

プリンシパル・リアルエステート

データセンター: 人工知能などのテクノロジーの進歩によって、既存のデータセンターは前時代的になるか? (コンセンサスはノー)



SEBASTIAN DOOLEY, CFA シニア・ファンド・マネジャー



CASEY MILLER マネージング・ディレクター、 ポートフォリオ・マネジャー



PAUL LEWIS ディレクター、 欧州データセンター



BEN WOBSCHALL マネージング・ディレクター、 ポートフォリオ・マネジャー



世界で半導体の開発を巡って熾烈な競争が繰り広げられています。 半導体メーカーは、人工知能(AI)や機械学習(ML)などの高 負荷のワークロードに対応して設計された、高性能なプロセッサーを新 たにリリースし続けています。この「半導体軍拡競争」がたびたび話題 に挙がるため、プロセッサーの高性能化に対してデータセンターの設備 が時代遅れになるのではないかとの懸念は当然のことであると思われま す。

このような懸念に応じて、プリンシパルは世界のデータセンターの専門家 4 人の見解を聞きました。技術革新がデータセンターに与える影響は確かに大きいものの、こうしたリスクは限定的であり、管理可能なものであると考えています。実際、世界経済のデータへの依存度が高まっていることに応じて、データセンターはより魅力的な投資対象になっていると考えられます。

「クラウド最大手 (AWS、グーグル、マイクロソフト)が現在のデータセンター技術に基づき、巨額の設備投資を行っていることに、私はいつも大きな安心感を覚えています。これは長期的な投資です。」

Paul Lewis、ディレクター、欧州 データセンター

ポイント

- IT インフラは常に急速な進化を遂げているものの、25 年以上前に建設されたデータセンターでさえ時代遅れにはなっていない。
- データセンターは IT 機器に電力を供給し、冷却し、接続するものであり、通常、その価値は電力容量とネットワークへの接続性が左右する。量子コンピューティングやバイオロジカル・コンピューティングのような新たな情報処理技術が広く実用化されれば、これらの要素が変わることも考えられるが、実用化は何十年も先の話と想定される。
- 高密度化や持続可能性へのアプローチの進化など、技術革新の類がデータセンターの設計に影響を与えることはある。 しかし、それらによって既存のデータセンターが時代遅れになることはないと思われる。
- 先進的なデータセンター開発企業は、高密度化や持続可能性への新たなアプローチといった技術革新に対応するために、施設にコンフィギュラビリティ(設定や構成の可変性)をもたせている。
- データセンターがコンフィギュラブルに設計されていなかったとしても、データセンターに対する需要が供給をはるかに上回っていることから、データセンターを閉鎖するのではなく、技術革新に合わせた改修が選択されると想定される。したがって、新旧のデータセンターが今後も共存し続けると思われる。

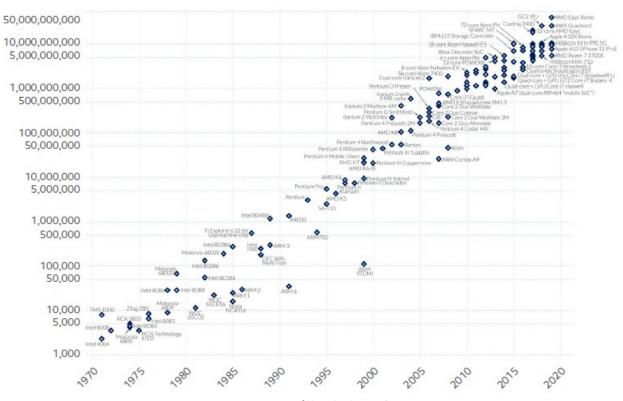
IT インフラの急速な進化はデータセンターを廃れさせていない

IT インフラは、半世紀以上にわたって急速に、つまり指数関数的に進化してきました。(インテルの共同創業者ゴードン・ムーア氏は 1965 年にこの指数関数的な進化を観察し、今後も進化が続くと予測しました。)

ムーアの法則: マイクロチップのトランジスタ数は2年ごとに倍増

ムーアの法則は、集積回路のトランジスタ数が約 2 年ごとに倍増するという経験的な規則性を表しています。この規則性は、処理速度やコンピューターの価格など、コンピューターの技術進歩の他の側面にとっても重要であると言えます。

トランジスタ数



各マイクロチップ製品が発売された年

出所: Our World in Data, What is Moore's Law?, 2023年3月現在

ムーアの法則(高密度集積回路の部品が 2 年ごとに倍増すること)は、大手 IT 企業が 3~5 年ごとにサーバーを交換する理由でもあります。2 年ごとに倍増するということは、サーバーの性能も劇的に向上するということであり、大手 IT 企業は、電力容量 1 メガワットに対して約 20 百万米ドルにものぼる機器の交換コストは、約 3~5 年ごとに向上する性能の価値に見合うと判断しているということです。

しかし、大手 IT 企業は 3~5 年ごとにサーバーを交換している ものの、サーバーを収容するデータセンターには 15 年以上とどま る傾向があります。

データセンターの価値はそのファンダメンタルズによって決まる

「技術革新は、データセンターの需要に対する脅威ではなく、需要の拡大に不可欠なものだと考えています。私たちが重視しているのは、優れたデータセンターに必要な 3 つの普遍的な要素です。それらは、ファイバー・ケーブル・ネットワークへの良好な接続性、データセンターの能力を支える電力供給へのアクセス、そしてデータセンターがサービスを提供する人口への近接性です。投資家にとって、これらの希少性が高い特性を全て兼ね備えた物件を所有することは、データセンターが長期にわたってその価値を発揮し続けるとの確信への裏付けとなります。|

Sebastian Dooley、CFA、シニア・ファンド・マネジャー

データセンターの目的は、データの安全な保存、処理、転送の促進です。そのためには、電力(コンピューターは電子を回路基板に送り込むことで動作する)、冷却(電子を回路基板に送り込むことで発熱する)、接続(データをある場所から別の場所に移動させる)が必要となります。データセンターへの電力供給、冷却、接続のための手法は、これまでも、そしてこれからも進化し続けます。これらの技術革新の一部は、データセンターの設計に影響します。しかし、いずれも既存のデータセンターを時代遅れにするほどのものではないと考えられます。

量子コンピューティングやバイオロジカル・コンピューティングのような新しい情報処理技術が広く実用化されない限り(まだ数十年先の話と想定されます)、データセンターのファンダメンタルズは電力、冷却、接続性で決まるものであり続け、これらにおいて優れた特性を有する施設の需要は高いと思われます。



Data Center Frontier の編集者である **RICH MILLER** 氏は、<u>興味深い逸話を紹</u>介している:

「2009 年 10 月 22 日、CNBC のパーソナリティであるジム・クレイマー氏は、データセンター業界は後退すると視聴者に警告した。『データセンター株から手を引きなさい。データセンター業界は衰退の一途をたどっている。新技術によってデータセンターの価値は低下する。売れ、売れ、売れ。』とクレイマー氏は視聴者に訴えた。

クレイマー氏の「売れ、売れ、売れ」は間違っていた。彼の助言に従った投資家は、データセンター株の歴史的な上昇を逃した。エクイニクス社の株価はその後88%上昇したが、それでも同業他社のテラマーク(172%上昇)、ナビサイト(151%上昇)、ラックスペース(139%上昇)、サヴィス(122%上昇)と比較すると出遅れているように見える。他にも、デジタル・リアルティ、デュポン・ファブロス、アカマイはいずれも50~65%上昇した。

クレイマー氏は、高速チップとデータセンター需要の歴史的な関係を理解していないようだった。彼は、インテルの新しい Nehalem DP プロセッサー・ファミリーの売れ行きが好調で、1つで『8台から9台の旧世代サーバーの代わりになる』と述べた。クレイマー氏はいくつかの計算を行い、データセンターの8分の7はテナントがいなくなると結論づけた。

Nehalem は、インテルが定期的に行っている 技術アップデートの最新版である。同社はアップ デートのたびに、より高速且つ高性能なプロセッ サーをリリースしてきたが、何れもデータセンター 需要を低下させることはなかった。クレイマー氏 は、プロセッサーのアップデートとデータセンター市 場の成長の歴史を確認するという簡単な作業 を怠ったようだ。」

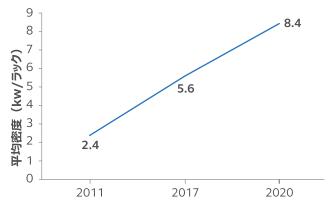
データセンターの設計に影響を与える技術革新はあるが、既存のデータセンターが時代遅れになることはない

IT インフラの急速な進化によって、既存のデータセンターが時代遅れになったわけではありません。データセンターの価値は、IT 機器に電力を供給し、冷却し、接続するという機能にあるからです。しかし、データセンターが進化していないわけではありません。例えば、高密度化は、電力と冷却インフラの両方に革新をもたらしました。冷却インフラもまた、持続可能性へのアプローチの変化とともに進化を遂げてきました。しかし、これらの技術革新によって、既存のデータセンター(たとえ 25 年以上前に建設された施設であっても)が陳腐化した訳ではありません。

高密度化はデータセンターの設計に影響を与えるが、 既存のデータセンターが時代遅れになる訳ではない

高密度の集積回路の実装密度が 2 年ごとに倍増する場合、効果は性能の向上、つまり、チップやサーバーがより多くの計算を行ったり、より多くのデータを保存したりする能力が向上するということになります。IT 機器がより高性能になれば、ラック内のサーバーの処理能力が向上します。サーバーがこなす「作業」は、回路基板上で電子を動かすことであり、これは電力入力に正比例するため、高性能化によってサーバーラックへの電力入力(つまり密度)は増加します。

ラックあたりの平均密度は上昇傾向



出所: Uptime Institute Member Research, 2020年12月現在

サーバーラックの平均密度は着実に上昇しています。サーバーラックあたりの平均密度は 10kW 未満にとどまっていますが、最近はその 5 倍の密度に達するサーバーラックも見られます。 人工知能のようなアプリケーションは、従来のワークロードよりもサーバーやストレージ・システムが大きな電力を必要とする計算処理を行うため、大幅に高い密度で動作します。 「一般的に、従来よりも設備は大型化し、密度も高まっています。しかし、従来の設備は冗長化にはほど遠く、余力を残した運用はなされていません。」

Paul Lewis、ディレクター、欧州データセンター

密度は、電力と冷却という2つの点において、データセンター の設備面に影響します。

密度は電力設備に影響

データセンターの密度は、各サーバーラックにどれだけの電力が供給されるかを示す指標です。純粋な電力という観点から見ると(冷却はひとまず無視して)、データセンターがより高密度なサーバーラックの稼働が可能であるかは、商用電源の電力容量と電力設備の容量という2つの要因に左右されます。

未使用の商用電源と電力設備があれば、データセンターは 最小限の設備更新でテナントの高密度化をサポート出来 ます。多くの場合、データセンターに利用可能な電力キャパ シティがあっても、高密度化に対応するために変圧器や電 気バックアップシステムなどの電力設備を導入する必要があ ります。追加で利用可能な商用電力がない場合、高密度 化をサポートするためには、施設により多くの商用電力を導 入するか、サーバーの台数を減らすことで、各サーバーの消 費電力が増加しても総消費電力を同じに保つ必要があり ます。

「専用のオンサイト変電所を有する、あるいはオンサイト変電所の設置が可能な土地にこれまで以上に注目しています。通常、オンサイト変電所がある土地では、データセンターの能力向上の余地があります。」

Casey Miller、マネージング・ディレクター、ポート フォリオ・マネジャー いずれにせよ、データセンターの施設が陳腐化することはないと考えます。実際、特にプライマリー・データセンター市場では、 商用電源がますます希少な資源になっているという事実が、 既存のデータセンターが新設よりも明らかに有利である理由の 1つです。

密度は冷却インフラにも影響

高密度化には、冷却機能の向上も重要です。高密度化は、より多くの電力を要し、より多くの熱を排出します。そのため、多くのデータセンターにとって、冷却(より正確には熱除去)は高密度化に伴う大きな課題です。各冷却技術には、除去できる熱量に限界があり、熱除去の新しい技術が開発されてきました。

2000 年代初頭、ほとんどのデータセンターは、データホール全体を冷却するエアコンのようなシステムで設計されており、あまり効率的ではありませんでしたが、2kW 以下の密度のサーバーラックには十分でした。その後、多くのデータセンターでは、サーバーから放出される熱をファンで吸引し、水や冷媒で冷却する新技術が採用されました。これは、20kW 以上の密度のサーバーラックに対して、より効率的且つ効果的な冷却システムとなっています。

「液浸冷却はまだ新しい技術です。商業使用されている例はまだ数件しか聞いたことがありません。しかし、液浸冷却システムのような新しい技術であっても、既存のデータセンターに導入できる蓋然性は高いのですが、データセンター全体から熱を放出する旧来の冷却システムは変わっていません。冷却システムが従来のサーバーラックよりも重いために床荷重は高くなる可能性が高いですが、対応可能であると考えます。」

Sebastian Dooley、CFA、シニア・ファンド・マネジャー

AI ワークロードなどで見られるような大幅な高密度化に対応するには、サーバーラックの液冷か液浸冷却のいずれかによる冷却が必要になる可能性が高いと思われます。サーバーラックの液冷では、冷却媒体(通常は冷水)がサーバーラックに配管され、ラック列の熱交換器またはサーバーラックに取り付けられた熱交換器を経由するか、サーバーに取り付けられた冷却プレートまたはコンピューティング機器自体に組み込まれたプレートに配管されます。液浸冷却は全く異なる技術であり、特

別に設計されたサーバーが、冷却された絶縁性の冷媒に完全 に浸されます。但し、建物の熱除去装置はどの冷却方式でも ほとんど変わりません。

「最新のデータセンターの多くは、ラックに冷却水が配管できる構造となっており、今日のハイパフォーマンス・コンピューティングの導入において、採用が広がる可能性があります。液浸冷却は全く異なる冷却方法であり、冷却媒体への浸漬に特化した設計が必要なため、全く異なるサーバー機器を必要とします。液浸冷却は、今日の AI コンピューティングを推進する原動力となっている GPU を含む、殆どの既存テナント設備と互換性がないため、液浸冷却の急速な成長の障害になると考えられます。」

Ben Wobschall、マネージング・ディレクター、 ポートフォリオ・マネジャー





持続可能性への新たなアプローチはデータセンター設計に影響を与えるものの、既存のデータセンターが時代遅れになるわけではない

新しい冷却手法が必要になる高密度化に加え、持続可能性への関心の高まりも冷却システムの選択に影響を与えています。 長期にわたり、データセンターにおける持続可能性とは、電力使用効率(PUE)で測定されるエネルギー効率の最適化でした。最近では、データセンター事業者やテナントが、ESG 目標に水効率も掲げています。

エネルギー効率と水効率は相反する関係にあります。一定の条件のもとでは、水を利用した蒸発冷却システムが最もエネルギー効率が高い一方で、水を大量に消費します。クローズドループの空冷式チラーは最も水効率が高い一方で、エネルギー消費が増えます。特に水資源に制約のある地域や、再生可能エネルギーが容易に利用できる地域では、大手データセンターのデベロッパーは空冷式チラーを活用しています。

水冷式蒸発冷却システム用に設計されたデータセンターは、クローズドループ空冷式チラーを導入出来るように改修が可能です。施設を改修していなくても、多くの場合、水冷式蒸発

冷却システムとクローズドループ空冷式チラーの両方を導入しています。つまり、水冷式蒸発冷却システムを導入したデータセンターは前時代的ではありません。特に、冷却式蒸発冷却システムを廃止して、クローズドループ空冷式チラーを使用する新しい施設に切り替えることを ESG 的視点から考えると、なおさらです。

「ESG の重要度の高まりを受け、既存のデータセンターを活用することの価値が高まっており、データセンターの需給ギャップはデータセンター投資家にとって有利になると考えられます。」

Sebastian Dooley、CFA、シニア・ファンド・マネジャー

コンピューターの役割に革命的変化が起きれば、データセンターの設計は劇的に変わるだろう

データセンターのコンピューターが電子に依存している限り、電力、冷却、接続性といったデータセンターに求められる基本的な機能は変わらないと考えられます(量子コンピューティングもこれらの基本的機能に依存していますが、量子コンピューティングはより極めて高い冷却が求められるため、普及にはデータセンターの設計を大幅に変更する必要があります)。既存のデータセンターを時代遅れにする可能性のある技術革新がひとつあります。それは、電子ではなく、生物学的媒体に依存するコンピューター(バイオロジカル・コンピューティング)です。しかし、バイオロジカル・コンピューティングは現在、最も単純な形でしか存在せず、商業的な実現性、ましてや普及は数十年先になる見込みです。

「分子・生物学的データストレージと量子コンピューティングは、データ保存に必要な電力量の最小化に寄与すると思われます。しかし、これらの革新的技術は、商業的に実現可能であるどころか、その普及は数十年も先のことになる見込みです。一方、データ転送と保存に対する需要は指数関数的に増加し続けています。」

Casev Miller、マネージング・ディレクター、ポートフォリオ・マネジャー

大手データセンターのデベロッパーは、コンフィギュアビリティを重視して設計している

最適なデータセンター設計には、高密度化や持続可能性への新たなアプローチのような技術革新が影響するため、 先進的なデータセンターのデベロッパーは、既存施設を陳腐化させずに革新的技術の導入を可能にするために、施設にコンフィギュアビリティ(設定や構成を任意に変更することが可能であること)を持たせています。そのため、高密度化によってデータホールのレイアウトや冷却方法の変更が必要になった場合でも、既存のデータセンター内でその 変更を行うことができ、長期的にユーザビリティを維持することができます。

「大手データセンター開発企業は、施設の将来性を重視 し、主要顧客と緊密な関係を築いて現在および将来の 要件を把握しています。業界大手はもちろん、自社の施 設の存続に長期的な関心を持っています。」

Paul Lewis、ディレクター、欧州データセンター



既存の施設は、新技術導入のための改修が可能(そして実際に改修されている)

データセンターがコンフィギュアビリティを有さない設計だったとしても、高密度化や水効率の重視といった新しい手法・技術をサポートするために改修することは、データセンターを作り直すよりもはるかに現実的であり、特にデータセンターのキャパシティに対する業界の需要が供給をはるかに上回る中では、なおさら改修する方が現実的です。(datacenterHawk によると、北米データセンター市場トップ 10 の平均空室率は 2.88%で、「需要は依然としてプロバイダーが提供可能な新たなキャパシティを上回っている」。)

「データセンターの長期的な機能性を示す好例として、当社が所有している約 15 年前に建設された施設が挙げられます。 元々は銀行所有のデータセンターで、当時の特徴および用途に合わせて高度に冗長化された低密度の特性を満たすように設計されており、今日のハイパースケールデータセンターとは比べ物になりません。しかし、重要な点として、大量の電力と冷却を供給する機能を備えていたことが挙げられます。この施設は、複数の改修を経て、世界最大規模となるスーパーコンピューターを最終的な視野に入れた AI/ML 戦略を展開する専門クラウド・サービス・プロバイダーにリースされました。」

Ben Wobschall、マネージング・ディレクター、ポートフォリオ・マネジャー

新旧の施設は共存し続ける

データセンターのデベロッパーはすでに、高密度化と持続可能性への進化をサポートするために、新しい施設の設計を革新させています。例えば、自社施設のリースと開発の両方を手がけるメタ社は最近、AI ワークロードを大規模にサポートするため、新世代のデータセンターを液冷式にすると発表しました。

しかし、より高密度を必要とする AI やその他のワークロードを実行するデータセンターが増えても、旧来のワークロードも実行され続けるため、それらをサポートする既存のデータセンターも引き続き必要となります。

「どちらか一方だけが必要という話ではありません。 現在のワークロードがすぐになくなるわけではないので、ユーザーは新しい技術の導入によって既存のキャパシティを手放すわけではありません。テクノロジーが急速な進化を遂げている一方で、ミッションクリティカルなワークロードは、十分に実証されていない新しい技術への急速な移行には適していないことから、データセンターのインフラレベルでの変化は緩やかです。テナントとともに最前線に立つことで、私たちは、ポートフォリオを適切に調整するために十分な時間的余裕をもって、こうした新技術の導入を目の当たりにすることができるのです」。

Ben Wobschall、マネージング・ディレクター、 ポートフォリオ・マネジャー





結論

IT インフラは常に急速な進化を遂げているものの、25 年以上前に建設されたデータセンターでさえ時代遅れにはなっていません。データセンターの目的はIT機器に電力を供給し、冷却し、接続することであるため、その基本的な価値は電力容量とネットワーク接続性によって左右されます。量子コンピューティングやバイオロジカル・コンピューティングのような新しい処理技術が広く実用化されない限り、これらの要素が変わることはないと考えられます。

データセンターの高密度化や持続可能性へのアプローチの進化など、データセンターの設計に影響を与える技術革新が起きても、既存の データセンターが前時代的になることはないと思われます。先進的なデータセンターのデベロッパーは、技術革新をサポートするために、施 設にコンフィギュアビリティを組み込んでいるためです。また、コンフィギュラブルに設計されていないデータセンターでも改修が可能であり、特 にデータセンターのキャパシティに対する業界の需要が供給をはるかに上回る中、既存のデータセンターを閉鎖するよりもはるかに現実的 です。

では、AI のようなテクノロジーの大きな進歩によって、既存のデータセンターは時代遅れになるのでしょうか?むしろ、技術の進歩によって データセンターのキャパシティに対する需要が高まるため、既存の資産の価値はさらに高まると考えられます。

当資料記載の各戦略の運用は、弊社の海外関係会社であるプリンシパル・リアルエステート・インベスターズ・エルエルシーが行っています。 当資料中の意見、予測および運用方針は作成時における判断であり、将来の市場環境の変動等により変更されることがあります。 また将来起こり得る事実や見通しを保証するものではなく、実際の実績等はここに記述されるものと大きく変わる可能性があります。

Risk Considerations

Investing involves risk, including possible loss of Principal. Past Performance does not guarantee future return. All financial investments involve an element of risk. Therefore, the value of the investment and the income from it will vary and the initial investment amount cannot be guaranteed. Potential investors should be aware of the risks inherent to owning and investing in real estate, including value fluctuations, capital market pricing volatility, liquidity risks, leverage, credit risk, occupancy risk and legal risk. All these risks can lead to a decline in the value of the real estate, a decline in the income produced by the real estate and declines in the value or total loss in value of securities derived from investments in real estate.

Important information

This material covers general information only and does not take account of any investor's investment objectives or financial situation and should not be construed as specific investment advice, a recommendation, or be relied on in any way as a guarantee, promise, forecast or prediction of future events regarding an investment or the markets in general. The opinions and predictions expressed are subject to change without prior notice. The information presented has been derived from sources believed to be accurate; however, we do not independently verify or guarantee its accuracy or validity. Any reference to a specific investment or security does not constitute a recommendation to buy, sell, or hold such investment or security, nor an indication that the investment manager or its affiliates has recommended a specific security for any client account.

Subject to any contrary provisions of applicable law, the investment manager and its affiliates, and their officers, directors, employees, agents, disclaim any express or implied warranty of reliability or accuracy and any responsibility arising in any way (including by reason of negligence) for errors or omissions in the information or data provided. All figures shown in this document are in U.S. dollars unless otherwise noted.

This material may contain 'forward looking' information that is not purely historical in nature. Such information may include, among other things, projections and forecasts. There is no guarantee that any forecasts made will come to pass. Reliance upon information in this material is at the sole discretion of the reader.

This material is not intended for distribution to or use by any person or entity in any jurisdiction or country where such distribution or use would be contrary to local law or regulation. This document is issued in:

- The United States by Principal Global Investors, LLC, which is regulated by the U.S. Securities and Exchange Commission.
- Europe by Principal Global Investors (Ireland) Limited, 70 Sir John Rogerson's Quay, Dublin 2, D02 R296, Ireland. Principal Global
 - Investors (Ireland) Limited is regulated by the Central Bank of Ireland. Clients that do not directly contract with Principal Global Investors (Europe) Limited ("PGIE") or Principal Global Investors (Ireland) Limited ("PGII") will not benefit from the protections offered by the rules and regulations of the Financial Conduct Authority or the Central Bank of Ireland, including those enacted under MiFID II. Further, where clients do contract with PGIE or PGII, PGIE or PGII may delegate management authority to affiliates that are not authorised and regulated within Europe and in any such case, the client may not benefit from all protections offered by the rules and regulations of the Financial Conduct Authority, or the Central Bank of Ireland. In Europe, this document is directed exclusively at Professional Clients and Eligible Counterparties and should not be relied upon by Retail Clients (all as defined by the MiFID).
- United Kingdom by Principal Global Investors (Europe) Limited, Level 1, 1 Wood Street, London, EC2V 7 JB, registered in England, No. 03819986, which is authorized and regulated by the Financial Conduct Authority ("FCA").
- United Arab Emirates by Principal Global Investors LLC, a branch registered in the Dubai International Financial Centre
 and authorized by the Dubai Financial Services Authority as a representative office and is delivered on an individual
 basis to the recipient and should not be passed on or otherwise distributed by the recipient to any other person or
 organisation.
- Singapore by Principal Global Investors (Singapore) Limited (ACRA Reg. No. 199603735H), which is regulated by the Monetary Authority of Singapore and is directed exclusively at institutional investors as defined by the Securities and Futures Act 2001. This advertisement or publication has not been reviewed by the Monetary Authority of Singapore.

- Australia by Principal Global Investors (Australia) Limited (ABN 45 102 488 068, AFS Licence No. 225385), which is
 regulated by the Australian Securities and Investments Commission and is only directed at wholesale clients as defined
 under Corporations Act 2001.
- · This document is marketing material and is issued in Switzerland by Principal Global Investors (Switzerland) GmbH.
- Hong Kong SAR (China) by Principal Asset Management Company (Asia) Limited, which is regulated by the Securities and Futures Commission. This document has not been reviewed by the Securities and Futures Commission.
- Other APAC Countries/Jurisdictions, this material is issued for institutional investors only (or
 professional/sophisticated/qualified investors, as such term may apply in local jurisdictions) and is delivered on an
 individual basis to the recipient and should not be passed on, used by any person or entity in any jurisdiction or
 country where such distribution or use would be contrary to local law or regulation.

Principal Funds are distributed by Principal Funds Distributor, Inc.

© 2023 Principal Financial Services, Inc. Principal®, Principal Financial Group®, Principal Asset Management, and Principal and the logomark design are registered trademarks and service marks of Principal Financial Services, Inc., a Principal Financial Group company, in various countries around the world and may be used only with the permission of Principal Financial Services, Inc. Principal Asset ManagementSM is a trade name of Principal Global Investors, LLC. Principal Real Estate is a trade name of Principal Real Estate Investors, LLC, an affiliate of Principal Global Investors. MM13586 | 07/2023 | 3002665-122024



不動産投資に伴う主なリスク

【パブリック・エクイティ】

価格変動リスク:不動産証券(REITを含む)投資の運用成果は、取引市場における需給関係、発行者の経営成績や財務状況の変化、或いはこれを取り巻く外部環境の変化などによって生じる価格の変動に大きく影響されます。また、REITは不動産、不動産を担保とする貸出債権等に投資して得られる収入や売却益などを収益源としており、不動産等に関する規制環境や、賃料水準、稼働率、不動産市況などの影響を受け、価格が変動し損失が生じるリスクがあります。さらに、不動産の老朽化や立地条件の変化、火災、自然災害などに伴う不動産の滅失・毀損などにより、価格が影響を受ける可能性もあります。

流動性リスク:市場規模や取引量が少ない場合、組入有価証券を売買する際にファンダメンタルズから期待される価格で 売買できない可能性があります。

信用リスク:株式や不動産投資信託の発行体の財務状況または信用状況の悪化等の影響により、証券価格が下落する場合があります。

カントリー・リスク:投資対象国の政治経済、税制、法的規制、天変地異などの影響により企業業績が悪化した結果株価が上下し、受託資産に損失が生じることがあります。

新興国に関するリスク:新興国に投資する場合には、新興国特有のリスクがあります。新興国の政治経済は先進国に比較して安定性が低く、当該国の経済情勢、政治体制、経済政策、法的規制などの変化が株式市場などに与える影響は先進国以上に大きくなることがあります。また、新興国の証券市場は、先進国の市場に比べ一般に市場規模や取引量が小さくまた流動性も低いので、株価の変動も大きくなることがあります。

為替変動リスク: 為替ヘッジをご希望される場合は、組入資産について対円での為替ヘッジを行い、為替リスクの低減を図りますが、完全にヘッジすることは困難なため、米ドルの為替変動による損失が発生することがあります。また円金利が米ドル金利より低い場合、米ドルと円の金利差相当分のヘッジ費用がかかります。為替ヘッジをご希望されない場合は、外貨建資産への投資に関しては為替ヘッジを行ないません。したがって、円ベースの運用成果は為替レートの変動に大きく影響されます。

【プライベートエクイティ】

価格変動リスク:保有物件の評価価値や為替相場の変動等により、投資元本を割り込むことがあります。

レバレッジリスク:レバレッジの活用によって金融リスクが高まり、金利上昇や経済低迷、保有不動産の価値下落等の要因によって、純資産価格の受ける影響が大きくなる可能性があります。また、負債の元利金支払いの遅延や不履行が担保証券や当該物件の差し押さえ、保有不動産の元本毀損、場合によっては保有する他の物件の差し押さえ請求等の事態につながる可能性があります。

為替変動リスク:外貨建てであるため、為替の変動により投資資産の円換算価値が下落することがあります。

流動性リスク:現物不動産は、一般的な有価証券のように機動的な売買ができません。産業サイクルや不動産需要の低下、不動産市況の混乱、潜在的な貸し手や投資家の資金の欠如等により流動性が大きく制限され、保有不動産を好ましい条件で迅速に売却できない可能性があります。

不動産開発に関わるリスク:不動産の新規開発案件に投資する場合は、建設が計画通りに進まないことや、景気動向や不動産市場における需要の悪化等により、プロジェクトの採算性が低下し、経済的損失が発生する可能性があります。 法規制および税制上のリスク:不動産投資に係る固有の法規制および税制の変更の影響を受ける可能性があります。



【パブリックデット】

商業用不動産を担保としたローンを裏付け資産としているため、一般的な債券運用のリスクに加えて、商業用不動産ローンを直接保有した場合と同様のリスクがあります。CMBSのキャッシュフローや価値は、担保としている商業用不動産を源泉としているため、不動産市況に左右されます。また、ローンの借り手がデフォルトしたり、不動産の担保価値が下落する可能性や流動性が低くなる恐れ等があり、ローンひいては CMBSの価値にマイナスの影響を及ぼす恐れがあります

【プライベートデット】

価格変動リスク: 実質的に商業用不動産またはその持分を担保とする貸出債権への投資を行います。貸出債権の評価額等により、投資元本を割り込むことがあります。

レバレッジリスク: レバレッジの活用によって金融リスクが高まり、金利上昇や経済低迷、担保不動産の価値下落等の要因によって、 純資産価格の受ける影響が大きくなる可能性があります。また、負債の元利金支払いの遅延や不履行が担保証券や貸出債権の 差し押さえ、場合によっては保有する他の資産の差し押さえ請求等の事態につながる可能性があります。

為替変動リスク: 外貨建てであるため、為替の変動により投資資産の円換算価値が下落することがあります。

流動性リスク:不動産を担保とする貸出債権は流通市場がないため、一般的な有価証券のように機動的な売買ができません。このため、組入貸出債権を売却する必要が生じた際には、相対で買い手を見つける必要があり、買い手が見つかった場合でも、その価格は売り手に不利な条件となることが想定されます。こうした場合、価格が下落する要因となります。また、市場サイクルや不動産需要の低下、不動産市況の混乱、潜在的な貸し手や投資家の資金の欠如等により流動性が大きく制限される可能性があります。 倒産リスク:取引相手の支払不能や倒産等によって著しい損失を被る可能性があります。また、担保不動産の価値毀損等により、担保権を行使した場合においても、元利金回収が遅延ないしは不能となる可能性があります。

法規制および税制上のリスク:不動産投資に係る固有の法規制および税制の変更の影響を受ける可能性があります。

投資形態(リミテッド・パートナーシップ)に係る特有のリスク:

オープンエンド型

換金リスク:換金はリミテッド・パートナーシップ(以下、LPS)契約を解約することで行うため、当該契約上の制限(解約の事前通知の所要期間等)を受けます。また、解約金はLPSの流動資産(現金および短期金融資産)から払い出されます。そのため、LPSが同時期に受付けた各リミテッド・パートナーからの解約請求の総額(未払解約金があれば、その額を含む)に当流動資産が満たない場合、解約ができない、または複数回の分割解約となる可能性があります。

強制売却リスク: LPSの運用者であるジェネラル・パートナー (GP) が解約請求に応じるために保有資産の強制的な売却や負債の追加調達等を行うことで、純資産価格が悪影響を受けることがあります。なお、LPSの解約金額は各解約時点における純資産価格により決定されるため、実際に解約されるまでの期間、純資産価格変動の影響を受けます。

譲渡制限に係るリスク:通常、LPSのGPの書面による事前承認がない場合、ファンドの持ち分譲渡はできません。

投資の順番待ちのリスク:投資申込みを行った投資家の順番待ちがある場合などにおいて、投資申込みを行って直ちに又は速やか に投資が開始できるものではありません。

キャピタルコールに係る留意点:ファンドは資金ニーズに応じて随時キャピタルコールを行います。投資家は定められた期限内にキャピタルコールに応じない場合、違約金の賦課又は当該ファンドの出資持分を引き下げ又は没収される可能性等があります。

クローズドエンド型

換金リスク:ファンド運用期間中の途中売却はできません。従って、投資一任契約の途中解約もできません。

投資一任契約の締結をもって速やかに投資が開始できるものではありません。

キャピタルコールに係る留意点: ファンドは資金ニーズに応じて随時キャピタルコールを行います。投資家は定められた期限内にキャピタルコールに応じない場合、違約金の賦課又は当該ファンドの出資持分を引き下げ又は没収される可能性等があります。 キャピタルコールの総額は、ファンドに対するコミットメント金額を上限とします。 但し、ファンドの実施した分配金がリコール(返還請求)される場合がございます。 その場合は、キャピタルコールの延べ総額は表面上、コミットメント金額を上回ります。

本資料に記載の主なリスクは一般的な説明です。各投資対象や手法によっては固有のリスクがあり、 元本に欠損が生じるおそれがありますので、特定投資家以外の投資家のお客様は契約締結前書面等 の内容を必ずご覧下さい。



運用報酬等の費用について

直投スキームを採用の場合

以下の料率表は弊社の標準的な運用報酬体系(消費税10%を含む)であり、資産残高に応じた逓減料率となります。運用報酬の他に売買手数料、証券保管費用等が発生しますが、運用対象、運用状況等によって変動するため、料率や上限額を事前に表示できません。なお、運用対象、運用方法、運用制限等により標準料率の範囲内で個別協議のうえ報酬額を取り決めることがあります。

不動産(パブリック・エクイティ)

資産残高 (時価ベース) 年率最大	グローバル不動産証券 戦略	グローバル不動産証券 インカム戦略	
25億円までの部分	0.880%	0.990%	
25億円超 50億円まで	0.770%	0.880%	
50億円超	0.660%	0.770%	

ファンド組入れスキームの場合

以下の戦略については、投資一任契約資産から外国籍ファンド(アイルランド籍)に投資する方法でご提供することも可能です。この場合の諸費用は以下の通りとなります。この他、その他の費用(売買手数料、証券保管費用等)が発生しますが、運用対象、運用状況等によって変動するため、料率や上限等を事前に表示できません。また、その他の費用同様、それらを含む手数料の合計額、または上限額についても、事前に表示することができません。また、買付あるいは解約申込時に、希薄化防止賦課金が適用される場合があります。本賦課金の額は市場環境等を考慮し計算され、有価証券の売買に伴う費用等に充当されます。

不動産(パブリック・エクイティ)

諸費用	グローバル不動産証券戦略
投資一任契約に係る 運用報酬 (消費税10%を含む)	年率最大 0.11%または 年間110万円のいずれか大きいほう
ファンド管理報酬	ファンド全体の純資産総額の年率 0.80%
受託報酬	ファンド全体の純資産総額の年率最大0.022%。 ただし、年間最低受託報酬額は1万5千米ドルとします。

リミテッド・パートナーシップ組入れスキームを採用の場合(不動産:プライベートエクイティ: PE、プライベートデット: PD)

以下の戦略については、投資一任契約資産から外国籍リミテッド・パートナーシップ(以下、LPS)を通じてご提供することを想定しています。投資一任契約に係る報酬として、年率最大0.11%(税込)の投資顧問報酬を信託財産の中から徴収します。但し、年間運用報酬が、1,100,000 円に満たない場合は 1,100,000 円を標準とします(いずれも税込)。

また、投資するファンドの中で、以下の費用(年率)が控除されます。詳しくは弊社までご照会ください。



費用	欧州データセンター戦略	米国データセンターグロース&インカム戦略
	(クローズドエンド型PE)	(クローズドエンド型PE)
	出資額に応じ、以下の料率 [※] を適用。	出資額に応じ、以下の料率 [※] を適用。
	*出資時価(NAV)に対する料率。	*出資時価(NAV)に対する料率。
	5,000万ユーロ未満:1.25%	1億米ドル未満: 1.50%
	5,000万ユーロ以上1億ユーロ未満:1.15%	1億米ドル以上2億米ドル未満:1.35%
	1億ユーロ以上: 1.00%	2億米ドル以上5億米ドル未満:1.25%
		5億米ドル以上10億米ドル未満:1.00%
		10億米ドル以上:0.75%
	LPS(投資家)が年率8%(ユーロ建て、管理	内部収益理宇(IRR)8%(諸費用·手数料控除後)を超過
	報酬・手数料、諸費用控除後)のトータル収益	する収益に対して20%
	(利益分配および出資金の全額償還)を受け	※50/50キャッチアップ条項があります。
	取った後、それを上回る収益は、LPS(投資	
	家)とGP(運用者)に50%ずつ分配。GP	
	(運用者)への分配がトータル収益の20%超	
	に達した場合は、LPS(投資家)に80%、GP	
	(運用者)に20%を分配。	
開発監理手数料	_	_
その他費用	ファンド運営費用(開発、ストラクチャリング、ネゴ	ファイナンシング報酬(プリンシパル関連会社を除く)ファンド
(第三者機関 への費用、設	シエーション、ファイナンシング、取得、管理、モニタ	またはファンドの間接・直接子会社がローンを調達した場合、
立•組成費用	リング、保有・売却に係る費用、弁護士費用、監	当ローン元本(ファンドに帰属する債務に限る)の0.50%
等)	査報酬、カストディ関連費用等)はファンドから	相当。但し、外部ブローカーを活用した場合は、当外部ブロ
	徴収されますが、金額は状況に応じて変動するた	ーカーに対する支払い報酬を相殺します。 (外部ブローカー
	め、事前に料率やその上限等を提示できません。	への支払い報酬が、上記の0.50%相当額を超える場合
		は、ファイナンシング報酬をゼロとする。)
		ファンド設定関連費用が発生します(但し、500万ドルを請
		求上限とする)。上記以外の不動産売買・開発・運営コス
		ト、借入れにかかる銀行手数料、法務、会計、その他の費
		用については状況によって変動するため事前に料率やその上
		限額等を提示できません。
		なお、ファンドは、ストリーム・データセンターズ [※] に不動産の売
		買・開発・運営に関連した手数料の支払い(主に開発監
		理、プロパティ・マネジメントおよびリーシングのサービスの対
		価)の他、投資成果に基づくインセンティブ報酬を支払う場
		合がございます。※プリンシパル・ファイナンシャル・グループ以外のデータセ
		ンター専門不動産会社です。当戦略は、同社を専属の共同開発パートナーとし、同社およびその関連会社の専門知識やテナント営業力などを運用
		一とし、向社のよびでの関連会社の等门知識やデナント営業力などを連用 に活用します。

なお、上記の手数料等の合計額または上限額についても、同様に表示することができません。

本資料に記載の運用報酬等の費用は一般的な説明です。弊社との投資一任契約の締結をご検討頂く際に、特定投資家以外の投資家のお客様は契約締結前書面等の内容を必ずご覧下さい。



重要な情報

当資料は、投資一任契約に基づく記載戦略の情報提供を目的としたものであり、個別商品の勧誘を目的とするものではありません。

当資料に掲載の情報は、弊社及びプリンシパル・ファイナンシャル・グループの関連会社において信頼できると考える情報源に基づいて作成された英文の訳文です。当資料と原文の内容に齟齬がある場合には、英語の原文が優先されます。適用法令にて規定されるものを除き、情報・意見等の公正性、正確性、妥当性、完全性等を保証するものではありません。当資料中の分析、意見および予測等は作成時における判断であり、予告なく変更されることがあります。

当資料中の情報は、弊社の文書による事前の同意が無い限り、その全部又は一部をコピーすることや配布することは出来ません。

プリンシパル・グローバル・インベスターズ株式会社

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 1-1-1 帝国ホテルタワー

電話:03-3519-7880(代表) ファックス:03-3519-6410

代表者:代表取締役社長 板垣 均

ホームページ: https://www.principalglobal.jp

金融商品取引業者登録番号:関東財務局長(金商)第462号

加入協会:一般社団法人 日本投資顧問業協会

一般社団法人 投資信託協会

一般社団法人 第二種金融商品取引業協会

広告資料:3257788 (EXP:2023/12/31)