

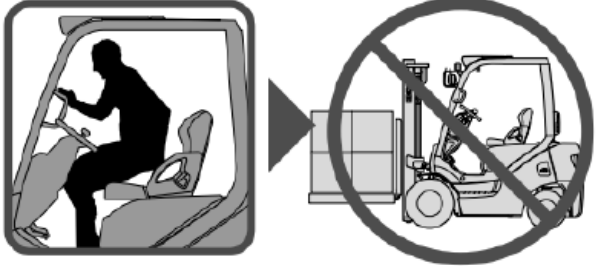
第3回陸上貨物運送業における荷役作業の安全対策に関する検討会資料

フォークリフトの安全技術の概要

2022年2月24日

一般社団法人日本産業車両協会 提出資料


1. はさまれ・巻き込まれ事故対策

	走行・荷役インターロック	シートベルト警告・インターロック
技術・機能の概要	<p>オペレータが正しい操作位置にいない場合、走行ないし荷役操作を行っても稼働しない(座席式だけではなく、立ち席式でも採用)</p>  <p>うっかり座席を立つと… 走行・荷役をインターロック</p>	<p>シートベルトの未装着を音や光で通知・シートベルト未装着の場合、走行ないし荷役操作を行っても稼働しない</p>
車両への搭載・装備状況	一部の少量機種を除き主要機種には標準装備	一部機種にオプションで装備可能
市場既販未搭載車への対応可否	対応困難	対応困難
建機への転用可否	専用設計システムのため転用困難 建機との構造の違いから、技術転用の意義小	専用設計システムのため転用困難であるが、建機でもシートベルト警告の採用事例あり
国内／海外規格での採用有無	JIS D6001-1／ISO3691-1 フォークリフトの安全要求事項及び検証	EN16307-1
普及に向けた課題	ほぼ標準装備対応済み	




2. 転倒事故対策(1)

	ハイマウントリアアクスル	後輪スイングロック・サスペンションロック	カーブコントロール
技術・機能の概要	<p>車体を支える位置を上を引き上げて、旋回時の安定性向上</p> <p>●新型アリオン(ハイマウントリヤアクスル) ●従来のリヤアクスルマウント</p>	<p>リアアクスルの揺動を一時的に止めることで、車両の左右方向の安定性を確保</p>	<p>旋回時の走行速度を制御し、安定した作業を実現</p>
車両への搭載・装備状況	いずれかの機構を一部機種で標準装備 未設定社もあり		一部機種に標準装備 (エンジン車では減速制御できないため採用困難)
市場既販未搭載車への対応可否	対応困難	対応困難	対応困難
建機への転用可否	建機との構造の違いから、技術転用の意義小	建機との構造の違いから、技術転用の意義小	建機との構造の違いから、技術転用の意義小
国内／海外規格での採用有無	EN16203 動的安定性の検証		
普及に向けた課題			

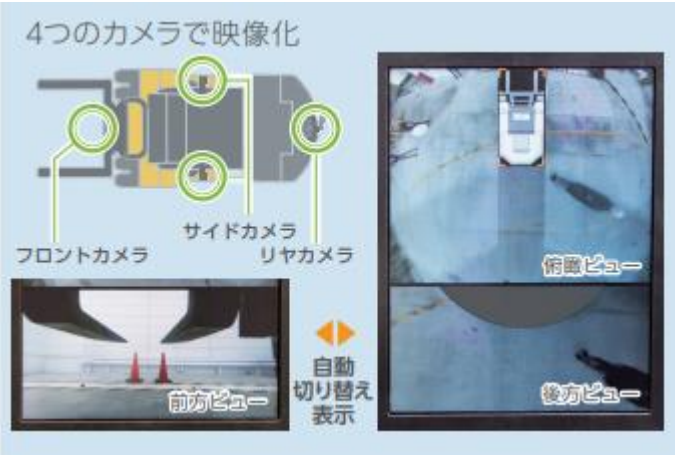
2. 転倒事故対策(2)

	揚高・荷重検知車速/加速制限	マスト高揚高・負荷時前傾角度規制	マスト高揚高時荷役速度制限
技術・機能の概要	積荷の重さと持ち上げた高さを検知し、最高速、加速度、減速度を自動的に制御	揚高や積荷の重さに応じてマストが前傾しすぎないように自動制御	マスト前・後傾速度を、高揚高時はゆっくり、 低揚高時には素早く なるように自動的に制御 
車両への搭載・装備状況	一部機種にオプションで装備可能 未設定社もあり	1社は一部機種に標準装備 1社は一部機種でオプション対応 未設定社もあり	1社は一部機種に標準装備 1社は一部機種でオプション対応 未設定社もあり
市場既販未搭載車への対応可否	対応困難		
建機への転用可否	建機との構造の違いから、技術転用の意義小		
国内の規格での採用有無	なし		
普及に向けた課題			

3. 激突され事故対策(1)

	周辺作業員への車両接近 報知／周囲作業員の存在 を運転者に報知	周囲検知車両連動	黄色回転灯・ブルーライト・ スポットライト
技術・機能の概要	<p>作業員に対してフォークリフトの接近を知らせる フォークリフトの運転者に周囲作業員の存在を知らせる</p> 	<p>フォークリフトが周囲の人を検知して、車両を自動的に制御</p> 	<p>周辺作業員に車両接近を報知</p> 
車両への搭載・装備状況	一部機種でオプション対応 未設定社もあり	2社で一部機種へのオプション 対応。未設定社もあり。	ほぼ全機種でオプション対応
市場既販未搭載車への 対応可否	後付け可能な社もあり	対応困難	対応可能
建機への転用可否	転用・流用の可能性あり	専用設計システムのため転用 困難であるものの、転用・流用 の可能性あり	転用・流用の可能性あり
国内／海外規格での 採用有無	なし	なし	なし
普及に向けた課題	価格がネック		

3. 激突され事故対策(2)

	<p>俯瞰ビュー、爪先・後方カメラ</p>
<p>技術・機能の概要</p>	<p>カメラで車両の全周囲をモニターに映像化。オペレータが状況変化や死角をリアルタイムで確認可能</p> 
<p>車両への搭載・装備状況</p>	<p>一部機種でオプション対応 未設定社もあり</p>
<p>市場既販未搭載車への対応可否</p>	<p>対応困難</p>
<p>建機への転用可否</p>	<p>建機でも採用事例あり</p>
<p>国内／海外規格での採用有無</p>	<p>なし</p>
<p>普及に向けた課題</p>	<p>価格がネック</p>

4. その他(事故発生後の検証等に活用)

	ドライブレコーダー	運転データテレメトリー	衝撃検知	傾斜警告・転倒通知
技術・機能の概要	走行を記録	衝撃検知記録機能、Webでの確認・メール機能あり	車両での衝撃を検知して警告・記録	傾斜地作業等をセンサで検知してオペレータや管理者に通知
車両への搭載・装備状況	2社がほぼ全機種でオプション設定あり 未設定社もあり	1社が主要機種に標準装備、3社もオプション装備可能	オプションで装備可能	一部機種でオプション設定
市場既販未搭載車への対応可否	対応可能	対応困難も、一部は対応可能	対応可能	対応困難
建機への転用可否	転用・流用の可能性あり	専用設計システムのため転用困難	専用設計システムのため転用困難であるものの、転用・流用の可能性あり	転用・流用の可能性あり
国内／海外規格での採用有無	なし	なし	なし	なし
普及に向けた課題				

国際規格の動向も踏まえ、国内の構造規格やJISの改正をすべき事項

現在欧州規格EN16307-1「動力付き運搬車の安全」で規定されているシートベルト警告・インターロックの規格化を提案、なおこのEN規格の規定については、現時点ではISO化の計画はない。

国内で構造規格に追加するか、JIS規格の追加／改正で対応するかは要検討。

なお、EN16203 動的安定性の検証で規定*されているハイマウントリアアクスル、後輪スイングロック・サスペンションロック、カーブコントロールといった安全技術はエンジン車への採用が困難等の理由で、将来の課題

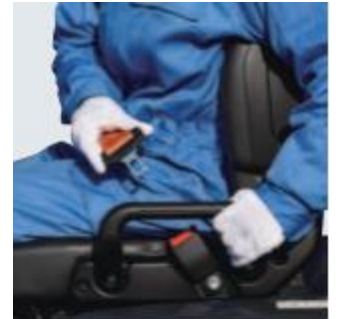
※なお、EN16203はカウンターバランスフォークリフトの横方向安定性の検証のための動的テストであって、それを達成するための具体的な技術に関する規格ではありません。上記の各技術は、この規格の要件を満たすための技術的選択肢であるという位置づけと考えております。

【シートベルト警告・インターロック】

フォークリフトが転倒、あるいは通路から落下して、運転手が運転席から転落して、死傷に至るといった事故が多く発生しているが、シートベルトを装着して、被害を防止あるいは軽減するための安全技術。

(1) シートベルト未装着警報

運転席のモニターに、シートベルトを装着していないことを表示して運転手に知らせる機能。

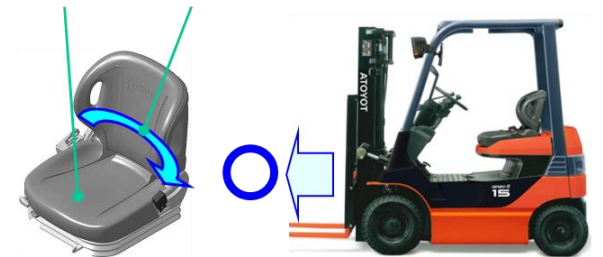


(2) シートベルト未装着時走行・荷役インターロック機構

着席後にシートベルトを着けないと走行・荷役動作をロックし、アラームで警告する機能。

→いずれもシートベルト未装着による事故防止に貢献

シートベルト未装着警告
着席後のシートベルト装着で走行・荷役可能に



シートベルト装着を確実に励行