

# 水沢10m電波望遠鏡の現状ステータスと今後

亀谷 收, 浅利一善, JASMINEグループ, 水沢VLBI観測所  
VERA運用グループ(国立天文台)



ダウンリンク局 水沢10mアンテナ



Nano-JASMINE衛星

第14回水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング@国立天文台三鷹, 2016年10月3日-4日

## 目次

1. 10mアンテナの経緯と性能
2. Nano-JASMINE衛星のダウンリンク局としての要求性能
3. 駆動性能測定と改修の現状
4. その他のトラブルと現状

## 1. 10mアンテナの経緯と性能

### Performance of the Mizusawa 10m telescope

- 1) Antenna & Receiver
 

Main reflector	:10.0m	surface accuracy	:0.34mm(rms)
S Band HPBW	:54'	aperture efficiency	:38%
X Band HPBW	:13'	aperture efficiency	:63%
22GHz Band HPBW	:5.2'	aperture efficiency	:36%
43GHz Band HPBW	:2.7'	aperture efficiency	:25%
- 2) Driving ability
 

Max. slew speed	:AZ:3.14°/sec
	EL:3.06°/sec
Max acceleration	:AZ:3.78°/sec <sup>2</sup>
	EL:3.71°/sec <sup>2</sup>
- 完成から約24年たった。J-Netで活躍、SgrA\*観測、SSH観測試験観測に使われている。(RISE、位相補償VLBI、広帯域、...)



VLBI 22 GHz Monitoring of Sgr A\* during the G2 peri-center passing with Japanese VLBI Network

Recording system: VSSP32  
Band Width: 32MHz  
Sampling Rate: 128Mbps  
Observation Started: Feb. 11, 2013  
Finished: Aug. 31, 2014  
ApJL 2015 Jan1st (Tsuboi et al.)

K帯で気球VLBI、広帯域記録協力 2015-2016

## H28年東京理科大坊ちゃん賞優良賞受賞！ 若手県立水沢高校実施の22GHz月面温度測定結果

「月の満ち欠けと表面下温度の関係」

1 はじめに  
2 仮説  
3 観測  
4 結果

## 2. Nano-JASMINE衛星の ダウンリンク局としての要求性能

- Nano-JASMINE衛星追尾時に要求される追尾精度: 0.1度
- Nano-JASMINE衛星からのS帯電波を受信するモードは、1日に2度 それぞれ1回または2回の測定時間(1回当たり20分間程度)が必要。
- それ以外の時間帯は22GHz帯の水メーザ等の単一鏡観測モードまたはVLBI観測を行う事を想定している。(S帯と22GHz帯のデータは常に平行取得可能)
- Nano-JASMINE衛星からのデータ取得時に、人手をかけないで自動的に短時間に観測モードを切り替えて使用する。

## 3. 駆動性能測定と改修の現状 水沢10mアンテナ駆動ソフトの改修

- 時刻とAzElをファイルで与えて駆動できるようにした。
- 100分の1秒ごとに駆動コマンドの確認を行う事にした。
- パワーメータデータも取得できるようにした。
- 衛星追尾観測、VLBI観測や単一鏡観測、secZ測定も含めて連続して自動観測可能にした。(トラブルなければ1週間可)

### 振動問題発生！

ファイルで時刻ごとのAz,El値を与えて駆動させると、アンテナが間欠動作する。

振動発生は、Az回転角速度に因らない  
Azの特定領域で発生するわけではない  
駆動開始3分過ぎに発生  
El回転でも発生  
アンテナ駆動架-指令計算機間で通信エラーが発生  
通常の天体追尾モードでは発生せず

## 2015年11月~2016年1月の対策

- 駆動計算機更新(能力向上)
- 駆動ソフトの変更(0.01秒ごとのデータ設定をやめ、0.1秒のデータ設定で計算機への負荷を減らした)
- 駆動架への基準信号送付

## 水沢10m駆動制御システム改修

追加部分(2014.12) 0.01秒の精度で同期

## 4. その他のトラブルと現状

2016年1月26日(火)にELモータ固着！  
水沢10m モーター写真 トルクリミッター部

モーターの修理と取り付け 2016年3月

## Az, El駆動 疑似天体追尾

2016年1月21日  
振動は起こらず！

## RA/DEC追尾モード

振動は発生しない。

## コンプレッサ入れ替えと受信機空調更新

2016年8月下旬から22GHz帯受信機は冷却状態

## アンテナ室(駆動制御架室)もきれいになりました。2016.6

空調も交換しました。2016.8

## JVNとの共用の可能性と水沢10mアンテナの将来

- 現在、水沢10mアンテナはJVNアンテナと認識されていない。
- Nano-JASMINE運用(毎日2~3回×30分間)に使われない殆どの時間を使ってVLBIや単一鏡観測に殆ど自動で使用可能
- S帯および22GHzの同時受信が可能
- 強いAGNの毎日VLBIモニター観測with JVN
- 水メーザのバーストの単一鏡偏波観測

## まとめ

- Nano-JASMINE衛星のダウンリンク局としての駆動性能確認作業を行っている。アンテナ駆動装置と駆動コンピュータの間の通信のタイミングの向上などにより、高速で移動するNano-JASMINE衛星の追尾性能向上を行っている。
- 駆動計算機更新(能力向上)、駆動ソフトの変更(0.1秒のデータ設定で計算機への負荷を減らした)、駆動架への基準信号送付、等により、長年の懸案であった振動問題がほぼ解決した。基本的にスペックを満たす状態にある。
- その他  
-劣化したモーターの修理、コンプレッサ交換作業、受信機室空調機修理、駆動架室空調機交換等の対応で、2年ぶりにS帯、K帯での性能をほぼ取り戻した。
- Nano-JASMINEの会間に単一鏡観測やJVNとのVLBIを毎日行える！！  
- 期待の対応にあたり、多大なサポートを頂いた、キャンの酒田氏、東大の遊馬氏、  
- Nano-JASMINEグループ、VERAグループの皆様から感謝致します。

S. Horuchi, S. and Kaneya, O. (2000) Highly polarized emission from the bursting water maser in Orion-KL. Publ. Astron. Soc. Japan, 52, 545-550.