

표준 재난경보 발령 시스템과 UHD 재난경보 데이터 서비스 실증 시험

Operational Verification of Common Alert Protocol System and UHD Advanced Emergency Alert Table Service

곽천섭, 서영우
KBS 미디어기술연구소

Chunsub Kwak(hosu10@gmail.com), Young-Woo Suh(ysuh@kbs.co.kr)

요약

본 연구는 차세대 예경보 플랫폼과 지상파 UHD 방송의 재난경보 부가데이터 서비스를 연동한 표준화된 멀티미디어 재난경보방송의 실증 시험을 다룬 연구이다. 실증 시험에 사용된 차세대 예경보 플랫폼은 CAP 기반의 TTA 표준화 규격을 준수하고, UHD 재난경보 부가데이터 서비스는 AEAT 규격을 준수하도록 구성하였다. 실증 시험은 2021년 3월 제주도에서 지상파 UHD 방송 송수신을 포함하여 실시되었다. 실험 결과 표준화된 CAP 재난경보메시지가 발령되어 방송사에 전달되면 UHD 재난경보 부가데이터 메시지인 AEAT로 자동 변환되어 송출되도록 시스템을 구축하였다. 수신부는 재난경보 데이터 수신 가능한 셋탑과 TV를 HDMI 케이블로 연결하여 구성하였다. 재난이 발령되면 셋탑은 TV방송 화면위에 AEAT 메시지가 재난 우선순위와 발령 지역에 맞춤형으로 표출하였다. 또한 수신 메시지는 5개국어 중에서 사용자 설정에 맞는 언어로 표출되고, 이미지와 경보음과 같은 부가 멀티미디어 기능도 연계할 수 있었다. 특히 재난경보 발령 후 3초 이내에 수신기 메시지가 표출되어 신속한 재난경보 전달이 가능함을 확인할 수 있었다.

■ 중심어 : | 재난경보 | 재난방송 | 차세대예경보 | UHD방송 | 공통경보표준 | 재난경보데이터 |

Abstract

This study is a study dealing with the empirical test of standardized multimedia disaster warning broadcasting linked with the next-generation prediction and warning platform and the disaster warning additional data service of terrestrial UHD broadcasting. The next-generation prediction and warning platform used in the demonstration test complies with the CAP-based TTA standardization standard, and the UHD disaster warning additional data service complies with the AEAT standard. As a result of the experiment, when a standardized CAP disaster warning message is issued and delivered to a broadcasting company, a system was established so that it is automatically converted to AEAT, a UHD disaster warning additional data message, and transmitted. The receiver unit was configured by connecting a set-top capable of receiving disaster alert data and a TV with an HDMI cable. When a disaster is announced, the set-top displays the AEAT message on the TV broadcasting screen, customized to the priority of the disaster and the area where it is issued. In addition, incoming messages are displayed in a language suitable for user settings among 5 languages. Additional multimedia functions such as images and alarm sounds could also be linked. In particular, it was confirmed that the receiver message was displayed within 3 seconds of issuing the disaster alert, enabling prompt delivery of the disaster alert.

■ keyword : | Disaster Alert | Disaster Broadcast | Next-Generation Alert and Warning | UHD Broadcast | CAP | AEAT |

* 이 논문은 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.
(No.2018M3D7A1091104, 멀티미디어 기반 재난정보 전달 서비스 모델 연구)

접수일자 : 2021년 11월 01일
수정일자 : 2021년 11월 22일

심사완료일 : 2021년 11월 22일
교신저자 : 곽천섭, e-mail : hosu10@gmail.com

I. 서론

재난발생 시 재난경보는 방송, 이동통신, 인터넷과 같이 다양한 정보 전달 매체로 전파될 수 있다. 매체와 용도에 따라 재난방송온라인 시스템, 민방위경보 시스템, 재난 문자방송 시스템, 재난 예경보시스템 등 여러 형태의 재난정보 전달 시스템이 존재한다[1][2]. 정보 기술적 측면에서 민방위경보 시스템과 재난예경보 시스템은 경보음과 음성 통보 위주로 운영되고 있고 재난문자방송 시스템은 단문 위주의 문자 메시지로 구성되어 있다. 결국 대부분의 재난 정보 전달 시스템이 디지털화된 멀티미디어 정보를 전달지 못하고 있다.

최근들어 재난정보의 표준화에 대한 연구가 진행되었다. 더불어 방송분야에서는 재난 정보를 데이터 형식으로 제공하는 기술 연구도 많은 진척을 보였다. 본 논문은 표준화된 멀티미디어 재난경보를 UHD 방송으로 제공하기 위한 시스템을 구성하고 운영 시험 결과를 담은 연구이다. 논문 구성은 실증 시험 배경, 시스템 구성, 시험 항목들을 제시하고 주요 실증 시험 결과를 담고 있다.

II. 연구 배경

기존의 지상파TV 재난방송은 주로 방송화면 하단의 스크롤 자막으로 제공되었다. 재난 자막이 방송 영상과 합성되어 화면에 표출되는 방식이다. 디지털 정보라기보다 이미지라고 보아야 한다. 디지털 정보는 주로 XML과 같은 데이터 포맷으로 표준화되어야 교환과 활용이 용이하다. 재난경보 메시지에 관한 선행 연구를 보면, 이미 미국에서는 CAP("Common Alert Protocol")이라는 XML 기반의 재난경보 메시지 표준이 제정되었다[3]. 국내에서는 2005년 TTA 정보통신 표준화 기구에서 관련 표준을 제정하였다[4].

국내에서는 재난경보 표준을 활용한 통합 발령 시스템에 대한 연구들이 이어지고 있다[5]. 최근엔 표준화된 경보메시지를 매체별로 적용할 때 추가적으로 필요한 사항을 담은 매체별 프로파일에 관한 연구가 진행되었다[1], 현재는 TTA에는 방송망, 이동통신망, 그리고 지역 예·경보 시스템과 연동하기 위한 세부 표준이 제정

되어있다. 한편 디지털 정보 형식의 재난경보는 정보를 활용한 지능형 서비스가 가능하다. 재난 발령 해당 지역에만 경보가 표출되거나, 외국인 또는 노약자의 경우 이용자 특성에 맞는 언어나 음성으로 경보가 제공될 수 있다[6], 더불어 다수의 경보 시스템이 혼재하여 운영의 어려움이 지적되어 왔다. 이에 표준화된 경보 메시지와 함께 발령과 전달 시스템의 통합의 필요성이 제기되기도 하였다. 선행 연구 중에는 통합 발령시스템의 설계와 구현에 관한 연구들이 있다[7].

방송은 오래전부터 재난 상황에서 신속히 재난 정보를 전달하기 적합한 매체로 여겨졌다. 그래서 지상파 방송에서 가장 중요한 공적 책무 중 하나가 재난방송이다. 초기 재난방송은 TV 화면의 하단에 재난 속보 자막을 제공하는 방식이다. 재난 발령이 이루어지면 방송사에서 자막을 만들어 방송 영상과 합성하여 방송하게 된다. 하지만 2000년대 지상파 디지털 방송이 도입되면서 재난방송을 기술적으로 제공하기 위한 연구가 활발하였다. 기존의 재난 속보 자막 방송을 보다 자동화시키고 데이터에 기반을 둔 서비스를 도입하려는 연구가 이어졌다. 첫 시도는 2002년 도입된 지상파 DMB방송에서 EWS(Emergency Warning Service)라는 재난경보 부가데이터 서비스다[8,9]. DMB 재난경보 방송은 2009년 KBS에서 전국 방송으로 서비스 실시하였다. 이로써 휴대폰과 차량 내비게이션을 통해 재난경보 메시지를 수신할 수 있게 되었다. 최근에는 UHD 방송에서 AEAT(Advanced Emergency Alert Table) 재난경보 부가데이터 서비스 표준이 도입되었다[10]. 나아가 UHD 방송 신호를 활용한 재난경보 서비스의 기술 연구 개발과 서비스 모델들이 제시되고 있다[11-13].

III. 실증시험

선행 연구들은 해당 세부 기술의 연구 결과를 담고 있다. 따라서 실제 재난 발령에서 방송사 시스템을 거쳐 수신기에 제공되는 형태의 통합적인 서비스 검증 시험이 필요하다. 본 연구에서는 정부의 재난 예경보 체계가 CAP 기반으로 멀티미디어를 제공하는 경우 UHD 방송 시스템에서 AEAT 형태로 재난경보 메시지를 변

환하여 전파하는 시스템을 구성하고 연동 시험을 실시하였다.

먼저 서비스 실증 시스템 구성도는 [그림 1]과 같다. 구성도에서 차세대 통합 예경보 플랫폼은 정부에서 재난경보를 통합적으로 발령하기 위한 시스템이다. 이 시스템은 기존의 여러 재난발령 시스템을 통합하고 CAP 기반의 표준화된 재난경보 메시지를 대국민 전파하기 위한 시스템으로 개발되었다[1]. 방송사뿐만 아니라 이동통신망, 지역예경보망과 같은 다양한 매체에 동일한 CAP 재난경보 메시지를 전달한다. 그림에서 두 번째 시스템인 방송사 게이트웨이는 차세대 통합 예경보 플랫폼에서 제공되는 CAP 메시지를 수신하는 장치이다. 실험과정에서 차세대 통합 예경보 플랫폼은 서울에 구축하였고 방송사 게이트웨이는 UHD 실험 방송을 송출할 제주도에 설치하였다. 두 시스템은 TCP/IP로 연결되어 재난경보 메시지를 수신하였다.

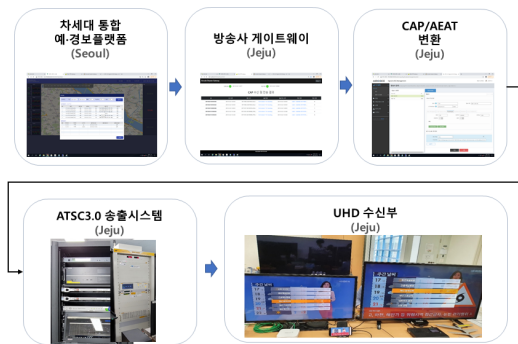


그림 1. 실증 시험 시스템 구성도

방송사 게이트웨이에 수신된 CAP 메시지는 AEAT 포맷으로 메시지 변환과정을 거친다. 이후 AEAT 메시지는 최종 UHD방송 송출 신호를 만드는 ATSC3.0 송출시스템으로 전달된다. 송출 시스템에서는 CAP 재난 메시지의 내용에 따라 자동 송출 여부, 메시지 송출 시간, 방송권역 등을 프로그래밍 할 수 있다.

실험에 사용된 방송 송신 방송신호는 400W급 송신기를 이용하였다. 송출 신호는 VHF 채널 50번으로 제주도 북쪽 일대를 대상으로 실험국 방송신호가 송출되었다. 수신부는 로와시스사에서 제작한 프로토타입 재난경보 메시지 수신기 2대를 범용 HDMI 영상 입력을

지원하는 TV모니터에 연결하여 구성하였다.

실증시험 검증 항목 선정은 실제 서비스 필요한 검증 항목을 중심으로 선정하고자 노력하였다. 다행히 서비스 시나리오에 대한 선행연구들 중에는 모바일 서비스를 고려하여 사용자 화면을 가상으로 제작한 시나리오 연구[14]와 TV 방송에 적용 시 문제점과 수요에 대한 시나리오 연구[15]가 있어 새로운 서비스의 차별성과 목적성을 선택하기 용이했다. 또한 선행 연구 결과는 기술표준[4]에 상당부분 반영되어 있어 기술표준의 요구사항들 중에서 검증이 필요한 항목을 중심으로 [표 1]과 같이 구성하였다. 13개 항목 중에서 8개는 기능적 검증 항목이었고, 5개는 중요 5대 재난을 가정하고 5개 재난에 대한 경보 발령 메시지의 동작을 살피는 서비스 형상의 검증을 목표로 하였다.

표 1. 실증시험 검증 항목(*TTAK.KO-06.0524)

번호	Test 내용	표준 요구사항 번호
1	로그기록 시험	GBC-REG-100
2	고유번호 관리 기능 시험	GBC-REG-070
3	경보 우선순위 시험	GBC-REG-090
4	외국어 정보 전달 시험	GBC-REG-060
5	멀티미디어 URI 정보	GBC-REG-050
6	국지적 재난 발령	NAG-REG-080
7	외부 인터페이스	BCAG-REG-060
8	테스트 방송 가능 시험	GBC-REG-080
11	지진 재난경보	
12	호우 재난경보	
13	미세먼지 재난경보	
14	태풍 재난경보	
15	화재 재난경보	

IV. 시험 결과

13개 시험 항목 중에서 11개 항목에 대한 실험이 이루어졌다. 검증하지 못한 2개 요소는 개별 개발된 시스템의 연동과정에서 일부 보완이 필요하여 검증에서 제외되었으며 이후 발령 시스템에서 재난별 메시지 프로파일을 확정된 후 추가 검증이 이루어질 계획이다.

시험 절차는 발령 시스템에서 발령 후 각각의 시스템에 나타나는 화면 또는 로그 기록을 통해 검증되었다. 주요 시험 관찰 화면은 차세대 통합 예경보 플랫폼 상

에서 재난경보 발령화면, 방송 게이트웨이의 메시지 수신화면과 송출 로그 기록, 재난경보 송출 시스템 화면, 그리고 수신기의 수신화면을 통해 검증되었다. 통합검증에 사용된 시스템 중에서 차세대 통합 예경보 발령시스템과 방송사 게이트웨이는 프로토타입 개발 시스템을 활용하였다. UHD 방송 송출 시스템과 수신기는 상용제품 또는 타 프로젝트에서 개발된 시스템을 활용하였다. 기존 제품을 활용하다보니 해당 시스템에서 시험 검증 자료를 얻는데 일부 한계가 있었다.

첫 번째 검증 항목은 경보 전달 시스템 상에서 경보 발령과 전달동작 기록을 확인하는 것이다. 차세대 통합 예경보 플랫폼과 방송사 게이트웨이에서 적합한 로그 기록을 확인할 수 있었다. 두 번째 재난 메시지의 고유번호는 차세대 통합 예경보 플랫폼과 방송사 게이트웨이에서 재난경보가 발령될 때 고유 메시지 아이디가 생성됨을 확인하였다. 이 재난고유번호는 UHD 재난경보 메시지 규격인 AEAT의 메시지 고유번호로 그대로 사용된다. 결국 UHD 방송에서 아이디가 중복된 재난 메시지의 혼선을 방지할 수 있음을 확인하였다. 재난경보 우선순위 시험에서는 우선순위에 따라 송출 시간의 차이를 제공하는지 시험하였다. 가장 높은 우선순위인 4에서 송출 시간은 5분, 우선순위가 낮은 2에서는 송출 시간이 3분임을 확인하였다.



그림 2. UHD 재난경보 수신화면
(다국어와 지도 이미지 적용)

다국어와 멀티미디어 메시지 실험은 차세대 통합 예경보 플랫폼에서 발령된 메시지와 방송사 게이트웨이에서 수신된 메시지 그리고 수신 화면을 통해 검증하였다. [그림 2]에서는 수신기의 재난 문자 선호 언어를 영어로 선택한 경우 표출화면이다. 더불어 재난 발령 지

역을 표시하는 지도 이미지가 함께 표출되고 있다.

지역맞춤형 서비스는 재난메시지에 재난발령 지역을 코드로 담아 실험하였다. 지역맞춤형 수신기는 재난 메시지 중에서 자신이 속한 지역이 발령지역에 해당될 경우 재난 경보 메시지가 표출되는 것으로 가정한다. 시험에 사용된 UHD수신기가 이와 관련 기능을 구현하고 있어서 아래 [그림 3]과 같이 재난경보 좌측의 수신기에서는 재난경보 메시지가 안보이고 우측의 수신기에서만 재난경보 메시지가 표출되고 있다. 기존의 재난방송은 방송 송신 커버리지 기준으로 재난 정보전달 지역을 차별화할 수 있었다면, 본 실증시험에 사용한 표준화된 재난경보 데이터 방송을 활용하면 읍면동 단위로 수신지의 지역에 맞춤형 정보전달이 가능하다.

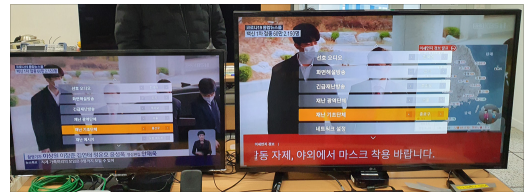


그림 3. 지역맞춤형 재난경보 발령이 우측 수신기에만
표출되는 장면

외부 입출력 인터페이스 검증에서는 방송사 게이트웨이가 재난경보 메시지를 수신한 경우 UHD 송출 장비와의 인터페이스 이외에 시스템과 연동할 수 있는 인터페이스를 제공하는지 확인하였다. 현재는 HTTP 상에서 Rest Pull 방식의 API로 외부 인터페이스가 제공됨을 확인하였다.

5개 재난 유형에 대한 재난경보 발령과 수신 시험도 이루어졌다. 재난 유형에 따라 발령 시스템의 절차상 차이는 없다. 다만 재난 유형에 따라 경보 메시지 내용에는 몇 가지 변화가 있다. 경보 우선순위, 발령대상 지역, 이미지 정보가 달라질 수 있고 이에 따라 전체적으로 재난경보 메시지의 길이가 달라지면 전송 패킷의 구성이 달라질 수 있다. 이러한 요소가 종합적으로 수신 화면에 어떤 차이를 보일지 직접 눈으로 확인하는 것이 중요하였다.

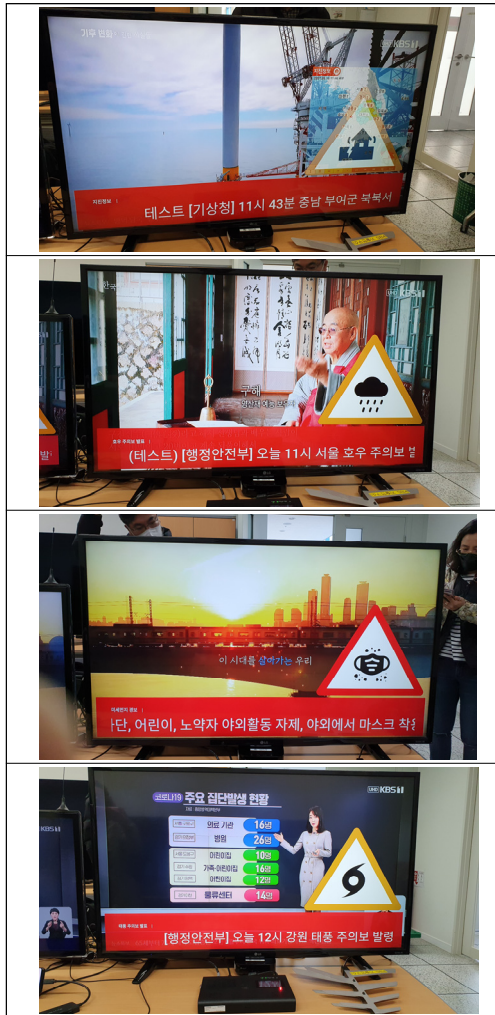


그림 4. 4대 재난 유형에 대한 재난경보 수신 화면

본 실험에서는 차세대 통합 예경보 플랫폼에서 5개의 재난경보를 각각 발령하고 수신기에서 수신화면을 통해 서비스를 확인하였다. 기술적으로 문제는 없었지만 재난경보와 함께 제공되는 2개 이미지 정보를 표출하는 형태가 수신기에서 임의로 지정한 특정 위치에 표출됨에 따라 향후 재난 경보 이미지의 처리에 대한 규칙이 필요하다는 것을 발견할 수 있었다. 시험에서 시도한 5대 재난 중에서 화재를 제외한 4대 재난의 서비스 시험이 성공적으로 이루어졌다. 화재의 경우는 재난 발령 장치에서 기능 구현이 미흡하여 실증 시험 당시

검증되지 않았지만, 추후 보완 시험에서 화재 발령 시 동작도 검증되었다.

마지막으로 재난 경보 발령에서 수신기 화면에 표출되는 시간을 측정하였다. 실험은 서울과 제주에 시스템이 분산된 상황에서 네트워크로 연결되어 진행되다보니 발령에서 수신까지 지연 시간이 정확히 일치하지 않았다. 수차례의 시험을 통해 3초 이내의 재난 경보메시지 지연 시간이 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구에서 제시하는 재난 방송체계는 발령 시스템에서 생성된 재난 메시지가 방송 송출단까지 자동화된 시스템으로 전달된다. 현재 3초 이내의 전달 지연은 최적화되지 않은 상태이며, 지진과 같은 신속한 대응이 필요한 경우 메시지 전달 지연 시간을 보다 단축할 수 있을 것으로 본다.

방송은 새로운 기술을 적용하면서 기존 시청자들의 이용에 오작동이나 혼선을 주지 않도록 역호환성이 매우 중요하다. 그래서 새로운 서비스를 적용할 때는 예상치 못한 오류를 사전에 방지하기 위한 오랜 실증 시험이 요구된다. 하지만 실증 시험 시스템을 독점하기 힘든 상황에서 기능적인 검증 위주로 진행된 아쉬움이 있다.

V. 결론

본 연구에서는 멀티미디어를 활용하는 표준화된 국가 재난경보 발령 체계가 지상파 UHD 방송의 재난경보 데이터 방송과 실시간 연동하여 서비스 될 수 있음을 검증하였다. 기존의 재난방송과는 표준화된 재난 메시지를 활용하여 3초 이내에 대국민에게 재난 정보를 전파할 수 있음을 확인하고 있다. 또한 기능적으로 소리, 이미지, URL을 통한 멀티미디어 정보를 제공할 수 있음을 확인하였다. 연구 결과의 기술적 가치는 자막형태의 재난방송과 달리 정보 형식의 디지털화를 통해 신속성, 다양성, 기능성을 개선한 점이다. 이러한 디지털 지상파 재난 방송의 발전된 모습은 주파수 자원을 이용하는 지상파 방송의 당연한 공적 책임이기도하다.

다만 이러한 서비스가 현실화되기 위해서는 여러 가지 세부검토가 더 필요하다. UHD 재난경보 방송은 TV

를 초월하여 옥외전광판, 지하철 버스과 같은 공공미디어에 재난 경보를 제공할 수 있다. 이러한 다양한 환경에서 UHD 재난경보 서비스에 대한 실증적 검증도 요구된다. 또한 재난 유형에 맞는 멀티미디어 정보의 확보, 달라진 발령 체계에 따른 제도의 개선, 수신 환경의 개선도 서비스 정착에 선행되어야 할 문제이다.

참 고 문 헌

- [1] 오승희, 정우석, 이용태. “재난 예·경보 시스템을 통합 관리하기 위한 CAP 프로파일에 관한 연구,” 한국통신학회 학술대회논문집, pp.821-822, 2020.
- [2] 정지혜, 황우석, 표경수. “한국 재난 예경보시스템 구축현황에 관한 연구,” 한국통신학회 학술대회논문집, pp.810-810, 2021.
- [3] <https://www.fema.gov/common-alerting-protocol>
- [4] TTA.KO-06.0524, “Interface Between National Alert Originator and Broadcaster for Public Alert Service,” 2020.12.
- [5] 안병덕, 이재영, 박기연. “차세대 통합 예·경보 플랫폼을 위한 통합관제시스템 연구,” 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, pp.41-44, 2021.
- [6] 조경섭, 정상구, 이용태, 류원. “통합경보시스템에서의 지능·맞춤형 경보발령 연구,” 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, pp.118-121, 2015.
- [7] 정상구, 조경섭, 이승형, 조범준, 이용태. “재난 경보를 위한 통합경보시스템 설계 및 구현,” 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, 129-131, 2015.
- [8] 김현순, 권대복. “지상파 DMB 재난경보방송,” Broadcasting and Media Magazine, Vol.14, No.4, pp.16-25, 2009.
- [9] 최성종. “지상파 DMB 자동 재난경보방송 표준을 위한 재난 메시지 및 메시지 분할 방법 설계,” 방송공학회논문지, 제15권, 제2호, pp.304-312, 2010.
- [10] ATSC. “Signaling, Delivery, Synchronization, and Error Protection,” ATSC A/331, 2017.12.6.
- [11] 라상중, 현은희, 조용성, 배병준. “AT SC 3.0 전송 방식에 기반한 재난방송 송수신 시스템 설계,” 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, pp.210-211, 2019.
- [12] 조숙희, 나웅수, 김나연, 배병준. “지상파 UHD 방송

과 CBS 기반 재난경보서비스에 관한 연구,” 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, pp.193-195, 2019.

- [13] TTA.KO-06.0523, “Guidelines for Using Disaster Information for Terrestrial UHD-Based Emergency Alert Service,” 2020.12.
- [14] 광천섭, 서영우, 이현지. “멀티미디어 기술을 활용한 모바일 재난경보 시나리오,” 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, pp.212-215, 2019.
- [15] 광천섭, 이만규, 이현지. “지상파 UHD 부가 데이터를 활용한 재난방송 서비스 시뮬레이션,” 한국콘텐츠학회논문지, 제20권, 제5호, pp.58-68, 2020.

저 자 소 개

광 천 섭(Chunsub Kwak)

정회원



- 1993년 2월 : KAIST 전기및전자공학과 석사
- 2015년 8월 : 광운대학교 신문방송학과 박사
- 1993년 ~ 현재 : KBS 미디어기술연구소 수석연구원

〈관심분야〉 : 미디어이용자, 방송기술, 재난미디어

서 영 우(Young-Woo Suh)

정회원



- 1995년 2월 : 서울대학교 제어계측공학과 학사
- 1997년 2월 : 서울대학교 제어계측공학과 석사
- 2011년 2월 : 연세대학교 전기전자공학과 박사
- 1997년 ~ 현재 : KBS 미디어기술연구소 공공모바일팀 수석연구원

〈관심분야〉 : 모바일 방송 융합 서비스, 실감미디어 콘텐츠