

平成27年度  
海外技術調査報告

平成28年2月

国立研究開発法人 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  
農業機械化研究所

# 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 生物系特定産業技術研究支援センター(略称 農研機構 生研センター)では、農業機械化促進業務と研究資金業務を実施している。

そのうち、農業機械化促進業務では、①農作業の更なる省力化に資する農業機械・装置の開発、②環境負荷の低減及び農業生産資材の効率利用に資する農業機械の開発及び評価試験の高度化、③農作業の安全に資する農業機械の開発及び評価試験の高度化、④新たな農業生産システムの構築に資する IT・ロボット技術等の基盤的技術の開発の4つの柱を中心に研究を進めており、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27年度に実施した海外技術調査等の結果を主体に、平成26年度調査結果(未報告分)とを合わせ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28年2月

生物系特定産業技術研究支援センター  
農 業 機 械 化 研 究 所

## 目 次

I. 農林業用トラクタ公式試験のための OECD 標準テストコードに関する 各国指定機関代表者年次会議および SIMA 国際アグリビジネス見本市における 最新農業機械技術等調査	1
	評価試験部 八谷 満 藤井 桃子
II. 第 18 回農林業用トラクタ公式試験のための OECD 標準テストコードに関する 各国指定機関テストエンジニア会議	16
	評価試験部 紺屋 秀之
III. 中国黒龍江省農業科学院での講演および農業実態調査	22
	生産システム研究部 嶋津 光辰
IV. Autumn 2015 AEF Plugfest Activities への参加 およびドイツにおける農業機械の評価試験に関する調査	28
	評価試験部 西川 純

# I. 農林業用トラクタ公式試験のための OECD標準テストコードに関する各国指定機関代表者年次会議および SIMA国際アグリビジネス見本市における最新農業機械技術等調査

評価試験部 次長 八谷 満  
評価試験部 原動機第1試験室 室長 藤井桃子

## 1. 目的

農林業用トラクタ公式試験のためのOECD標準テストコード（以下、OECDコード）に関する各国指定機関代表者年次会議（以下、年次会議）に出席し、OECDコードにかかる課題等について討議し、必要な決定を行う。また、同時に開催されるSIMA国際アグリビジネス見本市に参加し、最新の農業機械技術および操作性・安全標識等の状況について安全鑑定基準をふまえた上での調査を行う。

## 2. 調査日程

平成26年2月22日～3月1日（8日間）

日数	月日	都市名	時間	交通	摘要
1	2/22	成田発 パリ着(CDG空港)	13:45 19:45	ANA205 配車 <sup>注)</sup>	[パリ泊]
2	2/23	パリ	終日	配車	SIMA国際アグリビジネス 見本市 [パリ泊]
3	2/24	パリ	終日	配車	SIMA国際アグリビジネス 見本市 [パリ泊]
4	2/25	パリ	午前 午後	配車	OECD日本代表部訪問 資料整理 [パリ泊]
5	2/26	パリ	13:40	配車	OECD年次会議 [パリ泊]
6	2/27	パリ	09:25	配車・徒歩	OECD年次会議 [パリ泊]
7	2/28	パリ発	17:25	配車・ANA206	[機内泊]
8	3/1	成田着	13:00		

注) 配車とは、OECD日本政府代表部からの便宜供与による配車のこと

## 3. 主な訪問先と対応者

訪問先	対応者	住所
Paris-Nord Exhibition Center	フランス見本市協会 (PROMOSALONS)	Paris-Nord Villepinte Exhibition & Convention Centre 95970 Roissy CDG Cedex, France
OECD日本政府代表部	菊池茂史 氏	11 Avenue Hoche 75008 Paris
OECD Conference Centre	OECDトラクタコード・スキーム事務局	2, rue Andre Pascal, 75016 Paris, France

#### 4. 調査結果の概要

##### 1) SIMA国際アグリビジネス見本市

###### (1) 期間

平成27年 2月23日～2月24日（2日間）（会期は22～26日）

###### (2) 場所

パリノール見本市会場（図1、図2）

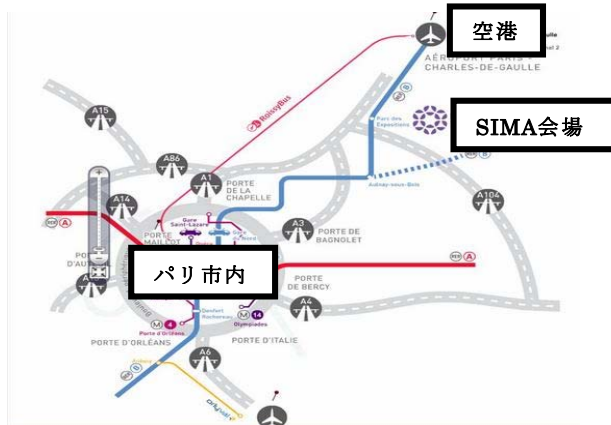


図1 SIMA会場マップ

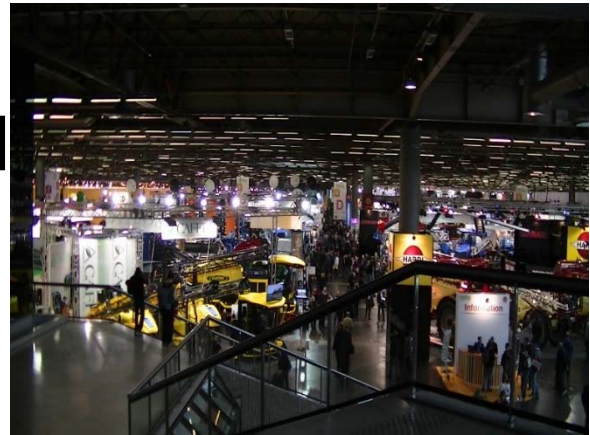


図2 SIMA会場内の様子

###### (3) パリ国際農業見本市の概要

パリ国際農業見本市は、世界でも有数のイベント展示企画会社コメクスポジウム社（本社フランス、株式資本約62億円）が隔年で主催している、一大農業関連施設・機械展示会である。本年は、42ヶ国より1,740社が展示を行い、入場者は5日間で145ヶ国より238,848名（うちフランス人以外が23%）だったとされる（HPより）。職業別では参加者の7割が農家、2割がディーラーや輸入業者とあり、1割はバイヤーであったようだ。

見本市会場は、全体で27haにも及ぶ。それをテーマ毎に仕切り展示を行っている。大部分はトラクタや収穫機、耕耘作業機関連製品だが、一部にパーツ、果樹関連用品（包装など）、林業関連製品（木材エネルギー関連）、畜産用機械、バイオガスなどの展示もあった。また見本市と並行してブランド牛の品評会も行われており、多数の牛が繋ぎ飼いにされていた（図3、図4）。



図3 会場内での繋ぎ飼い



図4 会場での品評会

#### (4) トラクタと作業機

会場で最も面積を占有しているのはトラクタ・コンバイン・ハローなどの農林業用機械であり、アグコ社をはじめ、ジョンディア社、ケースIH社、クラアス社、ニューホランド社、ドイツファール社、ランボルギーニ社等々が広大なブースで出展していた。トラクタに限定していえば、本年は特に目新しい最新技術があった訳ではなく、視認性、居住性などをこれまでより更に重視したようなものが多かった。また全体的にトラクタも作業機も一段と大型化・ISOBUS化が進んでいると感じた。

展示会場では、本機よりも作業機メーカーの出品が遥かに多く、その殆どが牽引複合作業機で、なお且つICT装備が当り前のようであった。日本も農地集約化が進めば牽引複合作業機が主流になることが予想される。本機メーカーについてもICT装備は当り前とされており、クラウドサービスを使って複数台の情報を管理できるようであった。ICTに関しては、トラクタ中心に農機のインテリジェント化の進展に伴い、デバイス間の接続の簡素化や高度な互換性を実現する国際規格ISO11783/ISOBUSが2002年に公開されてから既に13年が経過し、圃場内作業の制御プロセスを最適化するだけでなく、作業計画、作業情報や圃場情報の管理が行えるシステムが当り前になっており、農業経営の重要なツールとなっていることを改めて確認するに至った。

見本市ではイノベーションアワードなる賞も展示機に与えられており、クラアス社(独)のパノラマキャブ(ルーフもガラス張りでワイドな視界を有する運転室)とジョンディア社(米)の高速精密ドリルシーダーの2点が金賞を受賞した。同様に銀賞は3社、またその他特別賞の中には、AEF(農業電子工業界)の「トラクタ作業機-ISOBUSコンソール間の互換性をチェックするウェブアプリケーション」、IFM社(独)の「自動車搭載型3Dビジョンセンサ」、ミューラーエレクトリック社(米)のISOBUS搭載機の診断ツール、ラゾル社(仏)のコンピュータービジョンと高性能GPSを利用したハローのガイダンスシステム、サルキービュレル(仏)社のISOBUS遠心スプレッダーの左右独立自動調整システムなどがあった。ハード面での受賞よりも、ISOBUS、GNSSを利用したシステムでの受賞が多かったのが印象的だった。そのほか、(株)クボタが欧州で初めて市場投入する大型トラクタ「M7001シリーズ」(130-170馬力帯で3グレード)が120-180PS部門で「マシンオブザイヤー2015」を受賞した。アジア勢では、同社のほか、韓国のトンヤンムルサン社、中国のドンフェン社等をはじめインドなどからも出展があった。

なお、図5に示すように、日本のクボタが注目を浴びていた。スタンドのスペースも広い面積を確保し、中央には回転ステージを設営。本年4月からフランスの工場で量産するシリーズのトラクタに前輪・後輪ともダブルタイヤを履かせ、フロントには前装カルチ、リアにはドリルシーダーを装着し、ワンパスシステムのバランスを強調していた。何れの作業機もクボタ製である。



図5 クボタ社のブース

### (5) 畑作・畜産関連機械

前述のとおり金賞を受賞したJohn Deere社の高速播種機が印象に残った。その内容は播種部にはチューブの代わりにブラシ付ベルトが採用され、種子は分配装置からブラシ付ベルトに移行し、制御された垂直速度で種を溝に運搬することで、従前は8km/hだった最高作業速度を2.5倍の20km/hにまで一気に高速化した。ディスペンサのレベルに応じて決定し、自動又は手動で植付け密度を変更可能な機能も具備する。植付けパラメータはリアルタイムで“マイジョンディアコム”なるポータルサイトに記録され、オペレータは忘れたり重なったりする畦がないか、また作業速度や機械の重みによる踏圧をマップ上で確認しながら正確な播種ができる。担当者によれば、高精度な播種と高速化による作業の効率化やコスト削減に繋がるとした。

また、馬鈴薯関連作業機の最大手であるGRIMME社（独）は、播種から収穫、貯蔵まで一連の機械を製造販売し、北海道においては当該社製品を導入する畑作農家は少ない。当該社のスタンドにて担当者に展示機を尻目に敢えてフランス国内における馬鈴薯の栽培概要について問うた際の聴取内容は以下のとおり。

フランスの馬鈴薯育種において重要視されている病害虫抵抗性は、疫病、ウイルス病、そうか病の順である。ジャガイモシストセンチュウ抵抗性の有無については、日本と同様にカップ検診法によって必ず確認されるものの、フランス国内ではジャガイモシストセンチュウの発生は既に全土に及んでおり、ジャガイモシストセンチュウ抵抗性の有無は、育種上は日本ほど重要視されていないようであった。

10 a 当りの播種量（品種名不明）は500kg、株数は7,500株、株間は15cmであり、我が国と比較すると密植栽培（株間は約半分、株数で約1.5倍）となっている他、播種量は2倍を超える。播種量が多い理由は、大きさに関わらず種馬鈴薯を全て全粒で使用することが挙げられるが、フランスでは1950年頃に法律で種馬鈴薯を切断して播く事が禁止されている（黒あし病対策）。よって、北海道の畑作現場で一般的に用いられるカッティングプランターなる播種機はフランスのみならず欧州全域において存在しない。

フランス国内における種馬鈴薯の出荷規格は35～45mmであり、35mm以下は家庭菜園用に販売されている。概して、フランスを含む欧州では種馬鈴薯を全粒で使用する国が多いため規格は小さいが、一方で規格外の大粒種はアフリカに出荷され、アフリカでは日本と同様に種馬鈴薯を切断して用いられる。収量は10 a 当り4.5～5.0tであるが、その内種馬鈴薯として用いられるのは1.0 t程度でしかなく、残りは食用として流通するという。

馬鈴薯の貯蔵中におけるCIPC剤（萌芽抑制剤）の使用状況を確認したところ、フランスでは現在でも同剤の使用が法律で認められており、2ヶ月に1回程度散布しているとのことであった。日本では既に同剤の使用が認められていないため、馬鈴薯の貯蔵技術の開発や長期休眠品種及び低温貯蔵しても糖度が上がり難い難糖化性品種の開発が求められていると伝えたところ、フランスでも近い将来同剤の使用が禁止される可能性があり、同様の問題意識を持っているとのことであった。

「SIMA-Innovation Awards」の銀賞に選出されたKVERNELANDグループVicon社のスタンドを訪れて当該製品“FastBale - Non-Stop Round Baling and Wrapping from Vicon”を視察した。



斬新なフォルムでデザインされた当該機（図6）は、注目の的であった。

当該機（図7）は、プレチャンバでベールを一定小径にまで成型した後にメインチャンバに送り込み、メインチャンバにてベールを既定径（1.25m）に成型した後にネット掛けをし、完了後にテールゲートを開放、後方のラッピングレールにベールを移送・ラップする。この一連の過程で、一定小径のベールをメインチャンバに移送する直前に、それまで牧草をピックアップしてプレチャンバに送り込む機構はメインチャンバへの送りに切り替えられ、一定小径のベールの外層を形成する。既定径成型完了段階で、上記送り機構は再びプレチャンバに牧草を流入させるよう切り替えられる。同時にメインチャンバ内でネット掛けを行う。ラッピングレール上では2本のフィルムストレッチャがベール外周を高速回転し、ラッピングを行う。ラップ終了後、レールが下降してベールを地面擦れ擦れの高さにて放出する。担当者によれば「ベールが常にチャンバ内に留まるため重心位置が変わらず、傾斜地においても安定性に優れている」との説明であった。



図6 Vicon社“FastBale”

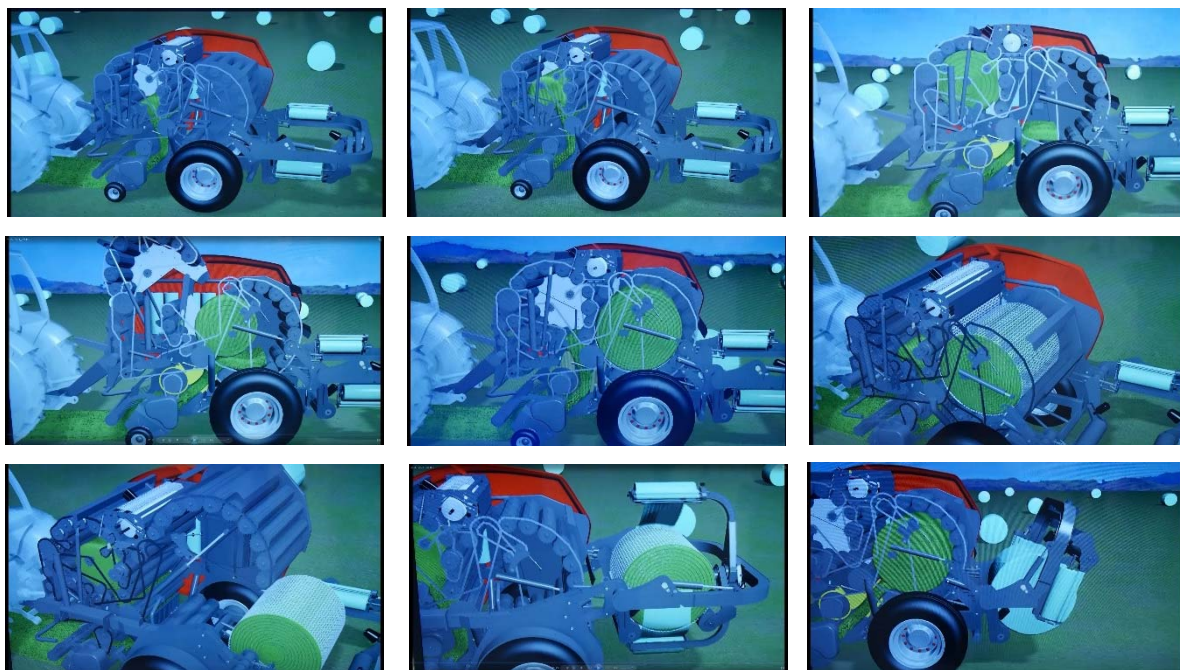


図7 Vicon社“FastBale”の連続ベール成型・ラッピングマシンの作業工程

※ Vicon社スタンドでの当該製品紹介モニター映像から抽出

#### （6）日本の安全鑑定基準との比較

展示されていたトラクタやコンバインを対象に、日本の安全鑑定基準を踏まえた上での調査を行った。複数の機体について、キャビン内外のステップ形状や操作性、ブレー



キ連結装置などをみたが、これらは平成24年に塚本・手島・山崎ら当時の評価試験部員が視察した際の状況と殆ど変わらなかったなので今回は主眼からはずし、安全標識(図8)に着目した。

現在の日本の安全鑑定基準では、説明文のない図のみの安全標識は原則認められていない。しかしながら、高齢化により農家の平均年齢は66歳を越え、“文字が見えづらい世代”が農家の大半を占めている。平成23年には生研センターにおいて、「安全標識や操作表示を、より多くの人々が直感的に共通的に認識できるものとするためにJISやISOとの整合性を取りながら」認識性や見易さを基準とした改善案を提案することを目的とした調査が行われた。そこで、日本でのピクトグラム化(無文字化)の可能性を視野に観察を行った。



図8 安全標識の事例(1)

上記の表示の中には、すぐに理解できるものと少し考えないとわからないものがあり、日本人にとって一目みてすぐ理解、というものではないように見受けた。なお最後の操作表示は、その部分が危険である訳ではなく「脱出方法に関する指示」なので、黒/黄色のトラ色ではなく、緑色を基色としたものであった。

別の展示場では、動力刈取機に以下の安全標識が貼付してあった：図9(左)は、刈取中に固形物が人体に飛ぶ可能性があるので、「70m離れるように」という意味と思われる。図9(右)は、展示場内の片隅に設けられた「標識・表示に関する安全教室(クイズ形式)」で使われていた画面の一端である。フランスの農業社会共催(MSA)が実施している。注意マークをいくつか挙げ、これらの意味を四択問題で10問ほど作り、通行人を呼び込んで小テストをやらせていた。このような場面は日本ではなかなか見られ

ないと感じた。安全教室全体の写真を撮りたかったが、筆者も呼び込まれ、本モニター  
の真下に座らされたので、全体の写真を撮影することができなかった。

以上、文字や数字は必要最小限の利用があり、文字を極力なくすことで標識・表示は  
大型化でき見やすくはなるが、万人のコンセンサスを得るには、その国に合ったデザイ  
ンと教育が不可欠だと感じた。



図9 安全標識の事例（2）

#### （7）その他

その他、目についたものをいくつか紹介する。図10は森林での材木の伐採・運搬等に  
使われるトラクタで、タイヤチェーンやキャビンの保護フレームなど、頑丈で滑りにく  
い外装を施している（仏：チャブトラック社製）。



図10 森林用トラクタ



図11 巨大なコンバイン

図11は昨夏、8時間で800トンの麦を収穫し、世界ギネス記録を更新した、ニューホラ  
ンド社の653PSコンバイン、CR10.90エレベーションである。刈幅約14mで、GNSSとステ  
アリング油圧バルブの組み込みにより、夜間でも手放しで誤差1-2cmの正確な自動操  
舵が可能な「インテリステア」というオートガイダンスシステムを搭載している。ひと  
ときわ大きく人目を引いていたマシンである。

図12は、独・ROPA社製のビートハーベスター、Tiger 5である。全長15m、全高4m、全幅3m、エンジンはベンツのディーゼルエンジン626馬力、15,600ccである。この、ビートタンク容量43m<sup>3</sup>のCVR無段変速三軸収穫機は、本年11月にドイツで開催予定のAGRITECHNICA（国際DLG農業技術展）においてマシンオブザイヤー賞を受賞する予定である（受賞理由は、6本の油圧シリンダーとセンサーを使用した輪荷重調整システムおよび全自動水平システム）。



図12 ビートハーベスター

センサーが常時土壌表面を感知することにより、坂に対して10%の傾斜が可能なので、車体をほぼ水平に保つことができ、しかも安定しているという。また、車輪への荷重配分を調整することで、土壌を荒らさず環境に優しい大型収穫機となっている。

このほか日本からは、北海道大学野口伸教授のロボット農業をコンセプトとしたパネルおよび動画、国連大学サステナビリティ高等研究所の永田明氏の講演「日本における伝統農法とイノベーション」などが展示・展開されていた。会場は盛況ではあったが、本年は、直前にあったパリの新聞社襲撃テロ事件のせいか、アジアからの視察が大変少ないように感じた。

## 2) OECD日本代表部

2月25日（水）午前10:00、在仏日本大使館隣のOECD日本政府代表部を訪問した(図13)。代表部では、農研機構生研センターの業務説明を行ったほか、翌日に控えたOECDトラクタ部会年次会議での対処方法の打ち合わせや、今後のあり方などについての聞き取りを行った。



図13 OECD日本政府代表部前にて

## 3) 年次会議

### (1) 期間

平成26年2月26日～2月27日（2日間）

### (2) 場所

OECDコンファレンスセンター第4会議室（パリ市、図1・2）

### (3) 出席者内訳

17か国＋2カ国（オブザーバー参加）＋4組織（EU、ISO、CEMA、UNESCAP）

### (4) 年次会議の概要

OECD（経済協力開発機構、本部パリ）では、各国間での生産物の輸出入を促進するため、加盟国間で結果が互換性を有するような共通の試験方法（標準コード）を定めている。



OECDコードはその1つであり、現状では9コードから構成されている（表1）。

年次会議は、コードの改正、新設および廃止並びにOECDコード・スキーム事務局（以下、事務局）の活動方針等を審議・決定する会議であり、毎年1回開催される。

会議の参集者は、各国の試験機関、認証機関等の代表者、関係国際機関、OECD調整センター（以下、調整センター）並びに事務局である。このうち、調整センターはOECDコードで実施した試験成績の承認に関する実務を行う機関であり、現在はイタリアのENAMAがこれを務めている。

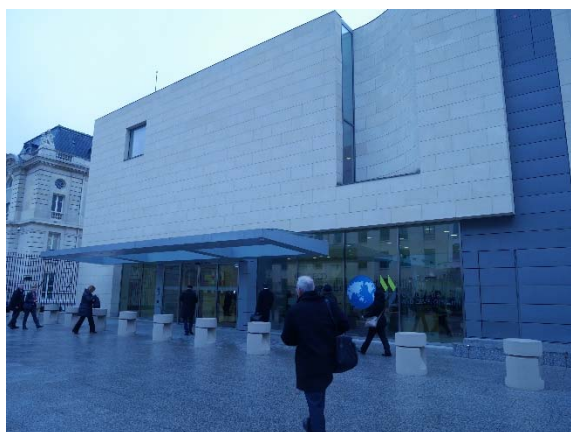


図14 OECD本部入り口外観



図15 OECD建物内部



図16 OECDコンファレンスセンター第4会議室

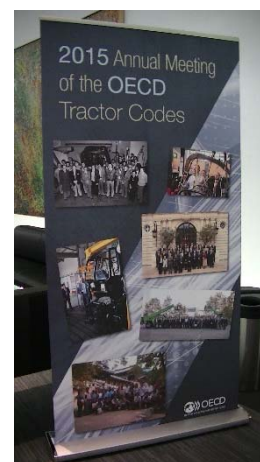


図17 会議場案内看板

表1 OECDコード一覧

コード名	内 容
コード2	トラクタ性能試験
コード3	トラクタ用安全キャブ・フレーム（ROPS）動的試験
コード4	トラクタ用ROPS静的試験
コード5	騒音試験
コード6	狭輪距トラクタ用前部装着ROPS試験
コード7	狭輪距トラクタ用後部装着ROPS試験
コード8	履带式トラクタ用ROPS試験
コード9	テレハンドラ用ROPS/FOPS試験
コード10	トラクタ用落下物防護構造（FOPS）試験

注）コード1は、廃止。

## (5) 議事要旨

### 議題1 事務局による開会宣言、議長の開会の言葉

事務局及びフランス指定機関（国立環境農業科学技術研究所（IRSTEA））のラングル議長より、開会の発言があった。

### 議題2 新役員の承認

フランスのティエリ・ラングル氏が全会一致で新事務局メンバーとして承認された。

### 議題3 議案の承認

特段の意義なく承認された。

### 議題4 前日（2/25）のビューロー・ミーティングの最新情報

特段の報告は行われなかった。

### 議題5 2014年次会議ほかの議事録の承認

以下の会議における議事録が承認された。

1) トラクタ・コードに関する2014年次会議での全内容（2/26-27）

2) トルコ・アンカラでの技術部会（6/4-5）

部材の環境温度変化がFOPS試験に与える影響に関する実験結果報告

3) イタリア・ボローニャでの技術部会（11/11-12）

環境保全・省エネアンケートなどについての討議結果

### 議題6 2014-2015期の事務局活動の承認

事務局から、2014年の活動報告及び2014～15年の予算に関する報告があった（表2）。これに対し、各国から発言はなく事務局の報告は了承された。

### 議題7 加盟国、オブザーバー参加国、オブザーバー組織

農業用コードと計画への加盟国最新リスト

事務局から、2010年に本コードを一度脱退したスロバキアが2015年から再加盟する旨、及びメキシコ他複数の国が加盟を検討している旨の報告があった（ブルガリアは加盟を申請済み。ただし諸般の事情により、評価ミッション未済）。本来であればウクライナがオブザーバーであったが、ロシアとの紛争の関係で来られないと連絡があった。

### 議題8 OECDトラクタテストコード2015年度版への修正

事務局から、OECDマーク、コード4の図、折りたたみROPS（保護構造物-Roll Over Protective Structure、“折りたたみフレーム”）、コード7のアプリケーション、コード8の改正については2015年度版に掲載済みである旨の報告があった。

表2 各国拠出金の分担割合と2015年の分担金

7. SCALE <sup>1</sup> OF CONTRIBUTIONS 2014 and 2015						
Scales and Contributions						
Member Countries	2014		2015			
	Scale (%) of Contribution	Your Country's share	Scale (%) of Contribution	Country's share (full year)	to be called up for 2015	
AUSTRIA	1.141	5,693	1.129	5,450	5,450	
BELGIUM	1.446	6,413	1.434	6,112	6,112	
CHINA	2.835	9,691	3.118	9,766	9,766	
CZECH REPUBLIC	0.541	4,277	0.535	4,161	4,161	
DENMARK	0.926	5,185	0.901	4,955	4,955	
FINLAND	0.712	4,680	0.712	4,545	4,545	
FRANCE	7.608	20,955	7.509	19,295	19,295	
GERMANY	10.344	27,412	10.399	25,566	25,566	
ICELAND	0.100	3,236	0.100	3,217	3,217	
INDIA	0.193	3,455	0.212	3,460	3,460	
IRELAND	0.504	4,189	0.516	4,120	4,120	
ITALY	5.827	16,752	5.737	15,449	15,449	
JAPAN	17.919	45,289	17.002	39,894	22,600 (1)	
KOREA	3.111	10,342	3.413	10,406	10,406	
LUXEMBURG	0.104	3,245	0.100	3,217	3,217	
NORWAY	1.409	6,325	1.436	6,116	6,116	
POLAND	1.279	6,018	1.279	5,775	5,775	
PORTUGAL	0.608	4,435	0.585	4,269	4,269	
RUSSIAN FEDERATION	2.264	8,343	2.490	8,403	8,403	
SERBIA	0.103	3,243	0.107	3,232	3,232	
SPAIN	4.003	12,447	3.846	11,346	11,346	
SWEDEN	1.414	6,337	1.424	6,090	6,090	
SWITZERLAND	2.011	7,746	2.096	7,548	7,548	
TURKEY	1.727	7,076	1.899	7,121	7,121	
UNITED KINGDOM	6.896	19,275	7.046	18,290	18,290	
UNITED STATES	24.975	61,941	24.975	57,196	57,196	
<b>TOTAL</b>	<b>100.000</b>	<b>314,000</b>	<b>100.000</b>	<b>295,000</b>	<b>277,706 (2)</b>	

(1) equivalent of 6 month's assessed contribution in 2015 because of Japan's withdrawal from July 2015  
(2) 17K€ shortfall that will be managed by the Secretariat, if Japan confirm its withdrawal from the programme as of July 2015

<sup>1</sup> The scale of contributions for Part II programme members is approved by the Budget Committee each year.

## 議題9 省エネパワーミックス

ドイツDLG(ドイツ農業協会テストセンター)から、燃費測定に用いる独自の試験法「パワーミックス試験」の紹介(空論より実地に基づいた燃費測定試験方法)と、今後のOECD試験への導入の可能性に関する討議が行われ、試験の構成についてコンセンサスが得ら



れた一方でドイツは引き続き本試験の妥当性を検証することとなった。

議題10 農業生産工程（農機含む）におけるCO<sub>2</sub>削減に関する研究（CEMA）

クラス社のプロダクト戦略部長、エーベルハルト・ナック博士より、CO<sub>2</sub>に関する自身の研究結果のプレゼンテーションが行われた。

議題11 コード2の改正に関する提案（米国）

米国から、コード2を時代に即した内容・言葉遣いにするについて提案がなされ、本提案に基づき、今後、コード2の内容の精査を技術部会で吟味していくことで合意された。

議題12 省エネに関する報告書案（OECD事務局）

事務局から、省エネに関するプレゼンとともに、将来的に省エネ試験をコード2に導入することに関する討議が行われた。これに対し、各国から、産業界からも不賛成の声が多数ある旨の発言があり、当面は省エネ試験をコード2に導入しないが、本会合を通じての研究は続けることとなった。

議題13 後部折りたたみROPSに関する分科会報告（フランス）

分科会での議論の報告が行われ、前部折りたたみROPSについては問題ないが、後部折りたたみROPSについては、手で折りたたみ可能な距離など、引き続き技術的論点があるため、2015年の分科会および米国でのエンジニア会議でも討議し、2016年の年次会議にて承認する予定となった。

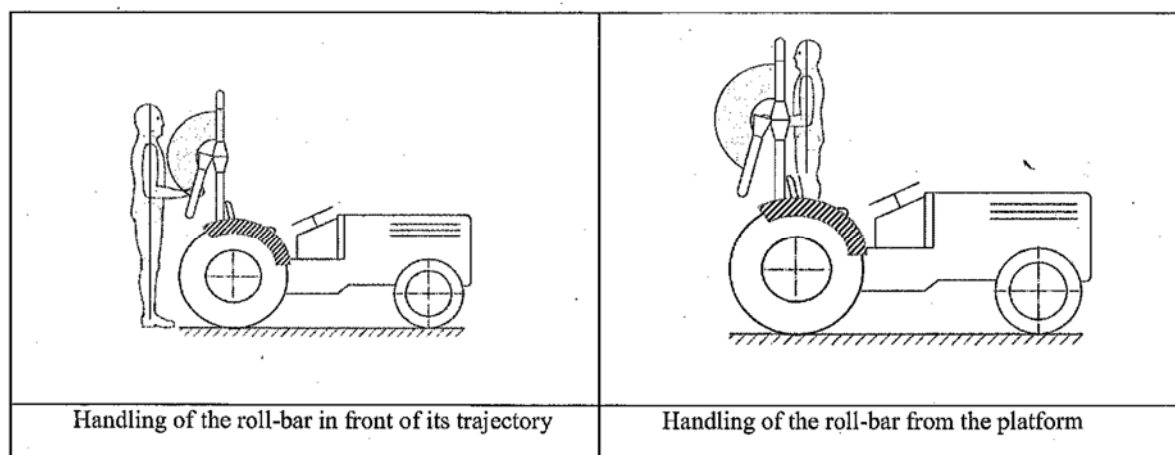


図18 手で折りたたみ可能な距離の検討

議題14 FOPSへの温度の影響に関する分科会報告（デンマーク）

後回し→議題18へ

議題15 コード6における非連続転倒について（イタリア・ボローニャ）

ゴム履帯を装着した狭輪距トラクタへの試験の適用を、コード7だけでなくコード6にも行うことについて、イタリア・ボローニャ支部が次回6月の分科会に最新情報（コード6を更新するにあたり最も考慮しなければならない技術点）をアップデートすることで合意された。

議題16 ハイクリアランストラクタについて（フランス・事務局）

手作りROPSの多いハイクリアランストラクタは、特にフランスではブドウ園を中心に果樹園でよく利用されているものの、重心が不安定なため死傷事故も多く、また近年需要が増えているため、2年間の分科会を立ち上げ、調査研究を行うことで合意された（部会メンバー：仏、西、伊、調整センター）。

議題17 OECD試験へのバーチャルテストの導入について（イタリア・ボローニャ・事務局）

現在、物理的な方法でしか実施していないROPS試験を、バーチャル試験法でも行えるようにする試みについて、2年間の分科会を立ち上げ、調査研究を行うことで合意された（部会メンバー：仏、米、墺、トルコ、CEMA、事務局）。

議題18 FOPSへの温度の影響に関する分科会報告（デンマーク、議題14より）

-18℃の温度に異なる時間曝したROPSに落下物を適用した試験について、これまでの試験では期待した違いが得られていないことから、デンマークが次回6月の技術部会までに引き続き試験を行い、結果を報告することとなった。また、2～3ヶ国より試験方法について意見が出され、この点も改めて試験を実施することとなった。

議題19 コード5のアップデートに関する提案（フランス）

補機類、中でも大気循環システムやフィルタリングシステムなどの補機類の使用による耳元騒音の増大の可能性から、コード5を改訂することについて、他国の意見も割れていることから、可能であれば実験データを各国もフランスに送り、それに基づきフランスが引き続き調査を実施し、結果について次回技術部会で討議することで合意された。

議題20 コード4の修正案について（米、独）

寒冷地での部材の脆弱化に関し、静的試験・動的試験双方の試験方法について、米国から提案のあったコード3の訂正が承認された。また、コード4については次回6月の儀医術部会でさらに討議を行うこととなった。

議題21 ROPSの改造・修復に関する報告（専門家）

ROPSのついていない古いトラクタに、DIY (Do it yourself) でROPSをとりつけたトラクタの事故に関する調査報告とともに、こうしたROPSの改造・修復への提案がなされた。

議題22 転倒時のロールバー配置のための代替案に関する準備討論（スペイン）

スペインから、トラクタ転倒時にロールバーがあるべき複数の代替位置について、プレゼンテーションおよび提案が行われた。その後の討議の結果、次回技術部会までに提案をアップデートして再び議論することで合意された。

議題23 コード7の言葉の修正に関する提案（フィンランド）

コード7内での表現とコード4での表現を統一することについて、フィンランドからの提案に微修正（言葉の間違いなど）を加えた上で修正を行うことで合意された。

議題24 EUレベルにおける最新開発状況のアップデート

EC（欧州共同体）から、トラクタコードと関連性の高い原規則の最新版の紹介（ULBS－アンチロックブレーキングシステム－に関するカテゴリが新規に加筆されたものが2016年に発行される、など）が行われた。

議題25 全身振動（イタリア・トレビーリオと調整センター）

振動に最も影響を与えるトラクタの部位はどこか、などの課題について、現在までの調査結果の報告が行われた。最新版の研究結果は、次回の技術会議にてイタリアと調整センターが報告する予定。

議題26 トラクタの定義（事務局）

各国へのアンケート結果の報告が行われ、「何をもってトラクタとするかは各国により著しく異なり、「定義の決定」は大変難しい課題」だという認識が各国で共有され、事務局が引き続き本課題に対する調査・とりまとめを継続することとなった。

議題27 OECD能力育成研究センター（トルコと事務局）

能力育成センターの定義を概ね定め、了承された（外部予算とすること、ボランティアであること、TWBとはオーバーラップしないこと等）。今後は、事務局がより詳細な立ち上げ案を作り、次回TWG（作業技術部会、Technical Working Group）で提出することで合意がなされた。

議題28 OECD事務局報告（事務局）

2014事務局事業の経過報告がなされた。コード2～10までの受検数と割合、試験場毎のテストレポート数の比較や経年変化、近年最も需要の高いコードなどについて、事務局から報告があった。

議題29 新しい事務局メンバーについて（事務局）

事務局から、中国を次期事務局メンバーに推奨したい旨の発言があり、中国は4月までに正式な回答を用意することとなった。

議題30 国際協力（事務局）

EC、FAO、UNIDO、UNECE、UNESCAP、CEMA、WFOおよびCOPA-COGECA間の協力体制の確認が行われた。

議題31 2015年の会議スケジュール調整（事務局）

事務局より、今後のスケジュールについて、以下のとおり報告があった。

- ・ 次回年次会議の日程：2016年2月25～26日、パリ
- ・ 次回技術部会の日程：2015年6月4～5日、と11月19～20日、いずれもパリ
- ・ 次回エンジニア会議の日程：2015年10月13～15日、米国

議題32 その他

2日間の討議内容と再確認を行ったが、この際、省エネ試験モードについては、ドイツが「OECDコードに含めない」と記入するよう、強く要請し、事務局も了承した。

その他 収集資料等

- ・ 2015年年次会議議案書
- ・ 2015年版OECDコード（冊子）
- ・ SIMA農業展示会におけるカタログ

## Ⅱ. 第18回農林業用トラクタ公式試験のためのOECD標準テストコードに関する各国指定機関テストエンジニア会議

評価試験部 原動機第1試験室 主任研究員 紺屋秀之

### 1. 目的

OECDテストにおける技術的な問題等について意見交換を行う。

### 2. 調査日程

平成26年12月12日～17日（6日間）

月日	都市名	時間	交通	摘要
10/12 (月)	東京（成田）発 シカゴ（オヘア）着 （シカゴ泊）	11:00 8:55	JL010	移動日 エンジニア会議参加登録
10/13 (火)	バーリッジ バーリッジ→ウォータールー （ウォータールー泊）	8:00 14:00	バス	CNHトラクタ工場見学 移動
10/14 (水)	ウォータールー ウォータールー→リンカーン （リンカーン泊）	8:00 15:00	バス	John Deereトラクタ工場、ミ ュージウム見学 移動（途中）トウモロコシ 農家見学
10/15 (木)	リンカーン リンカーン（リンカーン）発 シカゴ（オヘア）着 （シカゴ泊）	8:00 18:15 20:00	バス UA5981	Nebraskaトラクタ試験機関の 見学、エンジニア会議 移動
10/16 (金)	シカゴ（オヘア）発	12:35	JL009	移動日
10/17 (土)	東京（成田）着	15:35		移動日

### 3. 主な訪問先と対応者

訪問先	主な業務	連絡先	住所等
CNH ENGINEERING FACILITY	トラクタ等の 製造	—	6900 Veterans Blvd, Burr Ridge, IL 60527, USA
JOHN DEERE FACILITY	トラクタ等の 製造	—	500 Westfield Avenue Waterloo, IA 50701
NEBRASKA TRACTOR TEST	OECDテスト、	Mr. Roger Hoy	134 Splinter Labs UNL,

LABORATORY	農業工学の研究	Mr. Michael Pankonin	East Campus Lincoln, NE 68583-0832
------------	---------	----------------------	---------------------------------------

#### 4. 調査結果の概要

##### 1) 参加国 {() 内は人数}

オーストリア (2)、カナダ (2)、中国 (2)、フランス (2)、ドイツ (2)、イタリア (5)、日本 (1)、韓国 (2)、ポーランド (2)、スロバキア (1)、スペイン (2)、スイス (1)、トルコ (5)、アメリカ (5)、ブラジル (1)、パキスタン (1)、ウクライナ (1)、CEMA (1)、OECD 事務局 (2) OECD 調整センター (2)

合計 17 カ国 44 名

##### 2) CNH トラクタ工場見学

農業機械分野ではケース IH、ニューホランド等のブランドを保有する CNH インダストリアル のトラクタ工場 (イリノイ州バーリッジ) において生産ラインとメーカー独自のトラクタ試験を実施する施設を見学した。内容としては生産ラインに関しては極一部のみの見学 (写真撮影一切禁止) であり、主にトラクタ試験施設の見学となった。

担当者より ROPS の試験 (OECD テストコード 4) に関するプレゼンテーションと実際に負荷をかけるデモンストレーションが行われた。また、実際の試験の効率化等のために実測前に綿密なシミュレーションも実施しているとのことであり、特に現在、力を注いでいるのは樹脂等の材質の採用が多い FOPS に関するシミュレーションであり、これに関してはモデルの詳細な説明がなされ、実際に高精度なシミュレーションが可能とのことであり非常に興味深い内容であった。



図1 CNH トラクタ工場入口

##### 3) John Deere トラクタ組立工場見学

世界最大の農機具メーカーである Deere & Company はアイオワ州ウォータールーにエンジン、鋳造、駆動系、各種部品、組立て等のトラクタ製造関係の工場 (総敷地面積約 645 万平方メートル) を有しており、今回は組立て工場 (敷地面積 505 万平方メートル) を見学した。組立工場では各工場で作られた 2 万個以上に及ぶパーツを 1 台のトラクタとして組み上げる。



扱っているトラクタは大型の 108kW~460kW の 37 モデルである。小型トラクタが牽引するカートに 20 名程度が乗車しガイドの説明をうけながら工場内を見学する一般人にも利用されているツアーに参加した。(内部は CNH インダストリアルと同様に一切撮影禁止)

塗装、エンジン・タイヤ・クローラ・キャビン・各種パーツ等の取り付けに至るまで組立てライン作業はオートメーション化されており、作業員数は大型トラクタの組立てにもかかわらず比較的少ない印象であった。途中、450kW 級トラクタの組立工程も見ることができたがそのスケールの大きさは圧巻であった。



図2 John Deere トラクタ工場入口



図3 280kW トラクタ

#### 4) John Deere トラクタ&エンジンミュージアム見学

トラクタ&エンジンミュージアムでは、Deere & Company の歴史をはじめとして、歴代のトラクタやエンジンの代表モデルの展示物を見学した。ミュージアムには馬力の体験コーナーやガイド付きツアーもあり、普段、農業にあまり関係のない一般の方にとっても大人から子供まで農業機械に興味を持つことができるような施設作りがなされていた。また、John Deere 専門ショップも併設されており日用品から衣類、玩具に至るまで取り扱っている商品は様々であったが、デザインも精練されている印象を受けた。



図4 初期の鉄輪トラクタ



図5 馬力体験装置

## 5) トウモロコシ農家見学

アイオワ州からネブラスカ州への移動途中に大規模トウモロコシ農家を見学した。既に収穫作業は終了しており、ラージベラーを利用して、残渣を飼料用直方体に成形する作業について説明を受けた。



図6 ラージベラーによる作業風景



図7 成形されたラージベール

## 6) Nebraska トラクタ試験機関 (NTTL) の施設見学

ネブラスカ州リンカーンのNebraska トラクタ試験機関 (NTTL) を訪問し、トラクタ性能試験 (OECD テストコード2) 設備の一部の見学と説明を受けた。

PTO 出力試験設備に関しては対象トラクタの大きさから試験室の規模が大きいことと、520kWまで吸収できる動力計を装備していることが特徴的であった。試験室が広いため温調制御が困難ではないかとの質問もあったが、基本的には試験は推奨温度に近い春と秋にしか行わず、エアコンと窓の開閉により比較的簡単に対応できるとのことであった。

けん引試験に使用するダイナモーターカーは、建機機械メーカーのCaterpillar社の車両を改造したもので重量は30ton、450kWのトラクタまでのけん引力の吸収が可能である。本ダイナモーターカーを持ってしても、けん引力を吸収できない超大型のトラクタに対してはダイナモーターカーの後ろに大型トラクタ5台を連結させて試験を実施したとのこともあった。



図8 PTO性能試験装置





図9 PTO性能試験装置制御部



図10 けん引性能試験装置（ダイナモメーターカー）

## 7) エンジニア会議

Nebraska トラクタ試験機関 (NTTL) に併設しているネブラスカリンカーン大学の生産システム工学部においてエンジニア会議が開催された。(同学部の学生は普段から NTTL にアルバイトとして試験協力をしており、卒業後の NTTL での採用率も高い)

主な議題としては、折り曲げ式の ROPS についてと、PTO 性能試験中の戻り燃料流量についての2点であった。

1点目の折り曲げ式の ROPS についてはイタリアから提案があり、具体的には折り曲げた状態の ROPS を起こす操作力に関して、女性や高齢者でも容易に起こすことができる操作力の限界値を OECD テストコードとして設定する必要があるかどうかについて議論がなされた。この問題は単に操作力についてだけでなく ROPS を起こす人の姿勢(手すりやステップの位置関係)にも及ぶため数年前から議論には上がっているが、最終的には、まずはワーキンググループを立ち上げ検討を始めることとなった。

2点目の戻り燃料流量についてはフランスから挙げられたものであり、戻り燃料流量はPTO性能に大きな影響を及ぼすもので測定項目として重要ではないかとのことであったが、各国の試験機関で測定実施の有無が異なっており、これについては今後データの蓄積によりその影響度を検証し、再度関係者で議論すべきであろうという結論となった。



図12 折り曲げ式ROPSに関する実機検証の様子



図13 第OECD エンジニア会議ロゴ

## 5. 収集資料等

- 1) 第18回OECDテストエンジニア会議議案書
- 2) CNHインダストリアル会社案内
- 3) Deere & Company 会社案内
- 4) Nebraskaトラクタ試験機関 (NTTL) 案内

### Ⅲ. 中国黒龍江省農業科学院での講演および農業実態調査

生産システム研究部 収穫システム研究単位  
 研究員 嶋津光辰

#### 1. 目的

中国黒龍江省農業科学院は中国黒龍江省における農業研究の中核機関である。その分院である中国黒龍江省農業科学院佳木斯（ジャムス）分院では、コメ、ムギ、ダイズ、トウモロコシ、バレイショ、テンサイについて重点的に研究が行われている。本調査では、同院にて根菜類の生長計測技術に関する講演を行い情報交換すると共に、黒龍江省地域での農業技術、機械利用の実態を調査し、日本農業の大規模化や省力化に向けた今後の研究に資する。

#### 2. 調査日程

平成27年8月1日（土）～8月7日（金）（7日間）

日数	月日	都市名	調査先・調査内容	補足
1	8/1(土)	成田→上海（経由）→哈爾濱	移動	航空機
2	8/2(日)	哈爾濱→佳木斯	移動	公用車
3	8/3(月)	佳木斯	講演等	
4	8/4(火)	佳木斯、双鴨山、虎林	農業実態調査	
5	8/5(水)	尚志	農業実態調査	
6	8/6(木)	尚志→哈爾濱	移動	公用車
7	8/7(金)	哈爾濱→上海（経由）→成田	移動	航空機

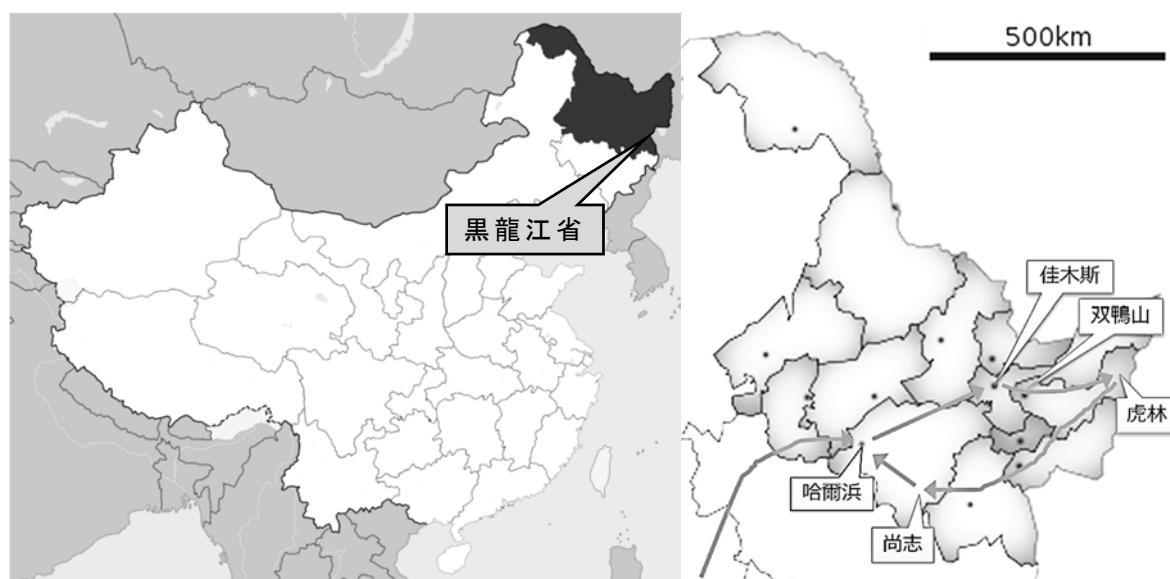


図1 調査先

## 3. 主な訪問先と対応者

筆者： 嶋津光辰 農研機構生研センター 研究院

E-mail: mshimazu@affrc.go.jp Tel: 011-706-2567

同行者： 柴田洋一 北海道大学大学院農学研究院 教授

E-mail: yshiba@bpe.agr.hokudai.ac.jp Tel: 011-706-2567

対応者： 張 春峰 中国黒龍江省農業科学院佳木斯分院土壤資源環境研究所  
所長

E-mail: cfzhang100@yahoo.co.jp Tel: 0086-454-8351080

訪問日	訪問先	役職	対応者	住所
8/3(月)	中国黒龍江省農業科学院 佳木斯分院 土壤資源環境研究所	所長	張春峰	黒龍江省佳木斯市 东风区安庆街 269
8/4(火)	農機販売店			黒龍江省佳木斯市
	農村農家		劉振義	黒龍江省双鴨山市 宝清県尖山子郷 三道林子村
	国営八五四農場	副場長	張国軍	黒龍江省虎林市
8/5(水)	尚志田園農資服務部	高級農芸師 店主	李永慧 李玉蓮	黒龍江省尚志市 亚布力鎮



#### 4. 調査結果の概要

##### 1) 根菜類生長計測装置についての講演

中国黒龍江省農業科学院佳木斯分院にて、北海道大学を中心に研究された根菜類生長計測技術および開発された根菜類肥大計測装置について、同大学柴田洋一教授と共に講演を行った(図2)。なお、筆者は同大学在学中に本研究に従事している。

開発された装置は、ハサミ型アームと変位センサ、データロガーから構成される。ハサミ型アームで根菜類の肥大部(根部や塊茎)を挟持した状態で圃場に設置することで、その直径変化を非破壊に連続計測する。必要な電源を内蔵し、約3ヶ月の連続計測が可能である。計測されたデータは、作物の生長特性の解明、収穫適期や収量の推定、および定期的に行われる生育調査の軽労化等への活用が期待できる。

講演後には質疑を行い、装置の耐久性、計測できる作物種、生育への影響について質問を受けた。一方で筆者からは、中国におけるテンサイの栽培方法等について質問し、有益な情報交換を行えた。

講演後には、同院実験農場のテンサイほ場を視察すると共に、北海道大学が貸与した根菜類肥大計測装置の設置作業に立ち会った(図3)。今年度はテンサイに対する実用性を調査する計画で、それが確認できた場合、次年度以降にはダイコンやバレイショ等の他作物への適用も検討中である旨の説明を受けた。



図2 中国黒龍江省農業科学院佳木斯分院での講演風景

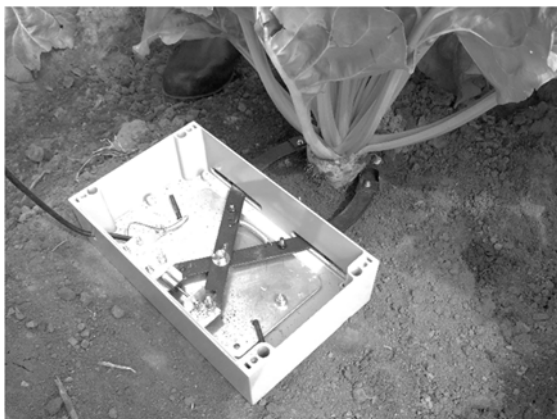


図3 実験農場での装置設置風景

## 2) 佳木斯市内農業機械市場視察

佳木斯市は農業生産の盛んな地域であり、市内の一角には農業機械を路上に展示して販売している区域（道路 100m～200m 相当）があった。特に調査時期はコメやトウモロコシの収穫を控えた時期であったため、コンバインの展示が多かった。そこで、その視察を行った。

展示されていた機械は、約 4 割がコンバイン、同じく約 4 割がトラクタ、残りの 1～2 割は運搬車等であった。時期によってはコンバインの代わりに田植機が並ぶとのことであった。新品も中古もあり、中国メーカー製、日本メーカー製、他の海外メーカー製と様々であった。中国メーカー製は純中国メーカーと中国・海外合弁メーカーとがあり、前者は増えつつあるが現市場には後者が多いとのことであった（図 4）。構造は、日本で見られる一般的な構造よりも簡易な構造（コンバイン例：刈取爪が樹脂ではなく鋼製、脱穀歯が逆 V 字型ではなく棒状、走行部に水平制御がない、排出筒の屈折部が少ない、等）で、それは日本メーカー製の機体も同様で、中国（アジア）向け仕様であることが見受けられた（図 5）。中国国内での通説では、中国メーカー製は安価だが、壊れやすく作業精度も低いとのことであった（図 6）。



図 4 中国・海外合弁メーカー製トラクタ



図 5 日本メーカー製コンバイン



図 6 中国メーカー製コンバイン

### 3) 黒龍江省内農村および国营農場視察

中国の農業経営体は農村と国营農場に分けられる。土地はいずれも国有地だが、経営権を農村では各農家が、国营農場は国有企業が主として持っている。歴史的には農村はその多くが共産党政権以前からあるのに対し、国营農場は1947年以降に人民解放軍により創設された。土地の農用適性は、はじめから適性に優れた土地を選んでいる農村がやや優れ、後に非農用地を開墾した国营農場はやや劣ることが多い（張博士より）。そこで、中国の農業生産の実態調査として、佳木斯市近郊の農村、および国营農場を視察した。

農村農家は宝清県の劉氏宅を視察した（図7）。劉氏は夫婦2人でトウモロコシ等40haを経営し、400haの収穫請負を行っている。所有機械はコンバイン2台（推定150馬力、中国メーカー製1台、海外メーカー製1台）、トラクタ2台（推定20～30馬力、2台とも中国メーカー製）で、使用年数はいずれも10～20年であった。日本の同規模経営体と比べると、機械費は少ないことがうかがえたが生活は豊かではないとのことであった。要因としては、農村では農業知識や技術の不足から栽培品目が限られ、また日本のライスセンターやカントリーエレベータのような共同利用できる乾燥調製や貯蔵の施設がないため、収穫期には供給過多となり価格が下がるためと説明を受けた。中国農村の問題の一端と推察された。

国营農場は中国の東端付近にある八五四農場を視察した。当農場では1筆当たり数ha規模で整然と区画整理がなされていた。農業機械の利用実態は農村と大きく異なり、海外製の大型機種、高性能機種、使用年数の少なそうな機体が多く見られた。国营農場では一般に新品を買い、ベルトやスプロケット等の損耗により故障が発生し始める1～3年で下取りに出す、その中古機械を農村農家が買うのが中国の一般的な機械流通経路とのことであった。八五四農場では土壌有機物の減少による生産性の低下に悩んでおり、このような土壌条件の劣化という問題は他の国营農場でも比較的多い悩みであるとのことであった（図8）。その要因の一つは、国营農場では圃場ごとに管理者がおり、その管理者は栽培品目を決め圃場収益の一部を得ることができるが、管理地は約3年ごとに変えられてしまうため、土地改良や土地持続性を考えた栽培管理がなされることが少ないためとのことであった。中国政府ではそれらの問題については認識し対策を検討中としているものの、中国全体での取り組みはなかなか実施できないのが実態であり、個々の農場で小規模に取り組んでいるのが現状とのことであった。



図7 農村農家風景



図8 国营農場の土壌例

#### 4) 黒龍江省内農業資材販売店視察

尚志市内で農業資材販売を営む李夫妻を訪問した(図9、図10)。販売店は妻の玉蓮氏が経営しており、夫の永慧氏は公務員(農業系)であった。永慧氏は中国国内の大学の農学部を卒業しており、農業の知識が豊富なため、公務外でも近隣の農家から農業相談を受ける(店頭や電話にて)とのことで、その相談数は年間2万件にも及ぶとのことであった(販売店で取引するのは年間200件程度)。永慧氏は、「大学で学んだ知識は、仕事の内でも外でも、利害がなくても教える。それは大学を出た者の努めである。」と述べ、訪問後に夕食を共にした際にも、食事中的電話の問い合わせに対しても応答していた。中国の農村では前述の通り農業知識が豊富では無い農家も多く、新たな作物の生産導入や病害虫の発生時の対処について分からないことがある場合に、本やインターネットで調べることも容易でない。従って栽培法や病虫害対策等を相談できる窓口は極めて貴重であり、農村農家の大きな助けになっていると推察された。



図9 李氏経営の農業資材販売店



図10 李夫妻、柴田教授、嶋津研究員

#### 5. 収集資料等

なし

## IV. Autumn 2015 AEF Plugfest Activities への参加 およびドイツにおける農業機械の評価試験に関する調査

評価試験部 原動機第2試験室

研究員 西川純

### 1. 目的

ドイツで開催される AEF (Agricultural Industry Electronics Foundation: 農業電子工業財団) 主催の Plugfest Activities (通信の相互接続試験) に参加し、ISOBUS の安全性評価方法に関する情報交換やディスカッションを行う。また、ドイツトラクタテスト機関 DLG を訪問し、農業機械の評価試験方法及び ISOBUS に関する情報交換を行う。

### 2. 調査日程

平成 27 年 9 月 27 日～10 月 4 日 (8 日間)

月 日	都市名	交通	摘要
9 月 27 日 (日)	大宮 →成田 →フランクフルト空港 →クリンゲンベルク・アム・メイン	JR 航空機 (NH6001) 鉄道 (DB)	移動日 クリンゲンベルク・アム・メイン泊
9 月 28 日 (月)	クリンゲンベルク・アム・メイン		plugfest 参加 (チームミーティング) クリンゲンベルク・アム・メイン泊
9 月 29 日 (火)	グロース＝ウムシュタット	相手車	DLG Test Center 訪問 クリンゲンベルク・アム・メイン泊
9 月 30 日 (水)	クリンゲンベルク・アム・メイン		plugfest 参加(相互認証 試験) クリンゲンベルク・アム・メイン泊
10 月 1 日 (木)	クリンゲンベルク・アム・メイン		plugfest 参加(相互認証 試験) クリンゲンベルク・アム・メイン泊
10 月 2 日 (金)	クリンゲンベルク・アム・メイン		plugfest 参加 (プロジェクトチームミーティング) クリンゲンベルク・アム・メイン泊
10 月 3 日 (土)	クリンゲンベルク・アム・メイン →フランクフルト空港	鉄道 (DB)	移動日 機内泊
10 月 4 日 (日)	→羽田 →大宮	航空機 (NH204) JR	移動日



図 1 訪問・調査先

3. 主な訪問先と対応者

月 日	訪問先	対応者	住所・連絡先等
9/28 9/30～ 10/2	Hofgut von Hünersdorff (Plugfest 会場)	Dr. Philipp Fuchsberger 他	Bahnhofstraße 18, 63911 Klingenberg am Main, Germany Tel. +49 69 6603-1813 E-Mail europe @ aef- online.org
9/29	DLG Test Center	Mr. Heinz ROETHEMEYER (Diplom Ingenieur) Mr. Andreas AI (Diplom Ingenieur)	Max-Eyth-Weg 1 64823 Groß-Umstadt Tel: +49-69-24-78-86-45 Email: H.Roethemeyer@dlg.org Email: a.ai@dlg.org



## 4. 調査結果の概要

## 1) Autumn 2015 AEF Plugfest Activities (図1)

Plugfest Activities(以下、Plugfest)は AEF が主催する農業機械、ECU メーカー、及び研究機関が製作した農業機械における通信制御に関する国際規格 ISO11783 に則った BUS 通信(以下、ISOBUS)機器同士の通信の互換性を確認する行事である。この行事は 2001 年から開始され、年 2 回ヨーロッパ各国と米国(ネブラスカ)で実施されている。参加するためには AEF の会員であることが必要である。AEF 会員の内訳は表 1 の通り。ヨーロッパ・北米が多くを占め、日本・韓国は全体会員の 3.5%である。今年度の Plugfest はドイツで開催され、約 80 社、250 名以上が参加し、日本からは作業機メーカーが 1 名、農研機構から中央農研 1 名、北海道農研 1 名であった。ここでは ISOBUS の規格・認証試験に関する情報、Plugfest の実施内容等に関して報告する。

表 1 AEF 会員の構成

国	会員数(名)	割合(%)
ドイツ	75	40.0
北米	33	17.5
イタリア	18	9.5
フランス	18	9.5
オランダ	8	4.0
フィンランド	5	3.0
イギリス	5	3.0
日本・韓国	7	3.5
オーストリア/ベルギー	6	3.0
他の国々	13	7.0



図 1 Plugfest 2015 参加者集合写真(AEF HP より引用)

前列向かって左から 5 人目が筆者

## (1) ISOBUS とは

農業機械の通信制御の共通化については国際規格 ISO11783 に規定され、ISOBUS はこの規格に基づいて AEF（農業電子工業会）が定めた通信規格で、農業機械内部機器、あるいはトラクタと作業機等の農業機械の間で、走行速度や PTO 回転数等の情報を送受信する際の標準通信プロトコルである。この ISOBUS によりトラクタ等の農用車両や作業機に搭載された ECU、あるいは作業者が使用する情報表示・操作装置や GPS 等のセンサーの ISOBUS 対応機器が、それぞれインプレメントバスと呼ばれる 1 組の配線に接続されてネットワークを構成し、これら機器の確実な情報通信との連携を保証している。作業者は図 2 に示すバーチャルターミナル(以下、VT)と呼ばれる様々な作業機に対応可能な情報表示・操作端末を用いて、各種情報を確認するとともに、作業の開始・停止や投入する資材の施用量の調整等の操作を行う。また、タスクコントローラ（以下、TC）と呼ばれる自動制御装置を用いてほ場内の位置や作物の生育状況に応じた適切な施肥管理や関連する情報の収集・保存を行うことが可能である。これまでトラクタに作業機を装着させる場合、走行速度や PTO 回転数等の作業に必要な情報はトラクタメーカーと作業機メーカーが通信規格を独自で構築していたため、他のメーカーとの互換性が無かった。しかし、ISOBUS（標準プロトコル）によって様々な作業機に付け替えた場合でも、その都度必要な情報が作業機自身から提供され、VT・TC により汎用的に通信・使用可能であるため、ユーザは他メーカーの作業機も複雑な設定をすることなく使用することができる。



図 2 バーチャルターミナルの例

## (2) ISOBUS 対象の機器について

ここで、AEF が取り扱う代表的な ISOBUS 機器について説明する。

### ①UT (Universal Terminal)

(1) で説明した VT と同義である。AEF では VT を UT と定義している。

### ②AUX (Auxiliary Control)

容易に追加可能な制御要素。例えば、トラクタに装備されているジョイスティックがこれに該当する。

### ③TC (Task Controller)

自動制御装置を用いてほ場内の位置や作物の生育状況に応じた適切な施肥管理や関連する情報の収集・保存を行う。基本的な制御システムを TC-BAS、地図表示に用いられる Geobase の TC を TC-GEO、スプレッダー等の可変散布に用いられる SC (Section Control) を実装した TC を TC-SC に分類される。

### ④TECU (Tractor ECU)

トラクタ内に実装される ECU。トラクタの走行速度、PTO 回転速度等を制御する。

### (3) Plugfest Testing (相互認証試験)

今回の Plugfest の参加登録機器数は 102 台であり、内訳は Farm Management Information Systems (FMIS) : 3 台、TC : 63 台、UT : 37 台、TECU が 5 台の計 102 台であった。参加には ISOBUS 規格であれば、認証の有無、既製品・開発段階に関わらず参加可能である。相互認証試験に参加するメリットとしては、様々な機器と自社製品との互換性を確認できるため、販売範囲を拡大できるという点と、開発担当者が参加するため、互換性に問題があった場合、問題のあった箇所の特定制と原因究明が早いという点が挙げられる。会場は机に UT 側が待機し、TECU、TC 側が各机を周っていく方式を取っている(図3)。相互確認時間は1ブース最大30分であり、全てのブースを3日かけて回っていく。各ブースには図4のような Plugbox と呼ばれるインターフェイスが用意されており、UT と ECU との接続は本機を介して接続される。筆者は農研機構で製作されたスプレッダー用 ECU : Agribusboard (参加登録名 : Spreada3) で各ブースを周った。図5は Spreada3 から指示した画面が UT 側に映し出された様子である。ECU と UT との相互認証で確認するポイントとしては、作業機 ECU 側で設定した画面が正しく表示されるか、コマンドを正しく入力できるか、GPS でのデモ走行を行った際に可変散布が正常に動作しているか、散布量の調整が正しく行われているかを確認するといった点である。参加者は自社製品の様々な問題点を収集し、製品開発にフィードバックしている。



図3 相互認証試験の様子 (左 : 会場全体の様子 右 : ブースでの様子)



図4 Plugbox



図5 UTに表示された操作画面

#### (4) ISOBUS Conformance test (認証試験)について

ISOBUS の認証試験は AEF 及び AEF が認めた団体・メーカーで実施している。現在 7 ヶ国で認証試験が可能であり、アジアには認可されたテストセンターはない。認証試験は ISO11783 の規定に沿って対象機器の物理層テスト制御&測定、電源制御等を確認していく。それぞれの機器と認証に必要な試験時間は表 2 の通りである。試験は認証を受ける機器（依頼者が持ち込み）、テスト自動化インターフェイス、試験プログラム、表示用 PC の 4 つが必要であり、図 6 のような小スペースで実施可能である。これらの装置はメーカー側で購入することも可能であり、実際の認証試験前に自社でプレ試験を実施し、問題ないことを確認して本試験に望むのが一般的であるとのことであった。このうち、試験用プログラムについては AEF が製作しているものを使用する必要があるが、AEF 会員であれば AEF の Database サイトからダウンロードすることが可能である。AEF 会員の年会費は€2,400（2015 年 11 月現在レートで約 32 万円）であり、試験プログラムを使用するためのライセンス料は 1 本€7,500、2 本目からは€2,550 で購入可能である。また、1 団体無制限ライセンス（フラット料金制）という料金制度もあり、1 団体€18,000 で購入できる。表 3 にこれまで AEF 及び AEF が認めたテスト機関での認証試験受験台数及び認証台数を示す。着実に受験台数が増加しており、ISOBUS への関心の高さが伺えた。

表 2 試験対象機と認証時間

対象機器	試験必要時間
ECU 物理層のテスト	3～4 時間
T-ECU のテスト	1～1.5 時間
UT	3～4 時間
AUX	1～2 時間
TC サーバー	3～5 時間
TC クライアント (ECU 実装)	0.5～1 時間

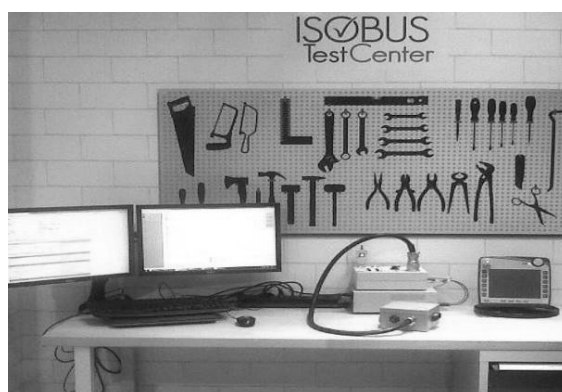


図 6 認証試験室

表3 これまで認証試験を受験した台数と認定数

	2013/12	2014/6	2014/12	2015/6	2015/9
認証数			92	135	163
UT Client	40	57	96	184	204
UT server	34	50	81	110	120
TECU server	6	7	9	26	27
AUX			2	18	19
TC SC			2	10	12
TC BAS			2	10	13

### (5) ISOBUS 機器の安全性に関して

ISOBUS 機器同士の通信安全性については AEF で 2008 年に「Functional Safety」としてプロジェクトチームが発足され、ガイドラインを検討している。機能安全に関する国際規格 ISO25119（農林業用トラクタ及び機械 - 制御システムの安全関連部品）を考慮し、ISOBUS に適応可能な機能を付加している。その中には、作業中の突発的な危険に対して作業者が強制的に ISOBUS の機能を停止させる緊急停止用のボタン（AEF ではこの機能を ISOBUS ショートカットボタンと呼んでいる。）の追加や AUX のように後付される装置に関して、ユーザが容易に操作方向を理解できるようラベル等を貼付することが決められている。ガイドラインのため拘束力は弱いですが、現状安全性に関する事項はメーカーでも非常に重要な機能として認識しているとのことであった。今後はガイドラインの公表に加え、新しい規格に対する安全性を求めていくとのことであった。また、ユーザからの現場で発生する ISOBUS 機器の安全性や互換性に対する苦情・要望への対応については、ユーザからディーラーに伝えられ、ディーラーから AEF へ報告される。AEF からは「チケット」と呼ばれる不具合内容を記した文書で両メーカーに送付され、対応するかはメーカーの任意であるとのことであった。

## 2) DLG トラクタテスト機関

ドイツの農業機械研究開発・検査機関である DLG トラクタテスト機関を訪問し、農業機械の評価試験方法及び ISOBUS に関する情報交換を行ったので報告する。

### (1) けん引試験装置

トラクタのけん引性能試験は、トラクタにけん引負荷測定車のけん引させ、負荷を与えることでけん引出力、けん引力等のけん引性能を測定している。DLG 所有のけん引負荷測定車は Power Mix と呼ばれ、けん引に加え、PTO、油圧性能も同時に測定出来るシステムを開発している。このシステムを用いることで実際のほ場作業の負荷状態をシミュレート可能であるとのことであった。

### (2) シャシーダイナモ試験装置

シャシーダイナモとはローラの上に車両の駆動輪を乗せ、エンジンの力でローラ

を回すことで、その場で動力を測定する装置のことである。一般的に自動車の実車動力性能、燃費性能、排ガス試験で用いられている。DLGでは本シャーシダイナモに加えてトラクタ専用でPTO動力測定用のダイナモ、油圧性能試験装置を組み合わせ、一度にトラクタが使用する全て動力を測定可能なシステムを構築している。これは、室内試験で実際のは場作業で加わる負荷を忠実に再現することが可能であり、作業時のエンジンの動力特性や燃費を測定する際に使用しているとのことであった。

### (3) ISOBUS 認証試験

DLGはAEFが指定したドイツ唯一のISOBUSテスト機関である。ISOBUS認証試験はDLGで取り扱う13種類の試験カテゴリーのうち「Electronics」というカテゴリーに分類され、ISOBUS試験用の試験室で担当部署が認証試験を実施している。ISOBUS認証試験時は通信等に問題が発生した場合に備え、依頼者の立ち合いが必要である。試験対象の機器のみを送付し、試験を実施することは原則不可とのことであった。また、認証試験結果が不合格であり、原因が容易に対応可能なものに対しては、その場で修正後、再度試験を実施することも可能であるとのことであった。試験中はAEFの試験用プログラムが自動で試験を行っているため、試験官の作業としては試験用プログラムから上がってくるエラーを確認している程度であり、認証試験にかかる労力は少ないとのことであった。ISOBUSのテストレポートには公開用と依頼者用に分かれており、公開用は基本事項としてメーカー、型式名、ハードウェア・ソフトウェアのバージョンを記載するデバイスに関する項と、USBポート、Controller Area Network (CAN) 通信速度、カメラの有無を記載する接続に関する項、UTであれば、ディスプレイのサイズ、解像度、タッチスクリーンの有無を記載する項がある。テスト結果については実装している機能に対してISOBUSに準拠している旨記載がなされている。依頼者用はISO11783の確認事項に沿った内容で詳細なレポートが作成されるとのことであった。

## 5. 収集資料

- 1) AEF Conference Day 2015 - PT1~11の説明資料
- 2) AEF PT3 (Engineering & Implementation) 会議議事録
- 3) AEF PT1 (Conformance Test) 会議議事録
- 2) ISO/TC23/SC19/WG1 会議資料
- 3) DLG test center 案内