

農機研 ニュース



No.42
平成15年3月28日
生研機構
農業機械化研究所

次のステップに向けて

畜産工学研究部長 山名伸樹



平成5年度に始まった緊プロから21緊プロへと続いた10年間で、平成14年度で終了します。気がつけば、あっという間に走り抜けた10年であったような気がします。生まれた多くの成果は、行政部局及び関係団体のご支援、関連企業各社のご協力があればこそです。感謝の念を禁じ得ません。一方では、この時期、次のステップに向けて、全力疾走した私たちの靴ひもは緩んでいないか、チェックすることを忘れてはいけないと思っています。スムーズな走り出しには、まず足元が大切です。

ところで、平成15年4月、生研機構を会場として、農業機械学会の第62回年次大会が開催されます。生研機構では実行委員会及びワーキンググループを組織し、この大イベントに向けた準備を進めています。本大会では、250題を超える講演発表に加えて、緊プロ機の展示、

実演や生研機構の施設の見学等もプログラムに入っています。平成15年10月に農業技術研究機構との統合を控え、多くの方々に、農業機械開発研究と研究連携の拠点としての生研機構をぜひじっくりと感じ取っていただければと思っています。

武田邦太郎氏は、その編著「日本農業前途洋々論」（日本経済新聞社刊）の中で、「日本農業のイノベーションは、農業が人々によって魅力ある職業として認識された時点に実現する。」と述べています。それから15年以上が経過しました。魅力ある職業たり得ているでしょうか。イノベーションは研究に携わる者の目標の一つでもあります。それを実現するためには、ニーズを学ぶだけではなく、ニーズの背景に学び取らなければいけない多くのことがあるということを常に心に留めておく必要があります。それが農学という実学に足をおく研究者族の一員たる私たちにとって、靴ひもをしっかりと絞めることに繋がると、一人、合点しているところです。

もうすぐ鉄腕アトムの日が来ます。

研究トピックス

農用車両作業ナビゲーター

はじめに

精密農業（PF）は、投入する肥料等を低減しつつ、農産物の品質向上などを実現できる農法として注目されている。生研機構では、このPF用の装置、機械として、土壌サンプリング装置や穀物収穫情報測定装置、可変施肥装置などを、21緊プロ事業において開発してきた。

農用車両作業ナビゲーターは、これらPF用装置等に接続して、GPS位置情報と作物等に関するPF情報を取得・記録する、またこれらの情報を表示するなどしてPF作業の実施を支援する装置である。

1. ナビゲーターの概要

ナビゲーターは、位置情報等を取得するGPSセンサ部と、各種情報の入出力を行うI/Oコントローラ、各種情報の処理・表示を行う表示コントローラ、及びソフトウェアの要素から構成した（図1）。

ナビゲーターの機能には、PF用装置に接続して作業を支援する「PF支援機能」と、トラクタ等に接続して無駄のない作業の実施を支援する「運転支援機能」がある。さらに、これらの機能により作業を行う前の各種データ設定や取得情報の管理、保存を行う「情報管理ソフト」を、事務所等の汎用PCで使用するよう開発した。

2. 開発機の構成や機能

開発したナビゲーターの機器構成や主な機能等を表に示す。表中機器構成の低精度GPSにはビーコンGPSを、中精度GPSにはデファレンシャルGPSを、高精度GPSには慣性航法併用方式GPSを製作、適用した。I/Oコントローラにはワンボードマイコンを製作、適用し、表示コントローラの簡易型にはハンディなPDAタイプを、標準型にはペンコンタイプの小型PCを適用した。

接続装置毎の機能、性能などを以下に示す。

- 1) 土壌サンプリング装置との接続：表示に基づき、目標位置にサンプリング装置を誘導、作業することに

より、適切な位置でのサンプル採取が容易に行え、サンプル採取位置とその番号を記録できる。

- 2) 可変施肥装置との接続：別途作成・読込んだ施肥マップと現在位置に基づき施肥指令を出力し、自動可変施肥が行える（作業時の表示：図2）。
- 3) 穀物収穫情報測定装置との接続：GPS位置情報付きの籾重量、水分データを詳細に記録することができる。この記録データは、情報管理ソフトにより、任意メッシュの収量マップに編集できる。
- 4) 運転支援機能では、作業跡や推奨作業経路などが表示され、作業幅が広く作業跡が分かりにくい作業でも、無駄のない効率的な作業を行うことができる。
- 5) 情報管理ソフトを用いれば、上記各機能による作業前の圃場・作業データ設定や、記録情報の編集・管理を、図表を用いたWindows画面上で容易に行える。

おわりに

ナビゲーターは、上記のPF用装置以外にも、ソフト等の一部変更により接続・利用が可能である。また、ナビゲーターは、次年度からの日本型水稲PF実証試験に供試し、実用化に向けた性能確認等を行う予定である。

（基礎技術研究部 松尾 陽介）

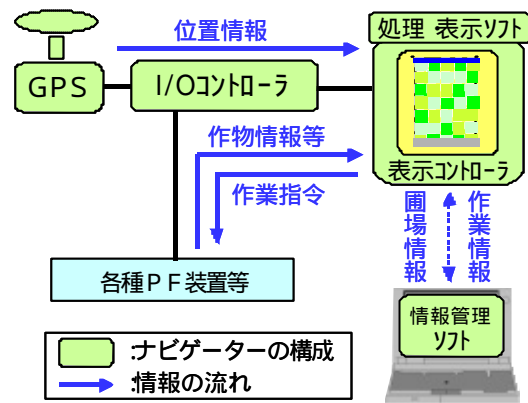


図1 ナビゲーターの構成と情報の流れ

表 各種PF装置との接続や主な機能等

| | 接続PF装置等 | ナビゲーター機器構成 | 開発したソフトの機能 |
|--------|------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| PF支援機能 | 土壌サンプリング装置 | 低精度(又は中精度)GPS, 表示コントローラ(簡易型) | 予定のサンプリング位置や現在位置を表示、サンプル採取作業の実施を支援。 |
| | 穀物収穫情報測定装置 | 中精度GPS, I/Oコントローラ, 表示コントローラ(標準型) | 籾重量・水分情報と位置情報を同時に取得、収量等マップを作成・表示・記録。 |
| | 可変施肥装置 | 中精度GPS, I/Oコントローラ, 表示コントローラ(簡易型) | 施肥マップと現在位置に基づき、可変施肥指令を出力、作業結果を表示・記録。 |
| | 情報管理ソフト | 事務所等のPCで使用 | 各作業用の圃場・作業情報を設定・処理、各種マップやデータベースを管理。 |
| 運転支援機能 | | 高精度GPS, I/Oコントローラ, 表示コントローラ(標準型) | 現在位置や作業軌跡、経路ガイド線等を表示、無駄のない作業の実施を支援。 |

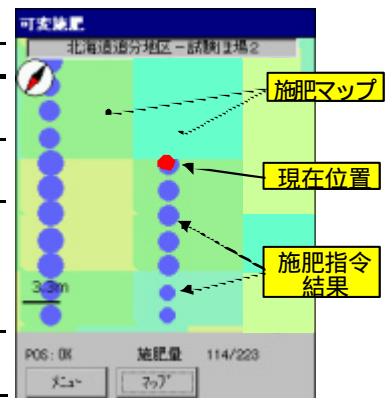


図2 可変施肥時の表示例

可変施肥装置

はじめに

メッシュ毎の土壌や作物の状態などを的確かつ詳細に把握し、施肥、防除等を過不足なく効率的に行うことにより、品質向上、生産コスト削減、環境負荷低減を、同時に可能にする栽培管理技術とも定義される精密農業において、各種情報に基づく施肥マップに応じて走行中に施肥量を調整可能な装置の開発が求められている。

一方、作業規模が拡大する傾向の中で受託作業が増加し、施肥同時田植え作業にあつては、委託者の要望に添ってほ場毎に肥料の種類、施肥量を変更することも多く、作業能率や施肥精度の低下をもたらす、予備繰出しによって施肥量を調節する従来方法の改善が求められている。

以上のような背景のもと、21世紀型緊プロ事業のもとで、井関農機㈱、初田工業㈱、ヤンマー農機㈱の参画を得て、可変施肥装置を開発した。

1. 開発機の概要

走行中に施肥量を容易に調整でき、施肥量及び仮比重を設定するだけで精度の高い施肥が可能な機能を持つ、基肥用及び追肥用可変施肥装置について、以下の開発を行った。

1) 基肥用は田植機用側条施肥装置をベース機とし、繰出部の構造に応じて回転数もしくは溝幅が、専用コントローラからの指令で制御される。専用コントローラは、施肥量や仮比重などの施肥設定及び設定値の表示、施肥設定値に基づく直流モータの制御機能を有し、株間設定によって繰出部駆動軸の回転数が変化する機種については、リミットスイッチで設定株間を検出して制御に反映することができる構成とした。



図1 基肥用可変施肥装置による作業

2) 追肥用は水田ピークル用粒状物散布機及び管理作業車用散粒機をベース機とし、専用コントローラからの指令で繰出ロール回転数を制御する。専用コントローラは基肥用可変施肥装置と同様、施肥量や仮比重などの施肥設定及び設定値の表示、施肥設定値に基づく直流モータの制御機能を有するとともに、車速に連動する回転数を入力することで、車速の変化にも対応できる。

3) いずれの機種も、作業ナビゲーターと連動させることにより、施肥マップに基づいて施肥量を制御する機能を有する。

2. 開発機の性能

自動モードの場合、作業ナビゲーターと連動させることにより、精密農業において取得した種々の情報で作成した施肥マップに基づいて、自動的に精密に追肥を施用することができた。また手動モードの場合、施肥作業中に表示操作部にある増減ボタンを手動で操作することにより、必要に応じ施肥量を増減しながら適切な施肥ができた。さらに、予備的な繰出しによる調量作業をすることなく、施肥量(現物 kg/10a)と肥料の仮比重を入力するだけで、精度の高い施肥を行うことができた。

おわりに

今後、生育情報測定装置、収穫情報測定装置、作業ナビゲーター等21緊プロで開発したPF機器を組み入れた、「日本型水稻精密農業(PF)実証試験」を実施し、データを蓄積しつつ実用化を図る予定である。

(生産システム研究部 西村 洋、林 和信)

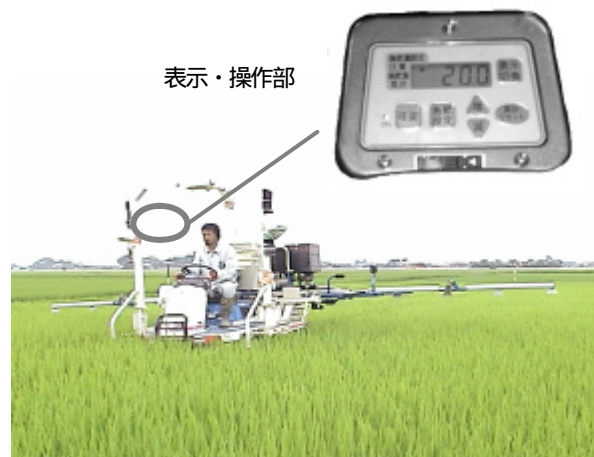


図2 追肥用可変施肥装置による穂肥散布作業

穀物自動乾燥調製装置(グレインプロセッサ)

1. はじめに

消費者ニーズに応えた低コストで高品質な米生産を行い、農業経営の安定化を図るため、乾燥機、調製機等の高性能化、低コスト化が必要である。

そこで、遠赤外線を利用した乾燥機構及び遠心力を利用した初摺機構を有し、乾燥、初摺、選別、精米等を一貫して行うことのできる装置(穀物自動乾燥調製装置[グレインプロセッサ])の開発を、21世紀型農業機械等緊急開発事業の下で行った。

なお、本開発は、生研機構と共同研究実施会社の金子農機(株)、静岡製機(株)、(株)山本製作所で行った。

2. グレインプロセッサの概要

グレインプロセッサは、乾燥部及び調製(初摺、精米、選別等)部から成り、乾燥、初摺、精米、選別を連続して自動で行うことのできる装置である。乾燥部は遠赤外線乾燥方式で、初摺部は遠心式、精米部は研削摩擦式である。色彩選別部は、精米・着色粒選別、玄米・初選別を行うことができる。調製部は装置全体を一つの機枠に収めコンパクトであり、また、精米排出、玄米排出を選択することができる。(図1、2)。

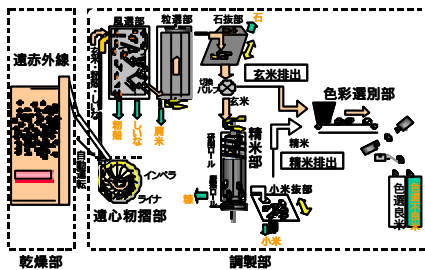


図1 グレインプロセッサの概要



図2 グレインプロセッサの外観(一例)

3. グレインプロセッサの性能

乾燥終了と同時に調製を開始する、乾燥調製自動運転[精米排出及び玄米排出]実験を行った。その結果、乾燥部については、平均0.9%/hで、循環型熱風乾燥機と比較して、燃料で平均15%、電力で平均22%の節減効果を認めた。調製部は、毎時初処理量が平均376kg/hで、消費電力は精米排出時で平均6.7kW、玄米排出時で平均1.9kWであった。機内残穀質量は精米排出時で平均0.06kg、玄

米排出時で平均0.02kgであった。

グレインプロセッサは、乾燥から精米の一連の作業を自動で行うことができ、乾燥直後に調製を行っても、米品質への影響は少なく、高品質な仕上がりであった。

4. 乾燥・初摺方法と品質

グレインプロセッサ(遠赤乾燥+遠心初摺)と慣行法(熱風乾燥+ロール初摺)について、乾燥直後に初摺を行い、肌ずれ率等玄米品質を比較した。

グレインプロセッサについては、乾燥速度は平均0.9%/hで、肌ずれ率は平均5.2%であった。慣行法は、乾燥速度平均0.8%/hで、肌ずれ率が平均20.5%となり、グレインプロセッサに比して高くなった。機内残穀質量は、ロール式初摺機が平均2.99kgに対し、調製部が平均0.02kgと極端に少なかった。グレインプロセッサは、既存のシステムに比して、肌ずれが少なく高品質で、残穀が少なく衛生的な穀物調製の可能性が示された。

5. 初摺方法と貯蔵性

遠心式初摺機と試験用ロール式初摺機を用い、玄米の貯蔵性について調査した。遠心式により初摺した玄米は、ロール式で初摺したものより、脂肪酸度の増加は緩やかな傾向を示し、貯蔵性の向上が期待できた(図3)。

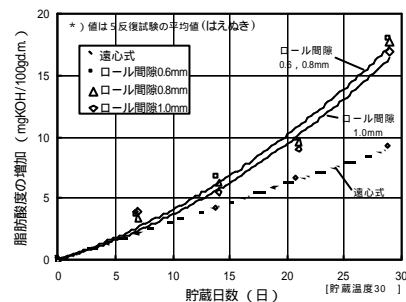


図3 初摺方法と脂肪酸度の増加

6. 騒音

グレインプロセッサ(調製部)と3インチ型ロール式初摺機について運転時の騒音を測定した。その結果、グレインプロセッサ(調製部)の騒音は、ロール式初摺機に比して、玄米排出時で10dB[A特性]、精米排出時で8dB[A特性]程度低く、低環境負荷であることを確認した。

7. おわりに

グレインプロセッサは、乾燥から精米までの一連の作業を自動かつ低騒音で行うことができ、高品質米の調製を可能にする装置である。しかし、当然のことながら、品質の悪い米を良くできるものではない。グレインプロセッサの性能を十分に発揮するためには、適切な栽培管理と適期収穫を励行する必要がある。グレインプロセッサは、新農業機械実用化促進(株)による実用化促進事業を経て、平成15年1月に市販された。

(生産システム研究部 久保田興太郎 日高靖之)

軟弱野菜調製装置

はじめに

ホウレンソウやコマツナ等軟弱野菜の栽培では、収穫や出荷のための調製作業に多くの労力を要している。ホウレンソウの場合、所要労働時間（約300時間/10a）の約6割が調製作業に費やされており、産地では年間8ヶ月間、ほぼ毎日調製作業が行われている。このような背景の下、21世紀型農業機械等緊急開発事業の一環として、軟弱野菜調製装置の開発研究を実施した。開発目標は、ホウレンソウ等軟弱野菜の根部切断、下葉除去等の作業及び一定量ごとの包装作業を行うことのできる装置を開発することであり、(株)クボタ、(株)斎藤農機製作所、ヤママー農機(株)と共同で研究を行った。

軟弱野菜調製装置の概要

軟弱野菜調製装置は、軟弱野菜調製機（以下、調製機と呼ぶ）と計量・包装機で構成される。

調製機は、上記目標のうち、根部切断と下葉除去までを行う機械であり、手で供給されたホウレンソウ等を搬送する供給搬送部、根を切断する根切部、不要な下葉等を引き込み除去する調製部、及び調製した株を搬出する搬出部から構成される（図1）。全長は2.8m、質量が約115kgのものである。

計量・包装機は、上記目標のうち、一定量の計量と包装を行う機械であり、調製後のホウレンソウ等の束を供給する供給台、その質量の検出器（ロードセル）、質量を表示する表示器からなる計量部と、フィルムを溶着し一定の長さで切断する包装部から構成される（図2）。供給量が設定した範囲になると自動的に包装作業が行われる構造で、全長は1.9m、質量が約170kgのものである。

作業では、調製機と計量・包装機をそれぞれ単独での利用もしくは組み合わせて利用することができる。

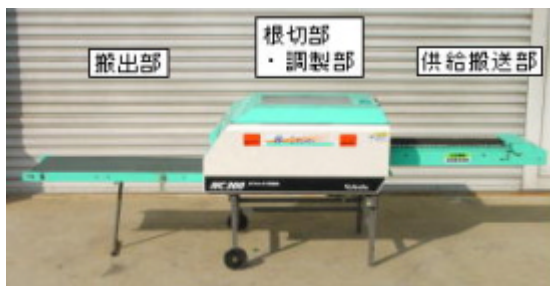


図1 軟弱野菜調製機



図2 計量・包装機

軟弱野菜調製装置の性能

1) 調製機の性能

作業は、1人または2人でホウレンソウ等を1株ずつ供給し、調製後に搬出された株の仕上げ調製を1人または2人で行う。ホウレンソウ及びコマツナを供試した試験の結果、不要な下葉等の8割程度を除去し、9割以上の株を適正な根の長さ（5mm程度）に切断できた。作業能率は、作業者1人当たりの処理株数が最大で650株/h程度で、慣行手作業の約2倍であった。

2) 計量・包装機の性能

作業は、調製後のホウレンソウ等を束にして計量部へ供給するのみである。ホウレンソウを供試し、一袋の仕上がり質量を出荷規格（200g/袋以上）に合わせて試験を実施した結果、表示値と実測値との差がほとんどなく、束の質量はほとんどが設定範囲内であり、出荷規格を下回るものはなかった。また、包装された袋は、ほぼ目標どおりの形状・寸法に仕上がった。作業能率（210～225g/袋に設定）は、作業者1人で約120袋/hであり、はかりによる計量及び手で袋に詰める慣行手作業の2倍以上であった。なお、はかりで計量しながら包装機を利用する場合と比較し、能率は約20%向上した。

3) 調製機と計量・包装機を組み合わせた時の性能

調製機と計量・包装機を組み合わせ、2人～4人で作業を行うことにより、ホウレンソウ等の根部切断、下葉除去、計量・包装までの一連の作業を効率良く行うことが可能である（図3）。ホウレンソウを供試し、一連の作業能率を調査した結果、4人作業時の包装数が約120袋/h（作業者1人当たりの処理株数が約670株/h）で、慣行手作業の2倍以上の能率であった。また、2人作業でも、調製機とはかり、手作業用簡易包装器を利用した3人作業とほぼ同等の能率で作業を行うことができた。



図3 調製装置による作業の様子

おわりに

調製機は平成12年度から販売され、計量・包装機は平成15年2月から販売が開始された。開発機が各地に多数導入され、ホウレンソウ等の生産における省力化や低コスト化、規模拡大などに寄与することが期待される。

（園芸工学研究部 大森弘美）

搾乳ユニット自動搬送装置の開発

1. はじめに

我が国の生乳生産の約 80%は繋ぎ飼い農家で行われている。ここ 10 年で 1 戸当たりの飼養規模は北海道を例に見ると経産牛頭数で 30 頭から 50 頭へと大幅に拡大し、経産牛 1 頭当たり乳量も約 1,000kg 増加するなど高泌乳化が進んでいる。繋ぎ飼いではこれまで経産牛 40 ~ 50 頭で労力的に限界といわれ、個体観察が疎かになるなど大幅な省力化と個体管理の精密化が求められている。粗飼料生産にも手が回らず購入飼料へ依存するケースが増えているし、ふん尿処理が疎かにされることも多い。

家族経営という限られた労働力の中から「ゆとり」を作り出すためにどのように飼養管理の省力化を進めればよいか。今後の飼養管理の方向について生乳生産の中核である成畜頭数 50 頭以上の繋ぎ飼い農家の約 70%は、将来とも低コストな繋ぎ飼いによる省力化を選択すると回答した（平成 11 年のアンケート調査結果）。現状の搾乳作業を調査農家の平均値で見ると、経産牛頭数 57 頭、搾乳作業人数は 2.2 人で 1 人当たり 2.7 台の搾乳ユニットを使い 1 日当たりの搾乳 185 分で、1 人 1 時間当たり 16.5 頭の搾乳作業能率であった。繋ぎ飼いは労働生産性が低いとされてきたが、これまで 1 人 1 時間 50 頭の搾乳作業能率を可能とする技術開発はなされてこなかった。

2. 開発のねらい

搾乳ユニット自動搬送装置（図 1）は、平成 10~14 年度にかけて生研機構とオリオン機械株が 21 緊プロ事業において共同開発してきたものである。ユニット搬送に伴う手作業を自動化して 1 人で 8 ユニットの扱うことを可能にし、1 人 1 時間当たり 50 頭の搾乳作業性能を確保することによって、家族労働を中心とした繋ぎ飼い牛舎における搾乳作業を大幅に省力化し、「低コストでゆとりある酪農経営を実現する」ことをねらいとしている。

3. 開発機の概要

開発機は、人手に代わって何台かの自動搬送装置にカップ自動離脱装置付きの搾乳ユニットを 2 つずつ搭載し、牛舎に設置した主レール及び分岐レールを走行して各搾

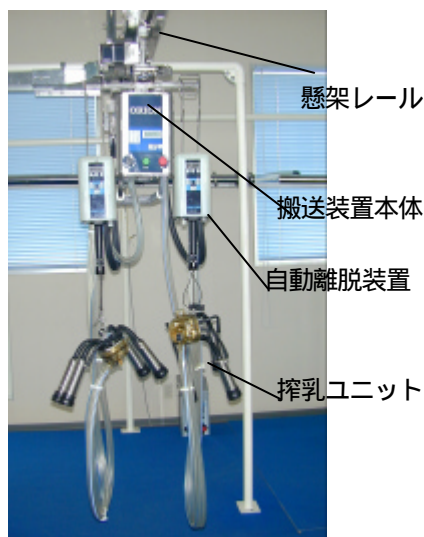


図 1 搾乳ユニット自動搬送装置

乳牛まで自動搬送すると同時にミルクタップと自動接続し待機する。作業者は、各場所で待機状態の搾乳ユニットを左右 2 頭ずつ順次、乳頭清拭・カップ装着していく。搾乳が終了するとカップが自動離脱するが、左右のカップが両方とも自動離脱したのを確認して左右 2 つの搾乳ユニットをミルクタップから切り離し、次の牛まで自動搬送する。ホームポジションでは自動充電が行われる。なお、搾乳ユニット単独で従来どおり搾乳できる。

4. 民間牧場での実地試験

試験牧場は 60 ストールの対尻式繋ぎ飼い牛舎で、導入前は自動離脱装置付きの懸架式ミルクカー 6 ユニットの 2 ~ 3 人で使用していた。導入後の搾乳作業の様子を図 2 に示す。初日は搾乳前に搬送装置を自動運転して馴らしを行ったが、一般的に乳牛の反応は落ち着いていた。搬送装置が乳牛の間に進入する時には、多くは左右によけタップとの接続と 2 頭同時搾乳は比較的順調に行われた。搾乳ユニットが牛の尾骨に引っ掛かるなど進入できないときには少し戻って再トライするプログラムで対処した。ユニットを蹴落とす牛や乳の 2 度おろしの牛にも作業者は従来と同様に対処していた。導入 1 ヶ月前と導入 2 日後と 35 日後の搾乳作業能率を表に示す。1 人 1 時間で 50 頭の搾乳は可能であることが実証されている。また、2 人作業であれば、体力的にも精神的にもゆとりのある搾乳作業ができることが観察される。

5. 今後の展開

平成 15 年度中の市販化を目指して最終仕上げを行う。価格目標は 50 頭規模で 600 万円である。今後の研究開発としては、この装置をベースに各方面のご協力を得ながら、個体識別に基づいた牛体情報モニタリングによる精密飼養管理システムへの拡張に着手する予定である。

（畜産工学研究部 平田 晃）

表. 設置前後の搾乳作業能率の比較

| 調査時 | 作業者 | ユニット数 | 搾乳数 | 搾乳作業能率 |
|-------|-------|-------|------|------------|
| 設置前 | 2.2 人 | 6 | 41 頭 | 22.4 頭/人・時 |
| 2 日後 | 1 人 | 8 | 41 頭 | 51.7 頭/人・時 |
| 35 日後 | 1 人 | 8 | 46 頭 | 56.9 頭/人・時 |



図 2. 搾乳ユニット自動搬送の様子（民間牧場）

畜舎換気用除じん・脱臭装置

はじめに

畜産に係る苦情は、6割以上が悪臭に関連するものであり、畜産農家戸数に対し、むしろ増加傾向にある。悪臭の発生源は、堆肥化施設等の家畜ふん尿処理施設と畜舎であり、前者については既にロックウール脱臭装置等に対応し、その普及も進みつつあるが、畜舎については実用的な装置がなく、その開発が要望されてきた。

生研機構では、21世紀型農業機械等緊急開発事業において、松下エコシステムズ(株)と共同で、無窓子豚舎等の閉鎖型畜舎の換気扇から排出される空気に含まれる粉じんと悪臭を除去できる装置の開発を行った。環境関連施設は非生産部門であり、できる限り安価な装置が望まれる。特に都市近郊の中小家畜の農家では敷地に余裕が少ない。そこでこれらの要件を満たすべく、設置面積を小さくできる細霧吸着方式と、設置面積を必要とするが、安価な生物脱臭方式の除じん・脱臭装置を開発した。

1. 細霧吸着方式の開発機の概要

細霧吸着方式は、畜舎から排出された空気に水を噴霧し、空気中に含まれる粉じんと臭気成分を同時に吸着除去する方法である。装置は、空気に水滴を噴射する細霧吸着部、送風機、ポンプ、水タンク、デミスタで構成される(図1)。畜舎から排出された空気は、送風機を介して細霧吸着部に送られて旋回流となる。細霧吸着部内では、噴射された水が細霧吸着部内壁と衝突して微細水滴となり、旋回流となった空気と接触する。この微細な水滴を空気と接触させることによって粉じんや臭気成分を高効率に捕捉できる。洗浄後、空気はデミスタによって粉じん等の汚れ成分を含む水滴と分離されて大気中に放出され、水滴は水タンクに回収される。水は循環利用するが、水質維持のため、若干の給排水を行う構造である。

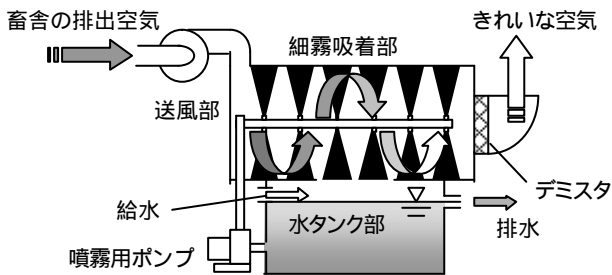


図1 細霧吸着方式の開発機の概要



図2 無窓子豚舎に設置した細霧吸着方式の開発機

2. 生物脱臭方式の開発機の概要

生物脱臭は、土壌微生物を利用し、臭気成分を分解して脱臭する方法である。畜舎の換気風量は大風量であるため、従来の生物脱臭装置(土壌脱臭装置、ロックウール脱臭装置)では、設置面積が非常に大きくなる。また、畜舎の排出空気に含まれる臭気成分の濃度は低く、低濃度臭気への対応となる。本装置に採用したヤシガラチップ混合物による脱臭材料は、ロックウール脱臭材料と比較して単位面積あたり4倍の空気量を処理でき、通気抵抗も約0.1kPa(約10mmH₂O)と低く、20ppm程度のアンモニアを連続して脱臭することが可能である。

除じん部には、通気抵抗が低く、構造が簡単なスクラパー方式を採用した。空気洗浄後の水は、排出しないで循環利用し、蒸発分のみ補給する構造である。捕集した粉じんは、沈殿によって濃縮し、1~2回/年排出する。

3. 開発機の性能

閉鎖型の子豚舎、肥育豚舎、採卵鶏舎等で試験を行った結果、畜舎から排出される空気の粉じん濃度は5mg/m³を越え、アンモニア濃度は10ppmを超える場合があった。細霧吸着方式では、畜舎の排出空気に含まれる粉じんを0.1mg/m³以下に除去し、アンモニアを2ppm以下に脱臭できた。ただし、排水は農家既設の污水浄化処理装置による処理が必要な場合があった。生物脱臭方式では、粉じん、アンモニアをほぼ完全に除去することができた。

おわりに

開発機は、閉鎖型畜舎の換気扇から排出される粉じんと悪臭を除去でき、周辺住民からの苦情発生の防止等に寄与することができる。今後、高性能農業機械実用化促進事業を経て、平成15年度より実用化の予定である。

(畜産工学研究部 原田泰弘)

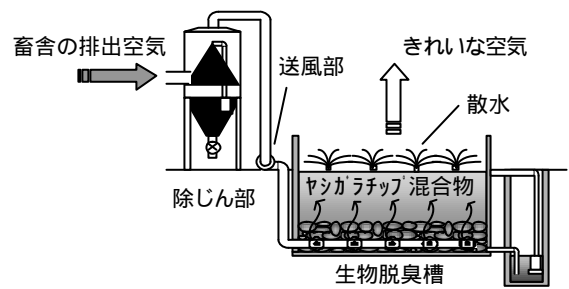


図3 生物脱臭方式の開発機の概要



図4 無窓豚舎に設置した生物脱臭方式の開発機

情報ピックアップ

微粒子移動速度分布測定装置

はじめに

近年、農薬散布作業時における作業者および周辺環境への負荷の低減が課題となっている。散布ノズル等の改良による付着効率の向上、適切な施用量設定による農薬投下量の節減、漂流飛散（ドリフト）の低減等を目的とした研究開発においては、噴霧流体の物理的性質および挙動に関するデータが基礎となるため、これらを精密に測定する装置が不可欠である。

散布実験棟には平成 10 年度より、噴霧粒子ドリフト・粒径・付着測定装置（He-Ne レーザー光回折式）が導入されていたが、今回新たに、パルス YAG レーザー光を利用して PIV（Particle Image Velocimetry、粒子画像流速測定法）測定と粒径分布測定の両方を行う微粒子移動速度分布測定装置（図 1）が導入されたので、ここに紹介する。

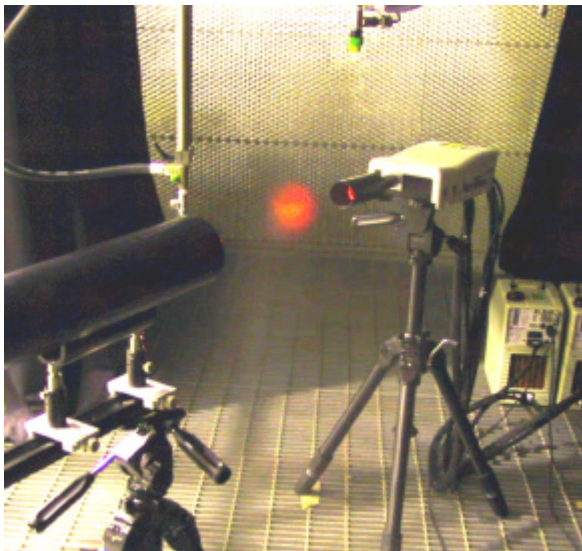


図 1 微粒子移動速度分布測定装置

1. 粒径分布測定

本装置の測定対象物は水滴、粉、気泡などで、直径 1 μm 以上の粒子が測定可能である。画像解析方式を用いているため、非球形粒子も正確な測定が可能であり、粒子形状を画像で確認することができる。パルスレーザー光を噴霧粒子に照射した状態で、高感度デジタルカメラにより画像を撮影し、画像中の粒子の粒径とその分布を算出する。1 回の測定において、最大で約 4 cm 四方の領域が測定可能である。

図 2 のように、粒子画像とともに、粒径分布の頻度グラフと各種データ（粒径分布詳細、長さ・面積・体積平均、ザウター平均径等）が 1 つの画面に表示される。測定結果はテキストファイルとして保存されるため、別のパソコン上で Excel 等の表計算ソフトを用いて、計測データの表示、再計算を行うことができる。

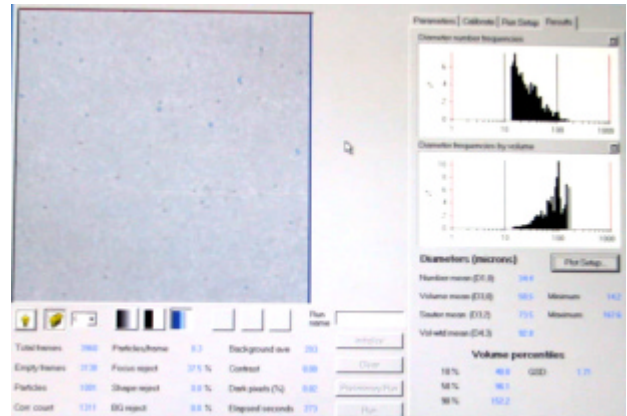


図 2 粒径分布測定結果例

2. PIV 解析

PIV の原理は、連続撮影された画像から検出された同一粒子の移動方向と距離を統計的に推定し、個々の粒子の挙動をベクトル解析等で算出するものである。本装置では、噴霧粒子群にライン状に絞ったパルスレーザー光を照射して形成された断面の画像を、高感度カメラを用いて撮影する。図 3 は、ノズルから噴霧された粒子について PIV 解析（2 次元）を行い、結果をベクトル図で可視化したものである。

また、カメラ 2 台を用いて撮影することにより、ステレオ視の原理によって、粒子挙動を空間的に解析し可視化する 3 次元 PIV 解析も行うことができる。

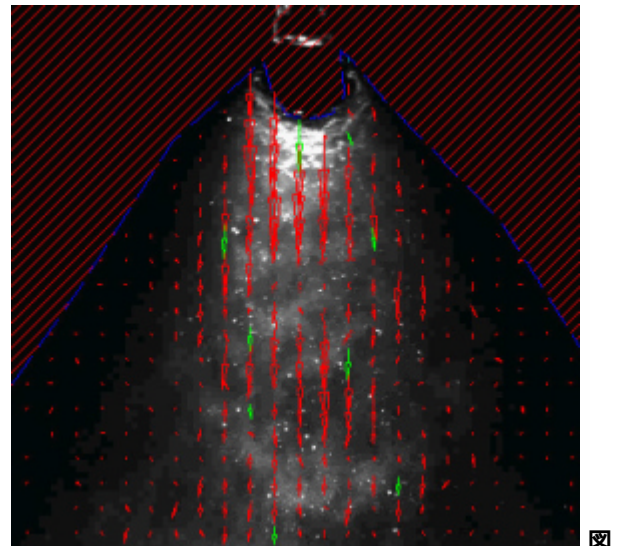


図 3 PIV測定結果例

本装置を含め、散布実験棟内の各種試験設備・装置は、試験研究機関、農業機械関連メーカー等、様々な方面の方にも広く利用していただけるものである。今回紹介した微粒子移動速度分布測定装置も、幅広い分野での研究開発において活用されることを期待する。

（生産システム研究部 宮原 佳彦・鹿沼 隆宏）

ほ場作業行程記録分析システム

はじめに

コンバイン等のほ場作業機械の作業能率は、機械の性能を把握する上で最も重要な要素の一つである。コンバインの作業能率試験は、ストップウォッチによる刈取作業、旋回、移動、籾の排出等の各種作業時間の測定、観察による作業行程図の作成、一定距離区間の走行時間を測定することによる作業速度の測定から構成されている。現状では、このそれぞれの測定に最低限各1名の測定者が必要である。また、得られたデータの、整理・分析が可能となるのは試験終了後である。そこで、試験の省力化を図りつつより高い精度でのデータ収集とリアルタイム処理が可能なGPS位置情報センシング機能を活用したほ場作業行程分析システムを開発・導入したのでその概要を紹介する。

1. 導入したシステムの特徴

GPSを利用した作業モニタリングシステムとしては、運転者の支援を目的にしたものや、ほ場データの採取を目的としたものがある。これらの多くは特定の機械への装着を前提としており、装着には機械の改造を要する。これに対し、本システムでは型式検査や総合鑑定等における能率試験の測定手段として用いることを前提に作業時間及び作業行程をほ場内の研究者がモニターすることを目的としているので、試験対象となるコンバイン本体を何ら改造することなく容易に取り付けが可能であり、オペレータは測定を意識することなくコンバイン作業に専念できる。もちろんコンバイン以外のほ場作業機械へも簡単に適用可能である。

2. システムの構成

本システムは大きく分けて車載部、モニタリング用PC、データ解析サーバーの3つのモジュールからなる。車載部はGPS受信機と各種センサーおよびデータ記録用コンピュータからなる。GPS受信機としてはビーコン方式のDGPSを用いており、毎秒10回、1m以内の精度で位置を検知する。センサーは各種クラッチのON/OFF、エンジン等の回転速度を検知する。

これらのデータは車載部のコンピュータに取り込まれ、時刻と機体の位置および作業状態として記録される。他、無線ネットワークによりリアルタイムでほ場畔上のモニタリング用PCに送信される。

モニタリング用PCでは、受信したデータが加工され、作業軌跡、各種作業時間、作業速度等が計算されるとともに、それらの情報がモニター画面に表示される。研究者はこれにより試験をリアルタイムでモニタリングし、結果を把握することができる。

試験終了後、測定、記録されたデータは無線ネットワーク等の方法によって、生研機構内に設置されたデータ解析サーバーへ保存される。このサーバーでは、大容量ディスク上に試験データが蓄積され、高速プロセッサにより高度なデータ処理が可能である。この結果は、成績の検討、作成に用いられる他、作業能率シミュレーションのためのベースデータとしても活用される。将来的には、過去のほ場データ照会システムの開発も視野に入れている。

(評価試験部 富田 宗樹)

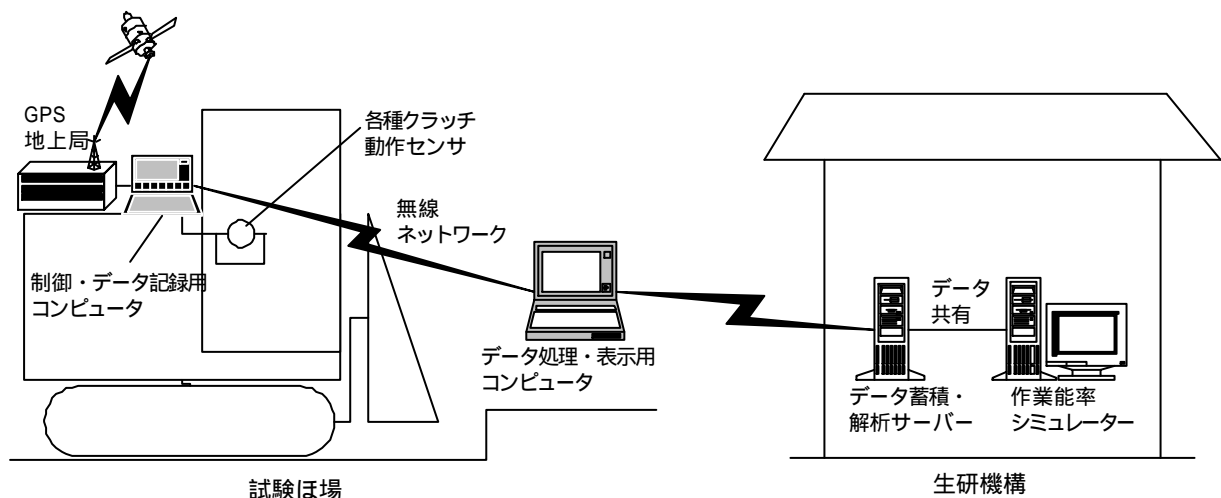


図 ほ場作業行程分析システムの構成

21世紀型農業機械等緊急開発事業

1. 事業概要

平成10年度から21世紀型農業機械等緊急開発事業を行っており、本年度が最終年度である。軟弱野菜調製装置（うち計量・包装機）、穀物自動乾燥調製装置については、実用化促進事業の対象とすることが適当として農林水産大臣あて報告した。

2. 試験研究課題

本年度の課題は次のとおりであり、農業機械等メーカーと委託研究11件、共同研究12件の契約を締結した。

(1) 機械化一貫体系の確立等に資する機械

軟弱野菜調製装置
結球葉菜調製選別装置
追従型野菜運搬車
大粒種子整列は種装置
セルトレイ苗挿し木装置
高速代かき均平機
穀物自動乾燥調製装置
搾乳ユニット自動搬送装置

(2) 環境保全型農業の推進に資する機械

農用車両作業ナビゲーター
土壌サンプリング装置
作物生育情報測定装置
穀物収穫情報測定装置
可変施肥装置
高精度固液分離装置

品質管理型たい肥自動混合・かくはん機
自然エネルギー活用型高品質たい肥化装置
畜舎換気用除じん・脱臭装置
畜舎排水脱色・リン除去装置

(3) 中山間地域の農業労働負担の軽減等に資する機械

傾斜地果樹用多目的モノレール
細断型ロールベアラ

(4) 要素技術

農業機械騒音の可視化による低減化技術
農用エンジンの排出ガス低減化技術
粒状資材等のモニタリング技術

3. 開発促進評価試験

本年度は傾斜地果樹用多目的モノレール、傾斜地果樹用管理ビークル、果樹用局所施肥機、レタス収穫機、細断型ロールベアラ、搾乳ユニット自動搬送装置の6機種について、農業機械メーカー、団体等へ試験を委託した。

4. 平成14年度開発機の公開

本年度は軟弱野菜調製装置、大粒種子整列は種装置、穀物自動乾燥調製装置、搾乳ユニット自動搬送装置、畜舎換気用除じん・脱臭装置、畜舎排水脱色・リン除去装置、農用車両作業ナビゲーター、セルトレイ苗挿し木装置、結球葉菜調製選別装置、傾斜地果樹用多目的モノレール、高速代かき均平機、可変施肥装置、土壌サンプリング装置、作物生育情報測定装置、穀物収穫情報測定装置、細断型ロールベアラの16機種を公開した。

内外からの来訪者

国内では、平成14年10月～平成15年2月までに約560名が来訪された。

来訪者には、当機構の業務概要を紹介するとともに、展示棟（緊プロ開発機）、資料館（古い農機具）、ショールーム（最新の市販農業機械）を中心に案内を行い、要望に応じて各部の施設案内や意見交換も行った。

平成14年12月5日には、さいたま市教育委員会からの要請に応じて中学生5名の体験学習を行った。

海外からは、平成14年10月～平成15年3月はじめまでに8名が来訪された。

平成14年12月9日には、デンマーク農業科学研究所農業工学部、部長 Svent Christensen と上席研究官の高井久光氏が来訪され、ロボット及びセンサ技術・精密農業、悪臭制御について担当主任研究員との情報交換を行った。

また、平成15年3月4日には、メキシコ農牧農村開発漁業食糧省農牧林業庁、農業研究局の Sebastian ACOSTA 局長と CAMACHO CASTRO 穀類供給部長が来訪され、21緊プロで開発された機械や評価試験関連の機械・施設を視察された。



トラクタPTO試験装置を視察される
メキシコ・ACOSTA局長（中央）とCAMACHO部長

メキシコ農機プロジェクトの将来像

「メキシコ農業機械検査・評価事業」は平成 16 年 2 月 29 日をもって終了する。将来像と残り 1 年を切ったプロジェクトの進捗状況について紹介する。

1 CENEMA 将来像について

本年 1 月発効した NAFTA への政府の対策が不十分だとして、連日、農民団体が農牧省へ予算の見直しを強く迫っており、農業関連予算については未確定である。以下の情報の実現は、プロジェクトにとって追い風であるが、波乱含みであることを予めご了承ください。

1) メキシコ側はプロジェクト終了後の将来像に関する検討委員会で、CENEMA を国内唯一の農業機械の研究、検査、研修センターとし、中南米における中核的な役割（第三国研修機関）も果たさせることを決定した。

2) かかる背景から、自助努力によりトラクタ試験設備整備費（200 万ドル、次年度 100 万ドル）と CENAPEMEA 運営費（20 万ドル）を確保し、4 人の C/P を新規採用する。本年度中に PTO、油圧、ROPS、来年度にけん引の各試験設備を整える計画である。

3) 本プロジェクトは CEVAMEX 農業試験場の一角に間借りしている。INIFAP は昨年、研究機関を独法化し、機構改革を更に進める意向のようである。極めて近い将来、CEVAMEX を CENEMA とする方向が示され、所長のラモンが場長（兼務）に推薦された。

4) プロジェクトとして、終了時に技術移転の成果等を広く中南米諸国に知らしめるため、国際セミナーを計画している。セミナー内容の充実と、第三国研修機関となった場合の各国の対応を確認するため、事前調査を実施中。

5) JICA の終了時評価は 9 月に予定されており、プロジェクト終了後の対応についても協議されよう。

2 進捗状況について

下表に NMX（メキシコ任意規格）作成対象機種種の進捗状況を示す。トラクタについては油圧、けん引が追加されたが、機材不足のため、CENAPEMEA 傘下の試験実施機関に対する研修は実施しない。なお、公聴、公布・施行に関する官報掲載期間は各 60 日間である。

N M X 策 定 の 進 捗 状 況 整 理 表

| | 機械式 播種機 | 真空 播種機 | 防除機 | トラクタ PTO | トラクタ ROPS | トラクタ 油圧 | トラクタ けん引 | プラウ | ハロー | 豆類脱 穀機 | メイズ 脱粒機 |
|-------------------|------------|-----------|--------|-------------|--------------|------------|-------------|--------|--------|-----------|------------|
| NMX原案検討開始 | Aug-99 | Oct-01 | Jan-00 | Feb-01 | Nov-01 | Dec-02 | Dec-02 | Jan-01 | Sep-01 | Jul-02 | Jul-02 |
| COTENMAEA審 議開始 | Feb-01 | | Oct-01 | Feb-01 | Dec-01 | Feb-03 | Feb-03 | Aug-02 | Aug-02 | | |
| 官報掲載(公聴) | Oct-01 | | Jul-02 | Feb-02 | Sep-02 | | | Nov-02 | Nov-02 | | |
| 官報掲載(施行) | Mar-02 | | Dec-02 | Jun-02 | | | | | | | |
| 施 行 | May-02 | | Feb-03 | Aug-02 | | | | | | | |
| CENAPEMEAへ の研修 | Nov-01 | Sep-03 | Aug-03 | - | - | - | - | Feb-03 | Feb-03 | Nov-03 | Nov-03 |

平成 14 年度の会議等の開催について

1. 技術委員会

平成 15 年 2 月 14 日（金）に虎ノ門パストラルにおいて技術委員会を開催した。議題は「平成 14 年度事業成績及び平成 15 年度事業計画の検討」である。

2. 研究評価委員会

平成 15 年 2 月 21 日（金）に生研機構において、研究評価委員会を開催した。基礎、水田・畑作、園芸、畜産の 4 部会に分かれて「研究課題」の評価が行われた。

3. 研究報告会

平成 15 年 3 月 12 日（水）に大宮ソニックシティにおいて下記の課題について研究報告会を開催した。

1) 農用車両作業ナビゲーター

2) 土壌サンプリング装置

3) 可変施肥装置

4) 作物生育情報測定装置

5) 穀物収穫情報測定装置

6) 高速代かき均平機

7) 粒状資材等のモニタリング技術

8) 穀物自動乾燥調製装置

9) 大粒種子整列は種装置

10) 軟弱野菜調製装置

11) セルトレイ苗挿し木装置

12) 結球葉菜調製選別装置

13) レタス収穫機の開発促進評価試験

- 14) 傾斜地果樹用多目的モノレール
 15) 傾斜地果樹用多目的モノレール(回行式)の開発促進評価試験
 16) 果樹用局所施肥機の開発促進評価試験
 17) 傾斜地果樹管理ビークルの開発促進評価試験
 18) 細断型ロールベアラ
 19) 搾乳ユニット自動搬送装置
 20) 畜舎排水脱色・リン除去装置
 21) 畜舎換気用除じん・脱臭装置
4. 農業機械開発改良試験研究打合せ会議
 3月14日と15日に大宮ソニックシティ及び生研機構において開催した。4分科会に分かれて、下記の重点検

- 討課題及び試験研究成績の検討を行った。
- 1) 水田作・畑作分科会
 「水田作・畑作機械化新技術の最前線」
 2) 園芸・特作分科会
 「安心・安全な野菜生産と機械化技術」
 3) 果樹分科会
 「果樹栽培における環境保全型土壌管理技術」
 4) 畜産分科会
 「家畜ふん尿処理利用機械に係わる新技術」
 5. 評議員会
 平成15年3月26日(水)に開催し、平成14年度業務・財務状況と平成15年度予算概要の報告を行った。

《特許・実用新案》

(平14.9～平15.1)

| 種別 | 名称 | 公開・登録日 | 公開・登録番号 |
|------|--------------------------------|-----------|-------------|
| (公開) | | | |
| 特許 | 脱臭装置 | H14.9.3 | 2002-248316 |
| 特許 | 脱臭方法及び脱臭設備 | H14.9.17 | 2002-263438 |
| 特許 | 堆肥化設備 | H14.9.18 | 2002-265290 |
| 特許 | 土壌調製装置 | H14.9.18 | 2002-267582 |
| 特許 | 施肥機 | H14.9.24 | 2002-272231 |
| 特許 | 搾乳ユニットの自動搬送装置 | H14.11.19 | 2002-330653 |
| 特許 | 長葱の切断処理装置 | H14.11.26 | 2002-335931 |
| 特許 | ロールベアラ | H14.12.3 | 2002-345326 |
| 特許 | 乗用型田植機の苗補給装置 | H14.12.10 | 2002-354917 |
| 特許 | 円筒型乳頭清拭装置 | H14.12.10 | 2002-354958 |
| 特許 | 横軸回転型乳頭清拭装置 | H14.12.10 | 2002-354955 |
| 特許 | 排水のリン除去方法 | H14.12.24 | 2002-370086 |
| 特許 | 果実の検出方法 | H15.1.7 | 2003-31 |
| 特許 | 畜産系排水の連続脱色方法およびその連続畜産装置 | H15.1.7 | 2003-1278 |
| 特許 | 移動農機の操向装置 | H15.1.7 | 2003-006 |
| 特許 | 作物生育量測定装置、作物生育量測定方法、生育量測定プログラム | H15.1.14 | 2003-9664 |
| 特許 | 作業機着脱構造 | H15.1.28 | 2003-23824 |
| (登録) | | | |
| 特許 | 畦草刈機 | H14.10.25 | 3363048 |
| 特許 | 畦草刈機 | H14.10.25 | 3363060 |
| 特許 | 畦草刈機 | H14.10.25 | 3363061 |
| 特許 | 自動走行制御式薬剤散布機 | H14.11.15 | 3369703 |
| 特許 | 根菜類収穫機の里芋分離装置 | H14.12.13 | 3379618 |
| 意匠 | コンバイン | H15.1.10 | 1166479 |

《人の動き》

1. 役員

| 発令年月日 | 氏名 | 異動事項 | 新 所 属 | 旧 所 属 |
|----------|------|------|---------|---------|
| H15.1.31 | 岡本 修 | 退 任 | | 理事（非常勤） |
| H15.2.1 | 山岡淳男 | 就 任 | 理事（非常勤） | |

2. 職員

| 発令年月日 | 氏名 | 異動事項 | 新 所 属 | 旧 所 属 |
|-----------|-------|------|-------------|----------------|
| H14.12.31 | 福森 功 | 定年退職 | | 畜産工学研究部長 |
| H15.1.1 | 山名伸樹 | 昇 任 | 畜産工学研究部長 | 研究調整役 |
| H15.1.1 | 森本國夫 | 昇 任 | 研究調整役 | 評価試験部安全試験室長 |
| H15.1.1 | 高橋正光 | 配置換 | 評価試験部安全試験室長 | 評価試験部作業機第1試験室長 |
| H15.2.28 | 鷹尾宏之進 | 定年退職 | | 企画部主任研究員 |

《海外出張者：長期》

《海外出張者：長期》

| 氏名 | 時 期 | 出張先 | 課 題 |
|-------|------------|------|--|
| 鷹尾宏之進 | 平13.9.17～ | メキシコ | メキシコ農業機械・評価事業計画長期専門家 （チーフアドバイザー）（JICA） |
| 清水 一史 | 平13 .6.18～ | メキシコ | メキシコ農業機械・評価事業計画長期専門家 〔評価試験（性能）担当〕（JICA） |

ホームページ更新情報等

ホームページについてはこれまで紹介しているので、No.40以降、追加更新された情報について紹介する。トップページの基本的な情報は同じであるが、デザインを一新するとともに、各部研究課題名の英文での発信や研究評価についての情報、情報公開制度に伴う各種様式、規程、業務内容等の文書についてもホームページ上で検索可能とするなど、内容の一層の充実を図った。

生研機構（農機研）イントラネット（図）は外部からはアクセスできないが、職員の利便性

向上のため、この2年間に、規程・要領をブラウザで見られるようにするとともに、国内外のカタログ検索をネットワーク上でできるようにし、現在、生研機構移行の事業報告と年報の電子化を進めており、今年度中には各自パソコンで見られるようにする予定である。また、役員・管理職の在席状況をイントラネットのトップメニューに組み込んで、各研究・検査室でも確認できるようにした。この他、ファイルサーバーを利用して、各種文書の共有化を行っている。

（研究情報専門役 鈴木光雄）

update 2003.3.12 Up

●次期予定表/予約システム試行中です。(ネットワーク検索) (4月1日よりこちらを使用します。)

研究情報

- 研究成果情報
- 研究基本計画
- 研究年報
- 事業報告(概要)
- 7条報告
- カタログ検索
- 動画

その他の情報

- 職員名簿
- 物品紹介
- 住所録検索

Gallery

No.122

桂林(漓江下り)

外部 To IAM | To TOKYO | To BRAIN