

一軸レーザ距離センサを用いたUAVの 周辺認識についての研究

金沢工業高等専門学校

織田隆誠
木村俊介
村田涼真
伊藤恒平

はじめに

UAVの活躍

空撮、監視



偵察



運搬



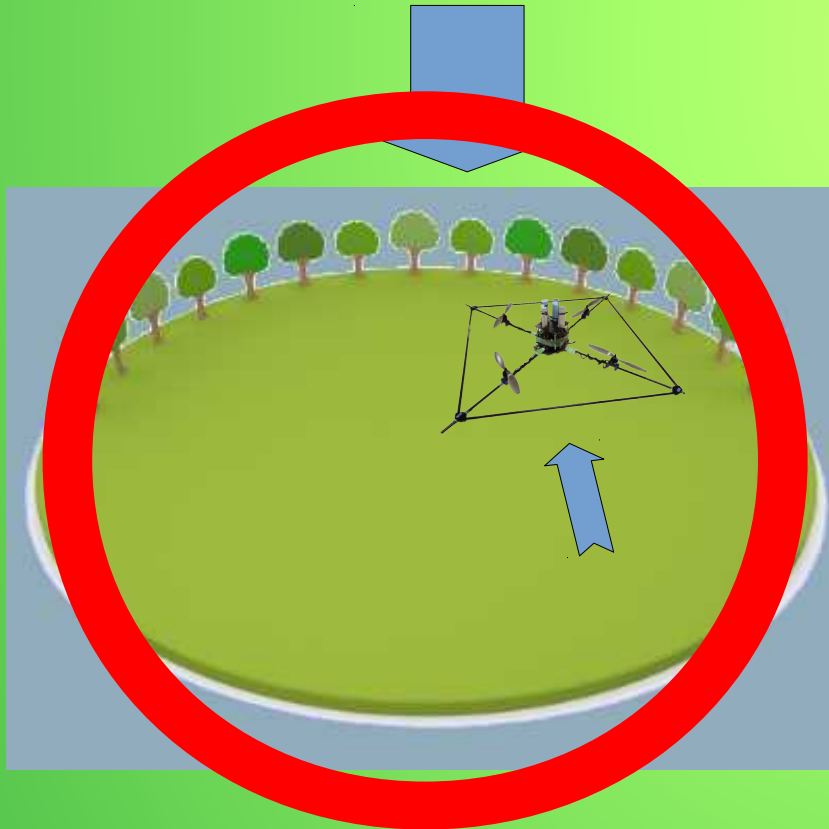
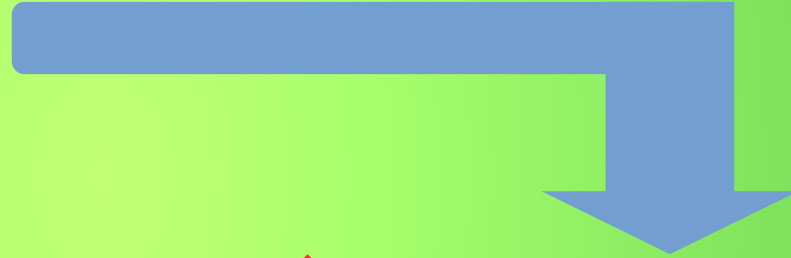
地図作成



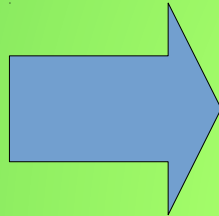
UAVの基本構造



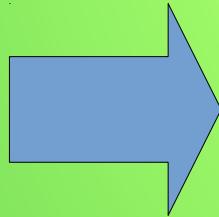
UAVの運用条件



UAVの理想重量と大きさ



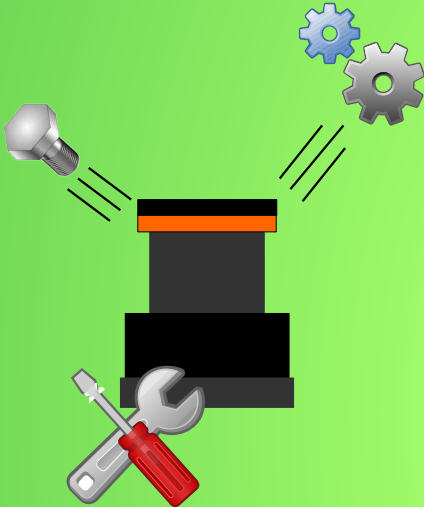
1辺300mmの正方形



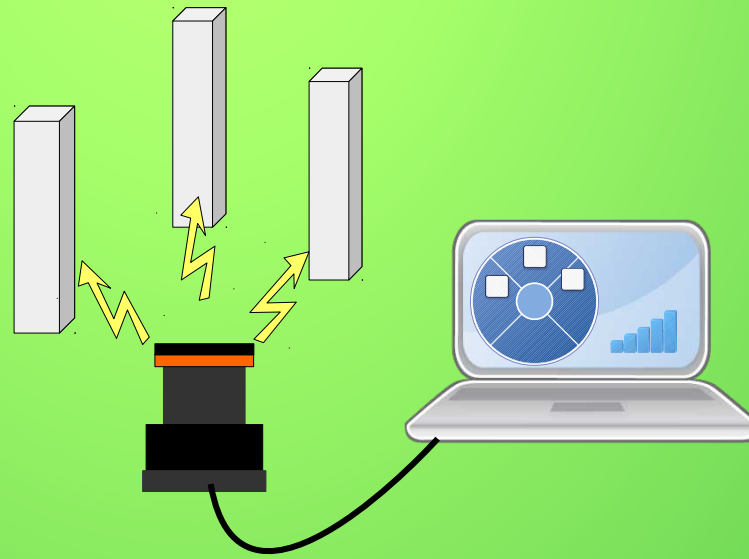
100g

•研究の目的

• センサの軽量化技術の確認



• 改良したセンサを使い、情報収集能力の確認



レーザセンサの種類



SICK製
LMS500
重さ3.7kg
距離65m
角度190°



Velodyne製
VLP-16
重さ600g
距離100m超
角度360°



北陽電機製
UTM-30LX
重さ210g
距離30m
角度270°

一軸レーザセンサの種類



SICK製
DME3000-3
重さ980g
距離500m



Sharp製
GP2Y0A7
10K0F
重さ30g
距離6m



北陽電機製
PDL-120
重さ1.5kg
距離120m

実験で使用するセンサ

北陽電機製
UTM-30LX



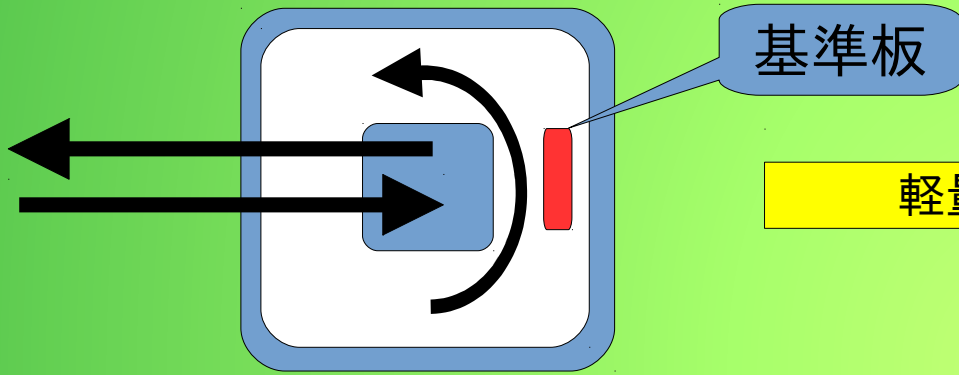
重さ210g

30m、270°の広範囲スキャンが可能
重さ350g(ケーブルを含む)

一軸レーザ距離センサ の軽量化

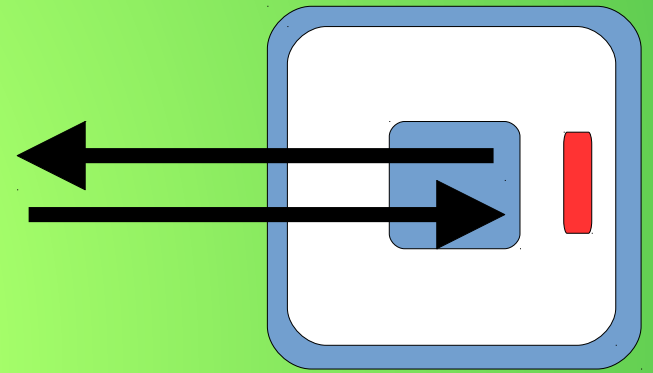
センサの改良

スキャン式レーザ距離センサ
270°の広範囲スキャン



軽量化

一軸レーザ距離センサ
前方向のみ検出



本体の熱による計測距離の誤差

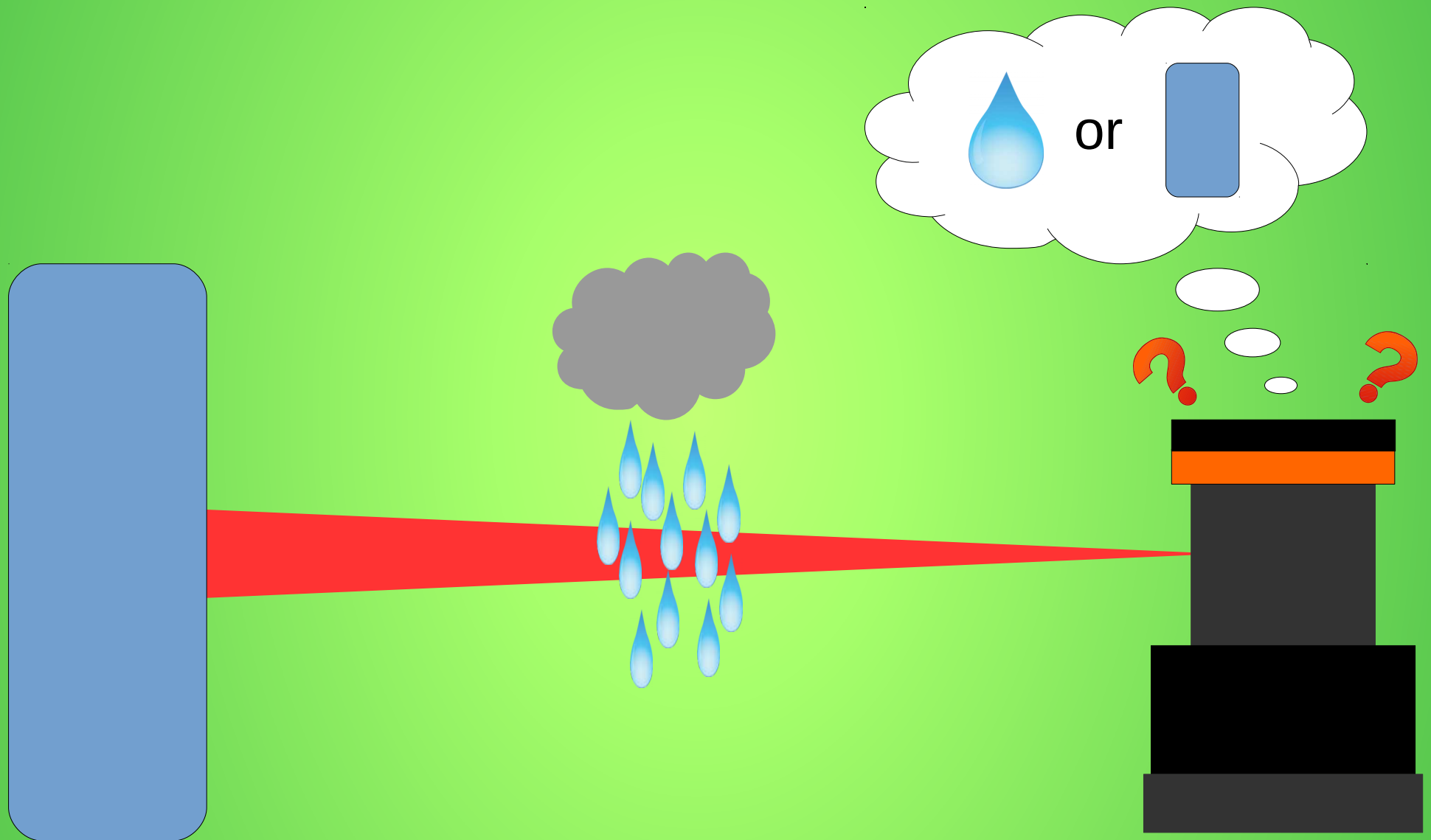
基準板あり

誤差修正が可能

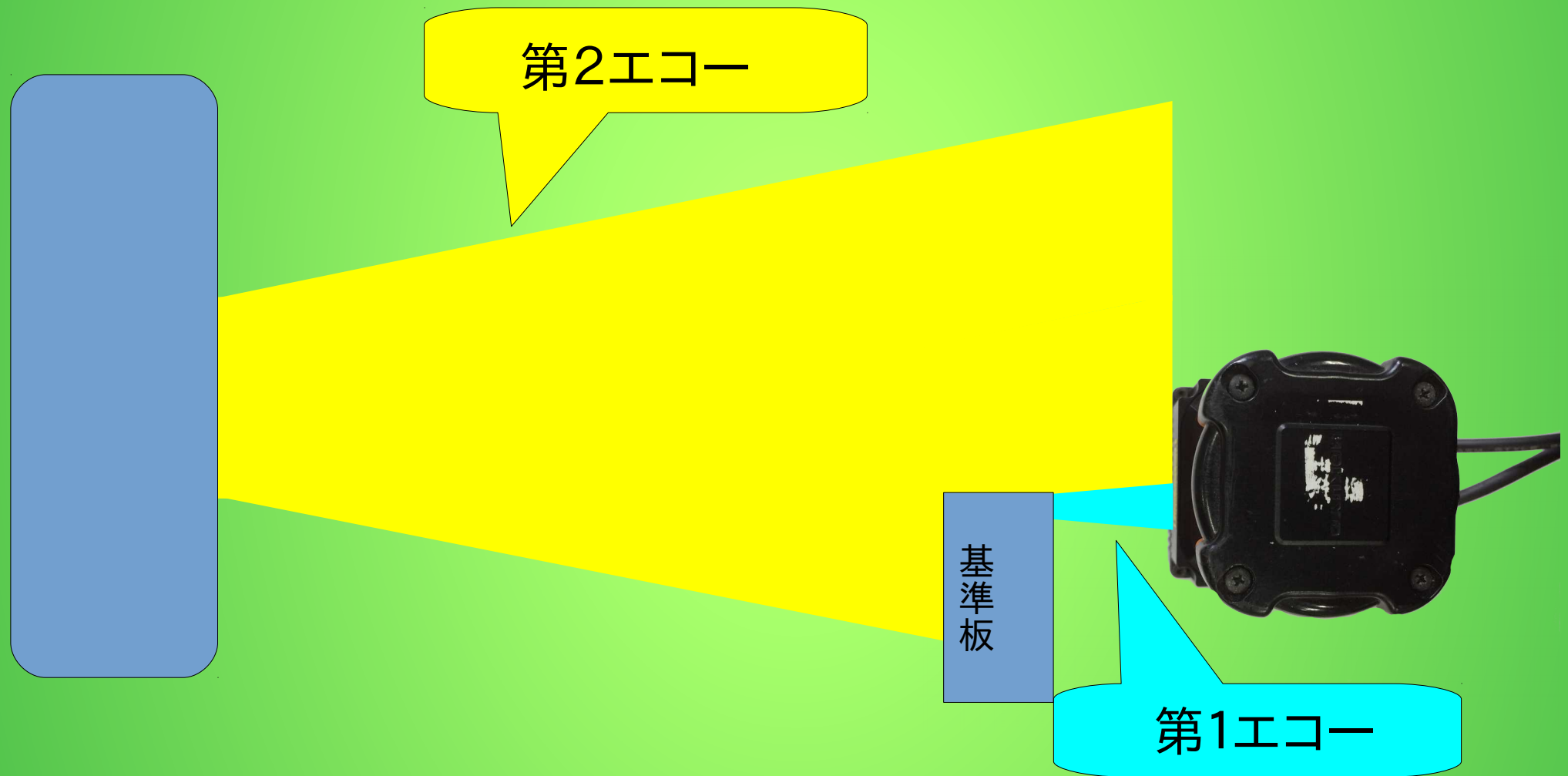
基準板なし

誤差修正が不可能

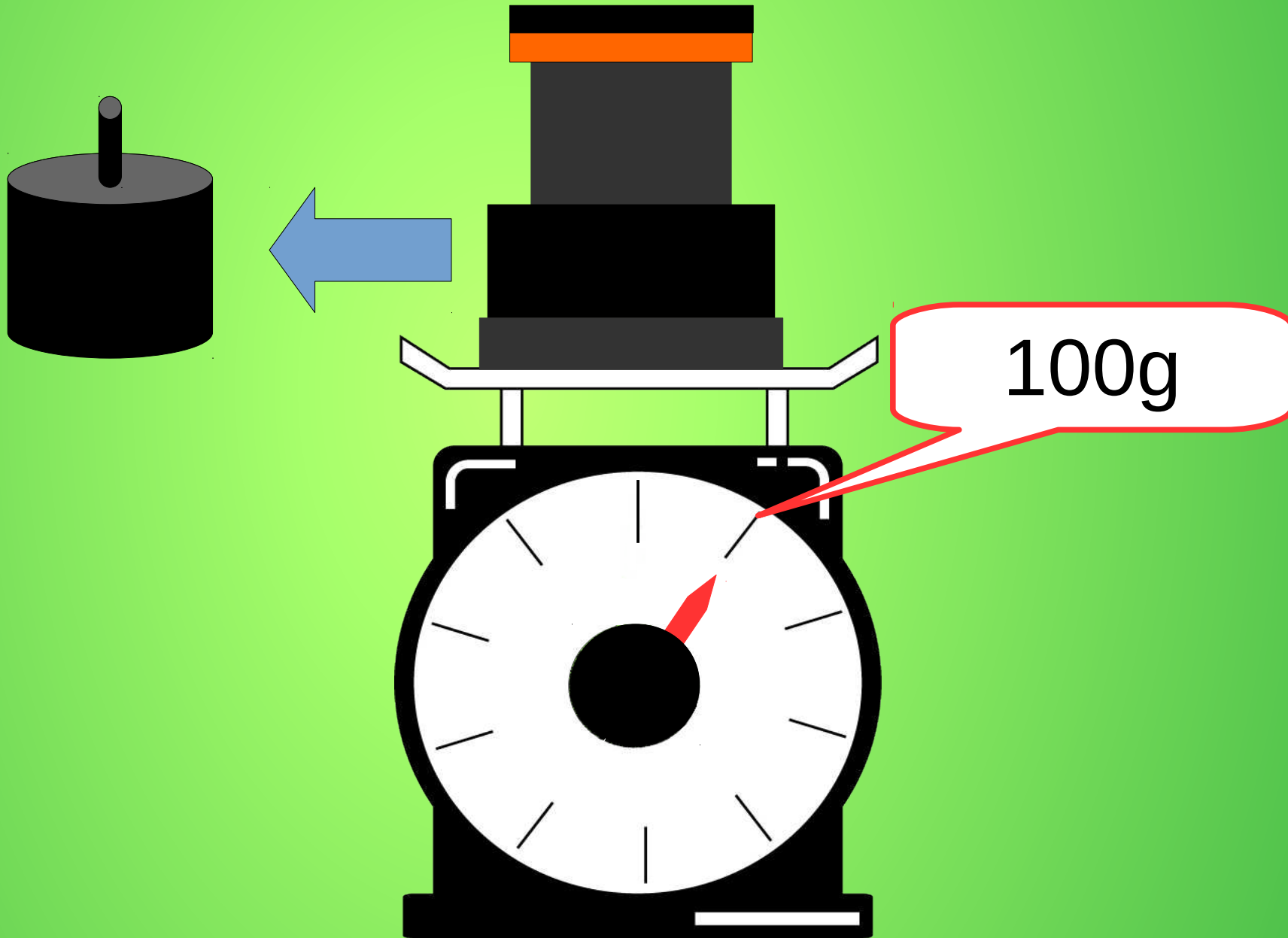
マルチエコー



マルチエコー

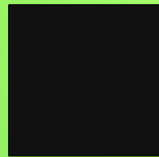
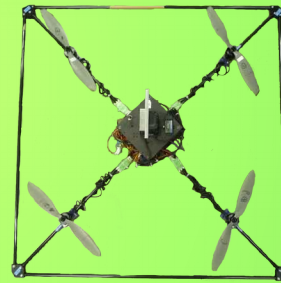
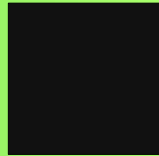
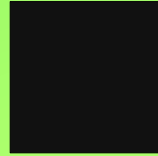


改良後のセンサ重量



改良後のセンサの運用法

UAV本体を回転させ
地形を読み取る

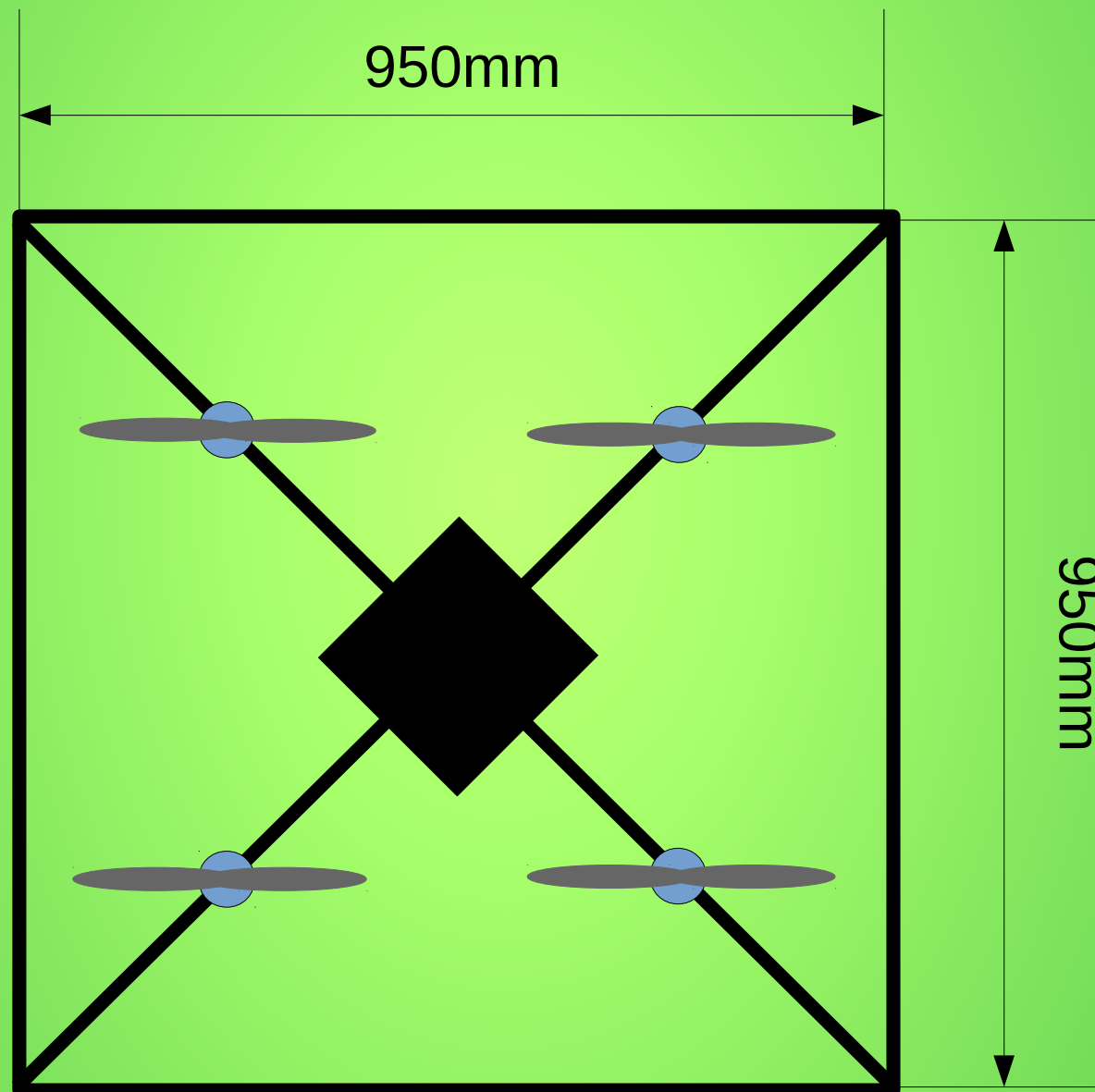


実験で使用する Quad Rotorの仕様

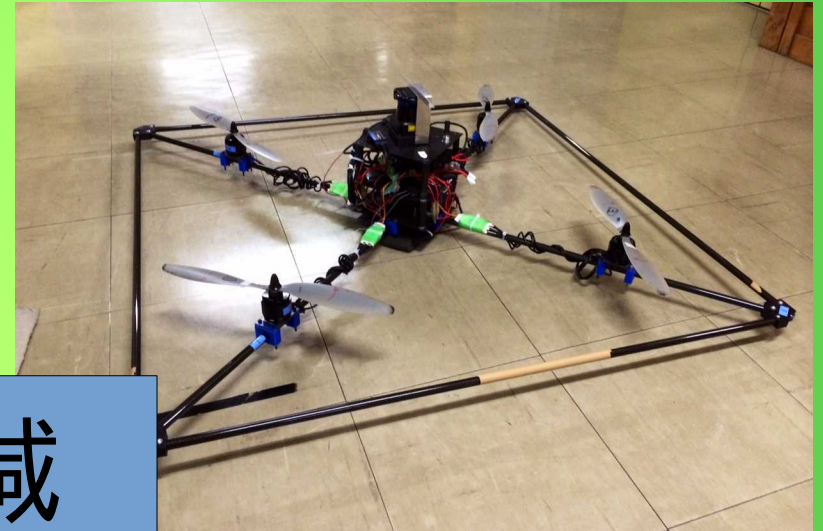
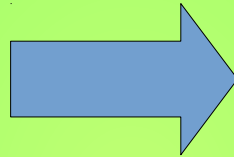
実験で使用するQuad Rotor



Quad Rotorの大きさ



フレーム素材変更

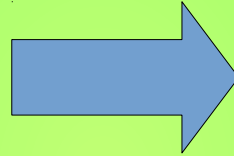


1.5kg減

アルミフレーム
アルミ板
4.5kg

カーボンパイプ
カーボン板
3kg

モーター変更

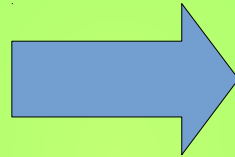


推力2倍

E-MAX BL2220/07

T-Motor社製 U20

バッテリー変更

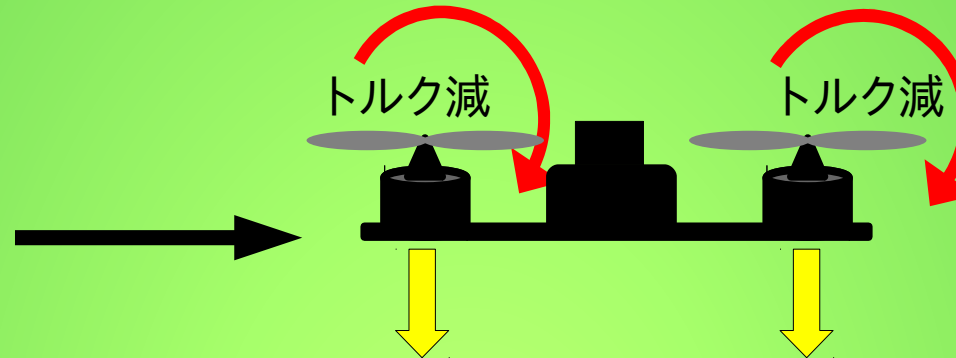


約10分飛行可能

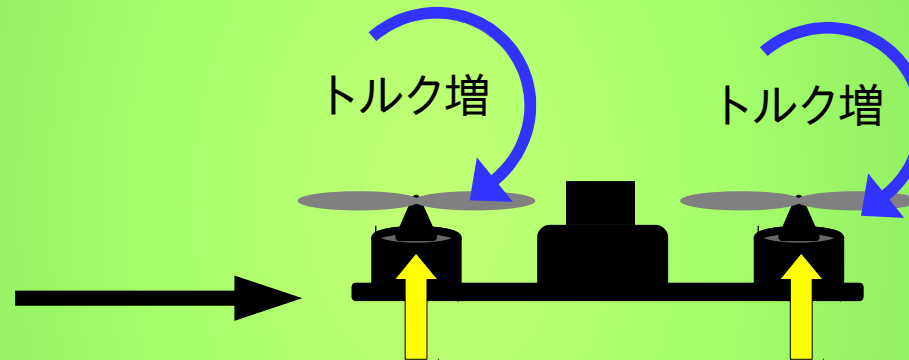
11.1V 2200mAh

22.2V 3300mAh

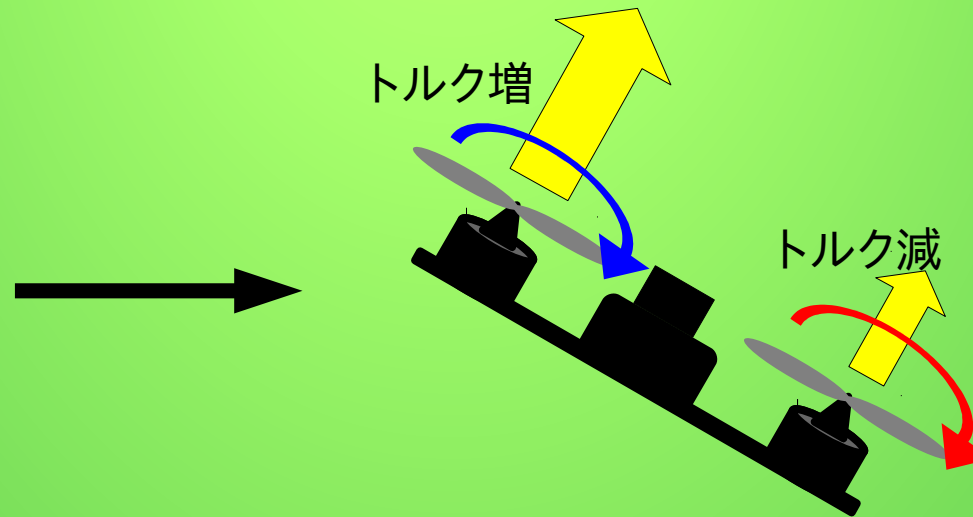
Quad Rotorの移動方法



機体下降

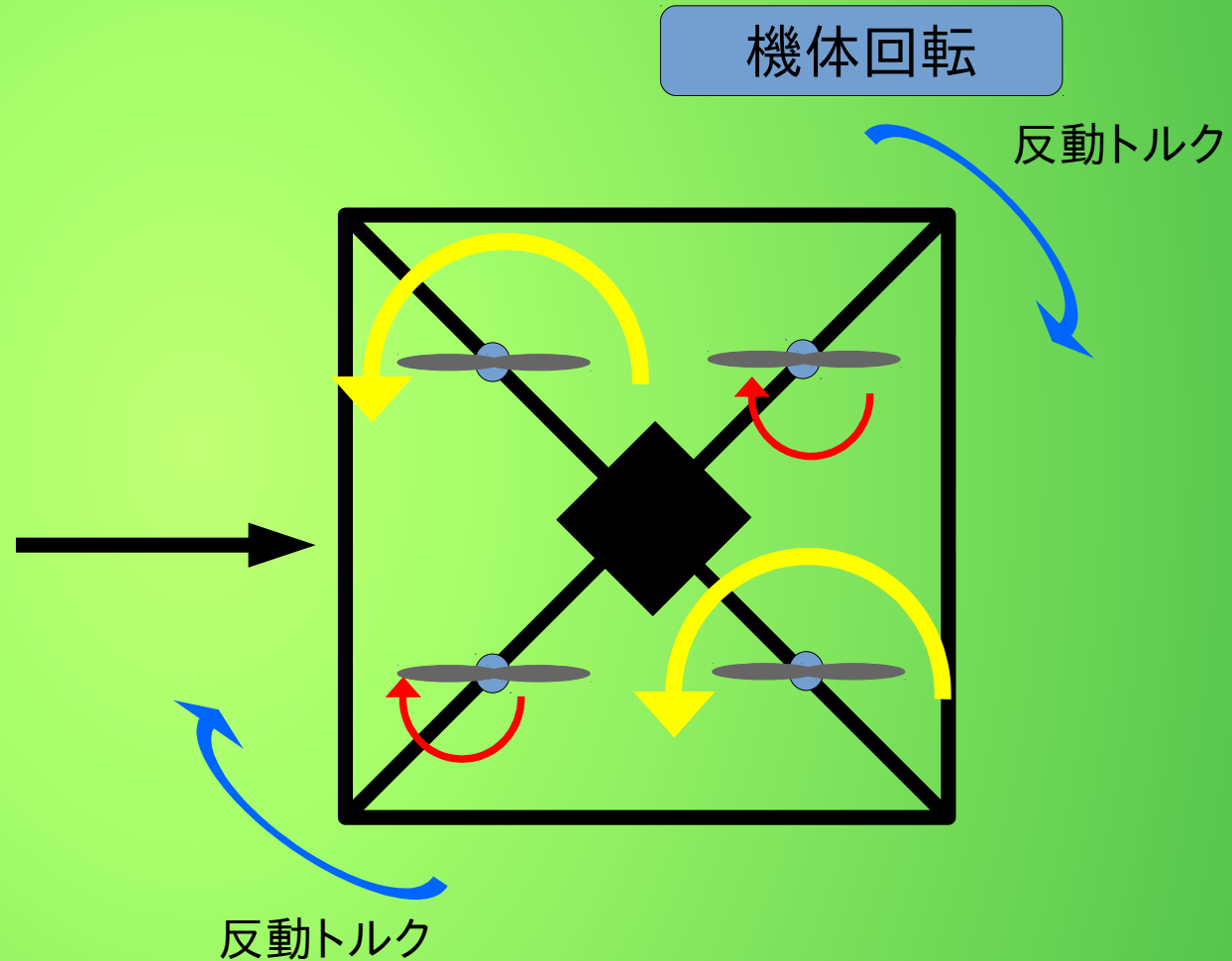


機体上昇

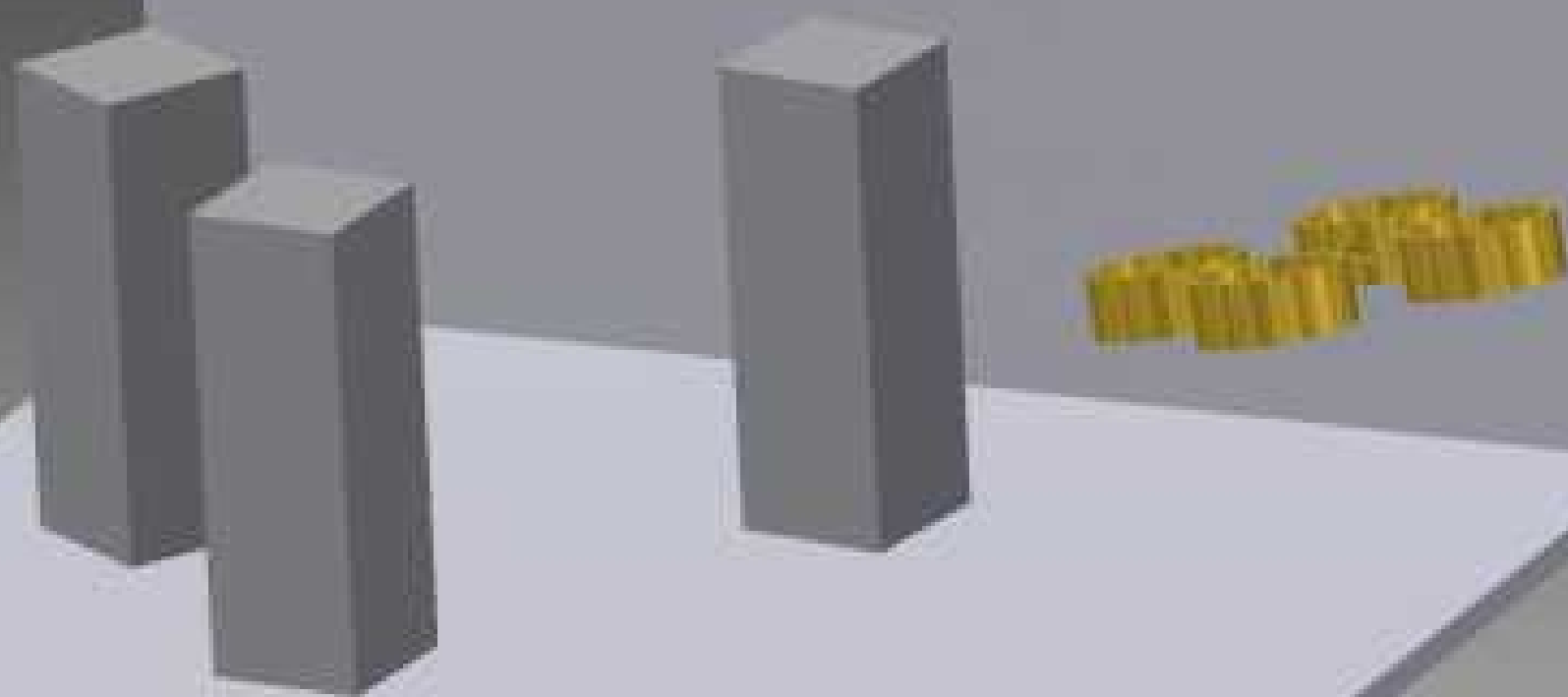


前後左右移動

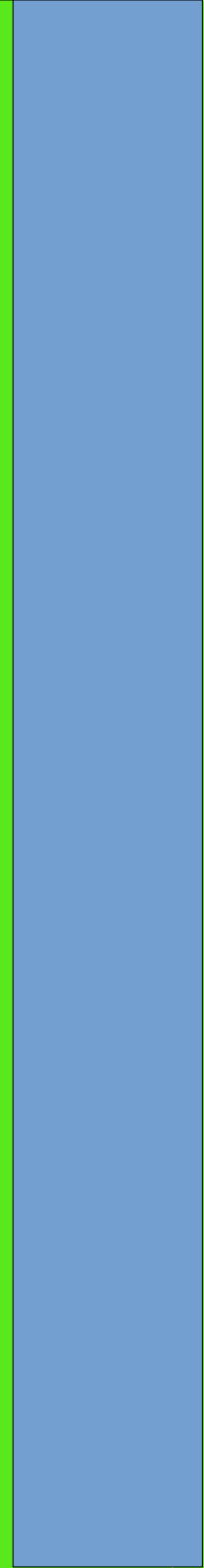
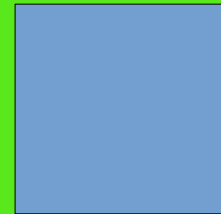
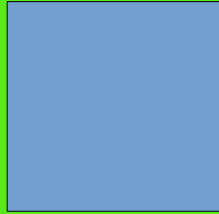
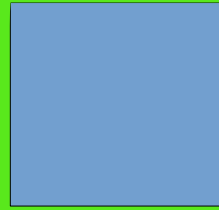
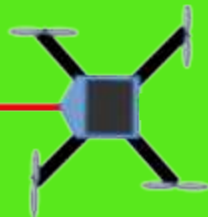
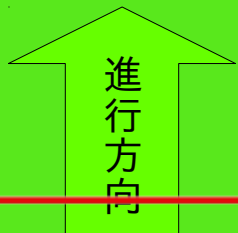
Quad Rotorの右回転



壁沿い飛行について

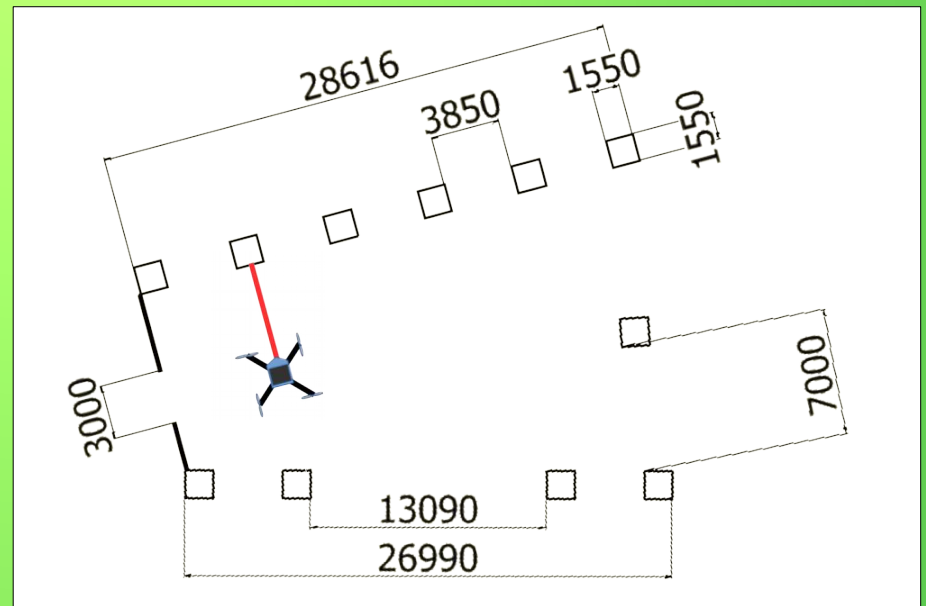
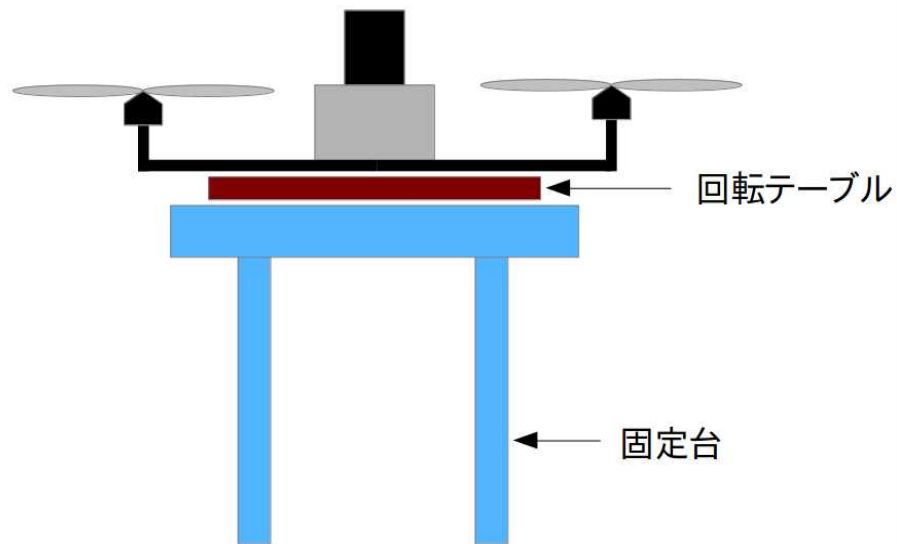
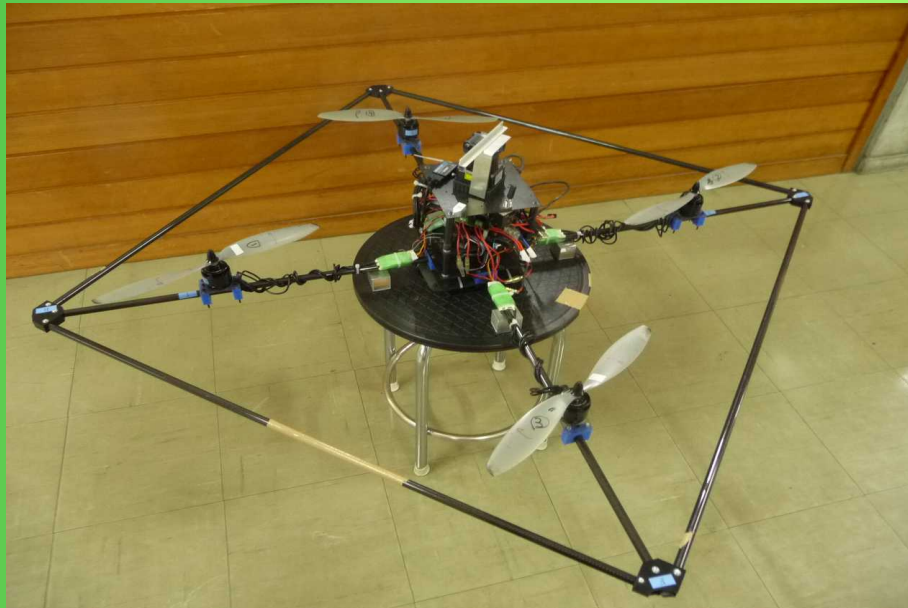


壁と進む方向を交互にみて障害物がない確認する。

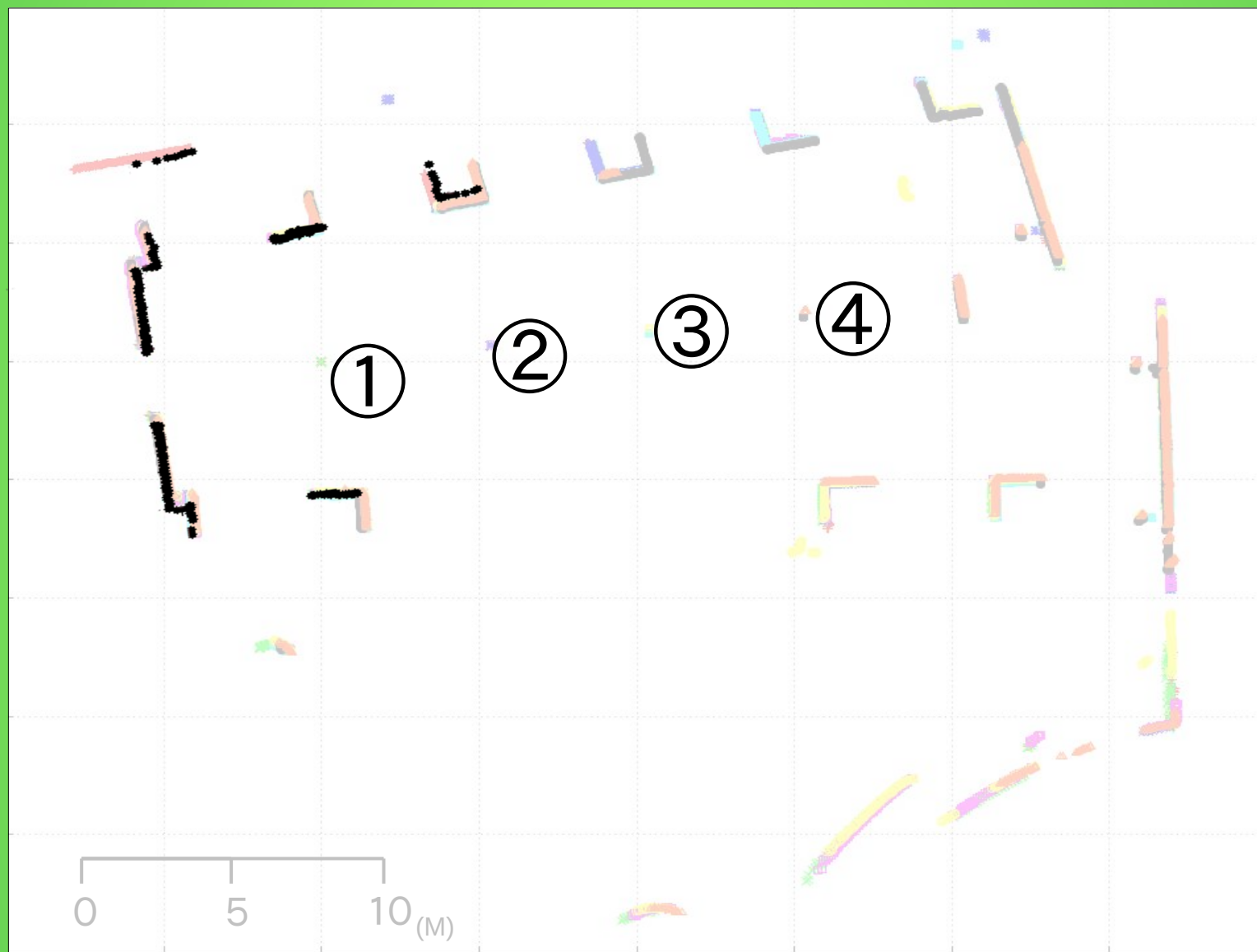


周辺状況の取得実験

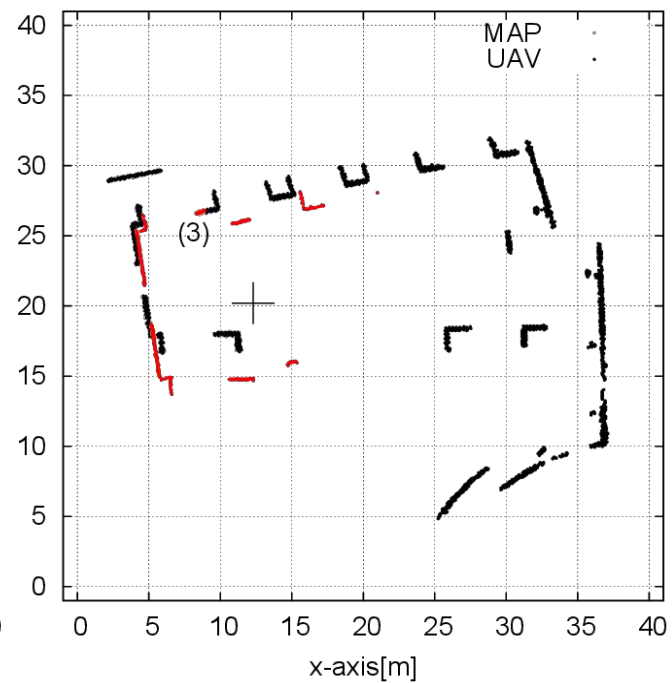
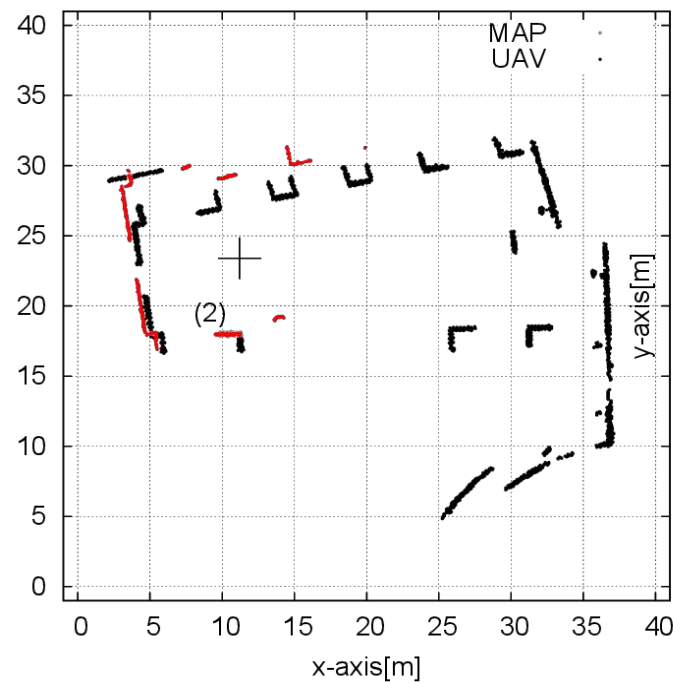
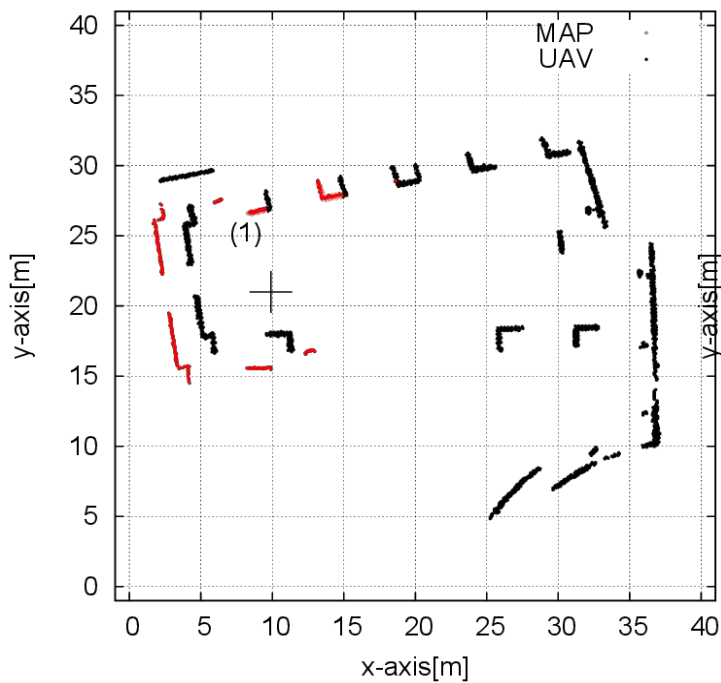
取得実験背景



回転テーブルでの実験結果



飛行状態での実験結果



おわりに

結言

- ・一軸センサの有効性
旋回して周辺の状態の取得が成功した。
- ・今後の課題
実際に飛行プログラムと連携し取得したデータを用いながら移動する手法の検討