

AIを活用した金融の高度化に関するワークショップ

第1回 『総論』

【論点整理】

2018年9月19日
日本銀行 金融機構局
金融高度化センター
中山 靖司



Bank of Japan



“THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?”

(September, 2013, Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne)

- 米国の職業分類に基づく702の職種について、今後、自動化される可能性を計算したところ47%がなくなるリスクがあるとの結果。
——「データを活用することで、これまで高度な判断を要すると考えられていた職種を人工知能やロボットに置き換えることができる」との前提。
- 代替されてしまう確率が高いとされた職業は、銀行において融資の判断をする職員 (Loan Officer) をはじめ、銀行、証券、保険の領域での窓口担当者が多く含まれている。
- 同著者による2015年の同様の研究では、日本に現存する仕事 (601種) の49%は、今後数十年のうちにコンピュータ化される可能性が高い。

The Future of Employment

なくなる職種 (1/2)

Rank	Probability	SOC code	Occupation
663	0.97	41-9021	Real Estate Brokers
664	0.97	43-2021	Telephone Operators
665	0.97	19-4011	Agricultural and Food Science Technicians
666	0.97	43-3051	Payroll and Timekeeping Clerks
667	0.97	43-4041	Credit Authorizers, Checkers, and Clerks
668	0.97	35-9031	Hosts and Hostesses, Restaurant, Lounge, and Coffee Shop
669	0.98	41-9012	Models
670	0.98	51-9061	Inspectors, Testers, Sorters, Samplers, and Weighers
671	0.98	43-3031	Bookkeeping, Accounting, and Auditing Clerks
672	0.98	43-6012	Legal Secretaries
673	0.98	27-4013	Radio Operators
674	0.98	53-3031	Driver/Sales Workers
675	0.98	13-1031	Claims Adjusters, Examiners, and Investigators
676	0.98	41-2022	Parts Salespersons
677	0.98	13-2041	Credit Analysts
678	0.98	51-4035	Milling and Planing Machine Setters, Operators, and Tenders, Metal and Plastic
679	0.98	43-5071	Shipping, Receiving, and Traffic Clerks
680	0.98	43-3061	Procurement Clerks
681	0.98	51-9111	Packaging and Filling Machine Operators and Tenders
682	0.98	51-9194	Etchers and Engravers

The Future of Employment

なくなる職種 (2/2)

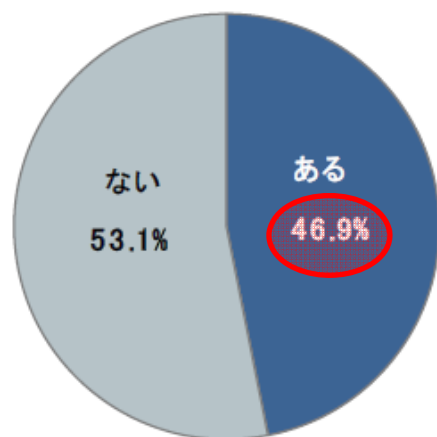
Rank	Probability	SOC code	Occupation
683	0.98	43-3071	Tellers
684	0.98	27-2023	Umpires, Referees, and Other Sports Officials
685	0.98	13-1032	Insurance Appraisers, Auto Damage
686	0.98	13-2072	Loan Officers
687	0.98	43-4151	Order Clerks
688	0.98	43-4011	Brokerage Clerks
689	0.98	43-9041	Insurance Claims and Policy Processing Clerks
690	0.98	51-2093	Timing Device Assemblers and Adjusters
691	0.99	43-9021	Data Entry Keyers
692	0.99	25-4031	Library Technicians
693	0.99	43-4141	New Accounts Clerks
694	0.99	51-9151	Photographic Process Workers and Processing Machine Operators
695	0.99	13-2082	Tax Preparers
696	0.99	43-5011	Cargo and Freight Agents
697	0.99	49-9064	Watch Repairers
698	0.99	13-2053	Insurance Underwriters
699	0.99	15-2091	Mathematical Technicians
700	0.99	51-6051	Sewers, Hand
701	0.99	23-2093	Title Examiners, Abstractors, and Searchers
702	0.99	41-9041	Telemarketers

リクルートキャリア「2018年8月1日時点 内定状況 — 就職プロセス調査(2019年卒)」(2018.8.24公表)

- 「人工知能(AI)の発達により、なくなる可能性のある職業」を意識して就職先の業界や、職種を検討したことが「ある」と答えた学生は46.9%であった。

■ 「人工知能(AI)の発達により、なくなる可能性のある職業」を意識した就職先の検討有無

大学生_全体(就職志望者/単一回答) ※大学院生除く



	ある	ない
全体	46.9%	53.1%
文系	48.6%	51.4%
理系	43.1%	56.9%
男性	49.0%	51.0%
女性	44.5%	55.5%

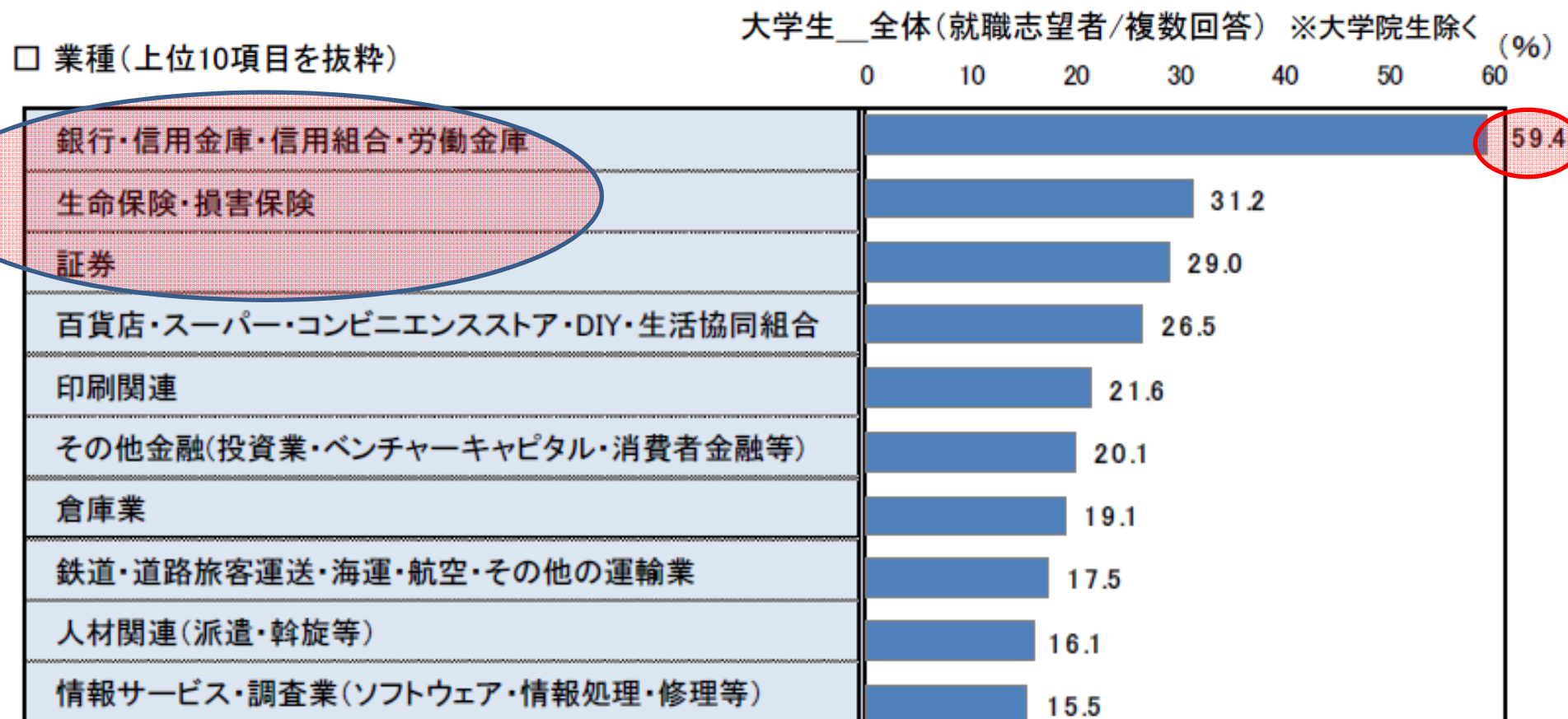
【「ある」と答えた具体的な内容について(自由回答)】

- 銀行などがニュースに取り上げられたため。(文系、女性)
- 将来安定した職につくためには、AIではできない仕事を選んだ方が良いと感じたため。(文系、女性)

- 自分がやりたいと思っている経理・財務の仕事が、とくにAIの脅威にさらされているというランキング記事を読んだことがあるため。(文系、男性)
- レジが無人化が進んでいるのを目の当たりにしたから。(文系、女性)

「人工知能(AI)の発達により、なくなる可能性 がある」と考えた業種・職種

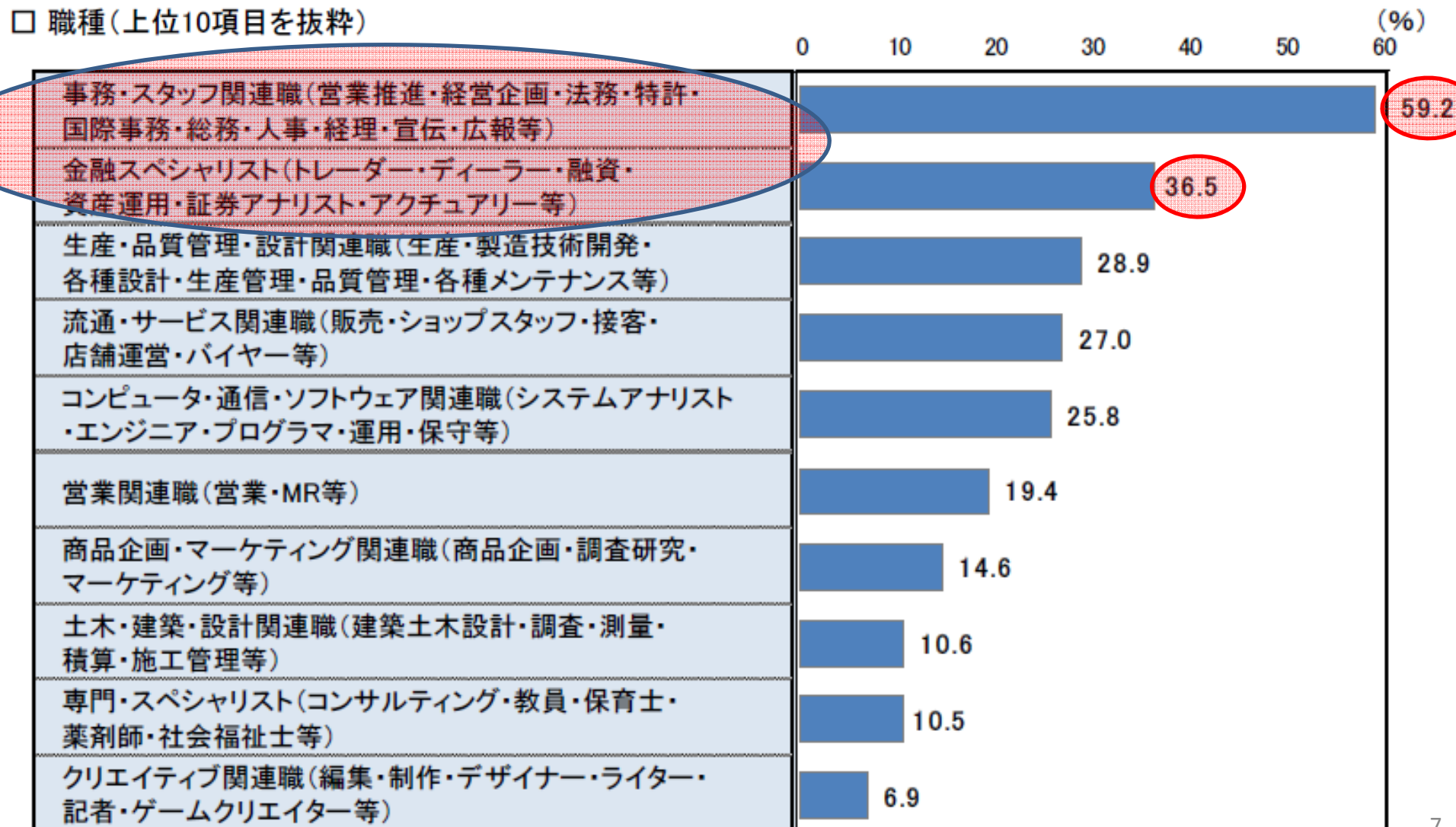
(出展)リクルートキャリア「2018年8月1日時点 内定状況－就職プロセス調査(2019年卒)」



「人工知能(AI)の発達により、なくなる可能性 がある」と考えた業種・職種

(出展)リクルートキャリア「2018年8月1日時点 内定状況－就職プロセス調査(2019年卒)」

□ 職種(上位10項目を抜粋)



第1回『総論』で議論したいこと

▪ AIの現状の理解

- 金融機関が取り組もうとしているAI(特化型の弱いAI)
- 何ができて、何ができないのか(可能性と限界)

▪ 金融業務における活用可能性

- 金融機関の業務へ与える影響(AIと人間の協働)
- 金融機関の業務を俯瞰し、活用できる分野を探る(効果の見えやすい分野、顧客本位に沿った分野他)

▪ 導入にあたっての課題

- 開発・運用、人材、技術、倫理、道徳、知財・・・(AIで利用する質の高いデータを確保するためには)

AIとは？

中島秀之 (公立はこだて未来大学学長)	・人工的につくられた、知能を持つ実体。あるいはそれをつくろうとすることによって知能自体を研究する分野である
西田豊明 (京都大学大学院情報学研究科教授)	・「知能を持つメカ」ないしは「心を持つメカ」である
溝口理一郎 (北陸先端科学技術大学院大学教授)	・人工的につくった知的な振る舞いをするもの(システム)である
長尾真 (京都大学名誉教授 前国立国会図書館長)	・人間の頭脳活動を極限までシミュレートするシステムである
堀浩一 (東京大学大学院工学系研究科教授)	・人工的につくる新しい知能の世界である
浅田稔 (大阪大学大学院工学研究科教授)	・知能の定義が明確でないので、人工知能を明確に定義できない
松原仁 (公立はこだて未来大学教授)	・究極には人間と区別がつかない人工的な知能のこと

(出所)松尾豊「人工知能は人間を超えるか」KADOKAWA

AIとは？ (続き)

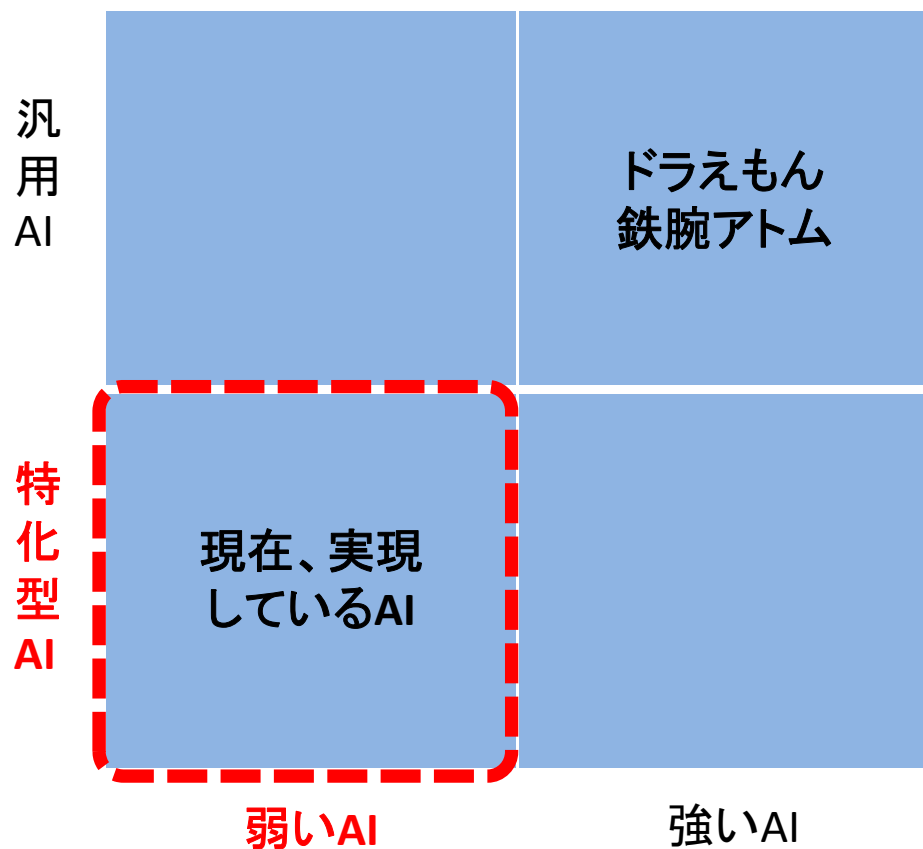
武田英明 (国立情報学研究所教授)	・人工的につくられた、知能を持つ実体。あるいはそれを作ろうとすることによって知能自体を研究する分野である(中島氏と同じ)
池上高志 (東京大学大学院 総合文化研究科教授)	・自然にわれわれがペットや人に接触するような、情動と冗談に満ちた相互作用を、物理法則に関係なく、あるいは逆らって、人工的に作り出せるシステムを、人工知能と定義する。分析的にわかりたいのではなく、会話したり付き合うことで談話的にわかりたいと思うようなシステム。それが人工知能だ
山口高平 (慶應義塾大学理工学部教授)	・人の知的な振る舞いを模倣・支援・超越するための構成的システム
栗原聡 (電気通信大学大学院情報 システム学研究科教授)	・工学的につくられる知能であるが、その知能のレベルは人を超えているものを想像している
山川宏 (ドワンゴ人工知能研究所所長)	・計算機知能のうちで、人間が直接・間接に設計する場合を人工知能と呼んでよいのではないかと思う
松尾豊 (東京大学大学院工学系研究科准教授)	・人工的につくられた人間のような知能、ないしはそれを作る技術



(出所) 松尾豊
「人工知能は人間を超えるか」
KADOKAWA

明確な定義は定まっていない。

現在実現しているAI



✓ 汎用AI・特化型AI

(汎用AI) 特定の作業に限定せず、人間と同様、あるいは人間以上の能力を持ち合わせたAI

(特化型AI) 特定の決まった作業のみを遂行するAI

✓ 強いAI・弱いAI

(強いAI) 自我を持つAI

(弱いAI) 自我や意識を持たないものの、知性的なパフォーマンスを発揮するAI

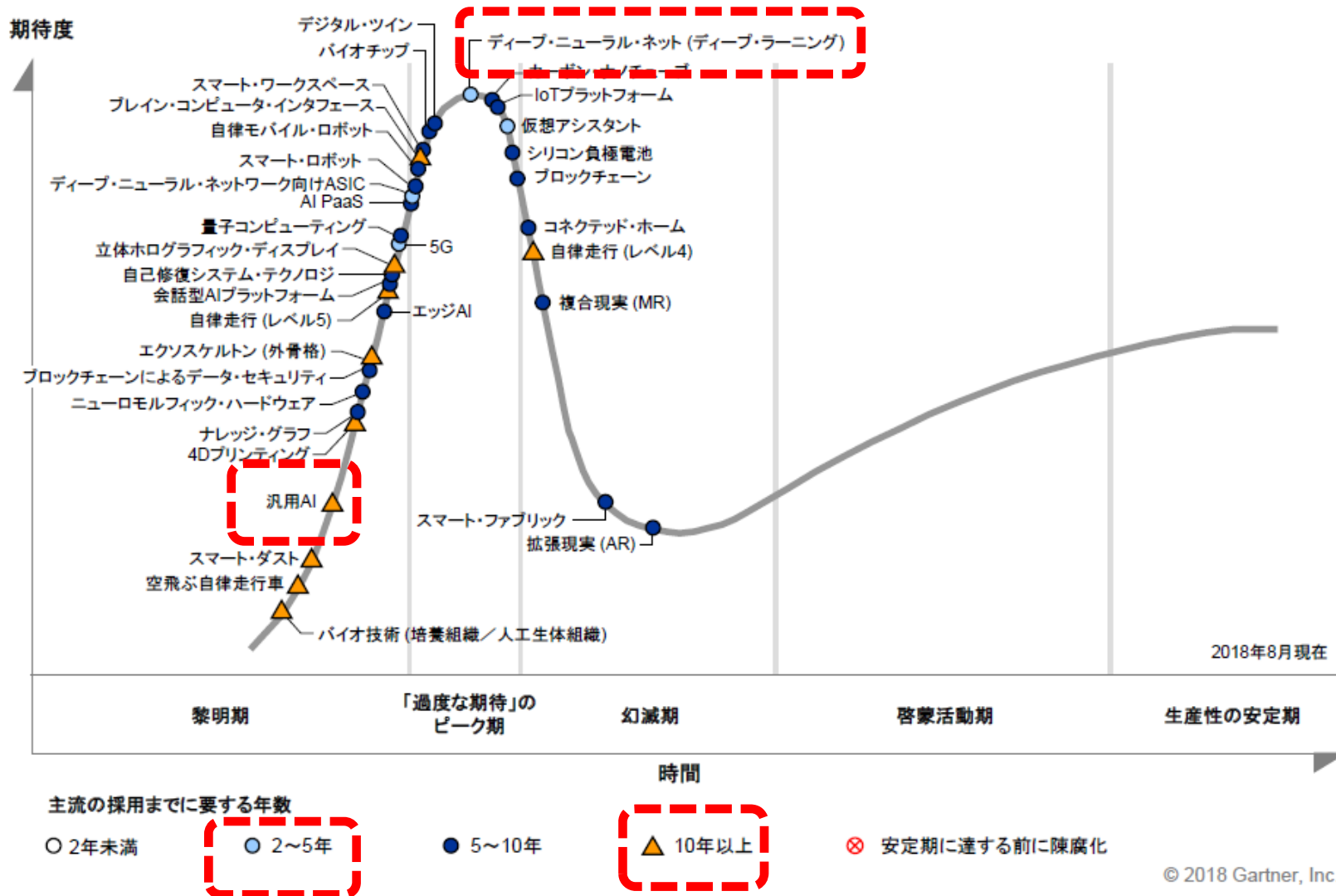
シンギュラリティは来るのか？

AIが人間の脳を超えるシンギュラリティ
(技術的特異点)が2045年までに到来？

- ✓ 一度人間レベルのAIが作られれば、それ自身を使って新たなAIを設計・製造(「再帰的自己改修」)することが可能になる。
- ✓ その際には、生物の進化とは比較にならない速度で自己再帰的に発展し、人類がこれまで行ってきたペースに比べると拡大に早い速度で、知を蓄積することができる。

AIの成熟段階

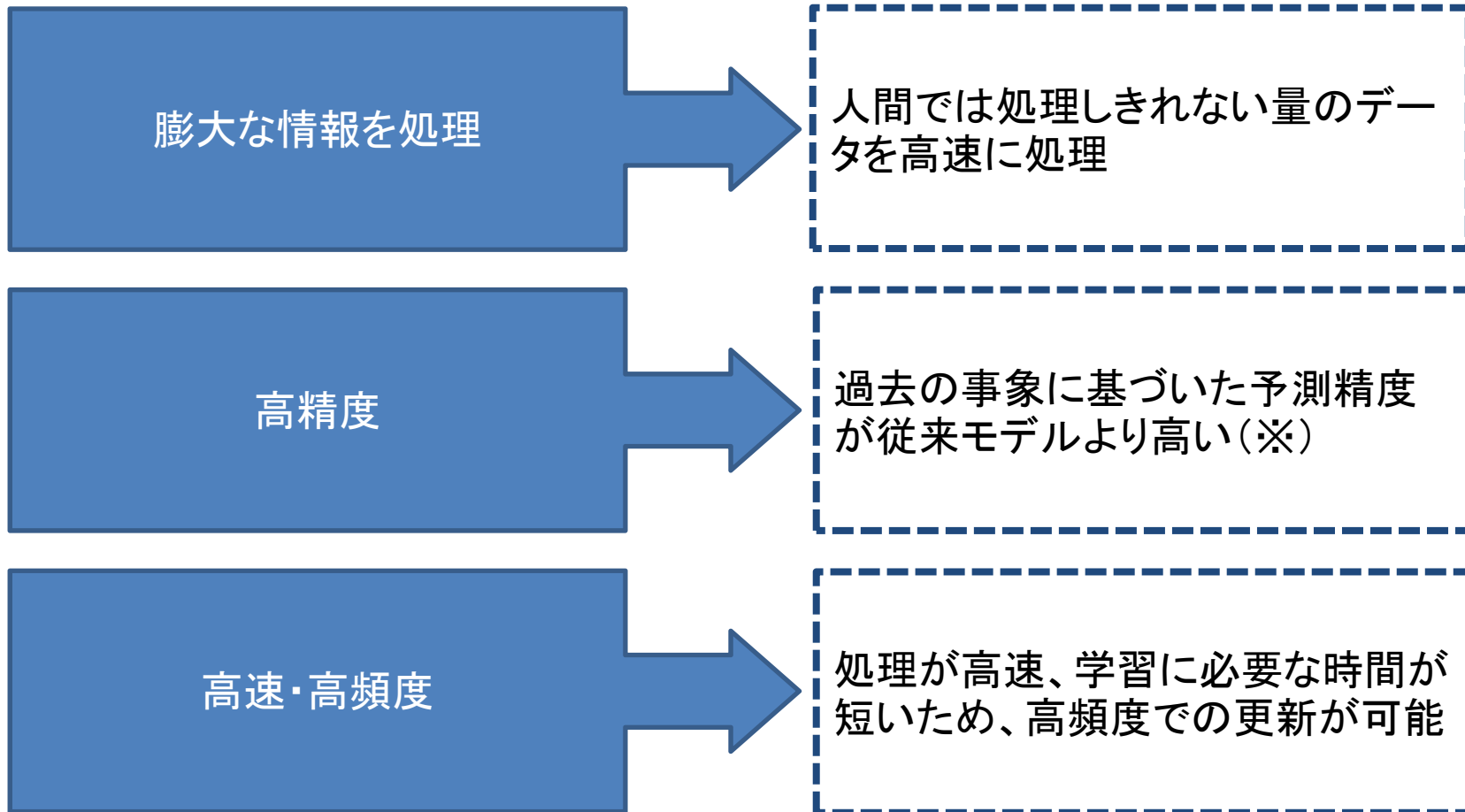
図1. 先進テクノロジーのハイプ・サイクル:2018年



(出所)ガートナー・ジャパン「先進テクノロジーのハイプ・サイクル:2018年」

AIの特性

✓AIが得意(人間が不得意)⇒ 細かい&膨大なデータから予測・判断することを継続する。



(※)ただし、過去のデータにない新しい事象への対応はできない。

AIブームと関連する出来事

	人工知能の置かれた状況	主な技術等	人工知能に関する出来事
1950年代			チューリングテストの提唱 (1950年)
1960年代	<p>第一次人工知能ブーム</p> <p>(探索と推論)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 探索、推論 自然言語処理 ニューラルネットワーク 遺伝的アルゴリズム 	<p>ダートマス会議にて「人工知能」という言葉が登場 (1956年)</p> <p>ニューラルネットワークのパーセプトロン開発 (1958年)</p> <p>人工対話システムELIZA開発 (1964年)</p>
1970年代	<p>冬の時代</p>	<ul style="list-style-type: none"> エキスパートシステム 	<p>初のエキスパートシステムMYCIN開発 (1972年)</p> <p>MYCINの知識表現と推論を一般化したEMYCIN開発 (1979年)</p>
1980年代	<p>第二次人工知能ブーム</p> <p>(知識表現)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 知識ベース 音声認識 	<p>第五世代コンピュータプロジェクト (1982~92年)</p> <p>知識記述のサイクプロジェクト開始 (1984年)</p>
1990年代	<p>冬の時代</p>	<ul style="list-style-type: none"> データマイニング オントロジー 	<p>誤差逆伝播法の発表 (1986年)</p>
2000年代	<p>第三次人工知能ブーム</p> <p>(機械学習)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 統計的自然言語処理 ディープラーニング 	<p>ディープラーニングの提唱 (2006年)</p>
2010年代			<p>ディープラーニング技術を画像認識コンテストに適用 (2012年)</p>

(出所)総務省「情報通信白書」平成28年版

AIが実用可能になった背景

アルゴリズムの進化	・ディープラーニングや強化学習など、応用可能性と実行力の高い <u>機械学習手法の進化</u> が続いているため。
データ量の増大	・インターネットの発展により、画像、映像、音声、テキストなど様々なデータが増大しているため。 ・企業における業務システム化やセンサーの普及により、様々な種類のデータ量が増大しているため。
計算資源の進化	・コンピュータの処理能力が格段に高まっているため(スーパーコンピュータの処理能力の向上、 <u>GPU</u> 、TPUなどの開発・普及)
アルゴリズム、データ、計算資源の利用可能性の向上	・ <u>オープンソースのライブラリ</u> やTensorFlowなどのツールにより、機械学習やディープラーニングのアルゴリズムが簡単に使えるようになっているため。 ・各種のデータソースが整備され、学習のためのデータが準備しやすくなっているため。 ・ <u>クラウドサービスの普及</u> により、高性能の計算資源が安価にかえるようになっているため。

(出所) 荻原祐介「いちばんやさしい機械学習プロジェクトの教本」インプレス

金融機関の業務に与えるAIの影響

- ✓ 金融機関は、既に「ビッグデータ」を保有している。
- ✓ データをデジタル化できればAIの適用分野は広がる。

データ取得の観点からのビジネスプロセス変革も必要

【既活用データ】

- 取引情報
- 顧客情報
- 営業情報
- 財務情報

【利用可能なデータ】

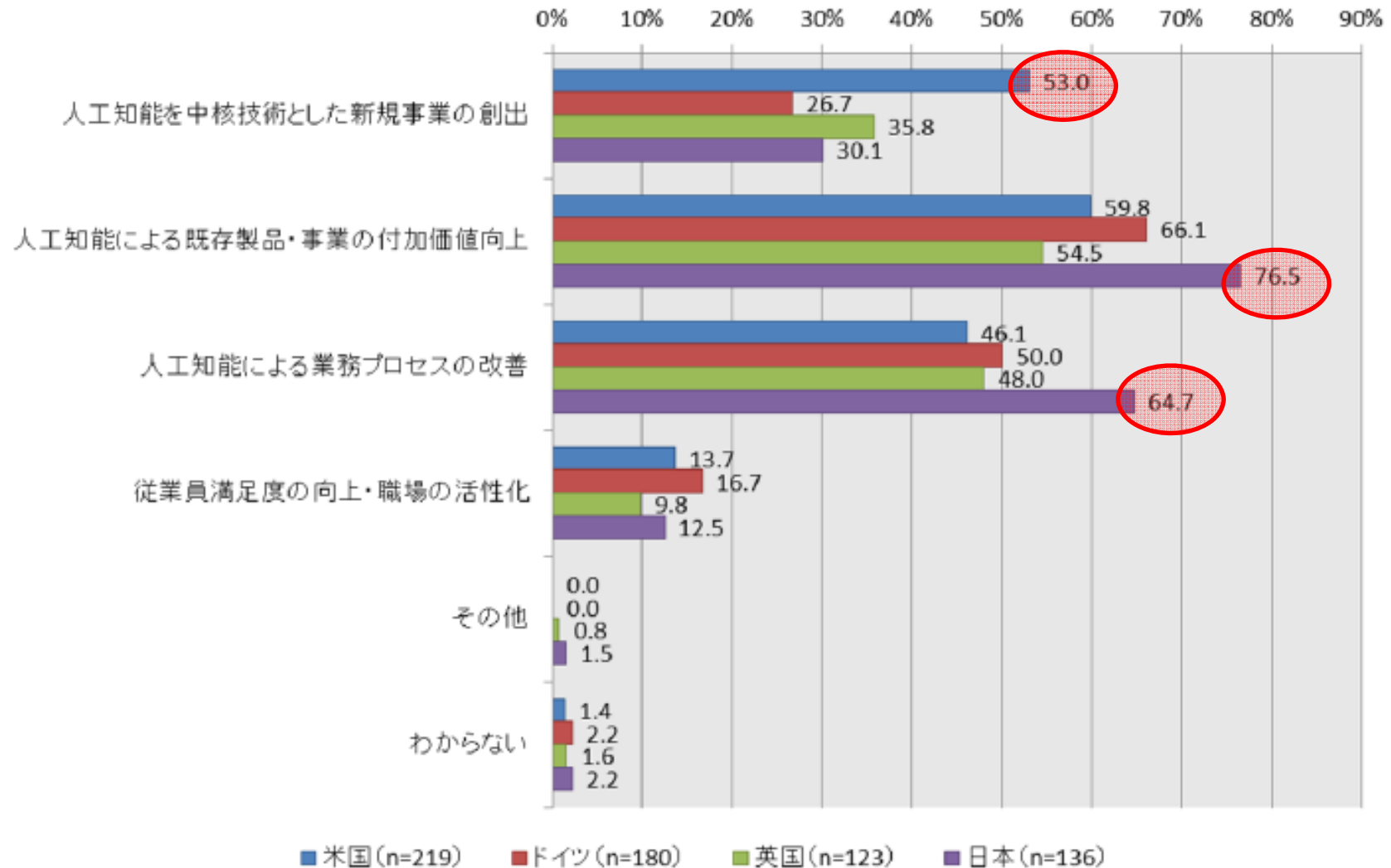
- 大量の取引ログ
- 蓄積情報の時系列変化
- 顧客属性、営業報告等のテキスト情報
- IB、モバイル、ATM等のアクセスログ
- IT機器の稼働ログ/アクセスログ
- コールセンター、ディーリングの音声情報

金融機関の業務におけるAIが活用できる分野

当初からAIが活用されてきた用途 主として「コスト削減(業務効率化)」 が目的	近年AIの活用が検討されている用途 「新たなサービスの提供」や「業務・サービスの質 の向上」が目的
<p>①コールセンター業務の効率化</p> <p>②社内業務における蓄積情報の有効活用</p> <p>③自動応答(チャットボット)</p> <p>④店頭等における人型ロボットの活用</p> <p style="text-align: center;">AIと人間の協働</p>	<p>⑤投資支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 市場予測、アルゴリズム取引の高度化 <p>⑥資産管理・運用</p> <ul style="list-style-type: none"> ロボアドバイザーの高度化 <p style="text-align: right;">顧客視点</p> <p>⑦マーケティング支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 顧客情報や取引情報などをもとにした、マーケット分析の高度化 <p>⑧信用評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 融資業務におけるAIを活用した審査 <p>⑨コンプライアンス(不正検知・規制対応)</p> <ul style="list-style-type: none"> 取引パターンを分析し、不正取引を検知 専門性を有する高度審査のサポート

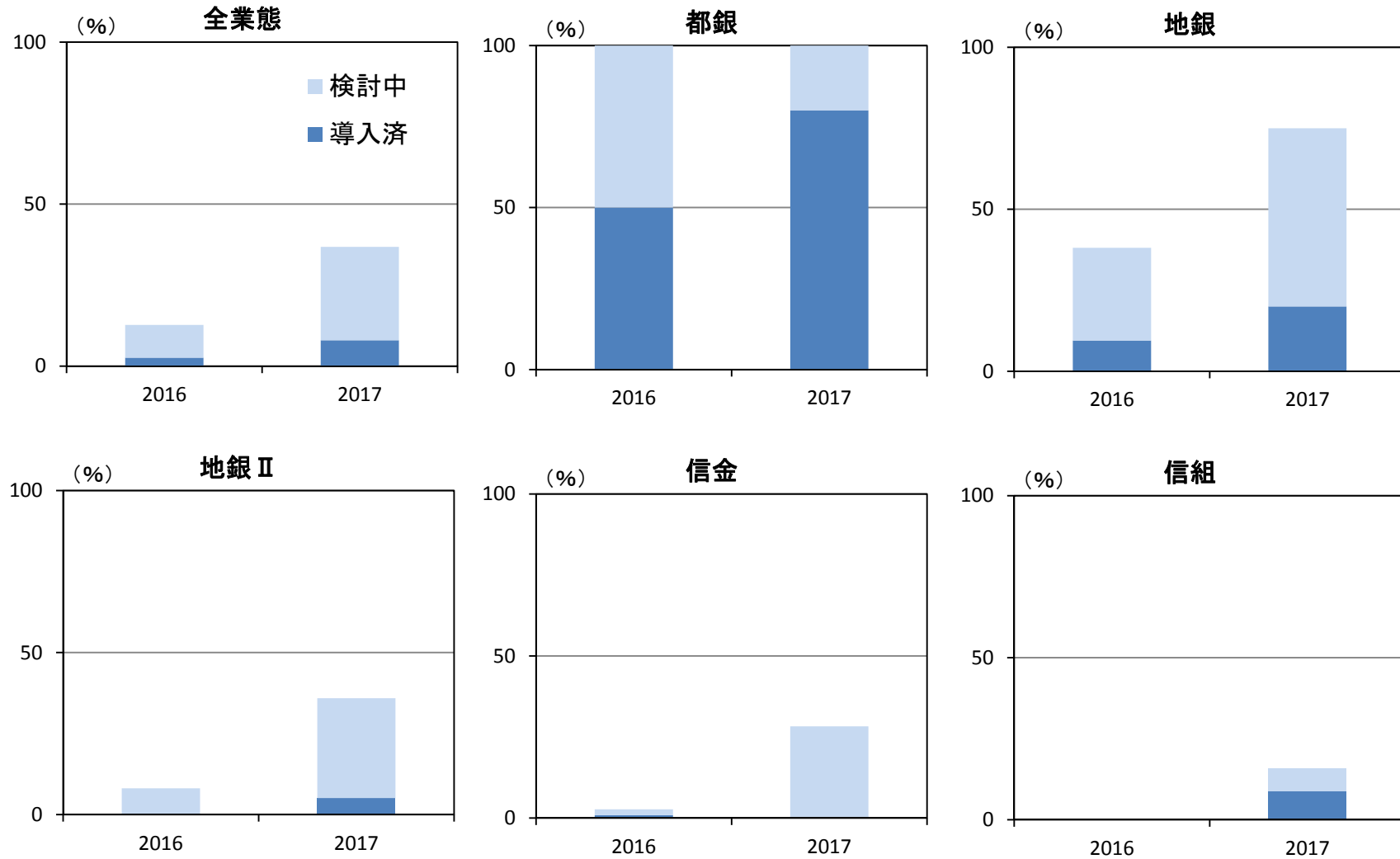
(出所)公益財団法人金融情報システムセンター「金融機関等におけるAI実用化に向けた取組み」一部変更のうえ、抜粋

AI取組み状況の国別比較



(出所) IPA『AI白書2017』AIの取組状況に関するアンケート調査結果より

金融機関におけるAIの活用状況



(出所) 公益財団法人金融情報システムセンター「金融機関アンケート調査結果」(平成28年度、平成29年度)

金融機関がAIを導入するにあたって

論点

データ	<ul style="list-style-type: none">・質の良い学習データを如何にして確保するか。・十分な量の学習データを確保し得るか。・データの構造化やノイズの除去、欠測値補完には相当な手間がかかる。・データの範囲や種類をどのように考えるか。・多種大量のデータを使用するため、情報漏えいが発生した場合の影響が大きい。
モデル	<ul style="list-style-type: none">・不適切なアルゴリズムの選択は、不適切な予測・判断につながるおそれ。・アルゴリズムのなかには、判断に至った根拠が説明できないものがある(ディープラーニング等)。判断に関する責任の所在？
開発の進め方	<ul style="list-style-type: none">・ウォーターフォールVSアジャイル
運用環境	<ul style="list-style-type: none">・オンプレミスVSクラウド、MLaaS、コモディティ化するAI
人材	<ul style="list-style-type: none">・如何にしてAI人材を育成、あるいは確保するか。
知的財産	<ul style="list-style-type: none">・AIが学習した結果等の知的財産権の帰属。
倫理的・道徳的問題	<ul style="list-style-type: none">・クレジットカードの不正予測にAIを利用したところ、人種に過剰にウェイトがかかるモデルができてしまった。

第1回『総論』で議論したいこと(再掲)

▪ AIの現状の理解

- 金融機関が取り組もうとしているAIとは
- 何ができて、何ができないのか(可能性と限界)

▪ 金融業務における活用可能性

- 金融機関の業務へ与える影響
- 金融機関の業務を俯瞰し、活用できる分野を探る

▪ 導入にあたっての課題

- 開発・運用、人材、技術、倫理、道德、知財・・・

以上