



2023年12月19日

報道機関 各位

国立大学法人東北大学

## 大規模物流倉庫の業務に 量子アニーリング技術を応用し省力化 物流 2024 年問題の解決へ向け共同研究開始

### 【発表のポイント】

- シャープが長年培った自動搬送ロボットの制御システムに、東北大学が研究開発する量子アニーリング技術を応用した実証研究を行う。
- 制御システムに特化した独自アルゴリズムと計算過程に基づき、専用高速計算機を開発する。
- ロボットの搬送制御のみならず商品配置やレイアウト設計など、倉庫業務および運営について総合的なソリューション開発に挑む。
- 1000 台規模の自動搬送ロボットの最適経路を瞬時に計算できる高速計算機の開発に取り組むことで、人手不足が深刻化する物流業界の省人化・効率化につながることを期待されます。

### 【概要】

国立大学法人東北大学（所在地：宮城県仙台市、総長：大野英男、以下：東北大学）とシャープ株式会社（本社：大阪府堺市、代表取締役社長 兼 CEO：呉柏勲、以下：シャープ）は、量子アニーリング<sup>（注1）</sup>を応用した自動搬送ロボットの多台数同時制御に関する共同研究を開始しました。物流倉庫における 1000 台規模の自動搬送ロボットの最適経路を瞬時に計算できる、高速計算機の開発に取り組みます。

## 【詳細な説明】

### 研究の背景

シャープは、自社および他社向けの生産設備の開発で培った技術をベースに、自動搬送ロボットの開発を 20 年以上前から手掛けており、独自の集中制御システム「AOS (AGV Operating System)」により、現時点において最大 500 台までの自動搬送ロボットの同時制御を実現しています。

一方で東北大学は、量子アニーリングをはじめとする量子コンピューティング分野の有数の研究・教育機関であり、津波避難経路の探索などさまざまな社会課題解決に向けた実装化への取り組みを強力に推進してきました。

### 今回の取り組み

今回ターゲットとする物流業界では、EC の拡大などを背景にした取り扱い量や品種の増加に加え、「2024 年問題<sup>(注2)</sup>」により人手不足が深刻化するなど、さらなる台数の自動搬送ロボットを活用した省人化・効率化へのニーズが急速に高まっています。

そのような状況を受け、今般、両者の強みを融合することで、物流倉庫における劇的な生産性向上に貢献する技術の共同開発を行うことで合意しました。

#### ■ 両者の役割

シャープ	<ul style="list-style-type: none"><li>・自動搬送ロボット制御システムへの量子アニーリング技術の実装</li><li>・自動搬送ロボットを用いた実機試験</li></ul>
東北大学	<ul style="list-style-type: none"><li>・量子アニーリングの応用技術に関する知見の提供</li><li>・計算高速化技術に関する知見の提供</li></ul>

### 今後の展開

量子アニーリングは、膨大な数の組み合わせから解を導き出す計算技術です。量子アニーリングを実現したマシンとしては D-Wave Systems 社が開発した量子アニーリングマシンがあります。しかしながら現状で実装する量子ビット数や計算および通信環境だけでは実社会におけるリアルタイム最適化等のサービスには不向きであるという側面があります。1000 台規模の自動搬送ロボットの一元管理をしながら高速なリアルタイム制御を行うために、今回の共同研究では専用高速計算機の開発に取り組みます。

開発する高速計算機では、汎用コンピュータによる通常の処理と比べて数百から数千倍の速度での計算を実現し、1000 台規模の自動搬送ロボットの最適経路も瞬時に計算することができます。取り扱う商品が多量・多品種化し、倉庫内のロボットオペレーションが複雑化する中、大規模倉庫における

自動搬送ロボット大規模同時制御を実現します。さらにはピッキングの順序や商品配置、倉庫全体のレイアウト設計などにも応用することで、倉庫運営効率の大幅な向上に貢献してまいります。2024 年度中に試作機を用いた実証実験を行い、2025 年度中の実用化を目指します。

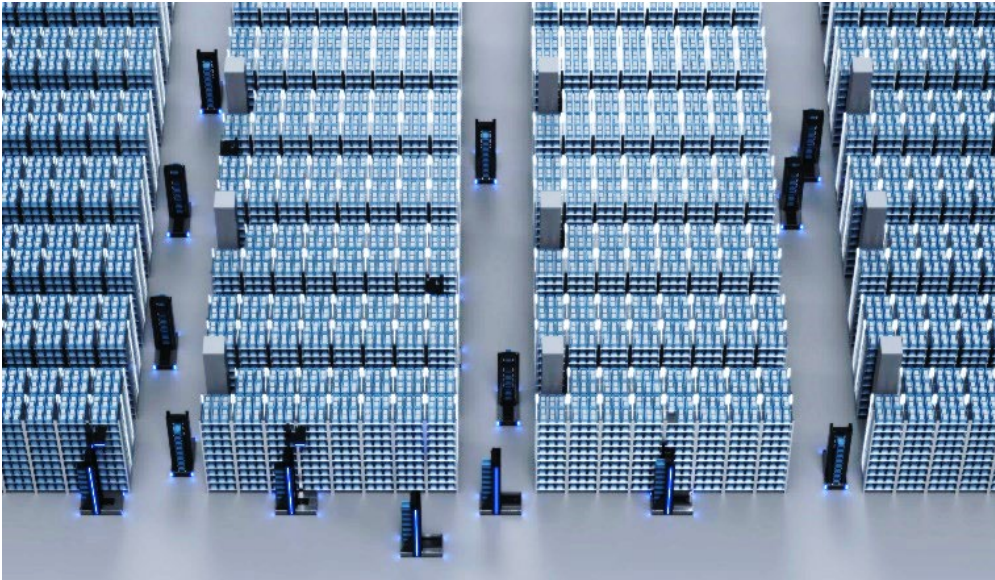


図 1. 自動搬送ロボットの多台数同時制御イメージ

#### 【用語説明】

##### 注1. 量子アニーリング

極低温において、原子や分子などの非常に小さいスケールの減少を捉えると、結果が常に変動する「量子揺らぎ」が存在することが知られています。これを利用して揺らすことでひっかかりのない安定した配置へ誘導する量子アニーリングと呼ばれる技術が 1998 年に東京工業大学の当時大学院生であった門脇正史氏(現：デンソー株式会社)、西森秀稔名誉教授から提案されました。カナダのベンチャー企業である D-Wave Systems 社が量子アニーリングの原理に従ったコンピュータを製作して販売をしています。原子や分子の振る舞いを調べる量子シミュレーションや、様々な可能性の中で最も良い回答を探索する最適化問題、人工知能の基盤技術となる機械学習への応用などが注目されています。

##### 注2. 2024 年問題

2018 年 7 月に公布された「働き方改革関連法」(正式名称：働き方改革を推進するための関係法律の整備に関する法律)により、トラックドライバーの時間外労働の上限が規制されることで生じる問題の総称です。

**【問い合わせ先】**

（研究に関すること）

東北大学大学院情報科学研究科  
教授 大関 真之

E-Mail : mohzeki@tohoku.ac.jp

TEL: 022-795-5899

（報道に関すること）

東北大学大学院情報科学研究科  
広報室

鹿野絵里

Email: koho@is.tohoku.ac.jp