

理化学研究所
革新知能統合研究(AIP)センター
センター全体の概要

センター長 杉山 将

<https://aip.riken.jp/>



AIPセンターの目標

- Society 5.0の実現には、AI技術が不可欠

AI

×

交通, 医療・介護,
ものづくり, 農業,
防災, エネルギーなど

様々な分野でAIの活用が始まる

- AIの活用を更に加速していくためには、AI技術そのものも強化していく必要がある
 - コンピュータにヒトのような学習能力を持たせる機械学習(Machine Learning)が中心

- 国際的に競争力のあるML研究センターを作り、Society 5.0の実現に貢献する

AIPセンターの研究戦略1:

10年後を見据えた汎用技術研究を推進

- 応用研究はGAFA, BATなどの予算規模勝負になりつつあるが、**基礎技術研究は未だ個人勝負**:
 - 主流の深層学習も、10年前は冷ややかに見られていた
- 情報科学・数学・物理などの叡智を集結し、世界最先端と真っ向勝負を挑む:
 - **深層学習の原理**を理論的に解明し、更なる性能・効率の向上へ(統計的学習理論, 非凸最適化理論など)
 - 深層学習で太刀打ちできない難題解決を目指した**次世代AI基盤技術**を開発(不完全データからの学習, 超大規模近似推論, 因果推論, 超並列探索など)

AIPセンターの研究戦略2:

目的指向研究は技術開発に軸足を置き、
出口は強力なパートナーと連携

- **日本が強いサイエンス分野をAIで更に強化:**
 - がん, ゲノム, 再生医療, 材料
 - 巨大な探索空間の効率的探索, 有用な特徴の自動発見, 論文データベースの自動構築など
- **日本の社会課題解決への貢献:**
 - 高齢者ヘルスケア, 防災・減災, インフラ検査, インバウンド観光など

AIPセンターの研究戦略3:

社会系と技術系の研究者が連携し、
AIの社会的影響を分析・対処法を考案

- 人工知能技術が社会に浸透する際の倫理的・法的・社会的影響の影響の分析:
 - 国際および国内におけるAI倫理指針の策定
 - 新しい法制度に関する提言
- 人工知能の倫理的課題を技術的に解決:
 - 個人データ流通促進: 欧米中とは異なる新しい個人データ管理モデルの提案
 - 公平性: 予測・意思決定における公平性の保証

AIPセンターの研究体制

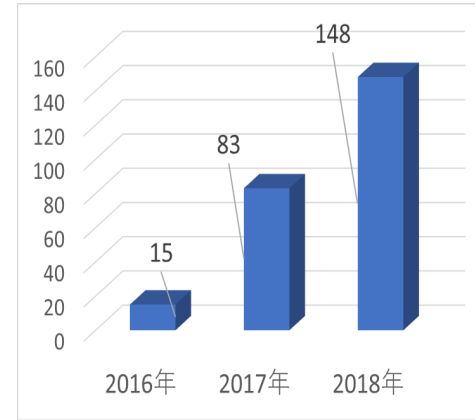
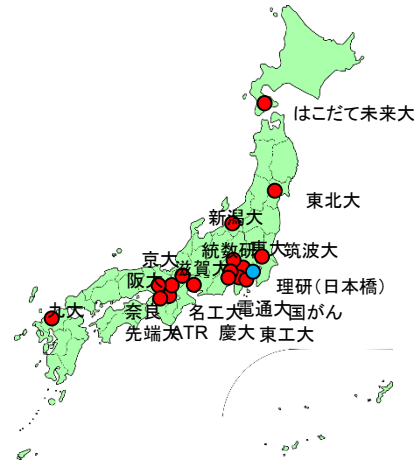
日本橋を中心に、
全国各地に組織を展開

研究者数
(常勤)



センター長
杉山将

副センター長
上田修功, 岡谷重雄



特別顧問
金出武雄, 合原一幸,
川人光男, 喜連川優

センター長室(コーディネーター)
中村伊知也, 高橋玲,
吉戸智明, 山野 真裕

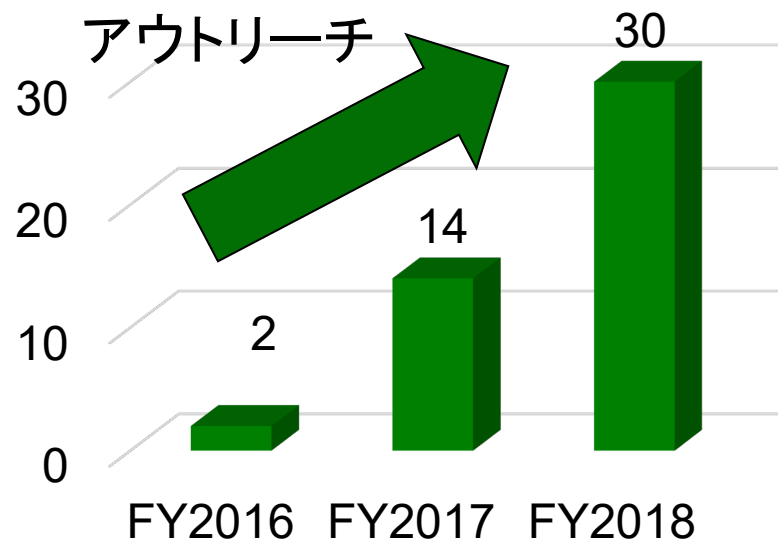
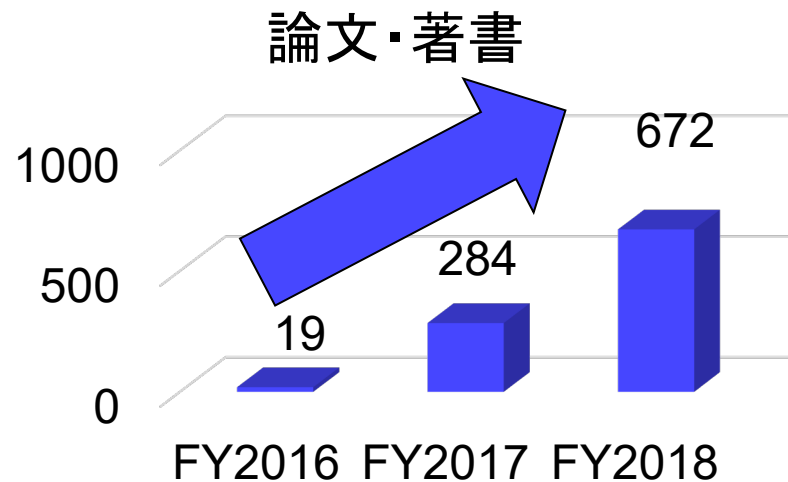
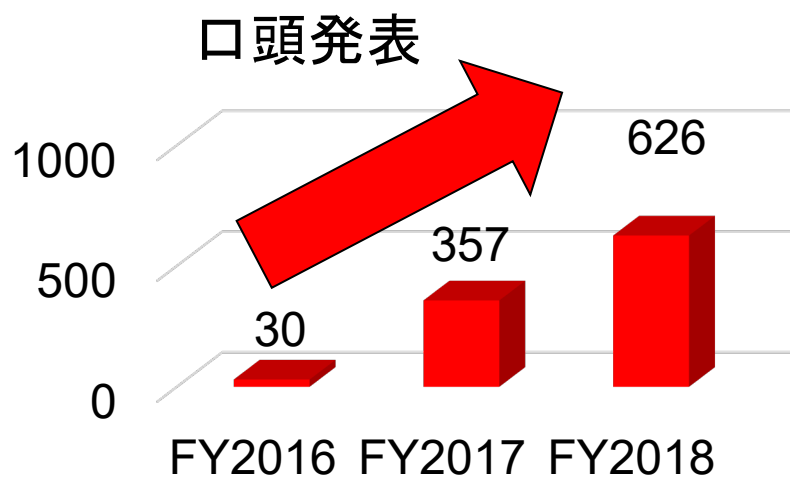
**汎用基盤技術
研究グループ**
(21チーム)
ディレクター: 杉山将

**目的指向基盤技術
研究グループ**
(24チーム)
ディレクター: 上田修功

**社会における人工知能
研究グループ**
(7チーム)
ディレクター: 中川裕志

AIPの研究成果の統計

■ センターの発展に伴い，成果も増加



- 一方，AI分野は世界的に人材不足
- AIPの継続的発展には，人材育成が不可欠

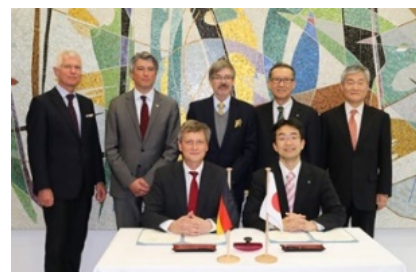
AIPセンターの研究戦略4:

世界的な人材不足に対処すべく、人材育成を重視

- 国内大学・研究所の研究者・学生
(300人の客員研究員, 150人の学生)
- 産業界の研究者・エンジニア
(幅広い分野の40以上の企業と共同研究)
- 海外の大学・研究所の研究者・学生
(米・加・英・独・仏・中・韓・豪・以などの
40以上の組織とMOU, のべ150名のインターン)

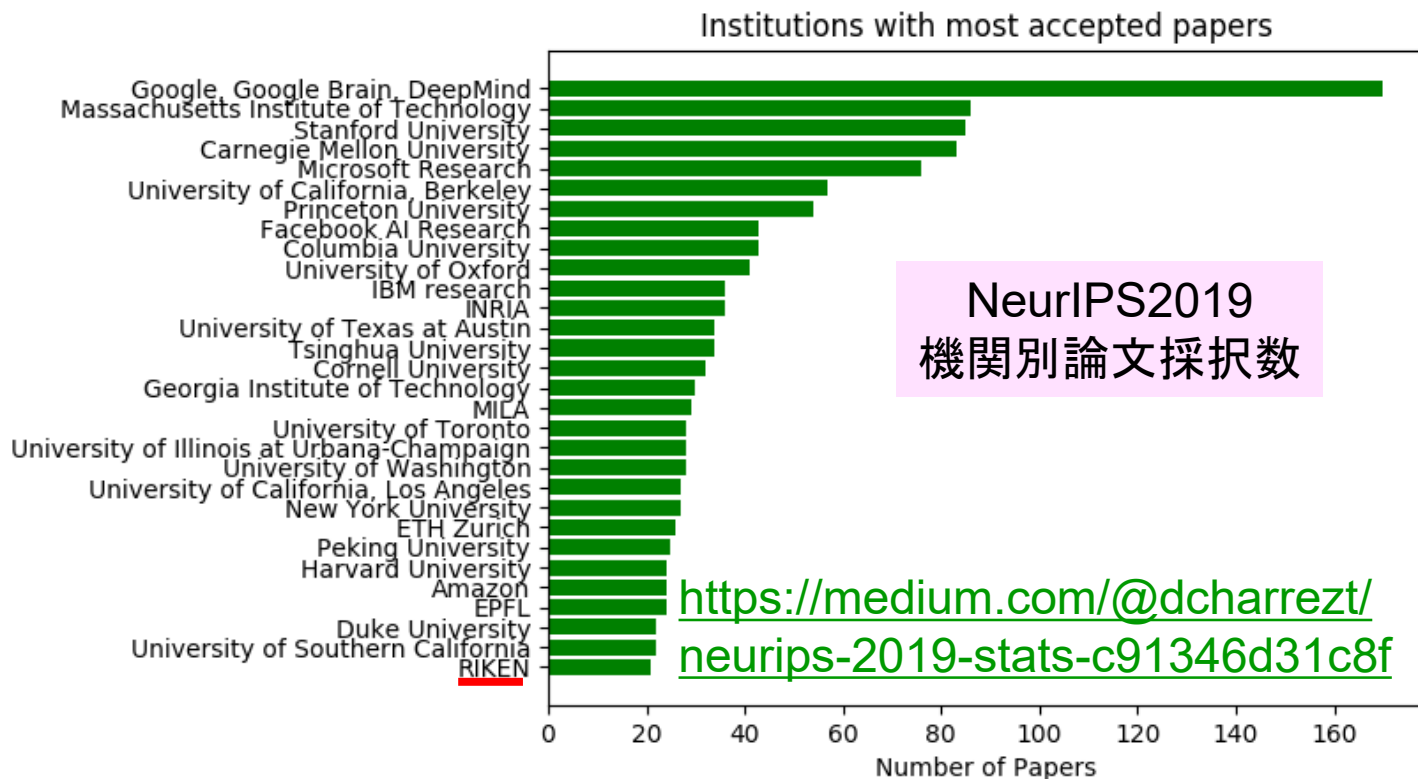


NEC FUJITSU
TOSHIBA FUJIFILM



AIPセンターの国際的な位置づけ 9

- 機械学習分野で一定の国際的な認知を獲得
- 機械学習の最難関国際会NeurIPS:
 - アジア人で唯一のExecutive Boardメンバー(杉山)
 - Invited tutorial speaker (Khan)



NeurIPSのトレンドの変化

10

- **NeurIPS2015→2019:** (NeurIPS2015は杉山がプログラム委員長)
 - 論文投稿数(1800→6700), 参加者数(3800→13000+)が激増
 - 日本の論文採択数は増加, 割合2~3%程度で大きな変化なし
 - 競争が激化する中, 日本は一定のプレゼンスを維持できている
- **NeurIPS2015: 機械学習技術そのものの議論が中心**
 - アルファ碁, 自動運転車, 会話ロボットなどが登場し, 技術のさらなる発展への期待が高まる
 - 研究, ビジネスとも, 北米の企業, 大学が支配的
- **NeurIPS2019: 機械学習の技術開発競争が激化するとともに, 機械学習を取り巻く環境に関する議論が活性化**
 - 機械学習の他の科学分野への応用
 - 公平性などの社会課題への取り組み
 - 米中の企業のスポンサー競争が激化
 - マイノリティの支援など多様性の重視へ

機械学習業界の国際最新動向 11

- 現在主流の**深層学習技術**を高度化する研究が増加：
 - 一方で、**データ解析技術の基礎理論研究**も活発に続けられており、着実に成果が積み重ねられている。
- **社会的な要請を考慮**した機械学習技術の開発競争が、欧米を中心に活発化：
 - 公平性, 信頼性, プライバシー, 説明性, 安全性. . .
 - 中国や日本ではあまり議論されていない。
- **科学研究の発展**への機械学習活用が加速：
 - 生命科学, 医学, 天文学, 脳科学, 認知科学, 化学, 社会科学
- **ビッグデータを用いたIT系のAIビジネス**は、米中が独占：
 - 同様な取り組みで日本が追い越すのは難しい。
 - 良質なビッグデータが集められない場面でのAI活用は、まだまだ発展途上。

- **現在の機械学習の弱点を克服する新技術の開発:**
 - 限られた情報からの学習精度の向上
 - ノイズ, 攻撃, 環境変化などに対する信頼性の向上
 - 公平性などの制約を容易に取り込める柔軟性の向上
- **日本が強みを持つ科学研究分野をAIで更に強化:**
 - 医学, 生命科学, 脳科学, 材料科学, 物理学, 化学
- **日本の社会課題解決にAI技術を活用:**
 - 高齢者ヘルスケア, 自然災害対策, 外国人支援
 - 個人データの共有, 経済活動の分析
- **これらの実現のための人材育成への貢献:**
 - 若手人材教育, リカレント教育

AIPセンターの今後の方針

13

- 深刻な人材不足に対応すべく、国際的な連携を更に深め、**海外からの人材登用**を進める：
 - 今後、韓国*、シンガポール*、中国、台湾*、ベトナム、ドイツ・カナダ*、スイス、フランス*、オーストラリアの組織と合同ワークショップを実施（*は日本開催）
- **海外の企業との連携**（解禁）
- **内閣府のAI戦略**のもと、産総研のAIRC、NICTのAI2センターと連携：
 - Japan AIの国際アピールに貢献