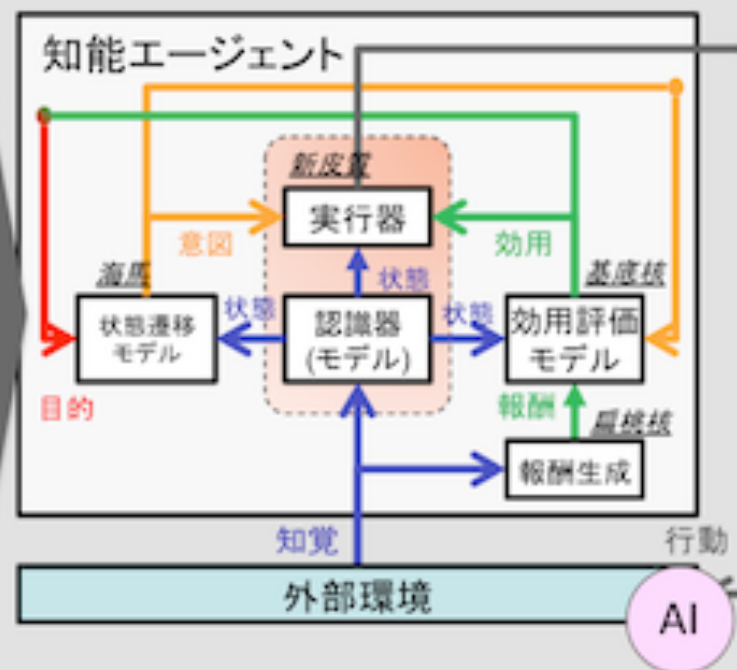


脳全体のアーキテクチャに学び
人間のような汎用人工知能を創る(工学)

全脳アーキテクチャ (WBA) のアプローチ



- ① 脳の各器官を機械学習モジュールとして開発
- ② それらを統合した認知アーキテクチャを構築



基本方針：可能なかぎり粗いモデル化からはじめ、必要に応じて段階的に詳細化



脳はそれぞれよく定義しうる機能を持つ機械学習器が一定のやり方で組み合わせられる事で機能を実現しており,

それを真似て人工的に構成された出来る限り高い粒度での機械学習器を組み合わせる事で人間並みかそれ以上の能力を持つ汎用の知能機械を構築可能である.



脳だけが

汎用性：「多角的問題解決の自律獲得」

自律性：「高度な認知＝行動サイクル」

ヒトの心：「実社会へ浸透性の高いAGIを構築する近道」
を実現している。

全脳アーキテクチャ
= 機械学習 + 認知アーキテクチャ



- 人材育成事業
 - 目的：長期的にWBAの研究をできる人を増やす。
- 研究開発事業
 - 目的：外部での研究の促進と、共通基盤技術の開発提供によりオープンな形でのAGI研究を加速する。
- 広報業務
 - 目的：WBAIの意義を周知することにより協力者（賛助会員、研究者、起業家、ボランティア）を獲得する。



- 最近の進展：
 - AI/AGIの技術進展が、WBAI創設当時より加速
 - AGI開発は脳に学ぶ派、脳に学ばない派様々で進展
 - AGI実現が予測（15年）よりも早まる可能性にも考慮が必要
- WBAIの「独自性」は？
 - 「脳をヒントに最速でAGI実現」
 - 「脳を真似ることで人や社会と親和性の高いAI」
 - NPOの公益性
- WBAIの今後：
 - WBA研究支援、AGI啓蒙活動の一層の強化。
 - 将来のAGI完成を前提とした、エンジニアの巻き込み、ビジネスシーディングの支援。



ビジョン：

人類と調和した人工智能のある世界

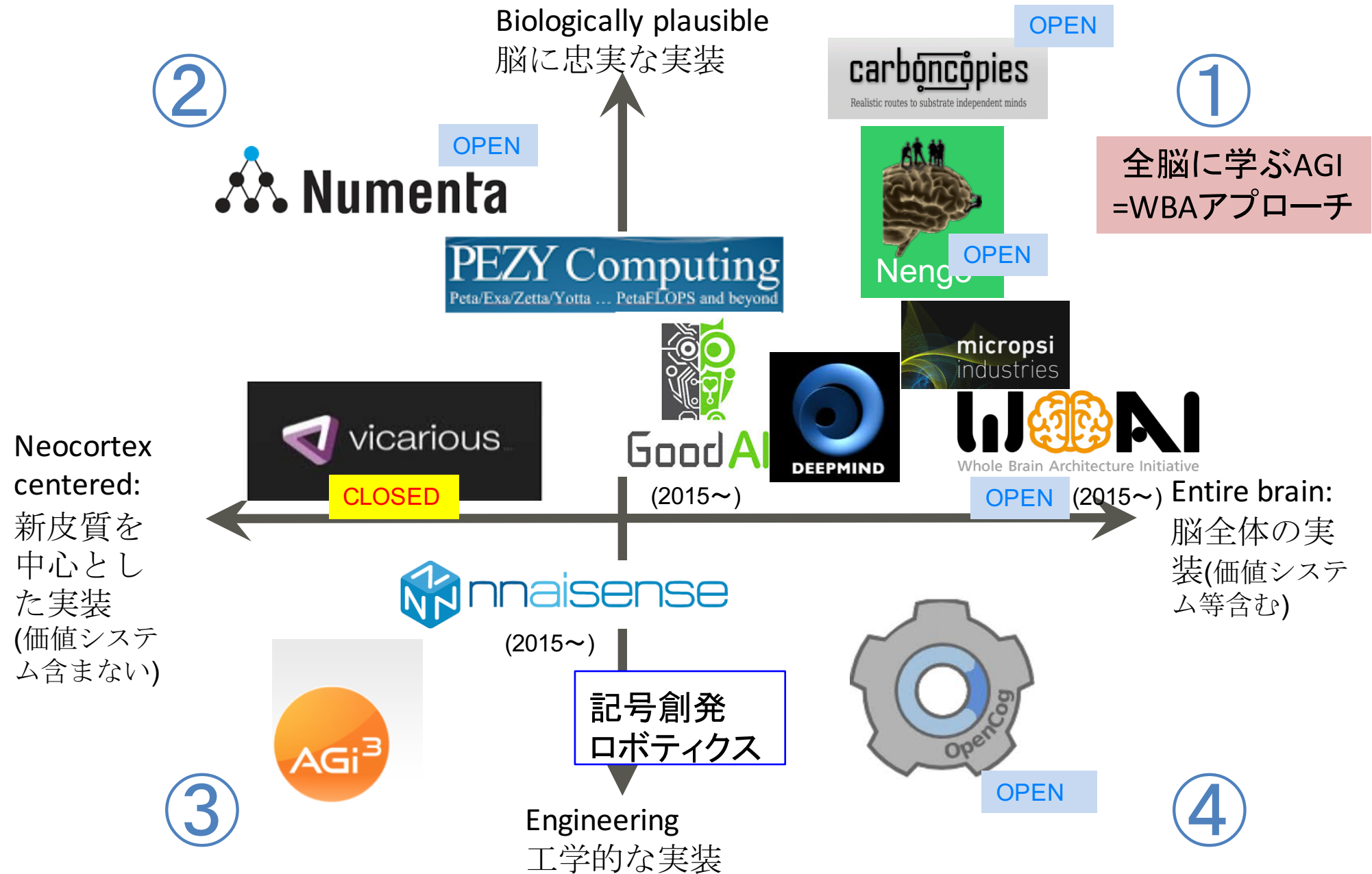
アプローチ：

脳全体のアーキテクチャに学び人間のような汎用人工智能を創る(工学)

ミッション：

脳に学ぶ人間のようなAGIの創造を加速する。

世界のAGI開発組織マップ



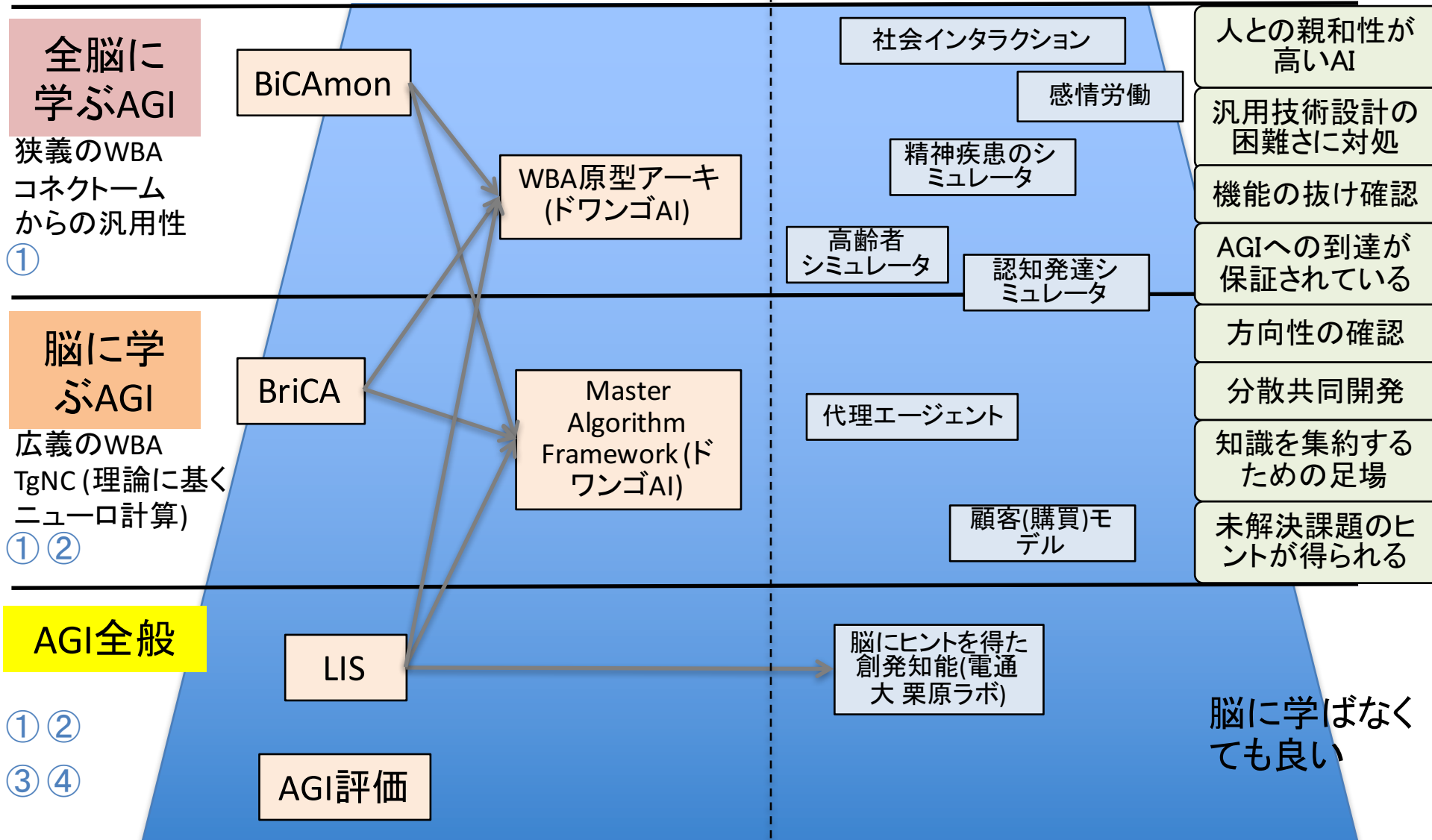
重層的なAGI開発の支援



研究開発プラットフォーム

様々な応用
ドメインの例

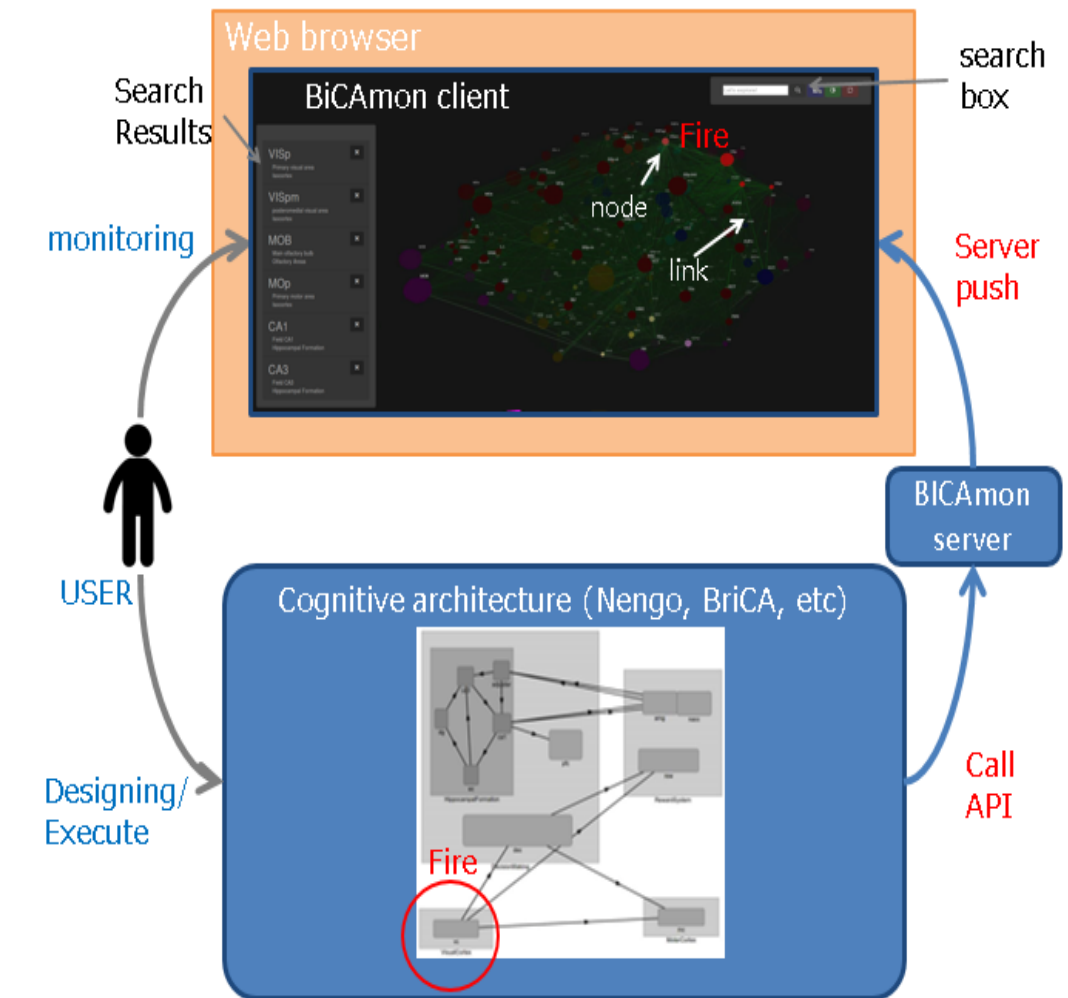
脳に学ぶ意義



BiCAmon (ビカモン)



認知アーキテクチャの活動状態をコネクトーム上でモニタリングするツール



ビデオ: <https://www.youtube.com/watch?v=1-iJccDBTsM&feature=youtu.be>

LIS (Life In Silico)



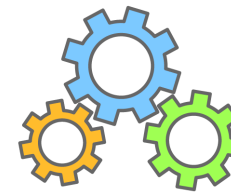
汎用人工知能の育成環境シミュレータ

学習環境シミュレータ (Unity)

多様な問題を解決する
汎用人工知能の学習には、
多様な環境が必要！



機械学習 (人工知能)手法



汎用人工知能には、
学習アルゴリズム
が必要

GitHubで開発中、Life in Silico(LIS)で検索
簡単に使えるようにして公開中

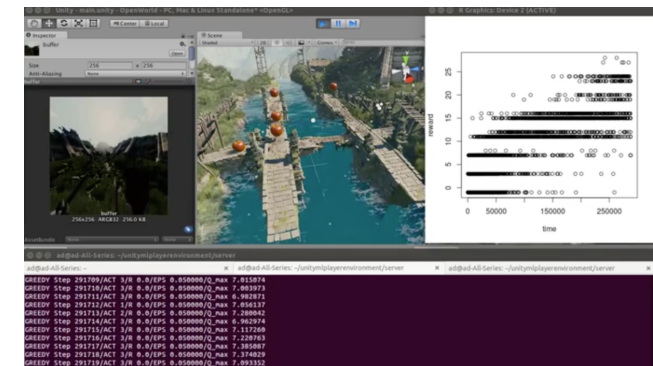
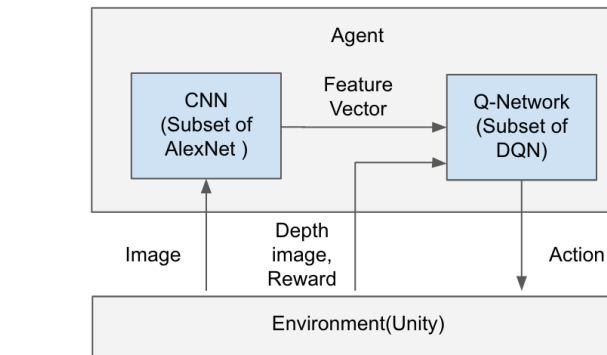
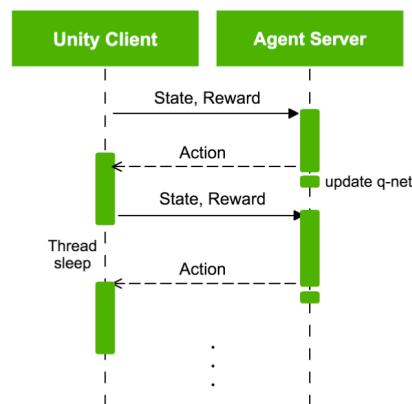


LIS(Life In Silico)の仕組みと狙い

ゲームエンジン(Unity)と
Pythonをソケット通信

近年の深層学習手法を
標準装備

先端技術をいち早く届ける



BriCA (Brain-inspired Computing Architecture)



多数の機械学習器を非同期結合した認知アーキテクチャを構築するためのフレームワーク
(現在V2開発中)

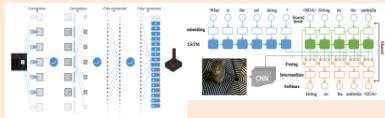
BriCA: Brain-inspired Computing Architecture



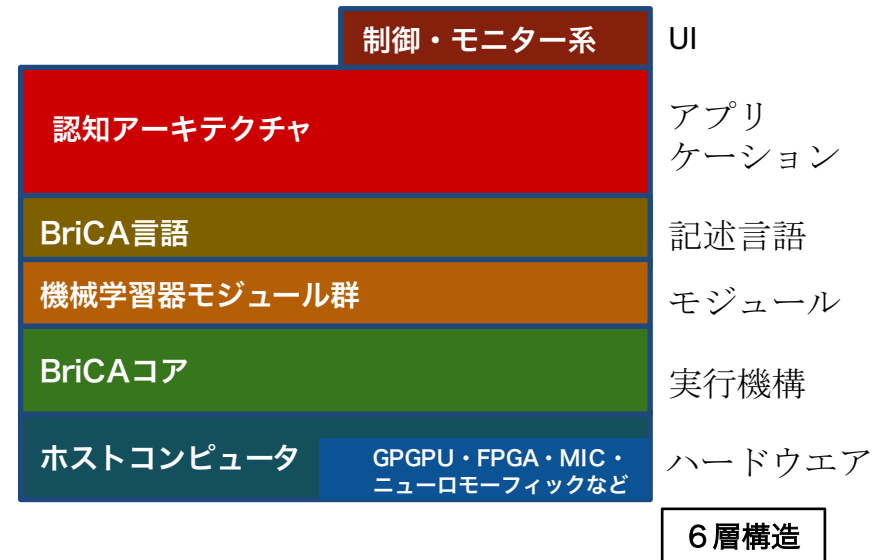
様々な機械学習プログラム群

従来の複合学習器の例:

Google Deep-Q-Network (DL+強化学習)
Baidu mQA (CNN+LSTM)
Stanford Neural Talk (CNN+LSTM)
Neural Turing Machine (LSTM+外部記憶)



結合・複合



- 現在主流の同期型フレームワークにおける、(1)限定的なスケーラビリティおよび(2)リアルタイム性の低下を克服し全脳規模の認知アーキテクチャを実現するのが目的。
- ロードマップ:
 - BiCAmon, LISとは接続済み。
 - 2016年中に複数の非同期型認知アーキテクチャで性能実証。
 - 2017年までにLISを含む多様な学習環境での大規模分散学習をサポート。
 - 2019年までにスパコン上で100億ノードのANNのリアルタイム計算を実現。
 - 同年までに100万ノードの階層ベイズネットワークの近似的オンライン学習を実現。



- **開放性**

- ⇒ API、プロトコル、記述形式公開によるエコシステム構築
- ⇒ 情報の流通性、相互運用性、プライバシー
- WBAIのオープンソースポリシー (Apache 2.0)

- **透明性**

- ⇒ 実装、価値関数、学習内容のブラックボックス化の回避
- ⇒ 解釈可能性 (自己説明能力の付与)
- ⇒ ロギング、チェックポイントニング等
- 各国の組織 (OpenAI, FLI等) や行政とも連携

価値システム —狭義のWBAを目指す意味？



- AIの効用、経済的価値は自律性に比例する。
- 脳科学では1次欲求中枢と身体性から階層的に情動、欲求、価値観、行動原理などが構築されているという見方がある。
(扁桃体、基底核まわりの計算モデルは研究途上)
- AIにどう価値システムを実装するかは技術的課題であるとともに、artificial moral agent構築の倫理的、社会的課題であり、対攻撃性規制など政策、行政的課題でもある。
(ヒトと「似ているが非なる」価値システムを持ったエージェントを社会がどう受容するか。)
- ⇒ 人文社会学との共創によるAGI研究が必要
 - AI社会論研究会、AIRなど

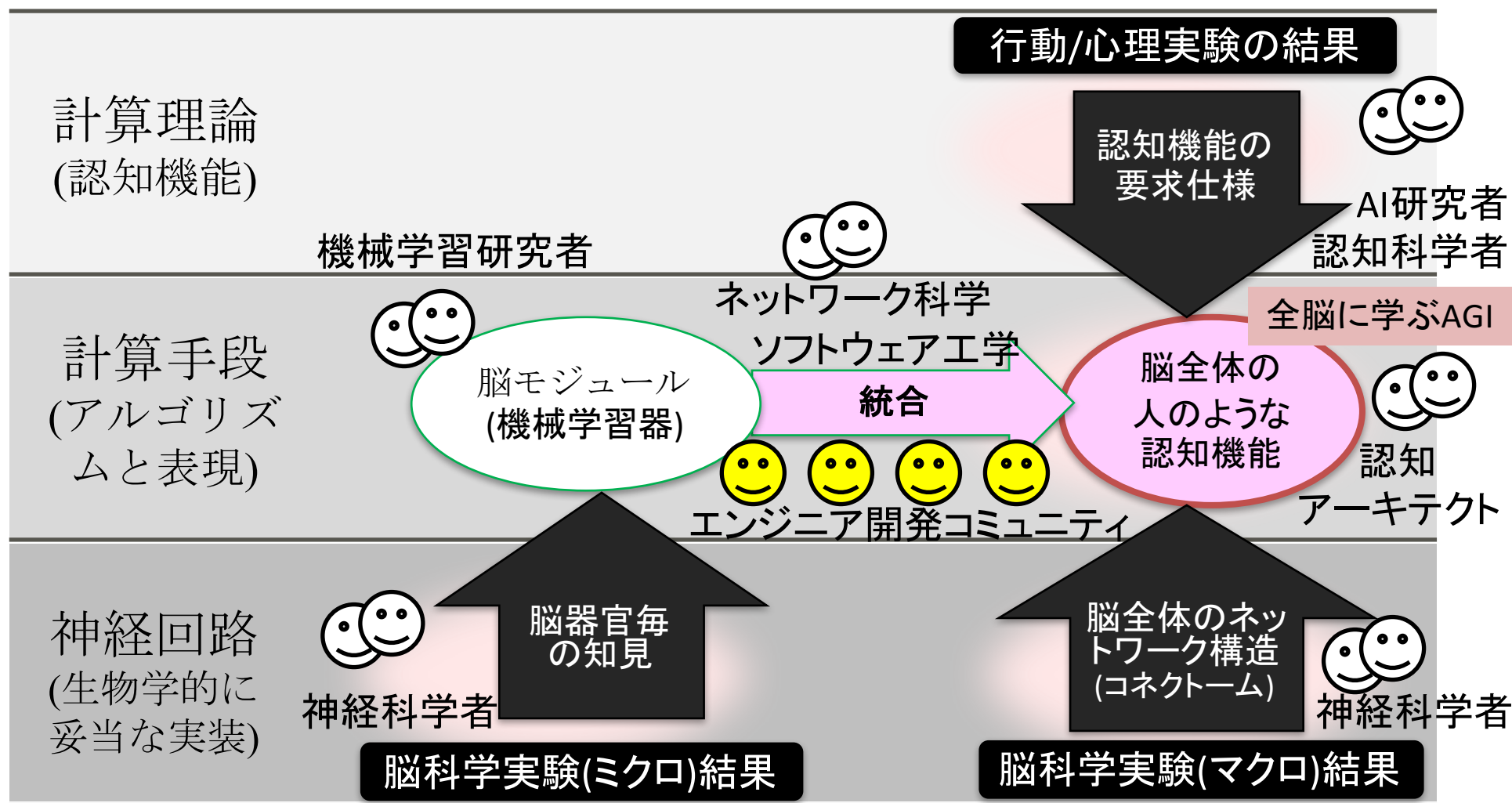


- どの標準化が戦略的な拠点かの見極め自体が産業政策面での課題
- アーキテクチャ
 - 標準的AIアーキテクチャ（認知アーキテクチャ）
 - 記述言語、記憶のポータビリティ等
 - 認知アーキテクチャの自律性：
 - ⇨ 認知＝行動サイクルにおける価値システム
- 情報の結節点
 - ロボットとAIとのセンサー・アクチュエーター接続インターフェース
 - AIエージェント間コミュニケーションの標準インターフェース
 - AIエージェントと人間インタラクション（HAI）の標準手順
 - AIエージェントとクラウドとの接続
- プライバシー情報の取り扱い方、匿名化、暗号標準
- やっていいことと悪いことの定義(価値システム)、実装方法、対攻撃強度などの規制

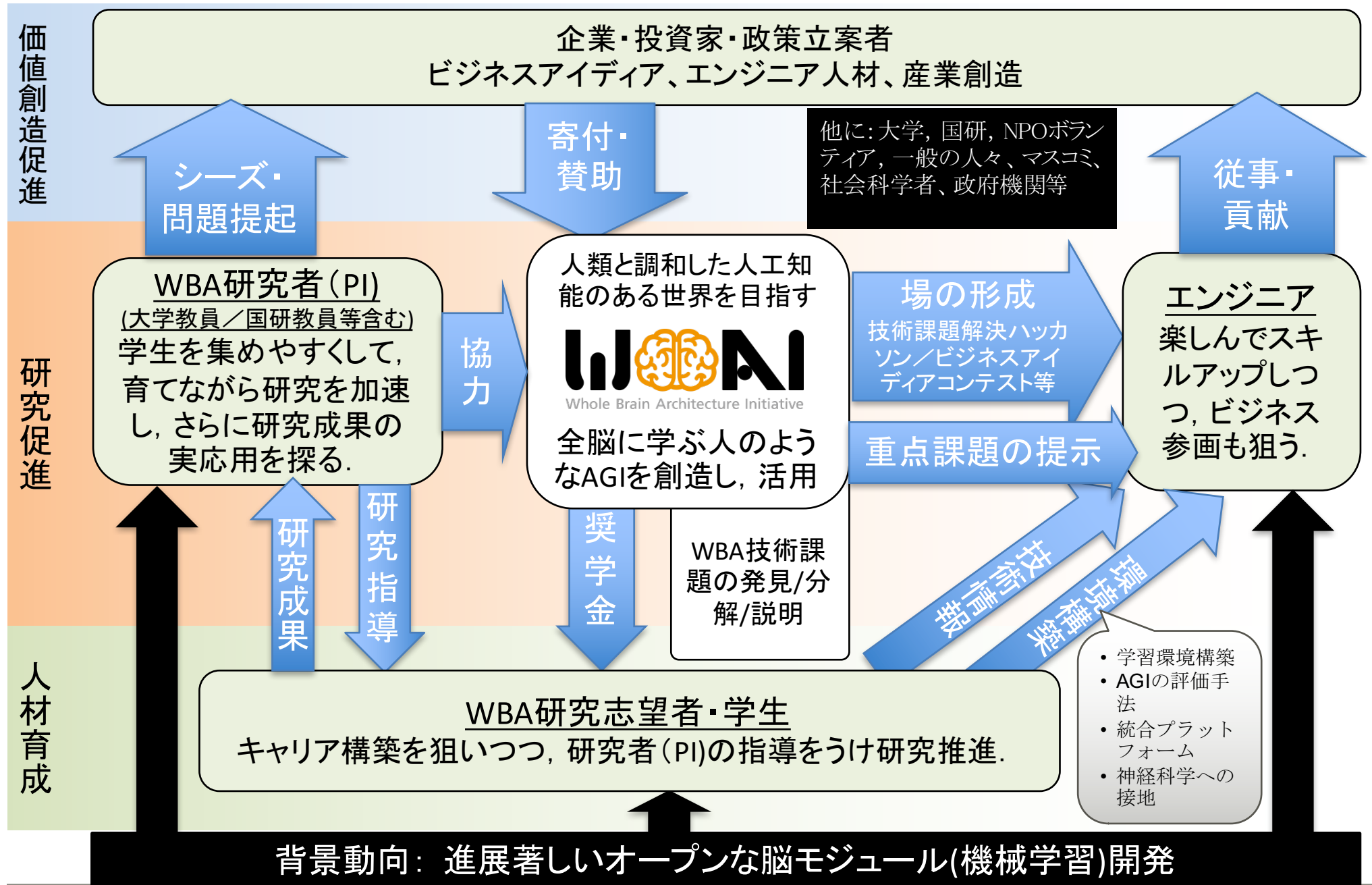


脳器官(ミクロ)

脳全体(マクロ)



全脳アーキテクチャの実現に向けて



WBAI創設賛助会員

TOYOTA

nextremer

PEZY Computing
PetaTeraZettaYotta ... PetaFLOPS and beyond

Panasonic

IP Partners

dwaango

WBAI賛助会員

Brains Consulting

DIALA
creative media & marketing system

Alpaca

al+



NEXCERT

ふるや総合会計事務所
FURUYA ACCOUNTING OFFICE

WBAI賛助会員(個人)

大久保敏男 様

後藤健太郎 様