講演番号： 52

屋内捜索用無人航空機に搭載された
ミリ波帯測定センサに対する検知材の影響

Effect of Detection Material on Millimeter Wave Band Measurement Sensor Mounted on Unmanned Aerial Vehicle for Indoor Search

大石 悠生　　常光 康弘
Yusei OISHI　　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

ミリ波帯を使うことで周波数資源の有効活用及び広帯域な周波数を使う距離高分解能・角度高分解能を向上させることが求められている. そこでミリ波帯(30 GHz - 300 GHz)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航空機は主に, GPS を使った位置情報の確認が主流である. しかし, GPS だけでは難しい問題として, トンネルや地下等, 人工衛星からの電波が届かない環境では使用できない. 例として, 自動車のカーナビシステムにて長いトンネルに入ると位置情報がずれる. 同様の事が無人探査機にも起こる.

2 研究目的

ミリ波帯測距センサを搭載した無人航空機により GPS 信号が届かない建物内や地下等でも捜索可能にする.

3 研究課題

本研究の課題は, 高分解能ミリ波帯測距センサを用い, 被測定対象の材質によって測距精度が変化する原因を特定する. 探査場所によっては様々な物質があるため今回は検知材料をアクリル板, ポリカーボネート板, 銅板にて実験する.

4 実験結果

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を使用する. 非測定物は, 上記に示した複数の材料を用いて測定し比較する.

測定方法は図 2 にしめすように, センサを下に置き, 発泡スチロールを重ね合わせせることで高さを作り, 上に被測定対象物を設置して距離を測定した.

測定環境は電波に対して影響が極めて少ない発泡スチロールを用いて距離を変化させる.

高さは 610 mm で測定した結果, 金属である銅板の場合は正確な距離が得られた. それに対して, 誘電体の塊であるアクリル板の測定値がずれった. この原因は, 図 3 に示すように電波がアクリル板の中を通って, 反射した材料の厚さ分だけ往復した距離が足されたと考えられる.

5 まとめ

実験をして材質によるミリ波帯での測距精度を測定した.

今後の課題は, 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ついても注目していきたい. そして対象物の角度を変えることで, 検知距離に与える影響を調査する.

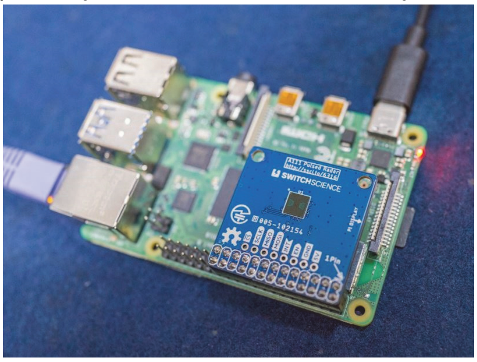

図 1 ミリ波帯 60GHz センサ A111 を搭載

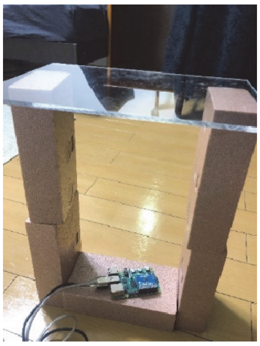

図 2 アクリル板を測定する環境

図 3 ミリ波帯電波での測距精度に影響した要因

表1

材料	高さ(mm)	測定値(mm)
銅板	610	610
アクリル板(厚さ:3mm)	610	615
アクリル板(厚さ:5mm)	610	622
ポリカーボネート板 (厚さ: 2mm)	610	614

参考文献

[1] 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.

Copyright © 2024 IEICE