

農機研ニュース

No. 53



平成 21 年 3 月 31 日
生研センター さいたま本部
(農業機械化研究所)



— 実用化特集 —

- ・低振動型刈払機
- ・ウリ科野菜用全自動接ぎ木装置の開発
- ・乗用管理機搭載式散粒機（追肥用可変施肥装置）
- ・収量コンバイン
- ・高速作業でも安定した出芽率が得られる高精度テンサイ播種機
- ・汎用型飼料収穫機の開発
- ・ITを活用した乳牛飼養管理システム
- ・乳房炎の発症低減が期待できる乳頭清拭装置
- ・環境保全型汎用薬液散布装置の開発促進評価試験
- ・ディスク式中耕培土機 他

お墨付き



昨年の金融危機に際しては、サブプライムローン関連の金融商品に対する格付け会社の格付けが投資者をミスリーディングしたのではないかとという非難をしばしば見聞きしたところですが、格付けやお墨付き自体については、日本人は結構好きなどころがあります。

雑誌が〇〇十傑とか〇〇遺産というテーマを特集としてしばしば組んだり、役所が地域おこし事業のネタとして〇〇百選といったテーマをよく使うのはその好例でありますし、最近、東京や京都などの、仏料理店のみならず、日本料理店や中華料理店までをミシュランが格付けしたことについての賛否両論をマスコミが面白おかしく報じていたのも、日本人の格付けやお墨付きに対する高い関心が根底にあるように思われます。個人的にも、ある国の日本大使館の職員の奥様方が「オバミシュラン」と称して、自分たちで食べ歩きしたレストランを勝手格付けして日本人会の広報誌に連

生研センター所長 曾根 則人

載し、好評を博していたことを思い出します。食品表示の分野でも、飛騨牛や比内地鶏等の偽装事件がプレスで大きく取り上げられ、消費者から深い関心が寄せられるのも、消費者の安全への関心とともに、「本物」嗜好（お墨付き嗜好）が背景にあるように思われます。農産物輸入や原料輸入が増加し、食品の生産・流通がブラックボックス化する一方で、自分の五感について必ずしも自信が持たなくなっている日本の消費者にとっては、お墨付きや格付けといったものが、自らの判断をする上で欠かせない重要な情報源となってきたということでしょうか。

農業機械は機能や目的が多様多様であることもあって、生研センターの型式検査・鑑定業務に係るものは別として、なかなか映画のアカデミー賞や乗用車のcar of the yearのようなお墨付き制度には馴染みにくいところもありますが、今回の農機研ニュースの実用化特集で取り上げられた農業機械は、いずれも生研センターがお墨付きを与える自信作であります。ユーザーの皆様方からも、「これはいいね！」というお墨付きを瞬く間に五万と頂戴できることを期待しております。

低振動刈払機

基礎技術研究部 中野 丹

1. はじめに

本機は、次世代農業機械等緊急開発事業において、平成 15 年度から株式会社丸山製作所とともに開発に取り組み、本年 3 月から量産化することとなった。

2. 構造

ハンドル防振機構は、グリップ内部への棒状バネとウエイトの付加等により、グリップ部の振動を低減するものである。

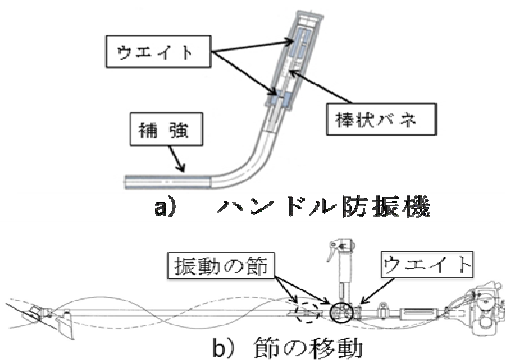


図1 ハンドル防振機構の概要

3. 性能

市販予定機のエンジン回転速度 7,000rpm での無負

荷時ハンドル振動（ISO22867 に準拠）は、対照機より、左ハンドルで 40%、右ハンドルで 33%低く、市販 44 機種の中で最低であった。また、最終試作機で未舗装農道等において実作業を行った時のハンドル振動は、対照機に比べ 20~47%低減し、1 日当たり 8 時間使用しても振動障害が生じない基準値をクリアできた。

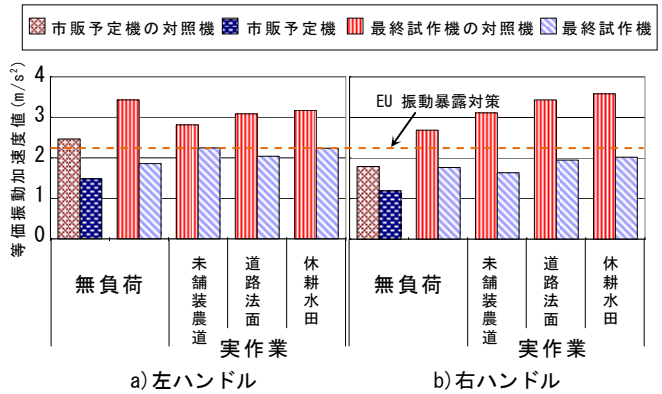


図2 開発機の振動測定結果

* 市販予定機は量産化にあたり、外観・性能とも若干変更を伴う。

ウリ科野菜用全自動接ぎ木装置の開発

基礎技術研究部 小林 研、山下貴史、石綿陽子

1. はじめに

接ぎ木苗は、果菜類生産において不可欠なものとなっており、栽培面積に対する利用割合は約 60%、ウリ科のスイカとキュウリに限れば約 80%に達している。また、近年では、接ぎ木苗を購入して栽培する傾向が強まり、育苗を専門とする業種が成長している。接ぎ木装置は 1994 年に初めて実用化され、以後、多くの型式が販売されたが、普及しているものの大半は苗を手で供給する半自動機であるため、装置の運転には、少なくとも苗運搬等の補助者 1 名と装置への苗（穂木および台木）供給者 2 名の計 3 名が必要である。苗需要が増加する中、接ぎ木装置の一層の省力性向上等の改良が要望されている。そこで、次世代農業機械等緊急開発事業の課題として、シンプルな構造でワンマン運転ができるウリ科野菜用全自動接ぎ木装置を井関農機(株)と共同で開発した。

2. 開発機の概要

開発機は、接ぎ木作業部と穂木用、台木用の各給苗

ユニットから構成される(図1)。外形寸法は、全幅、全長とも 1.9m 程度である。接ぎ木作業部は、農業機械等緊急開発事業で開発された半自動機である野菜接ぎ木ロボットをベースとし、これに苗取り出し搬送機能を新たに付加したものである。同機能は、給苗ユニット上のセルトレイから苗を 1 本ずつ取り出し、苗の切断・接合高さ揃えと子葉の方向揃えを行う。苗取り出し搬送部は図2に示すように、苗の保持ハンド、対象とする苗のみを保持ハンドに分離・誘導するための分草桿、セルトレイ中の苗を地際近傍で切り取るカタおよび苗を搬送するリニアスライダから構成される。装置の運転は、セルトレイ補給者 1 名で可能である。セルトレイを給苗ユニットにセットして、スタートスイッチを押すだけで、苗取り出し、苗の高さ揃え、子葉方向揃えを経て切断及びクリップによる接合までの一連の動作が自動で行われる。苗の高さ揃えは、子葉展開基部を基準とし、同部を保持ハンド先端に設けた切り欠きに吊り下げることで行う。この際、胚軸は回転可能な状態で保持される。この状態で保持ハンドを

前後に揺動させ、行程端に設けたガイドに子葉を接触させることで、苗の子葉方向揃えを行う（図2）。

3. 開発機の性能

JAの苗生産センター等で性能試験を実施した結果、接ぎ木成功率は、キュウリおよびスイカのどちらも95%以上であった。養生・順化終了後の活着率はいずれも90%を超え、半自動機と同程度の作業精度を有していた。



図1 全自動接ぎ木装置の外観

接合作業能率は毎時750本以上（128穴セルトレイ使用時）であった。スイカで半自動機による手給苗作業と比較した場合、1人あたり接合作業能率は約4倍、接合後の植え付けまでを含めた1人あたり接ぎ木作業能率は約2倍であった。

4. おわりに

本装置は、高性能農業機械実用化促進事業のもとで、2009年度中に市販化する予定としている。

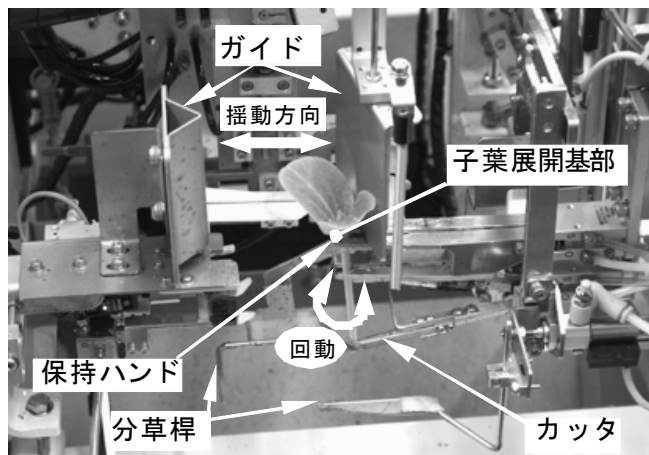


図2 苗取出し搬送部の主要部（台木側）

乗用管理機搭載式散粒機（追肥用可変施肥装置）

生産システム研究部 林 和信

1. はじめに

高品質と安全を求める消費者ニーズへの対応、肥料価格の急騰等を背景として、精度の高い施肥に対する関心が高まっているが、市販の施肥機では、試し繰出しを繰返し行う調量が必要であり、作業速度に応じて施肥量を制御する機能を持たないため、要求される精度を満たすことは困難であった。そこで肥料種類および作業速度によらず高い施肥量精度が得られ、可変施肥作業が可能な施肥装置を次世代型農業機械等緊急開発事業において開発した。

2. 開発機の特徴

開発機は、肥料タンク、繰出装置、肥料の搬送、吐出を行うブーム等から構成され、肥料の搬送は送風ファンで行われる（図1）。繰出装置は2基装備され、それぞれの繰出装置には4個のゴム製繰出ロールが装着されている。開発機では肥料と粒剤の散布を行うことができ、繰出ロールのうち1個は粒剤用である。残りの3個の繰出ロールは肥料用で、そのうち1個（L=26mm）はモータにより直接駆動され、残りの2個（L=40mm）はワンウェイクラッチを介して駆動されるようになっているため、駆動軸の正転と逆転を切り替えることにより、1回転当たりの繰出量が約4倍に変

化する。駆動軸の回転方向の切り替えは、肥料の流用に応じてコントローラにより自動的に行われるため、常に適正なロールの回転数を保ち、安定した施肥量精度を得ることが可能となっている。

3. おわりに

開発機は、肥料性状や作業速度に依らず設定施肥量に対して概ね±5%の精度で可変施肥作業が行えるとともに、15mの作業幅を活かした高い作業能率も特徴の1つである。

開発機はH21年3月に市販が開始されるが、開発機が広く普及し、多くの農業者の方々に喜ばれることを期待している。



図1 開発機の外観

収量コンバイン

生産システム研究部 梅田直円

1. はじめに

ほ場を高度に管理し高品質で安心・安全な生産物を供給するためには、ほ場毎の情報を集積し適切に管理する必要がある。しかし、受託作業の増加や収穫作業時の煩雑さから収量や水分等の客観的な情報を得ることはいまだに難しいのが現実である。

そこで、自脱コンバインをベースとし、収穫した穀物の水分および質量等を収穫と同時に工程では場一筆毎に測定記録することができる収量コンバインを開発・実用化した。現在、実用化促進事業をへて、平成 21 年 3 月から市販する。

2. 収量コンバインの概要

収量コンバインは、自脱コンバインに搭載された質量測定部、水分測定部、制御・表示部により構成される(図 1)。質量測定部はロードセル方式でグレンタンク全重量を測定し、傾斜センサによって補正することで正確な重量測定ができる。水分測定部は電気抵抗式でグレンタンク内に配置されており、ほ場内の穀物を均一にサンプリングし測定できる。操作はハンドル中央にある制御・表示部で行い、収穫情報ボタン、ほ場選択、作物選択の 3 ステップで簡単に行える。作業終了後には一筆毎の穀物重量、穀物の平均・最高・最低水分、反収が表示され、印刷ボタンによりその場で印刷可能である。また、これらのデータはメモリに保存されており、パソコン等で収集・利用可能である。さらに、生研センターで開発した営農情報管理システム

「FARMS」を利用し施肥量や作業履歴等と合わせてほ場毎にデータ管理することで、施肥マップの利用、作業進捗状況表示による翌日の作業計画など、効率的な大規模営農をサポートすることができる。

3. 今後の利活用

収量コンバインの効果として以下の点が挙げられる。
 ①情報付きほ場を構築でき、施肥管理等によって収穫物の高付加価値化が期待される。
 ②タンク内収容量や作業状態を的確に把握でき、作業の効率化が図られる。
 ③受委託農家間での正確な情報の伝達により、より綿密な信頼関係が確立される。
 ④乾燥施設への情報の発信によって分別乾燥調製等の技術が構築され、高品質化・省エネルギー化が図られることが期待される。



図 1 収量コンバイン

高速作業でも安定した出芽率が得られる高精度テンサイ施肥播種機

園芸工学研究部 市来秀之

1. はじめに

担い手の減少は、我が国の農業が抱える大きな問題で、北海道の輪作農家も例外なく、さらに減少することが予想されている。このような背景の下、輪作農業経営を安定化させるには経営規模を拡大し、所得を確保していくことが方策の 1 つと考えられる。しかし、現行のテンサイ直播栽培は、汎用播種機の部品交換で行っているため、出芽率が低い場合があり、また北海道地方特有の春先の強風による発芽直後の風害を心配して、農家は直播栽培に移行することに二の足を踏んでいる。そのような理由から、テンサイ栽培面積の 9 割以上は、手間のかかる移植栽培で行われており、規模拡大の障害となっている。そこで、当研究単位では

メーカーと共同で、慣行目皿方式の 1.5 倍程度の高速作業でも精度良く施肥播種が行え、安定した出芽が得られるテンサイ施肥播種機を開発するとともに、風害を受けにくい播種床形状の検討を行っている。

2. 開発機の概要

開発機は、傾斜回転目皿式の種子操出部、播種作溝部、種子鎮圧輪、覆土鎮圧輪等からなる播種機構、モータ駆動横溝ロール式肥料繰り出し部、肥料タンク、施肥コントローラ等からなる施肥機構、駆動輪等で構成され、トラクタの 3 点リンクに装着する施肥播種機である。肥料の繰り出しは、駆動輪回転速度を検出し、繰り出し軸回転速度を制御して肥料量を調節する方式

である。精度良く播種するため、種子作溝部を船底型とし、形成したV字溝に種子を落下させる。出芽率を向上させるため、種子を土に密着させる専用の種子鎮圧輪を装備し、高速作業時の鎮圧輪のスリップにより発生する種子引きずり現象を防止するため、強制駆動する構造となっている（図1、表1）。

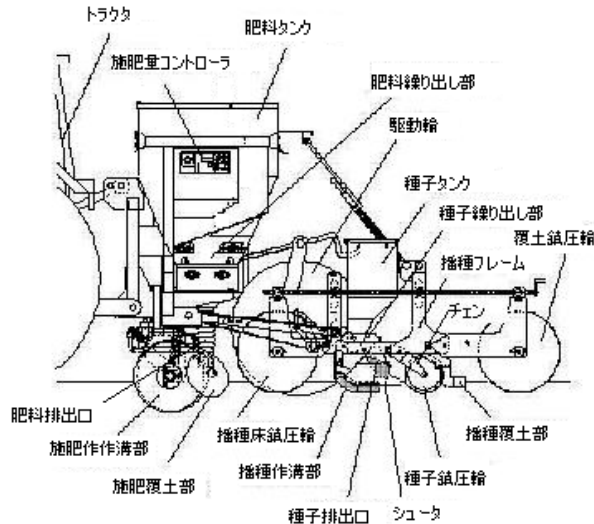


図1 高精度テンサイ施肥播種機

表1 主要諸元

機体寸法 (m)	長 2.1、幅 3.0、高 1.4
機体質量 (kg)	614
対応畦幅 (cm)	60~66
対応畦数	4
種子鎮圧輪 (mm)	直径 168、幅 17
覆土鎮圧輪 (mm)	直径 367、幅 100
施肥タンク容量 (L)	メイン：560 サブ：270
対応トラクタ	35kW 以上

3. 開発機の性能

開発機の播種精度は、1.5m/s の高速作業でも、横ずれの標準偏差は 4~5mm 程度、深さの標準偏差が 3~4mm と高精度で、出芽率は 82% 以上であった。施肥性能は、施肥量の変動率が 4% 以下で、播種位置の左

右 3~6cm、深さ 6~9cm の範囲に 7 割以上を条施肥することができた。

4. 耐風害播種床

風害の受けにくい播種床形状として、種子を播種した両側 15cm の位置に A 型の土手を形成し、風速を弱めることを検討している。測候所の最大瞬間風速が 19.3m/s を記録した日の慣行区（国産播種機で播種）の子葉位置（高さ 1cm）の風速が 6.3m/s であったのに比較して、土手形成区の風速は 3.5m/s 程度と、ほぼ半分となった。また、地上高 10m の風速を 24m/s と仮想した風洞を用いた基礎試験では、地上高 2cm の点の風速が 12m/s 程度であったのに対し、土手の高さが 8cm で 0.84m/s、5cm で 2.1m/s と減少した。PIV 試験でも同様な気流が観測された（図2）。

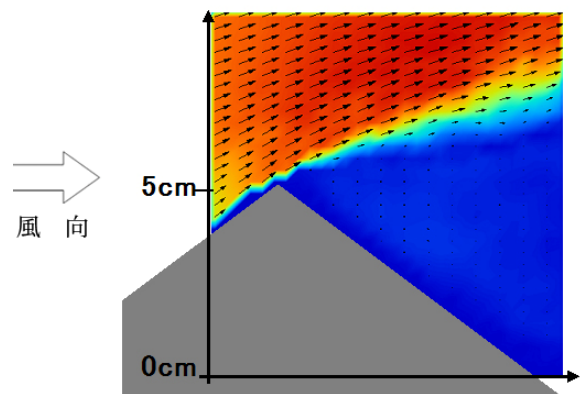


図2 PIV試験による気流の可視化
(土手高さ 5cm)

5. おわりに

開発機は平成 21 年度に市販化する予定で、高精度な高速播種により、作業時間の短縮と収量の安定化が期待でき、輪作農家の経営規模拡大等に活用されると考えている。

汎用型飼料収穫機の開発

畜産工学研究部 志藤博克、橘 保宏、川出哲生

1. はじめに

飼料の高騰などにより粗飼料の自給が重要となっており、その担い手としてコントラクタが注目されている。しかしながら、府県では、ほ場一筆の面積が小さく分散し、その生産基盤は転作水田や水田裏作が多く、降雨後のほ場条件の回復が遅いため、海外製自走式ハーベスタなどの大型機械の導入には適さない。また、依頼農家からの多様なニーズに応えるには、トウモロコシ用、牧草用、飼料イネ用と多くの機械が必要になるなどの課題があり、コントラクタの普及が伸び悩んでいる。このため、地盤が軟弱な水田基盤でも機動性が高く、1台で多様な飼料作物に対応することができる「汎用型飼料収穫機」を農機メーカーと共同開発した。

2. 開発機の概要

開発機は、クローラ式の走行台車の前面にフォレージハーベスタをベースにした収穫部を装備し、台車上に細断型ペーラの成形室とホッパを搭載している（図1）。収穫部は青刈りトウモロコシ用、予乾牧草用、飼料イネ用のアタッチメントを着脱交換することにより多様な飼料作物を収穫し1cmないし3cmに細断することができる。これらのアタッチメントは工具無しで容易に着脱することができる。

成形室の直径は1m、幅は0.85mである。ロールベールの結束・放出時でもノンストップで収穫作業を行える。また、クローラの平均接地圧は機体重量が最も大きくなる飼料イネ用アタッチメントを装着した状態でも30kPaであり、人がやっと歩けるぬかるみでも作業が可能である。

3. 作業性能

平均作業速度およびほ場作業量は、それぞれ青刈りトウモロコシ（乾物収量1.6t/10a、含水率70%、30aほ場の時）が1.41m/s、42a/h、イネ科予乾牧草（乾物収量0.7t/10a、含水率52%、30aほ場の時）が

0.58m/s、89a/h、飼料イネ（乾物収量0.8t/10a、含水率57%、25aほ場の時）が0.83m/s、29a/hである。ロールベール放出時のロスは、飼料作物の種類を問わず2%未満である。

4. ロールベール及びサイレージの特徴

開発機で作られたロールベールの質量は、青刈りトウモロコシで約480kg、予乾牧草で約400kg、飼料イネで約350kgである。乾物密度は、約170~240kg/m³で、これらは垂直型サイロに4~6m積み上げたときの底部の密度に相当する。

なお、本機で調製されたロールベール・サイレージは、いずれもV-scoreが90点以上の高い発酵品質であり、また、1年間の貯蔵後も品質がほとんど低下しない。

5. おわりに

開発機は、平成21年3月の実用化が予定されている。

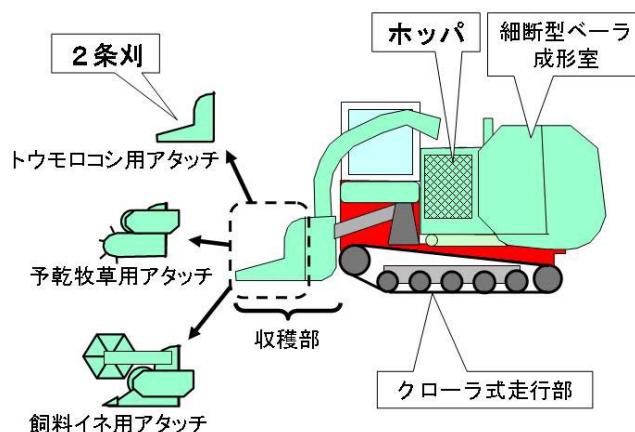


図1 開発機の概要



図2 開発機による収穫作業（左から、青刈りトウモロコシ収穫、予乾牧草収穫、飼料イネ収穫）

ITを活用した乳牛飼養管理システム

畜産工学研究部 後藤 裕、平田 晃

1. はじめに

飼養規模拡大と高泌乳化が進む中、搾乳ユニット自動搬送装置（キャリロボ）や自動給餌機が開発され、100頭規模であっても繋ぎ飼いによる省力的多頭飼養が可能となった。繋ぎ飼いにおいても、搾乳ロボットやミルクングパーラーのように、搾乳時に乳牛を識別して乳量データ等を自動収集し、個体毎の基本データとヒモ付けして自動的なデータ管理が可能となれば、電子記録等による信頼性の高いデータを個体観察情報と併せて活用することができる。すなわち、乳期や乳量に応じた個別給餌など、さらに合理的な飼養管理が実現できる。これをねらいに、キャリロボと自動給餌機を装備する繋ぎ飼い牛舎に適用する、ITを活用した乳牛飼養管理システムを開発してきた。さらにモニター牧場を増やし、飼養管理の違い等に対する適応性等について調査した。

2. 乳牛飼養管理システムの概要

- 1) 本システムは、キャリロボと自動給餌機が導入されている牛舎への適用を前提としている。キャリロボには乳量データ収集・通信機能を、給餌機には電子個体識別・通信機能を付加し、両者と双方向に通信してデータを統合管理する牛舎PCとで構成されている（図）。
- 2) 牛舎PCは、誰が見てもわかるよう、飼養管理に必要な個体データを、牛床の並びで牛舎イメージ表示しており、搾乳時に作業者が確認できるよう、前回の乳量や搾乳禁止牛等のデータがキャリロボに送信・表示される。また乳量データと給餌モデルを用いて個別給餌表を作成し、給餌機に自動送信する。給餌機は、受信したデータに基づき乳牛の電子耳標を検出して所定量を給餌する。

3. モニター牧場での運用効果

- 1) 2005年11月から本システムを導入し改良運用しているA牧場（経産牛60頭規模）において、濃厚飼料費/生乳100kgが、導入前の1285円から導入3年後に1040円まで245円（19%）低減した。年間出荷乳量は512tまで増加しており、濃厚飼料代の削減は35円/kg換算で年間125万円と算定された。
- 2) 2008年7月から本システムを導入した、キャリロボと自動給餌機が既設の2牧場（B牧場経産牛80頭規模、C牧場経産牛50頭規模）では、出荷乳量に対する購入濃厚飼料の使用量が、導入後4ヶ月間に前年同時期（8月～12月）と比較して約20%低減した（表）。
- 3) B牧場とC牧場では、導入4ヶ月後、泌乳初期牛の痩せ具合が緩和され、泌乳後期牛の太り具合が抑制されて、乳牛のBCS（ボディコンディション・スコア）が概ね3.0～3.5と適正範囲に収まり、改善された。

4. 留意点等

濃厚飼料の削減効果については、適切な飼料設計を条件として期待できると考えられる。

5. おわりに

本システムは、2009年度より市販化の予定である。

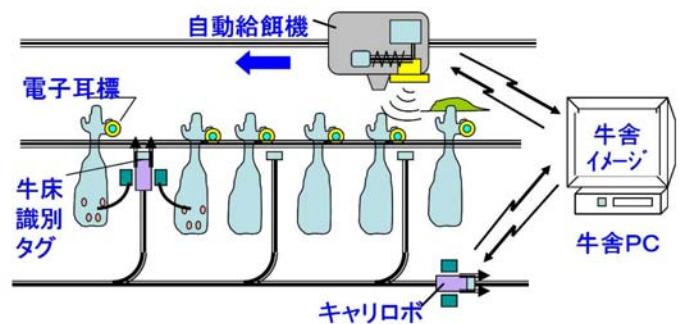


図 ITを活用した乳牛飼養管理システムの概要

表 本システム導入後の乳生産における濃厚飼料の削減効果（単位：t）

調査牧場	B牧場(2008年7月30日導入)				C牧場(2008年7月10日導入)			
	2008年		2007年		2008年		2007年	
調査月	出荷乳量	購入濃厚飼料量	出荷乳量	購入濃厚飼料量	出荷乳量	購入濃厚飼料量	出荷乳量	購入濃厚飼料量
8月	61.5	20.7	58.7	21.6	36.8	15.5	37.3	21.0
9月	63.8	22.5	62.6	16.2	39.9	20.0	36.1	19.5
10月	66.4	15.0	66.5	23.4	41.4	21.2	36.3	21.0
11月	63.0	16.0	61.5	16.2	36.8	16.5	33.2	19.0
12月	63.0	16.0	60.4	27.9	—	—	34.0	23.0
計	317.7	90.2	309.7	105.3	154.9	73.2	176.9	103.5
乳量/濃厚飼料 使用量	3.52		2.94		2.11		1.71	
	約20%向上				約23%向上			

乳房炎の発症低減が期待できる乳頭清拭装置

畜産工学研究部 平田 晃、後藤 裕

1. はじめに

環境性乳房炎は、主として乳頭表面に付着する細菌に由来する。搾乳前の準備として行う乳頭清拭は、タオル清拭が一般的であり、薬液による殺菌効果を用いたプレディッピング法も推奨されているが、作業によっては除菌効果や乳頭刺激が十分でなく、搾乳中に乳頭口からの汚染乳汁の逆流等によって生じる乳房炎感染が懸念されている。そこで環境性乳房炎の感染リスク低減を目標に、乳頭刺激が適切で除菌効果も変法ミネソタ法と遜色ない乳頭清拭装置を開発してきた。さらに本装置を衛生的に管理できるよう清拭ブラシ等に改良を加え、農家で長期連用した場合の乳房炎発症低減効果および作業性について調査した。

2. 本装置の概要と改良点

本装置は、清拭カップ（手元スイッチ付）、洗浄水ポンプ、污水吸引ケースおよび制御部で構成され、清拭カップ内で洗浄水と正回転する清拭ブラシによって乳頭を清拭する装置である（図）。各乳頭の洗浄清拭では、ブラシ回転インターバル（回転 0.7s + 停止 0.1s）回数が6回以上で、変法ミネソタ法と同等以上の除菌効果を有する。本装置の主な改良点は、次の2点である。

1) 清拭ブラシ（根元・側面用と先端用）の素材を細菌が蓄積するナイロン植毛から全てシリコン成形とし、かつ、工具を使わず簡単に清拭カップと脱着できる形状にした。作業終了後に抜き取った清拭ブラシは、洗浄・殺菌槽に浸漬し、衛生的に管理できる。

2) 清拭カップホルダは、1頭の乳頭清拭が終了する毎に清拭ブラシを自動すすぎする機能を有し、5秒のすすぎで清拭ブラシに付着する汚れをATP値（有機物汚染の指標）で約1/10にまで洗い流すことができる。

3. 長期連用の効果、作業性

繋ぎ飼い農家で、本装置を2008年6月下旬から長期連用した調査事例で、前年の暑熱期間におけるタオル清拭と比較して、乳房炎新規発症率が明らかに低下し、バルク乳中の体細胞数が平均15万個/mL程度まで減少するなど乳質改善効果が認められた（表）。ま

た、調査農家での本装置使用時の搾乳作業性は、導入前のタオル清拭と比較して遜色なく、乳頭刺激は良好で、1頭あたりの機械搾乳時間（ティートカップ装着から離脱まで）は、概ね1分以上短縮された。

4. 留意点等

清拭ブラシ交換の目安となる延べ清拭頭数は、根元用：3,000頭、先端用：6,000頭、側面用：9,000頭である。なお、清拭作業に問題がなく、体細胞数が10万個/mL以下の場合、乳質改善効果は期待しにくいと考えられる。

5. おわりに

本装置は、2009年7月頃よりミルクキングパーラ向け（レール懸架式）を手始めに市販化の予定である。



図 乳頭清拭装置の外観と清拭作業の様子

表 乳頭清拭装置による乳房炎発症低減効果事例（北海道内試験牧場**）

清拭方法	タオル清拭（1頭1布以上）				乳頭清拭装置				
	調査時期	07. 7月	8月	9月	10月	08. 7月	8月	9月	10月
乳房炎新規発症率 [%]*		12	27	15	12	2 (11)	9 (12)	6 (11)	7 (11)
バルク乳体細胞数[万個/mL]*		29	29	28	15	14 (21)	17 (22)	14 (22)	13 (21)

* 08年（）内の数値は、慣行タオル清拭時の全道検定成績の平均値。

** 調査農家は、昼夜放牧で平均搾乳頭数50頭、1人作業。導入前の清拭時間は、約30秒。

乳頭清拭装置では1乳頭あたり6回（表1参照）を基本、汚れがひどい場合はタオルで下拭き。

環境保全型汎用薬液散布装置の開発促進評価試験

特別研究チーム（ドリフト） 水上智道

1. はじめに

農薬散布時の飛散（ドリフト）により、近接して栽培されている別作物に付着した農薬成分が残留基準値を超過する懸念が生じている。そこで、生研センターでは、「トラクタまたは乗用管理機に搭載する方式で、ドリフト（農薬の飛散）および作業者の被曝を低減しつつ、効率的な散布作業が可能な薬液散布装置」の開発を平成15年度から19年度まで実施し研究開発の成果を得た。本年度は、実施化への円滑な移行を図るため、開発促進評価試験を実施し、現地農家ほ場において実作業に用いた場合の作業性や取扱性等を調査するとともに、引続き、主要作物の病害虫に対する防除効果を調査した。さらに、これらの調査結果に基づいた問題点の把握とその対策を検討した。

本記事では、今年度行った開発促進評価試験を中心に紹介する。なお、環境保全型汎用薬液散布装置の構成や機能等に関しては、農機研ニュース No. 51（平成20年3月28日発行）の記事が詳しいので、そちらを参考にさせていただきたい。

2. 開発機の概要

①粗大噴霧粒子を発生するドリフト低減ノズル（以下、緊プロDL）、②所定の散布量となるように噴霧量を作業速度に連動して制御する機能を備えたトラクタ搭載式散布装置または乗用管理機搭載式散布装置、③農薬散布作業の開始から終了まで実散布量等の情報を自動的に収集する作業履歴情報記録装置を装備したものである。

開発した散布装置は、慣行に比べてドリフトを1/10程度（感水紙被覆面積率で比較）に抑制可能であり、また、作業被曝は慣行に比べて約1/6に抑制する。防除効果、作業能率については慣行と同等である。作業履歴情報記録装置は、散布開始から終了まで円滑に作動し、所定の情報が記録・保存できる。



図1 開発した作業履歴情報記録装置

3. 本機の開発促進評価試験

乗用管理機搭載式薬液散布装置（北海道 水稲ほ場で25L/10aの少量散布）、トラクタ搭載式薬液散布装置（長野県 ハクサイほ場で300L/10a および群馬県 キャベツほ場で200L/10aの多量散布）を使用し、いずれも所定の散布作業を支障なく終了した。また、作業履歴情報記録装置は、全作業を通じて概ね問題なく稼働し、データの保存も問題なく行えた。

本機を用いて薬剤散布作業を行った結果、慣行作業と同等の防除効果があることを再確認した。緊プロDL および試作Ⅲ型ノズルは、本年度ならびに過去3年間の防除効果の結果から、小麦、大豆、バレイショ、豆類、テンサイ、タマネギ等の主要病害虫の防除に使用する場合は、慣行ノズルを用いる場合と概ね同等の効果が期待できることが確認された。供試機のオペレータからの聞き取り調査では、乗用管理機搭載式について①地耐力の低いほ場での走行性確保②タンク容量増加③ノズルの目詰まり防止対策等が、また、トラクタ搭載式では①タンク容量増加、②薬剤名の入力簡易化（作業履歴情報記録装置）等の要望を得た。



図2 トラクタ搭載式散布装置による散布



図3 乗用管理機搭載式散布装置による散布

4. おわりに

開発機は、今回の開発促進評価試験を踏まえ、平成21年度の市販化に向けて、新農機（株）による実用化促進事業に移す予定である。

ディスク式中耕培土機

基礎技術研究部 手島 司

1. はじめに

大豆の中耕培土は、ロータリ式中耕機の後方に培土板を取り付けて土を作物側に寄せる方法等（以下「従来機」）で行われるのが一般的である。梅雨期に大豆の中耕培土を行う地域も多いが、上記の方法で水分の高い土壌条件で作業すると、ロータリづめによる土の練り付けや培土板による土の圧縮が起これば土壌物理性を悪化させる。そのため土壌水分の高い状態が長く続くとその間は作業できず、雑草が繁茂してしまうことがある。また、受託作業の増加等により高能率化の要望もあるが、従来機の作業速度は0.5～0.8m/s程度と遅い。そこで、これらの問題を改善する目的で、トラクタまたは乗用管理機直装式の中耕培土機（以下「開発機」）（表、図1）を開発した。

2. 開発機の概要

開発機は、前後に設けられた2対の凹型ディスク（前列：丸型、後列：花型）（図2左）が土壌抵抗により回転し、土を横に反転移動させることにより中耕培土を行う機械である（対応条間：60～85cm）。培土量の変更は後列ディスクの角度や間隔の調整等により行い（図2右）、作物が小さい時でも作業できる。土が硬いために耕深が浅い時は付属のチゼルを下向きにして作用させる。また、前列ディスクが処理しない条間の中央近辺を、前後列ディスク間の残耕処理刃で処理する（図2左）。

表 開発機の主要諸元

諸元	トラクタ用	乗用管理機用
全長×全幅×全高(cm)	130×200×111	111×200×109
機体質量(kg)	234	185
適応車両	標準3Pピッチ付き22～37kW	2Pピッチ付き12～15kW



図1 開発機の外観（左：トラクタ用、右：乗用管理機用）

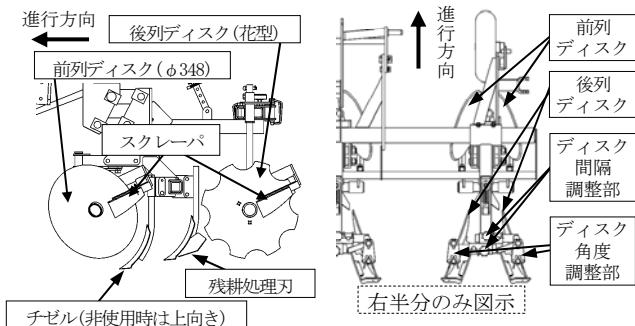


図2 トラクタ用開発機の主要部側面図（左）と平面図（右）

3. 開発機の性能

(1)作業能率等：開発機は1.0～1.4m/s程度の高速作業が可能であり、従来機の1.5～2倍の作業能率が得られる。また、実用的な作業速度における中耕体積あたりの所要動力と燃料消費量は従来機の半分程度である。

(2)雑草防除効果：開発機は土を反転して培土するため、雑草抑制効果が高い（試験の結果、収穫前の雑草量は、従来機区より平均で4～5割程度少なかった）（図3）。

(3)砕土性能等：開発機は湿潤土壌条件下において土の練り付けや圧縮が少なく砕土性能が良好である（試験の結果、従来機区より平均土塊径が2割程度小さかった）。そのため、湿潤土壌で作業した場合、収穫前まで膨軟で水分が高い土壌の状態（試験の結果、平均で固相率が5%程度低く、含水比が10%程度高かった）を維持できる。

(4)増収効果：開発機で湿潤土壌条件下において作業した時には、土壌物理性悪化の軽減、砕土の改善等により大豆の増収が期待できる（試験の結果、従来機区より平均で15%多収であった）（図4）。

4. おわりに

開発機は2009年6月頃に市販化の予定である。

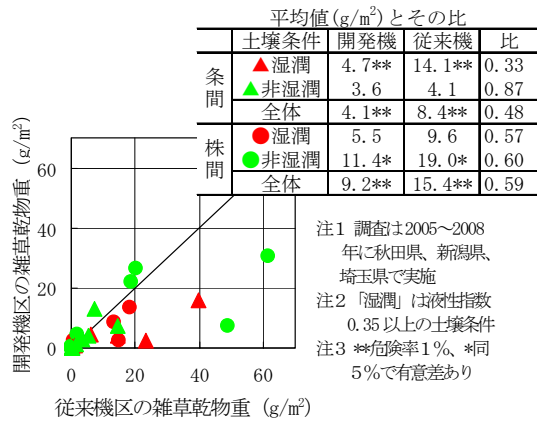


図3 条間、株間（作物列中心10cm幅）の雑草乾物重

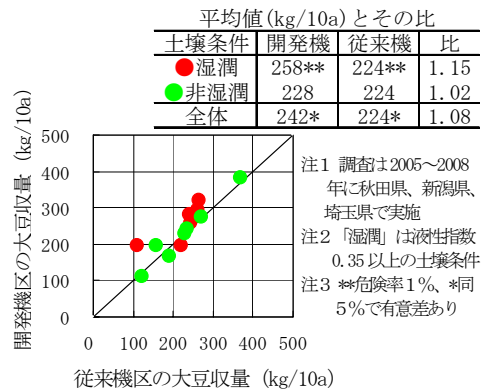


図4 大豆収量（子実重から被害粒重を引いた値）

イチゴの高密度移動栽培装置の開発

園芸工学研究部 齋藤貞文

1. はじめに

イチゴの高収益生産を目指して、その収量を増加させるためには、1株あたりの収量を増加させる方法や、単位面積あたりの栽植本数を増加させる方法がある。本研究では、後者の単位面積あたりの栽植本数増加を実現するため、栽培ベッドを平面的に循環移動させる方式のイチゴの高密度移動栽培装置を開発した。栽培ベッドを平面的に移動することで、慣行の高設栽培では約90cmあった通路幅が必要無くなり、この分、高密度が可能となる。また、栽培スペースと作業スペースを分離できるので、作業場所の冷暖房など作業環境の改善が容易になり、作業者が一定の場所で定植や収穫作業を行え、作物の運搬および作業者の移動時間短縮など、作業性の向上も期待できる(図1)。

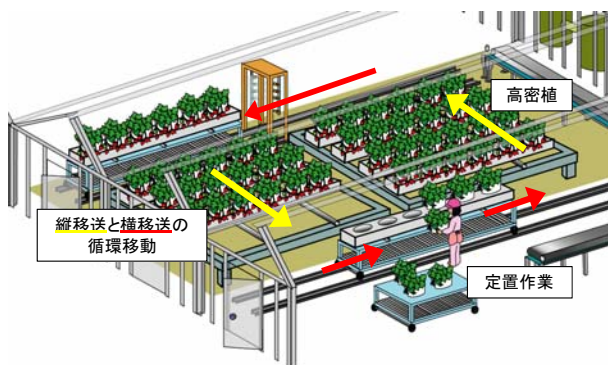


図1 高密度移動栽培方式

2. 装置の概要

装置は、イチゴを養液栽培するための栽培ベッド、栽培ベッドを貯留しつつ縦方向に移動する縦移送ユニットが2台、縦移送ユニットから押し出された栽培ベッドを隣の縦移送ユニットまで運ぶ横移送ユニットが2台、およびこれらを制御する制御ユニットで構成される。装置の大きさは縦10.8m×横9.6m(約1.0a)であり、長さ4.2mの栽培ベッドを42台積載できる(図2、表1)。定植や収穫等の作業は、栽培ベッドが横移送ユニット上に載った状態で行う。横移送ユニットは、フットスイッチにより搬送の停止、始動の操作も可能で、作業者の作業速度に合わせた搬送が行える。

養液供給は、底面給水と上面給水を併用して行い、余剰液を再利用する循環方式である。

3. 装置の性能

現在、1台の栽培ベッドに32株のイチゴを栽培しており、栽培ベッドの間隔は50cmあるので、栽植密

度は15,300株/10a程度と慣行の高設栽培の約2倍の高密度栽培となっている。

また、次の栽培ベッドが作業位置に来るまでの、1サイクルに要する時間は約58秒、栽培ベッドが1循環(42サイクル)する時の消費電力は124.3Whであった。定植作業の能率はおよそ200株/h・人であり、慣行高設栽培の作業能率と同程度であった。現在、栽培実証試験を行っており、慣行高設栽培と比較しても遜色ない生育状況である。



図2 装置の外観

表1 装置の諸元

装置の大きさ	縦10.8m×横9.6m
主な構造部材	農芸用鋼管(φ31.8)
制御ユニット	PLCによるシーケンス制御
横移送ユニット	平ベルトコンベア
縦移送ユニット	フック付き引き込み棒 (ガス管25A)
積載ベッド数	42台(ベッド長:4.2m)
栽植密度	15,300株/10a以上 (株間:12cm、畝間:50cm)
サイクル時間	58秒
消費電力(1循環)	124.3Wh

4. おわりに

イチゴの栽培ベッドが循環移動することで高密度な栽培が可能となるイチゴ移動栽培装置を開発した。今後は、農家レベルでの実証試験を実施し、装置の実用化に向けて、給水管理および収量等の栽培データを蓄積する。

平成 20 年度の主な会議等の開催について

1. 現地検討会・中央検討会

1) 環境保全型汎用薬液散布装置現地検討会

開催日：平成 20 年 9 月 4 日、5 日、9 日
 開催場所：9 月 4 日：佐久市役所・望月支所 3 階大会
 議室および(有)小松園芸野菜圃場
 9 月 5 日：群馬県農業技術センター高冷地
 野菜研究センター会議室および同センタ
 ー圃場
 9 月 9 日：JA なんぼろ中会議室および
 (有)ほなみ圃場

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、生産者、農業団体
 関係者、参画企業等

議 事：①環境保全型汎用薬液散布装置の説明
 ②各現地での試験状況、防除効果の説明
 ③実演・検討会

2) 汎用型飼料収穫機現地検討会

開催日：平成 20 年 9 月 18 日、19 日
 開催場所：(独)家畜改良センター本所講堂および同セ
 ンター圃場

出席者：農林水産省関連部局、道府県関係者（行
 政・普及・研究）、JA 関係者、生産者、参
 画企業、報道関係者等

議 事：①汎用型飼料収穫機の説明
 ②利用状況、コントラクタ、サイレージ品
 質の説明
 ③実演・検討会

3) 中山間地域対応型防除機現地検討会

開催日：平成 20 年 11 月 21 日
 開催場所：兵庫県立農林水産技術総合センター会議室
 および同センター圃場

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、農業団体関係者、参画
 企業等

議 事：①中山間地域対応型防除機の説明
 ②現地試験状況、防除効果の説明
 ③実演・検討会

4) 営農情報管理システム FARMS 現地検討会

開催日：平成 20 年 12 月 9 日
 開催場所：JA 越後さんとう こしじ中央支店

出席者：農林水産省、道府県関係者（行政・普及・
 研究）、JA 関係者、生産者、農業団体関係
 者、参画企業等

議 事：①FARMS の概要説明
 ②展示・検討会

5) 汎用型飼料収穫機中央検討会

開催日：平成 20 年 12 月 11 日
 開催場所：生研センター基礎技術研究館 3 階会議室
 出席者：農林水産省関係部局、各試験担当機関、大
 学、参画企業、生研センター、(株)新農
 機
 議 事：①開発促進評価試験の取組みについて
 ②実証試験結果について
 ③総合討論・まとめ

2. 生研センター研究報告会

開催日：平成 21 年 3 月 5 日
 開催場所：ラフレさいたま 3F 「櫻ホール」
 出席者：農林水産省関係部局、都道府県関係部局、
 試験研究機関、大学、農業団体、農業機
 械関連企業、農研機構他
 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報告
 - (1) 生研センターの研究概要
 - (2) 高精度畑用中耕除草機の開発
 - (3) ドリフトの簡易測定・評価法
 - (4) コンバインにおける湿材適応性拡大
 に関する研究
 - (5) イチゴ収穫ロボットの開発
 - (6) イチゴの高密植移動栽培装置の開発
 - (7) 堆肥原料の簡易な通気抵抗測定技術
 - (8) バイオディーセル燃料適用時のトラ
 クタ性能

3. 農業機械開発改良試験研究打合せ会議

開催日：平成 21 年 3 月 5 日、6 日
 開催場所：[全体会議]ラフレさいたま 3F 櫻ホール
 [分科会]生研センター基礎技術研究館他
 出席者：農林水産省関係部局、都道府県関係部局、
 試験研究機関、大学、農業団体、農業機
 械関連企業、農研機構他

議 事：
 [全体会議]研究報告会と合わせて実施
 [分科会]
 (1) 水田作、畑作分科会
 ー水田作、畑作における大規模化を支援する機械
 化新技術
 (2) 園芸特作分科会
 ー省力・省エネを目指す施設園芸
 (3) 果樹分科会

ー果樹の省力化・高品質化のための技術開発

(4) 畜産分科会

ー自給飼料生産の担い手を考える

4. 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20年9月23日、24日、25日

開催場所：韓国農村振興庁農業工学研究所

出席者：韓国農業工学研究所、試験研究機関、農業機械関連企業、生研センター役職員

議事：①日韓による農業機械の安全性向上に関する講演（セミナー）

②農作業安全村示範農家訪問、収穫作業現場見学

③共同研究打合せ会議、農村振興庁施設見学等

2) 新技術セミナー

開催日：平成21年3月4日

開催場所：ラフレさいたま3F「櫻ホール」

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、試験研究機関他

テーマ：「省エネと農業機械の役割」

議事：①講演

(1) 省エネを巡る主要施策について

(2) 環境に優しい建設機械ーハイブリッド油圧ショベルの開発ー

(3) ヒートポンプと石油暖房機によるハイブリッド温室暖房

(4) 省エネに係る農業機械化研究の動向

②総合討議

5. 評価委員会・懇談会

1) 研究課題評価委員会

開催日：平成21年2月16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：①評価方法について

②研究課題の評価について

6. 検査・鑑定業務関係

1) 平成20年度農機具型式検査および農業機械安全鑑定等の説明会

開催日：平成20年4月18日

開催場所：生研センター花の木ホール

出席者：農機具型式検査および農業機械安全鑑定関係者等

議事：①農業機械に係る農作業事故と農作業安全対策について

②型式検査、安全鑑定等に係る最近の動向

③平成20年度型式検査、安全鑑定等の実施について

7. 第4次農業機械等緊急開発事業候補課題説明会

開催日：平成20年4月21日

開催場所：生研センター花の木ホール

出席者：農林水産省関係部局、農業機械関連企業、新農機(株)、生研センター他

議事：①第4次農業機械等緊急開発事業の概要

②第4次農業機械等緊急開発事業・候補

(1) 高精度高速施肥機

(2) 中山間地域対応型汎用コンバイン

(3) 玄米乾燥調製システム

(4) 高精度てん菜播種機

(5) 加工・業務用キャベツ収穫機

(6) たまねぎ調製装置

(7) 高機動型果樹用高所作業台車

(8) 可変径式TMR成型密封装置

③質疑

8. 緊プロ開発機公開行事

開催日：平成21年2月26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）、試験研究機関、農業関係団体、報道関係、新農機(株)および出資メーカー、農研機構他

議事：①高精度畑用中耕除草機の説明

②開発機の展示・実演

人の動き

1. 役員

なし

2. 職員

発令日	氏名	新所属	旧所属
H20.4.1	濱田 安之	基礎技術研究部主任研究員(メカトロニクス) (H20.10.27 施行)	基礎技術研究部(メカトロニクス)
H20.4.1	積 栄	基礎技術研究部主任研究員(安全人間工学) (H20.10.27 施行)	基礎技術研究部(安全人間工学)
H20.9.29	能登 俊仁	農林水産省(生産局畜産部畜産振興課付)	新技術開発部民間研究促進第1課長
H20.9.30	田尻 加代子	農林水産省(生産局知的財産課知的財産専門官)	企画部企画第1課課長補佐
H20.9.30	道明 秀享	農林水産省(生産局総務課会計指導班経理第2係長)	総務部会計課経理チーム主査
H20.9.30	八木 秀敏	農林水産省(横浜植物防疫所総務部会計課営繕係長)	総務部会計課用度チーム主査
H20.10.1	山本 隆司	新技術開発部民間研究促進第1課長	(農林水産省総合食料局食品産業企画課技術指導官)
H20.10.1	水田 陽介	企画部企画第1課課長補佐	(農林水産省経営局経営政策課不利補正対策班面積支払係長)
H20.10.1	玉那覇 健児	総務部会計課経理チーム主査	(農林水産省生産局生産流通振興課(総務班会計係))
H20.10.1	稲田 辰也	総務部会計課用度チーム主査	(独立行政法人農林水産消費安全技術センター総務部会計課経理第1係長)
H20.10.1	岩田 利幸	新技術開発部基礎研究課基礎研究企画係長	統括部財務課決算班決算係
H20.10.1	紺屋 朋子	企画部機械化情報課	園芸工学研究部(園芸調製貯蔵工学)
H20.10.1	山下 貴史	基礎技術研究部(バイオエンジニアリング)特別研究チーム(ロボット) 併任	基礎技術研究部(バイオエンジニアリング)
H20.10.1	藤岡 修	園芸工学研究部(園芸調製貯蔵工学)	企画部機械化情報課
H20.10.1	井上 利明	園芸工学研究部(試作工場)	
H20.10.1	飯田 大介	統括部財務課経理班専門職	新技術開発部基礎研究課基礎研究企画係長
H20.10.1	野神 博	総務部長	(独立行政法人農業生物資源研究所庶務室長)
H20.10.1	市村 正美	中央農業総合研究センター企画管理部 審議役	総務部長
H20.12.19	野田 亜希子	企画部機械化情報課(任期付職員) (任期は平成21年10月22日まで)	
H21.1.3	長谷川 裕	農林水産省(農林水産技術会議事務局付)	選考・評価委員会事務局長
H21.1.4	山路 裕	農林水産省(農林水産政策研究所上席主任研究官)(大臣官房政策課 併任)	新技術開発部審議役
H21.1.5	近藤 浩	新技術開発部審議役	(農林水産省大臣官房秘書課付)

技術講習生等

氏名	所属	期間	講習内容
西川冬瑠	首都大学東京	H20.10.6～H20.10.22	農業機械の最新技術および人間工学に関する研修
及川久之	首都大学東京	H20.10.6～H20.10.22	農業機械の最新技術および人間工学に関する研修
青木大輔	パナソニック環境エンジニアリング(株)	H20.11.1～H21.10.31	微生物脱臭技術の研修

知的財産権

(H20.9～H21.2)

種別	発 明 名 称	公 開・登 録 日	公 開・登 録 番 号
【 公 開 】			
特許	洗浄装置	H20.9.11	2008-206407
特許	洗浄装置	H20.9.11	2008-206409
特許	洗浄装置の洗浄方法	H20.9.11	2008-206408
特許	アジュバント組成物、それらを含む農薬散布液およびそれらを用いた防除方法(PCT 出願)	H20.9.18	WO2008/111482A1
特許	粒状肥料等の散布制御装置	H20.9.25	2008-220183
特許	茎葉処理機	H20.10.2	2008-228618
特許	茎葉処理機	H20.10.2	2008-228619
特許	二方向噴射ノズルおよび走行式噴霧装置	H20.10.9	2008-238021
特許	畦畔散布機	H20.11.13	2008-271930
【 登 録 】			
特許	単軌条運搬機のボギー式台車懸架装置	H20.10.17	4201404
特許	結球野菜の切断装置	H20.10.24	4205264
意匠	刈払機用エンジンカバー	H20.11.7	1346101
特許	スクリー式脱水機	H20.11.14	4214183
特許	絞り機構	H20.12.5	4224540
特許	包装機	H21.1.9	4238305
特許	植物の生育度測定装置	H21.1.9	4243014

出版案内

- | | | |
|------------------------------|----------|--------|
| 1) 平成 19 年度農業機械化研究所年報 | (H20.10) | ¥367 |
| 2) 平成 20 年度事業報告 | (H21.3) | ¥1,050 |
| 3) 平成 20 年度生研センター研究報告会 | (H21.3) | ¥1,147 |
| 4) 農業機械化研究所研究報告 | | |
| 第 37 号 収量測定機能付きコンバインの開発 | (H21.3) | ¥590 |
| 第 38 号 搾乳ユニット自動搬送システムに関する研究 | (H21.3) | ¥787 |
| 5) 試験研究成績 | | |
| 20-1 農業機械の圃場間移動に関する現状調査結果 | (H20.10) | ¥157 |
| 6) OECD レポート ISEKI SC139 Cab | (H20.10) | ¥1,036 |
| ISEKI SC148 Cab | (H20.10) | ¥1,036 |
| ISEKI SC149 Cab | (H20.10) | ¥1,036 |

農機研ニュース No.53

平成 21 年 3 月 31 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/>