

## V50a NMA 10m 鏡の高精度化 (II) ホログラフィ法による鏡面パネル再設定

古屋 玲 (総研大/NRO)、高橋敏一、石黒正人、佐藤直久、中島 潔、浮田信治、川辺良平、森田耕一郎 (NRO)、濤崎智佳 (ぐんま天文台)、宮脇啓造、松本操一 (三菱電機)

● 概要：野辺山ミリ波干渉計 (NMA) の高感度化を目指して、再成形された主鏡面パネルを電波ホログラフィ法による測定に基づき再設定を行った結果、150 GHz 帯で  $\approx 56\%$  の高い開口能率を得ることに成功した。

● 背景：電波望遠鏡の主鏡面誤差の主要因は鏡面パネルの設定誤差である。これを改善するために、我々は電波ホログラフィ法による測定に基づき、旧 5 台の 10m 鏡の鏡面調整を行い、鏡面精度  $\approx 140\mu\text{m}$  (典型値) を  $80\mu\text{m}$  (同) に改善させることに成功している (古屋他：1998 年春季年会)。しかしながら、鏡面を構成するパネル単体の誤差が  $\approx 60\mu\text{m}$  であった為、鏡面精度の改善は  $70\mu\text{m}$  (同) が限度であった。そこで、今回は一層の高感度化のために一部のアンテナについて再成形された主鏡面パネル (中島他：本年会) の再設定に取り組んだ。

● 測定と調整結果：測定は CS 衛星のビーコン波 (仰角  $48^\circ$ , 19.4 GHz) と近傍の信号源 (同  $8^\circ$ , 84.3 GHz, 距離 1.9 km) を用いた電波ホログラフィ法で行い、これに基づき鏡面調整を行った。近距離での測定では近傍界、及び副鏡デフォーカスによる位相誤差を補正した。主鏡の自重変形は計算値による補正はしていないが、実験データから変形パターンを評価し取り除いた。測定精度は、CS 衛星による測定で  $50\mu\text{m}$  (典型値)、近距離での測定で  $20\mu\text{m}$  (同)、達成された鏡面精度は仰角  $48^\circ$  の測定で  $\approx 75\mu\text{m}$  (同) である。今回の改修は高感度化に向けた第一歩にすぎない。しかしながら、ビームが出なかったアンテナでさえも 140 GHz で  $\approx 56\%$ 、226 GHz で  $\approx 31\%$  の開口能率を得ることができた。

● 今後の課題：一連の主鏡-光学系の改修で、多くの課題 (e.g., 副鏡位置の精密測定) や測定方法の改善点 (e.g., 自重変形の影響を避けるための惑星を用いたホログラフィ測定の実用化、多周波での測定から副鏡等による回折の評価など) を洗い出すことができた。さらに次世代の高精度アンテナ実現に向けた目標として、個々のパネル F 値と鏡面全体の F 値との整合性の程度を向上させる必要がある。