

V109b 電波合成型ミリ波アンテナの設計 3 (新たな結合伝送系について)

春日隆 (法政大学), 三好真 (国立天文台), 岡田則夫 (国立天文台), ミツ井健司 (国立天文台), イシツカ ホセ (ペルー IGP)

銀河中心 BH 観測を目的とするキャラバン (アンデスプロジェクト) は、精細画像取得を目的としたミリ波 VLBI システムであり、移動型望遠鏡による UV の密なカバーがキーとなる。望遠鏡は、観測波長 1.3mm、有効口径 4 m、VLBI に特化したものであり、2m パラボラ鏡、伝送系で構成したユニットを 4 個を複合し、電波を合成する。ユニットはすべて同一で、ユニットの分離・組付が容易な構造とする。前回まで、絞り加工によるユニットパラボラの性能が目的を達することは報告した。結合用伝送系として、一般に準光学つまり複数鏡の組み合わせが考えられる。複合鏡でこれを採用することは可能であるが、その設定は高精度を必要とし、提案の可搬型で迅速かつ高精度のくみ上げが出来るかについて、解決の目処はなかった。また、伝送後の結合器 (極低温) への導入法も未解決であった。この伝送系として、常温オーバーサイズコルゲート導波管を提案する。本導波管は、現在、核融合試験炉のミリ波加熱用高電力を伝送するのに用いられている。その損失は、2-300GHz でも 0.01dB/10m を遙かに切る超低損失である。またベンド、真空窓等も実証済みである。そしてその端面は本質的にコルゲートホーンであり、空間モードとのカップリングも最高である。鏡による準光学では、その設計自由度がはなはだ制限されるのに対し、これを用いれば、常温部に自由な長さの伝送路を導入する事ができ、また偏波等への対処も容易である。導波管出力を空間ガウスビームとして放射し、真空デュワー内の冷却結合鏡に導入すれば、容易にフィゾー型結合器となる。導波管であるので、その設置精度の達成は容易であり、また変形も受容する。今回これらについて報告する。