

トルコ共和国
株式会社富士通九州システムズ

トルコ共和国
平成 25 年度第 1 回
開発途上国の社会・経済開発のための
民間技術普及促進事業
ICT を活用したスマートアグリ(畜産・
施設園芸)普及促進事業 報告書

平成 28 年 11 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

民連
JR
16-114

目次

第1章	事業の背景と概要	5
1-1	背景	5
1-2	事業概要と目的	6
1-3	普及対象とする技術の内容	12
1-4	実施日程・要員計画（実績）	14
1-4-1	本邦受入活動	16
1-4-2	現地活動	16
第2章	トルコの農業分野における開発課題と市場の可能性	17
2-1	トルコ国の農業の現状	17
2-2	市場規模（普及対象とする技術の対象市場）	19
2-3	トルコ国における、農業・畜産業に関する政策	22
2-4	競合状況	23
2-5	日系企業進出状況	24
2-6	まとめ	25
第3章	事業実施内容と成果	27
3-1	第1回本邦受入活動（トルコ畜産組合の日本国内視察）	27
3-1-1	活動概要	27
3-1-2	活動内容	28
3-1-3	研修成果まとめ	29
3-2	第1回現地活動（事業キックオフ）	31
3-2-1	活動概要	31
3-2-2	活動内容	31
3-2-3	成果まとめ	32
3-3	第2回現地活動（牛歩実証実験）	33
3-3-1	活動概要（牧場1）	33
3-3-2	活動内容（牧場1）	34
3-3-3	成果まとめ（牧場1）	35
3-3-4	活動概要（牧場2）	40
3-3-5	活動内容（牧場2）	41
3-3-6	成果まとめ（牧場2）	42
3-4	第3回現地活動（UECSセットアップ）	45
3-4-1	活動概要	45
3-4-2	活動内容	46
3-4-3	成果まとめ	47

3-5	第4回現地活動(UECS 実証実験)	48
3-5-1	活動概要	48
3-5-2	活動内容	49
3-5-3	成果まとめ	50
3-6	未実施の活動_1(第5回現地活動:事業中間評価)	54
3-6-1	活動の目的	54
3-6-2	未実施の理由	54
3-6-3	活動目的の達成状況	54
3-7	未実施の活動_2(第2回本邦受入活動:アンカラ大学の日本国内視察)	55
3-7-1	活動の目的	55
3-7-2	未実施の理由	55
3-7-3	活動目的の達成状況	55
3-8	未実施の活動_3(第3回本邦受入活動:事業最終評価)	56
3-8-1	活動の目的	56
3-8-2	未実施の理由	56
3-8-3	活動目的の達成状況	56
3-9	総括	57
3-9-1	達成目標に対する到達状況	57
3-9-2	実証機関の理解度と今後に向けた要望事項	62
3-9-3	本普及促進事業後のビジネス化に向けた課題と対策案	63
第4章	本普及促進事業業務後のビジネス展開の方向性	67
4-1	事業目標	67
4-2	事業実施体制	69
4-3	プロモーション活動	70
4-4	事業展開のスケジュール	71
第5章	ビジネス展開を通じた開発効果と ODA 事業との連携可能性	73
5-1	期待される開発効果	73
5-2	開発効果実現へのシナリオ	74
5-3	ODA 事業との連携可能性	75

第1章 事業の背景と概要

1-1 背景

当社は、日本国内ビジネスを通じ30年以上に渡り、農業ICTに関する技術、ノウハウ、知識、経験を蓄積してきた。富士通グループでは2012年に、「食・農クラウド“AKISAI”(*1)」を発表し、体系化した製品群による日本国内での農業ICTビジネスの拡大と合わせ、グローバル展開に着手した。

2013年にトルコのグループ会社である、Fujitsu Technology Solutions Turkey(以下、FTSトルコ)より、トルコ国内への“AKISAI”展開の要望があがり、現地事情、展開可否などの調査を開始した。調査に当たっては、トルコ農業省、在トルコ日本大使館などを訪問し、情報収集・意見交換を行い、当社の技術を活用することで、トルコ国の農業発展に貢献できる可能性を確認し、展開の準備を進めた。トルコ農業省とは2013年4月以来、トップレベル、実務担当者レベルで複数回の打ち合わせを実施し、同省副次官との会合を通じて、民間との協力/連携に対する支援に前向きなご意見を頂いた。

また、当社現地法人FTSトルコは、現地政府機関への生体認証セキュリティ事業：静脈認証技術による年金不正受給防止ソリューションの導入実績(基盤)がある。既存ビジネスで構築したコネクションを活かし、両国の官民一体でのスマートアグリの方政策的枠組み等、事業推進に向けた政府間連携が可能である。なお、2013年6月に現地出張した際、在トルコ日本大使、JICAトルコ事務所長と面会し、弊社の農業ソリューション紹介や今後のトルコにおける活動内容について説明を行った。

当社が提案する技術、システムは、牛の行動特性を利用した「発情兆候の発見」を支援する「牛歩SaaS(以下、牛歩)」、および、「ハウス内の環境情報の計測と見える化」を行う「施設園芸SaaS(以下、UECS)」であり、生産管理や販売、会計などのシステムとは違い、国の文化や商習慣に依存せず適用可能であるが、国毎に異なる市場や気候等の環境、栽培方法、飼育方法等に適合させる必要がある。トルコ国においてビジネスを展開し、成功させるためには、トルコ国の市場環境や市場規模、および、競合状況等を調査分析し、ビジネス展開にあたっての正しい判断材料とすると同時に、トルコ国の現場(牧場/ハウス)で両システム(牛歩、UECS)の実証実験を行うことにより、トルコ国における効果を明確にすることで、市場、および、政府関係機関の認知度を向上させることが最重要であり、それを実現する目的で当事業に応募、参画した。

*1: 食・農クラウド Akisai (秋彩) は、「豊かな食の未来へICTで貢献」をコンセプトに、生産現場でのICT活用を起点に流通・地域・消費者をバリューチェーンで結ぶサービスを展開。本サービスは、露地栽培、施設栽培、畜産をカバーし、生産から経営・販売まで企業の農業経営を支援するクラウドサービス。

1-2 事業概要と目的

(1) 本事業の達成目標

実証実験を通して、以下の点を達成目標として設定する。

- ・ 対象国(トルコ国)への貢献度検証
- ・ 技術・効果の検証(証明)
- ・ 市場性の調査
- ・ 現地課題の抽出による、システム改善

(2) 本事業実施期間(2014年11月19日～2016年11月18日) 2年間を実施期間とする。

(3) 本事業の内容

○本事業の対象とする製品、システム概要

主として牛の計画的繁殖による畜産の生産性向上とコスト削減をもたらす「牛歩」と、施設園芸(ハウス栽培)における環境計測・制御を自動化し野菜・果物の品質・生産性向上をもたらす「UECS」の2つのICTシステムとそのシステム利用に必要なハードウェアで構成される。なお、本事業ではUECSによる環境計測のみ使用し、制御は対象外とする。

○実施内容概要

牛歩については、相手国実施機関であるトルコ畜産組合配下の農家2軒に対し実証実験を実施、本技術の有効性・効果の検証を行う。UECSについては、アンカラ大学農学部が保有するハウスで実証を行い、本技術の有効性、効果を検証する。

実証先の選定の条件は、以下の通り。

牛歩 : 酪農、もしくは、肉牛の繁殖牧場、ネットワーク、電源の確保が可能

UECS : 野菜類、花卉類を栽培しているハウス、ネットワーク、電源の確保が可能
選定に関しては、現地実証機関である、トルコ畜産組合、および、アンカラ大学に一任した上で、現地施設の状況をヒアリングシート、写真で確認し、決定した。

○本邦受入活動の目的と活動概要

現地での実証結果と日本国内の先事例を比較することで、気づきを得て、更なる改善につなげることを目的とし、現場(農場・牧場)視察、および、研修会を行う。

また、当事業の業務従事者に限らず、富士通グループの関連TOPマネジメントを含めた交流を行い、両者(実証機関(トルコ畜産組合/アンカラ大学)と富士通グループ)の関係強化を進める。

○現地活動の目的と活動概要

日本の技術、製品が事業対象国(トルコ国)の環境下(ネットワーク、栽培、飼育環境など)で正しく機能(データが取得可能、状況の見える化、通知(メール送信))し、ICT活用による、「労働者の負荷軽減」「生産性向上」などの成果が得られることを証明するために対象国内(トルコ国)の牧場、および、ハウスにて提供する技術・製品を稼働させ、動作検証(実証実験)を行う。また、ビジネス展開に向けて、並行して市場性の調査を進める。牛歩は、トルコ畜産組合配下の2か所の牧場で、UECSは、アンカラ大学のハウス設備での実証実験を行う。

○使用する機器

➤ 牛歩

機器名称	使用目的	使用内容
歩数計	牛の歩数計測	牛の前足に装着し使用 20個/牧場
受信機	歩数情報収集	牛舎に設置、1個/牧場

➤ UECS

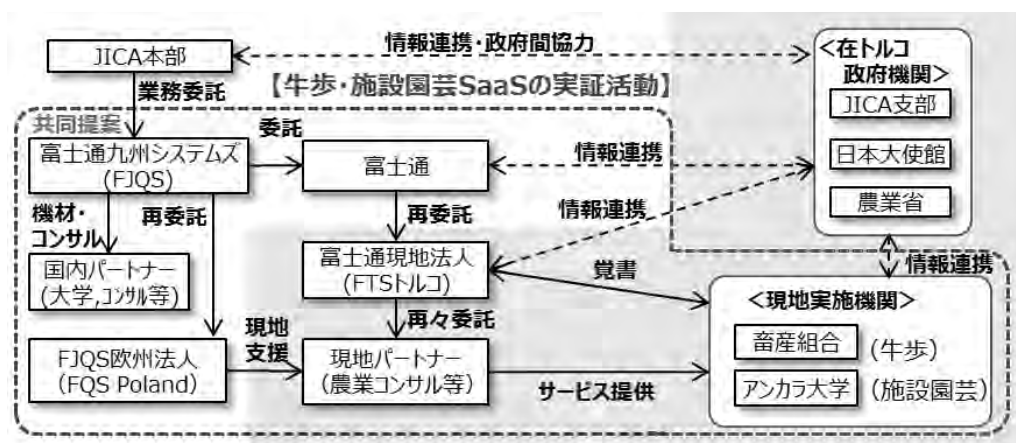
機器名称	使用目的	使用内容
クラウド通信 BOX	データ通信	ハウス内に設置、1個/棟
環境制御 BOX	環境計測、制御	ハウス内に設置、1個/棟
温湿度センサー	温湿度計測	LAN接続、1個/棟
CO2センサー	CO2濃度計測	LAN接続、1個/棟
感雨センサー	雨を計測	LAN接続、1個/棟
日照センサー	日照量計測	LAN接続、1個/棟

○本事業終了後の維持管理方法

機材の維持管理は、事業期間中の体制と同じく、現地窓口となる、FTS トルコと機材を使用する実証機関(トルコ畜産組合、アンカラ大学)の責任において実施することを合意済である。事業後の利用については、畜産組合からは、牛歩の継続利用を要望されており、他の牧場での利用継続を検討する。アンカラ大学も UECS の継続利用を望まれており、自動制御の試行(実証)を含め、継続を検討する予定である。詳細計画は別途協議の上、立案する。

(4) 事業実施体制

○当事業推進に当たっての関係組織と関連図



○各組織の役割分担

組織名	役割概要
(株)富士通九州システムズ	事業全体管理、実証実験・市場調査などの実活動
富士通(株)	事業管理(現地組織管理など)サポート
FTS トルコ	現地責任組織、現地パートナー管理
FQS Poland	牛歩実証の現地サポート
畜産組合	牛歩実証実施機関(実証環境(牧場)の提供)
アンカラ大学	UECS 実証実施機関(実証環境(農場)の提供)

○業務従事者の役割分担

提案企業

氏名	所属	部署、職位	担当分野
金森昭人	(株)富士通九州システムズ	ソーシャルソリューション部 部長	業務主任者
愛川義政	(株)富士通九州システムズ	取締役	全体業務コンサル
内野哲也	(株)富士通九州システムズ	グローバルSaaSビジネス推進室 統括部長	海外担当、市場調査
岡元幸紀	(株)富士通九州システムズ	ソーシャルソリューション部 部長	施設園芸プロジェクト推進
高嶋秀光	(株)富士通九州システムズ	ソーシャルソリューション部	牛歩担当(授精師)
山田英伯	(株)富士通九州システムズ	ソーシャルソリューション部	牛歩担当
石井恵	(株)富士通九州システムズ	ソーシャルソリューション部	UECS 担当
松倉誠一	(株)富士通九州システムズ	ソーシャルソリューション部	UECS 担当
渡邊勝吉	富士通(株)	イノベーションビジネス本部 シニアマネージャー	開発課題担当者
松永雅彦	富士通(株)	イノベーションビジネス本部 部長	渉外、市場調査

外部人材活用

氏名	所属	職位	担当分野
TOLUN Pulak	BILISIM ATOLYESI		チーフアドバイザー(外部人材活用)／ビジネスモデル開発
Onur SIRMATEL	ONES Technology		外部人材活用／実証対応
星岳彦	近畿大学	教授	外部人材活用／業務コンサル
笹栗康	(株)コムテック	代表取締役社長	外部人材活用／業務コンサル

○事業提案法人の支援体制

業務従事者が属する、会社、部署の他メンバーからの技術支援、運営支援はもとより、当事業推進、ならびに事業実施後のビジネス展開に向け、以下の通り網羅的に支援体制を構築し推進する。(法務、知財、経理、財務、輸出管理、購買、政策渉外等)

○現地での支援体制

- FTS トルコ：富士通(株)の100%現地子会社。現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology)との連携窓口、及び、事業後のビジネス主体。
- FQS Poland：(株)富士通九州システムズの100%子会社。ポーランドで牛歩実証経験あり。経験を活かした現地支援作業を実施。

(5) 実施方法

本邦受入活動においては、(株)富士通九州システムズを窓口として現地からの受け入れ、関係者とのアポイント取得等を実施する。現地活動は、全ての窓口をFTS トルコとする。

①本邦受入活動



②現地活動



※①②共にフライト予約、出張手続き等の事務処理は各社で実施。

③機材購入・輸送

- ・ 機材の調達は、(株)富士通九州システムズで一括して実施する。
- ・ 現地での据付は、本邦からの業務従事者の指導の下、現地業者を手配する。
- ・ 機材は、事業期間中および事業後も FTS トルコと実証連携先(トルコ畜産組合、アンカラ大学)で責任を持って、管理する。また、日本からクラウドでリモート監視を行い、異常発見に努める。
- ・ 技術指導は、ドキュメント(牛歩紹介資料、牛歩スタートアップガイド、UECS セットアップマニュアル、および、関連資料)、動画(牛歩紹介ビデオ、牛歩 HW 設置マニュアル、UECS 紹介ビデオ)を提供し、本邦業務従事者、および、FQS Poland メンバが現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology)を指導した。

(6) 実施機関、および、選定理由

① 実施機関概要

■ 牛歩：トルコ畜産組合(英名 Cattle Breeders' Association of Turkey : CBAT)

設立年：1998 年

所在地：アンカラ

事業規模：トルコ国内 81 都市、163 支部

事業内容：繁殖牛の飼養/血統管理、繁殖効率性向上、検査/認証発行

選定理由：同組合は、トルコ国内における牛の繁殖効率性向上プログラムを統括する代表機関で、トルコ国内の約 3 分の 1(400 万頭/3 万農家)を管轄しており、トルコ農業省と連携している。畜産組合と連携することで他の関係機関へノウハウをフィードバックし、ビジネスの横展開を図る。また、過去にイタリア・ドイツ政府と繁殖や血統情報の記録・維持管理の分野で共同プロジェクトを展開した実績があり、国際共同活動の面で期待。

■ UECS：アンカラ大学

設立年：1946 年

所在地：アンカラ

事業規模：学生数 44,906 人、15 の学部と各研究所、付属施設、専門学校等を

擁する総合大学としてトルコ国内で最も伝統がある。1933 年に農業技術研究所を設立

事業内容：法学部、教育学部、政治学部、経済学部、工学部、農学部、医学部、歯学部、薬学部、獣医学部 他

選定理由：アンカラ大学の元学長は農業学者であり、政府機関と太いパイプを持ち政界への影響力も大きい。また、農学部は技術教育の面で日本の大学(千葉大、

新潟大、近畿大等)と昔から連携しており、スキルトランスファーのための環境が整備されている。

② 実施機関との協議経緯(事業開始前)

■ トルコ畜産組合

2013年6月にトルコ畜産組合の総代表と会合し、組合配下の農家2軒に対して実証実験の合意を得た(1農家当たり牛20頭×2軒、6か月程度実施)。打合せにはトルコ農業省員のキーパーソン(Agricultural Engineer、Financial Department Manager、IT coordinator)に同行いただく等、良好な関係を構築してきた。

既に同組合と当社現地法人(FTS トルコ)との間で実証実験開始に向けた秘密保持契約を締結しており、今後スマートアグリ(畜産)分野で覚書を交わすため調整を行っている。ローカルの農場経営者への橋渡し役を期待。実証牧場の選定は、前述の条件を提示した上で、トルコ畜産組合に一任した。

■ アンカラ大学

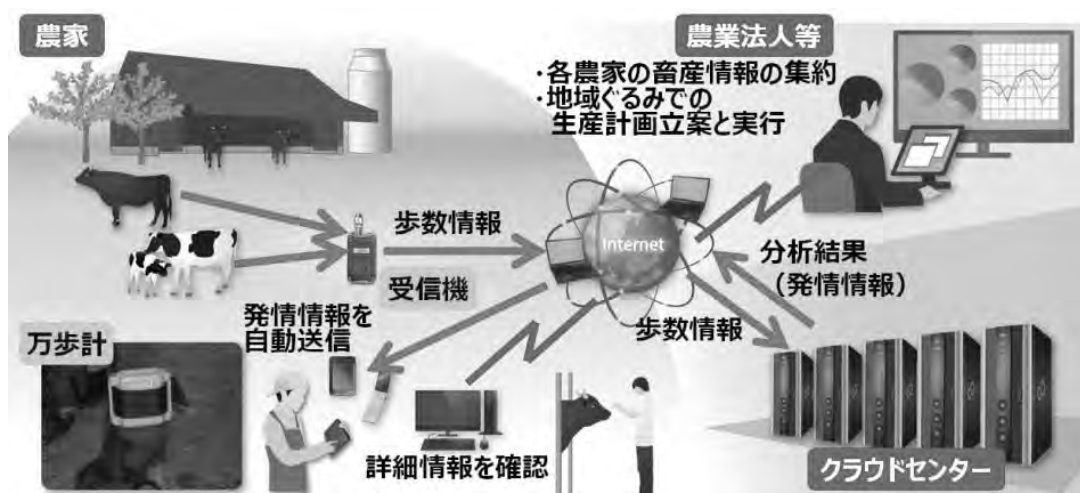
農業関連の新規技術支援を専門とするアンカラ大学元学長にUECSを提案。トルコ国内ハウス経営者と強いパイプを持つ農学部教授へ紹介したところ、実証実験に大変興味を持って頂いた。①大学傘下の研究機関との共同研究事業立ち上げ、②実証先の選定・合意、③他大学へのチャンネル拡大、④日本の大学との連携を通じたノウハウ吸収等を含め、更なる調査・連携を進めることを合意した。

実証ハウスの選定は、前述の条件を提示した上で、アンカラ大学に一任した。

1-3 普及対象とする技術の内容

■ 牛歩 製品概要

- ・ 牛の行動特性(発情期には著しく歩数が増加)を利用し、歩数計を活用した歩数データの推移で発情時期を検知。高い受胎率で繁殖させることが可能。
- ・ 種付けタイミングの見逃しによる酪農・畜産家の損失減少。雄雌の産み分けや病気の早期発見にも活用でき、経営効率化を支援。
- ・ クラウドサービスとして提供することにより確実なデータ保全、常に最新の環境下でサービスを提供。

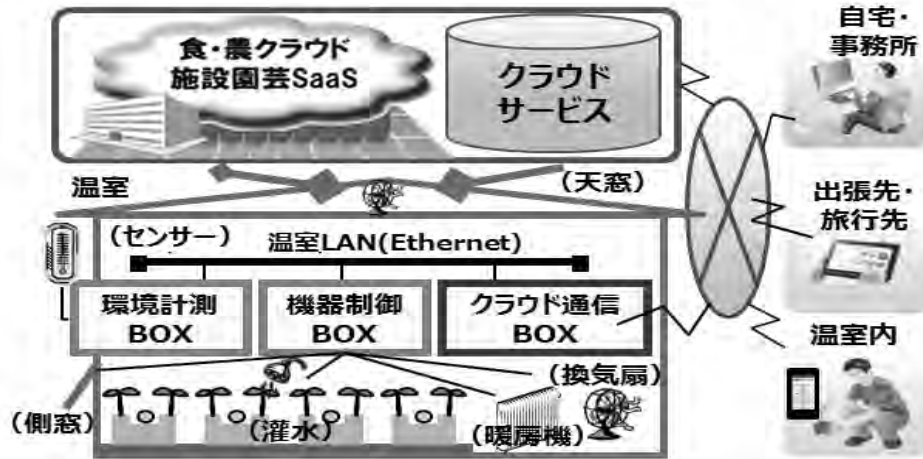


■ 牛歩の特徴・優位性(他社製品比較)

牛歩	他社製品
(ネットワーク環境が整備された場所では、)クラウドサービスであり、24時間、365日のモニタリング、通知が可能	DeLaval社(スウェーデン), Afimilk社(イスラエル)などの競合他社は、一般的に牛舎内のみでデータ取得が可能(搾乳時:1-2回/日のみ)
データ(歩数)取得範囲(受信機より150m半径)が広く、リアルタイムなモニタリングが可能	DeLaval社(スウェーデン), Afimilk社(イスラエル)などの競合他社は、一般的に牛舎内のみでデータ取得が可能(搾乳時:1-2回/日のみ)
歩数計のバッテリーの寿命が約5年間	DeLaval社(スウェーデン), Afimilk社(イスラエル)などの競合他社は、通常1~2年
乳牛、肉牛の両方で活用可能(他社は、乳牛のみ)	上述の通り、牛舎内のみでデータ取得可能なため、搾乳する乳牛のみが対象
初産の牛でも対応可能(他社は経産牛のみ)	DeLaval社(スウェーデン), Afimilk社(イスラエル)などの競合他社は、乳牛のみが対象の為、初産の牛は対象外(初産の牛は搾乳に来ない)

■ UECS 製品概要

- ・ 日本発の施設園芸・植物工場複合環境制御システム UECS を採用。
- ・ 温室とクラウドを繋ぎ、PC・携帯電話からの遠隔監視・リモート制御が可能。
- ・ クラウドに蓄積したデータを活用し、栽培技術の向上を図る。



■ UECS の特徴・優位性(他社製品比較)

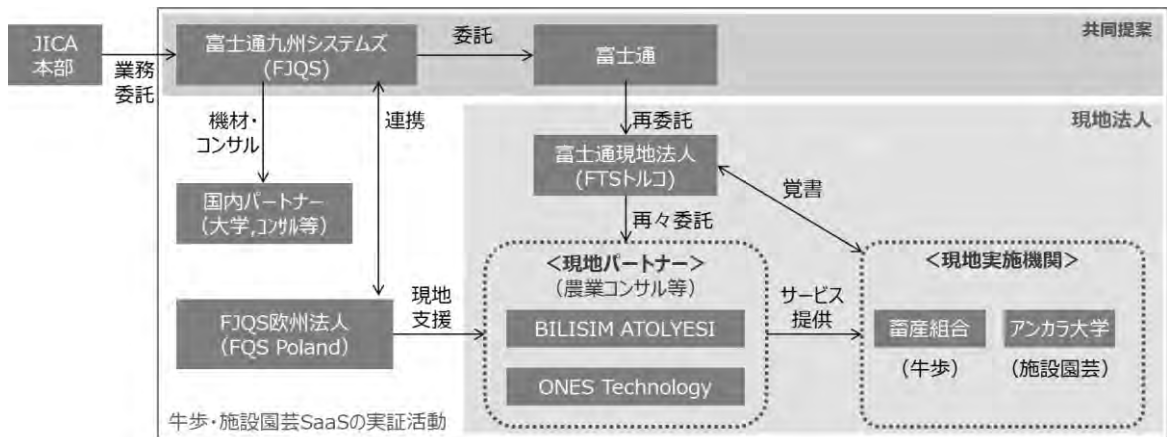
UECS	他社製品
(ネットワーク環境が整備された場所では、)クラウドサービスであり、24時間、365日のモニタリング、通知が可能	Priva社, Hortimax社(いずれもオランダ)などの競合他社は、クラウドでないケースも多い(クラウドの場合、農家の初期投資(サーバ等)が少ない、時間、場所を選ばずにモニタリング可能などのメリットあり)
環境制御機器(換気扇、暖房機、天窓等)は、各々が自律分散型(一極集中の管理ではない)の仕組みであり、不具合が起きても全体が一度に停止することが無い	Priva社, Hortimax社(いずれもオランダ)などの競合他社は、集中制御の為、一つの不具合で全体が停止する
ハウス規模を選ばず、小規模ハウス(ビニールハウス)から大規模ハウス(連棟型のガラスハウス)まで対応可能	Priva社, Hortimax社(いずれもオランダ)などの競合他社は、システム導入費用が数千万円～数億円であり、大規模ハウスのみが対象となり、小規模ハウスは対象外である。UECSは、今回の事業のようにハウス内の環境計測のみの導入も可能であり、制御も例えば、暖房機1台から導入が可能である。(数十万円～)
Ethernet接続であり、ケーブルリングが容易でメンテナンス性が高い	Priva, Hortimaxなどの競合他社は、集中制御盤と各種センサー、制御機器の接続がそれぞれ違う種類のケーブルで複雑に接続
仕様が公開されており、また、利用者で各種設定(閾値、制御条件など)が可能	Priva社, Hortimax社(いずれもオランダ)などの競合他社は、ブラックボックス化されており、利用者の自由度がない

1-4 実施日程・要員計画（実績）

(1) 実施スケジュール

業務	2014		2015											2016												
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
事業キックオフ	現地活動①																									
牛歩SaaS実証実験	現地活動②		■																							
施設園芸SaaS実証実験	現地活動③																									
			機器セットアップ ■																							
トルコ畜産組合の国内牛歩SaaS導入牧場視察	本邦受入活動①																									
			■																							

(2) 推進体制



役割：現地パートナーである、BILISIM ATOLYESI (チーフアドバイザー／ビジネスモデル開発)、および、ONES Technology (UECS 実証対応)が現地活動の主体であり、実証機関との窓口である。両社は、FTS トルコと長年パートナー関係を維持し、トルコ政府系のプロジェクト等で連携しているソフトウェア企業である。今回の事業においては、BILISIM ATOLYESI が全体管理/プロジェクトマネジメントを担当し、ONES Technology が主に UECS の実証対応を行った。

(3) 要員計画(実績:2014年11月~2016年9月)(計画内容は、契約変更後のもの)

・ 提案企業(渡航回数)

氏名	所属	担当分野	計画	実績	差異
金森昭人	株富士通九州システムズ	業務主任者	-	-	-
愛川義政	株富士通九州システムズ	全体業務コンサル	2回	0回	▲4回
内野哲也	株富士通九州システムズ	海外担当、市場調査	4回	2回	
岡元幸紀	株富士通九州システムズ	施設園芸プロジェクト推進	-	-	-
高嶋秀光	株富士通九州システムズ	牛歩担当(授精師)	1回	0回	▲1回
山田英伯	株富士通九州システムズ	牛歩担当	-	-	-
石井恵	株富士通九州システムズ	UECS 担当	1回	1回	±0
松倉誠一	株富士通九州システムズ	UECS 担当	1回	0回	▲1回
渡邊勝吉	富士通(株)	開発課題担当者	-	-	-
松永雅彦	富士通(株)	渉外、市場調査	-	-	-

【計画との差異理由】

- ・ 事業中間報告および事業完了前の現地での最終確認を未実施：4回の渡航減
- ・ 牛歩のセットアップを現地パートナー(BILISIM ATOLYESI)で実施：1回の渡航減
- ・ UECS の実証支援を現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology)で実施：1回の渡航減

・ 外部人材活用(作業工数)

氏名	所属	担当分野	計画	実績	差異
TOLUN Pulak	BILISIM ATOLYESI	チーフアドバイザー(外部人材活用)／ビジネスモデル開発	90日	90日	±0
Onur SIRMATEL	ONES Technology	外部人材活用／実証対応	90日	90日	±0
星岳彦	近畿大学	外部人材活用／業務コンサル	5日	0日	▲5日
笹栗康	株コムテック	外部人材活用／業務コンサル	5日	2日	▲3日

【計画との差異理由】

- ・ UECS の本邦受入活動が未実施であり、星教授の活動無し：5日の活動減
- ・ 牛歩の本邦受入活動時の笹栗社長の活動予定が減少(2牧場での視察の予定を1箇所に変更(全体のスケジュール調整))：3日の活動減

1-4-1 本邦受入活動

○活動計画(契約変更(2015/4月)時点の計画)

本邦受入活動① : トルコ畜産組合の日本国内牛歩導入牧場視察(2016/3月)

目的: ・現地実証機関である、トルコ畜産組合のメンバを招き、日本国内の牛歩導入牧場を視察、打合せを行い、実証実験の状況、牛歩に関する意見交換を行う。

・関係者(牛歩の販売管理部門(富士通 官公庁システム事業本部)、牛歩の開発部隊(FJQS 未来社会問題ソリューション本部)、コムテック社等))との関係構築を行う。

本邦受入活動② : アンカラ大学の国内視察(2016/7月)

目的: ・現地実証機関である、アンカラ大学のメンバを招き、日本国内のUECS 導入ハウスを視察、打合せを行い、実証実験の状況、UECS に関する意見交換を行う。

・関係者(UECS の開発部隊(FJQS 未来社会問題ソリューション本部)、近畿大学 星教授(UECS プロトコル開発))との関係構築を行う。

本邦受入活動③ : 事業最終評価(2016/8月)

目的: ・事業完了に向けた、関係者間(FTS トルコ、現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology))の打合せ。

1-4-2 現地活動

○活動計画(契約変更(2015/4月)時点の計画)

現地活動① : 事業キックオフ(2015/4月)

目的: ・現地実証機関(トルコ畜産組合、アンカラ大学)との事業のキックオフを行う。

現地活動② : 牛歩実証実験対応(2015/5月～)

目的: ・牛歩の実証実験に向けた、セットアップ、動作確認、および、実証実験を行う。

現地活動③ : UECS の実証実験対応(2016/4月)

目的: ・UECS の実証実験に向けた、セットアップ、動作確認、および、実証実験を行う。

現地活動④ : 事業中間評価(2016/6月)

目的: ・事業の進捗状況、課題の確認を行う。

第2章 トルコの農業分野における開発課題と市場の可能性

2-1 トルコ国の農業の現状

○以下のデータが示す通り、トルコ国において「農業」は、最も重要な産業の一つであり、世界有数の農業国である。

規模 : トルコ国の農業は、世界第7位の規模であり、ヨーロッパNo1である。
GDPに占める農業の割合は、7.1%(572億ドル)(2014年)。

【欧州との規模比較(2013年)】

	Turkey	EU28
Total area(km ²)	783 562	4 385 992
Population(million)	74.9	506 7
Population density(per km ²)	97.3	120
GDP(current USD)	820.3 billion	17.3 trillion
GDP per capita(current USD)	10 945	34 240
GDP growth(% change with previous year)	4.1	0.1
	Turkey	EU28
Agricultural land(km ²)	384 070	1 865 836
Agricultural land as proportion of land area (%)	49.9	44.0
Arable land as % of land area	26.7	25.6
Permanent cropland (% of land area)	4.1	2.8
Employment in agriculture (% of total employment)	23.6	5
Agriculture, value added (% of GDP)	9.01	1.6

[出典] EU ホームページ

EU28:Belgium/Bulgaria/CzechRepublic/Denmark/Germany/Estonia/Ireland/Greece/Spain/France/Croatia/Italy/Cyprus/Latvia/Lithuania/Luxembourg/Hungary/Malta/Netherlands/Austria/Poland/Portugal/Romania/Slovenia/Slovakia/Finland/Sweden/United Kingdom

輸出 : 農産物の輸出は、年率12%で増加している。輸出額は、2002年の40億ドルから2015年には、168億ドルまで増加。また、190の国々に対し、1,781種類の農産物を輸出している。(2014年実績)

○一方で、トルコ国の「農業」においては、以下のような課題もある。

- ・ 農業人口の減少
- ・ GDP に占める農業の割合の減少
- ・ 輸出増加に伴う、「生産量の増加」「品質・安全性の確保」

指標	2002 年			2015 年		
	トルコ	農業	農業シェア	トルコ	農業	農業シェア
雇用(百万人)	21.4	7.5	35.0%	26.5	5.0	18.9%
GDP(10 億ドル)	230.5	23.7	10.3%	800.0	57.2	7.1%
輸出(10 億ドル)	36.0	4.0	11.2%	144.0	16.8	11.6%

[出典]Structural Changes and Reforms in Turkish Agriculture2003-2015

○トルコ政府は、農業の更なる発展に向け、様々な施策を推進している。

戦略プラン : トルコ農業省は、2013-2017 の戦略プランを策定、以下を重点領域としている。

- ・ 農業生産、および、安全供給
- ・ 食の安全
- ・ 植物、動物の健康と繁栄
- ・ 農業インフラ、および、農村開発
- ・ 組織の能力強化(開発)

2023 年 : トルコ政府は、2023 年に向け、以下のビジョンを掲げている。

- ビジョン
- ・ 高品質、且つ、安全な食の提供
 - ・ 農産物の輸出拡大
 - ・ グローバル市場での競争力拡大

: トルコ農業の 2023 年ビジョンの主な目標は、以下の通り明確化されている。

- ・ 農業の GDP : 1,500 億ドルの到達
- ・ 農産物の輸出額 : 400 億ドル以上
- ・ 継続的な農業の成長
- ・ 1,400 万 ha の土地整備の達成
- ・ 近代的灌漑設備の装備

出典 : Structural Changes and Reforms in Turkish Agriculture2003-2015

2-2 市場規模（普及対象とする技術の対象市場）

(1) 畜産/動物生産

○動物生産量の増加

生産 ITEM	生産量(2002年)	生産量(2015年)	増加
牛乳生産	8.4百万 t	18.6百万 t	121%
牛肉生産	421千 t	1.1百万 t	161%
鶏肉生産	696千 t	2.0百万 t	181%
水産生産	61千 t	235千 t	285%

[出典]Structural Changes and Reforms in Turkish Agriculture2003-2015

■2013年、牛乳、および、乳製品のEU向け輸出開始

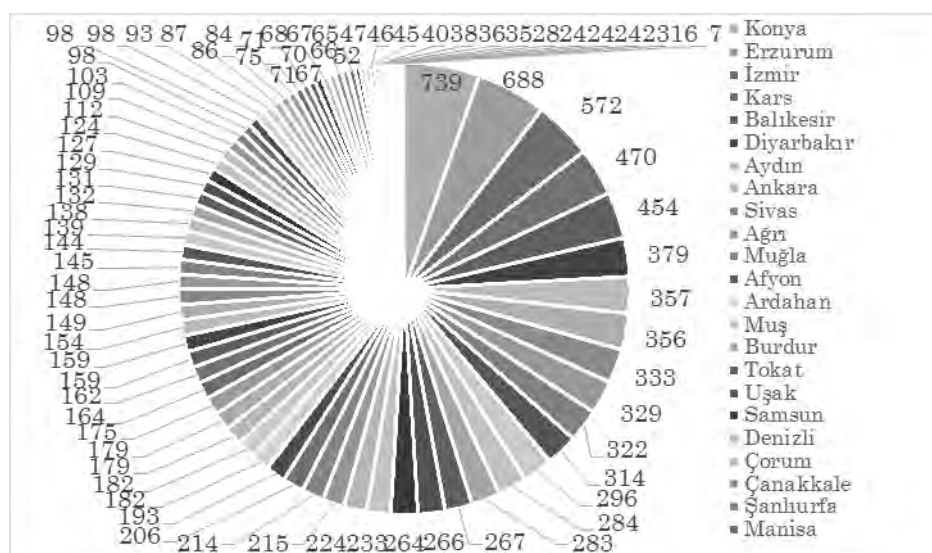
■2014年より、受胎中の育成牛の輸出を開始

○動物の繁殖改善

人工授精の数は、2002年の624,000回から2015年は、4,000,000回まで増加。この13年間で約6倍に増加した。その結果、純血種の牛の数は、255%増加した。(2002年→2015年)

○畜産業の規模(地域別 牛の飼育数 [千頭])

トルコ国における牛の飼養頭数は、約14百万頭であり、日本の約3.5倍の規模。トルコ国内の地区別(県別)の状況は、以下の通り。



出典 : https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik_ing.zul
: Structural Changes and Reforms in Turkish Agriculture2003-2015

(2) 農業/植物生産

○植物生産量の増加(2002年→2015年)

植物	生産量(2002年)	生産量(2015年)	増加率
野菜生産全体	28.5百万t	28.8百万t	14%
トマト生産	9.5百万t	12.6百万t	34%
キュウリ生産	1.7百万t	1.8百万t	6%
果物生産全体	13.3百万t	17.5百万t	32%
バナナ生産	95千t	271千t	32%
りんご生産	2.2百万t	2.6百万t	18%
チェリー生産	210千t	536千t	155%
シトラス生産	2.4百万t	4百万t	60%
穀物生産全体	30.8百万t	38.6百万t	25%
コーン生産	2.1百万t	6.4百万t	205%
米生産	360千t	920千t	156%
ひまわり生産	850千t	1.7百万t	98%

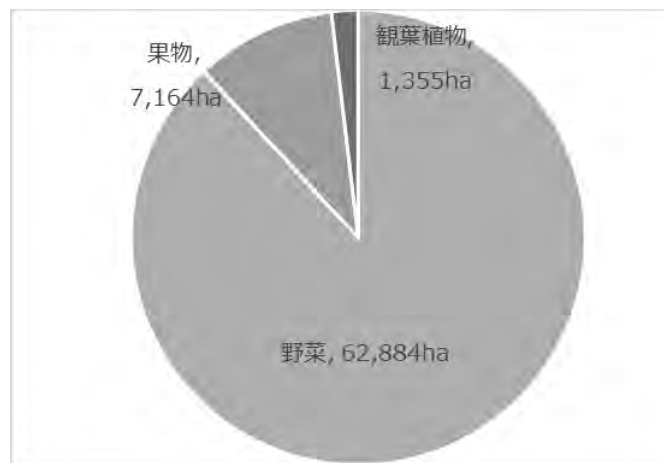
[出典]Structural Changes and Reforms in Turkish Agriculture2003-2015

■主要作物においては、この13年間でその生産量は大幅に増加しており、更なる、生産性向上、品質向上が期待されている。

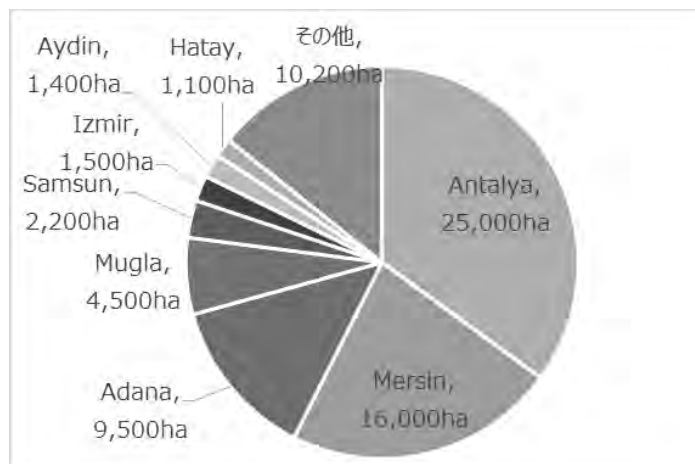
○施設園芸の規模

トルコ国における施設園芸面積は約71,400ヘクタールであり、世界で第5位である。約2,700,000ヘクタールの中国が第1位であり、以降、韓国、スペイン、日本が続く。施設園芸の内訳は以下のとおりである。

・ 耕作物別内訳



・ 地域別内訳



(参考：トルコ国における行政区分)

出典：<http://www.freshplaza.com/article/141125/Turkey-fifth-in-the-world-for-greenhouse-agriculture>

: Structural Changes and Reforms in Turkish Agriculture 2003-2015

2-3 トルコ国における、農業・畜産業に関する政策

(1) 全体

トルコ国の農業において、酪農・畜産、および、施設園芸の分野は、投資規模において、TOP 3の分野であり、多くのプロジェクトが推進されている。(2010年データ)

分野	投資額(百万ドル)	関連プロジェクト数
酪農	489.4	297
畜産	399.3	139
施設園芸	136.6	139

[出典]Structural Changes and Reforms in Turkish Agriculture2003-2015

(2) 畜産業

- ・トルコ政府は、トルコ国内の畜産業者に対して補助制度を提供している。補助対象には、肉食種の交配により生まれた子牛や人工授精により生まれた子牛が含まれている。また、飼料作物の生産および種牛の生産も対象とされている。なお、特に有機畜産業者への補助金支払いは、増加傾向にある。
- ・EU、および、トルコ政府がトルコ国内の畜産業向けに1,165百万ユーロの補助金を準備している。
- ・トルコ農業省が提供する補助金には、「仔牛助成金(牛の頭数増加)」「生乳助成金(牛乳の生産量向上)」などがある。

(3) 農業・施設園芸

- ・野菜、および、果物の業界成長率は2006年から2012年にかけて+6%であり、施設園芸の需要も増大している。しかし、最新の施設園芸設備(ガラスハウス)の普及率は2%に留まっており、45%はプラスチックハウスである。トルコ政府は、ガラスハウスの普及促進を図っており、また、現在シェアが低い土壌無し栽培の今後の普及を予想している。この現状に対し、政府は施設園芸に対するインセンティブを積極的に提供している。
 - ・10アール以上の生産者には、ローンに対し25%~50%の優遇措置を提供
 - ・地熱および太陽光エネルギーを利用する生産者には、50%を上限にローンの優遇措置を提供
 - ・コンピューター制御によるハイテクハウスまたは地熱利用型ハウスを対象とし、政府の土地や設備を貸与
 - ・「covered areas registration system」に登録することにより、10アールあたり次の補助を提供
 - 燃料 : 4.0TRY
 - 肥料 : 5.0TRY
 - 土壌調査 : 2.5TRY
 - GAP 認証 : 100.0TRY
 - ハウス保険 : (半額補助)
 - 花粉媒介昆虫 : 60.0TRY(年2回)
 - 生物学および生物工学を活用した農業実践 : 430.0TRY
(1TRY≒33.7円)

出典 : <http://www.tarim.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/Faaliyet%20Kitaplar%C4%B1/%C4%B0NG%C4%B0L%C4%B0ZCE.pdf>

: http://www.invest.gov.tr/en-US/infocenter/publications/Documents/FOOD_AND_AGRICULTURE_INDUSTRY.pdf

: トルコ農業省ホームページ

: Structural Changes and Reforms in Turkish Agriculture2003-2015

2-4 競合状況

(1) 牛歩

・牛歩の競合となる企業は世界中に数多く存在するが、過去の市場調査実績(日本、韓国、オーストラリア、ポーランド、ルーマニア、イタリア等)から、以下の3社がグローバルにビジネス展開を行っている主要企業である。これらの企業は、トルコ国内に拠点、或いは、現地パートナーと連携した販売拠点を構えている。

- ① DeLaval 社(本社:スウェーデン)：世界 100 カ国以上に展開。Izmir 県に事務所がある
- ② GEA グループ(本社:ドイツ)：世界 50 カ国以上に展開。Izmir 県をはじめとしてトルコ国内 6 箇所に拠点を構えている
- ③ Afimilk 社(本社:イスラエル)：世界 50 カ国以上に展開。Izmir 県の TETA 社と販売契約し、ビジネス展開を行っている

・牛歩の競合となるトルコ企業は存在しないが、上記以外にも欧州企業(オランダ、ドイツ、イギリス等)を中心にトルコに拠点を持つ競合他社も多い。

・牛歩と競合他社製品の違いは、以下の通り。

牛歩	他社製品
(ネットワーク環境が整備された場所では、)クラウドサービスであり、24 時間、365 日のモニタリング、通知が可能	DeLaval 社(スウェーデン)、Afimilk 社(イスラエル)などの競合他社は、一般的に牛舎内のみでデータ取得が可能(搾乳時:1-2 回/日のみ)
データ(歩数)取得範囲(受信機より 150m 半径)が広く、リアルタイムなモニタリングが可能	DeLaval 社(スウェーデン)、Afimilk 社(イスラエル)などの競合他社は、一般的に牛舎内のみでデータ取得が可能(搾乳時:1-2 回/日のみ)
歩数計のバッテリーの寿命が約 5 年間	DeLaval 社(スウェーデン)、Afimilk 社(イスラエル)などの競合他社は、通常 1~2 年
乳牛、肉牛の両方で活用可能(他社は、乳牛のみ)	上述の通り、牛舎内のみでデータ取得可能なため、搾乳する乳牛のみが対象
初産の牛でも対応可能(他社は経産牛のみ)	DeLaval 社(スウェーデン)、Afimilk 社(イスラエル)などの競合他社は、乳牛のみが対象の為、初産の牛は対象外(初産の牛は搾乳に来ない)

(2) UECS

・施設園芸の分野においては、オランダが先進国であり、UECS の競合となる、関連システム・ソリューションに関しては、以下の 2 社のオランダ企業を中心である。これらのグローバル企業は、トルコ国内に拠点はなく、一部現地パートナーと連携した販売を行っている。

- ① Priva 社(本社:オランダ)：西欧、北米、中国に 7 つの拠点をもち、世界中に 100 社以上のパートナー企業を持つ。トルコ国内に自社拠点なし。パートナー契約等の形態でも進出していない。
- ② Hortimax 社(本社:オランダ)：西欧、北米、中国に 7 つの拠点をもち、30 カ国以上にパートナー企業を持つ。Antalya 県にある Haluk Atamal 社とパートナー契約

・UECS の競合となるトルコ企業は多くないが、以下のような施設園芸関連企業(基本的には、ハウス設備(ハウス自体や関連設備)、灌水装置や暖房機などの制御機器の販売が主)が数社存在する。

- ① Inter Greenhouse Agricultural Products Export & Import Ltd : 2011 年設立、従業員約 50 名の会社。アンカラ大学への導入実績あり。
- ② AYS Project A.Ş. / Hisarlar A.S. / YEPİLYURTLAR Machinery Heat Instruments Ltd. / Gures Poultry Technology など。

・ UECS と競合他社製品の違いは、以下の通り。

UECS	他社製品
(ネットワーク環境が整備された場所では、)クラウドサービスであり、24 時間、365 日のモニタリング、通知が可能	Priva 社, Hortimax 社(いずれもオランダ)などの競合他社は、クラウドでないケースも多い(クラウドの場合、農家の初期投資(サーバ等)が少ない、時間、場所を選ばずにモニタリング可能などのメリットあり)
環境制御機器(換気扇、暖房機、天窗等)は、各々が自律分散型(一極集中の管理ではない)の仕組みであり、不具合が起きても全体が一度に停止することが無い	Priva 社, Hortimax 社(いずれもオランダ)などの競合他社は、集中制御の為、一つの不具合で全体が停止する
ハウス規模を選ばず、小規模ハウス(ビニールハウス) から大規模ハウス(連棟型のガラスハウス) まで対応可能	Priva 社, Hortimax 社(いずれもオランダ)などの競合他社は、システム導入費用が数千円~数億円であり、大規模ハウスのみが対象となり、小規模ハウスは対象外である。UECS は、今回の事業のようにハウス内の環境計測のみの導入も可能であり、制御も例えば、暖房機 1 台から導入が可能である。(数十万円~)
Ethernet 接続であり、ケーブルリングが容易でメンテナンス性が高い	Priva, Hortimax などの競合他社は、集中制御盤と各種センサー、制御機器の接続がそれぞれ違う種類のケーブルで複雑に接続
仕様が公開されており、また、利用者で各種設定(閾値、制御条件など)が可能	Priva 社, Hortimax 社(いずれもオランダ)などの競合他社は、ブラックボックス化されており、利用者の自由度がない

2-5 日系企業進出状況

- ・トルコには多くの日系企業が進出している。(124 社 : 2009 年~2015 年) 農業分野においては、カゴメ(トマト生産等)、タキイ種苗、サカタのタネ、カネコ種苗(以上、種苗)、ヤンマー(農業機械)、住友商事(農薬)などが進出している。
- ・カゴメとは、日本国内で連携しており、トルコ国のトマト生産ハウスへの UECS の導入の可能性があり、種苗メーカーとの連携により、UECS 導入対象となる農業法人や大学などとの連携の窓口としての可能性がある。

2-6 まとめ

- 前述の通り、トルコ国においては、「農業」は最重要産業の一つであるとともに、いくつかの課題(農業人口の減少、輸出拡大に伴う、品質・安全性の確保、生産量増加等)も明確になっており、政府としても様々な施策を講じ、更なる発展に取り組んでいる。
- 2023年ビジョンにもあるように、「品質の確保」「安全な食の提供」「輸出拡大＝生産量拡大」「グローバル市場での競争力拡大＝高付加価値化」を実現するためには、従来の「勘」や「経験」に基づく農業ではなく、ICTを活用し、データ収集・分析・活用を行う、「サイエンス農業」を実現することで、政府の目指す、ビジョンの実現が可能である。
- 種苗会社(タキイ種苗、サカタのタネ、カネコ種苗)を中心にカゴメ(トマト生産)、ヤンマー(農業機械)などの農業関連の日系企業がトルコ国に進出している。トルコ国での市場開拓、ユーザ開拓に当たっては、これらの日系企業との連携が有効である。
- トルコ国における農業分野は、①ヨーロッパNo1の規模、②輸出量の増加、③政府として、最重要視している分野であり、今後の成長を期待、④現状では、ICT農業がそれほど進んでいない、加えて、⑤日本製品や日本の技術への信頼が高いこと等を考慮すると、今回の事業で実証実験を行った技術・製品を始め、農業ICTを展開する市場としての可能性は大きいと考える。

第3章 事業実施内容と成果

3-1 第1回本邦受入活動(トルコ畜産組合の日本国内視察)

3-1-1 活動概要

○トルコ畜産組合の日本視察

活動目的 : ・現地実証機関である、トルコ畜産組合のメンバを招き、日本国内の牛歩導入牧場を視察、打合せを行い、実証実験の状況、牛歩に関する意見交換を行う。

・関係者(牛歩の販売管理部門(富士通 官公庁システム事業本部)、牛歩の開発部隊(FJQS 未来社会問題ソリューション本部)、コムテック社等)との関係構築を行う。

活動期間 : 2016年3月14日～18日

対応者 : 富士通(株)

松永 雅彦(業務従事者)

: (株)富士通九州システムズ

愛川 義政、内野 哲也、金森 昭人、高嶋 秀光、山田 英伯
(以上、業務従事者)

: (株)コムテック

笹栗 康(外部人材)

※上記の業務従事者以外にも富士通(木脇常務、蒲田執行役員、森統括部長)、富士通九州システムズの役員(黒田社長)、幹部社員を含め、対応

訪問者 : トルコ畜産組合(CBAT)

İlhan KÖTEN(Vice President)

Sırrı ÖZTÜRK(Board Member)

Yunus GÜZEL(Board Member)

Edip YILDIZ(Board Member)

Nurhan DAYAN(Board Member)

Ahmet YILMAZ(Board Member)

İbrahim KARAKOYUNLU(Agricultural Engineer)

活動内容 : アジェンダ

○ 富士通 Netcommunity(デモセンター)見学、打合せ、及び、会食

○ 富士通九州システムズ(FJQS)での打合せ、会食

○ 牛歩導入牧場視察(高手牧場)

○ 富士通役員との会食

3-1-2 活動内容

(1) 富士通 Netcommunity(デモセンター)見学、打合せ、及び、会食(2016/3/14)

【アジェンダ】

- ご挨拶(富士通)蒲田執行役員、畜産組合)イルハン副会長)
- 来日中のスケジュール確認
- 富士通の紹介
(会社概要、イノベーション領域(農業/交通等)の取組み、牛歩紹介(ビデオ視聴))
- 畜産組合の紹介(組合概要、歴史、取組みなど(ビデオ視聴))
- デモセンター見学(指輪タイプのウェアラブル機器、AR など)
- 会食(昼食@東京)

【受入側メンバ】

富士通 : 蒲田執行役員、佐藤統括部長、
松永部長(業務従事者)、野谷マネージャー
富士通九州システムズ : 内野統括部長(業務従事者)

【総評】

- ・ 現在、牛歩の実証実験を行っている牧場のオーナーである会長の Mr. Cemalettin OZDEN と事務局長の Dr. Huseyin VELIOGLU が直前に来日キャンセルとなり、残念であったが、牧場経営に必要な ICT を富士通が提供していることに感謝の言葉を頂いた。
- ・ 富士通グループの会社概要、活動内容、保有する技術・ソリューション等について理解して頂き、また、デモの見学では、最新技術(指輪タイプのウェアラブル機器、AR 等)に大きな興味を示されていた。
- ・ 富士通グループの経営層(富士通：木脇常務、蒲田執行役員、FJQS：黒田社長、愛川常務)参加の会食に感謝の意を頂き、また、非常に良いコミュニケーションができた。

(2) 富士通九州システムズ(FJQS)での打合せ(2016/3/14(会食)、15(打合せ))

【アジェンダ】

- 畜産組合紹介(ビデオ視聴)
- FJQS 紹介(会社概要)
- 牛歩の紹介、および、意見交換

【受入側メンバ】

富士通九州システムズ : 黒田社長、愛川常務(業務従事者)、
内野統括部長、山田(以上、業務従事者)、
ベンジャミン(FJQS グローバル担当)

【総評】

- ・ 牛歩に関しては、「発情発見システム」としては、24 時間監視、アラートのメール発信など、他社にない機能を高く評価頂くとともに、更により良いものにする為の意見を頂いた。例えば、「発情発見」のみではなく、「次の発情可能性(日)の通知」や「人工授精後の受胎の可能性通知」などの機能が必要との意見あり。

- ・畜産組合のメンバ各位は、自ら牧場経営をされている観点から、ICTに求める機能などに関し、率直な意見を頂き、非常に良い議論ができた。牛歩は、発情発見に特化した機能であるが、牧場経営は、それだけではない。牧場経営に必要なトータルなソリューションとなれば良い。(個体管理、疾病発見・管理等を含めたトータルソリューションが求められる)

⇒新たなソリューションとして、「分娩監視(日本国内実証中)」「病気発見(検討中)」などを企画・検討中である。また、頂いた意見・要望に関しては、既存機能の範囲でできること、追加機能が必要となるものなどを整理する。

(3) 高手牧場視察(牛歩導入牧場)(2016/3/15)

【アジェンダ】

- 牛歩を導入している、高手牧場(福岡)を視察

[高手牧場規模] ・和牛500頭を飼育、牛舎3棟。
 ・牛歩は、45頭に導入済(2015年～)。

[選定理由] ・福岡県内の牧場であり、地理的な利便性を考慮
 ・牛歩導入の効果が明確であり、良い事例
 (受精失敗:2-3回/月→0、受胎率:75%→91%)

【受入側メンバ】

高手牧場 : 高手社長
 コムテック : 笹栗社長(外部人材)
 富士通九州システムズ : 内野統括部長、金森部長、
 山田(以上、業務従事者)、ベンジャミン

【総評】

- ・畜産組合のメンバは、牧場経営者であり、自身の経験や知識と照らし合わせながら活発に質問や確認をされていた。(牛歩の導入効果、餌、牛舎内の土の入替え等)
- ・畜産組合のメンバからは、午前中の打合せ(前頁)で話したような、追加機能などが装備されると、牛歩は、類似システムにおいて、機能面でNo1になる可能性があるとのコメントを頂いた。
- ・高手牧場の方々も従業員総出で対応頂き、日本人のホスピタリティ、実際に牛歩を導入されている牧場経営者との会話など、畜産組合のメンバも当視察に満足された様子であり、非常によい視察となった。



3-1-3 研修成果まとめ

- 実証実験を行っている牧場のオーナーである会長(Mr. Cemalettin OZDEN)、および、事務局長(Dr. Huseyin VELIOGLU)が業務都合、体調の問題で直前に来日できなくな

るハプニングはあったものの、来日頂いたメンバと様々な場面でコミュニケーションができ、良い関係構築ができたこと、また、牛歩の良い点、課題に関しても率直な意見を頂き、今後のトルコ国、或いは、他国(中央アジア、他欧州各国等)の展開につながる非常に有意義な意見交換を実現することができた。

- 特に牛歩の機能に関しては、牧場経営者の視点から、牛歩が提供する「発情兆候発見」の機能だけではなく、牧場経営に必要なトータルなソリューションを求められていることが明確になった。例えば、「次の発情可能性(日)の通知」や「人工授精後の受胎の可能性通知」などの機能などが必要であるとの意見を頂いた。
- 頂いた意見、要望をもとに、今後のビジネス展開に向けては、追加機能、機能改善など優先度を含め社内検討し、具体的に対応を進めていく予定である。
- 滞在期間中、牧場の視察や事務所での打合せのみではなく、食事、或いは、空き時間を利用しての買い物や市内見学等、非常に長い時間を共にすることで、信頼関係が構築できた。このことは、事業後のトルコ国におけるビジネス化においてもとても大きな成果であると考えます。



富士通 netCommunity で



高手牧場で



FJQS での打合せ風景



副会長のイルハンさんと

3-2 第1回現地活動(事業キックオフ)

3-2-1 活動概要

○事業キックオフ

- 活動目的 : 事業の開始にあたり、関係機関(トルコ畜産組合/アンカラ大学)とのキックオフを行う。
- 活動期間 : 2015年3月31日~4月5日
- 出張者/対応者 : (株)富士通九州システムズ 未来社会問題ソリューション本部
グローバルSaaSビジネス推進室 内野 哲也(業務従事者)
FTS トルコ Mr. Sevket Hasdemir, Ms. Gozde Sumer
BILISIM ATOLYESI Mr. TOLUN Pulak(外部人材)
FQS Poland Mr. Sebastian Gurgul
- 作業内容 : 現地担当窓口である、FTS トルコ、BILISIM ATOLYESI Mr. TOLUN Pulak、および、FQS Poland メンバと共に現地関係機関(トルコ畜産組合、アンカラ大学)を訪問し、実証実験に向けた最終調整、および、作業依頼を実施。

3-2-2 活動内容

(1) トルコ畜産組合訪問

- ・ President である、Mr. Cemalettin OZDEN を含め、TOP マネジメント層(Dr. Huseyin VELIOGLU(General Manager)、Dr. Onur SAHIN(Technical Department Manager))と打合せを行った。実証実験に向け、牧場の選定状況、実証中のサポート体制、ネットワークの有無など基本事項をヒアリングし、問題ないことを確認した。
実証実験は、トルコ国の牧場における、牛歩の稼働確認(技術的な稼働確認、課題抽出等)を目的とし、牛歩の導入効果、トルコ国での活用可否判断を行う。
- ・ 実証実験においては、日々の運用、および、実証実験の評価、課題抽出などの活動を責任を持って対応してもらう様、依頼し、合意を得た。2週間ごとに畜産組合から担当者を現場(実証牧場)へ派遣し、実証実験の状況確認と農家に対する運営指導を行うことを確認。
- ・ トルコにおけるビジネスモデル(価格設定など)に関しては、実証の結果を見て、また、農家の声を聞いて、検討したいとのコメントを頂いた。

【実証実験の内容】

- 目的 : ・トルコ国内の環境(牧場、ネットワーク等)で牛歩が問題なく動作することを確認し、効果測定を行う。
・トルコ国内で運用する場合の課題の抽出を行う。
- 評価内容 : ・歩数データの取得、および、発情兆候発見時のメール通知が確実に行われること。
・牛歩活用の効果(負荷軽減、費用削減など)があらわれること。

(2) アンカラ大学訪問

- ・ 前回訪問時(2014年5月)から農学部の体制が学部長を含め、一新されており、ご挨拶と実証実験に向けた協力要請の目的で訪問した。
- ・ 新ハウスの建設、または、制御機器の導入費用負担というリクエストがあり、前体制時代からの経緯や当 JICA 事業の位置づけや費用負担の範囲などを再説明し、内部検討して頂くこととした。
⇒この後、アンカラ大学との連絡が途絶え、事業内容の変更に関する協議を開始。約半年後に、漸く、実証実験の実施に再合意を頂き、計画立案を再開。

(3) 日本大使館訪問

- ・ あいにく、勝亦公使は都合がつかず、面談できなかったが、鈴木書記官に対し、JICA 事業の現状、今後の予定を説明。アンカラ大学の課題も共有し、必要に応じ、実証連携先の調査・調整などで協力頂けることとなった。

(4) JICA トルコ訪問

- ・ 南谷職員に対し、JICA 事業の現在の状況、今回の出張目的、および、今後の予定を説明。
- ・ JICA が資金を提供している目的は、実証後にビジネス化を実現してもらうことにあり、そのためには、実証の評価を確実にすること(評価項目を明確に)、ビジネス化に向けた計画立案をしっかりと欲しいとのコメントを頂いた。

3-2-3 成果まとめ

- トルコ畜産組合の President の Mr. Cemalettin OZDEN を始め、組合の幹部との面談ができ、牛歩の実証にあたり、前向きに対応して頂いている(頂く)ことが確認できた。現地メンバを含め、良好な関係が構築できている。
- アンカラ大学農学部は、体制変更などの影響で、一時期コミュニケーションが取れない状況に陥ったが、今回の訪問で関係再構築ができたと考える。



3-3 第2回現地活動(牛歩実証実験)

3-3-1 活動概要(牧場1)

○牛歩の実証実験(牧場1)

活動目的 : ・実証実験に向けたHW設置、システムの初期セットアップ、動作確認を行う。
・実証実験中の農家支援、モニタリングを行う。

【実証実験の内容】

目的 : ・トルコ国内の環境(牧場、ネットワーク等)で牛歩が問題なく動作することを確認し、効果測定を行う。

・トルコ国内で運用する場合の課題の抽出を行う。

評価内容 : ・データ取得、および、必要な通知が確実に行われること。

・牛歩活用の効果(負荷軽減、費用削減など)があらわれること。

活動期間 : 2015年5月11日～2016年2月24日 : 牧場1

出張者/対応者 : FTS トルコ Mr. Sevket Hasdemir, Ms. Gozde Sumer
BILISIM ATOLYESI Mr. TOLUN Pulak(外部人材)
FQS Poland Mr. Sebastian Gurgul, Mr. Szymon Drozdz
トルコ畜産組合 Regional Office 担当者(1回/週程度の支援)

作業内容 : 必要なHW(歩数計、受信機、アンテナ)のセットアップ、および、動作確認(データ受信確認)を行う。
: 牛歩の実証実験における、農家の運用支援、および、モニタリングを行う。

3-3-2 活動内容(牧場1)

(1) 目的

経産牛(20頭)に牛歩の歩数計を装着して、農家と牛歩で発情発見回数を比較することで、牛歩導入の有効性の評価および考察を行う。

(2) 実施条件

・ 牧場

: YAŞAM ÇİFTLİĞİ TARIM HAY. TİC. SAN. LTD. ŞTİ
住所: ŞANLI MAHALLESİ - KARESİ - BALIKESİR



・ 評価頭数

: 20頭(経産牛)

・ 評価対象期間

: 2015年5月11日～2016年2月24日
(約9ヵ月間(291日間))

(3) 評価方法

実証牧場で記録された牛の繁殖情報(受精日、受胎確認日、出産日等の情報)と牛歩に蓄積された情報(繁殖情報、および、メール発信情報等)を元に、発情発見に関する比較(目視とシステムの比較)と評価(精度、システム利用効果等)を行う。

3-3-3 成果まとめ(牧場1)

(1) 評価結果

① 受胎牛と不受胎牛の分娩間隔比較

実証実験の評価期間中に受胎した牛(受胎牛)は10頭であり、受胎しなかった牛(不受胎牛)は9頭であった。(尚、1頭(AT513133118)については、期間中に分娩し、その後、授精を1度も行っていないため、評価対象外としている。)

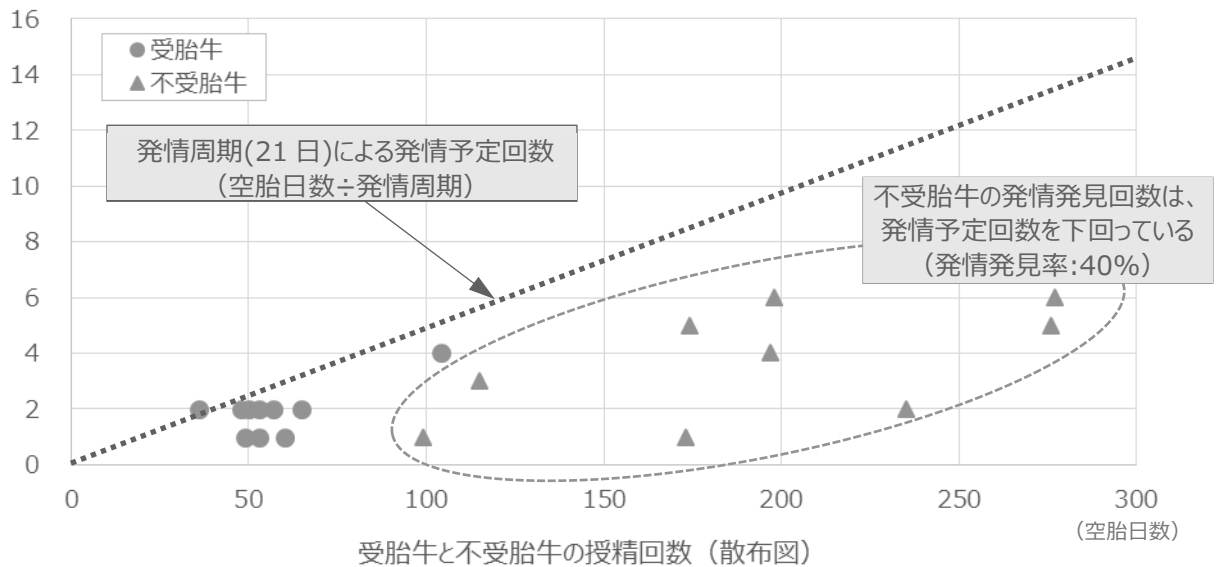
	頭数	発情発見回数 (授精回数)	空胎日数	平均(1頭当たり)		参考値
				発情発見回数 (授精回数)	①空胎日数	
受胎牛	10	19	577	1.9	57.7	分娩間隔 (285+30+①) 372.7
不受胎牛	9	33	1,744	3.7	193.8	508.8以上

参考値として、分娩間隔(妊娠期間(280日)と授精待機期間(VWP)(30日)に、評価期間中の空胎日数を足した値)を計算すると、受胎牛は372.7日となり1年1産の365日に近い値となったが、不受胎牛については508.8日である。不受胎牛に関しては、受胎が確認されていないため当データはあくまで参考値である。

■ 農家における受胎牛と不受胎牛の発情発見回数(授精)比較

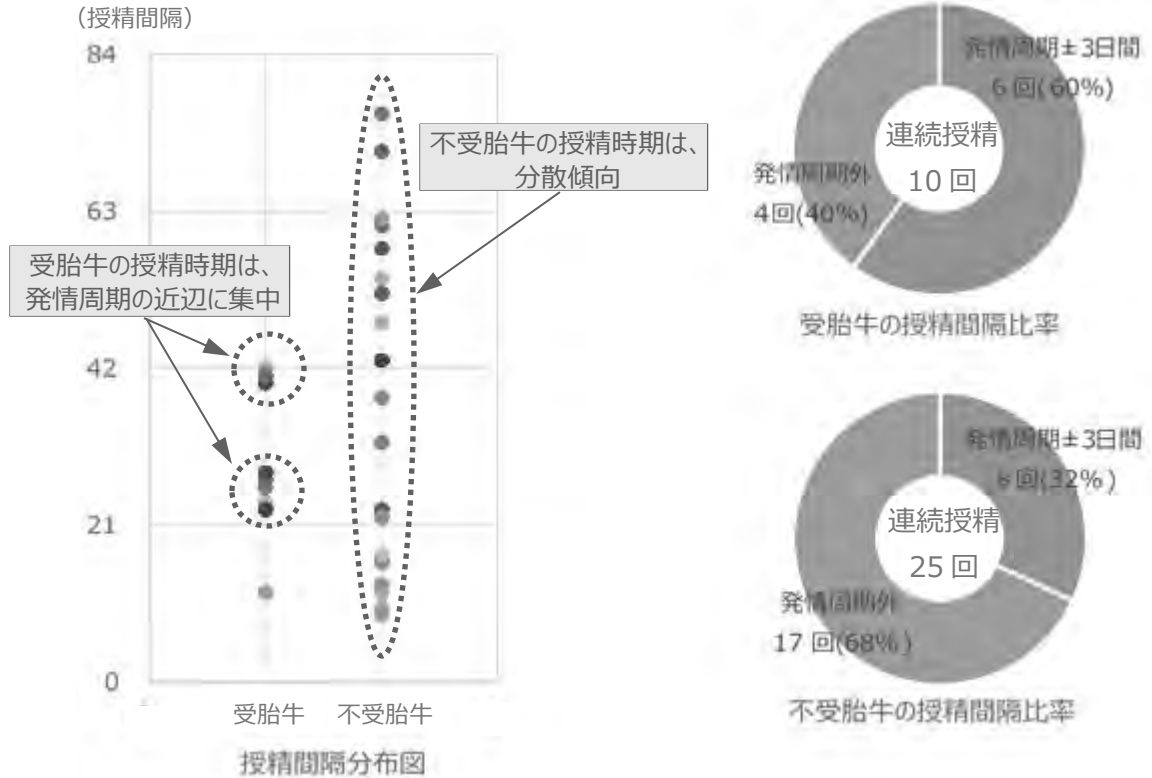
受胎牛は、空胎日数が50日前後で受胎しており、授精も発情予定回数並みに行われている。不受胎牛については、発情発見回数(授精回数)が発情予定回数を下回っている。[発情発見率は40%である。発情発見回数(33回)÷(空胎日数(1,744日)÷発情周期(21日))]

(発情発見回数)



■ 受胎牛と不受胎牛の授精間隔比較

授精回数は、受胎牛が19回であり、不受胎牛は33回である。この授精が発情周期(21日)に沿って行われているかを比較する。(1回で受胎した授精は対象外とし、2回以上行った授精の間隔に対して、発情周期の前後3日間の1週間に含まれる回数を受胎牛と不受胎牛で比較する。)



授精間隔分布図を見ると、受胎牛の授精間隔は発情周期の1回目(21日)と2回目(42日)近辺に集中している特徴があるが、不受胎牛にはその傾向が見られない。この状況を比率で表すと、受胎牛の発情周期の前後3日間の授精は60%であり、不受胎牛は32%である。発情周期に沿った授精が、受胎率に影響を与えていることが推測できる。

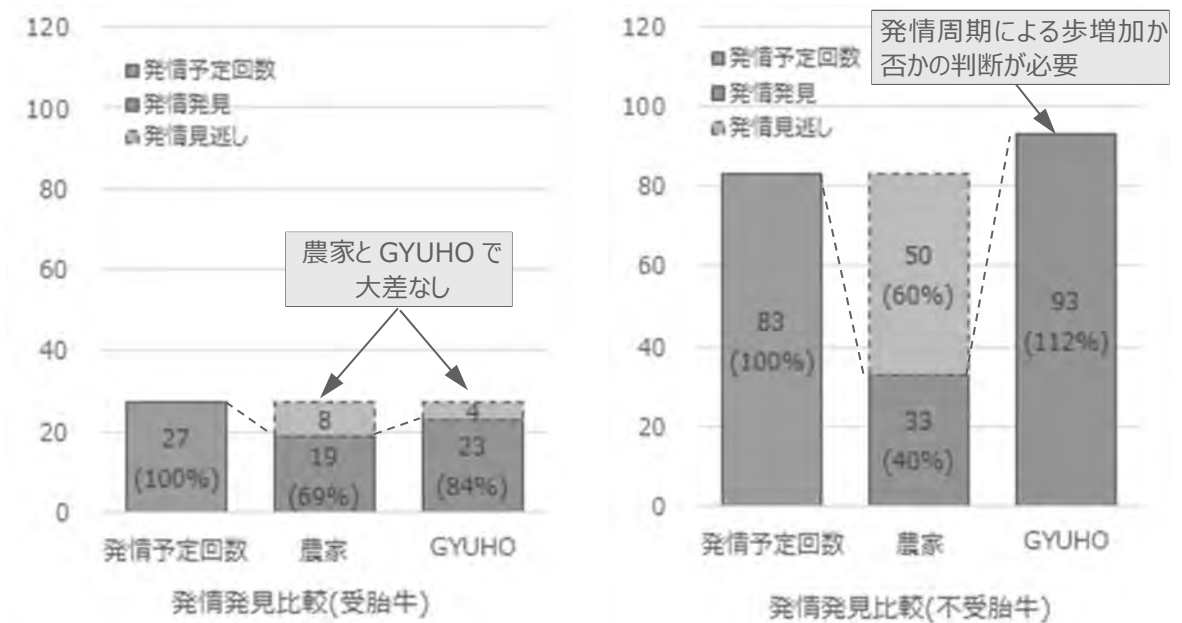
■ 不受胎牛における農家の繁殖作業上の問題点

	農家の不受胎牛における繁殖作業上の問題点
発情発見回数 (授精回数)	・ 発情発見回数(授精回数)が少ない。 (発情予定回数の40%)
授精のタイミング	・ 発情周期に沿った発情発見ができていない。 (発情周期±3日間に授精したのは32%)

② 農家と牛歩の発情発見比較

農家の繁殖情報および牛歩の発情兆候メールの送信回数により、農家と牛歩の発情発見回数を比較する。下記が集計を行った一覧表とグラフである。

	頭数	① 空胎日数	② 発情予定回数 (①÷21日)	農家の発情発見		牛歩の発情発見	
				③ 発見回数	④ 見逃し回数	⑤ 発見回数	⑥ 見逃し回数
				比率(%) (③÷②)	比率(%) (④÷②)	比率(%) (⑤÷②)	比率(%) (⑥÷②)
受胎牛	10	577	27	19	8	23	4
				69%	31%	84%	16%
不受胎牛	9	1,744	83	33	50	93	0
				40%	60%	112%	0%



受胎牛における発情発見回数と発見率は、農家が19回(69%)であり、牛歩は23回(84%)である。不受胎牛では、農家が33回(40%)であり、牛歩は93回(112%)の数値になっており、牛歩での発見回数が多く、見逃しの防止(=不要な餌代などのコスト削減)に貢献していると言える。

■ 牛歩導入における考慮点

	牛歩導入における考慮点
発情周期の見極め	・ 不受胎牛では、発情発見率が 112%であり、発情周期による発情かどうかの見極めが必要である。

(2) 発情周期による歩数増加を判断する牛歩の活用方法

牛歩に牛の個体情報や繁殖情報(発情発見日、授精日など)を入力すれば、発情兆候メールが発情周期によるものかどうかの情報や発情予定日を表示する。

① 繁殖情報入力による発情兆候メールの信頼度確認

牛歩の「お知らせ」画面で、発情兆候メールが発情周期によって歩数が増加したものの判断を信頼度で確認できる。

The screenshot shows a 'Farm' management interface for 'Stock Farm FJQSTEST'. It displays 'Stepcount Information - Increased activity' with a reliability of '●' (High). A table below shows data for cow 'I_1401' with a reliability of '●'. A callout box states: '発情の信頼度：●(高) I_1401の歩数が、最終授精日(2016-03-01)の21日後(2016-03-22)に増加し、発情兆候メールが送信されたことを示す。'

No.	Graph List	Reliability	Stepcount Number	Individual ID	Display Start Date Last Updated	Last AI Date Passed Days	Last Calving Date Days Open
1	Graph List	●	0001	I_1401	2016-03-22 06:00:00	2016-03-01 21	2016-01-01 83

マーク	信頼度	意味
●	高	最終授精日から発情周期(21日間)の前後に、発情兆候メールが送信された。
◎	高	最終発情日から発情周期(21日間)の前後に、発情兆候メールが送信された。
△	中	最終分娩日以降に、発情日と授精日が入力されていない。
○	低	最終授精日と最終発情日からの発情周期(21日間)に一致しない。

② 牛の発情予定日の事前確認

牛歩の「予定牛カレンダー」画面で、牛の発情予定日などを事前に確認できる。

The screenshot shows the 'Farm' interface with the 'Cattle Calendar' for 2016-09. The calendar grid shows planned events for each day. A callout box points to the date 2016-09-06, indicating the estrus date for cow I_1401.

2016-09-06 Cattle scheduled at Works						
No.	Plan	Actual date	Individual ID			
1	Estrus	2016-09-06	I_1401			

I_1401の発情予定日は、2016年9月6日であることが分かる。

③ 歩数増加倍率パラメタのチューニングによる発情検知の信頼度向上

牛歩の「個体情報と繁殖情報」(個体毎の初期設定)で、歩数増加の倍率を上げることで、行動が活発な牛に対しては発情検知を低減させることができる。

The screenshot shows the 'Individual Information' page for cow I_1401. The 'Scale factor (Increase)' parameter is highlighted with a callout box, indicating it is the default setting for each individual.

Cow Information displayed		Calving	
Individual ID	I_1401	Calving	Calving date
Date of birth	2014-01-01	Nulliparous	Calving status
Current no. of calvings	2	2	2016-08-16
Last Calving Date	2016-08-16	1	2016-01-01
Attached Stepcounter No.			

Estrous cycle	0	Day
Gestation period (AI)	0	Day
Gestation period (ET)	0	Day (Days post-AI)
Dry Period	0	Day
Voluntary Waiting Period (VWP)	0	Day
Target days until first AI	0	Day
Scheduled No. of Pregnancy Test	0	Day
Scale factor (Increase)	0	
Scale factor (Decrease)	0	

Default setting for each individual

3-3-4 活動概要(牧場2)

○牛歩の実証実験(牧場2)

- 活動目的 : ・実証実験に向けた HW 設置、システムの初期セットアップ、動作確認を行う。
・実証実験中の農家支援、モニタリングを行う。

【実証実験の内容】

- 目的 : ・トルコ国内の環境(牧場、ネットワーク等)で牛歩が問題なく動作することを確認し、効果測定を行う。
・トルコ国内で運用する場合の課題の抽出を行う。

※牧場1とは、違う環境(地理、インフラ環境)での動作確認を行う。

- 評価内容 : ・データ取得、および、必要な通知が確実に行われること。
・牛歩活用の効果(負荷軽減、費用削減など)があらわれること。

活動期間 : 2016年6月18日～2016年7月23日 : 牧場2

出張者/対応者 : FTS トルコ Mr. Sevket Hasdemir, Ms. Gozde Sumer
BILISIM ATOLYESI Mr. TOLUN Pulak(外部人材)
トルコ畜産組合 Regional Office 担当者(1回/週程度の支援)

作業内容 : 必要な HW(歩数計、受信機、アンテナ)のセットアップ、および、動作確認(データ受信確認)を行う。
: 牛歩の実証実験における、農家の運用支援、および、モニタリングを行う。

3-3-5 活動内容(牧場2)

(1) 目的

牛歩から発情兆候メールを受信した経産牛(11頭)に対して、受信時の歩数や受信間隔から発情の有無を判断し、牛歩導入の有効性を考察する。

(2) 実施条件

- ・ 牧場 : SIRRI BASKAN - ADIYAMAN
住所: Kahta providence of Adiyaman City



- ・ 評価頭数 : 11頭(経産牛)
- ・ 評価対象期間 : 2016年6月18日～2016年7月23日
(約1ヵ月間(36日間))

※3ヶ月間の実証実験の予定であったが、7月23日以降、ネットワークのトラブルが頻発し、都度対応しながら運用を継続していたが、継続的なデータ取得ができておらず、実質的に約1ヶ月間の実証実験となった。原因は、純粋な現地のインターネット環境の問題であり、システムの不具合は無い。

(3) 評価方法

発情兆候メールの送信時の歩数や送信間隔から発情の信頼度を考察する。

発情の信頼度の判断基準

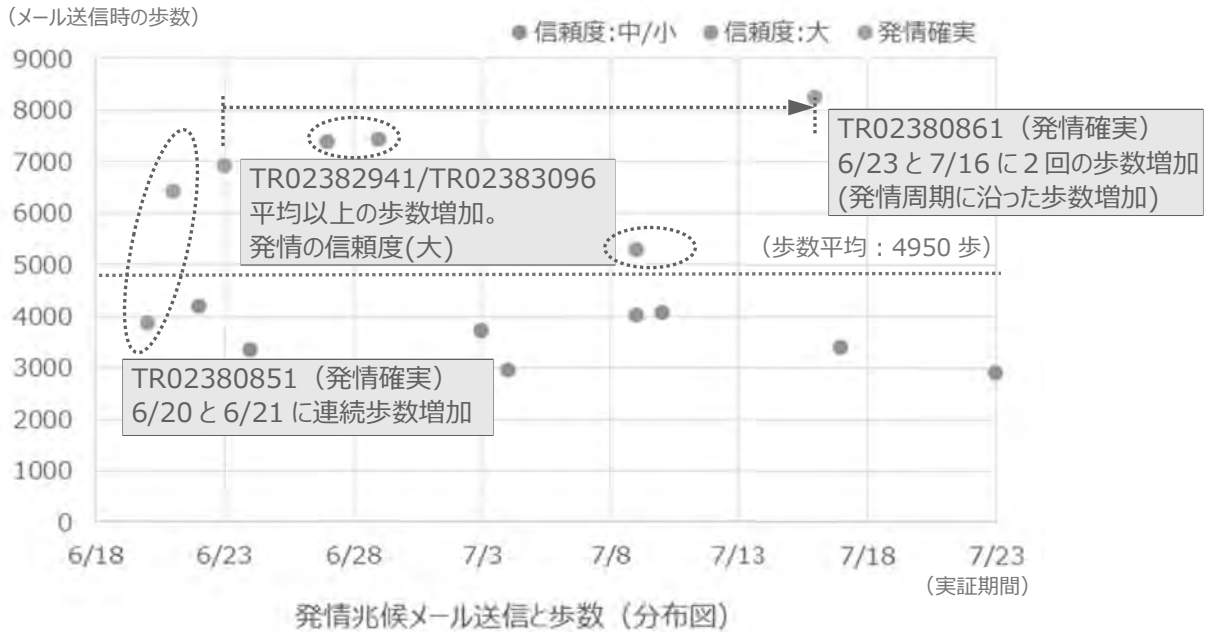
NO	発情発見の信頼度区分	判断基準 (メール送信日の歩数で判断)
1	発情確度	・発情周期(21日)に沿った歩数増加 ・複数日の連続した歩数増加
2	発情信頼度 (大)	・平均値以上の歩数増加
3	発情信頼度 (中/小)	・上記外の歩数増加

3-3-6 成果まとめ(牧場2)

(1) 評価結果

① 発情兆候メール送信時の発情の信頼度

今回の実証実験期間中に送信されたメールは15回(100%)であり、発情確実なメールは4回(27%)、発情信頼度(大)は3回(20%)、発情信頼度(中/小)は8回(53%)であった。その分布図を下記に示す。



② 牛歩の発情発見率評価

牛ごとの発情発見状況の一覧表

(◎: 発情確実、○: 発情信頼度・大、△: 発情信頼度・中、×: 発情信頼度・小)

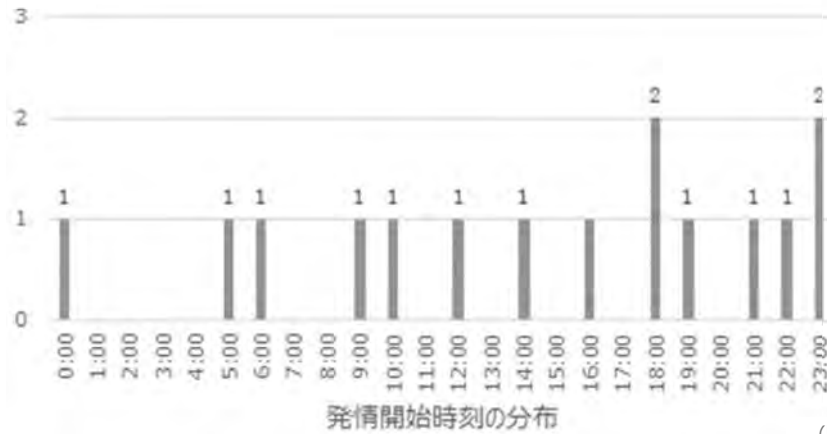
NO	名前	メール 送信回数	送信時の歩数			発情発見 の判断	判断理由
			3,000 未満	3,000 以上	6,000 以上		
1	TR02333727	1	—	1	—	△	
2	TR02372653	1	—	1	—	△	
3	TR02380851	2	—	1	1	◎	6/20, 21 にメールの連続送
4	TR02381061	2	—	—	2	◎	発情周期に沿ったメール送
5	TR02381144	1	—	1	—	△	
6	TR02382941	1	—	—	1	○	歩数が6,000以上(7,390歩)
7	TR02383095	1	—	1	—	△	
8	TR02383096	2	—	1	1	○	歩数が6,000以上(7,430歩)
9	TR20862878	1	—	1	—	△	
10	TR351813745	2	—	2	—	△	
11	TR44614750	1	1	—	—	×	
合計		15	1	9	5	—	

今回の1ヵ月間の実証実験で、発情確実を含め、信頼度中以上の発情兆候メール送信が10回であり、発情発見率は90.9%となる。(発情確実(2)+信頼度・大中(8))÷対象頭数(11)

③ 発情開始時刻の集計結果

下記のグラフが、発情兆候メール送信時間から牛の発情開始時刻を集計したものである。

(送信回数)



送信された発情兆候メールの回数は15回であり、発情の53%が夜間(19:00~7:00)に始まっていることが分かる。目視では、夜間に発情兆候を発見することは困難であり、牛歩(ICT)活用により、農家への貢献ができていたことが証明された。

(2) 発情の信頼度を知るための牛歩の活用方法(ご紹介)

牛歩に牛の個体情報や繁殖情報(発情発見日、授精日など)を入力すれば、発情兆候メールが発情周期によるものかどうかの情報や発情予定日を表示する。

① 繁殖情報入力による発情兆候メールの信頼度確認

牛歩の「お知らせ」画面で、発情兆候メールが発情周期によって歩数が増加したものの判断を信頼度で確認できる。

No.	Graph List	Reliability	Stepcount Number	Individual ID	Display Start Date Last Updated	Last AI Date Passed Days	Last Calving Date Days Open
1	Graph List	●	0001	I_1401	2016-03-22 06:00:00 2016-03-22 12:00:00	2016-03-01 21	2016-01-01 87

発情の信頼度：●(高)
I_1401の歩数が、最終授精日(2016-03-01)の21日後(2016-03-22)に増加し、発情兆候メールが送信されたことを示す。

マーク	信頼度	意味
●	高	最終授精日から発情周期(21日間)の前後に、発情兆候メールが送信された。
◎	高	最終発情日から発情周期(21日間)の前後に、発情兆候メールが送信された。
△	中	最終分娩日以降に、発情日と授精日が入力されていない。
○	低	最終授精日と最終発情日からの発情周期(21日間)に一致しない。

② 牛の発情予定日の事前確認

牛歩の「予定牛カレンダー」画面で、牛の発情予定日などを事前に確認できる。

The screenshot shows the 'Cow Calendar' interface for Stock Farm FJQSTEST. The calendar displays dates from 1 to 30. A callout box points to the date 06 (September 6th) with the text: **I_1401の発情予定日は、2016年9月6日であることが分かる。**

No.	Plan	Actual date	Individual ID
1	Estrus	2016-09-06	I_1401

- ③ 歩数増加倍率パラメタのチューニングによる発情検知の信頼度向上
 牛歩の「個体情報と繁殖情報」(個体毎の初期設定)で、歩数増加の倍率を上げることで、行動が活発な牛に対しては発情検知を低減させることができる。

The screenshot shows the 'Individual Information and Breeding Information' interface for cow I_1401. A callout box points to the 'Default setting for each individual' option in the 'Search condition' section.

Individual ID	Calving	Calving date	Calving status
I_1401	Multiparous		
Date of birth	2	2016-08-16	
Current no. of calvings	1	2016-01-01	
Last Calving Date		2016-08-16	
Attached Stepcounter No.			

- (3) その他
 受胎牛から歩数計を取り外すことにより、受胎牛からの発情兆候メールを抑止できる。

3-4 第3回現地活動(UECS セットアップ)

3-4-1 活動概要

○UECS 機器セットアップ、操作教育

- 活動目的
- ・実証機関である、アンカラ大学農学部長(Prof. Gokhan Soylemezoglu)への挨拶を行う。
 - ・実証実験に向け、必要機器のセットアップ、動作確認、操作教育を行う。実証実験は、UECS のトルコ国における稼働確認、および、現地運用における課題抽出を目的とし、ハウスに設置したセンサー類(温湿度、CO2 濃度、日射、感雨)からのデータ取得と見える化による、ハウス栽培における効果の検証を行う。

【実証実験の内容】

- 目的
- ・トルコ国内の環境(ハウス、ネットワーク等)で UECS が問題なく動作することを確認し、効果測定を行う。
 - ・トルコ国内で運用する場合の課題の抽出を行う。
- 評価内容
- ・データ取得、および、必要な通知が確実に実行されること。
 - ・UECS 活用の効果(負荷軽減、費用削減など)があらわれること。

活動期間 : 2016 年 4 月 24 日～28 日

出張者/対応者 : (株)富士通九州システムズ
事業戦略本部 内野 哲也(業務従事者)
R&D 開発センター 石井 恵(業務従事者)
FTS トルコ Mr. Sevket Hasdemir, Ms. Gozde Sumer
BILISIM ATOLYESI Mr. TOLUN Pulak(外部人材)
ONES Technology Mr. Onur SIRMATEL(外部人材)
FQS Poland Mr. Szymin Drozd

作業内容 : アジェンダ

- アンカラ大学農学部長(Prof. Gokhan Soylemezoglu)挨拶
- UECS 機器設置、動作確認
- UECS 操作教育
- トルコ畜産組合訪問

3-4-2 活動内容

(1) アンカラ大学農学部長ご挨拶

- ・ UECS の実証実験の開始にあたり、農学部長(Prof. Gokhan Soyilemezoglu)に挨拶。
- ・ 様々な事情で、実証開始が遅れたが、農学部の講師の方(Ms. Özge Şahin)1名を専任要員としてアサイン頂き、支援頂くことを確認。

(2) 機器設置など

- ・ 実証実験用に準備頂いたハウス(ベビーコーン、ひまわり、大豆等を栽培)に以下のHW設置。
センサー類(温湿度、温湿度CO2、日射、感雨)、UECS 機器(コミュニケーションBOX、制御BOX)
- ・ 施設園芸 SaaS のアプリケーションの初期セットアップを行い、接続確認(データ取得)を実施。
- ・ 設置した各種センサーからのデータ収集と見える化(温度/湿度/CO2濃度/日射量/降雨有無を数値とグラフで表示)を行うことで、所有者/運用者(今回は、アンカラ大学農学部)がハウスの状態を24時間365日リモート監視可能となる。また、収集したデータをもとに、環境(温度、湿度、CO2濃度、日射量、感雨)による栽培作物への影響の調査、また、作物ごとの栽培に適切なハウス内の環境(温度、湿度、CO2濃度の状態)構築に役立てる。

(3) トルコ畜産組合訪問

- ・ 3月の日本訪問のお礼、および、継続中の実証実験の対応(1カ所目の牧場での実証評価(導入効果の明確化)と早急な2カ所目の選定、実証開始、評価(導入効果の明確化))の依頼を行った。日本視察は、牛歩導入牧場での牧場主との会話(飼育方法や餌に関する情報交換)や、富士通グループの取組みの理解、日本文化(日本食、お寺や神社の見学)に触れることができ、非常に良いものだったと報告を受けているとのコメントあり。
- ・ 実証後のトルコ国でのビジネス展開について、議論した。トルコ国の市場(牛の頭数)は、日本の約3倍であり、また、親日国でもあることから、牛歩の展開には良い市場と言えるが、課題は、価格設定(現状の標準価格は、150€/個:歩数計)。事務総長からもまずは、低価格(50€/個:歩数計)で市場参入し、認知度向上、有効性を証明することが重要であるとの意見を頂いた。
→ ハードの低価格化に関しては、製造元(株コムテック)との交渉継続とともに、現地補助金の活用等による、農家の負担軽減策など、他国(日本/韓国/ポーランド等)での事例を紹介、単純な低価格化だけでなく、様々な施策の組合せにより、実現を目指す。

3-4-3 成果まとめ

- アンカラ大学農学部長である、Prof. Gokhan Soylemezoglu 氏と約1年振りに再会し、実証実験に快く協力頂くことを改めて確認できた。専任要員も準備頂き、実施体制が整った。
- 機器設置も問題なく完了し、設置した各種センサーからのデータも問題なく取得できていることを確認。運用者である、Ms. Özge Şahin さんに対し、操作指導(UECS システムのログイン、データの確認等)を行い、理解頂いた。
- トルコ畜産組合を訪問し、2016年3月の来日のお礼と共に、トルコ国内での事業化に向けた意見交換を行った。最大のポイントはHWの価格。まずは低価格(50€/個:歩数計)で市場に参入し、知名度向上とシェア確保が重要との意見を頂いた。



アンカラ大学実証ハウス外観



アンカラ大学実証ハウス内部①



アンカラ大学実証ハウス内部②



アンカラ大学実証ハウス内部③



3-5 第4回現地活動(UECS 実証実験)

3-5-1 活動概要

○UECS の実証実験

活動目的 : UECS がトルコ国内の環境下で問題なく稼働すること、また、利用効果があることを検証する。

【実証実験の内容】

目的 : ・トルコ国内の環境(ハウス、ネットワーク等)で UECS が問題なく動作することを確認し、効果測定を行う。

・トルコ国内で運用する場合の課題の抽出を行う。

評価内容 : ・データ取得(温湿度、CO₂濃度、日射量、降雨状況)、および、必要な通知(温度異常時、降雨時のアラート)が確実に行われること。

・UECS 活用の効果(負荷軽減、費用削減など)があらわれること。

活動期間 : 2016 年 4 月 26 日～9 月 30 日

対応者 : アンカラ大学 農学部 講師 Ms. Özge Şahin
BILISIM ATOLYESI Mr. TOLUN Pulak(外部人材)
ONES Technology Mr. Onur SIRMATEL(外部人材)

※第3回現地活動において、Ms. Özge Şahin に対するシステムの操作、画面の見方などの指導は完了しており、また、現地外部人材で十分な支援ができていたことから、日本からの出張者対応は無しとした。

作業内容 : アンカラ大学内のハウス 1 棟で、UECS の実証実験を行う。
: UECS の実証実験における、アンカラ大学の運用支援、および、モニタリングを行う。

3-5-2 活動内容

(1) 目的

ハウス内外にセンサーを設置し、データの取得、見える化を行い、そのデータを元にした作物栽培運用に対する効果を測定する。

(2) 実施条件

- ・ 圃場(ハウス) : アンカラ大学農学部ハウス
住所 : Döğol Caddesi 06100 Tandoğan / Ankara



- ・ 栽培作物 : ベビーコーン、ひまわり、大豆、小麦など
- ・ 評価対象期間 : 2016年4月26日～2016年8月31日
(約4ヵ月間)
- ・ 設置センサー :

NO	設置センサー	台数	測定項目	測定方法
1	温度センサー	2	・温度	・5分間隔の測定値をクラウドに送信する ・閾値を越えた時にアラートメールを送信する
2	湿度センサー	2	・相対湿度	・5分間隔の測定値をクラウドに送信する
3	CO2センサー	1	・CO2	・5分間隔の測定値をクラウドに送信する
4	日射センサー	1	・日射量	・5分間隔の測定値をクラウドに送信する
5	感雨センサー	1	・降雨	・5分間隔の測定値をクラウドに送信する ・降雨時にアラートメールを送信する

(3) 評価方法

日々のデータ取得状況の確認、および、取得したデータをベースとした、ハウス栽培運用への影響・効果の測定を行う。

3-5-3 成果まとめ

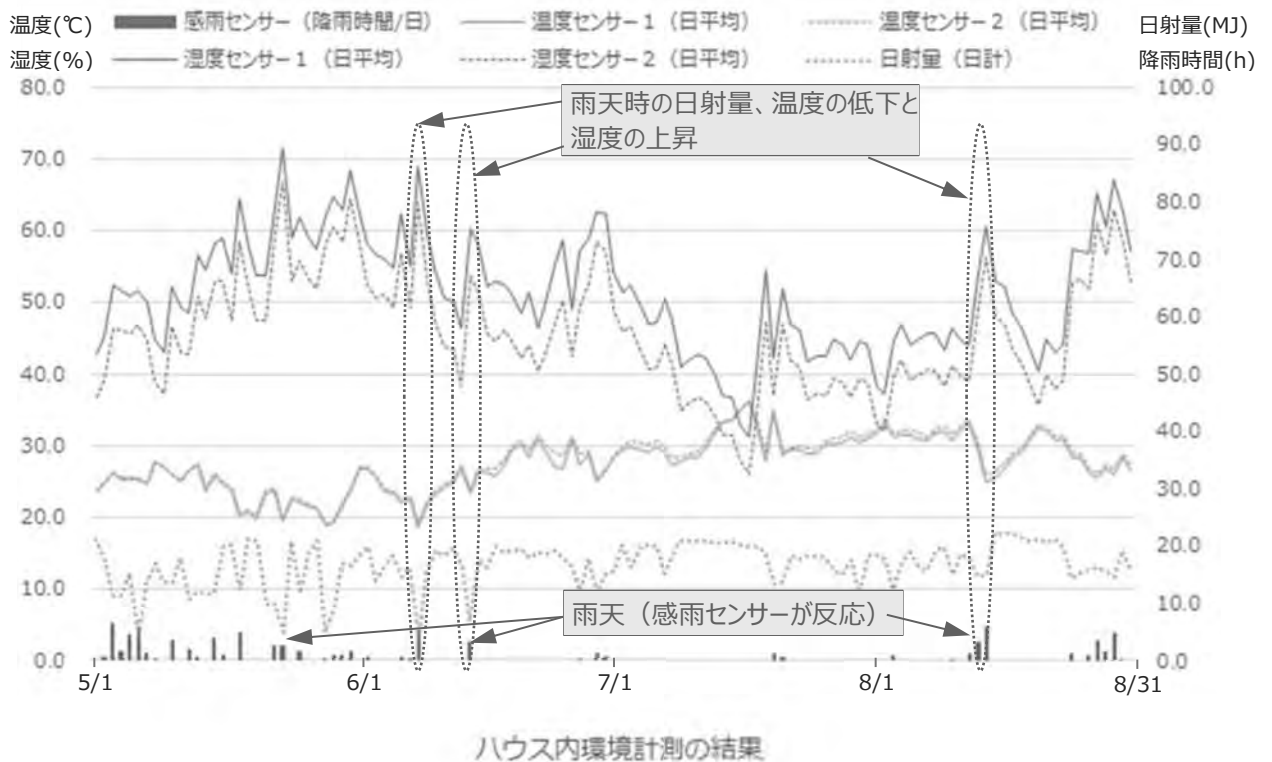
(2) 評価結果

① 日々の運用状況

- ・ 前述のセンサーの動作確認(データ計測、および、クラウドへの送信)を実施し、問題ないことを確認
- ・ 温度に関しては、センサーの値と別の温度計のデータをクロスチェックし問題無し

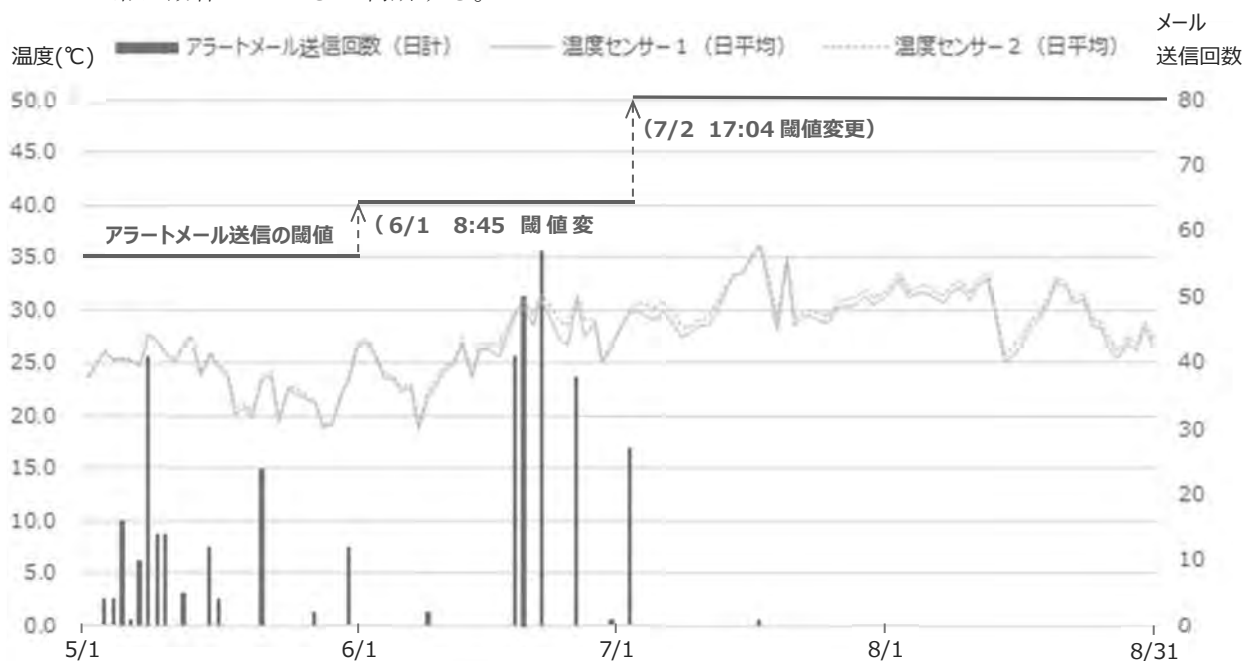
② ハウス内の環境計測

- ・ 下記のグラフが、評価期間における各センサーの測定値である。(5分間隔の測定値を日単位での平均値や積算値を求め集計する(温度/湿度:平均値、日射/感雨:積算値))
- 測定結果:雨天時は晴天時と比べ、雨雲により日射量が低下し、ハウス内温度の低下と湿度の上昇が顕著に表れている。また、異常値も見られないため正常に動作していると判断できる。



③ アラートメールの送信状況

- 下記のグラフが、ハウス内温度(日平均)とアラートメールの送信状況である。
 温度測定値は日平均を表示しているため、下記のグラフ上は、閾値を越えていない場合もアラートメールが送信されているように見えるが、実際には5分間隔で計測した結果(温度)が閾値を越えた場合に送信されている。日中に閾値を越えているものと判断する。また、7/2に閾値が50℃に変更され、その後は1回しか送信されていない。正常に動作していると判断する。



温度計測とアラートメール送信状況

④ 栽培状況

実証開始以来、以下の作物を栽培

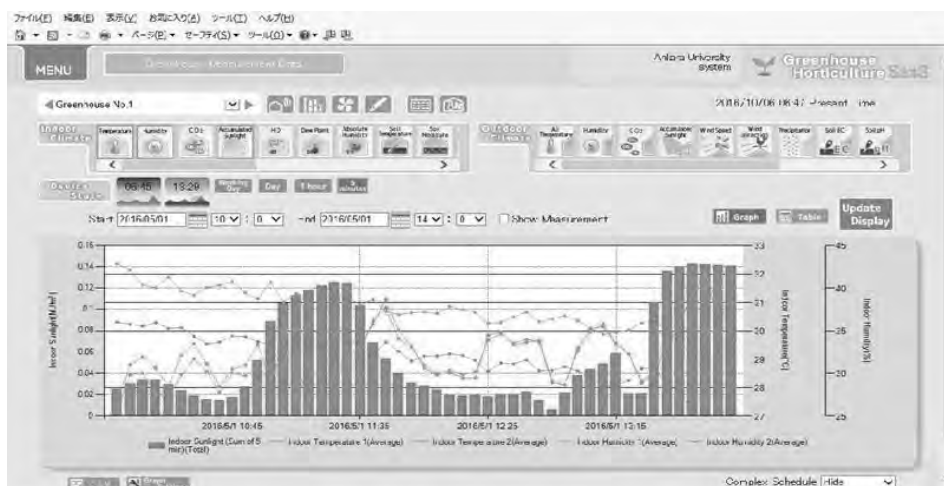
- コーン×148 鉢
- ひまわり×40 鉢
- 多年生植物×12 鉢
- 大豆×60 鉢
- 豆×139 鉢
- 小麦×12 鉢
- レンズ豆×60 鉢
- ひよこ豆×60 鉢

⑤ UECS の評価・効果

- ・HW を設置完了した、2016 年 4 月 26 日以降、5 分毎に上記のセンサーデータを取得したことが確認できた。(システムの安定性確保)
- ・今回の実証期間の 4 ヶ月間に、UECS からアラート(温度異常、降雨)が 63 日(延べ日数)発生した。アラート通知が無ければ、温度異常や降雨を見逃す可能性も高く、それにより、栽培作物にダメージを与えることとなる。農家にとって、作物に被害がでることは、大きな打撃である。UECS は、これを防止するのに非常に有効である。制御機器と連動させれば、自動的な制御も可能であり、更なる効果が期待できる。

NO	アラート種別	アラート発生時の対処
1	温度異常	・天窓/側窓/遮光カーテン/ヒートポンプなどの制御機器を動作させハウス内温度を下げ、その後の経過を監視しなければならない。
2	降雨	・天窓/側窓を閉めて、雨の振り込みを防がなければならない。 ・夏場のゲリラ豪雨や夜間降雨が要注意である。

- ・UECS は、(ネットワーク環境が整備されている条件下では、)クラウド型のサービスであるため、パソコンや携帯端末で、自宅、事務所、出張先、および、旅行先からもハウス内環境を確認できる。また、ハウスの環境情報がクラウドに蓄積されており、栽培毎のデータ比較やデータ活用が可能である。



(施設園芸 SaaS のモニタリングの画面)

- ・今回の実証実験を担当してくれたアンカラ大学農学部の Ms. Özge Şahin さんからは、以下のコメントを頂いた。
 - ✓取得したデータは、作物栽培のベストな環境(温度、湿度、CO2 濃度)を保つための有益な情報として活用できた。また、取得したデータは、同じハウス内で並行して行った別の実証実験(アナログ温度計での温度計測など)にも活用できた。(センサーデータとの比較等)。
 - ✓温度異常時、或いは、降雨時に自動的にアラートメッセージが通知されるため、必要な作業(雨の時に窓を閉める、温度異常時には、ハウス内を冷やす、或いは、温める)の見逃しが防止でき、有効な仕組みである。
 - ✓UECS は、必要なデータ(温度、湿度、CO2 濃度、日射量、降雨状況)を収集し、作物の栽培に最適な環境を保つために大いに役立った。

(3) アンカラ大学からの要望事項

- ・各種センサー(温度、湿度、CO2、日射等)により、データを取得し、見える化、或いは、異常などのメール通知が可能な当システムは、作物栽培には非常に役立つ仕組みである。但し、各センサー(温度、湿度、CO2、日射等)で取得したデータを元に各種制御機器(窓、暖房機、扇風機、換気扇等)を自動制御し、作物の最適な栽培環境を作る仕組みができるとより効果的である。

[実証ハウスの様子]



3-6 未実施の活動_1 (第5回現地活動：事業中間評価)

3-6-1 活動の目的

- 実証機関(トルコ畜産組合、アンカラ大学)、FTS トルコ、現地パートナー (BILISIM ATOLYESI) と牛歩、UECS の実証実験の途中経過、および、課題・要望などの確認を行う。

3-6-2 未実施の理由

- トルコ国内の情勢(テロなど)により、渡航ができない状況であった。
(会社として、トルコへの渡航禁止命令が発令された)

3-6-3 活動目的の達成状況

- 上記の理由により、現地活動(中間事業報告)は実施できなかったが、下記の活動を通して、フォローを行った。
 - ・実証機関である、トルコ畜産組合、および、アンカラ大学からの報告を元に FTS トルコ、および、現地パートナー (BILISIM ATOLYESI) が作成した毎月の報告書、および、これら現地機関(FTS トルコ、BILISIM ATOLYESI)と日本側(FJQS および富士通)との個別のコミュニケーション(メール、電話会議)により、実証実験の状況(運用状況、課題等)確認を行った。
 - ・2016年4月の現地活動③(UECSの実証実験対応)時に、アンカラ大学農学部長(Prof. Gokhan Soylemezoglu)、トルコ畜産組合事務総長(Dr. Huseyin VELIOGLU)を訪問し、意見交換を行った。牛歩に関しては、実証実験の推進状況に問題ないこと、また、トルコ国でのビジネス化に向けての継続的な協力を頂くこと、価格面での課題がある事など率直な意見を頂いた。UECSに関しては、実証実験開始前のタイミングであり、具体的な内容の評価、議論はできなかったが、実証実験、その後の活動に対する協力(論文の発行、施設園芸関連企業との連携等)の意思表示を頂いた。
 - ・実証実験の評価に関しては、日本側(FJQS)で牛歩システムの確認を行い、不足しているデータに関しては、現地パートナー(BILISIM ATOLYESI)にマニュアルや他国(ルーマニア)での実証評価の内容を共有し、牛歩へのデータ登録(受精日、受胎日等)依頼を行った。
 - ・システム上(牛歩/UECS)に登録されたデータを元に、日本側(FJQS)で分析を行い、実証機関の評価と合わせて事業評価とすることで現地関係者(FTS トルコ、BILISIM ATOLYESI、ONES Technology)と合意した。

3-7 未実施の活動_2 (第2回本邦受入活動：アンカラ大学の日本国内視察)

3-7-1 活動の目的

○UECSの実証実験機関である、アンカラ大学の関係者(農学部長等)を日本に招き、日本国内のUECS導入ハウスの稼働状況を視察し、知見を得ることでその後の実証実験の運営に活かしてもらおう。また、事業後を含めた連携・協業を視野に更なる関係構築を行う。

3-7-2 未実施の理由

○アンカラ大学農学部の体制変更に伴う、スケジュールの調整遅れにより、実証実験の開始が大幅に延期された。その為、事業期間内のスケジュール調整が困難であった。(トルコ国内の情勢(テロなど)により、現地関係者(アンカラ大学、FTSトルコ)の国外出張調整が困難でもあった)

3-7-3 活動目的の達成状況

○上記の理由により、第2回本邦受入活動が実施できなかった。現地(FTSトルコ、BILISIM ATOLYESI、Ones Technology)を中心に事業後も継続的に関係を維持することで、ビジネス化に向け未達成の活動をカバーしていく予定である。

- ・実証機関である、アンカラ大学との関係強化という目的に関しては、事業キックオフ時(2015年3月31日～4月5日)、および、UECSの機器セットアップ時(2016年4月24日～28日)に農学部長(Prof. Gokhan Soyilemezoglu)、副学部長(Prof. Dr. Ilhami Bayramin)を訪問し、実証実験、および、実証実験後のビジネス展開時の協力(論文などでの広報や施設園芸関係企業との橋渡し等)については、会話、合意ができており、また、実証機関(トルコ畜産組合、アンカラ大学)、FTSトルコ、BILISIM ATOLYESI、Ones Technologyの各社間は、日頃から密なコミュニケーションにより十分な関係構築ができています。
- ・また、アンカラ大学は、東京農工大との関係が深く、人材交流なども多く行われているが、当社は、東京農工大(千葉副学長、二谷教授)との付き合いがあり、直接的、或いは、間接的に連携を継続できる環境にある。2015年4月のトルコ出張時には、アンカラ大学、東京農工大の会食の場に弊社も参加し、協業・連携関係を構築した。今後のビジネス化に向けては、東京農工大の協力も視野に検討を進める予定である。
- ・今回実施できなかった日本国内のUECS導入ハウスの視察は、今後継続して、その機会創出を検討する。富士通は、静岡県沼津市の沼津工場内でUECSを導入したAkisai農場を運営しており、植物工場を福島県会津市の会津工場運営している。また、日本国内では、全国で約40の農家にUECSを導入済みであり、スケジュール調整ができれば、視察はいつでもできる状態である。
- ・実証実験を通じ、UECSの基本機能(センサーデータの取得、見える化、アラート通知等)、効果(運用者の負荷軽減、見逃し防止等)については、アンカラ大学には十分に理解してもらっているが、制御機器(換気扇、ファン、暖房機等)の自動制御に関しては、事業後の対応を検討予定である。

3-8 未実施の活動_3 (第3回本邦受入活動：事業最終評価)

3-8-1 活動の目的

- 事業完了に向け、現地関係者(FTS トルコ、現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology))と事業全体の成果、或いは、現地実証機関の評価などについて情報共有を行う。
- 事業後のビジネス化に向け、現地関係者(FTS トルコ、現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology))と当社ビジネスオーナー(牛歩、UECS のシステム開発部門(富士通九州システムズ)未来社会問題ソリューション本部))との面談を行い、課題などに関する協議を行う。

3-8-2 未実施の理由

- トルコ国内の情勢(テロなど)により、出張が困難な状況であった。
- 事業期間内のスケジュール調整が困難であった。

3-8-3 活動目的の達成状況

- 上記の理由により、第3回本邦受入活動が実施できなかったが、下記の活動を通し、フォローを行った。
 - ・実証機関である、トルコ畜産組合、および、アンカラ大学からの報告を元に FTS トルコ、および、現地パートナー (BILISIM ATOLYESI) が作成した毎月の報告書、およびおよび、これら現地機関(FTS トルコ、BILISIM ATOLYESI)と日本側(FJQS および富士通)との個別のコミュニケーション(メール、電話会議)により、FJQS が状況確認(実証実験の結果、成果、実証機関の評価等)を行った。
 - ・実証実験の最終評価に関しては、①現地実証機関(トルコ畜産組合、アンカラ大学)作成のレポート、②現地パートナーからの情報(実証機関との会話の内容、現地パートナー(BILISIM ATOLYESI/ONES Technology)が感じた課題など)、③システム(牛歩/UECS)上のデータを元にした日本側(FJQS)での評価を元に整理した。不明な点や不足している情報に関しては、都度、メール、および、電話で確認を実施した。
 - ・事業後のビジネス推進に関しては、価格設定、販売・サポート体制、契約事項など、現地関係者(FTS トルコ、現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology))との今後の詳細協議が必要であり、渡航ができない間は、メール、電話会議での継続協議を進め、トルコ国情勢が改善し、渡航が可能になった時点で現地訪問し、対応する予定である。可能であれば、現地関係者の来日を調整する。

3-9 総括

3-9-1 達成目標に対する到達状況

(1) 対象国(トルコ国)への貢献度検証

- ① 農業分野においては、ICTを活用することで、「モノの状態を知る」「モノの状態を変える」ことにより、経験や勘に頼らない、サイエンスに基づく農業の実践に貢献できる。サイエンス農業により、「農業就労人材の確保(人材育成)」「品質確保」「生産性の向上」「農家の収益向上」「効率化(負荷軽減)」などが実現できると考える。
(・モノの状態を知る(環境(温度、湿度、風速、雨量等)、動き(開閉、ON/OFF、移動、歩数)、状態(光合成、ストレス、糖度、病気の兆候)、成長状態や収穫量の予測)
・モノの状態を変える(窓、カーテンの開閉、燃料の供給、人の行動(作業・計画の見直し、実践))
- ② 当事業を通じ、農業にICTを活用することで、「農家の負荷軽減」には、大きな意味・効果があることが証明でき、トルコ国の農業に貢献できることが明確になった。例えば、牛歩に関しては、目視での24時間365日の発情兆候のモニタリングは、農家にとっては非常に大きな負担であるが、ICTを活用することでリアルタイムに、また、自動的に監視、状況を通知することで、夜間に牛を目視で監視する必要がなくなり、農家の負担を大幅に軽減できた。また、UECSに関しても、ハウス内の環境情報(温度、湿度、日射量、CO2濃度)、降雨の状況を見える化(ハウス内の状態：温度、湿度、CO2濃度、日射量、および、降雨の有無を時系列で見える化)し、リモート(PC、スマホ)で監視できる仕組みを提供、加えて、温度異常、降雨時には自動的にアラートメールで通知することで、異常な状態の見逃しを防止し、必要なアクション(降雨時に窓を閉める、温度が高すぎれば、窓を開ける、ファンを回す等)が可能となった。温度チェックなどは、わざわざ現場(ハウス)まで足を運ばずに状況確認ができ、農家(運用者)の作業負荷は明確に軽減できた。また、提供したシステムは、クラウドベースであり、事務所や自宅のパソコンでなくともスマートフォンやタブレットでいつでもどこでも情報の確認ができ、牧場、農場の運用者にとっては、大きなメリットである。
- ③ 上述の運用者の負荷軽減により、作業効率が向上し、また、効率化した時間で他の作業が可能になり、その結果として、費用削減につながっている。(一例で言えば、ハウス現場に足を運ぶ時間を削減し、他の作業を実施)今回の実証実験は、畜産業における牛の発情兆候発見、施設園芸における環境データの計測、見える化と言った、農業全体のプロセスから見ると限られた範囲のものであったが、実証機関(トルコ畜産組合、アンカラ大学)の評価からもICTの活用がトルコ国の農業に貢献できることは立証できたと考える。また、直接的に農業に関わるシステムのみでなく、物流・輸送・販売等々の広い範囲でICTを活用することが、より大きな効果・貢献を生むことは明白である。
※但し、クラウドである以上、ネットワーク環境の整備が必須条件である。

(2) 技術・効果の検証(証明)

- ① 牛歩
 - ・今回の事業では、トルコ国内の2か所の全く環境の違う場所(牧場)(Balikesirトルコ西部、Adiyamanトルコ南東部)での実証実験を行った。また、事業前にも別の2か所の牧場で実証を行っており、それらの結果より、トルコ国の環境下(牧場環境、ネットワーク等)での運用に問題ないことが確認できた。データの取得は問題なくできており、データの抜け漏れも発生していない。また、発情兆候発見時のメール送信も問題なく行えた。一部現地のネットワークの問題で通信状態が安定しないことがあり、通信できない状態が時々発生したが、日本側で通信のモニタリングを行い、問題があれば、現地に即座に連絡し、現地状況の確認、改善を図り、運用に大きな影響を及ぼすことはなかった。
 - ・2か所目の牧場では、実証期間中に現地のネットワークの状態が良くない状態が続き、予定した期間(3ヶ月)の実証実験が行えなかった。地域により、ネットワーク環境に課題は残るが、HW(ルータなど)の選定やトルコ国におけるネットワークの改善がなされれば、今後のビジネス化には問題ないと判断する。(事前の確認時、最初の1か月間は

問題なかった為、偶然、ネットワークの不具合が起きたと考えられるが、トルコ国でのビジネス化に向けては、ネットワーク環境の事前調査、確認の徹底が必要と認識)

- 牛の特性(発情時に行動量が増加する、発情は21日周期)は、トルコ国においても同じであることが明確になり、牛歩のトルコ国での利用に問題ないことが証明された。
- 「費用削減」「農家の負荷軽減」「生産性向上」の3つの視点で見た場合、ICT活用により、「農家の負荷軽減」には十分な効果があったと言える。「費用削減」「生産性の向上」に関しては、夜間の発情兆候の見逃しを防ぐことで、21日周期の牛の発情を逃さず、人工授精を行うことが可能となり、その結果として、餌代の削減=費用削減、受胎率の向上=生産性向上にも効果があると判断できる。トルコ畜産組合のメンバからは、個別実証含めた4カ所での牛歩の実証を経て、ICT活用前は、人工授精の失敗が、約13~30%程度発生していたが、牛歩活用により、大幅に改善された(10%以下)、また、受胎に至る平均受精回数が、牛歩活用以前の2.3回から1.7回まで改善され、発情兆候の見逃しによる、受精の失敗を防止することで、経済ロスを減らすことができたとのコメントを頂いている。このことから、「費用削減」「生産性向上」に効果的であることが証明された。(平均受精回数が減少すれば、受精に関わる費用(受精師の作業費用、精子費用)が減少し、また、受胎率を上げれば、餌代の削減にもつながる(次の発情までの約21間分の費用)、加えて、受胎率が向上すれば、乳牛の場合であれば、牛乳の生産量が上がる(妊娠中しか牛乳はでない)ため、生産性向上にもつながっている。)
- 畜産組合からは、「トルコ農業省により、発情のモニタリングシステムの牧場への導入が決定された場合、畜産組合は、そのシステムの運営、保守の役割を担うことになる。実証を通じ、牛歩の活用は、牧場にとって非常に大きな効果があったが、トルコ国内に広く展開する為には、トルコ農業省にアプローチし、展開の支援を得ることが必要である」とのコメントも頂いている。



② UECS

- ・トルコ国の環境下(栽培(ハウス)環境、ネットワーク等)での運用に問題ないことが確認できた。
- ・設置したセンサー(温湿度、CO2、日射、感雨)により、確実にデータ取得ができており、データの欠損もなく、リアルタイムに情報の見える化ができた。
- ・取得したデータ、および、温度異常・降雨時、或いは、データ未受信時のアラートメッセージ(温度異常：設定された閾値を超えた場合、降雨：降雨を観測した場合、データ未受信：センサーデータ未受信等)を通知(合計 684 回)することで、通信状態の確認・対応、運営者が窓を閉める、ハウスの温度調整を行うなどの必要な行動を見逃しなくでき、栽培が問題なく行えたことが実証できた。農家(運用者)がどこにいても、データの見える化、アラート通知を 24 時間、365 日、クラウドで行うことで、「農家の負荷軽減」には十分な効果があった。また、夜間のハウス状態の異常を監視する為の要員配置が不要になることで「費用削減」が実現する。
- ・アンカラ大学からの要望にもある通り、計測したデータを元に制御機器(ファン、天窓、暖房機等)を自動制御できれば、更なる効果が期待できると考える。事業後のビジネス化に向けては、制御機器との連携による、自動制御の仕組みを検証する必要があると考える。

(3) 市場性の調査

第 2 章で報告の通り、トルコ国には大きな農業市場、政府が推進する多くの各種施策があること、加えて、前述の通り、当社技術、製品の効果が証明できたことで、トルコ国における市場性は十分にあると判断できる。市場の大きさで言えば、牛歩の市場は、日本国内の約 3.5 倍(牛の飼養頭数の比較：日本 4 百万頭、トルコ 14 百万頭)、UECS 市場は、日本国内の約 1.4 倍(施設園芸面積：日本 5 万 ha、トルコ 7 万 ha)である。

競合他社製品との比較においても、今回、実証実験を行った 2 製品(牛歩、UECS)は、以下の特徴・優位点があり、また、他国(韓国/ポーランド/ルーマニア(牛歩))での実証・評価の結果、或いは、各国の現場の声(日本/台湾/韓国等の農家、大学教授等)からも競合他社製品(牛歩：Afimilk、UECS：Priva)と比較しても優位性は高く、ビジネス化は十分可能と考える。

牛歩

牛歩	他社製品
(ネットワーク環境が整備された場所では、)クラウドサービスであり、24 時間、365 日のモニタリング、通知が可能	DeLaval 社(スウェーデン)、Afimilk 社(イスラエル)などの競合他社は、一般的に牛舎内のみでデータ取得が可能(搾乳時：1-2 回/日のみ)
データ(歩数)取得範囲(受信機より 150m 半径)が広く、リアルタイムなモニタリングが可能	DeLaval 社(スウェーデン)、Afimilk 社(イスラエル)などの競合他社は、一般的に牛舎内のみでデータ取得が可能(搾乳時：1-2 回/日のみ)
歩数計のバッテリーの寿命が約 5 年間	DeLaval 社(スウェーデン)、Afimilk 社(イスラエル)などの競合他社は、通常 1~2 年
乳牛、肉牛の両方で活用可能(他社は、乳牛のみ)	上述の通り、牛舎内のみでデータ取得可能なため、搾乳する乳牛のみが対象
初産の牛でも対応可能(他社は経産牛のみ)	DeLaval 社(スウェーデン)、Afimilk 社(イスラエル)などの競合他社は、乳牛のみが対象の為、初産の牛は対象外(初産の牛は搾乳に来ない)

※尚、牛歩はポーランド国立動物研究所で実施した実証実験において、Afimilk社製品との比較検証を行い。以下の結果を得た実績あり。

【発情発見率の比較】 牧場1：牛歩98.4%、Afimilk91.9%

牧場2：牛歩98.3%、Afimilk96.7%

UECS

UECS	他社製品
(ネットワーク環境が整備された場所では、)クラウドサービスであり、24時間、365日のモニタリング、通知が可能	Priva社, Hortimax社(いずれもオランダ)などの競合他社は、クラウドでないケースも多い(クラウドの場合、農家の初期投資(サーバ等)が少ない、時間、場所を選ばずにモニタリング可能などのメリットあり)
環境制御機器(換気扇、暖房機、天窗等)は、各々が自律分散型(一極集中の管理ではない)の仕組みであり、不具合が起きても全体が一度に停止することが無い	Priva社, Hortimax社(いずれもオランダ)などの競合他社は、集中制御の為、一つの不具合で全体が停止する
ハウス規模を選ばず、小規模ハウス(ビニールハウス)から大規模ハウス(連棟型のガラスハウス)まで対応可能	Priva社, Hortimax社(いずれもオランダ)などの競合他社は、システム導入費用が数千万円~数億円であり、大規模ハウスのみが対象となり、小規模ハウスは対象外である。UECSは、今回の事業のようにハウス内の環境計測のみの導入も可能であり、制御も例えば、暖房機1台から導入が可能である。(数十万円~)
Ethernet接続であり、ケーブルリングが容易でメンテナンス性が高い	Priva社, Hortimax社(いずれもオランダ)などの競合他社は、集中制御盤と各種センサー、制御機器の接続がそれぞれ違う種類のケーブルで複雑に接続
仕様が公開されており、また、利用者で各種設定(閾値、制御条件など)が可能	Priva社, Hortimax社(いずれもオランダ)などの競合他社は、ブラックボックス化されており、利用者の自由度がない

また、FTS トルコは、他分野のビジネス(生体認証セキュリティ事業：静脈認証技術による年金不正受給防止ソリューションの導入)において、トルコ政府機関との関わりも深く、良好な関係構築ができています。当事業の実施に当たっては、在トルコ日本大使館とも情報共有している。実証機関であった、トルコ畜産組合、アンカラ大学も政府機関との繋がりは深く、ビジネス化に向けては、政府機関との連携の環境は整っている。加えて、トルコ国には、カゴメ(トマト生産等)、タキイ種苗、サカタのタネ、カネコ種苗(以上、種苗)、ヤンマー(農業機械)、住友商事(農薬)などの日系企業が進出しており、これらの企業を一つのチャンネルと捉え、連携することで、トルコ国での展開が広がる可能性が高い。

(4) 現地課題の抽出による、システム改善

当事業を通じ、以下の課題が明確になった。ビジネス化に向けては、現行システムの改善・機能強化を図る予定である。

① 運用性

- ・今回の実証実験を通じ、既存システムのUI改善、または、機能のシンプル化、および、運用の簡素化(使いやすさの向上)が必要と感じている。元々日本の農家を意識して開発したシステムであり、ユーザインターフェースに関しては、グローバルに通用するものへの改善が必要と考える。例えば、画面の項目を文字で表すと言語により、言葉の長さが変わり、画面が見にくくなることがある。アイコン化などの工夫を行い、グローバルスタンダード化を進める。また、システム面の改善に加え、マニュアル類の更なる充実を進める。
- ・運用の面では、現地のお客様を支援する体制の整備(強化)が重要となる。現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology)の更なる育成と支援体制の強化が必要と感じる。

② 機能改善(追加)

- ・本邦受入活動時のトルコ畜産組合メンバからのコメントにもあるように、牛歩は、あくまで発情兆候の発見の為の仕組みであり、畜産農家にとっては、牧場運営・経営の一部である。牧場経営を支えるトータルソリューションを求められていることが明確になった。まずは、現在進行形で調査・研究を進めている、「病気の発見」「分娩監視」の仕組みを整備する。畜産組合から具体的に要望のあった、「次の発情可能性(日)の通知」や「人工授精後の受胎の可能性通知」に関しては、既存機能の流用でできること、新機能作成が必要なものを整理し、対応を進める予定。
- ・UECSに関しては、制御機器(暖房機、ファン、窓など)の自動制御の機能の実証、および、利用できるハードウェア(センサー類)の拡大が必要である。

(5) その他の達成状況

契約時に定義した、「期待される効果」「業務内容」「留意事項」に関して、事業を通じての達成状況は以下の通りである。

① 期待される効果

- ・クラウドの活用による、営農技術の標準化、畜産業の生産性向上、或いは、都市部と農村地域の経済格差解消に関しては、明確な効果が現れるのは、事業後のトルコ国でのビジネス化、拡大が進んだ後だと考える為、状況は未達成である。但し、前述の通り、24時間、365日のモニタリング、居場所を選ばないシステムへのアクセスなどクラウドシステムの活用による効果はでており、今後は、当技術を普及させることで、上記の効果は得られると確信している。

② 業務内容

- ・トルコ国、或いは、トルコ国の農業が抱える開発課題の現状確認、本邦活動、現地活動の実施とそれらの活動による成果確認については、基本的に達成できたと考える。実証実験を通じ、2つのシステム、牛歩とUECSは、共に問題なく稼働し、実証機関(トルコ畜産組合、アンカラ大学)から一定の評価・効果を得た。本邦活動は、牛歩のみしかできておらず、達成度は50%。また、開発課題に関しては、より深く現地課題を理解する為にも継続的な取り組みが必要と考える。

③ 留意事項

- ・開発課題に関しては、現地関係者からのヒアリング、各種資料などの調査により、下記の通り、基本的に理解できた。但し、上述の通り、事業展開に当たっては、更なる深堀りが必要と考える。

【トルコ国の農業における主な開発課題】

- ・農業就業人口の減少
- ・生産性向上(所得向上)
- ・安心・安全(品質向上、トレーサビリティ)

3-9-2 実証機関の理解度と今後に向けた要望事項

【牛歩】

- ・実証機関であった、トルコ畜産組合では、当事業で2牧場、事業前に2牧場での実証実験を経験し、また、本邦受入活動において、日本国内の牛歩導入牧場の視察、および、牛歩に関する説明会、意見交換を行い、技術に関しては十分に理解して頂いた。また、DeLaval社、Afimilk社などのグローバル企業製品との比較においても機能的に優位(24時間365日の運用、データ取得範囲の広さ、乳牛以外(肉牛)でも活用可能等)であることは、理解頂いている。
- ・トルコ国への展開においても、配下の牧場への導入、中央アジア諸国等の周辺国展開時の支援などの協力を頂くことを確認済である。
- ・前述の通り、ハードウェア(歩数計)の低価格化と「発情兆候発見」に留まらない、トータルソリューション化(次の発情可能性(日)の通知や人工授精後の受胎の可能性通知などの機能追加)の推進を要望されており、ビジネス化に向け対応を進める。

【UECS】

- ・アンカラ大学農学部 Ms. Özge Şahin 講師に実証実験期間中、専任要員として対応頂き、UECSの基本機能(センサーデータの取得、グラフ表示、アラート通知等)、利用効果(24時間365日の監視・アラート通知による、異常見逃し防止等)に関しては、十分に理解を頂いた。(アラート通知の為の閾値(温度設定)に関して、自ら様々な温度設定での実証・検証が行われている)
- ・事業後に関しては、研究(実証)の継続、他ハウスへの展開、施設園芸関連企業の紹介、或いは、論文などによる広報などで協力頂くことは合意済である。
- ・今回の実証実験は、ハウス内の環境状況を見える化(温度、湿度、CO2濃度、日射量、降雨)し、温度異常や降雨時のアラートメッセージを通知、それを元に必要なアクション(温度管理(ファンを回す等)、窓の開閉など)を手動で行うものであったが、計測した環境データ(温湿度、CO2濃度、日射量等)をベースにした制御機器(暖房機、換気扇、窓等)の自動制御を希望されている。事業制御が実現すれば、更なる、効果が期待される為、ビジネス化に向けては、自動制御に関しても実証実験を行い、技術の証明、効果測定が必要であり、別途調整を行う予定である。

3-9-3 本普及促進事業後のビジネス化に向けた課題と対策案

(1) 抽出課題と対策案

実証実験の結果、および、現地実証機関からの意見より、トルコ国における牛歩、および、UECS のビジネス展開にあたっては、以下の課題が抽出された。各課題に対し、方針、スケジュールを明確にし、対応を進める予定である。

① 価格設定

【牛歩】

- ・ビジネスモデルの違い(他社は、ミルキングパーラーなどの大型設備の販売が主ビジネスであり、発情発見の仕組みは、その付随サービスの為、安価で提供可能)があり、単純比較はできないものの、競合他社製品と比較すると、電波の届く範囲やバッテリーの寿命(約5年)などの優位性があるが、ハードウェアの価格が高価であり、価格低減がビジネス化に向けた一つの課題である。(歩数計価格：他社(約80~90\$)、牛歩(約160\$)(現状の標準価格))

【UECS】

- ・競合他社の価格調査ができていないため、詳細は不明であるが、一般的には、オランダのPriva社と比較した場合には(導入規模により違いはあるが)、弊社製品の方が安価なケースが多い。

【対策案】

- ・ハードウェア製造メーカーとの継続的な価格交渉。(継続中)
→牛歩歩数計のロット条件による割引交渉は成立(約20%減、約€125/個)、継続した価格低減策(海外向けの安価な歩数計の製造等)について、協議中。
- ・補助金の活用促進。(トルコ国、もしくは、欧州の補助金調査、活用)
→日本、韓国での政府補助金活用、ポーランドでのEU補助金申請の実績あり。
- ・リース販売の推進。(日本国内でモデル構築中)

【以上、牛歩(補助金はUECSも)】

② ハードウェアの調達

【牛歩】

- ・ビジネス化に向けても必要なHW(歩数計、受信機、アンテナ)は、日本からの輸出を想定している。(牛歩専用に設計、製造されたものであり、代替が難しい)
但し、トルコ国でのビジネス化に向けては、HWの低価格化が大きなポイントであり、代替品の検討も必要である。

【UECS】

- ・UECSに関しては、今回は、全てのセンサーを日本から持ち込んだが、ビジネス化においては、現地調達可能なセンサー類を活用する必要がある。その為には、インターフェース等の更なる標準化とトルコ国のHWベンダーとの連携・協業推進が必要である。

【対策案】

- ・製造メーカー(株)コムテック)との継続した協議・調整。(ボリュームディスカウント、新製品の開発等)【牛歩】
- ・現地HWでも容易に接続できるための接続インターフェースの標準化の推進。
- ・現地ハードウェアメーカーの選定、協業推進。【以上、UECS】

③ ハードウェアの販売許認可

【牛歩/UECS】

- ・欧州内でハードウェアの販売を行う際に必要な認可、CEマークのようにトルコ国においても同様の許認可が必要になると思われる。CEマーク取得手続きの実績から許認可に時間がかかる可能性があり、ビジネス化への影響が懸念される。

【対策案】

- ・トルコ国における許認可制度、必要手続き、所用時間などを事前に調査し、早めの対応を進める。【牛歩/UECS】
- ・UECS機器に関しては、上記の通り、現地調達の検討・調整を進め、新規許認可のリスクを回避する。

④ トータルソリューション化

【牛歩】

- ・「発情兆候発見」に特化した仕組みであるが、「次の発情可能性(日)の通知」や「人工授精後の受胎の可能性通知」機能や牧場経営に必要な他の業務支援機能が求められている。

【UECS】

- ・アンカラ大学からの要望にもあるように、データの計測のみではなく、制御機器の自動制御が求められている。当機能自体はすでに存在するが、今回の実証実験では対象範囲外であったため、事業化に向けては試行(実証)が必要である。

【対策案】

- ・すでに調査研究を進めている、「病気の兆候発見」「分娩監視システム」の実用化を優先的に進めるとともに、既存の牛歩システムの範囲で実現できる機能の追加・強化、新ソリューションの開発の両面で検討を進める。【牛歩】

⑤ 運用性・操作性の向上

【牛歩】

- ・元々は、日本国内向けに開発されたシステムであり、ユーザインターフェースの改善(使い易さ、理解し易さ)や機能面(必須機能とオプション機能の住み分け等)でトルコ国に適した改善が必要である。
- ・利用者(農家、管理者)に応じたマニュアルの整備も必要だが、マニュアルレスで運用できる仕組みの構築がより重要だと考える。

【UECS】

- ・牛歩とは違い、アイコンを多用するなどのUIは装備されている。
- ・牛歩同様にマニュアル類の整備、もしくは、マニュアルレスで運用可能な仕組みの構築が必要である。

【対策案】

- ・ユーザインターフェースの改善：文字ではなく、アイコン化などの工夫を検討。
- ・現地ニーズのヒアリングをベースに機能改善、追加。【以上、牛歩】
- ・マニュアル類(運用マニュアル、操作マニュアル等)の改善、充実。【牛歩/UECS】

⑥ 現地体制の育成・強化

【牛歩/UECS】

- ・提供する製品を正しく、効果的に活用できるよう、お客様のサポート強化に向け、現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology)の更なる育成が課題の一つである。(マニュアルの充実、トレーニング実施)
- ・現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology)、利用者向けの更なる情報提供(マニュアル類の充実など)が必要である。

【対策案】

- ・現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology)への継続的トレーニング実施。
- ・現地支援体制(FQS Polandからの支援)の強化。
- ・マニュアル類(運用マニュアル、操作マニュアル等)の改善、充実。【牛歩/UECS】

⑦ 現地インフラ改善

【牛歩/UECS】

- ・当社が提供するシステムは、クラウドベースのものであり、ネットワーク環境が生命線である。今回の実証実験を通じ、一部、インフラ環境(GSM環境が不十分)が原因で運用に影響を及ぼすことがあった。

【対策案】

- ・今後の展開においては、これまで以上にネットワーク環境の事前調査を行い、運用に影響がないことを十分に確認、或いは、契約上、責任分界点を明確にする。
- ・今回の実証実験中の不具合を事例として、実証機関と連携し、政府への働きかけを行う。
- ・また、システム上の監視の仕組みを強化し、運用への影響を減らす工夫をする。

第4章 本普及促進事業業務後のビジネス展開の方向性

4-1 事業目標

- 本普及促進事業での実証実験を通じ、技術検証、課題の抽出を行なった、2製品(システム)、「牛歩 SaaS」と「施設園芸 SaaS」のトルコ国内への展開・普及、ビジネス化を目指す。
- トルコ国内の展開後には、周辺国(中央アジア等)への展開も視野に活動を行う。

【ビジネスプラン】

- ・販売開始から5年後の導入目標(トルコ国)

製品(ソリューション)	目標導入数(割合)	(ご参考:農家数)	目標達成年度
牛歩 SaaS(牛歩)	70,000頭(0.5%)	1,000	2021年度
施設園芸 SaaS(UECS)	350ha(0.5%)	10,000	2022年度

- 牛歩 : トルコ国の牛の飼養頭数14百万頭の内、0.5%に当たる7万頭への導入を目指す。

【目標数の設定背景】牛歩のサービス利用料(月額利用料)での売上額目標を3億円とした場合、月額利用料(月額/頭)を3€(120円換算)と仮定すると、約7万頭の導入が必要である。(360円×12か月×7万頭=約3億円)

- UECS : トルコ国の施設園芸(ハウス)規模71,400haの内、約0.5%に当たる350haへの導入を目指す。

【目標数の設定背景】UECSのサービス利用料(月額利用料)での売上額目標を3億円とした場合、月額利用料(月額/ノード:センサーや制御機器(暖房機等)の接続数)を3€(120円換算)と仮定すると、約1万農家(平均3.5a)の導入が必要である。(360円×12か月×1万軒×平均7ノード(温度、湿度、CO2、日射などのセンサー、暖房機、換気扇、天窓などの制御機器)=約3億円)

[年度毎の導入目標(累計)]

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
牛歩(頭)	100	3,000	22,500	45,000	70,000	80,000
UECS(ha)	-	10	40	120	230	350

- ・トルコ国でのビジネス化、拡販に向けては、必要手続きの対応、本導入前の実証実験の実施やシステム改修など、積極的な社内投資を進める。
- ・トルコ国向けの価格設定は、これから実施予定であり、また、上記投資は、トルコ国限定の話ではなく、全体のことであり、今回のビジネスプランは、導入数の目標のみとさせていただきます。

(販売施策)

- 牛歩 : ターゲット : ①トルコ畜産組合配下牧場(3万農家、300万頭)
: 施策 : 1)HWの低価格化
→製造メーカーのコムテックとの継続交渉、および、他社製品採用検討
2)畜産組合との関係を活かした展開
→畜産組合配下の牧場への導入
→実証結果を含めたレポート発行などによる、プロモーション連携(知名度向上)
→トルコ農業省との連携(補助金活用、標準化)
3)トルコ農業省など政府連携の推進
→補助金活用などの資金面での協力
→トルコ国内での標準化推進

- UECS : ターゲット : 1)アンカラ大学、2)他大学、3)農業法人(約60社)
: 施策 : 1)アンカラ大学との関係を活かしたプロモーション、施設園芸関連企業の紹介
→論文などの発表による、プロモーション連携
→アンカラ大学ハウスへの導入
→他大学や施設園芸関連企業への展開協力
2)日系種苗会社(タキイ種苗、サカタのタネ等)連携による、市場開拓
→日本国内での関係を活かし、トルコ国内で連携・協業
3)トルコ農業省など政府連携の推進
→補助金活用などの資金面での協力
→トルコ国内での標準化推進

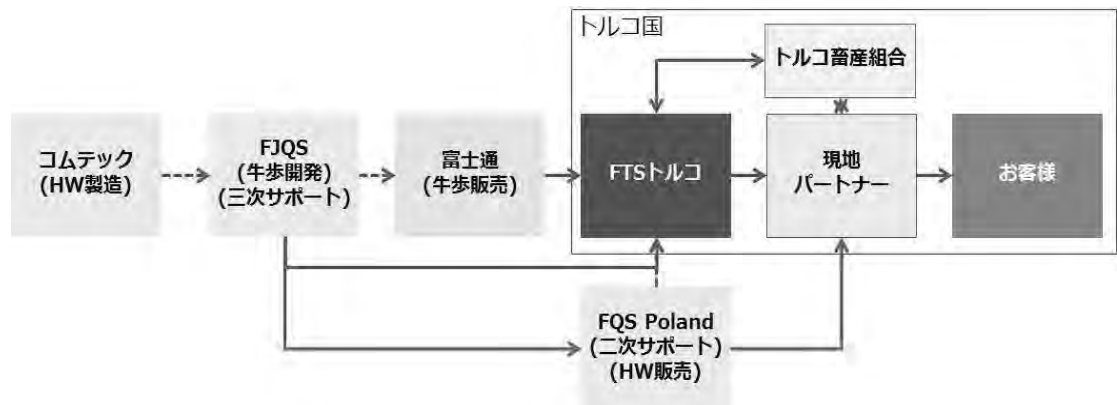
- ・トルコ国でのビジネス化を優先し、中央アジア諸国などの周辺国の展開については、ビジネスプラン含め、別途調査の上、計画立案予定である。

4-2 事業実施体制

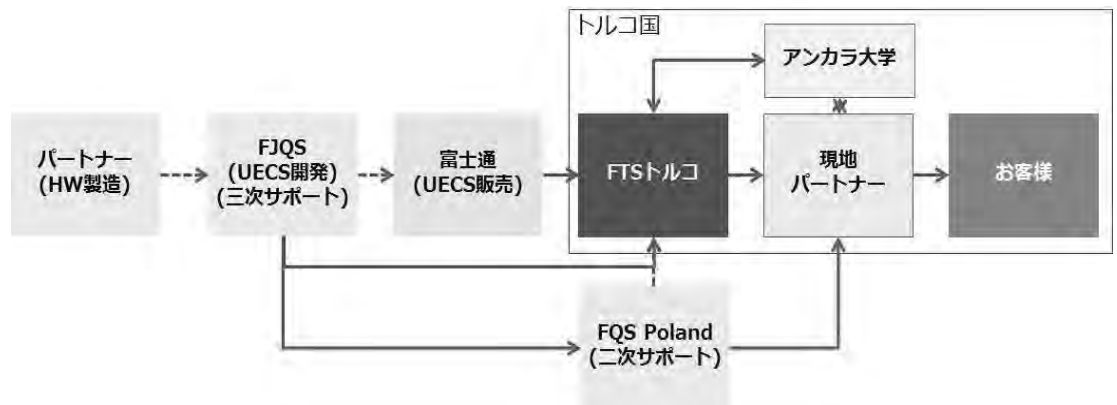
○トルコ国内でのビジネス化、展開にあたっては、当事業の実証機関である、トルコ畜産組合、アンカラ大学を始め、当事業で支援頂いた、在トルコ日本大使館様、JICA トルコ様にも引き続き、ご支援、ご協力を頂く予定である。畜産組合は、約3万軒の農家を管轄しており、それらの牧場への導入・展開を協力頂くと共に、政府機関を含め、トルコ国内での認知度向上、更には、周辺国(中央アジア諸国等)への展開で連携を図る。アンカラ大学においては、政府機関などへの働きかけや論文などの出版を通じた、プロモーション・トルコ国内での知名度向上等の支援を期待すると共に、施設園芸関連企業との連携、大学内での更なる研究(実証)による課題抽出等で継続的に連携する。在トルコ日本大使館様、JICA トルコ様には、現地企業や関連組織との関係構築やトルコ国内の政策などに関する情報提供などを中心に協力を頂く予定である。

○事業推進体制案は以下の通り。

[牛歩]



[UECS]



○事業推進に当たっては、トルコ畜産組合からのコメントにもあるように、トルコ農業省との連携が必要と考える。政府政策との連携、補助金の活用などで協力をお願いする。トルコ農業省に対しては、トルコ畜産組合、アンカラ大学を窓口としたものと、FTS トルコや現地パートナー(BILISIM ATOLYESI, ONES Technology)が持っている人脈を活用したアプローチを行う予定である。

○また、トルコに進出している、日系企業との連携により、市場開拓、プロモーションを行う予定である。

例えば、カゴメのトマト生産農場でUECSを利用頂く、タキイ種苗やサカタのタネなどの種苗会社とは、現地農業法人・農家の紹介を頂くなどの顧客開拓での連携、また、日経BP(2016年3月のセミナー@イスタンブールに参加、牛歩・UECSの資料を配布)とは、プロモーションで協力頂くなどの可能性は広がっている。

4-3 プロモーション活動

○トルコ国内においては、以下のような多くの農業関連イベントが予定されている。牛歩、UECSのビジネス化に向け、トルコ国での知名度向上、市場開拓の為、積極的に参加、出展を企画する。

[主な農業関連イベント]

イベント名	期間	開催都市
ADANA GREEN HOUSE - GARDEN FAIR	2016/11/19-20	Adana
Lake District Agriculture and Livestock Fair	2016/11/24-47	Isparta
International Agriculture and Livestock Exhibition (AGROEXPO EURASIA)	2017/1/19-22	Izmir
Denizli Agriculture, Greenhouse and Livestock Exhibition (AEGEANAGRI)	2017/3/8-12	Denizli
Konya Agriculture Fair	2017/3/21-25	Konya
International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOF)	2017/5/15-17	Nevşehir
International Congress on Food, Agricultural, Biological and Medical Sciences ((FABMS-2017))	2017/5/17-18	Istanbul
International Horticultural Congress	2018/8/12-16	Istanbul

○当社では、牛歩、UECSに関しては、マイクロソフト社との連携により、グローバルにプロモーションを進めている。

4-4 事業展開のスケジュール

○事業展開のスケジュールは以下の通りである。

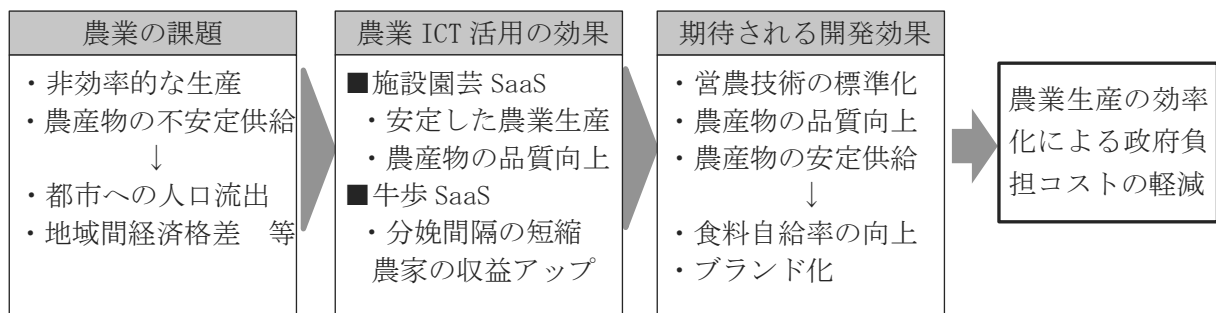
事業展開スケジュール (●:完了、○:実施中、未:未着手)

NO	活動内容	進捗	2016年度		2017年度		2018年度		2019年		2020年度～
			下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期		
0	JICA事業完了報告	○	▲11/18								
1	共通 抽出課題に対する検討・対応 ・価格設定 ・ハードウェアの調達 ・トータルソリューション化 ・運用性・操作性の向上 ・現地体制の育成・強化 ・現地インフラ改善	○									継続的なプロモーション・製品改善
		○									
		未									
		未									
		未									
		未									
2	企画・マーケティング ・市場調査 ・法規制/競合製品など調査 ・ビジネスプラン(価格/販売チャネル等)	○									
		●									
		●									
		○									
		○									
		○									
3	牛歩 開発/商品化 ・知財対応(商標/他社侵害等) ・ハードウェア認証(CEマーク等) ・商品登録(社内手続き) ・安全輸出管理(該非判定) ・マニュアル整備 ・現地パートナー技術移管(教育)	○									
		○									
		●									
		●									
		●									
		○									
4	プロモーション ・拡販ツール整備 ・現地パートナー支援	○									
		○									
		○									
		○									
		○									
		○									
5	販売 ・トルコ ・周辺国(※販売前に上記プロセスを実施)	未									
		未									
		未									
		未									
		未									
		未									
6	販売支援(2次支援/プロセス改善)	未									
		未									
		未									
		未									
		未									
		未									
7	企画・マーケティング ・市場調査 ・法規制/競合製品など調査 ・ビジネスプラン(価格/販売チャネル等)	○									
		○									
		○									
		未									
		未									
		未									
8	施設園芸 開発/商品化 ・知財対応(商標/他社侵害等) ・ハードウェア認証(CEマーク等) ・商品登録(社内手続き) ・安全輸出管理(該非判定) ・マニュアル整備 ・現地パートナー技術移管(教育)	○									
		○									
		未									
		未									
		未									
		未									
9	プロモーション ・拡販ツール整備 ・現地パートナー支援	○									
		○									
		○									
		未									
		未									
		未									
10	販売 ・トルコ ・周辺国(※販売前に上記プロセスを実施)	未									
		未									
		未									
		未									
		未									
		未									
11	販売支援(2次支援/プロセス改善)	未									
		未									
		未									
		未									
		未									
		未									

第5章 ビジネス展開を通じた開発効果と ODA 事業との連携可能性

5-1 期待される開発効果

- 農業はトルコにおける主要産業のひとつであるが、農業就業人口は減少傾向にあり、また、農業就業人口の一人あたりの GDP も減少しており、他産業と比較して低い状況にある。主な直接原因は、「農業の生産性の低さ」「農家の低所得」などが考えられ、結果的に、都市部への人口流出などによる地域間経済格差が生じている。
- このような状況を踏まえ、トルコ政府は、2023 ビジョンを掲げ、目標を明確化、また、戦略プランを策定し、施策推進を行っている。
 - 【戦略プラン 2013-2017 における重点領域】
 - ・ 農業生産、および、安全供給
 - ・ 食の安全
 - ・ 植物、動物の健康と繁栄
 - ・ 農業インフラ、および、農村開発
 - ・ 組織の能力強化(開発)
- 施策の推進、目標達成には、ICT の活用は不可欠である。今回、当普及促進事業で、特定分野に限った内容ではあったが、クラウド型の ICT 活用により、農業分野での効果、或いは、農家への貢献が可能であることが証明された。具体的には、今回実証実験を行った、牛歩、UECS とともにクラウドサービスであり、24 時間 365 日の運用が可能であり、場所を選ばずにインターネット環境さえあれば、ハウスや牛の状況確認ができ、また、自動的にアラートを通知することで、見逃しを防止することができた。「生産性向上」「収益 UP」「品質確保」「トレーサビリティ」「技術の標準化による人材育成」等々、上記の重点領域においても、ICT 活用で大きな貢献が可能であると考えられる。
- 加えて、農家参加型の農村振興を目指した持続可能な農業生産の実現も必要とされる。持続可能な農業生産とは、農業コミュニティをベースとした効率の良い農業を実現することであり、クラウドサービス型の農業 ICT の活用による農業コミュニティの構築が考えられ、営農技術の標準化や農産物の品質向上と安定供給を実現する。

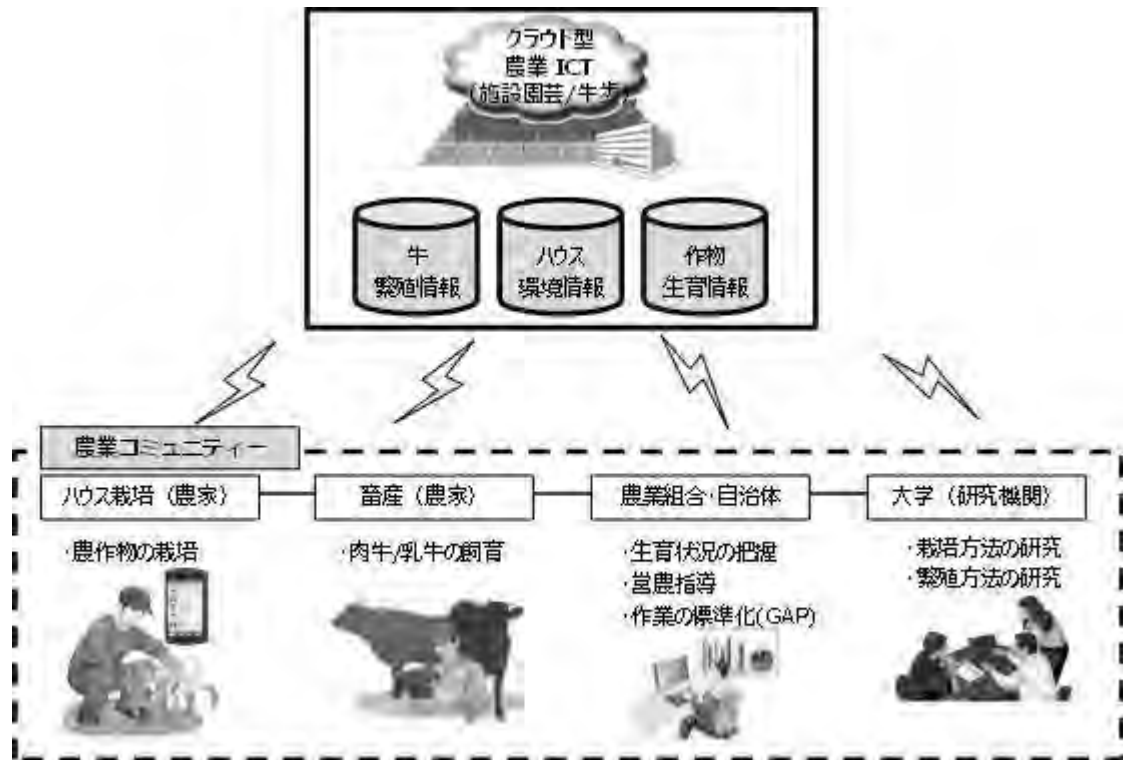


5-2 開発効果実現へのシナリオ

○持続可能な農業生産を実現するためには、農家、組合・自治体、大学(研究機関)などが一体となった取組みが必要であり、農業生産情報(環境情報、生育情報、繁殖情報など)の共有を目指したクラウドサービス型の農業 ICT(施設園芸 SaaS、牛歩 SaaS)の環境構築が必要となる。このプラットフォームにより、組合・自治体や大学(研究機関)は農家との情報共有が可能となり、農業生産現場の見える化(栽培情報や繁殖情報のデジタル化)が行え、農業生産プロセスでの問題点や課題が明確となる。

農業組合・自治体や大学(研究機関)では、これらの問題点や課題に対して、調査・研究・検討を行い、農家へのフィードバックのサイクルを廻すことにより、栽培ノウハウの蓄積、データ活用および営農技術の標準化が行え、農家参加型の持続可能な農業生産を実現することができる。

○今回の事業を通じ、農家(牛歩の実証を行った、YAŞAM ÇİFTLİĞİ TARIM HAY. TİC. SAN. LTD. ŞTİ 牧場、SIRRI BASKAN 牧場)、トルコ畜産組合、アンカラ大学とはすでに連携しており、コミュニティの基礎はできている。開発効果を実現するには、同様の関係の更なる拡大と政府、自治体などとの連携・協業関係の構築が必要である。そのためには、引き続き、日本大使館様、JICA 様にも協力をお願いしたい。



[クラウドサービス型の農業 ICT 活用イメージ]

5-3 ODA 事業との連携可能性

○農業に関する現在進行形の ODA は、下表の通りである。トルコ国はすでに ODA 卒業国であり、対象案件はない(過去に一件)が、他国(トルコ国以外)の ODA 事業の中で連携が可能であるとする案件は、以下の 7 件(網掛け)である。

国	プロジェクト名	協力期間
アジア広域	ベトナム、カンボジア、タイにおける戦略作物キャッサバ侵入病害虫対策に基づく持続的生産システムの開発と普及プロジェクト	2016年4月10日から2021年4月9日
アフガニスタン	農業灌漑牧畜省組織体制強化プロジェクト	2012年5月30日から2017年5月29日
カンボジア	ビジネスを志向したモデル農協構築プロジェクト	2014年5月20日から2019年5月19日
カンボジア	流域水資源利用プロジェクト	2014年5月17日から2019年5月16日
キルギス共和国	輸出のための野菜種子生産振興プロジェクト	2013年6月2日から2018年6月1日
スリランカ	認証野菜種子生産システム強化プロジェクト	2012年5月14日から2017年5月13日
パキスタン	シンド州持続的畜産開発プロジェクト	2014年1月15日から2019年1月15日
ブータン	中西部地域園芸農業振興プロジェクト	2016年1月12日から2021年1月11日
ブータン	農業機械化強化プロジェクトフェーズ2	2014年8月29日から2017年8月28日
ベトナム	ベトナム在来ブタ資源の遺伝子バンクの設立と多様性維持が可能な持続的生産システムの構築プロジェクト	2015年5月5日から2020年5月4日
ミャンマー	イェン農業大学能力強化プロジェクト	2015年11月23日から2020年11月22日
ミャンマー	シャン州北部地域における麻薬撲滅に向けた農村開発プロジェクト	2014年5月1日から2019年4月30日
ミャンマー	中央乾燥地における節水農業技術開発プロジェクト	2013年10月27日から2018年10月26日
ミャンマー	農民参加による優良種子増殖普及システム確立計画	2011年8月9日から2017年3月8日
モンゴル	モンゴルにおける家畜原虫病の疫学調査と社会実装可能な診断法の開発プロジェクト	2014年6月1日から2019年5月31日
モンゴル	獣医・畜産分野人材育成能力強化プロジェクト	2014年4月30日から2019年4月29日
エクアドル	チンボラソ県持続的総合農村開発プロジェクト	2012年3月14日から2017年3月13日
エルサルバドル	東部地域野菜農家収益向上プロジェクト	2014年5月31日から2018年5月30日
ニカラグア	農牧分野職業訓練改善プロジェクト	2013年9月24日から2018年9月23日
バングラデシュ	農家のための金融包摂に向けた組織強化プロジェクト	2016年2月15日から2019年2月14日
バングラデシュ	小農のための営農技術パッケージ開発プロジェクト	2015年4月7日から2019年4月6日
バングラデシュ	テリトリアルアプローチ強化のための人的資源開発プロジェクト	2014年10月7日から2017年10月7日
バングラデシュ	イタプア県・カアサバ県におけるテリトリアル・アプローチ実施体制強化のための農村開発プロジェクト	2012年2月1日から2017年1月31日
バングラデシュ	小規模ゴマ栽培農家支援のための優良種子生産強化プロジェクトフェーズ2	2012年12月17日から2016年12月16日
タンザニア	コメ振興支援計画プロジェクト	2012年11月16日から2018年12月31日
ブルキナファソ	ゴマ生産支援プロジェクト	2014年10月8日から2019年10月7日
モザンビーク	ナカラ回廊農業開発研究・技術移転能力向上プロジェクト	2011年5月7日から2017年11月6日
トルコ	東部黒海地域営農改善計画プロジェクト	2007年2月1日から2010年3月31日

○農業・農村を取り巻く状況は、世界中で大きく変化しているが、多くの開発途上国では、農業従事者が人工の過半数を占め、また、貧困層の多くが農村部に居住しており、こうした変化の影響を最も受けている。JICA では、「持続可能な農業生産」「安定した食料供給」「農村の振興」を基本方針とし、様々な取組みを推進されている。

○農業に直接関わるインフラ整備(灌漑設備、農地開拓等)、農業労働力の確保・育成などについては、弊社として直接的に支援、貢献することは難しいが、それらの取組みを ICT 活用により支援、貢献することは可能である。そういう意味で、ODA 事業連携は十分に可能と考える。

