

第2回AGVSセミナー

一般社団法人日本産業車両協会

2021年3月11日(木)13:00～14:00

愛知県国際展示場 Aichi Sky Expo

スピーカー紹介

山口茂樹 三菱ロジスネクスト株式会社 執行役員技術本部副本部長
(日本産業車両協会無人搬送車システム委員会委員長)

高瀬健一郎 日本産業車両協会 専務理事

日本産業車両協会のご紹介

- ・フォークリフトやAGVS(無人搬送車)等の産業車両メーカーを中心に49社、4団体の会員で構成
- ・協会に常設する無人搬送車システム委員会所属会社は以下の通り。

IHI、愛知機械テクノシステム、オカムラ、カナツー、ジャロック、シンフォニアテクノロジー、住友重機械搬送システム、ダイフク、ダイヘン、椿本チエイン、豊田自動織機、中西金属工業、日本車輛製造、日本電産シンポ、パナソニック スマートファクトリーソリューションズ、日立インダストリアルプロダクツ、マツダエース、三菱ロジスネクスト、村田機械、明電舎
(社名五十音順)
(協力団体: 日本物流システム機器協会、日本ロボット工業会)

本日のセミナーの構成

テーマⅠ AGVS導入に対するニーズの拡大

テーマⅡ AGVSの機能と特長(JIS D6801(2019年3月発行)より)

テーマⅢ AGVSの市場動向(2019年の納入実績調査より)

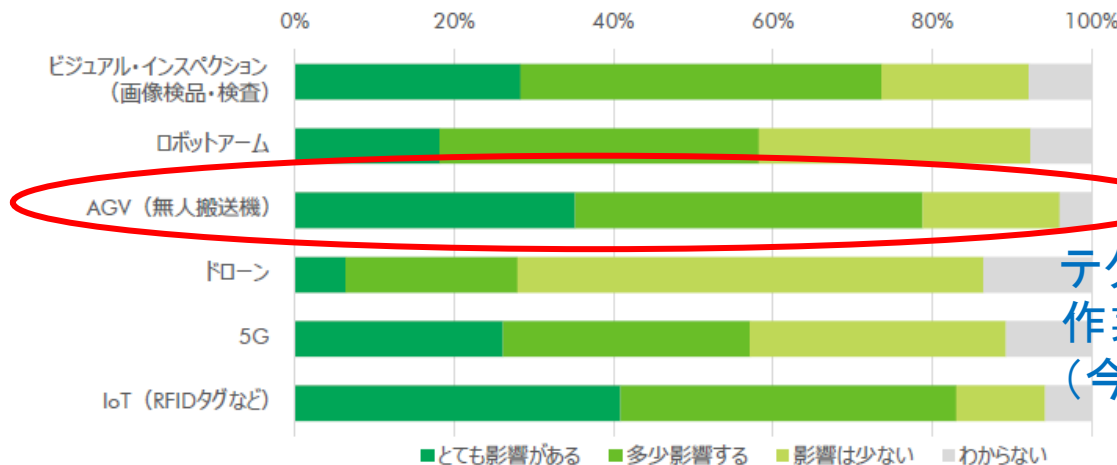
テーマⅣ AGVS導入事例のご紹介

テーマⅤ AGVS導入支援施策について ―令和3年度政府施策

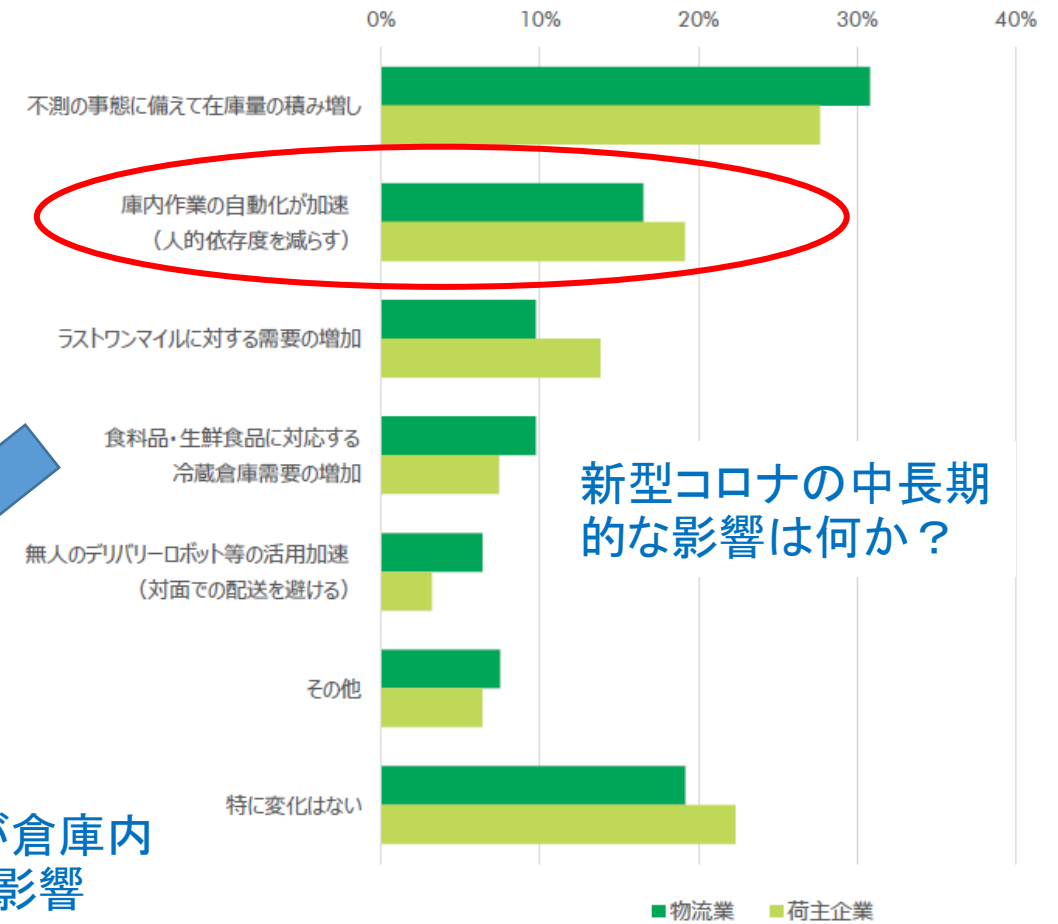
テーマⅥ AGVSの安全について ―JIS安全規格の改正作業に着手

I .AGVS導入に対するニーズの拡大(1)

労働力不足への対応に加えて、新型コロナの影響で、物流の現場で「3密」となることを回避し、適切なソーシャルディスタンスを維持するため、自動化に対する新たな導入誘因が広まってきている。



テクノロジーが倉庫内
作業に与える影響
(今後3年以内)

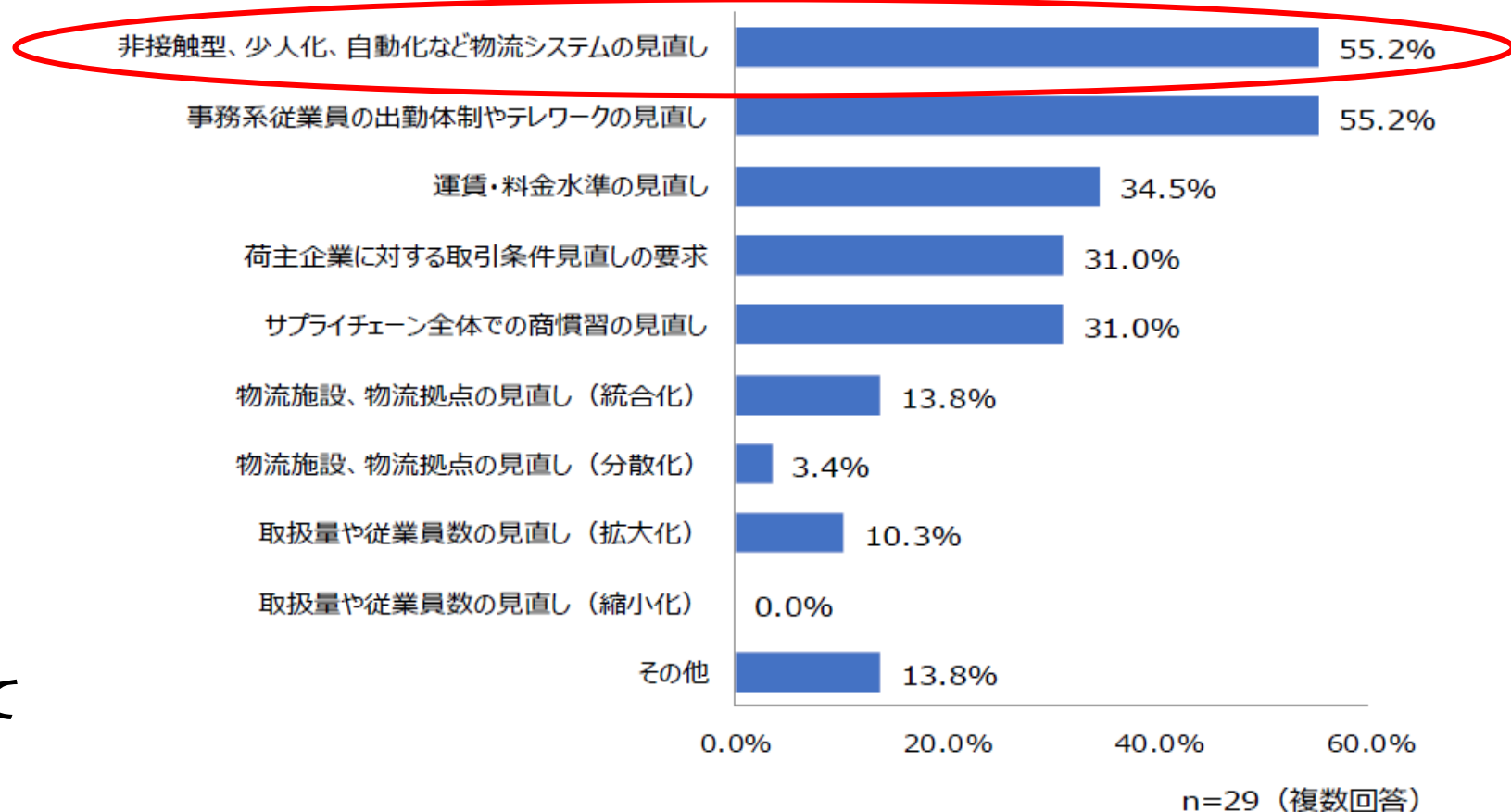


新型コロナの中長期的な影響は何か？

CBRE RESEARCH / JAPAN LOGISTICS OCCUPIER SURVEY 2020より

I .AGVS導入に対するニーズの拡大(2)

ウィズコロナ、アフターコロナ下の物流業経営に必要な対応として、「非接触型、少人化、自動化など物流システムの見直し」を行うとの意向が、物流事業者で多くなっている。
そして、その実現のため、パレタイズ化の推進が望まれているとの意見もあった。



I .AGVS導入に対するニーズの拡大(3)

総合物流施策大綱は、政府における物流施策や物流行政の指針を示し、関係省庁の連携により施策の総合的・一体的な推進を図るもの

現行大綱(2017～2020年度)に続く次期大綱(2021年3月に閣議決定の予定)は、「2020年代の総合物流施策大綱に関する検討会」の提言がそのベースとなる。

- ウィズコロナとなった現在の社会情勢においては、物流産業における DX を積極的に推進できる環境にある。例えば、これまで物流効率化や省人化等を目的に導入されてきた輸配送や庫内作業用のロボットは、非接触・非対面という観点から普及が促進される可能性がある。
- 物流施設における自動化・機械化の導入に向けた取り組み(倉庫や配送センターなど物流施設におけるピッキングやパレタイズを自動で行うロボットや無人フォークリフト、無人搬送車(AGV)の活用など)への、国の導入支援施策を強化、併せて支援内容が事業者の導入ニーズや実態を踏まえたものとなるよう留意していく。
- その他には、中小企業における自動化・機械化を促すための方策やロボット産業の競争力強化のための環境整備、といった取り組みが書かれている。

テーマⅡ：AGVSの機能と特長(1)

無人搬送車(AGV: Automatic Guided Vehicles)とは、
一定の領域において、自動で走行し、荷など人以外の物品の搬送
を行う機能を持つ車両で、道路運送法に定められた道路では使用
しないもの

無人搬送車システム

(AGVS: Automatic Guided Vehicles System)とは、
1台、又は複数台の無人搬送車及びそれらの管理及び制御を行う
ための装置の組合せ

※ JIS D6801:2019 「無人搬送車システムの用語」による

テーマⅡ：AGVSの機能と特長(2)

JIS D6801:2019 「無人搬送車システムに関する用語」

	改正前の旧JIS	改正後の新JIS
AGVの分類	「無人搬送車」 「無人けん引車」 「無人フォークリフト」	「積載形」 (リフタ付き(棚を持ち上げる等)を含む) 「けん引形」 (潜り込んでけん引するものも含む) 「フォークリフト形」
AGVの誘導方式	「ガイド式」 「ガイドレス式」	「経路誘導式」 「自律移動式」 (レーザ測距式、レーザSLAM式、レーザレンジファインダ(LRF)等に分けて詳述) 「追従式」

テーマⅡ：AGVSの機能と特長(3)

積載形(経路誘導式)



自動倉庫から出荷した荷物を荷捌き場まで自動搬送

積載形(自律移動式)



組み立てラインに同期して、必要な部品を自動搬送

積載形(棚搬送用リフト付き)



指定された荷が保管された棚を作業員のところまで自動搬送してピッキング
(人がいない現場での使用)

けん引形



荷を積んだトレーラをけん引しながら自動走行

フォークリフト形



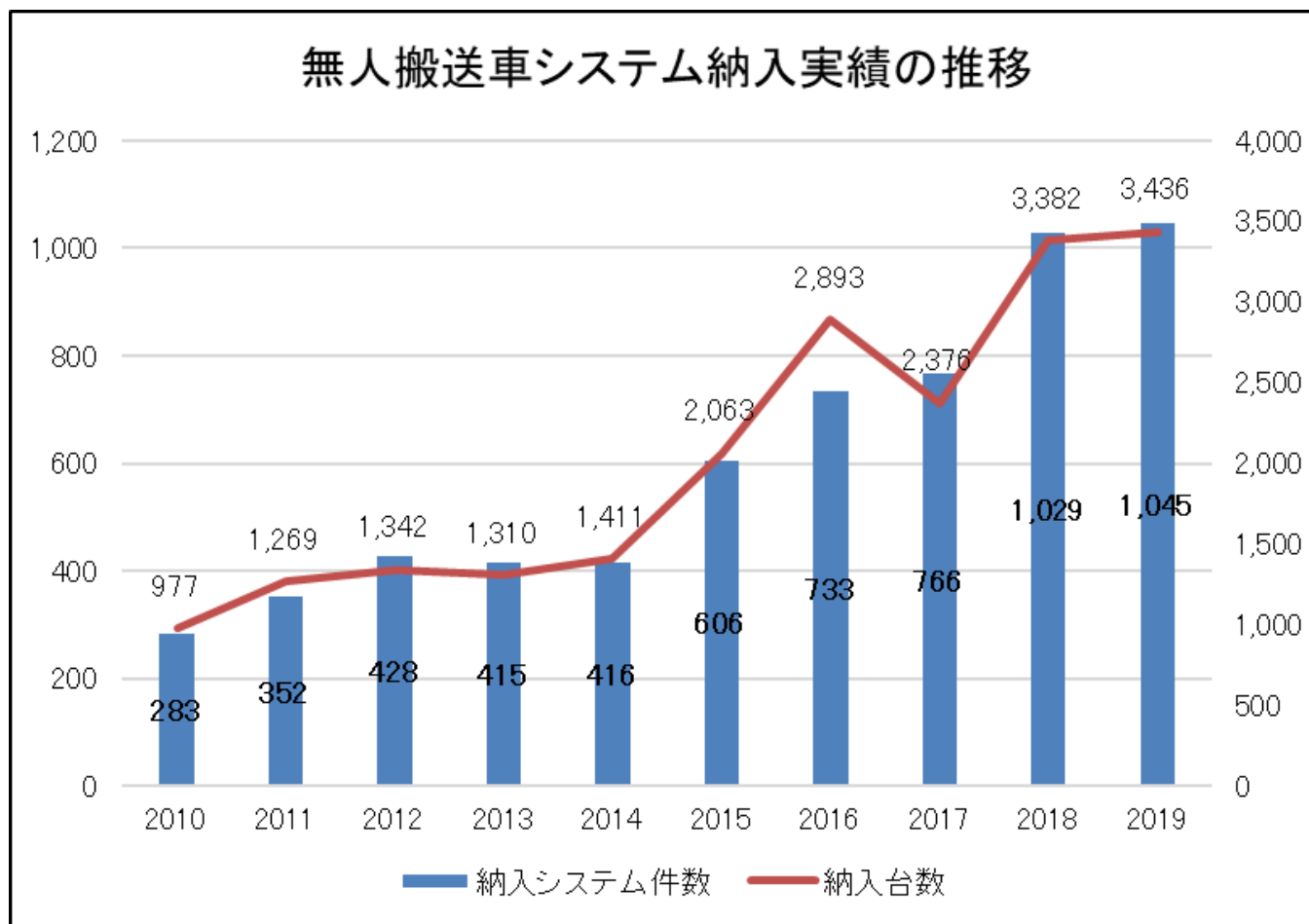
荷役作業と搬送を自動で行って、有人フォークリフトと同じ作業が行える。

追従式



台車を押す人に追従して自動搬送

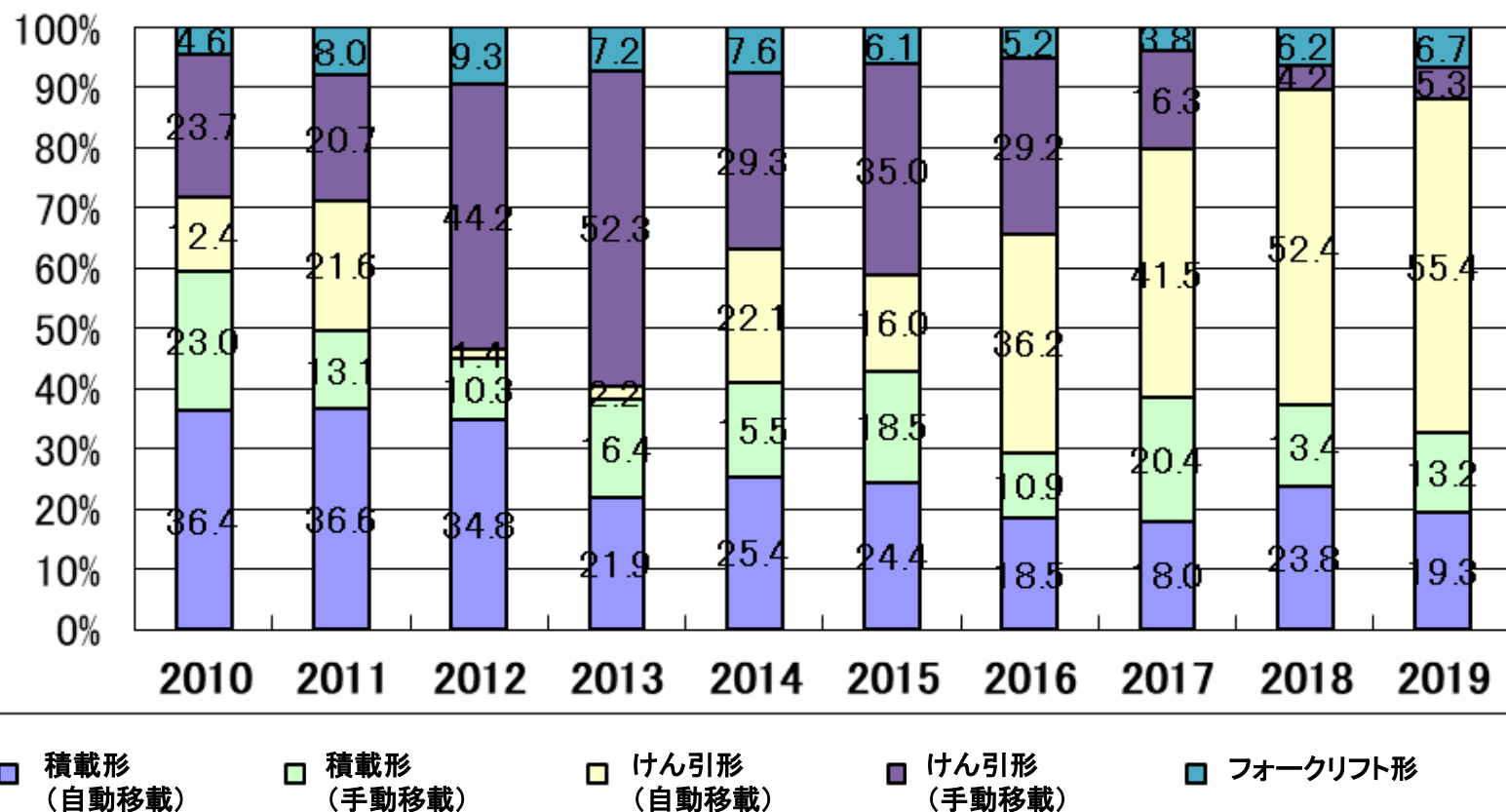
テーマⅢ：AGVSの市場動向（１）



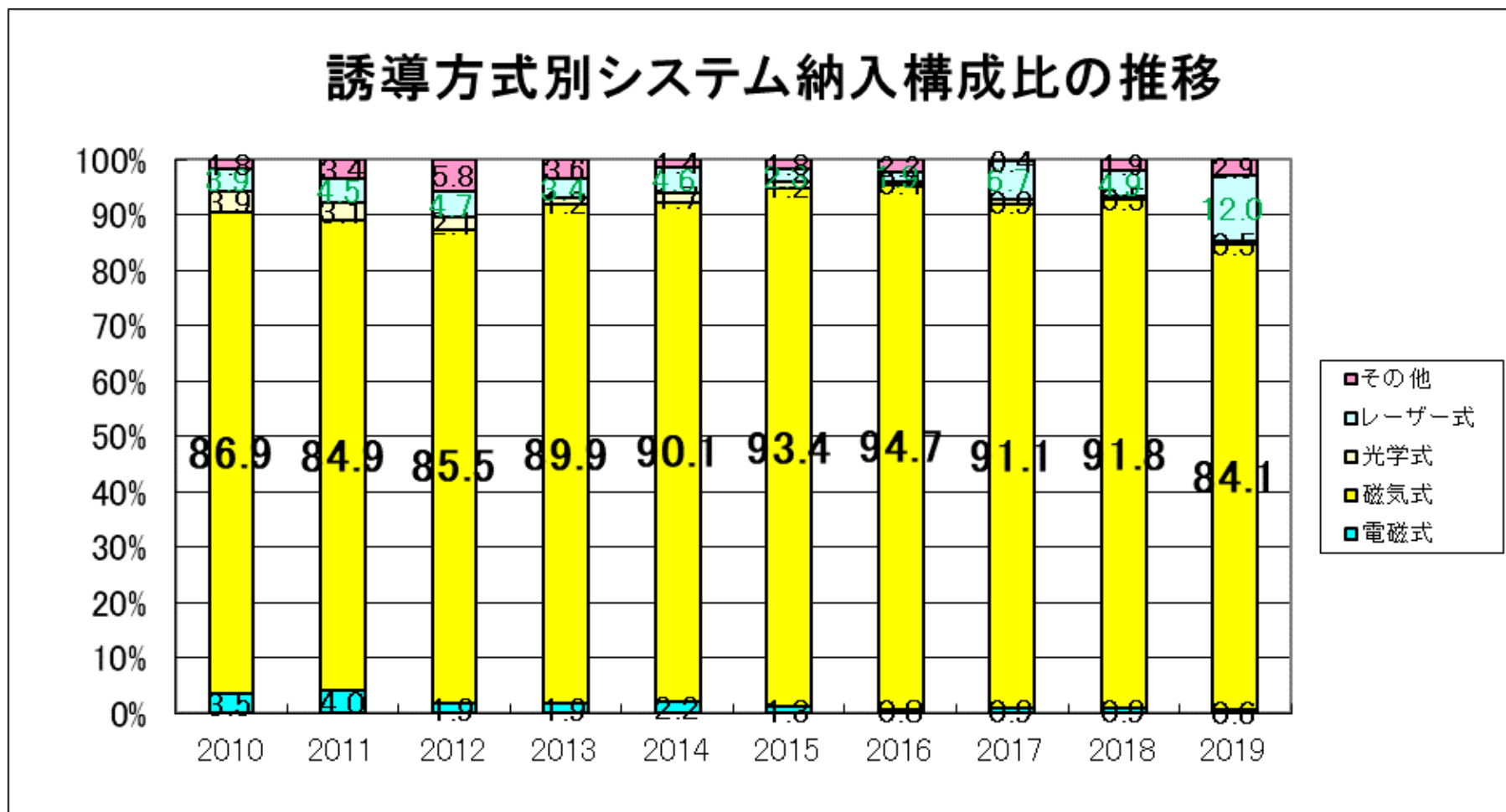
日本産業車両協会調べ（調査対象会社18社）

テーマⅢ：AGVSの市場動向(2)

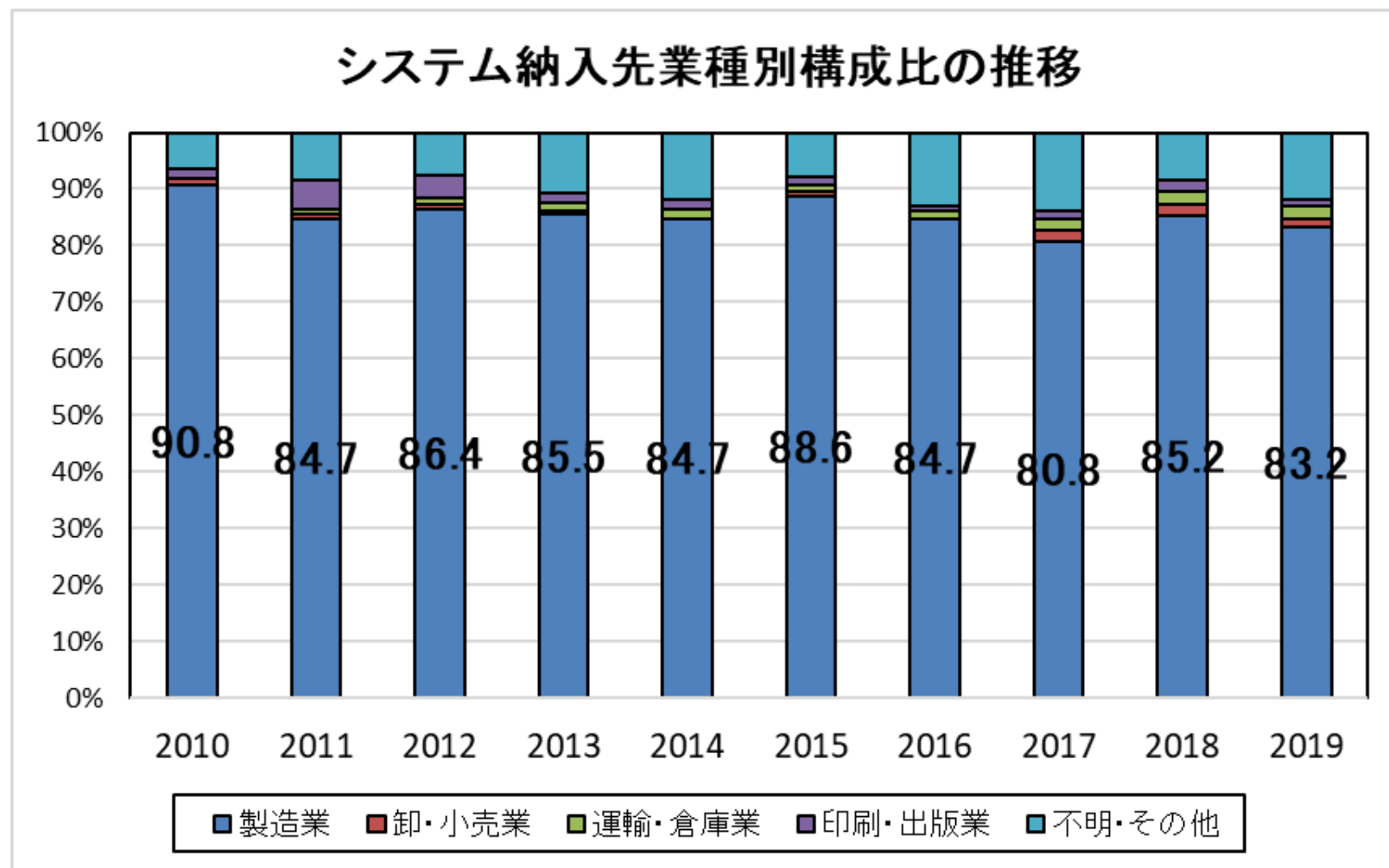
車両タイプ別システム納入構成比の推移



テーマⅢ: AGVSの市場動向(3)



テーマⅢ： AGVSの市場動向（4）



テーマⅣ：AGVS導入事例のご紹介

- 事例① けん引形AGVS
- 事例② 棚搬送形AGVS
- 事例③ フォークリフト形（自律誘導式）
- 事例④ フォークリフト形無人／有人切替式
- 事例⑤ フォークリフト形（屋外使用の実証）
- 事例⑥ AGVSを含む物流システム導入

以下の会員各社から情報提供と今回の使用についてご了承をいただきました。
有難うございます。（社名五十音順）

株式会社豊田自動織機、株式会社日立インダストリアルプロダクツ、
三菱ロジスネクスト株式会社、村田機械株式会社

導入事例① けん引形AGV

1. お客様(運輸・倉庫業)の課題

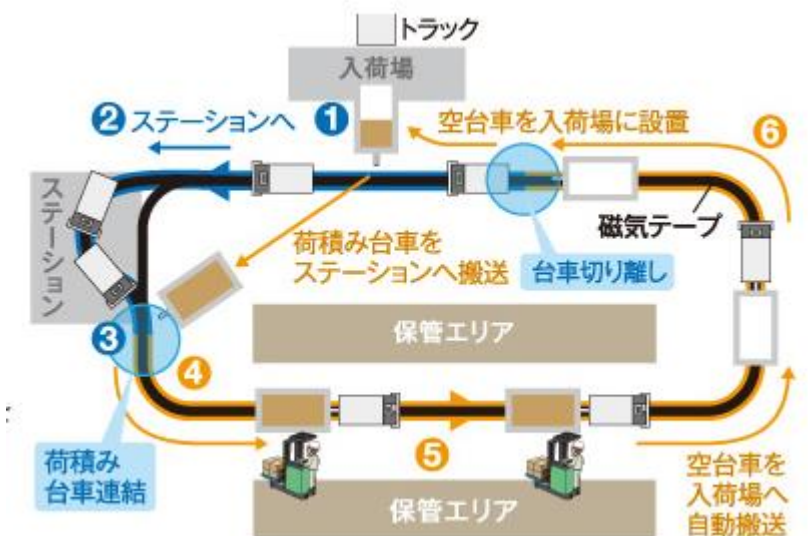
週あたり40フィートコンテナ約100本分の製品の入出荷・搬送・保管作業を人海戦術で行っていたが、物量が1.5倍以上に増大し、作業時間や人員補充を抑えて対応できる新たな仕組みが必要。

2. AGVS導入による課題解決

当初はコンベヤの導入を考えたが、フォークリフトの動線を遮ってしまうため、床面に磁気テープを張り付けるだけで走行ルートや作業パターンを容易に変更できるけん引形AGVを導入。

3. 自動化された作業内容

人ありきの半自動化”を実現。約10人分の作業をカバー、搬送効率が約2倍になり、物量の急増や変動にも対応が容易。コンベヤではできなかったフォークリフトとの併用が可能となり、フォークリフトと人が現場内で混在していたが、搬送を自動化したことで安全性も向上。



導入事例② 積載形（棚搬送タイプ）

1. お客様（ビジネス向けEコマース）の課題

多種多様な商品を扱う物流拠点において、配送する商品を棚から取り出して仕分けるピッキング作業では、一般的に作業者が商品を取るために歩く時間が1日の作業時間の約半分以上にも及んでいる。その効率化が課題。

2. AGVS導入による課題解決

AGVがデータの指示に従って自律走行し、部品や商品が保管されている棚の下に潜り込み、棚を持ち上げて指定位置まで搬送。

3. 自動化された作業内容

商品の入っている棚をAGVが作業者の前まで運ぶことで、作業者自身が移動することなく商品をピッキングすることができ、作業者の歩行距離を限りなくゼロに近づけることに成功。ピッキングオペレーションは大幅に効率化され、生産性は約2倍に向上。



導入事例③ フォークリフト形（自律誘導式）

1. お客様（菓子製造業）の課題

商品の生産後、出荷までエージング（熟成）期間が必要。高密度なエージング保管に対応できる熟練フォークリフト作業者の確保が困難。

2. AGVS（自律誘導無人フォークリフト）の導入による課題解決

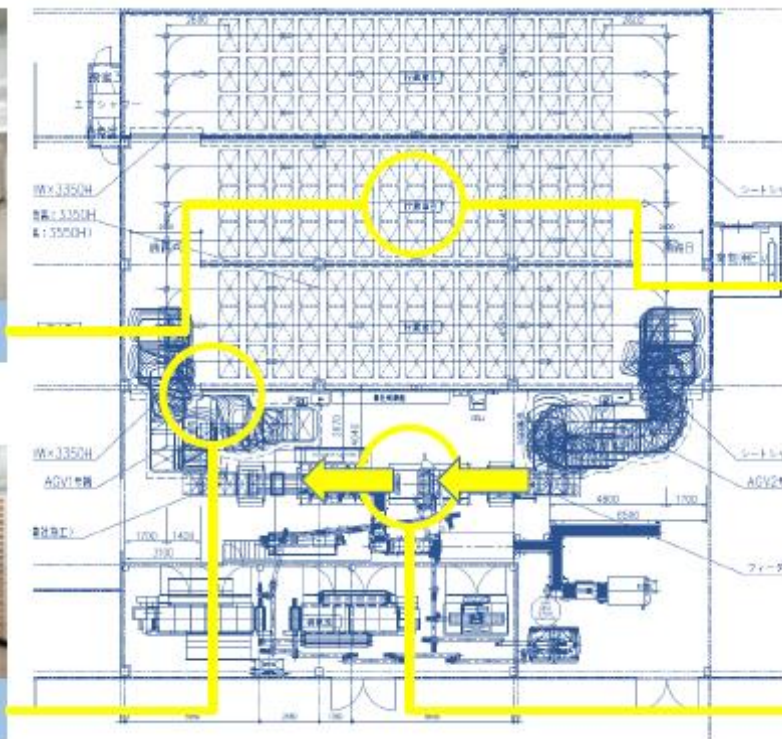
SLAM誘導無人フォークリフトを導入して、熟練作業者でなくとも、高密度保管／夜間作業が可能になった。

3. 自動化された作業内容

2階の生産ラインから 1階のクレート積載機に卸された製品クレートをエージング保管庫に自動搬送。
エージング後、クレート積載機に返却。



高密度クレート保管



高密度クレート保管
狭小通路ガイドレス搬送



ガイドレス狭小通路搬送



クレート積載機との取り合い

導入事例④ フォークリフト形（無人／有人切替式）

1. お客様（乳飲料製造業）の課題

生産ラインの増設を計画する中で、従来のコンベア方式はメンテナンスが煩雑で、スペースも固定されるため、人の動線面でもデメリットがあるため、見直しが必要。

2. AGVS（無人／有人切替フォークリフト）の導入による課題解決

コンベア方式に代えて、無人／有人切替式フォークリフトを導入して、メンテナンス費用を抑制し、スペースの有効活用が出来、オートスルーラックを新設。

一時保管倉庫として無人フォークリフトとの組み合わせにより収容数のアップ、予想以上の作業効率化を達成。また緊急時には有人への切り替えも可能で安心。自動充電で人手の電池交換が不要。

3. 自動化された作業内容

無人フォークリフトで運んだ荷がラック奥の出荷側に自動的に送られることで、製品の滞留も解消。



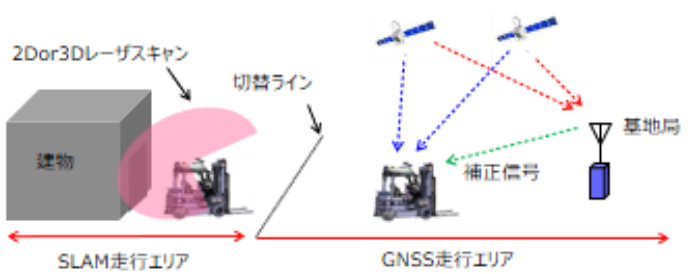
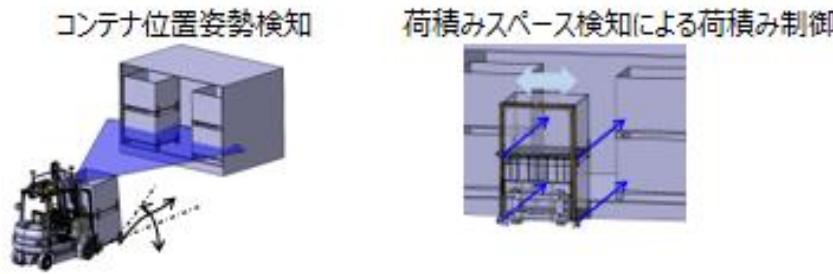
導入事例⑤ フォークリフト形（実証）

1. 開発実証のねらい（露地野菜生産ロボット化コンソーシアム：農研機構生研支援センター）

圃場や集荷場で運用できる、**屋内外自動走行**と**不定位置の自動荷役**の実現

2. 実証された技術

今後は、実証実験から得られる課題をもとに改良を進め、早期の実用化を目指す。

屋内外自動走行	不定位置の自動荷役	
レーザSLAMとRTK-GNSS（衛星測位）を組み合わせることで位置精度を検出 	荷とり自動化技術 ・相対位置関係を正確に把握できる位置姿勢検知 ・荷物の正面にフォークリフトを誘導するための経路生成 ・経路通りにフォークリフトを誘導する制御	荷積み自動化技術 コンテナ位置姿勢検知 荷積みスペース検知による荷積み制御 

導入事例⑥ AGVSを含む物流システム導入で新物流センター構築

1. お客様(工具保持具、精密測定機器の開発・製造業)の課題

物量が増加し、拠点に分散されていた物流業務に作業ロスが発生しており、“10年先でも時代の変化に対応できる土台作りと見せる物流センター”を新設。



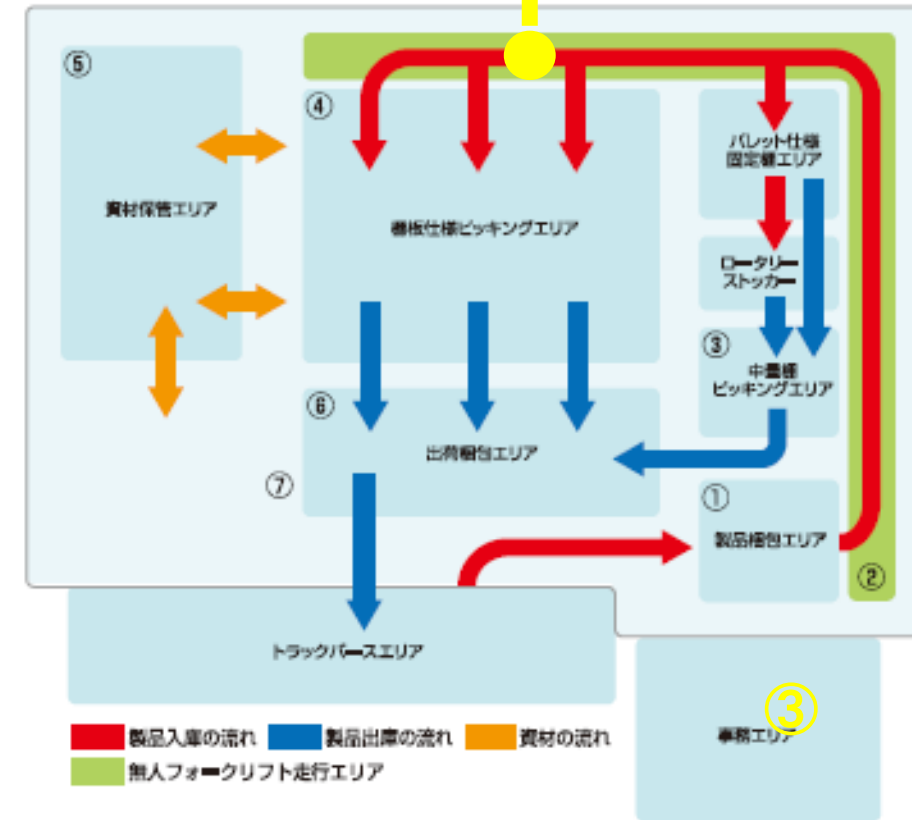
2. AGVSを含む物流システム導入による課題解決

無人フォークリフト、有人フォークリフト、音声ピッキング端末、ロボットパレタイザ、自動製函機、自動封函機をコーディネートしたシステム設計を行った。

大幅な自動化とシステム化により作業スピードと生産性が格段に向上。

3. 自動化された作業内容

一人当たり1,000個が限界であった入庫梱包が、5倍の作業効率を達成。出荷作業も最大1日当たり2倍に。



テーマⅣ AGVS導入事例のご紹介(補足①)

AGVSの導入事例を紹介したが、AGVSには車両の形状や機能、自動走行の方式等、多くの種類があり、導入したい事業所で、「どのような作業の自動化に活用したいのか?」、「最適な機種・システム、レイアウトをどのように考えるか?」等について、予め、現場の状況や作業内容、他の機器・設備との関係を把握しておくで導入がスムーズで、導入効果も想定しやすくなると考えられます。

AGVSメーカーも、お客様のこうした導入に向けた検討作業を支援しているが、ぜひお客様におかれても、右に例として挙げたような、必要なデータや資料の収集等に協力をお願いいたします。

AGVS を導入したい場所 (どのようなタイプの AGVS が導入に適しているか?等 を判断するための材料)	①使用場所(屋内か、屋外か) 走行路面仕様(段差、隙間、溝、傾斜、床面材質、床面耐力) ②周囲温度 ③湿度 ④概略レイアウト(搬送物(ワーク)フロー(構内、工程間のワークの流れ) ⑤積み降ろしの場所 ⑥他社設備との接続の有無(あれば、場所と接続方法) 移載装置等(受渡し精度や振動、接触面の制約等の要求事項等) ⑦建屋設備取り合い(防火シャッター、自動ドア、エレベータ) ⑧電源 充電方式(自動/手動(電池交換または電池搭載したまま充電口と接続))
AGVS に行わせたい仕事 (どのように AGVS を活用したら効果的か?等を判断するための材料)	①搬送荷物仕様 重量、サイズ、形状、パレット/バラ荷(割合) ②搬送量(波があるか一定か等) ③稼働時間の想定 サイクルタイム ④工場間/工程間での搬送物の移動情報(つど手入力か、工場管理コンピュータによるか等)
その他 (安全確保や適切な運用を続けるための判断材料)	①納期 ②安全カテゴリーの仕様要求 ③導入後のメンテナンス

テーマⅣ AGVS導入事例のご紹介(補足②)

物流業よりも製造業でのAGVS導入が先行する背景

	物流業	製造業
関係者	施設事業者、物流事業者(3PL等含む)、荷主	メーカー
導入のための専門知識	なし(大手事業者では自ら研究所設立等あり)	工場の生産管理部門
扱うモノ	不特定(多様で、変更等を管理できない)	メーカーが設計したモノ
モノの管理者	所有者は荷主	メーカー
サプライチェーンでの位置付け	納入時の荷姿や納入時間を指定できない 荷主の要求に対応	納入時の荷姿や納入時間を指定可能

※物流業は①ステークホルダーが多く、そのためもあって②中心となって導入計画を練り上げることが難しく、導入を促進／効率的なシステムを構築するための“標準化”や“平準化”を行うことが難しいといえるのではないかな？

⇒次期総合物流施策大綱でも、物流標準化の取組の加速を今後取り組むべき施策として挙げている。また標準化による物流DXの促進も掲げている。

テーマⅤ AGVS導入支援施策について(1)

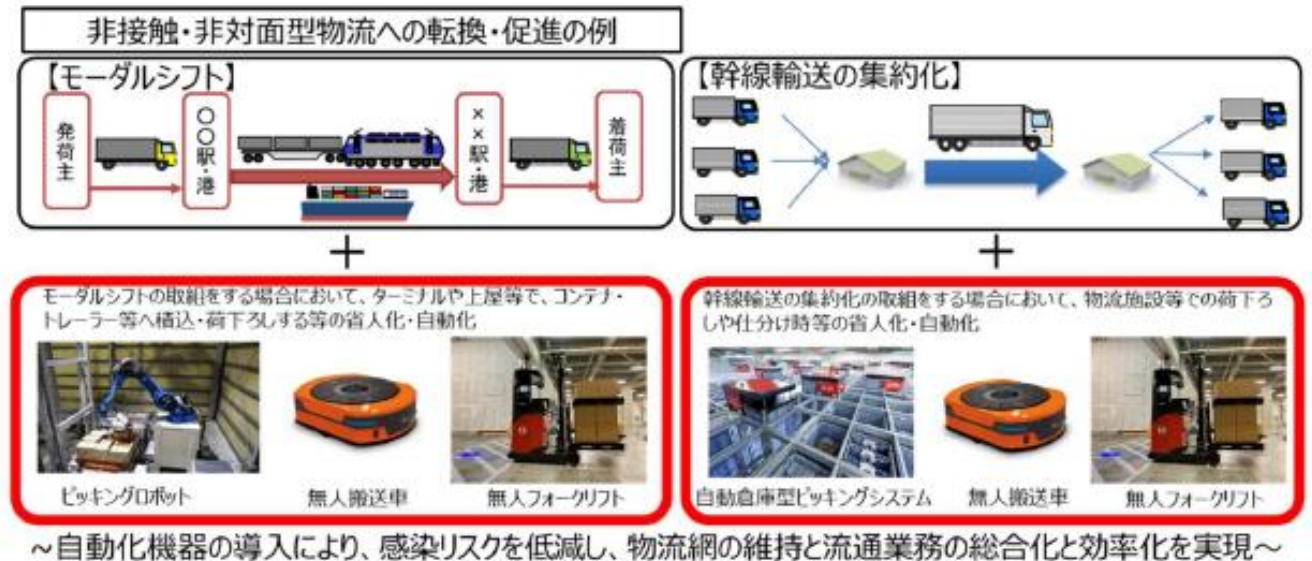
- 物流生産性の向上(国土交通省 令和3年度事業)

モーダルシフト等支援事業

物流総合効率化法の認定を受けたモーダルシフト等の取組について、
初年度の運行経費を補助。

さらに当該運行等に当たって、

新たに省人化・自動化に資する
機器も導入した場合には、補助
率を上乗せするとともに、補助
額上限を引き上げて補助。



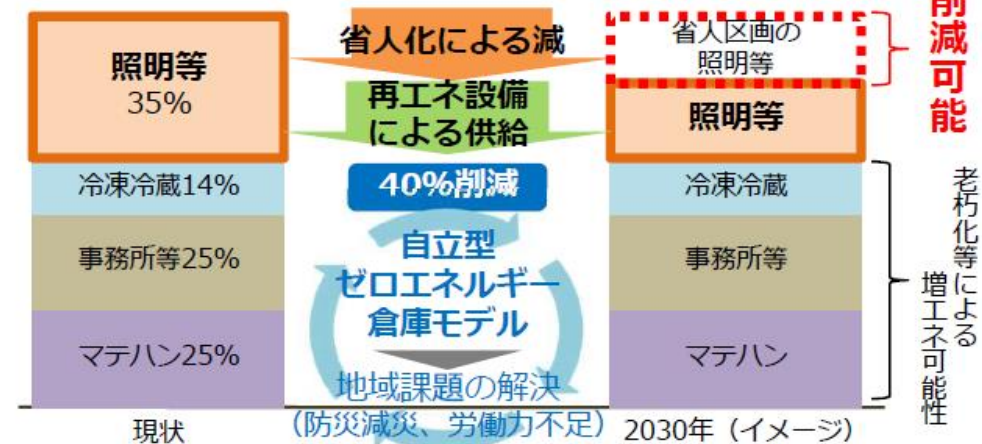
テーマⅤ AGVS導入支援施策について(2)

・自立型ゼロエネルギー倉庫モデル促進事業(国土交通省 令和3年度事業)

令和2年度に3件採択済み
3次公募が2月18日まで実施

物流施設における省エネ型省人化機器(無人搬送車、無人フォークリフト等)及び再生可能エネルギー設備等(太陽光発電等)の同時導入を行う事業を支援

● 物流施設全体におけるエネルギー消費構成



● 期待される省エネ効果

① 庫内作業の省人化に伴う
照明・空調のエネルギー消費削減



- ◆ AI等の活用による作業の自動化
- ◆ 防災システムとの連携も可能

② 省エネ型機器への
転換による効率向上



無人フォークリフト 無人搬送車

③ 再エネ設備による
エネルギー供給

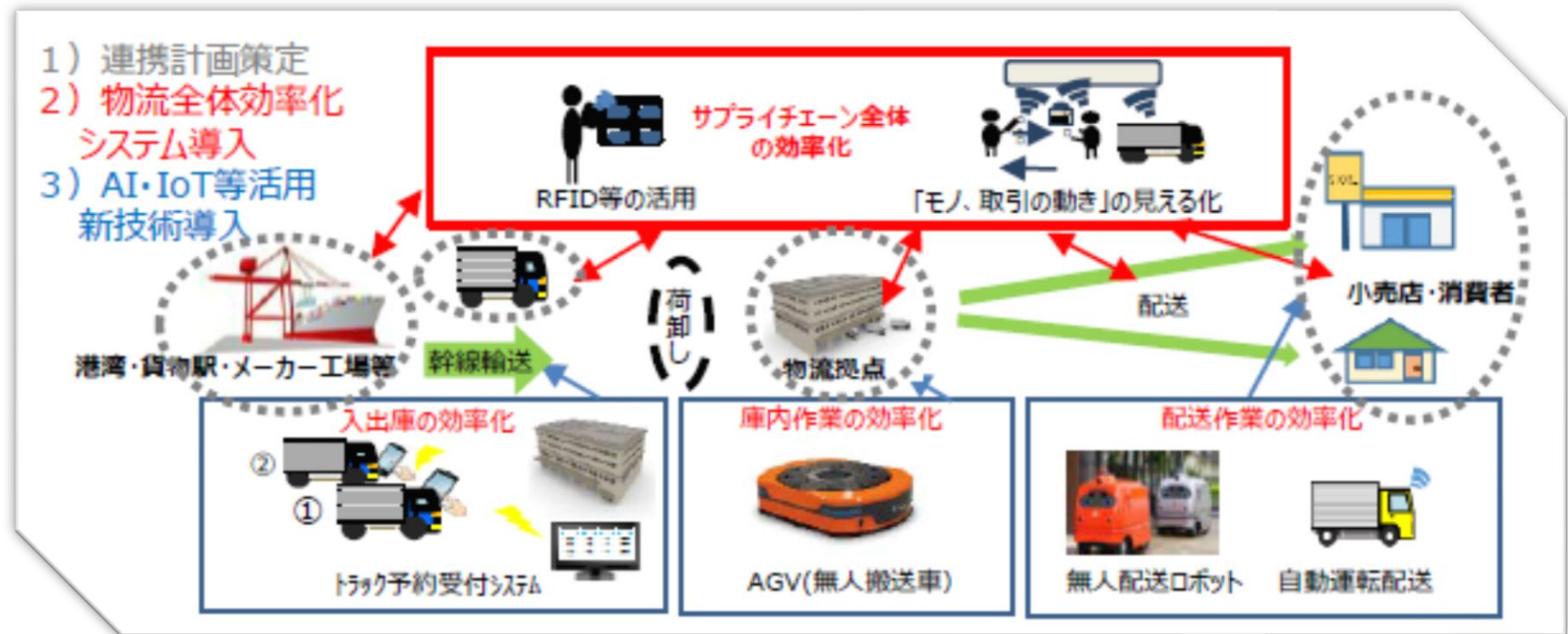
※自家使用に限る

テーマⅤ AGVS導入支援施策について(3)

- AI・IoT等を活用した更なる輸送効率化推進事業費補助金
(経済産業省 令和3年度事業)

新技術を用いたサプライチェーン全体の輸送効率化推進事業

発荷主・輸送事業者・
着荷主等が連携計画を
策定し、物流システムの
標準化・共通化、AIやIoT
等の新技術の導入により、
サプライチェーン全体の
効率化を図る取組につき、
省エネ効果の実証を行う
ことを支援。



テーマⅥ AGVSの安全について

AGVSの安全に関する法令はまだない。

AGVSの安全規格は国内にはあったが、国際規格も2020年2月に発行。

現行 JIS D6802:1997 「無人搬送車システム—安全通則」

2020年2月 ISO3691-4 「Industrial trucks — Safety requirements and verification
—Part 4: Driverless industrial trucks and their systems」 発行

2020年度 JIS D6802改正作業に着手（日本産業車両協会）

☆ ご 案 内 ☆

1. 本日ご覧いただいたスライド資料は、追って日本産業車両協会ウェブサイトで公開予定です。 <http://www.jiva.or.jp>
2. **AGVS導入ガイドブック**は、日本産業車両協会ホームページからお申込みいただけます。PDFファイルでのご提供（無償）
3. JIS D6801「無人搬送車システムに関する用語」は、日本規格協会ホームページからご購入いただけます。 <https://webdesk.jsa.or.jp/>
4. 本日のご説明に関するお尋ねや、日本産業車両協会へのご入会等に関するお問い合わせは、agvs@jiva.or.jp までお願いします。

ご清聴いただき有難うございました

日本産業車両協会は、以下の各社と協力して、これからも無人搬送車システムの普及促進、安全向上等、健全な発展に努めてまいります。

(無人搬送車システム委員会所属会社)

IHI、愛知機械テクノシステム、オカムラ、カナツー、ジャロック、シンフォニアテクノロジー、住友重機械搬送システム、ダイフク、ダイヘン、椿本チエイン、豊田自動織機、中西金属工業、日本車輛製造、日本電産シンポ、パナソニック スマートファクトリーソリューションズ、日立インダストリアルプロダクツ、マツダエース、三菱ロジスネクスト、村田機械、明電舎
(社名五十音順)

(協力団体：日本物流システム機器協会、日本ロボット工業会)