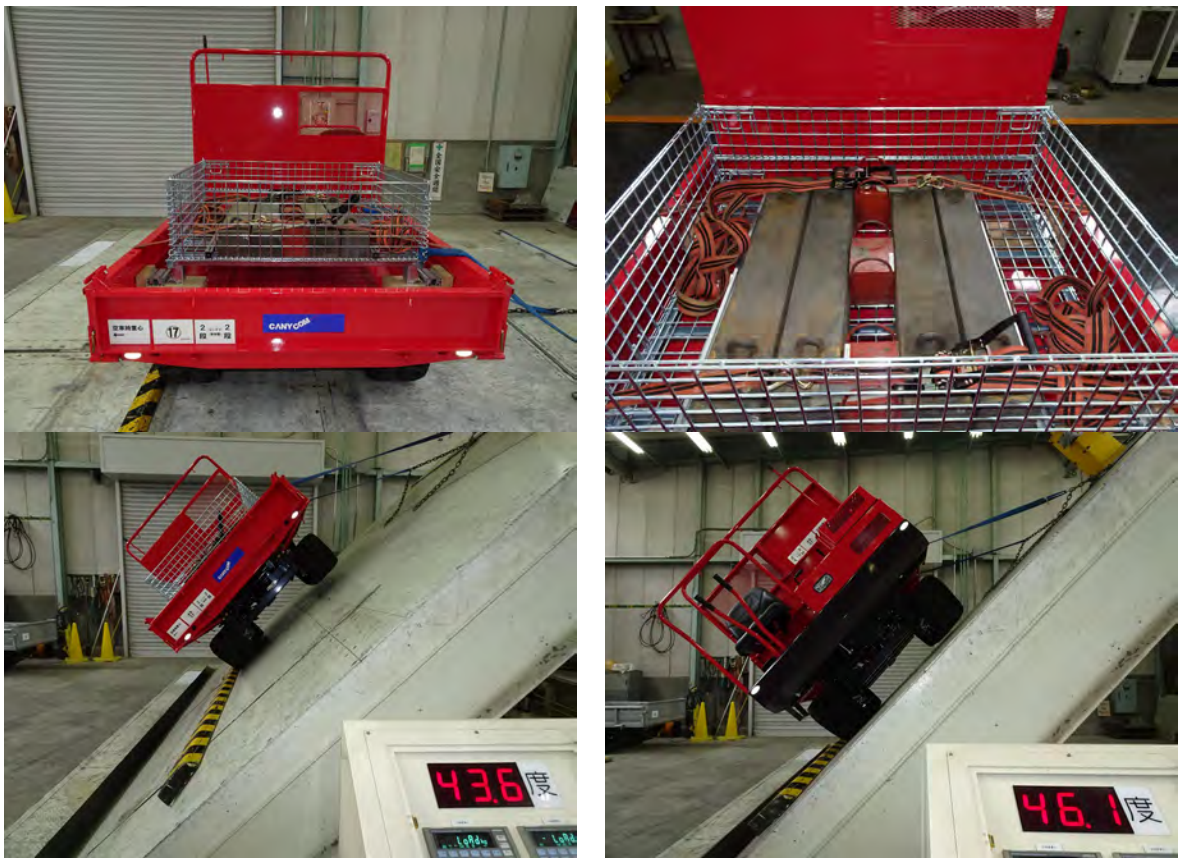
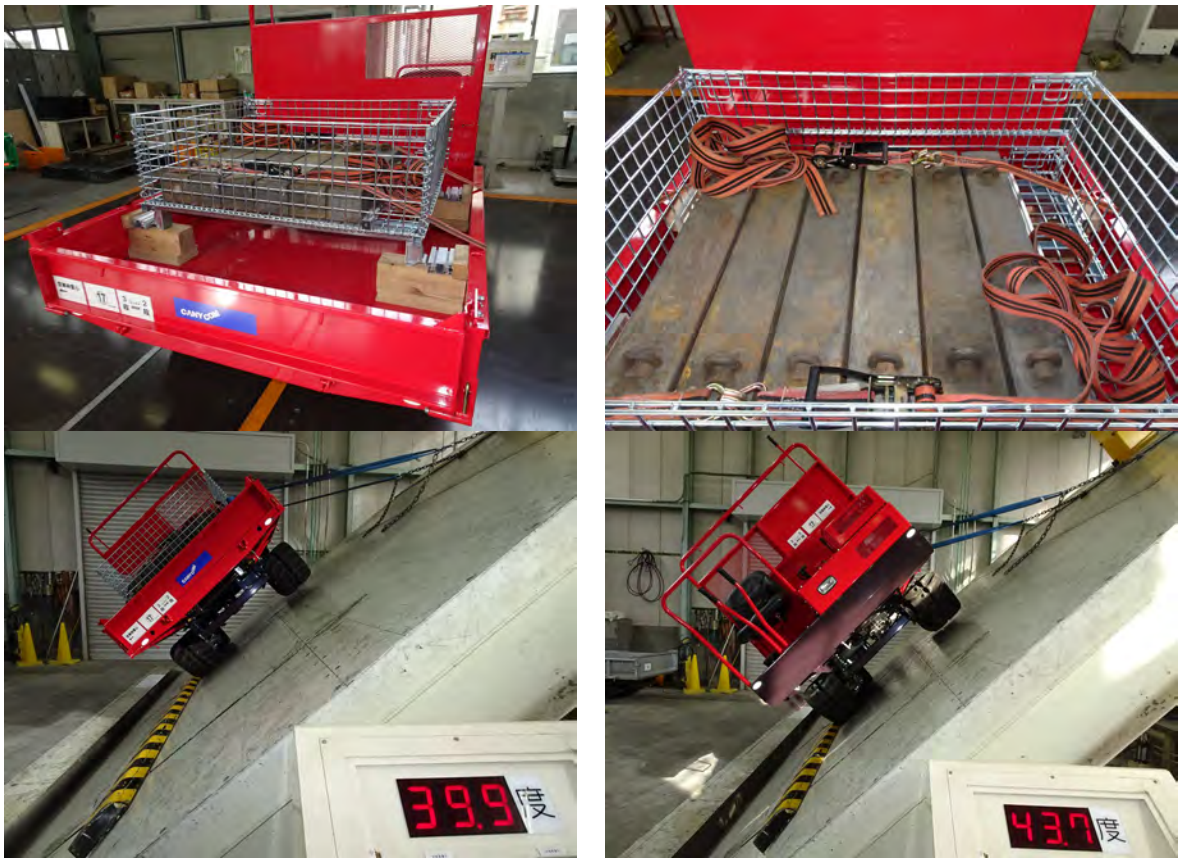


②コンテナ積載状態（等荷重）の左右方向の静的転倒角（左下：左側転倒、右下：右側転倒）



③コンテナ積載状態（偏荷重）の左右方向の静的転倒角（左下：左側転倒、右下：右側転倒）

④ばら積みの最大積載状態（等荷重）での左右方向の静的転倒角（左下：左側転倒、右下：右側転倒）

試験まとめ

試験区	積載物の荷台からの重心高さ目標(mm)	重量(kg)				静的転倒角(°)	
		左側	右側	合計	内積載物	左側	右側
①空車状態	－	462	424	886	－	52.1	54.8
②コンテナ等荷重	270	724	686	1410	(524)	43.6	46.1
③コンテナ偏荷重	360	826	726	1552	(666)	39.9	43.7
④ばら積み等荷重	506	1064	1024	2088	(1202)	37.1	38.1

2）挟まれ・ひかれに対する安全性の確認・試験結果

①緊急停止ボタン、後進速度けん制装置などの装備状況

左写真の右方向が歩行運転時の後進方向で、乗車運転時の後進方向と逆の向きである。後進速度は 1.2～5.4km/h と高速度が出るが、後進速度けん制装置やその他の安全装置を有していない。

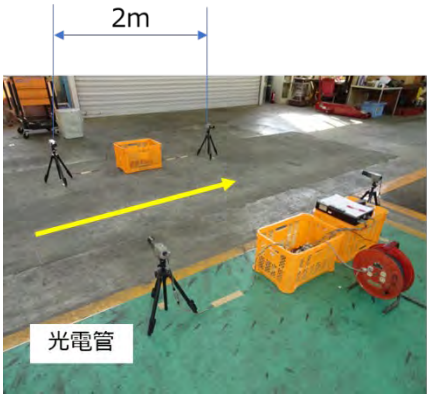
歩行運転時後進方向→

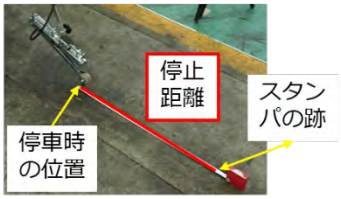
後進速度	1速	2速	3速	4速
歩行時 (km/h)	1.2	2.3	3.5	5.4

②最大積載状態における歩行後進速度および停止距離の測定結果

特別な安全装置を有していないため、走行クラッチを操作してから実際に最大積載状態の供試機が停止するまでの距離を把握するため次の試験を行った。

走行クラッチ「切」位置にリミットスイッチを設置し、それと連動するブレーキスタンパを供試機の後部に取付けた。2m 間隔で設置した後進速度測定用の光電管の間を走行した直後に走行クラッチを操作し、それと同時に地面を叩いたスタンパの跡と供試機停車後のスタンパとの距離を測定し、停止距離とした。





注）左写真は別の供試機のもの

停止距離測定結果

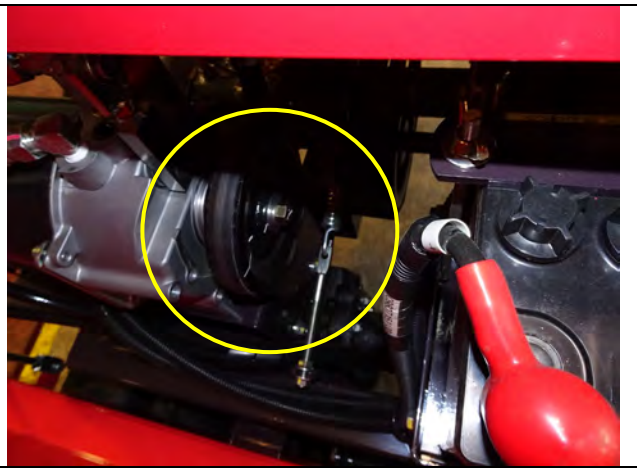
供試機 総重量	操作対象	後進 速度段	反復	後進速度 (km/h)	停止距離 (mm)
約 2090kg	走行クラッチ	１速	1	1.23	55
			2	1.23	55
		２速	1	2.35	195
			2	2.35	200
		３速	1	3.54	440
			2	3.54	420
		４速	1	5.44	980
			2	5.42	960

注）走行クラッチを操作するまでの反応時間や同装置の操作のし易さ等は考慮していない

③挟圧防止装置作動時に発生する力の把握

後進歩行運転時に挟圧防止装置としての機能を果たす安全装備がないため、本試験は実施していない。

3）供試機が具備するその他の安全性能等についての確認結果事例

基準等	見解	写真
基準 1.(1) 次の可動部は、作業者に危険を及ぼすおそれのないよう防護されていること。 ②プーリー、フライホイール、歯車（摩擦伝動装置を含む）、ケーブル、スプロケット、ベルト、チェン、クラッチ、カップリング。	座席左下後方あたりに防護されていないベルト及びプーリーがある。	
基準 3.(1) 動力による始動装置又は自動減圧装置付きのリコイルスタータを有する機関を動力源とするもの又は動力の断続に遠心クラッチを用いるものにあっては、原動機の起動時に作用部が作動しない構造であること。	走行クラッチ「入」状態でもエンジンキースイッチあるいはリコイルスタータによってエンジンが始動するため、変速レバー等の位置次第では走行する。	
解説 5.3) ステップは、滑りにくい構造であり、作業上支障のある場合を除き、最下段は地上より 550mm 以下で、間隔は 300mm 以下であること。また、その内幅は 200mm 以上で奥行（爪先余裕を含む）は 150mm 以上であること。	ステップに滑り止めが施されていない。また、内幅が 200mm 未満。	

基準5.(2) 作業者が座って作業する機械には、座席及び適当なフートプレートが設けられていること。座席は、作業者の身体を適切に保持し、身体が座席から滑り落ちないようなものであること。 また、運転者用座席は、運転者の体格に応じて調節できるものであること。座席の調節範囲は、前後方向については 50mm 以上とする。	座席が前後方向に 50mm 以上調節できない。	
基準5.(4) 高所において作業が行われる場合には、ガードレール、はしご等により安全に作業ができるような構造とすること。	荷台上操作用の荷台上下レバーがあるが、高所作業用のガードレール等がない。	
解説 17.3)②ウ ｲ) 運転者が後退する方向に作業上 2.5km/h を超える走行速度が必要であって、3.6km/h を超えないようにするけん制装置を備える機械	けん制装置を有しておらず、諸元上（実測値も）運転者が後退する方向に 3.6km/h を超える走行速度が出る（5.4km/h）。	

（参考）基準不適合とは言えないが、改善の余地があると考えられる点

・主変速レバー操作力が実測で 100N 以上

・エンジン始動時に、「入」位置にある駐車ブレーキレバー、「切」位置にある走行クラッチレバーのために、キースイッチ、アクセルレバー、チョークの操作がやりづらい

９．他型式との比較

本供試機について調査した結果について、他型式との比較の概要は、以下のとおりである。表１に供試機 18 型式の主な特徴を示す。

１）転落・転倒に対する安全性の試験結果（左右方向の静的転倒角）については図１－１～４を参照のこと。

２）挟まれ・ひかれに対する安全性の試験結果のうち、最大積載状態における歩行後進速度および停止距離の測定結果については図２を参照のこと。

３）供試機が具備するその他の安全性能等についての確認結果については表２を参照のこと。

表１　供試機 18 型式の主な特徴

供試機 No.	運転方式	走行方式	乗車位置	歩行/乗車時の人の向き	型式名	製造者	販売者	エンジン	最大機関出力 kW	重量 kg	最大積載量 kg	荷台サイズ	リコイル	セル	ダンプ	選択	リフト	挟圧防止装置	緊急停止装置	ﾃﾞｯﾄﾞﾏﾝｸﾗｯﾁ	けん制の内容	歩行時　走行速度(km/h)　※諸元値									
																						F1	F2	F3	F4	F5	F6	R1	R2	R3	R4
①	歩行	3輪	−	(歩行専用)	EK404	キャニコム	キャニコム	G	3.0	115	250	可変	○	−	−	−	−	−	−	−	−	2.9	5.1	−	−	−	−	3.0	−	−	−
②	歩行	3輪	−	(歩行専用)	YM-25-1S	ウインブル	サンワ	G	3.0	114	250	可変	○	−	−	−	−	−	−	−	−	2.4	5.0	−	−	−	−	2.9	−	−	−
③	歩行	3輪	−	(歩行専用)	TG145B-X	河島	ヤンマー	G	3.0	150	300	可変	○	−	−	−	−	○	−	−	−	2.9	5.5	−	−	−	−	2.4	−	−	−
④	歩行	クローラ	−	(歩行専用)	PX25	ウインブル	サンワ	G	3.0	125	250	可変	○	−	−	−	−	○	−	−	−	1.6	3.2	−	−	−	−	1.9	−	−	−
⑤	歩行	クローラ	−	(歩行専用)	NKCG96D-ST-LBX/A	河島	共立	G	3.1	205	350	ﾊﾞｹｯﾄ	○	○	油圧	−	−	○	○	−	−	1.5	4.0	−	−	−	−	1.5	3.2	−	−
⑥	歩行	クローラ	−	(歩行専用)	MC150LD-XS	河島	ヤンマー	G	4.6	410	600	固定	○	○	油圧	or	油圧	○	○	−	−	1.7	2.6	3.7	5.6	−	−	1.6	3.5	−	−
⑦	歩行	クローラ	ステップ立乗可	同じ(立乗)	XGR300AB	キャニコム	アテックス	G	3.0	180	400	可変	○	−	手動	−	−	○	○	−	−	0.4	0.7	1.2	1.6	2.7	4.4	0.6	2.1	−	−
⑧	歩行	クローラ	ステップ立乗可	同じ(立乗)	XG655LDEB	アテックス	アテックス	G	4.6	425	650	固定	○	○	油圧	or	油圧	○	○	−	−	0.8	1.4	2.6	4.5	−	−	0.7	0.9	2.1	2.8
⑨	兼用	4輪	シート	逆向き	SL52E	アテックス	サンワ	G	4.6	375	600	固定	○	○	−	−	−	−	○	−	ハンドルを倒すと高速入らない	2.4	3.9	−	−	−	−	2.9	4.7	8.1	13.0
⑩	乗用	4輪	シート	(乗車専用)	YK65	河島	ウインブル	G	5.8	520	600	固定	○	○	−	−	−	−	○	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
⑪	兼用	4輪	シート	逆向き	J70	キャニコム	キャニコム	G	6.2	460	600	固定	○	○	−	−	−	−	○	−	ハンドルを倒すと高速、2-3速に入らない	1.5	4.0	−	−	−	−	1.5	2.8	4.0	5.2
⑫	兼用	クローラ	サドル	同じ	BK66	キャニコム	キャニコム	G	4.6	355	500	固定	○	−	油圧	−	−	−	○	−	−	0.6	1.0	1.6	2.2	3.7	6.0	0.5	1.9	−	−
⑬	兼用	クローラ	サドル	同じ	AX82DEX-1	ウインブル	サンワ	G	5.8	522	800	固定	○	○	油圧	−	−	−	○	−	−	2.0	3.9	6.4	−	−	−	1.9	3.8	−	−
⑭	兼用	クローラ	サドル(反転可)	逆向き	MEC163DSEV22	河島	三菱	G	5.9	520	800	固定	○	○	油圧	−	−	−	○	−	プレートで規制	1.9	2.6	4.9	6.6	−	−	2.2	2.9	4.8	6.4
⑮	兼用	クローラ	シート(反転可)	逆向き	XG850LADEB	キャニコム	アテックス	G	5.9	685	850	固定	○	○	油圧	and	油圧	−	−	−	−	2.0	4.3	−	−	−	−	2.0	4.3	6.9	−
⑯	兼用	クローラ	シート(反転可)	逆向き	CD194SLD	河島	ヤンマー	D	7.0	920	1200	固定	−	○	油圧	or	油圧	−	−	○	プレートで規制	1.4	2.4	4.1	7.0	−	−	1.3	2.3	4.1	7.1
⑰	兼用	クローラ	シート(反転可)	逆向き	BFE1004	キャニコム	キャニコム	G	7.3	840	1200	固定	○	○	油圧	or	油圧	−	−	−	−	1.1	2.1	3.2	−	−	−	1.2	2.3	3.5	5.4
⑱	兼用	クローラ	シート	逆向き	XG1200LDEB	アテックス	アテックス	G	8.7	740	1200	固定	○	○	油圧	or	油圧	−	○	−	シートスイッチで2速入らない	1.1	1.9	3.6	6.2	−	−	1.4	2.4	4.1	7.2

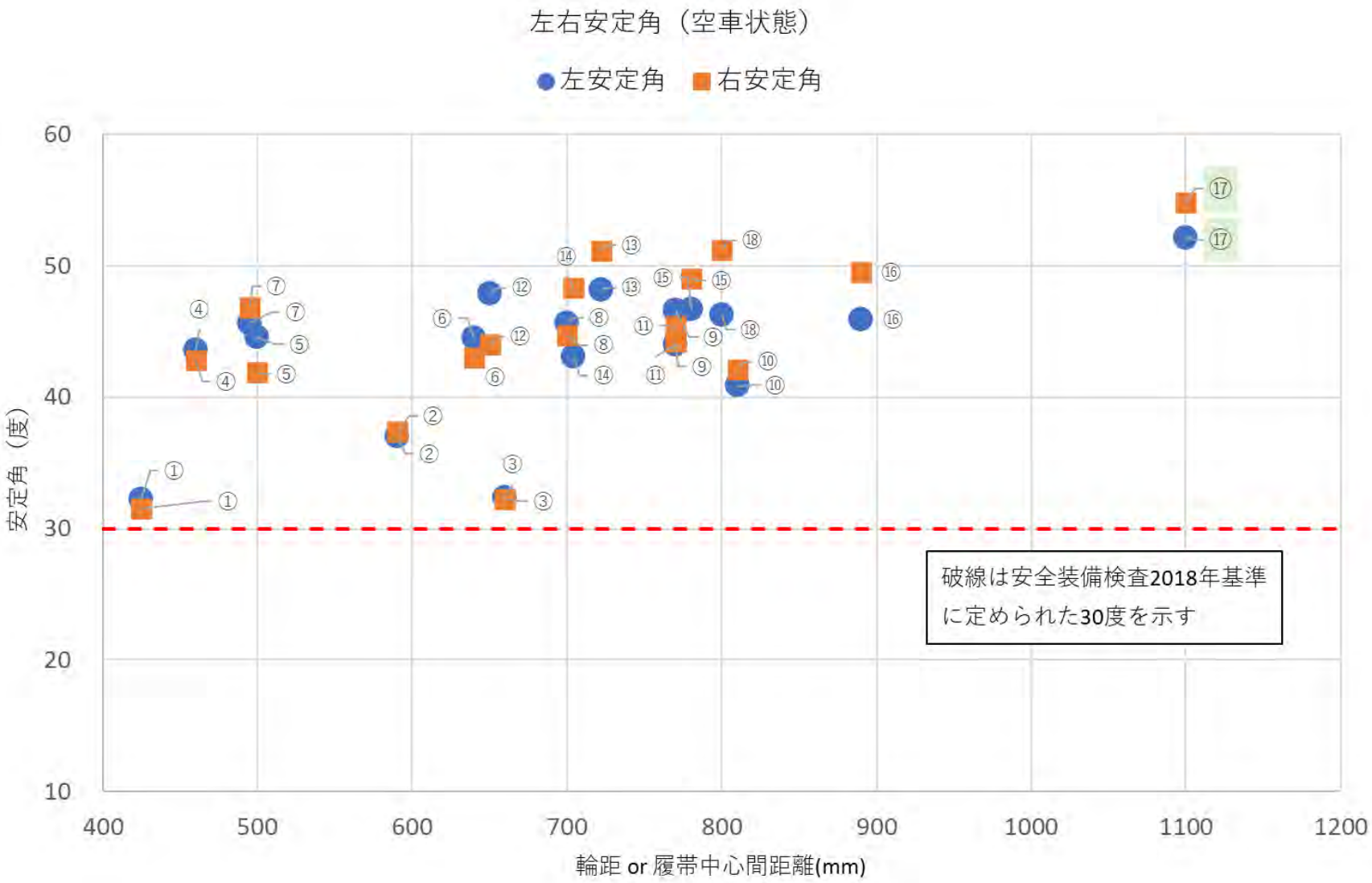


図１－１　転落・転倒に対する安全性（左右方向の静的転倒角）の比較（18 型式）※空車状態

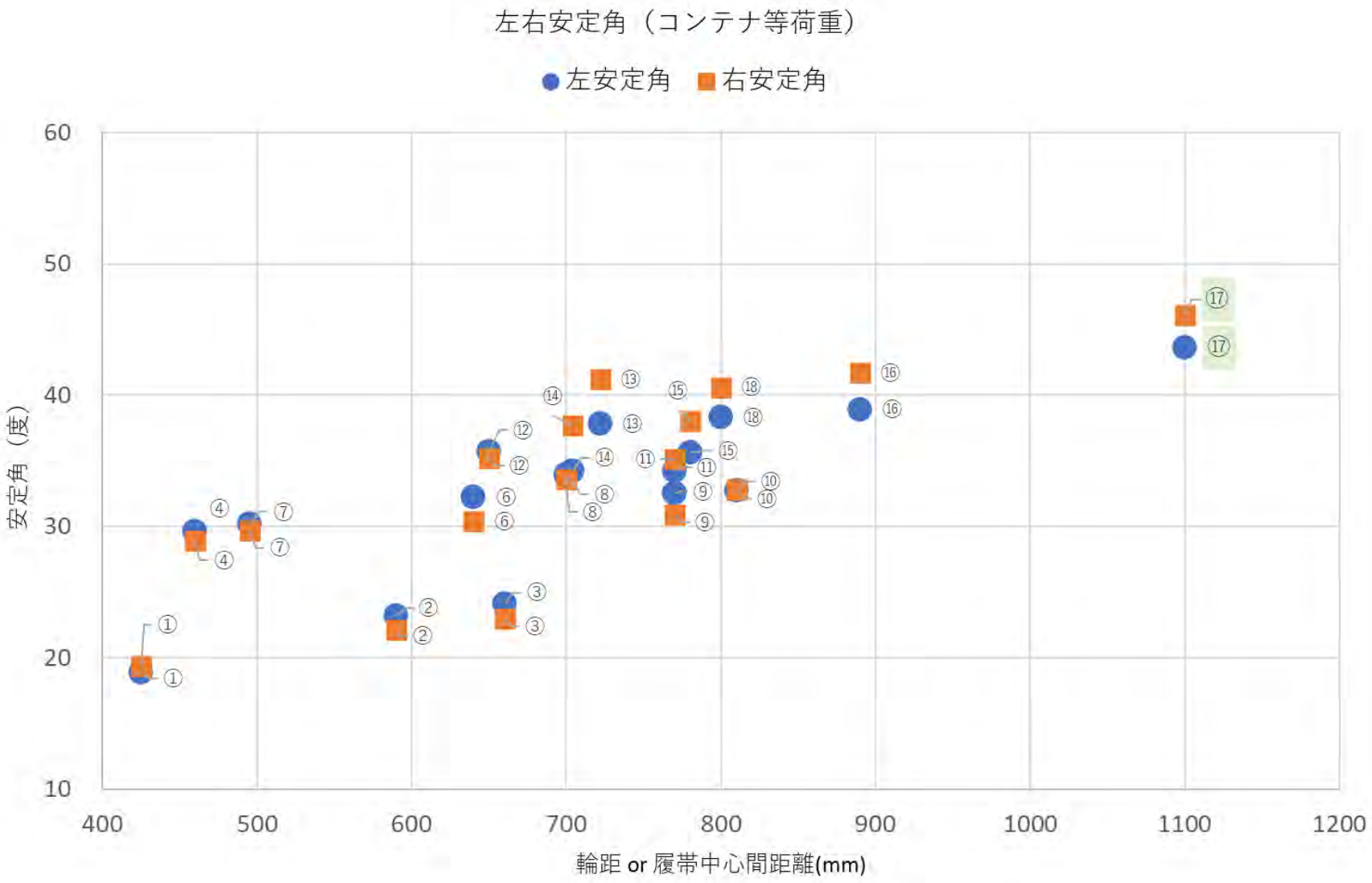


図１－２　転落・転倒に対する安全性（左右方向の静的転倒角）の比較（18 型式）※コンテナ等荷重

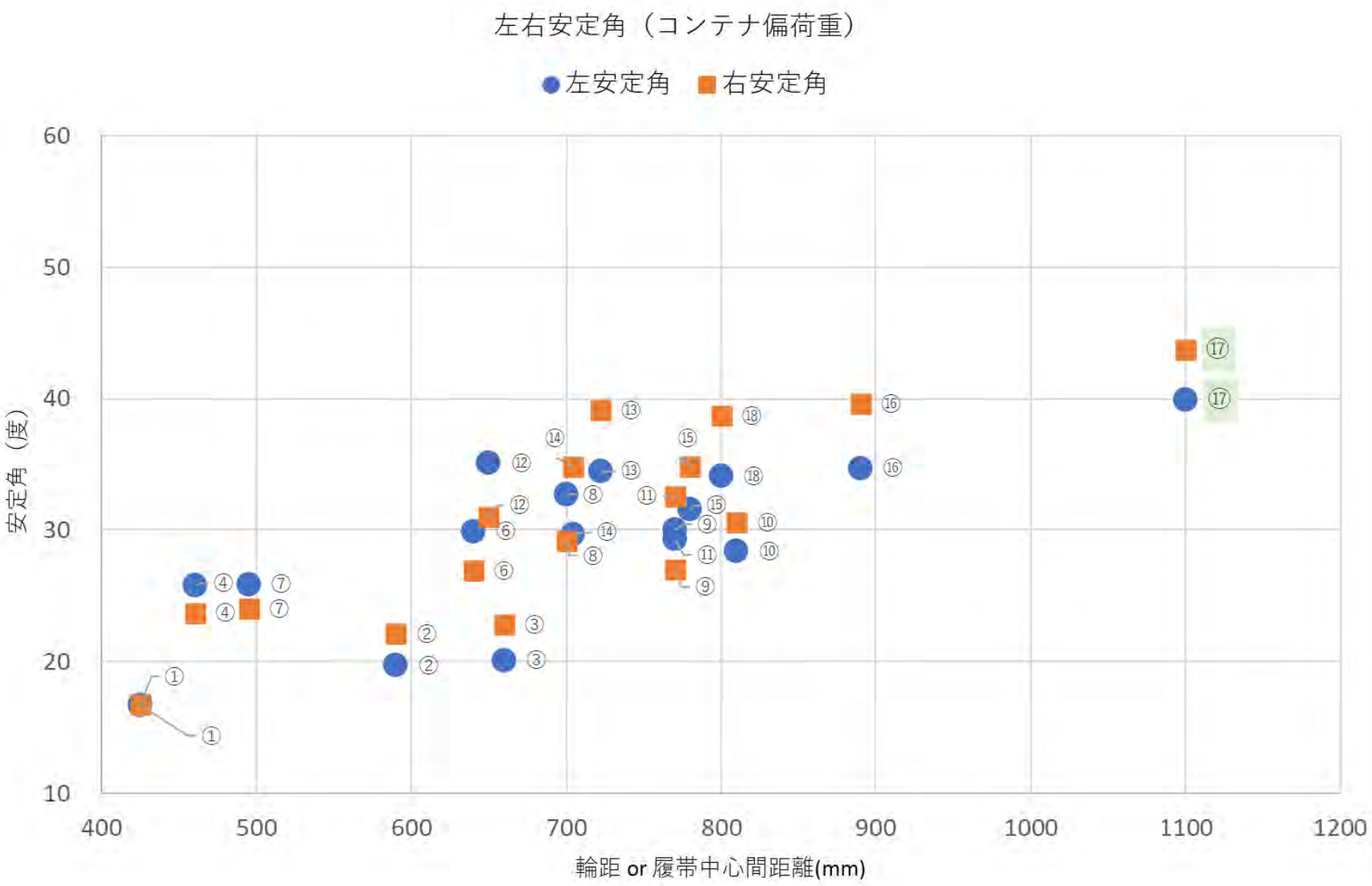


図１－３　転落・転倒に対する安全性（左右方向の静的転倒角）の比較（18 型式）※コンテナ偏荷重

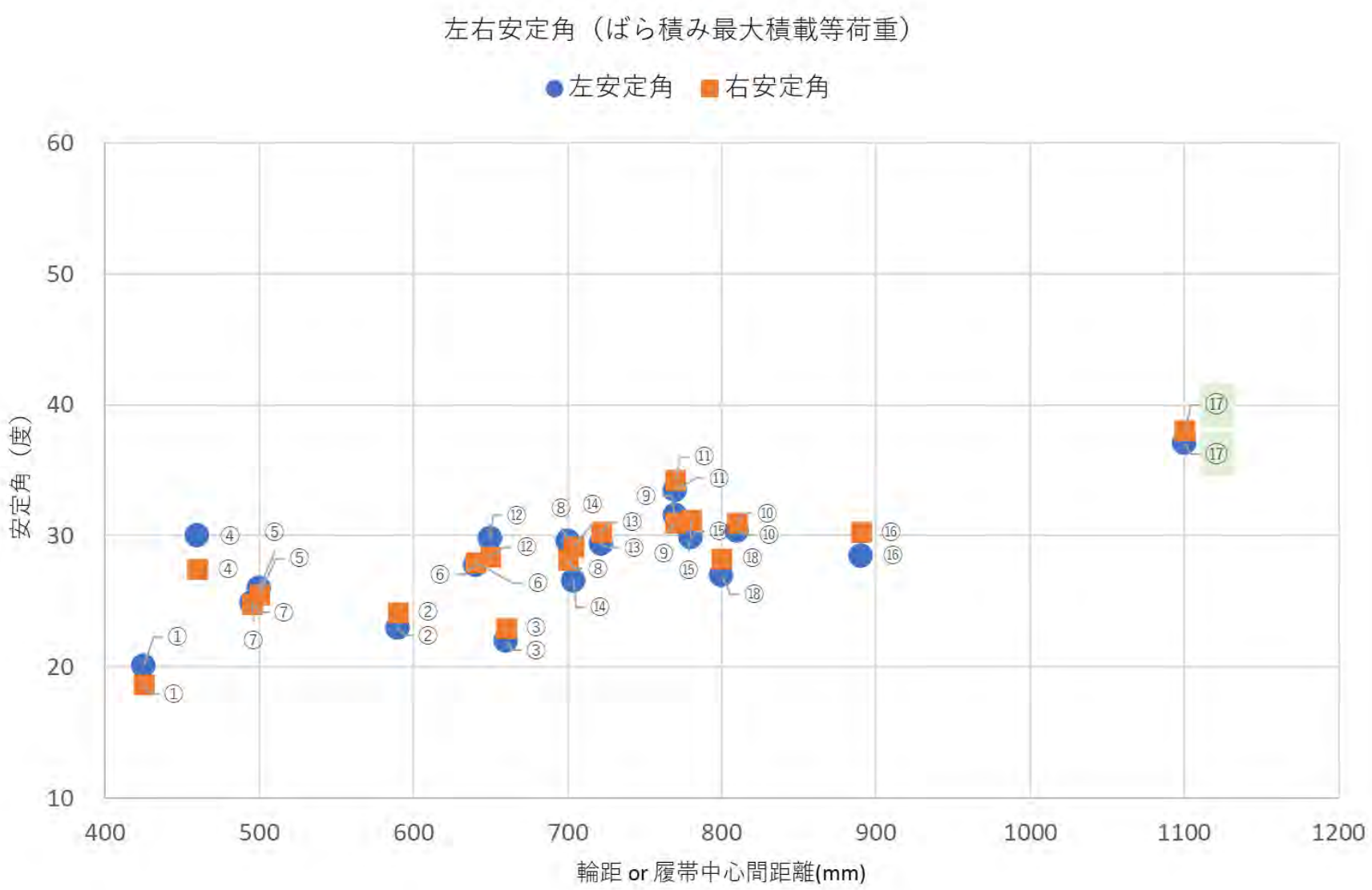


図１－４　転落・転倒に対する安全性（左右方向の静的転倒角）の比較（18 型式）※ばら積み最大積載等荷重

図２　最大積載状態における歩行後進速度および停止距離の比較　※走行クラッチ操作時

表２　供試機が具備するその他の安全性能等についての確認結果事例（安全装備検査 2018 年基準）

安全装備検査2018年基準 安全装備確認項目	基　準	解　説	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱
1.可動部の防護	(1)次の可動部は、作業者に危険を及ぼすおそれのないよう防護されていること。 ②プーリー、フライホイール、歯車（摩擦伝動装置を含む）、ケーブル、スプロケット、ベルト、チェン、クラッチ、カップリング。 ⑤その他挟圧又は切断等のおそれがある部分。	12) 走行部 ① 通常の作業位置において作業者が車輪等に巻き込まれないように泥よけ、フートプレート等によって隔てられていること。 ② タイヤとフェンダーの間隙は50mm以上であること。	不適	不適		不適	不適		不適		不適	不適			不適	不適	不適		不適	
3.安全装置	(1)動力による始動装置又は自動減圧装置付きのリコイルスタータを有する機関を動力源とするもの又は動力の断続に遠心クラッチを用いるものにあっては、原動機の起動時に作用部が作動しない構造であること。ただし、作業者に危険を及ぼすおそれがないと認められる場合は、この限りでない。		不適	不適		不適			不適	不適	不適	不適	不適	不適	不適	不適	不適		不適	不適
5.運転席及び作業場所	(1)作業者が乗る機械は、安全でかつ容易に乗降できるよう握り又は手掛り及びステップを装備していること。ただし、機械自体にそれらに相当するものがある場合はこの限りでない。	3)ステップは、滑りにくい構造であり、作業上支障のある場合を除き、最下段は地上より550mm以下で、間隔は300mm以下であること。また、その内幅は200mm以上で奥行（爪先余裕を含む）は150mm以上であること。なお、単独ステップの場合のステップとフートプレートの間隔は350mm以下であること。																	不適	
	(2)作業者が座って作業する機械には、座席及び適当なフートプレートが設けられていること。座席は、作業者の身体を適切に保持し、身体が座席から滑り落ちないようなものであること。 また、運転者用座席は、運転者の体格に応じて調節できるものであること。座席の調節範囲は、前後方向については50mm以上とする。										不適	不適	不適	不適	不適	不適	不適		不適	不適
	(3)走行中に作業者が立つ必要のあるプラットフォームは、水平で表面が滑らない構造とし、周囲にはガードレール及びつま先板を備えていること。 ただし、機械自体にガードレール及びつま先板に相当するものがある場合はこの限りでない。								不適	不適										
	(4)高所において作業が行われる場合には、ガードレール、はしご等により安全に作業ができるような構造とすること。							不適		不適							不適	不適	不適	不適
6.運転操作装置	(1)かじ取り装置、変速レバー、ブレーキ、クラッチ、スイッチ等の運転・操作装置は、通常の作業位置で安全、かつ容易に操作できるよう配置されていること。また、その装置の有する機能、操作方法等が明確に表示されていること。	2)④乗用型機械のアクセルレバーは、運転者の前方かつ右側で手が容易に届く範囲にあること。				不適														
7. 機体転倒時の運転者保護装置	農用トラクター（乗用型）には、型式検査に合格した安全キャブ又は安全フレームが装着されていること。また、農用運搬機（乗用型）及び座席を有する圃場内運搬機にあっては、別に定める基準を満たす安全フレームが用意されており、その安全フレームが装着可能な構造であること。											不明	不明							
15.安全標識		1) 安全標識 ① 安全標識の様式は、原則としてJIS B9100:2012「農業機械－安全標識及び危険図－一般原則」又はISO11684:1995によるものとする。																		不適
17.その他	(3)歩行型機械又は歩行運転が可能な機械にあっては、歩行運転の際の前進及び後進の最高速度がそれぞれ7km/h、1.8km/hを超えないこと。ただし、特定の機械の後進速度はこの限りでない。	イ 農用トラクター（歩行型）を除く歩行型機械 ｱ) 後進走行速度が1.8km/hを超え、2.5km/h以下である機械 確認項目3の安全装備検査基準(9)に準ずる安全装置を有すること。 ｲ) 作業上2.5km/hを超える後進走行速度が必要であって、3.6km/hを超えない機械 確認項目3の安全装備検査基準(9)に準ずる安全装置を有すること。 ただし、機械の進路上に運転者が立つ構造で、その安全装置が挟圧防止装置又は原動機の緊急停止装置である場合は、運転者が転倒した場合にも容易に停止操作ができること。	不適	不適																
		ウ 歩行・乗用兼用型の機械 歩行運転の際に、運転者が前進する方向の走行速度が7km/hを、運転者が後退する方向の走行速度が1.8km/hを、それぞれ超えないようにするけん制装置を有すること。ただし、次に定める機械の運転者が後退する方向の走行速度についてはこの限りでない。 ｱ) 運転者が後退する方向の走行速度が2.5km/hを超えないようにするけん制装置を備える機械 確認項目3の安全装備検査基準(9)に準ずる安全装置を有すること。 ｲ) 運転者が後退する方向に作業上2.5km/hを超える走行速度が必要であって、3.6km/hを超えないようにするけん制装置を備える機械 確認項目3の安全装備検査基準(9)に準ずる安全装置を有すること。ただし、機械の進路上に運転者が立つ構造で、その安全装置が挟圧防止装置又は原動機の緊急停止装置である場合は運転者が転倒した場合にも容易に停止操作ができること。									不適				不適		不適		不適	

農業機械の安全性能アセスメント委託事業

－安全性能に関する試験結果報告書－

事業実施年度：令和５年度

農用運搬車

ＸＧ１２００ＬＤＥＢ

事業実施体名：
国立研究開発法人　農業・食品産業技術総合研究機構
農業機械研究部門

供試機番号：⑱

まえがき

この試験は、農林水産省農産局技術普及課からの委託により、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業機械研究部門が、令和４年度の農業機械の安全性能アセスメント委託事業で確立した農用運搬車に係る試験手法及び評価手法等を用いて、全 18 型式の農用運搬車の安全性能等を調査することを目的として実施したものである。ここではＸＧ１２００ＬＤＥＢの試験結果について報告する。

１．機種及び型式名

機　　種	農用運搬車
型　式　名	ＸＧ１２００ＬＤＥＢ

２．製造者の名称及び所在地

名　　称	株式会社アテックス
所　在　地	愛媛県松山市衣山１丁目２－５

３．販売者の名称及び所在地

名　　称	株式会社アテックス
所　在　地	愛媛県松山市衣山１丁目２－５

４．実施場所

名　　称	農研機構 農業機械研究部門
所　在　地	埼玉県さいたま市北区日進町１丁目４０番地２

５．事業実施期間

令和５年７月３日～令和６年３月８日

６．供試機の概要

主要諸元（取扱説明書に基づく）

農業機械の種類			農用運搬車
型 式 名			ＸＧ１２００ＬＤＥＢ
全　長		mm	2900
全　幅		mm	1210
全　高		mm	1690
接地長		mm	1360
履帯間距離		mm	800
質　量		kg	740
最大積載量		kg	1200
機関 型式名			GX390
排気量		mL	389
最大出力		kW(PS)	8.7(11.8)
始動方式			セルフスタータ/リコイルスタータ
使用燃料			自動車用無鉛ガソリン
荷台サイズ（内側）	長さ	mm	1830
	幅	mm	1080
	高さ	mm	240

供試機の特徴

運転方式	歩行型　歩行型（立乗可）　乗用型　[乗用・歩行兼用型]
走行方式	３輪　４輪　[クローラ]
乗車位置	なし　ステップ　サドル　[シート]
公道走行	[不可]　可
フレーム	[なし]　あり
荷台ダンプ	なし　手動　[油圧]
荷台リフト	なし　[油圧]
特徴的な安全装備	挟圧防止装置　デッドマン式クラッチ [後進速度けん制装置※]　[緊急停止ボタン]　特になし
歩行/乗用の時の運転者の進む方向	歩行専用　乗用専用　同じ向き　[逆向き]

※シートスイッチにより、歩行運転時には自動的に後進３～４速が使用できなくなる構造

供試機外観

７．試験・確認項目

１）転落・転倒に対する安全性の試験

機械の転倒・転落事故に対する安全性を評価する項目としては静的転倒角が挙げられる。静的転倒角は農業機械研究部門が実施する安全性検査においては空車状態の確認を行っているが、農用運搬車においては荷物積載状態で走行する時の安定性も重要であり、歩行型であっても検討の対象に含めるべきと考え、本事業においては通常の空車時に加えて荷物積載状態での静的転倒角も測定し評価対象にすることとした。

①空車時の左右方向の静的転倒角

空車状態で傾斜台上に設置し、傾斜させて左右とも測定する。傾斜台の車輪止めにクローラの外縁を接触させる。車輪止めに接触していない側の走行部が完全に浮くまで傾ける（②～④でも同じ方法）。

②コンテナ積載状態（等荷重）の左右方向の静的転倒角

荷台に積載する荷物として果樹等収穫用コンテナを想定。コンテナのサイズは長さ 520mm、幅 370mm、高さ 310mm で、質量は 2kg。これに 20kg の収穫物を充填したものを荷台（荷台サイズ可変のものは広げた状態）に並べて２段積みとした時の積載物の重心位置（高さ・左右位置）を計算で求め、おもり（100kg、20kg、5kg）、メッシュパレット、かさ上げ用木材等で再現して静的転倒角の測定を行う。

③コンテナ積載状態（偏荷重）の左右方向の静的転倒角

②と同様の果樹等収穫用コンテナを想定し、空車時の左右分担荷重が軽い側を２段積み、重い側を３段積みとした時の積載物の重心位置（高さ・左右位置）を計算で求め、おもり等で再現して静的転倒角の測定を行う。

④ばら積みの最大積載状態（等荷重）での左右方向の静的転倒角

荷台に積載する荷物として化成肥料、堆肥、生もみ等を想定。化成肥料：0.6～1.1kg/L 程度、堆肥：0.3～0.6t/m3 程度（堆肥化施設設計マニュアルより）、生もみ：0.6kg/L 程度（コンバイン型式検査で使用した指標）等のデータを参考に、かさ密度 0.6t/m3 の物体を供試機の荷台（荷台サイズ可変のものは広げた状態）全体に均平に最大積載量に至るまで積載した時の積載物の重

心位置を計算で求め、おもり等で再現して静的転倒角の測定を行う。

2）挟まれ・ひかれに対する安全性の試験

歩行運転時、特に後進時における挟まれ・ひかれ事故に対する安全性については、その機械が後進速度けん制装置を備えているかどうか、また緊急停止装置、挟圧防止装置、デッドマンクラッチ等の安全装置を備えているかどうかやそれらが作動してから実際に機械が停止するまでの距離はどれぐらいか、挟圧防止装置については作動時に発生する力がどれぐらいかについて把握することが重要である。

一方でこれらの安全装備を持たない機械の評価については、機械を停止させるための手段として走行クラッチ操作が挙げられるため、走行クラッチが切れてから機械が停止するまでの距離をここでは把握することとした。

なお、緊急停止装置および走行クラッチについては人の意図的な操作が必要であり、反応時間や操作のし易さ等が関係するため、危険を感じて機械を停止させようとしてから実際に機械が停止するまでに進む距離は、測定値よりも大幅に伸びることが考えられるが、今回の報告ではそこまでの検討は行っていない。

3）供試機が具備するその他の安全性能等についての確認

農業機械研究部門が実施する安全性検査における 2018 年基準安全装備確認項目に照らして、供試機の構造が安全装備検査基準に適合しているか否かについて確認を行った。

８．試験・確認結果

1）転落・転倒に対する安全性の試験結果

①空車時の左右方向の静的転倒角（左下：左側転倒、右下：右側転倒）

②コンテナ積載状態（等荷重）の左右方向の静的転倒角（左下：左側転倒、右下：右側転倒）

③コンテナ積載状態（偏荷重）の左右方向の静的転倒角（左下：左側転倒、右下：右側転倒）