

普及情報
分類名〔野菜〕

情 3

複合環境制御が可能な低コスト DIY 型環境制御システム

宮城県農業・園芸総合研究所

要約

UECS に準拠した低コスト DIY 型環境制御システム（登録商標：アルsprout）により、低コストでありながら必要十分な複合環境制御が可能である。また、制御ノードや内気象ノードの作成に『Arspout DIY キット』や制御ソフトウェア『Arspout Pi（パイ）』を利用することで、初心者でも導入可能である。

普及対象：環境制御に取り組みたい生産者を支援する普及指導機関
普及想定地域：県内全域

1 取り上げた理由

施設園芸における環境モニタリングや制御が注目を集めているが、その中のシステムの一つとして、通信規格がオープン化された自律分散システムである、ユビキタス環境制御システム（以下 UECS）がある。このシステムは UECS のノード間の通信規約が公開されているため、低コストで自作可能で、自律分散システムのため、センサーや制御盤の追加が容易で、環境モニタリングから制御とステップアップ可能であり、環境制御の導入初心者にとっても取り組みやすいといった特徴がある。しかし、これらの機器の製作には電気工作やプログラミングに関する基礎的な知識が必要であり、初心者が取組むにあたっての障壁となっていた。

そこで、近年販売が開始された「UECS に準拠した低コスト DIY 型環境制御システム（登録商標：アルsprout）」は、これらの技術的な負担を大幅に軽減し、初心者でも導入可能であると考えられるので普及情報とする。

2 普及情報

(1) アルsprout により、外気象（気温、降水状況、風速・風向、照度等）と内気象（気温、湿度、二酸化炭素、日射量、培地温）をモニタリングして、天窗、カーテン（保温、遮光）、二酸化炭素濃度、暖房、換気扇、灌水、送風を制御できる（図1）。

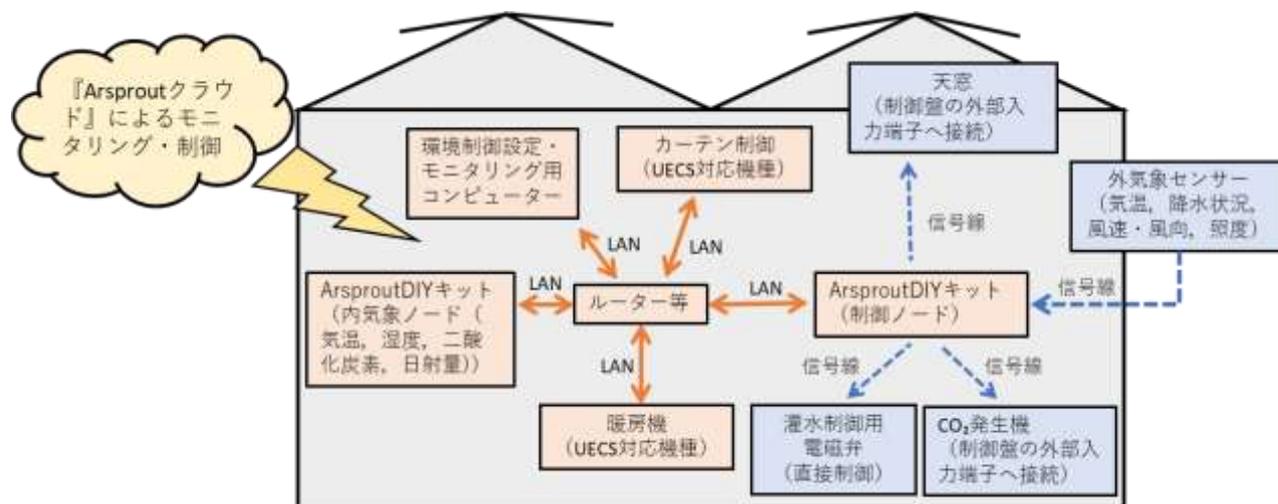


図1 Arspout による環境制御機器の構成とその接続方法の例

UECS 機器（ノード）間には LAN ケーブル等で接続され、双方向通信により送られてきた情報を基に各機器が状況判断し動作する。その他の機器については制御ノードからの信号（命令）によって動作する。

- (2) Arsprout DIY キットを使った場合、ノードの作成に要する時間は制御ノードが 1.5 時間、内気象ノードが 1 時間程度である。特に複雑な作業はなく、マニュアルに沿って進めることで、容易に作成できる(図 2, 3)。制御ノード、内気象ノードともに、自身でパーツ等を購入し組み立てることと比べると作成作業は非常に簡略化できる。
- (3) 一般的な複合環境制御(天窓(左右)、カーテン(保温、遮光)、二酸化炭素濃度、暖房、換気扇、灌水、送風)を行うためには接点が 13 点程度必要だと想定される。本キットの制御ノード 1 台の接点は 8 点のため、制御ノードが 2 台(うち 1 台は外気象センサー付き)が必要で、その他、内気象ノード、通信機等を導入すると費用は 50 万円程度である。

3 利活用の留意点

- (1) アルスプラウトはアルスプラウト株式会社の提供するサービスであり、ソフトウェアである『Arsprout Pi (パイ)』と、制御ノードや内気象ノード本体として『Arsprout DIY キット』、データの蓄積や遠隔操作を可能とする『Arsprout クラウド』等から構成される。
- (2) 実証栽培では、栽培期間を通じて問題なくヤシ殻培地によるナスの養液栽培が可能で、10.0 t/10a 程度(収穫期間 3 か月)の収量が得られている。栽培試験は宮城県農業・園芸総合研究所内の 3 号鉄骨ハウスにて、宮城型養液栽培システムにヤシ殻培地を充填し(培地容量 35-40L/m)、単為結果性ナス(穂木: P C 筑陽, 台木: グランシールド(トマト台木))を 3 月に播種、4 月に定植した。畝間 160cm×株間 15cm(主枝 1 本仕立てつる下ろし栽培)とし、生育状況に合わせてアルスプラウトにより環境制御した。5 月 21 日から 8 月 20 日にかけて収量調査を行った。
- (3) 機器の設置および制御盤から直接もしくは外部入力端子を経由して制御するための信号線の設置に係る電気工事については、資格が必要で、有資格者以外の電気工事は法律で禁止されている。
- (4) 様々な機器に接続できるが、その可否と方法については各メーカーに確認すること。
- (5) 今回の Arsprout DIY キットと同じ接点数、センサー(外気象センサーを除く)のノードを自身でパーツ等を購入し、組み立てた場合には、制御ノード、内気象ノードでそれぞれ、3.2 万円、7.8 万円程度である。Arsprout クラウドを利用する場合には、今回の条件では通信費用 7 千円/6 か月、クラウド利用料 2.6 千円/月程度である。(年間 5.5 万円)ただし、金額はデータ数など通信状況により異なる。
- (6) 環境データはクラウド上でモニタリングできる他、インターネットに繋がずとも、無料で利用可能な栽培現場モニタリングソフトウェア「UECS-GEAR」でモニタリングできる。なお、栽培現場モニタリングソフトウェア「UECS-GEAR」は、農林水産省の研究費を元に、近畿大学で企画・開発されたソフトウェアである。
- (7) 栽培現場モニタリングソフトウェア「UECS-GEAR」でのモニタリングおよび Arsprout Pi でのモニタリング、環境設定には別途パソコンが必要である。ただし、データを蓄積しない場合には、制御プログラムは各ノードの小型コンピューター上で動くため、常時つなげておく必要はない。
- (8) 複数の計算値や条件をあわせた高度な各制御にも対応可能であるが、制御項目の設定には環境制御に対する最低限の知識が必要である。
- (9) Arsprout Pi による環境制御の設定は容易であり、マニュアルが充実していることから初心者でも問題なく設定できる(図 6)。

(問い合わせ先: 宮城県農業・園芸総合研究所 野菜部 電話 022-383-8122)

4 背景となった主要な試験研究の概要

- (1) 試験研究課題名及び研究期間
みやぎ独自の園芸生産技術の開発(令和 3 年度)

(2) 参考データ



図2 低コストDIY型環境制御システム（商品名：Arsprout DIYキット）の制御ノード（内部）



図3 低コストDIY型環境制御システム（商品名：Arsprout DIYキット）の内気象ノード（左：外観, 右：内部）

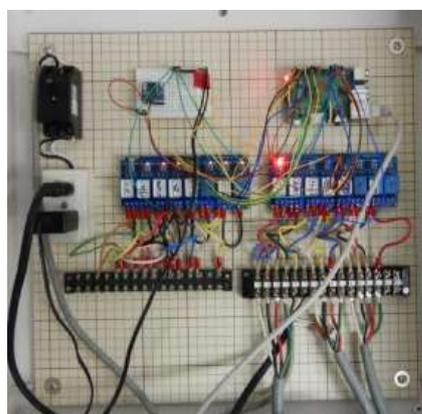


図4 自作した制御ノード（左：外観, 右：内部）

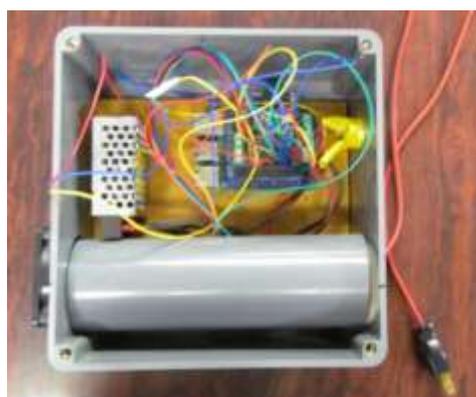
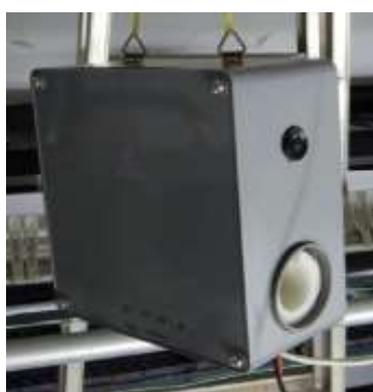


図5 自作した内気象ノード（左：外観, 右：内部）



図6 Arsprout Pi (Raspberry Pi 上で動作する汎用環境計測制御ソフトウェア) による環境制御の設定画面

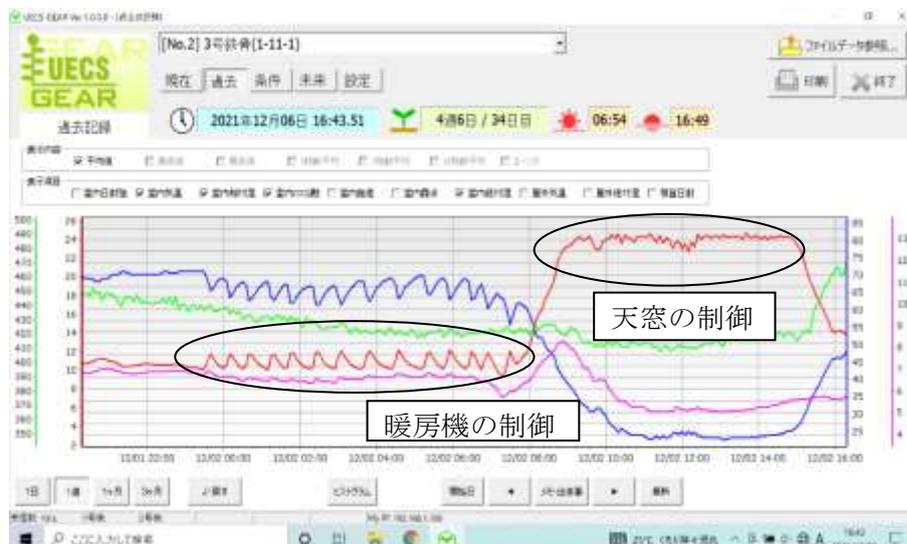


図7 栽培現場モニタリングソフトウェア「UECS-GEAR」によるモニタリング

(3) 発表論文等

イ 関連する普及に移す技術

なし

ロ その他

なし

(4) 共同研究機関

(株)サカタのタネ