

T-DMB 신호와 재난정보의 효율적인 다중 전송 기법

*송미화, **장석진
 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부
 *mihwa@uos.ac.kr

An Efficient Multiplexing Method for T-DMB Signal and Emergency Broadcasting Signal

*Mihwa Song, **Sekchin Chang
 Department of Electrical and Computer Engineering, University of Seoul

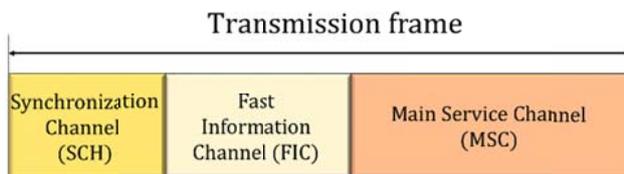
요 약

국내에서는 지상파 디지털 모바일 방송 표준을 T-DMB(Terrestrial-Digital Multimedia Broadcasting)로 채택하여 상용화 하였다. 현재 재난 발생 시 T-DMB 시스템에서는 Fast Information Channel(FIC)를 이용한 재난 정보 방송을 방송 영역의 가입자들에게 동시에 전달한다. 하지만 일본의 대지진과 같은 긴급한 상황에서 가입자가 재난 정보의 수신을 실패할 때는 큰 피해를 입을 수 있다. 본 논문에서는 기존의 DMB와 재난정보의 다중 전송 기법을 이용하여 가입자의 수신 효율을 높일 수 있는 방법을 제시 한다.

1. 서론

유럽의 디지털 오디오 방송(Digital Audio Broad Casting; DAB) Eureka-14 기반의 지상파 디지털 멀티미디어 방송(T-DMB) 방식은 국내 방송의 표준으로 제정되어 있다 [1], [4], [6], [7].

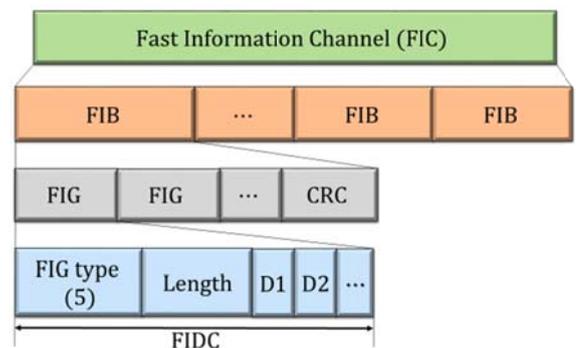
국내에서 사용되는 T-DMB 시스템의 전송신호는 Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing(COFDM)이고 변조 기법으로는 Differential Quadrature Phase Shift Keying(DQPSK)을 사용한다. 부가적으로 Convolutional Interleaver와 Reed-Solomon Coding을 채택하고 있다. 그리고 전송 프레임은 76개의 OFDM으로 구성되어 있으며 길이는 96ms이다 [3].



[그림 1] DMB 시스템의 전송 프레임

그림 1은 DMB 시스템의 전송 프레임의 구조이다 [3]. 전송 프레임은 Synchronization Channel(SCH)과 Fast Information Channel(FIC), Main Service Channel로 구성되어 있다. SCH는 1개의 Phase Reference Symbol(PRS)로 되어 있으며 프레임의 동기, 채널 추정을 위해 사용된다. FIC는 3개의 심볼이며 MSC의 구성정보를 포함하고 있다. MSC는 72개의

심볼로 오디오와 비디오 데이터로 구성되어 있다.

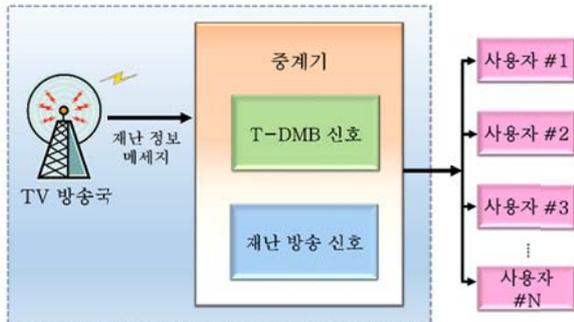


[그림 2] FIC의 구조

재난 발생시 DMB에서는 전송 프레임 중 FIC를 이용한다 [2]. FIC는 여러 개의 FIB를 포함하고 있으며, FIB는 다수의 FIG를 가지고 있다. 재난이 일어났을 때 FIG의 type은 5가 되며 재난 정보 메시지가 D2에 들어간다.

현재의 DMB 시스템에서는 재난이 일어났을 때 FIG type과 D2에 오류가 발생하게 되면 가입자가 재난 정보를 수신하는데 실패하게 된다. 실패한 정보를 다시 받기 위해서는 하나의 프레임이 지나간 후에 가능하며, 가입자가 재난 정보를 받는데 있어 지연을 발생시킨다. 지진·홍수와 같은 긴급한 상황에서 지연이 발생하면 더욱 큰 인적·물적 피해를 증가시킬 수 있다. 이에 본 논문은 재난 정보의 수신 효율을 높일 수 있는 방법인 T-DMB 신호와 재난정보의 다중화 기법을 본론에서 제시하고 결론에서는 제안된 방법에 의해서 나타날 수 있는 성과를 기술한다.

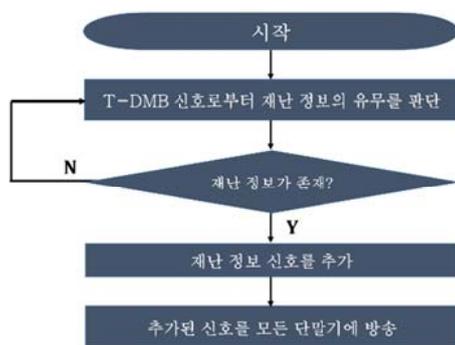
2. 본론



[그림 3] 기존의 시스템과 재난 정보 신호의 다중 전송 기법

그림 3은 T-DMB 신호와 재난 정보의 다중 전송 기법을 위한 시스템 구조를 보여준다. 재난이 발생할 경우 TV 방송국은 재난 정보가 포함된 신호를 중계기에 전송한다. 중계기는 추정된 채널 값으로 시간 영역의 등화기(Time-Domain Equalizer; TDEQ)를 이용하여 채널의 영향을 줄여준다 [8]. 그리고 FIG type과 D2를 확인하여 신호에 재난 정보가 포함되어 있으면 기존의 T-DMB 신호에 재난 정보가 포함된 신호를 다중화 한다. 다중화된 신호는 중계기를 이용할 수 있는 영역 내에 있는 가입자의 단말로 동시에 전송이 되며 네트워크 코딩 등의 기법을 이용하여 두 개의 신호를 분리할 수 있다.

재난 정보 신호는 가입자의 단말을 깨우며 채널을 추정하는 역할을 한다. 또한 재난이 발생했을 때는 T-DMB와는 다른 구조의 재난 경고 메시지를 포함시키고 재난이 발생하지 않았을 때는 재난 정보 메시지를 사용하지 않는다.



[그림 4] 중계기에서 재난 정보 전달을 위한 흐름도

3. 결론

본 논문에서는 T-DMB 신호와 새로운 구조의 재난 정보의 다중화 기법을 제안한다. 재난 상황이 발생할 때 일반적으로 채널의 비트 오류율(Bit Error Rate; BER)이 좋지 못하다. 낮은 E_b/N_0 환경에서 다중화 기법을 이용하여 재난

정보를 수신하는 것은 매우 효율적이다. 또한 재난이 발생된 지역에서만 재난 정보의 메시지를 디코딩 하기 때문에 기존의 시스템에 영향을 거의 주지 않는다.

그러므로 제안된 방법에 의해 기존보다 더 신뢰성 있는 재난 정보의 수신을 기대할 수 있다.

감사의 말: 본 연구는 소방방재청 인적재난안전기술개발사업의 지원으로 수행한 ‘지능-맞춤형 통합경보 시스템 연구 개발’ [NEMA-인적-2013-39]과제의 성과입니다.

4. 참고문헌

- [1] Y.-H. Lee, G. Kim, S.-R. Park, Y.-T. Lee, and N. Kim, “An efficient emergency broadcasting signal multiplexing method for supporting the legacy T-DMB receivers in break-in system,” *IEEE Trans. Consumer Electronics*, vol. 57, no. 4, pp. 1550–1555, Nov. 2011.
- [2] S. Choi, D.-B. Kwon, J. Kim, K. Oh, T. Chang, and Y. Hahm, “Design of T-DMB automatic emergency alert service standard: part 1 requirements analysis,” *Journal of Korean Society of Broadcast Engineers*, vol. 12, no. 3, pp. 230–241, May 2007.
- [3] ETSI EN 300 401 v1.4.1, “Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to Mobile, Portable and Fixed Receivers,” Jan. 2006.
- [4] G. Lee, S. Cho, K.-T. Yang, Y. K. Hahm, and S. I. Lee, “Development of terrestrial DMB transmission system based on Eureka-147 DAB,” *IEEE Trans. Consumer Electronics*, vol. 51, no. 1, pp. 63–68, Feb. 2005.
- [5] B.-M. Lim, G. Kim, S.-R. Park, M.-S. Baek, H. Lim, Y.-H. Lee, and Y.-T. Lee, “Efficient emergency wake-up system for T-DMB,” *Proc. of The Korean Institute of Communications and Information Sciences’ 2013 Winter Conf.*, pp. 760–761, Jan. 2013.
- [6] “Digital land mobile radio communications, Commission of European Communities, Directorate General, Telecommunications, Information Industries and Innovation,” Luxemburg, COST 207 Report, 1989.
- [7] K. Fazel, S. Aign, A. Romanowski, and M. J. Ruf, “Digital Multimedia Services Via DAB:DMB,” in *IEEE, Globecom’ 97 Conference Proc.*, Nov. 1997.
- [8] Y.-T. Lee, S. I. Park, H. M. Eum, J. H. Seo and H. M. Kim, “A Design of Equalization Digital On - Channel Repeater for Single Frequency Network

ATSC System,” *IEEE Trans. Broadcasting*, vol. 53,
no. 1, pp. 23–37, March 2007.