量子コンピューティング ユースケース集

海上輸送の航路最適化

ExxonMobil·IBM



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）

ExxonMobil・IBM：海上輸送の航路最適化 【2020/03】

構想

産業領域	交通
手段	モノの移動_海運
手法	組み合わせ最適化
技術分類	ゲート*

取組の背景

- 2021年には、500隻以上のLNG船が重要な燃料供給を海上輸送するために使用されている
  - ✓ 重要インフラに電力を供給するために、LNGが展開される目的地の港まで年間数千回の航海を行っている
- **海上輸送における最適航路を見つけることは、複雑な最適化問題**になる可能性あり、LNGを効率的に輸送するためには、各船舶の位置を各配送場所の**LNG要件とともに、年間を通じて各日で考慮する必要**がある
- 現在、**この種の問題を古典コンピューターで計算するのは困難**である
  - ✓ 数十隻の船舶が関与する単純な問題であっても、さまざまな決定の可能な**組み合わせの数は2^1,000,000**に達する可能性がある

解決したい課題・モチベーション

- 海上輸送における最適航路を見つけるために、**膨大な組み合わせ数の問題を解く必要があり、古典コンピューターでは困難であるため、量子技術の活用が期待**されている
- ExxonMobilとIBMは、**量子技術を活用したの海上在庫ルーティングのモデル化や、車両と在庫ルーティングのさまざまな戦略の強みとトレードオフを分析し、運用に向けた実用的な基盤構築を企図**した

量子コンピューターとしての問題設定

- LGNを効率的に輸送するための航路最適化問題について取り組んでいる

参考：IBM「ExxonMobil strives to solve complex energy challenges」（https://www.ibm.com/case-studies/exxonmobil）
*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。