

機械の無人運転における安全確保等に関する 専門家検討会での「無人搬送車」の現状と安全 規格等に関するご説明

2026年2月16日

一般社団法人日本産業車両協会

目次

0. 産業車両の定義と自動化の実現状況
1. 「無人搬送車」の開発・普及状況
2. 「無人搬送車」の使用状況（用途と主たる導入業種）
3. 「無人搬送車」の制御方式や技術水準
4. 「無人搬送車」に関する国際規格・国内規格、各国の規制等の状況
5. 「無人搬送車」の設計の前提となるリスクアセスメント実施前の仕様制限、条件
6. 「無人搬送車」の使用による労災防止の観点からの具体的な措置
※JISに規定されている内容を中心に
7. 今後の検討に対する意見・要望
(参考) 日本産業車両協会の概要

0. 産業車両の定義と自動化の実現状況

(1) JIS定義に基づく産業車両の種類と自動化の実現状況

○JIS Z0111「物流用語」における定義

産業車両	一定の作業現場において、各種の荷役作業に使用する車両。フォークリフトトラック、ハンドトラック、無人搬送車などがある。
------	--

○JIS D6201「自走式産業車両—用語」による定義と分類

(1) フォークリフトトラック

機種名	無人式の有無	遠隔操作式の有無	備考
フォークリフトトラック	有り(1970年代初導入)	有り(近年開発、実証事例有り)	無人式は「無人搬送車」で定義

(2) フォークリフトトラック以外の自走式産業車両(抜粋)

機種名	無人式の有無	遠隔操作式の有無	備考
けん引車	有り	?	無人式は「無人搬送車」で定義
ローリフトトラック	有り	?	同上
ストラドルキャリア	有り(海外事例)	なし	
リーチスタッカ	なし	なし	
構内運搬車	有り	?	無人式は「無人搬送車」で定義
ショベルローダ	なし	なし	
無人搬送車	有り	?	JIS D6802で定義詳述

0. 産業車両の定義と自動化の実現状況

(2) 「無人搬送車」の定義 (1)

JIS Z0111 「物流用語」

産業車両	一定の作業現場において、各種の荷役作業に使用する車両。 フォークリフトトラック、ハンドトラック、無人搬送車などがある。
無人搬送車	本体に人手又は自動で荷を積み込み、指示された場所まで自動走行し、人手又は自動で荷卸しをする無軌道又は有軌道の車両。 広義には無人けん引車及び無人フォークリフトを含む。

JIS D6201 「自走式産業車両—用語」では、無人搬送車の定義はJIS Z0111の定義と同一。

また、操縦方式による分類では遠隔操作式は定義されておらず、「無人式：コンピュータなどで操縦する無人方式」のみ定義。

JIS D6801 「無人搬送車システムに関する用語」

無人搬送車	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もつ車両で、 道路交通法に定められた道路では使用しないもの
-------	---

1. 「無人搬送車」の開発・普及状況

(1) 日本での「無人搬送車」の開発

日本における「無人搬送車」の開発、導入

①無人搬送車

1965年に日本で初導入（株式会社ダイフク）
床面に埋め込んだ電磁誘導線に沿って
台車などをけん引しながら自動で走行



(株式会社ダイフク提供)

②無人フォークリフト

1971年に日本で初導入（日本輸送機株式会社（現三菱ロジスネクスト株式会社））
操舵、走行、リフト操作などを完全自動化

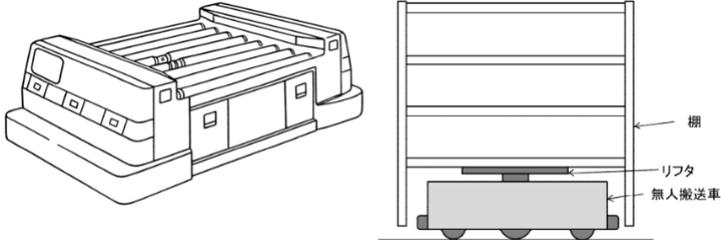
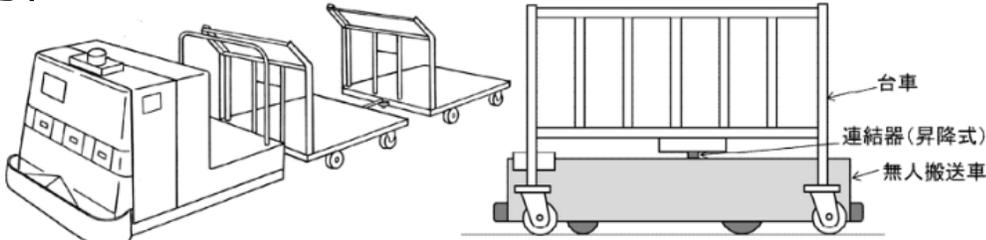
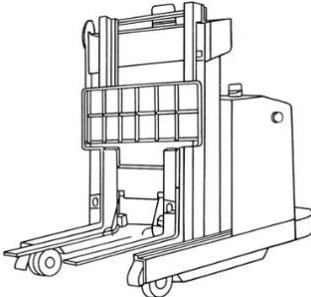


(三菱ロジスネクスト株式会社提供)

1. 「無人搬送車」の開発・普及状況

(2) 「無人搬送車」の種類

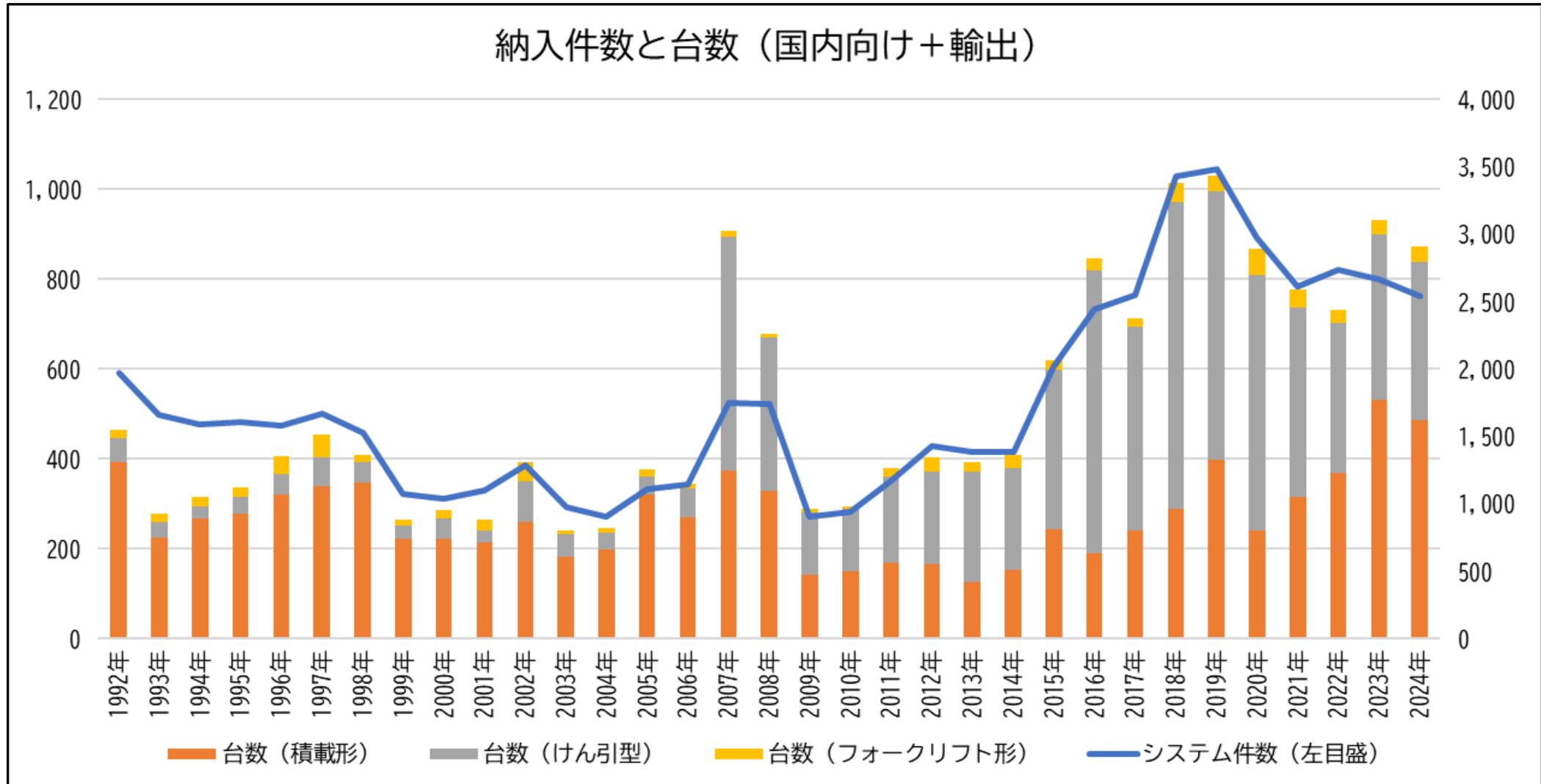
車両形状による分類JIS D6801「無人搬送車システムに関する用語」における無人搬送車の種類

<p>積載形</p>	<p>荷を無人搬送車の上に載せて搬送するもの</p>	 <p>a) コンベヤ付</p> <p>b) リフト付</p>
<p>けん引形</p>	<p>荷を積む台車又はトレーラをけん引して搬送するもの 列車のようにけん引するもの及び台車の下に潜り込んでけん引するものがある。</p>	 <p>a) 列車けん引</p> <p>b) 潜り込みけん引</p>
<p>フォークリフト形</p>	<p>積載形的一种であり、移載のためのフォークなど及びそれを上下させるマストを備え、それらによって搬送するもの。</p>	

1. 「無人搬送車」の開発・普及状況

(3) 日本での「無人搬送車」の普及状況

日本における「無人搬送車」の納入実績の推移（日本産業車両協会会員からの報告による）



1. 「無人搬送車」の開発・普及状況

(4) 日本産業車両協会 無人搬送車の製造・販売を行っている会員は以下の30社（社名五十音順）

愛知機械テクノシステム	豊田自動織機	Lexx Pluss
アマダ	中西金属工業	をくだ屋技研
オカムラ	日本車輛製造	
KK S	HAI ROBOTICS JAPAN	（会員以外での主な国内メーカー）
京セラドキュメントソリューションズ	ハクオウロボティクス	Mujin
四恩システム	パナソニックコネクト	オムロン
ジャロック	日立インダストリアルプロダクツ	シャープ
シンフォニアテクノロジー	マーブル	アイシン
住友ナコフォークリフト	マツダエース	シンテックホズミ
ダイフク	三菱ロジスネクスト	マキテック 等々
ダイハン	武蔵精密工業	—いわゆる搬送ロボットとの境界が曖昧になっている。
椿本チエイン	村田機械	
THK	明電舎	
東京機械製作所	リンクス	※自社製だけではなく仕入れ品も含む

2. 「無人搬送車」の使用状況（用途と主たる導入業種）

(1) 用途

産業車両の定義に該当する「一定の作業現場において、各種の荷役作業に使用する車両」を自動化／自律化したもの

（例）工場で生産ラインに組立用の部品を保管場所から自動で搬送
倉庫に届けられた荷物をトラックから自動で荷卸し、庫内に搬送（またはその逆）

(2) 納入先業種（2022～2024年納入件数（国内向け）の内訳

業種	全体に占める比率	主な作業
自動車・自動車部品製造	34.5%	工場での部材の搬送・荷役
一般機械製造業	17.8%	同上
電気機械製造業	10.4%	同上
化学・医薬品製造業	5.3%	同上
運輸・倉庫業	4.9%	物流施設・倉庫での搬送・荷役
鉄鋼業	3.9%	工場での部材の搬送・荷役
食品製造業	3.7%	同上

3. 「無人搬送車」の制御方式や技術水準 自動走行方式に基づく種類①

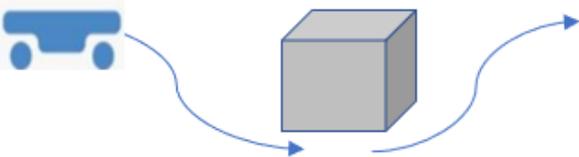
JIS D6801「無人搬送車システムに関する用語」における自動走行方式による分類

経路誘導式	経路に沿って設置した誘導体によって誘導する方式。 誘導体には磁気テープ、光反射テープ、電磁誘導ケーブルなどがある。
自律移動式	無人搬送車自身のもつ自己位置推定機能、走行制御機能などによって、軌道、誘導体、人の操縦などがなくても目的地へ移動する方式。
追従式	自律移動式の一つであり、特定の人、先行する車両などに一定の距離を保って追従して、自律的に走行する方式

※遠隔操作式は上記JISの分類では自動走行方式に含めていない。

3. 「無人搬送車」の制御方式や技術水準 自動走行方式に基づく種類②

※自動走行方式による分類の補足

自動走行方式	経路誘導式	自律移動式	ガイドレス/自律走行
誘導方式	電磁・磁気・光学 ・画像誘導	定点補正・レーザ測距・SLAM	SLAM
走行範囲	誘導体で設定されたルート	自動作成地図よりルート設定	環境地図よりルートを自動作成
障害物対応	主に停止のまま (警報・管理システムへの異常通報) 	障害物を迂回する経路変更など (走行経路を変更し搬送を自動継続) 	障害物回避走行ルート生成 (教育を受けた作業者と接触回避) 
人との協働	JIS D 6802 : 2022に準拠 で対応可能	←	←
運行・制御	衝突防止ブロッキング制御	WCS (Warehouse Control System) による最適化 ・ 群制御	群制御など
主な用途	工場・倉庫内搬送	←	物流センターのピッキング

4. 「無人搬送車」に関する国際規格・国内規格、各国の規制等の状況

(1) 「無人搬送車」の国際／国内規格制定・発行の沿革

国内／国際規格の制定状況

- 1990年 JIS D6801「無人搬送車類の用語」、JIS D6802「無人搬送車類の安全基準」発行
- 1994年 JIS D6801「無人搬送車システムの用語」改正発行、JIS D6802「無人搬送車システム—安全通則」改正発行、JIS D6803「無人搬送車—設計通則」、JIS D6804「無人搬送車システム—設計通則」、JIS D6805「無人搬送車—特性・機能試験方法」発行
- 1997年 JIS D6802「無人搬送車システム—安全通則」改正発行
- 2019年 JIS D6801「無人搬送車システムに関する用語」改正発行
- 2022年 JIS D6802「無人搬送車及び無人搬送車システム—安全要求事項及び検証」改正発行
※JIS D6803、D6804、D6805を廃止
- 2020年 ISO3691-4「Industrial trucks -- Safety requirements and verification -- Part 4: Driverless industrial trucks and their systems」発行
- 2023年 ISO3691-4 改正発行（欧州機械指令への適合）
- 2027年 ISO3691-4 改正発行目標（欧州機械規則への適合）

※ISO／TC110（産業車両）／SC2（安全）／WG15で審議中。日本産業車両協会からも代表を派遣

4. 「無人搬送車」に関する国際規格・国内規格、各国の規制等の状況 (2) 遠隔操作式の安全規格上の取扱い

ISO3691-1 「Industrial Trucks - Safety requirements and verification - Part1: Self-propelled industrial trucks, other than driverless trucks, variable-reach trucks and burden carrier trucks」

JIS D6001-1 「フォークリフトトラック - 安全要求事項及び検証 - 第1部：フォークリフトトラック」

上記、国際／国内規格において、遠隔操作式は「フォークリフトの外からの操作」で安全要求事項が規定されており、同式は無人搬送車の安全規格（ISO3691-4、JIS D6802）の対象とはなっていない。

4. 「無人搬送車」に関する国際規格・国内規格、各国の規制等の状況

(3) 「無人搬送車」と「産業用モバイルロボット」の規格上の関係

ISOにおける自動運転産業車両としての無人搬送車はTC110（産業車両）が担当。一方、TC299（ロボティクス）において産業用モバイルロボットの安全規格策定を行っていくことが決定し、規格対象範囲の明確な区別、重複回避が必要な状況。

ISO/TC110（産業車両）とISO/TC299（ロボティクス）による打合せは、2026年1月27～29日、アメリカ、ボストンで実施 ※TC110側に関しては、日本からの参加予定なし

【参考】

アメリカ ANSI ANSI/ITSDF B56.5-2024 「Safety Standard for Driverless, Automatic Guided Industrial Vehicles and Automated Functions of Manned Industrial Vehicles」
（無人搬送車）

ANSI/A3 R15.08-2-2023 「Industrial Mobile Robots – Safety Requirements – Part 2: Requirements for IMR system(s) and IMR application(s)」
（産業用モバイルロボット）

4. 「無人搬送車」に関する国際規格・国内規格、各国の規制等の状況

(4) JIS D6802「無人搬送車及び無人搬送車システム—安全要求事項及び検証」の構成（抜粋）

安全要求事項及び／又は保護・リスク低減方策

ブレーキシステム

速度制御

バッテリーの自動充電

荷役

操舵

安定度

保護装置及び付加保護装置

運転モード

トレーラのけん引を意図した車両

制御システムの安全関連部

電磁両立性（EMC）

車両に取り付けられたコンベヤ

安全要求事項及び／又は保護方策の検証

人検知のための試験、安定度試験等

使用上の情報

警告システム、取扱説明書、最低限必要な表示

附属書A 運転区域を準備するための要求事項

附属書B 重要危険源の一覧

附属書C 定格荷重の決定

附属書D 移載操作

附属書E 不可欠な安全衛生要件の検証

ブレーキシステム、速度制御、バッテリーの自動充電、荷役、操舵、安定度、非常停止装置、人検知システム、運転モード、警告システム、隔離区域内へのアクセスでの主なリスクに対して最小要求PL（パフォーマンスレベル）をそれぞれ規定

5. 「無人搬送車」の設計の前提となるリスクアセスメント実施前の仕様制限、条件

ISO3691-4及びJIS D6802の附属書B（参考）「重要危険源の一覧」参照

- ・ 機械的危険源：車両にひかれる、車両の鋭利な端部による切傷または切断等
- ・ 電氣的危険源：やけど、化学的影響、感電、落下、火災、浴融物の放出等
- ・ 熱的危険源：やけど、脱水、熱源からの放射による傷害、熱傷等
- ・ 材料及び物質による危険源：窒息、癌、腐食、感染、中毒等
- ・ 人間工学原則の無視による危険源：筋骨格障害、ストレス等
- ・ 機械が使用される環境に関連する危険源：やけど、滑り・落下等
- ・ 危険源の組み合わせ：例えば、反復動作、労力、高い環境温度の組合せ

6. 「無人搬送車」の使用による労災防止の観点からの具体的な措置 (1) 他の機械等との衝突、周辺作業者への接触防止①

現行JIS／ISOでは人検知は必須だが、他の機械等の検知は記載なし

JIS D6802≒ISO3691-4：2020における要求事項の一例

- ・ 電氣的検知保護設備（ESPE）の要件（JIS B9704-2、IEC61946-3に適合）
- ・ 圧力検知保護装置の要件（ISO13856-2、ISO13856-2の試験要件に適合）
- ・ 自動再始動の防止
- ・ ブレーキシステム
- ・ 速度制御
- ・ 経路内の人検出
- ・ 附属書Aで運転区域を規定（走行経路の両側に隙間を設けることを要求、
運転危険区域の表示、制限区域の表示、隔離区域では人検出手段の省略可等）

6. 「無人搬送車」の使用による労災防止の観点からの具体的な措置 (1) 他の機械等との衝突、周辺作業者への接触防止②

JIS D6802 4.8.2 経路内の人検出

① 要求事項

- ・車両は、人検出手段として圧力検知装置（例えば、バンパ）、又はESPE（例えば、仮想バンパ）を備えなければならない。
- ・人検出手段は、少なくとも走行方向の車両及び搭載した荷の最大幅を超えて動作しなければならない。
- ・人検出手段は、車両の剛性部又は荷が経路内で止まっている人（車両に向かって来る人、又は飛び込んで来る人は、対象外）と接触する前に、停止するように設計しなければならない。
- ・圧力検知装置を備えている場合には、作動力が5.2の値を超えないように設計しなければならない。旋回時及び回転時は、車両側面の保護対策として、5.2の試験Bへの適合で十分である。
- ・車両が経路内の人を検出して停止した場合、車両の検出装置の検出範囲から人が退避した後に、車両は、適切な警告（視覚的及び／又は聴覚的）を発した後に自動再始動してもよい。圧力検知保護設備（PSPE。例えば、バンパ）が取り付けられている場合、少なくとも2秒間の猶予を置いてから再始動する。

【参考】

4.8.2.3 人検出手段のミュート

特定の移載、搬送条件では、人検出手段のミュートが必要となる場合がある。

- ・人検出手段は、人が存在しないことを保証するためにできるだけ遅く、例えば、対象物（例えば、荷、インターフェース、移載ステーション、固定構造物及びブロック積み保管物）から180 mm未満まで接近してからミュートしなければならない。
- ・自動モードでの人検出システムのミュートは、0.3 m/s未満の速度でだけ認められる。
- ・人検出手段のミュートの安全関連部は、規定の内容に従わなければならない。

6. 「無人搬送車」の使用による労災防止の観点からの具体的な措置

(2) 運転操作性の確保

自律走行・荷役のため、運転操作性に関する規定は安全規格には存在しない。

(3) 停止時・トラブル時の安全確保

ブレーキシステム：速度制御又は操だ制御が故障によって行われなかったときに自動的に起動する。（JIS D6802 4.2 (b)）

非常停止：JIS B9703「機械類の安全性-非常停止機能-設計原則」に適合した非常停止機器を装備しなければならない。非常停止機器が起動したときは、車両の全ての動きを停止しなければならない。

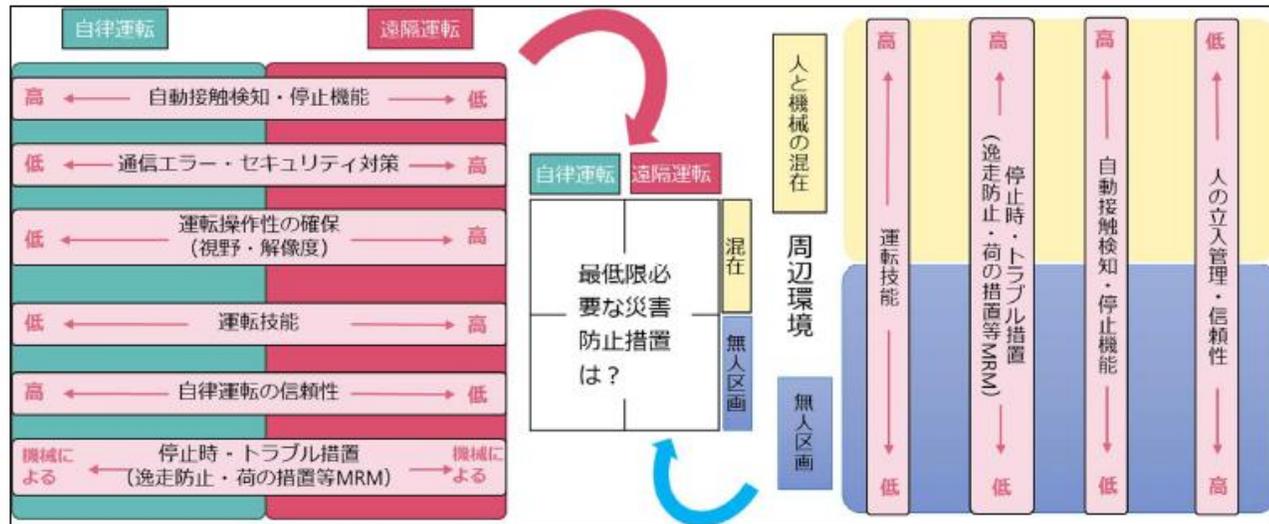
非常停止機器は、車両の前後両端及び両サイドから、明瞭に視認、識別が可能かつ操作可能でなければならない。（JIS D6802 4.8.1）

(4) 運転者（操作者）に求められる技能の確保

自律走行・荷役のため、運転者（操作者）は存在しない。

6. 「無人搬送車」の使用による労災防止の観点からの具体的な措置 (5) ヒアリング項目に関するまとめー

論点	産業車両の対応
他の機械等との衝突、周辺作業 者への接触防止	ISO/JISでは“対人”検知を要求。 最小要求PL=c~d
運転操作性の確保	ISO/JISでは完全自動を前提として、ブレーキ、速度制御、操だ等 に関して必要な性能・機能を要求 最小要求PL=b~d
停止時・トラブル時の安全確保	ISO/JISでは非常停止機能の装備が要求されている。 最小要求PL=d
運転者（操作者）に求められる 技能の確保	ISO/JISでは完全自動を前提としているため対応していない



産業車両においては、遠隔操作に先だって“完全自動運転／荷役作業”が実現し、市場導入されてきているため、安全確保・防止措置について、遠隔操作は対象外としており、左記の4象限での検討は行っていない。
※有人フォークリフトの安全に関するISO/JISで「フォークリフトの外からの操作」としての要求事項を規定している。

6. 「無人搬送車」の使用による労災防止の観点からの具体的な措置

(6) 補足（参考）①

- 2022年にJIS D6802を改正した際、IS03691-4に整合させる見地から、製造業者に対する安全要求事項及びその検証手段に関する規定に改め、旧JISで規定ないし参考としていた「製造業者及び使用者が互いに協議して現場における安全を確保する」といった運用、思想は継承されなかった。
- 原案作成委員会の事務局を務めた日本産業車両協会としては、国内では旧JISに基づき、製造業者と使用者の相互理解による運用が長く一般的に行われており、安全を確保する上でも重要であると考え、改正JISでは継承できず、削除された無人搬送車同士など人以外のものとの衝突防止や取合い装置とのインタロックなどの規定について、現行JISの解説に記載すると共に、日本産業車両協会規格 JIVAS A10「無人搬送車及びシステム—製造業者及び使用者の運用のためのガイドライン」として継承・発行した。

6. 「無人搬送車」の使用による労災防止の観点からの具体的な措置

(6) 補足（参考）②

【旧JISでは記載され、改正時に削除されたため、協会規格で継承・記載した現場側の安全措置の例】

○走行上の安全装置は、区域に応じて次のとおりとする。

1) 運転区域における安全装置

安全走行のため、必要に応じて、地上側に警告システム（警報、表示灯など）、標識、床面表示、色分け、安全ポールなどを用いて安全を確保すること。また人との接触、周辺との衝突を防止するため、必要に応じて地上側にも衝突を防止するために囲い防護物などの装置を設けること。

2) 運転危険区域・制限区域・隔離区域における安全装置（表示）

各々の区域であることが見分けられるように適切な標識又は好ましくは床面・地面の表示によって明確に示さなければならない。

3) 制限区域・隔離区域における安全装置（ガード）

制限区域・隔離区域においては高さ 2.1m以上の固定式ガードで囲い、指名作業員用出入り口としてガードロック付き可動式インターロックガード（扉）を備えなければならない。

○使用環境

無人搬送車システムを導入するに当たり、少なくとも次の項目を検討し、整備するとともに、導入後もその維持管理に努める。

(中略) 建物の設備など

1) 車両の走行と連動する自動ドア、シャッター、エレベータ、防火戸など建物の設備は、安全確保のため、インターロックをとることができるものであること。

2) 走行での安全を確保するため、経路上など地上側に設置した警報装置（警報器、表示灯など）は車両の走行とインターロックをとることができるものであること。

7. 今後の検討に対する意見・要望

- ・無人搬送車は、長年にわたり、工場や倉庫などの構内における搬送作業の省人化・自動化に貢献し、生産性の向上にも効果を発揮してきた。
- ・1990年にはJISの安全規格も発行され、2020年にはISOの安全規格も発行された。JISもこのISOに準拠して改正を行い、**世界的に統一された安全規格が確立・運用されている。**
- ・また、2025年より、厚生労働省の労働災害統計の起因物として新たに「無人搬送車」が追加されたが、2025年1～12月速報値では死亡災害は発生していない。

⇒このように、「機械の無人運転」において、「無人搬送車」は、建設機械や農業機械とは異なる歴史、背景を持っておりますので**「無人搬送車」については、既存の規格や施策、及びそれらの成果に基づいて、安全確保がなされていること等を十分考慮いただいた上でご検討をお願いしたい。**

また、規格の整備は進んでいるものの、一方で「無人搬送車」はまだ労働安全衛生関係法令の中ではまだ明確に規定されていない製品でもあることから、**規格と整合した内容での法的な位置づけを明確化していくことについてもご検討もお願いしたい。**

【参考】日本産業車両協会の概要

- 沿革
1948年6月22日設立
1970年8月8日 通商産業省（現経済産業省）より社団法人として認可 ※所管課は自動車課
2013年8月1日 一般社団法人へ移行
- 所在地
東京都港区元赤坂1-5-26 東部ビル3階
- 役員
会長1名、副会長4名、専務理事1名、理事3名、監事2名（現役員に官公庁出身者なし）
- 会員
61社、4団体 計65会員（2026年1月9日時点）
産業車両（フォークリフト、無人搬送車システム等）メーカー、販売店協会 32社4団体
（うち無人搬送車システムメーカー 28社* *フォークリフトメーカーも含む）
産業車両用部品（電池、タイヤ等）メーカー 9社
特殊自動車（産業車両、建設機械、農業機械※）メーカー 18社（産業車両メーカー除く）
※道路運送車両法では、上記3機種は特殊自動車として区分。
本会は、建機、農機を含む特殊自動車業界全体の国土交通省（自動車局）に対する窓口の役割を1970年以降約50年に亘って務めている。
- 事務局
専務理事（事務局長兼務）及び4名の職員で構成（いずれも専任、会員企業からの出向者あるいは官公庁出身者はありません）