

(0) はじめに

我々は、国立天文台および大学 VLBI 連携参加研究機関とともに、日立 32メートルアンテナおよび高萩 32メートルアンテナの立ち上げおよび運用を行っている。2011年度の時点では、宇宙科学教育研究センターには、センター長（横沢、兼任）、専任教員（米倉）、事務補佐員2名、技術補佐員1名、産学官連携研究員1名（KDDI OB）が所属している。理学部物理学領域には、宇宙観測研究室に百瀬、岡本、宇宙理論研究室に横沢、吉田、片桐が所属している。このうち、アンテナの立ち上げおよび運用を中心に行っているのは、米倉、産学官連携研究員、および観測研究室の大学院生（M2 [4名]、M1 [1名]）および学部4年生（6名）である。

(1) 東日本大震災以前の立ち上げ状況（2011年2月末時点）

日立アンテナに 6-9 GHz 帯冷却受信機（ T_{sys} [天頂方向、大気込み] ~ 25 K）を搭載し、2010年8月（6.7 GHz 帯メタノールレーザー）および2010年11月（8.4 GHz 帯連続波）にテープ記録にて VLBI 観測に成功した。メタノールレーザー観測時の、参加局（VERA 4局、上海、日立）の自己相関スペクトルを図1に示す。口径と受信機性能が相まって、非常に感度が良い事が分かる。さらに、日立アンテナに 22 GHz 試験用常温受信機（ $T_{\text{sys}} \sim 250$ K）を搭載し、開口能率の測定等を行った。結果を表1に示す。高萩アンテナについては、制御系整備中であった。立ち上げ経過については、2010年度シンポジウム集録を参照されたい。

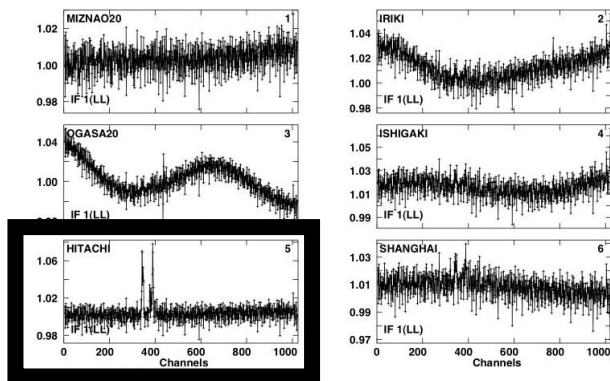


図1. 2010年8月に6台のアンテナが参加して行った VLBI 試験観測における、各アンテナの取得データ。横軸はチャンネル（～周波数）、縦軸は相対強度。上4枚のパネルは、VERA 20 m アンテナの取得データ。左下（太枠で囲ったもの）が、日立 32 m アンテナの取得データ。右下は、上海 25 m アンテナの取得データ。400チャンネル付近の2本の鋭いピークが、メタノールレーザー放射である。この結果より、日立 32 m アンテナの感度が他と比べて格段に良い事が分かる。

	6.7, 8 GHz	22 GHz
開口能率	55 % ~ 75 % [@80°] [@20°] (測定値)	~ 30 % (測定値 [暫定])
Tsys(天頂, 大気込み)	~ 25 K (測定値)	< 150 K (目標値)

表 1. 日立・高萩 3 2メートルアンテナの性能

(2) 東日本大震災：被災状況

2011年3月11日(金)に起こった地震(本震)の震度は、日立市において震度6強、高萩市において震度6弱と、凄まじいものであった。両アンテナ共通の被災項目としては、ELセクターギアと周囲の構造体との干渉による打痕や、ELリミット機構の破損が挙げられる。高萩アンテナについては、ELセクターギアが斜めにズレ、歯当たりが50%以下となった。また避雷針が破断し、落下の際に当たったと見られる最外周地側の主鏡パネル1枚が損傷した。さらに、巻取室内においては、ダウンコンバーターやSG等の機器が落下、損傷した。一方、日立アンテナについては、AZ駆動用車輪4台の両側、合計8カ所に設置されていた転倒防止機構が全て破断したが、2011年4~5月に応急処置が行われた。加えて、SG、カセットチェンジャー、リモートatt制御装置、受信機など、各種機器に不調が見られた。また、2011年6月15-16日に行った高精度GPSを用いた測定により、局位置が東に160cm、南に30cm、下に40cm移動した事が明らかになった。

これらの状況を考慮して、2012年1月末時点では高萩アンテナの運用を停止している。日立アンテナについては、アンテナおよびVLBI観測システム各所の不具合箇所を見つけるための調査運用を行っている。

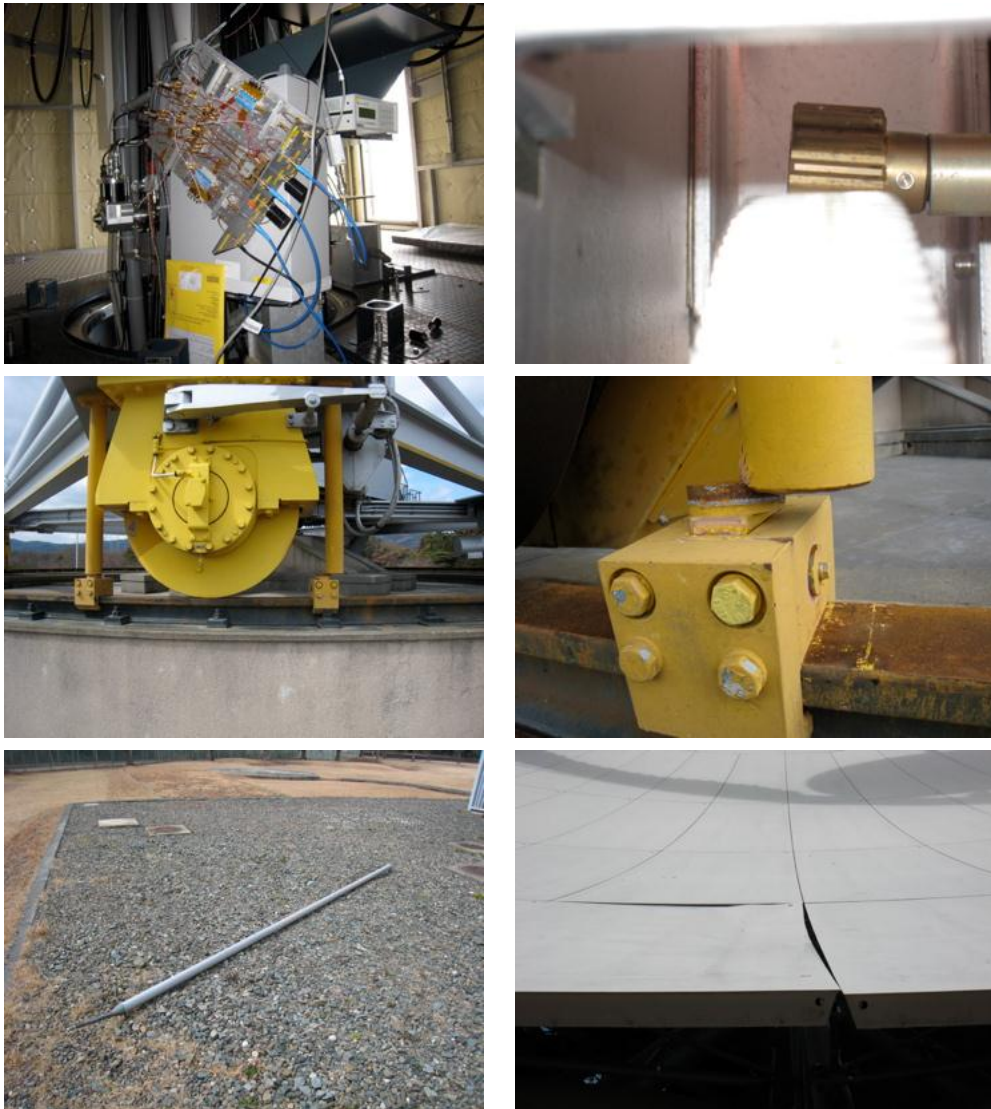


図 2. 被災状況。(上段左) 巻取室にて棚から落下した機器。(上段右) 破損した EL リミット機構。(中段) 破損した転倒防止機構。(下段左) 破損・落下した避雷針。(下段右) 変形した主鏡パネル。

(3) 震災後の復旧状況

アンテナ本体については、第3次補正予算により、復旧経費が措置された。今後 2012 年 3 月までに第一期復旧工事、2012 年 4～12 月に第二期復旧工事がそれぞれ行われ、2012 年 12 月頃完全復旧となる予定である。

日立アンテナについては、2011 年 6 月以降、調査運用と称して、電波ポインティング、能率測定、受信機結露対策、ノイズソース実験、単一鏡分光観測システム整備などを行った（それぞれ関連する講演を参照の事）。

また、2011年10月より、VLBI 調査運用を開始した。2012年1月末までの4ヶ月間で、6.7 GHz 帯で 80 時間程度、8 GHz 帯で 20 時間程度の観測が行われた。現時点では不具合は報告されていない。

(4) 今後

2011年度末までに、高萩アンテナ制御系改修、22 GHz 帯冷却受信機の部品購入、高萩一日立2素子干渉実験を予定している。