

茨城局の整備状況

高萩アンテナ

日立アンテナ

米倉覚則（茨城大学 宇宙科学教育研究センター）

- 2009年にKDDI より国立天文台に譲渡された2台の直径32メートル通信アンテナの、6.7 / 8 / 22 GHz 帯 VLBI アンテナへの改造作業を進めている。
- アンテナ
 - 日立:6.7/8 GHz の観測が可能。
 - 高萩:6.7/8/22 GHz で立ち上げ中(試験観測中)。
- 受信機
 - 6.7/8 GHz 兼用冷却受信機2台整備済み。
 - 22 GHz 冷却受信機1台整備済み。+1台整備中。
- 記録部
 - テープ記録 [32 MHz BW] (VLBI) 整備済み。
 - HDD記録 [最大 32 MHz BW] (VLBI, 単一鏡分光) 整備済み。
 - HDD記録 [最大 512 MHz BW] (VLBI) 試験実施済み。
 - 単一鏡観測用連続波BE 整備済み(強い天体用)。
 - 2素子干渉計相関器:H25整備予定。

経緯

- 2 台の 32 m アンテナ
- KDDI 衛星通信アンテナ @ 4, 6 GHz
 - (運用終了 @ 2007 Mar. 16)
- 国立天文台に移譲
 - (2009 Jan.)
- VLBI アンテナとして使用 (大学連携 VLBI = **JVN**)
 - <http://www.astro.sci.yamaguchi-u.ac.jp/jvn/>
 - 2010/08 より観測に参加
 - 年間500時間 = 20 日程度
- 空き時間は、茨城大学独自の観測が可能

茨城局の写真

国立天文台
水沢 VLBI 観測所
茨城観測局

茨城大学
宇宙科学教育研究センター
宇宙電波館

高萩市

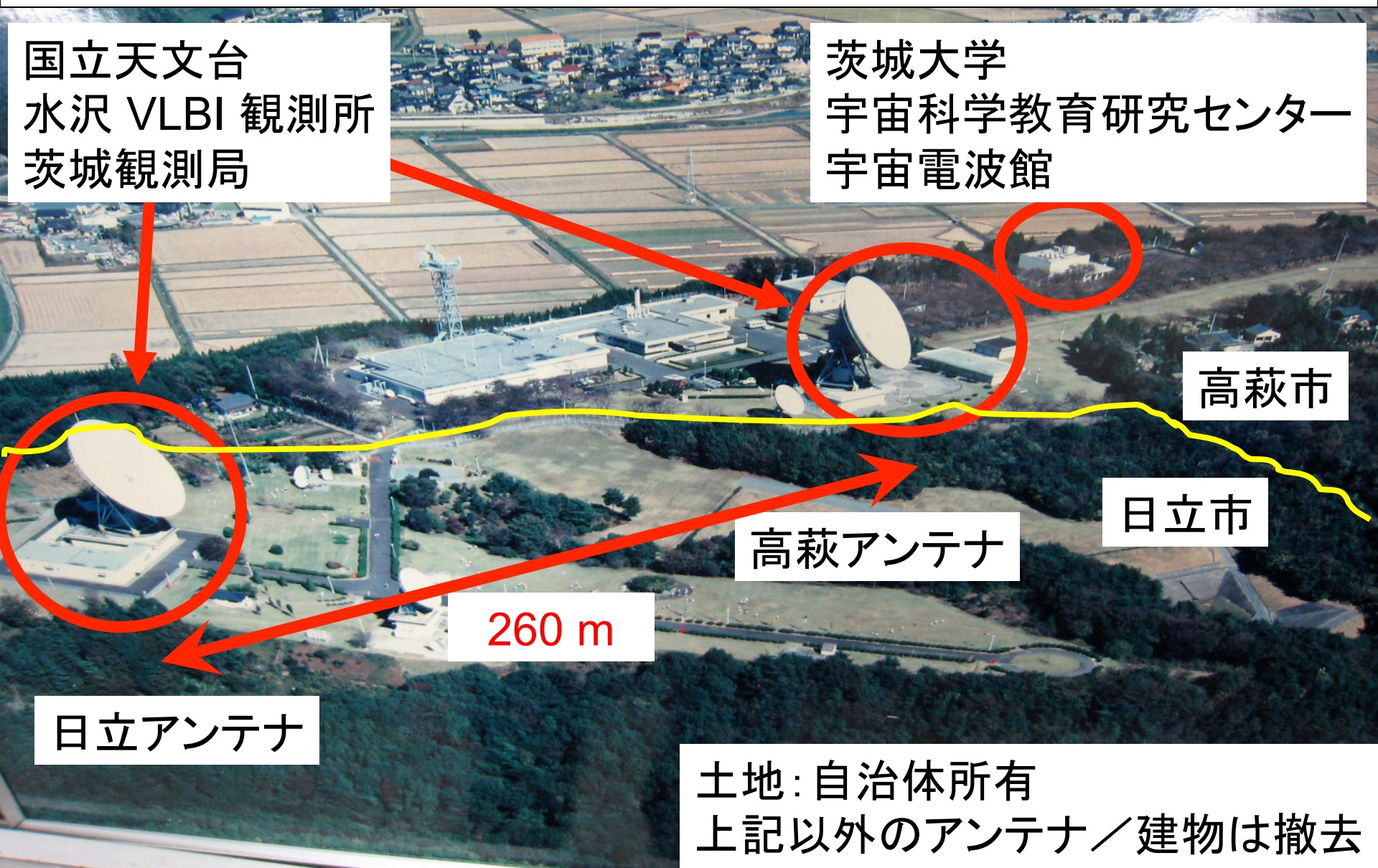
日立市

高萩アンテナ

260 m

日立アンテナ

土地：自治体所有
上記以外のアンテナ／建物は撤去



性能

	6.7, 8 GHz	22 GHz
開口能率	55 ~ 75% [35°付近で最大]	~ 30 % [暫定]
Tsys (天頂, 大気込み)	25 K	50 K
ビームサイズ	4.6, 3.8 分角	~1.6 分角 [暫定]

アンテナ性能比較

$$Trms = \alpha T_{sys} / \sqrt{(B * t)}$$

	口径 (m)	Tsys (K)					
		6.7 GHz		8 GHz		22 GHz	
野辺山	45					100	*4
水沢	20	100	*3	150	*1	100	*1
入来	20	100	*3	90	*1	100	*1
小笠原	20	100	*3	90	*1	100	*1
石垣	20	100	*3	90	*1	100	*1
臼田	64	?	?	70	*1		
鹿嶋	34			80	*1	100	*1
つくば	32			60	*1	?	?
苫小牧	11					100	*1
岐阜	11					100	*1
山口	32	180	*3	50	*1	50	*1
日立	32	25	*3	25	*3	50	*3
高萩	32	25	*3	25	*3	50	*3
上海	25	?	?	50	*2	110	*2

*1: 大学 VLBI 連携 web (<http://www.astro.sci.yamaguchi-u.ac.jp/jvn/status/status.html>)

*2: EAVN web (http://www.astro.sci.yamaguchi-u.ac.jp/eavn/eavn_receivers.html)

*3: 最近の観測時の実測値

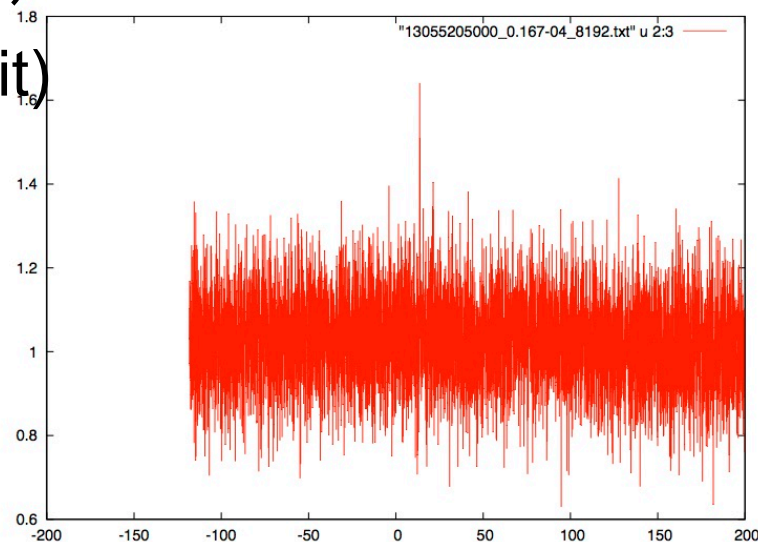
*4: 野辺山45m電波望遠鏡status report (http://www.nro.nao.ac.jp/~nro45mrt/prop/status/Status_R12.html)

性能

- ポインティング精度
 - 日立: 0.3 分角
 - 高萩: 0.6 分角 [暫定]
- 駆動性能
 - 日立: 0.2 deg / 秒 [1分で約10°] (max 0.3 deg / 秒)
 - 高萩: 0.1 deg / 秒 [1分で約5°]
=> 高速 SW 不可
- ビームスイッチ
 - 無し [設置する場所が無い] => 高速 SW 不可
- 副鏡
 - 固定 => 高速 SW 不可
=> 開口能率の EL 依存性の原因？

単一鏡分光観測モード

- 整備完了
- 周波数帯域、分光点数は可変
- 6.7 GHz メタノールメーザー(確定)
 - 8 MHz 帯域 (16 MHz sampling, 4bit)
 - 8192 点分光
 - 速度分解能 = 0.044 km/s
 - 速度帯域 = 360 km/s
 - 300 秒積分で $3\sigma \sim 1$ Jy (~ 0.3 K)
- 22 GHz 水メーザー(試験中)
 - 32 MHz 帯域 (64 MHz sampling, 2 bit)
 - 8192 点分光
 - 速度分解能 = 0.052 km/s
 - 速度帯域 = 430 km/s



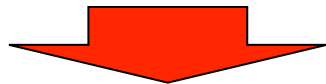
連続波観測

- 高速 SW 不可

大気およびアンテナ由来の雑音を取り除けない

=> 単一鏡モードでは、連続波の高感度観測はできない

数 Jy 以上 (@ 8 GHz) の天体のみ観測可能。



- 2素子干渉計

2台のアンテナで受信した信号を相関処理

=> 大気およびアンテナ由来の雑音を除去 (相関しないため)

- 8 GHz ($T_{\text{sys}} = 25$ K, $\eta_A = 0.6$)

- 32 MHz BW, 10 sec 積分で $3\sigma = 30 \text{ mJy}$ (現状)
- 500 MHz BW, 10 sec 積分で $3\sigma = 8 \text{ mJy}$ (2素子干渉計導入時)

- 22 GHz ($T_{\text{sys}} = 50$ K, $\eta_A = 0.3$)

- 500 MHz BW, 10 sec 積分で $3\sigma = 34 \text{ mJy}$ (2素子干渉計導入時)

観測制約

- 指向精度
 - 必ずしも充分ではない
(対策)
 - => 5点十字観測などにより中心位置での強度を推定
 - => いつも同じ(方位角,仰角)で観測を行う
(指向誤差はいつも同じになる)
- ビームパターン
 - 高い仰角にて劣化する
 - マッピング観測(画像を得る)は難しいかも

年間の運用について

- 6-9 GHz / 22 GHz の観測周波数切り替えが大変(受信機を物理的に載せかえる)
- 頻繁な切り替えは非現実的
- 夏: 2台のアンテナに 6-9 GHz 受信機
(2素子干渉計)
- 冬: 1台は 22 GHz、もう1台は 6-9 GHz
- (冬: 2台のアンテナに 22 GHz ?)