

[P01-9] KVN 21M 전파망원경의 지향정밀도와 표면정밀도

위석오, 김현구, 한석태, 노덕규, 변도영, 오세진, 송민규
한국천문연구원

본 포스터에서는 KVN 사업의 가장 큰 부분인 안테나의 기계적 특성을 소개하고자 한다. 안테나 설치를 위해 2004년 6월 계약이 이루어졌으며, 현재까지 안테나 계약규격에 따라 안테나 설계업체인 미국의 Antedo 사에 의하여 설계가 완료되었다. 전파망원경 성능의 핵심부분은 지향 정밀도와 구경효율 두 가지로 대변될 수 있다. 지향정밀도는 계약 시 4arcsec 정밀도가 요구되었으며, 구경효율은 100GHz 수신 주파수에서 60%의 효율이 요구되었다. Antedo사는 계약규격을 만족시키기 위하여 안테나의 기계적 모델링을 행하였으며 규격이 만족됨을 보이기 위해 전파망원경 구동 조건에 따른 각종 오차 예상치를 제시하였다. 규격 지향 정밀도를 위하여 오차 보정을 제안하였는데, 중력에 의해 발생하는 포커스 위치변동에 대응하기 위해 부경 제어기인 Hexa-pod 위치 보정을 제시하였다. 안테나에 적용된 바람과 온도분포의 차이에 따라 발생하는 구조물 변형을 보정하기 위해서는 tilt-meter 보정법을 제시하였다. tilt-meter는 요크암 사이에 설치되어 요크에서 발생하는 온도차에 의한 변형을 보정할 계획이다. 구경효율 60%를 만족시키기 위한 핵심은 안테나 경면의 표면정밀도 150um(RMS)를 만족시킬 수 있는가의 여부에 있다. 이를 위한 오차 예상치를 제시하였으며 Hexa-pod 보정을 통하여 표면정밀도의 보정을 행할 예정이다. 본 포스터에서는 이 두 가지 규격사항의 점검내용을 보이고, 예상 오차 테이블을 보이고자 한다.

[P01-10] KVN W-band HEMT 수신기 개발

제도홍, 한석태, 김광동, 김태성, 송민규, 김현구
한국천문연구원 KVN 사업본부

86 GHz 대역의 우주전파를 관측하기 위하여 절대온도 20 K(영하 253℃)에서 동작하는 HEMT(High Electron Mobility Transistor) 증폭기를 사용한 초 저잡음 수신기를 개발하였다. 개발된 수신기는 현재 건설 중인 KVN 21 m 전파 망원경의 효율 측정, W-대역 수신기 제작 연구 등에 사용될 예정이다. 현재까지 TRAO(대덕전파천문대)에서 운용된 W-대역 수신기는 초단 소자가 절대온도 4 K에서 동작하는 SIS 수신기이다. 초단이 주파수 혼합기인 SIS 수신기에 비해, 초단 소자로서 HEMT 증폭기를 사용하는 수신기는 초 저온 진단부가 20 K에서 동작하기 때문에, 냉각부의 설계 및 제작이 용이하며, 증폭기의 대역 통과 특성을 이용하여 단측파대(SSB, Single Side Band) 관측을 위한 기기가 단순하다는 장점이 있다. HEMT 증폭기로는 Spacek Labs Inc.의 83-90 GHz 대역 저온 HEMT LNA(Low Noise Amplifier)를 사용하였으며, 8.5 GHz, 1.4 GHz 대역의 주파수 변환부와 국부 발진부가 제작되었다. 제작된 수신기의 등가 잡음온도는 초단 소자인 HEMT 증폭기의 영향을 가장 많이 받는다. Y-인자 방법으로 측정된 수신기의 등가 잡음온도는 86 GHz에서 약 120K이며, 83-101 GHz의 광대역에 걸쳐 150 K 이하이다.