



# 植物工場及び圃場の最適な 栽培環境に必要な環境変数 の制御及びその管理

東京大学農学部生物環境工学専修3年

石橋宙郎

# はじめに

## 対処すべき課題

- 農業従事者の減少、急速な高齢化

## 対策

- IoTを活用した自動化システムの導入

# IoT技術導入の目標

- ▶ 危険を伴う作業、重労働の自動化  
(荒天時の水門の開閉、重量のある資材などの運搬)
- ▶ 植物工場における低コスト、簡易的かつ汎用性の高い  
自動制御システムの導入  
例：スマホアプリなどで簡単に操作  
→スマート農業の他に促成栽培、精密農業等への応用

# 試作機の説明

開発環境Arduino IDE

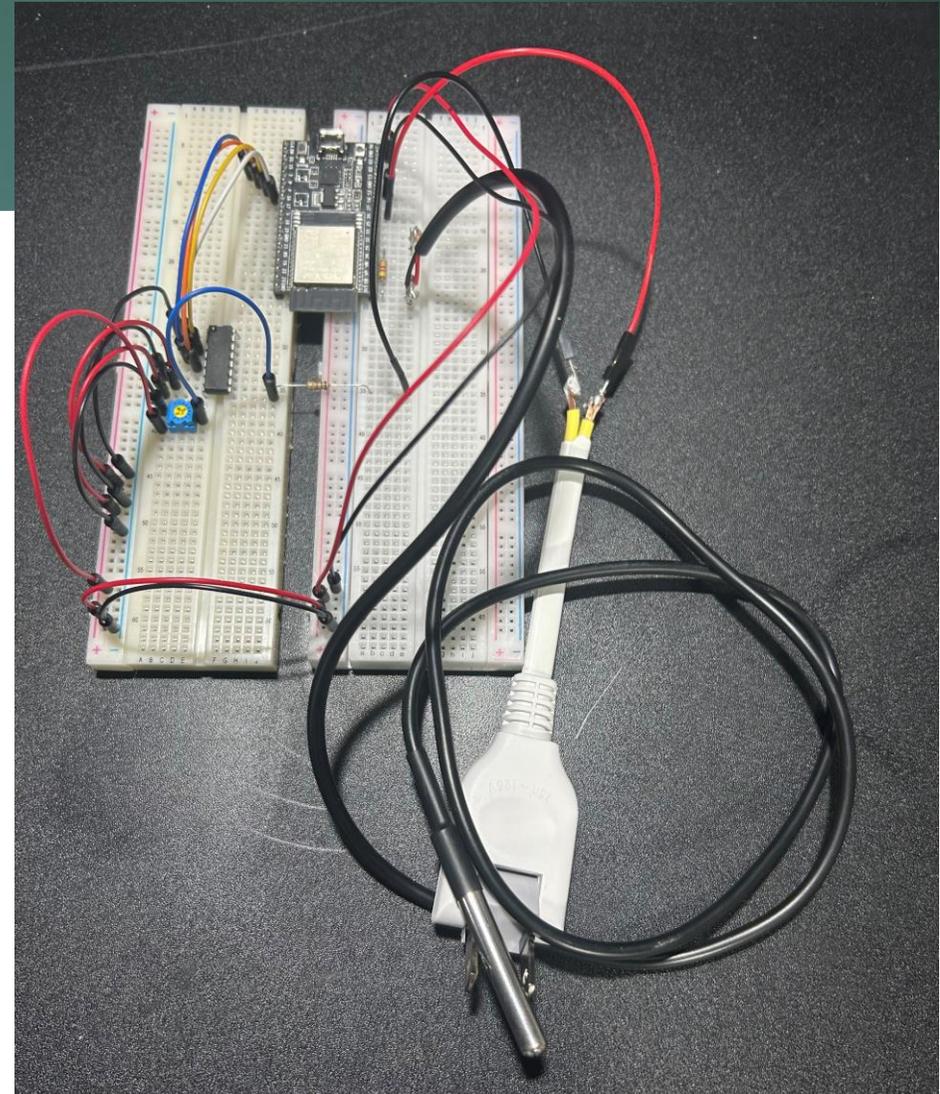
材料

ESP32 Devkit(マイコンボード)

プラグユニット(市販品)

DS1820防水加工(温度センサ)

製作費2500円前後



# 試作機の説明

## 測定原理

ECセンサ：培養水中の電圧降下を測定

導電率 $\kappa$ の導出式

$$\kappa = \frac{V}{I} \times \alpha$$

$\alpha$ :セル定数(電極の距離により定まる)

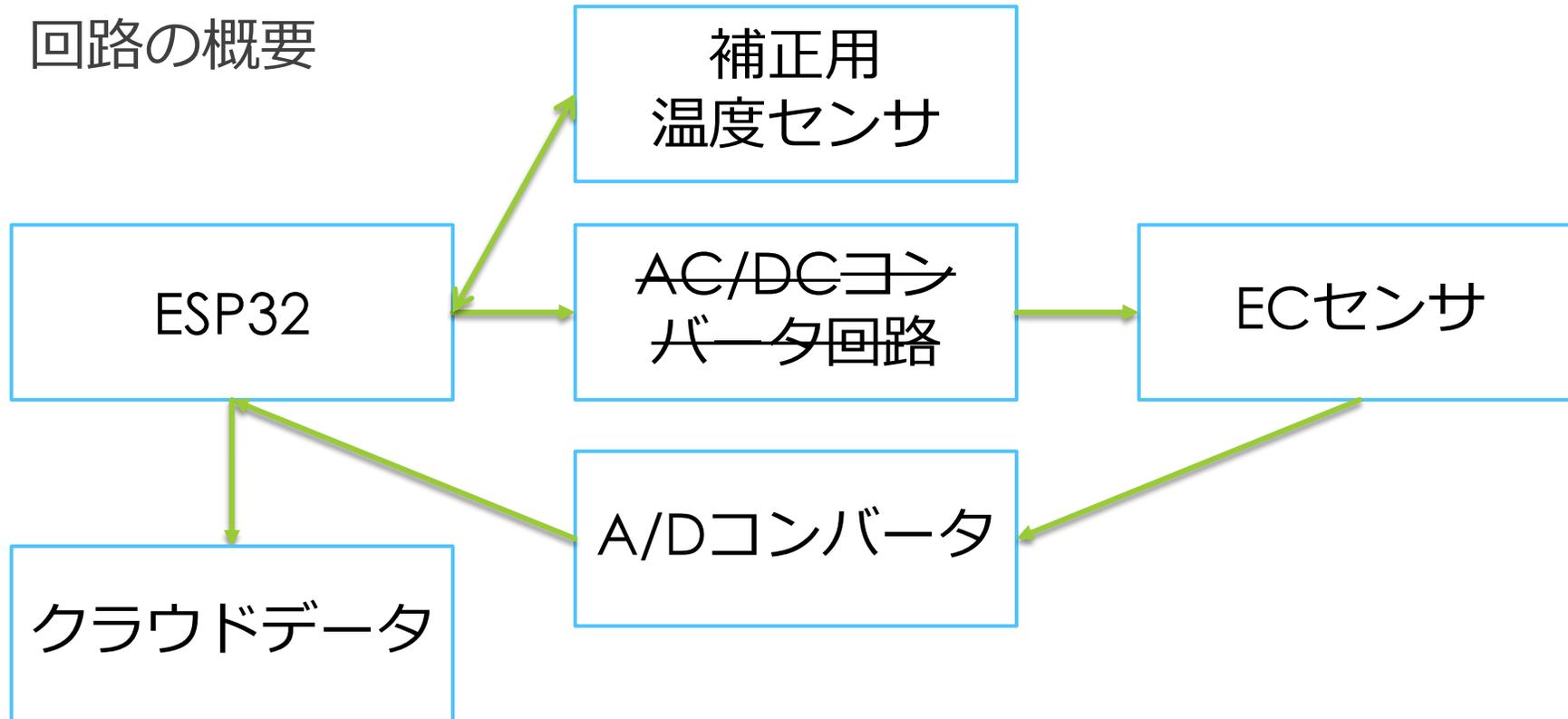
→距離が固定されるプラグユニットの流用が最適

※温度補正が必要

導電率から培養水中の溶存イオン濃度を算出

# 試作機の説明

## 回路の概要



# 試作機の説明

## 課題点

- 直流による計測では分極が発生し、時間とともに計測精度が著しく低下、栽培用水にセンサの金属イオンが溶出  
交流による計測は回路が複雑化(簡易化の目標に反する)
- 適切な測定ができる環境の整備  
(培地に砂利を使うことでカルシウムが溶出する可能性)

# 試作機の説明

## 解決策の提案

- 断続的なパルス電流による計測で分極をなるべく抑える
- 培地を有機物由来のものに変更

# 今後の展望

- ◆ 栽培作物の品種や、現状の諸問題等の様々なニーズに合わせて柔軟に対応できる、自動化システムの開発
- ◆ 農家の方々が導入しやすいように、低コスト化、操作や管理の簡略化を進める必要がある