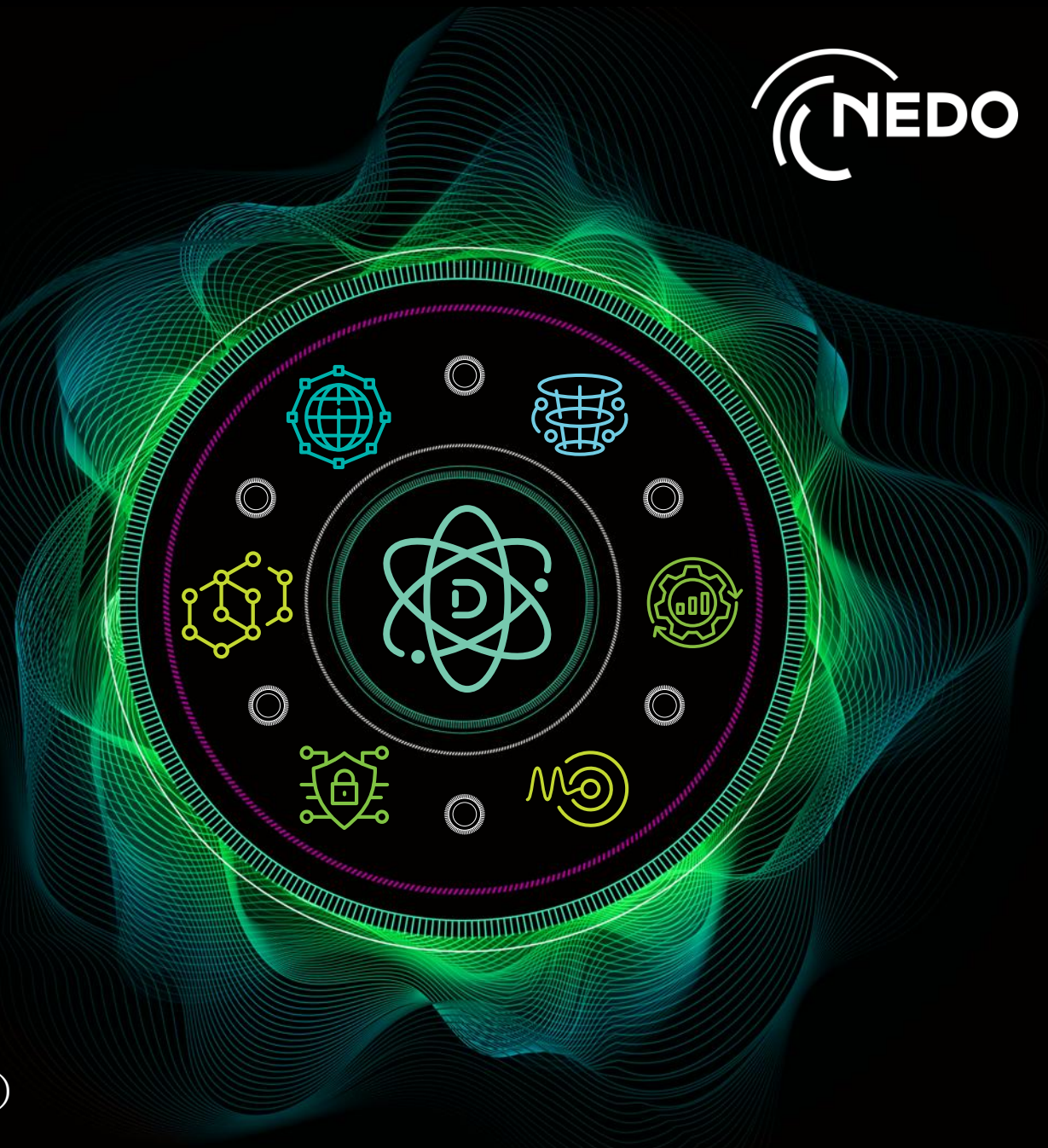
量子コンピューティング ユースケース集

電力需要の資源配分の最適化

TIS、大阪大学



国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

TIS、大阪大学：電力需要の資源配分の最適化【2025/5】　1／2

検証

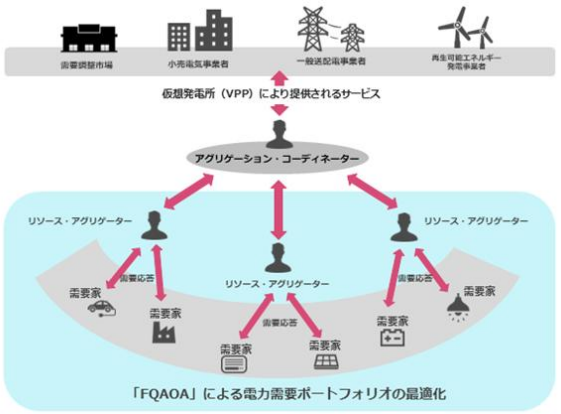
産業領域	エネルギー
プロセス	送配電
手法	組み合わせ最適化
技術分類	ゲート*

取組の背景

- 再生可能エネルギーの普及により、従来の大規模発電所による集中型供給から、**分散型エネルギーリソースを活用するモデルへの転換が進んでいる**
- 分散型リソースを束ねて需給調整を行うリソースアグリゲーションビジネスが注目されており、この分野では、仮想発電所（VPP）を構築し、**需給バランスを最適化する「アグリゲーション・コーディネーター」と、需要抑制を通じて所望の電力量を供給する「リソース・アグリゲーター」**という二つの主体が重要な役割を担う
- リソース・アグリゲーターは、**複数の需要家から提供される需要抑制量を適切に組合せることで、変動の大きい環境下でも安定的な電力調達を実現する必要**がある
- リソースアグリゲーションビジネスにおける**電力需要ポートフォリオ最適化には、量子最適化アルゴリズムの導入が重要な役割を果たす**ことが期待されている

解決したい課題・モチベーション

- リソースアグリゲーションビジネスでは、調達量の確保と安定性の両立を求められる
- 従来の量子最適化アルゴリズムでは計算精度の限界により調達計画を満たすことが困難であり、実際の需要抑制量と期待される電力量との間に乖離が生じることが課題



電力需要ポートフォリオ最適化イメージ

参照：TIS：「TISと大阪大学 量子情報・量子生命研究センター、新量子アルゴリズム「FQAOA」を開発 ～環境負荷の低減への第一歩として、電力需要の資源配分の最適化における計算精度を約10倍に向上させることに成功～」（ https://www.tis.co.jp/news/2025/tis_news/20250507_1.html ）

*ゲート（gate-based）＝量子ビットに対して順に演算を適用することで計算を行う方式。通常のコンピュータにおける論理回路に近い考え方で、幅広い問題に対応可能。

TIS、大阪大学：電力需要の資源配分の最適化【2025/5】　2／2

検証

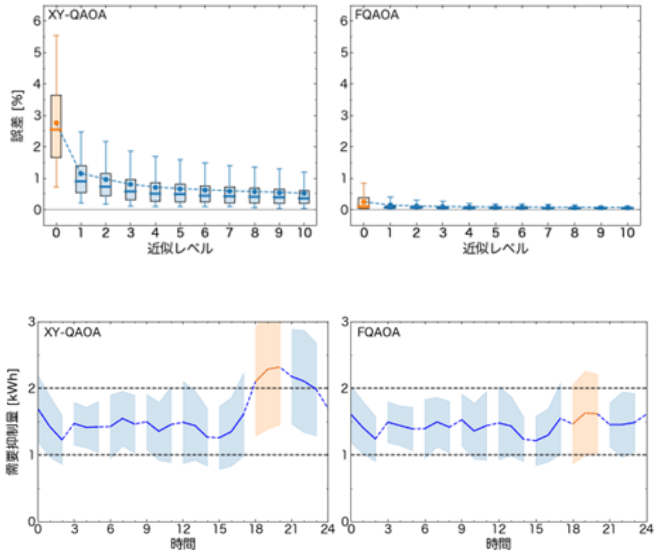
産業領域	エネルギー
プロセス	送配電
手法	組み合わせ最適化
技術分類	ゲート*

量子コンピューターとしての問題設定

- TISと大阪大学は、共同で開発したアルゴリズム「FQAOA」を改良し、電力需要ポートフォリオ最適化問題に適用
- この「FQAOA」は、所望の調達量に適合した需要抑制量を集約するためのバランス条件を適切に考慮した新しい最適化アプローチを採用することで、**従来手法と比較して大幅な計算精度の向上**を実現
  - 従来手法では、最適解との誤差が27.6%であったが、「FQAOA」を導入することによって、その誤差は2.5%にまで改善
  - 所望の調達電力を全時間帯で1 kWh～2 kWhとした場合の計算結果において、18:00から21:00の時間帯では従来手法では電力の獲得量が2.23±0.858 kWhだったのに対し、「FQAOA」を用いた場合は1.57±0.604 kWhという、より精度の高い電力調達が可能

期待されるビジネス効果

- 量子最適化アルゴリズムはエネルギー分野における**エネルギー効率の向上に加え、環境負荷の低減への応用が期待されている**



従来計算と「FQAOA」との結果比較

参照：TIS：「TISと大阪大学 量子情報・量子生命研究センター、新量子アルゴリズム「FQAOA」を開発 ～環境負荷の低減への第一歩として、電力需要の資源配分の最適化における計算精度を約10倍に向上させることに成功～」（ https://www.tis.co.jp/news/2025/tis_news/20250507_1.html ）

*ゲート（gate-based）＝量子ビットに対して順に演算を適用することで計算を行う方式。通常のコンピュータにおける論理回路に近い考え方で、幅広い問題に対応可能。

WEBサイトにて、その他の事例も公開しています。ぜひご覧ください。
https://www.quantum-computing-use-cases.nedo.go.jp

他の事例を見る

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
AI・ロボット部（e-mail：quantum_ai@ml.nedo.go.jp）

本ユースケース集は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術開発機構（NEDO）の委託業務「量子・古典ハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業／量子技術に関するユースケース事例調査」および「ポスト５Ｇ情報通信システム基盤強化研究開発事業（量子産業化）／量子コンピュータの産業化促進に向けた包括的調査」の成果として、得られたものです。