

스마트 사회안전무선통신망 요구사항 분석에 관한 연구

A Study on Analysis of Requirements in the Smart Societal Security Wireless Network

최재명¹·우병훈²·강희조^{1*}

¹목원대학교 융합컴퓨터·미디어학부

²전주비전대학교 정보통신과

Jae-Myeong Choi¹, Byung-Hoon Woo², Heau-Jo Kang^{1*}

¹Division of Computer & Media, Mokwon University, Daejeon 302-729, Korea

²Department of Information & Communications, Vision University College of Jeonju, Jeonju 560-760, Korea

[요 약]

현대사회는 사회, 과학기술의 발달로 원자력, 정보화 등 신기술에 기인하는 역기능의 위험성이 증가하고, 재난 또한 과거에 없었던 새로운 위험들이 증가하면서 복합적인 재난으로 변화하였다. 이와 함께 도시화와 인구밀집은 고층건물화재, 교통사고, 범죄 등의 위험도를 증가시키고 있다. 이렇게 다양한 위험요소로부터 예방·대비·대응하기 위하여 사회안전무선통신망의 구축은 절대적으로 필요하다. 사회안전무선통신망의 구축, 유지 및 관리가 항상 이루어져야하며 긴급한 상황에서도 통신망이 유지되도록 힘써야 한다. 본 논문에서는 복합재난으로부터 예방 및 대비, 대응하기 위한 사회안전무선통신망을 알아보고, 사회안전무선통신망을 분석하여 망 구현을 위한 필수기능, 부가기능 등의 요구사항을 연구하였다.

[Abstract]

The development of Societal and Scientific technologies have increased risk of dysfunction caused by new technologies such as nuclear power, information technology. Also, urbanization and population density is increasing risk to high-rise building fires, traffic accidents, crime and etc. Implementation of wireless communication network on the societal security is very necessary for prevention, preparation and response against these risks. It always consists maintenance, management and the network must be maintained in an emergency. In this paper, we studied the societal security wireless communication network for prevention, preparation and response against complex disasters, and analyzed requirements(essential function, add-ons) for implementation network in the societal security wireless network.

Key word : Societal security, ISO/TC223, Disaster communication system, Smart societal security network, Societal security wireless communication.

<http://dx.doi.org/10.12673/jant.2014.18.5.518>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 19 October 2014; Revised 26 October 2014

Accepted (Publication) 17 October 2014 (30 October 2014)

*Corresponding Author; Heau-Jo Kang

Tel: +82-10-8620-3205

E-mail: hjkang@mokwon.ac.kr

1. 서론

사회안전이란 “인간의 의도적 또는 비의도적 자연재해 및 기술적 실패로 인하여 야기된 사고, 비상 및 재난으로부터의 사회 보호와 이에 대한 대응”으로 정의된다[1]. 사회안전의 유형은 재난 및 안전관리 기본법에서 다음과 같이 정의한다. 자연적 재난은 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사, 조류 대발생, 조수, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해이며, 사회적 재난은 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고 등으로 인하여 발생하는 피해, 에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도 등 국가기반체계의 마비, 감염병 또는 가축전염병의 확산 등으로 인한 피해로 정의한다[2]. 그림 1은 재난의 분류를 나타낸다[3].

현대 사회는 발전을 할수록 구조적인 위험과 내재된 위험이 증가하는 위험사회로 변화하고 있다. 사회가 발전할수록 원자력, 정보화 등 신기술에 기인하는 역기능의 위험성이 증가하고, 사회발전에 의해 사회구조가 고도화, 네트워크화 되면서 글로벌 금융위기와 같은 사회 구조적 위험도 증가한다. 또한 도시화와 인구밀집은 고층건물화재, 교통사고, 범죄 등의 위험도를 증가시키고 있다.

사회, 과학기술이 발달할수록 재난은 ‘복합화’되고 과거에 없었던 새로운 위험들이 증가하고 있으며, 풍수해 등 자연재난이 화재, 붕괴, 유독물 유출 등 사회적 재난을 불러 복합적인 재난으로 변이되는 복합재난이 증가하고 있다[4]. 그 대표적인 사례로는 2011년 3월 일본 동북부 지진해일에 의한 후쿠시마 원자력 발전소 방사능 유출사태가 있다.

국내에서는 1994년 성수대교 붕괴사고, 1995년 삼풍백화점 붕괴사고, 1999년 씨랜드 화재사고, 2003년 대구지하철 참사, 2009년 창녕 화왕산 화재사고, 2010년 포항 양로원 화재사고, 2012년 9월 구미, 화성, 청주 등 불산 가스 누출 사고 등이 있다. 최근 2014년 2월 17일에 발생한 경주 리조트 붕괴사고, 2014년

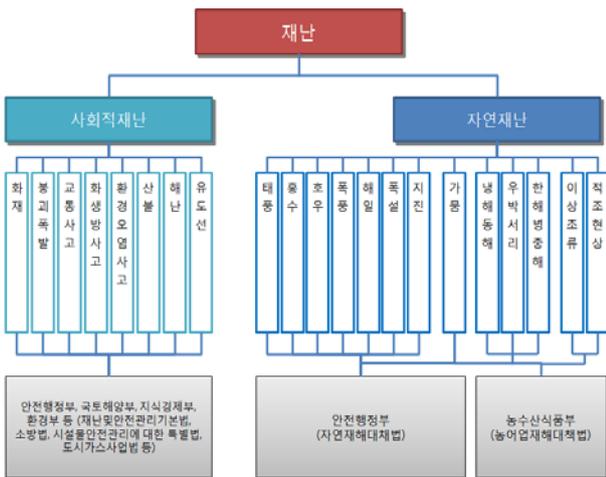


그림 1. 재난의 분류체계
Fig. 1. Classification of disaster.

4월 16일 세월호 사고가 있는데, 세월호 사고에서는 초기대응 실패로 인해 많은 인명피해가 발생함에 따라 국가 전체 초기 재난대응역량 강화를 위한 핵심기반 인프라인 사회안전무선통신망의 필요성이 제기되었으며 재난시 협업을 위한 일원화된 지휘체계가 필요하다.

사회안전무선통신망은 재난관리책임기관, 긴급 구조기관 및 긴급구조지원기관이나 재난관리업무에 활용하거나 재난현장에서 통합지휘에 활용하기 위하여 구축/운영하는 통합무선통신망을 말하며, 자가망 구축, 상용망 사용, 상용망 설비 공유 등의 방법으로 사회안전무선통신망을 구축할 수 있다.

사회안전무선통신망은 지진, 해일, 폭우 등의 자연재난으로부터 화재, 붕괴, 교통사고 등을 동반할 수 있는 복합재난으로 인한 예방 및 대비, 대응하기 위하여 우리는 사회안전무선통신망을 구축하고 항상 관리 및 유지하여야 한다. 사회안전무선통신망을 항상 관리하고 유지하기 위해서는 긴급한 상황에서도 통신망이 유지되어야 하고, 이를 활용하기 위한 통신망 구성은 매우 중요하다. 따라서, 본 논문에서는 스마트 사회안전무선통신망에 대하여 알아보고 망 구현을 위한 요구사항을 분석한다.

II. 스마트 사회안전무선통신망

사회안전무선통신은 공공안전재난구조(PPDR; public protection and disaster relief) 서비스를 제공하기 위한 융합 통신망 기술을 의미한다[5]. 그림 2와 3은 사회안전무선통신 개념 및 인프라 구조를 나타낸다[6][7].

재난통신은 지진, 해일, 집중호우, 폭설 등과 같은 자연재난이나 지하철 화재나 대형건물 붕괴와 같은 사회적재난 상황에서 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 필요한 통신 수단으로

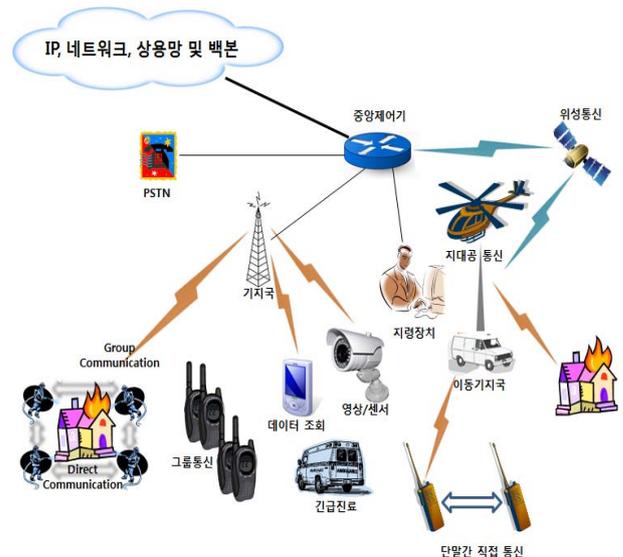


그림 2. 사회안전무선통신망 개요
Fig. 2. Concept of societal security wireless communication.

써 비상시 국민의 생명과 재산을 보호하고 질서 유지를 위한 필요한 PP(public protection) 통신과 각종 사고, 자연재해에 의해 사회의 여러 기능 및 인프라 와해 시 사용되는 DR(disaster relief) 통신으로 구분된다. 사회안전무선통신은 없으면 불편한 기술이 아니라 국민의 기본권(생명 및 재산) 보호차원에서 반드시 필요한 국가의 가장 기본적인 통신망이다[5].

2-1 사회안전무선통신망 개요

사회안전무선통신망은 2004년 6월 이후 국가재난관리시스템(NDMS; national disaster management system, 그림 4) 및 지휘통제를 위한 전국 인트라망 구축을 위하여 수천억원의 예산을 확보하여 사업을 지속적으로 추진하고 있으나 중앙정부 부처와 사회안전관리책임기관 간의 재난정보 및 재난관리 업무 공유를 위한 업무분석이 미흡하여 무선지휘 공용네트워크를 왜 구축하고 지휘체계와 사회안전 대응 기관간의 업무내용에 대한 공유의 범위 등 효과적인 해결방안을 모색하고 있다[4].

국내에서도 재난이 발생하기 이전에 도시기반시설 및 시설물의 이상 징후를 사전에 파악할 수 있는 IT 융합 사회안전 모니터링에 대한 관심이 높아져 가고 있으나 아직까지 위험식별, 위험분석, 위험평가, 위험대책으로 이어지는 스마트 사회안전 위험관리에 대한 전문기술과 기법에 대한 사회과학적 학문적 토대는 미비한 상황이다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 구조·구급, 치안 등 평시 안전관리 및 재난 예방·대비·대응·복구 등 재난관리를 효율적으로 수행하기 위해 재난 관련 기관들이 공동 활용하는 사회안전무선통신망이 필요하다. 그림 4는 사회안전 통합표준 플랫폼의 연동 개념을 나타낸다.

III. 사회안전무선통신망 요구사항

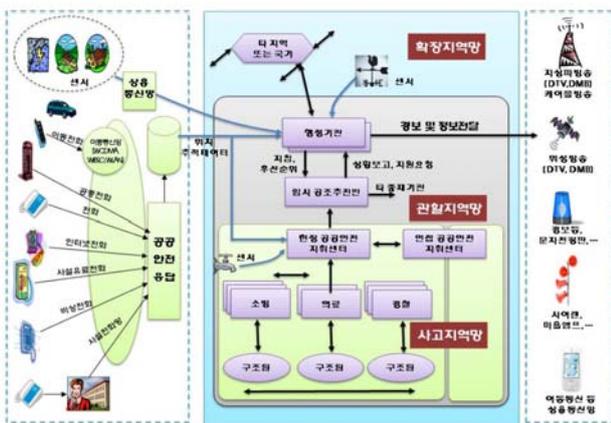


그림 3. 사회안전무선통신 인프라 구조
 Fig. 3. Architecture for public protection and disaster communication.



그림 4. 국가재난관리시스템 구성[8]
 Fig. 4. National disaster management system configuration.

사회안전무선통신망의 주요 요구기능은 사회안전무선통신망의 특성을 고려하여 재난관련 필수기관 등의 의견수렴을 거쳐 필요하다고 판단한 필수기능과 부가기능으로 구분할 수 있다. 필수기능과 부가기능은 표 1, 표 2와 같이 분류할 수 있다 [9][10].

사회안전무선통신망의 필수기능을 살펴보면, 생존·신뢰성 분야의 주요 요구기능인 직접통화는 음영지역/기지국 부재시, 단말이 같은 그룹에 속한 단말들과 직접 통신이 가능하여야 하며, 각종 상황 시 단말기의 생존성이 확보되어야 한다. 또한, 단말기중계 역시 음영지역/기지국 부재시, 단말이 단말의 중계기능을 이용하여 단말 간 직접 그룹통신이 가능하지 확인되어야 한다. 재난 대응성 분야의 그룹통화는 네트워크에 등록을 시도하여 등록이 완료된 단말이 2개의 통화그룹에 속하도록 구성되었을 때 사용 가능한 통화그룹의 목록의 표시, 그룹통화권한 획득 등을 요구하여, 각종 상황과약 등 업무 공조를 요구한다. 지역선택호출은 시스템관리기가 한 개의 기지국내의 모든 단말, 2개 기지국내의 모든 단말과 그룹통신 가능여부를 확인하여 지역적 재난 상황에 긴급 대응을 할 수 있어야 한다. 단말기 위치확인 은 시스템관리기의 요청 시, 임의의 단말의 요청 시, 단말이 자신의 위치를 시스템관리기 또는 임의의 단말에 보고를 할 수 있어야 각종 상황 시 단말기 사용자의 위치를 확인할 수 있다.

부가기능을 살펴보면, 생존·신뢰성 분야의 단독기지국 운용모드는 기지국과 교환기간 전송로 차단으로 기지국이 단독운영 모드로 전환되었을 때, 단말들이 전송로 차단 전에 하던 그룹 통신을 차단 후에도 유지할 수 있어야한다. 운영·효율성 분야의 원격망관리 는 시스템관리기가 임의의 단말을 원격으로 등록 가능하도록 설정한 이후, 해당 단말이 네트워크에 등록 시도하여 등록이 완료되는지 확인이 가능하여야 하며, 망관리 시스템에서는 시스템관리기가 전체 재난통신망 내 중앙 관제할 수 있어야 하며 재난통신망 내 장치들의 운영상황을 확인할 수 있어야 한다.

이러한 필수기능 및 부가기능을 사회안전무선통신망에서

표 1. 사회안전무선통신망의 필수기능

Table 1. The essential function of societal security wireless communication.

구 분	주요요구기능	설 명
생존·신뢰성	직접통화/단말기 중계	단말기 상호간 직접통화 또는 단말기 중계 등을 통해 통화 가능토록 하는 기능 * 각종 상황 시 단말기의 생존성 확보
	단말기동성	단말이 이동시에도 통화로를 유지/연속적인 서비스를 제공 받을 수 있는 기능
	호 폭주 대처	사용자 집중으로 인한 호 폭주 시 안정적인 시스템의 유지 관리를 위한 대처 기능
재난 대응성	개별통화	상대방 단말기의 개별ID를 눌러 1:1로만 통화하는 기능
	그룹통화	동일한 통화그룹에 속해있는 단말기 상호 간 1:N으로 통화하는 기능 * 각종 상황파악 등 업무 공조
	지역선택 호출	시스템 관리기에서 임의 지역에 있는 모든 단말기를 선택하여 호출하는 기능 * 지역적 재난 상황에 긴급 대응
	통화그룹편성	시스템 관리기에서 원격으로 통화그룹을 생성·삭제, 편성하는 기능
재난 대응성	가로채기	지령대에서 통화중인 그룹통화를 중지시키고 가로채기 하여 통화할 수 있는 기능
	비상통화	단말기의 비상버튼을 누를 경우, 동일그룹에서 최우선으로 통화할 수 있는 기능
재난 대응성	단말기 위치확인	위성 또는 기지국 기반 측위기술을 활용하여 단말기 위치를 확인할 수 있는 기능 * 각종 상황 시 단말기 사용자의 위치 확인
	단말기 사용허가 및 금지	시스템 관리기에서 단말기를 유효화 또는 무효화 시킬 수 있는 기능
보안성	암호화	전송구간을 암호화하여 도·감청을 방지하는 기능
	인증	허가된 사용자에게만 유효화 된 통신서비스를 제공하는 기능
보안성	보안규격	보안장비 등의 탑재를 위한 표준인터페이스 제공 기능
	통합보안관제	해킹 방어를 위한 방화벽, 침입탐지·예방 등 통합보안관제 기능
운영·효율성	상황전파 메시지	시스템 관리기 및 단말기에서 상황을 전파하기 위한 메시지 전송 기능
	가입자 용량 확보	재난안전통신망 운영에 필요한 가입자 용량 확보 기능

수행할 수 있도록 사회안전무선통신망의 네트워크 구성 기술 또한 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

IV. 결 론

사회, 과학기술의 발달로 인한 환경 변화에 따라 재난은 발생빈도가 급증하고 규모가 대형화 되었으며 재난의 유형도 다양화 되었다. 또한 자연 재난은 화재, 붕괴, 유독물 유출 등의 사회적 재난과 함께 복합재난으로 발전하였다. 본 논문에서는 복합재난에서 올 수 있는 위협으로부터 예방·대비·대응하기 위하

여 스마트 사회안전망 구현을 위하여 사회안전무선통신망의 필수기능, 부가기능 등 요구사항을 분석하였다.

사회안전무선통신망은 각종 재난 상황 시 단말기의 생존성 확보, 지역적 재난 상황에 긴급 대응, 극한 상황에서 시스템 장애 시 신속한 복구 및 네트워크 운영연속성 확보를 할 수 있을 것으로 판단된다.

향후 지속적인 연구를 통하여 사회안전망에서 무선통신에 요구되는 필수기능, 부가기능에 대한 기술적 검토와 검증과정을 통한 운영상의 요구사항 등을 반영해야 할 것이다.

표 2. 사회안전무선통신망의 부가기능

Table 2. Add-ons of societal security wireless communication.

구 분	주요 요구기능	설 명
생존·신뢰성	단독기지국 운용모드	기지국 전송로 및 교환기 장애 발생 시 기지국 단독으로 통화로를 제공하는 기능 * 해당지역에서 개별·그룹통화 등 제공기능 사용
	이중화/전송매체 운영	교환기·기지국, 접속회선의 이중화 및 전송매체 장애 대비 복수 전송매체(M/W, 위성, 기타 IP회선 등) 자동절체 운영 기능 * 극한 상황에서 시스템 장애 시 신속한 복구
	통화품질	음성/영상/데이터 통화품질에 대한 국내·외 전문기관의 제시지표 만족 기능
생존·신뢰성	백업·복원	시스템 장애 시 중앙 관제시스템의 주요 데이터(그룹관리 정보, 호 접속이력, 장애기록 등)에 대한 자동 백업·복원 기능
재난 대응성	영상통화	영상으로 상대방과 통화할 수 있는 기능
	주변음 청취	시스템 관리기에서 단말기 주변상황을 원격 청취하는 기능
	복수 통화그룹 수신	1개 단말기에서 2개 이상의 통화그룹을 수신할 수 있는 기능
상호 운용성	개발형/표준 준수	국내·외 개방형 표준 준수 및 제조사가 다른 장비와의 연동을 위하여 인터페이스가 공개되어야 하는 기능
	호 연결	다양한 시스템간 연동 가능토록 접속시간 및 전송지연 최소화 기능
	망 연동	기존 통신망(UHF/VHF/TRS) 및 공중망(PSTN, PSDN, 인터넷 등) 등과 연계 운영할 수 있는 기능
운영·효율성	다자간 전이중통화	복수의 단말기와 동시 통화가 가능한 기능
	데이터통신	개별·그룹 통화 중에도 데이터 통신 서비스 지원 기능
	통화내용 녹음/녹화	음성/영상 등 통화내용에 대한 녹음/녹화 기능
	발신번호표시	음성통화 및 데이터 전송 시 액정에 현출되는 ID를 통해 상대방을 확인할 수 있는 기능
운영·효율성	원격 망관리	망 유지보수 및 단말기 인증, 등록을 위한 원격 관리 기능 * 단말기 원격 프로그램 등 효율적인 망 운영
	망관리 시스템	망 전체 장비의 운영 상황을 확인할 수 있는 중앙관제 기능
	보고서 생성	각종 가입자 정보, 트래픽 통계, 장애이력 등 자동생성 기능
	통화용량 확장	시스템 및 기지국 등 장비의 통화용량 확장 기능
	광대역/통화권 확보	전송속도 향상과 광역 환경의 통화권 확보 기능
	주파수 다중화	1개 주파수에서 제공 가능한 다중화도가 높은 기능

참고문헌

[1] Societal Security(ISO/TC223) Technical Committee, KS A ISO 22300:2012 Societal security – Terminology, Korea Agency for Technology and Standards, 28 Dec. 2012.
 [2] Ministry of Security and Public Administration, Framework act on the management of disasters and safety, 07 Feb. 2014.
 [3] Daegu Dalseogu Office [Internet]. Available : <http://www.dalseo.daegu.kr/pages/life/page.html?mc=1466>
 [4] H. J. Kang, J. M. Choi, J. M. You, “A study on the smart

disaster management system”, in *Proceedings of KIIT Summer Conference*, Chosun University: Korea, pp.39-44, May. 2012.
 [5] Korea Communication Agency(2012, December). Disaster Safety Wireless Communication Technology Status and Future, Market & Issue Analysis Report [Online]. Available: <https://www.nipa.kr/know/trandInformationView.it?identifier=02-004-140812-000064&menuNo=26>
 [6] C. S. Leem, ICT Standardization Strategy Map Ver. 2014, Telecommunication Technology Association, Seongnam-

City, TTA-13095-SD, pp 111-114, 31 Jan. 2014.

[7] H. J. Kang, "A study on the disaster safety communication network," *Journal of Advanced Navigation Technology*, Vol. 18, No. 1, pp. 95-100, Feb. 2014.

[8] K. Y. Choi, "Disaster safety information service construction status," *ICT Issue Seminar*, The Federation of Korean Information Industries: Korea, 2014.

[9] MOPAS Notice 2011-76(2011. March), Disaster Safety Wireless Communication Main Requirements. Ministry of Security and Public Administration [Internet]. Available: [http://www.mospa.go.kr/frt/bbs/type013/commonSelectBoar](http://www.mospa.go.kr/frt/bbs/type013/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_000000000006&nttId=38852)

dArticle.do?bbsId=BBSMSTR_000000000006&nttId=38831

[10] MOPAS Notice 2011-76(2011. April), RFP of Disaster Safety Wireless Communication Network Technical Verification. Ministry of Security and Public Administration [Internet]. Available: [http://www.mospa.go.kr/frt/bbs/type013/commonSelectBoar](http://www.mospa.go.kr/frt/bbs/type013/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_000000000006&nttId=38852)



최재명 (Jae-Myeong Choi)

2014년 8월 : 목원대학교 대학원 IT공학과 (공학박사)
 2014년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 융합컴퓨터·미디어학부 조교수
 ※관심분야 : 멀티미디어통신, 유비쿼터스, 무선통신시스템, 지능형재난시스템, WBAN, 사회안전, 재난관리 등



우병훈 (Byung-Hoon Woo)

2003년 2월 : 동신대학교 대학원 전기전자공학과 (공학박사)
 1999년 3월 ~ 현재 : 전주비전대학교 정보통신과 교수
 ※관심분야 : 이동통신, 통신시스템, 무선통신, 유비쿼터스, 인지적무선통신, 기술정책, 사회안전 등



강희조 (Heau-Jo Kang)

1994년 2월 : 한국항공대학교 대학원항공전자공학과 (공학박사)
 1990년~2003년 2월 : 동신대학교 전자정보통신공학부 교수
 2003년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 컴퓨터 미디어학부 교수
 ※관심분야 : 재난안전통신, 스마트재난관리, 항행시설안전, BCP, 사회안전정책, 뉴미디어통신, EMP, 유비쿼터스, 무선 이동통신, 인지적무선통신, 기술정책 등