

産業技術総合研究所 人工知能研究センターの紹介

辻井潤一 研究センター長

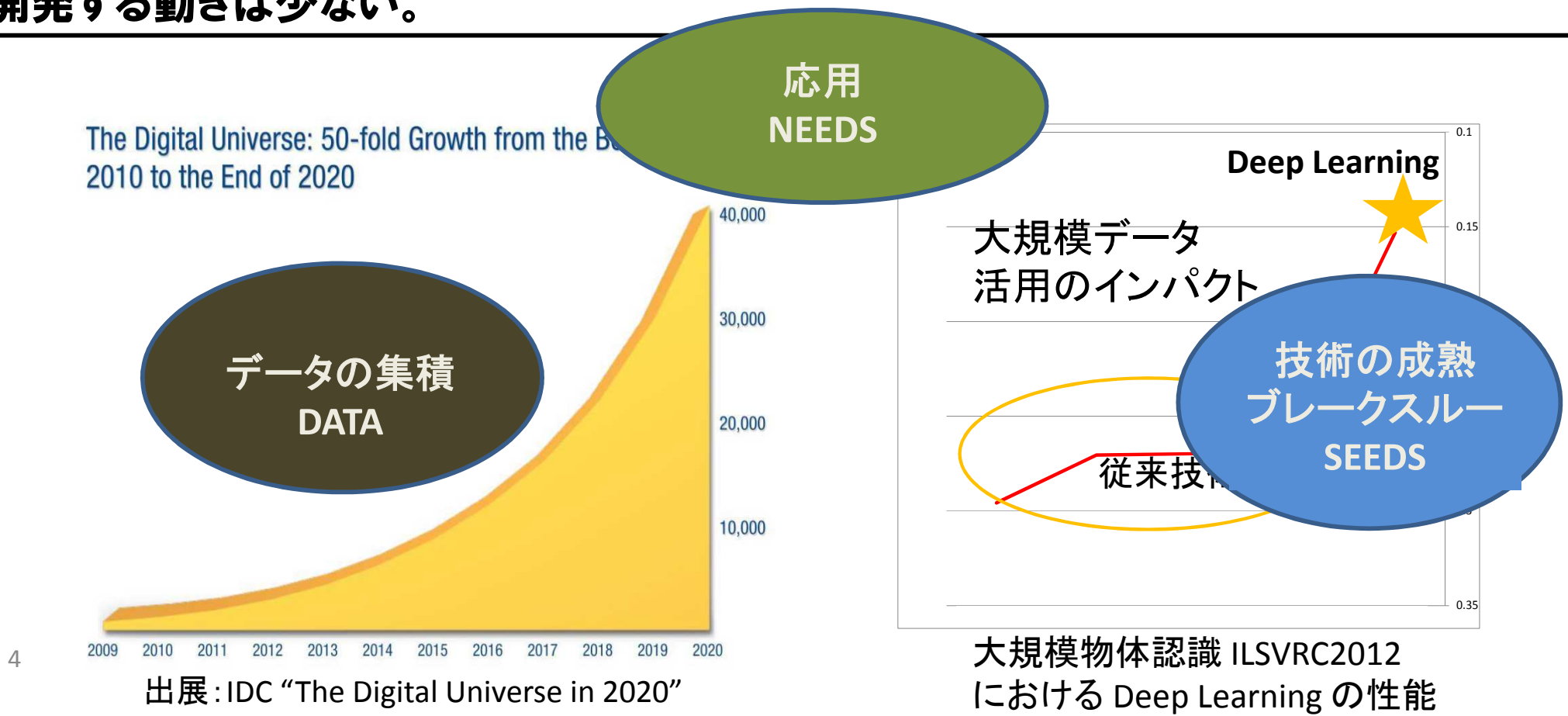
略歴 辻井潤一

1971.4 京都大学大学院修士課程入学(研究室:坂井利之教授)	京大 15年
1973.4 京都大学工学部助手(研究室:長尾眞教授)	
1979.6 京都大学大学院工学研究科助教授(研究室:長尾眞教授)	
1981.6 -- 1982.4 CNRS(Center National de la Recherche Scientifique、グルノーブル、フランス) 招聘上級研究員	
1988.11 マンチェスター大学教授 (University of Manchester Institute for Science and Technology) 1992.3 – 1995.6 マンチェスター大学計算言語学センター(CCL)、 センター長	マ大 7年
1995.6 東京大学大学院理学系研究科教授	東大16年
2005.7 マンチェスター大学教授(兼務) 英国国立テキストマイニングセンター(NaCTeM)、センター長(兼務)	マ大 6年
2008.3 英国国立テキストマイニングセンター(NaCTeM)、研究担当ディレクター(兼務)	
2011.4 マイクロソフト研究所(北京) 首席研究員	MSR 4年
2015.5 産総研人工知能研究センター センター長	AIRC 0.9年
2016.4 マンチェスター大学 教授(兼務)	
京都大学	15年
マンチェスター大学	13年
東京大学	16年
マイクロソフト研究所	4年
人工知能研究センター	0.9年

- 1988年 - 日本IBM科学賞
 - 2000年 - 香港SEYF招聘教授賞
 - 2004年 - 大和エイドリアン賞
 - 2005年 - IBM Faculty Award
 - 2008年 - 人工知能学会業績賞
 - 2010年 - 情報処理学会フェロー、紫綬褒章
 - 2012年 - 船井業績賞
 - 2015年 - 大川賞
-
- 計算言語学会会長(ACL) 会長 (2006年)
 - 国際計算言語学会(ICCL) 会長 (現在)
 - ACL会議議長(2003年)、Coling会議議長(2014年)など

世界のAI 日本現状

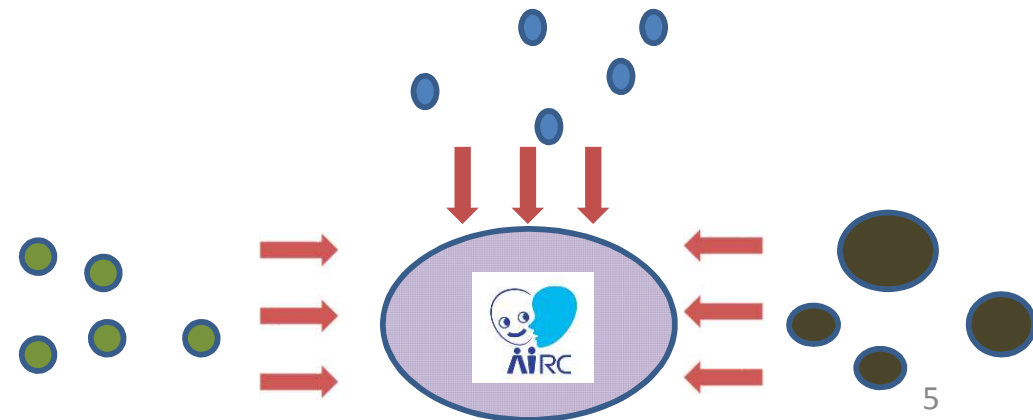
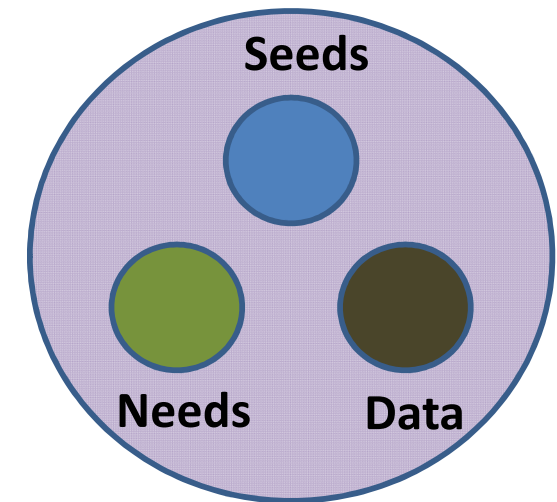
- 計算機能力が指数関数的に向上。デジタルデータの量が爆発的に増大。人工知能が重要に。**あらゆる産業の知能化が進行。**
- **米国では、巨大IT企業が優れた研究者を世界中から集め、自らの持つ巨大データと様々な技術を組み合わせた人工知能を開発し、事業化。**
- 実世界での**応用と基礎研究**への短いサイクルでのフィードバック。
- **日本では、研究者が個別に基礎研究に従事し、それらを統合して革新的な人工知能を開発する動きは少ない。**



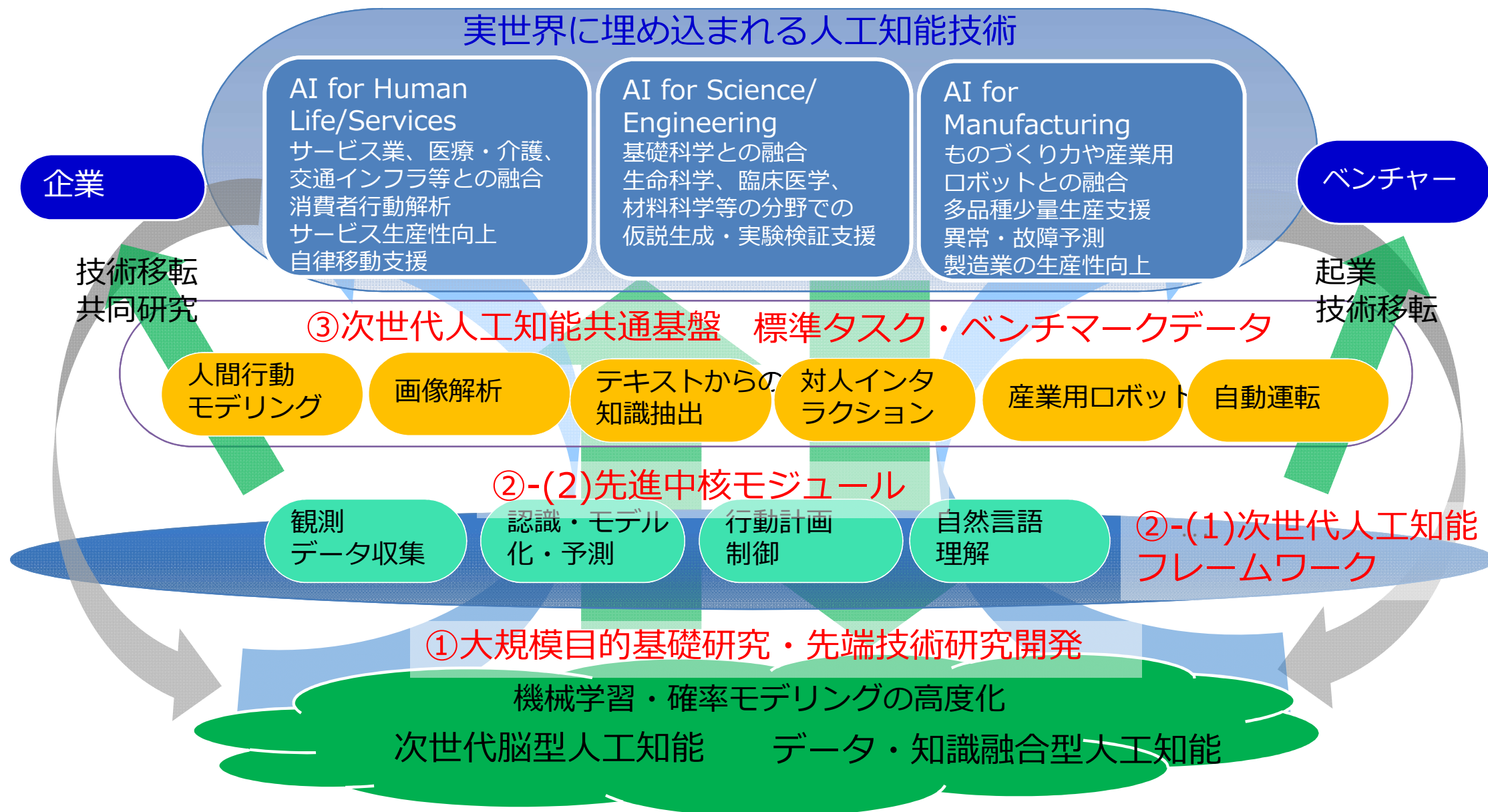
人工知能の技術開発：現状

巨大IT産業(G,M,F,A)

- 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
 - 開いたエコシステムへ
 - Start-Upとの共同、援助



研究開発の背景・狙い



人工知能研究センター チーム構成

知識情報研究チーム	中田 亨
Knowledge and Information Research Team	
生活知能研究チーム	西田 佳史
Living Intelligence Research Team	
確率モデリング研究チーム	本村 陽一
Probabilistic Modeling Research Team	
脳型人工知能研究チーム	中田 秀基
Brain-like Artificial intelligence Research Team	
人工知能応用研究チーム	村川 正弘
Artificial Intelligence Applications Research Team	
人工知能クラウド研究チーム	小川 宏高
Artificial Intelligence Cloud Research Team	
機械学習研究チーム	瀬々 潤
Machine Learning Research Team	
地理情報科学研究チーム	中村 良介
Geoinformation Science Research Team	
計算社会知能研究チーム	野田 五十樹
Computational Social Intelligence Resarch Team	
サービスインテリジェンス研究チーム	西村 拓一
Service Intelligence Research Team	
オーミクス情報研究チーム	光山 統泰
Computational Omics Research Team	
インテリジェントバイオインフォマティクス研究チーム	富井 健太郎
Intelligent Bioinformatics Resarch Team	

	4月12
研究職員	75
事務職員	5
招聘研究員	13
客員研究員	34
クロスアポ	2
特定集中専門員	7
契約職員	71
その他 (派遣等)	50
合計	257

人工知能研究センター 客員研究員等

大阪大学准教授	荒瀬由紀	自然言語処理
ソニーコンピュータサイエンス研究所	磯崎隆司	確率モデリング
情報学研究所准教授	市瀬龍太郎	オントロジー学習
電気通信大学教授	植野真臣	確率モデリング
玉川大学教授	大森隆司	認知モデル
東北大学准教授	岡崎直観	自然言語処理
早稲田大学教授	尾形哲也	知能ロボティクス
東京大学教授	岡田真人	スパースモデリング
東京工業大学教授	樺島祥介	情報統計力学
筑波大学講師	川島英之	データベース、トランザクション
慶応義塾大学教授	榎井彰人	統計的機械学習
東京大学教授	杉山将	統計的機械学習
大阪大学准教授	鈴木讓	確率モデリング
筑波大学助教	善甫啓一	人間行動計測, アレー信号処理
東京大学教授	周浦健次郎	並列処理
東京工業大学准教授	高村大也	自然言語処理
東京大学准教授	鶴岡慶雅	自然言語処理、ゲームAI
沖縄科学技術大学院大学教授	銅谷賢治	計算論的神経科学
東京大学教授	中川裕志	統計的機械学習、プライバシー保護
統計数理研究所所長	樋口知之	確率モデリング、データサイエンス
お茶の水女子大学准教授	戸次大介	理論言語学、計算言語学
東京大学准教授	松尾豊	Webマイニング、特徴表現学習
北海道大学教授	湊真一	離散構造処理
東京大学准教授	美馬秀樹	自然言語処理
豊田工業大学准教授	三輪誠	自然言語処理
早稲田大学教授	村田昇	統計的機械学習
統計数理研究所准教授	持橋大地	自然言語処理、確率モデリング
株式会社ドワンゴ人工知能研究所所長	山川宏	全脳アーキテクチャ
筑波大学准教授	山口佳樹	計算機アーキテクチャ、FPGA
電気通信大学助教	山崎匡	計算論的神経科学
大阪大学教授	鷲尾隆	データマイニング、機械学習
はこだて未来大学教授	松原仁	人工知能、ゲームAI
はこだて未来大学前学長	中島秀之	人工知能、マルチエージェント

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) PM 関根久

委託

委託

国立研究開発法人産業技術総合研究所 PL: **辻井潤一研究センター長**

- ①大規模目的基礎研究・先端技術研究開発:
一杉、中田(秀)、麻生、岡田真人*、宮尾祐介*、市瀬龍太郎*、松尾豊*
- ②次世代人工知能フレームワーク研究・先進中核モジュール研究開発
小川、西田、野田、岩田、原田研介*
- ③次世代人工知能共通基盤技術研究開発
本村、西村、中村、中田(亨)、長野、佐々木

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
認知機構研究所

石井 信 副所長、他

- ①計算神経科学に基づく
脳データ駆動型人工知能の開発

共同
研究

①大規模目的基礎研究・先端技術研究開発

③次世代人工知能基盤技術研究開発

再委託

再委託

国立大学法人
京都大学
大羽 成征

①-(1)-(c) 人工運動野の
研究開発

国立大学法人
電気通信大学
山崎 匡

①-(1)-(c) 人工運動野の
研究開発

再委託

再委託

再委託

国立大学法人
九州工業大学
大屋 勝敬

③-(6) 自動運転タスク

学校法
千葉工業大学
竹内 彰一

【研究開発項目】
③-(2)画像解析タスク

学校法人玉川学園
玉川大学
大森 隆司

③-(4) 対人インタラクシオンタ
スク

②次世代人工知能フレームワーク研究・先進中核モジュール研究開発

再委託

再委託

再委託

再委託

再委託

国立大学法人
東京大学
坂田 一郎

②-(1) 次世代人工知能
フレームワークの研究開発

国立大学法人
信州大学
山崎 公俊

②-(2) 先進中核モジュールの研
究開発

学校法人中部大学
中部大学
藤吉 弘亘

②-(2) 先進中核モジュールの
研究開発

学校法人梅村学園
中京大学
橋本 学

②-82) 先進中核モジュール
の研究開発

大学共同利用機関法
人情報・システム研究
機構
国立情報学研究所
稲色 哲也

②-(1) 次世代人工知能
フレームワークの研究開発

再委託

再委託

再委託

再委託

国立大学法人
**奈良先端科学
技術大学院大学**
松原 崇充

②-(2) 先進中核モジュールの
研究開発

国立大学法人
大阪大学
松下 康之

②-(2) 先進中核モジュールの
研究開発

国立大学法人
大阪大学
原田 研介

②-(2) 先進中核モジュールの
研究開発

国立大学法人
金沢大学
辻 徳生

②-(2) 先進中核モジュールの
研究開発

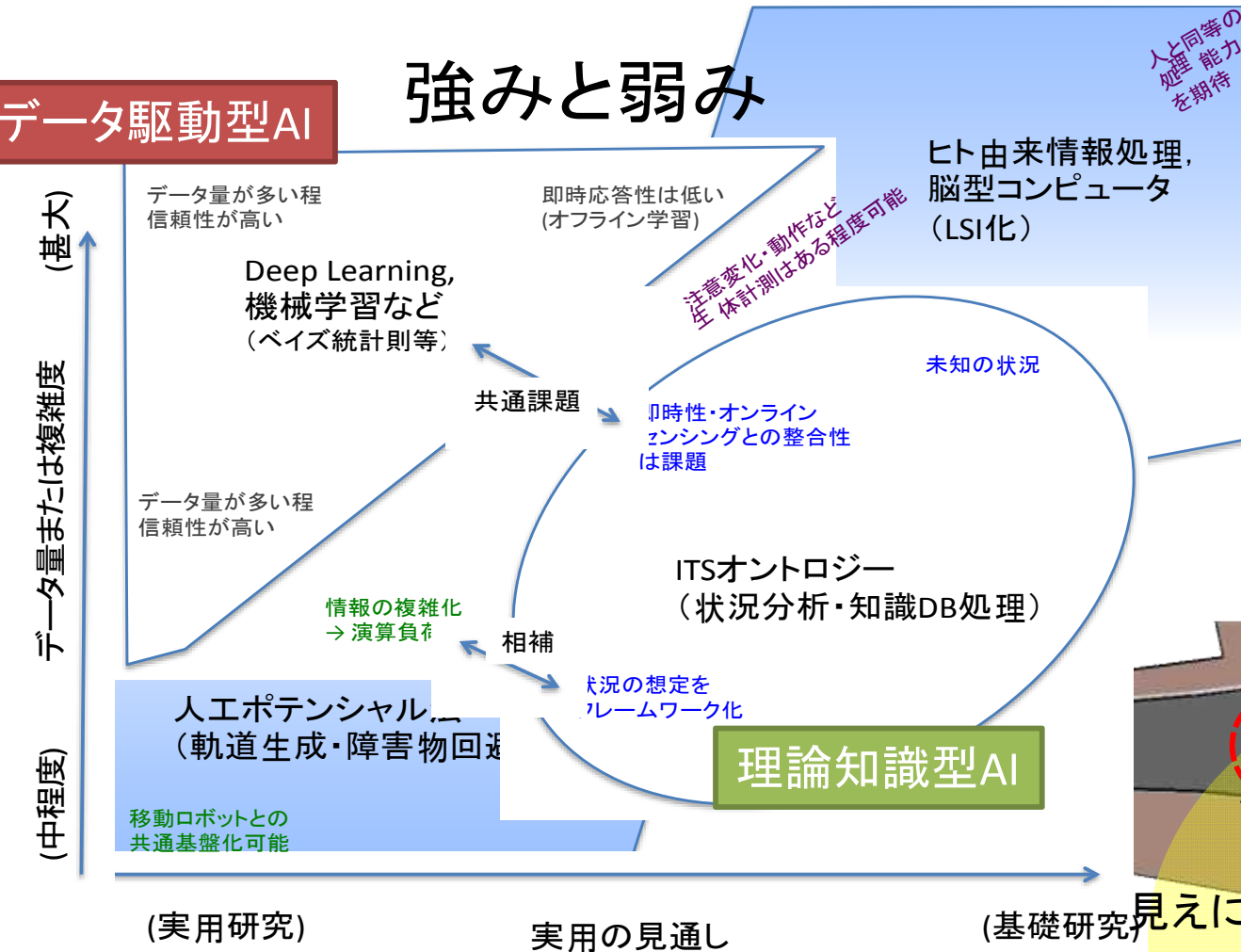
実世界に埋め込まれるAI



人間と協働して問題解決するAI

環境を理解する自動運転

NII 九工大 東大 AIRC

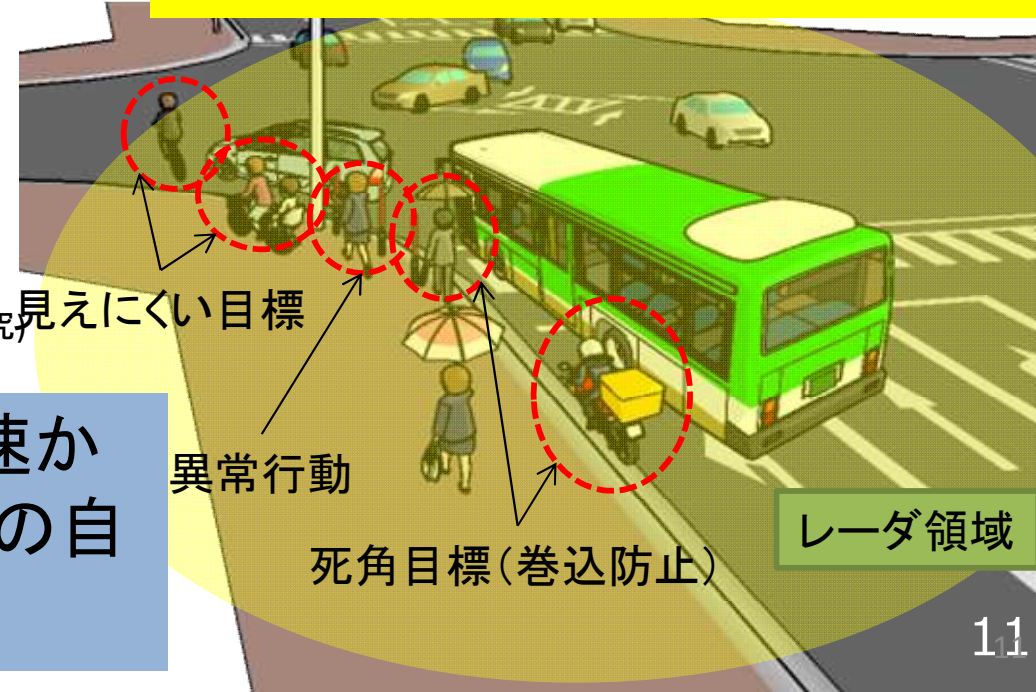


目的: 自動運転における危険予測・回避行動判断

提案方法: 二種のAI組合せの最適化からハイブリッドAI設計法を得る

検証法: AI実用に必須となる車メーカーの製造者責任担保を可能にする。

- ・多種の実車計測データを活用し、ハード化により、ADAS支援の基準10ms-500ms実装を可能にする
- ・オントロジー分枝構造から得られた「状況複雑度指標」を一般・熟練者ドライバー技能と比較、定量的に検証



データ駆動型AIと理論知識型AIで、高速かつ「**推論の説明責任**」が可能になり、AIの自動運転分野での実用化が図れる

工業ロボットのための人工知能

Cloud Database
Platform

中部大学・中京大学・東大・AIST-CVRG

認識エンジン
(Deep Learning)

組み立て作業動作
データベース

九大・阪大・AIST-MRG

対象物
把持データベース

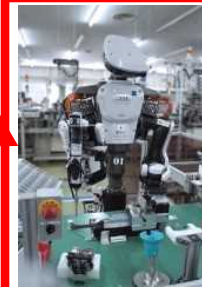
九大・AIST-MRG



人の作業動作の蓄積
九大・阪大・AIST-MRG

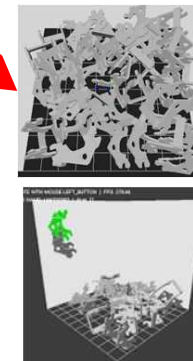


衣類など柔軟不定形物の操作
信州大学・奈良先端大学



組み立て作業
作業の自動計画
模倣学習
→ ティーチング省力化の実現
阪大・AIST-MRG
早稲田大

阪大・AIST-MRG(三菱電機)



バラ積みピッキング
シミュレータの併用
機械学習
→ ピッキングの成功率向上

Hardware Platform

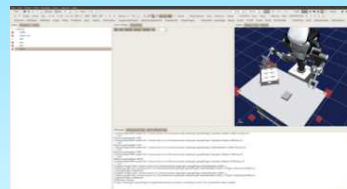


Mitsubishi



Kawada

Software Platform



Choreonoid
(AIST)

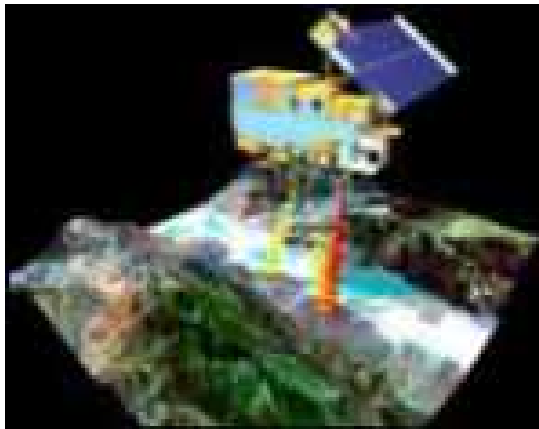


Picking Simulator
(Mitsubishi)

AI Platform (AIST)

大規模衛星画像アーカイブ

- ASTER@産総研 ～ 1PB
 - 1999年から現在まで全世界を網羅
- Landsat-8@Amazon S3 ～ 500 TB
 - 2013年から現在まで
 - 誰でも自由に使えるオープンデータ



ASTER on NASA' TERRA



OLI on Landsat-8

深層学習による茨城～千葉のメガソーラー抽出 中村チーム AIRC



人工知能応用研究チーム: 医用画像診断支援

医用画像診断

病理組織検査



乳腺超音波検査



大腸内視鏡検査

カプセル内視鏡

*Copyright 2001 - 2012 Given Imaging Ltd. All Rights Reserved.



診断精度up
安心感up
貢献意欲up

性能向上

データ蓄積

医師に
使われる

フィードバック

検査画像, 知識・経験,
提示結果の確認・修正

診断支援情報,
診断履歴, 貢献度
インセンティブ

がんの早期発見・早期診断
を支援する研究開発
-機械学習に基づく画像認識の活用-

画像診断支援
エンジン

診断支援イン
タフェース

認識・検索
モデル

画像前処理
技術

症例DB

特徴抽出
技術

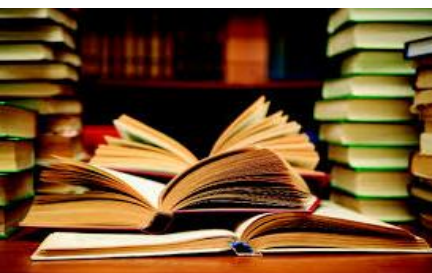
医療現場で使われながら成長する医療支援システム

ロボットサイエンティスト

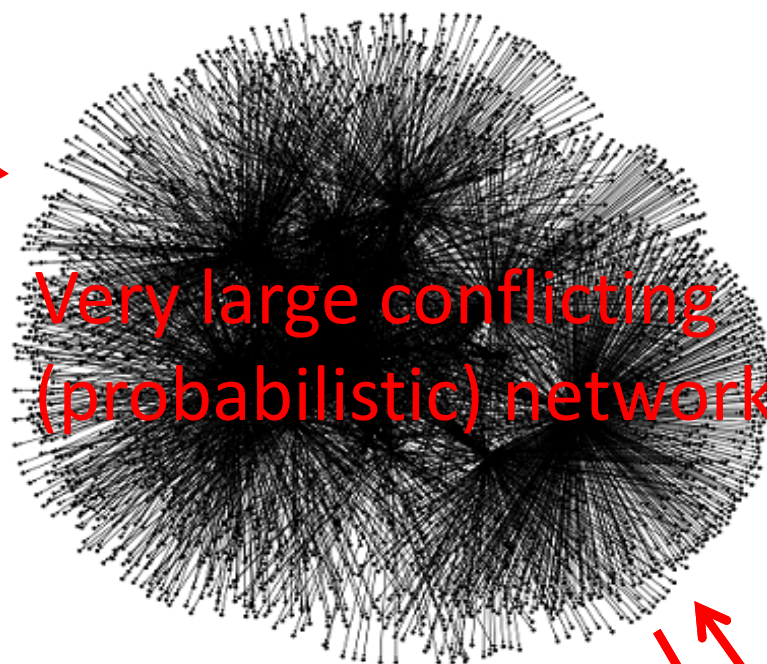
DARPA Chicago Univ. Manchester Univ. AIRC



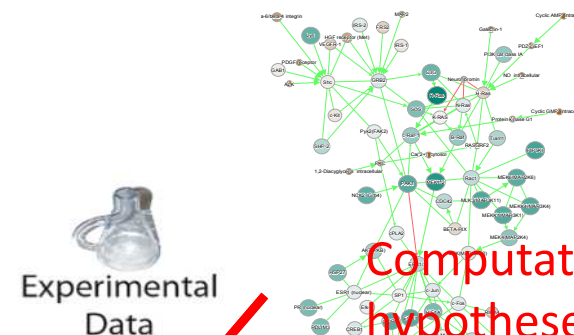
Reading



Assembly

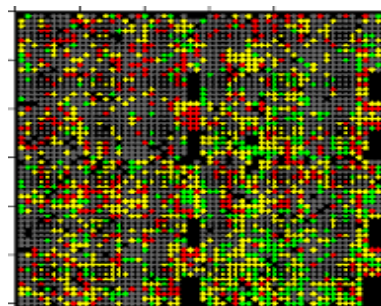


Explanation



Experimental
Data

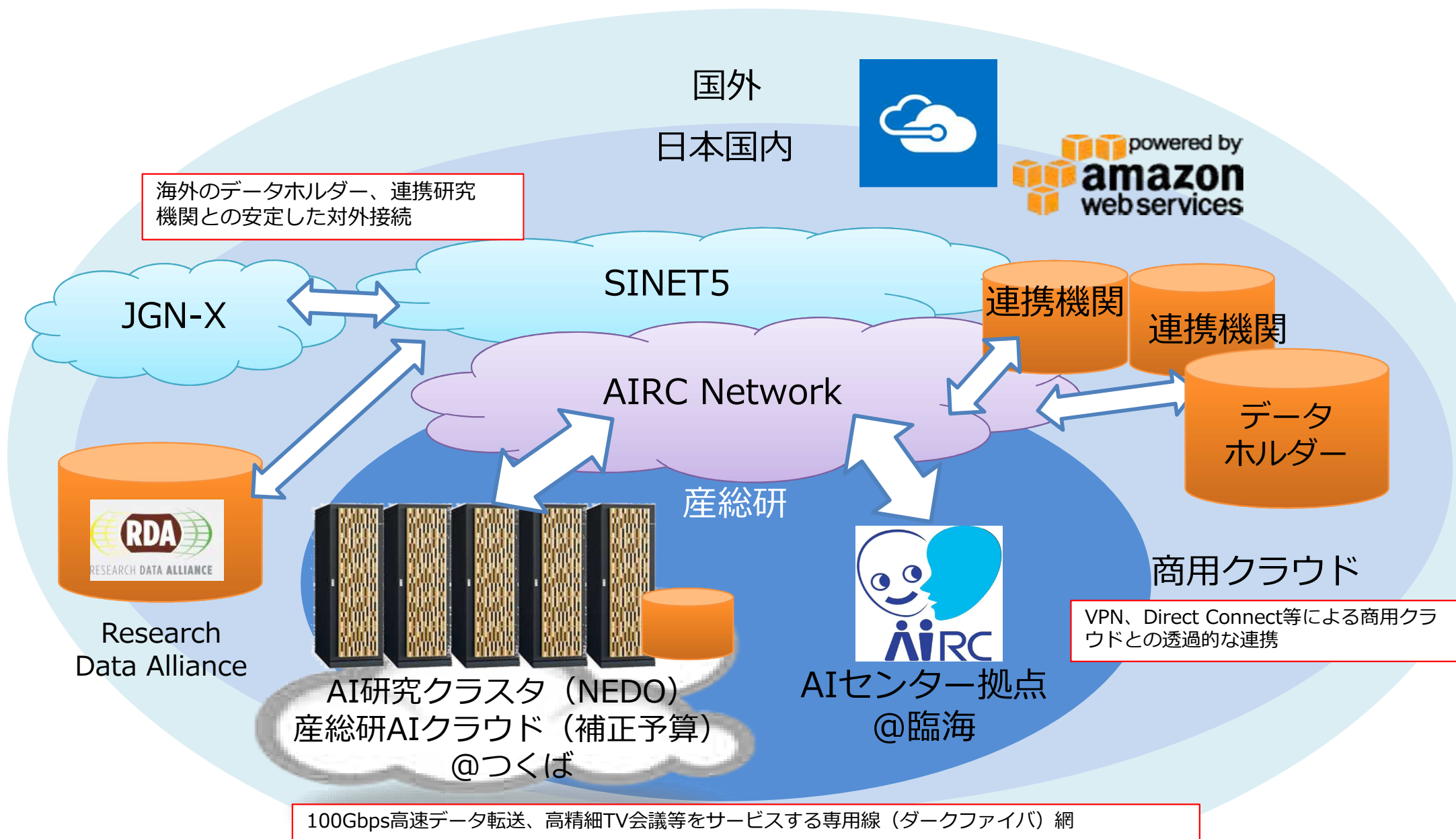
Experimental
Data



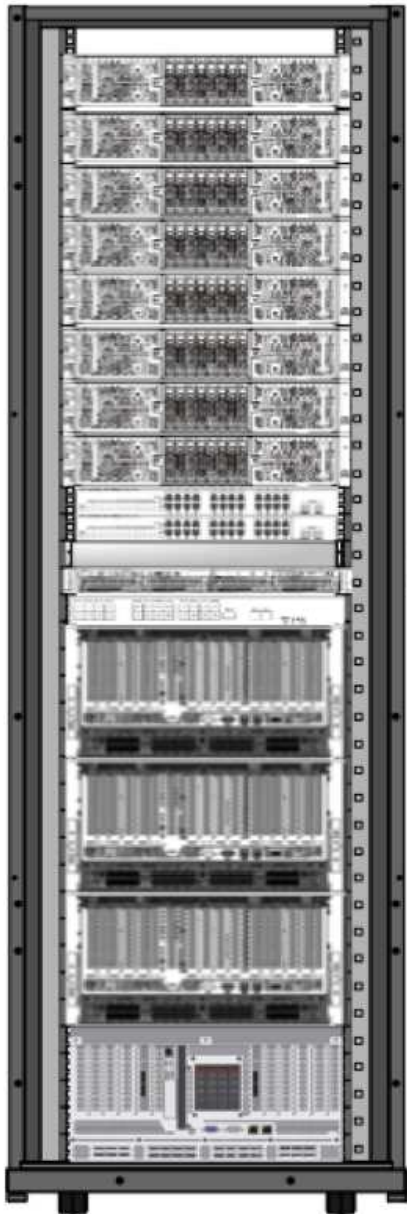
Smaller
(relevant)
grounded
model

A.Rzhetsky(U.Chicago)

研究拠点を支える情報基盤



AI研究クラスタ



GPGPUサーバ × 8台

- 2ソケット, 28コア
- 512GBメモリ
- GPGPU数値演算アクセラレータ × 4
 - 3,072 CUDAコア
 - 12GB GDDR5メモリ
 - 7TFlops (単精度)

10GB Ethernetスイッチ

大容量メモリサーバ

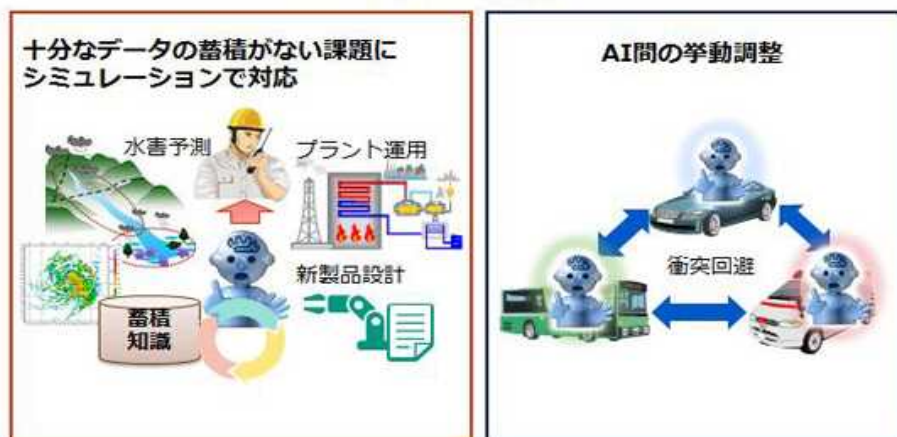
- 16ソケット, 256コア
- 対称型マルチプロセッシング
- 12TBの単一メモリ空間

- NEDOプロジェクト参加者が拠点で共同利用
- 最新の数値演算アクセラレータを計32基搭載し、高速なディープラーニング等を支援
- 計16TBの主記憶を搭載し、大容量データのリアルタイムな解析処理、科学技術シミュレーション等を支援
- 2016年6月より稼働予定

企業連携

- 冠ラボ: 企業の名前を関する新しいラボ
 - 産総研-NEC 人工知能連携研究室
 - 2016年6月1日発足予定

未知の状況での意思決定支援



シミュレーションとAIが融合した技術を基本
原理から産業応用まで一貫して
開発することで、「未知の状況での意思決
定」という新分野を確立し、AI研究のさらな
る加速と産業への貢献に向けて共同で取
り組む。

- 企業連携
 - 引き合い55件、共同研究成立32件(約1億円)

実世界に埋め込まれるAI

センター長
辻井 潤一
副センター長
山崎知巳
副センター長
麻生英樹
副センター長
宮本晃之
企画チーム長
松尾豊(東京大学)



人間と協働して問題解決するAI