

農機研ニュース

No.60



平成 24 年 12 月 15 日
生研センター
(農業機械化研究所)



－ 主 な 内 容 －

- ・ 除染作業用シールドキャビントラクタの開発
- ・ 遠隔操縦トラクタの開発と農地除染作業への適用
- ・ 農地周辺の除染用機械の開発
- ・ バイオマスプラスチックを用いた農業機械部品の試作とリサイクル
- ・ 新型キャベツ収穫機の開発
- ・ 高速作業が可能な不耕起対応トウモロコシ播種機の開発

命と農、機械そして未来



私達は、命ある限り生きていくことができます。この命を支えるものが、食べ物であり、農です。現在、世界ではFAOによれば、6秒に1人飢えで亡くなっています。日本では、全体的に見れば、飢えで死ぬことはなくなりましたが、戦前、戦後の日本では、大変な労苦の下でも米を十分に生産できず、飢饉や食糧難で多くの人が亡くなっています。現在の日本では、農業者、農業関係者の御努力により、しっかりした米生産が行われています。これについては、農業土木や農業生産技術の力も大きいですが、生研センターの先人も貢献した農業機械の進歩は、大きな役割を果たしています。

現在の日本農業は、担い手不足の深刻化、高齢化の進展、農村の活力低下等厳しい状況に直面しています。もちろん、私の友人の農家を見ても、元気にしっかり農業経営をされておられる人はいますし、活力ある地域活動を進めている農村集落があります。地域に入っていけば、稲作だけでなく、野菜、畜産、果樹等様々な農業が展開されています。この日本において、全体を見れば厳しい状況にある農業、農村の再生を図るため、今、生研センターにおいても、研究者と関係者の力で様々な機械の開発が進められています。私はセンターに4月に着任しましたが、農作業の更なる省力化や環境に優しい農業そして農作業の安全等に資する

生研センター所長 藤池 淳

機械の開発をめぐり、研究者の様々な成果とドラマがあります。また、若い就農者も関心の深いIT化やロボット作業にも対応し、震災復興に向けても、これまでの研究の蓄積を十分に活かし、農機メーカーとしっかり連携しながら対応しています。

私が15年前、何度も私的に訪れ、今でも連絡を取っている中山間地、先行きが見通せませんが、このセンターで開発を進めている中山間地用水田栽培ビークル等、地域の力強い味方になります。

着任してまもなく、センターの一般公開がありましたが、子供たちが、ドリフト低減SSに乗ったときの笑顔が忘れることができません。子供たちは、乗り物が大好きです、SSに乗った子が、機械のすごさ、そして、今の日本農業の苦悩そして環境に優しい農業等の動きに思いが広がり、日本国の新たな農業の未来が動いていけばと思います。そして、10月30日ナイジェリアの人と話す機会がありました。ナイジェリアは、人口1億6千万人ですが、米の自給率44%を100%にしようとしています。機械化も、大きな課題ですが、日本は、米生産の機械化世界のトップ・ランナーです。こうした国と、日本が連携して、そこに住む子供たちが夢を持てる国になることが望まれます。

機械は、人間が使うものですが、機械と開発する人間の関係はドラマです。こうして、開発された農業機械によって人が死傷しないよう万全の対応が、引き続き重要です。食がなければ、命はありません。命と農、機械と人を考えながら、子供たちの未来の礎を築ければと思います。

表紙写真 果樹用農薬飛散制御型防除機に関する現地セミナーの様子（平成24年9月7日、岩手県にて）
トウモロコシ不耕起播種機に関する現地検討会の様子（平成24年7月27日、群馬県にて）

除染作業用シールドキャビントラクタの開発

生産システム研究部 重松健太

はじめに

福島第一原子力発電所事故によって放射性物質に汚染された地域において、農地の除染作業が喫緊の課題となっている。加えて、除染作業に従事する作業者の放射線被曝の抑制が急務となっている。そこで、農地の除染作業を効率的かつ安全に行うことを目的として、放射線遮蔽作用と放射性粉じんの侵入防止機能を備えたキャビン（シールドキャビン）を搭載した農用トラクタを開発した。

1. シールドキャビントラクタの概要

放射線遮蔽資材を用いた内外装と微細粉じん侵入を抑制するための空調装置を付加したシールドキャビントラクタを2機種（A機、B機）開発した。A機は市販のキャビン付き農用トラクタのキャビンを、B機は市販（米国）の農薬散布作業用トラクタ向けキャビンをそれぞれ改造し、市販の農用トラクタに搭載したものである。

この2機種に加えて、民間企業が開発したシールドキャビントラクタ（C機）を供して、防じん性能試験および放射線遮蔽性能試験を実施した。シールドキャビントラクタを図に示す。

2. 防じん性能試験

シールドキャビントラクタ3機種、通常キャビン付きトラクタおよびキャビン無しトラクタの5機種を供して、中央農研構内の開閉式屋根付きほ場において、防じん性能を調査した。試験は各機に同じパワーハローを装着して表土破碎模擬作業を10分間行い、その際のキャビン内の粉じん量をデジタル粉じん計により測定することで行った。

その結果、キャビン内の粉じん量は、キャビン無しトラクタに対し、B機で0.4%、C機で1.1%、通常キャビン付きトラクタで8.4%であった（表1）。以上の結果から開発機に付加した微細粉じん侵入を抑制する空調装置の基本性能を確認できた。なお、A機は試験後に空調装置に故障があったことが判明したため、再度調査を行う予定である。

表1 防じん性能試験結果

供試機	キャビン無し トラクタ	通常 キャビン	A機	B機	C機
デジタル 粉じん計 (CPM)	6200	520 (8.4)	—	25 (0.4)	70 (1.1)

1) A機は空調装置に不都合があったため、測定値なし

2) () はキャビン無しトラクタを100とした場合の粉じん量の比(%)

3. 放射線遮蔽性能試験

シールドキャビントラクタ3機種を供して、福島県飯舘村において、キャビン内外の空間放射線量率を測定し、キャビンの放射線遮蔽性能を調査した。

その結果、外部の空間放射線量率が2~4 μ Sv/hの条件下で、キャビン内部（ハンドル付近）の空間放射線量率はキャビン外に対して、A機で53.3%、B機で13.5%、C機で35.7%となった（表2）。以上の結果から開発機の放射線遮蔽性能を確認できた。

表2 放射線遮蔽性能試験結果

供試機 試験場所		A機 飯樋	B機 伊丹沢	C機 伊丹沢
測定場所	機体周辺 外部	2.57	2.30	3.39
	内部 ハンドル付近	1.37 (53.3)	0.31 (13.5)	1.21 (35.7)
	内部 床面付近	0.48 (18.7)	0.14 (4.1)	0.35 (10.3)

1) 単位は μ Sv/h

2) () は機体周辺を100とした場合の空間放射線量率の比(%)

おわりに

福島県飯舘村の農家ほ場において、開発機を用いて、農林水産省の「ほ場内表土剥ぎ取り作業方法」に則り、除染作業を実施した結果、除染作業への適応性を確認できた。開発機が除染作業の進展に寄与することを期待する。



A機



B機



C機

図 シールドキャビントラクタの外観

遠隔操縦トラクタの開発と農地除染作業への適用

基礎技術研究部 山下貴史
生産システム研究部 紺屋秀之

はじめに

福島第一原子力発電所の事故に起因する放射性物質の飛散で汚染された農地の除染方法として、農用車両を用いてほ場の表層に堆積した放射性物質を表土ごと剥ぎ取る作業方法が検討されている。このような除染作業に従事する車両オペレータは、空間放射線による外部被ばくや放射性物質を含む粉塵の吸引による内部被ばくにさらされる危険がある。よって、オペレータの被ばく回避を目的に、車両に搭乗することなく運転操作が可能な遠隔操縦トラクタを開発した。

1. システム構成

遠隔操縦トラクタを運用するシステムは、トラクタ本体と基地局からなる(図1)。トラクタ本体は、無線通信で情報を基地局と送受することで遠隔操縦される。

トラクタ本体は市販機を基に、発進停止や操舵等の基本操作をPCから制御できるよう改造している。また、車両周辺を写すカメラを5台備え、カメラ映像は車体の情報と共に無線通信により基地局へ伝送される。

基地局は市販ミニバン車の荷室に設置しており、情報提示装置と運転操作装置、座席等によりトラクタキャビン内の運転操作系を再現したコックピットになっている。情報提示装置はディスプレイやスピーカ等からなり、トラクタのカメラ映像や作業音が逐次オペレータに提示される。また、非搭乗による情報不足を補うために、GIS画面での車両位置や車体傾斜等の情報提示や、基地局側から車両を写したカメラ映像も合わせて提示される。運転操作装置はハンドル型コントローラ、ペダル、レバー等からなり、オペレータの運転操作を操作情報に変換する。操作情報は無線でトラクタへ送信され、遠隔操縦が可能となる。また、GISの拡張機能として、GPS測量地図が無くても遠隔操縦の軌跡からほ場形状を推定し、ほ場内部の未作業領域の作業経路計画を自動生成が可能である。この機能により、外周1周をオペレータが遠隔作業するだけで残りはトラクタが自律作業するため運転負担を軽減できる。

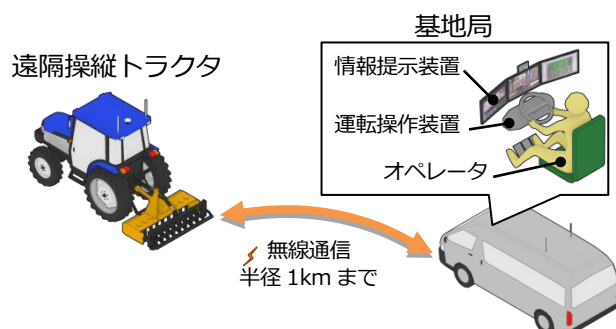


図1 遠隔操縦トラクタのシステム構成

2. 除染作業での運用方法

表土剥ぎ取りによる除染方法は、ほ場の表層を破碎し(砕土作業)、破碎した土をほ場端に集め(集土作業)、集めた土をほ場外へ排出する(排土作業)順序で実施される。このうち、砕土作業が最も粉塵(土煙)が発生するため、まず、砕土作業での運用を検討した。本システムを用いた砕土作業の手順は、(1)遠隔操縦で対象ほ場の最外周を作業し、(2)作業軌跡から自動生成される作業経路計画をトラクタに送信、(3)自律運転に切替えてほ場内部を自律作業する、という流れになる。

3. 現地実証試験

本システムの除染作業への適応性を検証するために、福島県相馬郡飯館村の農家ほ場において表土剥ぎ取り作業を実施し除染効果を確認した(図2)。対象ほ場は昨年の震災以来不耕起の水田で、前処理として事前に草刈りのみ実施した。このほ場内に8.6a(36×24m)の試験区を設け、砕土(本機)および集土・排土(別トラクタ使用)の作業能率、作業精度(耕深、作業前後の土壌表面高さ)、除染効果(空間線量率、土壌サンプル分析による放射性Cs濃度の差より算出)を測定した。

本システムの平均作業速度は0.32m/s(遠隔:0.3m/s、自律:0.31m/s)、作業時間は51min、ほ場作業量は10.1a/h、(砕土:52%、旋回:48%)であった。なお、集土・排土作業を含めた総作業時間に占める作業時間の割合は23%となった。耕深は平均34mm、標準偏差8.5mmで、空間線量率は地表1cm高さ(表面コリメータ法)で、表土除去前後で0.74μSv/hから0.25μSv/hに減じ、低減率は66%であった。また土壌放射性Cs濃度は、地表から深さ15cmまでの平均で、5,474Bq/kg-dryから1,795Bq/kg-dryへ減じ、低減率は67%であった。

おわりに

本システムを用いて、表土剥ぎ取りによる除染作業を実施した結果、オペレータ搭乗による手動運転と同等の除染効果が確認できた。よって、今後実施される除染事業への本システムの貢献が期待される。



図2 現地試験風景（自律作業中）

農地周辺の除染用機械の開発

園芸工学研究部長 宮崎昌宏

はじめに

生研センターが中核機関の農地周辺除染技術コンソーシアムは、除染した農地の再汚染を防ぎ、被災地での迅速な営農再開を図るため、農林水産省の平成 23 年度プロジェクト研究「森林・農地周辺施設等の放射性物質の除去・低減技術の開発」の中で、畦畔、法面、農道、用排水路の除染として 4 機種種の作業機を開発した。当コンソーシアムには農研機構中央農研、農工研、農機メーカの(株)クボタ、(株)ササキコーポレーション(以下、(株)ササキ)、ヤンマー(株)が参画して開発に当たった。

1. 開発 4 機種種の概要

農地に降下した放射性物質は、地表面に集中しているため、表土を効率的でかつ安全に除去する作業機を開発した(表 1)。

表 1 開発機の諸元と作業能力

開発機	適用トラクタ	適用場所	作業能力
畦畔表土削り取り機	22~44 kW	高さ 20~35cm、 天面 0~30cm の畦	100m ² /h
法面表土削り取り機	55~77 kW	法面 0~50 度、 最大削取幅 1.6m	630m ² /h
農道表層剥ぎ取り機	77 kW 以上	幅 1.8m 以上の 未舗装道	500m ² /h
用排水路内土砂掘り上げ機	18 kW*	水路 30cm 以上、 最大オフセット幅 1.2m	10m 区間 13 分

*ベース機のミニショベルのエンジン出力

1) 畦畔表土削り取り機(図 1)：(株)ササキ、(株)クボタ

トラクタ直装式で、畦の斜面および上面の表面を回転する掘削爪で 3~5 cm の範囲を同時に削り取る。集土しやすく削り取った表土は畦わきに筋状に盛土する。高さ 20~35 cm、斜面角度 50~70 度、上面幅 0~30 cm の畦に対応でき、毎時 100 m²の表土を処理できる。



図 1 畦畔表土削り取り機

2) 法面土削り取り機(図 2)

：(株)ササキ、(株)クボタ

トラクタ直装式で右上がり、右下がり 0~50 度の法面を回転する掘削爪で深さ 3 cm あるいは 5 cm の表土を削り取る。掘削ロータ部前方には削り取り



図 2 法面土削り取り機

深さを安定させるローラが取り付けられている。削り取った表土はスクリュでトラクタ車輪跡に筋状に放出する。最大掘削幅は 1.6m で毎時 630 m²の表土を削り取れる。

3) 農道表層剥ぎ取り機(図 3)：ヤンマー(株)

トラクタ直装式で、タングステンカーバイト製の粉碎歯で未舗装道の固い表層土を深さ一定で破碎する。岩石でも粉碎できるので、表面の仕上がり均平でまた表土の回収がしやすい。1 行程の作業幅は 1.7m で毎時 500 m²の表土を掘削できる。



図 3 農道表層剥ぎ取り機

4) 用排水路内土砂掘り上げ機(図 4)：ヤンマー(株)

ミニショベルをベースとし、掘削バケットを最大で 1.2m 機体外側へオフセットでき、畦畔や法面などを壊さず水路内に堆積した汚染土壌を掘り上げる。バケット先端の爪は樹脂製で U 字溝の破損はない。幅 35 cm、長さ 10m の水路の土砂を 13 分で掘りあげる。



図 4 用排水路内土砂掘り上げ機

2. 除染効果

開発機を用いて表土を除去し、削り取ったあるいは除去した表土をフロントローダで集土して圃場外へ搬出した畦畔天面、農道、用水路の地表 1 cm 高さの線量率は、除染前と比較してそれぞれ 80、85、44% 低減した。

表 2 除染効果(地表 1cm 高さの線量率)

試験場所：福島県飯館村伊丹沢

除染場所	線量率(μ Sv/h)		低減率(%)
	除染前	除染後	
畦畔天面	1.37	0.27	80.0
農道	1.38	0.20	85.4
用水路	1.30	0.74	43.5

注)測定時は鉛の遮蔽体により検出器を覆い、

周囲の放射線の影響を除外

おわりに

開発機による除染技術は、トラクタを基幹とする営農土木技術であり、重機より農地への適応性が高くしかも生産者が実施できる特徴がある。このため、開発機は迅速で広範囲な除染作業に大きく貢献すると考えている。

バイオマスプラスチックを用いた農業機械部品の試作とリサイクル

基礎技術研究部 長澤教夫

はじめに

現在、環境負荷低減と資源循環利用を目的として、カーボンニュートラルかつ生産・利用・廃棄過程の化石エネルギー依存比率低減が可能なバイオマスプラスチック（以下、B P）の研究開発が各方面で進められている。しかし、農業機械及び農業資材の分野で実用化・普及段階に至っているものは少ないのが現状である。このような状況の中、本稿では、ポリ乳酸を主体とする循環利用可能なB Pによる農業機械部品を試作し、ケミカルリサイクルによってポリ乳酸の再生を試みるとともに、再生ポリ乳酸から農業資材を成形した結果の概要について報告する。

1. バイオマスプラスチックを用いた農業機械部品の試作と経時変化

1) トウモロコシ由来のポリ乳酸を主体とするB P 4種類、及び比較対象用の通常の汎用樹脂ポリプロピレン（以下、P P）を供試材料（表）とし、農業機械の操作レバーグリップを試作して、農用運搬車、乗用管理機、歩行用トラクタに装着し、生研センター附属農場での農作業に供試した（図1）。

表 供試材料

製品名	素材供給元	組 成
H-100	三井化学	ポリ乳酸 100%
M-151	三井化学	ポリ乳酸 30% 生分解ポリエステル 45% フィラー 25%
TE-7307	ユニチカ	ポリ乳酸 65% 生分解ポリエステル 10% フィラー 25%
R-50	ジョーアース	ポリ乳酸 50% 米粉 50%
BC2E	日本ポリプロ	ポリプロピレン 100%



図1 試作操作レバーグリップ例

2) 生研センター附属農場での約3年間の実農作業における経時変化調査の結果、農作業上のトラブルはなく、耐久性、強度、外観上の問題点は見いだされなかった。

2. バイオマスプラスチックを用いた農業機械部品のケミカルリサイクル

1) 試作農業機械操作レバーグリップはポリ乳酸以外の成分を含むため、その中からポリ乳酸だけを選択的に解重合する条件を求めなければならない。そこで、まず等速昇温熱分解（TG 分析）及び分解生成物同定（Py-GC/MS 分析）を行った。その結果、酸化マグネシウムを添加することにより、250℃まではポリ乳酸の原料となる L,L-ラクチドのみ、260℃以上ではラクチドの純度を低下させ副生物（メソラクチド、環状オリゴマー）が生じることが分かった。

2) 上記の知見をもとにし、解重合触媒として酸化マグネシウムを添加、加熱混連温度を 250～260℃に制御し、シーリング材として直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）を用いてエクストルーダによるケミカルリサイクル実証試験を行った。その結果、純度 86%の粗ラクチドを得ることができた。その後、トルエンによって粗ラクチドを溶解・冷却・再結晶化・分離・乾燥する晶析過程を2回実施することにより、純度 99%の精製ラクチドを作製することができた。

3) 得られた精製ラクチドをエクストルーダ式重合装置で開環重合させた結果、重合率が高く成形可能量に十分な再生ポリ乳酸 11.5kg が得られた。再生ポリ乳酸の純度は 98%、重量平均分子量は 125,000 であった。

4) 通常の射出成形機を用いて再生ポリ乳酸による苗ポットの成形可能性を検討した結果、成形温度を若干高め、型締め圧力を若干低目に調整することにより、ヒケ、ボイド等の不具合なく成形可能であった（図2）。また、リサイクル残渣樹脂をペレット化して苗ポットの射出成形を試みた結果、成形温度と型締め圧力を高く調整することにより、通常の射出成形機で成形可能であった。



図2 リサイクル苗ポット

おわりに

今後は、リサイクル農業資材の農業現場での適用可能性の検証、分子量を制御したB Pや機能性を付加したB P、さらには未利用バイオマスとの複合化等、農業現場にあった素材開発と様々な農業資材への応用展開を目指して研究を発展させていきたいと考えている。

新型キャベツ収穫機の開発

園芸工学研究部 深山大介

はじめに

加工・業務用キャベツの需要拡大に対応してキャベツ作の導入が進む北海道などの大規模産地では、機械化による省力かつ低コストな収穫体系が求められている。過去に実用化された1条収穫型のキャベツ収穫機は、大型コンテナを利用する加工・業務用キャベツの収穫作業には不向きであった。そこで、平成23年度から、この1条収穫型キャベツ収穫機の刈取機構を応用し、機上で選別・調製作業ができ、大型コンテナに直接キャベツを収容する収穫機の開発に着手した。今年度までに、キャベツの損傷が少ない刈取機構や、能率的な選別・調製作業ができる機上调製ラインを持つ新型キャベツ収穫機を開発し、性能評価試験を通して、実用化の見通しを得た。

1. 開発機の概要

開発したキャベツ収穫機は、キャベツを一斉収穫し、機上で選別、調製して、集出荷用の大型コンテナ（1.2×1.0×0.75m）に収容する（図1、表1）。刈取りは、キャベツの茎部を掻き込みディスクでしっかり掴みながら引き抜き、挟持ベルトで搬送するとともに、結球部の姿勢を補正しながら茎部を最適な位置で切断し、機上の調



図1 新型キャベツ収穫機

表1 主要諸元

全 長		4,900mm
全 幅		1,800mm
全 高		1,780mm
機体重量		1,650kg
走行速度	低速	0～0.54m/s
	高速	0～2.00m/s

製ラインまで搬送する。機上では2～3名の作業者が、ベルトコンベア上に流れるキャベツを選別したり、不要な外葉を剥がしてから、コンテナに収容する。切り直しが必要なキャベツや、処理が追いつかず保留するキャベツはコンベアに並行し、作業者から見てコンベアの奥側に設置した処理保留棚によけて置き、枕地旋回中など、作業に余裕のあるときにまとめて処理する（図2）。

2. 作業性能

北海道農業研究センターで行った試験では、株間40cmの品種「楽園」を毎秒0.15～0.20mの速度で収穫でき、オペレータ1名、機上作業2名、コンテナ運搬1名の合計4人作業の能率は、1日あたり約20aであった。これは、従来の1条収穫型収穫機で同様にコンテナに収容した時の2倍の作業能率に相当する。また、鹿児島県農業開発総合センターで行った試験では、全体の85%以上のキャベツを損傷なく刈り取ることができた（表2）。

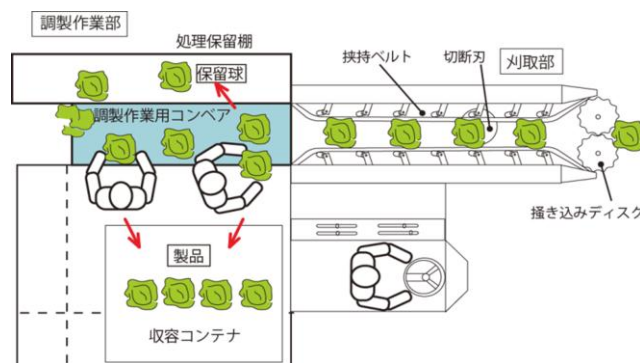


図2 機構概略図

表2 作業性能

作業速度	0.15m/s
作業能率	約20a/日
作業精度 (%) (適切な位置で切断され、結球部にキズ等のないもの割合)	85%以上

おわりに

現在、北海道や鹿児島など、主として加工・業務用キャベツを大規模に作付している産地で実証試験を実施し、作業能率、作業精度を明らかにするとともに、取扱い性の向上をはかり、平成25年度の市販を目指す。なお、市販にあたっては、産地の実情にあわせてコンテナが2基積載できる大型タイプも用意される見通しである。

高速作業が可能な不耕起対応トウモロコシ播種機の開発

畜産工学研究部 橘 保宏 川出哲生

はじめに

輸入飼料価格が高騰する中、自給飼料の生産拡大がますます重要となっている。飼料用トウモロコシ（以下、トウモロコシ）の不耕起栽培は、耕うん整地作業を省略できる上に、収量は耕起栽培と同等で耐倒伏性が高い傾向にあること、東北の黒ボク土地帯でも不耕起栽培で安定した収量が得られることが報告されている。しかし、トウモロコシの不耕起栽培を行うには海外製の不耕起播種機を利用することが一般的であるが、海外製は大きく重いいため府県の小規模なほ場での利用には適していないことが課題となり、その普及は伸び悩んでいる。そこで、生研センターでは、我が国の20～30a程度のは場でも高能率な播種作業が可能で、不耕起栽培にも対応するトウモロコシ播種機（以下、開発機）をアグリテクノ矢崎（株）と共同で開発した。

1. 開発機の概要

開発機は、ダブル播種プレート構造の種子繰出部と、種子溝を形成し繰出部から放出された種子を溝中へ定着させる作溝鎮圧部を組み合わせた構造である（図1）。

種子繰出部は、種子を高速時でも1粒ずつかつ一定方向に繰出すことができる。種子貯留ホッパー内の種子を1粒ずつ分離・放出するため、外周に16個の切り欠きを配置した種子分離プレートと分離した種子を装置の最下端から播種機進行方向と反対方向へ放出する放出プレートが、仕切り板を挟んで同軸で同方向に回転する。種子分離プレートは種子の大きさに応じて交換する（図2）。

作溝鎮圧部は、ほ場表面に切り込みを入れるディスクコールドと溝幅部が前後直列にほぼ接する状態で配置されており、残渣の影響を受けにくい構造である。種子は溝幅部で広げた溝に種子誘導スリット内をほぼ自由落下し着床後に鎮圧輪によって鎮圧される。溝幅部の先端は、前進時に地中に入りやすい形状で、後部の鎮圧輪によって地中への食い込みを制御し播種深度を安定させている（図3）。

2. 作業性能

開発機は、22kW（30PS）のトラクタに装着しトウモロコシ種子を株間19cm、作業速度2m/s程度で播種する場合でも、全繰出回数に対する1粒繰出回数の割合は概ね98%以上であった。不耕起ほ場において石がなければ作業速度2m/sでも欠株の少ない播種が可能であり、株間のばらつき（標準偏差）は作業速度が0.7、

1.5、2.0m/s、のとき、不耕起ほ場でそれぞれ3.1cm、3.4cm、5.2cm、耕うん整地ほ場で3.5、4.4、7.2cmであった。平均播種深さは、ほ場および速度による差は小さく35～40mm（標準偏差5～11mm）であった。また、20a（20×100m）ほ場での作業能率は64a/h、有効作業効率は65%であった。

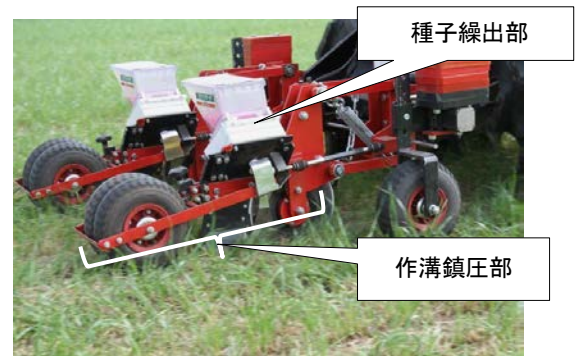


図1 開発機の概要

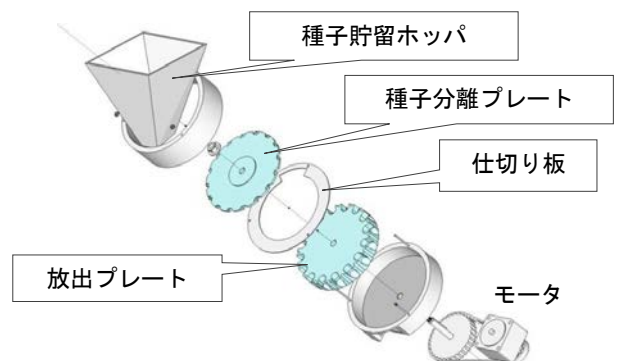


図2 種子繰出部の分解模式図

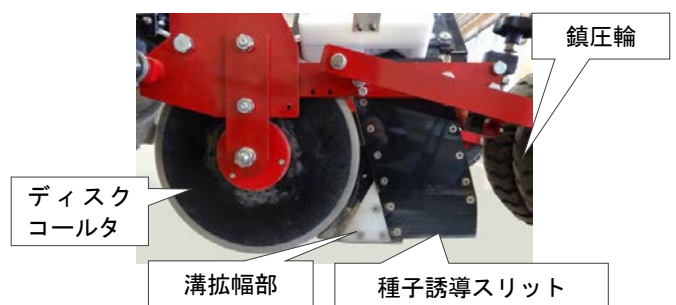


図3 作溝鎮圧部

おわりに

開発機は、平成24年中の市販化が予定されている。今後は、トウモロコシ以外の作物への適応性拡大を図っていきたいと考えている。

50年史の発刊に向けて

企画部 西村 洋

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構（略称「農研機構」）生物系特定産業技術研究支援センター（略称「生研センター」）は、平成24年10月に設立50周年を迎えることとなりました。

当センターは、昭和37年（1962）10月1日に、農業機械化促進法に基づき、特殊法人「農業機械化研究所」として設立され、その後、民間の研究を支援する新たな業務（民間研究促進業務）を一体的に行うため、昭和61年（1986）10月1日をもって、特別認可法人「生物系特定産業技術研究推進機構（生研機構）」に発展的に改組され、平成8年（1996）からは提案公募方式で基礎的研究の推進を図る「基礎的研究業務」が追加されました。

その後、平成15年（2003）10月、「特殊法人整理合理化計画」に基づき、生研機構を廃止した上で「農業技術研究機構」と統合し、独立行政法人「農業・生物系特定産業技術研究機構 生研センター」となり、さらに、平成18年（2006）4月、「独立行政法人改革」の独法整理統合の一環として他の独法と統合され、独立行政法人「農業・食品産業技術総合研究機構 生研センター」となって、現在に至っています。

設立50周年を迎えるにあたり、これを記念して「生研

センター50年史—農業機械化促進業務と研究資金業務—」を発刊することといたしました。先の「生研機構40年史～農業機械化研究と民間研究支援～」の後、10年のあゆみを綴ったものです。

編纂にあたっては、企画部を中心として昨年末から準備を進めて参りました。準備段階では、項目の整理、項目ごとのページ数、執筆者の選定など全体的な方針を定め、平成24年9月末の発刊を目途として編纂スケジュールを作成し、スケジュールに沿って原稿の執筆依頼、編集、内容確認等を行ってきたところです。執筆は主に生研センター職員が行いましたが、回想・随想については生研センターにご縁のある方々をお願いしてご執筆いただきました。また、組織改革の経緯など、正確を期すべき部分については、農林水産省担当部局にも校閲いただきました。ご協力いただいた皆様方に、この場をお借りして深甚の謝意を表しますとともに、今後とも一層のご支援をいただきますようお願い申し上げます。

なお、先の10年に比べ執筆項目も増加し、最終段階で500ページを超える大作となりました。そのため主たる業務と並行した編纂作業となりました関係から、作業が遅れましたことをお詫び申し上げます。

高性能農業機械現地実証試験のスタート

企画部 栗原 眞

緊プロ事業等で開発した機種の中で、今後、有用性や機能のさらなる周知が進めば普及拡大が見込まれる新機種、開発中機種等について、都道府県の試験研究機関、普及部門と連携し、農家ほ場における実証試験などを行う事業に、本年度から新たに取り組むことといたしました。

実証試験を通じて各種データを収集するほか、対象機種の活用に向けた現地における技術検討や、農業者はじめ関係者の皆様へその魅力をアピールするなど、今後の普及促進に大きく弾みをつけるとともに、将来の機種改良に向けた課題も探っていきたいと考えています。

具体的には、生研センターが対象機種を購入し（又はリースを受け）、都道府県試験研究機関等に貸し出し、ほ場試験やデータ収集を行うほか、意欲ある農業者と協力して、現地ほ場における実証・展示試験や普及・啓発につながる現地検討会等を実施します。

9月に実施試験研究機関の公募を行い、10月から14の県の延べ20カ所余で試験が始められています。

初年度目の対象機種

1. 小型汎用コンバイン（図1）[平成24年発売]

稲、麦、大豆、そば、なたね等に使い、4tトラックにも搭載可能で、幅の狭い農道や区画整備が進んでいない地域へも導入可能

2. 高機動型果樹用高所作業台車（図2）[平成23年発売]

リンゴ、モモなど果樹の管理・収穫作業に利用でき、軽トラックに積載可能で、作業台の自動水平制御により台車が傾いても安全に作業可能

3. トウモロコシ不耕起播種機（図3）[平成25年発売予定]

飼料用トウモロコシを高速播種する不耕起対応播種機。新開発のダブル播種プレート種子繰出装置で播種作業の高速化（2m/s）を実現。



図1 小型汎用コンバイン

図2 高機動型果樹用
高所作業台車

図3 トウモロコシ不耕起播種機

平成 24 年の主な会議等の開催について

1. 研究課題検討会

開催日：平成 24 年 1 月 17 日～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：農林水産省関係部局、
生研センター役職員

議 事

- a. 平成 23 年度の事業報告
及び平成 24 年度の事業計画(案)の検討
- b. 研究成果情報候補課題の検討

2. 現地検討会等

1) トウモロコシ不耕起播種機に関する現地検討会

開催日：平成 24 年 7 月 27 日

開催場所（検討会・実演会）：群馬県畜産試験場

出席者：農林水産省、都道府県関係者（行政・普及・研究）、JA 関係者、独立行政法人研究機関、大学、生産者、農業団体関係者、企業関係者、報道関係者

議 事

- a. 検討会
 - a) トウモロコシ不耕起播種機の開発について
 - b) トウモロコシ不耕起播種機の汎用利用と低コスト生産
- b. 実演会：トウモロコシ不耕起播種機による播種作業

2) トウモロコシ不耕起播種機に関する現地検討会

開催日：平成 24 年 7 月 31 日

開催場所：検討会：徳島県 JA 会館

実演会：徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所

出席者：農林水産省、都道府県関係者（行政・普及・研究）、JA 関係者、独立行政法人研究機関、大学、生産者、農業団体関係者、企業関係者、報道関係者

議 事

- a. 検討会
 - a) トウモロコシ不耕起播種機の開発について
 - b) トウモロコシ不耕起播種機を利用した 2 期作栽培について
 - c) 飼料作物の不耕起栽培技術とコスト低減
- b. 実演会：トウモロコシ不耕起播種機による播種作業

3) 果樹用農薬飛散制御型防除機に関する現地セミナー —農薬の飛散が少ない新しい果樹用農薬散布機

開催日：平成 24 年 9 月 7 日

開催場所

- a. 検討会：岩手県農業研究センター
- b. 実演会：同センター りんご試験圃場

出席者：農林水産省、都道府県関係者（行政・普

及・研究）、JA 関係者、独立行政法人研究機関、大学、生産者、農業団体関係者、企業関係者、報道関係者

議 事

- a. 検討会
 - a) 立木用ドリフト低減型防除機の構造と性能
 - b) スピードスプレー用ドリフト低減ノズルの構造と性能
 - c) 岩手県における立木用ドリフト低減型防除機の防除効果
- b. 実演会：立木用ドリフト低減型防除機による散布の実演

4) 可変径式 TMR 成形密装置に関する現地検討会

開催日：平成 24 年 9 月 11 日

開催場所（検討会・実演会）：

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
農業研究本部 根釧農業試験場

出席者：農林水産省、都道府県関係者（行政・普及・研究）、JA 関係者、独立行政法人研究機関、大学、生産者、農業団体関係者、企業関係者、報道関係者

議 事

- a. 検討会
 - a) 自給サイレージと発酵 TMR の広域流通の現状および今後の課題について
 - b) 開発機の概要について
 - c) 開発機に期待される導入の効果について
- b. 実演会：可変径式 TMR 成形密装置の実演

5) 果樹用農薬飛散制御型防除機に関する現地セミナー —棚用ドリフト低減型防除機

開催日：平成 24 年 11 月 7 日

開催場所

- a. 検討会：埼玉県農林総合研究センター
- b. 実演会：同センター ナシ栽培ほ場

出席者：農林水産省、都道府県関係者（行政・普及・研究）、JA 関係者、独立行政法人研究機関、大学、生産者、農業団体関係者、企業関係者、報道関係者

議 事

- a. 検討会
 - a) ニホンナシの新梢管理—5 大要素
 - b) 棚用ドリフト低減型防除機の構造と性能
 - c) 棚用ドリフト低減型防除機の防除効果
- b. 実演会：棚用ドリフト低減型防除機による散布の実演

3. 生研センター研究報告会

開催日：平成 24 年 3 月 8 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

- a. 情勢報告
 - a) 農林水産省生産局
 - b) 農林水産省農林水産技術会議事務局
- b. 生研センターの研究内容報告
 - a) 基礎技術研究部
 - b) 生産システム研究部
 - c) 園芸工学研究部
 - d) 畜産工学研究部
 - e) 評価試験部
 - f) 特別研究チーム（エネルギー）
 - g) 特別研究チーム（ロボット）
 - h) 特別研究チーム（安全）
- c. 個別研究報告
 - a) 第4次農業機械等緊急開発事業の成果
 - b) 除染作業におけるはつ土板ブラウ耕の耕深と表層土埋没深さとの関係
 - c) 高能率石礫除去機の開発
 - d) 高速作業が可能な不耕起対応トウモロコシ用播種機
 - e) 農業機械・資材への循環型バイオマスプラスチック導入に関する基礎研究
 - f) 農業機械のリスク低減のための基礎研究
- d. 総合討議

4. 農業機械開発改良試験研究打合せ会議

開催日：平成24年3月9日

開催場所：生研センター 本館大会議室他

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

- a. 分科会
 - a) 水田作、畑作分科会
 - －震災後の水田作・畑作と農業機械開発を考える
 - b) 園芸、特作分科会
 - －産地の活性化と生産性向上のための機械化の方向性
 - c) 果樹分科会
 - －果樹生産の将来に向けた防除用機器
 - －除染対応技術およびドリフト低減技術
 - d) 畜産分科会
 - －震災後の酪肉生産現場の状況と課題

5. 情報・意見交換会

1) 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24年7月25日

開催場所：埼玉県農林総合研究センター
水田農業研究所

出席者：埼玉県農林総合研究センター、生研センター

議 事

- a. 水田農業研究所の概要・研究内容の紹介
- b. 生研センター最近の研究成果紹介
- c. 水田農業研究所内見学
- d. 今後に向けた意見交換会

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24年5月21日～25日

開催場所：韓国農村振興庁国立農業科学院
農業工学部

出席者：韓国農村振興庁国立農業科学院、農業技術実用化財団、農機メーカー、大学、生研センター

議 事

- a. 講演
 - a) 農業機械の安全性向上技術研究
 - b) 農業機械の試験評価の技術向上研究
- b. 質疑・意見交換

2) 新技術セミナー

開催日：平成24年3月7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

- a. 講演
 - a) これまでの農業機械化の取組について
 - b) 効率的利用の先進事例について
 - (a) グリーンファーム清里における取組
 - (b) JA 岩井におけるねぎ産地化の取組
 - (c) 農業機械のレンタルシステムについて
- b. 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24年2月13日

開催場所：生研センター 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

- a. 評価方法について
- b. 代表的な研究内容について

8. 検査・鑑定業務関係

平成23年度農業機械安全鑑定推進委員会

開催日：平成24年3月23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

- a. 24年度安全鑑定対象機種
- b. 24年度安全装備の確認項目及び安全鑑定基準等
- c. 24年度実施時期、実施場所等
- d. その他

9. 緊プロ開発機公開行事

開催日：平成24年3月2日

開催場所：生研センター 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

- a. 説 明
 - a) たまねぎ調製装置
 - b) 可変経式TMR成形密封装置
 - c) 中山間地域対応型汎用コンバイン
 - d) 果樹用農薬飛散制御型防除機
- b. 開発機の展示・実演

人 の 動 き

1. 役 員

発令年月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
H24.3.31	行 本 修	（退任）	理事（機械化促進担当）
H24.4.1	月 山 光夫	理事（機械化促進担当）	農林水産省生産局付

2. 職 員

発令年月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
H24.3.30	小 山 武文	農林水産省大臣官房秘書課付	総務部長
H24.3.30	月 山 光夫	農林水産省生産局付	企画部長
H24.3.31	前川泰一郎	林野庁近畿中国森林管理局長	所長
H24.3.31	平 田 晃	（定年退職）	畜産工学研究部長
H24.3.31	中 野 丹	（定年退職）	企画部主任研究員 兼 企画部附属農場長
H24.3.31	白 垣 龍徳	農林水産省農林水産政策研究所 企画広報室交流情報課長	特別研究チーム長（安全）
H24.3.31	浅 野 将人	農林水産省中国四国農政局 高瀬農地保全事業所調査課長	企画部企画第1課長
H24.3.31	志 村 高明	農林水産省農林水産技術会議 事務局総務課監査官	総務部会計課経理チーム長
H24.3.31	富 田 直詩	独立行政法人種苗管理センター 管理部会計課課長補佐	総務部会計課用度チーム長
H24.3.31	江 川 幸恵	農林水産省関東農政局農村計画部 農村振興課庶務係長	総務部総務課総務チーム主査
H24.3.31	三 木 聡	農林水産省農林水産技術会議 事務局総務課整備管理班 整備管理第4係長	総務部会計課用度チーム主査

発令年月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
H24.3.31	上田 和幸	農林水産省生産局畜産部 牛乳乳製品課生乳班補給金制度係長	新技術開発部民間研究課 民間研究管理係長
H24.3.31	栗原 英治	農林水産省生産局農産部 技術普及課生産専門官	生産システム研究部主任研究員 (収穫システム) 兼 特別研究チーム (エネルギー)
H24.4.1	藤 池 淳	所長	農林水産省大臣官房付
H24.4.1	西 村 洋	企画部長	基礎技術研究部長 兼 特別研究チーム長 (ロボット)
H24.4.1	栗 原 眞	企画部研究調整役	農林水産省生産局農産部穀物課付
H24.4.1	小 林 研	基礎技術研究部長 兼 特別研究 チーム長 (ロボット)	企画部研究調整役
H24.4.1	大森 定夫	畜産工学研究部長	農研機構総合企画調整部研究管理役
H24.4.1	齋 藤 薫	企画部企画第1課長	農林水産省生産局農産部穀物課付
H24.4.1	田 口 広喜	総務部会計課経理チーム長	中央農業総合研究センター 企画管理部業務推進室運営チーム長
H24.4.1	吉 田 浩也	総務部会計課用度チーム長	農林水産省横浜植物防疫所総務部 会計課監査官
H24.4.1	杉 山 綾子	総務部総務課総務チーム主査	農林水産省関東農政局統計部 調整課庶務係長
H24.4.1	柴 田 隆	総務部会計課用度チーム主査	東北農業研究センター企画管理部 管理課庶務チーム
H24.4.1	増 田 恭久	新技術開発部民間研究課 民間研究管理係長	農林水産省生産局畜産部畜産振興課 家畜改良推進班肉牛係長
H24.4.1	後 藤 裕	農研機構連携普及部 連携広報センター主任研究員	畜産工学研究部主任研究員 (家畜管理工学)
H24.4.1	古 山 隆司	企画部特許専門役 兼 企画部研究情報専門役	企画部機械化情報課長 兼 企画部特許専門役
H24.4.1	藤 井 桃子	企画部機械化情報課長 兼 企画部国際専門役	企画部研究情報専門役 兼 企画部国際専門役
H24.4.1	小 西 達也	生産システム研究部主任研究員 兼 企画部附属農場長	生産システム研究部主任研究員 (栽植システム) 兼 企画部附属農場
H24.4.1	市 来 秀之	生産システム研究部主任研究員 (土壌管理システム)	園芸工学研究部主任研究員 (野菜栽培工学)
H24.4.1	藤 岡 修	生産システム研究部主任研究員 (栽植システム)	園芸工学研究部主任研究員 (園芸調製貯蔵工学)
H24.4.1	梅 田 直円	生産システム研究部主任研究員 (収穫システム)	生産システム研究部主任研究員 (収穫システム) 兼 特別研究チーム (エネルギー)
H24.4.1	千 葉 大基	園芸工学研究部 (野菜栽培工学)	農林水産省生産局農産部 農業環境対策課土壌環境保全班 土づくり推進係長

発令年月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
H24.4.1	橘 保 宏	畜産工学研究部主任研究員 (飼料生産工学)	畜産工学研究部主任研究員 (飼料生産工学) 兼 特別研究チーム (エネルギー)
H24.4.1	川出 哲生	畜産工学研究部 (飼料生産工学)	畜産工学研究部 (飼料生産工学) 兼 特別研究チーム (エネルギー)
H24.4.1	富田 宗樹	畜産工学研究部主任研究員 (家畜管理工学)	評価試験部作業機第2試験室長 兼 特別研究チーム (安全)
H24.4.1	堀尾 光広	評価試験部作業機第2試験室長 兼 特別研究チーム (安全)	生産システム研究部主任研究員 (土壌管理システム)
H24.4.1	坪田 将吾	企画部企画第2課	(新規採用)
H24.4.1	嶋津 光辰	生産システム研究部 (収穫システム)	(新規採用)
H24.6.30	大石 明子	農林水産省消費・安全局 畜水産安全管理課課長補佐 (小動物獣医療)	新技術開発部基礎的研究課長
H24.7.1	高瀬 久男	新技術開発部基礎的研究課長	農林水産省農林水産技術会議事務局 研究推進課課長補佐 (調整班担当) 兼 農林水産技術会議事務局総務課
H24.7.8	原田 泰弘	畜産工学研究部付 (休職)	畜産工学研究部主任研究員 (飼養環境工学)

技術講習生等

技術講習生

所 属	人数	期 間	内 容
千葉大学大学院	1	平 24.2.24～25.1.31	クリープメータ、恒温器等の使用
千葉大学	1	平 24.2.24～25.1.31	クリープメータ、恒温器等の使用
東京大学	1	平 24.4.15～25.3.31	イチゴのロボット収穫および画像処理技術に関する専門知識の取得
東京理科大学	6	平 24.8.7 ～24.8.16	農業機械分野の研究・開発現場の体験
宇都宮大学	2	平 24.8.20～24.8.31	農業機械分野の研究・開発現場の体験
岡山大学大学院	1	平 24.8.20～24.8.31	農業機械分野の研究・開発現場の体験
岡山大学	3	平 24.8.20～24.8.31	農業機械分野の研究・開発現場の体験
新潟大学	3	平 24.8.20～24.8.31	農業機械分野の研究・開発現場の体験

知的財産権

1. 公 開

(H24. 2～10)

種 別	発 明 名 称	公 開 日	公 開 番 号
特 許	汎用コンバイン	2012/03/01	2012-39957
特 許	脱穀選別装置	2012/03/01	2012-39958
特 許	玉葱処理装置	2012/03/08	2012-44900
特 許	玉葱処理装置	2012/03/08	2012-44901
特 許	果実包装容器、この果実包装容器を用いた果実輸送方法、及びこの果実包装容器を用いた果実保管方法	2012/03/15	2012-51578
特 許	播種機	2012/03/22	2012-55238
特 許	播種機	2012/03/22	2012-55239
特 許	種子の消毒方法およびその装置	2012/03/22	2012-55259
特 許	脱穀装置	2012/04/05	2012-65588
特 許	脱穀装置	2012/04/05	2012-65589
特 許	野菜類の皮剥ぎ処理機	2012/04/26	2012-80837
特 許	コンバイン	2012/05/24	2012-95613
特 許	脱穀装置	2012/05/24	2012-95544
特 許	穀物乾燥装置	2012/06/07	2012-107780
特 許	穀粒選別装置	2012/06/07	2012-105588
特 許	果柄切断装置	2012/06/14	2012-110255
特 許	果柄切断装置	2012/06/14	2012-110256
特 許	果柄切断機構	2012/06/14	2012-110257
特 許	農作業車の旋回開始位置設定装置及び旋回開始位置設定方法	2012/06/14	2012-110286
特 許	施肥装置	2012/06/28	2012-120449
特 許	播種機	2012/07/19	2012-135258
特 許	可変径ロールベアラ	2012/08/16	2012-152134
特 許	越冬キャベツ収穫装置	2012/08/23	2012-157308
特 許	野菜類の皮剥ぎ処理機	2012/08/30	2012-161254
特 許	脱穀装置	2012/08/30	2012-161284
特 許	果実保持装置	2012/09/10	2012-171663
特 許	果実の容器詰め装置	2012/09/10	2012-171664
特 許	作業用補助具	2012/10/22	2012-200828
特 許	コンバインの穀粒排出装置	2012/10/25	2012-205507
特 許	コンバインの穀粒排出装置	2012/10/25	2012-205508
特 許	乳房炎検出方法、及びこの乳房炎検出方法に用いる測定用器具	2012/10/25	2012-208006
特 許	乳牛の健康状態管理方法及び管理システム	2012/10/25	2012-20555

2. 登 録

種 別	発 明 名 称	登 録 日	登 録 番 号
特 許	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	H24. 2. 10	4919323
特 許	施肥装置及び施肥方法	H24. 2. 17	4925388
特 許	結球野菜収穫機	H24. 3. 2	4934838
特 許	ゴムクローラの切断装置	H24. 3. 23	4952999
特 許	植物栽培装置	H24. 3. 30	4956838
特 許	茎葉処理機	H24. 4. 6	4966700
特 許	コンバイン	H24. 4. 6	4962882
特 許	過酸化水素の分解反応による乳房炎検出方法	H24. 4. 13	4968542
特 許	移動車両の直進誘導システム	H24. 4. 27	4978799
特 許	米の品質測定方法及び米の品質測定装置	H24. 6. 1	5002980
特 許	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	H24. 6. 22	5020444
特 許	繫留牛舎の乳牛飼養管理システム	H24. 6. 29	5028223
特 許	繫留牛舎の乳牛飼養管理方法	H24. 6. 29	5028224
特 許	ディスク式中耕除草機	H24. 8. 10	5057087
特 許	結球野菜収穫装置	H24. 8. 10	5057159
特 許	結球野菜収穫装置	H24. 8. 10	5057160
特 許	点播装置	H24. 8. 10	5057274
特 許	剪定枝破碎機	H24. 8. 31	5070556
特 許	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	H24. 9. 28	5096773
特 許	生物脱臭装置	H24. 10. 5	5099552

出 版 案 内

- 平成 23 年度試験研究成績 23-1
：農業機械の安全性に関する研究(第 32 報) (H24. 5) ￥388
- 平成 23 年度事業報告(別冊) (H24. 8) ￥189
- 平成 24 年度事業計画 (H24. 8) ￥682
- 平成 23 年度農業機械化研究所年報 (H24. 9) ￥336
- 農業機械化研究報告 第 42 号
：下側接近を特徴とする定置型イチゴ収穫ロボットの開発 (H24. 11) ￥525

農機研ニュース No. 60

平成 24 年 12 月 15 日発行

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(生研センター)
〒331-8537 埼玉県さいたま市北区日進町 1-40-2
[電話] 048(654)7000 、 [FAX] 048(654)7129
[URL] <http://brain.naro.affrc.go.jp/iam/>