

自動制御パラグライダーの製作に向けて

開智高等学校
サイエンス部

[1] ミッションの目的および意味

今年の我々のミッションは「自動制御パラグライダーの製作」である。ロケットの打ち上げ後、9軸センサで傾きや方角、GPSセンサで位置を測定し、そのデータを用いて、あらかじめ定めてある着地目標地点に缶サット本体を着地させること、そして9軸センサ・気温センサ・GPSセンサから得られたデータを地上に持ち帰ることが目的である。このミッションの結果により、上空から物体を投下させて目的の位置に運ぶことの可能性を検討し、また、今後の製作に向けて有用な測定データを手に入れることができる。

[2] 缶サットの構造

缶サットには、投下用のパラシュートとそれを操るためのサーボモーター、データ測定用の9軸センサ・気温気圧センサ・GPSセンサのセンサ類とマイコンボードESP32、データ保存用のSDカードモジュールが搭載されている。パラシュートには、ホビー用の市販のパラグライダー（横長のもの）を採用した。こうすることで、円状の物に比べて操縦が必要な点が減り、サーボモーターを用いた操縦が容易になる。

また、モデルロケットは逆噴射の際に胴部分が割れ、そこから缶サットが放出される仕組みとなっている。書き込んでいるプログラムの内容は以下のようになっている。

1. ロケット発射前に着地目標地点を設定する。
2. ロケット発射後、9軸センサで傾き・方向、GPSで位置、気温気圧センサで気温・気圧を測定した信号をマイコンボードに読み込み、SDカードにデータを保存する。
3. そのデータをもとにサーボモーターへの出力をマイコンボードで制御し、パラグライダーを傾け、定めていた目的の位置に着地するように進行方向を制御する。

[3] 期待される成果

現在、日本では南海トラフ巨大地震の発生確率が年々高まっており、和歌山県は発生時の被害が非常に大きくなると予想されている。缶サット和歌山大会が行われる串本町を含む沿岸地域も巨大地震発生時、最短3分で高さ10mを超える大津波が発生すると予想されており、また地震による土砂崩れなどによって交通網が遮断され、多くの孤立状態の被災地ができる可能性がある。

そのような地域へ救援物資などを届ける手段として、この自動制御パラグライダーが生かせるのではないかと考えている。目標地点を設定すれば孤立した地域の上空からヘリコプター等より救援物資を投下し、ある程度の精度で目標地点に着地させることができる可能性がある。

同じように孤立地域に物資を運搬できる手段としてドローンが挙げられる。ドローンは支援物資を運ぶことはできるが、物資が重い場合それを運ぶことのできるドローンは高額であり、また、多くの被災地に迅速に物資を届けるには不向きである。また、ヘリコプターで直接被災地に届ける場合もありうるが、着陸できる条件が必ずしも整っているとは限らない。

このような点から、費用が比較的安くコンパクトな自動制御パラグライダーが、孤立地域に支援物資を運ぶ手段として優れたものになりうるのではないかと考えている。