



横浜ロボットワールド2022

自動配送ロボットを活用した新たな配送サービスに関するセミナー

会津若松市中山間地域でのシェアリング型 配送ロボットサービス実現に向けた取組紹介

2022.12

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

2021年度 実証実験 概要

2022年度 実証実験 途上状況

今後に向けて

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

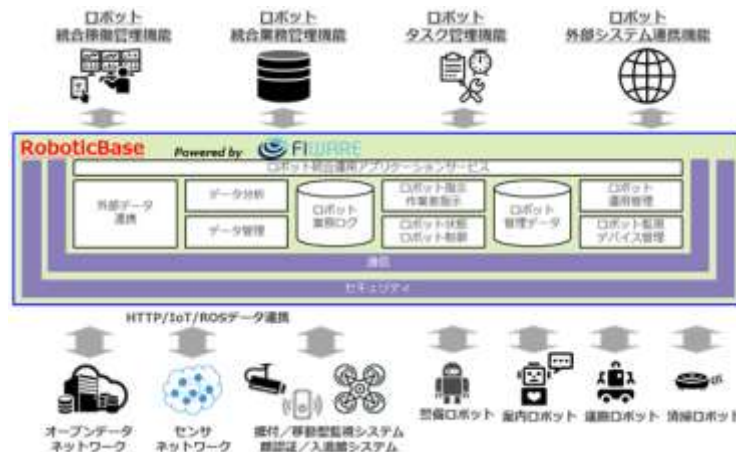


転載元：https://www.tis.co.jp/news/2022/tis_news/20220422_1.html

■ 「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 概要

NEDO

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

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。
- 住民NPOが積極的に地域活性化活動中。


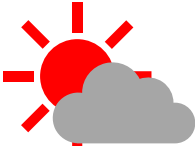






会津若松市HPより転載
<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2007080901584/>



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

買い物に着目し、行政（会津若松市役所）の支援を受け住民・地域事業者へ課題ヒアリング。

ヒアリング先	状況	ヒアリング結果概要
<p>地域住民</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 移動が困難な世帯は宅配や移動販売車を活用。 ✓ 移動は自家用車が主。自分で運転できない場合は、バスや家族・知人の車で移動。（年代、免許保有有無により異なる）
<p>運送 宅配・移動販売</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 過疎地域の移動販売は採算が取ることが難しい ✓ 過疎地域配送は、自社便だと荷物が少なく採算がとれないため委託している。委託先側では、複数配送事業者の混載で採算確保。
<p>公共交通</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 過疎地への路線バスの多くが不採算路線。 ✓ コロナ禍での移動抑制により、収益性は悪化している。

買い物に関する課題状況

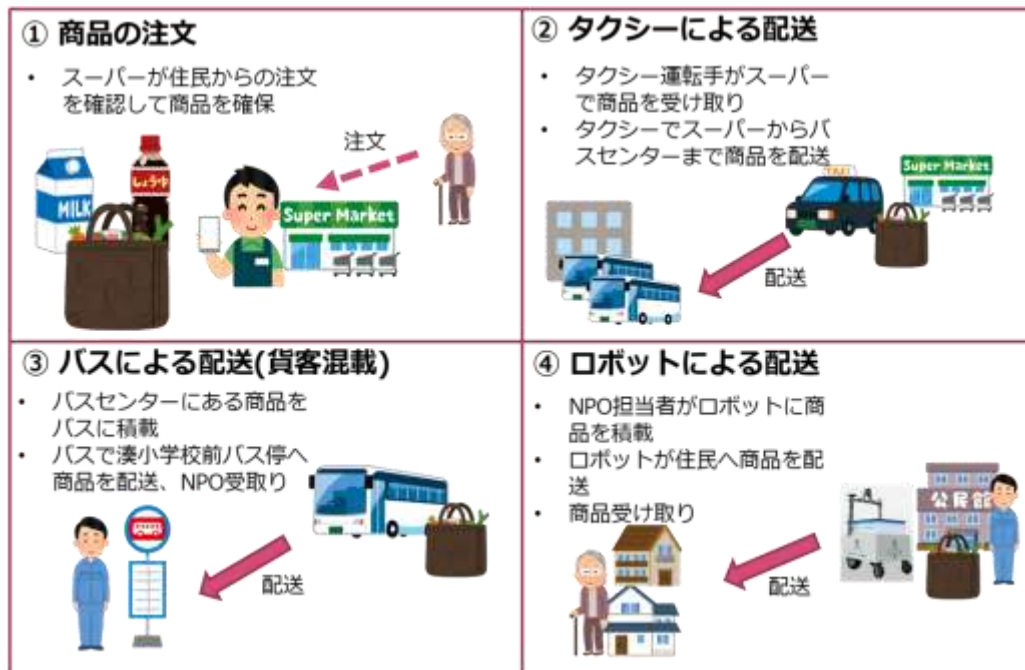
- ✓ 中山間地域は市内中心部に比べて商店が少なく、バスまたは家族・知人の車での買い出しや通販・移動販売を活用し、**最低限の買い物レベルは維持**できているものの、将来には不安がある。
- ✓ 中山間地域の買い物を支える事業者は**採算を確保するの難しい状態にあり、事業継続が課題**

実証ユースケース：買い物代行商品を路線バス*～ロボットでのリレー配送。

*ロボット時速6Km上限のため、市街地商店から直接ロボットのみで配送は困難

各事業者の立場でユースケースを試行し、事業化に向けた問題点を洗い出すことと、ロボット走行を通じた技術検証することが当実証実験の目的。

ユースケースイメージ



参考：ユースケース検討・合同実証体制

実証プロジェクト推進体制

TIS株式会社

株式会社みちのりホールディングス

アイサンテクノロジー株式会社

株式会社ティアフォー

損害保険ジャパン株式会社

イームズロボティクス株式会社

会津若松市

行政

NPO法人みんなと湊まちづくりネットワーク

住民組織

会津乗合自動車株式会社

公共交通事業者

株式会社リオン・ドール コーポレーション

地域スーパー

会津アクティベートアソシエーション株式会社

買物代行支援

会津大学

弊社開発の統合運行管理システムを通じて、走行制御技術の異なる2台のロボットを運行する。

ティアフォー社 ロボット

- ✓ サイズ： 1,100 x 750 x 620 (mm)
- ✓ 前後にVelodyne LiDARを搭載
- ✓ MMSをベースにした高精度三次元地図を用いAutowareを活用して姿勢を推定



イームズロボティクス社+会津大学 共同開発 ロボット

- ✓ サイズ： 1005 x 600 x 1175 (mm)
- ✓ 前後に搭載した高精度ヘリカルアンテナとネットワークRTK+IMUで姿勢を推定 (ArduPilot+ROS)
- ✓ RGBDカメラによるVisual Odometryも搭載



場所	会津若松市 湊地区 ※走行エリア・ルートは下図
期間	2021/7/1~7/11 ユースケース検証走行は7/9,10

走行エリア



市街地中心部から車で40分程度

走行ルート



ロボット走行範囲は住民NPO事務所のある公民館の周辺
周回1Km程度

湊町から遠隔で買い物依頼



買い物の様子



バス停でNPO職員が受け取り



NPO担当者がロボットに商品を積載

農道走行中

住民がロボットから商品を受け取る

- **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。

● 自動走行ロボット制御技術の適材適所

- ✓ 自動運転車用の高精度三次元地図が準備できれば、歩車分離されていない道路や荒れた農道であっても、十分に自動走行可能。
- ✓ 農道等のオープンスカイな道路であれば、高精度な衛星測位を中心にした機体で十分に自動走行可能。
- ✓ ただし両技術共に、走行すべき経路は現地調査と細かな調整が必要となるため今後の課題。

● 異機種複数のロボットの統合運行管理の可能性

- ✓ 運行管理システムとのインタフェースを合わせ込めば、異なるメーカーのロボットでもお互いの状況を考慮した効率的な運行管理が可能。
- ✓ 運行管理システムとのインタフェースの標準化は今後の課題。

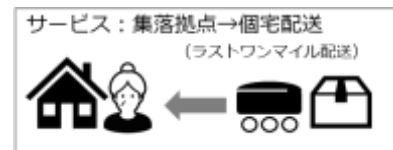
● 公道自動走行ロボットのUXと社会受容性

- ✓ 自機の接近を通知する音や右左折を通知するウィンカーなど、異なるメーカーのロボットであってもロボットの振る舞いのある程度統一し、周囲の人々が違和感なく受け入れられるようにする必要がある。

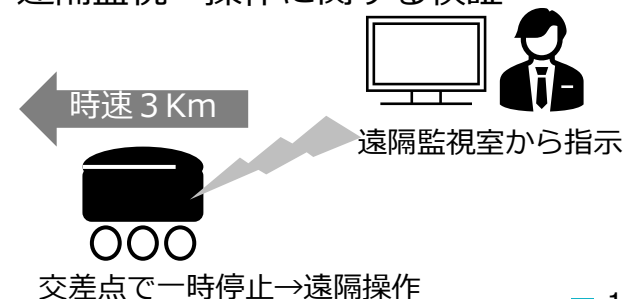
2022年度 実証実験 途上状況

場所	会津若松市 湊地区
期間	2022/11/10～12/16 各週3日間程度
目的	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 多用途化に向けた地域内ユースケース掘り起こし ✓ 安全基準（想定）に対応できる機体開発 ✓ 遠隔監視・操作に必要な体制・機能の検証 ✓ 安心・安全な走行ルート検証 ✓ 遠隔監視での公道走行実績の蓄積
ユースケース	<ul style="list-style-type: none"> ①地域内廃品・ゴミ回収（収集場所遠方居住の高齢者支援） ②地場野菜の給食センターへの配送（NPO業務代行） ③コンビニエンスストア駐車場・横断歩道安全確認 <p>※地域住民・事業者ヒアリングに基づきユースケース設定</p>
体制	<p>TIS : 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> <p>(住友電工 : 映像圧縮技術の検証)</p>

多用途化に向けた取り組み



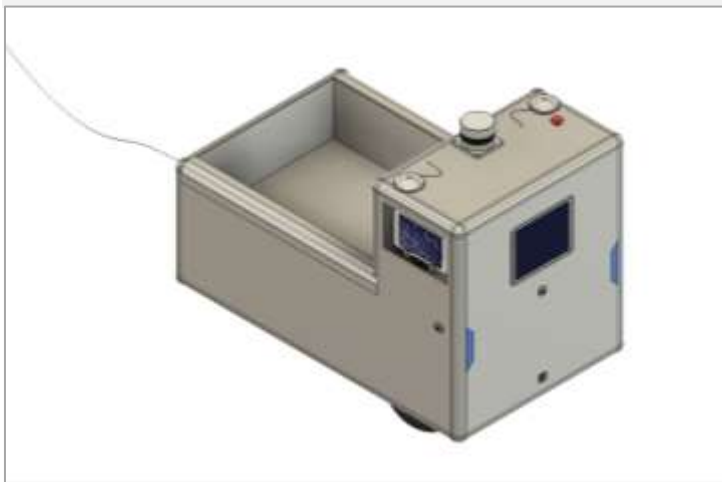
遠隔監視・操作に関する検証



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



遠隔監視・操作システム

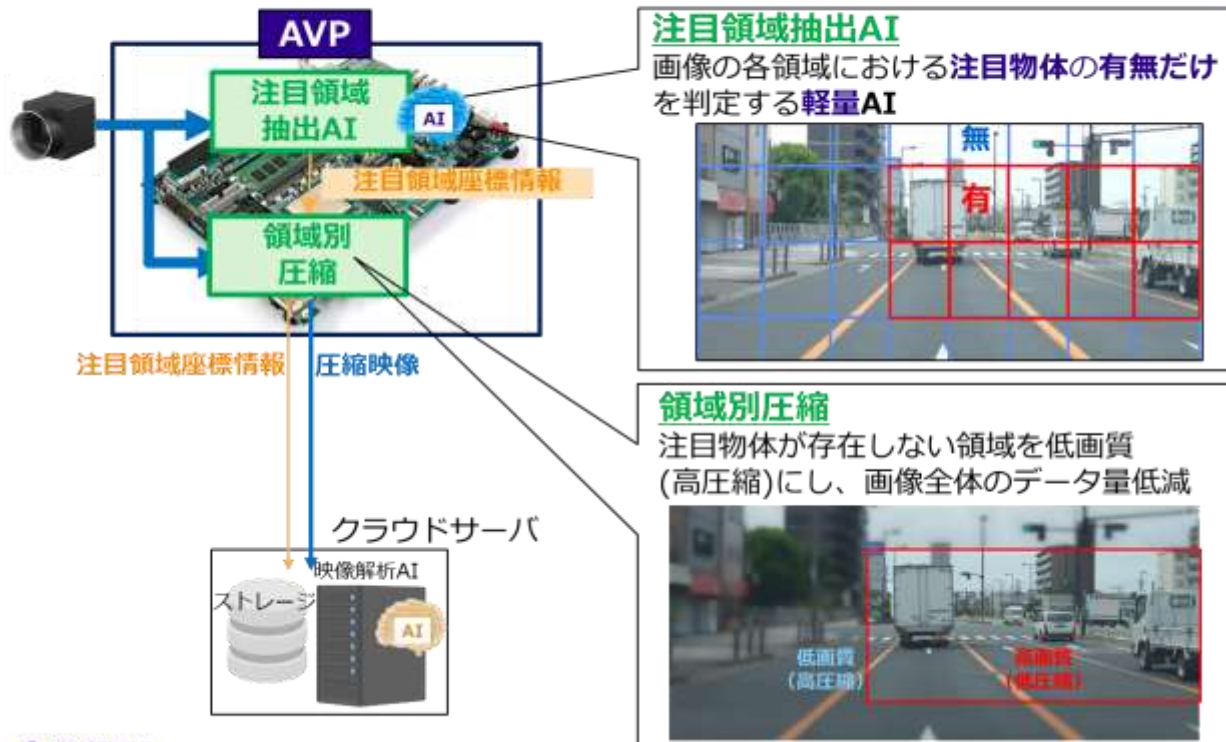


- ✓ ロボットの位置、業務ステータスを管理統制システムが把握。
- ✓ 予め記録させたルート設定に従い、ロボットが交差点などに到達すると管理統制システムから一時停止指示。
- ✓ 遠隔操作システムに操作が切り替わり、ロボットカメラ映像を監視者が見て、道路横断可否を判断し、走行指示





AVPは、「注目領域抽出AI」と「領域別圧縮」をコアとする超高効率映像圧縮技術 INCO22-059 (AVP: AI-based Video Processing)



必要な映像情報を高画質ながら低ビットレートで低遅延に届ける

1. 領域別画質の最適化制御

- 従来均一圧縮対比**1/10以上のビットレート**で、サーバ側解析AIで**同等な検出精度**が得られる
- 映像保存に必要なストレージが1/10に
- 通信量が1/10に、通信料も大きく抑制

2. 注目領域情報を映像圧縮データのベンダー拡張エリアに格納し 伝送

- 汎用デコーダでも映像表示可能だが、AVPに特化したデコーダを使うと注目領域情報を取り出してサーバ側**AIの処理負荷軽減**を実現できる

3. 低遅延で、遠隔監視・制御に最適

4. 通信スループット変動に応じた伝送ビットレート制御 (開発中)

今後に向けて

事業モデル策定

さらなる地域課題のヒアリングを行い、活用ユースケースを洗い出します。
地域住民が地域維持のために、自らから活用できるモビリティサービスモデルのあるべき姿を目指します。

技術開発

当社クラウドロボティクスの強みを活かす技術開発とノウハウ蓄積を行います。

- 普及促進（地域住民に扱いやすいロボット）
- コスト低廉化（初期導入コスト、運用コスト）
- 安心安全な運行

その他

自治体との連携強化。
会津若松から他地域への展開検討。

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。