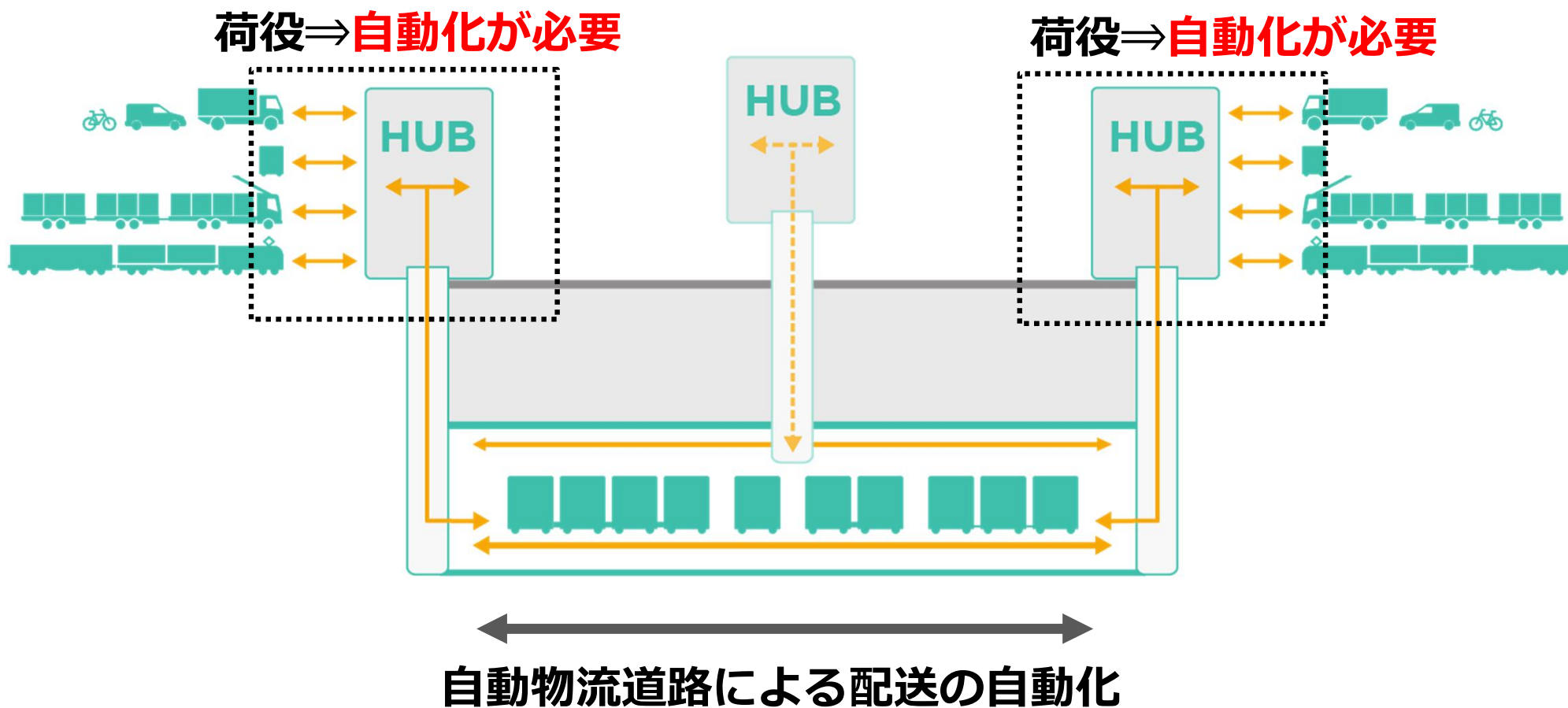


物流施設の自動化の現状について

1. 自動物流道路の全体像イメージ

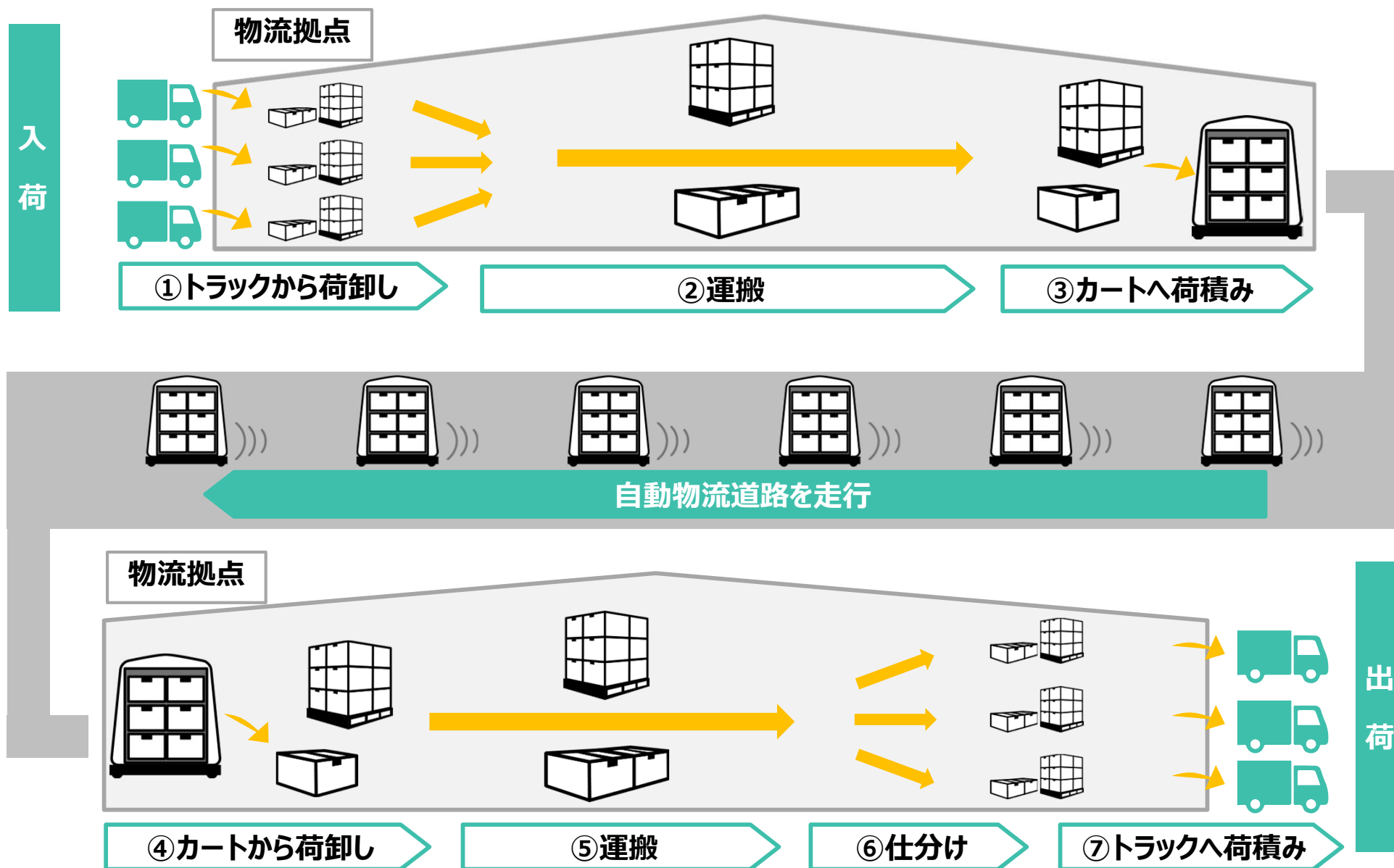
○自動物流道路による物流効率化を最大限発揮させるためには、配送の自動化及び他モードと接続する物流拠点における荷役機能の自動化が必要。

スイスの地下物流システムの例



2. 自動物流道路の物流拠点で必要な荷役作業

○自動物流道路における物流拠点において想定される荷役は、以下のとおり。



※荷姿は現時点では決まっていないためイメージ

3. 各工程において自動化されている技術①

トラックからの荷卸しでは、自動フォークリフトやロボット技術が活用されている。

入荷

①トラックから荷卸し

自動フォークリフト

トヨタL&F 「トラック荷役対応 自動フォークリフト」

- AI搭載により、トラックや積載位置・姿勢を自動で認識
- 有人作業より約2倍の作業時間がかかるが24時間稼働可能

※2019年から実証実験を行い、2024年に実用化



出典:トヨタL&F公式HP・youtube

荷卸し・荷積みロボット (トラック対応)

川崎重工株式会社 「Vambo」

- 1コンテナを2時間で荷卸し可能
- 設置工事不要

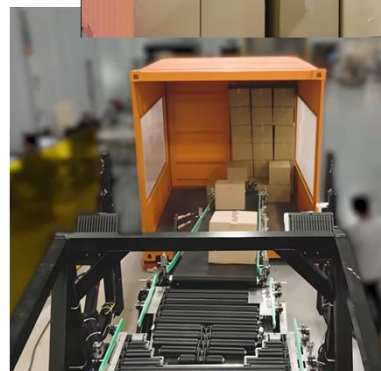


出典:川崎重工公式HP・youtube

デバンニングロボット (混載対応)

株式会社Mujin 「トラックボット」

- 1時間あたり最大1,000ケースの混載荷卸しが可能 (世界最速)



出典:Mujin公式youtube

デバンニングロボット (カゴ車対応)

オークラ輸送機株式会社 「ロボットパレタイザ」

- サイズの異なるケースをカゴ車に自動積み込みできるパレタイズシステム



出典:オークラ輸送機HP

3. 各工程において自動化されている技術②

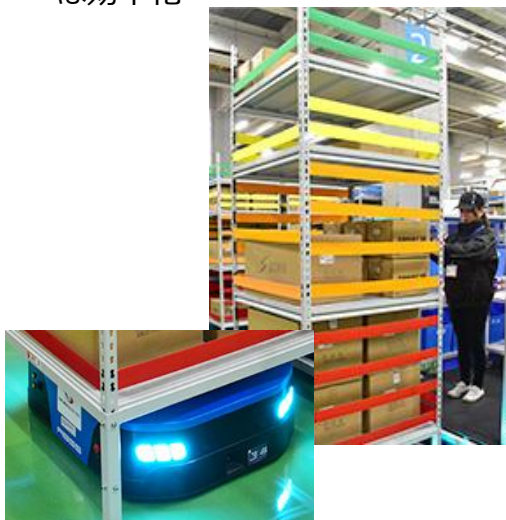
○運搬場面では、搬送ロボットが活用されている。

②運搬

棚搬送ロボット

株式会社東芝 「棚搬送ロボットシステム」

- ロボットが棚下まで移動し、棚を持ち上げて搬送
- 移動経路はオーダーリストから生成、棚配置はリアルタイムに並べ替えられ、ロボットの移動は効率化



出典:東芝公式HP

AGV (無人搬送ロボット)

株式会社ZMP 「CarriRo」

- 決められたルートで荷物を搬送するロボット
- 画像認識技術の応用による自律移動モードのほか、ドライブモード (ジョイスティック操作)、カルガモモード (自動追従) での走行にも対応



出典:ZMP公式HP・youtube

AMR (自律走行型ロボット)

シナノケンシ株式会社 「AspinaAMR」

- 自動でルートを算出し荷物を搬送するロボット
- 小回りが利き狭い通路の走行も可能
- ロボットハンド&アームの搭載でさらなる自動化が期待



出典:シナノケンシ公式HP・youtube

AGV (パレット運搬)

株式会社モノリクス 「AGV Loopの活用」

- 複数のAGVを周回させ、効率的な搬送を実現
- 大量のパレット入出荷も安全に対応が可能



出典:モノリクスHP

3. 各工程において自動化されている技術③

○カートへの荷積み・荷卸し、仕分け作業では、ロボット技術が活用されている。

③カートへ荷積み

パレタイズ/デパレタイズロボット

④カートから荷卸し

⑤運搬

(②運搬と同じ)

ソーターロボット

⑥仕分け

ピッキングロボット

株式会社Mujin 「デパレタイザー/パレタイザー」

- 混載で1時間あたり600ケースのデパレタイズ、500ケースのパレタイズが可能
- 段ボール以外に紙袋なども対応



出典:Mujin公式HP・youtube

株式会社JRC 「ロボットパレタイズシステム/ ロボットデパレタイズシステム」

- 多種多様なサイズの段ボールに対応し、品種登録もタッチパネル上の操作のみですぐにできるため、納入後の品種追加が可能



出典:株式会社JRC HP

Libiao社 (中国) 「T-Sort」

- 載せた荷物を仕分け先まで自動走行し搬送するAGVロボット
- 省スペースで運用可能



出典:西濃運輸公式HP・youtube

東芝インフラシステムズ株式会社 「ピッキングロボット」

- 指示書に従い商品を認識して出荷箱などに移動
- 様々な大きさ・形状のものやバラ積みにも対応



出典:東芝インフラシステムズ
公式HP・youtube

3. 各工程において自動化されている技術④

○トラックへの荷積みについても、荷卸し同様に自動フォークリフトやロボット技術等が活用されている。

⑦トラックへの荷積み

出荷

自動フォークリフト

トヨタL&F 「トラック荷役対応 自動フォークリフト」

- AI搭載により、トラックや積載位置・姿勢を自動で認識
- 有人作業より約2倍の作業時間がかかるが24時間稼働は可能

※2019年から実証実験を行い、2024年に実用化



出典:トヨタL&F公式HP・youtube

荷卸し・荷積みロボット (トラック対応)

川崎重工株式会社 「Vambo」

- 設置工事不要



出典:川崎重工公式HP・youtube

自動積み込み装置

オークラ輸送機株式会社 「コンパクト型トラックローダー」

- トラックへの荷積みも高速かつ完全自動化
- トラック1車分の16パレットを13分で積み込み

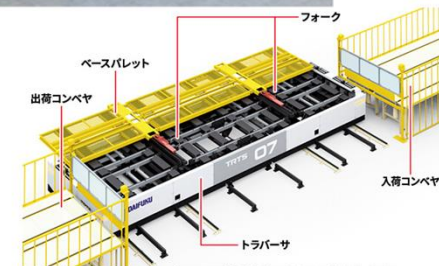


出典:オークラ輸送機HP

ドライブスルー型 トラックステーション

ダイフク 「TRTS」

- トラックのウイングを開けてから10分でパレットの荷積み・荷卸しが完了
- トラックの側面から自動で荷物を積み降ろしするシステムは世界初



出典:ダイフク公式HP

4. 自動物流道路での荷役自動化技術活用にあたっての課題

○自動物流道路への活用を想定すると、荷役工程の各段階における自動化技術(ロボット等)は、それぞれの課題があり、今後、技術開発が必要となると考えられる。

荷役工程項目	自動化・機械化の動向等
①トラックから荷卸し ⑦トラックへ荷積み	<ul style="list-style-type: none"> ・現状において、フォークリフトの運転手等の倉庫関係者とあわせて、小型の荷物ではトラックドライバーも一部作業に関わっている。 ・トラックからフォークリフトを使った積卸し・荷積みについて、個社において実証実験が行われ、2024年になって一部実用化。 ・現時点では人手作業よりも自動化・機械化した場合の方が時間を要することが多いことや、導入コストが課題。
②運搬 ⑤運搬	<ul style="list-style-type: none"> ・現状において、既に本格導入されている技術が多い。 ・棚やパレット等でそれぞれ異なる技術となるため、異なる荷物への対応やシステム全体の導入コストが課題。
③カートへ荷積み ④カートから荷卸し	<ul style="list-style-type: none"> ・パレットやカゴ車への荷積み・荷卸しが可能。異なる荷物についても対応可能な事例が多い。 ・システム全体の導入コストが課題。
⑥仕分け	<ul style="list-style-type: none"> ・個社での伝票システムと連携した仕分け技術はあるが、その実績は限られている。 ・伝票システムとの連携やシステム全体の導入コストが課題。