

非 GPS 環境下における無人航空機搭載用ミリ波帯測距センサ

B-1 Millimeter Wave Range Sensor for Unmanned Aircraft under Non-GPS Environment

今峰 健太 常光 康弘

Kenta Imamine Yasuhiro TSUNEMITSU

拓殖大学 工学部 電子システム工学科

Faculty of Engineering, Takushoku University

1 はじめに

周波数資源有効活用及び広帯域な周波数を使って距離分解能・角度分解能等を向上させるために、電波の中でも高い周波数であるミリ波帯(30GHz - 300GHz)を利用したセンサの研究開発が盛んになっている。

今現在使われている無人探査機は主に、GPS(Global Positioning System)等の複数衛星からの信号を受信することで位置演算を行い、自機の位置を確認している。しかし、GPS は原理上衛星からの信号が受信出来なければ測位できない。地下や建物などの環境に入ると位置を把握出来なくなる可能性がある。

本研究では、GPS 信号が届かない環境下においても、障害物等を避けながら探査が可能とするために、ミリ波帯測距センサを利用して実験を行い、測距精度を確認する。

2 研究目的

屋内や地下やトンネルなど、GPS 信号が届かない場所でも無人航空機に搭載するミリ波帯測距センサにより、障害物回避のために測距精度を実験により明らかにする。

3 研究課題

高精度ミリ波センサとレーザー測距センサを比較し、高精度ミリ波センサ特性の調査をする。

4 研究内容

本研究では図1の A111 搭載測距モジュールピッチを搭載したラズベリーパイとVL53L1X使用 レーザー測距センサモジュールを使う。

今回測定するのはアルミ板、アクリル板、塩化ビニル板、ポリカボネート、発泡スチロールの5種類を測定する。

材質の比誘電率によって検出される信号強度の振幅が異なる結果が得られた。

5 まとめ

ミリ波帯は他の電波からの干渉を受けにくいですが、物体にさえぎられる性質があり、この高分解能、及び電波干渉下を受けにくい性質がわかった。

今後の課題としては、金属板に限らず木や紙を用いて素材による電波の反射にも注目していきたい。そして今回ドローンに触れなかったが、無人航空機の反応速度やセンサからプログラムを調整し、自律飛行を実現することである。

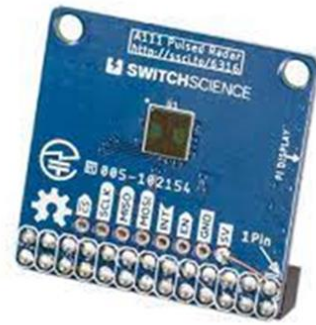


図1 A111 搭載測距モジュール

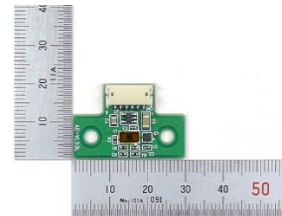


図2 VL53L1X使用 レーザー測距センサモジュール



図3 アルミ板 200mm x 300mm.

参考文献

- [1] 丸文株式会社 Acconeer Exploration Tool のご紹介 導入編
- [2] VL53L1X 距離センサを Arduino で使ってみた【使い方解説】、12.5 2020.
- [3] 李 孟浩, 常光 康弘, “GPS 信号がない場合の捜索救助 用無人航空機に搭載されたミリ波帯アンテナに対する プロペラ回転の影響,” 2021年電子情報通信学会総合大会, B-1-68, March 2021.
- [4] 福田和宏「これ1冊でできる！ラズベリー・パイ 超入門」株式会社ソーテック社, 2021