



自動走行ロボットを活用した配送の実現に向けた官民協議会

中山間地域での生活支援向け ロボットシェアリング型配送サービス実現に向けた取り組み

2023.2.24

TIS株式会社

デジタル社会サービス企画部

T I Sのご紹介

2 0 2 1 年度 実証実験（概要）

2 0 2 2 年度 実証実験

TISのご紹介



ITで、社会の願い叶えよう。

TIS株式会社 (TIS Inc.)

| | | | |
|-------|---|----------|--|
| ◆ 創業 | 1971年4月28日 | ◆ 売上高 | 連結:448,383百万円 単体:199,354百万円 (2021年3月期) |
| ◆ 設立 | 2008年4月1日 | ◆ 主要取引銀行 | 三菱UFJ銀行、 三菱UFJ信託銀行 |
| ◆ 資本金 | 100億円 | ◆ 上場市場 | 東証第一部 (3626) |
| ◆ 従業員 | 連結:21,817名 単体:5,838名 (2021年3月31日現在) | | |

「東京ミッドタウン八重洲」にデリバリーサービスなど
複数サービスロボットの運用を可能にする RoboticBase®の導入が決定
～日本橋室町三井タワーで実証実験を実施～

TIS インテックグループの TIS 株式会社（本社：東京都新宿区、代表取締役社長：岡本 安史、以下：TIS）は、2022 年 8 月末竣工予定の大型複合ビル「東京ミッドタウン八重洲」（所在：東京都中央区）においてサービスロボット導入が決定し、その運用プラットフォームとして TIS の複数ロボットを統合管理するプラットフォーム「RoboticBase®」が採用されたことを発表します。TIS はサービスロボットインテグレーターとして「DX on RoboticBase」で導入を支援しています。

東京ミッドタウン八重洲で利用されるRoboticBaseの画面例

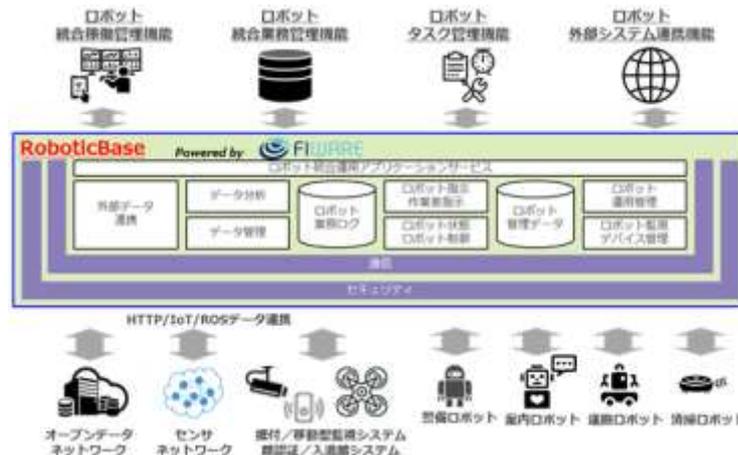


転載元：https://www.tis.co.jp/news/2022/tis_news/20220422_1.html

■ 「DX on RoboticBase」について
お客様のニーズに沿ったサービスロボットと、IoT や AI 技術を組み合わせ、サービスロボットが人の業務を代行・分担する環境や仕組みを構築するための企画・検証から、導入・運用までを3つのサービスで支援します。

- ① マルチロボットプラットフォーム (RoboticBase®)
- ② マルチロボットインテグレーション
- ③ マルチロボットコンサルティング

マルチロボットインテグレーション全体像



地方創生に向けた企画拠点として、2019年4月に会津若松オフィスを開設。
「キャッシュレス」、「**ロボティクス**」など各分野で地域企業と連携しつつ、社会課題解決へ繋がる事業の検討を進めています。



2021年度 実証実験

NEDO公募

「自動走行ロボットを活用した新たな配送サービス実現に向けた技術開発事業」採択

事業期間：2020年度～2021年度

https://www.nedo.go.jp/koubo/CD3_100223.html

会津若松市 湊地区

- 市街地から車で40分。
路線バスで1時間強。
- 地区人口 約1,600人
(会津若松市全体 11.6万人)
- **地区内にスーパーマーケット無し。**
商店はコンビニ1店舗のみ。
- **高齢化率が4割**と高い。
- 会津若松市の協力得て、実証実験の地域調整。
- 住民NPOが積極的に地域活性化活動中。

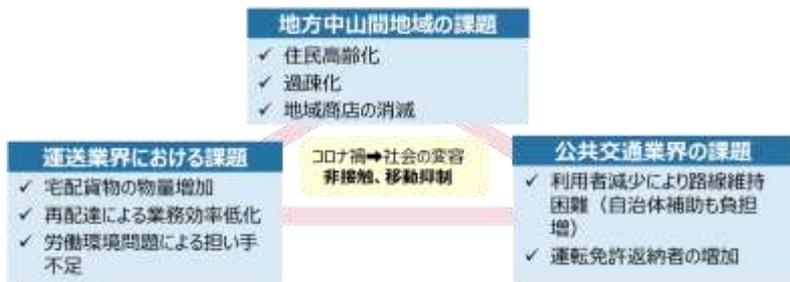


会津若松市HPより転載
<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2007080901584/>



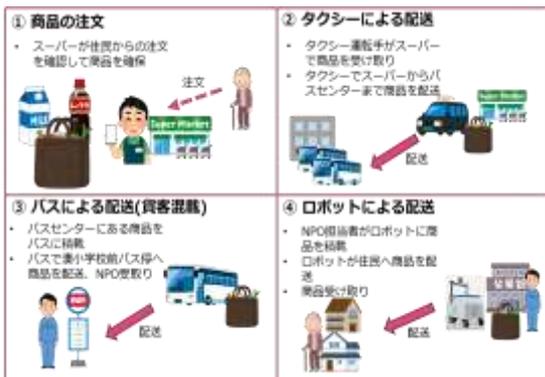
地域NPO-HPより転載 <https://minato-mnet.org/our-story/>

(1) 課題設定と実証目的



中山間地域住民の生活品質を維持するためのロボット物流社会に道筋をつけるのが実証プロジェクトの目的

(2) 実証ユースケース（買い物難民に着目）



実証プロジェクト推進体制

| | |
|---------------------|---------|
| TIS株式会社 | 行政 |
| 株式会社みちのりホールディングス | 住民組織 |
| アイサンテクノロジーズ株式会社 | 公共交通事業者 |
| 株式会社ティアフォー | 協賛スーパー |
| 朝倉探検ジャパン株式会社 | 買い物代行店 |
| イームスロボティクス株式会社 | |
| 会津若松市 | |
| NPOみんなと濱まちづくりネットワーク | |
| 会津乗合自動車株式会社 | |
| リオン・ドール コーポレーション | |
| 会津アクティバートアソシエーション | |
| 会津大学 | |

(3) 実証フィールド、実証機体2台

会津若松市湊地区 走行範囲は集落の公民館周辺



(4) 実証実験の様様



湊地区から市街地スーパーに注文。注文商品はバス～ロボットでリレー配送。

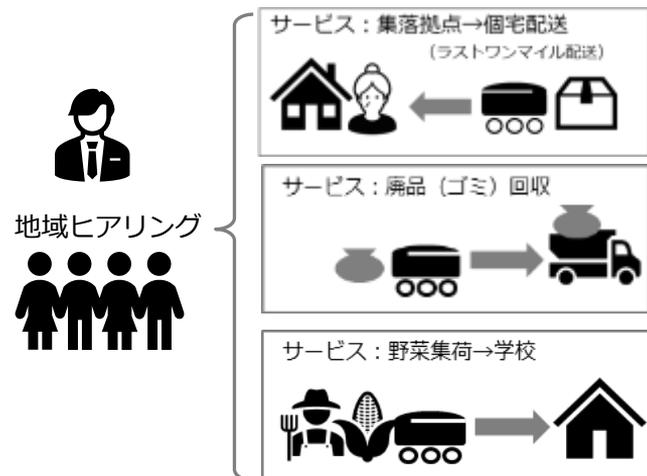
ロボット配送操作は、NPO職員に担って頂く。

- **中山間地域の課題の1つである買い物難民を解決するサービスに成りうる。**
住民の声
 - ✓ 車で買い物に行かずとも手元に届けてもらうのは便利なので使いたい。
 - ✓ 免許返納者、一人暮らしの高齢者にとっては安心できるサービス。
- **機体関連費用・積み下ろし体制などコストに見合う配送料設定など収益性が最大の課題。**
- **市内中心部から集落拠点まで既存路線バスを輸送手段としてシェアすることで、路線バスの有効活用につながる。**
- **中山間地域における自動走行ロボット活用は、集落拠点にロボットを配置する形が活用形態の1つ。**
- **地域の配置ロボットを継続運用する主体が必要。地域NPOは重要な存在。**
- **集落配置したロボットを有効活用するには、多用途化し地域内でロボットをシェアする形が良い（仮説）。**
 - ✓ 買い物代行のラストワンマイル配送だけでなく、例えば地域内の配送を担うなど。

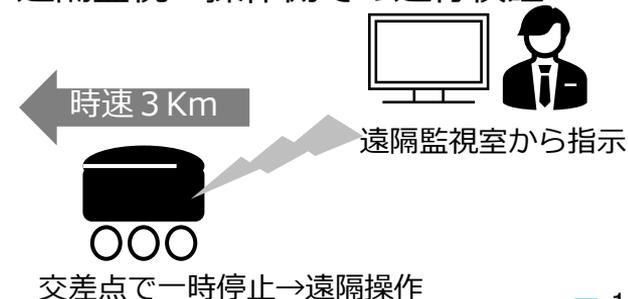
2022年度 実証実験

| | |
|-------------|--|
| 場所 | 会津若松市 湊地区 |
| 期間 | 2022/11/10~12/16 うち15日間 |
| 目的 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 地域配置シェアリング型ロボットの多用途活用に向けたユースケース洗い出し、実走行での評価 ✓ 遠隔監視操作型での運行に必要な機体、システム要件の洗い出し、実走行での評価 |
| 実施内容 | <p>(1) 多用途ユースケースの検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・住民、地域事業者へのユースケースヒアリング ・ロボットでユースケース実施し評価 <p>(2) 遠隔監視操作型での運行検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全走行に必要と想定される機体、監視システムを用意 ・一定期間、公道で走行し機能の過不足を評価 |
| 体制 | <p>T I S : 遠隔監視・操作運用</p> <p>イームズロボティクス : 機体開発</p> <p>地域NPO : ロボット業務実施支援、地域住民調整</p> |

多用途化ユースケースの検証



遠隔監視・操作側での運行検証



実施内容

- ① 地域内事業者・住民に業務全般、生活全般の課題をヒアリング。
そのヒアリングの中で出た活用ユースケースを自動走行ロボットが担い、課題解決に繋がるかを評価。

地域事業者 : 地域NPO、農業法人、地域内商店、介護施設 など

住民 : 30名程度ピックアップしてヒアリング

- ② ①のヒアリングを経て、実際に自動走行ロボットでの搬送を行うユースケース

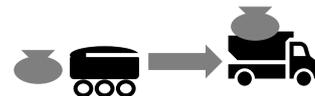
(i) ゴミ収集

ねらい：集落内のゴミ収集場所まで遠く、朝のゴミ出しに難儀している高齢者宅のゴミ出しお手伝い

やること：朝、ロボットが該当宅の前に待機、荷台にゴミ捨ててもらう

その後ロボットはゴミ収集場所までごみを運ぶ

サービス：廃品（ゴミ）回収

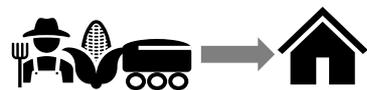


(ii) 地場野菜の給食室への集荷・搬送代行

ねらい：NPO職員の毎朝の地場の野菜の給食室への搬送をロボットが代行し、NPO職員の業務負担を軽減する

やること：NPO職員に代わりロボットが小学校まで給食野菜を届ける

サービス：野菜集荷→学校



実証実験内容 (2) 遠隔監視操作型での運行検証

実施内容

- ① 遠隔監視操作システムを用意
- ② 前述のユースケース（給食配送、ゴミ回収）のルートを設定し、遠隔監視操作体制で運行し、機能の過不足を評価する

遠隔操作機能



遠隔監視機能

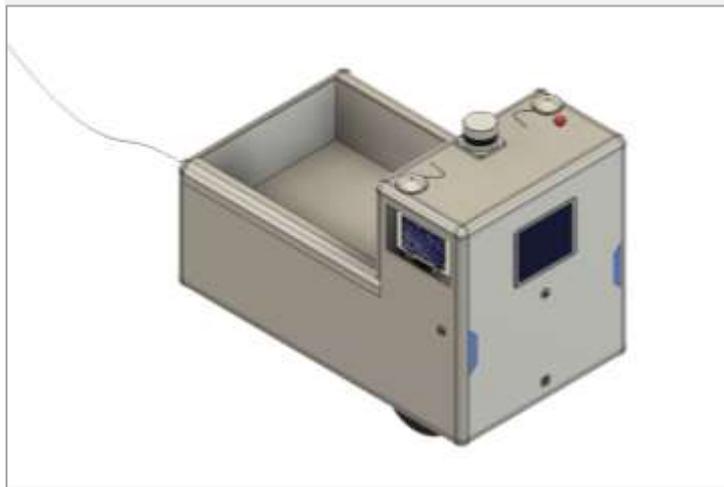


- ✓ ロボットの位置、業務ステータスを管理統制システムが把握。
- ✓ 予め記録させたルート設定に従い自動走行し、ロボット位置がアイコン表示される **画面上 青線：ルート**
- ✓ ロボットが交差点など、人間による判断が必要な地点（計画介入地点と呼称）に到達すると管理統制システムから一時停止指示。 **上の画面上「！」のポイント**
- ✓ 介入地点では遠隔操作システムに操作が切り替わり、ロボットカメラ映像を監視者が見て、道路横断可否を判断し、走行指示

実証実験に使用する機体（1台）

イームズロボティクス社開発 ロボット

- ✓ サイズ：1180 x 680 x 1030 (mm)
- ✓ 重量：63kg程度
- ✓ 出力：270W × 2
- ✓ 最大速度：6km/h 以内 実際は3Km/hで走行
- ✓ 後部荷台には、施錠可能な運搬用BOXが固定できるほか、プラスチックコンテナ配置など様々な積載物に対応
- ✓ 22年度は「歩行補助車等」の基準に準拠



給食ルート 一周1000m



ゴミルート 往復900m



給食用野菜の積載



給食用野菜の運搬（20Kg程度）



遠隔監視・操作室の様子



1名で1台を監視

※遠隔監視運行の様子を記録するため記録員も配置

住民宅前でゴミを載せる様子



ゴミの運搬



信号のない横断歩道の横断



歩者分離のない道路の走行



● 地域内ユースケース掘り起こし

- ✓ 地域内に自動走行ロボットを活用したい業務は複数存在。それらを住民がシェアするロボットが担うことができれば、地域配置型ロボットの稼働率は上がる。

『農機具・農業資材の運搬』『見回り（夜間防犯／獣害対策）』 など

● 汎用性のある荷台・積載方法の確立が必要

- ✓ 多種多様な積載物（買い物代行商品、野菜、土の付いた農機具、ゴミ・廃品 など）に合わせて積載部を交換できる機体
- ✓ 容易に洗浄、清掃できる機体

● 自動走行ロボットに合わせた業務フロー変更が必要

- ✓ ゴミ : ロボットのゴミ下ろし担当者の配置が必要（住民持ち回りでの分別要員が兼ねる）
- ✓ 給食 : 当日にNPOが野菜回収しているところを、ロボの場合は、遠方農家は前日回収（低速ロボのため）

● 住民の声

- ✓ 来年は免許返納予定。ゴミ捨てなどで車がつかえない。ご近所同士の助け合いもあるが、同じようにロボットが地域内で活用できると助かる。（ゴミ回収協力住民）
- ✓ 給食食材の運搬時は、衛生面に気を付けてください。（給食調理担当）
- ✓ 食材の集荷配達は、ほぼ平日毎朝実施。ロボットが代行してくれると助かる。（NPO職員）

● 安全運行に向けた課題、改善点

- ✓ 今回準備した機体・遠隔監視システムを用いて、遠隔監視操作型で事故なく運行することができた。
- ✓ 安全運行の観点での主な課題
 - ✓ - カメラ映像伝送の遅延（平均0.7 S程度）、遠隔での誤操作の可能性がある。
 - ✓ - ロボットの前後左右のカメラに死角あり。遠隔操作での十分な前後左右確認が必要。

● しっかりリスクアセスメントすることで安全に運行できる

- ✓ 機体仕様、遠隔監視操作システム仕様、走行場所の路面状況、交通状況に合わせて、走行ルートや遠隔操作する地点（計画介入地点）を設定することで、安全に走行することができる。

● 自動走行ロボット自体のコミュニケーション機能とその社会認知が重要

- ✓ 信号のない交差点でのロボット横断時、自動車の運転手がロボット（および近接監視者）を視認し、交差点横断を譲っていただけの場面が多かった。その際、近接監視者・運転手とのアイコンタクトで意思疎通。
- ✓ 自動走行ロボット自体の走行意思表示機能（停止中、右左折など）があり、それが社会の共通認識となれば、自動走行ロボットの安全な公道走行に繋がる。

● 走行用地図データや走行ルールデータの利活用・共有が重要

- ✓ 安全に走行させるためには、事前の地図データ測量やリスクアセスメントを経た介入地点設定などのルート設定が必要。
- ✓ 自動走行ロボット事業者ごとに地図データ、ルールデータを作るのではなく、事業者間で共有（他のモビリティとも共有）することができれば、自動走行ロボットの普及に繋がる。

● 住民側へのロボット活用意識の醸成が重要

- ✓ 2年間の取組継続を経て、住民側から「自動走行ロボットを〇〇で使えないか？」といったご意見を頂けるようになった。
- ✓ 我々が自動走行ロボット活用ユースケースを1つ1つ発掘・実装するのではなく、住民が自立して運用（ルート設定や日常の運行）できるロボットサービスを提供できれば、さまざまな地域への普及に繋がる。

● 事業体制の確立に向けて

- ✓ 活用ユースケースは行政業務とも関わる。事業実現に向けては自治体との役割分担の整理が必要。
- ✓ 地域住民が主体となり運行すると仮定しても、遠隔監視体制やトラブル時の駆けつけ体制の確立も必要。

ITで、社会の願い叶えよう。



TIS INTEC Group

<本資料に関するお問い合わせ>

TIS株式会社

デジタル社会サービスユニット デジタル社会サービス企画部

河合 裕幸

E-Mail : service-robotics@ml.tis.co.jp

<本資料の取り扱いに関して>

本資料は、著作権法及び不正競争防止法上の保護を受けております。資料の一部あるいは全部について、TIS株式会社から許諾を得ずに、複写、複製、転記、転載、改変、ノウハウの使用、営業秘密の開示等を行うことは禁じられております。本文記載の社名・製品名・ロゴは各社の商標または登録商標です。