

2025 年 6 月 11 日
西日本電信電話株式会社
日本電信電話株式会社
株式会社 QTnet

IOWN APN による遠隔データセンター間における処理配置最適化の実証実験に成功 ～再生可能エネルギー積極利用によるカーボンニュートラルへの貢献～

西日本電信電話株式会社（本社：大阪市都島区、代表取締役社長：北村 亮太、以下「NTT 西日本」）、日本電信電話株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：島田 明、以下「NTT」）、株式会社 QTnet（本社：福岡県福岡市、代表取締役社長：小倉 良夫、以下「QTnet」）は、地理的に離れたデータセンター（以下「DC」）に分散配置された計算処理環境においても、IOWN オールフォトニクス・ネットワーク（All-Photonics Network、以下「APN^{※1}」）による通信の特徴である大容量・低遅延をいかして、処理配置最適化（計算負荷や電力消費に応じた最適な処理配置を動的に行うこと）が可能であることを、共同で実証しました。

本成果により、再生可能エネルギー電力量に余力が見込める地域の DC に処理配置を変更して、再生可能エネルギーを積極利用することで、カーボンニュートラルへの貢献が期待できます。

今後も IOWN APN の技術を活用した DC の付加価値向上や環境負荷軽減をめざし、本実証で用いた技術のシステム本格導入およびサービス適用に向けて、引き続き技術開発を進めてまいります。

1. 背景

AI や IoT などの需要増大に伴い、DC の重要性が一層高まっている中、災害対策やエネルギー利用効率化の観点から、地域に分散した DC を組み合わせての利活用が期待されています。

一方で再生可能エネルギーは、電力の需給バランスを維持するために全国で年間約 19 億 kWh もの電力量が出力制御されており^{※2}、発電された再生可能エネルギーが十分にいかし切れていない現状があります。

NTT 西日本および NTT では、大容量・低遅延な通信の仕組みである IOWN APN を用いて DC 間接続を行い、複数の地理的に分散した DC における再生可能エネルギーの利活用について、技術蓄積とユースケース実証を行っています。

QTnet では、九州一円に張り巡らせた光ファイバ網を使用した ICT サービスをはじめ、災害リスクの低い福岡の立地をいかした DC サービスを提供しています。DC では再生可能エネルギーによる運用サービスも提供しており、環境に配慮した活動や事業開発を推進しています。

今回 3 社共同で、IOWN APN を活用した分散 DC の構築および、再生可能エネルギーの発電量に応じた処理配置最適化の実験を行いました。

2. 実証実験の内容

まず、処理配置最適化の実行を検証するため、福岡、大阪の DC 間、約 600km の距離を IOWN APN で接続して、アプリケーションを配置した仮想化基盤および生成 AI 基盤からなる分散 DC 環境を構築しました。従来、長距離のライブマイグレーション（アプリケーションを停止させずに配置を変更）を行う上では、アプリケーションに影響を与えるダウンタイム（システムの一時停止時間）が課題でしたが、今回、IOWN APN を利用することで、ダウンタイムの増加を抑えた分散 DC 環境を構築することができました。

次に、処理配置最適化による再生可能エネルギー利用率向上効果を検証するため、実際に九州地域で再生可能エネルギーの出力制御が発生した日のデータを用い、再生可能エネルギーの発電量や DC の電力利用量に応じて、処理する DC を 30 分サイクルで選択させる実験を行いました（図 1）。

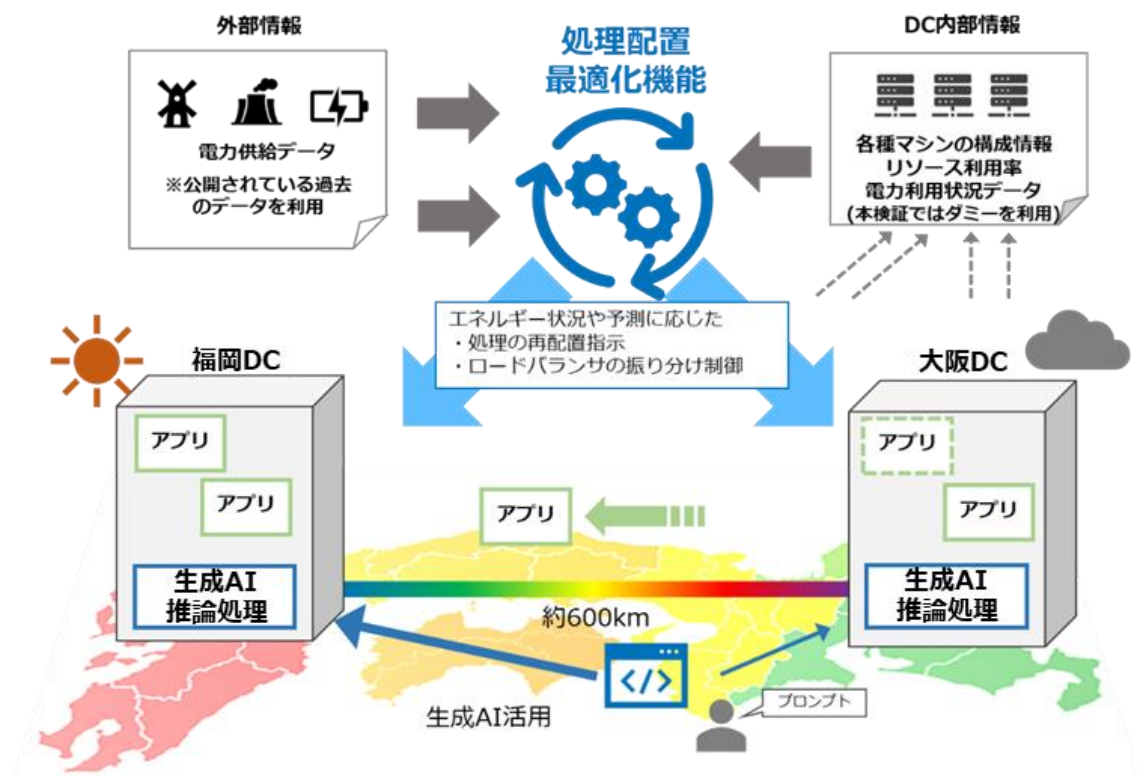


図 1. 再生可能エネルギー需給に応じた自律制御実験 全体イメージ

実験の結果、今回の処理配置最適化計画は、均一に処理を分散させる方式と比較して、当該 DC における最大 31%の再生可能エネルギー利用率の向上が確認できました（本実験環境に基づく試算）（図 2）。

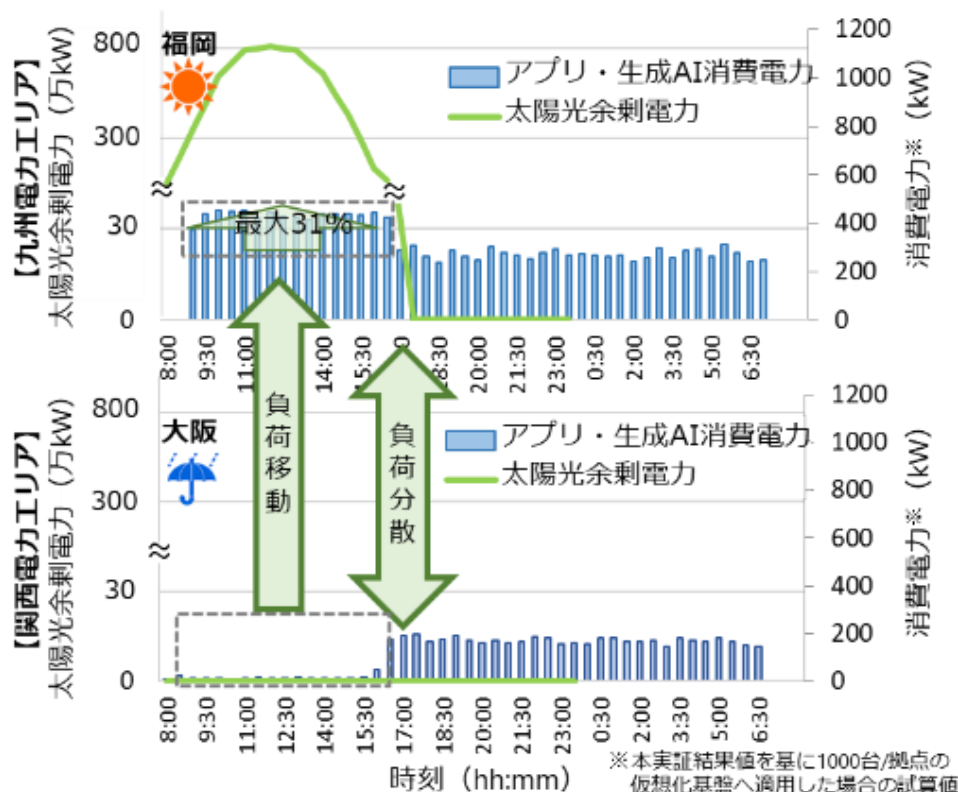


図 2.システム適用時の電力の推移

処理配置最適化計画の算出は、外部の電力需給状況や各 DC 内部のリソース状況など多種多様な要件を考慮するため、膨大な計算量が必要でした。しかし、本実証実験では NTT 独自のアルゴリズムを使用することで、1 日分の処理配置最適化計画を 2 分以内に算出することに成功しました。これにより、より大規模な環境を対象とした処理再配置へ適用可能であることが見込めます。

なお、本方式は 3 つ以上の DC 接続にも適用可能です。電力需給に余裕のある地域の DC へ処理配置を集中することで、積極的な再生可能エネルギー活用ができ、カーボンニュートラルへのさらなる貢献が期待できます。

3. 各社の役割

- NTT 西日本 : オールフォトニクス・ネットワーク (APN) を利用した DC 間ネットワークおよびサーバー環境の構築と評価
- NTT : ソフトウェア環境の構築および、エネルギー需給に応じた処理配置制御プログラムの実装と評価
- QTnet : 大阪側 DC～福岡側 DC 間の光ファイバおよび、福岡側 DC 環境の提供

4. 今後の展開

本実証の成果は、需要が増大する DC における積極的な再生可能エネルギー利用を促進し、DC の環境負荷を低減するメリットがあります。AI や IoT 等の需要に対する DC 活用と、サステナビリティ実現の両立に向けて、引き続きユースケース実証や技術開発を進めてまいります。

本検証のように、IOWN APN はネットワーク機能のみならず、制御や計算機能と組み合わせることで新たな価値を生み出すことが可能です。各社は引き続き連携し IOWN APN の活用や付加価値向上に向けた実験を行い、地域や社会の課題解決をめざします。

※ 1. IOWN APN（オールフォトニクス・ネットワーク）

IOWN は、主に、ネットワークだけでなく端末処理まで光化する「オールフォトニクス・ネットワーク（APN）」、サイバー空間上でモノやヒト同士の高度かつリアルタイムなインタラクションを可能とする「デジタル・ツイン・コンピューティング」、それらを含む様々な ICT リソースを効率的に配備する「コグニティブ・ファウンデーション」の 3 つで構成されます。

APN は、ネットワークから端末、チップの中にまで新たな光技術を導入することにより、これまで実現が困難であった超低消費電力化、超高速処理を達成します。1 本の光ファイバ上で機能ごとに波長を割り当てて運用することで、インターネットに代表される情報通信の機能や、センシングの機能など、社会基盤を支える複数の機能を互いに干渉することなく提供することができます。

<https://www.rd.ntt/iown/>

※ 2.

経済産業省 第 52 回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会／電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会 系統ワーキンググループ 資料 1 より

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/keito_wg/pdf/052_01_00.pdf