

다매체 재난정보전달을 위한 프로토콜 표준화 동향

정상구 _ 한국전자통신연구원 UST 박사과정
 정우석 _ 한국전자통신연구원 책임연구원
 오승희 _ 한국전자통신연구원 책임연구원
 이현우 _ 한국전자통신연구원 미디어연구본부 본부장
 이용태 _ 한국전자통신연구원 스마트미디어연구그룹 그룹장



1. 머리말

최근 사회 경제 고도화에 따라 국민의 일상을 위협하는 재난·재해, 미세먼지 등 사회적 문제들이 지속해서 발생하는 추세이다. 우리나라의 경우 2016년~2017년 경주와 포항 지역을 중심으로 최대 리히터 규모 5.8의 연속적인 강진이 발생하였으며, 최근 고농도 미세먼지 발생으로 인해 비상저감조치가 시행되며 미세먼지를 사회 재난으로 지정하는 것을 골자로 한 「재난 및 안전관리 기본법」 개정이 국회에서 의결되었다(2019.3.19.). 또한, 최근 강원도 지역에서 발생한 산불의 경우 피해 규모 및 확산으로 인해 국가 재난사태가 선포되었다.

이처럼 국민의 생명과 재산을 위협하는 사회적 문제 발생이 증가하는 실정이며, 그 피해 범위 또한 확대되면서 이를 해결하고자 하는 국민의 관심 및 요구가 증대되고 있다. 이에 국내를 포함한 각국 정부에서는 효과적이고 신속하게 재난정보를 전달하는 방안에 대한 연구 및 정책을 마련하고 있다. 과학기술정보통신부에서는 재난정보의 한계 보완 및 시각 지대 해소를 위해 재난정보를 멀티미디어 형태로 전

광판·대중교통·다중이용 시설 등 다양한 채널에 재난정보를 전달하는 '지상파 방송을 활용한 재난경보 서비스'를 2019년부터 추진 중이다.

다매체 기반의 재난정보전달을 위해서는 매체별로 재난정보를 송·수신하고 처리할 수 있는 메시지 포맷이 요구된다. 이 과정에서 매체별 독립적이고 고유한 메시지 포맷을 사용할 경우 상호 호환을 위한 추가적인 처리 단계가 요구되며, 발령처에 따른 의미적 혼란 발생이 가중될 수도 있다. 이 외에도 비표준화된 메시지 포맷의 경우 특정 기술에 종속될 여지가 있어 공공의 목적을 가지고 있는 재난정보전달 기술 분야에 개방적 환경의 구축이 어려워질 수 있다. 이러한 점을 개선하고자 국제적 관점의 표준화된 재난 메시지 포맷인 공통경보프로토콜(CAP, Common Alerting Protocol)에 대한 개발이 진행되었으며, 국내 및 주요국에서는 공통경보프로토콜 활용을 위한 프로파일 표준을 제정하여 활용 중이다.

본고에서는 다매체 기반의 재난정보전달을 위한 국제 표준인 공통경보프로토콜에 대한 전반적인 소개 및 국내를 포함한 주요국의 활용 현황에 대해 기술하고자 한다.

2. 공통경보프로토콜 표준화 동향

공통경보프로토콜은 재난정보를 교환하기 위한 디지털 형식으로 다양한 경보 시스템에 일괄된 경고 메시지를 동시에 전달할 수 있는 역할을 한다. 공통경보프로토콜 기반의 재난경보 시스템이 구축·개선됨에 따라 단일 재난경보를 통해 다매체의 공공경보시스템이 실행됨으로써 수신자가 하나 이상의 통신 경로로 경보를 수신할 수 있는 가능성이 증가한다. 또한 메시지 내에 사진, 지도, 비디오 등과 같은 멀티미디어 기반의 콘텐츠를 포함할 수 있을 뿐만 아니라 경보 발령 지역을 대상으로 지리적으로 타겟팅할 수 있는 기능을 제공한다. 이 외에도 텍스트와 동일한 오디오를 통합할 수 있는 기능을 포함함으로써 재난에 취약한 노인, 시각 장애인을 대상으로 한 재난경보 발령에 이점을 지니고 있다.

2.1 공통경보프로토콜 개발 배경

2000년 11월 미국 대통령 직속 기관인 국가과학기술위원회(NSTC)는 ‘효과적인 재난경보’ 보고서를 발간하였다(WG on NDIS Subcomm. on NDR, 2000). 이 보고서에는 “전국에 설치한 이기종 경보 단말에 보내야 하는 재난경보를 즉각적이고 자동화된 방식으로 수집하여 전국 또는 지역적으로 전달할 수 있는 표준화된 방법을 개발해야 한다.”라고 권고

하고 있다.

이에 2001년, 130여 명의 재난관리자, 정보통신 전문가들로 구성된 국제 실무회의에서 보고서에 제시된 표준화 권고 사항을 토대로 공통경보프로토콜(CAP, Common Alerting Protocol) 개발의 시작점이 되었다. 위원회에서는 공통경보프로토콜의 데이터 구조에 대한 프로토타입을 작성하였고 개정과정을 거쳐 2002년에는 미국 버지니아에서, 2003년에는 캘리포니아에서 필드 테스트를 통해 경보 메시지에 대한 검증을 수행하였다.

2002년 공통경보프로토콜 개발계획은 비영리단체인 Partnership for Public Warning으로부터 지지를 받았고 2003년, 이 단체는 공통경보프로토콜의 OASIS 표준화 과정을 지원하였다(PPW, 2003)(PPW, 2004). 2004년에는 공통경보프로토콜 버전 1.0이 OASIS 표준으로 채택되었다. 2005년에는 사용자 피드백을 반영하여 공통경보프로토콜 버전 1.1을 작성하였다(OASIS, 2005). 2006년 10월 제네바 회의에서 ITU-T 권고안 채택을 위해 국제 전기 통신 연합(ITU)의 표준화 부문(Standardization Sector)에서 공통경보프로토콜 버전 1.1 규격에 대한 사항을 마련하였고, 이후 2007년에는 공통경보프로토콜 버전 1.1을 ITU-T 표준으로 채택에 필요한 ASN.1 인코딩 방법을 제공하기 위해 공통경보프로토콜 1.1 Errata가 발표되며(OASIS, 2007), 2007년 9월 ITU

<표 1> Common Alerting Protocol 주요 표준

프로젝트 그룹	주요 내용	관련 표준	날짜
TTA PG902 (공공안전통신)	모든 유형의 경보를 위해 사용할 수 있는 개방형 디지털 메시지 규격, 공통경보프로토콜에 대한 표준화	TTAK.OT-06.0054, '공통경보프로토콜'	2014. 4. 10.
		TTAK.OT-06.0060, '재난 데이터 교환 언어-배포 정보'	2015. 4. 13.
ITU-T SG17	정보보호 기술을 표준화하고 있으며, 재난 안전 시스템과 관련하여 재난경보에 이용할 수 있는 CAP(Common Alerting Protocol)을 표준화	ITU-T X.1303, 'Common Alerting Protocol (CAP V1.1)'	2007. 9월
		ITU-T X.1303 bis, 'Common Alerting Protocol (CAP V1.2)'	2014. 3월

X. Recommendation 1303으로 승인되었다(ITU-T X.1303, 'Common Alerting Protocol(CAP V1.1)', Sep. 2007.).

공통경보프로토콜 버전 1.2는 두 가지 문제점 개선에 대한 피드백이 반영되었다. 첫 번째는 2008년 4월 EM-TC에서 추진한 공통경보프로토콜 관련 의견 개선 절차에서 나온 문제점이고 두 번째는 공통경보프로토콜 프로파일 개발과정에서 제기된 문제점이다.

2.2 공통경보프로토콜 응용

공통경보프로토콜의 주된 응용은 하나의 메시지로 다양한 이기종 경보 시스템을 동시 구동하는 것이다. 이는 기술적인 신뢰도와 지역 맞춤 서비스를 향상함과 동시에 여러 경보 시스템을 개별적으로 구동해야 하는 운영자의 작업량도 감소하는 효과를 포함한다. 또한, 다양한 매체 경로를 통해 동일한 경보를 전달하여 정보의 일관성을 보장하고 효과적인 경보서비스를 가능하게 한다.

다음으로 중요한 공통경보프로토콜의 응용은 다양한 발령대로부터 발령된 경보를 모두 수집·정리하여 표 또는 그래픽으로 비교함으로써 사건 상황 파악 및 특정 패턴을 찾아내는 작업을 지원하는 것이다.

공통경보프로토콜은 주로 이기종 경보 시스템 간의 상호운용을 위해 설계되었지만, 공통경보프로토콜 경보 메시지는 데이터 방송과 같은 다양한 전송망을 사용하여 수신자에게 직접 전달될 수 있다. 현 위치 판단이 가능한 수신 장치를 사용하여 공통경보프로토콜 경보 메시지에 담긴 위치 정보와 현재의 위치를 비교하여 수신된 메시지가 유효한지 판단할 수 있다. 또한, 공통경보프로토콜은 특정 사건의 발생을 탐지하는 센서의 데이터를 수집·분석 시스템으로 전달하기 위해 사용할 수 있다.

2.3 공통경보프로토콜 설계 주요 원칙

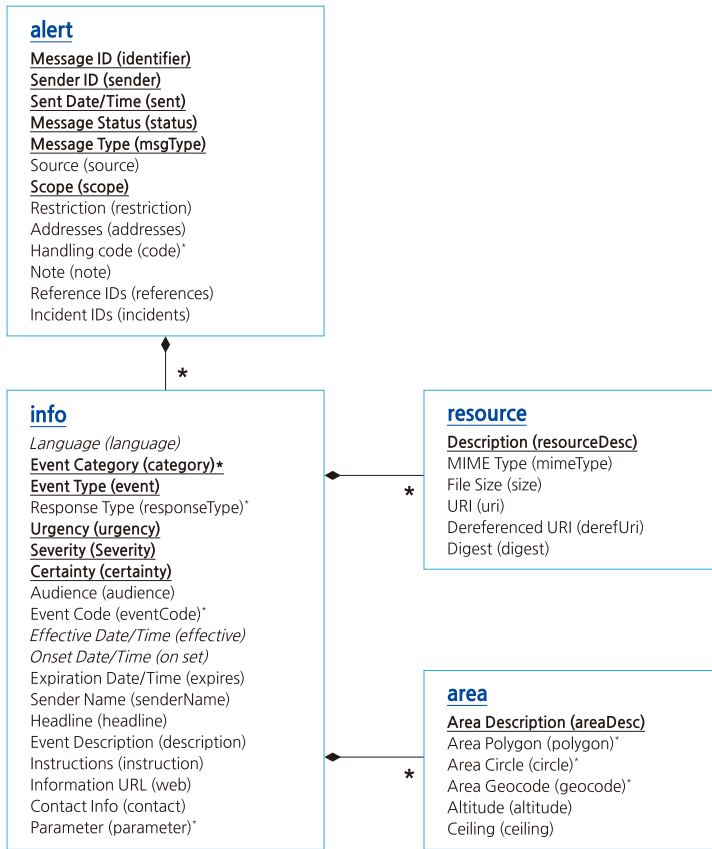
공통경보프로토콜 설계의 주요 원칙은 다음과 같다.

- **상호운용성:** 이기종 경보 시스템 간 상호운용을 보장하는 경보 메시지 교환기능 제공
- **완결성:** 효과적인 대국민 경보전달을 위해 필요한 모든 형식 제공
- **간략한 구현:** 개발자에게 불필요한 복잡성 부여 금지
- **단순한 XML 형식 및 이식이 용이한 구조:** 공통경보프로토콜은 주로 XML로 작성하지만, 그 자체로 충분히 추상화되어 있기 때문에 다른 포맷에서도 적용 가능
- **다용도 포맷:** 하나의 메시지 포맷으로 다양한 상황(신규경보, 경보 갱신, 경보 취소, 경보 확인, 경보 오류 등)과 응용 분야(실제 상황, 훈련 상황, 시험, 시스템 유지관리 등) 지원
- **친숙성:** 데이터 요소의 이름과 코드 값을 경보 발령자뿐만 아니라 비전문가인 수신자도 쉽게 이해 가능
- **다양한 분야 및 국제적 활동:** 공공안전과 재난관리 및 이와 연관된 광범위한 응용 분야에서 전 세계적으로 적용할 수 있도록 설계

2.4 공통경보프로토콜 구조

공통경보프로토콜의 엘리먼트는 [그림 1]과 같다. 엘리먼트는 <alert>, <info>, <resource>, <area>로 구성되어 있으며 세부적인 설명은 다음과 같다. 공통경보프로토콜 경보 메시지는 하나의 <alert> 세그먼트로 구성된다. <alert> 세그먼트는 하위요소로 여러 개의 <info> 세그먼트를 가질 수 있고, <info> 세그먼트는 하위요소로 여러 개의 <area>와 <resource> 세그먼트를 가질 수 있다. <msgType> 값이 "Alert"인 경우 공통경보프로토콜 경보 메시지는 최소한 하나 이상의 <info> 세그먼트를 포함하도록 권장한다.

<alert> 세그먼트는 경보 메시지의 기본 정보를 제공한다. 목적, 송신자, 상태, 메시지 식별자, 관련 정보를 위한 링크 등을 포함한다. <alert> 세그먼트는 그 자체로 메시지 확인·취소, 기타 시스템 유지관리 기능을 위



[그림 1] Common Alerting Protocol 엘리먼트

<표 2> Common Alerting Protocol 주요 엘리먼트 설명

주요 엘리먼트	목적
alert	<ul style="list-style-type: none"> 최상위 엘리먼트 메시지 관리(식별자, 송신자, 송신시간)를 위한 헤더 포함 단독 사용 가능: 확인, 최소, 시스템용
info	<ul style="list-style-type: none"> 경보 발령을 유발한 사건에 관련된 정보 재난의 유형, 중요도, 위험 요인의 시공간 정보 발령자, 대응요령, 추가정보를 위한 링크, 담당자 정보
resource	<ul style="list-style-type: none"> 추가 자료: 그림, 동영상, 오디오
area	<ul style="list-style-type: none"> 경보 대상 지역 정보

해 사용할 수 있다. 하지만 대부분의 <alert> 세그먼트는 적어도 하나의 <info> 세그먼트를 포함한다.

<resource> 세그먼트는 <info> 세그먼트에 있는 정

보와 관련된 추가적인 정보를 제공한다. 이러한 추가적인 정보는 이미지 또는 오디오 파일과 같은 디지털 매체의 형태로 제공된다.

<area> 세그먼트는 <info> 세그먼트에서 기술한 사건의 영향 권역을 표현한다. 문자 또는 코드 형태의(우편번호 등) 표현 방법을 지원하지만, 위도·경도·고도를 사용하여 표현할 수 있는 모양(다각형, 원)이나 최고 고도 또는 고도범위(최저/최고)로 표현하는 것을 권장한다.

3. 공통경보프로토콜 활용 현황

3.1 공통경보프로토콜 프로파일

표준에서 프로파일(Profile)이란 선택 규격이라는 의미를 가지고 있으며, 특정 응용 또는 산업계에서 요구 사항을 부합하는 부분을 선택 및 수정하여 제한 사항을 두는 것을 프로파일 표준이라 한다. 일반적으로 국제 표준을 각 나라에서 특정한 응용에 사용하기 위해 추가적인 제한이 필요하게 된다. 프로파일 표준의 규격은 원 표준 규격의 부분 집합이라 할 수 있다.

국내의 경우 TTAK.OT-06.0055/R2, '통합경보시스템을 위한 공통경보프로토콜 프로파일'에서 민방위 경보시스템을 포함한 다양한 경보 시스템을 통합 운영하기 위한 메시지 규격을 정의하였으며, 국내 상

황에 맞게 송·수신자 규격, 지진 정보, 경보 문안, 경보 우선순위에 대한 사항을 프로파일링하여 표준을 추진하였다. 국외의 경우 <표 3>과 같이 미국, 캐나다, 호주 등 각국 경보 시스템에 요구 사항 및 제한 사항을 고려한 프로파일 표준을 개발하여 재난경보 전달에 활용하고 있다.

3.2 국내 활용 현황

기상청에서는 지진 정보의 전달 시간 단축 및 대국민 전파 체계 구축을 목표로 2015년부터 지진조기경보 시스템을 구축하여 지진분석 결과를 통보하는 서비스를 시행하고 있다. 첫 시행 당시에는 지진 관측 후 발표까지 50초가 소요되었지만, 단계적 개선을 통해 2017년에는 15~25초 내외로, 현재는 7~25초 수준까지 단축하여 지진 조기경보를 전달하고 있다. 현재 기상청에서 운영하는 지진조기경보시스템의 경우 각 주요 기관의 시스템과 연동하여 지진 정보를 제공하고 있으며, 타 기관 시스템 연계 지원을 위해 공통경보프로토콜 규격을 기반으로 운영 중이다.

과학기술정보통신부는 '지상파 방송을 활용한 재난경보 서비스'를 2019년부터 도입하는 것을 진행하고 있다. 신기술 재난경보 도입 기반 조성을 세부 전

<표 3> Common Alerting Protocol 프로파일 표준

표준명	주요 내용	사용처
TTAK.OT-06.0055/R2	경보 메시지 국제 표준인 공통경보프로토콜(CAP)을 국내 통합경보시스템 환경에 맞춘 프로파일	기상청
IPAWS Profile v1.0	미국 IPAWS(Integrated Public Alert and Warning System) 경보를 수신하기 위해 필요한 OASIS CAP v1.2. 표준 프로파일	FEMA
CAP Canadian Profile v1.0 (CAP-CP)	공용 경보 시스템을 캐나다에서 사용하기 위해 권장되는 일련의 규칙 및 관리되는 값 목록을 정의한 프로파일	Public Safety Canada
EDXL-CAP v1.2 Australia Profile Version 1.0	호주 Emergency Management Community의 요구 사항을 충족시키기 위해 필요한 OASIS CAP V1.2 표준 프로파일	Emergency Management Australia(EMA)
Google Public Alerts CAP v1.0	Google Public Alerts 요구 사항에 맞춘 CAP v1.2 기반 프로파일	https://www.google.org/publicalerts

략으로 추진하며, 기존 재난정보 수집 및 발령 체계 통합과 차세대 방송·통신 환경에 맞는 멀티미디어 정보 수집·생성·발령 시스템을 연구한다. 재난정보전달 시스템 간 상호 연계를 위한 기술로 공통경보프로토콜을 기반으로 한 표준 기술개발을 진행 중이다. 또한, UHD 재난방송 기술을 위해 ATSC 3.0 표준에 포함된 AEAT(Advanced Emergency Alert Table)와 공통경보프로토콜과의 송·수신 정합을 위한 국내 표준화를 추진한다.

3.3 국제 활용 현황

미국 FEMA(Federal Emergency Management Agency)는 국가 경보 인프라로 IPAWS(Integrated Public Alert and Warning System)을 사용하여 국가적 재난 상황에 대한 경보를 발령한다. IPAWS 주요 목적은 국가의 경보 및 경보 인프라의 통합이며, 이를 통해 재난 상황 발생 시 다매체로 신속한 정보를 발령할 수 있도록 한다. IPAWS 인프라는 공통경보 프로토콜 표준을 기반으로 연방·주·지방 정부의 로컬 경보 시스템과 연동하고 있으며, 재난 상황 발생 시 EAS(Emergency Alert System), WEA(Wireless Emergency Alert), NOAA(the National Oceanic and Atmospheric Administration) 기상 라디오 및 기타 공공 경보 시스템을 사용해 대중에게 긴급 상황을 경보할 수 있는 효과적인 방안을 제공하는 역할을 한다. 재난방송의 경우 미국 연방 규정집(CRF Title 47 Part 11-Emergency Alert System)에 공통경보프로토콜 메시지의 EAS 메시지로 변환하여 재난 방송 수행 및 공통경보프로토콜 형식의 EAS 메시지를 처리할 의무를 포함하고 있다.

캐나다 정부는 NPAS(National Public Alerting System) 프로젝트에 CAP Canadian Profile v1.0(CAP-CP)를 채택하였다. 상기 시스템은 캐나다

정부 당국에서 발령한 기상 비상사태, AMBER 경보 및 긴급 통보를 위한 인프라와 표준으로 구성되어 있다. 2015년 3월, CAP-CP 기반의 국가 공공 경보 시스템인 'Alert Ready'가 공식적으로 출시되었으며, 캐나다 통신 위원회에 의해 모든 방송사 및 텔레비전 사업자에 대한 참여가 의무화되었다.


이 외에도 독일의 경우 연방 재난 지원청에서 CAP V1.2 기반의 국가적 경보 시스템 MoWas(Das Modulare Warnsystem)를 개발하여 운영 중이다. 이탈리아의 경우 2008년부터 대규모 비상사태 및 구조 작업 과정에서 데이터 교환 시 공통경보프로토콜을 사용할 것을 규정하고 있다.

4. 맺음말

본고에서는 다매체 재난정보전달을 위한 국제 표준인 공통경보프로토콜에 대한 표준화 동향 및 우리나라와 각국의 활용 현황에 대해 기술하였다.

공통경보프로토콜은 재난정보를 메시지로 표현하기 위한 XML 규격의 국제 표준으로, 다양한 매체(TCP/IP, HTTP, 방송망 등)에 활용이 가능하다는 장점을 지니고 있다. 또한, 다국어 지원 및 멀티미디어 기반 전송이 가능하므로 기존의 재난 전송 매체 외에도 다양한 전송 매체와의 호환성이 높다고 할 수 있다. 이러한 이유로 미국, 캐나다 등 주요국 및 국내에서도 공통경보프로토콜의 활용 범위가 확대되고 있다.

사회가 고도화됨에 따라 재난의 유형 및 피해의 범위가 복합적이고 광범위해지는 추세를 보인다. 이러한 변화에 국민의 안전을 보장하기 위해서는 기존의 단일 매체의 재난정보 전달을 넘어서 다양한 전송 매체 및 새로운 방송 및 통신 환경을 수용할 수 있는 방안이 요구되며, 본고에서 기술한 공통경보프

로토콜이 다매체 재난정보 전달을 위한 기반 기술로 그 역할을 수행할 수 있을 것으로 예상된다. 

※ 본 연구는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단 - 재난안전플랫폼 기술개발 사업의 지원을 받아 수행된 연구임[과제 번호 : 2018M3D7A1084818].

[참고문헌]

- [1] ITU-T X.1303bis, 'CAP:Common Alerting Protocol(CAP 1.2)', 2014.
- [2] TTA.K.OT-06.0054, '공통경보프로토콜', 2014.
- [3] TTA.K.OT-06.0055/R2, '통합경보시스템을 위한 공통경보프로토콜 프로파일', 2014.
- [4] 과학기술정보통신부, '전광판 버스 등에서 재난경보 받는다', 보도자료, 2018.12.14.
- [5] 이용태 외, '지능-맞춤형 통합경보 시스템 연구개발(MPSS-사회-2013-26)', 행정안전부, 2016.