

안테나 포지셔너 방위각 구동 미케니즘 설계

Mechanism Design for Driving Azimuth of an Antenna Positioner

*장태호, #김영식

*Taeho Jang, #Youngshik Kim(youngshik@hanbat.ac.kr)
한밭대학교 기계공학부

Key words : Antenna positioner, Split gear, Azimuth, Wind speed

1. 서론

기존 안테나 제품들의 방위각 구동부 설계 방식을 조사해보면 체인 벨트[1], 타이밍 벨트[2], 와이어[3], rack[4] 등이 사용되었다. 우리는 기존 제품과 달리 단순하면서도 효율적 회전을 고려하여 베어링 방식으로 방위각 부분을 설계(설계 1, 설계 2)하였다.

또한 이 논문에서는 안테나 포지셔너(Fig. 1)의 안정성을 고려하여 방위각 조절 기계계부를 설계하였다. 넓은 반사판으로 인해 풍하중의 영향을 크게 받는 안테나 포지셔너는 구조물에 생기는 응력을 해석하고 구동에 필요한 동력을 계산하여 구조적으로 안정한 회전 구조물을 설계를 실행할 필요가 있다.

구동부와 포지셔너 구조물에 풍하중에 의해 곱힘 하중이 작용할 때의 안정성을 고려하기 위하여 주어진 최대 풍속 v_A 으로부터 (1)식을 적용하여 최대 속도압을 구할 수 있다[5].

$$P = \frac{1}{2} \rho v_A^2 \dots (1)$$

그리고 $F = PC_D A$ 식을 사용하여 안테나 반사판에 작용하는 풍하중 F 를 구할 수 있다. 여기서 C_D 는 단면에 대한 항력계수 [6], 단면적은 $A = \pi r^2$ 이다.

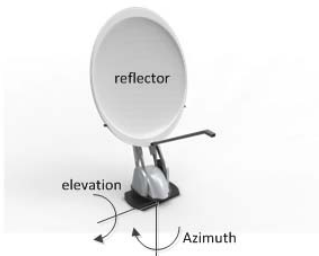


Fig. 1. Antenna positioner.

2. 설계 1

설계 1에서는 방위각 구동부 가운데에 볼베어링(적색), 사이드에도 지지용 볼 롤러(청색) 10개를 사용하여 Fig. 2처럼 설계를 하였다. 하지만 베어링 볼 재질은 steel이고 구조물 재질은 aluminum이므로 주변 구조물과 점접촉을 하는 베어링 볼이 더 약한 재질의 구조물을 마모시켜 유격이 발생할 가능성이 있다는 문제점이 발견되었다. 또한 볼베어링은 스러스트 하중보다 레이디얼 하중에 적합하기 때문에, 스러스트 하중을 항상 받고 있는 본 구조물에는 적합하지 않다. 이와 같은 문제점들을 개선하기 위하여 Fig. 3 같이 디자인을 수정하였다.

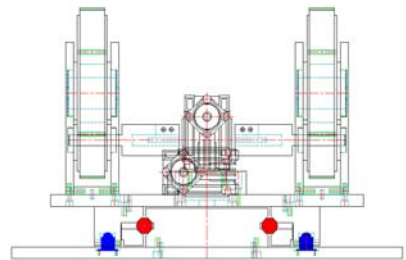


Fig. 2. Mechanism design 1 for driving azimuth.

3. 설계 2

구조물이 마모되는 원인인 점접촉을 없애고 스러스트 하중에 적합한 베어링을 사용하기 위해 볼 베어링 대신 테이퍼 롤러 베어링을 사용하였다. 테이퍼 롤러 베어링은 레이디얼 하중과 한 방향 스러스트 하중의 합성 하중에 대한 부하 능력이 크기 때문에[7] 구조물의 무게로 인한 스러스트 하중과 풍하중에 의한 레이디얼 하중을 동시에 받을 수 있는 본 안테나에 적합하다. Fig. 3에서 볼 수

