

V42b

ALMA バンド 3, 4 用クロスガイドカプラの開発

鈴木 和司、水野 範和、水野 亮、福井 康雄 (名大理)、木村 公洋、浅山 信一郎、米倉 覚則、小川 英夫 (大阪府大総合科学)

クロスガイドカプラ (CGC) は、主にミリ波帯のヘテロダイン受信機において、天体からの信号 (RF) と局部発振信号 (LO) を混合するために用いられる。ALMA 計画では、広帯域 ($\Delta f/f_0 \sim 30\%$)、低雑音 (量子限界の 5 倍以下) の受信機が要求されているため、CGC には、広帯域で結合度が良く通過損の少ないものが求められる。

これまでに、名古屋大学では 115 GHz 帯での雑音温度を改善するために CGC の製作に取り組んできた (鈴木他、1992 年秋季年会; 1993 年春季年会)。当時は結合孔の数・直径・形状を変化させ、結合度、通過損、方向性等の周波数特性を測定した。結合孔の形状に関しては、 $\phi 0.2$ のエンドミルにより製作された十字形孔と $\phi 1.1$ の円形孔とで比較を行ったが、顕著な特性の差は見られなかった。また、結合孔の直径を変化させることにより結合度を調整するノウハウを取得した。さらに、周波数特性に関しては、受信機雑音劣化の原因となる CGC の共振点の周波数を、導波管の高さを調整することにより制御できることが明らかになった。

今回は、円形孔だけでなく、マイクロ波領域で用いられている十字形孔による結合法についても再度検討を行い、電磁界シミュレーターを用いて、より広帯域で周波数特性のよい CGC の設計を行う。結合孔の加工法として、 $\phi 0.2$ 以下のエンドミルを使用した NC フライス加工、電極の形を投影する形彫り放電加工、エッチング等を用いて試作を行なう。そして、加工誤差がどの程度性能劣化に響くのかを定量的に明らかにし、比帯域 $\sim 30\%$ にわたり結合度 20 dB 以上、通過損 0.1 dB 以下の CGC の開発を目指す。

本講演では、製作した CGC の特性と、加工法の違いによる加工誤差の性能への影響等について報告する。