

距離測定システム：技術報告書要約

1. プロジェクト概要

- **科目:** 電子計測工学の基礎
- **テーマ:** 超音波センサ HC-SR04 と ESP32 を用いた非接触距離測定システムの設計と誤差

+2

- **開発メンバー:** レ・ティエン・ヒエウ、グエン・クオック・フイ、タ・ヴァン・ヴィエット、ホアン・クオック・ヴィエット

2. システム仕様

- **動作電圧:** 5VDC.
- **測定範囲:** 2cm ~ 450cm.
- **精度:** ± 0.2cm.
- **ユーザーインターフェース:** OLED ディスプレイによるリアルタイム表示.

3. ハードウェア構成

- **制御ユニット:** ESP32 DevKit V1 (Wi-Fi/Bluetooth 内蔵、低消費電力).

+2

- **センサユニット:** HC-SR04 超音波モジュール (40kHz の音波を利用).

+1

- **表示ユニット:** OLED SSD1306 (128x64 ピクセル、I2C 通信).

+2

4. 測定結果と誤差解析

本プロジェクトの核心は、単なる測定ではなく、統計的な手法を用いたデータの信頼性評価にあります。20.00 cm の距離での実測結果は以下の通りです：

+1

- 参照機器: 30cm 直定規（最小目盛 0.1cm）。
- 平均測定値 (X_{tc}): 20.115 cm.
- 標準偏差 (σ^*): 0.2111.
- 最終結果: $X = 20.115 \pm 0.1453$ cm ($n=20, \tau=3.1$).

5. 結論と今後の展望

- 本システムは、低コストで高精度な距離計測を実現し、ロボットの障害物回避などに有効であることを証明しました。
- 今後は、騒音環境下での精度向上のため、カルマンフィルタなどの信号処理アルゴリズムの実装を検討しています。