

木星電波 e-VLBI による木星電波源の構造に関する研究

東 純平 [1]; 今井 一雅 [2]; 近藤 哲朗 [3]; 石井 敦利 [4]; 大野 敏光 [5]; 今井 雅文 [1]
[1] 高知高専・専攻科; [2] 高知高専・電気工学科; [3] 情報通信研究機構鹿島; [4] 情報通信研究機構鹿島
; [5] 高知県仁淀川町教育委員会

A study of Jupiter's radio source structure by using Jupiter Radio e-VLBI

Junpei Azuma[1]; Kazumasa Imai[2]; Tetsuro Kondo[3]; Atsutoshi Ishii[4]; Toshimitsu Ohno[5]; Masafumi Imai[1]
[1] Advanced Course Kochi National College of Technology; [2] Department of Electrical Engineering, Kochi National College of Technology; [3] KSRC,NICT; [4] KSRC,NICT; [5] Niyodogawa Town Board of Education

The radiation mechanism of the Jupiter's decametric radio emissions has not been fully understood. The important parameter of this study is the coherent size of Jupiter's radio source, which can be determined by VLBI (Very Long Baseline Interferometry) observations. In this study, we developed a Jupiter radio VLBI system over the next generation Internet, JGN2. Then, the observation system was renewed by the experiences of the last year observation. And the VLBI servers were also changed to the high spec PC (CentOS 5.1) with a USB connection type sampler unit. The Jupiter radio observations by Kashima Space Research Center, Kochi National College of Technology, and Agawa Jupiter Radio Observatory started from October, 2007. We successfully received Jupiter radio emissions by using this e-VLBI system at around 19:50 (UT), May 29th and at around 17:10 (UT), July 7th, 2008. The results of this data analysis will be presented.

木星からの電波放射機構についてはまだ解明されておらず、電波源の空間的な情報を詳細に得ることが重要となる。この木星からのデカメートル波帯の自然電波放射機構を解明するための観測手段の一つとして、VLBI(Very Long Baseline Interferometry:超長基線干渉計)がある。高知高専・今井研究室では、独立行政法人情報通信研究機構(NICT)鹿島宇宙技術センターとの共同研究として、高速ネットワーク環境・JGN2を使ったインターネット木星電波 VLBI の研究を行っている。昨年は、本研究で立ち上げた観測サーバを用いて実際の観測テストを行うことができた。

昨年の観測テストのデータを元に、主にハードウェアの面での観測システムの見直しを行った。まず受信系に関してはアンプとフィルタから成る受信系の再構築を行った。次に、NICTで新しくUSB接続型のサンプラーユニットが開発されたことにあわせて、観測サーバ(OS:Linux)もスペックを向上させた新しいものに置き換えた。具体的には、新たにカットオフ周波数が40[MHz]のLPFを作成し、それまでの観測信号のノイズの原因となっていた高周波の信号のレベルを下げることを行った。また、右旋円偏波・左旋円偏波それぞれの信号を観測できるよう、全体を2系統にわけ、それぞれデータを得ることを可能とした。そして、観測サーバのOSをCentOS 5.1としたスペックの高いものに変更し、USB接続型サンプラーユニットで動作確認を行った。さらに、人工電波の混信が非常に低いと考えられる山間部に位置している、高知県の吾川木星電波観測所(高知高専)に、専用のクロスログペリオディックアンテナと改善を行った受信システムを新しく設置したことにより、鹿島宇宙技術センター、高知高専、吾川木星電波観測所の3箇所での木星電波 VLBI 観測が可能になった。

木星電波の観測は、2月からこの3つの観測地点で行われた。その結果、世界標準時の5月29日19:50頃と7月7日17:10頃に木星電波のVLBI観測に成功した。そこで、この時間帯の鹿島宇宙技術センターと高知高専での観測データに対して、相関処理を行い、それぞれの観測日でフリンジを得ることが出来た。これは、今回の観測システムで初めてのフリンジ検出となる。今回得られたデータでの相関処理では、遅延残差は10マイクロ秒程度であった。また、相関処理を行った時間帯全体にわたって、フリンジの山が二つに分かれている現象が見られた。

今後は、すでに国内の木星電波観測の拠点となっている、東北大学、福井工業大学に本研究で開発された木星電波 VLBI システムを設置し、インターネットで接続した国内木星電波 VLBI ネットワークを立ち上げることを計画している。また、この観測システムにより、右旋円偏波成分と左旋円偏波成分の電波源の位相的な変動とモジュレーションレーン法で得られる電波源の位置情報との正確な対比が可能となり、木星電波放射機構を解明する上で重要な情報を得ることが可能となると考えている。