

# 정진폭 이진직교 변조방식에서 오류정정을 위한 격자부호

홍 대 기, 강 성 진, 김 용 성, 김 도 훈, 김 선 희, 조 진 웅<sup>1)</sup>

## Product Code for Constant-Amplitude Multi-Code-Biorthogonal Modulation

Sung-Jin Kang, Dae-Ki Hong, Yong-Sung Kim, Do-Hoon Kim, Sun-Hee Kim, and Jin-Woong Cho

### 요 약

본 논문에서는 다중부호신호 (multi-code signal)를 정진폭으로 전송하는 정진폭 다중부호 이진직교 변조방식 (constant-amplitude multi-code-biorthogonal modulation)에서 격자부호를 사용하여 시스템의 비트오율 성능을 높이는 시스템을 제안한다. 정진폭 다중부호 이진직교 변조방식에서는 정진폭을 유지하기 위해 잉여비트를 사용하여 신호를 부호화 하게 된다. 따라서 제안된 시스템에서는 정진폭을 유지하기 위해 사용되는 잉여비트에 추가적으로 부호화를 수행하여 잉여비트를 붙이되 격자구조가 되도록 하여 비트오율 성능의 개선을 최대화 한다. 제안된 시스템은 시스템 복잡도의 증가가 거의 없으며 복호기도 매우 간단하게 구현될 수 있다. 실험결과에 의하면 제안된 시스템은 격자구조를 사용하지 않은 시스템에 비해 현격한 성능의 개선이 있음을 알 수 있다.

### I. 서 론

최근에 대역확산 (SS : spread spectrum) 시스템은 간섭에 강한 특성 때문에 주요한 무선 LAN/PAN (wireless local/personal area networks)의 물리 층으로 사용되고 있다. 그 예로서 IEEE 802.11에서는 직접 확산 (DS : direct spreading) 방식을<sup>[1]</sup>, IEEE 802.11b에서는 상보 부호 변조 (CCK : complement code keying) 방식을<sup>[2]</sup>, IEEE 802.15.4에서는 직교 변조 (orthogonal modulation)를, 그 외 UWB (ultra-wideband)에서는 이진직교 변조 (biorthogonal modulation)를<sup>[3]</sup> 사용하고 있다.

그러나 대역 확산 시스템은 대역 확산으로 인해 스펙트럼을 낭비함으로써 고속 데이터 전송을 제공하지 못하는 치명적인 단점이 있다. 따라서 간섭 신호에 강한 대역확산 특성을 유지하면서 동시에 근거리 통신에서 요구되는 고속 전송을 제공하는 시스템에 대한 연구가 참고문헌 [4]-[10]에서 활발히 연구되어 왔다.

이중에서 고속 전송을 제공하기 위한 가장 일반적인 방식은 다중 부호 신호 (multi-code signal)를 이용하는 것이다<sup>[5]</sup>. 이러한 방식은 기존의 대역 확산 시스템에 비해 높은 스펙트럼 효율 (spectral efficiency)을 얻을 수 있지만 다중 레벨 (multi-level)의 신호를 증폭하기 위해 넓은 선형 동작 영역 (linearity region)을 갖는 고가의 전력 증폭기 (power amplifier)를 필요로 한다. 반대로 충분히 넓지 않은 선형 영역을 갖는 전력 증폭기를 사용할 경우에는 증폭기의 비선형성으로 인해 전체 다중 부호 시스템의 성능에 악영향을 끼치게 된다<sup>[6][7]</sup>.

따라서 선형 영역이 좁은 전력 증폭기를 사용하기 위해서는 다중 부호 신호가 정 진폭을 가져야만 한다. 이에 따라 정 진폭을 갖는 다중 부호 시스템 (constant-amplitude multi-code system)이 참고문헌 [9]에서 제안되었다. 제안된 구조의 최대 장점은 잉여 비트를 이용하여 신호의 정 진폭 특성을 얻을 수 있다는 것이다.

대역 확산 시스템에서 스펙트럼 효율을 유지하면서 정 진폭을 얻는 또 다른 시스템은 레벨 클리핑을 이용하는 다

\* 463-771 경기도 성남시 분당구 야탑동 68번지 전자부품연구원 통신네트워크 연구센터, T.(031) 789-7574, F. (031) 789-7589, hogndk@keti.re.kr