

## 7. ガイドレス小型無人搬送車の製品開発

長崎県工業技術センター 基盤技術部電子情報科 主任研究員 堀江 貴雄  
協和機電工業株式会社 事業開発部電子技術プロジェクト グループ長 酒井 寿美雄

### (1) シーズ研究（又は開発）の概要

レール・マグネットテープなど床へのガイド設置が困難な工場や、頻繁に走行経路が変更される工場などに対応した「ガイドレス無人搬送技術」を開発した。画像式位置センサ又はレーザー式位置センサと障害物検知用レーザーレンジファインダを搭載し、ガイドレスで障害物を回避しながら移動可能な無人搬送車である。

（公設試の技術） レーザー式位置センサを用いた移動制御技術

（大学等の技術） レーザーレンジファインダを用いた移動ロボット技術

（企業の技術） リチウム電池応用技術、電気回路および組み込みソフト技術

### (2) 開発の端緒

研究を提案する以前の平成19年から「つくばチャレンジ」が開催され、自律移動ロボット技術が成熟しつつあり、産業分野に反映できるのではないかと考えた。県内ニーズを調査したところ、鋳物メーカー等、重量物を人手で運ぶ現場があることが分かり、省力化機械の技術を保有する協和機電工業株式会社をはじめとした県内企業グループで開発をスタートさせた。

課題として、コスト・信頼性・生産性・アフターサービスを考慮した部品の選定・システム設計が必要であった。酒造会社での実証テストでは、機械・電気・制御プログラムの機能改良などの対策に数カ月を要し、顧客別に搬送システムの機能を考える必要もあった。

### テーマとの出会い

協和機電工業株式会社は産業機械分野において、搬送設備・検査装置など自動機械制御を手掛けており、付随する制御システムの研究開発にも力を入れている。長崎県工業技術センターで研究提案を模索していた自律式小型無人搬送車の共同開発を、研究テーマとして発展させた。

### 人との出会い

協和機電工業株式会社を含めた3社と大学、工業技術センターのメンバーで平成21年から23年の3カ年、長崎県経常研究「環境変動に対応した移動システムの開発」を実施した。ハードウェア、ソフトウェア、それぞれの専門家をメンバーに入れた体制で取り組んだ。

### (3) 目標の設定

現場のユーザが簡単に扱えるヒューマンインターフェイス、多少の凹凸路面でも走行可能な駆動機構、走行経路上に置かれた物や作業者を安全に回避できるソフトウェア、低価格な販売価格を念頭に開発を実施した。試作と並行して現場での実証試験を行い、デモ機の持込みによる具体的なユーザ意見の収集を行って改良を重ねた。

### (4) 社会的価値

路面に磁気テープやガイドを設置しないガイドレス無人搬送は、ライン変更が頻繁に発生する現場や、屋外走行を含んだ搬送、障害物回避が必要な混みあった通路の搬送などで有用である。大手メーカーからはガイドレス無人搬送車が一部製品化されているが、高価であり中小規模工場等では導入が困難であった。本機はガイドレスでありながら低価格で製品化を実施し、これから中小の工場・倉庫はじめ福祉分野、サービス分野での展開も検討を進めているところである。

### (5) 具体的なシナリオ

平成 20 年 : 長崎県工業技術センター F S 研究で自律移動技術の先行調査実施。

平成 21 年 : 長崎県工業技術センターと協和機電工業株式会社を含めた企業 3 社と大学をメンバーとして長崎県経常研究「環境変動に対応した移動システムの開発」を開始。

平成 21 年 : レーザー式位置センサ採用の試作 1 号機、2 号機試作。並行して協和機電工業株式会社を代表とした企業 2 社で、ものづくり中小企業製品開発等支援補助金を活用し 200kg 搬送型 KE-SS200 を試作。

平成 22 年 : 牽引搬送型試作 3 号機試作。

平成 23 年 : 各部モジュール化に対応した 100kg 搬送型 KE-SS100 を販売開始。

### (6) 研究成果

#### 主な成果

協和機電工業株式会社から KE-SS100 が販売開始された。現在中小規模工場、福祉、サービス分野を視野に、導入に向けた紹介など展開を図っているところである。



量産 1 号機

## 企業化に至ったキーポイント

当初より県内企業で製品化を可能とするための仕様にこだわった。高価な特注部品や複雑なロボット技術を使わず、低コストで信頼性の高い標準産業部品、センサをベースとして、製造できるよう心がけた。

販売実績はこれからだが、顧客ニーズに柔軟に対応すべく、商品構成を選べるようにした。基本的にはガイドレス化が可能な位置認識センサシステムを中心に、台車構成・用途など使用する側に合わせるため、基本構成を簡素化し販路拡大を目指す。

## (7) 到達点

絶対位置を認識できるセンサを使用することで、今まで必要であったガイド(レール・マーカ)が不要な小型無人搬送車(AGV)を開発した。位置認識センサには安価なCCDカメラ方式と屋外でも使用可能なレーザー方式の2通りを用意し、用途に応じて選択が可能である。

絶対位置の登録は初回のみで、搬送ルートを多種多様にソフト画面上で容易に設定できる操作になっている。

台車の積載重量は100kgまでを標準としているが、センサシステムだけのカスタム販売も可能である。

展示会等で商品をPRすると、サイズ・形状に対する多種多様な要望があること、コストダウンがまだまだ必要なことを痛感している。



試作1号機

## (8) 開発に携わった研究者の思い

長崎県工業技術センター 基盤技術部電子情報科 主任研究員 堀江 貴雄

当初から考えていた製品化を協和機電工業株式会社の協力で実現できたことを大変嬉しく思っている。顧客ニーズ調査から製品開発まで携われたことに大変感謝しております。

協和機電工業株式会社 事業開発部 電子技術プロジェクト グループ長 酒井 寿美雄

技術シーズ優先の開発製品になりますが、顧客のニーズ発掘へ向けて、柔軟に機能性を拡張する方向で進めています。本研究で得られた成果は、応用製品化も含めて進めていきます。

### (9) ディスカッション

Q：価格ほどの程度なのか？

A：画像式位置センサを使った基本構成（バッテリー、充電器、リフレクタ含む）で100万円以下の価格になる。要望に応じてカスタム対応も可能。

Q：どのように位置を認識しているのか？

A：基本構成で採用している画像センサ方式では、天井に専用の反射シールを貼り付けることにより、画像処理カメラで絶対位置を認識する。

Q：マーカの設置間隔は？

A：画像センサの視野内に1個以上の反射シールが見えることが必要。事務所などの天井高で2m置きに貼り付ける。センサから反射シールまでの高さは6m程度まで対応できる。

Q：屋外でも使えるのか？

A：屋外に関してはオプション対応のレーザー式位置センサで対応が可能。別途、ご相談ください。

## 企業情報

- 名称：協和機電工業株式会社      ■代表者：代表取締役社長 坂井 秀之
- 創業：1948年7月      ■資本金：50,000,000円      ■従業者数：449人
- 所在地：〒852-8108 長崎県長崎市川口町10番2号
- TEL：095-848-7788      ■FAX：095-843-6043      ■URL：<http://www.kyowa-kk.co.jp>
- 主力商品

- ・システム設計（水処理・産業機械・廃棄物処理）
- ・機械関係（水処理機械・産業機械・プラント設備工事）
- ・電気機械（制御盤製作・電気計装工事・電気工事）
- ・電力・保守（発電設備・内燃機関・回転機器の保守）
- ・情報・開発（データロガー・海水淡水化・画像処理ロボット）