

大規模物流センターにおける最適な出庫計画の算出時間を従来比約5分の1に短縮

疑似量子アニーリング技術を活用した自動倉庫における 出庫計画算出の基盤技術を共同で確立

シャープ株式会社（以下、シャープ）と株式会社豊田自動織機（以下、豊田自動織機）は、疑似量子アニーリング（Simulated Quantum Annealing：SQA）技術^{*1}を活用し、自動倉庫において最適な^{*2}出庫計画を算出するための基盤となる手法、および計算モデルを共同で確立しました。両社は本成果に関し、共同で特許出願中です。

近年、物流業界ではECの拡大などによる荷量の増加を背景に物流センターの大規模化が進む一方で、人手不足がさらに深刻化し、多台数の自動物流機器を活用した省人化・効率化へのニーズが急速に高まっています。しかし、こうした機器を効率的に運用するためには、倉庫の設備能力や品物の出荷期限、搬送経路、在庫の配置など多数の条件を考慮した搬送計画が必要であり、その組み合わせ数が膨大になることから、計画作成に要する時間が課題となっています。

シャープは、膨大な数の組み合わせから最適解を高速で割り出す、SQA技術の開発に取り組んできました。特に、本技術を自動搬送ロボットの多台数制御および経路最適化に適用し、自動倉庫の運営効率化に向けた知見を蓄積してきました。一方、豊田自動織機は、自動運転フォークリフトや自動倉庫、高速仕分けシステムなどを組み合わせた物流ソリューションを幅広く展開しており、倉庫や工場、配送拠点など、多様な物流現場において自動化・効率化のノウハウを積み上げてきました。

今回の取り組みでは、豊田自動織機の物流ソリューションで構成する大規模物流センター（取り扱い荷量1日10万個以上）において、出庫計画の算出にシャープのSQA技術を適用し、有効性を検証しました。両社は検証にあたり、設備能力や出荷期限など出庫経路の選択に影響する各条件を数値化し、重要度に応じて重み付けすることで、物流現場のさまざまな条件を総合的に評価できる手法を考案。さらに、SQA技術を用いた計算によって最適な出庫計画が短時間で得られる計算モデルを構築しました。

本検証の結果、最適な出庫計画を算出するまでの計算時間を、従来の計算手法から約5分の1^{*3}に短縮できることを確認しました。これにより、作業者の待ち時間削減や搬送の整流化といったさまざまな効率化が期待できるほか、出庫計画に加え、入庫計画や在庫配置などの要素を含む、より大規模で複雑な条件下においても、最適解を高速に導出できる見通しが得られました。

今後、両社は本技術の社会実装に向け、実運用環境での検証を進めるとともに、適用領域の拡大をはかってまいります。

● 本成果は、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）からの助成により得られたものです。

*1 量子コンピューティング技術により、膨大な組み合わせパターンから最適解を高速で導き出す「量子アニーリング」技術の計算アルゴリズムを、世の中で広く普及している一般的なコンピュータ（汎用コンピュータ）上で疑似的に再現する技術です。

*2 本リリースにおける「最適」とは、本検証で設定した設備能力、出荷期限、搬送経路、在庫配置その他の条件、および評価指標に基づくものです。

*3 豊田自動織機が従来使用していた計算手法との比較。同一の出庫条件および計算環境で検証。

<シャープ株式会社>

- 【 ウェブサイト 】 <https://corporate.jp.sharp/> (画像ダウンロード <https://corporate.jp.sharp/press/>)
- 【 本 社 】 〒541-8522 大阪府大阪市中央区久太郎町二丁目1番25号
- 【 お問い合わせ先 】 スマートビジネスソリューション事業本部
ロボティクス事業統轄部 第一技術部／ソリューション推進部
robotics1-info@mail.sharp

<株式会社豊田自動織機>

- 【 ウェブサイト 】 <https://www.toyota-shokki.co.jp>
- 【 本 社 】 〒448-8671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
- 【 お問い合わせ先 】 広報部 0566-27-5157