



スマート施設植物生産システムの構築

Keywords: 環境計測制御システム、農業情報システム、温室、植物工場、養液栽培、自動化

● 研究概要

温室、ハウス、植物工場などの、高度植物生産について、主に工学的な立場から研究開発を推進しています。特に気象環境計測制御、養液栽培による成育促進、ICT利用による意思決定支援システム等を重点的に研究しています。



所属 生物工学科
生物生産工学研究室
教授
氏名 星 岳彦
Takehiko Hoshi

URL: <https://www.hoshi-lab.info/>

● 研究テーマ

・ICT導入によるスマート施設植物生産の達成

施設植物生産では、施設内部の生産環境を適切に制御して生産性や品質を著しく向上させることが可能である。環境制御を適切かつ省エネルギー的に実現するためにコンピュータを用いた環境制御システムの導入が重要である。しかし、既存のシステムは性能が低く、価格が高すぎる問題があった。そこで、施設内の各機器に低コスト小型組込コンピュータを内蔵して、自律分散型のユビキタス環境制御システム(UECS、ウエックス)を開発した(図1、論文1)。

UECSでは、各機器が情報交換する規格をオープン化し、研究機関の研究開発、企業の製品開発に容易に利用できるようにしたことで、研究会、企業コンソーシアムが結成され、施設環境制御通信のスタンダード規約として参画組織が広がっている(URL1)。これに基づいて開発された機器は、製造会社、機種の違いなく接続可能であり、協調して植物生産の環境計測制御を行うことが可能になった。

中小規模の植物生産施設にUECSを導入可能にし、ICTによる生産性の向上を図るため、低コストオープンソースハードウェアのコンピュータ基板、MEMS等の新技術を導入した高性能低コストセンサの導入等を目指した、スマート施設園芸研究プロジェクトを推進している(図2、著書1, 2、URL2)。この研究により2021年度日本農業工学会賞を受賞した。

・高度植物生産の実用化・普及のための各種技術の研究開発

植物を、大量・高品質に生産するための植物生産施設である温室・ハウス・植物工場に関する各種高度植物生産技術に関する研究開発を実施している。具体的には、各種の施設内気象制御機器、養液栽培機器、栽培自動化機器、生産管理機器等に関するものを主な対象としている。

これらの技術を応用した家庭用低コスト植物工場(図3、論文2)、細霧冷房制御装置、補光制御装置、分散型培養液管理装置、植物移動装置などを開発している。

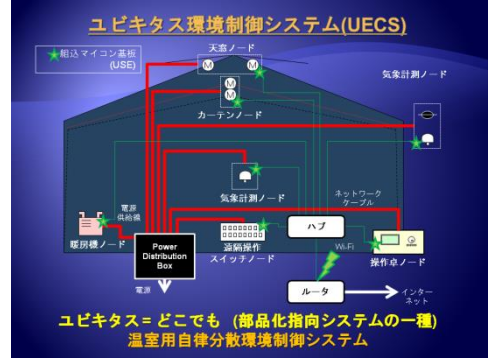


図1. ユビキタス環境制御システムの概要



図2. UECS研究プロジェクトの成果ページ



図3. 小型植物工場でのアオジソの栽培試験

● 論文・特許等

【論文】

1. 日本の施設園芸とユビキタス環境制御システムの現状と展望, 植物環境工学, Vol.28, p.163-171 (2016).
2. 電球型蛍光灯を用いた居住空間向け小型低コスト野菜工場の提案, 植物環境工学, Vol.22, p.187-193 (2010).

【著書】

1. 新スマート農業(共著), 農林統計出版, 第3章(p.33-74)・第4章-5(p.120-135)(執筆・編集), ISBN978-4-89732-407-4 (2019).
2. Ubiquitous Environment Control System: An Internet-of-Things-Based Decentralized Autonomous Measurement and Control System for a Greenhouse Environment, Automation in Agriculture, IntechOpen, p.107-123, DOI: 10.5772/intechopen.71661 (2018).

【URL】

1. <https://uecs.jp/>
2. <https://smart.uecs.org/>