

TechGPT: AIの快進撃は続く

サマリー版

情報技術

Sundeep Gantori, CFA, CAIA, Equity Strategist; Delwin Kurnia Limas, CFA, Equity Strategist

- AIのファンダメンタルズ(基礎的条件)は強固だ。我々は世界のテクノロジー株、特にAIのトレンドに対する強気姿勢を維持する。
- 今回のTechGPTレポートでは、我々のAIに対する強気姿勢を裏付ける、今後のAI製品ロードマップについて見ていく。
- 我々は引き続き、2024年にAIのトレンドに乗るための最良の投資先は半導体株とソフトウェア株だと考える。



出所: Unsplash、UBS、2024年

今後のAI関連製品のロードマップ

今回のレポートでは、今後市場に投入される重要なAI製品について分析し、ロードマップとしてまとめる。

主な生成AIプラットフォームの製品ロードマップとは？

AI需要の裾野は広がっているが、AIインフラ投資のほぼ半分を大手テクノロジー企業のプラットフォームが占める状況が続くだろう。そのため、大手テクノロジー企業が今後市場に投入するAI製品のロードマップを把握することは極めて重要だ。我々の検証結果によると、大半の大手テクノロジー企業はAIを次の成長の原動力と位置付けているため、AIをめぐる野心的な計画を立てていると考える。

生成AI革命を先導する大規模言語モデル(LLM)「ChatGPT」でも、今後、飛躍的な技術革新が見込まれる。次世代のLLMである「GPT-5」がAIにおけるもう1つの革新的イノベーションになる可能性がある。

図表1: GPT-5は目覚ましい技術革新が見込まれる






モデル	リリース年	パラメータ数	学習データベース
GPT-1	2018年	1億1700万	7000冊の本から集めた4.5GBのBookCorpusデータ
GPT-2	2019年	15億	800万のウェブページのデータ
GPT-3	2020年	1750億	本とコモン・クロール(Common Crawl)のデータセット
GPT-4	2023年	1兆8000億	コモン・クロール、RefinedWebの10兆語相当のデータ
GPT-5	今後1年以内*	5~10兆*	新しいウェブクローラー「GPTBot」から集めたデータ

出所: 企業発表、UBSによる推計*、2024年4月現在

図表1は同社のLLMの進化を示している。有料のChatGPTアプリは現時点で、2023年にサービスを開始したGPT-4にバージョンアップしている。AGIの定義は企業によって異なるが、今後投入されるGPT-5によってAGIの実現が近づいたとしても不思議ではない。GPT-5では、学習に使用されたデータベースが拡充され、パラメータ数が増やされるなど、目覚ましい技術革新が見込まれ、AIによる推論のコスト低下も期待できる。LLMが世代交代するたびに、学習に使用されたデータベースの規模が大幅に拡大していることは注目に値する。

2023年8月にはGPTBotが発表された。GPTBotは、将来のLLMに学習させるコンテンツをオンラインで収集する「ウェブクローラー」と呼ばれるロボットだ。ちなみに、過去の世代のLLMであるGPT-3は、自らの学習に使用したデータの大半をインターネットから収集していたという(図表2参照)。

図表2: GPT-3は、学習に使用したデータの大半をインターネットから収集していた

データセット	割合	アイコン
コモン・クロール	60.0%	
WebText2	22.0%	
Books1	8.0%	
Books2	8.0%	
ウィキペディア	3.0%	

出所: 企業発表、UBS、2024年4月現在

情報技術

世界の半導体業界における技術革新ロードマップとは？

世界の半導体業界の収益は、過去5年間に年平均7%のペースで成長し、2023年に5,200億米ドルに達した。同業界の成長はAIの追い風を受けて力強く加速し、今後5年間の年平均成長率は10%前半となる見通しだ。需要のトレンドは堅調で、供給についても同じことが言えるため、我々はAI向け半導体の強力なテクノロジー・ロードマップが半導体業界の成長を下支えすると考えている。

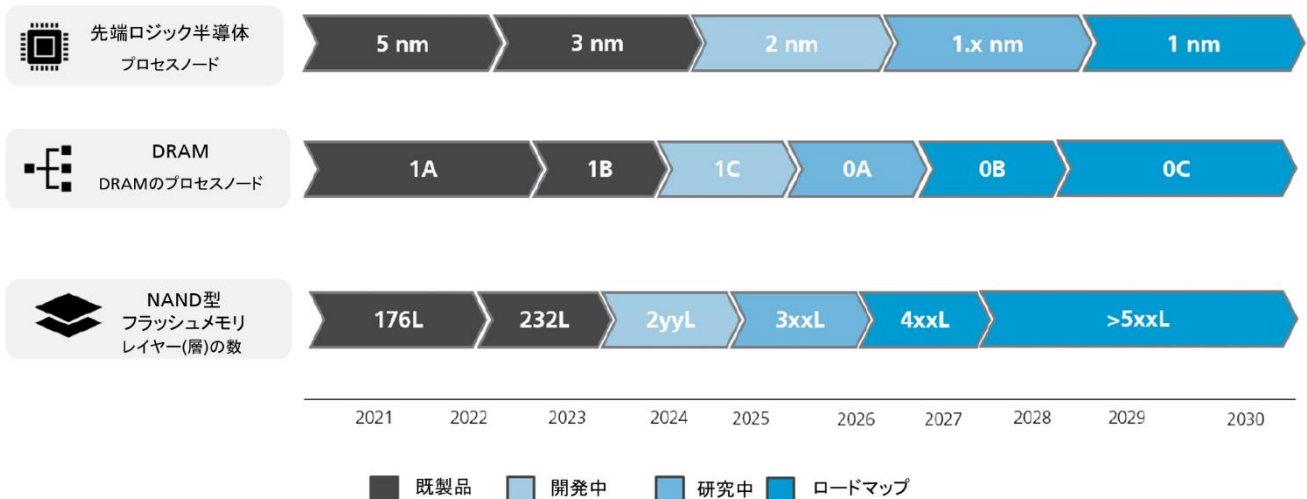
セグメント別にみると、アナログ半導体、受動部品(電力の蓄積・放出などを担う部分)、ディスクリート半導体(単機能の半導体デバイス)、その他の半導体が半導体業界全体の収益の30%を占めるのに対し、AIから直接的または間接的に恩恵を受ける3つのセグメントが残りの70%を占めている。1つ目のセグメントはロジック半導体で、半導体業界全体の収益の約50%を占める。残る2つはDRAMとNAND型フラッシュメモリで、それぞれ半導体業界全体の収益の約13%、約7%を占めるとみられる。

図表3が示すように、これら3つのセグメントはいずれも今後12~18カ月間でより先進的なプロセスノード*に移行する、または(メモリの場合は)多層化すると考えられる。技術の詳細は省くが、特筆すべきは、より高度な製造技術により短期間で移行するほど、価格面で優位に立てるといことだ。今後、より先進的なプロセスノードに移行するたびに、価格はそれと同等またはより大幅に上昇すると考えられる。

*プロセスノード...半導体の微細化の度合いを表す指標

図表3: テクノロジーの力強い成長見通しが世界の半導体業界を今後数年牽引していくだろう

AIの恩恵を受ける3つのセグメントの見通し



出所: ASML、ブルームバーグ・インテリジェンス、企業発表、UBS、2024年4月現在

AI向けGPUのロードマップとは？

Blackwellアーキテクチャを採用した半導体や「X100」半導体の発売が見込まれる米半導体大手企業では、AI向けGPUの販売数量が大きく増えることはないものの、販売価格が25%超上昇すると予想され、堅調な収益の成長は2025年も続くとみられる。一方、新しいAI向けGPU「Instinct MI400」シリーズの販売を2025年に開始するとみられる別の米半導体大手企業は、これまでAI向けGPUの販売実績が少なかったため、販売数量の増加ペースは力強いものとなるだろう。

結果として、これら米大手企業2社のAI向けGPUの収益はいずれも2025年に堅調に成長し、両社合わせて約1,200億米ドルに達すると我々は予想している。

新製品の供給量が徐々に増加することが、供給側の重要なカタリストになるだろう。一方、こうしたGPUメーカーの顧客企業からは、AIの収益化やデータセンター向け投資、さらにはAIが牽引するイノベーション(テキスト入力による動画生成、推論需要の増大、GPUクラウドやソブリンAI(国家が独自に構築して運用するAIインフラ)の需要)に関し、これからより多くの詳細な最新情報が明らかになるだろう。

AI向けカスタム半導体とファウンドリのテクノロジー・ロードマップとは？

我々は、急成長しているAI向けカスタム半導体およびファウンドリ(半導体受託製造会社)セグメントにも投資機会があるとみている。AI向けカスタム半導体は、高価なGPUを補完するために大手テクノロジー企業やスタートアップが設計したアクセラレータ(処理を高速化するためのシステム)のことを指すことが多い。大手企業のGPUの価格は現在約1.5万~3万米ドルなのに対し、AI向けカスタム半導体の価格は通常、1個の半導体当たり1,000米ドル前後で、1つのモジュール(複数の半導体を組み合わせたパッケージ)当たり約5,000~1万米ドルだ。性能面ではAI向けGPUに劣るかもしれないが、主要なプラットフォーム企業が比較的規模の小さいLLMを推論・学習させるなどの特殊な用途で使用する場合に、コスト効率を高める可能性がある。

2025年には各主要企業で、新たな半導体の生産が相次いで開始される。こうしたカスタム半導体(一部はネットワークングに特化した半導体)の多くはAI向けGPUを補完する役割を持ち、GPUと併用されることは明らかだ。我々は、主要なAI向けカスタム半導体プロバイダーがAI向けカスタム半導体のトレンドに乗る好位置につけていると考えている。

AI向けカスタム半導体の上昇トレンドは、半導体の設計者とメーカーを対象に、数値解析ソフトウェアなどを提供している半導体設計ソフトウェア企業にも恩恵をもたらす。我々は半導体設計の複雑化とAI向けカスタム半導体の上昇トレンドを踏まえ、半導体設計ソフトウェア業界の潜在的な市場規模が年率10%台前半~半ばと堅調なペースで成長すると予想している。

ファウンドリもAI向けカスタム半導体の上昇トレンドから追い風を受ける。成長の重要な原動力としては、先進的なプロセスノードによる収益への寄与度の高まりなどが挙げられる。

露光装置メーカーのテクノロジー・ロードマップとは？

露光は半導体製造で特に重要な工程の一つだと言っても過言ではない。トランジスタ(電気信号の増幅・スイッチング機能)の大きさはこの工程で決まり、トランジスタが小さいほど半導体は高い性能を発揮する。この工程ではウエハを露光装置にセットし、ウエハに形成する回路パターンが描かれたフォトマスク(回路パターンを転写する原版)を通して光を照射する。この分野の最大手企業は、露光装置全体での市場シェアが80%を超え、極端紫外線(EUV)露光装置のような最先端の装置の大半でシェアを独占している。こうした状況のなか、露光装置業界の進化を見ていくうえで、リーダー企業のテクノロジー・ロードマップを把握することは非常に重要だ。

露光装置は4種類ある。基本的な装置であるドライ露光装置は、およそ20年前から使用されており、1台当たりの価格は約2,000万~2,500万ユーロだ。中国による成熟ノード(古い製造プロセス)の製品への需要に牽引され、ドライ露光装置に対する需要はこのところ旺盛だったが、売上高に占めるドライ露光装置の割合は徐々に低下すると予想される。

液浸露光装置はドライ露光装置を進化させたもので、生産性と解像度およびオーバーレイ(配線パターンの重ね合わせ)精度がより高く、1台当たりの価格は約7,000万~8,000万ユーロだ。成熟ノードとやや先進的なプロセスノード関連で一定の需要がある。

極端紫外線(EUV)露光装置はさらに先進的で、高解像度の回路パターンを描画するためにEUVを使用する。EUV露光装置は高価で、1台当たりの平均価格は1.8億~2億ユーロだ。最近、半導体をめぐって米中間の地政学的緊張が高まりつつあり、EUV露光装置はその渦中にある。しかし、最近の輸出規制にもかかわらず、世界のロジック半導体やメモリのメーカーからの旺盛な需要は続く見通しだ。

最後に取り上げるのが、高NA(開口数)のEUV露光装置だ。これはさらに高性能な露光装置で、光学レンズの開口数(レンズの明るさ、分解能の指標)が0.55と、従来の露光装置より高く、コントラスト(光学像の明暗差)と描画解像度も高まっている。高NAのEUV露光装置の価格は1台当たりおよそ2億8,000万ユーロとみられ、ロジック半導体では2nm以下のプロセスノードで2025~2026年から、メモリでもそれと同等の微細なプロセスノードで今後数年以内に使用され始める見通しだ。露光装置の技術革新は今後も継続するだろう。AI関連業界では、製造工程がより先進的なプロセスノードへ移行するため、これによる恩恵が続くだろう。

情報技術

免責事項と開示事項

本レポートは、UBS Group AG (「UBS Group」)傘下のUBS Switzerland AG(スイスのFINMA の規制対象)またはその関連会社(「UBS」)の事業部門であるUBS チーフ・インベストメント・オフィス(CIO)・グローバル・ウェルス・マネジメントが作成したリサーチレポートをもとに、UBS SuMi TRUST ウェルス・マネジメント株式会社(以下、「当社」)が翻訳・編集等を行い、作成したものです。UBS Group にはCredit Suisse AG、およびその子会社、支店、関連会社が含まれます。英文の原文と翻訳内容に齟齬がある場合には原文が優先します。本レポートが英文で作成されている場合は、英語での内容をお客様ご自身が十分理解した上でご投資についてはご判断していただきますようお願いいたします。なお、本レポートは、当社のほか、UBS 銀行東京支店を通じて配布されることがあります。

UBS Group 内の様々な部門、グループ、人員は相互に独立して別個のリサーチ資料を作成・配布することがあります。CIO が発行するリサーチレポートはUBS Global Wealth Management が作成しています。UBS Global Research はUBS Investment Bank が作成しています。Credit Suisse Wealth Management Research はCredit Suisse Wealth Management が作成しています。Credit Suisse Securities Research はCredit Suisse のInvestment Banking Division 内のSecurities Research 部門が作成しています。投資推奨、投資期間、モデルの想定、バリュエーション算出方法などのリサーチ手法と格付けシステムはリサーチ組織ごとに異なることがあります。よって、一部の経済予測(UBS CIO とUBS Global Research の共同作成によるもの)を除いては、投資推奨、格付け、価格見通し、バリュエーションは各個別のリサーチ組織間で異なる、または矛盾する場合があります。各リサーチ資料のリサーチ方法や格付け制度の詳細については各リサーチ資料をご参照下さい。すべてのお客様が各組織が発行するすべての資料を入手できるわけではありません。各リサーチ資料は作成した組織の方針および手順に則っています。本レポートを作成したアナリストの報酬はリサーチ・マネジメントおよびシニア・マネジメントのみによって決定されます。アナリストの報酬は投資銀行、営業およびトレーディング・サービス部門の収益に基づきませんが、報酬は、投資銀行、営業およびトレーディング・サービス部門を含むUBS Group 全体の収益と関係することがあります。

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のではなく、金融商品取引法に基づいた開示資料ではありません。また、お客様に特有の投資目的、財務状況等を考慮したものではありません。銘柄の選定はお客様ご自身で行って頂くようお願い致します。

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す。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。過去の実績は将来の運用成果等の指標とはなりません。本レポートに記載されている資産クラスや商品には、当社で取り扱っていないものも含まれることがあります。

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、一部の投資はその価値が突如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値、価値、収益に悪影響を及ぼす可能性があります。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。また当社では税務、法務等の助言は行いません。

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 SuMi TRUST ウェルス・マネジメント株式会社 金融商品取引業者 関東財務局長(金商)第3233号

加入協会: 日本証券業協会、一般社団法人日本投資顧問業協会、一般社団法人金融先物取引業協会

当社における国内株式等の売買取引には、約定代金に対して最大1.10%(税込)、外国株式等の売買取引には、約定代金に対して最大1.375%(税込)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。これらの株式等の売買取引では手数料に消費税が加算されています。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。

情報技術

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、直接ご負担いただく手数料としてお申込み金額に対して最大3.3%(税込)の購入時手数料がかかります。また、換金時に直接ご負担いただく費用として、国内投資信託の場合、換金時の基準価額に対して最大0.3%の信託財産留保額を、外国投資信託の場合、換金時の一口当たり純資産価格に対して最大5.0%の買戻手数料をご負担いただく場合があります。投資信託の保有期間中に間接的にご負担いただく費用として、信託財産の純資産総額に対する運用管理費用(信託報酬)(国内投資信託の場合、最大2.20%(税込、年率)。外国投資信託の場合、最大2.75%(年率。))のほか、運用成績に応じた成功報酬をご負担いただく場合があります。また、その他の費用を間接的にご負担いただく場合があります。その他費用は運用状況等により変動するものであり、事前に料率・上限額等を示すことができません。投資信託は、個別の投資信託ごとに、ご負担いただく手数料等の費用やリスクの内容や性質が異なります。上記記載の手数料等の費用の最大値は今後変更される場合がありますので、ご投資にあたっては目論見書や契約締結前交付書面をよくお読みください。投資信託は、主に国内外の株式や公社債等の値動きのある証券を投資対象とするため、当該資産の市場における取引価格の変動や為替の変動等により基準価額が変動し、損失が生じるおそれがあります。

「UBS 投資一任運用サービス(以下、当サービス)」のお取引には、投資一任契約の運用報酬として、お客様の契約期間中の時価評価額に応じて年率最大2.20%(税込)をご負担いただきます。その他、投資対象となる投資信託に係る運用管理費用(信託報酬)や諸費用等を間接的にご負担いただきます。また、外国株式の売買その他の取引については、取引毎に現地取引(委託)手数料、外国現地取引所取引手数料および外国現地取引所取引税などの現地手数料等が発生し、これらの金額は個別の取引の決済金額に含まれます。運用報酬以外のこれらの費用等の合計額は運用状況により異なるため、事前にその料率・上限等を示すことができません。当サービスによる運用は投資一任契約に基づく運用を行いますので、お受取金額が投資元本を下回ることがあります。これらの運用の損益はすべてお客様に帰属します。

外貨建て有価証券を円貨で受払いされる場合にかかる為替手数料は、主要通貨の場合、当社が定める基準為替レートの0.5%または0.5円のどちらか大きい方を上限とします。非主要通貨の場合には、基準為替レートの1%を上限とします。

UBS銀行東京支店が提供する金融商品等に関する留意事項

外貨預金契約に手数料はありません。預入時に他通貨から預け入れる場合、あるいはお受取時に他通貨に交換する場合には、本契約とは別に為替取引を行って頂く必要があり、その際には為替手数料を含んだレートが適用されます。外貨預金には、為替変動リスクがあります。為替相場の変動により、お受取時の外貨金額を円換算すると、当初払い込み外貨金額の円換算額を下回る(円ベースで元本割れとなる)リスクがあります。

その他のご留意事項

当社の関係法人であるUBS AG およびUBS Group 内の他の企業(またはその従業員)は随時、本資料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、本人または代理人等として取引したりすることがあります。あるいは、本資料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。

©UBS SuMi TRUST ウェルス・マネジメント株式会社 2024 すべての権利を留保します。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 SuMi TRUST ウェルス・マネジメント株式会社は、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。

金融商品仲介業務を行う登録金融機関および銀行代理業務の業務委託契約に基づく銀行代理業者
商号等：三井住友信託銀行株式会社 登録金融機関 関東財務局長(登金)第649号
加入協会：日本証券業協会、一般社団法人日本投資顧問業協会、一般社団法人金融先物取引業協会