量子コンピューティング ユースケース集

災害時の被害抑制に向けた人流の最適化

九州電力·住友商事



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）

九州電力・住友商事：災害時の被害抑制に向けた人流の最適化 【2023/10】 構想

産業領域	交通
手段	ヒトの移動_陸運
手法	組み合わせ最適化
技術分類	イジング*

取組の背景

- 近年、自然災害の増加や被害の甚大化に伴い、**避難の遅れを防ぐための対策**が求められている。
  - ✓ 九州各地では豪雨による河川氾濫と洪水災害が頻繁に発生
- 九州電力は、自治体や金融機関等と「安全安心なまちづくり」や「活力と魅力のあふれるまちづくり」等に関する包括連携協定を締結し、**九州地域が抱える課題の解決や持続可能なまちづくりを推進**している
  - ✓ 取組の一環として、**災害時の地域住民の避難支援**を推進

解決したい課題・モチベーション

- 災害時の避難において、個々人が避難場所を目指し最短で行動しようとすると、特定の道路に集中し危険な状態になるおそれがあるため、**迅速な避難指示と避難経路の誘導が必要**である
- 避難経路には膨大な選択肢があるため、その中から最適な経路を導き出すにあたり、**古典コンピューターでは計算に多大な時間がかかる点が課題**である
- 量子技術は、最適化問題を効率的に解くことが期待されているため、本検討では、**住友商事が培ってきた量子技術の知見を活かし、地域住民の最適な避難経路計算に量子技術を適用することを検討**する

量子コンピューターとしての問題設定

- 住民の避難中に環境が刻々と変化する中で、事前に割り当てられた避難所が最適であるとは限らないため、逃げ遅れなく全員が避難完了できるように、**ダイナミック（動的）に地域住民全員の避難経路と避難先を決定するための計算**を行う
- **避難中の渋滞や事故、避難中の橋の崩壊等を考慮した、避難所までの最適なルート**を地域住民に伝えることができるようにする

参考：九州電力「量子技術を活用した人流の最適化により災害時の被害を抑制」（https://www.kyuden.co.jp/press_h231030b-1.html）、Q2B24 Tokyo「Quantum Transformation by Sumitomo Corporation | Yusuke Okazaki」（https://www.youtube.com/watch?v=Gqpj1R_9aGk）

*イジング = 主に量子アニーラやイジングモデル専用シミュレータを想定し、問題をイジングモデルで表現してから計算を行う方式。特に、膨大な選択肢の中から最適な組合せを探す問題と親和性が高い。

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。