

スマートフォンを用いたロボットの制御

チーム名:エレクトラ

東京大学教育学部附属中等教育学校5年 麻生英寿

1.背景と目的

普段の生活に欠かせないスマートフォンには、加速度センサーやジャイロセンサーといったロボットの制御に欠かせない様々なセンサーや移動体通信技術などがふんだんに盛り込まれている。そこで、ロボットの制御をスマートフォンで行うことで、開発コストを抑えながら信頼性を高められると考え、実際にロボットに搭載することでその有用性を確かめた。

2.方法

まず、ロボットの製作を行った。機体はドローンとキャタピラを合体させ、両方の特徴も持つようにした。そのため、スマートフォンに搭載されている全てのセンサの試験が出来るようになっている。

次に、スマートフォンをロボットに搭載して制御を行った。制御の流れは以下の通りである。



製作したロボット

①操縦者通信

操縦者とロボットの通信にはスマートフォンに搭載された4G等の移動体通信を用いた。UDPホールパンチングを用いることで操縦者とネットワーク上での直接通信を行うことで通信速度の向上を図っている。

②センサによる情報の取得

スマートフォンに搭載された様々なセンサーを用いて自機の状態を取得する。センサーの駆動にはスマートフォン内蔵のバッテリーを用いているのでモーター制御の回路とは完全に独立しており、ノイズの影響を受けにくい。

③制御

操縦者からの指示とセンサーから得た情報を基にロボットに搭載したマイコンにモーターの制御信号を送る。指示がない場合は、フィードバック制御によってその時の自機の姿勢や位置を保持する。

3.結果と課題

・センサやマイコンを用意して一から作る場合と比べてコストの削減と製作期間の大幅な短縮になった。また、制御プログラムの開発もスマートフォン上で動作すれば良いので比較的容易に行えた。

・陸上走行の実験までは成功したが、飛行する段階にはたどり着けずスマートフォンのすべてのセンサの有用性を確かめられなかった。

・通信のラグが想像以上に大きく全手動での操縦がかなり難しかった。ある程度の自律性をロボット側に持たせて操縦性を改善する必要がある。

4.展望

スマートフォンを用いることでロボットの複雑な制御を低コストで実現することができた。この研究では操縦者がいる状況でのロボットの制御を行ったが、スマートフォンのカメラやGPS機能を用いれば自律走行も可能である。また、レスキューロボットの制御に用いることで高い信頼性を保ちながら低コストで製作できるようになり、各自治体に配備されるようになれば災害時のより迅速な生存者の発見につながると思う。

5.参考文献

田所 諭:「災害対応ロボットの役割・機能・求められる技術(<http://www.cpdnp.jp/pdf/tadokoro.pdf>)