

# LMS 추정기를 이용한 적응 배열 안테나의 성능 평가

\*이미진, \*\*정주수, \*\*\*박지언, \*\*\*\*정명덕, \*변진식

\*동아대학교, \*\*경남정보대학, \*\*\*양산대학, \*\*\*\*부산정보대학

\*ksbyon@dau.ac.kr, \*\*jsjeong@kit.ac.kr, \*\*\*jepark@mail.yangsan.ac.kr, \*\*\*\*jmd7129@bit.ac.kr

## Performance Analysis of the Adaptive Array Antenna using LMS Estimator

\*Lee Mi Jin, \*\*Jung Ju Su, \*\*\*Park Ji Un, \*\*\*\*Jung Myung Duk, \*Byon Kun Sik

\*Donga Univ., \*\*Kyungnam College, \*\*\*Yangsan College, \*\*\*\*Busan Info-Tech College

### 요 약

이동 통신 환경은 다중로 전파에 의해 ISI가 발생할 수 있으며 채널을 주기적으로 추정하기 위해 적응 알고리즘이 필요하며, 또한 적응 알고리즘을 이용한 배열 안테나는 전통적인 안테나에 비해 같은 면적을 처리할 때 시스템 용량에 성능, 처리 범위 등을 향상시킬 수 있다. 본 논문에서는 여러 가지 LMS 적응 알고리즘 종류를 비교 설명하고, 다중로와 다중 사용자가 존재할 때, 적응 배열 안테나 기저국 시스템을 LMS로 구현하여 성능을 평가한다. 시뮬레이션 결과, 적응 배열 안테나 시스템은 희망 신호를 선택하고, 간섭을 제거하기 위해 안테나 패턴을 조정할 수 있음을 확인하였다.

### 1. 서 론

대부분의 이동채널에서 다중로 성분은 서로 다른 위상으로 도달하기 때문에 ISI와 페이딩을 유발하게 되며, ISI와 페이딩은 적응 등화 알고리즘을 사용한 배열 안테나를 사용하여 줄일 수 있다.[1]

지금까지의 적응 등화 알고리즘은, 표준 LMS 및 탭 길음 LMS 알고리즘을 사용하여 다중로에 의해 생긴 ISI 효과를 제거해 왔으며, 이 알고리즘은 미지의 통신채널을 FIR 필터로 모델하고, 적응 등화기를 IIR 필터로 모델하였다.

본 논문에서는 FIR 등화기가 IIR 등화기 보다 안정도가 더 우수하기 때문에, 미지의 통신 채널을 IIR 필터로 모델하고 적응 등화기를 FIR 필터로 모델하여 각종 LMS 알고리즘을 비교 평가한다. 또한 LMS 알고리즘을 적응 배열 안테나 기저국 시스템에 적용하여, 다중로와 다중 사용자가 존재할 때 안테나 시스템의 성능을 조사하고, 시스템이 여러 가지 시간 지연에서 여러 방향으로 도달하는 다중로 성분 사이를 구별할 수 있고 또한 같은 시간에 도달하는 다른 방향에서의 다중로 사이를 구별할 수 있는가를 조사하여 성능을 평가한다.

### 2. LMS 적응 FIR 필터

제한된 LMS 적응 FIR 필터는 먼저 입력 탭 조합으로 생긴 FIR 필터

의 출력을 계산하고, 이 출력을 기저의 학습 개월과 비교함으로써 오류를 추정하며, 다음에 먼저 계산된 오류 추정에 따라 필터의 탭 무게를 자동 조절하는 적응 과정으로 구성된다.[2]

본 논문에서 사용하는 적응 등화 시스템은 그림 1과 같다.

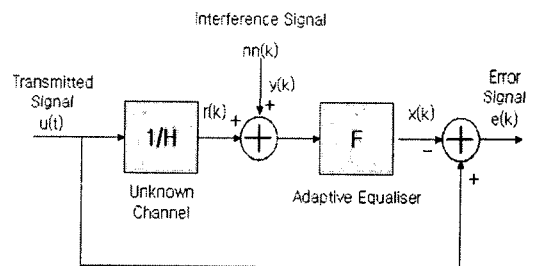


그림 1 : 제한된 적응 등화기 시스템 구성도

$u(k)$ 는 송신 신호,  $nn(k)$ 는 간섭 신호,  $r(k)$ 는 미지 채널  $1/H$ 의 출력,  $y(k)$ 는 수신 신호이다.  $x(k)$ 는 등화기 출력 신호이며,  $e(k)$ 는  $x(k)$ 와 원래의 송신 신호  $u(k)$ 에 대한 오류 신호이다.

등화기 역할은 채널 왜곡을 보상하고 부가 잡음의 효과를 최소화하는 것이며, 전체적인 등화기 전달 함수는  $F/H=1$ 로 채널 특성을 보상한다.