

GPS 信号が届かない建物内で要救助者を検索する 無人航空機搭載用ミリ波帯測距センサ

Millimeter-Wave Ranging Sensor Mounted on Unmanned Aircraft

which Searches for People in Need of Rescue in Buildings where GPS Signals Cannot Reach

高津 勇斗 常光 康弘

Hayato TAKATSU Yasuhiro TSUNEMITSU

拓殖大学工学部電子システム工学科

Faculty of Engineering, Department of Electronics and Computer Systems, Takushoku University

1 はじめに

毎年、世界各地に様々な災害が起こっている。特に、日本は毎年のように災害が起こっており 現在でも、地震だけではなく台風、豪雨、火山の噴火など多くの災害が起こる危険性を秘めている。災害現場、洞窟や人が入ることの難しい場所の探索に対して、地形の影響を減らす、探索範囲を広げるために、地形の影響を受けにくい探索用無人航空機に注目が集まっている。

2 研究目的

非 GPS 環境において、高精度な測距センサを搭載した無人探査機で障害物を検知して、探索活動に貢献することである。

3 研究課題

様々な測距センサを実験により検証・比較し、高精度な無人探査機搭載用の測距センサと有効かを調査する。

4 研究内容

本研究では、ミリ波帯センサ (60GHz ミリ波帯測距センサ)・超音波センサ (HC-SR04)・LiDAR センサ (tiny LiDAR ToF レンジファインダセンサ) で距離を測定し比較を行う。

ミリ波センサの測定には、Raspberry Pi 4B を使用し、超音波センサと LiDAR センサの測定には、Arduino Uno を使用する。それぞれの測距センサは銅板で測定した。測定距離は 300 mm - 2000 mm とし実験を行う。銅板を選んだ理由は、電波・超音波は硬い物質をよく反射するからである。また、平面であるため電波・超音波を反射し距離を測定するのに適していると考えたためである。測定距離を 300 mm からにした理由は、近すぎると正確に測定する事が出来ないからである。2000 mm までにした理由は、本研究で使った測距センサが計れる最大距離が 2000 mm であるためである。図 1 にミリ波帯センサの実測値、図 2 に超音波センサの実測値、図 3 に LiDAR センサの実測値をしめす。

実験の結果、今回の実験環境下では測定距離が長くなればなる程、LiDAR センサが最もバラツキが大きく、超音波はバラツキの値が収束した。そして、ミリ波帯センサが最も正確だった。

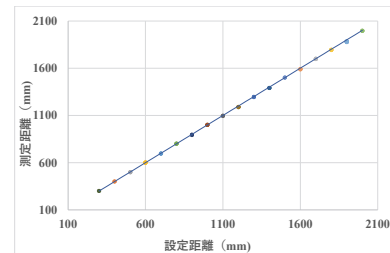


図 1 ミリ波帯センサ測距測定データ

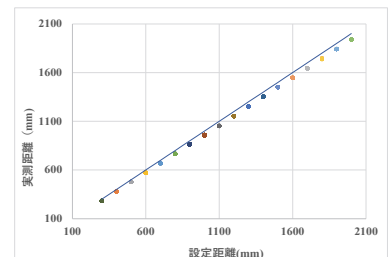


図 2 超音波センサ測距測定データ

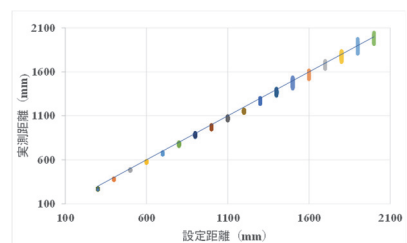


図 3 LiDAR センサ測距測定データ

5 まとめ

複数種類の測距方式において近距離では±1mm 以内のばらつきとなるミリ波帯センサが有効である事が実験によりしめされた。今後の課題としては、金属板に限らず他の材質で実験を行う事や対象物の角度を変えることである。

参考文献

- [1] 李 孟浩, 常光 康弘, “GPS 信号がない場合の探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.
- [2] 今峰 健太, 常光 康弘, “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-1-40, March 2022.
- [3] 三浦 皓誉, 常光 康弘, “屋内実環境下での無人探査機搭載向けミリ波帯測距センサを用いた実際の距離と測定値の差” B-1-40, March 2022.