

農業機械の安全性能アセスメント委託事業

調査報告書

事業実施年度： 令和 5 年度

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

目 次

項目	頁
1. 評価検討会の設置等	1
1) 評価検討会の設置	1
2) 評価検討会の開催	3
(1) 第1回評価検討会	3
(2) 第2回評価検討会	7
(3) 第3回評価検討会	13
2. 農用運搬車の安全性能に関する試験結果報告書	21
1) 3輪運搬車：歩行型3型式	23
2) クローラ運搬車：歩行型5型式	77
3) 4輪運搬車：乗用・歩行兼用型2型式、乗車専用型1型式	197
4) クローラ運搬車：乗用・歩行兼用型3型式（サドルタイプ）	251
5) クローラ運搬車：乗用・歩行兼用型4型式（シートタイプ）	307
3. 令和6年度以降の製品アセスメント対象機種	385
参考資料	
1. 第1回評価検討会資料	387
2. 第2回評価検討会資料	443
3. 第3回評価検討会資料	505

1. 評価委員会の設置等

1) 評価委員会の設置

令和4年度に農林水産省「農業機械の安全性能アセスメント委託事業」において、将来的な市販機の安全性能の評価に向け、そのための試験手法の確立と評価基準の策定等の評価手法の確立が図られることとなり、対象として、事故の件数及び傷害の程度がともに高い水準にある農用運搬車を選定された。

農用運搬車の安全性を検討するにあたり、発生している農作業死傷事故に関する統計資料を確認したところ、死亡事故では「機械の転落・転倒」と「挟まれ・ひかれ」がそれぞれ全体の4割～5割程度、負傷事故においてもそれらが重傷度または発生頻度が高い傾向が見られた。そこで、このふたつの事故形態に着目し、①乗用使用時における機械の転落・転倒事故（乗用型及び乗用・歩行兼用型を中心としつつ、歩行型についても構造によっては対象に含める）、②歩行使用時における挟まれ・ひかれ事故（後進時に発生する場合を想定し、歩行型及び乗用・歩行兼用型を中心としつつ、乗用型についても検討の対象に含める）に関する試験項目を検討し評価対象とすることとした。

そして令和5年度の農業機械の安全性能アセスメント委託事業（以下、本事業）では、令和4年度に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た市販機の安全性能に関する試験の実施及び試験結果の公表方法、農用運搬車に続く製品アセスメントの対象機種検討等を目的に、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（以下、農機研）を実施者として、実施された。

本事業の実施においては、農機研が有する農業機械の安全性評価技術に加え、農業者、学術経験者、専門研究機関に所属する研究者、対策において先行する産業安全の専門家及び製造者といった、関連分野の幅広い人材から、助言、指導及び知見の提供を得て進めることが必要であった。

そこで、製品アセスメントの実施方法、評価結果の公表方法、効果的な普及促進方法の検討や新たな機種に関する検討を行う評価検討会を設置した。評価委員会の運営は設置要領に従って行うこととし、農機研が事務局を担当した。委員は学識経験者、農業者代表、業界団体代表、産業安全に関する研究機関の代表、産業安全に関する専門家（2名）の6名とし、次表に委員名簿を示す。

評価検討会委員

分 野	氏 名	所 属
学識経験者 (委員長)	田島 淳	東京農業大学・地域環境科学部・生産環境工学科・ 機械システム創成分野バイオロボティクス研究室・ 教授
農業者代表	伊藤 一栄	全国農業機械士協議会・会長
業界団体代表	川口 尚	一般社団法人日本農業機械工業会・常務理事
研究機関	齋藤 剛	独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総 合研究所・新技術安全研究グループ・部長
産業安全に関 する専門家	高橋 元	一般社団法人日本労働安全衛生コンサルタント会・ 調査役
	藤井 尚則	中央労働災害防止協会技術支援部・専門役

(敬称略。委員長を除き 50 音順)

出席者は委員及び事務局の他、委託元である農林水産省及びオブザーバーとした。オブザーバーとしては業界団体及び農用運搬車メーカーの参加があった。開催方法は東京 23 区内の会場での対面方式とし、オブザーバーについてはオンラインでの傍聴を認めた。

評価検討会は、事業開始時（令和 5 年 10 月）、中間時期（令和 5 年 12 月）及び取りまとめ時期（令和 6 年 2 月）の 3 回開催した。次節にその概要を示す。

2) 評価検討会の開催

評価検討会を当初計画どおり3回開催した。

(1) 第1回評価検討会

日 時：2023 年 10 月 4 日（水）14:00～16:00

場 所：機械振興会館 6－65 会議室

出席者：評価検討会委員、農林水産省、農機研、その他関係者

（農機研・その他関係者には、WEB 参加者を含む）

議事概要：

1. 開会・挨拶

○開会に当たり農林水産省農産局技術普及課土佐室長の挨拶文を山崎専門官が代読。

○農研機構農機研安全検査部から志藤部長による挨拶。

2. 評価検討会委員紹介・委員長選出

○評価検討会設置要領に従い、委員の互選により委員長として事務局から推薦のあった田島委員が選出された。

3. 議事

(1) R5 事業の背景について

(2) R5 事業実施内容について

1) R5 事業の実施体制・概要

2) R5 農用運搬車選定（案）

【委員意見】

1) R5 事業の実施体制・概要について

○企画書の書き方だと昨年度、試験方法及び評価手法を確立したところがスタートとなっている。試験方法については本検討会でディスカッションを進めてまとまったが、評価手法に関してはまだ答えが出ていなかった。本年度、運搬車の安全性能アセスメントの結果を公表するとなると、判定の基準まで踏み込むことになる。（齋藤委員）

→評価基準について例えば静的転倒角については空車状態では30度以上という基準があるが、積載状態での基準は決まっておらず、本アセスメントを実施しながら市販されている型式の性能を見定めながら決めていきたい。また、我々が実施している安全装備検査を運搬車で受検していただいた場合、可動部の防護など様々な項目で判定することとなり、それにプラスして積載状態の安定角や挟まれ荷重などを含めて総合的に評価することとなる。それをどのようにまとめるか、見せるかというところは昨年度からの積み残した課題でもあるので本検討会でご相談しながら決めていきたい。（手島グループ長）

○静的転倒角や挟まれ時の挟圧力の基準についてこれまでの基準や他業種の基準をそのまま適用することは難しい。最終的な見せ方についても難しい課題である。（齋藤委員）

○資料4－2について、今年度購入予定の⑥、⑦、⑧の型式や⑤の型式は現場ではどのよ

うに使われているのか。(伊藤委員)

→⑤については肥料、たい肥や土の運搬用として販売されている。農用運搬車のラインナップを見て最大積載量などの諸元値も含めてバランス良く選択した。⑥、⑬、⑭の型式はトラックなどの荷台へコンテナ等を載せ換える時のためにリフトする仕様。(手島グループ長)

○今回新たに追加購入するような大型の型式についても実際の事故事例はあるのか。(高橋委員)

→我々が把握しているのは統計ではなく個別の事例であり、その中で型式名まで把握している事故事例はさらに少ない。今回選定した 18 型式の中でどのようなタイプで事故が起きているのかは把握することは難しい。そういうこともあり、様々なタイプの型式を選定させていただいた。(志藤部長)

○型式によって事故の型も変わってくる。例えば荷台が上昇するタイプだと荷台からの墜落なども考えられる。できれば統計データがあるとより分かりやすい。(高橋委員)

→我々としても統計データはぜひとも欲しいが事故の詳細情報を伴った統計データは現状ない。例えば荷台が上昇するタイプのものは点検中に油圧が抜けてきてその下にいる作業者が挟まれるなどの事故が起こり得る。いろいろな事故を想定した試験方法を用意して確認する必要があると認識している。(志藤部長)

○資料 2 の仕様書では対象機械の選定について令和 4 年度に選んだ 12 型式と合わせて市販されているタイプを極力全部揃えてアセスメントを行ってみると読めるが、そういう理解でよろしいか。(川口委員)

→選定の基準としてはその通り。最大積載量や製造メーカーなど偏りがないように選定を行った。(手島グループ長)

○資料 2 の仕様書、4 番の事業内容の試験結果の公表のところで、製品アセスメントの訴求性を高めるものとなるように、事故の再現映像や試験映像を併せて公表と書いてあるが、本事業でそこまで行うのか。(田島委員長)

→農林水産省作成の資料 11 でほかの業界の事例が載せてあるが、事故の再現映像による注意喚起を行っているところがある。令和 5 年度の仕様書の中でも農林水産省の意向としてそのような映像作成がある。ただし、本事業でどのようにやるかはまだ決まっておらず、この検討会のなかで相談の上進めていきたい。(手島グループ長)

○アセスメント事業の目的としては、仕様書の中にも書かれてあるように、メーカーに対して安全性の高い機械の開発を促すとともに農業者が安全性の高い機械を選択しやすい環境を整備することだとされている。事故の再現映像というのは農作業安全対策という意味では非常に有意義ではあるが、本事業の目的と少しずれるのではないか。(川口委員)

→映像については全型式で行うわけではなく例えば 1 型式を選定して事故が起こり得るということを見せるのが農水省の意図するところであるため、ダミー人形などを使

ってできる範囲で行いたいと考えている。(手島グループ長)

- 特定の型式で事故再現映像を撮った時にその型式が事故を起こしやすいなどの誤解を与えないように十分留意して行っていただきたい。(川口委員)

→この事業の趣旨というのは、メーカーにより安全性の高いものを、商品を開発提供していただきたいというところに結びつくべきであると考えている。そのため、例えば挟圧防止装置がついているものと、ついていないもので、挟圧事故を想定した映像により、その装置の有効性をアピールするような方向性で考えていきたい。(志藤部長)

3) 安全性能に関する評価試験等について

- ①R 4 転落・転倒事故に対する安全性に関する試験手法
- ②R 4 挟まれ事故に対する安全性に関する試験手法
- ③R 5 静的転倒角・挟まれ力等測定野帳 (案)
- ④R 5 安全装備確認項目 (2018 年基準) 野帳 (案)
- ⑤R 5 各種確認・測定項目野帳 (案)
- ⑥R 5 試験実施日及び試験型式数 (案)

【委員意見】

- 試験スケジュールの中で見学可という日程があるが、今日オブザーバーとして参加しているメーカーも参加可能か。また、それぞれのメーカーが他社のメーカーのものも見学可能か。(川口委員)

→現時点でどのような見学方式とするかは決めておらず、1 型式当たり 1 日程度掛かると考えているため、見学はその機種の製造メーカーのみといったようなことも可能であると考えている。メーカーへの確認は日農工へお願いしたい。(手島グループ長)

- 資料 7 の野帳の静的転倒角について、傾斜台に実際に転倒させる実測前提か。35 度を超える場合は計算式で認められるとなっているが、まずは全部実測を行うのか。(川口委員)

→昨年、12 型式について空車状態での測定を行った際に、計算と実測で異なる挙動を示すことがあったため、今年度の試験でも実際にすべて計測を行って確認したいと考えている。(手島グループ長)

- 挟圧防止に関して、自動ドアの基準と同じものは使えないことや、路面条件などによっても大きく変わるため、この試験方法でどこまで安全性を明らかにできるかは検討が必要である。(齋藤委員)

→結果が誤って伝わらないように試験条件の公表については十分に留意したい。(手島グループ長)

- 挟圧防止装置がない場合、非常停止ボタンの位置が重要であるとする。押した後の停止までの距離よりも押すまでの時間も重要であるがその点についてはどう考えるか。(田島委員長)

→おっしゃる通り、緊急停止ボタンの配置は重要な点であるが、具体的な基準はないの

が現状である。本事業ではボタン配置の評価までは難しいと考えており、挟まれた瞬間にボタンを押すという前提で進めていき、試験条件を明らかにした上で公表したい。

(手島グループ長)

○操作全般のレバーやボタン類の配置について、型式ごとに差が大きい現状がある。本来であれば、どこかのメーカーの機械でも同じ位置に同じ機能の操作装置があるのが望ましい。今回の試験を行った型式について操作装置全体の配置について写真でもよいので記録してはどうか。(田島委員長)

→すべての機械に挟圧防止装置が装備できれば望ましいが、段階的に安全レベルを上げていく必要がある。その段階で、緊急停止ボタンはないよりは良いという位置づけで捉えていきたいと考えている。また、農用運搬機で難しいのは後進運転などの使い方があり、作業者の位置を特定することが出来ず、議論に結び付いていかない。緊急停止ボタンの位置づけ自体が最終手段ではないということになると限られた時間の中で優先順位としてあまり高くないと思う。また、操作装置の配置の統一については運搬機以外の農業機械に共通して言えることであり、他の機械では30年以上前から話は出ているが難しい問題として残っている。ただし、より良い配置については継続して議論を重ねていく必要があると考えている。今回の試験時には操作装置の配置の写真と担当した人間の感想のようなものを記録したい。(志藤部長)

4) 評価試験結果の公表方法について

①R 4 農水省資料：他産業における製品安全テストの事例

②R 5 入手備品（案）

【委員意見】

○これまで農機研で行われた農業機械の安全性検査において性能評価を五角形で表したり、ランクA等とランク付けしたりしたことはあるか。各項目を合わせて評価することにどれだけ効果があるのかは疑問が残る。各項目で重みづけがあったり、優先順位が付いたりするものではなく、各項目すべてある水準以上でクリアすることが望ましいのではないか。(齋藤委員)

→これまで、我々の安全装備検査も☆1つか☆2つといった評価は行ってきたが、五角形やランク付けといったことは行ってこなかった。総合評価で何点とか表すことになると、例えば安定性は低い、ほかの項目が高いから、結局高得点となり誤解を生む可能性があると考えている。(手島グループ長)

○例えばレーダーチャートにするとしても、そのレベル1、レベル2といった階級わけも相当難しいのではないか。(川口委員)

→我々も同じように考えており、現在行っている安全装備検査では一定の基準をクリアした後にさらに安全性の高い装備が付いている型式を星1つ、星2つにするといった評価手法を取っている。本アセスメント事業でもどのような見せ方が良いのか、誤解を生まないように公表する方法を検討会でご相談させていただきながら決めていきたい。

(手島グループ長)

4. その他

(1) 今後のスケジュール

○事務局から次回開催日について、12月25日の週となる旨を案内。

25日はすでに予定のある委員がいたため、その他の日で再度予定を調整する。

(2) 第2回評価検討会

日時：2023年12月27日(水) 14:00～16:00

場所：機械振興会館 6D-4会議室

出席者：評価検討会委員、農林水産省、農機研、その他関係者

(農機研・その他関係者には、WEB参加者を含む)

議事概要：

1. 開会・挨拶

○開会に当たり農林水産省農産局技術普及課金井係員より挨拶。

2. 議事

下記の(1)から(4)まで手島グループ長から説明。

(1) 農用運搬車等入手状況及び各試験の進捗状況概要 [資料1、2-1～2]

(2) 転落・転倒事故に対する安全性に関する試験進捗状況 [資料3]

(3) 挟まれ事故に対する安全性に関する試験進捗状況 [資料4]

(4) 安全装備確認進捗状況 [資料5]

【委員意見】

○資料2について、乗用型の手で引くことができる機種、例えば供試機⑨を手で引いて後退する場合、乗用の時の前進方向へ進むことになるのか。後進速度と記載してあるが、他に良い表現方法はないか。(田島委員長)

→そのとおり、乗用の時の前進方向へ進むことになる。操作者のほうに近づいてくる方向を後進方向の速度として統一して記載した。表現方法について工夫していきたい。

(手島グループ長)

○歩行で使用しているときの後進の速度だけをパラメーターとして安全性の対象としているのか。①のようなもともと手で押す三輪車タイプと⑨のようなハンドルを反転させるようなタイプでは人に当たる部分の形状や構造が異なるため、後進して挟まれてしまった時の空間も異なる。定量的な評価や、極論として良い悪いと言うことは難しいが、そういった観点からの評価は入っているか。(齋藤委員)

→後進速度については、資料5の17.その他の安全装備検査基準にある1.8、2.5、3.6 km/hを基準として後進時の安全性や走行速度を見ていくことを考えている。挟まれてしまった際の形状についての観点からの評価は入っていない。例えば歩行型の後進時に挟まれてしまった場合はハンドルとの間にスペースがあるが、クローラ型の場合は

運転者にとって挟まれそうなときに空間の余裕がない。おっしゃる通り構造的な安全性もひとつのトピックとして考えられる。(手島グループ長)

○資料 2-2 について、丸が付いているところは合格という意味ではなく実施済みということによろしいか。(齋藤委員)

→その通り、実施済みという意味である。(手島グループ長)

○供試機⑫について歩行時の後進はどのような形で行うのか。いわゆるハンドル、手で保持する部分はどこを持って下がることになるのか。(川口委員)

→サドルのステー根元にボルトが付いており軸自体を回転してサドルを収納して歩行運転するようになっている。サイドクラッチを常に握った状態で左右方向を微調整しながら走行する形になる。(手島グループ長)

○制動距離の試験についてはコンクリート路面で行うこととしているが、実際の使用条件と合っているか。様々な路面条件で試験を行うのは現実的に難しいと理解しているが、コンクリ路面と土路面の差や、キャタピラとタイヤの差などもわかると良い。(高橋委員)

→制動距離については、トラクタなどの農業機械の検査においてもコンクリート路面で行っている。それに準じている。土の上だとどれくらい差が出るかなど全てを行うことは難しいがそのような希望があることは承知した。(手島グループ長)

○試験を行った場所は大宮の農機研内にあるテストコースではなく実験棟の中ということか。(川口委員)

→トラクタの場合はテストコースで行っているため条件は異なるが、試験の進行の都合上から実験棟内で行った。(手島グループ長)

○非常停止ボタンを押した場合はエンジンが止まるのか。ギアやクラッチは入ったままか。また、挟圧防止装置はクラッチが切れるのか。この情報は成績表から読み取れるか。(田島委員長)

→非常停止ボタンを押すとエンジンが、挟圧防止装置はクラッチが切れる構造である。実際にボタンを押したらどの動力だけが切れるのか、動力源が切れるのか、など読み取れるように改善したい。例えば、③から⑤は挟圧防止装置が作動した時に走行クラッチだけ中立になる。⑥は挟圧防止装置が作動すると走行クラッチと駐車ブレーキレバー両方が動く構造となっており、制動距離も短くなる特徴がある。こういった点も示していく。(手島グループ長)

○労働安全性関係の指針において非常停止ボタンは埋め込み型にしてはならないというものがあるが、農機の中では埋め込み型のものを採用しているものはあるか？埋め込み型の場合、中々押せないということが起こりえる。(高橋委員)

→農業機械においても非常停止ボタンは飛び出しているタイプを採用している。我々の基準においても ISO や JIS に則っており、要件付けている。(手島グループ長、志藤部長)

(5) 試験結果の評価方法及び公表方法〔資料6、7〕について手島グループ長が説明

【委員意見】

○ダミー人形は事故再現映像用ということで安定角測定などには用いないという理解でよろしいか。また、資料6のP1の案2の一番下の項目に最大積載時の駐車ブレーキ性能と記載があるが、次のページにはシートスイッチと記載があり、この二つは異なる性格ではないか。(川口委員)

→ダミー人形は事故の再現映像のみに用いる。また、その他の安全装備の項目については水準以上の安全装備を考えた場合に、まだ詰め切れていないがこのような二つを例として記載した。(手島グループ長)

○挟まれる時の力の大きさの表現について、今回行われた試験は自動ドアの試験方法を参考に作られて、同一の条件で運搬車を測定した。測定した力については路面の条件など考慮する必要があるが、まだその検討までは至っていないため、「自動ドアで謳われている基準に比べると・・・」という表現が一番適切であると思う。ただ、この力の大きさをどのように公表するか、使っていくかについては農水省、農研機構、農機業界で決めていくことになる。

今回のアセスメント事業はこれまで基準のなかった運搬車に対して、既に市販されている機械を1つの基準で試験してみて全体的な安全性を調べてみるということは大きな目的であったと考えている。そういう意味では今回の計測結果を最大値、最小値、平均値のように分布を取ればよいのではないか。公表そのものは淡々と羅列すればよいのではないか。ただ、分かりやすさだけで言うと案1で、自動車の安全評価でやっているようなSやAで表すほうが絶対に分かりやすい。(齋藤委員)

→調べるだけではなくユーザーの選択の役に立つという側面もあるため、その点もご考慮いただけるとありがたい。案2の場合、ユーザーサイドからすると分かりづらいのではないか。(山崎専門官)

○一般的に災害防止を考える場合、まず挟まれないことが重要。挟まれた時点でそれは災害の一種である。そのため、挟まれ時の負荷よりも制動距離が重要であると感じる。(高橋委員)

○評価するという意向はわかるが、例えばS評価の機械があるとするとは絶対に死ななような印象を受ける。しかし、本当にそうなのか、転倒したらやはり死んでしまうのではないか。そのように考えるとまだ全体を評価するまでには至っていないのではないか。(藤井委員)

○私もまだ全体評価は難しいと考えている。挟圧防止装置の試験方法について挟圧防止装置自体が作用点になった場合の計測値であり、他の点で挟まれる要素がたくさんある。回転ドアや自動ドアの場合、挟まれる部位は決まっており代表値として取れるが運搬車の場合は形状が複雑であり、このニュートン表記で挟圧防止装置が作用点となった場合の値だけで出すのは難しいのではないか。また、車両系で制動距離というと、車

輪に制動をかけて車体が止まるまでの距離を表すため、違和感がある。(田島委員長)
→おっしゃる通りで、制動距離という言葉は変えて別の表現を使うべきであった。(手島グループ長)

→藤井委員のおっしゃる通り、現状では正しい情報発信に向けて、自動車の評価を運搬車に当てはめてみたらこのようになるという検討段階である。今まで安全性能を評価するものがなかった農用運搬車に対して現時点で機械がどのレベルにあるかを把握し、今後より安全性を高めていくためには、齋藤委員のおっしゃったように、今回の供試機の中で最大・最小・平均値のような形で評価していくのが望ましいように思う。(志藤部長)

○事故の発生原因について、やはり使い手側である農家の方や環境にも比重が高いのでは。私の地域のほ場では農道と田んぼの高低差が結構あり、機械の出入り口の勾配が急だったり、狭かったりする。地域で改善できるように促しているが、補助がなかったり、時間がなかったりで中々手が回らない状況がある。(伊藤委員)

→確かに機械・環境・使う人の三拍子が揃わないと事故は減っていかないとよく言われている。私も事故に遭われた方とお話をさせていただくと、自分の使い方が悪かったなど自分のせいにされてしまう。しかし、なぜそれが危険なのかということを誰からも教わっていないような現状があり、それを使い方が悪い、使った人が悪いというように切り捨ててしまうのは被災者の方にとっても非常に辛いことであると思う。メーカーも使用条件や重要な点は取説の最初のところにまとめて書いてくれているが、そのこと自体もご存じなかったり、販売店の説明を聞き流してしまい重要性を理解いただけなかったりなどするとところに問題がある。事故を防止するために、この重要なことを理解していただくための啓蒙活動を含めて取り組むべきであり、メーカーだけでなく、農業に関わる仕事をしている方たち全員で進めていければと考えている。

今回のこの事業を通して現時点で各社の製品がどのレベルにあるか、事故を減らすために何が必要なのかが明らかになった段階で、まずハード面の改善が図られていくことになると思う。ただし、商品として適正な価格帯に抑える必要ももちろんあり、ユーザーへの安全啓発といったところを一部販売店を通して担っていただければ。ISOの規格では、もともと危険がないように設計しましょう、ただどうしても危険が残る、それをいろいろな手法でリスクを下げていく、1番最後に残ったリスクはユーザーの受け入れられるレベルにしましょうという筋道が示されている。あとは使ってみてユーザー側からメーカーへの危険が発生した場合の情報提供も規定されている。しかし、このリスクコミュニケーションが日本においては不全であり、事故があった場合に自分が悪いと黙ってしまってメーカーへフィードバックされていかない状況がある。価格や性能だけでなく、安全面についても物申すユーザーを増やしていただけたらと思う。伊藤委員を代表として農業機械士の皆様は機械に精通されている方がたくさんいますので、今後も引き続き積極的に安全面についても発言していただければありがたいな

と思う。(志藤部長)

○今回、この事業の目的は仕様書にも書かれているように、市販機種の安全水準を明らかにした上で、メーカーに対して安全性の高い農業機械の開発を促すということ、農業者が安全性の高い農業機械を選択しやすい環境を整備することの二つである。それを考慮すると、S～Dのようにランク付けする評価が確かにわかりやすいが、しきい値の妥当性をどう判断するかが非常に難しいのではないか。ユーザーへ誤解を与えてしまう可能性も否定できない。メーカーの立場からのより安全性の高い機械の開発ということ言えば、今回供試した18機種のそれぞれの項目について、結果がどういう分布になっていて、当該機種がその中でどういう位置づけなのかというようなことをお示しいただくのが妥当であると感じる。(川口委員)

○事業の目的の一つは、現時点で危険な運搬機があったら、これを農家さんに分かりやすく伝えることでもある。そういう意味でも供試機の試験結果の分布を公表するにしても、ここはこう読むというような解説をつけることが誤解を避ける意味でも重要である。例えば、力の大きさだけをポンと出すようなことをするとデータが独り歩きするので説明が重要になってくるのかなと思う。(齋藤委員)

○安全の評価をここに挙げたものだけで全部できるように見える表現が引っかかっている。特に資料6の試験結果の記載方法案にある「ひかれ・挟まれ安全」と書いてあるが、ひかれの部分はどこになるのかの記載もなく、これだけで評価はできないのではないか。バック移動中につまずいてしまったときに非常停止ボタンを押せるのか、やはりこれは難しいのではないかと思う。やはり、もう少しリスクアセスメントをして何が危険性として残っているのかをきちんと評価してからの議論になるのではないか。農業機械のあるべき姿を考えて、評価方法を作っていくことが重要なのではないか。(藤井委員)

→ひかれという分類に対する評価項目ではないという指摘はおっしゃる通りかなと思う。ひかれに関連するとすると、最大積載時の駐車ブレーキ性能も関わってくると感じるし、安全装備検査基準の中で時速が3.6キロ出るものは、転倒した時も緊急停止ボタンとかを容易に押せる位置にあるかどうかという確認項目が入っていて、そちらで評価することになるのかなと思う。ただ、この資料6では読みづらいし、このひかれ挟まれ安全って書いてあるのに、制動距離とか挟まれ時の負荷しか評価項目がないので改善したいと思う。(手島グループ長)

○これまで安全性能を調べる試験方法がなかった中で、静的ひかれ・挟まれ・安全装備ということに絞り込んできた。今後はこれを表現・記載する方法について、自動車の安全性能評価と同じように、より安全な機械の開発と、それからユーザーがより安全な機械が選択できるように、またそれを公表することによって、努力しているメーカーが報われていくような方向性にしたいということだと思う。大きな一步を踏み出した点を私は評価している。(田島委員長)

○安全の本質を考えると、使い方、使ってる人への教育も含めて非常に大きな分野がある。安衛法にもある通り、建設機械の場合は作業計画を立てるところから、免許、教育もあり全体で安全を保っている。この事業の中でできることを考えると、ある意味で限界があるので、これだけで安全を保てるというわけではないことをどこかに記しておくしかないのではないか。（高橋委員）

（６）令和６年度以降の製品アセスメント対象機種〔資料８〕について手島グループ長が説明

→このアセスメントの対象となるのが、基本的には安全装備検査の受検の実績がなかなか増えていかない機種や試験方法の確立が難しい、されていないような機種となる。次の対象について委員の皆様からご意見をいただければと思う。（手島グループ長）

【委員意見】

○農作業事故情報についてのしっかりしたデータに基づいて次の対象を決めていくべきである。正確なデータが集められるような雰囲気や体制が整えばより安全が進むのではないか。（高橋委員）

→おっしゃる通り。本来はそうあるべきだが、農作業事故のデータを集める術が非常に限られている。そのような中でＪＡ共済連からご協力いただいて今回の資料８にあるようなデータが揃った。死亡事故については国の調査だけでなく、国とは別の調査をやっている道県と私ども農研機構は協力関係を結ばせていただき、データをいただいて分析・対策案をお返しするという取り組みを１０年ほどやっている。そういう形で少しずつ事故のありようが見えてきたという段階で、まだまだ、その途中の段階ではある。

（志藤部長）

○令和６年度以降の対象機種を今回この場で決定するということか（田島委員長）

→今回の第２回評価検討会でということではなく、次回も含めて対象機種を選定していただきたい。この第２回を経て今後書類等でやり取りをさせていただきつつ、第３回評価検討会で決定していただければと思う。（金井係員）

→農研機構から候補を出していただき、その妥当性を委員から意見をいただく形が良いのではないか。（山崎専門官）

○農研機構からいくつか対象機種の候補を示していただきたい。（川口委員）

→委託元である農林水産省の意向も踏まえて進めていきたい。（志藤部長）

○この運搬車のアセスメント事業は今年度で終了となるが来年度以降はどのような形となるのか。（田島委員長）

→事業の対象として運搬機は今年度で終了となるが、それで終了ではこの事業そのものの趣旨が生きない。ここからは農研機構とメーカーとコミュニケーションを図りながら、より安全性の高い商品開発にどのように結び付けていくかになる。メーカーとしてもどこをどう改善すればいいかわからなかったという状況だったかと思う。これが今回の事業で、具体的にどこをどう改善すればいいかっていうのはかなり明確になっ

てくるかと思う。近い将来的には、今回開発したこの試験方法を安全性検査の中に取り入れて、オフィシャルな安全性の認証の制度として走らせていくというところを、我々の方も目指していく。さらにメーカーとしてもそれに適合する商品開発を進めていただくというような方向で考えている。(志藤部長)

○ぜひ専門家の目から統一的に各メーカーの機械を判断して、より良い製品と安全性の確保に結び付けて頂きたい。我々もそれを、微力ですけども、サポートできればと思って参加している。

最後、公表の方法のところで、意見がまとまり切れなかったというところはあるが、3回目に期待している。(田島委員長)

4. その他

(1) 今後のスケジュール

○事務局から次回開催日について、2月下旬となる旨を案内。

(3) 第3回評価検討会

日時：2024 年 2 月 14 日（水）13:30～15:30

場所：機械振興会館 6D-1 会議室

出席者：評価検討会委員、農林水産省、農機研、その他関係者

議事概要：

1. 開会・挨拶

○開会に当たり農林水産省農産局技術普及課生産資材対策室土佐室長より挨拶。

2. 議事

(1) 農用運搬車等入手状況及び各試験の進捗状況概要〔資料1〕及び(2) 安全性能アセスメント試験結果報告書(案)〔資料2〕について手島グループ長から説明。

【委員意見】

○停止距離をまとめたグラフについて、同じ機種で1速と2速で車速を変えたときに直線で補間するのはあっているのか？ある一定の同じ速度で仮に揃えた時に比較できるようにということで補間をかけているのか？(齋藤委員)

→そこまでの検討は出来ておらず、意図はない。それぞれの機種が見分けやすいように直線で結んだグラフとしたが修正したい。各グラフが何を意味しているかという情報を追記し、見やすく改善していきたい。(手島グループ長)

○得られたデータについてぱっと見せられてどのように比べるかはかなり難しいと考えられるが、各型式の安定角をまとめたグラフについて、データとして適切にまとめられている。30°を基準として空車の状態では全型式クリアしているが、荷物の積み方を間違えるとこんなに転倒しやすくなるなどの説明にも使える。一方で、停止距離については、人の操作の遅れなどの要因もあり難しいのではないかと。また、挟まれ防止装置について、ハンドル部分が壁に当たる型式があったが、これをどう捉えるか。また、壁から

センサー（六分力計）先端までの距離は 200mm とのことだが、人体計測の資料において肘から手首までは 250mm というものがあるため、200mm では厳しすぎるという見方もできる。例えば、測り方として引っ張られる側の力を計測してみるのも一つの手ではないか。（齋藤委員）

→まずセンサーと壁の距離については結果的に 200mm となったということであって、ここを何 mm にするのが妥当かというところまで配慮すべきであったと思っている。クラッチが切れるときにどれくらいの力が発生しているかを適切に測定する方法について、ご提案いただいた方法なども含めて検討していきたい。

○挟圧の測定について、目的を改めて伺いたい。（藤井委員）

→挟圧防止装置が運転者の体に当たった時にクラッチが切れるための力の大きさと方向がどのように働くかを調べる目的であったが、クラッチが切れた後に惰性で走り続けてもう一度運転者にぶつかる場合もあり、そこも把握したいという意図がある。報告書には試験が想定する状況や結果の意味するところを明記したい。（手島グループ長）

→実際に事故が発生する場面を考えるとクラッチレバーの操作力プラス、挟圧防止装置に挟まれた時に人体に掛かる力を評価したい。（志藤部長）

○挟圧防止装置が作用する時を考えると、センサーを壁に固定しての計測は違和感がある。最初に当たるときはフリーな状態で、それから後ろに移動して挟まれるのではないか。（藤井委員）

→人間の背後に障害物がなくて体に当たった後、障害物に挟まれたという設定の場合、間隔の距離をどれくらいにするか等、根拠を出すのがなかなか難しい。そのため、一番シンプルなやり方で行った。ただ、一番厳しい条件であろうという設定になる。挟圧防止装置のレバーの操作力は低い方が良く、クラッチが切れてすぐに止まればセンサーに働く荷重も少なくなることになるため、実際にそこで人が挟まれた場合でも低い荷重で難を逃れることが出来るであろうという考えに基づいて行った。今後、もう少し突っ込んで、他の切り口や別の条件で評価すべきというご意見があれば、本事業とは別に研究を展開していきたいとも考えているため、ご提案・ご助言をたくさんいただけるとありがたい。（志藤部長）

○今回の挟圧防止装置の計測で得られた、挟まれ時に掛かる力の絶対数値をどのように評価するか、何か根拠になるようなものはあるか。（川口委員）

→挟圧防止装置が付いている型式は、付いていない型式に比べて安全に配慮されたものといえるため、この計測値が独り歩きして、マイナスのイメージが付いてしまうことはあってはならないので非常に取り扱いに注意しなければならないと思っている。そのため、挟圧防止装置を装備していることが不利にならないように、かつ有用なデータとなるような出し方を検討していきたい。（手島グループ長）

→補足させていただくと、まず挟圧防止装置はないよりもあった方が良く、次の段階としてできるだけ挟まれた人へのダメージが少ない方が良く、というように進むもので

ある。令和7年度からの新しい検査制度の中では一旦、この農用運搬車は対象外の機種となり、近い将来に再び対象機とする方向で検討していくこととなる。その段階で検査基準も定める必要があり、その中で検討していくべき項目の一つであると認識している。川口委員のおっしゃる通り評価基準をどうするか、現時点では断じることが出来ないというのが正直なところである。医学関連のデータも参考にしつつ慎重に定めていきたい。(志藤部長)

○挟圧防止装置に直に人が挟まれる場合、バーハンドルに挟まれる場合など、条件の整理が必要。自動車の場合、頭部、胸、膝に実際にどれだけダメージが来たか、要するに人間がケガするかということを評価している。(田島委員長)

→田島委員長のおっしゃられたとおり、条件を整理、限定した上でどういう状況を想定しているかを明らかにした上でデータを提示することとしたい。今回の対象機においては挟まれる場所によっては挟圧防止装置が作動しない場合もあり、挟まれる場所の想定を明記して、データの出し方を考えていきたい。(手島グループ長)

○これだけいろいろなタイプ、いろいろなパターンがあるので、統一的なデータの出し方まで結びつけるにはまだ時間が掛かる印象を受けた。もちろん、このようにデータを蓄積していく以外に方法はないと思うので、ぜひ良い試験方法を今後考えて進んでいただければと思う。(田島委員長)

(3) 試験結果の評価方法及び公表方法〔資料3〕について手島グループ長が説明

【委員意見】

○実際の災害事例がもしあるならば、それに似たような形で再現実験を行うことでリアルな映像が出来るのではないか。事故そのものを再現するのではなく、事故の起こり方のパターンをうまく捉えてやれると良い。(高橋委員)

→農機研では農用運搬車を含めていろいろな機種の事故事例のデータベースがある。おっしゃる通りに進めていきたい。(志藤部長)

○昨年、日農工でスピードスプレヤーの安全啓発のビデオを作成した際は、やはり事故のパターンを再現した。この時は映像制作のプロダクションに依頼して撮影を行った。日農工のHP (http://www.jfmma.or.jp/data/ss_anzen.mp4) にも出ているので参考にいただければ。(川口委員)

→再現映像を撮影する際に実際の農用運搬車を使うことになるが、メーカーが特定できないように機体の色に配慮していただきたいと前回の評価検討会でご意見をいただいた。例えば、他の農機の場合は各社均等に、特定のメーカーに偏らないようにするような配慮はさせていただいているが、いかがだろうか。(志藤部長)

○メーカーにとって事故の再現映像として自社の製品が使われるのはセンシティブなところであると想像するため、この場で私の方から即答はできない。農業機械化協会の場合、イラストにしたり、実際にはないようなトラクターの色にしたり苦勞されているところではある。(川口委員)

→説得力のある映像という要望もあるため、場合によっては農機研から各メーカーへお伺いを立てさせていただくこともあると思う。その節はよろしく願います。(志藤部長)

- 議事(3)では試験結果の評価方法及び公表方法となっているが、今回の資料は事故再現映像、試験映像の公表方法となっている。農水省から委託している事業の中では試験結果の公表に当たって農業者等が安全な農業機械を選定する際に活用できるように分かりやすい表現方法を用いることをお願いしているがこれについて今の状況をお伺いしたい。(農水省土佐室長)

→当初はAクラス、Bクラスなどのような形で公表するのが分かりやすいと考えていたが、第2回評価検討会でもその方法よりも、今回のアセスメント対象機全体の中でどこら辺にその農用運搬車が位置しているかの方が重要ではないかというアドバイスもいただき、今回の資料2の試験結果報告書のような形でご提案させていただいた。(手島グループ長)

- 安全装備検査の基準をクリアできるかどうかというのが一つのラインだと思うが、これをクリアしている農用運搬車はあったか？(農水省土佐室長)

→今回の対象18型式について、それぞれ基準と解説を満たしていないものを整理してある。回転する部分、プーリーなどの防護がほかの農業機械に比べて不適合となる型式が多い印象である。合格機があるかについてはもう少し検査を進めてからの判断となる。(手島グループ長)

- 検査項目が多くある中で詳細に分析していただいていることが分かった。例えば10項目中何項目が適合しているなどの出し方が出来れば型式ごとに濃淡がつくのかなと思う。(農水省土佐室長)

(4) 令和6年度以降の製品アセスメント対象機種[資料4]について手島グループ長が説明

●対象機種として農用高所作業機を提案

【委員意見】

- 農用高所作業機の方を候補として挙げたいとのことだが、いただいた資料のデータでは令和3年の死亡事故件数が1件、ひかれで発生している。事故が多いものを対象機種とするというこれまでの流れと異なるのではないか。どこまでの展開を考えているのかお聞かせいただきたい。(齋藤委員)

→農水省のデータでは死亡事故1件となっている。一方で昨日2月13日に開催された農業機械の安全対策に関する検討会において、厚労省がまとめている法人経営の労災事故件数のデータが公表された。その中では農用高所作業機は普及台数に比べて事故発生件数の割合が非常に高いというデータが出ている。厚労省としても構造要件なども書かれる方向性で今後議論されるようである。農業側において、現在農用高所作業機に対する安全基準がない状態である。これをこのままの状態で放っておくわけにはい

かず、近い将来的にも検査の対象とする方向に向けて、まずは基礎の部分から検討を始めておく必要があるという問題意識である。(志藤部長)

- 農水省との相談となるが、農機研の事故事例のデータベースの中でも農用高所作業機のものは限られている。そのため、農用運搬車のように事故を想定した試験を組むことが難しくなることが予想される。また、厚労省の管轄となる高所作業車とのすみ分けをどうするかなどについて相談させていただく場を設けていただきたい。(志藤部長)
- 了解した。(農水省土佐室長)

- 農用高所作業機で最も事故発生件数が多いものは転倒転落というイメージを持っていたが、2年間の資料4-1を見るとひかれと挟まれとなっている。数としては少ないため、本当に危険なのかという疑問も湧いてくる。資料4-2として共済連のグラフがあるが、農水省で共済連の方から深刻な事故の実態などの情報を入手されているようならば私たちにも開示していただきたい。(川口委員)

→農機研とも連携して事故事例の把握に努めていく。共済連のデータにリスクマップがあるが、こちらを見ると発生頻度こそ低いが発生した時の重症度が高いという傾向が分かる。このことからアセスメント事業の対象としてふさわしいのではないかと思う。(農水省土佐室長)

- 今回農用運搬車を対象機種としてアセスメント事業を行っているが、次に農用高所作業機を対象とした場合、果たしてその次もあるのか。安全というものを考えた時にいろいろな機種を対象としてアセスメントを行うに越したことはないが、農水省としての考えを聞きたい。(川口委員)

→令和6年度についてはアセスメント事業を行いたいと考えているが、今後については事故の発生状況なども踏まえながら検討していきたい。アセスメントという方法が良いのかということも含めてしっかり考えていきたい。(農水省土佐室長)

- 資料4-2に出てくる草刈機の項目について不明となっているものがあるが、刈払機とは異なるということか？(伊藤委員)

→本データは共済金の申請書をもとに作られたグラフである。申請書を作成する際に被災者への聞き取りを行い、「草刈機」という回答を得た場合、そのままの形でデータとしては登録される。もともと、事故の分析をするためのデータではなく、乗用草刈機、歩行用草刈機、刈払機の分類が出来ていないため、データとしては草刈機(不明)となってしまう経緯がある。(志藤部長)

- 田島委員長から、令和6年度以降の製品アセスメント対象機種を農用高所作業機とすることについての採決が行われ、反対意見はなく了承された。

(5) 調査報告書構成(案)[資料5]について手島グループ長が説明

【委員意見】

- 令和6年度以降の製品アセスメント対象機種について第3章で記載することだが、同じように今回の事業で農用運搬車が選ばれた経緯についても第1章に記載したほう

が良いのではないか。(齋藤委員)

→農用運搬車が選ばれた経緯については、昨年度の報告書の中で事故件数や事故発生時のシナリオなども含めて載せてある。ただし、その報告書を見ていない方もいらっしゃると思われるので少しボリュームを落とした形で追加したい。(手島グループ長)

- 今後の流れとして、調査報告書を修正、追記の上、メールにて委員の皆様を確認いただき、取りまとめて農水省へ提出することとした。

4. その他

○オブザーバー三社から本事業に関して意見を賜った。

→今回の事業でもずっと議題にあったように農用運搬車の事故の現状が分かっていないという状況がある。当社としては安全性能アセスメントの中で意見をいただきながら取り組んでいきたい。まずはどのような事故が多いのかというところを知りたいのが本音である。(株式会社アテックス)

→安全に関する取り組み、運搬車の構造に関することも含めて、本事業で検討いただいた内容を前向きに取り組んでいきたい。販売台数はずっと減少傾向にある中で、当社では少量多品種で製造販売を行ってきた。今後の事業としては安全ではないと判断された型式など、淘汰していくことも考えられる。当社に入ってくる死亡事故の情報も1年に1件あるかないか、またあっても30年前の機械であったりする状況である。今後、安全に対する取り組みとして、農水省とも協力していきながら進めていきたい。(株式会社筑水キャニコム)

→他メーカーと同意見でユーザーが事故に遭うのはメーカーとして好ましくなく、運搬車の安全性をさらに高めるのは今後の農業分野において非常に大切なことだと感じている。検討会では農研機構が考案した試験方法・評価に厳しく異議を唱える意見もあり、一定の評価基準を見出すのがどれほど困難か検討会を通じて痛感した。特に狭圧防止の評価方法においてツノハンドル(グリップが突出)とループハンドルとで評価方法が同じであることに對して否定的な意見があったが、作業者の背面が樹木のような細長い障害物に挟まれれば両者とも同条件になることもあるため、評価方法は同じでも良いと感じた。不明瞭な点があればメーカー等に意見を聞くのが良い。農作業事故の共済金の支払いデータにおいては以前に弊社も意見を述べたように、もう少し踏み込んだ情報(安全装備の具備、年代、修復歴等)で分析するのが大事だと思う。もし、実際に事故が多いのは安全装備を外していた機体、10年以上前の中古機、修理せずに放置された機体であれば、各メーカーの現行機はいくらか安全性が保たれていると解釈して、今回の事業の試験評価の基準として参考にしたかもしれないと思う。(河島農具製作所、後日メールにてご意見を賜った)

○メーカーの皆様、委員の皆様は熱心に議論いただき大変感謝している。本日の会議でも何度か話が出たが、厚生労働省で農業機械の安全対策に関する検討会が昨日2月13日に開催された。ここでは農業機械について労働安全衛生法の観点から検討がなされていくこ

とになっている。農用運搬車も対象として、車両系農業用機械は事故の発生頻度が高いということで、今後は特別教育の実施や機械の安全基準の設定など、新たな規制の対象とされるか等が議論される。厚生労働省は農作業中の死傷事故が他産業に比べて高い水準となっていることを指摘している。今後も事故が減少しなければ社会的にも危険な機械として認識されてしまい、規制はますます強化されていく可能性がある。労働の現場では、いろいろな産業で労働者の取り合いが起こっている状況の中で、安全な職場でなければ新しい人も入らず、農業の持続性にも関わる問題であると認識している。本委託事業で農用運搬車のアセスメントは一つの区切りとなるが、農作業安全検討会における新たな農業機械の安全性検査制度の検討では、農研機構が農用運搬車の安全性能を評価、公表するアセスメントを行って、市販型式の安全水準を広く明らかにした上で、安全性検査の対象機種への移行を進めることとして取りまとめられている。農研機構が実施する安全性検査はメーカーにとっても農業機械の安全性を対外的に示していくのに有効な第三者認証制度であると考えている。今回のアセスメントの結果を踏まえて、引き続き、農研機構が実施する安全性検査において農用運搬車をどのように取り扱っていくかを意見交換させていただければと思っている。引き続きどうぞよろしくお願いいたします。（農水省土佐室長）

- 本アセスメント事業における農用運搬車の取り組みは今年度で一旦一区切りとなるが新たな安全性検査の対象機種として取り上げるところに向けてこれから新たな段階のスタートとなる。農家の方の中には安全よりも効率や価格を重視してしまう方、農作業事故を自分のミスのせいとしてしまい口を閉ざしてしまう方もまだまだいる。そうするとメーカーまで情報が上がらず、製品への対策も反映できないという構造となっている。農家の皆さん、農業に関わる関係者全体、メーカー、我々も含めて安全への認識について全体的にレベルアップを図っていく、共に成長していく必要があろうかと思う。このアセスメント事業では結果を公表する形になるが、この機械はこんなに危ないんだということを晒すような意図は全くなく、土佐室長もおっしゃられたように、共に一緒になってより安全な機械作りをしていきましょう、それを農家の方々に安心して使っていただきましょう、そういう世の中を作っていきたいという意図である。また、改めて農研機構から各メーカーに対して今後の検査の対象とする方向へ向けてどういった要件が必要なのかを相談させていただければと思っている。開発費や掛けられるコストが限られている中で、販売価格も考慮しなければならない、開発には非常に困難が伴うかもしれないが、私もメーカーと一緒に機械開発してきた経験の中でそのような状況をよく理解しているつもりである。その中でやれること、やるべきことは何なのかといったところをメーカーの皆さんと一緒に考えて作り上げていきたいと思っている。今後ともひとつよろしく願っています。（志藤部長）

2. 農用運搬車の安全性能に関する試験結果報告書

1) 3輪運搬車（歩行型）

- ①EK404
- ②YM-25-1S
- ③TG145B-X

2) クローラ運搬車（歩行型）

- ④PX25
- ⑤NKCG96D-ST-LBX/A
- ⑥MC150LD-XS
- ⑦XGR300AB（立乗可）
- ⑧XG655LDEB（立乗可）

3) 4輪運搬車

- ⑨SL52E（乗用・歩行兼用型）
- ⑩YK65（乗用型）
- ⑪J70（乗用・歩行兼用型）

4) クローラ運搬車（乗用・歩行兼用型、サドルタイプ）

- ⑫BK66
- ⑬AX82DEX-1
- ⑭MEC163DSEV22

5) クローラ運搬車（乗用・歩行兼用型、シートタイプ）

- ⑮XG850LADEB
- ⑯CD194SLD
- ⑰BFE1004
- ⑱XG1200LDEB

注) 評価検討会で示してきた資料においては、型式名の表記がメーカーによって区分等の詳細まで含んでいるものとそうでないものとが混在していた。そこで本成績書においては、本機に貼付されている製品銘板に記載されている型式名に統一することとした。

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

E K 4 0 4

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：①

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EK404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	EK404

2. 製造者の名称及び所在地

名 称	筑水キャニコム株式会社
所 在 地	福岡県うきは市吉井町福益90-1

3. 販売者の名称及び所在地

名 称	筑水キャニコム株式会社
所 在 地	福岡県うきは市吉井町福益90-1

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			E K 4 0 4
全 長	mm		1825
全 幅	mm		675
全 高	mm		990
軸 距	mm		1020
輪 距	mm		425
質 量	kg		115
最大積載量	kg		250
機関 型式名			GB131
排気量	mL		126
最大出力	kW(PS)		3.0(4.2)
始動方式			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	1255～1595（サイズ可変）
	幅	mm	580～960（サイズ可変）
	高さ	mm	160

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



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前輪及び尾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と同様の収穫物を想定した場合最大積載量を超えてしまうためここでは収穫物を 17kg に設定し、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

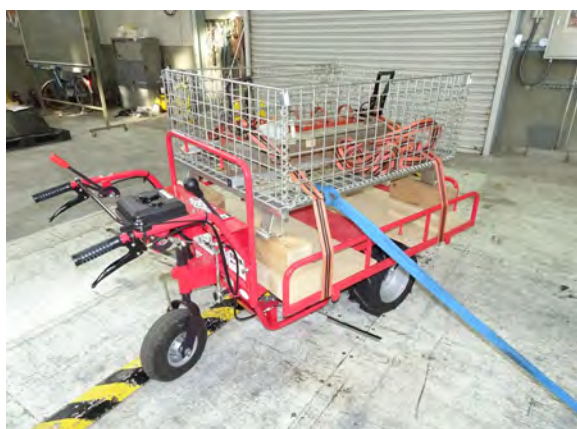
1) 転落・転倒に対する安全性の試験結果



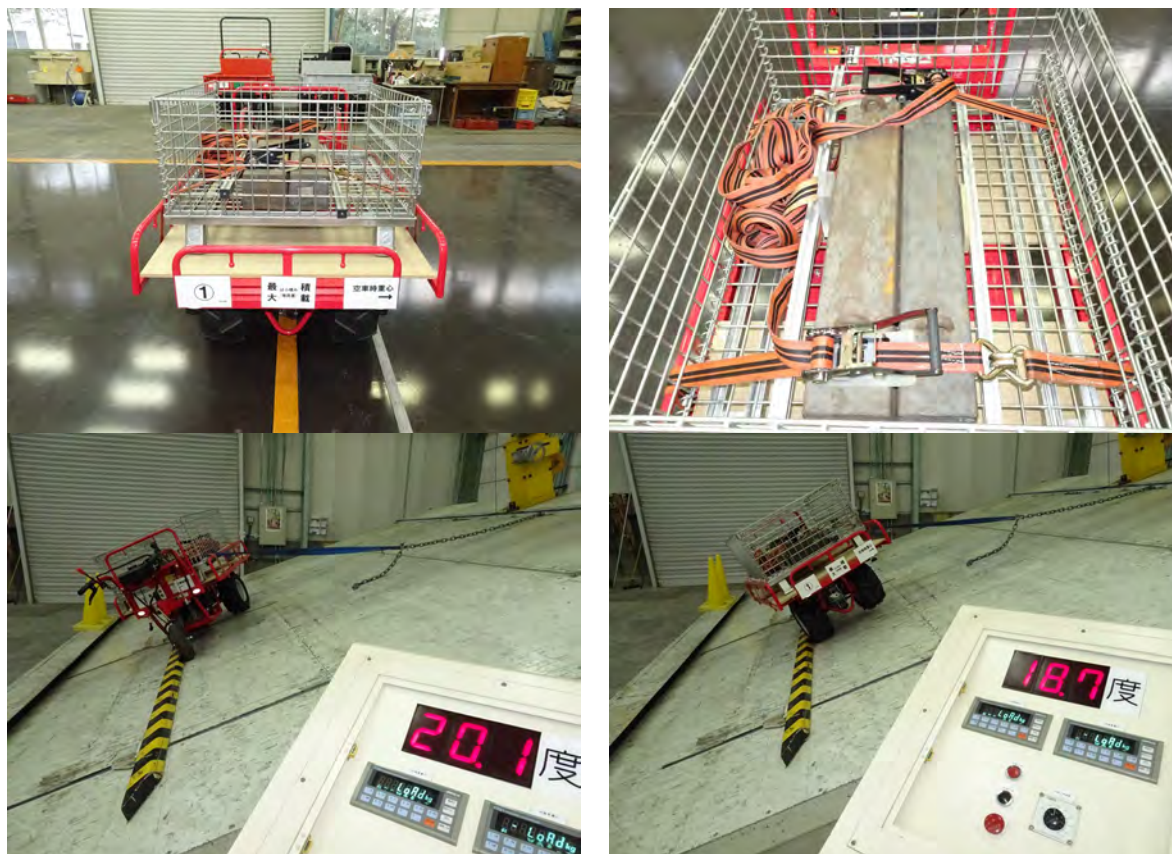
①空車時の左右方向の静的転倒角（左下：左側転倒、右下：右側転倒）



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）



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)				内 積載物	静的転倒角(°)	
		左側	右側	尾輪	合計		左側	右側
①空車状態	—	42	36	36	114	—	32.2	31.5
②コンテナ等荷重	270	126	116	90	332	(218)	18.9	19.4
③コンテナ偏荷重	374	144	120	98	362	(248)	16.7	16.8
④ばら積み等荷重	209	134	128	102	364	(250)	20.1	18.7

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ある。後進速度は 3.0km/h 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→



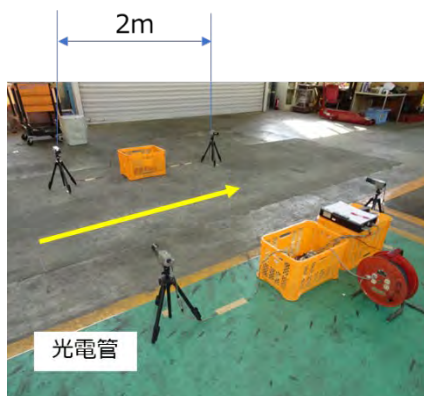
主クラッチレバー（黒色のループ）は水平方向ではなく真下に押し下げることで切れる

後進速度	1 速	2 速	3 速	4 速
歩行時 (km/h)	3.0	-	-	-

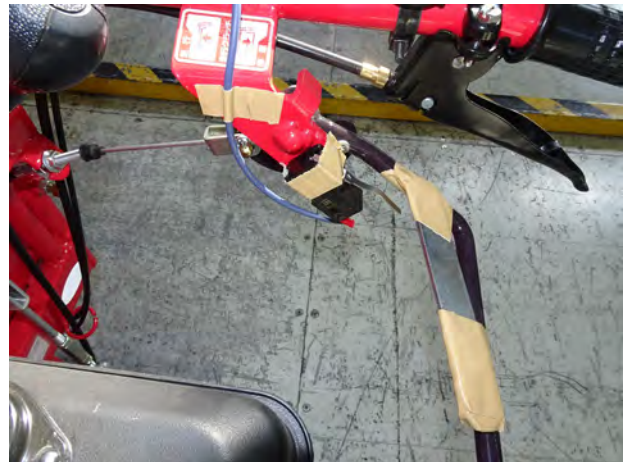
②最大積載状態における歩行後進速度および停止距離の測定結果

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プ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 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 365kg	走行クラ ッチ	1 速	1	2.77	610
			2	2.80	610

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

運転者と機体との間にある走行クラッチは2) ①で記載したとおり水平方向ではなく真下に押し下げることで切れることから、後進歩行運転時に挟圧防止装置としての機能は果たさないため、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。	機体右側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	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	

遠心クラッチを用いるものにあつては、原動機の起動時に作用部が作動しない構造であること。	ため、変速レバー等の位置次第では走行する。	
解説 17.3)②イ 農用トラクター（歩行型）を除く歩行型機械 イ) 作業上 2.5km/h を超える後進走行速度が必要であつて、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。	後進走行速度が 2.5km/h を超える（3.0km/h）が、確認項目 3 の安全装備検査基準(9)に準ずる安全装置（緊急停止装置、デッドマンクラッチ、挟圧防止装置）がない。	

（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

- ・主変速レバーを 2 速に入れる際に上方のフレームとの間に手を挟まれるおそれ

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。