

平成25年度
事業報告

平成26年6月

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
生物系特定産業技術研究支援センター
農業機械化研究所

目 次

I 研究業務

(完了課題の試験研究成績(通年)のみを掲載)

1. 基礎技術研究部

基-2 バイオエンジニアリング研究

基-2-2 携帯型植物水分情報測定装置の開発(完了・通年) 4

2. 生産システム研究部

生-1 土壌管理システム研究

生-1-1 作物生育観測装置のリモセン技術への適応性拡大に関する 8
研究(完了・通年)

生-2 大規模機械化システム研究

生-2-2 高速作業対応湛水直播機の開発(完了・通年) 10

生-3 栽植システム研究

生-3-3 田植機植付部電動化の研究(完了・通年) 12

生-4 生育管理システム研究

生-4-1 ブームスプレーヤのブーム振動制御装置の開発(完了・通年) ... 14

生-5 収穫システム研究

生-5-1・2 小型汎用コンバインの適応性拡大に関する研究 16
(完了・通年)

生-6 乾燥調製システム研究

生-6-3 糶摺機等における放射性物質交差汚染の調査および
汚染対策の確立(完了) 18

3. 園芸工学研究部

園-2 野菜栽培工学研究

園－２－２	石礫除去機による野良イモ防除技術の開発（完了・通年）	22
園－３	野菜収穫工学研究	
園－３－１	ラッカセイ収穫機の開発（完了・通年）	24
園－５	園芸調製貯蔵工学研究	
園－５－１	ニラの下葉除去機構の開発（完了・通年）	26
４．畜産工学研究部		
畜－１	飼料生産工学研究	
畜－１－１	粗飼料の含水率簡易測定技術の開発（完了）	30
畜－２	家畜管理工学研究	
畜－２－１	繋ぎ飼い牛舎用牛床清掃機構の開発（完了・通年）	32
５．評価試験部		
評－１	原動機第１試験室	
評－１－１	農業機械における安全標識・操作表示の認識性向上と共通化	36
	（完了・通年）	
評－１－２	トラクタ作業における燃料消費量等の評価手法に関する研究	38
	（完了）	
評－３	作業機第１試験室	
評－３－１	乾燥作業における所要エネルギーの評価手法に関する研究	40
	（完了・通年）	
評－５	安全試験室	
評－５－２	農用運搬車用転倒シミュレーションプログラムの開発	42

6. 特別研究チーム(エネルギー)

- エネルギー－1 バイオエタノール一貫生産システムに関する研究開発…………… 46
(完了・通年)
－エネルギー植物の収穫・運搬・貯蔵技術の開発
[資源環境工学研究、コストエンジニアリング研究]
- エネルギー－4 未利用水産資源を活用するバイオ燃料・食素材の…………… 48
供給技術の体系化 (完了・通年)
－魚油のディーゼル燃料利用に関する試験・評価
[原動機第2試験室、原動機第1試験室]

7. 特別研究チーム(ロボット)

- ロボット－1 イチゴ収穫ロボットの適応性拡大に関する研究 (完了・通年) ・ 52
[施設園芸生産工学研究、バイオエンジニアリング研究]
- ロボット－4 イチゴパック詰めロボットの開発 (完了・通年) …………… 54
[施設園芸生産工学研究]

8. 特別研究チーム(安全)

- 安全－1 乗用型トラクターの片ブレーキ防止装置の開発 (完了・通年) …… 58
[安全人間工学研究、安全試験室]
- 安全－2 自脱コンバインの手こぎ部の緊急即時停止装置の開発 (完了・通年) 60
[安全人間工学研究、作業機第2試験室]
- 安全－3 農業機械等による事故の詳細調査・分析手法の研究 (完了・通年) ・ 62
[安全人間工学研究、作業機第1試験室、作業機第2試験室、
安全試験室]

II 検査・鑑定等業務

1. 検査…………… 66
2. 鑑定等…………… 68

Ⅲ 成果の普及等の業務

1. 知的財産権	72
2. 技術指導	77
3. 受託・委託・共同・協定研究、調査	77
4. 技術協力（国内）	87
5. 技術協力（海外）	88
6. 留学・研修・技術調査	89
7. 受賞	93
8. 学位記	94
9. 収集	94
10. 刊行・広報	95
11. 会議・検討会	97

Ⅳ 試作工場、附属農場の運営

1. 試作工場	102
2. 附属農場	105

(附)

1. 第4次農業機械等緊急開発事業課題一覧	110
2. 担当者名簿	111

I 研究業務

1. 基礎技術研究部
2. 生産システム研究部
3. 園芸工学研究部
4. 畜産工学研究部
5. 評価試験部
6. 特別研究チーム(エネルギー)
7. 特別研究チーム(ロボット)
8. 特別研究チーム(安全)

非完了課題を含む課題一覧

I 研究業務

1. 基礎技術研究部

基-1 メカトロニクス研究

基-1-1 高精度直線作業アシスト装置の開発 (平 24~26)

基-2 バイオエンジニアリング研究

基-2-1 トマト接ぎ木苗大量生産技術の開発 (平 24~26)

基-2-2 携帯型植物水分情報測定装置の開発 (完了・通年) (平 22~24~25)

基-3 コストエンジニアリング研究

基-3-1 バイオマス由来資材による育苗培地固化技術の開発 (平 25~27)

基-4 安全人間工学研究

基-4-1 自脱コンバインにおける巻き込まれ事故の未然防止技術の開発 (平 25~27)

2. 生産システム研究部

生-1 土壌管理システム研究

生-1-1 作物生育観測装置のリモセン技術への適応性拡大に関する研究 (完了・単年度) (平 23~25)

生-1-1 作物生育観測装置のリモセン技術への適応性拡大に関する研究 (完了・通年) (平 23~25)

生-1-2 大豆用畝立て播種機の高速度化技術の開発 (平 26~28)

生-1-3 高濃度汚染地域における農地土壌除染技術体系の構築・実証 (農地土壌除染技術)

ー農地除染用機械を用いた除染技術に関する研究 (平 24~26)

生-2 大規模機械化システム研究

生-2-1 大規模水田農業における ICT を活用した栽培管理及び経営管理の支援技術の開発 (平 24~29)

- 生－2－2 高速作業対応湛水直播機の開発（完了・単年度）（平 22～24～25）
- 生－2－2 高速作業対応湛水直播機の開発（完了・通年）（平 22～24～25）

生－3 栽植システム研究

- 生－3－1 中山間地用水田栽培管理ビークルとその作業機の開発
－1号機の性能調査（平 24～26）
- 生－3－2 中山間地用水田栽培管理ビークルとその作業機の開発
－1号機の改造と耕うん作業機によるほ場試験（平 24～26）
- 生－3－3 田植機植付部電動化の研究（完了・通年）（平 22～24～25）

生－4 生育管理システム研究

- 生－4－1 ブームスプレーヤのブーム振動制御装置の開発（完了・通年）
（平 23～25）
- 生－4－2 乗用管理機等に搭載する水田用除草装置の開発（平 24～26）
- 生－4－3 超音波を利用した農作物の病害防除装置に関する研究（平 25～27）

生－5 収穫システム研究

- 生－5－1 小型汎用コンバインの適応性拡大に関する研究（完了・単年度）
－雑穀への適応性拡大および高性能農業機械現地実証試験（平 24～25）
- 生－5－2 小型汎用コンバインの適応性拡大に関する研究（完了・単年度）
－岩手県小区画ほ場における収穫試験（平 24～25）
- 生－5－1・2 小型汎用コンバインの適応性拡大に関する研究（完了・通年）
（平 24～25）
- 生－5－3 簡素化・省エネルギー型コンバインの開発（平 23～25～26 年度）
- 生－5－4 自脱コンバインにおける機内清掃の簡易な構造に関する研究（平 24～26 年度）

生－6 乾燥調製システム研究

- 生－6－1 高能率水稻等種子消毒装置の開発（平 23～25～26）
- 生－6－2 触媒加熱方式遠赤外放射体による穀物乾燥の研究（平 23～25～26）
- 生－6－3 糶摺機等における放射性物質交差汚染の調査および汚染対策の確立
（完了）（平 24）

3. 園芸工学研究部

園－1 果樹生産工学研究

- 園－1－1 小型軽量で取扱性に優れた歩行型幹周草刈機の開発（平 24～26）
- 園－1－2 果樹の袋掛け作業省力・軽労化技術の開発（平 24～26）
- 園－1－3 高濃度汚染地域における農地土壌除染技術体系の構築・実証
（果樹園・茶園の除染技術）
 - －機械を利用した剥土による土壌除染技術、せん定枝の
粉砕搬出技術の研究開発
 - －機械を利用した剥土による土壌除染技術の研究開発（平 24～26）
- 園－1－4 高濃度汚染地域における農地土壌除染技術体系の構築・実証
（果樹園・茶園の除染技術）
 - －機械を利用した剥土による土壌除染技術、せん定枝の
粉砕搬出技術の研究開発
 - －せん定枝粉砕搬出技術の研究開発（平 24～26）

園－2 野菜栽培工学研究

- 園－2－1 ナガイモの種いも切断・防除技術の開発（平成 23～25～26 年度）
- 園－2－2 石礫除去機による野良イモ防除技術の開発（完了・通年）
（平 24～25）
- 園－2－3 野菜用の高速局所施肥機の開発（平 27～29）

園－3 野菜収穫工学研究

- 園－3－1 ラッカセイ収穫機の開発（完了・単年度）（平 23～25）
- 園－3－1 ラッカセイ収穫機の開発（完了・通年）（平 23～25）
- 園－3－2 チャの直掛け栽培用被覆資材の被覆・除去装置の開発（平 24～26）
- 園－3－3 加工用ハクサイ収穫技術の開発（平 25～27）

園－4 施設園芸生産工学研究

- 園－4－1 イチゴ植物工場を核とする群落生育診断技術の開発（平 24～26）
- 園－4－2 革新的作業体系を提供するイチゴ・トマトの密植移動
栽培システムの研究開発
 - －イチゴの移動栽培装置の開発（平 24～26）

園－5 園芸調製貯蔵工学研究

- 園－5－1 ニラの下葉除去機構の開発（完了・通年）（平 23～25）
- 園－5－2 タマネギ乾燥装置の開発（平 24～26）
- 園－5－3 軟弱野菜の調量機構の開発（平 25～27）
- 園－5－4 イチゴ個別包装容器適応性拡大に関する研究（平 25～26）

4. 畜産工学研究部

畜－1 飼料生産工学研究

- 畜－1－1 粗飼料の含水率簡易測定技術の開発（完了）（平 23～25）
- 畜－1－2 高速汎用播種機の開発（平 25～27）

畜－2 家畜管理工学研究

- 畜－2－1 繋ぎ飼い牛舎用牛床清掃機構の開発（完了・単年度）（平 23～25）
- 畜－2－1 繋ぎ飼い牛舎用牛床清掃機構の開発（完了・通年）（平 23～25）
- 畜－2－2 個別給餌を行う繋ぎ飼い飼養体系における残飼量検出技術の開発（平 25～27）

畜－3 飼養環境工学研究

- 畜－3－1 微生物環境制御型脱臭システムの開発（平 23～25～26）

5. 評価試験部

評－1 原動機第1試験室

- 評－1－1 農業機械における安全標識・操作表示の認識性向上と共通化（完了・単年度）
－農用トラクター（乗用型）における標識・表示の改善方法（案）の作成と提案（平 23～25）
- 評－1－1 農業機械における安全標識・操作表示の認識性向上と共通化（完了・通年）（平 23～25）
- 評－1－2 トラクタ作業における燃料消費量等の評価手法に関する研究（完了）（平 23～25）

評－2 原動機第2試験室

評－2－1 農用エンジン評価試験の高度化に関する研究（平 25～27）

評－3 作業機第1試験室

評－3－1 乾燥作業における所要エネルギーの評価手法に関する研究
（完了・通年）（平 23～25）

評－4 作業機第2試験室

評－4－1 自脱コンバインにおける運転・操作装置の評価に関する基礎的研究
（平 24～26）

評－5 安全試験室

評－5－1 刈払機の安全性向上に関する研究
－刈刃停止機構の開発（平 25～27）

評－5－2 農用運搬車用転倒シミュレーションプログラムの開発（平 25）

6. 特別研究チーム(エネルギー)

エネルギー－1 バイオエタノール一貫生産システムに関する研究開発
（完了・通年）
－エネルギー植物の収穫・運搬・貯蔵技術の開発（平 21～25）
[資源環境工学研究、コストエンジニアリング研究]

エネルギー－2 中山間地域における小型水力発電利活用システムの研究
（平 24～26）
[資源環境工学研究、コストエンジニアリング研究]

エネルギー－3 小型籾殻燃焼炉による熱風発生装置の開発（平 23～25～26）
[乾燥調製システム研究]

エネルギー－4 未利用水産資源を活用するバイオ燃料・食素材の
供給技術の体系化（完了・通年）（平 24～25）
－魚油のディーゼル燃料利用に関する試験・評価
[原動機第2試験室、原動機第1試験室]

エネルギー－5 乗用型電動ロータリ耕うん機の開発（平 25～27）

[資源環境工学研究、コストエンジニアリング研究]

7. 特別研究チーム(ロボット)

ロボットー1 イチゴ収穫ロボットの適応性拡大に関する研究(完了・通年)
(平23~25)

[施設園芸生産工学研究、バイオエンジニアリング研究]

ロボットー2 稲麦大豆作等土地利用型農業における自動農作業体系化
技術の開発

ートラクタのロボット化(平23~26)

[メカトロニクス研究、大規模機械化システム研究]

ロボットー3 エアアシスト式静電防除機の開発(平24~26)

[バイオエンジニアリング研究]

ロボットー4 イチゴパック詰めロボットの開発(完了・通年)(平23~25)

[施設園芸生産工学研究]

8. 特別研究チーム(安全)

安全ー1 乗用型トラクターの片ブレーキ防止装置の開発(完了・通年)
(平23~25)

[安全人間工学研究、安全試験室]

安全ー2 自脱コンバインの手こぎ部の緊急即時停止装置の開発(完了・通年)
(平23~25)

[安全人間工学研究、作業機第2試験室]

安全ー3 農業機械等による事故の詳細調査・分析手法の研究(完了・通年)
(平24~25)

[安全人間工学研究、作業機第1試験室、作業機第2試験室、
安全試験室]

1. 基礎技術研究部

課題分類：1 2 (6)

課題 I D：600-b0-125-P-13

研究課題：携帯型植物水分情報測定装置の開発

担当部署：生研センター・基礎技術研究部・バイオエンジニアリング研究

協力分担：近中四農研

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2011～2013 年度 (平成 23～25 年度)

1. 目的

ウンシュウミカン葉の力学的特性値（ヤング率）から水ポテンシャル（以下、WP）を推定する方式を用いて、園地において簡易かつ迅速、低侵襲に樹体の水分状態を判別できる携帯型植物水分情報測定装置を開発する。

2. 方法

- 1) ミカン葉の圧縮応力の測定、葉厚の測定を行い、その測定値からヤング率の算出および WP の推定が可能な 1 号機を試作した（2011 年度）。
- 2) 四国研究センター内マルドリ栽培ほ場にて、表 1 の方法で 1 号機の性能試験を行った。さらに取扱い性調査により改善点を抽出した（2012 年度）。
- 3) 2) のほ場にて前課題（2006～2010 年度）の試作装置により計測したヤング率および 2) のデータを用いて年次間隔差を調査した（2011～2013 年度）。
- 4) 取扱い性および精度向上を図るため試作改良した 2 号機を用いて性能試験を行った。また、利用可能な気象条件を検討するため、気象条件とヤング率の関係を調査した（2013 年度）。

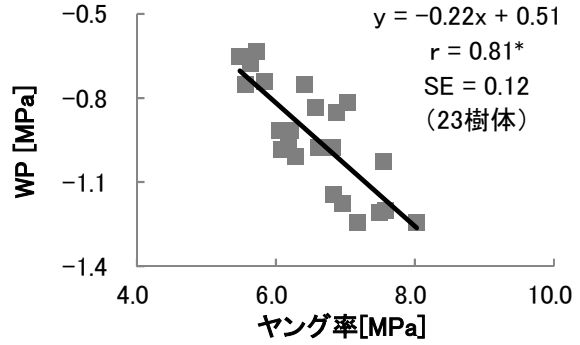
3. 結果の概要

- 1) 試作した 1 号機はセンサユニット、制御ユニットから構成される。ミカン葉をセンサユニットに挿入し、スタートスイッチを押すと、装置が葉を圧縮する動作を開始する。圧縮時は、ヤング率算出に用いる荷重および移動量を測定し、葉を押す圧力が、設定値に達すると損傷防止のため圧縮を停止する。続いて、測定値から計算処理を行い、ヤング率および WP の推定値、またヤング率算出に用いた葉厚の計測値を液晶画面に表示するとともに SD カードに保存する。装置は、園地に携帯可能なサイズおよび質量である。1 回の計測に要する時間は 25 秒程度である。
- 2) 1 号機の性能試験の結果、ヤング率と WP の関係は、相関係数 0.81、標準誤差 0.12（23 樹体）となり、一連の計測の自動化を図った本装置でも相関を確認した（図 2）。しかし、朝露等の葉面付近の湿度が 100%になる気象条件では相関が大きく低下した。また、取扱い性調査から計測時間の短縮および把持方法等の改善点を得た。
- 3) 2011 および 2012 年度のデータを合わせた結果では、相関係数は 0.72、標準誤差は 0.15（40 樹体）となった（図 3）。現場で求められる精度が $WP \pm 0.2 \text{MPa}$ 以内であることから、同一の検量線の利用可能性が示唆された。また、現在、栽培管理で推奨されている樹体水分を維持する範囲は WP が $-0.7 \sim -1.0 \text{MPa}$ であり、本検量線の誤差は $WP \pm 0.15 \text{MPa}$ であることを考慮すると、WP が -0.85MPa （ヤング率 6.5MPa ）以下となった場合にかん水指示の表示を出す等の方法が考えられた。
- 4) 2 号機は、計測時間を 7 秒に短縮するとともに把持しやすい構造等に改良した（図 2）。気象条件によるヤング率の変化は、計測時の気象条件を図 4 に示した①、②、③の 3 パターンに分類して相関を求めることにより、相関の高い検量線が得られた。以上から、装置に測定時の気象条件を選択するモードを加え、検量線を使い分けることにより、かん水管理が必要とされる 8、9 月の期間を通した装置利用の可能性が示唆された。最後に、装置の利用条件（表 2）および課題点（表 3）を整理した。

以上、園地において簡易かつ迅速、低侵襲に樹体の水分状態を判別可能であり、計測から結果の表示まで自動化した携帯型植物水分情報測定装置を開発した。また、今後の課題点を抽出するとともに装置の利用条件を明確化した。

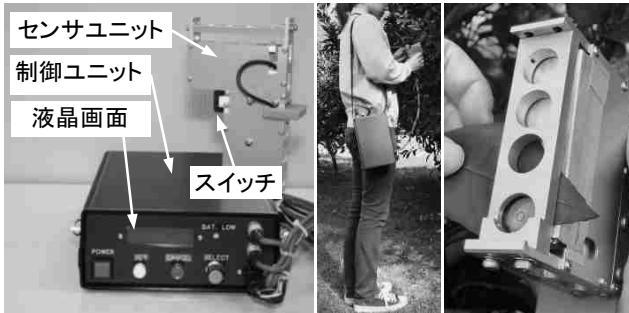
表1 試験方法

品種	「興津早生」
樹齢	5年(2011)、6年(2012)、7年(2013)
対象となる葉	新梢葉
測定時間	日の出前(最大WPの測定)
ヤング率の測定枚数	1枚当たり3点 1樹体当たり6枚
葉厚の対照値	マイクロメータ (ミットヨ製、CLM-15QM)
WP 方法	プレッシャチャンバ法 (PMS Model 600)
測定枚数	1樹体当たり6枚程度



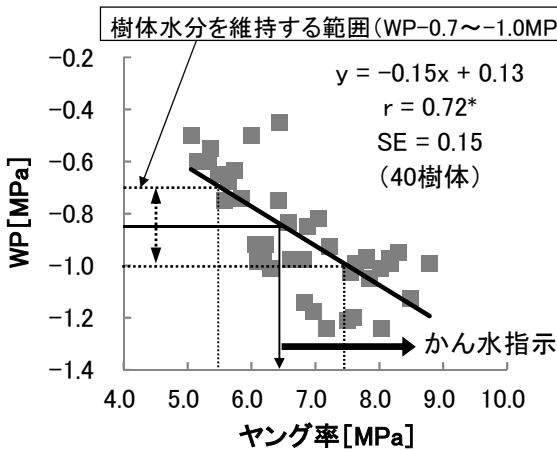
注)*は1%水準で有意

図1 1号機によるヤング率とWPの関係



センサユニット	24×101×147.5mm
制御ユニット	24×53×88mm(把持部分)
リチウムポリマバッテリー	容量1100mAh×電圧24V
動作速度	2.0mm/s(ミカン葉付近まで) 1.0mm/s(荷重増加~0.5Nまで) 0.06mm/s(計測時)
寸法・質量	350g
	240×155×70mm
	1.4kg

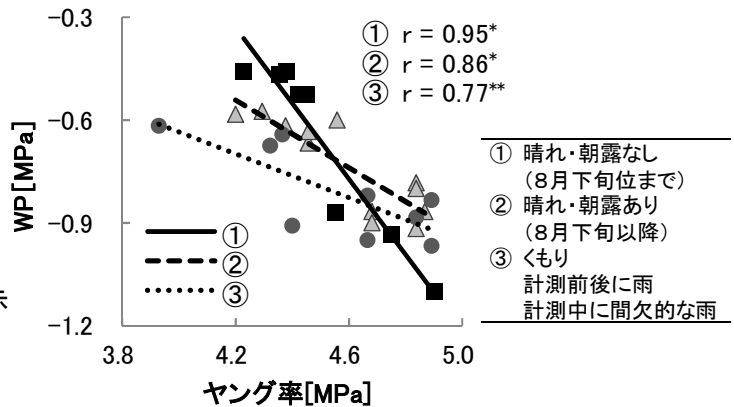
図2 試作した2号機および諸元



注)*は1%水準で有意

図3 年次間隔差の結果

(2011/7/26・8/9~11、2012/7/31~8/2、
晴れ・朝露なし)



注1)*は1%水準で有意、注2)**は5%水準で有意

図4 気象条件とヤング率の関係

(2013/8/22~30、9/25~10/4)

表2 利用条件

計測時間	朝4時~日の出前(最大WPの測定)
測定する葉	新梢葉
1樹体当たりの測定枚数	1樹体当たり6枚 (1枚当たり3点計測)
結果の表示	WP推定値 または かん水が必要、不要の表示
測定装置	→閾値:ヤング率6.5MPa(WP-0.85MPa程度)
検量線	3種類(図4注釈の①、②、③) 装置の選択モードにより切替え

表3 課題点

検量線	・同一装置による①、②、③ (図4注釈)の年次間隔差の さらなるデータ集積
1樹体当たりの 測定時間の短縮	・計測時間の一層の短縮化を はかるための1樹体当たりの 適正な測定枚数の検討
その他	・別品種への適応性

4. 成果の活用面と留意点

研究成果情報として提出予定。農食工学会(2014.5)で発表予定。

5. 残された問題とその対応

課題点として抽出された点について、さらなるデータ集積が必要である。

2. 生産システム研究部

課題分類：12（1）

課題 I D：600-b0-244-P-13

研究課題：作物生育観測装置のリモセン技術への適応性拡大に関する研究

担当部署：生研センター・生産システム研究部・土壌管理システム研究、大規模機械化システム研究

協力分担：(株)荏原電産、(株)プリード、ヤンマーヘリ&アグリ(株)、滋賀農技セ、東京大学

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2011～2013 年度（平成 23～25 年度）

1. 目的

生研センターで開発した作物生育観測装置をリモセン技術における地上補完データ取得用へ適応性を拡大するため、波長ごとの測定精度の向上、操作性の向上等を行う。

2. 方法

- 1) 携帯式作物生育観測装置（以下、従来機）のセンサ部の形状を変更した装置を試作し（以下、2011 年試作機）、生研センター附属農場および佐賀県内ほ場の水稻（彩のかがやき、ヒヨクモチ）を対象に 8:30～15:30 に 30s 間隔で連続測定し、測定精度を検証した（2011～2012 年度）。
- 2) 2011 年試作機を無人ヘリに簡易に搭載可能にすることを目的として 2012 年度に共用観測装置 I 型、2013 年度に共用観測装置 II 型（図 1）を製作した（2012～2013 年度）。
- 3) 滋賀農技セ内ほ場で水稻（キヌヒカリ：48a、みずかがみ：10a）を対象に、無人ヘリに共用観測装置 I 型を搭載し、8:30～16:30 に約 1h 間隔で生育情報を空中測定する（図 2）とともに、作業能率を調査した。回収したデータから FARMS で GI 値（NDVI×100）マップを作成した。対照区として、空中測定の直後に共用観測装置 II 型を用いて、無人ヘリの軌跡上を地上測定した（2013 年度）。
- 4) 光源をハロゲン光とする積分球法および太陽光に近い相対分光分布である LED 人工太陽光光源システム（東京大学）を用いた人工太陽光法の新しい校正方法について検討した（2011～2013 年度）。
- 5) 2 種類の新規校正方法の有効性を評価するため、複数の作物生育観測装置を積分球法、人工太陽光法と従来法（晴天の太陽光の入射角に上下センサの向きを追従させて測定する校正方法）で校正し、GI 値の差とばらつきを比較する試験を行った。試験は、生研センター附属農場および佐賀県内ほ場の水稻（朝の光、彩のみのり、彩のかがやき、ヒヨクモチ）の同地点を対象に、12:00 前後 1h を除いた 9:00～15:00 に 30s 間隔で連続測定して行った（2012～2013 年度）。

3. 結果の概要

- 1) 推奨時間における 2011 年試作機の測定精度は、従来機と同等であった。推奨時間外における 2011 年試作機の変動係数は 3%と許容誤差の範囲内で、従来機より小さい傾向であったことから、2011 年試作機は天候や測定時刻の影響を受けにくく、測定可能時間の拡大が示唆された（表 1、図 3）。
- 2) 無人ヘリ搭載時の設置の自由度を高めるため、センサ部と制御部を分離した。共用観測装置 I 型は無人ヘリ搭載用のアームを有し、共用観測装置 II 型はアームなしのコンパクトな形状とした。
- 3) 16:30 の測定を除く 8:30～15:30 の GI 値マップにおいて、空中測定と地上測定で概ね同様の傾向が認められたものの、センサの傾き等による精度低下の可能性が示唆された。ほ場作業量は、空中測定で 4.3ha/h、地上測定で 0.6ha/h となった。
- 4) 積分球法ではほ場と同様の放射照度を再現することができ、放射照度とセンサ出力値の相関が確認できた（図 4）。人工太陽光法では拡散光によりセンサ表面に照射される分光分布が均一になったことを確認した。従来法と比較して両方法とも放射照度を詳細に調整できることから、校正に必要な係数を決定する精度が向上したと考えられた。
- 5) 2 種類の新規校正方法は従来法に対して GI 値の差は常に小さく、時間経過による変動係数は 1%程度と小さかった（表 2）。校正作業に要する時間は、天候に左右される従来法では 2～3 日間、新規校正方法では最大 3 時間であった。このことから校正にかかる人件費の削減が期待でき、校正作業のコストの削減の可能性が示唆された。

以上、測定時間拡大が示唆されたセンサおよび無人ヘリに簡易に搭載可能な共用観測装置を製作するとともに、従来法より短時間で校正可能な新規校正方法の有効性を確認した。



図1 共用観測装置Ⅱ型



図2 空中測定の様子（速度5m/s、高度3m）

表1 推奨時間外¹⁾の2011年試作機と従来機の変動係数(%)²⁾

測定日 (2012年)	2011年 試作機A	2011年 試作機B	従来機 A ³⁾	従来機 B ³⁾
8月7日	1.94	2.01	3.63	3.29
8月23日	0.66	0.87	1.00	0.96
9月26日	1.87	2.29	1.20	3.34

- 1) 8:30~9:00、11:30~13:30、15:00~15:30
- 2) 未校正の測定値
- 3) 従来機A：2005年度製造（センサ部2007年度改造）、
従来機B：2006年度製造

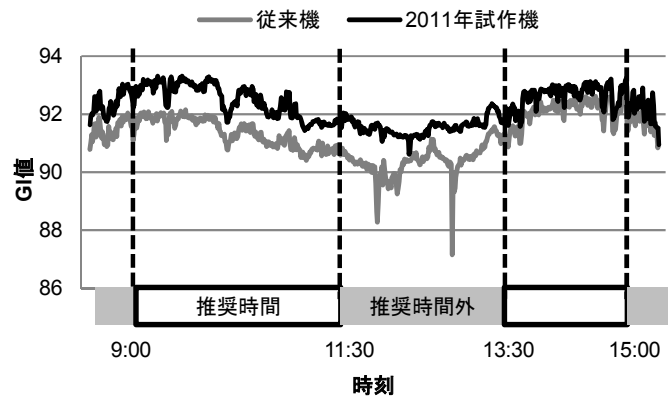


図3 試作機と従来機におけるGI値の経時変化

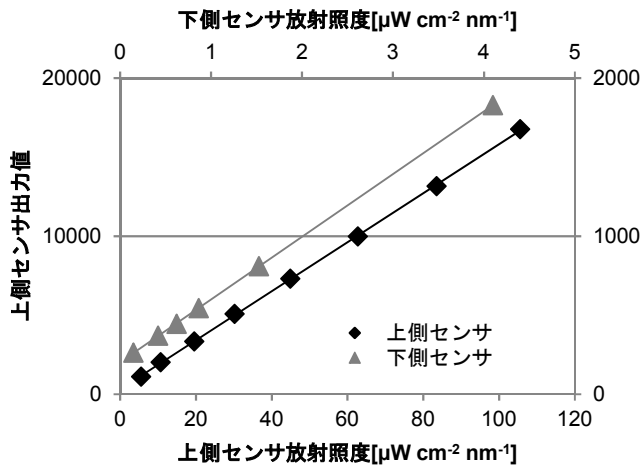


図4 積分球法による放射照度と出力値の関係

表2 GI値(NDVI×100)の変動係数(%)*

測定日 (2013年)	従来法	積分球法	人工太陽光法
7月25日	1.01	1.84	1.41
7月31日	0.81	1.35	1.25
8月8日	0.52	0.70	0.69
8月20日	0.68	0.75	0.65
8月28日	0.69	0.58	0.59
平均	0.74	1.04	0.92

* 複数台の平均

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 2014年農食工学会で発表予定。次年度の新規課題の資とする。
- 2) 新規校正方法の従来機への適応は未検討である。

5. 残された課題とその対応

- 1) 共用観測装置の形状について、操作性と取り扱い性および無人ヘリへの搭載性の観点から検討する。
- 2) 改良した新規校正方法を用いた実証試験が十分でないため、その校正値を適応させた測定データの蓄積およびマニュアルを完成させる。

課題分類：2（1）

課題ID：600-a0-235-P-13

研究課題：高速作業対応湛水直播機の開発

担当部署：生研センター・生産システム研究部・大規模機械化システム研究、土壌管理システム研究

協力分担：なし

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2010～2013 年度(2010～2012 年度)（平成 22～25 年度（平成 22～24 年度））

1. 目的

21 緊プロで開発した高精度水稻湛水直播機（条播機）をベースとし、1.5m/s 以上の高速作業においても安定した作溝、覆土性能が得られ、点播にも対応する高速作業対応湛水直播機を開発する。

2. 方法

- 1) 生研センター附属農場において、市販 8 条条播機を供試し、ほ場均平度や作業速度の違いがフロートや本機の姿勢変化に与える影響を調査した（2010 年度）。
- 2) 作業機本体に対して上下方向に自由にスライドする構造としたフロート部のみが自重で土壤に接地するように改造したフロート牽引方式と、作業機昇降制御を行わず作業機全体の自重で土壤に接地するよう改造した作業機牽引方式の試験機をほ場試験に供試し、安定した高速作業に必要な制御および構造の要件を検討した（2011 年度）。
- 3) 2011 年度までの結果から抽出された要件を実現するため、圧縮コイルバネを利用する作業機昇降制御機構（以下、新制御機構）を試作し、ほ場試験で性能確認を実施した（2012 年度）。
- 4) 新制御機構を備えた試験機をほ場試験に供試し、播種時のフロートの傾斜角変化、フロートが土壤から受ける垂直方向荷重、および播種の約 2 週間後に実施した出芽調査結果から性能を評価した（2013 年度）。
- 5) 新制御機構の圧縮コイルバネをアキュムレータに変更するとともに、フロートが土壤表面へ接地する際の姿勢変化を小さくすることを目的として、フロート支持位置が接地面の面積重心位置となるように改良し、ほ場試験で性能を確認した（2013 年度）。

3. 結果の概要

- 1) フロート及び本機の姿勢変化は、ほ場均平度が低く作業速度が高い場合に大きくなる傾向があった。特に、本機のピッチングの影響が大きかったことから、安定した高速作業の実現には、均平度の影響を受けにくい機構により作業機やフロートを支持する必要があることが示唆された。
- 2) フロート・作業機牽引方式ともに本機の急激なピッチングが作業機に伝わらず、土壤表面への追従性能が高かったが、土壤硬度によっては適切な作溝、覆土が行われなかったことから、土壤表面の硬度に合わせた適切な荷重をフロートに付与することが必要であると考えられた（図 1）。
- 3) 試作機は、本機のピッチングとピッチングに伴う作業機の荷重の変化を吸収する機能を備え、ほぼ目標通りに作業機荷重を制御できる可能性が確認された（図 2 左）。
- 4) 試験機は、高速作業時（平均 1.6m/s）においても概ね目標値通りに作業機荷重を制御でき、フロートの土壤表面への追従性能が高いことが確認され、出芽調査の結果からも出芽深さの安定と表面出芽の減少が確認され播種精度も良好であった（表）。一方で圧縮コイルバネの設置場所の制約から作業機荷重の調整範囲の確保には課題が残った。
- 5) アキュムレータは油圧回路内に組み込まれるため、作業機昇降機構周辺の構造の制約を受けることなく設置でき、作業機の上下動を吸収するのに十分な容量を確保しやすいことから作業機荷重の制御範囲も拡大することができた（図 2 右）。また、面積重心位置でフロートを支持することで、フロートへの荷重変化が生じた際にもフロートの姿勢変化を抑制することが確認された（図 3、4）。

以上、開発した作業機昇降制御機構は、土壤表面に対する作業機の急な位置変化を吸収する機能と土壤表面に対する作業機荷重を調節可能な機能を備え、面積重心位置でフロートを支持することで、1.5m/s 以上の高速作業においてもフロートの土壤表面への追従性能を向上させることが可能となり、概ね良好な播種精度を得られた。

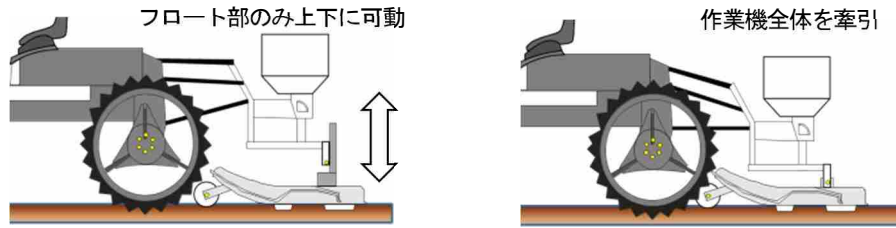


図1 改造した試験機（左：フロート牽引方式、右：作業機牽引方式）



図2 作業機昇降制御機構（左：圧縮コイルバネ、右：アキュムレータ）

表 フロートの垂直方向荷重と傾斜角、および出芽調査結果

均平度 ※1	垂直方向荷重の 平均値 (N) ※2		傾斜角の 標準偏差 (°)		出芽率 (%) ※3		表面出芽 割合 (%) ※3		出芽深さの 標準偏差 (mm) ※3	
	対照機	試験機	対照機	試験機	対照機	試験機	対照機	試験機	対照機	試験機
低均平度	472	372	1.74	1.49	63.0	72.3	17.9	7.6	5.4	5.0
中均平度	470	315	1.32	1.00	67.1	62.3	7.1	1.1	3.6	3.1
高均平度	517	300	1.11	0.73	63.4	68.1	1.6	1.0	4.5	3.4

※1 均平度：耕盤深さの標準偏差は、低均平度ほ場 (2.72cm)、中均平度ほ場 (1.61cm)、高均平度ほ場 (0.73cm)

※2 試験機の目標荷重値は 294N に設定

※3 出芽調査は全試験区、8 条分 1m 間を測定

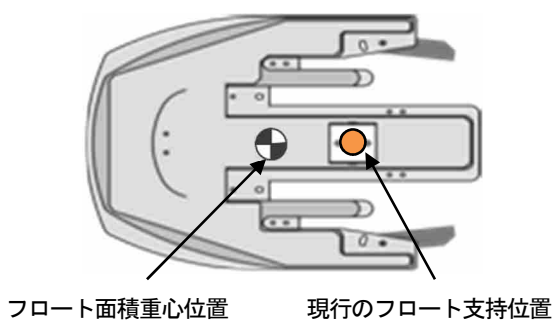


図3 フロート支持位置

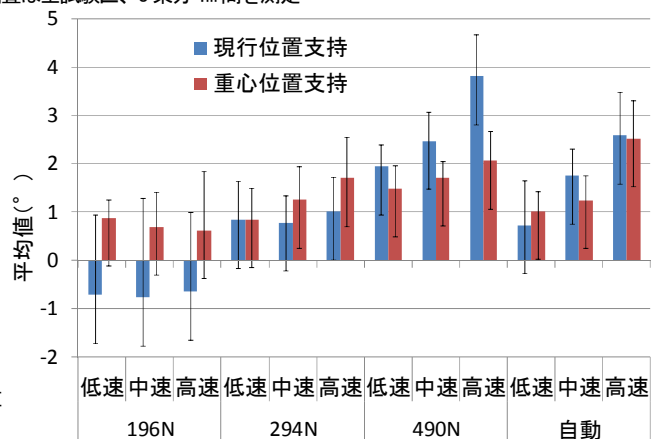


図4 フロート傾斜角の標準偏差と平均値

※傾斜角の平均値はプラスはフロート進行方向上向き、マイナスは下向きを示す

4. 成果の活用面と留意点

開発した作業機昇降制御技術は、直播機以外の多目的田植機用作業機でも利用でき、作業精度の向上が期待できる。特許出願 1 件、農食工学会 (2013. 9) で発表、(2014. 5) で発表予定。

5. 残された課題とその対応

播種精度向上の為には、作溝器や覆土板等のフロート周辺機構についても改良の余地がある。

課題分類：3 (1)

課題 I D：600-b0-237-P-13

研究課題：田植機植付部電動化の研究

担当部署：生研センター・生産システム研究部・栽植システム研究

協力分担：なし

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2010～2013 年度 (2010～2012 年度) (平成 22～25 年度 (平成 22～24 年度))

1. 目的

田植機の植付部 (苗載台を含む) を、走行部の動力から独立して駆動することにより、動力伝達機構を簡素化し、機体の軽量化に寄与するとともに、石油への依存度を低くして地球環境の保全に貢献するために、田植機の植付部を電動化する。

2. 方法

- 1) 市販の 4 条植え田植機の植付部を走行部から切り離して入力軸にモータを接続し、そのトルク特性をトルクセンサで調査した (2010 年度)。
- 2) 田植機植付部における各駆動部の特性計測及び同期制御手法の検討を目的として、ロータリ式田植機の最小単位である 2 条植えの試験装置を製作した (2011～2012 年度)。
- 3) 植付爪、苗載せ台、苗送りベルトを駆動する、植付ユニット、横送りユニット、縦送りユニットとそれらモータを制御するモータ制御 ECU を開発した (2012～2013 年度)。
- 4) 市販の 6 条植多目的田植機に上記ユニットを組み込んだ電動植付部 (図 1、2) を試作し、CAN バスを介して全体を車速に連動して同期制御する制御系を構築し、その植付精度と消費エネルギーを従来型植付部と比較した (2013 年度)。

3. 結果の概要

- 1) 植付部全体のトルクに占める割合は植付爪が支配的で、苗載せ台の横送りにはほとんど消費されていなかった。しかし、苗送りベルトを駆動する縦送りの瞬間にその駆動だけで 8Nm を超えるピークが観察され、縦送りの分散駆動の必要性が示唆された。
 - 2) 試験装置は、植付爪、苗載せ台、苗送りベルトを独立したモータで駆動する方式とした。植付爪は同期モータと平歯車、苗載せ台の横送りは DC モータと台形ねじ、苗送りベルトの縦送りは DC ギアドモータで駆動し、ECU によって全体を同期制御した。マツ苗掻き取り時における植付爪の速度変動は十分に小さかった。一方、横送りは位置検出の分解能不足や苗等の摩擦による非線形特性のために低速時に速度が大きく変動した。これらより、横送りにも植付爪と同様に位置制御をモータで完結するセミクローズドループ制御の適用が有効であると考えられた。植付部全体の電力量消費率は植付速度 6.0 回/s 時に株間 17cm 換算で 61Wh/10a であった。
 - 3) 植付ユニットは 2 条の植付爪を駆動するものとし、同期モータ、平歯車、モータ制御 ECU を、従来型田植機においてチェーンケースに相当する部分に収容し、電源と CAN バスの接続のみで角度制御可能なユニットとした (図 3)。横送りユニットについても同様に同期モータ、平歯車、モータ制御 ECU を収め出力軸をナピアねじとすることで苗載台を直接駆動可能なユニットとした (図 4)。縦送りユニットは 2 条の苗送りベルトを駆動するものとし DC ギアドモータの出力軸を平歯車でオフセットして駆動し、1 つのモータ制御 ECU で 3 ユニットの制御した (図 5)。
 - 4) 試作した電動植付部の質量は従来型と概ね同等であったが、走行部にも不要部品が残されており、電動を前提とした設計による軽量化の可能性が示唆された。植付精度は、同一条件において従来型田植機と同等の精度を確保できた。走行部の燃料消費は、動力の大半が走行に消費されており明確な違いは確認できなかった。電動植付部の電力量消費率は約 3.7mWh/株であった。このうち横送りに消費されたのは 0.3mWh/株程度で、電力の大部分が植付爪の駆動に消費されていた。
- 以上、田植機植付部の各駆動部を独立したモータとモータ制御 ECU からなるユニット構造とし、CAN バスを介して植付部全体を同期動作させることで、動力伝達経路を簡素化するとともに電子制御による株間や横送り回数の自在な変更を可能とした田植機を開発した。

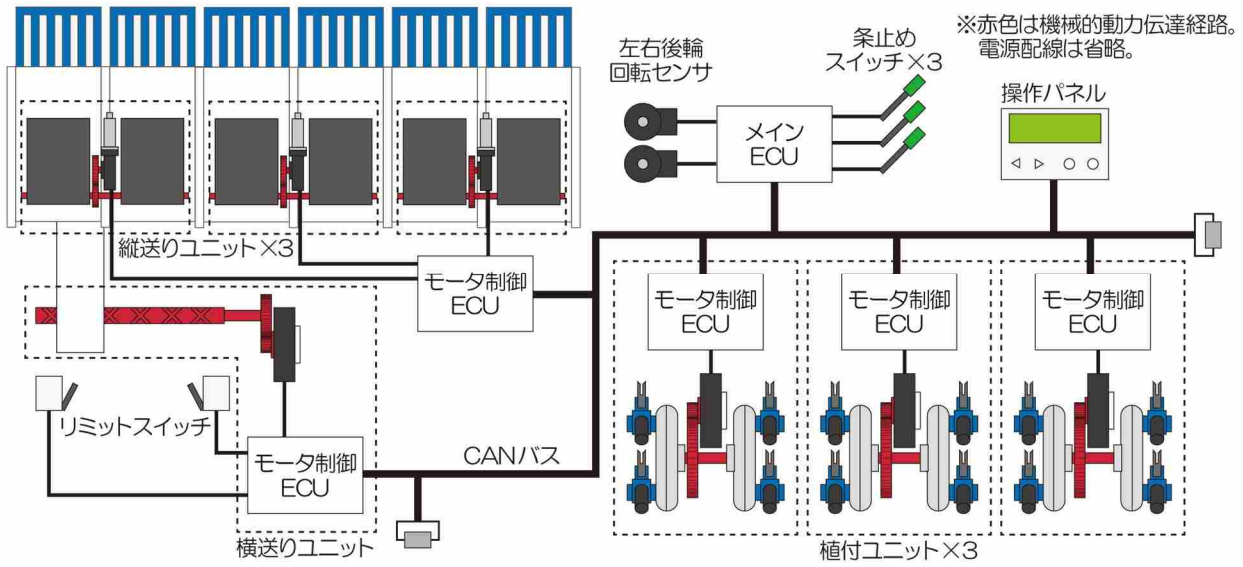


図1 6条植え電動植付部の構成



図2 田植機走行部に装着した電動植付部

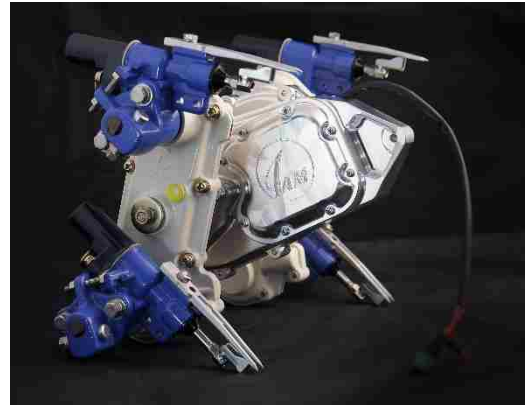


図3 植付ユニット



図4 横送りユニット



図5 縦送りユニット

4. 成果の活用面と留意点

農食工学会（2014.5）で発表予定。農業機械電動化技術の開発に資する。

5. 残された問題とその対応

試作した電動植付部は田植機としての機能は従来型植付部とおおむね同等である。新規課題において電気モータの制御性を生かした従来型植付部にはない新たな機能について検討する。

課題分類：4 (1) (2)

課題 I D：600-b0-243-P-13

研究課題：ブームスプレーヤのブーム振動制御装置の開発

担当部署：生研センター・生産システム研究部・生育管理システム研究

協力分担：(株)やまびこ、KYB(株)、KYBエンジニアリングアンドサービス(株)

予算区分：経常・第4次緊プロ(共同)

研究期間：完2011～2013年度(平成23～25年度)

1. 目的

ブームスプレーヤによる高速作業時において、ブームの挙動を安定化し、作業精度を維持・向上できる機構・装置を開発する。

2. 方法

- 1) 既存ブームとアルミ構造材を利用して剛性を高めたブーム(以下、補強ブーム)に加速度計、超音波式変位センサを取付け、ブーム先端を100、150、200mm押し下げた位置から解放する条件(以下、上下強制加振試験)、障害物(長さ100×高さ60mm)を両輪で同時に乗り越す条件(以下、両輪乗り越し試験)、片輪のみで乗り越す条件(以下、片輪乗り越し試験)で挙動を観察し、剛性が挙動の安定性に与える影響を確認した(以下、障害物走行試験)(2011年度)。
- 2) 1)の試験データに基づき、上下方向に剛性を増したトラス構造ブーム(以下、試作ブーム1)と、油圧シリンダ、アキュムレータ等から構成される上下方向振動制御装置(以下、HPS)を試作し、障害物走行試験および水田・畑におけるほ場走行試験(図1)を行った(2011年度)。
- 3) 現行のコイルばねによる振動吸収装置の代替として、ブームの前後方向振動制御と衝突時のリリース機能を有する前後方向振動制御装置(以下、保護ダンパ)を試作し、障害物走行試験および急制動試験を行った。また、上下前後方向に剛性を高めたトラス構造ブーム(以下、試作ブーム2)を試作し、障害物走行試験、急制動試験およびほ場走行試験を行った(2012年度)。
- 4) ロールを抑制するブーム振動制御装置(以下、ロールダンパ)を試作し、HPSと併用し障害物走行試験およびほ場走行試験を行った。また、前後方向にのみ剛性を増したスライド式高剛性ブーム(試作ブーム3)(図2)を試作し、HPS(図2)およびロールダンパ(図2)の3点の装置を併用し、障害物走行試験および急制動試験を行った(2013年度)。
- 5) ブーム振動がドリフトに及ぼす影響を評価するため、ドリフト低減ノズルで清水を散布しながら障害物走行試験を行い、ブーム先端から1.0、3.0、5.0m、地上高さ0、0.5、1.0mの3か所に水平に設置した感水紙(52×76mm)でトラップした際の被覆面積率を測定した(2013年度)。

3. 結果の概要

- 1) 上下強制加振試験の結果、補強ブームは既存ブームに対して、最大変位が小さく振動の減衰も速いという特徴があった。障害物走行試験では、特に低速(0.5m/s)時に効果が高かった。
- 2) 試作ブーム1は既存ブームに対して振動入力直後の最大変位は同等であったが、速やかに振動が減衰する傾向を示した。HPSは、両輪乗り越し試験・ほ場走行試験において最大変位の抑制、振動の減衰に効果的であった。また、両装置の併用により効果が高まることが確認された。
- 3) ブーム取付け部および摺動部のがたつきや遊びの影響により、保護ダンパの効果は十分に確認できなかった。試作ブーム2は、既存ブームと比較し上下前後方向の制振に有用であることを確認した。
- 4) 両輪乗り越し試験において、HPSの機能により最大変位は抑制され、振動の減衰が速かった。片輪乗り越し試験において、ロールダンパの機能によりブームの最大変位は抑制された。急制動試験において、試作ブーム3が機能し前後方向に対して効果的に制振した。3点の装置を併用することで上下・前後およびロールによる変位を効果的に抑制した(図3、4、5)。ほ場試験結果は、障害物走行試験と同様の傾向を示し、装置の有用性を確認した。
- 5) ブームの変位が小さい開発機は、既存機に対してドリフトを低減でき(図6)、特に片輪乗り越し試験で低減効果が高いことを確認した。

以上、ブームスプレーヤのブーム振動制御方法を検討し、振動制御装置と高剛性ブームを開発した。



図1 ほ場試験風景

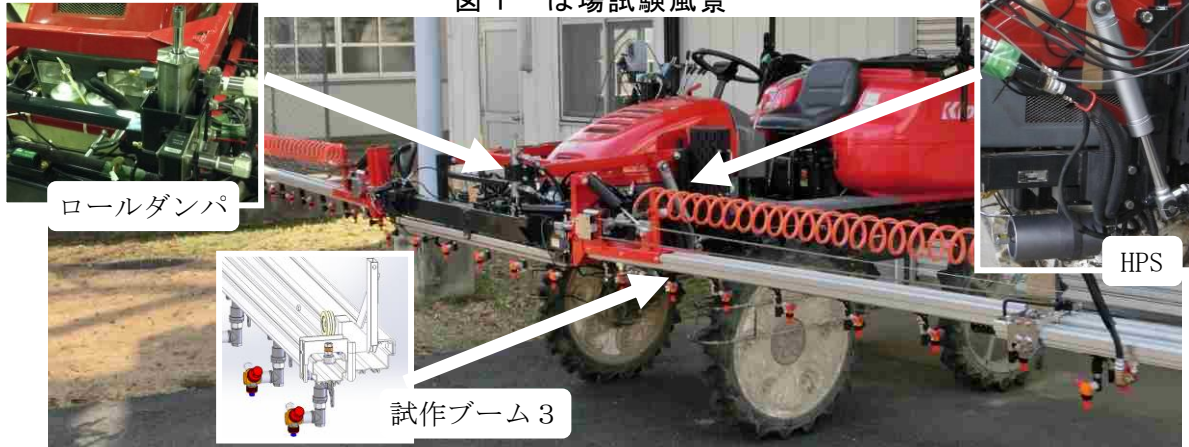


図2 開発機

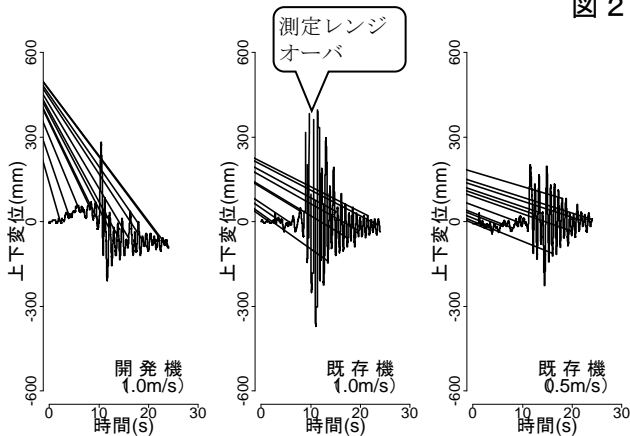


図3 HPSの上下振動低減効果

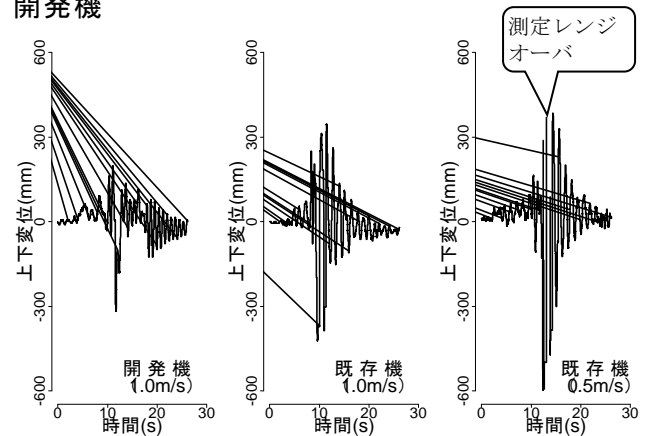


図4 ロールダンパの上下振動低減効果

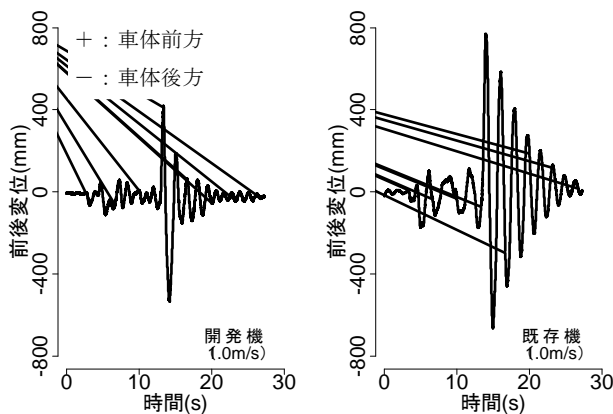


図5 試作ブーム3の前後振動低減効果

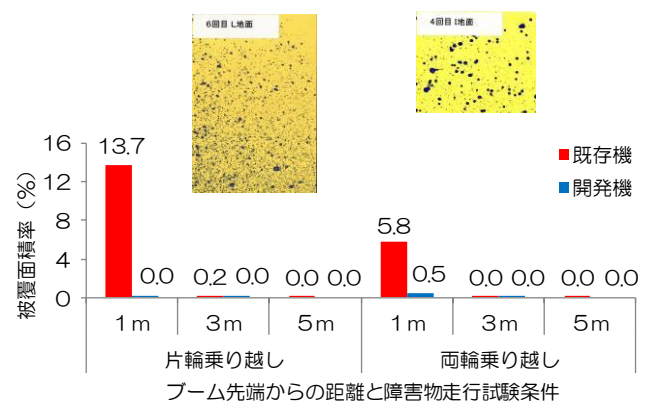


図6 ドリフト低減効果

4. 成果の活用面と留意点

生研センター研究報告会、農食工学会で発表予定。特許2件出願予定。ドリフトに対する基本的な注意事項を怠った場合は、効果が得られない場合があるので注意が必要である。

5. 残された問題とその対応

本装置を用いた際に期待できる散布ムラの低減効果および耐久性、防除効果について定量的に検証する必要がある。市販化に向けて調整中。

課題分類：5 (1)、(2)

課題 I D：600-a0-252-P-13

研究課題：小型汎用コンバインの適応性拡大に関する研究

担当部署：生研センター・生産システム研究部・収穫システム研究、企画部

協力分担：三菱農機(株)、岩手農研セ、新潟農総研、富山農林振興セ、長野農試、三重農試、島根農技セ、鹿児島農総セ、中央農研北陸セ

予算区分：経常・所内特研・受託 (技会委託プロ「食料生産のための先端技術展開事業」)

研究期間：完 2012～2013 年度 (平成 24～25 年度)

1. 目的

より低コストな穀物生産を可能とするため、ソバおよびナタネ等に対する最適作業条件を明らかにするとともに対応部品を開発し、小型汎用コンバインの適応性拡大を図る。

2. 方法

- 1) 多作物への適応性拡大：ソバ、ナタネ、ヒエ、アワ等について高能率で精度の高い収穫作業を行うための部品を開発し、収穫試験によって性能を明らかにした (図 1)。(2012～2013 年度)
- 2) 実演・実証試験：水稻、麦、大豆、ソバを供し、6 試験地で実演および実証試験を実施した (表 1)。(2012～2013 年度)
- 3) 小區画ほ場実証試験：岩手県において小規模水田・転換畑が分散し水稻、大豆等を栽培している現地ほ場で収穫作業を行い、作業上の問題点を明らかにした。(2013 年度)

3. 結果の概要

- 1) ソバの収穫には、コンケーブ：格子型、グレンシーブ：パンチングメタルφ9mm、チャフシーブ後部の構造：フィン・ストローラックとした (図 2)。その結果、最高作業速度 1.4m/s、脱穀選別損失 6.3%、夾雑物割合 0.8%、損傷粒割合 0.2%で作業することができた (表 2)。また、本機は、揺動選別部にフッ化樹脂コートを施していることで、グレンパンおよびチャフシーブへの茎葉の付着を抑えることができ効率的な作業ができた (図 2)。ナタネの収穫には、コンケーブ：クリンプ網・格子型、グレンシーブ：パンチングメタルφ9mm、チャフシーブ：フィン・ストローラックとした。また、ナタネの枝が隣接条とからんでいる場合には、分離デバイダーを装着した。その結果、最高作業速度 1.4m/s、脱穀選別損失 1.9%、夾雑物割合 0.12%で作業することができた。ヒエ収穫試験では、最高作業速度 1.4m/s、脱穀選別損失 2.9～4.8%で収穫することができた。ただし、収穫物の夾雑物割合が 1.4～1.8%と高い傾向があった (図 1)。アワ収穫試験では、最高作業速度 1.4m/s で収穫できたが、リールに茎葉が巻き付き停止せざるを得ないことがあった。また、脱穀選別損失 7.0～9.6%、穂切れ粒割合 2.4～3.3%、夾雑物割合 1.2～1.4%と高い傾向にあった。
 - 2) 実演では、いずれの試験地でも多くの参加者があり、小型汎用コンバインへの関心の高さがうかがえた (図 3)。水稻では、満足できるという意見が多かったが、自脱と比較してゴミや脱ぶが多いとの意見もあった。大豆、ソバでは、大豆用コンバインよりも作業速度が速く、精度が良いと高い評価を得た。三重県での小麦実証試験では、作業能率を測定し、標準 (刈高さ 17.3cm) で 0.36ha/h、高刈り (刈高さ 59.3cm) で 0.46ha/h であった。島根県での小麦実演では、意見交換会を実施し中山間地特有の意見・要望を聞くことができた (図 4)。
 - 3) 小區画ほ場実証試験では、ソバ、水稻、大豆の作業性を調査し、いずれの作物においても作業は可能であることを確認した。ただし、ソバでは倒伏・高水分への適応、水稻ではわら混入低減、大豆では頭部損失低減などの課題が明らかとなった。
- 以上、多作物への適応性拡大、実演・実証試験、小區画ほ場実証試験を実施し、小型汎用コンバインの作物別対応部品を開発し、普及拡大のための知見を得ることができた。



図1 ヒエ収穫作業および収穫物

表1 実演・実証試験地および対象作物

	作物	方法	試験地
H 24 年 度	水稻	実演	長野県
	大豆	実証	新潟県
	ソバ	実証	新潟県、富山県
		実演	富山県、鹿児島県
H 25 年 度	麦	実証	富山県、三重県
		実演	島根県
	水稻	実証	鹿児島県、新潟県、長野県
	大豆	実証	新潟県、三重県
	ソバ	実証	長野県

表2 ソバ収穫試験結果

フッ化樹脂コート	有り			無し		
作業速度 [m/s]	0.5	1.0	1.4	0.5	1.0	1.4
穀粒流量 [t/h]	0.4	0.6	0.9	0.4	0.6	0.8
茎葉流量 [t/h]	2.2	4.5	5.2	2.5	4.7	6.2
脱穀選別損失 [%]	0.6	1.9	6.3	0.7	4.7	11.7
夾雑物割合 [%]	1.3	0.9	0.8	0.9	0.9	0.7
完全粒 [%]	92.1	91.0	91.7	91.5	90.5	90.8
花梗付着粒 [%]	6.2	7.1	6.6	6.1	6.6	6.5
損傷粒 [%]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
屑粒 [%]	1.5	1.7	1.6	2.2	2.6	2.5

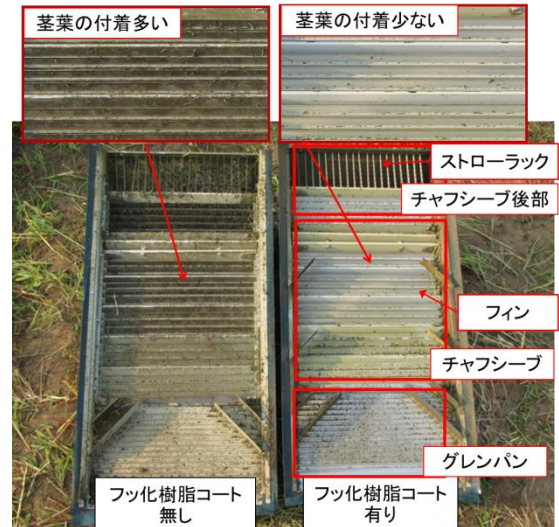


図2 揺動選別部の構造とソバ茎葉の付着



図3 実演会（富山県）



図4 意見交換会（島根県）

4. 成果の活用面と留意点

- 1) ソバ・ナタネキットは、2013年度から市販化している。
- 2) 実演・実証等で得られた知見はメーカーに提示し、今後の改良の参考とする。
- 3) 作物条件に合わせて、コンバインの各部を調節して使用する必要がある。
- 4) 農食工学会等で発表予定。

5. 残された問題とその対応

雑穀等の適応部品の開発は、今年度得られた成果を示しメーカーに開発を委ねる。また、小区画ほ場実証試験は新規課題で引き続き取り組む。

課題分類：6（1）

課題 I D：600-b0-257-P-13

研究課題：籾摺機等における放射性物質交差汚染の調査および汚染対策の確立

担当部署：生研センター・生産システム研究部・乾燥調製システム研究、土壌管理システム研究、基礎技術研究部・メカトロニクス研究

協力分担：福島県、東北農研、井関農機(株)、(株)サタケ、(株)ヤンマー、(一社)日農工

予算区分：経常・受託（文科省「科学技術戦略推進費」）

研究期間：完 2012 年度（平成 24 年度）

1. 目的

本研究では、籾摺機等の内部での玄米の放射性物質による交差汚染の関連性を調査し、籾摺機による汚染発生要因を解明するとともに、玄米汚染を防止するための籾摺機の操作を確立する。

2. 方法

旧警戒避難区域で、2011 年 3 月の原発事故以降使用されていない籾摺機等を福島市内の屋内倉庫に運搬し、以下の試験を実施した。

- 1) 籾摺機での交差汚染発生の実態を再現検証するため、通常籾摺作業による玄米の放射性セシウム（以下 Cs）濃度変化を調査した。Cs 汚染されていない籾（以下、基準籾）を、選定した籾摺機に投入し、仕上玄米口の玄米を、約 20 秒毎に袋を換えて全量を採取した。採取した玄米は、「食品中の放射性セシウム検査法」に基づき、Cs 濃度（ ^{134}Cs と ^{137}Cs の合計）を測定した。なお、供試した籾は、平成 24 年度岩手県産「べこごのみ」で、同玄米の Cs 濃度は 2.5Bq/kg であった。
- 2) 籾摺機の分解清掃による Cs 低減効果を確認するため、籾摺機を分解清掃した後、籾摺りを行い 1) の試験を行った。機内残留物についても回収し Cs 濃度を測定した。なお、籾摺機の分解清掃は開発メーカーの技術者が行った。
- 3) とも洗いによる Cs 濃度低減試験を行った。ここで、とも洗いとは、籾摺機に籾を 40kg 投入し、3 分間循環運転を行い、機内の異物を玄米、籾ともに排出させる作業で、とも洗いで投入した試料とその後あらためて籾摺作業を行った時の試料を 1) の方法に準じ採取し、Cs 濃度を測定した。
- 4) 米選機についても 1) と同様の試験を行った。

3. 結果の概要

- 1) 試験に供試した籾摺機は、ロール式籾摺機（3～5 インチ）で揺動選別機構が 10 台とロータリ選別機構が 1 台であった（表 1）。J 機を用いて、掃除を行わないまま籾摺を行った結果、仕上米口の玄米の Cs 濃度は、初期が高くなりその後は指数近似に沿って減少した（図 2）。これは平成 24 年度の米全袋検査の中で、籾摺り初期の米袋だけ食品基準を上回るという事例を再現するものであり、交差汚染の原因の一つが籾摺機であることを確認した。
- 2) 籾摺機の分解清掃による効果確認試験では、分解清掃したにも関わらず食品基準を上回る玄米 Cs 濃度の事例が 1 件確認され、必ずしも分解清掃だけでは充分でない可能性を認めた（図 2）。籾摺機を分解清掃しても玄米の Cs 濃度が初期汚染程度に依存してしまうことが確認された。
- 3) とも洗いの作業手順を図 3 に示す。とも洗い試験では、最初に投入した籾 40kg を排出する際に Cs 濃度が高い値を示したが、全量排出後籾摺作業を再開すると玄米の Cs 濃度は大幅に減少した（図 4）。とも洗いは簡単な作業でかつ少ない籾で確実に Cs 濃度を低減出来る方法であることが示唆された。また、分解清掃のように籾摺機の初期汚染度に依存する傾向も小さいと考えられた。なお、とも洗いでは、玄米処理経路は清掃されるものの、機内残留物については依然として Cs 濃度は高かった（表 2）。Cs 濃度の高い残留物を放置しておく、これらがネズミの侵入や唐箕の風で玄米処理系路内に混入する可能性が充分考えられる。そのため、とも洗い後に取扱説明書に従った通常の清掃を行えば、Cs の再交差汚染を防ぐことができると考えられた。
- 4) 米選機は、初期の 2kg だけ供試玄米よりも Cs 濃度が高くなったが、籾摺機と比較し交差汚染の程度は低い傾向であった。米選機は籾摺機と異なり 1 パス処理の装置で構造的に機内残留物が少ないため、内部の残留物を取り除けば交差汚染は十分に回避できると考えられた。

表1 試験に供した粃摺機

機種ID	型番	ロール径 (in.)	選別機構	処理量 (kg/h)	試験区分
A	NPS550DXAM	5	揺動式(9枚)	1320-1920	分解清掃
B	MP50-A	5	揺動式(9枚)	900-2040	
C	MPC40DA	4	揺動式(9枚)	900-1440	
D	NPS450DXM	5	揺動式(7枚)	1080-1440	
E	MPC40A	4	揺動式(9枚)	900-1440	とも洗い
F	MP500-M	5	揺動式(9枚)	1380-2040	
G	GPS550AXM	5	揺動式(9枚)	1320-1920	
H	RHS40D	4	回転式(1本)	780-1200	清掃なし
I	NPS350DXA	3	揺動式(7枚)	720-1020	
J	NPS550DXAM	5	揺動式(9枚)	1320-1920	

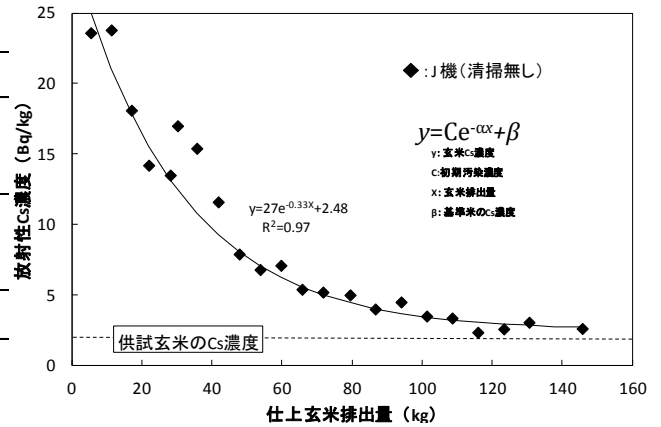


図1 粃摺機における交差汚染の実態調査

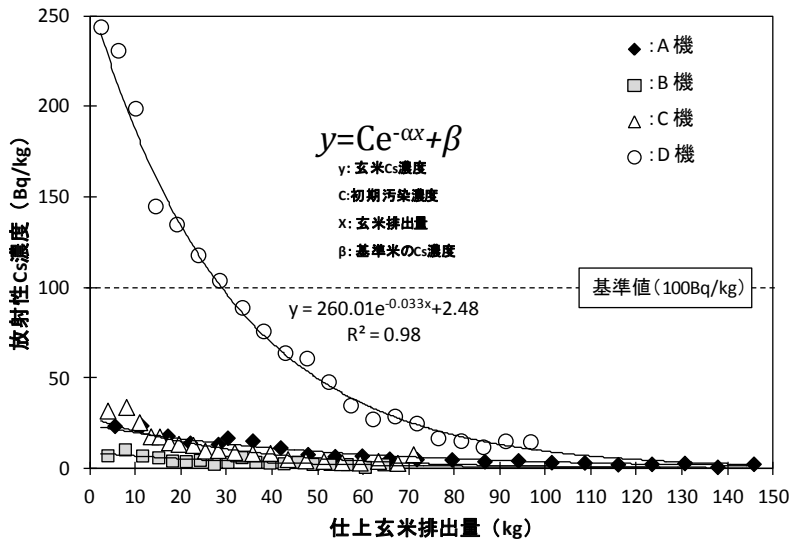


図2 粃摺機分解清掃による放射性Cs低減効果

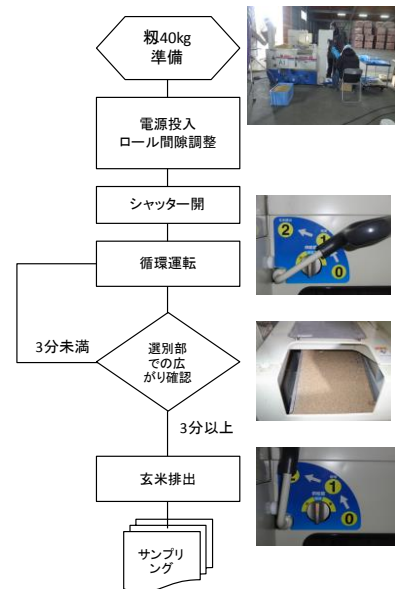


図3 とも洗いの作業手順

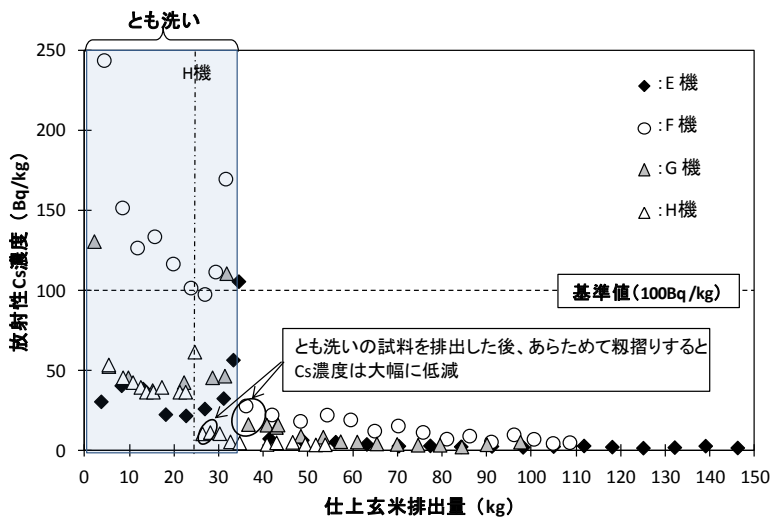


図4 とも洗いによる放射性Cs低減効果

表2 機内残留物の放射性Cs濃度

試験区	機種ID	質量(g)	Cs濃度(Bq/kg)
分解清掃前	A	1099	1050
	B	547	1670
	C	842	4100
	D	1728	20000
分解清掃後	A	587	540
	B	1890	124
	C	1462	340
	D	1561	2770
とも洗い	E	1760	1680
	F	7019	1255
	G	2914	1870
	H	3550	780

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 粃摺機の放射性Cs交差汚染対策のマニュアルを作成しHPで公開中。学会誌（農業施設）に掲載。
- 2) 粃摺機設置場所周辺の掃除も徹底する必要がある。

5. 残された問題とその対応

乾燥施設内における交差汚染に対する調査が必要である。

3. 園芸工学研究部

課題分類：2 (3)

課題 I D：600-a0-335-P-13

研究課題：石礫除去機による野良イモ防除技術の開発

担当部署：生研センター・園芸工学研究部・野菜栽培工学研究、生産システム研究部・土壌管理システム研究

協力分担：北海道農研

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2012～2013 年度（平成 24～25 年度）

1. 目的

バレイショの収穫時に掘りこぼした塊茎（小イモ）が翌年発芽し、野良イモとして雑草化する障害が顕著化してきている。現在、土壌の凍結促進による防除や人手による抜き取りが行われているが、特に抜き取り防除では投下労働時間が48人・h/haと多労を強いられている。そこで、平成24年度に市販が開始された高能率石礫除去機（以下、市販機）を改造し、より省力的な野良イモ防除技術を開発する。

2. 方法

- 1) 北海道河西郡芽室町内において、バレイショ（品種：トヨシロ、スノーデン）収穫後のほ場に残留する塊茎の深度分布を調査し、市販機の適応可能性について調査を行った（2012、2013年度）。
- 2) 市販機（図1、表1）は、石礫タンク排出機構の構造から重心が車体左側に偏心しており、バレイショ収穫直後の膨軟なほ場条件では、車体の傾斜により掘取り刃が均等の深さに刺さらず塊茎の掘り上げ性能を十分に発揮できないため、作業姿勢を是正する定規輪（外径490mm、幅140mm）を本機に付加し（図2）、芽室町内においてその効果を検証する作業性能試験を行った（2012年度）。
- 3) 市販機の篩機構部である星形ロールコンベア最上列から下部バーコンベアへの受け渡し部は、噛合いが無い間隙が大きくなり掘り上げた塊茎のこぼれの原因となっていた。このため、ゴムスペーサにより間隙の大きさを最適化する改良を加えた改良機（以下、改良機）を用い、芽室町内において塊茎の掘り上げ性能試験を行った（2013年度）。
- 4) 市販機は省スペース化を目的に、下部バーコンベアが石礫タンクにオーバーラップする構造であり、掘り上げた土砂が石礫タンクに混入するため、その混入防止策として、石礫タンク中央部へ、下部バーコンベアに沿って土砂混入防止板を設け（図1）、土砂混入量の低減効果を調査した（2013年度）。

3. 結果の概要

- 1) バレイショの品種に関わらず大部分が深さ10cmまでに分布しており（表2）、作業深さ300mmの市販機によってほぼ全ての塊茎を処理可能であることを確認した。
- 2) 石礫タンクが空の状態で行った場合に約30%であった右遊転ディスクのスリップ率が、定規輪の付加により左遊転ディスクと同等の約3%まで減少し、作業姿勢の安定化が図られた。
- 3) 改良機を用いることで塊茎の残留個数を約7割低減でき（表3）、野良イモ雑草化数の低減と防除作業の省力化が期待される結果を得た。また、長辺113mのほ場において、作業速度0.54m/sの時のほ場作業量は22.6a/hであり、ワンマンオペレーションによる投下労働時間は4.4人・h/haであった。
- 4) 土砂混入防止板に沿って下部バーコンベアで分離された土砂は、石礫タンク前方へ掻き落とされることを確認した。これにより、石礫タンクへの土砂混入量は、土砂混入防止板の非設置時に対し約7割減少し、土砂混入量が効果的に低減された（表4）。

以上、高能率石礫除去機による収穫時に掘りこぼしたバレイショ塊茎の掘り上げ除去作業への適応性を確認し、野良イモ防除作業の省力化の可能性が得られた。

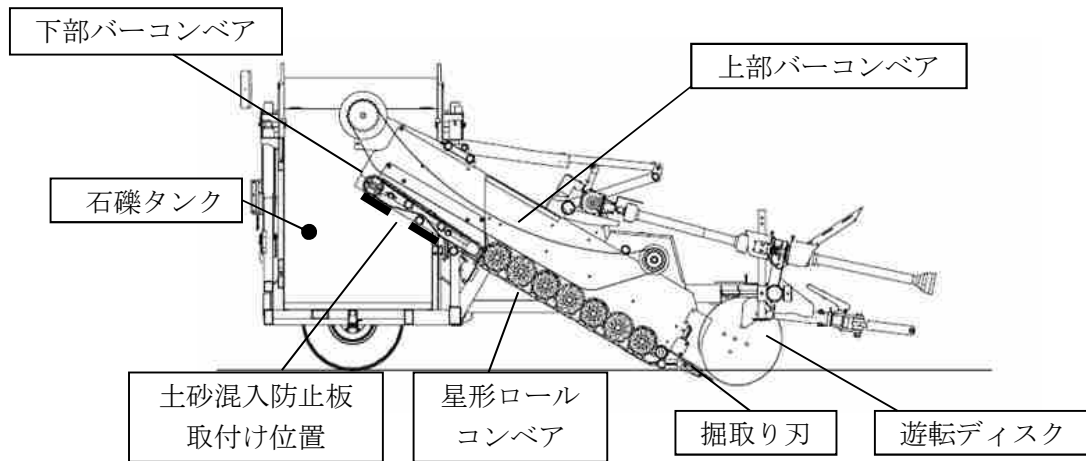


図1 高能率石礫除去機の改造機（右側面、断面図）

表1 高能率石礫除去機の主要諸元

全長	5,900mm
全高	2,600mm
全幅	3,000mm
質量	3,500kg
作業幅	1,840mm
作業深(最大)	300mm
適応出力	74kW以上
石礫タンク容量	1.4m ³

表2 品種別残留塊茎個数

残留深さ (cm)	平均個数(個/10a)	
	トヨシロ	スノーデン
地表~10	5000	6200
10~20	300	0
20~30	200	0

それぞれ調査面積 1 m²、調査箇所 6 箇所
の

表3 改良機による塊茎数低減効果

ほ場内 残留個数(A) (個/10a)	無防除区 残留個数(B) (個/10a)	低減率 (1-A/B) × 100 (%)
1800 ± 1300	5600 ± 2800	67.9

品種：スノーデン、試験土壌：褐色低地土、
平均含水比：22.1%

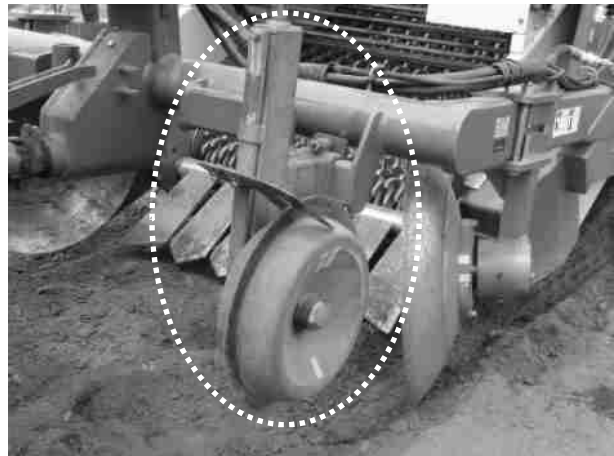


図2 付加した定規輪（機体左前方）

表4 土砂混入量低減効果

石礫タンク内土砂混入量		低減率 (1-B/A) × 100 (%)
防止板無し (A) (kg/10a)	防止板有り (B) (kg/10a)	
460 ± 330	160 ± 160	65.2

試験土壌：褐色低地土、平均含水比：26.0%

4. 成果の活用面と留意点

農食工学会年次大会（2014. 5）で発表予定。

5. 残された問題とその対応

土砂混入防止板について、市販機への適用を検討する。

課題分類：5（2）

課題 I D：600-a0-324-P-13

研究課題：ラッカセイ収穫機の開発

担当部署：生研センター・園芸工学研究部・野菜収穫工学研究

協力分担：松山(株)、千葉農総セ、茨城農総セ、鹿児島農総セ大隅支場

予算区分：経常・第4次緊プロ（共同）

研究期間：完 2011～2013 年度（平成 23～25 年度）

1. 目的

圃場内乾燥を行うラッカセイの収穫体系において、掘取、株の反転を 1 行程で行い、収穫の高能率化と労働負担軽減を実現とするラッカセイ収穫機を開発する。

2. 方法

- 1) 基本構造の検討：18～25kW のトラクタに装着でき、根切、掘取、土ふるい、反転を一工程で行うものとする。適用条件は、掘取幅 120cm、掘取深さ 20cm、目標作業速度 0.25～1.0m/s とした。動作確認および圃場試験により、掘取後の収穫損失とラッカセイ株の地表面への放てき状況を調査した。収穫損失は、先金振動の有無と先金深さを条件として、掘取幅×3m の調査区の地表面と地中 (0～10cm) の落莢数を調査した。放てき状況は、地表面へ列状に落下する株と株の間隔を 10m にわたって計測した。品種は、ナカテユタカ、千葉半立を供試し、栽植様式は条間 60cm、株間 30cm の 1 畝 2 条植えを標準とした (2011 年度)。
- 2) 反転機構の検討：反転機構の構造の検討と試作、性能評価を実施した。反転機構は、コンベア後方の反転ディスクが株を後方に放てきする方式を基本として検討した (2012 年度)。
- 3) 現地実証：前年度までに開発した反転機構を備える試作 3 号機を製作した。また、ラッカセイの掘取りのみを目的とし、反転機構を持たないラッカセイ収穫機簡易型 (以下、簡易型) を試作した。生産者ほ場 (千葉県成田市、品種「千葉半立」) において、掘取り (機械作業) および反転整列 (手作業) の作業時間の調査を行い、慣行作業と比較した (2013 年度)。

3. 結果の概要

- 1) 掘取時の損失は、先金の振動の有無、先金の深さの差異にかかわらず 5%以下となった (図 1)。一方、株の地表面への放てき状況 (図 2) は、作業速度やコンベア速度に関係なく、株と株の平均間隔が栽植間隔とほぼ同じ約 30cm、標準偏差が 12～15cm となった。このことから、掘取部やバーコンベアでの搬送滞留がなく、おおむね円滑に放てきできることが明らかとなった。
- 2) 反転機構は、反転ディスクが株を後方の反転ガイド板へ放てきして、ラッカセイを反転させる方式を採用した (図 3)。ガイド板の傾斜角度により、ガイド板に衝突した株は、地下部を上向きに地面に滑り落ちることで反転する。また、ガイド板の曲面形状により、2 条分の株を畝の中央寄りに寄せつつ地面に落下させる。また、先金上方の姿勢制御ローラにより、掘り上げ後、コンベア上でのラッカセイの株の姿勢はほぼ一様になる。
- 3) 試作 3 号機 (図 4) は、収穫作業の掘取り (機械作業) と反転整列 (手作業) の投下労働時間を合計 35%短縮した。簡易型 (図 5) は同様に作業時間を 16%短縮した (図 6)。掘取りの作業速度は、慣行が 0.76m/s に対し、試作 3 号機が 0.41m/s、簡易型が 0.83m/s であった。

以上、ラッカセイの掘取りと株の反転を行うラッカセイ収穫機を開発し、円滑に掘取り搬送する機構、ラッカセイの株を反転させて地表に落下させる機構を明らかにし、慣行作業に比べて作業時間を約 35%短縮することを明らかにした。

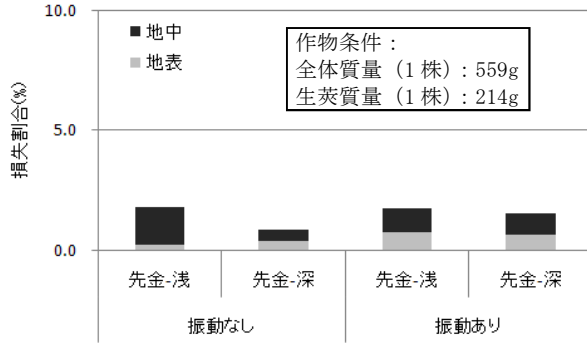


図1 掘取損失 (作業速度: 0.5m/s)
(先金-浅: 畝上面から10cm、深: 同20cm)



図2 地面への放てき状態

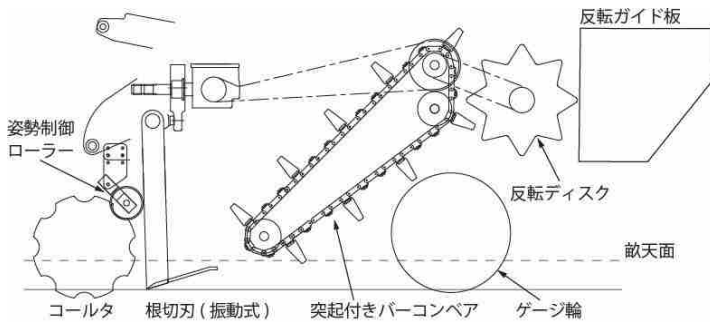


図3 機構概略図



図4 試作3号機

(全長 2475mm、全幅 1583mm、全高 1280mm、質量 380kg)



図5 ラッカセイ収穫機簡易型

(全長 1300mm、全幅 1220mm、全高 1010mm、質量 300kg)

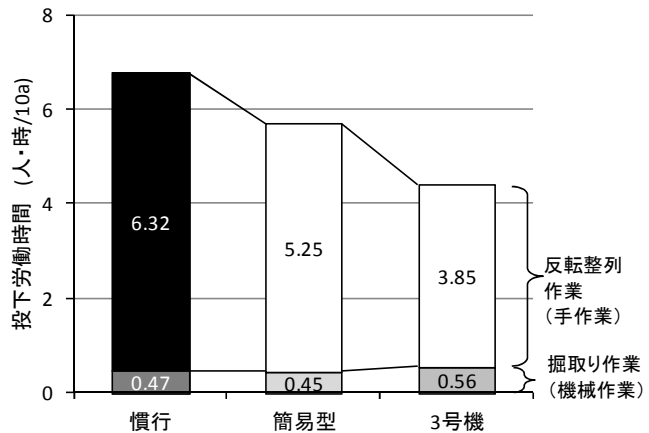


図6 掘取りと反転整列作業の作業方法別投下労働時間

(2013. 10. 7 成田市、品種「千葉半立」)

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 収穫損失は、莢の成熟が進むにつれて増加するため、適期収穫が必須である。
- 2) 2015 年度市販予定。
- 3) 2013 年度普及成果情報として提出予定。特許出願 2 件。農食工学会 (2014. 5) で発表予定。

5. 残された問題とその対応

反転性能が作物状態に影響を受ける。2014 年度 (平成 26 年度) より予定する新規課題において、現地実証試験をひき続き行い、適合する栽培様式や作物状態に対する最適作業条件を明らかにする。

課題分類：6 (3) (4)

課題 I D：600-a0-327-P-13

研究課題：ニラの下葉除去機構の開発

担当部署：生研センター・園芸工学研究部・園芸調製貯蔵工学研究

協力分担：なし

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2011～2013 年度 (平成 23～25 年度)

1. 目的

圧縮空気を利用したニラの下葉除去（袴取り）作業において、空気使用量の節減を狙った下葉除去機構を開発する。

2. 方法

- 1) 下葉除去作業の現状と問題点を把握するため、北海道、高知県、栃木県において現地調査を行った。圧縮空気を間欠噴射させることができる基礎試験装置を試作するとともに、装置にニラを 1 本ずつ供給し、空気使用量の節減と下葉除去程度を確認した (平成 23 年)。
- 2) 圧縮空気を間欠的に噴射してニラの下葉除去を行う円筒ノズルタイプと電磁弁制御タイプの 2 つの試作機を試作し、空気使用量、作業精度などを測定した (平成 24 年度)。
- 3) 電磁弁制御タイプの電磁弁を高頻度対応弁 (S 社製 XT311-8 型) に変更し、ノズルを 12mm ピッチ 6 穴から 15mm ピッチ 5 穴に変更するなどの改良を行った (図 1、表 1)。改良した電磁弁制御タイプを用いて、群馬県、栃木県、茨城県において、現地実証試験を実施した (平成 25 年)。
- 4) 連続噴射と間欠噴射の場合でコンプレッサ消費電力を測定した。測定は 1 日作業相当分 (5s 間の噴射を 25s 間隔で実施し、装置を 8 時間稼働) で、設定噴射圧は 0.6MPa とした。

3. 結果の概要

- 1) ニラは同一ほ場で年間 5～6 回程度収穫が可能で、収穫期間が長く周年出荷を行っている生産者が多かった。栽培に要する投下労働時間は 780h/10a 程度で、刈り取り、下葉除去や選別、結束といった収穫調製作業がそのうち約 3/4 を占めていた。基礎試験装置の試作および試験から、間欠噴射により空気使用量が節減でき、噴射の間欠頻度を調整することにより、連続噴射で作業を行う従来の機械 (慣行機) と同程度の下葉除去が行える見通しが得られた。
- 2) 円筒ノズルタイプは、直列 6 穴の噴射口を有する円筒ノズルを上下に備え、円筒ノズル内には、可変速モータによって回転する円筒バルブを設けた。バルブの空気通過口がノズル噴射口と同期した際に圧縮空気を噴射することができた。電磁弁制御タイプのノズルは、慣行機と同様の直列 6 穴の噴射口を有する平型ノズルを設け、空気噴射用電磁弁を高速で入り切りさせることにより、噴射頻度および噴射と停止の時間割合 (オンオフ比) を変化させることができた。
市販機の空気使用量は 1 束当たり 73L、下葉の除去成功割合は 20%、損傷は 1%であった。円筒ノズルタイプでは 32L、62%、電磁弁制御タイプでは 26L、30%、いずれも損傷は無かった (「タフボーイ」、装置設定圧 0.5MPa、間欠噴射は 10Hz、オンオフ比は 1:9、1 束当たり 5s 間作用)。
- 3) 現地実証における作業時間と空気使用量については、慣行機では 10kg 当たり 10 分 50 秒で 3,366L、開発機では 10 分 14 秒で 1,854L であった。作業時間は慣行機と開発機は同程度であったが、空気使用量は約 1/2 であった (図 2)。その際の作業精度については、慣行機では成功 63%、再調製 34%、損傷 3%で、開発機では成功 82%、再調製 18%、損傷 0%であった (図 3)。品種や収穫時期によりニラの状況は異なるものの、生産者からは「間欠噴射によって、株元に付着した汚れ、下葉、袴などが慣行機の連続噴射より除去できる。」「上下ノズル間にニラを挿入する際、横方向にニラを移動させながら作業を行うので、ノズル左右に十分な空間を設けることが望ましい。」「生産規模の拡大が図れる装置開発につなげてもらいたい。」などの意見を得た。
- 4) 間欠噴射 (15Hz、1:1) の場合、消費電力は 8.3kWh で連続噴射の 15.3kWh の 54%程度であった。以上、圧縮空気を間欠的に噴射してニラの下葉除去を行う装置を開発し、従来の連続的に空気を噴射する機械と比較して、空気の使用量を節減しつつ、作業精度を向上させることができた。

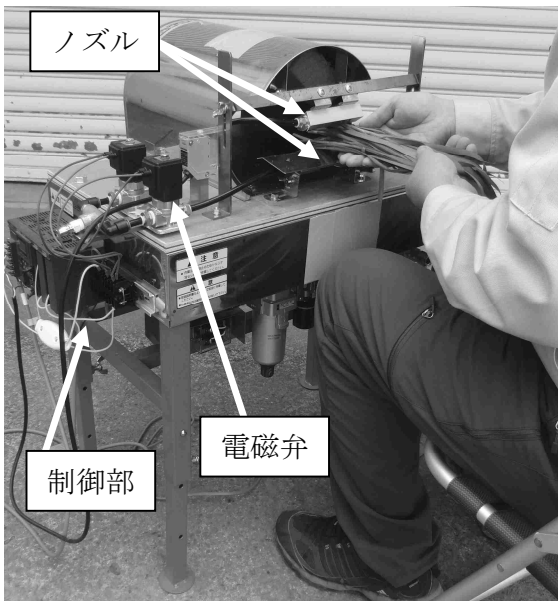
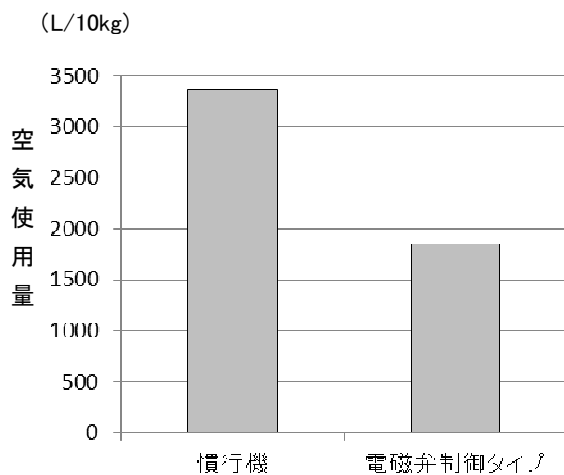


図1 下葉除去装置(電磁弁制御タイプ)

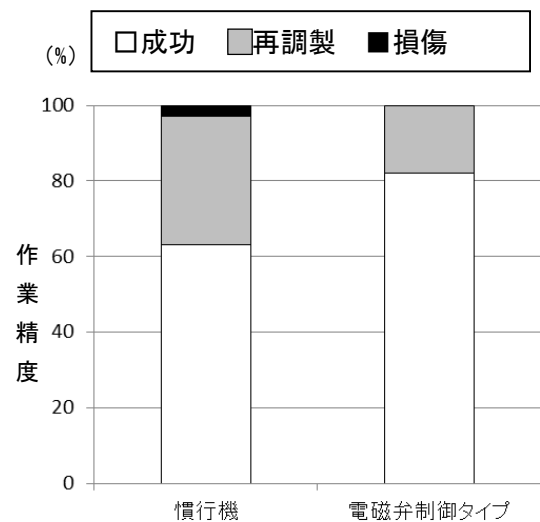
表1 主要諸元(電磁弁制御タイプ)

装置外観	
全幅×奥行×全高[mm]	610×420×570
質量[kg]	24
下葉除去部	
方式	圧縮空気間欠噴射
間欠頻度調節範囲[Hz]	1~50
ノズル構造	平型ノズルを上下に備えた構造
間欠噴射原理	電磁弁の動作を制御し間欠噴射
上下ノズル間隔[mm]	30~80
噴射角度[°]	20~90
ノズル[mm]	100×20×30
〃 噴射口[mm]	φ2、pitch15(直列5穴)
圧縮空気調整部	
構成部品	調圧弁、フィルタ(水分、粉じん用)
調圧範囲[MPa]	0.05~0.85
適応コンプレッサ	2.2kW程度以上



設定圧力: 0.6MPa
開発機の間欠噴射頻度およびオンオフ比: 15Hz、1:1

図2 空気使用量の比較



設定圧力: 0.6MPa
開発機の間欠噴射頻度およびオンオフ比: 15Hz、1:1
供試品種: グリーンロード(全長 39.1cm、茎径 5.4mm)

図3 作業精度

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 空気使用量を削減できることから、エアコンプレッサの消費電力が削減でき低コスト生産に寄与できるニラの下葉除去装置として活用を図る。
- 2) 農食工学会(2014.5)で発表予定。
- 3) 作業には、耳栓など騒音に対する防護具の装着が必要である。

5. 残された問題点とその対応

生産規模の拡大につながる装置への発展検討が必要。

4. 畜産工学研究部

課題分類：12 (5)

課題 I D：600-a0-425-P-13

研究課題：粗飼料の含水率簡易測定技術の開発

担当部署：生研センター・畜産工学研究部・飼料生産工学研究

協力分担：(株)ケツト科学研究所

予算区分：経常

研究期間：完 2011～2013 年度 (平成 23～25 年度)

1. 目的

乳牛等の飼養管理には粗飼料の乾物重の把握が重要であり、サイレージ等の中高水分粗飼料 (含水率 30～80%) の含水率計が必要である。そこで、粗飼料の収穫調製および農家の給餌等の現場において、短時間に、中高水分粗飼料の含水率を測定する技術を開発する。

2. 方法

- 1) 複数の含水率測定装置を比較し、静電容量式の木材含水率計 (以下、水分測定器) を採用し、測定方法を検討した。水分測定は、高含水率域 (60%以上) でも数値が出るように感度を下げる改良を加えた水分測定器で、飼料充填容器に入れた飼料を圧縮し、測定した後、飼料の質量を計測した (以下、サンプル法、図 1)。サンプル法の妥当性を検討するため、含水率範囲を生育期間と乾燥時間の違いで調整した、牧草、飼料イネ、トウモロコシ、ソルガムを用いた予備試験を行った。含水率の実測値は、測定した飼料を用い、定温乾燥法 (105℃24 時間) で求めた。(2011)
- 2) サンプル法の精度向上のため、切断方法を変えたトウモロコシの水分測定試験を行った (以下、処理別試験)。また、細断・破碎処理したトウモロコシ、ソルガム、飼料イネ (表 1) を水分測定し、検量線を作成し、精度を評価した (以下、破碎試験)。含水率は、測定値を飼料の質量で除した値で推定した。なお、破碎試験は同一試料を 6 回測定した平均値を測定値とした。(2012、2013)
- 3) 生産現場で測定する方法を検討し、ロールベール (以下、ベール) 側面の複数箇所に水分測定器を押し当て、平均測定値から含水率を推定する方法とした (以下、直接法)。直接法による水分測定試験を、牧草 (定径式ロールベール、含水率 15～52%、n=41) (可変径式ロールベール、含水率 19～37%、n=19) とトウモロコシ (細断型ロールベール、含水率 66～79%、n=30) で行った。含水率の実測値は、測定箇所の表面から 4cm までの飼料を採取し、定温乾燥法で求めた。(2013)

3. 結果の概要

- 1) 予備試験の結果、測定値と充填した飼料の水分量に正の相関 (相関係数 $R=0.67\sim0.97$) が認められた。これにより、水分測定器と質量計測による含水率推定方法が妥当であると判断した。
- 2) 処理別試験の結果、作物の切断長を短くすることで、測定値のばらつきが低減した (図 2)。安定した測定には、飼料を細かくし、水分測定器の電極と飼料の測定ごとの接触状態を一定にする必要があること、局所的な含水率のばらつきの影響を除去するため、同一試料を複数回測定して平均することが有効であると考えられた。破碎試験の結果、 R はトウモロコシで 0.90、ソルガムで 0.79、飼料イネで 0.84 となり、予測標準誤差 SEP はトウモロコシで 3.9%、ソルガムで 3.6%、飼料イネで 4.7%であった。しかし、実測値と推定値の差は最大で約 10%あり、実用上さらに精度を向上させる必要があった (図 3)。また、簡易に飼料を微細断する処理方法が必要であった。
- 3) 直接法による水分測定試験の結果、牧草はベールの成形方式によって傾向が異なり、それぞれ $R=0.85$ 、 0.70 で推定することが出来た (図 4)。トウモロコシは $R=0.74$ で推定することが出来た (図 5)。しかし、実用上さらに測定値のばらつきを低減させる必要があった

以上、静電容量式の水分測定器と質量計測を組み合わせた粗飼料の水分測定試験を行い、 $R=0.8\sim0.9$ 、 $SEP=3.6\sim4.7\%$ で含水率を推定できた。また、牧草とトウモロコシベールを水分測定器で測定し、 $R=0.7\sim0.9$ で含水率を推定できた。しかし、いずれも実用上更なる精度向上が必要であった。



図1 サンプル法による測定方法（左：圧縮前、右：圧縮時）（2011）

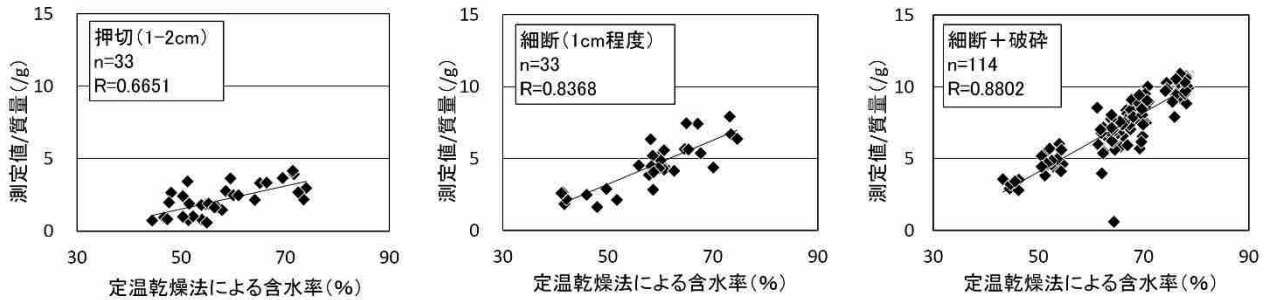


図2 切断方式の異なるトウモロコシの水分測定試験結果（2012～2013）

表1 破碎試験で供試した飼料含水率の基本統計量(2013)

飼料	検量線作成用(%)					検量線評価用(%)				
	n	最小値	最大値	平均値	標準偏差	n	最小値	最大値	平均値	標準偏差
トウモロコシ	76	43.2	78.5	64.6	9.3	38	45.6	78.3	64.7	8.8
ソルガム	38	47.5	71.1	64.1	5.6	18	46.8	71.1	63.8	6.0
飼料イネ	86	37.8	72.0	56.2	8.6	42	37.6	71.0	56.1	8.5

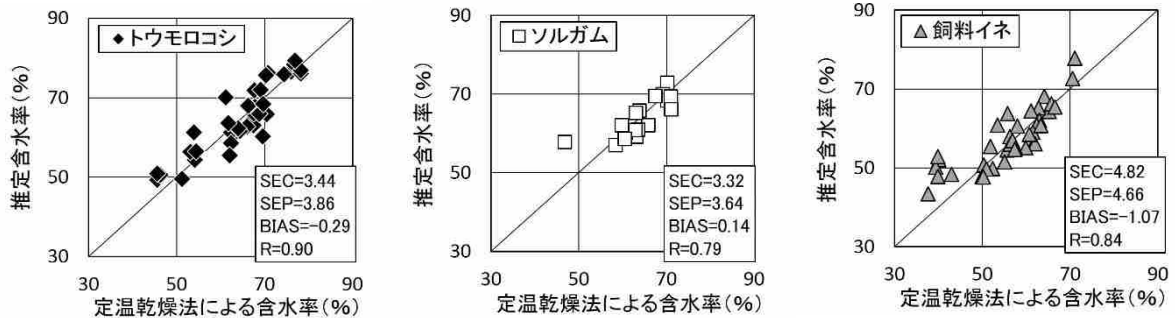


図3 検量線評価時の定温乾燥法による含水率と推定含水率（2013）

SEC: 検量線作成時の標準誤差、SEP: 検量線評価時の予測標準誤差、BIAS: 実測値と推定値の差、R: 重相関係数

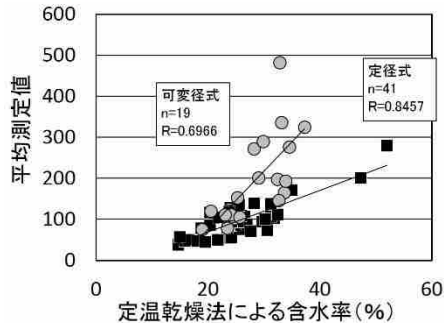


図4 牧草ベール測定結果（2013）

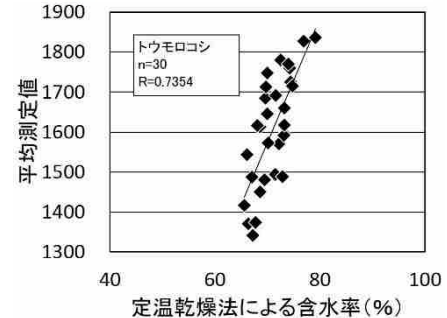


図5 トウモロコシベール測定結果（2013）

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 日本草地学会年次大会および農食工学会年次大会で発表予定。
- 2) 作物、切断方式、成形方式ごとに検量線を作成する必要がある。

5. 残された課題とその対応

実用化には測定精度の向上が必要である。また、簡易に飼料を微細断する方法が必要である。

課題分類：8 (9)

課題 I D：600-a0-424-P-13

研究課題：繋ぎ飼い牛舎用牛床清掃機構の開発

担当部署：生研センター・畜産工学研究部・家畜管理工学研究、飼養環境工学研究

協力分担：なし

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2011～2013 年度 (平成 23～25 年度)

1. 目的

乳牛の飼養管理においては牛床を清潔に保つことで乳房炎防除等の効果が期待できる。そこで、繋ぎ飼い牛舎において、乳牛が起立した状態のときに、牛床上および通路上に付着したふん等をふん尿溝に掻き落とす牛床清掃機構を開発する。

2. 方法

- 1) 乳牛の行動解析：仕様決定を目的として牧場調査を行い、清掃機構の要件を整理した。栃木県の民間牧場 (以下、A 牧場) において、夏季および冬季の各約 2 週間にわたり、乳牛 16 または 12 頭の行動を動画撮影し、自動給飼前後に起立横臥した時間と回数を解析した。さらに、乳牛の排ふん位置、蹴りの高さ、起立位置等を調査した (2011～2013)。
- 2) 清掃機構の試作：清掃機構を牛ふんを移動させる清掃部と牛体を回避する回避部から構成し、各部を試作した。清掃部は、消毒が容易なこと等からベルト回動式とし、動力は牛の聴覚に配慮して電動とした。基本機能を持つ機能モデル、機能モデルの剛性を高めた試作 1 号機、角度等の調節が可能な試作 2 号機を試作し、運転条件を検討した (2011～2012)。回避部は、超音波センサで牛体を検出し、リンク機構により清掃部が進行方向や前方に出ることなく回避するように設計した。また、作業中の後肢移動による接触への対策として接触式センサも設置した (2013)。
- 3) 除去試験：試作 1、2 号機により、模擬牛ふんおよび牛ふんの除去試験を行った。含水率の異なる模擬牛ふんを作成し、異なる性状への適応性を検討した。また、A 牧場においてふん性状スコア 3 程度の牛ふんの除去を行った。(2012～2013)
- 4) 1)～3) の結果を基に、牛舎内で清掃を行う一連の装置の要件を検討した (2013)。

3. 結果の概要

- 1) 清掃のイメージを図 1 に、開発上の留意点を表 1 に示す。行動解析の結果より、乳牛は季節によらず給餌後概ね 25 分間は起立しており、清掃はこの間に行うことが望ましいと考えられた (図 2)。排ふん位置および蹴りの分析から、清掃範囲は牛床後端から 600 mm まで、清掃部の高さは牛の強い蹴りの当たらない 100 mm 以下とすることが望ましいことが分かった。
 - 2) 清掃部は機能モデルで動作確認を行い、試作 1 号機で問題点の抽出を、試作 2 号機で実地試験を行った (図 3)。清掃部については、ベルトの背面にガイドを設置して剛性を高め、ベルト駆動軸を鉛直に対して 5° 、搬送方向を進行方向に対して 70° それぞれ傾け、ベルト速度を 0.09m/s とすることで、良好な条件であれば平滑なベルトでふんの移動が可能であった。また、試作した回避部は、模擬牛を回避して円滑な動作が可能であった。なお、実際の牛では後肢位置の頻繁な変更が確認され、接触式センサの併用が必要と考えられた。
 - 3) 模擬牛ふん除去試験では、標準的とされるふん性状スコア 3 の場合、牛床残存率は 2% であった。しかし、より軟らかい模擬牛ふんでは約 20% が残存し、牛床表面からの掻き取り力の向上が必要であった。また、牛ふんを供試した試験では、模擬牛ふんと同程度の除去が期待できた。一方、乳房炎防除効果を得る上で許容される牛床残存率の水準については検討が必要であった。
 - 4) 本清掃機構について、牛の介在しない環境での標準的な牛ふんに対する除去性能について一定の見通しを得た。しかし、牛舎内での試験実施に必要な牛の攻撃行動への対策および安全性の確保、並びに乳房炎防除効果の検証について課題が残った。
- 以上、牛床清掃機構を開発し、除去性能を確認して、課題を抽出した。

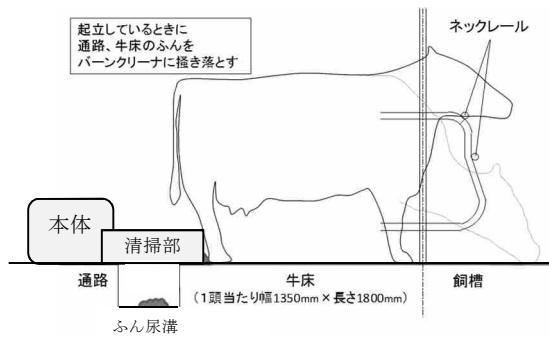


図1 清掃のイメージ

表1 清掃機構の開発上の留意点

牛への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・牛にストレスを与えない (サイズ、動作音、動作速度) ・安全性に配慮(怪我をさせない)
衛生管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ふんを隣牛床に持ち込まない ・清掃部(作用部)を随時消毒可能

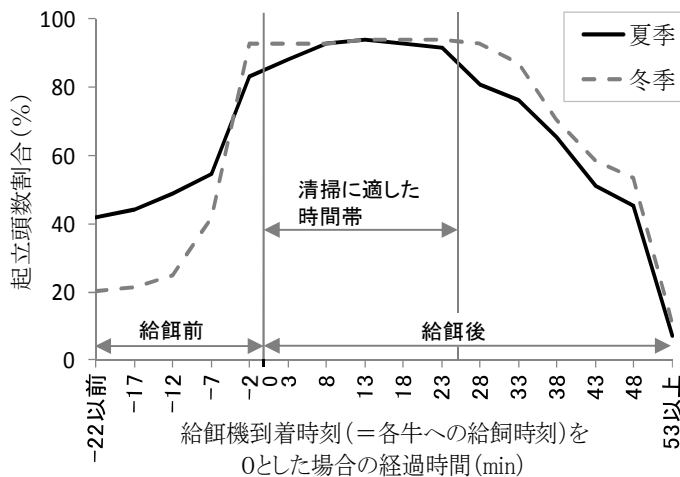


図2 乳牛の起立横臥頭数割合の季節間比較 (1日、12頭×7回 のべ84頭)

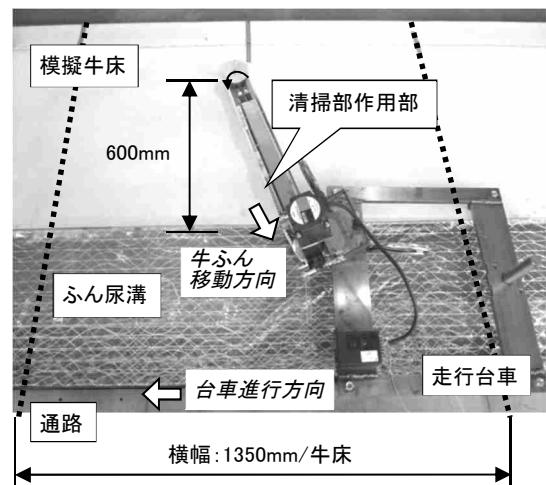


図3 試作1号機の概観

表2 ふん性状スコアの異なる模擬牛ふんの除去試験

想定したふん性状スコア ¹⁾	含水率 (%)	下げ振り貫入深さ ²⁾ (mm)	牛床への設置量 (g)	ふん尿溝への掻き落とし量 (g)	ベルト付着量 (g)	牛床上に残った量 (g)	牛床残存率 ³⁾ (%)
4	61	22	983	957	3	23	2
3	62	42	849	825	10	14	2
3	70	62	864	755	61	49	6
1	74	-	878	687	49	142	16
1	77	(100以上)	886	661	14	212	24

1) ふん性状スコア：5段階で評価、搾乳牛の標準は3。5は硬く乾乳牛に相当、1は病気時など水状とされている。
 2) 下げ振り貫入深さは、表面上に下げ振りを静置した後、約5秒間に沈下した深さ。
 A牧場での牛ふんの実測値は30~75mmであり、標準的な性状(ふんスコア3程度)で50mmであった。
 3) 牛床残存率(%) = (牛床へ設置した量 - ふん尿溝への掻き落とし量 - ベルト付着量) / 牛床への設置量 × 100

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 牛床清掃装置開発のための基礎資料となる。
- 2) 乳牛が装置に反応して行動した際の安全性確保に留意する必要がある。
- 3) 農食工学会(2013.5)で発表予定。

5. 残された問題とその対応

ふんの牛床残存率と乳房炎防除効果との関連を検証するとともに、より実用に近い状況における試験事例を蓄積する必要がある。これらには、今後の関連技術の動向を注視し対応を検討する。

5. 評価試験部

課題分類：11（9）

課題 I D：600-c0-510-P-13

研究課題：農業機械における安全標識・操作表示の認識性向上と共通化

担当部署：生研センター・評価試験部・原動機第1試験室、原動機第2試験室、作業機第1試験室、作業機第2試験室、安全試験室

協力分担：韓国国立農業科学院農業工学部

予算区分：経常

研究期間：完 2011～2013 年度（平成 23～25 年度）

1. 目的

農業機械の安全標識や操作表示をより多くの人が直感的に共通的に認識できるものとするために、現状の標識・表示の分類・整理及び認識性や見易さの評価・判定を行い、その認識性や見易さを基準とした改善案を検討、提案する。

2. 方法

- 1) 乗用型トラクタや歩行型トラクタ、田植機、自脱型コンバイン、スピードスプレヤー、刈払機などの安全標識や操作表示の例を収集し、表示場所別や作業時／非作業時操作別の分類・整理、ひと目で認識できる必要がある標識・表示（以下、ひと目標識・表示）の選定を行った。（2011～2012 年度）
- 2) 収集した標識・表示および最近の安全鑑定の中で確認した標識・表示について、認識性などに関する問題点や課題を検討、抽出した。（2011～2012 年度）
- 3) これらの問題点や課題に対応、解決するために、標識・表示の認識性などを評価する方法や判定基準、標識・表示の表記内容や構成に関する改善方法などの策定を行った。（2011～2012 年度）
- 4) 農業機械の輸出入が多く行われている韓国の乗用型トラクタの標識・表示について、その特徴等を調査し、共通化の方法を検討した。（2012～2013 年度）
- 5) 農業機械安全鑑定への導入を前提に、乗用型トラクタの標識・表示の具体的な改善方法(案)をあらためて作成し、乗用型トラクタの製造者や販売業者に提案して意見・要望の聴取を行う。（2013 年度）

3. 結果の概要

- 1) 表に自脱型コンバインの安全標識と操作表示の分類・選定結果例を示す。ひと目標識・表示は、区分が「警告」以上や作業時の使用頻度が高い操作の標識・表示から主に選定した。
- 2) 乗用型トラクタ等の主要な農業機械における標識・表示の主な問題点や課題は以下のとおり。
 - (1) 運転席における通常の運転姿勢・位置からは見にくい標識・表示がある。
 - (2) 絵表示がなく、説明文を読まないと何の安全標識であるかが分からないものがある。
 - (3) 文字や絵が小さく見難いものや、多くの事項が一杯に記載されている安全標識がある（図 1）
 - (4) 同じ内容の安全標識でもメーカーにより危険／警告／注意の区分が異なっている。前・後進・停止レバーやワンタッチ作業機昇降レバーなどの操作装置の名称がメーカーにより異なっている。
 - (5) 歩行型トラクタや刈払機では、標識・表示の貼付スペースが限られている。
- 3) 上記の(1)では、ひと目標識・表示を対象に認識性に関する評価方法・基準を設ける、(2)では絵表示または見出し文を入れることを求める（図 2）、ことが必要と考えられた。(3)では、主にひと目標識・表示を対象に、認識性に関する評価方法・基準を設けること、(4)では区分の統一や操作装置の一般名称を検討、提示すること、などが、標識・表示の改善、対応方法として考えられた。

標識・表示の認識性に関しては、JIS S0032「高齢者・障害者配慮設計指針－視覚標示物－日本語文字の最小可読文字サイズ推定方法」の適用により標識・表示上の文字の見易さを評価、判定でき、絵表示（危険説明図や記号）の大きさについては ISO 3864-2 の「製品安全ラベル内の安全標識の推奨最低高さ＝ $d/40$ （ d ：ラベルの視距離(mm)）」を基準に評価、判定できることが見出された。

- 4) 韓国と日本の主要な農業機械の標識・表示を調査した結果、その共通化には、絵表示のみ、または絵表示と共通的に認識できる文字により構成されるものとする必要があると考えられた（図 3）。

以上、標識・表示の現状を調査するとともに改善方法(案)を検討・策定した。改善方法(案)については意見・要望の聴取結果を検討した上で必要な修正を行い、2016 年 4 月からの安全鑑定への導入を目指す。

表 自脱型コンバインの安全標識・操作表示の分類・整理結果例

安全標識	表示場所：運転席周り		表示場所：機体外周・カバー内他	
	主に作業時認識	主に非作業時認識	作業時・非作業時認識	
① 警 可動部巻込まれ	1 注 刈取部下降ロック 2 注 洗車時注意 3 注 取扱い注意	① 警 給油時火気厳禁 ② 危 バッテリ取扱い ③ 警 ラジエータ火傷 4 警 マフラー火傷 ⑤ 危 可動部巻込まれ ⑥ 警 手こぎ脱穀時注意 7 注 可動部巻込まれ 8 注 こぎ胴回転注意 9 注 グレンタンク乗上げ 10 注 カッタ開閉操作 11 注 フィードチェン開閉 12 注 移動走行時設定		
操作表示	主に作業時操作		主に非作業時操作	
	① 主変速レバー ② 副変速レバー ③ アクセルレバー 4 パワステ操作 SW ⑤ 自動制御 SW 6 シーブ調節レバー ⑦ 刈取・脱穀クラッチレバー 8 こぎ深さ調節 SW 9 糞排出クラッチレバー 10 オーガ操作レバー 11 オーガ伸縮 SW 12 オーガ停止 SW 13 刈取部下降ロック		1 メインキーSW ② エンジン緊急停止 3 旋回モード切換レバー 4 駐車ブレーキ 5 スターホイルロックレバー 6 送じん量調節レバー 7 ナローガイド操作 8 排出オーガ操作 9 排出口レバー操作	

※ ○番号は「ひと目標識・表示」。**危**、**警**、**注**：安全標識の区分「危険」「警告」「注意」に対応。SW：スイッチ。

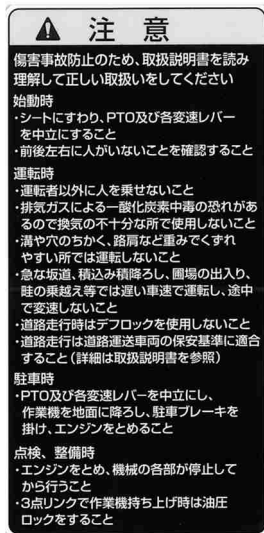


図1 多くの事項が記載されている安全標識例



図2 中段の図パネルの部分に見出し文を入れた安全標識(案)



図3 韓国と日本の安全標識の比較例

4. 成果の活用面と留意点

策定した改善方法(案)は農業機械安全鑑定への導入を行う。改善方法(案)については意見・要望の聴取を行った上で必要な修正を行う必要がある。

5. 残された問題とその対応

乗用型トラクタ以外についても、具体的な改善方法(案)を策定して安全鑑定への導入を図る。

課題分類：1 (1)

課題 I D：600-b0-508-P-13

研究課題：トラクタ作業における燃料消費量等の評価手法に関する研究

担当部署：生研センター・評価試験部・原動機第 1 試験室、原動機第 2 試験室、特別研究チーム(エネルギー)

協力分担：なし

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2011～2013 年度 (平成 23～25 年度)

1. 目的

乗用型トラクタの省エネ性能を型式間で比較し、客観的に評価する方法を確立する。評価方法は、農水省「農業機械省エネルギー性能評価方法確立事業」(2010 年度)において検討された、30a 区画の耕うん燃費を台上 PTO 負荷燃費、路上走行燃費、路上旋回燃費等によって推定する方法(30～40PS の 4 輪トラクタが対象)に基づくものとし、本研究では対象トラクタ馬力帯の拡大を図る。

2. 方法

30a 耕うん燃費推定方法(図 1、図 2)の適用が可能なトラクタの馬力帯拡大について検討するため、また台上 PTO 負荷試験で PTO 軸にかけるほ場実測値に基づいた基準負荷や、路上燃費からほ場燃費への換算係数($R_{走}$ 、 R_{180} 、 R_{90})を決定して省エネ性能評価手法を確立するため以下を行った。

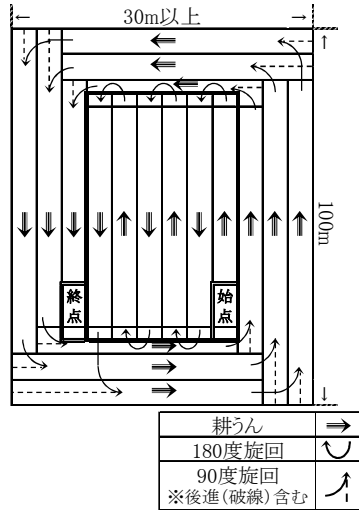
- 1) 生研センター附属農場の水稲収穫後の水田(土性：SiC、含水比：50～62%、貫入抵抗：0.34～0.59MPa、大型矩形板沈下量：0.5～4.3cm)で、20PS 級トラクタ 1 型式とロータリ作業機 3 型式(耕幅：1.2～1.4m)、50PS 級トラクタ 2 型式とロータリ作業機各 1～2 型式(耕幅：1.8～2.0m)を供試して耕うん作業時の PTO 負荷を測定した。試験条件はフルスロットル、耕うんピッチが 10～16cm 程度となる PTO および走行速度段、目標耕深 12cm 程度とした(2011～2013 年度)。
- 2) 1)と同じほ場(含水比：50～54%、貫入抵抗：0.45～0.54MPa、大型矩形板沈下量：0.5～2.0cm)で、20PS 級トラクタ 1 型式(耕幅：1.4m)と 50PS 級トラクタ 2 型式(耕幅：2.0m)を供試し、走行、90 度旋回および 180 度旋回時の燃費を測定した。同様の試験を生研センターテストコースの舗装路面上で行い、路上燃費に対するほ場燃費の比(換算係数)を求めた(2011～2012 年度)。
- 3) 1) 2)で得た測定値および 2010 年度に行った 30PS 級トラクタ 4 型式(耕幅：1.7～1.8m)の測定値を元に、耕うんピッチ、耕深を説明変数、耕幅 1m 当りの耕うん時 PTO 負荷を目的変数として重回帰分析を行い、PTO 負荷の予測値(台上 PTO 基準負荷)を求めた。また、図 2 の方法を用いて 20～50PS 級トラクタの 30a 耕うん燃費を推定し、評価方法を検証した(2013 年度)。

3. 結果の概要

- 1) 20PS 級トラクタの PTO 1 速における耕うん時の PTO 負荷は、耕うんピッチが 9.2～15.1cm、耕深が 10.3～12.5cm において 5.2～9.8kW であった。また 50PS 級トラクタの PTO 1 速では、耕うんピッチが 9.9～16.4cm、耕深が 9.5～13.7cm において 9.9～24.2kW、同じく PTO 2 速では、耕うんピッチが 10.2～16.4cm、耕深が 9.6～12.2cm において 16.9～29.8kW であった。
- 2) 路上燃費に対するほ場燃費の比は、20PS 級トラクタで $R_{走}=1.07$ 、 $R_{180}=1.07$ 、 $R_{90}=1.01$ 、50PS 級トラクタで $R_{走}=1.06$ 、 $R_{180}=1.06$ 、 $R_{90}=1.03$ であった。土壌条件が異なり値の大小はあるものの、30PS 級トラクタも含めて $R_{走}$ と R_{180} は同程度、 R_{90} が最小という同様の傾向が見られた(表 1)。
- 3) 決定係数 R^2 は 20PS 級トラクタの PTO 1 速時で 0.94、30PS 級トラクタの PTO 1 速時で 0.85、50PS 級トラクタの PTO 1 速時で 0.84、同じく PTO 2 速時で 0.74 となった。また、耕深を 12cm とした時の PTO 負荷の予測値を台上 PTO 基準負荷として定義した(図 3)。

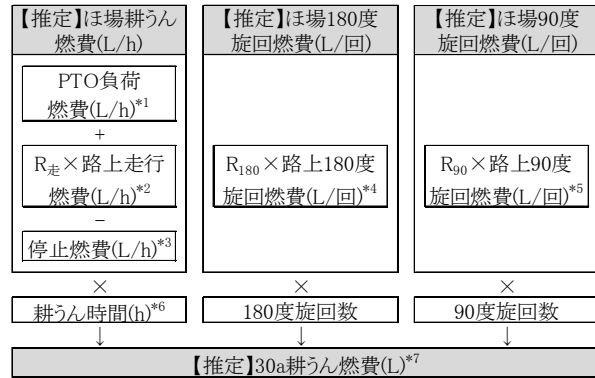
推定した 30a 耕うん燃費と、ほ場実測燃費を用いた 30a 耕うん燃費との差は、50PS 級トラクタで -0.5～2.3%、30PS 級トラクタで -4.0～-3.2% (表 2) と良好に推定できた。しかし、20PS 級トラクタでは -8.6～-8.4% (表 2) とその差が大きかったことから、本評価方法を 20PS 級トラクタに適用するには、さらなる検討が必要と考えられた。

以上、ほ場実測燃費等を元に台上 PTO 基準負荷や換算係数を決定し、30a 耕うん推定燃費による省エネ性能評価方法を確立した。本評価方法は 30～50PS 級トラクタに適用可能と考えられた。



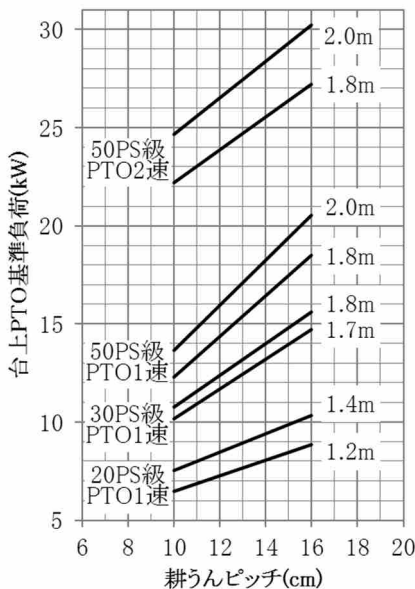
注) 耕うん時の重複幅は、隣接耕うん(太枠内)で10cm、枕地耕うん(太枠長辺部分も含む)で15cm、太枠短辺部分で耕幅の半分。

図1 耕うん作業(耕うん・旋回)の流れ



- *1 耕うん時の PTO 負荷に相当する負荷を、車輪を回さない台上固定状態で、PTO 負荷室内試験装置により PTO 軸に与えて測定
- *2 $R_{走}$: ほ場走行時の燃費を路上の同燃費から換算する係数
- *3 PTO 軸や車輪を回さずに測定した燃費(補機類等作動燃費相当)
- *4 R_{180} : ほ場 180 度旋回時の燃費を路上の同燃費から換算する係数
- *5 R_{90} : ほ場 90 度旋回時の燃費を路上の同燃費から換算する係数
- *6 走行速度と耕うん距離から算出
- *7 図1の条件から得られる耕うん面積を元に算出

図2 30a 耕うん燃費推定方法



注) 20PS 級は1型式(ロータリ作業機3型式)、30PS 級は4型式(同各1型式)、50PS 級は2型式(同1~2型式)の耕うん時の PTO 負荷から算出。グラフ中の数字は耕幅を示す。耕深 12cm の場合

図3 耕うん時の PTO 負荷から得た台上 PTO 基準負荷と耕うんピッチとの関係

表1 路上燃費からほ場燃費への換算係数

供試トラクタ		土壌条件*1			換算係数計算結果*4		
馬力帯	型式数	含水比 (%) *2	貫入抵抗 (MPa) *3	大型矩形板沈下量 (cm)	走行 : $R_{走}$	180度旋回 : R_{180}	90度旋回 : R_{90}
20PS	1	50	0.54	1.3	1.07	1.07	1.01
30PS	4	58	0.24	2.1	1.08	1.08	1.07
50PS	2	50~54	0.45~0.54	0.5~2.0	1.06	1.06	1.03

*1 水稲収穫後の水田、土性 : SiC *2 深さ 10cm までの平均
*3 深さ 15cm までの平均 *4 ほ場燃費/路上燃費

表2 30a 耕うん燃費推定結果*1

トラクタ馬力帯	型式数	PTO 段	耕幅 (m)	耕うんピッチ *2 (cm)	【測定結果】ほ場作業燃費				【推定結果】ほ場作業燃費				差 *5 (%)
					耕うん (L/h)	180度旋回 (L/回)	90度旋回 (L/回)	α : 30a 耕うん *3 (L)	耕うん (L/h)	180度旋回 (L/回)	90度旋回 (L/回)	β : 30a 耕うん *4 (L)	
20 PS	1	1	1.2	12.2	3.94	0.01	0.01	7.74	3.59	0.01	0.01	7.06	-8.6
				15.0	4.32	0.01	0.01	7.02	3.94	0.01	0.01	6.43	-8.4
30 PS	4	1	1.7	10.9	6.40	0.02	0.03	10.21	6.12	0.02	0.03	9.79	-4.0
			15.2	7.03	0.02	0.03	8.08	6.79	0.02	0.03	7.81	-3.2	
50 PS	2	1	1.8	10.4	6.95	0.03	0.04	10.36	6.94	0.03	0.05	10.37	0.1
			15.9	8.16	0.02	0.03	7.90	8.24	0.02	0.03	7.98	1.0	
	2	2	1.8	11.0	9.24	0.02	0.03	9.08	9.18	0.02	0.03	9.03	-0.5
			15.8	10.40	0.01	0.03	7.17	10.64	0.01	0.03	7.33	2.3	

- *1 数字は各型式・耕幅における測定・推定値を耕うんピッチごとに平均したものの
- *2 10~16cm 程度となる走行速度段および PTO 速度段で実施
- *3 ほ場実測燃費(耕うん、旋回)、図1注釈の条件から得られる耕うん面積、耕うん時間および旋回数等を用いて計算した燃費を 30a 換算した値
- *4 図2の方法と表1の換算係数を用いて推定した 30a 耕うん燃費

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 一般社団法人日本農業機械化協会が実施する「農業機械の省エネルギー性能認証表示制度」の試験評価方法に採用され、トラクタメーカー4社4型式の試験に用いられた(30~40PS 対象)。
- 2) 普及成果情報として提出予定。研究報告会、農食工学会(2014.5)で発表予定。
- 3) 試験は年次点検を受けた設備および校正の取れた測定器を用いて行う必要がある。

5. 残された問題とその対応

新規課題で 20PS 級トラクタや他形式である半装軌式トラクタの評価方法について検討を行う。

課題分類：12（1）

課題ID：600-b0-509-P-13

研究課題：乾燥作業における所要エネルギーの評価手法に関する研究

担当部署：生研センター・評価試験部・作業機第1試験室、作業機第2試験室、生産システム研究部・乾燥調製システム研究

協力分担：なし

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完2011～2013年度（平成23～25年度）

1. 目的

乾燥機（穀物用循環型）の乾燥作業に要する所要エネルギーの補正手法を明らかにし、型式間の所要エネルギーの比較を可能とする測定・評価手法を確立する。

2. 方法

- 1) もみに含まれる水1kgを蒸発させるのに必要なエネルギー（MJ/kg）を所要エネルギーと定義し、消費エネルギー（熱エネルギー+電気エネルギー）を蒸発水量で除算して求めた。これらのデータを得るため、測定項目および測定方法を検討した（2011年度）。
- 2) 乾燥作業では、乾燥に必要なエネルギーがもみ水分によって変化し、また、雰囲気条件を揃えられないため、乾燥開始から自動停止までの全乾燥時間を対象とした所要エネルギーのばらつきは大きくなる。そこで、所要エネルギーのばらつきを小さくするため、所要エネルギーの評価区間をもみ水分範囲により設定し、雰囲気条件の差を補正するエネルギー（以下、補正エネルギー）を求めた（2011、2012年度）。
- 3) 市販の最大処理量2.1tの熱風式乾燥機2台（A機、B機）と最大処理量2.0tの遠赤外線式乾燥機1台（C機）を生研センター敷地内の空調設備の無い実験棟内に設置し、生研センター附属農場で栽培された「彩のかがやき」を自脱コンバインで収穫し、所定の満量分張り込み乾燥試験を行った。供試材料のもみは一般的な収穫時期の水分と考えられる23～26%w. b. 程度のものを用い、乾燥機の運転条件は標準乾燥モード、仕上げもみ水分を15%w. b.（湿量基準含水率）以下に設定し、自動停止するまでとした。試験結果から所要エネルギーを算出し、評価区間の設定と補正エネルギー算出の妥当性を検討した（2011～2013年度）。

3. 結果の概要

- 1) 測定項目は、もみ質量、雰囲気乾燥球・湿球温度、灯油消費量、消費電力量、乾燥前後のもみ水分であり、もみ水分を除き乾燥開始から終了まで5秒毎に測定することとした。もみ質量は乾燥機の4隅にロードセルを設置し、乾燥球・湿球温度は測温抵抗体の温湿度発信器を吸入口付近に設置し、灯油消費量は灯油タンクを質量計に載せて、それぞれ測定し、データロガーに記録した。消費電力量はクランプ電力計により測定、記録した。もみ質量と灯油消費量は、乾燥機の振動等により値が変動するため、ある時間を中心として前後5分間のデータで移動平均により平滑化した（図1）。
- 2) 所要エネルギーの評価区間は22～15%w. b. とし、22%w. b. および15%w. b. となる時刻は、乾燥後のもみ質量ともみ水分から絶乾質量を求め、もみ質量の時間データから遡って求めた。補正エネルギーは、基準となる標準状態（雰囲気温度20℃、湿度65%rh）を設定し、標準状態の空気が推定熱風温度まで上昇するのに必要な熱エネルギーと、実際に消費した熱エネルギーとの差とした（図2(a)）。推定熱風温度は、乾燥球・湿球温度、単位時間あたりの灯油消費量、乾燥風量（設計値）から求めた（図2(b)）。補正後の所要エネルギーは、評価区間での消費エネルギーと補正エネルギーの和を蒸発水量で除算して求めた。
- 3) 乾燥開始から自動停止までの全乾燥時間を対象とした所要エネルギーは、その変動率（（最大値-最小値）×100/最小値）がA機14.4%、B機19.0%、C機18.6%と大きく、所要エネルギーの評価区間の設定と補正を行った結果、変動率はA機2.5%、B機3.2%、C機2.3%と小さくなり（表）、評価方法として妥当と考えられた。

以上、23～26%w. b. 程度のもみを用いて乾燥試験を行い、所要エネルギーの算出・補正手法を検討した。エネルギーの評価区間をもみ水分範囲により設定し、得られたエネルギー値を雰囲気条件の違いに基づいて補正することにより、型式間で比較が可能な所要エネルギーを算出できる測定・評価方法が確立できた。

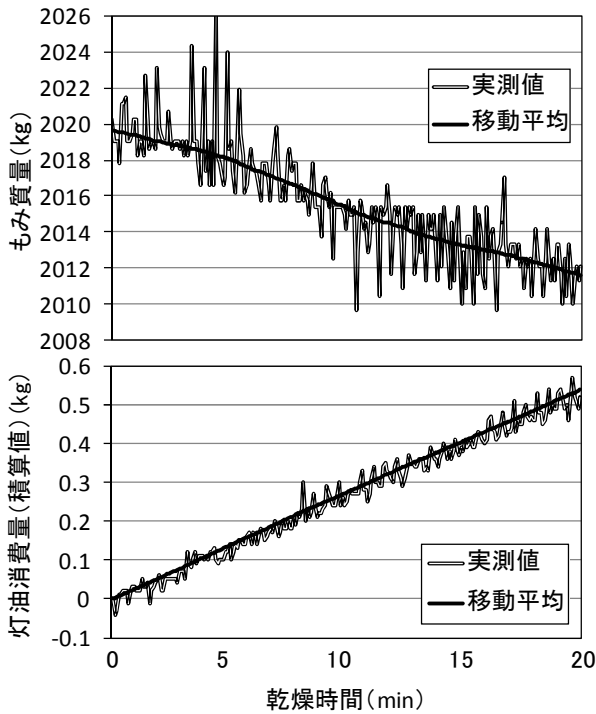


図1 もみ質量と灯油消費量の実測値と移動平均の一例

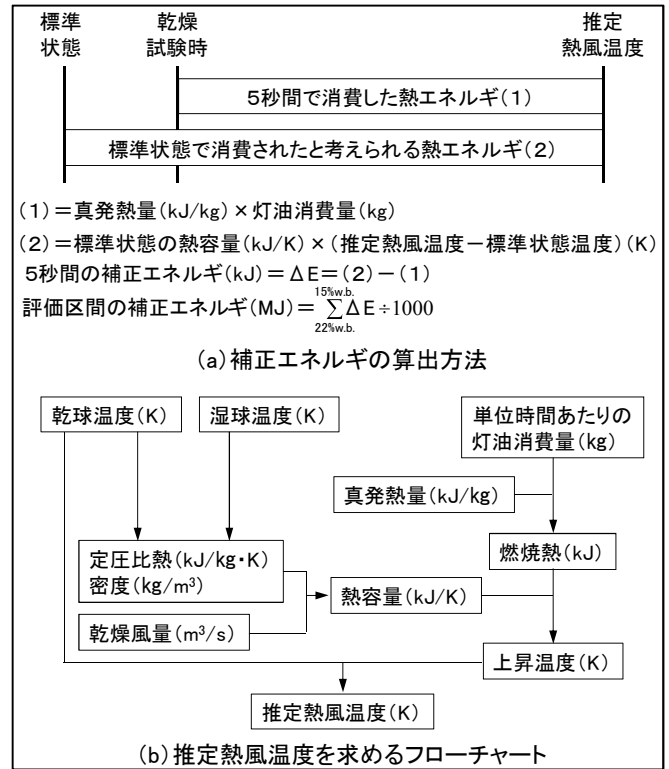


図2 標準状態と試験時の条件との差を補正するエネルギー算出方法

表 乾燥試験と所要エネルギー補正実施の結果

試験日	もみ水分		平均 気温	所要エネルギー		変動率※	
	乾燥前	乾燥後		全乾燥時間	評価区間+補正	全乾燥時間	評価区間+補正
年 月/日	%w. b.		°C	MJ/kg		%	
A 機	2011 10/12	24.6	12.4	24.0	4.23	4.84	
	10/17	24.2	12.9	24.4	4.29	4.91	14.4
	10/19	23.2	13.8	20.0	4.84	4.79	
B 機	2011 10/12	25.0	12.5	23.8	4.20	4.83	
	10/17	25.0	12.5	24.1	4.15	4.79	
	10/19	22.8	13.8	19.8	4.82	4.74	19.0
	2012 10/9	26.3	12.1	22.7	4.38	4.88	
10/15	22.8	13.5	24.7	4.18	4.85		
2013 10/23	23.9	13.1	19.1	4.94	4.73		
C 機	2012 10/9	26.4	12.4	22.8	4.42	4.89	
	10/15	22.7	13.9	25.3	4.17	4.78	18.6
	2013 10/23	24.1	13.5	19.5	4.95	4.84	

※変動率 = (最大値 - 最小値) × 100 / 最小値

4. 成果の活用面と留意点

一般社団法人日本農業機械化協会が実施する「農業機械の省エネルギー性能認証表示制度」の試験評価方法に採用され、乾燥機メーカー4社4型式の試験に用いられた。職務作成プログラム1件登録(1件予定)。2013年度普及成果情報として提出予定。生研センター研究報告会で発表予定。

5. 残された問題とその対応

供試材料に条件を設けており、その条件を緩和する等、試験方法の適応性拡大を検討する必要がある、2014年度から開始する課題において対応する。

課題分類：11（9）

課題 I D：600-c0-515-P-13

研究課題：農用運搬車用転倒シミュレーションプログラムの開発

担当部署：生研センター・評価試験部・安全試験室

協力分担：京都大学

予算区分：経常

研究期間：完 2013 年度（平成 25 年度）

1. 目的

平成 25 年度の安全鑑定基準より、「農用運搬機（乗用型）及び座席を有する圃場内運搬機」（以下、農用運搬車）に対して、TOPS（横転時運転者保護構造物/SAE S547）の装着が可能な構造であることを要件として追加した。TOPS は横転した際に連続で転倒し続けないことが要件の 1 つとなっており、その確認には OECD コード 6 で採用されている不連続転倒シミュレーションプログラム（以下、転倒プログラム）を使用することになっている。しかしながら現行の転倒プログラムは 4 輪式やクローラ式の農用運搬車には対応可能であるが、それ以外の走行装置の配列を有するものについては対応できない。そこで、3 輪式等の農用運搬車用転倒シミュレーションプログラムを開発する。

2. 方法

- 1) OECD テストにおいて公式に使用されている転倒プログラムの内容を確認した。
- 2) 3 輪式農用運搬車（図 1）をモデル化し、プログラムに基づいて側方転倒させた場合の転倒状況（シミュレーション）を確認した。
- 3) 3 輪式農用運搬車に適用することができるように、転倒プログラムの改造を行った。改造は、転倒プログラムにおいて定められているルールに従って行った。また、環境条件（衝突時の反発係数や衝突面の沈下量等）に関する数値も転倒プログラムで定められているものを使用することとした。
- 4) 4 輪式農用運搬車（図 2）のデータを用いて、車輪のみを 3 輪であると仮定した際に、連続転倒させないために必要となる TOPS 高さ（地上高）について検証した。
- 5) 開発したシミュレーションプログラムは 4 輪式農用運搬車も適用できるようにした。

3. 結果の概要

- 1) 転倒プログラムでは、斜面との衝突時の反発係数は 0.2 とし、車両は斜面上を滑らないものとしている（図 3）。なお、トラクタでは前車軸が揺動するため、その揺動角もパラメータの 1 つとなっているが、農用運搬車では必要ないため削除した。
 - 2) モデルとした 3 輪式農用運搬車では図 4 のように、初めに運転台側面、続いて荷台前方下部、荷台後方下部、荷台上部、そして最後に TOPS 側面が斜面と衝突し、その回数は 5 回であった。
 - 3) 転倒プログラムでは、トラクタの側方転倒時の斜面との衝突回数は最大 3 回となっている。3 輪式農用運搬車の車体形状を忠実に考慮すると、側方転倒時の斜面との衝突回数が 3 回を超え、増えた衝突回数分だけ運動エネルギーが多く失われてしまい、必要な TOPS 高さが低くなってしまふ。転倒プログラムにおいてはトラクタのフェンダー等の衝突は考えず、必要最小限の衝突にとどめていることから、3 輪式運搬車の側方転倒についても斜面との衝突回数が最大 3 回となるように、車体の形状を簡易にモデル化（図 4 中の②③を除外）し、より安全側での評価結果となるようにした。
 - 4) モデルとして使用した 4 輪式農用運搬車において、連続転倒させないために必要となる TOPS 高さが 1.48m であるのに対し、3 輪式と仮定した場合に必要な TOPS 高さは 1.49m となり、ほぼ同等の値となった（図 5）。
 - 5) 開発したプログラムでは初期画面において、まず 3 輪式か 4 輪式かを選択することで、その後それぞれの農用運搬車用転倒シミュレーションプログラムが実行される方式とし、3 輪式、4 輪式両方に適用可能となった。
- 以上、3 輪式、4 輪式農用運搬車の転倒シミュレーションプログラムを開発した。



図1 モデルとして使用した3輪式農用運搬車



図2 モデルとして使用した4輪式農用運搬車

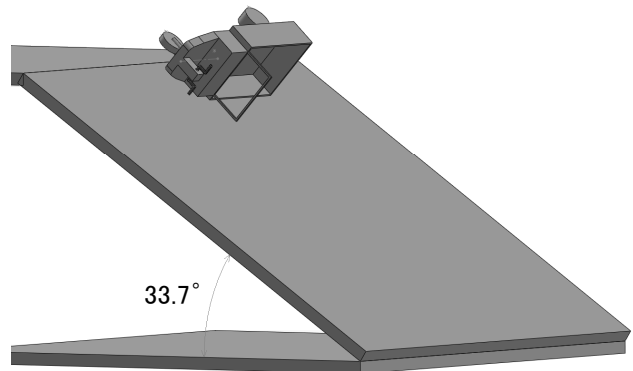
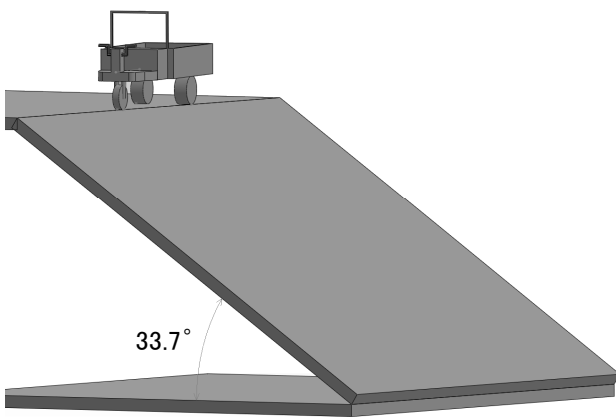


図3 3輪式農用運搬車の転倒イメージ（左：初期状態 右：転倒状態）

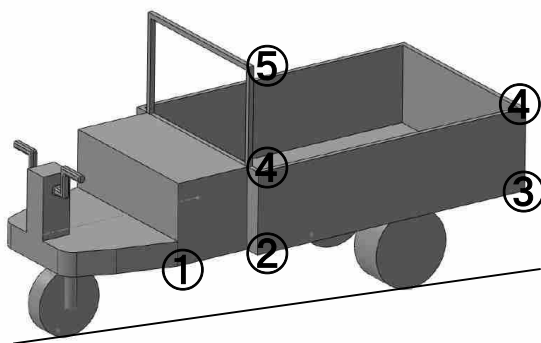


図4 斜面との衝突箇所
(図中の数字は衝突の順番)



図5 シミュレーション結果画面

4. 成果の活用面と留意点

安全鑑定対象機種である農用運搬機（乗用型）及び座席を有する圃場内運搬機の適用範囲拡大をめざす。農食工学会（2014.5）で発表予定。TOPS の設計にあたっては、できるだけ余裕を持った高さとするのが望ましい。

5. 残された問題とその対応

車体形状が特殊なものについては、今回開発したシミュレーションプログラムでは対応できない可能性があり、その場合は新たなシミュレーションを考える必要がある。

6. 特別研究チーム(エネルギー)

課題分類：13 (7)

課題 I D：600-b0-605-P-13

研究課題：バイオエタノール一貫生産システムに関する研究開発
－エネルギー植物の収穫・運搬・貯蔵技術の開発

担当部署：生研センター・特別研究チーム (エネルギー)

協力分担：バイオエタノール革新技术研究組合 (RAIB)、九州沖縄農研、畜産草地研、JIRCAS

予算区分：経常・受託 (NEDO「セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業」)

研究期間：完 2009～2013 年度 (平成 21～25 年度)

1. 目的

バイオエタノール生産に供するための多収量草本植物を対象に、低コストに収穫・運搬・貯蔵を行うための技術を開発する。

2. 方法

- 1) 多収量草本作物を対象にして、市販の収穫機 (A 機：フォーレイジハーベスタ、B 機：ケーンハーベスタ) による細断収穫体系の可否を調査するとともに、収穫作業時の所要動力、燃料消費量等を測定し、収穫作業における投入エネルギーを試算した (2009～2012 年度)。
- 2) エリアンサスの貯蔵工程における含水率 15% の達成の可否を検証するために、自然乾燥による水分低減を対照区に圧砕処理による含水率の変化を調べた (2009 年度)。また、エリアンサスとネピアグラスの乾燥熱源としての自然利用を前提にした燃焼試験を行い、可燃性限界の推定を行った (2012 年度)。
- 3) 熱帯においてネピアグラスおよびエリアンサスを低コストに収穫・運搬・貯蔵することを前提にして、人力刈取り作業の省力化のための小型動力機械による刈倒し収穫作業の可否等を調査した。また、熱帯における非細断収穫体系を検証するために自走歩行型収穫機およびトラクタ搭載型刈倒し収穫機を試作し、刈払機による慣行作業を対照区にほ場試験を行い整列刈倒し性能と燃料消費量等を測定し収穫作業におけるコストを試算した (2011～2013 年度)。

3. 結果の概要

- 1) 多収量草本作物のうち最も生産性の高いエリアンサスとネピアグラスを対象に、A 機および B 機を用いて収穫試験を行った結果、高速作業は困難であったがいずれも収穫可能であることを確認した。また、細断収穫に要する動力が大きく、燃料消費量から試算される投入エネルギーは目標値を超えた (表 1)。品種改良や栽植様式を変えたその他一連の試験においても同様の結果が得られたことから、非細断収穫体系と組み合わせた原料の周年安定供給の必要性が示唆された。
- 2) 圧砕試験の結果、収穫後 10 日程度で乾燥促進効果が認められ、また、収穫後約 2 ヶ月半後の圧砕処理の有無による含水率の差は平均で約 10% であった (図 1)。しかし、東の中央側の乾燥が表層側よりも遅く、茎の一部にカビ臭と黒点の発生が観察されたことから、圧砕処理した場合においても結束状態を保持したままの貯蔵は不適と判断された。また、エリアンサスとネピアグラスの燃焼試験の結果、含水率 50% まで燃焼可能であったことから、エタノールプラント搬入要件の含水率 15% まで乾燥させるためには収量の 1/4 程度が自家燃焼用に必要と試算された。
- 3) トリマーやチェーンソーなどの小型動力機械を用いた刈取り作業は可能であったが、刈り倒し・整列作業に補助者を要するほか作業者の心拍数増加率が 30% 程度と高い結果が得られたことから、熱帯条件における大規模ほ場を想定した場合さらなる軽労化・省力化が必要と考えられた。開発したトラクタ搭載型刈り倒し収穫機の刈り倒し精度、作業能率や燃料消費量は、対照区の刈払機による作業よりも良好な性能が得られた (表 2)。また、開発機を用いた場合の収穫作業に要するコストは 0.13 円/kg-DM と試算され、非細断収穫体系 (図 2) における栽培から収穫・運搬・貯蔵までの原料供給のトータルコスト (目標 3 円/kg-DM 以下) を達成できる見通しを得た。

以上、多収量草本作物を対象に市販の収穫機による収穫作業の可否を明らかにして化石エネルギー収支算出の基礎データを得るとともに、熱帯におけるエネルギー原料作物に適応した刈り倒し収穫機の開発し目標の低コスト生産を実現できる見通しが得られた。

表 1 市販機による温帯における収穫試験結果の概要

供試機	草種	草丈 [m]	作物含水率 [%]	乾物収量 [t/ha]	作業速度 [m/s]	所要動力 [kW]	燃料消費量 [L/h]	投入エネルギー ⁵⁾ [MJ/t-DM]
A ¹⁾	エリアンサス ³⁾	疎植	3.4	47	11.6	0.45	58	292
		密植	2.9	47	9.2	0.67	71	273
B ²⁾	ネピアグラス ⁴⁾	3.5	78	15.9	0.63	81	32.4	376
	エリアンサス ⁴⁾	3.9	74	16.3	0.81	83	33.5	295

草丈、作物含水率、作業速度、所要動力、燃料消費量、投入エネルギーは、各試験区の平均値。

注 1) 2012 年 2 月 (熊本) で実施。

供試機：121kW トラクタ直装式・刈幅 3m ロータリロックロップアタッチメント

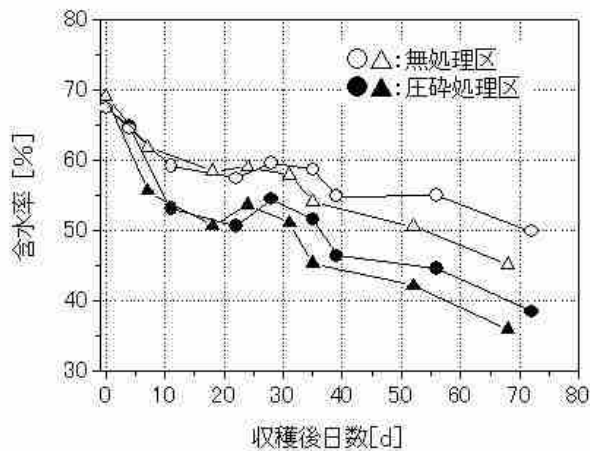
注 2) 2012 年 11 月 (石垣) で実施。

供試機：168kW 自走式・旋回荷袋リフター直装式・トラッシュ風選用ファン駆動

注 3) 疎植：条間 2.5m、株間 1.0m、密植：条間 2.5m、株間 0.5m。

注 4) 条間 1.5m、株間 0.1~0.3m 不定。

注 5) 作業効率 65% で試算。



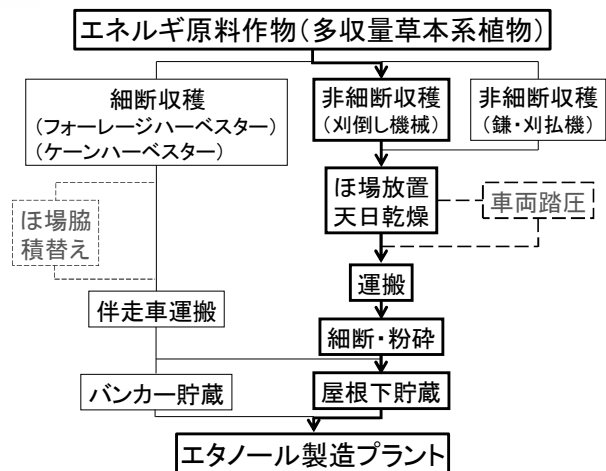
注) 各値は、いずれも 3 株の平均値

○●：鴻巣付属農場 2010 年 1 月 18 日収穫、質量 4.0kg/株

△▲：さいたまほ場 2010 年 1 月 22 日収穫、質量 2.4kg/株

貯蔵開始後 24 日目降雨、開始後 28 日~35 日目屋内保管

図 1 圧砕処理による乾燥促進効果の例



注) 実線→印の工程が熱帯での低コスト生産シナリオ

図 2 熱帯における収穫・運搬作業体系

表 2 開発機の性能

供試機	開発機		対照区
	トラクタ搭載型	自走歩行型	刈払機
刈り倒し角度 [°] ¹⁾	3	48	65
刈り倒し範囲 [°] ²⁾	11	151	155
株被覆率 [%] ³⁾	2	24	56
作業能率 [h/ha] ⁴⁾	4.4	11.9	16.3
燃料消費量 [L/ha]	8.7	15.5	13.5
投入エネルギー [MJ/ton-DM] ⁴⁾	35	68	76

注 1) 畝列進行方向を 0° として、右側を (+) としたときの平均値。

注 2) 刈り倒し角度の最大角度と最小角度の差。

注 3) 刈り倒された茎元による株面積に対する被覆割合の平均値。

注 4) 作業効率 65% で試算。

4. 成果の活用面と留意点

- 1) NEDO 事業「セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業」で活用する。
- 2) 機械の利用拡大を図り作業効率を高めるための栽培ほ場の整備に留意する必要がある。

5. 残された問題とその対応

国内における原料供給体制を確立するためには、低コスト収集運搬技術の開発が必要である。

課題分類 : 13 (9)

課題 I D : 600-b0-608-P-13

研究課題 : 未利用水産資源を活用するバイオ燃料・食素材の供給技術の体系化
ー魚油のディーゼル燃料利用に関する試験・評価

担当部署 : 生研センター・特別研究チーム (エネルギー)

協力分担 : 筑波大学

予算区分 : 経常

研究期間 : 完 2012~2013 年度 (平成 24~25 年度)

1. 目的

水産加工残渣から精製される魚油燃料 (以下、魚油) を、ディーゼル機関に供試して出力性能等を明らかにするとともに、ディーゼル機関用燃料としての適用性について試験・評価を行う。

2. 方法

- 1) マグロを原料とした魚油、主にサメを原料とした魚油、主にサメ・カツオを原料とした魚油及び JIS 2 号軽油 (以下、魚油 A、魚油 B、魚油 C、軽油) の燃料性状を調査した。(2012~2013 年度)
- 2) 乗用型トラクタ (3 気筒直噴式ディーゼル 22.1kW/2550rpm、1.498L) の PTO 軸を電気動力計に接続し、魚油 A、魚油 B、軽油を供試した際の PTO 回転速度及びトルク、燃料消費量、一酸化炭素、全炭化水素、窒素酸化物、排気黒煙濃度 (以下、CO、THC、NO_x、黒煙) 等を測定した。(2012 年度)
- 3) 悪臭防止法に定められた魚由来の臭気成分トリメチルアミン、アセトアルデヒド (以下、TMA、ALD) の分析を魚油 C とこれを供試した 2) トラクタ運転時の排出ガスに対して行った。(2013 年)。
- 4) 軽油及び魚油 C を 2) のトラクタに供試し、2014 年排出ガス規制の定常試験として採用予定の Ramped Modal Cycle の運転パターン (JIS B 8008-11 付属書 F) に沿って、表 1 の通り 1 サイクル 30 分の試験を 80 回繰り返す、計 40 時間の運転を行った。運転開始前及び 5 時間毎に PTO 回転速度、PTO トルク、燃料消費量、CO、THC、NO_x、黒煙を測定した。(2013 年度)
- 5) 4) の魚油 C の運転終了後、機関分解調査等を行った。(2013 年度)

3. 結果の概要

- 1) 魚油 A、B、C は軽油と比べ、動粘度、引火点、流動点、ヨウ素価が高く、真発熱量は 5 % 程度小さかった。成分では、軽油にはない酸素分が 8~10% 程度含まれていた (表 2)。
- 2) 予備試験として、魚油 A、B の上澄み液をトラクタに供試した結果、不溶分によって燃料フィルタが目詰まりし、運転途中で機関への燃料供給ができなくなった。そのため、ろ過した魚油 A、B を供試することとした。出力は最大出力点の機関回転速度 2150rpm 以下の全負荷状態で、魚油 A、B が軽油に比べて若干高い傾向にあった。燃料消費率は魚油 A、B が軽油より 9~32% 高かった。各排出ガス濃度については、ほとんどの測定点で魚油 A、B が軽油と比較して NO_x、CO、THC が高かった。
- 3) 基準値 (TMA : 0.005ppm、ALD : 0.05ppm (臭気強度 2.5)) に対し、魚油 C では TMA が 0.31ppm、ALD が 0.82ppm、トラクタ運転時の排出ガスでは TMA が 0.066ppm、ALD が 0.090ppm と、共に基準値を超えていた。
- 4) ろ過した魚油 C を供試したが、燃料フィルタの目詰まりが発生したため、ろ過した魚油 C を燃料フィルタを介さず機関に供試し、40 時間運転を行った。その結果、出力は運転終了時まで変化は見られなかった (図 1)。排出ガス濃度については、図 2、図 3 の通り、第 5 モードにおいて、魚油 C が運転時間の経過に従い CO、黒煙が増加し、NO_x が減少した。また、他のモードでも同様の傾向が見られた。
- 5) 機関分解調査の結果、ピストン周辺及び噴射ノズルにカーボンの付着が見られた (図 4)。魚油は軽油と比較して動粘度が非常に高く、噴霧粒径が大きくなるため、不完全燃焼が発生し、カーボンが付着したと考えられた。また、4) の黒煙や CO の増加についても、噴射ノズルへのカーボン堆積により、正常な分布で燃料を噴射できなくなったことが原因と推察された。このことから、魚油をディーゼル機関用燃料として適用した際のカーボン付着対策として、魚油の動粘度を下げる処理等が必要と考えられた。また、40 時間運転では、潤滑油の劣化等は認められなかった。

以上、魚油によるディーゼル機関の出力性能、排出ガスに及ぼす影響を明らかにし、ディーゼル機関用燃料としての適用性を確認した。

表1 Ramped Modal Cycle の運転パターン

モード ^{*1}	回転速度	トルク(%)	時間(s)
1	アイドル	無負荷	126
2	中間回転 ^{*2}	100	159
3		50	160
4		75	162
5	定格回転	100	246
6		10	164
7		75	248
8		50	247
9	アイドル	無負荷	128

*1 モード移行時間:20秒

*2 最大トルク時回転速度、ただし同回転速度が定格回転速度の60%未満、又は75%を超える場合はそれぞれ定格回転速度の60%,75%

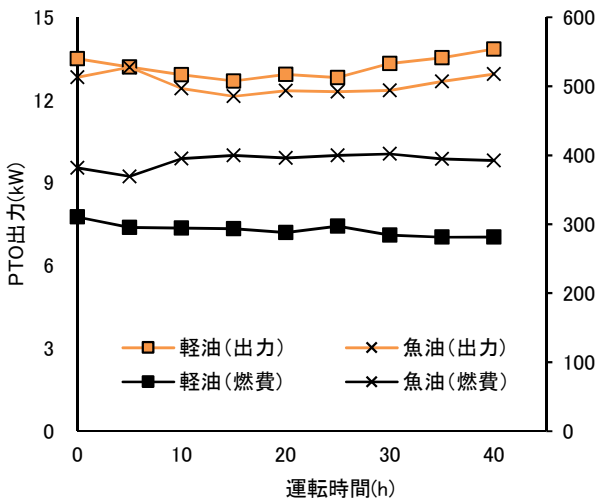


図1 出力、燃費の変化 (第5モード)

表2 供試燃料の性状

項目	単位	軽油	魚油A	魚油B	魚油C	
密度(15°C)	g/cm ³	0.829	0.919	0.923	0.923	
動粘度(40°C)	mm ² /s	3.3	25.7	23.9	30.0	
蒸留性状	初留点	°C	129	411	177	411
	50%留出温度	°C	290	620	613	617
	90%留出温度	°C	365	— ^{*1}	— ^{*1}	— ^{*1}
引火点	°C	75	197 ^{*2}	315 ^{*2}	267 ^{*2}	
流動点	°C	-20	-2.5	2.5	-2.5	
10%残留炭素分	質量%	0.01	1.1 ^{*3}	1.3 ^{*3}	1.1 ^{*3}	
真発熱量	kJ/g	40370	38020	38110	37310	
ヨウ素価	g I ₂ /100g	3.6	153.9	189.6	147.6	
硫黄分	質量ppm	8	58	7	170	
炭素分	質量%	86.2	79.1	78.3	77.9	
水素分	質量%	13.9	11.8	11.6	11.4	
窒素分	質量%	1未満	0.8未満	0.8未満	0.8未満	
酸素分	質量%	0.5未満	8.1	10.2	10.8	

*1 熱分解の可能性が高いため、測定不可

*2 引火点が高いため、JIS K2265-4による測定値である。

*3 熱分解の可能性が高いため、蒸留せずにそのまま測定した参考値である。

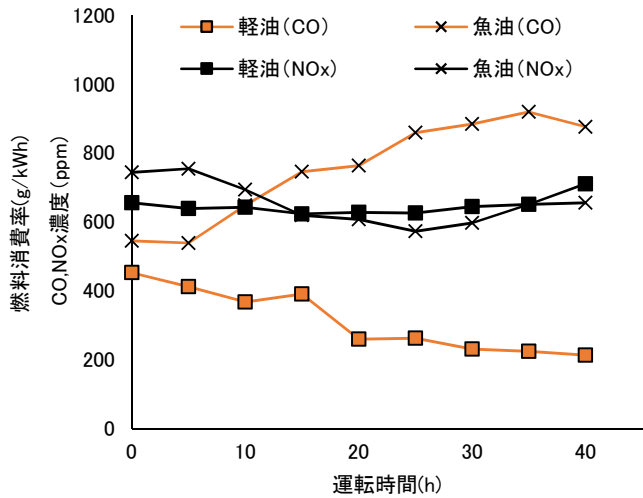


図2 CO、NO_xの変化 (第5モード)

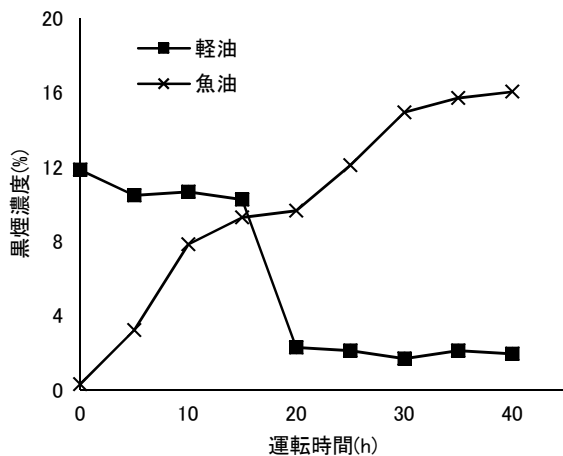


図3 黒煙の変化 (第5モード)



図4 噴射ノズルの様子 (左: カーボンの付着あり、右: カーボンの付着なし)

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 農食工学会 (2014.5) で発表予定。
- 2) 製造される燃料によって性状が異なるため、性能等への影響が異なる可能性がある。

5. 残された問題とその対応

魚油そのままの燃料利用では、動粘度が高いため、機関内の噴射ノズル等にカーボンが堆積する恐れがある。そのため、エステル化等により動粘度を下げる必要がある。

7. 特別研究チーム(ロボット)

課題分類：5 (4)

課題 I D：600-d0-707-P-13

研究課題：イチゴ収穫ロボットの適応性拡大に関する研究

担当部署：生研センター・特別研究チーム (ロボット)

協力分担：シブヤ精機(株)、愛媛農水研、三重農研

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2011～2013 年度 (平成 23～25 年度)

1. 目的

緊プロ事業で開発したイチゴ収穫ロボットの稼働可能日数や品種適応性の拡大を図るとともに、収穫ロボットと作業者との協働作業方法を明らかにする。また、イチゴの循環式移動栽培装置と組み合わせた自動収穫の可能性を実証する。

2. 方法

- 1) 移動型収穫ロボット4号機(図1)を用いて、ロボット実証ハウス(松山)の吊り下げ式高設栽培(品種：あまおとめ)において利用試験を行った(2011-2012)。
- 2) 着色特性の異なる品種「あまおとめ」、「紅ほっぺ」、「かおり野」を供試して画像処理による着色度の判定試験を行った(2011)。
- 3) 循環式移動栽培装置と組み合わせた定置型収穫ロボットを試作した。また、移動栽培装置を用いて促成栽培(品種：あまおとめ、株間：12cm)を行って、定置型収穫ロボットと移動栽培装置を連動させた性能評価試験を行った(2012-2013)。

3. 結果の概要

- 1) 移動型収穫ロボットの利用試験では、収容トレイの積載ミスが生じ中断した。このような際にロボットから発信される運転状況メールにより不具合の発生を把握することが可能となった。収穫期を通じて夜間無人運転が実証でき、ロボットが取り残した果実を翌日作業者が収穫することで協働作業を円滑に進められた。着色度70%または80%の設定では、60%設定に比べ、出荷果実割合(出荷果実数/採果果実数)が高かった。採果リトライありとなしの設定に差は見られなかった。収穫期を通じた出荷果実割合は90%(2012年作)であった。
- 2) 着色度判定アルゴリズムは、果実部分を3つの領域(赤色、中間色、緑白色)に分け、中間色領域に加重して算出する(図2)。品種によって着色度の推定値に差があったことから、ロボット導入時に品種に合わせたプログラム調整が必要であると判断された。
- 3) 循環式移動栽培装置は長さ3.6mの栽培ベッドを縦横方向に移送させる装置で、定置型収穫ロボットは横移送ユニット中央に設置される(図3、図4)。本ロボットは、円筒型マニピュレータ、視覚部、エンドエフェクタおよびトレイユニットから構成される。視覚部のステレオカメラ2台をエンドエフェクタから独立させることで、採果処理直後に果実探索が可能となった。本ロボットは、栽培ベッドの横移送途中で赤熟果実の有無を走査し、検出した場合に栽培ベッドを一時停止させ、採果処理を行う(図5)。視覚部のソフトには慎重モードと積極モードを設け、積極モードは検出果実の外接矩形内で隣接果実の有無を探索するのに対し、慎重モードは外接矩形を左右と下側に15画素膨張させて隣接果実を探索することで、果実の重なりを厳しく判定した。また、本ロボット周辺を覆い果実への太陽直射を遮ることにより、果実認識率は18%から98%に向上し、ロボットの稼働期間が拡大することが示唆された。慎重モードでは出荷果実割合は高いものの、収穫割合(採果果実数/収穫適期果実数)は29%と低く、一方、積極モードでは出荷果実割合が低下するものの、収穫割合60～64%が得られた(図6)。採果しなかった主な原因は、視覚部により果実重なりと判定され除外されたことであった。また、収穫作業能率は350株/h(夜間積極モード)、280株/h(昼間積極モード)であった。

以上、移動型収穫ロボットの性能を評価するとともに、循環式移動栽培装置に対応した定置型収穫ロボットを開発し、収穫適期果実の収穫割合は60～64%であった。



図1 移動型イチゴ収穫ロボット

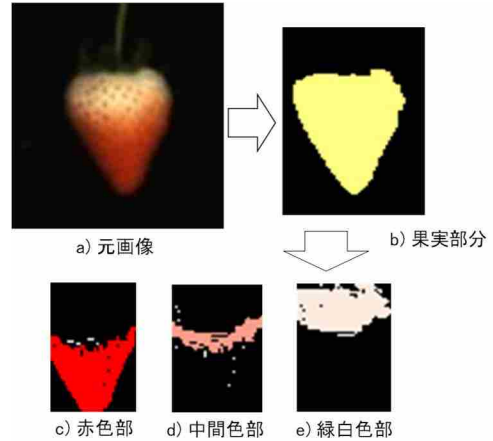


図2 着色度の判定方法

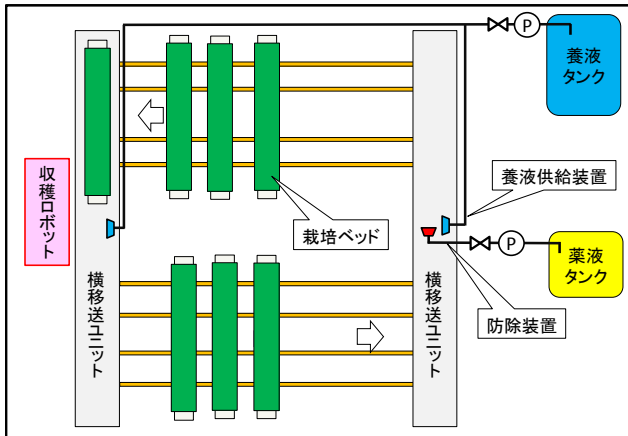


図3 循環式移動栽培装置の配置



図4 定置型収穫ロボットと循環式移動栽培装置の連動

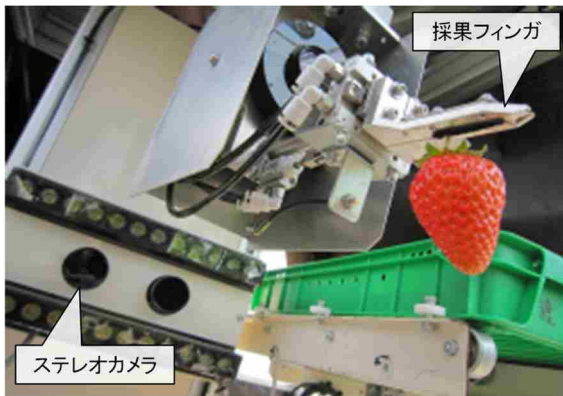


図5 定置型収穫ロボットによる採果動作

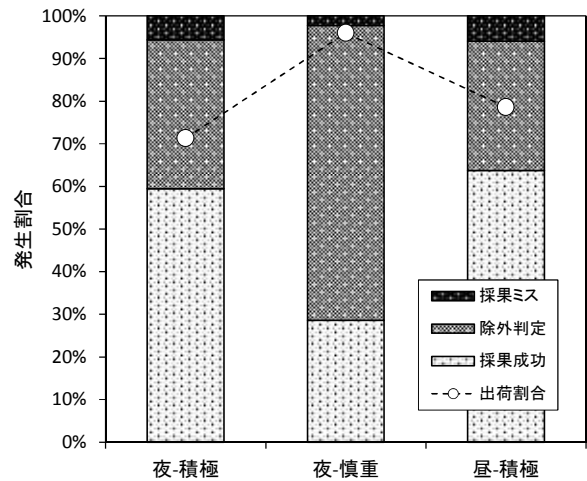


図6 収穫モードが採果成否と出荷割合におよぼす影響

4. 成果の活用面と留意点

- 1) International Strawberry Conference2013 で成果の一部を発表。
- 2) 定置型収穫ロボットと循環式移動栽培装置を組み合わせたシステムとして 2014 年に市販化予定。普及成果情報として提出予定。
- 3) 収穫ロボットの可動範囲に果実が入るように果柄折れ防止治具の位置などを調整する。

5. 残された問題点とその対応

- 1) 定置型収穫ロボットの普及に向け技術提供を行う。
- 2) 環境制御情報と組み合わせた運転方法や、糖酸度判定機能の追加などの多機能化を図る。

課題分類：6 (4)

課題 I D：600-d0-706-P-13

研究課題：イチゴパック詰めロボットの開発

担当部署：生研センター・特別研究チーム (ロボット)

協力分担：ヤンマーグリーンシステム(株)

予算区分：経常・第4次緊プロ (共同)

研究期間：完 2011～2013 年度 (平成 23～25 年度)

1. 目的

イチゴパッケージセンターの選果ラインにおいて、等階級に選別されたイチゴを平詰めソフトパックに向きを揃えて並べるイチゴパック詰めロボットを開発する。

2. 方法

- 1) 果底部を吸着するハンドを6台備え、搬送容器上の果実6果を同時に平詰めソフトパックにパック詰めする試作1号機を製作した。対象果実は、Mサイズ用30果入とLサイズ用24果入の平詰めソフトパック(総果実質量300g以上)で出荷される。果実は作業員により搬送容器に一定方向で載せられ、コンベアで運ばれた後、ロボット手前で方向を一定に揃えられる。「さがほのか」を供試し、各種条件を設定し、作業精度を調査した(2011-2012年度)。
- 2) 選果ラインで果実を搬送する搬送容器を5種類試作し、「おぜあかりん」を20果供試して佐賀県の選果ラインにおいて搬送前後の果実姿勢の変化を評価した。選定した搬送容器の性能を83,715果の「さがほのか」で調査し、形状と搬送方向を改良した(2011-2013年度)。
- 3) 平詰めソフトパックを自動供給する機能を備え、吸着方式としてエジェクタ方式を採用した試作2号機を製作した。これを佐賀県の選果ラインに組み込み、稼働中に自動作業を行い、吸着ミスと時間当たりの処理数を調査した(2012-2013年度)。
- 4) 試作2号機を改良し、2Lサイズ用20果入パックに対応する機能を追加した(2013年度)。

3. 結果の概要

- 1) エジェクタを用いて、吸着管径φ20mm、元圧0.6MPa、エジェクタの排気の風よけなしの条件で吸着割合が98.8%であり、比較的姿勢良くパック詰め可能と見込まれた(図1、表1)。
- 2) 図2の搬送容器を比較した結果、搬送容器bで果実の移動距離と水平方向の変化が少なかった(表2)。搬送性能を調査した結果、搬送中に果実が落下した割合は0.16%であり、コンベアの急激な加速や分岐点での衝撃により姿勢が変化し、搬送容器の切欠き部分から落下する傾向があった。切欠きをできるだけ小さくし、コンベアの進行方向に対する切欠きの方向を変更することにより、搬送中の果実姿勢の安定化を図った。改良した搬送容器の性能は現在調査中である。
- 3) 試作2号機の外観と選果ラインへの組み込みの様子を図3、図4に示す。搬送容器上の果実姿勢が水平で果底部が搬送容器の切欠きと同じ方向である場合、ロボットがパック詰めした果実の姿勢を手で手直しする必要があると判断される割合は、Mサイズ(平均質量9.8g)で11.1%、Lサイズ(平均質量12.1g)で6.9%であった。また、2Lサイズ(平均質量17.2g)を24果入パックにパック詰めした場合は2.5%であった。自動作業では、果実は平均486果/hで供給され、搬送容器から果実を吸着して出荷容器に搬送する吸着割合は、Mサイズ(30果入パック)で99.0%、Lサイズ(24果入パック)で99.6%であった(表3)。パック詰め動作1回の所要時間が約9sだったので、6果を同時にパック詰めした場合、最大1.5s/果の能率で自動作業を行えることが見込まれた。
- 4) 果実の対象サイズを拡げるために、パック詰め時の果実の間隔を調整するスペーサを取り付け、タッチパネルで5台の吸着ハンドを動作させるモードを選択することにより、簡易に20果入パックに切り替えることができた。

以上、イチゴの選果ラインに組み込み、1回の動作で最大6果を同時に処理し、パック詰め動作1回の所要時間が約9s、吸着割合が99%以上のパック詰めロボットを開発した。

表 1 試作 1 号機の作業精度

吸着方式	吸着管径 (mm)	元圧 (MPa)	エジェクタの排気風よけ	供試果数 (果)	平均質量 (g)	吸着割合 (%)	軽度の手直し率 (%)	重度の手直し率 (%)	損傷率 (%)
エジェクタ	20	0.5	なし	96	12.9	100.0	6.3	2.1	5.2
		なし	84	10.8	98.8	11.9	0.0	0.0	
	22	0.6	あり	246	10.9	93.1	14.6	4.9	-
		あり	108	11.4	88.9	7.4	5.6	7.4	
プロ王小	20	-	-	150	12.3	94.0	7.3	3.3	2.7
		-	24	13.1	100.0	16.7	12.5	0.0	

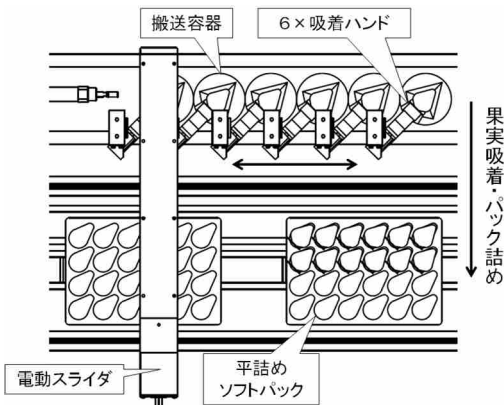


図 1 試作 1 号機のパック詰めユニット

表 2 搬送前後の果実姿勢変化

種類	重心位置の移動距離 (mm)			水平方向の変化 (°)			真上からみた果底部の面積割合の変化 (%)		
	平均	標準偏差	最大	平均	標準偏差	最大	平均	標準偏差	最大
a	3.1	1.6	5.8	15.7	21.0	83.6	3.8	3.1	11.5
b	2.2	1.1	5.0	11.3	9.8	34.6	6.6	5.9	27.8
c	3.8	2.2	7.9	19.8	20.9	83.9	5.5	3.6	12.3
d	3.6	2.5	9.0	13.0	15.1	60.6	4.4	2.8	11.4
e	2.5	1.7	5.9	13.1	7.1	28.5	9.6	7.5	26.6

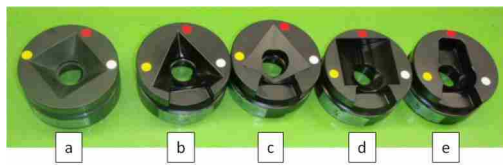


図 2 試作した搬送容器



図 3 試作 2 号機の外観

表 3 自動作業の結果

出荷容器	設定果実質量 (g)	供試果数 (果)	作業時間 (h)	吸着割合 (%)
24果入	13.7~16.2	5,148	12.7	99.6
30果入	9.5~10.7	5,784	9.8	99.0

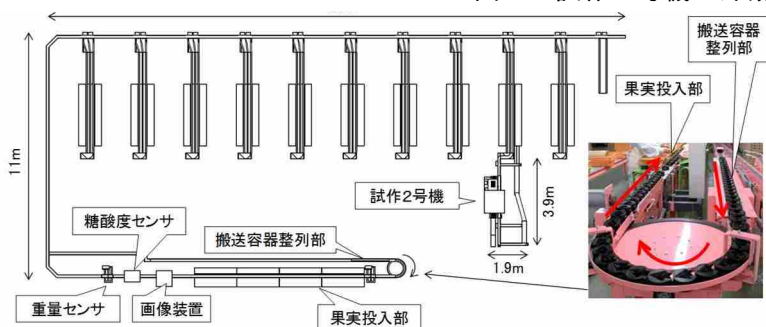


図 4 選果ラインへの組み込み

4. 成果の活用面と留意点

- 1) イチゴパック詰めロボットは、2014 年度以降に市販化予定である。
- 2) 対象とする果実の質量は 8~20g である。

5. 残された問題点とその対応

- 1) イチゴパック詰めロボットの早期実用化に向けて技術提供を行う。
- 2) 平詰めソフトパック以外の出荷容器への適用性を拡大するための基礎的な研究が必要である。

8. 特別研究チーム(安全)

課題分類：11（9）

課題ID：600-c0-806-P-13

研究課題：乗用型トラクターの片ブレーキ防止装置の開発

担当部署：生研センター・特別研究チーム（安全）

協力分担：(株)IHI シバウラ、井関農機(株)、(株)クボタ、三菱農機(株)、ヤンマー(株)、日本農業機械化協会、埼玉農総研

予算区分：経常・第4次緊プロ（共同）

研究期間：完 2011～2013 年度（平成 23～25 年度）

1. 目的

乗用トラクタの転落転倒死亡事故は農機事故の約3割を占める。その原因の一つとして左右ブレーキペダルの非連結が挙げられる。非連結状態で誤って急ブレーキを踏むと思わぬ急旋回が生じ、転落転倒の重大死傷事故につながる場合がある。そこで、この種の事故を未然に防止するための装置を開発する。

2. 方法

- 1) 全国 1200 の農家（主に農業機械士）に、片ブレーキの使用実態についてアンケート調査を行い、ある県における過去5年のブレーキ非連結時の誤操作が疑われる事故事例9件を分析した（2011年度）。
- 2) 上記調査を基に非連結時の誤操作防止対策を検討し、16～39kW のトラクタ5機種に搭載した試作1号機を製作した（2011年度）。
- 3) 附属農場でトラクタ作業に精通した農家等の26名の被験者によりロータリ耕を行い、試作1号機の片ブレーキの操作性と急制動時の左右ブレーキ連結の確実性等について課題を抽出した（2012年度）。
- 4) 試作1号機の課題を踏まえて試作2号機を製作し、33名の被験者によりロータリ耕を行うほ場試験（一部でプラウ耕も実施）に供試し、課題を抽出した（2012、2013年度）。
- 5) 試作2号機の課題を踏まえ最終試作機を製作し、トラクタ作業精通者だけでなく、不慣れな被験者も含む28名によりロータリ耕を行うほ場試験に供試し、実用性の評価を行った（2013年度）。

3. 結果の概要

- 1) アンケート調査の結果（回収率 22%）、片ブレーキ操作は、ロータリ耕等の低速作業に加え、比較的高速で行うプラウ耕や砕土等でも使われる他、旋回時だけでなく直進中の幅寄せ等にも使われることがわかった。非連結による誤操作が疑われる事故事例を分析した結果、移動時の高速走行中だけでなく、圃場への出入り時や作業中の低速走行中でも発生していることが明らかになった（表1）。
- 2) ブレーキ非連結時の誤操作を防ぐため、トラクタが一定の走行速度を超えると左右ブレーキが連結される等の自動制御案を検討したが、上記調査から、片ブレーキ操作に伴う危険の有無を自動で判別することは困難と判断された。そこで、左右ブレーキは常時連結され、片ブレーキ操作が必要なときにその都度、運転者が右足、左足あるいは左手でブレーキの連結を解除する方式の試作1号機を製作した。右足解除方式は、ブレーキペダルに設置した連結解除ペダルやレバーあるいはブレーキペダル自体をスライドして連結解除した状態で、片ブレーキ操作を行う。左足解除方式は、運転者の左足近傍に配置した連結解除ペダルを踏んでいる間だけ左右ブレーキの連結が解除される。左手解除方式は、ハンドル左側の前後進レバーを利用し、これを手前に持ち上げると連結が解除される。
- 3) ほ場試験の結果、右足解除方式では急制動時に連結が外れることがあり、左足解除方式では片ブレーキ操作時に足がクラッチペダル等と接触する、踏み間違える等の課題があった。左手解除方式は、ハンドル操作と連結解除操作が重複し、誤って前後進レバーを中立にする等、操作性に難が認められた。
- 4) 試作2号機は、急制動時の連結確実性を高めた右足解除方式と、連結解除ペダルの大きさや操作方向等を改善した左足解除方式を製作した。また、両方式とも連結解除操作の可否を切り替える連結解除ペダルロックレバーをダッシュボード等運転者の手が届きやすい位置に設置した。ほ場試験の結果、長時間作業での疲労度が比較的軽い、急制動時の連結が確実等、左足解除方式の優位性が認められた。
- 5) 最終試作機は、連結解除ペダルが運転者の左足爪先側にある方式と踵側にある方式とした。ほ場試験の結果、爪先側方式の操作性評価が上回ったものの、いずれも実用レベルに達したとの評価を得た（表2）。開発装置（爪先側方式）の概略を図1、操作方法を図2に示す。

以上、乗用トラクタの左右ブレーキの非連結による誤操作を防ぐ装置を開発し、実用性を確認した。

表1 ブレーキ非連結が確認された事故事例（単位：件数）

事故発生時の行動	件数	代表的な事例
移動時	4	農作業に向かう途中、土手下に転落
圃場出入り時	1	進入路から畑にトラクタごと転落
作業時	3	フレールモアで作業中、圃場隅でバックして畦から転落
不明	1	農道脇の雑草を踏み倒す作業中(または移動中?)、路肩から転倒

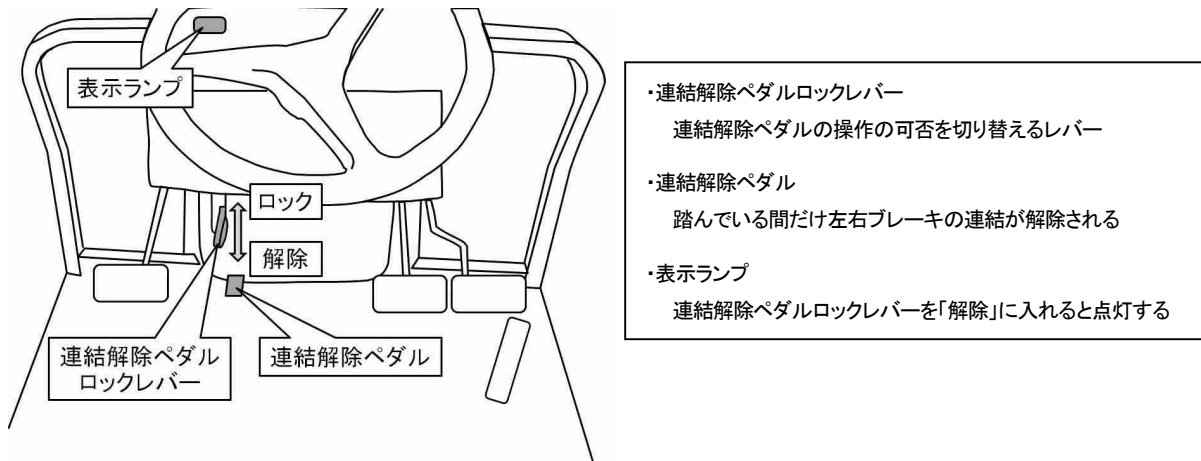


図1 最終試作機(爪先側方式)の概略図

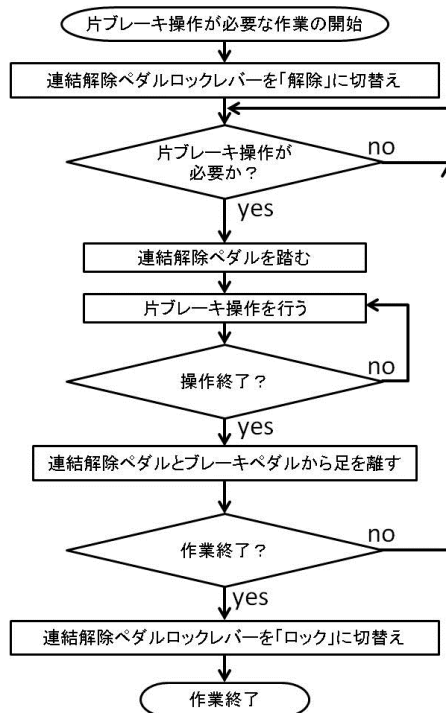


図2 最終試作機の操作方法のフロー図

表2 最終試作機の操作性評価結果（単位：%）

	爪先側方式	踵側方式
实用レベル*1	64	19
ほぼ实用レベル*2	36	81
改良すれば实用レベル*3	0	0
実用的でない	0	0

- *1 そのままの状態によしとするレベル
- *2 連結解除ペダルの色を変える等の軽微な改良で済むレベル
- *3 連結解除ペダルの位置を再検討する等の比較的重要な改良が必要なレベル

(n=28)

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本装置は、2014年度以降、各参画企業より対応可能な新機種から標準装備される予定である。
- 2) 農食工学会年次大会（2014.5）で発表予定。2013年度普及成果情報として提出。
- 3) 実用化にあたっては、連結解除ペダルの位置が異なる機種が混在するため新たな誤操作が生じることを避けるため、連結解除ペダルの位置を統一する方向で検討中である。

5. 残された問題とその対応

本装置の効果を確認するため、今後、継続的な調査を行う必要がある。

課題分類：11（9）

課題ID：600-c0-807-P-13

研究課題：自脱コンバインの手こぎ部の緊急即時停止装置の開発

担当部署：生研センター・特別研究チーム（安全）

協力分担：井関農機(株)、(株)クボタ、三菱農機(株)、ヤンマー(株)、日本農業機械化協会

予算区分：経常・第4次緊プロ（共同）

研究期間：完 2011～2013 年度（平成 23～25 年度）

1. 目的

自脱コンバインの手こぎ作業時の重傷事故を低減するため、緊急停止ボタンを操作するとフィードチェーンが即座に停止する装置を開発する。

2. 方法

- 1) 全国 1200 の農家（主に農業機械士）に、手こぎ作業の実態や巻き込まれ事故等についてアンケート調査を行うとともに、過去の事故調査を基に手こぎ作業中の事故を分析した（2011 年度）。
- 2) 上記の結果等を踏まえ 4～6 条刈の 4 機種に搭載した試作 1 号機を製作し、フィードチェーン停止距離、こぎ胴カバー開放レバー（以下、レバー）の操作力、女性被験者 40 名（平均年齢 48 歳、身長 147～170cm）のレバー持ち上げ力を測定し、これらから試作 1 号機の課題を抽出した（2011、2012 年度）。
- 3) 「日本人の人体寸法データブック 2004-2006（人間生活工学研究センター）」を基に緊急停止ボタン高さの推奨範囲を検討するとともに、試作 1 号機の課題を踏まえ試作 2 号機を製作した（2012 年度）。
- 4) 試作 2 号機の動作試験を行い、課題を抽出した（2012 年度）。
- 5) 最終試作機を製作し、動作試験を行い、実用性を評価した（2013 年度）。

3. 結果の概要

- 1) アンケート調査の結果（回収率 20%、経営面積中央値 4.9ha）、手こぎ作業を行っているとの回答は 78%、今後も不可欠なので行うとの回答は 69%を占めた。緊急停止ボタンの位置については、「手が届きにくい／届かない」が 35%であった。本人または共同作業者が巻き込まれたことがある回答者（9%）のうち、55%が挟まれた手を無理矢理引き抜いていた。事故調査結果での手こぎ作業中の巻き込まれ事故は 51 件で、その内、右手の負傷が 10%、左手が 35%、不明が 55%であった。
- 2) 試作 1 号機は、フィードチェーン停止距離（以下、停止距離）が噛み込み点からこぎ胴最前列こぎ歯前端までの距離（以下、基準距離）よりも短くなるよう動力伝達を遮断する機構とし、NC 接点で解除操作をしないと復帰しない構造の緊急停止ボタンを装備した。試験の結果、停止距離は基準距離以内に収まったが、こぎ歯到達までの時間的余裕がないため、対策が必要だった。試作 1 号機のレバー操作力は 98～189N だった一方、被験者のレバー持ち上げ力は平均 85N であり、ほとんどの被験者が片手でこぎ胴カバーを容易に開けるためには、レバー操作力は 50～60N 程度であることが望ましかった。
- 3) 試作 2 号機は、女性の上肢挙上指先端高の 5 パーセントイル値から、緊急停止ボタンの上端が地上高 1700mm 以内とし、挟まれた手がこぎ胴に触れた場合の損傷を抑えるため、こぎ胴にブレーキを設けた。また、レバー操作力を 50～60N とすると作業中にこぎ胴カバーが開く恐れがあるため、緊急停止ボタンの操作でこぎ胴カバーあるいは挟やく桿が開くようにした。さらに、フィードチェーン上に置いたイネを手こぎ操作ハンドルで押さえると同時に操作ボタンを押して作業する両手操作型も製作した。
- 4) 動作試験の結果、こぎ胴ブレーキはコストに対する効果が十分に得られなかったが、こぎ胴カバーならびに挟やく桿は、迅速に開放し、挟まれた手を速やかに抜くことができると期待された。また、両手操作型は、手が巻き込まれる恐れのないことが確認されたが、作業能率の低下が懸念された。
- 5) 最終試作機は、従来通りに手こぎ作業を行う通常作業型（図 1、2）、左手で操作ボタンを押しながら、イネ載せバーに置いたイネを右手でフィードチェーンに供給して行う片手操作型（図 3）、両手操作型（図 4）を製作した。いずれも停止距離の要件を満たしていた（表 1）が、片手操作型は作業性にやや難が認められた。両手操作型は従来の手こぎ作業よりも若干能率が低下するものの、大きな問題は認められなかった。以上より、開発装置の実用化にあたっては表 2 の要件を満たすこととした。以上、手こぎ作業時の巻き込まれ事故の重傷化を防ぐ装置を開発し、実用化の要件を整理した。



図1 通常作業型(こぎ胴カバー開放式)
(こぎ胴カバーが開放した状態)



図2 通常作業型(挟やく桿開放式)
(挟やく桿が開放した状態)

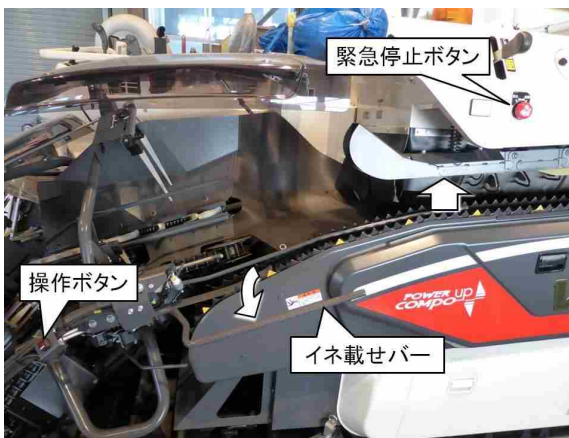


図3 片手操作型
(こぎ胴カバーが開放した状態)



図4 両手操作型

表1 最終試作機のフィードチェーン停止距離

	通常作業型		片手操作型	両手操作型
	こぎ胴カバー開放	挟やく桿開放	こぎ胴カバー開放	
基準距離(mm)	250	240	283	480
停止距離(mm)	100	146	67	266
フィードチェーン搬送速度(m/s)	0.43	0.65	0.33	0.44

表2 開発装置の実用化にあたっての要件

- フィードチェーン停止距離は、噛み込み点*からこぎ胴最前列こぎ歯前端までの距離よりも短いこと。
- 緊急停止ボタンの操作により、こぎ胴カバーあるいは挟やく桿が開放されること。または、手が巻き込まれる恐れがない手こぎ作業方法とすること。
- 緊急停止ボタンは、NC 接点とし、解除操作をしないと復帰しない構造であること。
- 緊急停止ボタンの位置は地上高 1700mm 以下に配置すること。
- 緊急停止ボタンの背景は黄色とすること。

* フィードチェーンプレート(谷の部分)の上端から挟やく桿下端までの距離が 20mm となる位置と定義

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本装置は、2014 年度以降、各参画企業より対応可能な新機種から標準装備される予定である。
- 2) 農食工学会年次大会 (2014. 5) で発表予定。

5. 残された問題とその対応

本装置の効果を確認するため、今後、継続的な調査を行う必要がある。

課題分類：11（9）

課題 I D：600-c0-809-P-13

研究課題：農業機械等による事故の詳細調査・分析手法の研究

担当部署：生研センター・特別研究チーム（安全）

協力分担：北海道、青森県、岩手県、福島県、群馬県、茨城県、埼玉県、長野県、岐阜県、滋賀県、鳥取県、熊本県、鹿児島県、酪農学園大学、京都大学、宇都宮大学、信州大学

予算区分：経常・所内特研

研究期間：完 2012～2013 年度（平成 24～25 年度）

1. 目的

乗用トラクタと刈払機の事故を対象に、協力先道県と連携して詳細調査データを収集するとともに、調査項目及び分析手法を確立し、事故発生要因の解明につなげる。また、調査・分析手法の他機種等による農作業事故への適用性を検討し、課題を整理する。

2. 方法

- 1) 協力先において詳細調査を実施し、挙げられた意見を基に調査票を改良した（2012～2013 年度）。
- 2) 上記調査と既存の調査結果の一部から、代表的な事故形態について、既開発の各分析手法（平 23 事業報告参照）で要因抽出と対策効果を試算、R-Map でリスク低減度合を評価した（2012～2013 年度）。
- 3) 詳細が不明な過去の事故調査結果を有効に活用するため、マイクロ分析手法（平 23 事業報告参照）を応用し、事故発生前後における当事者・機械・環境等に関する要因の抽出を試みた（2012～2013 年度）。
- 4) 乗用トラクタと刈払機以外の機種等の事故について、協力先での調査項目や実施状況等を調査するとともに、協力先からのデータ等を用いて、本分析手法の適用性を検討した（2012～2013 年度）。
- 5) 協力先との意見交換を基に、詳細調査・分析手法の実際の運用に向けた課題を整理した（2013 年度）。

3. 結果の概要

- 1) 協力先から乗用トラクタ 83 件、刈払機 13 件の詳細調査結果及び調査票についての意見を得た。これに基づき、背景要因の把握漏れを防ぎ、より記入し易くする等、調査票に改良を加えた。
- 2) 乗用トラクタの転落転倒事故（死亡 84 件、負傷・物損 39 件）を分析した結果、各要因への対策による事故低減効果は、死亡事故（図 1）では安全キャブ・フレーム（以下 ROPS）の非装着（図 1 ①）、場所の条件の悪さ（同②）の順に大きく、負傷・物損事故では ROPS 非装着、シートベルト不使用の順であった。これらの対策について、R-Map でリスク低減度合を評価した結果、ROPS 装着率向上のみでは低減度合が不十分であると示唆された（図 2）。また、乗用トラクタの巻込まれ事故（死亡・負傷 16 件）では、点検時等における危険部位の非停止及びカバー撤去等の安全機能の無効化への対策により、相応のリスク低減が可能と示唆された。既開発の詳細調査・分析手法に R-Map を組み合わせることで、他産業での機械事故と同様にリスクベースでの対策効果の検討が可能になることが確認された。
- 3) 詳細が不明な事故調査結果でも、マイクロ分析手法の応用により抽出した要因を整理することで、地域毎の事故形態や負傷度合の違い、年齢層によって異なる特徴等、様々な切り口で事故の発生状況が把握できた。例えば、乗用トラクタの転落転倒事故の環境条件に関する要因を抽出・整理した結果、死亡事故の多寡と落差の大小は無関係であること、路幅の狭さや路肩の強度、雑草の繁茂がリスク要因であること等が確認された（表 1、図 3）。
- 4) その他機種の調査では、事故機の特徴を示す情報に関する調査項目が少なく、機種の分類が曖昧であったり、名称が不統一である事例が見られた。機械以外の事故として乳牛との接触による事故について酪農家に聞き取り調査した結果、飼養方法や施設環境、事故当時の乳牛の心身の状態等の情報が事故要因の抽出には不可欠と考えられたが、これらについて調査している協力先はなかった。一方、十分な情報を有する聞き取り調査結果や協力先からのデータであれば、その他機種ならびに機械以外の事故に対しても本分析手法の特徴を十分に引き出せることが確認できた。
- 5) 今後の課題として、分析手法を活かすためには詳細調査の徹底化が必須だが、調査担当者の負担を増さずに調査の詳細化を図るには関係機関との情報の共有化が必要である、等が挙げられた（表 2）。以上、乗用トラクタを中心に詳細事故調査結果を収集、分析し、調査・分析手法の有効性を確認するとともに、事故発生要因と対策による効果を推定し、今後の課題を整理した。

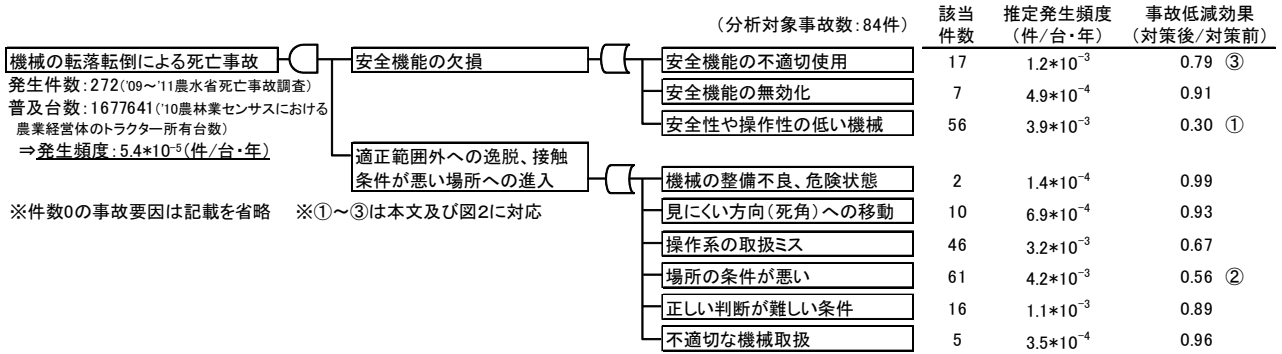


図1 乗用トラクタの転倒転落による死亡事故のマクロ分析結果

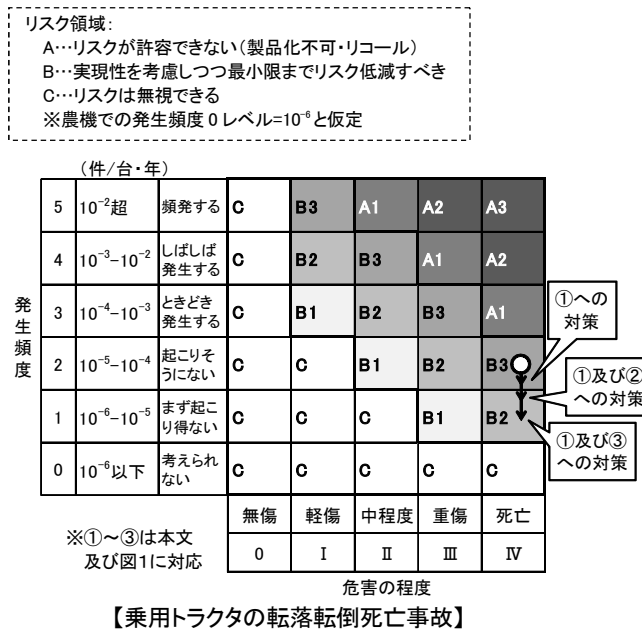


図2 マクロ分析結果に基づく各要因への対策によるリスク低減度合のR-Map 評価結果

表1 乗用トラクタ転落事故における転落元別及び転落先別の件数

転落先	転落元				計
	ほ場	路上	進入路	その他	
ほ場	10	24	12	1	47
路上	5	2			7
水路・溝	7	8			15
川・河川敷	1	6	1		8
その他	3	2		1	6
不明	5	7			12
計	31	49	13	2	95

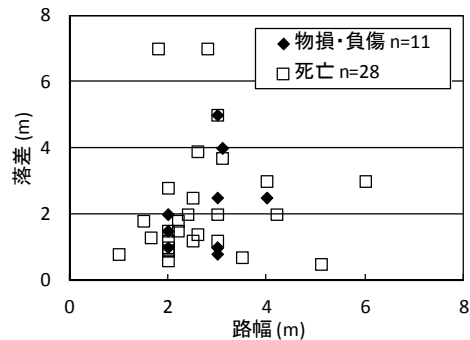


図3 乗用トラクタ転落時の落差・路幅・被害程度の関係

表2 詳細調査・分析手法を運用・展開するにあたっての課題

- ・分析手法の長所を十分に引き出し、効果的な啓発活動に反映させるためには、充実した調査を幅広く行う必要があり、協力先での詳細調査の全面的な導入が必要となる。
- ・調査担当者の負担を増さずに調査の詳細化を図るには、自治体や農協だけでなく、警察、救急、販売店等との連携体制の構築、または既存体制の一層の活性化を図り、目的意識と情報を共有する必要がある。
- ・事故調査を実施するにあたっての権限を明確化するとともに、詳細調査の理由、意義と個人情報への配慮を聞き取り対象者に十分説明し、聞き取り自体が憚られることがないよう配慮する必要がある。
- ・様々な名称で呼ばれる機械があり、誤った分類を招くため、名称の統一化が必要である。
- ・農業機械や農作業についての基礎的知識を有さない調査担当者への対応策を検討する必要がある。

4. 成果の活用面と留意点

協力先道県の農作業事故対策に活用中。2013年度普及成果情報として提出。農食工学会等で発表。研究成績で報告。

5. 残された問題とその対応

表2に挙げた課題の他、乗用トラクタ、刈払機ともに事故の全容を把握・分析するためには、さらなるデータの蓄積が必要である。また、他機種についても、事故が多いものから順次、分析手法に適応した調査項目の検討が必要である。このため、次年度からの新規課題でこれらの課題に対応予定である。

Ⅱ 検査・鑑定等業務

1. 検査

[1] 型式検査の主な動き

- 1) 平成25年度は、前年度と同様に10機種を対象として実施した。
- 2) 平成25年度の型式検査実施状況は表1-1のとおりである。

表1-1 型式検査実施一覧

機種名	前年度繰越	申込型式	合格型式	繰越	担当
農用トラクター(乗用型)	0	0	0	0	原1・2室
田植機(乗用型)	0	0	0	0	作1室
野菜移植機	0	0	0	0	同上
動力噴霧機(走行式)	0	0	0	0	同上
スピードスプレーヤー	0	0	0	0	同上
コンバイン(自脱型)	0	0	0	0	作2室
コンバイン(普通型)	0	0	0	0	同上
ポテト・ハーベスター	0	0	0	0	作1室
ビート・ハーベスター	0	0	0	0	同上
安全キャブ・フレーム	3	37	40	0	安全室
型式計	3	37	40	0	

[2] 型式検査の機種別・時期別実施状況

1) 農用トラクター(乗用型)

(1) 検査の対象

乗用トラクターのうち、管理作業及び果樹園専用を除き、呼称機関出力が25PS以上250PS未満の車輪式又はゴム製の装軌式のものを対象とした。

2) 田植機(乗用型)

(1) 検査の対象

動力田植機のうち、土付き苗を使用するものを対象とした。

3) 野菜移植機

(1) 検査の対象

キャベツ、ハクサイ及びレタスなど、葉

菜類の移植作業に用いられる動力移植機のうち、土付き苗を使用するもので、かつ、苗の供給が自動で行えるものを対象とした。

4) 動力噴霧機(走行式)

(1) 検査の対象

往復動ポンプ形(行程可変形は除く)の農業用動力噴霧機で走行式のものを対象とした。

5) スピードスプレーヤー

(1) 検査の対象

主としてりんご、ぶどう、なし等の果樹の防除を目的として、給水ポンプを装備又は装備しうるもので、走行散布が可能なスピードスプレーヤーを対象とした。

6) コンバイン(自脱型)

(1) 検査の対象

稲及び麦類の収穫作業に用いられるコンバイン(自脱型)のうち、種子用を除いたものを対象とした。

7) コンバイン(普通型)

(1) 検査の対象

水稲、小麦及び大豆のうち、1作物以上の収穫作業が可能なコンバイン(普通型)を対象とした。

8) ポテト・ハーベスター

(1) 検査の対象

タンカー形、ステージ形、タンカー・ステージ兼用形及びアンローディング形のポテト・ハーベスターを対象とした。

9) ビート・ハーベスター

(1) 検査の対象

ビート・ハーベスター(2ステージ式のタッパーは除く)を対象とした。

10) 農用トラクター(乗用型)用安全キャブ及び安全フレーム

(1) 検査の対象

車輪式、ゴム装軌式、及び車輪の一部又は全部をゴム装軌ユニットと交換した乗用型トラクターに装備する、トラクターの転倒時に運転者を保護するための安全キャブ及び安全フレームを対象とした。

(2) 申込受付期間、検査期間、検査場所、合格機の依頼者及び型式数（表1-2参照）

表1-2 申込受付期間等の一覧

申込受付 期 日	検査期間	検査場所	成績通知 期 日	依頼者数 型 式 数
25. 3. 1 25. 4. 11 25. 4. 24	25. 4. 8 ～4. 10 25. 4. 16 ～4. 17 25. 5. 8 ～5. 11	生研センター	25. 5. 28	3社 5型式
25. 5. 21	25. 5. 27 ～5. 29	生研センター	25. 6. 25	1社 2型式
25. 6. 10 25. 6. 14 25. 6. 28	25. 6. 19 ～6. 20 25. 6. 24 ～6. 27 25. 7. 1 ～7. 2	生研センター	25. 7. 30	3社 5型式
25. 7. 11	25. 7. 22 ～7. 23	生研センター	25. 9. 4	1社 2型式
25. 6. 14 25. 8. 19	25. 8. 5 ～8. 6 25. 8. 26 ～9. 5	生研センター	25. 10. 2	2社 8型式
25. 9. 17 25. 9. 20	25. 9. 24 ～9. 25 25. 9. 30 ～10. 2	生研センター	25. 10. 29	2社 3型式
25. 10. 10 25. 10. 21	25. 10. 21 ～10. 23 25. 10. 28 ～10. 31	生研センター	25. 11. 26	2社 5型式
25. 11. 14	25. 11. 18 ～11. 28	生研センター	25. 12. 25	1社 6型式

26. 2. 6	26. 2. 12 ～2. 14	生研センター	26. 3. 25	1社 2型式
26. 3. 7	26. 3. 17 ～3. 19	生研センター	26. 4. 30	1社 2型式

(3) 合格機の型式名、依頼者名、合格番号（表1-3参照）

表1-3 合格機一覧

型式名	依頼者の名称	合格番号
SLTV22	インタートラクターサービス株式会社	213001
クボタ SFM-F72	株式会社クボタ	213002
ジョンディア CG602	ヤンマー株式会社	213003
ジョンディア CG604	〃	213004
ジョンディア CG606	〃	213005
ニューホラント [®] SLTV20	日本ニューホラント [®] 株式会社	213006
ニューホラント [®] SLTV22	〃	213007
AGCO A2.2	AGCO Limited	213008
CCHPS-CAB-S	インタートラクターサービス株式会社	213009
ジョンディア CG602	ヤンマー株式会社	213010
ジョンディア CG067	〃	213011
ジョンディア CG068	〃	213012
キセキ SF195	井関農機株式会社	213013
キセキ SF407	〃	213014
キセキ SC161	井関農機株式会社	213015
キセキ SC162	〃	213016
キセキ SC163	〃	213017
キセキ SC163C	〃	213018
キセキ SF420	〃	213019
キセキ SF421	〃	213020
キセキ SF422	〃	213021
SLTV18	インタートラクターサービス株式会社	213022
キセキ SC164	井関農機株式会社	213023
キセキ SF423	〃	213024
ニューホラント [®] SLTV18	日本ニューホラント [®] 株式会社	213025
クボタ IC110G-AT	株式会社クボタ	213026
クボタ IC135G	〃	213027
クボタ IC135G-PC	〃	213028
ニューホラント [®] CS46	日本ニューホラント [®] 株式会社	213029
ニューホラント [®] SLTV12	〃	213030
三菱 CFA28	三菱農機株式会社	213031
三菱 CFA36	〃	213032
三菱 CFA50	〃	213033
三菱 2FA28	〃	213034
三菱 2FA36	〃	213035
三菱 2FA50	〃	213036
AGCO A1.2	AGCO Limited	213037
AGCO A2.2	〃	213038
ニューホラント [®] SLTV25	日本ニューホラント [®] 株式会社	213039
ニューホラント [®] CCHPS-CAB-S	〃	213040

(4) 概評

合格機は7社40型式(装着可能トラクター132型式)であった。その内訳は、安全キャブが30型式(同100型式)、安全フレームは、2柱式が10型式(同32型式)であった。

なお、キャブ及びフレーム内騒音は、それぞれ平均で75.2dB(A)(範囲69.5~83.0dB(A))、87.5dB(A)(範囲83.0~97.0dB(A))であった。

2. 鑑定等

[1] 各種鑑定の主な動き

平成25年度の鑑定は、安全鑑定、任意鑑定、農耕作業用自動車等機能確認(機能確認)を実施した。各種鑑定等の実施状況は、以下のとおりである。

[2] 安全鑑定

農業機械安全鑑定要領に基づく平成25年度の安全鑑定の適合機は、表2-1のとおり23機種190型式であった。

表2-1 平成25年度安全鑑定適合機

対象機種	報告月日	型式数
農用トラクター(乗用型)	25.5.28	14
	25.6.25	2
	25.7.30	7
	25.9.4	4
	25.10.2	19
	25.10.29	4
	25.11.26	18
	25.12.25	7
	26.3.25	4
	26.4.30	6
農用トラクター(歩行型)	25.10.2	2
	26.1.28	3
田植機	25.12.25	2
	26.2.25	5
	26.3.25	1
野菜移植機	25.12.25	1
スピードスプレーヤー	25.6.25	1
	26.1.28	2
	26.3.25	1
動力噴霧機(走行式)	25.11.26	4
	26.3.25	1
動力刈取機(結束型)	25.12.25	3
コンバイン(自脱型)	26.3.25	18
	26.4.30	1
コンバイン(普通型)	25.10.2	2
フォーレージハーベスター	25.10.2	3
	26.3.25	2

ケーンハーベスター	25.9.4	1
	25.12.25	1
動力摘採機	25.5.28	1
	25.9.4	1
動力刈取機(刈払型)	25.10.29	4
自動脱穀機	25.10.2	3
乾燥機(穀物用循環型)	25.7.30	13
	25.10.2	8
	26.1.28	4
	26.3.25	4
単軌条運搬機	25.6.25	2
その他機種		
乗用管理機	25.5.28	1
茶園管理作業機	25.5.28	1
キャベツ収穫機	25.7.30	1
	25.12.25	1
パイナップル用作業車	25.7.30	1
人参ハーベスター	26.1.28	1
大根収穫機	26.3.25	1
乾燥機(火炉分離・穀物用循環型)	26.3.25	4
合計		190

[3] 任意鑑定

農業機械任意鑑定要領に基づく平成25年度の任意鑑定の実施状況は、表2-2のとおり10機種22型式であった。

表2-2 任意鑑定実施一覧

機種	型式数	担当
乗用型トラクタ	4	原1・2室
農用トラクタ用自動操舵装置	1	原2室
農用トラクタ用自動操舵補助システム	1	原2室
温風暖房機	1	原2室
燃料油加水装置	1	原2室
温風暖房機用省エネ資材	1	原2室
乾燥機(穀物循環型)	4	作1・2室
ブロードキャスト	3	作2室
安全キャブ・フレーム	4	安全室

自脱型コンバイン	2	生産部 大規模研・収穫研
計	22	

[4] 機能確認

平成25年度の農耕作業用自動車等機能確認の実施状況は、表2-3のとおり、農耕トラクタは34型式（35類別）、農業用薬剤散布車は3型式（3類別）、刈取脱穀作業車は6型式（6類別）であった。

表2-3 機能確認実施一覧

機 種	依頼者名	型式数	担 当
農耕トラクタ	エム・エス・ケ ー農業機械(株)	4(4)	原2室 原1室
	井関農機(株)	23(24)	
	(株)クボタ	3(3)	
	三菱農機(株)	4(4)	
農業用薬剤散布車	(株)ショーシン	1(1)	作1室
	(株)丸山製作所	1(1)	
	(株)やまびこ	1(1)	
刈取脱穀作業車	三菱農機(株)	5(5)	作2室
	(株)クボタ	1(1)	
計		43(44)	

()内は類別数

Ⅲ 成果の普及等の業務

1. 知的財産権

[1] 出願

平成 25 年度に行った特許出願は 25 件（機構内研究所との共願、国内優先権主張、分割を含む）であり、出願変更による意匠出願は 1 件であった。なお、平成 24 年度の最終特許出願数は 22 件であった。

[2] 公開

平成 25 年度の公開となった発明（特許）、及び平成 24 年度事業報告未記載の発明（特許）は、次のとおりである。

NO.	発明名称	種別	出願日	出願番号	公開日	公開番号	共同出願人
1	臭気量平準化方法及び装置*	特許	2011/7/28	2011-165288	2013/02/07	2013-27817	パナソニック環境エンジニアリング㈱
2	堆肥化装置および堆肥化方法*	特許	2011/7/28	2011-165289	2013/02/07	2013-28485	パナソニック環境エンジニアリング㈱
3	可変径ロールペーラ*	特許	2011/8/29	2011-186514	2013/03/07	2013-46593	㈱IHIスター
4	害虫防除装置	特許	2011/9/5	2011-192588	2013/03/21	2013-51925	徳島県、ニューデルタ工業㈱、山口大学
5	静電噴霧装置	特許	2011/9/22	2011-207290	2013/04/18	2013-66423	静岡県
6	作業機及び作業システム	特許	2011/9/26	2011-209317	2013/04/18	2013-66452	
7	バイオマス燃焼による清浄熱・温風発生装置	特許	2011/10/20	2011-230224	2013/05/13	2013-88067	金子農機㈱
8	液散布機*	特許	2011/10/25	2011-234452	2013/05/16	2013-91028	ヤマホ工業㈱、㈱丸山製作所
9	溝開け機構および播種機(PCT)	特許	2013/2/5	PCT/JP2013/52598	2013/08/15	W02013/118715A1	アグリテクノ矢崎㈱
10	果柄除去装置	特許	2012/2/28	2012-42499	2013/09/09	2013-176328	シブヤ精機㈱
11	溝開け機構および播種機	特許	2013/2/4	2013-19486	2013/09/09	2013-176360	アグリテクノ矢崎㈱
12	脱穀装置	特許	2012/3/7	2012-50864	2013/09/19	2013-183686	三菱農機㈱
13	選別装置	特許	2012/3/7	2012-50863	2013/09/19	2013-183685	三菱農機㈱
14	脱穀装置	特許	2012/3/7	2012-50400	2013/09/19	2013-183672	三菱農機㈱
15	切断器具	特許	2012/3/15	2012-58802	2013/09/26	2013-188194	
16	表土掘削装置	特許	2012/3/13	2012-55660	2013/09/26	2013-189780	㈱ササキコーポレーション、㈱クボタ
17	畦畔表土削り機	特許	2012/3/13	2012-56275	2013/09/26	2013-188166	㈱ササキコーポレーション、㈱クボタ
18	果実集積装置	特許	2012/3/21	2012-64432	2013/09/30	2013-193776	ヤンマー㈱
19	種子の消毒装置*	特許	2012/3/29	2012-77509	2013/10/07	2013-202024	大阪市立大学、㈱山本製作所
20	走行制御装置	特許	2012/3/28	2012-74034	2013/10/07	2013-201958	
21	タイヤ除泥装置及び除泥方法	特許	2012/3/30	2012-79774	2013/10/10	2013-208971	
22	脱臭装置*	特許	2012/7/23	2012-163052	2014/02/03	2014-18779	パナソニック環境エンジニアリング㈱、ニチアス㈱
23	結球野菜収穫機	特許	2012/7/12	2012-156361	2014/02/03	2014-18084	ヤンマー㈱、オサダ農機㈱
24	結球野菜収穫機	特許	2012/7/12	2012-156362	2014/02/03	2014-18085	ヤンマー㈱、オサダ農機㈱

*は、農業機械等緊急開発事業関連

[3] 登録

平成 25 年度に登録になった特許等は 16 件であり、また存続中の特許権等は、以下のとおりである。なお、意匠のNo.7 は、持分一部譲受である。

【特許】

NO.	発明名称	種別	出願日	出願番号	登録日	登録番号	権利共有者
1	遠赤外線穀物乾燥機*	特許	1994/6/30	平 6-171962	2000/3/10	3043572	金子農機㈱
2	散布機の繰出機構*	特許	1994/8/8	平 6-208159	1997/11/21	2720313	初田工業㈱
3	散布機*	特許	1994/8/8	平 6-208161	2000/3/10	3043577	初田工業㈱
4	散布機の繰出機構制御装置*	特許	1994/8/8	平 6-208162	1997/10/17	2706758	初田工業㈱
5	結球野菜の調製装置	特許	1995/2/24	平 7-36528	2005/4/1	3661028	

*は、農業機械等緊急開発事業関連

NO.	発明名称	種別	出願日	出願番号	登録日	登録番号	権利共有者
6	農業用作業車*	特許	1995/2/28	平 7-39712	2004/7/2	3569713	井関農機㈱、㈱クボタ、三菱農機㈱、ヤンマー㈱
7	半自動搾乳機*	特許	1995/4/12	平 7-112364	1999/5/7	2923617	オリオン機械㈱
8	穀物乾燥機*	特許	1995/8/25	平 7-240995	2000/2/18	3035473	㈱山本製作所、㈱スワーク
9	遠赤外線放射装置および乾燥機*	特許	1995/9/19	平 7-263698	2005/3/18	3657327	㈱サタケ、静岡製機㈱
10	遠赤外線利用穀物乾燥機*	特許	1995/9/27	平 7-248991	2004/10/22	3608855	金子農機㈱
11	根菜類収穫機の里芋分離装置*	特許	1996/1/18	平 8-6794	2002/12/13	3379618	東洋農機㈱
12	ねぎ類収穫機*	特許	1996/2/9	平 8-24412	2005/1/7	3633703	小橋工業㈱
13	作業車両の無人走行による無人作業方法*	特許	1996/8/28	平 8-227046	2005/3/18	3656332	
14	遠赤外線利用穀物乾燥装置*	特許	1996/9/5	平 8-235225	2006/7/28	3833750	金子農機㈱
15	根菜類の収穫機*	特許	1997/1/31	平 9-33162	1999/1/22	2878662	㈱ササキコーポレーション、㈱クボタ
16	ねぎ類収穫機*	特許	1997/3/18	平 9-64389	2005/2/25	3648532	小橋工業㈱
17	穀物遠赤外線乾燥装置*	特許	1997/4/7	平 9-88303	2002/7/26	3332789	㈱山本製作所、静岡製機㈱、㈱サタケ
18	穀物乾燥機の放熱管取付け装置*	特許	1997/4/14	平 9-110112	2006/7/14	3828984	井関農機㈱、㈱サタケ、㈱山本製作所
19	遠赤外線穀粒乾燥機*	特許	1997/4/22	平 9-117413	2006/8/4	3835636	㈱サタケ、静岡製機㈱、㈱山本製作所
20	土壌表面硬度測定装置及び測定方法	特許	1997/9/19	平 9-255089	2006/11/10	3877389	
21	脱臭材*	特許	1997/10/29	平 9-312745	2006/7/21	3829961	ニチアス㈱
22	寒冷地対応の家畜ふん尿堆肥化処理用脱臭装置*	特許	1997/10/30	平 9-298047	2007/2/9	3912871	パナソニック環境エンジニアリング㈱、ニチアス㈱
23	水田直播機*	特許	1997/10/31	平 9-299830	2004/7/9	3573189	㈱クボタ
24	根菜類の収穫機*	特許	1997/11/11	平 9-327137	2006/10/6	3862387	㈱ササキコーポレーション、㈱クボタ
25	根菜類の収穫機*	特許	1997/11/11	平 9-327138	2006/10/6	3862388	㈱ササキコーポレーション、㈱クボタ
26	結球野菜の調製装置	特許	1997/12/15	平 9-344701	2006/9/15	3853052	
27	種籾のコーティング装置*	特許	1998/1/20	平 10-8224	2003/3/28	3412805	初田工業㈱、ヤンマー㈱
28	ねぎ収穫機*	特許	1998/2/3	平 10-21820	2006/10/20	3868615	小橋工業㈱
29	ねぎ収穫機*	特許	1998/2/3	平 10-21821	2006/10/20	3868616	小橋工業㈱
30	根菜作物の収穫機*	特許	1998/3/3	平 10-50724	2006/10/13	3864178	㈱ササキコーポレーション、㈱クボタ
31	脱臭装置*	特許	1998/4/28	平 10-119382	2006/9/1	3845683	パナソニック環境エンジニアリング㈱
32	野菜調製用ローラー	特許	1998/7/28	平 10-212560	2001/10/26	3244472	
33	水田除草機	特許	1998/7/28	平 10-212815	2004/12/3	3621964	㈱クボタ、鋤柄農機㈱
34	葉菜類の下葉取り装置*	特許	1998/8/18	平 10-247843	2007/9/21	4015761	斎藤成徳
35	自載式被処理物成形体密封装置	特許	1999/1/12	平 11-5094	2007/4/6	3937274	
36	マルチ移植機における予備ローラーの支持装置*	特許	1999/3/8	平 11-60292	2007/10/12	4024417	三菱農機㈱
37	水田除草機*	特許	1999/4/22	平 11-114883	2004/11/19	3616803	鋤柄農機㈱、㈱クボタ
38	ローラーベアラ	特許	1999/6/28	平 11-181092	2007/8/24	4001193	
39	葉菜の下葉処理装置*	特許	1999/8/23	平 11-235945	2004/2/20	3523538	㈱クボタ、㈱斎藤農機製作所
40	葉菜の下葉処理装置*	特許	1999/8/23	平 11-235946	2003/9/19	3474129	㈱クボタ、㈱斎藤農機製作所
41	作溝器	特許	1999/11/30	平 11-339840	2010/7/23	4553430	井関農機㈱
42	長葱の皮はぎ機および切断・皮はぎ連続処理機*	特許	2000/2/10	2000-32859	2003/12/5	3498178	㈱マツモト
43	農作業機の操向装置*	特許	2000/4/27	2000-128330	2008/12/19	4231945	ヤンマー㈱、井関農機㈱
44	水田除草機*	特許	2000/7/31	2000-230654	2007/9/14	4009927	井関農機㈱
45	水田除草機*	特許	2000/8/4	2000-236874	2004/12/10	3624211	鋤柄農機㈱、㈱クボタ
46	植物の生育度測定装置*	特許	2000/12/1	2000-367375	2009/1/9	4243014	
47	乗用型コンバイン*	特許	2001/1/25	2001-17665	2010/10/22	4610750	三菱農機㈱
48	乗用型コンバイン*	特許	2001/1/25	2001-17666	2010/10/22	4610751	三菱農機㈱
49	コンバイン*	特許	2001/1/25	2001-17668	2012/4/6	4962882	三菱農機㈱
50	乗用型コンバイン*	特許	2001/1/25	2001-17669	2010/10/22	4610752	三菱農機㈱
51	長葱の皮むき機*	特許	2001/2/20	2001-42641	2003/12/5	3498180	㈱マツモト
52	脱臭設備*	特許	2001/3/7	2001-63896	2011/8/12	4799747	パナソニック環境エンジニアリング㈱
53	堆肥化設備*	特許	2001/3/7	2001-63897	2012/12/7	5147031	パナソニック環境エンジニアリング㈱
54	土壌調製の圧砕装置および土壌調製装置*	特許	2001/3/14	2001-72592	2006/11/10	3877967	富士平工業㈱
55	施肥装置付きの乗用型田植機*	特許	2001/3/21	2001-80943	2011/2/4	4677061	井関農機㈱
56	搾乳ユニットの自動搬送装置*	特許	2001/5/10	2001-140515	2004/11/19	3619470	オリオン機械㈱

*は、農業機械等緊急開発事業関連

NO.	発明名称	種別	出願日	出願番号	登録日	登録番号	権利共有者
57	長葱の切断処理装置*	特許	2001/5/22	2001-151795	2003/12/19	3502891	㈱マツモト
58	円筒型乳頭清拭装置	特許	2001/5/31	2001-164644	2010/8/13	4565210	
59	排水のリン除去方法*	特許	2001/6/15	2001-181971	2010/11/5	4618937	共和化工㈱
60	果実の検出方法	特許	2001/6/21	2001-187576	2011/6/17	4761177	
61	作物生育量測定装置、作物生育量測定方法、作物生育量測定プログラム及びその作物生育量測定プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体*	特許	2001/6/29	2001-198370	2012/6/22	5020444	
62	農作業機の操向装置*	特許	2001/10/15	2001-317081	2011/8/12	4798916	日本航空電子工業㈱、ヤンマー㈱、井関農機㈱
63	複合耕耘装置	特許	2001/10/25	2001-327380	2007/7/6	3979520	
64	ローラー*	特許	2001/11/19	2001-352852	2007/6/29	3976552	㈱タカキタ
65	水田除草機*	特許	2002/1/15	2002-6125	2007/6/8	3965429	㈱クボタ
66	水田除草機*	特許	2002/1/15	2002-6126	2007/6/8	3965430	㈱クボタ、井関農機㈱
67	半自動搾乳機*	特許	2002/2/7	2002-30441	2005/10/14	3729492	オリオン機械㈱
68	コンバインにおける排稗排出機構*	特許	2002/3/20	2002-79319	2007/10/12	4022811	三菱農機㈱
69	搾乳ユニットの自動搬送装置*	特許	2002/8/6	2002-228380	2006/1/13	3760145	オリオン機械㈱
70	農作業機*	特許	2002/8/30	2002-254907	2007/11/30	4046220	松山㈱
71	農作業機*	特許	2002/8/30	2002-254906	2007/8/3	3992098	松山㈱
72	コンポストの品質管理方法*	特許	2002/10/2	2002-289314	2009/4/3	4284446	クボタ環境サービス㈱
73	ローラー*	特許	2002/10/18	2002-303967	2006/8/18	3843056	㈱タカキタ
74	品質管理型コンポスト化方法および設備*	特許	2002/12/20	2002-369071	2009/5/22	4310407	クボタ環境サービス㈱
75	中耕除草機	特許	2003/1/8	2003-1671	2007/8/31	4005512	
76	噴霧ノズル	特許	2003/3/18	2003-73144	2009/10/30	4397608	ヤマホ工業㈱
77	スクリーン式脱水機*	特許	2003/4/10	2003-107070	2008/11/14	4214183	川口精機㈱、クボタ環境サービス㈱
78	ローラー*	特許	2003/4/24	2003-119481	2009/12/18	4426775	㈱タカキタ
79	苗挿し機*	特許	2003/5/30	2003-154959	2009/9/18	4375530	井関農機㈱
80	コンバイン*	特許	2003/6/20	2003-176698	2007/8/31	4004997	ヤンマー㈱
81	搾乳ユニットの自動搬送装置*	特許	2003/6/30	2003-188225	2008/5/23	4128113	オリオン機械㈱
82	自動搬送装置用自走搬送部の間隔制御装置*	特許	2003/6/30	2003-188224	2007/10/5	4022179	オリオン機械㈱
83	ローラー (韓国) *	特許	2003/9/2	10-2003-0061240	2009/12/29	10-0935557	㈱タカキタ
84	苗挿し機*	特許	2003/9/19	2003-328909	2010/2/19	4458459	井関農機㈱
85	馬鈴薯茎葉処理機*	特許	2003/11/20	2003-390275	2008/5/9	4121448	マメトラ農機㈱
86	農作業支援プログラム、及び農作業支援方法*	特許	2003/12/4	2003-405783	2010/8/27	4572417	
87	搾乳ユニットの自動搬送装置*	特許	2003/12/19	2003-422808	2006/1/13	3759528	オリオン機械㈱
88	突起状物の洗浄装置	特許	2003/12/26	2003-434921	2011/3/11	4696310	
89	特定区画の推定方法及び特定区画の確定方法	特許	2004/2/19	2004-42445	2011/6/3	4753169	
90	施肥装置及び施肥方法	特許	2004/2/19	2004-42446	2012/2/17	4925388	
91	苗供給装置	特許	2004/2/19	2004-42444	2010/4/2	4482651	
92	マツ苗田植機	特許	2004/2/20	2004-44951	2009/12/11	4420694	
93	異物除去型スクリーンプレス*	特許	2004/3/3	2004-58288	2010/3/19	4474499	クボタ環境サービス㈱、川口精機㈱
94	ローラー*	特許	2004/7/1	2004-195598	2006/12/1	3886508	㈱タカキタ
95	コンバイン*	特許	2004/7/13	2004-206490	2009/10/9	4388428	ヤンマー㈱
96	作物収穫装置*	特許	2004/7/30	2004-222864	2009/3/13	4273416	シブヤ精機㈱
97	茎葉処理機*	特許	2004/8/12	2004-235248	2008/5/16	4124179	マメトラ農機㈱
98	ローラー*	特許	2004/8/25	2004-245815	2010/10/1	4595049	㈱IHI スター
99	コンバイン*	特許	2004/11/17	2004-333670	2011/4/1	4714456	ヤンマー㈱
100	複合型耕耘装置	特許	2005/1/31	2005-22954	2010/10/29	4613343	
101	接木苗製造装置*	特許	2005/3/4	2005-59788	2011/11/11	4857414	井関農機㈱、ヤンマー㈱
102	接木苗製造装置*	特許	2005/3/4	2005-59789	2011/11/11	4857415	井関農機㈱、ヤンマー㈱
103	コンバイン*	特許	2005/3/14	2005-71586	2012/1/6	4895515	ヤンマー㈱
104	物理・機械的作用による誘引と忌避を利用した害虫捕集・検出装置	特許	2005/3/31	2005-105447	2010/3/12	4469961	
105	植物の生育度測定装置	特許	2005/5/10	2005-137906	2010/10/8	4599590	
106	堆肥化施設における堆肥の部分攪拌制御方法及び部分攪拌制御装置*	特許	2005/6/1	2005-161832	2012/12/14	5156179	クボタ環境サービス㈱
107	畝押え機構*	特許	2005/6/1	2005-161269	2011/1/7	4654386	マメトラ農機㈱
108	茎葉処理機*	特許	2005/6/1	2005-161270	2011/1/7	4654387	マメトラ農機㈱

*は、農業機械等緊急開発事業関連

NO.	発明名称	種別	出願日	出願番号	登録日	登録番号	権利共有者
109	茎葉搬送装置*	特許	2005/6/1	2005-161271	2011/1/7	4654388	マメトラ農機㈱
110	コンバイン*	特許	2005/9/13	2005-266056	2011/7/22	4787576	ヤンマー㈱
111	植物の切断方法およびそれに使用する切断装置	特許	2006/2/15	2006-38261	2011/10/28	4849444	
112	脱穀装置及びコンバイン	特許	2006/2/27	2006-49797	2011/9/2	4811761	
113	移動体の急速始動防止装置、及び移動体の急速始動防止方法	特許	2006/2/28	2006-54116	2012/2/10	4919323	
114	米の品質測定方法及び米の品質測定装置	特許	2006/2/28	2006-53402	2012/6/1	5002980	山形県、㈱山本製作所
115	脱臭材*	特許	2006/3/16	2006-73318	2010/11/5	4620616	ニチアス㈱
116	中耕除草機	特許	2006/3/29	2006-92073	2011/7/29	4791869	小橋工業㈱
117	水分計*	特許	2006/3/30	2006-94268	2011/12/22	4887862	静岡製機㈱
118	ロールペーラにおける成形装置	特許	2006/3/31	2006-97686	2011/2/10	4680115	㈱タカキタ
119	茎葉処理機の茎葉細断器*	特許	2006/4/3	2006-101450	2011/12/2	4872038	マメトラ農機㈱
120	栽培ベッド水平循環システム*	特許	2006/4/19	2006-115092	2012/2/3	4915988	
121	接木方法*	特許	2006/5/12	2006-133329	2011/11/11	4857416	井関農機㈱
122	剪定枝破砕機*	特許	2006/5/15	2006-135224	2012/8/31	5070556	㈱IHI シバウラ
123	刈払機*	特許	2006/7/4	2006-184477	2011/8/26	4807505	㈱丸山製作所
124	土壌処理装置	特許	2006/8/17	2006-222400	2011/12/22	4889104	東洋農機㈱
125	自走式運搬車の追従速度制御装置、及び自走式運搬車の追従速度制御方法*	特許	2006/9/16	2006-251963	2011/9/16	4822434	
126	洗浄装置*	特許	2007/2/23	2007-43480	2012/1/27	4914242	オリオン機械㈱
127	洗浄装置*	特許	2007/2/23	2007-43482	2011/9/22	4827767	オリオン機械㈱
128	洗浄装置による洗浄方法*	特許	2007/2/23	2007-43481	2011/1/7	4658978	オリオン機械㈱
129	ゴムクローラの切断装置	特許	2007/2/27	2007-48107	2012/3/23	4952999	
130	粒状肥料等の散布制御装置*	特許	2007/3/8	2007-58545	2011/8/12	4801803	㈱東製作所、井関農機㈱
131	茎葉処理機*	特許	2007/3/19	2007-70765	2012/4/6	4966700	㈱クボタ、松山㈱、北海道ニプロ
132	二方向噴射ノズルを用いた液体噴霧方法および走行式噴霧装置*	特許	2007/3/27	2007-80712	2012/9/28	5096773	ヤマホ工業㈱
133	結球野菜収穫機	特許	2007/6/28	2007-170866	2012/3/2	4934838	
134	植物栽培装置*	特許	2007/9/11	2007-267198	2012/3/30	4956838	村上産業㈱
135	作業車両	特許	2007/10/30	2007-281139	2013/3/1	5205559	井関農機㈱
136	動力作業機*	特許	2007/11/1	2007-284843	2011/4/22	4724819	㈱丸山製作所
137	繫留牛舎の乳牛飼養管理方法*	特許	2007/11/2	2007-285911	2012/6/29	5028224	オリオン機械㈱、富士平工業㈱
138	繫留牛舎の乳牛飼養管理システム*	特許	2007/11/2	2007-285910	2012/6/29	5028223	オリオン機械㈱、富士平工業㈱
139	移動車両の直進誘導システム*	特許	2007/12/26	2007-334398	2012/4/27	4978799	井関農機㈱
140	点播装置	特許	2008/2/19	2008-37596	2012/8/10	5057274	
141	乳頭洗浄装置*	特許	2008/2/22	2008-41244	2011/12/2	4875638	オリオン機械㈱
142	アジュバント組成物、それを含む農薬散布液およびそれを用いた防除方法(PCT出願)	特許	2008/3/6	PCT/JP2008/54046	2011/4/13	GB2460590	日本化薬㈱
143	生物脱臭装置	特許	2008/3/21	2008-74184	2012/10/5	5099552	パナソニック環境エンジニアリング㈱
144	物品の箱詰装置	特許	2008/3/27	2008-84626	2013/5/10	5262234	
145	過酸化水素の分解反応による乳房炎検出方法*	特許	2008/3/31	2008-89955	2012/4/13	4968542	
146	結球野菜収穫装置	特許	2008/4/9	2008-101868	2012/8/10	5057159	
147	結球野菜収穫装置	特許	2008/4/9	2008-101869	2012/8/10	5057160	
148	ディスク式中耕除草機*	特許	2008/6/25	2008-165735	2012/8/10	5057087	小橋工業㈱
149	中耕除草機及び中耕培土作業方法*	特許	2008/7/7	2008-176766	2013/8/9	5331969	小橋工業㈱、井関農機㈱、鋤柄農機㈱
150	イチゴ品質測定方法及びイチゴ品質測定装置	特許	2008/8/28	2008-219659	2013/3/8	5213038	
151	移動栽培装置	特許	2008/9/5	2008-228475	2013/5/31	5277379	宮城県、㈱誠和
152	バールグリッパ	特許	2008/10/22	2008-272080	2013/5/24	5273848	徳島県、三陽機器㈱
153	脱穀装置	特許	2009/2/10	2009-28296	2013/7/12	5311307	三菱農機㈱
154	走行制御装置	特許	2009/3/3	2009-49844	2013/8/2	5328427	井関農機㈱
155	乳頭洗浄装置*	特許	2009/3/10	2009-56571	2013/4/12	5240612	オリオン機械㈱
156	乳頭洗浄装置*	特許	2009/3/10	2009-56572	2012/12/28	5164171	オリオン機械㈱
157	乳頭洗浄システム*	特許	2009/3/10	2009-56573	2013/1/25	5182948	オリオン機械㈱
158	洗浄ブラシ及び乳頭洗浄装置*	特許	2009/3/10	2009-56574	2013/3/22	5224534	オリオン機械㈱
159	乳牛健康状態判別方法及び判別システム*	特許	2009/3/10	2009-56061	2013/11/15	5407012	富士平工業㈱、オリオン機械㈱
160	小型散布装置*	特許	2009/4/7	2009-93276	2014/1/31	5463497	ヤンマー㈱、ニューデルタ工業㈱

*は、農業機械等緊急開発事業関連

NO.	発明名称	種別	出願日	出願番号	登録日	登録番号	権利共有者
161	小型散布装置*	特許	2009/4/7	2009-93277	2013/11/8	5403230	ヤンマー㈱、 ニューデルタ工業㈱
162	ゴムクローラの分離装置	特許	2009/4/27	2009-107766	2013/6/21	5294205	
163	結球野菜収穫機の結球部刈取装置*	特許	2009/5/25	2009-125239	2014/1/10	5447797	
164	長葱の皮剥ぎ処理機	特許	2009/8/24	2009-193699	2013/3/29	5229967	㈱マツモト
165	携帯型の水分情報出力装置	特許	2010/3/12	2010-56307	2013/9/13	5364017	
166	中耕除草機*	特許	2010/3/15	2010-57043	2014/2/14	5470553	小橋工業㈱、井関農機㈱、 鋤柄農機㈱
167	果柄除去装置及び果実収穫装置	特許	2010/3/31	2010-83547	2013/9/13	5360832	
168	野菜類の皮剥ぎ処理機	特許	2010/10/13	2010-230609	2012/12/21	5158991	㈱マツモト
169	野菜類の皮剥ぎ処理機	特許	2011/2/4	2011-22265	2012/12/21	5158996	㈱マツモト

【意匠】

NO.	発明名称	種別	出願日	出願番号	登録日	登録番号	権利共有者
1	コンバイン*	意匠	2001/10/1	2001-28723	2003/1/10	1166479	三菱農機㈱
2	農業用管理機*	意匠	2003/11/19	2003-34527	2004/9/17	1221444	マメトラ農機㈱
3	乳頭洗浄機用ブラシユニット*	意匠	2007/11/26	2007-32316	2009/1/23	1351854	オリオン機械㈱
4	長葱の皮剥ぎ処理機	意匠	2009/8/24	2009-19350	2010/3/26	1386336	㈱マツモト
5	農薬散布車*	意匠	2010/1/21	2010-1292	2010/7/30	1396024	㈱丸山製作所
6	肥料物性測定器*	意匠	2010/12/6	2010-29028	2011/8/26	1423887	㈱ササキコーポレーション、 ㈱IHI スター
7	接木クリップ	意匠	2011/2/16	2011-3230	2011/11/11	1429054	井関農機㈱

【商標】

NO.	発明名称	種別	出願日	出願番号	登録日	登録番号	権利共有者
1	IAM マーク及び農業機械化研究所	商標	1986/9/24	昭 61-100338	1989/8/31	2166299	

*は、農業機械等緊急開発事業関連

[4] 職務作成プログラム

平成 25 年度に新たに登録した職務作成プログラムは 1 件であった。登録済みの職務作成プログラムは以下の通りである。

NO.	プログラムの名称	登録日	登録番号	備考
1	農用車両ナビゲーションソフトウェア	2006/2/17	機構-S01	
2	農業機械の価格・諸元検索プログラム	2006/1/13	機構-S02	
3	生育情報測定装置の測定値収集ソフトウェア	2007/2/20	機構-S03	
4	穀物収穫情報測定装置の測定値収集ソフトウェア	2007/2/20	機構-S04	許諾契約有
5	トラクタの省エネ運転指示プログラム	2007/4/26	機構-S06	
6	特許データベース	2007/4/23	機構-S05	
7	FARMS CORE (農作業履歴情報統合処理システムコアプログラム)	2008/11/6	機構-S07	
8	感水紙被覆面積率測定ソフトウェア	2009/3/6	機構-S08	許諾契約有
9	乾燥機所要エネルギー計算プログラム version1.0	2011/7/1	機構-S09	許諾契約有
10	イチゴ自動選別装置制御ソフトウェア	2012/9/12	機構-S10	
11	圧縮空気の間欠噴射のための電磁弁制御プログラム	2013/4/17	機構-S11	

[5] 実施契約

平成 25 年度は実施契約を新たに 6 件締結し、また、2 件の契約の解約があった。現在継続中の実施契約件数は 53 件である。

2. 技術指導

平成 25 年度に実施した技術指導は、下表のとおりである。

表 2-1 平成 25 年度 技術指導一覧

技術指導内容	期間	依頼者	担当者
型式検査コードⅢによる安全キャブの強度試験	平 25. 5. 30～ 5. 31	三菱農機(株)	塚本茂善
薬用植物の花穂選別、果実選別作業の機械化試験	平 26. 2. 7 平 26. 2. 14	(株)ツムラ	宮崎昌宏

3. 受託・委託・共同・協定研究、調査

[1] 第4次農業機械等緊急開発事業

1) 事業概要

平成 20 年度から第 4 次農業機械等緊急開発事業（以下、緊プロ）を実施している。
事業概要は以下のとおりである。

(1) 高性能農業機械・技術の緊急開発

- a. 農作業の更なる省力化に資する機械の開発
先端技術の活用等を通じた、機械化が遅れている作目の生産における機械化一貫体系の確立、一層の高能率化を実現する新たな機械化一貫体系の確立等に資する高性能農業機械の開発
- b. 環境負荷の低減および農業生産資材の効率利用に資する機械の開発
農業生産資材の節減、地球温暖化の防止に向けた温室効果ガスの排出削減等に資する高性能農業機械の開発
- c. 農作業の安全に資する機械の開発
農作業事故の実態を踏まえた農作業の安全性向上に資する農業機械の開発

(2) 開発促進評価試験の実施

高性能農業機械・技術の開発後、早急な実用化を図るために次のいずれかの試験が必要な機種として生研センターが決定したものについて実施する。ただし、下記 a については 1 年間、b については 3 年間以内とする。

- a. 一般評価試験
個別の開発機を対象とした地域適応性、取扱性及び耐久性についての現地試験
- b. 営農評価試験
高性能農業機械複数を組み合わせた新たな営農システム確立のための実証試験

2) 共同研究

緊プロとして平成 25 年度に行った共同研究は下表のとおりである。

表 3-1 平成 25 年度 緊プロ共同研究一覧

共同研究名	担当	相手方
高精度直線作業アシスト装置の開発	基礎技術研究部 メカトロニクス研究	三菱農機(株)
中山間地用水田栽培管理ビークルとその作業機の開発	生産システム研究部 栽植システム研究	三菱農機(株)
ブームスプレーヤのブーム振動制御装置の開発	生産システム研究部 生育管理システム研究	(株)やまびこ カヤバ工業(株) KYB エンジニアリングアンドサービス(株)
乗用管理機等に搭載する水田用除草装置の開発	生産システム研究部 生育管理システム研究	みのる産業(株)
高能率水稻等種子消毒装置の開発	生産システム研究部 乾燥調製システム研究	(株)山本製作所
ラッカセイ収穫機の開発	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	松山(株)
チャの直掛け栽培用被覆資材の被覆・除去装置の開発	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	カワサキ機工(株)
微生物環境制御型脱臭システムの開発	畜産工学研究部 飼養環境工学研究	パナソニック環境エンジニアリング(株)
エアアシスト式静電防除機	特別研究チーム (ロボット)	みのる産業(株) (株)やまびこ
イチゴパック詰めロボットの開発	特別研究チーム (ロボット)	ヤンマーグリーンシステム(株)
乗用型トラクターの片ブレーキ防止装置の開発	特別研究チーム (安全)	(株)IHI シバウラ 井関農機(株) (株)クボタ 三菱農機(株) ヤンマー(株)
自脱コンバインの手こぎ部の緊急即時停止装置の開発	特別研究チーム (安全)	井関農機(株) (株)クボタ 三菱農機(株) ヤンマー(株)

3) 委託研究

緊プロにおいて平成 25 年度に行った委託試験・調査および開発促進評価試験は、以下のとおりである。

(1) 緊プロ委託試験・調査

表 3-2 平成 25 年度 緊プロ委託試験・調査一覧 (1)

委託試験・調査名	担当	委託先
高機能農業機械の地域適応性向上技術開発	基礎技術研究部 メカトロニクス研究	鹿児島県農業開発総合センター

表3-2 平成25年度 緊プロ委託試験・調査一覧(2)

委託試験・調査名	担当	委託先
乗用管理機等に搭載する水田用除草装置の性能等に関する圃場試験	生産システム研究部 生育管理システム研究	滋賀県農業技術振興センター
乗用管理機等に搭載する水田用除草装置の泥炭圃場等における性能等に関する圃場試験	生産システム研究部 生育管理システム研究	島根県農業技術センター
乗用管理機等に搭載する水田用除草装置における除草機構に関する研究	生産システム研究部 生育管理システム研究	国立大学法人神戸大学
水稻種子消毒のための気流中の蒸気混合割合センシング手法	生産システム研究部 乾燥調製システム研究	公立大学法人大阪市立大学
種子消毒装置により消毒した水稻種子の病虫害防除効果の評価	生産システム研究部 乾燥調製システム研究	山形県農業総合研究センター 埼玉県農林総合研究センター 石川県農林総合研究センター 富山県農林水産総合技術センター 島根県農業技術センター 広島県立総合技術研究所
蒸気処理によるばか苗病原菌の殺菌効果解明	生産システム研究部 乾燥調製システム研究	国立大学法人東京農工大学
ラッカセイ収穫機の現地適応性調査	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	千葉県農林総合研究センター
ラッカセイ収穫機の作業性能調査および労働科学的調査	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	茨城県農業総合センター
暖地栽培ラッカセイ機械収穫適応性評価	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	鹿児島県農業開発総合センター
チャの直掛け被覆用アタッチメントの傾斜地適応性調査	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	奈良県農業総合センター
新規被覆資材の性能調査	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	京都府農林水産技術センター
機械作業の発芽への影響及び作業性調査	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	静岡県農林技術研究所
家畜ふん等の堆肥化とその好氣的分解及び発生ガスの評価	畜産工学研究部 飼養環境工学研究	埼玉県農林総合研究センター
試作防除ロボットの防除効果試験	特別研究チーム(ロボット)	埼玉県農林総合研究センター 千葉県農林総合研究センター 国立大学法人宮崎大学
試作静電散布装置の性能試験	特別研究チーム(ロボット)	静岡県農林技術研究所
平成25年度農業機械等緊急開発事業の推進に関する委託事業のうち調査・開発成果普及事業	企画部	新農業機械実用化促進(株)
平成25年度農業機械等緊急開発事業の推進に関する委託事業のうち新技術展開事業	企画部	(一社)全国農業改良普及支援協会

(2) 開発促進評価試験

平成 25 年度は、開発促進評価は行われなかった。

4) 完了報告

高性能農業機械等の開発に関する試験研究の対象となった高性能農業機械のうち、試験研究が完了し、高性能農業機械実用化促進事業の対象とすることが適当として、平成 25 年度に農林水産大臣あて報告した機種は、下表のとおりである。

表 3-3 平成 25 年度 完了報告課題一覧

完了課題名	担当
イチゴ収穫ロボット	特別研究チーム（ロボット）

[2] 基礎・基盤研究

1) 共同研究

基礎・基盤研究において平成 25 年度に行った共同研究は下表のとおりである。

表 3-4 平成 25 年度 基礎・基盤共同研究一覧

共同研究名	担当	相手方
小型汎用コンバインの適応性拡大に関する研究	生産システム研究部 収穫システム研究	三菱農機(株)
簡素化・省エネルギー型コンバインの開発	生産システム研究部 収穫システム研究	三菱農機(株)
触媒加熱方式遠赤外放射体による穀物乾燥の研究	生産システム研究部 乾燥調製システム研究	田端機械工業(株)
石礫除去機による野良イモ防除技術の開発	園芸工学研究部 野菜栽培工学研究	東洋農機(株)
キャベツの高効率収穫技術	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	ヤンマー(株)
イチゴ個別包装容器の実用化研究	園芸工学研究部 園芸調製貯蔵工学研究	(株)コバヤシ
粗飼料の含水率簡易測定技術の開発	畜産工学研究部 飼料生産工学研究	(株)ケツト科学研究所
高速汎用播種機の開発	畜産工学研究部 飼料生産工学研究	アグリテクノ矢崎(株)
中山間地域における小型水力発電利活用システムの研究	特別研究チーム（エネルギー）	国立大学法人信州大学 日本エンジニア(株)
小型籾殻燃焼炉による熱風発生装置の開発	特別研究チーム（エネルギー）	金子農機(株)
イチゴ収穫ロボットの適応性拡大に関する研究	特別研究チーム（ロボット）	シブヤ精機(株)
ロボットトラクタの自動農作業体系高度化技術の開発	特別研究チーム（ロボット）	ヤンマー(株)

2) 受託研究・調査

基礎・基盤研究において平成 25 年度に行った受託研究・調査は下表のとおりである。

表 3-5 平成 25 年度 基礎・基盤受託研究・調査一覧

受託研究・調査名	担当	依頼者
高濃度汚染地域における農地土壌除染技術体系の構築・実証（農地土壌除染技術）	生産システム研究部長	農林水産技術会議事務局
土地利用型営農技術の実証研究	生産システム研究部 大規模機械化システム研究	農林水産技術会議事務局
機械除草技術を中核とした水稲有機栽培システムの確立と実用化	生産システム研究部 生育管理システム研究	農林水産技術会議事務局
中小区画土地利用型営農技術の実証研究	生産システム研究部 収穫システム研究	農林水産技術会議事務局
高濃度汚染地域における農地土壌除染技術体系の構築・実証（果樹園・茶園の除染技術）	園芸工学研究部 果樹生産工学研究	農林水産技術会議事務局
革新的作業体系を提供するイチゴ・トマトの密植移動栽培システムの研究開発	園芸工学研究部 施設園芸生産工学研究	農林水産技術会議事務局
イチゴ植物工場を核とする群落生育診断技術の開発	園芸工学研究部 施設園芸生産工学研究	(独)日本学術振興会（科研費）
バイオエタノール一貫生産システムに関する研究開発	特別研究チーム（エネルギー）	バイオエタノール革新技術研究組合
稲麦大豆等土地利用型農業における自動農作業体系化技術の開発	特別研究チーム（ロボット）	国立大学法人北海道大学

3) 委託研究・調査

基礎・基盤研究において平成 25 年度に行った委託研究・調査は下表のとおりである。

表 3-6 平成 25 年度 基礎・基盤委託研究・調査一覧（1）

委託研究・調査名	担当	委託先
バイオマス素材を用いた培地の成形・固化方法に関する基礎研究	基礎技術研究部 コストエンジニアリング研究 資源環境工学研究	国立大学法人九州工業大学
無人ヘリ・携帯併用式作物生育観測装置の実用性調査	生産システム研究部 土壌管理システム研究 大規模機械化システム研究	滋賀県農業技術振興センター
超音波暴露による病害抑制効果に関する研究および超音波が病原菌に及ぼす影響調査	生産システム研究部 生育管理システム研究	滋賀県農業技術振興センター
超音波等の物理的刺激による病害抑制メカニズムに関する調査研究	生産システム研究部 生育管理システム研究	国立大学法人東京農工大学

表3-6 平成25年度 基礎・基盤委託研究・調査一覧(2)

委託研究・調査名	担当	委託先
小型汎用コンバイン実証試験調査	生産システム研究部 収穫システム研究	三重県農業研究所 島根県農業技術センター
遠赤外線等放射乾燥時における穀粒内の物質移動に関する研究	生産システム研究部 乾燥調製システム研究	国立大学法人千葉大学
小型幹周草刈機および高機動型高所作業台車の主幹形リンゴ園での実証試験	園芸工学研究部 果樹生産工学研究	岩手県農業研究センター
高機動型高所作業台車の細型紡錘形リンゴ園での実証試験	園芸工学研究部 果樹生産工学研究	長野県果樹試験場
高機動型高所作業台車のカンキツ園での実証試験	園芸工学研究部 果樹生産工学研究	長崎県農林技術開発センター
ナガイモ形状推定のための精緻化技術の構築	園芸工学研究部 野菜栽培工学研究	国立大学法人帯広畜産大学
高冷地キャベツ定植ほ場における施肥管理技術の現地試験	園芸工学研究部 野菜栽培工学研究	群馬県農業技術センター
タマネギ貯蔵乾燥作業試験	園芸工学研究部 園芸調製貯蔵工学研究	香川県農業試験場
自脱コンバインの操舵装置の操作性評価に関する基礎的研究	評価試験部 作業機第2試験室	国立大学法人宇都宮大学
農用運搬車用転倒シミュレーションプログラムの開発	評価試験部 安全試験室	国立大学法人京都大学
小型籾殻燃焼炉の最適制御に関する研究およびバイオマスのエネルギー利用におけるLCA解析の調査研究	特別研究チーム(エネルギー)	国立大学法人筑波大学
イチゴ収穫ロボットの適応性拡大試験	特別研究チーム(ロボット)	愛媛県農林水産研究所
埼玉県内における乗用トラクタおよび刈払機を中心とした農作業事故に関する詳細調査	特別研究チーム(安全)	埼玉県農林部
滋賀県内における乗用トラクタを中心とした農作業事故に関する詳細調査	特別研究チーム(安全)	滋賀県農林水産部

[3] 協定研究

平成25年度に行った協定研究は下表のとおりである。

表 3-7 平成 25 年度 協定研究一覧 (1)

協定研究名	担当	研究課題名
ディスク式中耕培土機の汎用利用による大豆などの播種技術の開発	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 水田利用研究領域	ディスク式中耕培土機の汎用利用による大豆などの播種技術の確立
	生物系特定産業技術研究支援センター 生産システム研究部 土壌管理システム研究	大豆用畦立て播種機の高速度化技術の開発
小型汎用コンバインの汎用利用による北陸地域における水稲-麦-大豆体系の実証	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 水田利用研究領域	小型汎用コンバインを利用した水稲-麦-大豆輪作体系における作目切替作業の実証試験
	生物系特定産業技術研究支援センター 生産システム研究部 収穫システム研究	北陸地域の品目・品種に対応した小型汎用コンバインの効率的な利用技術の開発
高性能農業機械現地実証試験 (小型汎用コンバイン)	新潟県農業総合研究所 作物研究センター 栽培科	小型汎用コンバインの新潟県における現地実証試験
	生物系特定産業技術研究支援センター 生産システム研究部 収穫システム研究	小型汎用コンバインの現地実証試験
高性能農業機械現地実証試験 (小型汎用コンバイン)	富山県農林振興センター 農業普及第二課	小型汎用コンバインの富山県における現地実証試験
	生物系特定産業技術研究支援センター 生産システム研究部 収穫システム研究	小型汎用コンバインの現地実証試験
高性能農業機械現地実証試験 (小型汎用コンバイン)	長野県農業試験場 作物部	小型汎用コンバインの長野県における現地実証試験
	生物系特定産業技術研究支援センター 生産システム研究部 収穫システム研究	小型汎用コンバインの現地実証試験
高性能農業機械現地実証試験 (小型汎用コンバイン)	鹿児島県曾於畑地かんがい農業推進センター 農業普及課	小型汎用コンバインの鹿児島県における現地実証試験
	生物系特定産業技術研究支援センター 生産システム研究部 収穫システム研究	小型汎用コンバインの現地実証試験
新型キャベツ収穫機の現地実証試験	鹿児島県農業開発総合センター 大隅支場 農機研究室	加工業務用キャベツの機械化生産システム開発
	生物系特定産業技術研究支援センター 園芸工学研究部 野菜収穫工学研究	キャベツ収穫機現地実証試験

表 3-7 平成 25 年度 協定研究一覧 (2)

協定研究名	担当	研究課題名
トウモロコシ用不耕起播種機の適応性拡大に関する調査研究	大分県農林水産研究指導センター 農業研究部水田農業グループ 作物栽培チーム	水稻省力栽培法の確立—水稻乾田直播栽培法の検討—
	生物系特定産業技術研究支援センター 畜産工学研究部 飼料生産工学研究 生産システム研究部 大規模機械化システム研究	開発機の作物およびほ場への適応性拡大
トウモロコシ不耕起播種機の現地実証事業	秋田県畜産試験場 飼料・家畜研究部	開発機による現地実証試験の実施及び実演会等の開催
	生物系特定産業技術研究支援センター 畜産工学研究部 飼料生産工学研究	開発機の提供と現地適応性を確保するための調整等
トウモロコシ不耕起播種機の現地実証事業	群馬県畜産試験場 資源循環係	開発機による現地実証試験の実施及び実演会等の開催
	生物系特定産業技術研究支援センター 畜産工学研究部 飼料生産工学研究	開発機の提供と現地適応性を確保するための調整等
不耕起対応トウモロコシ播種機の現地実証試験	岩手県農業研究センター 畜産研究所 家畜飼養・飼料研究室	開発機による現地実証試験の実施及び実演会等の開催
	生物系特定産業技術研究支援センター 畜産工学研究部 飼料生産工学研究	開発機の提供と現地適応性を確保するための調整等
不耕起対応トウモロコシ播種機の現地実証試験	神奈川県農業技術センター畜産技術所 企画研究課	開発機による現地実証試験の実施及び実演会等の開催
	生物系特定産業技術研究支援センター 畜産工学研究部 飼料生産工学研究	開発機の提供と現地適応性を確保するための調整等
不耕起対応トウモロコシ播種機の現地実証試験	徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所 飼料環境担当	開発機による現地実証試験の実施及び実演会等の開催
	生物系特定産業技術研究支援センター 畜産工学研究部 飼料生産工学研究	開発機の提供と現地適応性を確保するための調整等
不耕起対応トウモロコシ播種機の現地実証試験	愛媛県農林水産研究所 畜産研究センター 経営室 飼料環境班	開発機による現地実証試験の実施及び実演会等の開催
	生物系特定産業技術研究支援センター 畜産工学研究部 飼料生産工学研究	開発機の提供と現地適応性を確保するための調整等

表 3-7 平成 25 年度 協定研究一覧 (3)

協定研究名	担当	研究課題名
小型籾殻燃焼炉の焼却灰の利用に関する研究	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター 生産基盤研究領域	水稻有機栽培システムに導入可能な病虫害抑制技術の開発
	生物系特定産業技術研究支援センター 特別研究チーム (エネルギー)	小型籾殻燃焼炉による熱風発生装置の開発

[4] 高性能農業機械現地実証試験

平成 24 年度から農業機械等緊急開発事業等により企業と共同で開発した実用機等について、その一層の普及と改良に資するために都道府県と共同して、また農業者の協力も得て現地実証試験を行った。平成 25 年度の実績は以下の通りである。

表 3-8 平成 25 年度 高性能農業機械現地実証試験一覧

機種	対象作物	実施場所
小型汎用コンバイン	水稻	鹿児島県日置市 新潟県新潟市 長野県安曇野市
	大豆	三重県松阪市 新潟県新潟市
	大麦	富山県中新川郡立山町 三重県松阪市
	小麦	三重県松阪市 島根県飯石郡飯南町
トウモロコシ不耕起播種機	トウモロコシ	秋田県大仙市 岩手県岩手郡葛巻町 群馬県前橋市 神奈川県伊勢原市 愛媛県西予市 徳島県名西郡石井町
	大麦	群馬県前橋市
高機動型果樹用高所作業台車	リンゴ	岩手県花巻市 長野県上水内郡飯綱町
	ウンシュウミカン	長崎県大村市
新型キャベツ収穫機	キャベツ	鹿児島県鹿屋市

[5] 招へい研究員

平成 25 年度は、招へい研究員の受け入れはなかった。

[6] 研究協力協定

平成 25 年度に行った研究協力協定は下表のとおりである。

表 3 - 9 平成 25 年度 研究協力協定一覧

協 定 名	相 手 先
農業機械の事故防止及び安全性の向上に関する研究	大韓民国農村振興庁国立農業科学院 農業工学部
農業の構造改革のための農業機械化に関する試験研究の推進 及び成果の普及促進	埼玉県農林総合研究センター
ベトナムハノイ農業大学との国際連携協定	ベトナム社会主義共和国ハノイ農業 大学
農業機械の評価試験業務における協力協定	大韓民国農業技術実用化財団

[7] 在外研究

平成 25 年度は、在外研究は行われなかった。

[8] 成果情報

平成 25 年度に提出した成果情報は、下表のとおりである。

表 3 - 10 普及成果情報

成 果 情 報 名	担 当
粳摺機での玄米の放射性物質による汚染を防ぐ機内残留物除去方法「とも洗い」	生産システム研究部 乾燥調製システム研究
収穫後にほ場内乾燥する体系のトラクタ装着型ラッカセイ収穫機	園芸工学研究部 野菜収穫工学研究
イチゴの果柄を把持し、果実の品質低下を軽減する個別包装容器	園芸工学研究部 園芸調製貯蔵工学研究
乗用型 4 輪トラクタの省エネルギー性能評価試験方法	評価試験部 原動機第 1 試験室 特別研究チーム (エネルギー)
穀物乾燥機の省エネルギー性能評価試験方法	評価試験部 作業機第 1 試験室 生産システム研究部 乾燥調製システム研究
循環移動式栽培装置と連動する定置型イチゴ収穫ロボット	特別研究チーム (ロボット)
乗用トラクタの転落転倒事故の一因である左右ブレーキの連結忘れを防ぐ装置	特別研究チーム (安全)
乗用トラクタおよび刈払機事故のための詳細調査票および分析手法	特別研究チーム (安全)

表 3-11 研究成果情報

成果情報名	担当
園地でウンシュウミカン葉の水ポテンシャルを推定する携帯型の測定装置	基礎技術研究部 バイオエンジニアリング研究
動力伝達系を簡素化した電動の田植機植付部	生産システム研究部 栽植システム研究
圧縮空気を間欠噴射することにより、ニラ下葉除去での空気使用量を削減できる	園芸工学研究部 園芸調製貯蔵工学研究

4. 技術協力（国内）

[1] 受託研修生

平成 25 年度は、受託研修生の受け入れはなかった。

[2] 技術講習生

平成 25 年度に受け入れた技術講習生は、下表のとおりである。

表 4-1 平成 25 年度 技術講習生一覧

氏名	所属	期間	講習内容
高橋敏明	岩手大学大学院	平 25. 7. 31 ～8. 13	農業機械の性能試験法について
岡田晃治	岡山大学	平 25. 8. 26 ～8. 30	農業機械分野の研究・開発現場の体験
山本冨人	岡山大学	平 25. 8. 26 ～8. 30	農業機械分野の研究・開発現場の体験
荻原瑛彦	東京理科大学	平 25. 8. 26 ～9. 4	農業機械分野の研究・開発現場の体験
高橋茉央	新潟大学	平 25. 8. 26 ～9. 4	農業機械分野の研究・開発現場の体験
小野萌恵	新潟大学	平 25. 9. 17 ～9. 27	農業機械分野の研究・開発現場の体験
小橋阜平	新潟大学	平 25. 9. 17 ～9. 27	農業機械分野の研究・開発現場の体験
長村呼夏	新潟大学	平 25. 9. 17 ～9. 27	農業機械分野の研究・開発現場の体験
野口聖実	新潟大学	平 25. 9. 17 ～9. 27	農業機械分野の研究・開発現場の体験

[3] 派遣研修

平成 25 年度は派遣研修の受け入れはなかった。

[4] 依頼研究員

平成 25 年度は依頼研究員の受け入れはなかった。

[5] 教育研究研修生

平成 25 年度は教育研究研修生の受け入れはなかった。

技術協力（海外）

[1] 個別研修

（独）国際協力機構（JICA）より委託を受け、個別研修を下表のとおり実施した。

表 5-1 個別研修一覧

研修コース名	参加国名	担当	期間
小規模農家用適正農機具開発普及コース	ブータン、エチオピア、ガーナ、マダガスカル、ミャンマー、ナイジェリア（2名）、パキスタン、ルワンダ、タンザニア	飼料生産工学研究、収穫システム研究、生産システム研究部長、栽植システム研究、土壌管理システム研究、作業機第2試験室	平 25. 4. 10、23、24、5. 8、8. 6、7
中米カリブ地域小規模農民支援有機農業技術普及手法コース	キューバ、ドミニカ共和国、エルサルバドル、ニカラグア、メキシコ、パナマ、コロンビア、ペルー	生育管理システム研究、園芸調製貯蔵工学研究、特別研究チーム（エネルギー）、野菜収穫工学研究	平 25. 7. 25
中央アジア・コーカサス地域農業機械化システムコース	アルメニア、ウズベキスタン（3名）、キルギス共和国（2名）、モルドバ、タジキスタン（3名）、ウクライナ	原動機第1試験室	平 25. 10. 11

[2] 来訪者

海外からの来訪者には、当センターにおける研究・評価試験業務の概要及び研究成果等を紹介するとともに、ショールーム、資料館、展示棟を中心とする施設の案内を行った。

表 5-2 来訪者一覧（1）

国名	所属等	人数	期日
1. 韓国	韓国農水産大学	39名	平 25. 8. 20

表5-2 来訪者一覧(2)

国名	所属等	人数	期日
2. 韓国	東洋物産(株)(株)GMT	14名	平 25. 8. 22
3. 韓国	韓国昌原市農業研修団	34名	平 25. 8. 23
4. ブラジル	農林水産省平成 25 年度中南米日系農業者連携交流委託事業・中堅リーダー育成・農産物品質・安全管理交流研修生	9名	平 25. 11. 14
5. アルゼンチン	農林水産省平成 25 年度中南米日系農業者連携交流委託事業・中堅リーダー育成・農産物品質・安全管理交流研修生	2名	平 25. 11. 14
6. パラグアイ	農林水産省平成 25 年度中南米日系農業者連携交流委託事業・中堅リーダー育成・農産物品質・安全管理交流研修生	1名	平 25. 11. 14
7. ボリビア	農林水産省平成 25 年度中南米日系農業者連携交流委託事業・中堅リーダー育成・農産物品質・安全管理交流研修生	2名	平 25. 11. 14
8. ベトナム	ベトナム・エンジン農業機械総公社 (VEAM)	6名	平 25. 12. 4
9. タイ	平成 25 年度海外農業研修生 (欧州) 受入事業研修生	5名	平 26. 2. 7
10. ドイツ	平成 25 年度海外農業研修生 (欧州) 受入事業研修生	1名	平 26. 2. 7
11. フィリピン	平成 25 年度海外農業研修生 (欧州) 受入事業研修生	1名	平 26. 2. 7
12. 中国	広西糖業協会、英糖資詢服務 (上海) 有限公司	6名	平 26. 2. 20
13. ミャンマー	「南西アジアビジネス環境情報提供」・「ミャンマー農業関連市場開拓」ミッション招へい者	10名	平 26. 3. 3
14. バングラディシュ	「南西アジアビジネス環境情報提供」・「ミャンマー農業関連市場開拓」ミッション招へい者	1名	平 26. 3. 3

[3] 海外派遣

技術協力のため、下記の職員を海外派遣した。

表5-3 海外派遣者一覧

氏名	国名	目的	期間	委託元
高橋弘行	ウガンダ共和国	ウガンダ共和国における農業機械利用状況調査	平 25. 10. 30 ～11. 9	公益社団法人国際農林業協働協会 (JAICAF)
高橋弘行	ブータン王国	ブータン国農業機械強化プロジェクトフェーズ2 詳細計画策定調査	平 26. 1. 20 ～31	独立行政法人国際協力機構 (JICA)

6. 留学・研修・技術調査

[1] 国内留学

平成 25 年度に国内留学を行った職員はいなかった。

[2] 国内研修

1) 機械制御研修

農業機械分野の計測制御や機械試作等で必要とされる機械制御に関する基礎知識、素養を与えることを目的として、外部講師を招き、生研センター、農研機構から受講希望者を募り、機械制御研修を実施した。研修期間は平成25年12月から平成26年3月までの延べ12日間である。

表6-1 機械制御研修の受講者一覧(1)

氏名	所属
1. PHAN DANG TO	基礎技術研究部資源環境工学研究
2. 田中庸之	生産システム研究部生育管理システム研究
3. 嶋津光辰	生産システム研究部収穫システム研究
4. 深井智子	園芸工学研究部果樹生産工学研究
5. 李昇圭	園芸工学研究部野菜収穫工学研究
6. 坪田将吾	園芸工学研究部施設園芸生産工学研究
7. 橘保宏	畜産工学研究部飼料生産工学研究
8. 川瀬芳順	畜産工学研究部飼養環境工学研究
9. 滝元弘樹	評価試験部原動機第1試験室
10. 豊田成章	評価試験部安全試験室
11. 門井美加	企画部補助員

表6-2 機械制御研修の講習内容

	講義・演習
第1回	1) 講師作成テキストによるメカトロニクス工学の講義 2) コンデンサと抵抗器を使った実験
第2回	3) ダイオードを使用した回路の製作 4) 基板の製作
第3回	1) 講師作成テキストによるメカトロニクス工学の講義 2) トランジスター、モーター等を使った実験
第4回	3) PIC基板の製作 4) C言語を使ったプログラミング
第5回	5) プログラムの転送と基板の動作確認
第6回	1) 市販テキストによるPICの講義 2) PIC基板の製作
第7回	3) C言語を使ったプログラミング 4) プログラムの転送と基板の動作確認
第8回	1) PIC基板の製作 2) ライトレーサに関するプログラミング
第9回	3) プログラムの転送と基板の動作確認 4) ライトレーサロボットの製作及び走行テスト
第10回	
第11回	
第12回	

2) その他研修

平成25年度に国内研修へ参加した職員は、下表のとおりである。

表 6-3 平成 25 年度 国内研修一覧 (1)

氏名	研修名	主催	期間
嶋津光辰	玉掛け技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 4. 17、18、21
嶋津光辰	床上クレーン技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 4. 24、25、27
豊田成章	玉掛け技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 5. 8、9、11
大沼善徳	平成 25 年度管理者研修	農研機構本部	平 25. 5. 15~5. 17
PHAN DANG TO	フォークリフト運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 5. 15、16、18、25、26
嶋津光辰	フォークリフト運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 5. 16、18、25、26
豊田成章	フォークリフト運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 5. 16、18、25、26
重松健太	小型車両系建設機械(整地等)	日立建機教育センター	平 25. 5. 20、21
山田祐一	小型車両系建設機械(整地等)	日立建機教育センター	平 25. 5. 20、21
豊田成章	床上操作式クレーン運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 5. 29、30、6. 1
松尾陽介	平成 25 年度農林水産関係研究リーダー研修	技術会議事務局	平 25. 5. 30、31
千葉大基	小型移動式クレーン運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 6. 5、6、8
小野崎康裕	平成 25 年度チーム長等研修	農研機構本部	平 25. 6. 12~6. 14
清水一史	危険物取扱者保安講習	(社)埼玉県危険物安全協会連合会	平 25. 6. 19
及川高広	平成 25 年度主査等 II 研修	農研機構本部	平 25. 6. 26~6. 28
深井智子	玉掛け技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 7. 3、4、7
富田宗樹 清水一史	平成 25 年度農林水産関係中堅研究者研修	技術会議事務局	平 25. 7. 10~7. 12
深井智子	フォークリフト運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 7. 11、13、20、21
一丸良次 三河美穂 水渕嘉治	平成 25 年度主査等 I 研修	農研機構本部	平 25. 7. 17~7. 19
深井智子	床上操作式クレーン運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 7. 30、31、8. 3
土師 健	中型自動車免許	アンモータースクール	平 25. 8. 6~ 26. 2. 20
篠原 章	玉掛け技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 8. 21、22、24

表 6-3 平成 25 年度 国内研修一覧 (3)

氏名	研修名	主催	期間
川瀬芳順	床上操作式クレーン運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 8. 28、29、31
篠原 章	床上操作式クレーン運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 8. 28、29、31
藤井桃子	危険物取扱者試験準備講習会乙 4 類	(社)埼玉県危険物安全協会連合会	平 25. 9. 7、8
滝元弘樹	危険物取扱者試験準備講習会乙 4 類	(社)埼玉県危険物安全協会連合会	平 25. 9. 14、15
川出哲生	自由研削といしの取替及び試運転の特別教育	(財)労働安全衛生管理協会埼玉	平 25. 9. 16
川瀬芳順	自由研削といしの取替及び試運転の特別教育	(財)労働安全衛生管理協会埼玉	平 25. 9. 16
富田宗樹	自由研削といしの取替及び試運転の特別教育	(財)労働安全衛生管理協会埼玉	平 25. 9. 16
松野更和	自由研削といしの取替及び試運転の特別教育	(財)労働安全衛生管理協会埼玉	平 25. 9. 16
藤田耕一	危険物取扱者保安講習	(社)埼玉県危険物安全協会連合会	平 25. 9. 18
大森 茂	平成 25 年度労働法研修	農研機構本部	平 25. 9. 18～9. 20
藤井桃子	危険物取扱者試験乙 4 類	(財)消防試験研究センター	平 25. 9. 29
手島 司	危険物取扱者保安講習	(社)埼玉県危険物安全協会連合会	平 25. 10. 17
菊池芳行 一丸良次	第 54 回予算編成支援システム研修	財務省	平 25. 10. 17
尾崎健治	第 54 回予算編成支援システム研修	財務省	平 25. 10. 21
滝元弘樹	小型移動式クレーン運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 11. 5、6、9
青木 循	危険物取扱者保安講習	(社)埼玉県危険物安全協会連合会	平 25. 11. 8
井上利明	危険物取扱者保安講習	(社)埼玉県危険物安全協会連合会	平 25. 11. 8
松野更和	平成 25 年度短期集合研修 (数理統計)	農研機構本部	平 25. 11. 11～ 11. 15
藤井桃子 滝元弘樹	床上操作式クレーン運転技能講習	(社)ボイラー・クレーン安全協会	平 25. 11. 27、28、30
川瀬芳順	危険物取扱者保安講習	(社)埼玉県危険物安全協会連合会	平 25. 12. 5
嶋津光辰	平成 25 年度農林水産関係研究者地方研修	技術会議事務局	平 26. 1. 31
高橋弘行	平成 25 年度再雇用者研修	農研機構本部	平 26. 2. 20、21

[3] 海外技術調査・国際会議

海外技術調査、国際会議のため、下表のとおり職員を派遣した。

表6-4 派遣者一覧（海外技術調査・国際会議）

氏名	国名	目的	期間
宮崎昌宏	インド	インドにおける傾斜樹園地の機械化に関する現地調査	平 25. 8. 8～18
林 茂彦	フィンランド ベルギー	IFAC-Agricontrol2013 および InternationalStrawberry Congress2013 への 発表参加	平 25. 8. 27～9. 6
山本聡史	韓国	Greensys2013 への参加および大規模植物工場 に関する調査	平 25. 10. 6～11
清水一史 西川 純 塚本茂善	イタリア	OECD テストエンジニア会議	平 25. 10. 7～13
中山夏希	アメリカ	北米における野菜接ぎ木苗利用に関する現状 調査	平 25. 11. 4～10
林 茂彦 水上智道	中国	中国陝西省の農業生産現場調査	平 25. 11. 6～10
藤井幸人 Phan Dong To	ベトナム インドネシア	資源作物の収穫・乾燥・貯蔵に関する調査 および農業機械開発研究・評価試験に関する 動向調査	平 25. 11. 30～ 12. 13
藤井桃子 皆川啓子	フランス	OECD 年次会議	平 26. 2. 24～3. 1
林 茂彦 坪田将吾	オランダ フランス	欧州における生育計測技術に関する調査	平 26. 3. 5～11
吉永慶太	中国	中国における接ぎ木の現状調査	平 26. 3. 16～25

7. 受賞

平成 25 年 2 月以降の受賞は、下記のとおりである。

[1] 農業食料工学会 第4回 論文賞

「ディスク式中耕培土機の作業性能と大豆栽培への影響（第2報）」
藤井幸人、長澤教夫、手島 司、大西正洋（平 25. 9. 11）

[2] 農業食料工学会 技術奨励賞

「イチゴの包装装置の開発」
紺屋朋子（平 25. 9. 11）

8. 学位記

平成 25 年度に学位を取得した職員は下記の通りである。

[1] 清水 一史

取得学位：鳥取大学（農学） 学位記番号乙第 1 1 1 号

取得日：平成 26 年 3 月 14 日

学位論文名：農用トラクタの排出ガス評価手法に関する研究

(Studies on Emission Gas Evaluation Techniques for Agricultural Tractors)

[2] 紺屋 朋子

取得学位：九州大学（農学） 生資環博乙第 1 6 0 号

取得日：平成 26 年 3 月 25 日

学位論文名：イチゴの品質保持と省力化を目指した新たな包装技術の開発

9. 収集

[1] 情報収集

1) 農業機械カタログ収集・分類・整理

農業機械に関わる開発・改良研究および各種農業政策を推進する上での参考とするため、農業機械・施設の新機種に関する情報を国内外の会社から収集している。入手したカタログは、分類・整理して製品情報室（カタログ室）に開架した。

収集したカタログの整理状況は以下のとおりである。

(1) 外国カタログ

平成 25 年度は、827 社にカタログの送付依頼を行い、49 社 302 点となり、これらを分類・整理した。これを含め、これまでに収集した外国カタログ数は累計 4,432 社 70,886 点である。

(2) 国内カタログ

平成 25 年度は、カタログの送付依頼を行わなかったが、農業関連展示会等で収集した結果、71 社 193 点になり、これらを分類・整理している。これを含め、これまでに収集した国内カタログ数は累計 3,243 社 61,260 点である。

2) 情報の提供

カタログ室に開架したカタログは、職員及び一般利用者の閲覧用に公開した。また、利用者からの問合せに対してはレファレンスサービス等を行った。

[2] 図書資料

平成 25 年度に購入および寄贈を受けて登録した図書資料は下表のとおりである。

表 9-1 平成 25 年度 図書資料一覧

区分	購入	寄贈
和書 図書類	29 冊 (4,543 冊)	320 冊 (16,988 冊)
雑誌類	53 種	33 種
洋書 図書類	1 冊 (1,458 冊)	4 冊 (3,964 冊)
雑誌類	39 種	5 種

注：（ ）内は累計

10. 刊行・広報

[1] 刊行物

平成 25 年度に発行または発行予定の刊行物は次のとおりである。これらは、行政機関や関係研究機関との情報交換や、出資・寄附者に対する活動状況報告のために配布した。また、頒価を付記し（農機研ニュースを除く）、一般利用者の注文に応じて販売した。

1) 年報、事業報告

- ・平成 24 年度農業機械化研究所年報（平 25.9）

2) 試験研究成績

- ・平成 24 年度試験研究成績 農業機械の安全性に関する研究（第 33 報）（平 25.6）

3) 平成 25 年度海外技術調査報告（平 26.3）

4) 平成 25 年度生研センター研究報告会（平 26.3）

5) 農機研ニュース

- ・No. 61（平 25.6）
- ・No. 62（平 25.12）

[2] 出展・展示

平成 25 年度に出展・展示を行ったイベント等は、下表のとおりである。

表 10-1 平成 25 年度 出展・展示一覧（1）

イベント名	日程	場所	主催	備考
定期記者懇談会	平 25.4.16	生研センター	生研センター	記者発表、機械展示
第 15 回自動認識総合展	平 25.9.25 ～27	東京ビッグサイト	(社)日本自動認識システム協会	イチゴ収穫ロボット実演、パネル・ビデオ展示

表 10-1 平成 25 年度 出展・展示一覧（2）

イベント名	日程	場所	主催	備考
環境放射能除染・ 廃棄物処理国際展 (RADIEX2013)	平 25. 9. 25 ～27	科学技術館	環境新聞社	除染用トラクター及 び削り取り機のパネ ル・ビデオ展示
アグリビジネス創 出フェア 2013	平 25. 10. 23 ～25	東京ビッグサイト	農林水産省	田植機植付部の電動 化実演・パネル・ビデ オ展示

[3] 見学案内

見学申込みのあった来訪者に対して、生研センターの研究及び検査、鑑定業務の概要を説明すると共に、ショールーム、資料館、展示棟を中心に見学案内を行った。

平成 25 年度の見学案内件数は、国内 122 件、外国 9 件、合計 131 件であった。また、ショールームの参観者総数は 1,071 名であり、国内 937 名、外国 134 名であった。

表 10-2 ショールーム参観者一覧

国内	人数	外国	人数
農業者・農業関連団体	530	アジア	119
農業機械関連会社	132	北米	0
官公庁	61	中南米	15
試験研究機関(含独法)	82	欧州	0
学校	5	中東	0
その他(会社)	33	アフリカ	0
その他(個人)	94	オセアニア	0
計	937	計	134
総計		1,071	

[4] 情報発信

1) プレスリリースと定期記者懇談会の開催

研究成果等の広報活動を強化する目的で、報道機関に向けてプレスリリースを行った。今年度のプレスリリース及び記者懇談会は下表のとおりである。

表 10-3 平成 25 年度 プレスリリース・定期記者懇談会一覧（1）

発表日	プレスリリース内容	備考
平 25. 4. 9	・安全鑑定適合機 3 月分を公表	—
平 25. 4. 16	・新規課題 13 課題を新たにスタート！ ・乗用型トラクター転落転倒事故の防止に寄与 —片ブレーキ誤操作防止装置を開発中— ・リンゴの摘果が楽にできるハサミを開発	第 1 回記者懇談会 参加者 11 名 於 農研機構生研セン ター花の木ホール
平 25. 5. 14	・安全鑑定適合機 4 月分を公表	—
平 25. 6. 4	・定置型のイチゴ収穫ロボットを開発 ・安全鑑定適合機種 5 月分を公表	—

表 10-3 平成 25 年度 プレスリリース・定期記者懇談会一覧（2）

発表日	プレスリリース内容	備考
平 25. 7. 2	・平成 23 年度安全鑑定結果について ・安全鑑定適合機種 6 月分を公表	—
平 25. 8. 6	・地域性や環境条件から見た乗用トラクター事故の分析 — 農業機械事故の詳細調査・分析研究から — ・安全鑑定適合機種 7 月分を公表	—
平 25. 9. 10	・安全鑑定適合機種 8 月分を公表	—
平 25. 10. 8	・安全鑑定適合機種 9 月分を公表	—
平 25. 11. 6	・安全鑑定適合機種 10 月分を公表	—
平 25. 12. 3	・安全鑑定適合機種 11 月分を公表	—
平 26. 1. 7	・安全鑑定適合機種 12 月分を公表	—
平 26. 2. 12	・田植機植付部の電動化を実現 ・植物体への超音波処理による病害防除を開発中 ・小型汎用コンバインのソバ・ナタネへ対応が充実	第 2 回記者懇談会 参加者 11 名 於 農林水産省農林水産技術会議事務局委員室
平 26. 3. 4	・安全鑑定適合機種 2 月分を公表	—
平 26. 3. 11	・省エネ型ニラ下葉除去装置を開発 — 圧縮空気を間欠噴射することで空気使用量を削減 —	—

2) ホームページの運営

- (1) 生研センター農業機械化促進業務の掲載コンテンツの拡充を図った。
- (2) 特別研究チーム(安全)が運営する「農作業安全情報センター」の定期更新作業を支援した。

1 1. 会議・検討会

平成 25 年度に主催・共催した会議、検討会は下記のとおりである。

[1] 研究課題検討会

下記のとおり研究課題検討会を開催した。

開催日：平成 26 年 1 月 21、23、24 日

開催場所：生研センター

研究交流センター花の木ホール

出席者：農林水産省関係部局、生研センター役職員

議 事：

- 1) 平成 25 年度の事業報告及び平成 26 年度の事業計画（案）の検討
- 2) 研究成果情報候補課題の検討

下記のとおり現地検討会、中央検討会を開催した。

1) たまねぎ調製装置に関する現地セミナー

“根切り・葉切り作業を大幅に省力化”

開催日：平成 25 年 7 月 9 日

開催場所：検討会・実演会：淡路農業技術センター

出席者：農林水産省、地方公共団体関係者(行政、普及、研究)、JA 関係者、流通関係者、独立行政法人研究機関、大学、生産者、企業関係者、報道関係者等

議 事：

1) 検討会

- (1) 野菜を巡る情勢

[2] 現地検討会、中央検討会

(2)たまねぎ調製装置の概要

2) 実演会

2) 大豆作用機械化一貫体系に関する現地セミナー

開催日：平成25年10月10日

開催場所：検討会：燕三条地場産業振興センター
実演会：農家ほ場（新潟県燕市）

出席者：農林水産省、地方公共団体関係者（行政、普及、研究）、JA関係者、流通関係者、独立行政法人研究機関、大学、生産者、企業関係者、報道関係者等

議 事：

1) 検討会

- (1)新潟県における大豆栽培について
- (2)北陸地域における大豆生産技術
- (3)大豆生産用機械化一貫体系

2) 実演会

- (1)小型汎用コンバイン
- (2)耕うん同時畝立て播種機
- (3)中耕除草機（トラクタ用、乗用管理機用）
- (4)環境保全型防除機
- (5)高精度高速施肥機

3) イチゴパック詰めロボットに関する現地検討会

“人をかけずやさしくすばやく自動パッキング”

開催日：平成26年2月21日

開催場所：検討会：JAさが白石地区中央支所
実演会：JAさが白石地区中央支所
イチゴパッケージセンター

出席者：農林水産省、地方公共団体関係者（行政、普及、研究）、JA関係者、流通関係者、独立行政法人研究機関、大学、生産者、企業関係者、報道関係者等

議 事：

1) 検討会

- (1)白石地区のイチゴ生産の概要
- (2)九州におけるイチゴパッケージセンターの状況
- (3)イチゴパック詰めロボットの概要について

2) 実演会

[3] 生研センター研究報告会

下記のとおり研究報告会を開催した。

開催日：平成26年3月13日

開催場所：大宮ソニックシティ「小ホール」

出席者：農林水産省関係部局、都道府県関係部局、公立試験研究機関、独立行政法人各試験研究機関、大学、農業団体、農業機械関連企業、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構、その他

議 事：

1) 情勢報告

- (1)農林水産省生産局
- (2)農林水産省農林水産技術会議事務局

2) 生研センターの研究内容報告

- (1)基礎技術研究部
- (2)生産システム研究部
- (3)園芸工学研究部
- (4)畜産工学研究部
- (5)評価試験部
- (6)特別研究チーム（エネルギー）
- (7)特別研究チーム（ロボット）
- (8)特別研究チーム（安全）

3) 個別研究報告

- (1)第4次農業機械等緊急開発事業の成果
- (2)携帯型植物水分情報測定装置の開発
- (3)籾摺機での玄米の放射性物質交差汚染に関する実態調査ならびに籾を使ったとも洗いによる放射性物質交差汚染の低減効果
- (4)イチゴの個別包装容器の開発
- (5)農用トラクターの省エネルギー性能評価について
- (6)穀物乾燥機の省エネルギー性能評価について

4) 総合討議

[4] 農業機械開発改良試験研究打合せ会議

独立行政法人試験研究機関担当官及び都道府県農業機械担当者等の出席のもとに、打合せ会議を下記のとおり開催した。

開催日：平成26年3月13日、14日

開催場所：大宮ソニックシティ「小ホール」
生研センター散布実験棟大会議室他（分科会）

出席者：農林水産省関係部局、都道府県関係部局、公立試験研究機関、独立行政法人各試験研究機関、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構

議 事：

全体会議（研究報告会とあわせて実施）

- 1) 分科会1. 水田作・畑作分科会

- ー水田作・畑作の低コスト化に挑む機械化新技術
- 2) 分科会 2. 園芸・特作分科会
 - ーポストハーベスト分野における高品質・省力化技術
- 3) 分科会 3. 果樹分科会
 - ー果樹栽培における管理作業の省力・軽労化技術
- 4) 分科会 4. 畜産分科会
 - ー家畜飼養管理の情報化への取り組み

[5] 情報・意見交換会

研究協力協定を締結している埼玉県農林総合研究センターと、下記のとおり情報・意見交換会を開催した。

埼玉県農林総合研究センターと生研センターの情報交換会

開催日：平成 25 年 9 月 18 日

開催場所：生研センター

研究交流センター花の木ホール

出席者：埼玉県農林総合研究センター、
生研センター

議 事：

- 1) 生研センターにおける研究内容の紹介
- 2) 埼玉県農林総合研究センターにおける研究内容の紹介
- 3) 生研センターの開発機、施設の見学
- 4) 質疑、意見交換

[6] 研究会・セミナー等

1) 日韓研究交流セミナー及び共同研究打合せ会議

開催日：平成 25 年 6 月 11 日～12 日

開催場所：生研センター大会議室

出席者：韓国農村振興庁国立農業科学院農業工学部、
生研センター

議 事：

- 1) 講演
 - (1) 農業機械の安全に関する研究推進の現況
 - (2) 農業機械の安全標識・操作表示の改善研究
 - (3) 農業機械の安全教育用シミュレータの開発現況
 - (4) 農業機械事故の詳細調査・分析手法の研究
 - (5) 農業機械の農作業事故発生に影響を与える要因分析
- 2) 質疑・意見交換

2) 新技術セミナー

本年度は、「「攻めの農林水産業」の展開とこれを支える農業機械～農業を成長産業にするために～」をテーマに、下記のとおりセミナーを開催した。

開催日：平成 26 年 3 月 12 日

開催場所：大宮ソニックシティ「小ホール」

出席者：農業機械関連企業、農業団体、大学、国・都道府県関係部局、公立試験研究機関、独立行政法人各試験研究機関、その他

議 事：

- 1) 講演
 - (1) 攻めの農林水産業と農業機械について
 - (2) 集落営農法人による大規模複合経営の取組について
 - (3) キャベツ機械化一貫体系確立による流通の新たな取組について
 - (4) ICT を活用した栽培管理システム開発・導入の取組について
 - (5) 攻めの農林水産業を支える農業機械開発について
- 2) パネルディスカッション

[7] 評価委員会・懇談会

研究課題評価委員会

開催日：平成 26 年 2 月 10 日

開催場所：生研センター

研究交流センター花の木ホール他

出席者：外部評価委員、農林水産省生産局、生研センター役職員

議 事：

- 1) 評価方法について
- 2) 代表的な研究内容について

[8] 検査・鑑定業務関係

検査・鑑定業務に係る会議・検討会等を下記のとおり開催した。

1) 農機具型式検査及び農業機械安全鑑定等の説明会

開催日：平成 25 年 4 月 19 日

開催場所：生研センター

研究交流センター花の木ホール

出席者：農機具型式検査及び農業機械安全鑑定関係者等

議 事：

- 1) 型式検査、安全鑑定等に係わる最近の動向
- 2) 25 年度型式検査、安全鑑定等の実施について

3) その他

2) 安全鑑定推進委員会

開催日：平成25年3月19日

開催場所：生研センター大会議室

出席者：農林水産省生産局、農業機械関連メーカー・
団体、生研センター役職員

議事：

- 1) 25年度安全鑑定対象機種
- 2) 25年度安全装備の確認項目及び安全鑑定基準等
- 3) 25年度実施時期、実施場所等
- 4) その他

3) 安全鑑定推進委員会

開催日：平成26年3月20日

開催場所：生研センター大会議室

出席者：農林水産省生産局、農業機械関連メーカー・
団体、生研センター役職員

議事：

- 1) 26年度安全鑑定対象機種
- 2) 26年度安全装備の確認項目及び安全鑑定基準等
- 3) 26年度実施時期、実施場所等
- 4) その他

[9] 緊プロ開発機公開行事

農業機械等緊急開発事業（緊プロ事業）の研究成果を広く紹介するために、新農業機械実用化促進株式会社の協力を得て、25年度開発機種の説明、展示及び実演を以下のとおり開催した。

第4次農業機械等緊急開発事業開発機公開行事

開催日：平成26年2月19日

開催場所：生研センター

研究交流センター花の木ホール他

出席者：農林水産省関係部局、都道府県関係部局（農業改良普及センターを含む）、独立行政法人試験研究機関、公立試験研究機関、大学、農業関係団体、報道関係、新農業機械実用化促進株式会社及び出資メーカー、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構、その他

議事：

- 1) 説明
 - (1) ブームスプレーヤのブーム振動制御装置
 - (2) ラッカセイ収穫機
 - (3) 乗用型トラクターの片ブレーキ防止装置
 - (4) 自脱コンバインの手こぎ部の緊急即時停止装置
- 2) 展示・実演

IV 試作工場、附属農場の運営

1. 試作工場

[1] 平成 25 年度月別作業件数

平成 25 年 1 月以降の試作工場の作業件数を表 1 に示した。

表 1 月別作業件数

月	件数	内訳	
		鉄工	木工
1	7	5	2
2	7	5	2
3	9	9	0
4	14	14	0
5	12	11	1
6	20	19	1
7	14	14	0
8	15	15	0
9	6	6	0
10	15	13	2
11	6	6	0
12	4	4	0
1	8	8	0
2	5	5	0
3	11	11	0
25 年度計	130	126	4

[2] 主な試作機械・装置

平成 25 年度に試作工場で行った主な機械、装置等は表 2 のとおりであった。

表 2 主な試作機械・装置 (1)

部	研究究単位・試験室名	名称	摘要
基礎技術研究部	メカトロニクス研究	高精度直線作業アシスト装置用機器の製作	直線作業アシスト装置用のカメラ架台及びマーカ駆動機構の部品製作。
	〃	電動台車部品製作	電動台車が走行する際、レールと車輪の間隙をなくす装置の部品製作。
	資源環境グループ	トラクタ牽引型資源作物刈倒機の試作	資源作物を刈り倒す装置の刈り取り部の製作。
	安全人間工学研究	自脱コンバインこぎ胴ブレーキ装置の試作	コンバインに巻き込まれた場合に脱穀部が即時停止する装置の部品製作。
	バイオエンジニアリング研究	静電散布用ノズル接続アダプタの製作	静電散布装置のノズル接続アダプタの製作。

表2 主な試作機械・装置（2）

部	研究研究単位・試験室名	名称	摘要
生産システム研究部	土壌管理システム研究	大豆畝立播種機部品製作	畝を立てながら大豆を播種する試作品の畝立部と播種部を接続する部品の製作。
	大規模機械化システム研究	カメラマウントの製作	トラクタに搭載する為のカメラマウントの製作。
	〃	ロボットトラクタ基地局車用部品（フロア補強板）	ロボットトラクタを遠隔操作する基地局用車両の床面を補強する板の製作。
	栽植システム研究	車速連動試験装置の製作	田植機電動植付部の車速連動制御試験に使用する試験装置の製作。
	収穫システム研究	簡素化コンバインこぎ胴部品の製作	自脱コンバインの脱穀選別部を簡素化する為、くし状こぎ歯を用いた脱穀部の製作。
園芸工学研究部	果樹生産工学研究	除染用剥土機の部品製作	剥土機の排土板及び取付金具の製作。
	〃	腕上げ作業補助装置の部品製作	腕受けを腰に装着した支柱で支えることで、果樹栽培の袋掛けなどの腕上げ作業を補助する装置の部品製作。
	野菜収穫工学研究	掻きこみディスク部品の製作	ハクサイ収穫機の開発における刈り取りした白菜を掻きこむ装置の製作。
	〃	茶樹被覆アタッチメントの制御モニタ取り付けパネルの製作	茶樹被覆装置の制御モニタパネルの製作
	施設園芸生産工学研究	搬送パンのガイド製作	イチゴパック詰めロボットの搬送パンガイドの製作。
	〃	移動栽培装置用葉よけの製作	イチゴ移動栽培装置の果実と葉を分ける器具の製作。
	園芸調整貯蔵工学研究	ニラ下葉除去機風洞の製作	圧縮空気を用いたニラの下葉除去作業時に出る騒音の低減を目的とした風洞の製作。
畜産工学研究部	飼料生産工学研究	種子繰り出し機構放出プレート	高速汎用播種機構の基礎試験機用試作機の主要部品、種子を落下位置まで保持し、一定間隔に正確に放出する機能を持つ。
	〃	飼料切断機の製作	飼料作物をチップ状に粉砕する機械の製作。
	家畜管理工学研究	繋ぎ飼い牛舎用牛床清掃機構用揺動部部品加工	乳牛の起立時に牛床上のふん等を除去する牛床清掃機構の部品製作。
	飼養環境工学研究	散水用衝突板の製作	家畜尿汚水の表面に発生する泡に対して尿汚水を散水することで消す装置の部品製作。
評価試験部	作業機第2試験室	コンバイントルク測定装置の製作	自脱型コンバインのエンジン出力軸に取り付けて作業中のトルクを測定する装置の部品製作。
	安全試験室	刈刃衝撃試験用棒鋼の加工	刈払機の安全鑑定確認試験（刈刃衝撃試験）に使用する棒鋼。
	〃	刈刃回転停止装置の作成	刈払機作業時の転倒などによる危険状態の際、刈刃を緊急停止させる機構の試作部品を3Dプリンタ等を用いて製作。
	〃	刈払機の緊急停止機構の試作	刈払機の軸を緊急停止させる機構の試作部品の製作。

[3] 特記事項

*木材、プラスチック等を安全且つ正確に縦方向1800mm、厚さ38mmまで切断する事ができるパネルソーの新設

2. 附属農場

[1] 土地利用

水田	1305a
畑	64a
宅地・道水路敷・その他	226a

[2] 作物別の作付面積・収穫面積

土地区分	作物・品種		作付面積 (a)	収穫面積 (a)	備考
水 田	水 稻	コシヒカリ	107	107	
		朝の光	108	108	
		彩のかがやき	717	717	
		彩のみどり	124	124	
		ひとめぼれ	118	118	
		たちすずか	13	0	飼料イネ
		(裸 地)	118	—	直播試験用他
	麦 類	小麦	166	166	
		〃	167	—	生育中
	畑	豆 類	大豆	27	0
葉茎菜類		ネギ	1	—	生育中
		タマネギ	2	2	生育中
		キャベツ	1	1	
		ハクサイ	2.4	—	生育中
		ホウレンソウ	0.6	—	
		ニラ	0.1		
資源作物		エリアンサス	20	20	
麦 類		裸麦	3	0	すき込み
		〃	6	—	生育中
豆 類	ラッカセイ	6	5	堆肥化	

[3] 研究・検査との関連

供試作物	実験項目	使用面積 (a)	担当部
水田・田植前	ブーム制振装置の制振効果試験	59	生産システム研究部
〃	中山間ビークル機能確認試験	20	〃
〃	ロボットトラクタ代掻き作業試験	100	特別研究チーム（ロボット）
〃	片ブレーキ防止装置のロータリ作業試験	110	特別研究チーム（安全）
水田・水稲	農場専門研修（田植・管理・収穫・耕うん）	50	企画部・生産部・評試部
〃	直播栽培比較試験	118	生産システム研究部
〃	高速作業対応直播機基礎試験	42	〃
〃	作物生育観測装置の測定試験	100	〃
〃	機械除草機の開発と有機農業の体系化試験	52	生産部・中央農研
〃	簡素化コンバイン調整および精度試験	90	生産システム研究部
〃	小型汎用コンバインの性能試験	113	〃
〃	自脱コンバイン清掃簡易化試験	90	〃
〃	乾燥機基礎実験	5	〃
〃	乾燥機所要エネルギー評価試験	256	評価試験部
〃	コンバイン操作性試験	100	〃
水田・収穫後	直進トラクタ畝立て・播種試験	60	基礎技術研究部
〃	電動耕うん試験	50	〃
〃	除染用農地削り取り機の機能試験	66	生産システム研究部
〃	高速作業対応直播機基礎試験	42	〃
〃	中山間ビークル作業試験	10	〃
〃	電動田植機性能試験	35	〃
〃	ブーム制振装置の制振効果確認	30	〃
〃	トラクタ耕うん試験（省エネ性能）	223	評価試験部
〃	ロボットトラクタ耕うん作業試験	130	特別研究チーム（ロボット）
〃	片ブレーキ防止装置のロータリ作業試験	90	特別研究チーム（安全）
飼料イネ	飼料イネの含水率測定試験	13	畜産工学研究部
小麦	簡素化コンバイン調整および精度試験	50	生産システム研究部
〃	自脱コンバイン清掃簡易化試験	50	〃
大豆・大麦	畝立て播種機の性能試験	58	〃
ハクサイ	加工用ハクサイ収穫機試験	2.4	園芸工学研究部
ハウレンソウ	挟持切断機構基礎試験	0.6	〃
キャベツ	苗調製基礎試験	1	〃
ラッカセイ	ラッカセイ収穫機試験	6	〃
タマネギ	タマネギ乾燥装置の開発	2	〃
ニラ	下葉除去機構の開発	0.1	〃
エリアンサス	資源作物収穫試験	20	特別研究チーム（エネルギー）

[4] 気象概況

今年度の夏作期間（5月～10月）の気象を平年値と比較して見ると、平均気温は期間を通じて高めに推移し、5月が1.4℃、6月が1.2℃、7月が1.2℃、8月が1.8℃、9月が0.8℃、10月が1.9℃いずれも平年より高かった。日照時間は、6月中旬を除いて9月までの全てで多照であり、特に8月中旬には平年の1.5倍近い値を示したが、10月は平年より少なく、不足気味であった。

一方で降水量は8月中旬まで極端に少なく、5月上旬と8月上旬には無降水の日が続いた。8月下旬以降は多雨傾向を示し、10月には台風の影響で記録的な降雨があった。11月下旬以降は冬型の気圧配置になる日が多く、平年よりも気温が低めで、乾燥した状態が続いたが、26年2月には記録的な降雪に見舞われた。

[5] 作物の生育概況

1) 水稲

今年の水稲作は、播種／田植え作業が4月下旬から7月上旬まで行われ、例年より早く植付けたほ場では植付け直後の強風や低温傾向により生育の遅れが生じた。また、登熟期の異常な高温と降水不足により白未熟粒などの障害が発生した。収穫時期は台風の通過が数回あり、倒伏は避けられたものの、地耐力の低下等により多くのほ場で収穫適期を逃すこととなった。全品種、全圃場の推定平均収量は、10a 当り乾燥粳 553kg・玄米 424kg で、前年比 91%（玄米）、農場平均収量の 90% であった。

2) 畑作物

麦類は、畑・水田に播種した。畑に播種した裸麦は、種子以外はすき込みにより緑肥となった。水田に播種した小麦は、順調に生育したのちコンバインの試験に供試された。26年産麦は、11月末に畑に裸麦を、水稲跡に小麦を播種し、その後順調に生育している。

大豆は、転換畑での播種試験と出芽調査のみを行い、作付けはしなかった。

ラッカセイは5月下旬に播種し、一部に出芽不良が見られたため追播をしたが、その後は順調に生育して9月下旬の収穫機試験に供試された。

野菜類では、初夏どりハクサイを4月に定植し、試験に供試した。また、9月にはほ場の一部に黒ボク土区も設けて秋冬どりハクサイを定植し、11月下旬の収穫試験に供した。ニラは、さらに複数回の調製試験に供試されたのち、生育を続けている。

ネギは、9月上旬に植付け、その後おおむね順調に生育している。昨年植付けたタマネギは、順調に生育し6月初旬の収穫・乾燥試験に供試された。また、11月中旬には26年産タマネギを定植した。

このほか、11月初旬に播種したハウレンソウは、順調に生育している。

資源植物（エリアンサス）は、定植後数年を経過したものと2年目のものいずれも順調に生育し7月の刈取り試験に供した。その後さらに生育中を続け収穫用機械の最終試験に供試された。

[6] その他

- ・ 用水池に菱が繁茂し、駆除に多くの労力を費やした。
- ・ 収納舎内の環境改善のため、乗用型のスイーパーを購入した。
- ・ 第1収納舎、第2収納舎の両調査室に電気湯沸かし器を設置した。
- ・ ブーム制振装置のPT会議が開催された。

(附)

1. 第4次農業機械等緊急開発事業課題一覧
2. 担当者名簿

1. 第4次農業機械等緊急開発事業課題一覧

生研センターNo.	研究課題名	記載ページ
基-1-1	高精度直線作業アシスト装置の開発	—
生-3-1	中山間地用水田栽培管理ビークルとその作業機の開発 - 1号機の性能調査	—
生-3-2	中山間地用水田栽培管理ビークルとその作業機の開発 - 1号機の改造と耕うん作業機によるほ場試験	—
生-4-1	ブームスプレーヤのブーム振動制御装置の開発	14
生-4-2	乗用管理機等に搭載する水田用除草装置の開発	—
生-6-1	高能率水稻等種子消毒措置の開発	—
園-3-1	ラッカセイ収穫機の開発	24
園-3-2	チャの直掛け栽培用被覆資材の被覆・除去装置の開発	—
畜-3-1	微生物環境制御型脱臭システムの開発	—
ロボット-3	エアアシスト式静電防除機の開発	—
ロボット-4	イチゴパック詰めロボットの開発	54
安全-1	乗用トラクターの片ブレーキ防止装置の開発	58
安全-2	自脱コンバインの手こぎ部の緊急即時停止装置の開発	60

2. 担当者名簿

1) 基礎技術研究部

部 長 小林 研
メカトロニクス研究
塙 圭二
山下 貴史
バイオエンジニアリング研究
吉永 慶太
中山 夏希
コストエンジニアリング研究
長澤 教夫
安全人間工学研究
志藤 博克
積 栄
岡田 俊輔
耐久性工学研究
小林 研 (兼)
資源環境工学研究
藤井 幸人
臼井 善彦
PHAN DANG TO (特別研究員)

2) 生産システム研究部

部 長 宮原 佳彦
小西 達也
土壌管理システム研究
市来 秀之
重松 健太
吉野 知佳 (特別研究員)
大規模機械化システム研究
林 和信
紺屋 秀之
栽植システム研究
藤岡 修
山田 祐一
藤田 耕一 (技術専門職員)
生育管理システム研究
吉田 隆延
水上 智道
田中 庸之 (特別研究員)
収穫システム研究
梅田 直円
嶋津 光辰
乾燥調製システム研究
日高 靖之
野田 崇啓

3) 園芸工学研究部

部 長	宮崎 昌宏	
果樹生産工学研究	大西 正洋 深井 智子	(特別研究員)
野菜栽培工学研究	大森 弘美 千葉 大基	
野菜収穫工学研究	深山 大介 青木 循 李 昇圭	(特別研究員)
施設園芸生産工学研究	林 茂彦 山本 聡史 坪田 将吾	
園芸調製貯蔵工学研究	貝沼 秀夫 紺屋 朋子	
試作工場	井上 利明 篠原 章	(一般職員) (囑託)

4) 畜産工学研究部

部 長	大森 定夫	
飼料生産工学研究	橘 保宏 川出 哲生	
家畜管理工学研究	富田 宗樹 松野 更和	
飼養環境工学研究	川瀬 芳順 小島 智美	(特別研究員)

5) 評価試験部

部 長	高橋 弘行	
次 長	松尾 陽介	
原動機第1試験室	藤井 桃子 手島 司 滝元 弘樹	(特別研究員)
原動機第2試験室	清水 一史 西川 純	
作業機第1試験室	松尾 陽介 原田 泰弘	(兼)

	土師 健	
作業機第2試験室	堀尾 光広	
	山崎 裕文	
安全試験室	塚本 茂善	
	皆川 啓子	
	豊田 成章	(特別研究員)

6) 特別研究チーム (エネルギー)

チーム長	松尾 陽介	(併)
	藤井 桃子	(併)
	清水 一史	(併)
	長澤 教夫	(併)
	藤井 幸人	(併)
	日高 靖之	(併)
	手島 司	(併)
	臼井 善彦	(併)
	野田 崇啓	(併)
	西川 純	(併)
	PHAN DANG TO	(特別研究員) (併)
	滝元 弘樹	(特別研究員) (併)

7) 特別研究チーム (ロボット)

チーム長	小林 研	(併)
	吉永 慶太	(併)
	埴 圭二	(併)
	林 和信	(併)
	紺屋 秀之	(併)
	大西 正洋	(併)
	林 茂彦	(併)
	山本 聡史	(併)
	山下 貴史	(併)
	中山 夏希	(併)
	坪田 将吾	(併)
	深井 智子	(特別研究員) (併)

8) 特別研究チーム (安全)

チーム長	篠原 隆	(併)
	堀尾 光広	(併)
	塚本 茂善	(併)
	志藤 博克	(併)
	積 栄	(併)
	岡田 俊輔	(併)
	土師 健	(併)
	山崎 裕文	(併)
	皆川 啓子	(併)
	豊田 成章	(特別研究員) (併)

9) 企 画 部

部 長	西村 洋	
研究調整役	篠原 隆	
	落合 良治	(専門員)
	後藤 隆志	(専門員)
	高橋 正光	(専門員)
	山口 光雄	(専門員)
	平田 晃	(専門員)
	長谷川 三喜	(専門員)

企画第2課

	谷内 純一	
	林原 正浩	
	大西 明日見	

機械化情報課

	八谷 満	
	川田 久之	(補助員)

図書室

農 場 長	小西 達也	(併)
	藤田 耕一	(併)
	永岡 和明	(嘱託)

国際専門役	志藤 博克	(併)
-------	-------	-----

特許専門役	古山 隆司	
-------	-------	--

研究情報専門役	岡田 守弘	(併)
---------	-------	-----

研究評価専門役	岡田 守弘	
	門井 美加	(補助員)

本報告の取扱いについて

本報告の全部または一部を無断で転載・複製（コピー）することを禁じます。

転載・複製に当たっては必ず当センターの許諾を得て下さい。

問い合わせ先：

生研センター 企画部 機械化情報課

TEL： 048-654-7030

FAX： 048-654-7130

または

info-iam-jouhouka@ml.affrc.go.jp

平成25年度 事業報告

本体価格 940 円 + 消費税 8%

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
生物系特定産業技術研究支援センター
農業機械化研究所

〒331-8537 埼玉県さいたま市北区日進町 1-40-2
Tel. 048-654-7000 (代)

印刷・発刊 平成 26 年 6 月 30 日