



# ディープラーニング

ディープラーニング(深層学習)は、次世代型コンピューティング・プラットフォームの原動力となっています。ディープラーニングのおかげで、人口知能(AI)システムは、人間に近い精度での画像認識や音声認識、また、自然言語処理が可能となっています。

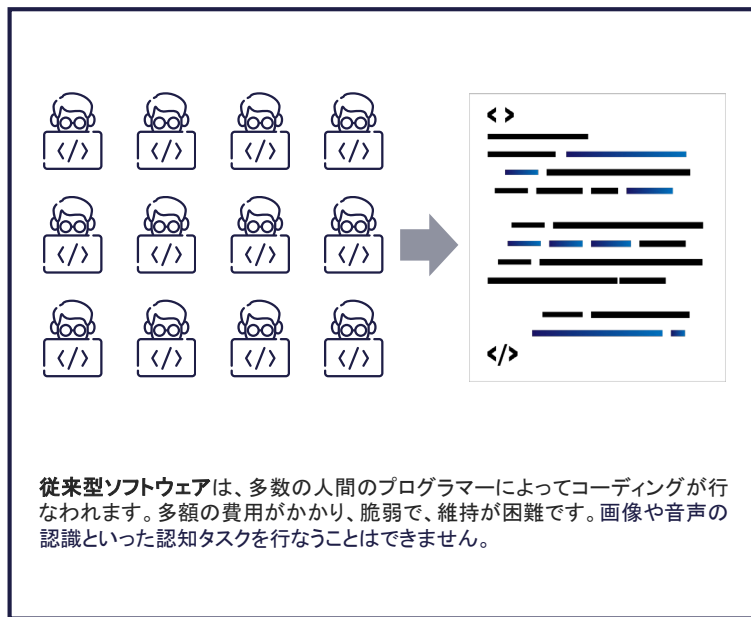
ARKでは、ディープラーニングのインパクトはインターネットよりも大きいと考えています。インターネット関連は、20年間で世界の株式市場時価総額を約10兆米ドル増加させました。ディープラーニングの影響はその3倍にのぼり、今後20年間で世界の株式市場時価総額を30兆米ドル増加させるとみています。



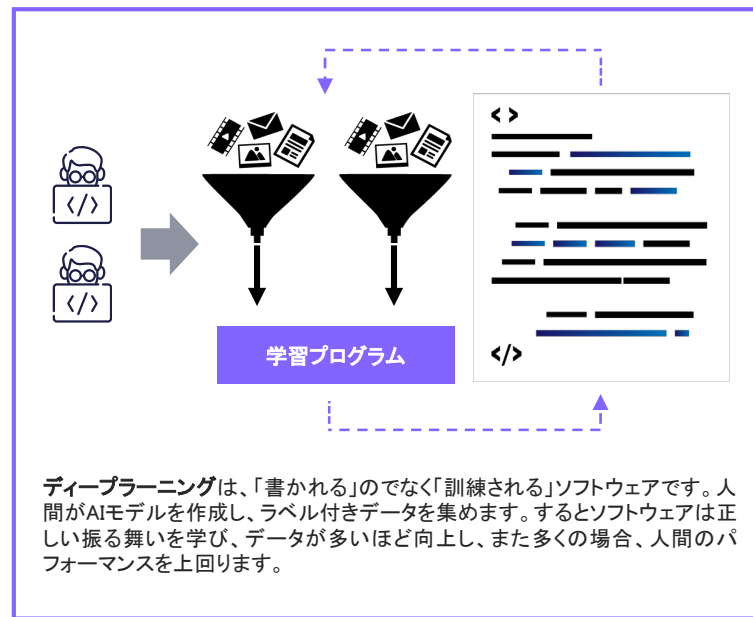


# ディープラーニングは自らを書き換えるソフトウェア

## 従来型ソフトウェア



## ディープラーニング





# ディープラーニングは次世代型コンピューティング・プラットフォームの原動力

## 会話型コンピューター



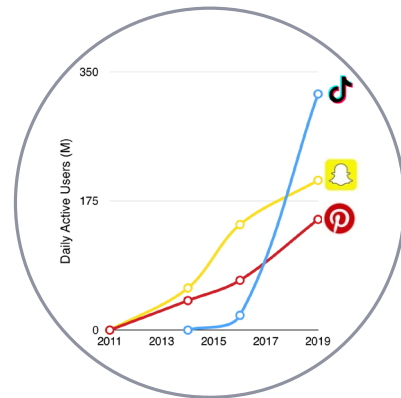
2019年にスマートスピーカーが音声コマンドおよび質問に反応した件数は1,000億件にのぼり、わずか1年間で50%増加しています。<sup>1</sup>

## 自動運転車



Waymo車両の完全自動運転の走行距離は合計2億マイルを超えています。<sup>2</sup>

## 消費者向けアプリ



TikTokはおすすめ動画の選別にディープラーニングを活用しており、ユーザー数がSnapchatの10倍の速さで増加しています。<sup>1</sup>

[1] 出所: ARK Investment Management LLC, 2019 | 各企業による統計データ

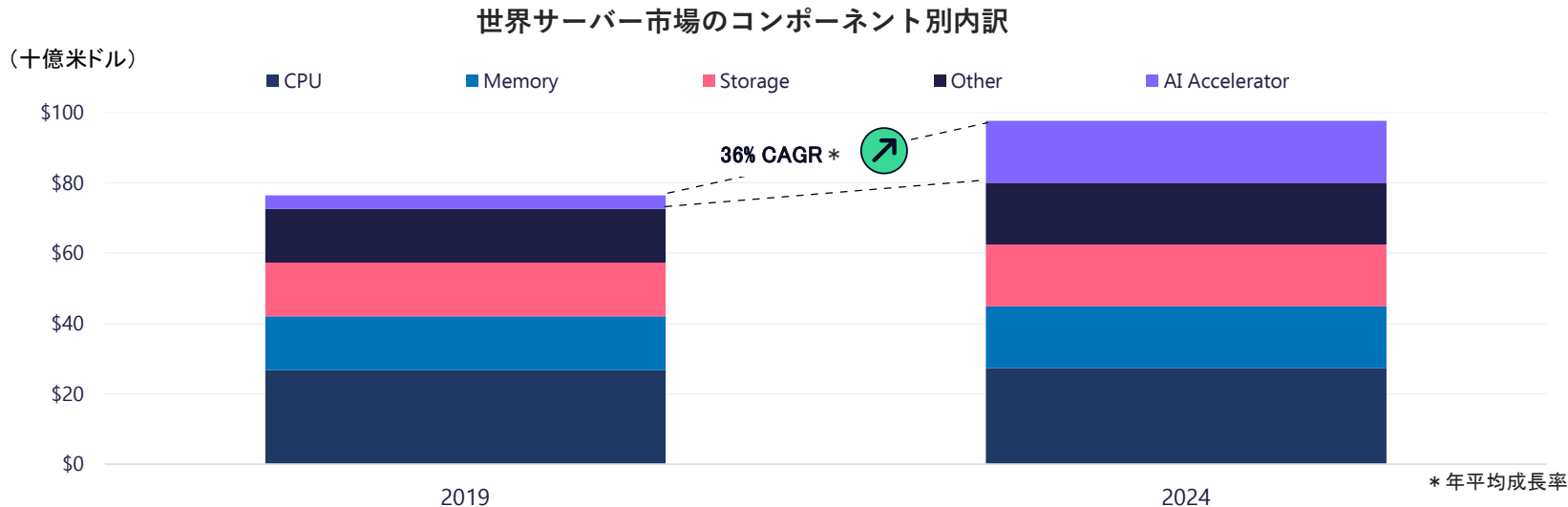
[2] Kyle Wiggers, "Waymo's autonomous cars have driven 20 million miles on public roads", VentureBeat <https://arkinv.st/2N5fC4D>

個別銘柄について言及していますが、当該銘柄の売買や保有を推奨するものでも、いかなる保証を提供するものでもなく、説明のみを目的としたものです。



# AIソフトウェアにより、AIハードウェアの市場規模が180億米ドル拡大する見通し

ムーアの法則<sup>1)</sup>の失速は、2年毎の「無料の」性能アップグレードの終わりを意味します。よって、サーバー会社はコンピューティングハードウェアの設備投資を増額する必要があるとみられます。ディープラーニングの処理能力を最適化するAIアクセラレーターの売上高は、2019年の40億米ドルから2024年には180億米ドル、年平均成長率(CAGR)が36%に達すると考えられます。



[1] ムーアの法則: 半導体の集積率2年毎に2倍になるというゴードン・ムーア氏の予測  
上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。| 出所: ARK Investment Management LLC, 2019 | “Worldwide Server Market Revenue Declined 6.7% Year Over Year in the Third Quarter of 2019, According to IDC.” IDC, 5 Dec. 2019, <https://arkinv.st/2ZSWcFh>. Assumes 15% OEM margin (抜粋データではOEMのマージンを15%と推定)

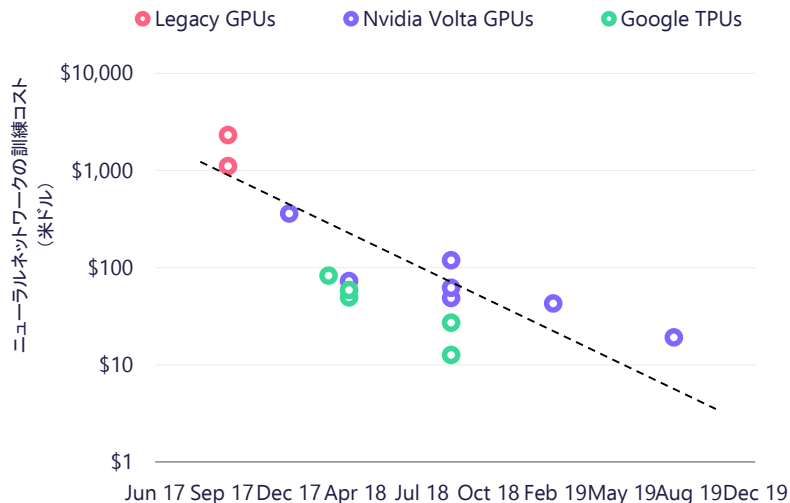


# ディープラーニングの処理能力は ムーアの法則の5倍のペースで拡大中

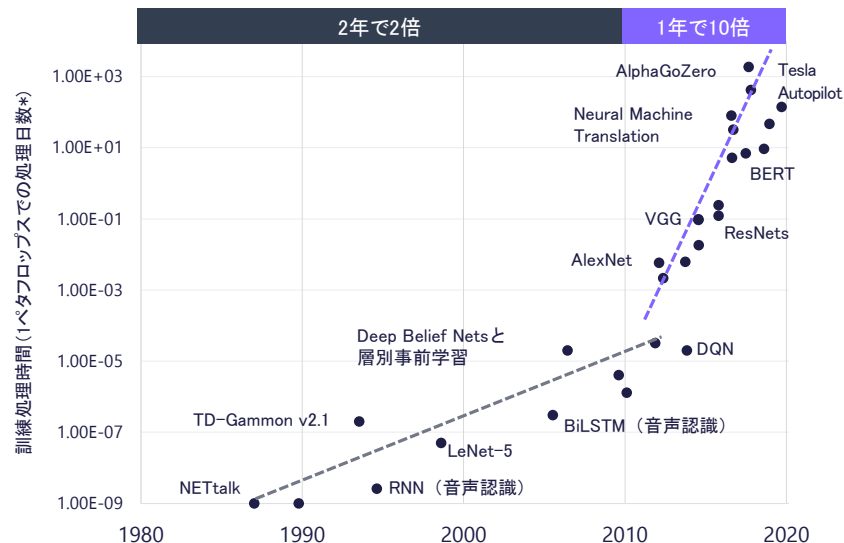
ハードウェアおよびソフトウェアの性能向上を受けて、ニューラルネットワークの訓練にかかるコストは約2年で10分の1へと低下しました。その結果、毎年10倍に増加する演算能力を用いてモデルの訓練が行なわれ、AIの能力は大幅に向上しています。

## ニューラルネットワークの画像認識訓練コスト

(ResNet-50データベースを使用した場合)



## AIシステム訓練でのコンピューター利用の2つの時代



GPU: グラフィック・プロセッシング・ユニット | TPU: テンソル・プロセッシング・ユニット | \*「1ペタフロップスでの処理日数」とは、毎秒1000兆回の演算処理を行なう日数を言います。

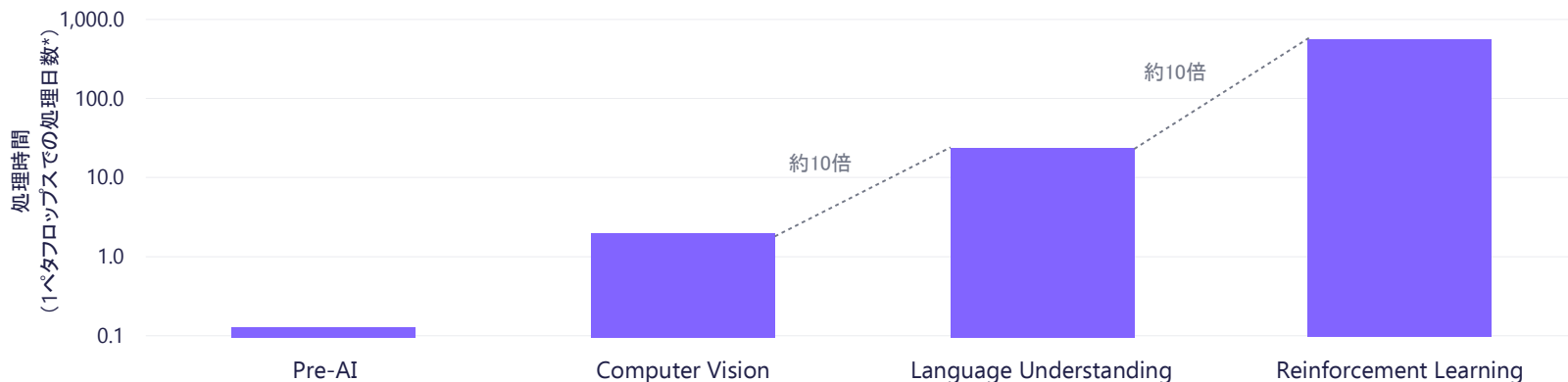
出所: ARK Investment Management LLC, 2019 | Amodei, Dario. "AI and Compute." OpenAI, OpenAI, 12 Dec. 2019. <https://arxiv.org/abs/2202.02702> | "DAWN Bench." Stanford DAWN Deep Learning Benchmark (DAWN Bench). <https://arxiv.org/abs/2003.09870> | 個別銘柄について言及していますが、当該銘柄の売買や保有を推奨するものでも、いかなる保証を提供するものでもなく、説明のみを目的としたものです。



# AIは視覚から言語へと拡大中

ARKでは、2019年は会話型AIの年であったと考えます。AIシステムが初めて人間のような精度で言語を理解し、会話を生成できたのです。会話型AIは、コンピュータービジョンの10倍の計算資源を必要とすることから、今後大規模な投資に拍車をかけるとみられます。

### AIシステムによって異なる訓練処理時間



開発された年:

2012

2015

2018 - 2020

2020 ~

業界での普及状況:

現在では世界の有力企業2,000社の大半

一部のテクノロジー企業やスタートアップ

巨大テクノロジー企業 :  
Google、Facebook、  
Baidu、Amazonなど

精鋭の研究組織 :  
DeepMind、OpenAI

\*「1ペタフロップスでの処理日数」とは、毎秒1000兆回の演算処理を行なう日数を言います。

上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。| 出所: ARK Investment Management LLC, 2019

個別銘柄について言及していますが、当該銘柄の売買や保有を推奨するものでも、いかなる保証を提供するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

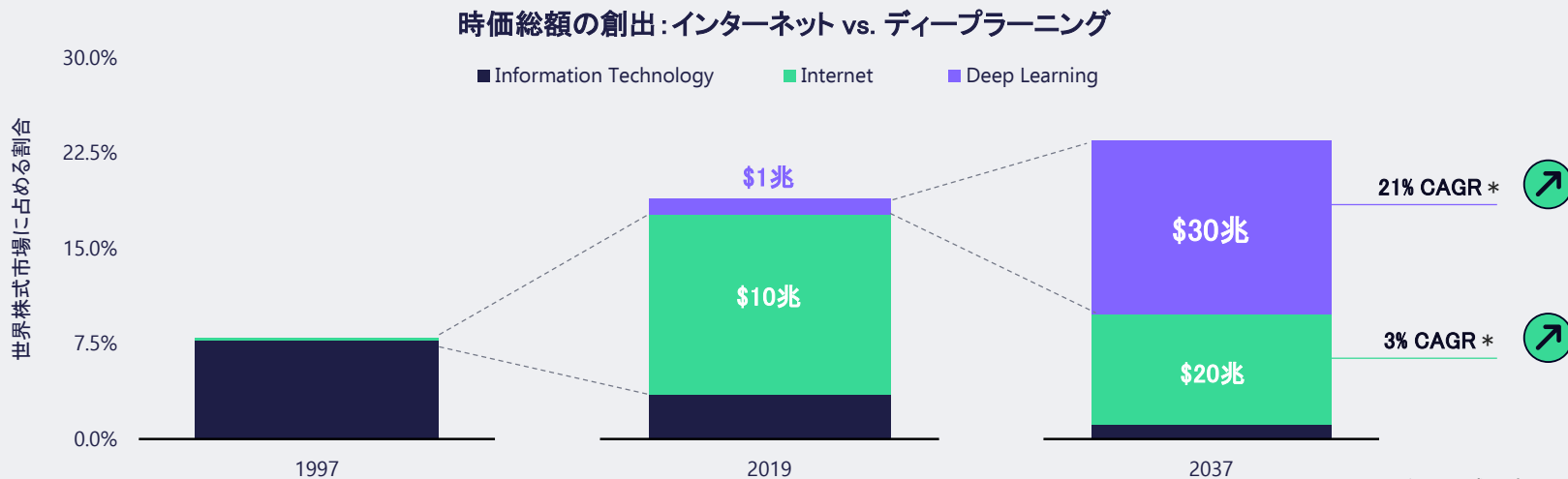


# 投資機会の規模



ディープラーニングが創出する経済価値は、インターネットを上回る可能性があります。インターネット関連は、20年間で世界の株式市場時価総額を約10兆米ドル押し上げましたが、ディープラーニングは2012年以降ですでに時価総額1兆米ドルを生み出しています。

**ARKでは、ディープラーニングが2037年までに世界の株式市場時価総額を30兆米ドル増加させるとみています。**

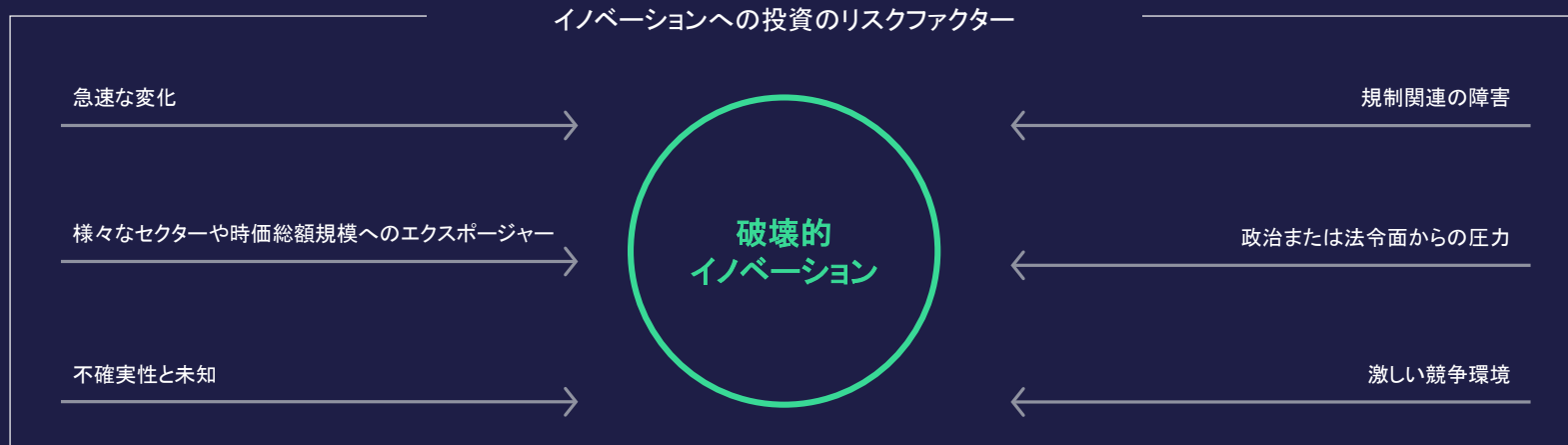


上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。  
出所: ARK Investment Management LLC, 2019



# ディスクロージャー 破壊的イノベーションへの投資のリスク

当該企業が破壊的イノベーションを活用しながら既存の技術に代わるテクノロジーを開発し、新しい市場を創出しているとARKが評価をしていても、それらが事実と異なる場合があります。ARKは、投資家の皆様に破壊的イノベーションに関する情報を紹介するとともに、その潜在的な投資機会の規模を提示することをめざしていますが、リスクおよび不確実性がARKの予測やリサーチモデルに影響を及ぼす可能性がある点にご注意ください。投資家の皆様は、当資料の内容をあくまでも参考情報として扱い、また市場リスク、破壊的イノベーション・リスク、規制リスク、特定のイノベーション分野に関連するリスクにも注意する必要があります。リスクに関するディスクロージャーを入念にお読みください。



→ トップダウンおよびボトムアップのリサーチを組み合わせ、テクノロジーについてのセクター横断的な理解をめざす

→ 規制、市場、セクターおよび個別企業リスクの理解をめざす（最終ページの「ディスクロージャー」をご参照ください。）





# ディスクロージャー



破壊的イノベーションに関するより詳細なリサーチは[ark-invest.com/research](https://ark-invest.com/research)をご覧ください。

©2020, ARK Investment Management LLC. No part of this material may be reproduced in any form, or referred to in any other publication, without the express written permission of ARK Investment Management LLC (“ARK”).

破壊的イノベーションを活用し、従来のテクノロジーに取って代わる技術、または今後新しい市場を創出し得る技術を開発しているとARKが考えている企業は、競合他社、業界団体、または地方政府および中央政府からの政治的または法的攻撃を受ける可能性があることをご承知おきください。

ARKは各種のリスクと不確実性が当社の予測と研究モデルに影響を与える可能性があることは承知の上で、投資家を教育し、破壊的イノベーションの潜在的な可能性を拡張することを目指しております。投資家は、市場リスク、破壊的イノベーションリスク、規制リスク、並びに、ディープラーニング、デジタルウォレット、バッテリーテクノロジー、自動運転技術、ドローン、DNAシーケンス、CRISPR、ロボット工学、3Dプリンティング、ビットコイン、ブロックチェーンテクノロジー等に関連する各種のリスクに留意の上、情報提供のみを目的として掲載された当該コンテンツを使用してください。

当資料は情報提供を目的として作成した資料であり、予告なく変更されることがあります。当資料は明示的にも黙示的にもARKによるサービスや商品の勧誘資料ではないため、投資者の皆様は、特定のサービスがご自身のニーズに適しているか等について、弁護士、その他投資専門家に相談されることを推奨します。当資料内の企業および証券についてのすべての記載内容は、ARKの見解に基づくものであり、ARKによる個別企業・サービスの推奨、またはARKによる証券の売買または保有の推奨ではありません。記載されている過去の実績は将来の運用成果等を約束するものではありません。当資料には、将来の業績に関する記述やその他将来に関する記述が含まれている場合がありますが、これらの記述は当資料作成時点のARKの見解や過程に基づいたものであり、既知または未知のリスクや不確実性が含まれています。従って、実際の業績、事象などは記載されているものと大きく異なる可能性があります。ARKが米国証券取引委員会に提出する届出書には、当資料に掲載されている以外のリスクや不確実性が必要に応じて含まれている場合があります。ARKは当資料に含まれる将来に関する情報を更新する義務を負いません。当資料の情報はARKが信頼できると判断した情報に基づき作成されていますが、第三者から入手した情報の正確性・完全性を保証するものではありません。ARKおよびその顧客並びに関係者は、記載された証券または発行体に対して金銭的利益関係を有している場合があります。

**ARK Investment Management LLC**

3 E 28th Street, 7th Floor, New York, NY 10016

[ark@ark-invest.com](mailto:ark@ark-invest.com)

- 当資料は、日興アセットマネジメントが「ARKのBIG IDEAS 2020」についてお伝えすることなどを目的として作成した資料であり、特定ファンドの勧誘資料ではありません。また、当資料に掲載する内容は、弊社ファンドの運用に何等影響を与えるものではありません。
- 投資信託は、値動きのある資産(外貨建資産は為替変動リスクもあります。)を投資対象としているため、基準価額は変動します。したがって、元金を割り込むことがあります。投資信託の申込み・保有・換金時には、費用をご負担いただく場合があります。詳しくは、投資信託説明書(交付目論見書)をご覧ください。
- 個別銘柄について言及していますが、当該銘柄の売買や保有を推奨するものではなく、当社ファンドにおける現時点での保有の有無、ならびに将来の組入れもしくは売却を示唆するものでもありません。