

# デンソー:量子コンピューティングによってモビリティの未来を変革

## 事例紹介

“車や工場がインターネットで繋がっていく未来、最適化で生まれる価値は広がっていきます。私達はコネクティッド時代を見据えたD-Waveマシン活用に挑戦しています。”

デンソー



### 量子コンピューティングの時代を見据えて

デンソーは、多くの自動車システムを世界中の自動車メーカーに供給するリーディング・サプライヤーです。“自動車業界は100年に一度の変革期”と呼ばれる中、デンソーは量子コンピューティングなどの革新的な技術による車や工場への新しい価値の提供に挑戦しています。

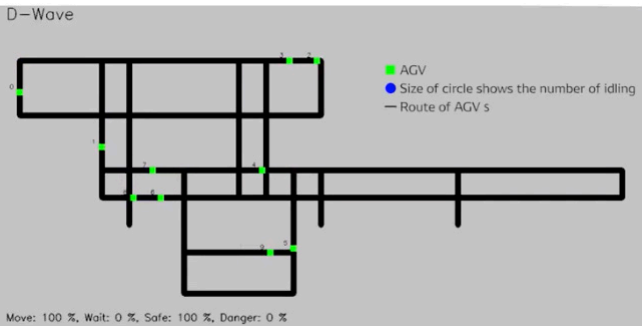
そんな将来に向けた技術開発はすでに進行中です。デンソーは工場での無人搬送車 (AGV) の稼働率向上を目的とした実証実験をしました。AGVは自動化されたガイダンス・システムを使用して、工場内で部品を搬送します。複数台のAGVが同時に稼働するとき、生産ニーズに対応しながら各マシンのスムーズな制御と衝突回避のバランスをとることが重要になります。

デンソーは、量子コンピューティングだけでなく、従来のコンピューター (古典コンピューター) をうまく組み合わせる古典-量子ハイブリッド・コンピューティングの技術を活用しています。古典コンピューターでAGVが工場内でとり得る経路数を絞り込んだ上で、量子コンピューティングの力で渋滞を減らし、稼働率を向上させました。

実証実験の結果、速度よりも安全性に焦点を当てた場合であっても、各AGVが渋滞によって停止している時間を平均15%短縮し、稼働率向上に貢献できるような解をシミュレーション上で出すことが出来ました。

### コネクテッド・モビリティの未来を見据える

デンソーは未来の交通システムでの量子コンピューティング活用を見据え、2018年に、同社は豊田通商と提携して、量子コンピューターを使用してIoTトラフィック・データを分析する計画を発表しました。それ以来、デンソーは、D-Waveシステムが交通流の最適化にどのように役立つかを評価するためのいくつかのプロジェクトに着手しました。



工場では多くの無人搬送車 (Automated Guided Vehicle - AGV) が物流を担っており、台数の増大に伴う渋滞が懸念されています。この実証実験では、各AGVの停止時間を平均15%短縮し、配送効率を向上させました。

DENSO Game-Changing Technologies

# Quantum Computing

Optimize the Moment.

1つのプロジェクトは、バスのような大型モビリティからタクシーのような小型モビリティが連携した乗り継ぎ型のライドシェアリングサービスを見据えたシミュレーションを早稲田大学と行いました。この実証実験では、デンソーは D-Wave 2000Q™ システムで得られた結果と従来の最適化ソフトウェアの結果と比較しました。車両と乗客がいる位置と目的地、既存のバス路線、中継地点のある場所など、多数の制約が、路線の最適化を極めて難しいものとなりました。それでも、少数の乗客と52未満の変数に焦点を当てた小規模なモデルについて、D-Wave システムは以前より速やかに優れたソリューションを見つけました。この問題を拡大していった後でも、D-Wave システムは 10% のマージン内で実行可能なソリューションを見つけ出しました。

別のプロジェクトでは、配送の時間枠、車両の容量、交通状況などの制約を考慮に入れた上で、配送車両をどこにどう割り当てたら良いかを最適化しました。最初の実証実験と同様に、デンソーが開発した量子アルゴリズムは、従来のコンピューティングの方法やツールよりも、小さな例でうまく機能しました。

デンソーは、現実世界のアプリケーションを見据えてさらに大きな問題に取り組んでいく予定です。より大きな D-Wave プロセッサの登場は、デンソーの描く未来を実現するために不可欠です。

## 未来へのアルゴリズム

デンソーは、更なる量子コンピューティングの力を引き出すための基盤アルゴリズムの開発にも挑戦しています。

2019 年、デンソーと東北大学は、D-Wave システムがより複雑な問題を取り扱うことができるようにするアルゴリズムを発表しました。このアルゴリズムは、元の大きな問題を複数の小さな問題に効率的に分割するものです。D-Wave システムは、各小問題の最適化を繰り返して、最終的に元の大きな問題を解決します。「提案されたアルゴリズムは、さらに多くの量子ビットを持つ D-Wave 量子アニーラーの将来のバージョンにも適用可能です」と、東北大学の関真之准教授は述べています。「D-Wave 量子アニーラーに搭載される量子ビットの数が増えるのに従い、さらに優れたソリューションを得ることができます。」

挑戦することはデンソーの文化です。彼らは量子コンピューティングを使って「瞬間瞬間の最適化」に挑戦しています。

# D:wave

D-Wave社は、量子コンピューティング・システム、ソフトウェア、およびサービスの開発と販売の世界的リーダーです。

私たちの使命は、ロジスティクス、人工知能、材料科学、創薬、サイバーセキュリティ、障害検出、財務モデリングなどのさまざまな問題に、実際の量子アプリケーションを使用しお客様に価値を提供することであり、それによって量子コンピューティングの力を皆様に解き放つことです。詳細については、[www.dwavesys.com](http://www.dwavesys.com) または日本語版をご覧ください。



D-Waveの量子クラウド・サービスLeapを使用して、量子コンピューティング・アプリケーション開発を活性化します。:

- 稼働中の量子コンピューターへのリアルタイム・アクセス
- 量子アプリケーション環境 (QAE):
- オープンソース開発ツール
- インタラクティブなデモとコーディング例
- 教育用教材、知識ベースの記事
- オンライン・コミュニティ

開発者、研究者、および先進的な企業向けに設計されたLeapは、実際のアプリケーションの開発を高速化します。

[cloud.dwavesys.com/leap/signup/](https://cloud.dwavesys.com/leap/signup/) にアクセスし今すぐサインアップしてください。