

몽골 지진조기경보시스템을 위한 옥내경보방송 방안 연구

*이승형 **안병덕 ***이원석 ****최종인

(주)에이앤디시스템

*gospellee@adeng.com, **andy@adeng.com ***lws0922@adeng.com ****royche@adeng.com

A Study on Indoor Alert Broadcasting System for Mongolian Earthquake Disaster Warning System

*Lee, Seung-Hyung **Ahn, Byung-Dug ***Lee Won-Suk ****Choi Jong-In

A&D System Co. LTD

요약

본 논문에서는 2014년도 몽골에 구축된 지진조기경보시스템(EDWS : Earthquake Disaster Warning System)을 효율적으로 운영하기 위한 방안에 대하여 연구하였으며 우리나라 기업에서 구축 운영 중인 몽골 지진조기경보시스템은 VHF망과 위성망을 이용하여 재난 상황 발생 시 즉각적으로 옥외 경보방송과 TV, 라디오를 이용하여 상황을 전파 할 수 있도록 구성되어 있다. 그러나 울란바토르 시내 중심부에는 많은 관공서와 사무실, 극장, 쇼핑몰, 아파트 등이 밀집되어 있어 실내에서 재난 경보 방송을 청취하기가 쉽지 않아 재난경보 사각 지대 및 음영지역이 존재하는 상태이다. 본 연구를 통해 정부 유관기관 및 인구밀집지역 건물 내부에 효과적인 옥내경보방송 방법을 제시하여 각종 재난·재해시 경보방송의 활용성을 높이고 몽골 정부 기관과 대형 공공 건물에 의무적으로 옥내경보방송 장치 설치를 유도하여 보다 효율적인 경보방송 시스템을 제시하고자 한다.

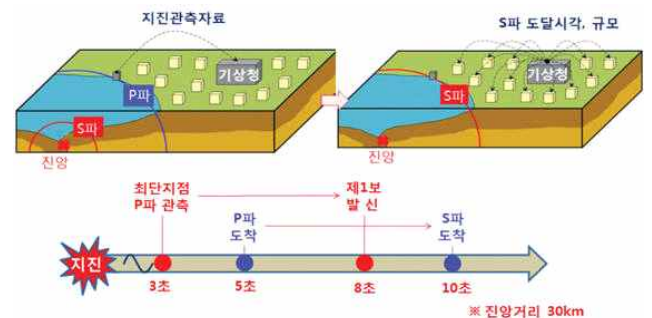
1. 서론

지구 온난화로 인하여 전 세계적으로 이상 기후 현상과 각종 자연 재난이 많이 발생하고 있다. 특히 지진과 쓰나미는 전 세계적으로 대규모로 발생하여 많은 인명피해를 가져왔다. 지진의 안전지대였던 우리나라도 작년 경주에서 규모 5.8을 비롯한 수 십 차례의 지진이 발생하는 등 전 세계적으로 더 이상의 안전지대가 없는 상태이다.

지진은 현재까지 예측이 불가능한 상태로 인명 피해를 최소화하기 위해서는 신속하게 상황을 전달하는 지진조기경보시스템이 무엇보다 중요하다. 조기경보시스템은 지진 P파(지구 내부를 지나는 실체파 중 지진계에 가장 먼저 기록되는 파)를 탐지한 후 지진 분석 알고리즘을 통해 실제 피해를 주는 S파가 도달하지 전에 지진에 대한 경보방송을 함으로써 2차 피해를 줄이는 방법이다. 다음 그림은 지진조기경보시스템의 개념^[2]을 도식화 한 그림이다



[그림 1. 세계 지진·쓰나미 주요 일지^[1]]

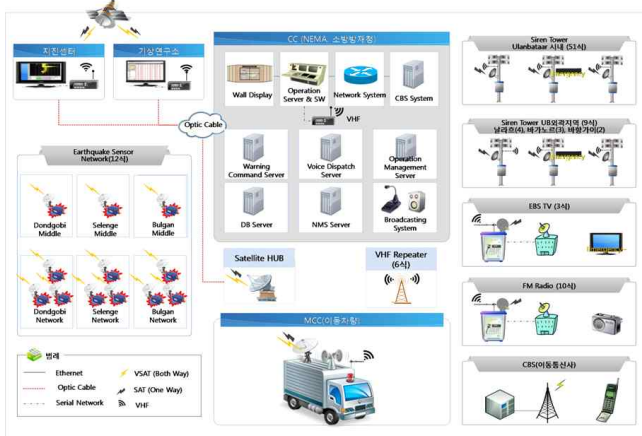


[그림 2. 지진조기경보 개념]

2. 연구 필요성

몽골 정부에서는 2014년도에 우리나라 기업에서 구축한 지진조기경보시스템(EDWS : Earthquake Disaster Warning System)으로 VHF망과 위성망을 이용하여 지진 및 각종 재난이 발생하면 즉각적으로

로 옥외 경보방송(사이렌 및 음성)과 TV(자막), 라디오(음성)를 이용하여 상황을 전파 할 수 있도록 구성되어 있다.



[그림 3. 몽골 지진조기경보시스템 구성도^[3]]

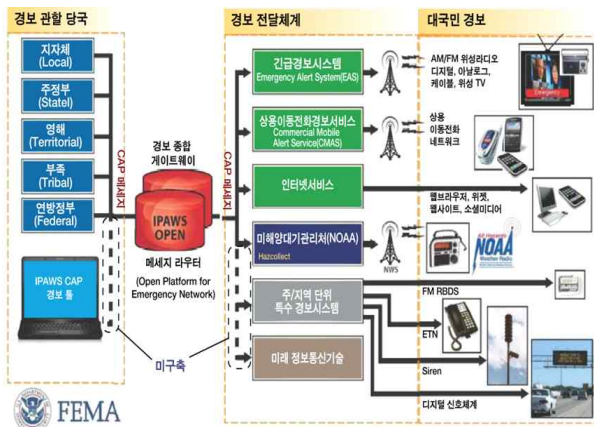
그러나 울란바토르 시내 중심부에는 많은 관공서와 사무실 그리고 극장, 쇼핑몰, 아파트가 밀집되어 있어 방음처리가 잘 되어 있는 실내에서 재난 경보 방송을 청취하기가 쉽지 않아 재난경보 사각 지대가 존재하는 상태이다. 지진 속보 방송도 방송국에 따라 20분~50분까지 늦장 대응하는 경우도 발생하고 있으며 특히 건물 내 상주하고 있는 대다수의 국민들의 경우 TV나 라디오를 늘 켜두고 있지 않아서 지진 경보방송의 사각 지대에서 아무런 대응 없이 재난을 맞이하여 그 피해가 더 커지는 경우가 많다.

지진이 발생하면 실내에 있는 대부분의 사람들은 지진을 몸으로 감지하고도 어느 정도 규모인지 어떻게 행동해야 할지를 알지 못하는 경우가 많은데 신속한 지진재난 경보를 옥외뿐 아니라 옥내에도 전파할 수 있는 옥내경보방송이 필요한 상황이다.

3. 국내의 옥내경보방송 기술 개발 현황

1) 미국 재난관리 시스템 및 옥내 경보방송 장비

미국의 경우 각 주마다 분리 운영되고 있었던 EAS(Emergency Alert System)을 통합하여 연방 차원(FEMA)에서 통합경보시스템(IPAWS, Integrated Public Alert and Warning System)을 구축하여 운영하고 있다.



[그림 4. 미국의 통합경보시스템 IPAWS 구성도^[4]]

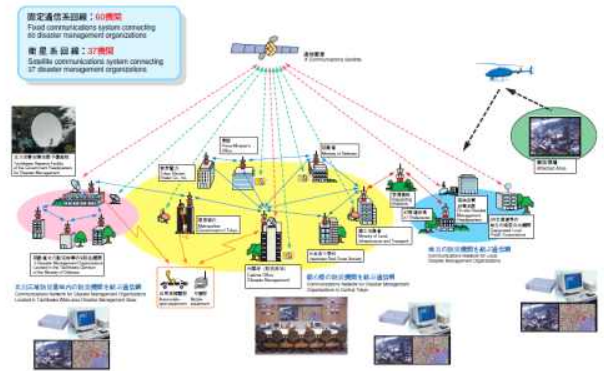
IPAWS에서는 경보방송 장비에 설치에 대한 규정은 없으나, 각 EAS에서 라디오, TV, 휴대전화, 사이렌등의 경보방송 장비를 제어하여 재난상황 발생시 경보를 전달하는 방법을 사용하고 있다.



[그림 5. 미국 옥내 경보방송 장치]

2) 일본 재난 관리 시스템 및 옥내 경보방송 장치

일본의 경우 정부와 기상청, 지방 방재 기관, 보도기관을 온라인으로 결합한 시스템을 구축하고, 공공 경보 체계는 홍수, 지진, 화산 등의 재해 유형별 공공경보 발령을 위한 예비 경보체계를 위주로 추진되고 있음



[그림 6. 일본 재난방송용 무선통신망 구성도]

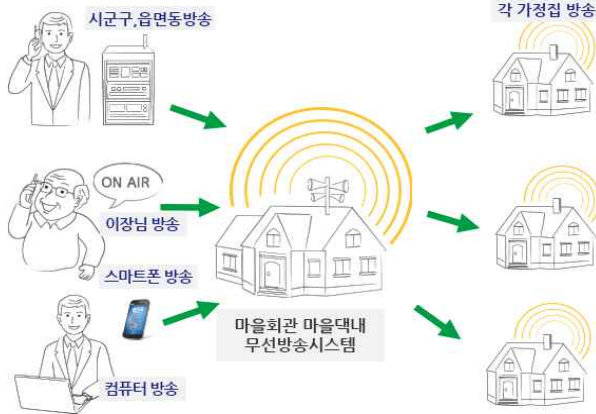
일본의 옥내 경보 방송 시스템은 무선 중계기지역을 중심으로 센터를 통한 기상 수집과 신호전달 체계를 구축하여 무선으로 지역 방송이 가능하도록 구성되어 있으며, 재난 센터를 통해 자동 방송하는 시스템으로 소규모 국지적 재난방송인 경우에는 유용하게 사용하며 특히 수시로 지진이 많이 발생하므로, 신속하게 재난상황을 전달할 수 있는 라디오 기능이 포함된 다양한 옥내 경보 방송 장치가 많이 출시되어 다양한 형태로 사용하고 있다.



[그림 7. 일본 옥내 경보시설 수신기]

3) 국내 보편적인 A사 태내형 가가호호 경보방송 시스템

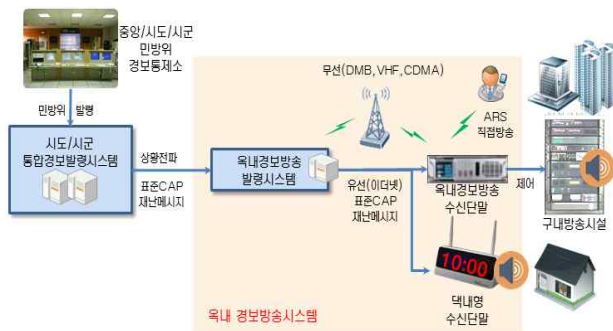
VHF 무선시스템을 통한 부락단위 태내 재난방송 전달 시스템으로 주요기관 및 인구밀집지역 빌딩의 전관방송은 제어하지 못함



[그림 8. 일반적인 태내형 경보방송시스템 구성도^[5]]

4) 국내 B사 옥내 경보방송시스템

정부 주요기관 및 인구밀집지역 빌딩내 구내방송 전달 시스템으로 설치되어 있는 전관방송시스템과 연계하여 빌딩내 전체 방송이 가능하도록 구성하였으며 민방위 경보 및 재난상황실의 통합경보 발령시스템과 연계 운영이 가능하도록 되어 있다.



[그림 9. 국내 B사 옥내경보방송시스템 구성도]

3. 몽골 옥내경보방송 시스템 구성 방안

현재 몽골 소방방재청(NEMA)에서 운영하고 있는 지진조기경보 시스템과 연계되면서 별도로 운영이 가능한 옥내경보방송 전용 서버를 두어 필요시 주요기관에 상황 전달 및 지령 하달을 할 수 있도록 구축하는 것이 필요하다.

1) 기존 옥외 경보단말과 호환 가능한 옥내 수신기 구축

현재 운영중인 몽골 옥외경보단말(Siren Tower)는 VHF망과 위성망을 사용하는데 위성 통신망은 신뢰성은 높으나 고가의 위성 수신기등 부가적인 장비들을 별도로 설치해야 한다. 일반 건물에서도 부담없이 설치 가능한 VHF 수신기를 통제센터(MCC:Main Control Center)의 폴 재난망에 연계하여 동일한 프로토콜을 사용하여 재난 정보를 수신 가능한 옥내 수신기를 구축하여 시스템 간의 호환성을 유지하도록 한다.

2) 옥내 전관방송과 연동된 시스템 구축

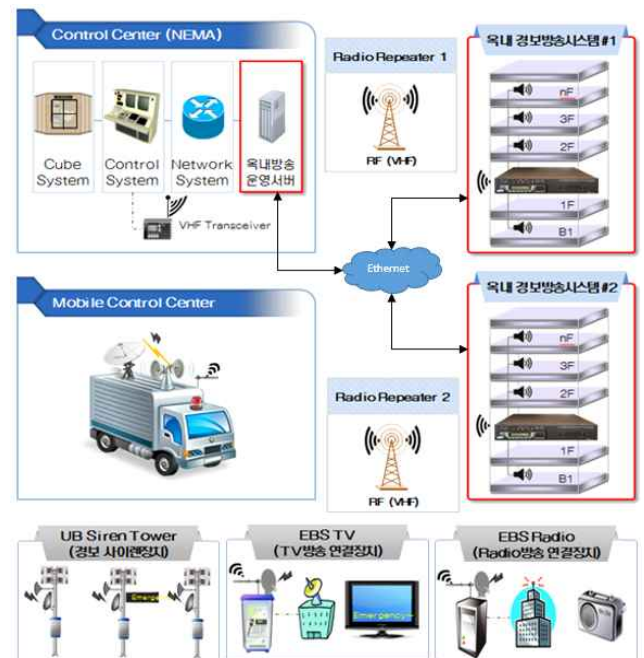
국내·외 옥내경보방송시스템 현황을 조사한 결과 구내 전관방송 시스템과 연계하여 옥내 경보방송 수신기를 구축하여 신속하고 명료도를 높혀 직접적인 재난 행동요령을 방송할 수 있게 하는 것이 필요하다.. 또한 옥내 경보방송 수신기에는 구내 방송용으로 운영중인 여러 종류의 앰프시스템을 제어 및 오디오 방송이 가능하도록 인터페이스 부분을 내장하고 있어야 한다.

3) 독자 운영이 가능한 옥내 경보방송 서버 구축

기존 경보시스템과 연계되어 병행 운영이 가능하면서 옥내방송 전용 서버를 통해 필요시 옥내 방송만 수행할 수 있도록 하며 설치된 옥내 수신기에 대하여 원격으로 감시 및 제어 기능을 내장하고 오디오 방송이 가능하도록 구성하여야 한다.

4) 유선 Ethernet을 이용한 통신 백업망 구축

고가의 위성수신기를 사용하지 못함으로 인하여 VHF 통신 장비를 대비하여 유선 이더넷을 연결하여 통신 백업 망을 구축하고 이더넷을 통하여 원격 제어 및 감시가 실시간으로 이루어 질 수 있도록 구성하여야 한다.



[그림 10. 몽골 옥내경보방송 시스템 기본 개념도]

5) 음성 저장메시지 방송이 가능한 수신기 구축

지진조기경보시스템과 연동되어 지진 및 재난발생시 옥내에 있는 국민들에게 옥외 경보수신기(Siren Tower)와 같은 단순 사이렌 경보를 방송하는 것이 아니라 지진 및 재난상황에 맞는 행동요령을 방송할 수 있도록 하여 국민의 재산과 인명을 보호할 수 있도록 해야 한다. 지진 재난방송시 지진 규모에 따라 정해진 행동을 알려 줌으로 인해 긴급한 상황에서 바로 행동에 옮길 수 있도록 음성 저장메시지 방송이 가능하도록 한다.

6) VOIP을 이용한 양질의 음성방송이 가능한 옥내수신기 구축
 VHF망을 통해 전체 경보방송을 실시한 경우 옥외 경보방송과 동일하게 방송이 가능하지만 옥내방송만 사용할 경우 VHF 오디오 방송 보다는 인터넷을 이용한 오디오 스트리밍 방송을 통해 양질의 음성방송이 가능하도록 구축한다.

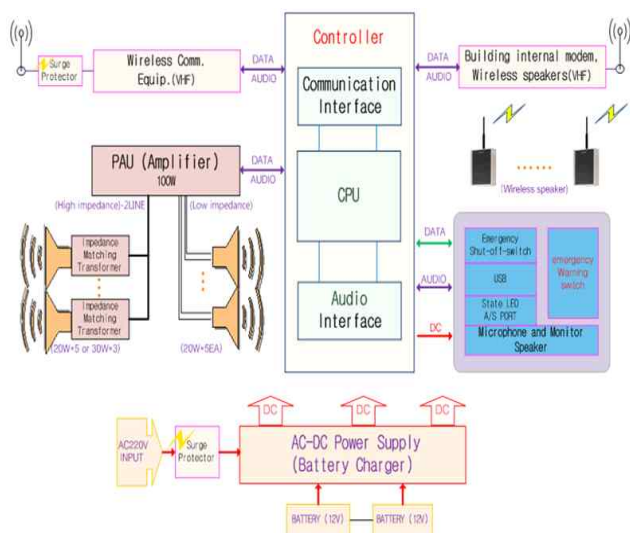
7) 앰프 내장형 옥내수신기 개발
 몽골 주요 건물들을 사전 조사해 보니 구내방송을 위한 전관방송 시스템이 구축되어 있지 않은 건물들이 많이 있었다. 또한 오래된 아파트와 건물일수록 비상방송 시스템이 구비되어 있지 않으므로 옥내 수신기 자체 앰프를 통해 각 층별로 무선으로 방송이 전달할 수 있는 무선 앰프를 내장한 옥내 수신기 개발이 필요하다.

8) 설치와 사용이 용이한 옥내수신기 개발
 옥내 경보방송은 경보 사각 및 음영 지역 해소를 위해 보급이 확대될 것을 예상하여 쉽게 설치가 가능하도록 구성하여야 한다. 정부 주요기관 빌딩과 극장, 쇼핑몰, 아파트 등 많은 수요처와 다양한 앰프 인터페이스를 위해 설치가 용이하고 사용 편의성을 고려하여 개발되어야 한다.

4. 결론

몽골 정부에서는 구축한 지진조기경보시스템을 효율적으로 활용하기 위하여 상기 항목들을 적용한 옥내경보방송 수신기의 개념도는 그림11.과 같다. 방음과 단열 처리가 잘 되어 있는 옥내 일수록 재난경보의 음영·사각 지역인 옥내에 재난방송을 위하여 수신기를 설계해 보았다.

기본적으로 VHF망과 연동하여 옥외 경보단말(Siren Tower)과 동일한 재난 정보를 수집할 수 있도록 하였으며 전관 방송이 없는 건물을 위해 자체 무선앰프를 내장하도록 하였다. 전관 방송이 있는 건물은 외부 오디오 인터페이스를 통하여 앰프를 제어하여 재난방송이 가능하도록 하였다.



[그림 11. 몽골 옥내방송 수신기 기본 개념도]

본 연구는 중소기업 구매조건부 기술개발사업(해외수요처)의 지원으로 수행한 ‘몽골 지진조기경보시스템용 옥내경보방송시스템 개발사업’ [S2451573]과제의 성과입니다.

참 고 문 헌

[1] 연합뉴스, 2010.02.27. <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=001&aid=0003144989>
 [2] 전자신문, 2016.04.18. <http://www.etnews.com/20160418000240>
 [3] 이승형, 노동선, 박기연, 박주완, 안용준, “몽골 지진조기경보시스템(EDWS) 운영자 매뉴얼”, 2014년
 [4] 한국전자통신연구원, ‘지능맞춤형 통합경보시스템 연구개발’ 연구과제 보고서, 2016.05, pp132
 [5] 오에이전자, <http://oae.co.kr/disaster-broadcasting/>