

계층적 변조기법을 이용한 전송용량 개선방안연구

*장대익, *오덕길, *이호진
*한국전자통신연구원
*dchang@etri.re.kr

A Study on the Transmission Capacity Improvement using Hierarchical Modulation Scheme

*Dae-Ig Chang, *Deock-Gil Oh, *Ho-Jin Lee

*Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

디지털 오디오방송(DAB, Digital Audio Broadcasting) 기술을 바탕으로 새로이 출현한 디지털 멀티미디어방송(DMB, Digital Multimedia Broadcasting) 서비스는 이동 중에도 언제 어디서나 CD 급의 고품질 오디오와 TV 동영상이며 문자방송 수신이 가능하다. 본 논문에서는 계층적 변조기법을 적용하여 위성 DMB의 전송성능을 고도화시키고 기존 가입자와 호환성을 유지시키는 구조를 제시함으로써 추가의 주파수자원 지원 없이 방송 채널수를 증가시키거나 고품질 방송서비스를 제공하는 효과를 기대할 수 있다.

I. 서론

최근 이동통신은 매우 빠르게 발달하고 있으며, 특히 인터넷과 같이 고속의 데이터를 이동통신 단말기를 통해 주고 받을 수 있는 비동기식 방식인 HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)와 고속의 데이터 위주 서비스인 휴대 인터넷 Wibro(Wireless Broadband) 시스템이 서비스 시작단계에 있다. 또한 통신과 방송의 융합 추세에 따라 고속의 이동환경에서 휴대형 방송서비스를 제공할 수 있는 T-DMB, DVB-H(DVB Handheld), MediaFLO (Forward Link Only), 미국과 일본, 우리나라가 서비스 중인 S-DMB 등이 경쟁 중이며 지상파 기반의 T-DMB와 위성기반의 S-DMB(Satellite DMB)가 현재 상용서비스 중이다.

통신·방송융합 비즈니스모델의 초기형태인 휴대방송은 지상파와 위성기반의 서비스로 특화된다. 지상파기반 휴대방송은 권역별 서비스로 지역과 서비스영역에 제한을 받지만 위성기반 휴대방송은 지역과 장소에 관계없이 단일주파수방송망(Single Frequency Network) 구축과 전국동시 방송망 구축에 유리하나 LOS (Line Of Sight) 환경에서만 방송서비스가 가능하다는 단점이 있다.

VHF주파수를 사용하는 지상파 휴대방송망에서도 지하공간 및 지하철까지 신호가 전달되지 않기 때문에 중계기인 갭필러(Gap Filler)를 설치 운영하고 있다. S-band 주파수를 사용하는 위성기반 휴대방송망에서는 넓은 평야지대 등의 지상에서는 전파를 잘 수신할 수 있지만 건물안이나 지하, 고층건물 등 전파음영지역에서는 직접 전파를 수신하기 어렵기 때문에 이러한 전파 음영 지역에 필요한 전파를 제공하기 위한 수단으로 저가의 다양한 중계기들을 설치하여 운영하고 있다^[1].

미국과 중국 등 넓은 서비스 영역을 갖는 국가에서는 위성의 특징에 따른 S-DMB 방송의 차별화가 돋보이지만 국토면적이 좁은 우리나라의 경우 방송서비스 영역의 전국단일화, 산간벽지 등에 대한 동일화질 서비스 제공 및 비상재해방송 서비스의 유리한 점에도 불구하고 S-DMB의 유료화에 따른 T-DMB와의 차별적 서비스 제공 부

재에 따라 가입자 유치에 어려움을 겪고 있다. 따라서 경쟁력 강화를 위해 S-DMB의 전송용량 증가가 요구되며 다음과 같은 필요성이 제기된다.

- 기존 S-DMB 대역폭으로는 채널수에 한계가 있으며 T-DMB 서비스와 차별화를 위해 다채널 방송확보 필요
- 현재 할당된 대역폭에서 보다 많은 채널을 전송할 수 있도록 하기 위한 새로운 방식의 전송기법 연구 필요
- 기존 시스템과의 호환성(Backward Compatibility)을 제공하여 현 사용자가 영향을 받지 않아야 함
- 기존 시스템과 호환성 조건을 만족하면서 전송용량을 확대하기 위한 연구가 필요

본 논문에서는 상기의 필요조건을 만족시키기 위한 방안으로 계층적 변조방식(Hierarchical modulation)^[2]을 선정하였으며 기존 단말기의 성능에 영향을 미치는 요소로 계층적 변조의 편향각에 따른 기존방송과 신규방송의 성능영향 정도를 수식으로 유도하였고 계층적 변조 방식을 적용하였을 때 시스템 전체에 미치는 영향에 대한 분석과 이를 적용했을 때 S-DMB의 구조를 설계하였다

II. 현존 위성 DMB 현황 및 구조

2005년 5월부터 상용서비스중인 위성DMB는 TV방송, Audio방송, 및 데이터방송 서비스를 제공하고 있다. S-DMB는 그림 1과 같이 프로그램 공급자로부터 프로그램을 받아 방송센터에서 위성으로 송출하면 위성은 이 프로그램 신호를 DMB단말기에 전송한다. 위성서비스가 불량한 지역인 도심 등 음영지역은 Gap Filler라는 중계장치를 설치해 언제 어디서나 방송서비스가 가능하도록 한다. 전송기법은 방송데이터를 CDM과 TDM 기반으로 Ku대역으로 전송하며 다운링크의 경우 CDM방식으로 가입자 단말에 직접 전송되고 TDM방식은 Ku대역으로 음영지역을 위한 Gap-filler용으로 전송된다^[1,3].

2.1 위성 DMB의 특징

- ◆ 지상파, CATV, 위성방송 등은 고정형 위주로 서비스