

## 成層圏までの自由気球飛行とその成果：カメラ撮像とデータ通信の活用

Free Balloon Flight to the Stratosphere and Its Results:

Using Camera Imaging and Data Communication

川嶋 勇輝<sup>†</sup> 吉澤 暖<sup>†</sup> 鈴木 奈知<sup>†</sup> カシミナ アンドレイ<sup>†</sup> 高田 拓<sup>†</sup>Isaki KAWASHIMA<sup>†</sup> Dan YOSHIZAWA<sup>†</sup> Nachi SUZUKI<sup>†</sup> Andrei CASIMINA<sup>†</sup> Taku TAKADA<sup>†</sup><sup>†</sup> 東京都立産業技術高等専門学校<sup>†</sup> Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology

## 1. はじめに

気球を安全に飛行させるために、気球経路に沿った周辺の状況を把握することは重要である。カメラ撮像により、地上の地形や上空での雲の有無、その形状などを捉えることができる。本稿では、2024年9月に愛媛県愛南町で実施した自由気球実験の結果について報告する。

## 2. 自由気球

自由気球実験では、ゴム気球にヘリウムなどの空気より軽い気体を封入することで気球を成層圏(10~50 km)高度 20~30 km 程度まで上昇させ、膨張圧力に耐えられずに破裂したゴム気球を降下させる。パラシュート降下で海上などに着水させ、搭載装置を回収する。比較的安価に高層での環境計測や撮像などを行うことができる。高層の気象観測を行う際、温度、湿度などの環境情報を取得することに加えて、周囲の撮像画像を取得することは、雲の有無や機体の姿勢を取得するために有用である[1]。

## 3. 実験内容

今回の自由気球実験では、ペイロード以外の気球及びパラシュート等は気球甲子園の運営側が準備した。気球及び搭載装置の全体像を図1に、気球搭載装置のシステム構成図及び外観を図2に示す。開発した機器はペイロード3として搭載された。搭載装置は、装置の位置や姿勢情報、環境データを計測するための計測部と、周囲環境の監視のためのカメラ部からなる。

2024年9月21日に愛媛県愛南町一本松あけぼの荘の第二駐車場にて開発した装置を搭載した自由気球の放球を行った。実験時は晴れて気温は30℃程度であった。

## 4. 実験結果

午前10時29分に放球した。放球後から、LoRa通信により、一部のデータをリアルタイムに断続的に取得できた。取得したデータを図3に示す。気球は事前のシミュレーション通り東北東に飛行し、12時32分頃に海上に着水した。その後、運営が気球甲子園側のgarmin端末からのGPS位置情報を頼りに気球回収を試みたが、当日の天気の影響で海流が予想外に荒れていたため、15時30分頃に捜索が打ち切られた。

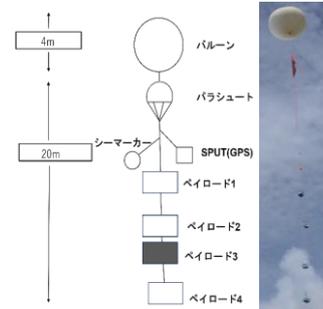


図1 気球及び搭載装置の全体図放球直後の様子

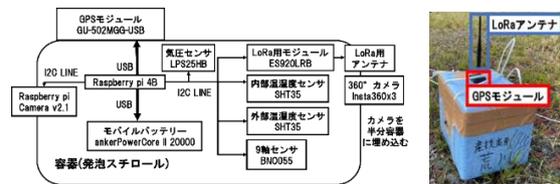


図2 気球搭載装置のシステム構成図及び外観

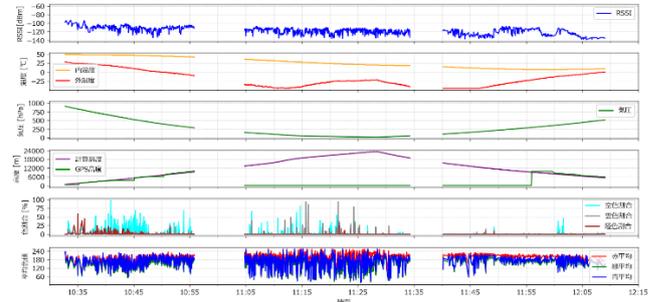


図3 LoRa通信により得られたデータ

## 5. 今後の課題

今後はラズパイカメラで360度カメラを監視、起動しているかを判断しLoRa通信により地上に送ることで、機体の回収がかなわない場合でも期待している動作をしているかを判断できるようにする予定である。

## 参考文献

[1] 高田拓ほか, 高知工業高等専門学校学術紀要, 65, 29-37, 2020