지상파 UHDTV 기반 지능형 재난경보 방송서비스에 관한 연구

배병준 [1), 2)], 김나연 [1), 2)], 조용성 [1)], 김흥묵 [1)]
한국전자통신연구원 [1)], 과학기술연합대학원대학교 [2)]
1080i@etri.re.kr

A Study on Intelligent Emergency Alerting Broadcast Service based on Terrestrial UHDTV

Byungjun Bae[1), 2)], Nayeon Kim[1), 2)], Yong Seong Cho[1)], and Heung Mook Kim[1)]
Electronics and Telecommunications Research Institute[1)]
University of Science and Technology (UST)[2)]

요 약

최근 들어 지진, 해일, 국지적 폭우 등이 빈번히 발생함에 따라서 재난경보서비스에 대한 관심이 고조되고 있다. 본 논문에서는 지상파 UHDTV 방송망을 통하여 보다 신속하고 효과적인 재난경보 방송서비스 제공을 위한 서비스 구성도와 각 구성 모듈에서 요구되는 주요 기술들을 제안한다. 제안한 내용은 지상파 UHDTV 방송서비스 도입기에 적용되어 주요 국가 재난경보시스템으로 활용될 것으로 기대한다.

1. 서론

국내 지상파 UHDTV 방송서비스는 북미 방식인 ATSC 3.0 표준 기술을 기반으로 하고 있다. ATSC 3.0 표준 기술은 이때까지 등장한 방송서비스들과는 달리 콘텐츠 전송(transport)을 위해 기존의 MPEG-2 TS 를 사용하지 않고 세그먼트 기반의 IP 기술을 적용하였다. 또한, 방송 표준으로는 이례적으로 통신망을 통한 방송서비스의 제공을 위해서, 통신망 서비스 프로토콜 스택 구조까지 표준에 포함하였다[1]. 이러한 특징들은 기존의 방송서비스들이 방송망을 통해 다수의 시청자들에게 일 방향적으로 AV 콘텐츠 중심의 서비스를 제공한 것에 비하여, 통신망과 연동하여 더 다양하고 풍성한 멀티미디어 방송서비스를 제공하는 것이 가능하게 하였다. 그리하여, UHDTV 방송서비스는 기존의 DTV 방송서비스 대비 비디오 콘텐츠의 화질을 향상시킨 것에 그치지 않고 시청자에게 다양한 정보를 효과적으로 전달할 수 있는 토대를 마련했다고 볼 수 있다.

한편, 최근 들어 국내에서도 지진, 해일, 국지적 폭우, 산사태 등이 빈번히 발생하여 국민의 안전을 위협하고 있다. 이러한 재난, 재해 시에, 3G, LTE 등의 통신망과 FM, DMB, DTV 등의 방송망을 통해서 다양한 방법으로 재난경고 서비스가 제공되고 있다. 그러나, 통신망을 통한 서비스의 경우, 갑작스러운 재난, 재해 상황에서 트래픽이 몰리면서 망 자체가 운용되지 않을 가능성이 매우 높다. 또한, 통신서비스의 특성상 소 지역 단위의 중계기를 많이 사용하고 있는데 재난, 재해 시에 중계기가 파손되어 서비스를 더 이상 이용하지 못하는 경우가 빈번히 발생한다. 상기의 두 경우를 피했다고 하더라도 통신망을 통한 재난경고 서비스는 상당량의 지연 시간을 발생하고 있어서 신속하게 정보 제공이 어려운 현실이다. 방송망을 통한 서비스 제공의 경우도, 통신망이 갖고 있는 트래픽 부하, 중계기 파손, 지연 시간 등의 문제점은 존재하지 않지만, 재난경보 시스템의 미비로 많이 활용되고 있지 않다. 또한, DMB 에서와 같이 재난경보 시스템 및 서비스가 본 방송서비스 이후에 도입됨에 따라서 초기 수신 단말에서 적용하지 못하여 유명무실해 진 경우도 존재한다.

본 논문에서는 지상파 UHDTV 방송서비스의 도입기에, 지상파 UHDTV 방송망을 활용하여 보다 신속하고 효과적인 재난경보 방송서비스를 제공하는 방법을 제안한다. 특히, 제안된 방법은 단말 wake-up 시그널링 기술, 자동 채널 전환 기술, 컴패니언 단말 연동 기술 등 ATSC 3.0 에서 정의한 표준 기술들을 기반으로 하고 있어서, 재난경보 방송 시스템 및 서비스 개발을 용이하게 하여 실제 본 방송서비스로의 높은 활용 가능성을 제시한다.

2. 지능형 UHDTV 재난경보 방송서비스

본 절에서는 지상파 UHDTV 방송서비스 기술들의 특징을 가장 잘 보여주는 ATSC 3.0 표준 프로토콜 스택 구조를 먼저 간략히 설명하고, 본 논문에서 제안한 UHDTV 방송 기술들을 기반으로 방송통신 융합망을 활용한 지능형 재난경보서비스 제공 방법을 기술한다.

2.1. 지상파 UHDTV 프로토콜 스택 구조

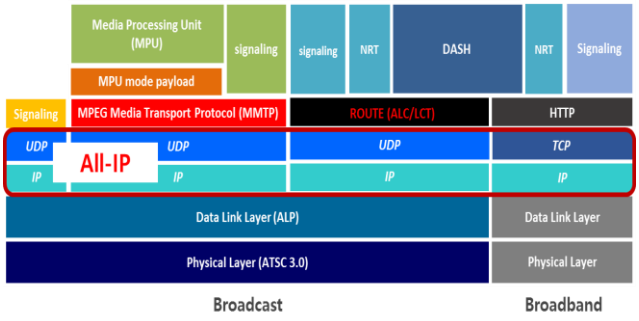

그림 1. ATSC 3.0 프로토콜 스택 구조.

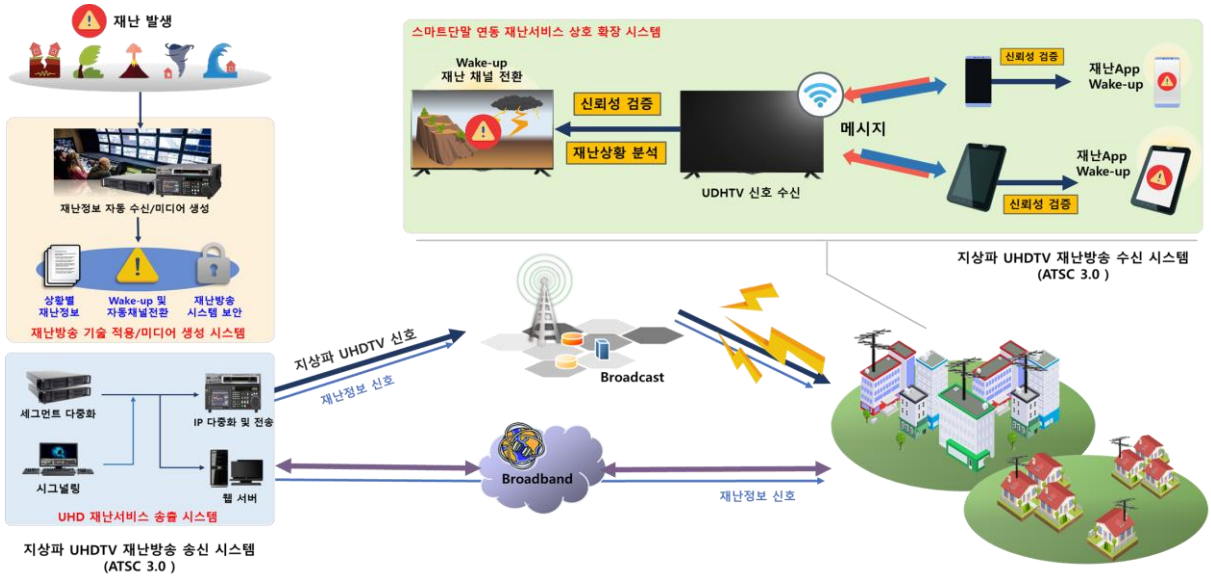

그림 2. 제안한 지상파 UHDTV 기반 지능형 재난경보 방송서비스 구성도.

그림 1 은 국내 지상파 UHDTV 방송서비스에서 채택하고 있는 ATSC 3.0 프로토콜 스택 구조를 보여 준다. 그림 1 에서 보다시피, 방송 규격으로는 처음으로 기존에 널리 사용되고 있는 MPEG-2 TS 대신 IP 로만 콘텐츠를 전송할 수 있으며, 통신망으로 방송서비스를 제공하기 위한 프로토콜 구조도 제시하고 있다. 또한, 인터넷 친화적인 기술들인 DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 나 MMT(MPEG Media Transport)도 포함되어 있다. 이러한 기술들은 방송통신 융합 서비스를 제공하는 데에 매우 유리하고, AV 위주의 동영상 서비스뿐만 아니라 사진, 그래픽 등 다양한 멀티미디어 기반 방송서비스를 구성할 수 있다.

2.2. UHD 기반의 지능형 재난경보 방송서비스 제안

그림 2 는 본 논문에서 제안한 지상파 UHDTV 방송 기반의 지능형 재난경보 방송서비스 제공을 위한 서비스 구성도를 보여 준다. 제안한 서비스는 ATSC 3.0 특징들을 기본으로 All IP 기반의 방송통신 융합망에서 멀티미디어형 재난경보 정보 전달을 근간으로 한다.

서비스의 구성을 크게 3 개의 모듈로 나누어진다. 첫째, 재난 및 재해 발생시 자동으로 관련 정보 수집, 미디어 및 제어 신호 생성 시스템 모듈이다. 이 모듈에서는 재난 및 재해 상황별 관련 정보를 상세히 분류하고, 상황별 서비스를 자동으로 구성한다. 또한, 상황 정보에 기반하여 수신 단말을 wake-up 하고 서비스 채널을 전환할 수 있는 제어 신호를 생성한다. 생성된 제어 신호와 재난 미디어의 신뢰성을 확보하기 위하여 시스템 보안 기술도 포함한다. 둘째, 지상파 UHDTV 재난방송 지원 송출 및 송신시스템 모듈이다. 여기서는 첫번째 모듈에서 제공받은 재난서비스 제어 신호를 기반으로 wake-up, 자동 채널 전환, 재난서비스 미디어 전송과 관련된 시그널링 신호의 생성 및 전송하는 역할을 수행한다. 그리고 재난경보 서비스 채널의 생성을 통하여 다양한 형태의 재난 미디어를 방송망과 통신망을 통하여 수신 단말에 제공한다. 마지막으로 가장 핵심이 되는 스마트 단말과 연동하는 재난경보 서비스 확장 시스템 모듈이다. 이 모듈은 국내 지상파 UHDTV 표준에서 정의하고 있는 수신 기술과 컴패니언 단말 연동 기술을 기반으로 한다. 이 모듈에서는 두번째 모듈에서 전송된 wake-up 신호를 통해서 수신 단말을 깨우고, 채널 전환 신호를 통해서 재난경고 방송서비스 채널로 안내하며, 제공된 재난서비스 미디어를 다양한 형태로 시청자에게 효과적으로 표출한다. 또한, 옥내 Wi-Fi 망을 통해서 주변에 있는 스마트 단말들과 통신하여 스마트 단말에 탑재된 재난서비스 App 을 깨우고, 이를 통하여 방송망을 통해 수신된 정보들을 실시간 제공한다. 이러한 방법은 앞서 기술한 통신망을 통하여 재난경보 서비스를 제공하는데 발생할 수 있는 문제점들을 해결할 수 있다. 반대로, 재난경보 방송시스템의 문제로 인하여 UHDTV 가 재난경보 서비스를 수신하지 못하는 경우에 주변의 있는 스마트 단말을 통해서 wake-up, 채널 전환과 같은 제어 시그널링 및 관련 재난 정보를 제공받는 것도 가능하다. 이와 같은 방법을 통하여, 재난 및 재해 발생시, 경보 서비스를 다양한 경로 및 매체를 통해 보다 신속하고 효과적으로 시청자에게 제공할 수 있다.

3. 결론

본 논문에서는 재난 및 재해 발생 시에 지상파 UHDTV 방송망을 통하여 보다 신속하고 효과적인 재난경보 방송서비스 제공을 위한 서비스 구성도를 제안한다. 제안한 서비스는 ATSC 3.0 에서 정의된 기술들을 기반으로, 스마트 단말과 연동을 통한 멀티미디어형 재난경보 정보를 전달하는 것을 특징으로 한다. 향후, 이러한 연구들을 통하여 지상파 UHDTV 방송서비스가 국가 재난경보 방송서비스를 위한 중요한 매체로 자리매김을 하기를 기대한다.

Acknowledgement

"이 논문은 2017 년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임(2017-0-00176, 지상파 UHD 방송 기반 융합플랫폼 및 서비스 기술 개발)"

참 고 문 헌

[1] TTAK.KO-07.0127/R1, "지상파 UHDTV 방송 송수신 정합," 2016 년 12 월 27 일.