

휴대인터넷을 위한 OFDMA/TDD 시스템의 스마트 안테나 적용

김 동 건*, 최 호 영*, 홍 대 형*, 윤 순 영**, 황 인 석**
 서강대학교 전자공학과 통신시스템 연구실*, ㈜삼성전자**

hardguy@eecom1.sogang.ac.kr hychoi@eecom1.sogang.ac.kr dhong@sogang.ac.kr

Application of Smart Antenna for the OFDMA/TDD Portable Internet Communication System

Dongkun Kim*, Hoyoung Choi*, Daehyung Hong*, Soonyoung Yoon**, Inseok Whang**
 Comm. Systems Research Lab., Dept. of Electronic Engineering, Sogang University,*
 Samsung Electronics Inc.**

요 약

본 연구에서는 OFDMA/TDD 시스템에 스마트 안테나를 적용하는 기법을 분석하였다. OFDMA/TDD 시스템에서는 다수의 부반송파를 사용하기 때문에 스마트 안테나 적용 시 반송파의 수가 하나인 기존의 시스템과는 적용 방법이 달라져야 한다. 이와 같은 구조적 차이점이 스마트 안테나가 적용된 시스템의 성능에 영향을 주게 된다. OFDMA/TDD 시스템의 특성과 전자파 전파 환경을 함께 고려하여 스마트 안테나 적용 시 최적의 성능을 도출하기 위한 방안을 제시하였다.

결과 도출을 위하여 모의 실험을 수행하였다. OFDMA/TDD 시스템에서 3-sector를 적용한 경우와 스마트 안테나를 적용한 경우의 결과를 비교하였다. 또 부반송파 당 수신 C/I 분포와 throughput을 도출하여 이에 대한 개선 정도를 분석하였다. 그리고 스마트 안테나를 적용하는 경우의 시스템의 복잡도를 고려하고 이를 줄이기 위한 방안을 함께 제시하였다. 주요 적용 파라미터에 따른 성능의 변화를 도출하여 스마트 안테나를 적용하는 최적의 방안을 스마트 안테나 종류에 따라 제시하였다.

I. 서론

현재 3세대 이동통신 시스템이 상용화되었으며 차세대 무선 데이터통신 시스템으로 휴대인터넷(Wireless Broadband, WiBro) 시스템이 부각되고 있다. 휴대 인터넷이란 사용자가 언제 어디서나 정지 및 이동 중에 고속으로 무선 인터넷에 접속하여 필요한 정보나 엔터테인먼트를 즐길 수 있도록 하는 통신 서비스를 의미한다. 아래의 그림 1은 휴대인터넷 서비스의 개념도를 나타낸 것이다.

휴대인터넷의 목표는 시속 60km/h 정도의 중속의 환경에서도 ADSL과 유사한 수준인 1Mbps 급 이상의 전송률로 데이터 서비스를 지원하는 것이다.

현재까지의 OFDMA/TDD 시스템에서 스마트 안테나 시스템에 관한 연구들은 링크 레벨에서 주로 이루어졌다. 본 연구에서는 스마트 안테나가 적용된 시스템의 종합적인 성능을 정량적으로 분석하였다. 휴대 인터넷 시스템을 위한 규격을 반영하여 시뮬레이터를 구성하였다. 그리고 이를 이용하여 OFDMA/TDD 시스템에서 스마트 안테나 시스템의 성능을 도출하였다.

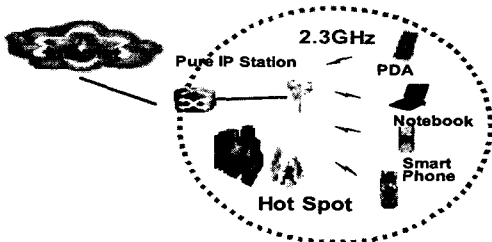


그림 1. 휴대 인터넷 서비스의 개념도

스마트 안테나를 적용하기 위한 채널 모델을 제안하고 이에 따라 OFDMA/TDD 시스템에서 적용할 수 있는 스마트 안테나 기법을 분류하였다. Switched beam과 steered beam, pre-DFT 기법과 post-DFT 기법의 성능을 분석하여 OFDMA/TDD 시스템에 적합한 스마트 안테나 적용 방안을 도출하였다.

2장에서는 OFDMA/TDD 시스템의 스마트 안테나 적용 방법들을 구분하고 3장에서는 OFDMA/TDD 시스템에서 스마트 안테나를 적용하는 경우 송수신 신호 및 간섭 전력의 모델과 수신 C/I의 모델을 제시하였다. 4장에서는 OFDMA/TDD 시스템에서의 스마트 안테나 기법들에 따른 모의 실험 구성 방법과 적용 파라미터를 제시하고 또 성능 분석 결과를 도출하였다. 마지막으로 5장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

II. 스마트 안테나 시스템의 종류

OFDMA/TDD 시스템에서의 스마트 안테나 시스템은 beamformer의 적용 방법과 수신기 구조에 따라 각각 구분할 수 있다.

Beamformer의 적용 방법에 따라 switched beam 방식과 steered beam 방식으로 구분된다. 이러한 두 가지 방식은 기존 시스템에서 이미 많은 연구가 진행되었다. Switched beam 방식은 수신되는 신호의 방향에 따라 미리 계산된 weight를 선택해 적용하는 방식이다. Steered beam 방식은 그림 2와 같이 각각의 신호와 간섭의 방향에 따라 최적의 weight를 계산하여 적용하는 방식이다[1].

또한 OFDMA 수신기의 구조에 따라서는 pre-DFT 기법과 post-DFT 기법으로 구분될 수 있다.