

# 大気球実験ユーザーマニュアルの制定

梯 友哉, 飯嶋 一征, 池田 忠作, 井筒 直樹, 植本 有海, 小財 正義, 斎藤 芳隆, 佐藤 崇俊<sup>\*1</sup>, 田村 誠, 濱田 要, 福家 英之, 松坂 幸彦, 山田 和彦, 吉田 哲也, 莊司 泰弘<sup>\*2</sup> (JAXA)

## 概要

JAXA 宇宙科学研究所 大気球実験グループでは、様々な科学観測・工学実験のために、実験ユーザー (PI : Principal Investigator) へ大気球の飛行機会の提供を行ってきており、これまでに数多くの大気球実験を実施してきた。

近年、大気球実験の新規参加ユーザーが増加してきていることや、大気球実験システムの更新が進んだことを受け、新たに「大気球実験ユーザーマニュアル」を制定した。

本稿では、本「大気球実験ユーザーマニュアル」の概要について記す。

## 1. 大気球実験ユーザーマニュアル制定の背景・目的

ここ数年、大気球実験の新規参加ユーザーが増加しており、実験準備・実験をスムーズに行うために、大気球実験全般の概要について理解できる文書が求められてきている。

また一方で、近年、大気球実験の大規模化・複雑化も進んでおり、実験ユーザーがより大気球実験を利用しやすいように、大気球実験システム (気球搭載機器・地上設備等) の更新を進めている。特に、テレメトリ・コマンドシステムに関しては、開発が一段落しており<sup>1)</sup>、実験準備が容易にできるようになっている。具体的には、テレメトリコマンドのインターフェースは、PIIF (PI Interface) と呼ばれる機器で明確に区切れており、機械的なインターフェースに関しても、気球 HK (HouseKeeping) 機器一式が汎用的になっていることでインターフェースを区切ることが容易になっている。

そこで、今年度、主に大気球実験の新規参加ユーザーを対象とした「大気球実験ユーザーマニュアル」を制定した。「大気球実験ユーザーマニュアル」では、大気球実験の概要や、準備・現場作業スケジュール、ゴンドラを製作する際の設計指針等について記載している。また、気球 HK 機器一式についても記載しており、実験ユーザーがスムーズに大気球実験に取り掛かることができるようになっている。

※1 日本通信機株式会社 (現所属)

※2 大阪大学大学院工学研究科 (現所属)

## 2. 大気球実験ユーザーマニュアルの概要

### 2.1.大気球実験ユーザーマニュアルについて

「大気球実験ユーザーマニュアル」の目次を図1に示す。なお、これまでに整備してきた下記文書は「大気球実験ユーザーマニュアル」の下位文書となることを想定している。

- ・ RBL-09001 大気球実験安全手帳
- ・ RBL-09002 大気球実験ユーザーハンドブック（大樹航空宇宙実験場について記載）
- ・ RBL-10009 大気球実験飛翔テレメトリ・コマンドシステム  
ユーザーインターフェースガイドブック(仮)

（テレメトリ・コマンドシステムのインターフェースについて記載）

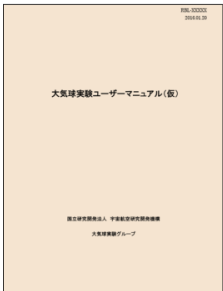
	<p>&lt;目次&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本文書について</li> <li>2. 用語集</li> <li>3. 大気球実験概要</li> <li>4. スケジュールと噛合わせ試験</li> <li>5. 必要文書</li> <li>6. 実験関連機器・設備</li> <li>7. 気球飛翔環境</li> <li>8. ゴンドラ設計指針</li> <li>9. その他注意事項</li> </ol>
--	---

図1 大気球実験ユーザーマニュアル目次

### 2.2.用語集について

大気球実験で使用する用語について、略語等を記載している。

### 2.3.大気球実験概要について

気球システム、送受信システム、フライトプロファイル例等の概要を記載している。

参考として、大気球実験テレメトリ・コマンドシステムの概要を図2に示す。

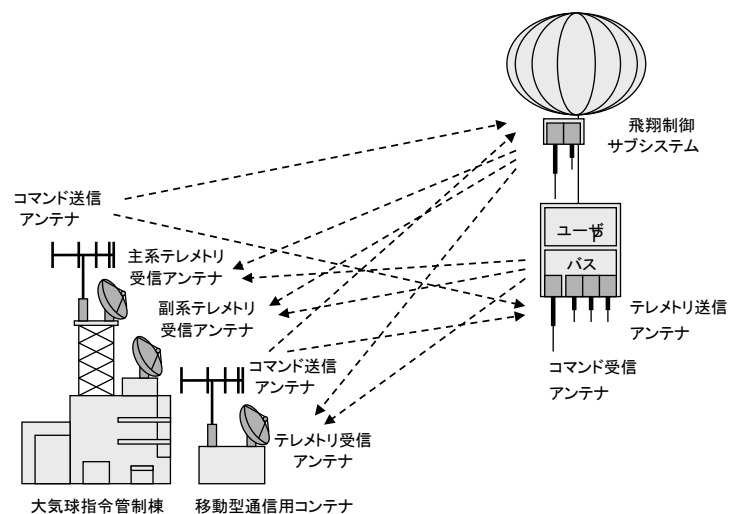


図2 大気球実験テレメトリ・コマンドシステムの概要

### 2.4.スケジュールと噛み合わせ試験について

実験公募～採択～準備～実験に関わる大まかなスケジュールを記載している。また、相模原キャンパスでの準備作業や、大樹航空宇宙実験場での準備作業、放球当日のタイムスケジュール例も記載している。

全体スケジュール例を図3に、大樹航空宇宙実験場における作業スケジュール例を図4に、放球当日の作業例を図5に示す。

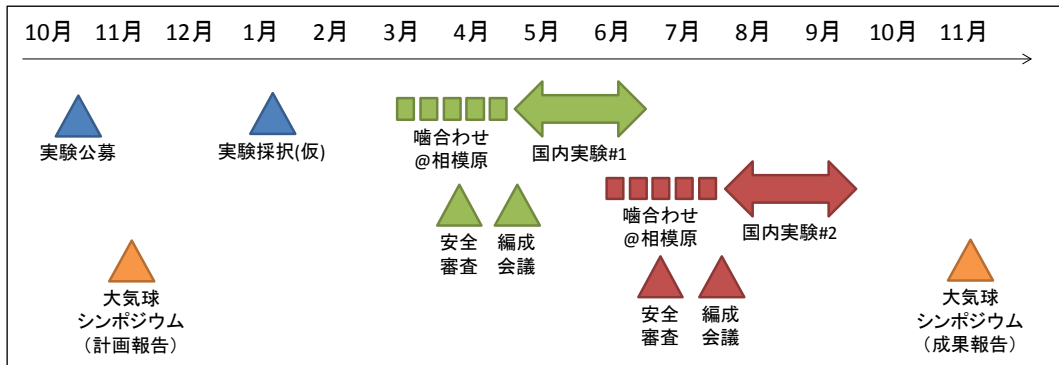


図3 全体スケジュール例

	Y-9	Y-8	Y-7	Y-6	Y-5	Y-4	Y-3	Y-2	Y-1	Y0
イベント	器材集荷	器材発送		器材到着 (移動日)						放球 予定日
作業 予定				器材開梱	PI/HK単独 動作確認	全通 噛み合わせ	感度試験 パッキング	放球台載せ 最終噛み合わせ FRR	前日確認	放球 運用 回収

図4 大樹航空宇宙実験場における作業スケジュール例

	X-4h	X-3h	X-2h	X-1h	X	X+1h	X+2h	X+3h	X+4h	X+7h
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	11:00
作業 予定	PI事前作業 (必要に応じて)	打合せ	噛み合わせ 養生作業	ガス入れ	放球	上昇	レベルフライト	切離し	着水	帰港
		親台車移動		台車同時移動				降下	回収作業	

図5 放球当日の作業例

### 2.5.必要文書について

実験ユーザーならびにPI担当が大気球実験に際して準備する文書について記載している。

### 2.6.実験関連機器・設備について

実験ユーザーが使用・借用することができる機器・設備について記載している。

## 2.7. 気球飛翔環境について

大気球が飛翔する環境を記載している。

## 2.8. ゴンドラ設計指針について

大気球実験を実施する上で、特に考慮すべきゴンドラの設計指針について記載している。また、気球 HK 機器の概要についても記載している。

気球 HK 機器の搭載例を図 6 に示す。なお、図 6 では、PIIF が MBO 一式内に含まれているが、原則として PIIF は実験ユーザーに供与し、実験ユーザーの機器側に設置することとしている。

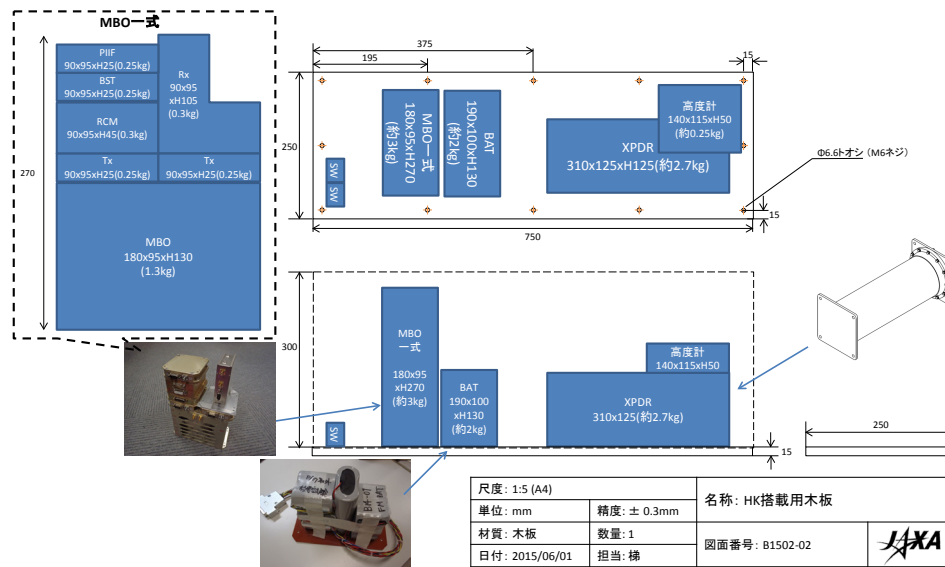


図 6 気球 HK 機器の搭載例

## 2.9. その他注意事項について

大気球実験を実施する上での一般的な注意事項や Lessons Learned (過去の不具合事例) を記載している。

## まとめと今後の予定

今年度、「大気球実験ユーザーマニュアル」を制定し、本稿ではその概要を紹介した。

大気球実験をより行いやすくするために、今後、定期的にマニュアルの見直し・更新を行う必要があり、適宜、実験ユーザーからのフィードバックを頂ければ、と考えている。ご意見・ご要望があれば、大気球実験グループへ連絡を頂きたい。

「大気球実験ユーザーマニュアル」が、大気球実験を行う際の一助となれば幸いである。

## 参考文献

- 1) 梯友哉, 他, “新テレメトリコマンドシステムの開発”, 大気球シンポジウム 2013