

令和2年度「地域分散クラウド技術開発事業／ 地域分散クラウド、データセンターに関する調査」 報告書



2021年3月12日

日本データセンター協会

地域分散クラウド、データセンターに関する調査事務局

info_guidebook@jdcc.or.jp

■ 本書の目的

本活動の目的は、地域分散データセンター、クラウド基盤のニーズや課題、期待などを調査することで、将来の日本の産業界に寄与するデータセンターのあり方や求められる制度や支援策についての指針を得ることである。

■ 報告書の構成

本書は、この目的の下、各種調査を行った結果を取り纏めた報告書である。報告書の構成を以下に示す。

第一章：調査背景

- ・ 本調査を実施した背景について述べる。

第二章：ITインフラの動向

- ・ ITインフラの主要動向の現状と課題について情報を整理し、考察する。

第三章：取り組み事例

- ・ 第二章に関連する具体的な取り組み例を示す。

第四章：アンケート調査結果サマリ

- ・ 第二章、第三章での考察(仮説)を基にアンケート調査を行った結果を示す。

第五章：データセンター事業者の課題、要望

- ・ アンケート調査結果ならびに委員会での議論により指摘される課題や期待をまとめる。

第一章 調査背景

1. 地域分散DC/クラウド基盤
2. コロナ渦がITインフラにもたらした影響

第二章 ITインフラの動向

1. クラウドの進展とデータセンター
2. エッジコンピューティング
3. カーボンニュートラルへの対応
4. データセンターと電力エネルギー

第三章 取り組み事例

第四章 アンケート調査結果サマリ

第五章 データセンター事業者の課題、要望

1. 課題
2. 政策に期待する事項

別紙

- アンケート調査結果
- 具体的要望事項

参考資料

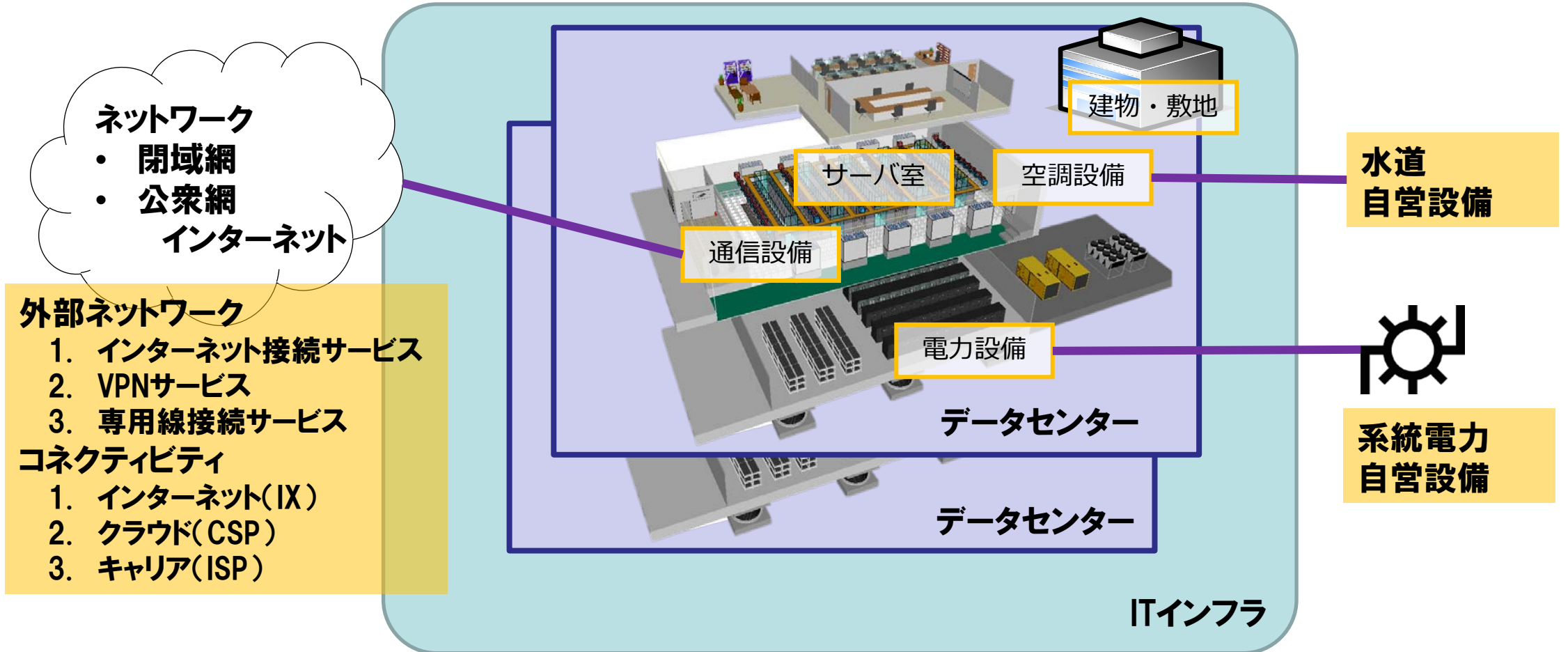
- 有識者委員会開催概要
- 地域分散クラウド技術開発事業
- 参照資料一覧

1. 地域分散クラウド技術開発事業
2. コロナ渦がITインフラにもたらした影響

第一章 調査背景

- データセンター市場は、ハイパースケーラの需要拡大に加え、エッジ領域の市場が成長しており、新しいイノベーション案件の受け入れが始まったことで、再評価の段階に入っている。また、レジリエンス(強靱化)を導くインフラストラクチャとして、SDGs(持続可能性に向けた責任)を全うするとともにビジネス機会を拡大する多面的な取り組みが求められる時期に来ている。
 - コロナ禍による移動制限や社会的距離確保のために、テレワークやクラウドサービスの活用が促されたがITインフラではおおむね大きな問題はなく、デジタルトランスフォーメーション(DX)の加速によって、今後もビジネス機会の拡大傾向は続くと見られる。
 - 一方、データセンターにおいては大量の電力を消費しており、増大する一方のコンピューティングニーズに対してのこれまでの電力消費削減への努力に加えて、昨年末にカーボンニュートラルの実現に向けての政府方針が発表され、持続可能性に向けた責任を全うすることの重要性が認識されてきている。
- これらの背景の下、日本データセンター協会(JDCC)では、2020年9月より、経済産業省の助成を受け、『地域分散クラウド技術開発事業』として、地域分散データセンター、クラウド基盤のニーズや課題についての調査を実施することとなった。以下の委員会、アンケートを通じ、企業・業界団体の有識者からの意見を伺いながら、情報交換・共有を行い、技術だけではなく、制度や普及策など、ITインフラに求められる事項の方向性、将来像について議論を実施した。
 - 有識者委員会(座長:江崎 浩 東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授)
 - 現状把握を行う事業者アンケート

ITインフラとしてデータセンターを調査対象としている。具体的には以下のコンポーネントが含まれる。



注：ITインフラには通常、ICT機器（サーバ、ネットワーク、ストレージなど）、クラウド基盤ソフトなどが入るが、本調査では含めていない。

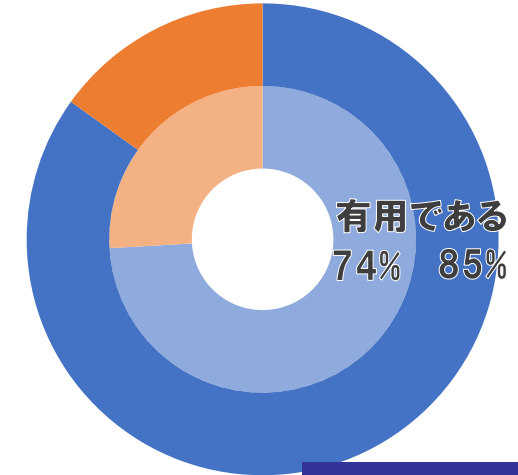
1.1 地域分散DC/クラウド基盤

地域分散クラウド技術開発事業の調査

- 経済産業省の助成を受け、『地域分散クラウド技術開発事業』として、地域分散データセンター、クラウド基盤のニーズや課題についての調査を実施
 - 調査の想定シナリオ
 - コロナ禍を契機とした事業継続に必要なリモートワーク環境などの整備が不可欠
 - クラウドファーストが浸透し、東京・大阪の大規模データセンターにクラウド型で構築されるため、中央に通信が集中し、回線容量がひっ迫する懸念
 - 「地域分散クラウド※」で課題に対応できるかを調査する。
- ※地域分散クラウド： 地方に分散したデータセンターを活用して、分散型クラウド基盤を構築することで、通信が中央に集中することを回避し、負荷を他のデータセンターに分散する
- 調査結果
 - 地域分散DC/クラウド基盤はおおむね有用であるとの結果が得られた。ただし、回線負荷の懸念は想定を下回り、その一方で、設備老朽化をはじめとするデータセンターの運営に関わる課題が多数指摘される結果となった。
 - 2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」を宣言し、グリーン成長戦略が重要な関心事項となり、多くのエネルギーを消費するデータセンターについての調査を併せて実施した。

- DC事業者においては、ビッグデータ/低遅延処理のニーズから、地方での分散処理需要へ期待する声が多い。専用線コストの低減やエッジ推進の観点からも意味があり、地域分散DC基盤は地方需要を喚起する「新規ビジネス」と見られている。
 - クラウド事業者では、そのような意識はほとんど見られない。
- DC/クラウド事業者ともに、「BCP/DR」拠点としての分散基盤として有用との意見も多い。
 - クラウド事業者においては、「負荷分散」の便益も期待されている。
- 「有用ではない」との回答では、東京・大阪DCの需要が大きく、ハイパースケーラの存在感が高いことから、地方での収益性が見込めない、などの理由があげられる。

Q5-1:地域分散DC基盤/クラウド基盤は有用と考えるか



外円:DC事業者(55社)

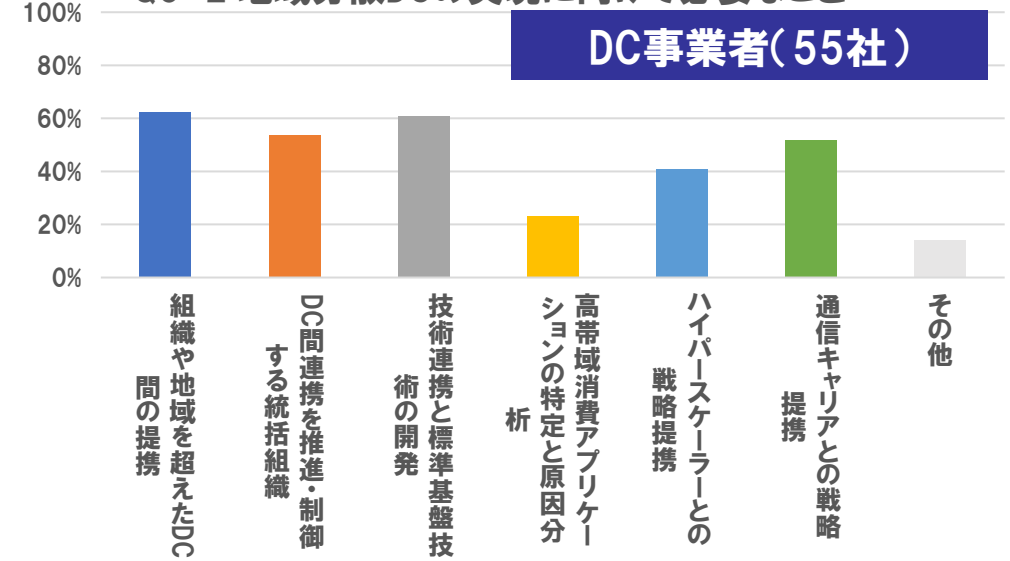
内円:クラウド事業者(28社)

分散基盤が有用な理由	DC事業者(45社)	クラウド事業者(20社)
負荷分散/特定ニーズ	16件	10件
BCP/DR	12件	7件
地方需要の喚起	6件	-
その他	3件	1件

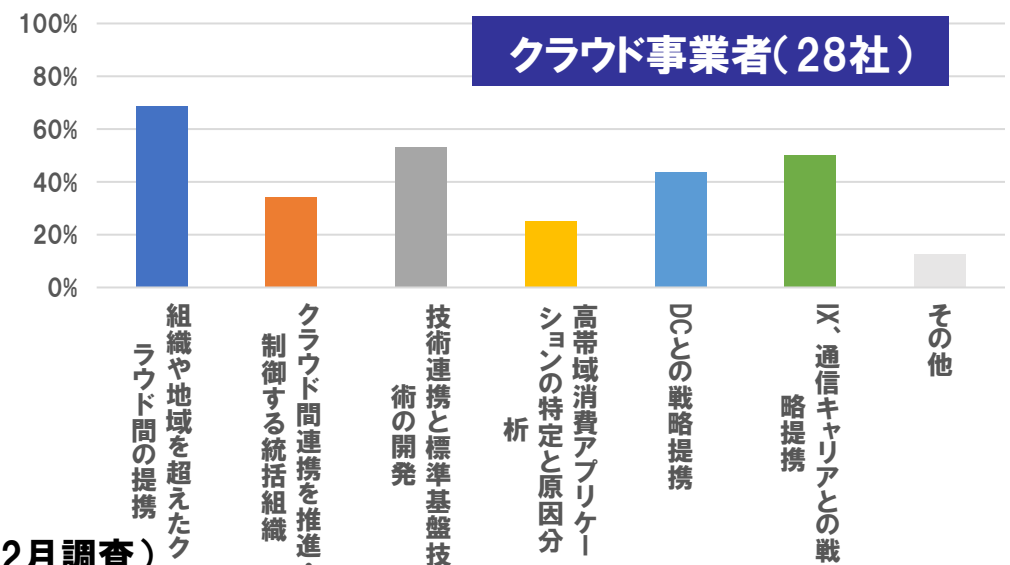
地域分散DC/クラウド基盤実現の要件

- DC/クラウド事業者ともに「組織や地域を超えたDC/クラウド間の提携」が最も重視されている。
- 次いで、「技術連携と標準基盤技術の開発」、「通信キャリアとの戦略提携」が多くの回答を得ている。
- DC事業者では「1地域1DC制度が必要」、クラウド事業者では「通信基盤連携が不可欠」などの意見があがった。

Q5-2:地域分散DCの実現に向けて必要なこと



Q5-2:地域分散クラウド実現に必要なもの



1.2 コロナ渦がITインフラにもたらした影響

- コロナ禍は、移動制限や社会的距離確保のために企業にテレワークやクラウドサービスの活用を促した。多くの企業においてDX推進が加速し、今後もその傾向は続くと思われる。
 - テレワーク基盤(コミュニケーションツール)の導入・拡大
 - ・ リモートアクセス、テレビ会議など
 - リモートワークを可能にするための情報共有、情報伝達
 - ・ 次世代ワークスタイル
 - ・ 官民のオープンデータによる連携
 - コロナ禍による生活スタイルの変化
- 「効率化先行」から「カスタマエクスペリエンス」、「持続可能社会」の視点への変容
 - データセンターへの期待は、システムの安定稼働といった「従来型IT機能」に加え、ビジネスイノベーションの促進といった「新しいIT機能」が求められるように変化

- コロナ禍は、移動制限や社会的距離確保のために企業にテレワークやクラウドサービスの活用を促した。多くの企業においてDX推進が加速し、今後もその傾向は続くと見られる。

<市場リーダーによるコメント>

1. 「Covid-19は私たちの仕事と生活のあらゆる側面に影響を与え、この2か月間で2年分のデジタルトランスフォーメーションが見られた。リモートチームワーク、セールス向けの学習、カスタマーサービス、重要クラウドインフラやセキュリティに至るまで、リモートの世界でビジネスをオープンな状態に維持できるよう、我々は日々顧客と共に取り組んでいる。」(Microsoft Corp (MSFT) CEO Satya Nadella on Q3 2020 Results - Earnings Call Transcript)
2. 「コロナが世界中に広がり、デジタル革命は5～7年早まった」 米通信大手ベライゾン・コミュニケーションズ、ベストバーク最高経営責任者(2021年1月11日)
3. 「国内SaaS事業者の9割以上が「コロナ禍がDXを加速させる、今後業務のデジタル化はさらに進むと予測」米Salesforce Ventures/DNX Ventures(2020年10月)

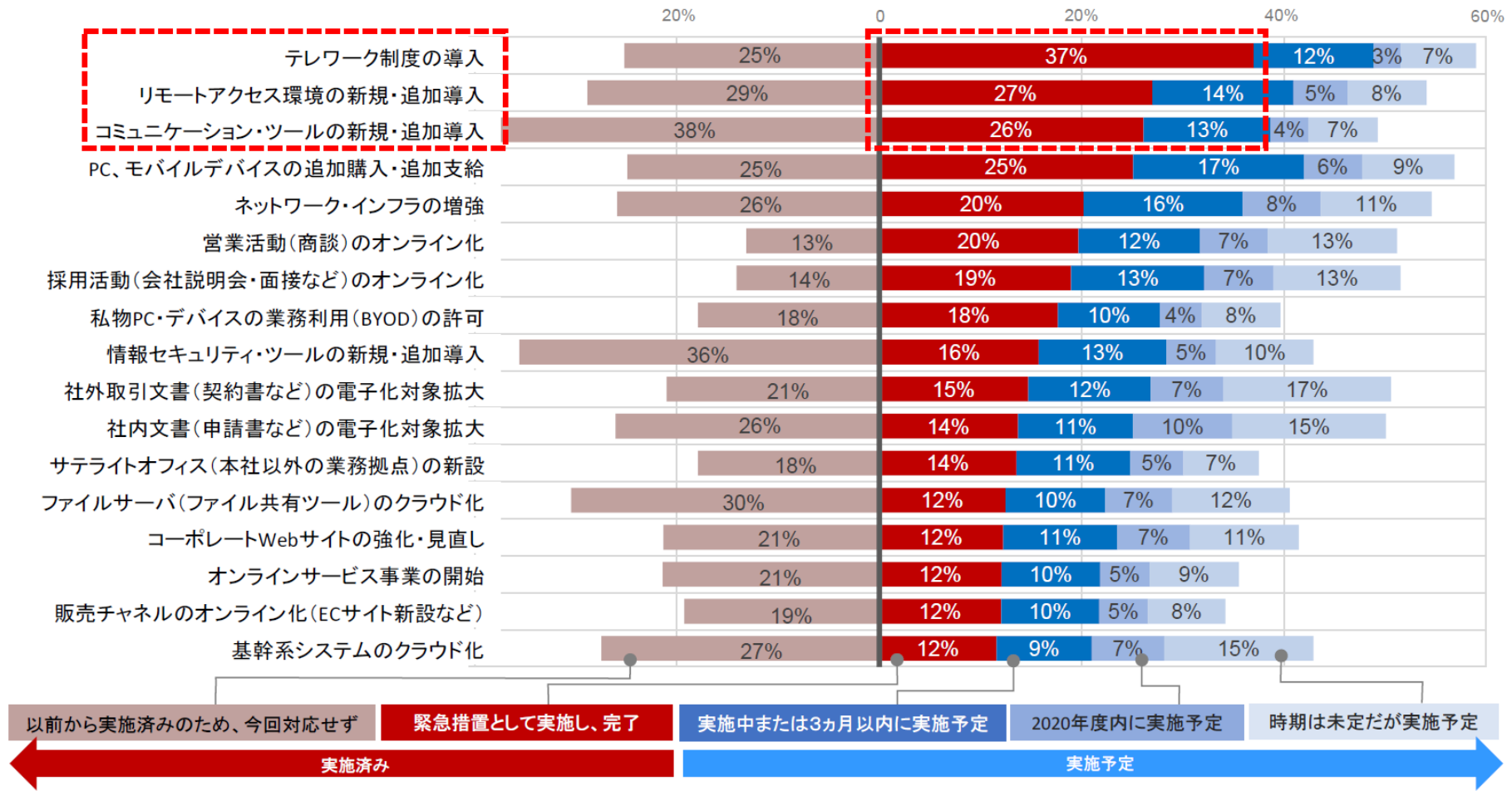
<FY2020デジタルトランスフォーメーション (DX) に向けた研究会(令和3年9月)>

- DXの実践は変化への対応そのものであり、DX先行企業では新たな事業環境に迅速に適応し事業継続が可能となる一方、DXが遅れている企業では事業継続が困難となるといった二極化がみられた

1. <https://seekingalpha.com/article/4341291-microsoft-corp-msft-ceo-satya-nadella-on-q3-2020-results-earnings-call-transcript?part=single>
2. <https://www.iiotworldtoday.com/2021/01/12/at-ces-2021-verizon-touts-5g-connectivity-as-enabler-in-pandemic-times/>
3. https://www.hrpro.co.jp/trend_news.php?news_no=1526

緊急措置として実施されたIT施策

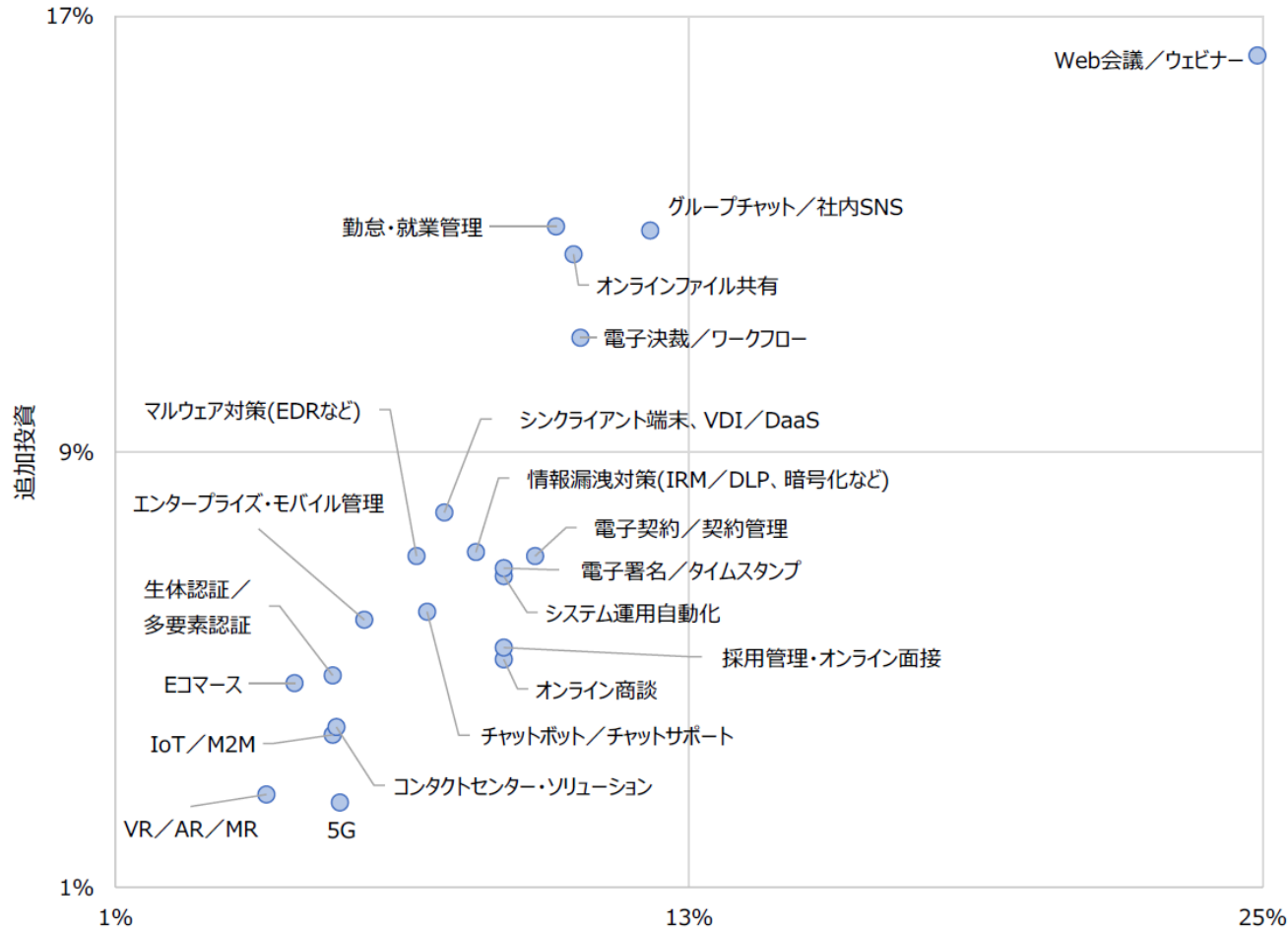
■ 新型コロナにより企業のリモートアクセス需要が急速に増大。ITの緊急措置として、テレワーク制度をはじめ、リモートアクセス対応、コミュニケーションツールなど、リモートワーク関連の施策の実施が進んだ。



出典: ITR「コロナ禍の企業IT動向に関する影響調査」(2020年4月調査)

導入が進んだIT製品・サービス

■ 新型コロナウイルス感染対策として導入した(3ヵ月以内の導入予定を含む)IT製品・サービスとして、追加投資、新規導入の双方の観点から、Web会議／ウェビナーの導入が進んだ。

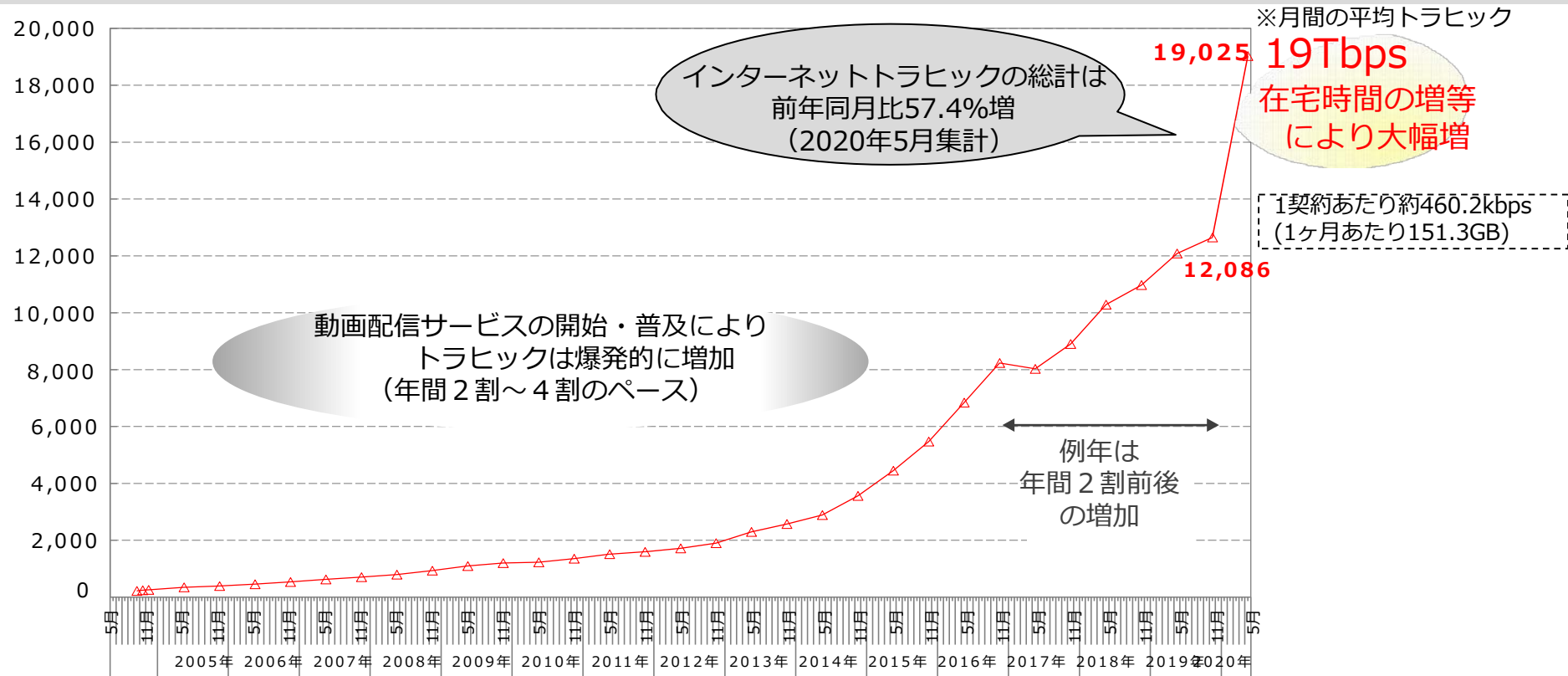


出典: ITR「コロナ禍の企業IT動向に関する影響調査」(2020年4月調査)

コロナ禍によるトラフィック増

■ 2020年3月以降、インターネットトラフィックは増加傾向を示す

- 在宅勤務の急増に伴い、テレビ会議等でのデータ通信量が増大
- リモートワーク用システムに通信障害が発生する懸念
 - ・ インターネットトラフィックの大都市集中による懸念があったが、回線容量のひっ迫などは発生したとは考えられない
 - ・ 各企業などの社内ネットワークの対外接続が貧弱さが露見された

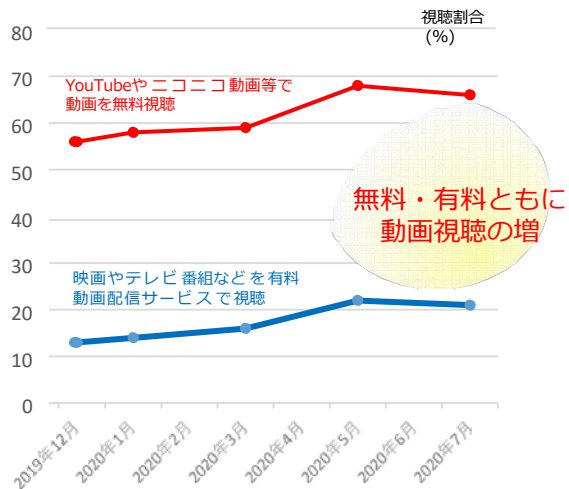


生活スタイルの変化によるトラフィック増

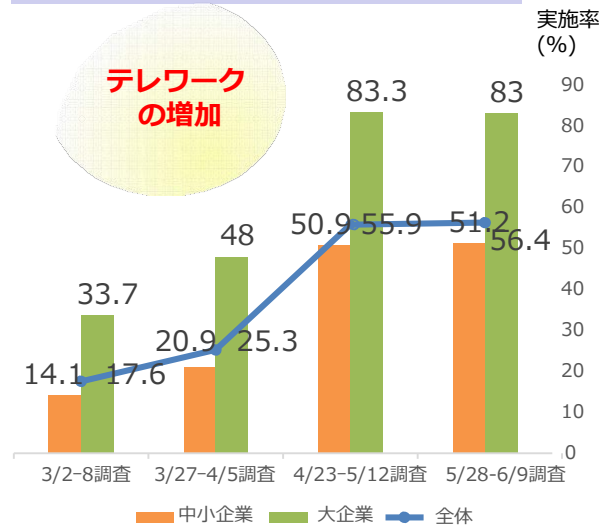
■ コロナ禍により生活スタイルやワークスタイルが変化し、在宅率が増加。

- 2020年3月以降、小中高の緊急要請および緊急事態宣言期間にインターネットトラフィックが急増。用途としては、動画配信サービスやWeb会議サービスなどの利用が考えられる。(NTTコミュニケーションズ 吉田友哉エバンジェリスト)
- オンライン教育を実施する大学が増加したことで、昼間のビデオ会議アプリケーションのトラフィックが大幅に増加している。(NII 福田健介准教授)
- 在宅時間増等により動画視聴やテレワークの活用が進展し、トラフィックの増加をもたらした。(2020年12月総務省)

動画視聴の増加



テレワークの増加



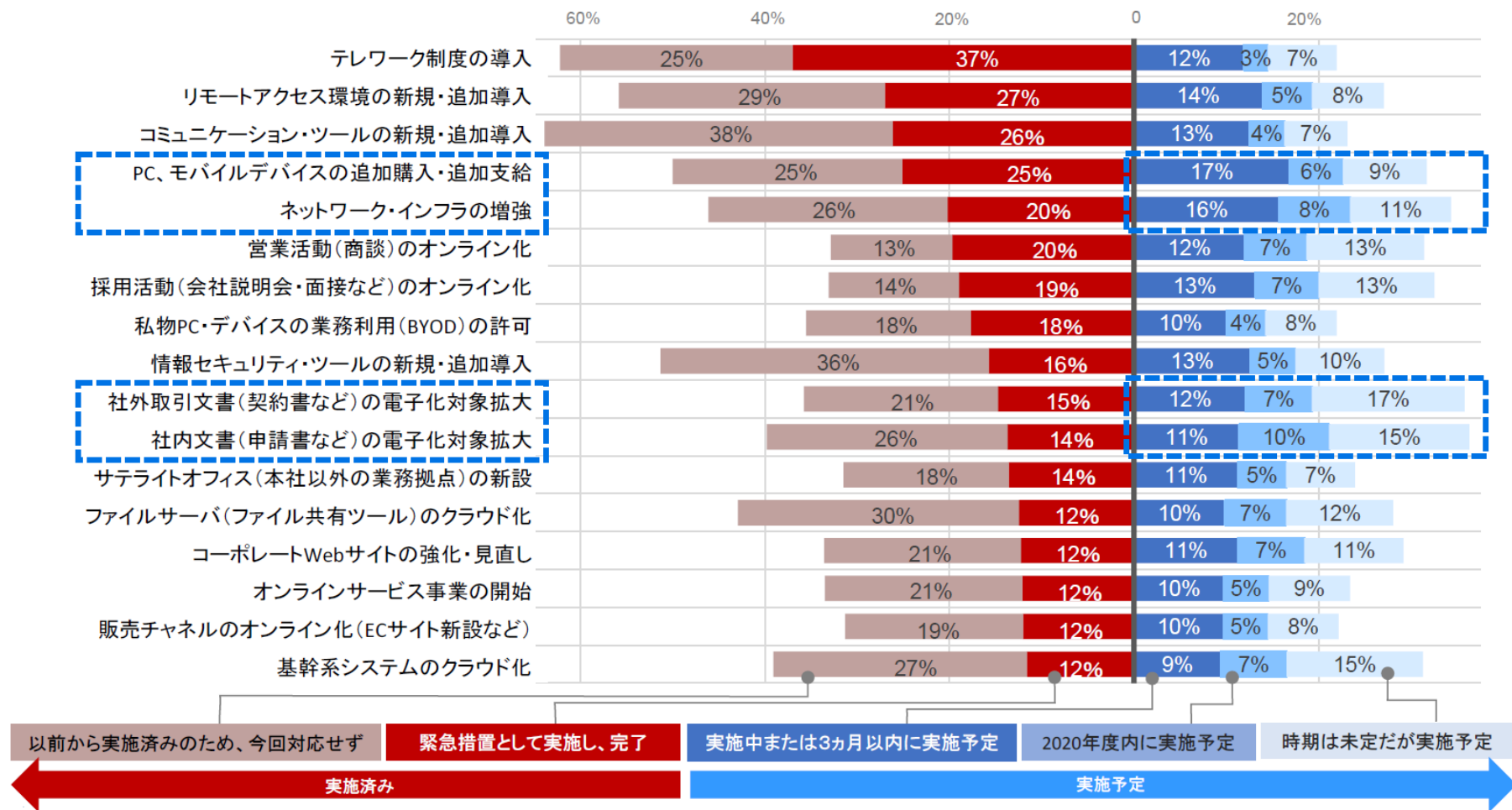
インターネットトラフィックの増加(OCN)



平日の「OCN」におけるトラフィックの推移に、新型コロナウイルス対策関連の動きを追記したもの
出所:NTTコミュニケーションズ

今後の課題となるネットワーク・インフラ増強

- 「PC、モバイルデバイスの追加購入・追加支給」、「ネットワーク・インフラの増強」などが今後の実施予定となっており、今後とも継続的なニーズが見込まれる。



出典: ITR「コロナ禍の企業IT動向に関する影響調査」(2020年4月調査)

コロナ禍によりビジネス、社会における価値観が変わり、これまで優先されていた「効率化」に対し、より大きな目的を見据えたデジタルトランスフォーメーション(DX)に変容

- カスタマエクスペリエンス(CX;顧客の体験価値)の重視
- 企業の利益に加えて、従業員や顧客、地域、社会、地球環境などを尊重し、社会的課題の解決を重視した「持続可能社会」を重視

■ 事業の効率化という観点が先行していたデジタルトランスフォーメーション

- DX推進には成長を持続させるための抜本的な生産性向上をもたらす技術が求められる
 - ✓ システムおよびサービスは、品質の作り込みから、標準化されたプラットフォーム上などでの短期間開発(改善)へシフト
 - ✓ 最新技術を素早く取り込むことができ、変化に適応できるアーキテクチャとし、継続的な改善を実現可能とするプラットフォームが必要
- DX推進は、技術の問題ではなく経営の問題が中心と考えられる
 - ✓ 経営の問題を先送りするソリューション提供が要望され、革新的な技術的な解決策につながらない
 - ✓ DXを推進する企業・社会は、デジタルイネーブラーとしての新たな組織体制を必要としている
 - ✓ ビジネスの迅速かつ柔軟な開発/リリースを実現するためのITプラットフォームを構築・展開することが急務
- 技術革新に基づく製品・サービスの変革は、業界全体の生態系を本質的に刷新する

■ データセンターへの期待は、システムの安定稼働といった「従来型IT機能」に加え、ビジネスイノベーションの促進といった「新しいIT機能」が求められるように変化

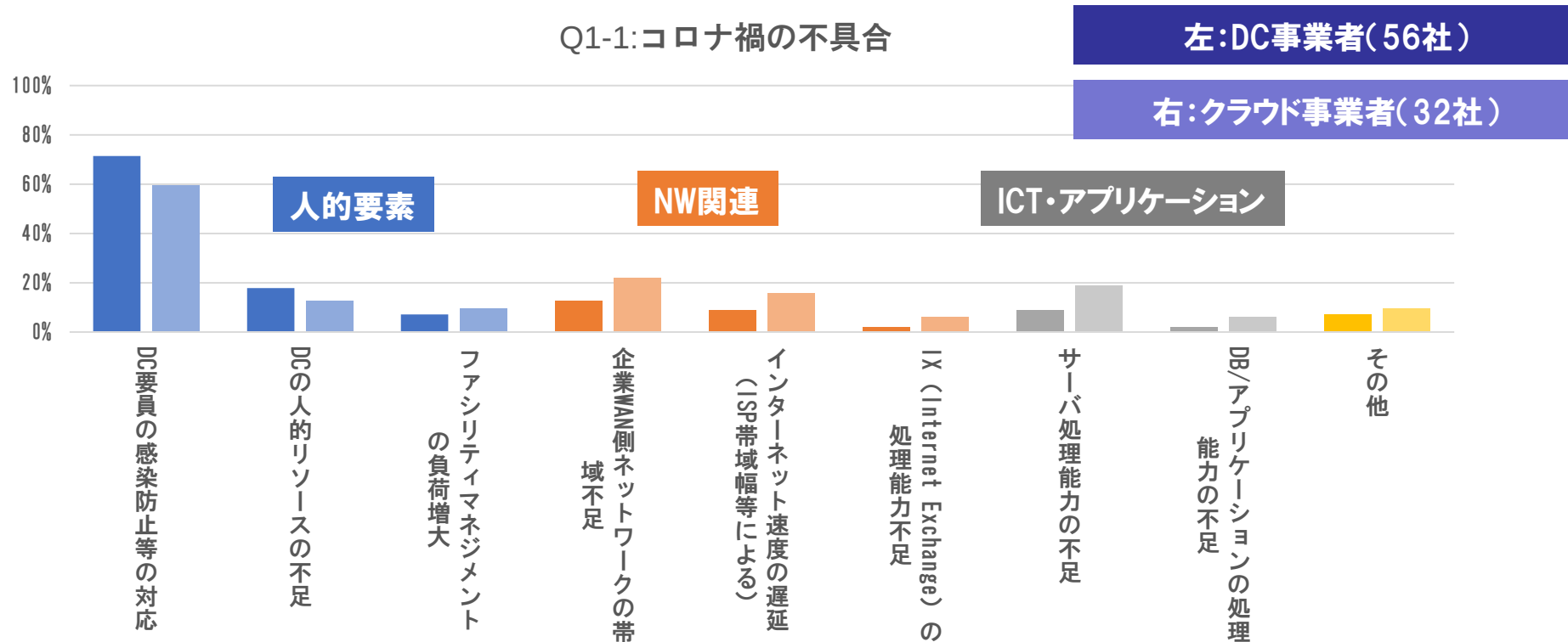
コロナ禍により、DC/クラウド事業者ではさまざまなビジネス上の変化が見られた。

- DC事業者においては、計画の遅延や商談機会の減少など「案件停滞」に関する回答が多く、半数近くに及ぶ。
- リモート運用や入室時チェックの強化など、「運用の変化」を指摘する声も多い。
- クラウド事業者においては、「在宅による変化・案件増・売上増」との回答が目立ち、クラウドサービスの需要や利用者数が増加する傾向が示される。

コロナ禍によるビジネス上の変化	DC事業者(56社)	クラウド事業者(32社)
案件停滞	25件	7件
在宅による変化・案件増・売上増	12件	16件
運用の変化	11件	-
トラフィック増	3件	7件
その他	-	2件

■ コロナ禍による、ネットワーク関連の不具合は少数に留まる

- 「DC要員の感染防止等の対応」が突出しており、多くの事業者で不具合と認識されている。
- 「企業WAN側ネットワーク」や「インターネット速度の遅延(ISP帯域幅等による)」などネットワーク関連の回答も得られたが、比較的少数にとどまる。



出典: JDCC「地域分散クラウド、データセンターに関する調査」(2020年12月調査)

1. クラウドの進展とデータセンター
2. エッジコンピューティング
3. カーボンニュートラルへの対応
4. データセンターと電力エネルギー

第二章 ITインフラの動向

2.1 クラウドの進展とデータセンター

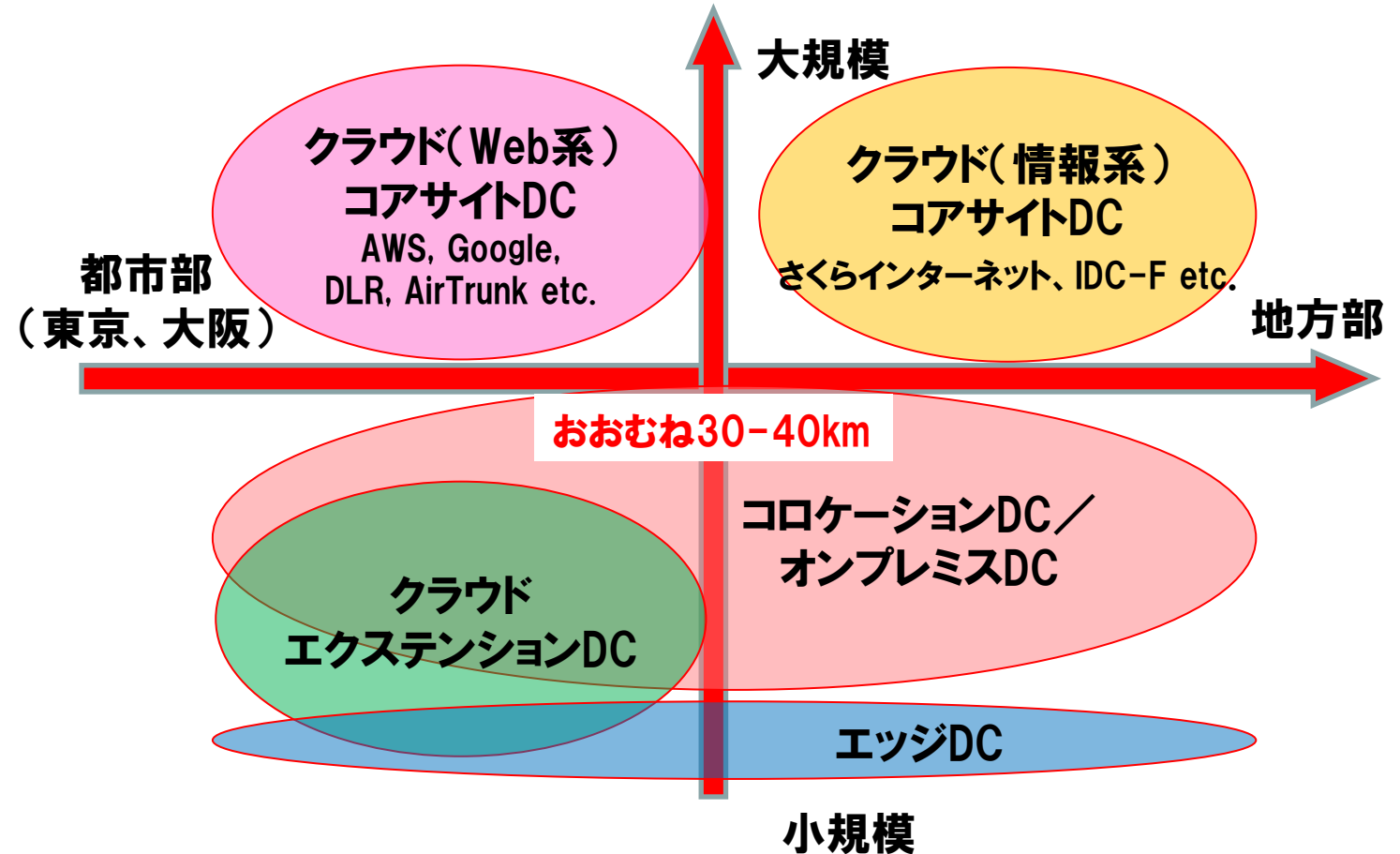
- 2013年首都圏のDC供給過多問題、ハイパースケーラが国内参入
 - ハイパースケーラ向けのDC価格に引きずられる形で、全国のDC価格も下落。
 - ⇒ DC新設計画の多くが首都圏、関西圏のハイパースケーラ向けDC
 - ⇒ 地方においてはハイパースケーラ需要がなく、クラウドシフトが進む中でハウジング案件でのキー・テナントの減少
 - 価格体系はラック単価(ハウジング向け)から消費電力単価(kW単価;コロケーション向け)が主流に変化
- 国内ITサービス提供事業者(ヤフー、さくらインターネットなど)が自社運用するDCはコストセンターの要素が強く、コスト抑制のため、省エネルギー、安価な土地を求め、地方(あるいは海外)に大規模データセンターを設置
- DCライフサイクルコストの半分程度を占める電力料金が日本国内で高価であり、ハイパースケーラの多くがRE100加盟し、再生可能エネルギーの利用を推進しており、多くの国内事業者は国際競争力に欠けている状況にある
- 多くのDC事業者においては、変化の激しいITユーザ要求に合わせる事が困難であり、建物や設備の「老朽化」が大きな課題である

- ハイパースケーラ向けコロケーション・データセンターにおいては、ユーザ主導の土地の取得、仕様の決定など、特定のニーズに合致した、専用施設をカスタマイズで設計するBTS【Build to Suite】型
 - 電力料金の従量課金により、DC事業者での省エネルギーが求められる
 - 多くのハイパースケーラがRE100加盟企業であり、再生可能エネルギーの調達求められる
- ハウジング・データセンターは、様々な顧客のニーズを満足するマルチ・テナント【Multi Tenant】型
 - キー・テナントの確保に加え、市場競争のためにkW単価を抑える必要があり、一定の規模(例えば、5MW以上の顧客)が必要

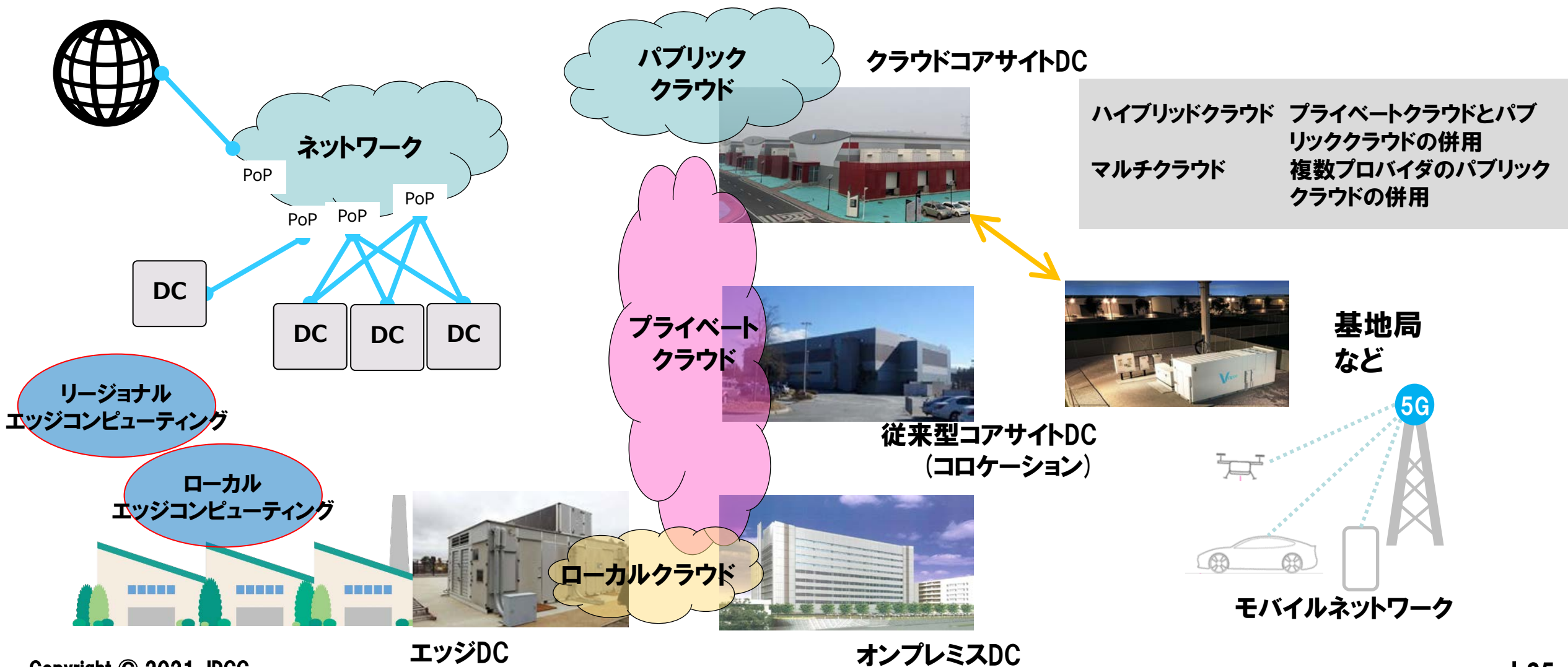
データセンターの用途分類

本報告書の対象とするデータセンターは用途により以下の分類としている

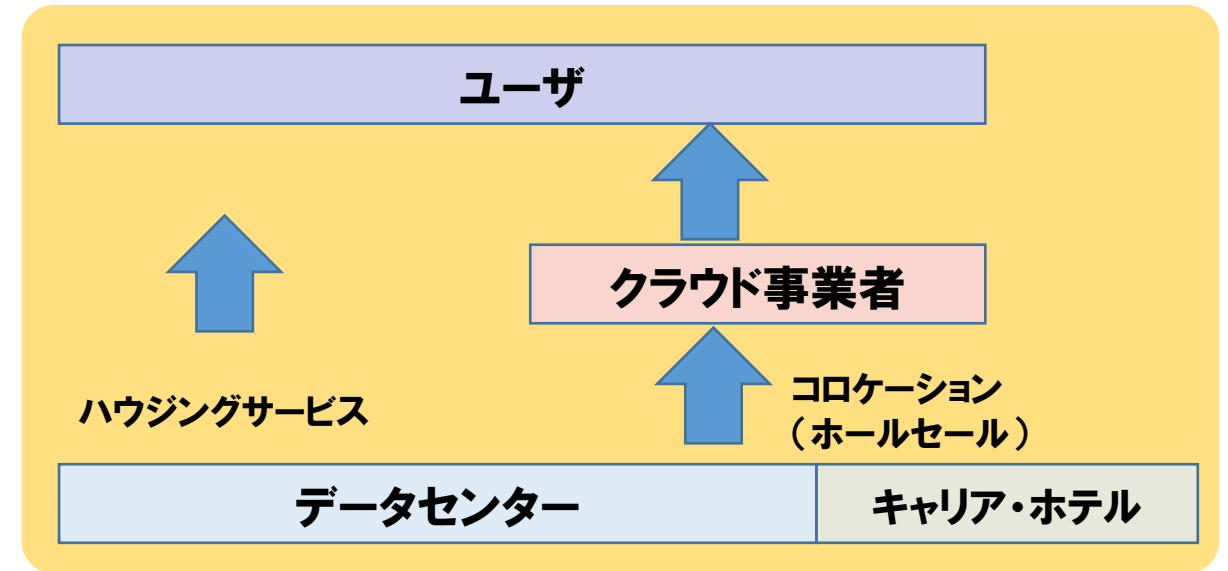
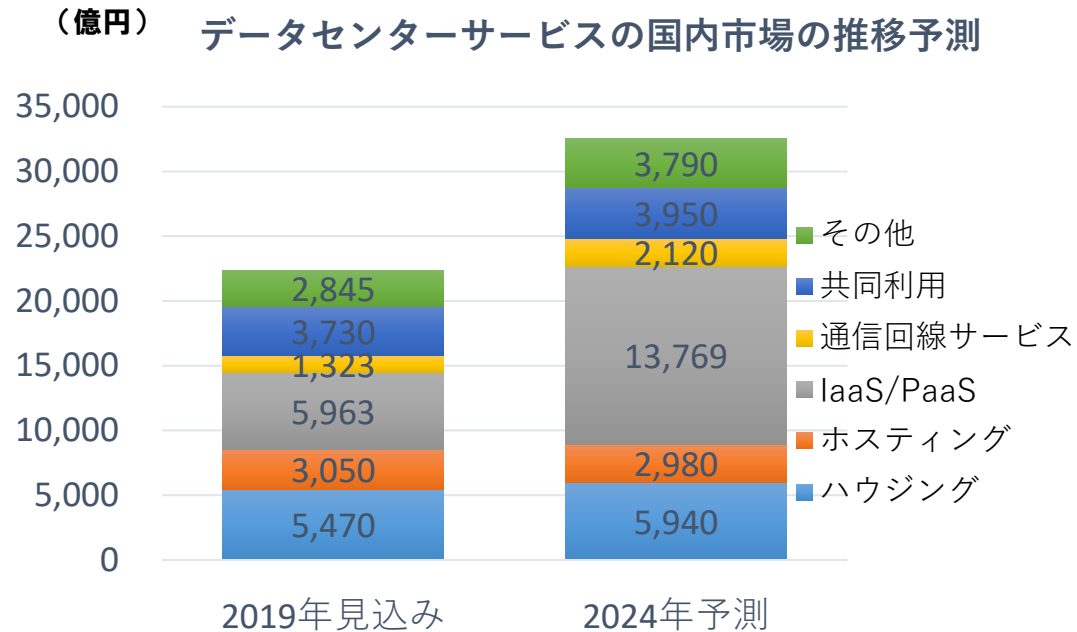
- クラウド・コアサイトDC;クラウド技術での分散処理、可用性の確保
 - Web系;システム応答時間優先
 - 情報系;計算リソース優先、機械学習
- 従来型コアサイトDC;
 - コロケーションサービス向け汎用DC
 - オンプレミスDC;特定用途・ミッションクリティカル処理向け専用DC
 - クラウド・エクステンションDC;クラウド・コアサイトDCを地理的に補完する
- エッジDC;エッジコンピューティング処理向けのローカルDC(地域に関係しない)



ハイブリッドクラウド/マルチクラウド、従来型ITの組合わせに加え、エッジDC、モバイル網の利用も始まっている



- 国内市場においてもDCサービスの拡大をけん引しているのは「IaaS/PaaS」向け
 - データセンター事業者の顧客は企業からクラウド事業者への移行が加速している
 - SI系DC事業者、地方事業者が提供していた、IT付加サービスについては、クラウドに吸収され、収益の悪化を招いている

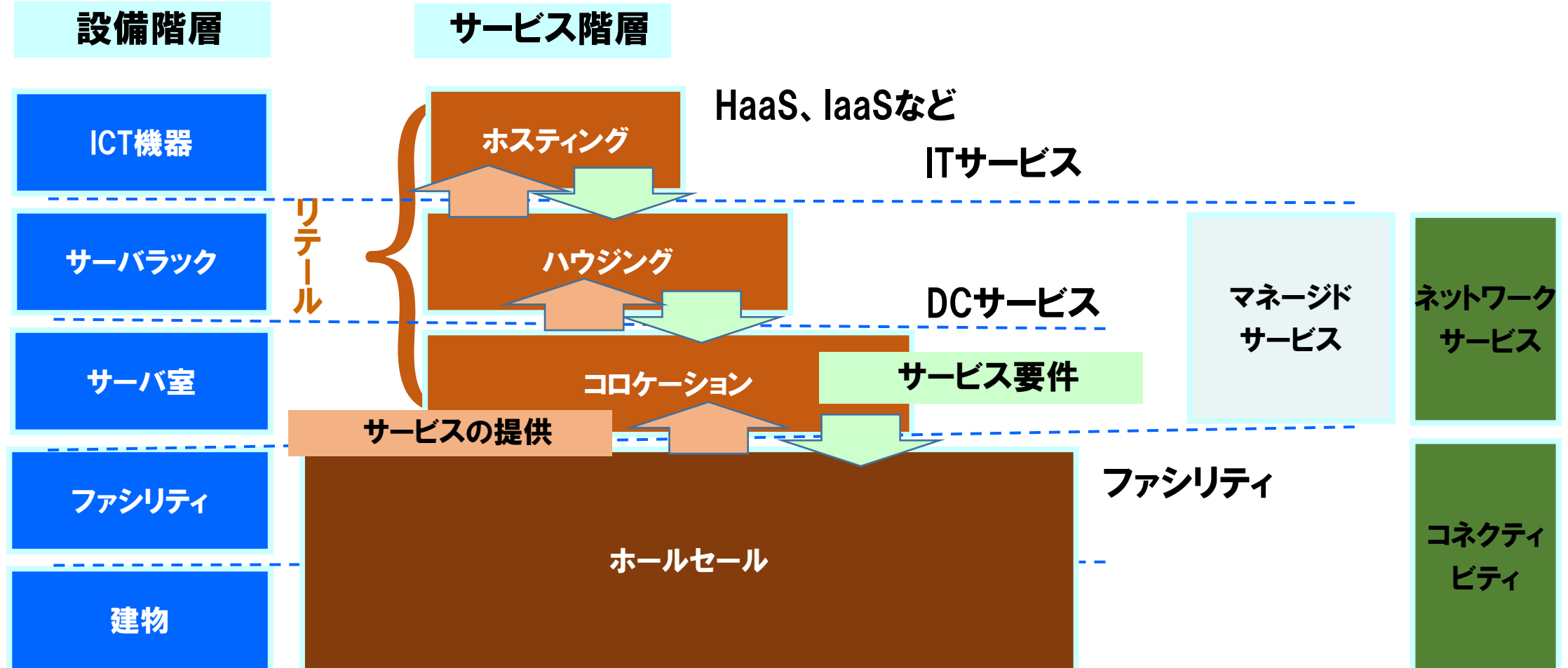


出典:富士キメラ総研:「データセンタービジネス市場調査総覧 2020年版」を調査事務局にてグラフ化

出典:JDCCサーバ室技術ガイドブック

データセンターのサービス

ハウジング、ホスティングなどのリテールでの市場規模推移は横ばいとなり、ハイパースケーラ向けコロケーション、ホールセールは増大している



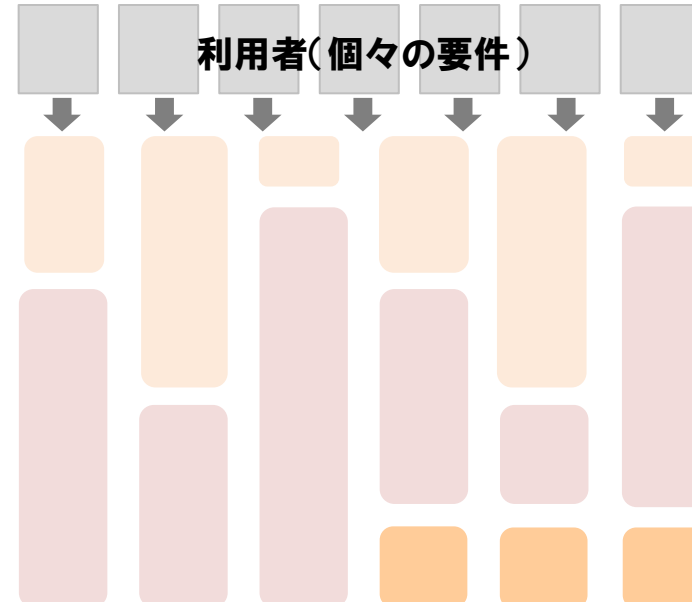
注)モデル化しており、事業者毎、DC毎に異なる

- リテール向けの垂直統合に対し、ハイパースケーラの台頭により水平分業が混在する産業構造に変化している
 - Sier系のハウジング事業者はクラウド利用の進展により、自社運営DCの意味が薄れ、DCinDCでの提供にシフト
 - ハイパースケーラは更にICT機器、ネットワーク(含、海底線ケーブル)への垂直統合化を進めている

リテール向けサービス

利用者ニーズに応じたサービスの提供

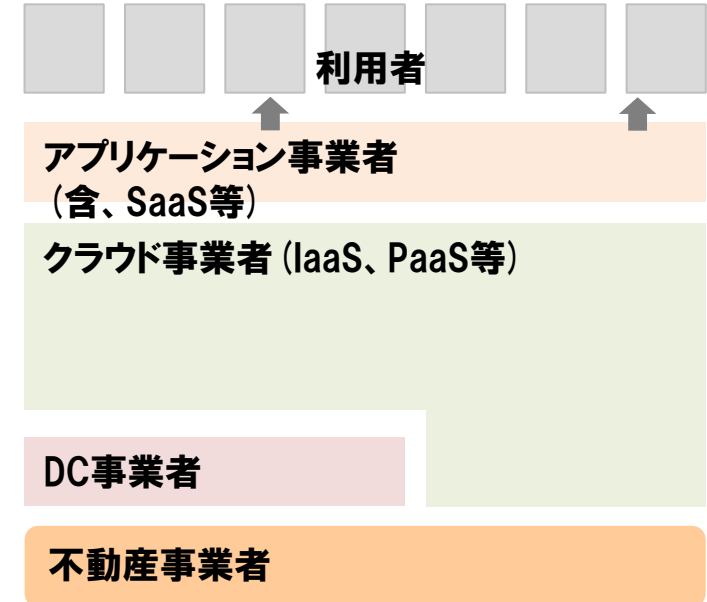
- ・ 利用者ごとにソリューション提供
- ・ End-to-Endで個別最適化、単価最大化



クラウド中心

標準化されたクラウドサービスとして、オフアリング・サービスを利用者が利用

- ・ 利用者毎のシステムのカスタマイズが不要に
- ・ 各レイヤーで規模・競争力を追求



デジタル化の進展により、DCは「安全安心なICT機器の保管場所」から「デジタル・インフラストラクチャ」に変化

データセンタ

安全・安心な場所

建物・設備の堅牢性

ラックのコスト

運用の手厚さ

ICT機器の保管場所



デジタル・インフラストラクチャ

環境性

SDGs

接続性

クラウドサービス、通信事業者、ISP、CDN、クラウド、エッジDC、IoT基盤など

インフラ全体でのコスト

クラウド、ネットワーク、オンプレの全体でのコスト最適化

サービス利用の柔軟性

契約条件、技術要件、従量制、サービスモデル

データ活用、付加価値を生み出す場所

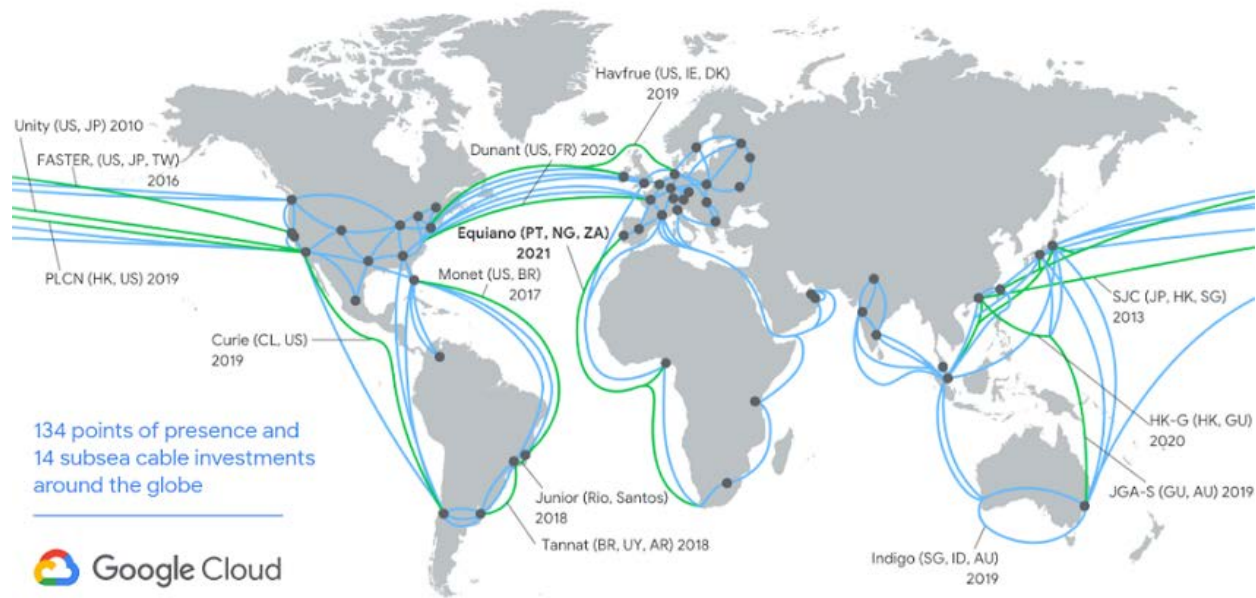
ハイパースケーラのデジタル・インフラ指向、投資対効果の追求の結果、ICT機器から海底線を自前化が進む

- ICT機器の仮想化が進み、汎用サーバのコモディティ化が進展し、ハイパースケーラが自社設計し、台湾などのODMでの生産に移行

- 海底線ケーブルは、需要増が大きく、技術革新が進む
⇒ 直近5年間の新設ケーブルオーナーは通信キャリア(約3割)よりハイパースケーラ(約7割)が多数
⇒ ケーブルの終端が陸揚げ局 (CLS) からデータセンターに移行
- 海底線ケーブルの設計寿命は約25年であり、近い将来に大多数はハイパースケーラ所有となる予測

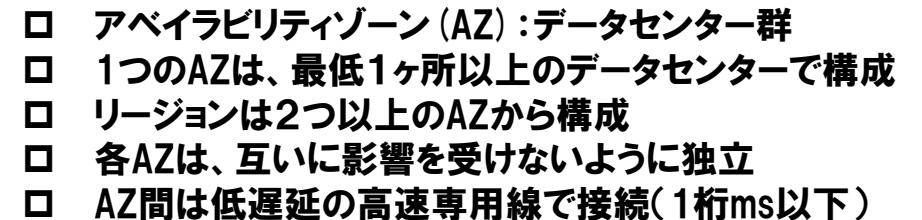


(例)OCPでのサーバ機器



(例)GCPの海底線ケーブル

- ユーザ要求の通信遅延を満足するためには、東京または大阪にDCを置かざるを得ない



国内の事業者においても、ハイパースケーラなどの顧客を収容する場合には海外の法制度を把握する必要がある

主要国における法制度

- 世界主要国では、個人情報保護に関わる法制度の整備を進めている。
- 日本企業が海外サイトおよび外資事業者を利用する際に参照する法制度として、EU(欧州連合)のGDPR(2016年制定)、米国のCLOUD法(2018年制定)などがあげられる。
- GDPRは、域外への個人データ移転を制限する法律だが、充分性認定の発効(2019年)により日本への大きな影響はない。
- 米CLOUD法は、主権侵害の懸念から欧州が自国の地域クラウドの利用促進を進めるなどの動きが見られる。

<グローバルトレンド>

- Apple、Facebook、Google、Microsoftなどは、CLOUD法に賛成する立場の合同文書を発表(2018年2月6日)
- 米CLOUD法は、サーバが米国外でも米国事業者であればデータ開示しなければならないため、欧州データ保護委員会は、GDPRと衝突する可能性があるとしている。(Infostand、2020年6月)
- 「米クラウド法について、日本政府の対応を求める声が高まっている」(日本経済新聞、2019年5月20日)

CLOUD法とは

(Clarifying Lawful Overseas Use of Data)

米政府や捜査機関の求めに応じて、民間企業の個人情報(メールやアクセス記録など)を開示させる法律。目的は犯罪の防止や捜査、起訴のための情報収集で、アメリカ国外のサーバーも対象となる。(ナグラウェブデザイン研究所)

2.2 エッジコンピューティング

- クラウドファースト、IoTの進展に伴い、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」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ている。
- 企業のDXが進展し、2025年問題への対応(脱レガシー)が進むにつれ、PaaSの需要が増し、外資系ハイパースケラへの依存度が増すことが予想される。
- 国内DCにおいては、エッジ領域で企業のDXを加速させるためのインフラを如何に提供するかが課題になる。
 - ハイパースケラはエッジ処理のラインナップ、マイクロサービス化を準備することで垂直統合化
 - ✓ ローカルクラウド用DC(オンプレミスDC、エッジDCなど)で実行
 - 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での建設・維持コストに課題があり、採算が見込めていない

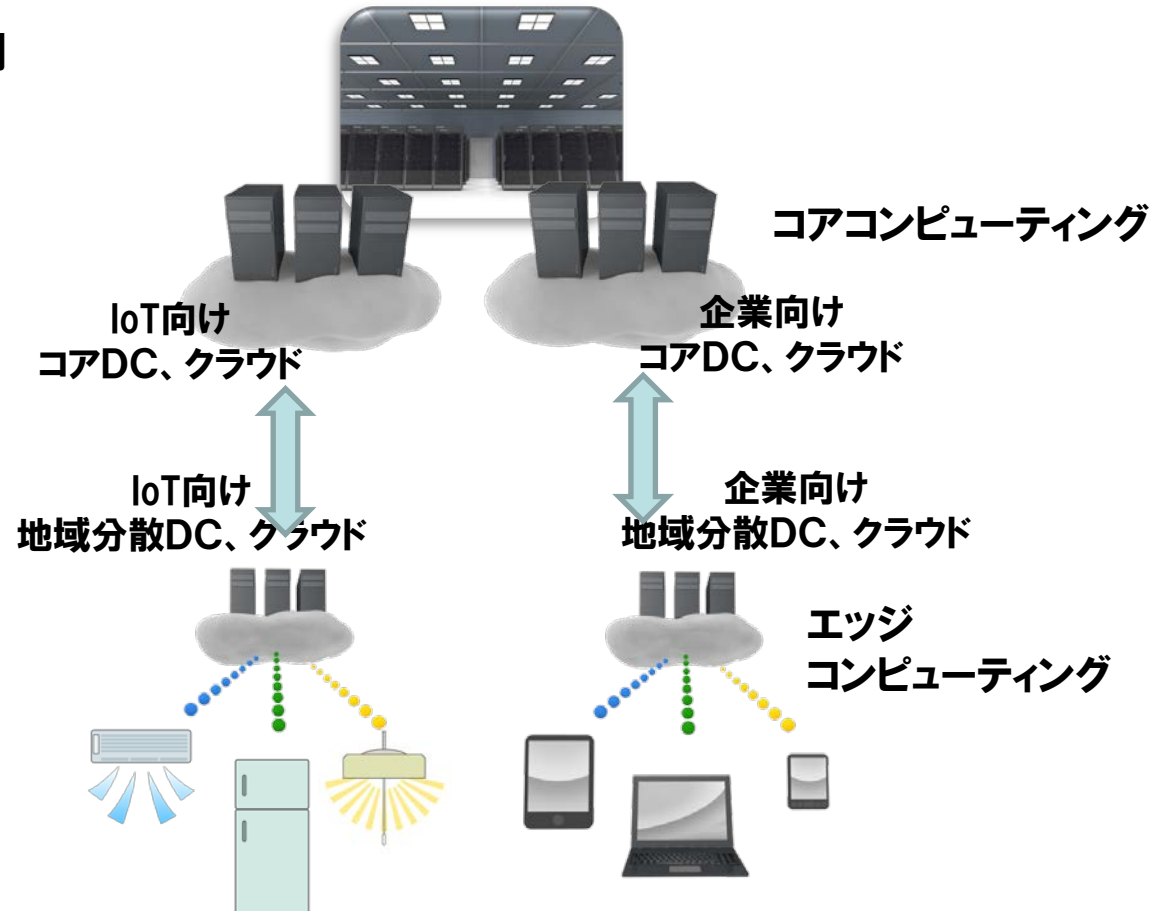
エッジコンピューティングとは、データソース(センサーなど)や端末・デバイスの近辺にエッジサーバを分散配置することで、通信速度やデータ処理速度を高めるコンピューティング技法である

■ コアDC:企業のDCやクラウド(ハイパースケーラなど)を収納する大規模DC

- ✓ 全社規模の基幹処理
- ✓ プライベート／パブリック・クラウド

■ エッジDC:エッジコンピューティングの実行場所

- 「エッジ」処理を行うローカルデータセンターであり、通常、処理の負荷分散やエッジ側での占有利用を目的に設置
- データの発生場所、データ処理の場所、発生データのプリ処理と処理結果のポスト処理
- ✓ 企業の支店規模の業務処理、プロセス処理
- ✓ 企業の支店内に閉じる程度の業務処理の一部
- ✓ 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
- ✓ その他



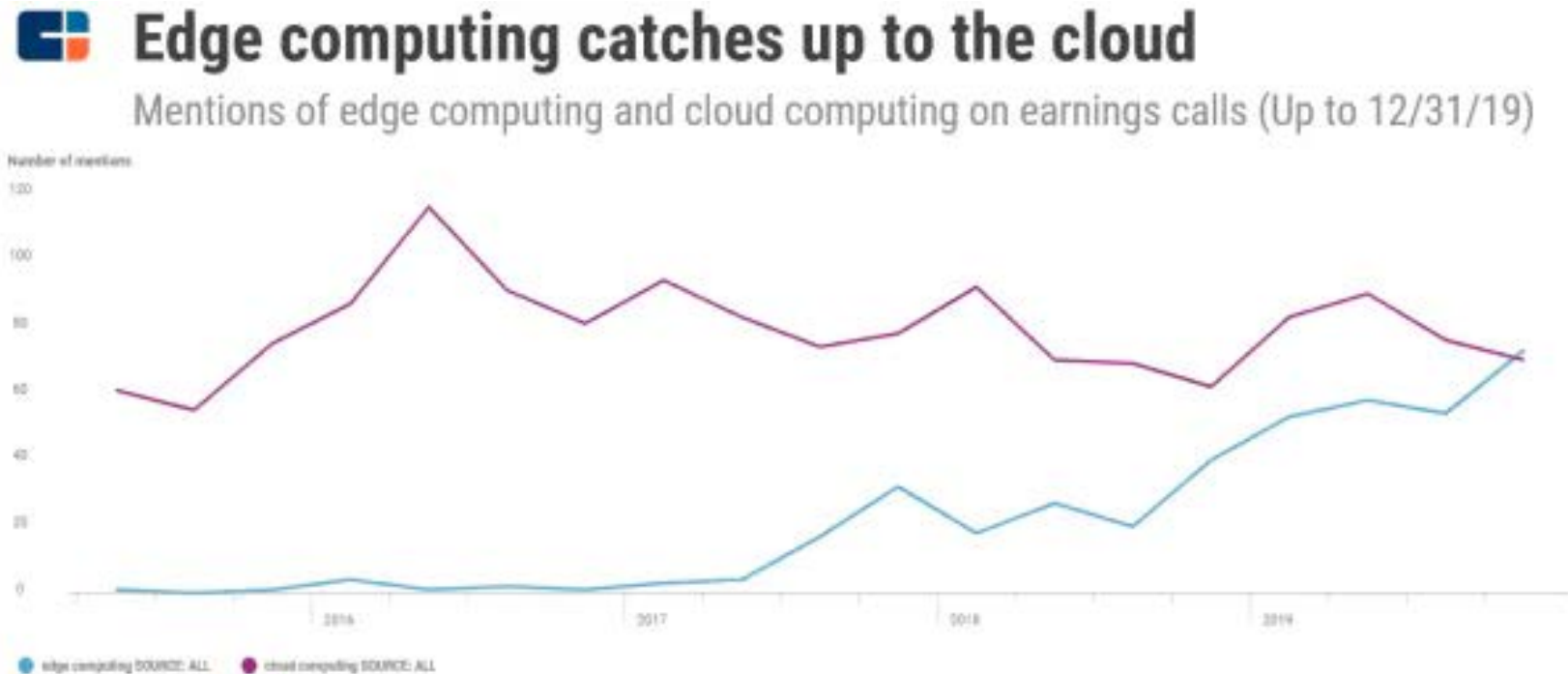
エッジ領域で生み出されるデータ量が急増することでデータグラビティ(Data Gravity:大量データの存在地点へIT資源が誘引されること)へ対処するためのエッジインフラやネットワークの需要が増大すると見られる。

<グローバルトレンド>

- 「世界のエッジコンピューティング支出規模は、CAGR12.5%(2019～2024年)で推移し、2024年に2,506億ドルに達する。」by IDC ”Worldwide Edge Spending Guide” 2020年9月
- 「ネットワークがインテリジェントエッジ基盤における最大の支出要素となる」by IDC ”Worldwide Internet of Things Infrastructure Forecast, 2020-2024” 2020年7月
- 「データセンターやクラウドの外で生み出されるデータは、2022年までに40%から70%に増大する。データを扱うネットワークをいかに構築するかが課題となる」by David Cappuccio, DistinguishedAnalyst at Gartner 2020年6月
- 「アプリケーションを中央に集約するよりもデータソースに近づけることで、企業はデータグラビティに対処する事になる。トラフィック、分析、および管理をローカライズすることで、企業はより効果的にデータを制御し、デジタルビジネスを拡大する」 by Chris Sharp, CTO of Digital Realty

エッジ・コンピューティングの市場成長見込み

- エッジコンピューティングには自動運転車の反応時間の短縮やデリケートな医療データの保護など広範な用途がある。このため、CBインサイツの業界アナリスト予想によると、この技術のインフラの市場規模は28年には7,000億ドル相当に拡大する。(2020/3/30付 日本経済新聞/CBインサイツ)
- データの送信と処理の効率が重要になりつつある社会で、エッジコンピューティングは情報の収集や分析、判断材料として活用する方法を改善する大きな可能性を秘めている。企業幹部はこの技術の重要性を認識しつつある。2019年末には決算発表での「エッジコンピューティング」への言及回数が「クラウドコンピューティング」を初めて上回った。



出典: 2020/3/31付 日本経済新聞/CBインサイツ

■ GAP「店舗POSシステム」

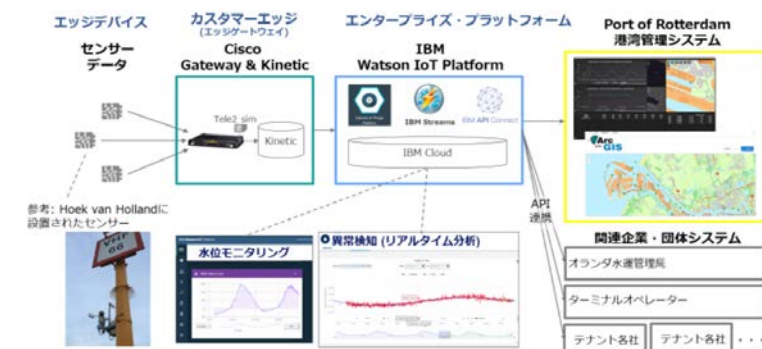
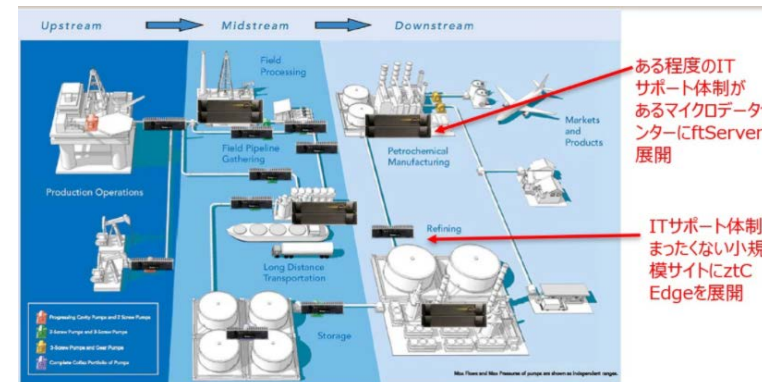
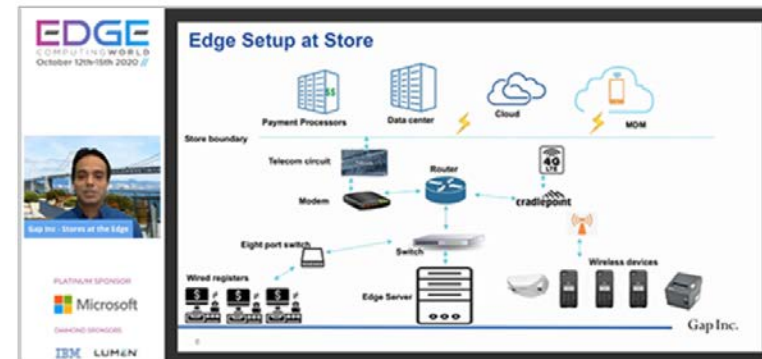
アパレル大手のGAPでは、POS、注文管理、ロイヤリティ管理などの店舗システムにおいて、クラウドとの接続劣化時のシステム停止が問題となっていた。製品や価格、プロモーションなどを管理するマイクロサービスを動かすエッジサーバを米店舗全2500店に導入し、クラウド同期させることで問題を解決した。

■ 米大手石油化学「SCADA」

約550カ所の送出ステーションおよびターミナルにて複数のSCADA(産業制御システム)/HMIを展開。高い信頼性と稼働時間が要求されるため、Stratus社の無停止/冗長化サーバを分散配置し、産業自動化ソリューションのRockwell Automationを運用。

■ ロッテルダム港「運行シミュレーション」

欧州最大のコンテナ取扱量を誇るオランダのロッテルダム港では、港内の船舶管制を的確に行って各船舶のスムーズな荷積み／荷下ろしを行うことが課題であった。港湾局は、IBM主導によるエッジコンピューティングを活用した運航シミュレーション(デジタルツイン)により、リアルタイムに入港計画を作成し、船舶の自律運航を実現。



■ アイシン・エィ・ダブリュ「生産ライン監視」

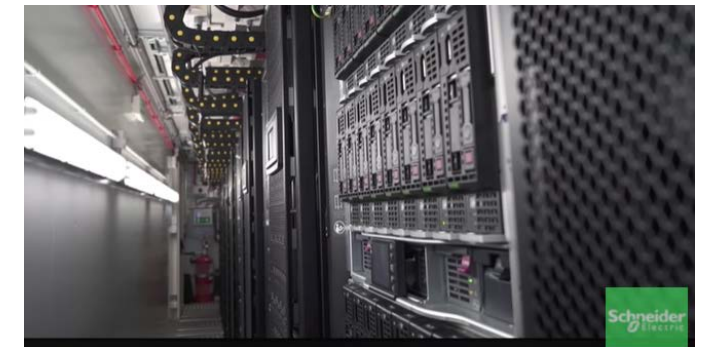
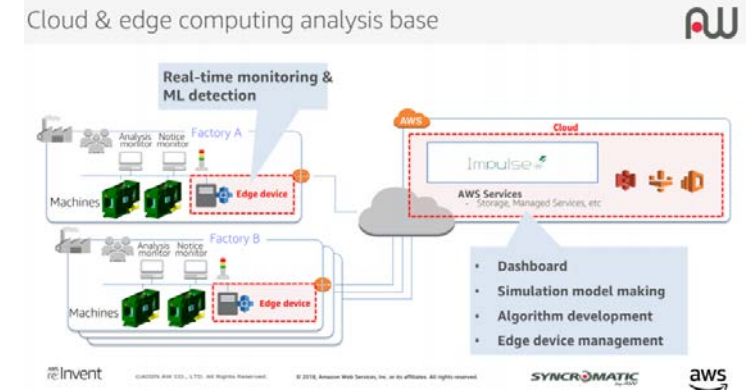
自動車のトランスミッション世界首位のアイシン・エィ・ダブリュは、エッジコンピューティングを実現するAWS Greengrass とサーバーレスアーキテクチャなどを用いた生産ラインの状態監視システムを構築。生産設備で発生するイレギュラーを自動で検出。人への負担を軽減し、生産ラインの長時間停止によるコストを抑制、生産性の向上を実現。

■ Yaskawa America「生産ラインの品質検証」

安川電機の子会社Yaskawa Americaは、IBMのエッジコンピューティング向けAIソリューションを活用し、工場内のエッジゲートウェイサーバー上で動くエッジAIで画像分析による品質検証を行う仕組みを実現。リアルタイムな品質検証により、ロボットアームがその場で品質判定することで、タイヤ生産ラインの品質検証のリードタイムを短縮。

■ Animal Logic「イメージ・レンダリング」

オーストラリアのAnimal Logic社は、映画The Matrixの制作などを手掛けたデジタルアニメーターである。シュナイダーエレクトリックと提携し、高密度、高キャパシティのプリファブデータセンターを短時間で配備。リアルタイム処理のため、コンピューティング資源の90%をイメージのレンダリング処理、残りの10%を映像保管ストレージとして活用。



- あらゆるモノがネットにつながるIoT時代の到来は「超ビッグデータ社会」の到来とも言い換えられる。我々の生活は膨大なデータのやり取りと切り離せなくなるのだ。超データ社会で注目を集めるのが「エッジコンピューティング」の技術だ。膨大なデータをいちいちクラウドに集約していたのでは到底追いつない。世界のテックジャイアントたちは、そんな現実の到来に備え、「エッジ」に熱視線を送っている。(2018/9/3付 日本経済新聞/CBインサイト)

企業	概要
Amazon	クラウドを支配しているアマゾンなどは、エッジコンピューティングでもリーダとして台頭しつつある。アマゾンは17年に「AWS IoT Greengrass」を投入し、この分野にいち早く参入した。これはAWSのサービスをデバイス側で実行できるようにしたもので、データをデバイス側で処理する一方、管理や分析、長期の保存にはクラウドを使うことができる。
Microsoft	マイクロソフトもこの分野に本腰を入れている。今後4年間でIoT分野に50億ドルを投じる計画には、エッジコンピューティングも盛り込まれている。同社は「エッジ端末でもクラウドのような分析が可能」で、オフラインでも使える「アジュールIoTエッジ」を発表。エッジでのAI（人工知能）適用にも力を入れるという。
Google	グーグルは8月上旬、エッジでのコネクテッド機器の開発を支援するために、ハード機器用チップ「エッジTPU」とソフトウェアの「クラウドIoTエッジ」を発表した。
HPE	米ヒューレット・パカード・エンタープライズ（HPE）はエッジコンピューティングに今後4年間で40億ドルを投じる。同社の「Edgelineコンバージド・エッジシステム」は、データセンターと同等のコンピューティング機能を必要としつつも、遠く離れた状況での作業が多い産業界の企業が対象だ。

リアルタイム処理を要求されるアプリケーションにおいて、エッジ側でのAI活用の動きが見られる。比較的新しい分野であるが、以下の市場予測および事例が存在する。

■富士キメラ総研『2020 人工知能ビジネス総調査』 <https://www.fcr.co.jp/pr/20107.htm>

エッジAIコンピューティング市場は、2025年度において、2019年度比で4.2倍の565億円と予測される。エッジAIは、家電やモバイル端末、車載デバイスなどの民生機器、オフィス機器、FAや輸送関連、リテール関連などの産業機器とさまざまな機器への搭載が期待される。特に自動運転では不可欠な技術として開発が加速すると見られる。

■MARKETSANDMARKETS「Edge AI Software」 <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/edge-ai-software-market-70030817.html>

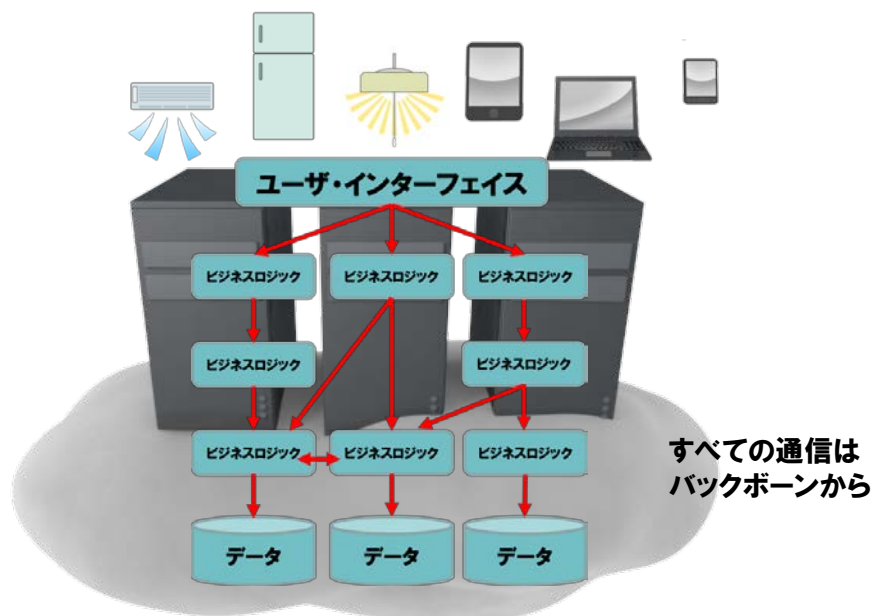
エッジAIソフトウェアの世界市場規模は、2018年の3億5600万USDから、2023年までに11億5200万USDに成長し、CAGRは26.5%になると見られる。データソースとアプリケーション(自動運転、アクセス管理、リモート監視と予知保全、テレメトリ)に関わるソリューション、サービス)が含まれる。

エッジ コンピューティングの『低遅延』、『帯域の確保』という利点と、マイクロサービスのよって得られる利点を組み合わせることによる新たなイノベーションが期待できる

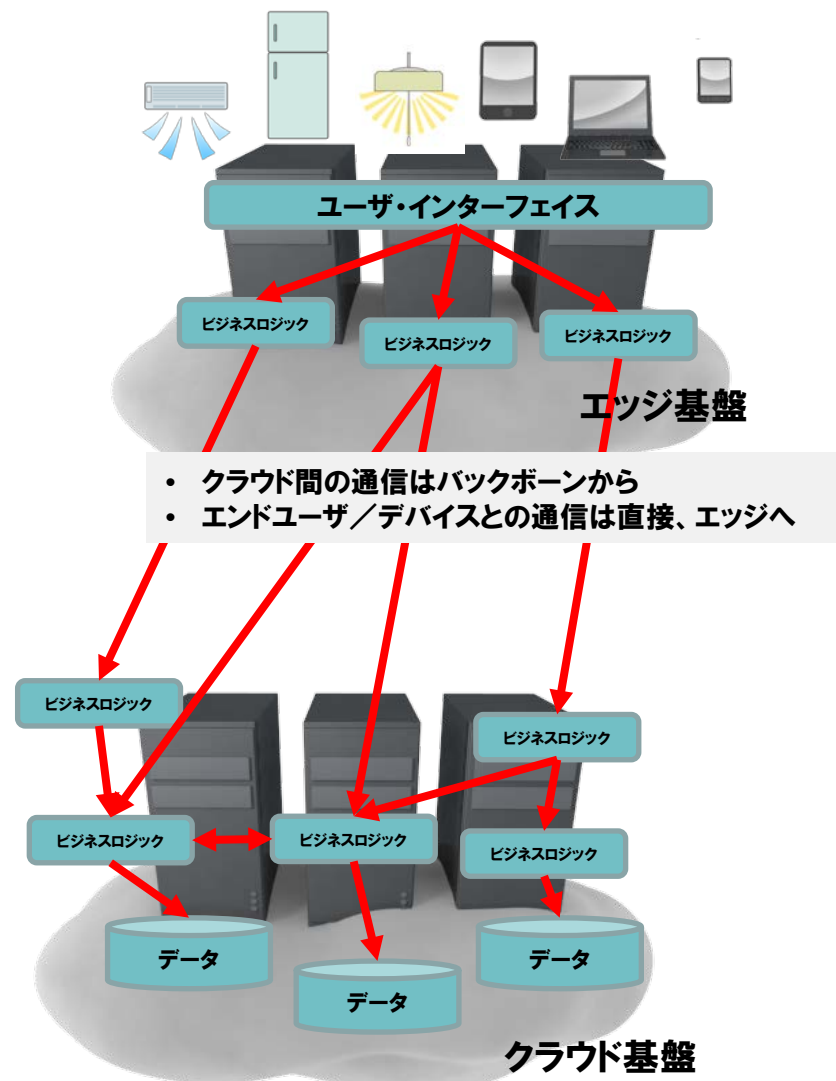
- アプリケーション開発工数の短縮・効率化
 - 既存のビジネスロジックを有効利用して、アプリケーション開発工数の短縮・効率化が可能
- 技術的な自由度大
 - 特定の開発環境やツール、言語に縛られず、最適な環境で開発可能
- 耐障害性の向上
 - 特定のビジネスロジックの機能性を低下／増強によるシステム全体の耐障害性向上が可能
- ビジネス環境の変化に素早く対応可能
 - 全体を止めずに、一部モジュールの改修が可能（機能の追加など）
 - 改修が必要とされる場合、改修範囲がモリシリック・サービスに比較して狭い
 - 必要なサービスを個別にスケール可能
 - コンテナ技術等を利用した容易で素早いアプリケーションのディプロイが可能

■ マイクロサービスをクラウド基盤とエッジに分散配置

- 低遅延処理の要求に応えることが可能
(エンドユーザ／デバイスへの5Gなどの直接的なネットワーク環境を前提)
- ハイパースケーラはサービスを展開しつつある
 - ・ Greengrass (AWS)、Azure IoT Edge、Cloud IoT Edge (Google)



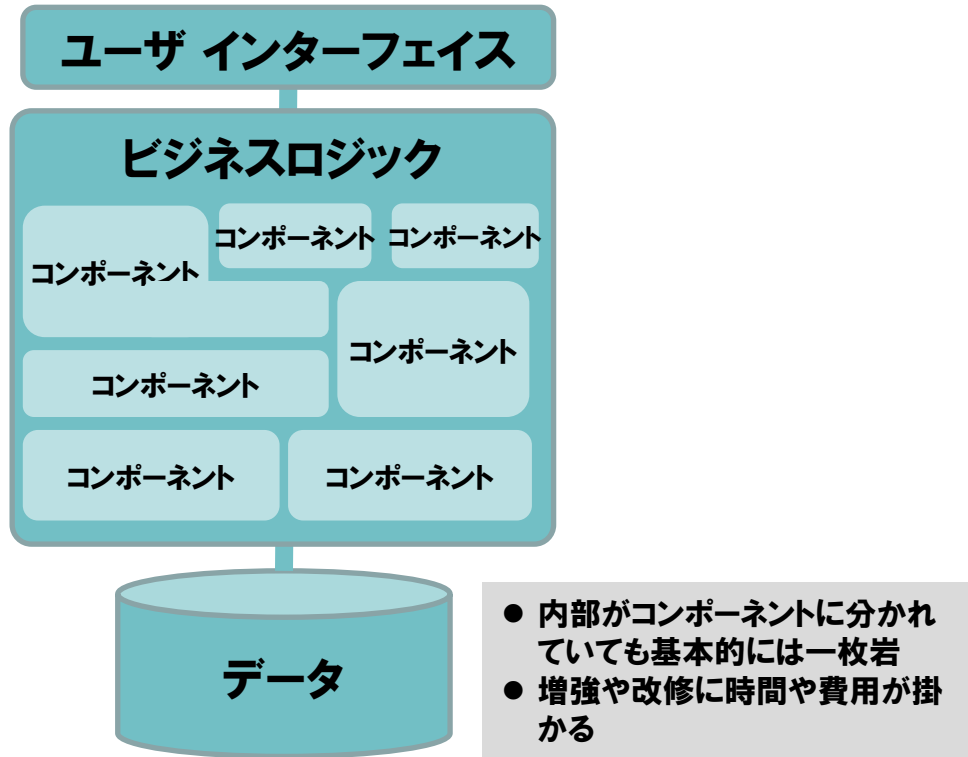
従前のクラウド基盤への展開



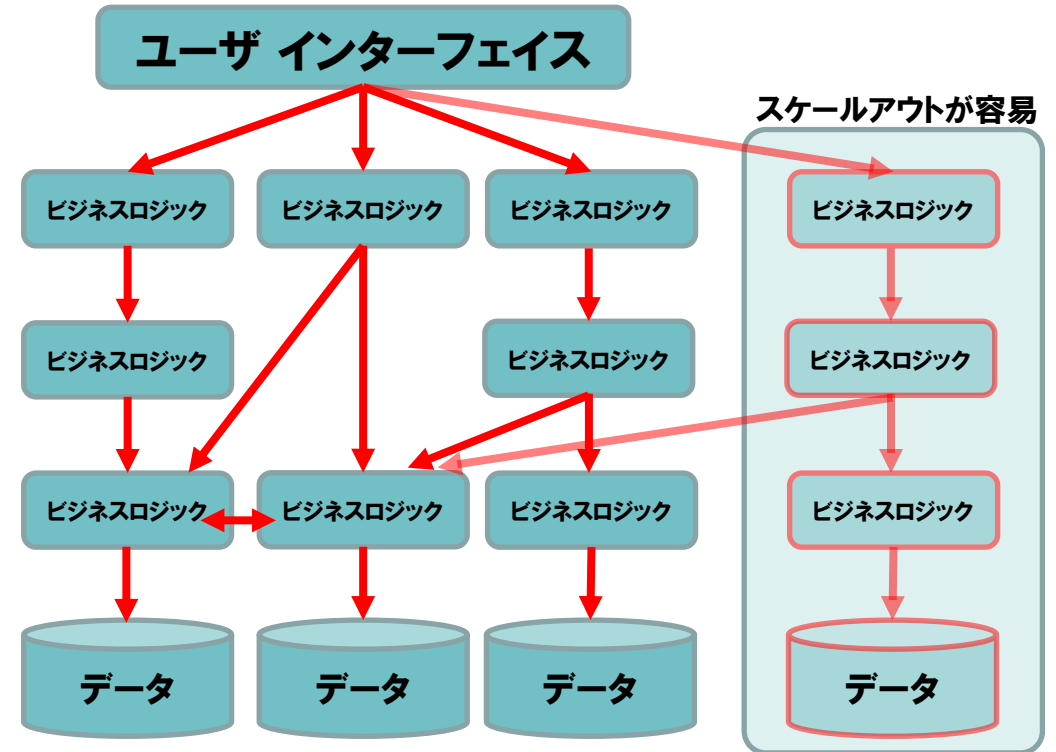
サービスの分散配置

(参考)モノリシック サービスとマイクロ サービス

- **モノリシック サービス:** 大きなビジネスロジックで目的とするすべての処理を行う
 - ビジネスロジックはコンポーネントに分かれていても一つのマシン(含、仮想)上で動作する単一の構成
- **マイクロ サービス:** 小さな(マイクロ)のビジネスロジックを組み合わせて目的とする処理を行う
 - ビジネスロジックは独立して動作し、配置が自由。単一機能だけの変更や増強、スケールアウトが容易



モノリシック サービス



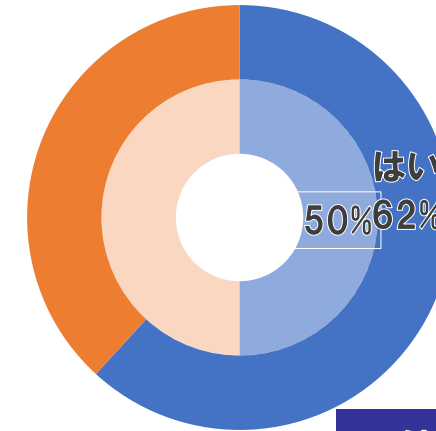
マイクロ サービス

- ビジネスロジックは配置が自由

DC/クラウド事業者ともに、「ビジネス機会」に関わるポジティブな意見が多く見られた。その一方で、処理能力やリソース不足といった「設備系」の影響も見られる。

- DC事業者においては、トラフィックやストレージ増加によるサービス需要の拡大、エッジ型DCの台頭といった「ビジネス機会」が指摘される。
- クラウド事業者においては、マイクロDCやエッジセンターの需要拡大、クラウド標準基盤にIoTデバイスを組み合わせたエッジ向けパッケージの展開などを「ビジネス機会」と見ている。
- DC事業者では、サーバ室内機器・設備の無線化、リモートハンドの遠隔操作、リアルタイム監視といったプロセス改善に有用との意見もあがった。

Q4:ローカル5Gの登場はDC・クラウドサイトに影響を与えるか



外円:DC事業者(55社)

内円:クラウド事業者(28社)

ローカル5Gの影響対象	DC事業者(34社)	クラウド事業者(14社)
ビジネス機会	15件	6件
設備系	7件	5件
DC内利用	5件	-
その他	5件	2件

2.3 カーボンニュートラルへの対応

- 利用者にとり、コンピューティング継続(サービス喪失に対する評判や財務上の保護)がリスク増加を伴う節約よりも重要で、傾向がある。
 - 多くのデータセンター事業者はエネルギー効率化などには消極的になる。
- データセンターのライフサイクルコスト(TCO)のおおよそ半分をエネルギーコストを占め、今後デジタル関連の消費電力は、飛躍的に増加すると予測される。
- 2020年10月、日本は、「2050年カーボンニュートラル」を宣言し、グリーン成長戦略が重要な関心に至っている
 - 政府は電力消費量の大きい情報通信産業、中でもデータセンターの再エネ活用・ゼロエミッション化に向け、他産業分野と比しても野心的な目標を設定
- ※ IT関連の消費電力の増加(省エネなしの場合)
 - 2016年:410億kWh/年(全電力の4%程度)
 - 2030年:1兆4,800億kWh/年(現在の36倍以上)
- 2030年までにデータセンター使用電力の一部再エネ化を義務づけ、新設データセンターを30%省エネ化
 - ・ 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
 - ・ 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(証書取引要件の緩和)
 - ・ データセンター投資(サーバ、メモリ、光デバイス、空調・電源等)の国内調達を拡大(1兆円規模)
- 2040年に、半導体・情報通信産業のカーボンニュートラル
- 2050年カーボンニュートラルに向けて需要側の取組として、徹底した省エネに加え、再生可能エネルギー等の非化石エネルギーの導入を拡大していくことが必要
- 再生可能エネルギー由来の電力利用が大手企業を中心に活発化することが想定される
 - DC事業者が「云われればやる」から、自ら「ゼロエミッションを達成しなければ」に変革することが求められる

- 菅内閣総理大臣は2020年10月26日の所信表明演説において、我が国が2050年にカーボンニュートラル(温室効果ガスの排出と吸収でネットゼロを意味する概念)を目指すことを宣言。

10月26日総理所信表明演説(抜粋)

<グリーン社会の実現>

- 我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル**、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。
- **省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入**するとともに、**安全最優先で原子力政策を進める**ことで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

10月26日梶山経産大臣会見(抜粋)

- カーボンニュートラルに向けては、**温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野の取組が特に重要**です。カーボンニュートラル社会では、電力需要の増加も見込まれますが、これに対応するため、**再エネ、原子力など使えるものを最大限活用**するとともに、**水素など新たな選択肢も追求**をしてまいります。

各省庁の再エネ・自家消費電源活用への取組み

- 省庁横断で様々な再エネ/省エネへの目標設定・取組みを実施中
- 2030年に向け定量的な目標も設定
- ゼロエミッション化/省エネ化の推進・目標値の達成に向け、関連する補助金および税制優遇等を検討

再エネ	経済産業省 資源エネルギー庁	● 温室効果ガス削減やエネルギー自給率の数値目標（2030年に向け温室効果ガス26%削減、2050年に向け80%削減（2013年度比）） ● ゼロエミッション電源比率を2030年度に44%程度まで向上（2016年度は16%） ● エネルギー自給率を2030年度に24%まで向上（2016年度は8%程度） ● 2030年に向けた政策対応として、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた取組等
	環境省	■ グリーンプロジェクトへの投融資促進や税制全体のグリーン化推進などグリーン化(省CO₂化)を目指す ● 持続可能な生産と消費を実現するグリーンな経済システムの構築（グリーンプロジェクトへの投融資促進、税制全体のグリーン化の推進 等） ● 地域資源を活用した持続可能な地域づくり(地域資源・エネルギーを活かした収支改善 等) ● 持続可能性を支える技術の開発・普及（再エネの高効率化 等）
省エネ (省CO ₂)	経済産業省 資源エネルギー庁	■ 省CO₂の観点より再エネ電源の活用事業者を評価 ● 大規模DC等エネルギー使用量合計が1,500kl/年以上(石油換算)となる事業者は省エネ法に基づき、中長期の計画書提出/エネルギー使用状況の定期報告が義務付けられる
	国土交通省	■ 運用時の省エネを目指しており、自家消費など再エネ活用へのインセンティブが働く方向 ● 建築物省エネ法改正(2019年)により、建築物(非住宅)は大規模(2,000㎡以上)だけでなく中規模(300㎡-2,000㎡)が省エネ基準適合義務化へ、小規模(300㎡未満)も説明義務化 ● CASBEE - 建築物の環境性能評価として開発された指標。名古屋/大阪/横浜などの地方自治体で条例に活用されており建築物環境計画書の届出を義務付ける
地方創生	総務省	■ 地方創生やICTを用いた地域活性化を目指す ● 地方財政白書にて地方創生、地域経済の活性化と地方への人の流れの創出、Society 5.0(IoT/AIなどにより様々な課題を解決する社会)時代の地域社会の構築

■ 企業が自らの事業の使用電力を100%再エネで賄うことを目指す国際的なイニシアティブ

■ 再エネ電力の定義

- RE100では、以下の電源に由来する電力を再エネ電力として定義

- ① 太陽光発電及び太陽熱発電
- ② 風力発電
- ③ 水力発電（大型水力を含む）
- ④ バイオマス発電（バイオガス発電を含む）
- ⑤ 地熱発電

※FIT電力そのものは電気の需要家全てが費用負担（再エネ賦課金）しているため、環境価値に対してすでに対価が支払われていることになる。このため、RE100の定義に適合した再エネ電力を調達するためには、別途、Jクレジット等の環境価値を調達することが求められる。

■ 再エネ電力調達手法

- RE100に認められている再エネ電力の調達手法には、以下の3種類

- ① 専用線で接続された再エネ電源からの直接調達
- ② 電力系統（送配電網）を介した再エネ電力メニューの購入
- ③ 再エネ電力証書の購入

※ 2021年2月時点で公開されている日本の加盟社数は38社

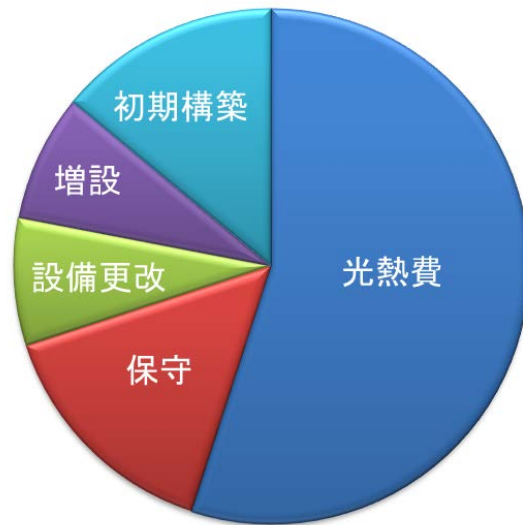
■ ハイパースケーラ多くはRE100に加盟し、DCの要件となっている

■ 同様の団体として、SBT（Science Based Targets：企業版2℃目標）がある。

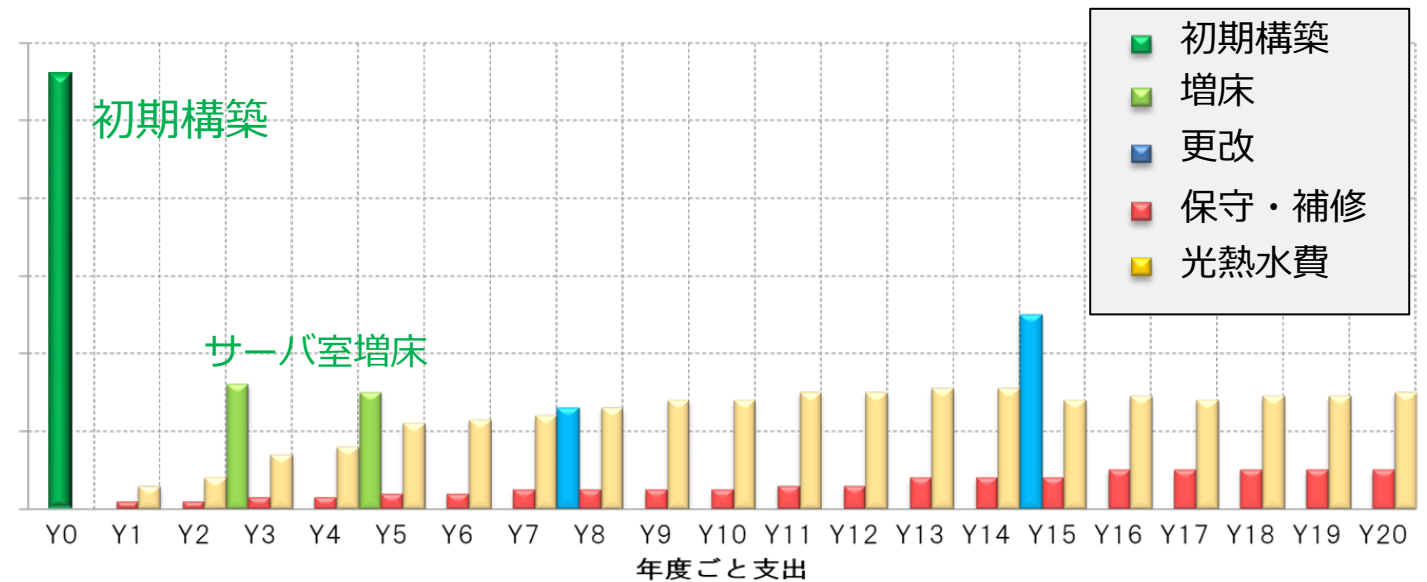
- 産業革命時期と比べて気温上昇を「2℃未満」にすることが目的。科学的根拠に基づく温室効果ガスの削減シナリオと目標の設定を企業に促す。

2.4 データセンターと電力エネルギー

- DCライフサイクルコストの半分程度を占める電力料金が日本国内では高価
 - ハイパースケーラが日本国内に設置するデータセンターは国内で置かざるを得ないような設備に限定した最低限に抑える傾向
 - 国内ITサービス事業者においても安価な電力を求めて海外にデータセンターを設置する例も出てきている
- データセンター利用価格体系はラック単価(ハウジング向け)から消費電力単価(kW単価;コロケーション向け)が主流に変化
 - データセンターの規模をサーバ室総面積から、総IT消費電力で表わすように変化

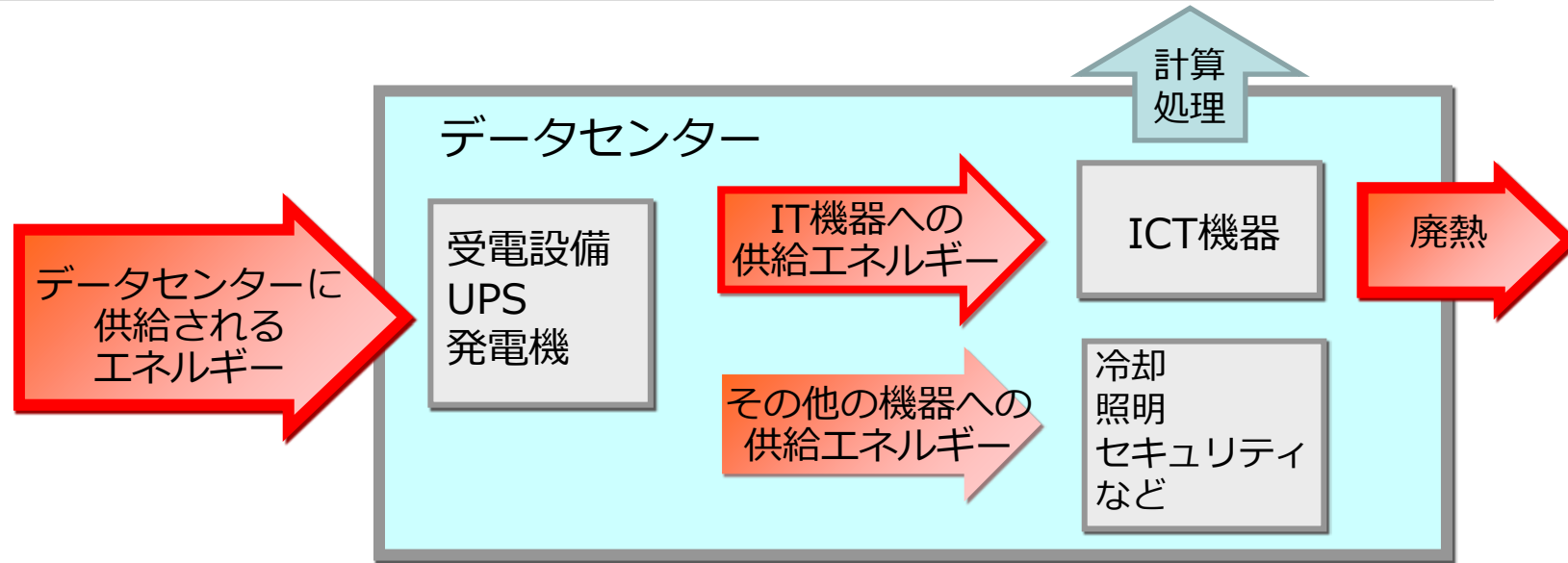


一般的なデータセンターの
ライフサイクルコスト



データセンターでのエネルギー消費

- データセンターに供給されるエネルギーは全て熱エネルギーとして排出
 - 電力機器などでの電力損失
 - ICT機器などでの消費電力
 - これら熱エネルギーを処理するために冷却エネルギーを消費
- 省エネルギーは損失の削減、冷却の効率化、排熱の利用



利用者の意向もあり、これまで省エネに消極的

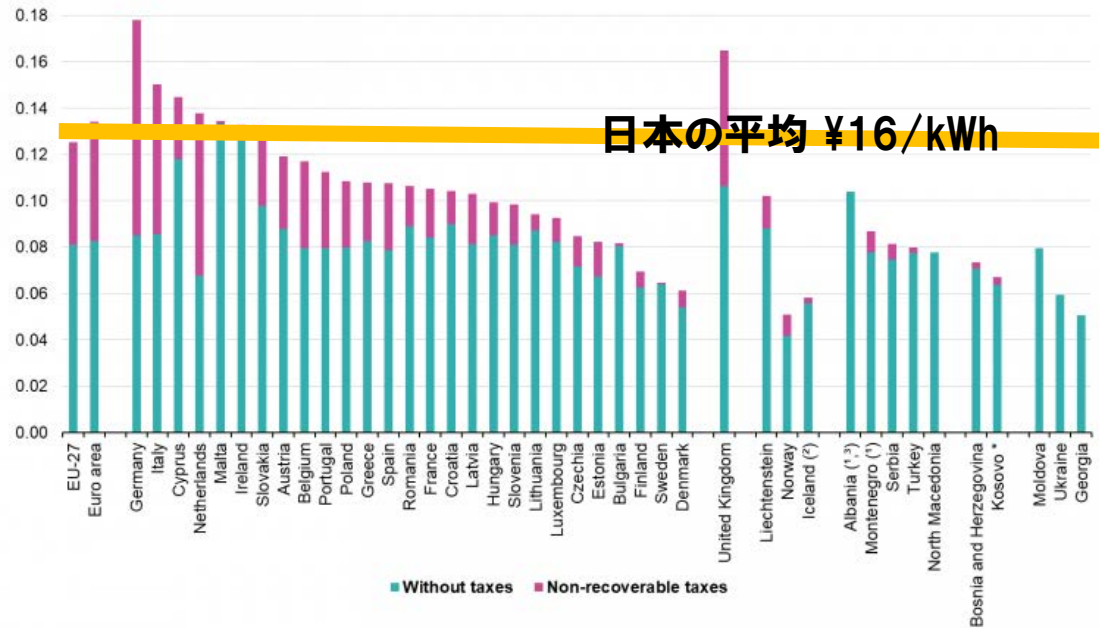
- サービス喪失に対する評判の問題や財務上の保護が利用者には最重要
- コンピューティング継続のほうがリスク増加を伴う省エネルギーよりも重要

出典: JDCCサーバ室技術ガイドブック

電力価格(産業用)国際比較

- 電力料金が日本国内で高価であるため、日本国内に設置するデータセンターは国際競争力に劣る傾向にある。
 - 外資ハイパースケラが設置するDCは国内に置かざるを得ないような設備に限定した最低限に抑える傾向
 - 国内事業者においても安価な電力を求めて海外にDCを設置する例も出てきている
 - 米国などでは、エネルギーコストの安い地域にデータセンターが集結あるいはDCの近傍に発電所を設置して誘致

Electricity prices for non-household consumers, first half 2020
(EUR per kWh)



(*) 2019 Semester 1 data.

(*) 2019 Semester 2 data.

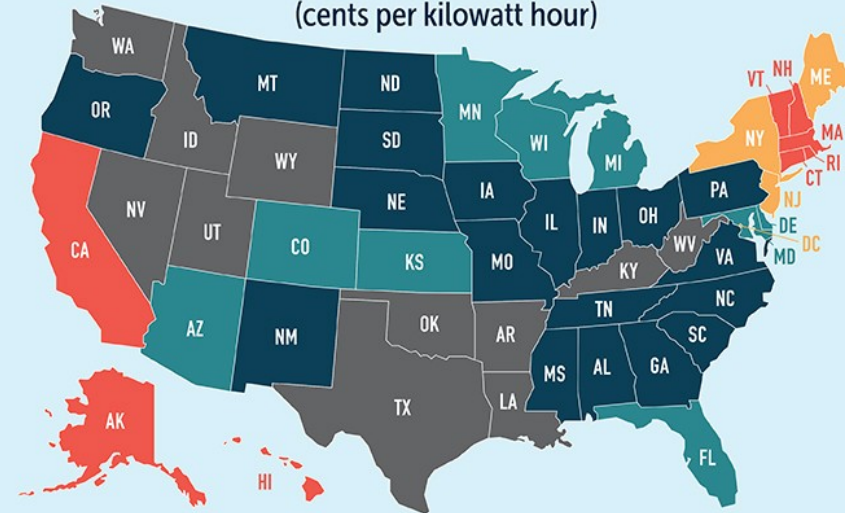
(*) estimation.

* This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data codes: nrg_pc_205)

eurostat

2019 U.S. Average Electricity Retail Prices
(cents per kilowatt hour)



GLOBAL
ENERGY
INSTITUTE
U.S. CHAMBER OF COMMERCE

7.00 to 9.00	12.01 to 15.00
9.01 to 10.00	15.01 and Higher
10.01 to 12.00	National Average = 10.60

日本の平均
¥16/kWh

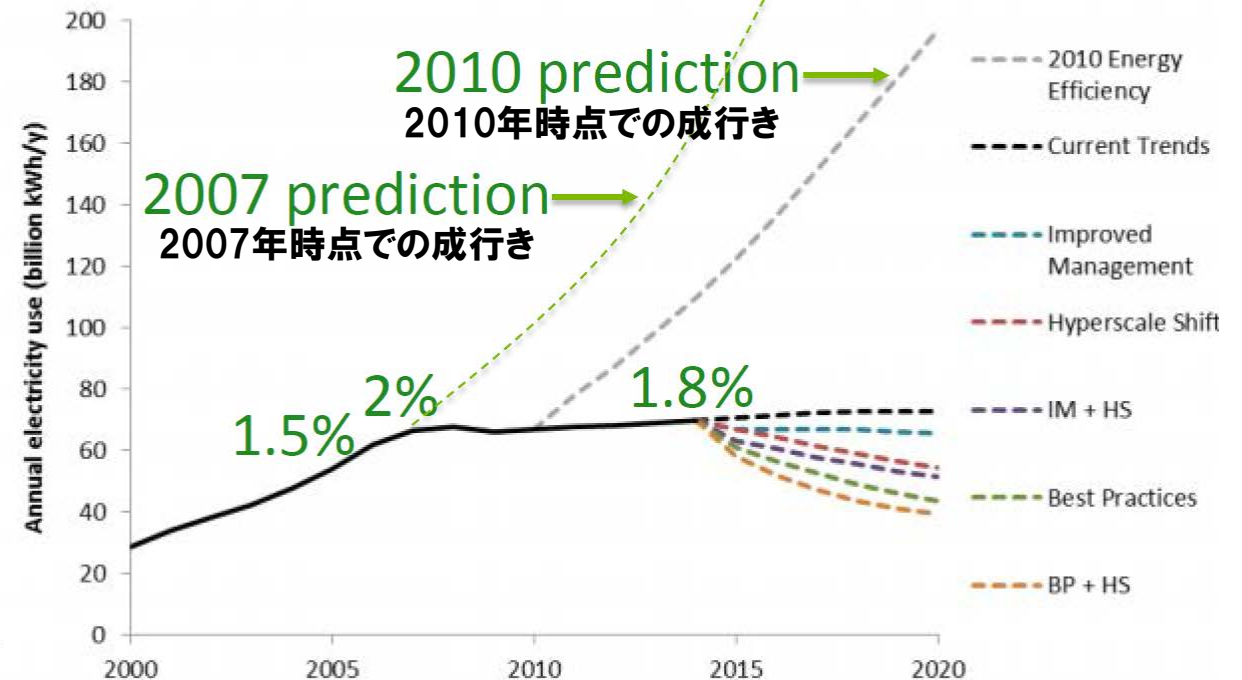
<https://www.globalenergyinstitute.org/average-electricity-retail-prices-map>

- 2005年頃より取扱データ量の増大に伴う、データセンターでの電力消費を抑制する努力を実施している
 - ICT機器では、電力とパフォーマンスのベンチマーク(SPEC Power[®]ベンチマーク)では改善の傾向
 - 以下の指標などにより、サーバ室内エアフロー対策、フリークーリングなどの空調方式・設備の効率改善が進んだ
 - ・ ICT機器のサーマルガイドラインをASHRAE TC9.9が提示
 - ・ 空調効率の指標としてTGG (The GreenGrid) が提唱したPUE(現在はISO/IEC 30134-3)

■ DC内省エネルギーでの技術的対応例

- 配電効率の向上
 - ✓ 400V三相給電、高電圧直流給電など
- 高効率装置方式の採用
 - ✓ 高効率空調装置、UPS装置など
 - ✓ フリークーリング
- サーバ室内の温度管理(エアフロー管理)
 - ✓ アイル分離(ホットアイル・コールドアイル)
 - ✓ アイルコンテインメント
 - ✓ 床・壁吹き出し空調方式
 - ✓ サーバ室内温度の高温化

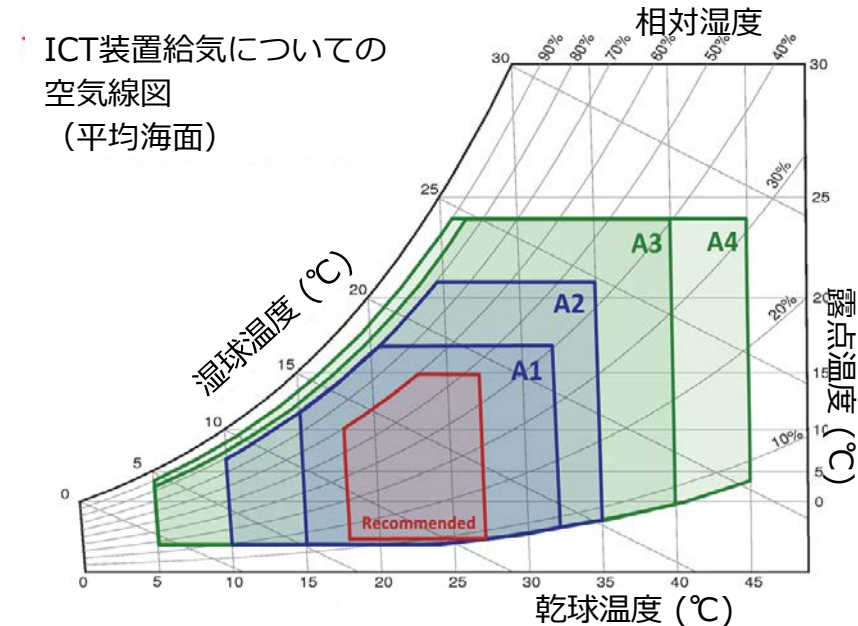
2016 米国エネルギー省の報告



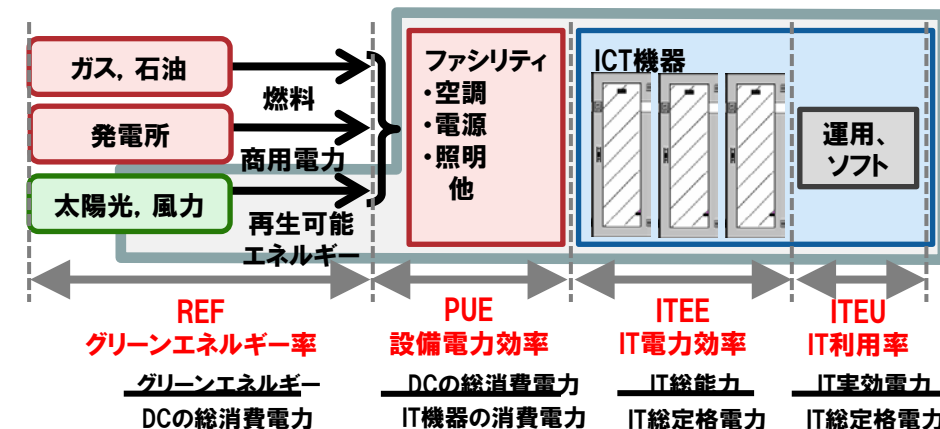
データセンターの指標により、省エネルギーなどの促進が期待される

- 2004年にICT機器のサーマルガイドラインをASHRAE TC9.9が制定
 - IT機器メーカーが製品保証・動作保証するための環境条件を定義
 - 省電力ニーズに対応して改定を進め、最新版は2015年の第4版
 - 2004: 1st edition(20-25℃)
 - 2008: 2nd edition(18-27℃)
 - 2012: 3rd edition - 許容範囲(A1:15-32℃)、データセンタークラス、フリークーリング用を追記
 - 2015: 4th edition - ESD調査により、低湿度範囲拡大
 - ASHRAE TC9.9に準拠することで、フリークーリングなどの省エネルギーの検討が可能になった。
- 電子情報技術産業協会(JEITA)データセンター省エネ専門委員会により2020年5月にETR-3001「日本の省エネ型データセンターにおけるIT機器の環境条件ガイドライン」を制定
- PUEの普及
 - The Green Grid が2007年にデータセンターの効率指標としてPUEを提唱し、2016.4に国際標準化された。
 - 効率改善の状況がシンプルでわかりやすいため世界的に普及した

$$PUE = \frac{\text{データセンター全体の年間消費エネルギー[kWh]}}{\text{ICT装置の年間消費エネルギー[kWh]}}$$



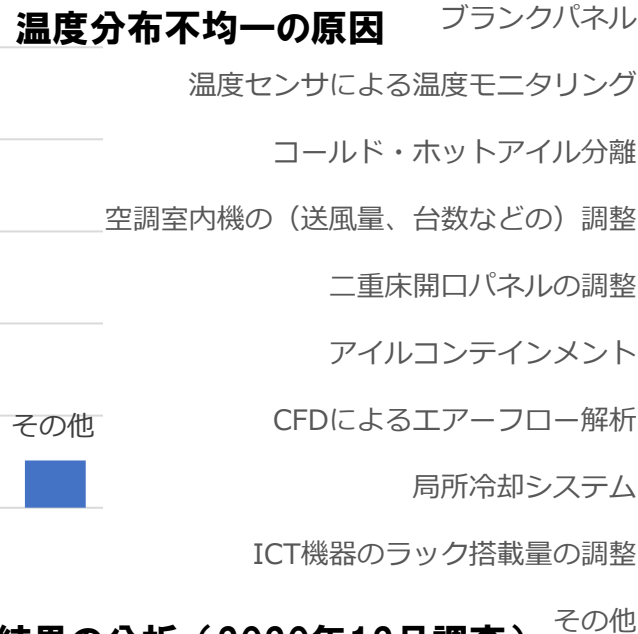
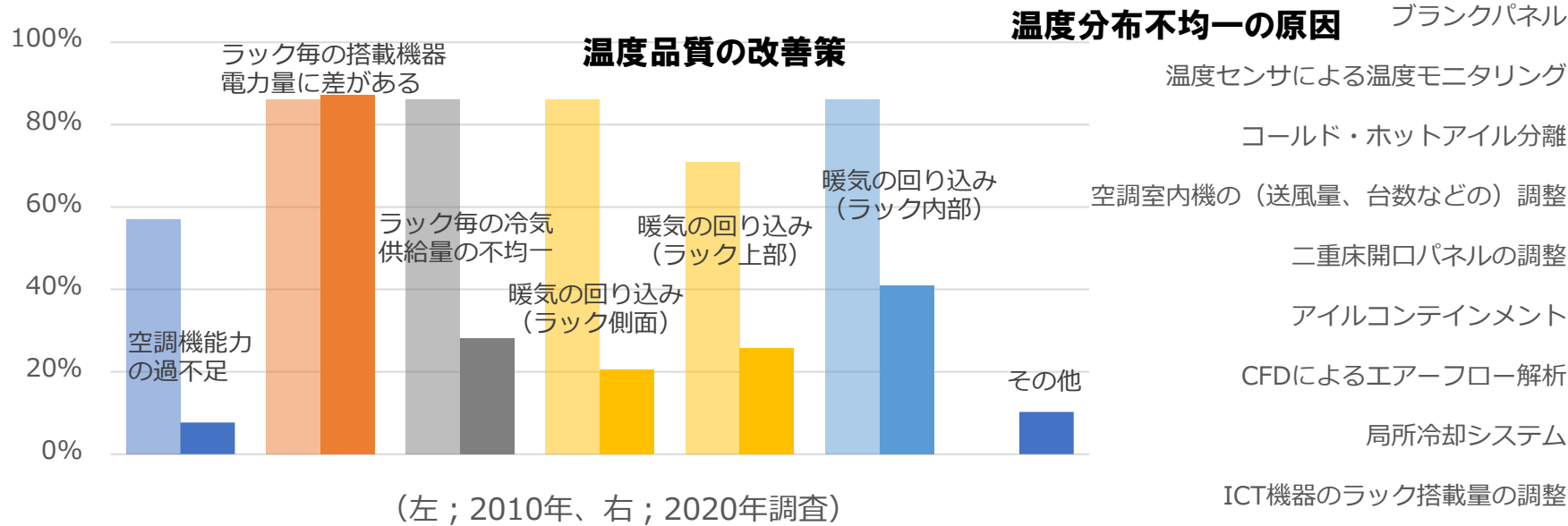
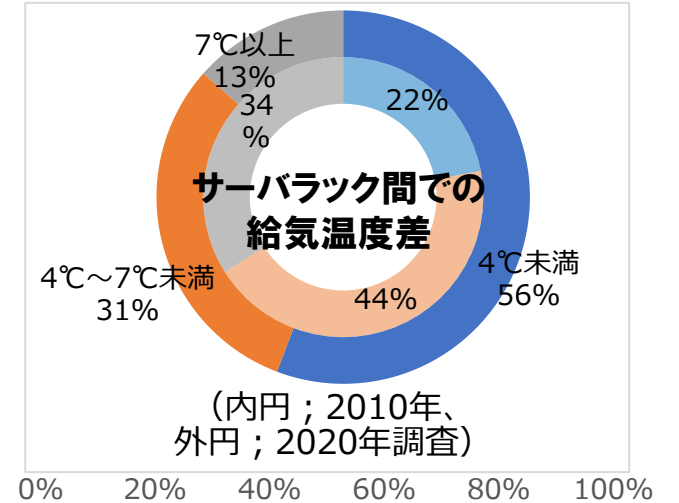
出典: ASHRAE TC9.9 Thermal Guidelines for Data Processing Environments, Fourth Edition



出典: 経産省グリーンIT推進協議会

サーバ室内温度管理の状況

- サーバ室内での温度ムラ(給気温度差)が減少)しており、サーバ室における空調管理は大きく改善している。
- 「空調機能力の過不足」はTGGJによる2010年の調査より大きく減少し、適切な設備容量管理への改善がなされている。
- エアーフローの基本的技術(「ブランクパネル」、「コールド・ホットアイル分離」、「温度センサによる温度モニタリング」、「空調室内機の(送風量、台数などの)調整」)については基本的技術として定着しているといえる。
- 「学習機能を用いた空調制御システム導入」を上げている例などがあり、積極的に先進的技術の採用にも積極的に取り組んでいることが伺える。



出典: JDCC「サーバ室内温湿度環境に関する調査結果の分析」(2020年12月調査)

■ データセンターは、高い供給信頼性が求められる高負荷の電力需要設備である

- 太陽光や風力などの変動性のある再生可能エネルギーで、非常時を含め100%直接供給しようとした場合、メンテナンス・冗長性確保・非常時バックアップ等に同容量の系統電力や大規模蓄電池が必要となり、高くつく。
- 大規模な蓄電設備はまだ商用化検証の段階であるが、将来の持続可能データセンターでの重要な要素と考えられる。
- 一方で、太陽光の自家消費など一部の利用形態においては、既に経済合理性を持つ電力調達も可能であり、系統電力の調達などと組み合わせることで、経済性・信頼性を保ちつつ、再生可能エネルギーの利用比率を高めることができる可能性もでてきた。

■ データセンターは大量の電力を消費し続け、かつ今後も社会インフラとして成長が見込まれる産業分野であり、再生可能エネルギーの利用による社会へのインパクトは大きい

- 再エネ発電所の新設計画にあたっては安定した電力需要確保が必要になるが、データセンターのような大口需要家が長期間電力購入契約 (PPA) を締結することで、再エネの普及促進に貢献できる (再エネ追加性への貢献)
- 将来的に、再エネの変動性に対して巨大な需要側の調整力として貢献できる可能性もある。

■ ハイパースケール、大手企業ではデータセンターに再生可能エネルギー活用を求めるケースもでてきており、この流れは今後さらに強まることが想定される。

- 海外では、RE100の基準を超えて環境価値の証書購入だけではなく、より直接的な調達手法を選好するケースが出てきており、調達手段の「質」によりグリーンウォッシュの見極めが行われている段階といえる。
- 国内においても、RFPなどに再エネ電力証書 (REC)、電力調達契約 (PPA) に関して記述されることが予想される。

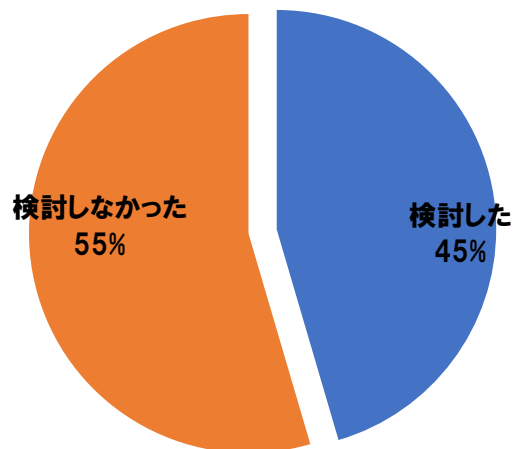
■ データセンター業界における、ローカル5G・地域分散化・寒冷地設置による省エネ策など、再生可能エネルギー活用と親和性の高いビジネス機会やユースケースも想定される。一方で、コスト・納期・調達可能性などで課題も多い。

45%の事業者が再生可能エネルギーの利用を検討したと回答。

- 「太陽光」を検討・利用するとの意見がもっとも多かったが、中には「太陽光発電の利用を検討したが、コストが合わず断念」との意見もあった。
- 「その他」では、「低価格化のための対策案として検討」との意見があがった。
- その一方で「単価が高く導入に至らない」、「ライフサイクル比較で有利とならなかった」との評価もあり、低コスト化が課題と見られる。

DC事業者(35社)

Q10:再生可能エネルギー利用の検討



検討概要

課題	DC事業者(16社)
太陽光	6件
他再エネ	2件
その他	7件

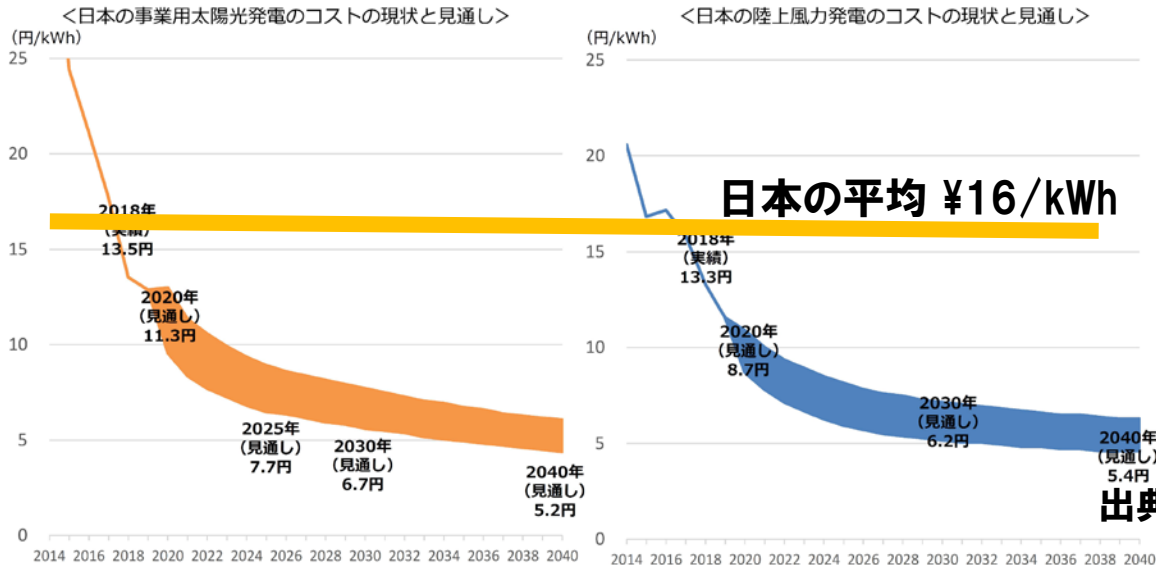
出典: JDCC「地域分散クラウド、データセンターに関する調査」(2020年12月調査)

■ 再エネ電力の調達

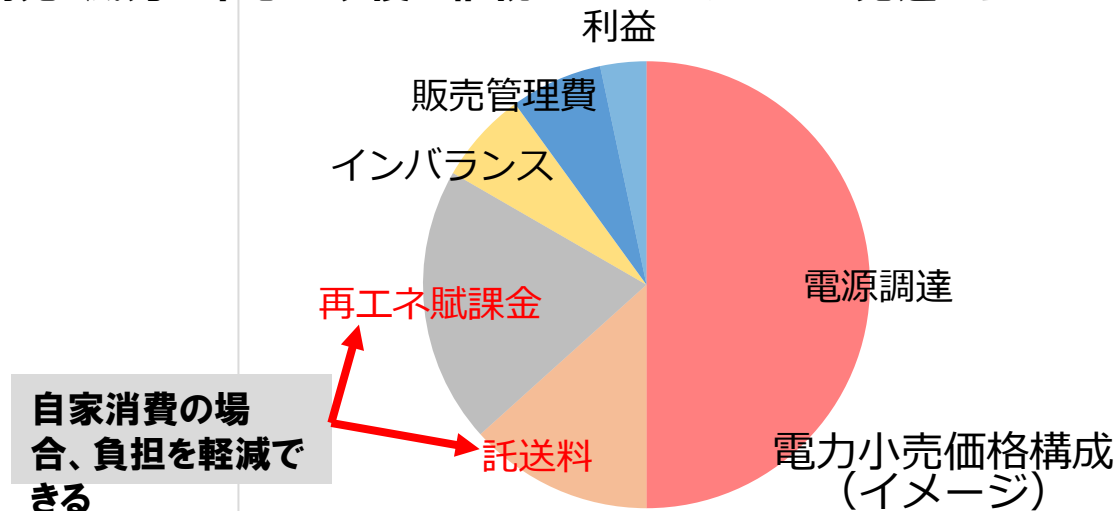
- 「再エネ自家消費」、「系統経由での再エネ電力購入」、「証書購入」がある。
- 「証書購入」や「再エネ電力購入」には追加的なコスト負担が必要なケースが多い。
- 「証書購入」はRE100等のためには手っ取り早い策だが、再エネの追加性への貢献は乏しい。
- 許容可能なコストや調達可能性も踏まえ、上記の手段を組み合わせた最適な調達が必要。

■ 電力コスト構造

- 太陽光の直接供給（自家消費）は既に電力の小売価格に対しては経済合理性を見込める段階（自家消費では、再エネ賦課金や託送料金がかからないことが大きい）
- 再生可能エネルギーの更なるコストダウンは必須
- パネル変換効率の上昇や風車の大型化などの技術革新により、太陽光・風力を中心に今後も継続したコストダウンが見込まれており、蓄電池のコストダウンと併せて安価な調達手段になりうる。



出典：資源エネルギー庁 国内外の再生可能エネルギーの現状と今年度の調達価格等算定委員会の論点案(2019年9月資料)

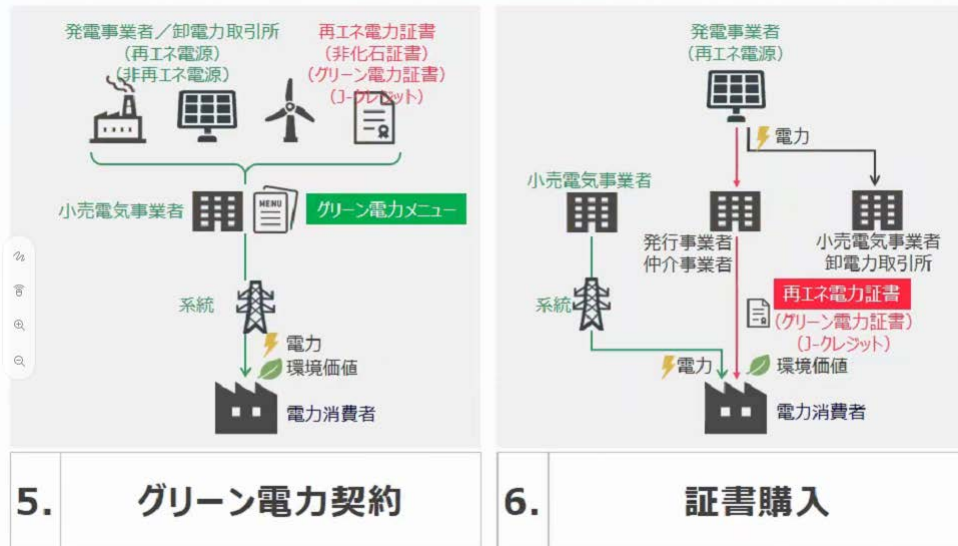
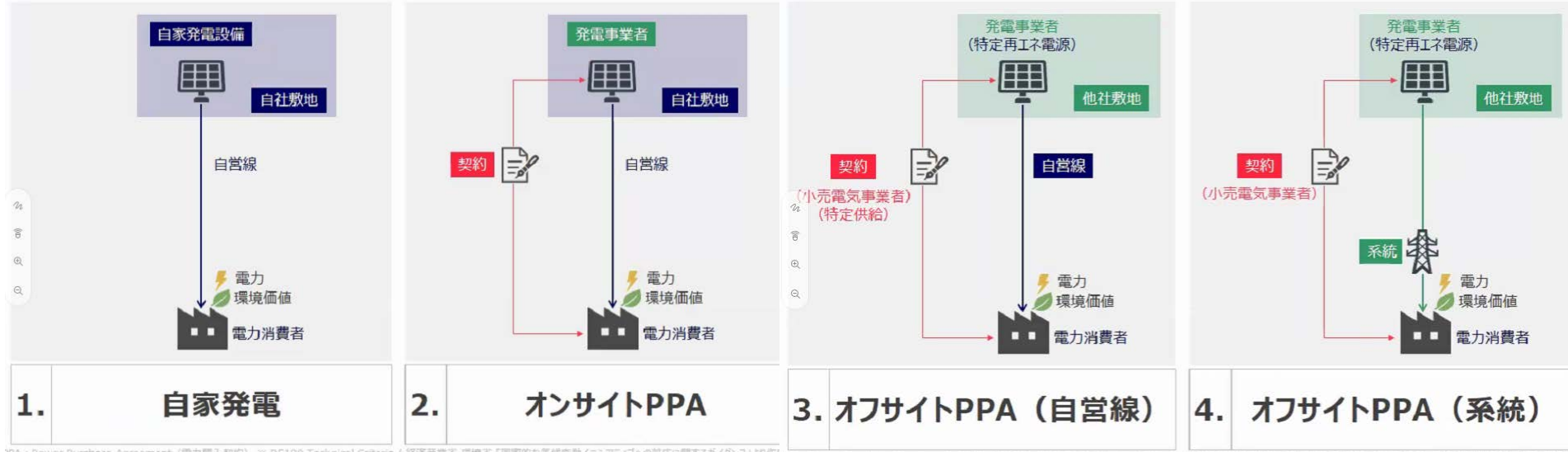


電力調達モデル一覧

分類			発電	敷地	送電	電源種別		適合性
1	自家発電	自社で発電設備を保有	自社	自社	自営線	再エネ	特定	推奨
2	オンサイト コーポレートPPA	自社の敷地内に他社が 設置した発電設備から電力を購入	他社	自社	自営線	再エネ	特定	推奨
3	オフサイトPPA (自営線)	自社の敷地外に設置した他社の発電設備から 自営送電線で直接購入	他社	他社	自営線	再エネ	特定	推奨
4	オフサイトPPA (系統)	自社の敷地外に設置した他社の発電設備から 系統経由で直接購入	他社	他社	系統	再エネ	特定	推奨
5	グリーン電力契約	電力小売の再エネ由来 電力メニューを契約	他社	他社	系統	再エネ 非再エネ	特定 不特定	(推奨)
6	証書購入	再エネ電力証書(電力 から切り離した環境価値)を購入	他社	他社	系統	非再エネ	特定	適合

出典:京セラコミュニケーションシステム社資料

再エネ電力調達モデル



■データセンター向け再エネ発電所新設の課題

- 大規模な太陽光や風力の再エネ発電所の開発には、広大な敷地確保、数年～10年程度の開発期間が必要、データセンター事業のビジネスサイクルより、長い期間が必要になる。
- データセンターに供給する観点からは、通信や防災、耐災性といった点からも適地が絞られる。
- 経済合理性が見込まれる自家消費（直接供給）の再エネ調達ができるケースは大規模になるほど限られるため、系統経由での再エネ電力調達と組み合わせる必要がある。

1. データセンター・クロス・アライアンス(DCXA)
2. さくらインターネット:需給一体型再エネ活用モデル
3. KCCS:ゼロエミッション・データセンター計画(ZED)
4. 北海道ニユートピア データセンター研究会
5. IIJ:白井データセンターキャンパス
6. Yahoo ! Japan:「2023年度 100%再エネチャレンジ」宣言

第三章 取り組み事例

地域分散クラウド、データセンターに関連する以下の事例を紹介する

1. データセンター・クロス・アライアンス(DCXA)

複数のデータセンター事業者が、BCPやDRサービスの実現、相互補完したサービスの提供、新たな仮想サービスの実証実験や商用サービスの提供といった、国内データセンター事業の活性化を目的にした、地域の活性化を踏まえたアライアンスが2012年に締結されている。19社が正会員として参加している。

2. さくらインターネット社

石狩データセンターでは、運営コストの削減を目的に、フリークーリング、直流給電方式などの省エネルギー化を採用し、太陽光発電(PV)による需給一体型の再生可能エネルギー活用を実施している。

3. ゼロエミッション・データセンター計画

北海道石狩市が目指す地域循環共生圏の実現として、再エネ地産地消による域内循環創出・地域づくりイノベーション事業を進めており、2019年4月には、石狩湾新港地域において、京セラコミュニケーションシステムが、再生可能エネルギー100%で運営するゼロエミッション・データセンターの開業に向けた取り組みを開始した。

4. 北海道ニュートピア データセンター研究会

インターネットの構造、データセンターの立地という視点から、ビジネス、生活、そして国際連携の新形態を再設計する研究会を設立して議論するための研究会が2020年7月に設立された。

5. IIJ白井データセンターキャンパス

DXの本格普及に向け、IIJのこれまでのDC技術を結集し、HWのSW制御、ロボット、電力のLiBを活用したピークシフト実証などに積極的に取り組む。

6. Yahoo! JAPAN(Zホールディングス)

2023年度までに事業運営で利用する電力の100%再生可能エネルギー化を実現を目標すると発表した。

1. データセンター・クロス・アライアンス(DCXA)

データセンター事業者、クラウドサービス事業者の集合体

【背景】

東北震災後のBCP/DRの急速な高まり

ユーザの懸念	
地域 リスク	・大規模災害
	・原子力発電所
	・単一拠点データセンター

事業者のサービス多拠点化が急務



【設立】

2012/2/21	戦略的アライアンス合意 (DC事業者5社)
2012/7/19	DCXA設立

【目的】

BCP/DR対策	社会基盤への貢献
広域分散型 サービス	・顧客企業の発展 ・地域の発展 ・業界の発展 ・参加企業の成長

【会員種別】

■正会員 (19社)	■準会員 (0社) ■賛助会員(2社)
---------------	------------------------

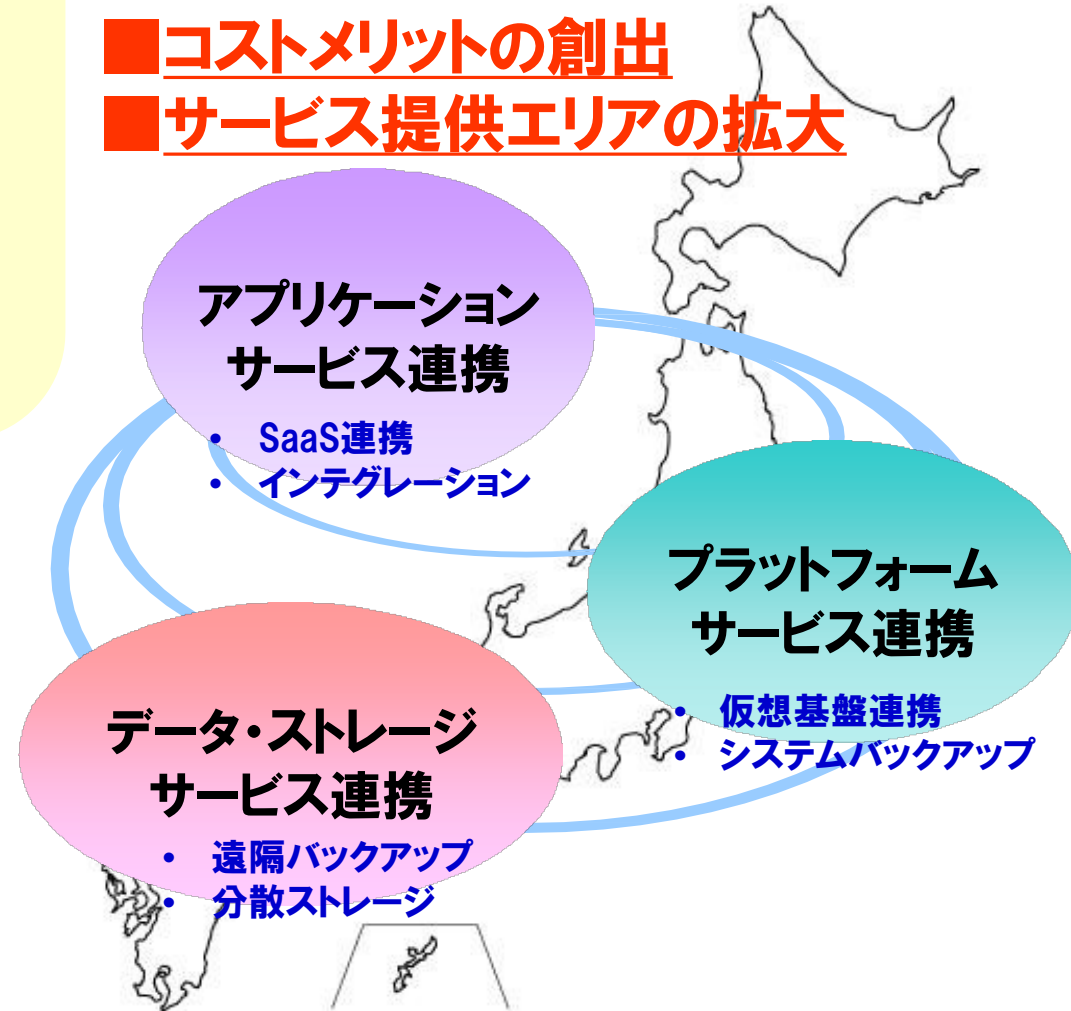
「共有」・「共通」・「分散」がビジネスモデルのキーワード

目指すは、SDDC！

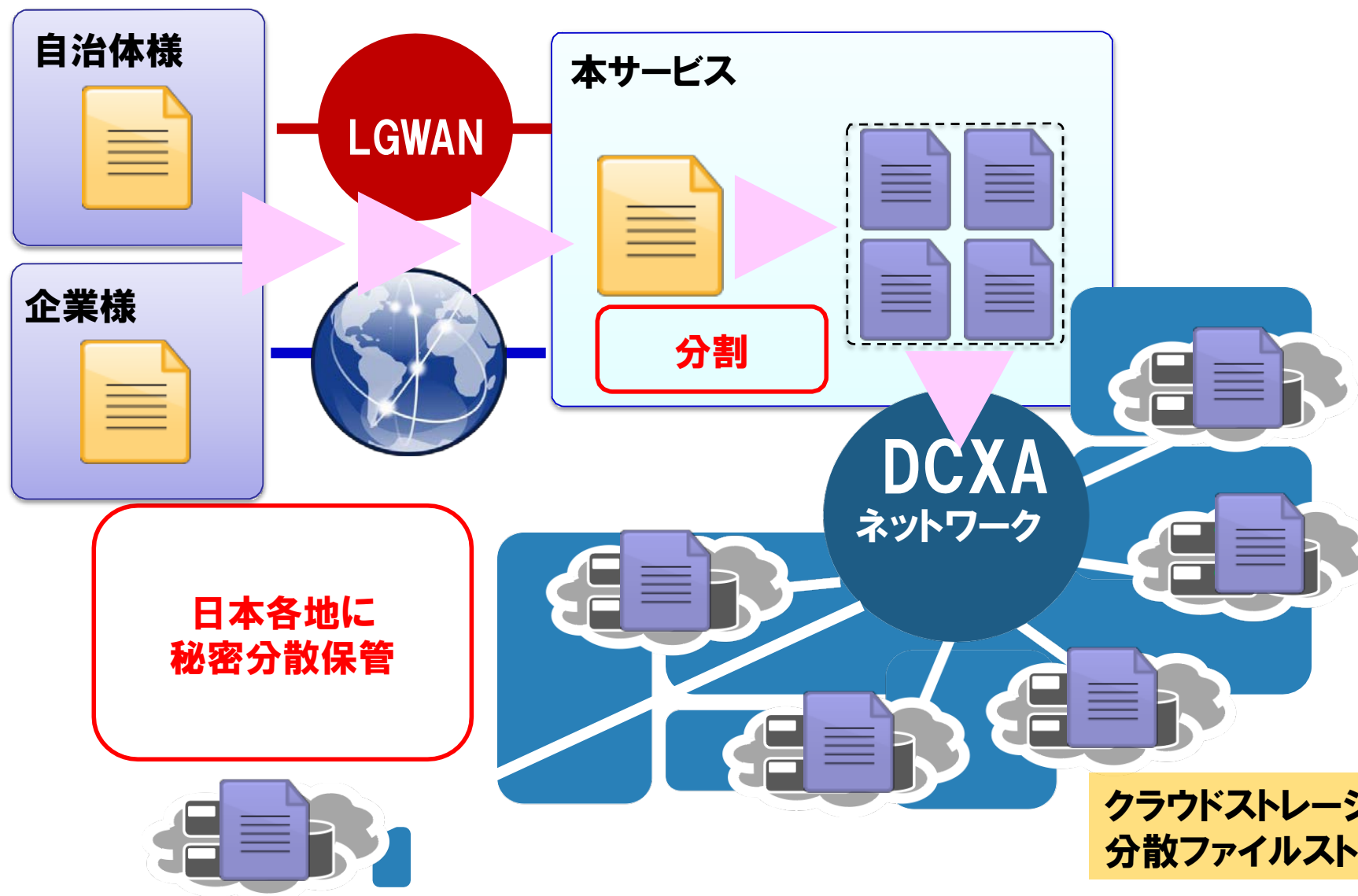
- ・各地域データセンターが提携
- ・地域のBCP/DRニーズに応える

共有	回線・ラック・設備 ノウハウ・技術
共通	DCXAサービス 各社サービス 製品の間接販売
分散	サーバ ネットワーク(冗長化) データ アプリケーション(DR) リスク(災害、電力)

- コストメリットの創出
- サービス提供エリアの拡大



プロジェクト:分散ファイルストレージ

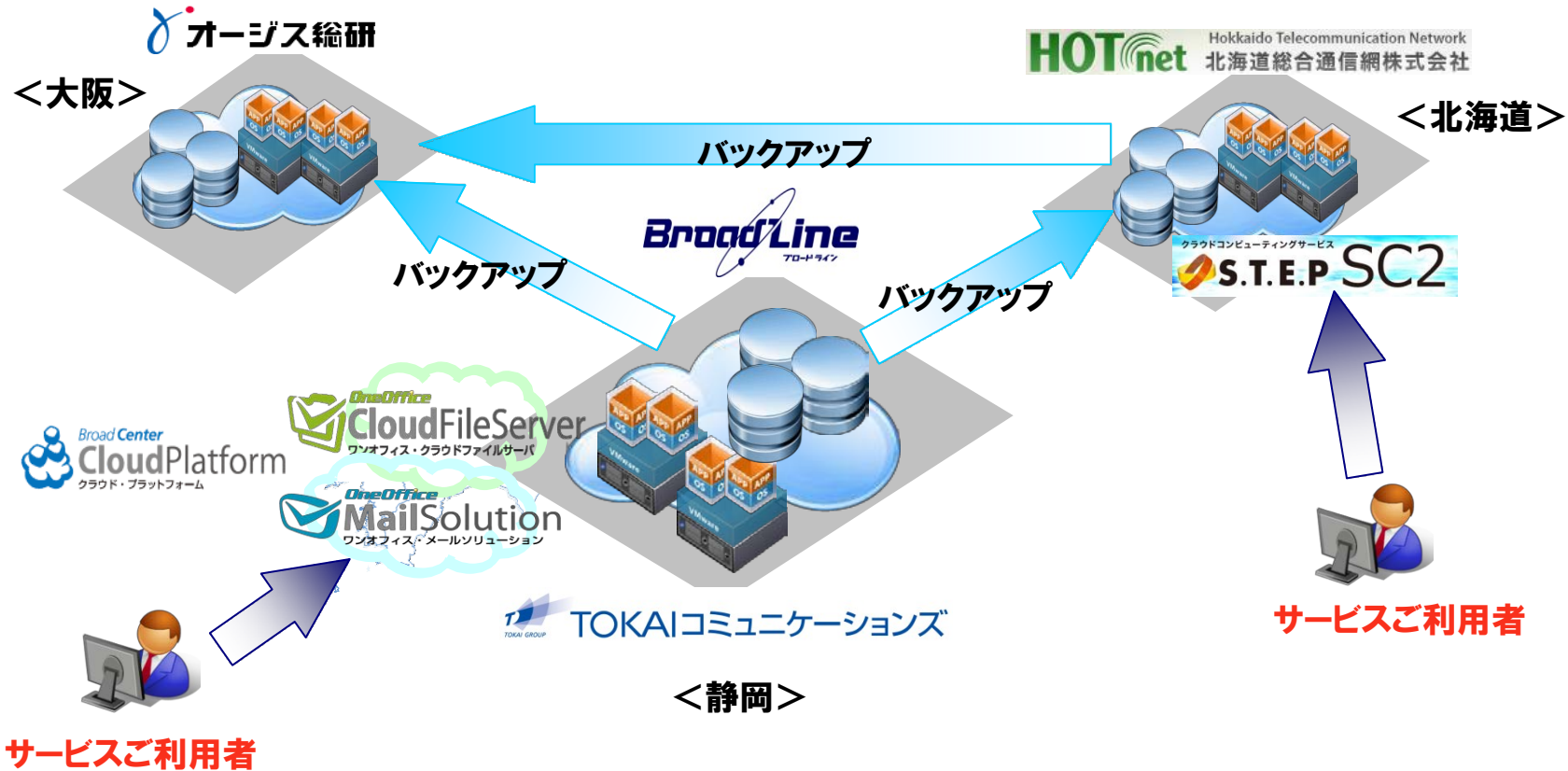


協業事例：遠隔バックアップサービス

ストレージ同期による遠隔バックアップサービス

- ☑ ファイルサーバサービス
- ☑ メールサービス

- － 遠隔バックアップオプション
- － メールボックス遠隔バックアップ(標準機能)



※サービス名称、ロゴは各社の商標です。

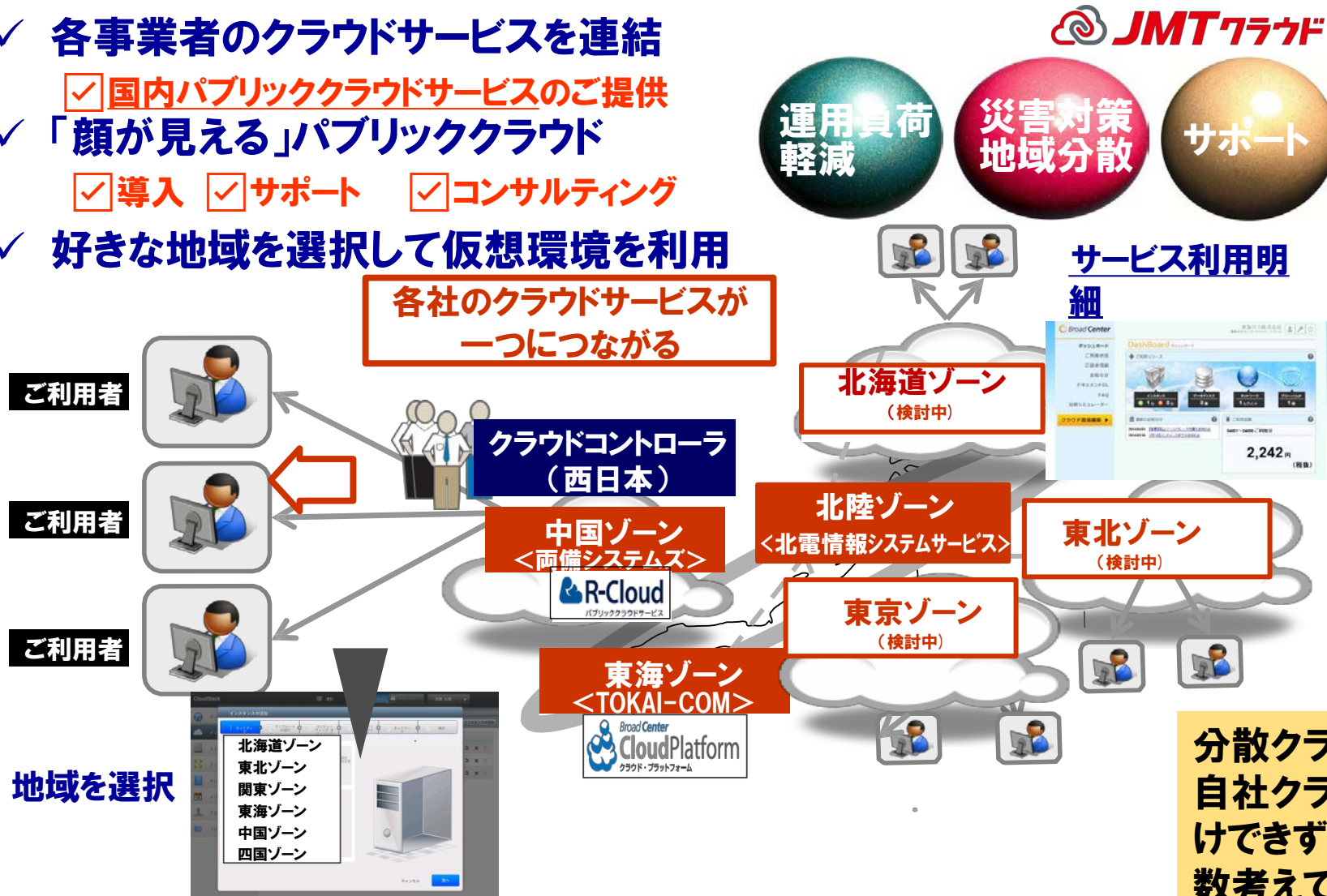
✓ 各事業者のクラウドサービスを連結

✓ ☒ 国内パブリッククラウドサービスのご提供

✓ 「顔が見える」パブリッククラウド

☒ 導入 ☒ サポート ☒ コンサルティング

✓ 好きな地域を選択して仮想環境を利用

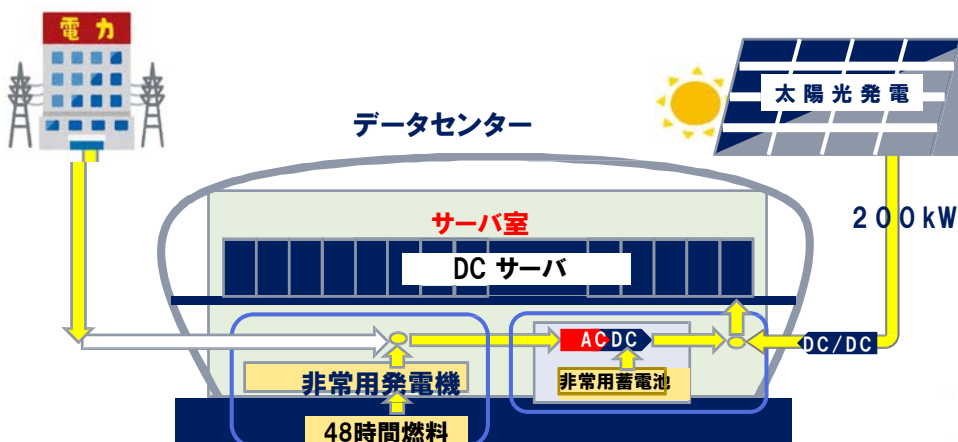


分散クラウド(JMTクラウド)については、自社クラウドとパブリッククラウドの棲み分けできず、AWSの普及で、当初ゾーンを多数考えていたが3ゾーンのための構成

2. 需給一体型再エネ活用モデル

さくらインターネット社が北海道石狩市に2010年に建設したデータセンターでは、フリークーリングなど省エネルギーに積極的に取り組んでいる。

- 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
- 敷地外の太陽光発電(PV)を直流のまま送電(2015年)
- 超電導直流送電などの実証実験などに取り組む

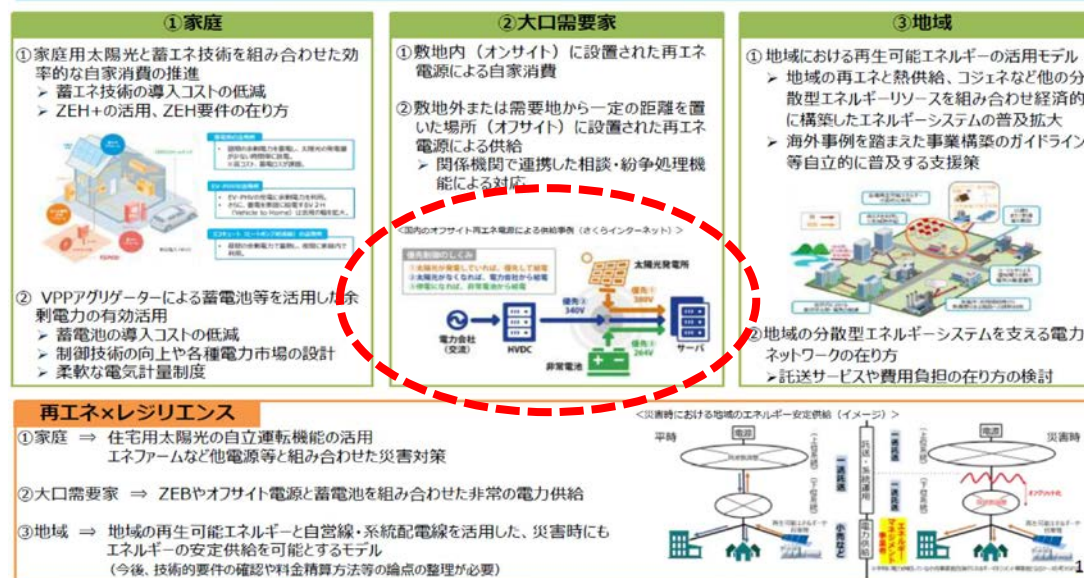


さくら石狩直流太陽光システム



再エネにおける動向③ 「需給一体型」の再エネ活用モデル

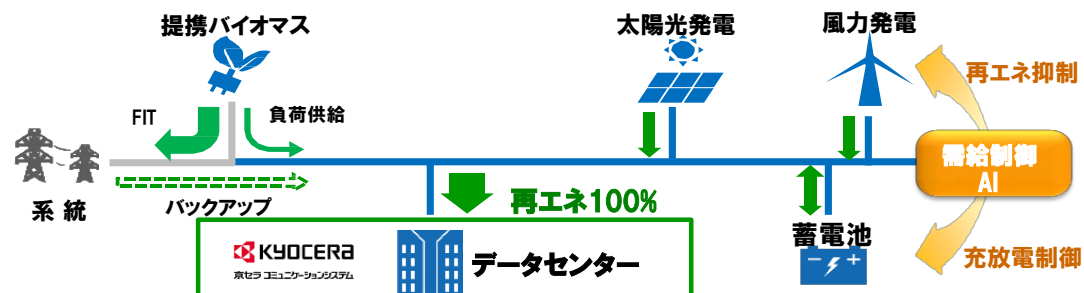
- 自家消費や地域内システムを活用した「需給一体型」のモデルについて、多様な形で始まりつつある。一方で、その普及促進にあたっては、一層の環境整備が必要な状況となっている。



3. ゼロエミッション・データセンター計画

取組の概要

- 石狩市の取組を具現化するモデル事業として、京セラコミュニケーションシステム株式会社(以下「KCCS」)では、**再エネ100%で稼働する「ゼロエミッション・データセンター」の実現**を目指している。(2021年稼働予定)
- KCCSが設置する**風力発電や太陽光発電による電力を自営線で直接供給**するとともに、バイオマス発電からの電力も導入。
- 電力は、データセンターに加えて他の施設への供給も検討しており、**再エネの面的な供給の実現**を目指す。
- 石狩市が目指す**再エネの地産地消、地域の活性化**を実現すると同時に、北海道胆振東部地震のブラックアウトを教訓とし、**自立的な電力供給を実現する自営線を活用したマイクログリッドによるシステムを構築**。



▲システムフロー図

背景・課題

- 近年、石狩湾新港地域の発展が地域の活力を生み出しているが、この地域への産業集積が進むことにより、中長期的な温室効果ガスの削減、北海道胆振東部地震を踏まえたレジリエントなエリアの形成等、持続可能な地域づくりに向けた取組が求められている。
- このことから、石狩市において開発が進む風力や太陽光、バイオマス発電等の再生可能エネルギーを地域の資源として捉え、**石狩湾新港地域内の一部で再エネ由来の電力を100%活用**することができる構想を検討している。

取組の効果、今後の展開

- 地域の再エネの活用により、産業エリアの**脱炭素化**だけでなく、**新たな産業を生み出す可能性**がある。
- 不安定な再エネをスマートに活用するため、電力の需給調整力として**水素や電気自動車、植物工場等の導入**を検討。
- **再エネの導入と多様な産業のセクターカップリング**を図ることによって、次世代の産業空間としてさらに進化することを目指す。

出典：環境省、令和2年版環境白書

脱炭素・産業振興・公共サービスの拡充
= 石狩版地域循環共生圏の実現へ



4. 北海道ニュートピア データセンター研究会

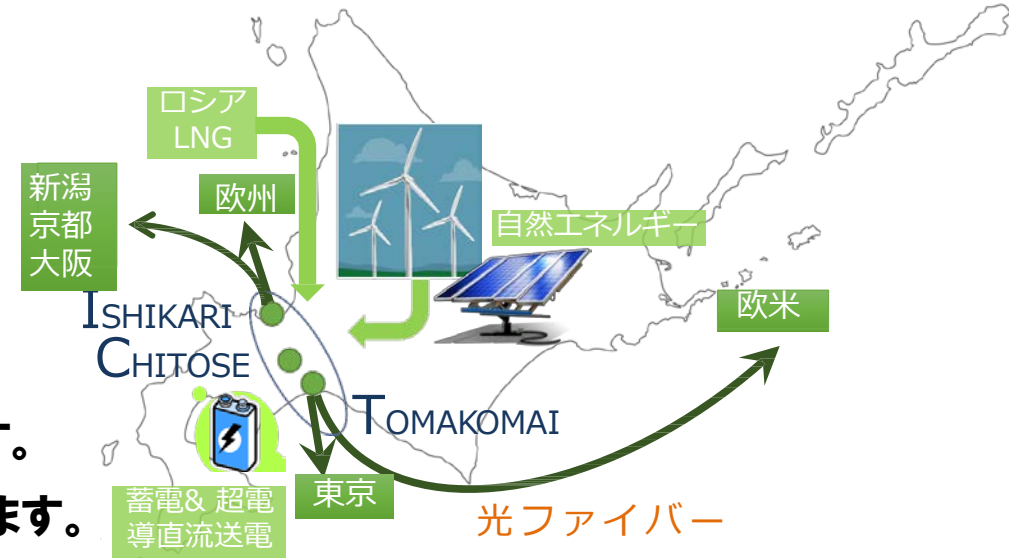
活動の目的

1. ポストコロナの時代、国内データセンター配置のあるべき姿を検証。北海道にデータセンターを沢山作ることの効果と重要性を議論。
 2. データセンターの経済性至上主義＝東京一極集中から環境配慮型＝分散型データセンター。それならば、北海道。データセンターは北へ。
 3. 太平洋側、日本海側を結ぶ北海道ICT コリドールの具体化。
 4. 北海道の地理的な位置や、北極海海底ケーブル敷設計画の活発化に伴い、我が国の海底ケーブルトポロジに対する北海道の役割を議論する。
 5. 光海底ケーブルを仲介する北海道。北海道に海底ケーブルランディング のフリーポートを設定。
 6. データ、物流、人流が一体化した拠点を北海道に作り、日本のニューノーマルの形とする。
- ポストコロナ、Society5.0の時代に向けて、日本のインターネットとデータセンターの役割、機能、立地をどのように変えていくべきか、今がそのグランドデザインをする重要なタイミングである。われわれはインターネットの構造、データセンターの立地という視点から、ビジネス、生活、そして国際連携の新形態を再設計する研究会を設立して議論するために本研究会を設立するものである。
 - 特に、日本のITインフラの変革の大きなきっかけとして、北海道をデータセンターの集約場所にできないか検討する。そのために必要なITインフラとして北海道と東京を直結する光海底ケーブルネット ワークを整備し、海外利用者の取り込みのためヨーロッパから北極海経由で北海道をつなぎ、東京を経由してグアム(オーストラリア、ハワイ、アメリカ、香港、フィリピン、東南アジア)をつなぐ。

出典：設立趣意書(2020.7.14)

<https://nutopia-hokkaido.org/our-goals/>

1. 2012年 カナダによる ARCTIC FIBER 計画（東周り）
✓ 北極海の氷融解 + USA-Free + 低遅延
2. 2020年 フィンランド による ARCTIC CONNECT計画（西周り）
✓ 津軽海峡を通過します。北海道に上陸可能です。
3. 北海道へのデータセンターへの期待が高まっています。
✓ データの2極集中回避 + 自然エネルギーの利用
4. うまく行けば、北海道は欧州と米国へのインターネットの玄関になります。
✓ ニューヨークや欧州の金融市場への最低遅延通信が可能となります。
5. 北海道志向のITC関係者が研究会を発足しました。
✓ インターネット、データセンターのリーダービジネス + 有識者と北大 + 北海道事業者



プロジェクトのゴール

北海道に日本の「北方ゲートウェイ」の役割を託し、世界のデータの流れに「North」エリアの地域、国々も 参加できるようにする。石狩 (I) から通信ケーブル (C) で苫小牧 (T) の区間を 一体化し、「ICTコリドール地域」として、ICT産業を国内 外から呼び込み、アジアのICTおよびデータの強靱化 の一大拠点へと成長をさせる。

低遅延ネットワークの重要性、データセン間接続再生可能エルギ活用など、その後提案される北極域情報ネットワーク構想コンセプトを包含した構想

オリンピックや大規模災害に備えた国際間データ通信体制のハブ拠点として北海道の役割は重要

北海道の優位性

- ・低遅延で北米、ヨーロッパに接続可能
- ・南海・東南海地震など大規模災害に対する日本国土防災体制に最適
- ・自然エネルギーが豊富、冷涼な気候、広大な敷地、優秀な人材

具体的な施策

- ・Arctic Fibre, NCS など計画中の光海底ケーブル事業を支援、実現へ
- ・さくらインターネットに続き、大規模データセンター事業者を誘致
- ・電池社会、直流グリッド、直流データセンターを実現

期待される効果

- ・アジアを代表する、新産業ゾーンの創出
- ・LNG・自然エネルギー・最新技術を融合した最先端のICT基盤を実現
- ・北方経済圏の核として北海道を国際ネットワークのハブ拠点へ



5. 白井データセンターキャンパス

デジタルトランスフォーメーションの本格普及に向けた新しいDC需要に対応

用途

- IIJが提供するITサービス(クラウド、NW他)の拠点
- お客様のIT機器を預かる(ハウジングサービス)
- DC技術のR&D拠点

積極的に導入する技術概念

1. Facility をSoftware でSmart に知性を持つデータセンターへロボット、センサー、ビッグデータなど先端技術の導入と活用により、データセンター運用の自動化、省人・無人化、低コスト化を実現する
2. データセンター運用に必要なシステムを統合、人工知能(AI)技術を導入し、ハードウェア能力をソフトウェアで補い高めることができる環境を目指す

特長

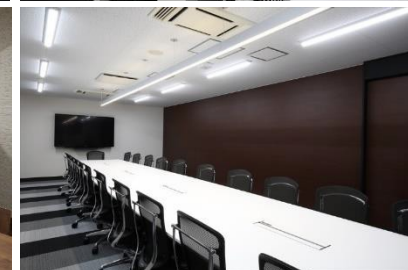
1. システムモジュール型採用による工期・建設コストの削減 柔軟なファシリティ拡張性
2. 外気冷却空調による省エネ実現(設計PUE1.2台)
3. AI利用のファシリティ/IT一体制御
4. ロボット利用等による運用自動化・省人化

DCサービス開始

2019年5月1日(令和元年初日)



最大受電容量 50MW (メガワット)	立地 地震リスク小の 下総台地
設備収容 6,000ラック ※実効平均6kVA/ラックで 利用した場合	敷地面積 約40,000㎡



データセンターに要求されること

早さ



高品質

必要なボリュームのリソースを、
早さと品質を両立させて提供すること

現実

需要予測の難しさと技術進歩への対応

特徴

部材の標準化。品質を担保しコスト/工期削減を実現
高層ビルや橋桁に用いられる鋼材を利用し、無柱の大空間
(最大60m) が構築。スペース効率を向上

納期(4~5カ月)

実績値:2018年7月(着工) ~ 2018年11月(上棟)

多様化するDC要件に対応

ラック単位、専用ルームの提供に加え、拡張用地を
利用し建物から設計も可能に



IZmo
コンテナ(単体)モジュール化

co-IZmo
コンテナユニット(連結)モジュール化

白井DCC (大規模DC)
新モジュールの開発
フロア規模でのモジュール化

松江DCPで実装したDCモジュール化の考え方を踏襲 増大する需要に対応するためコンテナの100倍の規模に(～1000ラック規模)

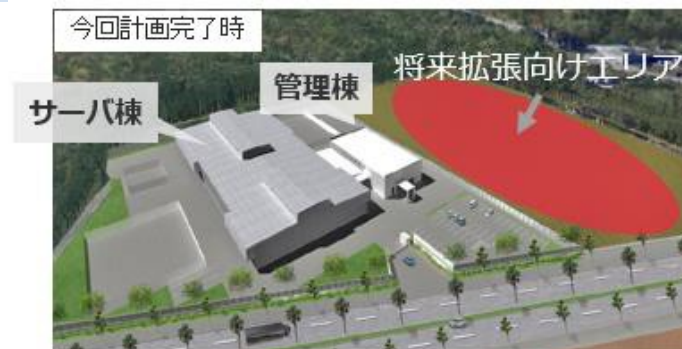
柔軟な
拡張性

短納期
構築

低価格

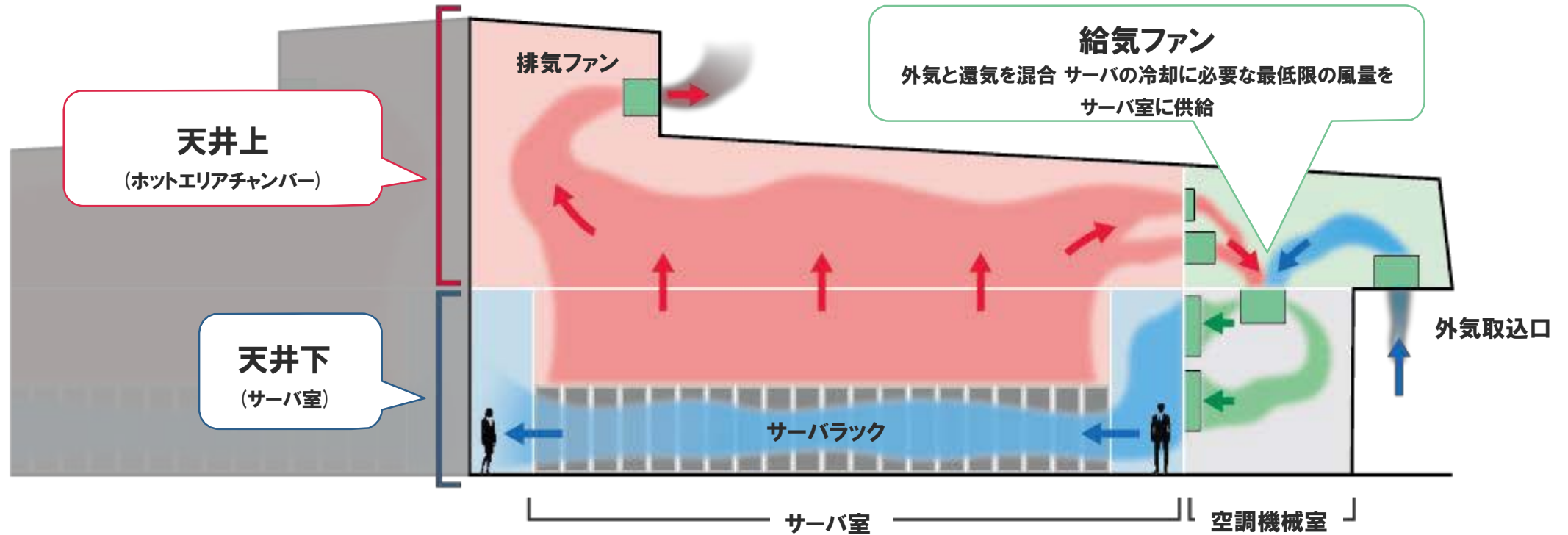
柱のない
大空間の
サーバールーム

高品質
(工場で建築部材を
加工するため均質)



出典:株式会社インターネットイニシアティブ提供資料

外気冷却空調を採用(これまでの運用経験から踏襲した技術)



白井データセンターキャンパスの空調のイメージ

- 設計PUE1.2台
- 環境省「平成30年度 次世代省CO₂ 型データセンター確立・普及促進事業」採択

ソフトウェア 制御の積極採用

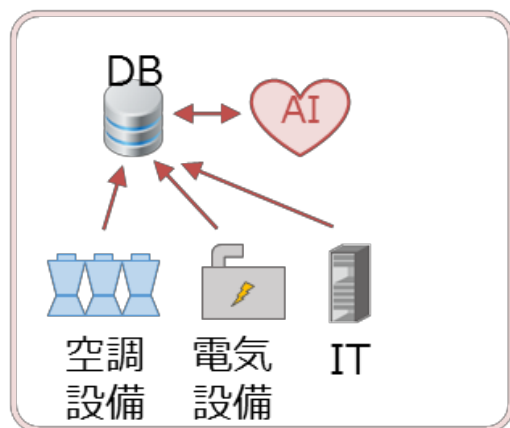
HWをソフトウェアでコントロールする

DC開設～立上げ期間

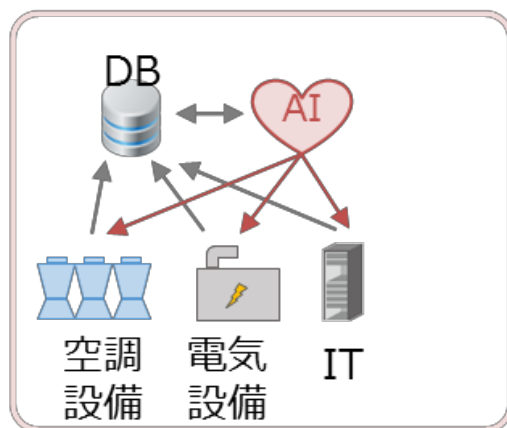
DC立上げ後

【ルールベースに基づく制御、機械学習導入検討】

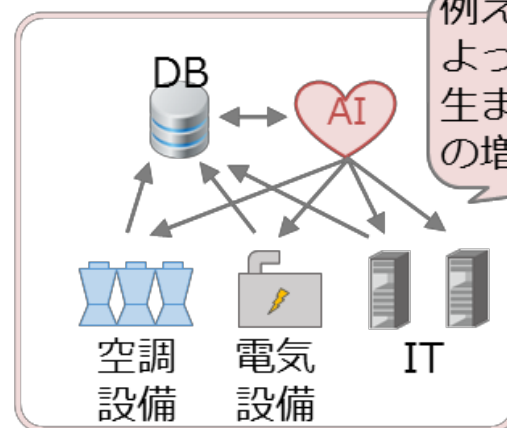
【機械学習による制御検証、ルールベースとの融合】



環境構築、
初期データ収集・学習



人工知能による改善・継続学習
AIによる自律制御・予防保全の実現



AIによる改善・継続学習
ハードウェアへのフィードバック

例えば、AI解析によって設備余力が生まれ、ITラックの増設ができる

DC運用を取り巻く環境

データセンターの
大規模化



多種多様な
オペレーション



労働人口の減少

運用品質低下・運用コスト増
慢性的なリソース不足

従来の運用方法からの脱却が必須

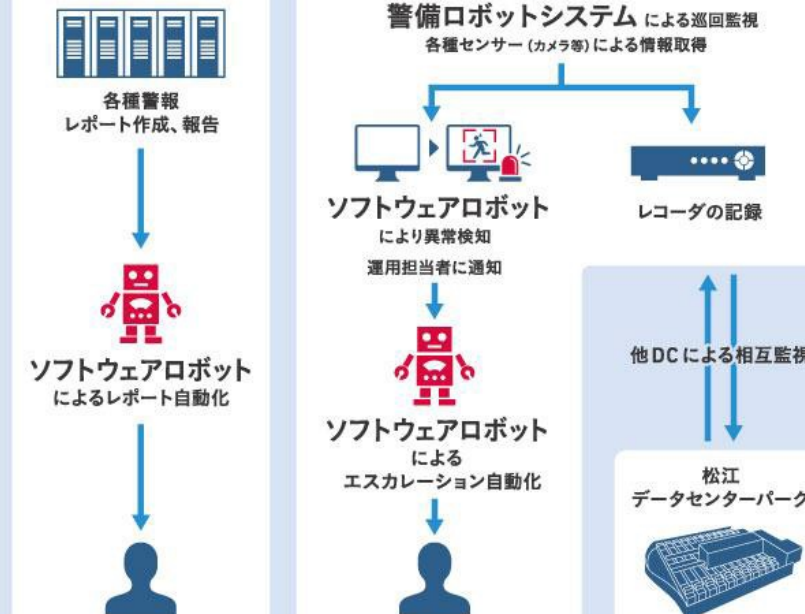
自動化の施策

- ・ フィジカルロボ(ALSOK製REBORG-Z)
- ・ ソフトロボ(RBA/RPA自動化基盤)
- ・ 電子サイン導入(電子タブレット)
- ・ 相互監視(松江DCP・白井DCC)
- ・ 電子錠導入

受付・入退館管理業務

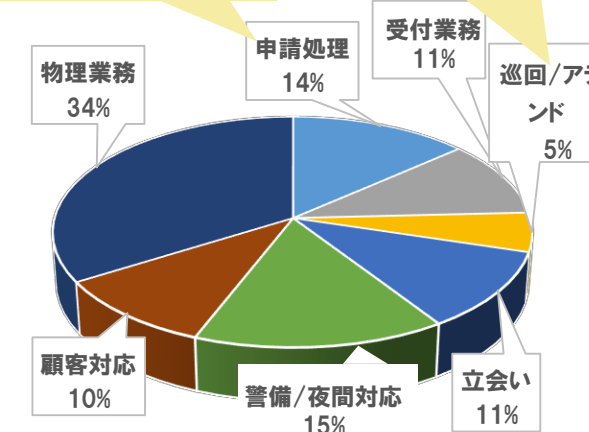


設備監視業務



ソフトロボで
約7%削減

フィジカルロボで
約1%削減



開所当時の
オペレータ運用業務内訳
2021年度中に開所当初の
約50%の自動化を目指す

何故、今、IIJが電力に着目するのか

環境の変化

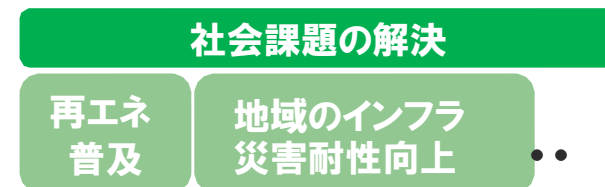
- 脱炭素化・再エネ利用の推進
 - 2050年カーボンニュートラル宣言、CP制度検討(炭素税・排出量取引)、..
- 電力システム改革
 - エネルギー×デジタル化による電力需給管理の高度化
 - 通信業界と同様に「自律分散」や「仮想化」をキーワードとした変革が進むと予想

DC業界

- エネルギー消費量の多い業種、ICT利用拡大による市場規模の拡大
- 元々、停電時の電源補償として蓄電設備、発電設備を必要とする



電力システムの変革の中でDCがキープレイヤーになっていくべき。省エネ追求から進化させ、電力をただ消費する「静」なる電源システムから、「動」なる電源システムへ



外気冷却空調の課題



空調電力シミュレーション結果

- テスラ社製産業用リチウムイオン蓄電池 (Powerpack) の採用
- ピークカット／ピークシフトにより夏場の電力ピーク削減(空調電力の約15%の削減)を試みる



- 2020年夏季の年間ピーク日において、DC全体の電力需要に対し10.8%のピークカット効果を実測
- 今後もDCのエネルギーリソースとして、蓄電池の活用シーンを拡大する
 - 太陽光発電など再エネ電源の利用率向上、複数のエネルギー源の装備によるブラックアウトなどへの障害耐性の強化
 - 電力需給調整等による電力コスト削減(今回の取組みで、DCがデータだけでなく電力を貯める機能を持つことが認識)

6. 「2023年度 100%再エネチャレンジ」宣言

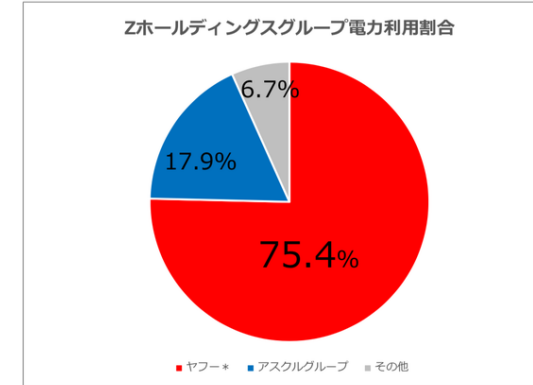
Yahoo! JAPAN(Zホールディングス)

2023年度までに事業運営で利用する電力の 100%再生可能エネルギー化を実現

- アメリカに保有しているデータセンターについては、再生可能エネルギーに対応済
- 2021年度中に中長期の環境目標を発表
- 使用電力の100%再エネを目指す国際イニシアティブ「RE100」や、気温上昇を1.5度以内に抑えることを目指す「SBTi(科学的根拠に基づく目標イニシアティブ)」への加盟

- データセンターが設置されている各地域における再生可能エネルギーを取り扱う電気事業者と連携
- テナントとして入居していて、ヤフーが電気の契約をコントロールできない部分は、「グリーン電力証書」を購入する

電力利用の割合 (Zホールディングスグループ全体、2019年度データ)



今回、ヤフーを先行させる意義は大きい

	単体	
	利用電力量	割合
ヤフー*	2.04億kWh	75.4%
アスクルグループ	0.48億kWh	17.9%
その他	0.18億kWh	6.7%
合計	2.71億kWh	100.0%

*ヤフー株式会社および、紀尾井町オフィスに同居する一部のZホールディングスのグループ企業
 *アスクルの利用電力量は、アスクル株式会社の会計年度(2019年5月期決算)に拠る

- 高コストとされる再生可能エネルギーの価格に対する懸念はあるとしながらも、電力の安定性などの質的に不安や懸念はない
- 今後、再生可能エネルギーが広く普及していく中で、低下してくと想定

第四章 アンケート調査結果サマリ

調査名

「地域分散DC/クラウド基盤に関するアンケート」

調査目的

経済産業省(情報産業課)「地域分散クラウド技術開発事業」の一環として、地域分散DC基盤あるいは地域クラウド基盤のニーズや課題を把握すること

実施期間

2020年12月1日～12月18日

調査方法

Excelフォームによるアンケート調査

調査対象

日本データセンター協会(JDCC)会員および関連事業者

有効回答数

88社(クラウド事業者32社、DC事業者56社)

<コロナ禍の影響>

- コロナ禍により、リモートワークの普及などにより、DXが謀らずも加速している
- DC事業者においては、コロナ禍により、計画の遅延や商談機会の減少など「案件停滞」を指摘する例が多く見られたが、クラウド事業者においては、クラウドサービスの需要や利用者数が増加したとの意見が多い。
- 都心部のアクセス増加によるネットワーク上の不具合（IX、インターネット等）を指摘する声は少数に留まる。

<現状課題>

- 事業上の課題として、DC事業者では、「老朽化」、「運用課題」、「人材リソース不足」など現状の問題点が多く指摘される。一方で、クラウド事業者では、「事業競争力」に関する意見が多く、差別化や競争優位性への関心が高い。
- インフラ上の課題としては、ともに「インフラ系技術者のスキル向上」の回答が最も多い。また、DC事業者においては「ファシリティ（空調、電力など）の低コスト化」も重要課題に位置づけられる。

<複数DC/サイトの運営>

- 事業者の約6～7割が複数DC/サイトを運営するなかで「運用の統一/属人化の排除」が大きな課題となっている。
- DC事業者の多くが、複数DCにまたがる設備容量の見直しや資源/稼働管理などを行う。クラウド事業者は、DRやクラウド基盤管理の自動化へ向けた技術適用を進めている。
- ローカル5Gについては、事業者の約5～6割が事業への影響があると回答しており、DC/クラウド事業者ともに「ビジネス機会」を生み出すとのポジティブな意見が多く見られた。

<地域分散DC/クラウド基盤>

- DC事業者の約8割、クラウド事業者の約7割が、地域分散DC/クラウド基盤を有益と考えている。DC事業者においては、ビッグデータ/低遅延処理のニーズから、地方での分散処理ニーズへ期待する声が多い。また、DC/クラウド事業者の多くが、「BCP/DR」拠点として有用と見ている。
- 実現へ向けては、「組織や地域を超えたDC/クラウド間の提携」、次いで、「技術連携と標準基盤技術の開発」、「通信キャリアとの戦略提携」が必要との意見が多い。

<DC新增設に関する課題>

- 電力受電が大きな課題となっており、特別高圧などの受電引込みをDC需要に応じて、容量が必要な時期に冗長構成にて供給される仕組みが整備されることを望む声が多い。
- 通信回線の確保では、「複数経路・マルチキャリアへの対応」についての課題を多くの事業者があげている。
- 用地取得に際しては、自然災害、人的災害などの耐災害性、災害時のアクセスなどに関心が高い。

＜地域分散基盤を推進するうえでの政府機関への要求＞

- **地域の税制優遇や投資支援、あるいは特区の設置といった政府施策についての要求がもつとも多い。**
 - DC事業者においては、「再エネ活用の環境構築」、「電力料金優遇や設備投資への資金援助」、「DCの都市部集中の分散化」などの意見があがり、地域分散化へ向けた政府の施策を期待する声が多い。
 - クラウド事業者においては、助成金等の補助を求める声が多い。また、国産ベンダー活用の優遇措置などの意見も見られた。
 - 一方で、行政機関による積極的な地方DC活用、あるいは地域活用を義務化するなどの案も見られた。
- **国内のDC需要は首都圏に集中しがちであり、DC事業者における地域分散化への期待は大きい。**
 - 関連課題に対峙し、経済支援に関わる施策はもとより、複合的な手段を重ね合わせて地域分散化へコミットする姿勢が政府に求められている。
 - 具体的には、地域活用促進に加えて、通信基盤整備、人材育成支援、再エネ利用促進といった施策案があがった。
- **地域分散基盤を構築するうえでは、DC間や周辺業界を統括することの必要性も示唆されている。**
 - 政府主導、あるいは政府後援のもと特定の統括組織を設置することも重要な要件と考えられる。

<地域分散基盤を推進するうえでの政府機関への要求(地域分散基盤とかかわりなく)>

- 地域への支援や助成については、「地域分散基盤の要否に関わらず必要」との意見が多数見られた。
 - 電気代の助成や再生エネルギー賦課金の減免といった、電力コスト抑制に関わる施策への期待が大きい。
 - 維持、設備やネットワークにかかるコスト負担の緩和、優遇税制や助成なども挙げられている
- 地域DCの活性化にあたって、政府のポリシーや方針を明確にすることが要望されている。
 - 例えば「自由競争と国際協力のいずれを重視するかの方針化が必要」、「国産ITベンダー活用の優遇措置が有益」などといった意見があり、国内DC業界の発展へ向けた政府のリーダーシップが強く期待される状況が示された。

1. 課題
2. 政策に期待する事項

第五章 データセンター事業者の課題、要望

5.1 課題

- DC事業者においては、建物や設備の「老朽化」が最も大きな課題であり、次いで「運用課題」、「人材リソース不足」が指摘される。

- クラウド事業者においては、「事業競争力」の回答が最も多く、競争優位性の確保や差別化が課題となる。

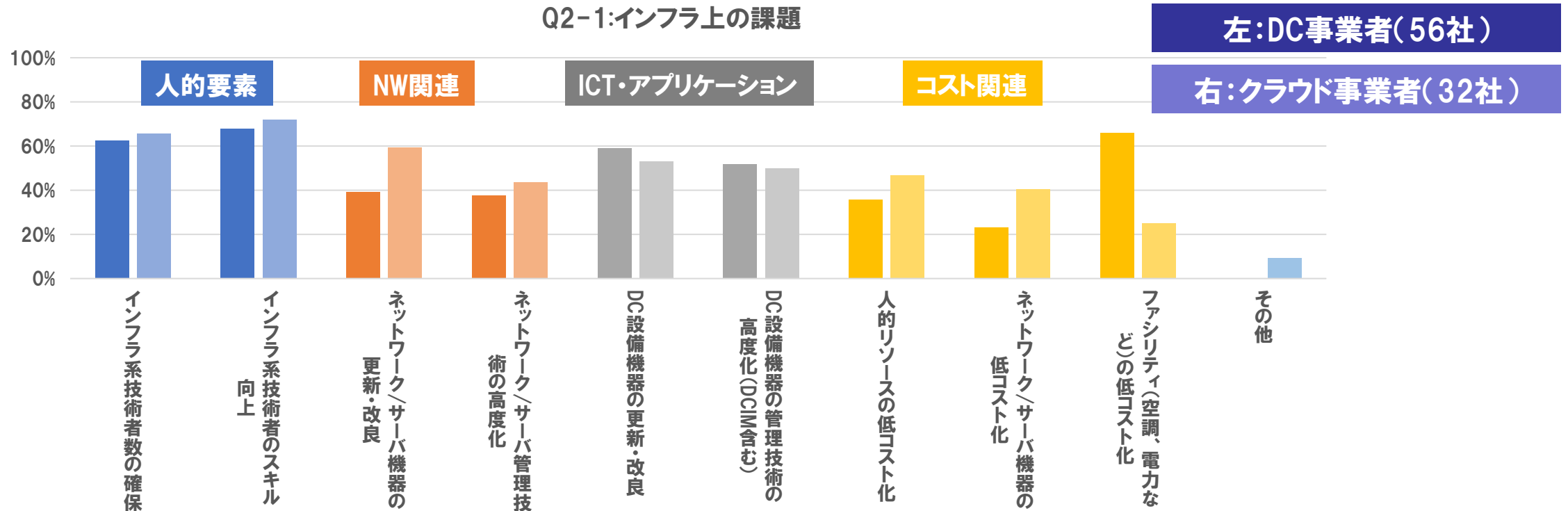
事業の現状課題	DC事業者(56社)	クラウド事業者(32社)
老朽化	21件	-
運用課題	19件	15件
人材リソース不足	12件	10件
ビジネス停滞	9件	-
事業競争力	7件	16件
高密度化・増床	6件	-
その他	2件	1件

出典:JDCC「地域分散クラウド、データセンターに関する調査」(2020年12月調査)

- DC利用者であるITビジネスのダイナミックな変化にDC設備は追従する必要がある

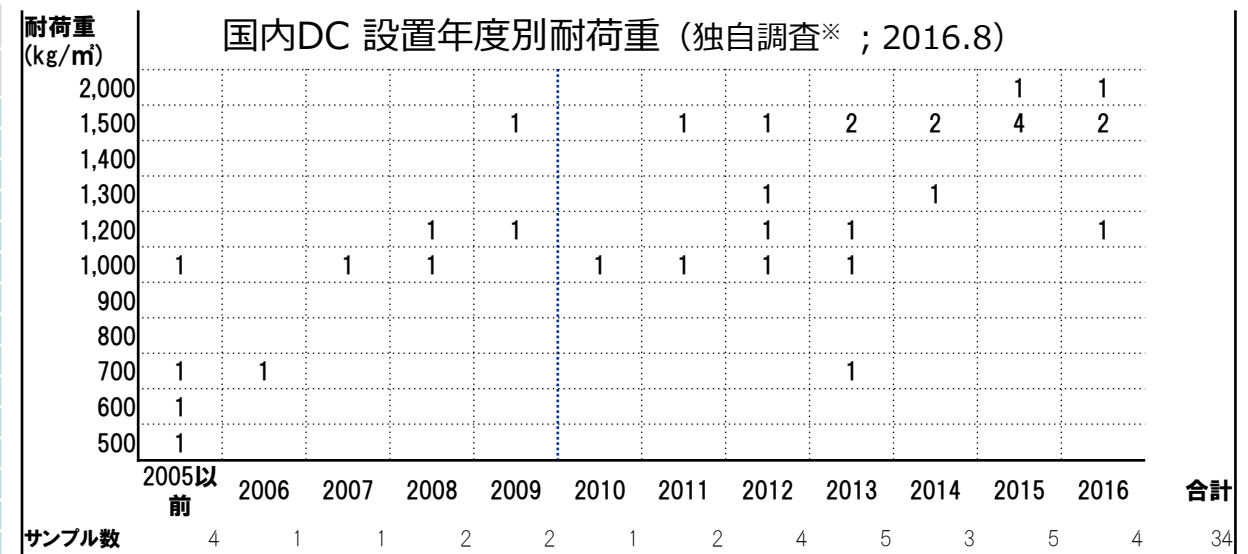
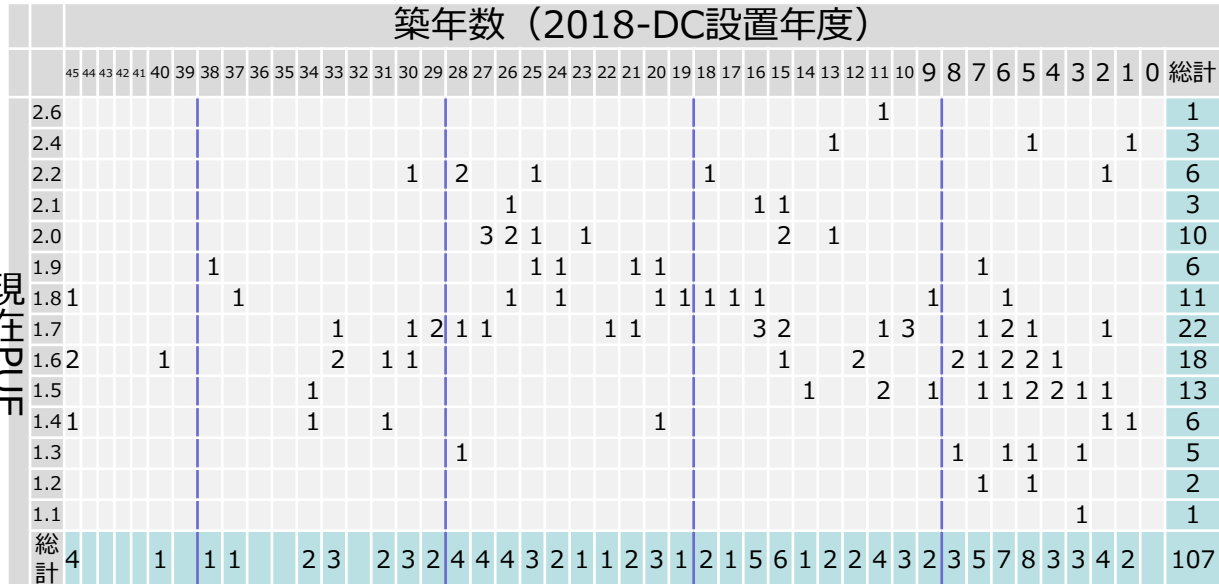
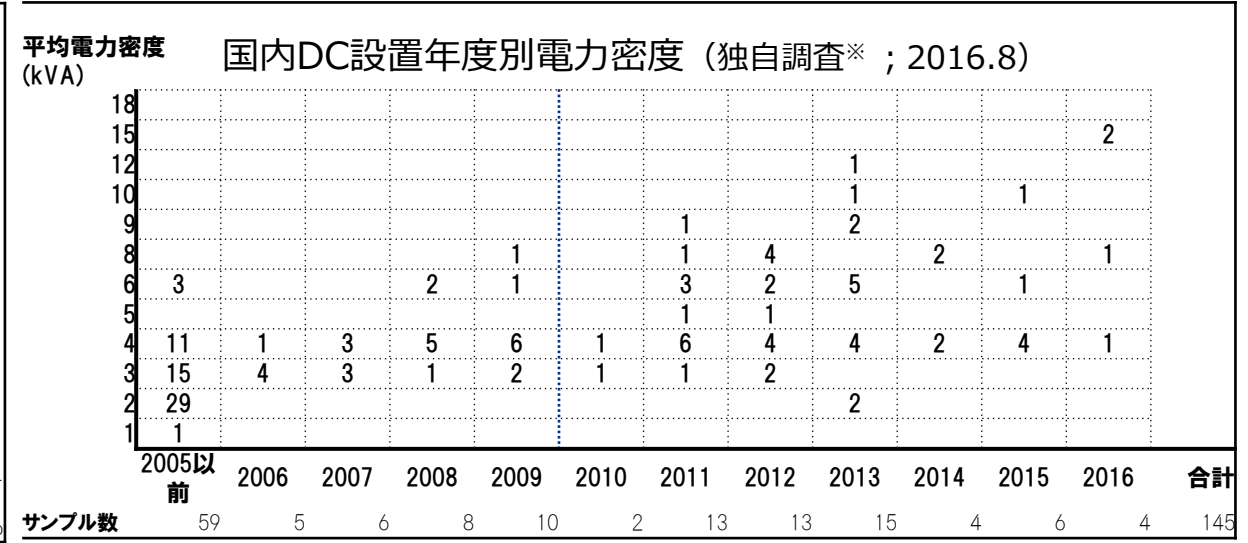
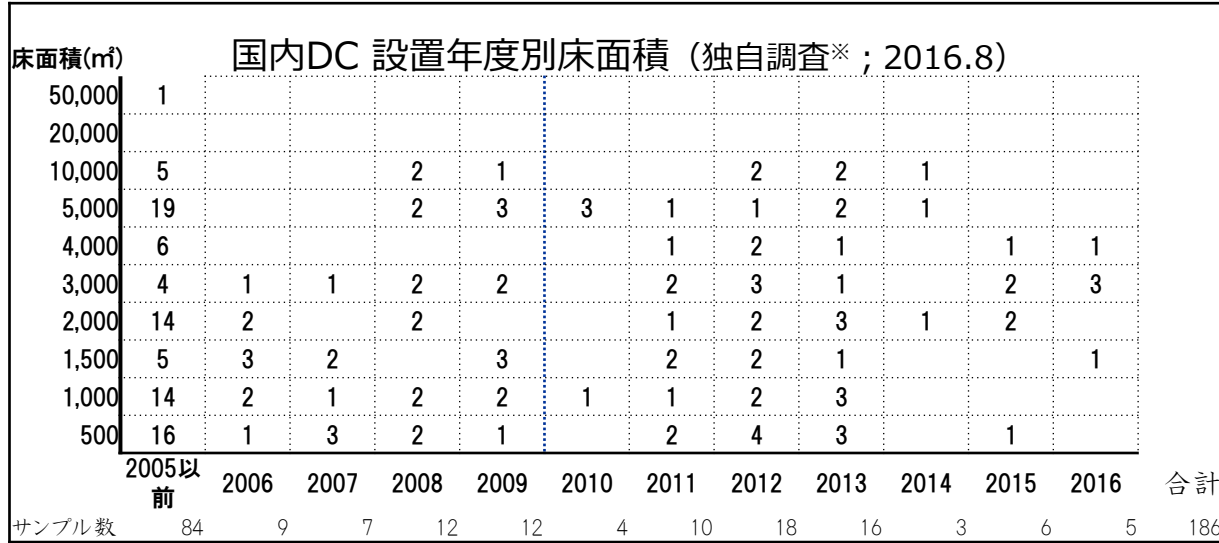
- DC新設、増設建設をよりタイムリーに実施することが求められる。
- 特に、受電などにおいては、既に多くの要望があげられており、対処が望まれる。
- ITシステムの技術革新による稼働信頼性向上策と併せた、マイクロサービスなど、ITインフラとしての稼働信頼性を確保による低廉化が求められる。

- DC/クラウド事業者ともに、「インフラ系技術者のスキル向上」が最多の回答を得ており、次いで、「インフラ系技術者の確保」も多くの回答を得ている。
- DC事業者においては、「ファシリティ(空調、電力など)の低コスト化」も特に重要な課題として認識されている。



- 多くのDC事業者においては、建物や設備の「老朽化」が大きな課題
- 変化の激しいITユーザ要求に合わせることが困難
- データセンターの老朽化(特に、2010年以前建設のDC)による問題
 - 建物躯体が低スペック(小規模、電力密度、耐床荷重など)
 - 古い設備では、電力効率が悪い傾向
- 用途変更(高スペック化、ハイパースケーラ向けへの改装など)が困難
 - データセンター建物躯体は改修困難
 - ✓ 進行する(サーバラックあたり電力密度などの)ICT機器の高密度化による、サーバ室内機器の重量化に対応が困難
 - 電気、空調などの設備では、法定耐用年数のしほりによる更改あるいは廃止が困難
 - ✓ ハイパースケーラ向けDCでは、UPS設備、空調設備の大型化による(イニシャル、ランニング)コスト削減が近年進行している
- ◆ 促進するためには、税制面での措置を期待

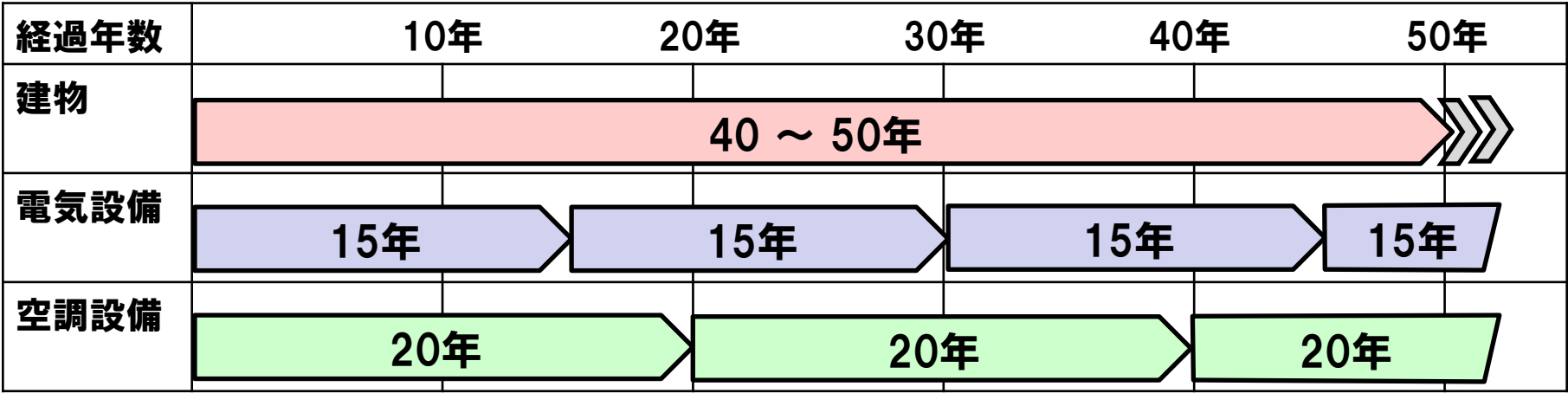
(参考)開設年次別 国内データセンターのスペック



(参考)データセンターの設備の耐用年数

- データセンターでの設備は、設備・機器によって耐用年数や償却期間などのライフサイクルが異なる
 - 技術などの進歩の激しいICT機器に対して、設備機器などの追従は困難

ICT機器 NW機器	設備機器	建物
- 耐用年数 3 ~ 7年 - 頻繁に変更、更新 - 技術進歩が早い	- 耐用年数 15 ~ 30年 - 大きな投資 - 低い柔軟性 - 成熟+改善技術	- 耐用年数 40 ~ 50年 - 多大な投資 - 少ないスケーラビリティ - 成熟した技術



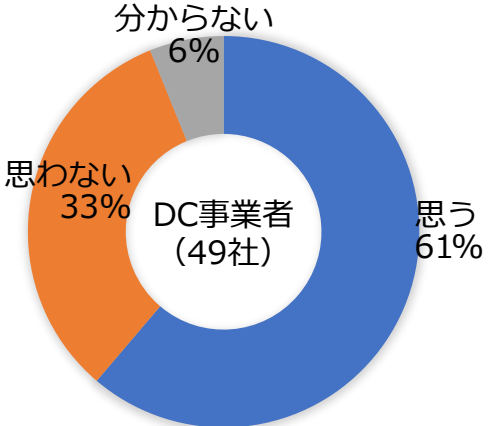
課題② 運用・人材管理課題

DC事業者における設備保守の負荷軽減や運用コスト削減、クラウド事業者における設備増強などと「運用管理」、「人材管理」についての課題は多岐にわたる

- DC/クラウド事業者ともに、「運用の統一/属人化の排除」が、複数DC/サイトの運営上の最大の課題と認識される。多くの事業者がオペレーション/サービスの標準化や運用の効率化/コスト削減を見据えて、管理手法/監視設備の共通化や資産の見える化を推進している。
- DC事業者においては、運用要員の確保や最適配置といった「体制・人材」に関わる課題も指摘され、リモート制御やジョブローテーションを進めるといった工夫が見られる。また、「情報連携」も課題としてあがっており、アプリやツールを活用する例が見られる。
- ハイパースケーラ向けDCではDC関連人材として、従来の技術力、マネジメント力に加え、グローバル標準の理解が求められている

複数DC/サイト運営上の課題や工夫	DC事業者(56社)		クラウド事業者(32社)	
	課題:13件	工夫:15件	課題:11件	工夫:10件
運用の統一/属人化の排除	課題:13件	工夫:15件	課題:11件	工夫:10件
体制・人材	課題:9件	工夫:4件	-	-
情報連携	課題:5件	工夫:5件	-	-
営業/経営	課題:3件	工夫:4件	課題:6件	工夫:6件

出典:JDCC「地域分散クラウド、データセンターに関する調査」(2020年12月調査)



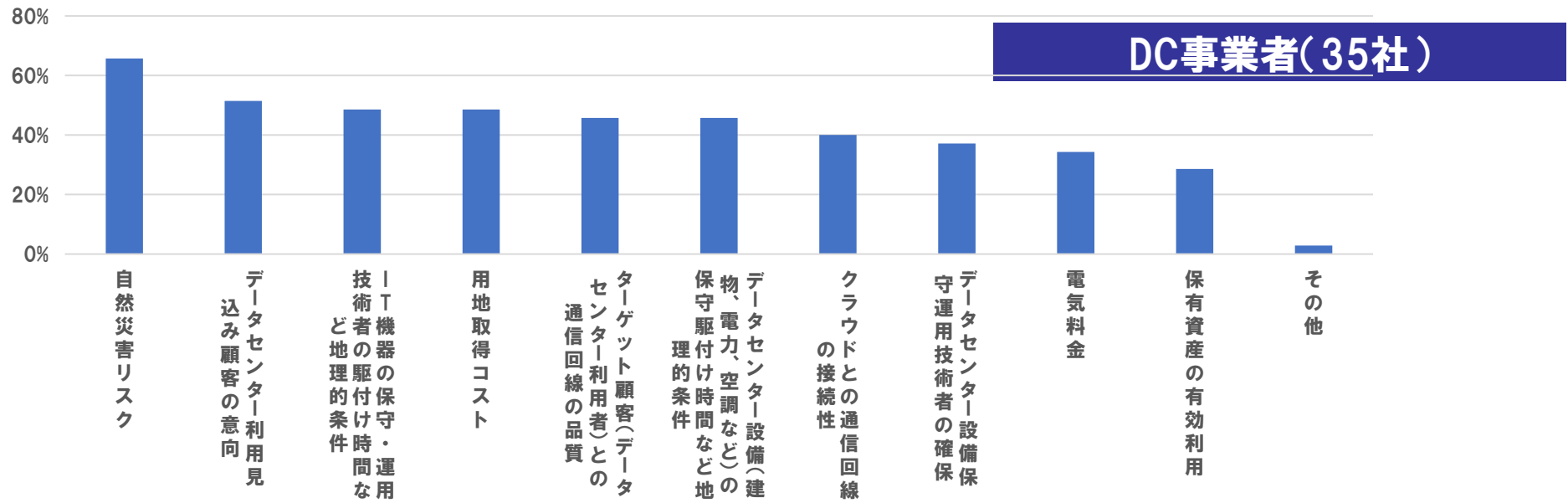
運用管理体制が属人化しているか

出典:JDCC「DCIM (データセンター インフラ管理) に関する調査」(2020年12月調査)

課題③ データセンター建設の課題

- 「自然災害リスク」が約2/3の回答を得て、最も重視されている。次いで、「データセンター利用見込み顧客の意向」、「IT機器の保守・運用技術者の駆付け時間など地理的条件」、「用地取得コスト」などを条件とする事業者が多い。

Q8-1:データセンターを設置する地域の選定条件



出典:JDCC「地域分散クラウド、データセンターに関する調査」(2020年12月調査)

電力、通信、水の確保における課題

- 事業用地の取得に際して、「受電引込み」、「通信回線引込み」、「水道引込み」の順で関心が高い
 - DC利用需要に応じて、必要容量が必要な時期に冗長構成にて供給される仕組みが整備されることを望んでいる
 - DCを地方に展開するには近傍に**高速接続を担うIXの設置**が望まれる

通信回線引込みの課題	DC事業者(35社)
複数経路・マルチキャリア	9件
引込み	3件
回線容量	1件
開通期間	3件
コスト	2件
その他	8件

受電引込みの課題	DC事業者(35社)
複数引込み	9件
引込み(含、負担金)	4件
受電容量	8件
開通期間	11件
コスト	5件
その他	5件

水道の引込みの課題	DC事業者(35社)
複数引込み	2件
引込み	1件
回線容量	1件
開通期間	0件
コスト	1件
その他	2件

その他の課題	DC事業者(35社)
耐災性(自然災害)	5件
耐災性(人的災害)	3件
交通利便性	4件
災害時アクセス	3件
技術者確保	3件
用地コスト	2件
その他	3件

- 設計から竣工までの工期を満足するための課題としては、「施策系」が最も多くあがっており、「施工会社の不足」、「設計会社の知見・スキル」といったリソースや能力に関する課題のほか、「複数業者との工事日調整」、「発注者/受注者のコミュニケーションギャップ」といった調整・コミュニケーションに関する課題も指摘されている。
- 「仕様」の早期決定を求める声が強い。発注者(DC事業者)が要件定義や設計方針を早期に意思決定することが、工期遵守に大きく影響すると考えられている。
- このほか、「コスト」、「部材納期」、「認証／許可(免震認定)」に関する意見もあり、工期関連の課題は多岐に及ぶ。

課題	DC事業者(35社)
施工会社／工事	13件
仕様	7件
コスト	4件
部材納期	4件
認証／許可	1件
その他	6件

課題④ 適切な稼働信頼性の確保

- 稼働信頼性確保のため、データセンターでは設備可用性向上として、N+1、2Nなどの冗長構成をとっている
- データセンター利用者の期待するサービスレベルが過度な指定となり、結果としてデータセンターの利用料金の高止まりを招いている
- ITシステム、ITインフラの両方で稼働信頼性を確保することで、トータルコストの削減を図ることが望まれる

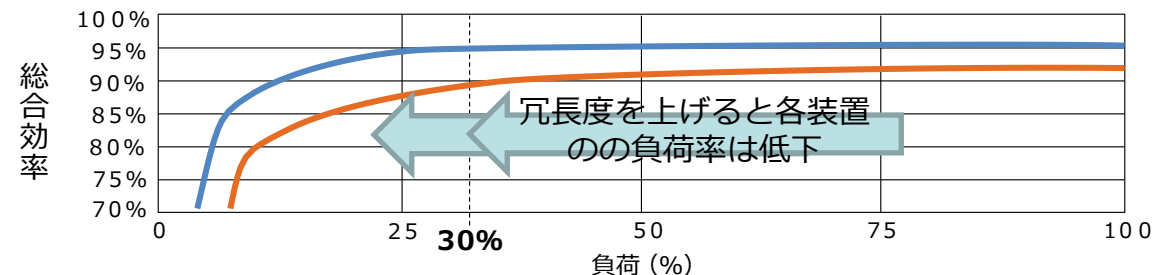
冗長構成を確保することにより、

- 装置数が増えることによる(イニシャル、ランニング)コスト増
- 各装置が低負荷状態での運転となり、装置単位での(電力)効率の悪化

をもたらす。このため、データセンター事業者においては

- 顧客とのサービスレベル合意書(SLA)に基づいて運用しており、事業者ではサービスレベルを満足するために運用レベル合意書(OLA)をより厳格に、さらに、設備設計段階での担保として、より高い冗長性を確保する傾向にある。
 - 複数の利用者が利用するハウジングサービスでは、最も厳格な要件に合わせた設計が必要となる。
- ◆ データセンター利用者では、仮想化技術の進展により、ITシステム構成による冗長性確保が進んでおり、ハイパースケーラでのアベイラビリティゾーンで実現しているような、ITシステム、ITインフラの両方で稼働信頼性を確保を進めることが望まれる。

UPSの効率曲線



5.2 政策に期待する事項

- アンケートでは、税制優遇や投資支援、あるいは特区設置といった政府の「施策」についての要求が多くあがっている
- データセンターは必須のインフラストラクチャとサービスとして、SDGs、持続可能性に向けた責任を全うするとともにビジネス機会を拡大する、といった観点での複合的な政策が必要となる
 - 特に地方へのDC展開はなんらかの支援策がないと、容易ではない
 - 国と自治体での連携した取組みが望まれる
 - 事業年度が官庁と異なるため、設備投資タイミング、期間などの要因でビジネス機会を逃さないことが望まれる
 - カーボンニュートラル、地方創生などとの組合せが望まれる
 - 事業者に対する設備投資への助成にとどまらず、DC利用者へのモチベーション施策(カーボンニュートラルを率先して意識できる、など)政策が望まれる
- DC事業者のビジネスを維持するためには、稼働信頼性などの適正なコストを実現する必要がある
 - 装置メーカ、DC利用者などを含めてエコシステムの構築が望まれる

地域分散の推進における政府機関等への要求

- 地域の税制優遇や投資支援、あるいは特区設置といった政府の「施策」についての要求がもっとも多い。一方で、行政機関による積極的な地方DC活用、あるいは地域活用を義務化するなどの案も見られた。
- 国内のDC需要は首都圏に集中しがちであり、DC事業者における地域分散化への期待は大きい。関連課題に対峙し、経済支援に関わる施策はもとより、複合的な手段を重ね合わせて地域分散化へコミットする姿勢が政府に求められている。具体的には、地域活用促進に加えて、通信基盤整備、人材育成支援、再エネ利用促進といった施策案があがった。
- さらに、地域分散基盤を構築するうえでは、DC間や周辺業界を統括することの必要性も示唆されている。政府主導、あるいは政府後援のもと特定の「統括組織」を設置することも重要な要件のひとつとなろう。

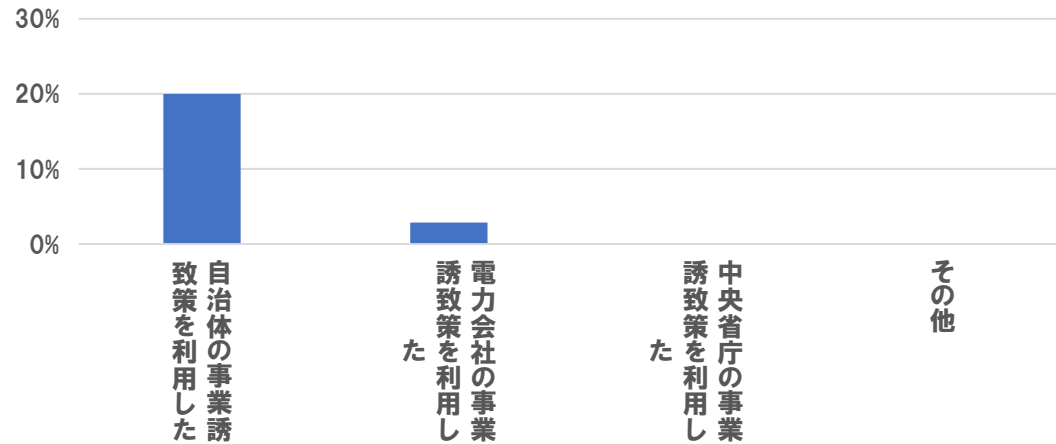
要求	DC事業者(56社)	クラウド事業者(32社)
施策系	32	12
統括組織	5	1
情報共有	4	1

- 地域への支援や助成については、地域分散基盤の要否に関わらず必要との意見が多数見られた。特に、電気代やネットワーク費用の助成や再生エネルギー賦課金の減免といった、コスト抑制に関わる施策への期待が大きい。
- 再生エネルギー活用へ向けた電気会社、DC事業者との実証実験ができる環境作りを支援して欲しいといった意見もあがっている。
- また、技術者育成支援に期待する声も大きい。DC運用要員、高度技術者、デジタル関連などの人財育成に関わる支援や助成が求められている。
- さらに、地域DCの活性化にあたって、政府のポリシーや方針を明確にすることが強く要望されている。例えば「自由競争と国際協力のいずれを重視するかの方針化が必要」、「国産ITベンダー活用の優遇措置が有益」などといった意見があり、国内DC業界の発展へ向けた政府のリーダーシップが期待されている現状が示された。

- 20%の事業者が自治体の事業誘致策を利用している
- 50%強の事業者が施設・設備導入の際に公的助成金や振興策を検討し、利用したと回答。
 - 具体的に役立ったこととして、「稼働率が少ない立ち上げ時の助成が、事業計画上有用だった」、「減価償却費の低減が図れた」、「人材育成の助成を利用できた」などコストダウンや資金調達の面で効果があったとの意見が多く見られた。

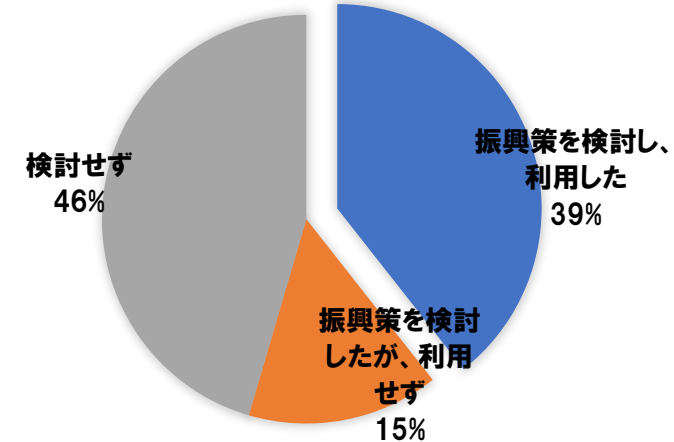
DC事業者(35社)

Q8-6:中央省庁、自治体、電力会社などの事業誘致策を利用したか



DC事業者(33社)

Q11:施設・設備導入の際に公的助成金や振興策の検討・利用をしたか



- 中央省庁、自治体などの助成金などについては、さまざまな「種類／対象」への対応が期待されている。具体的には、人材育成関連の助成、小規模地方DC向け助成、受電負担金など初期費用の優遇策、固定資産税の減免、地域DCの利用企業への補助、災害・パンデミック対策への助成、AI/IoT/5G投資の助成など幅広い案があがった。
- 「低炭素、再生エネルギー関連」としては、SDGs/脱炭素、あるいは省エネ機器や設備投資に関する助成を求める声が多い。
- さらに「手続／条件」面での要望もある。応募条件と導入プロセスが噛み合わない（業者選定前の応募必須など）、利用しやすい条件や手続きが期待されている。事業年度が官庁（4月開始）と異なるため、事業計画及び実施時期に差異が出るといった意見も見られる。

課題	DC事業者(33社)
種類／対象	15件
低炭素、再生エネルギー関連	7件
手続／条件	6件

(参考) DC/クラウド事業者向け主な助成金制度 例

官公庁、地方自治体が主管するDC/クラウド事業者向けの主な支援制度(助成金、補助金、税制優遇など)を以下に示す。利用企業への支援制度(クラウド利用費の補助など)は含まない。

主管	名称	概要	URL
総務省/情報通信研究機構 (NICT)	IoTテストベッド及び地域データセンターに係る助成金交付	地震対策やIoT進展への対応に向けて、IoTテストベッドや地域DC整備のための助成金交付ならびに税制支援を行う。	https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictriyoi/iot_testbed_support/index.html https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/datacenter/
経済産業省/みずほ情報総研	自立・帰還支援雇用創出企業立地補助金	被災者の働く場を確保し、今後の自立・帰還を加速させるため、福島県の避難指示区域等を対象に工場等 (DC含む) の新增設に補助金を交付	https://www.mizuho-ir.co.jp/topics/jiritsu/seizo05/02.html
北海道	北海道産業振興条例に基づく企業立地の促進を図るための助成制度	企業立地の促進及び中小企業の競争力の強化へ向けて、データセンターを含む成長産業へ対する設備投資を助成	http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kz/ssg/sgr/yugu/sinjojoseido.htm
沖縄県/沖縄ITイノベーション戦略センター	沖縄アジアITビジネス創出促進事業～他産業連携クラウド環境促進部門～	県内のDCにて、AI、IoT、ビッグデータの技術を用いて観光産業や農林水産行の他産業と連携・協業するクラウドを開発する事業者を補助	https://isc-okinawa.org/koubo2020-02-03/
仙台市	企業立地促進助成金	ソフトウェア業、デジタルコンテンツ業、データセンターの新設・増設等を対象に固定資産税相当への助成を行う。	http://www.city.sendai.jp/toshigata/jigyosha/kezai/kigyo/gaiyo/index.html
福岡県	福岡県企業立地促進交付金 (補助金)	製造業、ソフトウェア業、データセンター業などの移転、新設・増設を行う事業者へ補助金を交付	https://www.kigyorichi.pref.fukuoka.lg.jp/preferential/

(参考) 省エネ等の関連補助金 例

省CO₂化/省エネ化を目的とし各省庁より様々な補助金事業および税制優遇制度が展開されている

主管	概要
経済産業省	■ 省エネ投資促進と再エネの更なる導入拡大に向けた事業展開、自家消費を推奨 ● 省エネルギー投資促進に向けた支援補助金(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業) - 高性能設備機器を導入し省エネルギー化を推進する事業に対し、補助率2/3、最大5億円補助 ● 省エネ再エネ高度化投資推進税制 - 省エネ法と連動した大規模な生産設備等を対象とする省エネ投資への税制措置、特別償却30%または税額控除7%(中小企業のみ)
環境省	■ DCの電力消費量は日本全体の電力消費量の約1~2%、DCの集中する首都圏では12%と推計されており、省CO₂を大目標とし、総務省と連携したDC特化事業や寒冷地向けDC促進事業などを展開 ● 次世代省CO₂型DC確立・普及促進事業(総務省連携) - DC構築費用の1/3以内、最大1億円 ● 寒冷地等において、DCを核とした再エネ余剰電力活用型の自立分散型エネルギーシステムの構築・実証 ● 二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル化・省CO₂促進事業(経済産業省連携) - 補助率2/3、最大5億円の補助
国土交通省	■ 省CO₂の実現の中でも地方都市における先進事例や非常時のエネルギー自立等を優先課題に補助事業を実施、ビル内/複合施設連携等で自家消費を推奨 ● サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) - 先進性の高い省エネ化に取り組む建築物の新築に対し、補助率1/2、最大5億円の補助
総務省	■ 地方創生×エネルギーの観点での事業促進、エネルギーの地産地消を推奨 ● 分散型エネルギーインフラプロジェクト - 太陽光発電等を利用し、地域エネルギー事業者と地方自治体が協業して立ち上げる分散型エネルギーインフラプロジェクトへの助成。

本報告書に関するお問い合わせ

特定非営利活動法人 日本データセンター協会
地域分散クラウド、データセンターに関する調査事務局

info_guidebook@jdcc.or.jp

株式会社 KOCHIジャパン

尾西 弘之

櫻井 仁

本報告書は著作権法上の保護を受けています。本報告書の一部あるいは全部についての無断転載はご遠慮願います。

地域分散クラウド、データセンターに関する調査 アンケート調査結果



2021年3月12日

日本データセンター協会

地域分散クラウド、データセンターに関する調査事務局

info_guidebook@jdcc.or.jp

調査名

「地域分散DC/クラウド基盤に関するアンケート」

調査目的

経済産業省(情報産業課)「地域分散クラウド技術開発事業」の一環として、地域分散DC基盤あるいは地域クラウド基盤のニーズや課題を把握すること

実施期間

2020年12月1日～12月18日

調査方法

Excelフォームによるアンケート調査

調査対象

日本データセンター協会(JDCC)会員および関連事業者

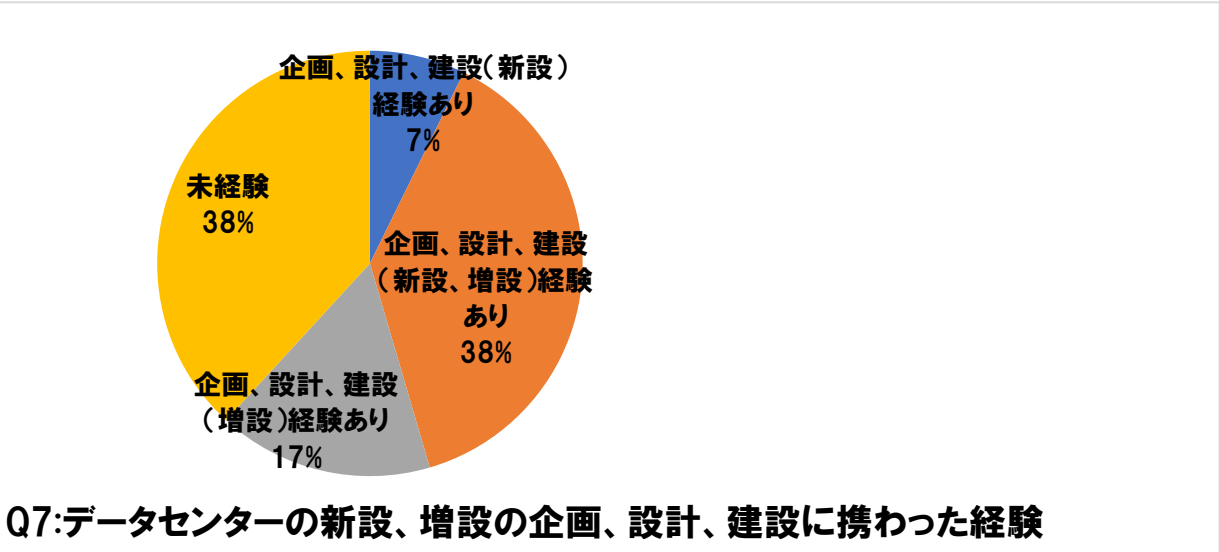
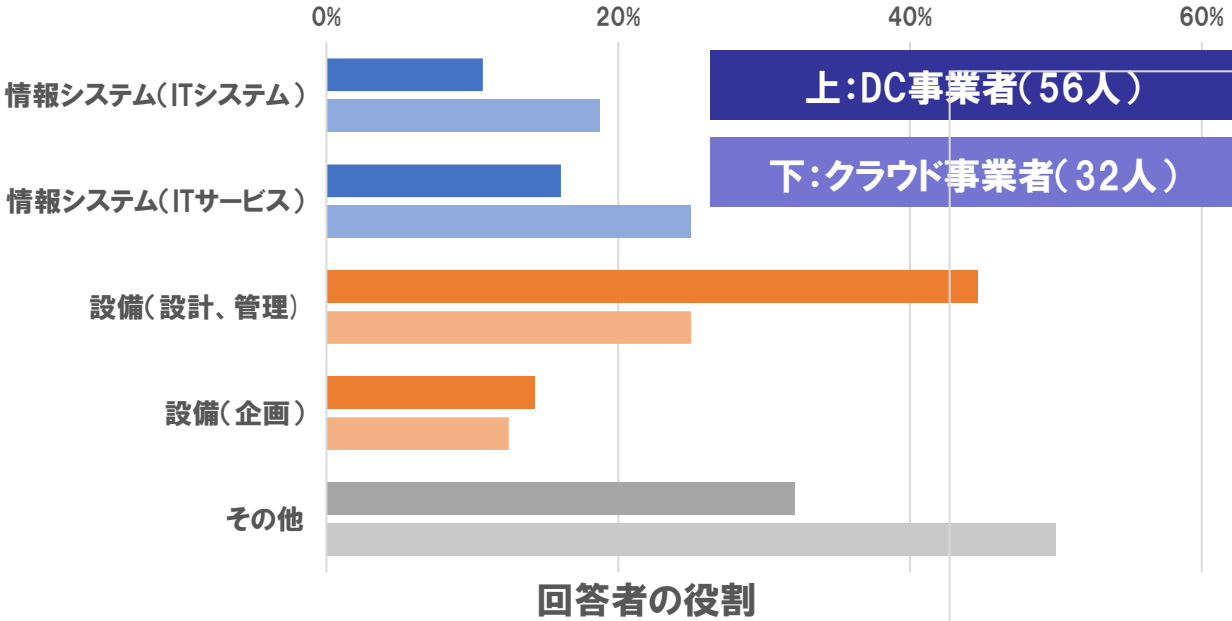
有効回答数

88社(クラウド事業者32社、DC事業者56社)

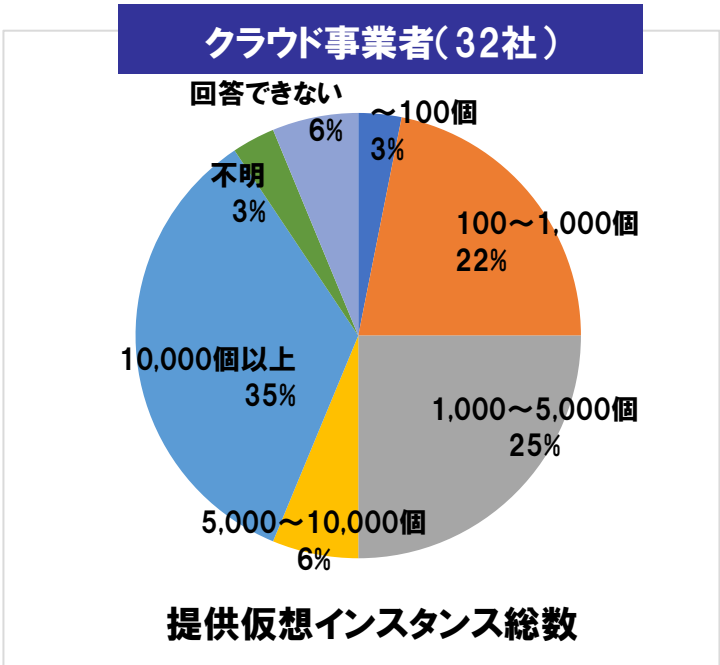
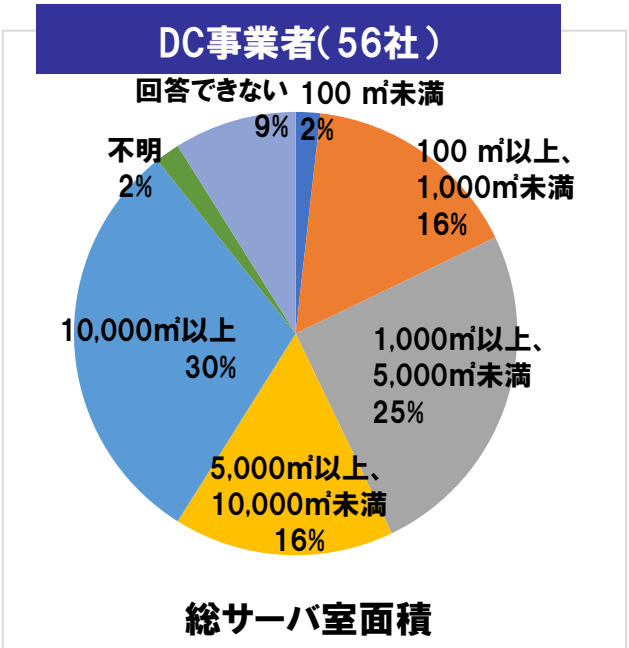
調査結果

次スライドにサマリ(選択設問のグラフおよび自由記述の簡易分類)、およびAPPENDIXに集計結果を掲載

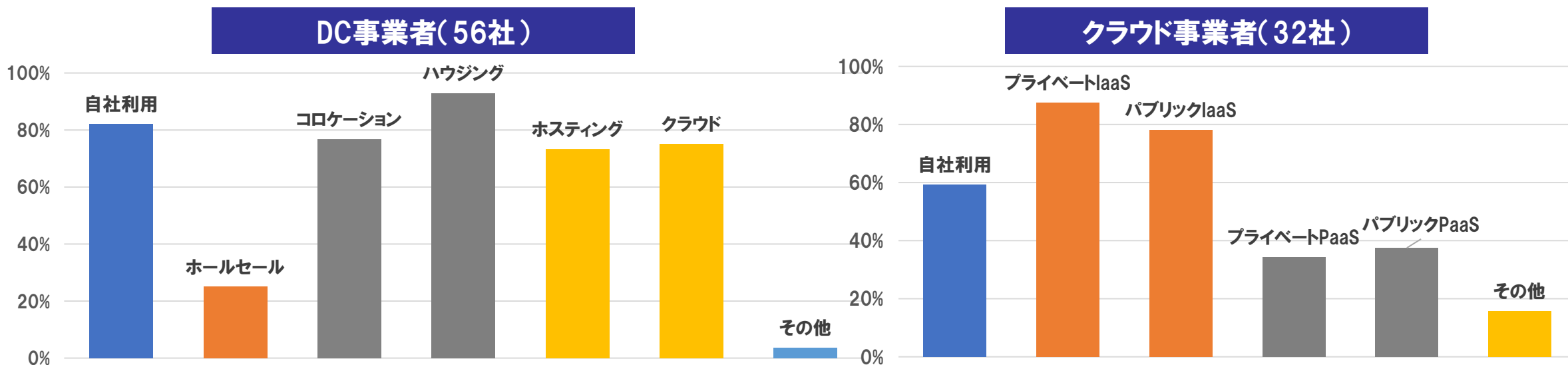
- 調査は、日本データセンター協会(JDCC)並びにデータセンター・クロス・アライアンス(DCXA)会員が運用するデータセンターの管理者に対して、質問票によるアンケート調査により行い、データセンター事業者56社、クラウド事業者(32社)より回答をいただいた
- 回答者が所属する部門は、「情報システム」、「設備」、「その他」に分かれ、
 - ・ データセンター事業者では「設備(設計、管理)」が半数を占め、またデータセンターの企画、設計、建設の経験を有する方が6割を超えている。
 - ・ 対してクラウド事業者では「その他」が半数を占め、その内訳としてはサービス企画、サービス管理、営業、マーケティングなどである



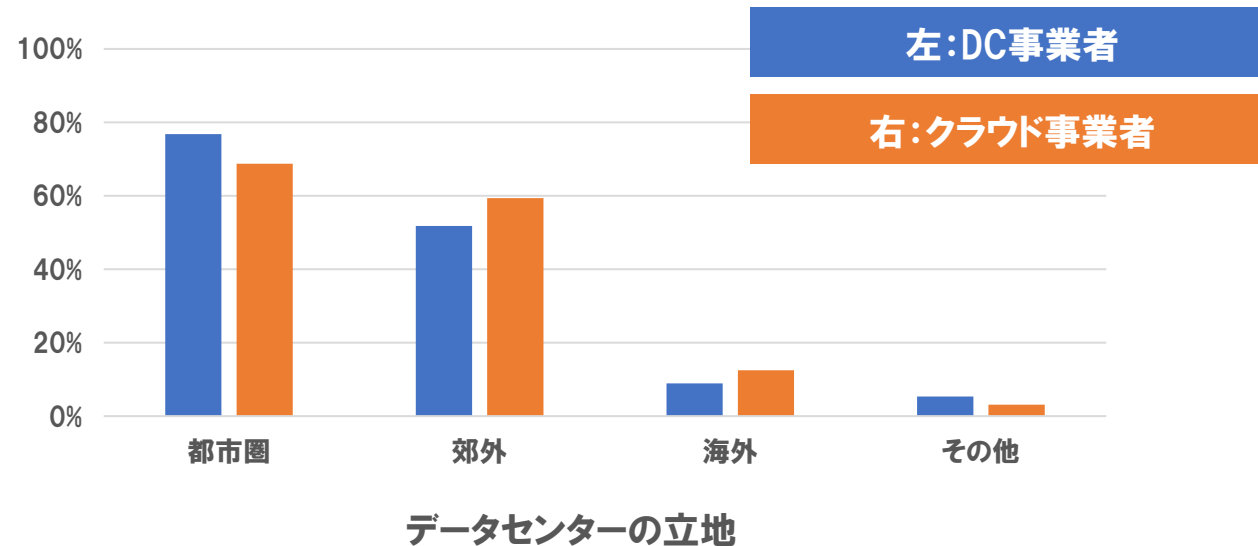
■ DC/クラウド事業者ともに、事業規模は小規模、中規模、大規模を網羅している



- データセンター事業者では「自社利用」の他、商用サービスとして「コロケーション」、「ハウジング」、「ホスティング」、「クラウド」サービスを多くの割合で提供しており、ホールセールサービスを提供しているデータセンターは少ない
- クラウド事業者では「IaaS」を多くの割合で提供しており、「PaaS」については半数弱が提供しており、「プライベート」、「パブリック」はほぼ同率で提供している
 - ・ ハイパースケーラ事業者からは、ビジネス上の理由により回答はいただけていない
 - ・ 「その他」サービスはIaaS上で提供するDaaS、SaaSがあげられている



- データセンター事業者並びにクラウド事業者が利用する、多数のデータセンターは「都市圏」に立地し、「郊外」はほぼ半数、「海外」についても出現している
 - ・ クラウド事業者が利用するデータセンターでの「郊外」あるいは「海外」の割合は、データセンター事業者に比べ若干高めになっている



Q1 コロナ禍による何らかのビジネス上の変化はございましたか。(自由記述)

<結果>

- DC事業者においては、計画の遅延や商談機会の減少など「案件停滞」に関する回答が多く、半数近くに及ぶ。
- また、リモート運用や入室時チェックの強化など、「運用の変化」を指摘する声も多い。
- 一方、クラウド事業者においては、「在宅による変化・案件増・売上増」との回答が目立ち、クラウドサービスの需要や利用者数が増加する傾向が示される。

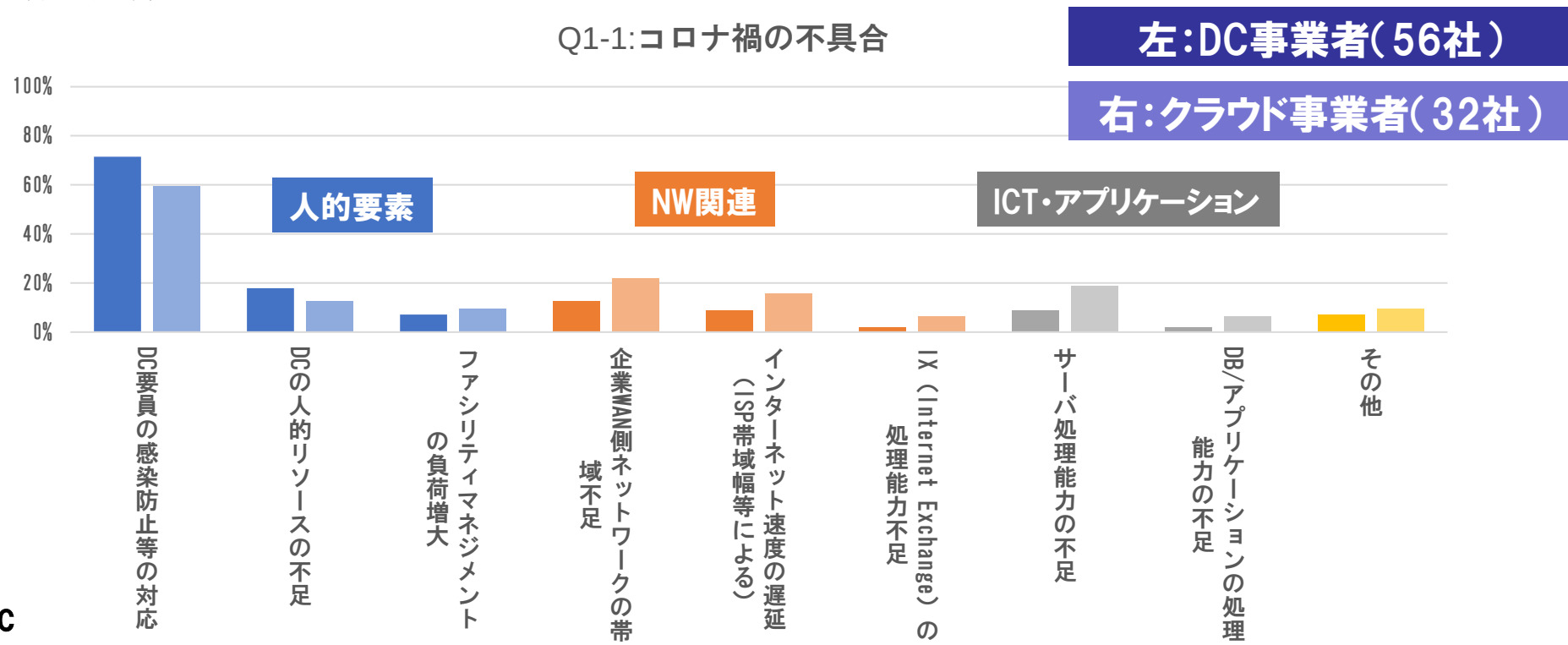
コロナ禍によるビジネス上の変化	DC事業者(56社)	クラウド事業者(32社)
案件停滞	25件	7件
在宅による変化・案件増・売上増	12件	16件
運用の変化	11件	-
トラフィック増	3件	7件
その他	-	2件

アクセス増加による不具合

Q1-1 コロナ禍は、インターネットや在宅ワークの需要増による都心部へのアクセス増加の要因となっています。貴社においては、このことで以下のような不具合は見られましたか。（複数回答可）

<結果>

- DC/クラウド事業者とも「DC要員の感染防止等の対応」が突出しており、多くの事業者で不具合と認識されている。
- 「企業WAN側ネットワーク」や「インターネット速度の遅延（ISP帯域幅等による）」などネットワーク関連の回答も得られたが、比較的少数にとどまる。



Q2 貴社DC(あるいは貴社IaaS/PaaS)における現状の課題は何でしょうか(コロナに起因するもの以外)。(自由記述)

<結果>

- DC事業者においては、建物や設備の「老朽化」が最も大きな課題であり、次いで「運用課題」、「人材リソース不足」が指摘される。
 - 「老朽化」、「ビジネス停滞」、「高密度化・増床」は、DC事業者特有の課題となる。
 - 「運用管理」は、DC事業者における設備保守の負荷軽減や運用コスト削減、クラウド事業者における設備増強などと指摘される課題は多岐に及ぶ。
- 一方、クラウド事業者においては、「事業競争力」の回答が最も多く、競争優位性の確保や差別化が課題となる。

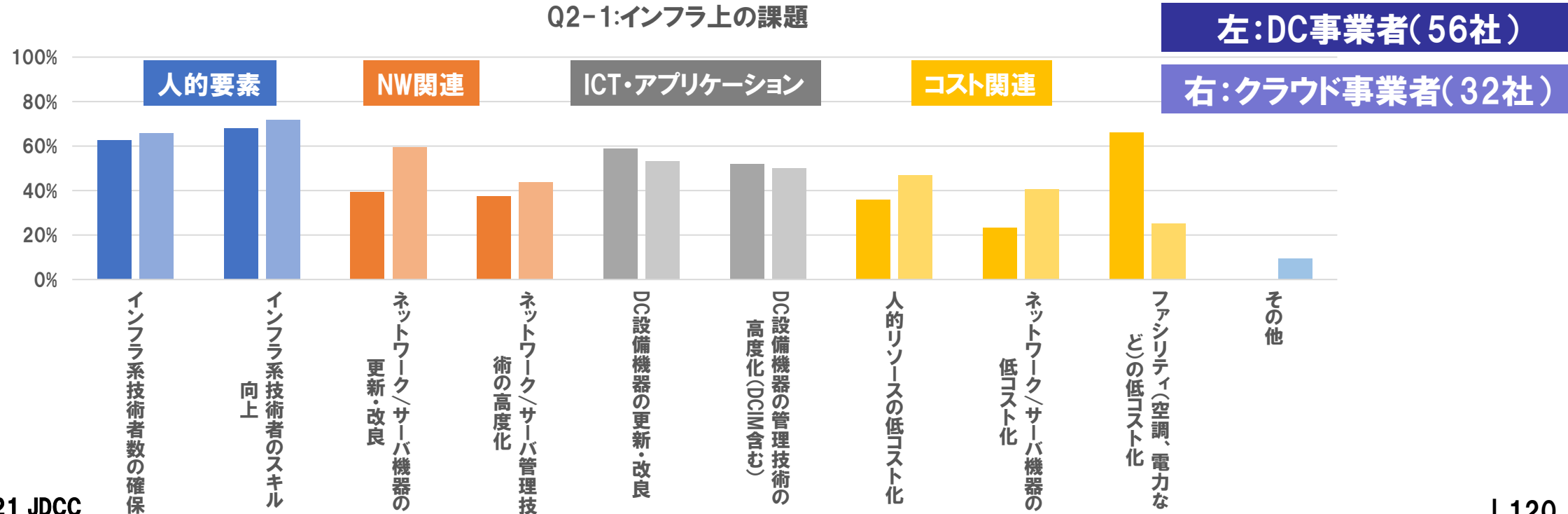
事業の現状課題	DC事業者(56社)	クラウド事業者(32社)
老朽化	21件	-
運用課題	19件	15件
人材リソース不足	12件	10件
ビジネス停滞	9件	-
事業競争力	7件	16件
高密度化・増床	6件	-
その他	2件	1件

Q2-1 インフラ上(DC事業者: NW、サーバ機器、設備など、クラウド事業者: NW、サーバ機器、OS/ミドルウェアなど)の課題は何かございますか。(複数回答可)

<結果>

- DC/クラウド事業者ともに、「インフラ系技術者のスキル向上」が最多の回答を得ており、次いで、「インフラ系技術者の確保」も多く回答を得ている。
- DC事業者においては、「ファシリティ(空調、電力など)の低コスト化」も特に重要な課題として認識されている。

Q2-1:インフラ上の課題



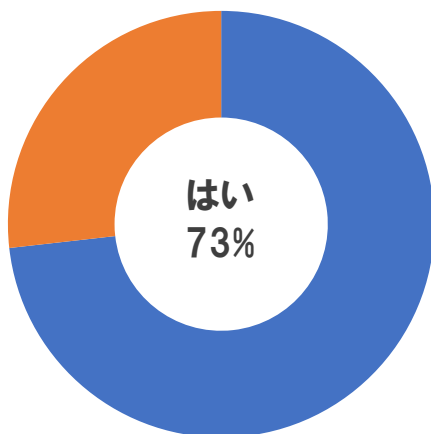
Q3 貴社では複数のDC/クラウドサイトを運営していますか。

<結果>

- DC事業者の7割強が複数のDCを運営している。
- クラウド事業者の約6割が複数のクラウドサイトを運営している。

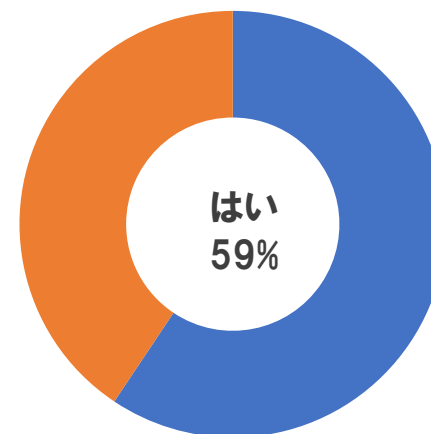
DC事業者(56社)

Q3:複数DCの運営



クラウド事業者(32社)

Q3:複数クラウドサイトの運営



Q3-1 複数のDC/クラウドサイトを運営する場合の課題や工夫している点を教えてください。(自由記述)

<結果>

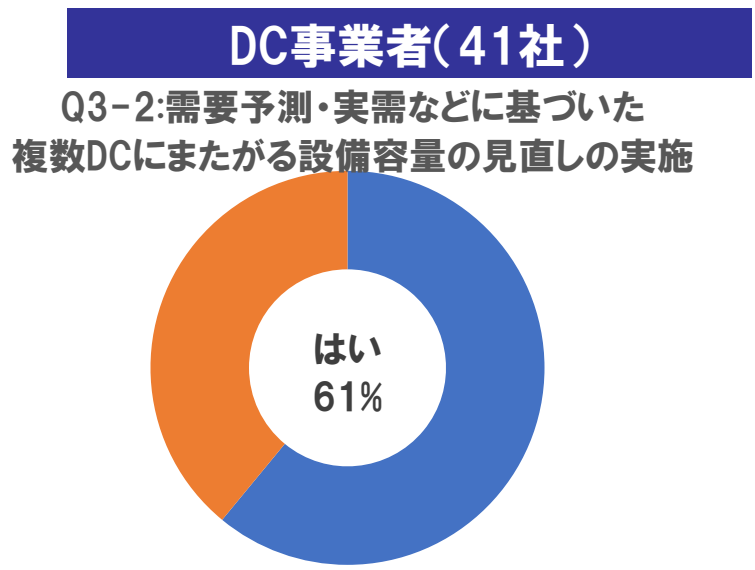
- DC/クラウド事業者ともに、「運用の統一/属人化の排除」が、複数DC/サイトの運営上の最大の課題と認識される。多くの事業者がオペレーション/サービスの標準化や運用の効率化/コスト削減を見据えて、管理手法/監視設備の共通化や資産の見える化を推進している。
- DC事業者においては、運用要員の確保や最適配置といった「体制・人材」に関わる課題も指摘され、リモート制御やジョブローテーションを進めるといった工夫が見られる。また、「情報連携」も課題としてあがっており、アプリやツールを活用する例が見られる。

複数DC/サイト運営上の課題や工夫	DC事業者(56社)		クラウド事業者(32社)	
運用の統一/属人化の排除	課題:13件	工夫:15件	課題:11件	工夫:10件
体制・人材	課題:9件	工夫:4件	-	
情報連携	課題:5件	工夫:5件	-	
営業/経営	課題:3件	工夫:4件	課題:6件	工夫:6件

Q3-2 <DC事業者へ> 需要予測・実需などに基づいた、複数DCにまたがる設備容量の見直しなどを行っていますか？
 それは、具体的にどのような時でしょうか。（自由記述）

<結果>

- 需要予測・実需などに基づいた、複数DCにまたがる設備容量の見直しを行うDC事業者は6割に及ぶ。
- そのタイミングとしては、「事業計画時/定期見直し」がやや多く、中期計画時の予算策定に併せて、あるいは四半期など定期的に実施する例が多い。
- 残りの半数弱は、需要や実効電力に基づいて、都度「需要見合い/随時見直し」を行っている。



複数DCの設備容量見直し時期	DC事業者(25社)
事業計画時/定期見直し	11件
需要見合い/随時見直し	8件
その他	2件

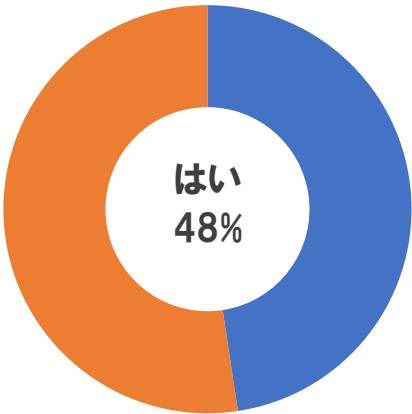
Q3-2 <クラウド事業者へ>インフラ資源(仮想基盤、ストレージなど)を(1つのサイトでは足りないなどの理由で)複数サイトから融通する必要性はありますか。それは、具体的にどのような時でしょうか。(自由記述)

<結果>

- インフラ資源を複数サイトから融通する必要があると回答するクラウド事業者は約半数である。
- 具体的には、急に所用リソースが増加したり、ラック数が逼迫するといった「ユーザー需要の増加」や、「バックアップ/DR」のための環境構築がその機会となる。

クラウド事業者(21社)

Q3-2: サイト間での資源融通



複数サイトでの資源融通の機会	クラウド事業者(10社)
ユーザー需要の増加	6件
バックアップ/DR	4件

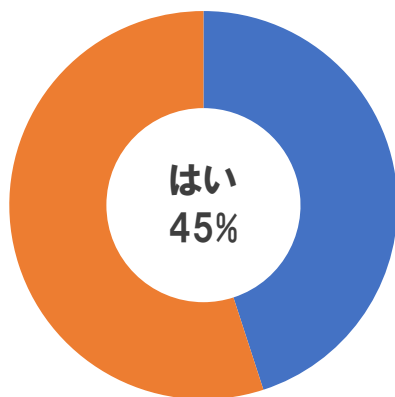
Q3-3 複数DC/サイトをまたがった資源管理を行っていますか。

<結果>

- DC事業者の45%が複数DCをまたがった資源管理を行っている。
- クラウド事業者の38%が複数サイトをまたがった資源管理を行っている。
- 複数DC/サイトの横断的な資源管理を行う事業者は少数派である。

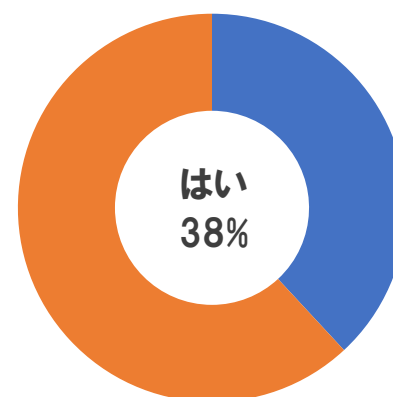
DC事業者(40社)

Q3-3:複数DCをまたがった資源管理



クラウド事業者(21社)

Q3-3:複数サイトにまたがる資源管理



Q3-3 複数DC/サイトをまたがった資源管理を行っていますか。それは具体的に何をされていますか。

<結果>

- DC事業者においては、資源台帳、ラック稼働率、電源容量などの「リソース(除、人的)」の資源管理を複数DCを横断して行う例が多く見られる。
- また、運用要員数や稼働状況など「人的」資源管理を行う例も少なくない。
- 一方、クラウド事業者においては、設備在庫管理の例も見られるが、DR(サイト間冗長性)やクラウド基盤管理の自動化といった「ツール・技術」に基づく資源管理が行われている。

複数DCの資源管理手法	DC事業者(18社)
リソース(除、人的)	10件
人的	5件
その他	1件

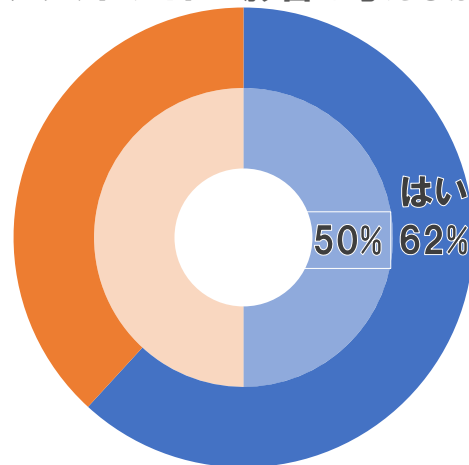
複数サイトの資源管理手法	クラウド事業者(8社)
ツール・技術	5件

Q4 ローカル5Gの登場はDC/クラウドに影響を与えますか。

<結果>

- DC事業者の約62%は、ローカル5Gによる影響がある。
- クラウド事業者の半数は、ローカル5Gによる影響がある。
- 特にDC事業者への影響が強いといえる。

Q4:ローカル5Gの登場はDC・クラウドサイトに影響を与えるか



外円:DC事業者(55社)

内円:クラウド事業者(28社)

Q4 ローカル5Gの登場はDCに影響を与えられると思いますか。具体的にはどんな影響を与えられると思いますか。

<結果>

- DC/クラウド事業者ともに、「ビジネス機会」に関わるポジティブな意見が多く見られた。その一方で、処理能力やリソース不足といった「設備系」の影響も見られる。
- DC事業者においては、トラフィックやストレージ増加によるサービス需要の拡大、エッジ型DCの台頭といった「ビジネス機会」が指摘される。
- クラウド事業者においては、マイクロDCやエッジセンターの需要拡大、クラウド標準基盤にIoTデバイスを組み合わせたエッジ向けパッケージの展開などを「ビジネス機会」と見ている。
- この他、DC事業者では、サーバ室内機器・設備の無線化、リモートハンドの遠隔操作、リアルタイム監視といったプロセス改善に有用との意見もあがった。

ローカル5Gの影響対象	DC事業者(34社)	クラウド事業者(14社)
ビジネス機会	15件	6件
設備系	7件	5件
DC内利用	5件	－
その他	5件	2件

Q5-1 地域分散DC基盤/クラウド基盤は有用と考えますか。不要と考えますか。

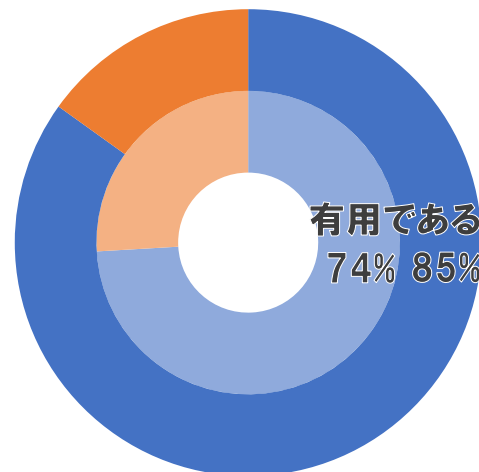
地域分散DC基盤：共通技術により統合化されたエッジDC群でデータ発生場所に近い地域で地産地消型の処理を行う

地域分散クラウド基盤：共通技術により統合化されたエッジDC上で稼働するIaaS/PaaS

<結果>

- DC事業者の85%は、地域分散DCは有用と考えている。
- クラウド事業者の74%は、地域分散クラウド基盤は有用と考えている。
- 総じて、有用と考える事業者が多数派である。

Q5-1:地域分散DC基盤/クラウド基盤は有用と考えるか



外円:DC事業者(55社)

内円:クラウド事業者(28社)

Q5-1 地域分散DC基盤/クラウド基盤は有用と考えますか。不要と考えますか。その理由もお答えください。

<結果>

- DC事業者においては、ビッグデータ/低遅延処理のニーズから、地方での分散処理需要へ期待する声が多い。専用線コストの低減やエッジ推進の観点からも意味があり、地域分散DC基盤は地方需要を喚起する「新規ビジネス」と見られている。一方、クラウド事業者では、そのような意識はほとんど見られない。
- DC/クラウド事業者ともに、「BCP/DR」拠点としての分散基盤として有用との意見も多い。加えて、クラウド事業者においては、「負荷分散」の便益も期待されている。
- 「有用ではない」との回答では、東京・大阪DCの需要が大きく、ハイパースケーラの存在感が高いことから、地方での収益性が見込めない、などの理由があげられる。

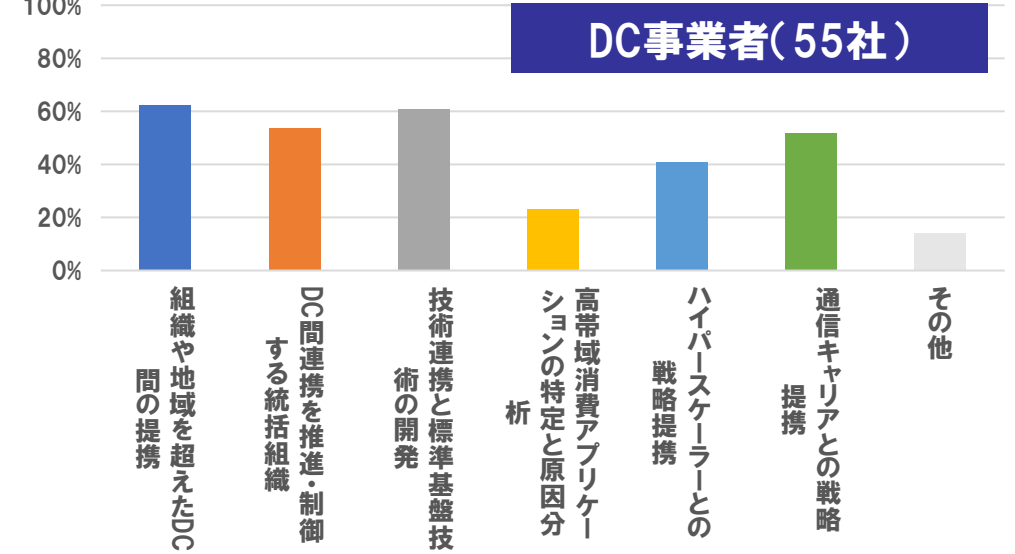
分散基盤が有用な理由	DC事業者(45社)	クラウド事業者(20社)
負荷分散/特定ニーズ	16件	10件
BCP/DR	12件	7件
地方需要の喚起	6件	-
その他	3件	1件

Q5-2 地域分散DCの実現に向けて必要なことは何でしょうか。 (複数回答可)

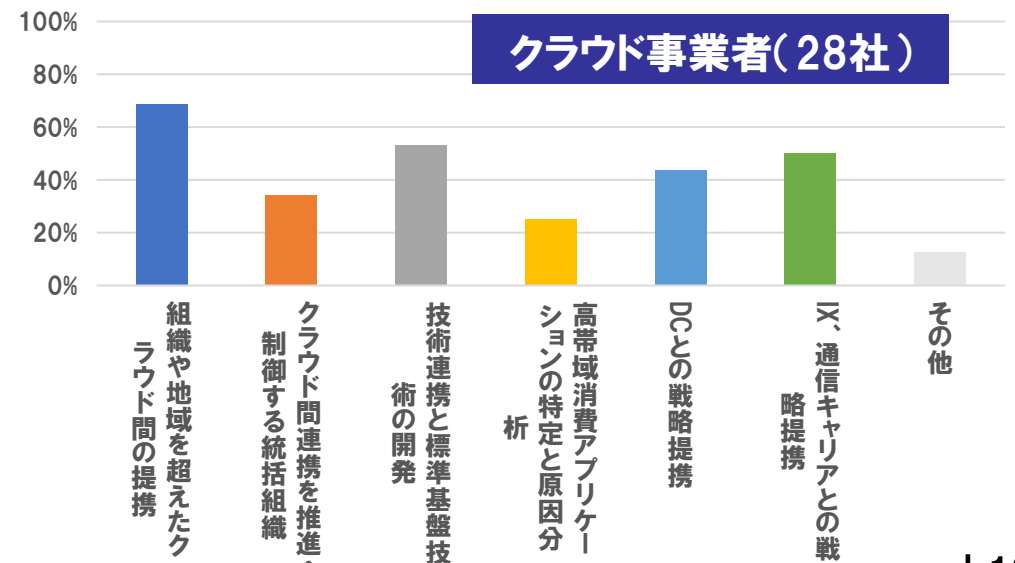
<結果>

- DC/クラウド事業者ともに「組織や地域を超えたDC/クラウド間の提携」が最も重視されている。
- 次いで、「技術連携と標準基盤技術の開発」、「通信キャリアとの戦略提携」が多くの回答を得ている。
- その他、DC事業者では「1地域1DC制度が必要」、クラウド事業者では「通信基盤連携が不可欠」などの意見があがった。

Q5-2:地域分散DCの実現に向けて必要なこと



Q5-2:地域分散クラウド実現に必要なもの



Q6-1 地域分散DC基盤/クラウド基盤を推進するうえで、政府機関等への要求は何かございますか。

<結果>

- 地域の税制優遇や投資支援、あるいは特区設置といった政府の「施策」についての要求がもっとも多い。一方で、行政機関による積極的な地方DC活用、あるいは地域活用を義務化するなどの案も見られた。
- 国内のDC需要は首都圏に集中しがちであり、DC事業者における地域分散化への期待は大きい。関連課題に対峙し、経済支援に関わる施策はもとより、複合的な手段を重ね合わせて地域分散化へコミットする姿勢が政府に求められている。具体的には、地域活用促進に加えて、通信基盤整備、人材育成支援、再エネ利用促進といった施策案があがった。
- さらに、地域分散基盤を構築するうえでは、DC間や周辺業界を統括することの必要性も示唆されている。政府主導、あるいは政府後援のもと特定の「統括組織」を設置することも重要な要件のひとつとなろう。

要求	DC事業者(56社)	クラウド事業者(32社)
施策系	32	12
統括組織	5	1
情報共有	4	1

Q6-2 地域分散DC基盤／クラウド基盤にかかわらず、政府機関等による地域向けの支援や助成について、ご要望がございましたら自由にご記入ください。

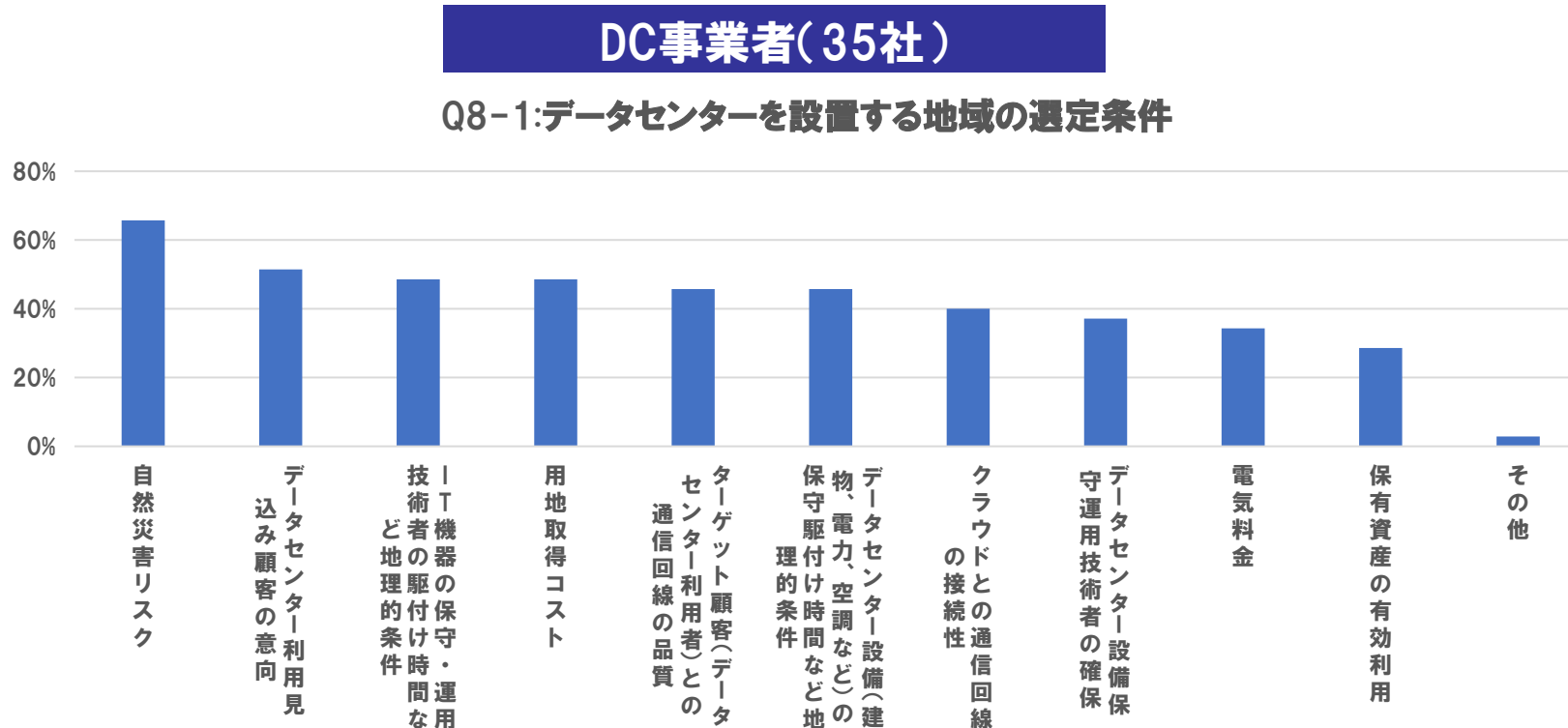
＜結果＞

- 地域への支援や助成については、地域分散基盤の要否に関わらず必要との意見が多数見られた。特に、電気代やネットワーク費用の助成や再生エネルギー賦課金の減免といった、コスト抑制に関わる施策への期待が大きい。
- 再生エネルギー活用へ向けた電気会社、DC事業者との実証実験ができる環境作りを支援して欲しいといった意見もあがっている。
- また、技術者育成支援に期待する声も大きい。DC運用要員、高度技術者、デジタル関連などの人財育成に関わる支援や助成が求められている。
- さらに、地域DCの活性化にあたって、政府のポリシーや方針を明確にすることが強く要望されている。例えば「自由競争と国際協力のいずれを重視するかの方針化が必要」、「国産ITベンダー活用の優遇措置が有益」などといった意見があり、国内DC業界の発展へ向けた政府のリーダーシップが期待されている現状が示された。

Q8-1 <DC事業者へ>データセンターを設置する地域の選定条件をお選びください。（複数回答可）

<結果>

- 「自然災害リスク」が約2/3の回答を得て、最も重視されている。次いで、「データセンター利用見込み顧客の意向」、「IT機器の保守・運用技術者の駆付け時間など地理的条件」、「用地取得コスト」などを条件とする事業者が多い。



Q8-2 <DC事業者へ>事業用地の取得に際して、通信回線の引込みについての課題をお聞かせください。

<結果>

- 「複数経路・マルチキャリアへの対応」についての課題を多くの事業者があげている。
- 一方、「低遅延」をあげた事業者は1社にとどまった。
- 地方での具体的な課題として、「未対応キャリアが多くなる」、「容量不足」、「架空線による引き込み」があげられている。

通信回線引込みの課題	DC事業者(35社)
複数経路・マルチキャリア	9件
引込み	3件
回線容量	1件
開通期間	3件
コスト	2件
その他	8件

Q8-3 <DC事業者へ>事業用地の取得に際して、電力会社からの受電引込みについての課題をお聞かせください。

<結果>

- 通信回線に比べ1.5倍超、水道に比べ6倍と多くの課題があげられており、受電に関心が高いことが伺われる。
- 特別高圧などの受電引込みをDC需要に応じて、容量が必要な時期に冗長構成にて供給される仕組みが整備されることを望んでいることが、また、新設時ばかりでなく、受電容量増強の際にも、ITビジネスの時間感覚に合わせた対応を望んでいることが伺われる。

受電引込みの課題	DC事業者(35社)
複数引込み	9件
引込み(含、負担金)	4件
受電容量	8件
開通期間	11件
コスト	5件
その他	5件

Q8-4 <DC事業者へ> 事業用地の取得に際して、水道の引込みあるいは取水についての課題をお聞かせください。

<結果>

- 空調装置での水の利用例が増え、冗長性を求めている。

水道の引込みの課題	DC事業者(35社)
複数引込み	2件
引込み	1件
回線容量	1件
開通期間	0件
コスト	1件
その他	2件

Q8-5 <DC事業者へ>事業用地の取得に際して、通信回線、受電、水道の引込み以外の課題をお聞かせください。

<結果>

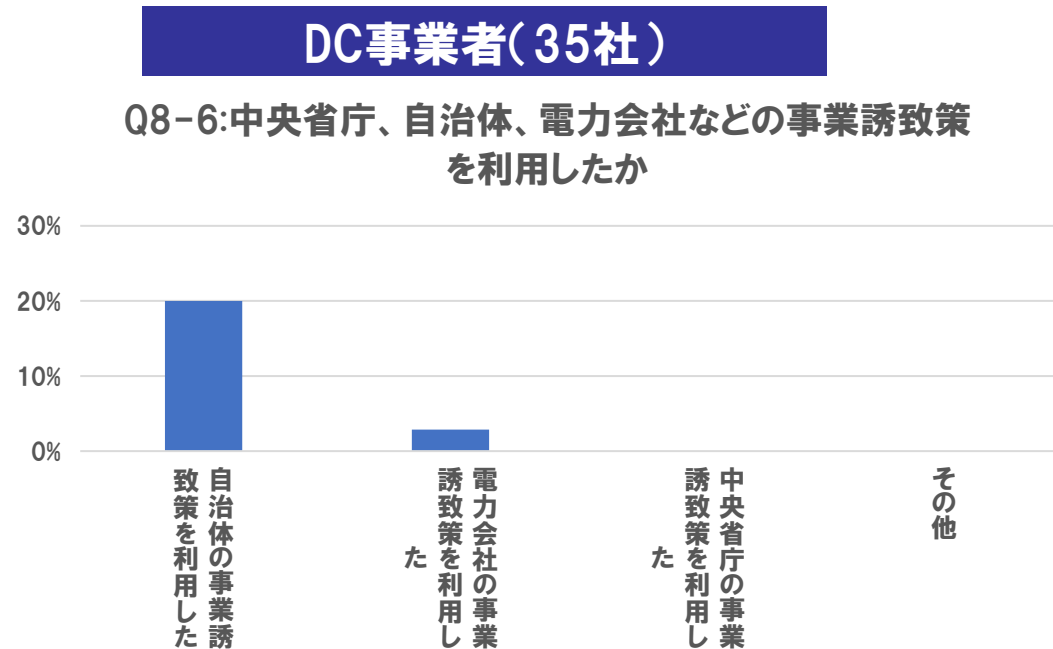
- 自然災害、人的災害などの耐災害性、災害時のアクセスなどに関心が高いことが伺える。
- BTS【Build To Suite】型事業者では、「顧客の利用意向の確認」をあげている。

その他の課題	DC事業者(35社)
耐災性(自然災害)	5件
耐災性(人的災害)	3件
交通利便性	4件
災害時アクセス	3件
技術者確保	3件
用地コスト	2件
その他	3件

Q8-6:中央省庁、自治体、電力会社などの事業誘致策を利用したか

<結果>

- 20%の事業者が自治体の事業誘致策を利用している



Q9 <DC企画、設計、建設の経験者> 設計から竣工までの工期を満足するための課題は何でしたか。

<結果>

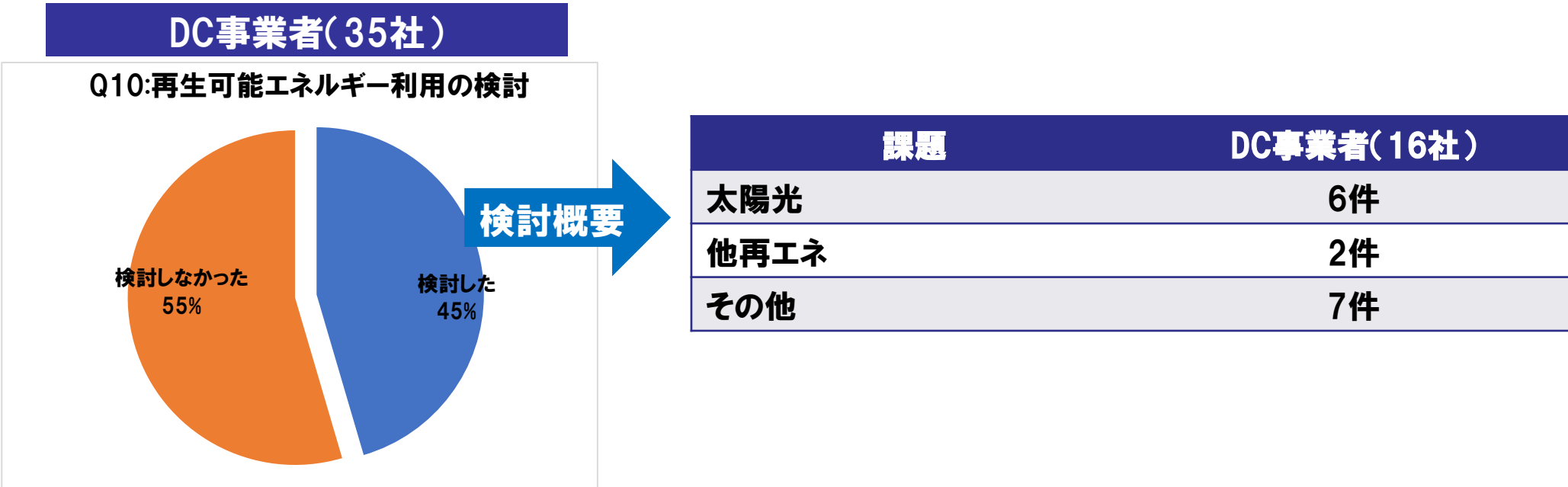
- 設計から竣工までの工期を満足するための課題としては、「施策系」が最も多くあがっており、「施工会社の不足」、「設計会社の知見・スキル」といったリソースや能力に関する課題のほか、「複数業者との工事日調整」、「発注者/受注者のコミュニケーションギャップ」といった調整・コミュニケーションに関する課題も指摘されている。
- 次いで「仕様」の早期決定を求める声強い。発注者(DC事業者)が要件定義や設計方針を早期に意思決定することが、工期遵守に大きく影響すると考えられている。
- このほか、「コスト」、「部材納期」、「認証／許可(免震認定)」に関する意見もあり、工期関連の課題は多岐に及ぶ。

課題	DC事業者(35社)
施工会社／工事	13件
仕様	7件
コスト	4件
部材納期	4件
認証／許可	1件
その他	6件

Q10 <DC事業者へ>再生可能エネルギーの利用について検討されましたか。検討された場合にはその概要をお聞かせください。

<結果>

- 45%の事業者が再生可能エネルギーの利用を検討したと回答。検討概要は、「太陽光」を検討・利用するとの意見がもっとも多かったが、中には「太陽光発電の利用を検討したが、コストが合わず断念」との意見もあった。
- 「その他」では、「低価格化のための対策案として検討」との意見があがった。しかし、その一方で「単価が高く導入に至らない」、「ライフサイクル比較で有利とならなかった」との評価もあり、低コスト化が課題と見られる。



Q11 <DC事業者へ>施設・設備の導入に際して、中央省庁、自治体などの助成金などの振興策は検討・利用されたことがありますか。

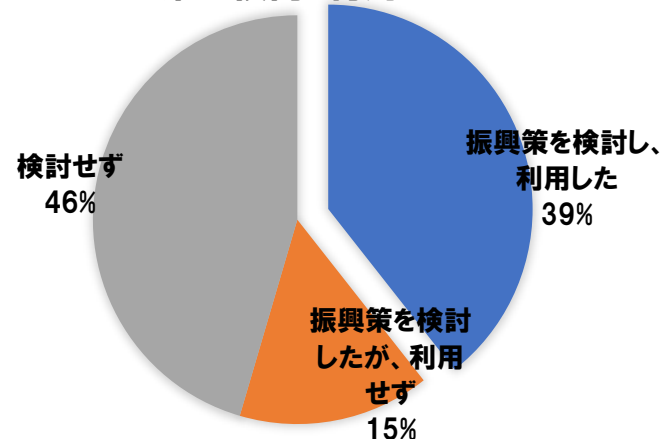
Q11-1:中央省庁、自治体などの助成金などについて具体的に役立ったことを教えてください。

<結果>

- 50%強の事業者が施設・設備導入の際に公的助成金や振興策を検討し、利用したと回答。具体的に役立ったこととして、「稼働率が少ない立ち上げ時の助成が、事業計画上有用だった」、「減価償却費の低減が図れた」、「人材育成の助成を利用できた」などコストダウンや資金調達の面で効果があったとの意見が多く見られた。

DC事業者(33社)

Q11:施設・設備導入の際に公的助成金や振興策の検討・利用をしたか



Q12 <DC事業者へ> 中央省庁、自治体などの助成金などについて具体的に期待することをお教え下さい。

<結果>

- 中央省庁、自治体などの助成金などについては、さまざまな「種類／対象」への対応が期待されている。具体的には、人材育成関連の助成、小規模地方DC向け助成、受電負担金など初期費用の優遇策、固定資産税の減免、地域DCの利用企業への補助、災害・パンデミック対策への助成、AI/IoT/5G投資の助成など幅広い案があがった。
- 「低炭素、再生エネルギー関連」としては、SDGs/脱炭素、あるいは省エネ機器や設備投資に関する助成を求める声が多い。
- さらに「手続／条件」面での要望もある。応募条件と導入プロセスが噛み合わない(業者選定前の応募必須など)、利用しやすい条件や手続きが期待されている。事業年度が官庁(4月開始)と異なるため、事業計画及び実施時期に差異が出るといった意見も見られる。

課題	DC事業者(33社)
種類／対象	15件
低炭素、再生エネルギー関連	7件
手続／条件	6件

謝辞

多くのクラウド事業者(32社)、DC事業者(56社)よりアンケートのご回答をいただき、誠にありがとうございました。

本書に関するお問い合わせ

特定非営利活動法人 日本データセンター協会
地域分散クラウド、データセンターに関する調査事務局

info_guidebook@jdcc.or.jp

株式会社 KOCHIジャパン

尾西 弘之

櫻井 仁

1. 受電に関する要望
2. 配電に関する要望
3. リチウムイオン電池のデータセンターへの適用
4. データセンターに特化したメンテナンスメニューの要望

具体的要望事項

1. 受電に関する要望

① データセンターの増築に際して、1敷地複数引込の要望

◆ 1敷地複数引込での受電を望みます。

- データセンターの増築に際して、それぞれのデータセンター建物間に柵や塀を設けて行き来できないようにしない限り、建物ごとに別引込をすることが許されていない。

【1つの敷地に複数棟の増築を行った場合の問題点】

- 契約電力の増加に伴い、引込電圧を変更を要する場合がある。
- 結果、特高設備の撤去・新設及び特高引込ケーブルの撤去・新設が必要になる。

その結果、

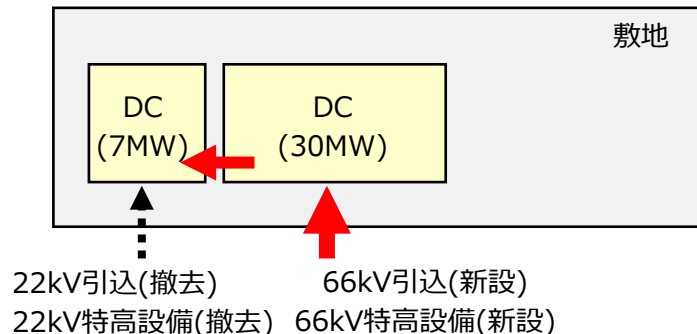
- 多額の投資費用
- 引込ケーブル新設に伴う長期の引込工事期間（数年単位）が必要となっている

【DC(7MW)新築時】 契約電力：7MW



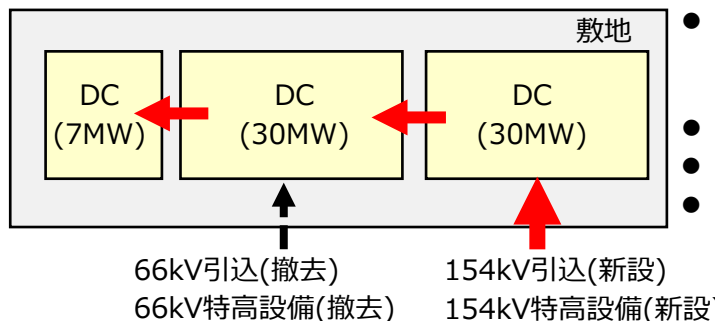
- 特高引込(22kV)
✓ 引込負担金の発生
✓ 長期の引込工事期間
- 特高設備(22kV)

【2棟目のDC(30MW)を増築した場合】 契約電力：37MW



- 特高引込(66kV)新設
✓ 引込負担金の発生
✓ 長期の引込工事期間
- 特高設備(66KV)新設
- 新設特高設備から既存DCへ送電切替
- 既存特高引込、設備(22kV) 撤去

【3棟目のDC(30MW)を増築した場合】 契約電力：67MW



- 特高引込(154kV)新設
✓ 引込負担金の発生
✓ 長期の引込工事期間
- 特高設備(154kV)新設
- 新設特高設備から既存DCへ送電切替
- 既存特高引込、設備(66kV) 撤去

② 電源引き込みについて、敷地境界から指定範囲(例:40m)以内に開閉所を設ける必要があるという規定の撤廃

◆ 設計自由度の向上、コスト減を図るため、本規定を見直しを期待する。

- レイアウトに制限が出る
- 別途開閉所に受電設備同等の費用がかかる

③ 受電時の経路の物理的な冗長化について

◆ 冗長性の最大化への要望を実現することを期待する。

- 2系統、異経路など受電引込みが可能な地域が限られている
- 異経路で構築できるとの条件で申し込んだ後に、実施設計段階で最寄りのマンホールにて2ルートが合流する設計に変更されることがある

④ 必要受電容量の供給

◆ DC事業者が必要とする容量が必要な時期に供給される仕組みが整備(改善)されることを望みます。

- 本申込みするまでは電力計画の詳細化ができない。
- 容量増強の際にも受電照会期間が長く、IT利用者のスピード感に合わない。精緻化された受電容量計画により、発電や送電側の利用率向上にもつながり、双方にメリットがある

⑤ エリア供給力の全体最適が図られる仕組みの整備

◆ 柔軟な仕組みの整備がされることを期待する。

- 受電容量は、原則、電力会社への申込書提出順(先着順)で確保される仕組みとなっている
- 先着で確保された容量が結果として利用されない場合、電力を必要とする他の需要家が利用できるにも関わらず、申込時点では供給力が配分されない

2. 配電に関する要望

- 400V級電路の漏電遮断器取り付け義務の特定条件下での緩和
- ◆ 例えば、特定の人員しか入室しないサーバ室など、表示をする、教育を施す等行うことにより、漏電遮断器の設置義務を免除していただきたい
 - サーバ類が高負荷、高集約となっており、三相4線、400/230Vを利用するケースが増えている
 - 電気設備技術基準では、漏電遮断器の取り付けが義務付けられている
 - しかし、漏電遮断器を取り付ける弊害として、フィルタ回路から流れ出る透過電流などで誤動作の可能性が高い

3. リチウムイオン電池のデータセンターへの適用

鉛蓄電池の欠点を補うべく、リチウムイオン電池(LiB)の特徴を活かし、UPSシステムをはじめとする導入が増えている

- ◆ 国際競争力を前提とした、安全技術を含む、技術・商品開発を促進し、コストの改善を期待する
- ◆ 安全技術に対応した、消防法での規制、所轄消防署での判断基準を期待する

■ 省スペース

- UPS設備のフットプリント削減分をサーバ室を確保可能

■ 軽量

- 床加重を小さくでき、建築費の節約可能
- 高層階への設置も容易

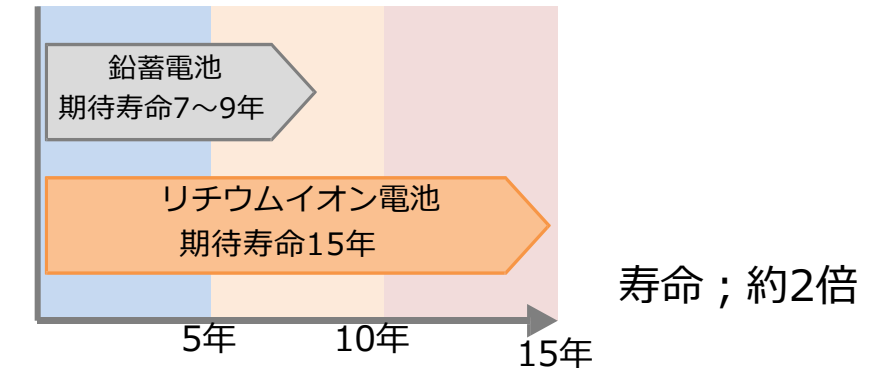
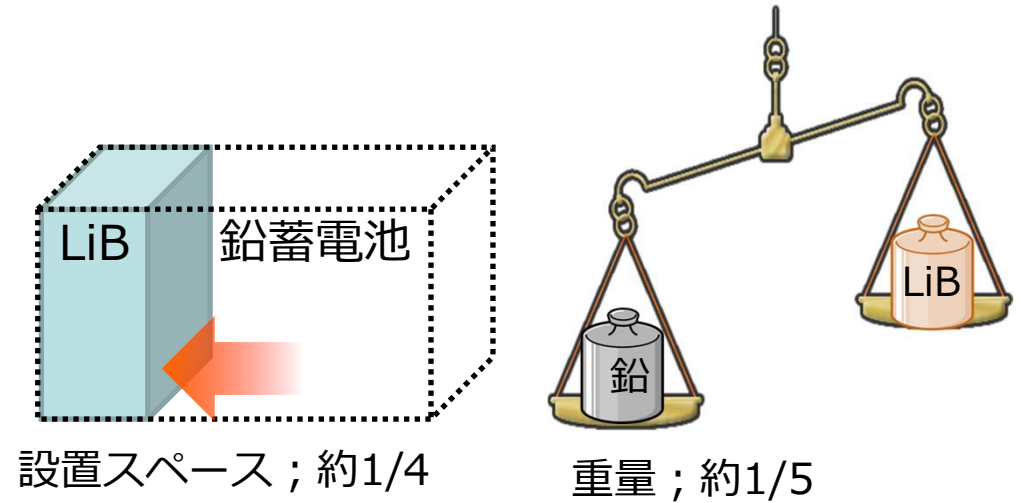
■ 長寿命

- ランニングコストの低減
- UPSの装置寿命と同一；蓄電池更新工事が不要に
- ライフサイクルコストは鉛蓄電池方式と同等以下

■ LiB電解液は第4類第二石油油類に該当し、危険物として規制

- ① 指定数量(1,000ℓ)を超える場合；消防法で規制
- ② 指定数量未滿で少量危険物扱い(200～1,000ℓ)の場合；市町村条例で規制(届出)

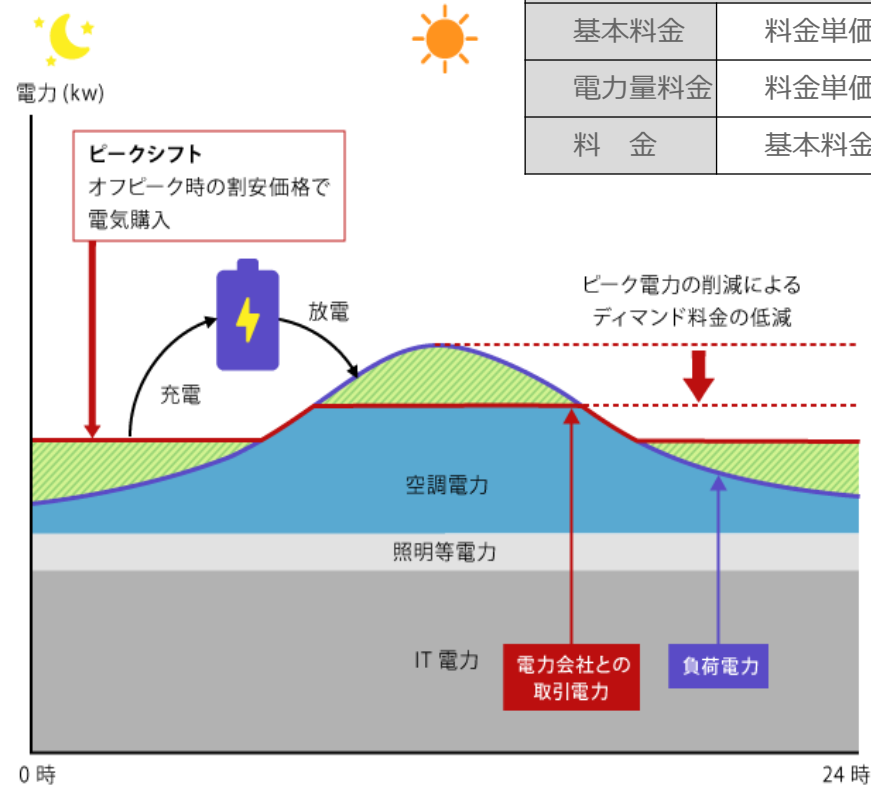
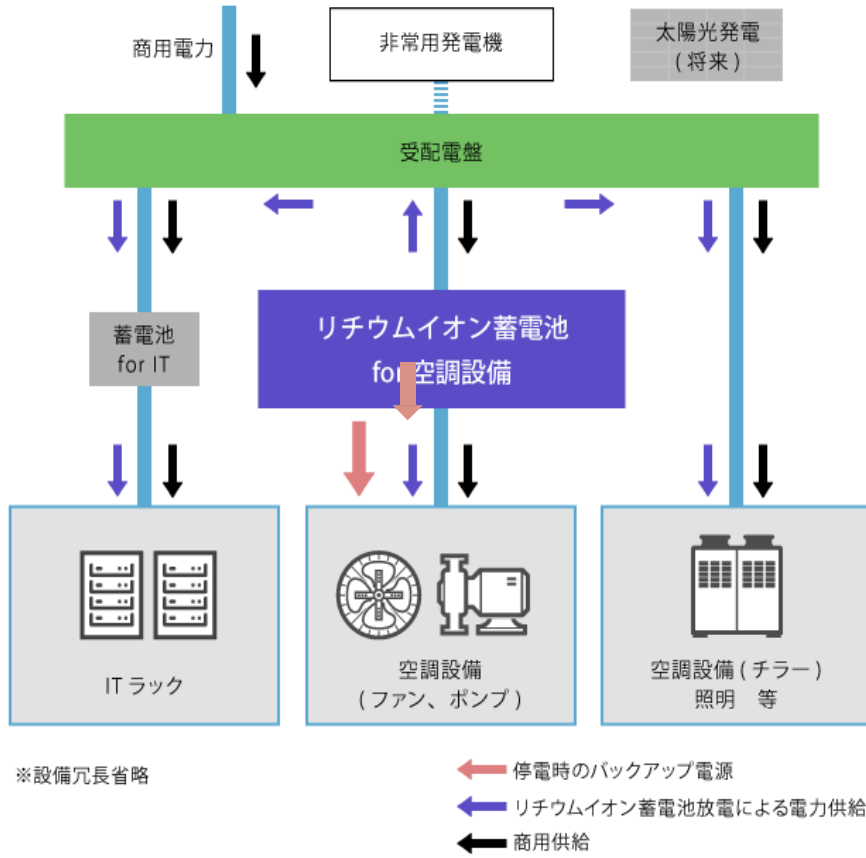
■ 蓄電池設備規制4,800Ah



リチウムイオン蓄電池による電力ピークカット／ピークシフト

- UPSの蓄電池が電力のピークシフトに貢献が可能
- LiBの優れたエネルギー密度、バッテリー充電率の低下時にも電圧を維持する充放電特性を利用したピークシフト
 - ピークシフトで使用電力の最大値を下げることで基本料金の削減効果が期待できる

(参考) 基本料金は30分毎の平均使用電力で最も使用した量が基準となる



特別高圧季節別時間帯別電力B	
基本料金	料金単価 × 契約電力 × (185 - 力率) / 100
電力量料金	料金単価 × 使用電力量 ± 燃料費調整額
料 金	基本料金 + 電力量料金 + 再生可能エネルギー発電促進賦課金

出典: 東京エナジーパートナー株式会社
ホームページ
https://www.tepco.co.jp/ep/corporate/plan_h/plan07.html

- ◆ 電力品質の確保のためにエネルギー貯蔵についての技術・商品開発を促進し、価格の低廉化を期待する。

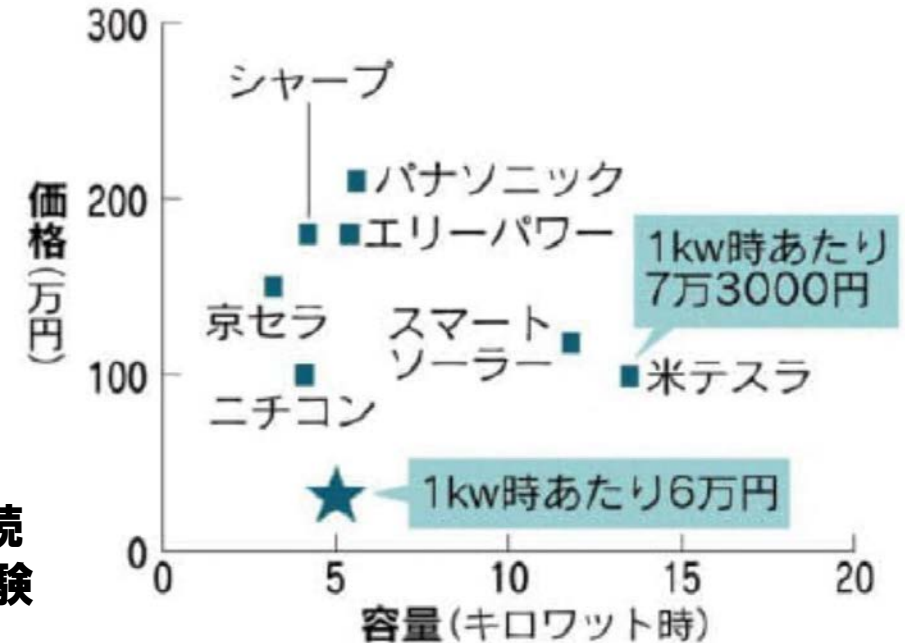
リチウム電池 (パナソニック)



レドックスフロー電池 (住友電工)



国内で販売される主な蓄電池の容量と価格



JET認証
系統への接続
クローズ、試験

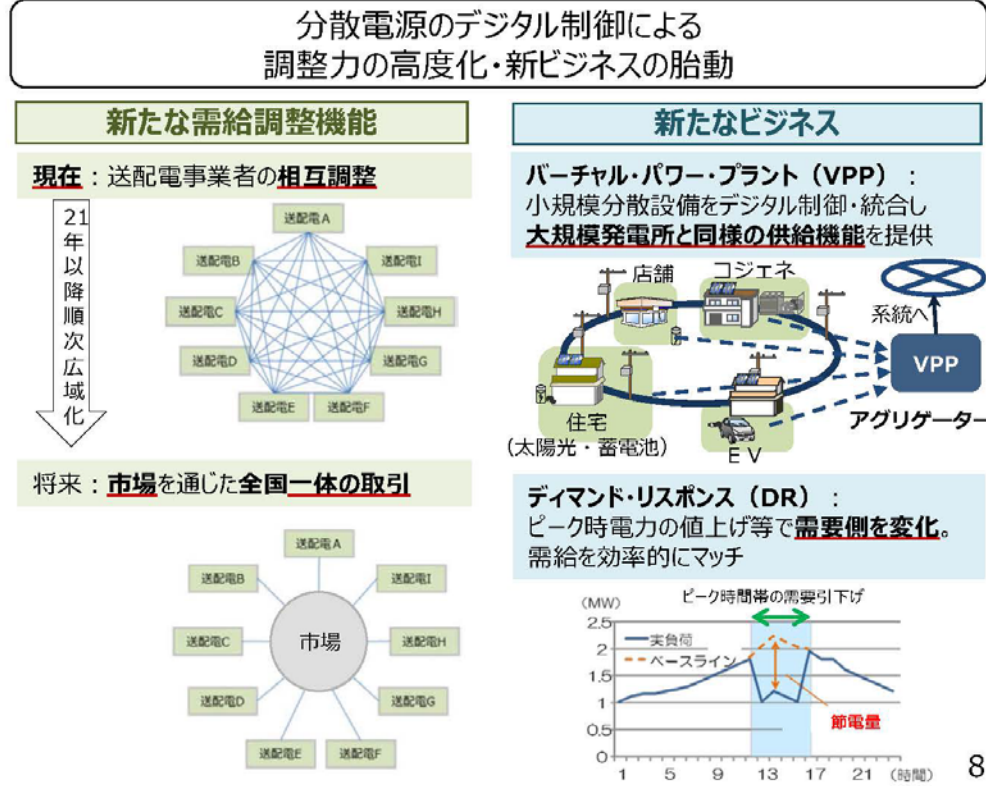
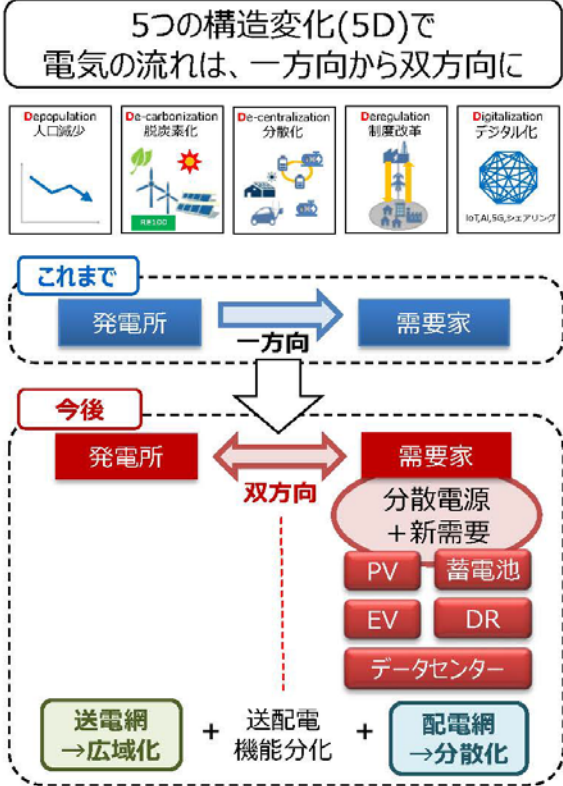
(注) 各社の製品カタログなどを基に作成、価格は工事費を除いた税抜き、性能は比較していない。★は「ストレージパリティ」とみられる水準

ストレージパリティとは 蓄電池を導入しない場合より蓄電池を導入したほうが、経済的メリットが大きくなる状態。蓄電池のみではなく、充電器(電源)のコストも含む。

(2020年2月18日 日本経済新聞朝刊より)

(トピック) 電気の流れの双方向化と新エネルギービジネスの胎動

- 自然災害に対する電力システム**強靱化**のためにも、**分散電源の活用**は有効な手段の一つ。
- 今後、**電気の流れは双方向に**。電気自動車、データセンターなど**新たな電力需要**が拡大。FIT対象を外れる住宅用太陽光含め、これらを束ねることにより**新たな需給調整機能**も実現可能に。
- **デジタル制御技術の高度化（VPP、DR等）**により、他業界を巻き込んだ**新ビジネス**の可能性も。



4. データセンターに特化したメンテナンスメニューの要望

環境や冗長構成などを鑑み、データセンターに特化した メンテナンスメニューを開発・提供が要望されている

【データセンターの特色】

- 機器が設置されている、設置環境が良い。(粉塵や高温のリスクが低い。)
- システムとして冗長構成が形成されている。(N+1、2N)
- 設備機器の状態監視を日常的に実施している。

メンテナンス、保守周期などをデータセンターに対して、以下の観点での保守点検サービスメニューを要望

- データセンターのサービスレベルやシステムの冗長構成に応じた点検項目・点検内容の見直し
- 据付後の経過年数による点検から、運転時間や劣化状況に応じた点検内容・部品交換内容の見直し
- lotの導入等将来の設備点検を見据えた点検項目・点検内容の見直し

UPSの保守点検項目事例

点検種別	主な点検内容
日常点検	お客様にて実施
半年点検（通常点検）	UPS運用中の盤内を目視チェック、バッテリー点検を実施
1年点検（精密点検）	標準保守点検 UPSを停止・保守バイパス給電として、UPS内部の清掃、ボルト・ナットの緩みを点検、自動シーケンスの動作確認、バッテリー点検を実施
5年目点検	冷却ファン・コンタクター交換 1年点検に加えて、冷却ファン、コンタクターの交換を実施。
7、5年目点検	UPSオーバーホール 1年点検に加えて、制御電源、ヒューズ、タイマー、リレー等の交換を実施。
バッテリー交換	バッテリーの更新 1年点検に加えて、バッテリーの交換を実施

有識者委員会 開催概要

参考資料

有識者委員会 開催概要

有識者委員会には以下の方々のご参加をいただき、委員会開催(3回)、オンラインコミュニケーションツールによる随時の意見交換をいただいた

■ 座長

江崎 浩

東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授

■ 委員(50音順)

小笠原 寛

SCSK株式会社

尾方 哲

京セラコミュニケーションシステム株式会社

金谷 敏尊

株式会社アイ・ティ・アール/株式会社エスクワイヤー

兼本 正之

株式会社TOKAIコミュニケーションズ、DCXA代表理事※

澤村 徹

さくらインターネット株式会社

高澤 信宏

ヤフー株式会社

本橋 寿哉

NTTリミテッド・ジャパン株式会社

(日本データセンター協会事務局)

増永 直大、今村 圭

(オブザーバ)

経済産業省 商務情報政策局情報産業課

■ 委員会事務局:日本データセンター協会

尾西 弘之、櫻井 仁 株式会社KOCHIジャパン

※ DCXA(データセンタークロスアライアンス)

経済産業省 地域分散クラウド技術開発事業(抜粋)

参考資料

1. コロナ対策におけるリモートワーク環境の重要性

- コロナウイルスのような突発的な災害に即応的に対応するためには、事業継続に必要なリモートワーク環境の整備が不可欠。

2. リモートワーク環境の現状・課題

- 在宅勤務の急増に伴い、テレビ会議等でのデータ通信量が増大。リモートワーク用システムに通信障害が発生。
⇐ 現状のリモートワーク用システムが、東京・大阪の大規模データセンターにクラウド型で構築されるため、中央の光回線に通信が集中し、回線容量がひっ迫することに起因。
- ※ 今後、特に医療・教育分野等で、高精細動画・同時多数接続が必要な業務が増加すると、さらに通信品質が低下し業務継続に支障をきたすことが予想される。

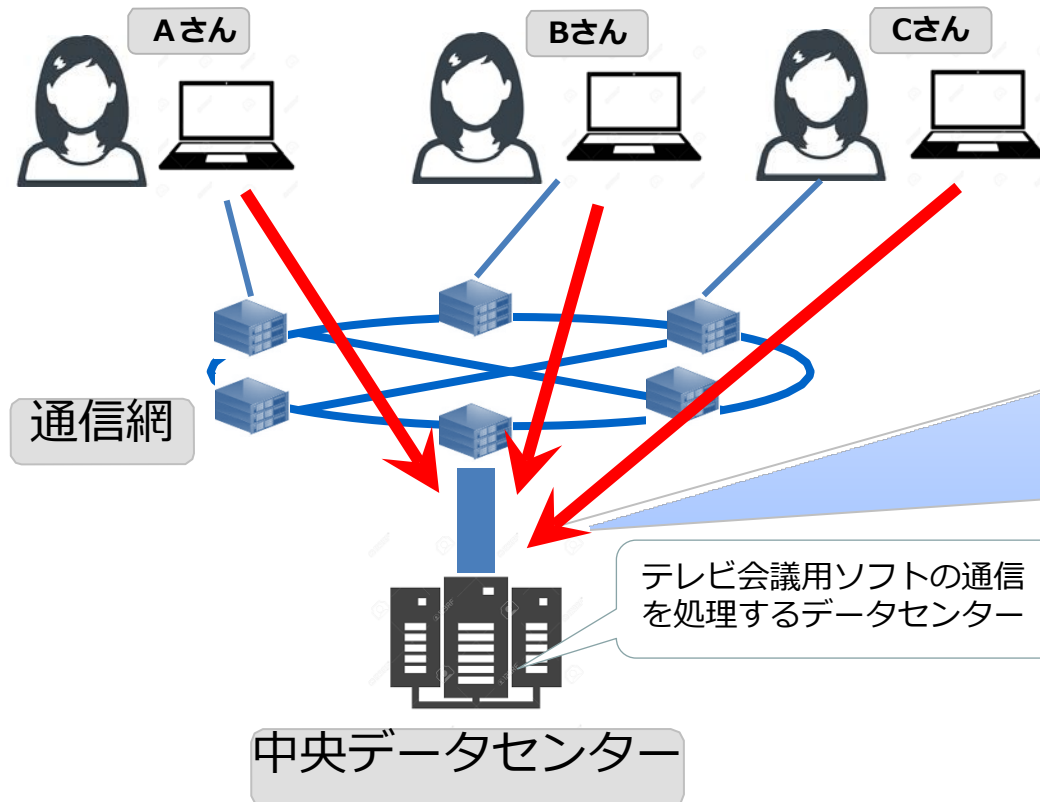
3. 課題の解決策

- 地方に分散したデータセンターを活用して、分散型クラウド基盤を構築することで、
 - ✓ 通信が中央に集中することを回避：地域の通信は地域のデータセンターで処理。中央の光回線の負荷を軽減。
 - ✓ 負荷を他のデータセンターに分散：処理しきれない通信トラフィックは他の地域のデータセンターに分散。

現状の中央集権型データセンターの問題

- 現状のクラウド型ITシステムは、コスト的な合理性から、一地域への集中投資による中央集権型の大規模データセンターに構築される。日本においては東京・大阪にデータセンターが集中。
- 大規模データセンターに通信処理が集中し、中央の光回線の容量がひっ迫することで、通信の遅延等の障害が発生する。

現状のテレワークシステムの模式図



通信集中の問題

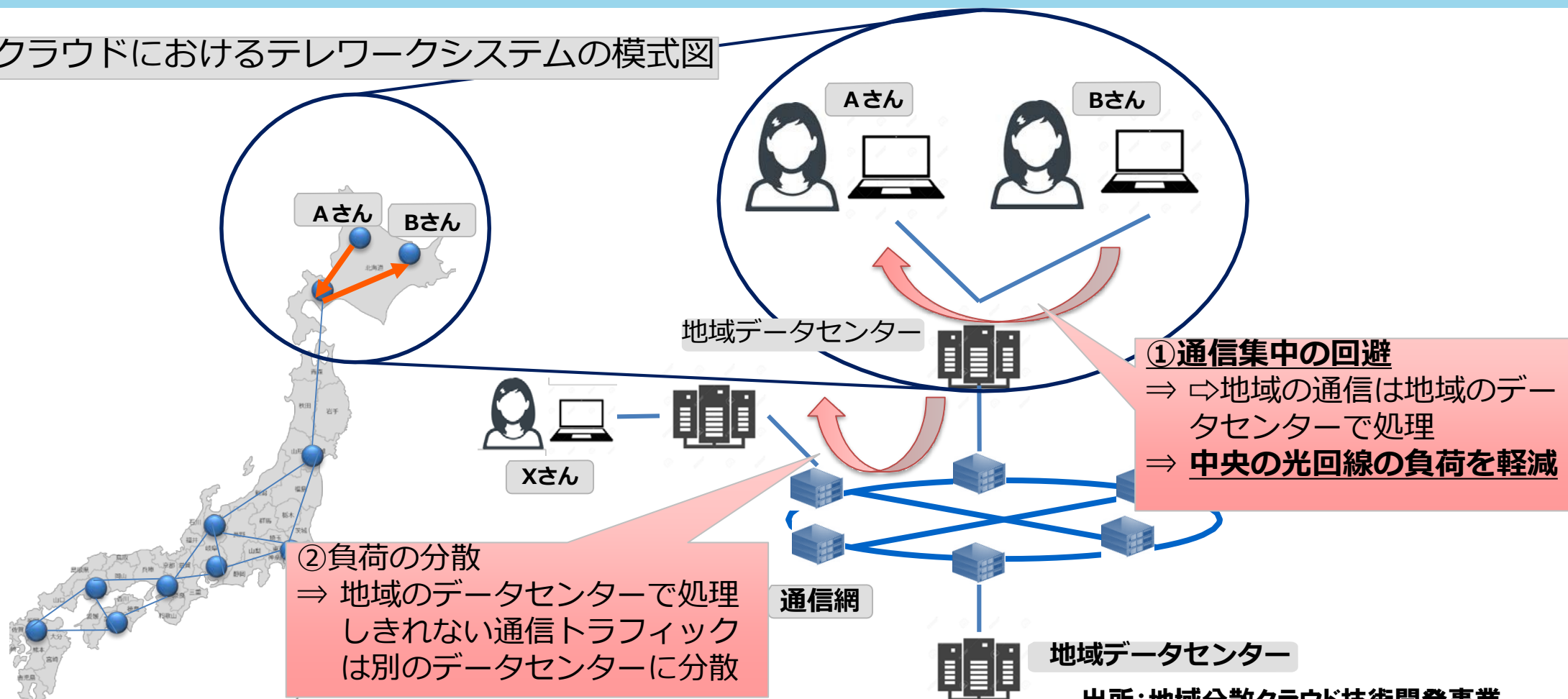
⇒中央集権型の大規模データセンターに依存するため負荷が分散できず、通信処理が集中

⇒中央の光回線の容量がひっ迫し、通信の遅延が発生

クラウド基盤を地方に分散して構築することの有効性

- 地方に分散したデータセンターを活用して、分散型クラウド基盤を構築することで、
 - ①通信が中央に集中することを回避するとともに、②処理しきれない通信トラフィックを他のデータセンターに分散
- 加えて、災害の多い日本において、特定地域の災害に対するレジリエンスが高まるという効果も。

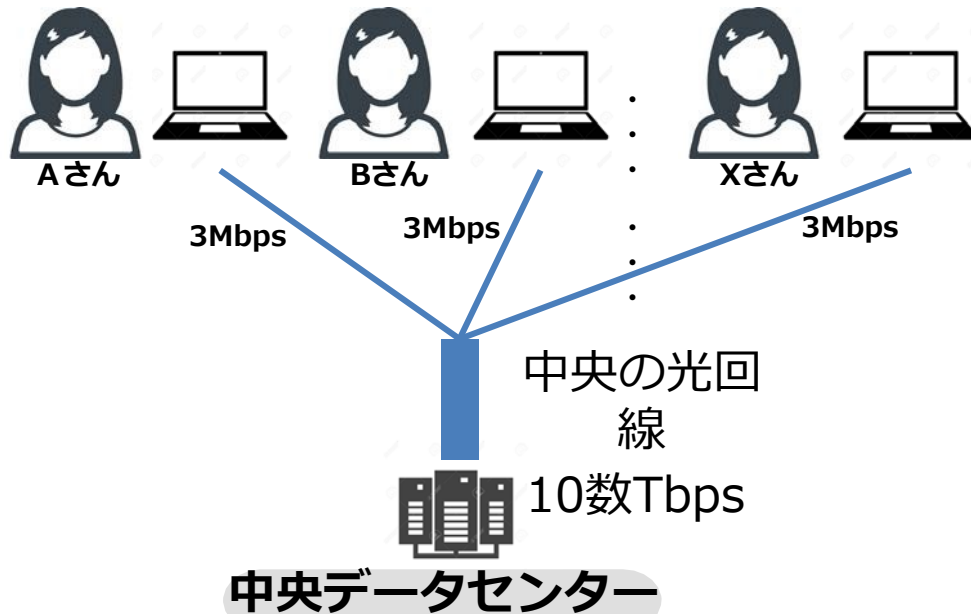
分散クラウドにおけるテレワークシステムの模式図



(参考)分散型クラウドによる回線負荷軽減の模式図

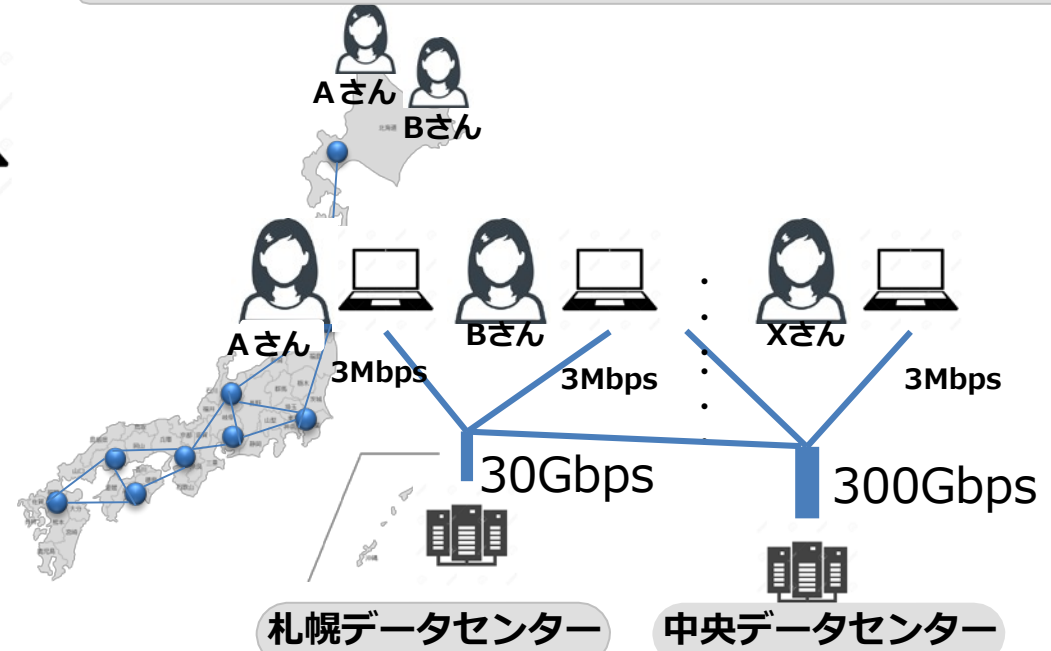
- ✓ 現行の中央集権型のデータセンターでは、中央の光回線へ通信が集中し、容量がひっ迫
- ✓ 特にテレビ会議は大容量の通信トラフィックが発生するため、既設の光回線の10%がテレビ会議に割り当てられても、50万人の同時接続が限界。*既設中央の光回線の容量:15Tbps, Zoomグループ通話: 3 Mbps/sessionとして概算
- ✓ 医療・教育分野等の、インタラクティブに高精細動画・同時多数接続が必要な業務を想定すると、さらなる通信品質の低下が発生し、業務継続に支障をきたすことが予想される。

現状のテレワークシステムの模式図



中央のデータセンターに通信処理が集中
⇒ 中央の光回線の容量がひっ迫し、遅延が生じる

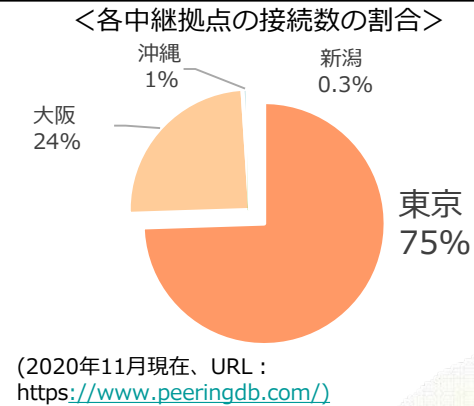
分散クラウドにおけるテレワークシステムの模式図



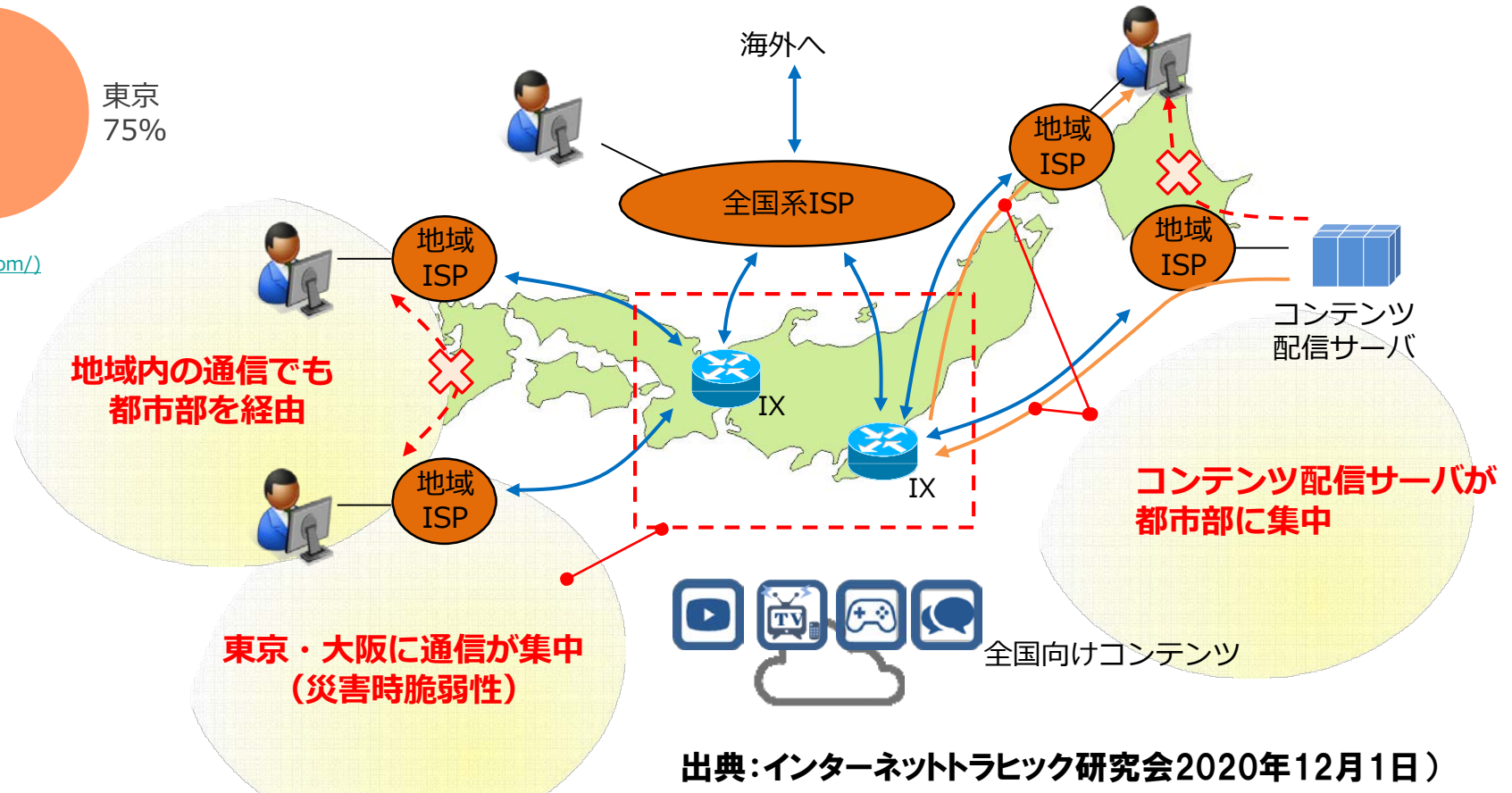
地域の通信は地域のデータセンターで処理
⇒ 中央の光回線の負荷を軽減

インターネットトラフィックの首都圏一極集中

- インターネットトラフィックの中継拠点であるIX^(注)は、接続ISP数で見ると東京（75%）、大阪（24%）で99%を占め、大都市に集中。
 - ISPをまたがった通信は同一地域内のものであっても、都市部を経由。ネットワーク利用の効率性や品質の確保、耐災害性という観点から課題。
- 注）IX（Internet eXchange）：インターネットにおけるトラフィックの中継拠点。



都市部への通信トラフィックの集中



第一章 調査背景

日本データセンター協会

データセンター サーバ室技術ガイドブック(2019年6月10日)

1.1 地域分散クラウド技術開発事業

日本データセンター協会

「地域分散クラウド、データセンターに関する調査」(2020年12月調査)

1.2 コロナ禍がITインフラにもたらした影響

経済産業省 FY2020デジタルトランスフォーメーション(DX)に向けた研究会説明資料(令和3年9月)

株式会社アイ・ティ・アール

「コロナ禍の企業IT動向に関する影響調査」(2020年4月調査)

総務省 我が国のインターネットトラヒック「我が国のインターネットにおけるトラヒックの集計・試算」(令和2年7月31日)

総務省 インターネットトラヒック研究会
～「新たな日常」におけるインターネットのサービス品質確保に向けて～
(2020年12月1日)

第二章 ITインフラの動向

2.1 クラウドの進展とデータセンター

富士キメラ総研 「データセンタービジネス市場調査総覧 2020年版」

GCP GCPの海底線ケーブル

AWS AWS Black Belt Online Seminar 2018

ナグラウェブデザイン研究所

<https://www.nagura.com/cloud-act/>

2.2 エッジコンピューティング

2020/3/31付 日本経済新聞/CBインサイト

2018/9/3付 日本経済新聞/CBインサイト

富士キメラ総研 『2020 人工知能ビジネス総調査』

<https://www.fcr.co.jp/pr/20107.htm>

MARKETSANDMARKETS

「Edge AI Software」

2.3 カーボンニュートラルへの対応

内閣官房

成長戦略会議資料「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(令和2年12月25日)

RE100

<https://www.there100.org/>

2.4 データセンターと電力エネルギー

eurostat

[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Electricity_prices_for_non-household_consumers_first_half_2020_\(EUR_per_kWh\)_v4.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Electricity_prices_for_non-household_consumers_first_half_2020_(EUR_per_kWh)_v4.png)

Global Energy Institute

<https://www.globalenergyinstitute.org/average-electricity-retail-prices-map>

US DOE

https://eta.lbl.gov/sites/all/files/publications/lbnl-1005775_v2.pdf

ASHRAE TC9.9 Thermal Guidelines for Data Processing Environments, Fourth Edition

日本データセンター協会

「サーバ室内温湿度環境に関する調査結果の分析」(2020年12月調査)

資源エネルギー庁 調達価格等算定委員会

国内外の再生可能エネルギーの現状と今年度の調達価格等算定委員会の論点案(2019年9月)

第三章 取り組み事例

環境省 地域循環共生圏事例集 北海道石狩市～地域の再生可能エネルギーを100%活用したスマートな産業空間の創出～
<http://chiikijunkan.env.go.jp/shiru/localbusiness/>

環境省 令和2年版環境白書
北海道ニユートピア データセンター研究会
設立趣意書(2020.7.14)

<https://nutopia-hokkaido.org/our-goals/>

BUSINESS INSIDER JAPAN(Jan. 20, 2021, 06:15 AM)

第五章 データセンター事業者の課題、要望

5.1 課題

日本データセンター協会
2018年度 JDCCデータセンター調査

日本データセンター協会
DCIM(データセンター インフラ管理)に関する調査」(2020年12月調査)