

平成26年度国立天文台共同開発研究報告書

平成27年 4月 27日

国立天文台長 殿

研究代表者	氏 名	(ふりがな) ふじさわ けんた 藤 沢 健 太		
	所属・職	山口大学 時間額研究所・教授		
	電話	083-933-5973	E-mail	kenta@yamaguchi-u.ac.jp
研究課題名	鹿島34m用超広帯域受信システムの開発			
研究実績	NICT鹿島では2.2GHz-18GHz超の広帯域観測システムを開発中であり、これを両偏波受信可能とする偏波分離器の開発を行った。既存VLBI局は円偏波観測だが、広帯域での円偏波で2偏波は非常に難しいので、広帯域の測地VLBI局では直線2偏波の受信が主流である。直線2偏波で受信後、アナログ処理であればイブリッド回路で、デジタルであればサンプリング後に計算機上で円偏波合成する。当初は後者を目指していたが、サンプラまでの追加のRF光伝送系を確保する予算が不足したため、アナログ合成後にどちらかの円偏波を既存系でサンプラに入力することとした。この方式ではVLBI2010/VGOS局との直線2偏波観測はできないが、既存の電波天文アンテナであれば1円偏波の局が多いので当面の支障はなく、これまでの直線-円での相関損失を避けられる。既存のフィードから直線2偏波出力を得る方式として、まずは導波管回路での分離を検討し中古の導波管部品類を確保したが、鹿島では当初は小型局用に開発した3.2-14.4GHzを受信する新フィードをアレンジして34mに搭載することになり、これに合わせてクワッドリッジ導波管から同軸で出力を得る方式で新たに設計することになった。 3.2-14.4GHz対応偏波変換器のモデルを示す(別紙資料)。シミュレーションモデルでは概ね目標のスペックを達成しており、現在、製作のための打ち合わせを行っている。当初計画していた変換器は6.5-15GHz程度を想定していたが、この変換器のほうが帯域が広く汎用性が高い。 広帯域での観測システムとしては国土地理院との8GHzにわたるバンド幅合成に成功した(VLBIニュース133号)。この帯域幅でのVLBI観測は世界初である。また、帯域幅は広くないものの、ヘイスタック、ゴダードと広帯域システム同士での試験観測を行い、フリレンジを確認した(VLBIニュース134号)。			
研究の活用	鹿島では受信周波数やビーム幅の異なる広帯域フィードを3種類、開発しており、両偏波対応の変換器ができるまでは市販のダブルリッジ導波管を接続して使用していた。今回開発した変換器は鹿島のどのフィードにも適合可能であり、出来次第、順次交換していく予定である。将来的にはフィードやサンプラと組み合わせてSKAなど広帯域受信を必要とするプロジェクトからの採用を目指して開発を続けて行きたい。			