

# 소형 위성 DMB 안테나 설계

채규수, 김민년, 임중수  
백석대학교 정보통신학부  
e-mail:gschae@bu.ac.kr

## Design of a Small Satellite-DMB Antenna

Gyoo-Soo Chae, Min-Nyun Kim, Joong-Soo Lim  
Division of Information & Communication, Baekseok University

### 요 약

본 논문에서는 휴대용 무선통신기기에 장착해서 사용가능한 소형 위성 DMB 안테나를 설계하였다. 안테나 디자인은 QHA(Quadrifilar Helical Antenna)이며 소형화를 위해 안테나 패턴을 유전체위에 감고 각 패턴의 가운데가 분리된 형상을 하고 있다. 시뮬레이션 결과에 따라 안테나가 실제 제작 되고 측정 되었다.

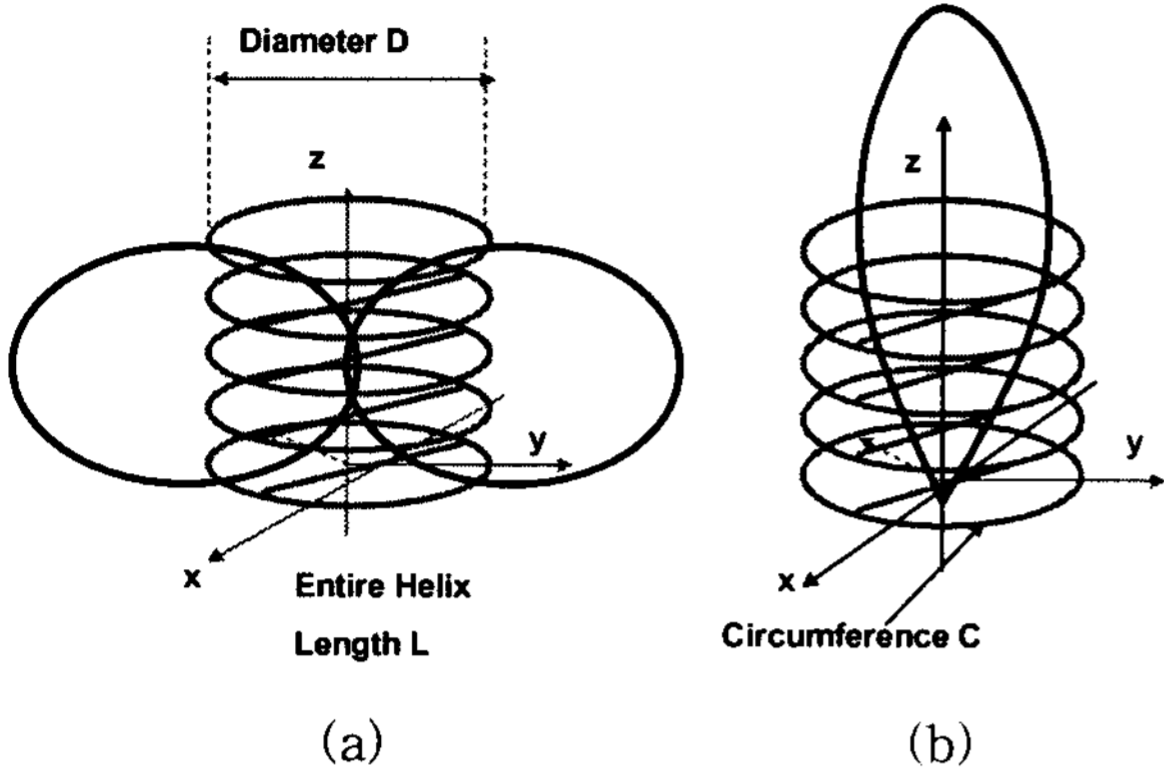
### 1. 서 론

DMB(Digital Multimedia Broadcasting)는 디지털 방송 기술을 이용하여 이동 중에 TV 동영상, 라디오 및 문자 방송 수신에 가능한 서비스로 CD 수준의 음질과 데이터 또는 영상 서비스 등이 가능하고 우수한 고정 및 이동TV 품질을 제공하는 디지털 방식의 통신과 방송이 융합된 멀티미디어 이동 방송 서비스이다. 또한 오디오 위주의 디지털 라디오 방송(Digital Audio Broadcasting: DAB)에 비디오 기능을 부가한 이동 멀티미디어 방송이다. DMB는 오디오나 노트북에서 고정수신이 가능하며 휴대폰과 PDA의 휴대수신과 자동차 수신장치와 같은 이동수신의 단말기에서 방송시청이 가능하다는 특징을 지닌다. DMB는 이용자 측면에서 고품질의 음성과 동영상, 데이터 서비스의 이동 중 수신에 가능한 서비스로서 라디오, 흑백 TV, 컬러 TV로 발전해온 방송 서비스에 휴대 이동수신이라는 새로운 개념의 킬러 서비스로 성장할 것으로 기대되며, 또한 사업자 측면에서 방송과 통신의 고유 영역간 경계를 허무는 이종산업간 연계 서비스의 제공이라는 점에서 통신·방송 융합의 대표적인 서비스로 자리매김 할 것으로 전망된다. 디지털 방송 기술을 기반으로 이동 중에 개인 휴대용 수신기나 차량용 수신기를

통하여 언제 어디서나 다채널의 멀티미디어 방송을 시청할 수 있는 신규 방송 서비스인 DMB 서비스는 통신·방송 융합의 컨버전스를 촉진하고 디지털 라이프의 수준을 강화하며 정부의 IT839 전략의 핵심 성장 동력으로 관련 산업발전에 크게 기여할 것으로 전망되고 있다. 이러한 DMB의 수요에 따라 휴대용 소형 통신기기에 장착 가능한 위성 DMB 안테나의 개발이 필요하게 되었다. 물론 지상파 DMB 안테나의 수요도 동시에 예상 되지만 본 논문에서는 위성 DMB 안테나의 개발에 목표를 두고 있다.

QHA는 휴대용 위성 DMB 안테나로 가장 널리 사용되고 있다[1-3]. 높은 안테나이득과 위성 시스템의 특징인 원형 편파 특성을 잘 구현 할 수 있다는 점에서 널리 보급되고 있다. QHA는 위성안테나의 특성상 안테나의 방사패턴이 위성을 향하고 소형으로 제작 가능하다는 장점이 있다. 과거의 평판형 마이크로스트립 안테나와 역-F형 안테나의 이득과 원형편파의 특성은 잘 구현되지만 안테나의 소형화 면에서 다소 부족하였다[4-6]. 마이크로스트립 안테나의 특성 때문에 넓은 접지면이 필요하게 되어 휴대용 통신기기에 장착되기는 어려운 면이 있었다. QHA는 기존의 헬리컬 안테나 형태이며 안테나의 직경이 다소 큰 특징이 있다.

일반적으로 헬리컬 안테나는 기본모드( $D \ll \lambda$ )로 동작하고 그림 1(a)와 같은 방사 패턴을 가진다. 헬리컬 안테나가 축 방향 모드( $3/4 < C/\lambda < 4/3$ )로 동작하면 그림 1(b)와 같은 방사 패턴을 가진다. 위성 DMB는 안테나의 특성상 축방향의 모드로 동작하는 것이 바람직하다.



(a) (b)  
 그림 1. 헬리컬 안테나의 동작 모드  
 (a) Normal mode (b) Axial Mode

2. 안테나 설계 및 측정 결과

안테나는 기본적으로 두 개의 방사부가 헬리컬 모양으로 유전체에 감겨진 형태이다. 두 개의 방사부는 급전부에 연결되어있고 그 끝이 접지부와 연결된 형태이다. 두 방사부의 길이는 약간의 차이가 있으나 거의 비슷한 주파수에서 공진이 되도록 설계되었다. 이렇게 하여 두 인접한 주파수에서 방사가 동시에 일어나면서 축방향의 모드가 형성되어 안테나의 윗부분으로 방사되는 형태이다. 안테나의 긴 방사부의 급전부와 연결된 아래에 역-F형 안테나의 원리로 접지 면과 연결 시켜서 두 방사부의 길이가 거의 비슷해지면서 안테나의 임피던스 매칭이 용이하게 도와주는 효과도 있다. 그리고 안테나 방사부의 가운데를 두 가닥으로 분리하여 길이를 줄이는 효과를 이용하였다. 제작된 안테나의 외경은 0.9mm이고 높이는 40mm이다. 그림 3은 안테나의 케환손실(Return Loss)을 보여주고 있다. 인접한 두 주파수 대역에서 공진이 일어나므로 최대의 이득을 얻기 위해 사용주파수를 가운데로 조정하였다. 안테나의 방사특성은 그림 4와 같이 안테나의 위 방향으로 지향하고 있으며 각 주파수에서의 안테나 이득이 그림 5에 나타나 있다.

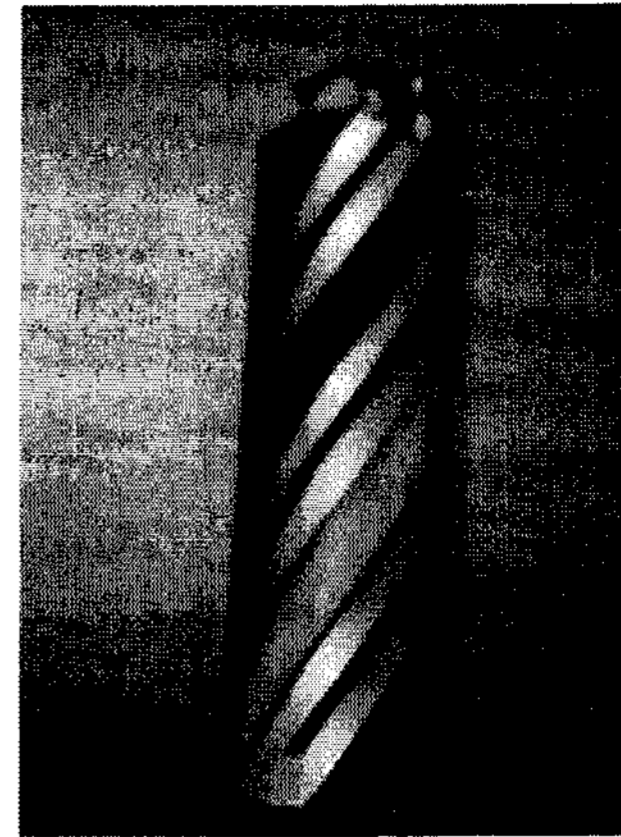


그림 2. 제작된 안테나

제작된 안테나의 대역폭은 충분히 확보되었고 이득도 일반적인 상용 사양인 2.5dBi 이상을 얻었다.

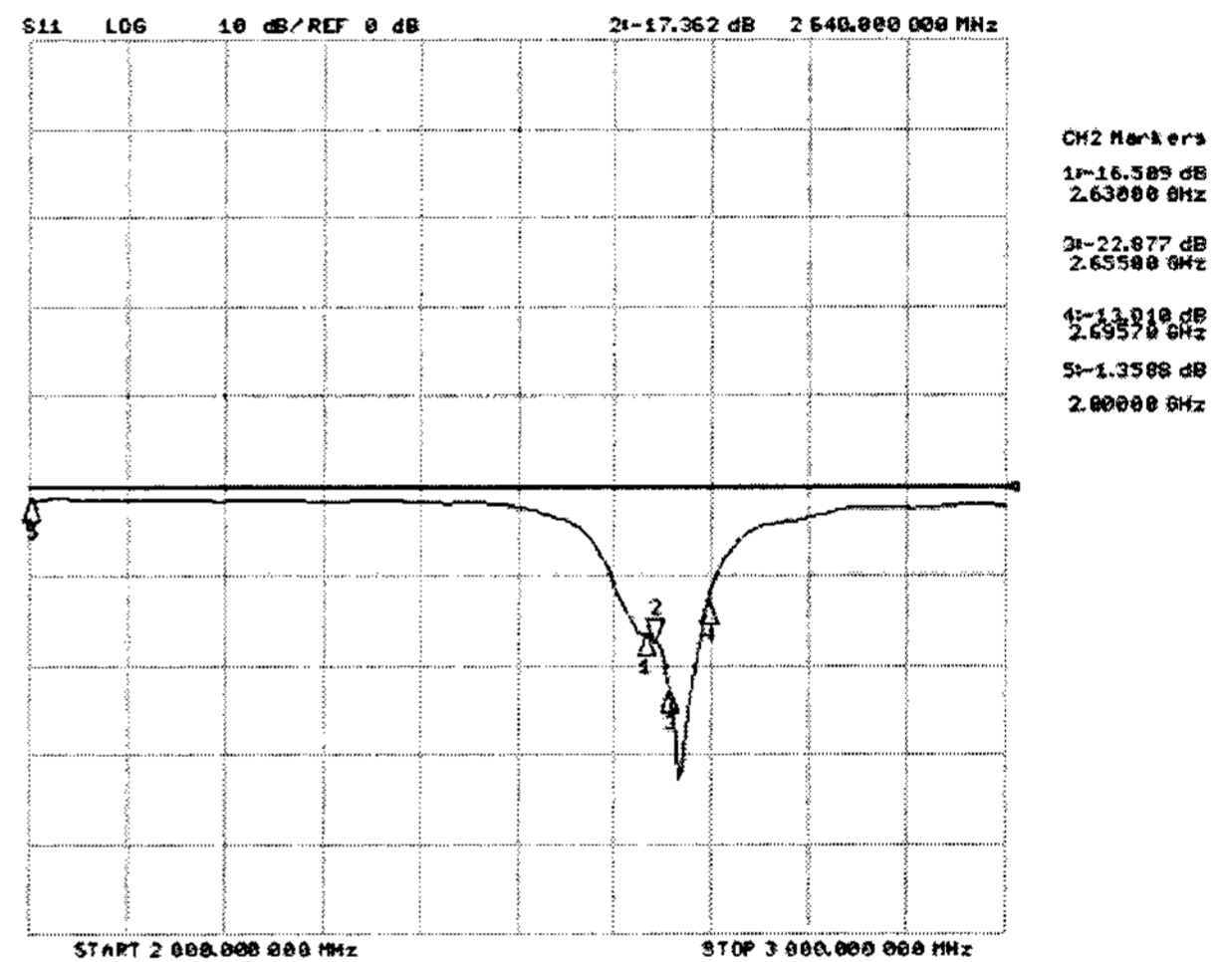


그림 3. 안테나 Return Loss

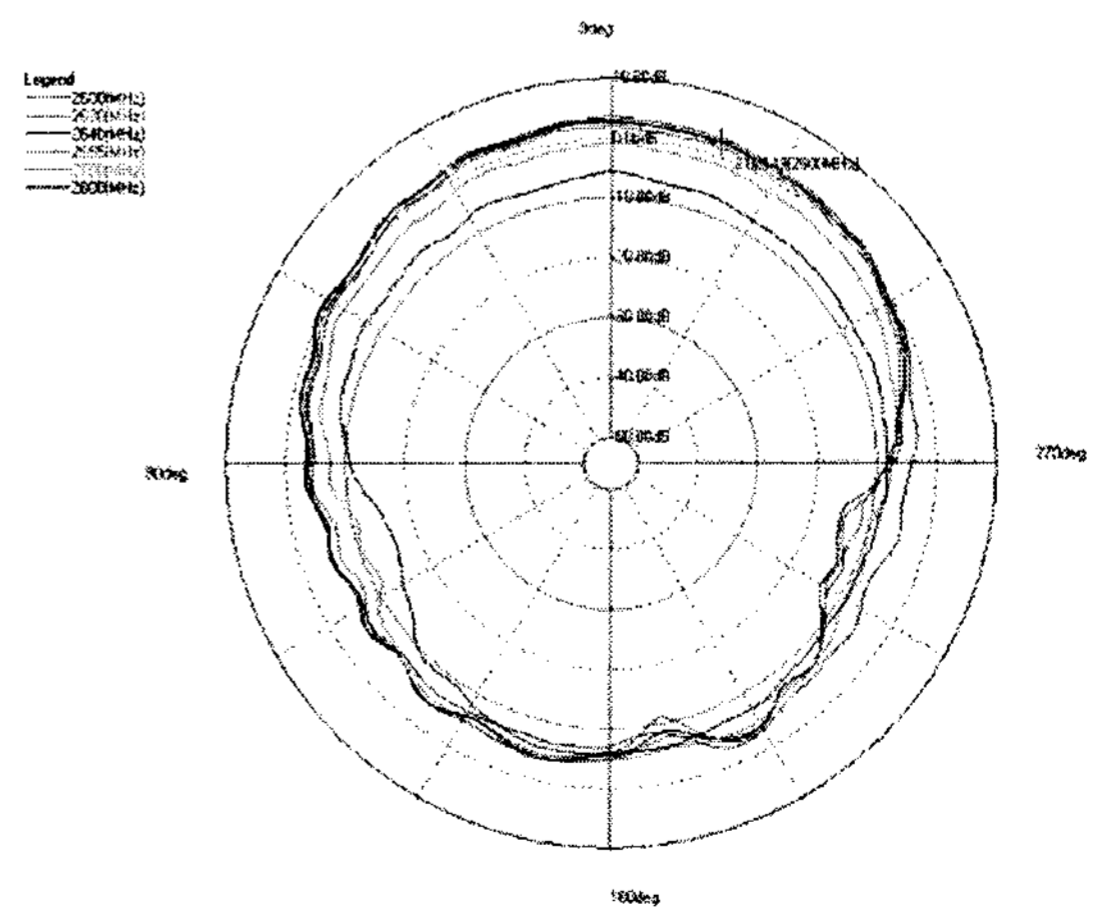


그림 4. 안테나의 방사특성(E2-plane)

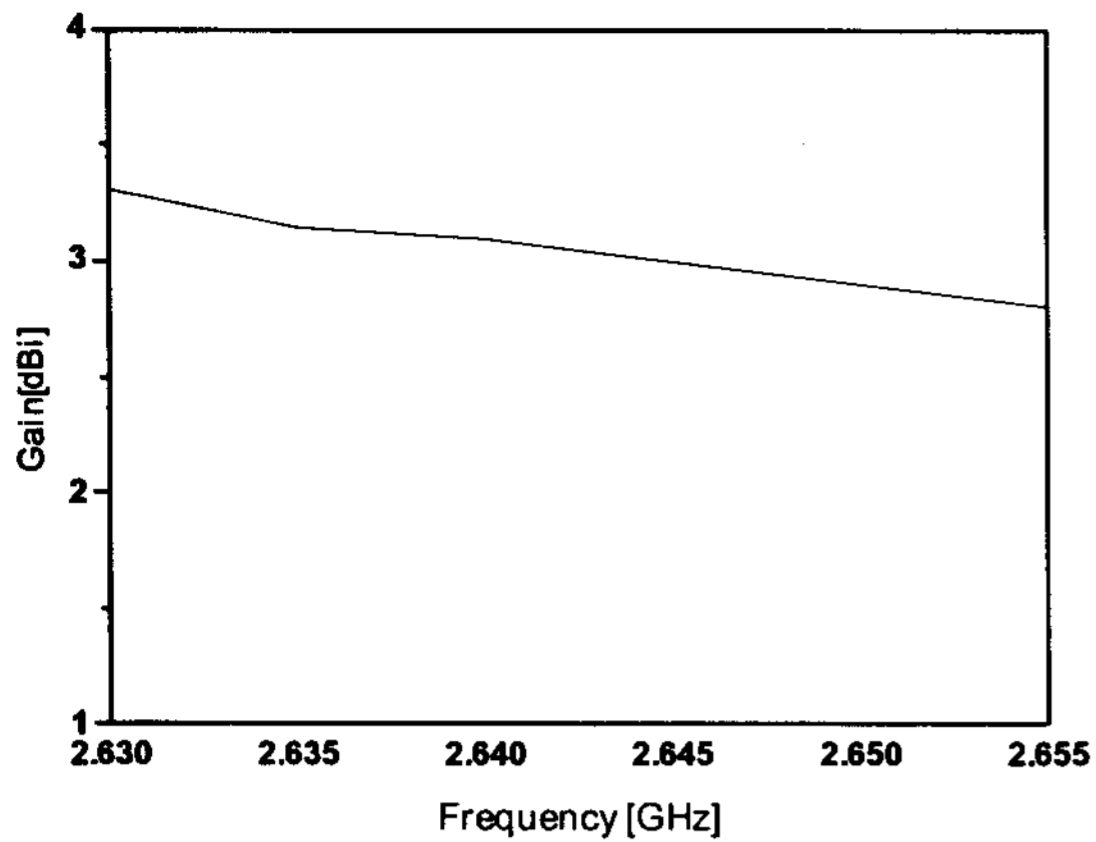


그림 5. 안테나의 이득(Azimuth)

### 3. 결 론

본 논문에서는 휴대용 통신기기에 사용가능한 소형 위성 DMB 안테나가 소개되었고 안테나의 특성이 상용 요구사항을 만족하는 양호한 결과를 얻었다. 안테나의 제작과정에서 다소 어려움이 있을 것으로 사료되나 기구적인 제작 방법의 개선으로 충분히 해결 할 수 있으리라 생각된다.

### 참고문헌

- [1] Yoann Letestu and Ala Sharaiha, Broadband Folded Printed Quadrifilar Helical Antenna, *IEEE Trans. on Antennas and Prop.*, Vol. 54, No. 5, pp. 1600-1604, May 2006.
- [2] M. Hosseini, M. Hakkak, and P. Rezaei, Design of a dual-Band Quadrifilar Helix Antenna, *Antennas and Wireless Prop. Letters*, VOL. 4, pp. 39-42, 2005.
- [3] Daniel K. C. Chew and Simon R. Saunders, Line Technique for Size Reduction of Quadrifilar Helix Antenna, *EEE Antennas and Wireless Prop. Letters*, VOL. 1, pp. 109-111 2002.
- [4] R. L. Li, G. DeJean, E. Tsai, E. Tentzeris and J. Laskar, Novel small folded shorted-patch antennas, *IEEE Antennas and propagation Society International Symposium*, Vol. 4, pp. 26-29, 2002 .
- [5] Y. L. Kuo and K. L. Wong, Printed double-T monopole antenna for 2.4/5.2GHz dual-band

WLAN operations, *IEEE Trans. on Antennas and Pro.* Vol. 51, No. 9, pp. 2187-2192, 2003.

- [6] S. H. Yeh and K. L. Wong, Dual-band F-shaped monopole antenna for 2.4/5.2GHz WLAN application", *IEEE Antennas and propagation Society International Symposium*, Vol. 4, pp. 72-75, 2002.