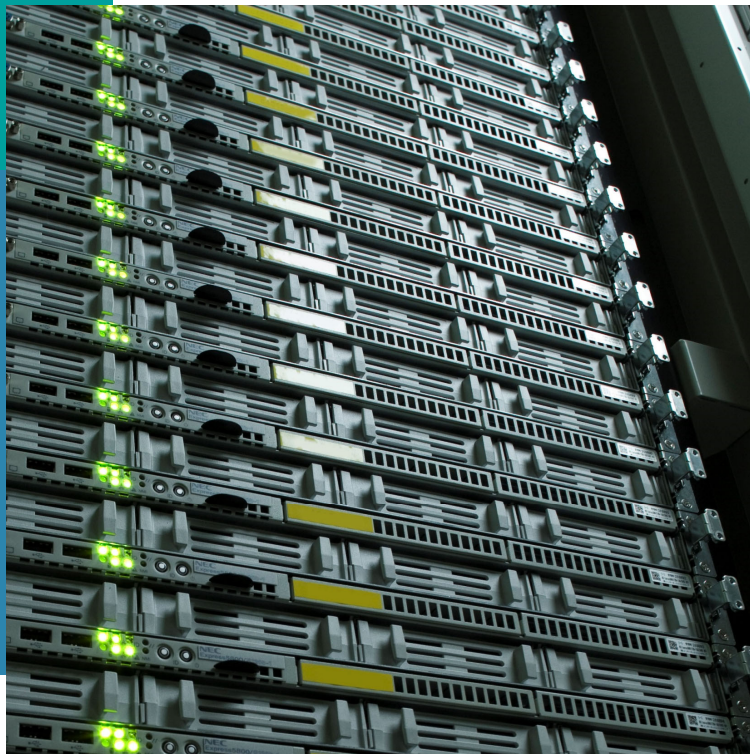


An aerial photograph of the Shiroi Data Center Campus, showing a large, modern data center complex with multiple buildings and a central courtyard. The campus is surrounded by a river and greenery, with a cityscape visible in the background.

白井データセンターキャンパス見学会 データセンター市場とIIJの取り組み

2023年9月29日
株式会社インターネットイニシアティブ
基盤エンジニアリング本部
基盤サービス部 久保 力

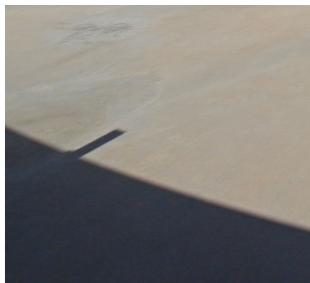
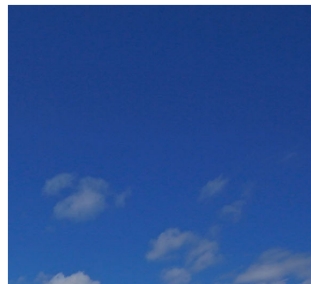
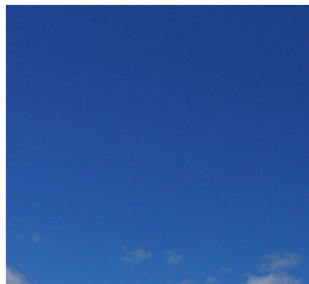
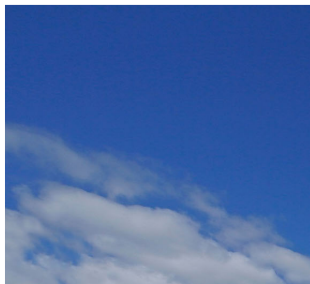


データセンター市場の展望と IIJの取り組み

1. データセンターの市場動向とビジネスモデル
2. IIJのデータセンターの取り組み
3. カーボンニュートラルへの取り組み



1. データセンターの市場動向と ビジネスモデル



データセンター市場の変容

2010年代のクラウド/ハイパースケールデータセンターの普及を経て、
2020年代以降は、エッジコンピューティング、カーボンニュートラル、AIとともに、データセンターの在り方そのものが変わる

データセンター市場

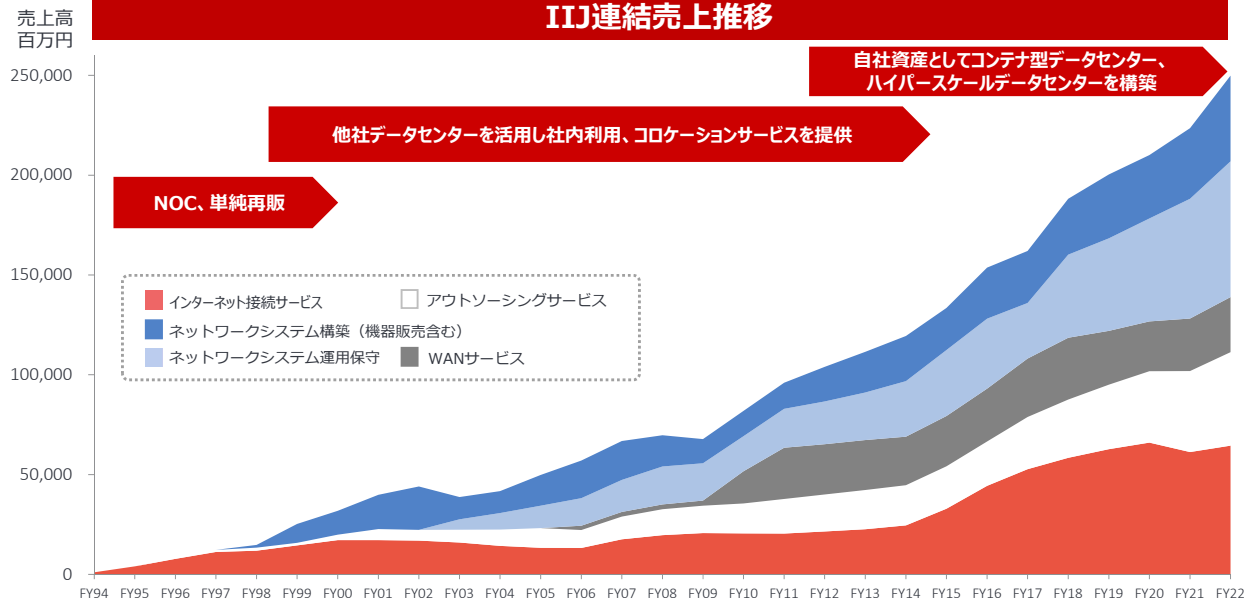
1990年代 黎明期
電算センター/通信局舎から
データセンターに

2000年代 普及期
インターネットとともに
企業ユーザに広く普及

2010年代 変革期
クラウド普及とハイパースケール
データセンターの出現

2020年代～ 激変期
ハイパースケールデータセンターの乱立
Sustainabilityの要請
5G, AI, IoT等新技術/基盤の普及

IIJ連結売上推移



対応すべき課題

階層化する市場への対応

ハイパースケールデータセンターの広がり
Edge Computing

AI処理基盤の需要顕在化

CPU/GPU消費電力増大

カーボンニュートラルの実現

省エネの継続的推進
再エネの調達方法の多様化
環境価値の提供

データセンターのビジネスモデル

1990年代 黎明期
電算センター/通信局舎から
データセンターに

2000年代 普及期
インターネットとともに
企業ユーザに広く普及

2010年代 変革期
クラウド普及とハイパースケール
データセンターの出現

2020年代～ 激変期
ハイパースケールデータセンターの乱立
Sustainability の要請
5G, AI, IoT等新技術/基盤の普及

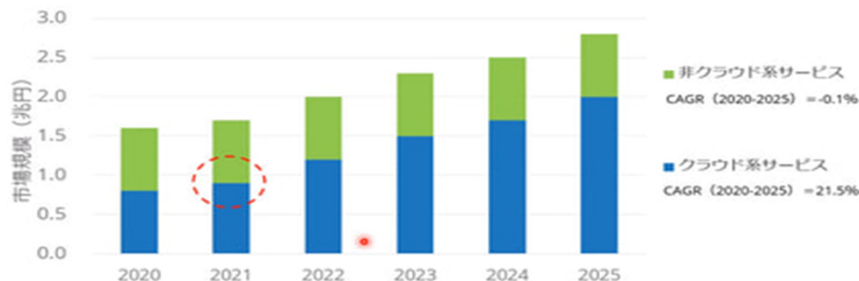
2020年以前のデータセンター市場は、以下の用途で成長

- ・エンタープライズの社内システムを設置する環境（ラックスペース）を提供するコロケーション/ハウジング
- ・事業者のサーバを提供するホスティング

クラウドサービスの普及に伴い、エンタープライズ向けコロケーション/ハウジングの市場規模は横ばい

2020年以降は、メガクラウド事業者の基盤を設置するハイパースケールデータセンターが大きく成長を続けている

DCサービス市場予測（クラウドVS非クラウド）



階層化するデータセンター市場

新たなビジネスモデルとしてハイパースケールなデータセンターファシリティが建設され、クラウドサービスの多極集中が進んでいる一方、膨大なデータ処理をするためにはレスポンスタイムが要求され、よりエッジに処理機能が求められてきている。ファシリティの規模の経済が優先され、効率は上がってきているが、データドリブンの処理環境では、これらをシームレスにつなぐネットワークと合わせて階層化が進んでいくものと考え

階層化イメージ

Hyper scale layer

最上位レイヤーに位置し、大量の計算リソースを有し、数十MW規模のファシリティであり、高い可用性や拡張性を有する

5000ラック超
ハイパースケール
データセンター



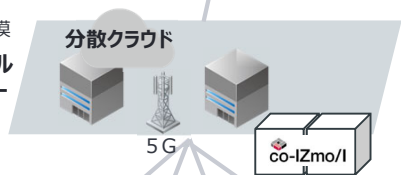
2023年7月 計画中
白井 2 期棟
白井 3 期棟

メガクラウドのコア基盤
SaaS事業者向け基盤
企業の基幹システム基盤

Regional scale layer

地域や都市レベルで配置される。これらのデータセンターは、地元自治体・企業といった顧客へのデータセンターサービスや遠方のBCP拠点

10～数百ラック規模
エッジ・ローカル
データセンター



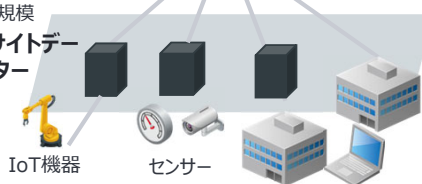
2025年5月
松江DCP
システムモジュール棟運用開始

分散クラウド基盤
地方のコロケーション事業者
5G+MEC※ 等

Local scale layer

ユーザの現場に配置される小型データセンターで、エッジデバイスやセンサーからのリアルタイムデータの処理やストレージ、および超低遅延でのアプリケーション実行を可能にする

1～数十ラック規模
エッジ・オンサイトデータセンター



2021年11月
DXEdgeリリース

オンプレミスのシステム基盤
(プライベートクラウド)
エッジコンピューティング

※MEC：Multi-access Edge Computingの略。ローカル5G端末やWi-Fi機器、IoT機器などからのアクセスに考慮した、エッジコンピューティングの規格の一つ。

外資系事業者の状況と影響

新規参入外資系データセンターが多く稼働しはじめるのは2024年度以降であるが、IIJのデータセンターは自社設備の収容を主軸とし、メガクラウド以外のエンタープライズ向けコロケーションをターゲットとしているため、外資系事業者参入によるIIJビジネスへの影響は限定的

DC運用状況	市場参入	DC事業者	対象顧客
現在運用を開始している	従来から国内でDC事業を行っている	COLT, Equinix, MCDRT, DigitalEdge (CTC)	既存エンタープライズ + GAFA
	新規参入	AirTrunk Google	GAFA 自社
今後運用を開始する	新規参入	上記以外	GAFA ?

ターゲット市場イメージ



AI時代のデータセンターに求められること

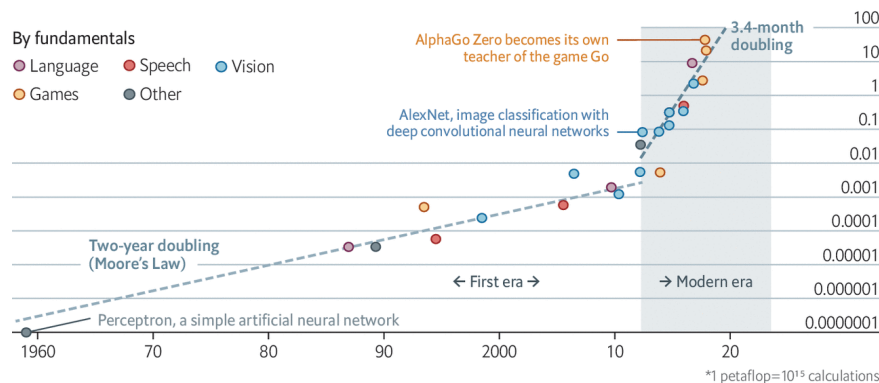
AIのトレーニングに必要とされる計算能力は、ムーアの法則の2年を遥かに超え、2012年から3.4か月毎に倍増。
ChatGPTに代表されるAIの需要は今後より拡大し、CPU/GPUの処理能力の増大が求められる。
そして、AI向けのCPU/GPUを大量に効率よく設置できることが、データセンターには求められる。

今後導入されるデータセンター向けCPU（Intel Sapphire Rapids, AMD EPYC）は、処理能力の向上に伴い、TDP(Thermal Design Power)が300Wを超過。AI需要への対応のため今後CPUのTDPは増加していくと考えられる。

TDPが300Wを超えると、空冷では十分冷却できないと言われている。

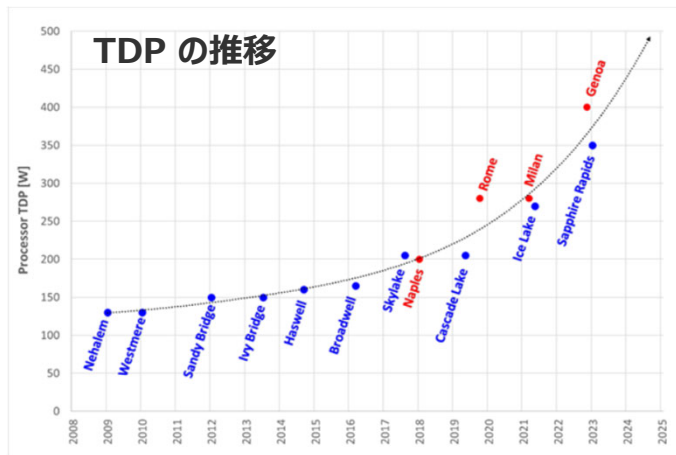
今後のデータセンターには、空冷で冷却する必要のあるNW機器なども混在するため、空冷/水冷のハイブリッド冷却機能を備え、かつカーボンニュートラルを実現するための高い省エネ性能を実現することが求められる。

AIトレーニングで使われる計算能力



出典：
The Economist <https://www.economist.com/technology-quarterly/2020/06/11/the-cost-of-training-machines-is-becoming-a-problem>
OpenAI <https://openai.com/research/ai-and-compute>

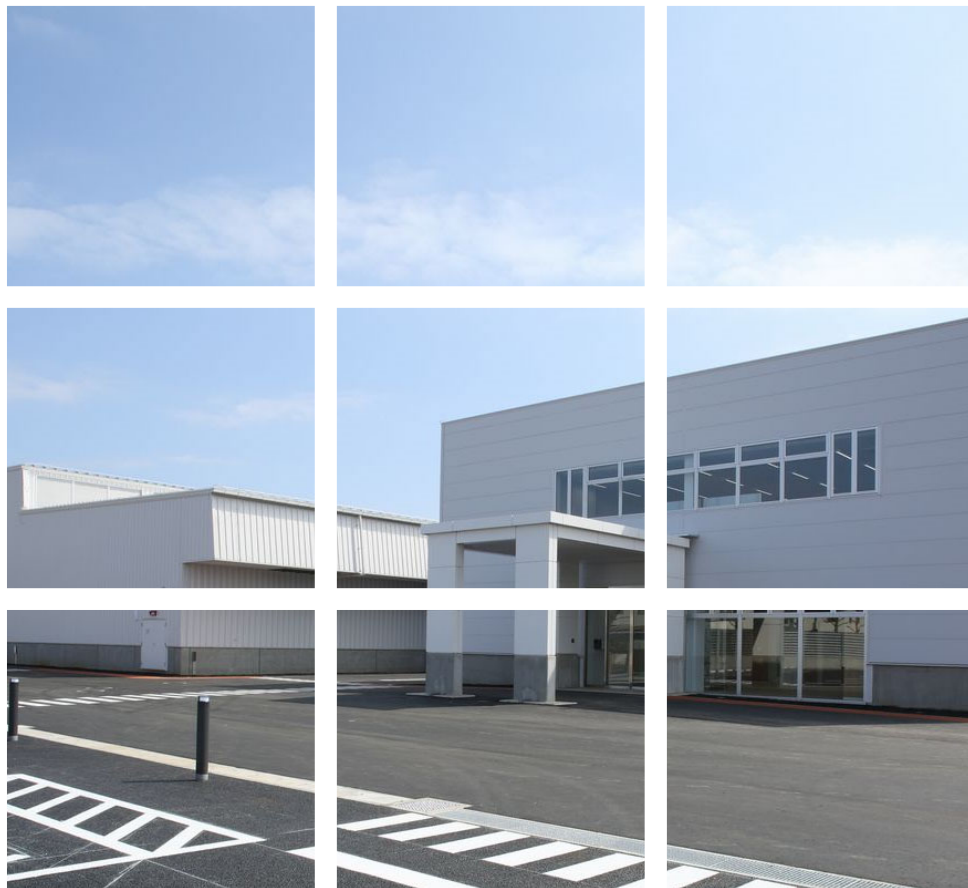
TDP の推移



出典：
Dell <https://infohub.delltechnologies.com/p/the-future-of-server-cooling-part-2-new-it-hardware-features-and-power-trends-1/>



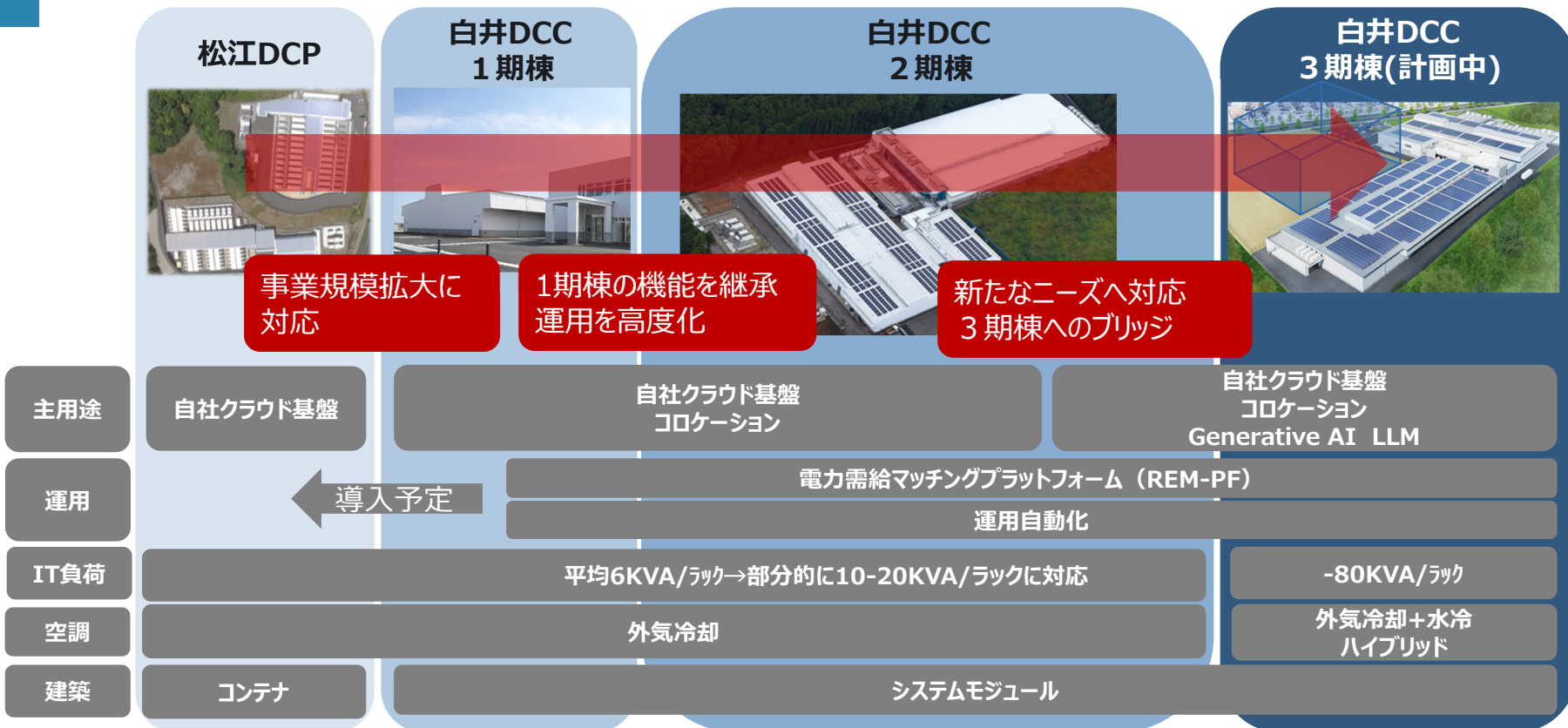
2. IIJのデータセンターの 取り組み



データセンター構築と技術実証の歴史



IIJデータセンターの変遷と白井 2 期棟の位置付け



IIJのデータセンターラインナップ°

ハイパースケールからエッジデータセンターまで役割に応じたデータセンターを運用・提供

「白井データセンターキャンパス」

5G／IoT／AI／クラウドサービス等で爆発的に増大するDC需要の拡大に対応するためのハイパースケールセンターとして、データセンター集積地として有名な千葉県印西地区に開設。2019年に1期棟の運用を開始、さらなる需要の拡大に備え、同敷地内にて第2期棟を2023年7月運用開始。白井データセンターキャンパスの敷地は40,000㎡を確保しており、最大受電容量50MWまでの拡張が可能。



<競争優位性>

- ・ モジュール構造の採用による工期・建設コストの削減
- ・ 外気冷却空調による省エネ実現
- ・ 大容量リチウムイオン電池によるコスト低減（ピークカット/シフト）
- ・ AI利用のファシリティ／IT一体制御
- ・ ロボット利用等による運用自動化・省人・無人化
- ・ 環境価値付き電力の供給に向けた非化石証書の直接調達

エッジDCソリューション「DX edge」

Data Center Anywhere –屋内外どこにでも設置でき、サーバを安全に収容し運用する冷蔵庫大の小型エッジDC設備（マイクロDC）。

IIJは、豪州で10年超の歴史があるマイクロDC専門メーカーZella DC社とパートナー契約を結び、マイクロDC設備と収容されるサーバをターンキーで、運用込のマネージドサービスを提供している。



<競争優位性>

拡張性

- ・ 短期間でスモールスタートできる
- ・ 需要に応じた拡張や移転が可能

運用性

- ・ サーバとDC設備の一元運用（IIJのリモート運用保守）
- ・ 信頼性の高い日・米メーカ部品の採用。プラグ＆プレイ

経済性

- ・ サーバルーム建設と比較し低導入コスト
- ・ 省電力と低運用コスト

エッジ基盤だけでなく、次世代サーバールームとしても効果的



アイスランドにマイクロデータセンターを設置し、発電事業者と協業した100%再生可能エネルギーにより、環境問題に関心が高い地域での国をまたがるバックアップサービスの実証を開始

IIJグループ、グローバル分散ICTインフラの実証実験をアイスランドで開始

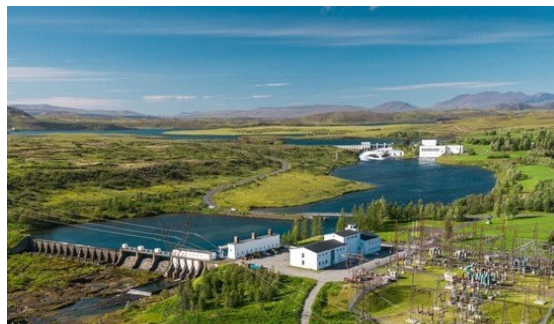
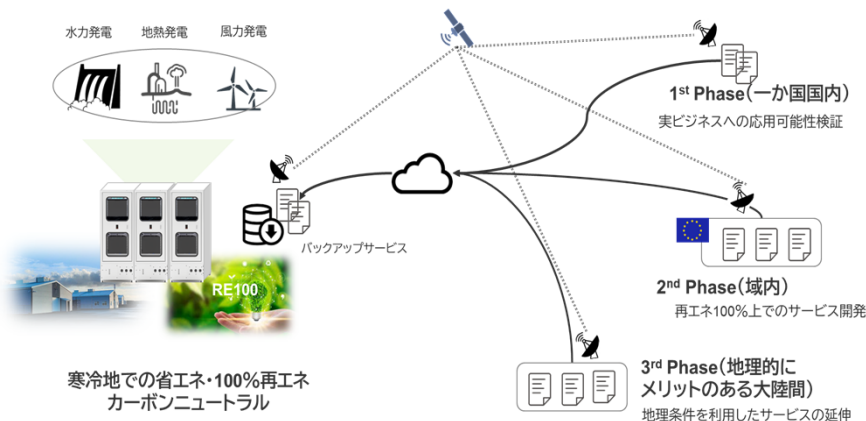
--アイスランド/国営電力公社の支援を受けマイクロデータセンターを無人環境で運用、分散バックアップを実現するグローバル規模でのICTインフラ確立に向けて始動--

株式会社インターネットイニシアティブ (IIJ) および IIJ の完全子会社で英国現地法人の IIJ Europe Limited (本社: ロンドン、IIJ Europe) は、アイスランド国営電力公社 Landvirkjun (本社: アイスランド共和国レイキャビク市) の協力のもと、IIJ がサービス提供しているマイクロデータセンター (以下 MDC) をアイスランド南部にある Landvirkjun 社イラフォス水力発電所に設置し、国・地域をまたいで分散配置したデータセンターを統合的に運用・管理する ICT インフラの確立に向けた実証実験を本年 4 月より 2024 年 3 月まで実施いたします。

アイスランドはヨーロッパ大陸とアメリカ大陸のほぼ中間に位置し、北大西洋での通信のハブになりうる地理的な優位性があることに加え、IIJ は自社データセンターにおけるカーボンニュートラルへの取り組みを推進していることから、再生可能エネルギー100%の電力が利用できる同国での実施を決定いたしました。

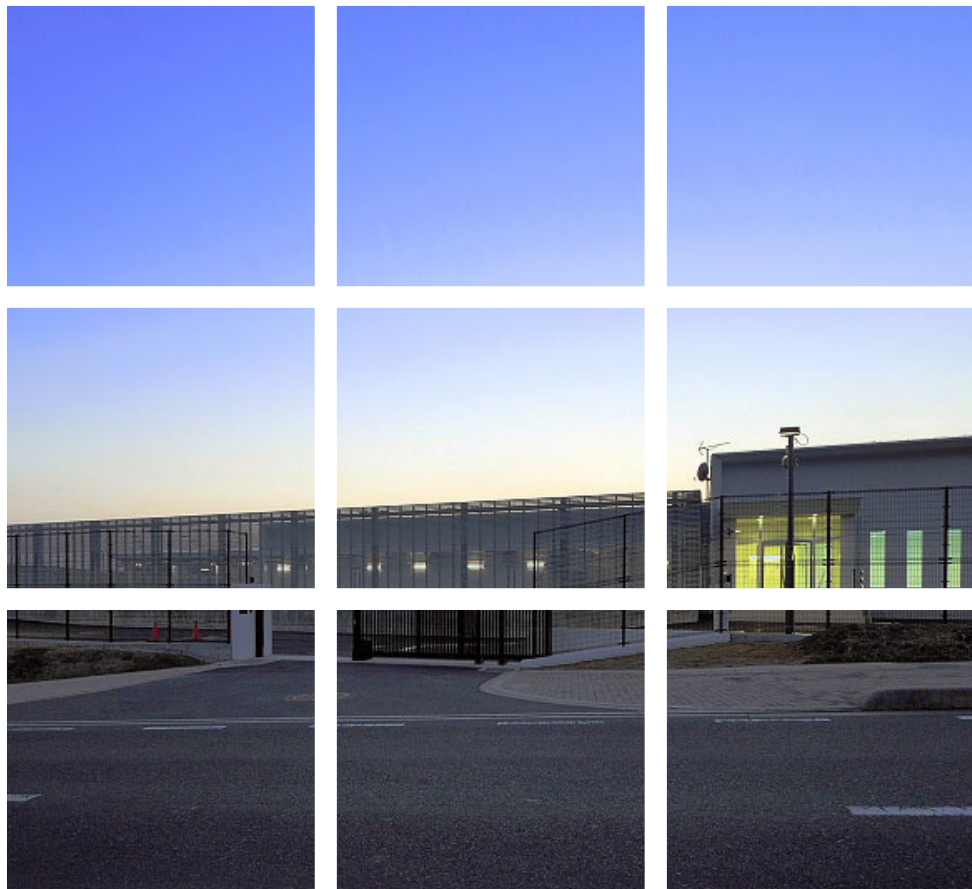
MDC は、サーバ冷却用空調ユニット、UPS (無停電電源装置)、セキュリティカメラなどデータセンターに必要な設備や機能を備えた小型サイズ (高さ約 1~2m) のデータセンターで、屋内・屋外を問わず設置できる利点があります。今回の実証実験では、周辺に事業所のない無人環境でも運用できることをテストし、データエンバシー (同盟国へのデータ保管) などの国をまたぐ分散バックアップ用途での新しい市場の可能性を検証してまいります。本実証実験においては、IIJ Europe がアイスランドに設置した MDC を遠隔制御するとともに、IIJ グループ全体でクラウドや IoT など各種サービスとの連携による価値創出に向けた検証等を行います。

<https://www.iij.ad.jp/news/pressrelease/2023/0418.html>





3. カーボンニュートラルへの 取り組み



カーボンニュートラルデータセンターの実現と将来

データセンターのリソースを活用し、新たな価値を顧客と社会に還元→白井 2 期棟でも継続

従来型データセンター

オフサイト化石燃料由来電力

発電機+UPS

空調設備

IIJカーボンニュートラルデータセンター

オフサイト再生電力

非化石証書

PPA, 自己託送

オンサイト再生電力

発電機+UPS

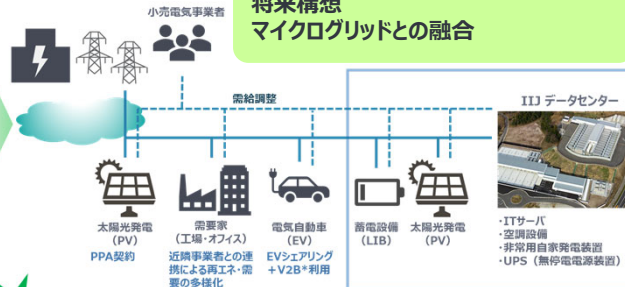
大容量蓄電池

外気冷却空調設備

IT需要制御

将来構想

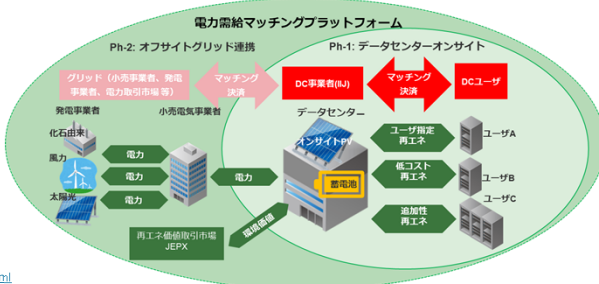
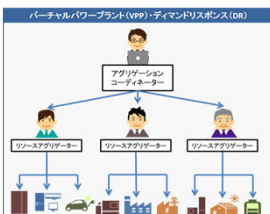
マイクログリッドとの融合



2022年 7月
VPP(バーチャルパワープラント)として
電力網安定化に貢献

2023年 4月
非化石証書調達と
電力需給マッチングプラットフォームによる
顧客への環境価値提供

2023年4月
島根県松江市が、脱炭素先行地域（環境省）に選定
IIJ松江DCPが、松江市の脱炭素化を支援



IIJのカーボンニュートラルへの取り組み：TCFD（※1）提言に基づく情報開示

自社データセンターにおける温室効果ガス削減の取り組み方針

IIJグループはネットワーク関連サービスの提供による社会活動の効率化やクラウドサービスの提供によるコンピュータ資源の共有等により、社会全体での温室効果ガスの削減に貢献しておりますが、これらサービスの提供には電力の利用が不可欠です。IIJは、全電力使用量の**約8割を消費するデータセンター**において、「再生可能エネルギー（※2）の利用」と「エネルギー効率の向上」により、温室効果ガスの削減に取り組むことが重要と認識しております。

取り組み施策	目標
再生可能エネルギーの利用	2030年度におけるデータセンター（Scope1・2（※3））の再生可能エネルギー利用率を85%まで引き上げることを目標とします。
エネルギー効率の向上	2030年度まで技術革新の継続により、データセンターのPUE（※4）を業界最高水準の数値（※5）以下にすることを目標とします。

（※1）TCFD：Task Force on Climate-related Financial Disclosures

（※2）再生可能エネルギー：非化石証書活用による実質再生可能エネルギーを含む

（※3）Scope1・2（自社での温室効果ガス排出）：自社での燃料の使用や工業プロセスによる直接排出及び自社が購入した電気・熱の使用に伴う間接排出（GHGプロトコル定義）

（※4）PUE（Power Usage Effectiveness）：データセンター施設全体のエネルギー使用量÷IT機器のエネルギー使用量

（※5）業界最高水準のPUE値：PUE 1.4 以下（2023年4月時点において、資源エネルギー庁はデータセンター業におけるベンチマーク指標及び目指すべき水準をPUE1.4以下と設定し、達成事業者は省エネ優良事業者とみなされる）

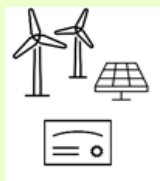
<https://www.ij.ad.jp/sustainability/materiality01/climate/tcfd/>

「再生可能エネルギーの利用」への取り組み：カーボンニュートラルロードマップ

早期に再エネ率を上げ、段階的に追加性の高い再エネの比率を上げていく

2022年度（IIJDCの再エネ率実績46.1%：2023年3月）

Step1: 非化石証書/グリーン電力証書等を活用し早期に再エネ率を上げる



再エネ電力

松江DCP
2022年4月 再エネ率100%



Step2: 追加性の高い再エネ電力※1の比率を高める

Step2-a: 費用対効果の高いオンサイト自家発電を白井DCC/松江DCPに導入



※1 新たな再エネ発電設備の開発を促す電力。例えば、古い水力発電所の電力ではなく、新たに新設された太陽光発電所からの電力を追加性のある電力とする概念。

2023年度以降

白井DCC 非化石証書調達

- ・自社再エネ率向上
- ・顧客への再エネ価値提供



Step2-b:
オフサイトPPA※2
(含む自己託送) による
再エネ電力調達推進

※2 PPA(Power Purchase Agreement)
電気使用者(需要家)と需要家に電気を売る電力事業者(PPA事業者)間で結ぶ電力販売契約。

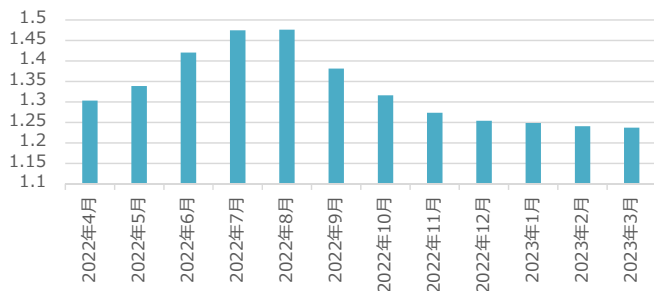
「エネルギー効率の向上」への取り組み:2022年度の状況

取り組み施策	目標
再生可能エネルギーの利用	2030年度におけるデータセンター（Scope1・2）の再生可能エネルギー利用率を85%まで引き上げることを目標とします。
エネルギー効率の向上	2030年度まで技術革新の継続により、データセンターのPUEを業界最高水準の数値以下にすることを目標とします。

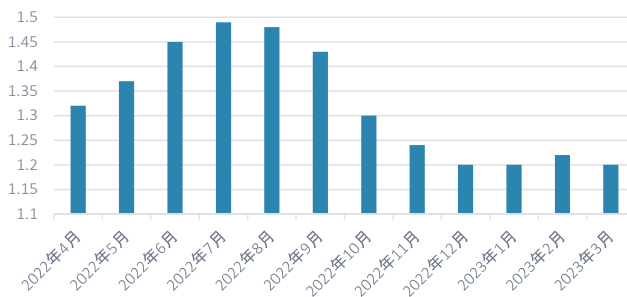
省エネ法ベンチマーク制度で
データセンター業の
目指すべき水準として
PUE1.4が設定された

松江DCP,白井DCCともに、PUE 1.3 台を達成

2022年度松江PUE(年間平均1.33)



2022年度白井PUE(年間平均1.31)

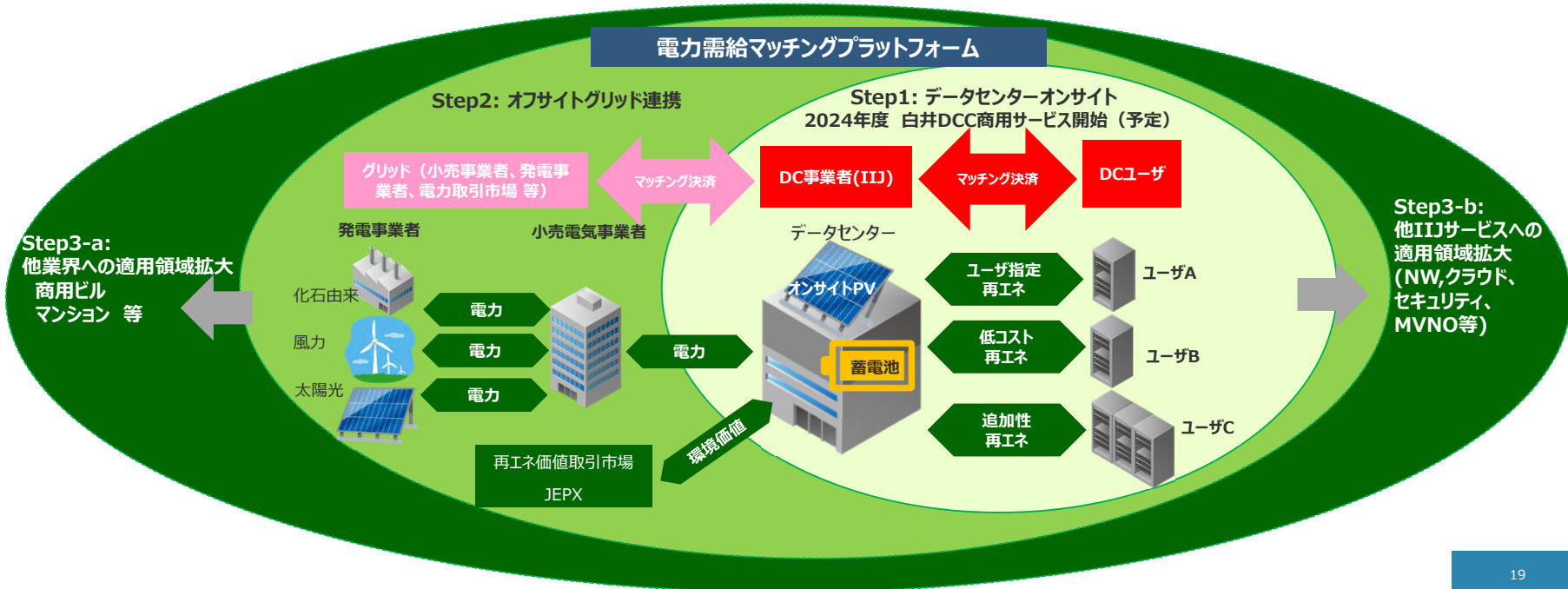


新たな価値の提供：DC利用者の脱炭素ニーズの本格的な高まりへの対応

電力需給マッチングプラットフォーム（Renewable Energy Matching Platform）

オンサイト（太陽光発電、蓄電池）/オフサイト再生電力、証書などの供給側電力を分類・管理し、利用者のニーズに応じた電力・環境価値の「割当て/利用証明」とデジタル通貨DCJPY（仮称）が連動した「取引の決済」を行う。

関西電力のP2Pトラッキングシステムをベースに(株)ディーカレットDCPとデジタル通貨DCJPY（仮称）を利用した環境価値決済機能を検討中





ご清聴ありがとうございました