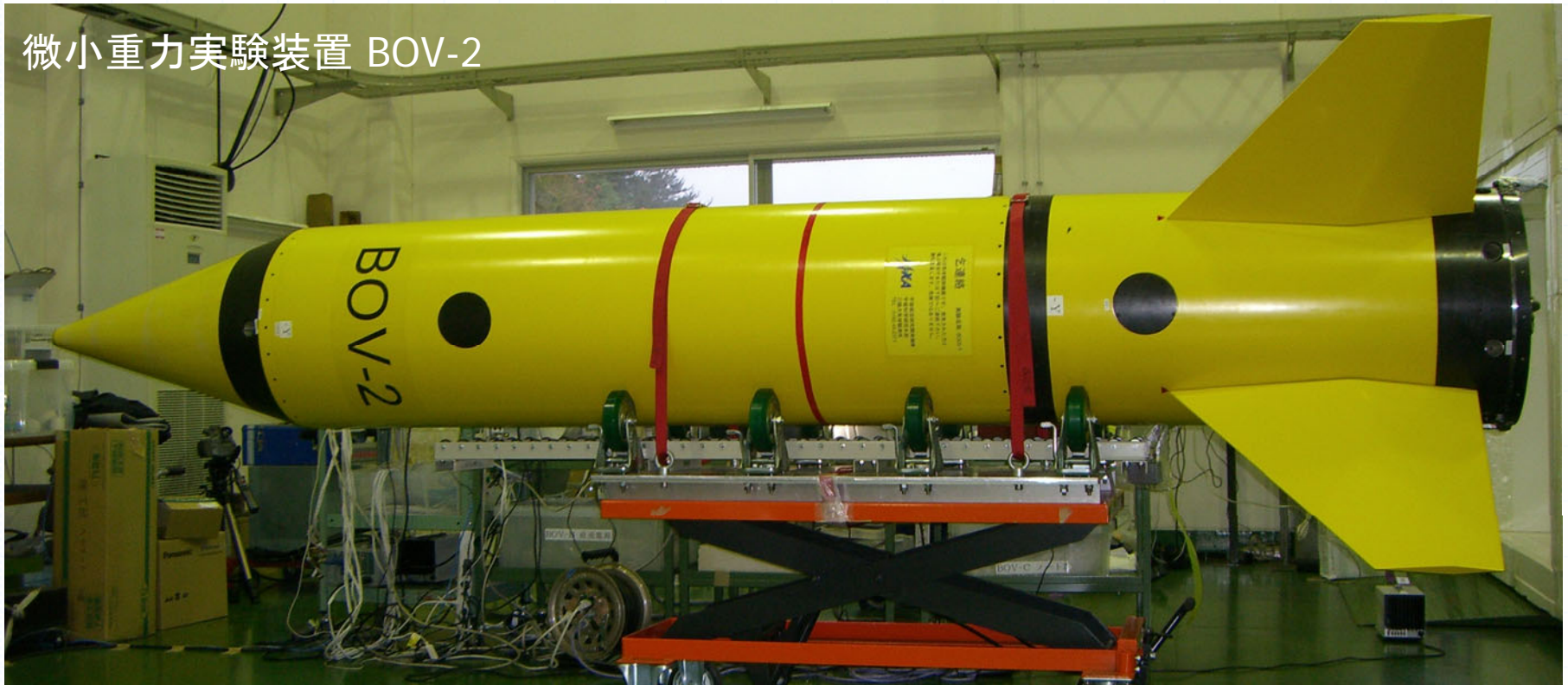


# 「高高度気球を用いた微小重力実験装置の開発」 気球実験 見学報告

微小重力実験装置 BOV-2



坪野研究室修士1年 穀山 渉

# 目次

---

- ◆ Introduction
  - 気球実験とは
  - 無重力実験
- ◆ 実験装置
  - 微小重力装置 BOV
  - 「中子」
- ◆ 実験見学
  - 観測所での実験準備
  - 高高度気球 BVT-60 の放球
  - その他の経験
- ◆ SWIM\_munu 落下実験

---

## ◆ Introduction

- 気球実験とは
- 無重力実験

## ◆ 実験装置

- 微小重力装置 BOV
- 「中子」

## ◆ 実験見学

- 観測所での実験準備
- 高高度気球 BVT-60 の放球
- その他の経験

## ◆ SWIM\_munu 落下実験



# Introduction – 気球実験とは(1)

## ◆ JAXA 三陸大気球観測所

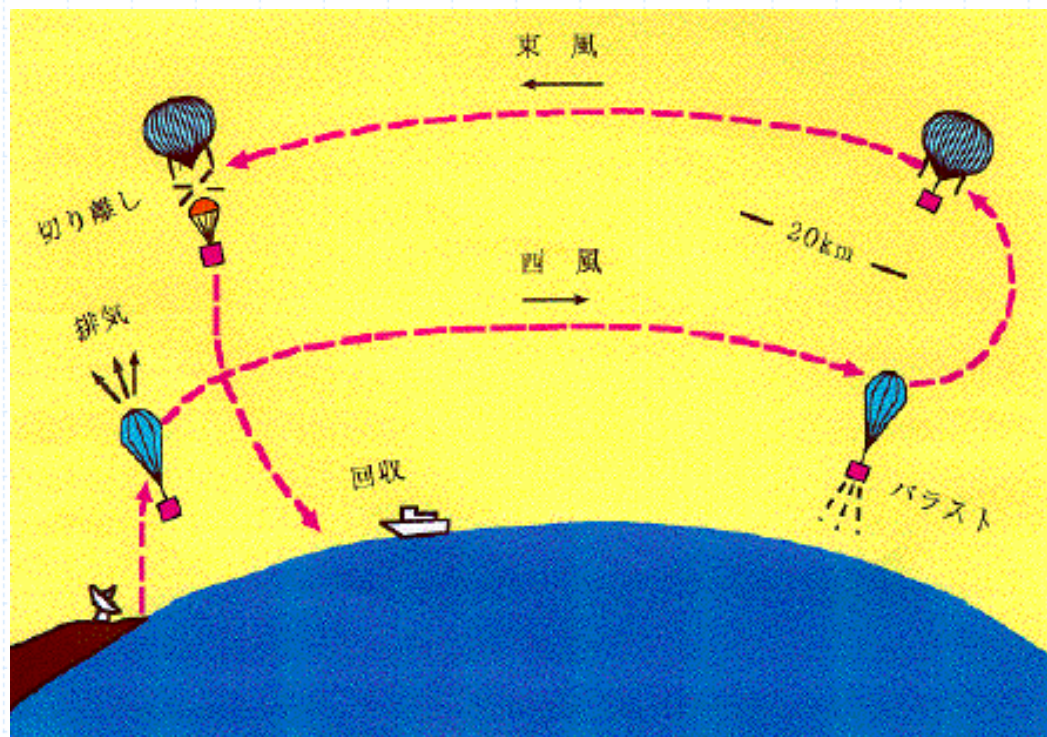
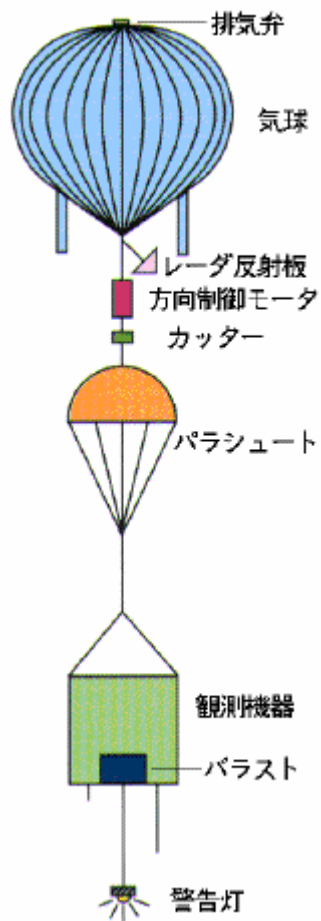
岩手県大船渡市三陸町 東京から新幹線・列車で6時間



**今年度をもって閉鎖 気球実験は北海道大樹町へ移転 (安全性・大型化)**

# Introduction – 気球実験とは(1)

## ◆ 大気球のしくみ



気球の放球・回収  
“ブーメラン気球”

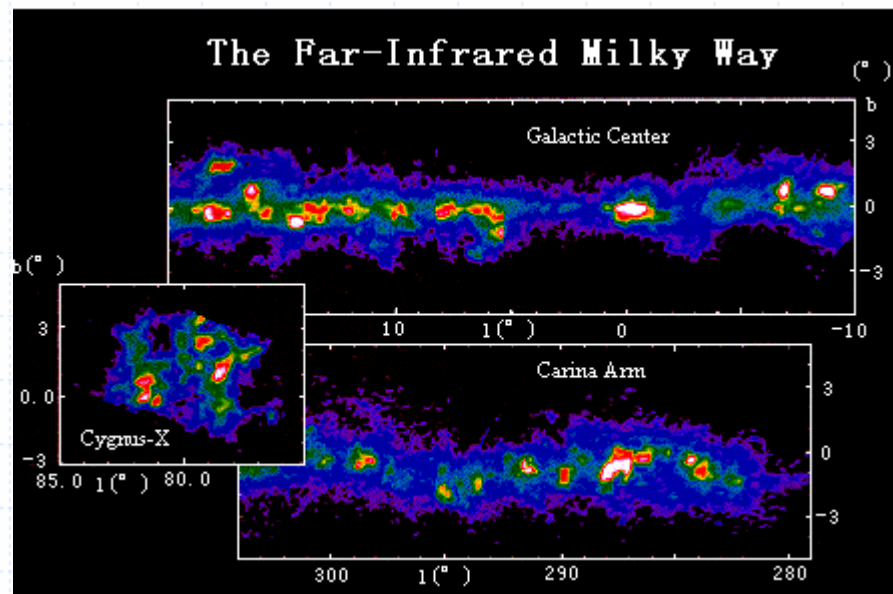


# Introduction – 気球実験とは(1)

## ◆ 科学観測



かに星雲のX線画像



銀河中心の遠赤外線画像

成層圏の大気採取・オゾンの観測・衛星用観測装置のテスト  
(ソーラーセイル・γ線検出器、etc)

# Introduction – 無重力実験とは(1)

## ◆ 学術創成研究費

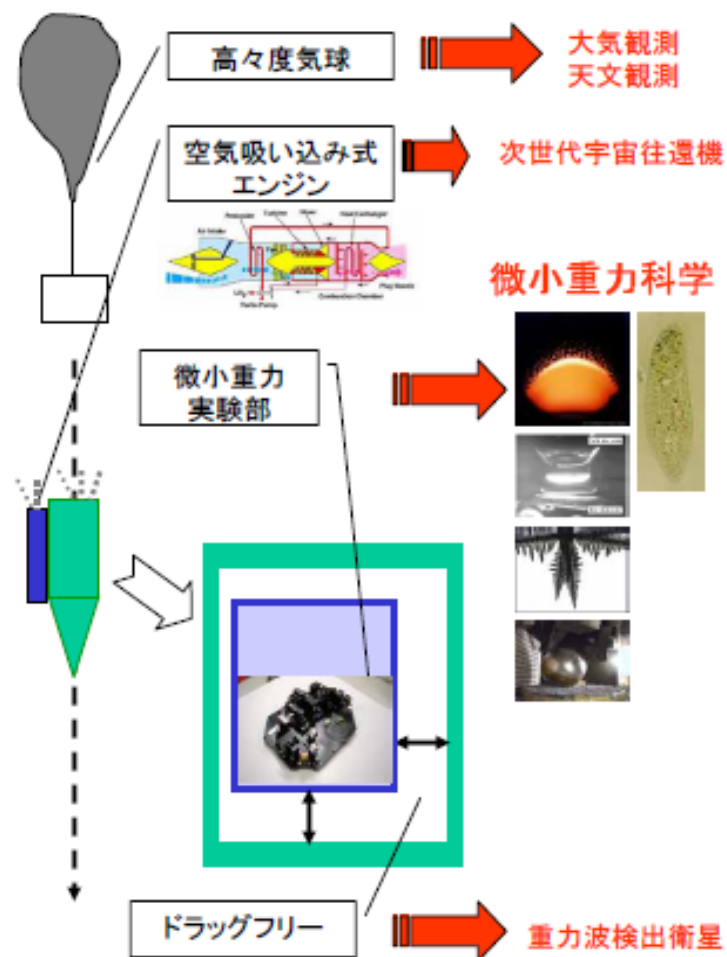
### 「高高度気球を用いた微小重力実験装置の開発」

先端技術の結集で実現する新しい微小重力実験環境

研究代表者: ISAS 橋本先生  
平成16~20年度  
総額3億円

高度40kmの気球から機体を落下  
微小重力実験部をドラッグフリー  
(約10マイクロG)

継続時間30秒以上  
→ 将来的に1分以上へ  
→ 超高速用ジェットエンジン



---

## ◆ Introduction

- 気球実験とは
- 無重力実験

## ◆ 実験装置

- 微小重力装置 BOV
- 「中子」

## ◆ 実験見学

- 観測所での実験準備
- 高高度気球 BVT-60 の放球
- その他の経験

## ◆ SWIM\_munu 落下実験



# 実験装置(1)

## ◆ 微小重力実験装置 BOV

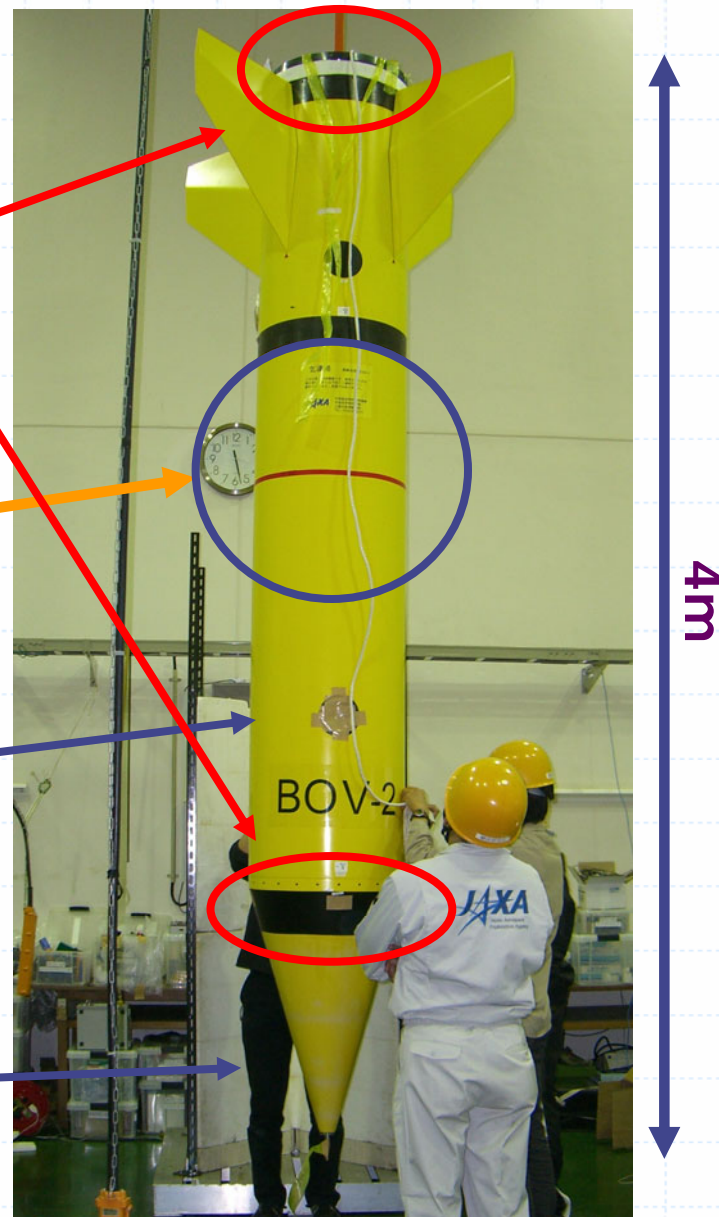
ドラッグフリー制御用ガスジェットスラスタ  
(圧縮空気) 16箇所

この辺に無重力実験部がある

制御機器・ジャイロ類・ガスボンベ

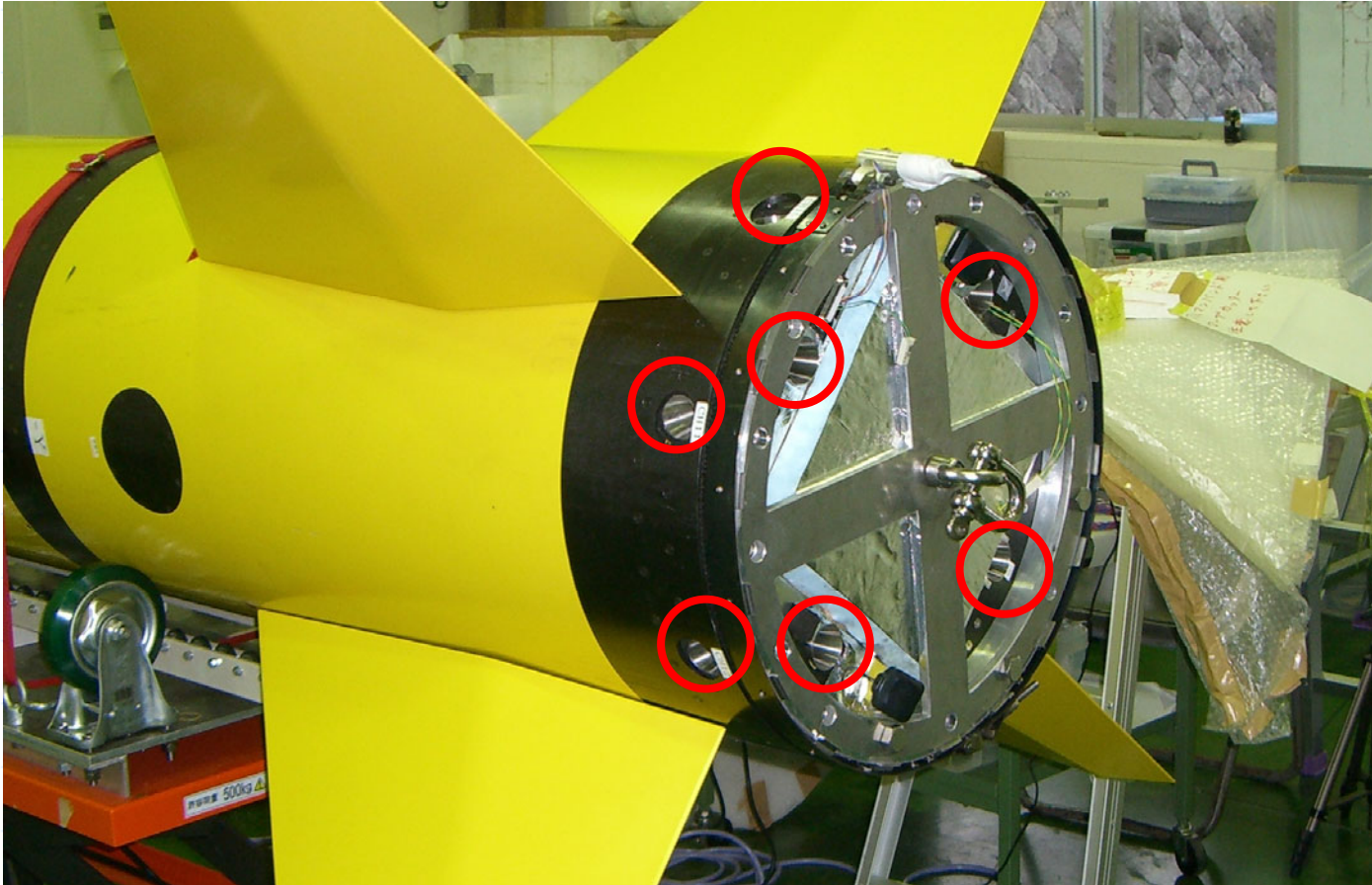
総重量約400kg

通信用アンテナ



# 実験装置(1)

## ◆ ガスジェットスラスタ



**姿勢制御用に圧縮空気ガスを噴射**

# 実験装置(1)

---

スラストを吹く動画



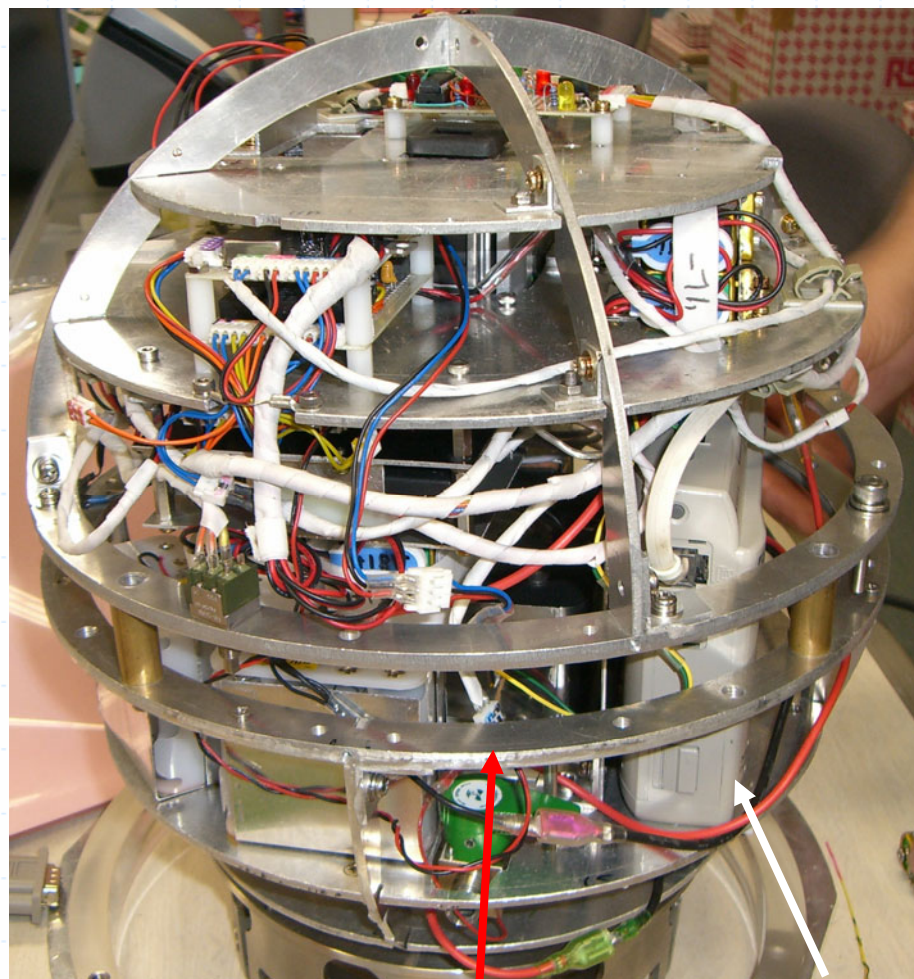
# 実験装置(1)

## ◆ 中子(無重力実験部)

JAXA 石川先生  
無重力状態における  
線香花火の燃焼実験

アルミフレーム

これをポリカーボネート製の  
"ボウル"で覆って完成



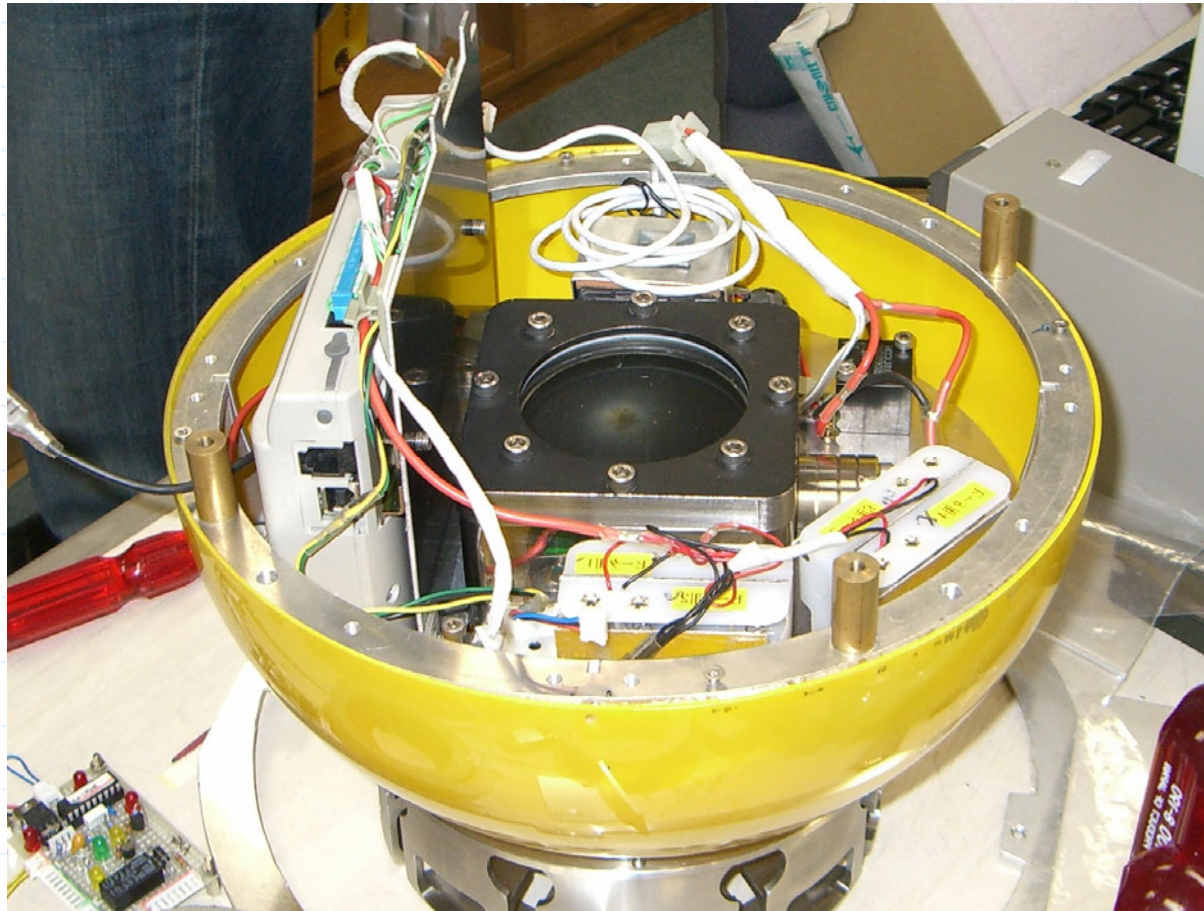
直径28cm

燃焼チェンバー

データロガー

# 実験装置(1)

## ◆ ローカルセンサー



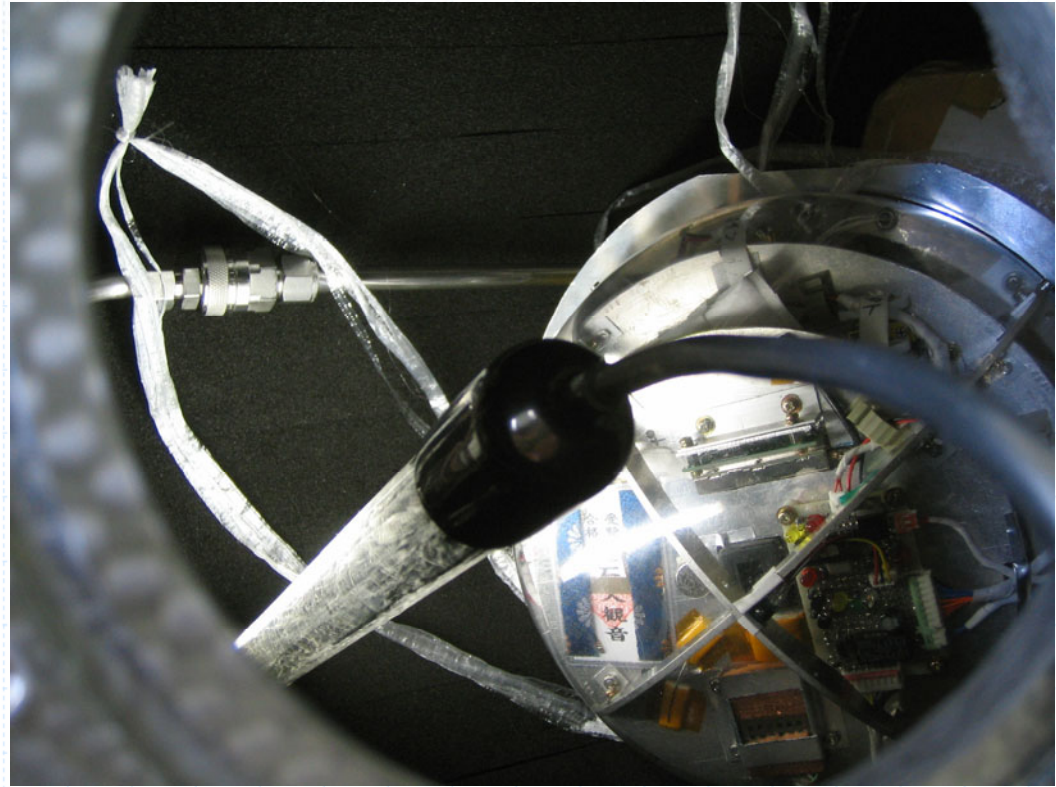
中子の下半分は黄色く塗られている  
→ 4本のレーザー変位計で変位を計測して、Dragfree制御



# 実験装置(1)

## ◆ 機体に格納された中子

右はこの辺の穴から覗いた写真



「ころり」と転がった状態



# 実験装置(1)

---

**BOV 1号機の実験動画  
(こちらは液体の界面の実験)**

---

## ◆ Introduction

- 気球実験とは
- 無重力実験

## ◆ 実験装置

- 微小重力装置 BOV
- 「中子」

## ◆ 実験見学

- 観測所での実験準備
- 高高度気球 BVT-60 の放球
- その他の経験

## ◆ SWIM\_munu 落下実験

# 実験見学(1)

## ◆ 平成19年度第1次気球実験(5/15~6/15)

三陸では5つの気球実験を予定

- BVT60-3(飛翔性能試験)

→放球を見た(5/18)

世界最高到達高度を狙う

- B300-1(無重力実験システムの動作試験)

体積30m<sup>3</sup>、直径9m、重35kg、到達1.5km、観測量10kg

→ 放球は延期(5/19→5/28)

- B100-17(成層圏大気のクライオサンプリング)
- B80-10(気球搭載望遠鏡による金星大気観測)
- B50-49(自律制御降下システム性能試験、スーパープレッシャー気球用燃料電池の実証フライト)



# 実験見学(1)

---

## ◆ 実際に見れたこと







A silver laptop computer is open on the desk, displaying a dark screen. It is surrounded by various cables and a mouse.

A white plastic bag, possibly containing clothing or fabric, is crumpled and placed on the right side of the desk. A green printer is partially visible behind it.

A stack of two grey TRUSCO storage bins is located under the desk on the left side.

Two large cardboard boxes wrapped in red and white patterned tape are stacked under the desk. The boxes have shipping labels with phone numbers: 045-335-8888 and 045-335-8558.

A stack of three clear TRUSCO storage bins is located under the desk on the right side.

Another large cardboard box wrapped in red and white patterned tape is stacked under the desk on the right side, similar to the ones on the left.

A red and black Nike backpack is sitting on the green floor to the left of the desk.

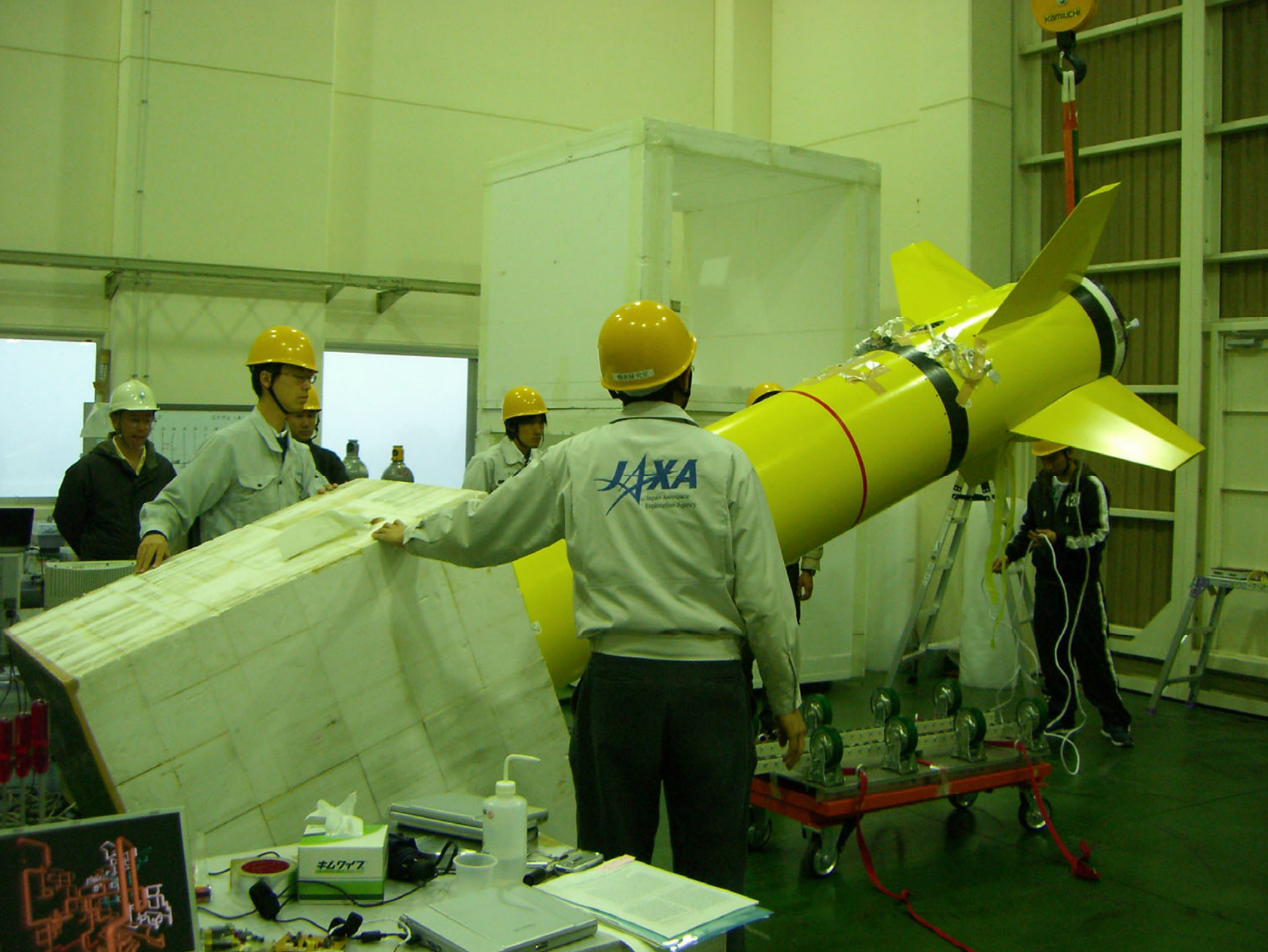
A small, square table with a clear top and metal legs is positioned in front of the desk.

A white plastic bag is sitting on the green floor to the right of the desk.





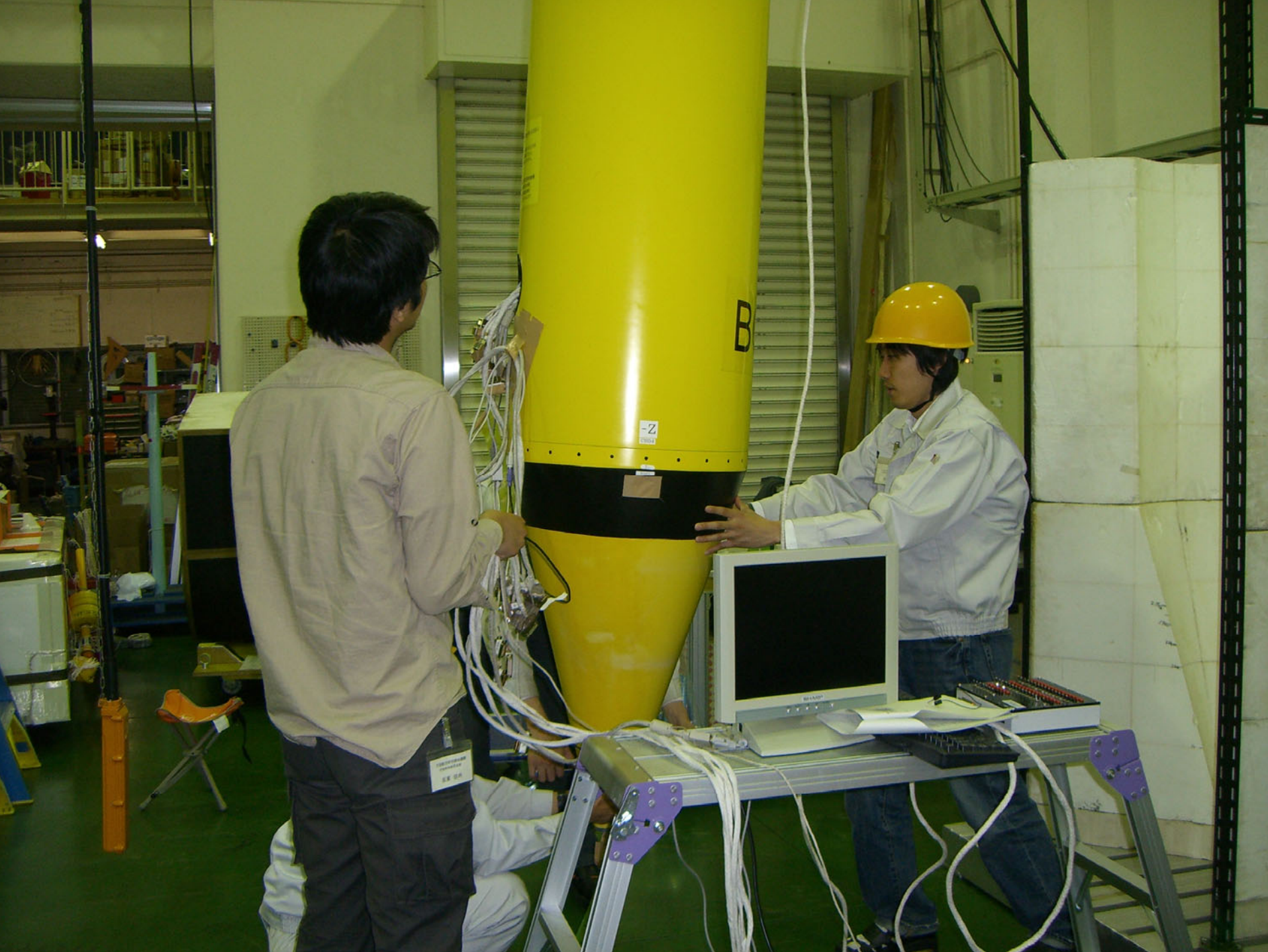




**JAXA**  
Japan Aerospace  
Exploration Agency

4747







# 実験見学(1)

---

## ◆ BVT-60 の放球見学















## BVT-60 放球動画





# 実験見学(1)

---

## ◆ その他





---

## ◆ Introduction

- 気球実験とは
- 無重力実験

## ◆ 実験装置

- 微小重力装置 BOV
- 「中子」

## ◆ 実験見学

- 観測所での実験準備
- 高高度気球 BVT-60 の放球
- その他の経験

## ◆ SWIM\_munu **落下実験**



# SWIM\_munu 落下実験(1)

## ◆ 橋本先生の発言

「今考えているのは、両方(注:SWIMと先行薄膜)に作ってもらって、気球にのらなかつた方は飛行機の無重力実験をできないかということです」



気球、飛行機何れにしても**落下実験を行う可能性が高い?**

SWIM\_munu の打ち上げ前デモンストレーションになり好都合  
BOV の自由落下の品質を測定できる

# SWIM\_munu 落下実験(1)

## ◆ 時期

- 気球だとすれば、8月下旬～9月上旬

## ◆ フライトモデルとの主な違い

- TAM は一つ
- アナログフィルタで制御し、デジタルボードはDAQに使う(TBD)
- データは SpaceCube のCompactFlash に書き込んで保存

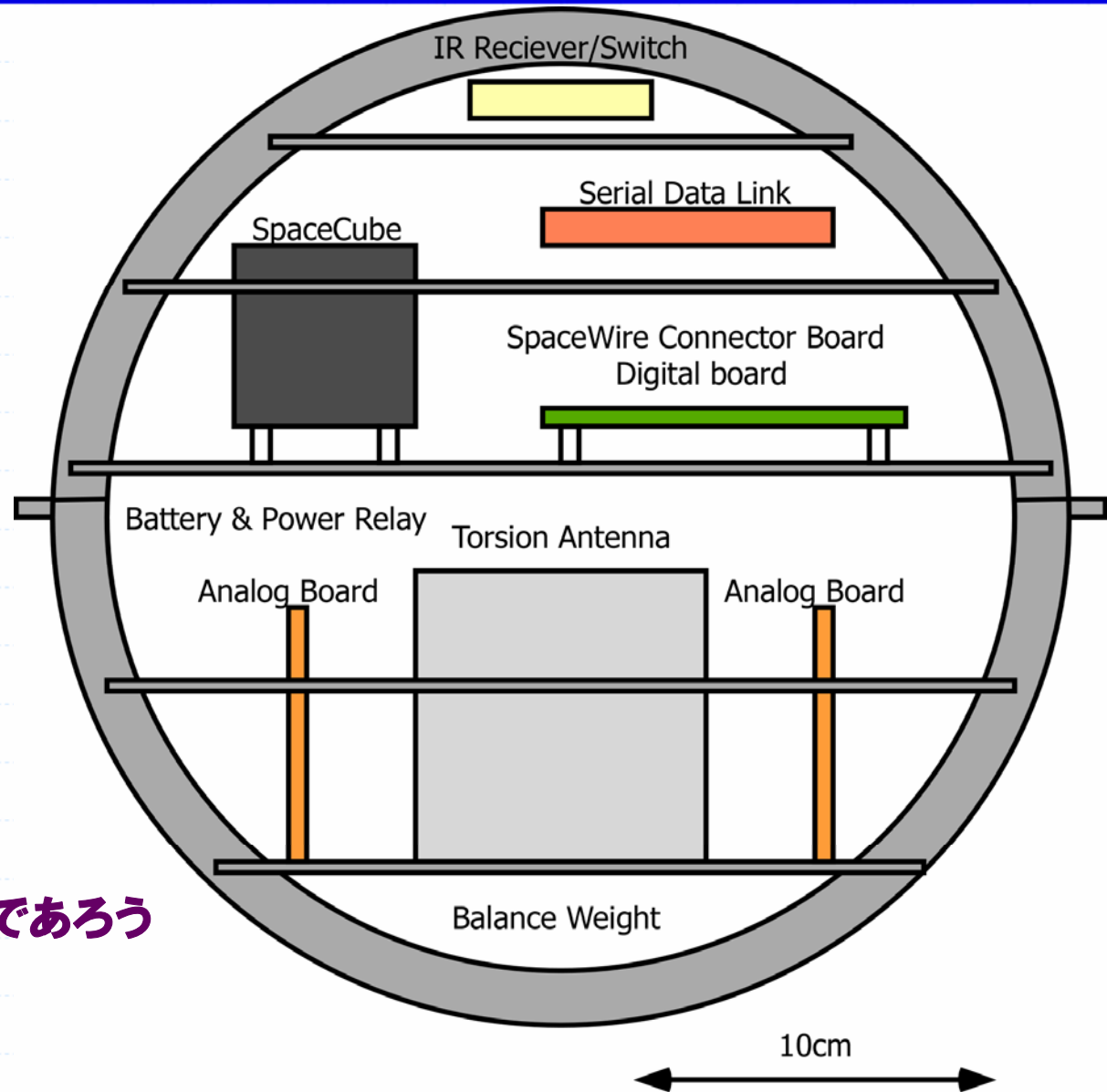
## ◆ 性能

- フライトモデルと同じ  $1 \times 10^{-9} \text{m/Hz}^{1/2}$  @1Hz
- DC 加速度精度は回路系のオフセットでLimit



# SWIM\_munu 落下実験(1)

## ◆ 配置案 (TBD)



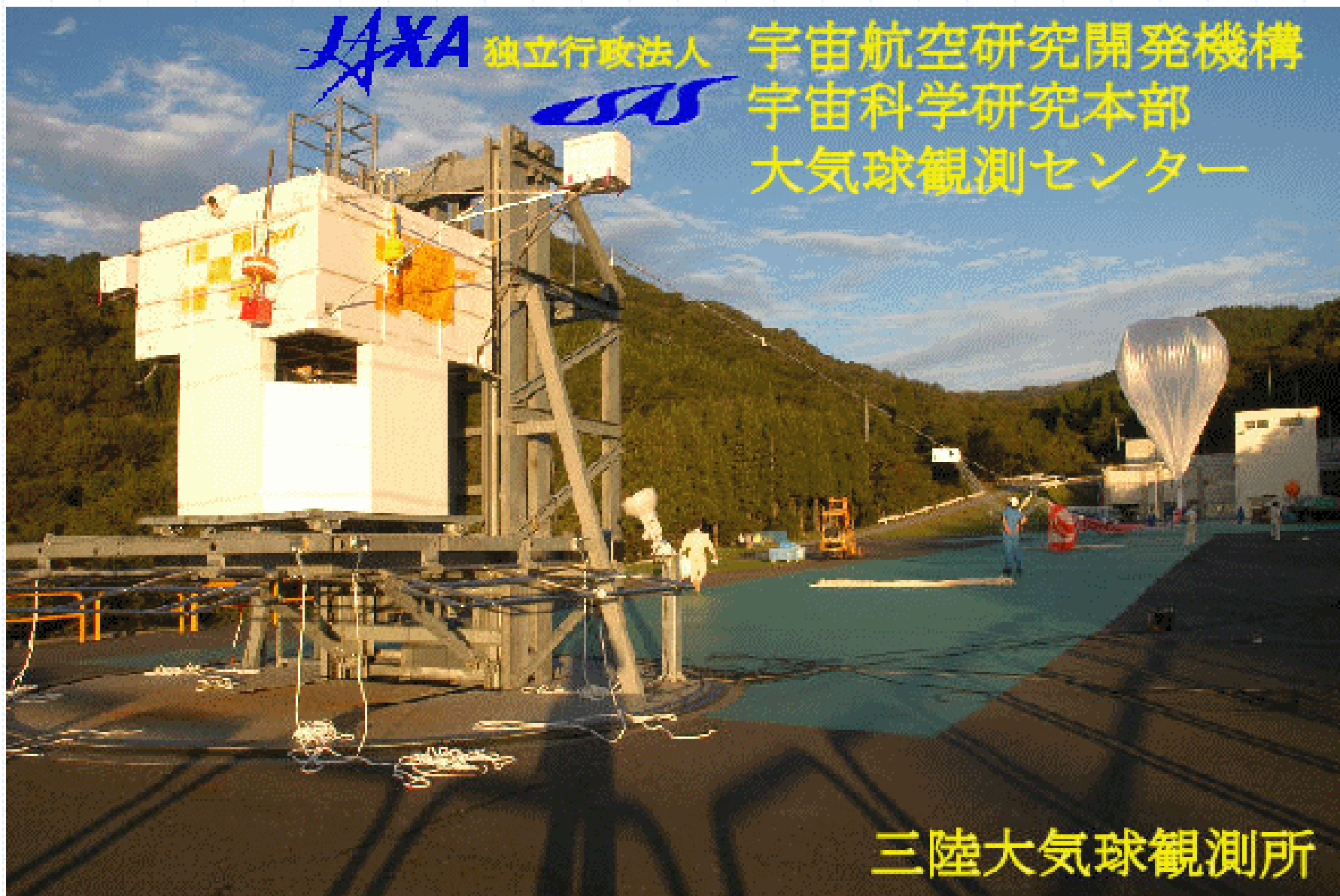
容積的には大丈夫であろう

終わり





# 放球の様子







# 実験見学(1)

## ◆ 当初の日程

5月10日	実験班出発		
5月11日	実験機材開梱および実験準備作業、 記者発表		開梱、機材セットアップ、機体・中子外観 チェック胴体部気密試験、GJ系気密 試験後部胴体外し 福家装置最終養生バッテリー充電
5月12日	実験準備作業		機体単体電気試験、GJ動作試験、ヒータ試 験中子単体機能試験
5月13日	休み		(予備日)
5月14日	実験準備作業および測風気球準備		パラシュート収納 地上系単体セットアッ プ 機体・中子通信試験 ゴンドラ カメラGPSチェック
5月15日	測風気球放球（ゴム気球またはBT5 型気球）		中子単体最終整備フィールド噛み合わせ試 験
5月16日	BVT60-3最終噛み合わせ		機体組立・起立気密試験点火系配線確認 シーケンス試験
5月17日	BVT60-3放球および回収		ゴンドラ・機体結合放球点への移動最終噛 み合わせ試験
5月18日	B300-1最終噛み合わせ		(放球可能日)
5月19日	B300-1放球および回収		放球および回収
5月20日	休み		塩抜き作業（放球翌日）
5月21日	予備日		
最大延長			