

JVN Reports

大学VLBI連携研究成果報告書

2008年10月1日 第1巻 第3号

目次

JVN5周波（ほぼ）同時観測をしたいと思いますか？ 土居明広(宇宙航空研究開発機構)	・・・	1
K5/VS1システムを用いた VLBI 試験観測 輪島清昭, 藤澤健太(山口大学大学院理工学研究科), 木村守孝, 川合栄治(情報通信研究機構鹿島宇宙技術センター)	・・・	4
編集担当者より	・・・	10

発行者 : 大学VLBI連携観測事業
編集 : 山口大学

JVN 5 周波 (ほぼ) 同時観測をしたいですか？

土居明広 (宇宙航空研究開発機構)

2008 年 9 月 1 日

1 背景

活動銀河核 (Active Galactic Nuclei; AGN) は VLBI の格好のターゲットであるが、Japanese VLBI Network (JVN) がそれほど向けられているわけではない。一般に AGN の VLBI 研究の多くは連続波観測によるものであるが、1 回の観測で得られる情報といえば、(1) 輝度分布と (2) 磁場の天球面構造ぐらいである。情報量の少なさを補うため、多数の周波数による観測から (3) スペクトル指数分布や、(4) ファラデー回転量度分布を探ったり、多数回の観測によるモニター観測から (5) それらの時間変化を捉える試みを、たいいていの場合、必ず織り交ぜたい、と観測者は願う。

現在までの JVN の運用で行われてきたのは、(1) と (5) であろう。より豊かな AGN 研究をおこなうには、多周波観測と偏波観測へも対応することが望ましい。偏波観測については、VSOP-2 地上局対応に向けて議論されているところである。本レポートでは、JVN の多周波観測の可能性と、その実現のための方法 (心意気?) について、個人的な意見を述べる。

2 JVN 多周波化の可能性

現在の JVN では、8.4 GHz が定常観測されている。6.7 GHz と 22 GHz が試験観測から定常観測への移行中、という状況といえる。JVN 観測プロポーザルの募集は (現在、JVN 関係者を含むグループに対する "内部募集" となっている)、この 3 周波が対象である。しかしながら、JVN を構成する局は、それ以外の周波数バンドも備えている (図 1)。43 GHz で 6 局アレイ (野辺山 45 m を加えれば)、2.3 GHz で 8 局アレイを実現できる可能性がある。そなわち、JVN は 5 周波バンドで観測できる本格 VLBI アレイになれる可能性がある。

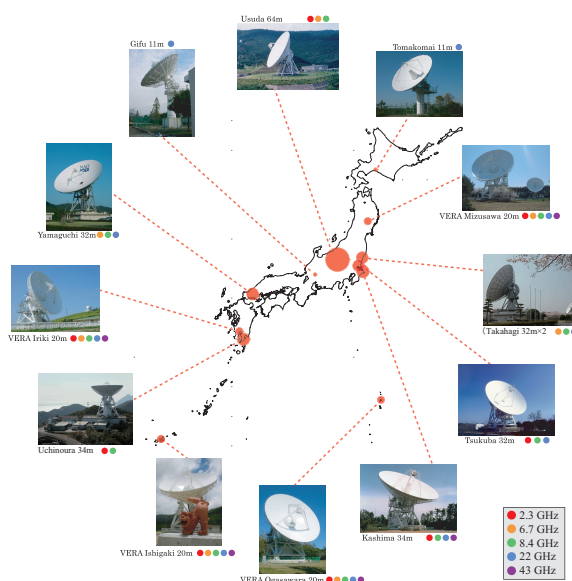


図 1: 想定される JVN 5 周波アレイ。実質的にほぼ出来上がっている、と見えなくもない。

2.1 43 GHz バンドの追加

VERA 全局は 43 GHz を備えており、鹿島 34 m も 43 GHz での観測が可能である。しかし、JVN の運用形態にはない。また、野辺山 45 m が加われば、大変強力なミリ波アレイとなり、VSOP-2 の地上局網として大きな役割を果たすことになるに違いない。VERA の共同利用では VERA+鹿島+野辺山のアレイが利用できるが (2007 年度までは 22 GHz だけであったが)、これを JVN の 43 GHz アレイとしても運用しなければならないポイントは、AGN 研究が多周波観測を必要としていることにある。JVN 43 GHz アレイの実現には、技術的障壁はないであろう。それにも関わらず、実現に至っていないのには、以下の問題があるからであると思う。

表 1: 想定される JVN 5 周波アレイ

周波数 (GHz)	局数	アンテナ	空間分解能 (mas)	基線感度 7 (mJy)	イメージ感度 1 (mJy/b/ $\sqrt{\text{hr}}$)
2.3	8	VERA/臼田/鹿島/つくば/内之浦	11.7	232	0.36
6.7	6	VERA/臼田/山口/(高萩)	4.0	871	1.94
8.4	9	VERA/臼田/鹿島/つくば/内之浦/山口/(高萩)	3.2	45	0.09
22	9	VERA/鹿島/つくば/山口/苫小牧/岐阜/(高萩/野辺山?)	1.2	152	0.60
43	5	VERA/鹿島/(野辺山?)	0.6	264	1.60

記録レートの想定は、2.3 GHz が 128 Mbps、6.7 GHz が 64 Mbps、8.4–43 GHz が 1024 Mbps。

基線感度は全局のフリンジが検出される条件で示している。

感度計算に () の局は含めていない。

● 観測の需要が現われていない。

装置は本来、観測要求があるから作るのである。45 m を含めた 43 GHz アレイの重要性を認識する観測者は大変多いが、実際に誰からどれくらいの観測提案書がやってくるのか、言える人はいるのだろうか。そもそも JVN に 43 GHz の観測枠がないのだから、観測提案が現れないのは当然なのであるが、その状況が続く限り、永遠に 43 GHz アレイは実現しないのではないか。もし実現したいと思うのなら、観測枠があろうとなかろうと、魅力的で具体的な観測提案をすべきである。また、その観測提案は、“実績”を以って届けられなければ、JVN や VERA や 45 m の運営側に対して、我々観測者の真意を伝えることは難しいであろう。我々がおこなうべきと思うことを、以下にくつか挙げる。

- VERA の共同利用枠へ、VERA+鹿島+野辺山での観測提案を殺到させる。これにより、45 m の需要を提案実績を以て示す。
- VERA の共同利用枠で、良い成果を挙げて見せる。これにより、VERA+鹿島+野辺山アレイの有効性を研究実績を以て示す。
- 45 m 一般共同利用枠へ VLBI 観測の提案を殺到させる (締切: 2008/11/4 15:00)。これにより、45 m の需要を提案実績を以て示す。
- 勝ち取った 45 m 観測時間で、試験的 VLBI 観測を 43 GHz でおこない、成果実績を示す。

- JVN へ 43 GHz 観測提案を殺到させる。これにより、43 GHz 観測の需要を提案実績を以て示す。このとき、45 m の一般共同利用枠の時間を勝ち取ってきていることを示せば、なお良い。

絶対に必要なのは、43 GHz/45 m の需要・重要性を、意見として持っていたり声で主張するだけでなく、提案実績/研究実績で示すことである。状況がどうであれ、これを実行しておかなければ、今後幸運にも交渉の機会が巡ってきたとき、手ぶらでいることになるであろう。

2.2 2.3 GHz バンドの追加

測地バンドであるため、実は多くの JVN 参加局が 2.3 GHz の受信システムを持っている。アレンジをすれば、すぐにも VLBI 観測が可能である。2008 年 8 月 17 日の大学連携観測 U08230A は、8.4 GHz 単一バンドでの AGN 連続波観測の提案であったが、急遽 2.3 GHz も含めた S/X 同時観測を試験的におこなってもらった。関係者の方々に急なお願いをしまして、大変なご迷惑をおかけしてしまったにも関わらず、強気にサポートしていただいたことを、ここでも特に触れておきたいと思う。この観測は、VERA+臼田+鹿島+山口+内之浦の 8 局アレイであった (先のフリッジ検出実験を経ての、内之浦局の JVN デビュー戦でもあった)。このうち、山口局のみが 2.3 GHz 受信システムを持っておらず、VSOP 記録 16+16 MHz のうち、ch1 (8400–8416 MHz) のみで参加した。また、鹿島局は S/X 同時観測は問題なく可能であった

が、アレンジが直前であったことからセットアップは試みず、山口局と同様の記録方法をとった。内之浦局は、ダウンコンバータの入力がまだ1系統しか揃っておらず、時分割でS/Xの入力を切り替え記録した。結局、VERAと臼田の5局がS/X同時記録をおこない、一部の時間帯で内之浦が参加することで、6局の2.3 GHzアレイが実現した。執筆時点では、相関処理待ちの状態である。つくば局もS/X同時記録が可能なので(VERA測地観測で実績がある)、もし参加していたならより大きな観測網となっていたであろう。

2.3 GHzの受信帯域は、2256–2272 MHzとし、これをch2に記録した。これは、VERAのGEO1SXモードのchの1つS02に合わせて設定したものである。今回の観測のために、VERAの運用手順に特別に変更を加えてもらい対応していただいた。各局のIF帯域が許す範囲で、どの帯域でもかまわなかった。今後、もし2.3 GHzがJVNのバンドになるとすれば、適切な帯域を改めて議論して定義すればよいのではないかと思う。

3 5周波同時観測の可能性

かくして、JVNは2.3 GHz, 6.7 GHz, 8.4 GHz, 22 GHz, 43 GHzの5周波バンドを備える可能性を持つ。これほどの周波数がそろえば、AGN研究のバリエーションが劇的に広がる。多周波観測は、AGNをターゲットにする場合、ほぼ同時観測が求められる。AGNジェットの構造変化(コンポーネントの輝度の変化)のタイムスケールを考慮すると、複数の周波数のデータを1週間以内に取得すべきと考える。実情を踏まえたうえで運用の戦略を立てねばならないが、各局の周波数の切り替え能力は決して悪くはない。おそらく、山口局を除くすべての局が、10分間程度のうちにバンド切替が可能であろう。JVN 5周波観測を1日のうちに終えることは、決して不可能ではない。

バンド切替の作業の中には、局によっては、運用者が配線をつなぎかえる作業が含まれているので、ミスの温床となり、実際の運用には二の足を踏む。切替器を配備し、スケジュールファイルの指示で自動的にバンド切替が実現できるよう、整備が必要である。VSOP-2時代の >1000 yr/hrの運用に向けた自動運用システムの構築の中では、このバンド切替(LO周波数切替

も)も考慮すべきではないだろうか。VERA建設を通じて、自動運用システム構築のノウハウが蓄積されており、大変心強い。

4 5周波同時観測を提案しよう

5周波アレイの構築と、運用実績の構築は、実際得多周波ほぼ同時観測の提案書に対応するかたちで実現してゆけば良いのではないだろうか。いま、そのような観測に対応する運用体制はJVNにはないが、それは、これまで観測要求がなかったからであるともいえる。枠がないからといって、提案を提出しないと、いつまでたっても需要を正しく伝えることができない可能性がある。対応していない観測モードの提案書が提出されると、運用側は一瞬困ってしまうかもしれないが、要求が形として運用側の手に残っていると、のちに整備のための予算要求をするときに、形ある確かな根拠として大活躍する可能性があるのではないだろうか。いまずぐに、多周波ほぼ同時観測の提案書の作成にとりかかり、藤澤さんに提出しよう!

これらは全く個人的な意見なので恐縮であるが、要求を声高に主張することも絶対に大事ではあるのだが、枠がなくても静かに実績(提案書の殺到実績、予備観測による成果実績)を積み上げておくことも必要ではないだろうか。要求を正しく伝えるために、要求を形にする必要がある。幸運にも次の主張の機会が与えられたとき、手ぶらでないように。

(謝辞)

JVN S/X観測の実現にかかわったのは、柴田さん、寺家さん、小山さん(NAOJ)、藤澤さん(山口大)、東島さん(鹿児島大)、村田さん、望月さん、浅田さん、土居(JAXA)でした。

K5/VSIシステムを用いたVLBI試験観測

輪島 清昭, 藤澤 健太 (山口大学大学院理工学研究科),
木村 守孝, 川合 栄治 (情報通信研究機構鹿島宇宙技術センター)

(2008年9月22日投稿)

Abstract

超長基線電波干渉計 (VLBI) のデータ記録システムとして情報通信研究機構で開発された K5/VSI システムを用いた VLBI 観測に山口大学において初めて成功した。観測は山口 32 m 電波望遠鏡および鹿島 34 m 電波望遠鏡の 2 局を用い、周波数 8 GHz で実施した。データ記録速度 1 Gbps および 2 Gbps でキューサー 3C 273 を積分時間長 1 秒から 10 秒の間で順次変化させて観測信号を記録し、全ての積分時間長のデータに対して相互相関フリンジを検出した。また、各局のサンプリングビット数を 1 ビット (2 レベル) 同士、2 ビット (4 レベル) 同士、および 1 ビット (山口局) と 2 ビット (鹿島局) の混合方式に順次変化させ、全てのサンプリングモードで相互相関フリンジを検出した。フリンジの信号雑音比は、1 秒積分および 1 ビットサンプリングでの信号雑音比を基準とし積分時間長および量子化効率の効果により理論的に予想される値に対して全ての観測で 10% 以内の差であり、今回の結果はこれらの効果を概ね再現していると考えられる。これらの成果は今後の東アジア VLBI ネットワークおよび次期スペース VLBI プロジェクトでの観測において有用である。

1 はじめに

VLBI 観測における連続波天体の最小検出感度は観測帯域幅の $-1/2$ 乗に比例するため、高速サンプリング/データ記録技術の導入による観測帯域幅の拡張は VLBI 観測の感度向上の点で重要である。現在 VERA や EVN 等世界の多くの VLBI ネットワークでは毎秒 1 ギガビット (1 Gbps) の記録速度での観測が行われており、2012 年度打ち上げ予定の次期スペース VLBI 衛星 (ASTRO-G) でも 1 Gbps でのデータ伝送が行われる。従来の地上 VLBI システムでは主に磁気テープを用いた専用の記録装置を準備する必要があり、(1) 汎用の記録装置に比べ高価である、(2) 相関処理のため記録媒体を輸送する必要があり、結果の導出に時間が掛かる、などの課題が挙げられる。

K5/VSI は情報通信研究機構鹿島宇宙技術センターのグループにより開発された観測データ記録システムで [1]、市販の PC の仕様で VLBI 標準インターフェイス (VSI) のフォーマットに準拠した観測信号の 1 Gbps 以上での記録を可能にしている。基本構成は PC 1 台および専用ボードのみの簡素なシステムで、専用の記

録装置に比べ搬送の利便性も格段に向上している。さらに通常は専用計算機で行われる相関処理も同じ PC で実行できるため、記録データをオンラインで伝送することにより記録媒体の輸送を伴う従来の VLBI に比べて観測結果をより迅速に導出できる。本システムを用いることで、VLBI 観測の実施から相関処理に至る一連の作業を大学の研究室程度の規模でも主体的に行うことが可能となる。

我々は K5/VSI システムを用いた VLBI でのフリンジ検出を目指した試験観測を実施したので、その結果を報告する。

2 観測

観測は 2008 年 6 月 26 日 (木)、27 日 (金) の 8:00 – 8:40 UT (両日とも) に実施した。観測局は山口 32 m 電波望遠鏡と鹿島 34 m 電波望遠鏡の 2 局である。山口局の K5/VSI 用 PC の仕様を表 1 に、観測時の状況を図 1 にそれぞれ示す。

システム雑音温度は両日とも山口局、鹿島局ともに

表 1: 山口局 K5/VSI用 PC の仕様

マザーボード	Rioworks HDAMB
CPU	AMD Opteron 244 (1.8 GHz) × 2
メモリ	3 GByte (1024 MByte × 2, 512 MByte × 2)
RAID カード	HighPoint RocketRAID 1820A
ハードディスク	シリアル ATA 対応、250 GByte × 8
ネットワーク	GbE × 2
VSI-H	PC-VSI2000DIM インターフェイスカード
Linux OS	CentOS 4.4 x86-64

表 2: K5/VSI 試験観測概要

観測日時	2008 年 6 月 26 日 (DOY 178)、27 日 (DOY 179) 08:00 UT - 08:40 UT (両日とも)
観測局	山口 32 m、鹿島 34 m
観測周波数	8192 MHz - 8704 MHz (LSB)
偏波	右旋円偏波
観測天体	3C 273

約 50 K であった。総スキャン数は 178 日観測、179 日観測でそれぞれ 60 スキャン、50 スキャンであり、1 スキャン当たりの観測時間は最短で 1 秒、最長で 10 秒である。上記以外の観測の概要は表 2 に示す通りである。観測信号は 1 ビット (2 レベル) 量子化による 1 Gbps

でのナイキストサンプリング、または 2 ビット (4 レベル) 量子化による 2 Gbps でのナイキストサンプリングを行っており、観測帯域幅は全てのスキャンで 512 MHz である。観測では以下の目的を達成するため、各局のサンプリングモードを観測時間中に順次変化させ記録



図 1: 山口局の K5/VSI 本体と周辺装置

表 3: 試験観測時のサンプリングモード設定

観測日 (DOY)	記録時刻 (UT)	鹿島局設定*	山口局設定*	モード記号	備考
178	08:05 - 08:20	1024/32/1	1024/32/1	A	1024 Msps, 1 ビット (1 Gbps)
	08:25 - 08:40	1024/64/2	1024/64/2	C	1024 Msps, 2 ビット (2 Gbps)
179	08:05 - 08:10	1024/32/1	1024/32/1	A	1024 Msps, 1 ビット
	08:15 - 08:25	1024/64/2	1024/32/1	B	1 ビット, 2 ビット混合記録
	08:30 - 08:40	1024/64/2	1024/64/2	C	1024 Msps, 2 ビット

*: ADS-1000 サンプラによるモード設定表示 (1 秒当たりサンプル数 [Msps]/クロック周波数 [MHz]/1 サンプル当たりビット数)

した。

1. 各局 1 Gbps の記録 (以下「モード A」と呼ぶ) によるフリッジ検出
2. 各局 2 Gbps の記録 (以下「モード C」と呼ぶ) によるフリッジ検出
3. 1 ビットと 2 ビットとの混合相関 (以下「モード B」と呼ぶ) によるフリッジ検出

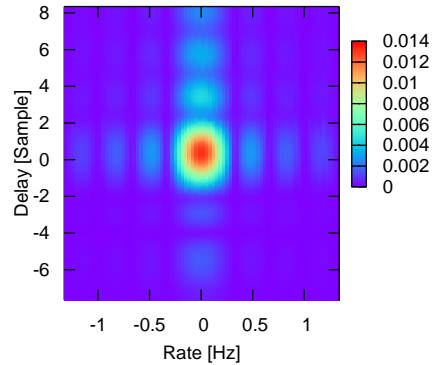
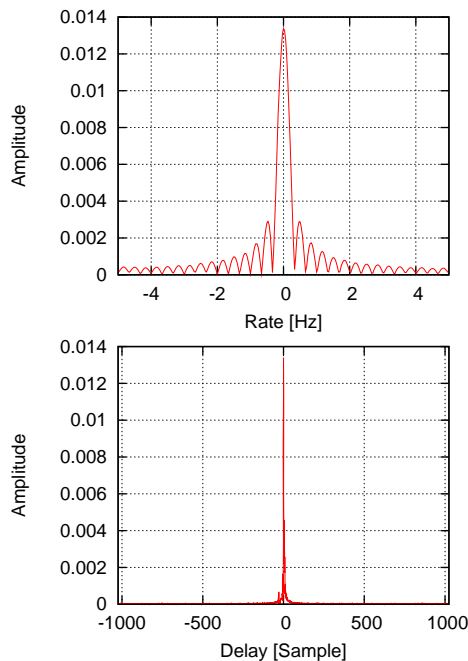
各局のサンプリングモードの設定を表 3 に示す。観測データは鹿島局から山口局のデータサーバに ftp で転送した。179 日観測の局当たり総データ量は 40 GByte

である。転送の所要時間は 7 時間 47 分で、平均転送速度は 1.6 MByte/sec であった。

3 結果

相関処理は鹿島宇宙技術センターで開発されたソフトウェア相関処理プログラム ‘gico3_corr’ (ver.2.2.0) を用いて行った。相関処理結果の概要は以下の通りである。

- 178 日の観測では自己相関によるフリッジは検出されたが、相互相関によるフリッジは信号雑音比 (SNR) 4 以下で検出できなかった。



```

Epoch      : 2008/179 08:06:00
Station-1  : KASHIM34
Station-2  : YAMAGU32
Source     : 3C273
Length     : 3.000000 [sec]
Frequency  : -8192.000000 [MHz]
Peak       : 1.339546 [%]
Phase      : 137.533048 [deg]
Delay      : +0.341709 [spl]
Rate       : +5.466461 [mHz]
SNR        : 737.247066
    
```

図 2: 179 日観測の相互相関処理結果の一例。フリッジピーク位置での遅延時間変化率に対する相関振幅 (左上) および遅延時間に対する相関振幅 (左下) を示している。

表 4: 179 日観測の相互相関処理結果 (抜粋)

記録時刻 (UT)	モード	積分時間 [sec]	SNR	SNR の比 ^{*1} (積分時間比)	SNR の比 ^{*2} (量子化効率比)
08:05:00	A	1	439.3	—	—
08:06:00	A	3	737.2	1.68	—
08:09:30	A	5	979.8	2.23	—
08:15:00	B	1	481.7	—	1.10
08:16:00	B	3	888.9	1.85	1.21
08:17:00	B	5	1042.4	2.16	1.06
08:30:00	C	1	605.6	—	1.38
08:31:00	C	3	1054.1	1.74	1.43
08:32:00	C	5	1397.3	2.31	1.43

*1:同一サンプリングモードの 1 秒積分での SNR に対する比

*2:同一積分時間のモード A での SNR に対する比

- 179 日の観測では全てのサンプリングモードで自己相関、相互相関ともに SNR 400 以上でFRINGEを検出した。

178 日、179 日の両観測で天候 (はれ、微風)、システム雑音温度等にFRINGEの SNR を 2 桁も変化させるような差異はなく、178 日観測で相互相関によるFRINGEが検出できなかった原因は不明である。179 日観測では 1 Gbps 記録、2 Gbps 記録、1 ビット/ 2 ビット混合相関の全てのモードでFRINGEを検出し、K5/VSIシステムを用いた VLBI 観測に山口大学において初めて成功した。179 日観測の結果の一例を図 2 に示す。

4 考察

179 日観測の全データの相関処理結果を図 3, 4 に示す。いずれも各サンプリングモードでの積分時間長に対する SNR を示しており、図 3 は同一サンプリングモードの 1 秒積分での SNR を基準にした各積分時間での SNR の計算値と実際の観測での SNR を、図 4 は同一積分時間のサンプリングモード A での SNR を基準にした各サンプリングモードでの SNR の計算値および実際の観測での SNR をそれぞれ表している。

表 4 は図 3, 4 の結果の一部を抜粋したものである。表 4 の 5 番目のコラムは同一サンプリングモードにおける 1 秒積分での SNR に対する各データの SNR の比、6 番目のコラムは同一積分時間におけるサンプリングモード A での SNR に対する各データの SNR の比を示しており、各モードでの観測時間 1, 3, 5 秒のデータに対する相関処理結果を示している。

相互相関FRINGEの SNR は積分時間の 1/2 乗に比例するため、積分時間を考慮した場合の SNR は 3 秒積分結果が 1 秒積分に対して約 1.73 倍、5 秒積分結果が 1 秒積分に対して約 2.24 倍となる。一方、サンプルへの適正な入力電圧レベルおよび理想的なしきい値電圧を仮定すると、1 ビット (2 レベル) および 2 ビット (4 レベル) での量子化効率はそれぞれ約 64% および約 88% であり、1 ビットと 2 ビットの混合相関による量子化効率は約 75% である。よって、量子化効率を考慮した場合の SNR はモード B の結果がモード A に対して約 1.17 倍、モード C の結果がモード A に対して約 1.38 倍となる。図 3, 4 および表 4 の 5, 6 番目のコラムに示す SNR の比は上記の理論値に対しいずれも 10% 以内の値となっており、積分時間や量子化効率の効果を概ね再現していると考えられる。

5 今後の計画

K5/VSIシステムを用いることにより VLBI 観測記録から相関処理までの一連の作業を迅速に行うことが可能となった。観測の成否が観測直後に判明するため、限られた数のアンテナを用い多数の天体についてFRINGE検出のみを目的としたサーベイ観測を行い、検出できた天体に対しては局数を増やして長時間のイメージング観測を行うといった手法が考えられる。

光ケーブルを利用した大容量データ伝送も広帯域観測として非常に有力な手段であるが、この方式を利用できるのは光ケーブルで結合している観測局にとどまるため、K5/VSIを用いることによりそれ以外の観測

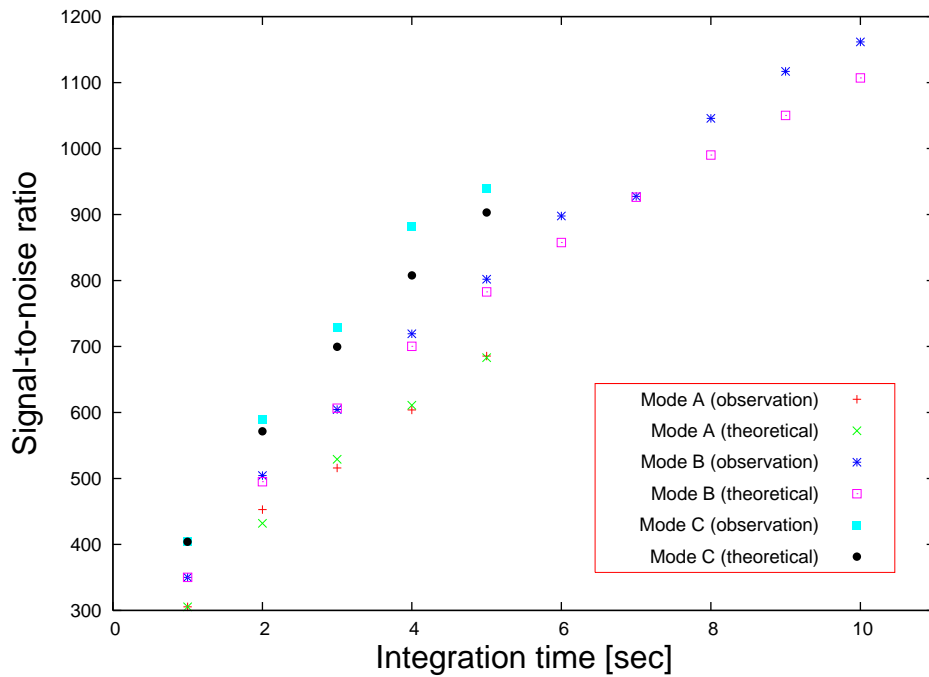


図 3: 同一サンプリングモードの1秒積分でのSNRを基準にした各積分時間でのSNRの計算値(図の'theoretical'の点)および実観測の結果

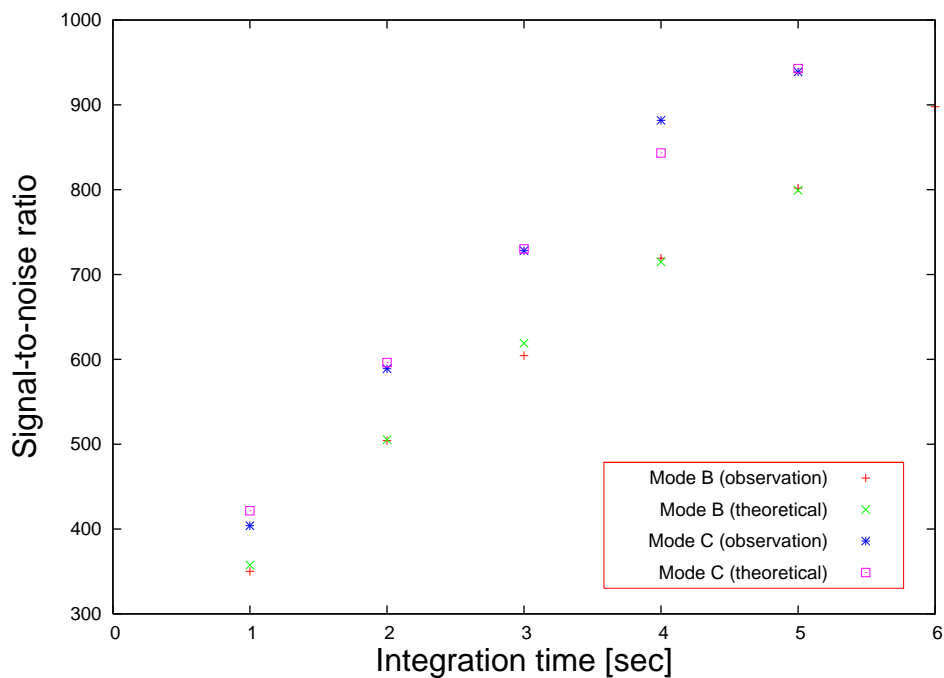


図 4: 同一積分時間のサンプリングモード A での SNR を基準にした各サンプリングモードでの SNR の計算値(図の'theoretical'の点)および実観測の結果

局での広帯域観測に利用できる。これは現在立ち上げ作業が進んでいる韓国 VLBI ネットワーク (KVN) での試験観測に有用である。ただし、第 2 章で述べた通り記録データの転送にはまだかなりの時間を要するため、長時間記録のデータの転送方法は今後の課題である。

今回の試験観測では 1 ビット、2 ビットの混合相関によるフリンジ検出にも成功した。ASTRO-G 衛星搭載のサンプラは 1 ビット、2 ビットの両方のサンプリングモードを持っており、今回の観測は ASTRO-G 衛星が 1 ビット、地上観測局が 2 ビットのサンプリングによる観測モードを模擬した結果にもなっている。実際には ASTRO-G 衛星の観測信号系は 2 系統の中間周波数チャンネルを持っており、VSOP-2 での観測に対応させるためには地上観測局が少なくとも 2 台のサンプラを持つ必要がある。

今回の試験観測により観測の実行からデータ転送、相関処理までの一連のパスが通ったと考えられる。山口大学では K5/VSI システムに対応した PC を新規に購入する予定である。これと現在山口大学が保有するものとの組み合わせで日本国内や東アジア各局で観測の実績を積み信頼性を更に向上させるとともに、科学観測にも供してゆきたい。

6 まとめ

K5/VSI を用いた VLBI 試験観測を山口 32 m 電波望遠鏡と鹿島 34 m 電波望遠鏡との間で行い、1 Gbps 記録、2 Gbps 記録、1 ビット/2 ビット混合記録のすべてのモード (観測帯域幅は全て 512 MHz) で相互相関フリンジを検出した。各記録データのフリンジの信号雑音比は積分時間長、量子化効率に対する効果をほぼ再現しており、K5/VSI を用いた VLBI 観測の信頼性と迅速な結果導出の有用性が示された。

謝辞

本試験観測を実施するに当たり、事前立ち上げ作業への協力、望遠鏡時間の提供、および観測作業への対応をして下さった情報通信研究機構鹿島宇宙技術センターの皆様へ深謝申し上げます。

参考文献

- [1] Kimura, M., et al. 2003, IVS NICT Technology Development Center News, 23, 12

JVN Reports（大学V L B I 連携研究成果報告書）原稿募集のお知らせ

（１） JVN Reports とは

大学V L B I 連携観測事業の一環として、定期的に発行する研究成果報告書が JVN Reports です。内容は研究報告、実験のメモ、開発メモ、対外的・政治的な取り組み、各種情報などです。この報告書の目的は、連携事業の成果を公表・共有・保存すること、研究内容を文書にすることで研究を促進すること、連携事業の活力を維持・発展させること、将来の展開の素地となることです。発行は1年に4回、投稿資格者は大学V L B I 連携観測事業のメンバーです。査読は行いません。

（２） 原稿募集

JVN Reports は、連携の研究に参加する多くの方に寄稿されることで成立します。ぜひ、多くの方に原稿を書いていただきたいと思います。内容は、連携運用会議に出される資料の程度、またはそれ以上の内容であることとします。具体的な内容の例を挙げます。

- **研究報告** 連携の観測で行った研究に加え、他のアレイで行った研究も歓迎する。V L B I でなくても良い。観測提案にかかわる研究報告でも良い。論文のドラフトでも良い。
- **実験・開発メモ・各種情報** 連携に関連した各種実験や開発の報告、もっと小さなメモなどでも良い。
- **対外的・政治的な取り組み** V L B A問題など外部の情勢の報告、東アジア観測網の構築やV S O P - 2 対応などの取り組みに関する報告なども良い。

次回の原稿締め切りは2008年12月1日です

JVN Report 原稿のスタイル

- 入稿：印刷可能状態の原稿、ファイル形式は基本としてPDFとする。
- 原稿サイズ：A4、横書き。上下左右には20mm以上の余白を作る。
- フォント：以下は例。およそこのようなスタイルとなっていれば良いとする。
 - タイトル=ゴシック、12ポイント
 - 著者名、所属、本文=明朝系、10ポイント
 - 章の表題=ゴシック、10ポイント
 - 段組、図=特に指定しない。カラーでも良いが、印刷は白黒。
- 章立て：以下の規則とする。
 - 先頭にタイトル、次の行に著者と所属、次に日付。それに続けて本文。
 - 本文の章立ては原則として任意。アブストラクト、謝辞などはあってもなくてもよい。

藤沢健太、中川亜紀治（編集担当）