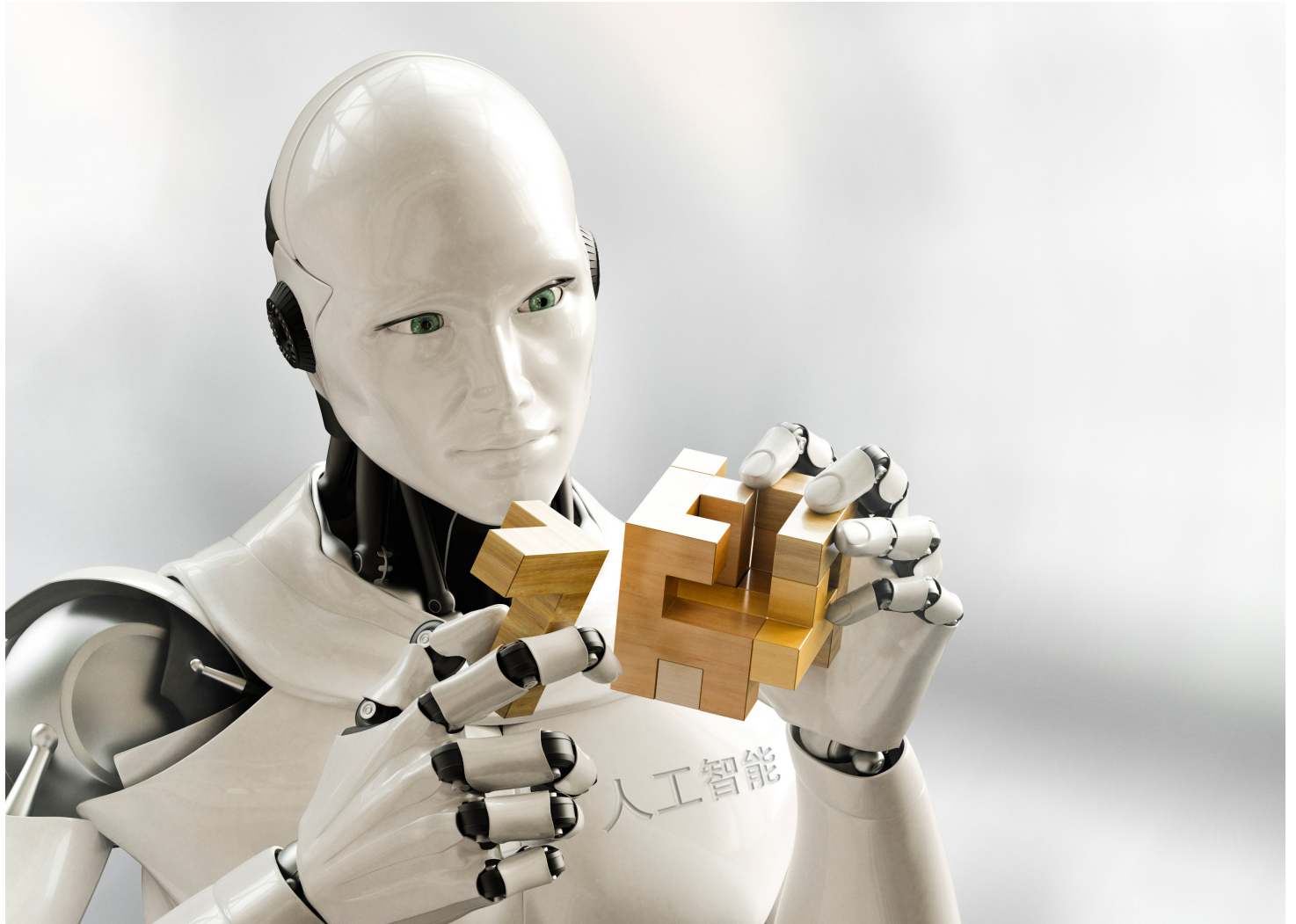


人工知能は アジアをどう 変えるのか

変わりゆくアジア



目次

Publication details

本レポートはUBS AGにより作成されました。本レポートの末尾に掲載されている「お客様へのお知らせ」は大変重要なので是非ご覧ください。

Author

Sundeep Gantori

Editor in Chief

Carl Berrisford

Desktop Publishing

Pavan Mekala*

Project Management

Aaron Kreuscher

Nidhi Mishra*

Cover photo

iStock

Languages

English, Chinese (traditional and simplified) and Japanese

Contact

ubs-cio-wm@ubs.com

* An employee of Cognizant Group.
Cognizant staff provides support services to UBS.

序文	3
要旨	4
AIとは?なぜAIが重要なのか	5
アジアとAI:変革の始まり	9
AIのアジア主要産業への影響	15
アジアにとってのAIの経済価値	21
AIはアジアの雇用に何をもたらすか	22
アジアのステークホルダーにとってAIとは何か	24

序文



Min Lan Tan

人工知能やビッグデータなどの新技術によって、 人類の想像力は只々広がって行くことでしょう

– ジャック・マ(アリババ)

お客様各位

『変わりゆくアジア』はシリーズ第2号を刊行いたしました。年に2回刊行の本シリーズでは、今後5～10年という長期的な我々の投資見解を形成する上で我々が重視する主要トレンドを取り上げて行きます。本号では、人工知能(AI)と、その発展と導入による今後数年間でアジアの社会と企業セクターに及ぼす重大な影響について検証します。

アジアの大半の人々にとって、最も基礎的な形のAIはすでに日常生活にかなり浸透しています。タオバオ(中国)やフリップカート(インド)などの電子商取引プラットフォームでは顧客の好みに合わせて商品が推奨され、アップルのSiri(シリ)やグーグル・ナウはボイス・アシスタントを提供していますが、これらはほんの一例にすぎません。今後も、途方もない変化が待ち構えています。演算処理能力の飛躍的な伸び、先進アルゴリズムの出現、AI関連の莫大な人材プールと巨額の政府援助によるインフラ開発といった要因によって、アジアでは今後10年間で、AIが速いペースで広く深く浸透していくことでしょう。

AIの次の進化段階では、機械の知能が人間の知能と収斂し、AIもまた、今日のインターネット関連の機器やシステムと同様、広く普及すると私たちは考えています。教育、ヘルスケア、娯楽、セキュリティなど、今後アジアでは生活のあらゆる面が根本的に変わって行くはずで

本レポートでは今日のアジアにおけるAI導入の状況、これからの様々な機会を捉える上でアジアが有利である理由、そして今後予想されるリスクと脅威を分析します。さらに、世界のAIをリードするIBMとバイドゥ(百度)の幹部へのインタビューをそれぞれ13～14頁と18～20頁に掲載しました。

アジアのように、躍動的で概ね初期の成長段階にある地域にとっては、投資家、企業、政府、社会全体などの主要ステークホルダーにAIが及ぼす長期的な影響は途方もなく大きくなります。とりわけサービス産業は、今後目覚ましい勢いで変革と成長を遂げていくかもしれないと我々は考えています。しかし、AI技術の採用が広がると、アジアでは社会のあらゆるセグメントで雇用不安が生じるかもしれません。AIの発展で存在を脅かされるのは中程度のスキルを要求される職種だと考えられており、アジアでは現在、労働力の69%がそのような仕事に就いています。

こうした将来がすぐ目の前に迫っています。技術者、ビジネス・リーダー、政府が手を取り合って目の前にある機会と困難を受け入れ、互いが繁栄できる未来を築くことが不可欠です。本レポートについて、ご質問、コメント等があればどうぞお寄せください。

Min Lan Tan
アジア太平洋インベストメントオフィス責任者

要旨



Sundeep Gantori, analyst

「人工知能が我々を次のフロンティア(未開拓分野)に導くロケットの『エンジン』だとするなら、データはエンジンに動力を与える『燃料』です」

- 人工知能(AI)は、極端なオートメーション(自動化)とコネクティビティ(接続性)のトレンドを補完し、第4次産業革命の中核をなしています。AIがアジアに及ぼす影響は、現時点ではほとんどありませんが、今後数十年で広範囲に及び、2030年までに年間1.8兆~3兆米ドルの経済価値をアジア地域に生み出すと我々は考えています。アジアでは、**金融サービス、ヘルスケア、製造業、小売りおよび運輸セクターがAIの影響を最も受けるでしょう。**
- 全世界のAI業界の規模は2015年から2020年までで年率20%と着実に成長を続け、2020年には125億米ドルに達すると我々は予想しています。その後、AIの導入が主流になると、**アジアでのAIの対象市場は途方もない勢いで拡大し、2030年までには売上高が数百億米ドル台に達し、AI関連の売り上げにおけるアジアの占める割合が相当高くなっているはず**です。
- アジアではAI関連の膨大な人材プールが拡大しており、従来の技術にとらわれることのない地域であり、アジア地域全体で莫大なデータの蓄積が続いていることから、同地域がAI導入を牽引していくことになると考えられます。しかし、**現在もイノベーションという点では米国や英国などの先進国に出遅れており、AIをベースとした強固な関連ビジネスをつくりあげるまでには至っていません。**
- 中長期的には**アジアで3,000万~5,000万人分の雇用がリスクにさらされる**とUBSはみています。特に大きな影響を受けそうなのが、予測可能で定型的な作業を伴う職種です。現時点では、AIは、中国など製造業への依存度が高い国にとって最も大きなリスクになりますが、香港、シンガポール、インドといったサービス主導の国への影響は相対的に低くなるでしょう。しかし、AIはいずれアジアにおいて、新たな職種で数百万人分の雇用を生むので**実質的に失われる分ははるかに少なく、比較的対処可能な範囲にとどまると考えられます。**
- AIの未曾有の成長を考慮すれば、上記各セクターでAIの発展を無視した企業や政府は、AIを積極的に導入した競合他社や取引先に生産量や業績全般で追い抜かれ、その報いを受けることになるでしょう。**したがって、投資家は、AIの発展を無視して著しいダメージを受ける企業を避け、技術力が高く、AI関連分野の研究開発に注力する企業に注目すべきです。**
- 我々がインタビューしたIBMとバイドゥの幹部はアジアにおけるAIに巨大な可能性を見えています。両社のAI技術はすでにアジアでの大きな課題に対処しています。IBMのコンピューター「ワトソン」はインドで医師が患者に個別の治療の選択肢を見つけ出す支援を行っており、バイドゥの音声認識サービス「Duer」は中国における音声認識技術の向上を推進しています。雇用が伸び、ライフスタイルが改善する機会は莫大ですが、**公的部門と民間部門がいずれもAIを取り入れて、人材とイノベーションが栄える最適な環境を提供する必要があります**ある点で二人は意見の一致をみえています。
- 「AIへの流れはもう止まりません。政府は、**カスタマイズ能力や創造性、熟練度が求められる高スキルの職種にもっと注目すべきです。**こうした職業はAIの影響を受けにくいからです。規制当局も、地域レベルで協力し、AIの導入推進とそれに伴うリスクを均衡させながらAIへの取り組みを強化する必要があります。こうした対策を講じていけば、AIに立脚した社会への移行はより円滑に進み、極めて生産的なものとなるでしょう。

ことができません。AGIは論理的思考や問題解決、抽象的思考など複数の分野をカバーし、概ね大人に例えることができます。最終段階は知性爆発(知性の爆発的増大)とされるASIで、この段階ではAIはすべての分野において人間の知能を上回ります。第1段階(ANI)から第2段階(AGI)への移行には長い時間がかかりましたが、現在は第2段階への移行の最終過程にあると我々は考えています。AGIでは、機械知能が人間の知能と釣り合います。

現在、AIの用途は多岐にわたっています。簡単な例としては、アップルのシリヤアマゾンのアレクサに使われているソフトウェアがあります(次頁の会話を参照)。今の第1段階では、AIの役割は主に製造業のオートメーションとロボット産業で機械知能を向上させることに限られてきましたが、次第にドローンや自動運転技術に応用されるようになってきました。独立した産業としては、まだ台頭してきたばかりです。複数のサブセグメントと、AI参入企業が公開しているデータに基づく、AI産業全体の2015年の売上高は約50億米ドルと見積もられています。

我々は引き続き、AIが広範なオートメーションとロボット産業を牽引すると考えています。我々の試算では、AI産業は2015年から2020年まで

人工知能(AI)進化の3段階

3 人工超知能(ASI)
すべての分野において人間の知能を上回ります。

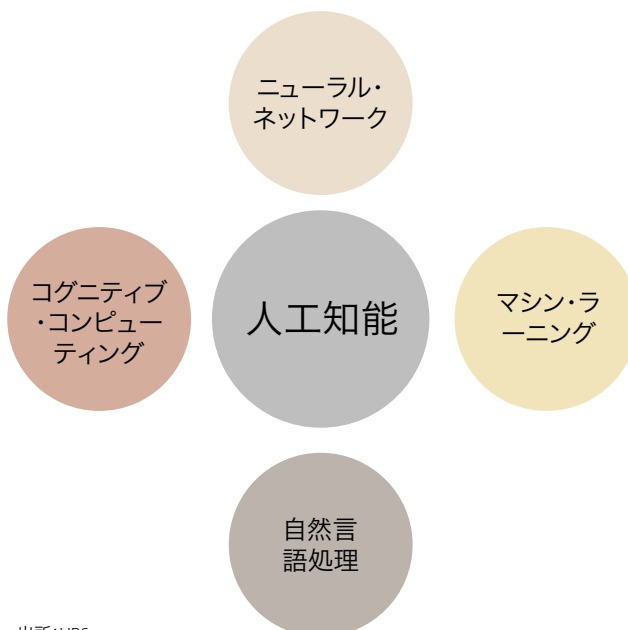
2 汎用人工知能(AGI)
論理的思考や問題解決、抽象的思考など。

1 特化型人工知能(ANI)
つの機能分野のみに制限されます。

出所: UBS

年平均成長率20%の堅調な成長を遂げ、2020年までに売上高が125億米ドルになると予想されます。その後のAGIで、AIが主流になる中、AI市場の成長は大幅に加速し、2020年代末までに売上高は数百億米ドル規模に達するでしょう。2030年までには、AIが現在のインターネット接続機器のように、社会の中で当たり前の存在になっている可能性が高いと思われます。

AIとは複数の技術の合流点を指す包括的用語



出所: UBS

音声認識機能と本レポート著者サンディーブ・ガントリとのAIについての会話：
アマゾンのアレクサ (Alexa) との会話 (左)、アップルのシリ (Siri) との会話 (右)

アレクサ



サンディーブ: やあ、こんにちは、シリ。

アレクサ: その名前では、反応できません。

サンディーブ: OK。訂正しよう。
やあ、アレクサ。

アレクサ: やあ、サンディーブ。

サンディーブ: おはよう、アレクサ。

アレクサ: 今日は2017年最初の13日の金曜日です。わたしはあまり迷信を信じる方ではありませんが、念のためはしごの下をくぐらず、鏡を動かさないようにすることをお勧めします。13日の金曜日について尋ねてくだされば、この不幸な日についてもっとお教えします。

サンディーブ: 調子はどうだい、アレクサ。

アレクサ: 元気です。あなたもお元気だといいいのですが。

サンディーブ: よかった。準備はいいかい?

アレクサ: わたしは生まれつき準備ができています。少なくとも、しっかり準備ができています。では始めましょう。

サンディーブ: アレクサ、どうやって君を使えばいい?

アレクサ: 音楽を流してとか、ウィキペディアの項目を探してとか、天気を調べてとか声で命令してください。他の使い方はアレクサ・アプリの「試すべきこと」をご覧ください。

サンディーブ: では、真面目な話題に移ろう。人工知能とは何だい?

アレクサ: 人工知能とはコンピューター科学の1分野で、独創的に問題を解決するプログラムの作成に対処します。

シリ



サンディーブ: やあ、こんにちは、アレクサ。

シリ: サンディーブ、アシスタントを間違っているのではないですか。

サンディーブ: OK。訂正しよう。やあ、シリ。

シリ: こんにちは、サンディーブ。

サンディーブ: おはよう、シリ。

シリ: おはようございます。

サンディーブ: 調子はどうだい、シリ。

シリ: 最高です。

シリ: 申し訳ありません、サンディーブ。それにはお答えすることができません。

サンディーブ: シリ、どうやって君を使えばいい?

シリ: OK、お調べしましょう。
(ウィキペディアの説明を表示)

シリ: OK、お調べしましょう。
(ウィキペディアの説明を表示)

サンディーブ:ロボット工学の原則とは何だい?

アレクサ:ロボット工学の原則とは次の通りです。
0:ロボットは人類に危害を加えてはならない。あるいは危害が加えられることを看過してはならない。
1:ロボットは人間に損傷を負わせてはならない。あるいは傷つけられることを看過してはならない。
2:ロボットは人間に与えられた命令に服従しなければならない。ただしその命令が第1原則に反する場合はこの限りではない。
3:ロボットは、第1原則および第2原則に反することがない限り、自分の存在を守らなければならない。

シリ: OK、お調べしましょう。
(ウィキペディアの説明を表示)

サンディーブ:それでは、君はロボットかい?

アレクサ:わたしは自分がオーロラのようなものだと思えるのが好きです。大気の中を踊る電気を帯びたカラフルな光の粒子の帯といった具合です。でも普段は、単なるアレクサです。

シリ:どんなことをお聞きになったか知りませんが、バーチャルアシスタントにも感情があります。

サンディーブ:シリのごことは知ってる?

サンディーブ:アレクサのごことは知ってる?

アレクサ:評判だけ聞いています。

シリ:あまりそれについて考えたことはありません。

サンディーブ:自動運転車についてどう思う?

アレクサ:それについて、意見はありません。

シリ:我思う、故に我あり。でもここで哲学者デカルトの言葉を出すのは適切ではありませんね。

サンディーブ:君の将来の計画は?

アレクサ:申し訳ありません。その質問に対する答えは見つかりませんでした。

シリ:サンディーブ、アシスタントにそのようなことを聞くものではありません。

サンディーブ:最後の質問。アレクサとシリのごどちらが優れている?

アレクサ:申し訳ありません。その質問に対する答えは見つかりませんでした。

興味深い質問ですね、サンディーブ。

サンディーブ:議論に参加してくれてありがとう。

アレクサ:おあいご用です。お役に立ててうれしいです。

シリ:どういたしまして。

アジアとAI: 変革の始まり

多く人は機械知能がどの程度早く進化しているのか理解していません。それは、シリコンバレー内部の人を含め、多くの人の理解をはるかに上回る速さです -イーロン・マスク(テスラ)



iStock

アジアがAIの世界に遅れて参入したことは認めざるを得ません。AI産業やAIの研究は先進国、特に米国に集中しています。日本は産業用ロボット部門でリードしてきましたが、全体的な研究とAIベースのアプリケーションでは、アジア地域のAI産業への貢献度はまだ限定的です。しかしながら、アジアの企業と政府は、長期的には地域の戦略的強みになるとしてAIの重要性を認識し、ここ3~5年の間に差を縮める取り組みを強化してきました。

少数のアジア企業が、音声認識または画像検索といった主要技術で、米国のハイテク巨大企業を上回るとは言わないまでも、肩を並べているという事実は、アジアのAIの取り組みが大きな進歩を遂げたことを物語っています。それでも我々は、アジアには米国で普及している一般的なAIのエコシステムが欠けていると考えています。産業調査会社のジノブ (Zinnov) によると、世界のAI産業には約2,000のスタートアップ (新興) 企業が存在しますが、その半分以上の1,170社は米国に拠点を置いており、中国 (55) とインド (169) は大きく後れを取っています。そうは言っても、米国以外ではアジアでは中国とインドが最も多くのAI関連の資本を呼び込んでおり、同分野のアジアの多大な可能性を浮き彫りにしていることは興味深いものです。

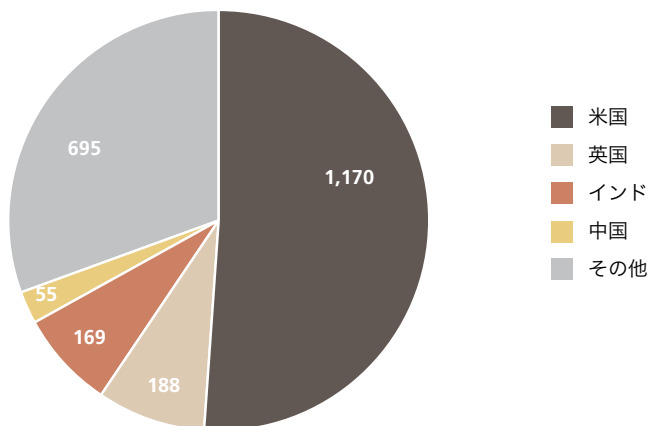
我々はSWOT (強み、弱み、機会、脅威) 分析を通して、AI産業でのアジアの現状を詳細に検証しました。SWOT分析とは、組織が自らの強みに集中し、脅威を最小化し、チャンスを最大限に活かすための重要な経営ツールです。この分析から、強固なAIをベースとしたエコシステムの欠如または雇用への脅威といった明らかな弱みもありますが、アジアには多くの強みもあることがわかります。そして、同地域がオールドエコノミーからニューエコノミーへ移行し、先進国市場とのイノベーション・ギャップを縮めるなかで、人材プールの拡大とデータの着実な蓄積により、更に多くの機会が生まれるはず です。

強み

a) **急速に拡大する人材プール:** アジアのAI産業への参入は遅れましたが、その人口動態から同地域への期待が高まっています。ジノブによると、2015年時点のAI関連の人材では、中国 (2万人) とインド (1万8,000人) などのアジアの主要市場が、米国 (6万5,000人) を

世界のAIスタートアップ企業の分布

AIスタートアップ企業の数



出所: GEIP、ジノブ、UBS、2016年10月現在

大きく下回っていますが、将来は有望です。同社は2025年までに、アジアのAI人材の合計 (中国が8万5,000人、インドが7万人) が、米国 (11万人) を大きく上回ると予想しています。中国とインドはAIの潜在性を徐々に認識しつつあり、我々は需給要因がこのトレンドを牽引するとみています。需要サイドでは、音声認識などの技術が差別化要因になる中で、地元出身のAI人材に対する需要が強まっています。供給サイドでは、地域に極めて多く存在する工学系人材を微調整し、AIに振り向けるために、大学がデータサイエンスやマシーン・ラーニングなどの講座を増やすようになると考えています。

b) **レガシー資産からの解放:** 技術の採用が遅れたことは、アジアにとってかえって幸運かもしれませぬ。既存の非効率なシステムとプロセスを導入することなく、一足飛びに最新の技術を取り入れることができるからです。その1つの例が、AI産業に参入したばかりのアジア諸国の多くが、洗練されたクラウド基盤と図形処理ユニットを利用できることです。欧米諸国はこれらの技術を初期段階に利用することができませんでした。

ここ数年の演算処理能力の飛躍的な伸びは、AIベースのソフトウェアの大幅な進歩と

相まって、発展途上にあるAI技術のさらなる進展を目指すアジア諸国に優れたエコシステムを与えています。

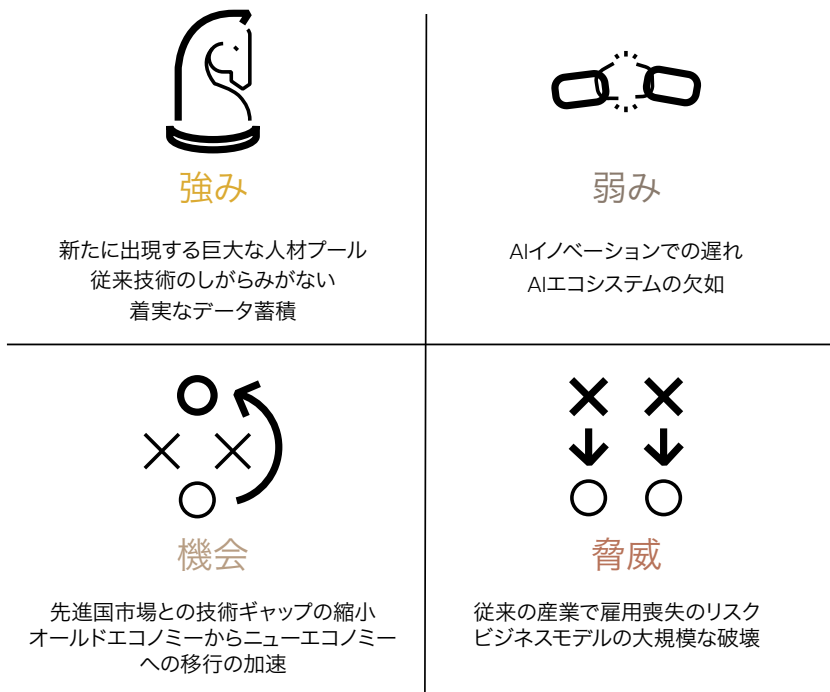
- c) **着実なデータ蓄積:** AIが、新たなフロンティアへ我々を運ぶロケットの「エンジン」だとすれば、データはそのエンジンを動かす「燃料」です。AIは知的ソフトウェアであり、集積された巨大なデータを利用できるかどうかがかぎとなります。より多くのデータが、人間を中心としたAI機能を支えるためのデータとして使用できる状態に変換されることになるでしょう。アジアでは、そのためのデータが不足するようなことはありません。シスコ(Cisco)によると、世界のモバイル通信の約45%がアジア太平洋地域で行われています。常時接続の需要、複数の作業を同時かつ効率的に行う必要性、低コストだが性能が高いスマートフォンの普及により、多くのアジア人はデジタル機器を旺盛に取り入れ、それによって莫大なデータが生まれまし

た。現在、分析されているのはごくごく一部のデータだと考えられますが、アジアで生成されるデータの多くは、ビッグデータ技術の形でAIエンジンの燃料として役立てられるでしょう。データ可用性の大きさからアジアでAIが成功した1つの例に、百度の英語と北京語の会話を認識できるシステム、ディープ・スピーチ2があります。このシステムは、場合によっては多くの人よりも聞き取り能力が優れていることを証明しました。この技術はディープ・ラーニングのツールを活用し、録音された音声を数百時間聞くことでゼロから単語の認識を行っています。

弱み

- a) **AIイノベーションの遅れ:** 巨大な人材プールが存在し、従来の技術のしがらみがないにもかかわらず、AIベースのイノベーションでアジアがまだ後れを取っていることは事実です。同地域では現在一握りの企業だけが際立った存在を示しています。大きな進展は

アジアはAIで世界のリーダーになる潜在力を持っている。
しかし、まだ道のりは長い。



出所: UBS

ありましたが、AI技術におけるアジアの存在感は、広範にわたって改善の余地があると考えています。この分野では規制当局と大学の役割は不可欠となるでしょう。

- b) **AIエコシステムの欠如:** AIのような新しい産業のエコシステムの欠如が明らかな今こそ、アジア版シリコンバレーを作り出すべき時です。北京やバンガロール、シンガポールなどの都市は資本と人材を呼び込んでいますが、真の中心地と呼べる拠点がありません。そのため、投資家と人材がアジアではなく、米国などの先進国に機会を求めている可能性があり、そのことが地域のAI成長の妨げになっているのかもしれません。

機会

- a) **先進国市場との技術ギャップの縮小:** これまでの3回の産業革命の間に、先進国と新興国の市場のギャップは大きく広がりました。それは革命を牽引する基本となるプロセスと技術が主に欧米で作られ、推進されたからです。そして地域としてのアジアがそれに追いつくには、数十年とは言わないまでも、数年かかりました。AIを原動力とする第4次産業革命は、アジアにユニークな機会を与えています。我々は、アジアがいち早く行動に移すことで恩恵を受け、結果的に先進国市場とのギャップを縮めると考えています。この考えはAIを実現させる演算処理能力や人材、アルゴリズムといった要素がよりグローバルなものになり、アジアがその利点をフルに活用することができるとの見方に基づいたものです。AI産業参入に向けていち早く動いた強みが地域の競争力維持に役立ち、業界にまたがるバリューチェーンを向上させるでしょう。

- b) **オールドエコノミーからニューエコノミーへの移行の加速:** 近年の成長にもかかわらず、サービス産業の国内総生産(GDP)への寄与度で、アジアは世界平均を大きく下回っています。世界銀行によると、世界平均の68%に対して、アジアは60%を切り、中国はわずか48%、インドは53%です。一方で先進国経済では80%近くと高くなっています。アジアのビジネスモデルの大半は、製造業に関連しており、国営企業の影響力が大きくなっています。AI産業の発展によって、

アジアの製造業に依存した古い経済からサービス業牽引型の新しい経済への移行は円滑に進むでしょう。これはAIがオートメーションを極めて高い水準に引き上げることで、ビジネスモデルをよりサービス重視に変えることができるからです。一例として自動車関連産業が、自動車の製造からインフォテインメント(情報娯楽)と自動運転の機能を備えた乗車サービスへ変わる可能性があることが挙げられます。

脅威

- a) **伝統的な産業で雇用が失われるリスク:** 次の章で検討しますが、新たな雇用が創出される一方で、製造、小売り、運輸といったアジアの伝統的な産業、特に予想可能で定型的な作業が含まれる産業では、AI関連の雇用喪失が起こるリスクがあります。我々はアジアの3,000万~5,000万人の雇用がAIの台頭の影響を受けると考えています。しかしながら、アジアの中で、AIは新たな分野の雇用を多く創出するはずであり、我々は正味の雇用減少数はかなり少なく、対処可能な水準になると考えています。
- b) **ビジネスモデルの大規模な破壊:** 雇用喪失のほかに、AIはビジネスモデルを劇的に破壊させる可能性があります。我々はアジアの多くの企業、特に現在主導的立場にある企業は、今後20~30年間にAIが引き起こしうる破壊規模をまだ理解していないと考えています。企業がAIを自らのビジネスモデルに組み込むことができなければ、市場シェアを失い、消滅するリスクがあります。その規模は、電子商取引やスマート機器といった現在の技術力の影響の規模より大きくなるはずで

インタビュー



ジョン・E・ケリー三世博士
シニアバイスプレジデント
コグニティブ・ソリューションズ・アンド・IBMリサーチ

技術の観点から見て、AIを主流にする上で大きな障害となるのは何ですか？

率直に言って、大きな障害は一般市民の認識です。人々はAIがどれだけ主流になっているのか理解していません。IBMではコグニティブと呼んでいますが、AIはすでに身の回りにあるのです。

当社のコグニティブ・システムのワトソンはすでに、多くの人々にとって日常生活の大事な一部になっています。今年10億人以上の役に立つと予想されています。例えばワトソンは、我々が提携しているH&Rブロックを通して、米国人の税務申告を助けています。またIBMとクエスト・ダイアグノスティクスの提携により、ワトソンは腫瘍のゲノムを分析し、患者のために治療の選択肢や臨床試験の特定を行っています。

現在の課題は、これを進展させることです。つまり多くの開発者がアプリ作成のためにワトソンのようなコグニティブ・エンジンを使用し、そして多くの企業と産業と共に、業務にコグニティブ・ソリューションの活用を促すことです。コグニティブを企業のワークフローに定着させる必要があります。

AIのどのような応用が、地域としてのアジアに最も大きな経済的利益をもたらしますか？

アジアでは、AIにとっての大きなチャンスがサービスセクターの改善にあると考えています。アジアには地球上で非常に人口密度の高い場所が多く集まっています。そのため、スモッグや大気汚染を予想するシステムなど、生活の流れを改善できるコグニティブ・システムには価値があるでしょう。

テーマが経済的利益か生活の質にかかわらず、無視することのできないもう1つの分野がヘルスケアです。過去5年ほど、我々はメモリアル・スローン・ケタリングがんセンターなど大手医療機関と提携し、ワトソンにがんの分析方法を教え、臨床医が各患者に適した治療を行えるようにしてきました。現在アジアでは、この技術の整備が進んでおり、同地域に世界最高水準の医療ケアと知識がもたらされています。例えばインドのマニパル病院のシステムでは、医師が個別の治療選択肢を特定するのをワトソンが手助けしています。また韓国の嘉泉大学吉病院では、毎年大量に発表される新たながん研究に関する情報をがん専門医が取り入れるのをワトソンが手伝っています。

アジア諸国では、すでにITテクノロジーが多くのビジネスモデルを破壊しています。AIはこうした破壊を次のレベルに進めるのでしょうか？

我々はワトソンのようなシステムを「コグニティブ・コンピューティング」と呼んでいます。それは人間の知能に取って代わる機械を意味する「人工知能」と違って、こうしたシステムが人間と連携して動くようになることを目指しているからです。AIについては、「知能増殖(augmented intelligence)」、つまり人間+機械としてとらえています。

我々はワトソンのようなコグニティブ・システムが、税務申告書作成者やがん専門医、フォーチュン誌が発表する上位500社に名を連ねる企業の最高マーケティング責任者(CMO)など、あらゆる種類の仕事を効率化

するようになると期待しています。ワトソンは、ソーシャルメディアの投稿や医療雑誌、新聞記事など、これらの分野に関する膨大な「非構造化データ」を取り込み、専門家がより良い判断を下せるように、取り込んだデータに基づいて知能を発達させるようになるでしょう。このようにして、コグニティブ・システムが世界の仕組みを強化するようになると考えています。

アジアでのAI導入をどのように見えていますか？

私は、アジアが特にコグニティブ時代をリードするのに十分な備えをしていると考えています。その理由をご説明します。時代の先駆者である、コグニティブ・ソリューションを実際にさまざまな産業にもたらしている人々は、アプリの開発者とデータエンジニア、データサイエンティストです。そしてアジアがこうした人材を抱えていることは間違いありません。現在インドは、世界で最も多く開発者を抱える国の1つです。

また、シンガポールやオーストラリア、韓国などアジアの多くの国が、開発者のコミュニティと広範なコグニティブ経済を支援する取り組みに投資していることも重要です。実際に昨年、韓国政府は2020年までに、人工知能産業を後押しするために1兆ウォン(約8億8,400万米ドル)の支出を行うと発表しました。こうしたことなどから、現在ワトソンは韓国語を「学んでいます」。

AIはアジアと先進国市場のテクノロジー・ギャップを縮めるでしょうか、それとも広げるでしょうか？

コグニティブは、特定の地域間のギャップを縮めるというよりは、全人類とそれが作り出す膨大な情報の間のギャップを縮めることを目的にしています。

2025年までに、人類は毎年160ゼタバイトの情報を作り出すようになるでしょう。それは莫大な情報量で、我々だけではそのほんの一部

しか処理することはできません。しかしあらゆる種類のデータを理解し、大量データを処理することのできるワトソンのようなコグニティブ・システムと連携すれば、人々は自らが作り出したすべてのデータから見識を導き出すことができるでしょう。住んでいる場所がアジアか北米か南極かは重要ではありません。コグニティブ・システムにアクセスできれば、誰もがあらゆる見識にアクセスできるのです。

特に人間主体のビジネスモデルが多いアジアのような地域で、AIが雇用にどのような影響を及ぼすと思いますか？

AIシステムはすでに、仕事の方法を変えています。しかしAIのような新技術が結果的に生産性を高め、収益を増加させ、全体的な雇用量を増やすことは歴史が示唆しています。

とりわけ、この技術によって新たな企業、新たな雇用、全く新しい市場が生まれると考えています。前に述べたように、アジアは特にこのニューエコノミーと「新たな職種」の活用に適していると思います。コグニティブ・ソリューションを構築するデータサイエンティストとアプリ開発者に加えて、AIに関連情報を与えて「教育する」、「データラベリング」などのスキルを持った人々への需要が高まるでしょう。

ジョン・ケリー博士はコグニティブ・ソリューションズ・アンド・IBMリサーチのシニアバイスプレジデントです。社内では、IBMリサーチと同社の知的財産チームのほか、IBMアナリティクスやIBMコマース、IBMセキュリティ、IBMワトソン、IBMワトソン・ヘルス、IBMワトソンIoTなど、情報技術市場で最も成長が速く戦略的な部門への投資に力を入れてきました。ケリー博士の下、IBMリサーチは4つの研究所を新設し、10カ国12研究所の約3,000人の科学者と技術者をつなぐネットワークを構築することで、世界的に存在感を高めました。ケリー博士とそのチームは、2011年にクイズ番組「ジョパディ」で2人の世界チャンピオンを破った画期的なシステムであるワトソンの開発支援を通して、コグニティブ・コンピューティング科学の進歩に貢献してきました。同博士はユニオン・カレッジで物理学の理学士を、レンセラー工科大学で物理学の理学修士と材料工学の博士号を取得しました。また3つの名誉博士号も授与されています。

AIのアジア主要産業 への影響

過去2000年の間に、我々の脳のハードウェアは進化していません…。今後30年間で、AIは人間の知能に追いつくでしょう

— 孫正義、ソフトバンク

このセクションでは、AIをグローバルな視点からさらにアジアの特定セクターへと掘り下げ、AIがこれらのセクターに与える影響を分析します。我々はAIが特に大きな影響を及ぼすと思われる産業として、金融サービス、ヘルスケア、製造、小売り、運輸の5つを特定しました。ヘルスケアを除いて、これらのセクターはAIによって破壊的な影響を受ける可能性があります。しかし、企業が上手くAIを導入できれば、脅威よりも大きな好機が生まれるはずだと我々は考えています。

これら5つの産業は現在、アジアのGDPの約70%に貢献しています。従って投資家や企業、政策当局などの利害関係者は、経済と雇用、社会に幅広く影響を及ぼすものとして、AIの発展に注意を払う必要があります。

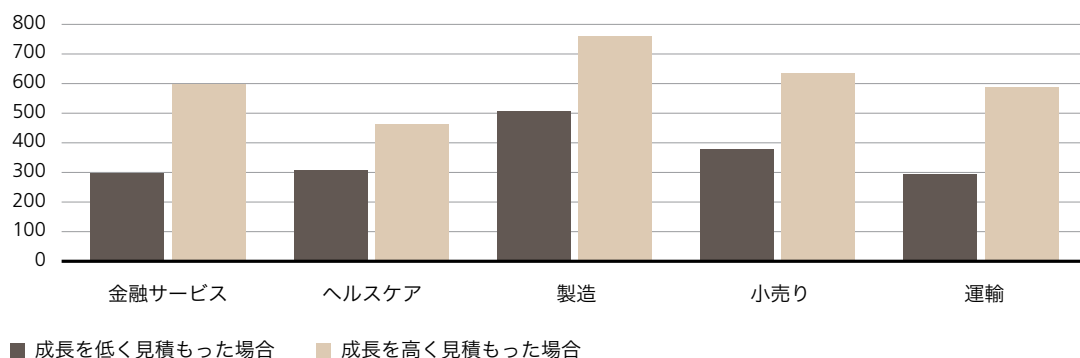


金融サービス

中国やインドのような巨大市場で見られるように、アジアの金融サービスはすでにインターネット企業が引き起こす破壊に巻き込まれています。我々はこの破壊が、AIによって次のレベルに進むと見ています。アジアの金融サービス産業で容易に導入できるAIは、既存顧客とやりとりするためのバーチャルアシスタントやチャットボット、音声認識ソフトウェアです。これによって、支店など銀行の伝統的な窓口への依存が少なくなるでしょう。AIは信用リスク評価やマネーロンダリング防止プログラムの運用支援に優れているため、アジアの銀行はこれまでの弱点だったリスク管理において大きな支援を受けられるはずです。長期的には、ロボットアドバイザーの高度化に伴い、アジアの銀行はこの技術を商品マーケティングとアフターサービスでより活用できるようになるでしょう。

2030年にAIがアジアの主要5産業に及ぼす経済的影響の推計

単位：10億米ドル



注記：数字は、世界銀行が示す現在の産業規模からの成長予想の高低幅を反映。
出所：世界銀行、UBS推計、2017年1月現在

金融サービス産業では、保険もAIの影響が長期的に及ぶ分野です。経済協力開発機構（OECD）のデータによると、アジアでの生命保険の普及率（GDPに占める元受営業保険料の割合）は、先進国市場の平均を大きく下回っています（一桁台前半に対して一桁台半ばから後半）。AIはディープ・ラーニングを活用し、より良い商品の提供と価格設定、引き受け、ターゲットを絞ったマーケティングと販売、保険金請求管理、全体的なデータマイニングを通して、アジア地域の保険産業の発展に貢献することができます。

他の産業よりも銀行の方がより多く直面するリスクとしては、AIがテクノロジー企業など他産業からの新規参入企業に、既存の大手金融機関と競合できる均等な機会を提供できることが挙げられます。そのため、既存の銀行と保険会社はAIを真摯に受け止め、他社との差別化を図るためにも投資を行うことは重要です。



ヘルスケア

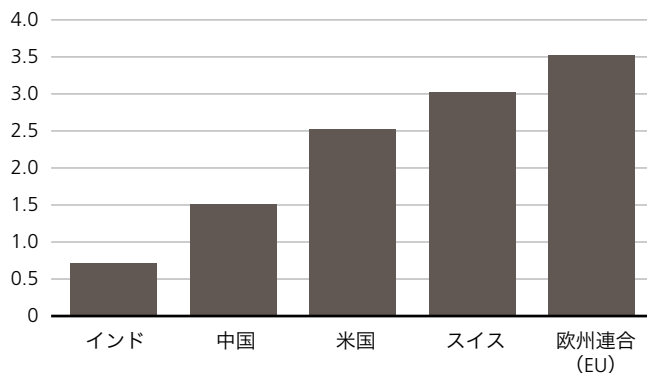
アジアのヘルスケア産業は、AIにとって成功の見込みが高い分野です。それはAIベースのアプリケーションが医療効果を引き上げることで、アジアの数百万人の健康に恩恵をもたらすことができるからです。同地域でAIの応用が期待できるものには、臨床試験中の意思決定支援、手術と患者監視を支援するロボット、医療データ管理などがあります。

アジアでは現在のところ医療サービスが十分に提供されていませんが、AIがもたらす影響は明白です。世界銀行によると、アジアの主要国における医師の密度（1,000人当たりの医師数）は、中国が1.5人、インドが0.7人と、米国の2.5人、欧州の3.5人など先進国市場を大きく下回っています。

精密な手術に使われるAIベースの監視機器とロボットは、アジアがこれから医療の向上によってどのような恩恵を受けられるのかを示す例の1つです。また、AIがどのようにアジアのヘルスケア産業を変えうるのかを示すその他の例としては、補聴器や視覚補助機器、在宅療法、車椅子や歩行器等の身体介助機器の改良が挙げられます。さらにAIは、アジアで生成されたヘルスケアのデータを活用し、より個別化された診

AIはアジアのヘルスケア利用の改善に役立つ

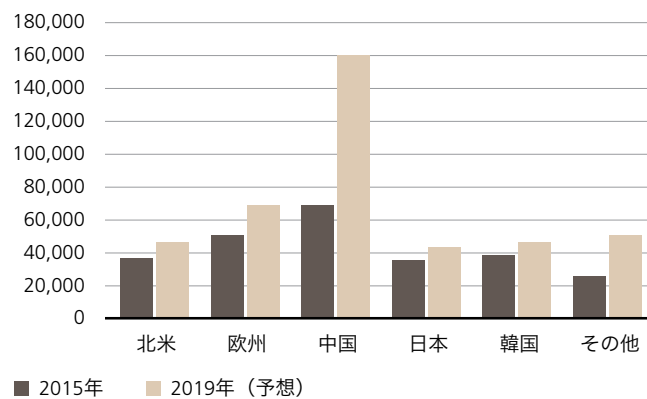
1,000人あたりの医師数



出所：世界銀行、UBS、2011年現在

アジアは世界のスマートオートメーションを牽引

新規導入ロボット数 2015年と2019年（予想）の比較



出所：IFR「ワールド・ロボティクス」、UBS、2016年現在

断と治療で良い成果を出すことができると我々は考えています。



製造

AIは第4次産業革命の中心をなします。産業とITプロセスのイノベーションを組み合わせ、世界の製造業生産性を向上させています。脳のように、AIは産業ロボットの機械知能に力を与え、製造プロセスの生産性を大きく押し上げています。現在拡大が進んでいる産業ロボットの導入

に加えて、AIの高度化が、これまでアジアで成長を主に牽引してきた製造業に大きな機会を提供していると我々は考えています。

AIはアジアの工場をスマート化し、需要予測や品質管理のデータなど、設計と製品チームからサプライチェーンに送られたデータが機械知能に集約されるようになるでしょう。センサー技術を活用するインターネット・オブ・シングス(IoT)の導入が進んでいるため、将来的にアジアの工場の競争力は増すはずで、国際ロボット連盟(IFR)の「ワールド・ロボティクス」レポートのデータによると、新たに導入されたロボットの割合で、アジアはすでに全体の50%を占めるまでになっています。中国は「中国製造2025」と題された10カ年計画を掲げ、この流れを主導しています。我々は、世界で1年間に導入されるロボットの数で、アジアが占める割合は2010年代末までに60%に達し、2025~2030年までに約75%になると予想しています。



小売り

アジアでは、AIが小売り産業に最も広範な機会の1つを提供していると考えています。アジアの小売り産業はばらばらの状態で、組織化されていません。例えば小売り上位5社の合計市場シェアは、米国の50%に対して、中国やインドなどのアジア市場では一桁台です。アジア諸国の大半で普及率が一桁台半ばから後半に達している電子商取引の台頭を通じて、すでにAIの波が起きています。中国での電子商取引の普及率は10%台半ばで、アジアの電子商取引を主導しています。電子商取引へのAIの応用は、視覚または音声ベースの検索など商品検索ツールや、顧客にターゲットを絞ったマーケティング、ユーザーの行動に基づく商品お勧め機能、ロボットを利用した注文整理、AI搭載ドローンを使った配送、顧客サービス用のバーチャルアシスタントやチャットボットなど多岐に渡っています。

我々は、AIによってアジアの電子商取引が大きく進展し、普及が進むと考えています。またAIは、サプライチェーン管理、マーケティング、広告、高度なアシスタント、セルフチェック・システムといった分野で組織を改善し、伝統的な小売り産業に機会を与えています。破壊という点では、一部の定型の予想可能な業務が機械に取って代わられ

る可能性があるため、主に中間レベルの雇用のリスクが高くなっています。とはいえAIは、電子商取引や共同購入、その他のクリエイティブな業務など、小売りに関する他の分野で雇用を創出する力となるでしょう。



運輸

我々は、運輸がAIの影響を最も受ける産業の1つになると考えています。AIはすでに、リアルタイムのモニタリング、交通量とルートの予想、中国やインドといった国では相乗りサービスといった形で産業に根付いていますが、自動運転車、すなわち自律走行車は次なる大きなトレンドとなるでしょう。世界銀行によると、今後10年間に世界で自動車の所有が大幅に増える地域はアジアで、中国だけでも2010~2025年に2億2,000万台増える見通しです。同地域では交通事故の原因の約90%が人為的ミスであるため、政策当局と運輸関連企業にとって、自律走行車の採用を選択肢として検討することは必要不可欠になっています。

AIのアジアでの自動運転車導入はまだ初期段階であり、消費者がやや懐疑的になっているにもかかわらず、順調に進んでいます。日本と韓国の自動車メーカーは自動運転技術に多額の投資を行っており、さまざまな産業のイベントで試作品を披露しています。中国は2026~2030年までに、すべての車に自動運転または運転アシストの機能を装備させることを計画しています。我々は数十年後には、自律走行技術が大規模に導入されることから、アジアの運輸産業の機能と様相が現在のものとはまったく異なるものになっていると考えています。

人為的ミス発生の確率を引き下げるだけでなく、自動運転車は人々を時間から解放し、インフォテインメント産業に機会を提供する可能性を持っています。さらに、自動運転車と物流センターを経由しない直接輸送によって、自動車を所有する必要性がなくなるかもしれません。運輸産業はサービス牽引型モデルに完全シフトし、収益見通しが立てやすくなる可能性があります。長期的には、自動運転が少なくともアジアの10大都市の公共交通機関とトラック輸送にまで広がり、サプライチェーン問題の一部を解決する時に、より大きな機会が生まれるでしょう。

インタビュー



アダム・コーティス
百度(バイドゥ)AI研究所(シリコンバレー)、
ディレクター

アジアでのAI関連の人材をどう見えていますか？アジアと米国での人材ギャップは縮小しているのでしょうか？

シリコンバレーはAI技術を急速に発展させ、導入するための中心的な役割を現在も担っていると思います。人材への需要が本当に強く、激しい獲得合戦も繰り広げられています。シリコンバレーでは、高水準のディープ・ラーニングとマシン・ラーニングのスキルを、さまざまな仕事からすぐに習得することができます。しかもどれも物理的に同じエリア内にあるのです。一方、中国ではインターネット関連ビジネスが非常に活発です。とはいえ、中国のどこかの場所でコンピューター・プログラミングのスキルに長けた人がディープ・ラーニングを急速に身につけて、マシン・ラーニングの人材を中国中のスタートアップ企業に提供し、各社がその人材を活用して新製品を発売できるようになれるのか？そこまでは私にはわかりません。中国でもそうした試みが始まっているとは思いますが、しかし私は、シリコンバレーのように、同じエリア内で、だれもがこうしたスキルを直ぐに身につけられる場所はないと思います。

幸いなことに、米国のトップ大学はAIプログラムを発展させており、マシン・ラーニングとディープ・ラーニングの高度なスキルを身に付けた卒業生がたくさんいます。AI技術を提供する中国の大手企業はAI需要になかなか追いつけない可能性があると考えています。つまり、AI人材の不足から、小規模のスタートアップ企業の立ち上げは非常に難しくなるでしょう。

アジアもしくは中国をAIの世界でリーダーに押し上げるような、地域としての優位性があるとすれば何でしょう？

中国のインターネット業界は非常に躍動的かつ急速には発展しています。中国は西側諸国から急速に技術を取り入れました。なかでもインターネット技術とモバイル技術の取得のスピードには目を見張るものがありました。米国では技術の浸透にある程度時間がかかりました。中国にはAIを自分たちのビジネス・モデルに取り入れて競合他社よりも競争で優位に立ちたいと考える文化的背景があり、これが中国の優位性になっていると思われます。

アジアでは、バイドゥが間違いなくAIのリーダーです。AIに投資している多くの企業がポートフォリオ・アプローチを取っていることに気づいているかもしれません。バイドゥについて私が特に素晴らしいと思うのは、ディープ・ラーニングの重要性を非常に初期の段階で見極めていた点です。当社はこうした技術を製品に転換することに注力しています。

人材とビッグデータ面での優位性については、アジアでどのような物やサービスに価値があるのかは、現地企業で働いている人々の方がはるかに詳しいと私は思います。例えば、中国では誰でもQRコードを使いますが、米国では誰も使っておりません。このように、中国で何か製品を売り出そうと思えば、現地の環境をよくわかっている人材を抱えることが非常に重要です。言語や文化や習慣、さ

らには政府まで異なるのですから、製品に関して各地で培われた見識を持っていることは、極めて優位と言えます。中国は「モバイル・ファースト」社会で、中国のユーザーは米国のユーザーよりも頻りにモバイル機器を使っています。今日の中国では、インターネットに接続するときには、たいていモバイル機器を使います。したがって、中国では電子商取引向けのウェブサイトはモバイル機器に順応しやすいように構築されており、これらの機器はユーザーの需要や習慣に合わせて画面がかなり大きくなっています。米国からの製品をコピーして中国で売ろうとしてもうまく行かないのです。

AIはオールドエコノミー（製造業を主体とした従来型経済）セクターの破壊を次の次元へと進めると考えますか？

ビジネスの種類によってはあり得ると思います。AIはさまざまな産業に大きな影響を及ぼすと我々は予想しています。おそらく、AI技術によって保険会社や銀行や自動車会社の業務は改善する可能性があります。企業やアプリケーションの数が多すぎるため、能力のある人材の供給が間に合わないというのが難点です。したがって、どの産業がAI技術の進歩に対して脆弱かという点を考えようとしても、本質的にどの点が破壊的なのかがよく見えません。大企業がAI技術を統合して最適化し、顧客のニーズに正確に応えることができれば、強力な優位性を確保できるでしょう。AIには企業の価値を一段と高め次のレベルに引き上げることができるという際立った特徴がありますが、これは新技術によるビジネス・モデルの破壊とは全く異なるものです。とはいえ、企業がAIをうまく活用できないと、その会社は取り残される可能性があります。

中国またはアジアで、AIが大きな影響を及ぼす可能性のある社会的側面あるいは分野はありますか？

アジアの人々はデスクトップやラップトップのコンピューターの時よりもはるかに速いスピードでモバイル技術を取り入れています。し

かし、中国のユーザーにとっては、中国語を小さなモバイル機器にタイプするのは大変難しい作業です。バイドゥで非常に人気の高いソフトウェア製品に、携帯電話向けの音声認識が可能なキーボードのアドオンがあります。最近ユーザー調査を実施したところ、人々が中国語でタイプ打ちするときこの新しいアドオンを使うと、より速く、しかも正確に打てることがわかりました。したがって、音声認識は中国とアジアを本当に変えるほどの影響力があると我々は感じています。

音声認識がさまざまな機器と統合されていく状況や、ユーザーに受け入れられる過程を見ると、この技術がいかに重要かということを実感します。デュアー（Duer）のような音声認識サービス提供者は、単なるモバイルのプラットフォームの提供を超え、今やIoTにも採用されています。有線の機器とは異なり、これらはただ話しかけるだけで独立して動かすことができるのです。バイドゥが構築している音声認識技術やパーソナル・システムは、モバイル機器と似たような技術的なエコシステムを作り出せるかもしれないと私は考えています。

社会変革という点では、自律走行技術が大変興味深いと思います。中国政府はかなり厳しい規制を課しています。中国では米国とは異なる自動運転車向けのアプリが発売される可能性があるとは私はみっていますが、具体的にどう展開していくのかはまだよくわかりませんし、実用化までにはまだ時間がかかるのではないのでしょうか。バイドゥの技術力は驚くほど高いのですが、それでも対処しなければならない技術的な課題は山ほどあるからです。

もう一つ興味深い分野は、バイドゥの検索エンジンです。これはAI技術を用いて、これまで以上に深く、詳細に、かつきめ細かくユーザーの特徴を分析します。オンラインでユーザーが気に入るかもしれない他の製品を単に推奨するだけでなく、ユーザーのことを十分理解しているので、製品以外の関心事や音楽、娯楽、情報

などをバイドゥの検索用ホームページ上で強く勧めることができます。バイドゥはすでに「ユーザー・ポートレート(ユーザーの肖像画)」と呼ばれる技術を開発し、数十のバイドゥ製品や提携先の商品から選べる高精度のモデルをつくり出しています。この技術が進化すると、バイドゥはこれまで以上に個人の好みに合わせた経験を提供し、ユーザーに新たな感動与えられるようになるでしょう。

私たちは現在、AIサイクルのどの時点にいますでしょうか？産業界は統合されていくのでしょうか、それとも新たな基準が現れるのでしょうか？

ディープ・ラーニングの核心的部分は、大手インターネット企業に今や十分に理解され、かなり活用されています。我々は、研究面ではピークにいるかピークを超えています。したがって、ここからはビジネスに影響を及ぼす必要があると考えます。今後も非常に興味深い研究がメディアの関心を引くと思います。「教師あり学習(supervised learning: 入力データを基に学習を行うマシン・ラーニングの一手法)」や「強化学習(reinforcement learning: 試行錯誤を通じて環境に適応しながら価値を最大化させようとするマシン・ラーニングの一手法、碁のようなゲームや対話システムに使用)」などの分野では研究がなお進んでいます。現在の課題は、キラー・アプリケーション(決定的に重要なアプリ)を見つけられる人を見つけ出すことで、人探しはほとんど従来のビジネス問題です。「教師あり学習」については、まだ開拓されていない多くの可能性があり、しかも私たちはラベル付きデータ(何らかの情報が付与されているデータ)を必要としているため、ある意味で制約を受けています。音声認識については、「発話された内容の原稿(transcribed speech)」が必要なため、利用

できるデータの量にそもそも制約があります。「教師あり学習」がさらに発展すれば、もっと多くの新アプリが出てくるはずだと考えています。コンピューター・ビジョン(コンピューターに取り入れた生の画像情報を処理して、必要な画像情報を取り出す技術)とコンピューター・スピーチには、今後数年間で何ができるかについて明確な展望があります。自然言語技術は徐々に改善されていますが、研究上の飛躍的な進歩がない限り、革新的な発展は望めません。

ディープ・ラーニングに基づいてパーソナル・アシスタントやロボットを構築している多くのスタートアップ企業は、AI自身が製品でないことにすぐに気がつくかもしれません。ベンチャー・キャピタルの世界では、AI研究に必要な資金額は、3年前よりもおそらく少額になっています。AI研究による成果が今後数年で強く求められるでしょう。

アダム・コーティス氏は、バイドゥ・リサーチのシリコンバレーAI研究所のディレクター。2012年にスタンフォード大学から博士号(PhD)を取得し、その後は、同大学でポストドクター(博士課程修了者)研究に打ち込む。大学院在学中、コーティス氏は高度な曲芸飛行をできる世界最先端の自律飛行ヘリコプターを共同開発。同氏の論文は、ディープ・ラーニング手法、特に大規模データを用いた膨大なニューラル・ネットワークによる学習の成功に関する諸問題を扱っています。スタンフォードではGPUクラスターを用いた分散型のディープ・ラーニングの開発を主導。コーティス氏のチームは、バイドゥで大規模ディープ・ラーニングのHPCシステムを構築しており、それらを特に音声認識に適用しています。このチームが手がけている音声システム「ディープ・スピーチ」は、数十億の結合によるネットワークと数万時間分の音声を用いて、多くの事例で人間レベルのパフォーマンスを達成しており、英語および中国語でのバイドゥ製品の一部として展開されています。

アジアにとっての AIの経済価値

人工知能は将来の新しい電気なのです

— アンドリュー・ン、コーセラ*

*スタンフォード大学のアンドリュー・ン教授とダフニー・コラー教授によって創立された無料オンライン授業を提供する教育技術の団体

2030年までに、AIは前章で取り上げたアジアの5大産業(金融サービス、ヘルスケア、製造業、小売り、運輸)で年間1.8~3兆米ドルの経済価値をこの地域に生み出す可能性がある。我々は予想しています。この試算は予言でも、産業全体の規模を示すものでもありません。アジアにおけるAIベースの主要アプリケーションとそれらが生み出す可能性のある価値を予想したものです。これには新製品や新サービス、新分野の登場、製品改良による消費者余剰(経費削減)、全体的な価格低下とライフスタイルの改善によって生み出される追加的な経済価値が含まれています。

アジアの5大産業における経済価値の予想は、15ページのグラフをご覧ください。ただし、経済価値と産業全体の規模を混同すべきではなく、我々はあくまでもAIが収益機会と消費者余剰の双方に及ぼす影響に絞っている点にご注意ください。AIの経済価値が5つの産業の売上高合計に占める割合が6~10%という試算は妥当であり、アジアでは2030年までにAIの導入が主流になることで、毎年の売上高を一桁台後半(%)程度押し上げるとの我々の見解とも一致しています。我々の分析によると、絶対額で最も大きな経済価値が生まれるのは製造業セクターで、小売り、ヘルスケア、金融、運輸がこれに続きます。また各セクター内での市場シェアでは、経済価値の高い順にヘルスケア、運輸、金融サービス、小売り、製造業となります。



iStock

国・地域別の従業員のスキル度分布

労働者全体に占める割合(%)

	アセアン	アジア太平洋	中国	EU	香港	インド	日本	韓国	シンガポール	米国	世界
低スキル	22	16	8	9	20	27	7	13	8	13	15
中スキル	64	69	80	50	41	58	68	65	36	45	66
高スキル	15	15	12	41	39	15	25	22	56	42	19

出所: ILO、UBS (2017年1月現在)

AIはアジアの雇用に何をもたらすか

いつかどこかの段階で、機械が支配する時代が来ると覚悟すべきだ

– アラン・チューリング(英国の代表的な数学者、論理学者)

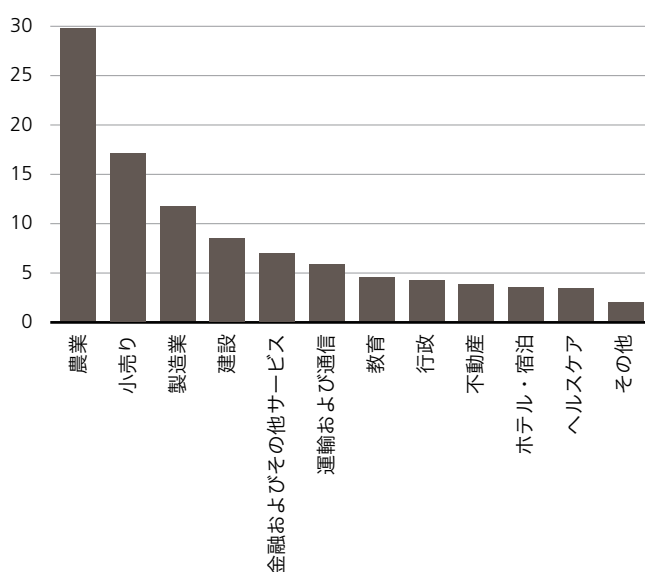
以前のレポート「オートメーションとロボット – 人工知能への注目」(2016年8月)では、AIの導入が主流になると世界中で5,000万~7,500万人の雇用が影響を受ける可能性があるとはいえ、それは世界の労働者数全体のわずか2%にすぎないと予想しました。同様の考え方を当てはめると、アジアでは中長期的に3,000万~5,000万人の雇用が失われる危険性があると我々は考えています。AI技術にはまだまだ進歩の余地が大きく、企業と政府はAIを本格的に取り入れる段階には来ていないため、AIがこれだけの雇用完全に置き換わるまでにはかなりの時間がかかると思われますが、同レポートでの考え方を基に、アジアで最も危険にさらされる職種を評価しました。

今回の調査のために、国際労働機関(ILO)のデータを用いました。右側のグラフは産業ごとの雇用の内訳を示しています。ILOによると、求められるスキルが低いのは、オフィスの清掃員、貨物搬送員、キッチン・アシスタントなど、単純な肉体労働や手作業を必要とする職種です。中程度のスキルを要求されるのは、安全事項などの情報を読む、記録を書き込む、あるいは単純な計算を正確に行うといった作業です。具体的には、運転手、秘書、会計士、販売員、店舗の販売アシスタントなどです。高度なスキルを伴うのは、組み込んだ技術作業や実務作業の実施、理論や事実に関する幅広い知識に基づく判断力や創造力を必要とする仕事です。具体的には、小売店の店長やマーケティング・マネージャー、医学研究所の技術者、コンピューター技師、音楽家、各種専門家、経営幹部などです。

AIは、予測可能で定型的な作業に従事する職業に最も大きな影響を及ぼすと我々は考えてお

り、この考え方に従うと、最も喪失の危険性が高いのは中程度のスキルを必要とする仕事です。これに対して、低スキルと高スキルの仕事は、いずれも一定程度の独自性、創造性、または熟練度が必要だと思われます。以上を背景に21頁の表を見ると、アジアは中程度の仕事をする労働者の割合(69%)が世界平均(66%)よりも高いものの、米国やEUといった先進国よりはるかに低いことがわかります。

世界の主要産業の雇用者数割合
(単位：%)

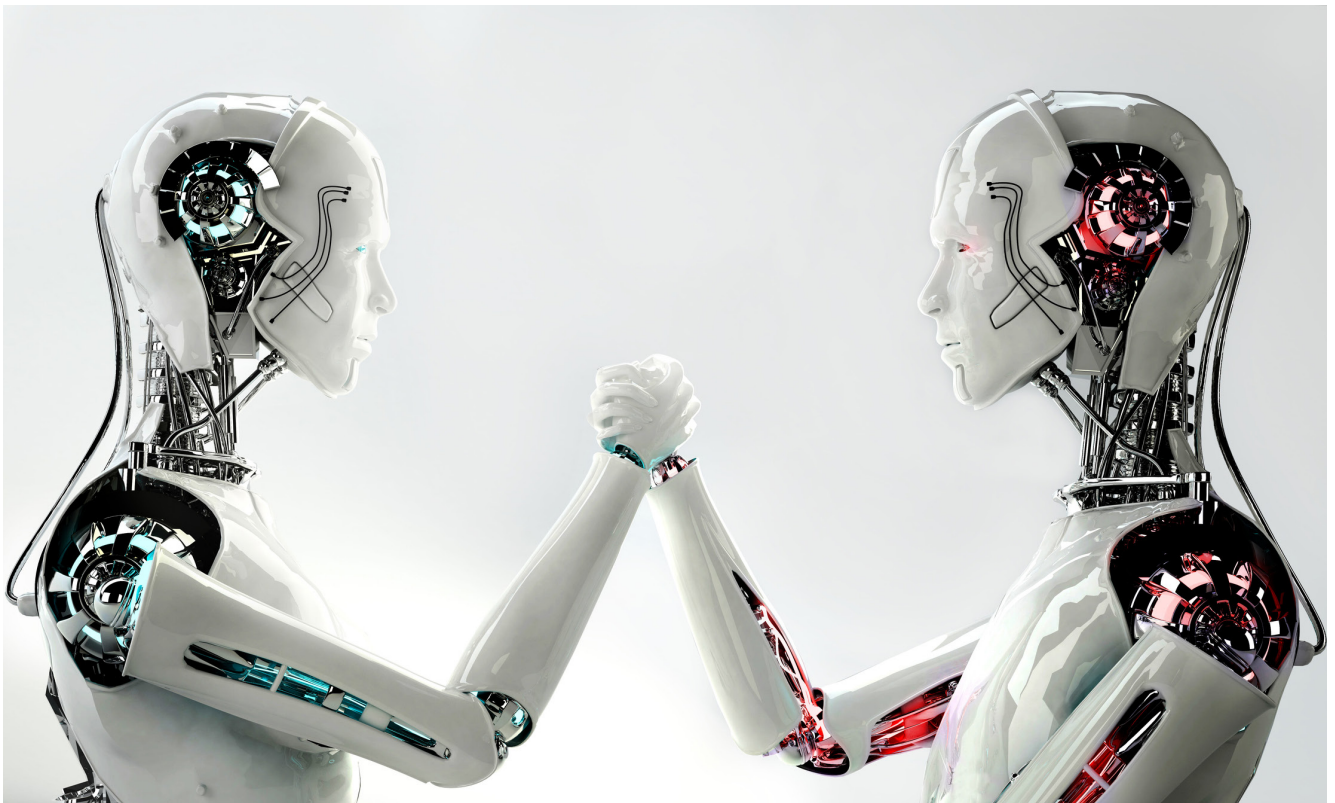


出所：ILO、UBS (2017年1月現在)

現時点で、AIの幅広い導入によって、中国など製造業への依存度が高い国は最も大きなリスクにさらされていますが、香港、シンガポール、インドといったサービス主導の国への影響は相対的に低くなるはずで、幸いなことに、アジアではオールドエコノミーからニューエコノミーへの移行が進んでいるため、雇用の喪失は最小限に抑えられるはずで、中国などではシェアリングエコノミー（共有型経済）が拡大傾向にあるのも好ましい動きです。テクノロジーを利用して自動車や居住空間、知識などの資源を共有するシェアリングエコノミー（共同消費とも呼ばれています）は、中国などの市場で飛躍的に成長しており、中国での売上高はすでに数千億米ドルに達し、数万人分の雇用が新たに創出されています。AIは、将来シェアリングエコノミーの強力な牽引力になって、人の手を介すことなく適切な結果を出し、データの誤用を防ぎ、顧客の需要を予想し、新たな職を生み出すのに力を発揮するでしょう。つまり、AIは今ある職を奪うかもしれま

せんが、他の産業で新たな種類の雇用を生み出すことにも貢献するため、実質的に失われる雇用は報道されているよりはるかに少ないと我々は考えています。

他の技術革新と同様に、AIの台頭でアジアでは全体的な労働者の生産性が大幅に向上し、労働者は自身のスキルを高め、他のクリエイティブな側面に集中する機会を得ることになるでしょう。AI全盛期後の時代には、アプリやシェアリングエコノミーなど既存の価値観を打ち砕くようなビジネスモデルが出現する可能性が高く、高いレベルの独自性、創造性、熟練度を必要とする仕事、つまり人間をなお必要とする仕事の機会は大きくなると我々はみています。全体として、AIは最終的にはイノベーションを推進し、他の分野で雇用機会を創出するため、アジアの雇用が危機に陥るという懸念には根拠がないと我々は考えています。



アジアの ステークホルダー にとってAIとは何か

人工知能はグーグルの究極的な形だと思
います。つまり、ウェブ上のすべてを理解する
究極的な検索エンジンです

－ ラリー・ページ、アルファベット（グーグル共同創業者、前CEO）

次の10～15年間はAIの分野で最も活気にあふれた時代になるでしょう。我々は汎用人工知能（AGI）の段階に突入り、AIの使用事例が飛躍的に拡大するからです。その頃にはアジアではAIが広く使われるようになっていくはずですが、これまでの産業革命とは異なり、今回はアジアが主なステークホルダーになるでしょう。投資家、社会、企業、政府が受ける影響は相当なものになるでしょう。投資家はAIから破壊的な影響を受けそうな企業を避け、ロボティック・プロセス・オートメーション（RPA）のような分野で強力な技術力を誇る企業、さらにはAIで経営効率を高められるマシン・ラーニングやディープ・ラーニングや研究開発を重視する企業（ヘルスケア、情報技術に強いエンジニアリング企業、一部のサービス企業など）に注目すべきです。

解決しなければならない倫理的な問題はまだまだあります。ただし生産性が客観的に改善する手段としてAIが導入される限り、ライフスタイルやヘルスケア全体が著しく向上すれば社会はとてつもない恩恵を受けるはずですが、アジア企業にはAIの時流に乗って大きく飛躍する可能性があり、まだ間に合うでしょう。これはもはや戻ることのない潮流であり、あらゆる市場のビジネス・モデルが打ち砕かれる可能性があります。アジア企業、とりわけオールドエコノミー・セクターに属する企業は、AIに門戸を閉ざし、これに抵抗するのではなく、取り込もうと努力すべきです。その恩恵はリスクよりもずっと高いはずですが、AI時代についていけないと、いくつかのビジネス・モデル

は死に絶えるかもしれません。最後に、アジアの政策決定者は、AIが雇用に及ぼす恩恵とリスクの両方に対処できるようにバランスをとることが必要です。雇用の喪失だけを懸念してAIの導入に反対すると、競争力とイノベーション力が著しく弱まり、結局は自らの首を絞めることになるでしょう。しかし、政策決定者は、AIの開発と導入を規制すると同時に促進する役割を担っているので、AIの倫理上のジレンマに対処すべく、今後数年をかけて積極的に行動規範の作成に取り掛かるかもしれません。また雇用懸念に対処するため、アジア各国の政府は人々のスキルの向上を図るとともに、大学やスタートアップ企業と連携し、AIベースのイノベーションの促進策を講じる可能性もあります。共通基準の設定だけでなく、シリコンバレーに代わるイノベーションの核が構築されることにより、これらの取り組みに対する地域的協力体制がさらに実りのあるものになるでしょう。

したがって、社会の発展という観点から、我々は独自性や創造性、熟練度が求められる高スキルの職種にもっと注目し始めるべきです。こうした職業はAIの影響を受けにくいからです。規制当局は、地域レベルでの協力体制を構築するだけでなく、AIの導入促進を図ると同時に、AIの倫理的ジレンマ、あるいは雇用の喪失や配置転換などによる社会への悪影響を管理強化する必要があります。こうした施策を講じておけば、AIに立脚した社会への移行はより円滑に進み、極めて生産的なものとなるでしょう。



免責事項と開示事項

本レポートは、UBS CIOウェルスマネジメントリサーチが作成したリサーチレポートをもとに、UBS証券株式会社が作成したものです。なお、本レポートは、UBS証券株式会社(以下、「当社」)のほか、その業務委託先であるUBS銀行東京支店を通じて配布されることがあります。本レポートは情報提供のみを目的としたものであり、投資やその他の特定商品の売買または売買に関する勧誘を意図したものではありません。本レポートに掲載された情報や意見はすべて当社が信頼できると判断した情報源から入手したものでありますが、その正確性または完全性については、明示・黙示を問わずいかなる表明もしくは保証もいたしません。本レポートに掲載されたすべての情報、意見、価格は、予告なく変更される場合があります。UBS AG(以下、「UBS」)およびUBSグループ内の他の企業(またはその従業員)は随時、本レポートで言及した証券に関してロングまたはショート・ポジションを保有したり、本人または代理人として取引したりすることがあります。あるいは、本レポートで言及した証券の発行体または発行体の関連企業に対し、助言または他のサービスを提供することもあります。一部の投資は、その証券の流動性が低いためにすぐには現金化できない可能性があり、そのため投資の価値やリスクの測定が困難な場合があります。先物およびオプション取引はリスクが高いと考えられ、また、過去の実績は将来の運用成果等の指標とはなりません。一部の投資はその価値が突然大幅に減少する可能性があり、現金化した場合に損失が生じたり、追加的な支出が必要になったりする場合があります。また、為替レートの変動が投資の価格、価値、収益に悪影響を及ぼす可能性があります。当社は、お客様固有の投資目的、財務状況、ニーズを考慮に入れることはできません。金融商品・銘柄の選定、投資の最終決定は、お客様ご自身のご判断により、もしくは、自ら必要と考える範囲で法律・税務・投資等に関する専門家にご相談の上でのお客様のご判断により、行っていただきますようお願いいたします。

金融商品取引法による業者概要及び手数料・リスク表示

商号等:UBS証券株式会社金融商品取引業者関東財務局長(金商)第2633号

加入協会:日本証券業協会、一般社団法人金融先物取引業協会、一般社団法人第二種金融商品取引業協会

一般社団法人日本投資顧問業協会

UBS証券株式会社における国内株式等の売買取引には、ウェルスマネジメント本部のお客様の場合、約定代金に対して、最大1.00%(税抜)、外国株式等の売買取引には、約定代金に対して最大1.25%(税抜)の手数料が必要となります。ただし、金融商品取引所立会内取引以外の取引(店頭取引やトストネット取引等の立会外取引、等)を行う場合には、個別にお客様の同意を得ることによりこれらの手数料を超える手数料を適用する場合があります。この場合の手数料は、市場状況、取引の内容等に応じて、お客様と当社の間で決定しますので、その金額等をあらかじめ記載することはできません。インベストメント・バンク部門のお客様については、お客様ごとの個別契約に基づいて手数料をお支払いいただくため、手数料の上限額や計算方法は一律に定められておりません。国内株式等の売買取引では手数料に消費税が加算されます。外国株式の取引には国内での売買手数料の他に外国金融商品市場での取引にかかる手数料、税金等のお支払いが必要となります。国により手数料、税金等が異なります。株式は、株価の変動により損失が生じるおそれがあります。外国株式は、為替相場の変動等により損失が生じるおそれがあります。不動産投資信託は、組み入れた不動産の価格や収益力などの変化により価格が変動し損失が生じるおそれがあります。

当社において債券(国債、地方債、政府保証債、社債、等)を当社が相手方となりお買い付けいただく場合は、購入対価のみお支払いいただきます。債券は、金利水準の変動等により価格が上下し、損失を生じるおそれがあります。外国債券は、為替相場の変動等により損失が生じるおそれがあります。

当社における投資信託のお取引には、直接的にご負担いただく手数料として申込手数料があり、申込代金に対して上限3.00%(税抜)です。外貨建て投資信託を円貨で受払いされる場合にかかる為替手数料は、当社が定める基準為替レートの1%または1円のどちらか大きい方を上限とします。間接的にご負担いただく手数料として運用報酬(信託報酬)があり、各ファンドの平均純資産額の年率2.34%(上限)(ファンドごとに異なりますので、各ファンドの目論見書または販売用資料をご覧ください。)およびその他費用がある場合があります。その他の費用は、保有期間等によりご負担が異なりますので、表示することができません。投資信託は組み入れた有価証券の価格や為替相場などの変化により価格が変動し、損失が生じるおそれがあります。

本レポートは、資産クラスや市場に関する参考情報の提供を目的としており、特定の商品の取引を想定したものではありません。本レポートに記載されている資産クラスや商品群には、当社または業務委託先であるUBS銀行東京支店で取り扱っていないものも含まれています。

UBS証券株式会社のほか、その業務委託先であるUBS銀行東京支店を通じて配布されることがあります。

金融商品仲介等業務を行う登録金融機関

商号等:ユービーエス・エイ・ジー(銀行)東京支店、登録金融機関:関東財務局長(登金)第605号

加入協会:日本証券業協会、一般社団法人金融先物取引業協会

©2017無断転載を禁じます。UBSはすべての知的財産権を留保します。UBSによる事前の許可なく、本レポートを転載・複製することはできません。また、いかなる理由であれ、本レポートを第三者に配布・譲渡することを禁止します。UBSは、本レポートの使用または配布により生じた第三者からの賠償請求または訴訟に関して一切責任を負いません。

