

# OFDM통신 시스템에서 개선된 최대우도 채널 추정 기법

\*김영주, \*남도원, \*박상규  
\*한양대학교 전자전기컴퓨터공학부

## Improved Maximum Likelihood Channel Estimation Technique in OFDM Systems

\*Young Ju Kim, \*Do Won Nam, \*Sang Kyu Park  
\*Div. of Electrical and Computer Eng., Hanyang University

yami@ece.hanyang.ac.kr, mnam79@hotmail.com, skpark@hanyang.ac.kr

### 요 약

OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식은 사용 주파수 효율을 높이고 고속의 데이터 전송이 가능하며 다중 경로에 의한 주파수 선택적 페이딩 채널을 비교적 간단한 등화기로 대처할 수 있다는 장점이 있다. 성능이 좋은 등화기를 구현하기 위해서는 채널상에서 일어나는 변화를 얼마나 정확하게 추정할 수 있는가가 주된 관점이다. OFDM 방식의 수신기에서 채널을 추정하는 기법중 최대 우도(ML : Maximum Likelihood) 함수를 이용한 기법은 채널상에서 일어나는 변화를 비교적 정확하게 채널의 왜곡을 추정할 수 있다. 기존의 결정 지향 반복 ML 추정 기법은 추정의 횟수를 증가시켜 채널 추정을 위한 연산 시간이 길어지고, 연속된 추정 오류를 갖는다는 단점이 있다. 이런 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 초기 채널 추정 정보 근사화 기법과 추정 오차 패턴에 따른 추정 기법을 제안하여 반복 횟수를 줄이면서도 연속된 추정 오류를 갖지 않음으로써 전체적인 시스템 성능 효율을 높인다.

### 1. 서론

OFDM 방식은 다중 반송파와 변조의 특별한 예로 인접한 부 반송파간에 직교성을 유지함으로써 높은 대역폭 효율을 가지며, 단일 반송파를 사용하는 시스템에 비해 다중경로 페이딩에 강한 특성을 가진다. 또한 송수신단에서 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)와 FFT 알고리즘을 이용하여 고속으로 간단하게 시스템을 구현할 수 있다[1].

시간과 장소에 따라 변화하는 무선 통신 채널환경에서는 채널의 변화를 추정하여 보상해 주어야 한다. OFDM 시스템을 위한 채널 추정은 전체 시스템 성능에 실질적인 영향을 주기 때문에 데이터 전송 성능을 더욱 개선하기위한 중요한 연구 기술 주제가 되고 있다[2].

PSAM(Pilot Symbol Assisted Modulation)기반의 결정 지향 반복 ML(Maximum Likelihood)추정 알고리즘[3]을 이용할 경우 채널이 빠르게 변하는

환경에서 추정된 채널오차가 크게 발생할 수 있어, 반복과정에 의한 추정오차 어느정도 보상할 수 있으나 반복에 따른 연산량이 늘어나고 추정 시간 지연이 길어지게 된다.

따라서 본 논문에서는 ML 추정을 하기 위한 초기 채널 정보로써 이전 채널 정보를 사용하지 않고, 보간법을 사용하여 시간 영역의 채널 정보에 대한 근사화 과정을 통해 얻어진 채널 정보를 이용한다. 보간법을 통해 얻어진 시간 영역 채널 정보는 상대적으로 빠르게 변하는 채널에서 초기 채널 정보를 정확하게 추정할 수 있어 기존의 결정 지향 ML 추정 기법에 비해 더 좋은 성능을 보인다. 또한 기존의 결정 지향 ML 추정 기법에서 채널 추정 오류 패턴을 찾아줌으로써 보간법 사용 횟수를 최소로 줄일 수 있다. 보간법이 사용된 횟수에 따라 기존의 결정 지향 ML 추정 기법 보다 더 좋은 성능을 보이거나 비슷한 성능을 얻는다. 기존 방식에서 보이던 연속 오류를 방지할 수 있다.