

分野：野菜・花き

広域モニタリング技術による最適産地栽培システムの開発

試験研究計画名：広域無線による地域内集合知収集およびビッグデータ解析に基づく産地経営支援システムの開発

地域戦略名：熊本県次世代施設園芸コンソーシアム

研究代表機関名：西日本電信電話株式会社〔所属機関名：熊本支店〕

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

トマトの生産量および施設園芸ハウス面積が全国1位の熊本県においても生産農家の経営安定（収量・品質向上）は喫緊の課題です。その解決策の一つであるICT技術の導入については、導入コストの大きさから、経営への負担が伴い、普及が進まない状況です。そのため、本研究では、低コスト耐候性ハウスでトマトを栽培している農家の収益向上、生産物の品質安定ならびに生産性向上を目的とした低コストの産地経営支援システムの開発に取り組みました（図1）。

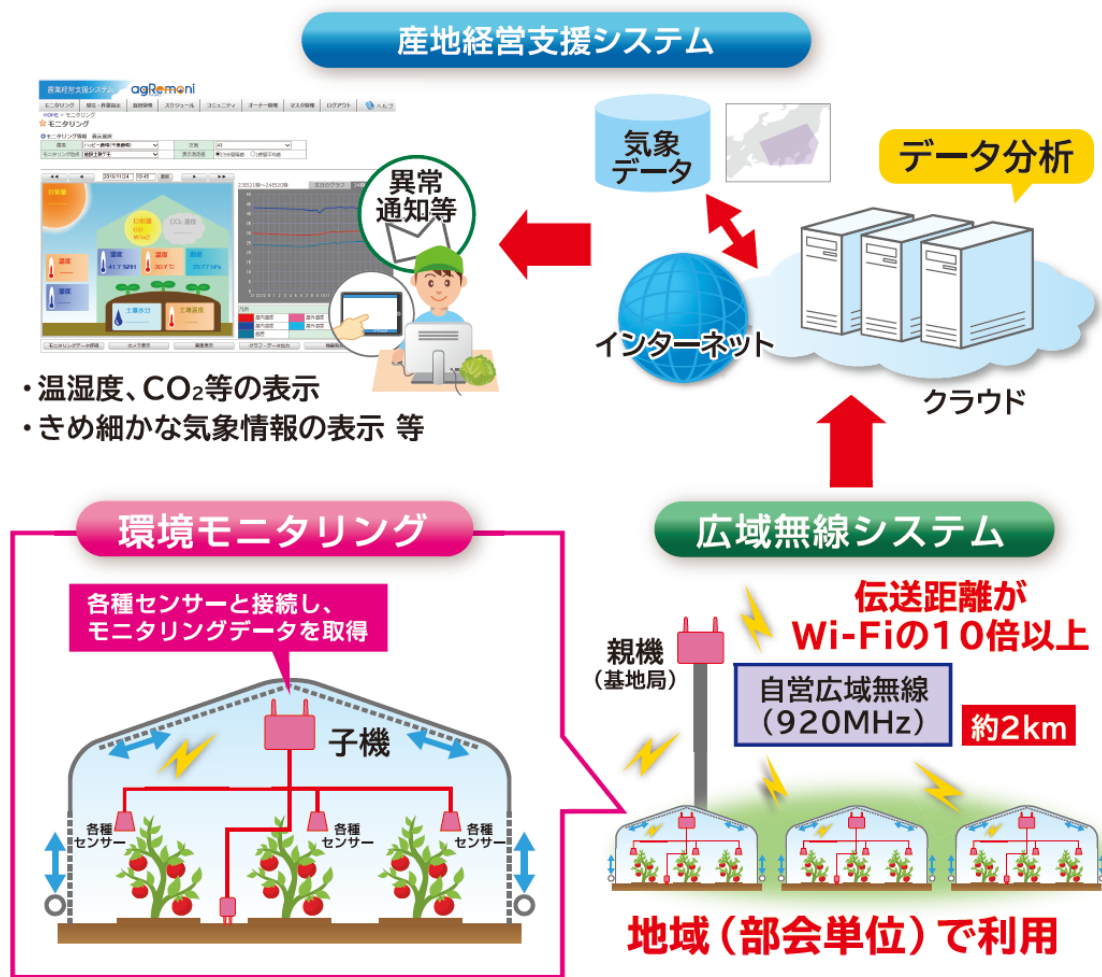


図1 取組の概要

技術体系の紹介：-

1. 低コストで利用できる広域無線ネットワークと遠隔のモニタリングによる「広域モニタリング技術の開発」

地域内広域無線ネットワークや各種センサー等の機器と接続し情報収集や送受信ができるインターフェース機能、モニタリングデータや栽培関連のノウハウなどの地域内集合知をクラウド上で収集する機能の開発を行い、地域でICTインフラを共有して、ICTサービス利用コストを大幅に削減する事を目標としています。

広域エリアをカバーする通信インフラ基盤としてLPWA（Low Power Wide Area）の利用や、環境モニタリングデータや栽培関連のノウハウをクラウド上で収集する環境モニタリングシステムが特徴です。（図2、3）

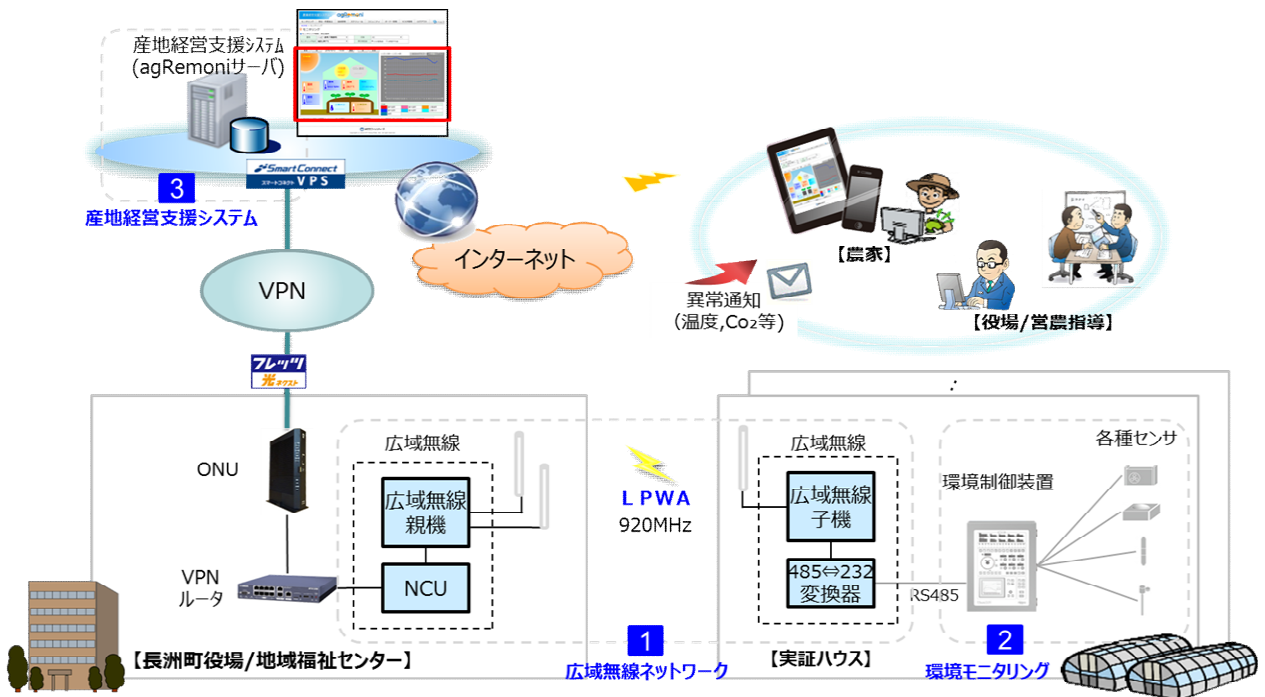


図2. 実証フィールドと広域無線システム

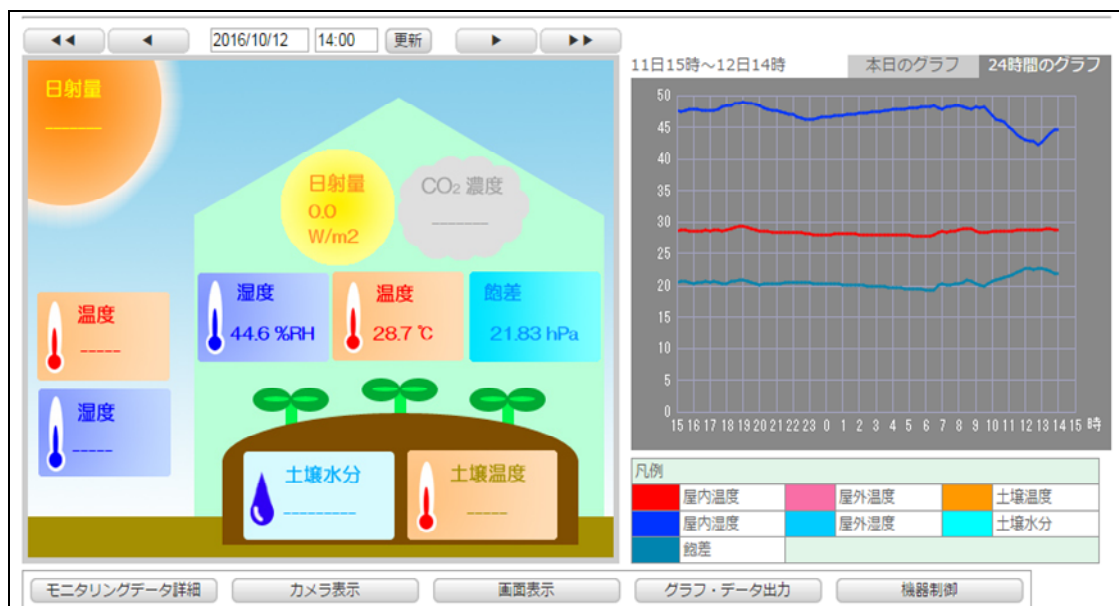


図3. 産地経営支援システム（画面）

2. 高度環境制御下でのトマト栽培技術やノウハウの集積とデータ解析による「最適栽培技術の提示」

生産性向上に向けた最適栽培技術の確立を目的に、地域内でモニタリングしたデータを参照・共有できるシステムの開発や、収集したデータ等の比較、解析できる機能の開発を中心に実施しました。収集した各ハウス内の環境データをもとに比較・確認を行うとともに、コンソーシアムメンバーや研究機関の知見を参考に環境制御装置（熊本県の事業で開発されたニッポー社製の装置）における最適な栽培パラメータ（季節区分を5つに分け、季節に応じて室温の時間帯別の上限値・下限値や湿度・飽差、CO₂、灌水の閾値等）を設定（図4）しました。特に導入前は、各ハウスとも湿度が高く除湿含めた制御が適切でなかったことから、裂果や病気で生産ロスが年間2割以上あり、また、CO₂も日照時間帯では不足状態（日射量が多い日はCO₂発生装置を導入しているハウスも不足）で、光合成能力の低下につながる状況でした。導入後は、各ハウス内の環境が設定値にもとづき最適化され、裂果や病気の影響を抑え生産ロスを半分まで低減でき、農薬コストも合わせて低減することができ、また、CO₂濃度の適正化や日射量に応じた自動灌水の適用等により生育環境を最適化することで収量が上がり、肥料コストの低減にもつながりました。

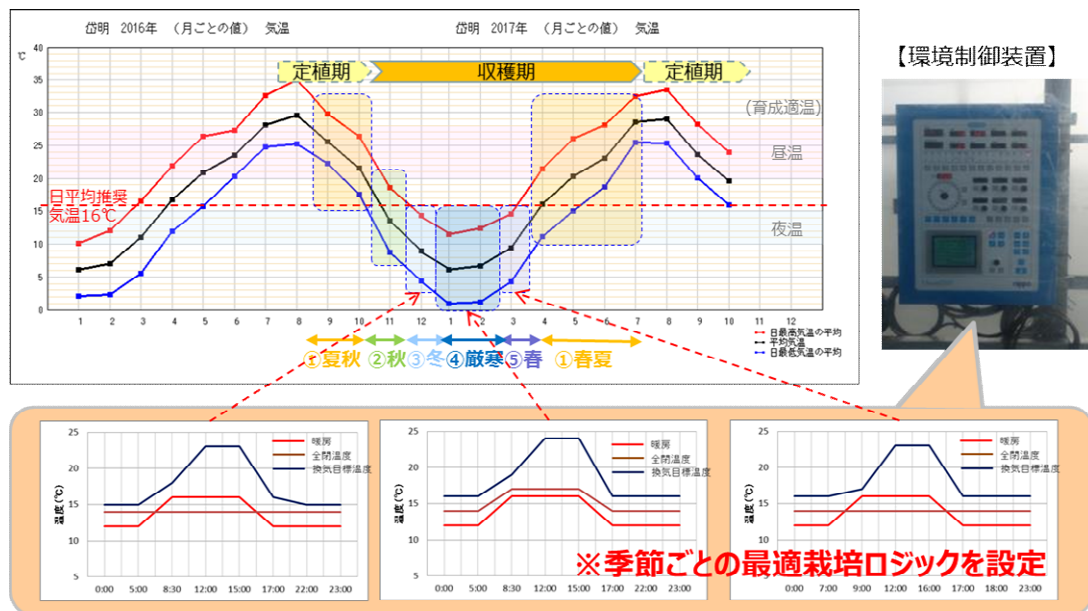


図4. 季節区分毎の最適栽培（環境制御）ロジック

環境モニタリングについては、屋外では温度、風向/風速に加え日射量等を中心に、屋内では温度、湿度、CO₂濃度、土壌水分量等を中心にデータ収集し、モニタリング環境を構築することで、環境の見える化を実現しました。また、複数農家のハウス内環境比較や作業内容に関する比較が可能となり、地域の知の共有と活用への仕組みづくりを提供することもでき、生産者がこれまで勤や経験をもとに行っていた作業を、生産者がコンソーシアムメンバーと連携して、データに基づいて制御ロジックを見直すことで、単収の向上を図ることができます。実証過程では、ハウスによって朝方の加温時に結露したり、除湿時にハウス内の温度低下が見受けられたため、他のハウスの状況を参考に加温のタイミング（朝方はゆるやかに、除湿時は加温しながらすかしを開けたり等）を見直し、産地のハウス内環境を最適化していきました。

技術体系の経済性は：

経営改善効果

本研究では地域でICTインフラを共有するモデルにより、ICT導入コストを50%以上削減（サービス利用料5,000円/月未満）することを目標に取り組み、データ通信手段を複数の生産者で共通化することにより、50%削減できる見通しが得られました。

また、農家5戸（面積：約30a/戸、年収：約10～12百万/戸）の実証試験の結果、研究開始H28年度（H28.8～H29.2末累積値）と研究最終年度H30年度（H30.8～H31.2末累積値）の比較（H29年度はロジック調整前のため比較対象から除く）では、平均で農家当たり年間収量が約5%アップ、営農コスト15%削減ができました（表1）。その結果、H28年度比較で農家あたり約25%農業所得増の効果があるものと試算されました。（表1）

表1. 収穫量・収入と費用の試算結果

実証農家 5戸計	収穫量(t)		収入(百万円)		費用(百万円)		所得(百万円)		備考	
	全体	2月累計	全体	2月累計	全体	2月累計	全体	2月累計		
実証 年度 (対H28比)	H28年度	146.7	45.9	58.7	18.4	12.0	9.5	46.7	8.9	
	H29年度	129.1	48.0	51.0	19.0	14.3	11.8	36.7	7.3	日射不足で収穫減、重油単価増で費用増
	H30年度	—	48.4	—	19.1	—	8.0	—	11.0	※最終年度は、H30.8～H31.2末迄で評価
	(対H28比)	—	105%	—	104%	—	85%	—	125%	収穫増と費用(肥料/農薬)減で、所得25%増 ※H29年度はロジック調整前のため比較対象から除く

※期間は、全体：8月～翌年7月末迄、2月累計：8月～翌年2月末迄
※費用は肥料・農薬・電気代・燃料代(重油、灯油)を合算

経済的な波及効果

ICT導入コストの低減により、地域でのICT導入の促進が進む（H28～H30の3年間で、県内普及面積が30haへ拡大）と同時に、地域での知の共有化を推進させることができるようになりました。今後は、産地全体の活性化および収量向上（10a当り10tから11tへ）が期待されます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

本研究成果は、地域の知を共有し、生産者および産地全体の収量・所得向上を目的に取り組んでいることから、提供は施設園芸を営む生産者や地域の生産部会や営農指導・研究・営農支援を行う関係機関への導入を想定しており、今回の実績から、県内や西日本エリア、全国の対象地域に展開することが可能と考えています。

技術導入にあたっての留意点：

今回は、ミニトマトを対象とした研究（事業最終年度末（2月末まで）の結果で効果を評価）に取り組みましたが、品目に関係なく施設園芸には本技術を適応することは可能と考えています。導入にあたっては、品種の生育に適した制御方法が求められることから、部会等の組合員と連携したり、営農指導員や研究機関等のアドバイスが得られる体制を整えることが、効果を得る上で重要と考えております。

研究担当機関名：

西日本電信電話株式会社 熊本支店 スマート光タウン推進室、エヌ・ティ・ティテレコン(株)

お問い合わせは：西日本電信電話株式会社 熊本支店 スマート光タウン推進室

電話 096-321-6035 E-mail smthts-kumamoto@west.ntt.co.jp

執筆分担（西日本電信電話株式会社 熊本支店 スマート光タウン推進室 谷口 英樹、富田 学）