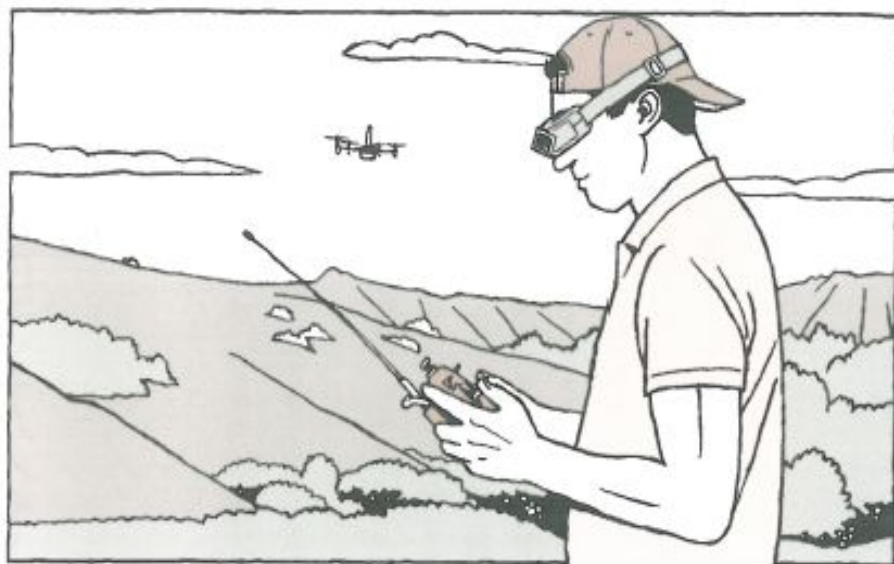


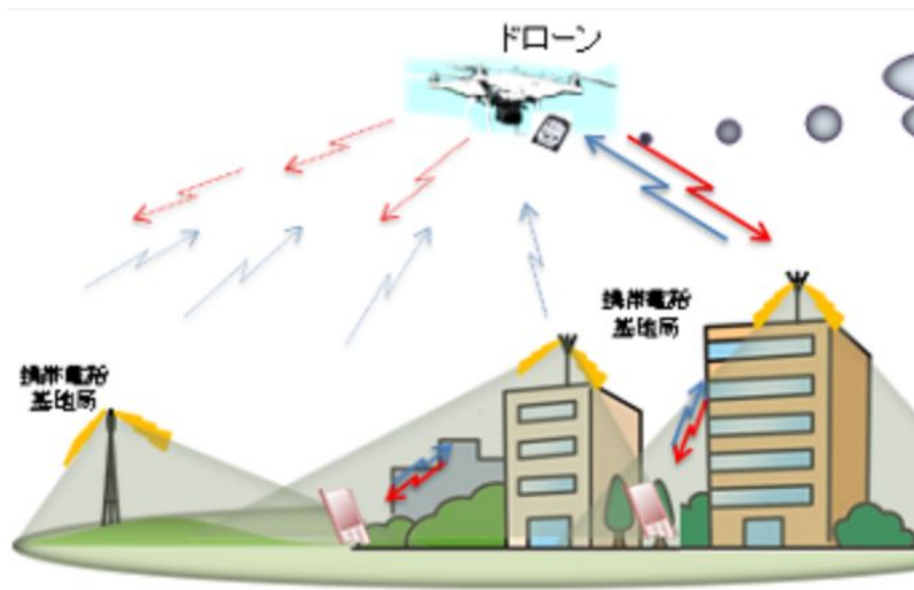
沖縄に顕在する  
インフラ構造物空中点検・監視用途に適用可能な  
drone統合ナビゲーション-自律飛行手法  
の研究開発(152311004)

沖縄工業高等専門学校  
姉崎 隆

ドローンの実利用・本格利用には、  
目視によるプロポ操作をベースとしたFPV飛行を脱却し、  
自律での広域長距離飛行が必要



目視によるプロポ操作をベースとしたFPV飛行  
(“とことんやさしいドローンの本” 鈴木真二著より)



セルラードローン イメージ図  
(総務省電波利用ホームページより)

Distance: 0.8993 km  
Prev: 257.36 m  
Home: 391.27 m

COM50 115200 Connect

Zoom Action

Mouse Location  
Lat 40.12887660!  
Long -105.1075208  
Alt 1525

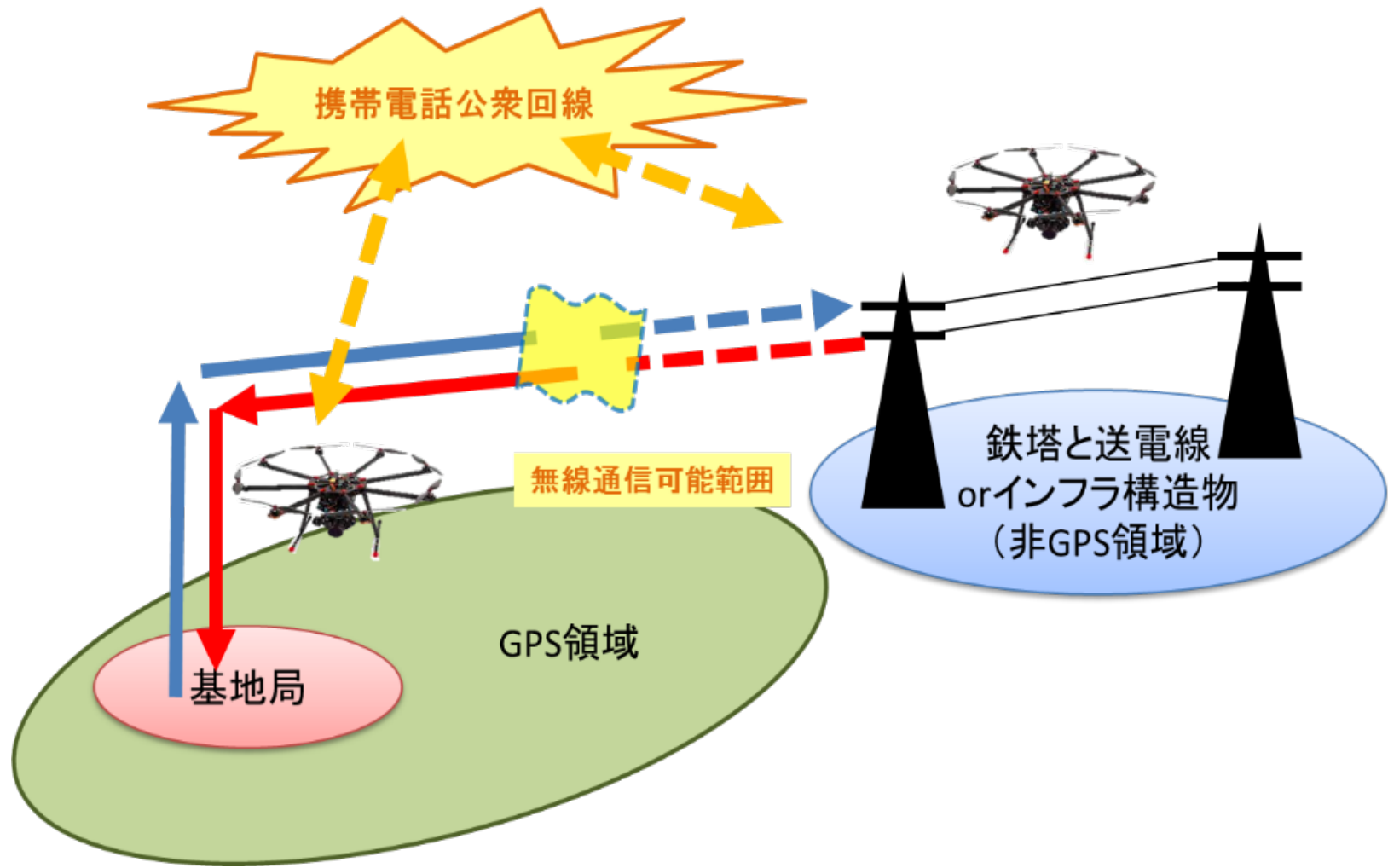
GoogleSatellite  
Status: loaded tiles  
Read WPs  
Write WPs  
Home Location  
Lat 40.13040239:  
Long -105.1116621  
Alt (abs) 20

**Waypoints**

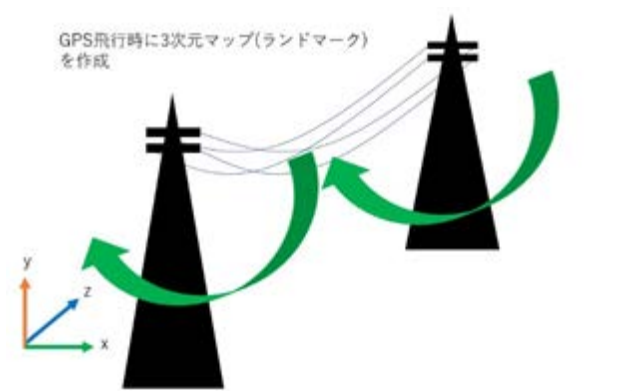
WP Radius 2 Loiter Radius 5 Default Alt 100  Hold default Alt  Verify Height Add Below

	Command	Dela	Hit Rad	Yaw Ang	Lat	Long	Alt	Delete	Up	Down
1	WAYPOINT	0	0	0	40.1312555	-105.1109326	100	X	🏠	🏠
2	WAYPOINT	0	0	0	40.1314442	-105.1090014	100	X	🏠	🏠
3	WAYPOINT	0	0	0	40.1309684	-105.1076925	100	X	🏠	🏠
4	WAYPOINT	0	0	0	40.1297133	-105.1081109	100	X	🏠	🏠
5	WAYPOINT	0	0	0	40.1294180	-105.1104605	100	X	🏠	🏠

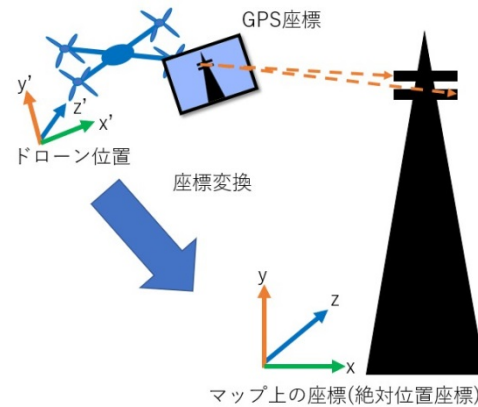
事前に設定した経路点GPS情報を利用した経路点飛行 (mission planner)  
 ↑ 時々刻々変化する実環境での位置決めフィードバックは未対応



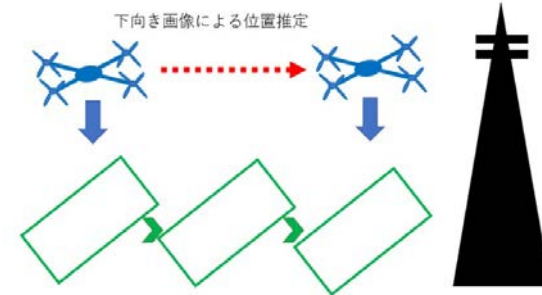
自律での広域長距離飛行にてドローンの実利用・本格利用を促進するには、このGPS情報利用経由点飛行＋非GPS自律飛行をカバーする取り組みが必須



第1段階

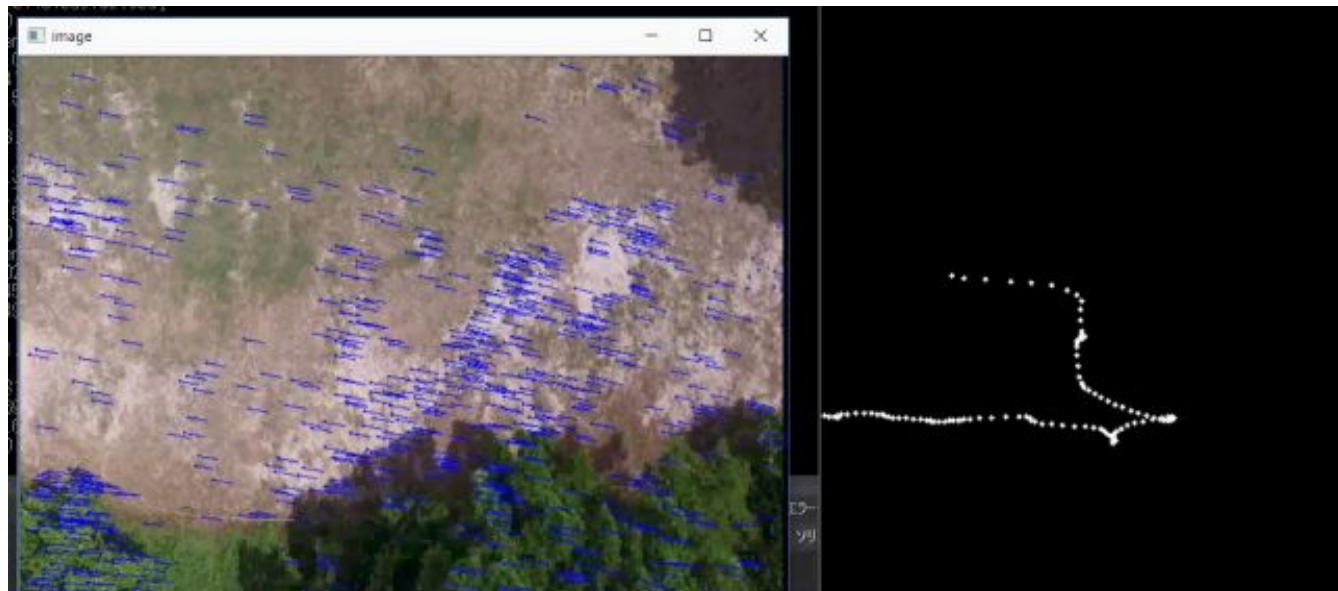


第2段階



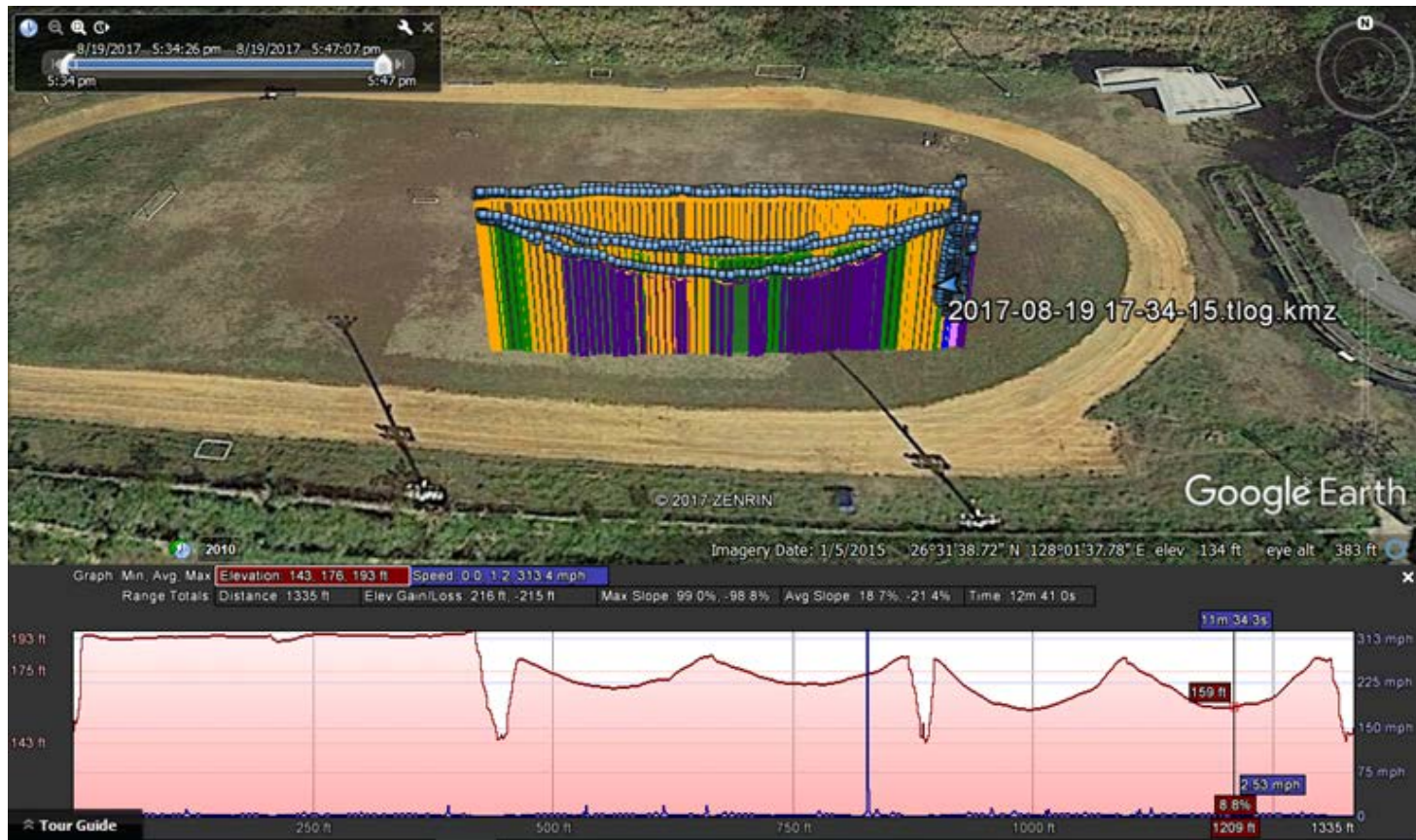
第3段階

GPS・非GPS統合ナビゲーションシステム



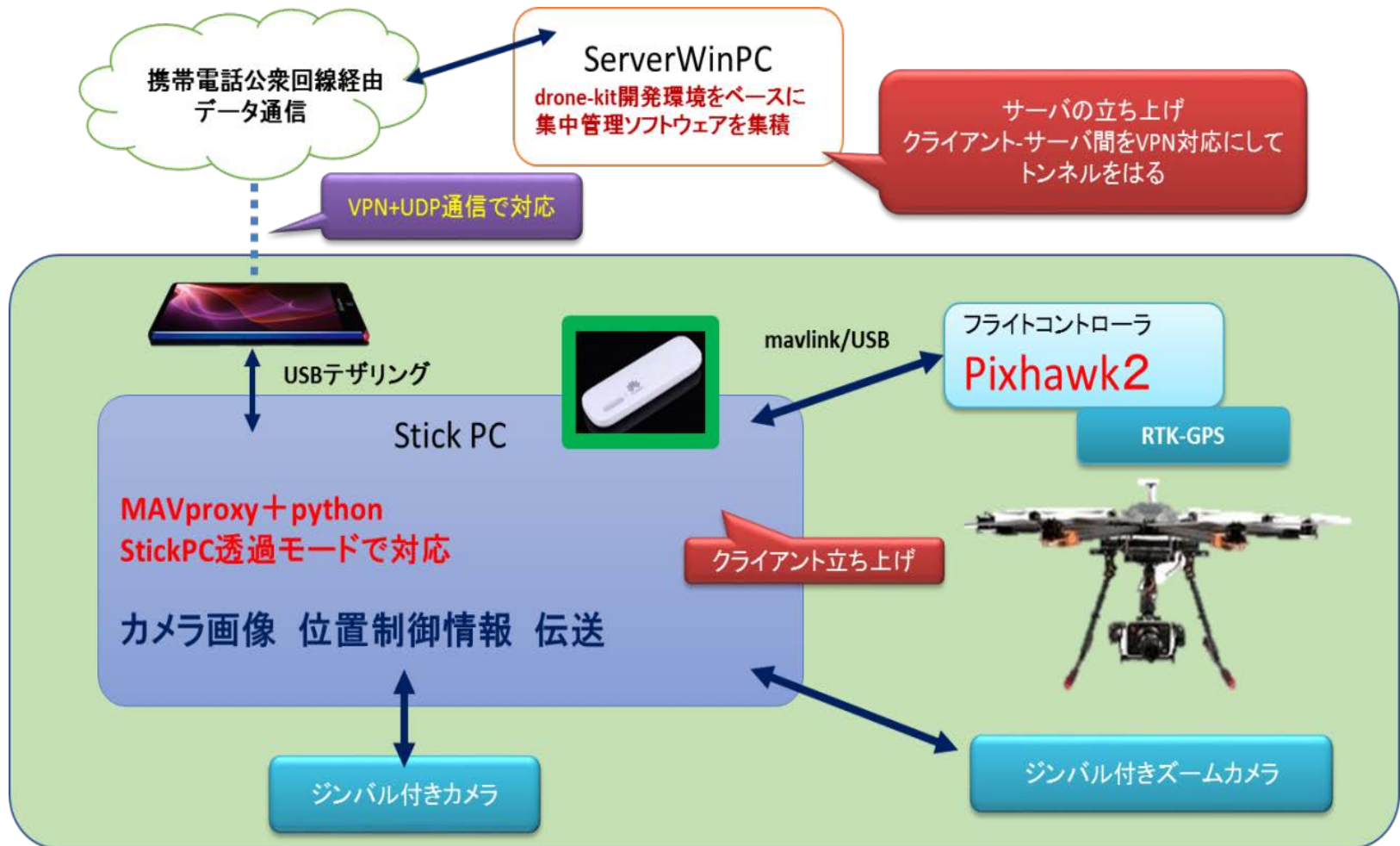
ドローン搭載カメラ地面画像による位置決め 非GPS自律飛行(白線は移動軌跡)

# 沖縄電力送電線施設を想定した自律飛行 GPS経由点制御のみでの自律飛行



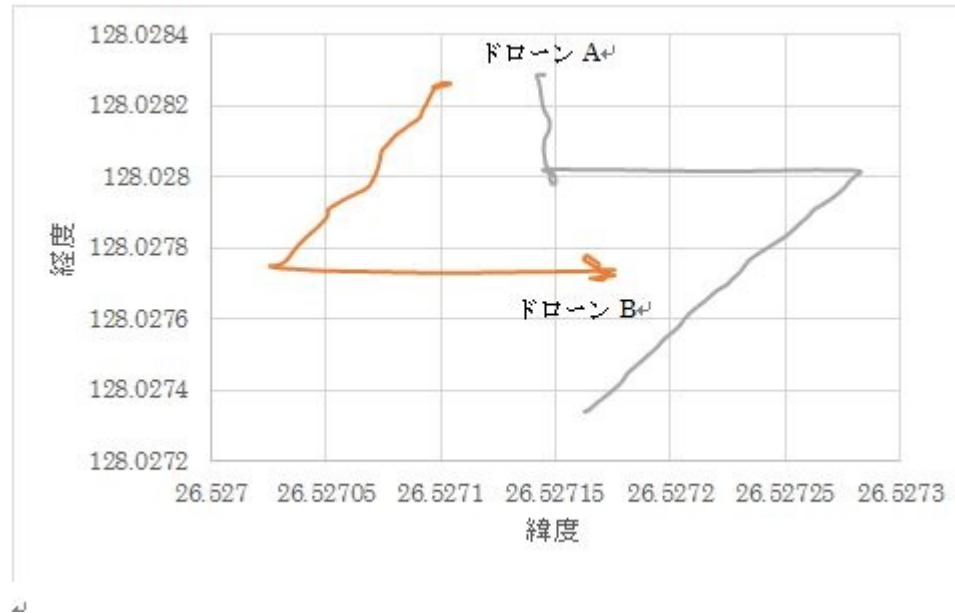
図のごとく、沖縄高専運動場の2本の鉄塔間を送電線施設と想定した。鉄塔間を細かく経由点指定し、送電線のたるみをシミュレートし、GPS経由点飛行させた。良好な結果を得ることができた。

# 携帯電話回線を利用した広域空撮／監視用複数ドローン飛行管理システム



基地局PCにdrone-kit開発環境を実装。  
携帯電話回線を利用して基地局PCに集中管理ソフトウェアを集積。  
→ 広域空撮／監視用複数ドローン飛行管理システムとするアプローチ。

## 広域自律のためのドローンシステムの実証



広域取得したGPS位置情報を基にドローン同士の衝突回避を実現

GPS座標を2点用意し、それぞれのGPS座標を出発点として、もう一つの座標を到着点として、2台のドローンの経路が重なるようにフライトプランを設定。次に、実際に飛行させた経路を上図に示す。衝突回避を行っている。



# むすび

公衆回線を利用して簡便にRTK-GPSの実現を目指した。  
更に固定基地局に集まる位置情報を利用して複数drone間の衝突回避を試みた。  
いずれも良好な結果を得た。

上記自律飛行は、10m超距離でのGPS経由点制御のみでの自律飛行と、  
地面画像ジャイロとGPS制御を混在させた自律飛行の2種を試みた。  
いずれも良好な結果を得た。

送電線点検・インフラ監視への波及を期したい。  
さらなる応用展開として、害獣・保護動物の発見・監視への波及を検討している。