

UECSプラットフォームで日本型施設園芸が活きるスマート農業の実現 中小規模多棟分散の多種多様な園芸施設に対応した低コスト高性能環境計測制御システムの実証

UECS研究会会員を中心に、近畿大学が代表機関になり、農研機構生物系特定産業技術研究支援センターの革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト)に上記テーマで応募し、採択されました。下記の組織で、「UECSスマート施設園芸実証研究コンソーシアム」を結成し、平成28(2016)年度～平成30(2018)年度の3年間で、現地実証試験等を通じ、UECSによるスマート施設園芸の普及推進を図ります。

【代表機関】 学校法人近畿大学(UECSスマート施設園芸実証研究コンソーシアム)

【参画研究機関】 (国)岡山大学、(研)農研機構西日本農業研究センター、(国)九州大学、(株)ワビット、三基計装(株)、宮崎県総合農業試験場、山口県農林総合技術センター、岡山県農林水産総合センター、香川県、神奈川県農業技術センター、埼玉県農業技術研究センター

(普及担当機関) 宮崎県農業経営支援課、山口県山口農林事務所、岡山県農林水産総合センター、香川県、神奈川県農業技術センター、埼玉県加須農林振興センター

【研究・実証地区】 和歌山県紀の川市、岡山県岡山市、香川県善通寺市、福岡県福岡市・北九州市、宮崎県宮崎市・日南市、山口県山口市、岡山県赤磐市・倉敷市、香川県綾歌郡綾川町、東京都港区、神奈川県平塚市・高座郡寒川町、埼玉県加須市

【研究の目的】 生産の中堅を担う中小規模多棟分散の多種多様な日本型園芸施設に導入でき、各地域の個性豊かで販路拡大が見込める生産物の効率的生産のためのUECSプラットフォームを活用した分散型の複合(統合)環境制御システムを実証します。6か所の実証地域で、10%以上の収量増・売上増・生産コスト減等を目指します。

9個の研究課題を設定・推進

中小規模多棟分散施設の統合的環境計測制御に適したシステムの実証

研究目的

- ・ 中小規模多棟分散施設の統合的環境計測制御に適したシステムの実証
- ・ 離散施設を結び低維持コスト情報ネットワークのシステム設計と評価

実施項目

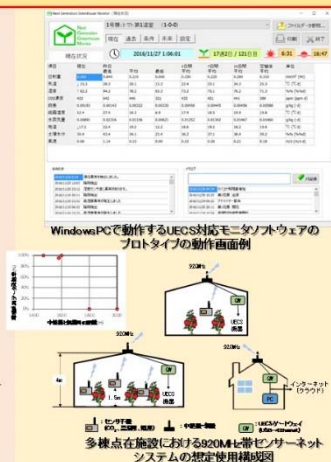
- ・ Arduino、RaspberryPiを利用したシステム開発
- ・ 高出力Zigbee(2.4GHz帯)と920MHzセンサーネットワークの性能評価

主要成果

- ・ 各種システムのハード・ソフトを開発し、各実証地にシステムを設置
- ・ 到達試験では920MHz帯を使用すると1.25km四方の点在ハウス等をネットワーク可能

今後の展望

- ・ UECS用モニタソフトウェアの完成度を高めオープン化して本技術体系の普及を促進
- ・ 920MHz帯の離散施設情報ネットワークシステムとUECSを連携させてハウスで実証



環境制御機器のICTを活用したリニューアルとその有用性の検証

研究目的

- ・ 過去に開発された環境制御システムの老朽化が進み、更新が難しくなっている。そこでIoTを活用した機器のリニューアルを行う。

実施項目

- ・ 既存の環境制御コントローラをIoTを利用してUECSに対応させてリニューアルする。
- ・ ヒートポンプ制御に対応したコントローラを作成する。

主要成果

- ・ 環境制御用コントローラを改良し、ICTを利用した情報通信で情報を簡単に収集し環境制御機器を制御できるよう改良を行った。

今後の展望

- ・ ヒートポンプなど新たな環境制御機器に対応したコントローラを同時に、複合的な制御が簡単に実施可能なコントローラを作成する。



試作した環境制御機器 (YoshiMax)



YoshiMaxにブラウザからアクセスすると高度な環境制御の設定が可能になる

UECS用制御ロジック開発ツールの実証試験

研究目的

- ・ 地域ごとに異なる環境制御手法に対応するため、温室に流れるデータを分かりやすく表示し、それらを組み合わせ、計算させることで様々な制御ロジックを簡単に生成できるUECS用制御ロジック開発ツールを作成する。

実施項目

- ・ UECS用制御ロジック開発ツールのプロトタイプの仕様を作成し、開発を行った。

主要成果

- ・ 視覚的に分かりやすくデータの流れを編集できるユーザーインターフェースを実装した。
- ・ 様々なセンサの送出手続きをユーザーが記述したスクリプトで演算を行い、制御ノードを操作することで複雑な統合環境制御も実現できる。

今後の展望

- ・ 初年度だけでは実装できなかった機能を追加し、改良をはかる。
- ・ ユーザーが利用しやすいようにマニュアル等を整備する。



宮崎県UECS複合環境制御によるキュウリ・スイートピーの高品質・高収益生産体系の構築

研究目的

- ・ 小・中規模ハウスにおける実用的な複合環境制御システムを活用した高品質・高収益生産技術の確立
- ・ 農家は場における技術の実証と普及

実施項目

- ・ ハウス内外の温度、日射等に基づく効率的なCO2施用を行うための制御技術の確立
- ・ ヒートポンプを活用した温度、湿度制御技術の確立

主要成果

- ・ 低コストUECS制御機器によるキュウリの温度制御及びCO2局所施用とスイートピーの生長点スポット冷房による温度制御を実証した。

今後の展望

- ・ 低コストUECS制御システムの改良を進める。
- ・ 現地実証に適した制御プログラムの検討を行う。



試験場内YoshiMax設置状況



キュウリ・スイートピーの試験状況

UECSプラットフォームで日本型施設園芸が活きるスマート農業の実現 中小規模多棟分散の多種多様な園芸施設に対応した低コスト高性能環境計測制御システムの実証

山口県 イチゴの大規模ハウス群のUECS統合環境制御による 高効率・省力生産体系の構築

研究目的

- ・本県イチゴ生産の中心となる大規模ハウス団地経営において、高位安定生産を実現する。

実施項目

- ・UECS統合環境制御と省力生産技術による大規模ハウス群でのイチゴ高効率・省力生産体系の構築
- ・UECS関連技術の生産者及び関係機関による学習・普及

主要成果

- ・UECSモデルハウスと従前体系ハウスを設置
- ・環境計測データを活用した環境制御機器の統合運転を実証
- ・イチゴ栽培への適応性確認
- ・講習会によりUECS関連技術の習熟度向上

今後の展望

- ・UECSと省力育苗技術を組み合わせた高効率イチゴ生産体系の構築・現地展開

・UECSモデルハウスを設定



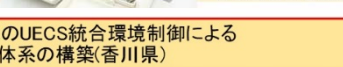
導入技術:UECS環境制御システム、環境計測ネットワーク「かおり野」省力育苗技術

・クラウド環境を活用した統合環境制御を実践 ・イチゴ栽培に適用



WEB上で機器操作と制御プログラム構築が可能

・UECS低コストDIYキットの作成講習会を開催



岡山県UECSを利用した統合環境制御によるスイートピーの生産性の向上

研究目的

- ・岡山県のスイートピー栽培で、既存の環境計測・制御システムをUECSにリニューアルし、生産性の向上および生産コストの削減を図る。

実施項目

- ・現地実証農場において、既存の環境計測・制御システムをUECSにリニューアルする。
- ・農業研究所において、ヒートポンプを用いた夜間冷房による落蕾抑制技術を確立する。

主要成果

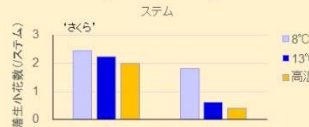
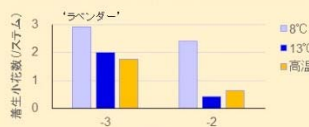
- ・現地における環境計測・制御システムの現状を確認し、環境制御に関する生産者の要望を聞いた。
- ・ヒートポンプを用いた夜間冷房による落蕾抑制効果を確認し、8℃冷房の効果が高いことを認めた。

今後の展望

- ・今年度中に現地の環境計測システムを、次年度以降に環境制御システムをUECS化する。
- ・落蕾抑制に効果的な夜間冷房温度を明らかにする。



現地実証農場の既存の環境制御システム



夜間冷房がスイートピーの落蕾に及ぼす影響

7. 中小規模施設園芸産地のUECS統合環境制御による 高効率・省力生産体系の構築(香川県)

研究目的

- ・中小規模遠隔地温室の効率的環境モニタリング・制御システムの確立
- ・栽培の安定・育苗の省力化が可能な早期定植・本圃増殖法の確立

実施項目

- ・生産者圃場において既存の環境制御機器をUECS対応にリニューアル。CO₂制御と各種換気機器の連動制御を実施
- ・早期定植における増殖倍率および室素中断による花芽分化育一法の確立

主要成果

- ・遠隔地の環境を詳細に把握・記録し、利便性の向上と栽培の見える化を達成
- ・8月20日からの室素中断で花芽分化は促進される

今後の展望

- ・高度なCO₂および環境制御の実証し、生産性の向上を図る
- ・UECS対応機器の導入・利用促進のための啓もう活動および早期定植・本圃増殖法の普及のための現地実証の拡大



UECS対応システム (YoshiMax) を導入 (香川農試温室)



イチゴ早期定植・本圃増殖法の試験状況 (香川農試温室)

神奈川県UECSによる中小規模複数温室の効率的環境モニタリング・制御システムの 確立および普及促進のための教育

研究目的

- ・中小規模複数温室の効率的環境モニタリング・制御システムをトマト栽培において確立。
- ・普及促進のための教育を実施。

実施項目

- ・生産者(ほ場)において既存の環境制御機器をUECS対応にリニューアル。また、CO₂施用+湿度制御(加湿)を軸とした環境制御を実施。
- ・普及促進のために研修会等を実施。

主要成果

- ・UECS対応により、利便性向上。
- ・普及指導員およびJA営農指導員対象に研修会を実施し、理解を深めることができた。

今後の展望

- ・中小規模複数温室を対象としたUECS対応機種に用いるソフトの検討。
- ・生産者対象に研修会を実施し、関心を高めるとともに、普及啓発資料を発行。



UECS対応システムにリニューアルした現地実証ほ場 (神奈川県高座郡寒川町)



指導員対象の研修会 (平成28年8月31日 神奈川県農業技術センターにおいて実施)

埼玉県施設野菜におけるUECS統合環境制御による高効率安定生産技術の確立

研究目的

- ・中小規模経営体における環境制御装置のUECSプラットフォームへのリニューアルによる生産性の向上
- ・多彩な都市型の施設園芸の経営形態のニーズに対応したオーダーメイド型の手法の検討

実施項目

- ・高効率省力技術の実証に向け既存の環境制御機器をUECS仕様によるリニューアル及びCO₂局所施用技術の確立

主要成果

- ・実証地におけるUECSプラットフォーム導入による可視化、各制御機器の連動化による利便性の向上
- ・若手普及指導員に対する施設園芸における技術習得に活用

今後の展望

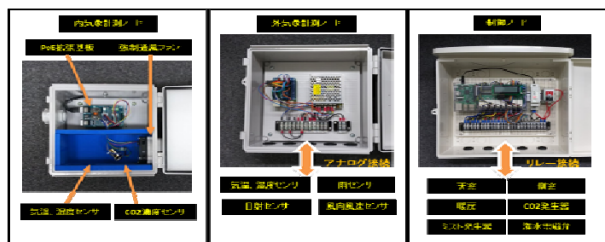
- ・生体情報を連動させたCO₂施用を中心とした環境制御技術の実証及び普及に向けた検討
- ・普及指導員、JA営農指導員等への研修環境づくりとしての活用、生産者に対するPR、研修機能としての活用



加須市北川辺実証ほCO₂局所施用技術実証



地域選果施設との連携 (選果データの活用) 北川辺選果場



ワビットが開発製品化したUECS計測制御機器

