

ATSC 3.0 전송 방식에 기반한 재난방송 송수신 시스템 설계

라상중, 현은희, 조용성, 배병준
한국전자통신연구원
sjna@etri.re.kr

Design of Emergency Alert Broadcasting System based on ATSC 3.0 transmission method

Sangjung Ra, Eunhee Hyun, Yong seong Cho, Byungjun Bae
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

최근 들어 지진이나 국지적 폭우 등 자연재해로부터 발생하는 재난뿐만 아니라 미세먼지나 화재와 같은 다양한 형태의 사회재난이 빈번하게 발생함에 따라 재난경보서비스에 대한 많은 관심이 고조되고 있다. 본 논문에서는 ATSC 3.0 전송방식에 기반한 지상파 UHD 방송망을 통하여 신속하게 재난방송 서비스를 제공하기 위한 전송시스템의 구조에 대하여 설계하고, 이를 수행하기 위한 기능사항을 제안한다. 제안한 내용은 이미 서비스되고 있는 지상파 UHD 방송망을 통하여 국가 재난경보를 위한 중요한 매체로 활용될 것으로 기대한다.

1. 서론

국내에서는 지상파 UHD TV 방송과 관련한 본방송이 2017년 5월에 시작되었다. 이러한 지상파 UHD TV 방송서비스를 위한 전송 기술은 복미 표준 방식인 ATSC 3.0 기술을 기반으로 하고 있다. 이러한 ATSC 3.0 전송방식은 IP 기반의 전송 방식을 기반으로 방송망과 통신망을 이용한 하이브리드 방송 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다. 방송통신 융합 서비스를 위해, 방송 콘텐츠는 기존의 MPEG-2 시스템의 스트림 형태와 다른, IP 전송 기반의 세그먼트 형태의 서비스 전송 구조를 갖는다. 이에 대응하여, 방송망 또한 IP 망으로 진화하면서 방송통신 융합형 멀티미디어 서비스를 제공하는 구조로 변화하고 있으며, 기존의 MPEG2-TS 기반 방송시스템을 세그먼트 기반의 시스템으로 재구성함으로써 보다 다양한 형태의 융합형 서비스를 시도할 수 있다[1].

한편, 최근에 국내에서도 지진, 해일, 국지적 폭우 등 자연재해뿐만 아니라 미세먼지나 화재와 같은 다양한 형태의 사회재난이 빈번히 발생하여 국민의 안전을 위협하고 있다. 이러한 재난이나 재해가 발생하는 경우 모바일 단말을 이용하는 3G, LTE 등의 통신망을 이용한 재난경보 및 라디오나 TV 등의 방송망을 이용한 재난경보서비스가 제공되고 있다. 그러나, 통신망의 경우 지난 아현동 KT 화재사고와 같이 망자체에 장애가 발생하거나, 트래픽이 급격하게 몰리는 경우 제대로 된 서비스를 제공하기 어려운 문제가 있다. 또한 통신망을 통한 재난경보서비스는 전송과정에서의 지연 시간으로 인해 재난경보서비스에 가장 중요한 신속성을 만족시키기 어려운 현실이다. 또한 기존 방송망을 통한 재난경보서비스의 경우에도 재난경보시스템의 미비로 활용도가 높지 않은 것이 현실이다.

본 논문에서는 지상파 UHD TV 방송서비스의 도입과 연계를 통해 지상파 UHD 전송방식인 ATSC 3.0에 기반하여 더욱 신속하고 효과적으로 재난경보 방송서비스를 제공할 수 있는 시스템의 구조에 대하여 설계하고, 이를 수행하기 위한 기능사항에 대하여 제안한다. 제안된 방법은 단말 wake-up 시그널링 기술, 자동 채널 전환 기술, 컴패니언 단말 연동 기술 등 ATSC 3.0에서 정의한 표준 기술들을 기반으로 하고 있어서, 재난경보 방송 시스템 및 서비스 개발을 용이하게 하여 실제 본 방송서비스로의 높은 활용 가능성을 제시한다.

2. ATSC 3.0에 기반한 재난방송 송수신 시스템 설계

본 절에서는 지상파 UHD 방송망을 통해 재난방송 서비스를 제공하기 위한 시스템의 개념도를 간략하게 설명하고, 본 논문에서 제안한 ATSC 3.0 전송방식에 기반한 재난방송 송신 및 수신 시스템의 설계에 대하여 기술한다.

2.1. 지상파 UHD 방송망을 이용한 재난방송 송수신 시스템 개념

그림 1은 본 논문에서 제안한 ATSC 3.0 전송방식에 기반한 재난방송 송수신 시스템 개념도를 보여준다. 제안한 송수신 시스템은 IP 기반의 방송통신 융합망에서 다양한 멀티미디어를 지원하는 재난방송 서비스를 제공함을 목적으로 하며, 다음과 같은 핵심 기술을 포함하여 시스템이 구성된다.

- 재난방송 메시지/미디어 전송시간 최소화 및 인증/보안 기술

- ☒ TV, 모바일, 특수목적 단말 등 실내외 재난방송 서비스 확장 기술
- ☒ Wake-up, 자동채널전환, 모바일 핸드오버 기술

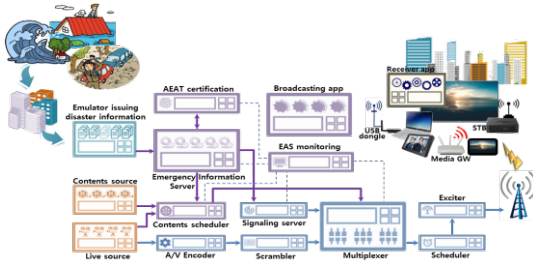


그림 1. ATSC 3.0 기반 재난방송 송수신 시스템 개념도

2.2. 지상파 UHD 방송망을 이용한 재난방송 송수신 시스템 설계

그림 2 는 본 논문에서 제안한 ATSC 3.0 전송방식에 기반한 재난방송 송신 서브시스템의 구조를 보여준다. 재난방송 송신 서브시스템은 ATSC3.0 표준에 정의된 AEA(Advanced Emergency Alert) 서비스를 제공하기 위한 기능 모듈과 재난 경보 메시지 및 각종 멀티미디어 정보를 송신하는 재난 방송 송신 모듈로 구성된다. 재난 방송 송신 모듈은 기존의 방송 송출 시스템의 구성 요소를 포함하며 기존에 방송 송출을 위해 사용되는 기능 모듈에 ATSC 3.0 기반 AEA 서비스 제공을 위해 수정 및 추가되어야 하는 기능들을 보완하여 활용한다. 재난방송 송신 서브시스템을 구성하는 주요 모듈의 기능은 다음과 같다.

- ☒ 방송앱관리모듈: 시청자에게 재난 정보를 제공하기 위한 재난 경보 응용프로그램(App)을 관리하고 제공하는 기능을 담당
- ☒ 인증모듈: 지상파 UHD 방송에서 재난과 관련한 메시지와 미디어 참조 정보를 가지고 있는 AEAT(Advanced Emergency Alerting Table)에 대해 보안을 유지하기 위해 AEAT에 대한 서명을 담당
- ☒ 재난경보제어모듈: 지상파 UHD 방송에서 재난과 관련된 메시지와 미디어 정보를 가지고 있는 AEAT 테이블을 생성/관리하는 역할을 수행
- ☒ 재난방송송신모듈: Wake-up 신호를 포함하는 재난 경보 메시지를 전송하는 기능을 수행하며, 재난경보제어모듈의 AEAT 테이블에 따른 재난 경보 메시지를 변조하여 전달

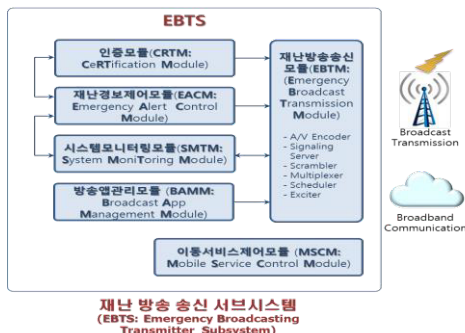


그림 2. ATSC 3.0 기반 재난방송 송신 서브시스템 구조

그림 3 은 ATSC 3.0 전송방식에 기반한 재난방송 수신 서브시스템의 구조를 보여준다. 재난방송 수신 서브시스템은 재난방송 서비스를 제공받을 수 있는 다양한 유형의 단말에 탑재되어 ATSC 3.0 기반의 재난방송 메시지와 콘텐츠들을 수신하게 될 재난방송 수신모듈을 포함하고, 재난 발생시 방송 송출장치로부터 수신되거나 자체 로딩되어 사용자들과의 인터랙션을 통해 다양한 재난관련 정보를 제공할 수 있는 재난방송 앱을 실행하고 관리하도록 하는 재난방송 앱 처리 모듈로 구성된다. 재난방송 수신 서브시스템을 구성하는 주요 모듈의 기능은 다음과 같다.

- ☒ 재난방송수신모듈: 유무선 네트워크를 통해 ATSC 3.0 기반의 재난방송 메시지와 콘텐츠를 수신하여 처리하는 기능을 수행함
- ☒ 방송앱처리모듈: 재난 방송 서비스 제공을 위한 재난 경보 응용프로그램(App)을 수신하고 실행하는 기능을 수행함
- ☒ 이동서비스실행모듈: 이동 서비스 수신 모듈로 위치기반 재난방송 서비스 및 서비스 핸드오버를 제공하는 기능을 수행함

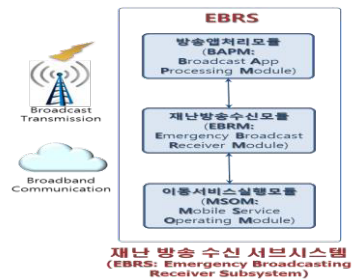


그림 3. ATSC 3.0 기반 재난방송 수신 서브시스템 구조

3. 결론

본 논문에서는 다양한 형태의 재난상황이 발생하는 경우 지상파 UHD 방송망을 통하여 신속하게 재난경보 방송서비스를 제공하기 위한 송수신 시스템을 설계하고 이를 위한 기능사항에 대하여 제안한다. 설계된 송수신 플랫폼은 ATSC 3.0 전송방식을 기반으로 하여, 방송과 통신의 융합을 통한 다양한 멀티미디어 형태의 재난경보를 전달하는 것을 목적으로 한다. 향후, 이러한 연구들을 통하여 지상파 UHD 방송망에 기반한 재난경보 방송서비스가 국가 재난경보를 위한 중요한 매체로 자리잡을 수 있기를 기대한다.

Acknowledgement

“이 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (2018-0-01364, 재난피해 저감을 위한 지상파 UHD 기반 재난방송 서비스)”

참고 문헌

[1] TTA.KO -07.0127/R1, 지상파 UHDTV 방송 송수신 정합,” 2016년 12월 27일.
 [2] 배병준, 김나연, 조용성, 김흥목. “지상파 UHDTV 기반 지능형 재난경보 방송서비스에 관한 연구.” 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, (2017.6): 171-172.