

# 계층적 APSK, PSK 변조 기법의 분석과 S-DMB 전송 용량 증가에의 적용

\*오천인, \*최승현, \*\*장대익

\*과학기술연합대학원, \*\*한국전자통신연구원

\*oci64380@etri.re.kr

## Analysis of Hierarchical APSK and PSK Modulation Scheme and the Application to Increase Transmission Capacity of S-DMB

\*Cheon-In Oh, \*Seung-Hyun Choi, \*\*Dae-Ig Chang

\*University of Science and Technology, \*\* Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요 약

본 논문은 S-DMB(Digital Multimedia Broadcasting via Satellite) 시스템에서 기존에 사용하고 있는 정보를 복조 하는데 영향을 미치지 않고 전송 용량을 늘릴 수 있는 계층적 변조 방식에 대해서 전력 여유 값과 기존 시스템의 오류율 여유 값에 따라 변하는 최적의 변조 방식을 분석하고 있다. 이 방식을 적용한 시스템은 전력 여유 값이 있을 경우에 H.PSK(Hierarchical Phase Shift Keying) 변조 대신에 H.APSK(Hierarchical Amplitude Phase Shift Keying)를 적용시킴으로써 기존 가입자의 계층적 변조 방식으로 인한 오류율을 증가를 최소화 할 수 있다. 또한 새로운 정보 전송에 대해서도 심벌간 거리 전력에 따라 길게 함으로써 오류율을 줄일 수 있다. 반대로 오류율 여유 값이 있을 경우에는 H.PSK 변조 방식을 적용해서 전력의 변화 없이 전송 용량을 늘릴 수 있다. 궁극적인 목적은 이 둘 간의 접점을 분석하고 시스템에 따라 유리한 방식을 적용하게 하는 것이다. S-DMB 시스템은 현재 한정된 주파수 자원 때문에 채널수의 제한을 받고 있다. 따라서 계층적 변조 방식을 적용한다면 추가의 주파수 자원 없이 채널수의 증가 혹은 높은 전송 품질을 기대할 수 있겠다.

### 1. 서 론

현재는 이동 중에 무선의 의한 다양한 형태의 멀티미디어 서비스를 제공하기 때문에 주파수 자원이 고갈되어 가고 있으며 특히 S-band 이하 주파수는 포화된 상태이다. 그러나 소비자 입장에서는 다양한 형태의 신규 멀티미디어 서비스를 요구하고 있다.

따라서 추가의 주파수 확보가 사실상 불가능한 시점에서 이러한 문제점을 극복할 대안으로 정보의 전송률을 높이는 방법이 있다. 하지만 현재 사용하고 있는 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 계열을 단순히 그보다 전송률이 높은 8PSK나 고차의 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 방식으로 변환시킨다면 기존 단말기를 소유한 가입자들에게 서비스를 제공할 수 없기 때문에 이러한 문제를 해결할 수 있는 계층적 변조 방식을 선택했다. 계층적 변조방식을 사용하면 새로운 정보에 대한비트만 추가해서 PSK 계열이나 QAM이나 APSK와 같은 다른 변조 방식으로 전송할 수 있기 때문에 기존 서비스는 그대로 유지한 채 새로운 콘텐츠를 전송할 수 있게 된다. 하지만 계층적 변조를 이용해서 고차 변조 방식으로 전송률을 높일 경우 기존 시스템의 성능이

감소하게 되는데 이는 심벌간 거리 감소로 인한 당연한 결과이다.

현재 적용하려는 H.8PSK 경우 기존의 QPSK 심벌 각각을 분화하는데 편향 각에 의해서 기존 정보와 추가된 정보의 오류율이 결정되므로 중요한 인수가 된다. 따라서 기존 서비스의 오류율 여유 값과 추가 비트의 채널 코딩 방식을 고려해서 최적의 편향 각을 찾으려는 연구가 진행되고 있다. 하지만 전력의 여유가 있다면 H.APSK도 고려할 수 있는데 이는 목적에 따른 시스템 선택의 폭을 넓힐 수 있다. 본 논문에서는 H.8PSK와 H.8APSK 을 적용했을 때의 예를 들어 기존 서비스의 수학적, 실험적 오류율 분석과 함께 편향 각과 전력 여유 값에 따른 Trade off 값들을 제시했다.

2장에서는 S-DMB의 현재 시스템 구조와 제안된 송신기 구조, 3장에서는 계층적 변조 방식에 대해서 기술했고, 4장에서는 계층적 변조 방식에 따른 기존 서비스의 오류율에 대한 수학적 해석을 했다. 5장에서는 실험값과 Trade off 값들을 분석 제시 하고 6장에서 결론을 맺었다.