

3.3.0.19 宇宙電波応用グループ

課題名 宇宙電波の応用及びVLBIに関する研究

所属職員名 近藤哲朗、小山泰弘、中島潤一、市川隆一、川合栄治、関戸 衛

活動概要

「宇宙における時空標準基盤技術」すなわち、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認することを目的としているが、当グループの分担課題は「宇宙時空標準座標系の構築」及び「宇宙空間飛翔体等測位技術の研究」である。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、瞬時の地球姿勢（自転軸の方向及び自転角度）が必要となる。そのため、(1)広帯域化によるVLBI（超長基線電波干渉計）の高感度・高精度化と(2)インターネットプロトコルを利用することによる国際基線での実時間VLBI（インターネットVLBI）の実現を目指している。また、宇宙飛翔体の位置を高精度で測定する実時間相対VLBI手法を開発する。こうした開発において、毎秒ギガビットクラスの科学データ転送インターフェースの国際標準化を推進する。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程度で準実時間決定することを目指す。

活動成果

広帯域VLBI技術開発では、平成13年6月にATM（非同期転送モード）方式実時間VLBIとしては世界最高速の1ギガビット毎秒での実時間VLBI実験に成功した。実験は宇宙科学研究所、国立天文台及びNTTとの共同研究として行われ、使用したアンテナはCRL鹿島34mアンテナと宇宙科学研究所臼田64mアンテナである。臼田アンテナで受信した電波星からの信号を高速デジタル信号に変換し、臼田 - NTT武蔵野 - 鹿島間を結ぶ超高速光回線によって実時間で鹿島まで伝送し、鹿島34mアンテナで受信した信号との実時間相関処理に成功した。また、テープレコーダに記録する方式ではあるが、平成13年12月に鹿島 - 小金井基線において、世界最高速の2ギガビット毎秒のVLBI観測に成功した。

インターネットプロトコルによるリアルタイムVLBIシステム開発では、16MHzサンプリングデータまでのパソコンによるデータ収集及び実時間転送に成功した。パソコンによる相関処理は8MHzサンプリングまで実時間処理が可能となった。

国際標準化活動としては、VLBIの国際組織である国際VLBI事業（IVS）のVLBI技術開発センターとしてVSI（汎用科学インターフェース）の仕様制定に貢献した。VSIはその意義が認められ平成13年度の電波の日（平成13年6月1日）に国際VLBI事業が総務大臣賞を受賞した。実際にVSIを搭載したVLBI観測機器を今年度製作し、国内VLBI観測に使用しその有用性を実証した。IVS活動としては、VSI制定への寄与のほかに、平成14年2月に国土地理院と協力して第2回IVS総会（主催：国際VLBI事業、共催：独立行政法人通信総合研究所、国土交通省国土地理院、後援：日本学術会議測地学研究連絡委員会、日本測地学会、VLBI懇談会）をつくば国際会議場で開催した。会議は150名（海外からの参加者15か国65名）の参加者を得て盛大に開催された。宇宙電波応用グループは事務局として開催準備及び会議の運営を行った。

今後、インターネットVLBIではパソコンによる実時間相関処理速度の向上を目指す。さらに、ギガビットVLBIシステムとインターネットVLBIはVSIを装備したシステムとして統合していく計画である。また、VSIの有用性に関して、今後も国際的な宣伝活動を展開していく予定である。