

令和2年度

地域課題解決型

ローカル5G開発実証

リモート講演資料

2021年3月16日

FUJITSU

shaping tomorrow with you

鹿児島お茶ローカル5Gコンソーシアム 取組みのご紹介

富士通株式会社

目次

1. プロジェクト概要
2. 実証地区概要/課題
3. 実証生産者様概要
4. 計画策定プロセス
5. 対象圃場・線路の検討プロセス
6. 効果検証の手順
7. コンテンツ紹介
8. 情報通信基盤の管理運営方法
(管理運営体制、継続した組織の運営、収益化、施設の維持管理方法等)

FUJITSU

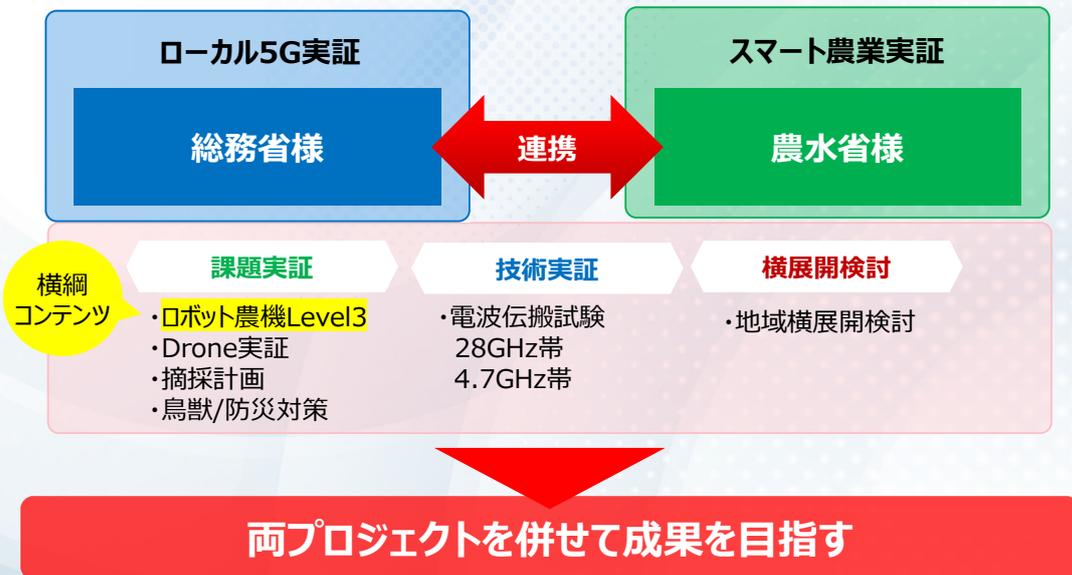


1

プロジェクトの概要

Copyright 2021 FUJITSU LIMITED

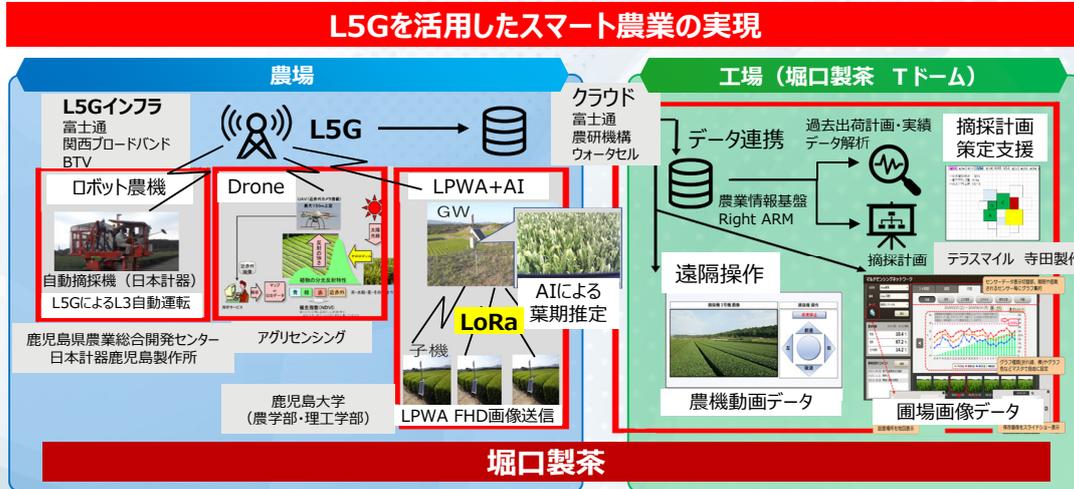
1-1. 今回のプロジェクトの特徴



1-2. 鹿児島お茶ローカル5Gプロジェクト 全体概要



- ローカル5GとLPWAを駆使した、農機の遠隔制御や高速画像転送及び画像解析技術によりお茶の生産性向上と省人化・軽労化を目指す取り組み



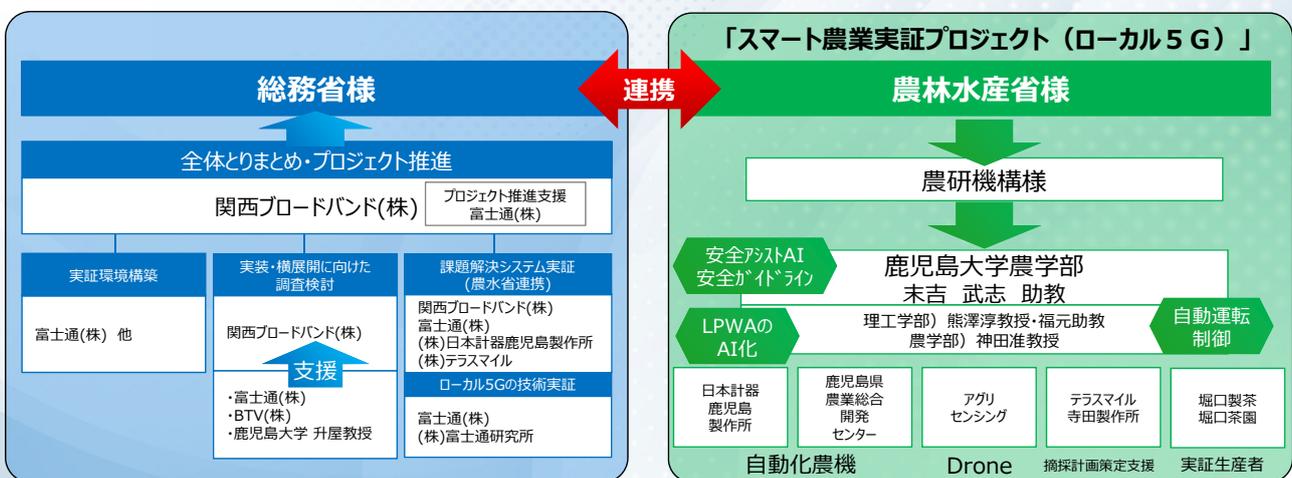
4

Copyright 2021 FUJITSU LIMITED

1-3. プロジェクト全体の体制



- 農業分野の課題解決（農業ロボットによる農作業の自動化の実現）に向けたローカル5G等の技術的条件及び利活用に関する調査検討の請負



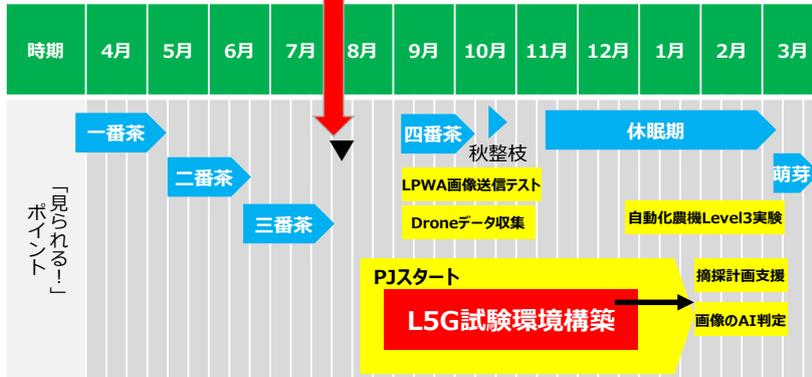
5

Copyright 2021 FUJITSU LIMITED

1-4. 本プロジェクトスケジュール



2020年度スケジュール プロジェクトキックオフ



お茶は1年を通じて栽培管理があり、スマート化の余地は大きい



2

実証地区概要・課題



2-1. 鹿児島県志布志市の概要



鹿児島県志布志市

課題

- ・少子高齢化
- ・台風常襲地帯
- ・近年の異常気象
- ・リーフ茶の低迷
- ・輸出促進
- ・コロナ対策
- ・働き方改革 etc

- 志布志市（しぶし）は、**鹿児島県**の東部に位置する**市**である。市の南部は**志布志湾**に面し、国の**中核国際港湾**である**志布志港**が整備されている。志布志港からは国内外へ複数の航路が設けられており、**南九州**地域での重要な役割を担っている。
- 人口は昭和50年代の55,000人程度をピークに減り続け、現在は30,690人程度である。（令和2年10月31日現在）
- 平均年齢は48.96才。65才以上の比率は31.25%で鹿児島県内43自治体中30位である。（すこし若い）
- 主な産業は農業、海運であり、お茶、ピーマン、いちご、メロン、食肉、ウナギなどが主要産業。畜産向け輸入飼料の大規模工場もある。
- 少子高齢化の影響による人口減と高齢化の進行が課題。
- 今後は担い手不足対応と志布志港の海運を生かした輸出への取組強化が課題。
- 輸出ではお茶の無農薬栽培に早くから取り組みUAE向けにハラール認証を取得するなど積極的に取り組んでいる。
- 担い手対策では志布志市が農業公社を設立してIターン誘致に早くから積極的に取り組んでおり、昭和40年代には担い手不足から20名程度まで落ち込んでいたJAそののピーマン部会は平均年齢も40台前半の100人規模の部会にまで成長している。

3

実証生産者様概要

3-1. 堀口製茶実証経営体の概要（茶有数のメガ生産者）



鹿児島堀口製茶有限公司



住 所 : 鹿児島県志布志市
経営面積 : 270 ha (茶) 116 ha
(系列生葉農家を入れると700圃場)
主な雇用 : 社員62名、アルバイト・パート3名



製茶施設の概要

煎茶製造ライン	240K型 2ライン	生葉最大処理量	100 t/day
碾茶ライン	300K型 5ライン	生葉最大処理量	30 t/day
発酵茶製造ライン	180K型 1ライン	生葉最大処理量	5 t/day

ASIAGAP、レインフォレスト認証、有機JAS認定、FSSC22000取得（荒茶・仕上げ・碾茶）



4

計画策定プロセス

4-1. 計画策定プロセス

2019年12月	日本計器鹿児島様よりL5Gを活用した自動化農機制御の検討依頼をいただく。 →富士通社内にて受けられるか検討開始。
2020年1月	日本計器鹿児島様よりスキームについて説明を受ける (総務省・農水省共同事業への応募を検討)
2020年2月	九州総通局に応募の意向を提出
2020年2月	堀口製茶様、日本計器様、テラスマイル様など主要初期メンバーあつまり、スマート農業応募の基本的スキームを検討(自動化農機Level3、DroneによるIoTセンシング、摘採計画立案支援)
2020年2月中旬	『地域定住』をキーワードに検討に加える
2020年3月初旬	九州総通局様向け概要提案提出
2020年3月中旬～下旬	コストの明細積み上げ検討(工事の下見、内容の検討など行う)
2020年4月	『地域定住促進(案)』を検討 プロジェクト全体設計
2020年5月	農水省スマート農業公示・応募 6月採択
2020年6月	総務省L5G実証公示・応募 7月採択
2020年8月	第一回キックオフ会議開催

5

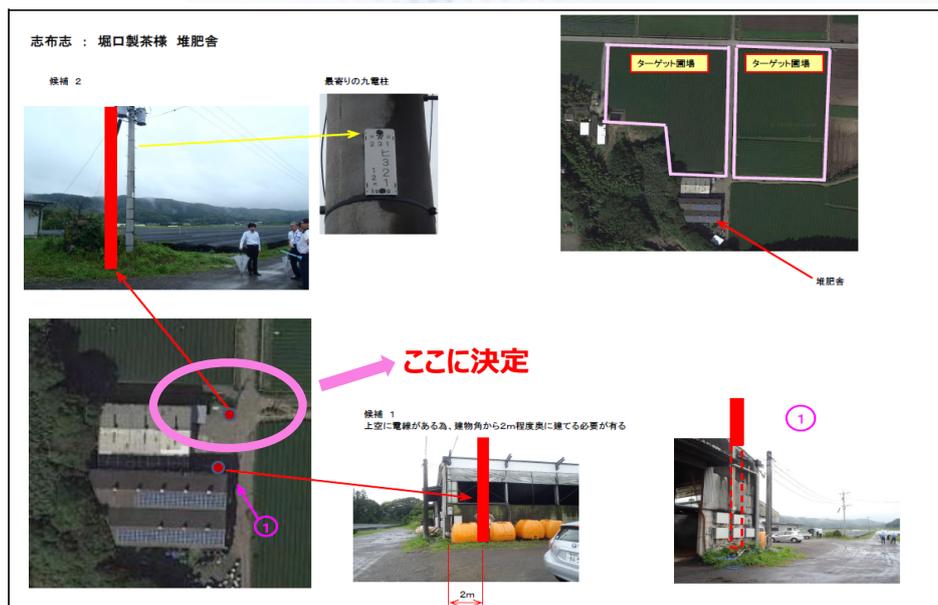
対象圃場・線路の検討プロセス

5-1. 現地調査・工事の調査内容・役割分担

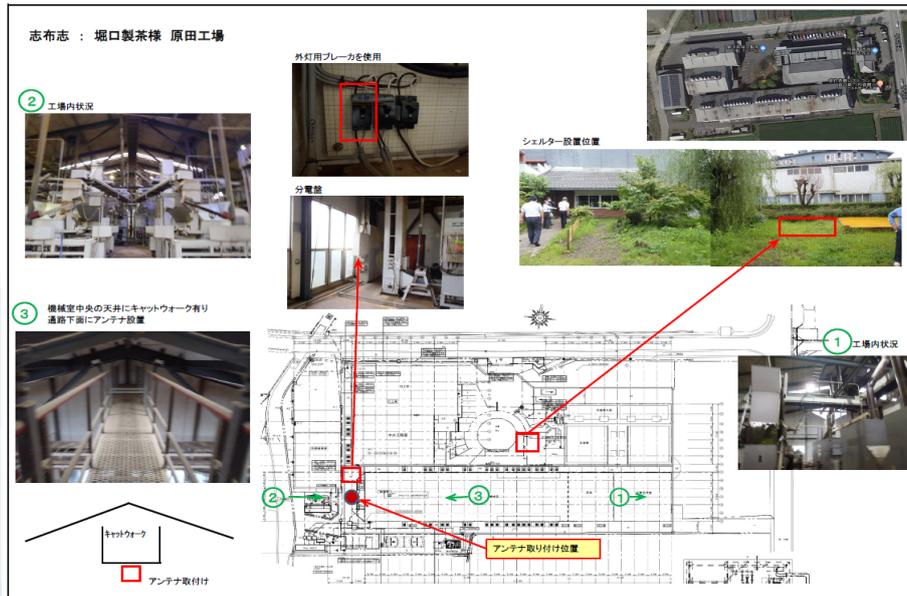
担当 (案)	BTV	アプリベンダ	FNETS	FNETS	FNETS	FNETS
調査事項	・回線有無 ・端末装置の場所 ・敷設ルート調査	・サーバー 設置有無 ・電源容量	・機器設置場所 ・電源容量 ・建屋内配線	・既存の回線有無、 利用可否 ・電柱の利用可否	・機器設置 場所 ・電源	・エリア条件
構成	インターネット VPN	100Mbps ※1	GNSS RFケーブル ローカル5Gコア L3スイッチ Central Unit Distributed Unit 1Gbps	専用光ケーブル (SMF)	Radio Unit	5G 雑音/ カメラ
ロケーション		製茶工場 事務所建屋				実証候補地

※1 … 画像処理、分析といったユーザー情報の処理をAPLサーバーで行い、インターネットVPN回線の主たる用途が遠隔からのリモート制御等に限られる場合、1Gbps帯域保証は不要と考えております。

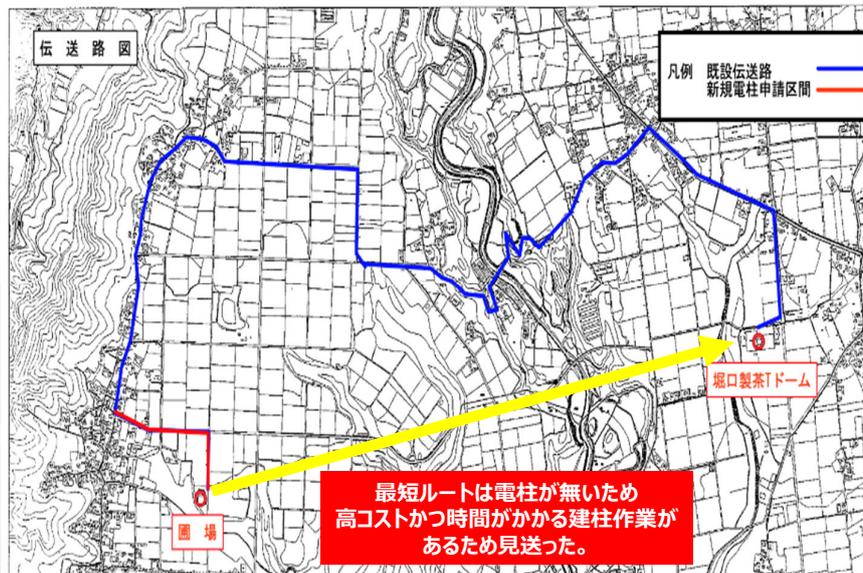
5-2. 志布志の圃場設置イメージ (屋外)



5-3. 志布志の工場敷地内設置イメージ



5-4. 伝送路（案）（2020年3月時点）



5-6. 志布志 線路

■ 前面で説明する安心安全

FUJITSU

- 圃場までの線路は、志布志市の回線と一束化して構築。異事業者が一束化を許可された極めて珍しい方法で官民が協力して構築しています。



18

Copyright 2021 FUJITSU LIMITED

5-7. 過疎地における線路構築

FUJITSU

③ 共架の空きなし、不可柱が多い、線路が作れない

他社の施設に相乗り（割勘）

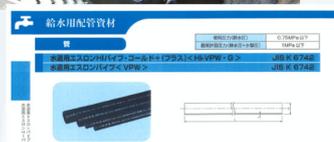
他者の光ファイバと一束化
(志布志市)



他者の施設内に線路
(会津若松市 水道構)



電灯に共架に線路
(会津若松市 芦ノ牧)



19

Copyright 2021 FUJITSU LIMITED

6

効果検証の手順



Copyright 2021 FUJITSU LIMITED

6-1. 自動化農機L5G検証の背景・理由

1. 農機における必要性

2019年2月13日 革新工学センターと共同で遠隔監視による、農機非常停止状況を試験車の中（茶工場と想定）から 茶園の画像を確認し、第3者が現れた場合の非常停止（イレギュラー試験）
 機械停止時間 平均2.9秒 機械停止距離 平均1.6mの結果
 （通信回線 4G）
 画像鮮明度、停止距離に問題有りの結論

そこでローカル5Gによる遠隔監視を計画
 機械停止時間 1.8秒以内 機械停止距離 1.0m以内を目標
 画像鮮明により茶工場でのAI機能を検討

2. 遠隔操作における予想問題

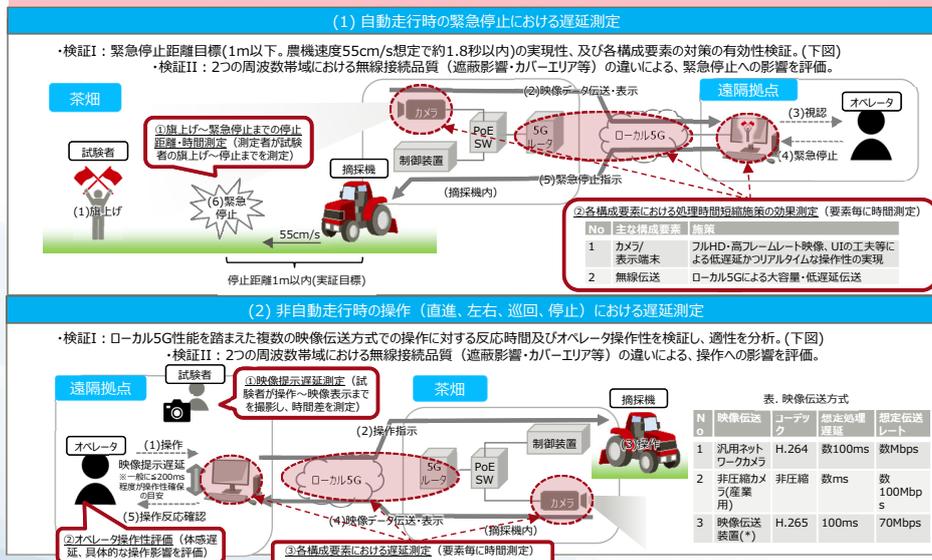
- ①通信速度が速くなると、農機自体の制御処理スピードを早める必要がある
 （ラズベリーパイ 高性能ラズパイに変更）-対策検討中
- ②農機電源容量不足 エンジン発電機を大きくする

6-2. 試験項目概要

項番	項目名	概要	対象周波数帯
1	電波伝搬特性の検証	各測定地点にて電界強度/スループット/遅延時間を測定【経路を1ラウンド回って測定】	4.7GHz 28GHz
2	屋内環境における電波伝搬特性の検証	各測定地点にて電界強度/スループット/遅延時間を測定	4.7GHz
3	様々な帯域幅でのローカル5Gの性能評価	基地局の設定を数通りに変えて各測定地点にて電界強度/スループット/遅延時間/映像品質(カメラ3種)を測定【経路を4ラウンド回って測定】	4.7GHz
4	見通し外となる無線区間における性能評価	摘採機2台、トラック1台を配置した状態で、 ・所定の経路を移動しながら電界強度/無線リンク状態/映像品質(カメラ3種)を測定 ・摘採機上の端末取付位置について2パターン実施【経路を6ラウンド回って測定】	4.7GHz 28GHz
5	事業者間での無線リソース分割・割り当てに関する検証	2台の基地局で、うち1台の設定を2とりに変えて電界強度/スループット/遅延時間を測定【経路を2ラウンド回って測定】 1台の基地局の方向を3とりに変えて電界強度/スループット/遅延時間を測定【経路を3ラウンド回って測定】	4.7GHz 28GHz
6	事業者間での周波数共用による無線リソース分割・割り当てに関する検証	1台の基地局の設定を2とりに変えて電界強度/スループット/遅延時間を測定【経路を2ラウンド回って測定】	4.7GHz
7	所要トラフィック量の変化への対応に関する検証	1台の基地局の設定を2とりに変えて、うち1つにつき流すトラフィックを2とりに変えて電界強度/スループット/遅延時間/映像品質を測定【経路を3ラウンド回って測定】	4.7GHz

6-3. 重要要素に関する具体的検証・評価分析方法

緊急停止・非自動走行時の操作に最適な、ネットワーク要件（遅延・帯域幅）を整理するため、カメラやネットワークのパラメータを変え最適なネットワークの検証を行います。また、遮蔽の影響やカバーエリア等、ネットワーク設計観点も加味した、ネットワーク要件の検証を行います。



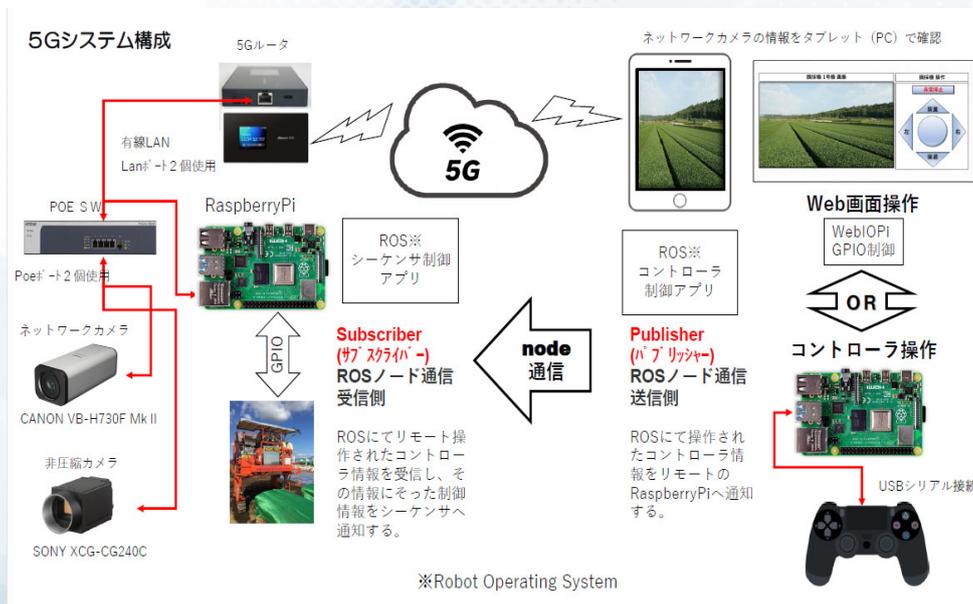
7

コンテンツのご紹介

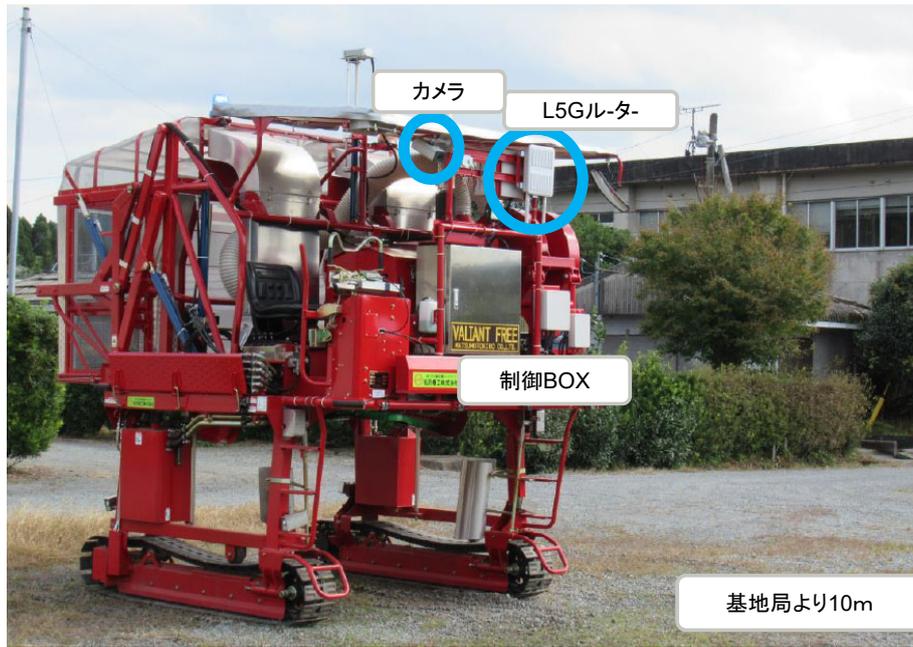


Copyright 2021 FUJITSU LIMITED

7-1. 自動化農機システム全体図

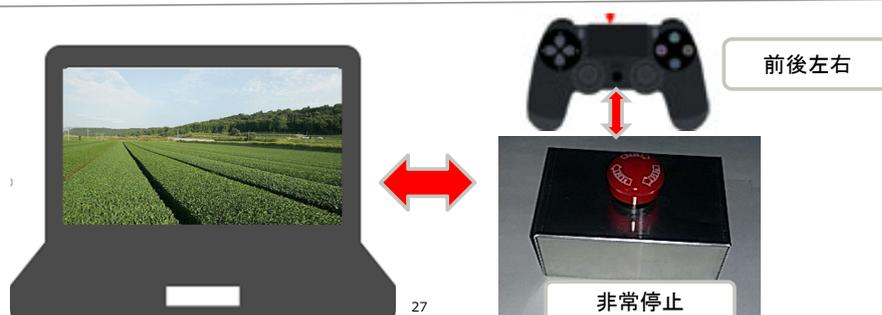


7-2 自動化農機実装状況



26

7-3.開発状況(遠隔操作アプリ)

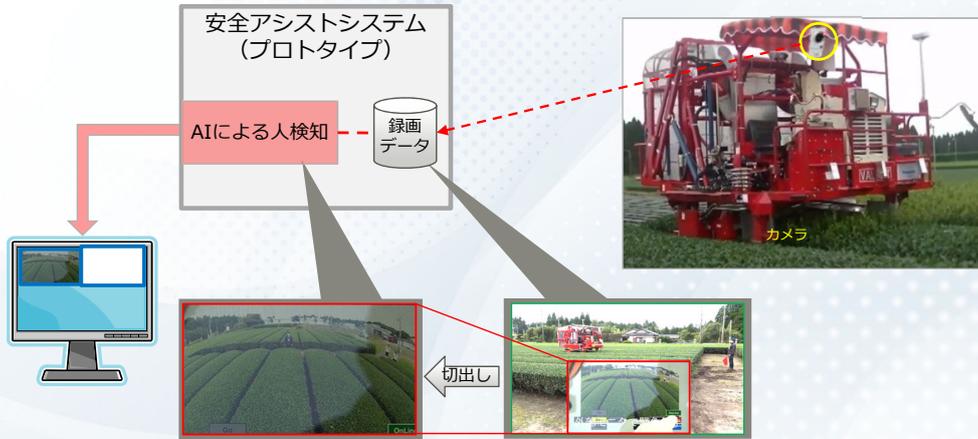


27

AI障害物検知システムプロトタイプ開発



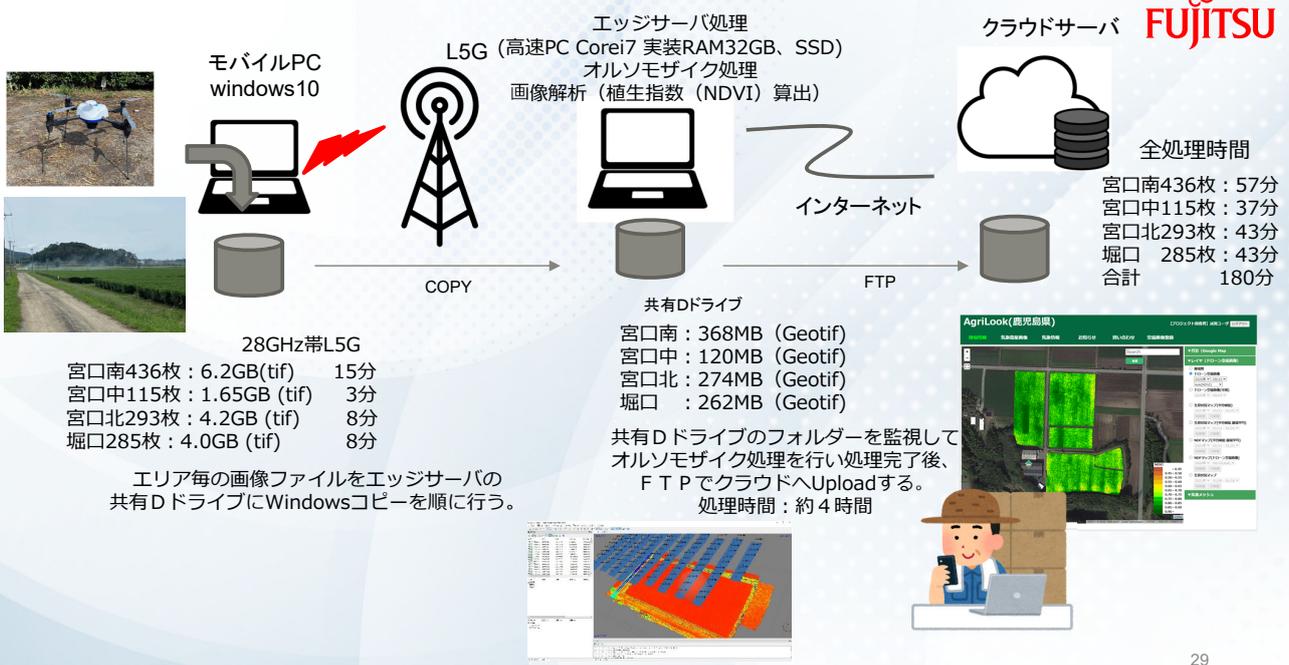
今年度:車載カメラからの画像による障害物（物体）検知技術の有効性確認。



右記ビデオから切出したため画質が良くない
→映像全体が暗め

※車載カメラで撮影した映像での検知機能の検証およびチューニング

7-5. L5Gによるドローンリモセン処理概要



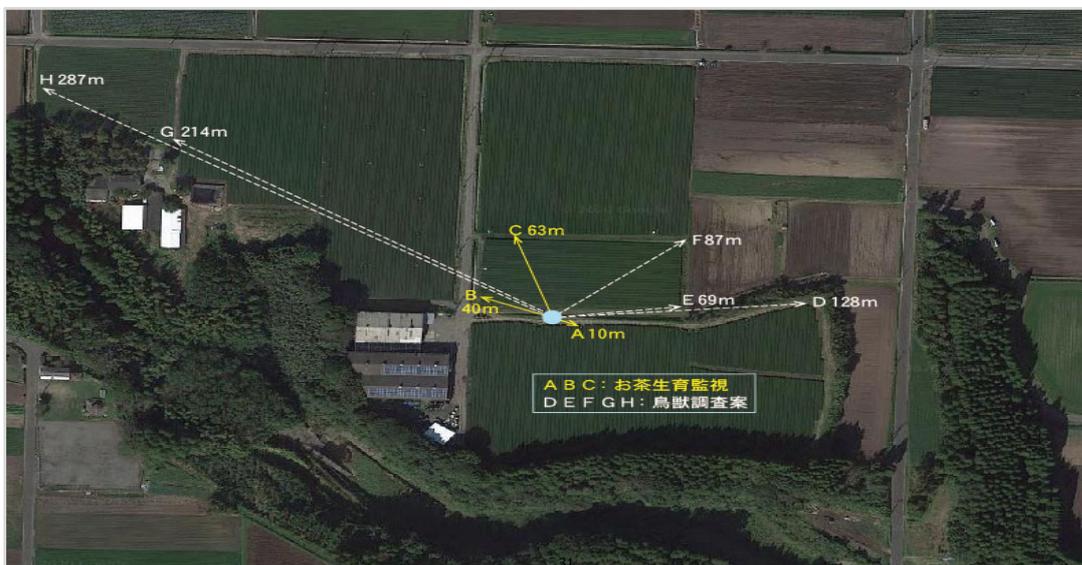
7-8. LPWA画像伝送システム

■実証試験：一番茶 撮影写真（フルHDD, 圧縮率 約50%）



7-9. LPWA画像伝送システム

■L5G事業：志布志市有明町圃場—2020/11/19開始
《 LPWA親機・子機の配置 》



7 - 1 0 LPWA画像伝送システム

■L5G事業：志布志市有明町圃場－2020/11/19開始 《LPWA子機3 静止画カメラ》



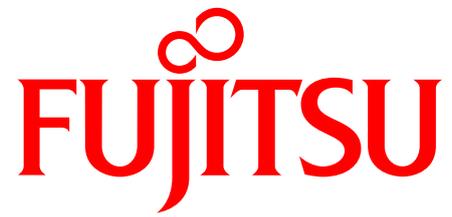
21 FUJITSU LIMITED

7 - 1 1. LPWA画像伝送システム

■L5G事業：志布志市有明町圃場－2020/11/19開始 《アグリマルチセンシングSaaS 週間表示画面》



FUJITSU LIMITED



shaping tomorrow with you