

몽골 지진재난경보시스템 구축을 위한 시스템 설계

안병덕, *곽우석, **김유혁, ***이원석, ****노동선, *****이승형
에이앤디엔지니어링㈜
andy@adeng.com

Earthquake Disaster Warning System Designed to Build in Mongolia

Byungdug Ahn
A&D Engineering Ltd.

요 약

본 논문에서는 몽골 지역에 발생하는 지진이 대규모 집단 거주지 및 상업 지역인 울란바타르(Ulaanbaatar) 도심지역에 큰 피해를 주고 있는바, 지진재난경보시스템 개발하여 현장에 구축함으로써 신속히 지진발생 상황을 전파하여 몽골 국민의 생명을 보호하고 재산피해를 줄이는데 역할을 수행할 수 있다. 울란바타르 외곽에 지진파를 감지할 수 있는 지진센서를 설치하고, 지진파를 수집하여 분석하고 진도의 단계에 따라 이벤트를 발생한다. 지진의 세기에 따라 단계별 상황을 판단하고 시민들이 빠른 대피를 할 수 있도록 울란바타르 도심지역에 경보방송을 전달함으로써 지진 피해를 최소화 시킬 수 있다.

1. 서론

몽골 울란바타르시에 지진 및 재난을 대비할 목적으로 몽골 외곽지역에 지진센서를 설치하여 정보를 수집하고, 지진분석시스템을 구축하여 외곽에서 지진발생 시 사전에 울란바타르 시내에 사이렌을 이용한 경보방송, 방송국의 자동방송, CBS(Cell Broadcasting System)을 통하여 상황을 전파함으로써 지진의 피해를 최소화하기 위한 시스템을 설계한다.

시스템은 지진파를 감지하고 수집하여 전송할 수 있는 지진센서 사이트(ESS, Earthquake Sensor Site), 수집된 지진정보를 수집하고 지진파형을 분석하며 지진의 강도를 전달하는 지진분석시스템(EQC(Earthquake Center), RCAG(Research Center for Astronomy and Geophysics))[1], 지진재난방송을 결정하여 사이렌발령을 수행하며 경보방송을 송출하고 CBS 문자전송을 수행하는 콘트롤센터(CC, Control Center), 사이렌을 출력하는 사이렌 타워(Siren Tower), TV/Radio 방송국으로 사이렌 신호를 전달하기 위한 EBS(Emergency Broadcasting System)로 구성된다. 또한 CC 의 기능수행 불가할 경우나, 파손에 대비 MCC(Mobile Control Center)를 설계하여 완벽하게 CC 를 대체하며, 재난현장에 출동하여 지휘 통제할 수 있도록 CC 의 모든 시스템을 차량에 탑재하여 이동할 수 있도록 설계한다.

데이터통신 및 오디오 전달을 위해 3 가지 형태의 통신망을 구성한다. ESS 는 위성통신망, RCAG/CC/위성 허브시스템은 유선 이더넷, CC 와 사이렌타워는 VHF 및 위성통신으로 구성한다. VHF 통신은 커버리지(coverage)의 제약이 존재하므로 증계기를 개발하여 통신망을 구성하며 데이터 통신의 대역폭(bandwidth)을 확보하여 원활한 통신을 수행하기 위해 채널(channel)을 구분하여 설계한다.

2. 시스템 설계

1) 전체시스템 구성도



그림 1. 전체 시스템 구성도

정보수집, 의사결정 및 경보방송, 사이렌 출력 및 방송사 연결의 구성으로 요약된다. 지진센서사이트에서 지진정보를 수집하고 지진분석시스템으로 정보를 제공한다. 기상관련 재난재해 정보를 기상연구소로부터 수집하여 연계한다. CC 는 수집된 정보를 기반으로 자동 또는 수동으로 경보방송을 수행할 수 있도록 관리하며 사이렌 타워로 데이터 및 오디오를 발령할 수 있고, 상태관리와 발령결과 수집을 통해 장비 관리를 수행한다. 사이렌타워는 울란바타르 시민들에게 경보상황을 전달하며 사이렌, 녹음방송, 마이크 방송을 수신하여 대용량 스피커로 출력한다. 주요 TV 및 라디오 방송으로 경보방송을 수행하기 위해 방송사 연계장비를 통해 정보를 전달한다.

구성 품은 통신부, 제어부, 전원부, 혼스피커 및 전광판으로 구성되어 폴 타입의 강관주에 설치된다. CC로부터 명령을 받아 사이렌 또는 방송을 출력하고 자체적으로 조작하여 출력할 수 있는 기능을 갖는다. 사이렌타워의 가장 핵심은 사이렌 터미널로서 위성 또는 VHF 통신을 통해 데이터 및 오디오를 수신하며, 대용량 디지털 앰프를 거쳐 혼 스피커로 출력한다.

몽골 기후(혹한, 혹서)에 안정적으로 동작할 수 있도록 히터 기능 및 냉각 팬을 내장한다. AC 전원 공급이 중단될 경우를 대비 배터리 및 충전시스템을 통해 사이렌 출력을 수행할 수 있다. 장비의 점검이나 통신망 장애 발생할 경우 사이렌 터미널의 조작부를 통해 사이렌 및 방송을 수행할 수 있도록 구성한다. PAU(Power Amp Unit)는 오디오 신호를 대용량으로 증폭하여 고풍력(600W)으로 혼 스피커를 통해 출력할 수 있다.

장비의 유지보수를 원활히 수행하기 위해 EURO-card 타입으로 구성한다. MCU(Main Control Unit), ACE(Audio & Communication Equipment), PAU, PSU(Power Supply Unit), FDU(Front & Display Unit)으로 구성된다.



그림 5. 사이렌 타워(Siren Tower)

6) EBS(Emergency Broadcasting System)

CC 또는 MCC 에서 경보내용을 전달 받아 수행하고 방송사 장비를 제어하여 라디오 또는 TV 로 음성 및 자막을 전송한다. 수동 조작을 통해 경보내용을 수행할 수 있다. VHF 및 위성 통신을 수행하는 통신부, 운영프로그램 수행 및 오디오를 재생하는 제어부로 구성된다.

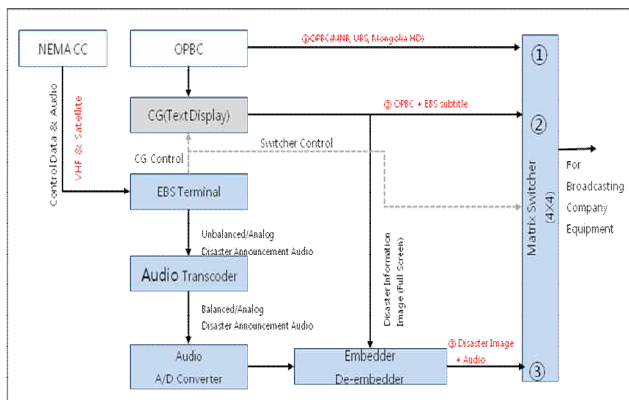


그림 6. EBS 구성도

EBS 터미널은 데이터 및 오디오를 수신하고, Audio Transcoder → Audio Converter → Embedder → Matrix Switcher 를 거쳐 방송사 시스템으로 전달된다. CG 및 Matrix

Switcher 장비를 제어하며 스위치는 방송사 고유의 프로그램 (MNB UBS, OPBC) [5], MNB+CG, Disaster+Audio 신호를 선택하는 기능을 수행한다. 라디오 방송사 연결은 2 가지 방식으로 설계한다. ㉞MNB 라디오 방송을 패스하거나, CC로부터 수신한 재난 오디오를 전송한다. ㉟MNB 라디오 방송을 패스하거나, MNB 라디오로부터 수신한 재난방송을 전달하는데 EBS 터미널은 2 가지 모드를 선택하는 기능을 수행한다.

3. 결론

몽골 내륙은 물론, 이웃 국가인 러시아 및 중국에서의 지진이 발생할 경우 인구 밀집지역인 울란바타르에 심각한 피해를 줄 수 있다. 지진신호를 감지하고, 기상재해 정보를 수집하여 사이렌 및 방송을 신속히 수행하여 재난 피해를 최소화 할 수 있는 정보통신 방송 융합시스템을 설계하였다.

지진신호를 감지하는 ESS, 지진파를 분석하고 알람을 발생시키는 EQC, 지진 및 기상재해 정보를 수집하고 사이렌 또는 방송을 전송하는 CC, 사이렌 신호를 고풍력 앰프를 통해 전파하는 사이렌타워, 라디오 및 TV 방송사를 통해 재난정보를 전달하기 위한 EBS 터미널을 설계하였다

본 연구에서 수행한 결과로서 몽골의 수도인 울란바타르에 구축하고 몽골 국민에게 재난상황을 신속히 전파함으로써 몽골 국민의 생명을 지키고 재산 피해를 최소화 할 수 있는 기회가 마련되었다.

참 고 문 헌

[1]<http://www.un-spider.org/links-and-resources/institutions/mongolia-research-center-astronomy-and-geophysics-rcag>
 [2]<https://en.wikipedia.org/wiki/Very-small-aperture-terminal>
 [3]<http://www.inmarsat.com/service/bgan/>
 [4]<https://en.wikipedia.org>
 [5]https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%AA%BD%EA%B3%A8_%EA%B5%AD%EC%98%81_%EB%B0%A9%EC%86%A1