

第3回AGVSセミナー



一般社団法人日本産業車両協会

2022年9月14日（水）16：00～17：00

2022国際物流総合展、東京ビッグサイト東ホール

スピーカー紹介

山口茂樹 三菱ロジスネクスト株式会社 技術本部シニアアドバイザー
(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

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の市場動向（2021年の納入実績調査より）
- テーマⅢ AGVSに関する規格体系 IS03691-4とJIS D6802
- テーマⅣ AGVS安全規格としてのJIS D6802:2022
- テーマⅤ JIS D6802の安全要求事項
- テーマⅥ まとめ～今後の規格アップデート等に向けて

I. AGVS導入に対するニーズの拡大 (1)

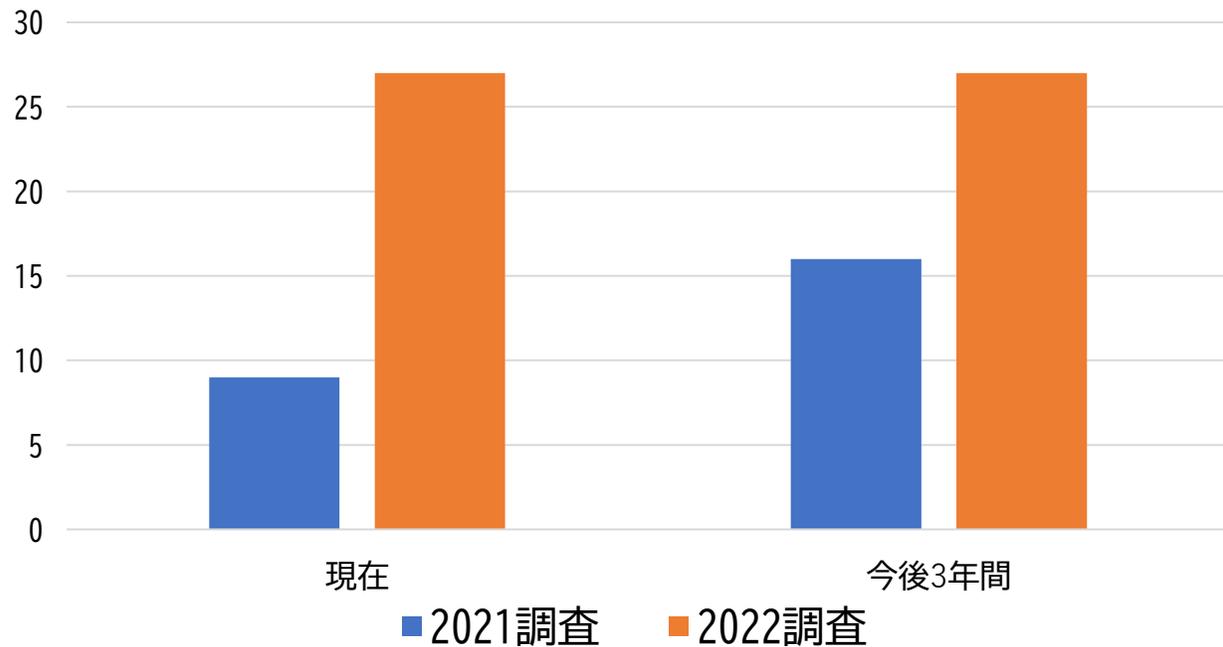
政府「総合物流施策大綱2021～2025年度」 (2021年6月閣議決定)

- ① 物流DXや物流標準化の推進によるサプライチェーン全体の徹底した最適化 (簡素で滑かな物流)
(例) 倉庫等の物流施設における自動化・機械化の導入に向けた取組、物流標準化の取組の加速
- ② 労働力不足対策と物流構造対策の推進 (担い手にやさしい物流)
(例) 労働生産性の改善に向けた革新的な取組の推進
- ③ 強靱で持続可能な物流ネットワークの構築 (強くてしなやかな物流)

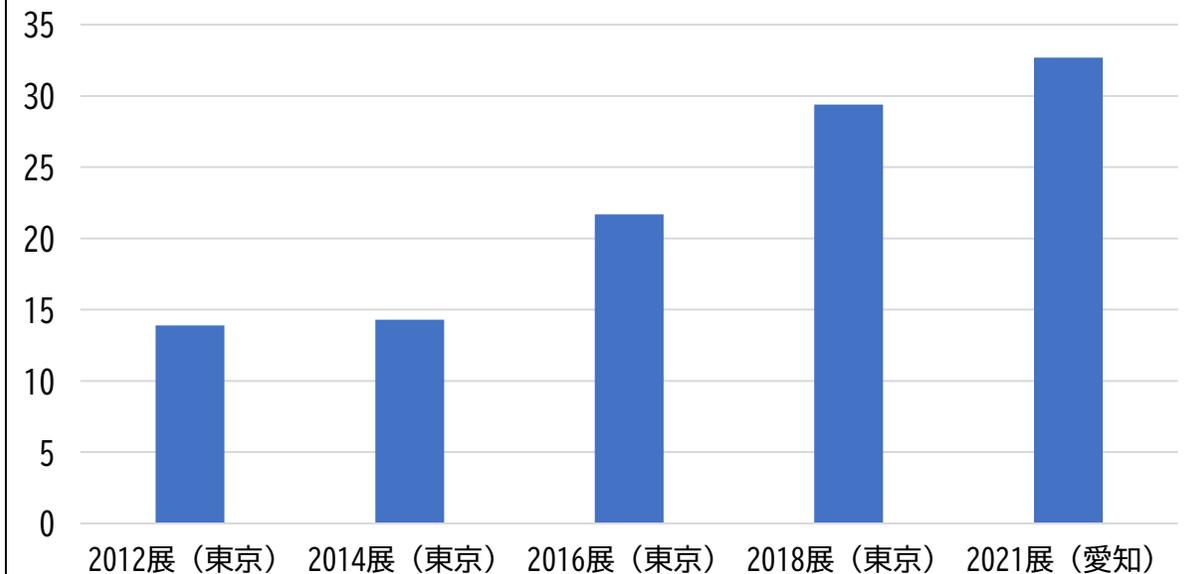


I. AGVS導入に対するニーズの拡大 (2)

AGVS導入の現状と今後3年間の見通し



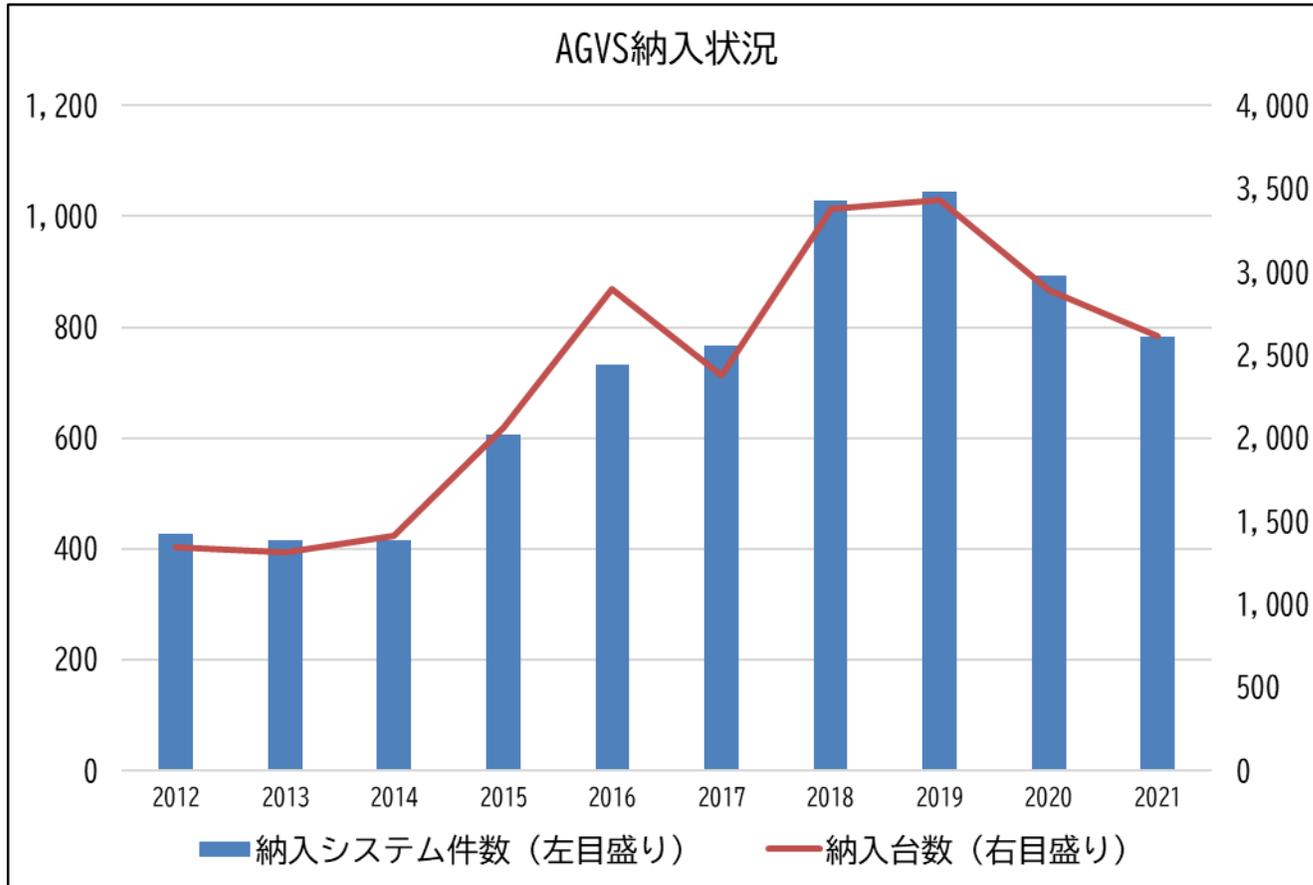
国際物流総合展で来場者が興味深く
見た製品にAGVSを選択した割合



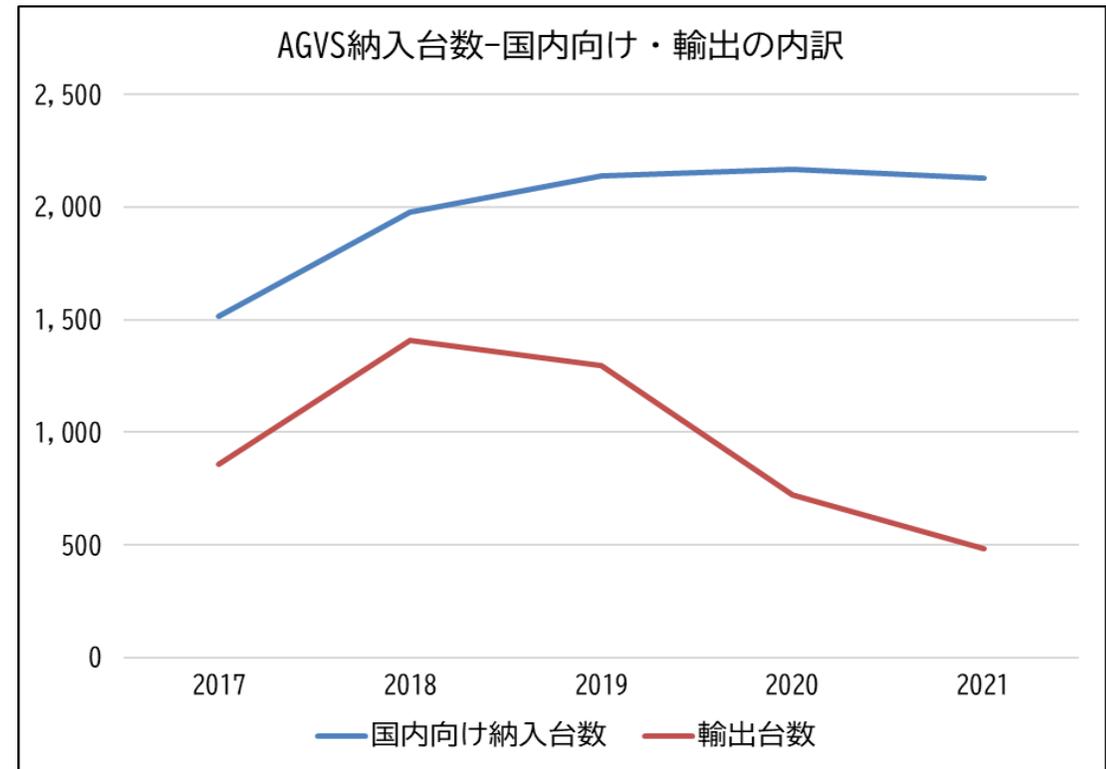
世界最大の事業用不動産サービス会社CBREが実施した物流施設利用に関するテナント調査
2021及び2022における、物流施設内のテクノロジーの導入と見通しのAGVSに関する回答

国際物流総合展における来場者アンケートで興味深く見た製品を複数回答で尋ね、AGVSと回答した割合の推移

Ⅱ AGVSの市場動向（1）



全体では2年連続で大きく減少しているが、国内向けの台数は横ばい・微減であり、輸出の落ち込みが全体を引き下げていると見える。

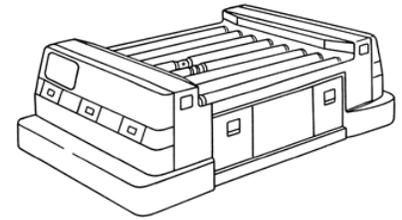


II AGVSの市場動向 (2)

左記グラフの車両タイプの定義

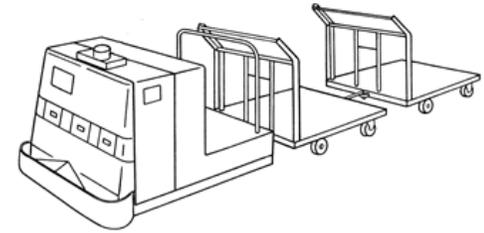
搬送台車

荷を車体に載せて搬送するもの
(棚搬送型を含む)



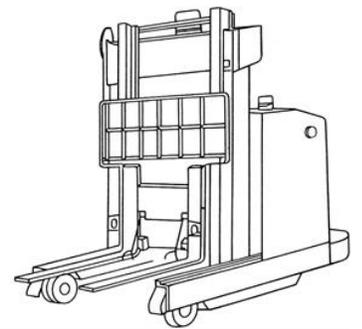
けん引車

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



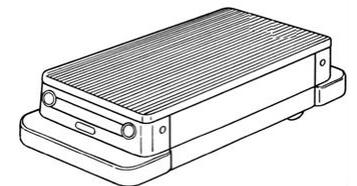
無人フォークリフト

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



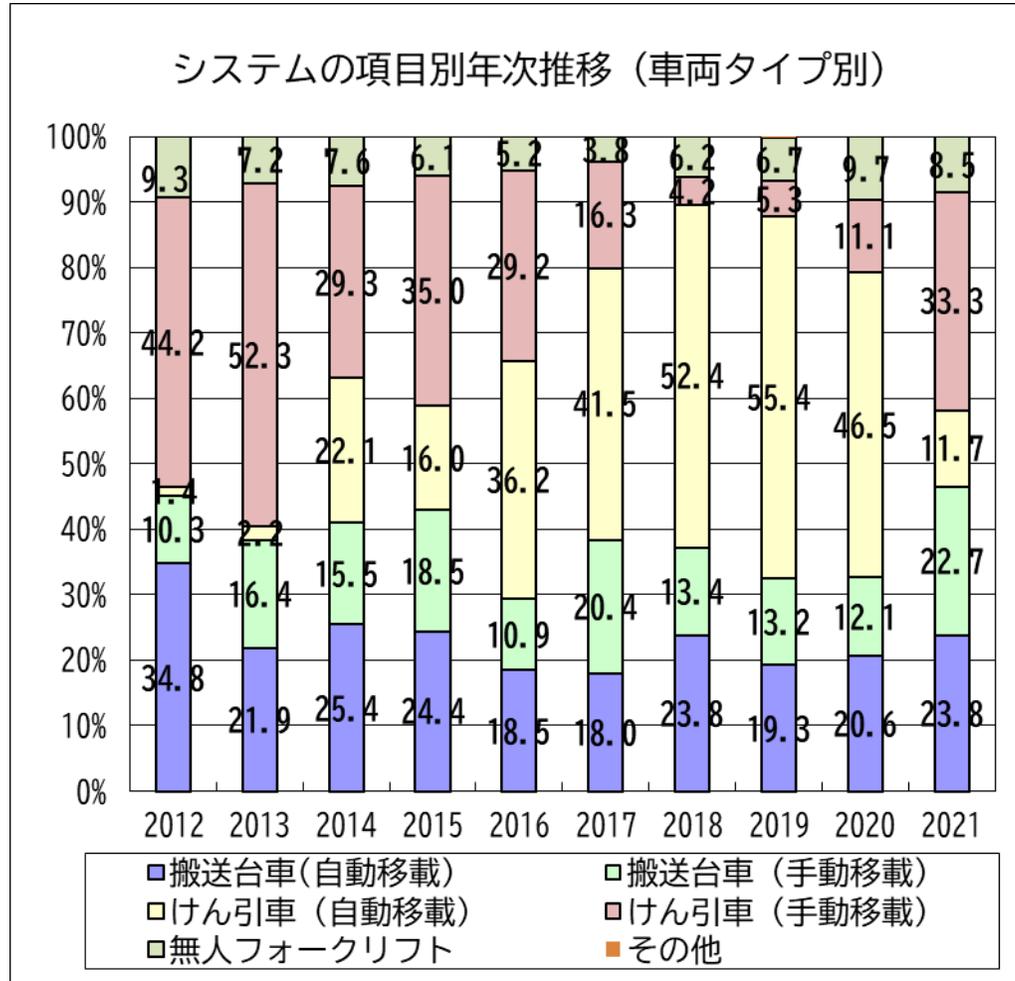
自動移載

AGV又は外部の動力によって自動的に荷の移載を行う方式 (例: スライドフォーク、コンベヤ、リフト)



手動移載

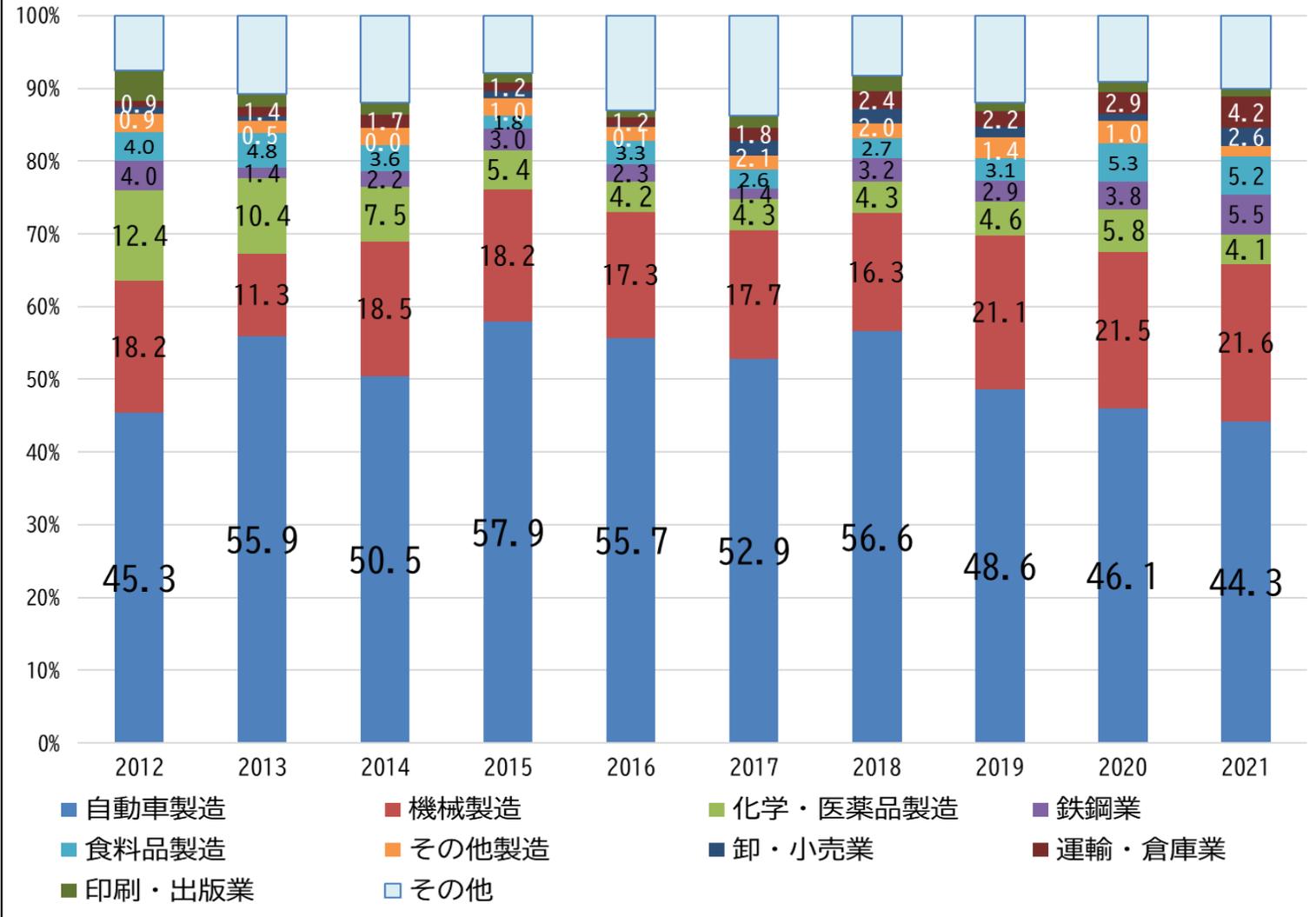
人手によって直接荷を移載する方式



2021年は近年の傾向から変化が見られ、手動移載のけん引車、搬送台車の割合が上昇

Ⅱ AGVSの市場動向（3）

納入先業種の年次推移（システム）



「自動車・同部品製造業」の割合が依然高いが、徐々に構成比は下がってきており、納入先業種は多様化している。2021年は「運輸・倉庫業」が過去最高の4.2%、「卸・小売業」も同じく2.6%まで上昇し、非製造業向けも拡大しつつある。

Ⅲ AGVSに関する規格体系（1）

—JIS D6802の改正・発行への経緯①—

1990年「JIS D6802 無人搬送車類の安全基準」として制定・発行

1994年「JIS D6802 無人搬送車システム－安全通則」として改正・発行

1997年「JIS D6802 無人搬送車システム－安全通則」に、日本産業車両協会規格JIVAS A03「無人搬送車システムの取扱説明書」、JIVAS A04「無人搬送車システムの保守・点検基準」を付属書として採用し、改正・発行

この段階で、ISOには無人搬送車システムの安全に関する規格は存在せず、日本独自のJIS規格として作成・運用されていた。

一方、ISOでの無人搬送車システムの安全に関する規格（ISO3691-4）の審議は、2013年3月にそれまでの審議がいったんキャンセルされ、2014年1月より再開されるなど、大幅にスケジュールが遅延しながらも、その後、日本も参加して審議が行われ、2019年12月の東京会議で最終合意に達し、**ISO3691-4は2020年2月に発行**された。

Ⅲ AGVSに関する規格体系（2）

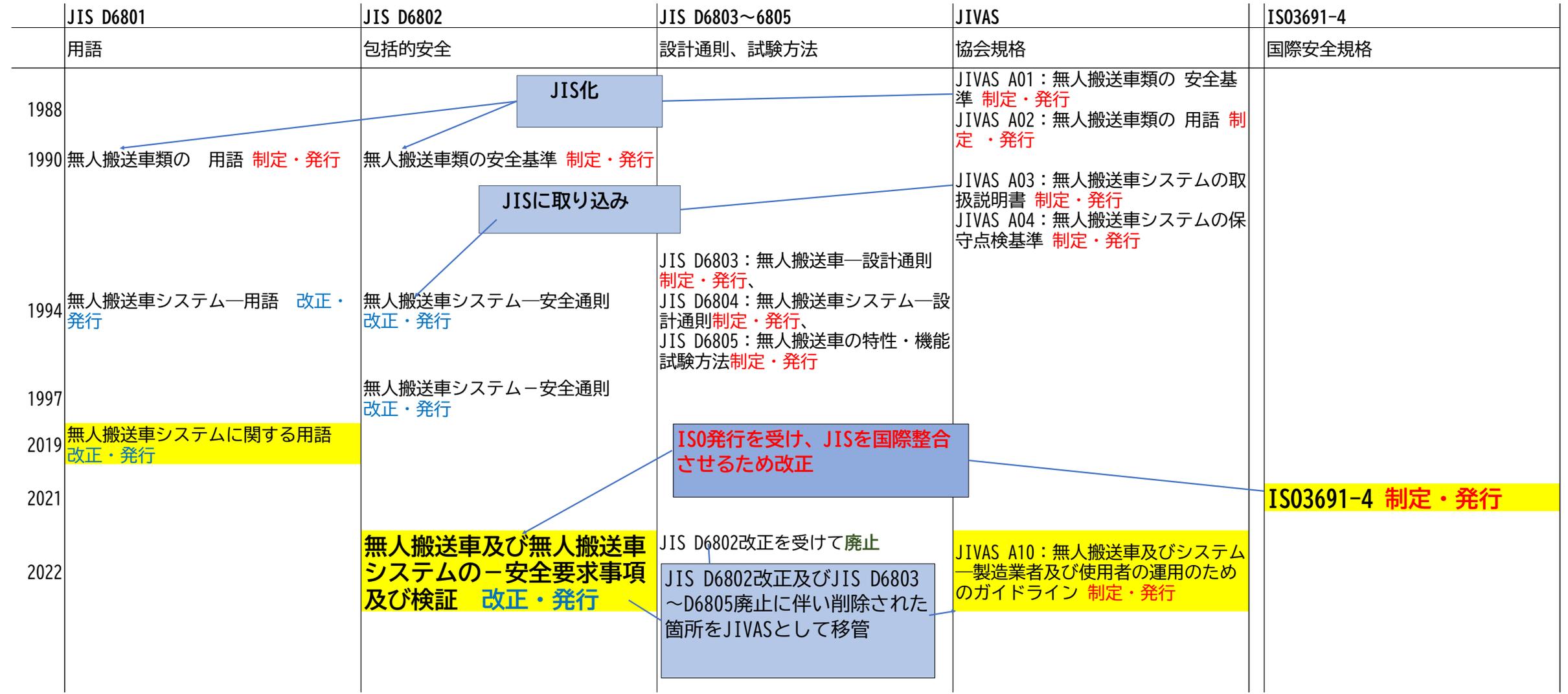
—JIS D6802の改正・発行への経緯②—

ISO3691-4の発行を受け、**JIS D6802を国際統合化させるための改正**を行うこととなり、まず日本産業車両協会無人搬送車システム安全標準化対応部会で検討を開始し、審議を重ねて改正案の方向性を定め、日本規格協会のJIS原案作成公募制度の下、学識者、中立者（関係官庁等）、使用者（無人搬送車システムユーザー）、生産者（無人搬送車システムメーカー）で構成されるJIS D6802の改正原案作成委員会を発足し、上記部会作成の改正案をベースに審議を行って原案を提出、**2022年2月に規格名称を「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」と改めて、経済産業省より発行**された。

なお、同じ規格番号であるものの、国際統合させたこともあり、内容は改正前のJIS D6802からほぼ全面的に書き換えられたので、次に新旧JISの相違点の概要を説明する。

Ⅲ AGVSに関する規格体系 (2)

—JIS D6802の改正・発行への経緯③—



Ⅲ AGVSに関する規格体系（3）

——新JISと旧JISの主な相違点——

新JIS	旧JIS
<p>無人搬送車システムの製造者に対する、無人搬送車システムそれ自身に対する安全要求事項とその検証手段について規定。</p>	<p>無人搬送車システムの導入検討段階から設置運用までの安全確保に関する一般事項について規定した。</p>
<p>機械が壊れても、人が間違えても、技術によって安全を確立する機械安全の考え方に基づき、具体的には、機械の設計や安全防護（安全装置）などの機械本体に関わる安全規格と位置付け。無人搬送車の制御システムの安全関連部の設計及び安全機能を実行するために要求されるPL（パフォーマンスレベル）を規定。</p>	<p>人と空間を共有して使用される無人搬送車システムにおいては、人の安全が確認されているときだけ、運転開始または継続が許可される安全確認形とした。 移載装置、障害物接触バンパ、走行速度、非常停止等に関する安全の要求は定量的に規定されていない。</p>
<p>JIS D6802に先立って2019年に改正・発行されたJIS D6801「無人搬送車システムに関する用語」の定義に基づき、“一定の領域内”で走行するものを対象とし、道路交通法に定められた道路での使用されるものは含めないと明記した。</p>	<p>規格の対象である無人搬送車システムが使用される領域については明記せず。 （ただし、実際には工場や倉庫等の構内での使用を想定）</p>

Ⅲ AGVSに関する規格体系（4）

新JIS D6802に継承されなかった旧JIS記載事項等の取扱い

旧JIS	取扱い
無人搬送車システムの導入検討段階から設置運用までの安全確保に関する一般事項について規定 ⇒新JISでは削除	削除された旧JISの該当箇所を、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」として切り分け発行。
対応国際規格ISO3691-4整合しない関連規格 JIS D6803「無人搬送車—設計通則」、D6804「無人搬送車システム—設計通則」、D6804「無人搬送車—特性・機能試験方法」を廃止	上記協会規格で一部継承。

旧JISの内容を、協会規格に移管して継承させた理由としては、新JIS D6802の解説にもあるように、“これまで国内では製造業者及び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、安全を確保するために重要である。”と考えられたこと。また“対応国際規格は、直接人に危険が及ぶ以外の危険源に対する要求を規定していないが、旧規格では無人搬送車同士など人以外のものとの衝突防止、取合い装置とのインタロックなども含めて規定していた”ことに留意したためである。

IV AGV安全規格としてのJIS D6802 (1)

規格の対象となるAGV

JIS D6801で定義された「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。」

経路誘導式、自律移動式のいずれも含まれる。

(参考：JIS D6802の対応国際規格ISO3691-4の対象)

Examples of driverless industrial trucks (trucks of ISO5053-1) can also be known as: “automated guided vehicle”, “autonomous mobile robot”, “bots”, “automated guided cart”, “tunnel tugger”, “under cart”, etc.

○ISO3691-4ではAGVもAMRも共に規格の対象と明記

IV AGV安全規格としてのJIS D6802 (2)

規格の対象とならないAGVの動作や使用環境等

①過酷な条件（例えば、極端な気候、冷凍用途、強磁場など）での運転中

②原子力の環境下での運転中

③公共区域での運転を意図した車両（特に、JIS B 8445）

☆補足：AGVが使用されている領域で、周囲にAGVに関する教育を受けていない人がいる場合の安全要求事項は

④公道での運転中

この規格では規定していない。

⑤潜在的爆発性雰囲気の中での運転中

⑥軍事的用途での運転中

⑦特定の衛生上の要件の下での運転中

⑧電離放射線の環境下での運転中

⑨意図した乗員以外の人^の輸送中 ☆補足：車両を有効又は無効にする操作ができない人が乗車しているAGVの

安全要求事項はこの規格では規定していない。

⑩その性質が危険な状況につながる可能性のある荷（熔融金属、酸・塩基、放射性物質など）を扱うとき

⑪昇降機能による乗員の位置が、床面・地面から運転台の床面まで1,200mmを超えるとき

この規格は、車両にけん引されるトレーラの安全要求事項を含まない。

この規格は、操作員の位置が上昇する車両の安全要求事項を含まない。

IV AGV安全規格としてのJIS D6802 (3)

AGV／AMRの機能・用途から見た規格の対象範囲

自動走行車両

工場や倉庫、物流センターなどの、一定の領域内で自動走行する車両

荷など人以外の物品の搬送を行う機能をもつ車両

周囲にAGVに関する教育を受けた者だけがいる領域で使用される車両
—JIS D6802の適用対象

周囲にAGVに関する教育を受けていない一般の第三者がいる公共的な領域で使用される車両は対象外

※案内、清掃、警備等の機能をもつ車両は対象外

※公道走行する、いわゆる自動運転車は対象外

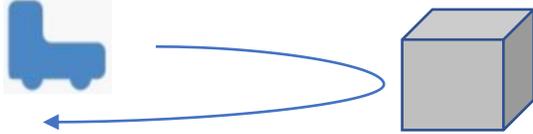
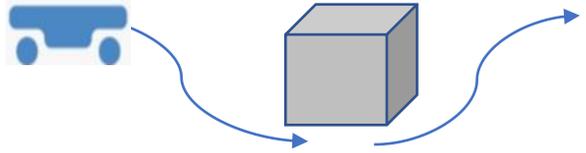
案内・清掃・監視・配膳ロボット



宅配・配送ロボット



IV AGV安全規格としてのJIS D6802 (4)

	AGV：無人搬送車 *1 (Automatic Guided Vehicle *1 /Driverless Industrial Trucks*2)		AMR (Autonomous Mobile Robot)
自動走行方式	経路誘導式*1	自律移動式*1	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*3	SLAM*3
走行範囲	誘導體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*4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

*1：JIS D 6801:2020の規格用語

*2：JIS D 6802:2022の規格用語

*3：SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 自己位置推定と環境地図作成を同時に行う技術

*4：WCS (Warehouse Control System) マテハン機器やIoT機器を制御し最適なスケジュールでの入出庫を行うシステム

V JIS D6802 規格要求事項解説 (1)

4.11 制御システムの安全関連部

① 要求事項

- ・制御システムの安全関連部は、**最低限、表2に記載するJIS B 9705-1:2019のパフォーマンスレベル（以下、PLという。）に適合しなければならない。**
- ・ただし、**質量と運動エネルギーとを考慮に入れ、JIS B 9705-1:2019 によって車両に対して実施されたりスクアセスメントの結果によって制御システムの安全関連部のPLを決定することが可能である。**

② 対象となるこの規格内の箇条

4.2 ブレーキシステム

4.3 速度制御

4.4 バッテリの自動充電

4.5 荷役

4.6 操だ

4.7 安定度

4.8.1 非常停止機能

4.8.2 人検出システム

4.9 運転モード

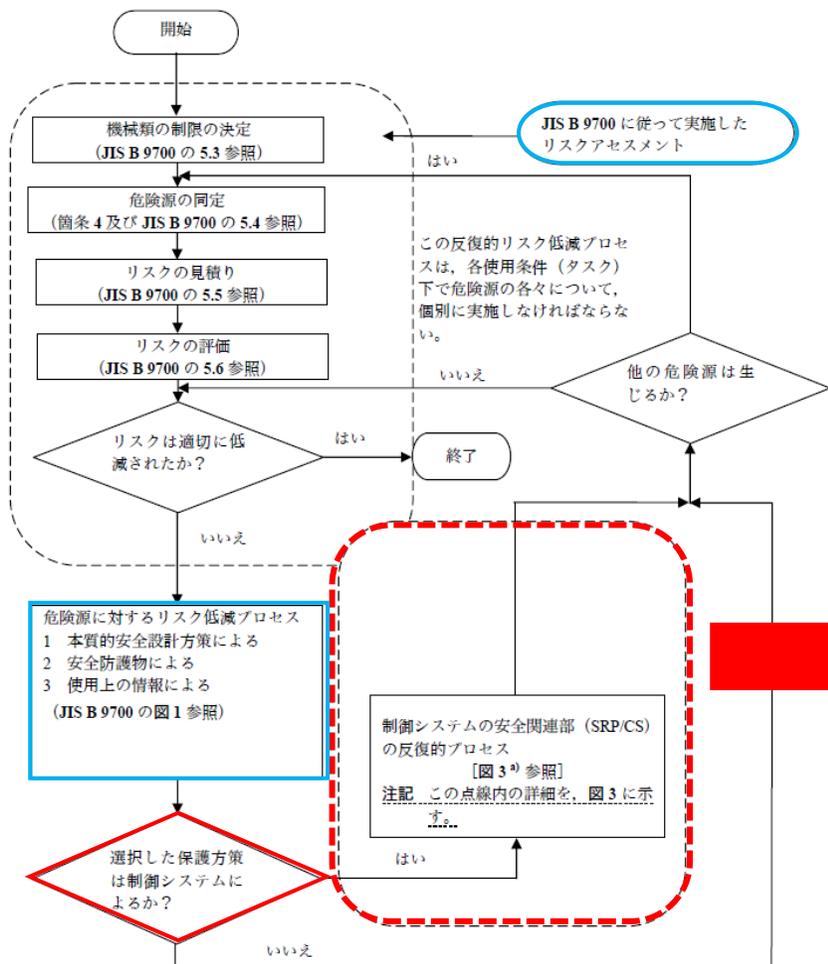
6.2 警告システム

A.2.4.3 隔離区域内へのアクセス

V JIS D6802 規格要求事項解説 (1)

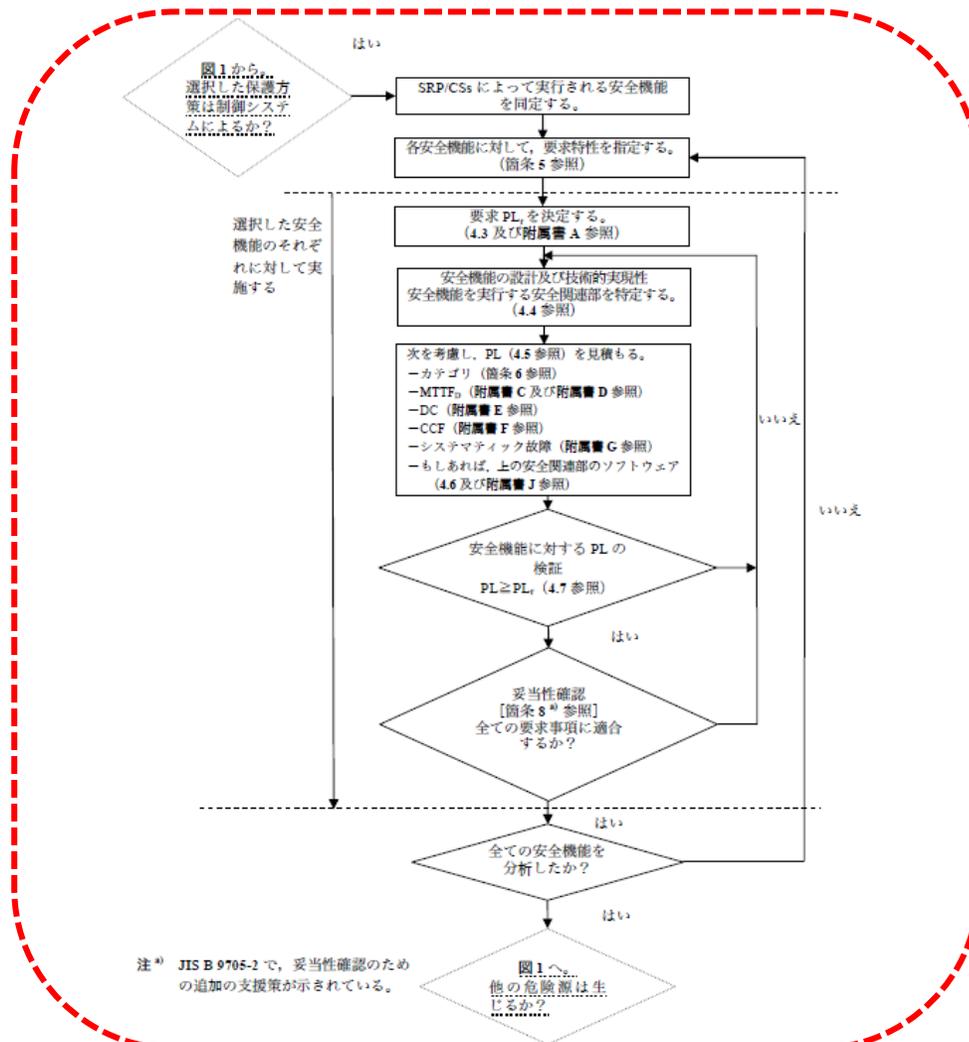
安全確保のためのリスク低減及び制御システム安全関連部の設計の具体的な基準

JIS B 9705-1:2019で規定される制御システムの安全関連部 (SRP/CS : safety-related part of a control system) の設計及び安全機能を実行するために要求されるパフォーマンスレベルの特性についての概要を解説図1 (出典 : JIS B 9705-1の図1) 及び解説図2 (出典 : JIS B 9705-1の図3) に示す



注^{*)} この規格を参照

解説図1 リスクアセスメント及びリスク低減の影響



解説図2 制御システムの安全関連部 (SRP/CS) の設計のための反復的プロセス

V JIS D6802 規格要求事項解説 (2)

4.8.1 非常停止

① 要求事項

- ・車両は、**JIS B 9703:2019**に適合した**非常停止機能を装備**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、**明確に視認、識別が可能かつ操作可能**でなければならない。
- ・車両を制御するための決められた**操作員位置がある場合は、非常停止機器をその制御装置の近くに取り付けなければならない**。ただし、搬送している荷が非常停止機器へのアクセスを妨げるような場合、非常停止機器は、**危険区域から最も近くアクセス可能な車両の剛性部分に取り付けなければならない**。

② 非常停止機能用制御システムの安全関連部

この規格内の箇条	項目No.	この規格の相互参照	安全機能(又は安全機能部分)の説明	主なリスク	注記	最小要求PL
4.8.1 非常停止機能	15	4.8.1	危険な動き及び機能の停止	人による意図的な非常停止	車両駆動力の非常停止及びブレーキ。 全ての動作を停止。	d

V JIS D6802 規格要求事項解説 (3)

4.7 安定度

① 要求事項

- ・車両は、非常停止を含む全ての荷役及び移動中の**動作状態で安定を保たなければならない**。
- ・**揚高500 mmを超える車両の安定度は、次の対応する規格によって試験をしなければならない**。
(4.7.2 傾斜床上の安定度試験：JIS D 6011フォークリフトトラック- 安定度及び安定度の検証-など)
- ・**最大揚高が500 mm以下の車両の安定度は、マストを装備した類似の車両の安定度のための適切な国際規格によって走行するように定められた要求事項によって試験をしなければならない**。
- ・同一車両のシリーズの場合、代表的な車両のサンプルで試験をしてもよい。
- ・**4.7.2でカバーされない車両は、想定される最悪条件のケースで、車両の所定のパラメータと組み合わせて試験をしなければならない**。(5.3.2 4.7.2でカバーされない車両の安定度試験)

② 安定度制御の安全関連部

この規格内の箇条	項目No.	この規格の相互参照	安全機能(又は安全機能部分)の説明	主なリスク	注記	最小要求PL
4.7 安定度	14	4.7.1	速度、操だ及び荷役による不安定の回避	車両安定度	潜在的な安全上のリスクが存在する可能性がある場合だけ：PLは、 安定度のパラメータの組合せ (例えば、操だ時の速度、けん引速度、荷役など)が要求事項を満たすよう制御する。	C

V JIS D6802 規格要求事項解説 (4)

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イング

特定の移載、搬送条件では、人検出手段のミュートイング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**ミュートイングの安全関連部**は、**規定の内容に従わなければならない**。

V JIS D6802 規格要求事項解説 (4)

② 経路内の人検出の安全関連部

この規格内の箇条	項目 No.	この規格の相互参照	安全機能 (又は安全機能部分) の説明	主なリスク	注記	最小要求 PL
4.8.2 人検出システム	16	4.8.2.1	走行方向での人の検出に伴う車両停止	人との衝突	経路内での人の検出後、車両を保護停止。	d
	17	4.8.2.1	不十分な隙間での人の検出に伴う車両停止。表A.1又は表A.2参照。	人との衝突	人検出領域（バンパ又は仮想バンパ）が、車両と閉鎖した固定構造物の間のフリースペースを、閉鎖した固定構造物から180 mm以内でカバーすることを保証する（A.2.2参照）。	d
	18	4.8.2.4 4.8.2.5	4.9.3手動モード時又は4.9.4保守モードのときの人検出手段のオーバーライド	人との衝突	PLd が要求される他の機能とのリンクのために、PLd が要求される場合がある。	c
	19	4.8.2.3	人検出手段のミュートイング	人との衝突	自動モードでは、0.3 m/sを超える速度での人検出手段のミュートイングは、不可能である。	d
	20	4.8.2.1	荷の端部からの車両停止 例 ブロック積み構造物	人の押し潰し	検出又は非常停止の作動後に車両を保護停止。もし、PLを伴う停止機能が不可能である場合は、4.8.2.2 b)並びに表A.1及び表A.2を参照。	d
	21	4.8.2.6	区域を保護する人検出手段の条件に応じた選択	人との衝突	適切な領域の選択は様々な条件による（荷の積載の有無、荷幅、A.1及びA.2の異なる区域など）。	d
	22	4.8.2.6	関連する移動方向（x及び/又はy）で車両速度（側方速度）が0.7 m/sに制限されている場合の旋回及び回転中の追加側方領域のための区域を保護する人検出手段の条件に応じた選択。	人との衝突	適切な領域の選択は様々な条件による（荷の積載の有無、荷幅、A.1及びA.2の異なる区域など）。	c

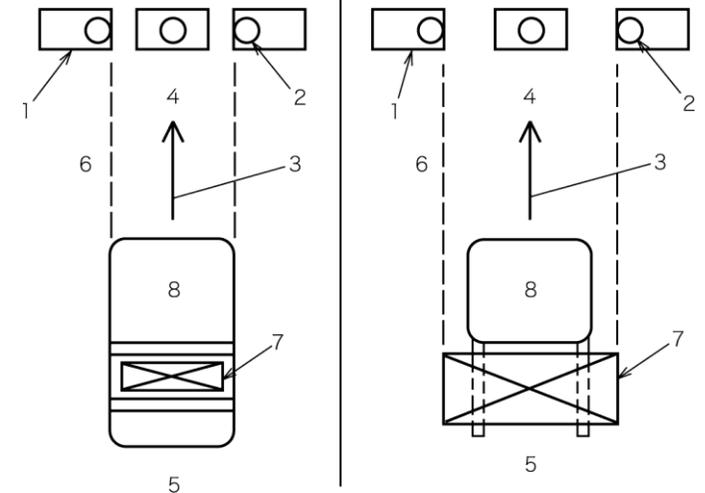
V JIS D6802 規格要求事項解説 (4)

③ 5.2 人検知のための試験

- ・安全機能を試験するとき、それらを独立して試験するための方法又は試験モードを用意しなければならない。
- ・車両に取り付けられたESPEの場合で参照される試験片は、2%~6%の外面反射率及び1.22の光学密度（例えば、黒）をもたなければならない。車両は、所定のパラメータの組合せのうち最悪条件のケース（例えば、負荷、傾斜、旋回、前後進方向）で試験をしなければならない。
- ・試験は、それぞれの人検出手段及び製造業者が指定した設定（例えば、複数のフィールド）について、製造業者が指定した定格荷重の少なくとも110%の負荷で、最高速で行わなければならない。

特定の走行方向での試験の例

- ・試験Aでは試験片A（直径200 mmで、長さ600 mmの円筒状）を床面・地面上に水平に、車両走行方向に直角に配置しなければならない。
- ・試験Bでは試験片B（直径70 mmで、長さ400 mmの円筒状）を垂直方向に設置しなければならない。
- ・車両を試験片の方向に走行させ、試験片が車両の剛性部又は対象とする荷と接触する前に停止しなければならない。
- ・接触作動式検出手段については、試験片は、接触時の移動を防ぐため床面・地面に対して固定しなければならない。試験の作動力が試験Aでは750 N、試験Bでは250 Nを超えてはならない。



1: 試験片A
3: 車両の進行方向
5: 車両後部
7: 荷

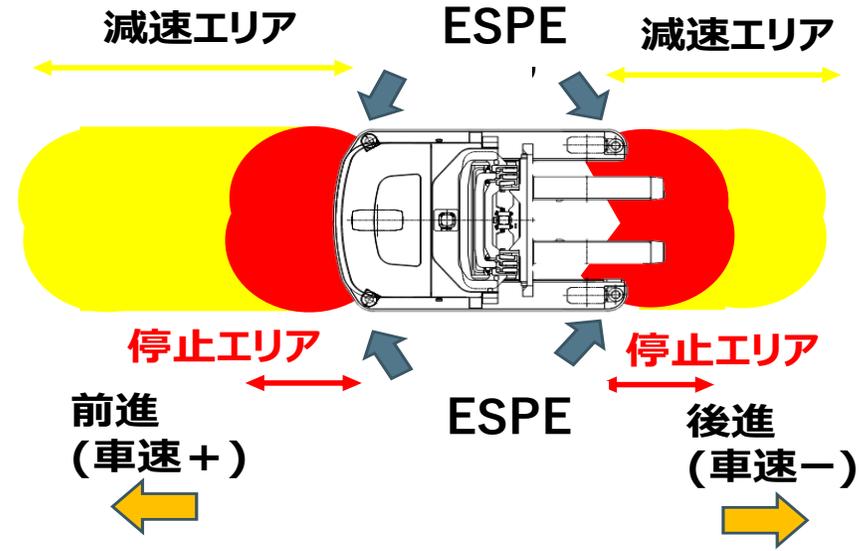
2: 試験片B
4: 車両経路
6: 車両経路の端部
8: 車両本体

V JIS D6802 規格要求事項解説 (4)

③ ESPEの実運用例 (ESPE: Electro-sensitive Protective Equipment: 電氣的検知保護設備)

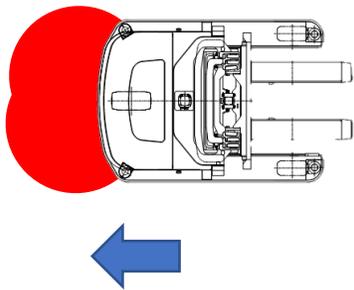
地上高200mmの物体を検知するESPEを車体4ヶ所に配置

車体全周囲の障害物を検出し減速・停止させる

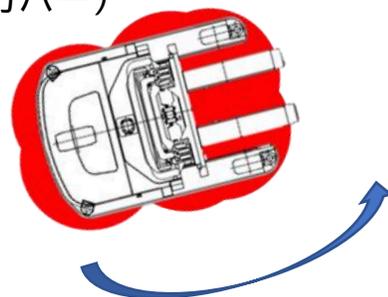


安全関連部の安全機能に対する検出エリアの切替例

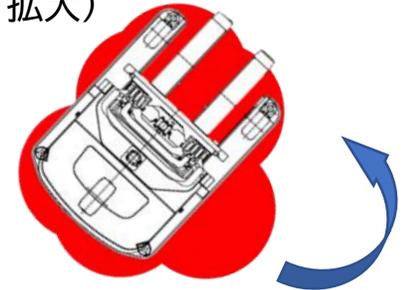
直進走行時の停止検出エリア



旋回開始時の停止検出エリア
(車体全周囲カバー)



旋回時のタイヤ切角度が増加に伴う検出エリア
(車体側面の検出エリア拡大)



V JIS D6802 規格要求事項解説 (5)

エリア区分用語の定義と要求事項

項番	用語	定義	要求事項
3.26	公共区域	特別な訓練及び教育, 又は特別な意識のない全ての人に開かれた空間	このエリアで発生する可能性のある追加の危険源に対する要求事項は, 規定していない
3.25	運転区域	車両を運転することを指定された範囲	幅0.5 m以上で, 高さ2.1 m以上の隙間を, 経路の両側に設けなければならない。これは, 経路及び経路に沿った隣接する固定構造物との間で測定しなければならない
3.24	運転危険区域	運転区域で人が危険にさらされる可能性のある範囲 隙間が不十分な区域又は人検出手段で保護できない区域は, “運転危険区域” に指定	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。他の表示及び標識との混同は, 避けなければならない。 運転危険区域に特定した聴覚的及び/又は視聴的な警告を発しなければならない。
3.27	制限区域	物理的に分離され, 指名作業者だけが立入りを許可されている空間 隙間が不十分で, かつ, 人検出手段によって保護できない区域は, “制限区域” と指定	a) 標識及び床面・地面の表示で, 明確に表示しなければならない。 b) 立入りは, 特定の危険源について訓練された指名作業者に制限しなければならない。 c) この領域内に, 人の作業場所があってはならない。 d) 高さ2.1 m以上で, JIS B 9718:2013の表2及び表4に適合した, 固定された周囲ガードを設置しなければならない。 e) 指名作業者が出入りするために可動式ガード (例えば, 扉) を設置しなければならない。
3.23	隔離区域	境界部の安全防護によってリスク低減を行った車両運転空間 人検出手段を省略してもよい区域で, 速度制限がなくてもよい。この区域は, “隔離区域” に指定	a) 標識及び床面・地面の表示で明確に表示しなければならない。 b) 立入りは, 指名作業者に制限しなければならない。 c) この領域内に, 人の作業場所があってはならない。 d) 高さ2.1 m以上で4.1.6による固定式ガードで囲わなければならない。 e) 指名作業者に出入口を提供するため, A.2.4.2に適合した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。

V JIS D6802 規格要求事項解説 (5)

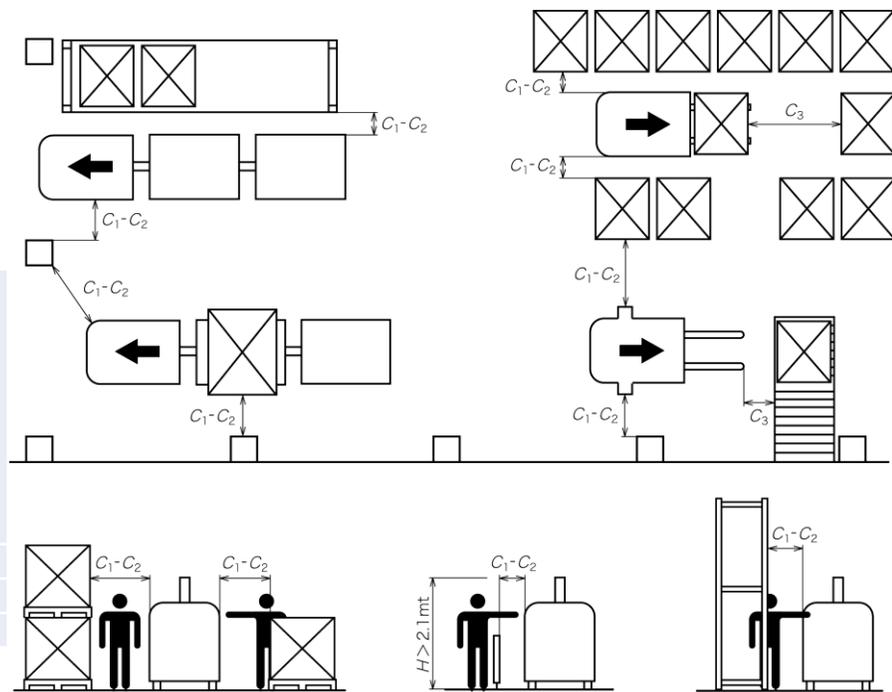
運転区域を準備するための要求事項

附属書Aで車両を安全に運転できるように、区域を準備するための最低限の要求事項を表A.1、表A.2に定める。

- 幅0.5 m以上で、高さ2.1 m以上の歩行者のための避難経路がある場合の最高速度及び警告（聴覚的及び／又は視覚的）、自動再始動の機能、並びに区域の分類は、表A.1及び表A.2を参照する。
- 歩行者のための避難経路がない場合の最高速度及び警告（聴覚的及び／又は視覚的）、自動再始動の機能、並びに区域の分類は、表A.1及び表A.2を参照する。追加の停止機能を実装しなければならない。

(例 表A.2 抜粋)

隙間及び人検出手段を考慮した、一般的な閉鎖した固定構造物及びその他の対象物（例えば、ラック、柱、ブロック積み構造物、その他想定される障害物）のために要求される区域の分類及びその他の要求事項



	固定構造物・対象物と物理的な車両側面との間の隙間 片側の隙間C ₁ (mm)	他方の隙間C ₂ (mm)	現在位置から走行方向の閉鎖した固定構造物・対象物へ向かうときの隙間C ₃ (mm)	走行方向の人検出手段 (PL d)	最高速度	要求される区域の分類 ^{a)}	600 mm以内が要求される到達可能な停止機能	床面・地表面の表示は要求される追加の警告	自動再始動の許可
1a	> 500	> 500	> 500	アクティブ	定格速度	運転区域	NO	NO	YES
1b	> 500	> 500	> 500	ミュート	0.3 m/s	運転危険区域	NO	YES	- ^{b)}
2a	> 500	> 500	< 500	アクティブ ^{d)}	0.7 m/s	運転危険区域	NO	YES	YES

V JIS D6802 規格要求事項解説 (6)

資格作業者定義と教育訓練

項番	用語	定義	要求事項	教育訓練 補足説明 (JIVAS A10:2022)
3.2	指名作業者	使用者から指名を受け、特定の危険源について訓練され、更に必要があれば車両又はシステムの運転又は保守の訓練を受けた者。	制限区域および隔離区域への立入りは、指名作業者に制限しなければならない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車両の基礎知識 (構造・機能) ・ 無人搬送車及びシステムの操作方法, 異常時の復旧方法等 ・ 残留リスクの確認とそれによる作業の危険性及び関連法令 ・ 車両の検査等の作業方法と危険性 ・ 立入り禁止区域に関する事項, 保護具の着用義務 ・ 関係者への禁止事項, 注意事項などの指導に関する事項
3.30	操作員	車両を運転するために適切な訓練を受け、権限を与えられ指定された人。	自動モードでの次のシーケンスの再開は、操作員の自発的な操作による時だけ可能となる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無人搬送車及びシステムの操作方法, 異常時の復旧方法等 ・ 残留リスクの確認とそれによる作業の危険性に関する事項 ・ 立入り禁止区域に関する事項, 保護具の着用義務 ・ 関係者への禁止事項, 注意事項などの指導に関する事項
3.25	乗員、意図した乗員	車両に乗っていて車両を有効又は無効にできる人。	乗車中の乗員を、指定乗車位置の範囲内にとどめるための手段を設けなければならない。 乗員が指定乗車位置にいないとき、車両は、安全に停止しなければならない。 上昇機能がある場合の乗員の位置は、床面・地面から運転台の床面までの高さ1 200 mmを超えてはならない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車両の指定乗車位置に関する事項 ・ 立入り禁止区域に関する事項, 保護具の着用義務 ・ 関係者への禁止事項, 注意事項などの指導に関する事項
—	関係者	一般作業員, 見学者など特別な訓練及び教育, 又は特別な知識のない全ての人。	JIS D6802には規定なし JIVAS A10にて規定 (日本産業車両協会規格)	運転区域の指定通路の歩行や制限区域, 隔離区域への立入り禁止, 保護具の着用などの注意事項

テーマVI まとめ～今後の規格アップデート等に向けて

JIS D6802解説「5 懸案事項」より（一部省略）

- a) 安定度、構造試験及び動的試験について、今回の改正の時点において、国内で普及している一般的な無人搬送車がフォークリフト形以外であることから、分類の明確化は今後の課題として検討する。（例：ACR (Autonomous Case-handling Robot)）
- b) 最近の技術動向として、AMRやロボットを応用した各種新製品が市場に流通しており、今回の改正における適用範囲では網羅できないのではないかという懸念がある。今後、ロボットなど別のカテゴリにある規格とも連携して対応していく必要がある。

（例：ロボットアーム搭載AGV）

- b) 今回の改正によって、機械側から人の安全を担保する思想が全面的に取り入れられ、旧規格にあった導入計画段階や現場での運用における安全の考え方が削除されている。使用条件や運用面から見た安全確保も重要であり、そのためにユーザへの周知事項や教育訓練レベルの明確化などを別の規格とすることも含め、今後の検討課題である。また、利用環境の広がりによって、24時間稼働のような使われ方も出てきており、こうした実態に合った運用方法の検討も必要である。

☆ ご案内 ☆

1. 本日も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開催予定です。 <http://www.jiva.or.jp>
2. 本日もご紹介ご説明した、ISO規格やJIS規格は、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.jisa.or.jp/>
3. 本日も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、IDEC、オカムラ、シグマトロン、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、HAI ROBOTICS JAPAN、パナソニックコネクト、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)