

# 위성 안테나 시스템의 추적 알고리즘에 관한 연구

## A study on the tracking algorithm of satellite antenna system

°강우신 \*, 조창호 \* , 이상철 \* \*, 조도현 \* \* \*, 이상효 \*

\* 광운대학교 제어계측공학과( Tel :81-02-940-5153; Fax :81-02-909-3255 )  
 \*\* 재능대학 전자통신과( Tel :81-032-770-1123, 1120 )  
 \*\*\* 인덕대학 메카트로닉스과 ( Tel :81-02-940-5540 )

**Abstract :** An antenna tracking technique, referred to as "step track", is commonly used in communication applications. In this paper, an algorithm to improve the step-tracking technique for satellite tracking is proposed. We suggest a method by which the antenna scans the azimuth, detects the satellite signal without the position information, and points quickly to the direction receiving the signal of peak level. After reaching the peak level, the step-track system maintains enough signal levels to receive satellite broadcasting normally. Performance of the Tracking Algorithm proposed in this paper are verified with simulation.

**Keywords :** Step-track, Satellite, Antenna, ACU, Tracking Algorithm

### 1. 서론

새로운 정보화 사회에 접어들어 많은 미디어들이 정보불 경쟁적으로 제공하고 있고, 통신기술의 발달과 대량의 정보를 신속하게 처리하는 시스템의 보급이 점차 확대됨에 따라 위성을 통한 시스템간의 정보전송은 이미 많은 분야에서 응용되고 있다. 특히, 최근에는 선박과 같은 이동 시스템에 장착된 위성안테나와 위성간의 원활한 통신을 위해서, 이동체용 위성수신 장치의 필요성이 커지고 있다. 이 장치는 이동체의 이동 및 방향전환과 여러 가지 외란의 상황에도 양호한 수신 상태를 유지하기 위하여, 고정용 수신기에 별도로 안테나가 위성을 정확하게 지향하도록 하는 구동장치로서, 안테나 기술이외에, 위성을 추적하기 위한 제어기술이 요구된다. 현재 국내에서는 이 분야에 대한 연구자료가 부족하고 제품개발을 위한 기술축적이 미약하여, 대부분 외국기술에 의존하고 있는 실정이다. 또한 대부분의 외국산 제품에 적용되어 사용되고 있는 step 추적 방식은 구현이 용이하고 경제적인 반면, 추적 속도가 느리고 추적 오차가 크다는 문제점을 가지고 있다.

따라서, 본 논문에서는 step 추적 방식의 단점을 개선한 새로운 추적알고리즘을 개발하고, 이동체용 위성수신장치 개발에 대한 국내 기술력을 증진시키는데 목적이 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2절은 일반적인 위성방송 수신 및 수신장치에 대하여 설명하였다. 3절은 새로운 step 추적 알고리즘에 대하여 논의하였다. 4절에서는 시뮬레이션을 통해서 추적 알고리즘의 효율을 검증하였고, 5절에서 결론을 제시한다.

### 2. 위성 방송 수신 및 장치

무궁화위성 3호는, 무궁화위성 1호가 발사사고로 인하여 예정보다 수명이 단축 될 것으로 예상되어 현재의 서비스를 중단없이 제공하기 위하여 발사되었다. 3호 위성은 1,2호 위성 서비스의 연계

뿐 아니라, 신규서비스 및 수요증가에 대처할 수 있도록 1,2호 위성보다 대용량, 고출력의 제원을 갖도록 설계되었다. 특히 위성을 통한 초고속망의 구현 및 Ku-band 중계기의 초과 수요에 대처하고 4호의 수요창출을 위해 Ka-band 중계기도 함께 탑재되고, 동남아 지역의 수요발생을 대비하여 가변빔으로 서비스할 수 있는 안테나도 탑재되어 국내 뿐 아니라 아시아지역까지 서비스가 가능하여 장차 2000년 아시아·유럽 정상회의(ASEM), 2002년 아시안 게임 및 월드컵 중계에도 활용이 가능하다. 무궁화위성 3호의 제원은 표1과 같다.

무궁화 위성을 수신하기 위해서는 위성 안테나, 수신된 GHz대의 신호는 중간 주파수를 증폭해주는 LNB, 그리고 음성,영상 신호를 TV로 송출해주는 수신기(Receiver)가 필요하다. 이 외에도 위성을 정확하게 추적하여 수신레벨의 변화없이 원활한 방송 수신을 위해서는 안테나의 고도각과 방위각을 구동하기 위한 액츄에이터와 이것을 제어 할수 있는 ACU(Antenna Control Unit)를 필요로 한다. ACU의 추적 알고리즘은 안테나가 위성을 정확하게 지향하도록 프로그래밍 되어진다.

표 1. 무궁화 위성의 사양

Table1. Specification of Mukunghwa Sat 3

구분	통신용		방송용
	Ku-band	Ka-band	
중계기수	24	3	6
대역폭(MHz)	36	200	27
EIRP(dBw)	50.5/54.7	55.0	59.4
G/T(dB/K)	13.6	9.4	15

본 논문에서 무궁화위성을 추적하기 위한 안테나는 지름 0.45m의 파라볼라 안테나를 사용하고 자세한 사양은 표2 과 같다.

본 논문의 연구는 무궁화위성을 한반도 지역에서 시청할 경우로 제한을 두고 더욱더 원활한 위성 방송의 시청을 위해 추적 알고리즘을 개발한다. 한반도 지역에서 위성을 지향하는 안테나의 고도각