

スマートグリーンハウスの構築とシミュレーション

Building and Simulating a Smart Green House

電子科 小林 賢悟 雨宮 功英 加藤 毅哉 加藤 勇典 中嶋 光

1. 研究概要・目的

電子科マインドストーム班では、毎年神奈川工科大学創造工学部ホームエレクトロニクス開発学科の金井研究室と連携を行い、課題研究を行っている。これまで『スマートハウス』『AIを使ったライトレース制御』『スマートトスター』などのテーマに取り組んできた。今年度はマイクロビットを用いた無人でも作物を育てることができるグリーンハウスモデルの研究・開発を検討することになった。この研究では、地球外等の太陽光がない宇宙船内等の環境下で最適な農作業をどのようにすればよいかということについて検討した。

2. はじめに

今回は、通常の太陽光がある環境下と、LEDの光を地球上の環境と同じように作物に供給し、その中でLEDの光を供給する時間や、光の色を変化させ、どの環境が最も作物を成長させるのに適しているか実験を行った。水の供給については、ポンプが内蔵されたモーターを用いて、決まった時間に自動で水を供給できるようにした。

3. 研究内容

私たちの研究は、マイクロビットを使ってLEDとモーターの制御を行い、作物育成のための環境作りを行った。今回の研究では、豆苗を使って実験を行い、以下の4つの条件に分けて研究を行った。

- ①太陽光を当てて育てた場合
- ②LED(白色)を24時間当てて育てた場合
- ③LED(白色)を日照時間に合わせて、8:30から17:00の間当てて育てた場合
- ④LED(紫色)を日照時間に合わせて、8:30から17:00の間当てて育てた場合

実験を行うにあたり、電子科の暗室を使わせていただき、LEDの光が他の豆苗に干渉しないような環境を構築した。また、レゴブロックを用いて、稼働状況を安定的に確認することができるシステムを構築した。

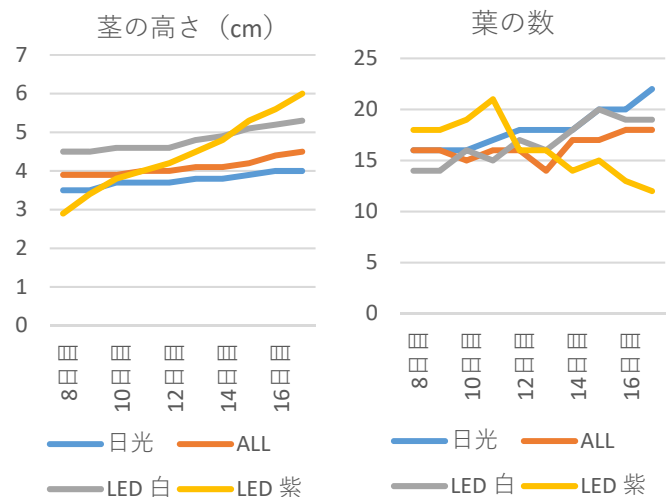
4. 取組状況

実験を行う上で、最終的に完成した環境は以下のようになった。マイクロビットと豆苗育成用装置、豆苗に水を供給するためのポンプと水入れ、5Vの電源を安定供給する電源機構で構成される。この機構では育成状況によってLEDライトの位置の上下ができる点、配線を見やすくするためブレッドボードを使用し長時間の稼働を安定させた点、マイクロビット本体をレゴブロックで固定しLEDやポンプを安定させた点の3点を特に工夫した。



5. 成果

豆苗の成長の結果は以下ようになった。



写真で左から

- ①日光(葉が大きい)
- ②LED白常時点灯(ALL)
- ③LED白半日点灯
- ④LED紫半日点灯(最も茎が長い、葉が一部枯れた)



6. 考察

- ・マイクロビットを用いて、LEDとポンプの時間制御を自動で行い、LED光で豆苗を育てられることが可能となった。
- ・土壌センサを用いれば土壌の水分量を制御しながら、土を使った栽培も可能になる。
- ・葉の大きさは日光で育てた豆苗が良く育った。LED光では、白LEDを常時点灯し光を当て続けた方が葉が大きくなり良い結果となった。また半日LED光を当てた場合は葉は小さく、光を求め茎の長さが伸びた。紫LEDでは、途中から葉が枯れてきており光量が不足していた。

7. おわりに

研究にあたり、ご指導していただいた金井研究室、測定環境を構築するためご協力していた方々に感謝いたします。