

LLFAST計画：木星電波 e-VLBI 観測ネットワークとその将来計画

今井 一雅 [1]; 岩田 隆浩 [2]; 近藤 哲朗 [3]; 石井 敦利 [4]; 三澤 浩昭 [5]; 土屋 史紀 [6]; 中城 智之 [7]; 大野 敏光 [8]; 今井 雅文 [9]; 野田 寛大 [10]; 竹内 央 [11]; 熊本 篤志 [6]; 成行 泰裕 [12]; 河野 宣之 [13]

[1] 高知高専・電気情報工学科; [2] JAXA/宇宙研; [3] 情報通信研究機構鹿島; [4] 情報通信研究機構鹿島
; [5] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [6] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [7] 福井工大・宇宙通信; [8] 高知県仁淀川町教育委員会; [9] 高知高専・専攻科; [10] 国立天文台 RISE; [11] JAXA/ISAS; [12] 高知高専・電気情報; [13] 国立天文台 RISE

LLFAST Project: Jupiter radio e-VLBI network and the future plan

Kazumasa Imai[1]; Takahiro Iwata[2]; Tetsuro Kondo[3]; Atsutoshi Ishii[4]; Hiroaki Misawa[5]; Fuminori Tsuchiya[6]; Tomoyuki Nakajo[7]; Toshimitsu Ohno[8]; Masafumi Imai[9]; Hiroto Noda[10]; Hiroshi Takeuchi[11]; Atsushi Kumamoto[6]; Yasuhiro Nariyuki[12]; Nobuyuki Kawano[13]

[1] KNCT; [2] ISAS/JAXA; [3] KSRC,NICT; [4] KSRC,NICT; [5] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.
; [6] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [7] Space Commu. Fukui Univ.; [8] Niyodogawa Town Board of Education; [9] Advanced Course Kochi National College of Technology; [10] RISE, NAOJ; [11] JAXA/ISAS; [12] KNCT; [13] RISE, NAOJ

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 e-VLBI system over the next generation Internet, JGN2plus and the Internet. The Jupiter radio e-VLBI observations by Kashima Space Research Center, Kochi National College of Technology, and Agawa Jupiter Radio Observatory started from February, 2008. And also Iitate Observatory, Tohoku University, and Awara Observatory, Fukui University of Technology, joined this e-VLBI network from June 27th, 2009. The observing frequency is from 26 to 28 MHz. The sampling frequency is 4 MHz for two channels (both polarization components).

The Earth-Moon baseline length for the VLBI has a resolution of about 20 km for 20-25 MHz sources at Jupiter and will be able to open the window of new science for the micro structures and beaming of Jupiter's radio source. The future plan for the e-VLBI network on the Earth will be presented. Since a global e-VLBI network for the Earth stations will be needed to enable the Earth-Moon baseline VLBI, international collaboration is essential.

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。しかしながら、この電波源の空間的な情報を得るための地球上からの超長基線干渉計 (VLBI: Very Long Baseline Interferometry) 観測は、十分な分解能を得るための基線長 (数千 km 程度まで) がとれないだけでなく、地球の電離層の電子密度のゆらぎによる大きな制約がある。

日本では、月低周波電波望遠鏡 (LLFAST:Lunar Low Frequency Astronomy Studying Telescope) による月 - 地球間木星電波 VLBI 観測が提案されている。この月 - 地球間木星電波 VLBI 観測 (基線長: 最大 38 万 km) が実現すると、観測周波数 25MHz において最高 20km という驚異的な分解能で、電波源の構造を調べることが可能となり、電波放射機構解明のための重要なパラメータを得ることが期待される。

この月 - 地球間木星電波 VLBI 観測の前段階として、一昨年より高知高専・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で、高速ネットワーク環境・JGN2plus 及びインターネットを使った木星電波 e-VLBI システムを立ち上げ、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 地点で e-VLBI 観測を行っている。さらに、今年 (2009 年) の 6 月 27 日より東北大学の飯館観測所と福井工大のあわら観測所が加わり 5 地点での木星電波 VLBI 観測がスタートしている。この 5 地点における観測周波数は、26-28MHz で、高次モードサンプリングにより 2 チャンネル (右旋円偏波成分、左旋円偏波成分) の信号を 4MHz でサンプリングしている。(高知高専は 1 チャンネルの直線偏波成分のみ)

LLFAST による月 - 地球間木星電波 VLBI 観測を常時行うためには、地球の経度方向に多くの木星電波 e-VLBI 観測点が必要である。何故なら、地球上での 1 地点における木星電波観測は、木星の南中時刻を中心とした 6 時間程度に限られるからである。このためには、インターネットに接続することを前提とした、ローコストな木星電波 e-VLBI ターミナルが必要となってくる。最近では、GPS 同期型の周波数標準が極めて安価に入手できるようになってきたので、サンプリングユニットのローコスト化が重要なポイントになってきている。また、日本とほぼ同じローカルタイムとなる南半球のオーストラリア付近に、木星電波 e-VLBI 観測点を設置することにより、8 千 km オーダの基線長の VLBI 観測が常時可能となり、月 - 地球間木星電波 VLBI 観測との同時観測も可能となるので、将来計画として南半球のオーストラリア付近での木星電波 e-VLBI 観測点も検討していきたいと考えている。

今後、地球上における木星電波 e-VLBI 観測ネットワークを広げていくためには、国際共同研究が不可欠となるので、多くの研究機関に働きかけて、その基盤を構築していきたいと考えている。