

フィジカルAI

－ 機械の台頭

リチャード・ファレル
新興国株式チーム
ポートフォリオ・マネジャー

2026年9月

「フィジカルAIはAIの次なる進化を象徴しています。すなわち、現実世界で見て、考え、行動する身体性システムであり、デジタルタスクを超えて知能を拡張します。」

AIはデジタルの自動化からフィジカルAIへと進化しており、知能を備えたロボットや車両、ドローンが現実世界を認識し、学習し、適応するようになっていきます。本稿では、このトレンドの中で最も目に見えやすく、潜在的に拡張性が高い応用の1つとして台頭しているヒューマノイドロボットについて解説します。

フィジカルAI

フィジカルAIはAIの次なる進化を象徴しています。すなわち、現実世界で見て、考え、行動する身体性システムであり、デジタルタスクを超えて知能を拡張します（図表1）。フィジカルAIはシステムに知能を組み込み、周囲の環境を認識し、意思決定を行い、自律的に行動することを可能にします。

図表1：AIはデジタル領域からフィジカル領域へと進化



出所：AI left the chat! Physical AI Primer, BofA Global Research、2026年2月時点。

フィジカルAIには多様な形態があり、それぞれ特定の環境や用途向けに設計されています（図表2）。これには、空中配送・監視・点検向けのドローン、製造・手術・物流における精密作業、反復作業向けの固定型ロボットアーム、人や物を輸送する自動運転車両、不整地を移動する四足歩行ロボット、汎用的な移動・搬送・配送を担う自律移動ロボット、そして工場、倉庫、家庭、病院といった人間中心の環境で稼働するよう設計されたヒューマノイドロボットが含まれます。

図表2：フィジカルAIシステムは多様な形態をとり、それぞれ特定の環境と目的に最適化されています



出所：AI goes physical: navigating the convergence of AI and robotics, Deloitte Insights、2025年12月時点。

感知し、思考し、行動できる機械

ヒューマノイドロボットは、人間の動作、知覚、相互作用を再現するよう設計された人型の形態であり、人間向けに設計された複雑で非構造化された環境で稼働することを可能にします。

ヒューマノイドロボットは、その物理的な設計と想定される稼働環境の両面で、従来の産業用ロボットとは異なります。

産業用ロボットは一般的に構造化された環境に設置され、比較的限られた範囲の反復作業向けにプログラムされています。ヒューマノイドは、より変化に富んだ環境で、多くの場合は人間と並んで稼働し、移動性、知覚、器用さを組み合わせて複数の作業を行うことを想定しています（図表3）。

図表3：ヒューマノイドロボットと産業用ロボットの主な相違点

	ヒューマノイドロボット	産業用ロボット
特徴	小型・軽量	大型・重量
作業	人間との相互作用を含む日常業務における多機能性	溶接、組立、梱包などの反復作業
作業環境	非構造化	構造化
構造	複雑	比較的単純
移動性	通常は二足歩行	固定式
精度要件	一般的な作業では中程度	比較的高い
応用シーン	産業、商業、サービス、家庭	産業用製造

出所：Humanoid robots 101、BofA Research、2025年4月、Humanoid robots - Rise of the robots、Macquarie Research、2025年3月時点。

実証段階から本格展開へ移行する市場

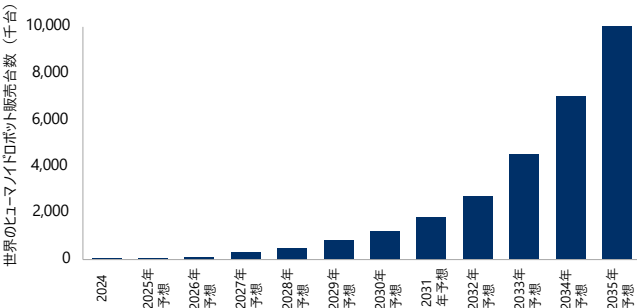
ヒューマノイドロボットは依然として商業的な採用の初期段階にあり、導入の大半は大規模な運用ではなく実証プログラムにとどまっています。しかし、技術が成熟し、生産規模が拡大することで、深刻化しつつある労働力不足に対応することができるようになれば、同産業は急激な成長軌道をたどると予想されます。

ヒューマノイドロボットの販売台数は年平均成長率（CAGR）86%で成長し、2025年の約2万台から2035年には年間1,000万台へ増加すると予測されています（図表4）。これにより、市場規模は2025年の約70億米ドルから2033年予想では1,000億米ドルへ拡大する見通しであり、同セクターの長期的な投資妙味の大きさが浮き彫りになっています（図表5）。

「ヒューマノイドロボットの販売台数は年平均成長率（CAGR）86%で成長し、2025年の約2万台から2035年には年間1,000万台へ増加すると予測されています」

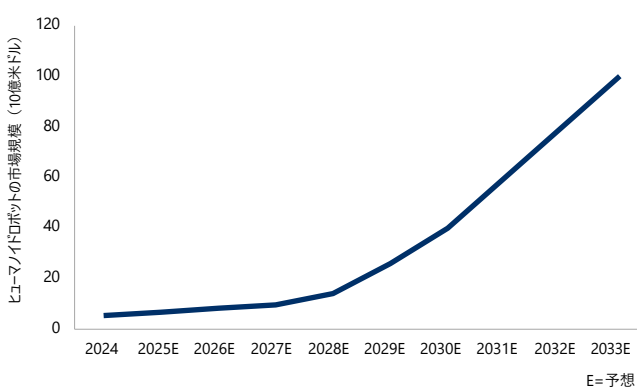
こうした拡大は、製造規模の拡大、部品の標準化、技術の進歩に伴うハードウェアコストの低下によっても支えられるでしょう。バンク・オブ・アメリカ（BofA）は、特に中国での部品調達を前提とした場合、2035年予想では1台当たりのコストが13,000米ドルを下回る可能性がある試算しており、労働集約的な産業用途への導入を後押しする根拠が強まっています（図表6）。

図表4：ヒューマノイドロボットの販売台数は2035年までに年間1,000万台へ増加する見込み



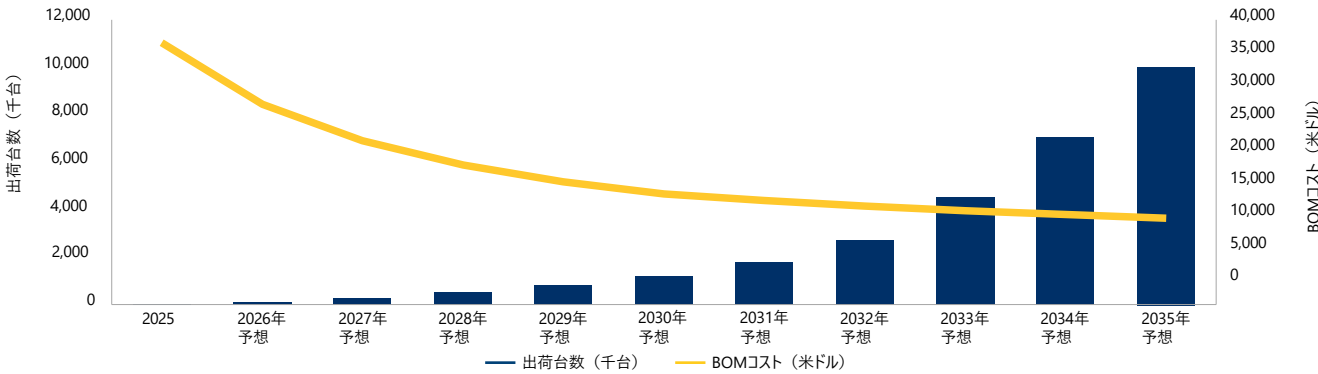
出所：AI left the chat!Physical AI Primer、BofA Global Research、2026年2月時点。

図表5：世界のヒューマノイド市場は2025年から2033年予想でCAGR40%で成長



出所：AI left the chat!Physical AI Primer、BofA Global Research、2026年2月時点。

図表6：出荷拡大に伴い、ヒューノイドの部品表（BOM）コストは2035年予想までに13,000米ドルを下回る見込み



出所：Humanoid robots 101、BofA Research、2025年4月時点。

ヒューノイドロボットは今後、より幅広い領域で導入されていくと予想されます。短期的には管理された環境や反復的な作業フローを中心とした産業分野にとどまる可能性が高いとみられます。しかし、長期的には、ヒューノイドロボットは製造、自動車、倉庫業務から、小売、接客、ヘルスケア、家庭、教育の各分野へ拡大すると予想されています。

ヒューノイドの委託製造企業（OEM）を巡る状況：地域ごとに戦略は異なる

台頭しているOEMの情勢は地理的に多様であり、中国と米国が規模拡大の第1段階を主導する最も有利な立場にあります。自動車製造とのサプライチェーンの重複もあることから、こうした業界の多くの企業も既存の生産能力を転用してヒューノイドを開発しています（図表7）。

図表7：複数の自動車メーカーがヒューノイドOEMと提携、あるいは自社の生産能力を活用して、自社施設内でヒューノイドロボットを開発・導入

ヒューノイドOEM	モデル	導入拠点／パートナー	主な作業
Tesla	Optimus（第2世代）	Tesla giga factories	バッテリーセルの取り扱い、仕分け
Boston Dynamics	Atlas（電動）	Hyundai Motor Group	自動車部品の取り扱い、サブアセンブリ
Figure AI	Figure 02	BMW manufacturing	板金の設置、シャシーの取り扱い
Agility Robotics	Digit	Amazon/ GXO logistics	空コンテナの回収、コンベヤーへの投入
Apptronik	Apollo	Mercedes-Benz	部品のキッティング、ラインサイドデリバリー
Sanctuary AI	Phoenix	Magna (Steyr plant)	精密組立（トランスミッション）
UBTECH	Walker S	NIO/Dongfeng	シートベルトの検査、エンブレムの取り付け
UBTECH	Walker	BYD, Geely Auto, Zeekr	スマートファクトリー環境における生産ライン作業
1X Technologies	EVE（車輪型）	ADT commercial	夜間巡回、異常検知
Unitree	H1（二足歩行）	Chinese auto suppliers	マテリアル・ハンドリング、物流
Hexagon Robotics	AEON	BMW manufacturing	産業用検査、シャシーの取り扱い
Xiaomi	Cyber One	Xiaomi EV factory	組立ラインでのねじ締めおよびピンの取り扱い
Agility Robotics, Humanoid	Digit, Alpha	Schaeffler	マテリアル・ハンドリング
XPeng	Iron	XPeng's Guangzhou factory	組立作業
Chery	AiMOGA Mornine M1	Chery 4S dealership in Kuala Lumpur	自動車小売 – 実際の接客現場での車両紹介、来客対応、試乗案内、作業の切り替えを担当

出所：AI left the chat!Physical AI Primer、BofA Global Research、2026年2月、Physical AI/Humanoid、CLSA、2026年3月、AiMOGA Mornine M1 Multilingual AI Powered Humanoid Robot、Robots International。

中国：製造の幅広さとコスト優位性

中国は、強力な政府支援、広範な製造能力、幅広い国内サプライヤー基盤に支えられ、急成長するヒューマノイドロボット市場として台頭しています。同国の技術革新における優位性は、過去5年間に出版されたヒューマノイド関連特許が約7,700件に上ることに表れており、米国の1,560件、日本の1,100件を上回っています¹。Unitree、Agibot、UBTECHは中国の主要なヒューマノイドOEMであり、UnitreeとAgibotの2社で2025年の生産台数の70%以上を占めています²。

米国：AIと垂直統合

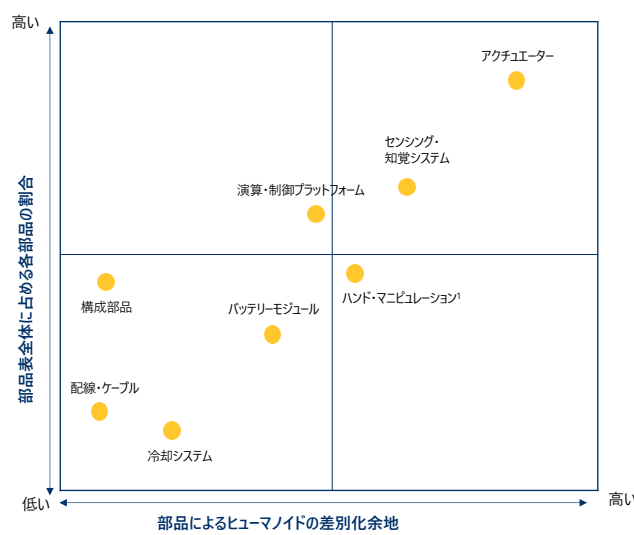
米国はより垂直統合されたモデルを追求しており、企業は外部サプライヤーに大きく依存するのではなく、独自のアクチュエーター、制御システム、AIソフトウェアを社内で開発しています。同国における自動化需要は、製造業の国内回帰と労働力不足によっても支えられています。Tesla、Figure AI、Agility Robotics、Boston Dynamics、Appttronikが米国の主要なヒューマノイドOEMです。

サプライチェーンの構成部品

ヒューマノイドロボットは人間の形態を再現しており、頭脳部分の半導体とAIソフトウェアに、センサー、アクチュエーター、配線、コネクタ、軽量バッテリー駆動のボディを組み合わせています（図表8）。ロボットは、環境データを協調的な身体の動作に変換する「感知－思考－行動」のクローズドループ・システムによって稼働するため、各部品の性能がロボット全体の能力に極めて重要となります。

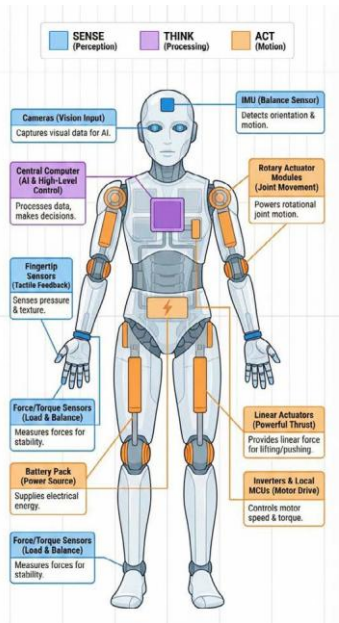
ヒューマノイドの重要部品を巡るサプライヤーのエコシステムは依然として初期段階であることから、生産拡大の大きな可能性を秘めています。マッキンゼーの分析によると、アクチュエーターとセンサーでは、サプライヤーのエコシステムが最も未成熟であることから、ヒューマノイドロボットの主要サプライチェーンにおけるボトルネックとなる可能性が高いとされています³（図表9）。こうした部品サプライヤーは、ヒューマノイド生産の拡大によって最も大きな恩恵を受ける立場にあります。

図表9：アクチュエーターとセンサーはヒューマノイドロボットにおける高コストかつ重要な部品



出所: Turning humanoid supply chain constraints into billion-dollar wins, McKinsey, 2026年4月時点。
¹: 個別に調達される場合に限り。それ以外の場合、ハンド・マニピュレーションはアクチュエーターとセンサーに含まれます。

図表8：ヒューマノイドロボット – 主要部品



頭脳 - AIモデルと半導体

- 基盤モデル
- データサイエンスおよび分析
- シミュレーションおよびビジョンソフトウェア
- ビジョンおよび演算用半導体
- メモリ半導体
- 半導体の設計者および製造

ボディ - センサー、アクチュエーター、ボディ構造、電源システム

センサー	アクチュエーターおよびアクチュエーター部品	ボディ、配線、熱管理	電源システム
■ カメラおよびビジョンセンサー ■ レーダーおよびLiDAR ■ 磁気センサー ■ 力覚・トルクセンサー ■ 慣性計測装置 (IMU) ■ 触覚センサー ■ アナログ半導体	■ モーター (コアレスモーター、ブラシレスDCモーター) ■ ベアリング ■ エンコーダー ■ ギアおよび減速機 (ハーモニック/遊星減速機) ■ ねじ (遊星ローラーねじ、ボールねじ)	■ アルミ鋳造品 ■ 電線およびコネクタ ■ 熱管理 (ポンプ、バッテリー冷却など)	■ バッテリーパック

出所: The Humanoid 100: mapping the humanoid robot value chain, MS Research, 2025年2月時点。

1 Turning humanoid supply chain constraints into billion-dollar wins, McKinsey, 2026年4月。
2 AI left the chat!Physical AI Primer, BofA Global Research, 2026年2月。
3 Turning humanoid supply chain constraints into billion-dollar wins, McKinsey, 2026年4月。

アクチュエーターとセンサー：最も重要な投資領域

アクチュエーターは動作、バランス、力を担う筋肉であり、最も高価な部品となる見込みで、2030年予想ではBOMコスト全体の50%以上を占めると予想されます（図表10）。アクチュエーターは、モーター、駆動、トランスミッション、センサーを小型モジュールに統合することでロボットの性能において中心的な役割を果たし、回転関節と直線関節の両方に導入されます。

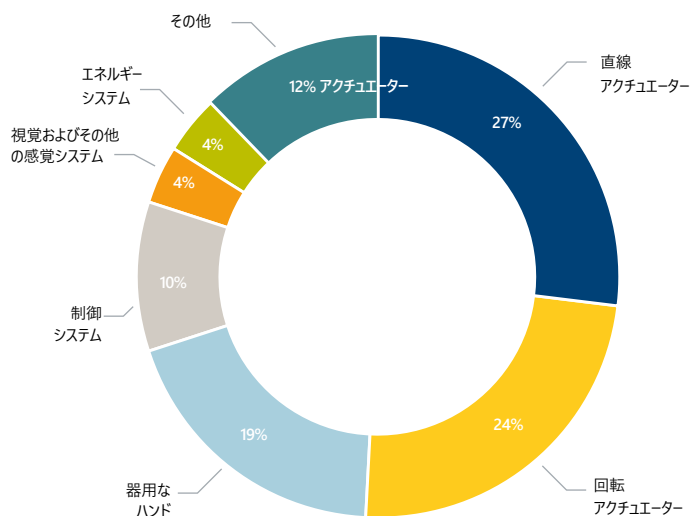
アクチュエーターのサプライチェーンの中では、減速機とねじが、平均販売価格の高さ、技術的な参入障壁、輸入代替の可能性を踏まえると、最も魅力的な銘柄選択の機会として浮上しています。ハーモニック減速機は、小型の回転関節での広範な使用を考えると、ヒューマノイドの導入から恩恵を最も受けると予想されます。直線運動を制御する分野では、ボールねじと遊星ローラーねじが重要なアクチュエーター部品であり、遊星ローラーねじは2030年予想ではBOM全体の約15%を占め、最高値の部品になると予測されています⁴。ヒューマノイドの採用により、世界の精密ねじ市場は2030年予想までに約24%拡大する可能性がある⁵と推計されています⁵。

センサーはロボットの神経系を形成し、知覚と環境認識を可能にします。ヒューマノイドの採用が拡大するにつれ、この業界は個別のポイントセンサーから、触覚センサー、センシングスキン、力覚・トルク計測を含む分散型センシングアーキテクチャへと移行しつつあります⁶。

まとめ

ヒューマノイドロボットは、特に反復的で身体的負荷の大きい業務を抱える産業において、根強い労働力不足に対する潜在的な解決策として姿を現しつつあります。これらのロボットは、人間の労働者を置き換えるというよりも、むしろ補完する可能性が高いとみられます。

図表10：2030年予想までに、アクチュエーターがヒューマノイドのBOMコスト全体の50%超を占める



出所：AI left the chat!Physical AI Primer, BofA Global Research, 2026年2月時点。
データはモジュール/システム別のBOMコスト内訳（2030年予想）を示しています。

現在、商業的な導入は、構造化された環境、特に製造業に集中していますが、AI、複雑な操作への対応、移動性の進歩により、これらのロボットは家庭分野のような非構造化環境において物理的作業の担い手としての比重を高めていく可能性があります。

その導入は依然として初期段階にありますが、ハードウェアコストの低下により購入しやすくなり、人件費との差が徐々に縮小すると予想されます。

主な受益者は、特にセンサーやアクチュエーターといった重要部品の主要サプライヤーになる可能性が高いとみられます。

⁴ AI left the chat!Physical AI Primer, BofA Global Research, 2026年2月。

⁵ Global Humanoid Robot Components, Daiwa Capital Markets, 2026年6月。

⁶ 世界のヒューマノイドロボット用センサー市場調査レポート2026, QY Research, 2026年3月。

執筆者

リチャード・ファレル

ポートフォリオ・マネジャー、新興国株式、経験年数：21年

2012年にCFA取得。2009年に英国Cass Business SchoolにてMSc
(インベストメント・マネジメント) 取得。2005年に英国キングス・カレッジ・
ロンドンにてBSc (ビジネスおよび金融) 取得。



RBCブルーベイ（RBCグローバル・アセット・マネジメントの北米以外の事業）の新興国株式チームのポートフォリオ・マネジャーで、現在はトップダウン戦略を担当しています。また、中国の研究も担当しています。2013年の入社以前、英国の資産運用会社であるAviva Investorsで3年間、グローバルの新興国市場のエネルギー・素材セクターのファンダメンタル株式分析を担当。2005年にHSBCのM&Aチームでアナリストとして投資業界でのキャリアをスタートさせました。



**RBC BlueBay
Asset Management**

ブルーベイ・アセット・マネジメント・インターナショナル・リミテッド
金融商品取引業者 関東財務局長（金商）第1029号
一般社団法人 資産運用業協会会員、一般社団法人 第二種金融商品取引業協会会員

当資料は、RBC Global Asset Managementの一部であるRBC Global Asset Management（UK） Limitedによって作成されたものです。当資料は受領者への情報提供のみを目的としています。当資料の全部または一部を複製することはできません。また、RBC Global Asset Managementの同意なしに再配布することもできません。当資料は、証券またはその他の金融商品の売買または投資戦略を勧誘するものではなく、税務または法律上の助言として解釈されるべきではありません。ここに記載されているすべての製品、サービス、または投資がすべての法域で利用できるわけではなく、地域の規制および法的要件により、一部は限定的にのみ利用できます。

過去の実績は将来の結果を示すものではありません。このレポートに含まれる情報は、RBC Global Asset Managementおよび/またはその関連会社によって、信頼できると思われる情報源から編集されていますが、その正確性について保証するものではありません。すべての投資で、投資額の全部または一部が失われるリスクがあります。

この資料には、RBC Global Asset Managementの現在の意見が含まれており、特定のセキュリティ、戦略、または投資商品の推奨を意図したものではなく、またそのように解釈されるべきではありません。特に明記されていない限り、ここに記載されているすべての情報と意見はこの資料の日付時点のものであり、予告なしに変更される場合があります。

RBC Global Asset Management（RBC GAM）は、カナダロイヤル銀行（Royal Bank of Canada（RBC））の資産運用部門であり、RBC Global Asset Management（U.S.） Inc.（RBC GAM-US）、RBC Global Asset Management Inc.（RBC GAM Inc.）、RBC Global Asset Management（UK） Limited（RBC GAM – UK）、RBC Global Asset Management（Asia） Limited（RBC GAM – Asia）、および RBC Indigo Asset Management Inc.を含みます。これらは、別会社ですがRBCの関連法人です。

RBC Global Asset Management（UK） Limitedは、英国金融行動監視機構（FCA）によって認可および規制されています。

®/™ Trademark(s) of Royal Bank of Canada.



■手数料等

当社の提供する投資一任業に関してご負担いただく主な手数料や費用等は以下になります。手数料・費用等はお客様の特性、委託された運用金額や運用戦略、運用状況、あるいは当社に係る業務負担等により、下記料率を上回る、又は下回る場合があります。最終的な料率・計算方法等は、お客様との個別協議により別途定めることとなります。

(年率、税抜き)	債券戦略				株式戦略
	ベンチマーク戦略	トータル・リターン戦略	絶対リターン戦略	プライベート戦略	
運用管理報酬（上限）	0.70%	1.30%	1.30%	1.55%	1.00%
成功報酬（上限）	-	20.00%	20.00%	20.00%	-

なお、当社との投資一任契約は、原則、運用戦略に応じた外国籍投資信託を投資対象とします。上記手数料には、お客様から直接当社にお支払いいただく投資顧問報酬、外国籍投資信託に対して投資した資産から控除される運用報酬が含まれます。この他、管理報酬その他信託事務に関する費用等が投資先外国籍投資信託において発生しますが、お客様に委託された運用金額や運用戦略ごとに、あるいは運用状況等により変動いたしますので、その料率ならびに上限を表示することができません。手数料や費用等について詳しくは、弊社担当者にお問い合わせをいただくか、契約締結前交付書面又は目論見書等の内容を十分にご確認ください。

■投資一任契約に関するリスク

投資一任契約に基づく契約資産の運用は、原則、戦略に応じた外国籍投資信託を通じて、実質的に海外の公社債、株式等の有価証券や通貨などの価格変動性のある資産に投資を行います。これら有価証券等には主に以下のリスクがあり、株式相場、金利、為替等の変動による価格変動、及び有価証券の発行会社の財務状況の悪化等による価格の下落により、外国籍投資信託等の基準価額が下落し、損失を被ることがあります。従って契約資産は保証されるものではなく、お客様の投資された元本を割り込むことがあります。また、デリバティブ取引等が用いられる場合においては、上記の価格変動等により、元本超過損が生じる可能性があります。運用による損益は全てお客様に帰属いたします。

価格変動リスク：有価証券の価格変動に伴って損失が発生するリスク

為替変動リスク：外国為替相場の変動に伴って損失が発生するリスク

信用リスク：発行者の経営・財務状況の変化及びそれらに対する外部評価の変化等により損失が発生するリスク

流動性リスク：市場の混乱等により取引ができず、通常よりも不利な価格での取引を余儀なくされることにより損失が発生するリスク

カントリーリスク：投資対象国／地域の政治・経済、投資規制、通貨規制等の変化により損失が発生するリスク

なお、契約資産が持つリスクは上記に限定されるものではありませんのでご注意ください。リスクに関する詳細につきましては契約締結前交付書面又は目論見書等の内容を十分にご確認ください。

本資料は受領者への情報提供のみを目的としており、特定の運用商品やサービスの提供、勧誘、推奨を目的としたものではありません。また、金融商品取引法に基づく開示書類ではありません。

本資料は、信頼できると判断した情報に基づき作成しておりますが、当社がその正確性、完全性、妥当性を保証するものではありません。記載された内容は、別途記載のない限り資料作成時点のものであり、今後予告なく変更される可能性があります。過去の実績及びシミュレーション結果は、将来の運用成果等を示唆・保証するものではありません。なお、当社の書面による事前の許可なく、本資料およびその一部を複製・転用・ならびに配布することはご遠慮下さい。当社と金融商品取引契約の締結に至る場合には、別途契約締結前交付書面等をお渡ししますので、当該書面等の内容を十分にお読みいただき、必要に応じて専門家にご相談の上、お客様ご自身のご判断でなさるようお願いいたします。

以上