

平成29年度
海外技術調査報告

平成30年9月

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農業技術革新工学研究センター

ま え が き

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農業技術革新工学研究センター (略称 農研機構 革新工学センター)では、異分野との連携を重視し、農作業と ICT 技術の連携による重点化研究センターとして設置された。

その使命は、農業労働力の減少や高齢化に伴い、我が国の農業構造が大きく変化する中で、スマート農業の実現に向けたロボット技術・ICT 等の異分野の技術を活用した先進的・革新的な農業機械の開発に係る中核的な役割を担うことである。また、野菜作や果樹などの機械化、水田作・畑作における高速化・低コスト化・汎用化、さらに畜産・酪農における精密飼養管理など、生産現場が直面している課題への対応も言うまでもない。このほか、農業機械・装置の省エネルギー化など環境負荷への低減、効果的な農作業安全対策への貢献といったことも含まれる。さらに、農業機械等の国際標準化を推進するため、関係国や国際機関等と連携している。これら革新的技術の開発に当たり、先進的な農業技術情報を広く収集する目的で職員を海外に派遣している。

本報告は、平成 29 年度に実施した海外技術調査等の結果を取りまとめたものである。

関係各位の参考になることを願っている。

平成 30 年 9 月

農業技術革新工学研究センター

目 次

| | |
|---|--|
| I. イスラエル ARO との共同研究テーマの検討 | 1 |
| | 企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬芳順 |
| II. ISO/TC23 国際標準化会議への参加 | 5 |
| | 労働・環境工学研究領域 労働環境技術評価ユニット 主任研究員 紺屋秀之 労働・環境工学研究領域 安全人間工学ユニット長 菊池 豊 |
| III. 2017 年農用トラクタ公式試験の OECD 標準コードに関するテクニカルワーキンググループ会合 | 11 |
| | 評価試験部 安全試験室長 富田宗樹 評価試験部 安全試験管理役 藤盛隆志 |
| IV. ANTAM における技術的アドバイスおよびテストトレーニング会合 | 17 |
| | 企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬芳順 企画部 市来秀之 |
| V. Autumn 2017 AEF Plugfest への参加および ISOBUS 認証試験方法に関する調査 | 21 |
| | 労働・環境工学研究領域 安全人間工学ユニット 研究員 梅野 覚 高度作業支援システム研究領域 高度土地利用型作業ユニット 主席研究員 元林浩太 土地利用型システム研究領域 栽培管理システムユニット 研究員 西川 純 |
| VI. ANTAM 年次会合参加 | 31 |
| | 評価試験部 作業機試験室 研究員 山崎裕文 企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬芳順 企画部 高橋弘行 評価試験部 安全試験管理役 藤盛隆志 |
| VII. アメリカの最新稲作・畑作技術調査 | 34 |
| | 土地利用型システム研究領域 栽植システムユニット 上級研究員 藤岡 修 農林水産省 政策統括官付穀物課 研究調整官 森田 敏 農林水産省 政策統括官付穀物課 稲生産班 稲生産第1係長 谷口裕基 企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬芳順 |
| VIII. 2018 年農用トラクタ公式試験の OECD 標準コードに関する年次会合 | 44 |
| | 評価試験部 安全試験管理役 藤盛 隆志 所長 藤村 博志 企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬 芳順 評価試験部 安全試験室長 富田 宗樹 |

I. イスラエル ARO との共同研究テーマの検討

企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬芳順

1. 目的

平成 26 年の日本とイスラエル両首相の共同声明をうけて、平成 28 年 2 月より、農研機構とイスラエル農業研究所 (Agricultural Research Organization ARO) が交流を行っている。今年度末には農村工学部門と野菜花き部門が共同で、農林水産省が行っている国際共同研究パイロット事業の公募に応募する。同時に ARO 側はイスラエルの農業・農村開発省の同じテーマの公募に応募し、両国で並行しながら 3 年間研究開発を行い、年 1 回程度の共同のシンポジウム開催などを行う計画である。2 月からの農研機構と ARO の交流の中で ARO 側から農業機械分野での共同研究の打診があった。機構本部国際室から当センターへ共同研究テーマの検討を依頼されたが、ARO 側の農業機械の研究開発状況が不明であり、研究テーマの策定は難しい。そこで、農研機構国際室、農村工学研究部門と野菜花き研究部門が ARO との MOU 締結にイスラエルを訪問する際に同行し、ARO での農業機械の研究開発状況の調査を行った。

2. 日程

平成 29 年 3 月 6 日 (月) ~ 3 月 11 日 (土)

| 日数 | 日付 | 都市名 | 摘要 |
|----|------------|--|--|
| 1 | 3 / 6 (月) | 東京 (成田) → モスクワ → イスラエル (テルアビブ国際空港) | 移動 |
| 2 | 3 / 7 (火) | ホテル - ARO - ホテル | 農研機構と ARO の MOU 調印式 農業工学研究所等の研究室を見学 |
| 3 | 3 / 8 (水) | ホテル - イスラエル南部 - ホテル | ARO ギラント研究所を見学 |
| 4 | 3 / 9 (木) | ホテル - ARO - ホテル | 農業工学研究所と来年度からの共同研究テーマに関する打合せ |
| 5 | 3 / 10 (金) | ホテル - 在イスラエル日本大使館 - イスラエル (テルアビブ国際空港) → モスクワ → 東京 (成田) | 在イスラエル日本大使館を訪問 移動 |

3. 主な訪問先と対応者

| 日付 | 訪問先 | 対応者 | 住所 |
|-------|--------------------|---|--|
| 3 / 7 | ARO Volcani Center | Eli Feinerman, Prof. Avi Perl, Prof. Vinnie Altstein, Prof. Itamar Glazer, Prof. | 5025001, 68 Derch Hamacabim, Rishon lezion, Israel |

| 日付 | 訪問先 | 対応者 | 住所 |
|---------------|---------------------|--|--|
| 3 / 8 | ARO Gilat Center | Uri Yermihayu, Ph.D. Eran Raveh, Ph.D. | Derech HaMaccabim 68, Rishon LeTsiyon, Israel |
| 3 / 9 ~ 10 | ARO Volcani Center, | Alchanatis Victor, D.Sc. Beni Lew, Ph.D. Avital Bechar, Prof. Ze'ev Schmilovitch, Ph.D. | 5025001, 68 Derch Hamacabim, Rishon lezion, Israel |

4. 調査結果の概要

1) ARO との連携協定の覚書締結について

平成 26 年 5 月 12 日に、日本とイスラエルの首相が「日本・イスラエル間の新たな包括的パートナーシップの構築に関する共同声明」を発表した。この中で「双方は、両国の貿易促進や農業研究機関の交流を含む農水産業の協力の重要性を確認した。」とあり、これに基づき農林水産省が国際共同研究パイロット事業の公募を行っている。この公募テーマである「灌漑技術を利用した園芸栽培」について、農研機構の野菜花き研究部門と農村工学研究部門が ARO と共同で応募することになった。応募に先立ち、NARO と ARO 間で MOU を締結することになった。

(1) 調印式

MOU 調印式は ARO Volcani Center にて、Eli Feinerman, Prof. 立ち会いの下で行われた。農研機構からは企画調整部国際室の小林創平、野菜花き研究部門野菜生産システム研究領域生産工学ユニットの岩崎泰永、露地生産ユニットの佐々木英和、生産環境ユニットの木嶋伸行、そして農村工学研究部門企画管理部企画連携室企画チームの濱田康治と私が出席した。



図 1 調印後の記念撮影



図 2 調印式出席者一同

(2) 研究施設見学

イスラエルの年間降水量は北部では 1000mm を超える地域もあるが、南部では 50mm と国土の約半分は 100mm 以下であり、農業には灌水技術が必要不可欠である。イスラエルの生活排水の約 8 割は再利用され、農業用水に使われている。ほぼ全ての農地では点滴灌漑が行われているのだが、近年、再利用水を使用している土中にミネラル分が堆積し、農作物の生育障害の原因となるなどの問題も発生

しており、ARO ではこれらの問題解決のために様々な再利用水を用いた点滴灌漑に関する研究を行っている。



図 3 砂地での水耕栽培試験



図 4 地中点滴灌漑の麦畑

(3) ARO Gilat Center 訪問

イスラエル南部に位置する ARO Gilat Center では、イスラエルで生産される全ての果実の品種がここで保存のために栽培されている。また、新しく市場に出た品種を栽培し、異常が無いかの確認などを行っている。図 6 は新品种だが、幹に瘤が発生し、開発メーカーに同様の異常が農家で発生していないか問い合せている。さらに図 7 に示す装置は果樹の幹に電極を 3 本突き刺し、電極間の電気抵抗を測定し、果樹の水分状態に応じて散水制御を行っていた。また、広大な敷地を有しているため、図 8 に示すように果樹にカビを付着させて、カビへの耐性を持った果樹の品種改良を行っていた。



図 5 収穫されないオレンジ



図 6 幹に異常が見られる品種



図 7 果樹の水分状態測定装置



図 8 カビへの耐性実験

(4) 農業工学研究所 (Agricultural Engineering Institute) 訪問

今回の主目的である ARO Agricultural Engineering Institute との共同研究テーマの検討のため、Agricultural Engineering Institute を訪れた。

Agricultural Engineering Institute は職員が 70 名 (研究者 30 名) で様々な機械の研究開発を行っている。図 9 は近赤外線を用いたデーツの品質判別機で、デーツの中が空洞であるかを判別し、選別を行っていた。さらに、図 10 に示すのは、カメラと Wi-fi を用いた害虫察知システムである。太陽光発電で電力をまかなう装置で、カメラと Wi-fi と害虫トラップ (黄色の粘着シート) で構成されている。カメラは定期的に害虫トラップの画像を農家に送信している。農家は定期的にその画像を見ることで、圃場での害虫の発生状況を現地に行かずに察知できるシステムとなっている。

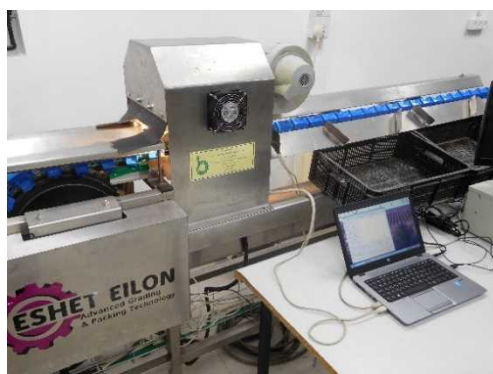


図 9 デーツ品質判別装置



図 10 害虫モニタリングシステム

ハウス内で使用するカメラとレーザー変位計を用いた自動走行防除機 (図 11)、果樹などの樹木を消毒するのに樹木全体を覆い、バーナーによって数秒間消毒する作業機 (図 12) などの大型の装置も開発されている。



図 11 自動走行防除機



図 12 樹木消毒装置

今回の打合せでは、共同で行える研究テーマを検討し幾つかのテーマに絞り込んだが、帰国後当センターの研究担当者と打合せを行い、農業機械の状況の違いや農法が大きく異なるため、ARO Agricultural Engineering Institute との共同研究には至らなかった。

Ⅱ． ISO/TC23 国際標準化会議への参加

労働・環境工学研究領域 労働環境技術評価ユニット 主任研究員 紺屋秀之
労働・環境工学研究領域 安全人間工学ユニット長 菊池 豊

1. 目 的

今年度（平 29 年度）から取り組む課題「ロボット農機の安全機能評価試験方法の開発」に資するために、日農工ロボット農機分科会に同行して国際標準化会議（ISO / TC23 / SC3 and WG15）に出席し、「高度に自動化された農業機械」の国際安全規格（ISO/DIS 18497）に関する討議ならびに参加他機関との連携構築を図るとともに、諸外国のロボット農機開発の動向について調査する。

2. 調査日程

平成 29 年 3 月 26 日（日）～ 4 月 2 日（日）（8 日間）

| 日数 | 日 付 | 都市名・行先 | 交 通 | 摘 要 |
|----|-------|---|--------------|---|
| 1 | 26(日) | 東京 (Haneda) → トロント (Tronto Pearson) | AC006 | 移動日 トロント (Tronto) 泊 |
| 2 | 27(月) | トロント CSA Group Office 【1】 | 徒歩 | SC3/WG15 トロント (Tronto) 泊 |
| 3 | 28(火) | トロント CSA Group Office ミルトン Country Heritage Park 【2】 | 徒歩 バス | AM 前日の WG15 の討議内容について日本代表団にて整理 PM Professional Tour : Country Heritage Park 見学、および Group Dinner トロント (Tronto) 泊 |
| 4 | 29(水) | トロント CSA Group Office | 徒歩 | SC4 Plenary (総会) トロント (Tronto) 泊 |
| 5 | 30(木) | トロント CSA Group Office | 徒歩 | SC2、SC3 Plenary トロント (Tronto) 泊 |
| 6 | 31(金) | トロント CSA Group Office | 徒歩 | SC3 Plenary トロント (Tronto) 泊 |
| 7 | 1(土) | トロント (Tronto Pearson) →東京 (Haneda) | AC005 | 移動日 |
| 8 | 2(日) | | | |

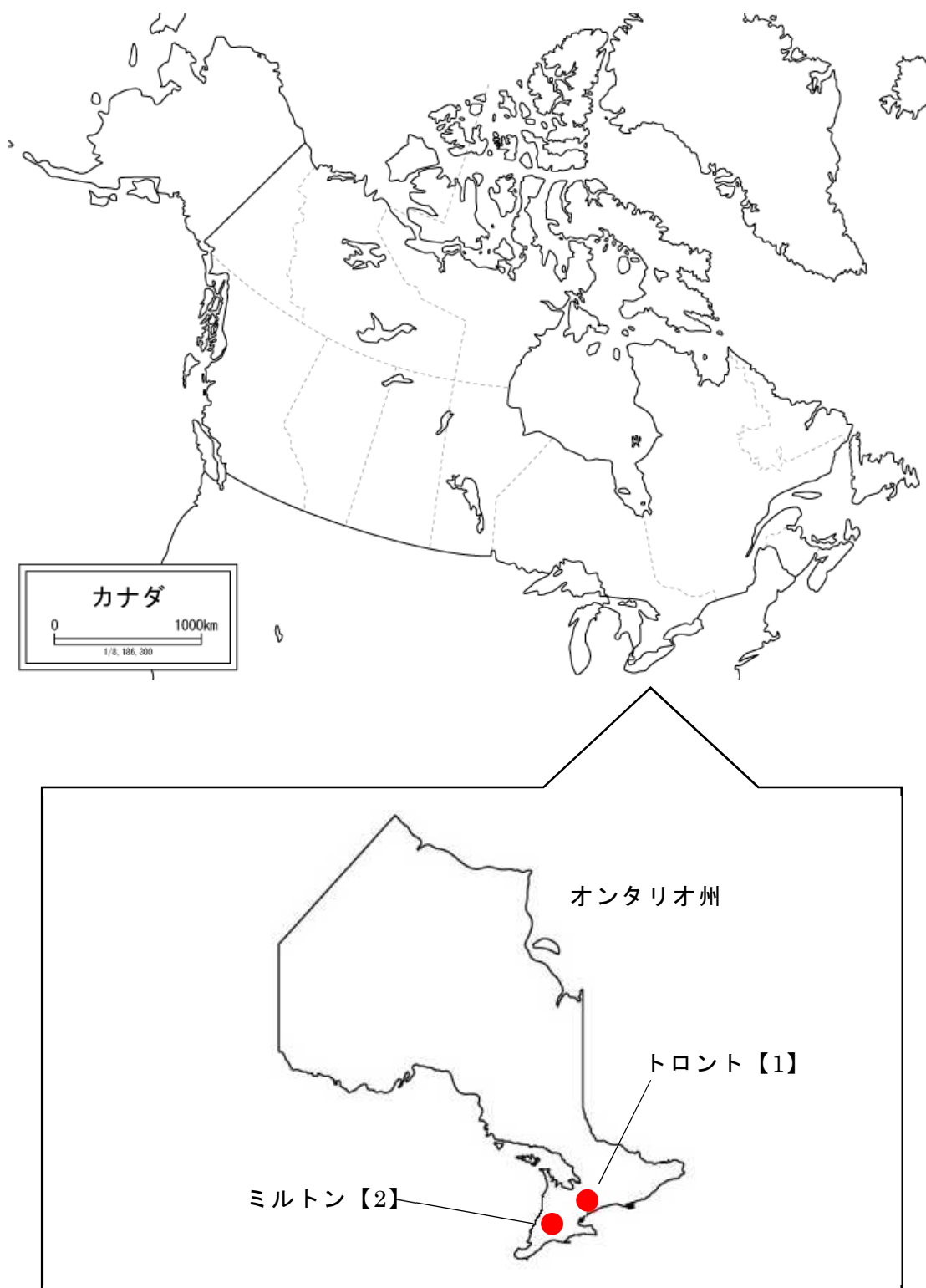


図 1 カナダの主な訪問先

3. 主な訪問先と対応者

| 訪問先 | 対応者 | 住所・連絡先等 |
|---------------------------------|---|---|
| カナダ規格協会オフィス CSA Group Office | ホスト国代表 Karl W Klotzbach | 5060 Spectrum Way Mississauga, ON L4W 5N6 Karl.klotzbach@cnhind.com |
| | SC3 Chaiman (議長) Michael DeSpain (John Deere Global Crop Harvesting Product Development Center) | East Moline, IL, USA Despainmichael@johndeere.com |
| | SC3 Secretary (事務局) Norbert Alt (VDMA DIN / NLA) | Frankfurt, Germany norbert.alt@vdma.org |
| Country Heritage Park | Jamie Reaume (CEO) | P.O. Box38, 8560 Tremaine Road Miton, Ontario L9T 2Y3 Tel: 905-878-8151 |

4. 結果の概要

1) ISO/DIS 18497 について

ISO /DIS 18497 Agricultural machinery and tractors - Safety of highly automated agricultural machines は「農業機械およびトラクター—高度に自動化された農業機械の安全性—」に関する国際規格である。ISO(国際標準化機構)の TC23 (農林業用トラクター及び機械を扱う専門委員会)の SC3 (安全性と快適性を扱う分科会)の WG15 (自動化機械を扱う作業グループ)にて検討が進められている。農機メーカーを中心とした各国の代表によって 2012 年 5 月から規格の策定が始まっている。なお、SC3 の Participating member (積極的参加)国は日本も含め 21 カ国、Observing member (オブザーバー参加)国は 12 カ国である。策定の流れとしては、新作業項目 (NP:new work item proposal) の提案→作業原案 (WD:working drafts) の作成→委員会原案 (CD:committee drafts) の作成→国際規格原案 (DIS:draft international standards) の策定→最終国際規格案 (FDIS:final draft international standards) の策定→国際規格の発行となり、ステージ毎に検討・審議・投票が行われ次のステージへ進むこととなる。今回の会議 (2017 年 3 月時点) では ISO/DIS (draft international standards) に対する検討が行われた。

2) WG15 における規格策定会議

(1) WG15 委員登録国および今回の規格策定会議参加国

今回の会議には、日本からは JISC(日本工業標準調査会)の代表として農機メーカー3名、革新工学センター2名、日農工1名の計6名が参加した。以下に WG15 の委員登録国および今回の会議参加国を示す。なお、() 内は人数である。

<委員登録国>

ブラジル(1)、フランス(1)、アメリカ(13)、イギリス(1)、ドイツ(5)、デンマーク(3)、日本(6)、ベルギー(1)、オランダ(1)、カナダ(2)、イタリア(5)
合計11カ国 37名

<今回(5/27)の会議参加国>

ブラジル(1)、アメリカ(12)、ドイツ(2)、日本(6)、ベルギー(1)、カナダ(2)
合計:6カ国 24名

(2) 規格策定会議内容

出席メンバーは大手海外農機メーカーを中心とした計24名であった。会議は、現段階の DIS に対して各国から上げられている約300項目におよぶ修正案や意見について出席メンバーが討議するというかたちで進められた。我々 JISC としては、農林水産省により策定された「農業機械の自動走行に関する安全確保ガイドライン」と ISO /DIS 18497 の内容に齟齬はないか詳細に確認する、および日本農機メーカーの今後のロボット農機の開発において国際的に不利にならないようにすることを観点におき、事前に関係者間にて検討しまとめていた意見、主張、質問事項について発言し、積極的に討議に参加した。具体的な項目としては以下に示す通りである。

<規格の適応範囲、監視者の定義、道交法との関連性、試験対象物、オペレータ操作優先機能、警告タイミング、監視者による遠隔操作、遠隔操作装置の要件、障害物の検出>



図1 会議参加メンバー (JISC)



図2 会議の様子 (WG15)

討議の結果としては、ガイドラインと比較し、大幅に異なる内容ではないことを確認できたが、今後の対応が必要な項目も一部残った。なお、障害物センサーの性能試験の為の試験障害物について、仕様では表面色は色名(オリーブグリーン)のみの表示であったため、マンセル表色系の定義(2.5GY 3.5/3)を追記すべきという JISC からの提案については受理されることとなった。

また、討議時間とは別に日本のロボット農機の現状を紹介するプレゼンテーションの機

会が設けられ、日本におけるロボット農機の必要性、ロボット農機を推進する国の政策、日本における規格化の取組、現状のロボット農機システム、今後の展望等という内容について紹介したところ、出席者からは高い関心が示された。

3) SC3 Plenary (総会)

前日までに実施された各 WG での検討内容を踏まえ今後の方針等を承認する Plenary(総会)が開催された。審議の対象となった策定中の規格は以下に示す通りである。

- ISO/CD 21495-1 : Agricultural machinery – Operator’s field of vision – Part 1: Self-propelled machinery
- ISO/DIS 18497 : Agricultural machinery and tractors – Safety of highly automated agricultural machines
- ISO/CD 4254-16 : Agricultural machinery Safety Part16 – Portable agricultural grain conveying
- ISO/WD 15077 : Tractors and self-propelled machinery for agriculture – Operator controls – Actuating forces, displacement, location and method of operation
- ISO/NP 22464 : Agricultural self-propelled machinery – Requirements for braking

ISO/DIS 18497 に関しては、WG15 による討議結果および最終段階である FDIS を作成し、2017 年 7 月の国際規格の発行を目標に、登録加盟国による確認作業と意見収集を行うことが承認された。なお、通常は国際規格の発行がなされれば WG は解散となるが、本規格の内容は技術革新がめざましいものであることから、早い段階の改正に備え WG を維持することとなった。

また、Plenary の場においても WG15 会議時と同様に日本のロボット農機の現状を紹介するプレゼンテーションをする機会をいただき好評を得た。



図 3 会議の様子 (SC3 Plenary)



図 4 プレゼンの様子 (SC3 Plenary)

4) Country Heritage Park 見学

プロフェッショナルツアーとして、オンタリオ州ミルトンにある Country Heritage Park を見学した。敷地面積は約 32ha あり、19 世紀のオンタリオ州の農村を再現しているテーマパークである。園内には当時の農業関連施設をはじめ、学校や教会といった 30 以上の歴史的な建造物が保管されており、農業機械についても大手海外メーカーのトラクター等が多く展示されていた。



図 5 John Deere ディーラー店 (1937 年)



図 6 小学校校舎 (1838 年)



図 7 蒸気機関トラクター



図 8 内燃機関トラクター

5. 収集資料等

- 1) Country Heritage Park カタログ

Ⅲ. 2017 年農用トラクタ公式試験の OECD 標準コードに関する テクニカルワーキンググループ会合

評価試験部 安全試験室長 富田宗樹
評価試験部 安全試験管理役 藤盛隆志

1. 目的

農用トラクタ公式試験の OECD 標準コード（以下、OECD トラクタコード）に関するテクニカルワーキンググループ（以下、OECD TWG 会合）に参加し、OECD 標準テストコード運営の全体状況の把握と、コードの改定等技術的な検討状況の把握及び各国との意見交換を通じ、2019 及び 2020 年の議長国としてふさわしい立ち位置を形成する。

2. 調査日程

平成 29 年 6 月 4 日～6 月 9 日

| 日 程 | 訪問地 |
|-----------------|------------------------------------|
| 平成 29 年 6 月 4 日 | 大宮→成田→アムステルダム→マドリッド |
| 6 月 5 日 | 在スペイン日本大使館及び会議準備 |
| 6 月 6 日 | スペイン農業食料環境省及び EMA (OECD TWG 会合) |
| 6 月 7 日 | スペイン農業食料環境省 (OECD TWG 会合) |
| 6 月 8 日 | マドリッド→アムステルダム→(機内泊) |
| 6 月 9 日 | →成田→大宮 |

3. 主な訪問先と対応者

| 訪問日 | 訪問先 | 対応者 |
|--------------------|--|---|
| 平成 29 年 6 月 5 日 | 在スペイン日本大使館 Serrano 109, 28006-Madrid, Spain. TEL:34-91-590-7621 | 香川仁志 一等書記官 |
| 6 月 6～ 7 日 | スペイン農業食料環境省 Gran Vía de San Francisco, 4-6, Madrid, Spain. http://www.mapama.gob.es/en/ | Jose Brambila-Machias Program manager Trade and Agriculture Directorate, |
| 6 月 6 日 | Estacion de Mecanica Agricola (EMA) Carretera de Toledo Km 6.8 28916 Leganés - Madrid, Spain. http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/maquinaria-agricola/estacion-mecanica-agricola/ | Codes and Schemes OECD |

4. 調査結果の概要

1) 在スペイン日本大使館

在スペイン日本大使館の担当専門官である香川一等書記官と面会し、当センターの概要及び調査団の任務について説明するとともに、ラマダン期間中という時節も踏まえ、治安状況等を含む現地の情報を取得し、支援を要請した。

2) OECD TWG 会合

(1) 会場

スペイン農業食料環境省会議室（図 1、2）及び EMA

(2) 参加国等

国：スペイン、オーストリア（議長国）、フランス（副議長国・前議長）、ドイツ、イタリア、イギリス、トルコ、アメリカ、日本（副議長国・次期議長）

国際機関：EU、OECD 事務局、OECD コーディネートセンター（イタリア ENAMA）

その他：CEMA（欧州農業機械工業会連合）

(3) 主な議事

①コード 2 の注釈内容の検討

事務局では、OECD トラクタコードの認知度の向上を図るため、コード 2（トラクタ試験コード）のテストレポートの Web による公開（https://qdd.oecd.org/subject.aspx?subject=TRACTOR_TEST_RESULTS）、並びにテストコードに関するブックレットの発行等の広報活動を行っている。

本 TWG では、コーディネートセンターより、上記のように公開されることになるコード 2 のテストレポートにデータ利用者の理解を助けるために追加する注記、並びにブックレットの文面の案が示された。議論の結果、語法上の修正等、さらに検討を進めることとなった。

②安全キャブ・フレームテストコードにおける許容誤差範囲

現行の安全キャブ・フレーム（以下、ROPS）テストコード（コード 3、4、6、7、8 及び 9）には、許容誤差が示されている（例：長さ： $\pm 0.5\text{mm}$ 、力： $\pm 0.1\%$ F.S.）。

スペインより、許容誤差の「不確かさ」への移行に関する各試験機関へのアンケート調査について提案があった。

これについて、ドイツ及びアメリカより、不確かさを管理する対象を測定結果ではなく測定システムに対象を限定すべきとの意見があった。議論の結果、各試験機関に対するアンケートを実施し、スペインがこれを分析することとなった。

③全身振動の評価試験手法

イタリアより新たな全身振動の評価試験手法について研究の進捗状況の報告があった。試験は ISO2631、ISO5008 をベースに簡略化した方法で行い、複数条件の平均に基づく評価値で評価する方法を検討中とのことであった。これに対して、1つの条件での結果が評価値に及ぼす影響への懸念や、試験条件と使用実態の乖離についての懸念が示され、今後さらに研究を進め、10月のテストエンジニア会

議（日本開催）で報告することとなった。

④テストコードの説明図の改訂

OECD の ROPS テストコードには、装置の構造や負荷の掛け方等を解説した説明図が掲載されている。これらは 2 次元の図であることから、これらの図の理解を容易にするために、トルコより、3 次元 CAD 化の上、アイソメトリック図で示した改訂案の途中経過が報告された。

議論の結果、作業をさらに進め、完成した図と従来の 2 次元の図を対照して検討することとなった。

⑤前部装着安全フレームの自動展開機構

スペインより、開発した前部装着安全フレームの自動展開機構の概要が報告された。スペインでは、折りたたみ式の前部装着 2 柱式安全フレームが広く普及しているが、我が国同様、安全フレーム収納状態での転倒・転落による死亡事故が後を絶たない。スペインのトラクタ転落・転倒による死亡事故は年間約 60 件であるが、古いトラクタを使用しているケースの他は、ユーザーによる ROPS の取り外し、または安全フレーム収納状態での使用の際に発生している。そこで、加速度センサとジャイロにより転倒を検知し、その際安全フレームが収納状態であれば自動的に即時展開する機構を開発・実用化し、スペイン国内での規格化の上、市販している。

議論の中で、当該機構を有する ROPS の OECD テストコードの適用可能性が検討されたが、自動化機構における展開動作及び固定の確実性、並びに折り曲げ部の強度評価方法について懸念が示され、現状では OECD テストコードの適用は困難との見解に至った。

⑥安全キャブ・フレームのラウンドロビンテスト

今日、世界的に多くのトラクタメーカーでは、CAE（コンピュータによる強度解析）を活用したシミュレーションを通じてトラクタの開発を行っており、コンピュータの能力向上に伴って、その技術も高度化している。このような状況を踏まえ、OECD トラクタコードでは、コンピュータシミュレーションのコードへの導入について検討を進めてきた。その際には、対照すべき「答」となる実機データの同定が必要になる。しかしながら、現状の OECD テストコードから得られる実機データは、各試験機関が異なる方法で 1 回限りの試験を行った結果であることから、一般性を有する実機データとはなっていないため、シミュレーションの評価に用いるには不十分である。

そこで、事務局では、昨年度の OECD TWG 会合及び年次会議を通じて、シミュレーションの評価を行う第一段階として、同一型式の安全フレームの強度試験を異なる試験機関において行い、各国の方法及び結果の差異を検証するプロジェクトを企画してきた。

今回の会合では、スペインより、測定項目の案と、測定結果を指標化し、他の試験機関とのずれの大きさによって試験機関を格付けする手法について提案があった。これに対して、格付けへの利用には反対意見が多く、データは相互に非

公開としコーディネーターが収集することとなった。また、測定対象となるフレームの仕様及び試験実施上必要となる技術情報（締め付けトルク等）の提供について各国から意見があった。議論の結果、スペイン、フランス、イタリア（ボローニャ、ミラノ）、オーストリア、トルコ、韓国の参加により 9 月末までにデータをコーディネーターに送付すること、測定対象はコード 4 の後部装着の折りたたみ可能な 2 柱式安全フレームとすること、技術情報を事務局及びコーディネーターが提供することが決定された。

⑦ 基準質量 6000kg を超える安全キャブ・フレームの動的試験

現状のコード 3（ROPS の動的試験コード）ではトラクタの最大質量が 6000kg に制限されているが、米国より、これを超える質量のトラクタにおける動的試験の方法に関する研究の報告があった。コードでは 2000kg とされている重錘の質量を、トラクタ質量に応じて増大させることで、より大きな基準質量に適用可能となる手法が説明され、議論の結果、米国に対し今後の研究の進展状況について情報の提供を要請した。

⑧ 異なる規格間でのトラクタ定義の整合

OECD、ISO 及び EU 指令では、トラクタの定義に若干の違いがあることから、EU より対比が示された。議論では、現存する各種形態のトラクタにおける、これらの差異の影響の有無、並びに国によって「トラクタ」とする範囲が、これらの差異に伴って異なってくる可能性が指摘され、今後、規格間の差異について事務局が注意を払うこととなった。

⑨ 試験機関要件の改訂

OECD トラクタコードにおいては、試験実施に必要な施設を有することが試験機関として認められる要件ではあるが、近年のトラクタの大型化等に伴い、試験機関内での試験実施が難しく、外部での試験実施を行わざるを得ないケースが各国で生じている。

そこで、OECD トラクタコードでは、外部での試験に関する実態把握とその場合の要件について、検討を行っている。

本会合では、各国より、試験機関外部での試験実施を行う際の要件、並びに実施状況等について報告及び議論が行われた。要件及び実施状況は国によって違いがあり、外部での試験が認められる要件について整理する必要性と同時にその難しさが指摘された。そこで、事務局より状況を整理しつつ、エンジニア会議及び年次会議においてさらに議論を継続することが示され、了承された。

⑩ エンジニア会議（2017 年 10 月、日本開催）について

日本より、同年 10 月に開催予定のエンジニア会議について、企画内容の概要を説明し、各国に参加要請を行った。また、事務局より、予定されている議事と各議事の議長について提案があり、了承された。

3) EMA 視察

OECD TWG 会合の一環として、スペインのテストセンター（EMA）の施設視察が行われた。施設の概要を図 3～5 に示す。

5. 収集資料等

- 1) OECD TWG 会合資料
- 2) OECD TWG 会合議事録（速報版）



図 1 OECD TWG 会場（スペイン農業食料環境省会議室）



図 2 OECD TWG 会場窓から見たマドリッド市街地



図 3 EMA の ROPS 強度試験装置



図 4 EMA の落下物防護構造（FOPS）強度試験装置



図 5 EMA の油圧揚力試験装置

IV. ANTAM における技術的アドバイスおよびテストトレーニング会合

企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬芳順
企画部 市来秀之

1. 目的

アジア太平洋地域農業機械化ネットワーク Asian and Pacific Network for Testing of Agricultural Machinery (ANTAM) は、持続的農業機械化中央局 Centre for Sustainable Agricultural Mechanization (CSAM) によって主催されている。日本は平成 28 年度より ANTAM に加盟し、ANTAM テストコード策定のため、革新工学センターが技術的拠点フォーカルポイントとして参加している。そこで、革新工学センターは北京に事務所を置く CSAM に専門家を滞在させ、我々は ANTAM テストコード作成に関する技術的アドバイスを行い、ANTAM テストトレーニング会合の講師を努めた。

2. 日程

1) 平成 29 年 7 月 24 日 (月) ～ 9 月 27 日 (水)

| 番号 | 日付 | 都市名 | 摘要 |
|----|-----------------------|-------|--|
| 1 | 7 / 24 (月) | 東京→北京 | 移動 (川瀬、市来) |
| 2 | 7 / 25 (火) ～ | 北京 | ・田植機テストコードの技術的アドバイスおよび田植機検査実習用教材作成・資料収集等 (川瀬、市来) |
| 3 | 8 / 8 (火) | 北京→東京 | 帰国 (川瀬) |
| 4 | 9 / 9 (土) | 北京→南寧 | 移動 (市来) |
| 5 | 9 / 10 (日) ～16 (土) | 南寧 | ・田植機テストトレーニング会合の講義および実習指導 (市来) |
| 6 | 9 / 17 (日) | 南寧→北京 | 移動 (市来) |
| 7 | 9 / 18 (月) ～ | 北京 | ・テストトレーニング報告書のレビューおよび農業機械検査センター視察 (市来) |
| 8 | 9 / 27 (水) | 北京→東京 | 帰国 (市来) |

3. 主な訪問先と対応者

| 日付 | 訪問先 | 対応者 | 住所 |
|----------------------|----------|---|---|
| 7/25(火) ～ 9/26(火) | CSAM 事務局 | Ms. Li Yutong Mr. Anshuman Varma Ms. Camilla Stelitano Dr. Chee-Wan CHAN | 北京市朝陽区亮馬橋東街 1 号 A-7 F, No.12, Yumin Road, Chaoyang District |

| | | | |
|----------------------|-------------------------------|--|--|
| 9/10(日) ～ 9/16(土) | 広西九龍騰農業 科技有限会社 | 黎 志方 | 広西賓陽県古辣鎮 |
| 9/20(水) ～ 9/21(木) | CANTC (農業部農 業機械試験鑑定 総站) | Ms. Han Xue Mr. Lio Bo Mr. Lio Min | No. 96 Dongsanhan Nanlu, Chaoyang District, Beijing |

4. 協力内容

1) 技術的アドバイス

(1) 田植機の ANTAM テストコード

CSAM の実務担当者 Dr. Chan から田植機の ANTAM テストコード上の供試苗の播種密度の取り扱いについて、技術的な相談を受けた。それに対し、日本の田植機テストコードでは供試機に適合した苗を準備し、検査員が苗の異常の有無を確認して試験を行うこととしている、また高密度苗等の新しい技術に柔軟に対応するため、テストコードでは供試苗の苗密度の限定はない、ただし農家が田植機の性能を判断する際の情報とするため、試験条件は公表する検査成績書には記載することが望ましい等、アドバイスをを行った。この考えに Dr. Chan は同意し、テストコードには苗密度は明記せず、「検査で使用した苗の苗密度は1苗箱毎に5か所測定し、報告書に記載する」と注釈を加える案とすることとなった。その他、日本の防水試験、安全試験、構造調査等の検査方法及び基準についてアドバイスをを行い、一部が ANTAM テストコード案として反映された。

(2) 田植機のテストトレーニング (研修)

ANTAM の主要な任務の1つである参加各国の農業機械検査機関の検査員教育の一環として、広西九龍騰農業科技有限会社において田植機の ANTAM テストトレーニングが CSAM 主催で行われた。田植機の ANTAM テストコードは未完成であるが、現在、作成中の案に基づき、日本、マレーシア、中国の3人の講師により実施された。



図1 テストトレーニングの講義風景



図2 構造調査の調査風景



図 3 ほ場条件の測定風景



図 4 停車ブレーキの試験風景

日本人専門家は、南寧市内ホテルにて「日本の田植機の最新技術情報」、「田植機の検査方法」を担当して講義を行い（9/11、12、図 1）、南寧農業機械展覧会の見学引率（9/13）、農業法人から場所の提供を受け、室内試験（9/14、図 2）、ほ場試験（9/15～16、図 3、4）の実習試験を行った。実習試験においては研修員を 3 つのグループに分け、各 1 人の講師が並行して実施した。なお、検査で使用する器具、装置の写真、検査方法に関する情報を革新工学センターから提供し、講義テキストの一部として使用された。



図 5 成績書の作成風景

参加国はバングデシュ、カンボジア、中国、インド、インドネシア、マレーシア、ネパール、パキスタン、フィリピン、韓国、ロシア、スリランカ、タイ、トルコ、ベトナムの 15 ヶ国 23 名が参加した。研修員は、将来、検査員として職務に付くであろう若い世代、および責任者となるであろう年配の幅広い年齢の者で構成され、各自、熱心に研修を受講した。

（3）検査試験場の調査

ANTAM はテストコードを実行する検査機関の選定を検討しており、各国の検査機関の視察を実施している。その一環として、今回は北京に位置する中国農業機械試験センターとその附属試験場を訪問し、調査した。パワーティラーの検査のための施設、装置（図 6～10）等が確認された。



図 6 ダイナモメーターカーによる牽引（デモ）



図 7 重心測定装置



図 8 動力計



図 9 ダイナモメーターカー

5. 収集資料等

- 1) ANTAM テストコード（パワーティラー）
- 2) ANTAM テストコード（背負い式動噴、散粒機）



図 10 CSAM 事務局内ワーキングスペース

V. Autumn 2017 AEF Plugfest への参加 および ISOBUS 認証試験方法に関する調査

労働・環境工学研究領域 安全人間工学ユニット 研究員 梅野 覚
 高度作業支援システム研究領域 高度土地利用型作業ユニット 主席研究員 元林浩太
 土地利用型システム研究領域 栽培管理システムユニット 研究員 西川 純

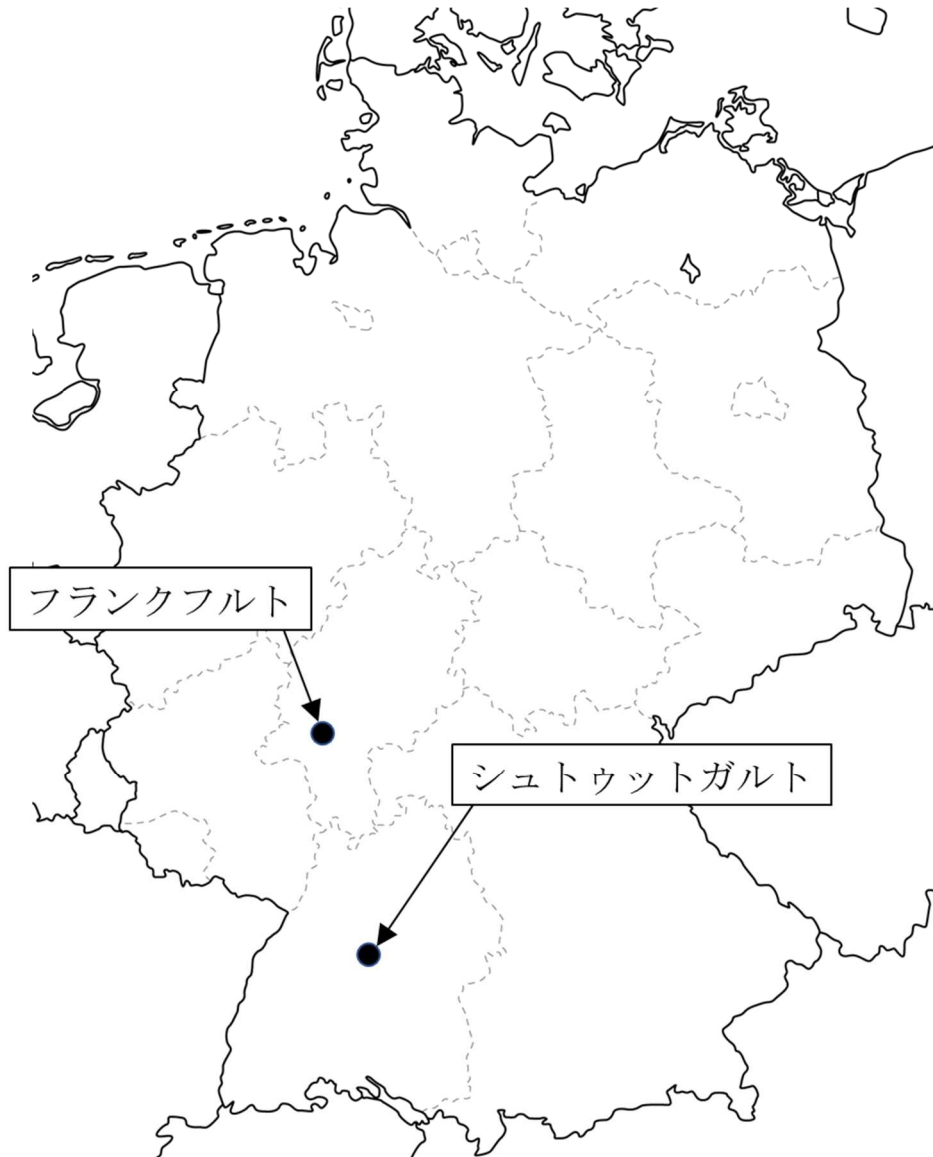
1. 目的

ドイツで開催される Agricultural Industry Electronics Foundation (以下、AEF) 主催の Autumn 2017 AEF Plugfest に参加し、ISOBUS の最新動向の調査および ISOBUS 認証試験方法に関する調査を行う。

2. 調査日程

平成 29 年 10 月 15 日～22 日 (8 日間)

| 日数 | 日付 | 都市名・行先 | 交通 | 摘要 |
|----|-------------------|---|--|--|
| 1 | 10月 15日 (日) | 大宮 →羽田空港 →フランクフルト空港 →シュトゥットガルト | 電車(JR) 航空機(NH223) 地下鉄(S-Bahn) 鉄道(DB) 地下鉄(U-Bahn) | 移動日 |
| 2 | 10月 16日 (月) | シュトゥットガルト (Maritim Hotel Stuttgart) | 徒歩 | ISO/TC23/SC19/WG1 会議参加 |
| 3 | 10月 17日 (火) | シュトゥットガルト (Maritim Hotel Stuttgart) | 徒歩 | Plugfest (通信相互接続試験) 参加 |
| 4 | 10月 18日 (水) | シュトゥットガルト (Maritim Hotel Stuttgart) | 徒歩 | Plugfest (通信相互接続試験) 参加 AEF Conference Day 参加 |
| 5 | 10月 19日 (木) | シュトゥットガルト (Maritim Hotel Stuttgart) | 徒歩 | Plugfest (通信相互接続試験) 参加 |
| 6 | 10月 20日 (金) | シュトゥットガルト (Maritim Hotel Stuttgart) | 徒歩 | AEF Project Team 01 Meeting (Conformance Testing (認証 試験方法)) 参加 |
| 7 | 10月 21日 (土) | シュトゥットガルト →フランクフルト空港 | 地下鉄(U-Bahn) 鉄道(DB) 地下鉄(S-Bahn) 航空機(NH204) | 移動日 |
| 8 | 10月 22日 (日) | →羽田空港 →大宮 | 航空機(NH204) 電車(JR) | 移動日 |



主な訪問・調査先

3. 主な訪問先と対応者

| 訪問先 | 対応者 | 住所・連絡先等 |
|---|--|--|
| Maritim Hotel Stuttgart (Plugfest 会場) | Jaap van Bergeijk (AGCO), Gregg Rupp (CertTech), Pascal Kerkhoff (Competence Center ISOBUS e.V.) Jan-Hendrik Wölker (AEF) Holger Zeltwanger (CiA) Andre Atandke (Ningupex) 他 | Maritim Hotel Stuttgart Seidenstraße 34, 70174 Stuttgart, Germany TEL: +49-711-942-1144 |

4. 調査結果の概要

1) Plugfest

AEF (Agricultural Industry Electronics Foundation: 農業電子工業会)の主催するPlugfestは、農業機械における通信制御に関する国際規格 ISO 11783に基づき AEF が規定した通信規格(以下、ISOBUS)に従い、通信を行う機器同士の互換性を確認する行事であり、農業機械メーカー、研究機関、認証機関等の多数の企業・機関が参加している。この行事は年2回ヨーロッパとアメリカで実施されており、今年度の Autumn 2017 AEF Plugfestはドイツのシュトゥットガルトにて開催された。以下、AEFの概要、ISOBUS等について説明する。

(1) AEF

AEFは2008年に7農業機械メーカーと2団体によって設立された業界団体であり、作業機に実装されている電子機器や農業機械間通信の標準化をサポートする機関である。現在はAGCO、CLAAS、CNH、DEUTZ-FAHR、JOHN DEERE、KRONE、KVERNELAND、PÖTTINGERの8社とAEM、FederUNACOMA、VDMAの3団体が中核メンバーであり、AEFに加入している企業・機関は計200社を超えている(表1)。2008年結成当初は、ガイドラインの策定に注力していたが、農業のデジタル化により、高速通信技術やカメラシステム、営農情報システム(Farm Management Information System、以下FMIS)、エリア内無線通信等の新機能についての基準・ガイドラインの策定に幅を広げている。現在、AEFは11のプロジェクトチーム(以下、PT)から構成されている(表2)。その中でも、日本はPT01、PT03、PT09に参加しており、新しい技術・機能等の進捗に対する意見交換を行っている。

表1 AEFに加入している企業・機関の構成

| 国 | 企業・機関数 | 代表社名 |
|--------|--------|--|
| ドイツ | 82 | CNH GmbH, CLAAS, DKE, DLG, KRONE, VDMA, ISOBUS Test Center, John Deere GmbH等 |
| アメリカ | 23 | AGCO, AgGateway, CertTech, NTTL, Nikon-Trimble等 |
| イタリア | 21 | CNH Italia, FederUNACOMA, SAME DEUTZ-FAHR, REI等 |
| フランス | 16 | KERVAL, AXEMA, KUHN, MICHELIN等 |
| オランダ | 12 | KVERNELAND等 |
| 日本 | 8 | 農研機構, クボタ, ヤンマー, 井関, やまびこ等 |
| カナダ | 6 | MacDon等 |
| フィンランド | 5 | SUOMEN MAATALOUSAUTOMAATIO RY等 |
| オーストリア | 4 | PÖTTINGER等 |
| ベルギー | 4 | AVR bvba等 |
| デンマーク | 4 | TeeJet Technologies等 |
| イギリス | 3 | Sevcon等 |
| 韓国 | 2 | Chonbuk National University等 |
| その他 | 13 | TOPCON等 |

表2 AEF PTの概要

| PT | 名称 | 概要 |
|------|--|---|
| PT01 | Conformance testing (認証試験) | ISOBUS 機器の認証試験方法やテストツールの検討 |
| PT02 | Functional safety of electronic controls (電子制御の機能安全) | ISOBUS の機能安全についてのガイドラインの策定 |
| PT03 | Engineering and implementation (設計および実装) | ISOBUS の仕様および実装設計の検討 |
| PT04 | Service and diagnostics (点検および診断) | 点検・診断ツールの検討 |
| PT05 | ISOBUS automation (ISOBUS の自動化) | 複数の ISOBUS 機器の自動化に伴う、トラクター作業機間における動作管理 (Tractor-Implement-Management:TIM) の検討 |
| PT06 | Communication and marketing (伝達および広報) | AEF の広報活動 |
| PT07 | High-voltage on-board networks (高電圧技術) | ISO/IEC 規格で認証可能な高電圧電源を用いる技術の検討 |
| PT08 | Camera systems (カメラシステム) | トラクタと作業機間のアナログビデオカメラおよびデジタルビデオカメラに関するインターフェースの検討 |
| PT09 | Farm Management Information Systems (FMIS: 営農情報システム) | 営農支援ソフトウェアと農業機械間のデータ通信に関するインターフェースの検討およびガイドラインの作成 |
| PT10 | High-Speed ISOBUS (HSI: 高速 ISOBUS) | より多くの情報量进行处理するための高速通信規格の検討 |
| PT11 | Wireless Infield Communication (WIS: 無線通信) | 機械間 (Machine-to-Machine:M2M) 通信に適したエリア内無線通信の検討 |

(2) ISOBUS

ISOBUS とは、農業機械間のデータ通信に関する国際規格 ISO 11783 に基づいて AEF が定めた、農業機械間や農業機器間の通信仕様である。これまで農業機械間や農業機器間の通信については、各社独自の通信フォーマットを使用していたため、他メーカーとの互換性が無い状態であったが、ISOBUS の規定によって異なるメーカーの農業機械間や農業機器間でも通信の互換性が保たれるようになる。現在、欧米の 150 馬力以上の大型機械を中心に普及しているが、近年では 90 馬力前後の中馬力帯への対応も進んでいる。

ISOBUS 仕様では、最低要件と 6 つの機能が定義されており、ISOBUS 機器は少なくともこの最低要件を満たすことを定めている。また、最低要件と 6 つの機能は ISOBUS の認証試験である AEF Conformance Test に合格することで認証される。6 つの機能の他に現在開発中の機能が 3 つあり、今後機能として追加される予定である (表 3)。

表3 ISOBUS 規格に定められている6つの機能および開発中の3つの機能

| 略称 | 名称 | 説明 | 備考 |
|--------|--|---|------|
| UT | Universal Terminal | 作業機 ECU や FMIS (以下、クライアント) 側の情報の表示および操作可能な端末の機能。 | 認証対象 |
| AUX-N | Auxiliary Control "New" | ジョイスティック等、作業機の操作を容易にする追加機器の機能。 | 認証対象 |
| TC-BAS | Task Controller basic (totals) | クライアント側から送られる基礎情報を取得することができるハードウェアもしくはソフトウェア(以降、TC)の機能。 その基礎情報は ISOXML フォーマットで保存され、FMIS と TC 間のデータ交換に使用される。 | 認証対象 |
| TC-GEO | Task Controller geo-based (variables) | 位置情報に基づいて、投入量を可変に制御できる TC の機能。 例えば施肥機の場合、マップに基づいた可変散布が可能である。 | 認証対象 |
| TC-SC | Task Controller Section Control | GPS 位置情報や位置の重なり具合によって、セクション ON/OFF を自動で切り替えるための TC の機能。 例えばブームスプレーヤーの場合、一度散布した場所に重複散布しないよう、ノズルの開閉を自動で行うことが可能である。 | 認証対象 |
| TECU | Basic Tractor ECU | 規格に準拠したトラクタの車速や PTO 回転速度等の情報を取り扱い可能な ECU の機能。 この TECU は UT や TC の機能を有する UT (以下、サーバー) 側からクライアント側へ一方通行で情報を送信する。 | 認証対象 |
| TIM | Tractor Implement Management | サーバー-クライアント間で双方向に通信可能な機能。 TIM は TECU と異なり、クライアント側からトラクタの前進速度や遠隔操作弁等のサーバー側の操作を自動で制御可能である。 | 開発中 |
| LOG | Logging of device values independent of the task | サーバー側やクライアント側のログを取得する機能。 | 開発中 |
| ISB | ISOBUS Shortcut Button | あるクライアントの優先度が低い場合(例えば、複数のクライアントがあり、その中で、あるクライアントに対して制御を行う場合)に、そのクライアントの機能を停止することが可能な ISOBUS ショートカットボタンの機能。 | 開発中 |

(3) Plugfest Testing

Plugfest Testing(相互接続試験)とは、各企業・機関が所持している UT(Universal Terminal、表3参照)、ECU等を相互に接続することで、互換性を確認するための試験であり、本年度は参加者240名弱(欧米中心、アジアからは数名参加)、参加登録機130台であった。その内訳としては、UTが21台、AUXが5台、TCが23台、FMISが7台、作業機ECUが74台、TECUが2台、ISOBUS試験ツール等が6台であった。会場はサーバー側がブースに待機し、クライアント側が各ブースを巡回する方式となっている。本年度はブース数が過去最大の90ブースとなった。試験時間は1ブース最大30分であり、すべてのブースを3日間で巡回する(図1)。筆者

は農研機構で開発中の作業機 ECU : AgriBusBoard32 (参加登録名 : NARO SA Control) の接続試験に同行し、相互接続の確認方法を視察した。図 2 にその相互接続試験の様子を示す。参加者は、クライアント側で設定した表示がサーバー側で正しく表示されているか、可変施肥・セクションコントロール等の TC 機能が正常に動作可能か等を確認することにより、問題点を集積し、今後の開発または改善に繋げることが可能である。また、ISOBUS Test Center (以下、ITC) のブースでは、実際の認証試験から一部省略した試験を行っており、その試験の結果から、認証に適合するために不足している情報を得ることが可能である (図 3)。



図 1 Plugfest Testing 会場の様子



図 2 相互接続試験の様子
(右上のモニター : UT、右下 : 作業機 ECU (AgriBusBoard32))



図 3 ITC での接続試験の様子

(4) AEF Conference Day

AEF Conference Day とは、Plugfest と同時に開催されている、現在 AEF で検討が行われているプロジェクト内容 (新規格の内容、進捗状況、今後の展開等) を参加者向けに説明する講演会である。今年度は、Car2x, AIOTI, WIC, EFDI, AgGateway, HSI についての講演があった。それぞれについて概説する。

① Car2x

Car2x とは、車両-車両間通信や車両-インフラ間通信によって改善される、もしくは実現

可能な機能のことであり、例として交差点での衝突事故防止支援システムや交通渋滞警報システム等の機能が挙げられる。従来の Advanced Driver Assistance System (ADAS：先進運転支援システム) では、カメラ等のセンサによる情報を用いて事故や渋滞等の可能性を事前に検知していたが、センサが検知できない死角や、遠距離の危険予測や信号の変化予測、悪天候の影響等には対応できなかった。Car2x では車両－車両間通信や車両－インフラ間通信を基に、危険予測や渋滞予測等の事前予測を行うことが可能となる。現在、IEEE 802.11p に基づいた無線通信、国際的な標準規格に基づいた互換性、署名に基づいた安全な通信等が課題であるとのことであった。この技術を農業機械に導入することで、農業機械－車両間通信による公道での事故回避、農業機械－農業機械間通信による2台協調作業・複数台自動追従作業のサポート、農業機械－農業施設間通信による収穫物の貯蔵場所の事前連絡等に応用可能であるとの発表であった。

②AIOTI (Alliance for Internet of Things Innovation:IoT イノベーション・アライアンス)

AIOTI とは、2015年3月に欧州委員会により設立された、欧州のIoT研究者の交流の活性化やIoT研究の加速化を目的とした団体である。現在AIOTIには13のWGがあり、WG01～WG04は分野共通の内容を、WG05～WG13は特定の分野に特化した内容となっており、その中でもWG06が農業分野となっている。この講演では、AIOTIの概要およびWG03 (IoTの標準化) に関する発表があり、WG03ではIoTにおけるHigh Level Architecture (それぞれアプリケーション、IoT、ネットワークのデータリンク層間やデータリンク層内での通信構造の設計)、Semantic interoperability (情報やデータの意味的互換性) の定義、個人情報の保護や情報の安全性について検討を行っているとのことであった。また、続けて農業機械メーカーの発表があり、IoTの発展に伴いIT企業が農業機械のデータを基に主導権を握る可能性があることから、農業機械側が第三者企業から主導権を握られないように、農業機械データへのアクセスレベル等を検討する必要があるとのことであった。

③WIC (Wireless Infield Communication : 無線通信技術)

WIC とは、一定のエリア内に存在する、異なるメーカーの農業機械間やUT-カメラ間等のISOBUS機器同士の無線通信による互換性を保つことが可能となるISOBUSの無線通信規格である。WICの課題としてWICソフトウェアの定義に膨大なソースコードが必要であり、多大な資金がかかることが挙げられていた。今後PT11では、WICのデータリンク層として既存のデータリンク層 (有望なデータリンク層としてIEEE 802.11p (5.9GHz帯の無線通信に対応した標準規格) を挙げていた) を用いて定義すること、WICのセキュリティや安全性の概念を設定すること、WICにおけるNetwork interconnection unit (ネットワークの相互接続に使用される電子制御ユニット、ISO 11783-4に記載) について更なる調査を行うこと、2020年までにWICガイドラインの策定を行うことを、今後の実施項目として掲げていた。

④EFDI (Extended FMIS Data Interface : 拡張FMISデータインターフェース)

EFDI とは、実装されている制御機器 (Mobile Implement Control System、以下MICS) とFMISやクラウドとのデータの受け渡しを可能にする新しいフォーマットのことである。これまでMICS-FMIS間でのデータ受け渡しに使用されていたフォーマットはISOXMLであったが、USB接続を行う必要があるという問題があった。そこで、EFDIフォーマットを導入することで、MICS-クラウドポータル (クラウドサービスの入り口となる場所) 間およびクラウドポータル

ーFMIS間、クラウドポータルークラウド間にてデータの受け渡しが可能となるため、汎用性・利便性が向上する。PT11ではこのEFDIの開発を進めているとのことであった。

⑤AgGateway

AgGatewayとは、農業分野におけるe-ビジネス（電子化による効率化）の促進・拡大を目的とした非営利団体であり、現在230以上の企業・機関が加入している。この講演では、AgGatewayのプロジェクト（SPADE・ADAPT）についての説明があった。SPADEとは、Standardized Precision Agricultural Data Exchange（精密な農業データ通信の標準化）のことであり、農業のハードウェア、ソフトウェア間のデータ通信や互換性についての向上を図るプロジェクトである。この中で、FMIS内でのフォーマット変換ツール（ADAPT: Agricultural Data Application Programming Toolkit）を開発するチームが立ち上がっている。このADAPTチームはISO 11783に基づいたADAPTプラグインも開発中であり、このプラグインを用いることで、ADAPTによって変換されたデータをネットワーク上で通信することが可能となる。このADAPTチームとAEFが、ADAPTプラグインがAEF FMIS Conformance Testの認証項目となることと、ISO 11783のタスクファイルを読み書きできるFMISのオープンソースソフトウェアを提供することについて連携しているとの発表であった。

⑥HSI (High Speed ISOBUS: 高速 ISOBUS)

HSI (High Speed ISOBUS)とは、機械間通信や故障診断、リアルタイム映像伝送システム等、農業機械から取得される大量のデータを高速で送受信することが可能となるISOBUSの通信規格である。これまでの試験により、現行のISOBUSコネクタおよびケーブルでは1 Gbpsの高速データ通信が厳しいことが判明したため、ISOBUSとEthernetの2チャンネル構造の通信手段を提案している。この構造は現行の端子に1チャンネルを加えたものであり、デジタルビデオ通信と相性の良いIEEE 100BASE-T1および1000BASE-T1の基準に準拠したものとなっている。今後はHSIの構造のレイアウトやEMC（電磁両立性）の検証、HSIデータリンク層のAEFガイドラインの策定を実施するとの発表であった。

2) AEF Conformance Test

AEF Conformance Testとは、AEFに認められた認証機関（ISOBUS Test Laboratory）によって実施されているISOBUS機器の認証試験であり、ISOBUS機器として認証されるには少なくともAEF Minimum Control Function Test（最低要件確認試験、以下Minimum CF Test）に合格する必要がある。Minimum CF Testにはデータリンク層に関する試験（ISO 11783-3）、ネットワーク管理に関する試験（ISO 11783-5）、診断サービス（ISO 11783-12）に関する試験があり、これら全てに合格する必要がある。

3) ISOBUS Test Laboratory

ISOBUS Test LaboratoryはISOBUS機器の認証試験を行う機関である。現在、ITC（ドイツ）、DLG（ドイツ）、REI（イタリア）、NTTL（アメリカ）、KEREVAL（フランス）の5機関によって認証試験が行われている。認証機関になるためにはAEFに申請し、ENAMAから派遣された監査員の監査を受ける必要がある。ENAMAの監査員は大きく分けて監査項目（チェックリスト）の実施、ハードウェアテスト、ソフトウェアテストの3つの監査を行う。以下、それぞれについて説明する。

(1) 監査項目（チェックリスト）の実施

監査員は認証機関として妥当であるかについてチェックリストを用いて判断する。表4にその監査項目の内容を示す。

表4 監査項目の内容

| 項目 | 内容 |
|---|-----------------------------------|
| Organization (組織) | 機関の組織・法的体制、検査員の確保等に関する項目 |
| Management System (管理体制) | 認証試験の管理体制に関する項目 |
| Documents and records control (文書や記録の管理) | 認証試験の規制・基準・仕様書・校正記録等の管理・保持に関する項目 |
| Review of request, tenders and contracts (申し込み、入札、契約) | 認証試験の申し込み、入札、契約等に関する項目 |
| Purchasing services and supplies (検査機器の購入と供給) | 認証試験に使用する検査機器の購入、供給等に関する項目 |
| Control of nonconforming testing work (検査不合格時の手続き) | 認証試験の不合格時の方針・手続等に関する項目 |
| Corrective Actions and complaints (不適切な試験と苦情) | 不適切な試験の実施やそれに対する苦情があった場合の対応に関する項目 |
| Internal audits (内部監査) | 内部監査に関する項目 |
| Personnel (検査員) | 検査責任者の能力、検査員の教育・訓練に関する項目 |
| Accommodation and environmental conditions (検査室と環境の条件) | 検査室や環境が試験に及ぼす影響に関する項目 |
| Test methods and method validation (試験方法と手順) | 試験方法、試験手順、試験データ等に関する項目 |
| Equipment and measurement traceability (試験機器と測定トレーサビリティ) | 試験機器やソフトウェアの準拠、管理、校正等に関する項目 |
| Handling of test items (試験機器の管理) | 試験機器の輸送、保管、廃棄に関する項目 |
| Reporting the results (試験結果報告) | 試験結果の報告書の項目、解釈等に関する項目 |

(2) ハードウェアテスト

機関が所持している試験機器を用いて、既に合格した ISOBUS 機器に対して Minimum CF Test のデータリンク層に関する試験を実施する。Minimum CF Test のデータリンク層に関する試験には、ECU の内部抵抗値、内部容量値、内部微分抵抗値、内部微分容量値、ビットタイム、絶対最大定格、CAN 接続／非接続時の電圧値、静電放電許容値等、多岐にわたって測定項目・方法が規定されており、試験結果がそれぞれの規定の基準値内に収まっているか確認を行う。これらの試験を実施するために、機関は表5に示す機器を最低限所持する必要がある。現在、革新工学センターでは表5のうち、番号6、9については所持している。他の機器については、仕様に合わせて新たに準備する必要がある。

表 5 認証機関が所持する必要がある機器

| 番号 | 機器名 | 備考 |
|----|-------------------------------------|---|
| 1 | デジタルマルチメータ | 入力インピーダンスが 10M Ω 以上であるもの |
| 2 | パワーサプライ | 定格出力電流 5A で 0~16VDC を測定できるもの 出力インピーダンスが 0.1 Ω 未満であるもの |
| 3 | 直流電源 (2 台) | U 相 Low 側出力から U 相 High 側出力までが -2 ~10VDC であるもの 出力インピーダンスが 0.1 Ω 未満であるもの |
| 4 | オシロスコープ | 周波数帯域 100MHz 以上かつサンプル・レート 1Gs/sec 以上であるもの レコード長が 5000 ポイント以上で、平均ビット 時間が決まるもの |
| 5 | 外部負荷 | 5k Ω 、75 Ω 、37.5 Ω のもの |
| 6 | USB-CAN BUS インターフェース | NI USB CAN, Peak PCAN USB, Vector CANCASEXL, Sontheim CANUSB のdongleを持つ もの |
| 7 | NI 6008 USB DAQ を基にした ECU 電源制御機器 | 試験プロトコルを実施中に、自動で電源を切り、 再度起動させるときに必要な機器 |
| 8 | TBC | Terminal bias circuits (端子バイアス回路) |
| 9 | 複数の ECU を 1 つのネットワーク に接続できる試験機器 | CAN、TBC、ECU の電源線・接地線の開閉が可能 であるもの |
| 10 | LCR メータ | DC バイアス 2.5V で 1MHz が測定可能であるもの |
| 11 | Power Interrupt Test 用試験機器 | 診断サービスに関する試験時に必要となる機器 |
| 12 | 単独 ECU 測定用試験機器 | 150 Ω の受動終端によって両端が終端された 5m の回路 |

(3) ソフトウェアテスト

機関が所有しているコンピュータと AEF Conformance Test Tool を用いて、既に合格した ISOBUS ソフトウェアに対して、Minimum CF Test の診断サービスに関する試験を行い、試験結果が合格基準内に入っているか確認を行う。機関は事前に AEF Conformance Test Tool を使用するための License を取得し、テスト環境に National Instruments 社の TestStand をインストールする必要がある。

これらの (1) ~ (3) の監査と諸手続きを経て、認証機関として承認される。また、諸費用として AEF の年会費 2,400 ユーロ (約 33 万円) / 年、AEF Conformance Test Tool のライセンス費用 4,000 ユーロ (約 54 万円) / 年、National Instruments 社 TestStand の費用 550 ユーロ (約 7 万円) が別途必要となる。

4) 所感

現在、日本は中小馬力帯のトラクタが主流であり、ISOBUS の普及には至っていない。しかしながら、AEF の中で中小馬力帯のトラクタへの ISOBUS の適用が検討されていることや、ICT を利活用した農業機械が今後普及することを考慮すると、将来的にデータの標準化への対応は避けられないものと思われる。また、現在アジア圏内において、いまだ認証機関が存在しないことから、日本が認証機関となれば、アジア圏内での通信標準化において優位性を獲得できると考えられる。したがって、今後も認証機関登録に向けた取り組みは重要であると思われる。

VI. ANTAM 年次会合参加

評価試験部 作業機試験室 研究員 山崎裕文
 評価試験部 安全試験管理役 藤盛隆志
 企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬芳順
 企画部 高橋弘行

1. 目的

アジア太平洋経済社会委員会 United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UN-ESCAP) の傘下にある持続的農業機械化中央局 Centre for Sustainable Agricultural Mechanization (CSAM) が行っているプロジェクトである、農業機械事情やアジア太平洋地域農業機械試験ネットワーク Asian and Pacific Network for Testing of Agricultural Machinery (ANTAM) の年次会合（フィリピンで開催）に、日本のフォーカルポイントとして出席した。

2. 日程

平成 29 年 11 月 21 日（火）～11 月 25 日（土）

| 日数 | 日付 | 都市名 | 摘要 |
|----|----------|----------|------------|
| 1 | 11/21（火） | 東京→マニラ | 移動 |
| 2 | 11/22（水） | マニラ市内ホテル | ANTAM 年次会合 |
| 3 | 11/23（木） | マニラ市内ホテル | ANTAM 年次会合 |
| 4 | 11/24（金） | マニラ郊外 | フィールドトリップ |
| 5 | 11/25（土） | マニラー東京 | 移動 |

3. 主な訪問先と対応者

フィリピン マニラ

| 日付 | 訪問先 | 対応者 | 住所 |
|----------|-----------------------------------|---|--|
| 11/21 | JICA 事務所 | 寺田憲治（日本大使館） 小川久美子（JICA） 佐藤史暁（JICA） | 40th Floor, Yuchengco Tower, RCBC Plaza 6819 Ayala Avenue, Makati City |
| 11/22～23 | THE MINI SUITES-Eton Tower Makati | Mr. Anshuman Varma Ms. Camilla Stelitano, Dr. Aurelio Delos Reyes Jr. | 128 Dela Rosa Street, cor. VA Rufino Street Makati City |
| 11/24 | P. I. Farm Products, Inc | | 35 F. Alarcon, Valenzuela, Metro Manila, フィリピン |

4. ANTAM 年次会合

1) 会 議

ANTAM 年次会合では 2017 年度の歩行型トラクタ、背負式動力噴霧機、田植機のテストコードが示された。テストコードの採択には日本からは、騒音などの基準値が設定されているなど今後修正すべき点があることを指摘した。採択は全会一致で採択された。また、CSAM 事務局からテストコードの改訂は隔年とし、コードを修正するテクニカルワーキング会合は隔年開催とする計画案が示された。ただし、5ヶ国以上が同意すれば連続してテクニカルワーキング会合を開催できるとしたが、日本はコードの修正が多々有るため、隔年開催には反対した。



図 1 会議の様子



図 2 日本の発言

2) フィールドトリップ

フィールドトリップではマニラ近郊の農業機械メーカーを訪問した。訪問した P. I. Farm Products, Inc は原動機を輸入し、主に作業機や脱穀機の製造を行っていた。



図 3 訪問歓迎



図 4 工場内の様子

さらに、工場見学の後、近くの圃場へ移動し、実際の脱穀作業、代掻き作業を見学した。圃場には中国から輸入販売しているトラクタも展示されていた。

フィリピンの稲作は耕うん、代掻きなどは機械化が進んでいるが、植付け、収穫などは手作業で行われている。また、乾燥機などは普及しておらず、米を道路などに広げ乾燥しているのが一般的であった。



図 5 安全標識



図 6 作業風景



図 7 手刈り後の水田



図 8 中国からの輸入トラクタ



図 9 代掻き作業



図 10 脱穀作業

5. 収集資料等

- ・ 2017 年度 ANTAM パワーティラーテストコード、背負式動噴テストコード等

Ⅶ. アメリカの最新稲作・畑作技術調査

土地利用型システム研究領域 栽植システムユニット 上級研究員 藤岡 修
 農林水産省 政策統括官付穀物課 研究調整官 森田 敏
 農林水産省 政策統括官付穀物課 稲生産班 稲生産第1係長 谷口裕基
 企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬芳順

1. 目的

GPS 農業やデジタル農業の草分けであるアメリカ合衆国における最新技術の開発・普及状況を調査して、日本農業の技術開発の参考とする。具体的には、①アメリカ稲作・畑作の最新動向（生産基盤、品種、栽培技術、販売等）、②先端技術の今後の見通し（スマート農機、営農管理システム、品種開発等）の2点について調査する。

2. 調査日程

2018年2月8日(木)～17日(土) (10日間)

| 月日 | 旅程 | 摘要 |
|------|--|--|
| 2/8 | 成田 17:15-UA006-14:00 ヒューストン ヒューストン 16:20-UA6342-17:57 メンフィス | 移動日 |
| 2/9 | メンフィス 6:30-車-9:00 アーカンソー大 アーカンソー大 15:00-車-16:00 稲作農家 稲作農家 18:00-車-21:00 メンフィス | アーカンソー大 稲作農家 (Isbell Farm) |
| 2/10 | メンフィス 14:45-UA4476-16:39 シカゴ シカゴ 17:32-UA4478-18:49 セントルイス | 移動日 |
| 2/11 | セントルイス 10:00-車-13:00 畑作農家 畑作農家 16:00-車-19:00 セントルイス | 畑作農家 (Wendte Farm) |
| 2/12 | セントルイス 7:30-車-8:00 モンサント社 モンサント社 11:00-車-11:30 セントルイス セントルイス 14:30-UA4575-15:55 シカゴ シカゴ 17:40-UA5331-18:40 モリーン | モンサント本社研究所 (Climate Corporation) |
| 2/13 | モリーン 8:30-車-9:00 ジョンディア社 ジョンディア社 12:30-車-13:00 コンバイン工場 コンバイン工場 14:00-車-14:30 モリーン モリーン 16:11-UA4542-17:32 デンバー | ジョンディア本社 (World Headquarters) コンバイン工場 (見学) |
| 2/14 | デンバー 8:00-UA5526-9:54 サクラメント サクラメント 10:30-車-13:30 稲作農家 稲作農家 16:00-車-18:00 サクラメント | 稲作農家 (Gorrill Ranch) |
| 2/15 | サクラメント 9:00-車-11:00 稲作農家等 稲作農家等 14:00-車-16:00 サクラメント | 稲作農家 (Gary Driver Farm) 飛行機会社 (Thayers) |
| 2/16 | サクラメント 8:40-UA5431-9:48 サンフランシスコ サンフランシスコ 10:55-UA837→ | 移動日 |
| 2/17 | →UA837-15:10 成田 | 移動日 |

3. 主な訪問先と対応者

| 訪問先 | 主な対応者 | 住所 |
|--|---|--|
| アーカンソー大 Rice Research and Extension Center | Nathan V. Mckinney Karen Moldenhauer Chris G. Henry | 2900 Hwy 130 East Stuttgart, AR 72160 |
| 稲作農家 (Isbell Farm) | Chris E Isbell | 732 Isbell Rd, England, AR 72046 |
| 畑作農家 (Wendte Farm) | Roy D. Wendte | 4505 E 1700th Ave, Altamont, IL 62411 |
| モンサント本社研究所 (Climate Corporation) | Bret Sitzmann Ben Eberle | 700 Chesterfield Pkwy W, Chesterfield, MO 63017 |
| ジョンディア本社 (World Headquarters) | Jason M. Blanchette Mark Fincham 岩原明彦 | 1John Deere Pl, Moline, IL 61265 |
| 稲作農家 (Gorrill Ranch) | Daniel T. Robinson | 7935 Midway, Durham, CA 95938 |
| 稲作農家 (Gary Driver Farm) | | |
| 飛行機会社 (Thayers) | | |

4. 調査結果の概要

【アーカンソー大学 Rice Research and Extension Center】

1) アーカンソー州の稲作動向

水稲の作付面積は 150 万エーカー（以下、ac と表記）（60 万 ha）で、アメリカの米生産量の半分をアーカンソー州が占め、その半分弱が輸出されている。稲、大豆、トウモロコシ等の輪作が多く行われ、平均耕作規模は 2000～3000ac（800～1200ha）で、うち稲作が 800ac（320ha）となっている。1 区画の標準サイズは 16ha（400m×400m）。

栽培品種は、長粒種が 8 割、中粒種が 2 割、ごくわずかに短粒種（酒米を含む）となっている。ハイブリット品種が 4 割程度を占め、販売時には複数品種を混合して販売される。ほとんどが乾田直播である。

大規模農家は自前で、中小農家は数戸が集まって乾燥貯蔵施設（丸ビン）を所有。米の価格が上がる時期を待って出荷を控えることもある。

2) センターの概要

1925 年に設立された稲作研究及び普及を行う機関。大学や USDA（アメリカ合衆国農務省）が拠出する予算に加え、チェックオフ制度で州の稲作農家が拠出する予算（1 ブッシュェル（≒ 粳 20kg）当たり 2 セント、センター全体予算の約 2 割を占める）により運営。1000ac（400ha）の実験圃場と 6 棟の育苗温室、種子用調製施設等を持つ。

育種、農業機械、灌漑など、稲作に関する研究開発を広く実施。技術普及の役割も担っており、農家は無料で技術相談や指導を受けられる。USDA の研究施設が隣接しており、共同研究も行っているが、研究センターはアーカンソー州のための研究、USDA は米国全土のための研究（基礎・基盤研究）を実施している。

3) 育種と種子供給

研究センターでは主に、長粒種、中粒種、ハイブリッド品種の育種、原種・原々種生産を実施。アーカンソー州のほか、ルイジアナ州、ミシシッピ州など他州とも育種素材を共有。冬季は温室を使って世代更新を加速。育種ターゲットは、単収・病害虫抵抗性・気象耐性・品質の向上、ハイブリッド品種、クリアフィールド耐性品種（イネも枯れる除草剤クリアフィールドに耐性を持ったイネ品種。雑草イネを枯らしてイネは枯れない除草剤体系が可能。遺伝子組換えによらず、化学物資で誘導した突然変異）など。病気では *bacterial panicle blight*（イネもみ枯細菌病、高温で多発して品質低下を招く）、気象では高夜温耐性が重要とされている。ハイブリッド品種では低品質が大きな問題となっている。

ゲノム編集技術については時期尚早と考え、現時点では活用していない。育成品種については、研究センターが原々種、原種の供給を行う。研究センター内に種子乾燥調製施設が併設されており、その建設費の半分は農家が拠出した。種子生産農家・種子会社が研究センターから種子を購入・増殖し、農家に販売する。施設の稼働期間は 10～3 月の 6 ヶ月。

自家採種しても種子の品質を保てないため、農家は原則として毎年種子を更新している。ハイブリッド品種は通常の価格の 2 倍程度するものの、収量が高く、収益は遜色ない。

4) 灌漑技術

80%がミシシッピ川を水源とする地下水（地下 30m）のポンプアップ。水代は無料だが、ポンプアップのエネルギー代が必要。圃場の水尻から越流した水を隣接する圃場に導入するカスケード方式の灌漑方法の他に、約 3 割の面積ではポンプに PVC（ポリ塩化ビニール）のパイプ（400m で 25 万円）を圃場に巡らし、パイプに空けた複数の穴から水を供給する方式（Multiple Inlet Rice Irrigation: MIRI）が採られている。これにより、慣行のカスケード方式に比べて水利用を 25%削減できる。なお、かつてはパイプに穴を空けていたが、最近ではブルーゲートと呼ばれるプラスチック製の機器を取り付け、開度（流量）調節が可能となった。また、パイプは 1 年ごとに交換（リサイクル）している。

平坦な圃場が多いが、傾斜のある圃場では、稲作時のみレビー（Levee）と呼ばれる低い畔を形成して、一筆内の水位差を小さくする。等高線状に配置することが多いが、効率を重視した直線状もある。PVC のパイプはレビーを乗り越えて設置できる。さらに現在、圃場内の各所に感水センサを埋め込み、圃場内の水到達範囲を感知することで配水压を調節する配水システムを開発中（畑作用）。



図 1 水田圃場の様子



図2 意見交換の様子



図3 種子用調製施設の内部

【Isbell Farm (Chris Isbell 氏)】(アーカンソー州の稲作農家)

1) 経営概況

経営面積 3000ac (1200ha)。圃場 1 区画は 20～90ac で、平均 80ac (32ha)。稲作単一経営で、従業員は自らを含めた家族 4 人と雇用者 1～3 名。トラクタ 9 台、コンバイン 2 台、エアシーダー、整地用機械など作業機を多数保有。乾燥貯蔵施設も自ら所有。

栽培品種はほとんどが長粒種(複数品種)だが、一部酒米(山田錦、五百万石)も作り、カリフォルニア州とミネソタ州の酒造会社に販売。日本酒として国内販売するとともに、ノルウェー、メキシコ、カナダ、フランスへ輸出される。

2) 栽培体系・技術に関するヒアリング

播種はエアシーダーによる乾田直播で、時期は 3 月末～6 月(収穫は 8～10 月)。作業速度は 7～9 mph (11.3～14.5km/h)。雑草イネ(赤米)対策として、クリアフィールド品種を播種する。播種の 3～4 週間後に湛水(深さは 5 cm)。最近は、中干しも実施(new method と表現)。施肥や農薬散布は飛行機会社に委託する。

5 年前より GPS ガイダンスとオートステアリングを導入。運転ミスがなくなり、作業効率が格段に向上。他のことを考えながら収穫作業ができるのが魅力。

収量コンバインを使用しており、収量に偏りがあれば、①土壌分析、②施肥マップの作成、③飛行機による施肥量の調整、を行う。ジョンディア社に収量コンバインを活用した栽培管理アドバイザーがいる。収穫後は丸ビンで乾燥させ、水分率 13% で貯蔵する。

Field View(後述)などの栽培管理支援ソフトは使っていないが、土壌センサ(地温、水分)を設置しているほか、スマホのアプリから気象データを収集している。

ドローンについては、マイクロソフトに売っているカーボンクレジット(2ドル/ac ≒ 500円/ha)のための節水栽培の証明用に使っている。温室効果ガスであるメタンは、乾田直播、間断灌漑、早期落水をすることで発生が抑えられるため、ハンドメイドの簡易水位計をドローンで撮影してまわることで節水栽培を証明する。アーカンソー州の 3 農家、カリフォルニア州の 2 農家で同様の取組を行っている。撮影時のドローンは自動運転で飛行させる。



図4 簡易水位計



図 5 大型の普通型コンバイン



図 6 グレインカート(収穫物運搬車)

【Wendte Farm (Roy Wendte 氏)】(イリノイ州の畑作農家)

1) 経営概況

経営面積 6000ac (3200ha)。圃場 1 区画は平均 80ac (32ha)。トウモロコシと大豆を生産(ほとんどが GM 品種)。現在 3 代目。家族経営であり、長男、長女、長女の夫も就農。次男は農機メーカー (Case-IH 社) に勤めており、機械のメンテナンスを担当している。

トラクタ 5～7 台、コンバイン 2 台、他に自走式ブームスプレーヤーやエアシーダー、整地用作業機、収穫物運搬用トラック等を多数所有。乾燥貯蔵施設も自ら所有。

2) ICT の活用 (Field View)

40～50 年前から様々なデータの蓄積を行っており、2015 年からモンサント社傘下の Climate corporation の「Field View」(詳細はモンサント社の項を参照)の有料版を導入。最大の目的は収量向上であるが、肥料費削減の効果もある。具体的な流れは以下のとおり。

- ① 土壌診断により、窒素、リン酸、カリウム含量及び pH を測定。その結果を Field View に入力。堆肥 (有機物) 投入量の情報も入力。
- ② 土壌診断結果及び前年の収穫時に作成した収量マップに基づき、予め設定した目標収量に達するよう、基肥を可変施肥。
- ③ 衛星画像から生育状態を見て、追肥の要否及び追肥の量を判断。必要な圃場に追肥。
- ④ 収量コンバインで収穫。収量マップを作成。
- ⑤ ②～④の繰り返し (2～4 年目は土壌診断を行わず前作の収量マップのみに応じて基肥を可変施肥)。
- ⑥ 4 年後、再び土壌診断を行う (①に戻る)。

4 作後の残留窒素量の推計値と土壌診断の結果はほぼ一致する(それだけの精度がある)。Field View は土壌条件、品種、気象条件などを勘案し、収量を最大化するための最適な栽培管理を提示する。収量の向上だけでなく、無駄な施肥を削減できる。また、同意を得た他の農家の栽培条件や収量のデータを閲覧できる機能があり、個人は特定されず、地域は特定できるため、自身の近隣のデータを参考に最適な栽培管理法を調べられる。Wendte 氏によれば、「天気以外はコントロールできる」とのこと。

3) 自動運転技術

所有するトラクタ、コンバインには GPS ガイダンスとオートステアリングを導入。運転に集中しなくても直進ができるので大変楽になった。肥料や農薬の重複散布も防げる。オートターンを含めた完全自動運転技術の導入は、費用対効果が得られるか否かが判断基準。

現状は時期尚早と判断しており、導入の考えはない。アメリカでも、完全自動運転で事故が発生した際に誰に責任があるのか等のルール作りが進んでいない。

4) その他

アメリカでも後継者不足は深刻な問題であり、離農者の増大に伴う 1 経営体当たりの規模拡大が進んでいる。また、圃場が分散しているのは日本と同じであり、中には相当離れた圃場もあり、機械を移動させるだけでもかなりの時間を要する。規模拡大が進み生産性が向上したことが、逆に農地減少の要因ともなっている。

ISOBUS が標準規格として普及したことにより、メーカーの異なるトラクタと作業機のマッチングに悩まされなくて済むようになった。素晴らしいシステムだと賞賛。



図 7 高速高精度播種ユニット

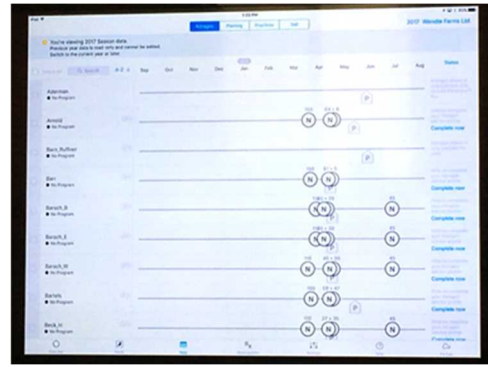


図 8 Field View による
施肥時期指示画面の様子

【モンサント本社】(セントルイス)

1) 研究所見学

意見交換に先立ち、モンサントの本社研究所を見学。研究所では 5000 人程度のスタッフが働いているとのこと。

2) Field View

Climate corporation (2013 年にモンサント社が買収) の栽培管理システム。現在はトウモロコシ及び大豆を対象作物としている。次は小麦を考えており、米については短期的には考えていない。モンサント社は、データサイエンスに基づく農業を、GM 作物の次の重要な戦略と捉えている。

土壌条件 (N・P・K の含有量、土壌の種類、pH、過去の栽培歴等)、品種、気象条件 (過去及び 10 日後までの予測)、衛星画像、病気の発生状況等に基づき、最適な栽培管理 (播種や施肥の日時・量、水管理等) を提供。農家が迫られる様々な判断を、データに基づいて支援する。現在は、農家が圃場ごとに設定した目標収量の確保を目的としている。土壌分析と圃場管理の最小単位は 2.5ac (1 ha)。ソリューションの算出のため、全米 5 カ所に自社試験圃場と過去 30 年間の公的試験研究機関のデータを解析し、アルゴリズムを作成している。サービスには、データの蓄積・可視化を行う無料版と、データに基づくソリューションの提供まで行う有料版 (749 ドル/経営体 または 3~4 ドル/ac の 2 種類) がある。現在、有料版だけで 3500 万 ac (1400 万 ha、全米の大豆・トウモロコシ作付面積 1 億 8000 万 ac の約 2 割に相当) の農地で使われている。無料版は 1 億 2000 万 ac (4800 万 ha)。カナダ、ブラジルでの利用も見られる。短期的には日本に参入する計画はない。

利用例の 1 つとして、Wendte 氏が行っていた窒素管理がある。これにより、Field View を導入したほぼ全ての農家で収量を向上させつつ施肥量を削減できている。窒素の肥効については窒素含有量だけでは分からないので、土壌の種類、前作で何を作ったか、何をすき込んだか等まで入力して最適な施肥の量・タイミングを算出している。

農家はブラックボックスを嫌うので、データからどのように答えを算出しているのか、その過程も分かるようにしている。また、プライバシー保護の観点から、蓄積されたデータは、求めがあれば削除することとしている。トウモロコシ・大豆では収量向上が目的だが、次のターゲットに考えている小麦では、品質向上についても着目する可能性はある。

3) ゲノム編集・GM 作物を含めた研究開発

モンサント社では、化学農薬等、バイオテクノロジー、品種開発、データサイエンス、生物製剤、生物多様性の保護に着目した害虫防除の 6 つの分野で研究開発を進めている。ゲノム編集については当然研究を進めているが、すぐに実用化できる品種は今のところない。ただし、今夏には別の会社がゲノム編集で育成した品種を出すとの情報がある。

日本では、多くの消費者は GM 作物が輸入されていることを知らないが、それは他国でも同じ。アメリカではなぜ GM 作物の栽培と消費が進んだのか尋ねたところ、米国では約 20 年間にわたり GM 作物が栽培・消費されているが、今でも多くの消費者が GM 作物のことをほとんど知らない。アメリカの消費者は食品に対して総じて信頼感が高く、GM 作物についても心配する人は少ない。なお、ここ 6 年ほどは、活動家による“誤解を招くような主張”を正すため、GM 作物についてまだあまり知識を持っていない消費者をターゲットに、その科学的知見を説明している（消費者に一旦すり込まれた認識を変えることは難しい）。



図 9 モンサント本社研究所



図 10 意見交換の様子

【ジョンディア社世界本部】（モリーン）

ジョンディア社の農業機械は、これまでは大型化や GPS、オートステアリングの分野で技術革新を図ってきたが、今後は Machine Learning や AI が鍵になると考えている。

1) Blue River 社

ジョンディア社はシリコンバレーの Blue River 社を買収し、より正確な畑作用雑草防除の技術を開発中。具体的には、農機に搭載したカメラで雑草を認識し、その雑草のみに除草剤を散布する。画像認識から散布処理までの時間短縮のため、クラウドを介さず、農機に積んだコンピュータで診断・処理を行う。ディープラーニングにより、カメラで撮影した植物が雑草か否かを学習させている。この技術により、除草剤の散布量を 90% 削減できるほか、確実に雑草を枯死させ、かつ薬剤のドリフトも防げることから薬剤耐性を持つ

た雑草の発現を予防できる。さらに、作物には散布しないので、除草剤耐性を付与した GM 作物を栽培する必要がなくなる。まだ研究段階であるが、近いうちに実用化する予定。まずは綿花と大豆でプロトタイプを試作した。

2) JD Operations Center・JD Link Connect

圃場データ等をクラウド上に蓄積し、栽培管理等に活用する技術。圃場ごとに、収量、圃場の水分含量、播種した品種及び密度等のデータを蓄積。気象条件を確認することも可能。また、各農業機械が現在どこで何をしているのか、PC やスマホで確認できる。データの見える化 (Show me)、データに基づく栽培管理 (Advise me)、作業の補助 (Assist me) の 3 つを目的としている。日本でもデータの蓄積・可視化を行うシステムはあるが、集めた情報をどう使えばよいのか、ソリューションの提供が課題になっている。ジョンディア社が提供するのプラットフォームであり、あくまでもデータの蓄積・可視化が目的。そのデータをどう使うかは農家次第であり、ソリューションの提供については、農家から依頼された専門家が行うことになる。

Field View では農機の作業状況は見られないが、JD Operations Center では同じシステム上で見ることができる。なお、プライバシーの観点から他の農家の情報は見られない。

3) 自動運転・運転アシスト技術

オートステアリング技術については、受信機 (精度 $\pm 15\text{cm}$: 4000 ドル \sim 精度 $\pm 3\text{cm}$: 8000 ドル)、自動操舵ハンドル (1400 ドル)、コンソール (6000 ドル + 自動操舵対応ライセンス: 3500 ドル) の 3 点セット (計 15,000 \sim 19,000 ドル \approx 160 \sim 200 万円) をそろえれば、ジョンディア製の古い型式の農機にも適用することができる。直線走行だけでなく、重複施肥等を防ぐこともできる。不整形の圃場で斜めに播種作業する場合でも、すでに播種した部分に重複して播種しないように播種ユニットを制御できる。枕地旋回の自動運転も実用化されている。

完全自動運転についても研究は進めている。ただし、アメリカは圃場が広いために枕地旋回等を行う回数も少なく、コストに見合うかどうかは鍵。また、日本同様、安全性の問題が存在。日本のようなガイドラインはまだ整理されていない。完全自動運転がいつ頃実用段階になるかは分からない。



図 11 世界本部のオフィスフロア



図 12 意見交換の様子

【Gorrill Ranch (Robinson 氏)】(カリフォルニア州の稲作農家)

1) 経営概況

100年前に就農し、現在4代目。経営面積4600ac(1840ha)、そのうち稲が3000ac(1200ha)で、残りはアーモンド、プラム等の果樹4種類。リスク分散のため、複数の作物を生産。水田は1区画16ha(400m×400m)。圃場は分散せずにまとまっている。従業員は21~60歳まで25名。稲・果樹の作業を全員が広く行えるよう教育。

稲については、短粒種が33%(コシヒカリ、あきたこまち、ひとめぼれ)、中粒種が67%(カルローズ及びカルヒカリ(カルローズ×コシヒカリ))。全量が契約栽培で、精米業者・卸売業者から依頼された品種を依頼された面積で生産。業者の中には日本の会社も含まれる。価格形成は業者側が強く、安くなることが予想される品種では収量アップに努める。粳で販売。USDAが3段階で品質を確認(一部を粳摺り・精米、日本の農産物検査のようなもの)。また、カリフォルニア州政府が、農薬の使用履歴を確認している。

所有する農業機械は、トラクタ8~9台、コンバイン4台、他トラックや作業機等多数。トラクタの一部はリースで対応。機能が日進月歩で新しくなるため、買い直すよりリースの方が安くつく。修理もリース元がやってくれる。乾燥貯蔵施設も多数所有。

2) 農業技術関係

トラクタには、GPSガイダンス・オートステアリングを導入。枕地旋回以外はモニターを操作すればよいので、非常に楽になった。肥料の重複散布も防止できる。また、複数台の農機が互いの動きを共有しており、1つのモニター上で確認できる。オートターンの導入までは考えていない。一方、コンバインについてはGPSガイダンス・オートステアリングを導入していない。倒伏していると丁寧に収穫しなければならず、画一的な作業ができない。収量コンバインは利用しているが、あまり正確でなく過信はしていない。

衛星画像による生育診断を実施し、必要に応じて追肥を行う。衛星画像を見て、実際に圃場で葉色を確認する。可変施肥は圃場ごとに行っており、1圃場内では行っていない。飛行機施肥のため、圃場内での可変は対応できない。そもそも圃場内ではそこまでバラツキは生じない。土壌診断は5年に1回程度実施する。200ac(80ha)で8カ所程度。栽培管理については特定のソフトは利用せず、汎用PCソフト(MS-Excel)で管理。圃場ごとの作業状況と収量をチェックし、収量が良かった圃場の作業方法を他の圃場に展開している。

整地(均平作業)については、毎年播種前(5月頃)にディスクプラウで耕起後、レベラーをかける。GPSレベラーは混線がない上、相対値ではなく絶対値で高さをコントロールできるため、レーザーレベラーよりも使い勝手がよい。播種はGPSガイダンス機能を備えた飛行機で実施。1フライトにつき1圃場。複数品種で作期を分散している。6月初めまでに播種しないと、高温による遅れ穂発生等により収量が低下する。



図 13 GPS 搭載の大型トラクタ



図 14 均平作業用のレベラー

【Gary Driver Farm】（カリフォルニア州の稲作農家）

稲 3 年→ひまわり→トマト→麦→稲 3 年の輪作体系。稲は約 800ac (320ha)。麦は利益が少ないが水田にレベラーをかける時間が取れるため、輪作に入れている。稲はカルローズ 1 種類。周辺の農家にはコシヒカリ等を含む短粒種を作っている人もいる。

トラクタは GPS ガイダンス・オートステアリングを利用。コンバインは 6 台所有しているが、収量コンバインは 1 台のみ。順次収量コンバインに更新する予定。収量に基づいた肥培管理を実施したい。現在は、栽培管理ソフトは使っていない。

飛行機で湛水直播しているがほとんど倒伏はない。ばか苗病用の種子消毒を行うが、コーティングはしない。基本的に化学肥料を使用し、稲では気体肥料（無水アンモニア）、その他作物では液体アンモニアを基肥として土中へ貫注する。これにより根が到達してから肥効が現れる深層施肥と同様の効果がある。水田は施肥時の土壌水分が高く、かつ無水アンモニアは水溶性が高いため、肥料成分が抜けてしまうことはない。

主に収量向上を目指して栽培している。品質も大事だが、その年の天候にも左右されるので、収量向上が優先。稲わらについては、圃場にすき込まず。25%は燃やし、残りは家畜用にベールする。ただし、周辺のほとんどの農家は圃場へすき込んでいる。



図 15 気体肥料貫注機

【Thayers】（カリフォルニア州の飛行機会社）

飛行機を用いて直播、肥料・農薬散布を行う会社。1970 年代に導入したプロペラ機を使っている。オートパイロット機能はないが、GPS ガイダンス機能を備えており、操縦士は経路指示に従って操縦する。

作業内容にもよるが、概ね 20ft (約 6 m) の高さで飛行。施肥は 1 フライトで 25~30ac (10~12ha)、播種は 1 フライトで 10ac (4 ha) ほど作業できる。



図 16 1970 年代製の複葉機を使用

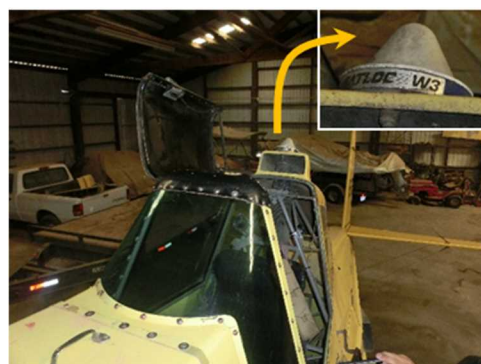


図 17 操縦席後方の GPS アンテナ

5. 収集資料等

各種動画（Blue River 社／ジョンディア社）及び プレゼン資料（モンサント社）

Ⅷ. 2018 年農用トラクタ公式試験の OECD 標準コードに関する年次会合

評価試験部 安全試験管理役 藤盛隆志

所長 藤村博志

企画部 連携推進室 国際専門役 川瀬芳順

評価試験部 安全試験室長 富田宗樹

1. 目的

農用トラクタ公式試験の OECD 標準コード（以下、「OECD コード」という。）に関する各国指定機関代表者年次会合（以下、「年次会合」という。）に出席し、OECD コードの改正等について審議・決定を行う。

2. 日程

平成 30 年 3 月 4 日（日）～ 3 月 9 日（金）

| 日数 | 日付 | 訪問地 | 摘要 |
|----|-----------|--------------|---|
| 1 | 3 / 4 (日) | 成田→ブリュッセル | 移動 |
| 2 | 3 / 5 (月) | ブリュッセル (滞在) | EU 日本政府代表部表敬・打合せ ビューローミーティング |
| 3 | 3 / 6 (火) | ブリュッセル (滞在) | 年次会合 1 日目 (農林水産省西郷顧問と藤村所長は 夕刻帰途へ) |
| 4 | 3 / 7 (水) | ブリュッセル (滞在) | 年次会合 2 日目 |
| 5 | 3 / 8 (木) | ブリュッセル→(機内泊) | EU との打合せ |
| 6 | 3 / 9 (金) | →羽田 | 移動 |

3. 主な訪問先と対応者

| 日付 | 訪問先 | 対応者 | 所在地 |
|--------------|---|--|--|
| 3 / 5 ～ 8 | EU 日本政府代表部 | 内田参事官 田中一等書記官 | Rue Van Maeriant 1 1040 Bruxelles |
| 3 / 5 ～ 7 | Centre Borschette, European Commission | (OECD 事務局) Mr. Jose BRAMBILA Ms. Marie RUSSEL | Rue Froissart 36 (room AB 4D) 1040 Bruxelles |
| 3 / 8 | Automotive and Mobility Industries Unit, EC | Mr. Mehdi HOCINE Mr. Andreas VOSINIS Mr. Efrén SANCHEZ GALINDO | Avenue d' Auderghem 45 1040 Xelles |

4. 年次会合の位置づけ

OECD(経済協力開発機構)は、加盟国間の貿易促進のため、互換性を持つ共通試験方法(標準コード)を定めている。農用トラクタを対象とした OECD コードはその一つであり、現在 9 種のコードが制定・運用されている。

年次会合は、コードの改正、新設及び廃止のほか、OECD コード・スキーム事務局の活動方針等を審議・決定する会合であり、毎年 1 回開催される。通例当該会合は毎年 2 月下旬にパリの OECD 本部において開催されてきたところ、諸事情により本年はベルギー王国ブリュッセル市の EU 本部での開催となった。

参集者は、各国の指定実施機関、関係国際機関、OECD 調整センター、スキーム事務局その他(オブザーバー等)である。

5. 議事概要

【ポイント】

・今般の年次会合には、我が国からは、指定実施機関である革新工学センターの 4 名の他、農林水産省の西郷顧問、生産局技術普及課生産資材対策室土佐課長補佐、同室多田羅技官、(株)クボタ欧州農機技術部の市川部長、同社 Jovenot 第 1 室長、EU 日本政府代表部の内田参事官が出席した。

・我が国は、昨年からビューローメンバー(議長団)に選出され、来年・再来年の年次会合の議長を務める。

・昨年 10 月、日本においてテストエンジニア会議を開催したところ、17 か国 45 名がこれに参加し、成功裏に会議は終了した。西郷顧問から、本件に対する謝辞のほか、日本政府が OECD トラクタコードを重要視している旨、述べた。

【議事概要】

議題 1 議長開会挨拶、事務局による開会宣言

議長及び事務局から開会挨拶があった。

議題 2 議長団の構成

オーストリアが議長国、フランス及び日本が副議長国であることが確認された。次の副議長国は次回年次会合にて選出されることとなった。

議題 3 議事次第の承認

議事次第が承認された。

議題 4 前日に開催されたビューローミーティングについて

事務局から、前日に開催されたビューローミーティングについて概略以下のとおりであった旨報告があった。

- (1) ラウンドロビン(精度検証)テストの結果とバーチャルテストへの展開
- (2) 特別資金の用途提案
- (3) 他の国際機関との協力

議題 5 2017 年に開催された会合の概要の承認

以下の会合の概要が承認された。

- (1) 2017 年年次会合 (2/23-24)
- (2) スペインでの作業部会 (TWG ; 6/6-7)

議題 6 テストエンジニア会議 (日本) の記録誌

事務局から、2017 年 10 月に革新工学センターで開催されたテストエンジニア会議の記録誌が配付され、その内容の紹介があった。この際、西郷顧問から、テストエンジニア会議の成功について謝辞を述べるとともに、日本政府としても OECD トラクタコードを重要視している旨を発言した。

議題 7 2016、2017 年の事務局の活動

事務局から、2016、2017 年の活動報告及び会計報告が行われた。

議題 8 参加国、オブザーバー国、オブザーバー機関

事務局から、トラクタコードの参加国、オブザーバー国、オブザーバー機関について報告があった。また、本会合にオブザーバーとしてブラジル、マレーシア、CSAM (持続可能な農業機械化センター) が参加するとの紹介があった。

議題 9 2018 年版 OECD トラクタコードの修正点

事務局から、2018 年版コードにおける修正点について説明があった。

議題 10 コード 2 のパンフレット及び語句の定義について

調整センターから、コード 2 に関して下記の 3 つの案が提出された。

- (1) テストレポートに記載する文章 (テストレポートの誤用防止用)
- (2) OECD のホームページに記載する用語の定義集
- (3) パンフレットの原稿

ドイツから、パンフレットに記載する語句の定義をより厳密なものにすべきとの提案があった。ドイツは次回の作業部会に修正案を提出することとなった。

また、トルコから、コード 2 のけん引試験の速度段設定に関する記述における “a higher” の語句を “the highest” に置き換えるべきとの提案があった。提案は承認されず、代わりにコード 2 内の語句を “a higher gear/speed setting” に統一することで合意に達した。

議題 11 トラクタの最高後進速度

インドから、コード 2 の最高後進速度について、インド国内において時速 15km 以内に制限するとの提案があった。会場からは制限を設けることは容易ではないとの意見があり、合意に達しなかった。

議題 12 バーチャルテスト

イタリア (ボローニャ) から、ROPS (安全キャブ・フレーム) の試験をシミュレーションで実施することについて提案があった。フランス及び CEMA (欧州農業機械工業会) は、製造者のコスト削減につながるとしてこの提案に賛成し、次回の作業部会でプレゼ

ンを行うこととなった。

議題 1 3 エネルギー効率の測定方法

スペインから、トラクタのエネルギー効率の測定方法に関する情報提供があった。

西郷顧問から、農業者が省エネトラクタを導入した場合の補助金についてスペインに質問したところ、1馬力に対して20ユーロの補助金があるとの回答があった。

議題 1 4 農業機械の排出ガス

フランスから農業機械の排出ガス計測に関する情報提供があった。

議題 1 5 コード 2 における燃料消費と動力について

ドイツからコード 2 における燃料消費と動力に関する情報提供があった。

議題 1 6 農業機械に用いられる新たな素材について

オーストリアから農業機械に用いられる新たな素材（アルミニウム合金等）に関する情報提供があった。イタリアからゴムについて質問があったことから、オーストリアは次回の作業部会においてゴムも含めて再度プレゼンを行うこととなった。

議題 1 7 図の更新

トルコからコードの説明図の更新案についてプレゼンがあった。トルコ及び事務局は、図を更新したコード案を作成し、次回の作業部会において各国からのコメントを求めることとなった。

議題 1 8 ISO との対応に関する記述の更新について

米国から、ISO との対応表の更新について提案があり、承認された。この更新は 2019 年版コードに反映される予定である。

議題 1 9 コード 7 の修正

事務局から、コード 4 とコード 7 の記述を整合させるためコード 7 を修正するとの提案があり、承認された。

議題 2 0 誤差表記の変更について

事務局から、コード中の許容誤差範囲を以前のバージョンに戻すとの提案があり、以下の 2 手順に沿って進めることが承認された。

(1) 2019 年版コードの誤差を以前のバージョンに戻す

(2) サブワーキンググループ（フランス、ドイツ、イタリア（ミラノ）、スペイン）が、2019 年年次会合での承認に向け、次回の作業部会に新たな誤差の案を提出する。

議題 2 1 アグロフードチェーンにおけるエネルギー効率の向上

事務局から、農産物の生産・流通・消費における省エネの最新の動向について情報提供があった。

議題 2 2 ラウンドロビン（精度検証）テストの結果報告

調整センターからラウンドロビン（精度検証）テストの結果報告があり、第 2 回のテストの実施が決定された。

サブワーキンググループが次回の作業部会前に集まり、第 1 回テストの結果について議論することとなった。また、第 2 回テストは第 1 回と結果を比較出来るようにするため、第 1 回と同じ条件で行うこととなった。

サブワーキンググループは次回の作業部会において議論の結果を報告することとなった。

議題 2 3 コード 5 の修正

事務局からコード 5 の修正について説明があり、承認された。

議題 2 4 全身振動

イタリア（トレビリオ）から全身振動の計測方法について情報提供があった。

議題 2 5 試験機関についての規則の改訂

事務局から、試験機関について、試験実施機関外で試験を行う場合の要件を定めるために設ける規則の提案があった。サブワーキンググループが引き続き議論し、2019 年年次会合において新たな案を提出することとなった。

議題 2 6 特別資金

イタリア（トリノ）、米国、イタリア（ボローニャ）から特別資金の使い道について提案があり、米国及びイタリア（ボローニャ）の提案が採用された。提案内容及び割当額は下記の通り。

- (1) 米国案：重量 6000kg 以上のトラクタの ROPS の動的試験の妥当性に関する研究 → 40,000 米ドル
- (2) イタリア（ボローニャ）案：小型アーティキュレートトラクタの安定性の向上に関する研究 → 30,000 ユーロ（1 年目）

なお、イタリア（ボローニャ）は、2019 年年次会合において結果を報告し、結果が良ければ 2 年目も追加で 30,000 ユーロが割り当てられることとなった。

また、参加国は次回作業部会において追加の案を提出できることとなった。

議題 2 7 調整センターからの報告

調整センターから、2017 年のテストの受験実績等の報告があった。

議題 2 8 各国からの報告

フランスから、実施機関が Irstea から UTAC CERAM に移行したとの報告があった。

トルコから、新しい実施機関の施設の紹介があった。

韓国から、実施機関の移転予定の報告があった。

議題 2 9 他の国際機関との協力

EC（欧州委員会）、CSAM、CEMA、ISO から情報提供があった。

議題 3 0 2018, 2019 年のスケジュール

下記の会合日程が決定された。

- (1) 2019 年年次会合（2019 年 2 月 26～27 日、パリ）

(2) 作業部会 (2018 年 5 月 24~25 日、ブラチスラバ (スロバキア))

(3) 作業部会 (2018 年 10 月 30~31 日、コーネル大学 (米国))

議題 3 1 その他

2019、2020 年の活動計画について、微修正の後承認された。

議題 3 2 承認内容の確認について

今次会合の議事概要や承認事項が確認された。

なお、年次会合前日のビューローミーティングには、日本が議長団国として参加し、OECD 事務局、トラクタコード調整センター (イタリア ENAMA)、オーストリア (議長国) 及びフランス (副議長国) とともに事前打合せを実施した。

【その他】

今回会合への農林水産省西郷顧問の参加は、日本政府が OECD トラクタコードを重要視していることを参加各国に強く印象づけた。日本は来年・再来年次会合の議長国となることから、今後、トラクタコードに対してスマート農業への対応等日本ならではの提案をしていくことが必要となる。こうした意向については、トラクタコード事務局も歓迎するとのことであった。

また、今回初めて日本の農業機械メーカー ((株)クボタ) を年次会合に参加させた。米国 (指定機関はネブラスカ大学) は以前からジョンディア、CNH、AGCO という大手農業機械メーカーを伴って年次会合に参加してきたところである。

農業機械化促進法の廃止等昨今の日本の農業機械化を巡る事情、及び、アジア地域での急速な農業機械化の進展に鑑み、今後の OECD トラクタコードのあり方について、トラクタコード事務局等と意見を交換し、展開方向を共有していくことが重要である。

さらに、アジア地域をターゲットとした農業機械評価試験の共通プラットフォームである ANTAM の動向に関し、トラクタコード事務局は大きな関心を有している旨発言があった。日本はこれに対して、ANTAM の事務局である CSAM への革新工学センターの職員の派遣や、諸会議での発言、及び個別国との連携関係を構築する等により、ANTAM が真に当該地域の農業機械化に寄与するものとなるよう協力を続けていく旨トラクタコード事務局に伝えた。

年次会合終了翌日、EC の Sanchez Galindo 自動車・車両産業担当官 (トラクタコード参加メンバー) らを訪ね、EU 域内のトラクタの公道走行時の規制について情報交換した。以前は最高速度 40km/h 以上のトラクタに ABS 装着を義務化する動きであったが、40-60km/h 走行時におけるトラクタの交通事故の主たる原因は、被視認性の低さであることが明らかになったため、ABS 装着義務化は最高速度 60km/h 以上のトラクタに限定していくこととなった、等の情報を得た。当方からは日本の農作業事故のデータを提供し、今後も双方情報交換していくこととした。

5. 収集資料

・2018 年版 OECD トラクタコード (冊子)

- 2017 年テストエンジニア会議記録誌
- OECD Agricultural Codes and Schemes 2018
- The OECD Codes and Schemes in Asia



図 1 会合の様相



図 2 会合の様相



図 3 収集資料

本報告の取扱いについて

本報告の全部又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。

(お問合せ先：企画部 広報推進室)

平成 29 年度 海外技術調査報告

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農業技術革新工学研究センター

〒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・発行 平成 30 年 9 月 28 日