

# 이동통신망을 이용한 지리 기반 재난경보서비스의 국가별 동향 분석

## Service Trends by Country in Geography-based Public Warning Using Commercial Mobile Network

강현주 (H.J. Kang, hjkang@etri.re.kr)

재난안전지능화융합센터 책임연구원

주상임 (S.L. Ju, imaward@etri.re.kr)

재난안전지능화융합센터 박사후연수연구원

오승희 (S.H. Oh, seunghee5@etri.re.kr)

재난안전지능화융합센터 책임연구원

정우석 (W.S. Jung, wsjung@etri.re.kr)

재난안전지능화융합센터 책임연구원

### ABSTRACT

Governments intend to use the public warning system to deliver timely and accurate information using accessible communication technologies for protecting the population and reducing damage to life and property. In particular, many countries implement system interworking with smartphones to notify of disasters or emergencies. In Korea, since 2020, due to the influence of the coronavirus disease, frequent emergency text messages led people to turn off related notifications, and complaints for receiving irrelevant messages from nearby warning areas have increased. Therefore, technical improvements for issuing more accurate disaster information to a specific region should be devised through a geography-based emergency disaster message transmission service. We analyze development trends of public warning systems and service cases of geography-based emergency text transmission services in various countries.

**KEYWORDS** cell broadcast service, geo-fencing service, public warning system, 셀브로드캐스트, 재난경보서비스, 재난경보시스템, 지리정보

## I. 서론

재난문자는 우리나라가 2004년 세계 최초로 이동통신망의 셀브로드캐스트 기능을 이용해 재난경보나 안전 안내를 하는 대국민 재난경보서비스이

다. 현재는 TV나 라디오 방송보다 더 친숙하게 재난정보를 획득하는 방법이 되었다[1]. 보내는 쪽에서 전화번호나 위치정보 같은 개인정보가 필요하지 않으며, 앱 설치 등의 추가 조작 없이 이동 단말을 가진 모든 사람에게 전달한다. 특히 코로나 19를

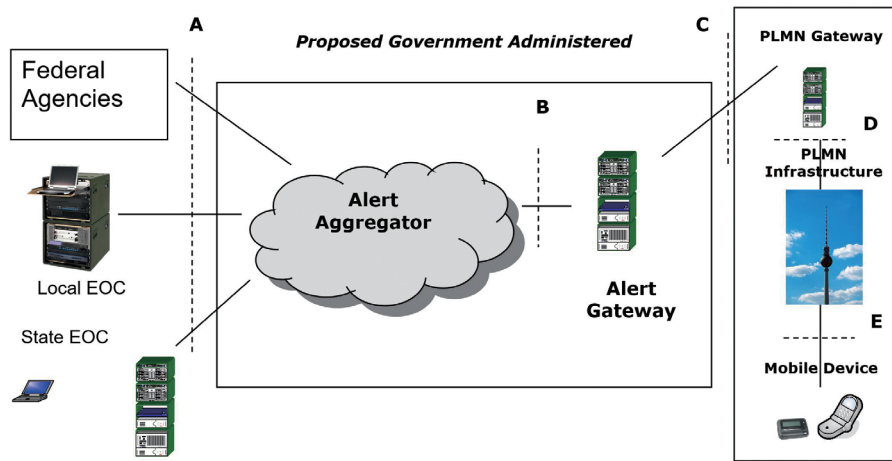
\* DOI: <https://doi.org/10.22648/ETRI.2023.J.380308>

\* This research was supported by a grant (20008820) of Disaster-Safety Inter-Ministerial Cooperation Program funded by Ministry of Interior and Safety (MOIS, Korea).



본 저작물은 공공누리 제4유형  
출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

©2023 한국전자통신연구원



출처 Reproduced with permission from [4].

그림 1 이동통신망을 이용한 재난경보시스템 참조 구조

거치면서 지진, 태풍, 홍수와 같은 자연재난 위주로 발령했던 재난문자는 코로나 19 예방접종 안내, 실종 안내 등 일상생활에 밀접한 정보 전달까지 확대되어 활용되고 있다. 이로 인해 2012년부터 2020년까지 재난문자 발령 이력을 분석한 결과 2019년보다 2020년에는 재난문자 발령이 약 60배 이상 증가했다[2]. 재난문자 발령 횟수가 증가함에 따라, 많은 사람이 재난문자 알람을 끄거나 타 지역 재난문자 수신에 대한 민원을 제기하는 등 다양한 피로감을 호소한다[3].

타 지역 재난문자를 수신하는 빈도를 줄이기 위한 지리 기반의 재난문자 송출 기술은 현재 행정구역 단위로 발령하는 단계에서 더 나아가 경보가 필요한 지역을 지도에서 원이나 다각형으로 지정한 곳에만 보내는 서비스를 현재 여러 나라에서 준비 중이다.

본고에서는 국내와 국외의 전반적인 재난경보시스템 현황을 알아보고 지리 기반 재난문자의 기술 개발과 서비스 동향을 분석하였다.

## II. 이동통신망을 이용한 지리 기반 재난경보서비스

### 1. 이동통신망을 이용한 재난경보시스템 구조

국가마다 국민의 안전을 지키기 위해 디지털 기술을 이용하여 공공경보시스템을 구축하고 있다. TV와 라디오, 마을방송시스템, 디지털사이니지, 이동통신 단말에 이르기까지 다양한 매체로 재난정보를 전달한다. 특히, 스마트폰이 일상화되면서 지방자치단체(지자체)와 중앙정부에서는 재난안전 앱을 개발하여 배포하거나 불특정 다수에게 재난정보를 전달할 수 있는 셀브로드캐스트를 이용해 사용자에게 실시간으로 알려준다. 그림 1은 이동통신망을 이용한 재난경보시스템의 참조 구조이다. 재난정보를 발령하는 것은 권한이 있는 정부 측이며, 이동통신 사업자는 PLMN(Public Land Mobile Network) 게이트웨이를 설치하여 해당 이동통신 사업자의 네트워크에 맞게 기지국과 단말로 재난경보를 전달한다[4].

## 2. 지리 기반 서비스를 위한 요구사항

셀브로드캐스트는 불특정 다수에게 신속하게 재난정보를 전파할 수 있다는 장점과 함께 경보 대상 지역이 아님에도 주변에 넓게 보내게 되면서 불편을 일으키기도 한다. 현재 서비스되고 있는 LTE망의 경우 TAC(Tracking Area Code)로 여러 개의 셀을 묶어서 페이지ング을 관리해 재난정보와 관련 없는 지역에게까지 전달되기 쉬운 구조이다. 더 넓은 지역의 많은 사람에게 재난정보를 알리는 것은 예방 차원에서 긍정적이지만, 넘치는 재난경보는 대중의 이목을 끌지 못하고, 이동 단말에서 재난 알람을 끄거나 무시하게 만드는 부작용이 있다. 따라서 꼭 필요한 재난경보가 관심 밖으로 밀려 제대로 전달되지 못하는 사태를 막기 위해 재난정보가 꼭 필요한 지역에만 전달할 수 있는 기술이 요구된다.

미국의 WEA 3.0에서는 재난문자 발령 시 경보구역에서 약 0.1mile(160m) 내/외의 위치 정확도를 이동통신 사업자에 요구하기도 한다[5]. 이동통신 사업자마다 기지국을 구성하고 관리하는 구조가 달라 발령시스템에 이동통신 사업자 망에 맞게 경보구역을 설정해서 전달할 수는 없다. 경보구역의 정확도를 높이기 위해서는 행정구역 단위로 보내거나, 도형을 이용하여 위·경도 좌표를 주는 방법을 써야 한다. 재난문자를 발령하는 측에서는 행정구역이나 위·경도 좌표를 보내면, 이동통신망에서는 상황에 최대한 맞게 재난문자를 브로드캐스트한다. 재난문자 발송 지역의 정확도를 향상시키기 위해 수신기의 위치 정보 서비스를 이용하기도 한다. 즉, 위·경도 좌표를 확인한 후, 수신기가 경보구역 내에 있으면 재난문자를 화면에 표출하고, 경보구역 밖에 있으면 표출하지 않는 방법도 있다. 다음 절에서 각각의 방안을 세부적으로 살펴본다.

## 3. 행정구역 지리 기반 서비스

재난문자 발령 권한을 가진 정부 기관이 경보구역을 행정구역 단위로 설정 후 발령하면, 이동통신 사업자에서 경보구역을 커버하는 기지국을 지정하여 재난문자를 전송한다. 행정구역은 국가마다 관리하는 geocode(Geographic Code: 행정 구역번호)를 활용하며, 이동통신망에서는 정확도에 대한 요구사항에 맞게 geocode와 관리하는 TA(Tracking Area) 혹은 기지국 정보를 대응하여 재난문자를 전송한다.

국내에서는 최근 다른 지역 재난문자를 수신하는 빈도를 줄이기 위해 전국·시·군·구 단위로 송출하던 긴급재난문자를 읍·면·동까지 세분화하여 재난문자를 발령한다. 각 지역의 특성으로 나타나는 재난에 대처하고 국지적인 사건에 면밀하게 대응하기 위함이다.

하지만 행정구역과 이동통신 사업자의 망 구성을 맞추는 작업은 여전히 정확도에 있어 한계점이 있다. 또한, 경보구역이 행정구역 단위가 아니라 산이나 강물, 해안가와 같이 지형에 영향을 받는 재난의 경우는 광범위한 지역에서 재난문자를 수신하는 문제점이 있다.

## 4. 도형 단위 지리 기반 서비스

도형 단위의 지리 기반 서비스는 지오펜싱(Geofencing)이라는 기술적 용어를 사용한다. 지오펜싱은 지리 정보를 이용하여 구역을 만드는 것을 의미한다. 경보구역이 여러 개의 행정구역에서 일부씩 걸쳐 있을 때, 도형을 이용해 발령 지역의 정확도를 높일 수 있다. 특히 앞 절에서 언급한 경보구역이 행정구역과 맞지 않을 때, 좋은 대안이 될 수 있다. 재난문자 발령자가 경보구역을 도형 단위로 설정하여 위·경도 좌표를 이동통신망에 보내면, 이동통신 사

업자는 경보구역을 커버하는 TA나 기지국의 위·경도 정보를 매칭하여 재난문자를 전송한다[6]. 3GPP CBS(Cell Broadcast Service) 표준에 따르면 좌표 인코딩과 디코딩 방법, 서비스 요구사항은 ATIS 표준에 따른다[7].

## 5. 수신기 기반 서비스

도형 단위 지리 기반 서비스에서 재난지역의 오차를 더 작게 할 수 있도록 수신기(예: 이동 단말, 휴대폰)의 위치 정보를 활용하는 방법도 있다. 수신기가 재난문자를 받았을 때, 수신기의 위치를 나타내는 위·경도가 재난문자와 함께 받은 위·경도로 이루어진 도형의 내부에 있으면 재난문자를 화면에 표출한다. 수신기가 도형의 내부에 있지 않으면 수신한 재난문자를 삭제하거나, 수신기의 정책에 따라 일정 시간(timeout < 24hr) 동안은 저장했다가 재난구역에 들어가면 표출하는 정책을 적용할 수도 있다[6]. 단, 수신기에 위치 정보 서비스가 켜져 있으면 수신한 재난문자는 반드시 표출한다.

미국에서는 수신기 기반의 지오펀싱을 2019~2022년까지 시범 서비스를 했으며, Android OS를 적용하는 이동단말과 iOS를 사용하는 이동단말에 기능을 포함하고 있다. 우리나라의 경우 2022년 12월에 3GPP의 PWS(Public Warning System) 표준[4]에 포함된 지역 표준인 KPAS(Korean Public Alert System)에 수신기 기반의 지오펀싱 기능을 제공할 수 있도록 표준을 개정했다.

수신기 기반의 지오펀싱은 기존에는 없었던 도형의 위·경도로 이루어진 재난구역 정보가 수신기에까지 전달되므로, 기존의 수신기는 업그레이드가 요구된다. 또한, 추가되는 좌표 정보에 의해 데이터가 확장되므로, 수신기에서 오류가 발생할 수 있다. 따라서 원활한 수신기 기반의 지오펀싱 서비스 제

공을 위해 서비스 시작 시점과 적용할 이동통신망 세대(LTE, 5G, 6G 등)가 미리 결정되어야 한다.

## 6. 지리 기반 재난경보서비스 정확도 비교 예

그림 2는 앞서 언급한 지리 기반 재난경보서비스가 얼마나 재난구역의 정확도를 개선하는지 보여주는 예시이다. 재난경보구역을 행정구역 단위로 발령한 경우 기지국이 조금이라도 행정구역에 포함될 때, 최대로 전달되도록 선택되는 기지국은 1번부터 43번까지 총 43개이다. 이와 달리 범위를 좁혀 기지국 중심이 행정구역 내부에 있을 때만 전달할 경우 선택되는 기지국은 1번, 4번, 5번, ..., 39번으로 총 29개이다. 녹색 다각형(가장 안쪽 테두리)에 해당하는 영역에 재난문자를 전송하는 기지국은 빨간색(중간) 테두리로 표시되며, 10~38번에서 모두 20개이다. 간단한 예시지만, 지리적 위치에 맞게 재난경보 서비스를 했을 때, 정확도가 높아지고 셀브로드캐스트 영역이 정교하게 선택되어 불필요한 지역으로 재난문자가 전달되는 경우를 제거할 수 있음을 확인할 수 있다.

수신기 기반의 지오펀싱의 경우, 그림 2에서 빨간색으로 표시된 셀브로드캐스트 영역과 파란색 점선(바깥 점선 테두리)인 행정구역으로 인한 셀의 차이만큼 셀브로드캐스트 영역이 줄어들 수 있음을 확인할 수 있다.

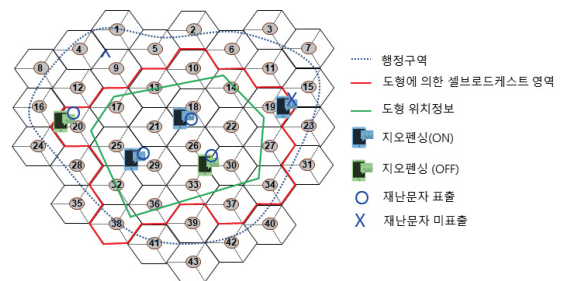


그림 2 지리 기반 재난경보서비스 정확도 예시

다. 즉, 수신기 기반의 지오펜싱에서 셀브로드캐스트를 하는 기지국 수는 20개로 도형을 이용한 지오펜싱과 같지만, 19번 기지국에 있는 수신기처럼 지오펜싱이 켜져 있는 경우, 수신은 했지만 해당 범위에 속하지 않으므로 재난문자를 표출하지 않는다. 반면, 20번 기지국에 있는 수신기는 지오펜싱 기능이 켜져 있으므로 해당 범위에 속하지 않더라도 수신한 재난문자를 무조건 화면에 표시한다. 따라서 수신기의 위치에 따라 다각형 내부를 의미하는 재난경보구역에만 재난문자를 송수신하는 정확도가 올라간다.

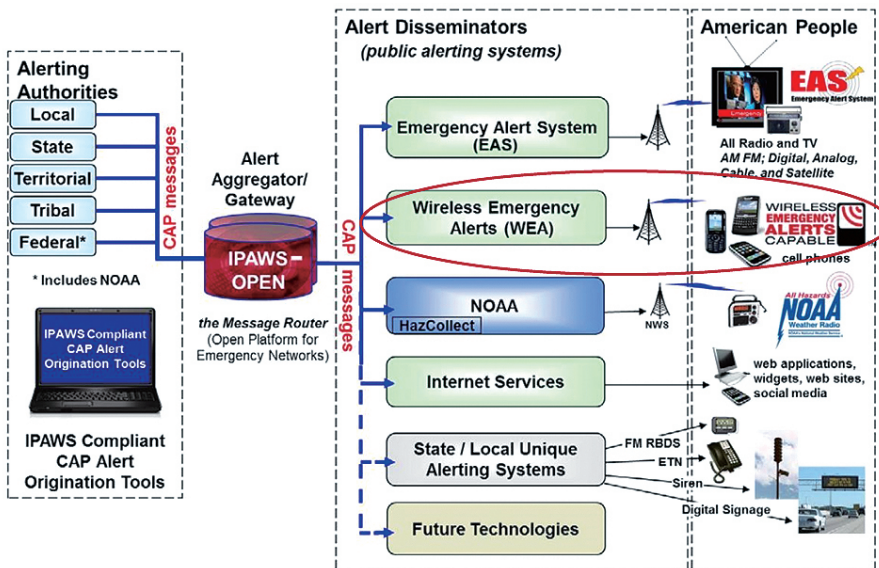
### Ⅲ. 국가별 지리 기반 재난경보서비스 동향

#### 1. 미국

미국 연방통신위원회(FCC: Federal Communications Commission)는 2006년 WARN(Warning, Alert, and Response Network) Act를 제정하여, 재난문자 서비스

를 위한 WEA 시스템을 구축·운영하도록 하였다. 그림 3과 같이 WEA 경보는 연방재난관리청(FEMA: Federal Emergency Management Agency)에서 운영하는 IPAWS(Integrated Public Alert and Warning System)에 연결되어 이동통신망에서 이동단말로 전달된다. 시장 예측에 따르면, 대량 알람 시스템 시장 규모가 2022년 103억 4천만 달러였으며, 2023년부터 2030년까지 연평균 21.4%의 성장률로 확대할 것이다[8,9]. 특히, IPAWS 분야는 2022년에 12.5%의 시장 점유율을 차지했으며, 방송망을 이용하는 비상경보시스템(EAS: Emergency Alert System)을 통해 여러 정부 기관에서 제공하는 대국민 서비스가 매출 성장을 주도할 것으로 예상했다[8].

미국은 WEA 1.0, WEA 2.0, WEA 3.0으로 진화하면서 지리 기반 재난문자 서비스를 개선하고 있다[4]. WEA 1.0에서는 재난문자의 글자 수를 90자로 확장하고, 3개의 경보 클래스(National, AMBER, Imminent Threat)를 지원했으며, 특히 다각형과 원을



출처 Reproduced from [9].

그림 3 IPAWS 구조

이용한 지오펜싱으로 과도하게 넓은 지역에 재난문자를 송출하는 것을 줄였다. WEA 2.0과 3.0에서는 글자 수를 90자에서 360자까지로 확장하고, 선택적으로 스페인어도 지원할 수 있도록 했다. 또한, 수신기 기반의 지오펜싱을 위한 구체적인 요구사항과 데이터 구조, 프로토콜 등의 표준을 채택했다.

미국은 세계에서 가장 먼저 지리 기반 재난경보 시스템을 구축하였고, 2019년 12월 이후 LTE망에서 실증하고 있다. 이동통신망 사업자는 WEA 3.0과 호환되는 이동 단말의 모델을 홈페이지에 게시하고, 사용자가 선택할 수 있도록 했다. FEMA는 2022년 8월(적용 후 2년 9개월 지난 시점), 활성 스마트폰의 60%가 Enhanced Geo-Targeting(수신기 기반 지오펜싱 서비스)을 지원할 수 있다고 보고했다[7].

2022년 9월에 미국 전역을 대상으로 재난경보 지리적 정확도 평가를 위한 WEA 테스트를 수행했다. 최근에는 수신기가 받은 재난경보를 최소 24시간 저장하고 있다가 Triggering(Message ID: 4400)을 받으면, 위치 정보를 확인하여 저장된 메시지를 표출할지 말지를 재판단하는 기능도 포함하고 있다.

3GPP는 셀브로드캐스트 서비스 표준[10]에서 PWS를 위한 기능에 미국의 ATIS/TIA CMAS(Federal Commercial Mobile Alert System: WEA 이전 시스템) 표준을 채택하였다. 따라서 FEMA와 FCC에서 WEA에 필요한 개선 기능을 논의하고 테스트하여 표준을 만들면, 3GPP 표준에 반영한다. 결국, 도형 단위 지리 기반 서비스 역시 전 세계의 이동통신 장비 제조사와 단말기 제조사에서 미국의 ATIS 표준을 따르고 할 수 있다.

## 2. 캐나다

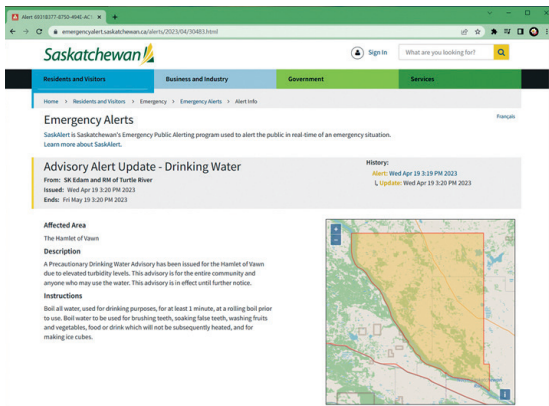
캐나다 연방정부가 운영하는 국가공공경보시스

템(National Public Alerting System)은 AlertReady라는 이름으로 2022년 11월에 전국 단위 서비스로 확장하였다. 이 서비스는 TV와 라디오, LTE 기반의 무선 단말을 대상으로 하며, 연방정부와 지자체, 이동통신 사업자, 방송국, 환경기후변화부(ECCC: Environment and Climate Change Canada) 등이 협력하고 있다.

2018년 5월에 최초로 실종자를 찾는 경보가 이동통신망을 통해 제공되었다. 캐나다에서는 이동통신 단말에서 경보를 수신하는 시스템을 WPA(Wireless Public Alerting)라고 하는데, 우리나라의 재난문자 서비스에 해당한다. 참고로 캐나다는 우리나라와 달리 문화적 특성상 영어와 프랑스어를 동시에 하나의 채널(Message ID: 4370~4372)로 전달하고, 현재는 LTE에서만 동작한다.

또한, 캐나다 연방정부는 공공경보시스템(NPAS-Pelmorex National Alert Aggregation and Dissemination)을 구축하여 연방정부와 지자체에서 발생하는 경보 정보를 통합한다. 통합된 정보는 라디오, TV, 유선 사업자, 위성 사업자, 이동통신 사업자, 소셜 미디어, 웹 기반 서비스를 통해 국민에게 전달된다[11].

캐나다 지자체에서는 자체적으로 AlertReady 이전에 ALBERTA EMERGENCY ALERT 앱/웹, Sakatchewan 웹 등 플랫폼을 구축했는데, 지도 서비스와 함께 다양한 재난정보를 제공한다. WPA 서비스는 셀브로드캐스트를 기반으로 문자로만 기본 재난정보를 전달한다. 하지만 AlertReady 서비스는 경보를 받을 때, 공통경보 프로토콜(CAP: Common Alerting Protocol)이라는 ITU-T 표준[12]을 이용하기 때문에 재난을 설명할 수 있는 다양한 재난 관련 정보를 통일성 있게 여러 플랫폼을 통해 전파할 수 있는 장점이 있다. 이렇게 수신한 CAP 정보는 앱이나 웹을 이용하기 때문에 도형으로 그려진 지역 정보를 사용자에게



출처 Reprinted with permission from [13], © 2023, Government of Saskatchewan.

그림 4 캐나다 지자체에서 운영하는 경보시스템 예

게 표출하고, 음성, 이미지와 같은 멀티미디어 서비스도 제공 가능한 것이 특징이다. 그림 4와 같이 앱으로 서비스할 때는 지도에 다각형을 이용하여 재난 구역을 표시할 수 있다[13].

우리나라에서는 아직 지도 서비스를 제공하고 있지는 않지만, 안전디딤돌 앱으로 관심 지역을 설정해서 현재 위치 외에도 관심 지역에 긴급재난문자가 발령되면 곧바로 알림을 받을 수 있다. 또한, 최근 지자체에서 많이 사용하고 있는 스마트마을방송 앱으로 지역에 특화된 알림 서비스를 받을 수 있다.

### 3. 영국

영국은 2014년부터 셀브로드캐스트를 이용하는 긴급경보시스템을 구축하여, 최근 2022년 10월에 영국 전역에서 Emergency Alerts 서비스를 시행하였다. 영국에서 제공하는 재난 종류는 심각한 홍수, 화재, 극한 날씨, 감염병 등이며, 비상사태를 다루는 정부 부처나 기관, 공공 기관에서 경보 서비스를 발령할 수 있다. 영국의 긴급경보시스템은 4G와 5G 이동통신망에서만 동작하고 있다. 특히, iPhone

의 경우 iOS 14.5 이후 버전부터, Android의 경우 Android 11 이후 버전부터 서비스를 받을 수 있다.

영국 정부는 글로벌 공공경보플랫폼 회사인 EverBridge 시스템[14]을 이용하여 공공경보시스템을 구축하였다. 영국 내 이동통신 사업자인 EE, O2, 그리고 Three를 통해 EverBridge 솔루션을 배포하여, 단시간 내 셀브로드캐스트를 활용한 경보시스템을 운영하고 있다. EverBridge는 스웨덴, 싱가포르, 네덜란드, 아이슬란드, 그리스, 호주, 인도의 해안 도시 등에서 이미 공공경보시스템으로 활용하고 있다. 미국의 IPAWS 게이트웨이도 EverBridge 플랫폼을 활용하고 있다. 우리나라 정부가 직접 시스템을 구축하고, 유지 관리하는 구조와는 차이점이 있다.

### 4. 독일

최근까지도 독일은 스마트폰 앱(예: NINA, Katwarn)을 이용하여 이동 단말에 재난경보서비스를 제공했다. 독일과 오스트리아에서 운영되고 있는 KATWARN과 프라운호프가 협약을 맺어 EU-WARN 서비스도 셀브로드캐스트가 아닌 앱을 이용하는 방식이었다[15].

앱을 활용할 경우 실시간 이미지 전송과 지도 서비스가 가능하다. 재난경보와 함께 재난 발생 지역 지도를 사용자에게 제공하여 진입을 막는 등 더욱 정확한 정보를 이용해 대처할 수 있는 장점이 있다.

하지만, 앱을 활용한 경보 전파는 앱을 설치한 수 신기에만 서비스할 수 있다는 한계점과 서비스가 안정적이지 않다는 단점이 있다. 독일은 2021년 독일 서부 최악의 홍수 이후 신속하고 안정적인 재난 경보 전파를 위해 셀브로드캐스트 방식에 기반한 새로운 공공경보시스템을 구축하고 있다.

2022년 12월 8일 제2차 경보의 날을 맞이하여, TV와 라디오, 앱을 이용한 서비스, 셀브로드캐스트

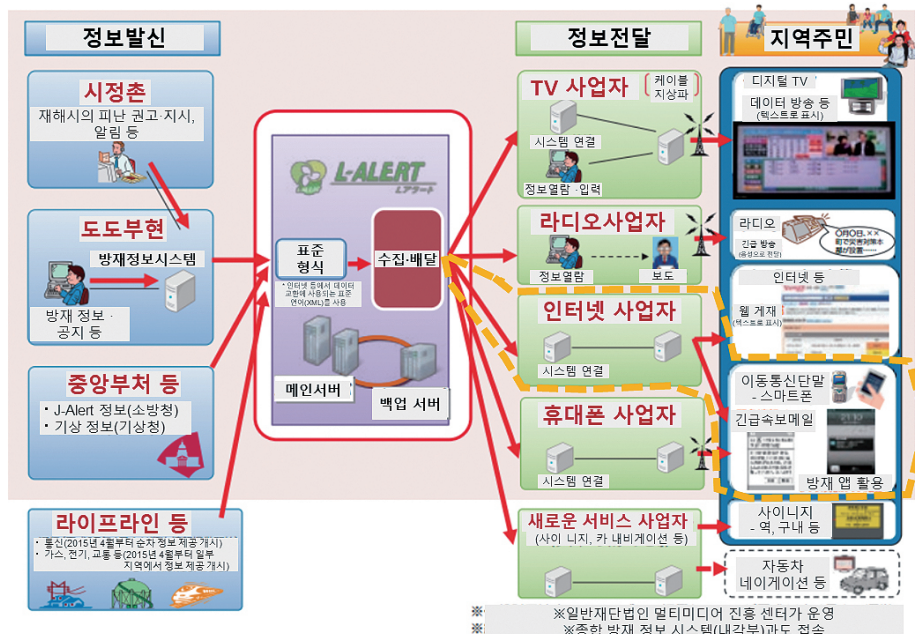
를 전국 단위로 시험하였다. 시험 결과 셀브로드캐스트를 수신하지 못한 수신기도 있었고, 앱을 이용한 서비스 역시 20분이 지난 후에야 경보를 확인하는 등 다양한 문제점이 드러났다[16]. 독일은 영국과 마찬가지로 EverBridge의 플랫폼을 채택하였다. EverBridge는 수신기 기반의 지오펜싱할 수 있는 기능을 가지고 있다. 2022년 6월 3GPP PWS 표준 개정에 EU-Alert를 위한 수신기 기반의 지오펜싱 기능이 포함되었다.

## 5. 일본

일본은 국가 단위의 전국순시정보시스템인 J-Alert로 지진, 쓰나미 경보, 탄도 미사일 발사 정보, 극한 날씨, 기타 위협과 같은 긴급 상황을 빠르

게 전파한다. 2007년에 기상청(JMA: Japan Meteorological Agency)과 소방방재청(FDMA: Fire and Disaster Management Agency)에서 운영하기 위해 구축된 J-Alert는 위성을 기반으로 경보를 전 국토에 보낸다. 또한, 지자체에서 운영하는 텔레비전, 라디오, 이메일, 셀브로드캐스트, 마을방송시스템 등 다양한 매체와 연결하여 경보를 국민에게 전달한다. 2011년 이후에는 일본어 외에도 영어, 중국어, 한국어, 포르투갈어 총 5개 언어로 경보를 보내고 있다.

일본의 지방자치구는 안전과 보안을 위해 공통공공정보시스템인 L-Alert(그림 5)[17]을 운영하는데, 지자체와 전력 회사 등 서로 다른 소스에서 다양한 재난조기경보와 대피 정보, 재난 관리 정보를 전파하기 위한 윈스톱 플랫폼이다. L-Alert는 중앙집중



출처 Reproduced from [17].

그림 5 L-Alert(재해정보 공유 시스템) 개요

식으로 재난정보를 수집 및 배포하여 지자체가 개별 언론사에 재난정보를 일일이 제공하는 데 드는 시간을 줄이고 자원 활용을 효율적으로해서 동일한 정보를 접근할 수 있도록 구축되었다.

우리나라의 긴급재난문자 서비스와는 달리, 일본에서는 국민이 휴대폰으로 J-Alert을 받기 위해서는 J-Alert 수신기를 가진 L-Alert을 통해 경보를 이동통신망의 셀브로드캐스트를 이용하여 휴대폰으로 보낸다. 일본에서 판매되는 휴대폰에서 J-Alert을 수신하기 위해 이동통신 사업자인 NTT DoCoMo에서는 “Area Mail”이라는 서비스로 셀브로드캐스트를 이용하여 경보구역에 있는 모든 이동전화 가입자에게 재난문자를 송출한다. KDDI 주식회사와 소프트뱅크 모바일 주식회사에서는 “Emergency alert email(긴급 속보 메일)”이라는 이름으로 같은 서비스를 하고 있다. 해외 단말기나 MVNO, SIM 잠금 해제 스마트폰은 J-Alert를 수신하지 못할 수 있다.

최근 일본에서는 지진이나 전쟁, 대형사고 등으로 발생할 수 있는 네트워크 단절을 대비한 재해 내성 네트워크 및 시스템 구축을 위해 D2D 통신을 가능하게 하는 Proximity Services(ProSe)를 연구하고 있다. 일본의 PWS에 해당하는 ETWS(Earthquake Tsunami Warning System)에서는 경보 구역을 구성하는 기술 개선과 지리적으로 근거리에서 트래픽을 받는 기술인 Geocast를 활용하여 확산 경로를 최적화하는 방식도 연구 중이다[18].

## V. 국내 동향

국내에는 「재난 및 안전관리 기본법」에 안전관리 체계를 확립하고 재난의 예방·대비·대응·복구와 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정하고 있다. 특히 재난 예보·경보체계를 구축하고 운영하면

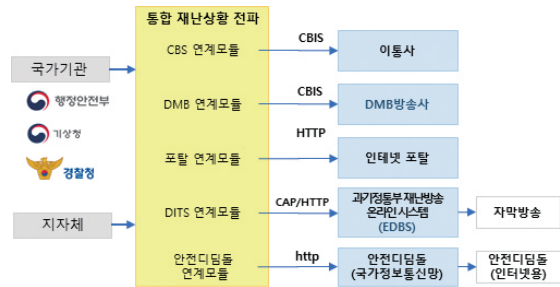


그림 6 대국민 상황전파 시스템 구성

서 사용자의 이동 단말 등의 수신기 화면에 반드시 표시될 수 있도록 소프트웨어나 기계적 장치를 갖추어야 한다. 행정안전부는 재난문자방송 기준 및 운영 규정에 따라, 중앙부처와 이동통신 3사(SK, KT, LGU+)로 구성된 재난문자방송 운영협의회를 통해 재난문자방송 송출시스템 기능 개선과 주요 정책 사항을 협의한다. 재난문자방송은 TV, DMB, 그리고 CBS로 구분되어 있으며, 구조는 그림 6과 같다.

LTE 장비에서 셀브로드캐스트를 이용하여 재난문자를 재난지역에 있는 모든 이동 단말에 실시간으로 재난 상황을 전파한다. 또한, 앱(안전디딤돌)을 연계하여 현재 위치나 관심 지역으로 등록된 지역의 재난문자 상황을 실시간으로 알림을 받을 수 있다. 다만, 앞서 언급한 독일 등에서 사용하고 있는 앱과는 달리 재난문자정보만 확인하고, 지도를 이용한 서비스는 지원하지 않는다.

국내에는 재난문자 발령 권한에 있어 제도적인 확대 노력도 꾸준히 추진하였다. 과거 행정안전부에서만 재난문자를 발령할 수 있었으나, 2017년 포항 지진부터는 기상청에서 긴급재난문자를 발령할 수 있었다. 시·군·구 단위 지자체에서도 재난문자를 발령할 수 있도록 하였다. 2021년 6월부터 경찰청에서 실종자 안내 문자도 발령하고 있다. 향후 재난

관리 부처에서 직접 재난문자를 발령할 수 있도록 (예: 산불은 산림청, 화재는 소방청 등) 법규를 검토 중이다.

또한, 재난문자 발령의 기술적인 부분에서도 이동통신망이 5G로 진화하면서, LTE 이전에는 불가능했던 고도화된 서비스를 도입하고, 운용기관의 요구사항이나 민원 등에서 제기된 불편함을 해소하고자 하고 있다.

이와 관련하여 행정안전부는 “5G 기반 긴급재난 문자 서비스 고도화 기술 개발” 과제를 통해 심볼 및 행동지침 서비스, 문자 길이 확장, 추가언어지원 서비스, 답신 서비스, 지오펜싱 재난문자 서비스 등을 연구 개발하고 있다. 다른 지역 긴급재난문자 수신 등의 문제를 해결하기 위해 기존에 발령할 수 있는 최소 행정구역 단위인 시·군·구 단위 송출에서 읍·면·동 단위 송출을 준비 중이다. 재난구역의 정확도를 높이기 위해 도형과 원 형태의 재난문자 수신 지역을 설정하고, 수신 단말의 위치까지 확인하여 이동 단말 화면에 재난문자를 표출하는 기술도 연구 개발 중이다.

국내 단체 표준인 TTA ‘재난문자 서비스 제공을 위한 요구사항 및 메시지 형식’(TTAK.KO-06.0263/R5) 6.8절에 ‘재난문자 발송 지역을 도형 단위(예: 다각형, 원, 등) 또는 수신기 기반 단말기의 위치를 기반으로 제공되는 지오펜싱 재난문자 서비스는 추후 정의하기로 한다.’라고 명시하였다. 이를 기반으로 지오펜싱 서비스를 실 적용하기 위한 관련 기술 개발과 세부 요구사항에 대해 추가 표준화가 필요하다.

## VI. 셀브로드캐스트를 이용한 고도화 기술 도입의 한계점

ICT 기술의 발달로 공공경보시스템에 다매체 기

반으로 멀티미디어 서비스를 확장해 가고 있으나, 이동통신망의 셀브로드캐스트 기술을 이용한 재난 경보서비스의 고도화 기술을 도입하는 데 한계점이 있다. 셀브로드캐스트는 데이터 채널이 아닌 제어 채널을 사용하기 때문에 송출하는 데이터의 크기가 제한적이다. 텍스트만 가능하며 멀티미디어 서비스가 불가능하다. 즉, 직접 지도 서비스나 이미지, 동영상을 대중에게 보낼 수 없으므로 우회적으로 링크를 이용해서 별도의 서버에 접속하거나, 앱 연결을 유도해서 서비스를 제공해야 한다. 링크를 사용할 경우 링크를 통해 갑자기 네트워크 연결 요청이 많아져서 망에 부하를 줄 수 있으므로 섬세한 검토와 운용 기준이 필요하다.

위와 같이, 신규 서비스를 도입할 때 서비스 제공을 위한 펌웨어 업그레이드가 지원되지 않는 기존 단말은 오동작(예: 단말이 꺼지거나 망 연결이 끊어지는 등) 문제가 발생할 수 있다. 또한, 이동통신망 서비스 단말이 수신기 기반의 지오펜싱과 같은 새로운 기능을 탑재하고, 정상 동작을 하더라도 사용자가 위치서비스를 꺼두면 원하는 만큼의 서비스 정확도 개선 효과를 볼 수 없다.

그뿐만 아니라 셀브로드캐스트 기능을 고도화하기 위해서는 이동통신 사업자의 자발적인 참여와 협조가 필요하다. 다양한 단말 모델별로 업그레이드 제공도 필수적이지만, 성능을 개선하고 서비스를 지원하기까지 많은 노력과 시간이 걸릴 것이다.

국제적으로 통용되는 3GPP와 국내 단체 표준은 권고 사항이어서 기존 및 신규로 다양한 이동통신 단말에 적용하는 데는 한계가 있다. 따라서 정부에서 새롭게 추진하는 셀브로드캐스트 서비스를 신속하고 효율적으로 지원할 수 있도록 관련 법과 제도 마련이 필요하다.

## VII. 결론

기후변화와 도시화로 재난의 빈도는 올라가고 규모는 커지고 있다. 재난은 나라별, 지역별로 취약한 분야가 다르지만, 재난을 예방하고 대응하는 과정에서 재난정보를 대중에게 신속하게 전달하고자 하는 요구는 같다. 특히, ICT 기술의 발달로 국가별로 다양한 통신 기능과 디지털 정보를 활용하여 서비스를 확대하고 정교화하는 노력이 진행되고 있으며, 관련 표준화도 추진 중이다.

국내의 경우, 중앙정부에서는 재난 대응 체계를 구축하고, 재난을 통합 관리하고자 있다. 재난에 직접 대응하는 주체는 지자체로 지역의 특색과 현황에 맞게 별도의 시스템을 구축하고 활용하고 있다. 특히, 재난문자 서비스의 경우 중앙정부인 행정안전부에서 구축 및 관리하여 통합된 환경에서 일관성을 유지하고, 이동통신 사업자와의 협업도 효율적으로 이루어지고 있다.

셀브로드캐스트를 이용한 재난문자 서비스는 다양한 재난정보를 신속하게 대중에게 전달하는 긍정적인 면도 있지만, 코로나 19 이후로 너무 많은 발령으로 피로도를 높인 부정적인 부분도 있다. 과도한 범위로 전달하는 재난문자에 대한 불만을 최소화하기 위해 송출지역을 세분화하고, 수신 측에서 능동적으로 화면에 표출하는 기법이 요구된다.

한계점으로 언급했듯이 기존 서비스를 고도화하기 위해서는 발령시스템, 이동통신 사업자 시스템 뿐만 아니라 다양한 기존 이동단말까지 기능 업그레이드를 요구하므로 장기적인 계획과 체계 구축이 필요하다.

끝으로 국내 재난정보 전파를 위한 핵심 매체인 이동통신망을 이용한 재난문자 서비스의 고도화를 위해 정부, 이동통신 사업자, 연구기관, 학계의 긴밀한 협조가 꾸준히 진행되길 바란다.

### 용어해설

**재난문자** 행정안전부와 기상청에서 재난 및 안전 안내 정보를 발령하고, 개인의 스마트폰으로 확인하는 대국민 재난 알림 서비스. 3GPP의 CBS(Cell Broadcast Service) 기술을 이용함

**지리 기반 서비스** 경보구역의 정확도를 높여 재난경보를 송출하는 서비스

**수신기 기반 지오펜싱** 수신 단말의 위치서비스를 활용하여, 경보 표출 가부를 결정하는 지리 기반 서비스

**CBIS** 이동통신망을 이용한 긴급재난문자 발령을 위한 통합재난 문자방송시스템과 이동통신 사업자의 셀브로드캐스트 컨트롤 장비 간 인터페이스 프로토콜

**TAC** 이동통신망에서 페이지 등을 위한 이동 단말 위치 확인을 위한 지역 식별 코드로 여러 개의 셀을 그룹으로 관리하는 단위

**WEA** 1.0~3.0 미국 연방방송위원회(FCC)에서 구축 운영하는 이동통신망을 이용한 비상경보시스템

### 약어 정리

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| 3GPP | 3rd Generation Partnership Project |
| 5G   | Fifth Generation                   |
| CAP  | Common Alerting Protocol           |
| CBIS | Cell Broadcast Information System  |
| CBS  | Cell Broadcast Service             |
| DMB  | Digital Multimedia Broadcasting    |
| LTE  | Long-Term Evolution                |
| PWS  | Public Warning System              |
| TAC  | Tracking Area Code                 |
| WEA  | Wireless Emergency Alerts          |

### 참고문헌

- [1] 이현지 외, "재난문자 이용자 인식조사," 한국방송·미디어공학회 추계학술대회, 2020.
- [2] 오승희 외, "긴급재난문자 이력 분석 기술보고서," 한국전자통신연구원, 2021. 3. 31.
- [3] 이현지 외, "뉴스 데이터를 활용한 재난문자 요구사항 분석," 방송공학회논문지, 제25권 제6호, 2020. 11.
- [4] 3GPP TS22.268 Public Warning System(PWS) requirements.
- [5] ATIS-0700041, Wireless Emergency Alerts(WEA) 3.0: Device-Based Geo-Fencing, 2019. 5.
- [6] ATIS-0700027, FEASIBILITY STUDY FOR WEA CELL BROADCAST GEO-TARGETING.
- [7] FEMA homepage, <https://www.fema.gov/emergency-managers/practitioners/integrated-public-alert->

- warning-system/public/wireless-emergency-alerts/geographic-accuracy-wea
- [8] Mass Notification System Market Size, Share, & Trends Analysis Report By Component, By Enterprise Size, By Solution, By Application, By End-use, By Region, And Segment Forecasts, 2023 – 2030, Grand View Research, Report ID: GVR-3-68038-759-9.
- [9] FEMA homepage, [https://www.fema.gov/pdf/emergency/ipaws/architecture\\_diagram.pdf](https://www.fema.gov/pdf/emergency/ipaws/architecture_diagram.pdf)
- [10] 3GPP TS 23.041, Technical realization of Cell Broadcast Service (CBS), 2022. 9.
- [11] Government of Canada homepage, <https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/mrgnc-prprdnss/ntnl-pblc-lrtng-sstm-en.aspx>
- [12] ITU-T X.1303bis CAP 1.2, Common alerting protocol (CAP 1.2), 2014. 3.
- [13] <https://emergencyalert.saskatchewan.ca/alerts/2023/04/30483.html>
- [14] everbidge homepage, <https://www.everbridge.com/products/public-warning/>
- [15] EUWARN-App homepage, <https://www.teltarif.de/euwarn-eu-kommission-gefahrenwarnung-warn-app/news/77986.html>
- [16] Merkur homepage, <https://www.merkur.de/deutschland/smartphone-cell-broadcast-warntag-heute-11-uhr-2022-deutschland-handy-uhrzeit-alarm-91963107.html>
- [17] 일본, 정보 통신 백서 제2부 "ICT에 의한 행정·방재의 추진 제9절," 2016년 판, <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/html/nc155220.html>
- [18] 緊急速報をカバレッジ外へ拡散させるための, ProximityServicesを統合した災害時同報配信システム受付日 2018年5月7日, 採録日, 2018. 11. 7.