

90° 구형 빔 패턴을 갖는 배열 안테나

엄순영*, 표철식*, 전순익*, 김창주*

* 한국전자통신연구원

E-mail : syeom@etri.re.kr

Array Antenna with 90° Flat-Topped Element Pattern

Soon-Young Eom*, Cheol-Sik Pyo*, Soon-Ick Jeon*, Chang-Joo Kim*

* Electronics and Telecommunications Research Institute

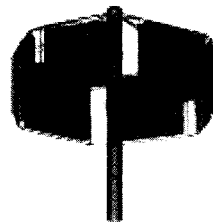
요 약

본 논문에서는 이동통신 기지국용에 활용하기 위한 90° 구형 빔 패턴을 갖는 배열 안테나의 제작 및 실험 결과에 대하여 기술하였다. 동축 여기 구조를 갖는 방사 소자들은 180° 링 하이브리드를 기반으로 한 Air-strip 열 분배기에 의해 급전된다. 16 x 8 배열로 구성된 안테나는 방위각 방향으로 90°의 구형 빔 패턴을 갖고, 양각 방향으로 10°의 정상 빔 패턴을 갖는다. 방위각 방향의 배열들은 90°의 구형 빔 패턴을 형성하기 위해 좌우 대칭적으로 원하는 진폭 및 위상 분포를 갖는다. 제작된 시제품의 실험 결과들은 시뮬레이션 결과들과 매우 유사함을 보여주었다.

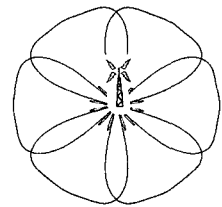
1. 서론

현재 국내에서는 전기적 또는 기계적으로 빔 스위칭 및 빔성형 기능을 갖는 이동 통신 기지국용 안테나 시스템을 개발하여 응용 시험 단계를 거치고 있다. 그러나, 이러한 배열 안테나의 빔 패턴은 일반적인 정형 빔 패턴을 갖는다. 향후 주어진 전파 환경에서 유동적인 트래픽 조절 및 최대 용량을 증대하기 위해 기존의 3 섹터 빔(120°)에서 더 많은 섹터를 요구할 경우 좁아진 빔 폭과 인접 빔과의 Cross-over 문제 등으로 인하여 어려움이 발생한다. 이를 해결하기 위한 방법으로서 이동 통신 기지국 안테나 시스템은 다양한 빔 형태와 다양한 이득을 갖는 많은 독립적인 빔을 제공하여야 하며, 빔 폭내에서는 균일한 이득 그리고 빔 가장자리에서는 급격히 떨어지는 이득을 제공하여야 한다. 또한, 안테나 빔 성능은 최적의 빔 커버리지를 제공하기 위하여 조정이 가능하여야 한다. 이를 구현하기 위한 기본적인 기술로서 안테나의 빔 패턴을 구형 섹터 빔 패턴 기술로 구현하는 것이 요구된다.

그림 1-1은 한 예로서 구형 섹터 빔패턴을 갖는 배열 안테나를 보여준다. 이러한 안테나 시스템들은 지국용 용도(시스템 가격 및 트래픽 환경등)에 따라 고정 빔을 갖는 수동 배열 안테나, 기계적 위상 천이기를 갖는 수동 배열 안테나, 빔 성형망을 갖는 다중 빔 능동 배열 안테나, 전자 빔 제어를 갖는 능동 위상 배열 안테나 등으로 구분할 수 있다.



(a) 6 섹터 배열 구조



(b) 빔 커버리지 (Azimuth cross-section)

그림 1-1. 구형 섹터 빔패턴을 갖는 배열 안테나

2. 안테나 설계 규격 및 구형 빔 패턴 시뮬레이션

구형 빔 패턴을 갖는 IMT2000 용 이동통신 기지국 안테나의 설계 규격은 아래 표 2-1 과 같다.

표 2-1. 구형 빔 패턴을 갖는 안테나의 설계 규격

설계 변수	설계 규격
주파수 대역	1.920 ~ 2.170 GHz
편파	선형 수직 편파
안테나 이득	13 dBi 이상
빔 형태 및 3dB 빔 폭	방위각 90° 구형 빔 패턴
	양각 10° 정상 빔 패턴
사이드로브	방위각 20 dBc 이하