

해외 재난경보서비스 검증 환경 분석을 통한 국내 5G 기반 긴급재난문자 서비스 검증 요구사항 정의

양진영, 김희광, 권동현
한국정보통신기술협회
jay@tta.or.kr

Requirement for Verification of Domestic 5G Based Emergency Alert Text Message Service by Analyzing Overseas Emergency Alert Service Test Environment

Jinyoung Yang, Heekwang Kim, Donghyun Kwon
Telecommunications Technology Association

요 약

국내 이동통신은 4 세대(4G)에서 5 세대(5G)로 전환되는 과정에 있으며 행정안전부는 기존 긴급재난문자 서비스를 5G 망으로 고도화하기 위해 준비하고 있다. 재난문자 길이의 확장, 송출 지역 세분화, 외국어 문자 지원 등을 긴급재난문자 서비스에 포함하기 위해 국내외 표준화와 검증 시스템 구축이 준비되고 있다. 본 논문에서는 해외 사례 분석을 통해 국내 5G 망으로 고도화된 긴급재난문자를 서비스하기 위해 요구되는 검증 요구사항을 정의하고 있다. 이를 기반으로 긴급재난문자 서비스를 검증할 리빙랩이 구축될 예정이다.

1. 서론

긴급재난문자 서비스란 태풍, 지진, 홍수, 미세먼지 등 각종 재난 발생 시 신속하게 재난정보를 전달하고 국민들이 대비 및 대피할 수 있도록 지원하기 위해 행정안전부 및 기상청에서 이동통신사를 통해 CBS(Cell Broadcast Service) 방식으로 휴대폰으로 보내는 긴급 문자 메시지이다. 이 메시지는 기지국에서 선택 지역을 설정하여 1 회 송출만으로 기지국내 휴대전화 사용자들에게 동시에 전달이 가능하다. 국내에서는 2013 년부터 출시된 4G 휴대폰부터 긴급재난문자를 수신하는 기능이 의무적으로 탑재되어 있다.

최근 이동 통신 서비스가 5G 로 전환을 시작함에 따라 긴급재난문자 서비스도 5G 기반으로 고도화하기 위해 제작자와

사용자를 대상으로 요구사항을 도출하고 있다. 또한, 새로운 요구사항을 서비스에 적용하기 위해 국내외 표준화와 검증용 테스트베드 구축이 추진되고 있다.

본 논문에서는 고도화된 긴급재난문자 서비스를 5G 망을 통해 서비스하기 이전에 서비스를 검증하기 위해 요구되는 검증 요구사항을 정의한다. 검증 요구사항은 구축될 검증용 테스트베드에 적용되며 국내외 표준안 검증과 서비스 검증에 사용될 예정이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 해외의 긴급재난경보 서비스 검증환경을 분석하고, 3 절에서는 국내 5G 기반 긴급재난문자 서비스의 검증을 위해 필요한 요구사항을 정의한다.

2. 해외의 긴급재난경보서비스 검증환경 분석

2-1. IPAWS(Integrated Public Alert and Warning System)

미국 연방정부는 2006 년 대통령령(Executive Order) 13407 호를 발효해 효과적이며, 신뢰할 만한 통합된 시스템을 지향하는 통합재난정보전달시스템(IPAWS)을 도입하게 되었다.

그림 1 은 경보발령 주체들이 IPAWS 게이트웨이를 거쳐 EAS(Emergency Alert System), WEA(Wireless Emergency Alerts), NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration) Weather Radio, Internet Services 등 다양한 정보 전달매체를 통해 수신자들에게 경보를 전달하는 구조를 보여주고 있다.[1]

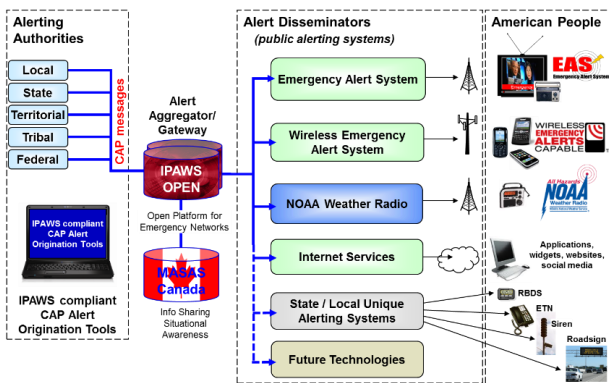


그림 1. IPAWS 구조

IPAWS 에서는 재난경보 발령자는 공통경보 프로토콜로 CAP(Common Alerting Protocol) 포맷을 이용하여 재난경보 메시지를 전송한다. CAP 표준은 국제 민간 표준화 단체인 OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standards)에서 2004 년 제정한 표준으로 2007 년 ITU-T 표준으로 등록되어 국제 표준으로 되어있다. 경보 발령기관은 CAP 를 이용함으로써 언제든지 재난경보를 발령할 수 있으며, 새로운 재난경보 전달매체가 출현할 경우 CAP 메시지를 수용하기만 하면 IPAWS 에 쉽게 편입될 수 있다.

IPAWS 는 절차, 방법, 기능 등을 검증하기 위해서 그림 2 와 같이 IPAWS Lab 을 운영한다.[1] IPAWS Lab 은 실제 환경의 기능을 모두 제공하지만 교육 및 검증을 위한 오프라인 실험 환경을 제공한다. 오프라인 실험을 통해서 통합재난경보시스템의 요구사항, 기능, 그리고 절차를 평가하며, 다양한 환경에서 기존 기술들의 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 검증을 시행한다. 또한, 통합경보시스템에 새로 참여하는 서비스를 검증하기 위하여 개발되었다.

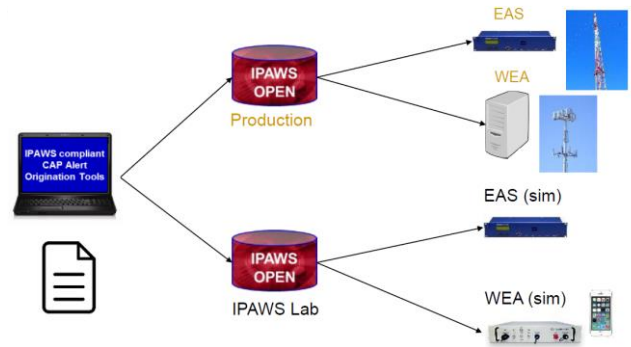


그림 2. IPAWS Lab 의 구성

IPAWS Lab 이용은 아래 3 가지 방법 중 하나로 가능하다.

- o on-site: 사용자가 직접 방문, 직접 사용, 에뮬레이션
- o virtual(webinar): IPAWS Lab 직원을 통해 원격 세미나로 시스템 동작 화면 공유
- o IPAWS Message Viewer(web interface): 48 시간동안 재난방송/문자 에뮬레이션 결과 리뷰 가능(그림 3 참조)

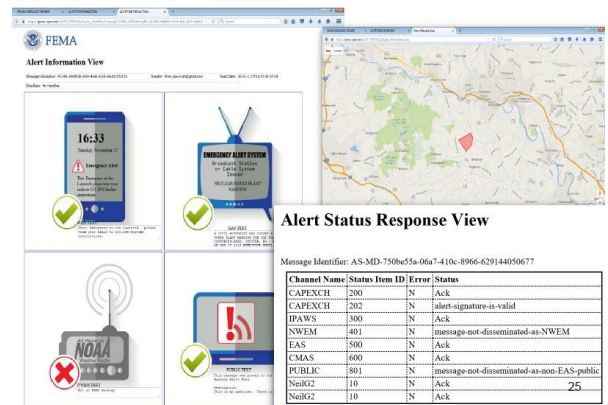


그림 3. IPAWS Message Viewer

IPAWS 의 기능적 요구사항은 아래와 같다. [2]

- o 요구사항 1. 미리 정의된 CAP 메시지가 IPAWS-OPEN 장치의 메시지 포맷에 대해 검증되어야 한다.
- o 요구사항 2. 검증된 경보 메시지는 EAS 를 사용하여 2 분 이내에 표시되어야 한다.
- o 요구사항 3. 검증된 경보 메시지는 WEA 를 사용하여 2 분 이내에 표시되어야 한다.
- o 요구사항 4. 검증된 경보 메시지는 NWEM(Non-Weather Emergency Messages)를 사용하여 2 분 이내에 표시되어야 한다.
- o 요구사항 5. 경보 메시지는 경보 기관이 유효한 메시지를 보낸 후 1 분 이내에 대중에게 표시되어야 한다.

- 요구사항 6. 시스템 (발신자, IPAWS-OPEN 및 보급 채널)은 Sub-county FIPS(Federal Information Processing Standards) 코드를 사용하여 작은 지역에 경보를 보낼 수 있어야 한다.
- 요구사항 7. 시스템은 CAP 의 <area> 필드를 사용하여 작은 지역에 경보를 보낼 수 있어야 한다.
- 요구사항 8. 시스템은 2 분 내에 단일 경보 기관에서 여러 (최대 6 개) 메시지를 보낼 수 있어야 한다.
- 요구사항 9. 시스템은 2 분 내에 단일 경보 기관에서 Sub-county FIPS 코드를 사용하여 작은 지역의 일반인에게 여러 (최대 4 개) 메시지를 보낼 수 있어야 한다.
- 요구사항 10. 시스템은 2 분 내에 단일 경보 기관에서 CAP 의 <area> 필드를 사용하여 작은 지역의 일반인에게 여러 (최대 4 개) 메시지를 보낼 수 있어야 한다.
- 요구사항 11. 시스템은 활성 경보에 대하여 업데이트를 할 수 있어야 한다.
- 요구사항 12. 시스템은 활성 경보에 대하여 취소할 수 있어야 한다.
- 요구사항 13. 시스템은 2 분 내에 두 개의 경보 기관에서 일반인에게 여러 (최대 6 개) 메시지를 보낼 수 있어야 한다.
- 요구사항 14. 시스템은 2 분 내에 최대 4 개의 경보 기관에서 대중에게 다중 (최대 12 개) 메시지를 보낼 수 있어야 한다.
- 요구사항 15. 시스템은 2 분 내에 최대 4 개의 경보 기관에서 여러 (최대 12) Sub-county 지역 메시지를 일반인에게 보낼 수 있어야 한다.
- 요구사항 16. 시스템은 EAS 및 NWEM 용 배포 채널에서 텍스트를 음성으로 변환할 수 있어야 한다.

2-2. WEA

WEA 는 2008 년 FCC 에 의해 도입되었다. WEA 는 비상경보 메시지로서, WEA 시스템은 권한을 가진 경보발령기관(연방정부, 주정부, 지방정부)이 상용 무선망 서비스를 제공받는 가입자의 무선 단말기로 대통령 경보(Presidential Alert: 국가비상사태), 즉각적 위협 경보(Imminent Threat Alert: 자연재해, 인재, 악화된 기상정보 등 현재 또는 앞으로 일어날 위협에 대한 경보), AMBER(America’s Missing: Broadcast Emergency Response) Alert(실종 아동 찾기 알림 경보)를 지역별로 지정해서 전송할 수 있게 하는 도구이다.

WEA 경보(WEA Alert)가 장애인을 포함한 모든 국민들이 수신할 수 있도록, WEA 경보에 문자뿐만 아니라 고유의 소리와 진동을 함께 보낸다. WEA 는 2019 년 3 월 기준으로 총 44,000 개의 경보 메시지를 발령하는데 사용되었으며 여기에는 기상경보 및 대피 정보 등이 포함되었다.[3]

WEA 시스템의 구조는 그림 4[3]와 같다. 먼저, 경보발령기관은 FEMA(Federal Emergency Management Agency)가 승인한 경보발령 메시지를 CAP 프로토콜에 담아 보안이 적용된 Internet-based interface (the A-Interface)를 통해 IPAWS 시스템의 Alert Aggregator 로 보낸다. IPAWS 에서는 경보 메시지의 진위(authenticity)와 유효성(validity)을 확인한 다음 FEMA 의 경보 게이트웨이(Alert gateway)에서 Commercial Mobile Alert for C-Interface (CMAC) format 으로 통신사업자에게 전송하고, 통신사업자는 이를 사업자 경보 게이트웨이(CMS Provider’s alert gateway: CMSP gateway)에서 휴대폰으로 전송하게 된다. 대부분의 통신사업자는 WEA 메시지를 전송할 때 cell broadcast 기술을 사용하며, 사용자 단말기는 경보문자 수신 금지로 설정하지 않은 상태라면 경보메시지가 도착하자 마자 단말기에 즉각적으로 경보메시지가 표시된다.

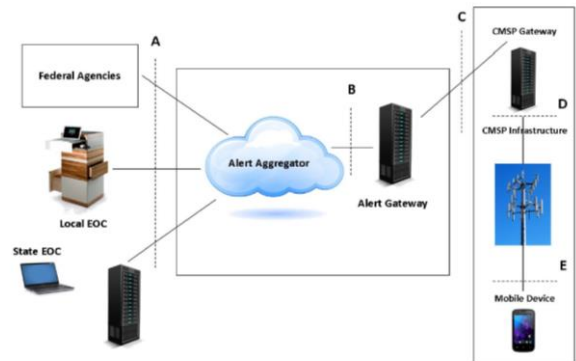


그림 4. WEA 시스템의 구조

- 전국기반의 비상 경보 테스트(Nationwide Emergency Alert Test) (2018.10.) [4]
 - FEMA 가 FCC 와 조율하여 실시
 - 목적: IPAWS 시스템의 신뢰성/효과 평가/분석, 경보발령 톨의 효과 분석
 - 방법: IPAWS 시스템을 이용하여 테스트 재난방송/문자(EAS/WEA)를 여러 통신 수단을 이용하여 전송
 - 참여: FEMA 주관, FCC 와 기상청(National Weather Service) 공동 주최, (방송)통신사 참여
 - 기간: 2018 년 10 월 TV/라디오/휴대폰 수신 시험 (WEA 테스트는 30 분)
 - 결과 분석을 위한 조사 실시: 4 개 이상의 통신사(Verizon, AT&T, T Mobile, Sprint 등)를 통한 WEA 문자 수신 성공률 통계, 이슈(미수신, 중복 수신) 등

3. 국내 5G 기반 긴급재난문자 검증 요구사항

5G 기반 긴급재난문자 서비스를 위한 요구사항을 도출하기 위하여 미국 IPAWS 시스템에서의 검증환경 및 검증방법에 대해 살펴보았다. 분석한 내용을 기반으로 5G 긴급 재난문자 서비스를 위한 요구사항을 두가지로 분류하였다. 실제 5G 서비스 시스템과 독립적으로 5G 기반 CBS 방식의 긴급재난문자 서비스의 기능 및 성능을 검증할 수 있어야 한다. 이러한 검증이 가능한 시스템을 리빙랩으로 정의한다.

3-1. 시스템 요구사항

- 리빙랩에서 긴급재난문자를 발령할 수 있어야 한다.
 - 긴급재난문자를 발령하는 시스템(CBE)이 리빙랩에 구축되어야 한다.
 - CBE 에는 서비스 제공자(발령자)의 요구사항이 반영되어야 한다.
- 리빙랩은 발령기관으로부터 받은 긴급재난문자를 CBS(Cell Broadcast Service) 방식으로 5G 망으로 전송할 수 있는 5G 전송 시스템이 구성되어야 한다.
 - CBS 방식을 지원할 수 있도록 리빙랩에 CBCF(Cell Broadcast Center Function)가 구축되어야 한다.
 - 5G 에서 Core 장비에 해당하는 AMF(Access and Mobility Management Function)가 구축되어야 한다.
 - 5G 네트워크 기지국(gNB)이 구축되어야 한다.
- 5G 기반 CBS 방식의 긴급재난문자를 수신할 수 있고 서비스를 검증할 수 있어야 한다.
 - 5G 기반 CBS 방식의 긴급재난문자 수신할 수 있는 5G 단말 또는 에뮬레이터가 리빙랩에 구축되어야 한다.
- 경보발령기관과 5G 이동통신전송시스템의 CBCF 사이의 인터페이스가 정의되어야 한다.
 - ITU-T 표준인 CAP(Common Alerting Protocol)이 반영되어야 한다.
 - TTAK.KO-06.0514(대국민 경보 서비스를 위한 5G 이동 통신 사업자와 정부 발령시스템 간의 인터페이스)를 준수하여야 한다.
- CBCF 와 AMF 간의 인터페이스가 정의되어야 한다.
- AMF 와 gNB 간의 인터페이스가 정의되어야 한다.
- 5G 단말 또는 에뮬레이터에 사용자 인터페이스가 제공되어야 한다.

3-2. 검증 요구사항

- 리빙랩에서는 다음을 시험하고 검증할 수 있어야 한다.
- 경보 발령기관이 다음과 같은 사항을 시험하고 연습할 수 있는

검증 환경을 갖추어야 한다.

- 경보전달 매체와의 메시지 전송 포맷 및 전송 기능 검증
- 여러가지 시나리오에 대한 테스트와 연습
- 여러 관할 지역에 걸친 테스트와 연습
- 국가적 수준의 테스트와 연습
- 시험 결과의 분석, 평가, 이슈 해결
- 잘못된 경보 발령 시 복구 플랜을 정립하고 연습
- 사용자(국민)는 긴급재난문자 서비스의 수신을 시험하고 검증할 수 있어야 한다.
 - 여러가지 종류(국산, 외산)의 단말을 통해 수신을 시험할 수 있어야 한다.
 - 긴급재난문자 메시지 처리에 소요되는 시간을 측정할 수 있어야 한다.
- 기능 검증 요구사항
 - 정의된 CAP 메시지 포맷에 대해 검증되어야 한다.
 - 검증된 경보 메시지는 2분 이내에 표시되어야 한다.
 - 경보 메시지는 경보 기관이 유효한 메시지를 보낸 후 1분 이내에 대중에게 표시되어야 한다.
 - 시스템 작은 지역에 경보를 보낼 수 있어야 한다.
 - 시스템은 정해진 시간 내에 단일 경보 기관에서 다수의 메시지를 보낼 수 있어야 한다.
 - 시스템은 정해진 시간 내에 단일 경보 기관에서 작은 지역의 일반인에게 다수의 메시지를 보낼 수 있어야 한다.
 - 시스템은 활성 경보에 대하여 업데이트를 할 수 있어야 한다.
 - 시스템은 활성 경보에 대하여 취소할 수 있어야 한다.
 - 시스템은 정해진 시간 내에 두 개의 경보 기관에서 일반인에게 다수의 메시지를 보낼 수 있어야 한다.
 - 시스템은 정해진 시간 내에 여러 개의 경보 기관에서 대중에게 다중 메시지를 보낼 수 있어야 한다.

참고 문헌

- [1] FEMA, "IPAWS Best Practices -Test, Exercise, and Train with the IPAWS Lab"
- [2] CSEPP, "Test Plan: CSEPP Use of Integrated Public Alert and Warning System (IPAWS)"
- [3] FCC, "Report: October 3, 2018 Nationwide WEA and EAS Test", Apr. 2019
- [4] FEMA, "Nationwide Emergency Alert Test Planned for Oct. 3: Test Messages Will be Sent to Cell Phones, TV and Radio", Oct. 2, 2018

Acknowledgment

본 과제는 행정안전부 재난안전 부처협력 사업의 지원을 받아 수행된 연구임(20008820)