

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の動向～

2021年11月

 **DBJ** 株式会社日本政策投資銀行

企業金融第2部

目次

1. データセンター(DC)概要		
1-1. データセンターの概要	p.05	
1-2. DCとインターネットエクステンジ	p.06	
1-3. DCの変遷	p.07	
1-4. DCのサービス形態	p.09	
1-5. DC業界の主要プレイヤー	p.10	
1-6. DCの立地条件	p.11	
1-7. 高性能DCの標準スペック	p.13	
2. DCの海外市場動向		
2-1. 世界のデータ通信量推移	p.15	
2-2. 世界のDC分布	p.16	
2-3. 世界のDC市場規模及び棟数シェア	p.17	
2-4. 世界のDC市場成長率	p.18	
2-5. 世界エリア別地域特性	p.19	
3. DCの国内市場動向		
3-1. 国内データ通信量推移	p.21	
3-2. DCのテナント	p.22	
3-3. 国内のDC市場規模	p.23	
3-4. DCの地域別立地状況	p.24	
3-5. サーバルーム面積と稼働率推移	p.25	
3-6. 事業者類型・企業別DC保有動向	p.26	
4. クラウドコンピューティング		
4-1. クラウドコンピューティング概要	p.28	
4-2. クラウドサービスの活用類型	p.29	
4-3. 国内のクラウド利用率	p.30	
4-4. 国内のクラウドサービス市場占有率	p.31	
4-5. 国内のクラウドサービスシェア	p.32	
4-6. 世界のクラウドサービス市場占有率	p.33	
4-7. メガクラウド事業者等の動向	p.34	
(参考)メガクラウド事業者のDC拠点展開	p.35	
4-8. メガクラウド事業者がDCに求める主な条件	p.39	
5. DCを取り巻く課題		
5-1. 新しい情報通信技術のDCへの影響	p.41	
5-2. DCの老朽化	p.42	
5-3. グリーンDC	p.45	
5-4. エッジDC	p.52	
6. 不動産投資対象としてのDC		
6-1. 投資対象としてのDC	p.55	
6-2. 海外事例	p.56	
6-3. 国内上場REIT等の取組状況	p.58	
6-4. DC特化型J-REIT組成の課題	p.59	

調査趣旨・要旨

<調査要旨>

- 本レポートは、DCの変遷や近年の市場動向などを概観するとともに、今後のDCの課題や可能性を論じるものである
- 現在、国内のデータ通信量は増加傾向にあり、特にCOVID-19の流行により、足許で飛躍的に増大し、今後も、生活様式の変容及び5G・IoT等の技術の発展により、継続的な増加が見込まれている。このため、先進的な通信インフラネットワークの整備が必要であり、中でもデータセンター(DC)は、データの処理・蓄積などに不可欠な施設である

<本レポート要旨>

- 世界のDC市場のうち、特にITの中心であり、世界の約37%のDC拠点を擁する北米については、年率7.6%(2018年～2023年)の成長が見込まれている。アジアにおいては、市場を牽引している中国に加え、日本やシンガポール等、ネットワークの重要な拠点も需要を後押しし、年率7.6%(2018年～2023年)で成長する見通しである
- 日本国内においては、国内企業の65%以上がクラウドサービスを利用している(2020年時点)等、同サービスへの需要は高まっており、今後もクラウド事業者向けのハイパースケールDCを中心としたDC開発がトレンドになるだろう
- クラウド事業者が要求するDCの諸要件を勘案すると、東京、大阪のDC集積地を中心に開発が続く見通しであるが、今後においては、地方各地でのDC開発の検討も重要になってくる
- DC需要による消費電力の増加に備えた、カーボンニュートラルの取り組みとして、世界全体でいわゆるグリーンDCの建設も増加しており、世界の市場規模は、約7,150億円(2018年)から約3.9兆円(2026年)に拡大が見込まれる

1. データセンター(DC)概要

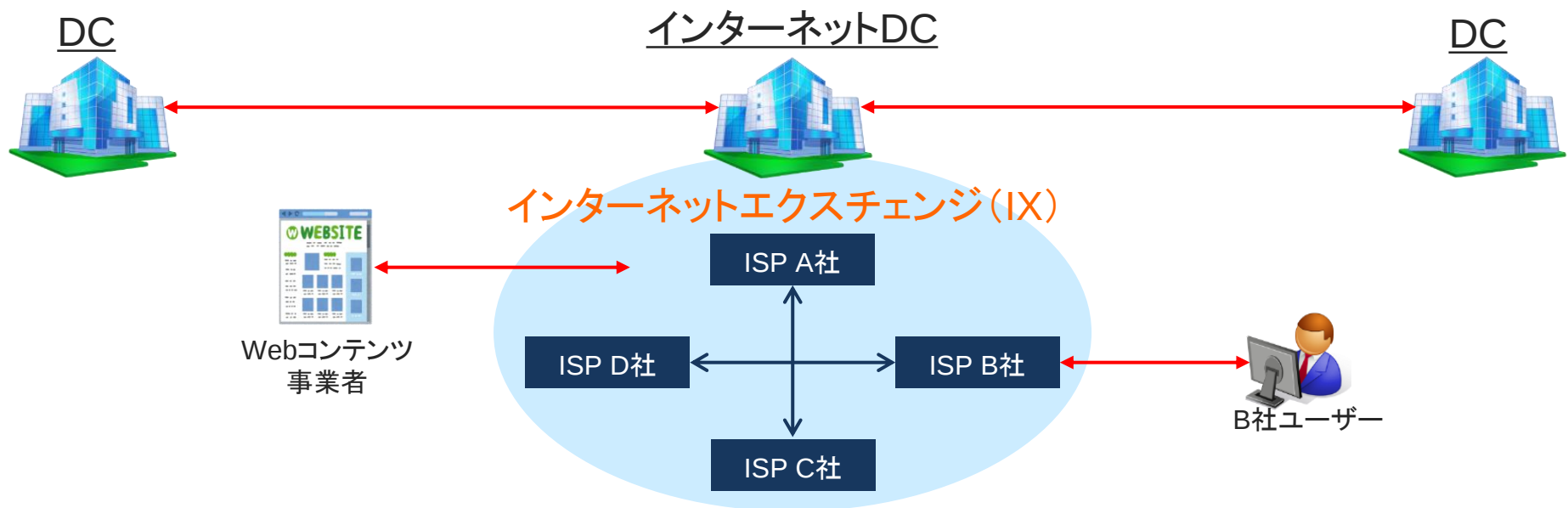
1-1. データセンターの概要

- データセンター（DC）とは、**サーバーを始めとする情報通信機器などを集積化して設置・保管・運用**することに特化した不動産である
- 大量の電力を消費する情報通信機器を、24時間365日、ダウンタイムなく稼働させる必要があるため、電源設備、空調設備、ネットワークコネクティビティ、セキュリティ、防災対策などの性能に高い基準が要求される

DCの概観		DCの主要設備	
外観		【サーバールーム】 	サーバーをラックに集中的に格納するためのスペースである
		【電源設備】 	電力会社から特別高圧電流を受電する 受電設備 、電圧を落とす 変電設備 、停電時に非常用発電に切り替わるまでの間の電力を供給する 無停電電源装置（UPS） 、 非常用発電機 などから構成される
内観		【空調設備】 	サーバーは大量の熱を発するため、サーバーを冷却し、故障を防ぐための設備である 空冷式か水冷式か、風を壁から送るか床から送るか等、DCによって空調方式は異なる
		【ネットワーク機器】 	データの送受信（通信）を行うためのケーブル等であり、DCとインターネット等の外部回線を繋ぐ通信ケーブルと、DC内の機器を繋ぐ通信ケーブルがある

1-2. DCとインターネットエクスチェンジ

- インターネットエクスチェンジ (IX) とは、複数のインターネットサービスプロバイダー (ISP) が相互に接続する拠点である。ISPは自社のユーザー間の通信を円滑にすることを目的としているが、Webコンテンツ事業者はコンテンツシステムとIXを直接接続することで、高速通信を実現している
- IXが設置されているDCをインターネットDCといい、それ以外のDCからインターネットDCを通じてIXに接続する需要もある
- 国内の主要IX団体は、JPNAP (NTT・IIJが設立)、JPIX (KDDI、富士通などが設立)、BBIX (ソフトバンクグループ等が設立) であり、IXは東京 (大手町、品川等) 及び大阪 (堂島、心斎橋等) に集中している

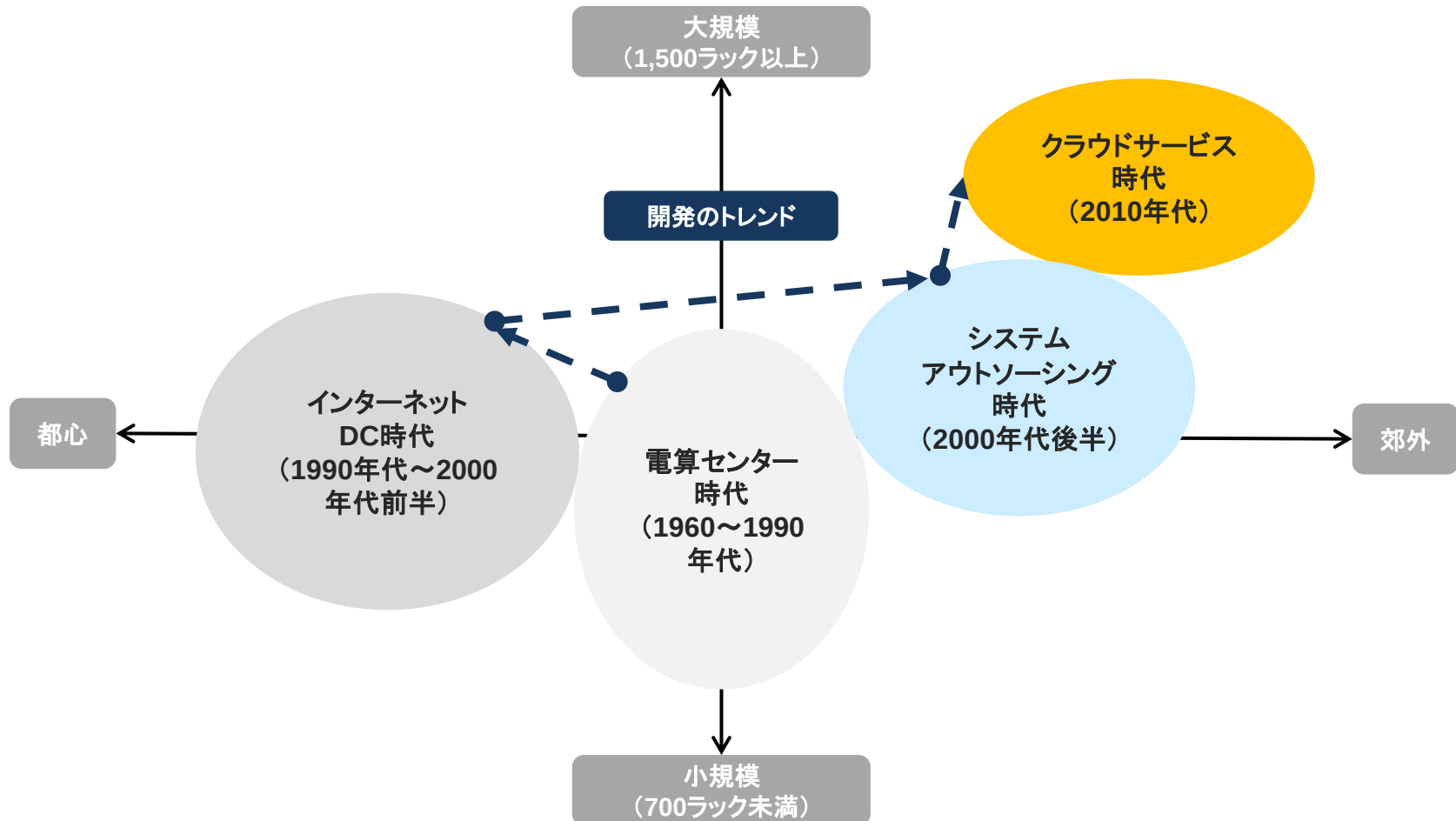


1-3. DCの変遷①

時代	情報通信システムに関する主な動き	DCに関連する主な動き	立地・規模・主要事業者
60～90年代 電算センター	- 金融機関などにおいて<u>メインフレーム(大型汎用コンピューター)</u>を軸とする情報システムが普及した - 多数の情報処理技術者を擁する大企業では、情報処理部門を独立させる例もあった(野村総研等)	- 情報処理サービス事業者が<u>十分な耐荷重・電力設備などを備えた電算センターを建設</u>し、サービスを開始した(DCの前身) - 電算センターの提供するサービスは、プログラムから計算処理まで請け負うものと、コンピューターの時間貸しがあった	- 立地: ユーザーが限定されていたことや情報処理サービス事業者の拠点を勘案し、都心・地方に建設 - 規模: 700～800ラック程度 - 主要事業者: NTTデータ、インテック等
90年代～2000年代前半 インターネットDC	- コンピューターのダウンサイジングと、ISDNインターネット接続サービスやADSLサービスの普及に伴い、<u>Webサイトやインターネットの利用者が増加</u>した - ISP事業者は、<u>インターネットエクスチェンジ(IX)を形成</u>し、ユーザーの通信速度遅延を解消した	- IXの集合拠点であり、インターネットサービスの提供拠点として、<u>インターネットDCが登場</u>した - グローバルにIXを有していた<u>外資系DC事業者が、国内ISP事業者向けにDCサービスを提供</u>したが、ITバブル崩壊とともに事業を縮小させた - NTTは、電話交換機のデジタル化に伴い、交換機用のスペースの貸出を開始した	- 立地: IXが多く形成された都心(大手町、品川等)が中心 - 規模: 1,000ラック程度(都心は土地が狭小) - 主要事業者: NTT東日本、NTT西日本、NTTコミュニケーションズ、KDDI等
2000年代後半 システムアウトソーシング	- WindowsやIAサーバーの普及に伴い、<u>ERPシステム等の業務システムのパッケージソフトが提供</u>された - ユーザー企業は、ERPシステム等により増加したサーバーの運用・保守が困難となり、<u>アウトソーシングが拡大</u>した	- 企業のアウトソーシングニーズを受けて、<u>大手企業をユーザーとするDC需要が拡大</u>した(主に「ハウジング」(後述)が中心) - DCのスペースは、サーバーールーム用に加え、24時間365日体制で運用するエンジニアの駐在スペースとしても活用された	- 立地: 十分なスペースが確保でき、水害等のリスクが軽減される郊外 - 規模: 1,000ラック以上が多い - 主要事業者: NEC、日立製作所、富士通等
10年代 クラウドサービス	- サーバーの仮想化技術の発展に伴い、<u>クラウドサービスが登場・普及</u>した - 特にIaaS(後述)は、使用するITリソースをオンデマンドで利用できるため、自社でサーバーを購入・保守・運用する場合と比較して経済的である	クラウドサービスの登場・普及に伴い、<u>クラウド事業者向けのDC需要が急速に拡大</u>した	- 立地: 十分なスペースと電力が確保でき、拡張余地のある郊外 - 規模: 1,500ラック以上が多い ※特に大規模なDCは「<u>ハイパースケールDC</u>」(<u>HSDC</u>)と呼ばれる - 主要事業者: アット東京、Equinix等

1-3. DCの変遷②

- DC開発のトレンドの変遷は、下図の通りである
- 足許では、クラウド事業者向けのHSDCを郊外に建設するトレンドにあるが、IXとの接続を目的とした都心部でのDC開発も続くものとみられる



1-4. DCのサービス形態

- DCが提供する機能は、6種類に大別され(左図)、事業者がどの機能をテナントに提供するかに応じて、サービス形態が異なる

提供機能	DCのサービス形態			
	サービス名称	提供機能	サービス内容	サービスを提供する主な事業者
⑥アプリケーション	マネージドサービス	①～⑥	事業者が顧客管理や経理システム等のITシステムをサービスとして顧客に提供する	通信キャリア系Sler系
⑤ミドルウェア				
④OS	ホスティング	①～④	事業者が保有するサーバーを顧客に貸し出すサービスであり、レンタルサーバーとも呼ばれる。なお、クラウド事業者が展開するクラウドサービスはホスティングの一種と位置づけられる	クラウド系通信キャリア系Sler系
③サーバー				
②空調・電源・ネットワーク	ハウジング※	①～②	事業者が顧客にDC内のラックや電力などを貸し出すサービスである。サーバーは顧客自身が持ち込み、その管理・運営も顧客が担う	DC特化系通信キャリア系
①土地・建物				

※ ハウジングサービスのうち、一定規模以上のラック数/スペース/電力容量単位で提供する場合は、「ホールセール」、これらを小さい単位で提供する場合は、「リテール」と区別されることもある

1-5. DC業界の主要プレイヤー

- DCサービスを提供する主要プレイヤーは、下表の通りに分類され、DCを自社で保有する事業者と、他社のDCを賃借するクラウド事業者などに分かれる

事業者分類	主な提供サービス	概要	DCの保有方法	事業者例
Sler系	ホスティング マネージドサービス	システム開発・運用管理サービス等のITサービス <u>を主業</u> とし、サーバー等の製造・販売に付随してDC事業を展開している	顧客にサービスを柔軟に提供するため、自社保有のDCが多かったが、 <u>近年は、他社のDCを賃借するケースも増加</u> している	NEC、富士通、野村総研、伊藤忠テクノソリューションズ、TIS等
通信キャリア系	ホスティング マネージドサービス ハウジングサービス	自社保有の通信回線サービスの付帯価値として、 <u>旧通信局舎などを活用したDCサービスの提供</u> を行っている	旧通信局舎をDCに転用している	NTTコミュニケーションズ、KDDI、Colt、NTT東日本、NTT西日本等
クラウド系	ホスティング	インターネット等を通じてサーバー等のコンピュータ資源を利用できるサービス(クラウド)を提供する事業者。 <u>必要な時に必要な量をオンデマンドで利用できる点に特徴があり、現在、急成長</u> している	(国内では)自社ではDCを保有せず、 <u>他社のDCを借りてサービスを提供</u> する傾向にある	AWS(Amazon Web Service)、Microsoft、Salesforce、Google、Oracle、IJJ等
DC特化(日系)	ハウジング	DCを自社で開発・保有の上、テナントを誘致し、賃貸する、 <u>不動産賃貸業としての役割を担う事業者</u> である	大規模なDCを自社で開発・保有・運営している	アット東京、さくらインターネット、IDCフロンティア等
DC特化(外資)				Equinix、MCデジタル・リアルティ、AirTrunk等

1-6. DCの立地条件

- DCの主要な立地条件は以下の通りである。全ての条件を満たすエリアは首都圏・関西圏の一部に限られており、当該集積エリア外での開発は容易ではないと考えられる。このように、DC適地が限定されていることは、国内のDCの供給制約の一因と考えられる

電力	• 多数の高性能サーバーを常に安定稼働させるためには、大量の電力を24時間365日供給し続けなければならない。一般的なDCに必要な電力量を供給するためには、<u>標準電圧6万ボルト以上の「特別高圧」で受電</u>する必要がある • 特別高圧を受電できる立地であるかどうか、受電開始時期がテナントの要望と合致するか否かが問われる
ネットワーク	• DC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ことから、高品質な通信環境の構築が重要である。<u>通信キャリア系のDCでない場合、ダークファイバー*を活用</u>するため、新たなダークファイバーの敷設が必要な際は、建設コストの増加要因となる • <u>テナントがクラウド事業者の場合、複数のDCを大容量ケーブルで繋げるニーズ</u>が強いため、DCの近隣に幹線の光ファイバー網が必要となる ※敷設されている光ファイバーのうち、未使用の心線のこと
遅延（レイテンシ）	• <u>遅延（レイテンシ）とは、データの送信から受信までの所要時間</u>である。東京を起点とした場合、東京から大阪までのレイテンシは約8ミリ秒、NYまでは200ミリ秒強程度とされる（出所：Wonder Network「Global Ping Statistics」） • 頻繁にデータを送受信するシステムやアプリケーションでは、僅かなレイテンシでもパフォーマンスに大きな影響が生じること等からも、レイテンシは小さいほど望ましく、<u>エンドユーザーへの近接性とIXからの距離に鑑みると、東京・大阪の中心地から50km以内</u>が望ましいとされる • クラウド事業者においては、100km以内も視野に入れた動きも見られる
自然災害リスク	• DC内においては、自然災害（地震・津波・台風等）を想定して、サーバーを安定して稼働させるための技術的な対策が嚴重に施されているが、万が一の事態を避けるためにも、<u>自然災害に強い地形</u>が求められる • 特に、<u>外資系クラウド事業者は、日本の自然災害リスクに慎重</u>であり、地盤の安定した内陸部を選好する傾向にあると言われる

1-6. (参考) 諸論点を踏まえたDC拠点の要件(経済産業省 案)

- レジリエンス強化（データ集積地点の分散化）の観点から、
 - － 東京圏からの距離は、数百km程度設けること。
 - － 拠点の敷地面積は、10ha程度以上を確保すること。
- エネルギー利用の効率化の観点から、
 - － 再生可能エネルギー等を活用できる環境にあること。
 - － 拠点到設置するデータセンター・サーバーは、省エネ基準を満たすこと。
- 通信の効率化等の観点から、
 - － 地方で発生するデータ処理を地方で完結するなど、国内のデータ流通の効率化に寄与すること。
（通信インフラ（IX、海底ケーブル等）が整備されている、又は整備の予定があること。）
 - － 必要な電力需要を満たすための電力洞道（共同溝含む）等の整備計画が整っていること。

1-7. 高性能DCの標準スペック

項目	高性能DCの標準スペック	内容
ラック当たり電力量	1ラック平均6kVA以上	- 最大受電容量から、空調などのDC設備の稼働に必要な電力容量を控除したテナントへの提供電力容量を、設置可能なラック数で除して算出される - 一般的なシステム(会計・人事等の業務系)であれば4kVAで十分であり、6kVA以上あれば高電力と評価される。ただし現在、クラウド事業者が求める電力量は、8kVA以上とされる
電源設備	2系統以上	数ミリ秒の瞬断や電圧・周波数変動が、DC内の情報通信機器に多大な影響を与える可能性があるため、2系統以上の電源設備を用意し、冗長性(後述)を確保する必要がある
通信	マルチキャリア 光ファイバー ダークファイバー	- 複数の通信キャリアの設備を有するマルチキャリアDCは、通信の冗長性や信頼性、価格競争の観点で、競争力が高い - クラウド事業者がテナントの場合、複数のDCを大容量ケーブルで結ぶニーズがあるため、幹線の光ファイバー網の近くに立地する要請が高まる
床荷重	1.0~1.5t/m ² 以上	サーバーの高密度化に伴いラックが重量化していることから、超高電力サーバーとそのラックを設置するためには、1.0~1.5t/m²以上が望ましいとされている
PUE	1.0~2.0	- PUEとは、DC全体の消費電力量を、IT機器の消費電力量で除した指標である。全ての電力がIT機器のみに使われていれば1.0となり、PUEが低ければ電力消費効率の良いDCとされる - 電気料金は基本的にテナント負担のため、PUEのパフォーマンスはテナントのコストに直結する - 昨今の新築DCのPUEは1.5を下回るが、老朽化DCのPUEは1.8~2.0が多い
天井高	4.5~5.0 m以上	サーバーが発する熱を逃がす空間が必要なこと、より多くのサーバーを設置する必要性からも、天井高は高いほど望ましい
地震対策	免震/耐震構造	大地震に備え、免震/耐震構造であることが求められる
冗長性	N+1~N+2	災害や障害などの発生に備えて非常用発電機やUPS等の設備を複数用意する必要がある、DC内におけるシステム停止のリスク指標とされている
セキュリティ	有人監視、生体認証など	常時の有人監視や、入館者を特定する生体認証などが導入されているDCが多い

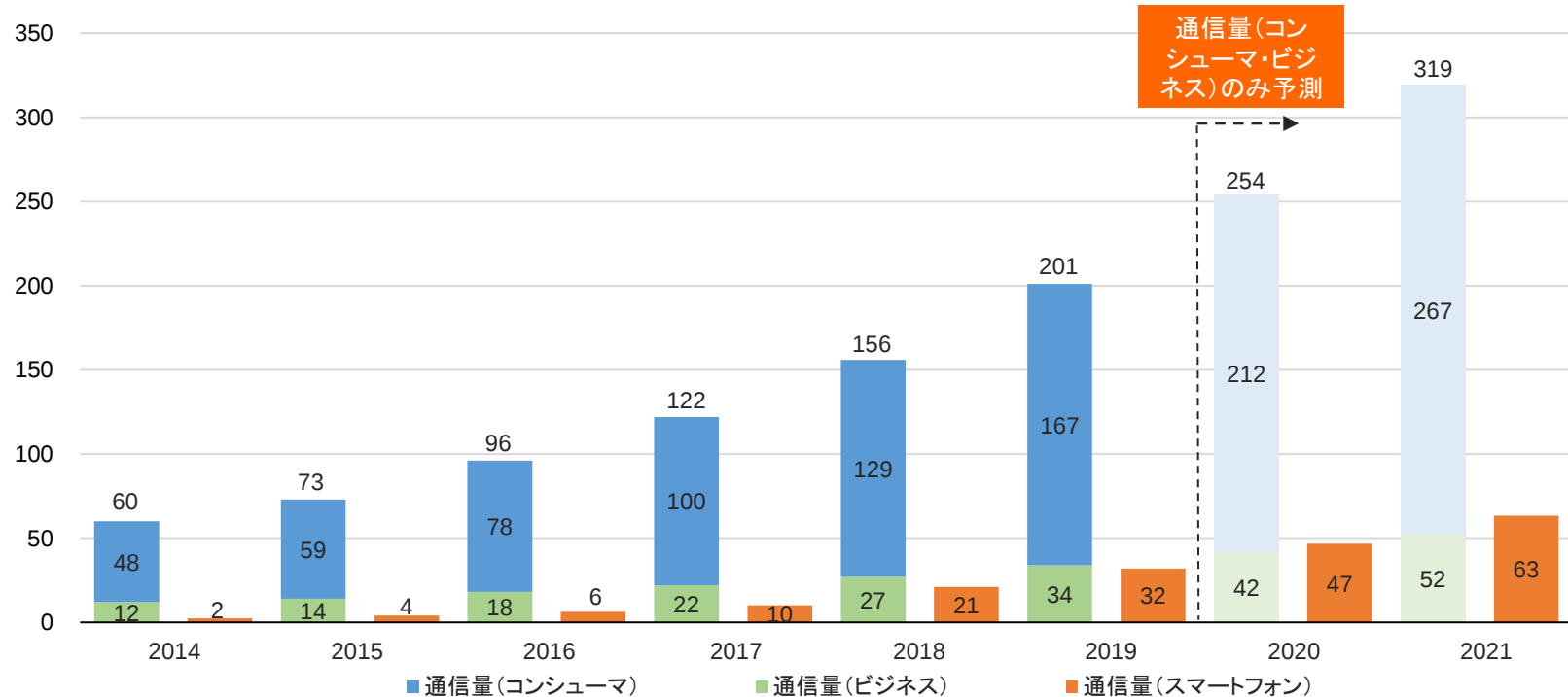
2. DCの海外市場動向

2-1. 世界のデータ通信量推移

- 下表のデータ通信量合計値は2019年時点の実績及び予測であり、COVID-19 前においても、約8割が一般消費者向けのコンテンツ（「Youtube」等）が占めている。その後のCOVID-19による在宅時間の増加などにより、クラウドサービスの利用が拡大したことを踏まえると、足許のデータ通信量実績は、一層増加しているとみられる
- スマートフォンによる通信量も拡大しており、2014年には通信量全体の3%程度に留まっていたものの、2019年には15%程度を占めており、今後も増加傾向が続くと見込まれている

世界のインターネットデータ通信量推移

(エクサバイト/月)

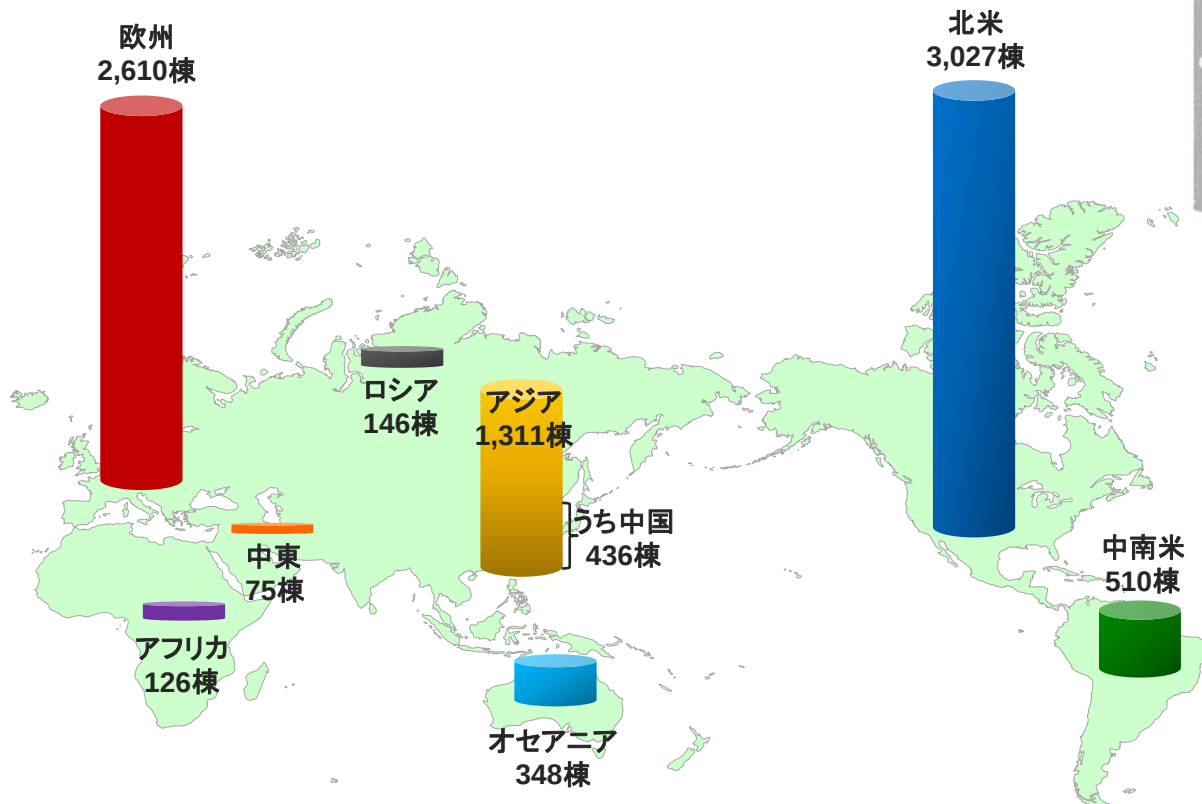


通信量(スマートフォン)
※通信量(スマートフォン)は、通信量(消費者・ビジネス)の内数

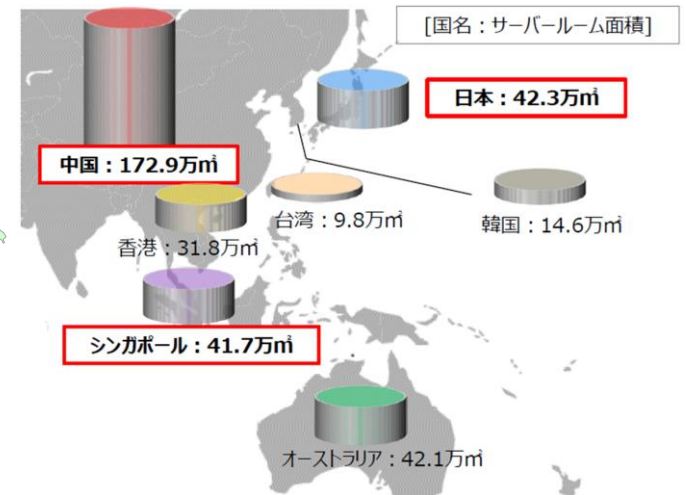
2-2. 世界のDC分布

- DCの世界市場は、北米、欧州、アジアに集中しており、特に北米にはIT企業が集積していること等により、世界最大の市場規模を誇る
- アジアは、日本やシンガポールのように北米とアジアの中継地点としての需要が拡大するほか、著しい経済成長を遂げる中国においても、クラウドサービス等の需要の高まりが見られる
- 欧州においては、北米からの海底ケーブルの引き揚げ拠点であるとともに、金融機関のDC需要などがあることにより、イギリスやオランダが欧州市場を牽引している

DCのエリア別棟数(2021年)



アジアのクラウドDC立地状況(2021年予測)

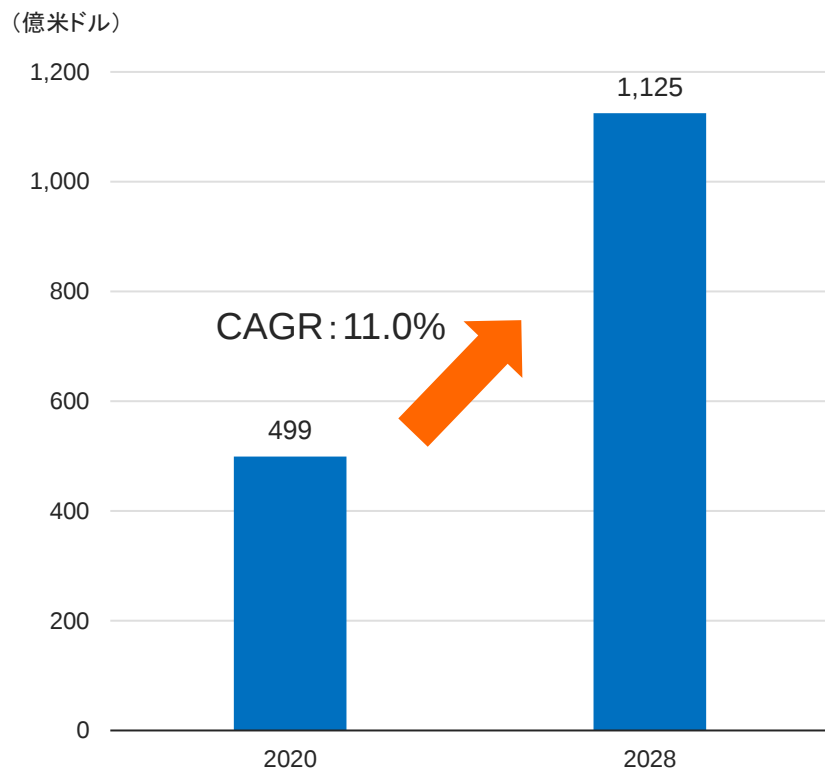


※クラウドDCのみを集計しているため、日本のサーバールーム面積は、本レポート後述の数値とは異なる

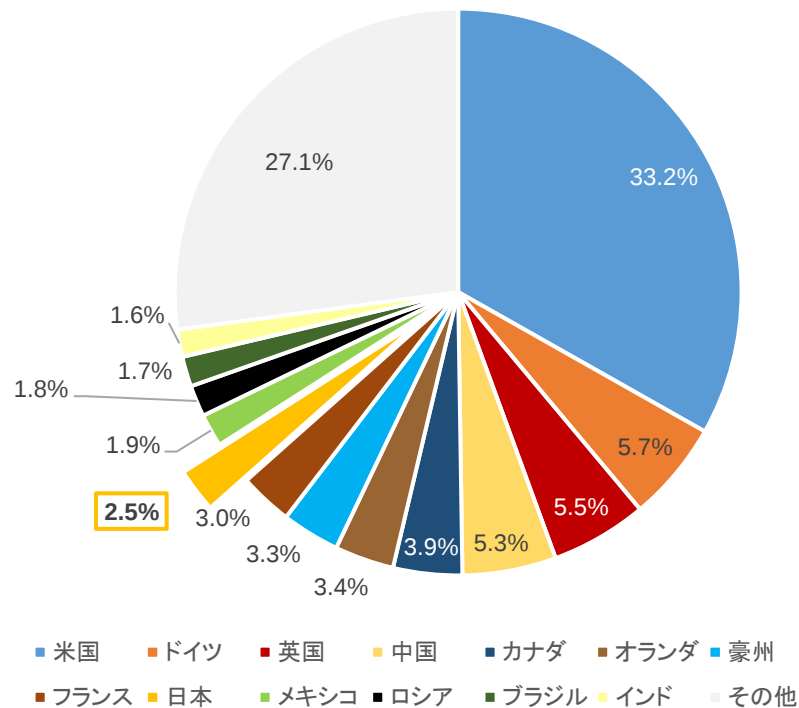
2-3. 世界のDC市場規模及び棟数シェア

- グローバルDC市場は、2020年時点で499億米ドルと推定されており、**2028年には、1,125億米ドルまで拡大**する見通しである
- 日本のDC市場は、約5,600億円*であり(2020年、Global Data Center Market社推計)、**グローバルDC市場の約1割程度の占有率**である
- 世界のDC棟数は8,153棟であり、このうち、米国が世界全体の33.2%(2021年)と、圧倒的なシェアを有する
- **日本に立地するDC拠点数は205棟*であり、全体の2.5%**(2021年)を占めている

世界のDC市場規模(2020年・2028年)



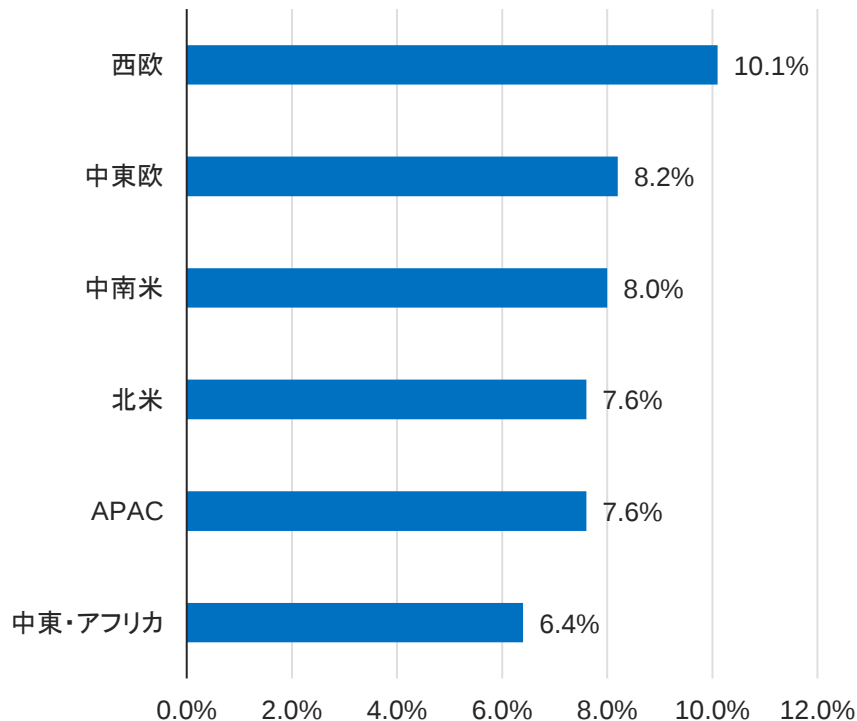
世界のDC棟数シェア(2021年、累計8,153棟)



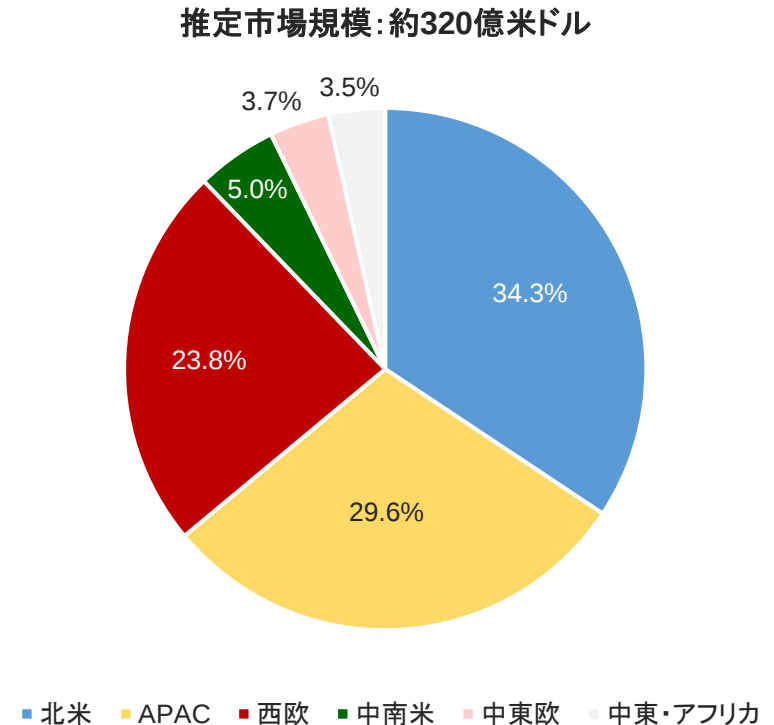
2-4. 世界のDC市場成長率

- 現在、世界の約37%（棟数ベース）のDCが集積している北米については、年率7.6%（2018年～2023年）の成長が見込まれている
- APACにおいては、市場を牽引している中国に加え、日本やオーストラリア等、ネットワーク上の重要拠点も需要を後押しし、年率7.6%（2018年～2023年）で成長する見通しである
- 2023年においても、北米、APAC、西欧が、DC市場の大部分を占めるものと見込まれる（3地域合計:87.7%）

エリア別DC市場成長率見込（2018～2023年）



エリア別DC市場シェア見込（2023年）



2-5. 世界エリア別地域特性

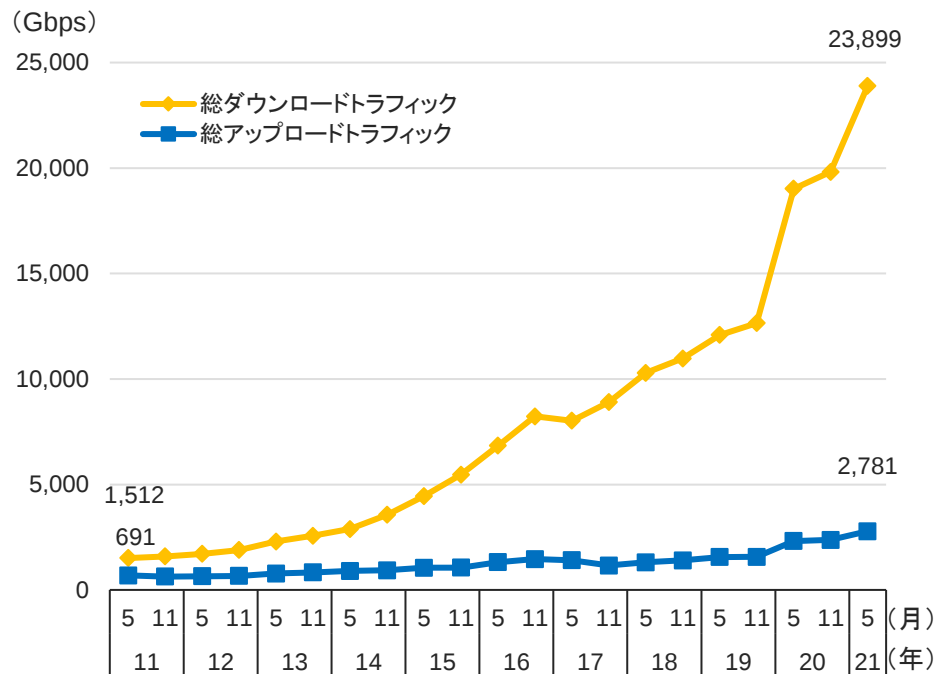
エリア	概要
北米	・ <u>シリコンバレー</u>や<u>ニューヨーク</u>等の主要都市でDC市場が形成されており、複数の都市が、世界規模で上位のDC棟数を誇る ・ IT企業が集中する米国では、<u>拠点間通信などを目的</u>として、HSDCを含む多くのDCが利用されている ・ <u>米国全土にDC間のネットワークが整備</u>されており、DCやクラウドサービスとの接続性を重視するDC事業者の需要に応えている
欧州	・ <u>アムステルダム</u>と<u>ロンドン</u>は、金融機関のDC需要が旺盛であり、欧州DC市場の二大拠点である ・ 特にアムステルダムは、<u>IXとの接続拠点とHSDCが多く集まっている</u>ため、ITサービスの展開を優位に進めたいDC事業者の参入が進んでおり、欧州地域におけるDCの約3割を占めている(2021年、棟数ベース) ・ <u>欧州地域ではデータ保護法が適用</u>されているため、欧州経済領域内でのDC需要が拡大すると見られ、フランクフルト、パリ等の都市がHSDCの適地として注目されている
アジア オセアニア	・ シンガポール、オーストラリア、日本、中国沿岸部(上海等)は、<u>米国西海岸とアジア大陸を繋ぐネットワークの中継地点</u>としてDC投資が進んでいるエリアである ・ 中国内陸部には、既に多くのDCが設けられており、<u>中国国内のITサービス市場の急成長</u>に伴い、DC需要が拡大している ・ <u>シンガポールにおいては、新規のDC用地が限られてきた</u>ため、マレーシア・サイバージャヤでDC開発が始まっている ・ 経済成長の続く<u>インドでは、クラウドサービスの利用が浸透</u>しており、5Gやロボット等、他のテクノロジーサービスの利用に伴い、DC需要が高まることが予測されている。既にHSDC等の建設も検討が進められており、<u>EquinixはムンバイのDCを買収</u>する等、インド市場への参入を開始している
中南米	・ ブラジル・セアラ州は、<u>世界で2番目に海底ケーブルが集積する地域</u>であり、<u>AWSのロケーション開設</u>も誘致する等、DC市場で高い成長率を維持している

3. DCの国内市場動向

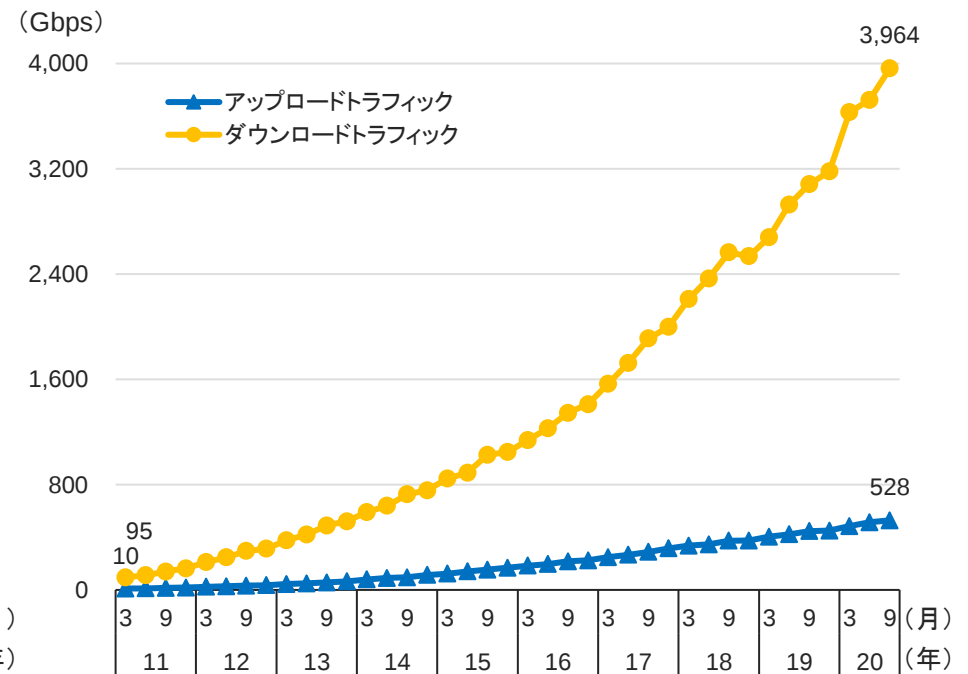
3-1. 国内データ通信量推移

- 国内の通信ネットワークを流通するデータ通信量は増加傾向にあり、COVID-19の流行により、足許で飛躍的に増大している。今後も5Gの普及に伴う超高画質動画配信や、IoTの発展などがドライバーとなり、増加が続くものと見込まれている
- データ通信量の増加により、データの演算・蓄積を行うサーバーへの需要も高まり、DCへの需要に繋がると見られる

インターネット・トラフィック量(推定値)推移



移動体通信トラフィック量推移



※1 国内のブロードバンドサービス(FTTH/DSL/CATV/FWA)契約者が対象

※2 2017年5月より調査協力ISP数が増加したため、前提に差異が発生

※ 移動体通信事業者6社(NTTドコモ、KDDI、ソフトバンク、楽天モバイル、UQコミュニケーションズ、Wireless City Planning)の契約者が対象

3-2. DCのテナント

■ DCのテナントは、下記4種類に大別されるが、複数の類型において、高性能なDCに対する需要が高まる見通しである

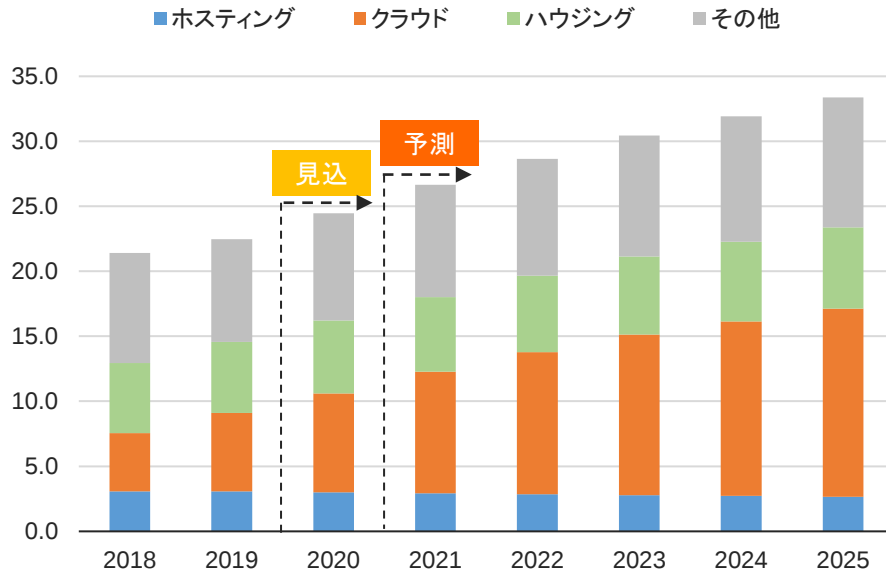
	主な業種・企業	DC賃借需要	需要動向
一般企業	金融機関、製造業、流通・サービス事業者等	→	- エンドユーザー企業は、①自社でDCを構築・運用している金融機関や大手製造業者、②他社DCでサーバーを運営する事業者に分けられる ①については、1980～1990年代にDCを建設したケースが多く、<u>老朽化への対応と、IoT、FinTech、AI等を活用した新たなサービスへの順応が課題</u>であり、今後はクラウドサービスか、他社DCの賃借へと移行が進む可能性が高い ②の企業も、より柔軟性が高く、コストも低いクラウドサービスへと移行を進めていると考えられる
DC事業者 (主にSler)	NEC、富士通、野村総研、TIS、HP、伊藤忠テクノソリューションズ等	↗	- 現在は、自社所有のDCを通じて、ホスティングサービスやマネージドサービスを提供しており、他社のDCを賃借する事例は限られている <u>今後は、自社DCの老朽化及び競争力低下に伴い、他社DC又はクラウドサービスを利用し</u>、エンドユーザーにサービスを提供するDC事業者の増加が見込まれる
クラウド事業者	AWS、Microsoft、Salesforce、IBM、Google、Oracle等	↗	- 日本国内におけるクラウドサービスの普及を見据えた事業拡大により、DC賃借需要が急速に高まっている - 海外では自社でDCを開発・所有をする例も見られるが、<u>日本においては基本的に賃借で拠点を増やしていく方針</u>と見られ、DC事業者にとっては、クラウド事業者にリーシングできるかどうかのポイントとなる - メガクラウド事業者は全て外資系であり、海外で既にリレーションを構築している、外資系のDC特化系事業者がリーシングを主導している
OTT	SNS企業、コンテンツプロバイダー、オンラインゲーム会社、VR関連の企業等	↗	<u>OTT(Over The Top)とは、動画・音声などのコンテンツサービスを提供する事業者</u>であり、SNS事業者における写真や動画の保存・処理・ストリーミング、コンテンツプロバイダーにおけるアプリケーションの開発・運用に際し、大きな電力容量を必要とする - 今後、<u>IoT、自動運転、AI等が普及し、データの大容量化と高速処理が必要な事業者が増加</u>すれば、<u>OTTをテナントとするDCに対する需要も増加</u>が見込まれる

3-3. 国内のDC市場規模

- 国内DCビジネスの市場規模は約2.2兆円(2019年)であり、2025年までにはCAGR6.5%程度での成長を見込む
- サービス別の内訳としては、クラウドサービスが市場を牽引している一方で、従来のホスティングサービスはクラウドに市場を奪われ、緩やかに縮小する見通しである。また、ハウジングについては、クラウド事業者のクラウドサービス提供基盤としての利用機会が増加しており、市場規模は堅調に拡大する見通しである
- 事業者類型別の内訳では、Sler系が約6割を占める一方で、クラウドへの移行進展による需要剥落に伴い、今後は縮小が見込まれる。一方、クラウド事業者を含むDC特化系事業者の売上高は、クラウドの需要拡大に伴い、増加が続く見通しである

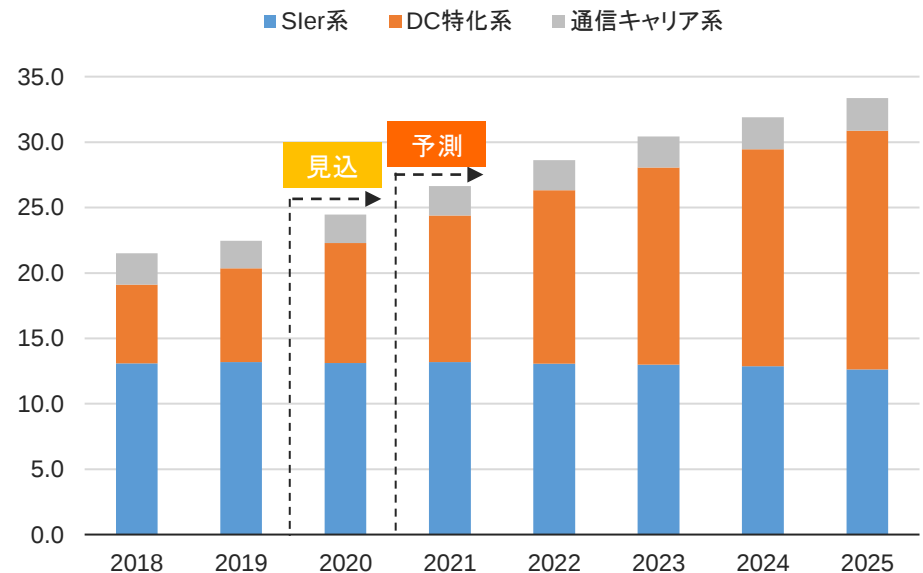
サービス類型別 売上高推移

(千億円)



事業者類型別 売上高推移

(千億円)

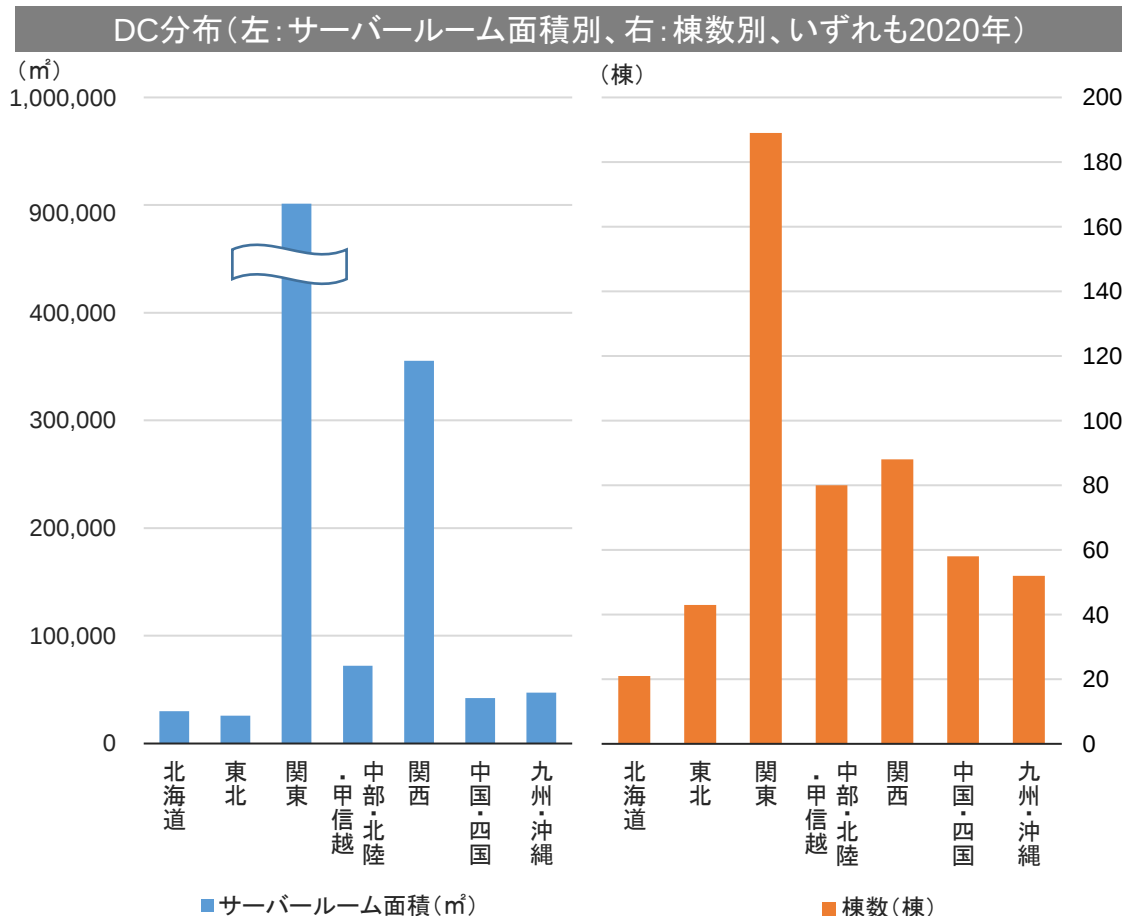


※ 「その他」には、通信回線提供サービス、システム開発・運用などが含まれる

※ 「DC特化系」には、クラウド事業者が含まれる

3-4. DCの地域別立地状況

- レイテンシやアクセスの観点から、国内のDCの大半が関東及び関西に立地しており、サーバールーム面積を基準とすると、同地域が全体の8割程度を占める(2020年)
- 一方、地方へのDC誘致の観点では、都市部のDCのバックアップ、地場の事業者向けといった現状の活用機会に加え、DC需要を牽引するメガクラウド事業者などの求めるDC条件を踏まえた地方誘致も重要となる

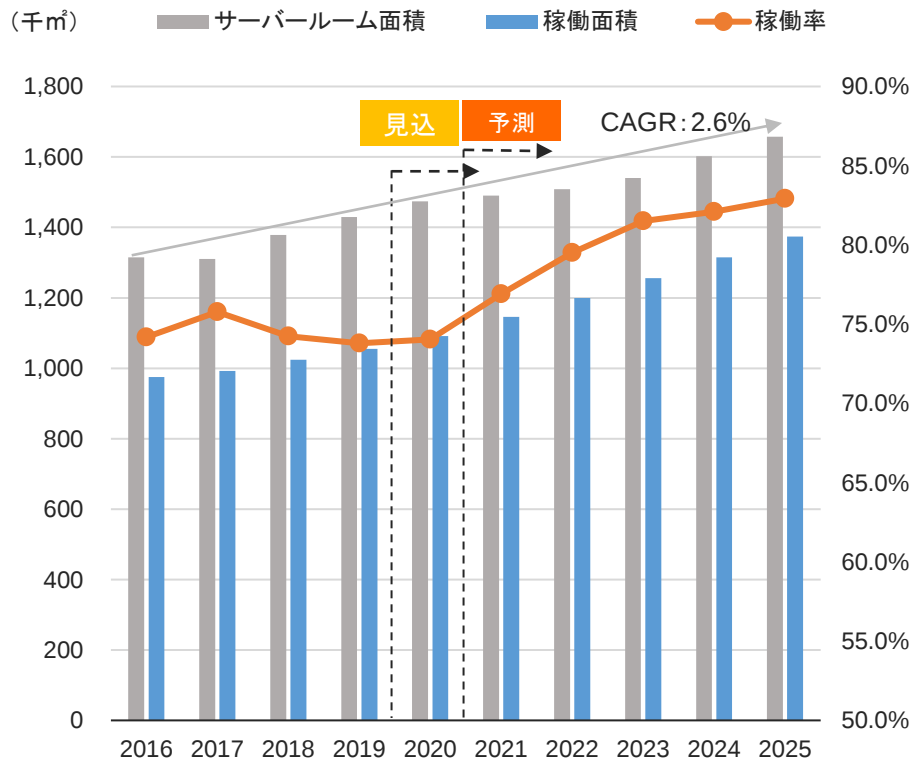


- 各地方の動向
- 北海道においては、冷涼な気候を活かした外気空調を活用し、さくらインターネット等が石狩市にPUEの低いDCを建設している。また、DCの「北方ゲートウェイ」として、石狩・苫小牧を通信ケーブルで一体化し、ICT産業を誘致する動きも出ている
 - 東北地方においては、東京都からのアクセスが良好な福島県にDCが集積しており、IDCフロンティアがクラウドサービスを提供している。東日本大震災の発生が、一部DC事業者の進出を慎重にさせている側面もある
 - 中部地方においては、利便性が高い名古屋市にDCが集積しており、北陸・甲信越地方においては、地場の事業者及び自治体の利用が中心である
 - 中国・四国地方においては、災害リスクの低さ、安定した気候などを背景に、岡山市、広島市、高松市などに、大手DC事業者等が拠点を構える
 - 九州・沖縄地方においては、東京都及び大阪府からのアクセスが良好であり、大規模なユーザーの集積する福岡市にDCの拠点が集中している

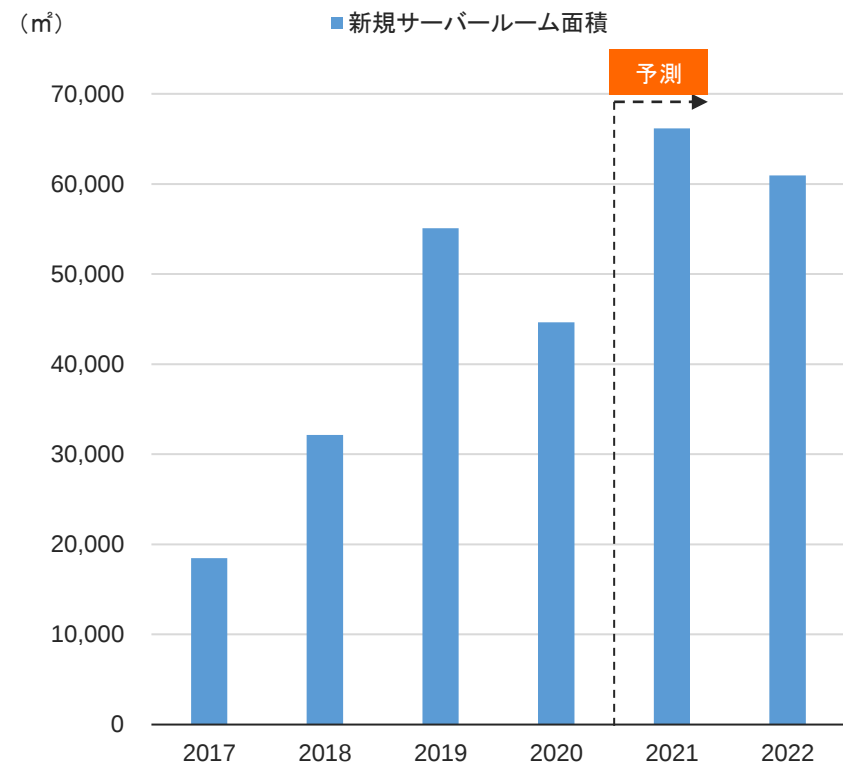
3-5. サーバルーム面積と稼働率推移

- 今後のDCの稼働率は、DC需要の継続的な増加が見込まれる上、供給側の要因としては、特高を引くのに時間がかかること等から、東京・大阪圏を中心に新設のペースが緩やかであること、1980～1990年代に建設された電算センターを前身とする老朽化DCの閉鎖が進むこと等から、稼働率上昇に繋がる可能性がある
- 2014～15年頃から、クラウド事業者をテナントとしたHSDCの建設が増加し、今後も、新規のサーバールーム供給面積は緩やかな増加傾向が続くものと見込まれる

サーバールーム面積及び稼働率見込



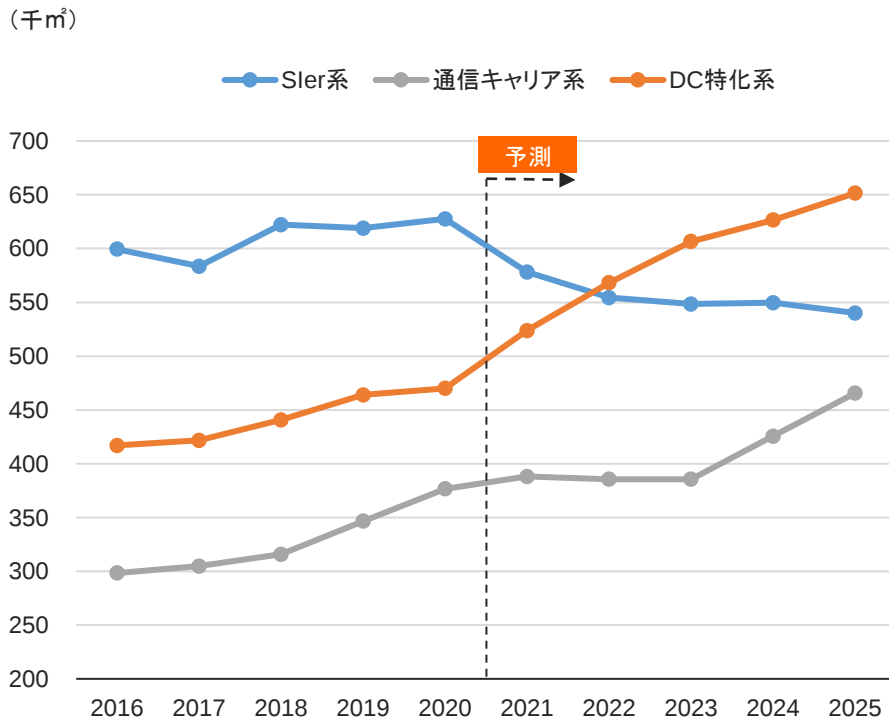
新規サーバールーム供給状況



3-6. 事業者類型・企業別DC保有動向

- 事業者類型別に俯瞰すると、Sler系事業者が最も広大なサーバールーム面積を保有しているものの、今後は、老朽化DCの閉鎖などにより、減少傾向になるものと予想される。一方で、DC特化系事業者、通信キャリア系事業者は、クラウド事業者向けのDC新設などの推進により、増加が見込まれる
- 事業者別の保有状況においても、Sler系及び通信キャリア系事業者の他、海外のDC事業者を母体とする事業者がランクインし始めており、旺盛なクラウド事業者需要の取り込みが進んでいることが見られる

事業者類型別DC保有動向（サーバールーム面積）



事業者別DC保有状況（稼働サーバールーム面積）

順位	事業者	稼働サーバールーム面積 (2020年見込み)
1	NTTデータ	85,890
2	アット東京	82,240
3	NTTコミュニケーションズ	75,590
4	KDDI	47,110
5	富士通	46,110
6	Equinix Japan	39,745
7	NEC	39,630
8	MCデジタル・リアルティ	35,480
9	東日本電信電話	35,270
10	NTTコムウェア	32,480

4. クラウドコンピューティング

4-1. クラウドコンピューティング概要

- クラウドコンピューティング(サービス)とは、クラウド事業者の保有する情報通信機器(サーバー等)、ネットワーク、アプリケーション等のコンピューター資源を、インターネット回線などを通じて、ユーザーがアクセスし、オンデマンドで使用できるサービスである
- ユーザーは、自身の端末に情報処理のシステムを備えずに、電気や水道と同様に、必要な時に必要な分だけ利用できる

クラウドコンピューティングの特徴	
特徴	内容
オンデマンドによるセルフサービス	ユーザーが、サーバー、ネットワーク、ストレージ等のリソースを <u>オンデマンドで確保</u> できる。水道や電気の従量料金に例えられる
広範囲なネットワークアクセス	<u>多様な端末</u> からアクセス可能である
リソース共用 (リソースプーリング)	コンピューター資源は、複数のユーザーに提供できるように、 <u>マルチテナント方式でプール</u> されており、需要に応じて割り当てられる
迅速な伸縮性	<u>コンピューター資源を迅速かつ柔軟に、拡張又は縮小してユーザーに割り当てられる</u> ユーザーからは、割当可能な資源が無制限であるかのように見える
サービスが計測可能	稼働状況や資源の利用量がモニターされ、 <u>サービスが最適化</u> される

クラウドコンピューティングのサービス形態	
サービス形態	内容
IaaS (Infrastructure as a Service)	ユーザーがOS、アプリケーション等の任意のソフトウェアを稼働させられる <u>基礎的コンピューター資源(サーバー、ストレージ等)</u> を提供
PaaS (Platform as a Service)	ユーザーが <u>アプリケーションを開発できる環境又はそのアプリケーションが稼働する環境</u> をクラウドを通じて提供
SaaS (Software as a Service)	クラウド基盤の上で稼働する <u>アプリケーション機能</u> を提供。電子メールやCRM等の情報システムでの利用が多い

IaaS	PaaS	SaaS
アプリケーション ミドルウェア	アプリケーション ミドルウェア	アプリケーション ミドルウェア
OS	OS	OS
サーバー	サーバー	サーバー
ストレージ	ストレージ	ストレージ
ネットワーク	ネットワーク	ネットワーク

…クラウド事業者が提供するサービス

4-2. クラウドサービスの活用類型

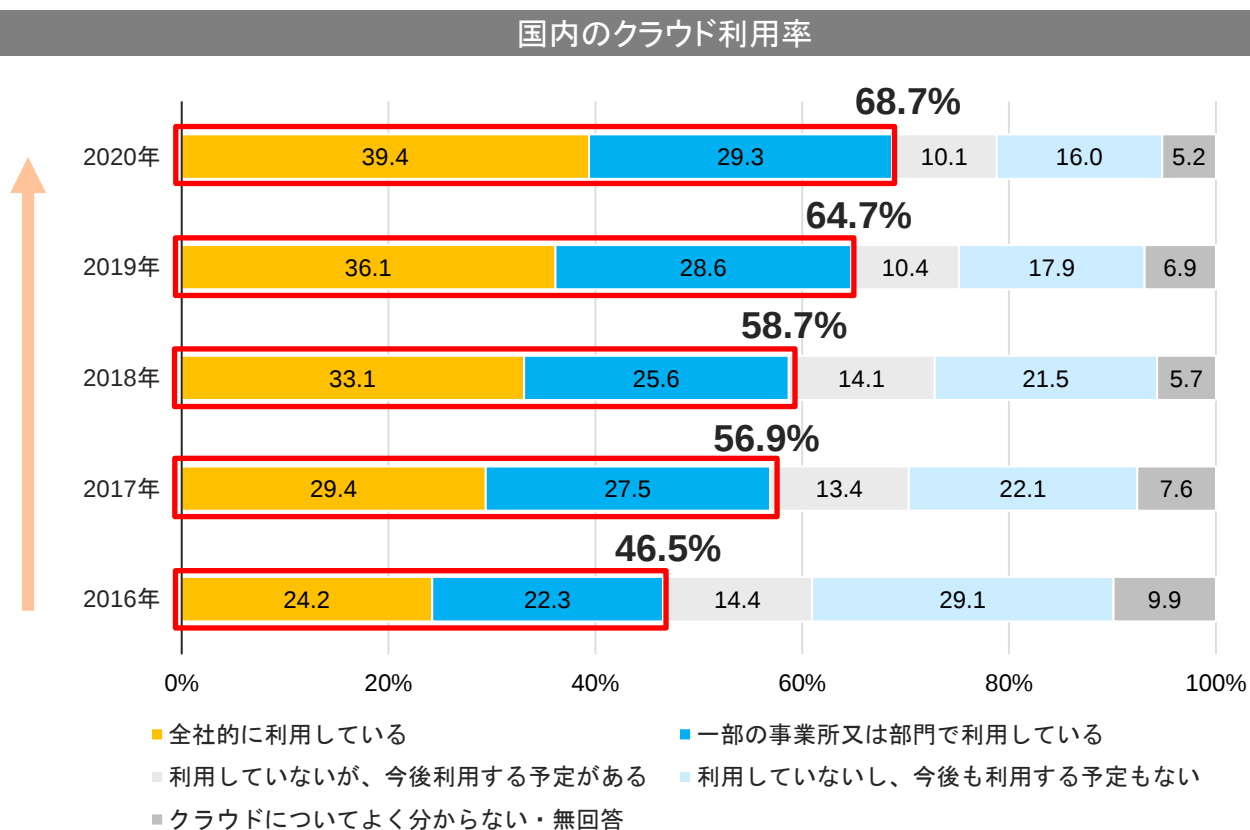
- クラウドサービスは、活用類型ごとに下表の通り、大別される

パブリッククラウド	<u>主にインターネットを介して、不特定多数のユーザーが接続・利用できるクラウドサービス</u> であり、メガクラウド事業者が提供する「AWS」、「Azure」、「Google Cloud」等で知られる
プライベートクラウド	<u>特定のユーザー専用のクラウド環境を構築するクラウドサービス</u> であり、クラウド事業者がユーザーにクラウド環境を提供する場合と、ユーザー自身でサーバー等のハードウェアリソースを構築する場合がある
ハイブリッドクラウド	<u>パブリッククラウド、プライベートクラウド、オンプレミスのインフラ等で構成</u> されており、コンピューティング、ストレージ、サービスを連携させて活用するサービスである

- パブリッククラウドは、手軽さ、経済性などの観点で、個人・事業者ともに引き合いは高いが、事業者の業種（自治体、金融、医療等）や、対象システムの機密性などに応じて、プライベートクラウドやオンプレミスを活用するニーズも存在する。このことから、各事業者はシステムの性質に応じて、複数のパブリッククラウド、プライベートクラウド、オンプレミスを使い分ける、「ハイブリッドクラウド」を利用しているケースが多いと考えられる
- 事業者のシステム構築・運営を受託してきた実績の厚いSIerにとっては、AWS等のメガクラウド事業者は競合関係にあるものの、パブリッククラウドに馴染まない機密性の高いシステム等を補完する、プライベートクラウド、オンプレミスの提供や、全体のシステム構築をコーディネートする役割が期待されていると考えられる

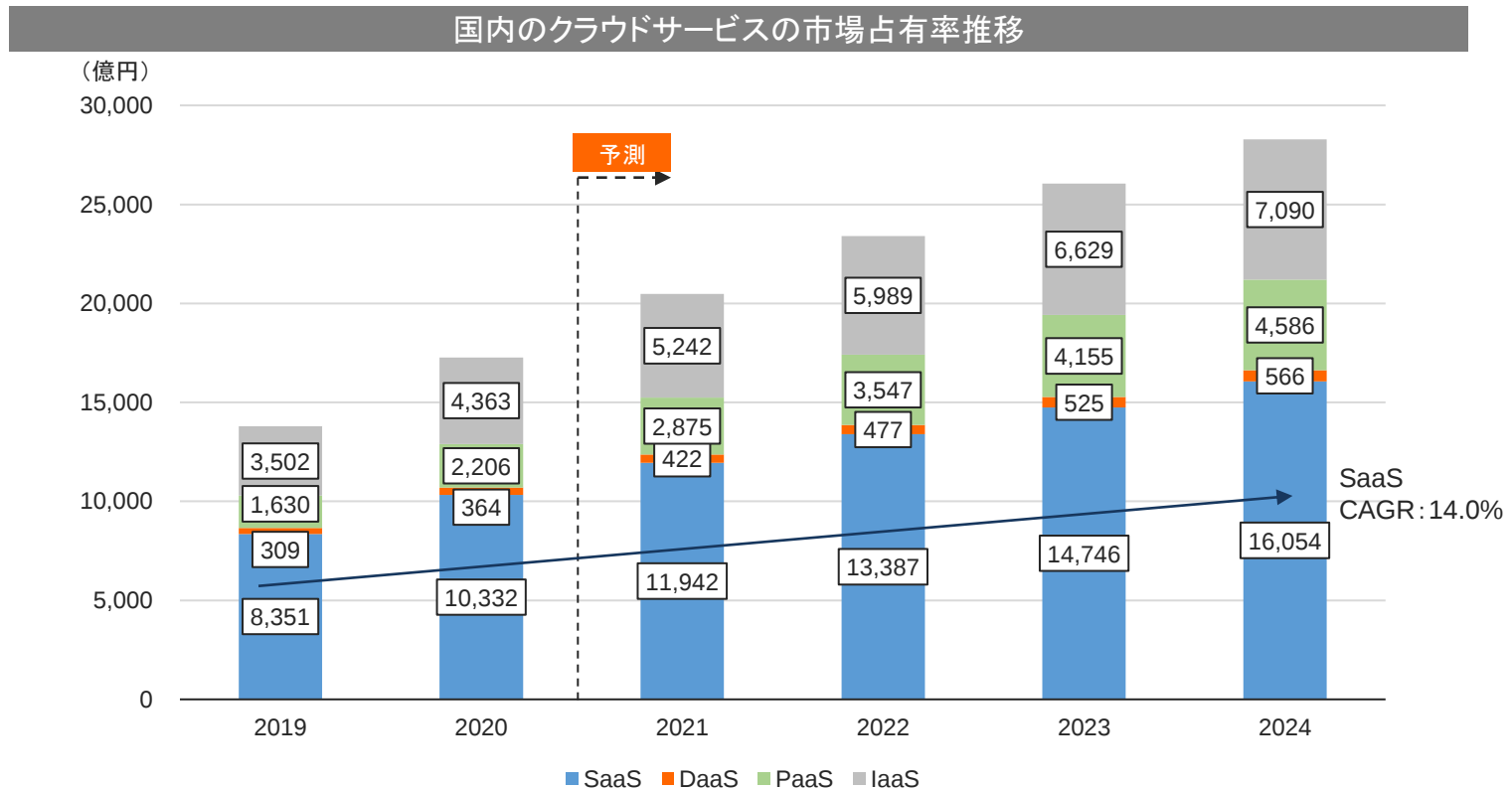
4-3. 国内のクラウド利用率

- クラウドサービスは、自社によるシステム構築や更新の必要がなく、オンデマンドでリソースを利用できる利便性の高さから、世界中で急速に普及している
- 日本のクラウドサービス利用状況は、情報漏洩に関する懸念や、AWS等の主要クラウド事業者の進出の遅れ等から、諸外国よりも普及が遅れていたものの、セキュリティの整備、大手企業による利用の浸透などから、クラウド利用率は年々上昇しており、2020年には約7割に達している



4-4. 国内のクラウドサービス市場占有率

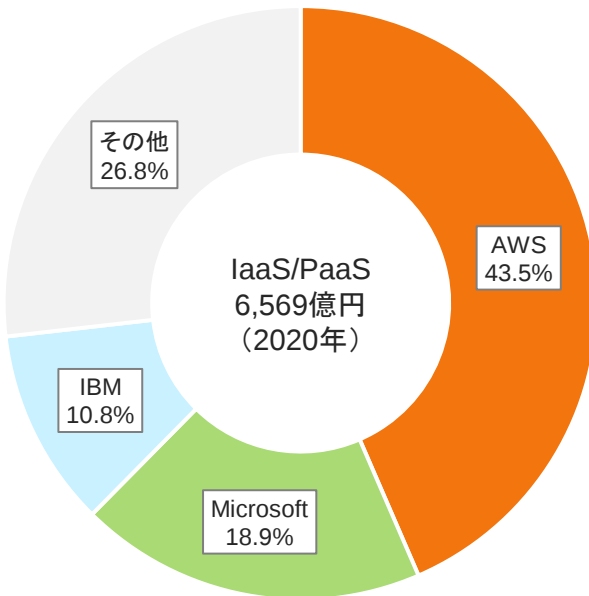
- 国内のクラウドサービス市場は、COVID-19によるテレワーク、Webコンテンツの需要拡大を背景に、1兆7,265億円(2020年度)と見込まれており、かかるトレンドの継続を見通して、2024年度には、2兆8,296億円(CAGR:13.1%(2020年度～2024年度))に増加すると予測される
- 各クラウドサービスのうち、迅速且つ経済的にソフトウェアの導入が可能となる、SaaSの需要が市場を牽引する見込みである
- IaaSについても、オンプレミスからの移行だけではなく、システムの開発基盤として市場拡大が見込まれる
- PaaSについても、AI開発向けのプラットフォームとして活用されることから、AIの活用機会増加により、市場は拡大すると見られている



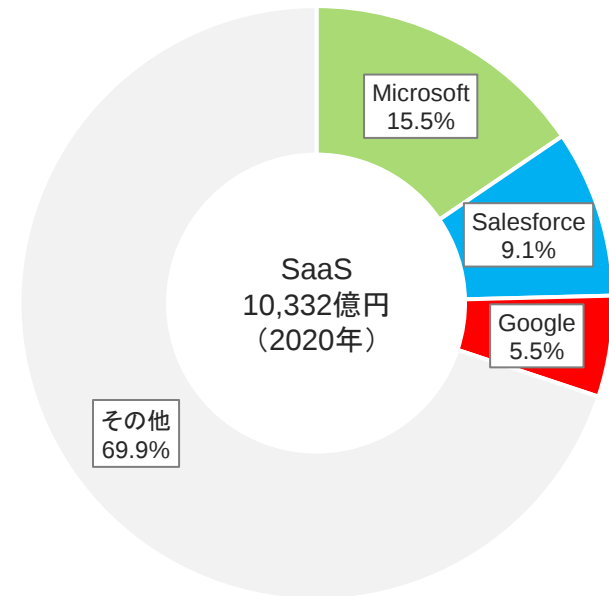
4-5. 国内のクラウドサービスシェア

- 世界のクラウド業界における2強は、AWSとMicrosoftであり、日本においても同様の高いシェアを誇る。これら主要大手クラウド事業者は、「メガクラウド事業者」とも呼ばれる
- IaaS/PaaSにおいてはAWSがトップシェア（43.5%、2020年）であり、SaaSにおいては、Microsoft Officeのクラウドサービス版である、「Microsoft 365」を擁するMicrosoftのシェア（15.5%、2020年）がトップである

IaaS/PaaS国内シェア



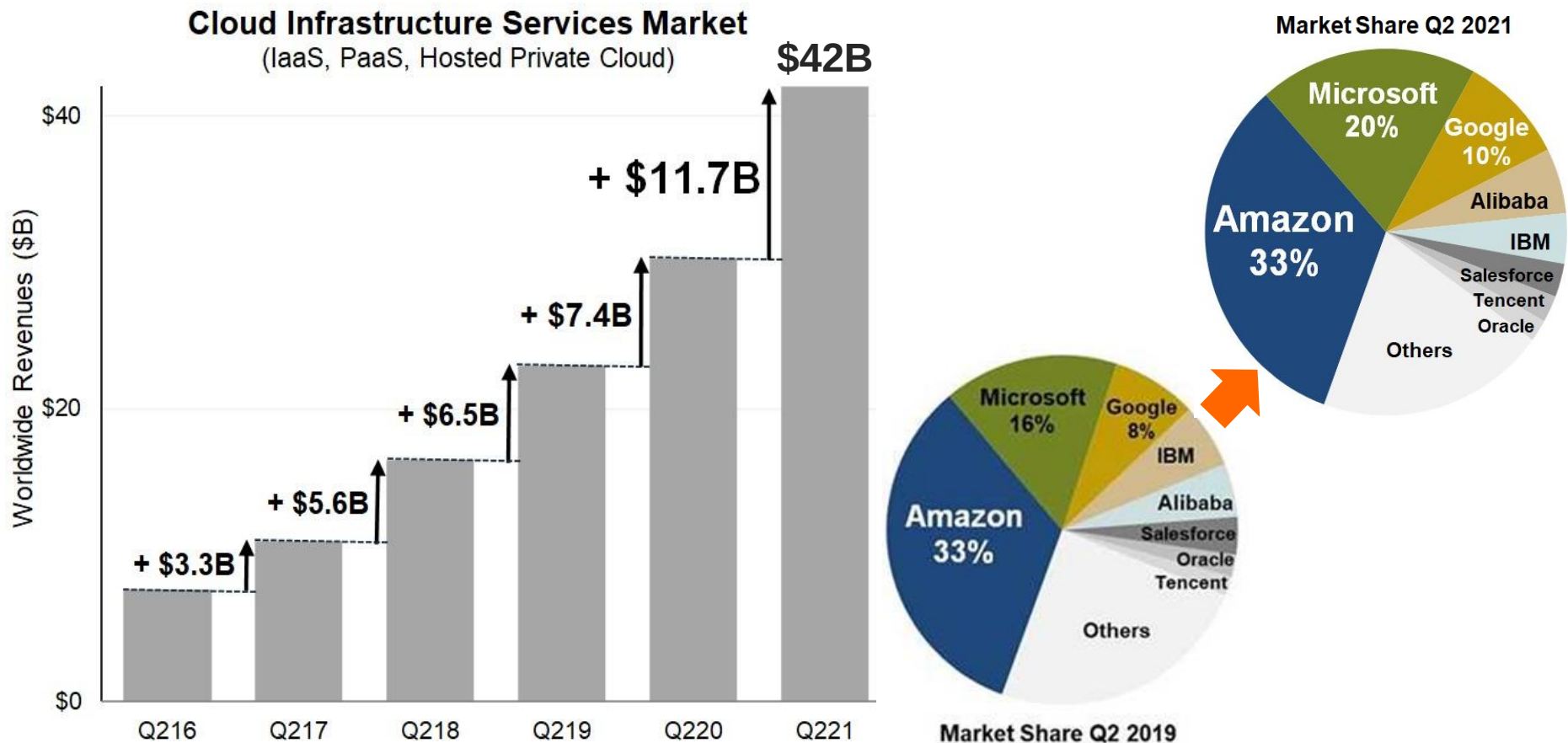
SaaS国内シェア



※ 上図「その他」の大部分は国内IT企業が占めているが、運用サービス等の附帯事業も含めた売上を集計しているためであり、同様のサービスを提供しないメガクラウド事業者とは前提が異なる

4-6. 世界のクラウドサービス市場占有率

- 世界のクラウドサービス市場においても、2021年の上半期で、約420億ドルに達している。COVID-19の感染拡大が、リモートワーク、在宅時間の拡大を引き起こし、クラウドサービスへの需要を世界的に押し上げていることが要因である
- 2019年と2021年のクラウドサービスの市場シェアを比較すると、Amazonが33%を維持する一方で、Microsoftは、主力のSaaS及び法人顧客との豊富なチャネルを競争力として、シェアを緩やかに拡大(16⇒20%)している



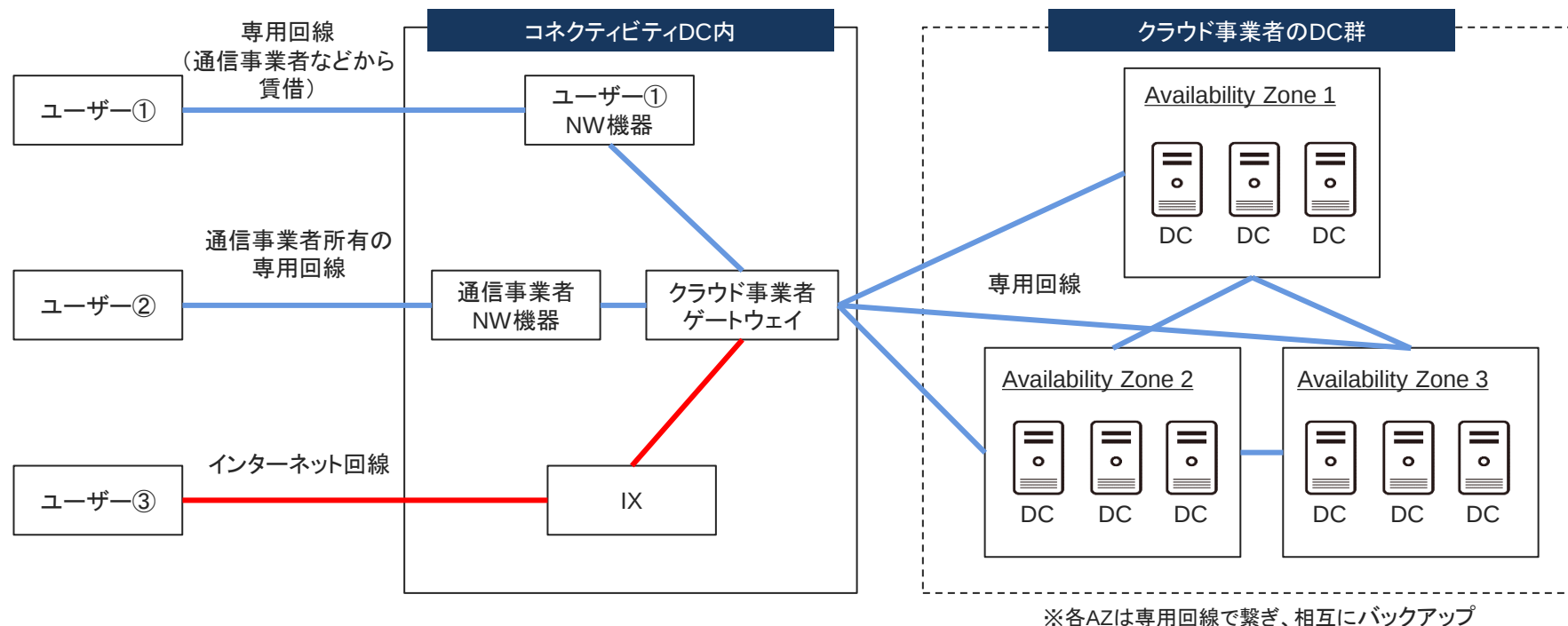
4-7. メガクラウド事業者等の動向

事業者名	概要
AWS	2006年から米国、欧州でサービスを開始している老舗のクラウド事業者であり、日本国内では、2011年にサービスを開始 - IaaS/PaaS分野の世界及び日本国内シェアトップであり、<u>2020年12月時点において、全世界で24の地域と77のAvailability Zoneでサービスが運用</u>されている
Microsoft	Microsoft Officeをクラウドで提供する「<u>Microsoft 365</u>」を主力サービスとして、<u>SaaS分野の世界及び日本シェアトップ</u>を誇り、IaaS/PaaSである「Azure」も展開している。同社は、法人顧客に対する豊富なチャネルを有していたこともあり、AWSを急追している
Google	<u>画像/音声認識、AI分析向け等のプラットフォームに強み</u>があり、同分野ではAWSとも拮抗している。また、ファイル共有サービスやメール等の個人向けSaaSでも、競争力を有する
Salesforce.com	- 老舗のクラウド事業者であり、<u>SaaS型顧客管理システム(CRM)で世界シェアトップの「Sales Cloud」を展開</u>する他、データベース向けのシステム開発プラットフォーム系PaaSである「Force.com」を展開する - パートナーが持つアプリケーションとの連携を前提とした機能提供により、<u>大手金融機関を始め、日本国内で500社を超えるパートナー</u>を有する
IBM	企業の<u>既存システム(オンプレミス)のクラウド化やAI技術のクラウド上での利用</u>といった点に競争力があり、重要性の高いシステムへの対応、高水準なセキュリティ、分散クラウド対応を強みに持つ
Oracle	高い世界シェアを有する<u>データベース管理システム:「Oracle Database」のクラウド版</u>などに強みを持つ。日本では2019年5月に東京リージョンを開設し、2020年2月に大阪リージョンを開設した

(参考)メガクラウド事業者のDC拠点展開

- メガクラウド事業者はDCの拠点展開にあたり、事故や災害などに備える冗長性の観点から、複数のDC群を用意している
- 下図の通り、AWSは、Availability Zone(AZ)を形成し、冗長性を確保している。クラウドサービスのユーザーは、通信回線とコネクティビティDC内のゲートウェイを介して、クラウド事業者のAZ等とデータの送受信を行う
- かかる拠点展開の戦略から、メガクラウド事業者がDCを拡張する場合、既存AZの範囲内でキャパシティを拡張する方が、ネットワーク構成上も望ましいと考えられ、日本においてもDC拠点の集約化を好む傾向にある

クラウドサービスの構成・拠点展開イメージ

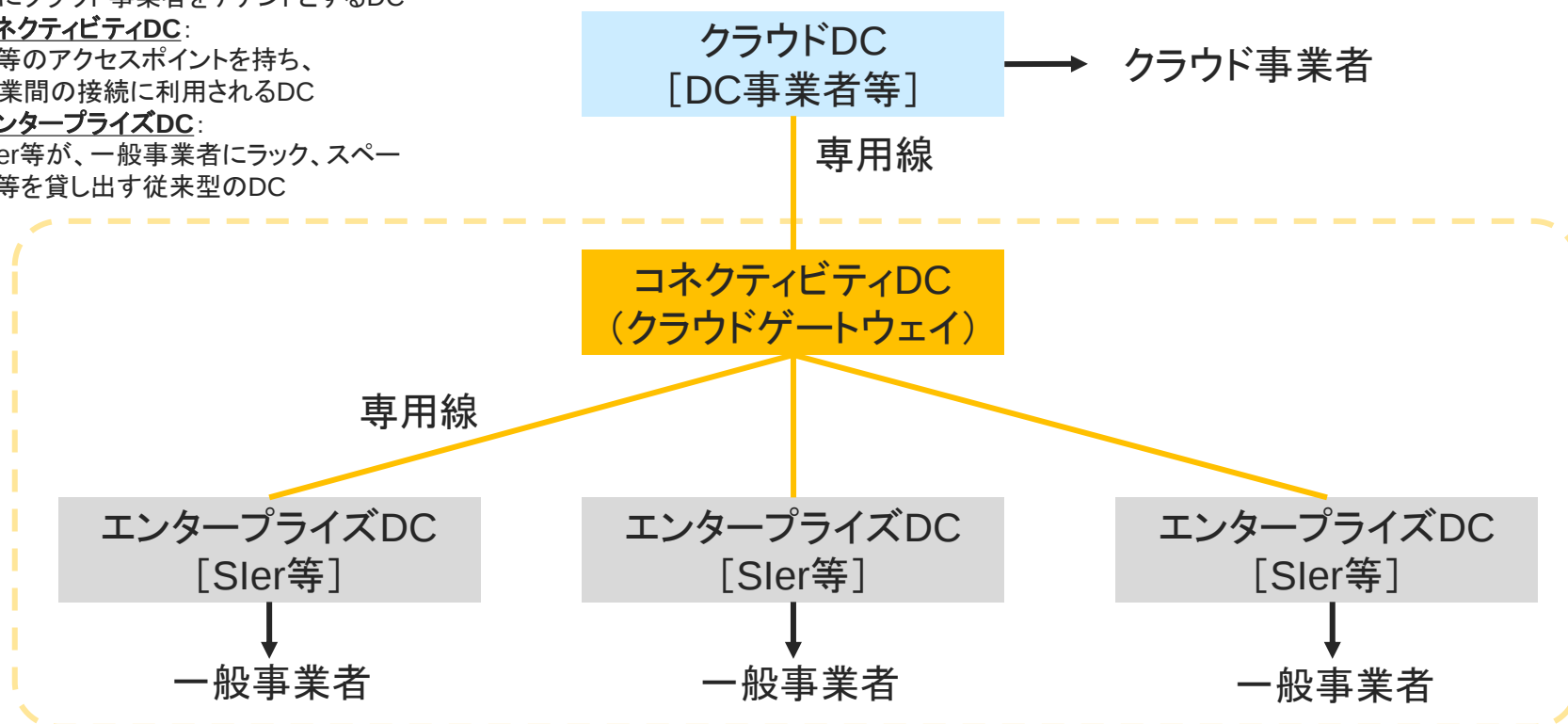


(参考)クラウド需要を捉えた「DCエコシステム」開発例①「クラウドゲートウェイ型」

- クラウド事業者にDCを賃貸するDC事業者は、当該「クラウドDC」と、Sler等が有する「エンタープライズDC」を接続するための、「クラウドゲートウェイ(コネクティビティDC)」を有している
- 一般事業者からは、公共のインターネット回線より、高速かつ安全性の高い専用線を通じたクラウド事業者との接続ニーズが強い
- クラウド事業者としても、クラウドとの直接接続を求める一般事業者に対して「コネクティビティDC」を提供することにより、収益を上げやすいエコシステムとしての側面もある

クラウドゲートウェイ型

- ✓ クラウドDC:
主にクラウド事業者をテナントとするDC
- ✓ コネクティビティDC:
IX等のアクセスポイントを持ち、企業間の接続に利用されるDC
- ✓ エンタープライズDC:
Sler等が、一般事業者にラック、スペース等を貸し出す従来型のDC

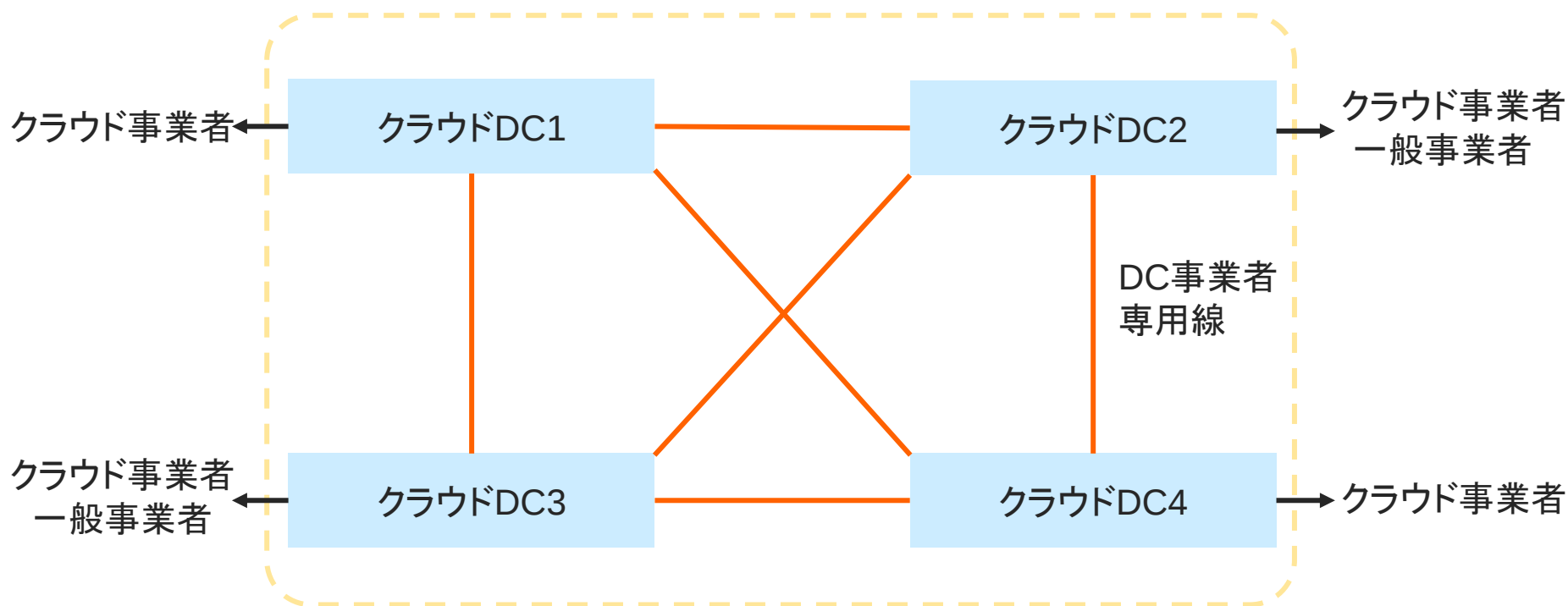


(参考)クラウド需要を捉えた「DCエコシステム」開発例②「キャンパス型」

- メガクラウド事業者をテナントとするクラウドDCを、近隣エリアに複数開発し、相互接続することで、クラウド事業者の拡張ニーズやバックアップニーズに対応する、「キャンパス型」と呼ばれるモデルがある
- 「キャンパス型」においては、クラウドサービスとの直接接続ニーズを持つ一般事業者をテナントとして集めやすい、「マグネット効果」も見込める

キャンパス型

「キャンパス型」の開発により、拡張も容易



(参考) キャンパス型の事例(米国・アッシュバーン)

- 米国バージニア州のアッシュバーン(Ashburn)は、元々通信会社のDCが多く、トラフィックが集積するエリアであったことに加え、安価な電力料金や、自治体の誘致政策などにより、2010年頃からDC建設が急増し、今では、世界のインターネットトラフィックの70%以上がアッシュバーンを経由しているとも言われている
- アッシュバーンでは、隣接し合う複数の大規模DCが相互にファイバーで接続される「キャンパス型」の開発が進んでいる

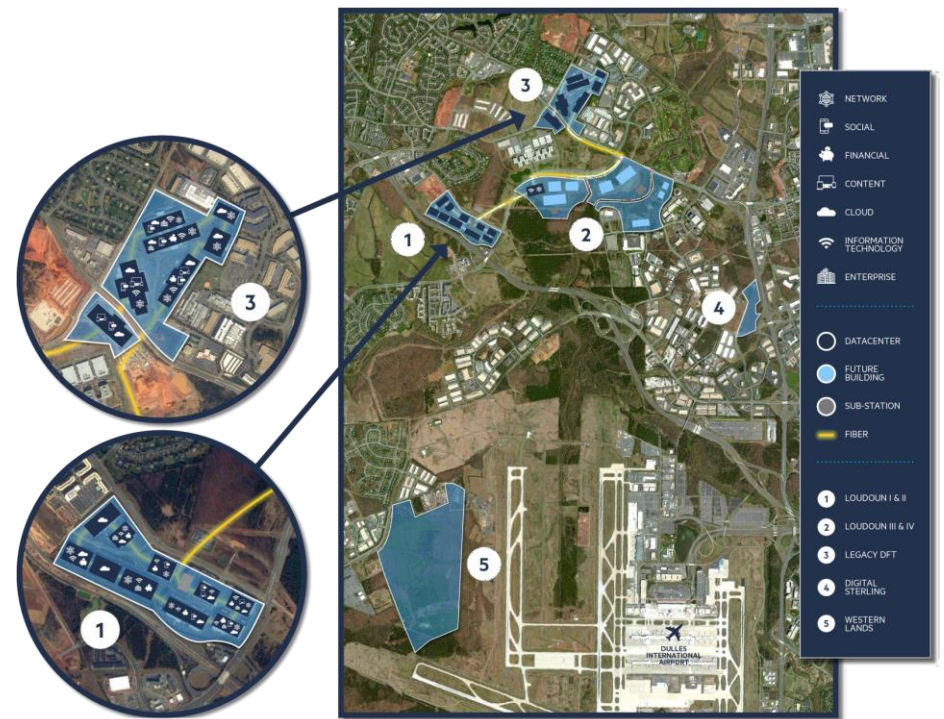
アッシュバーンの位置



出所: NTT Ltd. HPより弊社加工

アッシュバーンのDC

- 米・大手DC事業者Digital Realty TrustのアッシュバーンにおけるDC



出所: Digital Realty Trust, Inc.

4-8. メガクラウド事業者がDCに求める主な条件

①立地	電力	多数の高性能のサーバーを常時稼働させる為には、大量の電力(最新のHSDCでは20MW以上が多い)が必要であるため、 <u>6万V以上の特別高圧による電力を安定して受電できる立地</u> であることが重要である
	ネットワーク	DC内のサーバーは通信回線を通して外部から利用されることから、高速・大容量な通信環境が構築されていることが必要であり、 <u>冗長性(引き込む回線を2つ以上とする)の確保も必須</u> である
	自然災害リスク	地震、津波などの自然災害のリスクが低い立地が望ましい(<u>強固な地盤、海岸から遠い等</u>)。 <u>メガクラウド事業者は自然災害リスクを特に重視</u> しており、内陸部を好む傾向にある
	遅延(レイテンシ)	許容できる遅延(レイテンシ)はDCの用途により異なるが、基本的に小さいほど望ましいとされており、 <u>主な利用場所(人口密集地及びIX)から100km圏内が目安</u> とされる
	拡張性	今後もメガクラウド事業者の需要拡大が見込まれ、DCの増設要請も高まることから、 <u>キャパシティ(スペース、電力等)の拡張余地</u> が重要である
	交通利便性	定期的にDCをメンテナンスする必要がある他、障害への迅速な対応から、交通利便性も重視される
②スペック	建物・設備のスペック	メガクラウド事業者の求める <u>グローバル基準に対応したスペック</u> が求められる
③オペレーション	信頼性	DCは、ダウンタイムのない運営が必須であるため、 <u>オペレーターの運営実績</u> が問われる
	グローバル対応	メガクラウド事業者は、 <u>グローバルで統一された契約条件、仕様書・マニュアル</u> 等を用いるため、これらの知見及び実績を持つオペレーターが好まれる
	日本語・英語対応	メガクラウド事業者は、契約書、マニュアルやスタッフの使用言語などが英語であることが多いため、 <u>オペレーターは日英両言語に対応できることが必要</u> となる

5. DCを取り巻く課題

5-1. 新しい情報通信技術のDCへの影響

- 新しい情報通信技術の利用拡大は、DCの需要及びスペックに大きな影響を与える可能性がある
- これらを踏まえた国内のDCの課題は多岐にわたるが、本レポートでは次頁以降で、①老朽化、②電力消費、③エッジDCについて取り上げる

新技術	DCへの影響(骨子)	DCへの影響(詳細)
IoT	・ サーバー台数の増加または処理能力の増強 ・ エッジDCの必要性	・ IoTは、IoTデバイス(センサー)と、デバイスから送られるデータを収集・分析・判断・蓄積するサーバーにより実現される。IoTデバイスの増加とともに、<u>画像・映像・動画などの形で生成されるデータ量が大幅に増加</u>し、DC内のサーバー、または<u>サーバーを通じたクラウドで演算・蓄積</u>されるため、DC需要も増加する ・ サーバーとデバイス間の<u>レイテンシを極小化するユースケース</u>も多く見込まれ(自動運転、遠隔医療等)、デバイスの近くに多数設置される<u>エッジDCの需要</u>が高まると想定されている
AI	・ サーバー台数の増加または処理能力の増強 ・ 高スペック化、電力消費量増加	・ AIや機械学習の活用には、<u>膨大なデータの高速処理が必要となるため、クラウドサービスの利用が一般的</u>になっており、クラウド事業者向けのDCに対する需要にも繋がる ・ AIの活用には、非常に高性能かつ電力消費量の大きいサーバーが必要となるため、AI向けのDCは、現存のクラウドDC向けよりも、<u>更に高いラック当たり電力供給量、空調能力などが求められる可能性</u>がある
5G	・ サーバー台数の増加または処理能力の増強 ・ エッジDCの必要性	・ 5Gは、<u>高速大容量、低遅延、多数同時接続</u>を可能とする次世代の通信規格であり、多様な端末に対する超高画質の動画配信、5Gを利用したIoTサービス等での利用が期待されている ・ 5Gの普及により、より<u>多くのデータが生成・配信</u>されることになるため、それらのデータを演算・蓄積するDCに対する需要も高まるものと考えられる
ブロックチェーン	・ DC需要増加 ・ 高スペック化、電力消費量増	・ ブロックチェーン技術を活用した仮想通貨のマイニングは、<u>データ処理量と電力消費量が非常に大きい</u>ことから、マイニング用に利用されるDCは、高スペックかつ大量の電力が供給可能であることが求められる

5-2. DCの老朽化① DCの設備更新

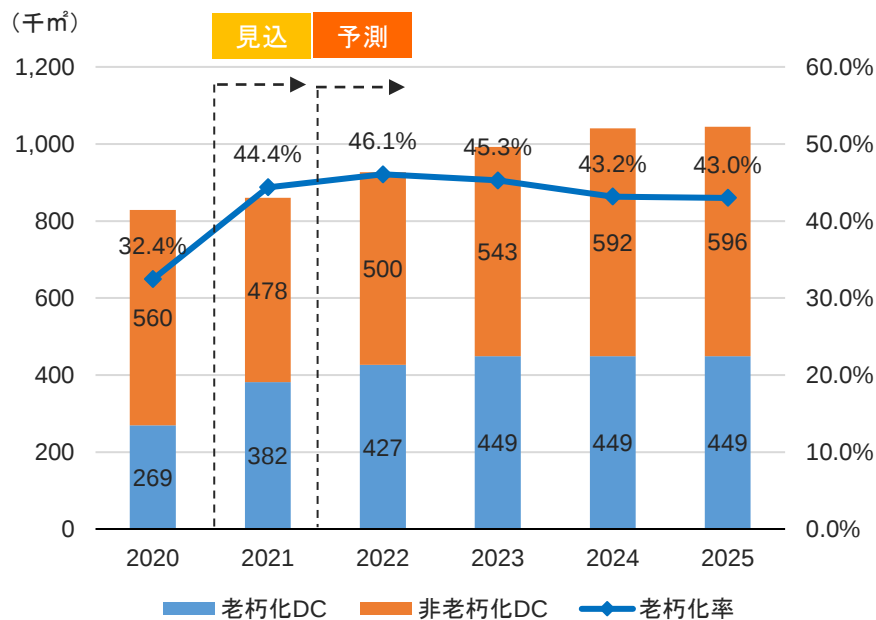
- DCの建物(躯体)自体は、数十年は使用できるものの、空調、受電設備などの、主要インフラ設備の多くについては、求められるスペックの更新周期を踏まえて、本レポートでは竣工から20年以上を経過したDCを「老朽化DC」と位置付ける
- 老朽化DCの問題は、機械設備の経年劣化という側面よりも、ユーザーが求める性能と、DCが提供可能な設備性能にギャップが生じ、DCの需要が低下しうる点にある。このうち、性能ギャップが特に顕著なのは、ラック当たり電力供給量、床荷重、空調能力などではあるものの、現実的には設備入れ替えのハードルは高い

資産	機能	リプレイス周期	備考
建物	—	50年	—
受電設備	電力会社の配電線から建物へ電力を引き込む大型な設備	25～30年	電源設備のリプレイスにあたっては、①設備を交換・増強しDCとしての利用を継続するパターン、②設備を更新せず、DCとしての稼働を終了させるパターン、いずれかの選択を迫られる
変電設備	受電設備が引き込んだ特別高圧電流の電圧を下げる設備	25～30年	
非常用発電機	停電時の電力供給装置	25～30年	
分電盤	サーバールームのラック列まで電力を分配する設備	設備次第	—
UPS (無停電電源装置)	非常用発電機が作動するまでの電力を暫定的に供給する装置	15年	—
バッテリー	UPSのバッテリー	7～8年	—
空調設備	サーバールームの室温を冷却する設備	10～15年	—

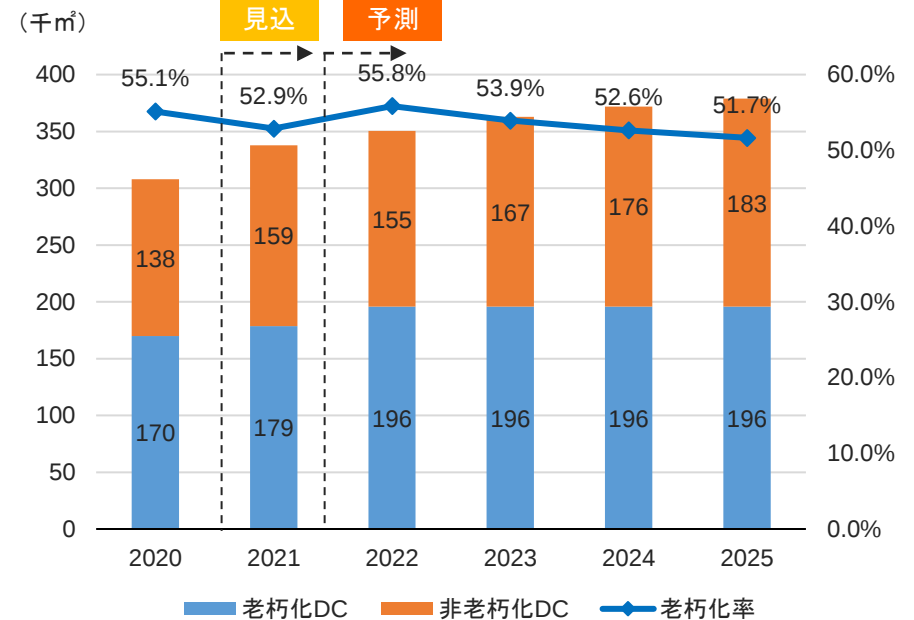
5-2. DCの老朽化② 老朽化の状況

- 関東1都6県では、老朽化DCの閉鎖が進むことで、老朽化率は低水準であったものの、2021年からは、インターネットバブル期に建設されたインターネットDC等が、築20年以上を経過し始めることで、老朽化率の上昇圧力が高まると見込まれる
- 関西（大阪府、京都府、滋賀県、奈良県、兵庫県、和歌山県）においても、老朽化DCの閉鎖などが見込まれるものの、関東地方ほどのインパクトは見込まれず、老朽化率は横這いの見込みである

関東地方の老朽化率



関西地方の老朽化率



※老朽化率＝築20年以上のサーバールーム面積÷総サーバールーム面積

5-2. DCの老朽化③ 老朽化への対応策

- 老朽化DCへの対応策は、下表の通り大別される

対応の方向性		対応	メリット	デメリット
既存DC サービス継続	スペック維持	最低限の機器更新による利用継続	投資回収が終了しているため、償却負担などは発生しない	設備の陳腐化から、ユーザーニーズへの対応は硬直的
	スペック増強	電力の拡張、機器の増設などを施して利用継続	建物などを再利用しながら、サーバーの高密度対応などが可能	増強投資相当の投資回収まで、競争力を維持できるか、予測が困難
既存DC サービス停止	建て替え	DCの建て替え	電力、ネットワーク資源を再利用しつつ、最新のスペックを提供できる	大規模な解体・建設コストの調達と長期に及ぶ休業期間
	廃棄	DCの廃棄	土地資源の再利用が可能	除却費用の発生
	転用	既存建物を改装し、オフィス、物流、などの用途へ転用	土地・建物の再利用が可能	改装費用の発生 新規テナントのリーシング

出所：富士キメラ総研「データセンタービジネス市場調査総覧2019年版」より弊社作成

事業者の動向

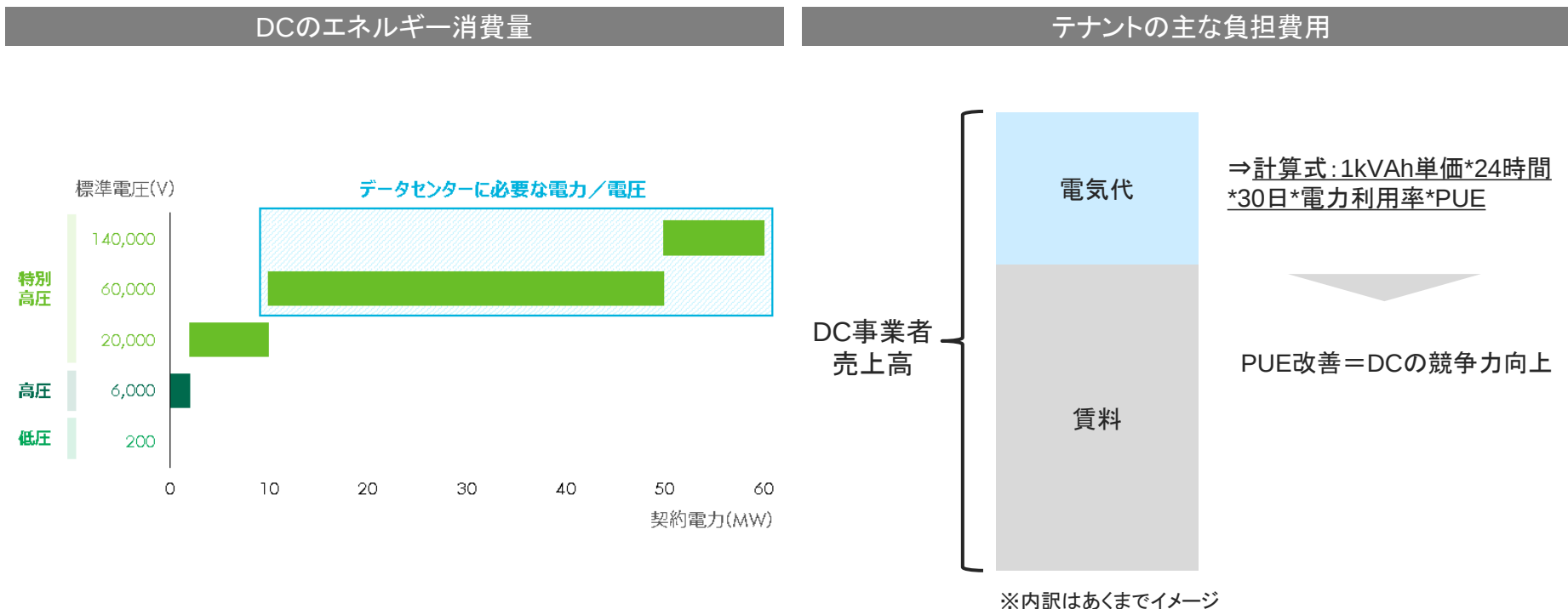
- 対応策の動向については、各DCや事業者の個別の判断によって異なるが、クラウドサービスの台頭により需要に陰りが見えるDCを保有しているSierについては、老朽化DCを閉鎖し、相対的に築浅な自社DCにユーザーを移転・統合させる傾向があることが推測される
- 他方で、老朽化DCの更新投資に際しては、投資回収計画の見極めが難しいことから、DC事業者はリプレースに慎重になっている可能性がある

今後の見通し

- 今後、新しい情報通信技術（IoT、AI、5G等）の普及を見据えると、老朽化DCの残存は、ハイスペックなDC新設の足枷となる可能性もある
- DC用地は、既に特別高圧電流が供給可能であり、ネットワークも整備されているため、DC適地としての魅力は高い。このため、例えば自社で老朽化DCを保有するユーザー企業（オリジネータ）が、土地・建物をDC事業者へ売却し、当該DC事業者がHSDCに建て替えの上、オリジネータを入居させるシナリオも考えられる
- 例えば、DCをポートフォリオで管理するピークルを用意し、これに移管できるような仕組みを整えば、リプレースの促進が進むとも考えられる

5-3. グリーンDC① DCの電力消費量

- DCは、電力消費量の大きいサーバーを多数常時稼働させているため、大量の電力を必要とし、HSDCの1棟当たりの電力消費量は、平均的なオフィスの10倍以上とも言われる。また、新しい情報通信技術の発展に伴い、更なる電力消費量の増加が見込まれており、省エネ化、クリーンな電力の利用が課題となっている
- また、通常はDC事業者が電気料金をテナントに負担させているが、具体的な請求ロジックは、テナント使用ラックに係る「1kVAh単価 × 24時間 × 30日 × 電力利用率 × PUE」が一般的である。PUE(DC全体の消費電力÷IT機器の消費電力)が係数であることから、PUEが低いほど、テナントの費用負担の減少に貢献し、DCとしての価格競争力向上にも資する



5-3. グリーンDC② グリーンDCの需要

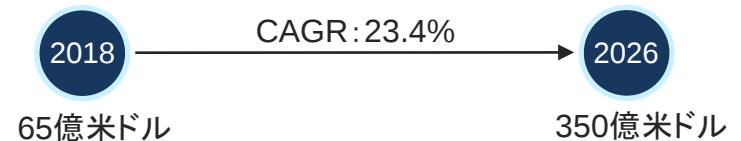
- データ通信量の増大に伴い、DCが消費する電力が増加の一途を辿っているが、IoTデバイスやAI需要の普及などに伴って、DCにおける電力消費量の更なる増加が見込まれていることから、カーボンニュートラル等を見据えたグリーン化の要請が高まっている
- 2018年時点でのグリーンDCの市場規模は、65億米ドルであるが、2026年には350億米ドルまで拡大すると予測されている
- 特に、HSDCが多い米国や英国などでは、グリーンDCの導入が進んでおり、今後はカーボンニュートラルの流れを受けて、諸外国でも同DCの導入が進む見通しである

グリーンDCとは

- グリーンDCの明確な定義はないが、一般的には、通常のDCと同等の機能を前提とし、環境への影響に配慮して、スペース及び消費エネルギーの抑制を図るDCである
- 右図の前提値としては、「ENERGY STAR*」によって認定された電源システム、集中型加湿システム、高効率HVAC、サーバー、ルーター及びLED照明が備えられたDCを対象とする

*ENERGY STARとは、米国環境保護庁(EPA)と米国エネルギー省(DOE)が運営する、エネルギー効率を促進するプログラムである

グリーンDC市場



APAC市場は、今後数年間、需要の高まりが見られる見込み

南米のCAGR
(2019-26): 22%

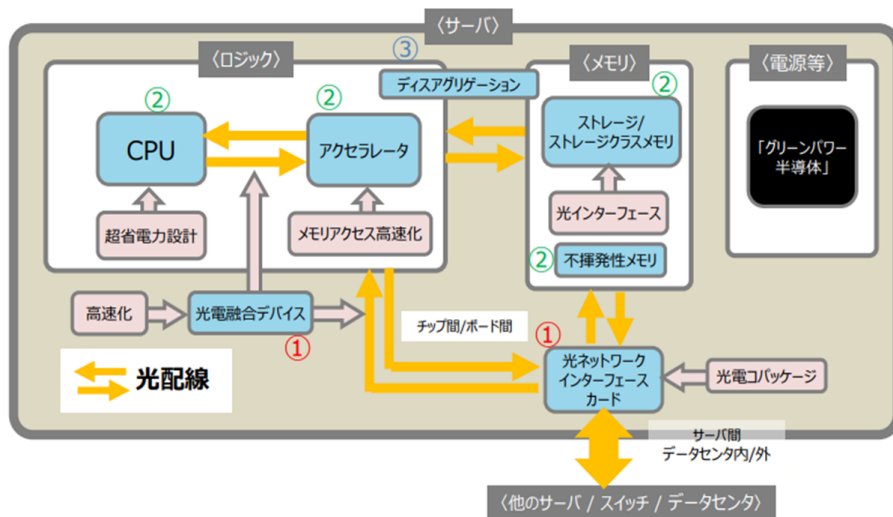
5-3. グリーンDC③ メガクラウド事業者等の取り組み

企業名	注力地域	概要
Amazon	米国 欧州等	- 同社は、<u>米国・欧州で、最大の再生可能エネルギーの利用者</u>である(欧州:約2.5GW、米国:約6GW) - 現在は、全世界で10GWを超える再生可能エネルギー(風力、太陽光等)への投資を行っており、<u>店舗屋根を利用した太陽光発電</u>も進めている - 同社では、新たに米国11拠点を中心とした14件の再生可能エネルギー利用プロジェクトを発表した <u>2025年までには、再生可能エネルギーのみで運営</u>する目標を掲げている
Microsoft	スウェーデン 等	- スウェーデンに開設したDCでは、自社のAzure IoTテクノロジーを利用して、電力会社の電力供給データと照合の上、<u>DCが再生可能エネルギーのみで運営されることを立証</u>するシステムを実装した - 同社は、<u>2025年までにDCを含めた全拠点を再生可能エネルギー</u>で稼働させること、<u>2030年までにDCを含めた全拠点を無炭素エネルギー</u>で稼働させることを発表している
Google	—	2007年にカーボンニュートラルに移行し、2017年に年間電力消費量の100%を再生可能エネルギーで賄っており、現在でも<u>世界でトップクラスの再生可能エネルギーの利用者</u>である - 今後は、<u>2030年までに24時間365日、無炭素エネルギーを供給する</u>という目標を発表しており、2021年には、国連と連携して「炭素エネルギーコンパクト」を立ち上げ、24時間365日無炭素エネルギーを供給する取り組みを開始している
Meta Platforms (Facebook)	北米	- Rocky Mountain Powerは、新ソーラーファーム施設の電力120MWを、MetaのEagle Mountain DCへ供給したと発表した - Metaは、<u>再生可能エネルギーのみで全ての事業を運営</u>することを最終的な目標に掲げている
Oracle	米国等	- Oracleの米国拠点では、再生可能エネルギー利用率が1割に留まっていることから、同社は<u>2025年までにDCを含めた全拠点において、再生可能エネルギーのみで運営</u>することを発表した <u>ラテンアメリカ</u>における同社の施設では、<u>エネルギーの約9割を再生可能エネルギー</u>で賄っている

5-3. グリーンDC④ 主な政策動向

- DCのIT機器（サーバ等）の消費電力比率は年々上昇しており、経済産業省は、DCの消費電力の約9割を占めるIT機器の省エネ化を掲げている

次世代グリーンDCの開発（全体像）



- 経済産業省の「次世代デジタルインフラの構築」プロジェクトにおいては、光化されていないラック内、サーバー内の主要な要素デバイスのうち、日本企業に強みがあるものを対象として、以下の実現を目指している
- 2030年までに、
 - ① 光エレクトロニクス技術の開発
 - ② 光に適合したチップ等の高性能化・省エネ化技術の開発
 - ③ ディスアグリゲーション技術の開発
 により、DCの40%以上の省エネ化を目指す
 ※IOWN構想と連携

IT機器以外の省エネ政策

- 経済産業省において、DC業の省エネベンチマーク制度対象化（IT機器、付帯設備の省エネを評価）や、立地計画策定などの政策パッケージを検討中である
- 環境省において、2022年度から「DCのゼロエミッション化・レジリエンス強化促進事業」により、再生可能エネルギーを活用したDCの新設・移設・改修を支援する予定である
- NEDO・グリーンITプロジェクト（2008～2012年度）により、冷却システム省エネ化の研究開発を実施している

次世代グリーンDC開発の期待効果

- DCの40%以上を省エネ化すると、CO2削減効果は、1,760万t/年（2030年）、10,800万/年（2050年）と試算される
- 左記プロジェクトの成果によって、経済波及効果は、14兆円/年（2030年）、78兆円/年（2050年、いずれも世界規模）と期待される

5-3. グリーンDC⑤ DCに係る省エネ規制の動向

省エネ規制への対応（データセンターに係る省エネ規制の動向）

- データセンターの省エネについては、省エネ法に基づき、サーバー等の製造事業者等に対して機器のエネルギー消費効率基準を定めるとともに、エネルギー使用者に対してエネルギー消費原単位の年1%改善の努力義務を課している。
- 今後、省エネを更に深掘りしていくため、データセンター業共通の省エネ目標（ベンチマーク）を定め、その達成を求めることで省エネ取組を一層後押ししてはどうか。
- 2022年4月（2023年度定期報告）からの制度運用開始を目指し、資源エネルギー庁において、業界団体等との議論を進めているところ。

■ データセンターに係る省エネ法の規制の概要

製造事業者等

エネルギー消費機器等（トップランナー制度）に係る規制

- エネルギー消費効率の目標を設定し、製造事業者等に達成を求める
（ただし、サーバは高度な処理能力を有する場合は評価対象外とされている）



磁気ディスク



電子計算機
(サーバ)

エネルギー使用者

工場・事業場に係る規制

- データセンター運営事業者（特定事業者）に対し、定期報告や中長期計画書の提出等を義務付けるとともに、エネルギー消費原単位の年平均1%以上の改善を努力義務として求めている。

○努力目標：エネルギー消費原単位の年平均1%以上改善

○業種・分野ベンチマーク指標：
目指すべき水準：各業界で最も優れた事業者の（1～2割）が満たす水準

(抜粋)2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(2021.6.18)

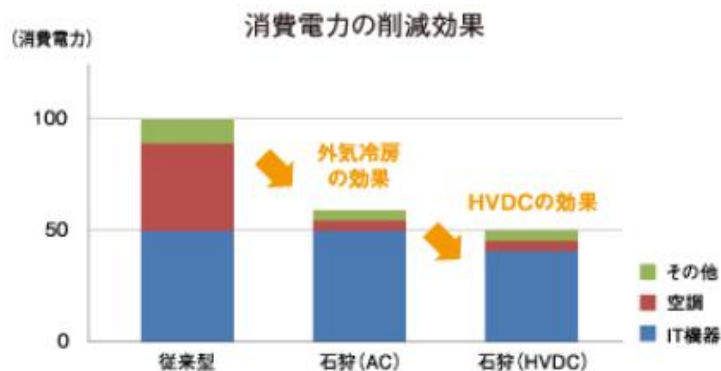
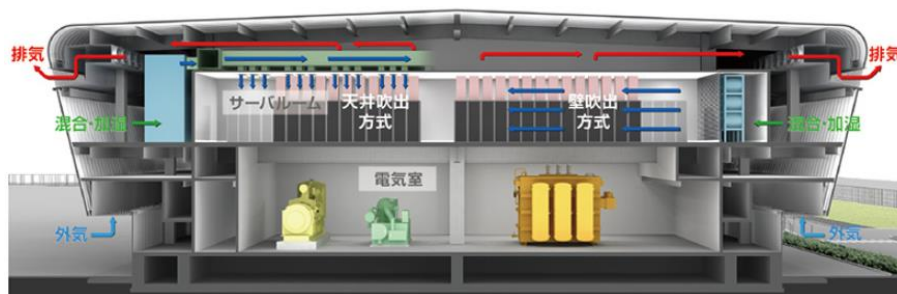
	現状と課題	今後の取組
デジタル化による エネルギー需要の効 率化・省CO₂化 (グリーンbyデジタル)	DXにより、データセンター向けエネルギー需要が急増。 デジタル化の中核となるデータセンターの立地やグリーン化、 5Gなど次世代情報通信インフラの構築が必要。 ・デジタル化・DXの省エネ効果は大（クラウド化で8割省エネ達成）。 ・データセンターが国内にあることで、データ通信の低遅延化が実現すること などにより、自動運転や遠隔医療、スマート工場など、データを利用した <u>新たなサービス展開も広がっていく。</u> ・データが国内に集約・蓄積されることは、<u>経済安全保障</u>にも寄与。 ・今後、世界的に<u>グリーンなデータセンター</u>の市場が拡大。 ※国内データセンター市場：1.5兆円(19年)⇒3.3兆円(30年) ※プラットフォーム企業は、全データセンターで消費する電力相当の再エネ を購入 ※中国では、2030年にデータセンター投資が10兆円規模に ・日本は、①電力コストが高い、②脱炭素電力の購入が困難、 ③大規模需要では電力インフラへの接続に<u>年単位の時間を要する</u> といった課題があり、国内立地が進んでいない。	DX推進に伴う、グリーンなデータセンターの国内立地推進、 次世代情報通信インフラの整備 ・社会、経済システム、企業のDXを推進 ⇒ DX関連市場24兆円実現 ・国内データセンターによる<u>サービス市場（3兆円超）を拡大。</u> ・全国で数カ所程度、日本最大級のデータセンター拠点整備をするため、 <u>立地計画策定などの政策パッケージを検討し、早期に実行。</u> ・<u>グリーン電力調達を行うデータセンターの立地を補助、国内での再エネ 導入を支援。</u> ⇒<u>脱炭素電力の購入円滑化に向け、非化石価値取引市場の制度整 備を検討</u> ・次世代情報通信インフラの実用化に向けた研究開発・<u>標準化</u>支援。
デジタル機器・産業 の省エネ・グリーン化 (グリーンofデジタル)	あらゆる機器に使用されている半導体の省エネ化が急務、 データセンターでの再エネ活用は極少数 ・データセンターは、大量のメモリ・半導体を使い、膨大な電力を消費。 ※大規模データセンターは<u>大型火力1基(100万kw)の電力を消費</u> ・半導体は国際競争が激化。<u>省エネ半導体実用化が競争力に直結。</u> ※パワー半導体は、東芝、三菱電機、富士電機等で世界シェア29%	パワー半導体や情報処理に不可欠な半導体、 データセンター、情報通信インフラの 省エネ化・高性能化・再エネ化を支援 ・<u>次世代パワー半導体等の研究開発、実証、設備投資を支援。</u> ・2030年までに実用化・普及拡大、1.7兆円の市場を獲得。 ・デバイスや光電技術、ソフトウェア技術の研究開発、実証支援。 ・2030年までに全ての新設データセンターを30%省エネ化、 <u>データセンター使用電力の一部再エネ化を目指す。</u> ・エッジコンピューティングによりネットワークやデータセンターの負荷を低減さ せ、情報通信インフラの30%以上の省エネ化を目指す。 ・2040年に、半導体・情報通信産業のカーボンニュートラルを目指す。

5-3. グリーンDC⑥ 石狩DCにおける省エネの取り組み事例

- さくらインターネットの石狩DCは、省エネの取り組みにも注力している

空調の消費電力削減モデル

- 日本では、寒冷地の外気や雪を利用することで、空調の消費電力を削減するDCが登場しており、石狩DCは外気のサーバーラームへの取り込み等により、高いエネルギー効率を実現している



再生電源の活用

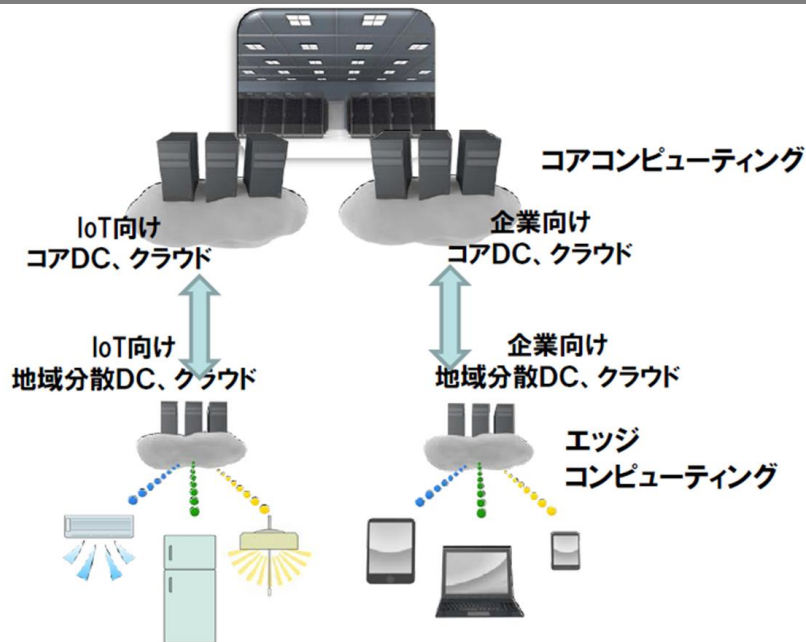
- 一部のサーバ室において、交直変換などの損失を改善した高電圧直流方式(HVDC)を採用している
- また、敷地外の太陽光発電(PV)を直流のまま、DCに送電する取組も開始した(2015年)
- 現在は、超電導直流送電などの実証実験などにも取り組んでいる



5-4. エッジDC① 概要と導入目的

- エッジコンピューティングとは、データソース(センサー等)や端末・デバイスの近接地点にエッジサーバーを分散配置することで、通信速度やデータ処理速度を高めるコンピューティング技法であり、エッジコンピューティングに使用するサーバーを格納するDCをエッジDCという
- 自動運転やスマートファクトリーに代表されるIoTが普及すると、エッジ領域で生み出されるデータ量が急増する「データグラビティ」が発生する。これに対処するため、エッジ側での占有利用、処理の負荷分散を目的に、エッジコンピューティングが進展し、エッジDCの重要性が高まると見られる

エッジDCの位置付けと活用用途



- 企業の支店単位の業務処理、プロセス処理
- 企業の支店内に留まる業務処理の一部
- モバイル端末からの処理要求受付(遅延回避)
- IoT機器の制御やデータ授受
- コアDCやハイパースケーラのクラウドへのゲートウェイ

期待される効果

- アプリケーション開発工数の短縮・効率化
 - 既存のビジネスロジックを有効利用して、アプリケーション開発工数の短縮・効率化が可能
- 技術的な自由度
 - 特定の開発環境やツール、言語に縛られず、最適な環境で開発可能
- 耐障害性
 - 特定のビジネスロジックの機能性低下を見据えた、エッジの増強により、システム全体の耐障害性向上が可能
- 機動的な保守・運用
 - 全体のシステムを停止させずに、一部モジュールの改修が可能(機能の追加等)
 - 改修が必要とされる場合、改修範囲がモノリシック・サービスに比較して狭い
 - 必要なサービスを個別にスケール可能
 - コンテナ技術などを利用することで、容易で素早いアプリケーションの稼働が可能

5-4. エッジDC② スペックと課題

エッジDCのスペック(想定)

- エッジDCは普及が十分に進んでいないこともあり、標準的なスペック等は未だ不透明である

	エッジ・データセンター		クラウド対応 データセンター
	標準型 (一般利用中心)	高密度型 (次世代技術向け)	
立地のポイント	利用場所の近く 企業や産業の集積地から15km圏内		都市郊外 都市部から50km圏内
規模	数100～数1,000ラック 1,000～10,000坪		1,000ラック～ 3,000坪～
床耐荷重 (平米あたり)	700kg以上	1.0t以上	1.5t以上
電力密度 (ラックあたり)	平均6kVA前後	平均12kVA前後	平均8kVA以上
形態	オフィスビルや物流施設の1フロア～1棟 DC以外の施設との共用も可能		1棟～複数棟 原則としてDC専用施設

※2019年時点

※シービーアールイーは上表の想定をしている。表内では、IoTで利用が想定されるエッジDCを「高密度型」として位置づけている(「標準型」は、一般企業の自社向け用途)

課題

- ETSI(欧州電気通信標準化機構)では、モバイル網の基地局近傍での処理(MEC)を提唱
→ユースケースが自動運転以外には見込めず、DC建設に至っていない
- 地産地消型コンピューティング
→小規模DCの建設・維持コストに課題があり、採算が見込めない

6. 不動産投資対象としてのDC

6-1. 投資対象としてのDC

- 下表の通り、不動産投資の観点でDCを俯瞰すると、キャッシュ・フロー(CF)の安定性・予見可能性の高さという長所がある一方で、資本的支出(Capex)の大きさや、段階的な実装工事の必要性といった、CFのマイナス要素もあることから、複数の物件を束ねたポートフォリオを形成することが望ましいアセットとも考えられる
- 米国ではDC特化型REITが運用されている他、シンガポールでもアジア初のDC特化型REITが誕生していることから、今後日本でもポートフォリオとしてのDC向け投資機会の拡大が期待される

投資対象とした場合のDCにおける特徴

長所	長期の賃貸借契約	・ ホールセールの場合は、<u>賃貸借契約期間は5～10年</u>が一般的である(発電設備のバッテリーの法定耐用年数:7年に合わせることも多い) ・ <u>メガクラウド事業者の専用DC(BTS、“Build-to-Suit”)</u>として開発する場合、<u>10年超の長期契約</u>が求められる
	テナントの粘着性の高さ	・ サーバー等の初期投資はテナント負担であり、<u>テナントは入居に際し、多額の資金負担が必要</u>である ・ サーバーの稼働を停止することが難しい用途の場合には、<u>DCの移転に際して二重投資が求められる</u>
	タイトな需給バランス	・ DCに対する<u>需要は、今後も堅調な増加</u>が見込まれる ・ 供給側の要因としては、<u>DC適地が限定的である</u>という立地上の制約、<u>DCの(設備も含めた)建設コスト、運営に必要な高い専門性</u>などの参入障壁が供給を制限し得る
課題	Capexの手当て	・ DCは、設備関連費用が嵩むこともあり、竣工時点で全フロアの設備投資を完了させるのではなく、<u>リーシングの進捗に合わせて段階的に設備を実装</u>するため、リーシング完了までは、Capexの発生時期が予見しづらい ・ 稼働後においては、定期的に設備の更新が必要であることから、<u>更新時期を見越したCapex資金の確保</u>が必要となる
	追加の債務負担リスク	・ <u>DC事業者にもオペレーション上の瑕疵があり、テナントに損害が発生</u>した場合、DC事業者が追加の債務負担を負うリスクがある(実務上は、損害保険の設定などで対応するが、CFにとっては定常的なマイナス要因)
	陳腐化リスク	・ DC事業者の保有資産(駆体、設備)においては、陳腐化リスクは然程大きくはない ・ 一方で、<u>サーバーの高密度化を背景に、ラック当たり電力供給量、耐荷重及び空調などがテナントの要請に合致しなくなる</u>等のリスクは存在する

6-2. 海外事例① 米国

- 米国では、DCはアセットクラスとして確立しており、複数のDC特化型・上場REIT(“Real Estate Investment Trust”不動産投資信託)が運用されている(2021年11月時点)。特に、Digital Realty Trust(DLR)とEquinix(EQX)は、突出した事業規模を擁する

米国DC REIT					
	Equinix	Digital Realty	Cyrus One	Core Site	QTS
設立(年)	1998	2001	2001	2001	2003
REIT化(年)	2015	2004	2013	2010	2009
上場(年)	2000	2004	2013	2010	2013
取引所	NASDAQ	NYSE	NASDAQ	NYSE	NYSE
DC物件数 (棟)	227	291	54	25	28
売上高 (百万米ドル)	5,999	3,904	1,034	607	539
総資産 (億米ドル)	270	360	68	21	38
時価総額 (億米ドル)	636	390	88	53	39

※ 時価総額は2020.12.31時点、物件数・売上高・総資産・時価総額は2020.12期

DLR概要	
本社	San Francisco
株主	Vanguard Group Inc. 12.7% Capital World Investors 9.5% 他
資本金	1,252 百万USD
格付	BBB(S&P), Baa2(Moody's)

※2020.12末時点

EQX概要	
本社	Redwood City (California)
株主	Vanguard Group Inc.: 12.34%、 Black Rock: 5.67%他
資本金	15,028 百万USD (Additional paid-in capital含む)
格付	BBB(S&P), Baa3(Moody's)

※2021.9末時点

6-2. 海外事例② 米国

- 米国REITの総資産及び時価総額の上位10位に、2件のDC特化型REITが含まれている
- DLRは、大規模DCを賃貸する事業モデルであることに対し、EQXは、テナント間の直接接続などのサービスによる売上も多い他、DLR等、他のDC事業者からDCを賃借して上記サービスを提供すること等から、DLRよりもEQXは資産効率の高い事業モデルであり、対照的な戦略を採っている
- その他、通信タワーを対象とするREITも上位に位置しており、米国においては、通信インフラ分野が投資対象として確立している

米国REIT 総資産上位10位		
REIT名	アセットタイプ	総資産 (百万USD)
1 Unibail-Rodamco-Westfield	商業・オフィス	70,450
2 Prologis Inc	物流	56,065
3 American Tower Corp	通信タワー	47,234
4 Crown Castle International Corp	通信タワー	38,768
5 Digital Realty Trust Inc	データセンター	36,076
6 Simon Property Group Inc	商業	34,787
7 Welltower Inc	ヘルスケア	32,484
8 Equinix Inc	データセンター	27,007
9 Ventas Inc	ヘルスケア	23,929
10 Boston Properties Inc	オフィス	22,858

※2020.12.31時点

米国REIT 時価総額上位10位		
REIT名	アセットタイプ	時価総額 (百万USD)
1 American Tower Corp	通信タワー	120,239
2 Prologis Inc	物流	98,986
3 Crown Castle International Corp	通信タワー	73,352
4 Equinix Inc	データセンター	68,520
5 Public Storage	個人用倉庫	55,603
6 Simon Property Group Inc	商業	45,070
7 Digital Realty Trust Inc	データセンター	40,950
8 SBA Communications Corp	通信タワー	35,791
9 Welltower Inc	ヘルスケア	35,195
10 AvalonBay Communities Inc	レジデンス	31,875

※2020.12.31時点

6-3. 国内上場REIT等の取組状況

- DCは比較的新しいアセットクラスであることに加え、オフィスやレジデンス等の伝統的なアセットクラスと比較して、オペレーショナル・アセットとしての性質が強いこと等から、国内における取引事例は限定的である
- 近年になって流動化事例が増加しつつある他、一部の上場REIT等は、既にDCをポートフォリオに組み込んでいる。今後は、主要アセットクラスの利回りが引き続き低水準にあること、DCの旺盛な需要に対して金融機関を始めとする投資家の関心が高まっていること、DC事業に対する知見の蓄積、などにより、流動性の上昇が期待されている

上場REIT等によるDCの取得・売買事例

物件名称	買主	売買時期	延床面積 (坪)	竣工年	期末鑑定評価額 (百万円)	期末鑑定 Caprate
東京第四データセンター	AXA生命保険	2021年3月	6,180	2008年	22,000	n.a.
日本IBM大阪南港事務所	ESR	2021年3月	n.a.	1990年	232,000	n.a.
MFIP印西	三井不動産ロジスティクスパーク投資法人	2021年3月	15,150	2020年	15,200	5.10%
府中データセンター	ヒューリック	2019年8月	13,457	1994年	n.a.	n.a.
MFIP印西	三井不動産ロジスティクスパーク投資法人	2019年2月	12,245	2014年	12,800	4.60%
住友商事千里ビル	ヒューリック	2019年1月	22,227	南館1993年/北館1973年	n.a.	n.a.
IIF品川ITソリューションセンター	産業ファンド投資法人	2015年3月	3,170	1993年	7,130	4.50%
御殿山SHビル	積水ハウス・リート投資法人	2014年12月	5,993	2011年	61,900	3.30%
千葉ネットワークセンター	ヒューリックリート投資法人	2014年12月	7,060	1995年	7,260	5.10%
札幌ネットワークセンター	ヒューリックリート投資法人	2014年12月	2,963	2002年	2,590	5.20%
京阪奈ネットワークセンター	ヒューリックリート投資法人	2014年10月	2,805	2001年	1,300	5.50%
池袋ネットワークセンター	ヒューリックリート投資法人	2014年2月	3,864	2001年	5,280	4.40%
田端ネットワークセンター	ヒューリックリート投資法人	2014年2月	1,159	1998年	1,550	4.90%
熱田ネットワークセンター	ヒューリックリート投資法人	2014年2月	1,495	1997年	1,070	5.40%
広島ネットワークセンター	ヒューリックリート投資法人	2014年2月	1,576	2001年	1,220	5.70%
長野ネットワークセンター	ヒューリックリート投資法人	2014年2月	669	1994年	362	6.90%
KDDI府中ビル	ユナイテッド・アーバン投資法人	2013年5月	4,285	1999年	5,210	5.70%
IIF大阪豊中データセンター	産業ファンド投資法人	2013年2月	6,058	1991年	6,010	6.20%
IIF大阪南港ITソリューションセンター	産業ファンド投資法人	2013年2月	5,577	1992年	2,430	6.30%
IIF品川データセンター	産業ファンド投資法人	2012年3月	5,913	1989年	6,870	4.70%

※ ネットワークセンターは、通信キャリアが自社の通信設備を設置するための施設であり、一般的なDCとは異なるが、広義のDCとして取り扱われる場合もあるため、事例に含む

6-4. DC特化型J-REIT組成の課題①

制度上の論点	
不動産割合	- 一般的には土地10%:建物:20%、設備:70%程度の比率であることに對し、<u>DCは、土地・建物(不動産)に對して、電気・空調などの設備(動産)の資産構成比が大きい</u>アセットタイプである - 一方、<u>国内REIT(J-REIT)は、投資法人法により、「主に」(=50%以上とされる)特定資産(不動産等)に對する投資を行う必要</u>があり、上場REITは「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」必要がある(東証上場基準)ため、REIT化の際の課題となる - US-REITにおいては、総資産の75%以上が不動産など(Real estate assets等)である必要があるものの、<u>不動産に對して從属的な(ancillary)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</u>ことが規定されているため(内国歳入法第856条)、実務上は、設備も不動産に從属的な資産として扱われていると推察される
開発可否	<u>J-REITは、金融庁監督指針に基づき、開発物件への投資に制限がかかっている</u>ため、安定稼働後の物件のExit先などとしての活用が前提となる - US-REITにおいては、事業会社としての性質も有するため、開発行為に係る規制を特段設けていない - S-REIT(シンガポール)においては、総資産の一定割合の限度内で開発が可能である
海外の不動産	- DC投資においては、土地や電力などのインフラ確保の制約から、特定のエリア・国内のDCに限っていは、外部成長の限界があるため、US-REITやKeppel DC REIT(シンガポール)は、自国外のDCもポートフォリオに組み入れている - J-REITは、法令上、海外不動産の保有を禁止されていないものの、日本国内のデータを海外のDCで保管することの是非を始めとした<u>経済安全保障の観点</u>も論点の一つとなりうる

6-4. DC特化型J-REIT組成の課題②

資産運用上の論点	
減価償却費、Capex 負担の重さ	現行制度における特定資産の不動産割合に関する論点が解消された場合においても、DCは、建物・機械設備などの、償却資産の割合が大きく、<u>減価償却費がPLの収支を圧迫</u>することから、期中配当が低位となる可能性がある。利益超過分配も一定の範囲で可能であるものの、設備更新などに係るCapexへのリザーブ資金も考慮する必要があるため、配当に制約を与える可能性がある
流動性	一般的にREITでは、物件の売買を通じたポートフォリオの入れ替えにより、収益力の向上を図るが、<u>国内におけるDCの売買事例は限られているため、機動的かつ柔軟なポートフォリオ管理に課題</u>が残る
ベンチマークの不足	DC特化型REITのIR活動を想定した場合、<u>稼働率、賃料などに関する参考指標が、伝統的なアセットタイプと比較して未成熟である</u>ため、投資家の投資判断に必要な材料を十分提供できない可能性がある

- 以上の通り、DCには投資対象としての論点があるものの、既に複数のDC物件を組み入れているJ-REITもあることから、他のアセットタイプと組み合わせることで、DC固有の投資リスクを軽減しているのが現状である
- 今後、データ通信量の増加や、新しい情報通信技術の台頭とともに、DCへの需要拡大が見込まれることから、DCは有望なアセットタイプと考えられる
- DCが、J-REITにとっても優良な外部成長機会となりうること、投資商品としてのJ-REITの多様化にも資すること、等から、DC特化型REITの設立も見据えた、DC投資が拡大することを期待したい

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
あ	ISDN	Integrated Services Digital Networkの略称。一般家庭や企業で広く普及した電話網であり、信号をデジタル化することで通話だけでなく、データ通信やパケット通信などのサービスを提供可能	7
	ISP	Internet Service Providerの略称。インターネット接続サービスを提供している事業者の総称	7
	IX	Internet Exchangeの略称。トラフィック交換のためにISPやDC事業者等のネットワークを相互接続する施設	7
	IOWN構想	NTTが提唱する、あらゆる情報を基に個と全体との最適化を図り、多様性を受容できる豊かな社会を創るため、光を中心とした革新的技術を活用し、これまでのインフラの限界を超えた高速大容量通信ならびに膨大な計算リソース等を提供可能な、端末を含むネットワーク・情報処理基盤の構想	48
	アプリケーション	特定の機能や目的のために開発・使用されるソフトウェア	9, 11, 22, 28, 34, 52
	Availability Zone	AWSのDC戦略において、各地域に立地するDC群を捉えた管理単位	34, 35

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
い	IaaS	Infrastructure as a Serviceの略称。ユーザーがOS、アプリケーション等の任意のソフトウェアを稼働するための基礎的コンピューター資源(サーバー、ストレージ等)を提供するサービス	28, 31-34
	ERP	Enterprise Resources Planningの略称。企業経営の基本となる資源要素を適切に分配し、有効活用する考え方	7
	ETSI	European Telecommunications Standards Institute(欧州電気通信標準化機構)の略称	53
え	HVAC	Heating, Ventilation, Air Conditioningの略称。代表的な空調システムの総称	46
	ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Lineの略称。一般家庭にあるアナログの電話回線を利用する高速のデジタルデータ通信技術	7
	エッジコンピューティング	データソース(センサー等)や端末・デバイスの近接地点にエッジサーバーを分散配置することで、通信速度やデータ処理速度を高めるコンピューティング技法	52

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
	エッジDC	エッジコンピューティングに使用するサーバーを格納するDC	41, 52, 53
	ENERGY STAR	米国環境保護庁(EPA)と米国エネルギー省(DOE)が運営するエネルギー効率を促進するプログラム	46
	MEC	Mobile Edge Computingの略称。モバイル網の基地局近傍で処理を行う仕組み	53
	エンタープライズDC	Sler等が一般事業者にラック、スペース等を貸し出す従来型のDC	36
お	(欧州)データ保護法	欧州経済領域の個人データ保護を目的とした管理規則であり、個人データの移転と処理について法的要件が定められているもの	19
	OS	Operating Systemの略称。ソフトウェアの種類の一つで、機器の基本的な管理や制御のための機能や、多くのソフトウェアが共通して利用する基本的な機能などを実装した、システム全体を管理するソフトウェア	9, 28

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
	Over The Top(OTT)	動画・音声などのコンテンツサービスを提供する事業者の総称	22
	オンプレミス	サーバーやソフトウェアなどの情報システムを、使用者が管理している施設の構内に機器を設置して運用する利用形態	29, 31, 34
か	海底ケーブル	海底に敷設または埋設された電力用または通信用の伝送路	16, 19
	拡張性	近接した土地に複数のDCを建築できる余地	39
き	キャンパス型	メガクラウド事業者をテナントとするクラウドDCを、近隣エリアに複数開発し、相互接続することで、クラウド事業者の拡張ニーズやバックアップニーズに対応するビジネスモデル	37, 38
く	空調(空冷式)	排熱をファンモータを使用して大気に排出する冷却方式。水冷式と比較して冷却効率が劣るものの、省スペースでの設置が可能なため初期コストの抑制が可能	5

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
	空調(水冷式)	排熱を水冷却凝縮器で水と間接的に熱交換する冷却方式。冷却水の配管が必要になるため、設置スペースが大きくなりコストもかかるものの、室内に熱がこもりにくく、空冷式より短時間での冷却が可能	5
	空調設備	サーバーが発した熱を、冷却したり、換気することでサーバールーム内の温度を適切に保つ設備	5, 42
	クラウドサービス	クラウド事業者の保有する情報通信機器(サーバー等)、ネットワーク、アプリケーション等のコンピューター資源を、インターネット回線などを通じて提供され、ユーザーがこれにアクセスし、オンデマンドで利用できるサービス	-
	グリーンDC ※	通常のDCと同等の機能を前提とし、環境への影響に配慮して、スペース及び消費エネルギーの抑制を図るDC	45-51
こ	高電圧直流方式(HVDC)	High Voltage Direct Currentの略称。送電を高電圧の「直流」で行うシステムであり、送電ロスが少なく、長距離でも大量に送電できることに加えて、周波数が異なる系統の連系にも適していることが特長	51
	コネクティビティDC	IX等のアクセスポイントを持ち、企業間の接続に利用されるDC	35, 36

※グリーンDCについては、明確な定義はなく、上記は本レポートにおける定義

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
さ	SaaS	Software as a Serviceの略称。クラウド基盤の上で稼働するアプリケーション機能を提供するサービス	28, 31-34
	サーバー	インターネットなどのネットワークを通じてユーザーに必要なデータ等を提供するコンピュータの総称	-
し	受電設備	電力会社から提供される電力を引き込む設備	5, 42
	冗長性	DCを安全かつ継続的に稼働させるための設備を含めたバックアップ体制	13, 35, 39
た	ダークファイバー	敷設されている光ファイバーのうち、未使用の心線	11
	DaaS	Desktop as a Serviceの略称。特定のソフトウェアを端末にインストールすることなく、ネットワークを通じてクラウド上にあるデスクトップ環境を提供するサービス	31

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
	ダウンタイム	常時使用できることが期待される機器やシステム等が、停止・中断している時間	5, 39
て	ディスアグリゲーション技術	分電盤の主幹に1組の電流センサーを設置するだけで、家庭や事業所にある各機器の電力消費量を推定できる技術	48
	データグラビティ	サービスを提供する現場に近いエッジ領域において、生み出されるデータ量が急増する現象	52
	データセンター(DC)	サーバーを始めとする情報通信機器などを集積して、設置・保管・運用することに特化した不動産	-
	電算センター	情報処理サービス事業者が建設した、計算処理やコンピューターの時間貸し等のサービスを行うために、十分な耐荷重・電力設備などを備えた設備	7, 8, 25
と	特別高圧電流	電力会社が、標準電圧6万ボルト以上の電圧で供給する電力	5, 11, 39, 42, 44

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
は	PaaS	Platform as a Serviceの略称。ユーザーが、アプリケーションを開発できる環境又はそのアプリケーションが稼働する環境を、クラウドを通じて提供するサービス	28, 31-34
	ハイパースケールDC (HSDC)	主にクラウド事業者をテナントとする比較的大規模なDC	-
	ハイブリッドクラウド	パブリッククラウド、プライベートクラウド、オンプレミスのインフラ等で構成されており、コンピューティング、ストレージ、サービスを連携させて活用するサービス	29
	ハウジング	事業者が、顧客にDC内のラックや電力などを貸し出すサービス	7, 9, 10, 23
	パブリッククラウド	主にインターネットを介して、不特定多数のユーザーが接続・利用できるクラウドサービス	29
ひ	BTS	Build-To-Suitの略称。入居するテナント向けに、個別にカスタマイズされたDC	55

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
	PUE	Power Usage Effectivenessの略称。電力使用効率を示す指標であり、DC全体の消費電力量をIT機器の消費電力量で除して算出される	13, 24, 45
	光ファイバー	主に光回線のケーブルに使われる光の伝送路であり、透過率の高い石英ガラスやプラスチックなどを素材とする	11, 13
	非常用発電機	停電時におけるDC全体のバックアップ電源	5, 13, 42
ふ	プライベートクラウド	特定のユーザー専用のクラウド環境を構築するクラウドサービス	29
	分電盤	サーバールーム・サーバーラックに電気を配分する設備	42
へ	変電設備	電力会社から引き込んだ電力の圧力を落とす変圧器	5, 42

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
ほ	ホールセール	ハウジングサービスのうち、一定規模以上のラック数/スペース/電力容量単位で提供する 場合の呼称	9, 55
	ホスティング	レンタルサーバーとも呼ばれる、事業者が保有するサーバーを顧客に貸し出すサービス	9, 10, 22, 23
ま	マグネット効果	クラウドサービスとの直接接続ニーズを持つ一般事業者を、テナントとして集めやすくなる 効果	37
	マネージドサービス	事業者が、顧客管理や経理システム等のITシステムを顧客に提供するサービス	9, 10, 22
み	ミドルウェア	コンピューターの基本的な制御を行うOSと、業務に応じた処理を行うアプリケーションの中 間に位置するソフトウェア	9, 28
め	メガクラウド事業者	クラウドサービスを提供する事業者のうち、特にサービス規模の大きい事業者の総称	29, 32-37

(参考)用語集

五十音	用語	内容	関連ページ
も	モノリシック・サービス	分割されていない1つのモジュールで構成されたサービス	52
ゆ	UPS	Uninterruptible Power Systemの略称。停電時に、非常用発電に切り替わるまでの間の電力を供給する無停電電源装置	5, 13, 42
り	リテール	ハウジングサービスのうち、小規模での提供をする場合の呼称	9
れ	レイテンシ(遅延)	データの送信から受信までの所要時間	11, 24, 39, 41

Contact Information & Disclaimer

【お問い合わせ先】

株式会社日本政策投資銀行 企業金融第2部 【URL】<https://www.dbj.jp/>

©Development Bank of Japan Inc. 2021

本資料は、情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引等を勧誘するものではありません。本資料は、弊行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願い致します。

本資料は、著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要です。弊行までご連絡ください。著作権法の定めに従い、引用・転載・複製する際には、必ず、『出所：日本政策投資銀行』と明記してください。