

- 国際標準の科学インターフェースで電波望遠鏡を結合
—フィンランドと日本でVLBI共同観測に成功—
- 平成14年11月12日

独立行政法人通信総合研究所(以下CRL。理事長:飯田尚志)は、通信放送機構(以下TAO。理事長:白井太)と共に、同所が開発した国際標準の汎用科学インターフェース(以下、VSI^{*1})を備えた観測システムを用い、2002年10月16日、日本とフィンランドの電波望遠鏡を結合したVLBI^{*2}宇宙電波観測に初成功しました。フィンランドヘルシンキ工科大学メツァホビ電波観測所とCRL鹿島宇宙通信研究センターとの間でVSIを通じた国際間データ交換を行い、地球上では遥か離れた2基のアンテナの結合観測に成功したものです。1GbpsのVSIによりデータの国際間互換を達成する本装置は、TAOの国際標準達成型研究の一環として開発されたもので、地球姿勢^{*3}観測、および微弱な宇宙初期の電波天体観測に使用されることが期待されます。

<背景、位置付け>

CRLは、1998年に世界で初めて高速の1ギガビット^{*4}VLBI、2001年には2ギガビットVLBIというパラボラアンテナを用いた高感度観測技術を開発しています。これまでに行ったギガビットVLBI観測では、多数の深宇宙電波天体を検出し、VLBIによる観測は人類が未だ知り得なかった遠方の宇宙空間におよび始めています。また、この間、国際VLBI事業(IVS)^{*5}では観測機器の将来的な世界互換が決議され、ギガビット級データインターフェースの標準化が期待されています。CRLは宇宙時空標準基盤技術^{*6}の研究開発を通じてこの分野で主導的な立場にあり、さらに今回、TAOの国際標準達成型研究を通じ、フィンランド、ヘルシンキ工科大学の製作した観測機器の世界標準規格VSIへの合致を検証、日本—フィンランド間での電波望遠鏡VLBI共同観測を成功に導いたものです。

<国際標準科学インターフェースのメリット、本成果の特徴、今後の発展>

電波天体をパラボラアンテナで受信するとき、これまで、米国、欧州、日本など、国によって高速デジタルデータのインターフェースや記録メディアが異なっていたので、アンテナの組み合わせによっては共同でデータを解析することが困難になっていました。国際標準インターフェースVSIはこの受信データを1024Mbps(1Gbps)を基本として共通化するものです。世界的な互換が達成されると、パラボラアンテナを柔軟に組み合わせ、行方不明の探査機を探したり、突発的な天体現象観測を各国間で分担したりといったように、地球上のアンテナがより有効に活用できるようになります。

今回はフィンランドと日本、これまで共同観測が不可能だった2国間のパラボラアンテナで、カシオペア座のW3OHという星が誕生している領域からの宇宙電波を22GHz帯で同時に受信し、6400Km離れたアンテナ間でその観測と処理に成功したものです。観測は高性能パソコンに国際標準インターフェースを搭載した(PC-VSI)装置で実現しており、観測システムの低廉化に大きく寄与します。VSIにより互換が確認されたデータはファイル化されインターネットを通じて日本に送ることも可能になりました。

今回の実験を機に、今後世界の研究機関でVSIの採用が進むことが予想され、これまでは実現しなかった望遠鏡の組み合わせによる、新しい宇宙観測が期待されるものです。また高性能化したPCIによるギガビットVLBI観測は、大学・公共天文台などでも小型の電波望遠鏡によるネットワークを活用したVLBI観測参加を可能とするものです。

<問合せ先>

独立行政法人通信総合研究所
電磁波計測部門宇宙電波応用グループ中島潤一、近藤哲朗
Tel: 0299-84-7145, Fax: 0299-84-7159

<用語の説明>

*1 VSI

汎用科学国際インターフェース(Versatile Scientific Interface)。高速の科学観測機器から生成されるデータを統一形状のコネクタ(MDR80)、時刻情報などとも一元的に扱うことを可能とするインターフェース。LVDS(低電圧差動)方式を用いている。

*2 VLBI

超長基線電波干渉計(Very Long Baseline Interferometry)。2つ以上のアンテナで受信した電波星からの信号を合成することにより、アンテナ間距離を高精度に測定したり、電波源の高分解能観測を行う計測システム。

*3 地球姿勢

地球の自転軸の方向および自転角度の総称。精密な測定を行うと、地球自転軸の方向や自転角度(速度)は一定しておらず、地上から宇宙飛翔体の位置を精密に測定するには、地球姿勢についても精密に知る必要がある。

*4 1ギガビット

10億ビットのこと。ビットとは情報量の基本単位。10億ビットは、通常の新聞紙面約半年分に相当。したがって2ギガビット毎秒というデータ速度は1秒間に新聞1年分の情報を蓄える速度に相当する。

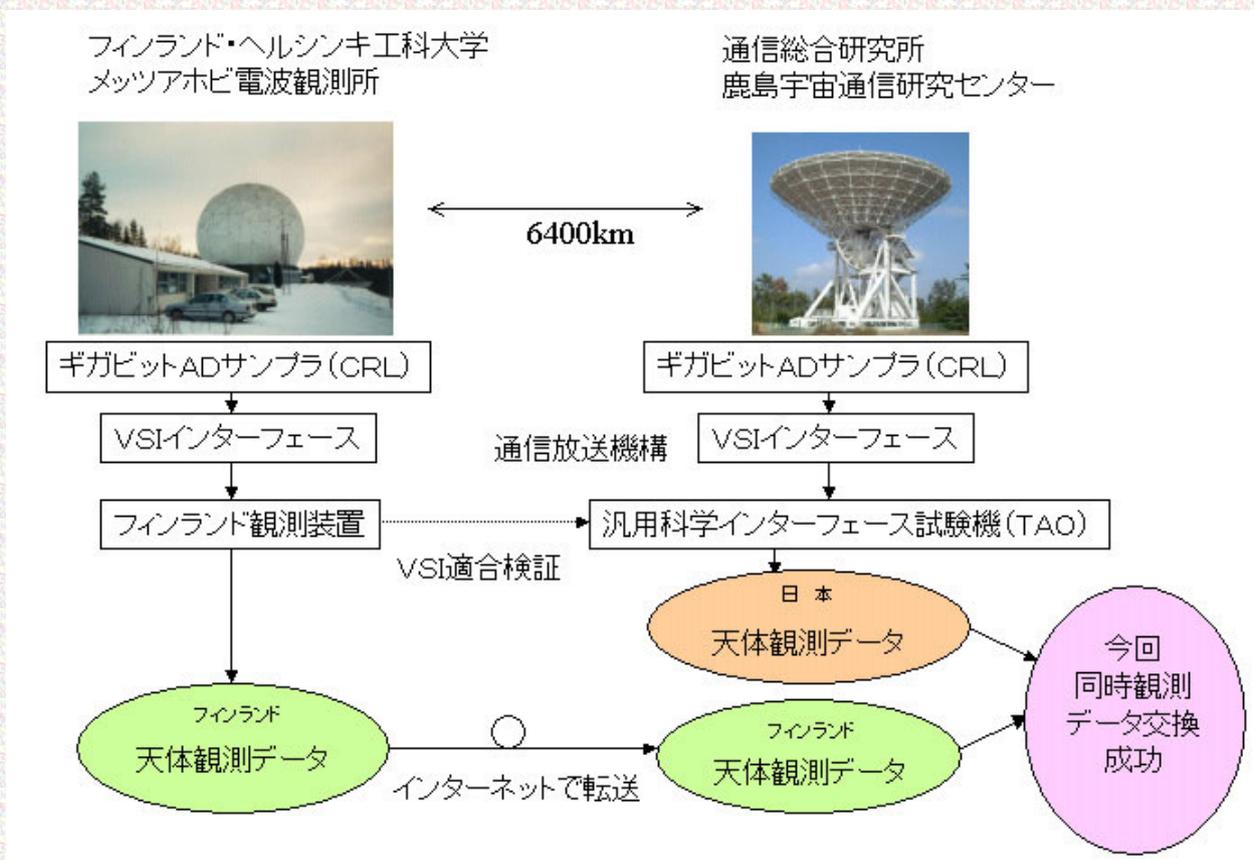
*5 IVS

国際VLBI事業(International VLBI Service for Geodesy and Astrometry)。国際的なVLBIの協力組織。

*6 宇宙時空標準基盤技術の研究

CRLが進めているプロジェクトで、宇宙空間における信頼性の高い時間・周波数標準及び位置基準(時空標準)を構築することを目的とした基盤技術の研究をおこなう。その要素技術の一つとして、地球姿勢*3を実時間かつ短時間で宇宙観測から決定する技術が必要とされている。

<補足資料>



カシオペア座の星生成領域W3OH



日本、フィンランドで同時に
取得したデータを処理して
星の検出に成功

