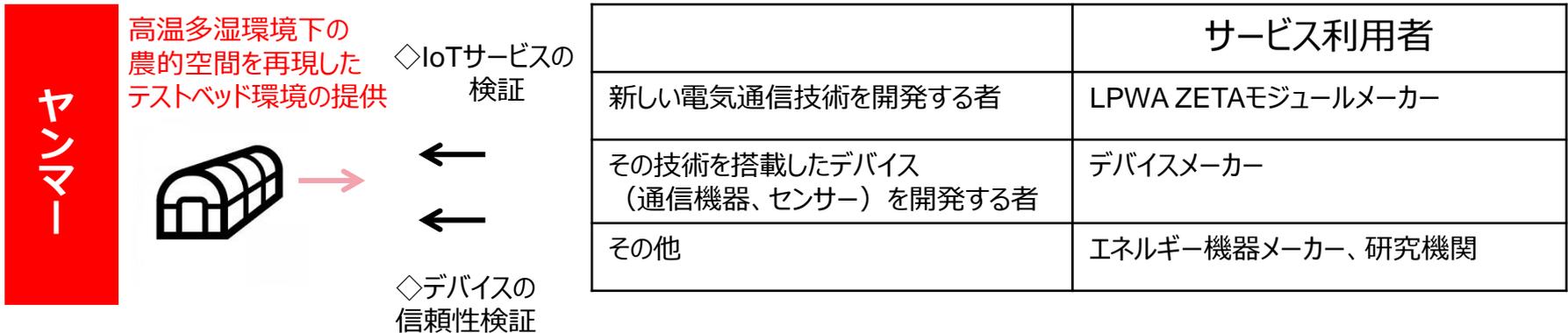


テストベッド事業の概要

農的空間における環境センシング技術の開発・実証のためのテストベッド供用事業

申請者	ヤンマー株式会社
事業概要	高温多湿環境下の農的空間を再現した園芸ハウス内に、IoTセンサー、カメラ等を通じて営農支援に資するデータを効率的に収集し、分析するシステムを整備し、高温多湿の環境の中でも有効に機能する環境センシング技術を開発するためテストベッドを供する。
実施地域	滋賀県米原市（ヤンマー IoT Smart Greenhouse）
テストベッドで開発実証しようとする新たな電気通信技術	高温多湿環境下の農的空間を主な使用環境とした電気通信技術の開発

<事業イメージ>



事業概要詳細

IoTテストベッドの取り組みと状況について

ヤンマー株式会社

背景（1）

◇農業の問題点

“高齢化” と“担い手不足”

◇農業の課題

“青年新規就農者の確保と育成”

“低所得”

◇課題解決の施策と現状

施策：稲作からハウス作への転換

現状：ハウス作への転換は高所得が期待できるが、知識・経験が不足し転換が難しい



◇ハウス作への転換課題 「就農ハードル」

“ハウス作に関する知識”の補完

“悪労働環境”（長時間労働・休みがとれない・重作業）の改善

“設備コスト”の削減

農業就業人口及び基幹的農業従事者数

単位：万人、歳

	平成22年	27年	28年	29年	30年
農業就業人口	260.6	209.7	192.2	181.6	175.3
うち女性	130.0	100.9	90.0	84.9	80.8
うち65歳以上	160.5	133.1	125.4	120.7	120.0
平均年齢	65.8	66.4	66.8	66.7	66.8
基幹的農業従事者	205.1	175.4	158.6	150.7	145.1
うち女性	90.3	74.9	65.6	61.9	58.6
うち65歳以上	125.3	113.2	103.1	100.1	98.7
平均年齢	66.1	67.0	66.8	66.6	66.6

資料：農林業センサス、農業構造動態調査（農林水産省統計部）

背景（２）

◇ハウス作への転換課題に対する解決策

「就農ハードル」をさげるIoTソリューションの提供

“ハウス作に関する知識”の補完

→IoTで作業代行・作業アラート

“悪労働環境（長時間労働・休みがとれない・重作業）”の改善

→IoTで作業の自動化

“設備コスト”の削減

→IoTで設備投資削減

「IoT化のイメージ」 *次ページにて図を掲示しております

「環境センシング」したデータをもとに、「作業代行・アラート・自動化」により支援

また、機器毎に設置された制御盤を削減し機器を直接制御することで、設備コストを削減

(例)

1. 就農者の専門知識や経験が不足していても、生産物の育成状況に応じた施肥・灌水・環境制御（空調・換気ファン）等の支援により栽培ができる
2. 栽培管理に要する作業については、生産物の育成状況に応じたりコmendにより作業を効率化することで、作業の省力化・軽労化を実現できる

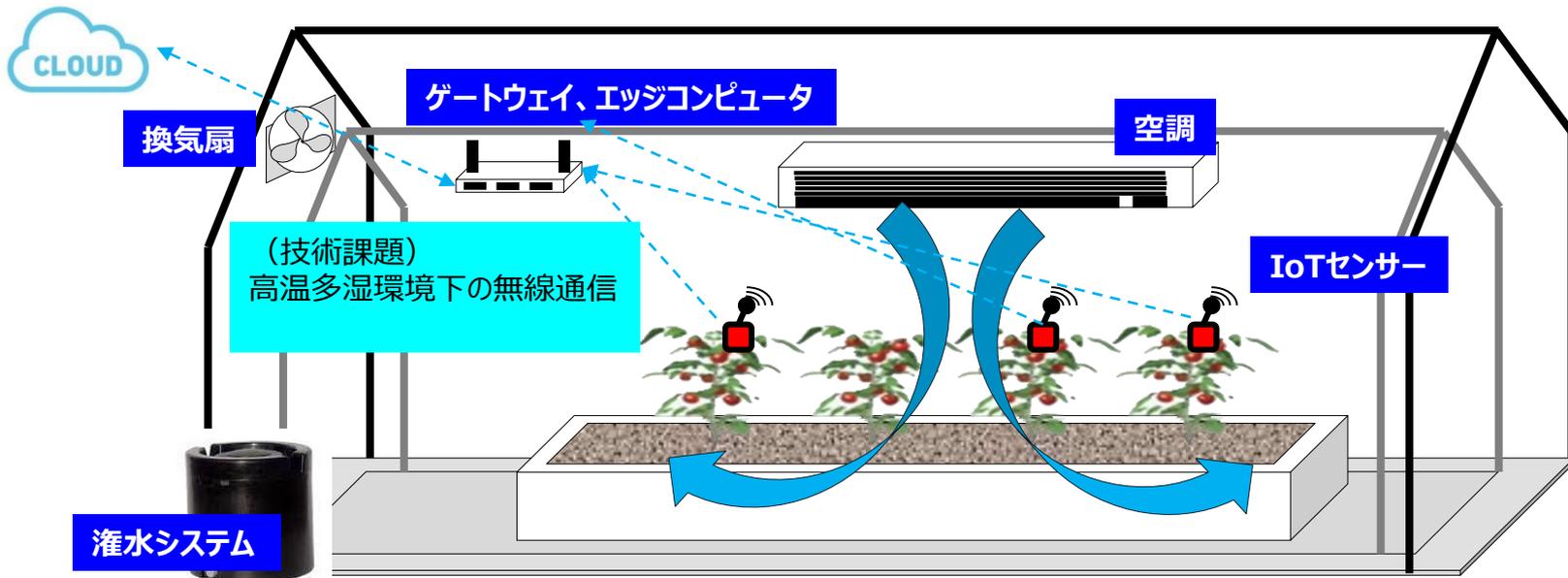
IoT化されたハウスの将来図

◇解決法を搭載したハウス

複数の無線IoTセンサーから環境データ（温度・湿度・日射量・CO2 など）を収集しクラウドで判断、空調機器・換気扇・灌水システムを直接制御することで、均一な栽培環境を実現します。（従来ハウスは有線センサーを1つ設置、代表値として管理）



均一な栽培環境を実現するため、高温多湿な農作物の生育状況に対応した通信システムの開発整備が必須

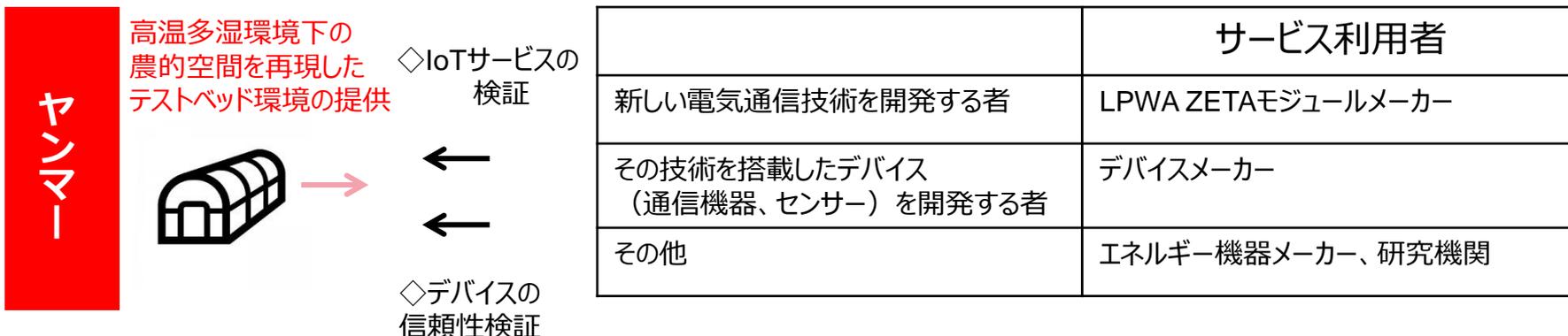


テストベッド事業の概要（1）

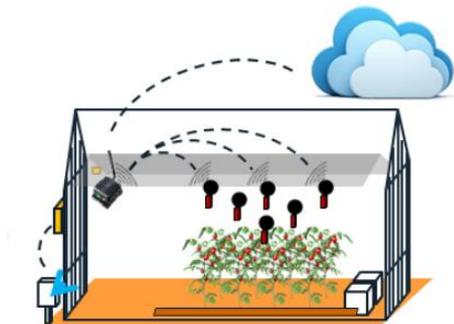
農的空間における環境センシング技術の開発・実証のためのテストベッド供用事業

申請者	ヤンマー株式会社
事業概要	高温多湿環境下の農的空間を再現した園芸ハウス内に、IoTセンサー、カメラ等を通じて営農支援に資するデータを効率的に収集し、分析するシステムを整備し、高温多湿の環境の中でも有効に機能する環境センシング技術を開発するためテストベッドを供する。
実施地域	滋賀県米原市（ヤンマー IoT Smart Greenhouse）
テストベッドで開発実証しようとする新たな電気通信技術	高温多湿環境下の農的空間を主な使用環境とした電気通信技術の開発

<事業イメージ>



テストベッド事業の概要（2）

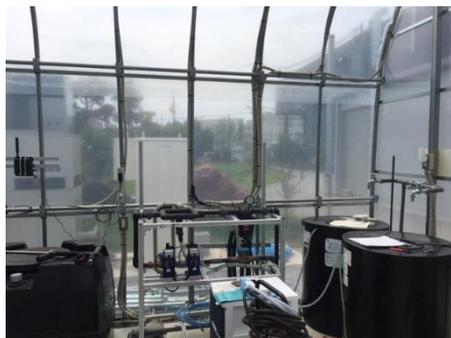


◇テストベッド所在地
滋賀県米原市梅ヶ原

* ヤンマー中央研究所の近隣の農地に設置しております



(テストベッド)



(養液システム)



(エッジコンピューター)



(栽培エリア)



(カメラ)



(IoTセンサー)



(発電機)

テストベッドで開発を期待されている電気通信技術

◇高温多湿環境下の農的空間を主な使用環境とした電気通信技術の要件

(通信品質)

- ・高温多湿環境下のハウスにおけるIoTセンサー・カメラ 他デバイスとエッジコンピューター間の安定した通信が確保できること
- ・ハウス内で生育する作物の葉や茎等の繁茂状況にかかわらず、デバイスとエッジコンピューター間の通信が確保できること

(通信方式 等)

- ・デバイスとエッジコンピューター間の通信は、原則無線方式によるものであること
- ・開発する通信方式、技術は、新しい無線方式（既存の無線方式の組み合わせによるものを含む）または、新たな電気通信技術（ソフトウェアによるネットワーク制御技術、低消費電力無線通信技術、通信遅延を短縮するための技術、大容量無線通信技術、セキュアな通信技術など、インターネット・オブ・シングス（IoT）の実現に資する技術）であること
- ・温度、湿度などのデータ、映像を伝送できるものであること（複数システム可）
- ・無線設備（購入費を除く）に係る費用、通信料金が要しないものであること

テストベッドの利用状況（1）

□ **一般企業 4社・研究機関・自治体 計6団体が利用**

No	カテゴリー	利用期間	現在実証中
1	新しい電気通信技術の開発	C社：H29/12-H30/3 T社：H31/10-継続中	1件
2	その他の利用者	K社：H29/12-H30/3 N社：H29/12-継続中 O大学：H29/12-継続中 M自治体：H29/12-H30/3	2件

◇ **新しい電気通信技術の開発に資する利用者の利用状況について**

T社は、LPWA ZETAモジュールメーカーで、高温多湿環境下の農的空間を主な使用環境としたデバイスを設置、実証開始致しました。

農業分野でもIoT化は必須であり、IoT化の課題である高温多湿な農作物の生育状況に対応した通信システムの整備のために、新しい電気通信技術の開発を目的とした利用者の募集に取り組んでおります。

テストベッドの利用状況（2）

□ 一般企業 4社・研究機関・自治体 計6団体が利用

No	カテゴリー	利用期間	現在実証中
1	新しい電気通信技術の開発	C社：H29/12-H30/3 T社：H31/10-継続中	1件
2	その他の利用者	K社：H29/12-H30/3 N社：H29/12-継続中 O大学：H29/12-継続中 M自治体：H29/12-H30/3	2件

◇ その他の利用者の利用状況について

その他の利用者は、高温多湿環境下における各種サービス（電力供給、労働環境改善、空調管理 等）の提供にIoTを実装するために、本テストベッドを利用したユーザー企業及び大学です。

多方面からの利用がされており、想定外の成果が得れたと考えております。

テストベッドの利用状況（3）

□ 一般企業・研究機関・自治体 計20団体が視察

No	カテゴリー	コメント
1	行政（国、地方自治体） 5 団体	国の行政機関（1）：農業残渣や食料残渣の削減に活用できないか？ 地方の行政機関（2）：大学等のスマート化に活用できないか？ 地方自治体（2）：作業軽減にどれほど効果あるのか？
2	企業 9 団体	太陽光設備設置事業者（3）：IoT利用の参考としたい ITソフトウェア企業（3）：通信保守ビジネスできないか？ 電力・ガス会社（2）：通信品質の担保はどうしているのか？ 人材派遣会社（1）：IoT技術で作業の可視化がどこまで進むのか？
3	研究機関・大学 6 団体	研究機関（1）：作業日誌や写真などこれまで記録しているデータは活用できないのか？ 大学（5）：どんなデータが収集・利用できるのか？ 通信頻度は？どれくらいの通信費を想定しているのか？ 学内に同じ施設を設置できないか？

テストベッド提供による気づき・利用者の声

◇ヤンマー側の気づき

利用者のニーズが多種多様で、電気通信技術の開発に直接的に貢献できるものと普及促進の結果間接的に貢献できるテーマがある

IoTサービスを提供するにあたり、無線通信や通信のロバスト化は必須であり、高温多湿環境下での通信システムの整備のための新しい電気通信技術の開発ニーズと利用者の貴重な声を確認することができたと考えております。

◇利用者の声

- ✓ ベンチャー企業としては、開発 = 販売につながるテーマを実証したいが、開発資金を調達することが難しく、継続的な利用（データ収集）が難しい
- ✓ IoTという話題性から参加、データの活用からサービス提供まで想像することが難しく参加時にデータ取得の目的などを明確に設定できない
- ✓ ユーザーと一緒にサービス検証できる意義が大きい

(参考)

◇IoTテストベッドの運用について

当社中央研究所の研究テーマや技術検証に関わる外部との調整担当部門である技術企画部が本件も担当しておりましたが、2019年度から技術検証や社会実装を加速させるためテストベッドの運営・管理を専任部門を新たに新設、組織体制も変更致しました。デバイスメーカーやサービス提供者など本テストベッドを利用される団体に周知していきます。

(旧)

・中央研究所 – 技術企画部

(新) * 2019/4/1-

・中央研究所 – 研究企画部



┆ プロトタイプG

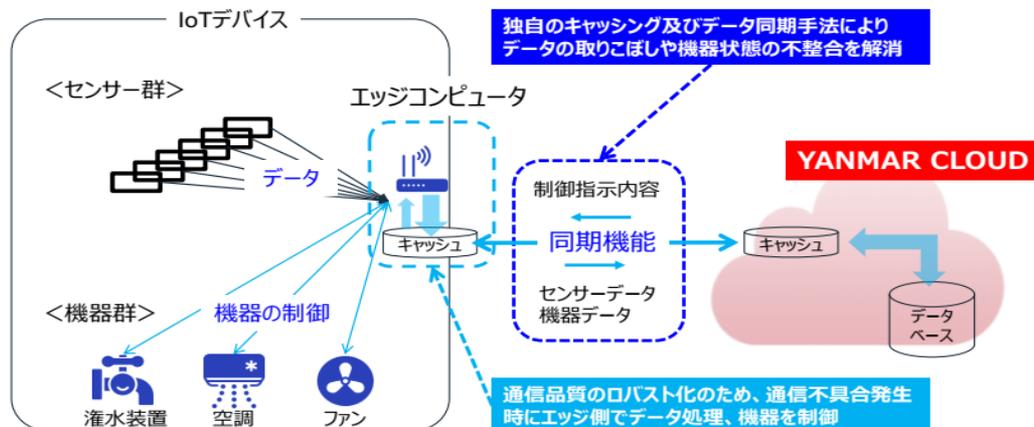
* テストベッド運営・管理専任

(参考)

◇本テストベッドに実装した技術について

(エッジコンピューティング技術)

無線ネットワークの通信品質のロバスト化のためエッジコンピューティング技術を採用。IoTセンサー・カメラ・対象機器 とエッジ間 もしくは、クラウドとエッジ間で通信不具合が発生しても、エッジ側で設定した処理を実行することで、栽培の安定化を実現しています。このようなロバスト化技術を農業分野のシステムに実装した事例は国内外でも初めての事例で、就農者の労働環境に貢献する技術として高く評価戴いております。



- ✓ センサー群が収集したデータは、クラウド-エッジ間で同期処理
- ✓ 通信不具合発生時には、サービス提供者がエッジ側で設定した処理を実行

通信品質のロバスト化

お問い合わせ

◇ヤンマー IoT Smart Greenhouse お問い合わせ窓口

ヤンマー株式会社

研究企画部 プロトタイプG 田中 まで

kenichi1_tanaka@yanmar.com



