

鹿島-苫小牧基線 ギガビット測地 VLBI 実験

Kashima-Tomakomai Geodetic VLBI experiment using Gigabit VLBI System

通信総合研究所

竹内央、中島潤一、木村守孝、近藤哲朗、
小山泰弘、市川隆一、関戸衛、川合栄治、
大崎裕生、久保木裕充

北海道大学

徂徠和夫、住田桜子

Communications Research Laboratory

Hiroshi Takeuchi, Junichi Nakajima, Moritaka Kimura,
Tetsuro Kondo, Yasuhiro Koyama, Ryuichi Ichikawa,
Mamoru Sekido, Eiji Kawai, Hiro Osaki and Hiromitsu
Kuboki

Hokkaido University

Kazuo Sorai and Sakurako Sumida

1. はじめに

通信総合研究所では、測地 VLBI 観測における受信帯域を広帯域化して観測精度を向上させるために、ギガビット観測システムの開発を行っている。観測帯域の増加により観測精度が向上すると、従来に比べ小口径のアンテナでも測地実験に参加する事が可能になる。また、多チャンネルサンプリングで必要なビデオコンバータや位相補正信号が不要となり、従来に比べ大幅にシステムが簡略化されるため、システムを安定的に運用する上でも大きな利点となる。

今回、現在主流のシステムに比べ 4 倍の記録速度となる 1Gbps でデータを記録するギガビット観測システムを用いて、長基線測地 VLBI 実験を行った。本講演では、従来のシステムで得られた結果と比較を行い、観測精度の評価を行う。

2. 実験の概要

ギガビット観測システムの有効性を評価するために、2003 年 7 月 16 日に国土地理院が行った 24 時間国内測地 VLBI 実験 (実験コード JADE-0306) の際に、鹿嶋 11m アンテナと苫小牧 11m アンテナにギガビット観測システムを導入して、K4 システムとの平行観測 (実験コード GEX-12) を行った。JADE-0306 の観測スケジュールは、従来のデータレートで達成される感度を基準にして各天体の観測時間が決められているため、ギガビット観測システムにより観測をすると、必要以上に高い SNR が得られてしまう。そこで、各天体の観測時間をギガビット向けに短くし、単位時間あたりの観測天体数を増やしてスケジュールした実験を、GEX-12 に先だち 7 月 15 日に行った (実験コード GEX-11)。GEX-11 は GEX-12 に比べ、観測時間は 1/4 の 6 時間であるが、観測数はほぼ同じ (180 観測) となった。

3. ギガビット観測システム

ギガビット観測システムは、1Gbps でデータをサンプリングする ADS-1000, 1Gbps の VSI データを記録する GBR-2000D データレコーダ, 相関器 GIC0-2, 遅延バッファユニット

DRA-2000-VSI からなる(図 2)。DRA-2000-VSI はデータを 1 秒間フリーズし FTP により遠隔地にデータ転送する機能を有しており、今回の観測ではフリンジテストのために使われた。記録される受信データにはダウンコンバータのローカル信号である 500 MHz (図 1)が共に記録されているため、2 局の位相安定度を測定する目的で、フリンジ回転及び遅延追跡を行わない相関処理も行った。

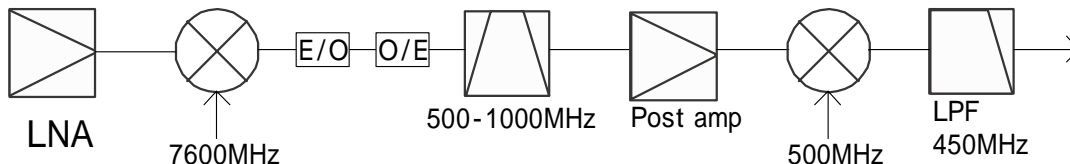


図 1 ギガビット観測システムのアナログ系ブロック図 (X band)

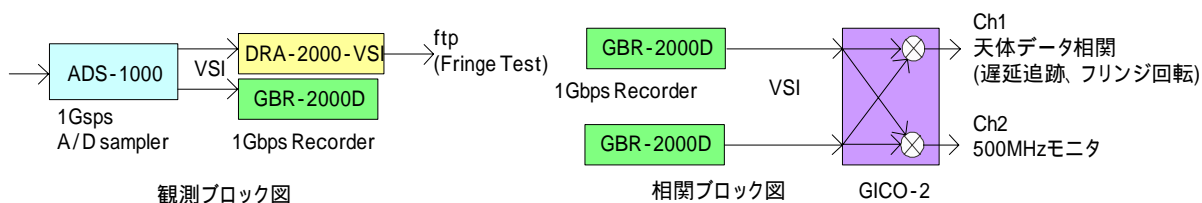


図 2 ギガビット観測システムのデジタル系ブロック図

4. 解析結果

表 1 に GEX-12 の解析結果を示す。今回ギガビット観測システムでは X band のみの観測であり電離層補正は行っていない。現在 K4 システムで得られたデータについても解析中であり、本講演までには全ての解析を終え、ギガビット観測システムの結果と比較を行いたい。また、K4 システムにより得られた S band の結果により電離層補正を行い精度の向上を図る予定である。1 天体あたりの観測時間をギガビットシステムに最適なようにスケジューリングした GEX-11 についても解析し、評価を行う予定である。

	ギガビット VLBI システム解析結果 (X band)
遅延時間残差 (psec)	120
基線長 (mm)	749811034.9 ± 7.6
基線ベクトル(mm)	x:-3680586295.3 ± 14.9 y:2317515760.79 ± 12.5 z:4300987686.51 ± 15.6

表 1 2003 年 7 月 16 日の実験(鹿島 11m - 苫小牧基線)の解析結果