

第5回 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」 実証プロジェクト結果報告

2022/2/28

TIS株式会社

デジタル社会サービス企画ユニット



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)		

- 技術開発事業主体： 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
(略称：NEDO)
- 技術開発事業の概要： 以下を目指し、自動走行ロボット実用化の技術開発・成果実証を集中的に行う。
- コロナ禍など非常事でも物流サービス維持、サプライチェーン強靱化を図る。
 - ビジネスエコシステムの醸成を図る。
 - 新たな配送サービスの社会受容性向上を図る。
- 技術開発事業期間： 2020年10月 ～ 2021年9月
- 当社の技術開発テーマ： **中山間地域の生活支援向けロボットシェアリング型配送サービスの実現**

参考：2020/9/2発表

TIS、NEDOの「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」に参画
https://www.tis.co.jp/news/2020/tis_info/20200902_1.html

実証プロジェクトの目的・意義

地域住民の減少・運送業界の疲弊・公共交通網の縮小という3つの課題は、コロナ禍による社会変容の中で、地方中山間地域から先鋭的に進むと考えている。

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**のが当プロジェクトの目的である。

地方中山間地域の課題

- ✓ 住民高齢化
- ✓ 過疎化
- ✓ 地域商店の消滅

運送業界における課題

- ✓ 宅配貨物の物量増加
- ✓ 再配達による業務効率低下
- ✓ 労働環境問題による担い手不足

コロナ禍 → 社会の変容
非接触、移動抑制

公共交通業界の課題

- ✓ 利用者減少により路線維持困難（自治体補助も負担増）
- ✓ 運転免許返納者の増加

『人と協働するロボット』を加えた地域物流事業の在り方、地域コミュニティ体制、公助・規制のあるべき姿の創出と、その実現に必要なロボット制御技術、ロボット機体を研究開発し、社会課題解決を図る。

実証プロジェクトの体制

当社とロボットメーカーに加えて、行政、住民、地域事業者、地域大学の皆様にもプロジェクト体制に加わって頂き、合同で地域課題解決に向けた事業の在り方の議論を進めた。

実証プロジェクト推進事業者

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

イームズロボティクス株式会社

会津若松市

自治体

NPO法人みんなと湊まちづくりネットワーク

地域住民

会津乗合自動車株式会社

地域事業者
(公共交通)

株式会社リオン・ドール ビズ
株式会社リオン・ドール コーポレーション

地域事業者
(スーパーマーケット)

株式会社ティアフォー

損害保険ジャパン株式会社

會津アクティバートアソシエーション株式会社

会津大学

地域大学

地域課題整理～事業モデル検討のステップ

地域住民／地域事業者課題ヒアリング (TIS)

整理・仮説立案

事業モデル仮説検討 (TIS)

提示

事業モデル検討 (参加者全員) 含む実証参加

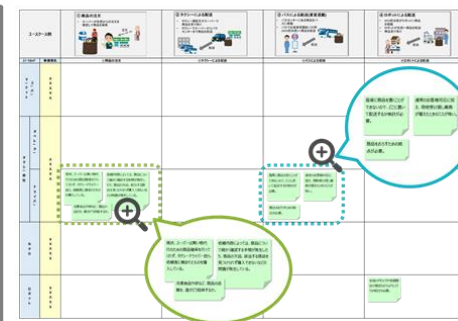
成果

結果まとめ (TIS) → 共有 (参加者全員)

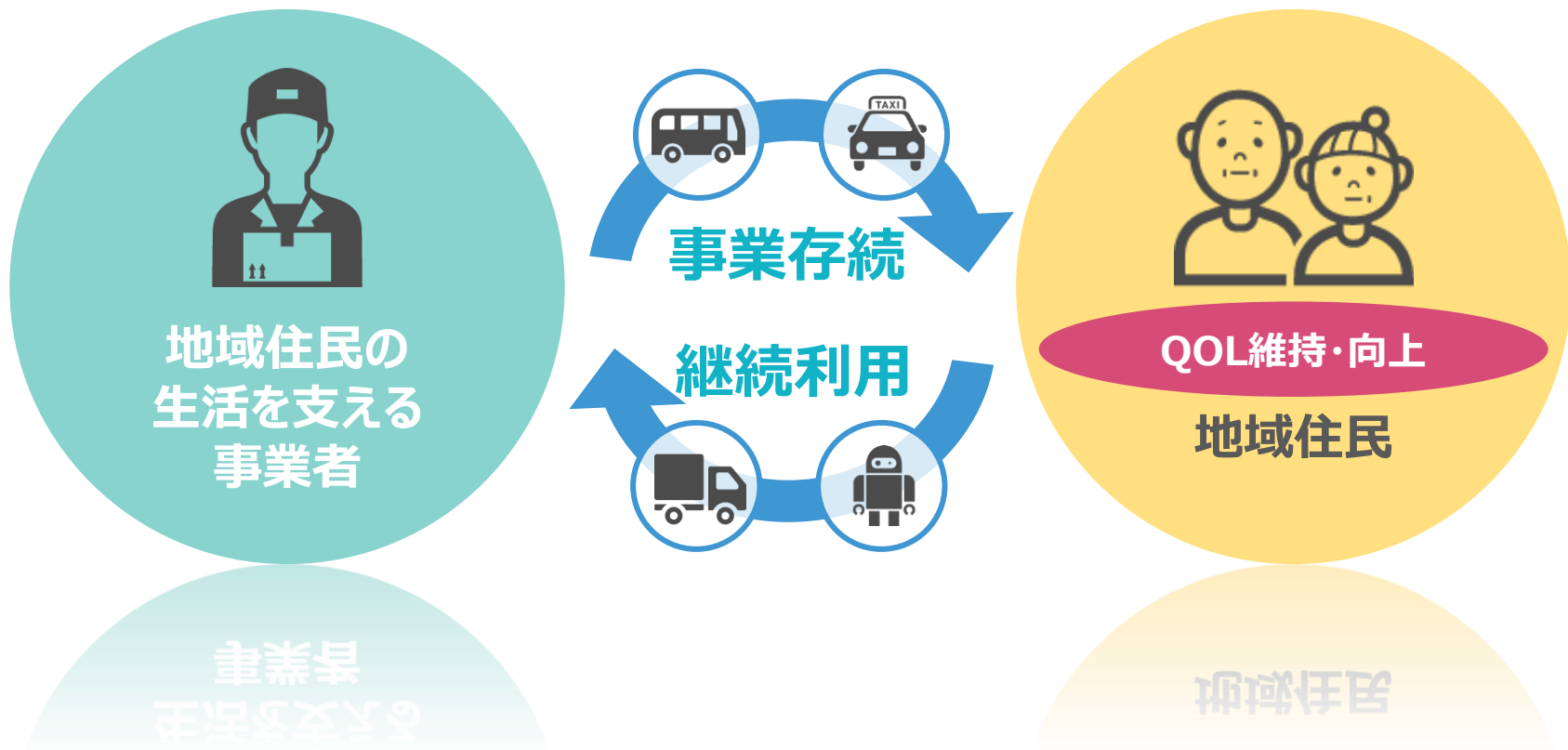
グループディスカッションの様子



ユースケース課題ディスカッションの結果



地域の生活基盤を担う事業の存続により、
地域住民の“Quality of Life”維持・向上を
「地域の維持」に繋げる新しいサービス

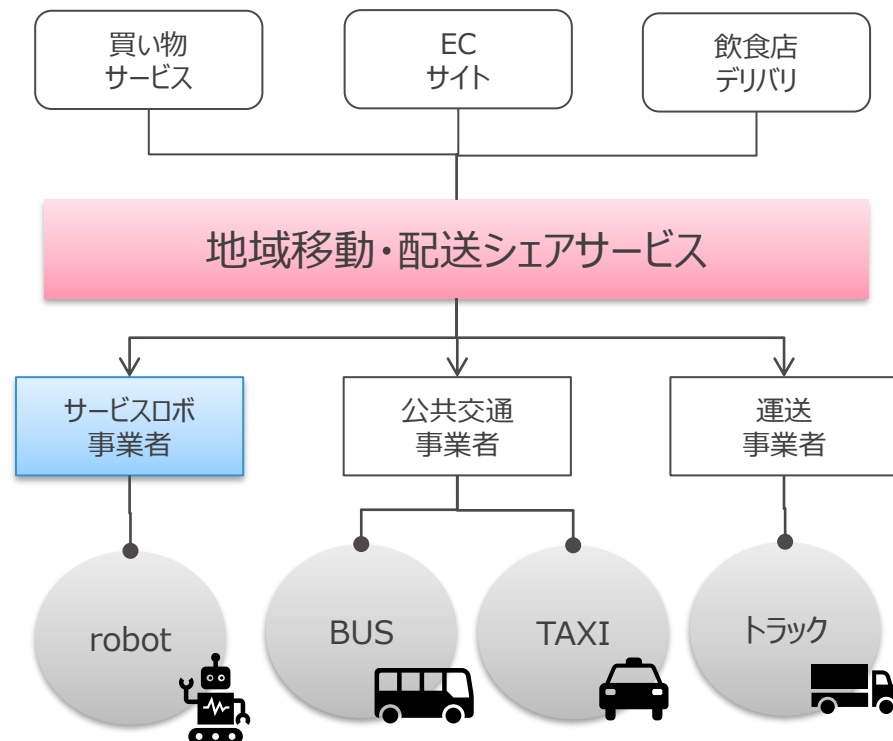
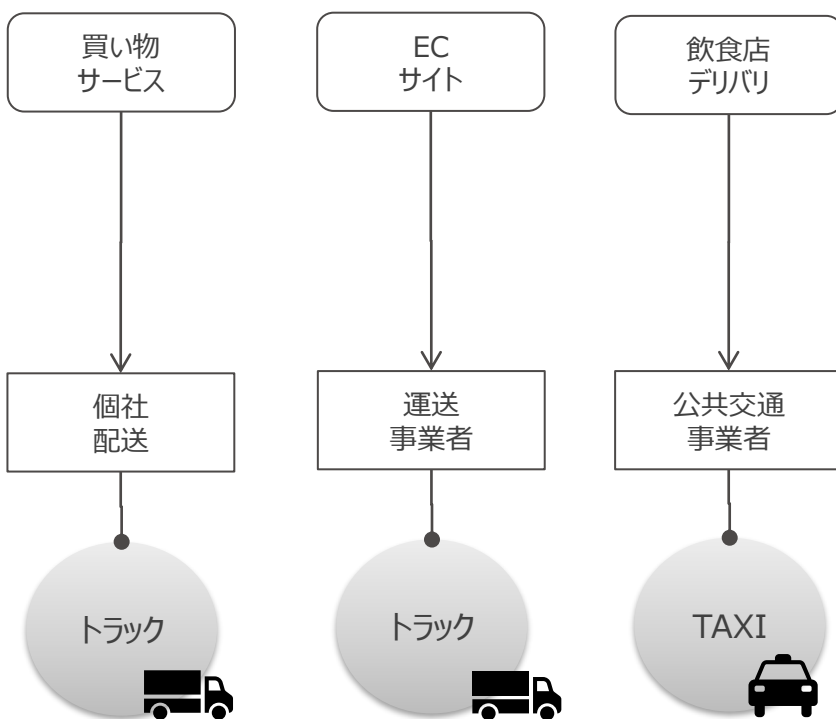


地域への「移動・輸送」をシェアする

- コストとなる「物を運ぶ」部分を協調領域とし、地域で共有する
- 「物を運ぶ」手段として様々なモビリティ(サービスロボット含む)を組み合わせる

現状

将来



下図のユースケースを想定して実証を実施。

実際の①～④の事業者合同でワークスルー的に業務フローを検証。

① 商品の注文

- スーパーが住民からの注文を確認して商品を確保



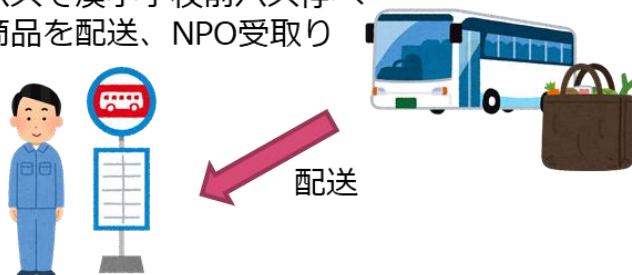
② タクシーによる配送

- タクシー運転手がスーパーで商品を受け取り
- タクシーでスーパーからバスセンターまで商品を配送



③ バスによる配送(貨客混載)

- バスセンターにある商品をバスに積載
- バスで湊小学校前バス停へ商品を配送、NPO受取り



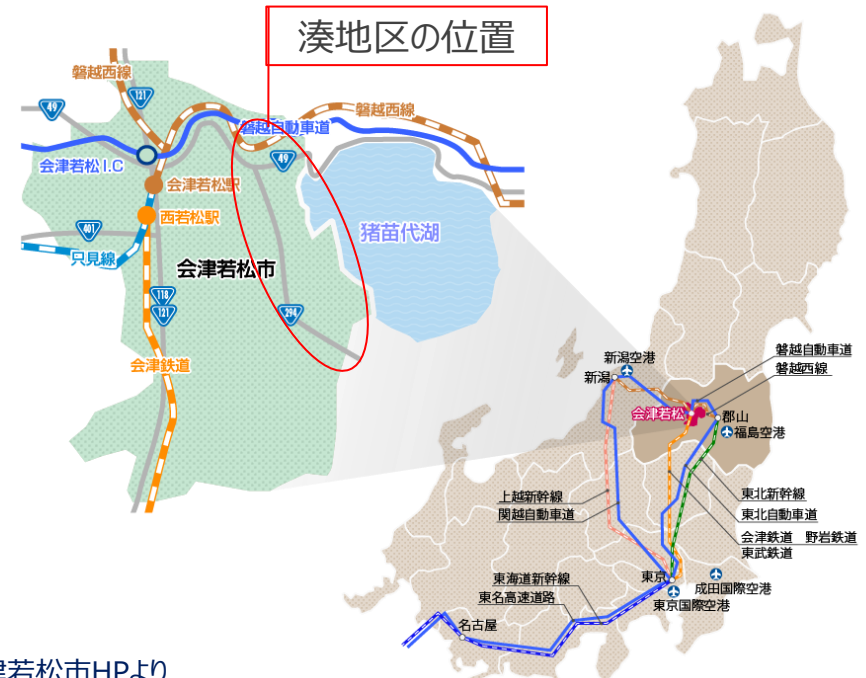
④ ロボットによる配送

- NPO担当者がロボットに商品を積載
- ロボットが住民へ商品を配送
- 商品受け取り



● 会津若松市 湊地区について

- 地区人口 約1,600人
(会津若松市全体 11.6万人)
- 市中心部から車で40分。
路線バスだと1時間強。
- 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HPより
<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2007080901584/>

● 実証フィールド選定の経緯

- ロボットの実証にあたり、物流や買い物等の課題を抱えた地域について、市役所から当地区を紹介頂いたのが、フィールド選定の発端。
- 地域NPOが主体となり地域課題解決に取り組んでおり、今回の実証実験についても前向きに協力頂けることになり、実証フィールドとした。

実証走行日程、走行エリア

走行日 7/1~7/11

※ユースケース検証走行は7/9

走行エリア



スーパーマーケットのある市街地中心部から車で40分程度の会津若松市湊地区



ロボット走行範囲は集落の拠点である公民館周辺

実証プロジェクトで用いた2種類の配送サービスロボット

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**の運行を管理し、中山間地域というフィールドでのロボット自動走行の検証を実施。

ティアフォー社 ロボット

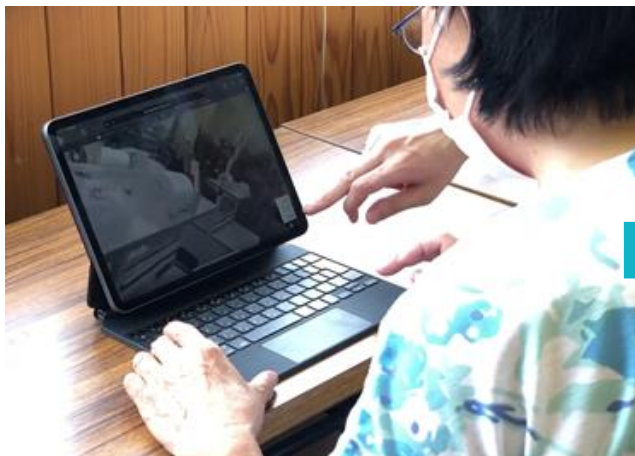
- ✓ サイズ： 1,100 x 750 x 620 (mm)
- ✓ 前後にVelodyne LiDARを搭載
- ✓ MMSをベースにした高精度三次元地図を用いAutowareを活用して姿勢を推定



イームズロボティクス社 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)
- ✓ 実験的にRGBDカメラによるVisual Odometryも搭載





湊町から遠隔（XR※）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

● 実証実験の感想、住民の声

地域を走るロボットは保育園や小学校の子供たちに大人気でした。買い物に協力したお母さん、おばあちゃんたちも喜んでいました。（無料で買い物のできたので）

ロボット配送実証実験は、地域住民も楽しむことができました。

実用に向けては今の荷室サイズだと難しいという声もありました。運べる量、走行範囲（距離）、天候（雨天、積雪）などハードルがまだまだあると思います。

ハードルをクリアして、ロボット配送や遠隔買い物などが買物弱者を支援する「なにか」になることを期待します。

● 集落支援員、NPOのこれからの役割

これからも変わらず、ビジョンの目標である「みんなと地域が輝き続ける町」を目指し、さまざまな取り組みを行います。

● TISに期待すること

今後も、中山間地域の皆さんに寄り添った取組み、多くの企業と連携した企業活動を行って欲しいです。

- **中山間地域の買い物難民を解決するサービスに成りうる。**
(補足 住民評価)
 - 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。

- **配送料設定や積み下ろし体制確保など事業化に向けて課題あり。**

- **中山間地域における自動走行ロボットでの配送はロボット自体は集落拠点に配置する形が活用形態の1つ。**

- **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。**

- **地域の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。**

□ 自動走行ロボット制御技術の適材適所

- 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。
- 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。
- 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。

□ 異機種の複数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。

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企画ユニット デジタル社会サービス企画部

松井 暢之

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。