

V42a 電波天文観測装置の広帯域化技術と天文観測的意義

川口則幸、河野裕介、小山友明、鈴木駿策（国立天文台）、原哲也（株式会社エイ・イーエス）、中川亜紀治（鹿児島大学）

電波天文観測装置の受信帯域幅は、比帯域10 - 20%の時代が長い間続いた。2000年代にはオクターブバンド（比帯域66%）へ、現在ではさらにディーケードバンド（比帯域164%）へ拡がりつつある。本報告では、最新の広帯域受信技術について紹介するとともに、電波天文観測における意義について述べる。

現在日本及び世界で稼働している電波望遠鏡は、比帯域の制限により電波の波長帯を複数の受信機で観測を行っている。国立天文台 VERA 望遠鏡では、2, 6.7, 8, 22, 43 GHz 帯の5周波数帯の観測が可能であるが、同時に観測が可能な周波数帯は2, 8 GHz 帯のみである。また、宇宙電波望遠鏡（Astro-G 計画）においても8, 22, 43 GHz 帯の3周波数帯を3台の給電部・受信機で受信しており、同時観測は行えない。韓国で建設中のKVN望遠鏡では22, 43, 86, 110 GHz 帯の4周波数帯が同時受信可能になっているが、複雑なミラーと周波数選択膜によって受信周波数帯を分離し、個別受信機で受信している。広帯域な受信機が実現されると受信設備が大幅に簡略化されるだけでなく、ディスペーション計測によって天体の垂直磁場構造が明らかにできるだけでなく、分散性を持たない大気遅延揺らぎを分離・補償することも可能になる。また、遅延時間の決定精度が格段に向上することで、観測局位置が正確に求まり、位置天文観測精度の向上につながることも期待できる。

本報告では、受信帯域幅を制限する各種要因を明らかにし、それぞれの要因で生じる帯域制限を克服する最新の技術について紹介する。また、広帯域化を実現するアイデアを提示するとともに、現在進めている基礎技術開発の現状について報告する。