



ドローンによるWi-Fi中継を用いた遭難者救助の研究

第5回 中高生情報学研究コンテスト

東京都立多摩科学技術高等学校
松原健太郎 山田爽太 横山瑞季

研究背景

- ・登山ブームによる登山者の増加…山岳における遭難者は年々増加(右図)
- ・山岳は基地局の電波が受信不可…外部との通信手段が遮断



従来の捜索方法: ドローン搭載カメラを介した視覚による捜索
→ 樹木などで視界が遮られ発見できない...

研究目的

ドローンにWi-Fiのアクセスポイントを設けて遭難者の携帯電話と通信

➡ 視覚に頼らない捜索方法を確立

システム構成

- ・ Raspberry Pi(図2 i)とGPSモジュール(図2 ii)をドローン(図2 iii)に搭載し飛行することを想定
- ・ 電源にはモバイルバッテリーを使用
- ・ Wi-Fi接続: シェルスクリプト
GPS取得: Pythonによる記述である(図3)

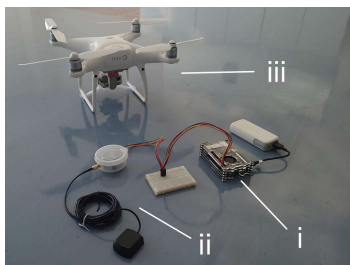


図2 装置の構成

処理の流れ

Raspberry Pi(図2 i)でWi-Fiのアクセスポイントを立ち上げ遭難者の携帯電話等通信端末との接続を試行



遭難者の通信端末に接続されたGPSモジュール(図2 ii)で位置情報を取得



捜索側がRaspberry Pi内の位置情報を確認し遭難者の位置を特定

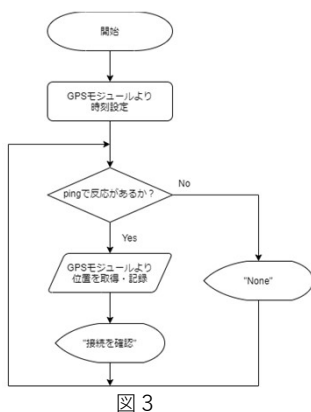


図3

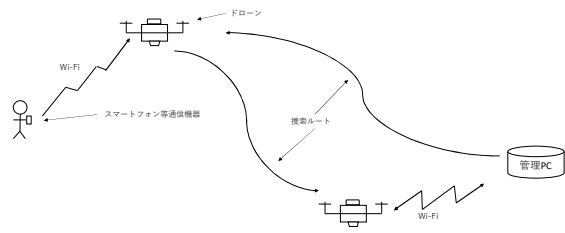


図4

結果

- (1) 遭難者役の携帯電話とWi-Fiの接続が取れ位置情報の緯度経度をCSVファイルとして記録することができた。(図7) またその位置情報を管理用PCに取り込み、地図上(Google My Maps)にプロットした。(図8 赤いピンは遭難者役の位置)

```
GNU nano 4.8
11:52:36.0.35.71625167,139.51682000,76.800000
11:52:37.0.35.71625167,139.51682000,76.800000
11:52:44.0.35.71625167,139.51682000,76.900000
11:52:45.0.35.71625167,139.51682000,76.900000
```

図7 [時刻,緯度,経度,海拔]



図9 最も遠い地点

図8 座標を地図上に表したもの

- (2) 遭難者役の本来の位置と記録された座標を比較したところ、最も差があるもので63mだった。(図9)

考察

結果(1)より、カメラを用いずともWi-Fiによる通信を用いて、遭難者の捜索を行うシステムは構築できていると考えられる。この際使用者に対して与えられる情報は緯度経度の座標である。

結果(2)より、本装置のWi-Fi接続の最大距離は63m程度であり、遭難者の捜索を行うには十分な精度の範囲だと考えられる。また、複数ドローンによる電波感度の重ね合わせでより精度を高めることも想定している。

今後の課題

- ・ 現段階ではまだドローンに搭載していないので、自律飛行可能でRaspberry Piやバッテリーを十分積載することが可能なペイロードをもつドローンの確保。
- ・ 地図上に自動で位置を表示するUIの開発。
- ・ 三点測位等効率の良い捜索ルートの実装をすることにより遭難者の位置を精度よく特定。

参考文献

1. 「警察庁生活安全局地域課 平成29年における山岳遭難の概況」
https://www.npa.go.jp/publications/statistics/safetylife/chiiki/H30yama_nenpou.pdf
2. 「Raspberry Pi Documentation」
<https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/configuration.html>
3. 「Raspberry Pi3のPythonでGPSを扱う」
<https://ambidata.io/blog/2017/08/02/gps/>
4. 「Google マイマップに csvデータ インポートする」
https://www.google.com/intl/ja_ALL/earth/outreach/learn/visualize-your-data-on-a-custom-map-using-google-my-maps/

検証実験

現段階では、装置を搭載してのドローンの飛行ができていない。そこで、ドローンを用いずRaspberryPiとGPSモジュールのみで検証実験を行った。

- ① 装置をドローンに搭載し捜索ルートを飛行させる(今回は人がドローンの代わりにルート上を歩いて検証する)。(図4)
- ② 遭難者役が携帯電話を起動しWi-Fiのアクセスポイントに接続できるようにする。
- ③ 位置情報のログを確認し遭難者役の位置と比較する。また、記録されたログを地図上に表示する。



図5 実験の様子

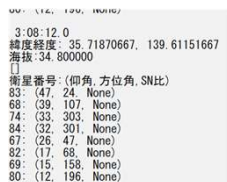


図6 実行画面(接続時)