

일반논문-10-15-2-15

지상파 DMB 자동 재난경보방송 표준을 위한 재난 메시지 및 메시지 분할 방법 설계

최성종^{a)†}

Design of Alert Message and Message Segmentation For T-DMB Automatic Emergency Alert Service Standard

Seong Jong Choi^{a)†}

요 약

본 논문은 T-DMB 자동재난경보방송표준을 위한 재난 메시지 및 재난 메시지 분할 방법 설계에 대하여 기술한다. 재난 메시지는 T-DMB 수신기에 전달되는 메시지로서 재난경보를 위한 핵심적인 내용으로 구성한다. 이러한 내용 중 정형화가 가능한 내용은 코드화된 필드로 표현하고 비정형 내용은 단문으로 표현한다. 논문에서는 각 필드 설계를 위한 분석과 각 필드의 의미와 문법에 대해 기술한다. 다음으로 재난 메시지의 분할 방법에 대해 설명한다. 본 논문에서 정의한 재난 메시지의 크기는 대부분 FIG 최대 크기를 넘어 분할 계층이 필요하다. 하지만 현 지상파 DMB 송수신 정합 표준은 FIDC에서의 메시지 분할 방법을 정의하고 있지 않다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 기존의 FIG type 0 메시지 분할 방법과 패킷모드 분할 전송 방법에 비해 잡음이 많은 환경에서도 유연하고 신속한 수신을 보장하는 방법을 제안하였다. 이러한 연구 결과 앞으로 시범 서비스를 통하여 추가적으로 개선해야 할 보완점을 파악하였다.

Abstract

This paper presents the design of alert message and message segmentation method for the Terrestrial DMB Automatic Emergency Alert Service Standard. This paper begins with the introduction of the standard and some background. The alert message contains the essential information of the alert. Structured information is represented as coded fields and the unstructured as short sentences. Design factors of each field are analyzed first. Next each field's semantics and syntax are described. The message segmentation method is presented next. The previous study selected FIDC as the message delivery channel. However, in most cases, the size of the alert message exceeds the maximum size of FIG, which is the basic unit packet for the channel. The current T-DMB standard does not support the segmentation method for FIDC. To solve the problem, this paper proposes an elegant segmentation method that guarantees reliable, flexible, and fast receiver characteristic. This paper concludes with some additional tasks that should be resolved before the full-time alert service.

Keyword : T-DMB, Emergency Alert, 재난경보방송, 재난방송

a) 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부
Dept. of Electrical and Computer Eng., University of Seoul

† 교신저자 : 최성종(chois@uos.ac.kr)

※ 이 논문은 2008년도 서울시립대학교 연구년 교수 지원에 의하여 연구되었음.

· 접수일(2010년1월14일), 수정일(2010년2월23일), 게재확정일(2010년2월23일)

1. 서 론

DMB는 다른 방송통신 매체와 비교하여 재난경보방송 매체로 매우 우수한 특징을 가지고 있다. 예를 들어, DMB는 이동형, 휴대용 수신기를 사용하지만, 지상파 DTV는 이동수신

이 불가능하고 예비전원을 갖추고 있지 않다. 따라서 지상파 DTV는 재난경보방송을 수신할 수 있는 영역이 매우 좁고 정전 시 동작이 불가능 하다. 하지만, DMB 수신기는 이동형이기 때문에 달리는 지하철이나 자동차에서도 수신이 가능하여 수신 영역이 매우 넓다. 또한 휴대전원이 장착되어 있기 때문에 정전 시에도 방송 수신이 가능하다. 이러한 장점을 활용하기 위해 DMB를 사용한 재난경보방송 서비스에 대해 많은 관심이 있었다.

T-DMB 자동재난경보방송 서비스 (T-DMB Automatic Emergency Alert Service: AEAS) 표준^[1](이하 “표준”)은 DMB와 같은 뉴미디어를 활용하여 전국민을 대상으로 하는 국내 최초의 재난정보전달 서비스이다. 표준은 T-DMB 시스템을 이용하여 국민의 인명과 재산을 보호하기 위한 자동재난경보 방송 서비스를 실시하는데 필요한 기준을 정하기 위해 제정되었다. 2005년부터 한국정보통신기술협회(TTA) DMB 프로젝트 그룹(PG801)내의 재난방송실무반에서 2년에 걸쳐 개발되어 2006년 12월 27일 정보통신단체표준으로 공표되었다. 이 실무반은 재난관련 정부기관, 방송국, 기업 및 학교의 전문가로 구성되었다. 이후 두 차례 개정을 거쳐 현재 표준이 되어 있다.

표준의 주요 내용은 다음과 같다.

- 재난 메시지의 내용(Semantics) 및 문법(Syntax) 정의
- 재난 메시지의 분할 방법 정의
- 전송 프로토콜 정의 (FIDC 사용)
- 송/수신기 기능 정의

본 논문의 주된 내용은 재난경보를 표현하기 위한 재난 메시지의 설계와 재난 메시지의 분할 방법이다. 이는 그림 1의 프로토콜 스택에서 상위 2계층인 재난 메시지 계층과 재난 메시지 분할 계층에 해당된다. FIC는 다중화 및 시스템 정보를 전송하기 위해 사용된다. FIDC는 FIC를 사용하여 시청자에게 표시할 수 있는 데이터를 전송하기 위해 정의되었고 FIG Type 2 extension 2(FIG 5/2) 로 정의 된 패킷을 사용한다. FIB는 FIC를 위한 기본 패킷이다.

국민을 대상으로 하는 재난경보 (Public Emergency/ Disaster Alert and Warning)에 대한 연구는 전송해야 할 재난

메시지 연구를 포함하고 있다^[4-7]. 예를 들어, Partnership for Public Warning (PPW)의 보고서^[6]에서는 재난 메시지가 포함해야 할 내용으로 크게 재난 정보(Hazard information), 취약 요소 (Vulnerability), 위험 요소(Risk), 대응 방법 (Possible Action), 및 기타 정보로 구분한다.

재난 메시지 계층	표준에서 정의
재난 메시지 분할 계층	
FIDC (FIG)	Defined in ETSI EN 300 401
FIC (FIB)	
TFM (Transmission Frame)	

AEAS: Automatic Emergency Alert Service
 FIDC: Fast Information Data Channel
 FIG: Fast Information Group
 FIC: Fast Information Channel
 FIB: Fast Information Block
 TFM: Transmission Frame Multiplexer

그림 1. 재난경보방송 프로토콜 스택
 Fig. 1. AEAS Protocol Stack

이러한 재난 메시지는 여러 표준에서 사용하여 왔는데 대표적인 것이 Emergency Alert System (EAS)^[8]메시지이다. EAS 메시지는 재난경보를 위한 가장 핵심적인 내용을 포함하고 있다. 이러한 핵심적 내용 중 정형화가 가능한 내용은 코드화 하여 오디오 FSK 방식으로 디지털 전송하고, 정형화가 어려운 내용은 오디오(라디오/TV), 비디오 또는 문자(TV)의 형태로 전송한다. EAS메시지 표준은 이후 많은 국내의 표준에서 참조되었다. 미국의 디지털 케이블방송을 위한 SCTE 18^[9]는 EAS의 확장으로 재난 메시지를 정의하였다. 국내의 아날로그 텔레비전을 위한 재난경보 메시지^[10]와 표준에서도 EAS 메시지를 참조하여 설계하였다. 최근에는 XML 스키마로 정의된 Common Alerting Protocol(CAP)^[11]을 사용하는 방안에 대해서도 논의 중이다.

본고는 표준 설계에 대한 세 편의 논문 중 마지막 논문이다. 첫 번째 논문^[2]에서는 다음과 같은 요구사항을 도출하였다.

- ① 시청 중인 프로그램의 중단이 없는 재난경보방송 서비스
- ② 위치맞춤형 재난경보방송 서비스

- ③ 자동재난경보방송 서비스
- ④ 범용/특수 재난경보방송 서비스
- ⑤ 메시지전송 방식

두 번째 논문^[3]에서는 위의 다섯 가지 항목에서 1, 3, 4항의 요구사항을 만족하는 서비스 모델 정립, 서비스 시그널링 방법, 전송 프로토콜 설계에 대해 기술하였다. 본 논문에서는 나머지 요구사항을 만족하도록 설계하였다. 먼저 제 2장에서는 위치맞춤형 서비스, 메시지전송방식의 요구사항을 만족하기 위한 설계에 대해 기술한다. 이를 위해 최상위 계층인 재난 메시지 계층에 대해 기술한다. 재난 메시지의 구조 및 메시지를 구성하는 여러 필드에 대해 소개하고 각 필드 별로는 설계에 필요한 분석으로 시작하여 결정한 필드의 의미(semantics), 표현 방법(syntax) 등으로 순서로 기술한다. 3장에서는 효율적인 메시지 처리를 위한 분할 계층에 대한 설계로 재난 메시지를 분할하는 방법에 대해 정의한다. 우선 T-DMB 데이터 전송을 위해 정의된 여러 분할 방법에 대한 분석 후 새로운 분할 방법을 제안한다. 4장은 결론으로 본 논문에서 기술한 중요한 내용을 정리하고 각 설계 결과에 대한 보완점 및 향후 연구방향에 대해 기술한다.

II. 재난 메시지 설계

1. 메시지 구조

재난경보를 하나의 문장으로 표현할 경우 주어를 두 가지 내용으로 사용할 수 있다. 첫 번째는 하나의 재난을 주어로 하여 여러 지역의 재난 상황을 기술하는 재난중심적 구조이고, 두 번째는 한 지역을 주어로 하여 여러 재난 상황을 기술하는 지역중심적 구조이다. 재난중심적 구조는 비교적 단순한 재난이 광범위한 지역에 발생할 경우를 효율적으로 표현한다.

예를 들어, 태풍의 영향을 받은 여러 지역을 알리는 방법이 효율적일 것이다. EAS도 재난중심적 구조를 가지고 있다.

지역중심적 구조는 복합적인 재난이 국한된 지역에 발생한 경우를 효율적으로 표현한다. 예를 들어 도시지역의 폭발물이 발견되었을 경우 즉시대피, 화재경보, 교통통제 등 한 지역에 대해 여러 재난유형을 알리는 방법이 효율적일 것이다. 유원지에 설치한 공용디스플레이와 같이 여러 사람을 대상으로 하고, 수신기의 위치가 고정일 경우도 한 지역에 대한 여러 재난 정보를 전송하기 위해 지역중심적 구조의 메시지가 적합하다.

우리나라에서는 많은 경우 재난중심적인 구조로 재난경보를 표현하여 왔다. 표준은 EAS의 구조를 기반으로 하여 재난중심적 구조를 사용한다. 표1은 재난 메시지를 구성하는 필드들의 이름과 크기이다.

2. 재난종류

재난의 종류는 국민에게 알려야 할 가장 중요한 정보이다. 현재 많은 재난관리부서에서는 재난의 종류를 정형화 하고 있다. 예를 들어 기상청에서는 재난의 강도에 따라 주의보와 경보로 구분하여 사용한다. EAS는 ASCII 3바이트로 정형화된 재난코드를 사용하고 있다. 표준에서는 EAS 재난종류코드를 기초로 하여 소방방재청, 기상청의 전문가들의 검토를 거쳐 결정하였다. 현 재난종류코드는 크게 소방방재청 추가, 전국, 테스트, 지역코드로 구분하였다. 테스트 코드는 재난경보 특수 수신기 개발자들이 수신기 테스트를 위해 사용하도록 추가하였다. 특수 수신기를 제외한 모든 수신기는 테스트 코드를 무시해야 한다.

EAS에서 사용하는 수신기는 일반 국민이 사용하는 것이 아니라 방송국에 설치하는 수신기이다. 따라서 이진수를 사용하는 효율적인 표현 보다는 ASCII 코드로 사용자가 쉽게 이해할 수 있는 효과적인 메시지 표현에 더욱 중요성을 두고 설계하였다. 하지만, 재난경보방송 수신기는 일반 국민을 대상으로 하

표 1. 재난 메시지 구성
Table 1. Alert Message Format

재난종류	경보우선순위	재난발령시간	재난지역형식	재난지역수	Rev	재난지역	단문
3bytes	2bits	28bits	3bits	4bits	3bits	가변	가변

고 많은 국민은 재난종류코드를 이해할 수 없기 때문에, 각 코드별 한글명 표기 테이블(현재 413자, 공백 제외)을 수신기가 갖고 있어 재난종류명을 표시해야 한다. 따라서 모든 수신기가 이러한 테이블을 갖고 있다면, 7비트를 사용하는 이진포맷을 사용하는 것이 더욱 효율적인 것으로 판단된다. 한글명 표기 테이블의 크기가 수신기에 부담이 된다면, 재난종류명을 단문 필드를 사용하여 전송하는 방법도 고려할 수 있을 것이다.

3. 재난지역

재난지역은 재난이 발생한 지역, 현재 재난의 피해를 받거나 앞으로 피해가 예상되는 지역을 의미한다. 재난지역은 재난 발령 시 발령자가 결정한다. 재난의 종류에 따라 재난지역은 전국 또는 해당지역을 표현할 수 있어야 한다.

재난지역의 표현 방법은 매우 다양하다. 현재 아날로그 TV 재난경보방송에서는 행정안전부에서 제정한 행정동코드를 사용한다. 하지만 행정동코드는 강 유역, 해상 지역과 같은 재난관리에서 자주 사용하는 지역을 정의하지 않는다. 위도/경도/고도를 사용한 2차원 또는 3차원 공간으로도 표현할 수 있다. 하지만, 이러한 방법으로 수신자가 재난지역을 판단하려면, GPS수신기와 이에 수반되는 소프트웨어를 장착한 수신기가 필요하다.

따라서 이와 같은 다양한 형태의 지역형식을 지원하기 위해, “재난지역형식”, “재난지역코드”로 구분하여 재난지역을 표현한다. 즉 재난지역코드는 재난지역형식 별로 다르게 표현될 수 있도록 설계하였다. 하나의 재난 메시지는 “재난지역수”의 재난지역코드를 포함하고 이 경우 한 종류의 재난지역형식만 사용할 수 있다. 또한 각 재난지역형식 당 재난지역 코드의 길이는 고정으로 가정한다. 표 2처럼 표준에서는 전국, 행정동, 정부가 지정하는 재난지역형식을 사용하도록 규정한다.

표 2. 지역 형식
Table 2. Geocode Type

지역형식	표현 방법
000	대한민국 전국
001	대한민국 정부 지정
010	행안부 행정동 표기
011-011	추후 정의

하나의 재난 메시지에는 최대 16개의 재난지역을 포함할 수 있다. 따라서, 17개 이상의 재난지역에 재난을 발령하기 위해서는 다수의 재난 메시지를 사용해야 한다. 재난지역은 위치맞춤형 재난경보방송 서비스를 위해 활용될 수 있다. 즉, GPS장치 또는 수동 입력된 현재 위치와 재난지역이 일치할 경우만 재난 메시지를 표시할 수 있다.

4. 재난발령시간

재난과 관련된 시간정보는 재난유효시간, 재난종료시간, 재난발령시간이 있다. 재난유효시간은 재난이 발생하여 수신자가 재난의 영향을 받기 시작하는 시간이다. 재난종료시간은 재난의 영향이 종료되는 시간으로 절대적인 시간(CAP의 경우) 또는 재난유효시간부터의 기간(EAS의 경우)으로 표현될 수 있다. 재난발령시간은 발령자가 국민에게 재난 경보를 발령하기로 결정한 시간이다. 표준에서는 재난발령시간만 사용하기로 결정하였다. 재난발령시간은 정부 재난관리기관이 재난에 대한 계속된 모니터링 후 결정한다. 따라서, 재난발령시간은 재난관리기관의 판단으로 국민에게 알려야 하는 가장 적절한 시간을 결정한다. 이러한 이유로 표준은 재난발령시간만 포함하도록 설계하였다. 표준에서 재난 발령 시간은 ETSI표준의^[13]의 8.1.3.1절에서 정의된 Modified Julian Date (17bits)와 UTC코드(short form 11bits)로 표현한다.

재난경보가 발령되면 주기적으로 재난 메시지를 전송하여 재난 상황이 유효함을 알리도록 하고, 재난이 종료되면 메시지 전송을 종료함으로 이를 국민에게 알리도록 설계하였다. 만일, 재난발생 초기에 재난유효기간을 알리는 것이 중요하다고 판단되면, 단문을 사용하여 전달할 수 있다.

재난 상황이 유효한 기간 동안 주기적으로 메시지를 전송하는 것은 DMB 서비스의 시간적/공간적인 수신 특성을 해결하기 위해 매우 중요하다. 시간적 수신 특성이란 DMB 수신하는 시간을 미리 할 수 없다는 것이다. 즉, 수신기를 언제 켜지 알 수 없다는 것이다. 공간적 수신 특성이란, DMB의 수신기가 계속 이동할 수 있다는 것이다. 즉, 이동하고 있는 수신자가 비재난 지역에서 재난 지역으로 진입할 경우 재난 상황을 알려야 한다.

5. 우선순위

CAP에서는 재난의 중요도를 알리기 위해 긴급도(Urgency), 발생확률(Certainty), 심각도(Severity)의 세 종류의 정보를 정의한다. 긴급도란 얼마나 빠른 대응이 요구되는가에 대한 척도이고, 심각도란 재난으로 인한 피해의 규모를 의미한다. 발생확률은 예보에 국한된 정보로서 재난이 발생할 수 있는 확률을 의미한다. 표준에서는 경보우선순위 (Alert Priority)의 개념을 사용한다. 경보우선순위는 CAP에서 정의한 세 가지 정보를 종합하여 발령기관이 결정하는 정보이다. 이러한 경보우선순위는 5단계 (Test, Low, Medium, High, Maximum)로 정의되고 각각의 단계별로 현재 시청하는 서비스에 따르는 수신기의 기능을 정의하고 있다. 5단계 중 가장 높은 Maximum단계는 오디오가 필수적으로 송출 되어야 하고 모든 수신기는 메시지를 처리해야 한다. 다음으로 High단계 이하에서는 오디오 송출에 대한 의무사항이 없다. 하지만 모든 수신기는 High 메시지를 반드시 표시해야 한다. Medium 단계에서는 PPV를 시청하는 수신기, Low단계에서는 CAS서비스를 시청하는 수신기의 메시지 표시를 선택사항으로 한다.

본 표준에서는 간결한 메시지를 위해 CAP에서와 같이 여러 종류의 중요도 정보 전송보다는 SCTE 18표준에서와 같은 중요도 정보를 요약하여 수신기의 기능을 정의할 수 있는 경보우선순위를 사용한다. 우선순위의 단계는 4단계 (미확인, 보통, 긴급, 매우긴급)으로 구분한다. 여기서 미확인이란 재난 상황이 공식적으로 확인이 되어 있지 않은 상태를 의미한다. 이에 따른 기능 정의는 1. 현재 시청하고 있는 서비스나 프로그램의 종류 (CAS 여부), 2. 송출되는 메시지 포맷(오디오 송출 여부), 3. 수신기 표시방법 (알람 표시 여부)의 세가지 유

표 3. 우선 순위
Table 3. Alert Priority

경보	우선 순위	의미	표시 방법
	00	미확인	문자 정보
	01	보통	문자 정보
	10	긴급	문자 정보 + 알람
	11	매우 긴급	문자 정보 + 알람

형으로 정의할 수 있을 것이다. 현 표준에서는 각 단계별 수신기의 표현 방법만 정의한다.

6. 단문

정형화할 수 없는 재난정보의 내용은 간략한 문장형태로 작성하여 단문 필드에 삽입한다. 이러한 정보의 예로 발령자, 재난에 대한 더욱 자세한 정보, 예상되는 피해, 재난 예방/대비/대응/복구 방법 등이 있다. 또한 이 단문에는 추가적인 멀티미디어 부가정보를 위한 링크정보도 포함한다.

7. 멀티미디어 부가정보

핵심 사항으로 구성된 재난 메시지에 추가하여 오디오, 그림, 동영상과 같은 멀티미디어 재난 정보를 추가적으로 전송한다면 더욱 효과적인 재난경보가 될 수 있을 것이다. 표준에서는 MSC로 전송하는 추가적인 멀티미디어 재난정보의 위치를 알리기 위해 링크정보를 정의한다. 이 링크정보는 TTA 표준 “지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 방송웹사이트(BWS) 서비스”(TTAS.ET-TS101498-1/R2) 5.3.2절의 URL 또는 “디지털 멀티미디어 방송(DMB) 모바일 애플리케이션 단말 환경; 지상파 DMB 부분”(TTAS.KO-07.0047) 제 4장 지상파 DMB 로케이터 형식을 지원 할 수 있다. 링크정보는 단문에 포함되고 “으로 시작해서”으로 끝난다.

8. 메시지 ID 및 발령기관

재난 메시지는 고유의 ID를 갖는다. 재난 메시지 ID는 단말기에 표시되는 정보는 아니다. 수신기는 이 메시지 ID를 사용하여 분할된 재난 메시지를 합성한다. 또한, 반복 전송되는 재난 메시지의 중복 수신을 방지하기 위해 사용된다. 효율적인 메시지처리를 위해 메시지 ID와 발령기관은 III장의 분할 계층에서 분할 헤더에 삽입된다. 다음과 같은 경우에는 재난 메시지가 중복으로 수신될 수 있다.

- ① (송신소 전환) 이동형 DMB 수신기의 경우 서비스 경계

지역에서 같은 서비스이지만 타 송신소의 신호로 자동 또는 수동으로 전환될 경우, 이 경우 타 송신소에서 송출하는 동일한 내용의 메시지가 다른 메시지 ID를 가질 경우 중복 표시된다.

- ② (양상블 전환) 사용자가 수신 양상블을 전환할 경우 타 양상블에서 송출하는 동일한 내용의 메시지가 다른 메시지 ID를 가질 경우 중복 표시된다.
- ③ (복수 매체) 수신기에 타 매체를 사용하는 재난 메시지 수신 기능이 있는 경우, 예, CBS 재난메시지 수신기능과 T-DMB 재난정보방송 수신기능이 동시에 탑재될 경우 양쪽 매체로 동일한 재난 메시지가 중복 표시된다.

수신기는 위와 같은 상황에서 새로운 재난 메시지가 도착한 것으로 판단하는 오류를 범하지 말아야 할 것이다. 이러한 중복 수신을 해결하기 위해 모든 재난 메시지는 전국적으로 유일한 하나의 ID를 갖도록 관리되어야 한다. 재난 메시지 ID는 표4와 같이 구성한다. 다음은 각 필드의 문법과 의미이다.

표 4. 재난 메시지 ID의 구조
Table 4. Alert Message ID

메시지 발령 기관	메시지 고유 ID
3bits	5bits

재난 메시지 발령 기관은 표 5에서와 같이 재난경보를 발령하는 기관을 의미한다. 여기서의 발령기관은 정부의 세 단계 (중앙/시도/군구)만 분류를 하였다. 발령기관코드는 전국적으로 유일한 코드 관리를 위해 정의되었다.

표 5. 메시지 발령 기관 구분
Table 5. Originator Level

메시지 발령 기관	메시지 발령 기관 구분
000	소방방재청 (중앙 정부)
001	시, 도 (광역시, 도, 특별시, 광역시)
010	군, 도.등 (시, 군, 구)
100~	Rfa

메시지 고유 ID는 0부터 시작하여 31까지 일렬로 증가하고 31까지 부여된 다음 다시 0으로 순환하는 구조를 가진다. II

장4절에서 언급한 시간적/공간적 수신 특성으로 인해 수신기는 연속적인 ID의 변화를 가정하지 말아야 한다.

III. 분할 계층 설계

태풍에 대비하기 위한 재난경보를 재난 메시지로 표현할 경우 광범위한 재난 지역을 표시해야 한다. 예를 들어 전라남도 및 경상남도 남부 지방의 10개 시/군을 포함할 경우 재난 메시지의 크기는 30바이트를 넘어 간다. 따라서 많은 경우 재난 메시지의 크기는 FIG에 실을 수 있는 데이터필드의 크기인 29바이트를 초과한다. 따라서 재난 메시지를 여러 세그먼트로 분할(Segmentation)하여 FIG에 넣는 방법이 필요하다. 현재 T-DMB 표준^[4]은 재난 메시지 전송으로 사용하는 FIG 5/2의 분할방법이 정의되어 있지 않다. 따라서 재난 메시지를 분할하는 방법을 새로 정의해야 한다.

본 장에서는 우선 현재 T-DMB 프로토콜로 정의된 FIG type 0 메시지 분할 방법과 패킷 모드 분할 전송 방법에 대해 분석한다. 재난 메시지는 잡음이 많은 환경에서도 신속한 수신이 매우 중요하기 때문에 표준에서는 재난 메시지를 분할하는 새로운 방법을 제안한다.

FIG type 0의 경우 데이터의 반복 전송 시 데이터를 분할하는 방법을 정의한다. 여기서 FIG type 0를 FIB로 실을 경우, 하나의 FIB로는 전송이 불가능하여 두 개 이상의 FIB로 정보를 전달해야 할 정보를 데이터베이스 (Database)라고 정의한다. 데이터베이스의 분할 방법은 SIV (Service Information Version) 시그널링이라 하는데, 다음 두 가지 기능을 정의한다. 첫 번째, 분할된 데이터베이스의 시작 세그먼트일 경우 C/N flag를 0으로 하여 알려주는 것과, 두 번째, 새 버전의 데이터베이스가 전송될 경우 CEI (Change Event Indication)를 보내는 것이다. C/N flag는 모든 extension에 공통으로 사용되지만, CEI는 각 extension마다 다르게 정의되어 있다. 이러한 방법으로 FIG type 0는 대용량의 데이터베이스를 분할/합성하고, 새 버전의 정보의 전달을 알려 준다.

이러한 FIG type 0 방법은 분할된 세그먼트들의 주기적인 반복 전송과 전달 순서의 보장(Sequence Integrity)을 가정한다. 따라서, 모든 세그먼트 헤더에 세그먼트 번호를 사용할 필

요가 없다. 송신부에서 첫 세그먼트만 표시해 주면, 수신부에서는 첫 세그먼트부터 다음 주기의 첫 세그먼트 전까지의 세그먼트를 추출하여 원래 메시지로 합성한다. 이러한 분할/합성을 위해 한 비트만 필요하기 때문에 매우 효율적인 방법이다. 하지만, 잡음이 많은 환경에서는 전체 세그먼트 중 하나라도 수신오류가 발생할 경우, 처음 세그먼트부터 다시 수신해야 되므로 수신지연을 초래할 수 있다. 또한 항상 한 버전의 데이터베이스만 전송할 수 있어, 여러 버전의 데이터베이스 전송이 불가능하다.

두 번째로 고려할 수 있는 방법은 패킷모드 분할전송 방법이다. 이 방법은 주기적인 반복 전송이 보장되지 않은 경우를 가정한다. 세그먼트 헤더에 있는 두 비트(First, Last)를 사용하여 분할 전송되는 세그먼트의 처음과 끝을 알려준다. 즉, 처음 세그먼트에서는 First를 1로 하고, 마지막 세그먼트는 Last를 1로 하여, 한 메시지의 범위를 표시한다. FIG type 0에서의 방법과 마찬가지로 최소 두 비트만 사용하여 효율적인 방법이지만, 마찬가지로 수신 오류 시 처음부터 다시 수신해야 하는 단점이 있다.

따라서 본 표준에서는 FIG 5/2를 사용하는 새로운 메시지 분할방법을 제안한다. 표 6은 메시지 분할/합성 시 사용하는 2

바이트 크기의 분할 헤더이다. 그림 2는 재난경보 전달을 위해 정의된 프로토콜 스택과 각 계층 사이에 교환되는 프레임 을 표현한다.

표 6. 분할 헤더의 필드
Table 6. Segmentation Header

현재 세그먼트 번호 (n)	전체세그먼트 수(m)	재난 메시지 ID
4bits	4bits	8bits

현재 세그먼트 번호(n)은 FIG로 전송되는 분할된 세그먼트의 (n+1) 번째 일련번호이고 0에서부터 15까지의 값을 갖는다. 전체 세그먼트 수(m)는 하나의 재난 메시지가 분할된 세그먼트의 총 개수이고, 실제 세그먼트의 수는 (m+1)개 이다. 재난 메시지는 재난 상황 시 계속하여 반복 전송된다. 따라서 한번 표시된 메시지의 중복 표시를 방지해야 한다. 이러한 방지 작업을 효율적으로 처리하기 위해 분할 헤더에 재난 메시지 ID를 포함하였다. 즉, 재난 메시지를 합성 및 표시한 이후 동일한 메시지 처리를 방지하기 위해, 하위계층에서 재난 메시지 ID를 사용하여 필터링이 가능하도록 하였다.

제안한 분할 방법은 세그먼트의 송신 순서의 보장이 필요

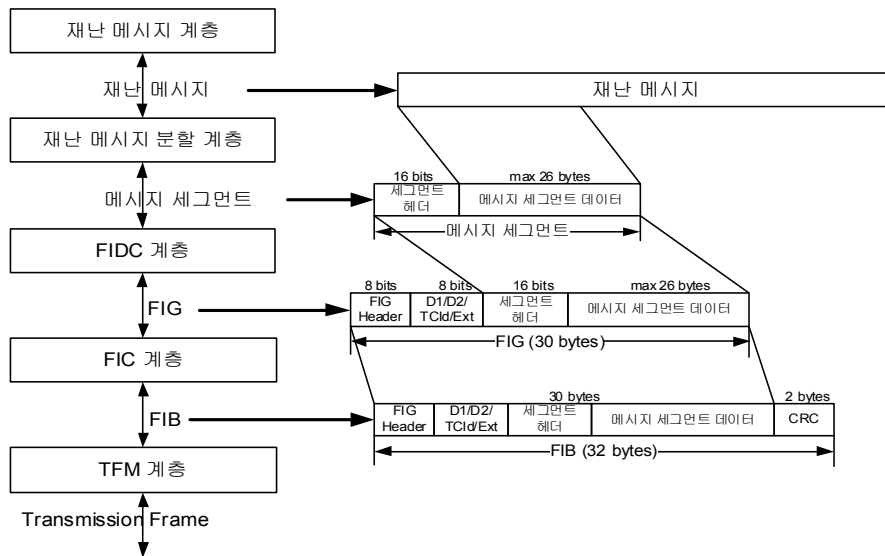


그림 2. 재난경보방송을 위한 프로토콜 스택과 프레임
Fig. 2. AEAS Protocol Stack and Frames

없다. 또한, 세그먼트 수신 오류 시 앞에서 기술한 두 방법보다 수신효율이 더욱 높다¹⁵⁾. 전체 세그먼트의 수와 현 세그먼트 번호가 헤더에 포함되기 때문에 전체 분할 세그먼트를 처음부터 마지막까지 오류 없이 수신해야 할 필요가 없다. 오류로 인해 수신하지 못한 세그먼트만 다음 주기에서 수신하도록 하여 안정되고 신속한 수신 성능을 가질 수 있다. 따라서, 잡음이 많은 수신환경에서 유연하고 신속한 수신을 보장한다. 제안한 분할 방법의 단점은 메시지 크기의 제한이다. 하나의 재난 메시지는 최대 16개의 세그먼트로 분할할 수 있고 하나의 세그먼트는 최대 26바이트를 가질 수 있기 때문에 최대 재난 메시지는 416 (=16 x 26)바이트이다. 따라서, 재난지역개수와 단문 메시지를 적당하게 조합하여 최대 크기보다 작게 작성할 수 있는 방법을 강구해야 한다.

IV. 결 론

본 논문은 T-DMB 재난경보방송서비스를 위한 재난 메시지 및 재난 메시지 분할 방법 설계에 대하여 기술하였다. 재난 정보 중 정형화가 가능한 내용은 코드화하여 재난 메시지의 필드로 표현하였다. 각 필드 별 설계를 위한 분석 및 의미와 문법에 대해 기술하였다. 특히 표준 요구사항 중 위치맞춤형 서비스를 제공하기 위해 재난지역을 전송하는 방법을 제시하였고, 메시지 전송방식을 위해 단문 필드를 정의하였다. 다음으로 본 논문에서는 재난 메시지를 분할 새로운 방법을 제시하였다. 메시지 분할하기 위해 여러 방법이 가능하지만 현재 T-DMB 프로토콜로 정의된 FIG type 0 메시지 분할 방법과 패킷모드 분할 전송 방법에 대해 분석하였다. 416 바이트의 메시지 크기에 대한 제한이 있지만, 잡음이 많은 환경에서도 유연하고 신속한 수신을 보장하는 방법을 제안하였다.

다음은 본격적인 DMB 재난경보방송을 위한 추가적 보완 사항이다.

첫째, 현재 표준에서 정의한 재난지역은 아직 충분하지 않다. 즉 여러 지역을 표현하는 방법을 강구해야 한다. 예를 들어, 현재 행정동 표기방법이 불가능한 해상 지역(예, 동해남부해상), 유원지 및 국립공원 지역 등을 표현하는 방법을 정의해야 한다.

둘째, 위치맞춤형 재난경보방송 서비스를 위해 재난의 피해 영역을 의미하는 “재난지역”과 재난경보를 수신해야 할 지역을 의미하는 “재난경보 수신지역”의 두 종류의 지역으로 구분하여 정의되어야 한다. 재난 지역에 있지 않은 사람도 재난에 관심이 있을 수 있기 때문이다. 재난의 영향권 밖에 있다는 정보도 영향권 밖에 있는 국민에게 알려야 할 중요한 정보라는 연구 결과도 나와 있다⁴⁾. 재난경보 업무에서 재난지역과 재난경보 수신지역이 일치하는 경우도 있지만 일치하지 않은 경우도 많이 발생할 수 있다. 따라서, 재난경보 메시지에 포함되어야 할 지역정보가 어떠한 의미를 가져야 할 지 결정해야 할 추가적인 연구가 필요하다.

셋째, 각 경보우선순위에 따른 기능은 일반 수신기에 대한 시범 서비스를 추진하여 충분한 경험과 의견 수렴 후, 재난경보 전문가 및 방송 전문가에 의해 다시 정의해야 할 것이다. 모든 재난발령 시 경보우선순위를 부여하기 위해 발령기관은 재난경보 발령 가이드라인을 작성해야 한다. 또한, 우선순위에 의한 수신기의 차별화된 작동 방법을 정의하는 가이드라인을 작성하여 수신기 제조업체에게 제시해야 한다.

넷째, 현 표준에서는 링크정보를 표시하는 방법만 정의하고 이를 수신자가 선택하는 방법에 대해서는 규정하고 있지 않다. 또한, BWS와 같은 전송 프로토콜을 사용한다면 모든 수신기가 링크정보를 표시할 수 없기 때문에 수신기 기능 별 표시 방법을 정의해야 할 것이다.

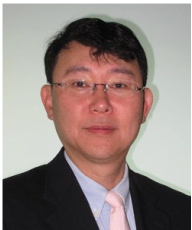
이러한 보완 사항은 일반 대중을 위해 전세계에서 첫 번째로 시행할 재난경보방송 서비스이기 때문에 발생하는 것이다. 앞으로 일반 수신기에 대한 시범 서비스를 추진하여 재난경보 전문가 및 방송 전문가에 의한 검토에 의해서만 해결방안을 개발할 수 있을 것이다. 시범 서비스 후 최종적인 수신기 구현 방법은 수신기개발가이드라인에서 정리하여 할 것이다. 또한 이 가이드라인에는 재난경보방송을 위한 수신기 설계서 및 샘플 프로그램을 공개하여, 모든 수신기 제조사가 용이하게 구현할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

마지막으로, 본 표준의 범위를 벗어나지만 재난경보를 발령하는 정부기관에서는 재난경보방송 서비스를 위한 운영 및 관리 지침을 작성하여 본격적인 대국민 서비스에 대비하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 정보통신단체표준 TTAS.KO-07.046/R2, “지상파 디지털멀티미디어 방송(DMB) 재난경보방송 표준” (Interface Standard for Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting (T-DMB) Automatic Emergency Alert Service), 2009년 6월
- [2] 최성종, 권대복, 김재연, 오건식, 장태욱, 함영권, “지상파 DMB 자동 재난경보방송 표준설계: Part 1 요구사항 분석,” 한국방송공학회 논문지, 제12권 제3호, pp. 230-241, 2007년 5월
- [3] 최성종, 권대복, 김재연, 오건식, 장태욱, 함영권 “지상파 DMB 자동재난경보방송표준 설계: 제2부 서비스 모델, 전송 채널, 서비스 시그널링,” 한국방송공학회 논문지, 제12권, 제6호, pp. 630-640, 2007년11월
- [4] Dennis S. Mileti and John H. Sorensen, “Communication of Emergency Public Warnings: A Social Science Perspective and State-of-the-Art Assessment,” Oak Ridge National Laboratory, 1990.
- [5] Effective Disaster Warnings, National Technology and Science Council (USA), 2000.
- [6] Partnership for Public Warning (PPW), “Protecting America’s Communities: An Introduction to Public Alert & Warning, PPW Report 2004-2, 2004
- [7] 전인찬, 정근일, 최성종, “재난정보교환 프로토콜 동향,” 한국인터넷정보학회지, 제7권, 제3호, pp. 26-30, 2006년 9월
- [8] Emergency Alert System (EAS), FCC Rule, Part 11
- [9] American National Standard, “Emergency Alert Messages for Cable,” J-STD-042-2002, 2002
- [10] 정보통신단체표준, “텔레비전 자동경보방송 표준,” TTAS.KO-07.0022/R1, 2005년 12월
- [11] Common Alerting Protocol, v. 1.1, OASIS Standard CAP V1.1, October 2005
- [12] 최성종, 권대복, 재난경보방송 동향, “한국인터넷정보학회지,” 제7권, 제2호, pp. 72-77, 2006년 5월
- [13] ETSI, “Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to Mobile, portable and fixed receivers,” EN 300 401 v1.4.1, 2006년 6월
- [14] 정보통신단체표준, “지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 송수신 정합,” TTAS.KO-07.0024/R2, 2009년 6월
- [15] 최성종, “디지털 TV의 채널변경시간의 단축에 관한 연구,” 서울시립대학교 정보기술연구소논문집, 제7권, 제3호, pp. 26-30, 2006년 9월

저 자 소 개



최 성 종

- 1982년 : 서울대학교 전기공학과(학사)
- 1984년 : 서울대학교 대학원 전기공학과(석사)
- 1992년 : University of Florida, Dept. of Electrical Eng., (Ph.D.)
- 1993년 ~ 1996년 : 강릉대학교 전자공학과 교수
- 1996년 ~ 현재 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 교수
- 주관심분야 : 멀티미디어시스템, 디지털데이터방송, 재난경보방송