

지상파 방송을 이용한 재난경보방송

류관웅, 백명선, 이유석, 박소라, 김홍목, 이용태
한국전자통신연구원

요약

2012년 지상파 아날로그 TV 방송의 종료 및 디지털 TV 전환에 따라 디지털 TV를 활용한 차세대 방송서비스에 대한 연구가 진행되고 있다. 뿐만 아니라 2005년 전국 방송을 시작으로 현재 5000만대 이상의 수신기가 보급되어 있는 지상파 DMB (T-DMB: Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting)의 효과적인 활용을 위한 연구도 활발히 진행되고 있다. 이러한 서비스 중 안전에 대한 인식이 증대되면서 재난 발생시 최단시간에 관련된 정보를 수신할 수 있는 방송서비스에 대한 요구가 증가하고 있다. 특히 재난 시 방송을 시청하지 않더라도 자동으로 재난상황을 인지하여 Wake-up할 수 있는 기술에 대한 연구가 필요하다. 본 고에서는 기존의 국내 및 해외의 재난 경보 방송 시스템에 대해 검토하고 지상파 디지털 TV와 T-DMB를 통한 차세대 방송서비스로 연구되고 있는 자동인지 Wake-up기술에 대해 소개한다.

I. 서론

최근 세계적으로 지구 온난화로 인한 이상기후, 인구, 그리고 도시의 증가로 인한 사회구조의 급격한 변화로 화재, 수해, 지진 등의 자연재난이나 구제역 및 조류 인플루엔자 등의 사회적 재난이 증가하고 그 피해도 대형화 하고 종류도 다양화 되는 추세이다. 해외에서는 일본의 1995년 한신·고베 지진, 2011년 동북부지방의 지진과 쓰나미가 있었으며, 미국의 경우 9.11 사건과 2012년 허리케인 샌디의 피해가 있었다. 우리나라에서는 2002년 태풍 '루사'와 2003년 태풍 '매미' 및 집중호우 등 잇따른 자연재난과 '대구 지하철 방화 참사' 등 인적 재난이 발생하였다. 이러한 재난은 막대한 인명 및 재산 피해를 야기시킨다. 그러므로 이와 같은 재난에 효과적으로 대응하기 위해서는 방송통신 기술을 활용한 재난예측 및 국민들에게 재난 정보 전달할 수 있는 시스템이 필요하다 [1]. 현재까지 다양한 매체를 활용하

여 재난 상황을 신속하고 정확하게 국민에게 전달하기 위한 연구가 진행되고 있다. 이러한 매체 중 방송을 통한 재난 정보의 전달은 커버리지가 넓고 현재 발생하고 있는 상황을 실시간으로 전국 시청자에게 전달할 수 있어 다른 매체에 비해 가장 효과적인 정보전달 수단이다. 또한 방송은 국민 누구나 시청할 수 있는 무료 보편적 서비스를 지향하므로 재난 시 가장 신속하게 소외계층을 포함한 국민들에게 재난 정보를 전파 가능한 매체이다. 미국, 일본 등의 해외에서는 이미 방송을 활용한 재난경보방송을 실시하고 있으며, 우리나라도 2002년도부터 아날로그 TV와 라디오방송에 재난경보방송을 도입하여 시험 서비스를 실시 중에 있다 [2][3]. 그러나 2012년 12월 31일 지상파 아날로그 TV 방송의 종료 및 디지털 TV로 전환함에 따라 디지털 TV를 활용한 새로운 재난경보방송 시스템 및 표준이 요구된다.

지상파 재난경보방송을 위한 또 다른 매체로 지상파 DMB (T-DMB: Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting)를 통한 연구가 진행되고 있다. T-DMB를 통한 재난 방송은 이동성으로 인해 재난 발생시 TV를 시청하고 있지 않은 국민들도 신속히 대처할 수 있도록 하는 장점이 있다. 그리고 디지털 방송 전환으로 인해 디지털 TV와 마찬가지로 T-DMB도 기존 재난경보방송 시스템 및 표준을 대체할 새로운 재난경보방송 시스템 및 표준이 필요해졌다.

또한 지상파 재난경보방송을 보다 효과적으로 전파하기 위해서는 디지털 TV와 T-DMB단말이 꺼져 있는 상황에서도 강제로 Wake-up할 수 있는 자동인지 기술에 대한 연구의 필요성이 증가하고 있다.

현재 디지털 환경에서 지상파 디지털 TV 및 T-DMB에서 재난경보방송 시스템 및 표준의 일환으로 자동으로 재난신호를 인지하고 단말기를 Wake-up하여 재난 메시지를 알려주는 서비스 개발이 진행 중에 있다. 본고에서는 국내외의 재난경보방송 현황을 살펴보고 디지털 전환 이후 Wake-up기능을 가진 지상파 디지털 TV 및 T-DMB 방송의 자동인지 재난 방송에 대해 살펴본다.

II. 재난 정보 방송 동향

2.1. 해외 재난 경보방송

2.1.1 일본 재난 경보 방송

일본에서는 아날로그방송에 사용되는 긴급경보방송시스템(EWS: Emergency Warning System)이 1980년대 초에 개발되어 1985년부터 서비스가 시작되었다 [4][5]. EWS는 EWS전용단말(TV, 라디오)에 부착된 전용 수신기를 통해 송출되는 경보신호를 수신하여, 이를 경보음으로 방송하는 시스템을 말한다. 방송국으로부터 송출되는 긴급경보신호에 의해 EWS용 전용수신기를 작동시켜 대규모 지진과 지진해일 등의 재해 발생의 예방과 피해의 경감을 위한 정보를 수신자에게 전달한다. 그러나, 수신기가 부착된 특정 장비 이외에는 사용할 수 없고 현재 일본 내 보급률이 낮은 한계를 가진다. 이와 같은 한계를 극복하고자 일본에서 몇 가지 종류의 재난경보수신기가 상업적으로 생산되었다. NHK와 다른 상업 방송사업자들은 매일 1일에 주기적으로 시험용 제어 신호를 전송하고 있다. <그림 1>은 재난경보방송 시스템의 전송 개념도를 나타내고 있다. 방송국에서는 평상시에 일반적인 프로그램 신호를 전송하다가, 재난상황이 발생하면 제어신호생성기(Control Signal Generator)를 이용하여 제어 신호를 보내고, 제어신호가 프로그램을 대체하여 전송된다. 재난경보 수신 기능이 있는 TV, 라디오 수신기는 평상시에는 일반 프로그램 신호를 수신하다가 제어신호가 수신되면 제어신호수신기가 프로그램신호수신기를 제어하여 경보음을 발생시킨다.

총리는 재난방송주관기관으로 NHK를 지정하고, 각 지방자치단체장은 지역의 지상파 방송국 사업자들을 재난방송주관기관으로 지정하였다. 국가적인 수준에서, 중앙재난관리기구는 지정된 중앙정부의 관리들로 구성된다. 중앙재난관리기구는 국가 마스터 플랜으로 기본 재난 관리 계획을 조직하고, 그 플랜을 실행한다. 현재 NHK는 일본 총무성을 중심으로 재난이 발생할 경우 각 정부기관이 가지고 있는 각종 재난정보를 수집하여 각종 재난정보 전달매체를 통해 국민들에게 알리기 위해 TVCML(Television common markup language)시스템을 구축하고

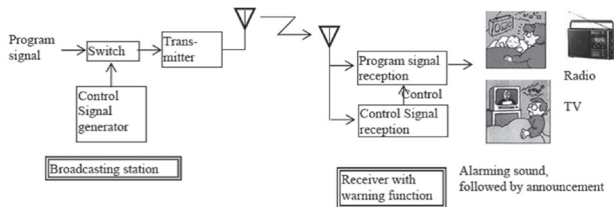


그림 1. 방송 송수신 개념도

있다. 이는 기상청의 기상정보에만 의존하던 것에서 탈피하여 국가 전체의 통합 재난정보를 수집하고 전달하는 체제를 마련하고 있다는데 의미가 있다 [6].

EWS이외 또 한 가지의 긴급재난방송 시스템은 지진조기경보시스템(EEWS: Earthquake Early Warning System)이다. EEWS는 지진이 많이 발생하는 일본에서 오직 지진 속보만을 전달하는 조기경보시스템이다. 진도 5이상 지진이 발생했을 경우 EEWS시스템이 가동된다. EEWS의 특징은 별도의 수신전용 단말이 필요 하지 않고 TV를 소유한 국민이면 누구나 서비스를 받을 수 있도록 설계되었다.

표 1. IPAWS를 지원하기 위한 연방정부기관 및 담당역할

연방정부기관	지원 역할
국토보안부 과학기술국	연구, 개발, 테스트, 엔지니어링, 프로토콜 개발, 인터페이스 표준화 및 인증
법무부	어린이 유괴 경보 (Amber Alert) 발령 및 협조
국방부 정보청, 백악관통신청, 상하운영실, 백악관 상황실	국가구조지원, 요구사항 검증, 보안 검증, 대통령의 메시지 발표, 국가위기관리.
상무부 및 산하 기상청	메시지 발령, 기술 표준, 위험요인 모델링.
연방방송통신위원회	관련 법규 제정, 관련 제품 테스트

2.1.2 미국 재난 경보 방송

미국의 경우 국토보안부 산하의 연방재난관리청 (FEMA: Federal Emergency Management Agency)은 통합재난경보시스템 (IPAWS:Integrated Public Alert and Warning System)을 구축하기 위해 프로그램 본부를 설치하였다 [4][7][8]. IPAWS 프로그램의 비전은 미국 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 신속한 재난 예보 및 경보 전달이다. IPAWS 프로그램의 미션은 연방/주/ 지역 정부가 다양한 통신 수단을 사용하여 해당 지역 사회에 통합적인 재난관련 서비스를 제공하는 것이다. IPAWS 프로그램의 전략적인 목표는 다음과 같다.

- 재난 예경보를 위한 통합된 상호연계체계 구축 및 관리
- 효과적인 예경보 서비스 제공
- IPAWS 인프라의 내구성(Resilience) 강화

<그림 2>에서와 같이 IPAWS는 크게 재난관리기관과 재난경보전달 기관으로 구성된다. 이 통합 시스템은 연방/주/지역 정부관할의 재난관리기관으로 구성된다. 각 정부에 재난관리시스템은 CAP(Common Alerting Protocol) 표준을 기반으로 구성되어 있다. 재난관리 시스템은 재난관리기관에서 발령하는 경보를 국민에게 전달하는 기능을 수행한다. 현재 미국에서 사용하고 있는 대 국민 재난경보 시스템으로는 EAS(Emergency

Alerting System), CMAS(Commercial Mobile Alert System), 인터넷 서비스, NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration), 지역단위의 경보시스템이 있다. EAS는 과거 냉전 시대부터 사용해 왔던 방송망을 통한 대국민 경보시스템이다. CMAS는 이동통신 단말기를 통해 문자를 전송하는 시스템이다. 인터넷 서비스는 인터넷 웹 서비스를 사용하여 일반인에게 재난정보를 전달하는 시스템이다. NOAA는 현재 미국 기상청에서 운영하고 있는 기상과 관련된 재난경보시스템이다.

현재 미국에서는 IPAWS를 위해 여러 종류의 프로젝트가 진행되고 있다. 이와 같이 미국에서도 효과적인 재난 정보 방송의 개발을 위해 지속적으로 노력하고 있음을 알 수 있다.

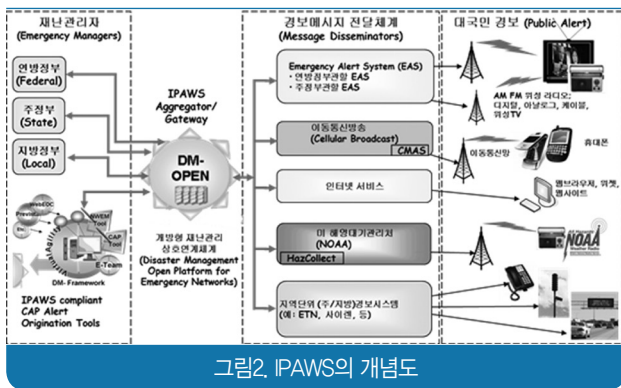


그림2. IPAWS의 개념도

2.2. 국내 재난 경보방송

국내에서 재난 경보방송을 위해 제정된 표준으로는 T-DMB, 디지털 유선방송, 그리고 디지털 위성방송 표준이 있으며 아날로그TV의 경우 재난경보방송을 위한 표준이 제정되었으나 디지털 TV로의 전환이 완료되어 2012년 PG802 회의에서 폐지가 결정되었다 [9]-[11].

T-DMB 재난경보 서비스를 위한 표준은 2006년 12월 27일에 제정되었으며 2012년 12월 21일에 개정되었다. T-DMB 자동 재난 경보 서비스 데이터는 FIC(Fast Information Channel) 를 통하여 전송되며, 서비스 지역을 전국 및 지역 단위로 분할하기 위해 지역 코드를 사용한다. T-DMB 재난메시지 구조는 <표 2>와 같다.

표 2. T-DMB 재난메시지 구조

내용	비트	내용	비트
재난종류코드	24 비트	재난지역 수	4 비트
경보우선순위	2 비트	Rev.	3 비트
재난발령시간	28 비트	재난 지역	가변
재난지역형식	3 비트	단문	가변

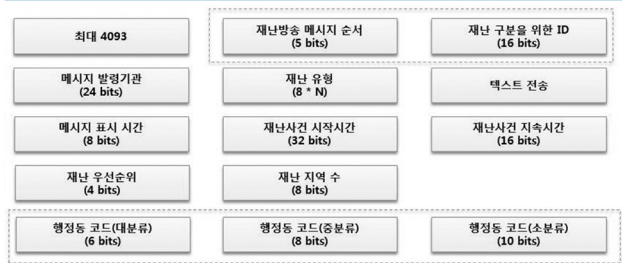


그림 3. 재난메시지 구조(유선방송/위성방송)

T-DMB 재난경보 서비스 표준이 제정된 이듬해인 2007년 11월 8일, T-DMB 재난표준과 국제표준인 ANSI J-STD-042A-2007, Emergency Alert Message for Cable [12]을 국내 디지털케이블방송 현황에 맞게 수정하여 디지털유선방송 재난경보 시스템의 표준을 제정하였다. 재난경보 메시지 형식은 MPEG-2 table 형식을 따르며 T-DMB 재난메시지와는 달리 재난구분을 위한 ID, 재난발령기관과 재난메시지 표시시간 및 지속시간 등을 전달할 수 있도록 구성되어있다.

디지털 위성방송 재난경보 표준은 보다 효율적인 재난경보 방송을 위해 디지털 유선방송 및 지상파 이동 멀티미디어방송의 재난 코드 및 발령 기관을 참고하여 2010년 12월 23일에 제정되었다. 기본적인 내용은 디지털 유선방송의 재난 표준과 유사하며 재난메시지 형식 또한 유선방송의 메시지형식과 거의 동일하다. 디지털 유선방송과 디지털 위성방송의 재난메시지가 재난 정보방송을 위해 전송하는 정보를 <그림 3>에 나타내었다.

앞서 설명한 것과 같이 2006년부터 2012년까지 각 매체별로 국민의 인명과 재산을 보호하기 위한 재난경보방송 표준을 제정 및 개정하였으나 현재 지상파 디지털 TV방송을 위한 재난경보 표준은 없는 상황이며, TTA산하 지상파방송 프로젝트그룹(PG802)에서 지상파 디지털 TV 재난경보방송 표준제정의 필요성에 관해 논의가 진행되고 있다.

Ⅲ. 디지털환경에서 재난경보 방송

3.1. 지상파 디지털 TV재난 경보방송

3.1.1 개요

지상파 방송의 디지털 전환이 완료됨에 따라 지상파 디지털 TV에 자동인지를 포함한 재난 방송기술 개발이 필요하다. 현재의 재난방송 시스템은 재난발령기관(기상청, 소방방재청, 시·도 지자체)에서 재난방송 요청하면 방송사가 송출을 한다. 최초 재난상황이 발생하면 지진은 기상청, 나머지는 소방방재청, 그리고 시·도 지자체도 필요에 따라 재난 상황을 전파한다.

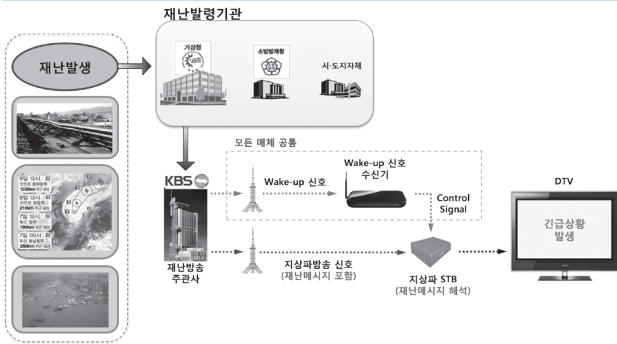


그림 4. Wake-up 재난 경보 시스템 개념도

재난방송 주관사는 재난 발령기관의 요청에 따라 재난 상황을 일반 국민에게 신속히 알려야 한다. <그림 4>는 지상파 디지털 TV를 활용한 Wake-up재난 경보 시스템의 개념도를 보여준다. 재난이 발생하면 재난 방송 주관사는 송신기로부터 Wake-up 신호를 전송하고 수신기는 주기적으로 Wake-up신호의 유무를 체크하다가 Wake-up신호가 검출되면 지상파 STB(Set-Top Box)로 신호를 보낸다. 만약 지상파 STB가 꺼져있다면 Wake-up신호는 제어신호를 통해 지상파 STB의 전원을 ON한다. 이와는 별도로 재난 메시지도 재난 방송 주관사의 방송 채널을 통해 전송되고 지상파 STB로 신호를 보낸다. <그림 5>에 서와 같이 지상파 STB는 Wake-up신호와 재난 메시지를 전송받아 TV에 전송한다. 지상파 STB는 TV신호를 제어하여 TV를 ON/OFF, 채널의 강제 전환, TV를 원래 상태로 환원시키는 역할을 수행한다.

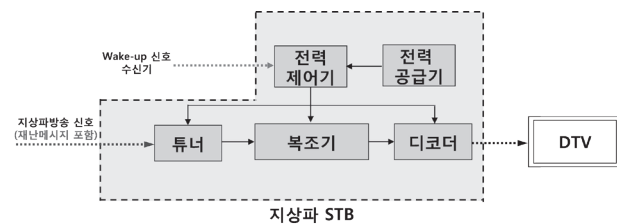


그림 5. 지상파 STB구조

또한 지상파 방송신호로부터 전송되는 재난 메시지를 TV에 전달하는 역할을 수행한다.

<그림 6>은 Wake-up 재난경보방송 시나리오를 보여준다. 지상파 STB는 Wake-up신호를 수신하면 시청자가 TV를 시청하고 있을 때와 시청하고 있지 않을 때의 두 가지 시나리오에 의해 진행된다. 첫 번째 시나리오에 의해 지상파 STB가 디지털 TV상태를 확인 결과, 시청자가 TV를 시청하고 있다면 다시 두 가지 경우에 의해 재난 상황이 전파 된다. 첫번째 경우 시청자가 타 방송국 TV를 시청하고 있다면 재난방송 주관사 채널로 강제 전환하고 TV음향을 재난 상황을 알 수 있을 정도로 높게

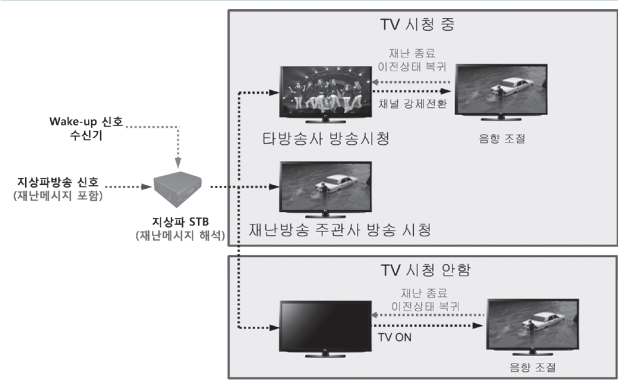


그림 6. Wake-up 재난 경보 시스템 시나리오

변경한다. 두 번째 경우 시청자가 재난방송 주관사 TV를 시청하고 있다면 TV음향만 변경한다. 두 번째 시나리오에 의해 지상파 STB가 TV상태를 확인 결과, 시청자가 TV를 시청하고 있지 않다면 TV를 자동으로 ON하고 재난방송 주관사 채널로 강제 전환하고 TV음향을 높인다. 마지막으로 지상파 STB는 재난이 종료되면 수신 이전 상태로 TV를 환원시키는 역할을 수행한다.

3.1.2 요구사항 정의

지상파 디지털 TV를 활용한 재난 방송을 제공하기 위한 기본적인 사용자 요구사항과 시스템 요구사항은 다음과 같이 정의한다.

표 3. 사용자요구사항 정의

순번	내용
1	재난경보방송시스템은 지역을 구분할 수 있어야 한다.
2	사용자의 요청에 의해 재난경보방송이 해지될 수 있어야 한다.
3	재난경보방송이 해지된 상태에서 새로운 재난 발생 시 재난경보방송을 수행할 수 있어야 한다.
4	재난경보방송 종료 시 최초상태로 환원될 수 있어야 한다.
5	수신기에 대한 사용자 설명서가 제공되어야 한다.
6	방송신호에 대한 영향이 없어야 한다.
7	저전력 운용이 가능해야 한다.

표 4. 시스템요구사항 정의

순번	내용
1	재난경보방송 시험 데이터를 수신하면 시험중임을 표시할 수 있어야 한다.
2	재난지역 설정을 위한 인터페이스를 제공해야 한다.
3	재난 경보발생지역 정보 전송을 위하여 지역코드 사용이 가능해야 한다.
4	서비스지역은 전국, 지역 단위로 분할 가능해야 한다.
5	수신기는 해당수신지역 코드를 식별할 수 있어야 한다.

순번	내용
6	입력된 수신지역 코드 변경이 용이해야 한다.
7	수신기는 재난경보방송 송출 여부를 항상 감시하고, 즉각적으로 대응할 수 있어야 한다.
8	STB는 TV의 전원 켜짐/꺼짐 상태를 인식하여야 한다.
9	재난 방송 종료 후 이전 상태로 전환이 가능해야 한다.
10	사용자가 재난경보를 인지한 후에는 채널 및 음향은 이전상태로 전환이 가능해야 한다.
11	재난경보방송 시간, 지속시간을 표시할 수 있어야 한다.
12	사용자가 재난경보방송을 해지하였을 경우, 수신기는 동일 재난경보방송을 무시하여야 한다.

3.1.3 Wake-up송수신 시스템 설계

ATSC(Advanced Television Systems Committee) 지상파 디지털 TV는 6MHz의 방송 주파수 대역을 가지며 실제로는 NTSC에 대한 간섭 및 인접 채널에 대한 보호 영역을 고려하여 점유 대역폭은 5.38 MHz이다. 따라서 디지털 TV채널 간의 620 kHz의 활용 가능한 보호대역이 존재하며 이러한 보호대역을 활용하여 Wake-up시스템을 설계할 수 있다. 3.2.2절의 요구사항 정의에서 기술한 바와 같이 Wake-up 긴급경보 방송 시스템은 기존 디지털 TV 신호에 영향을 주지 않고 최소 디지털 TV 커버리지와 동일한 커버리지를 가지도록 설계한다. 또한 Wake-up신호의 전송 전력도 디지털 TV 신호에 간섭 원으로 작용하지 않는 범위 내에서 최대로 송출한다.

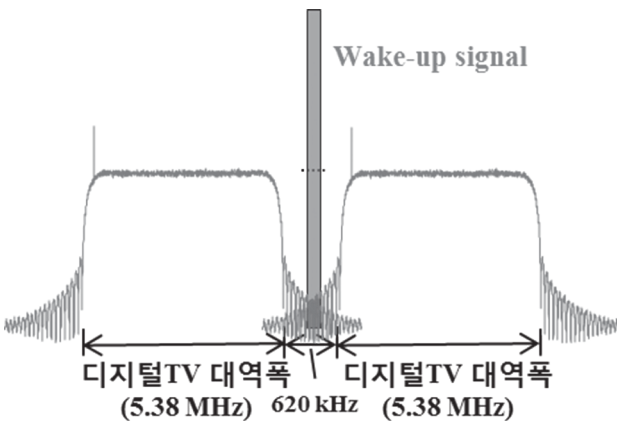


그림 7. 협대역 Wake-up 신호

Wake-up수신기가 실내 수신이 가능하도록 설계하기 위해서는 높이 손실, 빌딩 투과 손실, 안테나 이득 손실과 같은 신호 감쇄를 고려하여야 한다 [13]. 일반적으로 디지털 TV신호의 수신감도와 최소 전계강도는 9m 의 실외 안테나를 기준으로 정의되어 있으며 UHF 대역에서 각각 -84 dBm, 약 41 dBuV/m의 값을 가진다 [14]. 디지털 TV신호와 동일한 송출 전력과 커버리지를 가정하면 Wake-up 신호의 전계강도는 <그림 8>에서 보

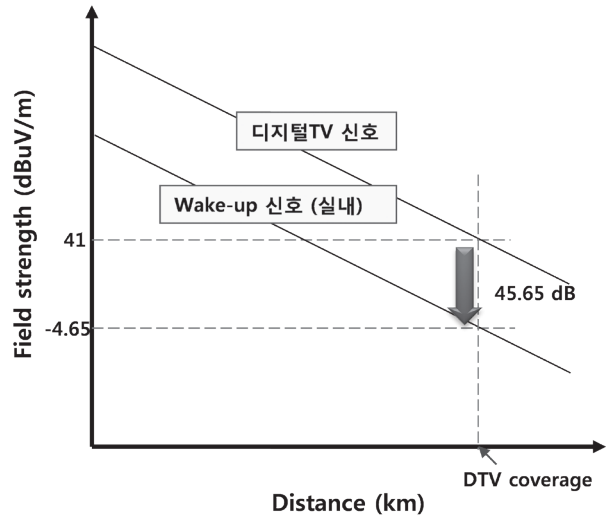


그림 8. 전계 강도에 따른 반경

여주는 것과 같이 약 -4.65 dBuV/m 가 된다. 따라서 Wake-up 수신기가 디지털 TV와 동일 커버리지에서 동작하기 위해서는 디지털 TV 신호에 비해 약 45 dB 낮은 전계에서 동작 가능한 수신기가 설계되어야 한다. 결론적으로 Wake-up 신호는 디지털 TV신호에 비해 낮은 요구 CNR (carrier-to-noise ratio), 낮은 전송율의 가지지만 디지털 TV와 동일한 커버리지에 해당하는 넓은 커버리지 영역에 서비스 가능하다.

3.2 T-DMB재난 경보방송

3.2.1 자동인지 T-DMB 재난방송 서비스 개요

지금까지 우리는 재난이 발생하면 TV나 라디오 등 전통적인 매체에 의존하고 있으며 실제 이러한 매체는 지금까지 국민들에게 재난정보를 알리는 중요하고도 충실한 역할을 담당해 오고 있다. 이러한 방송망을 활용하는 경우 망 과부하 문제에서 자유롭고 독립적인 재난정보 전달망 구축이 가능하여 전달시간을 예측할 수 있으며 전달시간 역시 빠르다 [6]. 그러나 현재는 이러한 방송망을 활용한다고 하더라도 방송을 청취하고 있지 않으면 재난경보방송을 접할 수가 없다. 따라서 TV, 라디오를 시청하거나 청취하고 있는 동안에는 각 재난 관리 기관에서 발령되는 재난경보방송을 빠르고 정확하게 확인할 수 있으나 TV, 라디오를 시청하거나 청취하고 있지 않는 국민들은 그 사실을 알 수가 없다는 심각한 문제가 발생한다. 국내의 경우 휴대 및 이동이 가능하고 전원 및 방송 케이블을 필요로 하지 않는 T-DMB 기술이 개발되어 2005년부터 전국적인 서비스가 제공되고 있다. 따라서 대부분의 국민들은 휴대폰 및 네비게이터 형태의 T-DMB 수신 단말기를 소유하고 있으며 언제 어디서나 T-DMB 방송을 수신할 수 있다. 휴대 가능한 방송이라는

특징으로 인해 T-DMB서비스는 재난방송 전파에 효과적으로 사용될 수 있다. 그러나 T-DMB에서도 기존 방송과 마찬가지로 시청을 하고 있지 않은 상황에서는 재난의 발생 및 대처 방안에 대한 정보를 획득하지 못한다는 한계가 여전히 존재한다. 따라서 한국전자통신연구원에서는 2011년부터 방송통신위원회의 지원을 받아 T-DMB를 시청해야만 재난정보 수신이 가능하다는 기존의 T-DMB 재난방송 서비스의 한계를 뛰어 넘어 재난발생시 자동으로 재난방송 신호를 인지하여 T-DMB를 시청하지 않더라도 재난정보를 제공하는 자동인지 T-DMB 재난방송 서비스 기술개발을 진행하고 있다 [15]. <그림 9>는 자동인지 T-DMB 재난방송 서비스의 개념도이다.



그림 9. 자동인지 T-DMB 재난방송 서비스 개념도

재난이 발생한 경우 재난방송 센터에서 재난방송 신호를 방송국으로 전송한다. 재난 방송 신호는 재난 지역 및 재난 상황에 대한 내용을 포함한다. 재난방송 신호를 수신한 방송국은 재난 방송 신호를 기존의 T-DMB 방송채널에 삽입하게 된다. 재난 방송 신호 삽입방법은 동일한 T-DMB 방송채널에 Spreading code로 확산된 Wake-up 신호와 재난 메시지 신호를 T-DMB 신호와 별개로 전송하는 것이다. 수신기는 T-DMB 수신모드가 동작하지 않더라도 주기적으로 T-DMB 방송망을 통해 전달되는 Wake-up 신호 유무를 체크하고 Wake-up 신호가 검출될 경우 자동으로 T-DMB 수신모드를 동작시켜 재난 메시지를 표출하고 T-DMB 방송으로 전환된다. 이때 수신되는 Wake-up 신호와 재난 메시지 신호는 Spreading gain을 확보하여 T-DMB 방송수신이 원활하지 않는 낮은 전계강도에서도 동작할 수 있다. 따라서 실내 및 수신안테나 미연결 등 T-DMB 서비스의 정상적인 수신이 불가능한 상황에서도 재난방송신호를 인지하여 핵심적인 재난관련 정보를 표출하는 서비스가 가능하다. 자동인지 재난방송 신호는 <그림 10>에서와 같이 송출기 외에 동일채널 중계기에도 사용 가능하다. 이 경우 동일채널 중계기의 커버리지 내에 발생한 소규모 재난 상황에 대한 국지적인

재난방송이 가능하다. 다시 말해 한정된 지역 내에 발생한 재난의 경우 해당 지역만을 위한 자동인지 재난방송 서비스가 가능한 것이다. 이를 통해 재난 상황 및 지역 맞춤형 재난방송 서비스 제공이 가능하다. 뿐만 아니라 재난이 발생하지 않은 평상시에는 일반 데이터 방송으로 활용 가능하다. 이 경우 투표독려, 미아찾기, 지역 혹은 국가적인 행사 등을 알리는 공공정보서비스로 활용될 수 있다.



그림 10. 동일채널 중계기를 활용한 지역기반 자동인지 T-DMB 재난방송서비스

지역방송이 가능한 점을 활용하여 놀이공원, 백화점 등 특정 지역에 한정된 광고 서비스도 제공 가능하다. 광고의 경우 수신기에서 수신 가/불가 여부를 선택할 수 있도록 설정하여 불필요한 광고의 수신을 방지할 수 있도록 한다면 보다 효과적으로 재난방송 및 일반 데이터서비스의 수신이 가능할 것이다.

3.2.2 자동인지 T-DMB 재난방송 기술 개요

자동인지 T-DMB재난방송서비스를 위한 재난 정보신호는 일반 T-DMB신호에 추가적으로 삽입되므로 기존 T-DMB신호에 간섭으로 작용될 수 있다. 따라서 재난 메시지 부가에 따른 T-DMB 신호의 성능 저하가 나타나게 된다. 이러한 단점을 최소화하기 위해 재난방송 시스템에서는 <그림 11>과 같이 저전력의 확산코드를 사용하여 재난방송을 송출하게 된다. 확산코드를 사용하게 되면 협대역의 고풍력 신호가 저전력의 광대역 신호 바뀌게 된다. 이렇게 저전력의 재난방송 신호는 상대적으로 높은 전력을 갖는 T-DMB신호에 매우 낮은 영향을 주게 되므로 기존 T-DMB시스템에 대한 간섭을 크게 줄일 수 있게 된다. 그러나 재난방송신호의 전력 값은 재난 상황이나 시스템운용 상황 등에 따라 변경이 가능하다. 수신단에서는 이렇게 확산코드를 통해 전송된 재난방송 신호를 상관도 (correlation: 곱

샘 및 적분기로 구성) 검사를 통해 협대역의 기존신호로 복조하게 되고 이를 통해 재난 상황 및 메시지 정보를 검출하게 된다. 자동인지 T-DMB재난방송 서비스의 운용 절차는 다음과 같다. 재난방송센터에서 재난발령정보를 T-DMB 방송국으로 보내면 방송국에서는 재난방송정보와 재난제어신호를 재난방송 시스템으로 보내게 되고 재난방송 시스템에서는 기존 T-DMB 전송 신호에 Wake-up과 재난방송정보를 이용하여 재난방송 신호로 만들어 <그림 11>과 같이 중첩하여 송출하게 된다.

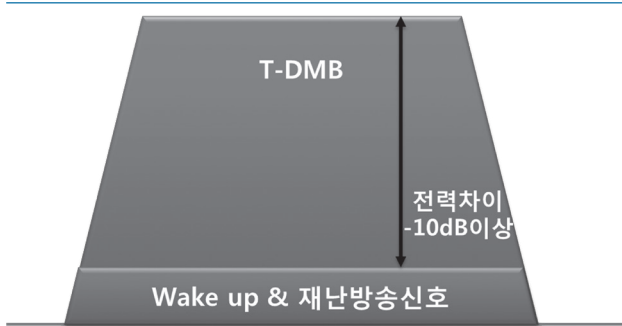


그림 11. 자동인지 T-DMB 부가데이터 삽입 방법

대기 상태에 있는 수신기는 재난을 인지하여 재난방송을 수신하게 되고, 활성화 상태에 있는 수신기는 강제로 채널이 전환되면서 재난방송 서비스를 수신하게 된다.

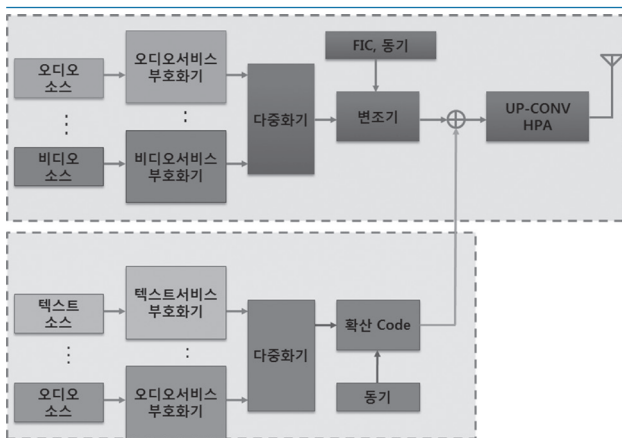


그림 12. 자동인지 T-DMB 재난방송 송신시스템 구성도

자동인지 T-DMB 재난방송 서비스를 위한 송신시스템 구성도는 <그림 12>와 같이 기존의 T-DMB 송신부에 Wake-up 신호와 재난메세지 신호를 Spreading code로 확산하여 전달 부분이 추가된다. T-DMB 신호와 자동인지 재난방송 신호는 IF/RF 레벨에서 합칠 수도 있고 디지털신호레벨에서도 합쳐질 수 있다. 그리고 자동인지 T-DMB 재난방송 서비스를 위한 수신시스템 구성도는 <그림 13>과 같이 기존 T-DMB 수신부에

Spreading code로 확산된 Wake-up 신호와 재난 메세지 신호를 검출하여 기존 수신부와 연동하는 부분이 추가된다. 따라서 자동인지 T-DMB 재난방송 시스템을 재난경보 매체로 활용할 경우 국민들이 휴대하고 있는 T-DMB 단말기를 통해 재난경보 전달이 가능하다.

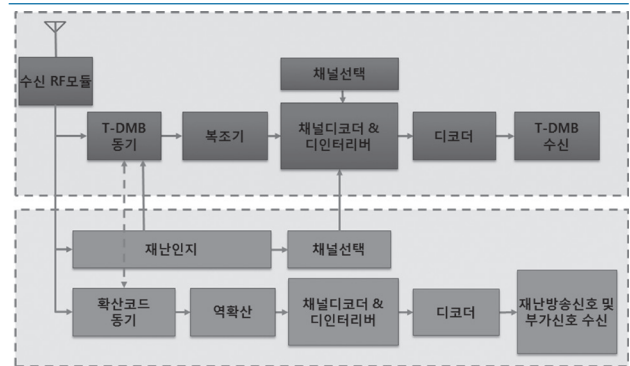


그림 13. 자동인지 T-DMB 재난방송 수신시스템 구성도

또한 재난경보에 뒤이어 T-DMB 방송을 통해 재난상황에 따른 대응방법과 발생 재난관련 상세정보 그리고 재난 발생 이후의 상황과 대응방안에 대해 국민들에게 끊임없이 연속적으로 전달하여 국민의 궁금증을 해소하고 빠른 복구에 필요한 정보 전달이 가능하다.

IV. 결론

최근 전 세계적으로 자연재난 및 사회적 재난이 증가하고 그 피해도 대형화되는 추세이다. 본고에서는 일본 및 미국의 재난 경보 방송 현황과 국내 재난경보방송 현황을 조사하였다. 또한 디지털 전환 이후 현재 개발이 진행되고 있는 지상파 디지털 TV 및 T-DMB 방송의 자동인지 재난 방송에 대해 살펴보았다. 이러한 지상파 디지털 TV 및 T-DMB의 자동인지 재난 방송은 꺼져있는 TV를 Wake-up 할 수 있는 기능으로 인해 재난 상황에 효과적으로 대처할 수 있고 국민의 생명과 안전을 지키는데 상당한 역할을 할 것으로 기대된다.

Acknowledgment

본 연구는 미래창조과학부가 지원한 2013년 정보통신·방송(ICT) 연구개발사업과 방송통신 미디어원천기술개발사업(KCA-2011-11912-02002)의 연구결과로 수행되었음

참고 문헌

- [1] 이용배, “재난 통신 및 방송,” TTA Journal No.131, 2010.09
- [2] TTAS.KO-07.0019, 초단파(FM) 자동경보방송 표준, 2003년 10월
- [3] TTAS.KO-07.0022/R1, 텔레비전 자동경보방송 표준, 2005년 12월
- [4] 최성중, “방송통신과 재난,” 방송공학회지, vol. 17, no. 3, pp. 251-258, 2012. 7.
- [5] 이연, “NHK의 재난방송 시사점과 KBS 재난방송 체계 강화 방안 모색”, 재난정보미디어포럼, 2011.
- [6] 최재웅, “뉴미디어를 활용한 재난방송 전달체계 개선 연구,” 방송공학회지, vol. 17, no. 3, pp. 268-283, 2012. 7.
- [7] 최성중, 권대북, “재난경보방송 동향”, 한국인터넷정보학회지 제7권 2호, 2006
- [8] Executive Order 13407, June 2006.
- [9] TTAS.KO-07.0046/R4, “지상파 디지털 멀티미디어방송 (DMB) 재난 경보 서비스,” 2012년 12월 12일
- [10] TTAS.KO-07.0054/R1, “디지털유선방송 재난경보 시스템 정합,” 2010년 9월 16일.
- [11] TTAS.KO-07.0085, “디지털 위성방송 재난 경보 시스템 정합,” 2010년 12월 23일.
- [12] American National Standard: J-STD-042A-2007 (Emergency Alert Message for Cable)
- [13] ETSI, “Digital Video Broadcasting (DVB); DVB-H Implementation Guide lines,” TR 102 377 v1.1.1, Feb. 2005.
- [14] FCC, “OET Bulletin No. 69, Longley-Rice Methodology for Evaluating TV Coverage and Interference,” February 06, 2004.
- [15] 이용태, 박소라, 이용훈, 임보미, 백명선, 임형수, 김건, “자동인지 T-DMB 재난방송 서비스,” 한국방송공학회 하계학술대회, 2012.

약 력



류 관 응

1997년 영남대학교 전자공학 학사
 1999년 영남대학교 정보통신공학 석사
 2006년 영남대학교 정보통신공학 박사
 2004년~2005년 NTT DoCoMo YRP 연구소 인턴십
 2006년~2009년 (주)XRONET 책임연구원
 2009년~현재 한국전자통신연구원 방송시스템 연구부 선임연구원
 관심분야: DTV전송시스템, 통신시스템, 디지털신호처리

약 력



백 명 선

2002년 세종대학교 정보통신공학 학사
 2005년 세종대학교 정보통신공학 석사
 2009년 세종대학교 정보통신공학 박사
 2009년~현재 한국전자통신연구원 방송시스템 연구부 선임연구원
 관심분야: 디지털 방송/통신 시스템의 모뎀설계 및 신호처리 기술, 다중송수신 (MIMO) 및 협동통신기술



이 유 석

2003년 부산대학교 전자공학 학사
 2006년 부산대학교 전자공학 석사
 2009년 부산대학교 전자공학 박사
 2009년~현재 한국전자통신연구원 방송시스템 연구부 선임연구원
 관심분야: 신호처리, 방송통신



박 소 라

1995년 성균관대학교 공학사
 1995년~1997년 삼성전자 연구원
 1999년 성균관대학교 공학석사
 1999년~현재 한국전자통신연구원 방송시스템 연구부 선임연구원
 관심분야: 디지털 방송/통신 시스템의 모뎀설계 및 신호처리 기술



김 흥 묵

1993년 포항공대 전자전기공학과 공학사
 1995년 포항공대 전자전기공학과 공학석사
 2013년 KAIST 정보통신공학과 공학박사
 1993년~2001년 POSCO 기술연구소 연구원
 2002년~2003년 (주)맥스웨이브 연구개발팀 팀장
 2004년~현재 한국전자통신연구원 지상파방송 연구실 실장
 관심분야: RF 신호처리, 디지털 방송/통신 신호처리



이 용 태

1993년 한국항공대학교 항공전자공학 학사
 1995년 한국항공대학교 전자공학 석사
 2007년 연세대학교 전기전자공학 박사
 1995년~현재 한국전자통신연구원 방송시스템 연구부 책임연구원
 관심분야: 디지털 방송 시스템, 디지털 방송 신호처리, RF 신호처리, 디지털 통신 시스템