

玉野から始まり未来につなぐプロジェクト

低速・小型自動配送ロボット公道走行実証実験



# 玉野市の紹介

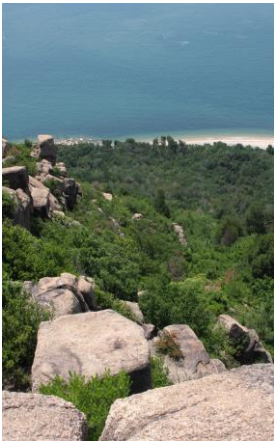
人口 56,799人(R03年12月末時点)  
面積 103.58km<sup>2</sup>



OKAYAMA  
prefecture



JR玉野みなと線アートプロジェクト(玉野駅): エステル・ストッカー



TAMANO  
city



平野のネズ(2014)テウニク

## 玉野市を代表するコミュニティ交通



玉野市コミュニティバス 「シーバス」



玉野市乗合デマンドタクシー 「シータク」

# ルートマップ

運行に関するお問い合わせは 両備バス玉野営業所 TEL: 0863-31-1616



**東児市民センター**

**横田口**

**深山公園道の駅**

**すこやかセンター**

**第二野間**

**玉野レクレセンター**

**運賃 一律 100円**

6歳未満のこども無料(大人同乗で1人まで)

### シーバスのご利用について

- どなたでもご利用いただけます
  - 毎日運行しています  
ただし、年末年始(12/29~1/3)は運休いたします。
- 東児～深山～すこやか線の東児市民センターから福祉センターの区間はフリー降車区間です。  
事前に運転手に申告すれば、停留所でなくても降りることができます。

- **中型シーバス線** —
- 別ルート 中型2便
- 別ルート 中型1・14便
- 別ルート 中型3便



- **大型シーバス線** —



両備バス上山坂線の「上山坂」～「玉野市民病院入口」間を運賃100円で運行します。  
※上山坂より岡山側のバス停で乗降した場合は路線バスの通常運賃となります。

- **小型シーバス線(平日のみ運行)** —



定員オーバーの際はご乗車できません。あらかじめご了承ください。  
(定員13名)

- **玉原～荘内線(平日のみ運行)** —



**■ 拠点乗換施設** シータク(乗合タクシー)へ乗り換えができる施設

# シートク乗り場マップ 令和3年10月1日改正

各エリア①～④を乗合タクシー(シートク)が運行します。

## ② 荘内・八浜エリア



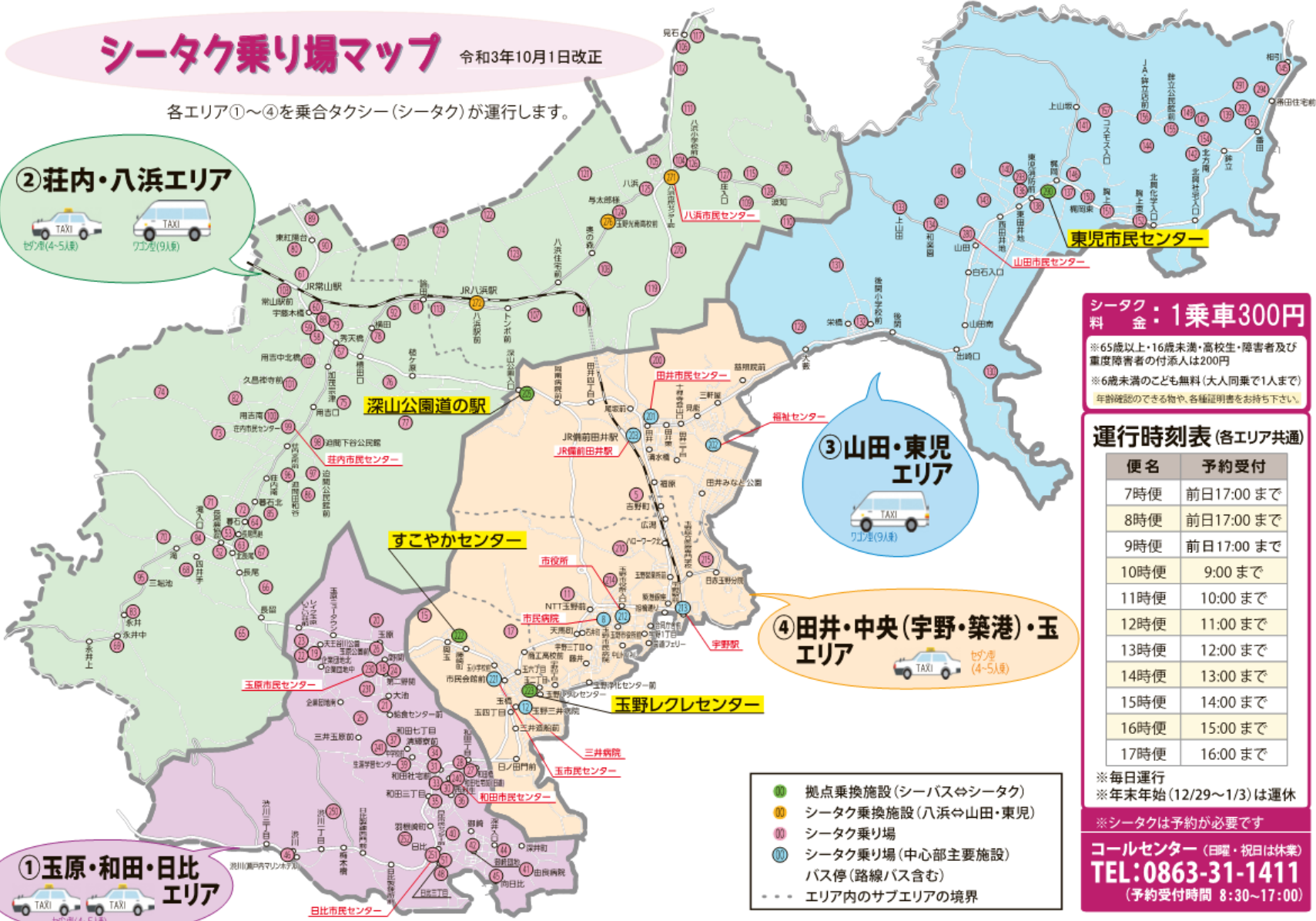
## ③ 山田・東児エリア



## ④ 田井・中央(宇野・築港)・玉エリア



## ① 玉原・和田・日比エリア



**シートク 料 金：1乗車300円**

※65歳以上・16歳未満・高校生・障害者及び重度障害者の付添人は200円  
 ※6歳未満の子ども無料(大人同乗で1人まで)  
 年齢確認のできる物や、各種証明書をお持ち下さい。

### 運行時刻表(各エリア共通)

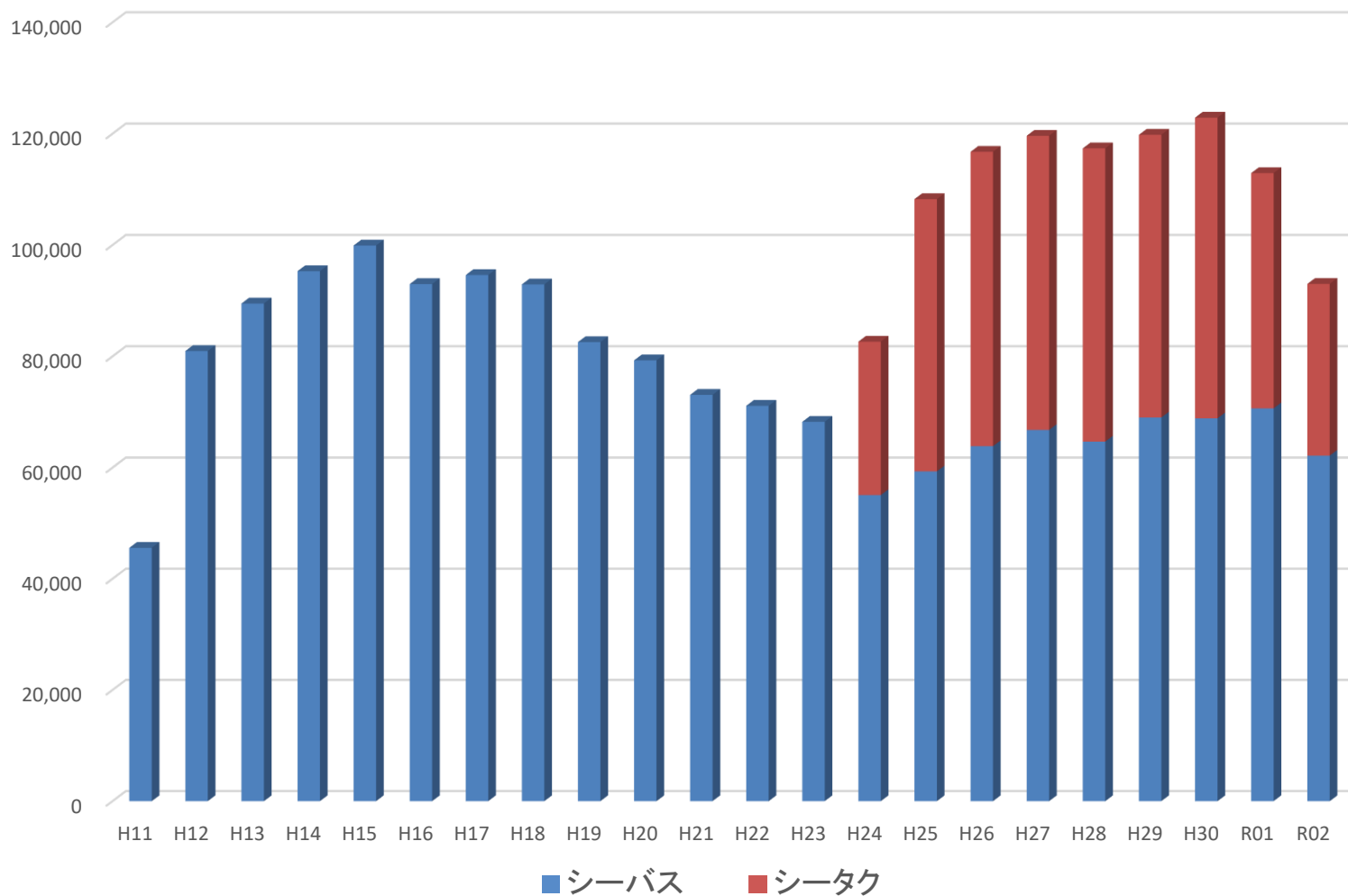
便名	予約受付
7時便	前日17:00 まで
8時便	前日17:00 まで
9時便	前日17:00 まで
10時便	9:00 まで
11時便	10:00 まで
12時便	11:00 まで
13時便	12:00 まで
14時便	13:00 まで
15時便	14:00 まで
16時便	15:00 まで
17時便	16:00 まで

※毎日運行  
 ※年末年始(12/29～1/3)は運休  
 ※シートクは予約が必要です

コールセンター(日曜・祝日は休業)  
**TEL:0863-31-1411**  
 (予約受付時間 8:30～17:00)

- 拠点乗換施設(シーバス⇄シートク)
- シートク乗換施設(八浜⇄山田・東児)
- シートク乗り場
- シートク乗り場(中心部主要施設)
- バス停(路線バス含む)
- エリア内のサブエリアの境界

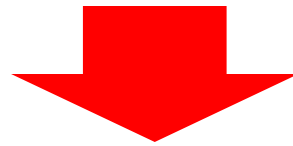
# 年間利用者数の推移 (シーバス・シータク)



# 実証実験を行った経緯・きっかけ

## 【玉野市の実情】

- ☛利用者減少による民間バス路線の減便・廃止
- ☛深刻なドライバー不足（特にシータク）
- ☛特に山間部地域の公共交通が不十分
- ☛介助等が必要な人の移動手段が不十分



○三菱商事(株)より「玉野市で自動配送ロボットの実証実験を行いたい」  
との申し出

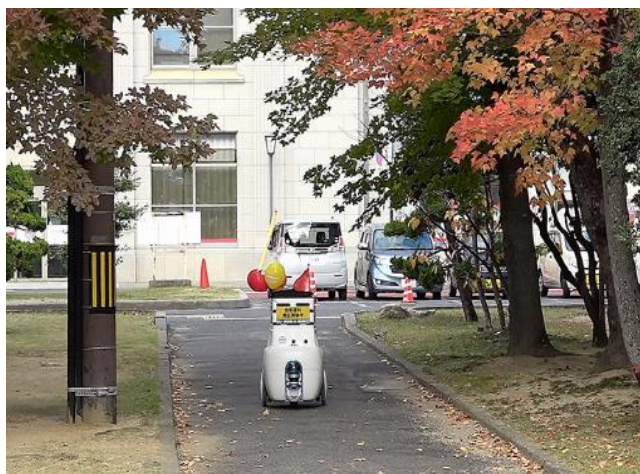


○本市の実情を受け、積極的に支援していくこととした

# 実証実験の目的

高齢化により輸配送を担うドライバーの減少、交通弱者・買い物難民の増加、新型コロナ蔓延に伴い宅配需要が急増している中で・・・

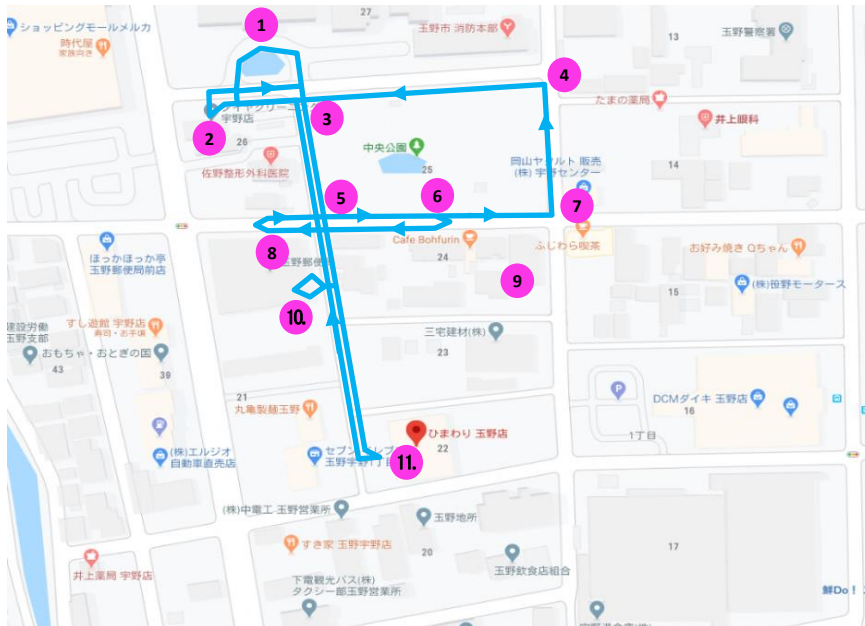
- 自動配送ロボット技術の早期確立
- 自動配送ロボットに必要な性能評価と技術的課題の抽出
- 社会受容性の評価検証





# 実証実験の内容

- ▶ 実験エリア内において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。
- ▶ 玉野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。
- ▶ 設定する配送ミッション毎にどの訪問先をどの順番に回るのかを、様々な制約条件を加味しつつ“ルート最適化技術”を用いて計算。



どの車両が、どの訪問先を、どの順に回るか。  
配車計画をAIによって計算し、最適なルートを提供する、  
クラウドサービス『Loogia(ルージャ)』



# 実証実験の期間

2020年11月26日(木)から12月11日(金)までの土日除く12日間。

- ▶環境確認/テスト走行 (4日間)
- ▶近接監視走行審査 (1日間) + 近接監視本番走行 & テスト走行 (4日間)
- ▶遠隔監視走行審査 (1日間) + 遠隔監視本番走行 (2日間)

実験期間 計12日間

	近接監視				近接監視 走行審査	近接監視				遠隔監視 走行審査	遠隔監視				
	環境確認 & テスト走行チューニング					近接監視本番走行 & 遠隔監視走行チューニング					近接監視 走行本番				
コントローラー	有線コントローラーで操作する				コントローラーなし										
オペレーター	オペレーターが操作しながら随行				近接目視				遠隔監視(近接目視)						
	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7	Day8	Day9	Day10	Day11	Day12			
	11月26日	11月27日	11月30日	12月1日	12月2日	12月3日	12月4日	12月7日	12月8日	12月9日	12月10日	12月11日			
10:00~11:00	3日で一筆書き (ルート⑤)を回る						ルート④	ルート④	ルート①		ルート②	ルート②			
11:00~12:00									ルート①					ルート①	
13:00~14:00					ルート⑤					ルート④		ルート②		ルート⑤	
14:00~15:00									ルート①		ルート③	ルート③			ルート④
15:00~16:00											ルート⑤				



オペレーターが有線コントローラーで操作



オペレーターによる近接目視

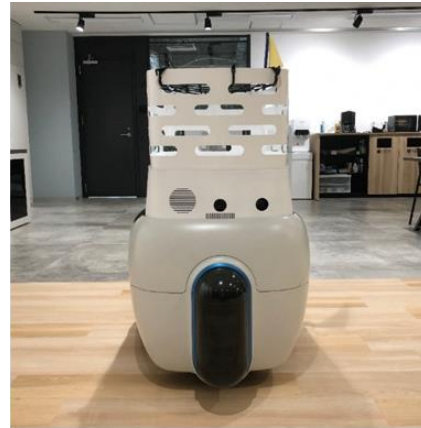


遠隔監視卓

# 使用したロボット

これまでの自動走行実証で使用実績のあるLogiee S を使用。

車両型式	ZAD-LGS10X
自動運転制御システム	ティアフォー Autoware
高精度3次元地図	アイサンテクノロジー 3次元点群+Lanelet2
通信装置	KDDI 4G-LTE
センサー	Velodyne LiDAR2 個
カメラ	遠隔監視用カメラ:4台、走行記録用カメラ2台
製作会社	ベース車両(ヤマハ発動機(ジョイユニットX PLUS+)をベースにティアフォーが製作)
長さx幅x高さ mm	1,100 x 750 x 1050(フラッグを含まない高さ。フラッグは着脱可能)
車両重量、積載重量 kg	94, 10
輪距、軸距 mm	620, 440
車輪数	3(前輪1、後輪2)
燃料の種類(30分)定格出力	電気 24V, 120Wx2
運行速度 Km/h	近接監視時:6 遠隔監視時:3
登坂性能 deg	6
段差性能 mm	40
満充電での運行可能時間 hour	1



前面



背面



右面



左面

# 実施体制

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	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 実証実験の場所と人員の提供協力。</li><li>▶ 市民の理解と協力を得るための住民説明や各種イベントの実施</li><li>▶ 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。</li><li>▶ 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。</li></ul>

# 市民の理解と協力を得るための取組について

## 【住民説明会】



## 【荷物受け渡し体験】



# 実証実験に伴う、各種イベントについて

## こども向け特別イベント

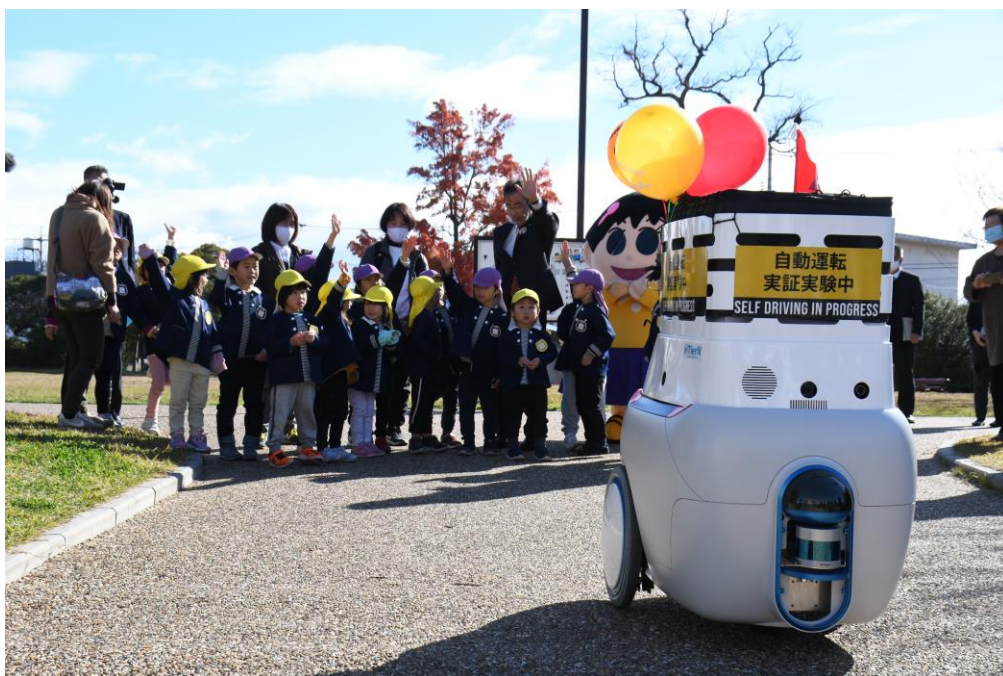
「ロボットが玉野にやってきました！」



日時：2020年12月4日 11:15

対象：宇野保育園の園児

場所：玉野市役所南側公園



## 高校生向け特別イベント

### 「玉野高校生会議」

日時：2020年12月4日16:00-17:00

対象：玉野高校、玉野光南高校、玉野商工高校

場所等：Webinar形式



講師：株式会社ティアフォー  
取締役COO 田中大輔 様



講師：株式会社オプティマインド  
代表取締役社長 松下健 様



# 地域の反応

- ▶ ロボットに対する抵抗感や不安を払拭するため、説明会やイベントを実施した結果、地域ぐるみの協力体制が築かれた。
- ▶ 荷物の受渡しを体験した高齢者からは、実用を期待する声が多数
- ▶ 沿道からの見学者も多く、特に子ども達に大人気





## 最後に・・・

- 人手不足が深刻化している地方にこそ必要！
- 地域に認められることが重要！
- 土壌づくりは地域の自治体



〈実証実験記録映像〉 玉野市HPから「自動配送ロボット」で検索  
(<https://www.city.tamano.lg.jp/soshiki/40/16946.html>)