

재난안전통신망 구축 전략에 관한 연구

배 성 훈
신 광 민
윤 진 선
김 준 현
박 영 원*
신 민 수

<요 약>

2003년 대구지하철 참사를 계기로 국가차원의 재난안전통신망 사업이 추진되었으나, 기술 독점 및 경제성 등의 문제로 사업 추진이 지연되었다. 2014년 이후 추진되고 있는 재난망 사업 역시 이전의 재난망 추진과 유사한 모습을 보이며 많은 우려를 낳고 있다. 현재 재난안전통신망을 기술적으로나 제도적으로 어떠한 형태로 하는 것이 맞는지에 대해 다양한 논의가 진행되고 있지만, 어떠한 관점에서 재난안전통신망을 바라보아야 하는지에 대해 종합적으로 논의되고 있지 못하고 있는 것이 현실이다. 본 논문에서는 국내·외 재난안전통신망 추진 현황을 살펴봄으로써 재난안전통신망 관련 동향을 파악하고, 기존의 재난안전통신망 사업 추진 과정에서 문제점은 물론 한국의 재난업무 환경 및 통신환경을 파악하고자 한다. 그리고 이러한 분석을 바탕으로, 한국의 특성에 맞는 재난안전통신망 구축방향을 제시함으로써 정부의 주요 정책기조인 창조경제에 기여하고, 더 나아가 한국이 글로벌 재난안전 산업 선진국으로 도약하는데 기여하고자 한다.

<주제어> 재난안전통신망, PS-LTE, IP-PTT, 위성통신망, SOP, 재난안전 생태계

I. 서론

세계 각국은 다양한 재난안전통신체계 수립 계획을 마련하고 선도적인 재난안전무선통신 인프라를 구축하여 자국민을 보호하기 위한 노력을 지속하고 있다. 우리나라 역시 2003년 대구 지하철 참사, 서해안 원유 유출 등으로 막대한 경제적·사회적 피해를 입은 바 있으며, 이러

* 교신저자

한 피해를 최소화하고자 노력을 지속한 결과 1990년대 이후부터 재난·재해로 인한 인명피해가 꾸준히 감소하고 있다. 그러나 해외 방재선진국 대비 여전히 높은 수준에 머물러 있으며, 얼마 전 많은 인명피해가 있었던 세월호 침몰 사건 당시, 초동 대처의 미흡함과 유관기관 간의 의사소통 수단의 부재가 문제점으로 지적됨에 따라, 국가 전반의 재난대응역량 강화를 위한 핵심기반 인프라인 국가 재난안전통신망 구축의 필요성이 급증하게 되었다.

국내 재난안전통신망 사업은 2003년 이후 ‘국가 통합지휘무선통신망 구축 사업’이라는 이름으로 추진되어 왔으나 2007년 감사원 감사에서 문제점이 지적되었고, 2009년 KDI 경제성 타당성 재조사 결과 사업의 타당성이 없다고 결론이 남에 따라 사업이 중단되어 지난 11년간 사업 추진에 별다른 진전이 없었다. 2014년 들어 다시 재난망 구축을 위한 논의가 활발하게 이루어지고 있으나, 어떠한 관점에서 재난안전통신망을 바라보아야 하는지에 대해 종합적으로 논의되고 있지 못하고 있는 현실이다.

본 논문에서는 국내·외 재난안전통신망 추진 현황을 살펴봄으로써 재난안전통신망 관련 동향 및 기존의 재난안전통신망 사업 추진 과정에서의 문제점은 물론 한국의 재난업무 환경 및 통신환경을 파악하고자 한다. 그리고 이러한 분석을 바탕으로, 한국의 특성에 맞는 재난안전통신망 구축방향을 제시함으로써 정부의 주요 정책기조인 창조경제에 기여하고, 더 나아가 한국이 글로벌 재난안전 산업 선진국으로 도약하는데 기여하고자 한다.

Ⅱ. 재난안전통신망의 정의 및 요구기능

재난안전통신망은 재난관리 책임기관, 긴급구조 기관, 긴급구조 지원기관이 재난관리 업무에 활용하거나 재난현장에서의 통합지휘에 활용하기 위하여 구축 및 운영하는 통합무선통신망을 말한다.¹⁾ 이러한 재난안전통신망이 제대로 역할을 해내기 위해서는 다양한 기능들이 요구되는데 국가재난안전통신망의 주요 요구기능으로 크게 생존신뢰성, 재난대응성, 보안성, 그리고 운영 및 효율성과 상호운용성과 같이 5가지로 구분되며 그 세부기능으로 총 37개의 기능이 필요하다 (한국전자통신연구원, 2014).

생존신뢰성의 경우 정전과 같은 비상상황에서도 통신이 가능하며 장애가 발생하여도 신속한 복구를 할 수 있는 것을 말하며, 재난대응성은 여러 재난 상황에서도 대응이 가능하여

1) 『재난 및 안전관리 기본법』 제3조

재난 발생 시에도 원활한 통신이 가능한 것을 말한다. 보안성의 경우 도청 및 감청으로 인한 정보유출이 공공안전관리에 저해요소가 될 수 있으므로 승인된 사용자에게만 정보를 전달하는 것을 말하며, 상호운용성은 동 기종 및 이종 기종 간 서로 통신이 가능한 것을 말하며, 마지막으로 운영 및 효율성의 경우 충분한 사용자 수용량을 갖추으로써 넓은 영역에서 최소의 비용으로 최대의 효과를 얻는 것을 의미한다.

재난안전통신망을 구축하는 방식에는 세 가지가 있는데, 첫째로는 자가망 구축이다. 자가망 구축은 이용기관이 전용망을 구축하는 방식으로 독자적 운용이 가능한 반면, 투자비가 많이 소요되어 규모의 경제를 위한 주파수 및 기술방식의 조화가 필요하다. 둘째로 상용망을 이용한 구축이 있다. 이는 이용기관이 특별 가입자로서 상용망을 사용하는 방식으로 별도의 주파수가 필요 없어 자가망에 비해 망 구축비용이 덜 소요된다는 장점이 있다. 그러나 PPDR(Public Protection and Disaster Relief)의 높은 커버리지 요구사항을 만족시키기 위해서는 추가 투자가 필요할 수도 있다. 마지막으로 상용망 설비 공유를 통한 구축이 있다. 이는 상용망 설비를 사용하되 운용은 PPDR 기관이 담당하는 방식으로 이를 통해 이용기관의 자율성을 확보하고 망 구축비용을 절감할 수 있으며 자가망과의 공존을 통해 커버리지 확대가 가능하다는 특징이 있다.

Ⅲ. 국내·외 재난망 추진 현황

1. 기존 해외 추진현황 및 시사점

전 세계의 인구와 도시가 증가함에 따라 각종 범죄, 기상이변, 홍수, 지진 등과 같은 자연재해가 끊이지 않고 있다. 이에 세계 각국은 재난대응체계 마련을 통해 자국민을 보호하기 위한 노력을 지속하고 있으며, 보다 효율적인 대응을 위한 통합체계인 무선통신망 구축의 필요성에 대해 인식, 이를 광대역화하여 재난대응역량을 강화하기 위해 힘쓰고 있다. 방재선진국과의 재난대응역량 격차를 좁히기 위해서는 이들 국가의 추진 현황을 살펴볼 필요가 있으며, 이를 통해 우리나라에 최적화된 재난안전통신망 사업 추진을 위한 시사점을 도출해보고자 한다.

1) 미국

미국에서는 재난대응기관들이 만여 개 이상의 분리된 그리고 종종 독점 기술의 LMR (Land Mobile Radio) 망을 사용하고 있었다. 그러나 재난에 대응하기 위하여 비디오와 많은 양의 데이터 처리가 요청되고 있다. 이에 대응하기 위하여 빠른 데이터 통신이 가능한 기술을 이용하는 전국 단일의 공공안전 전용의 네트워크의 필요성이 대두 되었다. 그리고 이 망은 재난 대응 요원들 간에 상호 운용성이 보장되어야 한다. 이러한 요구에 부응하여 2012년 미국 전역에 걸쳐 단일의 공공안전용 모바일 브로드밴드 망을 계획, 구축 및 운영을 담당할 FirstNet 가 출범하게 되었으며 PS-LTE를 기반으로 망을 구축하여 미션크리티컬(mission critical) 데이터를 위하여 사용될 예정이다(홍영삼, 2014).

FirstNet는 2012년 2월 12일 미국 의회에 의하여 제정된 “중산층 감세 및 고용창출 법(Middle Class Tax Relief and Job Creation Act of 2012)”에 근거하여 2012년 8월 미국통신 정보관리청(NTIA) 산하에 설립되었다. FirstNet의 설립 목적은 미국 전역에서 상호운용 가능한 공공안전 전용의 무선광역망을 설치하여 경찰, 소방, 응급은 물론 기타 공공안전 관련 종사자들이 더욱 효율적으로 업무를 수행하고 통신할 수 있게 하는 것이며, 구축될 무선 통신 망의 배치 및 운용을 관리한다. FirstNet의 현재 목표는 공공안전을 위한 미션크리티컬 데이터를 안정적으로 전송하는 것이다. FirstNet에서는 충분하지 않은 통화권 확보, 혼잡 대비, 기지국 장애 대비, 상용 사용자와의 우선순위 경쟁 등에 대비하는 차원에서 자가망과 상용망이 혼합된 망의 구축이 필요함을 제시하고 있다. 특히 FirstNet의 아래와 같이 “3-in-1” 접근(지상 + 위성 + 차량탑재이동)으로 다양한 통화권 아키텍처를 계획하고 있다. 3-in-1 접근을 통하여 FirstNet의 생존성은 보다 강화될 수 있다.

2) 영국

영국정부는 Airwave社와 계약을 맺고, TETRA 방식(380MHz 대역)의 재난통신망 서비스를 제공 중이다. Airwave社와의 계약이 지역별로 만료될 예정(2016~2020년)임에 따라, 음성위주 통신의 한계를 극복할 수 있는 신규 재난망 구축을 추진하고 있다. 영국의 재난망 서비스 이용대상은 약 300여 기관, 25만 명의 공무원으로, 이에는 경찰, 소방, 국립범죄수사국, 영국교통경찰, 국방부, 원자력안전원, 국립항공서비스 등 공공안전 관련 정부 및 지방자치단체 등이 포함된다.

영국 정부는 TETRA기반 Airwave망을 위기대응(Mission Critical) 음성서비스와 광대역 데이터 서비스를 통합 지원하는 LTE기술로 단계적으로 대체하기로 결정('12.10월)하였으며, Airwave망을 대체할 망의 이름을 “Emergency Service Network (ESN)”으로 명명하였다. ESN은 상용망 사용을 원칙으로 하되 기존 현재 LTE 서비스가 제공되지 않는 지역(국토의 13%)은 LTE망을 추가로 설치한다.

영국정부는 ‘사업 분할발주(Lot1~Lot 4)’ 및 ‘단계별(Stage) 제안사 탈락방식’을 도입, 제안사간의 치열한 경쟁을 통한 사업비 절감을 추진하고 있다. 이와 같은 ESN 고도화의 원칙으로는 더 저렴한 비용, 운영 효율성 제고, 이용자 요구에 부응하는 스마트한 서비스 제공(cheaper, better, smarter) 등이 포함된다.

영국 정부는 현재 5개 통신사의 제안서를 검토한 결과, 기존 상용망을 고도화·활용 방식으로 ESN 서비스를 제공하는 것으로 통신사업자와 최종 협상을 진행 중이다.

3) 일본

다양한 자연재해가 많이 발생하는 일본은 방재체제 정비, 국토보전정책추진, 기상예보의 강화, 재해정보의 전달 수단을 구축하는 등 재난대응능력 향상을 통해 자연재해 저감 노력을 지속해오고 있다. 2001년에는 중앙 성청 재편과 함께 방재분야를 내각의 중요 정책 중 하나로 지정하여 내각부에 방재부문을 두고 여러 시책을 마련하고 있으며, 재난 관리에 있어서 중앙정부, 지방정부, 공공기관, 민간 그리고 주민 등의 협력을 통한 효율적 관리가 필요하다는 인식하에 재해대책기본법을 근거로 중앙방재회의를 설치함으로써 행정 각부의 시책의 통일성을 도모하고, 신속하고 효율적인 대응이 가능하도록 종합적으로 조정하고 있다.

2011년 6월, 일본 총무성은 상호운용성 확보 및 광대역 서비스 제공을 위해 광대역용 주파수 대역을 신규 분배했으며, 이는 디지털 TV 전환에 따라 사용가능해진 VHF TV 대역(170~202.5MHz, 32.5MHz 폭)으로 재난 현장의 영상을 지휘부로 전송하는 용도로 사용된다. 기술방식은 Wimax 표준을 변형한 자체 표준(ARIB STD-T103)을 활용하고 있으며, 2013년부터 일부 상용화되었다(GSC, 2013).

일본의 경우, 재난 대응 시 소방, 구급, 경찰 등 재난대응기관별 자가망을 주로 사용하고 있다. 최근 기관들 사이에 통신 불능 상태가 발생하는 등 자체기술의 한계를 극복하기 위해 중앙정부는 위성통신망을 구축하여 주요 재난기관에 고정형 위성지구국 설비를 운영 중에 있

으며, 지방정부는 일본의 TRS 표준인 MCA(Multi Channel Access) 또는 VHF/UHF 등 무선 통신망을 재난통신망으로 운영하고 있다. 이와 더불어 다양한 기술 방식들을 MCA 디지털 방식으로 통합하는 등 범국가 차원의 중앙재난관리무선망 구축·운용을 위한 계획을 추진 중에 있다.

4) 시사점

앞서 살펴본바와 같이 대형화·다양화·복합화된 재난환경에서 신속·정확한 의사결정 및 일사불란한 구조작업을 수행할 수 있도록 통합된 재난안전 무선 통신망 구축이 전 세계적으로 추진되고 있다.

전 세계적인 재난망 기술의 흐름을 살펴보면 기존 음성 중심의 재난대응에서 보다 효율적으로 다양한 멀티미디어 기능을 적극 활용할 수 있는 통신기술이 급부상하고 있음을 알 수 있다. 국가 차원의 재난안전통신망 구축은 주로 협대역 디지털 TRS 방식인 유럽의 TETRA 기술표준과 북미 기술표준인 APCO-P25로 구분되는데, 최근 미국, 영국을 중심으로 음성 및 광대역의 데이터를 전송이 가능한 PS-LTE 기반 재난안전통신망이 구축 되고 있다.

〈표 1〉 해외 재난망 구축 현황

국가	재난망 명칭	기술방식	구축년도
미국	FirstNET	PS-LTE	2012~2022
캐나다	PSNE	APCO-P25	2000~2010
영국	ESN	PS-LTE	2016~2020
독일	BOSNET	TETRA	2008~2014
핀란드	VIRVE	TETRA	1998~2004
네덜란드	C2000	TETRA	1999~2004
스웨덴	RAKEL	TETRA	2006~2010
노르웨이	Nodnett	TETRA	2009~2015
일본	재난관리무선망	MCA	2009~2016

미국, 일본, 유럽 국가들의 재난통신체계 구축 사례를 보면 몇 가지 특징적인 요소들을 발견할 수 있다. 우선 국가 전체 지역에 구축하는 통신망이고 공공안전 확보라는 중요성 때문에 장기간에 걸쳐 준비를 하였다. 통신방식에서부터 각종 구성장비, 시스템 외에도 재난과 관련

한 각종 대응체계 및 법과 제도, 조직 등 전체적인 관점에서의 통신망 구축이 이루어졌다는 점이다.

또한, 전 세계적으로 재난의 규모와 피해가 커져감에 따라 그 형태 또한 다양화·복잡화 되고 있는 실정을 감안하여, 기존의 통신망 및 통신방식의 개선과 변화를 추구하고 있다. 특히, 많은 국가들이 LTE로 전환 중이거나 전환계획을 갖고 있는데, 이를 통해 많은 국가들이 재난 대응 및 관리체계 등에 대한 부분에서 각국의 현실에 맞게 개편하여 재난망을 운영하고 있음을 알 수 있다. 이와 더불어 재난현장의 특수성을 고려하여 통신 생존성 확보를 위한 위성통신시스템의 채택과 관련 기술에 대한 다양한 개발이 뒤따르고 있으며, 그 중에서도 소셜미디어와 같은 신기술들을 적용하여 다양한 형태의 정보수집과 공유, 분석을 진행 중에 있다. 위와 같은 요소들은 우리나라의 재난통신망 구축에 있어서도 심도 있게 고민하여야 하는 부분으로 사료되며, 우리의 환경과 실정에 맞게 재구성하거나 개선해 나가야 할 필요가 있음을 시사한다.

2. 국내 추진 경과 및 시사점

1) 국내 추진 경과

2003년 대구지하철 참사를 계기로 재난 관련 정부부처의 통신망을 통합하여 재난 관리업무를 수행하기 위해 「통합지휘무선통신망」 사업이 추진되었다. 그러나 통합지휘무선망 사업은 2003년부터 2009년까지 추진되었음에도 미완성된 어려운 사업이며, 사업비의 지속적인 증가²⁾로 인해 끊임없이 문제가 제기되고 있다. 그러나 더 이상의 참사를 막기 위해서는 반드시 완료되어야 하는 사업이며, 도서, 산간 및 해양지역까지 모두 커버해야 하는 광범위한 사업이다. 더군다나 예전에 논의되었던 내용과 달리 LTE와 같은 최신 기술이 적용되어야 하는 사업으로 그 복잡성이 더해지면서, 통합지휘무선통신망 사업 경과에는 현재 진행 중인 재난안전통신망 전략 수립에도 반드시 참고해야 할 중요한 시사점들을 제시하고 있다.

통합지휘무선통신망(이하 통합망)의 통신방식은 재난대응성, 국내산업 연계효과, 이기종 시스템 간 연동 등이 우수하다는 이유로 2004년에 TETRA방식으로 선정되었다. 기술방식 선정 이후 2005년부터 시범사업이 진행되었으며, 서울과 경기 일부 22개 기관을 대상으로 하

2) 10년 간 운영비를 포함하여 총 1.7조~2.1조 소요 예상(미래부, 2014)

였다. 국가기관으로는 국방부, 국정원, 경찰청, 소방방재청, 산림청, 기상청, 국립의료원 등 8개 기관이 포함되었으며, 서울시 서초구, 관악구, 경기도 성남시, 안양시, 광명시, 과천시 등 11개의 지자체와 한국철도공사와 한국전력공사, 한국전기안전공사의 3개 공공기관이 포함되었다. 2006년 1차 확장 사업에서는 국가기관, 지자체 등 218개 기관을 대상으로 추진되었는데, 이후 국회 및 언론에서 사업 진행에 대한 문제점이 제기되자 2007년 감사원의 감사가 실시되었다. 그 결과 사업추진방식의 부당설정 및 경제성 확보 미흡 등을 이유로 2009년 KDI에서 예비타당성 재조사를 실시, 타당성 재조사안의 비용편익 비율은 0.75, 순현재가치(NPV)는 -3,306.7억 원으로 사업의 경제적 타당성을 확보하지 못하는 것으로 나타났다(KISDI, 2009). 이는 ISP등을 거치면서 통합망 구축에 소요되는 비용의 증가에 비해, 사업 시행을 통해 발생할 경제적 편익이 감소했음을 의미한다.

또한 SOP(Standard of Procedure)가 통합망 구축에 따라 적절하게 변경되었을 경우의 경제성 분석 결과에서도 B/C가 0.84로 경제적 타당성을 확보하지 못하는 것으로 나타났는데, 이때의 순현재가치는 2,096.6억 원으로 분석되었다. 이는 통합무선망 구축으로 인한 재난피해 감소 편익의 증가분이 사업 시행을 위한 투입 비용을 상쇄할 수 있을 만큼 충분하지 않음을 의미한다. 이에 통합망 사업은 전면 중단되었으며, ‘재난안전무선통신망’으로 변경됨과 동시에 2009년 5월 통합망 업무가 행정안전부로 이관되었다. 이러한 과정에서 당초 재난망에 포함되었던 필수기관이 1,441개에서 321개로 축소되었으며, 재난망의 목적에 평시 사용의 개념이 추가되었다.

이후 행정안전부(현 안전행정부)가 관련 필수기관을 대상으로 주요 요구기능에 대한 의견을 수렴한 결과, 재난망과 관련하여 37개의 요구기능이 도출되었으며, 재난망 참여를 희망하는 기술방식을 대상으로 제안서를 받아 한국정보화진흥원(NIA)에서 1차 기술검증을 실시했다(NIA, 2011). 그 결과, 기술방식으로는 WiBro와 TETRA 기술이 적합 판정을 받았으며, 사업 추진방식으로는 자가망이 적합하다는 결론이 도출되었다. 그러나 이 과정에서 상용망 방식인 iDEN의 경우, 경제성이 높은 방식임에도 불구하고 대상에서 제외되었다.

이에 2011년 11월, 국회 행정안전위원회 위원장 주최 세미나에서 상용망의 재난망 활용 가능 여부에 대해 검토가 필요하다는 의견이 나왔고, 2012년 초 안전행정부가 전자과학회에 2차 기술검증을 의뢰했다. 그 결과, 기 구축된 상용망이 보완 활용되어야 한다는 결론이 도출됨에 따라 같은 해 6월, 안전행정부는 상용망 활용방안까지 고려한 재난망 구축계획에 대해 예비타당성 조사를 신청한 바 있다. 이에 대한 결과로 TETRA, WiBro 방식은 세계 시장규모

가 축소되고 있으며, 향후 기술발전 가능성이 낮은 것으로 최종 평가되었다.

국회의원 이명수 보고서(2010)에 따르면, 정부가 자가망을 구축하여 평시에 사용하거나, 자체운영 또는 특수법인을 설립하여 운영할 경우, 중복투자로 인한 예산 낭비를 우려했다. 또한, TETRA 방식으로 경쟁 도입하는 것은 ISI(Inter System Interface) 문제로 실현가능성이 불투명하며 재난 현장에서 다양한 기능이 100% 사용될 가능성이 희박한 것으로 조사되었다. 또한 국회입법조사처 현장보고서(2011)에 의하면, 그룹통화 및 개별통화, 전화접속통화와 같은 음성 기능을 주로 사용하고 있었고, 이기종 연동을 목적으로 TETRA를 도입하였음에도 불구하고 여전히 시스템 간 연동이 불가능했다. 그러나 TETRA 방식의 텔트로닉사 장비를 도입한 인천 경찰청의 경우, 모토로라 장비를 사용하는 경기 경찰청 등과 연동 시, 게이트웨이 장비를 통한 음성연동만이 가능하다는 것을 알 수 있었다.

그리고 국정감사의 지적사항을 보면, 먼저 행정안전위원회(이하 행안위) 박대해 의원은 행정안전부(현 안전행정부)가 추진 중인 재난망 사업이 향후 KDI 타당성 조사 때 비용대비 편익(B/C)을 유리하게 받기 위해 재난관련 기관을 당초 1,441개에서 321개로 1,000여개 이상 줄여 예산금액을 축소하는 편법을 동원하고 있다고 지적했다. 더불어 이러한 방법은 당장 B/C를 높게 받더라도 재난망 사업 예산이나 향후 기관별 개별 예산으로 전체적인 예산이 소요되는 것은 마찬가지이기 때문에, 물가나 통신 기술비 증가 등을 감안하면 결국 비용이 더 늘어날 수밖에 없다고 지적했다. 행안위 진영 의원은 재난망 사업을 원점에서 재검토하는 상황에서 무선통신망에 대한 신규 투자를 중단하도록 되어 있음에도 불구하고 경찰청에서 지속적으로 TETRA 신규 장비를 구축한 점을 지적했다. 이 뿐 아니라, 재난망을 단일망으로 구축할 경우, 자연재해 등으로 해당 통신망이 두절되었을 때를 대비하여 다양한 백업통신망을 구축해야 하며, 기존 상용망의 망 연동을 통한 재난망 구축 시, 안정성뿐만 아니라 예산도 절감하게 됨에도 불구하고 충분한 검토가 없었음을 지적했다.

이와 같은 문제점들에 대한 논란 속에 표류되던 재난망은 2014년 5월 19일 세월호 사건을 계기로 대통령의 대 국민 담화에서 재추진이 시사되면서 본격적으로 사업에 대한 논의가 다시 시작되었다. 그러나 현재 진행 중인 재난망 구축 전략에서도 여러 가지 문제점이 제기되고 있다. 먼저, 2조 원대 국책사업의 정보화전략계획(ISP)이 성급하게 추진되고 있으며, ISP의 수립이 완료되지 않는 등 세부계획이 미비한 상태에서 시범사업을 추진하는 것이 적절하지 않다는 지적이 있다. 또한, 기술방식으로 확정된 PS-LTE에 대한 국제표준화가 미비한 상태이며, 2017년이 되어서야 PS-LTE 국제 표준이 반영된 장비 및 단말이 보급될 예정이기 때문

에 비표준 장비 및 단말을 통한 시범사업으로는 사업 전반을 검증하는데 어려움이 있다. 뿐만 아니라, 정부가 국제표준화 미완료 기술에 대해서 대안기술을 적용하려고 할 경우, 표준 후 기 구축 장비 및 단말기를 모두 교체해야 하고 재검증해야 하는 문제가 발생할 수 있다. 따라서 필수 비용 이외의 기타 비용을 줄이기 위해 국내 통신사들이 구축한 상용망 44만개의 활용과 장기적으로는 LTE를 활용하는 것이 적합하나, 아직은 과도기이기 때문에 위성 등을 활용한 복합적인 접근의 필요성이 제기되고 있다.

2) 시사점

앞서 살펴본 내용을 통해 정책적 시사점을 도출하면 다음과 같다. 첫째로, 기존 상용망의 망 연동을 고려해야 한다. 국회입법조사처 현장보고서에 따르면, 업무 효율성 및 비용 측면을 고려하여 기존 운영 중인 통신망을 연동하는 것이 합리적이며, 행안위 진영 의원은 재난 발생 시 통신망이 두절되었을 때를 대비하여 다양한 백업통신망을 구축하기 위해서는 망 연동을 고려해야 한다고 지적한 바 있다.

둘째로, LTE 기술의 상용화로 인해 상용망의 선택 폭이 넓어진 점을 고려해야 하며 동시에 재난망의 생존성 확보를 위해서 위성 등을 이용한 복합 망구조를 고려할 필요가 있다.

마지막으로 재난대응 표준운영절차(SOP)의 마련이 시급하다. 재난망 구축 사업의 목적은 재난발생시 관련 기관들의 일사불란한 지휘통신체계를 구성하는 것이다. 이에 행안위 박 대해 의원이 지적한 바와 같이 재난대응 표준운영절차(SOP)의 개선만으로도 재난대응 역량을 강화할 수 있으며, 미국의 경찰이나 소방에서 여전히 VHF와 UHF, 아날로그 무전을 연동 장비를 활용해 효과적으로 사용하고 있다는 점을 고려하여 재난망 구축과 더불어 재난대응 표준운영 절차를 마련해야 할 것이다.

IV. 재난안전통신망의 구축방안 제언

1. 재난안전통신망 추진 전략에 대한 고찰

재난안전통신망 사업이 효과적으로 추진되기 위해서는 현재 통신망 중심의 접근 관점에

서 벗어나 종합적 관점에서 사업을 이해해야 할 필요가 있다.

첫째, 통신 환경 측면에서 전국에 촘촘히 구축된 LTE 망과 대도시 내의 기지국 포화상태 등을 감안했을 때, 자가망 구축 시 국사 등을 확보하는데 어려움을 겪을 가능성이 있다. 또한, 도서 산간과 같은 음영지역의 경우, 상용망 역시도 음영지역일 가능성이 크기 때문에 상용망의 활용을 통해 음영지역까지 모두 커버하겠다는 안은 현실성이 낮다고 볼 수 있다. 이 외에도 현재 민간 부문에서 활성화되어 있는 영상 등 데이터 통신의 활용도가 높다는 점에서 민·관 협력 모델 수립 후 망 설계를 함으로써 이를 활용할 수 있는 방안을 마련하는 것 역시 중요하다.

둘째, 비용 산정에 있어서 현재 수준이 아닌 보다 미래지향적인 목표를 감안하여 방안을 마련하고 이에 대한 비용을 도출해야 할 것이다. 현재 비용과 관련하여 진행되고 있는 논의들은 기존의 재난 대응 업무 관점에만 초점이 맞춰지고 있다. 다시 말해, 기존에 하고 있는 업무를 감안하여 필요 대역폭이나 망 소요를 추정할 뿐, 향후 어떠한 방향으로 재난 체계가 나아가야 할지에 대해서는 고려되고 있지 않은 상황이다. 이에 재난과 관련하여 최소 300여개에서 최대 1,400여개의 기관이 재난망에 연계될 것이며, 다양한 평시 재난 관련 업무를 수행해야 한다는 점에서 재난 업무 통합 관점에서 필요 대역폭을 상세히 재검토하여 망 설계 및 비용 산정이 필요하다.

셋째, 재난안전통신망 구축사업은 1차적으로는 재난업무의 효율적 수행을 위해 구축되어야 하며, 2차적으로는 창조경제에 이바지할 수 있는 방향으로 구축되어야 할 것이다. 따라서 재난망 구축 사업의 성공적 추진을 위해서는 국가 전체의 운영 전략이나 발전 전략과의 정합성을 고려하는 것이 중요하다. 이와 관련하여 지난 6월 발표된 재난·안전 분야의 4대 신 ICT 신기술 융합전략과 추진 목표와 정부의 주요 정책기조인 창조경제의 실행계획 중 하나인 창조경제 비타민 프로젝트를 살펴볼 수 있다.

넷째, 재난 발생 시 일사분란하게 대응하기 위해서는 기존의 사람과 절차에만 의존하는 재난대응 시스템에서 벗어나 ICT를 활용하여 통합 시스템화해야 한다. 이를 위해, 전 국민 대부분이 사용하는 스마트폰을 활용하여 신고, 대응, 정보 공유 등 재난 전 단계를 하나의 앱으로 통합 실행하는 등 종합적이고 체계적인 재난·재해 시스템을 제공할 것을 고려할 필요가 있다. 또한 현재 기관별로 운영 중인 재난·재해 관리체계를 LTE 상용망 등의 ICT를 활용해 플랫폼화한다면, 일원화된 정보 수집 및 빅데이터 분석시스템을 통해 재난상황을 조기에 파악하고 이를 지휘, 구난 활동에 활용함으로써 사고 발생원인, 범인추적, 사고의 규모 및 중대

성, 허위 정보 판단 등이 가능해 질 것이다. 이외에도 기술 진화에 따른 기능 및 성능 업그레이드가 용이하도록 차세대 기술방식을 유연하게 적용할 수 있어야 하며, 이를 위해 한번 설치하면 10년 이상 사용해야 하는 자가망 구축 형태 보다는 상용망 활용 방식을 검토해 볼 수 있다.

〈그림 1〉 기존 재난망 사업 추진에서의 문제점 및 개선방안

감사원 지적 사항	구축 방식	- 업체 간 경쟁 유도 실패 (특정 업체 독점 문제 및 예산 낭비)	▶	- PS-LTE 선정으로 독점 문제 해결 (경쟁 확보 방안은 추가 필요)
	구축 대상	- 지하철 등 재난관련기관 무선통신 인프라 별도 구축 허용	▶	- 통합 공공망으로 기술적-경제적 효율성 확보 추진
	경제성 (구축비용)	- 사업비 1조 원으로 경제성 부족 판단 - 단말기 수량 과다 산정 - 지하시설물에 대한 투자 미고려	▶	- 구축 비용 0.7 ~ 1.1조 원 - 기지국 등 과소산정 여부 검토 필요 - 지하시설에 대한 방안 부족
한국적 재난 특성	통신 환경 측면	- 촘촘한 전국 LTE망 구축 (높은 커버리지, 대도시 기지국 포화) - 많은 산간 지역 및 3면 바다 - 높은 이동통신 가입자 수 - 영상 등 데이터 통신 활용도 높음	▶	- 자가망 시 국사 등의 공간 확보 문제 - 음영지역 상용망 활용의 비현실성 - 자가망 구축 시 데이터 등 민간의 역량, 기반 활용 방안 별도 필요 (민·관 협력 모델 수립 후 망 설계)
	재난 업무 측면	- 대도시에 건물/인구 집중 - 많은 지하 시설물/공간 - 복잡하고 새로운 형태 재난 증가 - 많은 유관 기관 (최소 약 300여 개) - 다양한 평시 재난 관련 업무 수행 - 다수의 기존 재난 업무 시스템 존재	▶	- 비용 산정 시 기존 재난 대응 업무 관점에서만 산정 (2017년 이후는 유지보수만 산정) - 필요 대역폭 상세 재검토 필요 - 재난 업무 통합 관점의 망 설계 필요

다섯째, 효율적인 재난망 추진을 위해서는 경제성을 확보하는 것과 더불어 망 안정성을 확보해야 한다. 망 안정성을 위해서는 안정적인 유선망 확보가 중요한데, 이는 자가망으로 하더라도 무선망 구간만 구축할 뿐 교환기와 기지국간 유선구간은 유선통신사업자의 전용회선을 사용하기 때문에 기간통신사업자와의 협력이 필수적이다.

여섯째, 통화권 및 백업망을 확보하기 위한 방안을 마련해야 한다. 기존에 추진되었던 통합지휘무선통신망의 경우, 통화권 확보를 위한 셀 플래닝이 실외 위주로 이루어짐에 따라, 실내나 지하에서 업무를 하는 경우가 많은 소방의 경우 통화권 제약으로 통합망으로 구축된 TETRA는 거의 사용하지 않고 별도의 UHF 망을 사용하는 경우가 많았다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 실내나 지하 통화권을 확보해야 하는데, 이 경우 구축비가 과다하게 소요될 가능성이 있다. 또, 재난·재해로 통신기반시설이 파괴될 것을 대비하여 백업설비를 갖추는 것이 중요하다. 실제로 미국과 영국 등에서는 위성 설비 사용이나 상용망 활용을 통해 통화권 확보는 물론 백업망을 확보하고자 하는 점을 참고하여 우리나라 역시도 이러한 방안을 고려

해 볼 필요가 있다.

마지막으로 재난망 구축의 성공적 추진을 위해서는 기존 프레임워크를 과감하게 바꾸어 정부 주도하에 국내 ICT 업계 전체가 지원하는 민관 협력 체제로 진행되어야 한다는 점을 고려할 필요가 있다. 이를 위해 먼저 정부는 재난망 관련 국산화, 표준화 등의 정책 추진으로 재난망 관련 생태계를 조성하고, 민간 통신 사업자는 전 국가적인 재난망 구축과 기존 인프라 활용에 정책적으로 협력해야 한다. 또 SI 사업자의 경우 신규 재난망에 최적화된 새로운 서비스 개발뿐 아니라 망의 활용도를 극대화할 수 있는 통합 재난 지휘체계를 구현하고, 장비사업자는 재난망 필수 기능이 구현될 수 있는 단말기, 장비 등의 개발을 진행해야 할 것이다. 또한 재난망 사업을 통해 대기업뿐만이 아닌 중소기업 및 벤처기업이 활성화될 수 있는 계기를 마련하여 창조경제를 구현해야 한다. 이를 위해 1인 창조기업 또는 벤처기업의 경우 새로운 신기술의 적극적 도입 아이디어 및 제품을 제시하고, 중소기업은 전문분야별 기존의 탄탄한 기술력을 바탕으로 필요한 기술 및 제품을 뒷받침해야 할 것이다. 이와 더불어 대기업은 세계 최초의 차세대 기술방식 상용화를 선도하고 안정적·효율적 재난망 구축을 위한 역할을 담당해야 할 것이다.

2. 재난안전통신망 구축 방향 제언

1) 재난망 체계 구성

재난망이 효과적으로 작동하기 위해서는 지상망과 위성망, 그리고 백업망이 필요하다. 재난망을 구축하는데 있어서 이 중 어느 부분을 자가망 또는 상용망으로 할 것인지 고민해야 할 것이며, 혼합망으로 할 경우, 어느 부분까지 자가망으로 할 것이며 어디서부터 상용망을 활용할 것인지에 대해 종합적으로 판단할 필요가 있다. 구축비용을 고려했을 때, 혼합망이 필요하며 물리적으로 상용망을 활용하더라도 임대-활용의 관점에서 이해해야 하므로 MVNO 개념과 유사하다고 볼 수 있다.

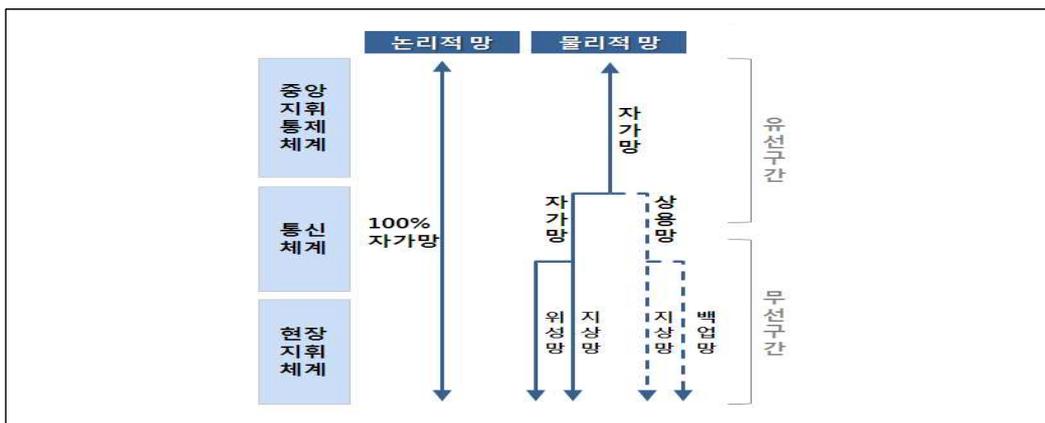
또한 재난망의 경우 생존성이 매우 중요하기 때문에 복합망 구조를 갖출 필요가 있다. 복합 구조를 갖추는데 있어 특히 고려할 것은 위성망의 활용이다. 미국 FEMA(연방응급재난관리본부)는 이동 응급 응답 지원 통신서비스를 제공하고 있다. 이동 응급 응답 지원 통신(Mobile Emergency Response Support(MERS) Telecommunications) 서비스는 음성이나 데이터 통신용 로컬망과 개인컴퓨터 및 전화 등을 위성, 유무선 통신, 광통신 등의 기존망을 활용하여 통신이 가능하도록 해주는데, 주로 위성과 HF Radio(무선)이 사용되며 로컬 영역을

제외한 대부분의 응급통신은 위성을 활용한 다양한 장비와 서비스를 활용한다. 위성망은 재난망의 생존성을 강화하는데 있어 다음과 같은 장점을 제공한다. 첫째, 위성 통신은 국가, 대륙 또는 전 세계를 대상으로 통신하는 광역성을 보유하고 있다. 둘째, 높은 주파수 대역을 사용하고, 넓은 대역을 쓸 수 있어 고처리율을 확보할 수 있다. 셋째, 통신을 위한 기반 시설 설치비가 없어 저비용, 위성 신호를 받기 위한 안테나 및 모뎀만 있으면 통신이 가능하기 때문에 추가 Site에 대해 저비용으로 구축이 가능하다. 마지막으로 위성 중계기는 하늘에 떠 있으므로 지진이나 홍수 등에 의한 인프라 파괴에 영향 받지 않는 내재해성을 확보하고 있다.

〈그림 2〉 자가망과 상용망 구축 비교

<범례> ● 미흡 ● 보통 ● 양호 ● 우수			
구분	자가망	상용망	
구축 기간	- 전국망 구축에 일정 소요 - 신규 구축에 따른 건물/절탈 상면 부족 예상	●	- 기 구축된 망을 활용한 서비스 제공으로 일정 단축 ●
경제성	- 전국망 신규 구축 및 운용에 따른 초기 투자비 및 망 운용 비용이 높음	●	- 사업자 망을 임대 활용하여 초기 투자비 및 망 운용 비용 절감 ●
보안	- Hybrid 망 대비 높은 수준의 보안성 확보 가능 ●	●	- 자가망 대비 다소 미흡하나 논리적으로 분류하여 보안성 확보 ●
안정적 망운용	- 재난안전망 트래픽의 안정적 수용 - 트래픽 폭주 및 긴급 상황 시 신속한 대응 가능 ●	●	- 상용망 트래픽 폭주 시 재난안전망 트래픽 수용이 자가망 대비 다소 미흡 → QoS 정책 등으로 대응 가능 ●
확장성	- LTE 진화 로드맵에 따라 차세대 망으로 진화 가능 ●	●	- LTE 진화 로드맵에 따라 차세대 망으로 진화 가능 ●

〈그림 3〉 통신체계 구성 방안 개념도



통신체계 구축 시 필요한 통신 사업자의 역량은 크게 두 가지 관점에서 나누어 살펴볼 수 있다. 먼저 구축 관점에서 필요한 역량으로는 첫째로, 기술 개선 및 시장 확장 능력이 필요하다. PS-LTE의 조기 상용화가 필요하기 때문인데, 이를 위해 네트워크 장비 및 단말 제조사와 협력 체제를 구축할 수 있는 역량이 필요하며, 지속적 신기술 수용 및 서비스 확장 가능한 생태계를 조성하는 역량이 필요하다. 둘째로는 보유 인프라를 활용한 비용 절감 능력이다. 이를 위해서는 국사 등 시설 보유 자산 및 주요 도서지역 내 통시시스템 구축 자산 등 활용 가능한 인프라를 많이 보유함으로써 단기간에 가장 경제적으로 전국망을 구축할 수 있는 경험과 역량을 갖추어야 할 것이다.

운영 관점에서 필요한 역량으로는 첫째로, VHF/UHF, TRS 등 기존 재난망과의 연동 능력과 더불어 효과적인 재난 대응을 위한 멀티미디어 서비스 역량이 필요하다. 뿐만 아니라, 통신망의 독자적 생존 능력을 보장하기 위해 위성통신망의 운용을 통한 Wi-Fi 다이렉트 망 구성 역량, 이동중계기 운용역량, 무장애 운용을 위한 기술 역량 등이 필요하다.

이처럼 각 통신망 별 특성이 다른 것은 물론, 이를 운용할 통신사들의 역량 역시도 다양하기 때문에, 재난망 구축에 있어서 각 통신사들의 장점 및 역량을 최대한 활용할 수 있는 협력 체계를 구축하는 것이 무엇보다 중요하다.

2) 재난망 효율적 운영방안

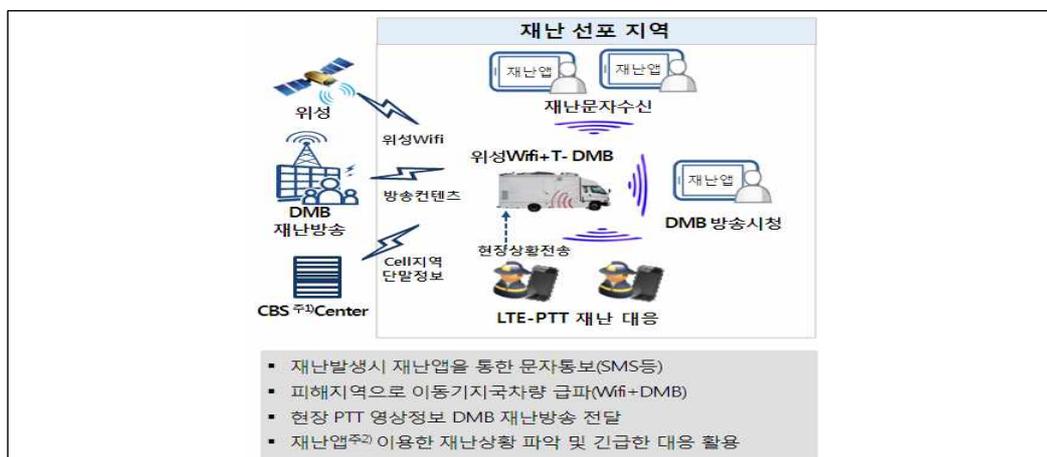
재난망 구축사업에 전문학적 조 단위의 세금이 투입되어지는 만큼 재난망 사업을 경제적으로 운영하는 것은 무엇보다 중요하다. 이에 재난망의 효과적 운영을 위해 첫째로 망 설 계 시 효과적인 SOP가 고려되어야 한다. 현재 112, 119, 122 등으로 분산된 재난대응기관 간 일원화를 통해 기관과 현장 간 원활한 의사소통이 될 수 있도록 SOP가 반영된 통합체계를 구축해야 하며, 재난을 대비한 사전 훈련이 충실히 수행되어야 한다.

둘째로, 재난망의 평시 사용을 고려해 볼 수 있다. 기존의 사업의 경우, 재난망을 재난 시에만 운용하는 것을 고려하고 있다. 그러나 재난의 사전적 예방 역시도 중요하기 때문에 IoE 기술 등과 접목함으로써 데이터를 수집해야 하며, 특히 소방, 경찰, 의료 등 각 기관의 업무 특성이 최대한 활용될 수 있도록 연계 및 활용방안을 모색해야 한다.

마지막으로 다양한 융합매체의 활용을 통해 입체적으로 재난에 대응할 수 있는 방안을 마련해야 하며, 이는 스마트폰과 같이 국민 대다수가 보편적으로 가지고 있는 매체를 통해 쉽게

활용될 수 있어야 한다. 이에 대한 예로 LTE와 DMB 지상과 방송의 통신·방송 융합모델을 제안해보고자 한다. 이 모델은 기존 LTE 무선통신망의 단점을 커버하면서 입체적 통합대응을 하기 위한 체계로서, 재난대응 교육 방송을 수시로 송출하여 재난으로 인한 피해를 사전에 예방할 수 있다. 또 재난 발생 시, 현장 상황 및 대응정보를 실시간으로 전달함으로써 재난대응을 돕고 피해규모 및 피해자 신원정보 등의 전달을 통해 복구단계에서 활용할 수 있다.

〈그림 4〉 통신·방송(LTE+DMB) 융합모델 개념도



뿐만 아니라, 우리나라의 산업적, 경제적 특성상 한정적이고 제한적인 자원을 바탕으로 재난망 구축에 있어서 효율성을 제고하기 위해서는 다음의 네 가지를 고려할 필요가 있다. 첫째로, 경제성 제고 및 안정성 확보를 위해 국민적 공감을 얻을 수 있는 규모에서 예산을 최소화해야 한다. 앞서 살펴본 미국의 사례와 같이, 우리나라는 정부가 직접 운영하는 자가망 방식인 반면, 미국은 민간 사업자에게 위탁 운영하는 자가망 방식이라고 할 수 있다. 우리나라의 경우, 운영비를 정부가 부담하고, 미국은 민간 사업자가 이용 수수료나 2차 이용자에게 서비스를 제공하고 요금을 받아 운영하는 것에서 차이가 있는데 이러한 해외 사례들을 참고하여 합리적인 수준에서의 비용을 도출해야 할 것이다.

둘째로, 완벽한 통화권 및 백업망 확보를 위해 실외통화권 뿐만 아니라, 실내 및 지하통화권 확보 방안을 함께 고려해야 한다. 최악의 경우, 전쟁과 같은 대형 재난·재해로 통신기반시설이 파괴되어 유·무선 통신망을 쓸 수 없는 상황을 대비하여 백업망 확보가 중요한데, 이 때

위성 설비나 TVWS(슈퍼와이파이)³⁾ 등을 고려할 수 있다. 최근 미국과 영국 등의 국가에서 기지국 중심의 무선 통신망 구축에서 벗어나 개별 국가의 상황에 맞게 구축을 진행하고 있는데, 이 과정에서 상용망 이외에도 위성통신 기술을 활용하려는 움직임이 있다는 점을 참고해 볼 수 있겠다.

셋째, 한정된 주파수 자원을 효율적으로 활용하는 방안을 고려해야 한다. 재난망 이외에도 UHD 방송, 철도망, 산림청, 해수부 등 주파수에 대해 다양한 요구가 존재하는 만큼, 이들 간 정책적 조율을 통해 최적의 주파수 할당 방안을 수립하고 조기에 확정해야 할 것이다.

마지막으로 차세대 기술을 쉽게 적용할 수 있는 망 구축 방식의 선정이 필요하다. 이 부분에 대해서는 자가망과 상용망의 활용 비율을 어떻게 가져갈 것인지 등 논의되어야 할 부분들이 여전히 많다. 하지만, 향후 운영이나 경제성 및 기술 발전 등을 고려했을 때, 한번 설치하면 10년 이상 사용해야 하는 자가망 보다는 상용망의 활용비중을 최대한으로 높여 구축하는 것이 비용이나 시간적 측면에서 경제성을 극대화할 수 있을 것이다.

3) 재난망 기반 통합재난 서비스 제공

현재 TRS 등의 재난통신망을 통해 제공되고 있는 무전을 위한 PTT 서비스의 경우, 제한된 서비스 가능지역과 음성중심 서비스, 제한적인 단말기 지원 등의 한계로 인해 외국의 경우 이를 점차 중단해가고 있다.

이러한 기존의 PTT 서비스의 한계를 극복하기 위한 대안으로 등장한 것이 IP 기반의 PTT 서비스이다. 이는 이동통신사의 3G나 LTE 망을 이용하여 스마트폰을 비롯한 다양한 단말기를 통해 PTT 서비스를 제공하는 것으로, 일반 인터넷 및 Wi-Fi 연결을 지원하고 국가 전역 95% 이상에 무선 서비스가 가능하다. 뿐만 아니라 안드로이드 및 i-Phone용 IP-PTT 앱이 다수 존재하는 등 모든 커뮤니케이션 수단 및 데이터 형태를 지원할 수 있는 Push to Everything 개념으로 구현되고 있다. 이와 관련하여, 미국의 경우 AT&T가 2012년부터 Enhanced PTT 서비스를 제공하고 있으며, 캐나다의 Bell Canada사는 2013년부터 LTE를 지원하고 있다.

앞서 예산을 줄일 수 있는 방안으로 위성통신을 활용하는 것에 대한 필요성에 대해 언급한 바 있는데, 위성을 활용한 신개념 서비스를 살펴보기에 앞서 기존의 위성통신 서비스를 살

3) TVWS(TV White Space): 슈퍼와이파이라고 불리며, 사용되지 않고 비어있는 TV 주파수(저주파) 대역을 이용하여 Wi-Fi 서비스를 하는 것을 말함

펴보면, 기존 위성망인 VSAT(초소형지구국)은 지상망을 보완하기 위한 수단으로 지상유선 망이나 기지국 등 다양한 장비가 필요함에 따라, 구축비가 높고 시스템 구축 방법이 복잡하여 운영이나 관리에 있어서 전문성이 요구되는 특징이 있다.

반면, 신개념 위성통신 서비스의 경우, 이 자체가 무선통신망 구축이 목적이기 때문에 유선망의 개념이 필요 없다. 이에 시스템의 구축이 기존에 비해 비교적 단순한데, 위성통신 선진국인 미국의 신개념 위성망(Wi-Fi)를 예로 들어 살펴보면, 허브장비와 안테나만으로 최대 반경 8km를 Wi-fi 존으로 만들 수 있다. 또한, 안테나가 15kg 정도로 매우 가벼워 차량에도 탑재가 가능하며, 통신케이블, 기지국 철탑 등 각종 통신장비 없이 서비스를 제공할 수 있어 이 서비스의 가장 큰 장점으로 낮은 구축비용을 꼽을 수 있다. 또한, 최대 20Mbps, 평균 15Mbps의 속도로 무리 없이 멀티미디어 정보를 처리할 수 있으며, 위성기술만큼 산간오지나 도서지역에 Wi-fi 무선망을 구축하는데 유용할 것으로 보인다.

V. 결론

미국, 일본, 유럽 국가들의 재난무선통신망 정책 구축 사례를 보면 몇 가지 특징적인 요소를 발견할 수 있다. 우선 국가 전체 지역에 구축하는 통신망이고 공공안전 확보라는 중요성 때문에 장기간에 걸쳐 준비를 하였다. 통신방식에서부터 각종 구성장비, 시스템 외에도 재난과 관련한 각종 대응 체계(SOP), 법, 제도, 조직 등 전체적인 관점에서의 통신망 구축이 이루어졌다는 점이다. 그리고 전 세계적으로 재난의 규모와 피해가 커지고 있으며 그 형태 또한 다양화, 복잡화 되고 있는 실정을 감안하여 기존의 통신망, 통신방식의 개선과 변화를 추구함과 동시에 재난대응체계, 관리체계 등에 대한 부분에 대해서도 현실성을 반영하여 개편해 나가고 있다. 또한 재난 현장의 특수성을 고려하여 통신 생존성 확보를 위한 위성통신시스템의 채택과 관련 기술에 대한 다양한 개발이 뒤따르고 있으며 소셜미디어와 같은 신기술들을 적용하여 다양한 형태의 정보수집과 공유, 분석을 한다는 점이다. 위와 같은 요소들은 우리나라의 재난통신망 구축에 있어서도 심도 있게 고민하여야 하는 부분으로 사료되며 우리의 환경과 실정에 맞게 재구성하거나 개선해 나가야 할 필요가 있음을 시사한다.

현재 추진 중인 재난망 구축 사업이 성공적으로 진행되기 위해서는 2009년까지 진행된 재난망 사업에서 논란이 되었던 경쟁성 문제, 산업 육성 문제, 기술 검증 및 종합적 평가 문제,

기능 활용성 문제, 생존성 차원과 미래 지향적 관점에서의 재난망 구축 전략 등의 문제 등을 모두 포괄적으로 고려한 재난망 기획 및 전략이 수립되어야 한다. 이를 위해 반드시 고려하여 명확한 분석 결과를 제시할 부분은 재난망의 기본 원칙 및 요구 기능, 재난망 구축의 전략적 접근 방법, 효과적인 거버넌스(governance) 체계, 복합적 재난에 대한 대응 전략 및 요구 기능, 자가망과 상용망 활용 비중에 대한 컨센서스 확보중, 재난망 구축 방식에 따른 경제성 타당성, 재난망 구조의 전략 대안 개발, 그리고 효과적인 재난 대응을 위한 표준운영절차와 업무 재설계 전략 등이다. 재난 대응을 위한 최적의 재난망 구축을 위해서는 이러한 관점들에서 명확한 분석이 이루어져야 함은 물론 도출된 대안들에 대해 경제성, 보안성, 운용성, 안전성, 실현성, 확장성, 사업방식의 용이성 측면에서 상용망 활용의 이점을 또한 분석할 필요가 있다. 보다 효과적인 재난망의 구축 방식 결정을 위해서는 이와 같이 재난 대응에 관련된 요소들의 기준에서 분석해야 함과 동시에 산업 정책적 관점에서도 평가가 필요하다. 산업 정책적 관점에서는 국내 정보통신산업 경쟁력 강화, 국가적 편익, 연관 산업 파급 효과 및 기술 중속성 회피, 미래 시장 개척 등을 고려해야 한다.

이러한 관점에서 재난망 구축 전략을 수립한다면 심도 있게 논의해야 할 부분은 상용망의 활용 정도이다. 자가망을 이용한 재난망 서비스 제공은 비용 측면과 망 구축 및 운용 기술에 대한 통신사업자의 노하우를 사용할 수 없다는 점, 관련 산업 발전에 대한 영향력이 적을 수 있다는 점에서 최적화된 재난망 구축 전략이라고 할 수 없음으로 상용망을 활용한 재난망 구축을 고려할 필요가 있다. 재난망 구축에 있어 상용망의 활용 정도에 따라 전용망 위탁 구축과 서비스 구매 방식이 있을 수 있다. 전용망 위탁 구축 방식은 망 구축과 운용을 정부 지원 하에 통신사업자가 수행하는 방식이다. 서비스 구매 방식은 통신사업자가 구축해 놓은 망을 이용하여 재난망 서비스를 제공하는 방식이다. 상용망을 활용한 재난망 구축은 경제성, 운용성, 실현성, 망 진화 용이성 뿐만 아니라 국내 정보통신산업 경쟁력 강화, 국가적 편익, 미래 시장 개척이라는 측면에서 매우 효과적인 대안이다.

기존의 재난망의 경우, TETRA는 국내 업체들이 시장에 진입할 수 없었으며, WiBro의 경우 국내 업체들이 상대적으로 많이 있었던 반면, 국내외 시장으로의 확장이 어려워 많은 기업들이 참여하고자 하는 유인이 없었다. 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 현재 진행되고 있는 재난망은 대기업과 중소기업 간 상생 경영 모델로 사업을 추진하는 방향을 고려할 필요가 있으며, 다양한 사업 및 연구 정보를 Open Data로 제공하고 표준화된 기술을 사용함으로써 보다 더 많은 중소기업들이 참여할 수 있는 기회를 마련해 줄 필요가 있다. 뿐만 아니라, 국내

재난망 사업에 참여한 기업들은 이를 레퍼런스 삼아 국내 다른 영역에서의 LTE 및 위성 기반 무선 통신 시장이나 해외 LTE 기반 및 위성 기반 재난망 시장에 참여함으로써 확장할 수 있는 기회를 찾을 수 있을 것이다.

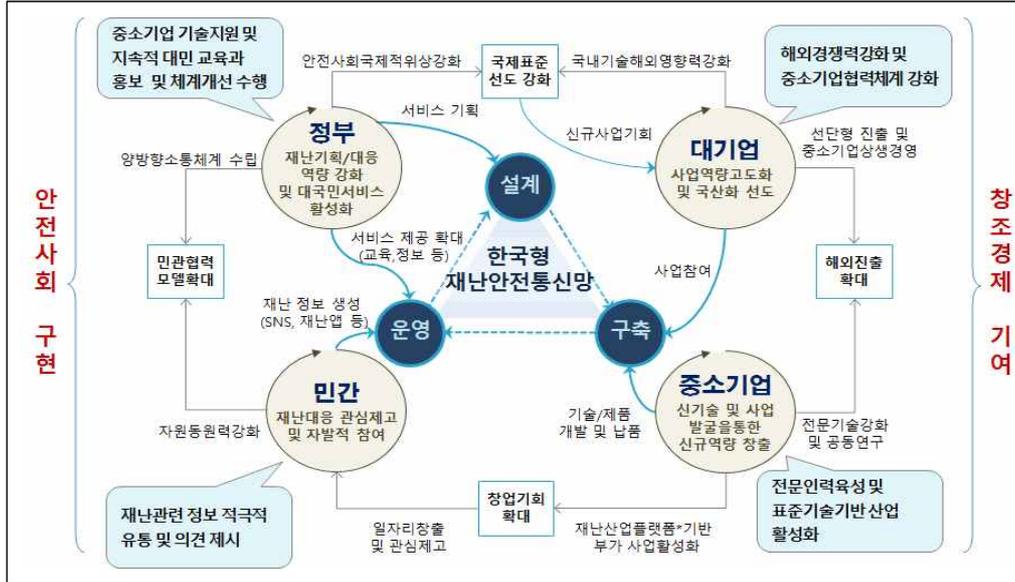
이와 같은 재난안전통신망 구축 방안에서의 정보 개방, 표준 기술 사용, 높은 시장 확장 가능성 등의 특징은 다양한 신생 창조기업이 적극적으로 시장에 진입할 수 있는 동인이 될 것이며, <그림 6>과 같이 이들이 제시하는 다양한 새로운 아이디어나 서비스를 통해 재난망에 기반한 재난 서비스가 지속적으로 확대 및 고도화될 수 있는 선순환 구조가 구축될 수 있을 것이다.

재난안전통신망 구축 사업은 단순히 재난망을 구축하는 개념을 넘어 국민의 안전을 담보함은 물론 관련 산업에 기여하는 재난안전 생태계를 구축하는 개념으로 추진되어야 한다. 이를 통해 대외적으로는 안전 국가로서의 세계적 위상을 정립하고 글로벌 재난안전 시장 선도국으로 거듭날 수 있을 것이며, 대내적으로는 국내산업 활성화를 통한 국가 경쟁력 향상은 물론 창조경제 기여할 수 있는 기반을 만들 수 있을 것이다.

<표 2> 재난안전통신망 구축 방안 종합

구분	내용
기술방식	-LTE/3G/WiFi/위성 등의 복합적 활용 및 T-DMB, 재난앱 등을 활용한 소통 채널 강화 -단기적으로 PS-LTE 상용화 방식 보다는 IP-PTT 단말 방식의 적용이 현실적임 -장기적으로 PS-LTE 기술 및 제품을 개발하여 점진적 적용이 필요 -RoIP 게이트웨이를 사용하여 LTE-TRS 간 연동으로 기존 단말 지원
구축 및 운영방식	-구축: 구축비용 및 안정성 등을 고려하여 상용망 비중을 높이고 일부 위성자가망 구축이 필요 -구축 및 운영: 별도 조직에서의 관리 필요함 -운영 실무: 통신사업자가 담당
구축 및 운영 비용	-10년 전체 사업비 1조원 규모 수준에서의 추진 -단말기, 지하 공간 통신망 구축 등의 순수 구축비용 절감 방안 확보 필요 -사용자 요금체계 등 운영 시 운영비 확보 방안의 마련 필요
사업자 선정 시 고려사항	-각 영역별 우리나라 최고의 전문기업들이 참여할 수 있도록 종합적인 역량 관점에서 사업자 선정 방안을 수립해야 함 -중소기업의 참여를 보장할 수 있는 방안의 확보가 필요 -상용망 활용 시, 백업 등을 고려하여 복수의 사업자 선정 필요

〈그림 5〉 재난안전 생태계의 선순환 구조



참고문헌

이명수, (2010), 국가통합무선통신망 사업 재추진 현황과 점검, 국회행정안전위원회
 한국전자통신연구원, (2014), 차세대 국가재난안전통신망 기술, 한국전자통신연구원, 한국정보통신기술 협회.
 홍영삼, (2014), 미국 FirstNet의 PS-LTE 네트워크 구축 동향, 한국통신학회지(정보와통신), pp. 34-42.
 AWG, (2013), AWG-14/INP-76: Information od PPDR trial network using TD-LTE technology in China.
 FirstNet: FirstNet by the Numbers, (2014). FirstNet.
 GSC, (2013), Draft report of the Global Standards Collaboration(GSC) Task Force of Emergent Communications(V 1.1.1).
 Home office, (2013), UK Emergency Services Mobile Communications Programme (ESMCP).
 KDI, (2009), 통합지휘무선통신망 구축사업 2009년도 타당성 재조사 보고서, KDI 공공투자관리센터.
 KISDI, (2009), 재난안전 무선통신망 정책방향 수립을 위한 연구.

NIA, (2011), 재난안전통신망 기술검증 연구.

배성훈(裴成訓): 한양대학교에서 공학 박사학위(정보기술경영)를 취득하였으며(2008), 국회입법조사처 입법조사관 및 국회의원 김을동, 서상기, 변재일, 박헌기 보좌관 등으로 과학기술과 정보통신 업무를 담당하였다. 과학기술정책연구원(STEPI), 한국정보통신기술협회(TTA), 한국데이터베이스진흥원(KoDB)을 거쳐 현재는 한국과학기술정보연구원(KISTI) 국가나노기술정책센터 정보분석실장으로 재직 중이다. 주요 관심 분야는 정보화, 정보보호, 통신정책, 나노기술, 첨단기술 혁신정책 등이다(ultratypoon@kisti.re.kr).

신광민(申光民): 한양대학교에서 공학박사학위(2010)를 받고, 현재 한국과학기술정보연구원 국가나노기술정책센터 선임연구원으로 재직 중이다. 주요관심분야는 나노기술 관련 중장기 정책, 나노 안전성(EHS), 유럽연합 집행위원회의 나노기술 관련 정책, 나노기술 관련 국제협력 등이다(coolskm@kisti.re.kr).

윤진선(尹振瑄): 한양대학교에서 정보기술경영학 석사학위를 취득하고 현재 한국과학기술정보연구원 선임연구원으로 재직 중이다. 학위 논문은 “An Hedonic Price Analysis of Cellular phone”(2008)이며, 그 외 “미활용특허 실태 및 특허신탁 과급효과 연구”, “주요선진국 기술금융 지원제도 벤치마킹을 통한 우리나라 기술금융의 발전 방향에 관한 연구” 등에 참여했다. 관심분야는 과학기술정책, 정부혁신, 정책분석, 기술가치평가 등이다(sunnyrexcom@gmail.com).

김준현(金俊現): 한양대학교에서 경영컨설팅학 석사학위(2015)를 받고, 현재 한국과학기술정보연구원에서 재직중이다. 학위 논문은 ‘시스템다이내믹스를 활용한 신기술의 기술영향평가’(2015)이며, 그의 “나노기술의 경제성 분석”, “나노기술의 사회영향평가”, “산업융합촉진을 위한 체계적 통계구축” 등에 참여했다. 관심분야는 과학기술정책, 계량분석 등이다(kimjh7@kisti.re.kr).

박영원(朴榮遠): 성균관대학교에서 행정학박사학위(2001)를 받고, 국회입법조사처 안전행정팀 입법조사연구관으로 재직 중이다. 부패방지위원회 전문위원, 국민대학교 국정관리전략연구소 박사급연구원, 한국조달연구원 연구3팀장 등을 역임하였다. 주요 관심분야는 정책이론, 정책분석 및 평가, 계량분석, 행정통제 등이다(paskku@nars.go.kr).

신민수(申敏秀): 한국과학기술원에서 공학석사(경영정보시스템 전공), University of Cambridge에서 박사학위를 수여받았다. 주요 연구 분야는 정보통신 정책 및 전략, 디지털 컨버전스 비즈니스 모델 및 산업전략, 인터넷 산업분석이다(minsooshin@hanyang.ac.kr).

<논문접수일: 2015. 6. 3 / 게재확정일: 2015. 6. 10>