

지속 가능한 재난 방송·통신을 위한 사물지능통신

*조영욱 **장석진 ***최성중

서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부

*sowoon_91@naver.com

IoT Techniques for Sustainable Broadcast and Communications of Emergency Information

*Cho, Youngwook **Chang, Sekchin ***Choi, Seong Jong

Department of Electrical and Computer Engineering, University of Seoul

요약

전 세계적으로 인적/자연 재난이 빈번하게 발생하고 있다. 이러한 재난 발생 시 재난 정보를 신속히 전달하고 적절한 후속 처리를 위하여 ICT를 기반으로 하는 통합 재난정보 시스템의 관심과 수요가 국내외에서 급격히 증가하고 있는 실정이다. 그러나 국내외의 통합 재난정보 시스템은 방송/통신망의 붕괴 시 재난정보 전달의 불능 및 심각한 제한이 예상된다. 또한 이러한 통합 재난정보 시스템에는 무선 채널에서 사용되는 단말기가 재난정보 수신에 최종 실패할 경우를 고려하지 않는다. 본 논문에서는 향후 구현이 예상되는 통합 재난정보 시스템의 한계들을 극복하고 지속가능한 재난 방송/통신을 위하여 사물지능통신과 관계된 다양한 기법들을 제안한다.

1. 서론

2005년도 북미의 허리케인, 2011년도 일본의 쓰나미, 2014년도 국내의 세월호 침몰 등 전 세계적으로 인적/자연 재난이 빈번하게 발생하고 있다. 이러한 재난 발생 시 재난 정보를 신속히 전달하고 적절한 후속 처리를 위하여 ICT(Information and Communication Technology)를 기반으로 하는 통합 재난정보 시스템의 관심과 수요가 국내외에서 급격히 증가하고 있다. 국내외에서 연구 개발되고 있는 통합 재난정보 시스템은 기존의 방송/통신망을 이용하여 재난 경보의 신속하고 정확한 전달을 목표로 하고 있다. 특히 국내의 통합 재난정보 시스템은 국내 방송/통신망을 이용하는 대표적인 재난경보 서비스로 다음을 포함 한다:

- 국내의 이동멀티미디어 방송 시스템인 T-DMB(Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting)를 이용한 AEAS(Automatic Emergency Alert Service) [1]
- 이동통신망을 이용한 CBS(Cell Broadcast Service): 국내의 경우 동기식 CDMA(Code Division Multiple Access) 계열, LTE(Long Term Evolution) 계열에서 사용됨

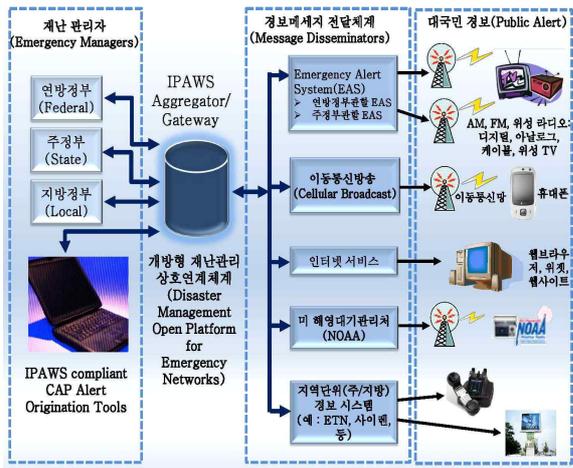
그러나 이러한 통합 재난정보 시스템은 방송/통신망의 붕괴 시 재난정보 전달의 불능 및 심각한 제한이 예상된다. 또한 현 통합 재난정보 시스템은 무선 채널에서 사용되는 단말기가 재난정보 수신에 최종 실패할 경우를 고려하고 있지 않는 실정이다. 본 논문에서는 향후 구현이 예상되는 통합 재난정보 시스템의 한계들을 극복하고 지속가능한 재난 방송/통신을 위하여 사물지능통신으로 불리는 M2M(Machine-to-Machine) 기법들을 제안한다. M2M의 정의 및 범위는

국내의 표준화 기구와 연구기관에 따라 다양하나 본 논문에서는 북미의 표준단체에서 표명한 다음의 정의를 사용 한다: 가입자 장치(subscriber station)가 기지국(base station)을 거쳐 코어 네트워크(core network)에 위치하는 서버(server) 간의 정보 교환 없이 가입자 장치와 가입자 장치 즉 단말기와 단말기만의 직접적인 정보 교환

2. 국내의 통합 재난정보 시스템

미국의 대표적인 공공경보시스템인 EAS(Emergency Alert System: 비상경보시스템)는 태풍, 허리케인, 홍수, 해일, 지진, 폭설 등 자연재해와 함께 화재, 독가스, 정전, 산업 재해와 같은 비상사태 시 국민에게 위험을 경보한다. 1994년 11월 기존의 EBS(Emergency Broadcast System)를 대체하는 방법으로 EAS를 설립하였으며, 현재 민간 라디오 및 TV 방송국 13,000여개 이상이 이 시스템에 포함되어 있다. EAS는 지역 및 주 수준에서 긴급 상황 시 자발적인 경보를 발령할 수 있을 뿐 아니라, 전국 단위의 경보발령이 가능하다. 또한 다른 단체의 경보 체계와도 연동이 되고, AM, FM, TV방송국, 케이블방송 등을 통하여 방송 할 수 있다. 현재 미국에서는 국민의 생명과 재산의 안전에 위협되는 비상사태에 대하여 EAS가 공공 경보방법으로 사용되고 있다. 그러나 현 EAS는 최신 또는 차세대 방송통신망을 수용하기에 불편함이 많고, 연방정부, 주정부 등의 통합체계와 각종 이기종의 경보 시스템을 통합 관리하는데 어려움이 있다. 이러한 약점들을 극복하기 위해 차세대 통합 재난정보 시스템이 제안되었다. 2005년 허리케인 카트리나의 피해 이후 연방정부, 주정부 등의 경보 체계를 통합하고 각종 이기종의 경보 시스템을 통합 관리하기 위하여 차세대 통합 재난

정보 시스템의 연구가 진행되었다. 또한 차세대 통합 재난정보 시스템은 최신 또는 차세대 방송통신망을 적극적으로 활용 및 수용하도록 설계되었다. 이러한 미국의 차세대 통합 재난정보 시스템은 IPAWS(Integrated Public Alert and Warning System) [2]로 명명되었다. 미국은 공통경보 프로토콜인 CAP(Common Alerting Protocol) [3]을 기반으로 재난정보를 정의하고 차세대 재난 예·경보 기반시설인 IPAWS를 정의하여 통합경보 시스템 [그림 1]으로 구축 하였다.



[그림 1] 미국의 차세대 통합 재난정보 시스템 (IPAWS)

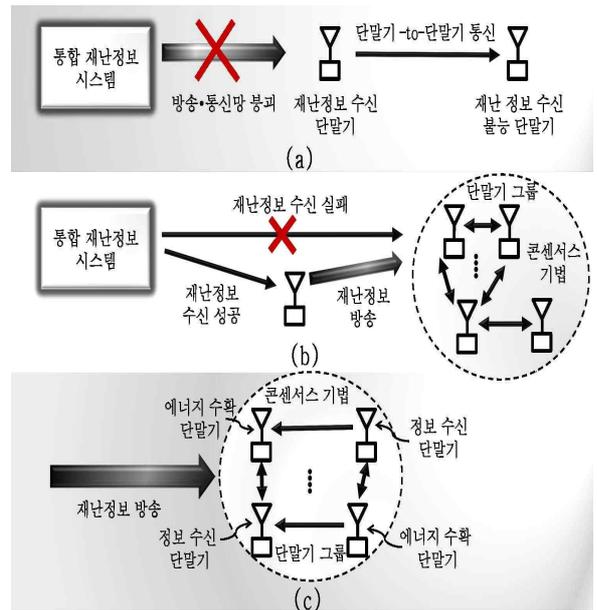
국내에서는 2013년도부터 대학, 연구소, 업체 등이 연합하여 차세대 통합 재난정보 시스템의 설계 및 기반기술 개발의 연구를 진행하였다. 국내의 차세대 통합 재난정보 시스템은 미국의 IPAWS와 유사한 구조를 가지며 이기종 재난정보 시스템들을 통합하고 관리할 예정이다. 또한 중앙/지역/도시/구/군 등의 발령 기관들은 표준화된 공통경보 프로토콜인 CAP을 이용하여 재난정보를 발령할 예정이다. 국내의 차세대 통합 재난정보 시스템은 경보 전달 매체로서 디지털멀티미디어 방송 시스템인 T-DMB 와 이동통신 시스템 기반인 CBS를 포함한다.

그러나 국내의 차세대 통합 재난정보 시스템 과 미국의 IPAWS는 방송/통신망의 붕괴 시 재난정보 전달의 불능 및 심각한 제한이 예상된다. 또한 무선 채널에서 사용되는 단말기가 재난정보 수신에 최종 실패할 경우를 고려하지 않는다.

3. 지속 가능한 재난 방송/통신

[그림 2]는 지속적인 재난 방송/통신에 적용 가능한 사물지능통신 기법들을 보여준다. 이러한 사물지능통신 기법들은 크게 3가지로 분류된다: 단말기와 단말기 사이의 직접 통신 [그림 2(a)], 단말기에서 단말기 그룹(group)으로의 재난정보 방송(broadcast) [그림 2(b)], 단말기용 사물지능통신을 위한 에너지 수확(harvesting) [그림 2(c)]. 통합 재난정보 시스템에서 기존 방송/통신망이 붕괴 될 경우를 가정 한다 [그림 2(a)]. 재난정보를 수신 또는 확보한 사용자는 본인의 단말기를 이용하여 (재난정보를 수신 또는 확보가 불가능한) 다른 사용자의 단말기로 직접 정보를 전달한다. M2M 또는 IoT(Internet of Things)를 위해 차세대 무선랜(Wireless LAN) 방식을 기반으로 한다. 또한 단말기에서 단말기 그룹으로의 재난정보 방송은 다음과 같다. 통합 재난정보

시스템에서 기존 방송/통신망이 붕괴 또는 다양한 이유로 일부 단말기만 재난정보 수신에 성공하고 대다수 단말기들은 수신 실패를 가정 [그림 2(b)] 한다. 단말기 그룹이 방송된 재난정보를 성공적으로 수신하기 위한 기법으로 콘센서스(consensus) 방식 [4]을 이용한다. 또한 단말기와 단말기 사이의 직접 통신, 단말기에서 단말기 그룹으로의 재난정보 방송 등에는 단말기의 과도한 전력소모가 예상된다. 단말기의 이러한 전력소모를 보완하기 위하여 에너지 수확기법이 이용 된다 [그림 2(c)].



[그림 2] 지속 가능한 재난 방송/통신을 위한 사물지능통신 기법들

감사의 말: 본 연구는 한국연구재단에서 지원한 중견연구 [2017R1A2B4005105]과제의 성과입니다.

4. 참고문헌

- [1] S. Choi, D-B. Kwon, J. Kim, K. Oh, T. Chang, and Y. Hahm, "Design of T-DMB automatic emergency alert service standard: part 1 requirements analysis," *Journal of Korean Society of Broadcast Engineers*, vol. 12, no. 3, pp. 230-241, May 2007.
- [2] Federal Emergency Management Agency (FEMA), U.S. Department of Homeland Security, *Integrated Public Alert and Warning System (IPAWS)*, Sep. 2010.
- [3] OASIS Standard, Common Alerting Protocol Version 1.2, July 2010.
- [4] M. Song and S. Chang, "A cooperative spectrum sensing scheme based on consensus in cognitive radio systems," *IEICE Trans. Fund.*, vol. e96-a, no. 11, pp. 2179-2181, Nov. 2013.