

V113b 次世代センチ波干渉計に向けた超広帯域クアットリッジアンテナの開発：製造方法の確立

亀山晃, 向井一眞, 抱江柊利, 小川英夫, 大西利和 (大阪公立大学), 野原祥吾, 新沼浩太郎 (山口大学), 山崎康正, 金子慶子, 神澤富雄, 三ツ井健司 (国立天文台), 長谷川豊 (情報通信研究機構)

電波天文学における近年の開発課題の1つである比帯域100%超の広帯域観測装置の実現において、天文観測機器として求める高性能フィードアンテナの実現は最難関の1つである。近年、この広帯域観測機器の実現に向けて、Quadruple-Ridge Antenna (QRA) の開発が活発化しているが、構造的な問題からその周波数は最大20 GHz程度に留まっている。VLBIにおける主要輝線は22, 43, 86 GHzといったさらに高周波帯に存在するため、QRAの高周波化は次世代VLBI広帯域同時観測にとって非常に重要である。これを受け、我々は超広帯域QRAの開発を進めており、本講演では、この開発進捗について報告する。

これまでに我々は6 - 23 GHz帯でのVLBI同時観測を目的としてQRAの開発を進めており、シミュレーション設計において全体域で19 dB以上の反射損失となる有力な解が得られている (長谷川他 2020年秋季年会, 抱江他, 山崎他 2023年秋季学会, 向井他 2024年秋季年会)。また、本QRAは複数のブロックパーツを締結する必要があり、各パーツのアライメント精度が重要である。そこで現在導波管面が綺麗に製造できる切削加工と、3Dプリンターの製造方法について比較検討を行っている。3Dプリンターによる製造は、導波管面の表面荒さが大きくなるデメリットがあるが、一体型で製造ができ、かつホーンを中心対象が取れるメリットがある。そこで我々は、国立天文台先端技術センターが所有する金属3Dプリンターを用いて、QRAの一体型製造を進めている。