

OFDM 기반 통신 시스템에서 고품질 신호 전송 연구

이영선*, 김건학*, 유흥균*, 정영호**, 함영권**

*: 361-763 충북 청주시 흥덕구 개신동 산48, 충북대학교 전자공학과

** : 305-350 대전광역시 유성구 가정동 161번지, 한국전자통신연구원
전파방송연구소 이동멀티미디어방송연구팀

E-mail : ecomm@cbu.ac.kr, yingzi0525@hanmail.net, Tel: 043-261-2477

A Study on the High-Quality Signal Transmission in the OFDM-based Communication System

Yingshan Li*, Jin Jianxue*, Heung-Gyoon Ryu*, YoungHo Jeong** and Youngkown Hahm**

* : Dept. of Electronic Engineering, Chungbuk National University

** : Team of Mobile Broadcasting System, Radio & Broadcasting Lab, ETRI

요약

OFDM 기술은 채널의 시간확산에 대처할 수 있는 대역효율이 높은 전송방식으로서 IEEE 802.11a 표준 안으로 채택 되어 고속 무선 랜, 유럽 DVB 등에 사용되고 있다. IEEE 802.11a 의 표준에서의 데이터 패킷은 프리앰블, 데이터 두 가지 부분으로 구성되고 있다. 프리앰블은 short pilots, long pilots 로 구성 되어 동기화, 주파수오프셋 및 채널 추정에 사용되고 있다. 우리는 이러한 파일럿을 이용하여 송수신과정에서 발생하는 위상잡음의 영향을 효과적으로 보상한다. 위상잡음은 주파수오프셋보다 더 복잡한 현상으로서 시스템 성능에 매우 큰 영향을 준다. 본 연구에서는 위상잡음의 영향에 의해 발생하는 CPE 와 ICI 성분을 동시에 보상하는 새로운 방법을 제안하고 기존의 연구와 비교 분석한다. 분석결과, CPE cancellation 기법, PNS 알고리즘, 그리고 CPE 와 ICI 동시보상기법을 사용하였을 경우, 위상잡음에 의한 성능저하를 현저히 개선한다. 또한 제안한 CPE 와 ICI 동시보상기법을 사용한 경우 기존의 방법보다 더 우수한 통신성능을 얻을 수 있다.

1. 서론

OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 전송기술은 일종의 멀티캐리어 전송 시스템으로서 여러 개의 협 대역 서브캐리어를 이용하여 고속의 대용량데이터를 전송한다. 다중경로간섭이나 지연확산 그리고 주파수 선택적 페이딩에 매우 강하며 높은 대역효율을 갖고 있다. OFDM기술은 유럽의 DAB(digital audio broadcasting)/DVB-T(digital video broadcasting for terrestrial distribution)시스템, Wireless LAN(wireless local area networks), Korean DMB(Terrestrial Digital Multimedia/Television Broadcasting)시스템 등의 표준안으로 채택 되었다. 그러나 OFDM전송기술은 무선 이동 통신에서 주파수오프셋, 위상잡음, PAPR(peak-to-average power ratio)등에 매우 민감하다. 송수신 단의 오실레이터에서 발생하는 위상잡음은 인접한 서브 캐리어사이의 직교 성을 깨뜨려 시스템성능에 악영향을 미친다.

위상잡음보상에 관한 많은 기존연구가 있었다. 참고문헌[1]에서 A. G. Armada는 위상잡음에 의해 발생하는 CPE와 ICI성분에 대해 분석하였다. 참고문헌[2]에서 Gholami, M.R. 등은 LS(least square)방법을 적용한 등화기를 이용하여 위상잡음의 영향을 일정하게 보상하였다. 그러나 성능개선효과가 뚜렷하지 않았다. 참고문헌[3]에서 Enescu, A.A. 등은 파일럿(pilots)을 이용하여 간단하게 CPE(common phase error)성분을 보상하는 방법에 대하여 소개하였다. 참고문헌[4]에서 Songping Wu 등은 파일럿을 이용하여 위상잡음에 의해 발생하는 주요문제점인 ICI성분의 영향을

보상하는 방법인 PNS알고리즘에 대하여 소개하였다. 위의 연구와 비슷하게 수신 단에서 DSP기술을 이용하여 위상잡음의 영향을 보상하는 많은 연구가 진행 되었다[6,8]. 이러한 연구결과들은 위상잡음에 의해 발생하는 시스템성능저하를 많이 개선할 수 있었으나 보편적으로 수신 단에서 시스템복잡도가 증가하는 단점이 존재하였다.

본 연구에서는 위의 기존연구의 기초하에서 CPE 성분과 ICI 성분을 동시에 보상하는 새로운 기법을 제안한다. 제안된 CPE와 ICI 동시보상기법에서는 적은 양의 추가적인 계산을 통하여 CPE성분과 ICI성분을 동시에 제거하여 시스템 성능을 제고시킬 수 있다.

II. 시스템 분석

그림 1은 간단한 OFDM 송수신블록도이다.

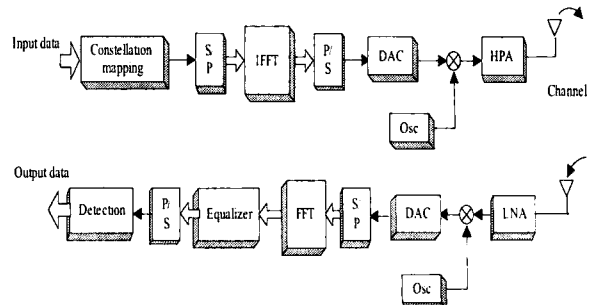


그림 1. OFDM 시스템 블록 구성도.
Fig.1. Block diagram of OFDM system.