

## MB-OFDM의 성능분석

석원균, 박경원, 조용수  
중앙대학교

yscho@cau.ac.kr

### MB-OFDM Performance analysis

Won Kyun Suk, Kyung Won Park, and Yong Soo Cho  
Chung-Ang University

#### 요 약

본 논문에서는 UWB 무선 전송기술을 이용하여 고속의 데이터 전송률(110Mbps-480Mbps)을 갖는 WPAN을 위해 IEEE 802.15 TG3a의 표준안으로 제안된 MB-OFDM(Multi-Band OFDM) 기술에 대해서 분석하고, 이론적인 AWGN 환경의 성능과 제안된 UWB 채널 환경의 MB-OFDM 시스템 성능을 모의 실험을 통하여 분석한다.

#### I. 서 론

UWB 기술은 기저대역에서 수 GHz 이상의 매우 넓은 주파수 대역을 사용하고 광대역 에너지를 수신하여 신호를 검출하므로 협대역 통신신호에 의한 간섭 특성이 우수하고 보안통신에도 적합하며, 짧은 펄스를 이용하여 다중경로 페이딩에 의한 영향이 적다. 간단한 회로구조로 저가격, 저소모전력의 장점이 있는 기술로 알려졌다. 주로 군용 레이더나 원격 탐지 등의 특수 목적으로 이용되었으며 대부분의 연구에서 임펄스 발생기 기술, PPM 변조 방식의 기술과 아날로그 correlator 기술로 알려져 있다.

미국 FCC(Federal Communication Commission)에서는 2002년 2월 UWB 1st Report & Order(R&O)를 채택하여 UWB 시스템에 대해 제한적인 사용을 허가하였으며, GPS 등과의 간섭을 피하기 위해 3.1GHz~10.6GHz의 대역에서 사용하도록 하였고, FCC part 15의 EIRP 기준(-41.3dBm/MHz)을 준수하도록 엄격히 제한하였다[1]. 이러한 FCC의 UWB 신호기준은 주파수축상에서 500MHz 이상의 10dB 대역폭을 가지거나 중심주파수의 25%이상의 대역폭을 갖는 미약 신호를 의미한다. 이는 기본적으로 UWB 신호가 과거 nsec 단위의 짧은 펄스를 의미하는 용어에서 현재는 방사전력을 낮은 레벨로 제한하여 타시스템과 간섭을 최소화함으로써 허가 없이 사용할 수 있는 근거리용 광대역 통신 방식의 신호를 포함하는 포괄적인 의미로 변화했음을 의미한다.

이에 따라서 IEEE 802.15 TG3a에서는 기존의 IEEE 802.15.3 MAC을 활용하면서 UWB 기반의 물리계층을 갖는 고속의 WPAN을 위한 Alternate PHY를 정의하기 위하여 최근 활발하게 표준화 작업을 진행하고 있고, 현재 유력한 후보로 MBOA(Multiband OFDM Alliance)에서 제안한 OFDM기반의 MB-OFDM이 있다. 본 고에서는 이러한 MB-OFDM 시스템에 대해서 분석하고, 모의 실험을 통하여 AWGN환경의 성능과 제안된 UWB채널 환경의 성능을 분석한다.

#### II. 본 론

##### 1. MB-OFDM 개요

IEEE 802.15 TG3a의 표준화 진행과정 중에서 MB-OFDM은 Xtream Spectrum사 등에서 제안한 DS-SS기반의 single/dual-band 방식과 첨예하게 대립하고 있어 표준화 일정이 많이 지연되고 있다[2]. 최근 플로리다 Orlando에서 열린 2004년 3월 회의에서 MBOA측의 MB-OFDM이 최종 확인 투표에서 75%의 득표를 얻는데 실패하였으며, Motorola-Xtream 진영은 타협을 시도하고 있으나 현재 계속 표준안 가결은 지연되고 있다. 즉, Intel, 삼성, Panasonic 등 주요 IT업체 들이 참여한 MBOA는 63%의 지지표를 획득했으나 표준 제정 과정의 다음 단계로 넘어가는데 요구되는 75%의 득표에 실패하여, 앞으로 계속 그룹 회의가 예정되어 있지만 양측은 IEEE의 표준 승인 없이 독자적으로 자체 표준 제품을 개발할 것으로 전망된다. 한편, 저속의 저전력 WPAN을 위한 물리계층을 정의하는 IEEE 802.15.4에서도 높은 정확도의 위치 정보 및 고속의 전송 속도를 제공할 수 있는 Alternate PHY에 대한 연구가 진행 중이며, UWB가 IEEE 802.15.4a의 강력한 무선 전송기술로 대두되고 있다.

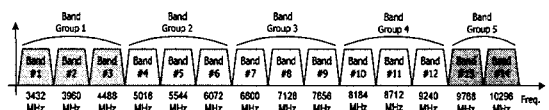


그림 1. MB-OFDM 주파수 대역

MB-OFDM은 기본적으로 OFDM 기반이기 때문에 다중경로 지연에 의한 ISI (Intersymbol Interference)를 효과적으로 제거할 수 있으며[3], FCC에서 실내 무선통신 분야로 제한한 3.1GHz에서 10.6GHz까지의 전체 7.5GHz의 대역을 그림 1에서와 같이 528MHz의 대역폭을 갖는 14개의 작은 대역으로 나누고 이를 5개의 그룹으로 분류하였다[4]. 그림 1에 주어진 첫 번째 그룹의 경우 3.168GHz에서 4.752GHz의 3개의 대역을 이용하는 mandatory mode로 하고 있으며 나머지 다른 대역들은 옵션으로 추가적으로 이용할 수 있도록 하고 있다. 또한 OFDM 신호가 3개로 나뉜진 대역을 Hopping하는 TFI(Time-Frequency Interleaved) 구조로서 주파수영역에서 다이버시티