



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前輪及び後輪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/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> 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



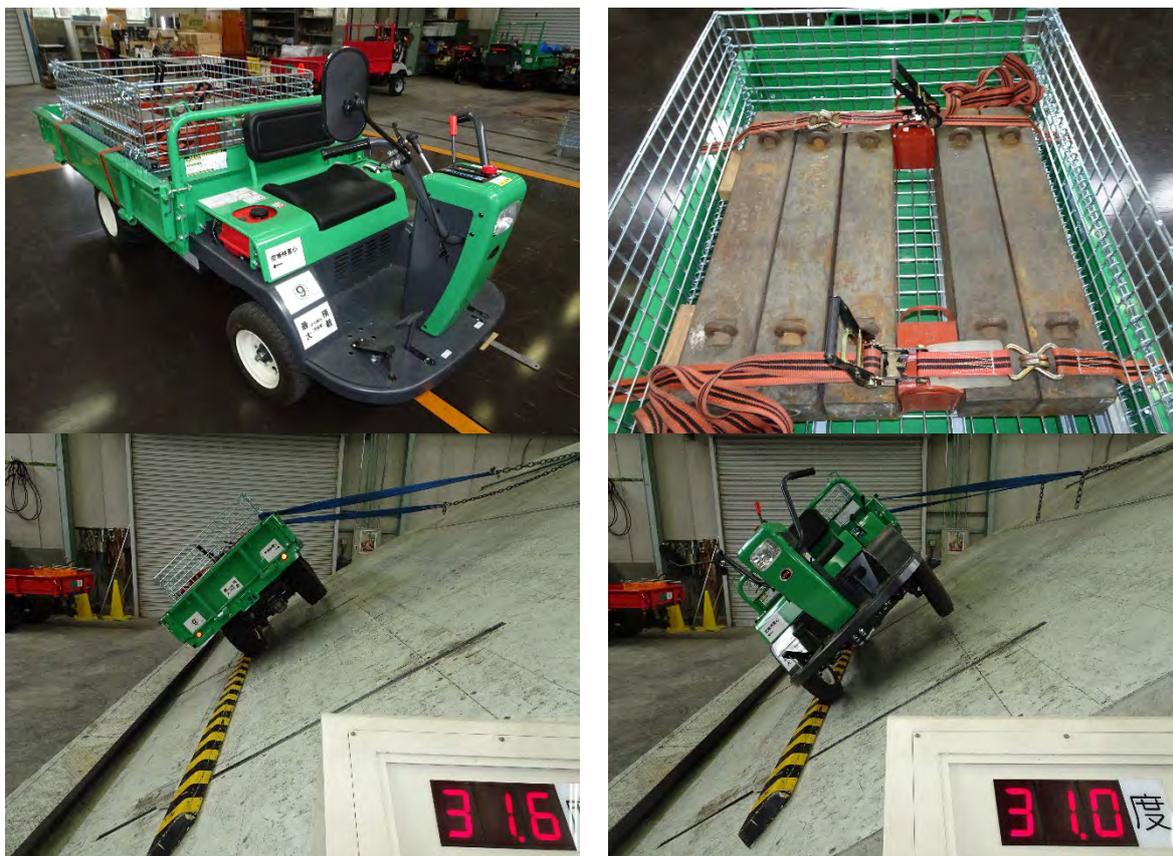
①空車時の左右方向の静的転倒角（左下：左側2次転倒、右下：右側2次転倒）



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2次転倒、右下：右側2次転倒)



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2次転倒、右下：右側2次転倒)



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2次転倒、右下：右側2次転倒)

試験まとめ

| 試験区      | 積載物の荷台<br>からの重心高<br>さ目標(mm) | 重量(kg) |     |     | 静的転倒角(°) |          |          |
|----------|-----------------------------|--------|-----|-----|----------|----------|----------|
|          |                             | 左側     | 右側  | 合計  | 内<br>積載物 | 左側<br>2次 | 右側<br>2次 |
| ①空車状態    | —                           | 180    | 194 | 374 | —        | 46.6     | 44.2     |
| ②コンテナ等荷重 | 270                         | 402    | 414 | 816 | (442)    | 32.5     | 30.9     |
| ③コンテナ偏荷重 | 360                         | 428    | 498 | 926 | (552)    | 30.0     | 27.0     |
| ④ばら積み等荷重 | 253                         | 478    | 494 | 972 | (598)    | 31.6     | 31.0     |

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。ハンドルを運転者が右写真のように「前引き位置」にすることで後進速度けん制がかかり、1～4速の後進速度段のうち2～4速は使用できなくなる(右下表の×)が、1速でも2.9km/hと高速である。安全装置としてはほかに緊急停止ボタンを備えている。



歩行運転時後進方向→

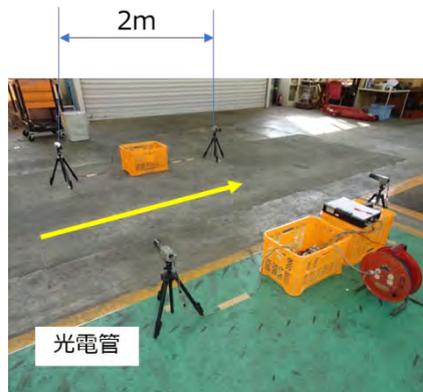


| 後進速度          | 1速  | 2速             | 3速             | 4速              |
|---------------|-----|----------------|----------------|-----------------|
| 歩行時<br>(km/h) | 2.9 | <del>4.7</del> | <del>8.1</del> | <del>13.0</del> |

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

後進速度けん制がかかった状態で使用可能な速度段で、緊急停止ボタン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。

緊急停止ボタンの上にさらに別のボタンを貼付し、それと連動するブレーキスタンプを供試機の後部に取り付けた。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緊急停止ボタンを操作し、それと同時に地面を叩いたスタンプの跡と供試機停車後のスタンプとの距離を測定し、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<br>総重量 | 操作対象        | 後進<br>速度段 | 反復 | 後進速度<br>(km/h) | 停止距離<br>(mm) |
|------------|-------------|-----------|----|----------------|--------------|
| 約 970kg    | 緊急停止<br>ボタン | 1 速       | 1  | 2.73           | 1130         |
|            |             |           | 2  | 2.74           | 1090         |

注) 緊急停止ボタン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 |
|--|--|----|
| <p>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。</p> <p>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。</p> | <p>車体左側に防護されていないベルト及びプーリーがある。</p>                |    |
| <p>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とするもの又は動力の断続に遠心クラッチを用いる</p>  | <p>走行クラッチ「入」状態でも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</p> |    |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>ものにあつては、原動機の起動時に作用部が作動しない構造であること。</p>   | <p>一等の位置次第では走行する。</p>                                  |   |
| <p>基準 5. (2) 作業者が座つて作業する機械には、座席及び適当なフッ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にものであること。</p> <p>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。</p>                                       | <p>座席が前後方向に調節できない(固定)。</p>                             |   |
| <p>解説 17. 3)②ウ 1) 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つて、3.6km/h を超えないようにするけん制装置を備える機械</p> <p>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。</p> | <p>原動機の緊急停止装置が、運転者が転倒した場合にも容易に停止操作ができる位置にあるとはいえない。</p> |  |

(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

- ・ 駐車ブレーキレバー及びデフロックレバー操作力が実測で 100N 以上

## 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。

