

第16回PCクラスタコンソーシアムシンポジウム

世界の中心で、AIをさげば

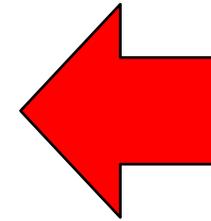
国立研究開発法人 産業技術総合研究所

情報・人間工学領域

領域長 関口智嗣

博士（情報理工学）・技術士（情報工学部門）

講演の概要

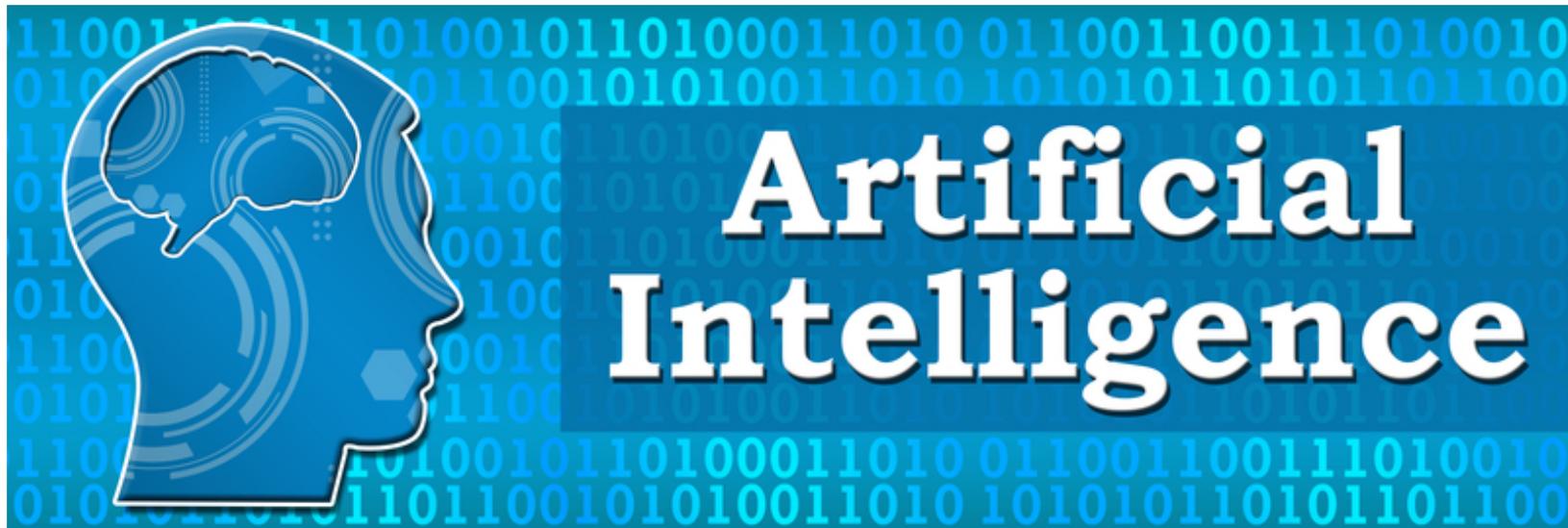


1. 「橋渡し」 ～ ITを経営に活用しよう
2. 第3次人工知能とDeep Learning によるブレークスルー
3. 「3桁」を超える世界の変化と情報の時代
4. 再認識される人工知能と研究開発の取組
5. AIクラウド：大量のデータから宝を探し出す大道具
 - スコップから大型建機
6. エコシステムで知識の3R (recycle, reuse, reduce)
7. まとめ

A lot of IT jargonをいかに経営に活用するか？

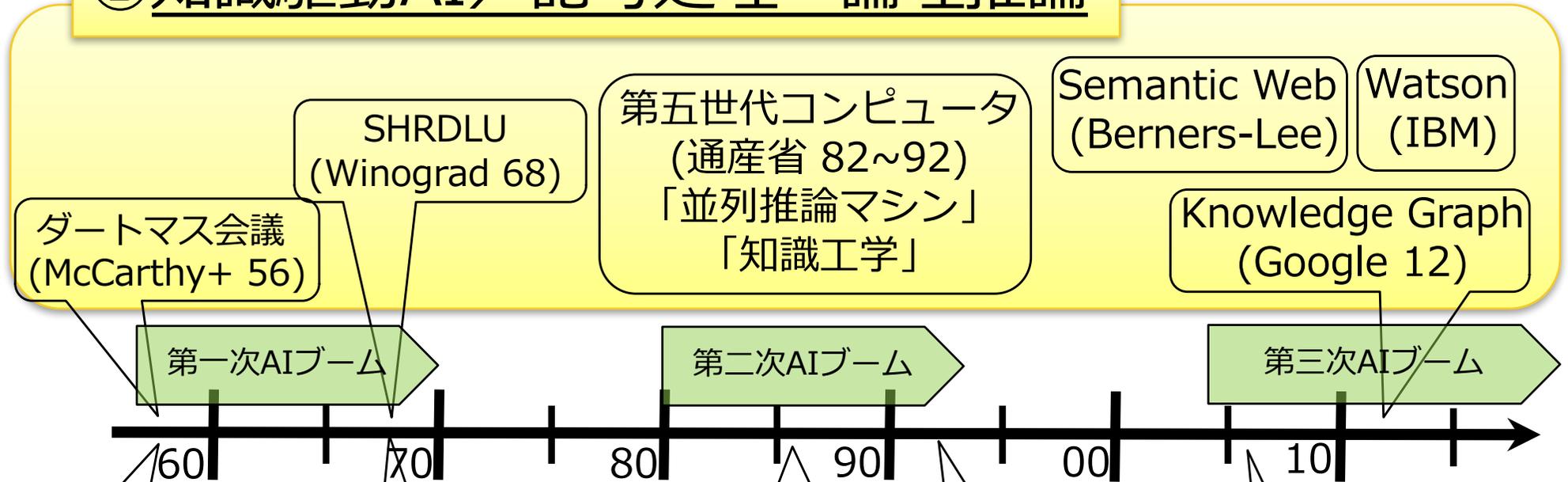
- **Industrie4.0** は第四次産業革命との期待も高く、製造産業の革新を通じて社会システムの高度化に貢献するというビジョン
- **IoT** で製造設備の運転・管理情報を含むモノの状況がサイバー空間に送出することによりサイバー空間上で統一的に扱える可能性が整備
- この膨大な情報（**Big Data**）から所期の情報を精製・抽出しロボットや**Additive Manufacturing**（3Dプリンター）等を通じて現実（物理）世界に作用するサイクルが **Cyber Physical System**（CPS）
- Intelligent Solutionsを創出するため **Artificial Intelligence**（人工知能）を支える技術である **machine learning** が重要

AI: 人工知能

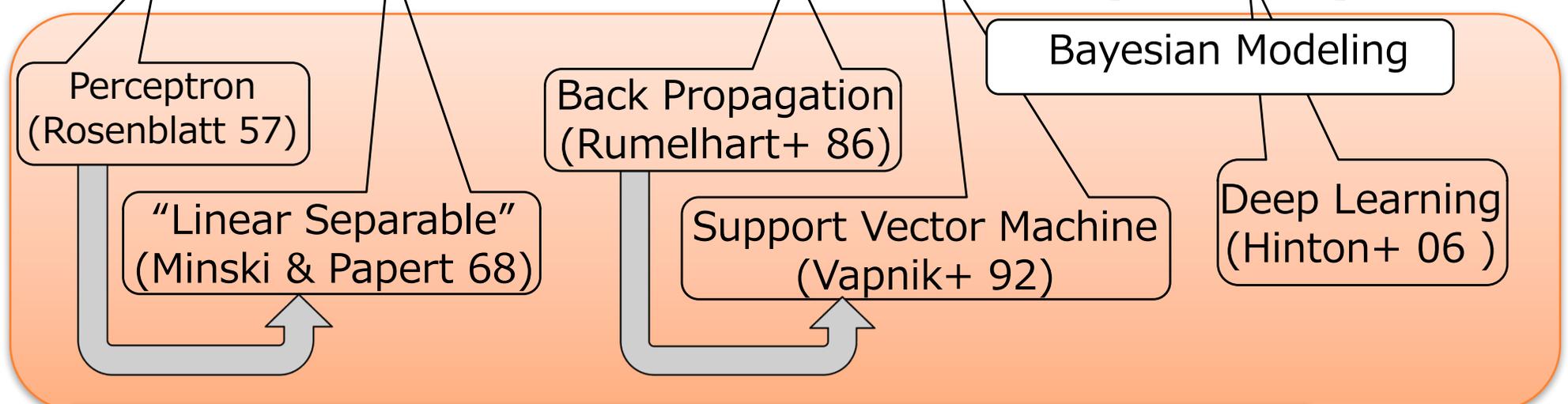


二つの人工知能研究の流れ

① 知識駆動AI / 記号処理・論理推論



② データ駆動AI / パターン処理・機械学習



人工知能=巨大なクラスタ技術

- Linuxが稼働する“IBM Power 750サーバー”のラック10本分、総メモリー容量15TB、総プロセッサー・コア数は2,880個で構成。

- 10億以上のシナプスからなる多層のニューラルネットワーク（なお、成人男性の脳のシナプスは約100兆個）。学習には、16,000個のCPUを用いて、1週間行われた。

クイズ番組で人間に勝利した“Watson”（米：IBM）

- IBMは2006年から質問応答システムの基礎研究に着手。その結果生まれた“Watson”が、2011年にクイズ番組の“Jeopardy!”で人間のクイズチャンピオンに勝利。
- IBMは“Watson”を活用したソリューションビジネスを強化するため、2014年に約10億ドルを投資するとともに、2,000人規模の事業部門を新設。
- “Watson”は、Linuxが稼働する“IBM Power 750サーバー”のラック10本分、総メモリー容量15TB、総プロセッサー・コア数は2,880個で構成。
- 質問応答技術を核に、素人専門におけるがん研究や、トムソン・ロイターにおけるデータバンクからの知識発見など応用範囲を広げている。なお、2016年2月から、日本語版の“Watson”の提供が開始された。

主な関連技術

- 自然言語処理
- 統計処理

Watsonはpepperでも活用される予定




猫や人の顔を抽象化する技術（米：グーグル）

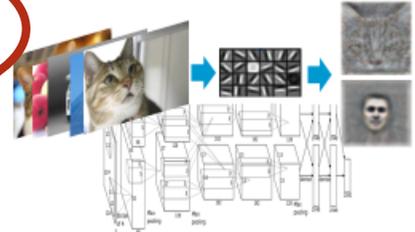
- グーグルは、2012年、自社の“youtube”等のデータをディープラーニングで学習させることで、猫の顔や人の顔の抽象化に成功。
- この出来事の後、グーグルはレイ・カーツワイル氏の自社への招へい（2013年）や、イギリスのDeep Mind社の買収（2014年）を行うなど、AIの研究開発体制を強化していった。

グーグルが用いたのは、10億以上のシナプスからなる多層のニューラルネットワーク（なお、成人男性の脳のシナプスは約100兆個）。学習には、16,000個のCPUを用いて、1週間行われた。

- 入力画像には、youtube等からのラベル（猫の画像、人の画像といった分類）を付していなかった。すなわち、人間が教えることなく、グーグルのニューラルネットワークが猫や人の顔を分類可能になった。

要技術
ディープラーニング

ディープラーニングによる抽象化

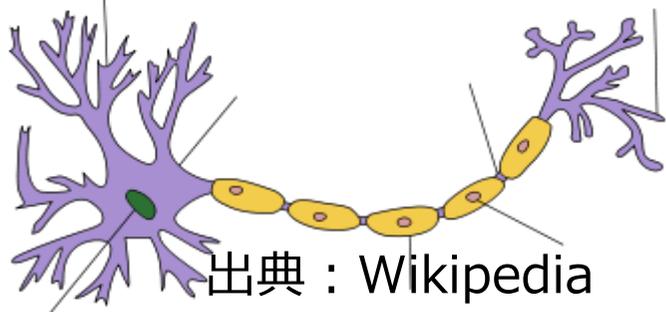



Deep Learning (深層学習)

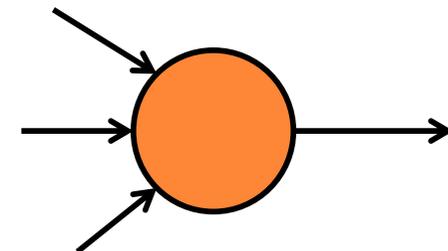
- Deep = 多層 のニューラルネットワーク
 - ▶ 能力は高いが学習が困難
 - ▶ 特に誤差逆伝播学習は層が増えると困難
 - ◎ 局所収束 + 学習の遅さ

- ニューラルネットワーク

- ▶ 脳を模擬した、経験から学習する
並列・分散パターン情報処理システム
- ▶ 単純な情報処理をするニューロンモデルの
ネットワーク
- ▶ ニューロンモデル間の結合重みの変化で学習

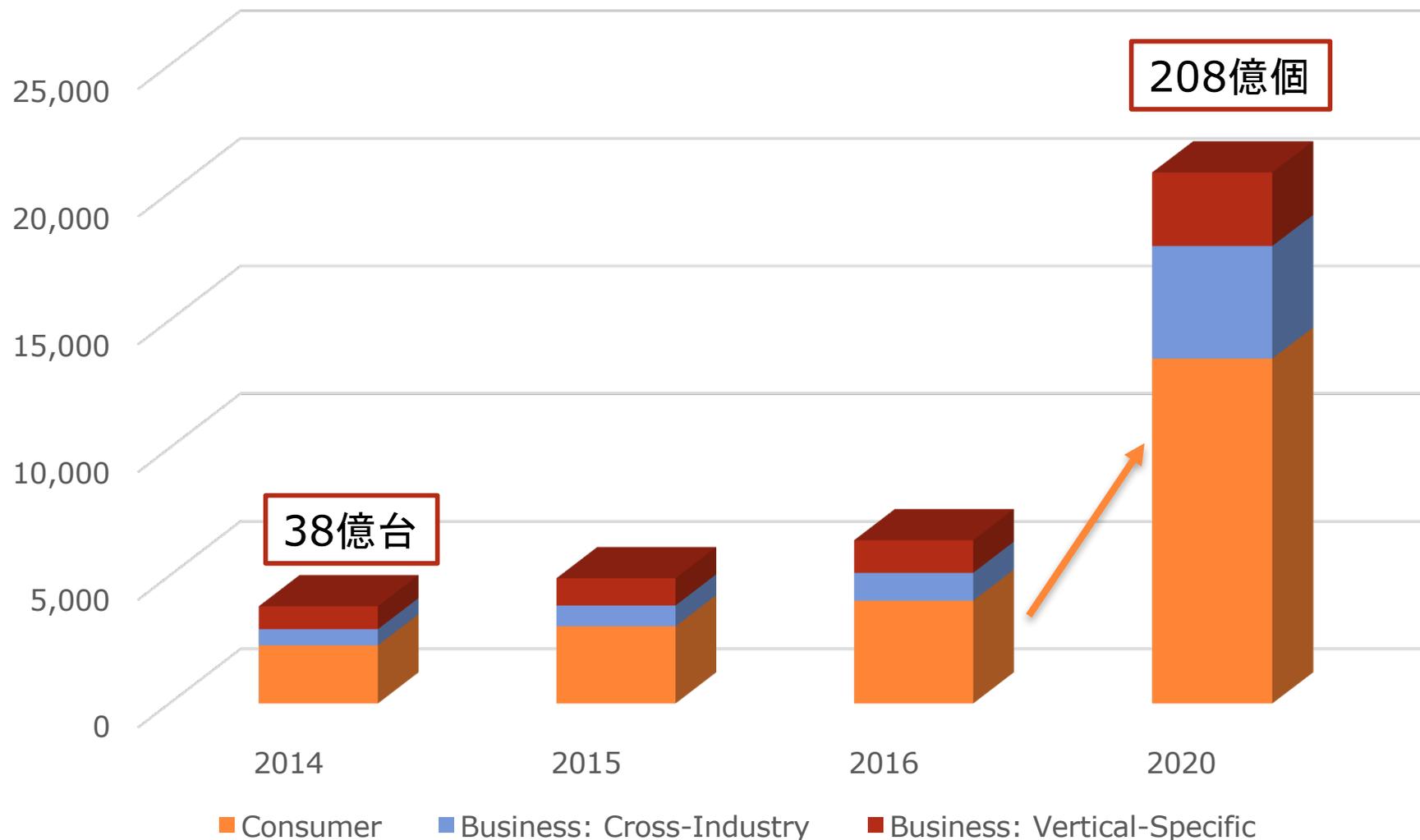


モデル化

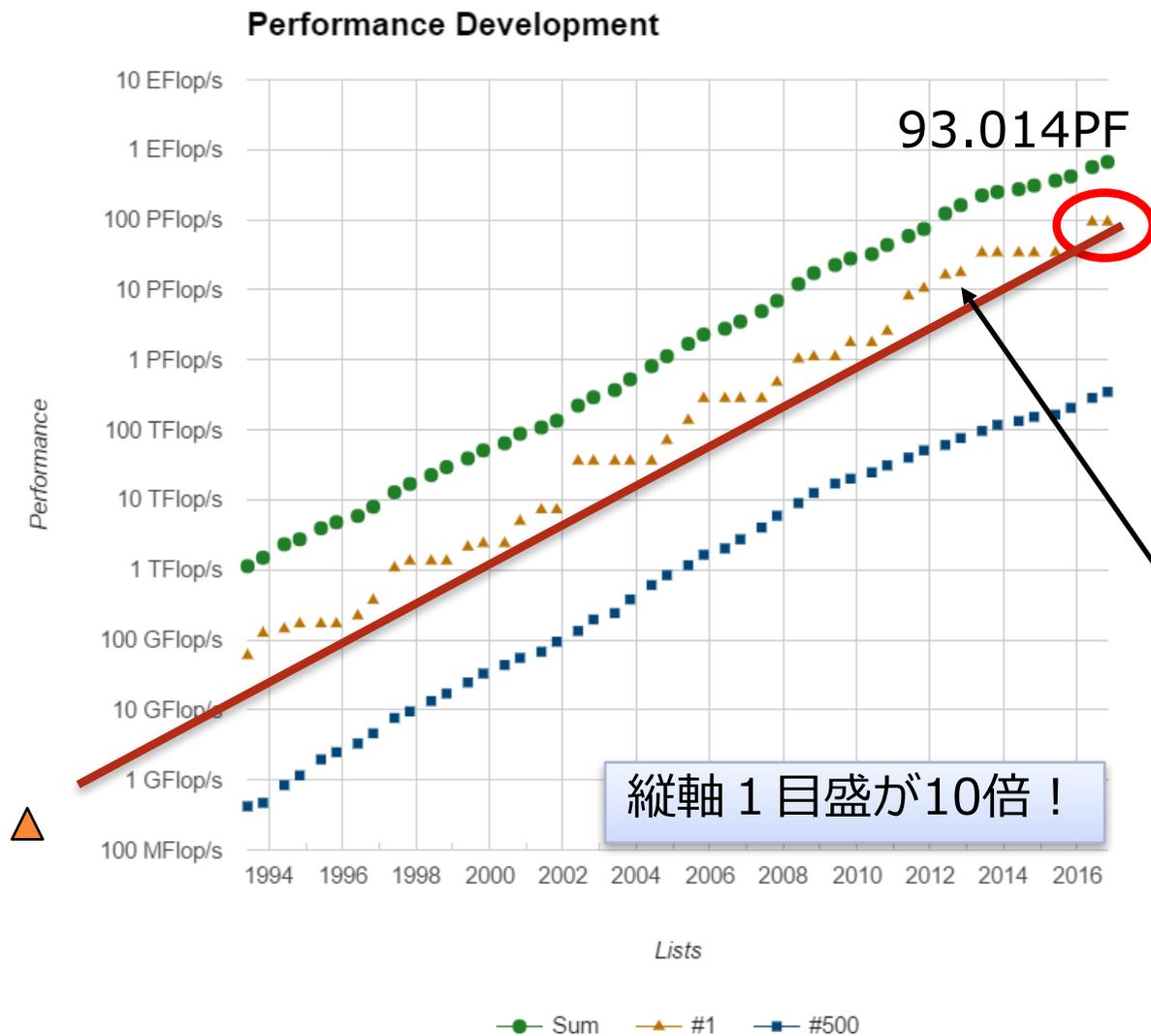


Internetに接続される“モノ”の量

Internet of Things Units Installed Base by Category
(Millions of Units)



Supercomputer Top500 list (November, 2016)

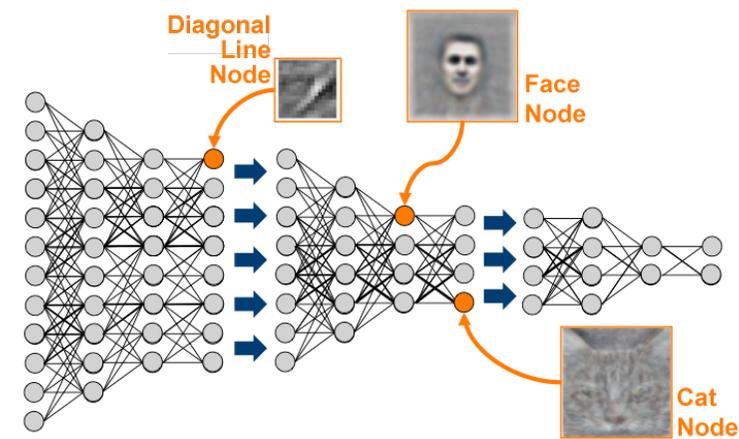


中国のSunway TaihuLight
提供：TOP500



世界の中心で、AIをさけぶ

深層学習（ディープラーニング）の発達により、新たに
知能を実現する学習アルゴリズムが急速に発展



Algorithm

Computing

Big Data



現在のハイエンドサーバ（数百万円）は、一昔前の
スーパーコンピュータ（数十億円）並みの高性能

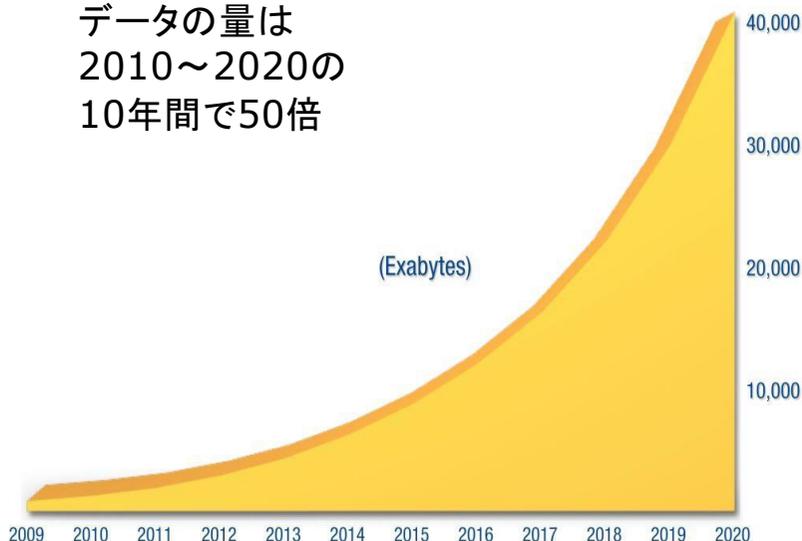
巨大ネットビジネスの発達と、センシング技術の発
達で、常時膨大なデータが発生

人工知能が再注目される背景

- 計算機的能力が指数関数的に向上。データの量が爆発的に増大し人工知能が重要に。
- 海外では、優れた基礎研究者が世界中から集められ、様々な技術を組み合わせた人工知能を開発し、事業化。
 - ▶ その成果は実世界で活用され、基礎研究にフィードバック。
 - ▶ 日本では、研究者が個別に基礎研究されており、統合して革新的な人工知能を開発する動きは少ない。

The Digital Universe: 50-fold Growth from the Beginning of 2010 to the End of 2020

データの量は
2010~2020の
10年間で50倍



出展: IDC "The Digital Universe in 2020"



大規模物体認識 ILSVRC2012
における Deep Learning の性能

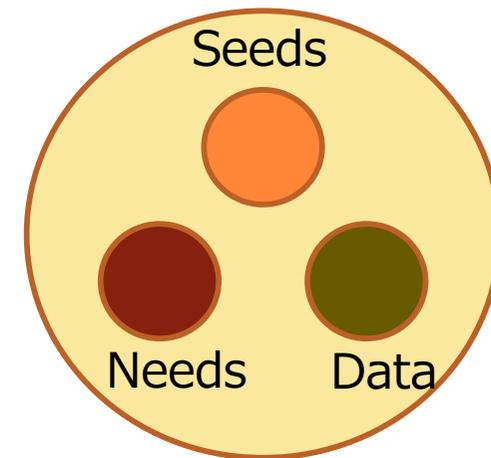
産総研人工知能研究センターの設立

- 米国の巨大IT産業
 - ▶ データ、資金、研究者、開発者の集中
 - ▶ 閉じたエコシステム
 - ▶ データの局在時代から偏在時代へ
 - ▶ Start-UpのM&A
- 日本（ヨーロッパも）
 - ▶ データ、研究者、技術者のFragmentation
 - ▶ 資金の欠如

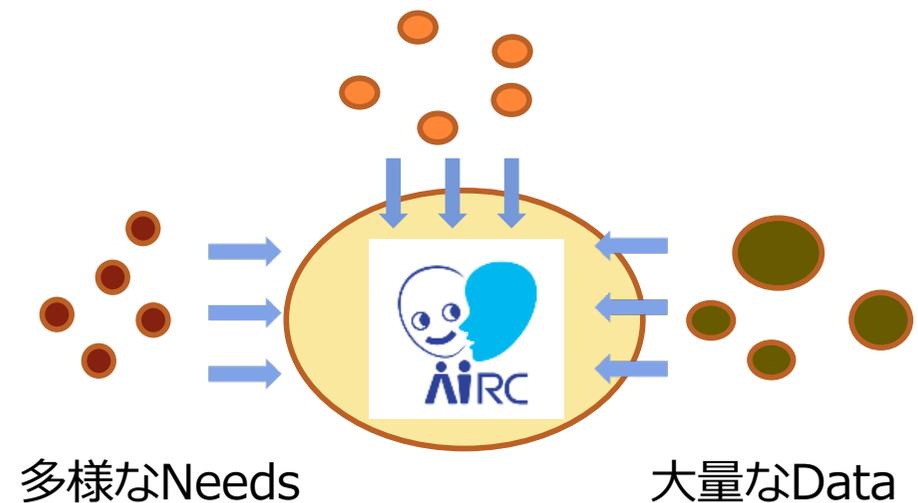


- 2015年5月1日
中核・橋渡し拠点としての
人工知能研究センターを設立
 - ▶ 開いたエコシステムの構築
 - ▶ Start-Upとの共同、援助

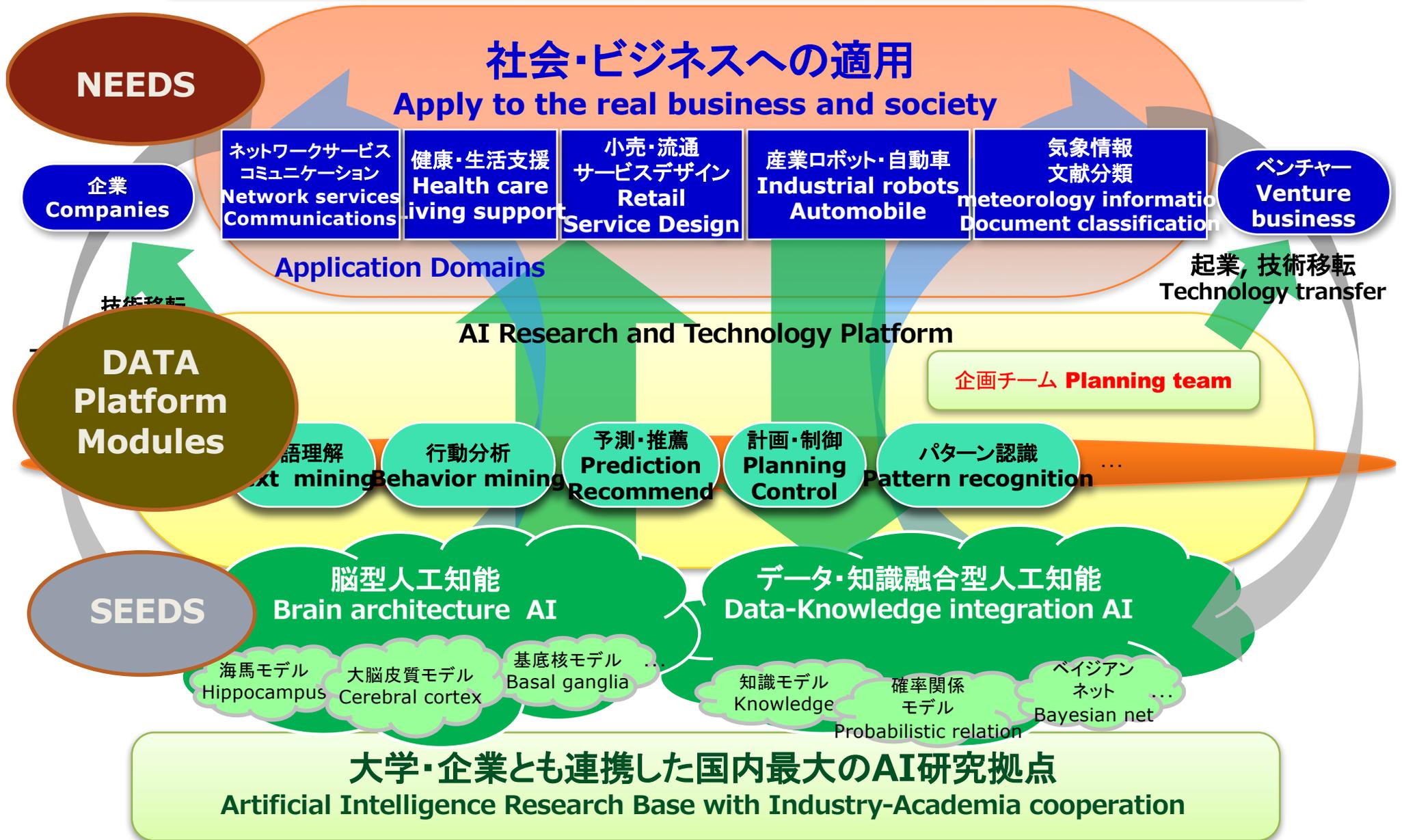
巨大IT産業（G,M,F,A）



先進的なSeeds



AI技術の研究開発と実用化の好循環の実現



最先端研究と企業ニーズのギャップ

● 産業界からみたときの「人工知能」に関するワンストップの相談窓口となる。

社会

企業

- ・大企業の事業部
- ・新規事業
- ・研究開発
- ・ベンチャー
- ...

日本の人工知能コミュニティ

産総研人工知能研究センター
メンバー＋客員研究員＋共同研究

公的資金による
プロジェクト
(協調領域)



Focal Point

人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業 H28年度補正予算（経産省）

事業の内容

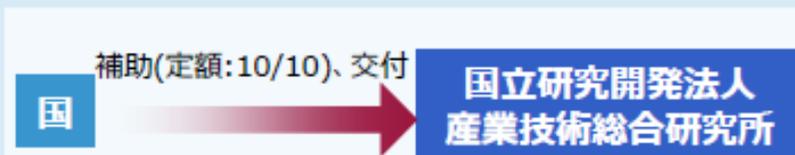
事業目的・概要

- 今後、我が国産業がグローバル競争に伍していくためには、人工知能（AI）技術そのものの研究だけでなく、我が国独自性の高いAI技術（ソフトウェア）と我が国の強みであるものづくり技術（ハードウェア）との融合を行うことが重要です。
- このような技術開発においては、新たな技術をいかに早く社会実装させ、実世界でのデータ利活用のサイクルを加速できるかが鍵となります。
- 本事業では、AI技術に関する最先端の研究開発・社会実装を、産学官連携で強力に推進するため、国内外の叡智を集めた産学官一体の研究拠点を構築し、AI技術の社会実装の加速化を目指します。

成果目標

- 平成32年度までに、本拠点において、延べ50社以上の多様な業界からの参画を得て、研究開発を実施し、AI技術の社会実装を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

オープンイノベーション・ハブ拠点の構築

AI技術と我が国の強みであるものづくり技術の融合等により、我が国発の新たな付加価値を創出するため、国内外の叡智を集めた産学官一体の研究拠点を構築します。

- 産学官が集い共創する物理的な場所・施設インフラの整備
- 模擬的な医療・介護現場、住環境、工場等の実証環境の整備
- 医療・介護分野など様々な個別分野データの①収集・管理、②解析、③二次提供を行うデータ基盤の構築
- AI技術を搭載した機器等の試作・実証・評価環境の整備
等

「AI技術」×「我が国強み技術」の研究

社会への適用

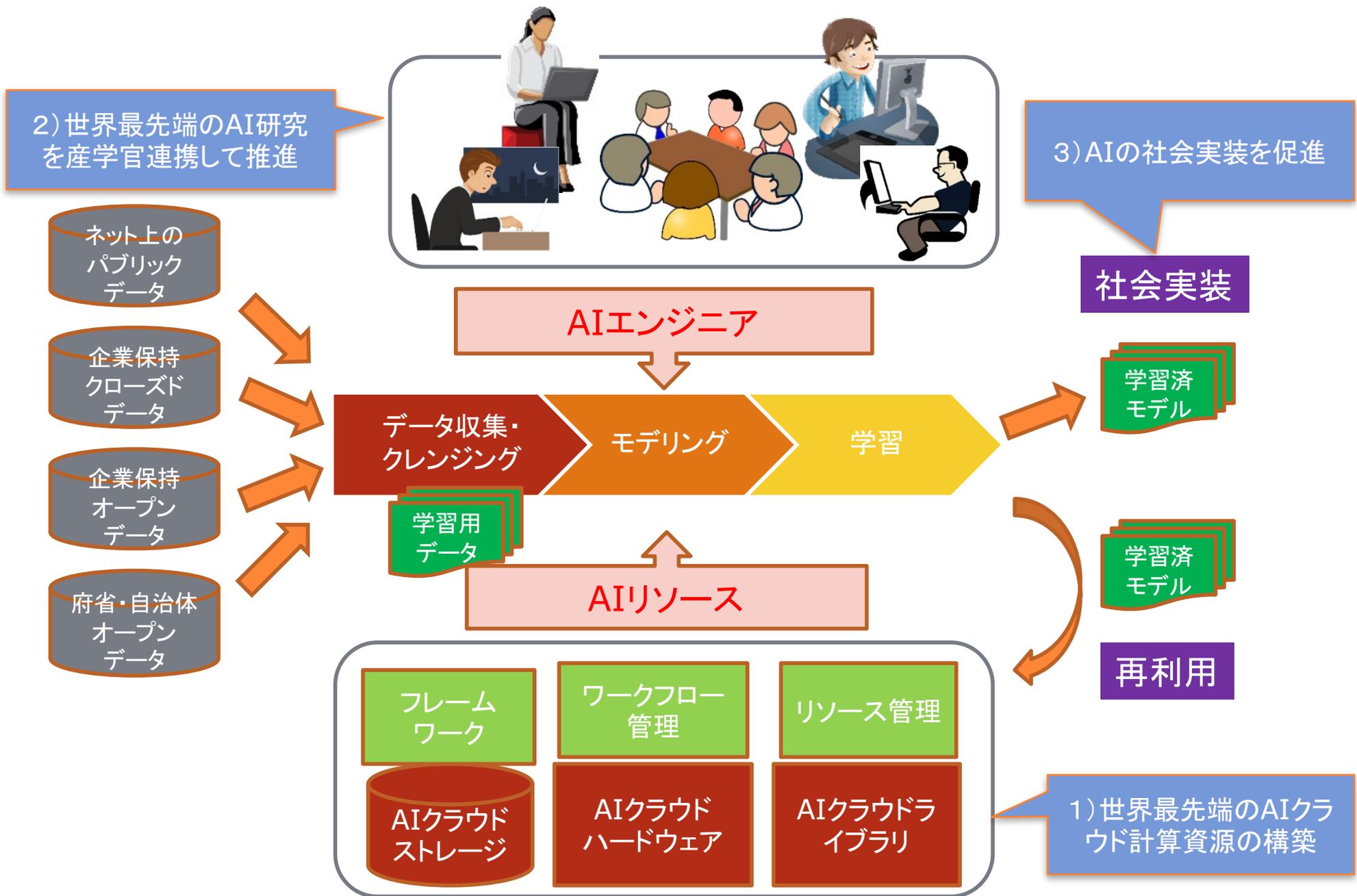


ABCIPプロジェクト- AIクラウドが提供する機能

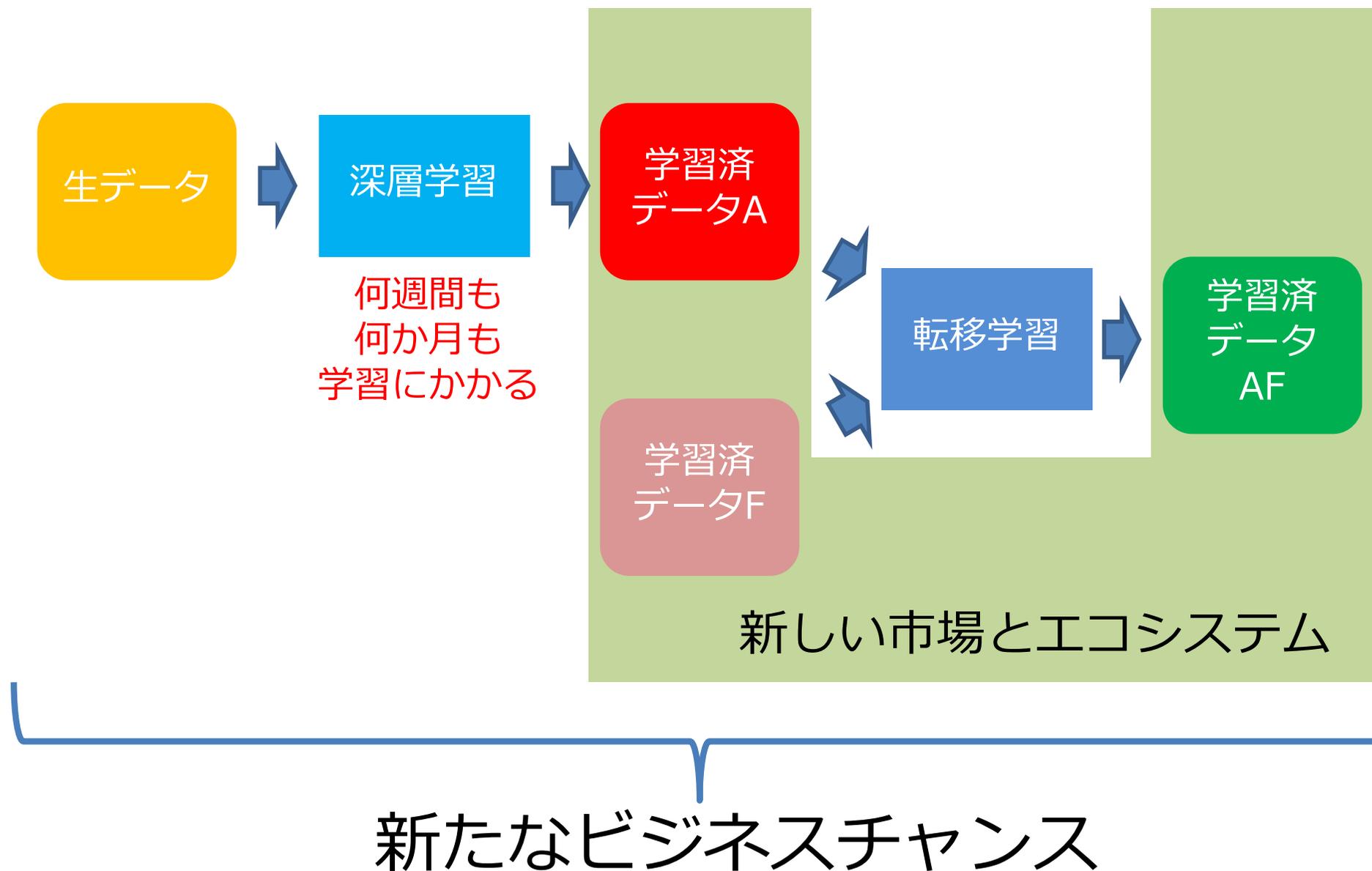
- **AI Infrastructure**
 - ▶ 人工知能技術を支える機械学習の超高速処理
- **Bridging Infrastructure**
 - ▶ 民間への技術移転のためのオープンプラットフォーム
- **Cloud Infrastructure**
 - ▶ TCOに優れた最新鋭のクラウド基盤・運用



AIクラウドプラットフォームのエコシステム



深層学習の新たな地平



まとめ

- 第3次AIブームの中で
- モデルの自己（自動）形成が可能となった機械学習・Deep Learningがブレークスルーをもたらしている。
- 大量データ、最新アルゴリズム、高速処理を組み合わせて作られる新たなモデルが価値の源泉
- モデルの共通資産、再利用、利用者貢献をエコシステムとして形成することが鍵
 - ▶ ABCI@AISTはこれに挑戦します。

ご静聴ありがとうございました

