

### 3.4.15 電磁波計測部門 宇宙電波応用グループ

グループリーダー 小山泰弘 ほか4名

#### 宇宙における時空標準基盤技術の研究開発

##### 概要

地上から宇宙空間にわたって統一的で正確な位置と時間を記述するための社会基盤を築くため、宇宙空間時空基準点網を構築し、宇宙空間飛翔体の位置と時間を正確に決めるシステムを実現するために必要な要素技術を確立することが本研究課題の目的である。そのため、「宇宙時空標準基準座標系の構築」及び「宇宙空間飛翔体等測位技術の研究」の二つを中心的な研究課題として取り組んだ。中間時には、地球姿勢の準実時間計測を達成し、最終的には地上の基準点及び時空基準衛星に見立てた衛星の位置をそれぞれ1mm及び10cm程度での準実時間決定を実現することを目標とした。地上から宇宙空間までのシームレスな高精度座標系を構築するためには、実時間で地球姿勢(自転軸の方向及び自転速度)を決定することが必要となる。そのため、国際的な研究開発用高速ネットワークによる大容量データ伝送を効率的に活用した実時間インターネットVLBI技術(VLBI=超長基線電波干渉計)の開発を実施し、高精度化のための広帯域VLBI技術を開発した。さらに並行して宇宙飛翔体の位置を高精度で測定する実時間相対VLBI手法を開発した。また、実時間VLBI及び科学計測用高速データ伝送インターフェースの国際標準化を推し進め、国際VLBI事業の技術開発センターとして主体的に研究開発を主導した。

##### 平成17年度の成果

広範な科学技術計測用途に適用できるK5観測システム及びデータ処理ソフトウェアが完成し、世界各国の電波望遠鏡を高速ネットワークで結合して準実時間にVLBI観測を行うことが可能となった。さらに、世界最速となる2Gbps・4GbpsでのサンプリングモードでのVLBI観測及びデータ処理に成功した。また、1Gbpsの高速サンプリングモードでのリアルタイム相関処理システムを開発し、実証実験に成功した。高精度化の一環として34mアンテナシステムのXバンド受信機を高周波数側に拡張し、平成17年9月に15日間連続で実施された国際測地VLBI実験に参加し、K5観測システムによる観測を行った。その結果から時間分解能1時間でのUT1及び極運動の決定精度 $5.2\mu\text{sec}$ 、0.12ミリ秒角を実証した。さらに、高速データ取得による高感度化によってVLBI観測局の小型化が可能であることを実証するため、2.4m超小型局の整備を進め、実証観測を実施して期待どおりの結果を得た。宇宙飛翔体の準リアルタイム位置測定では、2005年9月の小惑星探査機『はやぶさ』による小惑星イトカワへの2回目の着陸の際、着陸前後のVLBI観測によるデータ取得に成功した。



高速サンプリング・演算処理装置ADS3000



小惑星イトカワと探査機『はやぶさ』



『はやぶさ』観測の観測局配置