

V02a ACA 7 mアンテナ用ホログラフィ受信機の開発

山田 真澄、杉本 正宏、木内 等（国立天文台）

観測周波数がサブミリ波帯に及び電波望遠鏡では鏡面精度はこれまでよりもさらに高いレベルで求められ、アンテナを製作するための高度な技術とともにそれを高い精度で測定する装置も必要となる。ALMA 計画では山麓施設において電波ホログラフィ法による鏡面精度測定が行われるが、米国の開発チームによるホログラフィ用受信機は口径 12m 鏡での使用を想定されており、7m 鏡での使用は保障されていない。そのため我々は現在 7mACA アンテナ用ホログラフィ受信機を開発を行っている。ALMA アンテナには $20\mu\text{m}$ 以下の主鏡鏡面精度が求められており、観測周波数 104GHz において $0.5[\text{deg}]$ の位相誤差はアンテナ鏡面上での $4\mu\text{m}$ に相当することを考慮すると、システムとしての測定誤差を少なくともこれより小さく抑える必要があるだろう。

7m アンテナでは 12m アンテナよりもアンテナゲインが小さくなるだけでなく、ビーム半径が大きくなる事によってホログラフィ観測時のアンテナ振り角も大きくなる。7m アンテナ用ホログラフィ受信機ではこのことを考慮して、主鏡観測用ホーン、参照信号用ホーンの開発を進めている。LO 源には NTT エレクトロニクス社製フォトミキサを使用する。これにより受信機の構成を単純化でき、さらに光変調方式の 2 波長レーザー発振器と組み合わせることで制御も容易になる。このことは受信機筐体の小型軽量化に貢献するだけでなく、信頼性の向上にもつながる。

本講演では計画の概要と開発の進捗を発表する。