

# 2020年度 「配送高度化」 自動走行ロボット 公道走行実証

2021.3.4

日本郵便株式会社 オペレーション改革部



## 配送高度化とは

ドローン（2016年度～）や配送ロボット（2017年度～）、自動運転車（2018年度～）等を活用し、輸配送業務の効率化を図るもの。

## 目的

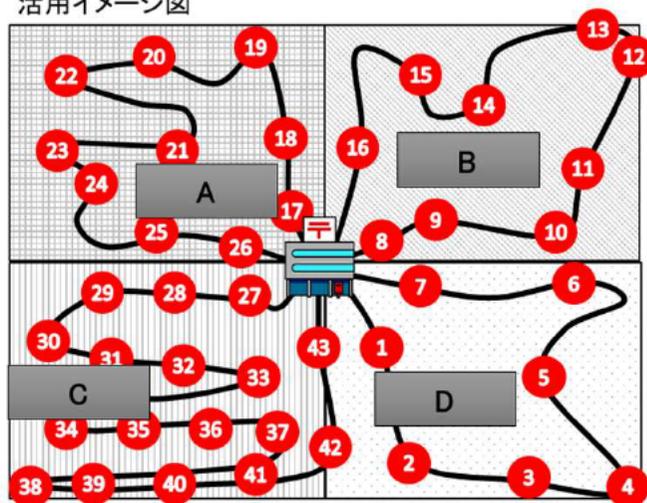
今後、生産年齢人口※が減少する状況下において、労働力の確保難は、今後の業務運行に大きな影響となる。人手不足による人件費単価上昇に伴うコスト増への対応や限られた労働力の有効活用が必要となる。

これらの課題解決の一つとして、新技術を活用した省人化の取組みを進めるもの。

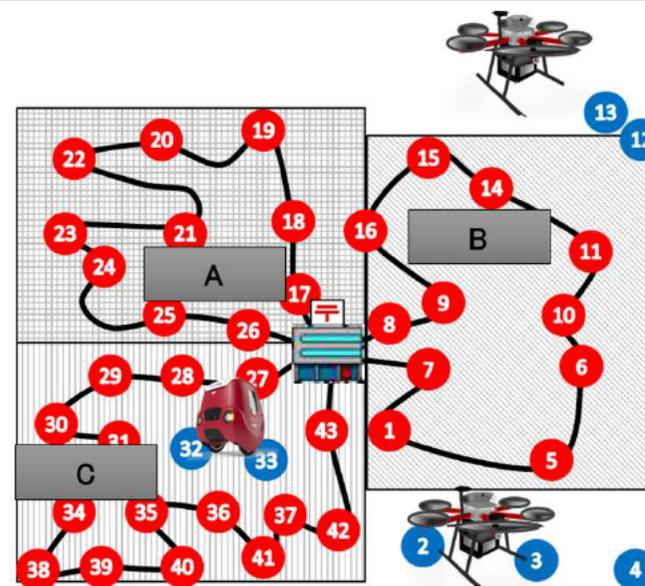
※15-64歳の人口

（例：ドローンや配送ロボットによる遠隔地配達を踏まえた集配区再編成）

活用イメージ図



現状：1配送エリアに1名配置



将来像：人手のかかる「ポツンと一軒家」やオートロック付きマンション等、エリア内の一部を無人機で代替し、配送エリアを再編

# 2020年度配送ロボット「公道」配送実証

## 1 実証実験のねらい等

- 2017年度以来、日本郵便では配送ロボットの可能性を検証するため、実証実験を継続的に実施。
- 個人宅やオフィスへの配送にあたり、公道走行による移動が必要。今回の実証実験では、**公道（歩道）を走行し、始点から終点まで近接／遠隔監視・操作型による自律での運用を目的**とした。
- 今後、屋外環境における実用化を目指し、関係省庁とも連携をしつつ引き続き取り組んでいく予定。

## 2 実証内容



### ■ 主要経路

#### ○東京通信病院敷地内～麹町郵便局

病院車両出入口

～三輪田学園前交差点(350m)

～一口坂 (270m)

～麹町郵便局車両出入口(50m)

※本件実証においては、**病院と郵便局双方からの2機同時運用も実施**

### ■ 実証実績

**近接監視・操作型 9/30～10/26**

計165回走行

**遠隔監視・操作型 10/27～11/6**

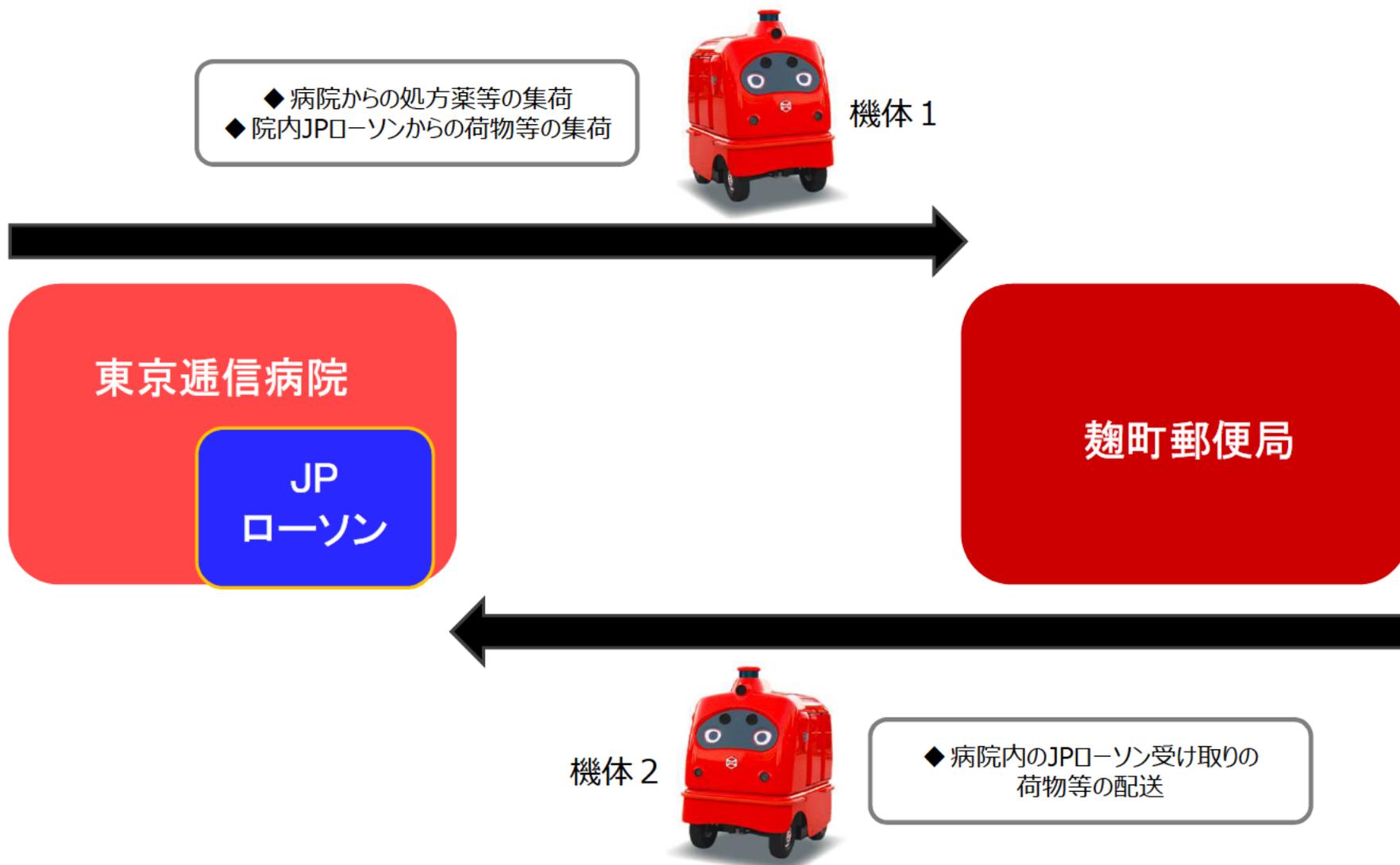
計96回走行

株式会社ZMP DeliRo



外寸（縦×横×高さ）  
96cm×66cm×109cm

## 3 実証シナリオ



# 2020年度配送ロボット「公道」配送実証

## ■ 実証における定義

用語	定義
近接監視者	近接監視・操作型の自動走行ロボットとして運用する場合の監視と操作の担当者。 <u>道路交通法上の「運転者」となる者。</u>
遠隔監視者	遠隔監視・操作型の自動走行ロボットとして運用する場合の監視と操作の担当者。 <u>道路交通法上の「運転者」となる者。</u>
保安要員	遠隔監視・操作型の自動走行ロボットとして運用する場合、路上またはロボットの近辺に配置される係員。 場合によって、 <u>緊急停止ボタンかバンパーセンサーによってロボットを停止させる</u> 操作をする。
近接機能	ロボット近傍で有効とする機能。 無効の場合はシステム上は機能を実装していても、利用しない（できない）状態とする。
遠隔機能	遠隔システムで有効とする機能。 無効の場合はシステム上は機能を実装していても、利用しない（できない）状態とする。

## ■ 実証STEPの考え方

STEP	監視型分類	道交法上の運転者	近接機能	遠隔機能	備考
STEP1	近接監視型	近接監視者	加速・減速機能 ステアリング機能 停止機能(コントローラー) 緊急停止機能(ボタン) 緊急停止機能(バンパー)	なし	
STEP2			同上	モニタリング機能 (緊急停止機能)	
STEP3	遠隔監視型	遠隔監視者	緊急停止機能(ボタン) 緊急停止機能(バンパー)	モニタリング機能 加速・原則機能 ステアリング機能 緊急停止機能	近接機能を持った保安要員がロボットと並走
STEP4			緊急停止機能(バンパー)	同上	近接監視機能を持たない保安要員がロボットと並走 緊急時はバンパーを叩いて停止
STEP5			緊急停止機能(ボタン) 緊急停止機能(バンパー)	同上	近接機能を持った保安要員が経路上途中で監視
STEP6			緊急停止機能(バンパー)	同上	保安要員は何も持たずに経路上途中で監視 緊急時はバンパーを叩いて停止
STEP7			緊急停止機能(バンパー)	同上	保安要員なし

2020年度実証ライン



## ■「すれ違い」時の対応方法

### ■ すれ違い可能な歩道



障害物検知後、走行可能エリア内で回避可能な場合は自動回避（道幅150cm以上など）

### ■ すれ違う幅が狭い場合



電柱、ポスト等で道幅が狭くなる場合、事前に人などを検知し、必要に応じて手前で自動停止。

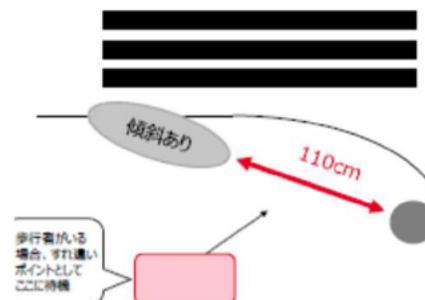


すれ違う必要がないことを確認し、自動で再走行。

## 【具体例①】

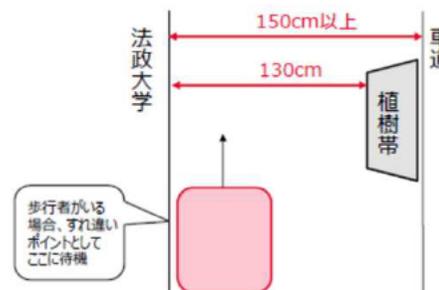
電柱から高さがある境界ブロックまで110cmのため、ここでの歩行者とのすれ違いは行わない

・東京通信病院方面からの移動時  
前方確認を行い、歩行者がいないことを確認したうえで、電柱を通過。横断歩道手前で一時停止を行い、通行の安全を確認後、横断する



## 【具体例②】

植樹帯からバリカーまでの距離が130cm  
そのためすれ違いが難しいため、植樹帯がないエリア（境界ブロックからバリカーまでは150cm以上）にて、歩行者とのすれ違いを行う。  
前方確認を行い、問題がなければ前進



※ZMP社資料から抜粋

## 2020年度配送ロボット「公道」配送実証

### 2019年度

公道を模した仮想環境での走行  
(@福島RTF)

第三者がいない環境での  
走行機能の検証

ロボット1台での近接/遠隔監視  
・操作のための機能の検証

### 2020年度

実際の公道(歩道)での配送  
(@東京都千代田区)

第三者がいる環境での実際の  
交通流への影響の検証

ロボット2台を用いた、実環境での  
近接/遠隔監視・操作のための機能  
の検証



### ■ 検証ポイント

- 昨年度の技術面の検証をふまえた、**実際の公道走行における実影響の確認**。
- 歩行者等の**「受容性」**、ロボット通行時のリアクションや対応の確認。
- 実環境での**「遠隔監視・操作」における通信遅延・途絶に関する評価、対応方法**の試行。
- **現状の技術レベルにおけるオペレーションによるカバー方法**の試行。

### ■ 課題

- ✓ 経路設定のための**調査、事前準備の工数**
- ✓ 交通流の妨げにならないような**自律的な速度制御**
- ✓ **天候**への対応 (雨天時の障害物検知等)
- ✓ **歩車未分離の公道における交通流との調和**
- ✓ **遠隔監視者1：機体Nでの運行に必要な機体・運航管理・オペレーションの要件**



# 無人機を活用した配送サービスの将来イメージ

