

Premium Report 제51호
(2018. 09. 28)

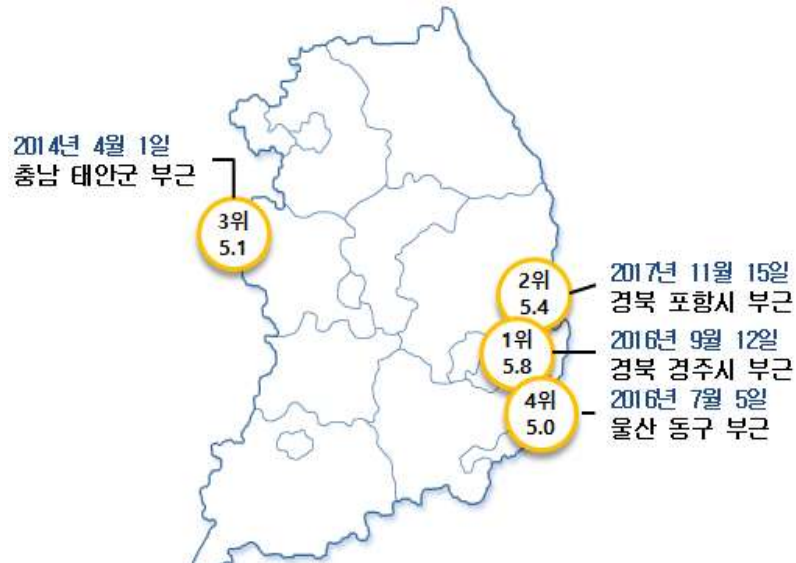
자연재해에 대응한 재난안전통신망 구축 방향과 정보통신공사업 시사점

 **KICI 한국정보통신산업연구원**

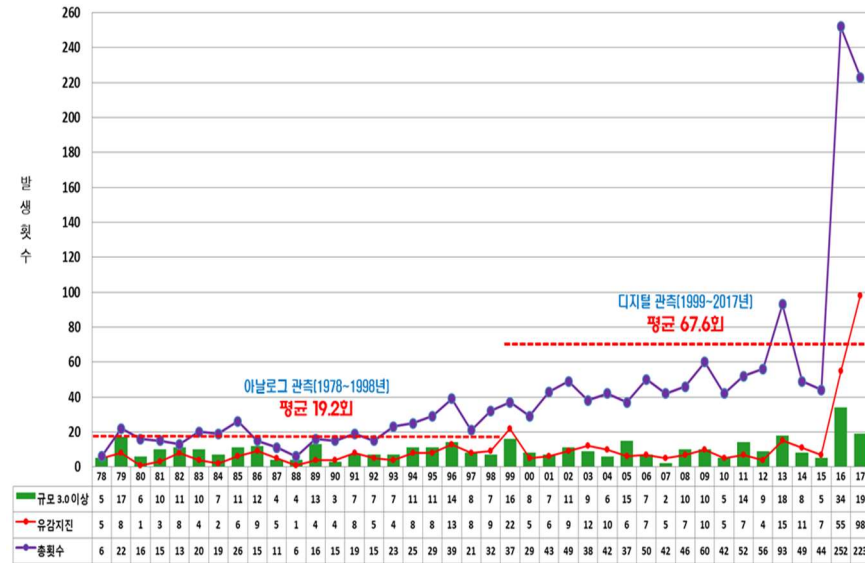
작 성 자 : 연구원 전민정

내용 문의 : T - (031) 231-3443 / E - jmj@kici.re.kr

자연재해로 인한 피해 : 지진으로 인한 피해



출처: 기상청 < 역대 국내지진 규모순위 >



출처: 기상청 < 국내지진 발생추이 >

- 2016년 9월 경북 경주에서 우리나라 지진관측 이래 역대 최대인 규모 5.8의 지진 발생
- 경주 5.8규모의 지진은 전국 대부분에서 감지되었고, '16년 11월까지 5005회 이상의 여진이 발생할 정도의 큰 지진이었으며 피해신고가 총 5,178건*, 피해금액 약 92억 8400만 원 발생
- * 유형별로 문화재 59건, 공공시설 182건, 주택 및 사유시설 4,996건 발생
- 2017년에 발생한 규모 2.0이상의 국내지진은 총 223회로 9.12(경주)지진 발생 이후로 꾸준히 증가했던 지진들과 포항지진의 여진 76회가 포함됐으며, 유감지진(사람이 지진동을 체감하는 지진)의 횟수가 98회로 가장 많이 횟수를 기록

1-2

자연재해로 인한 피해 : 호우 및 태풍으로 인한 피해

〈 최근 10년('07~'16년)간 호우 피해 현황 〉

구분	합계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
피해(회)	91	-	-	1	3	2	8	40	24	9	2	2	-
인명(명)	117	-	-	-	-	1	-	108	6	2	-	-	-
재산(억)	14,407	-	-	25	65	187	115	10,249	3,093	670	1	2	-

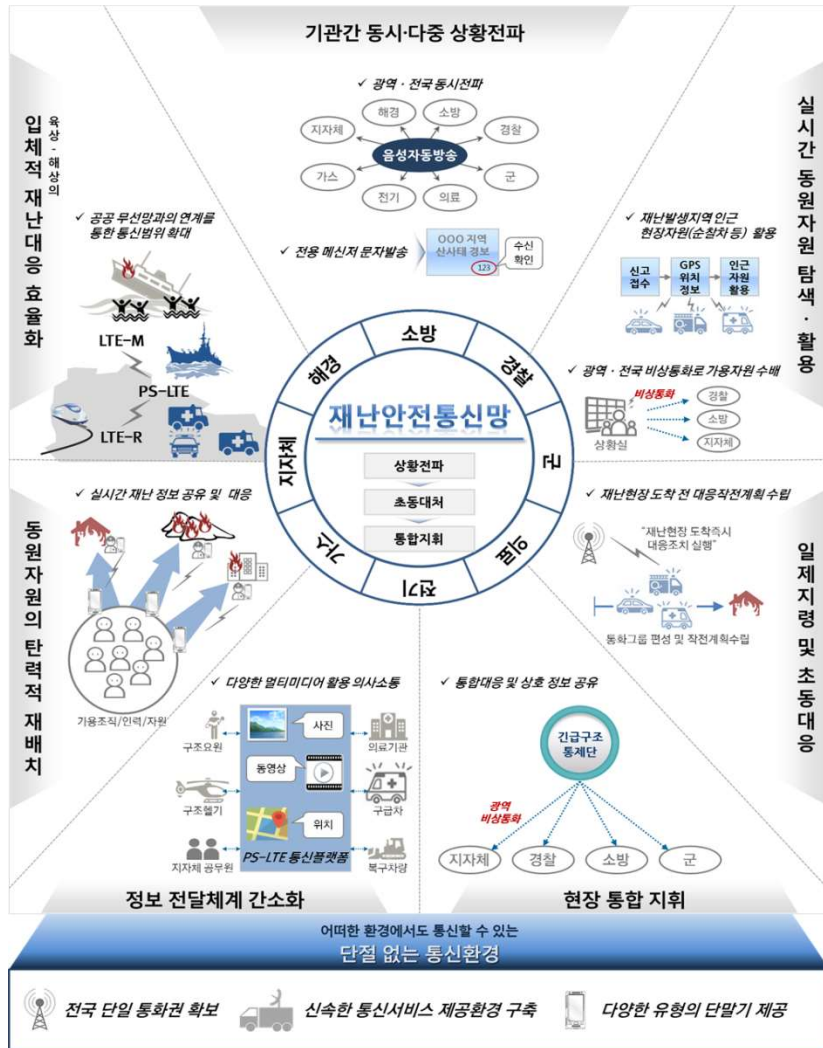
출처 : 기상청

〈 최근 10년('07~'16년)간 태풍 피해 현황 〉

구분	합계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
피해(회)	16	-	-	-	-	-	-	4	6	4	2	-	-
인명(명)	44	-	-	-	-	-	-	1	13	24	6	-	-
재산(억)	17,911	-	-	-	-	-	-	43	8,767	6,940	2,161	-	-

출처 : 기상청

- 호우피해는 1~2월을 제외하고 총 73회로, 인명피해 116명, 재산피해는 약1조4천억원에의 피해
- 태풍피해는 대부분 7월 10월에 집중되어 있으며, 피해 횟수는 16회로 호우피해보다 횟수는 작지만 인명피해 44명, 재산피해 약 1조8천억원에 이르는 큰 피해 발생



- (개념) 재난안전통신망이란 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관이 재난관리업무에 이용하거나 재난현장에서의 통합지휘에 활용하기 위하여 구축·운영하는 무선통신망임

※재난및안전관리기본법 제34조의8(재난안전통신망의 구축·운영)

- (용도/활용) 군, 경찰청, 소방, 해경, 지방자치단체 등 재난 관련 기관의 무선통신망을 하나로 통합한 국가무선통신망으로, PS-LTE 기술방식으로 재난안전통신망을 구축

- 평상시에는 재난·안전 관련 일상 업무용도로 활용하고, 재난시에는 현장에서 재난기관 간에 통합적인 대응이 가능하도록 함

- (시범사업) 2016년 6월 평창동계올림픽 경기장 주변 시범 사업으로 세계 첫 LTE를 활용한 전용 통신망임

< 재난안전통신망 목표 개념도 >

출처 : 행정안전부

제34조의8(재난안전통신망의 구축·운영)

- ① 행정안전부장관은 체계적인 재난관리를 위하여 재난안전통신망을 구축·운영하여야 하며, 재난 관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관(이하 이 조에서 "재난관련기관"이라 한다)은 재난관리에 재난안전통신망을 사용하여야 한다.
- ② 재난관련기관은 평상시 또는 재난발생 시를 대비하여 재난안전통신망을 활용한 관련기관 간 재난대응 절차를 마련하여야 하며, 행정안전부장관은 재난관련기관에서 필요한 재난대응 절차를 연구·개발하여 보급할 수 있다.
- ③ 재난안전통신망의 운영, 사용 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

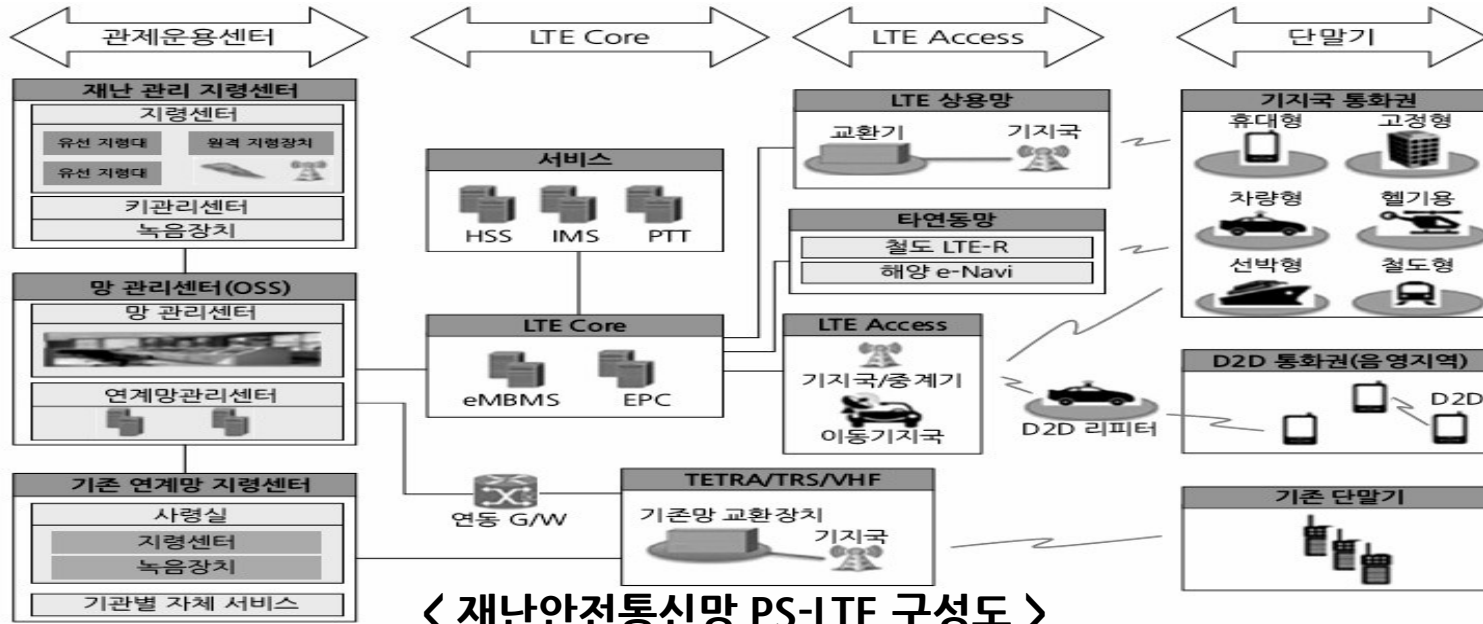
[신설 2016.1.7]

제74조(재난관리정보통신체계의 구축·운영)

- ① 행정안전부장관과 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 장은 재난관리업무를 효율적으로 추진하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 재난관리정보통신체계를 구축·운영할 수 있다.

- 행정안전부에서 효과적인 재난 대응 및 수습을 위한 재난안전통신망 구축·운영하기 위해 2016년 재난 안전통신망의 구축·운영 신설
- 관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관은 재난안전통신망 구축 하도록 명시
- 재난관련기관에서 필요한 재난대응 절차를 연구·개발하여 보급할 수 있도록 지원 명시

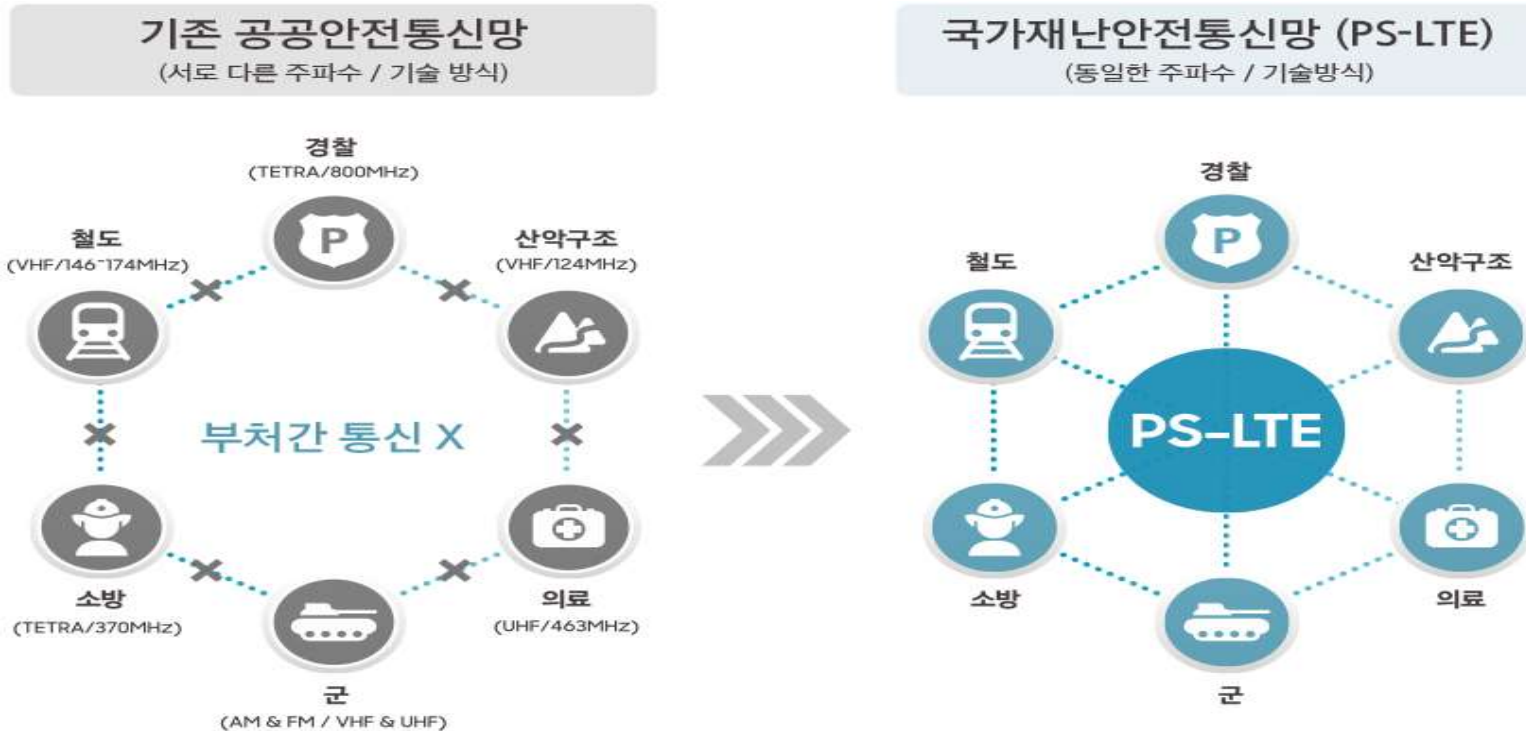
ICT 융합 재난안전통신망(PS-LTE) : 재난안전통신망의 기술방식






- 재난안전통신망의 기본 뼈대는 PS-LTE(Public Safety-Long Term Evolution)방식이며, 700㎒ 주파수를 이용해 음성뿐만 아니라 문자, 이미지 및 동영상도 전송가능 해 현장 상황을 실시간으로 파악
- MCPTT(Mission Critical push-to-talk)라는 LTE기반의 푸시토크(PTT)기술이며, 무전기에 대고 말하듯 버튼만 누르면 즉시 모든 단말기와 통화가 가능한 방식
 - ※ MCPTT는 재난상황에서도 끊기지 않는 안정성, 0.3초 내 통화연결이 이뤄지는 빠른 응답성, 현장 책임자에게 통신 우선권을 보장하는 QoS(Quality of Service)등 구조 활동에 최적화된 특징
- PS-LTE는 MCPTT외에도 D2D(기기간 통신), GCSE(Group Call Service Enablers, LTE기반의 동시 멀티미디어 전송기술), eMBMS(evolved Multimedia Broadcast & Multicast Service, 동시 동영상 전송) 등 다양한 기술로 구제 활동 지원

2-4

ICT 융합 재난안전통신망(PS-LTE) : 재난안전통신망의 특성



- PS-LTE(재난안전통신망)는 기존 통신 방식과 달리, 개인 대 개인뿐 아니라 여러 안전 기관 사이에도 끊임 없이 안정적인 통신이 가능
- 과거에는 기관마다 각기 다른 주파수와 장비, 심지어 서로 호환되지 않는 통신 기술을 사용
- PS-LTE는 국제통신표준기관인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 제정한 표준 규격을 따르기 때문에 비상상황에서도 여러 부처간의 통합된 통신

	강점	<ul style="list-style-type: none"> • 다수의 국가 기간망 사업 경험, 안정적인 상용망 구축
	사업	<ul style="list-style-type: none"> • 서울 재난망 운영센터와 평창동계올림픽 재난안전망 시범사업(2015.11) 270억원 규모 '재난안전통신망 구축 제1사업') • 무인 비행선과 드론·로봇을 활용해 조난자를 탐색하는 '스카이십(skyship) 플랫폼' 등 재난안전통신망 기술 개발 • 스카이십 플랫폼과 증강현실(AR) 글라스를 이용해 재난상황에서 환자를 원격진료
	강점	<ul style="list-style-type: none"> • 설치 기지국의 수적 우세, 국가통신망과 연계된 'LTE-R'구축경험
	사업	<ul style="list-style-type: none"> • 강원소방본부 등에 ICT활용한 '공공안전솔루션', '라이브 스튜디오' 제공 • SK 텔레콤은 해안선과 해저 지형정보에 적합한 한국형 수중 통신망 모델을 확보하고, 수중망을 기존 해상·육상망 연동하는 망 설계 기술 개발 성공 • 서울지하철 5호선 연장선의 7,725km구간을 철도통합무선통신망(LTE-R) 구축 (부산교통공사, 김포도시철도 구축완료)
	강점	<ul style="list-style-type: none"> • 국내최초 LTE상용화 노하우, 국내 중소기업들과 컨소시엄 확보
	사업	<ul style="list-style-type: none"> • 한화정밀기계와 스마트드론, 클라우드 관제시스템 및 실시간 영상전송 솔루션 추진 • 장애발생, 성능저하시 알람메시지를 표출하며 장비 설정정보를 자동으로 점검해 설정 정보오류로 인한 장애를 사전에 예방 • 자체 ESS(Engineering Suport System)및 실시간 품질측정시스템(MDT)을 가동해 무선망을 최적화, 향후 환경변화에 즉각 대응이 가능한 솔루션을 제공

주요국가의 광대역 기반 통합재난망 구축 현황



미국

- 2022년까지 PS-LTE기반 재난안전통신망 구축 예정
- '자가망+상용망' 병행
- 재난망 구축을 위해 700MHz 대역을 공공안전용 주파수로 할당
- 국가광대역계획 아래 LTE를 재난망기술표준으로 선택

유럽연합(EU)

- 유럽 우편통신청(CSPT), 광대역 공공안전·재난구조(PPDR)연구반 구성 및 검토 중
- 광대역 PPDR 공통주파수로 700MHz대역 유력 검토

영국

- 2020년까지 상용망을 활용한 PS-LTE방식으로 단계적 전환계획(전국 12개 지역)
- 테트라기반 재난망을 LTE방식의 차세대 재난망(ESN)
- 통신사 에어웨이브에 공공 안전무선통신망 위탁

일본

- 전면적인 통합망재구축보다 이통사 사용망 적극 활용
- 기존 주파수 대역의 재편을 통해 재난기관간 소통 어려움 해소
- 통신사업자에게 광대역 주파수 추가 할당해 비상시 공공망으로 활용

중국

- 2011년부터 베이징은 망구축 해 응급정보망 서비스 제공
- 시분할(TD) LTE방식으로 PPDR 시험망구축추진중
- LTE-TDD 방식의 공공안전 시험망 구축 추진

호주

- 호주 통신미디어청(ACMA) LTE방식 PPDR제공 검토 (2017년 구축 예상)
- 재난기관에 LTE기반 광대역 통신 제공 전망

4-1

재난안전통신망 사업 구축 방향 : 재난안전통신망(PS-LTE)사업 구축

<전체 사업 개요>

구축및운영기간: 구축 '18~'20년(3년간)

: 운영 '19~'25년(7년간)

주 이용기관 : 경찰, 소방, 지자체, 해경, 군, 의료,

전기, 가스 등 8대 분야 333개 기관(24만명)

추진근거 : 재난안전관리 기본법

단계별 구축 계획

시범단계 ('15~'18)	본사업 1단계('18)	2단계('19)	3단계('20)
강원도 3개 지역 (평창, 강릉, 정선)	중부권 5개 시도 (강원, 충북, 충남, 대전, 세종)	남부권 9개 시도 (경북, 경남, 전북, 전남, 제주, 부산, 대구, 울산, 광주)	수도권 3개 시도 (서울, 경기, 인천)



구 분	A 사업구역	B 사업구역	C 사업구역
'18년 1단계(중부권)	대전, 세종, 충남	강원	충북
'19년 2단계(남부권)	대구, 경북, 제주	광주, 전북, 전남	부산, 울산, 경남
'20년 3단계(수도권)	서울	경기	인천

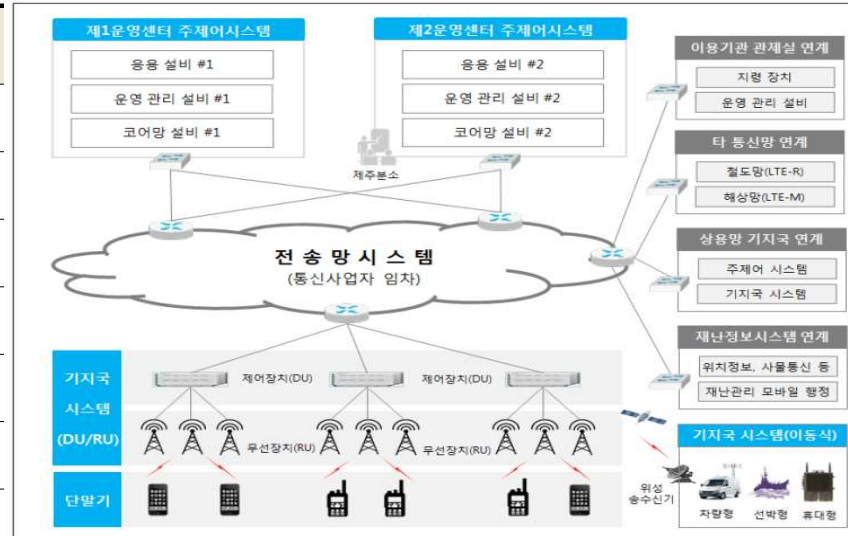
출처 : 행정안전부, 재난안전통신망 A, B, C 사업구역 구축, 운영 및 유지보수

- 행정안전부에서 재난안전통신망(재난망) 사업구역 구축, 재난망을 2018년 부터 2020년까지 3년간 구축하고, 2025년까지 7년간 유지보수 및 운영
- 총 8년간 진행되는 사업으로 배정된 예산액은 9천62억4천132만원(대략 9천억) 규모이며, 통신망 구축비용은 총 3천794억원이며, 통신망 운영·유지보수 비용은 5천230억600만원
- 기지국 물량으로는 A사업지역 5,600개, B사업지역 6,100개, C사업지역 3,600개 등 총 1만5,300개

4-2

재난안전통신망 사업 구축 방향 : 재난안전통신망사업 구축 목표시스템

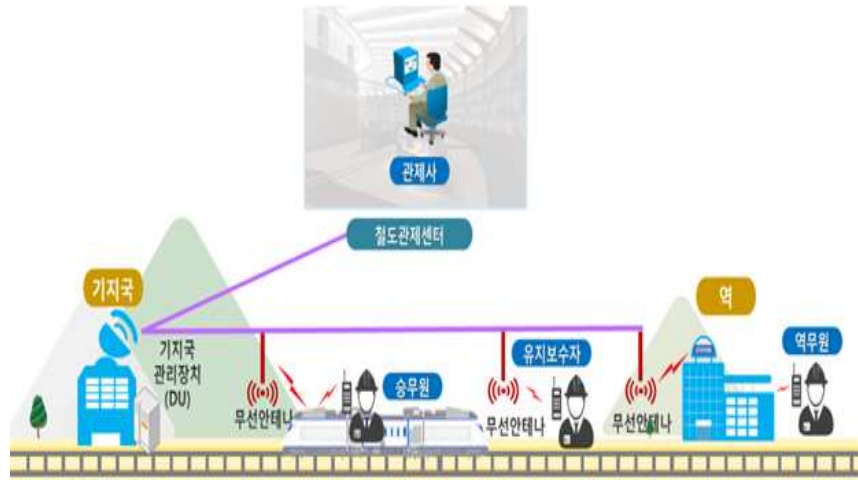
구분	합계	2018년 (1단계)	2019년 (2단계)	2020년 (3단계)
주제어시스템	2식	1식	1식	-
고정기지국(RU)	5,647개소	1,474개소	2,573개소	1,600개소
기지국제어(DU)	798식	235식	418식	145식
중계기(ICS)	736식	210식	400식	126식
이동 기지국	차량형	20식	6식	10식
	휴대형	40식	12식	20식
단말기	2,496대	-	2,496대	-



출처 : 행정안전부, 재난안전통신망 A, B, C 사업 구역 구축, 운영 및 유지보수

- 재난안전통신망은 내부(주제어, 전송망, 기지국, 단말기)와 외부(이용기관 관제실, 연계시스템 등)시스템으로 구분하여 구성
- (주제어시스템) 주요설비를 이중화로 구축하여, 통신망 장애 시 서비스가 단절되지 않도록 상호 백업 및 장비용량은 40만명 이상, 사용권한(License)는 24만명 이상 확보
- (기지국시스템) 목표 커버리지(국가기반시설, 인구밀집지역, 주요도로)내 고정기지국 우선 설치 및 상용망·이동기지국* 등을 보완 활용
- (외부시스템) 관제실, 타 통신망(철도망, 해상망 등), 이용기관에서 실제 운영중인 재난정보시스템과의 연계를 위한 표준형 접속 구조

재난안전통신망 사업 구축 방향: 철도재난안전통신망(LTE-R)사업 구축



<LTE-R 통신시스템 구성도>

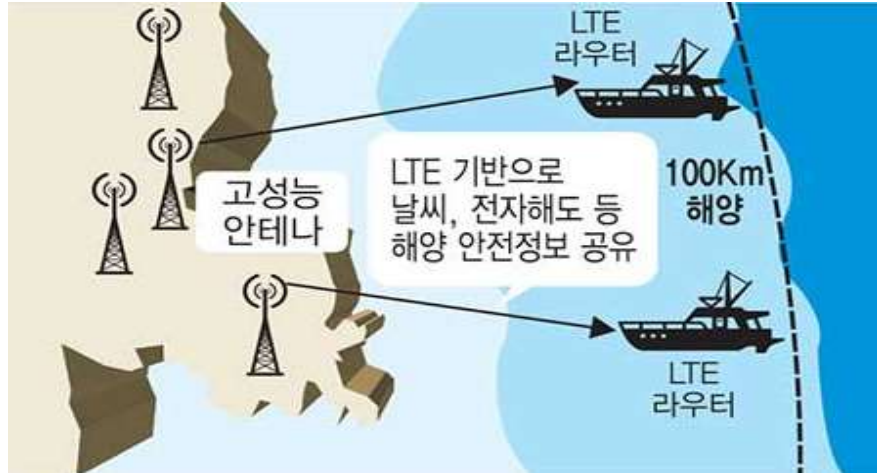
연 구	주 요 사 업
2017년	원주~강릉선, 경부고속선(광명~동대구)
2018년	소사~원시, 서해선, 동해남부선(태화강~ 신경주), 중앙선(도담~신경주), 동해선
2019년	경부선, 안산선, 경의선, 일산선, 포승평택선
2020년	인천국제공항철도, 경인선, 경원선, 경부고속 선(동대구~부산), 경전선(삼랑진~마산)
2021년	경춘선, 호남선, 전라선, 신분당선, 분당선
2022년 이후	중앙선(청량리~원주),충북선, 영동선, 경 전선(동순천~광주송정), 경북선, 태백선, 호남고속선, 수도권고속선

※ 2026년 전국 철도망 LTE-R구축 계획(자료:한국철도시설공단)

- 현재 음성통신 위주의 통신시스템(VHF, TRS)을 사용하고 있는 국내 철도통신시스템이 앞으로는 고속·대용량 정보전송이 가능한 4세대 통신기술인 LTE를 적용하여 철도통신시스템(LTE-R) 구축
- 2018년 이후 개통되는 신규노선*과 개량시기가 도래하는 기존 노선에 총 1조 1천억원을 투입하여 2027년까지 일반·고속철도의 모든 노선을 LTE-R로 구축하는 것으로 목표
 - * 소사-원시('18), 서해선('20), 중앙선('20), 장항선('20), 대곡-소사('21) 등(2018.01, 국토교통부)
- 이를 통해 향후에는 철도통신시스템이 LTE-R로 통합되어 노선간 연계운행이 용이해지고, 약 1,500억원의 수입 대체효과가 기대되며, 재난안전통신망(PS-LTE, 행안부 추진)과 연계 추진 중

4-4

재난안전통신망 사업 구축 방향 : 해상재난안전통신망(LTE-M)사업 구축



〈LTE-M 개념도〉

〈e-navigation 운영시스템 구축〉

연도	'16	'17	'18	'19	'20
내용	정보시스템 종합계획 (ISMP) 수립 추진	프로토타입 구축	상세 설계 및 제작	통합 구축	시범 운영

〈LTE-M 운영시스템 구축〉

연도	'16	'17	'18	'19	'20
내용	정보시스템 종합 계획(ISMP) 수립을 통한 배치설계 추진	LTE-M 시험망 및 전국망 1단계 구축	전국망 2단계 구축	전국망 3단계 구축	전국망 통합 시범운영

출처 : 제2차 국가해사안전 기본계획(2017~2021), (자료:해양수산부)

- 선박과 선박(육상)간 e-Navigation* 서비스를 구현하기 위한 초고속 대용량 통신시스템
 - * 이내비게이션(e-Navigation) : 선박운항관리체계에 ICT 융복합 기술을 접목한 디지털기반의 차세대 해사안전종합관리체계로 국제해사기구(IMO)가 2020년부터 단계적으로 도입 예정
- e-Navigation은 기존 선박운항기술에 ICT를 융·복합해 각종 해양안전정보를 선박과 육상 간 실시간으로 공유하는 기술(교통상황과 항만정보, 기상정보 등을 실시간으로 확인 가능)
- 우리나라 전국연안 최대 100km 해역까지 LTE기반 데이터 통신이 쓸 수 있도록 초고속 해상무선통신 (LTE-M) 체계 구축
- 국제사회의 e-Navigation도입에 선도적으로 대응하고 연안 해상교통환경을 개선하기 위한 [한국형 e-Nav 사업] 추진* 중('16~'20년/1,308억원)

5

정보통신공사사업 시사점

- 행정안전부에서 LTE기반 재난안전통신망(PS-LTE)을 2025년까지 재난안전통신망을 설치할 계획이며, 약 9천억원(통신망구축 3,794억원, 단말 9,07억원, 전송망 임차 4,320억원)에 달한 전망으로 이에 따른 정보통신공사 수요가 늘어날 것으로 예상
- 재난안전통신망(PS-LTE)사업으로 주제어시스템, 고정 기지국, 이동기지국, 중계기, 교환장비, 연동장비, 보안관련장비 등 정보통신공사사업 발주물량이 늘어날 것으로 예상
- 한국철도시설공단은 2027년까지 전국에 LTE-R시스템으로 교체계획이며, 총 사업비 1조1천억원 투입하여 2027년까지 약 13,200명의 신규 일자리 창출효과 기대(출처: 한국철도시설공단 2018.5.14. 보도자료)
- 재난안전통신망(PS-LTE)과 철도통신망(LTE-R), 해상통신망(LTE-M) 등 선도적으로 구축함으로써 국내 경험과 기술기반으로 해외 진출을 위한 밑거름이 될 것으로 예상

※ 향후 글로벌 재난안전통신 시장은 2020경 약 137억 달러로 전망(2016, 국민안전처)

〈재난안전통신망A,B,C 사업구역 구축, 운영 및 유지보수 투자비〉

〈백만원〉

국가재난안전망사업		2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	합계
PS-LTE	통신망구축	108,409	182,998	87,993	-	-	-	-	-	379,400
	유지보수	-	1525	2500	7,493	17,038	20,787	20,787	20,787	90,917
	전송망 임차	-	-	18,739	82,670	82,670	82,670	82,670	82,670	432,089
합계		108,409	184,523	109,232	90,163	99,708	103,457	103,457	103,457	902,406

출처 : 행정안전부(2019), 재난안전통신망 구축, 운영 및 유지보수

참고 문헌

- 행정안전부(2018.08), [재난안전통신망 A, B, C 사업구역 구축, 운영 및 유지보수 제안요청서]
- 국민안전처(2015.12), [재난안전통신망 구축·운영, 재난보험 의무화]
- 국토교통부(2018.01), [2027년까지 전 노선 LTE급 철도통신시스템 구축…”안전·효율 확보”]
- ChosunBiz(2018.09), [KT, 드론·AR 통해 재난 조기 대응 속도 높인다]
- 뉴스토마토(2018.07), [이통3사, 1.6조 재난망’수주’ 경쟁 치열]
- 디지털데일리(2018.06), [재난망 입찰 임박…통신사, 수주 경쟁 ‘점화’]
- 정보통신신문(2018.05), [[연재]사람 살리는 통신 ‘재난망’]
- 정보통신신문(2018.03), [재난안전통신망 본사업 가동…육상·해양·철도 아우르는 안전지킴이 눈앞]
- Samsung Newsroom(2017.05), [공공 안전 분야에서도 더욱 스마트한 통신을 구축하는 LTE기술]
- 전자신문(2017.03), [SKT”바닷속 통신망도 설계”…수중망, 해상·육상망과 연동]
- 국민안전처(2016.07), [꼼꼼한 시범사업 검증을 통해 본사업 추진방안 마련]
- 디지털타임스(2015.04), [PS-LTE재난망, 선진국 사례알아보니]
- 한국정보화진흥원(2014.11), [국가재난안전통신망 현황과 구축방안]
- 한국개발연구원(2014.05), [2014년 예비타당성조사 보고서 재난안전무선통신망 구축사업]
- ICT폴리텍대학(2018.09), [최신 재난안전통신망 구축·운영실무]
- 한국정보통신산업연구원(2017.06), [LTE-R 방식의 철도통신이 정보통신공사에 미치는 영향]
- 기상청 날씨누리