

インターネット木星電波VLBIシステムの開発

Development of Jupiter Radio VLBI System over the Internet

今井 一雅 [1]; 徳久 陽一 [1]; 近藤 哲朗 [2]; 小山 泰弘 [3]

Kazumasa Imai[1]; Yoichi Tokuhisa[1]; Tetsuro Kondo[2]; Yasuhiro Koyama[3]

[1] 高知高専・電気工学科; [2] 情報通信研究機構鹿島; [3] NICT鹿島

[1] Department of Electrical Engineering, Kochi National College of Technology; [2] KSRC,NICT; [3] NICT/KSRC

木星からのデカメートル波帯における自然電波放射である木星電波は1955年に発見されて以来、様々な観測が行われ、その強力な電波放射がプラズマレーザ機構によるものであることが明らかとなってきた。この電波放射機構の詳細についてはまだ未知の部分が多く、電波放射機構を解明することによって宇宙空間プラズマ物理学の重要な本質に迫ることが可能になると考えられている。

この木星電波放射機構を解明するためには、木星電波放射源の空間的な情報を得ることが最も重要なポイントとなる。筆者等は、「モジュレーションレーン法」という新しい木星デカメートル波電波源の空間的な情報を高精度に得ることのできる木星電波リモートセンシングの手段を確立した。[Imai et al., 1992a, 1992b, 1997, 2002]

本研究では、このモジュレーションレーン法を併用して、木星電波VLBIを行うことによって、今まで到達できなかった木星電波源の超微細構造を明らかにすることを目的としている。特に、この木星電波VLBIシステムにおいては、今まで使われていなかったインターネットを使っての多地点での同時観測システムを目指しており、実際に次世代インターネットの実験ネットワークと位置づけられるJGN2のネットワーク回線を使った新しい木星電波VLBIシステムの開発を行った。

本研究は、独立行政法人情報通信研究機構(NICT)鹿島宇宙通信研究センター(鹿島局)との共同研究という位置づけでIP-VLBIボード、GPS時刻・周波数同期受信機、実時間相関用サーバを用い、木星電波VLBI相関システムの開発を行った。木星電波VLBIシステムとしては、木星電波受信アンテナで木星電波を受信し、バンドパスフィルタで26MHzから28MHzに帯域制限した後、木星電波信号はGPS時刻・周波数同期受信機の時刻信号とともにIP-VLBIボードへ送られ、4MHzで8bitのサンプリングでデジタル信号に変換される。IP-VLBIボードが取り付けられている高知高専側の相関用サーバはJGN2回線で鹿島局とつながっており、相互にデータを転送できるようになっている。これにより、離れた場所で観測したデータをインターネットを用いて転送し、最終的にはリアルタイムVLBI相関ができるようなシステムの構築が可能となる。本システムではサンプリングの方法として高次モードサンプリングという手法を使っている。この手法は、従来のサンプリング方法とは異なり、周波数変換を行わずにサンプリングを行う方式である。これによりベースバンド周波数変換に必要なアナログ回路が省略できるという大きなメリットがある。

本発表では、インターネット木星電波VLBIシステムの構築のため、相関用サーバの構築、フィルタ設計、テスト観測を行ったので、その詳細について報告する。