投資対象としてのデータセンター

目　次

Ⅰ．はじめに
Ⅱ．データセンターの概要
Ⅲ．拡大するデータセンター需要
Ⅳ．データセンターへの投資手法
Ⅴ．データセンター投資における留意点（リスク）
Ⅵ．終わりに

オルタナティブ商品開発部　フェロー　榊原　弘一

Ⅰ．はじめに

データを処理・保存するデータセンターには、一つの企業が運営する「企業内データセンター」[1]と、顧客へのサービス提供のために必要なインフラとして建設された「事業者データセンター」がある。

近年では、企業におけるリソースの選択と集中、コスト意識の高まりにより「企業内データセンター」の運営に係るアウトソースニーズが高まっている。また、動画視聴サービスなどデジタルコンテンツの消費拡大、企業における DX（デジタルトランスフォーメーション）の進展、それに伴うクラウドサービスの利用が拡大していることなどを背景として、「事業者データセンター」に対する需要が世界的に高まっている。

「事業者データセンター」への投資は、①データセンター事業者が自らのバランスシートにおいて行うもの、②ファンドが投資家の資金を集め行うもの、がある[2]。

米国では「事業者データセンター」に特化して投資する上場 REIT（Real Estate Investment Trust：不動産投資信託）が存在するが、日米の上場 REIT に関する制度の違いもあって、日本では上場 REIT（J-REIT）による投資実績は少ない。また、非上場ファンドによる投資も比較的新しい分野であり、今後の拡大が期待されるところである。

「事業者データセンター」は、既に社会インフラとして我々が日常生活を維持する上で必要不可欠な役割を担っており、今後においても需要の拡大が見込める。したがって、中長期にわたり安定的なキャッシュフローの創出が期待できる投資対象として位置付けられよう。

そこで、本稿では日本における「事業者データセンター」への投資を採り上げ、「事業者データセンター」の概要や需要動向を概説すると共に、投資家が非上場ファンドを通じて「事業者データセンター」に投資する際の留意点（リスク）について述べてみたい。

なお、本稿では「企業内データセンター」と「事業者データセンター」を明確に区別する場合を除き、「事業者データセンター」を単に「データセンター」と表記する。

[1] 一棟建てのものもあるが、オフィスの１フロアやサーバールームなど小規模なものも多い。

[2] データセンター事業者と投資家がジョイントベンチャーの形にて共同で投資する場合もある。

Ⅱ．データセンターの概要

１．データセンターとは

データセンターは、データを処理・保存するために、サーバーを始めとするICT機器などを設置・運用することに特化した施設である[3]。

そこでは、大量の電力を消費し発熱するICT機器を24時間365日、常に安定的に稼働させる必要があるため、電源設備(非常用発電設備を含む)、空調設備、通信設備(ネットワークケーブル、ネットワーク機器)も土地・建物に加えて重要な構成要素となっている。

それにより、データセンターの資産構成においては土地・建物といった不動産に対して、電源設備、空調設備などの動産が占める比率が高くなっている。また、建設コスト[4]の構成比でも、建物が20～30%、それ以外の設備[5]などが70～80%占めることとなっている。

２．データセンターに求められるスペック

（１）建物

① 床荷重

データセンターの建物に関する第一の特徴としては、床荷重が一般的なビルと比較して圧倒的に優れていることにある。一般的なビルの床荷重は300～500 kg/m²程度であるが、データセンターにおいてはラックにサーバーなどのICT機器を収納して管理するため、それに耐えうる強度が求められる。

標準的な19インチラック[6]の単体重量は150kg程度であり、さらに1台15kg度のサーバーが40～50台搭載できるため[7]、合計750kg程度以上の重さとなる。ラックの専有面積は1ラックあたり0.72 m²程度であることから、少なくとも1 t/m²の床荷重が必要であり、物流施設並みの1.5 t/m²程度あることが望ましい。中には2.0～2.5 t/m²で作られているデータセンターも存在する。

② 天井高

天井の高さもデータセンターの特徴の一つである。ラックの上部に照明や消火設備を配置することに加え、空調のためにも一定のスペースが必要であり、天井高は物流施設並みの５m程度が必要となる。中には７mに達するデータセンターも存在する。

---

[3] 日本国内の業界団体である日本データセンター協会は「データセンターとは、インターネット用のサーバーやデータ通信、固定・携帯・IP電話などの装置を設置・運用することに特化した建物の総称を指します」と定義している。

[4] 立地条件によるためここでは土地は考慮していない。

[5] 設備にはデータセンター事業者もしくはテナントが所有するラック、サーバーなどのICT機器は含まない。

[6] EIA(Electronic Industries Alliance：米国電子工業会)が規格を定めており、ラックの中の幅は19インチ(482.6mm)と規定されている。

[7] EIA(Electronic Industries Alliance：米国電子工業会）によりサーバーの高さもU(ユー）という単位で定められており、１Uは1.75インチ(44.45mm）である。データセンターで使用されるラックは大型の42U～50Uサイズであり、42Uサイズのラックには１Uサイズのサーバーが42台、２Uサイズのサーバーは21台物理的に収納できる。

③防災対策

火災に対しては、データセンター内の各部屋が区画化されており、燃えにくい壁材を使用して火事の延焼を食い止める工夫がなされている。また、水で消化するとサーバーなどのICT機器が故障し使用できなくなるリスクがあるため、二酸化炭素やフロンガスを噴射して消火する方法が採られている。

地震に対しては、耐震構造であることは当然のこととして、衝撃に弱いICT機器が落下しないように、また、揺れが極力伝わらないようにするため、データセンターの多くは免振構造となっている。耐震構造ではあるが免振構造とはなっていない既存建物をデータセンターに転用する場合[8]は、建物の基礎部分に免振装置を設置する「建物免振」に代えて、サーバーを設置するフロアの床のみ免振化する「床免振」、あるいはラック単位で免振化する「ラック免振」が採用されるケースもある。

④セキュリティー対策

セキュリティー面では、監視のために適所に警備員を配置し監視カメラを設置するほか、入館あるいはサーバールームへの入室などに際してはセキュリティーカードによる認証、最近では生体認証を採用しているケースが一般的である。

（２）電源設備など

①電源設備

データセンターは、大量の電力を消費するため、日本においては、電力会社から標準電圧６万Ｖ(ボルト)以上の「特別高圧」[9]で受電する必要がある。

電力会社の配電線から建物へ電力を引き込む受電設備、受電設備が引き込んだ「特別高圧」電力の電圧を下げるための変電設備、電気をサーバールームのラックまで送るための分電盤、さらには停電時に備え無停電電源装置(UPS)[10]や非常用発電機が必要となる。

データセンターは、24時間365日、常に稼働させる必要があり、極めて高い可用性[11]が求められる。しかし、単一の回線や設備では100%に近い可用性を実現することは極めて困難であり、回線を複数系統にする、または、設備を冗長化することで可用性を上げている。

例えば、受電に際しては、電力会社の別々の変電所から本線と予備線の２回線で受電する異系統２回線受電などが採用され、立地条件などで制約がある場合においては、同一の変電所から本線と予備線の２回線で受電する同系統２回線受電方式が採用されることも多い。そして、電気をサーバールームのラックまで送る際においては、２系統配電が基本となる。また、停電時に備えるための無停電電源装置(UPS)や非常用発電機も予備が設置され、冗長化が図られることになる。

なお、冗長化の程度は２Ｎ やＮ＋１といった形で表現され、Ｎ(Need)は必要量、数字は予備量を表す。すなわち、２Ｎは必要量に対して２倍の予備量があることになり、Ｎ＋

[8] 特に物流施設は床荷重や天井高がデータセンターのスペックに近く候補となるが、物流施設は免振構造となっているものは少ない。

[9] 電圧が7000Vを超えるものであり、一般的には供給電圧が２万Ｖ、６万Ｖ、14万Ｖのことを指す。

[10] Uninterruptible Power Supply。停電によって電力が断たれた際も電力を供給し続ける装置。バッテリーと接続されているが、バッテリーは５～10分程度の容量であり、あくまでも非常用発電機へ電源を切り替える際の時間稼ぎの役割である。

[11] Availabilityとも呼ばれ、データセンターを稼働できる割合を示す。理想は24時間365日、常にデータセンターが使える状態であり、その場合の可用性(Availability) が100%。

１は必要量に対し１だけ予備量があることになる。データセンターにおける冗長性は、電気設備のみならず、他の設備に関しても N＋１～２の水準が求められる。

②ラックあたりの電力量

テナントに対して提供可能な１ラックあたりの電力量であり、データセンターの最大受電容量から、空調などのデータセンター設備に必要な電力容量を控除し、これを設置可能なラック数で除して求められる。１ラックあたり６kVA(キロボルトアンペア)[12]以上であれば高電力と評価されるが、現在クラウド事業者が求める電力量は８kVA 以上である。

最近では GPU(Graphics Processing Unit:画像処理半導体)を複数搭載した GPU サーバーが、AI(Artificial Intelligence:人工知能)などの高度な計算処理をするために用いられる。大量の電力を消費する GPU サーバーを高集積で利用することを想定して、１ラックあたり 20～30kVA まで対応可能なデータセンターも存在する。

③PUE(Power Usage Effectiveness：電力使用効率)

大量の電力消費は地球温暖化の要因となる。また、データセンターにおける電気料金はサーバーに使用する電力のみならず、設備に係る電力も基本的に顧客負担となることから、データセンターでは電力を効率良く使用することが求められる。

データセンターの電力使用効率を図る指標として PUE(Power Usage Effectiveness)があり、以下の式にて求められる。

$$PUE = \frac{データセンター全体の消費電力}{データセンター内のサーバーなどICT機器の消費電力}$$

PUE の値は１に近いほど効率が良く、かつてのデータセンターの PUE は２程度、現在新築されるデータセンターは 1.5 を下回るものも多くある。

（３）空調設備

データセンターに設置されている全ての ICT 機器は電力で稼働し、その際に熱を放出する。本章(２)の②において、１ラックあたり６kVA 以上であれば高電力と評価されると述べたが、サーバーの力率[13]が 90%と仮定すると、１ラックあたり 5.4kW(キロワット)以上の電力が発熱することになる。これは１ラックあたり家庭用としては標準的な１kW の電気ストーブが５台以上発熱していることと同じであり、データセンター全体では非常に多くの熱が発生していると言えよう。

室温が高くなり過ぎると ICT 機器は誤作動あるいは故障するため、データセンターにはこれを冷却するための空調設備が必要となる。前述したように、最近では GPU サーバーが AI など高度な計算処理をするために用いられ、GPU サーバーは大量の電力を消費することから、１ラックあたりの電力消費が 10～20kW に達することも珍しくない。したがって、その熱負荷に対応した冷却能力を提供するデータセンターも存在している。

---

[12] kVA の VA（ボルトアンペア）は「皮相電力」の単位。交流の電力には「皮相電力」「有効電力」「無効電力」の３種類があり、「皮相電力」＝「有効電力」＋「無効電力」である。電力会社から供給される「皮相電力」は全て電気機器で使用されるとは限らず、電気機器で使用される「有効電力」（単位は W（ワット））と何の仕事もせずに発電所に戻ってくる「無効電力」（単位は VAR（バール））との和となる。なお、「有効電力」/「皮相電力」＝力率であり、100%に近いほど「無効電力」は小さいが、白熱電球や電熱器など電力を熱として使用する設備の力率が 100%となる以外は、「無効電力」が必ず発生する。

[13] 上記 12 ご参照。

（４）通信設備

データセンターとインターネットなどの外部回線を繋ぐネットワークケーブルや、データセンター内の機器を繋ぐネットワークケーブル、スイッチやルーターなどのネットワーク機器が必要となる。複数の電気通信事業者を組み合わせたマルチキャリアデータセンターは、通信経路の冗長化による高信頼化へとつながる。

以上を踏まえると、現時点で競争力のあるデータセンターに求められるスペックは、図表１のとおりと考えられる。

図表１：競争力のあるデータセンターに求められるスペック

項目	スペック
床荷重	1.0～1.5t/㎡以上
天井高	5m以上
防災対策	火災には二酸化炭素やフロンガス噴射による消火、 地震には耐震＋免振構造
セキュリティー対策	有人監視＋監視カメラ＋入館時にける生体認証
電源設備	2系統以上で冗長性を確保
ラックあたり電力量	6～8kVA以上
PUE	1．5以下
空調設備	1ラックあたり6～8kW以上の発熱量に対応
通信設備	マルチキャリア
冗長性	N＋1～2

出所：三菱 UFJ 信託銀行 作成

３．データセンターの立地条件

データセンターにとって立地条件は重要である。以下の立地条件を考えれば適地は限られ、それが既稼働データセンターの競争力ともなり、新規参入への障壁ともなる。

（１）電力

前述したとおり、データセンターは標準電圧６万Ｖ以上の「特別高圧」で受電可能な場所にて開発される必要がある。データセンターの集積地、工業団地、工場跡地、鉄道の車両基地近辺などが有力な候補となろう。

また、データセンターを開発する際に、キーテナントの獲得はプロジェクト計画段階で既に済んでいるケースが多い。現在日本においては「特別高圧」の受電は５年前後、もしくはそれ以上の期間を要するため、キーテナントの利用開始時期にマッチするか、も重要となる。

（２）ネットワーク

データセンターのサーバーは通信回線（主にインターネット回線）を通して外部からアクセスされるため、高速・大容量な通信を可能とする光ファイバー網が整備されており、かつダークファイバー（未使用の光ファイバー）がある場所にて開発される必要がある。

（３）遅延（レイテンシー）

レイテンシーとはデータの送信から受信までの所要時間であり、基本的には小さいほど望ましい。エンドユーザーのいる人口密集地およびIX（Internet Exchange：インターネットエクスチェンジ）[14]から50km以内が目安となる。

日本におけるIXは東京都心部と大阪中心部に集中しており、データセンターは東京都心部と大阪中心部から50km圏内に立地しているケースが多い。

（４）自然災害

自然災害（地震・津波・台風による洪水など）を想定して、地盤の安定した内陸部、浸水ハザードエリアを避けた場所が選好される。

４．データセンターのサービス形態

図表２は、データセンターにおいて、誰がどのような顧客にどのようなサービスを提供しているのか、契約期間や顧客が支払うフィーは何か、そしてデータセンターにおける資産を誰が保有しているのかといった点についてまとめたものである。

図表２：データセンターのサービス形態

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="3">ハウジング</th><th rowspan="2">ホスティング</th></tr>
<tr><th>リテール</th><th>ホールセール</th><th>ハイパースケール</th></tr>
<tr><td colspan="2">サービス提供者
（データセンター
事業者等）</td><td>・データセンター特化型事業者
・通信キャリア系事業者</td><td>・データセンター特化型事業者
・通信キャリア系事業者</td><td>・データセンター特化型事業者</td><td>・システムインテグレーター系事業者
・通信キャリア系事業者
・クラウド事業者</td></tr>
<tr><td colspan="2">サービス内容</td><td colspan="3">・場所を貸す
・データセンター事業者が顧客にデータセンターのラックやフロアなどのスペースを、場合により1棟ごと貸し出すサービス。
サーバーは顧客自身が持込み、その運用管理も顧客が行う</td><td>・サーバーを貸す
（レンタルサーバー）
・クラウドサービスはホスティングの一種</td></tr>
<tr><td colspan="2">顧客
（テナント・
エンドユーザー）</td><td>・マルチテナント（多数）
・一般企業等
・テナント入替が多い
・テナント層が広い</td><td>・マルチテナント（少数）
・中堅～大企業等
・テナント入替が少ない</td><td>・シングルテナント
・大手クラウド事業者等
・テナント入替が殆どない
・テナントが限られる</td><td>・一般企業等</td></tr>
<tr><td colspan="2">契約単位</td><td>・ラック</td><td>・フロアなどのスペース</td><td>・1棟</td><td>・サーバー</td></tr>
<tr><td colspan="2">契約期間</td><td>・3～5年程度</td><td>・5～10年程度</td><td>・15年以上など</td><td>・各種</td></tr>
<tr><td colspan="2">データセンターの
収益</td><td>・ラック利用料
・設備利用料
・電気利用料</td><td>・スペース利用料
・設備利用料
（電気料金はテナントにパススルー）</td><td>・建物賃貸借契約による賃料
（電気料金はテナントにパススルー）</td><td>・レンタル料</td></tr>
<tr><td rowspan="3">資産の保有</td><td>土地
建物
（躯体）</td><td rowspan="2">・データセンター事業者</td><td rowspan="2">・データセンター事業者</td><td>・データセンター事業者</td><td rowspan="3">・データセンター事業者等</td></tr>
<tr><td>設備</td><td>・データセンター事業者
or テナント（クラウド事業者等）</td></tr>
<tr><td>サーバー</td><td>・テナント</td><td>・テナント</td><td>・テナント（クラウド事業者等）</td></tr>
</table>

出所：三菱UFJ信託銀行　作成

[14] 複数のデータセンターやインターネットサービスプロバイダー（ISP）同士を接続するための施設や、相互接続サービスを提供する事業者のこと。通常、異なるデータセンターやISP同士が相互に通信を行う場合、相手ごとに接続するネットワークの回線を用意する必要があるが、IXを利用することで、各データセンターやISPは一箇所の回線接続で、他のすべてのIXに接続している事業者と同時に相互接続することができる。

データセンター事業者が顧客に提供するサービスは、大別すると「ハウジング」[15]と「ホスティング」の２種類がある。

（１）ハウジング

「ハウジング」は、データセンター特化型事業者や通信キャリア系事業者などのデータセンター事業者が、顧客に対しデータセンター内のラックや電力を貸し出すサービスである。サーバーはテナントとなる顧客が自らの資産として持ち込み、運用・管理も自身が行う。企業は従来「企業内データセンター」を自社で保有・運営・管理するケースが多かったものの、近年はリソースの選択と集中などから、「事業者データセンター」にアウトソースするケースが増加している。

さらに「ハウジング」は規模により「リテール」、「ホールセール」、「ハイパースケール」の３つに分類することができる。

「リテール」はラック単位でテナントである顧客に貸し出す形態であり、テナントは一般企業が中心となる。契約期間も３～５年程度と短いため、入れ替えは「ホールセール」や「ハイパースケール」と比較すると多い。データセンターの土地・建物と設備はデータセンター事業者が保有し維持・管理するため、データセンターにおける収益はラック利用料、設備利用料、電気利用料となる。

「ホールセール」はフロア、もしくはその一部を区切ったスペースの貸し出しであり、テナントは中堅から大企業などが中心となる。契約期間は５～10 年程度であり、「リテール」に比べれば入れ替えは少ない。「リテール」と同じく、データセンターの設備はデータセンター事業者が保有し維持・管理するため、データセンターにおける収益はスペースの利用料と設備利用料となる。なお、電気料金はテナントにパススルーされ、テナント自身が負担するケースが一般的である。

「ハイパースケール」は大手クラウド事業者やグローバルメガ OTT（Over The Top）[16]などに対する大規模データセンター（ハイパースケールデータセンター）の一棟貸しであり、契約期間は 15 年＋５年の延長オプション×２回といった形にて契約される。テナントの入れ替えは殆ど起こらない。BTS 型（Build To Suit 型）のデータセンター、すなわち当初から特定のテナントの要望に応じてオーダーメイドで建設されたデータセンターであることも多い。また、データセンターの土地・建物はデータセンター事業者が保有し、①設備もデータセンター事業者が保有するが維持・管理はテナントが行う、②設備はテナントが保有し、維持・管理もテナントが行う、の双方がある。データセンターにおける収益は、建物賃貸借契約による賃料（設備もデータセンター事業者が保有する場合は設備利用料が上乗せされる）であり、電気料金はテナントにパススルーされテナント自身が負担する。

（２）ホスティング

「ホスティング」は、システムインテグレーター系事業者や通信キャリア系事業者などのデータセンター事業者が所有するサーバーをエンドユーザーである顧客に貸し出すサービスであり、「クラウドサービス」は「ホスティング」の一種と位置付けられる。したがって、

[15]「コロケーション」とも呼ばれる。両者に明確な定義はないが、「ハウジング」がデータセンターの専用ラックを貸し出すのに対して、「コロケーション」は専有スペースを貸し出す。なお、本稿では両者を区別することなく「ハウジング」として説明を行う。

[16] インターネット回線を通じて行われるコンテンツ配信サービス、またはその提供者

データセンター事業者、あるいはクラウド事業者は、データセンターの土地・建物と設備に加え、エンドユーザーが使用するサーバーも所有した上でサービスを行う。

「ホスティング」と「クラウドサービス」との違いは、「ホスティング」は、エンドユーザーがデータセンター内に設置されている特定のサーバーを利用することになるのに対し、「クラウドサービス」の場合は、エンドユーザーはどのデータセンターの、どのサーバーを自分が利用することになるのかを特定できない。

なお、AWS(Amazon Web Services)、Microsoft、Google など海外の大手クラウド事業者は、自前のデータセンターを保有しクラウドサービスを提供している場合と、データセンターをハウジングする形(主にハイパースケールでの一棟借り)にてサービスを提供しているケースの双方がある。

Ⅲ.拡大するデータセンター需要

1.増加するデータ通信量

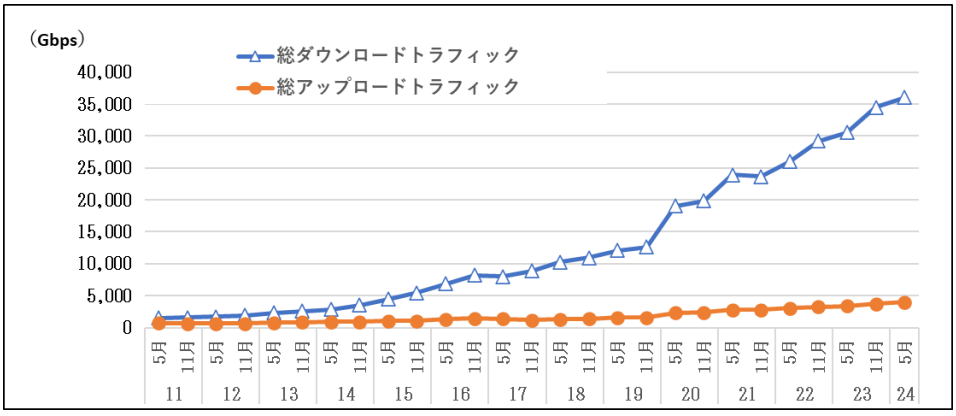
図表３は、総務省が半年毎に公表している「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果」[17]において示された、日本における固定系ブロードバンドサービス[18]契約者のトラフィック(推計値)である。

トラフィックとは一定時間にネットワークを流れるデータ量のことであり、集計値には一部の法人契約者を含むが、個人の契約者が固定系ブロードバンドサービスを利用してインターネット回線を通じてやりとりしたデータ量(推計値)を示している。

また、図表４は、同じく総務省が公表している「我が国の移動通信トラフィック」[19]で示された、移動通信事業者を介したトラフィック(データ量)である。

いずれも日本におけるデータ通信量を示しているが、増加基調にあったデータ通信量は2020 年の COVID-19 以降に飛躍的に増加していることがわかる。

図表３：日本におけるインターネット・トラフィック(推計値)推移



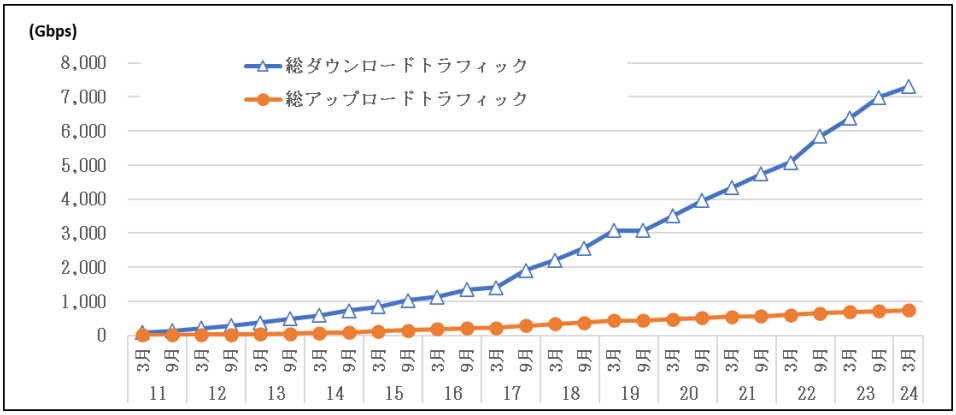
出所：総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果（2024 年５月）」より三菱 UFJ 信託銀行 作成

[17] https://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/eidsystem/market01_05_03.html をご参照。直近は 2024 年５月分。

[18] FTTH(Fiber To The Home：光ファイバーケーブル)、DSL(Digital Subscriber Line：デジタル加入者回線)、CATV(Common Antenna Television：ケーブルテレビ)及び FWA(Fixed Wireless Access ：固定無線アクセス)

[19] https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsuushin06.html をご参照。直近は 2024 年３月分。

図表４：日本における移動体通信トラフィック推移



出所：総務省「我が国の移動通信トラフィック（2024 年３月）」より三菱 UFJ 信託銀行 作成

２.クラウドサービスの利用拡大などにより拡大するデータセンター需要

データ通信量の増加は、クラウドサービス利用拡大によるところが大きいと考えられる。クラウドサービスはインターネットを通じてサーバーやストレージ、ソフトウエアなどを提供するサービスであり、個人が利用する代表的なものとしては、YouTube などの動画視聴サービス、Google の検索サービスや Gmail などのメール配信サービス、Facebook などの SNS サービス、Microsoft365（Microsoft Office をクラウドで提供）などが挙げられよう。

図３、図４にて示したデータ通信量は主に個人のデータ通信量であるが、COVID-19 による在宅時間の増加によるクラウドサービスの利用拡大により、データ通信量が飛躍的に増加したと考えられる。

また、クラウドサービスの利用拡大は個人のみならず法人でも同様である。図表５は、総務省による令和５年「通信利用動向調査」[20]において示された、我が国におけるクラウドサービスの利用状況であるが、調査対象企業におけるクラウドサービスの利用率は年々上昇し、既に８割弱に達していることがわかる。従来企業が ICT 環境を構築する際は、企業が自ら調達したサーバーなどの ICT 機器に OS やソフトウエアを装備して、自ら運営・管理するオンプレミスが一般的であったが、その必要のないクラウドサービスへの需要が年々高まった結果と考えられる。

図表５：日本におけるクラウドサービス利用状況

単位：%

	2019	2020	2021	2022	2023
全社的に利用している	36.1	39.4	42.7	44.9	50.6
一部の事業所又は部門で利用している	28.6	29.3	27.7	27.3	27.1
利用していないが、今後利用する予定がある	10.4	10.1	9.8	9.6	7.7
利用していないし、今後も利用する予定もない	17.9	16.0	15.2	12.6	10.6
クラウドサービスについてよく分からない	6.9	5.2	4.6	5.5	4.0

出所：令和５年「通信利用動向調査」より三菱 UFJ 信託銀行 作成

[20] https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/data/240607_1.pdf

この動きはDX(デジタルトランスフォーメーション)の進展により今後益々加速するであろう。DXの要諦は企業がビッグデータなどのデータとAIやIoT(Internet of Things:モノのインターネット化)などのデジタル技術を活用しながら、製品やサービスモデルを変革することにあると言っても良い。AIのうちディープラーニング(深層学習)やテキスト、画像、音声、映像を生成する生成AIは、膨大なデータを用いて高速で計算処理することになり、それに使用されるサーバーもGPUを複数搭載したGPUサーバーが使用される。

また、IoTではセンサーを搭載した産業用機械や家電などのあらゆるデバイス、今後は自動運転機能を搭載した自動車までもがインターネットにつながれ、膨大なセンサー情報や映像情報が生成、送信されてサーバーで処理されることになる。AIにしてもIoTにしても、膨大なデータを計算処理するためにはGPUサーバーのような高スペックのサーバーを多数確保する必要があり、その環境が整ったクラウドサービスへの利用拡大が益々進むものと考えられる。個人、企業双方によるクラウドサービスの利用拡大は、クラウドサービスの提供基盤であるデータセンターへの需要拡大へとつながるであろう。特にAWS(Amazon Web Services)、Microsoft 、Googleなどの大手クラウドサービス事業者は飛躍的に成長しており、大手クラウドサービス事業者は大規模な施設を必要とするため、大規模なデータセンター(ハイパースケールデータセンター)への需要を増加させることになろう。

一方で、企業によっては自社固有案件への対応、情報の機密性の観点から必ずしもクラウドサービスに移行できるとは限らない。しかしながら、企業内データセンターを保有し運営・管理するには相応のコストがかかる。今後はDXの進展により、高スペックのサーバーを多数使用するためにより多くのスペースが必要となることが予想され、しかも、BCP(Business Continuity Plan)[21]対応のために、一拠点のみならず複数拠点において同様の環境を整備する必要がある。各企業においてリソースの選択と集中が進み、かつコスト意識が高まっている中で、事業者データセンターのリテールサービスやホールセールスサービスに対する需要も底堅く推移するであろう。

なお、日本ならびに世界のクラウドサービスやデータセンターサービスの市場規模、今後の予測値に関しては、総務省が毎年公表している「情報通信白書」をご参照頂きたい。直近の令和6年版「情報通信白書」[22]では、日本ならびに全世界において、クラウドサービスとデータセンターサービスの市場規模が引き続き拡大基調にあることがわかる。
また、同じく令和6年版「情報通信白書」は「世界各国のデータセンター数は、米国が圧倒的に多く、2024年3月時点で5,831となっている。欧州各国(ドイツ、イギリス、フランス、オランダ、イタリア、ポーランド)を合計しても約2,100であり、いかに米国に集中しているかがわかる。日本は219と米国の5%にも満たない」としている。

[21] 企業が自然災害や感染症、事故、テロ、サイバー攻撃など様々なケースを想定し、企業が事業を続けるために定める計画。

[22] https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r06/pdf/n2180000.pdf

Ⅳ. データセンターへの投資手法

データセンターへの投資は、①データセンター事業者が自らのバランスシートにおいて行うもの、②ファンドが投資家の資金を集め行うもの、があり本章では②を採り上げる。

1. 上場 REIT による投資

日本の上場 REIT(J-REIT)の主な運用資産は、オフィス、商業施設、住宅、物流施設、ホテルであり(図表６)、その他に分類されるデータセンターへの投資実績は少ない。一方、米国においては上場 REIT の投資先として確立しており、データセンター特化型の上場 REIT が存在する。買収による非上場化により以前と比較してその数は減少しているが、代表的な Equinix(EQX)と Digital Realty Trust(DRT)は、米国の上場 REIT の中で、2024 年８月末時点における時価総額でそれぞれ３位、８位に付けている(図表７)。

図表６：J-REIT の資産構成

単位：%

資産運用	構成比
オフィス	37.6
商業施設	14.9
住宅	15.2
物流施設	20.5
ホテル	9.1
ヘルスケア	1.5
その他	1.3

（2024年8月末時点）

出所：不動産証券化協会 HP より三菱 UFJ 信託銀行 作成

図表７：米国 REIT 時価総額上位 10 社

REIT名	アセット	時価総額（百万US＄）
1 Prologis, Inc.	物流	116,703
2 American Tower Corporation	通信タワー	102,921
3 Equinix, Inc.	データセンター	74,997
4 Welltower Inc.	ヘルスケア	66,518
5 Public Storage	個人用倉庫	52,000
6 Simon Property Group, Inc.	商業	49,986
7 Realty Income Corporation	商業	49,456
8 Digital Realty Trust, Inc.	データセンター	48,274
9 Crown Castle Inc.	通信タワー	47,832
10 Extra Space Storage Inc.	個人用倉庫	33,779

（2024年8月末時点）

出所：NAREIT「REIT WATCH」より三菱 UFJ 信託銀行 作成

データセンターへの投資金額は１プロジェクト[23]で 1,000 億円を超えることは珍しくなく、１兆円を超えるものも多い。１プロジェクトあたりの投資金額の大きさが、米国におけるデータセンター特化型の上場 REIT の資産規模、ひいては時価総額の大きさに繋がっている。

日米における投資実績の差は、主に日米の上場 REIT に関する制度の違いから生じているものと考えられる。

日本の上場 REIT(J-REIT)は投信法(投資信託及び投資法人に関する法律)に基づき投資法人を設立し、投資法人が不動産を保有・賃貸するが、投資法人の運用は資産運用会社が投資法人から委託を受けて行うほか、不動産事業の運営や不動産管理などの各種業務も外部に委託される。したがって、投資法人の性格としてはファンドの器として利用される SPC(Special Purpose Company：特別目的会社)に近い。

[23] １棟だけでなく、キャンパス型（主にメガクラウド事業者をテナントとして、近接エリアの複数棟を開発してネットワークで相互接続される）を含む。

一方、米国の上場 REIT は性格としては事業会社(不動産会社)に近い。従業員を雇用し、不動産の保有・賃貸に加えて開発も認められているほか、運用や不動産管理についても自ら行う。米国の上場 REIT は事業会社とファンド双方の側面を持つと言っても良いであろう。なお、投資家に対する配当金の損金算入が可能となる税法上の優遇措置に関しては、日米において大きな相違点はない。

また、投資実績の差が生じている最大の要因は、法や上場規則の違いから生じているものと考えられる。非上場の私募 REIT も含む日本の REIT は、投信法により主に(50%以上と解される)不動産などの特定資産に対して投資を行う必要があり、さらに上場 REIT(J-REIT)は、東証の有価証券上場規程において「運用資産に占める不動産などの額の比率が70%以上の見込みである」ことが必要となる。

前述したように、データセンターの資産構成においては設備(動産)の占める割合が高く、この点が日本の REIT がデータセンターへ投資する際のネックとなる。したがって、対象を土地・建物(不動産)に限定し、設備はオペレーターが保有するケースが多くなろう。

なお、米国の上場 REIT においても、内国歳入法により同様に総資産の 75%以上が不動産などである必要があるが、不動産に従属的な資産については一定の場合において不動産として扱われるとの規定があり、設備も不動産に従属するものとして取り扱われている。

図表８：日米上場 REIT に係る制度比較

	日本の上場REIT(J-REIT)	米国の上場REIT
業務	不動産の保有・賃貸	不動産の開発・保有・賃貸
従業員の雇用	不可	可
不動産の運用	資産運用会社に委託	自社で運用が可能
不動産の管理・運営	外部会社に委託	自社で対応が可能
諸規制	・投信法により、主に(50%以上と解される)不動産などの特定資産に対する投資を行う必要あり ・東証の有価証券上場規程において、運用資産に占める不動産などの額の比率が70%以上の見込みである必要あり ・法人税の優遇措置(支払配当の損金算入)を受ける為には、租税特別措置法により、①特定資産(不動産等)が総資産の50%以上である、②利益の90%以上を配当する、などの要件あり	・法人税の優遇措置(支払配当の損金算入)を受ける為には、内国歳入法により、①不動産などが総資産の75%以上である、②利益の90%以上を配当する、などの要件あり。 ・但し①は不動産に従属的な資産については、一定の場合において不動産として扱われるとの規定あり

出所：三菱 UFJ 信託銀行 作成

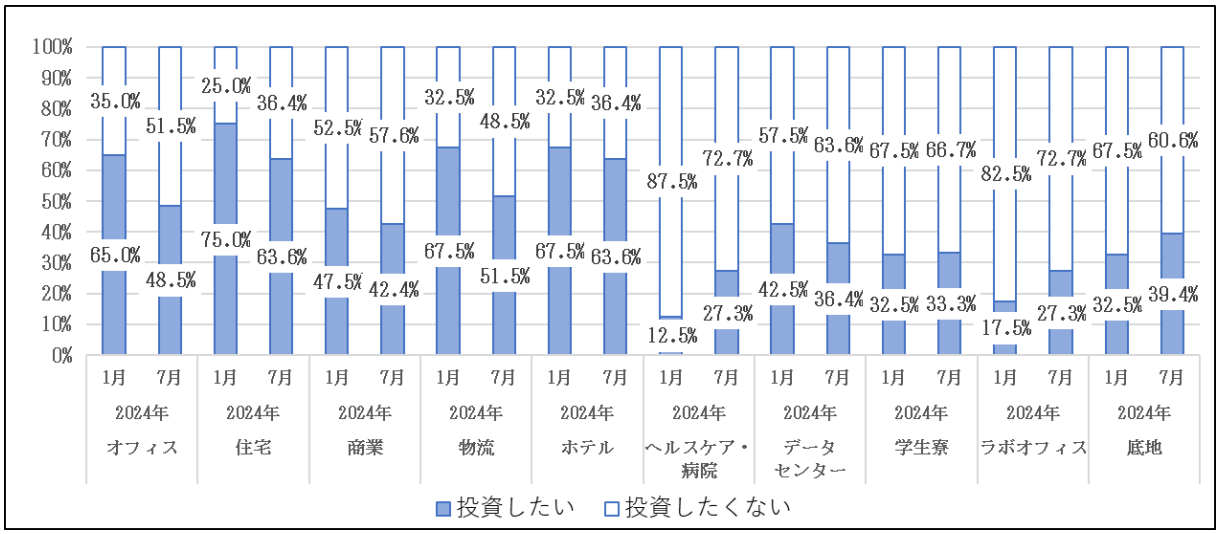
２.非上場ファンドによる投資

本章１．で述べたとおり、既に米国では上場 REIT によるデータセンターへの投資が確立しているが、同時に非上場ファンドによる投資も活発に行われている。2021 年には、それまでデータセンター特化型 REIT の中で資産規模が第３位であった Cyrus One が、買収により非上場化されるといった動きもあった。

上場 REIT(J-REIT)によるデータセンター投資に投信法や上場規則における資産構成基準からの制約がある日本においては、非上場ファンドによる投資が中心になるものと考えられる。

図表９は、弊社の不動産コンサルティング部が半年毎に実施する「私募ファンド」調査において、今後特に投資対象としたいアセットタイプについて回答を得た結果である。データセンターは、上場 REIT(J-REIT)や非上場ファンド(私募 REIT や不動産私募ファンド)の中心資産であるオフィス、商業施設、住宅、物流施設、ホテルといったアセットには劣後するものの、直近の 2024 年７月調査[24]において一定の関心を集めている。

図表９：弊社「私募ファンド調査」結果



出所：三菱 UFJ 信託銀行 作成

(１)日本における非上場ファンドの基本スキーム

非上場ファンドの主体として、米国では LLC(Limited liability Company)が用いられることが多い。一方で、日本では資産流動化法上の TMK(Tokutei Mokuteki Kaisha：特定目的会社)や GK-TK スキーム[25]における合同会社が SPC(Special Purpose Company：特別目的会社)として設立され、金融機関からのノンリコース型借入と投資家による出資が行われる方式が多くなろう。また、出資に際しては、投資家がファンドに直接出資する方法(直接投資)と、資産運用会社が運営するインフラ・エクイティファンドなどを通じて出資する方法(間接投資)がある。

データセンターはオペレーショナルアセットとしての側面が強いため、データセンターの運営・管理能力があるオペレーターの確保が必要となるが、オペレーターとなり得る企業は世界的に見ても多くはなく、実績のあるデータセンター事業者に絞られるであろう[26]。

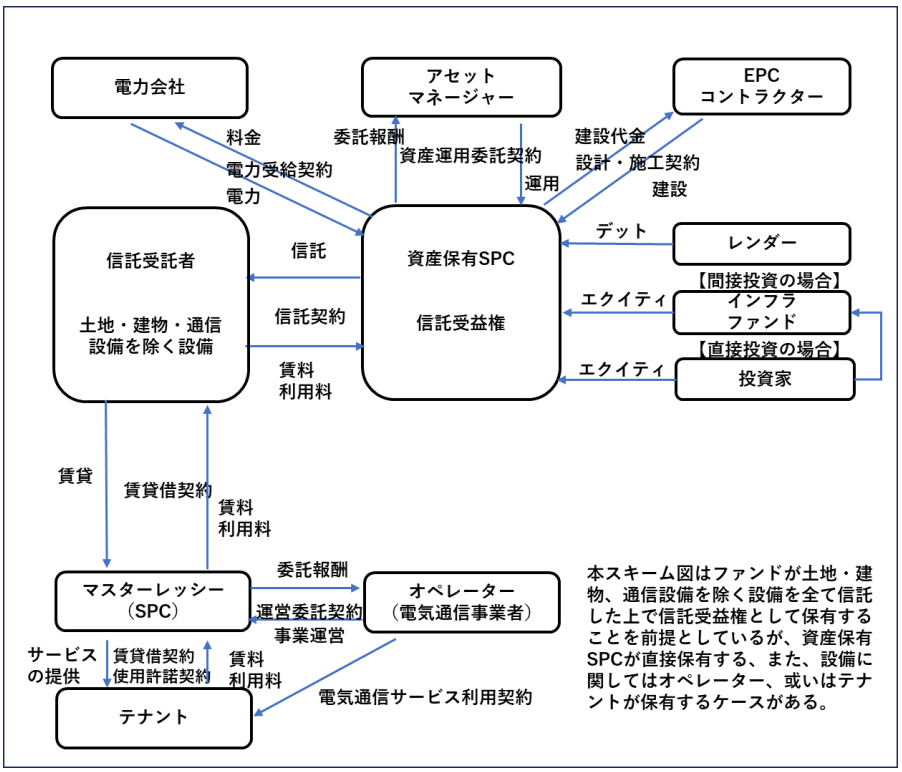
ファンドとオペレーターとの間では、①運営委託契約を締結して、ファンドがオペレーターにデータセンターの運営・管理を委託する形態(図表 10 の運営委託方式)、②賃貸借契約や使用許諾契約を締結しファンドがオペレーターにデータセンターの資産をリースする形態(図表 11 のリース方式)、のいずれかが採られることになろう。

[24] 不動産アセットマネジメント会社に対する調査であり、直近調査では 33 社にご協力頂き、回答率は 47.1%。

[25] 資産を保有する SPC として会社法上の合同会社（GK）を使用し、投資家からの匿名組合（TK）出資と金融機関等からの借入れにより調達した資金で資産を取得する。

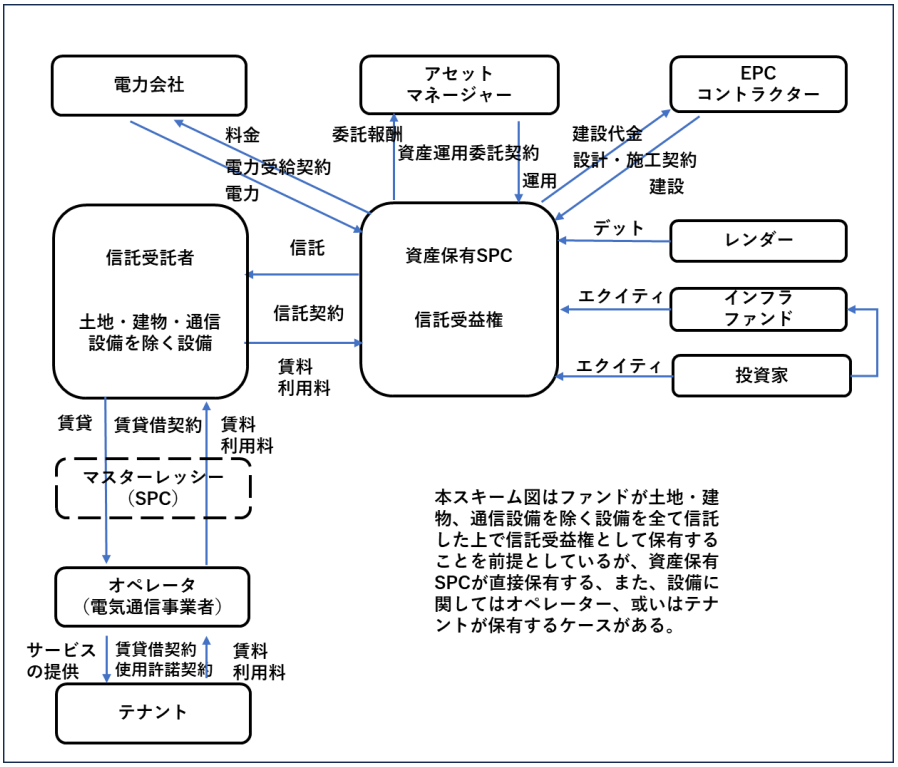
[26] 既稼働のデータセンターを投資対象とする場合においては、既稼働のデータセンターを保有するデータセンター事業者から資産の譲渡を受け、当該データセンター事業者に引き続きオペレーターとしての役割を担わせることになろう。

図表 10：運営委託方式



出所：三菱 UFJ 信託銀行 作成

図表 11：リース方式



出所：三菱 UFJ 信託銀行 作成

運営委託方式、リース方式のいずれにおいても、データセンターの土地・建物は不動産流通税の観点や、ファンドの器である資産保有 SPC が合同会社の場合は不動産特定共同事業法の規制を受けるため、資産保有 SPC が信託会社(含む信託銀行)に信託し、資産保有 SPC は信託受益権を保有するのが一般的である(設備に関しては(2)で述べる)。

オペレーターとの関係においては、運営委託方式の場合、信託受託者たる信託会社等(含む信託銀行)がオペレーターと運営委託契約を締結するのがシンプルではあるが、信託受託者が運営委託契約の直接の当事者になることは通常行われていない。信託受託者とマスターレッシー(資産保有 SPC とは別の SPC)とが土地・建物の賃貸借契約を締結した上で、マスターレッシーとオペレーターとの間で運営委託契約が締結される形が一般的である。

一方、リース方式の場合は、信託受託者が直接オペレーターとの間で賃貸借契約を締結する場合と、マスターレッシーと賃貸借契約を締結し、さらにマスターレッシーから転貸する方法の2通りがある。

そして、運営委託方式の場合、オペレーターがデータセンターからの営業収益などに連動するフィーを得て、その他の損益はファンドに帰属する契約となるのが一般的であり、データセンター事業のアップサイド及びダウンサイドはファンドに帰属することになる。

一方、リース方式の場合は、オペレーターから収受する賃料は固定、固定+変動、変動、いずれのケースもあるが、固定、固定+変動の場合は、データセンター事業のアップサイド及びダウンサイドは主にオペレーターに帰属することになる。方式の違いによりキャッシュフローに与える影響が異なるが、その点については次章においても触れる。

(2)設備保有の有無

日本において、データセンターの通信設備(ネットワークケーブル、ネットワーク機器)やサーバーなどの ICT 機器をファンドが保有するにはハードルがある。

日本の電気通信事業法は「電気通信役務(電気通信設備を用いて他人の通信を媒介し、その他電気通信設備を他人の通信の用に供すること)を他人の需要に応ずるために提供する事業(電気通信事業)を営もうとする者は、原則として、総務大臣への登録又は届出が必要[27]」としている。また、登録または届出を行う者は、電気通信設備についての技術基準への適合維持義務のほか、電気通信主任技術者の選任義務等の規制を遵守する必要があることから、資産保有 SPC やマスターレッシー(資産保有 SPC とは別の SPC)が電気通信事業者となり、通信設備を保有するスキームを採用することは困難である[28]。

一方、電源設備や空調設備は、①土地・建物と共に信託会社(含む信託銀行)に信託され、資産保有 SPC が信託受益権として保有する、あるいは資産保有 SPC が直接保有するケース、②上場 REIT(J-REIT)と同様にオペレーターが保有する、あるいはハイパースケールの場合などはテナントが保有するケース、がある。ファンドによる設備保有の有無、また保有する場合はどの設備を保有するかによってキャッシュフローに与える影響も異なるが、この点についても次章にて触れる。

[27] 総務省「電気通信事業参入マニュアル[追補版]」によれば「不動産会社などが、安定した電源設備や耐震設備の整った建物を設置し、電気通信事業者にサーバー等の設置場所を貸し出す場合は不動産業として空間を貸し出しているに過ぎないことから、電気通信役務に該当しないと判断される。ただし、場所貸しを行う者が、自ら調達した電気通信回線を利用者に提供している場合は電気通信役務の再販に該当し、登録又は届け出が必要な電気通信事業と判断される」としている。

[28] その場合、通信設備はオペレーター、もしくはテナントが保有することになる。

Ⅴ.データセンター投資における留意点(リスク)

データセンターは既に社会インフラとして我々が日常生活を維持する上で必要不可欠な役割を担っており、Ⅲ章で述べたとおりデータセンターは今後においても需要の拡大が見込まれ、中長期にわたり安定的なキャッシュフローの創出が期待できる。

また、テナントはサーバーなどICT機器をダウンタイムなしに稼働させる必要があり、移転する場合は先に移転先への投資(二重投資)を行う必要があることから、一旦データセンターの利用を開始すると、契約期間を更新して長期にわたって利用するケースが多い。その観点からもキャッシュフローの安定性は高いと言えるだろう。

一方、データセンターはオペレーショナルアセットとしての側面が強いこと、アセットに占める設備の割合が高いこと、アセットに求められるスペックが高く今後において求められる水準がさらに高くなることも想定されること、大量の電力を消費することなどにより、投資に際しては留意すべき点も多い。本章では、日本においてハウジングサービスを提供するデータセンターに、非上場ファンドを通じて投資する際の留意点(リスク)について述べてみたい。

1.NCF(ネットキャッシュフロー)の変動リスク

データセンターにn年間投資した際のリターンは、IRR(Internal Rate of Return:内部収益率)として以下の式におけるrとして表される[29]。ただし、rは負債(デット)がない場合のエクイティ投資家のリターンであり、デットがある場合はrがデットの金利を下回らない限り、レバレッジ効果により通常はエクイティ投資家のリターンはrよりも高くなる。

$$当初の投資金額=\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{i年目におけるNCF(ネットキャッシュフロー)}{(1+r)^{i}}\right)+\frac{n年後における売却価格}{(1+r)^{n}}$$

$$NCF(ネットキャッシュフュロー)=NOI(減価償却を考慮しない営業純収益)-CAPEX(資本的支出)$$

したがって、リターンは当初の投資金額(開発する場合は土地の取得費＋建設コスト、既稼働施設に投資する場合は取得価格)、投資期間中における毎年のNCF(Net Cashflow:ネットキャッシュフロー)、投資期間終了時における売却価格、デットによるレバレッジ(デットのエクイティに対する比率)の程度、デットの金利水準から決まることになる。まずここでは投資期間中のNCFの変動リスクについて述べる。

(1)サービス形態、オペレーターとの契約方式とNOIの変動リスク

NCFのうち、NOI(Net Operating Income:営業純収益)はデータセンターの営業収益から営業費用(ただし、営業費用には減価償却費は含まない)を差し引いて求められる。

運営委託方式の場合、オペレーターがデータセンターからの営業収益などに連動するフィーを得て、その他の損益はファンドに帰属する契約となるのが一般的である。したがって、運営委託方式におけるNOIは、テナントから収受する賃料・設備利用料から、オペレーターに対する運営委託報酬など、データセンターの運営・管理による経費や固定資産税などを控除したものとなる。データセンター事業の成果が直接的にNOIに影響を及ぼすこ

[29] 非上場ファンドのSPCは導管体、あるいは投資家に対する配当を損金算入できるケースが多いため、SPC内における法人税は考慮していない。また、アセットマネージャーに対する運用報酬も考慮していない。

とになるため、投資家はデータセンター事業のリスクを負いながらリターンを得ることになる。

前述したように、データセンターのハウジングサービスは、テナント数に応じて「リテール」、「ホールセール」、「ハイパースケール」の３つに分類できるが、一般的にはその順にて販売単価(受電容量あたりの収益)が高い。その裏腹として、一般的に経費もその順において高いものの、同じデータセンターにおいて異なるサービスを行うという仮定の下では、NOI の水準は「リテール」、「ホールセール」、「ハイパースケール」の順に高い。

一方、NOI の安定性に関しては、一般的に「ハイパースケール」、「ホールセール」、「リテール」の順に高い。「リテール」のリース期間は３～５年程度、「ホールセール」は５～10 年程度であるのに対し、「ハイパースケール」は 15 年以上かつ５年×２回といった延長オプションが付されていることも珍しくない。

前述したとおり、データセンターはテナントの粘着性は高いものの、「リテール」、「ホールセール」の場合はリース期間の満了に伴い一定量のテナントの退去が想定されるため、NOI の安定性は「ハイパースケール」の方が高くなろう。ただし、「ハイパースケール」のようにシングル、もしくは少数テナントの場合はテナントの分散が効いておらず、テナントの信用力がより重要となる。また、大口テナントは限られること、「ハイパースケール」のデータセンターは元々当該テナントの使用に合わせて開発されていることも多く汎用性に欠けることから、後継テナントの確保ができないリスク[30]があることには留意を要する。

一方、リース方式、かつオペレーターから収受する賃料・設備利用料が固定もしくは固定＋変動の場合は、データセンター事業のダウンサイドリスクが限定的となる。したがって、同じデータセンターにおいて同じサービスを行うという仮定の下では、業務委託契約方式よりも NOI の水準は低下するものの、NOI の安定性は増す。

また、リース方式の場合はオペレーターから賃料・設備利用料を受け取る立場であるため、「ハイパースケール」と同様にオペレーターの信用力が高いことが重要となる。

(２)テナントと契約条件による NOI の変動リスク

データセンター側の責によって生じたテナントの損害については、ファンドが賠償責任を負うことになるが、テナントとの契約において損害賠償額に上限が設けられているか、さらに、間接損失や逸失利益に関しては損害賠償額が膨大となるリスクがあり、賠償責任を負わない旨の条項があるかについて確認を要する。

また、例えば PUE が一定値より上昇するなど、サービスが基準を下回った場合に利用料が減額される SLA(Service Level Agreement)や、開発案件において、完工から一定期間経過した後にキーテナントがさらにフロアなどのスペースを借り増しするオプションを持つ契約[31]が締結される場合もあり、キーテナントとの特約の有無についても確認すべきである。

---

[30] 当該リスクはテナントによる中途解約によっても生じる。賃貸人の立場からは、テナントに合わせた設計をしている以上中途解約は可能な限り制限したいが、契約において中途解約の禁止を規定することは難しく、例えば 15 年契約の場合、当初５年間は中途解約を禁止するといった程度に止まることも多い。また、契約期間が短期の場合、中途解約時において残りの契約期間の賃料を払う旨の規定が置かれることも多いが、例えば 15 年契約において残り 10 年分の賃料を払うことについて規定したとしても、係争となった場合においては法的に不当と判断される可能性がある。

[31] 完工後一定期間、他のテナントにリーシングができず、一定期間経過後においてテナントが必ずしもオプションを行使するとは限らないため、オプションの期間が長くなるほどリスクがある。

（３）CAPEX の変動リスク

NCF のうち、CAPEX（Capital Expenditure：資本的支出）はデータセンターにおける追加的な設備投資により生じる。

前述のとおり、データセンターは資産構成比において設備の占める割合が高い。そして、必ずしも竣工までに全フロアの設備投資を完了させるわけではなく、リーシングの進捗に合わせて段階的に設備を実装するため、テナントのリーシング完了までに随時 CAPEX が発生する。

また、データセンターの建物自体は数十年、受電設備、変電設備、非常用発電機は 25～30 年使用できるが、UPS（無停電電源装置）や空調設備は長くて 15 年程度であり、設備の更新時期にはまとまった CAPEX が発生し NCF を変動させる要因となる。

したがって、Ⅳ章２．（２）で述べたとおり、ファンドによる設備の保有有無、また保有する場合はどの設備を保有するかによって NCF に与える影響が異なる。日本における非上場ファンドでは、通信設備を除いた全ての設備をファンドが保有するケースもあるが、設備更新周期の長い受電設備、変電設備、非常用発電機はファンドが保有し、更新周期の短い、かつテナントにより変更が有りうる無停電電源装置（UPS）や空調設備はオペレーター、あるいはテナントが保有するケースもある。後者のケースは、前者との比較において NOI の水準は低くなるものの、NCF の安定性は増すことになろう。

なお、オペレーターやテナントが設備を保有し、ファンドとオペレーターとの契約関係がリース方式、かつオペレーターから収受する賃料が固定の場合、データセンター事業というよりは不動産賃貸事業への投資に近くなると言っても良いであろう。すなわち、一口にデータセンターへの投資と言ってもオペレーターとの契約方式、設備の保有有無によって投資の性格が異なる。投資家のリスク選考度により一概にどちらが良いとは言えないが、データセンターのサービス形態の違いも含めて、リスクとリターンに差が生じることは認識する必要があろう。

２．完工リスク

完工リスクとは、データセンターへの投資を開発段階から行う場合において、予定した期日、予算、性能で完成できないリスクである。

日本においてデータセンターを開発する場合、建築工事期間は免振構造であることも影響して１年半程度かかり、特別高圧の受電関係の工事を含めると土地の調達から完工まで少なくとも５年前後の時間を要する。タイムオーバーラン、すなわち予定した期日に完成できなければ予定した操業ができなくなり、データセンターが完成しても、その費用が当初の予定を超えるコストオーバーランとなるリスクもある。当然ではあるが、タイムオーバーランとなった場合は予定したキャッシュフローが生まれず、コストオーバーランとなった場合は投資家が追加投資を行うことで、リターンが当初の想定よりも低下する。そのような事態を避けるためには、EPC [32]コントラクター（建設会社）との間で、所定の完工日までに事前に合意した固定価格で引き渡す旨の契約が締結されていることが望ましいが、完工リスクをカバーする EPC 契約が難しいことも多い。

一方、キーテナントの獲得は開発の計画段階で既に済んでおり、キーテナントとの賃貸借予約、あるいは基本合意書において、キーテナントから引き渡し時期に関してのコミットを求められることも多い。タイムオーバーランになれば違約金の支払いが発生し、それが EPC

[32] Engineering（設計）、Procurement（調達）、Construction（建設）

契約における違約金でカバーできれば良いが、タイムオーバーランは建築工事とは関係のない電力会社からの受電の遅れから生じることもある。したがって、ファンド側が一方的にリスクを負うのではなく、キーテナントとのリスク分担がなされているかといった点にも留意を要する。

３.アセットリスク

（１）当初の投資金額

データセンターに開発段階から投資する場合は土地の取得費用と建設コスト、既稼働の施設に投資する場合はその取得価格がリターンを左右する重要なファクターとなる。しかしながら、一般投資家がその妥当性を検証するには困難が伴う。データセンターの資産には土地・建物の他に設備があり、建設コストの構成比において設備の占める割合が高い。設備の価値を見積もるのは困難であり、開発段階から投資する場合においては土地の取得費用はともかくとして、建設コストの妥当性を検証することまではできないであろう。一方、既稼働施設に投資をする場合においては、投資対象のキャップレートとマーケットでのキャップレートを比較することで、簡易的ながら取得価格の妥当性を検証することができよう。

キャップレートは不動産投資における期待利回りであり、以下の式にて求められる[33]。

$$キャップレート＝\frac{年間のNOI(減価償却費を考慮しない営業純益)}{不動産価格}$$

キャップレートについては、不動産会社などがアセットマネージャー、不動産会社、金融機関、年金基金などに対して定期的にアンケート調査を行い、不動産の種類や地域毎にその結果を公表している。マーケット参加者が想定するキャップレートと投資対象のキャップレート(投資するデータセンターの年間 NOI を取得価格で除したもの)が大幅に乖離していないかといった検証は可能であろう。

なお、現時点におけるデータセンターのキャップレートは、オフィス、住宅といった不動産よりも高く、同じくオペレーショナルアセットである物流施設、あるいはホテルと同程度と考えられる。

（２）投資期間終了時における売却価格

アセットリスクが具体的に顕在化するのはエグジット時、すなわち投資期間の終了に伴いデータセンターを外部あるいは承継ファンドに売却する際である。

前述したとおり、データセンターは立地条件に加えてスペックが極めて重要なアセットである。また、データセンターの建物自体の更新周期は 50 年程度と長いが、設備の更新周期はそれよりも短く、老朽化リスクが伴う。定期的な設備の入れ替えなどが行われていくことで老朽化リスクは軽減できるが、陳腐化リスク、すなわち今後サーバーの高集積化が進みラックあたりの重量が増すことで床荷重が満たされない、ラックあたりの電力量が足りないといったように、テナントが求める性能とデータセンターが提供可能な性能にギャップが生じることも想定される。その場合においては対応が難しく、当該データセンターに対する需要と資産価値が低下するリスクがある。

[33] ただし、不動産鑑定評価における直接還元法で用いられるキャップレートは、分子に NOI ではなく NCF を用いるのが一般的である。

また、ハイパースケールの一棟貸の場合などにおいてはテナントが売却時における優先買取権を有しているケース、あるいはテナントのコンペティターへの譲渡制限を設けているケースもあり、売却に係る制約条件の有無について確認を要する。

４.デットに関連するリスク

(１)リファイナンスリスク

非上場ファンドには通常、投資家によるエクイティ出資に加え金融機関等からのローンによるファイナンス(デットファイナンス)が行われる。ローンによるレバレッジが大きいほど投資家のリターンは高くなるが、ローンの最終期日におけるリファイナンスリスクも高まる。

金融機関等が、ローンの最終期日において残存元本のリファイナンスに応じられるかは、その時点でのLTV[34]の水準による。データセンターを対象とする非上場ファンド向けデットファイナンスは、開発段階からであっても既稼働の施設が対象であっても、当初のファイナンス時においてはローン期間[35]の中で元本返済が行われない、もしくは行われたとしても少額になることが多い。したがって、時の経過と共に元本返済が進んでLTVが低下する訳ではない。

資産価値の低下により、ローン期日における残存元本を全額リファイナンスしようとしても金融機関等が許容できないLTVの水準になってしまう場合、エクイティ投資家が追加出資によりローンの一部を肩代わりせざるを得ず、その分投資家のリターンは低下する。

金融機関等としても、将来リファイナンスが可能と考えられる金額にてローンを実行するため、当初のファイナンス時におけるLTVが、極端に高くなることはないが、現実的には65%以下、最大でも70%程度と考えておくのが妥当であろう。

(２)金利上昇リスク

ローンは基本的に基準金利＋スプレッドの変動貸出となるケースが多いが、ローン期間中において金利が上昇した場合においては利払い負担が増えるため、金利スワップ活用により支払金利の固定化が図られることも多い。金利ヘッジの有無やその割合は投資家のリターンに影響を及ぼす。

５.環境・社会リスク

データセンターは既にデジタル社会の中で必要不可欠な存在であり、ESGのS(Social：社会)の観点からは重要な役割を果たしている。一方、データセンターにおける電力消費量や発熱量は増加の一途を辿っており、IEA(International Energy Agency：国際エネルギー機関)による2024年1月の報告書[36]によれば「世界のデータセンターの総エネルギー消費量は、2022年はおよそ460TWh(テラワット時)であったが、2026年にはその２倍以上となる

[34] Loan To Value。資産の評価額に対するローン（デット）の比率

[35] 開発する場合は開発期間＋α、既稼働の施設を対象とする場合は短くて２～３年＋１年の延長オプションが２～３回といった形にて設定される。

[36] https://www.iea.org/reports/electricity-2024

1,050TWh に達する可能性がある」としている[37]。これは日本の電力消費量とほぼ同等のレベルであり、E(Environment：環境)の観点からは大きな問題を抱えている。

データセンターにおけるハウジングサービスの場合、テナントが持ち込むサーバーの電力消費はテナントの炭素排出量(Scope２)となり、データセンターの設備に起因する電力消費は設備をテナントが保有していない限りファンド、あるいはオペレーターの炭素排出量(Scope２)となると共に、テナントのサプライチェーン炭素排出量(Scope３)ともなる[38]。

世界全体が脱炭素社会へと進む中で各企業が省エネ化や再エネ化を進めており、サーバーの省エネ化はテナントが対処する課題ではあるが、設備に関する省エネ化とデータセンター全体で消費する電力の再エネ化はファンドとオペレーターが対処する課題である。そして、省エネ化と再エネ化の取り組み度合いは、データセンターの競争力を左右することになろう。

(１)省エネ化

同じく IEA(International Energy Agency：国際エネルギー機関)による 2024 年１月の報告書によれば、データセンターにおける電力消費のうち、サーバーなどのコンピュータ機器と空調設備が同じく 40%を占めている[39]。したがって、ハウジングサービスにおいては、ファンドやオペレーターは空調設備の省電力化を図る必要があり、従前より早いペースで最先端の設備を導入する必要に迫られるリスクがある。また、従来の水冷式あるいは空冷式の空調設備というよりは、サーバー自体を特殊な液体に浸して冷却する液浸式など、省エネ効果の高い新方式の導入も視野に入れる必要があろう。設備更新頻度の短期化、サーバーを冷却するための新方式の導入により、空調設備をファンドが保有するケースにおいては NCF が想定より悪化するリスクには留意を要する。

(２)再エネ化(グリーン化)

日本における再エネ化の手法としては、①再生エネルギー由来の電力をメニューとして提供する小売電気事業者から電力を購入する方法、②「FIT 非化石証書」「グリーン電力証書」「J クレジット」といった環境価値を取得し、データセンターで使用される電力による炭素排出量を相殺(オフセット)する方法、③データセンターの屋根に太陽光パネルを設置し、再エネ電力をデータセンターに供給する方法(オンサイト PPA：Power Purchase Agreement)、④発電事業者から直接再エネ電力を購入する方法(オフサイト PPA)がある。既にグローバルの大手データセンター事業者は再エネ 100%の導入目標を掲げており、再エネ化もデータセンターとしての競争力を左右するであろう。

なお、日本においては、寒冷地における外気を導入することで冷却効率を高めて(１)の省エネ化を図ると共に、(２)の再エネ化を図るため、再エネの適地でもある北海道や福島などにおいてデータ建設が進むなどの例が出てきている。

---

[37] 同報告書の P31 ご参照。

[38] クラウドサービスの場合、サーバーに起因する電力消費はクラウド事業者の炭素排出量（Scope2）に、設備はその保有者の炭素排出量（Scope2）となるが、その双方がクラウドサービス利用者のサプライチェーン炭素排出量（Scope3）となる。

[39] 同報告書の P31 ご参照。

Ⅵ. 終わりに

これまでに述べたとおり、データセンターは既に社会インフラとして我々が日常生活を維持する上で必要不可欠な役割を担っており、今後においても需要の拡大が見込まれることから、中長期にわたり安定的なキャッシュフローの創出が期待できる投資対象と言えよう。

一方で、データセンターはオペレーショナルアセットとしての側面が強く、データセンターが顧客に提供するサービスの形態、また、オペレーターとの契約関係、設備をファンドとオペレーターやテナントのどちらが保有するかによってリターンとリスクに差が生じる。

そして、今後益々AIやIoTを中心とするDXが進展することで、GPUサーバーなど大量の電力を消費するサーバーが使用されることになるが、投資時点において投資対象となるデータセンターのスペックが十分であったとしても、床荷重が満たされない、電力量が足りないなど対応が難しい事態に陥るリスク(陳腐化リスク)がある。投資を終了するタイミング次第でリターンに大きな差が生じることも念頭に置くべきであろう。

また、世界全体が脱炭素社会へと進む中で、大量の電力を消費するデータセンターには省エネ化、再エネ化が求められており、その取り組み度合いはデータセンターとしての競争力、ひいては投資家のリターンに影響を及ぼすであろう。

日本において、ファンドを通じた投資家によるデータセンターへの投資は未だ新しい分野であるが、本年6月には「NTTデータグループがデータセンターを投資先とするREIT事業に参入し、2026年3月期に最大約1000億円の資産規模で運用を始める」との報道もあった。

日本においても、上場REIT、非上場ファンド双方がデータセンターを有望な投資対象として捉え、幅広い投資家に投資機会を提供すると共に、投資家も本稿で述べた投資に際しての留意点を意識しつつ、新たな投資機会を上手く活用していくことに期待したい。

(2024 年 10 月 10 日　記)

※本稿中で述べた意見、考察などは、筆者の個人的な見解であり、筆者が所属する組織の公式見解ではない

【参考文献】
- 『データセンター読本』杉浦日出夫［2023］
- 『データセンター業界レポート～データセンター業界の最新動向～』日本政策投資銀行［2021］
- 『KPMG　Insight　Vol.53　拡大するデータセンタービジネスと将来像』KPMG　ジャパン［2022］
- 『データセンター流動化の黎明』CBRE［2024］
- 『日本におけるデータセンターの開発・運用と証券化スキーム』牛島総合法律事務所［2024］
- 『不動産鑑定2022年8月号　データセンター市場と鑑定評価』住宅新報社［2022］
- 『ARES　不動産証券化ジャーナルVol.75 データセンター投資におけるESGの取組』森濱田松本法律事務所　蓮本哲　野間裕亘［2023］
- 『ARES　不動産証券化ジャーナルVol.79 ホテル不動産投資・ホテルオペレーター買収の法的実務』森濱田松本法律事務所　内津冬樹　白井俊太郎　中津卓［2024］』
- 『電気設備学会誌　2012年6月号　データセンターの基本的な設備構成について』高野雅広　山口政光［2012］

本資料について

- 本資料は、お客さまに対する情報提供のみを目的としたものであり、弊社が特定の有価証券・取引や運用商品を推奨するものではありません。
- ここに記載されているデータ、意見等は弊社が公に入手可能な情報に基づき作成したものですが、その正確性、完全性、情報や意見の妥当性を保証するものではなく、また、当該データ、意見等を使用した結果についてもなんら保証するものではありません。
- 本資料に記載している見解等は本資料作成時における判断であり、経済環境の変化や相場変動、制度や税制等の変更によって予告なしに内容が変更されることがありますので、予めご了承下さい。
- 弊社はいかなる場合においても、本資料を提供した投資家ならびに直接間接を問わず本資料を当該投資家から受け取った第三者に対し、あらゆる直接的、特別な、または間接的な損害等について、賠償責任を負うものではなく、投資家の弊社に対する損害賠償請求権は明示的に放棄されていることを前提とします。
- 本資料の著作権は三菱 UFJ 信託銀行に属し、その目的を問わず無断で引用または複製することを禁じます。
- 本資料で紹介・引用している金融商品等につき弊社にてご投資いただく際には、各商品等に所定の手数料や諸経費等をご負担いただく場合があります。また、各商品等には相場変動等による損失を生じる恐れや解約に制限がある場合があります。なお、商品毎に手数料等およびリスクは異なりますので、当該商品の契約締結前交付書面や目論見書またはお客さま向け資料をよくお読み下さい。

編集発行：三菱ＵＦＪ信託銀行株式会社　アセットマネジメント事業部
東京都港区東新橋１丁目９番１号
お問合せ：shisanunyo-joho_post@tr.mufg.jp