

# 극한재난 대응을 위한 재난 예·경보 서비스 추가 요구사항 및 개선방안 연구

\*°오승희 \*장운섭

\*한국전자통신연구원 디지털융합연구소 재난안전지능화융합연구실

°seunghye5@etri.re.kr

## A Study on Additional Requirements and Improvement Measures for Disaster Early Warning Services in Response to Extreme Disasters

Seung-hee Oh\*, Yoon-Seop Chang\*

\* Disaster & Safety AI Convergence Section, Digital Convergence Research Laboratory, Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요 약

최근 기후위기의 심화로 인해 재난의 규모와 빈도가 증가하고 있으며, 단일 재난이 연계되어 복합적·동시다발적 형태의 극한재난으로 발전하는 경향도 늘어나고 있다. 이러한 변화는 기존 재난 예·경보 서비스의 한계를 드러내며, 국민의 생명과 재산 피해를 최소화하기 위한 새로운 대응체계 마련이 요구된다. 본 연구는 국내 주요 재난 예·경보 서비스의 현황을 분석하고, 극한재난 상황에 적합한 추가 요구사항과 개선방안을 도출하였다. 기존 재난 예·경보 서비스 분석 결과, 재난정보는 단순한 통보 수준을 넘어 수신자 특성과 상황에 따른 맞춤형 정보 제공이 필요함을 확인하였다. 주요 요구사항으로는 재난상황별 행동요령 및 대피장소 정보 제공, 고령층·외국인·장애인 등 재난 취약계층을 위한 다중언어 및 시각화 서비스, 그리고 생성형 인공지능(AI)을 활용한 양방향 재난정보 제공 방안이 제시되었다. 또한 재난문자, 재난방송, 인터넷 포털 등 매체 간 연계 강화와 표준화, 법·제도 개선을 통한 재난 예·경보 체계의 고도화 필요성을 제안하였다.

### I. 서 론

2025 년 3 월 21 일 산청군 시천면에서 시작한 산불은 고온건조, 강풍이 복합되어 동시다발적으로 발생하여 전국적으로 대규모 피해를 발생했고 대한민국 산불 역사상 가장 넓은 산림이 소실된 최악의 피해 산불로 기록되었다[1]. 또한 7 월 17 일 충남 서산과 경남 산청의 1 시간 최대 강수량이 각각 114.9 mm, 101.0 mm를 기록했고 8 월에는 전남 무안과 함평, 경기 고양과 인천 옹진 등 수도권 북서부 지역을 중심으로 1 시간 최대강수량 100 mm 넘는 폭우가 쏟아졌다[2]. 게다가 평년보다 높은 평균기온으로 인해 올 여름 6 월말부터 시작하여 9 월까지도 전국 많은 지역이 열대야를 경험해야 했으며, 이와 더불어 강릉은 7 월부터 시작한 극심한 가뭄으로 8 월 20 일부터 9 월 19 일까지 1 달 가까이 제한급수 조치가 시행되었다.

이렇듯 올 한해 우리가 겪은 여러 재난은 과거 경험한 수준의 재난보다 강도가 강해지고 있으며 2023 년 발간된 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change) AR6(Annual Report)[3]에 따른 급격한 지구 온난화 진행 속도로 인해 예측했던 재난 위험들을 실제로 겪고 있다.

재난에 대한 정의 또한 새롭게 수정되고 있는데 대표적인 것이 2023 년 6 월 기상청에서 새롭게 발표한 극한호우이다. 극한호우의 기준은 1 시간 누적 강수량이 50mm 이상이면서 동시에 3 시간 누적 강수량이 90mm 이상인 경우, 또는 1 시간 누적 강수량이 72mm 이상인 경우로 정의하고 있으며, 올 9 월까지 자동기상관측장비(AWS) 기록을 포함해 1 시간에 100 mm 이상 비가 쏟아진 사례는 총 13 번으로 기록되어 있다[2].

이처럼 극한재난 발생이 빈번하게 발생하는 상황에서 극한재난으로부터 대비, 대응하기 위해 재난정보를 신속, 정확, 효율적으로 제공하는 것은 국가 및 지방자치단체

(지자체) 차원에서 필수불가결하며 인적·경제적 피해 저감을 위한 매우 중요한 요소이다. 경제학적이 접근에서도 기후변화 적응을 위한 투자의 편익과 비용에 대한 보고서[4]에 의하면, 그림 1 과 같이 조기경보 체계 강화는 기후변화 적응을 위한 편익/비용 비율 측면에서 다른 주요 항목들에 비해 월등히 효율적이라고 나와 있다[5]. 따라서, 극한재난에 대응하기 위한 대국민 재난 예·경보 전달 체계에 대한 새로운 기준이 필요한 시점이다.

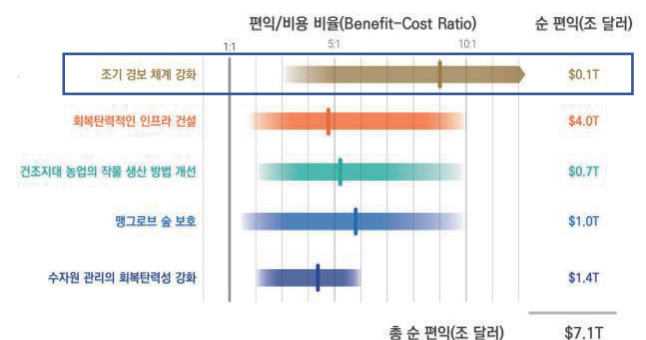


그림 1. 기후변화 적응을 위한 투자의 편익과 비용[4]

본 논문에서는 극한재난을 고려한 재난 예·경보 서비스의 추가 요구사항을 도출한다.

### II. 국내 예·경보 서비스 현황

현재 국내에서 활용되고 있는 대국민을 위한 재난 예·경보 서비스 종류는 아래와 같다.

- **재난방송:** 방송통신위원회로부터 재난주관방송사로 지정된 KBS 를 중심으로, 지상파, 중합유선, 위성, IPTV 등 다양한 방송 사업자가 재난 발생 시

의무적으로 재난방송을 실시해야 함. 최근에는 디지털 방송 전환으로 기술 발전과 함께 DMB, 실시간 스트리밍 등 재난방송 서비스가 다양화되는 추세

- **재난문자**: 이동통신망에서 제공하는 제어 채널을 활용하여 한번 발송으로 선택된 지역에 있는 기지국에 연결된 모든 단말(휴대폰)로 재난문자를 송출할 수 있는 신속하고도 효율적인 서비스. 재난문자서비스는 재난 및 안전관리 기본법 제 38 조 2(재난 예보 경보 체계 구축, 운영 등)에 의거하여 법으로 규정되어 있으며 현재는 4G와 5G 이동통신망을 활용하여 재난문자를 제공 중
- **지자체 예·경보**: 재난 및 안전관리 기본법과 및 관련 조례에 근거하여 지자체에서는 재난 종류와 심각성에 따라 발령하며, 직접 운용하는 시설 종류로는 자동음성통보시스템, 마을방송시스템, 재해문자전광판, 자동우량경보시스템 등이 있음
- **네이버, 카카오 등 인터넷포털**: 국민들의 인터넷 활용도를 고려하여 재난 발생 시 실시간 재난정보, 민방위 대피소 위치 및 재난안전 지원 정보 등을 검색할 수 있도록 제공. 기상청 특보와 같은 실시간 정보 연동, 재난문자 발송 지원 등 공공 인프라 역할을 수행하며, 재난관리 의무를 이행하도록 관련 규제를 강화하는 있음. 2025년 9월 27일 정부 전산망 먹통에도 대국민 공지를 통해 활용
- **안전디딤돌 앱**: 3G로 재난문자를 발송할 수 없는 기술적 이슈로 인해 도입되었으며, 행정안전부에서 관리하여 재난문자와 재난뉴스를 확인하고 국민행동요령에 따라 대처할 수 있도록 재난안전 정보를 제공하는 정부 재난안전 공식 앱

### III. 극한재난 예·경보 서비스 요구사항

앞 장에서 언급한 다양한 예·경보 서비스는 발령 범위 및 매체 특성에 따라 구분되어 운영되고 있다. 기존에는 재난 종류에 따른 표준문안이 있고 이를 기반으로 운영되었다. 하지만 피해 정도와 시급성이 강하게 요구되는 극한재난이 빈번해지면서, 매체별 다양성 뿐만 아니라 재난정보를 활용하는 수신자를 고려한 세분화된 재난정보 전달의 필요성이 증대되고 있다. 특히 우리나라는 2024년 말 기준 65세 이상 인구가 전체의 20%를 돌파하여 국제연합(UN) 기준 '초고령 사회'에 진입하였고, 모바일 기기를 활용한 재난정보 획득이 어려운 계층을 위한 차별화된 재난정보전달 요구사항이 제기되고 있다.

특히 한국보건사회연구원의 2023년 '국민의 건강수준 제고를 위한 건강형평성 모니터링 및 사업 개발-위험사회에서의 건강불평등' 보고서에 따르면 고령층에서 자연 및 사회재난의 피해가 더 높은 것으로 나타났다. 이를 기반으로 극한재난 발생시 재난 예·경보 서비스에 대해 향후 고려해야 할 요구사항을 아래와 같이 도출하였다.

- 재난정보 콘텐츠 제공 측면
  - 재난종류 및 재난 상황별 행동요령
  - 재난 대피 장소 정보
- 재난정보 전달 범위 측면
  - 재난 발생 지역
  - 재난 발생 인접 지역
  - 재난 발생 예측 지역
- 재난정보 수신자 맞춤 서비스 측면
  - 어린이 및 고령층을 위한 픽토그램 제공
  - 체류 외국인을 위한 외국어 제공
  - 시각 및 청각 장애인을 위한 맞춤형 정보 제공

- 실시간 양방향 재난정보 제공 측면
  - 생성형 AI를 활용한 연령, 거주지역, 재난종류 및 강도 기반으로 양방향 재난정보 제공
  - 사용자 눈높이에 맞는 양방향 실시간 재난정보 제공 및 공유

이 외에도 전국민을 대상으로 한 매체별 재난정보 활용에 대한 지속적인 홍보가 필요하다. 대표적으로, 재난문자는 신속하게 재난 발생 정보를 알려주는 매체이고, 상세한 재난 현황 및 관련 정보는 TV를 통한 재난방송 및 인터넷 포털을 활용하는 2단계 접근 방식에 대한 적극적인 안내가 필요하다. 또한, 1) 안전디딤돌 앱을 통한 부모님 및 친인척 거주 지역에 대한 재난정보 확인 방식, 2) 재난문자에 대한 중요도 인식 개선으로 재난문자 수신시 적극적인 확인 독려, 3) 재난별 행동요령에 대한 사전 숙지, 4) 극한재난 발생시 내 주변 이웃 살펴보기 등에 대한 범국민 안내가 요구된다.

기술적으로는 재난정보에 대한 국민들의 활용도 및 선호도가 가장 높은 재난문자를 통해 상세 정보를 더 확인할 수 있는 다른 매체로 연계하는 방안이 요구된다. 재난문자 수신 후 즉각적으로 TV 또는 인터넷 포털과 같은 다른 매체로 연계하여 재난정보를 확장하여 제공할 수 있도록 관련 매체별 연계 방안, 표준화 법제도 개선에 대한 장기적인 정책 로드맵 수립 및 정책적 지원이 함께 제공되어야 할 것이다.

### IV. 결론

대부분의 재난은 예고없이 발생하기에 사전에 훈련 및 숙지를 통해 준비하는 것이 최선이라고 할 수 있다. 해마다 이상기후로 발생하는 자연재난의 강도가 증대되고 타 재난으로까지 복합화되는 추세를 고려할 때, 현재 재난 종류별로 구분되어 있는 표준 문안에서 확장하여 재난정보를 전달하는 다양한 매체별 특성과 해당 매체를 선호하는 수신자들을 고려한 재난 예·경보 서비스 활용 방안이 필요하다.

본 논문에서는 극한재난을 위한 재난 예·경보 서비스가 추가 확장되어야 할 요구사항에 대해 도출하였다. 향후 각 매체별 재난 예·경보 서비스 확장 및 매체별 연계를 위한 관련 표준화, 법제도화 등에 대한 연구가 추가적으로 필요하다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 한국전자통신연구원 연구운영비지원사업(기본사업) 도시 극한호우 대응 플랫폼 기술개발과제(25ZR1300)의 지원을 받아 수행한 연구 결과 논문입니다.

### 참 고 문 헌

- [1] 그린피스, "역대 최악의 산불, 그 현장으로", [온라인] <https://www.greenpeace.org/korea/update/33662/blog-ce-climate-disaster-site-wildfire/>(접속일: 2025.10.16)
- [2] 경향신문, "평균기온 역대 1 위극한호우기름 가장 뜨겁고 요란했던 2025년 여름", [온라인], <https://www.khan.co.kr/article/202509041330001>( 접속일: 2025.10.16)
- [3] IPCC AR6, "Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability", 2023.
- [4] Bapna, M., et al., "Adapt Now: A Global Call for Leadership on Climate Resilience", Global Commission on Adaptation Report, 2019.
- [5] 오승희, et. al., "실종경보 서비스를 위한 재난문자 고도화 방안에 대한 연구", 한국통신학회 2023년도 하계종합학술 발표회, Vol. 81.