

V76a つくば32m電波望遠鏡の20GHz帯受信観測システムの開発

宮本祐介、瀬田益道、萩原健三郎、間明田好一、堀江雅明、石井峻、小出祐輔、宮川直己、中井直正(筑波大学)、栗原忍、他宇宙測地グループ(国土地理院)

つくば32m鏡の20GHz帯観測システムの開発のうち、20GHz帯受信機系の設計、製作、性能評価に関する報告を行う。

20GHz帯ビーム伝送系、給電部、受信機室等につくば32mアンテナ建設時に設置されており、これらの限られた空間に合うように電波強度校正装置、冷却増幅部、中間周波数変換部の設計を行った。中間周波数部の出力は単一鏡観測用の電波分光計・検波器とVLBI部に分けて入力される。

- (1) 電波強度校正装置：給電部(ホーン)の先に回転式に出し入れできる吸収体を設置し、計算機制御される。
- (2) 冷却増幅部：真空デュアー内において偏波計により左右両円偏波に分離した後、12K冷却HEMT増幅機によって19.5-25.5GHzの周波数が増幅される。
- (3) 中間周波数変換部：常温増幅器で増幅した後ミクサーで中間周波数4-8GHzに変換される。さらに電波分光計用に0-1GHzおよびVLBIとソフトウェア分光計用に0.5GHz-1GHzのビデオバンドに変換される。
- (4) 電波分光計：8ビット、周波数帯域幅1GHz、分光点数1万6千点、周波数分解能61kHz(速度分解能0.8km/s)のフーリエ変換型ハードウェア分光計を設置している。この他に周波数分解能のより高いソフトウェア分光計を設置予定である。

受信機全体の雑音温度は21-25GHzで50K、大気込みシステム雑音温度は冬季夜間の天頂で約70-90Kである。これら受信機系は望遠鏡に搭載され実際の観測に供されているが、システム安定度など更に向上が図られている。