

# 物流・配送会社のための 物流DX導入事例集

～中小物流事業者の自動化・機械化やデジタル化の推進に向けて～

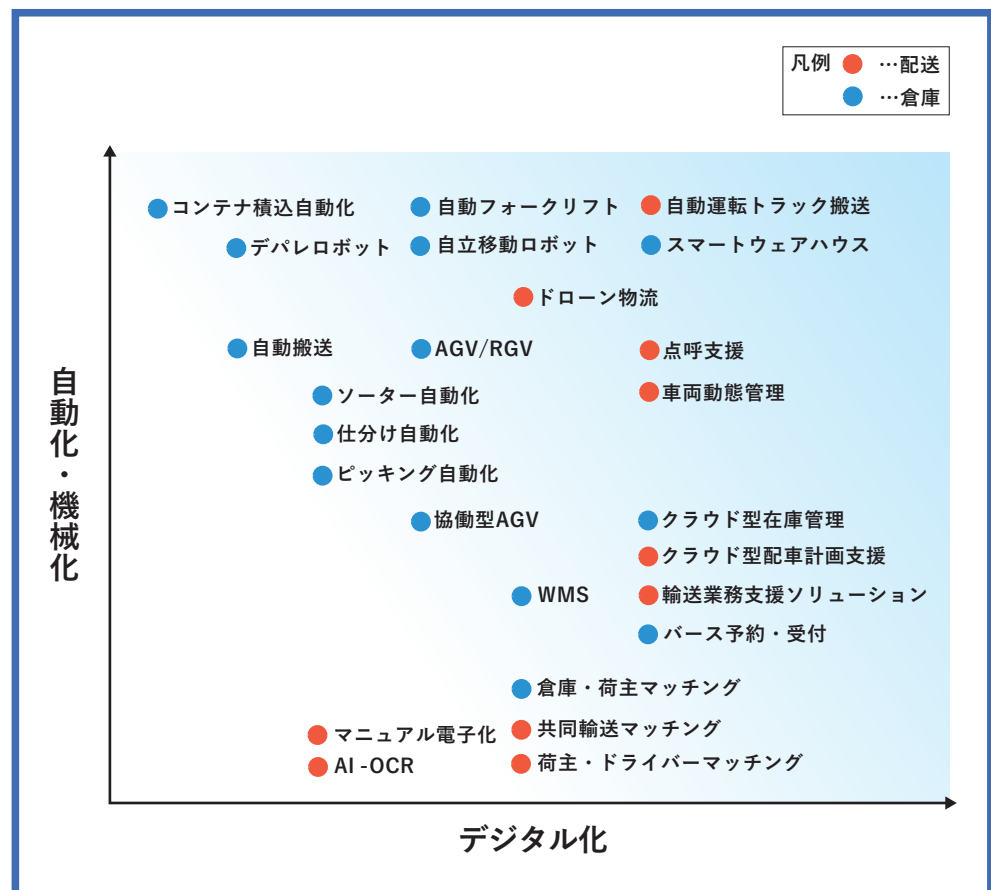


国土交通省

## 本リーフレットの狙い

- ◆ 昨今、物流が直面する課題は先鋭化・鮮明化しています。担い手不足をはじめ、災害の激甚化・頻発化に加え新型コロナウイルス感染症の拡大に伴うEC需要の更なる拡大、非接触・非対面型物流への転換要請、物流のエッセンシャルサービスとしての再認識など、物流を取り巻く社会環境は劇的に変化しました。
- ◆ そうしたことを踏まえ、総合物流施策大綱(2021年度～25年度)では、物流業務の自動化・機械化やデジタル化の推進を通じてオペレーションの改善や、働き方の改革を実現することを目指しています。
- ◆ 現状、物流業務におけるDX導入の進展度は鈍く、中小事業者を含め物流の自動化・機械化、デジタル化の進展を加速させる必要があります。今回、先駆けて物流業務の自動化・機械化、デジタル化に取組み効果が得られた事業者の導入事例を紹介します。
- ◆ ①各社が抱える物流業務に関する具体的課題、②課題を解決する物流DX技術、③DX技術の導入により得られた効果、の3つの視点から整理しました。物流事業者のみなさまに身近な物流現場に置き換えていただき、ご参考にしていただけるものになれば幸いです。

### 【物流業務におけるDX(自動化・機械化/デジタル化)導入状況】



# 目次

ページ番号

## 1 倉庫のデジタル化の事例

- ① 携帯電話と連動したバース予約・受付システムで待機時間を短縮 ..... 福岡運輸 3
- ② 物流容器在庫管理システムで複数拠点の混在パレットを一元管理 ..... シーエックスカーゴ 4
- ③ 複数倉庫を一元管理できるWMSの導入で一時的な繁忙期にも対応 ..... Johnstone Supply 5
- ④ 倉庫への一括問合せから入出荷管理までできる倉庫利用サービス ..... 三菱商事 6

## 2 倉庫の自動化・機械化の事例

- ⑤ 荷下ろしロボット導入で複数品種ケースの荷下ろし作業を自動化 ..... 坂場商店 7
- ⑥ 台車型物流支援ロボット導入により工場内の物の移動を自動化 ..... ライジング 8
- ⑦ ハンドリフト牽引型AGVで物流倉庫内入出庫作業の生産性を向上 ..... ダイキン工業 西日本パーツセンター 9
- ⑧ AGFで出荷準備を自動化、縦持ち作業を効率化 ..... 日本通運 10
- ⑨ コンテナからの荷下ろし・積み込みが高速、全方向移動、全自動運転に ..... トヨタL&F(豊田自動織機) 11
- ⑩ 次世代物流センターで保管・ケースピッキング業務の自動化を推進 ..... トランコム 12
- ⑪ 簡単に利用できる倉庫ロボットで自動化を実現 ..... 三菱商事 13

## 3 倉庫のデジタル化・自動化・機械化の事例

- ⑫ RFIDと仕分けシステムの導入で入出荷検品、仕分けの生産性向上を実現 .....  
佐川グローバルロジスティクス 14
- ⑬ 倉庫の自動化設備と制御システムを複数荷主でシェアリング ..... 日立物流 15

## 4 配送のデジタル化の事例

- ⑭ AI点呼ロボットの導入で運行管理者の負荷を低減 ..... 菱木運送 16
- ⑮ 自動配車クラウド導入で土地勘や経験なしでも配車業務の標準化に成功 ..... スーパーレックス 17
- ⑯ 輸送業務のデジタル化によりペーパーレス化と事務員の業務効率化を実現 ..... 湯浅運輸 18
- ⑰ GPS端末を車両に装着するだけで、簡単に車両の動態管理が可能 ..... Hacobu 19
- ⑱ AI-OCRの導入で点検記録等の手入力業務をデジタル化して省力化 ..... 山丸 20
- ⑲ AIにより異業種の荷主をマッチングし、共同輸送の機会を創出 ..... 日本パレットレンタル 21
- ⑳ 荷主とドライバーを直接繋ぐ配送プラットフォームを提供 ..... CBcloud 22
- ㉑ 電子マニュアルでマニュアル作成の負荷軽減と宅配業務を平準化 ..... インテンツ 23

## 5 配送の自動化・機械化の事例

- ⑳ 過疎地域でドローンの商用サービス開始！商品をドローンが配送 .....  
山梨県小菅村/セイノーHD/エアロネクスト/ココネット 24
- ㉓ 空飛ぶデリバリーサービスで買物困難者を支援 ..... 長野県伊那市/KDDI 25

### コラム 場内搬送の自動化・機械化の実証事例

- 完全無人トラックで場内搬送を省人化して搬送効率を改善 ..... ボルテックスセイゲン 26

## 福岡運輸

バース予約・受付システムを自社開発し2019年1月から導入。携帯電話と連動させ、接車の順番が近づいた乗務員に連絡する仕組みにより、乗務員の待機時間の低減と物流効率の向上に繋がっている。



### ① 背景

## 乗務員の待機時間削減とバース・倉庫内貨物の効率回転へ



物流が集中した際に、倉庫における積込みや荷下ろし待ちが発生し、待機時間の問題や近隣への迷惑行為となるため、限られたバース数の効率的な運用、倉庫内貨物の効率的な回転、乗務員待機時間の低減が課題だった。

### ② 導入技術

## バース予約・受付システム

- TC(Transfer Center)やDC(Distribution Center)に対応可能な「バース予約・受付システム」を導入し、受付状況やバース状況を可視化することで、情報の共有化と車両誘導を行い、バース運営の効率化を図る。
- 「バース予約・受付システム」の機能は「バース予約」「受付システム」「バース自動割当」「乗務員連絡バース誘導」の4つで、その組み合わせは自由。
- システムの流れは、①携帯電話等からの予約・受付→②SMS・メールによる待機車両のバースへの呼び出し・誘導→③バース稼働状況等の作業進捗をリアルタイムで確認→④受付状況、バース稼働状況をリアルタイムで確認→①へ戻る。

#### 【予約・受付】

<b>予約・受付</b>	
<p><b>乗務員携帯</b></p> 	<p><b>予約・受付内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 事前登録：会社名、乗務員名、携帯電話番号 ※ 登録後は「携帯電話番号」をIDとすることで、上記の入力は不要。</li> <li>◆ 都度入力：車番、車型、作業内容（積込or荷卸）、貨物（DC or TC）、荷主（DCの場合）、積付状況（バラorバ）、温度帯、数量/重量 等</li> </ul>
<p><b>受付端末</b></p> 	<p><b>特徴</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ 受付は「ガラケー/スマホ」もしくは「受付端末」、どちらからでも可能</li> </ul>

#### 【呼出・誘導】

<p><b>呼出・誘導</b></p> 	<p><b>特徴</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ 呼出方法は「SMS」と「メール」の2パターン</li> <li>★ 設定条件に基づき、システムが呼出車両を自動判定</li> <li>★ 任意の車両に対して優先呼出しも可能</li> </ul>
--	---

### ③ 効果

- システム導入で倉庫周辺での待機トラックや倉庫内貨物を可視化できるようになり、荷捌き、保管エリアでの貨物の整理や、バースの秩序だった運用が可能となった。
- 車両と倉庫の効率的な運用を実現し、車両の待機時間削減は渋滞緩和と環境保全に寄与した。2020年、九州運輸局交通政策関係表彰の環境保全部門で表彰された。
- 同社は、乗務員の携帯端末からの進捗情報とバース予約・受付システムの情報を「物流情報プラットフォーム」に統合し、滞留・遅延対応のさらなる迅速化を目指す。

## シーエックスカーゴ (倉庫業・トラック運送業)

クラウド型の物流容器在庫管理システム「epal(イーパル)」の導入で、複数拠点に存在する、複数種のパレットの一元管理が可能となり、パレットの在庫管理の負担を低減した。



### ① 背景

## 複数拠点で種類が混在するパレットを一元管理したい

全国の在庫保管センター間輸送や出荷時等に使用するパレットは、複数種類が混在し、管理システムも一つではないため、パレットの効率化や管理負担の軽減が必要となっている。

### ② 導入技術

## クラウド型の物流容器在庫管理システム「epal」

- epal(日本パレットレンタル社のサービス)は、日本パレットレンタルのレンタルパレットに加え、既に保有している他の物流容器も手軽に一元的に数量管理できる、クラウド型の物流容器在庫管理システム。
- WEBで出荷・入荷情報を簡単に照合できる。クラウド型のため、導入が簡単で、インターネットに繋がるPCがあれば利用可能。開発費用や保守費用、バージョンアップ時の負担が発生しない。
- パレット伝票電子化「epalDD」と連携できる。これにより、レンタルパレットの複写式伝票を電子化し、epalへの入力作業や、紙の管理、保管業務の負担を軽減できる他、入出荷情報が現場で即時確定する等、リアルタイム性が向上する。



【利用シーン】



### ③ 効果

- 管理システムを1つにまとめることにより、パレットの利用拡大や効率化が実現し、パレットの在庫管理の負担が確実に低減した。
- パレットの流れのリアルタイム把握により、パレットの帳簿上と実在庫の差異の発生が低減した。
- 自社パレットとレンタルパレットそれぞれの使用時期と枚数がわかるため、レンタルパレットの適正な投入量を把握でき、無駄なコストの発生を防ぐことができています。

## Johnstone Supply (米国の冷暖房機卸売業者)

複数の倉庫について、在庫管理の最適化、効率的な荷受や出荷のスケジュール管理ができる等、業種の特徴を捉えた倉庫管理システム「Infor WMS」を導入することで、複数の倉庫のオペレーションに一貫性が生まれ、業界特有の繁忙期における生産性が向上した。



### ① 背景

## 業務拡大で増加する配送センター間の在庫管理を効率よく行いたい

全米約450の地域密着型の卸販売店があるが、事業拡大に伴い増加した配送センター間で在庫点数等のデータに整合性がとれず、入力作業の増加やそれに伴う新規人員の増加を招いてしまった。

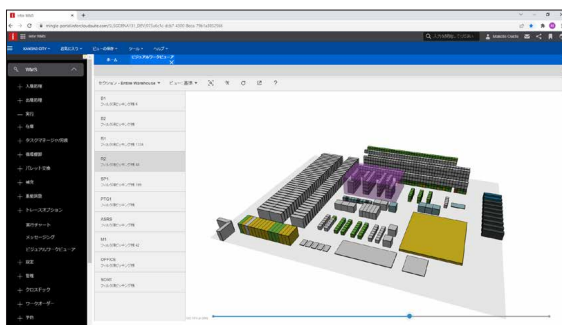
### ② 導入技術

## クラウド型在庫管理システム「Infor WMS」

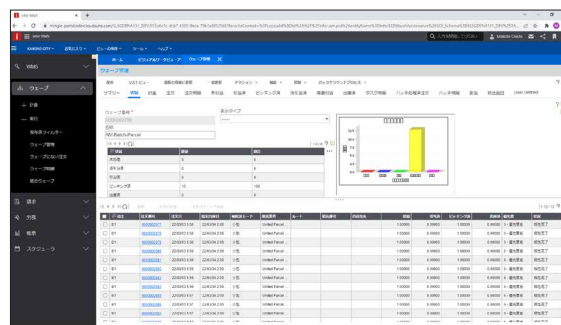
- Infor WMS(Infor社のサービス)は、単なる倉庫管理にとどまらず、労務管理や3Dによるビジュアル分析を備えており、在庫管理や、注文・調達、機器、従業員管理まで一貫した様々な情報を可視化できる点に特徴がある。
- その他、企業のグローバル化を想定し複数の言語(14種類の言語)、音声認識機能やカスタム機能を備えており、ユーザーにとって拡張性が高い。

【Infor WMSの利用画面】

①WMS(出入庫等ワークビューア)



②ウェーブピッキング管理画面



### ③ 効果

- Infor WMSは操作が分かりやすいため、新入社員でも10日もあれば使いこなすことができる。そのため、Infor WMSの導入により、スタッフの生産性が大幅に向上するとともに、在庫精度も99.9%にまで改善した。
- Infor WMSには倉庫管理に関わる多彩な機能が用意されているため、導入により、オペレーション全体の一貫性が確保できるようになった。

出典) <https://www.infor.com/solutions/scm/warehousing/warehouse-management-system>

三菱商事〔サービス提供者〕

倉庫検索・従量課金・設備や人の手配が不要で、顧客の倉庫利用をサポートする。全国から倉庫の検索が可能で、はじめから概算料金も明瞭となる仕組みとなっている。



①  
背景

利用者と提供者の倉庫需給を最適化したい

従来は、倉庫利用者にとって利用せずとも倉庫保管の固定費が発生し、コスト削減や委託先倉庫の価格評価も課題だった。一方、倉庫提供者も空きスペースや遊休スペースの収益化が課題だった。

②  
導入技術

シェアリング型倉庫利用サービス「WareX」

- 物流業界では需要増加とキャパシティ不足に対し、シェアリングが普及。企業間の枠を越えた物流センターの共同利用・共同配送など、物流業界のキャパシティ不足に対して、事業者間でシェアリングを通じた取り組みが続けられてきた。
- その一環として倉庫に目を向けると、シェアリングは商品保管スペースに限りがあり、外部倉庫を探したり、コスト削減に苦慮する倉庫利用企業の課題解決になる一方、倉庫提供側も契約の狭間の空きスペースを有効活用し、収益化が可能。
- 「WareX」が倉庫提供者と利用者をつなぐプラットフォームとなることで、利用の手間解消やコスト削減といった利用者のニーズと遊休資産活用という提供者のニーズを合致させ、物流産業全体の活性化に繋がる。

【WareXの利用イメージ】



【WareXでは概算料金の明瞭化が可能】



③  
効果

【みなと運送の事例】

- ある支店では荷捌きメインのスルー型倉庫のため、荷主の物流波動に左右され、空きスペースの発生も多かったが同サービスの導入により、効率的に荷主を見つけられ、荷主が料金等の情報を確認して荷物情報を送ることで、条件交渉が最小限となり、業務効率化と収益化に寄与している。
- 一方で、利用者にとっては保管スペース不足時のバックヤード倉庫、シーズン品保管や急な需要による生産・輸入増加時のバッファ倉庫としての活用が見込まれる。

## 坂場商店

MujinRobotのデパレタイザー(Mujin社製の自ら判断して最適な動作を行う荷下ろしロボット)を導入。複数種類のケースが不規則に積まれている荷下ろし作業を自動化。商品情報の事前登録やロボットの動作ティーチングが不要なため、ロボット導入・運用に付随するオペレーションの負荷は最小で済んだ。



### ① 背景

## 不規則に積まれたケースに対応できる機械を求める

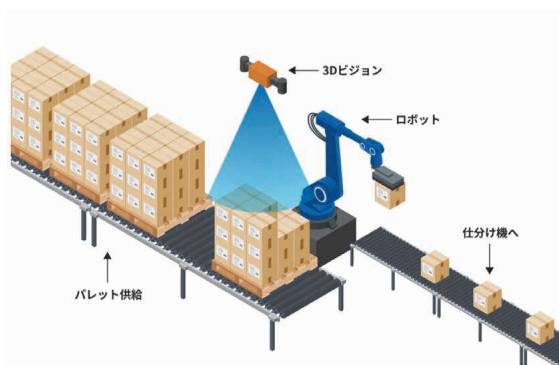
毎日1万ケースの商品を、パレット上から仕分け機に繋がるコンベヤに投入する作業を全て手作業で実施していたが、高さのある積荷や重い商品もあり、労働環境の改善が必要だった。

### ② 導入技術

## MujinRobotデパレタイザー

- 自動化を阻害していた“不規則性”をクリアすべく開発された。例外はあるが複数種類のケースが不規則に積まれていても、パレットをロボットの元へ搬送すれば、自動で荷下ろし作業を実行する。
- 所定の位置に商品が積まれたパレットを配置する以外に特別なオペレーションは不要である。
- 商品の事前登録や、ロボットの動作ティーチングは不要で、導入・運用のオペレーションコストを大きく削減したロボットシステムである。
- 世界最速レベルで高いデパレ処理能力(単載で最高1,000cs/h、混載で最高600cs/h)。独自アルゴリズムで様々なサイズ、色、柄の段ボール箱を高精度で検出する点等に特徴あり。

【坂場商店:シンプルにまとめられた機器構成概要】



【MujinRobotデパレタイザーによる荷下ろしの様子】



### ③ 効果

- ロボットの能力は当初想定していた数値をクリアした。同じ形状のケース単載の場合はもちろん、様々な形状のケース混載の場合も遜色なく動作した。
- 複数種類の商品が積まれた混載パレットからでも自律的に荷下ろし作業を行い、1時間あたり平均400~450ケースを安定的に荷下ろしできている。
- 商品情報の事前登録やロボットティーチングが不要なため、ロボットの導入・運用に付随するオペレーション負荷は小さい。



## ライジング (開発・製造受託サービス業)

自律移動機能搭載の台車型物流支援ロボット「CarriRo AD」を3台導入し、工場内の搬送を完全自動化した。画像認識技術を応用した自律搬送の仕組みで、従来のものに比べ、ルート設定が簡単、手軽、フレキシブル。搬送距離は290km/月で、その省人化効果で、導入費用は1年で回収できた。

### ① 背景

## 二階建ての新工場で搬送時間が急増。人出が足りない！

増産で人出不足の中、二階建ての新工場がたち、リフト待ち等で搬送時間が大幅にかかるようになった。これを解決するために、部品・製品の完全無人搬送が必須となった。

### ② 導入技術

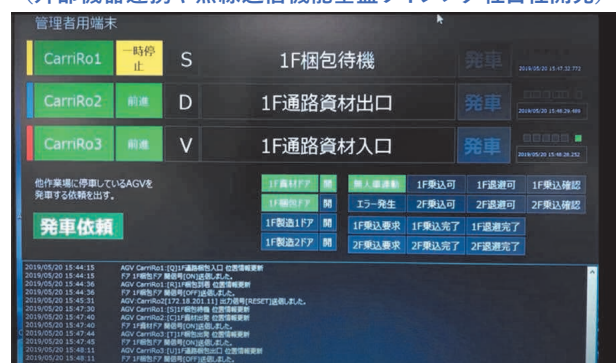
## 台車型物流支援ロボット「CarriRo AD」

- CarriRo AD(ZMP社製)は、台車型物流支援ロボットCarriRoに自律移動機能が搭載されたモデル。簡単、手軽、フレキシブルにルート設定できる自律走行機能と、人の後ろをついていく追従機能をもつ。台車牽引用のアタッチメントを利用すれば、搬送回数を劇的に減らせる。
- 自律走行は、走行通路にランドマークというシールのようなものを予め貼り、CarriRo ADがその上を走行すると、画像認識で位置補正と走行指示情報を受け取ることで実現。搬送ルートはタブレット上で柔軟に選択できる。
- 5年リース時の価格(1台あたり)(税抜)：月額52,000円～  
追従型モデル(月額34,000円)の併用で、無人隊列搬送等も可能。  
(なおライジングの場合は、外部機器連携や無線通信機能基盤の開発等も行い、完全自動化を実現している)

【CarriRoAD活用シーン】  
(床に貼った走行軌道(白い帯状)に沿って自走)



【ステータス管理画面】  
(外部機器連携や無線通信機能基盤ライジング社自社開発)



### ③ 効果

- 資材から製造・検査・出荷工程までCarriRoADで搬送し、移動距離は290km/月。省人化効果は3名分、1080万円/年。1年で導入費用を回収した。
- 導入の結果、搬送が完全に自動化されたため、作業者が搬送に携わることがほぼゼロとなった(すぐ近くまでCarriRoADがとりにきて運んでくれる)。
- 自動ドアやリフターとの連携機能等は自社開発で追加することで、階層間移動の完全自動化を実現した。

## ダイキン工業 西日本パーツセンター

ハンドリフト牽引型の自動搬送装置(AGV)の導入で、物流倉庫で作業負担が大きい中物部品の入出庫搬送を自動化して生産性を向上させた。タブレット端末による簡単な行先指示により運用もスムーズ。



### ① 背景

## 物流倉庫の入出庫搬送の時間を短縮し負担を軽減したい

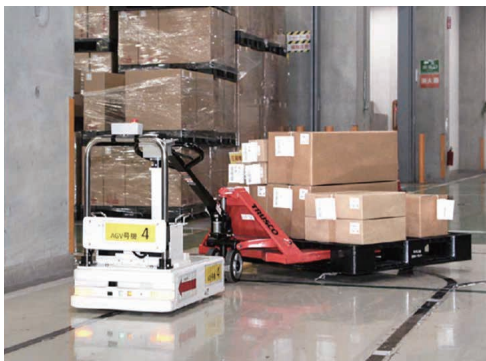
補修用部品の調達・管理・発送を行う物流倉庫の生産性向上を目指す中、大きな作業ウエイトを占める入出庫搬送(最長往復約500m)の時間短縮や負担軽減が必要になった。

### ② 導入技術

## ハンドリフト牽引型の自動搬送装置(AGV)

- AGV(Automated Guided Vehicle)とは、目的地まで人に代わって荷物を搬送する装置であり、コンベアユニットやカゴ車搬送ユニットなどの機器を本体に搭載することで、様々な荷物を運ぶことが可能。
- AGV(シャープ社製)は、磁気テープに沿って走行する。磁気テープ上(もしくは下)に設置された制御カードの情報を読み取り、動作(停止/加速/充電など)を行う。タブレット端末で簡単に走行指示が可能。無人搬送コース作成から運用まで自分でできる。
- ダイキンでは、ハンドリフト牽引型AGVを導入し、最大500kgの荷物を人が引く速度に近い速さで自動搬送させている。また、バッテリーを外付けにカスタマイズし、2つを交互に装着・充電することで長時間の連続運用を可能にしている。

【荷物をハンドリフトごと牽引し、目的地へ自動搬送する様子】



【有軌道タイプのAGVの搬送方式3種】



### ③ 効果

- 負担が大きかった中物部品の入出庫搬送の負担が軽減した。最長往復約500mもある搬送作業が自動化され、行先指示も簡単で、現場からは喜びの声があがった。
- 空調部品のため需要の季節変動が大きい点も課題だったが、AGVのレンタルが併用でき、繁忙差に応じて台数を増減させて運用できたこともメリットだった。
- AGV導入の結果、生産性が15%向上し、2名相当の省人化という効果が得られた。

## 日本通運

自動フォークリフト(AGF) 4台とオートレーター(自動垂直昇降機) 2基を連携させ、既存倉庫での「夜間の出荷準備作業の自動化」を実現した。また、「有人フォークリフト繁忙時の入・出庫作業の補助」にも活用し、入・出庫繁忙時間帯の縦持ち作業を効率化できた。



### ① 背景

## 物流センターや倉庫業務を省人化し働き方改革をしたい

物流センターや倉庫でのフォークリフトオペレーターや作業者の不足が顕在化。働き方改革関連法施行に伴い、自動化技術を活用した省人化、省力化の推進が重要な課題となった。

### ② 導入技術

## 自動フォークリフト「Rinova AGF」

- <Rinova AGFの特徴>  
AGF(Automated Guided Forklift)のRinova AGF(トヨタL&F社製)はオートレーターとの連携が容易であり、パレットでの運用に親和性が高く、複雑なシステムの構築が不要でシンプルに使い、フロアの通路を仮置き場に出来るため、ユーザーは大幅な既存施設変更を加えることなく導入できる。
- 各階に配置したRinova AGFとオートレーターを連携させて、夜間・早朝に有人フォークリフトで行っていた出荷準備作業を完全自動化。各フロアにパレット積みされた出荷予定貨物を、1階出荷待機場所まで自動で搬送。
- 日中入・出庫集中時に、オートレーターで各階に到着した貨物の荷受けをAGFが自動的に引き抜き作業を行うことで、オートレーター上での滞貨を解消し、オートレーターの稼働率が上がり、縦持ち作業に要する時間が短縮化。

【オートレーターから入庫貨物を引き取るAGF】



【無人・有人運転切り替えが可能】



### ③ 効果

- 深夜時間帯(9H)で約270パレットの自動搬送を実現し、残業を約1~2時間/人/日削減できた。(年間で約3000時間、人件費10百万円程度の削減に相当)
- 入・出庫繁忙時間帯における縦持ち作業を効率化できた。(オートレーター上での滞貨解消によりオートレーターの稼働率を上げ、縦持ち作業に要する時間を短縮)
- 入・出庫作業の錯綜の解消および人と荷役機械の役割分離によって、より安全な作業を実現。

トヨタL&F(豊田自動織機) (サービス提供者)

自動アンローディング/ローディングロボット「ULTRA Blue」は、輸送コンテナやトレーラー等の、狭く奥行きがある荷室内作業向けに設計され、高速処理、全方向移動、全自動運転でのコンテナやトレーラーからの荷下ろし・積込みを実現。

① 背景

## 異なるサイズの箱でも、自動で荷下ろし、積込みをしたい

従来製品では、荷下ろし・積込みで対応できる箱のサイズは1種類のみだったが、コンテナ内が単一サイズで埋まることは少なかった。

② 導入技術

## 自動アンローディング/ローディングロボット「ULTRA Blue」

- ULTRA Blueは高速処理、全方向移動、自動運転での荷下ろし・積込みを実現するロボット。輸送コンテナ等、狭く、奥行きがある荷室内作業向けに設計された。コンベヤ先端のツールを制御し、最大毎時1千ケースの処理能力で任意の場所での荷下ろし・積込みが可能。
- 自動荷役(荷下ろし・積込み) および自律走行により、作業進捗に合わせて移動を行い、全自動で荷役作業を実施する。自律走行は、複数のセンサーにより倉庫内、コンテナ内などで可能である。
- ローディングでは、ケースサイズに応じて、縦積み/横積みの最適な方式を選択し、コンテナ内に積込む。アンローディングでは、画像処理でケースの輪郭を認識し、積込み状況を検出する。画像認識後、最適な荷下ろし順序を決定し、荷下ろしを行う。

【ULTRA Blue活用シーン】



【ローディング・アンローディングの仕組み】

縦積み方式

- 上流側設備よりケースを受け取りケースを縦方向に積上げ
- 底面サイズ(幅×奥行)が同一の場合高さの異なるケースも混載可能

横積み方式

- 上流側設備よりケースを受け取りケースを横方向に積込み
- 複数サイズのケースを混載可能(同一方向は同一サイズのみ積込可能)
- 上流側設備で種類ごとに流す個数の制御が必要

**ローディング**  
対象のケースサイズに応じて、縦積みまたは、横積みの最適な方式を選択し、コンテナ内にケースを積込みます。積込むケースの底面サイズ(幅×奥行)が小さい場合には、縦積み方式を適用できない場合があります

操作

ケース輪郭認識結果

画像認識イメージ

荷下ろし順序生成のイメージ

**アンローディング**  
画像処理によりケースの輪郭を認識し、コンテナ内ケースの積込み状況を検出します。画像認識後、独自のアルゴリズムにより最適な荷下ろし順序を決定し、荷下ろしを行います  
※ 同一列内で、底面サイズ(幅×奥行)が同一のケースが対象となります

③ 効果

- 自動化することで、作業者を重労働から解放し、またコンテナ内の密集をさけることで新型コロナウイルスの感染防止にも対応する。

【導入事例】 菓子類を扱う製造業、ベビーケア用品製造業において、異なるサイズの段ボールケースの梱包品等のローディング・アンローディングの効率化に活用されている。

## トランコム

物流センター構築運営サービスの一環として、有軌道無人搬送台車(RGV)を用いた自動倉庫、搬送ロボット(AGV/AGF)、ピッキングロボットなど、様々な先進技術を組み合わせた次世代型物流施設(自動化)の取り組みを推進している。



### ① 背景

## 倉庫事業の労働力不足、重筋作業等を改善したい

コロナ禍で現場の人手不足感が見えづらくなっているが、倉庫事業に関わる構造的な労働力不足は明白であり、長時間労働や重筋作業の改善が喫緊の課題となっている。

### ② 導入技術

## 倉庫内での保管・ケースピッキング自動化システム

- 第1ステップとして、RGV(Rail Guided Vehicle)を用いた自動倉庫と、AGV(Automated Guided Vehicle)を用いた搬送方式を導入した。
- 第2ステップとして、ロボットパレタイズ導入(令和4年内)を予定している。出荷に際してパレットからケース単位でデパレタイズするプロセスをロボットの活用により自動化し、荷姿の異なるアイテムでもパレットへ自動で積み付けることが可能となる。

【空間の有効活用】

上部空間にムダが発生



上部空間をRGVを活用した  
在庫保管エリアとして有効活用

【RGV(レール上を走る搬送車)】



【AGV(床上を走る搬送車)】



### ③ 効果

- 空間の有効活用：AGV・RGV・昇降機で構成される自動倉庫のため、上部空間をRGVを活用した在庫保管エリアとして有効活用が可能になる。
- 既設倉庫へ適用可能：後付け・拡張等、各種ニーズに柔軟に対応が可能(柱回りなどのデッドスペースを活用することも可能)になる。
- BCP対応：災害による停電時も人手対応が可能な設計(1層目はAGVエリア、上層はキャットウォーク設置により、立ち入り可能)になっている。

以上により、1/3のコストで大幅な省人化が実現できる。

## 三菱商事（サービス提供者）

「Roboware」は、設計・導入から運用・保守まで、オールインワンの月額制倉庫ロボットサービス。



### ① 背景

## 倉庫ロボットを使って誰でも自動化に挑戦できる

従来の自動化は大型倉庫や長期利用を前提としたユーザー向けソリューションが多かった為、幅広い産業・規模感で活用可能な倉庫ソリューションが求められている。

### ② 導入技術

## 月額制倉庫ロボットサービス「Roboware」

- 幅広いユーザーが倉庫ロボットを活用できるよう、Robot as a Service (RaaS) という形で導入前の分析・戦略から導入後の運用保守まで、常に顧客と併走していく倉庫ロボットソリューションを提供。
- 「Omni Sorter」は商品を省スペースで高速自動仕分けする立体型仕分けロボット。「Ranger GTP」は商品の入庫・保管・出庫を自動化することにより、ピッキング生産性を従来比2倍以上にする棚搬送型ロボット。
- 「Ranger IL」はフォークリフトの有効活用を可能にするパレット搬送型ロボット。「FlexComet」はピッキングすべき保管場所に自動で移動し、作業者に通知することでピッキングをリードする自律走行型ロボット。

【Robowareサービスを構成する各ロボット】



【Robowareサービスの料金プラン例】

料金公開!

プラン料金		
Ranger™ GTP × レンタル		
10~20 台	21~50 台	51~100 台
月額	月額	月額
<b>24</b> 万円/台	<b>17</b> 万円/台	<b>15</b> 万円/台

費用に含まれるもの

ハード	ロボット本体 / 移動機 / ステーション / 充電器 / ネットワーク機器 / その他機器
ソフト	制御システム / 管理システム / クラウド費用
保守	ハード保守 / ソフト運用 / 基本定期MTO / 基本トラブル対応

※料金は税別表記です。

### ③ 効果

#### 【日本梱包運輸の事例】

- 導入したRanger GTP(ロボット)が荷物の入った棚を作業者のところまで運んでくるので、主に高齢の従業員が担当している倉庫作業(棚から出荷場まで大きな荷物を搬送する)の負荷を軽減できて助かっている。
- さらに、指定の棚にライトが当たったり、部品番号が表示されて出庫する数量を指示してくれるなど、深く考えずとも出庫を完了できる工夫が施されており、パートやアルバイト、海外実習生など誰でも簡単かつ正確に作業ができる。

## 佐川グローバルロジスティクス

無線通信自動認識システム(RFID)を導入することで入出荷検品作業の、また仕分けシステム「t-Sort」を導入することで通常仕分けおよび返品仕分け作業の生産性を向上させた。



### ① 背景

## 倉庫内作業の生産性を向上したい

繁忙差の激しい現場運営の効率化に加え、個別の作業工程だけではなく倉庫内の最適化を図るために、ソリューションの組み合わせに至った。

### ② 導入技術

## RFID+仕分けシステム「t-Sort」

- 商品につけたRFID(Radio Frequency Identification、RFIDのリーダーはマズプロ社製)を認識させて検品を行う。入出荷検品では、一枚一枚で検品していたものが、RFIDゲートを通す瞬間に検品が完了する。
- t-Sort(プラスオートメーション社製)は、従来は作業者が頻繁に移動して行っていた仕分け作業をロボットが代わりに行う。商品スキャンニング方法にRFIDシステムを組み合わせることで入力作業の簡略化も可能である。
- t-Sortは繁忙差や規模変化に応じ、ロボット台数の調整やレイアウトの変更も容易である。

【RFIDの作業イメージ】



【t-Sort】



### ③ 効果

- t-SortとRFIDシステムの組み合わせで、新規就労者の早期戦力化や作業スキル修得時間低減を実現。特に、修得時間は約7割削減を実現した。
- 作業生産性の大幅な向上に加え、作業品質も向上した。仕分けミスは、ほぼゼロになった。
- 特にt-Sortは運用がシンプルで、トラブルがあった際には、現場によるトラブルシューティングが可能で、作業ストップはほとんど発生していない。

## 日立物流

複数のEC事業者が自動化設備、システム、スペース、マンパワーをシェアリングする従量課金型の物流センターは、EC事業者が高額な設備費の初期投資をすることなく使用できるため、スモールスタートが可能。自動化率72%を実現し、高品質な物流オペレーションを提供している。



### ① 背景

## 固定費を抑え持続可能・高品質な物流を実現したい

EC市場の急激な拡大と労働人口の減少に伴う、出荷能力の不足や作業人件費の上昇に対応できる、高効率かつ初期費用を抑えたEC物流インフラの構築は、EC事業者各社共通の課題であった。

### ② 導入技術

## 複数メーカーの自動化設備を制御するRCSを導入

- 当センターは①自動製函機、②棚搬送AGV、③ゲート仕分け、④チラシ・納品書自動投入機、⑤自動封函機、⑥ロゴ印字機、⑦オートラベラなど複数メーカーの設備を導入している。これらの設備制御及び倉庫システム連携を自社開発したRCS(Resource Control System)が統括することで、複数荷主が共同利用できる省人化・自動化されたシェアリング型センターを構築している。
- コンベア搬送する段ボール箱にユニークバーコードを自動印字することで搬送状況・作業状況をRCSシステム上で進捗管理している。また、ラッピング対応などの自動化できていない人手作業をおこなうエリアには個別にカメラを設置。撮影された動画はRCSと連携しており、出荷オーダー単位で動画の検索・抽出が可能な仕組みを構築することで物流品質を向上させている。

【RCS制御と複数の自動化設備】

日立物流のEC物流

## SMART:WAREHOUSE

RCSが設備制御を統括する事により  
複数荷主が共同利用できる省人化・自動化  
されたシェアリング型センターを構築



### ③ 効果

- 複数のEC事業者が自動化設備・システム・スペース・マンパワーをシェアリングすることで新たな設備投資をすることなく、お客様ECサイト通販に係る出荷能力のスケールアップの実現と、従量課金による3PLサービスの提供が可能となった。
- 従来の「人が歩いて行うピッキング」に比べて、歩行距離の大幅な短縮や、誤出荷や納品書の誤投入などの作業ミス減少と業務効率化を実現した。
- 汎用の出荷段ボール箱にEC事業者各々のブランドロゴを自動で印字する「ロゴ印字機」で差別化・ブランディングの付加価値を提供する。



## 菱木運送

顔認証技術等のAIを搭載したNavisia製の自動点呼ロボット「Tenko de unibo」を導入し、運行管理者の点呼業務の負担を軽減。出退勤・労働時間管理機能の「乗務員時計」と連携させ、ドライバーの労働状況をリアルタイムで把握、残業時間の自動計算により働き方改革にも繋げている。

### ① 背景

## 運行管理者の点呼業務の負荷を軽減したい

人手不足により労働時間が増加し、ドライバーの勤務状態の把握や、社員個々の業務負荷を把握できておらず、働き方改革と安全対策の強化が必要な局面にあった。

### ② 導入技術

## 点呼支援ロボット「Tenko de unibo」

- 運行管理者が行う点呼業務をロボットが支援する。「本人確認」、「アルコールチェック」、「免許証チェック」、「体調管理(血圧・体温)」、「指示伝達」といった点呼業務をロボットが実施。点呼終了後、システムに連動したキーボックスが開放されドライバーは車両キーが取り出せ、点呼記録簿も点呼時の写真付きで自動作成。
- 出退勤機能の追加や安全指導コンテンツの利用など豊富な拡張性を備えており、同社では出退勤管理機能の「乗務員時計」を連動して活用している。

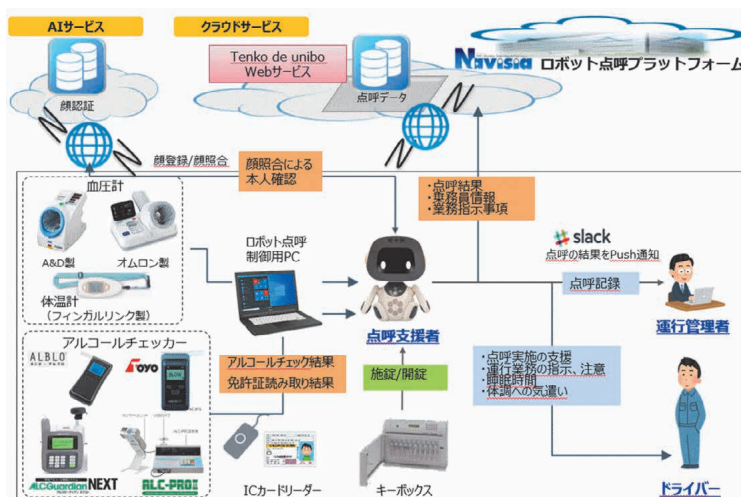
費用(日賃協連取扱価格・税込)

- ・月額 93,500円(3年レンタル取扱)
- ・導入時費用 55,000円~253,000円(事前設定・操作説明時のオプション料金)

【点呼の様子】



【点呼支援ロボ「Tenko de unibo」システム構成】



### ③ 効果

- IT技術の導入により、uniboが正確に点呼し、記録を残すことで、ドライバーや運行管理者の時間管理に対する負担を軽減することができた。
- また、労務管理のシステム化により、運行管理の平準化や管理レベルの維持も図られた。
- ロボットのため、ドライバー全員に平等に漏れなく情報が伝達され、また直接伝えにくい注意事項等もロボットから伝達されるため、円滑なコミュニケーションがとれるうえ、運行管理者は伝達のフォローにまわられる。

## スーパーレックス (3PL企業)

配車計画作成用クラウドサービス「LYNA 自動配車クラウド」(ライナロジクス社サービス)を導入し、日々の配車計画の高速化や、正確な配車計画が誰でも組めるようになった。車両の稼働状況をグラフで見える化したため、手動で配送予定の順番変更も可能になった。

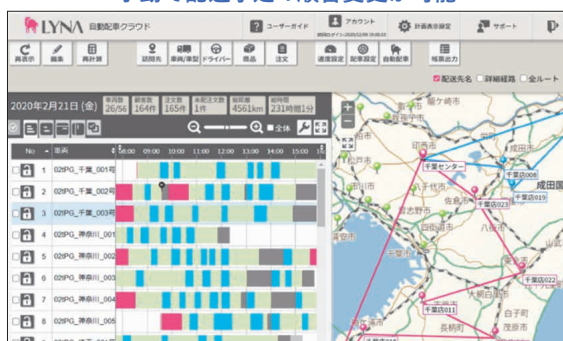
### ① 背景 地図ソフトを使った手配車にかかる時間を短縮したい

配送店舗の増減に伴う固定ルートの変更にも丸二日かかっていたため、担当者の負担が重かった。また、土地勘や経験がなくては難しく、引継ぎが困難であったことも課題。

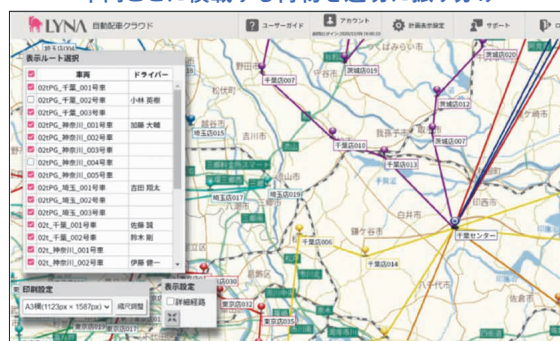
### ② 導入技術 自動配車システムには独自開発したAIを搭載

- 自動配車システムに搭載した独自開発のAIアルゴリズムにより、何十万通りの計画を瞬時にシミュレーションし、コスト・時間削減に最も優れた配送ルートを提案。
- 経験の浅いスタッフでもAI技術がアシストするため、より正確な配車計画を作成することができる。カスタマイズ無しでも使えるが、現場の配送ノウハウを反映した配車計画にするため、自動配車システムの設定をチューニングすることも可能。
- 企業ごとに異なる複雑な制約・条件を網羅しているため、配送に使用する車両の積載量、稼働時間等の基本情報を登録すれば、配車計画に不可欠な距離や時間、燃料代・人件費といった配車コスト等が最重要視して計算される。

【車両の稼働状況をグラフで見える化】  
手動で配送予定の順番変更が可能



【車両別の配送ルート一覧表示にも対応】  
車両ごとに積載する荷物を適切に振り分け



### ③ 効果

- 導入前は、人間の目で一店舗ずつ追いながら、さらに時間指定など複数の制約にも対応するため、丸二日かかっていた手配車決定作業が数時間でできるようになった。
- 積載率など細かい調整や計画の変更をしたい場合も操作は容易。
- また、配車業務の標準化により引継ぎがスムーズになった。情報だけインプットすれば、土地勘が無くても配車が組めるのは最大のメリット。

## 湯浅運輸

輸送業務支援ソリューション「SSCV-Smart」の導入で運行指示書などの輸送業務をデジタル化。ペーパーレス化と業務効率化による事務員の負担軽減を実現。運行指示書は改善基準告示に準拠し、トラックが休憩可能な場所を考慮した運行ルートと運行計画の作成ができるようになった。

### ① 背景

## 仕組み化できるシステムを導入し、属人化からの脱却を図りたい

備車台数増加に伴いアナログ管理に限界がきており、諸業務の省力化・効率化と事務員の負担軽減、またコンプライアンス強化が必要な状況であった。

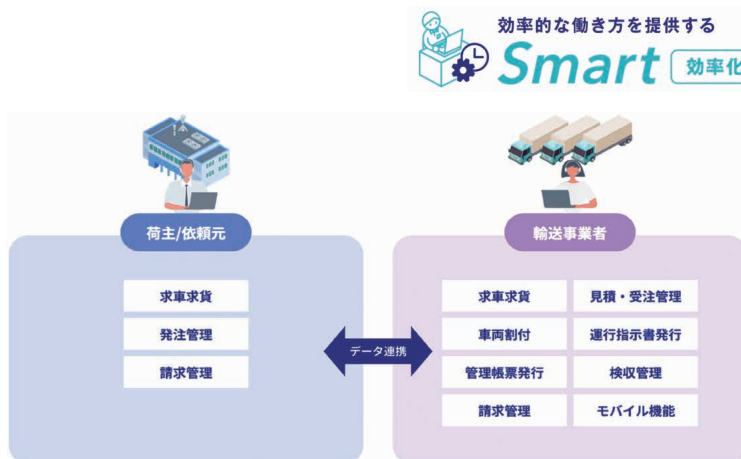
### ② 導入技術

## 輸送業務支援ソリューション「SSCV-Smart」

- SSCV-Smartは受発注管理、配車管理、運行管理、会計管理、労務管理、調達管理など、物流会社の視点で必要な機能を網羅しており、荷主と輸送事業者をつなぎ両者の業務効率化を支援。
- 荷主と輸送事業者をインターネットで繋ぐことで、ひとつのシステムで案件獲得から配車、運行指示書発行、請求までを管理する(荷主と繋がらず、単独での業務管理にも利用可能)。TMS<sup>(※1)</sup>をはじめとする各種システムとAPI<sup>(※2)</sup>連携も可能。

※1 TMS : Transport Management System ※2 API : Application Programming Interface

【輸送現場の課題解決に必要なあらゆる機能とサービスがひとつに集約され利用可能】



データ連携(イメージ)



SSCV-Smartを導入した湯浅運輸

各種帳票作成(運行指示書イメージ)

費用(SSCV-Smartの料金プラン)

- ライトプラン 1,000円/月+運行指示書100円/枚
- コミュニプラン 3,000円/月(運行指示書無制限)
- 初期費用 0円～(オプションとしてマスタ設定導入稼働支援は3万円～)
- システム連携する場合は別途見積対応(標準APIあり)

### ③ 効果

- 改善基準告示に準拠した運行計画を自動で生成する運行指示書発行機能により、ケアレスミスやそれによるコンプライアンス違反を防ぐとともに、事務員の負担を軽減することができた。
- 受発注業務・見積書発行等の諸業務についても、SSCV-Smartの中で業務が完結することにより、書類整理の時間削減とペーパーレス化を図ることができた。

## Hacobu〔サービス提供者〕

複数のステークホルダーが関わる物流事業においてデータは不可欠となる。同社は、そのようなロジスティクスの世界を「Data-Driven Logistics™」と定義し、その実現のため、物流現場の課題を解決するアプリケーション群Logistics Cloud MOVOを提供。そのアプリケーションのひとつが「MOVO Fleet」である。

①  
背景

## 運行状況を簡単にデータで可視化したい

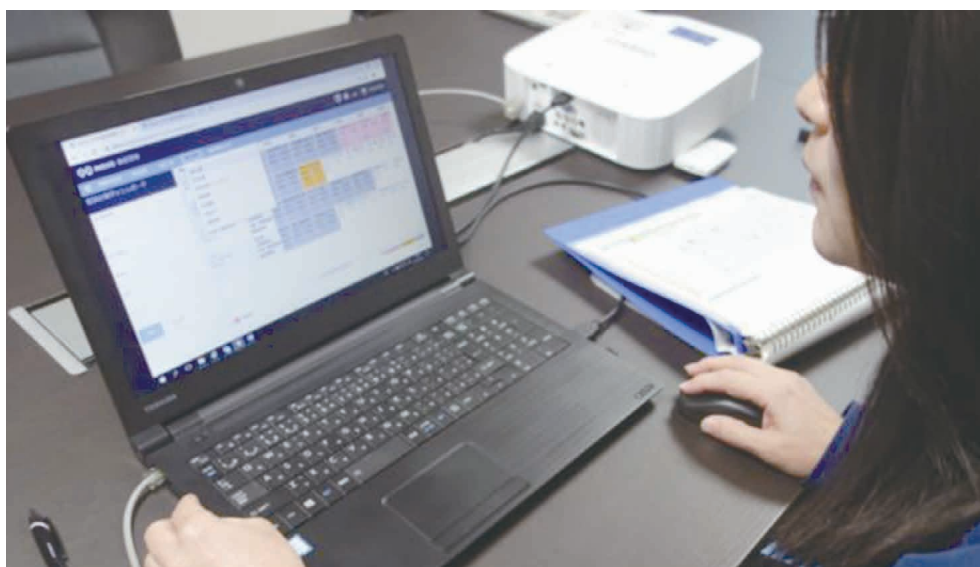
委託先の運送会社から運行実績を入手する必要があり、ダイヤ検証に手間と時間がかかっていた。運送会社に頼らず自社で簡単に運行実績が確認できる方法を求めている。

②  
導入技術

## 動態管理サービス「MOVO Fleet(ムーボ・フリート)」

- MOVO Fleetは、GPS端末を車両に装着するだけで(日野自動車のコネクタ車両は装着不要)、車両管理を効率化し、荷主と運送会社双方のコスト削減、生産性向上を支援するサービス。
- GPSトラッカー「ムーボ・スティック」や、GPS機能付き通信型ドライブレコーダー「ムーボ・アイ」により、①5秒に1回の位置情報取得による正確な現在位置の確認、②配送計画に対する実績、遅れをダッシュボード上で可視化、③着荷のGPS情報による自動判定、待機実績の可視化、④日報の自動生成(手動生成の選択も可能)、⑤過去の走行データの蓄積(配送効率改善のための配送ルート見直し等が可能)等、物流業界に特化した豊富な機能を低価格で提供している。

【配送計画(地点・受入予定日時)に対し、実績とその差異がシステム上で確認できる機能(豊田自動織機の事例)】

③  
効果

## 【豊田自動織機の事例】

- 毎月のダイヤ検証にかかる時間が12時間から6時間に半減した。
- 「ある地点での作業時間が予定より早まっている」場合、作業時間のダイヤを短縮し、全体の運行終了時間を早め、残業時間を低減した。
- 「ある地点への到着が遅れている」場合、非効率なルートでの輸送が判明し、運行距離低減のための見直しが可能になった。

## 山九

業務に関わる多種多様な手書き紙帳票(作業日報や請求書、点検記録等)の手入力にかかる業務時間の削減が引続きの課題だった。AI-OCRの導入により、手書き帳票類を精度高く自動で読み取ることができるようになり、入力にかかる業務時間の削減、残業を伴う担当者負荷の軽減が実現した。

### ① 背景

## 読みにくい手書き文字も自動で読み取って手入力作業を省力化したい

導入済みのOCRは手書き読み取り精度があまり高くなく、多様な帳票への対応は引続き人力頼みで、従業員から電子化の要望も出ていた。

### ② 導入技術

## データ入力業務支援ツール「DX Suite」

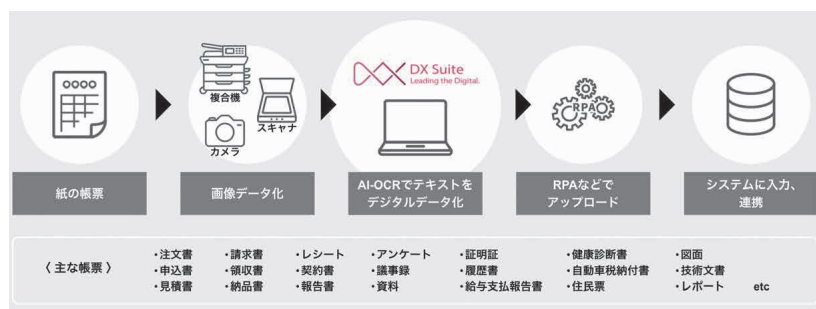
● AI-OCR(Optical Character Reader)のDX Suite(AI inside社の登録商標)はAIの学習機能搭載の紙帳票読み取り支援ツール。基本機能は二つで、一つは「手書き文字」を高精度に読み取りデジタルデータ化(Intelligence OCR:AI-OCR機能)。発行元によってフォーマットが異なる非定型帳票の読み取りにも対応する。

● もう一つはデータ化業務に必要な書類仕分けをAIで実現(Elastic Sorter:帳票仕分け機能)。

費用

- ・初期費用 0円~20万円
- ・月額費用プラン 3万円~/20万円~(各税抜価格)
- ・無料枠を超過する読み取りについては従量課金が発生

【紙帳票がデータ化されるまでの流れ】



【読み取り例】

二重線の読み飛ばし 東京都渋谷区	訂正印の読み飛ばし 渋谷区中央
白抜き文字 エアラインサイド株式会社	特からはみ出した文字 03-5468-5043
FAX 0001-09001	背景に横線がある文字 令和 1年10月1日 登録
複数行 東京都渋谷区 1-2-1 渋谷区 1-2-1	多言語 Bok bok bok bok 日本語
チェックボックス <input checked="" type="checkbox"/> DX Suite	

### ③ 効果

- 導入から約1年ぐらいで全国の拠点に浸透。導入当初は新しい取り組みに前向きで、「DX Suite」導入に積極的に協力してくれた拠点の実績をモデルケースとして、全国へ展開していった。
- 点検記録、作業日報、請求書、出勤簿すべて合わせて、月間約400時間の業務時間の削減に成功し、業務の効率化が図られた。
- 帳票は合計で月間約6,000枚発生するため、手入力の時間的な負荷だけでなく、精神的な負荷も減ったことで、業務の質も向上した。そして新たに生まれたリソースで、今まで手を回すことができなかった業務も着手可能となった。

## 日本パレットレンタル〔サービス提供者〕

多数の企業の輸送経路などをデータベース化し、膨大な物流データからAIにより業界を跨ぐ荷主企業同士をマッチング、共同輸送を可能にする。メーカー等から荷物を定期便として請け負う運送会社も荷主として利用可能。実車率や積載率の向上、CO<sub>2</sub>排出量削減を図り、飛躍的な物流の効率化が実現できる。



### ① 背景

## 無駄な輸送便を減らしたい、新しい輸送網を形成したい

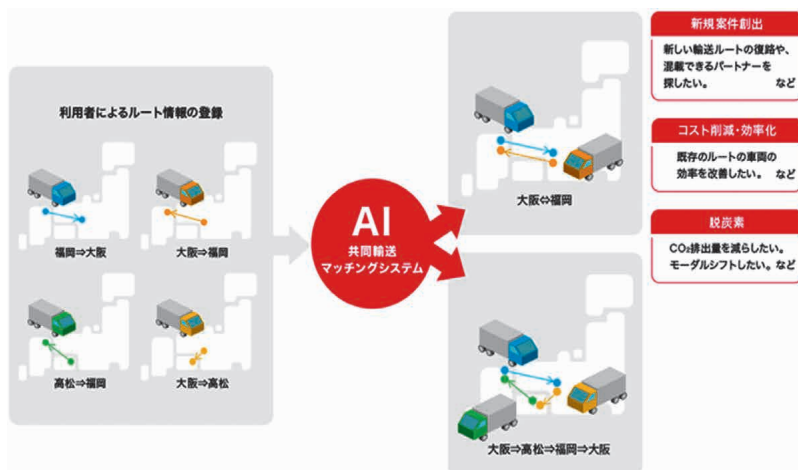
物流費の高騰やドライバー不足、脱炭素への対応や40%未満にとどまるトラックの積載効率の改善等、企業の輸送に関する様々な課題がある。

### ② 導入技術

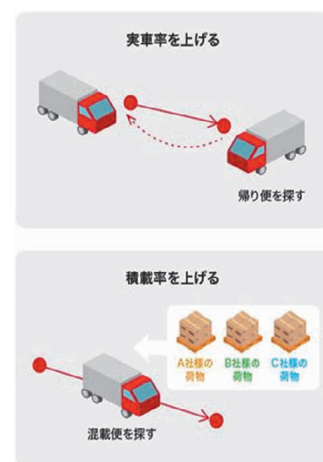
## 共同輸送AIマッチングサービス「TranOpt」

- 群馬大学および明治大学との産学共同研究によるAIを導入。ルートを登録するとAIが物流ビッグデータをもとにマッチング。詳細なマッチング条件や需要、季節変動を考慮したマッチングで安心・効率的な共同輸送が可能になる。
- 帰り便や混載便をマッチングすることで実車率、積載率が上昇。コストの削減、人手不足の解消など、物流の効率化を実現する。
- マッチング前の質問事項でマッチング後の食い違いを最小限にする。チャット機能を搭載し、マッチング後のスケジュール調整もサービス内で完結する。

### 【TranOptシステムの概要】



### 【帰り便・混載便の最適な相手をAIがマッチング】



### ③ 効果

- 2021年8月までに実施した無償モニタ利用期間中、TranOptのAIがシステム上でマッチングした輸送経路の平均実車率は93%で、利用者から期待の声が上がった。
- 会員企業からは「AIのマッチング結果が多い」、「異業種とコンタクトを取れるのがよい」、「操作や検索結果がわかりやすい」、といった好評価の声が上がっている。

## CBcloud (サービス提供者)

運送業界の構造的課題の解決を目指し、荷主と配送ドライバーや運送会社を直接繋ぐ配送プラットフォーム「PickGo」等を運営。独自の評価制度「PickGoスコア」でドライバーの努力やスキル、実績などを可視化し、次の案件獲得に繋がる環境整備に取り組んでいる。



### ① 背景

## ITの力でドライバーの労働環境を改善したい

物流業界では小口配送の増加・人材不足・業務の非効率など様々な課題があり、持続可能な物流を実現するためにドライバーの待遇の改善が求められている。

### ② 導入技術

## 配送プラットフォーム「PickGo」

- 荷主とドライバーや運送会社を直接繋ぐ配送プラットフォーム「PickGo」を活用し、緊急配送/即日配送サービス「PickGoエクスプレス」など様々なサービスを提供している。
- 全国の荷主企業とドライバーや運送会社を直接繋ぐサービスであり、発注側の荷主と受注側それぞれに意思決定権がある。さらに独自のドライバー評価制度「PickGoスコア」でサービスの質を担保することができる。
- 荷主が管理画面上で配送依頼をかけると、全国のドライバーのスマートフォンアプリや運送会社の管理画面に一齐にプッシュ通知が届き、それを見て配送業務を受けたいと思ったドライバーや運送会社がエントリーすることができる。

【配送プラットフォームPickGoの概要】



【PickGo導入によるメリット】



### ③ 効果

#### 【レンタルのニッケンの事例】

- 従来は車両手配に時間がかかり同業他社に仕事を奪われることもあったが、PickGo導入により、すぐに配車できるため仕事を逃さずに済むようになった。
- 従来は車両手配の可否や到着予想時刻を即座に顧客に伝えられなかったが、PickGo導入により、電話確認せずに位置情報や到着予想時刻がわかるようになった。
- スポット便のコストが高かったが、PickGo導入により、コストが1件あたり500~1,000円程度安くなった。

## インテツ (宅配業)

マニュアルの電子化で、迅速な最新マニュアルの配布が可能となり、マニュアル作成・更新の負荷軽減、配送スタッフの業務平易化や均質な作業浸透が実現できた。

### ① 背景

## 日々改良が必要なマニュアル作りとスタッフへの作業浸透を効率的に行いたい

マニュアルは紙媒体で配送スタッフ用をはじめ130近く作成。なかでも配送スタッフ向けは改訂とスタッフへの配布が追いつかず、マニュアルが陳腐化。結果的に作業が各自の判断になりがちという問題があった。

### ② 導入技術

## 電子マニュアルツール「Teachme Biz」

- Teachme Biz(スタディスト社製)を使ったマニュアル作成では、マニュアルをステップ化でき、画像編集も簡単で、1つの動画から画像を切り出せる。
- 利用時に困ったときには、マニュアルの見たい内容がすぐ見つけられる。スマホで「一覧」から必要なマニュアルを選び、内容をチェックし、画面に映る手順に沿って作業することで一人でもスムーズに対応できる。

【電子マニュアル画面】



### ③ 効果

- 業務浸透の徹底や、離職率の改善、マニュアル作成・更新の効率化、人材育成・研修の効率化が図られた。
- 例えば、トレーナー用マニュアルについては、それまではマニュアルがなかったため、教え方や順序に個人差があり、研修に80時間(10日間)を要していたが、マニュアル導入後の現在は、56時間(7日間)まで短縮されるなどの効果が出ている。
- 配送スタッフ用マニュアルでは、数十か所を超える現場への紙のマニュアル配布がなくなり、紙類と印刷の手間の削減効果があった。また電子化により、迅速なマニュアルの更新と各人への配布が可能となったことで、各スタッフへ素早く統一的な作業指示ができるようになった。



## 山梨県小菅村／セイノーホールディングス／エアロネクスト／ココネット

ドローン配送による新スマート物流「SkyHub」の社会実装を進める山梨県小菅村で、オンデマンド配送サービス専門コンビニ「SkyHub Store」と地域が連携した買物・配送代行サービス「SkyHub Delivery」が2021年11月1日より定期的なサービスとして開始。

### ① 背景

## 物流の効率化と過疎地域での生活の質の向上を図りたい

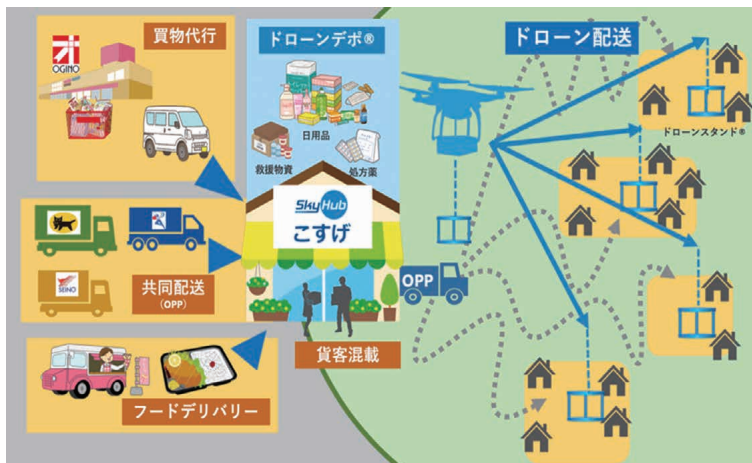
住民は買い物に村から片道約40分かけて市街地のスーパーへ行かなければならない一方で、物流業界にとってもEC化率が進み宅配配送が増加するなか、非効率な輸送により採算が取りづらい過疎地域への配送効率化は物流各社共通の課題でもあった。

### ② 導入技術

## 重心を一定に保つ技術を搭載したドローンの導入

- 荷物を搭載時も未搭載時も、重心を一定に保つ技術「4D GRAVITY」を採用したドローンによる配送サービスである「新スマート物流SkyHub」をセイノーホールディングスとエアロネクストが小菅村の協力を得て共同開発した。
- <サービス概要>  
小菅村への荷物を物流各社共同でまとめて運び、村内に新設の「ドローンデポ」に集約後、村内の8つの集落へ、陸路、ドローン配送、貨客混載など様々な方法を組み合わせて配送する。

【ドローン利用の新物流コンセプト「SkyHub」】



【ドローンに荷物を積込む】



【ドローンを飛ばす】



### ③ 効果

- 有償サービスのため利用者を確保できるかに懸念があったが、始めてみると家まで配達される点で買い物困難者にとって喜ばれている。
- 物流の無人化・省力化に役立ち、道路渋滞など陸路の影響を受けることなく直線最短距離で配送でき、空の道という新たなインフラを圧倒的な低コストで早期に開設できる点は大きい。
- 「物流の効率化」と「地域住民の生活の質」の両方の向上を図る新たな物流の仕組みである。

## 長野県伊那市/KDDI

伊那市は「空飛ぶデリバリーサービス構築事業」として2018年からKDDIと実証を重ね構築した「ゆうあいマーケット」を、2020年から本格運用した。ケーブルテレビによる手軽な注文と、ドローンによる迅速な商品配送を組み合わせた買い物サービスである。

### ① 背景

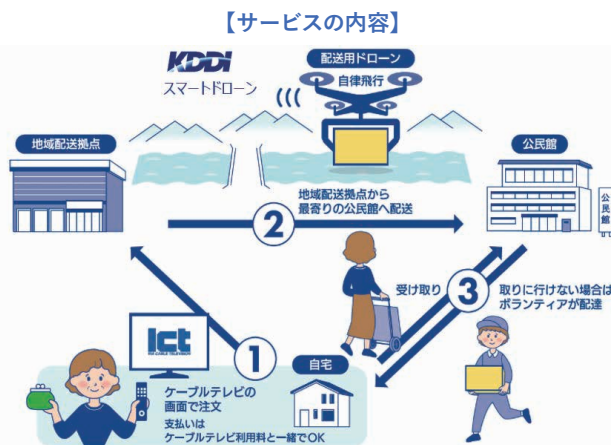
## 買物困難者を支援したい

中山間地やその周辺の地域では近年、物流や交通、買物などが地域課題となっており、高齢者を中心に食料品をはじめとする日用品などの買物困難者が増加している。

### ② 導入技術

## 配送ドローン

- ドローンは目視外自律飛行、遠隔監視制御が可能なスマートドローン。日用品など最大5kgまで積載可能(荷物と機体の重さを合わせると25kg以上)。約10km離れた地点まで配送を実施する。
- 「ゆうあいマーケット」は、航空法に基づく「補助者無し目視外飛行」と「最大離陸重量25kg以上の無人航空機の機能及び性能」の承認下でのサービスである。
- 商品はケーブルテレビの画面で注文する。午前11時までに注文を受けた商品は、その日の夕方までに配送する。商品はドローンで近隣の公民館まで配送し、注文者は公民館まで取りに行く。支払いはケーブルテレビ利用料と一緒に口座振替で支払う。



【ドローンの飛行風景】



### ③ 効果

- 当初は有償サービスのため利用者が居ののだろうかという懸念があったが、結果的には買い物困難者に喜んでもらえるサービスとなっている。
- ケーブルテレビを介して注文する仕組みなので、住所や支払い方法等の入力不要で、欲しいものを入力するだけでよい手軽さも利用に繋がっている。
- ドローンは可能な限り河川上空を飛行する。カメラ映像を河川パトロール用に提供するなど、河川を管理する国土交通省とWin-Winの関係を築くことができた。

# 完全無人トラックで場内搬送を 省人化して搬送効率を改善

無人トラック

ボルテックスセイゲン  
(総合物流サービス会社)

既存のトラックに「最短自動搬送」システム(ルート設定フリー、コース変更容易)を装備することで、場内搬送工程の大部分を自動化・大型化でき、省人化、搬送効率改善が実現。小型が主流の自動搬送車(AGV)に比べ、大型であることに加え、低い導入コスト、低予算で容易にルート変更が可能。

① 背景

## 敷地内の搬送を、安価に簡単に、大型化・自動化したい

慢性的な人員不足で、場内搬送を自動化したいが、主流の自動搬送車は小型で、設置費用が高くルートが固定化される磁気誘導型で、搬送ルートの変更も難しい。

② 導入技術

## 完全無人トラックによる「最短自動搬送」システム

- 敷地内のマップに設定した走行ルートや停止ポイントなどのルールに従って、GNSS(衛星情報)が誘導することで、完全無人走行が可能になる走行軌道追従機能を搭載している。ルート変更は低予算・短工期で容易に可能。大型トラックでも利用可能。
- 障害物検知センサーにより、車体周辺全方位の障害物を検知し、停止制御を行う。また、緊急停止ボタンを押すことで、外部からも強制的に車両を停止させることができる。自動搬送車両の停止操作をタブレットから行うことも可能である。
- 既存トラックへのシステム装備、GNSS受信機の設置で導入可能なため、AGVに比べ導入コストが安く、システム導入による省人化効果で早期に投資回収できる。

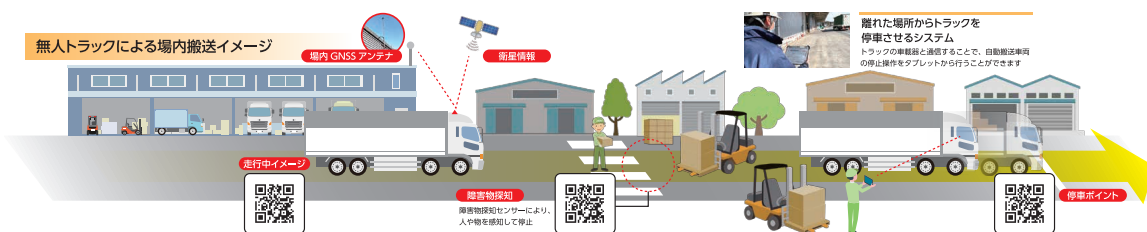
【トラック自動運転場内物流の無人化】



【フォーク荷役者による遠隔操作】



【無人トラックによる場内搬送イメージ】



③ 効果

- 格安で簡単に、場内搬送のルート変更や自動搬送車の大型化が実現でき、搬送効率が向上する。
- 敷地内のレイアウト変更や増棟などへの対応も容易にできる。
- 搬送工程の大部分を自動化することで、省人化、効率化できる。自社の少ない人員で24時間体制構築が可能となり、人件費や求人広告費削減が期待できる。

国土交通省総合政策局物流政策課

発行 令和4年3月