

‘22年度 冬季打ち上げ CDR

H-57

# 新型共通計器

担当

岩井 祐樹 (2CEU1107)

# 目次

---

- 概要
  - 共通計器の目的
  - 新型共通計器の特徴
- 成功基準
- 仕様
  - ハードウェア構成
  - データ処理
  - フライトモード
  - 分離ロジック
  - 通信システム
- 地上ソフトウェア
- 検討事項
- 進捗状況
- ガントチャート

## 概要 / 共通計器の目的

---

- 分離機構に分離信号を送る
- 飛行データの取得と記録を行う

# 概要 / 新型共通計器の特徴

---

- マイコンにArduinoを採用
  - 拡張性・運用性・保守性が向上
- フライトモードによる指定高度分離
  - 落下分散の縮小が期待できる
- 双方向無線通信システム
  - 地上ソフトウェアを使用してコンフィグ設定・状態監視が可能

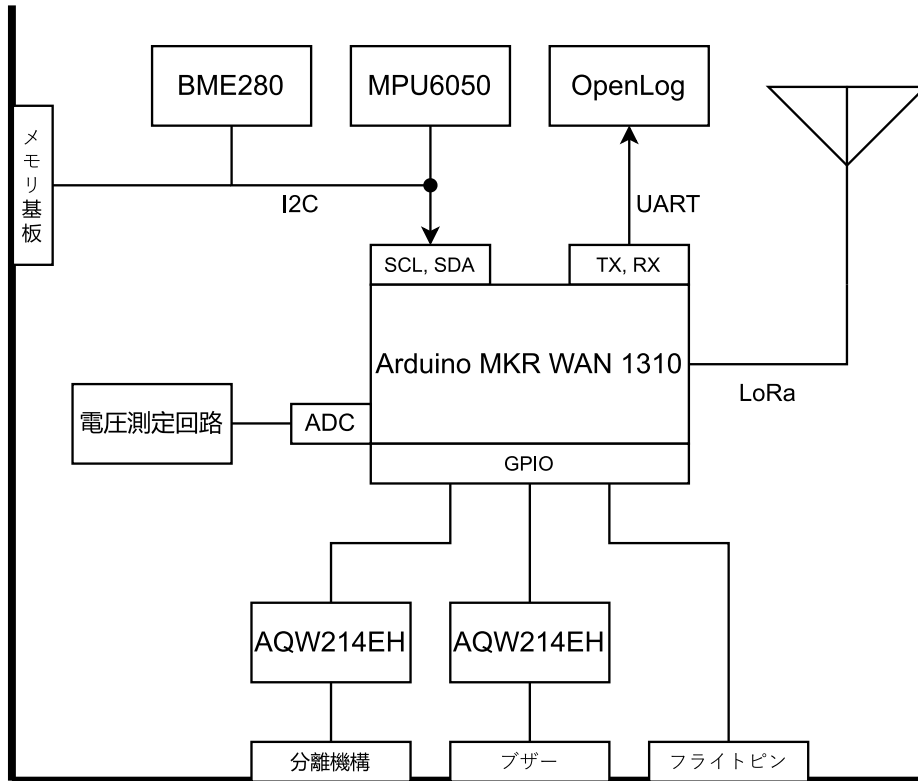
# 成功基準

---

- MIN: タイマーによる強制分離
- FULL: 指定高度での分離
- ADV: 双方向無線通信の正常動作

# 仕様 / ハードウェア構成

## メイン基板

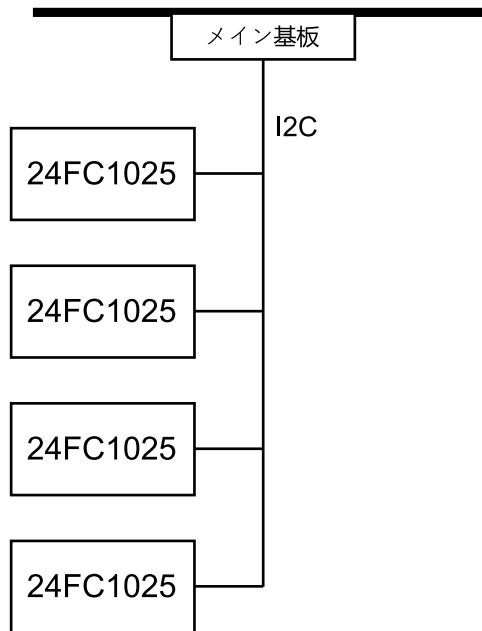


- **Arduino MKR WAN 1310** [商品ページ \(秋月\)](#)  
メインコンピュータ LoRaで無線通信が可能
- **BME280** [商品ページ \(秋月\)](#) [データシート](#)  
気圧・気温・湿度センサ 高度算出に使用
- **MPU6050**  
加速度・角速度センサ 速度・姿勢角算出に使用
- **OpenLog** [商品ページ \(スイッチサイエンス\)](#) [ドキュメント](#)  
microSDカードモジュール 飛行データの保存に使用
- **AQW214EH** [商品ページ \(Digi-Key\)](#) [データシート](#)  
PhotoMOSリレー Arduinoの3.3Vで12Vを制御

# 仕様 / ハードウェア構成

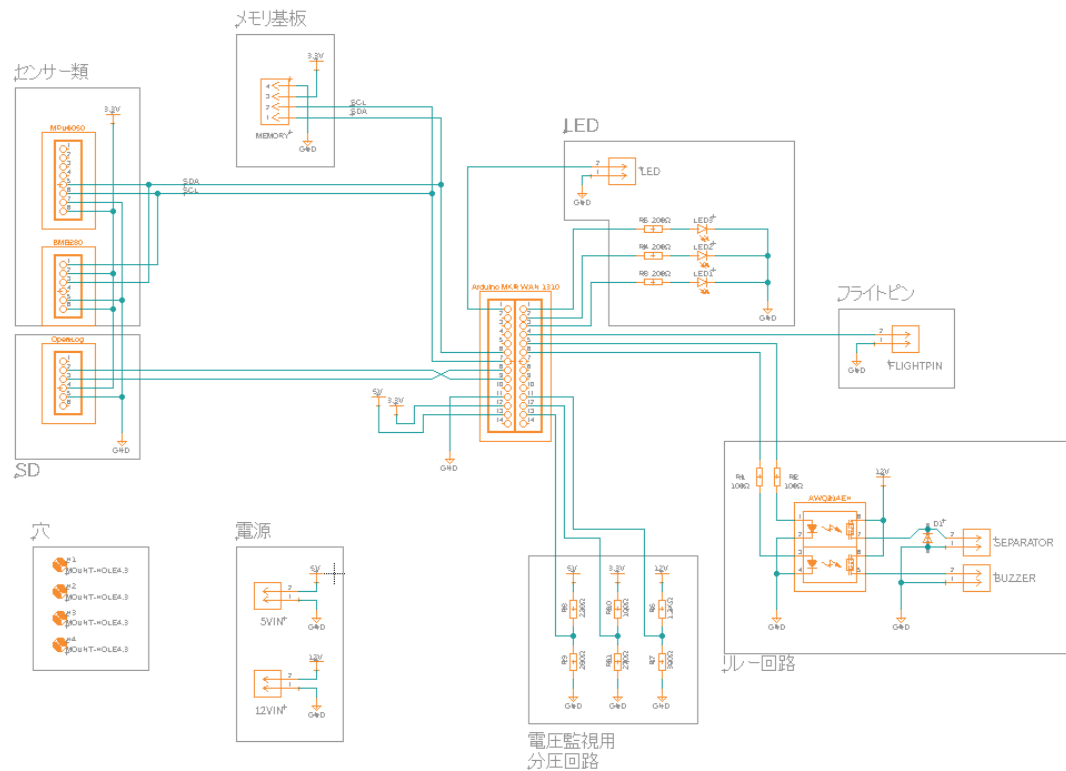
## メモリ基板

- 24FC1025 [商品ページ \(秋月\)](#)  
EEPROM 容量128KB

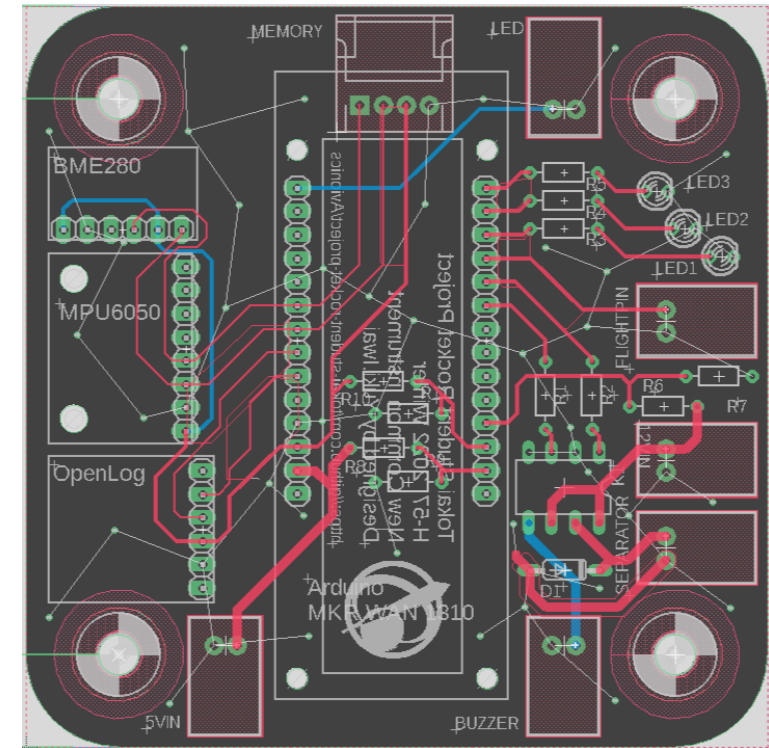


# 仕様 / ハードウェア構成

## 回路図



## ボード図



80x80 mm

電源供給 5V, 12V



# 仕様 / データ処理

- 高度算出

気圧, 気温から以下の式で算出

$$\text{高度} = -44330.77 \times \left( \left( \frac{\text{気圧}}{\text{基準気圧}} \right)^{0.190263} - 1 \right)$$

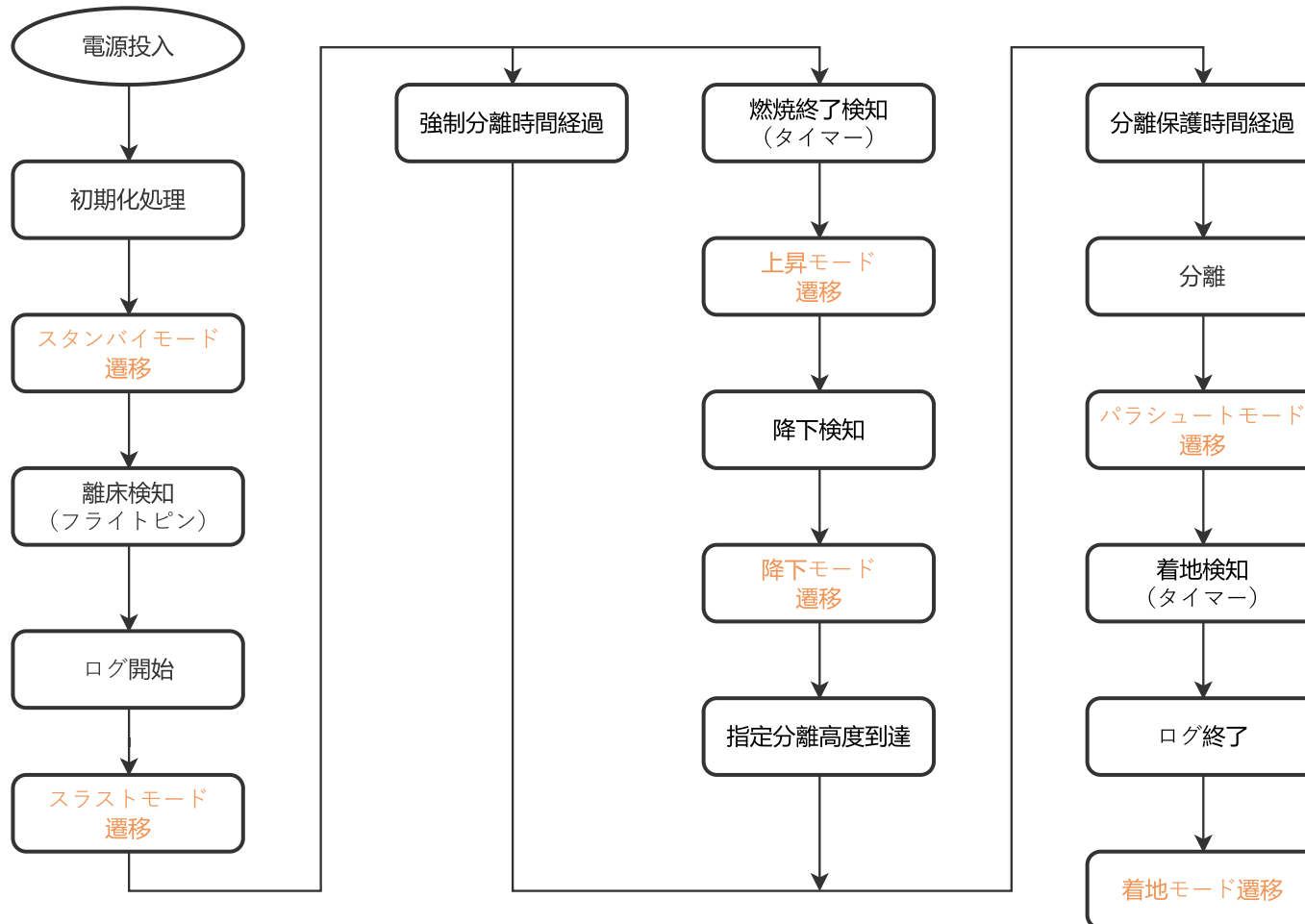
- 速度算出

ハイパスフィルタを用いて加速度から重力加速度を除去  
これを飛行時間で積分して算出

- 姿勢角算出

加速度, 角速度からMadgwickフィルタで算出

# 仕様 / フライトモード



動作レート: 100Hz

強制分離は最優先

# 仕様 / 分離ロジック

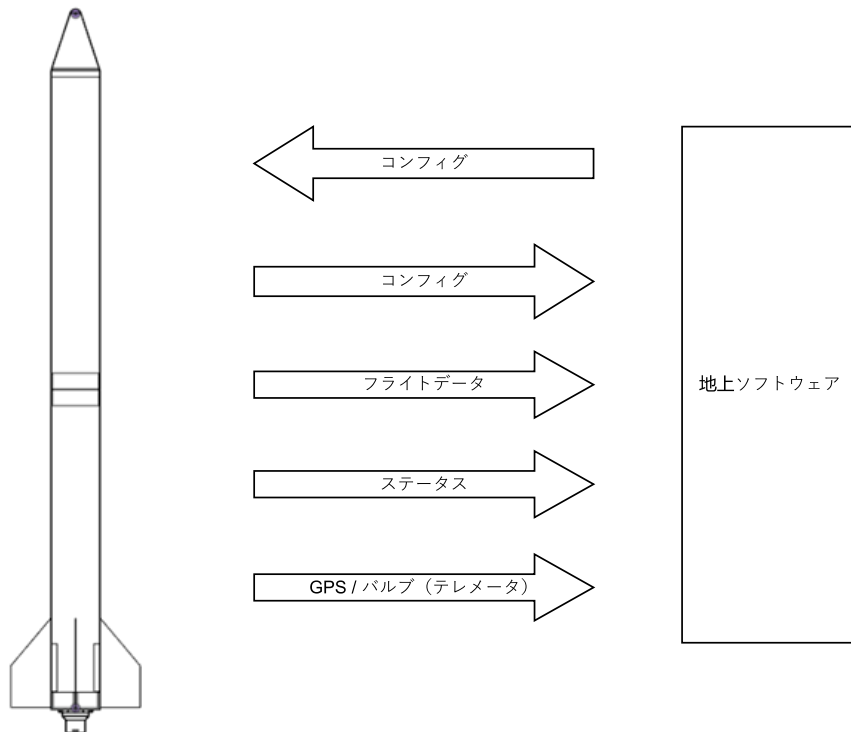
---

## 想定されるシナリオ

1. 正常動作  
頂点で降下モード遷移  
指定高度分離
2. 降下検知の感度が高すぎる  
分離保護時間直後に降下モード遷移  
指定高度分離
3. 降下検知の感度が低すぎる/センサ不具合  
強制分離

# 仕様 / 通信システム

LoRaで双方向無線通信  
周波数は920MHz帯



- コンフィグ  
指定分離高度, 基準気圧, 想定燃焼時間, 分離保護時間, 強制分離時間, 想定着地時間を打ち上げ直前まで設定可能
- フライトデータ  
飛行時間, 高度, 速度, 加速度, 姿勢角をダウンリンク
- ステータス  
フライトモード, フライトピンの状態, 不知火の状態, ブザーの状態, 電圧をダウンリンク
- GPS / バルブ  
位置, バルブの角度をテレメータからダウンリンク

# 地上ソフトウェア

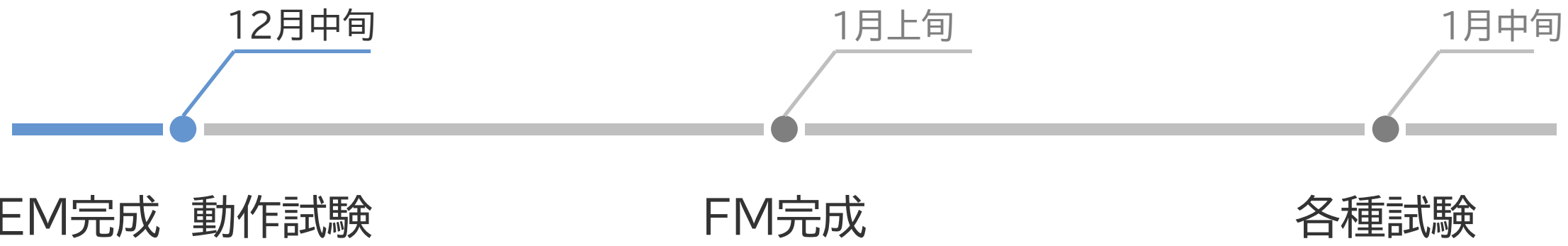


# 検討事項

---

- フライトピン（機体）
- 各種試験の日程

# 進捗状況



# ガントチャート

詳細は[こちら](#)

