

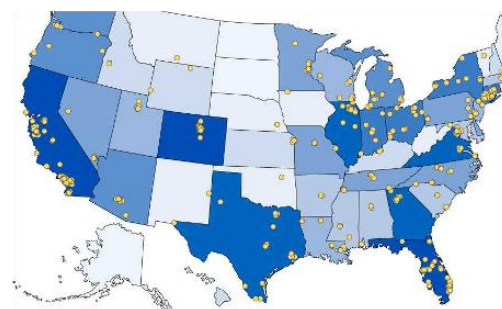
データセンターのCN化とWatts-Bitts構想

2025年9月18日
電力中央研究所
馬橋 義美津

データセンターの現状

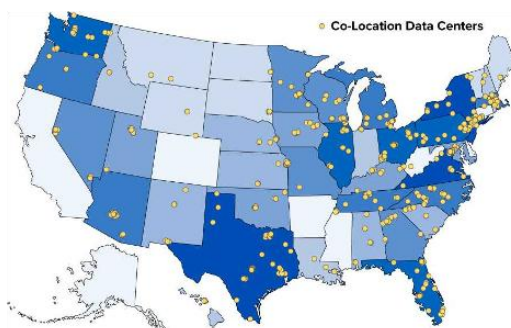
- 「Top 20 hyperscale data center locations」 米国 14市場、アジア太平洋地域 5市場、ヨーロッパ 1市場がランクイン（Synergy Research）。
- Northern Virginia と北京市域 (Greater Beijing) が合わせて全世界の約 **20%** の容量を占める断トツの地域。ハイパースケーラー（Amazon, Microsoft, Google 等）の所有するデータセンター容量は現在、世界全体の約 **44%**。
- 今後の見通し：
 - 新設される hyperscale センターの平均容量は、現行運用中のものより **約2倍** に拡大する見込み。
 - 2030年までに、クラウド／ハイパースケールの容量シェアは **60～61%前後** に上昇する予測が複数報告されている。

エンタープライズ（企業向け）DCは、人口密集地に集中。企業を支える基幹システムや会計システムが設置され、その保守性や回線確保の為、人口密集地に置かれる。アメリカの場合、西と東海岸に人口密集地が分かれ、ミッションクリティカルなシステムは、東西海岸間のディザスターリカバリーが行われる。



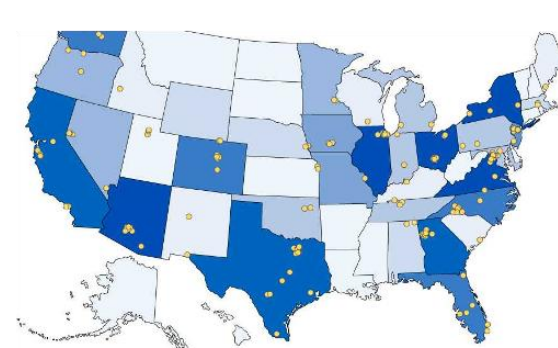
0 エンタープライズDC 258

コロケーションDCは、ハウジングに近い形でサーバーの置き場所をレンタルするサービスを指す。そのため、利用者がDC近郊に住んでいる必要があり、自分でメンテナンスが可能であることが求められる。（サーバー機能ぐらいの保守は委託できるがアプリケーション保守はできないため）



0 コロケーションDC 163

ハイパースケールDCは、メガクラウドとも呼ばれ、今迄のDCに比べ大規模なものとなる。特高受電を複数経路から行い、IXそのものを内部に設置し、大規模なディーゼル発電機や再エネ、蓄電池が併設されたものとなる。今後、増大が見込まれるが大都市にしか設置不能。



0 ハイパースケールDC 40

出典：EPRI 2024 White Paper Powering Data Centers

DCを取り巻くサプライチェーン

DCを取り巻くステークホルダーは以下の通り。
定義は様々あるが、以下のように考えると考えやすい。

事業者	役割	代表的な事業者
電力系統運用者	電力系統を運用する事業者	TSO,DSO
データセンター運用者	データセンター保有者データセンターを建設・保守管理する事業者	Equinix, Digital Realty, NTT
データ運用者	データセンターを利用する事業者 クラウドサービスを展開する事業者がほとんど。 クラウド事業を行うことから、データセンター事業者と呼ばれることもある。	GAFAM
マニファクチャチャー	データセンターに必要な物理リソースを提供する製造者。 近年は、殆どが中国・台湾となっている。 機能を果たしている企業はない（単なる営業代理店）	レノボ



＜DC運用者とデータ運用者の関係＞

この関係は借上社宅と企業関係に似ている。
データ運用者がDC運用者の設置した施設DCを借り上げる。それに個別のデータ処理（借上社宅の場合の住人）を割り当てる。
DC運用者はデータ運用者の指示に従い各DCの構成を構築するだけなので、直接マニファクチャチャーと取引することも少ない。

DCを取り巻くカーボンミュートラルに関するステークホルダーの考え方と期待

■ グリーンDC

定義の仕方はいくつか存在するが概ね以下のように分けられる

- ① 供給力を確保 → 再エネを活用を進めることで供給力を間接的に確保
- ② 環境価値としての活用 → Data運用者は興味。ただし、環境価値だけを取り
- ③ 環境負荷を下げるのがグリーン化との位置付け
→ DC運用者が中心。排出量云々については間接的に評価する部分も

事業者	再エネに期待する事項	ビジネスモデル
電力系統運用者	DCへの供給力を期待 特に、系統混雑や再エネ変動吸収を始めとする系統安定性向上への貢献	・ 系統混雑の見える化によるDC立地場所の誘導 ・ 系統安定化貢献へのインセンティブ付与による蓄電池をはじめとする所内設備のシェア
DC運用者	電力消費削減によるコスト削減 系統の脆弱性改善のための供給減	・ 冷却方式の工夫 ・ 廃熱利用ビジネス（地域暖房や農業、漁業） ・ PV + 蓄電池による供給信頼度向上とコスト削減の両立
データ運用者	環境負荷低減への貢献	・ 環境価値取引 ・ 各DCにおけるCO2排出量予測により、環境負荷低減目標達成に向けた最適ワークアロケーション ・ 環境価値の見える化による社会貢献のアピール

データセンターとエネルギーの課題

- データセンターはデジタル社会の基盤だが、電力消費の急増が大きな課題。
- 世界のDC需要は急拡大し、ネットゼロ目標と電源確保に影響。

2022年：DCの電力消費は約460TWh（世界電力消費の約2%）。

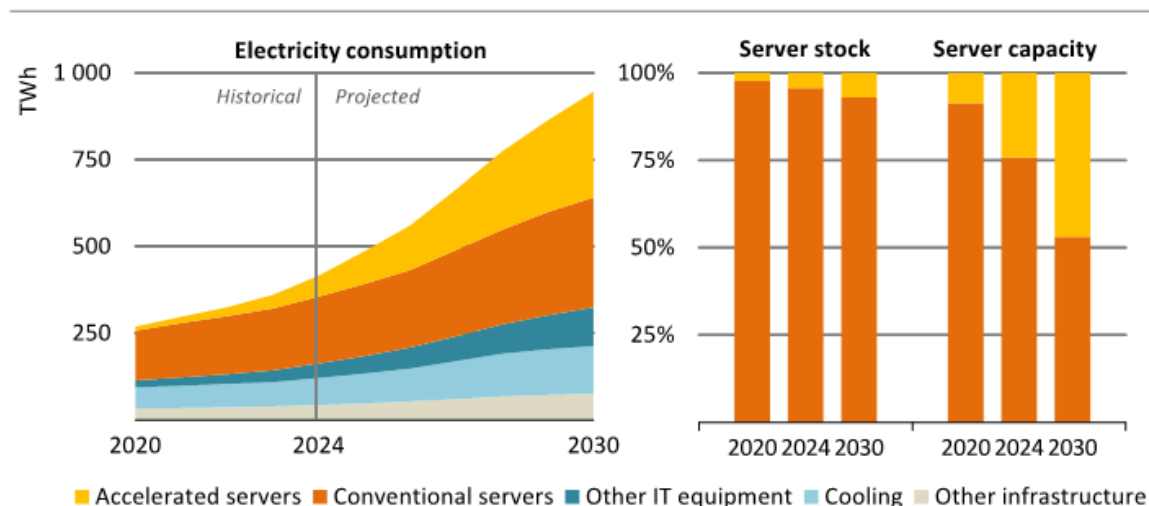
2024～2030年：世界の電力需要増加のうち、DC需要増は1割未満。

- **電力需要予測（ベースケース）**

2024年：460TWh

2030年：1,000TWh超

2035年：1,300TWh



Global data centre electricity consumption in the Base Case, 2020-2030

出典: Energy and AI (IEA, 2025)

電力需要の変化とその原因

- 2025年1月に電力広域的運営推進機関（OCCTO）が公表した需要想定においては、データセンター・半導体工場の新增設により、2025年度で+56万kW、2034年度で+715万kWの最大電力需要の増加を見込んでいる。

データセンター・半導体工場の新增設に伴う個別計上
最大需要電力（万kW）

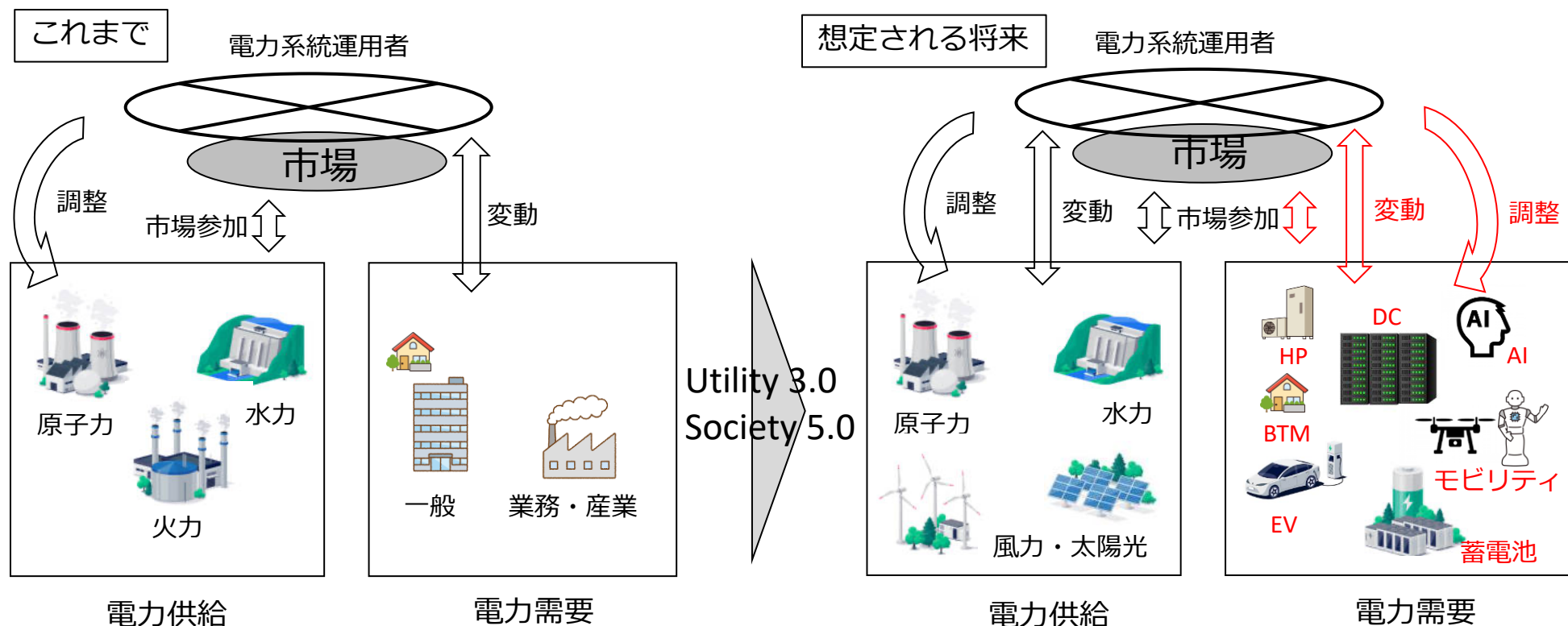
■ 半導体工場
■ データセンター



出典：ワット・ビット連携官民懇談会(2025年3月)

通信と電力の融合(ワット・ビットの根幹)

- そもそも供給力に問題があることから、これまでのように需要に合わせ供給力を調整することに限界。
- したがって、今後系統運用は供給力に合わせた需要調整にシフトせざるを得ない。



東電PG岡本VP Cigre Pari 2024大会発表“New Role of DSO to Implement “Utility 3.0” and Build Sustainable Energy”より作成

通信と電力の融合(ワット・ビットの根幹)：国の取組

(ビット)のインフラを効率的に整備し、データセンター(DC)などのデジタル基盤の迅速な展開を図るもの。

ワット・ビット連携官民懇談会(2025年3月設立)：経産省・総務省が主導し、電力・通信事業者らが参加。DC整備に向けた電力・通信インフラの統合的アプローチを協議。

GX2040ビジョン：脱炭素と産業成長の両立を図る中長期政策。地域への脱炭素電源と産業集積の連携強化を提示。

デジタル行財政改革会議における首相指示(2025年2月)：石破首相が発電所とDCを一体整備する官民協議会の設立を表明。都市部集中の是正と地方活性化を目指す。



ワット・ビット連携官民懇談会報告概要(取りまとめ1.0)

提言の柱:

- データセンターの地方分散(東京・大阪集中からの脱却)
- DC集積型GX戦略地域の設定と公募
- インフラ要件(電力: GW級、通信: 海底ケーブル/IX冗長性)
- 運用効率化(ワークロードシフト、低遅延接続、既存設備活用)
- 地域共生と環境配慮(自治体計画、脱炭素電源、資源共生)

課題:

自治体・事業者間の調整、制度改革、インフラ整備の長期性

通信と電力の融合(ワット・ビットの根幹)

- AI、特に大規模モデル(LLM)の急速な成長は、電力消費量の急増を招いている。これは、AIの利点と持続可能なエネルギー利用の必要性とのバランスを取るという課題を提起している。
- Watt-Bittsの原点は、これにどのように対応するかということ。
 - ・ まともに 対応しようとするアクセス準備に数年かかる。
 - ・ 一方でデータドリブン事業については、世界レベルでの最適化が求められている。
 - ・ DCはデータ運用者のニーズに応えることが優先事項。

ワットビットの出口戦略

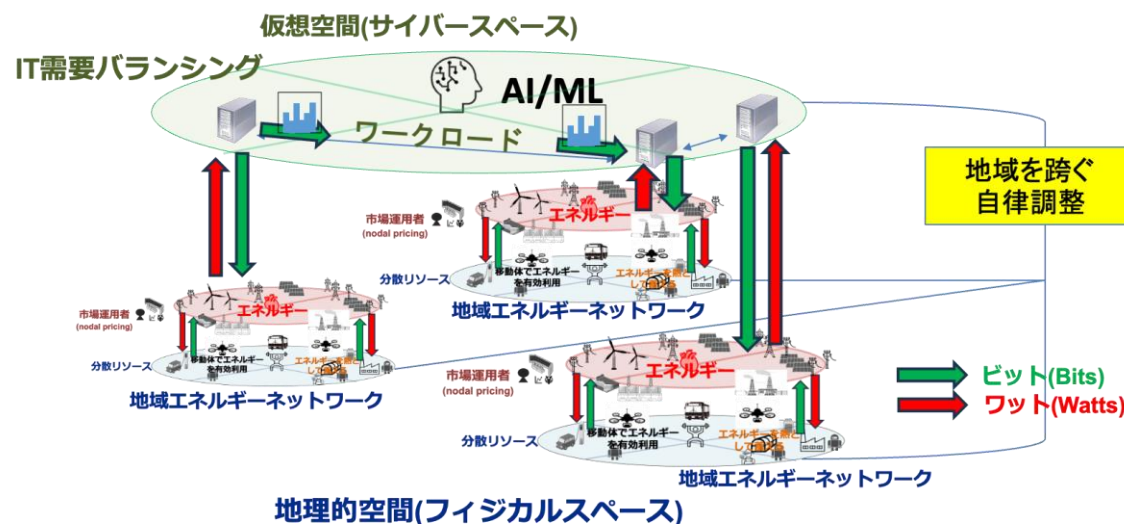
複数のDCを使ってデータを運用している事業者は、モデルの不確実さから想定需要を超える需要や電力コストやカーボンニュートラへの対応のため「ワークロード（処理業務）」を移動させたり、複数の拠点を組み合わせることで自社調達分散リソースに利用したり（下図、地域を跨ぐ自立調整）と、柔軟な対応を進めている。

上記のようなボードレスDCでの電力利用に対して、地理的制約を有する電力事業者がどのように供給信頼度を維持していくかがワットビットを実装するキーとなる。

一つの出口として「DCの電力消費推計モデルでは、重要な変数の仮定に大きなばらつきがあることから、Playbookを策定すべし」とのIECの提言（Energy and AI, 2025）を実現することがある。

DC導入の課題と対応策

	計画時	運用時
DC	系統アクセスの長期化	系統運用者から抑制指令 アンシリリ費用への対応
系統	地域供給力不足 流通設備増強の必要性	需要逼迫の可能性 地理的隔絶への対応
課題	硬直的負荷 不当時性なし サーバー出荷台数やデータセン ター容量といった間接変数を通 じてしか見積もれていない	トレンド予測に耐えるデータ が不十分 変数の仮定に大きなばらつき がある
対応策例	共通の定義・モデリング 手法・データ構造構築	共通の運用手引き・モデリン グ・系統情報の標準化



ワットビットの標準化

- IEC/MSB(Market Strategy Board:市場戦略委員会)においてデータセンターを取り巻くに関する市場調査の白書が採択され、2026年度プロジェクト(Clean Green Data Centre)としてスタート。
- この中でワットビットに関して議論する予定。
- 現在、27名のエキスパートが登録、4回のWGとWSを通して、必要な提言を行う。



June - Aug	Sept-Dec	Jan-March	April-June	July-Sept	October
• SWG created • Calls for MSB experts / RFP project partner has gone out	• Project team kick off meeting • 2nd meeting • Draft report v0.1 circulated for comment	• 3rd meeting • Draft report v0.2 • Draft report v0.3	• 4th and final project team meeting • Draft report v1 submitted to MSB	• Report submitted to IEC publishing	• White Paper distributed at IEC GM 2026 • MSB seminar to promote the WP