

ギガビットVLBIシステムによる測地VLBI実験

Geodetic VLBI experiments using giga-bit VLBI system

小山 泰弘[1], 中島 潤一[2], 関戸 衛[3], 近藤 哲朗[4], 市川 隆一[3], 川合 栄治[5], 大久保 寛[6], 大崎 裕生[7], 高羽 浩[8], 吉田 稔[8], 若松 謙一[8]

Yasuhiro Koyama[1], Junichi Nakajima[2], Mamoru Sekido[2], Tetsuro Kondo[3], Ryuichi Ichikawa[2], Eiji Kawai[2], Hiroshi Okubo[4], Hiro Osaki[5], Hiroshi Takaba[6], Minoru Yoshida[6], Ken'ichi Wakamatsu[6]

[1] 通信総研・鹿島, [2] CRL, [3] 通総研, [4] 通総研鹿島, [5] 通信総研, [6] 通総研・鹿島・宇宙電波応用研究室, [7] 郵政省通総研鹿島宇宙通信センター応用研, [8] 岐阜大・工・土木

[1] Kashima, CRL, [2] CRL, [3] KSRC,CRL, [4] Radio Astronomy Application Section, CRL, [5] Radio Astronomy Applications Section, KSRC, CRL, [6] Civil Engineering Eng, Gifu Univ

<http://www.crl.go.jp/ka/radioastro/index-J.html>

VLBI観測システムでは、データレコーダの記録速度を高速にすることが総受信帯域の拡大につながり、観測システムとしての感度向上につながる。通信総合研究所では、次世代のVLBI観測システムとして、従来の4倍の記録速度(1024Mbps)をもつギガビットVLBIシステムの開発を行ってきた。本システムは、極めて高感度なVLBI観測を可能とし、また単チャンネル観測システムのためにビデオコンバータや位相校正信号を必要としないという優れた特徴を持っている。本講演では、このギガビットVLBIシステムを用いた測地VLBI実験について、初期的な結果を報告する。

通信総合研究所では、従来の4倍の記録速度(1024Mbps)をもつギガビットデータレコーダを中心にしたギガビットVLBIシステムの開発を行ってきた。ギガビットVLBIシステムは、弱い連続波電波源のVLBI観測を第一の目的として開発を行っており、今後臼田64m-鹿島34m基線や野辺山45m-鹿島34m基線といった高感度VLBI基線での観測を計画している。一方、測地VLBI実験では二周波帯で観測することで電離層遅延補正を行ったり、複数のチャンネルの相関データをバンド幅合成することで等価観測帯域幅を大きくすることが必要であり、14もしくは16チャンネルのサンプルデータを記録する方式が一般的に用いられている。しかし、ギガビットVLBIシステムでの観測は、信号対雑音比を大きく改善することが可能であり、小口径アンテナを用いた観測や与えられた時間内の観測数を増加させるという点で大きな利点をもっている。そこで、岐阜大学に口径3mのアンテナを中心とした超小型VLBI観測システムを移設し、ギガビットVLBIシステムによる測地VLBI実験を行うことを計画した。本報告では、この実験を中心にしてギガビットVLBIシステムによる測地VLBI実験の概要と、これまでの進捗状況について述べる。

ギガビットVLBIシステムを測地VLBI実験に使用するために、まずギガビットVLBIシステムの相関器(GICO)の出力から正確な遅延時間と遅延時間変化率を計算するプログラムと、その結果から測地VLBI解析用のデータベース(Mk-3データベース)を出力するプログラムの作成を開始した。これらのプログラム開発に用いる実際のデータを取得することを目的に、1999年10月19日に首都圏広域地殻変動観測計画(KSP)の鹿嶋局と小金井局での観測を実施した。KSPでは、IFとして500~1000MHzの周波数帯を使用しているので、ハイブリッドミキサーとシンセサイザによる500MHzCW信号とから、Xバンドの受信機出力を0~500MHzのベースバンド信号に変換して1024Mbpsのサンプラーユニットに入力した。観測は約6時間行い、ギガビットVLBIシステムでの観測と同時にKSPシステムによる観測も行って比較データとした。この比較の結果、得られた基線長推定値はよい一致を示したが、遅延時間の推定残差は従来の観測システムによる結果が48psであったのに対して、ギガビットVLBIシステムによる結果が183psと有意に大きい値となった。このことは、ギガビットVLBIシステムがまだ期待される性能を発揮していないことを示しているが、各種のプログラムはまだ不完全な部分があるので、今後も引き続いて改良を継続する予定である。岐阜大学の3mアンテナと鹿島34m局との間では、2000年1月18日に約24時間の実験を行い、現在観測データの処理を進めている。2月28日には2回目の実験を計画しており、これらの結果も合わせて報告する。