

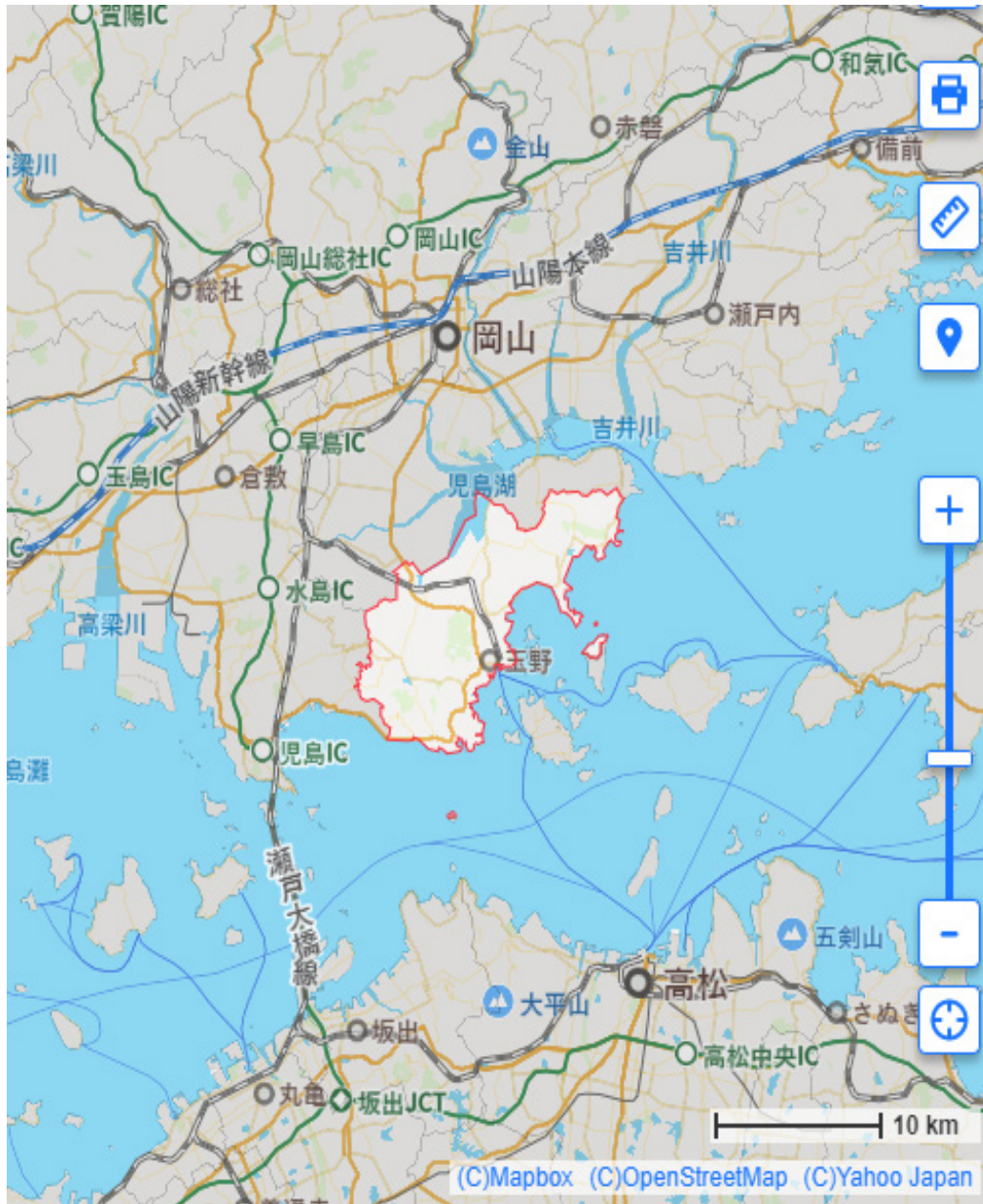
經濟産業省官民協議会発表補足資料

2021年3月4日

玉野市役所 総務課

岡山県玉野市

“晴れの国”岡山で最も晴れの多い場所
瀬戸内国際芸術祭への玄関口



自動配送ロボット実証実験@岡山県玉野市 R2年11月26日~12月11日

2020年11月~12月にかけて岡山県玉野市に於いて、市と事業者が連携し、ドラッグストアなどの地元小売店から“ルート最適化技術”を用いて、医療品／日用雑貨を配送する実証を実施。

実証概要

- 実験エリア内に於いて1台のマシンを用いて複数個所で荷物pick upを行い、複数個所へ荷物配送を行う実験を実施。
- 市役所を起点にドラッグストア、郵便局、公園、カフェ、クリーニング店に立ち寄り荷物をpick up 複数個所へ配送。
- 事前に“ルート最適化技術”を用いて効率的順番でpick & dropが行える配送ルートを計算し設定。

時期	・近接型:2020.12/2,3,4,7,8 ・遠隔型:2020.12/9,10,11	道路	・歩道等（路側帯含む） ・歩道等と車道の区別のない道路
時間	日中	通信回線	・4G-LTE（遠隔監視）
場所	玉野市役所南エリア	遠隔操作者の技能	・普通免許 ・(株)ティアフォー考案のドライバー認定制度
人員	期間中延べ500人のスタッフ参加		

使用した機体

メーカー	(株)ティアフォー
長さ	110cm
幅	75cm
高さ	105 cm
最高速度	6km/h
走行時の速度	・近接時3km/h ・遠隔時~3km/h



<今回実験に於ける“ルート最適化技術”活用について>

- 今回の実験は宅配ロボットを使った配送そのものの在り方に主眼を置いた。
- 実際の配送ミッションに於いては、1台のマシンが1箇所の出発点から1つの目的地へ荷物を運ぶのではコスト倒れになる為、事業化を考えれば1台のマシンで複数の荷物を複数の目的地に配送することが大事になる。
- 更に難易度を上げると、配送途中で余積スペースが生じれば、其処に新たな荷主の貨物を搭載し別の配送ミッションも加えるならば、より一層配送の効率化を図ることができ、採算性も上がる。
- これを実現するためには、スタートからどの順番で荷物をPick upし、どの順番にDrop offするのか、それに合わせた道順を交通ルールをはじめとした実務上の制約条件を複数加味したルート最適化計算が必要になる。
- その為、オプティマインド社のルート最適化技術を活用。今回の実験エリアでは、対向車とのすれ違いが難しい狭隘路は使用せず、緊急車両が出入りする消防署側の車線も通らず、極力左廻りを優先するなどし、最大4か所に立ち寄り荷物をPick up、8か所にDropする配送ミッションを完遂することができた。
- 但し、道路使用許可取得には、事前に走行予定のルートを全て提出する必要があるとの警察庁の指導があった為、今回の実験では全て机上で事前にルートを作成して臨んだ。事業化にはエリアを自由に使いオンデマンドで配送ミッションを組立てる実験が必要となる。

(株)オプティマインドのルート最適化技術活用による走行ルート算出



【制約条件を設定】

通常：荷物情報、配送先、時間指定、左廻り優先、
右折は少なくUターンは極力避ける、etc...

今回：狭隘路は避ける、緊急車両が出入りする消防
署側の車線は通らず、左廻り優先、etc...



玉野市での実験を通して想定した自動配送ロボット活用の将来像

- **ユースケース**としては、高齢化が進展し、公共交通機関の減少や免許返納などによる地域の交通手段の維持が困難となっている**自治体が地域課題の解決手段**として、自動配送ロボットによる無人配送を実現し、**地域のインフラ**として活用されることを主に想定。他にも各産業分野に於ける個別ユースケースも想定。
- 玉野市では、市の政策の一環として、高齢化と人口減少による地域交通手段の維持が難しくなって来ていることから、不便の無い交通手段の提供を喫緊の課題として、コミュニティバスやオンデマンド乗り合いタクシーを路線バスともスムーズに乗換可能にする連携を図るなど、木目細かな住民主体の交通政策を推進しているところ。今後もこれらコミュニティバスやオンデマンド乗り合いタクシーの自動化も念頭に、配送ロボットも重層的に加え活用することで地域が抱える**課題の解決**に取り組んでいく考え。
- 今後は玉野市だけではなく、3月末から4月中旬にかけて、茨城県筑西市でも農産物の集荷に於ける実証実験を予定しており、他の自治体にも横展開を積極的に行っていく計画。



配送実験



子供イベント（ロボットと会話）



未来の博士ご見学

実験の様子



有線コントローラーによる事前チューニング



近接監視による配送実験



高校生向けWebセミナー



遠隔監視卓



遠隔監視走行



遠隔監視走行での配送実験



玉野市に於ける実証実験の推進体制

企業等名	役割
三菱商事株式会社	実証実験コーディネート、全体統括、中央省庁連絡。
東京海上日動火災保険(株)	緊急時対応体制・トラブル予防体制への助言とリスク分析、事業者側広報取り纏め。
三菱地所(株)	商業施設内におけるロボット運用ノウハウ提供、助言、事業者側広報サポート。
(株)ティアフォー	遠隔型自動配送ロボットの設定、実証実験の実施。
アイサンテクノロジー(株)	高精度3次元地図作成、実証実験申請支援。
(株)オプティマインド	ルート最適化AI技術。
KDDI(株)	4G-LTE通信環境確認。

環境側協力体制	
玉野市	➤実証実験の場所の提供協力。 ➤行政サービスでの将来的活用の視点から見たアドバイス。 ➤市民の理解と協力を得るための住民説明。 ➤市民生活の課題と潜在的要望を聴取するための住民宛ヒアリング会の開催やアンケート等の実施支援。 ➤本件実証実験実施に伴う他行政機関や関連団体などとの調整支援。
商工会・教育委員会・地元自治会、他	実験期間中の交通監視員や配送オペレーション協力、他。

主な報道

山陽新聞

<https://www.sanyonews.jp/article/1078104>

OHK岡山放送

<https://www.ohk.co.jp/data/6305/pages/>

KSB瀬戸内海放送

<https://news.ksb.co.jp/article/13988851>

日本経済新聞

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO67031700U0A201C2LC0000/>

毎日新聞

<https://mainichi.jp/articles/20201210/ddl/k33/040/475000c>

ロボスタ

<https://robotstart.info/2020/12/08/tamano-autonomous-delivery.html>

Response

<https://response.jp/article/2020/12/07/341038.html>

自動運転ラボ

https://jidounten-lab.com/u_mitsubishi-autonomous-delivery-trial

自動配送ロボット実証実験@茨城県筑西市 R3年3月29日～4月13日

- 道の駅“グランテラス筑西”の産直スーパー宛に、近隣の畑から農作物の集荷を行い納品。
- 道の駅“グランテラス筑西”テナントの商品を近隣の住宅へ配送。

※ 実験は道の駅の外（公道）を走るロボットに加え、道の駅敷地内を専門に走るロボットの2台で実験予定。

