

郵便・物流領域におけるテクノロジー活用の取組み

2 0 2 1 年 3 月 1 7 日
日 本 郵 便 株 式 会 社
オ ペ レ ー シ ョ ン 改 革 部
部 長 五 味 儀 裕

1. オペレーション改革の背景・目的

背景

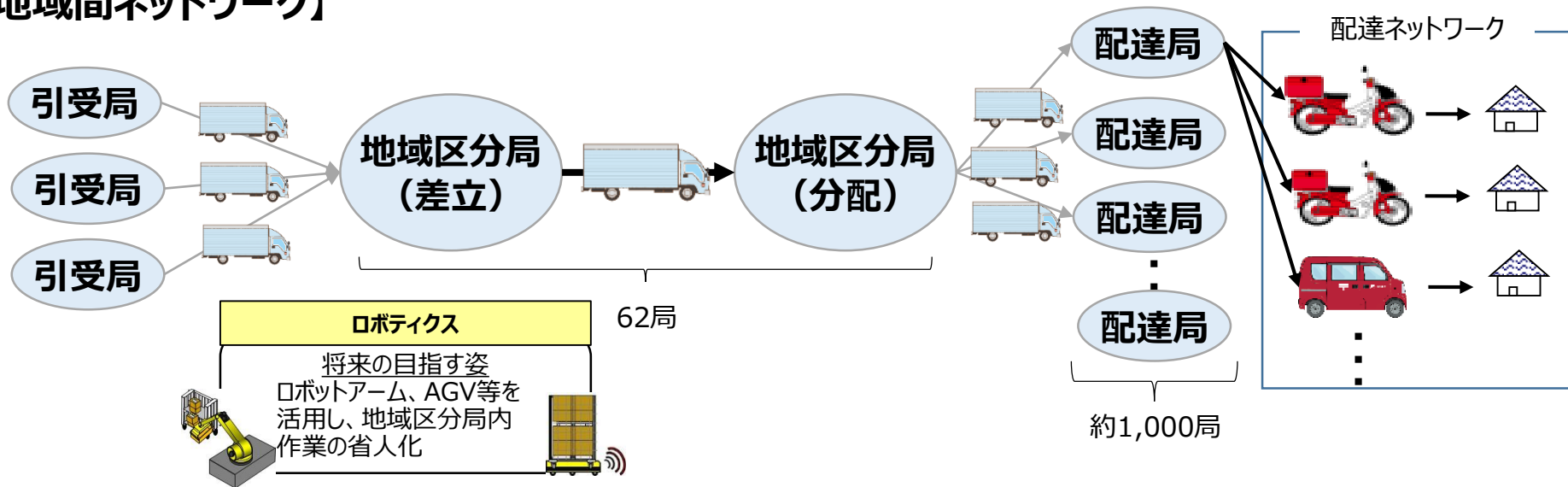
- 郵便・物流オペレーションについては、これまでも機械化等に取り組んで来てはいるが人手に依存する作業領域が多分にあり、技術の発展に合わせた変革が必要。
- IT技術の飛躍的な発展により、AI・自動運転等のIoTや新技術が創出・進歩する中で、郵便・物流分野における活用方法を検討する必要がある。
- 荷物分野については、EC市場の拡大、それに対応する商品サービス（e発送サービス、ゆうパケットプラス等）の投入など、取扱数拡大に向けて取り組んでおり、小型荷物の需要が増加傾向となっている。
- 郵便分野については、国際的に見ても先進国における郵便物の取扱数は減少の一途を辿っている。我が国においても他の先進国同様、郵便物の取扱数は著しく減少しており、急激な減少もリスクとして想定される。
- 少子高齢化の進展により生産労働人口の減少が進んでおり、今後、益々厳しさが増すことが想定される。

上記経営・事業を取り巻く背景の中で、郵便・物流事業の持続的な成長を果たすため、これまでの枠組みにとらわれない抜本的な見直しによるオペレーション及びコスト構造の改革を実現し、急激に変化する社会環境にも耐えうるよう、

AI・自動運転等のIoTや新技術の積極的な活用によりオペレーションの進化を加速させ、競争力のあるオペレーションの確立を目指します。

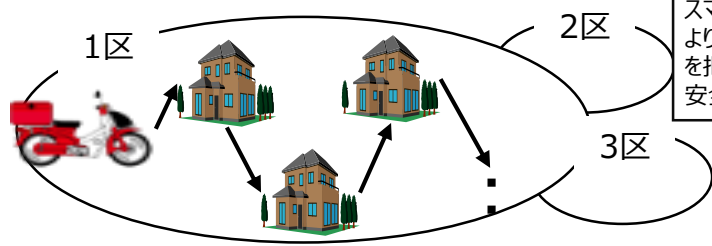
【参考】現在の郵便・物流ネットワーク

【地域間ネットワーク】



【配達ネットワーク】 通常配達・・・二輪

・担当エリアでルート配送。通常郵便物を配達



テレマティクス

スマホ(GPS)データにより、社員の位置情報を把握。進捗管理、安全管理に活用



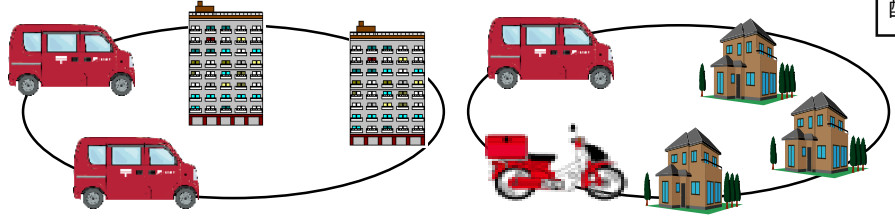
ドローン・配送ロボット

将来の目指す姿
配達作業の省人化に向け、ドローン、配送ロボット(屋外・屋内)も活用



混合・荷物配達・・・四輪メイン

・ルートではなく、ポイントで配送。荷物、速達、書留等を配達



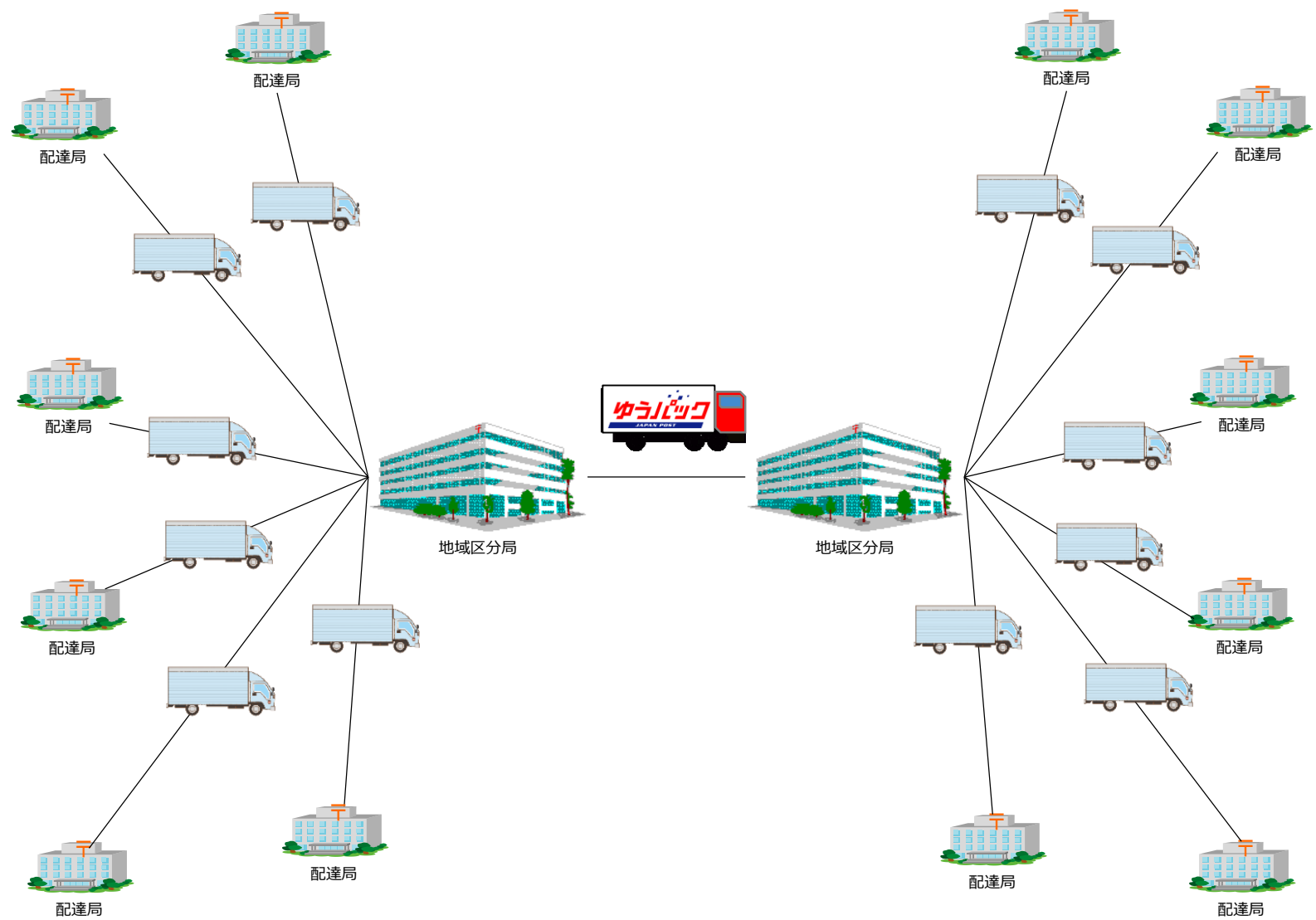
自動ルーティング

AIが自動で配達経路を作成



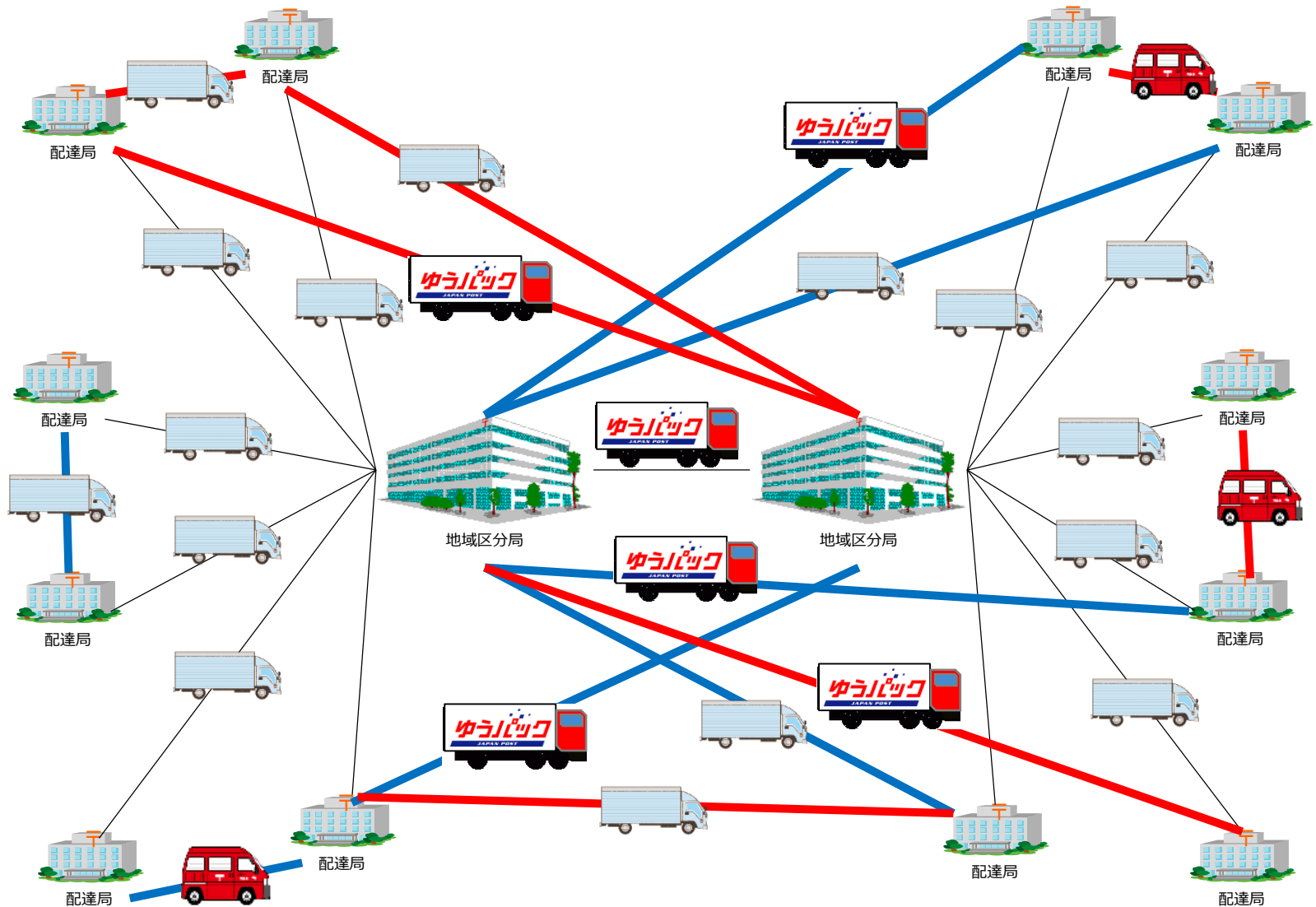
【参考】現在の地域間ネットワーク

- ハブ＆スポーク型のシンプルなネットワークでの運用
近隣エリア（例：渋谷 → 新宿）あて荷物も、ハブ拠点を経由
- 車両は、地域間は大型車両。地域内は中型車両を使用



【参考】 将来の地域間ネットワーク

- 荷量に応じて輸送ルートが日々可変。最適なネットワークでの運用の実現を目指す。
→ 荷量に応じて、他エリア宛て荷物・近隣エリア宛て荷物等、ハブ拠点を経由せずに直送するパターンもあり。
- 荷量・あて地に応じた最適な車両で運行



2. テレマティクス

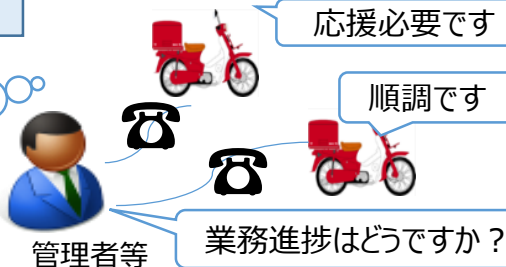
「施策概要」

- 二輪配達担当者がスマートフォン端末を携帯することで位置情報データを取得し、配達時の局外業務を可視化することにより、社員の日常業務の管理や社員育成等に活用。
- 取得したデータは、通配区の区画・道順の見直しにも活用し、業務の効率化を実現。

■ 導入前後の比較

(導入前) 日常管理

帰局が遅いと、事故があったかと心配になるな…スピードなども大丈夫だろうか

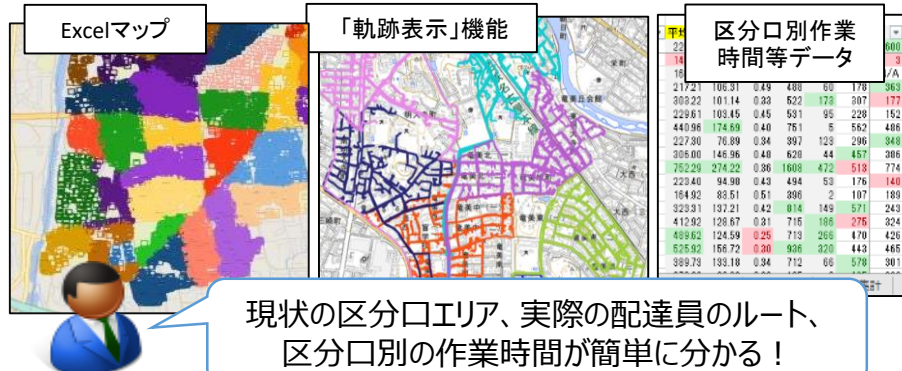


効率化 (区画・道順の見直し)

まずは今の配達ルートを地図に書いて、どうなっているかを把握しよう…



(導入後)



【参考】テレマティクスで使用する分析画面・データ



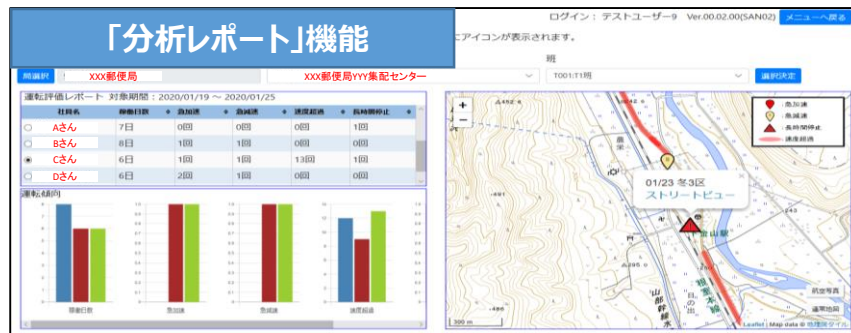
リアルタイムの位置情報データにより、配達員の位置情報(最新位置のアイコンおよび直前1分間の軌跡)を地図上に表示。
※設定によりスマートフォンでも閲覧可



配達員ごとの進捗状況を表示(2パス実施局に限る。担当する通配区エリアの走行状況から判定。)
※設定によりスマートフォンでも閲覧可



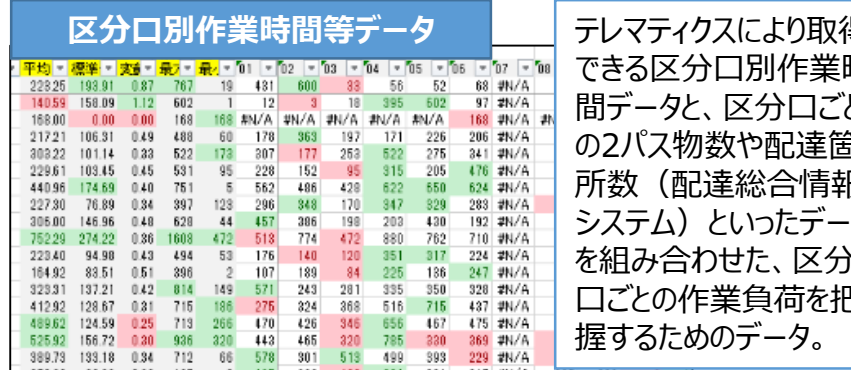
配達員の走行軌跡を地図上に表示(過去分も表示可)。
※設定によりスマートフォンでも閲覧可



配達員毎の急加速回数、急減速回数、速度超過回数(60km/h以上)及び発生位置等を表示する画面。



配達総合情報システムのデータをExcelの機能を活用して地図画面にプロット。区画・道順の見直しの際に、班や区、町域などのエリアを地図にプロットして可視化。



3. 自動ルーティングシステム

「施策概要」

- ゆうパック等の配達を担う社員の負荷軽減や業務経験の浅い人でも簡単に配達できる仕組み作りを行うことで、誰もが活躍できる環境の実現を目指し、配達業務においてスマートフォン・ルーティング技術等のデジタル技術を導入

■ 導入前後の比較

(導入前)



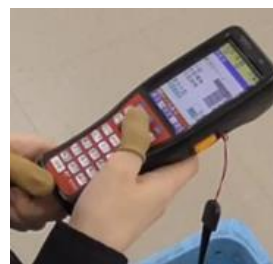
専用端末

慣れない端末で業務以前のハードル



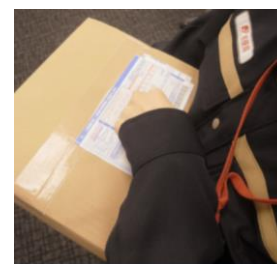
配達順の作成

熟練者のスキルに依存した業務



追跡登録・荷物管理

UI/UXが低い荷物管理の仕組み

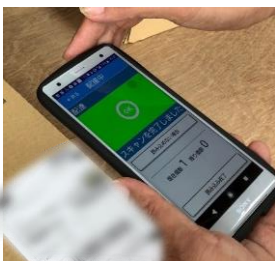


紙の受領証跡

参照・保管・管理が煩雑

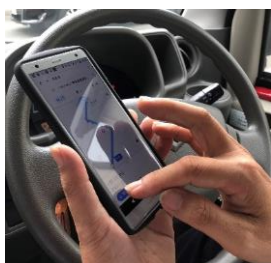


(導入後)



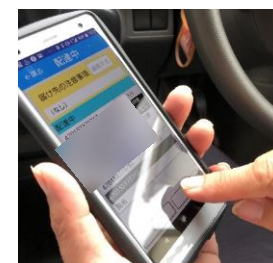
スマートフォン

日常生活で使いなれたデバイス



ルーティング・ナビ

AIが自動で配送経路を提示



追跡登録・荷物管理

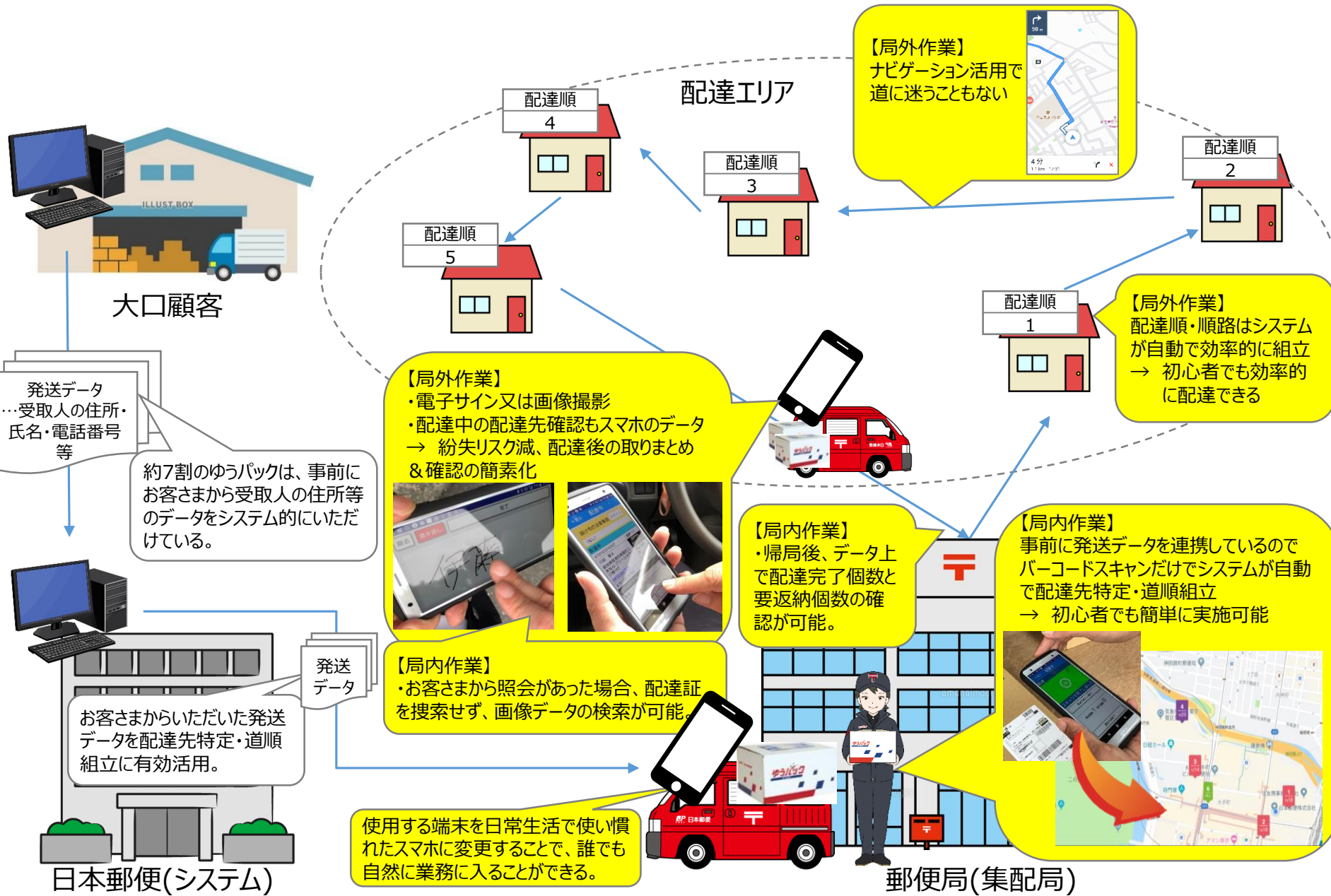
分かりやすいUI/UXで荷物管理



画像撮影・電子サイン

エビデンスの電子化で信頼性強化

【参考】システム導入後のオペレーションイメージ



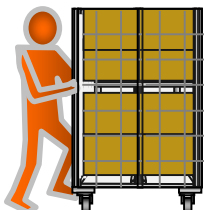
4. ロボティクスの活用

《施策概要》

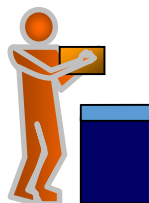
- 地域区分局等の内務作業について、ロボティクスを活用し、人間の作業をロボットが支援又は代替することを検討。
- 社員のリソースシフトにより、変化する事業環境や社会環境へ対応。

■ 導入前後の比較

(導入前)



● 輸送容器の搬送は人手により実施。重いパレットの搬送は、重労働。



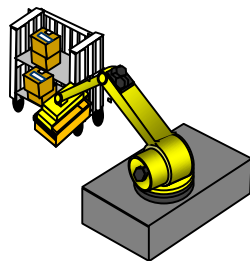
● ゆうパックの荷物ソーターへの投入、荷物ソーターからパレットへの積み込みは人手で実施しており、重労働。

- ・ 郵便物の減少、荷物の増加等に伴う事業環境の変化や、労働力不足・人件費単価の上昇等の社会環境の変化がある中で、**将来に向けた内務作業の生産性の向上が必要。**

(導入後)



● 自動搬送車を活用した輸送容器搬送作業の効率化



● ピッキング用ロボットを活用したゆうパック等のソーターへの投入作業の効率化

- ・ 輸送容器搬送作業や、荷物ソーターへの投入作業を始めとする内務作業について、**ロボットを活用し自動化、省人化。**
- ・ 社員のリソースシフトにより、労働力不足や、増加する荷物に対応。

【参考】 これまでに実施した実証実験

輸送容器搬送の自動化



- ・ 2018年度からCRB(※)の自動搬送の実証実験を岡山郵便局で開始。2019年度に自動搬送機を2台導入。
- ・ チルド室で作成したCRBを搬送したい宛先に応じた区画に置くことで、ネットワークカメラと連携して宛先を認識し、差立ホームエリアまで搬送。

※輸送用保冷容器、コールドロールボックスの略

荷物区分機供給の自動化



- ・ PLIP2018 (※) 最優秀賞獲得会社である Rapyuta Robotics社と協業し、荷物の区分機への供給自動化を検討。
- ・ ロボットアームによる輸送容器から区分機への供給、及び自動搬送車による輸送容器搬送の一連の作業について自動化を検討し、2019年度に新東京郵便局で実証実験を実施。

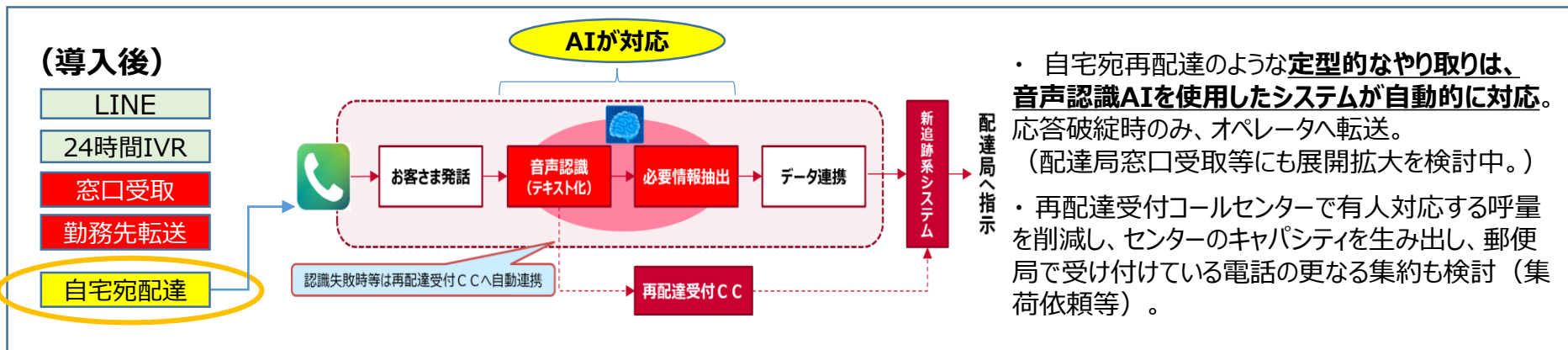
※ オープンイノベーションプログラム、POST LOGITECH INNOVATION PROGRAMの略

5. AIコールセンター

「施策概要」

- 再配達受付コールセンターへの再配達依頼電話受付業務の集約を段階的に実施し、2020年4月に全局集約が完了。
- 更なる電話受付業務の効率化のため、2018年度から一部郵便局を対象に試行を実施してきた郵便物等の「**自宅宛て**」再配達申込みの音声認識AIを用いた自動受付について、**全局を対象に実施。**

■ 導入前後の比較



【参考】 AIコールセンター業務フロー

- AIによる追跡番号を持つ郵便物等の自宅宛再配達受付業務の**基本的なフローは次の図の通り**。
- 各フェーズで2回続けて認識失敗となった場合は、再配達受付コールセンターへ転送（オペレーター対応）。

○ AIは、**音声認識（テキスト化）**後、自然言語からの**必要な要素の抽出**や**読み替え**まで実施。

お客さま：「今度の日曜日の朝」をお願いします。

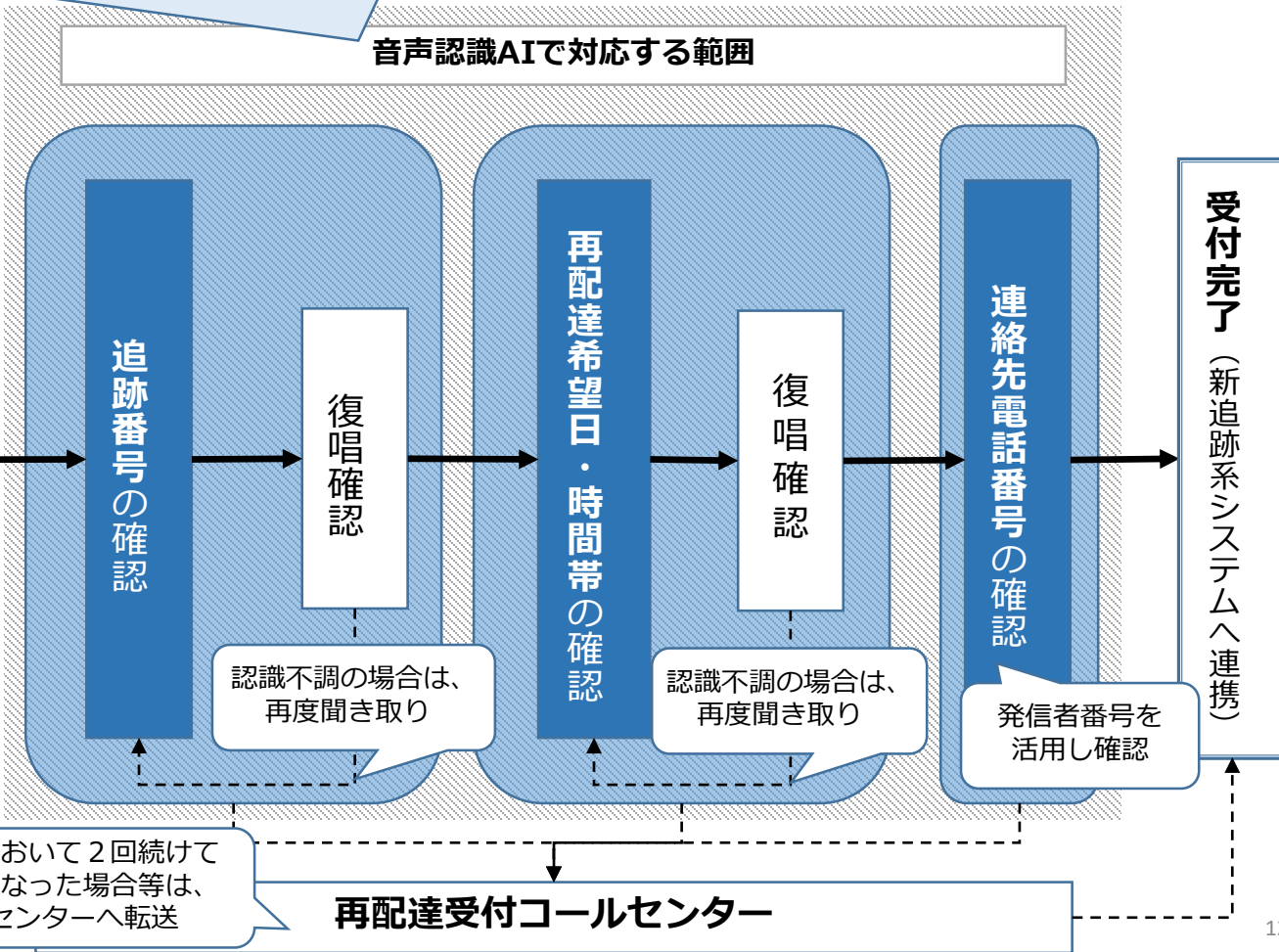
AI：「今度の日曜日」・・・日にちを指していると判断。カレンダーから直近の日曜の日付に読み替え。
「朝」・・・時間帯を指していると判断。時間帯枠として当てはまる「午前中」に読み替え。

AI：ご希望のお届け日時は、**9月13日の午前中**でよろしいでしょうか？



- ①LINE
- ②24時間自動受（IVR）
- ③郵便局の窓口での受取
- ④勤務先等への転送
- ⑤自宅等への再配達

- ①追跡番号
- ②お知らせ番号



6. 配送高度化（ドローン・配送ロボット）

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

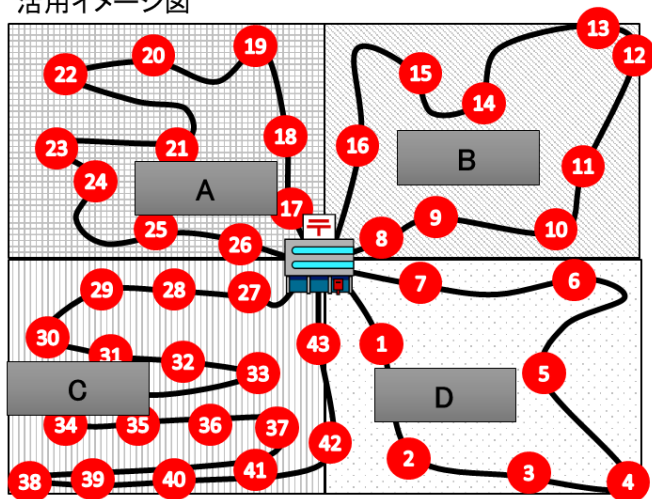
今後、生産年齢人口※が減少する状況下において、労働力の確保難は、今後の業務運行に大きな影響となる。人手不足による人件費単価上昇に伴うコスト増への対応や限られた労働力の有効活用が必要となる。

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。

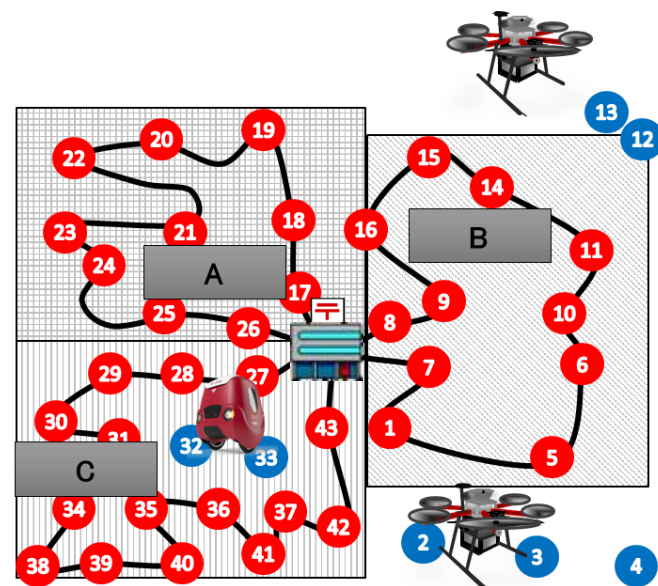
※15-64歳の人口

（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

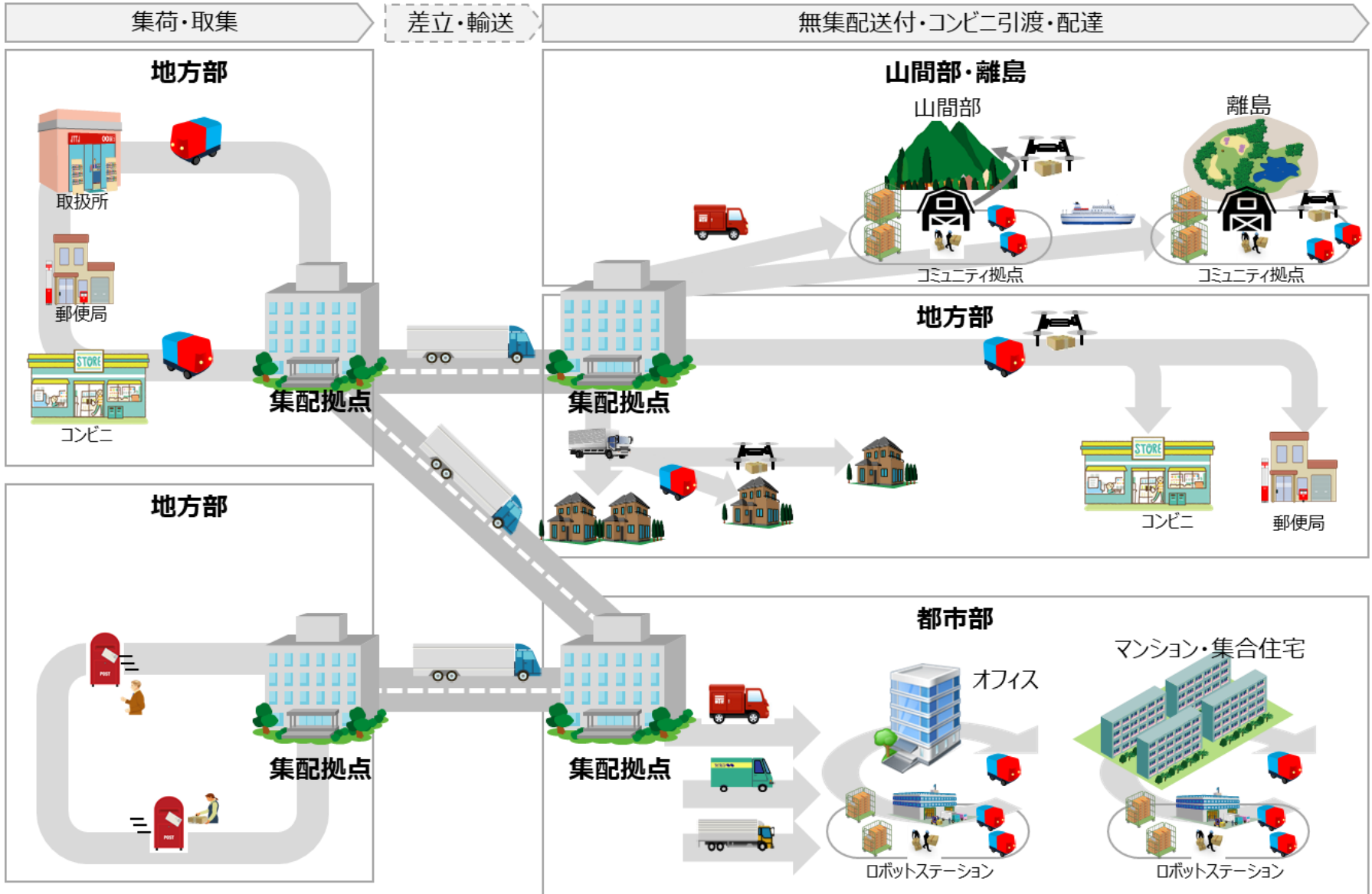


現状： 1 配送エリアに1名配置



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

【参考】無人機を活用した配送サービスの将来イメージ



【参考】 これまでに実施した実証実験

ドローン



- ・2016年度から実証実験を実施
- ・2018年11月に福島県南相馬市の小高郵便局-同県双葉郡浪江町の浪江郵便局間で荷物輸送を実施
- ・2019年12月～2020年1月に福島県南相馬市の福島ロボットテストフィールドで実証実験を実施
- ・奥多摩町での個宅配送試行を実施
(実施期間)
2020年3月
2020年11月～2021年3月

配送ロボット



- ・2017年12月から実証実験開始
- ・2019年1月に福島県南相馬市及び同県双葉郡浪江町で実証実験を実施
- ・2020年1月に神奈川県相模原市のさがみロボット産業特区プレ実証フィールドで実証実験に協力
- ・2020年3月に東京都日本郵便本社ビル内で社内便配達試行を実施
- ・2020年10月に東京都千代田区で日本初となる物流分野での公道走行実証実験を実施
- ・2021年2月に千葉県習志野市でマンション内配達試行を実施

自動運転車



- ・2018年3月に東京都の千代田霞が関郵便局から西新橋郵便局を經由して銀座郵便局までの間で実証実験を実施
- ・2019年3月に東京都江東区の東京国際郵便局から新東京郵便局までの間及び新東京郵便局構内で実証実験を実施

「配送高度化」2019年度取組概要

		ドローン	配送ロボット
2019年度の取組(サマリ)	試行	<ul style="list-style-type: none"> 東京都奥多摩町で現在の技術レベルで実現可能な範囲での自宅配送を試行 	<ul style="list-style-type: none"> 日本郵便本社ビル内で社内郵便物等の配達を試行
	実験	<ul style="list-style-type: none"> 将来を見据えた技術向上のための実証実験を実施（福島県補助金を活用） 	<ul style="list-style-type: none"> 公道(歩道)を模した環境で実証実験を実施（福島県補助金を活用）
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 飛行要件緩和に向けた働きかけ（国交省主催 ドローン物流ビジネスモデル検討会への参加等） 	<ul style="list-style-type: none"> 規制緩和やロボット分類明確化に向けた働きかけ（経産省主催自動走行ロボット官民協議会への参加等）

(参考：2019年度使用機体)



■ ドローン
ACSL PF-2



■ 配送ロボット (屋外)
ZMP DeliRo (デリロ)



■ 配送ロボット (屋内)
YAPE (ヤペ)

「配送高度化」2020年度取組概要

		ドローン	配送ロボット
2020 年度の 取組 (サマリ)	試行	<ul style="list-style-type: none"> 東京都奥多摩町で現在の技術レベルで実現可能な範囲での自宅配送を試行 	<ul style="list-style-type: none"> 千葉県内のオートロック付きマンションにおいて戸別配送を試行(NEDO)
	実験	<ul style="list-style-type: none"> 配送ロボットとの荷物の受け渡し機構の原理検証 	<ul style="list-style-type: none"> 公道(歩道)での近接/遠隔監視・操作型の配送実証を実施
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 飛行要件緩和に向けた働きかけ 今後のドローン活用に向けた検討への参画(経済産業省アーキテクチャ検討会 等) 	<ul style="list-style-type: none"> 規制緩和やロボット分類明確化に向けた働きかけ(経産省主催自動走行ロボット官民協議会への参加 等)

(参考：2020年度使用機体)



■ドローン
ACSL PF-2



■配送ロボット(屋外)
ZMP DeliRo (デリロ)



■配送ロボット(屋内)
RICE (ライス)

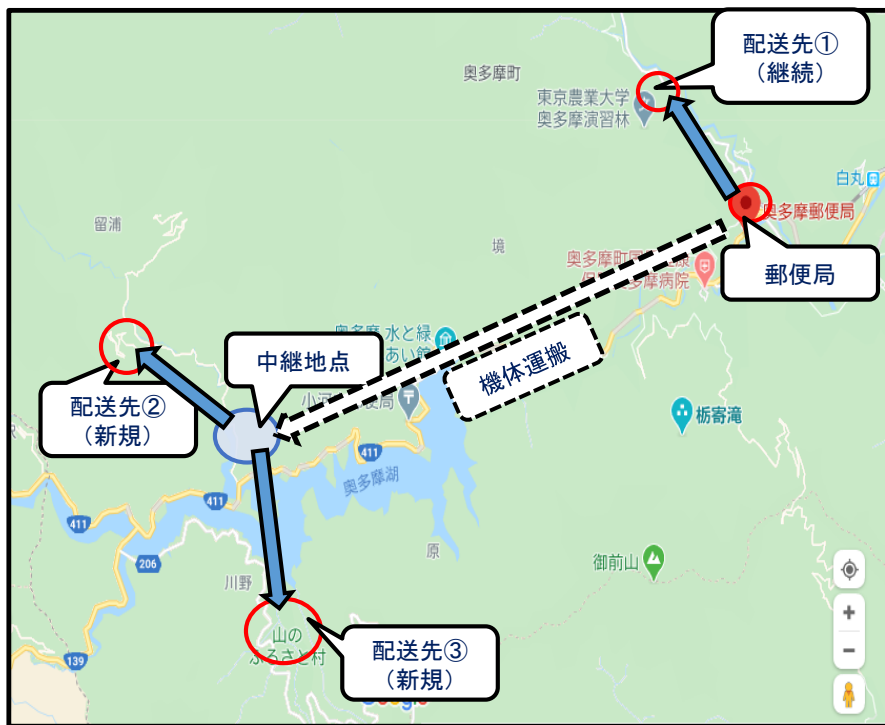
2020年度ドローン配送実証

1 実証実験のねらい等

- 東京都西多摩郡奥多摩町において、**昨年度ラストワンマイル配送を行った個人宅様に加え、他配送エリアの個人宅様及び奥多摩湖周辺のキャンプ場**へ配送。
- また、追加の配送先については、局舎から直接フライトすることが困難な距離にあるため、**中継地点を設定し、局舎から機体等を運搬**したうえで離着陸を実施。
- **日本郵便社員自身での運航**による**運航効率、省力化、手順**を精査。

2 実証内容

実証場所：東京都西多摩郡奥多摩町(奥多摩郵便局管内)



■ 運航実績・使用機体

- 運航方法：「レベル3」
(無人地帯での目視外補助者なし)
- 運航期間：11/5～2/26
(うち、配送試行期間：
1/14～2/26 土日祝除く)
- フライト回数：**158回**
(うち、配送試行回数：
63回、65通(個))



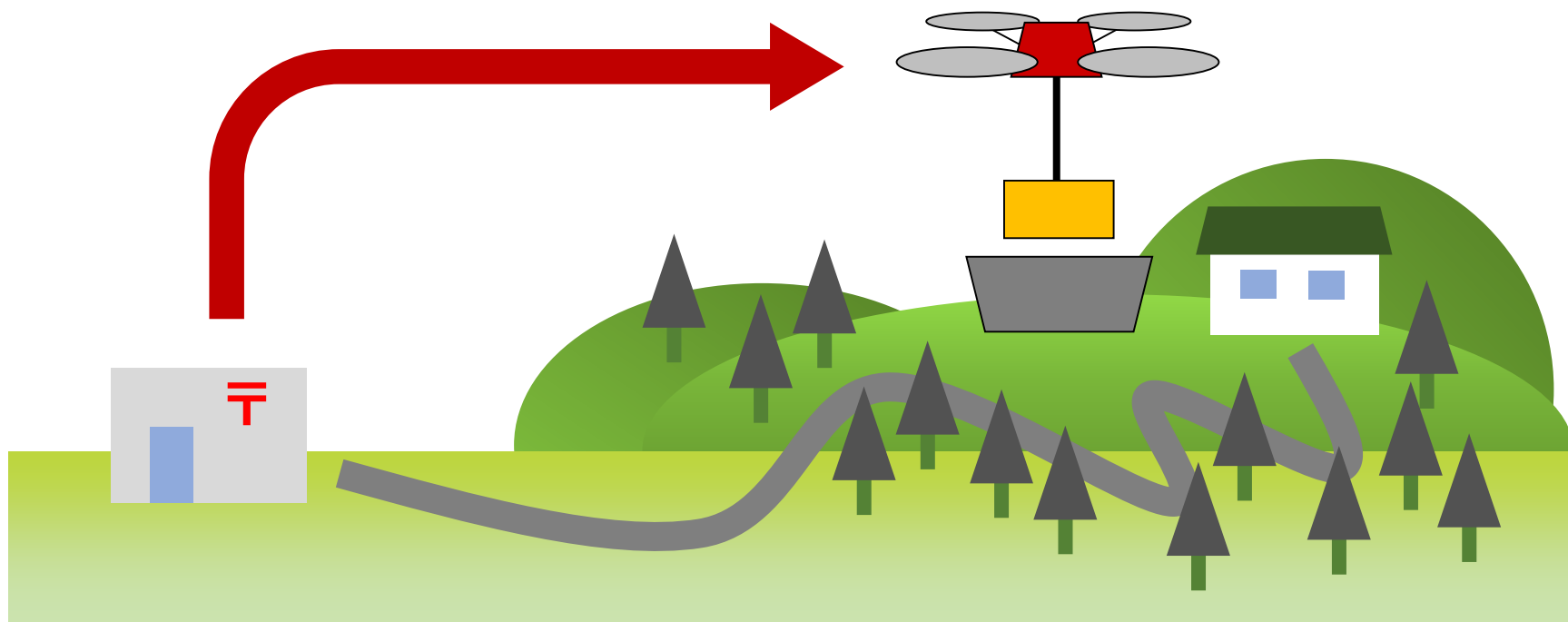
項目	内容
機体	株式会社自律制御システム研究所(ACSL)製 PF2-Delivery
外寸	長さ・幅(プロペラ範囲)：1,173mm 高さ：654mm
重量	7.1kg(バッテリー含む) 本体：4.8kg 搭載可能重量:1.3kg
最高速度	水平：10m/s (36km/h) 上下：3m/s
飛行方式	電動・自動制御
監視方式	地上局システム上で挙動監視、異常検知、緊急着陸等の指示が可能
その他	非常用パラシュート+フロート搭載 風速10m/s、降水10mm/hまで運航可能

【参考】 ドローンを活用した統合配送サービスの将来イメージ

<配達負荷の高い個宅等へのドローン配送による省人化>

【中期的】 ・山間部で孤立した個宅・集落・事業所等、配達負荷の高い箇所をドローンに置き換えることで、それ以外の配達地域に人員を振り向け、配達局全体としての省人化に寄与

【長期的】 ・航続距離やペイロードの増強により、より大きな荷物や、複数の遠隔地点の連続配達を実現
・当社以外の荷物や、食料・日用品等の買い物支援における共同配送を実施



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
○東京逓信病院敷地内～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

2020年度配送ロボット「公道」配送実証

3 実証シナリオ

- ◆ 病院からの処方薬等の集荷
- ◆ 院内JPローソンからの荷物等の集荷



機体 1



東京通信病院

JP
ローソン

麴町郵便局



機体 2



- ◆ 病院内のJPローソン受け取りの荷物等の配送