

株式会社Kidou Systems

倉庫インフラ型AIによる自律搬送システムの実証

本事業の目的・背景

本事業は、倉庫・工場等の産業空間において、無人搬送ロボット（AMR）の実運用に必要な技術要件および運用要件を実環境で検証し、事業化に向けた成立条件を明確化することを目的とする。産業分野では人手不足を背景に省人化ニーズが高まる一方、現場条件は多様で机上検討のみでは成立性を判断しにくく、個別機器単位の自動化は装置間連携の不足を招き全体最適に至りにくい。一般にAMRはロボット単体にセンサーや処理系を内蔵し、機体ごとに自律走行を成立させる構成が主流である。本システムはこれと異なり、建物インフラとしてのカメラが空間全体を俯瞰してロボットへ制御指令を与える空間知能型の構成であり、空間全体の情報にもとづく統括制御を可能とする点で、国内の既存AMRサービスとは構成面で差別化される。



実施内容

本事業は株式会社Kidou Systemsが主体となり、倉庫環境における搬送ロボットの実証および関連技術検証を実施した。社内では代表者および技術責任者の統括のもと、要件整理、アルゴリズム改良、制御検証、評価改善サイクルを分担して推進した。実証フィールドおよび倉庫運用に関する業務知見の提供、実証要件整理に向けた助言、実証推進上の調整支援については、ヤマトホールディングス株式会社と連携した。実施期間は2025年6月の交付決定以降を起点とし、フェーズ0（立ち上げ・機材調達）からフェーズ5（総合評価・課題抽出）まで順次実施した。具体的には、現地へPoEカメラ、中央AIサーバー、低遅延通信機材を設置し、位置推定、障害物検知、経路計画、運動制御に関する制御ソフトウェアを現地環境に適合する形で改良した。あわせてカメラ画像遅延および制御信号伝達の要件を計測し、緊急停止ボタンによる異常時動作を含む安全確認を進めた。



株式会社Kidou Systems

倉庫インフラ型AIによる自律搬送システムの実証

検証結果（成果）

本事業では、実環境での検証を通じて、産業空間における基本走行挙動の成立性を確認した。具体的には、狭小空間における切り返しを伴う旋回、設備や壁面等の固定物を想定した障害物回避、ならびに指定エリア内での自律搬送の成立を実機で確認し、産業空間における無人運用の実現可能性を示した。通信面では、カメラ画像の伝達が30ミリ秒以下、PCからロボットへの制御信号が50ミリ秒以下で安定することを確認し、安全検証の前提となる通信遅延要件を満たすことを実証した。また、カメラ台数増加に伴う計算量への対応として、スケジューラー優先度制御と専用キューの導入により、モジュール間のリソース競合を解消し、処理系の安定稼働を確立した。加えて、導入台数別の導入コスト構造を試算した結果、1台導入時は従来構成と同等水準、2台以降は追加台数に対する限界費用が相対的に小さく、複数台導入時にスケールメリットが得られる構造であることを確認した。

検証結果（課題）・解決策

課題として、現場導入を継続的に進めるうえで必要となる電気工事・配線整備に係る体制確保、ならびに複数台連携および異常検知・リカバリー検証が期間内に未完了となった点を特定した。解決策として、電気工事の内製化または安定して依頼可能な委託先の確保を優先的に進めるとともに、複数台連携および異常検知・リカバリーについては、継続検証し、カメラ系および処理系の二系統化（冗長化）構成も併せて検討する。

今後の活動予定

今後は日本法人を拠点として人員体制の拡大を段階的に進める。ビジネスモデルは、本実証で明確化した要件をもとにロボット本体、カメラ、通信、制御用PC等を統合した空間知能型システムを提供する形態を中心とし、導入設計・運用支援を組み合わせた収益化を想定する。収益化の目処は概ね1から2年とし、並行して量産規格での生産可能性を探る。広域展開に対応したソフトウェア品質向上を進め、複数現場への展開に耐える運用性と再現性を確保する。海外展開は当面は北米および日本を中心とし、将来的には東南アジアおよび欧州への展開も視野に入れる。