量子コンピューティング ユースケース集

半導体製造工程の効率化

ローム、Quanmatic



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）

ローム、Quanmatic：半導体製造工程の効率化 【2025/7】 1／2

実用化

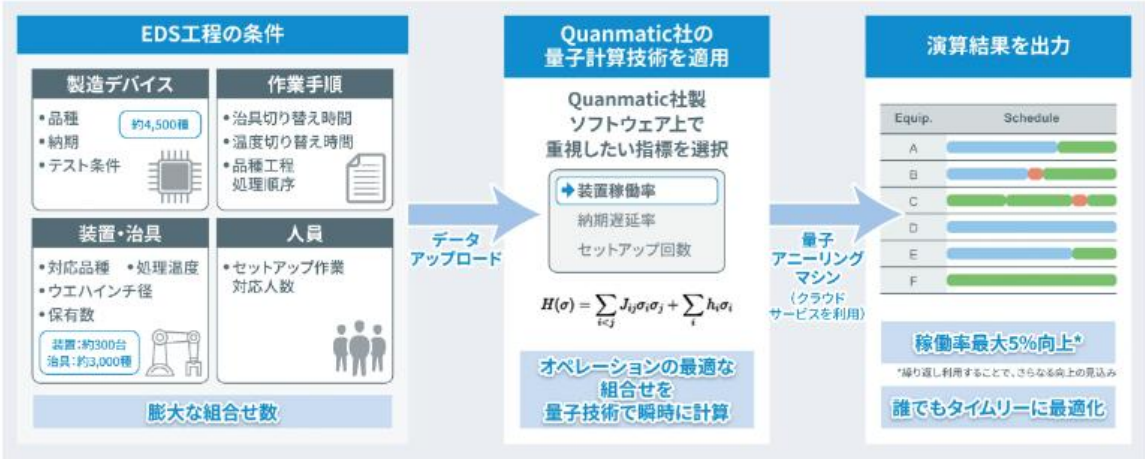
産業領域	製造・組立
プロセス	生産
手法	組み合わせ最適化
技術分類	イジング*

取組の背景

- 半導体業界では、**大規模な製造工程になるほど組み合わせ数が指数関数的に増加し、さらに制約条件が多数あるため最適解を得ることが難しく、**古典コンピュータでも近似的に演算可能な規模の工程における導入に留まっていた
- **EDS工程についても、製造デバイス、テスト装置、テスト条件などの組合せ数は膨大で、工程の一部であっても、製造工程を最適化する解の導出は非常に困難**であった
- 従来は基本的な計算ルールをベースに、蓄積した知見やノウハウを活用してオペレーション（工程の割り付け）を行うことが一般的であった

解決したい課題・モチベーション

- **EDS工程セットアップ時のロス削減、装置稼働率・スループット向上、安定供給体制の強化**
- 世界初となる大規模工場での量子技術本格導入を足掛かりに、前工程を含むより複雑な領域へ展開し、サプライチェーン全体の最適化へ波及



半導体製造工程効率化のイメージ

参照：ローム株式会社、株式会社Quanmatic：「ロームとQuanmatic、量子技術導入により半導体製造工程の効率改善に成功」（ https://quanmatic.com/news/semiconductor-efficiency-quantum-tech/ ）
ローム株式会社：「ローム、Quanmatic社と量子技術による製造工程最適化の実証完了大規模半導体製造工場では世界初の成果、2024年4月にEDS工程で本格導入を目指す」（https://www.rohm.co.jp/news-detail?news-title=2023-12-05_news&defaultGroupId=false）
*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。

ローム、Quanmatic：半導体製造工程の効率化 【2025/7】 2 ／ 2

実用化

産業領域	製造・組立
プロセス	生産
手法	組み合わせ最適化
技術分類	イジング*

量子コンピューターとしての問題設定

- Quanmaticが持つ、早稲田大学・慶應義塾大学の研究に基づく量子計算技術効率化のプロダクト群や、量子と古典計算技術を駆使した計算フレームワーク及び専門的な定式化技術に、ロームが蓄積してきた膨大な知見とノウハウ、各種データを融合させた最適化計算システムを導入

期待されるビジネス効果

- **半導体製造工程の一部であるEDS工程に量子技術を活用することで、セットアップ時のロスを従来比40％削減に成功**
- **大規模半導体製造工程での量子技術の本格導入は世界初であり、創出した改善成果も最大級の事例**
- ロームとQuanmaticは、引き続き連携を深めるとともに、前工程、EDS工程両方における複数工場への展開を目指して取り組み、量子技術の社会実装と半導体の安定供給体制の強化を進める

参照：ローム株式会社、株式会社Quanmatic：「ロームとQuanmatic、量子技術導入により半導体製造工程の効率改善に成功」（ https://quanmatic.com/news/semiconductor-efficiency-quantum-tech/ ）
*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。