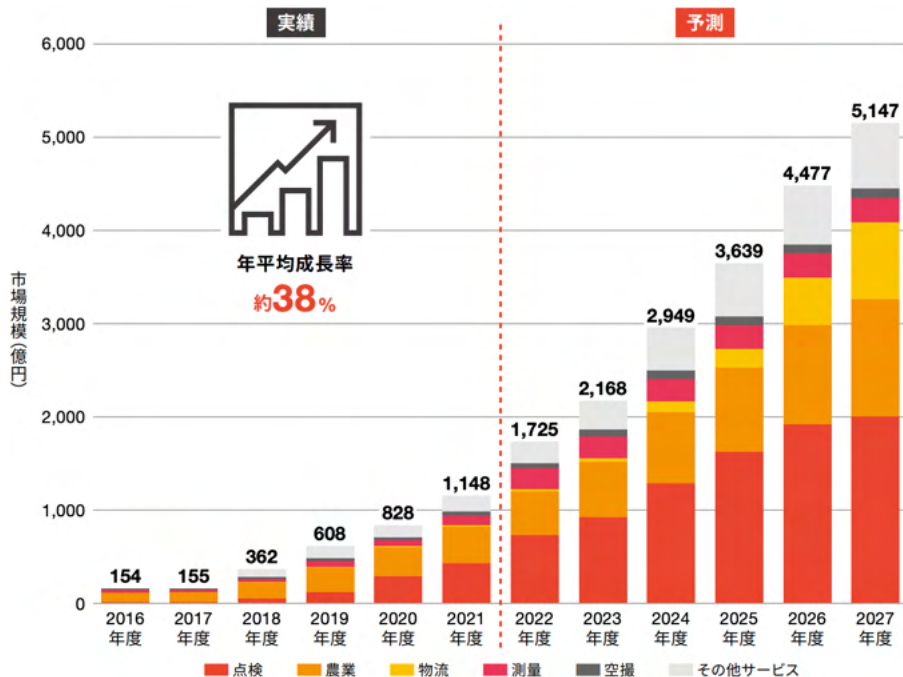


ドローンにおける協調型移動ロボットシステムの着地精度向上

法政大学 理工学部 機械工学科
人間支援ロボット研究室
加藤比呂

指導教員 チャピ ゲンツィ 教授

研究背景



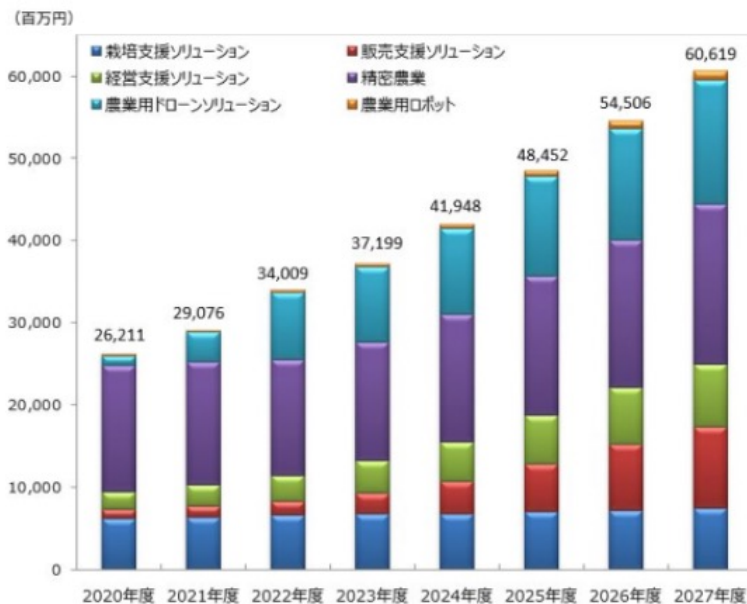
国内のドローン市場規模の予測

今後さらに

- 点検領域
- 農業領域

の市場拡大が予測される

研究背景



スマート農業国内市場規模推移と予測
(21年度は見込み、22年度以降は予測)



スマート農業の効果

- ・ 作業の自動化
- ・ 情報共有の簡易化
- ・ データの活用

研究目的



農業用ロボット

ドローン

- ・ 給電
- ・ 画像データの取得

農業用ロボットに高精度で着陸

スマート農業の推進

ドローンの制御方法

Olympe

Olympe(ソフトウェア開発キット)



Python



PC(OS : Ubuntu)

Wi-Fi接続

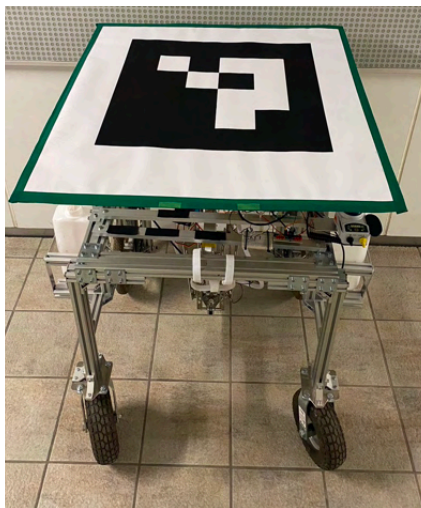


Parrot Anafi(Wi-Fi内蔵)

Olympe

- ドローンへの接続、通信、制御
- ドローンカメラで撮影したビデオにリアルタイムアクセス

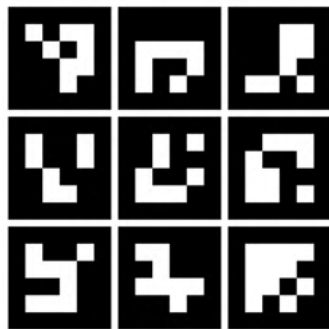
ArUcoマーカを用いた自律着陸システム



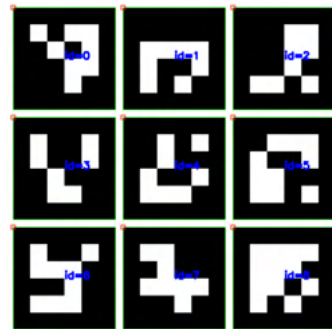
Open CV ライブラリ ArUco マーカー



コード部分が縦横4～8ピクセルからなる
正方形の2次元マーカー

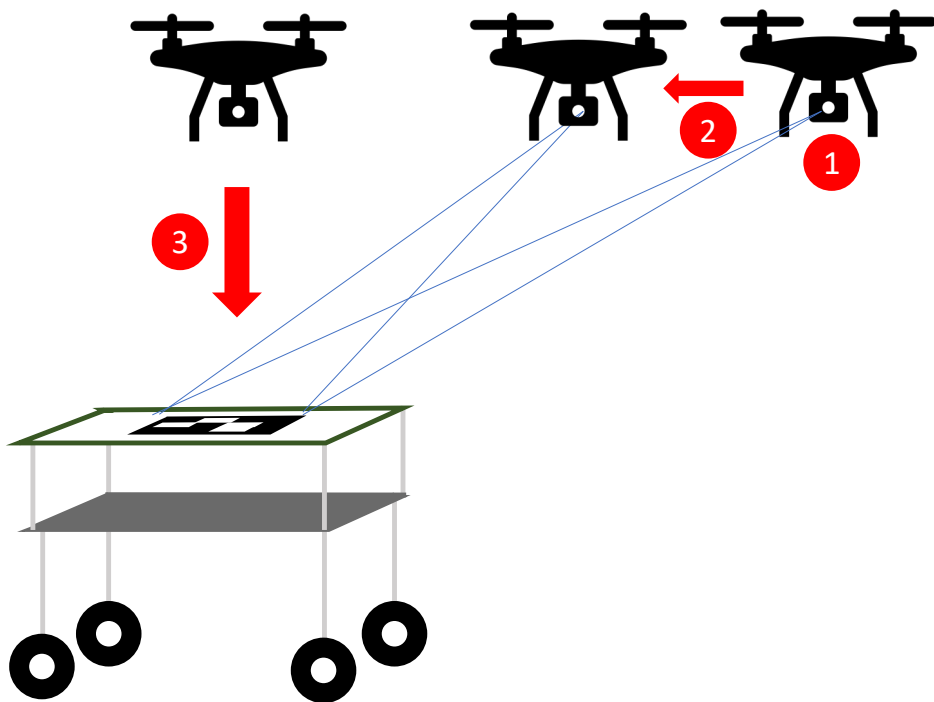


自動生成したArUco マーカー



検出されたArUco マーカー

ドローンの着陸制御方法



目的地手前の上空まで移動



① ArUcoマーカ进行检测



マーカ-の中心座標を取得

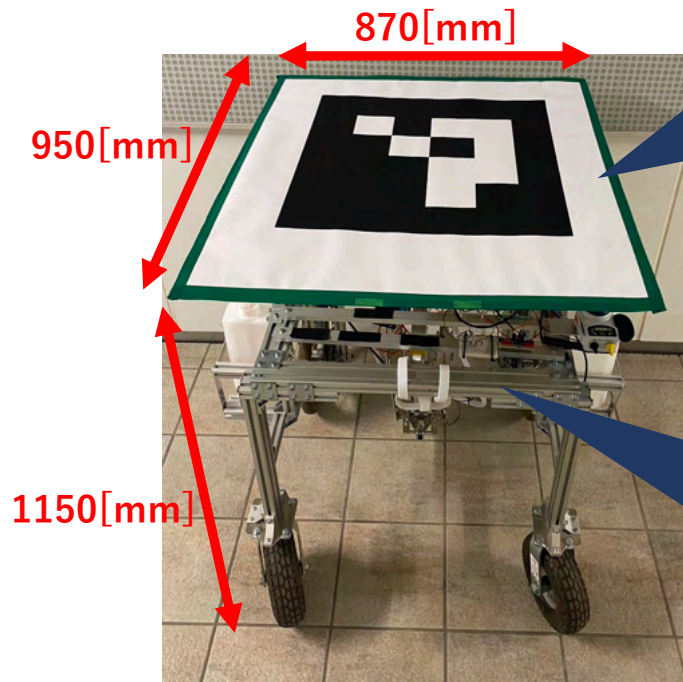


② ドローンの位置を微調整



③ 着陸

着陸パッドが設置された農業用ロボット



- ・ 着陸パッド

中心のArUcoマーカー
(id=0)が一边600[mm]

- ・ 農業用ロボット

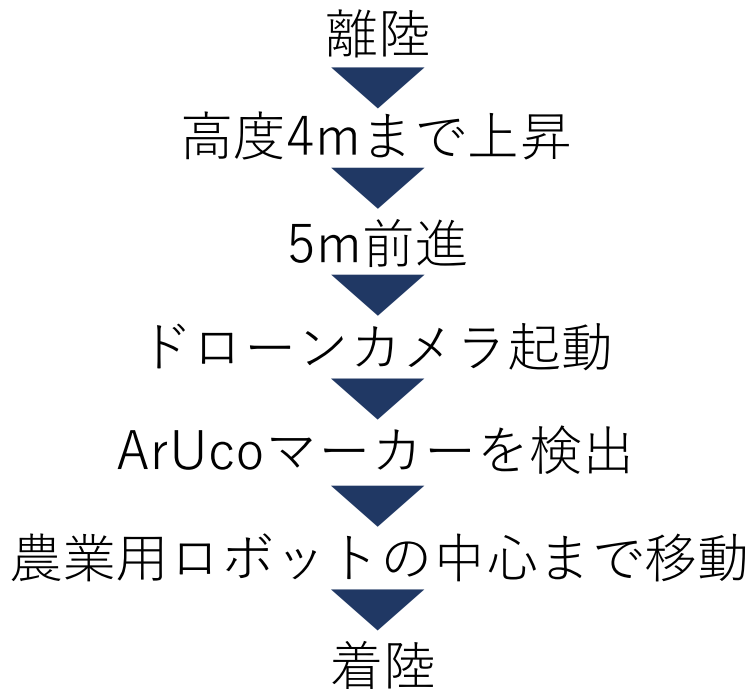
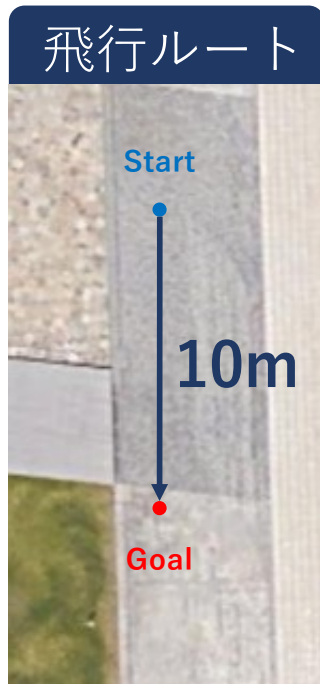
研究室で使用している、除草
剤などを散布するロボット

Parrot ANAFI の仕様



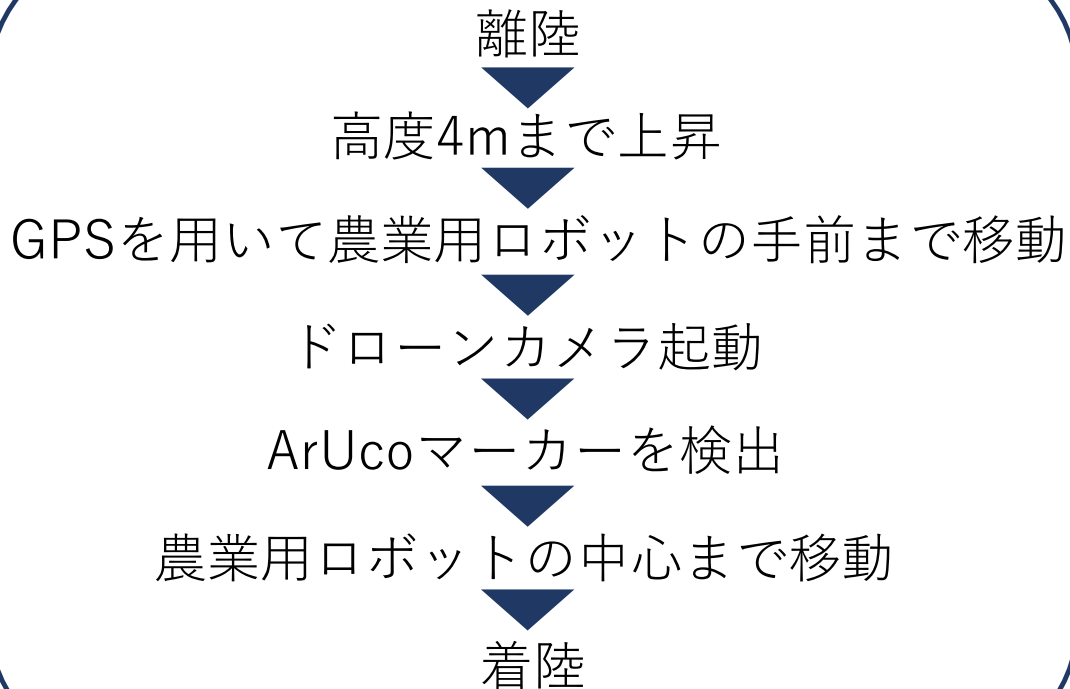
サイズ[mm]	飛行時:175×240×65
重量[g]	320
最長飛行時間 [min]	25
ジンバル	垂直方向に180°、電子ブレ補正
衛星測位システム	GPS & GLONASS
解像度	ワイド：21MP(5344×4016) 直角：16MP(4608×3456)
容量[mAh]	2700

実験方法①：10 m先の農業用ロボットに自律飛行



実験方法②：農業用ロボットまでGPSを用いて自律飛行

飛行ルート



実験結果①：10 m先の農業用ロボットに自律飛行

飛行映像



ドローンカメラの映像



URL : <https://youtu.be/E6y2Rzy8KQ8>

➡ 最大誤差：約374mm

× 2倍速

実験結果②：農業用ロボットまでGPSを用いて自律飛行

飛行映像



ドローンカメラの映像



URL : <https://youtu.be/fPMk8krPVWw>

結論・今後の展望

結論

- ・ドローンが自律飛行後、農業用ロボットに高精度で自動着陸するシステムを構築することができた

今後の展望

- ・目視外飛行の状況下でも自律飛行し、自動着陸を行うシステムを構築する