

S001-02

B 会場 : 11/25 AM2 (10:30-12:00)

11:00~11:20

## 高層気象観測の高度化を目指した気象用ゴム気球による高度制御技術

#清水 健作<sup>1)</sup>, 杉立 卓治<sup>1)</sup>

(<sup>1)</sup> 明星

### Altitude Control Technique with Latex Balloons for Advanced Upper Air Observations

#KENSAKU SHIMIZU<sup>1)</sup>, TAKUJI SUGIDACHI<sup>1)</sup>

(<sup>1)</sup> MEISEI ELECTRIC CO., LTD

For over a century, latex weather balloons have served as a crucial tool for launching radiosondes into the stratosphere, providing fundamental data that supports current weather and climate observation and forecast systems. These balloons are characterized by their low cost and ease of handling. A latex weather balloon costs less than 1/100th of the price of a plastic film balloon carrying the same payload and can be launched anywhere in the world without the need for special facilities. Additionally, as they are primarily made of natural rubber, they are expected to be biodegradable after falling. However, latex weather balloons can only lift payloads of a few to 10 kg and can only fly for a few hours as they expand due to the low pressure in the upper atmosphere and eventually burst.

Until now, long-duration flights of more than a day have only been possible with plastic film balloons. However, if a latex weather balloon could be used for long-duration flights, weather observation from the stratosphere could be achieved at an unprecedentedly low cost. Meisei Electric is developed a buoyancy control system (BCS) with a payload of less than 1 kg to enable long-duration flights in latex weather balloons.

According to the "Rule of the Air" in ICAO, light balloon category can launch with up to a 4kg payload. Therefore, a latex weather balloon equipped with a BCS can launch up to 3kg of mission payload and fly for more than a day. The BCS can reduce or increase the balloon's buoyancy, allowing the latex weather balloon to be stopped at the target altitude, re-ascended, and re-descended.

Currently, this technology is intended for use in inexpensive drop-sonde observations over ocean and for use a communication relay hub.

100年以上にわたり、ゴム製の気象観測用気球は、ラジオゾンデを成層圏に打ち上げるための重要なツールとして活用されてきました。この気球によるラジオゾンデ観測は、現在の気象・気候観測・予報システムを支える基本的で重要なデータを提供しています。この気球の特徴は、低コストで取り扱いが容易であることで、同じペイロードを持つプラスチック製のフィルム気球の1/100以下のコストで製造可能であり、特別な設備なしに世界中のどこでも打ち上げることが挙げられます。さらに、主に天然ゴムで作られているため、落下後には生物分解性を持っていると考えら環境負荷も小さいです。しかし、ゴム製の気象観測用気球は、数 kg から 10kg のペイロードしか持ち上げることができず、上層大気の低圧により膨張し、最終的に破裂するため、数時間しか飛行できません。

これまで、1日以上の上長時間飛行が可能だったのは、プラスチック製のフィルム気球だけでした。しかし、ゴム製の気象観測用気球が長時間飛行に利用できれば、成層圏からの気象観測がこれまでにない低コストで可能になることが期待されます。明星電気は、ゴム製の気象観測用気球での長時間飛行を可能にするため、1kg未満の重量で浮力制御システム(BCS)を開発しました。

ICAOの「Rule of the Air」によれば、軽気球のカテゴリーに分類される気球は最大4kgのペイロードを打ち上げることができます。したがって、BCSを搭載したゴム製の気象観測用気球は、最大3kgの観測機器を打ち上げ、1日以上飛行することができます。BCSは気球自身の浮力を増減させることができるため、観測機器を搭載したこの気球は、目標の高度で停止させたり、再上昇、再下降させるなど、自由に気球の高度を変更することができます。

現在、明星電気ではこの技術を利用して太平洋や東シナ海での低コストなドロップゾンデ観測や、各種通信機器の中継装置としての利用を目指しています。

