

V92b 2m電波望遠鏡:主鏡の開発

東狐 義秀、辻 企世子、小嶋 崇文、原 和義、中島 拓、木村 公洋、米倉 覚則、小川 英夫(大阪府大 理)、海田 正大、西浦 慎悟、土橋 一仁(東京学芸大)、法月 康行、長谷川 末子(法月技研)

我々は2 m電波望遠鏡の開発を進めている(小川他、辻他、小嶋他、本年会)。観測周波数帯は200~350 GHz帯を予定しているため、主鏡の鏡面精度は $40\ \mu\text{m rms}$ を目標とした(観測波長の $1/20$)。鏡は鋳造および加工により製作を行うが、この鏡面精度を達成するためアルミニウム合金鋳物の中でも加工性の良いAC4CHを使用する。また自重や気温変化により理想的な鏡面より変形が起こり、感度やポインティングなどに影響を及ぼすと予想される。これらの影響に対し、変形の小さな設計を行うため、有限要素解析ソフトANSYSにて(1)自重による変形(仰角:0,45,90°)、(2)風による変形(風速10 m/s)、(3)気温の変化による変形($\Delta T=20$)、(4)太陽熱による変形、(5)アンテナの固有振動数のシミュレーションを行った。

(1)はリブなし、厚さ10 mmでは $300\ \mu\text{m}$ 程度の変形量であるが、鏡面の裏にリブ構造(放射状および同心円状)をつけることにより $20\ \mu\text{m}$ 程度の変形量に抑えることが可能である。また副鏡ステイを主鏡鏡面に直接取り付けると、主鏡鏡面の自重による変形が $80\ \mu\text{m}$ 程度となり大きい。このためステイ専用取付台を製作し、主鏡と副鏡を独立構造にした。(2)も同様に上記の構造で $15\ \mu\text{m}$ 程度に抑えることができる。(3)、(4)では共に $500\ \mu\text{m}$ 程度の変形量となり、熱による変形は非常に大きい。このため変形後も鏡面がパラボラとして近似できるように形状を工夫した。また副鏡の位置を調整することで影響を最小限に抑える。(5)では固有振動数が45 Hz程度となり、観測に十分な値である。

本講演では主鏡のシミュレーション結果を中心に、アンテナ製作の進捗状況について報告する。