

## オーストラリア実験の準備状況

ISAS/JAXA 濱田 要, 飯嶋 一征, 井筒 直樹, 梯 友哉, 加藤 洋一, 斎藤 芳隆,  
佐藤 崇俊, 莊司 泰弘, 田村 誠, 福家 英之, 松坂 幸彦, 吉田 哲也

### 1. はじめに

2008 年度より大樹航空宇宙実験場で気球実験を実施してきたが、気流の安定性や航空との調整が困難等々の理由により、高度 35km 以上での 3 時間以上の長時間フライトの実現は容易ではない[1]。このため、長時間観測を必要とする天文観測等の実験を実現するには海外での実験実施を考えねばならない。

このような長時間観測を実現するために、2005 年度からブラジルにて日伯共同気球実験を行ってきたが、ブラジルの経済発展に伴いフライト可能域や回収適地への制約が厳しくなっているのに加え、輸入手続きの難しさが顕在化している[2]。

そこで、実験を実施する他の拠点候補としてオーストラリアを考えている。オーストラリアは 24 時間規模の長時間フライトが可能であり、近年、NASA によっても実験が実施されている。また、ISAS としても以前に実験を実施した実績がある。このような理由からオーストラリアを実験適地と考え、2014 年秋頃(10 月から 12 月)を初回の実験実施の検討時期として準備を進めている。

現時点での実験候補は遠赤外線干渉計実験(FITE)とエマルジョンガンマ線望遠鏡実験(GRAINE)の 2 実験である。FITE は遠赤外線干渉計を用いて恒星誕生直前の原始星、原始惑星系円盤、銀河核スターバーストの温度構造を明らかにすることを目指している。観測高度はおよそ 35km で、夜間観測を行なう。もう一方の GRAINE はエマルジョンガンマ線望遠鏡を用いてガンマ線天体の微細構造を明らかにすることを目指している。観測高度はおよそ 38km で、午前 2 時から午前 8 時頃まで観測を行なう。

### 2. 放球拠点と地上局

オーストラリアでの放球拠点及びメインの地上局として、近年、NASA によって実験が行われ、ISAS としても実験の実績があるオーストラリア中央部の Alice Springs を考えている。また、東西方向のフライトの場合には受信限界に達することが予想されるため、西方の Newman および東方の Longreach にもダウンレンジ局を設置することを検討している。Alice Springs、Newman、Longreach に地上局を設置した場合の受信可能範囲を図 1 に示す。基本的に気球のフライトはこの範囲において行なうことになる。ただし、気球高度が 30km 程度の場合は Alice Springs と Newman 間で受信出来ない領域が存在することになるため、この領域ではイリジウム通信により気球を制御する。

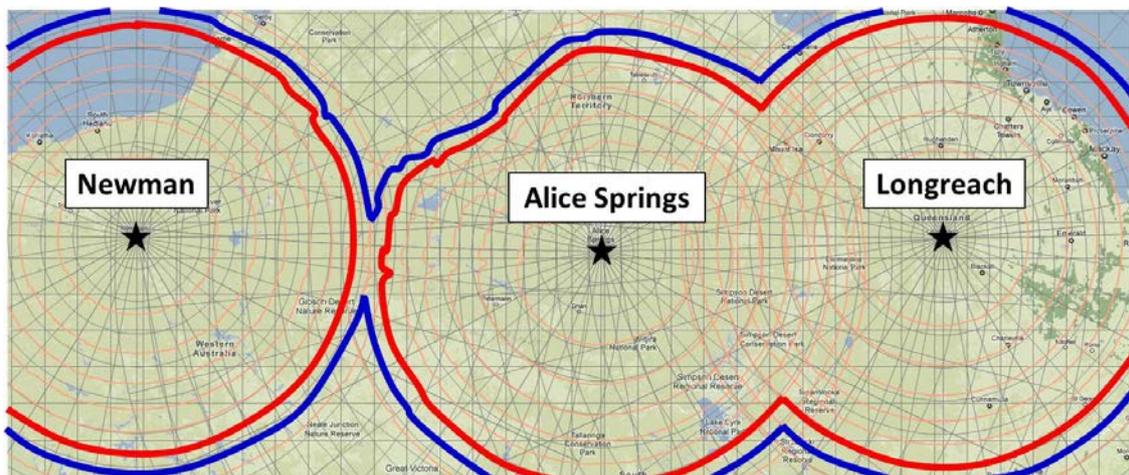


図 1: 受信可能範囲 (赤: 気球高度 30km、青: 気球高度 35km) (大気による曲り補正あり)

### 3. Alice Springs 実験場の気象・風向風速データ収集

昨年 3 月の現地調査[3]に引き続き、今年 2 月末から 3 月初めにかけて Alice Springs の視察を行った。この視察では実験候補の PI も同行し、Alice Springs 実験場、長期滞在を見据えた宿泊施設等の下見を行なった。また、Alice Springs 実験場に、気温、湿度、大気圧、降水量、露点温度を計測できる気象観測装置及び上空 200m 程度までの風向風速が計測できるドップラーソーダ（図 2）を設置し、データの収集を開始した。収集されたデータはインターネットを経由して日本へ自動転送され、日本でデータを解析すること



図 2: 気象・風向風速観測装置

が可能である。

例として 2013 年 10 月 25 日から 31 日までの 1 週間分の風速データを図 3 に示す。この図を見ると夜 10 時頃から朝 7 時頃は風が弱く放球に適していることがわかる。一方、昼間は風が強く放球は困難である。このような状況から、夜間に観測を行なう FITE 及び早朝に観測を行なう GRAINE の場合、早朝に放球して翌日の朝に終了するような気球運用となる可能性が高い。この場合 30 時間程度のフライトとなる。

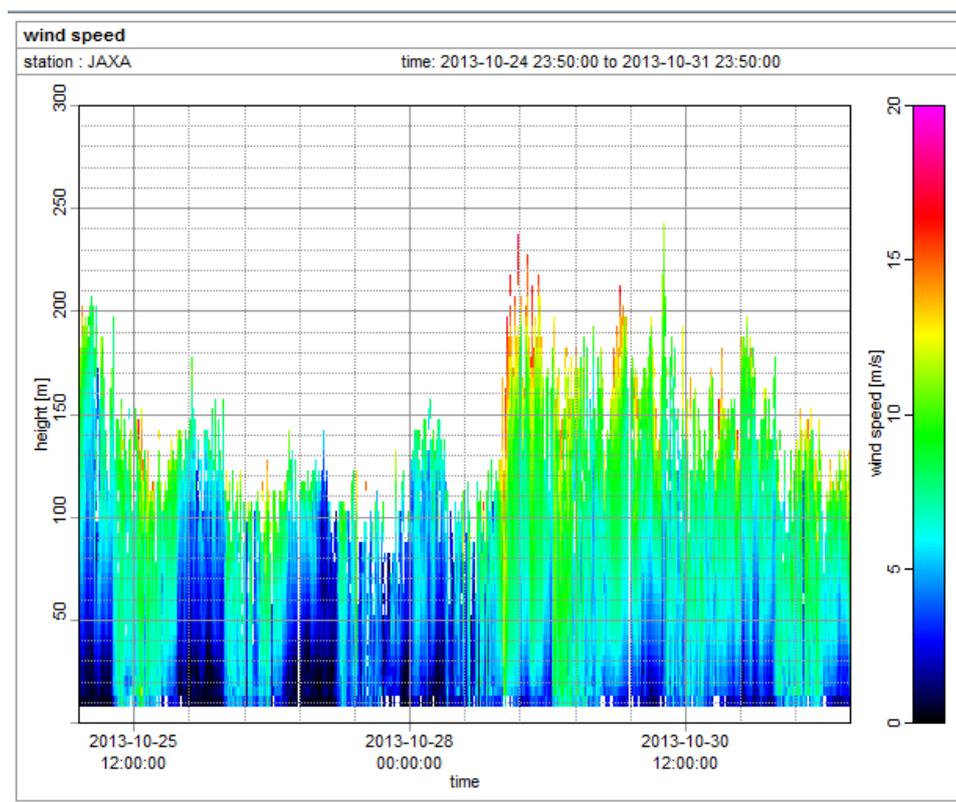


図 3: 風速データ (2013 年 10 月 25 日～31 日)

### 3. オーストラリア実験の準備状況

オーストラリアで気球実験を実施するために JAXA とオーストラリア連邦科学産業研究機構(CSIRO)との取り決め、及び、Alice Springs の米国航空宇宙局(NASA)の施設利用に係る書簡取り決めに関してはすでに覚書に署名済である。

オーストラリアでの放球に使用する大型クレーン車のヘッドに装着する放球装置及び跳ね上げローラー装置は設計が終了して現在製作中である[4]。

Alice Springs、Newman、Longreach で地上局として用いる移動観測局の製作を行なっている[5]。予備も含めた製作予定の 4 台の内 1 台はすでに完成していて、今年度中に残りの 3 台の製作を終える予定である。完成した 1 台の写真を図 4 に示す。



図 4: 移動観測局 (コンテナ型の観測局本体(左)とアンテナ(右))

PI 用 800kbps 高速テレメトリの準備も進めている。QPSK 変調方式を採用した送信機は開発済みである(図 5)。今年の二次実験で飛行性能試験を実施し、現在取得したデータを解析中である。

また、ダウンレンジ局で受信した高速テレメトリをメイン局に転送するために、JAXA と独立行政法人情報通信研究機構(NICT)が共同で開発した超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)を利用する予定である(図 6)。これにより、情報量の多い PI テレメトリを常に監視する必要があるような実験の場合に、ダウンレンジ局に PI が不在でも実験可能である。

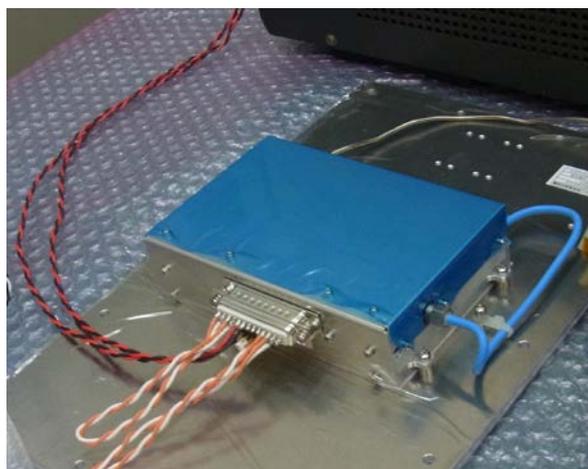


図 5: QPSK 変調方式高速テレメトリ用送信機

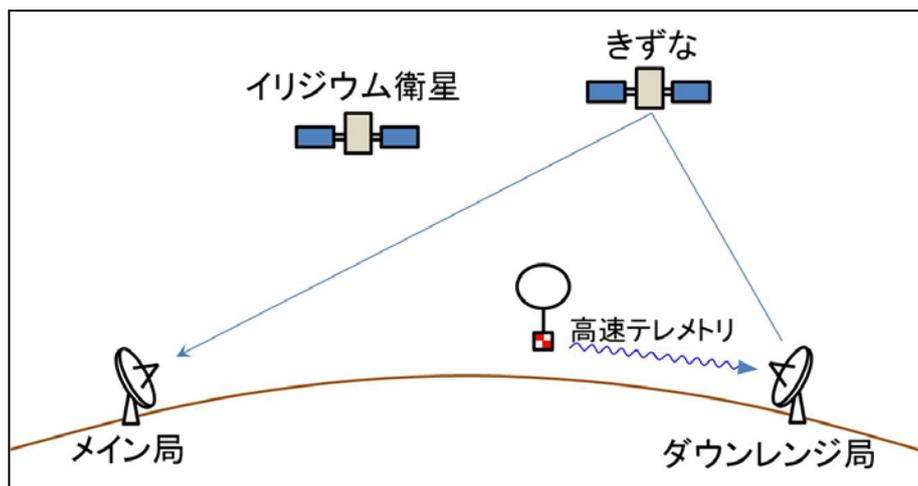


図 6: きずなによる高速テレメトリの転送

#### 4. おわりに

今後のスケジュールとして、製作した放球装置及び移動観測局は来年の 2,3 月に大樹町にて動作・性能試験を実施予定である。また、オーストラリアへの機材の輸送は 8 月頃を検討している。今後もオーストラリアでの実験に向けた準備を進めていく所存である。

#### 参考文献

1. 吉田 哲也、「平成 22 年度の大気球実験概要」、大気球シンポジウム（平成 22 年度）1-4.
2. 吉田 哲也、「平成 23 年度の大気球実験概要」、大気球シンポジウム（平成 23 年度）isas11-sbs-001.
3. 福家 英之 他、「オーストラリア実験検討の現状報告」、大気球シンポジウム（平成 24 年度）isas12-sbs-011.
4. 飯嶋 一征 他、「オーストラリア実験用放球設備の開発」、大気球シンポジウム（本年度）.
5. 佐藤 崇俊 他、「移動観測局の開発及び大樹実験場-副系アンテナの更新」、大気球シンポジウム（本年度）.