

農機研ニュース

No.62



平成 25 年 12 月 27 日
生研センター
(農業機械化研究所)



－ 主な内容 －

- ・乗用型トラクタの片ブレーキ防止装置の開発
- ・イチゴ自動選別装置の制御ソフトウェア
- ・ヤカ類超音波防除装置の開発と適応性拡大
- ・大規模営農支援システム (FARMS) の開発
- ・タイ国の農業機械化情勢調査
- ・韓国の農業機械に対する排出ガス規制と試験方法・基準
- ・IFAC Agricontrol 2013 と ISC 2013 への参加
- ・平成 25 年の主な会議等の開催について

生研センター企画部長 西村 洋



私の居室からは、正門から本館に通じる銀杏並木を眺めることができます。丁度この駄文を書いている時期（11月中旬）は、半数程度の銀杏の葉が黄色く色づき、秋の陽光に照らされ、また沙羅双樹や

花の木の赤色が混じって、緑から黄色へのグラデーションが一際映えています。これから日々変化する樹々の紅葉を、毎日見ることが出来る環境は贅沢そのものと言えます。桜の木も多く、満開の頃は壮観ですが、それを過ぎた新緑の時期はさらに秀逸です。特に雨上がりの早朝に濡れて光る緑は、実に様々な色合いを見せて楽しませてくれます。それだけ、敷地内にある樹種が豊富であることを示しているわけですが、昨今の強烈な風雨でダメージを受ける樹々も多く、これからは大事に管理していきたいと思っています。

さて、先日堀江農研機構理事長に農業機械化促進業務の研究内容をご覧いただく機会がありました。理事長からは、若い研究者が自信を持って研究内容の説明をしていたこと、泥臭い研究から最先端技術まで幅広く研究が行われていることにお褒めの言葉をいただきました。農業機械化促進業務における研究開発は、

農業現場に普及可能な機械開発を中心的なミッションとしており、農業機械等緊急開発・実用化事業（緊プロ）等を通して、企業との共同研究を活発に行い、農業現場で利用していただける数多くの農業機械を世に送り出してきました。これらの研究開発は研究期間が3年となり、プロジェクトチームによる研究開発の進行管理が厳しく行われることから、担当者にとっては気が休まることのない日々が続きます。一方、実用化を目標としたこれらの研究を立ち上げるためにはシーズとなる研究開発が重要になります。基礎・基盤研究がそれに当たりますが、これらの研究については現場ニーズの把握と同時に、研究者の個性を活かした様々な立ち位置での幅広い研究が重要と考えており、理事長にもそこを評価いただいたものと思います。

これから冬枯れの季節を迎え、当センターにとっては、今年度の研究成果の取りまとめや次年度に向けた新しい課題発掘の時期となります。今年は、TPP加盟問題を皮切りに、農業に関する話題が大きくマスコミを賑わしているように、農業が大きく変わる節目の年となるように感じています。農研機構・生研センターとしても、皆様のご期待に添えるよう、今後とも新しい農業を担う農業機械開発に、さらに力を注いで参ります。

表紙写真 林農林水産大臣視察の様子「食と農の科学館」イチゴ収穫ロボット（平成 25 年 9 月 3 日、筑波農林研究団地にて）
大豆作現地セミナーにおける小型汎用コンバインの実演（平成 25 年 10 月 10 日、新潟県燕市にて）

乗用型トラクタの片ブレーキ防止装置の開発

特別研究チーム（安全） 志藤博克

はじめに

平成 23 年の農作業死亡事故は 366 件（農林水産省、平成 25 年）であり、30 年間の推移を見ると約 400 件前後と横ばい状態となっています。この間、農業就業者人口は減り続けていることから、むしろ事故のリスクは高まっています。その中でも乗用トラクタによる事故（123 件）は、農作業死亡事故の約 3 割を占めています。事故形態で最も多いのが転落転倒で乗用トラクタの死亡事故の 76% を占めています。その原因の一つとして片ブレーキの誤操作が挙げられます。

1. 片ブレーキ作業の実態と片ブレーキ事故の実態

乗用トラクタには、ブレーキペダルが 2 つあります。これは作業時に切り返しをせずに効率的に旋回できるようにするため、左右の後輪それぞれに独立してブレーキをかけられるようにするためです。作業時以外は左右のブレーキペダルは連結されていますが、作業後に再び連結することを忘れたままにすると、誤って片方のブレーキのみを踏むことがあります。そうすると、ハンドル操作をしなくても急旋回してしまうことから、道路等から転落して転倒する事故の一因となっています。この片ブレーキの誤操作を未然に防ぐ装置を国内のトラクタメーカー 5 社と平成 23 年度から 3 年計画で共同開発しています。

開発に先立ち、農業者に対して片ブレーキを用いた作業についてアンケート調査を実施しました。その結果、回答者の約 7 割が作業で片ブレーキ操作を行っており、ロータリ耕うんの旋回時などの低速作業のみならず、傾斜地の等高線方向へのプラウ耕の際の姿勢修正といった比較的高速時でも使用されていることが明らかになりました。この他、畦塗り作業での幅寄せや、圃場から細い農道への出入り時でも使用されている実態が明らかになりました。

ある県の過去 5 年間に発生した乗用トラクタの転倒転落死亡事故 28 件のうち、9 件が左右ブレーキが連結されていないことが確認されました。いずれも単独行動中の事故であったため、転倒事故の直接的な要因を特定することはできません。しかし、片ブレーキの誤操作による可能性も排除できないと判断し、これらの事故データを分析しました。その結果、事故は路上走行時に限らず、圃場への出入り時、作業時のいずれでも発生していることが明らかになりました。すなわち、走行速度の高低に係わらず事故が起こりえることを示しています。

2. 片ブレーキ誤操作防止装置の開発

生研センターの前身である農業機械化研究所では昭和 56 年に副変速が高速段に入るとブレーキを自動的に連結する装置について研究が行われました。この

研究では、路上での高速移動時には装置の有効性が確認されましたが、低速時に発生しうる誤操作については効果が得られず、高速作業時の片ブレーキ操作ができなくなる課題がありました。これらの知見を踏まえて様々な方式を検討しましたが、機械が片ブレーキ操作に伴う危険の有無を判断することは困難との結論に至りました。そこで開発装置は、左右ブレーキを常時連結した状態とし、片ブレーキ操作が必要などのみ、運転者がその都度何らかの連結解除操作を行って片ブレーキを踏む、という方式としました。現在、右足で連結解除を行う方式と左足で解除操作を行う方式を検討中です。右足解除方式は、ブレーキペダル自体を横方向にスライドさせて連結を解除し、踏み込んで片ブレーキ操作を行う方式（図 1）等があります。左足解除方式は、連結解除ペダルを左足で踏みつつ、右足でこれまで通りに片ブレーキ操作を行う方式（図 2）です。農家の皆さん等のご協力も頂きながら、これらの試作機で各種作業を行い、操作性や急制動時の左右ブレーキの連結の確実性について評価し、改良を重ねています。

おわりに

最終的にはいずれかの操作方式に一本化することを目標に開発を進めており、実用化後、平成 26 年以降発売される新機種から順次、標準装備仕様として装着される予定です。



図 1 右足解除方式の一例



図 2 左足解除方式の一例

イチゴ自動選別装置の制御ソフトウェア

園芸工学研究部 山本聡史

はじめに

イチゴは、市場では安定して高い人気を維持しているが、国内の栽培面積と生産量は10年前から微減傾向にある。その原因のひとつとして、イチゴ生産の機械化が実現しないまま生産者の高齢化と産地の過疎化が進み、現状維持が難しいレベルまで労働力が減少していることが考えられる。イチゴ生産の年間労働時間は約2,000h/10aと非常に長く、その約3割が選別パック詰め作業に費やされている。そこで、イチゴの選別パック詰め作業の省力化を図るため、これまで開発されたイチゴ自動選別装置を改良し、収穫箱内の果実を取り出してサイズ別に選別するための制御ソフトウェアを開発した。

1. 装置とソフトウェアの概要

装置は、マニピュレータ、吸着ハンド、画像処理部からなり、収穫箱、果実、出荷容器の搬送部を備える(図1)。出荷容器は市場で流通している4種類の平詰めソフトパック(16個、20個、24個、30個入)に対応する。画像処理部は、収穫箱内の果実を上方から検出する3次元センサと、吸着ハンドにより保持した果実を下方から撮影して質量と方向を推定するカラーカメラから構成される。マニピュレータは直交3軸とZ軸回りの4自由度であり、吸着ハンドは、果実を損傷しないように、吸着管が上下に自由に動く構造である。まず、収穫箱が搬送され、3次元センサの真下で停止する。3次元センサにより最も拾いやすい果実を検出し、吸着位置を計算する。吸着ハンドで果実を吸着し、カラーカメラの真上まで持って行く。撮影したカラー画像を解析し、果実の質量と方向を求める。果実の質量は、撮影した画像中の果実領域の画素数から推定し、果実の方向は、赤色部分とヘタ部分から求める。吸着された果実の姿勢により、ヘタ部分が認識されない場合、果実形状を考慮して、果実領域を囲む最小円の中心と果実領域内に収まる最大円の中心の位置関係から算出する。推定結果に基づき、平詰めソフトパックに果実の向きを揃えて並べる。規格外や方向を推定できない果実は果実搬送コンベアに置かれ、別途手詰めされる。その後、収穫箱で2番目に高い位置にあった果実の処理を開始し、最初に取得した吸着位置情報がなくなるまで選別作業を繰り返す。吸着に失敗した場合、その位置を記録して同一果実に3回以上吸着動作を繰り返さないようにする。また、収穫箱内の果実の計数などを行う機能を備える。3次元センサの距離画像を滑らかにした後、分割した画像領域で、赤色を含み、明度の高い部分を果実として抽出することにより、果実数を計数する(図2)。各果実領域の画素数から果実サイズを推定することも可能である。

2. 性能試験の結果

‘紅ほっぺ’で収穫箱から果実を取り出して所定の位置に置くハンドリング成功率は94%、果実1果当たりには要する作業時間は5.5sであった(表)。カラーカメラを用いた果重の推定誤差は±3gの範囲内であった。また、12月から翌年2月までの気温の低い期間では、本装置の吸着動作により吸着直後に視認可能な損傷は発生しなかった。

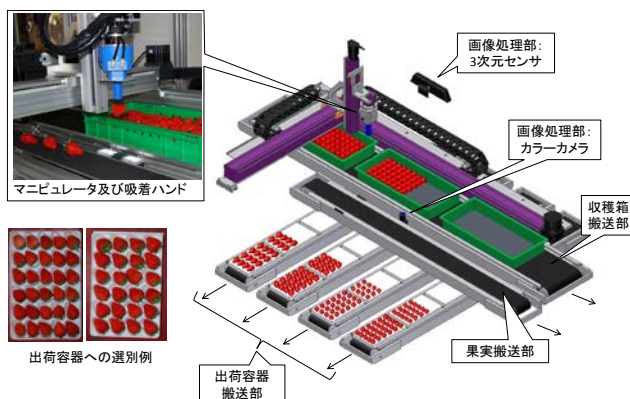


図1 イチゴ自動選別装置

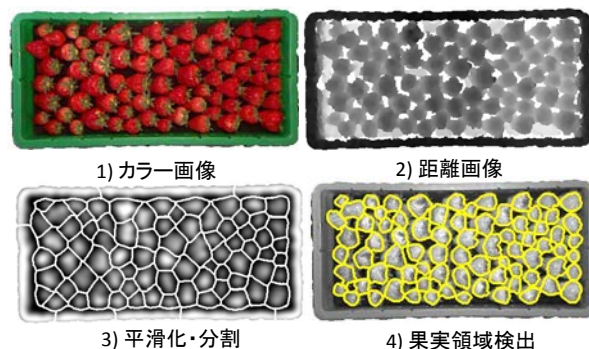


図2 3次元センサを用いた収穫箱の果実数推定方法

表 処理性能

収穫箱 No.	果数 (果)	平均果重 (g)	1果当たりの処理時間 (s/果)	ハンドリング成功率 (%)
1	126	10.0	4.9	97.6
2	80	19.7	5.9	92.5
3	76	22.2	6.2	90.8
全体	282	16.0	5.5	94.3

おわりに

平成19年度から5年間、イチゴの自動選別技術に取り組み、果実質量と方向を推定する画像処理技術と果実を傷つけずに持ち運ぶソフトハンドリング技術を蓄積した。その結果、慣行と同程度の作業能率で選別パック詰め作業を自動化できた。平成24年度に選果機メーカーとソフトウェアの利用許諾契約を締結した。

ヤガ類超音波防除装置の開発と適応性拡大

生産システム研究部 生育管理システム研究 水上智道 吉田隆延 田中庸之

はじめに

現在の果樹生産現場では、ヤガ類の防除のため、黄色防ガ灯や防虫ネットが広く利用されているが、黄色防ガ灯の場合、黄色の光を好む害虫を集めたり、光の影響を受けやすい作物の花芽分化促進や開花遅延などの生育障害を引き起こすことがあり、導入の際には近隣の栽培作物に注意する必要がある。また、防虫ネットは台風等の影響を受けやすく、設置労力やコストの面からも設置が難しい状況であり、生産現場では防ガ灯や防虫ネットに変わるような、安価で設置等が容易な新しい防除装置などの開発が望まれている。

そこで、生研センターでは、ニューデルタ工業(株)と共同で、ヤガ類超音波防除装置を開発し、徳島県、滋賀県と共同で、本装置を用いたモモとナシ園場におけるヤガ類防除効果とエダマメ・ダイズ園場におけるオオタバコガおよびハスモンヨトウの防除効果試験を行ったので紹介する。さらに、本装置の病害防除への適応の可能性を検討するため、東京農工大学と共同でトマト萎凋病とイネいもち病の発病抑制効果について調査したので合わせて報告する。

1. 開発機の概要

本装置は、周波数 40kHz、音圧約 120dB の超音波を発振し、コウモリが飛来中に自分の位置や周囲の状況を確認するために発振するパルス間隔の比較的長い超音波（エコロケーション）と、ガ類等や昆虫類を見つけて捕食するために発振するパルス間隔の比較的短い超音波を、交互に発振してヤガ類の超音波への慣れを防止した仕様となっており、アンプ本体と超音波を発振する発振素子からなる（図）。現在、1台のアンプに発振素子を最大9個まで接続することができる。園場内またはその近隣に 100V の一般電源が1つあればアンプを接続可能であり、電源が確保できれば園場間の移動および設置は容易で、消費電力は防ガ灯と同程度である。



図 ヤガ類超音波防除装置

2. 試験結果

1) モモとナシ園場におけるヤガ類超音波防除装置のヤガ類等防除効果

徳島農技センターで行ったモモ園園場における防除効果試験の結果、モモ園園場へのヤガ類飛来数は、無処理区で被害果率 100% 場合であっても、超音波区で約 30% に低減した。また、滋賀農技センター内のナシ園場に本装置を設置してヤガ類の防除効果試験を行った。その結果、無処理区が被害果率 74% と高く、ヤガ類の発生数が多いと考えられる調査日であっても、超音波区では被害果率 5% となり、本装置の防除効果が明らかとなった。

2) エダマメ・ダイズ園場におけるハスモンヨトウとオオタバコガの防除効果

滋賀農技センター内のエダマメ・ダイズ試験園場でオオタバコガとハスモンヨトウの防除効果試験を行った。オオタバコガの防除効果試験の結果、両区で有意差が認められた（表）。また、ハスモンヨトウの防除効果試験の結果では、無処理区で白変葉数が確認されたが、超音波区では確認されず、本装置がハスモンヨトウの防除にも有効であることが明らかとなった。

3) 超音波を利用したトマト萎凋病とイネいもち病の発病抑制

セラミック型の超音波発振素子を利用しヤガ類超音波防除装置と同じ周波数とパルスパターンで超音波をトマト苗に照射した。栽培期間を通してトマトを超音波に曝露することによって、萎凋病の発病を抑制することが確認された。また、トマト育苗期に超音波を処理することにより、超音波処理後のトマト植物体に萎凋病発病抑制効果が持続され、後から接種した病原菌の感染が阻害されてトマト萎凋病の発病が有意に抑制された。同様にイネ苗に照射した結果、育苗期 2 週間の超音波処理で、接種したイネいもち病の発病抑制効果がみられ、超音波処理によるイネいもち病発病抑制効果は、超音波処理後も持続性があることが示唆された。

表 エダマメ・ダイズ園場でのオオタバコガ捕獲数

	試験回数	超音波区	無処理区
捕獲数 (頭)	14	18.4 ± 3.9a	28.4 ± 3.9b

異なるアルファベット間は t 検定 5% 水準で有意差有り

おわりに

本装置の適応性拡大のため、他の植物の病害防除試験を行うとともに、実用化に向けて研究開発を進めている。

大規模営農支援システム（FARMS）の開発

生産システム研究部 林 和信

はじめに

借地や作業受託によって経営規模を拡大した生産法人では、分散した小区画ほ場での耕作を余儀なくされ、数百筆ものほ場を管理する事も多い。また、トレーサビリティの確保や精密農業の実践など、情報に基づく栽培管理の効率化を図るために、情報技術の活用が重要になっている。このような背景から、経営規模やほ場の利用形態の違いに柔軟に対応し、栽培管理の視覚的な把握に適したGIS(地理情報システム)機能を備えた情報管理システム(FARMS: Farm Activity Record Management System)を開発したので、その概要について紹介する。

1. FARMSの構成

FARMSは、データの閲覧や入力用のPC上で稼働するメインプログラムとサーバから主に構成される。FARMSが備えるGIS機能は、多筆ほ場の効率的な管理や作業記録の効果的な表示を実現するために、市販ライブラリ等を用いず独自に開発したもので、ほ場図やGPS等から得られる位置に基づく情報を平面座標に変換し、航空写真などの背景図とともにPCのディスプレイ上に表示することができる(図1)。情報の蓄積はネットワークを介してサーバ上のデータベースに接続して行うため、複数のクライアントを同時に利用することが可能である。

2. FARMSの機能

1) 作業記録(手入力)機能

ほ場1筆を単位として、いわゆる作業日誌を地図情報とリンクした状態で記録することができる。記録した情報は、地図上に表示して作業の進捗を確認したり、ほ場毎のレポートとして印刷出力したりすることが可能である。この形態での利用については、新潟県長岡市のJA管内の12生産法人を対象に実証試験を実施し、実用的に利用可能であることが確

認され、作業記録の簡便化や作業の進捗状況が即時判ること等が利用のメリットとして評価された。

2) 農業機械の稼働状況記録機能

前述の実証試験からは、記録される情報の質的、量的な向上や、情報記録の負担軽減の必要性が高いことも明らかになった。そこで、GPSを備えた記録装置で農業機械の稼働状況を記録し、作業履歴として蓄積可能な機能を開発した。トラクタによる作業を対象として継続的な記録を実施したところ、耕深、エンジン回転数、作業速度の違い等が燃料消費量に与える影響や作業行程間隔のオーバーラップ量が作業能率に与える影響を数値として確認でき、さらに作業状態を再生する機能により視覚的に把握することも可能であった。

3) ロボットトラクタの運用支援機能

FARMSのGIS機能を拡張し、ロボットトラクタの走行経路計画生成、遠隔モニタリング、遠隔操縦等の機能を開発した。走行経路計画は、登録済みのほ場データやロボットトラクタの走行軌跡から、往復行程、外周行程および作業の完遂に必要な空走行程も含めほぼ自動的に作成することが可能で、マウス操作による経路の微調整や作業幅等のパラメータ変更操作が即座にGIS画面上に反映されるため、非矩形ほ場への対応などが柔軟に行え、ロボットトラクタの適応範囲の拡大に寄与することができた。

おわりに

インターネットやスマートフォンなどの情報技術が農村地域にも浸透し、クラウドサービスを利用した営農情報管理等の商用サービスが提供される時代となり、農業の情報化の敷居は格段に低くなった。FARMSの開発は現在も続いており、今後は、農業機械との連携機能や作業記録の可視化機能を強化することで既に実用化されたサービスとの差別化を図りつつ進めていきたいと考えている。

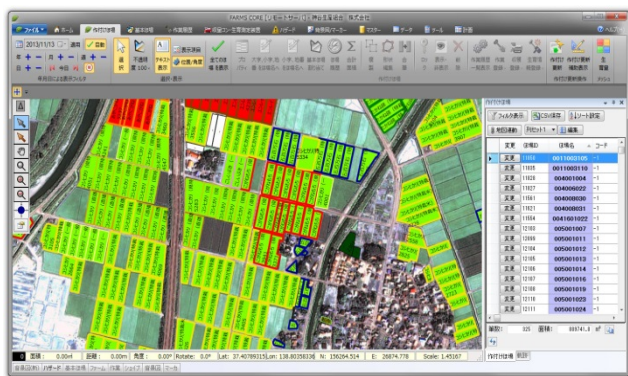


図1 ほ場図および背景図の表示例

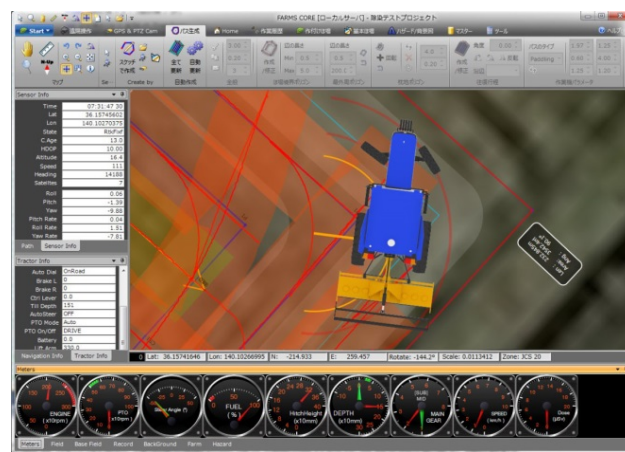


図2 ロボットトラクタの運用支援の表示例

韓国の農業機械に対する排出ガス規制と試験方法・基準

評価試験部 清水一史

はじめに

日本の農業機械メーカーが、韓国の排出ガス規制に基づく排出ガス試験を生研センターで受検できるようにするため、韓国の排出ガス規制、試験方法・基準を調査した。

1. 韓国の排出ガス規制

軽油を燃料とする農業機械エンジンに対して、2013年7月1日から排出ガス規制が適用される。規制対象物質は、一酸化炭素（以下、CO）、炭化水素（以下、HC）、窒素酸化物（以下、NO_x）、粒子状物質（以下、PM）となっている。出力範囲毎の規制値を表1に示す。

更に、2015年1月1日より表2に示す排出ガス規制値が適用される予定となっている。ただし、日本では2011年からPMの規制値が、2014年からNO_xの規制値が、大幅に強化されるが、韓国では2015年に同時に強化される。また、NO_xの規制値については、日本では56kW以上が対象であるのに対し、韓国では75kW以上が対象となっている。

2. 排出ガスの試験方法・基準

2013年7月1日からの排出ガス規制に用いられる試験方法は、日本と同様 ISO8178 の C1_8 モードに沿った方法である。韓国の試験方法・基準の概要を表3に示す。日本における2003年の排出ガス1次規制や、2006年～2008年の排出ガス2次規制時のディーゼル特殊自動車8モード排出ガス試験方法・技術基準との相違点として、1)韓国では黒煙が規制の対象となっていないため、黒煙の測定方法が定められていないこと、2)吸入空気温度及び大気圧より算出する大気条件係数

表1 2013年7月1日からの排出ガス規制

出力範囲 P [kW]	CO [g/kWh]	HC + NO _x [g/kWh]	PM [g/kWh]
19 ≤ P < 37	≤ 5.5	≤ 7.5	≤ 0.3
37 ≤ P < 75	≤ 5.0	≤ 4.7	≤ 0.4
75 ≤ P < 130	≤ 5.0	≤ 4.0	≤ 0.3
130 ≤ P < 560	≤ 3.5	≤ 4.0	≤ 0.2

表2 2015年1月1日からの排出ガス規制

出力範囲 P [kW]	CO [g/kWh]	HC [g/kWh]	NO _x [g/kWh]	PM [g/kWh]
P < 8	≤ 8.0	≤ 7.5 (HC + NO _x)		≤ 0.4
8 ≤ P < 19	≤ 6.6	≤ 7.5 (HC + NO _x)		≤ 0.4
19 ≤ P < 37	≤ 5.5	≤ 4.7 (HC + NO _x)		≤ 0.03
37 ≤ P < 75	≤ 5.0	≤ 4.7 (HC + NO _x)		≤ 0.03
75 ≤ P < 130	≤ 5.0	≤ 0.19	≤ 0.4	≤ 0.025
130 ≤ P < 560	≤ 3.5	≤ 0.19	≤ 0.4	≤ 0.025

fa の範囲が日本 $0.98 \leq fa \leq 1.02$ に対し、韓国 $0.96 \leq fa \leq 1.06$ であること、3) 韓国では試験に用いる燃料の性状が定められていないこと、4) 日本では定められていない燃料温度の温度範囲が、韓国では 33～43℃と定められていること、5) モード時間が日本では 10 分以上に対し、韓国では 12 分であること、6) 韓国の試験方法・基準には、PM 捕集フィルタのソーク時間、PM 捕集前と捕集後の圧力の増加、各モードにおける実効重み係数の範囲が定められていないこと、などが挙げられるが、日本における認証用の排出ガス試験設備を用いることで、韓国の試験方法・基準に沿った試験を実施可能であることを確認できた。

また、2015年1月1日からの排出ガス規制に用いられる試験方法は、NRTC 法及び ISO8178 の C1_8 モードに沿った方法で実施されることとなっている。なお、8kW 未満のエンジンに対しては、NRTC 法の代わりに環境省長官が告示する測定方法で代替することができるとしている。

おわりに

現在、日韓の試験機関である生研センター評価試験部と大韓民国農業技術実用化財団分析検定本部農機械検定チームは、相手国試験機関で型式検査や安全鑑定が実施できるよう協議を進めている。将来的には、評価試験の相互認証や、排出ガス試験についても相手国試験機関での実施や相互認証ができるよう進めていく予定である。

表3 韓国の試験方法・基準の概要

項目		方法基準等		
試験条件	大気条件係数 fa	0.96 ≤ fa ≤ 1.06		
	吸入負圧	最大出力時設計値 ± 0.1kPa		
	吸気温度	25 ± 5℃		
	排気圧力	最大出力時設計値 ± 1.0kPa		
	燃料温度	33～43℃		
試験モード	モード No.	機関		重み係数
		回転速度	負荷率	
	1	定格	100%	0.15
	2	定格	75%	0.15
	3	定格	50%	0.15
	4	定格	10%	0.10
	5	中間*	100%	0.10
	6	中間*	75%	0.10
	7	中間*	50%	0.10
8	アイドリング	0%	0.15	

*最大出力時エンジン回転数の 65～75% の範囲内での最大トルク時回転速度。ただし、最大トルク時回転速度が 60% 未満の場合には 60%、75% を超えている場合には 75% とする。

タイ国の農業機械化情勢調査

評価試験部 藤井桃子

はじめに

タイ王国は、東南アジア中心に位置し、国土面積は日本の約 1.4 倍、人口は約半分の農業国である。昨年、長く維持してきた世界の米輸出国トップの座をインドに明け渡し、3位に後退したのが話題となった。

2011 年の大洪水による多大な損害も含め、農業情勢が大きな過渡期にあるこの国で、昨秋、米と農業機械に関する国際会議が開催され、生研センターから 3 名が参加した。また同時に、バンコク近郊の稲作農家や研究機関を訪問調査する機会を得たので紹介する。

1. タイ農業機械化研究所

タイ農業機械化研究所は、バンコク中心地から北東へ約 12km ほど行った、静かな住宅街の一角に位置する。タイ政府農業・協同組合省農業局の傘下組織の一つであり、国内に複数ある同様の研究支所の頂点に立つ。農業局は職員 1 万人を有するが、そのうち農業機械に携わる職員は全拠点で合計 300 人。この人数で予算 1 億 6 千万円を消化する(2割は研究、残りが人件費、インフラ等)。



キャッサバプランターの試作機

同研究所は、稲作以外の作物の機械化について研究を行っており、現在の主要研究テーマは、パイナップル搬送調製装置、水田における他作物用播種機、キャッサバプランタ、ボイラ用オイルパームペレット成型機、ココ油生成技術等多岐にわたる。

評価試験(任意)も行っており、規格は「タイ工業規格(TIS)」に準拠するが、簡素な試験であるため、現在、農業機械関係者が一つとなり本格的な試験制度導入を画策している。ただし現段階でも、試験を受けてパスすれば、メーカーは 10%ディスカウントで機械を販売することができるなどの対策が取られている。

2. 現地農家調査

旧知の大学名誉教授 2 名の協力を得て、バンコクから車で 2 時間程西にあるナコンパトム県の稲作農家にて聞き取り調査を行った。農家は水稲 8.3ha の他サトウキビ・野菜・タケノコなど約 13ha の作物を家族で栽培しており個人農家としては大きい方である。



上 聞き取り調査風景 右下 現地生産コンバイン

農家によれば、2011 年に再開したコメ担保融資制度(融資価格を大幅に引き上げた、政府による事実上の米買上げ策)により、収入が大幅増(1期で約 160 万円)となったと、素直に喜んでいたのが印象的だった。所有機械はトラクタ 3 台(フォード 1、クボタ 2)、ブロードキャスト、背負い式動力散布機等。収穫はコントラクタに依頼。「性能は日本製がよいが高価だ。中国製は安いがすぐ壊れるので使わない」とのこと。

3. 国際会議「米生産における農業機械」

旅程後半では、タイ北部の都市チェンマイで開催された国際会議に参加した。本会議は、ASEAN 諸国が抱えるコメに関する諸問題について情報交換しながら共に解決し、併せて ASEAN のみならず東アジア 3 カ国とも持続的に連携を図ることを一つの目標としている。ここでは行本・元農研機構理事が日本の農業機械化の現状について講演し、高評価を得た。



行本前理事講演の様子

また同時に講演のあった ASEAN 各国の農業及び農業機械化事情についても調査することができた。冒頭の記載どおり、タイ国が米輸出国トップの座から転落したのは前述のコメ高価買い上げ策に因るところ大である。今後のタイ政府の農家対策・農業機械化対策に注目したい。

IFAC Agricontrol 2013 と ISC 2013 への参加

園芸工学研究部 林 茂彦

1. はじめに

今夏、Agricontrol 2013 (フィンランド、主催:IFAC) と International Strawberry Congress 2013 (ベルギー) に参加する機会を得た。出席した会議および訪問した研究機関の最新研究事例を紹介する。

2. IFAC Agricontrol 2013

基調講演で Van Henten 教授は、オランダ施設園芸の現状と収穫ロボットの展望を示した。生産コストのうち労働力が 27%、エネルギー 18%、初期投資 18% を占め、賃金が上昇するなか、価格は低迷している。今後の収穫ロボットの展開として、①現状作業の分析とレイアウトの再デザイン、②知能の導入、③他産業 (自動車、宇宙、飛行機、FA) 技術との融合の必要性を強調した。

走行ロボット制御に関して、レーザセンサを用いたトラクタの障害物回避方法 (フィンランド) や、草刈り用自律トラクタの巡回制御シミュレーション (韓国)、22 年前のトラクタをベースにした播種ロボット (フィンランド) が注目された。

作物認識に関して、EU プロジェクトで推進するリンゴ収穫ロボット (ベルギー) は、現在果実の位置検出と軌道ガイダンスに注力している。その他、近赤外やスペクトル反射を利用した軟弱トマトの検出 (フィンランド) が報告された。

3. MTT (フィンランド)

農業機械、林業機械、鉱山機械の検査開発を行う政府の研究機関を訪れ、スペクトル画像からバイオマス量や窒素量を計測する空撮ヘリコプター、林業用トラクタのアーム先端が揺れないようにする制御するシミュレーション (図 1)、播種ロボットなどの実演と説明を受けた。

4. International Strawberry Congress 2013

基調講演で世界のイチゴ生産と流通の動向が紹介された。2012 年のイチゴ生産量は、431 万トン

(2008 年比 118%) と増加傾向にある。アメリカをトップに、日本は第 7 位である。輸出額も 180 万ユーロ (2008 年比 142%) にのぼり、貿易による流通は、この期間中の生産量の増加ペースを上回る勢いで活発化している。

技術講演では Flying Doctor という新技術が紹介された (ベルギー)。訪花昆虫バンブルビーの巣箱出口にバイオ由来の粉末を敷き蜂に付着させて、花に向けて散布する。出口と入口は別になっている。この実証試験は Hoogstraten のイチゴ研究所で行われていた。また、カリフォルニアにつぐ米国第 2 の生産地フロリダでは、過剰施肥が行われているとされ、施肥の最適化による環境保全を目指した栽培試験を行った (フロリダ大)。その他、花芽分化の解析、節水技術、LED 利用技術 (図 2) などが報告された。

現在 Elsanta が主流だが、四季なり品種に対する注目度も高く、Elsanta を越える品種開発にしのぎを削っている。

5. Katholieke Universitat Leuven (ベルギー)

訪問したバイオシステム学科では、農産物の計測、自動化、ポストハーベスト、バイオセンサの開発研究を行っている。

農産物の計測では、打音解析による鶏卵の割れ検出、振動解析によるシール部への異物混入診断、透過光と反射光を利用した内部構造の測定、ハイパースペクトルを利用したサラミの判別、リンゴの傷判別、異物検出 (農産物の識別) などの説明を受けた。自動化では、分散制御による自律走行トラクタを見学した。ポストハーベスト分野では、CFD を利用した貯蔵庫内の温度変化やパッケージ内の気流変化の解析、X 線や CT スキャンを利用した内部品質測定 (熟度や内部構造) などに取り組んでいる。また、生産者が持ち込んだ果実の品質評価や貯蔵試験も実施している。



図 1 林業用トラクタ制御



図 2 LED 照明の利用試験

平成25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25年1月22、23、25日

会場：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、生研センター役員

議事：

- ① 24年度の事業報告及び25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

2. 現地検討会等

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

会場：

[検討会・実演会]：淡路農業技術センター

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：

- ① 検討会
 - －野菜を巡る情勢
 - －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

会場：[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、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：

- ① 検討会
 - －新潟県における大豆栽培について
 - －北陸地域における大豆生産技術
 - －大豆生産用機械化一貫体系
- ② 実演会
 - －小型汎用コンバイン
 - －耕うん同時畝立て播種機
 - －中耕除草機（トラクタ用、乗用管理機用）

－環境保全型防除機

－高精度高速施肥機

3. 生研センター研究報告会

開催日：平成25年3月14日

会場：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
 - －農林水産省生産局
 - －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
 - －基礎技術研究部
 - －生産システム研究部
 - －園芸工学研究部
 - －畜産工学研究部
 - －評価試験部
 - －特別研究チーム（エネルギー）
 - －特別研究チーム（ロボット）
 - －特別研究チーム（安全）
- ③ 個別研究報告
 - －原発事故によって放射性物質に汚染された農地の除染への対応
 - －農用車両の電動化に関する基礎研究
 - －タイヤ等の付着土壌による路面汚染軽減技術の開発
 - －ヤガ類超音波防除装置の開発と適応性拡大
 - －新型キャベツ収穫機の開発
 - －農用運搬車の転倒時運転者防護について
- ④ 総合討議

4. 農業機械開発改良試験研究打合せ会議

開催日：25年3月14日～15日

会場：大宮ソニックシティ「小ホール」

生研センター 基礎技術研究館大会議室他（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
－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
－植物工場が切り拓く新たな食料生産
- ③ 分科会 3 果樹分科会
－果樹生産の未来を支える最先端技術
- ④ 分科会 4 畜産分科会
－不耕起対応トウモロコシ播種機の利用と汎用化に向けた課題について

5. 情報・意見交換会

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

会 場：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

会 場：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
－農業機械の安全に関する研究推進の現況
－農業機械の安全標識・操作表示の改善研究
－農業機械の安全教育用シミュレータの開発現況
－農業機械事故の詳細調査・分析手法の研究
－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

開催日：平成 25 年 3 月 13 日

会 場：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
－農業の体質強化に向けた農業機械等の役割について
－人と農地の問題解決に向けて
－地理情報システム (GIS) を利用した地域の営農情報管理システム (FARMS) について
－作業計画・管理システム (PMS) の導入による効率的な農作業受託の運営について
－大規模畑作農業における効率的な農業機械の利用について
- 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 25 年 2 月 22 日

会 場：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

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

会 場：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：25 年 3 月 19 日

会 場：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

④ その他

③ 25年度実施時期、実施場所等

人の動き

1. 役員

異動なし

2. 職員

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
H25. 6. 29	黒岩 孝彦	財務省主計局付	総務部審議役
H25. 6. 30	栗原 眞	農林水産省生産局農産部穀物課付	企画部研究調整役
H25. 7. 1	木村 信次	総務部審議役	財務省主計局付
H25. 7. 1	北見 隆史	動物衛生研究所企画管理部業務推進室 運営チーム主査	総務部資金管理課資金管理第2係長
H25. 7. 1	尾崎 健治	総務部資金管理課資金管理第2係長	動物衛生研究所企画管理部業務推進室運 営チーム主査
H25. 8. 2	篠原 隆	企画部研究調整役	農林水産省生産局農産部穀物課付
H25. 9. 30	大森 茂	農林水産省農林水産技術会議事務局技 術政策課総括班総括第2係長	総務部総務課総務チーム主査
H25. 10. 1	太田 智彦	野菜茶業研究所野菜生産技術研究領域 主任研究員	園芸工学研究部主任研究員（果樹生産工 学）
H25. 10. 1	大森 弘美	園芸工学研究部主任研究員（野菜栽培工 学）	野菜茶業研究所野菜生産技術研究領域主 任研究員
H25. 10. 1	江渡 慎吾	総務部総務課総務チーム主査	農林水産省農林水産技術会議事務局技術 政策課総括班総括第2係長

技術講習生等

技術講習生

所属	人数	期間	講習内容
岩手大学大学院	1名	平 25. 7. 31～25. 8. 13	農業機械の性能試験法について
岡山大学	2名	平 25. 8. 26～25. 8. 30	農業機械分野の研究・開発現場の体験
東京理科大学	1名	平 25. 8. 26～25. 9. 4	農業機械分野の研究・開発現場の体験
新潟大学	1名	平 25. 8. 26～25. 9. 4	農業機械分野の研究・開発現場の体験
新潟大学	4名	平 25. 9. 17～25. 9. 27	農業機械分野の研究・開発現場の体験

知的財産権

(H25. 5～H25. 10)

1. 公開

種別	発明名称	公開日	公開番号
特許	溝開け機構および播種機(PCT)	2013/8/15	W02013/118715A1
特許	果柄除去装置	2013/9/9	2013-176328
特許	溝開け機構および播種機	2013/9/9	2013-176360
特許	脱穀装置	2013/9/19	2013-183686
特許	選別装置	2013/9/19	2013-183685
特許	脱穀装置	2013/9/19	2013-183672
特許	切断器具	2013/9/26	2013-188194
特許	表土掘削装置	2013/9/26	2013-189780
特許	畦畔表土削り機	2013/9/26	2013-188166
特許	果実集積装置	2013/9/30	2013-193776
特許	種子の消毒装置	2013/10/7	2013-202024
特許	走行制御装置	2013/10/7	2013-201958
特許	タイヤ除泥装置及び除泥方法	2013/10/10	2013-208971

2. 登録

種別	発明名称	登録日	登録番号
特許	物品の箱詰装置	2013/5/10	5262234
特許	ベールグリップ	2013/5/24	5273848
特許	移動栽培装置	2013/5/31	5277379
特許	ゴムクローラの分離装置	2013/6/21	5294205
特許	脱穀装置	2013/7/12	5311307
特許	走行制御装置	2013/8/2	5328427
特許	中耕除草機及び中耕培土作業方法	2013/8/9	5331969
特許	携帯型の水分情報出力装置	2013/9/13	5364017
特許	果柄除去装置及び果実収穫装置	2013/9/13	5360832

出版案内

1. 平成 24 年度 試験研究成績 24-1 : 農業機械の安全性に関する研究(第 33 報) (H25. 7) ￥388
 2. 平成 24 年度 農業機械化研究所 年報 (H25. 9) ￥357

農機研ニュース No. 62

平成 25 年 12 月 27 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/>