

03

chapter

개인 상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 R&D 동향



정우석 || 한국전자통신연구원 책임연구원
 정득영 || 정보통신기획평가원 책임
 오승희 || 한국전자통신연구원 책임연구원
 이용태 || 한국전자통신연구원 책임연구원

급속한 산업화·도시화에 의한 사회적 환경 변화에 따라 대형화되고 복합화되는 재난으로부터 국민 안전 권 보장을 위해서는 현재의 시스템보다 고도화된 재난안전관리 시스템이 필요하다. 본 고에서는 성인, 장애인, 노약자 등 개인들의 상황특성(Context)을 수집·분석하여 지속적인 재난대처 방안을 제공하는 “개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스”의 개념을 정의하고 간략한 기술 내용을 설명한다. 또한, ICT 기반 재난안전 서비스 기술이 국민의 삶의 질 향상과 재난·재해 해결에 기여하기 위해 필수적인 서비스 기술개발 성공 전략을 제시한다.

I. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 기술 개발의 필요성

급속한 산업화와 도시화에 따른 사회적 환경 변화로 인해 재난이 대형화되고 복합화되고 있다[1],[2]. 이러한 재난발생으로부터 국민들을 안전하게 보호하기 위해 시행되고 있는 현재의 재난관리기관으로부터의 단편적·획일적·일회성 재난정보의 전달방법만으로는 국민들이 효과적으로 재난에 대처하기에는 한계가 있다. 재난 발생 시 일반 성인뿐만 아니

* 본 내용은 정우석 책임연구원(☎ 042-860-5694, wsjung@etri.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

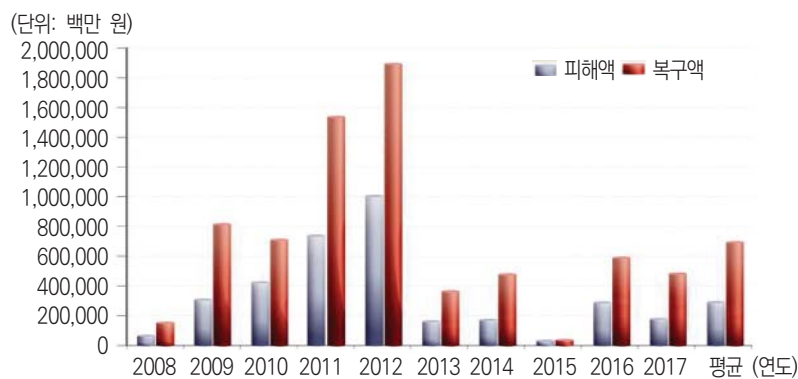
** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

라 장애인, 노약자, 미취학 아동과 같은 사회적 약자(재난 약자)들은 개인별로 이동할 수 있는 거리와 주변 환경에 따라 재난대처 능력이 상이하므로 개인 맞춤형 재난 대처 방법을 제공해야 한다. 즉, 사회 구성원들이 보유하고 있는 개인적인 능력과 상황에 부합하는 개인별 맞춤형 재난정보가 제공되어야 한다. 본 고에서는 다양한 개인상황특성(Context)을¹⁾ 분류하고 수집·분석하여 지속적인 양방향 맞춤형 재난 대처 방안을 제공하는 재난안전 케어 서비스에 대해 기술한다.

1. 사회/경제적 필요성

최근 10년간 재난 피해 및 복구액 현황에 따르면 피해액 대비 복구액의 발생 비용이 200% 이상(2017년 267%, 10년간 평균 209%) 증가하였다[3]. 재난은 대형화되고 복합화되어 자연·사회재난의 위험성이 점차 증가하는 추세에 있다. 이러한 재난 위험성으로부터 성인뿐만 아니라 노인, 미취학아동, 장애인, 여성 등 재난 약자들을 포함하는 전국민 재난안전권 확보가 필요하나, 중앙정부 및 지방자치단체에서의 재난 약자 지원 방안은 미흡한 실정이다.

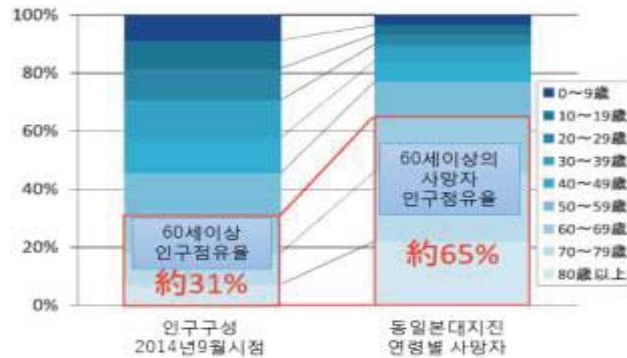
재난에 의한 인적 피해는 재난 약자들이 속하는 특정 계층에 집중되는 경향이 있다. 미국에서는 2005년 발생한 허리케인 카트리나에 의해 요양원 환자 34명 전원이 사망하였



(자료) 2017년 재해연보, 행정안전부

[그림 1] 최근 10년간 자연재난 피해 및 복구액 현황

1) 사회구성원 계층(성인, 성별, 아동, 노약자, 장애인, 외국인 등), 인간관계(가족, 친구, 지인 등), 현재 위치(재난지역, 재난 접경지역, 재난위험지역 등), 거주 공간(실내/실외, 지하/지상, 도심/농어촌 등) 등



(자료) 경찰청 자료, 총무성 자료에 따라 내각부 작성

[그림 2] 동일본 대지진 재난에서의 60세 이상 사망자 비중

고, 루이지애나주 사망자 중 60대 이상 노인층이 약 71% 이상을 차지하였다. 일본은 2004년 태풍과 집중호우로 인한 자연재해로 236명의 인명피해를 입었는데, 이 중 20세 이하의 5명으로 가장 적었으나, 60세 이상 고령층은 132명의 사상자가 발생한 것으로 보고되었다. 2011년 동일본 대지진의 경우, 사망자 중 60대 이상의 노인층이 63.8%의 비중을 차지하였고, 피해지역 3개 현에서 장애인의 피해가 비장애인 대비 2배가량 높게 발생하였다. 국내에서는 태풍 ‘루사’(2002년) 등으로 인해 발생한 270명의 인명피해 중 47%에 해당하는 127명이 61세 이상 노인층에서 발생하였고, “대구 지하철 화재 참사”(2003년)의 경우 전체 사망자 186명의 67.2%에 해당하는 125명이 여성이었다. “상주 콘서트 참사”(2005년)에서는 11명 사망과 70여명 부상이라는 피해가 발생하였는데, 11명의 사망자 중 10명이 63세 이상 노인층과 14세 이하 어린이 층으로 이들 계층에 피해가 집중되었다[5].

2. 기술적 필요성

개인들이 보유하고 있는 신체활동 능력, 주변상황, 맥락, 환경 등의 다양한 정보를 수집·분류하고 자율강화학습 기반의 예측 및 재난 현장상황 분석을 통해 개인들의 상황특성에 최적화된 재난대처 방법을 지속적으로 제공하는 기술이 필요하다. 이를 통해 성인뿐만 아니라 재난취약 계층에게 최적화된 개인상황특성 맞춤형 재난대처 방안을 지속적으로 전달하여 재난안전 사각지대 해소 및 인적·사회적 피해를 저감할 수 있다. 따라서 ICBM·

AI 등 첨단 ICT 기술을 활용한 사회문제해결형 상황관리 및 대응역량 강화를 위해 현장상황 실시간 수집 및 분석, 기계학습 및 인공지능을 활용한 지능형 의사결정 지원 및 실시간 자원관리 기술 개발이 요구된다. 또한, 현장대원의 접근이 어려운 재난 현장정보의 실시간 수집을 위해 무인기, 지능형 로봇 등 타 산업 분야와의 융합이 필요하다.

개인상황특성을 고려한 재난안전 케어 서비스 기술 개발을 통해 국민들의 인적·경제적 피해를 저감할 뿐 아니라 수집된 재난 현장 정보를 조사·분석하고 분석된 결과를 예측 정보로 재활용하여 예측모형을 고도화할 수 있다. 이러한 회귀학습을 활용한 재난예측과정 및 결과를 고도화하여 재난에 취약한 자연·사회환경을 보완함으로써 재난에 대한 국민들의 불안감 및 불확실성을 해소하고 피해를 저감하여 재난으로부터 안전한 국가 건설에 이바지할 수 있다.

II. 시장 동향

1. 국외 시장 동향

국내외에서 발생하는 다양한 사회적 불안요소의 증가로 인해 사회구성원들의 안전권 확보가 중요한 이슈로 대두되었다. 이러한 사회구성원들의 안전권 확보에 대한 수요가 크게 증가하고 있으며, 관련 시장도 급격하게 확대되고 있다. 공공안전 및 재난예방 ICT 세계시장 규모(2016년 기준)는 각각 약 501억 달러 및 325억 달러에 이르렀으며, 2022년까지 공공안전 ICT 분야 시장규모는 연평균 41.75% 증가하여 약 4,125억 달러, 재난예방 ICT 분야 시장규모는 연평균 10.95% 증가하여 603억 달러로 각각 성장할 것으로 전망된다[6].

공공안전/재난예방 ICT 관련 시장뿐만 아니라 재난 안전산업 시장도 재난안전에 대한 관심이 높아짐에 따라 고성장이 전망되는 미래유망산업으로 부각되고 있다. 미국·일본·유럽 등 전통적인 재난 안전산업 시장뿐만 아니라 서남아시아에서도 연 10% 이상의 고성장을 유지하고 있다. 전 세계 안전시장은 첨단 기술과 연관된 타산업의 서비스에 기반한 융복합산업으로 인식되고 있으며, 이에 따라 ICT 등 첨단 기술과 참신한 아이디어가 접목된 다양한 제품과 서비스의 창출이 가능하다. TUV(독일), TYCO(미국) 등 국제 안전전문

기업들은 융복합 사업에 기반한 종합 서비스 기업으로 변모를 시도하고 있다. 재난 안전산업 시장은 2011년 기준 2,530억 달러 규모에서 2021년 4,940억 달러 규모로 연평균 6.9% 성장이 예상된다. 재난 안전산업 시장은 안전장비 시장과 안전서비스 시장으로 구분되며 안전장비 시장은 2011년 829억 달러에서 2021년 1,570억 달러로 연평균 6.6% 성장이 예상된다. 또한, 안전서비스 시장은 2011년 1,708억 달러에서 2021년 3,370억 달러로 연평균 7.0%의 성장이 예상된다[6].

[표 1] 공공안전/재난예방 ICT 관련 세계 시장 규모 및 전망 (단위: 백만 달러)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR
공공안전ICT	50,141	72,250	107,382	150,335	210,469	294,656	412,519	41.75%
재난예방ICT	32,510	36,100	39,710	44,078	48,927	54,309	60,283	10.95%

(자료) 중소기업 기술로드맵 2016~2018(2016년 1월 발표자료)를 참고하여 전망치를 추정함(가정용 통합 재난관리 시스템 및 영상감시 통합 솔루션 항목으로부터 공공안전 ICT 추정, 재난재해 대비 시스템 항목으로부터 재난예방 ICT 추정)

[표 2] 세계 안전장비 및 안전서비스 시장 규모 전망 (단위: 억 달러)

구분	안전장비				안전서비스			
	2011	2016	2021	CAGR	2011	2016	2021	CAGR
세계	829	1,163	1,570	6.6	1,708	2,435	3,370	7.0
미국	132	181	237	6.0	497	645	810	5.0
서유럽	274	418	607	8.3	393	473	563	3.7
중국	139	228	351	9.7	49	99	180	13.9
일본	54	68	83	4.4	97	123	148	4.3

(자료) The Freedonia Group, 2014.

2. 국내 시장 동향

국내 재난 안전산업은 다른 산업 분야에서 부수적으로 파생하고 있으며, 재난안전 분야는 공공의 역할로 인식되어 정부에 대한 시장의 의존성이 매우 높아 산업기반이 취약한 상황이며, 더욱이 재난안전 분야에 대한 투자 부족으로 ICT 분야에 비해 기술수준이 낮고 중소기업 중심의 산업구조를 가지고 있다. 국내 재난 안전산업 기술은 관련 분야 최고기술을 보유하고 있는 미국에 대비하여 2014년 기준 기술수준은 73% 정도로 약 6년의 기술 격차를 가지고 있다[7].

공공안전 ICT 시장규모는 연평균 17.87% 증가하여 약 1조 2,584억 원(2016년)에서 약 3조 3,916억 원(2022년)으로, 재난예방 ICT 시장규모는 연평균 19.74% 증가하여 약 305억 원(2016년)에서 약 867억 원(2022년)으로 각각 성장할 것으로 전망된다. 재난정보 전달을 위한 재난안전방송 분야를 포함하는 방송·스마트미디어 공공복지 및 재난안전 시장은 2016년 248억 원에서 2022년 371억 원 규모로 연평균 7.0% 이상 성장할 것으로 전망된다[6].

[표 3] 공공안전/재난예방 ICT 관련 국내 시장 규모 및 전망 (단위: 억 원)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR
공공안전ICT	12,584	14,812	17,494	20,642	24,358	28,743	33,916	17.87%
재난예방ICT	305	376	447	527	622	734	867	19.74%
방송·스마트미디어 공공복지 및 재난안전	248	265	284	303	324	347	371	7.0%

(자료) 중소기업 기술로드맵 2016~2018(2016년 1월 발표자료)를 참고하여 전망치를 추정함(가정용 통합 재난관리 시스템 및 영상감시 통합 솔루션 항목으로부터 공공안전 ICT 추정, 재난재해 대비 시스템 항목으로 부터 재난예방 ICT 추정)

III. 기술개발 동향

1. 국외 기술개발 동향

미국 연방정부는 주정부, 지자체 간의 상호운영성을 확보하여 재난관리 및 공공안전을 위한 재난안전통신망을 구축하여 운영하고 있다. FirstNet(재난안전통신망 독립전담기구, 2012년 설립)은 기존의 TETRA(Terrestrial Trunked Radio) 방식에서 LTE 방식으로 전환하기 시작하였다. TETRA 방식의 APCO-P25와 iDEN망을 활용하여 테러나 허리케인 카트리나와 같은 재난상황에서 재난안전 무선통신망으로 이용하고 있다. 미국은 비상경보시스템인 EAS(Emergency Alter System)와 모바일 기반 대국민 경보시스템인 PLAN을 구축 운영하고 있다. EAS는 대국민 공공경보시스템 중 하나로, 국민에게 자연재난(허리케인, 홍수, 해일, 지진 등), 사회재난(화재, 독가스, 정전 등)에 의한 비상상황 발생을 알려주는 공공경보시스템이다. PLAN은 휴대폰을 이용하여 긴급상황 경고메시지를 전송하는 대국민 경보시스템으로, 공공기관뿐만 아니라 미국 대표 통신기업인 AT&T, Sprint,

T-Mobile, Verizon 등도 참여하고 있으며, 기지국을 이용하여 재난지역 기반 경보를 발송하는 시스템이다[6],[10].

일본은 지리적 특성상 빈번하게 발생하는 지진에 대한 관측 정보와 피해규모를 사전에 예측하여 빠른 초동대처가 가능하도록, 지진피해 정보가 수집되지 않아도 피해규모 정보를 GIS상에 표시하여 초동대처를 가능하게 지원하는 시스템을 구축하였다.

유럽은 Horizon 2020을 바탕으로 자연·사회재난 대응 기술 연구, 재난구조·구난 로봇 기술 연구, 실종자 수색·구조 기술연구 등 다양한 프로젝트를 추진하고 있다. TRADR 프로젝트와 NIFTi 프로젝트를 통해 재난 수습상황에서 인간과 로봇이 서로 협업하기 위한 기술 개발을 진행하고 있으며, 주파수공용 무선통신시스템 표준인 TETRA를 설정하고 이를 기반으로 재난안전통신망을 구축했다[10].

[표 4] 주요 선진국의 재난상황전파 기술개발 현황

구분	기술	내용
미국	ReadyNotifyPA	- 테러, 기상재해 발생시 다양한 경로로 경보 및 속보 전송
	DisasterAWARE 플랫폼	- 모바일로 실시간 재난정보 전달
	Disaster Assitance	- 재난발생시 대피소 정보 제공
	EAS	- 자연재해 및 비상사태 시 공공경보시스템
	PLAN6	- 휴대전화 기지국을 이용하여 재난지역에 맞춤경보 발송
호주	모바일을 통한 실시간정보 전달	- 모바일을 통해 경보발송 및 실시간 정보 공유
	Emergency2.0	- 홍수경보, 대피경로 등의 정보를 실시간으로 제공
일본	Anpi 리포트	- 모바일 SNS의 해시태그에 남긴 정보를 목록화하여 정보 제공

(자료) 다매체 기반의 멀티미디어 재난정보전달 플랫폼 연구개발계획서

2. 국내 기술개발 동향

국내에서는 행정안전부를 중심으로 첨단 ICT 기술을 활용하여 재난상황 전파시간과 재난상황 파악시간 단축, CCTV 재난영상정보 통합·연계 기반 재난감지와 상황전파 및 대응·복구의 효율성 향상을 위해, 국가재난정보센터(NDIC)와 대국민 안전포털을 통해 온라인으로 국가 재난·안전데이터를 공개하고 관련 OpenAPI를 제공하고 있다. 재난문자방 송시스템을 통해 휴대폰 위치 정보 기반 긴급재난 정보 서비스를 제공하고 있다.

ETRI는 지능맞춤형 통합경보시스템 연구개발을 통해 공통경보프로토콜 기반 통합경보

발령시스템을 개발하여 효과적인 민방위경보 및 재난경보 전달 기술을 개발하였다. 국내에서는 2005년부터 DMB 재난경보방송 시스템을 통해 긴급 재난 시 90자 이내의 재난메시지 전달 서비스를 제공하고 있으며, 2007년 DMB 재난경보방송 표준이 국가 기술기준으로 제정되어 모든 방송국이 표준을 준수하고 2008년 민방위 경보를 DMB 재난경보방송으로 전달하도록 규정하였다. 2012년 재난정보를 휴대전화를 포함한 DMB 수신기 사용자에게 전달하도록 의무 규정 조항을 신설하였으며, 2014년 도로시설, 도시철도시설, 철도시설에 라디오 방송과 DMB 수신을 위한 중계설비 설치를 의무화하는 조항을 방송통신발전기본법에 제정하였다[10].

국내에서는 재난발생이 예상되거나 확인된 경우 소방방재청에서 해당지역으로 긴급재난문자방송을 송출하면 각 이동통신사 네트워크를 통해 CBS(Cell Broadcasting Service)가 가능한 이동전화 가입자에게 재난정보를 전달한다. CBS 운영시스템은 소방방재청의 재난상황실에 설치되어 있으며, 재난문자를 발송할 수 있는 시설은 재난상황실 이외에 246개 지자체 상황실에서도 연계하여 발송이 가능하다[10].

IV. 정책 동향

재난안전 분야 선진국인 미국과 일본은 재난안전 정보수집 및 전달을 위한 서비스를 강화하고 있다. 미국은 “FEMA Strategic Plan(2014~2018년)”을 통해 신속한 재난대응을 위한 재난정보 전달서비스 및 복구체계를 중점 계획으로 설정하였다. 일본은 “2016년 방재백서”를 통해 “미래 방재대책”으로 재난 발생 시 인공위성, 무인항공기 등을 활용하여 정보를 수집하고 전달하는 계획을 수립하였다[6].

미국과 일본은 첨단 ICT를 포함하는 과학기술을 재난안전 분야에 활용하기 위한 중장기 전략을 수립하였다. 미국은 백악관 산하 국가과학기술회에서 ‘국가재난과학기술 10개년 전략계획(2008~2017)’을 통해 초대형 재난대응, 재난상황 행동분석 및 현장장비 관련 계획을 수립하였다. 2017년, 일본 문부과학성은 초 스마트 사회 실현을 위해 IoT, 빅데이터, 인공지능 등 첨단 과학기술을 활용한 재난예측 및 대응 기술을 개발하기 위한 ‘과학기술 혁신 종합전략’ 계획을 수립하였다[6].

미국에서는 여러 연방부처와 독립기관에 의해 분권화되어 다원화된 과학기술정책을 추

진하고 있지만, 기후변화, 제조업 혁신 등 사회 문제 해결을 위한 과제는 협업과제 형태로 구성하여 추진하고 있다. “국가 지진해일 저감 프로그램(2013-2017)”은 해양대기관리청, 지질조사국, 연방재난관리청, 과학재단 및 28개 연안지역 인접주가 함께 수립하여 운영하고 있다. 일본은 “전략적 혁신 진흥 프로그램(Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program: SIP)”을 통해 부처 간 융합 과제를 선정하여 기초-실용화/사업화 연계 R&D를 추진하고, 2011년 3월 동일본 대지진을 계기로, 과학기술정책 패러다임이 “지(知)적 가치 추구”에서 “사회적 과제 대응”으로 변화함에 따라 R&D 투자 방향을 재정립하고 있다[6].

유럽은 여러 기관의 공동연구를 기조로 하는 ‘Horizon2020(2014~2020)’ 계획에 기반하여 재난발생 예측 및 취약지역 감시역량을 강화하고 있으며, 중국은 황사, 지진, 홍수 등의 자연재해와 스모그 등 급격한 경제성장 과정에서의 사회적 재해 대응을 위한 안전산업 육성정책을 수립하였으며, 안전 관련 제조 및 서비스 기업의 육성과 재해·재난 사망률 감소를 목표로 진행하고 있다[6].

2. 국내 정책 동향

정부는 2017년 국정운영 5개년 계획을 통해 “국민안전 서비스”, “현장대응 역량강화”, “4차 산업혁명” 등을 국정과제로 제시하였으며, “내 삶을 책임지는 국가” 건설을 위해 “안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축”, “통합적 재난관리체제 구축 및 현장즉시대응 역량 강화” 내용을 포함하고 있다.

“2018년 정부연구개발 투자방향 및 기준”에서는 “협력형 연구개발”, “4차 산업혁명”, “신시장·신산업”, “협업 중심” 등의 3대 분야 9대 중점투자방향을 제시하였다. 3대 중점투자 방향 가운데 “국민 삶의 질 향상” 분야에서는 “공공서비스의 스마트화·고도화 추진”, “협업중심의 재난·재해 대응체계 혁신”, “중장기 경제·사회 위험요인에 선제 대응”에 대한 내용을 포함하고 있다[11].

과학기술자문회의(2014.12.)에서는 과학기술을 활용한 효과적인 재난대응을 위해 다양한 안전진단 센서를 활용한 재난발생 사전 방지, 지능형 CCTV를 통한 신속한 초동 대처, 맞춤형 재난 시뮬레이션에 의한 피해 최소화 및 첨단구난장비 실용화에 의한 골든타임 사수를 위한 기술 분야를 개발 및 현장에 적용·집중하는 등의 과학기술에 의한 재난대응

선진화 방안을 제시하였다. 또한, 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(2018~2022)을 수립(2017.12.8.)하고, 이를 통해 국가차원의 중장기적 재난·재해 및 안전사고 저감을 위한 기술개발 전략을 수립하였다. 또한, 국민 맞춤형 안전복지를 구현하기 위해 SMART²⁾ 재난관리 기술을 개발하여 재난안전기술 수준을 선진국 대비 80%까지 끌어올리기로 했다[8].

V. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스

1. 서비스 정의

현재의 단편적·일방적·일회성 재난정보 전달 방법에 의해서는 대형화·복합화되는 재난 발생으로부터 안전한 생활을 영위하기 위한 효과적인 재난 관리에 한계가 있다. 이러한 현재의 재난관리 문제를 해결하기 위해 사회구성원별 컨텍스트(상황특성)를 고려한 지속적인 양방향 맞춤형 재난안전 케어 서비스가 필요하다.

2. 서비스 시나리오

개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스는 양방향 서비스와 맞춤형 서비스를 제공한다. 재난 위험성 사전학습 정보와 재난 현장 정보를 분석하여 신속한 의사결정지원 정보를 추천하는 시나리오 기반 자율성장형 재난 위험성 사전학습 플랫폼 기술 개발을 통해 재난 위험으로부터 사회 구성원 상황특성에 최적화된 대처 방안을 지속적으로 제공함으로써 스스로 자신의 생명 및 재산을 보호할 수 있는 서비스를 제공한다. 해당 서비스는 노약자, 성인, 외국인, 청소년, 사회적 약자를 포함하는 모든 국민을 대상으로 한다. 서비스 공급자는 사용자에게 사회 구성원별 맞춤형 재난안전 케어정보를 제공하며, 사용자는 서비스 공급자에게 서비스 만족도 피드백 및 개인 정보 등을 제공한다. 재난안전 케어 서비스가 제공되면 아래와 같은 서비스 시나리오를 예상해 볼 수 있다.

몇 년 전부터 다리가 불편하여 휠체어를 사용하고 있는 ‘박도움’씨가 거주하는 주공아파트

2) S(uitability), M(arket), A(dvance), R(eality), T(gether)

트 단지 근처의 도시가스 밸브스테이션에서 공사 중 일어난 폭발로 인해 화재가 발생하였다. 가스가 계속적으로 누출되고 있어 불길이 10분 후, 주공아파트 단지로 번질 것을 예측한 재난위험분석 플랫폼은 실시간으로 주변 지역의 위험도를 분석하여 ‘박도움’씨의 집에 있는 보고·전파 단말장치를 통해 현재의 재난상황을 설명하고, 대피를 위한 후속 정보가 도착하기 전에 선블리 이동하지 말라는 정보를 제공하였다. 재난안전 케어 서비스는 주변 이웃 중 현재 집안에서 요리하고 있던 윗집의 김이웃씨의 핸드폰으로 박도움씨를 데리고 근처 대피소로 이동할 수 있는지의 여부를 묻는 ‘도움제안’ 문자를 발송하였으며, 제안수락을 누른 ‘김이웃’씨는 아랫집의 ‘박도움’씨를 데리고 근처 대피소로 이동하였다. 재난안전 케어 플랫폼을 통해 주공아파트 단지의 모든 주민들이 대피한 것을 확인한 후, 소방관 ‘임소방’씨는 재난 확산의 최소화를 위해 아파트 단지의 가스와 전기를 차단하였다. 화재를 진압하기 위해 출동한 소방차와 구급차들로 주변 지역의 교통이 통제될 것을 예측한 재난안전 케어 서비스는 이 지역을 지나고 있던 택시기사 ‘나택시’씨의 네비게이션을 통해 우회로를 안내하였고, 알림이 계속적으로 도착하여 무슨 일이 벌어진 것인지 몰라 불안해하고 있던 택시에 탑승한 일본인 관광객 ‘요시코’씨에게, ‘나택시’씨는 재난안전 케어 서비스 단말장치를 실행하여 일본어로 번역된 재난정보를 제공하여, 혼란을 막을 수 있었다.

개인상황특성 맞춤형 재난정보전달을 통한 국민 모두가 재난위험으로부터 안전한 삶



(자료) 미래융합서비스 혁신기술개발사업 보고서

[그림 4] 재난안전 케어 서비스 개념도

3. 핵심 서비스

개인들이 보유하고 있는 고유의 능력, 개인들의 인간관계, 재난발생 시 주변 상황 등을 수집·분석하여 개인상황 특성별 재난정보 및 대처방안을 지속적으로 제공하기 위한 “개인 상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스” 기술 목표를 달성하기 위한 3가지 서비스를 기술한다. 기존 재난 안전 연구를 통해 축적된 방대한 정보를 통합하고 빅데이터 분석하여 재난발생 상황을 예측한다. 또한, 재난발생 상황 예측 정보와 재난 현장 정보를 분석하여 효과적인 재난 대응 방안을 수립하고 이를 개인별 상황특성에 부합하는 재난 정보를 양방향으로 전달하게 된다.

가. 개인상황특성 기반 개인별 위험분석 및 재난안전 케어 서비스

현재의 재난안전 케어 서비스인 재난정보 전달 방법은 단방향으로 단편적인 정보를 획일적으로 전달하는 형태의 서비스를 제공하고 있어 충분한 재난정보 전달이 어려워 효과적인 재난 대처 방안을 전달하기 어렵다. 개인상황특성 기반 개인별 위험분석 및 재난안전 케어 서비스는 효과적인 재난안전 케어를 위해 개인들이 가지고 있는 능력, 환경, 상황 등을 고려하여 지속적으로 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 정보를 제공 및 관리하는 서비스로, 재난 및 일상 활동으로부터 발생하는 위험상황에 최적화된 대처 방안을 제공함으로써 국민들 스스로 생명 및 재산을 보호할 수 있는 서비스를 제공한다.

나. 재난 위험도 사전학습 서비스

재난의 대형화·복합화, 신종 재난 발생 등 재난 환경이 변화함에도 불구하고 개별 재난 중심의 위험도 예측관련 연구가 주로 수행되고 있으며, 복합화된 재난에 대한 위험도 예측은 초보적인 연구에 머물고 있다. 재난 위험도 사전학습 서비스는 변화된 재난 환경에 따른 개인 안전권 위협의 증대에 대응하기 위해 기상, 사례, 시설물, 지형 등 다양한 정보를 통합·분석하는 재난 위험도 사전학습 서비스로, 재난 및 일상생활의 위협으로부터 개인 안전권 보장을 위해 스스로 가상의 재난 시나리오를 생성하고 재난 위험성을 사전학습할 수 있는 자율성장형 시나리오 기반 재난 위험성 사전학습 서비스를 제공한다.

다. 실시간 재난 현장 위험도 분석 서비스

현재 재난 현장에서는 소수의 지휘자를 중심으로 재난 현장 표준작전절차(Standard

Operating Procedure: SOP) 중심의 정적인 재난대응 방법을 적용하고 있다. 정적 재난 대응은 시시각각 변하는 재난 현장에 효과적으로 대응하지 못하는 한계점을 가지고 있다. 실시간 재난 현장 위험도 분석 서비스는 정적 대응 한계점을 극복하기 위해 첨단 ICT 기술을 활용하여 과거 재난 사례, 사전학습 결과, 위험도 분석 결과, 현장 정보 등의 분석을 통해 재난 의사결정 지원 및 재난 현장 위험도 분석 정보를 제공하는 서비스로, 재난 위험성 사전학습 정보와 재난 현장 수집 정보를 분석하여 신속한 의사결정 지원 정보를 추론하여 실시간 재난 현장 맞춤형 동적 재난 대응을 위한 실시간 재난 현장 위험도 분석 서비스를 제공한다.

4. 서비스에 의한 미래상

“재난상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스”의 제공으로 소외 계층이 없이 모두가 차별 없이 국가안전 서비스 혜택을 공유할 수 있는 보편적 사회를 건설할 수 있다. 정보화 사회에서 소외 계층의 정보 부족으로 인한 안전 사각지대를 제거함으로써 차별 없는 보편적 안전 서비스를 제공하며, 지역 간 재난관리 정보 격차 해소 등 보편적 정보통신 서비스를 제공할 수 있다. 또한, 평상시 대국민 재난 안전과 재난 발생 시 대국민 구조를 위한 재난 현장 상황 감지·전파·통합지휘 및 피해주민에 대한 재난 정보 제공 등 다양한 서비스가 가능하다.

“재난상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스”는 전주기 재난관리가 가능한 안전한 안심 사회를 구축하기 위해 가상 시나리오 기반 지능형 재난 확산 예측과 서비스를 제공한다. 인공지능 분석에 의한 재난 확산 예측과 실시간 재난 대응 의사결정 지원에 따른 피해 저감으로 대국민 안전권 보장이 가능하다. 또한, 통합적 재난 관리 및 대응으로 재난 발생 시에 전 국가적 역량 결집 및 통합관리를 통해 신속한 대응 및 복구가 가능하고 이를 통해 전국민이 행복한 사회생활을 유지할 수 있을 것이다.

VI. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 기술 개발 성공전략

“개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스” 개발을 위해서는 과학적 상황 관리와 재

난대응 역량제고를 위한 시스템 완비가 중요하다. 이를 위해서는 첨단 ICT 기술을 활용한 현장 상황 실시간 수집 및 분석을 통한 문제해결형 상황 관리 및 대응 역량 강화가 필요하다. 인공지능을 활용한 지능형 의사결정 지원 및 실시간 자원관리 시스템을 구축하고 현장 대응기관(소방·해경·경찰·지자체 등)들 간의 지휘·협력체계를 구축하고 중앙·지방 공동으로 지자체 위험성 평가 및 역량 진단 체계를 마련하기 위한 범부처 협력체계의 구축이 필요하다. 중장기적으로 인공지능을 도입한 훈련시스템을 개발·보급하고 빅데이터·로봇·무인기 등을 활용한 스마트 재난안전시스템을 개발하여 중앙정부(기술개발), 지자체(실증·활용) 연계를 통한 지역 특화형 협업사업을 추진하는 성공전략이 필요하다.

재난 발생 시 개인상황 특성을 고려한 재난 정보 전달을 위해 개인정보 및 공공정보 수집 및 분석을 위한 법제도 개선이 수반되어야 한다. 정부는 빅데이터 생태계 조성, 규제 개선 등 인프라 구축을 지원하기 위한 법제도 개선이 필요하며, 민간은 대형·복합 재난관리 서비스를 개발하고 정부와의 상호 협업체계 구축으로 데이터 기반 의사결정 지원 기술을 개발하는 것이 필요하다. 또한 지자체, 경찰, 소방 등에서의 재난 안전 정보 및 교통 정보 등의 통합·수집·운영 제도가 개선되어 데이터 컨트롤 타워 설치, 뉴스·논문·트위터 등 데이터 활용 법적 이슈(저작권, 비용 부과 등) 등이 선결되어야 한다. 사물인터넷을 통해 수집되는 공공데이터의 공개·활용 등을 통한 재난안전산업 활성화 및 확산을 위한 가이드라인이 마련되어야 하며, 재난안전 분야에 로봇 적용을 위한 가이드라인 마련 등 초기시장 단계인 로봇 산업의 시장 활성화를 위한 법·제도 개선이 요구된다. 재난 감시 무인항공기 상시적 운영 등을 통해 재난 현장의 종합적인 상황정보를 취득하고 분석하여 비상시 신속·정확한 정보 제공 및 대국민 정보 공개로 대응능력 제고 및 국민 안심확보를 위한 법·제도가 개선되어야 한다.

VII. 맺음말

본 고에서 기술한 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스는 고정밀 개인별 위치정보 생성, 개인 간의 휴먼네트워크 분석, 차세대 이동통신망을 이용한 저지연 재난 정보 전달 등 ICT를 활용한 다양한 재난 안전관리 기술을 확보할 수 있다. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스는 개인상황특성 기반 개인별 위험분석 및 재난안전 케어 서비스,

재난 위험도 사전학습 서비스 및 실시간 재난 현장 위험도 분석 서비스로 구성된다. 재난 관리를 위해 중앙정부·지자체 및 유관기관에서 보유하고 있는 정보를 통합분석하여 위험도 사전학습을 수행하고 실시간으로 수집되는 재난 현장 정보와 사전학습 결과를 상호 비교분석하여 재난 현장에 최적화된 동적대응 절차를 제공한다. 제공된 동적대응 절차는 개인상황 특성과 비교하여 개인 맞춤형 재난정보를 양방향으로 지속적으로 제공할 수 있도록 한다.

본 고에서 제안한 “개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스”는 신속하고 효과적인 재난대처 방법을 양방향으로 지속적으로 제공함으로써 재난 복구를 위한 사회적 비용 절감뿐만 아니라 재난에 의해 인적피해가 집중되는 재난 취약계층의 피해를 최소화하는 등 전국민들에게 안전한 사회생활을 보장할 수 있어 안전한 국가·사회 건설에 일조할 것으로 예상된다.

[참고문헌]

- [1] 정우석, 오승희, 이용태, “대형복합재난 피해확산예측 시스템 구현에 관한 연구”, 한국통신학회 추계 학술대회, 2018. 11, pp.224-225.
- [2] 정우석, 오승희, 손진, 이용태, “대형복합재난 모의를 위한 시나리오 자동생성 방법에 관한 연구”, 대한전자공학회 추계학술대회, Vol.1, 2017. 11.
- [3] 행정안전부, “2017년 재해연보”, 2017.
- [4] 행정안전부, “2015 재난연감”, 2015.
- [5] 김도형, et. Al, “대규모 재난시 재난약자 지원방안”, 희망브리지 전국재해구호협회, 2017. 12.
- [6] 정보통신기획평가원, “ICT R&D 기술로드맵 2023-블록체인융합”, 2018. 1.
- [7] 전혜숙, “2016년 재난안전산업 실태조사 결과보고서”, 행정안전부(구) 국민안전처, 2017. 3.
- [8] 국가과학기술심의회, “제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(안)”, 2018. 2.
- [9] 행정안전부, 과학기술정보통신부, “혁신성장동력 재난안전 활용 시행계획”, 2018. 5.
- [10] 한국과학재단. “다매체 기반의 멀티미디어 재난정보전달 플랫폼 연구개발계획서”, 2018. 10.
- [11] 미래창조과학부, “2018년도 정부연구개발 투자방향 및 기준”, 미래창조과학부, 2018.
- [12] 정상구, et. Al., “일본의 재난관리 및 방송 시스템현황”, 한국전자통신연구원, 전자통신동향분석, Vol.31, No.3, 2016. 6.
- [13] 오승희, et. Al., “복합재난 모의 결과를 활용하는 재난정보전달 방식 연구”, 2019 한국방재학회 학술발표대회, 2019. 2.
- [14] Showalter and Myers, 1994; European Commission, 2002; Krausmann, et al., 2017; UNISDR, 2017.
- [15] 정창삼, “시나리오 기반 대형 복합재난 확산 예측 기술개발”, 국토연구원, KRIHS Monthly Magazine, 2017. 8, pp.37-42.
- [16] 기상청 국가태풍센터, 2016년 태풍 분석보고서, 2017. 7.