

ICT 표준화전략맵

Ver.2022 종합보고서 ⑤

SOC 디지털화 Part. 2



공공안전



ICT
Standardization
Strategy

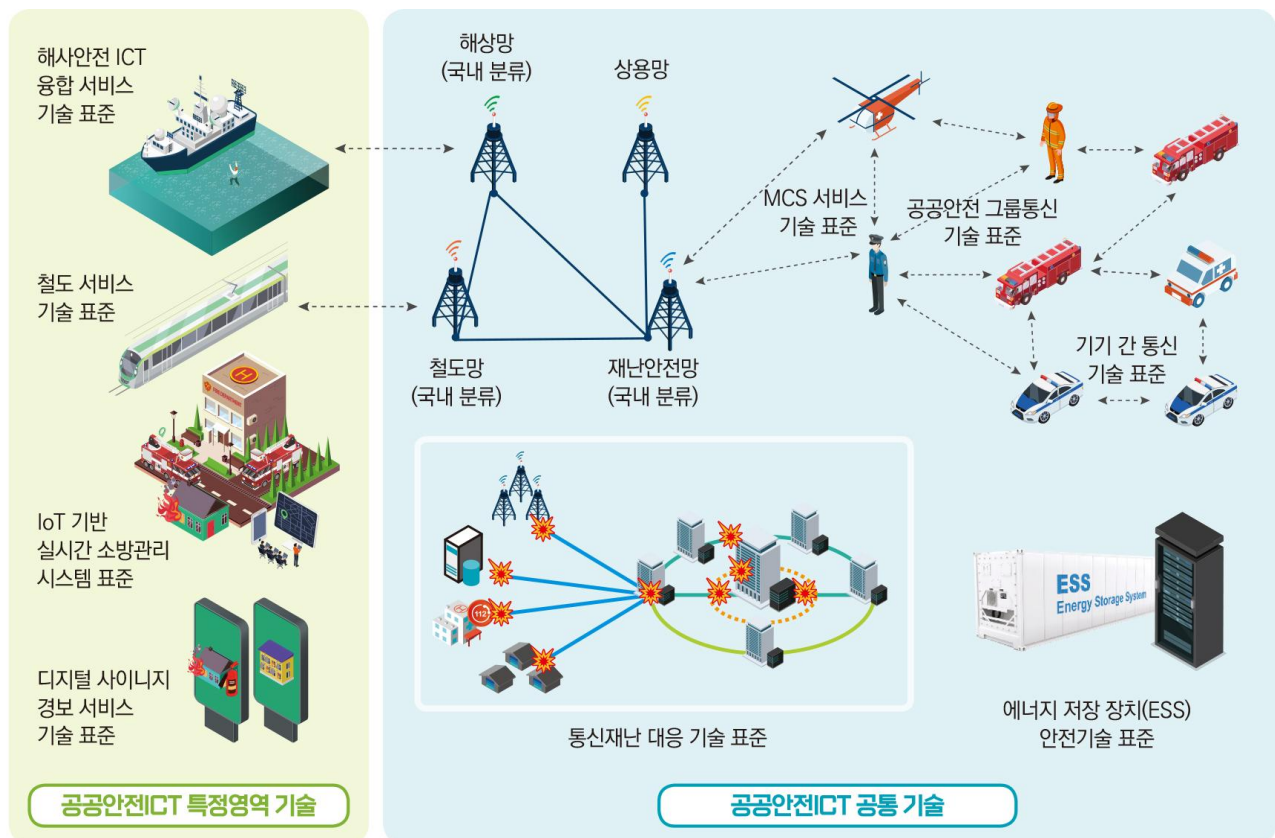
03 _ 공공안전

I	표준화 개요	253
1.1.	기술 개요	253
1.2.	표준화 비전 및 기대효과	254
1.3.	중점 표준화 항목	259
II	국내외 현황분석	264
2.1.	연도별 주요 현황 및 이슈	264
2.2.	정책 현황 및 전망	265
2.3.	기술개발 현황 및 전망	267
2.4.	IPR 현황 및 전망	275
2.5.	표준화 현황 및 전망	288
III	국내외 표준화 추진전략	304
3.1.	표준화 SWOT 분석	304
3.2.	중점 표준화 항목별 국내외 추진전략	305
3.3.	중장기(5개년) 표준화 계획	324
3.4.	ICT 융합서비스 표준 프레임워크	325
[작성위원]		342
[참고문헌]		343
[약어]		345

I. 표준화 개요

1.1. 기술 개요

공공안전 기술은 경찰, 소방관 등 정부당국자들이 공공안전과 관련된 임무 수행에 사용하는 통신기술과 연관된 다양한 통신 인프라 기술을 포함한 ICT융합 응용기술뿐만 아니라 공공재에 해당하는 자원 효율화를 위해 ICT기술과 접목된 요소기술을 포함



< 공공안전 기술 개요도 >

1.2. 표준화 비전 및 기대효과

○ 표준화 비전



○ 비전 및 목표

- 추진전략

- 공공안전 기술은 PS-LTE 전국망 서비스 및 5G 상용망 서비스를 제공한 국내 경험을 토대로 5G-Advanced 기반 공공안전통신 인프라 및 다양한 융합 서비스 분야의 공통기술과 공공안전 분야별 특화기술 분야에서 우리나라의 기술적 리더십을 확보하고, 미래 표준 선점을 통해 국내 관련 산업의 경쟁력 강화와 국내 공공안전 증진을 도모할 수 있으므로 선도경쟁공략으로 선정

< 표준화 목표 >

구분	주요내용
~ 2022년	<ul style="list-style-type: none"> - (MCS 서비스 기술 표준) 5G 이동통신 시스템에서 MCS 서비스들을 지원하기 위한 3GPP Rel-17 3단계 표준기술 개발 추진 · 3GPP CT1에서 Rel-17 5GS on-network에서 MCS 서비스 지원을 위한 통신 프로토콜 표준화가 진행 중 - (기기 간 통신 기술 표준) 5G NR 기반 공공안전용 기기 간 직접 통신을 지원하기 위한 무선기술 및 프로토콜 표준기술 개발 추진 · 3GPP RAN 작업반에서 공공안전 및 타 버티컬들의 요구사항을 반영한 NR 기반 사이드링크(Sidelink) 표준기술 개발 진행 중 - (공공안전 그룹통신 기술 표준) 5G 이동통신 시스템에서 공공안전 그룹통신 기술 표준화 추진 · 5G 기반 공공안전 그룹통신 세부 요구사항 반영 및 개념 모델, 기능, 참조 구조, 모델링 등 핵심 기술 확보 추진 - (통신재난 대응 기술 표준) MTN 선형 보호절체 기술과 무손실 보호절체 기술 표준화 추진 · ITU-T SG15에서 MTN 선형 보호절체 기술 표준화 진행 중이며, IEEE와 IETF에서 각각 이더넷 및 MPLS 기반 무손실 보호절체 기술 표준화 진행 중 - (에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준) ESS를 다양한 응용에 적용하기 위한 요구사항 표준개발 추진 · IEC TC120에서 ESS의 전력 수요관리 및 비상전원 용도 활용을 위한 운용 요구사항 표준화 진행 중 - (철도 서비스 기술 표준) 진화된 형태의 열차 제어 서비스 및 스마트 역사 서비스 제공을 위한 표준화 추진 · 기능 및 성능 요구사항 반영 완료(Stage 1) 및 핵심 원천 기술 확보/검증 추진 - (해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준) 자율운항선박 및 지능형 해상교통서비스 관련 요구사항 표준화 추진 · IMO에서 해사안전 증진을 위한 3GPP 표준기술의 도입 및 적용 범위 등에 대한 표준화가 진행 중이고, 3GPP에서 자율운항기술 및 선박의 육상 원격관제에 관한 요구사항 표준화 예상 - (디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준) 현재 국제표준화가 진행되고 있는 공통 경보 프레임워크 표준개발 작업을 중점 추진 · 재난정보의 전파체계와 공통 경보 서비스 제공 프레임워크(ITU-T H.DS-CASF) 표준화 추진 - (IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준) 실시간 소방시설 관리시스템 요구사항 표준을 ITU-T SG20에서 신규 제안 추진 · IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 요구사항 및 서비스 유즈케이스 표준 개발 신규 제안 중
~ 2024년	<ul style="list-style-type: none"> - (MCS 서비스 기술 표준) 5G-Advanced 기반 신규 MCS 서비스 표준기술 발굴을 위한 서비스 시나리오 및 요구사항 표준기술 개발 추진 · 3GPP SA1에서 5G-Advanced 기반 MCS 서비스 지원 기술 표준화 추진 - (기기 간 통신 기술 표준) 5G-Advanced 기반 공공안전 직접통신 기능 개선을 위한 프로토콜 표준화 추진 · 5G-Advanced 기반 기기 간 통신 서비스에 대한 추가 기능 개선을 위한 인프라 구조 측면 표준기술 개발 진행

구분	주요내용
	<ul style="list-style-type: none"> - (공공안전 그룹통신 기술 표준) 공공안전 그룹통신 관련 5G 기술 개발 및 5G-Advanced 기술 표준 추진 · 5G 기반 공공안전 그룹통신 기능 구조 표준 및 세부 프로토콜 표준 반영 및 5G-Advanced 기술 요구사항 반영 - (통신재난 대응 기술 표준) MTN 네트워크 토폴로지 특화된 보호절체 기술 표준화 추진 · 환형(링) 또는 메시 등의 특정 네트워크 토폴로지에 특화된 MTN 보호절체 기술에 대한 표준화 추진 - (에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준) 폐배터리의 ESS 용도 재사용을 위한 요구사항 및 시험 방법 표준개발 추진 · 전기차 등의 폐배터리를 ESS용도로 활용하기 위한 절차 및 요구사항 표준개발 진행 중 - (철도 서비스 기술 표준) 진화된 고객 중심의 철도 서비스 제공의 feasibility 확보를 위한 표준화 추진 · 기능 구조 표준 및 세부 프로토콜 표준 반영 완료(Stage 2 및 Stage 3) - (해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준) 자율운항선박 및 지능형 해상교통서비스 관련 표준기술 확보 추진 · IMO에서 해사안전 증진을 위한 3GPP 표준기술의 도입 및 적용범위에 관한 표준화가 예상되고, 3GPP에서 자율운항기술 및 선박의 육상 원격관제에 관한 네트워크 구조 표준화 예상 - (디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준) 재난정보의 화면 표출 기술과 경보 정보 전달 프로토콜에 대한 신규 국제표준개발 과제 제안 및 표준화 추진 · 경보 서비스를 위한 재난정보 메타데이터(ITU-T H.DS-ASM) 표준화와 Human factors를 고려한 자연재난과 사회재난 정보의 표현(ITU-T F.MDI)에 대한 표준화를 중점 추진 - (IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준) 실시간 소방시설 관리시스템 참조구조 표준을 ITU-T SG20에서 제안 추진 · IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 참조구조 표준 신규 개발 추진
~ 2026년	<ul style="list-style-type: none"> - (MCS 서비스 기술 표준) 5G-Advanced 기반 새로운 기능들을 응용할 수 있는 MCS 서비스를 지원하기 위한 솔루션 표준기술 개발 추진 · 3GPP SA6 및 CT1에서 5G-Advanced 기반 MCS 서비스 지원 기술 표준화 추진 - (기기 간 통신 기술 표준) 5G-Advanced 기반 공공안전 직접통신 기능 개선을 위한 무선기술 표준화 추진 · 5G 기반 기기 간 통신 서비스에 대한 추가 기능 개선을 위한 무선접속 통신 프로토콜 측면 표준기술 개발 진행 - (공공안전 그룹통신 기술 표준) 공공안전 그룹통신 관련 5G-Advanced 및 6G 기반 기술 표준 추진 · 5G-Advanced 기반 공공안전 그룹통신 기능 구조 표준 및 세부 프로토콜 표준 반영 및 6G 기술 요구사항 반영 - (통신재난 대응 기술 표준) 이종망 간의 보호절체 연동 기술에 관한 국내/국제 표준화를 추진 · 종단 간(end-to-end) 통신재난 대응 고가용 통신 서비스 제공을 위하여 다양한 형태의 보호절체 기술이 적용된 이종망 간의 보호절체 연동 기술에 대한 표준화 추진 - (철도 서비스 기술 표준) 안정된 철도 서비스 제공을 위하여 표준 기술의 상용화 및 적용 확대를 위한 표준화 추진 · 기존 Phase 1 표준 기술의 향상을 위한 요구사항 및 기능 구조 표준 기술 마련 - (해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준) 자율운항선박 및 지능형 해상교통서비스 관련 표준기술 확보 추진 · IMO에서 자율운항선박을 위한 통신 성능 요구사항에 관한 표준화가 예상되고, 3GPP에서 자율운항기술 및 선박의 육상 원격관제에 관한 세부 프로토콜 표준화 예상 - (디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준) 타 디지털방송 및 미디어 매체와 디지털 사이니지 시스템과의 연동을 통한 융합형 재난경보 서비스 기술에 대한 표준화 추진 · 재난 및 사회안전 경보 서비스 유형별로 공유 및 연계가 요구되는 재난안전 경보 정보 연동 기술에 대한 표준화 추진 - (IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준) 실시간 소방시설 관리시스템 인터페이스 표준화 추진 · IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 인터페이스 표준 신규 개발 추진(국가표준)

○ 표준화 기대효과

- 국제표준 경쟁력 강화 측면

- 4차 산업혁명의 근간이 되는 이동통신 기술을 기반으로, 공공안전이라는 5G 버티컬 분야의 표준 기술을 확보함으로써, 새로운 서비스 창출로 인한 융복합 신시장 형성이 가능하고, 이로 인한 일자리 창출 기회 제공
- 유럽의 국제철도연맹과 더불어 협력적인 철도 국제 표준 기술을 확보함으로써, 철도 국제 표준화 국가로서의 위상을 높이는데 기여
- 한국이 3GPP 표준기반 해사 ICT 융합 서비스 기술을 IMO 차원에서 해상분야 도입 논의를 주도하여 국제 해사안전 및 선박관제의 효율성 향상에 기여함으로써, 국가 경쟁력 강화에 기여
- ITU-T SG15 및 IEEE 802.1, IETF DetNet을 중심으로 진행 중인 통신재난 대응 기술 국제 표준화 작업의 주도권 확보
- 4차 산업혁명 공공 안전 인프라를 위한 사물인터넷 공공 알람 서비스 국제표준 기술은 특정 응용 분야에 국한되지 않고 모든 응용 분야에 적용되어야 하는 공통 기술로써, 다양한 서비스 분야와의 융합을 통해 시장의 활성화 및 새로운 시장을 창출할 수 있는 토대 마련
- ITU-T SG16 및 W3C에서 국제표준화 작업이 추진되고 있는 디지털 사이니지 기반 자연재난 및 사회재난 관련 재난경보 서비스 국제표준 개발 작업의 주도권 확보를 통한 미래 글로벌 시장 진출 기회 제공
- 국내 ESS 관련 기술과 노하우를 기반으로 국제표준 추진 및 표준안 반영을 통해 국내 기술의 국제 경쟁력 강화 및 해외 수출 경쟁력 확보

- 중소기업 경쟁력 강화 측면

- 4차 산업혁명의 흐름에 따라 아이디어와 기술을 바탕으로 하는 창업 기업(Start-up)의 경쟁력이 강화되고 있는 상황에서, 사물인터넷 공공 알람 서비스 국제표준을 통한 재난 대응 관련 사물인터넷 신규 시장 창출 기대
- 철도/차량용 통신 서비스 및 중소기업 철도/차량용 통신 모듈 개발 산업 활성화를 통하여 중소기업의 상용 제품 개발에 필요한 토대 마련
- IMO, IALA 및 3GPP 등에서 해양 ICT 융합 서비스에 관한 논의를 주도함으로써, 전 세계 해사 ICT 융합 서비스의 시장을 개척하고, 국내 중소기업들이 선제적으로 전 세계 시장에 진출 할 수 있는 토대 마련
- 차량 및 열차 제어 등과 같은 MCS 기술은 새로운 서비스 기술을 창출할 수 있으며, 이로 인하여 관련 중소기업 및 관련 인력을 육성할 수 있는 토양 마련
- 철도 스마트 역사 서비스 기술은 사물인터넷 기반의 중소 업체들의 신사업 창출 및 IoT 서비스의 활성화 기여
- 국내 통신장비제조 중소기업이 통신재난 대응 기술이 탑재된 장비 개발로 고생존·고가용 네트워크 시장 진출에 기여
- 중소 제조 기업의 산업 재난/재해 대응 시스템 도입 비용 절감에 따른 가격 경쟁력 확보 기대
- 디지털 사이니지 산업 내 사이니지 디스플레이 분야의 경우 삼성전자, LG전자 등 대기업이 세계 시장을 주도하고 있으나 디지털 사이니지 솔루션 및 서비스 시장은 중소기업 중심으로

추진되고 있으므로 관련 기술의 표준화를 통해 중소기업이 디지털 사이니지 서비스 솔루션 개발 및 시장 확산에 기여할 수 있을 것으로 기대

- ESS의 안전성 향상을 통해 ESS 관련 장치 개발 중소기업, ESS 시스템 구축 관련 ISP 사업 중소기업 등의 사업성 증대에 기여

- 국민행복·안전보장 측면

- 국가적으로 구축되고 있는 공공안전망을 철도망과 해양망 등을 아우르는 종합적인 차원의 공공안전망으로 발전되어 언제/어디서나 빠르게 안전 서비스를 제공함으로써, 국민의 안전과 생활편의를 증진하는 데 기여할 것으로 기대
- 해양의 사용자(선원, 어민, 해경 등)에게 3GPP 통신기술의 제공함으로써 해양에서 육상과 정보격차 해소 및 해상안전 증진 기대
- 각종 재해예방과 재해복구에서 모바일 브로드밴드를 보완하여 이용기관 종사자에게 언제 어디서나 어떠한 환경에서도 안정된 통신환경을 보장함으로써 보다 신속한 재해복구를 가능하게 하여 국민행복과 안전보장의 실현 기대
- 모든 사회·경제적 활동이 네트워크에 의존하는 초연결 사회에서 국가 핵심 인프라로써 통신 네트워크 중요성 증대되는 상황에서 통신재난 대응 기술은 ‘초저지연·고정밀·고안정성’을 요구하는 인터넷 기반 서비스를 위해 always-on 수준의 네트워크 생존성 보장
- 사회 기반시설로서의 사물인터넷 공공 알람 서비스의 도입을 통한 국민 안전 보장의 토대 마련
- 긴급구조 상황에서 구조요청자의 정밀한 위치정보를 제공하고, 긴급구조용 측위를 지원하는 단말을 확대하여 국가사회안전망 구축에 기여
- 백화점, 쇼핑몰, 역사 등 주요 다중 밀집 공공장소에 설치되어 있는 디지털 사이니지 단말을 통해 빈번히 발생하는 태풍, 지진, 폭우, 범죄, 구제역 등 각종 자연 재난 및 사회 재난 관련사건 발생 및 대응 정보를 신속히 전파함으로써 국민 생활안전 서비스 제공에 기여
- 주요 전력 설비 중 하나인 ESS의 안전성을 확보하여, 급증하는 신재생 발전설비와 연계된 ESS의 사고 위험도를 낮추고 폐 배터리의 안정적인 재사용을 통해 환경영향 감소에 기여

1.3. 중점 표준화 항목

○ 표준화 항목 중분류 범위의 설정

- 재난발생시 공공안전 임무 수행과 평상시 치안유지뿐만 아니라 공공안전의 위험요소를 사전에 예방하기 위하여 다양한 정보들을 수집하고 원활한 정보교환을 가능할 수 있도록 하기 위해 공통적으로 사용되는 통신 인프라 기본 요소 표준기술을 '공공안전ICT 공통 기술'로 선정. 또한, 에너지 등과 같은 국가 내 공공재에 해당하는 자원과 관련된 ICT 연관 표준기술을 '공공안전ICT 공통 기술'로 포함시킴. 공공안전 내 세분화된 특정 영역(예: 소방, 철도제어)에서 필요로 하는 ICT 표준기술을 '공공안전ICT 특정 영역 기술'로 선정

< 공공안전 Ver.2022 표준화항목 >

표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	표준화 특성	중점 항목
공공 안전 ICT 공통 기술	MCS 서비스 기술 표준	5G 기반 정부 당국자 간 공공안전, 철도, 유틸리티 및 해양 등에 적용되는 MCS 관련 기술 표준 - 5G 기반 MBS 그룹통신 기능 기반 MCS 서비스 지원을 위한 Stage 3 표준기술 - LTE 기반 MCS 통신 프로토콜 개선을 위한 Stage 3 표준기술	3GPP SA1/SA6/CT1	③	O
	기기 간 통신 기술 표준	IoT 기기 포함 이동기기들의 통화권 확대하고자 이동기기들에 의한 멀티릴레이 기능을 포함한 네트워크 개입 없는 기기 간 통신 기술 표준 - 5G NR 기반 공공안전을 위한 기기 간 음성/데이터 직접 통신 서비스 기술 표준 - 5G 시스템 내 PC5 직접 탐색(Direct Discovery) 기술 표준	3GPP SA2/RAN1/RAN2	②	O
	공공안전 그룹통신 기술 표준	공공안전통신망 사용자 통화그룹에서 효율적인 그룹통신을 위한 기술 표준 - 5G 기반 공공안전 그룹통신을 위한 기술(5G Multicast broadcast services) - 5G NR/5GC 멀티캐스트 기반 그룹통신을 위한 기능 개선 기술	3GPP SA1/SA2/SA6/CT1	③	O
	통신재난 대응 기술 표준	통신 재난 발생을 억제하거나 통신 재난 발생 시 대응을 위한 기술 표준 - 망 생존성 및 가용성 향상을 위한 트래픽 보호 및 복원 기술 - 재난 대응 통신망 복구 기술	ITU-T SG15/SG11, IEEE 802.1, IETF DetNet/MPLS/SPRING	⑤	O
	에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준	에너지저장장치(ESS)의 안전성을 확보하기 위한 설치, 운용, 시험 기술 표준 - ESS의 전력 수요관리 및 비상전원 용도 활용을 위한 설치 및 운용 요구사항 표준 - ESS의 파워집중형 용도 활용을 위한 설치 및 운용 요구사항 표준 - ESS의 환경 영향을 고려한 안전운용 지침 - ESS 폐배터리 재사용 절차 및 요구사항 표준 - 전기화학적 배터리 기반 ESS 시스템의 안전 요구사항 - ESS 응용별 성능 시험 방법	IEC TC120	③	O

표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	표준화 특성	중점 항목
	ICT 및 에너지 설비 온실가스 감축 표준	탄소제로 달성 및 기후변화 대응을 위해 에너지 설비의 온실가스 저감 또는 ICT 기술 활용 기후변화 완화 기술 표준 - ESS 활용 온실가스 감축 기술 - 데이터센터 에너지 효율 평가 및 개선 지침 표준 - 도시 및 가정용 스마트 에너지 표준	IEC TC120, ITU-T SG5	⑥	X
공공 안전 ICT 특정 영역 기술	철도 서비스 기술 표준	철도 서비스에 특화된 MCS 요구사항 및 기능 구조 표준 - Off-network 기반 철도 서비스 요구사항 - 승객 중심의 진화된 열차 서비스 제공을 위한 단말 기능 강화 표준기술	3GPP SA1/SA6	③	O
	해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	5G 기반 자율운항선박 및 지능형 해상교통서비스 기술 표준 - IMO에서 해사안전 증진을 위해 3GPP 표준기술의 도입 및 적용 범위에 관한 표준 - 선박의 육상 원격관제 및 제어 서비스 요구사항 기술 표준	3GPP SA1, IMO MSC, IALA ENAV	②	O
	디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준	다중 밀집 장소에 설치되어 있는 디지털 사이니지 단말에 재난 및 사회안전 정보를 신속하고 효과적으로 전파하기 위한 경보 서비스 기술 표준 - 재난 및 사회안전 경보 서비스 메시지 전파체계 기술 - 공통 경보 서비스 프레임워크 기술 - 재난 및 사회안전 경보 정보 화면 표출 기술 - 경보 정보 전달 프로토콜 기술 - 자연재난/사회재난/안전 메타데이터 기술	ITU-T SG16, W3C	⑤	O
	IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준	각 건물에 설치된 소방 설비들을 IoT 기반으로 실시간 관리하기 위한 소방 관리 시스템 관련 표준 - IoT 기반 소방관리 시스템 서비스 유즈케이스 및 요구사항 - IoT 기반 소방관리 시스템 참조모델 - 소방설비 IoT 데이터 모델	ITU-T SG20	②	O
	5G 재난문자 개선 기술 표준	이동통신망을 통한 CBS 기반 경보 서비스로 5G 사물인터넷 기기를 포함한 차세대 재난문자 서비스 표준 - 언어 이슈 해결을 위한 재난유형 픽토그램의 유니코드 표준기술	3GPP CT1, JTC1 SC2	⑤	X
	IoT 기반 공공안전 알림 서비스 기술 표준	IoT 기술을 활용한 공공안전 알림 서비스 기술 표준 - 이종 IoT 표준 디바이스를 대상으로 공공안전 알림 메시지를 전달하기 위한 상호연동 기술 - 공공안전 알림 메시지 수신에 따른 디바이스 유형별 재난 대응 프로세스 표준 프로파일	oneM2M RDM, ITU-T SG20, OCF	⑤	X
	영상보안 시스템 간 상호연동 표준	영상보안시스템(Video Surveillance System) 상호 운용성 확보를 위한 연동 인터페이스 정의 표준 - VMS 및 VSaaS(Cloud Video Surveillance as a Service)의 시스템 연동 요구사항 정의 - IP 비디오 기반 데이터/기능/정보 연동 기술 표준	IEC TC79	⑤	X

< 표준화 특성 >

- ① : 개념, 정의 표준 ② : 유즈케이스, 요구사항 표준 ③ : 기능 도출, 참조구조 표준
 ④ : 데이터포맷, 스키마 표준 ⑤ : 프로토콜, 인터페이스 표준 ⑥ : 시험, 가이드라인 표준

- (중점 표준화 항목 선정 이유) 표준화전략맵 공공안전 분과에서는 3GPP 등 사실표준화기구와 ITU, IMO, IEC 등 공식표준화기구에서 논의가 착수되었거나 진행 중인 기술들 중에서 공공안전 통신 인프라 및 응용서비스, 공공재 관련 핵심기술들로 파급효과를 고려하여 선제적 대응이 필요한 항목 위주로 중점 표준화 항목을 선정
 - (MCS 서비스 기술 표준) 사용자의 임무 수행에 필요한 PTT(Push to Talk), 비디오, 데이터를 포함하는 통신 어플리케이션 제공을 가능하게 할 수 있는 3GPP 국제표준기술 기반의 통신 서비스로, 공공안전을 위해 임무를 수행하는 소방관, 경찰 등 정부 당국자들뿐만 아니라 철도 제어 서비스, 공공서비스, 해양 ICT융합 서비스 등 여러 버티컬 산업들에 의해서도 이용될 수 있도록 진화된 5G기술 기반 MCS 서비스를 지원하기 위한 3GPP 국제표준화가 활발하게 진행 중이고, 한국, 미국, 영국 등 우리나라를 포함한 세계 주요국들이 채택한 재난안전통신망의 핵심기술들에 대한 표준기술로써의 중요성을 고려하여 중점 표준화 항목으로 선정
 - (기기 간 통신 기술 표준) 기기 또는 사물 간 직접 통신을 위해 5G/5G-Advanced 기반 3GPP 국제표준화가 진행 중이고, 공공안전을 위하여 네트워크 연결이 닿지 않는 상황에서도 사용자의 임무 수행에 필요한 통신 서비스 제공하기 위한 핵심기술 확보의 중요성을 고려하여 중점 표준화 항목으로 선정
 - (공공안전 그룹통신 기술 표준) 공공안전 그룹통신 기술은 재난안전통신망, 철도망, 해상망 등 정부 당국자들뿐만 아니라 사용자가 재난 현장의 대규모 구호 인력(경찰, 소방, 의료 등)의 통신방식의 진화(LTE에서 5G)로 표준화가 활발하게 진행되고 있고 현재 구축 중인 재난망, 철도망, 해상망에서 기술의 진화 방향으로 표준화가 필요하기에 중점 표준화 항목으로 선정
 - (통신재난 대응 기술 표준) 통신 재난 발생 시 막대한 사회적·경제적 손실을 초래하게 되어 통신 재난 발생을 억제하기 위한 망 생존성 및 가용성 향상을 위한 복원 및 보호절체 기술과 통신 재난 발생 시 대응을 위한 통신망 복구 기술에 대한 표준화가 필요하므로 중점 표준화 항목으로 선정
 - (에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준) ESS는 정부의 신재생에너지 확산 정책의 이행에 따라 확산되고 있는 태양광, 풍력 등의 신재생 발전원에서 생산되는 전력을 저장하여 원활하게 전력계통에 연계 또는 사용할 수 있게 하며, 건물 및 공장 등의 비상전원 용도, 전력계통의 안정적인 운용 등을 위해 필수적인 시스템임. ESS에 탑재되는 배터리 등의 장치에서 화재 등의 안전사고가 빈발함에 따라 ESS의 안전성을 향상시키고 관리하기 위한 안전기술 표준의 개발이 시급하므로 중점 표준화 항목으로 선정
 - (철도 서비스 기술 표준) 유럽 국제철도연맹 및 다수의 유럽제조회사들과 국내외 학계 및 연구원을 중심으로, Rel-18 기반의 다양한 철도 서비스 관련 study item이 제정되어 반영되고 있는 추세이며, 기존 공공안전 계열의 MCS 서비스 표준과의 연계성이 한층 높아지고 있음. 이에 따라, 향후 철도 표준기술의 상용화 가능성이 높아질 것으로 예상되므로 중점 표준화 항목으로 선정

- (해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준) 국제해사기구(IMO)는 3GPP 표준 기반 통신시스템을 해사안전 증진 및 효율성 향상을 위해 차기 해사안전위원회(MSC 104)에서 작업의제로 채택 여부를 결정하기로 함. 한국은 2020년 세계 최초로 해상 100km까지 LTE-Maritime 구축을 완료하여 2021년부터 지능형 해상교통정보서비스(e-Navigation) 상용 서비스를 실시하고 있으며, 과기부 '6G 위성통신기술 개발 로드맵'에서 2026년부터 5G 저궤도 위성 기반 자율운항선박 원격제어 서비스와 지능형해상교통 서비스 검증을 실시하기로 하였기 때문에 중점 표준화 항목으로 선정
- (디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준) 백화점, 쇼핑몰, 터미널, 역사 등 사람들이 많이 모이는 다중 밀집 장소에 설치되어 있는 디지털 사이니지 스크린에 각종 자연 재난 및 사회 재난과 공공 안전 관련 정보를 신속히 표출할 수 있도록 함으로써 대 국민 안전서비스 제공이 가능하며, 정부 부처 및 디지털 사이니지 사업자들이 관심을 가지고 있는 공공안전 서비스로써 관련 국제표준화가 추진 중이므로 중점 표준화 항목으로 선정
- (IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준) 소방시설들의 수가 증가함에 따라 많은 수의 소방 시설을 ICT 기술을 활용하여 원격으로 효과적으로 관리하기 위한 필요성이 증대되고 있으며 실시간 소방시설 관리시스템의 개발이 진행되고 있음. IoT 기반 표준 기술을 활용하여 소방 시설 안전관리 서비스 분야에 적합한 표준을 개발하고, 소방대상물에 설치된 소방시설로부터 표준화된 정보를 수집하여 대응하기 위한 데이터 모델 및 절차를 정의하고, 시스템 인터페이스를 정의하기 위한 국내외 표준화가 추진 중이므로 중점 표준화 항목으로 선정

○ 추진경과

- Ver.2020(2019년)에서는 3GPP 국제표준 기반 이동통신 인프라 및 그 인프라 기반의 응용 서비스 기술들에 대한 중점항목들 중에서 MCS 서비스 기술 표준, 철도 서비스 기술 표준, 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준은 2019년에 이어 2020년에도 중점 표준화 항목들로 다루고, 다섯 가지 중점항목들(기기 간 통신 기술 표준, 응급의료 정보전송 기술 표준, 공공안전 그룹통신 기술 표준, 5G 재난문자개선 기술 표준, 통신재난 대응 기술 표준)을 신규로 추가하였고, 사전예방 및 대응 서비스 기술들에 대한 중점항목들 중에서 IoT 기반 공공안전 알람 서비스 기술 표준, 긴급구조 정밀측위 제공을 위한 연동 기술 표준, 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준은 2019년에 이어 2020년에도 중점 표준화 항목으로 유지
- Ver.2021(2020년)에서는 3GPP 국제표준 기반 이동통신 인프라 및 그 인프라 기반의 응용 서비스 기술들에 대한 중점표준화항목들 중에서 MCS 서비스 기술 표준, 철도 서비스 기술 표준, 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준, 공공안전 그룹통신 기술 표준, 통신재난 대응 기술 표준, 기기 간 통신 기술 표준은 2020년에 이어 2021년에도 중점 표준화 항목들로 다루고, 사전예방 및 대응 서비스 기술들에 대한 중점항목들 중에서 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준은 2020년에 이어 2021년에도 중점 표준화 항목으로 유지하고, 에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준을 신규 중점 표준화 항목으로 추가

- Ver.2022(2021년)에서는 공공안전ICT 공통 기술에 해당하는 중점표준화항목으로 MCS 서비스 기술 표준, 기기 간 통신 기술 표준, 공공안전 그룹통신 기술 표준, 통신재난 대응 기술 표준, 에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준은 2021년에 이어 2022년에도 중점 표준화 항목으로 유지, 공공안전ICT 특정 영역 기술에 해당하는 중점표준화 항목으로 철도 서비스 기술 표준, 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준, 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준은 2021년에 이어 2022년에도 중점 표준화 항목으로 유지, IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준은 신규 중점 표준화 항목으로 추가

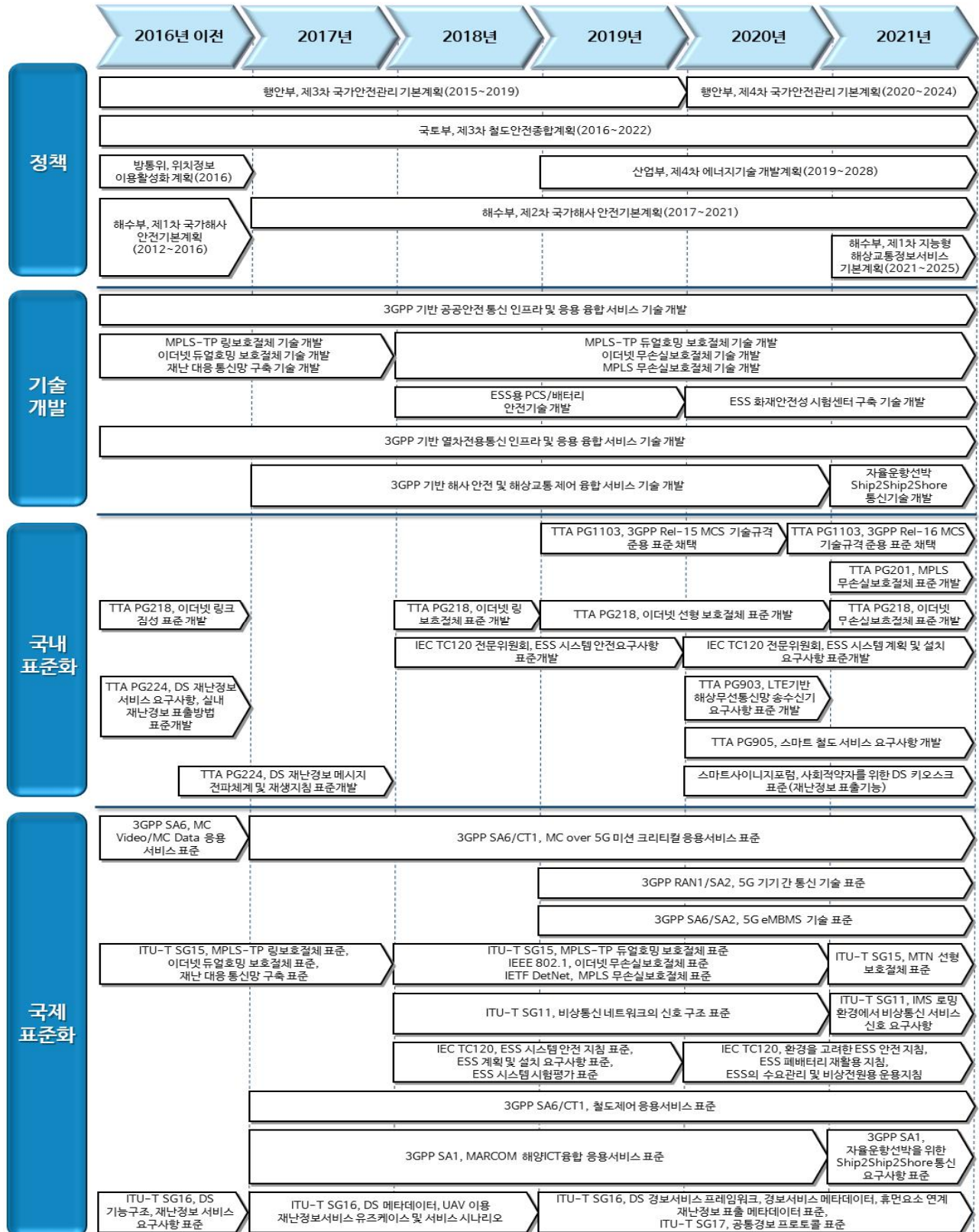
< 버전별 중점 표준화 항목 비교표(3개년) >

* Ver. 2022 신규항목

구분	Ver.2020	Ver.2021	Ver.2022
공공안전ICT 공통 기술	미션크리티컬 서비스 기술 표준	MCS 서비스 기술 표준	MCS 서비스 기술 표준
	기기 간 통신 기술 표준	기기 간 통신 기술 표준	기기 간 통신 기술 표준
	공공안전 그룹통신 기술 표준	공공안전 그룹통신 기술 표준	공공안전 그룹통신 기술 표준
	통신재난 대응 기술 표준	통신재난 대응 기술 표준	통신재난 대응 기술 표준
	-	에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준	에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준
공공안전ICT 특정영역 기술	철도 서비스 기술 표준	철도 서비스 기술 표준	철도 서비스 기술 표준
	해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준
	디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준	디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준	디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준
	-	-	IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준*
	5G 재난문자개선 기술 표준	-	-
	응급의료 정보전송 기술 표준	-	-
	IoT 기반 공공안전 알림 서비스 기술 표준	-	-
	긴급구조 정밀추위 제공을 위한 연동 기술 표준	-	-

II. 국내외 현황분석

2.1. 연도별 주요 현황 및 이슈



2.2. 정책 현황 및 전망

구분	주요 현황
한국	<ul style="list-style-type: none"> - 과기정통부, 초소형위성 및 6G 위성통신기술 개발 방안 발표(2021) - 해수부, 제1차 지능형 해상교통정보서비스 기본계획(2021~2025) 및 2021년 시행계획 발표(2021) - 해수부, 해상디지털통합 활용연계 기술개발사업(2021~2025) 실시 공표(2021) <ul style="list-style-type: none"> · 초고속 해상무선통신망 무선설비 다각화 및 통신연계 기술개발(2021~2025) - 세계 최초 LTE기반 전국 단일 재난안전통신망 KT, SKT 구축 완료 및 개통(2021) - 서울지하철 8호선 열차무선시스템 개량(LTE-R) 사업 사업자 LG U+ 선정(2021) - 중앙선 청량리~서원주 개량 철도통합무선망(LTE-R) 구매 설치 사업자 LG U+선정(2021) - 호남선 대전조차장~광주송정 개량 철도통합무선망(LTE-R) 구매 설치 사업자 KT 선정(2021) - 행안부, 제4차 국가안전관리 기본계획(2020~2024) <ul style="list-style-type: none"> · 3대 목표('안전책임을 다하는 정부', '스스로 안전을 지키는 국민', '재난에 강한 안전공동체') · 4대 전략('포용적 안전관리', '예방적 생활안전', '현장중심 재난대응', '과학기술 기반 재난관리') - 서울지하철 4호선 열차무선시스템 개량(LTE-R) 사업 사업자 LG U+ 선정(2020) - 서울지하철 5호선 열차무선시스템 개량(LTE-R) 사업 완료(2020) - 국내 최초 LG U+ 서울지하철 2호선 스마트스테이션 관리시스템 사업 완공(2020) - 해수부-산자부, 자율운항선박 기술개발 사업 착수(2020~2025) - 지능형 해상교통정보서비스의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률 제정(2019) - 과기정통부·경찰청·소방청, 긴급구조용 지능형 정밀추위 다부처 협력 사업 추진(2019) - 행안부는 디지털 사이니지 단말에 긴급재난정보를 표출할 수 있는 기술개발, 표준화, 실증사업 추진방안 검토(2019) - 산업부, '제4차 에너지기술 개발계획' 및 '이노베이션로드맵'을 확정·발표하고 ESS 안전성 확보를 관련 중점 기술에 명시(2019) - 전국 철도 노선에 철도무선통신망(LTE-R) 구축 예정(2018~2025) - 재난안전통신망 본사업 사업자 KT(A,B 구역), SKT(C 구역) 선정(2018) - 과기정통부, '통신재난 방지 및 통신망 안정성 강화 대책' 확정·발표(2018) - 2018~2020년 PS-LTE의 재난안전 통신망 구축하여 향후 운영 예정(2018) - 국토부, 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027) 발표(2018) <ul style="list-style-type: none"> · 4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성(예: 무인이동체 자율주행 기술 개발) · 기술융합을 통한 새로운 가치 창출(예: 기존 수송시스템 혁신기술 도입) · 사람 중심의 국토교통기술개발(예: 재난 및 재해 예방 등 안전 기술 개발) · 미래지향적 R&D 시스템 도입(예: 연구개발 성과와 산업간 연결고리 강화) - 해수부, 제2차 국가해사 안전기본계획(2017~2021) 발표(2017) <ul style="list-style-type: none"> · (해상통신망 구축) e-Navi 서비스 본격 시행을 위한 LTE-M 구축(~2020) · (위치정보 고도화) IMO 항법성능기준에 따른 고정밀 위치정보 제공을 위한 해양 위치·항법정보(PNT) 고도화 추진(~2024) - 국토부, 제3차 철도안전종합계획 발표(2016~2022) <ul style="list-style-type: none"> · (철도 설비 고도화) 철도 시설 및 안전설비의 확충·개량(~2022) · (철도 안전 관리 개선) 철도 위기 대응 체계 향상 및 강화(~2022) - 미래창조과학부, 디지털 사이니지 산업 활성화 대책(2016년~2018년) 발표(2015) - 미래창조과학부·방송통신위원회·문화체육관광부·중소기업청, 세계 최고의 스마트미디어 강국 실현을 위한 스마트미디어산업 육성계획(2015~2020) 발표(2014)

구분	주요 현황
미국	<ul style="list-style-type: none"> - FCC, 2019년 말까지 LTE 이동통신망을 통한 재난문자 서비스의 Geo-fencing 기능 적용 발표(2019) - FirstNet Phase1 사업완료(2018) - FirstNet의 공공안전망 구축 및 운영 사업자로 AT&T 선정, 장비사로 Ericsson, Nokia 선정(2017) - 2017~2022년 PS-LTE의 FirstNet망 구축하여 향후 25년 간 운영 예정(2017) - 공공안전망 RFP 공표(2016) - 미국전력연구소(EPRI)는 향후 반세기 동안에 공공과 일반 부문에 영향을 미칠 비전, 리더십, 투자, 혁신 분야를 활성화 하고자 하여 기술 로드맵 수립(2015) - FCC는 실내위치정보제공을 강화한 긴급구조를 위한 위치정확도 규정을 제정(2015)
일본	<ul style="list-style-type: none"> - 총무성은 디지털 사이니지 기반 재난경보 및 대응을 위한 표준 개발 및 서비스 제공을 적극 추진(2018) - ‘재해대책기본법’과 ‘전기통신사업법’ 등의 법률 및 ‘총무성 해설집’과 같은 가이드라인을 통해 통신사가 중요통신설비의 분산배치, 망 이원화, 재해대책 등의 조치를 취하도록 의무화 또는 권고(2018) - 사물인터넷·빅데이터 등에 대한 정책 로드맵을 통해 2025년 모든 일상생활 영역에서 사물인터넷 파급효과를 극대화할 수 있는 액션플랜을 구체화(2016) - 디지털 사이니지를 이용한 다국어 지원 긴급 지진속보 등 재난정보 알림 시스템 시범 운영 추진(2016)
유럽	<ul style="list-style-type: none"> - 유럽 국가들은 3GPP Rel-17 5G 시스템 기반 차세대 공공안전 통신망 도입 검토 중(2019) - 유럽 연합의회, 유럽 연합국들에게 공공 경보 서비스 제공을 의무화(2018) - 영국은 2019년까지 기존 TETRA망에서 LTE망으로 공공안전망 전환하는 계획을 발표(2016) - 국제철도연맹을 중심으로, 철도 통신 및 철도 서비스 기술을 표준화하여, 유럽 전역을 통합된 철도 통신 및 철도 서비스화 하는 것을 목표로 공격적으로 3GPP 국제 표준화 진행 중(2016) - 2024년 Post-GSM-R 구축 및 2030년 기존 GSM-R을 모두 5G 기반 열차통신 및 열차서비스 시스템을 구축하는 것을 목표로 현재 국제철도연맹을 중심으로, 3GPP 국제 표준화 진행 중(2016~현재) - PS-LTE의 ESN 망 구축하여 향후 운영(2016~2020년) 예정(2016) - 유럽 국가들은 MUNIN, AAWA 등과 같은 프로젝트를 통해 선박의 연결성 향상 및 무인선박에 관한 실증 연구 실시(2012~2017)
중국	<ul style="list-style-type: none"> - 재난경보방송은 중국의 국가 방송정책을 관할하고 있는 SARTF(State Administrator Radio, Television and Film)에서 중국의 모바일 방송인 CMMB(China Mobile Multimedia Broadcasting)로 하여금 재난경보방송을 실시하도록 했으며 그 기술은 중국 모바일 방송 기술인 STiMi를 표준으로 함(2009)
기타	<ul style="list-style-type: none"> - 싱가포르, 항만청(MPA), 싱가포르 항만에 5G 기반 스마트 항만 적용 계획 발표(2021) - APT-AWG 회의에서 APT 700MHz band 28과 Asian LTE 800MHz band 26을 통일된 PS-LTE 밴드로 채택(2017)

2.3. 기술개발 현황 및 전망

기술개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구 ↳ <input type="checkbox"/> 실험 ↳ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품 ↳ <input type="checkbox"/> 제품화 ↳ <input type="checkbox"/> 사업화	기술 수준	93.2% (선도국가 대비)
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구 ↳ <input type="checkbox"/> 실험 ↳ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품 ↳ <input type="checkbox"/> 제품화 ↳ <input type="checkbox"/> 사업화		
※ 기술 수준은 “ICT 표준화 기술 및 표준 수준 조사” 설문조사에 의한 결과 값을 활용				

2.3.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

[공공안전ICT 공통 기술]

- (MCS 서비스 기술 표준) LTE 기반 MCS 서비스를 지원하는 재난안전통신망이 전국망으로 구축 완료하였으며, 5G 기반 MCS 서비스 기술로 전환을 위한 기술 로드맵 개발 필요
 - 삼성전자
 - 3GPP Rel-13 MCS 등을 제공할 수 있는 네트워크 장비들 및 단말기 개발
 - KT, SKT, 한국철도공단, 삼성전자
 - 공공안전통신망간 인프라, 서비스, 무선자원 등 상호공유 기술은 국내 통신사업자의 4G LTE 상용망에서 로밍 및 설비 공유 등 등 부분적으로 적용되고 있으며, PS-LTE 기술 방식을 채택한 국가 재난안전통신망, 철도무선통신망 및 초고속해상무선통신망에서 주파수 공유 환경 하에서 구축 및 운용을 위하여 간섭회피 기술, 기지국 공유, 커버리지 확대, MCPTT 구현 및 QoS 확보 기술 등에 대하여 활발하게 연구 및 적용을 통한 세계 최초 상용화
- (기기 간 통신 기술 표준) LTE 기반 직접통신 표준기술이 개발되었으나 해당 시장의 규모의 경제 크기 문제로 Qualcomm 등 칩셋제조업체들에 의해 실제 상용 제품으로 연결이 되지 않아 전 세계적으로 기기 간 통신 기술이 적용된 제품개발이 난항 중이나 국내는 삼성전자에서 자체 칩셋 개발을 통해 제품 개발 중. 5G 기반 표준개발이 완료되면 해당 칩셋도 개발할 것으로 전망
 - 삼성전자
 - LTE 기반 MCS의 네트워크 연결 없이 기기 간 통신이 될 수 있도록 칩셋 개발 및 단말기 개발
 - 에스트래픽
 - LTE 기반 직접통신 기능이 칩셋에서 지원되지 않아 대안으로 UHF 주파수를 활용한 직접통신 기능을 지원하는 복합단말기 개발
 - 싱크테크노
 - 5G에서의 기기 간 통신 표준기술 개발을 3GPP 국제표준단체에 참여하고 있는 타국 연관기관들과의 공동협력을 통해 표준기술 개발 중

- (공공안전 그룹통신 기술 표준) 공공안전 그룹통신 기술은 재난안전통신망, 철도망, 해상망에 적용되어 운용중이며 제조사, 국내 사업자에서 LTE 기반의 공공안전 그룹통신 문제점을 보완하여 상용화하였고, 5G기반의 그룹통신 기술 표준에 원천 기술을 확보 예정
 - KT
 - eMBMS기반 그룹 통신 기술 상용화, 다른 제조사의 기지국 장비에서 대규모 인원이 한꺼번에 그룹통신 하는 기술 상용화
 - LTE기반 그룹통신 기술 및 동시 음성영상 전송 기술 상용화(재난망, 철도망, 해상망)
 - 삼성전자
 - LTE 기반 그룹 통신 기술 상용화 및 최적화
 - 5G NR 기반 그룹 통신 기술 개발 예정
- (통신재난 대응 기술 표준) 망 생존성 및 가용성 향상을 위한 트래픽 보호 및 복원 기술을 개발 중이며, 재난 대응 통신망 복구 기술 개발 필요
 - 코위버, 우리넷, 텔레필드
 - OTN, 이더넷, MPLS-TP 등의 전달망을 위한 보호절체 기술을 탑재한 상용 통신 장비를 생산하여 국내 주요 통신사 및 공공망에 적용 중이며, MPLS-TP 듀얼 호밍 등 패킷 전달망 에지 노드 이중화 기술 개발 계획 중
 - ETRI
 - 통신 장애 상황에서도 데이터 끊김이 전혀 없는 높은 수준의 임계 임무 서비스를 위한 무손실 보호절체 기술 개발 중
- (에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준) ESS 안전성 시험 및 향상을 위한 시험평가 기술, ESS 상태 모니터링 기술, 배터리 발화 실증 시험 기술개발이 진행 중이며, 안전성 향상 기술 확보 예정
 - ETRI
 - ESS를 전력 수요관리 및 비상전원 용도로 활용하는 경우, 설치 및 운용 요구사항을 개발 중
 - ESS 세부 장치에 대한 안전도 관리 및 이력 관리를 위한 기술 개발 진행 중
 - IoT 기반의 전기설비 안전관리 시스템 기술을 개발하여 국내 시험·실증 진행 중
 - 한국화학융합시험연구원
 - ESS의 현장인수시험 절차 및 테스트를 수행할 수 있는 이동형 ESS 시험장치를 개발하여 국내 시험운용 중이며, ESS 배터리 발화 원인 분석을 위한 기술개발 진행 중
 - 한국전기안전공사
 - IoT 기반의 전기안전 관리시스템(미리몬)을 개발하여 부산 등에 현장실증 진행 중이며, 클라우드 기반의 전기안전 관리시스템 등을 개발하여 정읍 실증단지에서 실증 수행 중
 - 생애이력 기반의 전기설비 안전관리 시스템을 개발 중이며, 전기안전법 시행에 부응하여 전기설비 온라인 점검 관련 기술개발을 중점 추진 중
 - 한국산업기술시험원
 - ESS에 사용되는 대용량 PCS 기능시험 과제에 착수하여 2022년 완공을 목표로 대용량 PCS 통합 시험 기술개발 추진 중

[공공안전ICT 특정영역 기술]

- (철도 서비스 기술 표준) 통신 사업자를 중심으로 철도 서비스를 제공하기 위한 철도 통신망 구축에 초점이 맞추어져 신뢰성 있는 그룹통신 서비스를 원활하게 제공하기 위한 철도 통신용 기지국 및 열차 차상 단말이 활발하게 상용 수준으로 개발되어 이용되고 있음. 향후, 구축된 철도 통신망을 기반으로 상용 수준의 열차제어시스템 기술이 개발되어 고속철도·일반철도·도시철도 전반에 걸쳐 활용될 것으로 예상
 - KRRI
 - 과학기술정보통신부 지원으로, 열차자율주행제어 핵심기술 연구/개발을 통한 기술 확보 추진 중
 - 5G 기반 열차 제어 서비스를 비롯한 MCS 서비스 기술을 국제 표준화하기 위한 표준화 사업을 국가 R&D사업으로 수행 중
 - ETRI
 - 새로운 교통수단인 열차자율주행제어 기술 및 초고속 이동체 지원을 위한 5G 및 beyond 5G 기반의 통신 기술 연구 수행 중
 - 스마트철도표준화포럼
 - 국가철도공단, 국내 다양한 제조회사, 연구계 그리고 학계 등으로 구성된 스마트철도표준화포럼을 통하여 철도 서비스와 MCS 서비스와의 연계성 강화를 위한 기술 개발 추진
 - LG U+
 - 철도 환경과 동일한 LTE-R 종합검증센터 구축(2019.6) 및 중소 철도 관련 업체 시험 지원을 통한 중소기업 상생 구축, 서울지하철 2호선 스마트스테이션 플랫폼 구축
 - 서울지하철 2,5호선 LTE-R 열차무선시스템 개량 사업 및 2호선 스마트스테이션 관리 시스템 완공(2020), 8호선 스마트스테이션 관리시스템 구축 예정(2022)
 - 서울지하철 3,4,7,8호선 LTE-R 열차무선시스템 개량 사업 구축 진행 중
 - 철도시설공단 원주~제천 개량 철도통합무선망(LTE-R) 구축 완료(2020) 및 부강~추풍령 구간, 중앙선(청량리~서원주) 구축 진행 중
 - SKT/KT/LG U+
 - 수도권 지하철을 중심으로, LTE 기반의 철도 통신 및 열차 제어 서비스를 현재 활발하게 구축 진행 중에 있으며, 5G 기반의 철도 서비스의 feasibility 확보를 위한 토대 마련 중
- (해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준) 스마트 항만, 자율운항선박, 초고속해상무선통신 (LTE-Maritime) 다각화 사업 등을 국가 R&D과제를 중심으로 활발하게 국내 자체 기술개발이 진행되고 있으며, ITU, 3GPP, IMO 등 국제표준화 추진 예상
 - 선박해양플랜트연구소
 - “자율운항선박 기술개발 사업”, “해상디지털통합 활용연계 기술개발 사업”, “스마트 항로표지 및 연계기술 개발사업” 등 해사안전 ICT 융합서비스 분야의 대부분의 국가 R&D 사업에서 사업단 역할을 수행 중
 - 한국선급
 - “자율운항선박 기술개발 사업”, “스마트 항만-자율운항선박 연계기술개발사업” 등을 통해 선박 상황 모니터링 시스템, 지능형 자율항해 시스템 등의 기술개발을 진행 중

- 현대중공업
 - 선박 항해통신시스템인 AIS, ECS 등과 연동하여 위험물, 파고, 해류, 바람 등의 환경변수를 고려하는 충돌회피지원시스템(HiCASS)를 개발
 - 삼성중공업
 - SKT와 5G 기반 선박제어 및 모니터링 서비스 개발
 - 한화시스템
 - 레이더 감시기술과 다중 센서에 의한 장애물 탐지/추적, 국제해상충돌예방규칙(COLREG) 기반 충돌회피 기술 개발 진행 중
 - KT
 - 초고속해상무선통신망 구축 사업자로 KT가 선정되었으며 대한민국 영해 및 연근해 최대 100km 해역을 항해하는 선박(어선, 소형선박, 상선 등)을 대상으로 LTE기반의 초고속해상무선통신망 제공. 한국형 e-Navigation 서비스 및 해상재난안전 대응지원 등의 해상 정보활동의 인프라로써 초고속해상무선통신 서비스 상용화
- (디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준) 디지털 사이니지를 이용한 자연재난 및 사회재난과 공공안전 관련 경보 서비스 제공을 위한 요소 기술 및 플랫폼, 서비스 개발에 대한 논의가 진행 중. 2021년에 스마트사이니지 포럼을 중심으로 수립중인 국내 사이니지 산업 발전방안의 세부 내용으로 기술개발 이슈를 발굴하여 과기정통부 등 관계 부처에 예산 투입을 요청하고 있으므로 향후 관련 기술 개발이 본격 추진될 것으로 전망
- ETRI
 - 디지털 사이니지 재난정보 서비스 제공을 위한 재난정보 전파체계, 재난정보 화면표출 가이드 등에 대한 선행 기술개발 작업과 ITU-T SG16 및 W3C에서 추진되고 있는 디지털 사이니지 재난정보 전파 관련 국제표준화 대응 활동을 수행 중
 - 소방방재청 및 기상청에서 제공하는 재난 정보를 디지털 사이니지를 통하여 제공하는 재난 정보 제공 서비스 기술 개발 및 건물의 화재 발생 시 인접 디지털 사이니지를 통하여 사용자 위치에 따라 대피방향을 안내해주는 서비스 기술 개발 등을 수행
 - CJ파워캐스트
 - 디지털 사이니지 재난정보 서비스 제공을 위한 플랫폼 구축과 재난 정보의 화면 표출을 위한 단말 기능 개발 등에 관심을 가지고 사전 연구를 추진한 바 있음
 - 엘토브
 - 2020년부터 지체/시각/청각 및 복합장애인과 고령자 등의 사회적 약자를 대상으로 사용 편리성 제고를 위한 디지털 사이니지 서비스 기술 개발을 진행 중이며, 이러한 특수 키오스크 형 디지털 사이니지에 재난정보를 표출할 수 있는 방안 등이 고려될 필요가 있음
- (IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준) IoT 기반으로 소방시설을 연동하여 실시간으로 관리하기 위한 기술 개발이 진행 중이며, 소방시설 안전 향상 기술 확보 전망
- ETRI
 - IoT 기반 소방시설(감지기, 수신기 등)에 대한 관리 플랫폼 기술개발을 수행하고 기술의 실증을 진행 중
 - 이트론
 - 서울소방본부와 협력하여 실시간 소방시설 관리시스템 고도화 사업을 수행 중

2.3.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

[공공안전ICT 공통 기술]

- (MCS 서비스 기술 표준) 3GPP MCS 서비스의 표준과 호환을 목표로 하는 다양한 시스템, 솔루션, 어플리케이션 및 단말장치의 개발 추진 중이며, 5G 기반 직접통신기술 개발 필요
 - 미국, Motorola Solution
 - 휴대용 LTE 시스템을 개발하여 긴급 서비스를 위하여 휴대하거나 헬기, 드론, 차량에 설치 가능
 - FirstNet용 PS-LTE 휴대용 단말기 출시. 자사의 P25 단말기와 Bluetooth 페어링 기능 제공
 - FirstNet용 PS-LTE 차량용 단말기 등록
 - 범용 PS-LTE 휴대용 단말기를 출시. 자사의 TETRA 또는 P25 단말기와 Bluetooth 페어링 기능 제공
 - 미국, Apple
 - FirstNet 용 iPhone 휴대용 단말기 등록
 - 미국, Cradlepoint
 - FirstNet 용 PS-LTE 차량용 단말기 등록
 - 미국, Netgear
 - FirstNet 용 LTE Mobile Hotspot Router 등록
 - 미국, Sonim
 - FirstNet 용 휴대용 단말기 등록
 - 프랑스, Airbus
 - 에어버스 디펜스 앤드 스페이스는 2016년 5월에 LTE 스마트폰과 테트라 휴대용 무전기를 통합한 듀얼모드 단말기를 발표
 - 유럽, ETSI
 - ETSI가 TCCA 등의 협조로 LTE MCX 플러그 시험을 시행하고 있으며, MCPTT, MCVideo, MCDATA 표준 호환성 확인 작업을 위해 5차 플러그 시험을 2020년 9월 21부터 10월 2일까지 온라인으로 개최. 30여 글로벌 통신 업체가 참여하고 벨기에, 캐나다, 노르웨이, 프랑스, 스웨덴, 핀란드 및 미국 대표가 참관
 - 캐나다, Sierra Wireless
 - FirstNet 용 PS-LTE 차량용 단말기 등록
 - 중국, Talkpod
 - PoC touch screen 무전기를 출시
- (기기 간 통신 기술 표준) Rel-13 오프네트워크 상황에서의 공공안전용 기기 간 통신 기술을 지원하는 상용제품이 개발되지 않아 5G에서 버티컬 영역들 특히 자율자동차 영역에 의해 진행되는 단말기 간 직접 통신기술 표준화를 통해 공공안전용 기기 간 필요 제품 확보를 위해 다방면의 노력을 3GPP 국제표준회의를 참여하고 있는 타국 연관기관들을 중심으로 진행 중이며, Rel-17 표준개발 완료 후 해당 표준을 적용한 칩셋 개발이 진행될 전망
 - 미국, Qualcomm
 - 기기 간 통신이 될 수 있도록 칩셋 개발을 위해 검토 중

- (공공안전 그룹통신 기술 표준) LTE기반 그룹통신 기술은 기지국, 코어 기반 대부분의 제조사가 개발 완료하였고, 5G기반 공공안전 그룹통신 기술 개발 예정
 - 핀란드, Nokia
 - 5G 공공안전 그룹통신기술을 위한 코어시스템 및 Access 시스템 기술 개발
 - 코로나19 대응을 위한 공공안전 그룹통신 활용 방안 모색
 - 스웨덴, Ericsson
 - 5G 공공안전 그룹통신기술을 위한 코어시스템 및 Access 시스템 기술 개발
 - 5G 네트워크 기반 응급 의료 서비스에 그룹통신 기술 개발
 - LTE의 eMBMS와 유사한 5G NR Rel.17에서 멀티캐스트 및 브로드캐스트 개발 중
- (통신재난 대응 기술 표준) 망 생존성 및 가용성 향상을 위한 트래픽 보호 및 복원 기술과 재난 대응 통신망 복구 기술에 대한 개발이 진행 중이며, 보다 신속한 통신망 복구를 위한 다양한 기술들이 개발될 것으로 전망
 - 미국, Nokia
 - 파장 분할 다중화, 광전달망, 이더넷, MPLS-TP 등의 전달망에서 장애 시 50ms 이내의 트래픽 복구를 위한 다양한 보호절체 기술을 탑재한 통신 장비를 개발하고 생산 중
 - 미국, Ericsson
 - 파장 분할 다중화, 광전달망, 이더넷, MPLS-TP 등의 전달망에서 장애 시 50ms 이내의 트래픽 복구를 위한 다양한 보호절체 기술을 탑재한 통신 장비를 개발하고 생산 중
 - IEEE와 IETF에서 진행 중인 무손실 보호절체 기술 관련 장비 개발을 진행 중
 - 미국, Cisco
 - 파장 분할 다중화, 광전달망, 이더넷, MPLS-TP 등의 전달망에서 장애 시 50ms 이내의 트래픽 복구를 위한 다양한 보호절체 기술을 탑재한 통신 장비를 개발하고 생산 중
 - 산업 공정 제어계측 네트워크의 생존성을 높이기 위한 IEC 62439-3 표준에 따른 Parallel Redundancy Protocol(PRP)과 High Availability Seamless Redundancy(HSR) 기술을 탑재한 상용 이더넷 스위치 장비를 생산 중
 - 중국, Huawei
 - 파장 분할 다중화, 광전달망, 이더넷, MPLS-TP 등의 전달망에서 장애 시 50ms 이내의 트래픽 복구를 위한 다양한 보호절체 기술을 탑재한 통신 장비를 개발하고 생산 중
 - 산업 공정 제어계측 네트워크의 생존성을 높이기 위한 IEC 62439-3 표준에 따른 Parallel Redundancy Protocol(PRP)과 High Availability Seamless Redundancy(HSR) 기술을 탑재한 상용 이더넷 스위치 장비를 생산 중
 - IEEE와 IETF에서 진행 중인 무손실 보호절체 기술 관련 장비 개발을 진행 중
 - 독일, Siemens
 - 산업 공정 제어계측 네트워크의 생존성을 높이기 위한 IEC 62439-3 표준에 따른 Parallel Redundancy Protocol(PRP)과 High Availability Seamless Redundancy(HSR) 기술을 탑재한 상용 이더넷 스위치 장비를 생산 중
 - 일본, NEC
 - 파장 분할 다중화, 광전달망, 이더넷, MPLS-TP 등의 전달망에서 장애 시 50ms 이내의 트래픽 복구를 위한 다양한 보호절체 기술을 탑재한 통신 장비를 개발하고 생산 중

- 일본, NICT
 - NICT 산하 RIRC(Resilient ICT Research Center)에서는 재난 복구를 지원할 수 있는 통신 인프라 기술로서 재난 시 광전달망의 트래픽 폭주 문제 해결과 응급 광전달망의 신속 구축 기술 연구에 주력하고 있으며 무선통신에 기반 한 전천후 연결성 확보와 재해재난 상황에서의 사용자 참여형 실시간 정보 수집 및 공유 기술 개발 중
- (에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준) 중국, 일본, 독일 등을 중심으로 ESS 안전성을 향상시키기 위한 다양한 기술개발 및 시험·실증 수행 예정
 - 중국, 상하이전력공사 등
 - ESS를 신재생 설비 및 전력 계통과 연계하여 안전하게 운용하기 위한 운용기술, 관리 및 모니터링 기술 등을 개발하고, ESS 실증설비에 적용 및 시험운용을 통해 검증 중
 - ESS의 사고가 주변 환경에 미치는 영향 분석 방법 개발 중
 - 일본, 도쿄전력/도시바/히다치 등
 - ESS를 수요관리 및 전력계통 안전성 향상 용도로 활용하기 위한 기술개발 진행 중이며, ESS 기반의 가상발전소 관련 기술 시험실증 진행 중
 - 전기차 등의 폐배터리를 ESS용도로 재사용하기 위한 요구사항 및 시험절차 관련 기술개발 진행 중
 - 독일, Siemens
 - ESS를 계통에 연계할 때, 실제 발전기와 같이 관성 모멘트를 제공할 수 있는 Virtual Inertia 기술 개발 진행 중

[공공안전ICT 특정영역 기술]

- (철도 서비스 기술 표준) 철도에 특화된 철도 서비스 형태로 그룹통신 서비스 기능을 강화하는 측면에서, 차별화된 철도 그룹통신 서비스 기능을 탑재한 차상 단말에 대한 기술 개발이 활발히 진행 중. 현재 시제품 수준으로 구현된 철도 그룹통신 기능이 유럽 제조업체(예: Swiss Federal Railways)를 중심으로 상용 수준으로 개발되어 있으며, 유럽을 첫 시작으로 전 세계 철도 그룹통신 서비스에 확산되어 적용될 것으로 예상
 - 스위스, Swiss Federal Railways
 - 철도 그룹통신의 특화된 기능에 해당하는 multi-talker control 및 functional alias 등의 기능을 탑재한 진화된 철도 그룹통신 단말 기술 연구 및 개발이 활발하게 진행 중
 - 유럽, 국제철도연맹
 - 유럽의 다양한 제조회사들은 국제철도연맹을 중심으로 FRMCS 프로젝트 아래에서 긴밀한 협력 체제하에 철도 서비스 기술 개발 및 검증 중
 - 3GPP와 non-3GPP 사이의 연계성 강화, 철도 서비스와 MCS 사이의 연계성 강화를 위한 단말 기능 측면에서의 기술 개발이 활발하게 진행 중

- (해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준) 3GPP 표준기반 서비스 개발이 미미한 상황이나, LTE 기반 선박 충돌/좌초 모니터링 서비스, 선박 간 충돌예방 서비스 등의 개발이 활발하게 진행될 것으로 예상
 - 핀란드, VTT
 - 자율운항선박 기술구현을 위해 필요한 지상파와 위성 간 하이브리드 형태의 통신 성능 요구사항을 백서로 발간하였고, 선박 충돌/좌초/회피 기술개발 진행 중
 - 노르웨이, Kongsberg
 - 핀란드 AAWA 프로젝트를 통해 시스템 통합 및 자동화 제어 시스템 개발
 - 덴마크, Maesk line
 - LiDAR 센서, HD 카메라, 적외선 카메라, 브릿지 스크린 같은 기술을 합쳐 상황인식 및 충돌방지 시스템 개발
 - 유럽, ESA
 - 5G 육상 기지국을 백홀로 사용하여 위성 Access 기반 선박(UE)과 선박 내 UE(Relay UE) 간 연결성을 향상시키는 기술개발 진행 중
- (디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준) 일본을 중심으로 지진, 해일 등의 재난정보를 디지털 사이니지를 통해 신속히 전파하고, 스마트폰과의 재난정보 연동 기능을 제공하는 시스템을 개발, 시범 적용 중. 동경 올림픽 개최 등의 주요 이벤트와 연계하여 향상된 사이니지 기반 재난정보 서비스 기술 개발 및 적용이 추진될 것으로 전망
 - 일본 NTT/NEC 등
 - 후쿠오카시에 긴급재난 방송용 키오스크를 시범 설치한 바 있고 특히, 재난정보에 대한 요구사항 도출 등을 통해 체계적인 시스템 구축을 계속적으로 추진 중
- (IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준) 미국과 독일을 중심으로 실시간 소방시설 관리 시스템의 제품 출시가 활발히 이루어지고 있으며, IoT 기능을 지원하는 관리시스템 및 소방 설비의 개발 및 출시가 진행될 전망
 - 미국, Johnson Controls
 - 다양한 형태의 화재수신기를 복합적으로 지원할 수 있는 소방관리 시스템 기술개발 및 제품 출시 진행 중
 - 독일, Siemens
 - 스마트 화재 감지 기능을 지원하는 SRF 2.0을 출시하고 IoT 기능 지원을 위한 확장 진행 중

2.4. IPR 현황 및 전망

○ 특허분석 개요

- (기술의 범위) 공공안전 관련 표준 중에서 현재 특허 이슈가 높은 9개의 중점 표준화 항목*을 선정하여 분석을 진행함
 - * MCS 서비스 기술 표준, 기기 간 통신 기술 표준, 공공안전 그룹통신 기술 표준, 통신재난 대응 기술 표준, 에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준, 철도 서비스 기술 표준, 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준, 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준, IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준
- (분석 대상 및 범위) 본 분석에서는 keywert 특허분석 DB를 활용하여 한/미/일/유럽/WO 총 5개국에 공개/등록된 특허데이터를 대상으로 추출하되, 특허 권리존속기간(20년)을 고려하여 2001.01.01. 이후 출원된 2,629건을 유효특허 분석대상 범위로 함
 - * 일반적으로, 특허는 특허출원 후 18개월이 경과된 때에 출원 관련 정보를 대중에게 공개하도록 하고 있으므로, 2019년 말부터 출원된 특허는 미공개 상태에 있을 것으로 추정됨

< 공공안전 분야 특허분석 범위 >

국가	검색 DB	분석 구간	검색범위
한국	KEYWERT	2001.01.01. ~ 2021.03.31.	특허 공개 및 등록 전체문서
미국			
일본			
유럽			
WO			

- (핵심키워드 및 검색식) MCS 서비스 기술 표준을 비롯한 총 9개 기술에 포함된 표준화 항목별 핵심키워드를 담당 분과위원으로부터 제공 받아 키워드를 참고하여 특허 검색식을 작성 후 분석을 진행함

< 공공안전 분야 특허분석을 위한 키워드 및 검색식 >

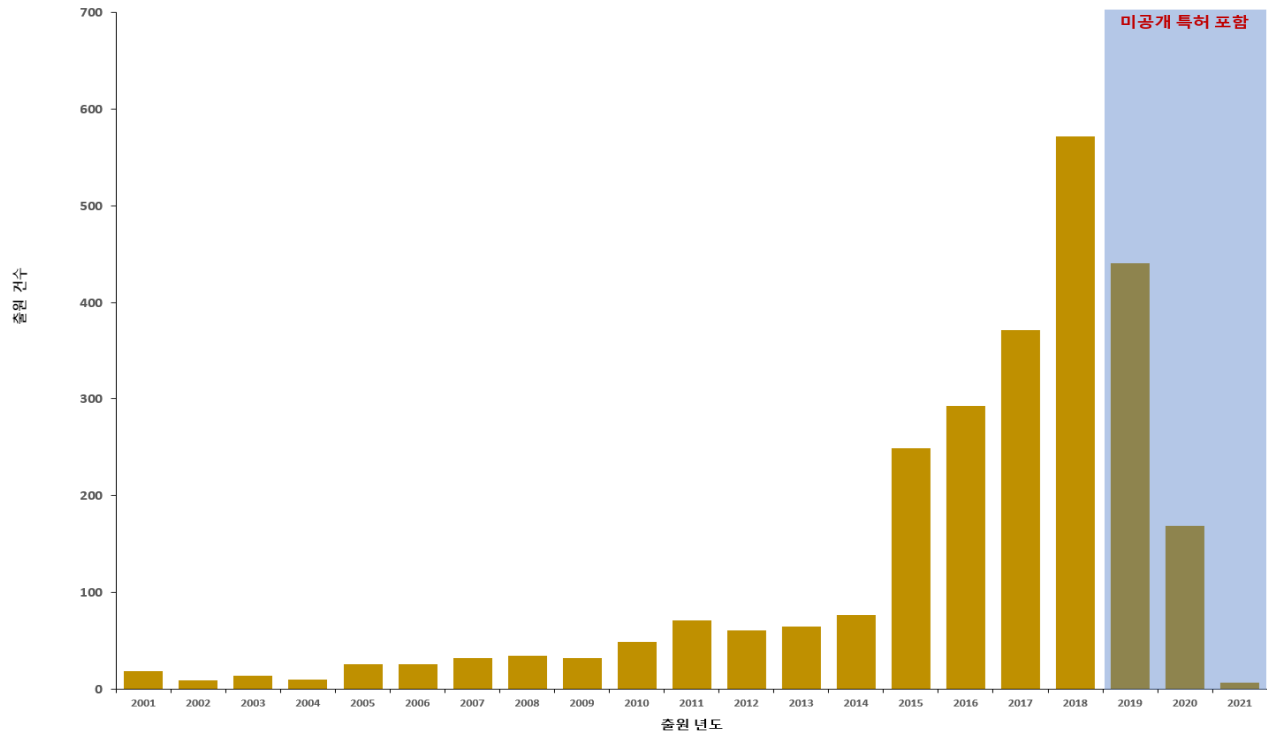
특허분석 항목	핵심 키워드	특허 검색식
MCS 서비스 기술 표준	<p>[영문] 3GPP 5G, NR, New Radio, stand-alone, LTE, Long-Term Evolution, MCPTT, MCVideo, MCDData, mission-critical push to talk, mission-critical data, mission-critical video, mission-critical service</p> <p>[국문] 미션크리티컬 푸쉬 투 토크, 미션크리티컬 비디오, 미션크리티컬 데이터</p>	<p>("5G 통신" or "5세대 통신" or 단독기지국 or "NR" or "New Radio" or "stand alone" or "SA" or "5G communicat*" or "5G" or "5th generation" or "3GPP" or "3rd generation partnership project" or "third generation partnership project" or "Long-Term Evolution" or "LTE") and ("미션크리티컬 푸쉬 투 토크" or "미션크리티컬 비디오" or "미션크리티컬 데이터" or "MCPTT" or "mission-critical push to talk" or "MCVideo" or "mission-critical video" or "MCDData" or "mission-critical data" or "mission-critical service*")</p>

특허분석 항목	핵심 키워드	특허 검색식
기기 간 통신 기술 표준	<p>[영문] 3GPP 5G, NR, New Radio, stand-alone, device-to-device, machine-to-machine, massive machine, multi-layer, hopping, public safety, emergency, disaster, social participant</p> <p>[국문] 5세대 통신, 기기 간, 단말 간, 다수의 기기, 멀티 홉, 멀티 릴레이</p>	<p>("5G 통신" or "5세대 통신" or 단독기지국 or "NR" or "New Radio" or "stand alone" or "SA" or "5G communicat*" or "5G" or "5th generation" or "3GPP" or "3rd genereration partnership project" or "third generation partnership project") and ((“단말간*” or “단말 간*” or “디바이스-대-디바이스*” or “다수의 장치대*” or “장치 간*” or “기기 대 기기*” or “디바이스 투 디바이스*” or “디바이스 대 디바이스*” or “장치 대 장치*” or “머신타입 통신” or “다중 디바이스 직접통신” or “강화된 머신 타입 통신” or 멀티홉* or “멀티 홉*” or 멀티릴레이* or “멀티 릴레이” or “device-to-device” or “device to device” or “D2D” or “multi-hop” or “multi-relay” or “machine-to-machine” or “machine to machine” or “M2M” or “enhanced machine type communicat*” or “eMTC” or “hop-by-hop” or “NB-iot” or “narrowband iot” or “narrowband internet of things” or “narrowband internet-of-things” or “further enhanced machine type communicat*”) n/2 (공공안전 or “공공 안전” or “ or 사회참여* or “사회 참여” or 위험* or 재난* or 긴급* or 응급* or “public safety” or emergen* or disaster* or “social participant”))</p>
공공안전 그룹통신 기술 표준	<p>[영문] 3GPP 5G, NR, New Radio, emergency call, eCall, Multicast broadcast service, 5G group communication, 5G multicast, public safety, emergency, disaster</p> <p>[국문] 5세대 통신, 멀티캐스트 기반 그룹통신, 5G 기반 그룹통신, 공공안전, 재난콜, 긴급 호</p>	<p>("5G 통신" or "5세대 통신" or 단독기지국 or "NR" or "New Radio" or "stand alone" or "SA" or "5G communicat*" or "5G" or "5th generation" or "3GPP" or "3rd genereration partnership project" or "third generation partnership project") and ((재난콜* or “긴급 호*” or “재난전화*” or “재난통신*” or 긴급콜* or “emergency call*” or “eCall” or 멀티캐스* or 멀티케스* or 그룹통신* or multicast* or “multi-cast*” or “group communicat*”) n/3 (안전* or 공공서비스* or “공공 서비스*” or 재난* or safe* or “public service*” or “emergency call*” or “eCall”))</p>
통신재난 대응 기술 표준	<p>[영문] communication failure, communication restoration, network traffic protection, network restoration</p> <p>[국문] 통신재난, 통신실패, 통신장애, 트래픽 복원, 네트워크 재난, 네트워크 복원, 재난대응 통신망 복구</p>	<p>(“통신 실패*” or 통신실패* or “통신 장애*” or 통신장애* or “통신 재난*” or 통신재난* or “네트워크 장애” or “네트워크 재난” or 통신복구* or “통신 복구*” or “네트워크 복구*” or “네트워크 트래픽 보호*” or “재난대응 통신망 복구*” or “communication fail*” or “failure communication” or “communication restorat*” or “restoration communication” or “communication failover” or “failover communicat*” or “network traffic protect*” or “protect network traffic” or “network fail*” or “network restorat*” or “restoration network” or “failover network” or “failure network”)</p>

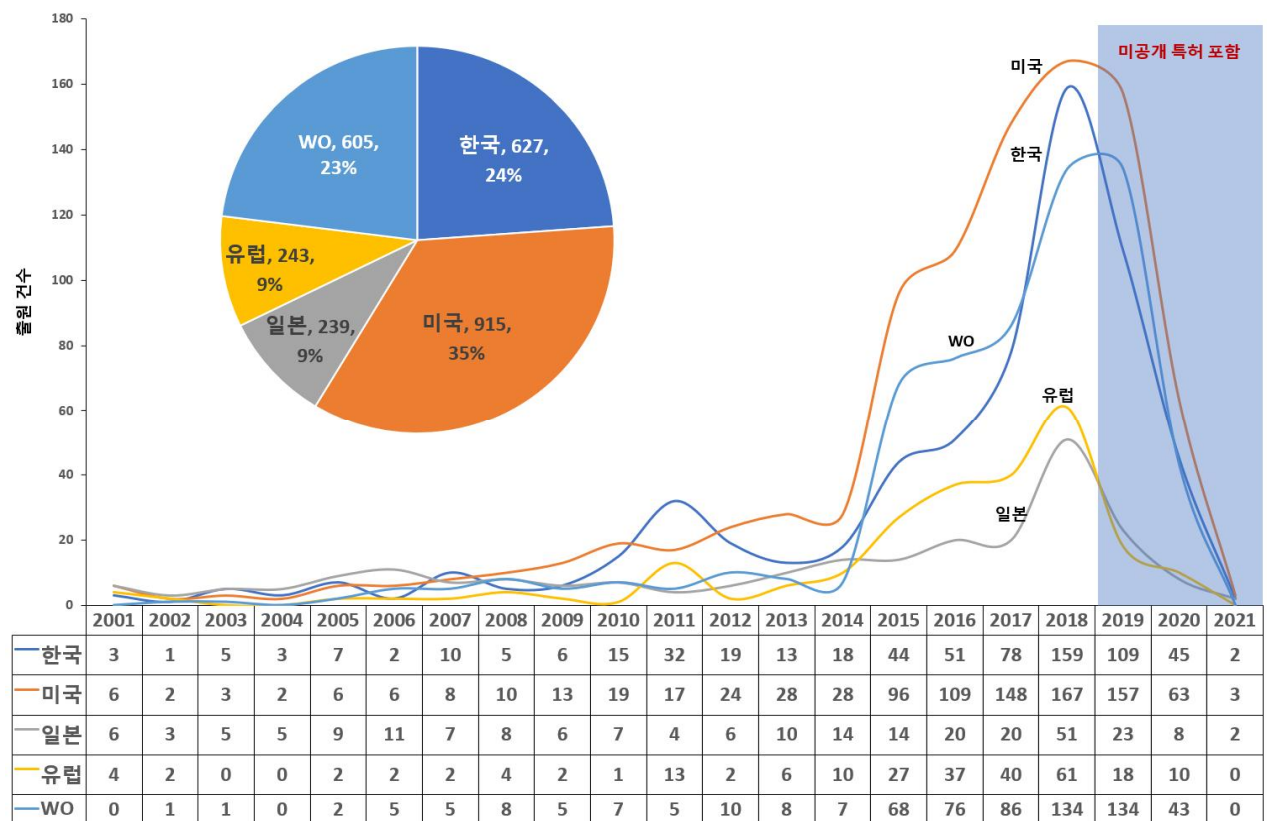
특허분석 항목	핵심 키워드	특허 검색식
에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준	<p>[영문] ESS, energy storage system, ESS safety, energy demand response, power prediction, demand response, emergency demand, waste battery, used battery, recycle, remanufacture, reuse, refurbish, restoration</p> <p>[국문] 에너지 저장 시스템, 폐배터리 재사용, 재활용, 재생산, 에너지 수요관리, 에너지 수요예측, 비상전원, 안전성, 성능시험, 운용 요구사항</p>	<p>(“에너지 저장 장치” or “폐배터리” or “ESS” or “energy storage system” or “energy storage service” or “energy storage infrastructure” or “waste battery” or “used battery” or “lithium battery”) n/2 (안전* or “시험 기술” or “설치 운용” or “비상 전원” or “성능 시험” or “성능 기준” or 수요관리 or “수요 관리” or 전력예상 or “전력 예상” or 예상전력 or “예상 전력” or 수요예측 or “수요 예측” or “power demand” or “demand predict*” or “energy demand” or “demand energy” or “demand response” or “predicted demand” or “emergency power” or recycl* or remanufact* or restorat* or refurbish* or reconstitut*)</p>
철도 서비스 기술 표준	<p>[영문] 3GPP 5G, NR, New Radio, stand-alone, LTE, Long-Term Evolution, train, railroad, off-network, positioning, Train control, Train positioning, Virtual coupling, Train location, Station location, Mobility location, Multitalker control, Functional alias</p> <p>[국문] 5세대 통신, 열차 제어, 열차 위치, 가상 커플링, 모빌리티 위치, 멀티토크 제어, 기능적 연합, 열차 그룹통신</p>	<p>(“5G 통신” or “5세대 통신” or “NR” or “New Radio” or “stand alone” or “SA” or “5G communicat*” or “5G” or “5th generation” or “3GPP” or “3rd generation partnership project” or “third generation partnership project” or “Long-Term Evolution” or “LTE”) and ((철도* or 열차* or 기차* or 철도차량* or “철도 차량*” or train* or locomot* or railway or “rail-way” or railroad* or “rail-road” or “rail vehicle*”) N/3 (“오프 네트워크*” or “위치 측위*” or 위치측위* or 그룹통신* or “그룹 통신*” or 제어* or 멀티토크* or “멀티 토크*” or 멀티톡* or “기능적 연합*” or “기능적 조합” or “off-network” or control* or position* or “group communication*” or “virtual coupling” or multitalk* or “multi-talk*” or “functional alias*” or “functional-alias*”))</p>
해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	<p>[영문] 3GPP, 3rd generation partnership project, maritime communication, marine communication, offshore communication, maritime mobile service identification, MMSI, IMSI, international mobile subscriber identity, satellite</p> <p>[국문] 해상통신, 해사통신, 선박 고유 식별자, 단말기 식별자, 통합 식별자, 위성</p>	<p>(“3세대 파트너십 프로젝트” or 이동통신 or “3rd generation partnership project”) and ((해상통신* or “해상 통신*” or 해사통신* or “해사 통신*” or “선박 고유 식별자*” or “단말기 식별자*” or “marine communicat*” or “maritime communicat*” or “offshore communicat*” or “maritime mobile communicat*” or “maritime wireless communicat*” or “MMSI” or “maritime mobile service identity” or “IMSI” or “international mobile subscriber identity” or (((satellite* or 위성*) and (land* or 육상* or 육지*) n/3 (ship* or vessel* or 선박* or 선상* or 해상* or 해양*)) and (연결* or 상호호환* or “상호 호환” or connect* or compatab* or interoperab*))</p>

특허분석 항목	핵심 키워드	특허 검색식
디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준	<p>[영문] Digital signage, disaster information, social protection information, warning message, alert message, warning message service framework, warning message service information metadata, warning information display, warning message protocol</p> <p>[국문] 디지털 사이니지, 재난 정보 전달, 재난 정보 디스플레이, 경보 전달 프로토콜, 경보 서비스 전달 메타데이터, 경보 서비스 프레임워크</p>	<p>(“디지털 사이니지” or “공공 디스플레이” or “공공 정보 전달 디스플레이” or “공공 정보 전달 다중화디스플레이*” or “digital sinage” or “public information display*” or “public information multi-display”) and (“재난 정보 메시지” or “재난 정보 디스플레이” or “경보 메시지” or “경보 전달” or “경보 전달 메타데이터” or “경보 서비스 프레임워크” or “경보 전달 프로토콜” or “재난 메시지” or “재난 전달” or “재난 전달 메타데이터” or “재난 전달 프레임워크” or “재난 전달 프로토콜” or “disaster information” or “social protection message” or “warning message” or “alert message” or “emergency message” or “warning message service framework” or “alert message service framework” or “emergency message service framework” or “warning message service metadata” or “alert message service metadata” or “emergency message service metadata” or “warning message protocol” or “alert message protocol” or “emergency message protocol”</p>
IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준	<p>[영문] IoT, Internet of Things, IoE, Internet of Everything, Real-Time, Fire Protection, Firefight management</p> <p>[국문] 사물인터넷, 실시간, 소방관리</p>	<p>(“사물 인터넷*” or “아이오티*” or “사물통신*” or “사물간 통신*” or “사물 지능 통신*” or “사물지능통신*” or “지능형 사물” or “머신 투 머신” or “머신 대 머신” or “기계 타입 통신*” or “머신 타입 통신*” or “머신형 통신*” or “머신 유형 통신*” or “머신간*” or “기계간 통신*” or “기계형 통신*” or “엠투엠*” or “기기간 통신*” or “기계 대기계*” or “마시옹토우마신*” or “머신 타이프 커뮤니케이션” or “smart object*” or “스마트 오브젝트” or “스마트 사물” or “만물 인터넷” or “사물 웹” or ((“센서*” N/1 (네트워크* or 노드* or 유비쿼투스 or 유비쿼터스 or 유비키타스*)) or “MTC” or “M2M” or “machine-to-machine” or “machine to machine” or “internet of things” or “machine-type communicat*” or “machine type communicat*” or “IoT” or “IOT” or “smart object*” or “smart things” or “web of things” or “WoT” or “internet of everything” or “IoE” or “machine orient*” or “USN*” or “ubiquitous sensor*” or RFID* or “RF-ID*” or “radio frequency identification” or ((sensor*) N/1 (network* or node*))))) and (소방* or 방재* or 소화* or 화재* or 스프린클러* or “fire fight*” or firefight* or “fire hydrant*” or hydrant* or “sprinkler*” or “flammable liquid*” or “fammable metal*” or “solid combustible*” or “dry powder*” or “water mist*” or “water fog”)</p>

○ 공공안전 분야 연도별 특허출원 동향



< 공공안전 분야 연도별 특허출원 동향 >



< 공공안전 분야 발행국별 연도별 특허출원 동향 >

- 공공안전 분야 전체에 대한 연도별 특허출원 현황을 살펴보면, 2014년까지 완만한 상승세로 출원 활동이 이뤄지고 2015년도부터 급상승하여 2018년에는 특허분석 구간 중에서 가장 출원 활동이 활발함
- 공공안전 분야에서, MCS 서비스 기술 표준, 기기 간 통신 기술 표준, 공공안전 그룹통신 기술 표준 그리고 해상안전 ICT 융합 서비스 기술 표준은 3GPP 5G NR(New Radio) 표준에 기반 한 서비스 기술을 포함하고 있어서 2015년도에 특허 활동이 급상승하는 주요 원인으로 분석되며, 이러한 추세가 특허공개가 완료된 2018년도에 출원 활동이 가장 높게 나타난 결과로 추정됨
- 특허공개가 완료되지 않은 2019년 이후 구간에서도 현재 출원 활동을 감안하면 3GPP 5G NR의 표준 완료 예정 시점인 2022년까지 출원이 지속적으로 증가할 것으로 예상됨
- 국제특허(WO)에 있어서 분석시점 기준 최근 30개월 구간에 포함되는 국제특허(WO)는 전체특허의 약 7%에 해당하며, 향후 다수의 국가로 개별국진입(재출원)을 할 가능성이 매우 높은 특허라서 국제특허(WO)로 인한 추가적인 출원 활동 증가가 예상됨
- 특허 발행국별 점유율 현황을 살펴보면, 미국에 출원된 특허가 915건(35%)으로 가장 높은 점유율을 차지하며, 한국 627건(24%), 국제특허 605건(23%), 유럽 243건(9%) 그리고 일본 239건(9%) 순임
- 발행국별 동향을 보면, 한국의 출원 활동은 2015년부터 급격히 상승하며 2017년까지 상승세를 유지하다가 2018년도에 다시 급격히 상승하는 추세를 보이는데, 공공안전 분야 전체 출원 추세와 유사한 출원 활동 패턴을 보임
- 미국 발행국의 출원 동향은 2015년부터 2019년까지 출원 활동이 급격히 상승하며, 특허공개가 완료되지 않은 2019년도 출원이 특허공개가 완료된 2018년 출원과 유사할 정도로 출원 활동이 활발한 것으로 조사되어 이후에도 출원 활동은 지속될 것으로 분석됨
- 국제특허(WO)는 2015년부터 출원 활동이 증가하는 것으로 나타나며, 이는 3GPP 5G NR 관련 기술에 대한 해외시장 선점을 위한 출원 활동으로 분석되며 3GPP 5G NR 표준화가 진행되는 동안 계속해서 증가할 것으로 예상됨
- 유럽 발행국의 출원 동향은 타 발행국의 출원 활동과 유사한 패턴을 보이며 2015년에 출원 활동이 증가하는 것으로 나타나고 있으며 특허공개가 완료되지 않은 2019년 이후 구간에서도 증가할 것으로 추정됨
- 일본 발행국의 출원 동향은 2017년까지 출원 활동이 점진적으로 증가하다가 비교적 최근인 2018년도부터 출원 활동이 활발한 것으로 나타나고 있으며 최근 증가추세를 볼 때 이후 구간에서도 출원 활동이 다소 증가할 것으로 추정됨

○ 공공안전 분야 특허분석 항목에 대한 연도별 특허출원 동향

< 공공안전 분야 특허분석 항목에 대한 연도별 특허출원 동향 >

특허분석 항목 출원연도	MCS 서비스 기술 표준	기기 간 통신 기술 표준	공공 안전 그룹 통신 기술 표준	통신 재난 대응 기술 표준	에너지 저장 장치 (ESS) 안전 기술 표준	철도 서비스 기술 표준	해사 안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	디지털 사이버 경보 서비스 기술 표준	IoT 기반 실시간 소방 관리 시스템 표준	합계
2001	0	0	0	5	6	0	8	0	0	19
2002	0	0	0	4	1	0	4	0	0	9
2003	0	0	0	4	5	0	5	0	0	14
2004	0	0	0	4	3	0	3	0	0	10
2005	0	0	0	15	6	0	5	0	0	26
2006	4	0	0	6	5	0	11	0	0	26
2007	1	0	0	14	10	2	3	2	0	32
2008	2	0	0	13	9	0	7	4	0	35
2009	2	0	0	11	11	2	6	0	0	32
2010	1	0	0	17	20	0	6	5	0	49
2011	0	0	0	19	29	1	20	2	0	71
2012	2	0	0	11	23	2	15	7	1	61
2013	2	0	0	18	22	0	18	3	2	65
2014	8	0	0	23	11	4	6	21	4	77
2015	50	91	46	16	18	7	9	10	2	249
2016	38	143	34	14	22	6	8	14	14	293
2017	69	112	63	17	37	20	9	15	30	372
2018	79	118	94	57	108	30	27	13	46	572
2019	49	83	92	54	59	13	23	11	57	441
2020	25	19	19	12	24	29	4	1	36	169
2021	2	0	0	0	2	0	0	0	3	7
합계	334	566	348	334	431	116	197	108	195	2,629

- 특허분석 항목의 연도별 출원 동향을 살펴보면, 기기 간 통신 기술 표준, 에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준, 공공안전 그룹통신 기술 표준, MCS 서비스 기술 표준, 통신재난 대응 기술 표준, 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준, IoT 기반 실시간 소방관리 기술 표준, 철도 서비스 기술 표준 그리고 디지털 사이버 경보 서비스 기술 표준 순으로 출원 활동이 활발함
- 기기 간 통신 기술 표준, 공공안전 그룹통신 기술 표준 그리고 MCS 서비스 기술 표준의 출원 활동은 2015년부터 이후 구간에서 출원 활동이 집중되었는데, 이는 해당 표준이 3GPP 5G NR 표준화 진행과 밀접한 관련이 있음

- 에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준은 2010년부터 출원 활동이 활발해지기 시작하여 비교적 최근인 2018년에 출원 활동이 증가함. 이는 미국의 NREL(National Renewable Energy Laboratory)에서 2010년에 발간된 PHEV/EV에 사용되는 리튬-이온(Lithium-ion) 배터리의 재활용(second-use) 분야의 하나로 에너지 저장 장치(ESS)의 활용 가능성에 관한 연구 결과가 에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준 관련 출원 활동에 영향을 준 것으로 보임. 또한, 2014년 미국 에너지국(Department of Energy)의 'The Strategy Energy Storage Safety'와 관련된 ESS 안전 규정 등이 영향을 미친것으로 추정되며, 유럽에서는 2017년 설립된 European Battery Alliance가 본격적으로 배터리 사용과 사용한 배터리의 재활용으로 에너지 저장 장치(ESS)에 관심을 가진 결과가 출원 활동의 결과로 이어진 것으로 예상됨. 한국에서는 비교적 최근에 배터리 관련 분야에 연구개발을 집중한 결과가 최근의 에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준의 출원 활동 증가로 이어짐
- IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준은 2012년부터 출원 활동이 시작되었으며 2017년부터 출원 활동이 증가하는 것으로 조사되었는데, 이는 oneM2M, OCF, ITU-T SG20 등 IoT 관련 국제표준화기구의 표준화 추진이 출원 활동 증가의 주요 원인임
- 통신재난 대응기술 표준은 분석구간 전 구간에 걸쳐 출원 활동을 하며, 비교적 최근 구간인 2018년부터 출원이 증가하는 이유는 최근 재난 상태에서 비상 통신망의 연결성에 관심이 집중된 것이 출원 증가의 원인임
- 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준은 분석 전구간에 걸쳐 출원 활동이 있으며, 2011년 이전 구간에서 점진적으로 증가하다가 2011년부터 주로 한국국적의 출원인이 집중적으로 출원 활동을 하여 출원이 급격히 증가하는데, 이는 2011년부터 시행된 해양 안전 관련 법규(해사법)가 주요 원인임
- 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준은 2007년부터 출원 활동이 시작되었으며, 2013년까지는 점진적으로 증가하다가 2014년부터 출원 활동이 활발해졌는데, 이는 디스플레이 기술을 보유한 Panasonic이 2014년부터 적극적으로 출원 활동을 시작한 것이 주요 원인임

○ 공공안전 분야 특허분석 항목에 대한 구간별 역점 분야

< 공공안전 분야 특허분석 항목에 대한 구간별 특허 출원 현황 >

특허분석 항목	구간A (2011년~2013년)	구간B (2014년~2016년)	구간C (2017년~2019년)
MCS 서비스 기술 표준	4	96	197
기기 간 통신 기술 표준	0	234	313
공공안전 그룹통신 기술 표준	0	80	249
통신재난 대응 기술 표준	48	53	128
에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준	74	51	204
철도 서비스 기술 표준	3	17	63
해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	53	23	59
디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준	12	45	39
IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준	3	20	133

- 특허 미공개기간을 고려하여 2011년부터 2019년까지를 3년 단위의 3개 분석구간으로 설정
- MCS 서비스 표준 기술은 구간A 대비 구간B에서 출원증가율이 약 2,300%이고, 구간B 대비 구간C에서의 증가율은 105%로 이전 구간 대비에서 출원증가율이 매우 높은 것으로 나타났으나, 이는 초기 구간에서 출원 활동이 저조해서 나타난 현상이며, 실질적으로는 최근 구간에서 출원 활동이 활발함
- 기기 간 통신 기술 표준은 구간A에서 출원 활동이 없으며 구간B 대비 구간C에서 출원 증가율은 34%로, 출원증가율로만 판단하면 다소 증가한 것으로 보이나 출원건수 측면에서 분석해 보면 공공안전 분야 모든 구간에서 기기 간 통신 기술 표준의 구간C에서 출원을 가장 많이 함
- 공공안전 그룹통신 기술 표준은 구간A에서 출원 활동이 없으며 구간B 대비 구간C에서 출원 증가율은 211%로, 출원증가율 측면에서 보면 최근 구간에서 출원 활동이 매우 활발함
- 통신재난 대응 기술 표준은 구간A 대비 구간B에서 출원증가율이 약 10%이고, 구간B 대비 구간C의 증가율은 약 142%로 급증하여 최근 구간에서 출원 활동이 급증함
- 에너지 저장 장치(ESS) 안전 기술 표준은 구간A 대비 구간B에서 출원증가율이 약 -31%이고 구간B 대비 구간C에서의 증가율은 300%로, 구간B에서 출원 활동이 다소 감소하나 최근에 다시 출원이 증가함
- 철도 서비스 기술 표준은 구간A 대비 구간B에서 출원증가율이 약 467%이고, 구간B 대비 구간C에서는 약 271%로, 이전 구간에서 출원증가율이 매우 높아 출원 활동이 활발한 것으로 보일 수 있으나 출원건수 측면에서 살펴보면 구간A에서 출원 활동이 미미해서 상대적으로 구간B에서 출원 활동이 활발한 것처럼 나타남
- 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준은 구간A 대비 구간B에서 출원증가율이 약 -57%이고, 구간B 대비 구간C에서의 증가율은 약 157%로, 구간B에서 출원 활동이 다소 감소하였다가 최근 다시 증가함

- 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준은 구간A 대비 구간B에서 출원증가율이 약 275%이고, 구간B 대비 구간C의 증가율은 약 -13%로 최근 출원증가율이 큰 폭으로 감소함
- IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준은 구간A 대비 구간B에서 출원증가율이 약 567%이고, 구간B 대비 구간C의 증가율은 약 565%로 출원증가율이 계속해서 증가함

○ 공공안전 분야 특허분석 항목에 대한 발행국별 특허출원 동향

< 공공안전 분야 특허분석 항목에 대한 발행국별 특허출원 동향 >

특허분석 항목 특허 발행국	MCS 서비스 기술 표준	기기 간 통신 기술 표준	공공 안전 그룹 통신 기술 표준	통신 재난 대응 기술 표준	에너지 저장장치 (ESS) 안전 기술 표준	철도 서비스 기술 표준	해사 안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준	IoT 기반 실시간 소방 관리 시스템 표준	합계
한국특허 (KR)	55	68	26	81	177	24	78	13	105	627
미국특허 (US)	130	222	163	114	115	40	40	49	42	915
일본특허 (JP)	22	33	4	64	28	4	40	23	21	239
유럽특허 (EP)	47	54	27	34	32	15	13	10	11	243
국제특허 (WO)	80	189	128	41	79	33	26	13	16	605
합계	334	566	348	334	431	116	197	108	195	2,629

- 공공안전 분야에서 미래시장 선점을 위하여 상대적으로 출원을 집중한 분야와 국가는 기기 간 통신 기술 표준으로 미국에 가장 많이 출원하였고, 다음으로 기기 간 통신 기술 표준에 국제출원(WO), 에너지 저장 장치(ESS) 안전 기술 표준에 한국 출원, 공공안전 그룹통신 기술 표준에 미국 출원 그리고 MCS 서비스 기술 표준에 미국 출원을 집중함
- 공공안전 분야에서 출원 국가별 집중도를 보면, 에너지 저장 장치(ESS) 안전 기술 표준, 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준 그리고 IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준을 제외한 나머지 표준에 미국 출원을 집중하고 있음
- 한국에 출원된 특허를 살펴보면, 에너지 저장 장치(ESS) 안전 기술 표준이 177건으로 가장 많았고, 다음으로 IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준 105건, 통신재난 대응 기술 표준 81건 그리고 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준 78건 순이며 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준이 13건으로 가장 낮음
- 미국에서의 출원을 살펴보면, 기기 간 통신 기술 표준에 출원을 가장 많이 집중하였고, 다음으로 공공안전 그룹통신 기술 표준, MCS 서비스 기술 표준, 에너지 저장 장치(ESS) 안전 기술 표준, 그리고 통신재난 대응 기술 표준 순으로 집중하며, 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준 등에 출원 활동을 하고 있음. 미국 출원은 주로 3GPP 5G NR 이동통신 관련 기술 표준에 특허 활동이 집중됨
- 일본에서의 출원을 살펴보면, 통신재난 대응 기술 표준에 출원 활동이 가장 활발하고 다음 순으로는 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준 그리고 기기 간 통신 기술 표준 분야이며, 공공안전 그룹통신 기술 표준과 철도 서비스 기술 표준에 출원 활동이 가장 낮음

- 유럽에서의 출원을 살펴보면, 3GPP 5G NR 이동통신 기반의 공공안전 기술 표준인 기기 간 통신 기술 표준, MCS 서비스 기술 표준 순으로 출원 활동이 집중되고 있으며, 다음으로 통신 재난대응 기술 표준과 에너지 저장 장치(ESS) 안전 기술 표준 순으로 출원 활동을 하고 있고, IoT 기반 실시간 소방 관리 시스템 표준과 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준 순으로 출원 활동이 낮아짐
- 국제특허(WO)는 분석시점을 기준으로 3GPP 5G NR 표준 관련 분야인 MCS 서비스 기술 표준, 기기 간 통신 기술 표준 그리고 공공안전 그룹통신 기술 표준에 출원이 집중되고, 다음으로 에너지 저장 장치(ESS) 안전 기술 표준에 출원이 집중됨. 공공안전 분야의 주요 출원 집중 분야가 미국과 유럽에서의 출원 관심 분야와 유사함

○ 한국특허에서의 주요 출원인별 특허출원 현황

< 공공안전 분야 특허분석 항목에 대한 한국특허에서의 상위 다출원인 동향 >

특허분석 항목 출원인	MCS 서비스 기술 표준	기기 간 통신 기술 표준	공공 안전 그룹 통신 기술 표준	통신 재난 대응 기술 표준	에너지 저장장치 (ESS) 안전 기술 표준	철도 서비스 기술 표준	해사 안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준	IoT 기반 실시간 소방 관리 시스템 표준	합계
삼성전자	9	2	12	0	0	7	0	0	0	30
한국전자통신 연구원	0	0	0	2	0	1	14	2	0	19
목포대학교	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
Ericsson	5	0	0	4	0	0	0	0	0	9
Huawei	7	0	2	0	0	0	0	0	0	9
LS산전	0	0	0	2	7	0	0	0	0	9
Marioff	0	2	0	0	0	0	1	1	4	8
한국철도기술 연구원	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8
기타	34	64	12	73	170	8	53	10	101	525
합계	55	68	26	81	177	24	78	13	105	627

- 한국에서의 공공안전 분야에 주요 TOP5 출원인은 삼성전자, 한국전자통신연구원, 목포대학교, Ericsson, Huawei, LS산전, Marioff 그리고 한국철도기술연구원 순이며, 주요 TOP5 출원인 대부분이 국내 출원인이며, 해외 출원인으로는 Ericsson과 Huawei가 국내시장에 관심이 있음
- 한국국적의 주요 TOP5 출원인은 기업, 공공연구소 그리고 대학 등 다양하게 분포되어 있으며 해당 기관의 특성에 맞는 표준 분야에 출원을 집중하고 있음
- 한국에서 주요 출원인 TOP5는 IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준에 관심이 없음
- 기타 출원인은 다수의 출원인이 소규모 출원 활동을 하고 있고, 한국국적으로는 한국해양과학기술원이 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준, 케이티(KT)는 통신재난 대응 기술 표준 그리고 두산중공업은 에너지 저장장치(ESS) 안전기술 표준 등에 출원 활동을 하고 있으며, 외국국적으로는 독일국적의 Fraunhofer가 MCS 서비스 기술 표준 그리고 미국국적의 Tyco Fire Product가 IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준에 출원 활동을 하고 있음

○ 해외특허에서의 주요 출원인별 특허출원 현황

< 공공안전 분야 특허분석 항목에 대한 해외특허에서의 상위 다출원인 동향 >

특허분석 항목 출원인	MCS 서비스 기술 표준	기기 간 통신 기술 표준	공공 안전 그룹 통신 기술 표준	통신 재난 대응 기술 표준	에너지 저장장치 (ESS) 안전 기술 표준	철도 서비스 기술 표준	해사 안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준	IoT 기반 실시간 소방 관리 시스템 표준	합계
삼성전자	46	15	45	2	0	17	0	0	0	125
Qualcomm	24	14	62	4	0	1	0	0	0	105
Panasonic	1	3	0	7	7	0	0	39	1	58
Ericsson	9	10	10	17	0	2	3	0	0	51
Huawei	14	7	7	7	2	4	0	0	0	41
Fraunhofer	11	12	4	0	0	2	1	0	0	30
Intel	1	4	24	0	0	0	0	0	0	29
LG전자	7	6	10	2	0	2	0	1	0	28
Siemens	0	9	0	4	2	10	0	0	0	25
NEC	3	3	1	15	1	0	0	0	0	23
Hochiki	0	9	0	0	0	0	0	2	12	23
기타	163	406	159	195	242	54	115	53	77	1,464
합계	279	498	322	253	254	92	119	95	90	2,002

- 해외 국가(미국, 일본, 유럽, 국제특허(WO))에서의 공공안전 분야 주요 TOP10 출원인은 삼성전자, Qualcomm, Panasonic, Ericsson, Huawei, Fraunhofer, Intel, LG전자, Siemens, NEC 그리고 Hochiki 순이며, 한국국적의 출원인인 삼성전자와 LG전자가 주요 TOP10 출원인에 포함됨
- 해외 국가에 출원한 주요 출원인 TOP10의 출원 활동은 주로 3GPP 이동통신 표준화 활동을 하는 삼성전자, Qualcomm, Panasonic, Ericsson, Huawei, Fraunhofer, Intel, LG전자가 MCS 서비스 기술 표준, 기기 간 통신 기술 표준 그리고 공공안전 그룹통신 기술 표준에 출원을 집중함
- 3GPP 주요 표준화 멤버인 Qualcomm은 공공안전 분야에서 공공안전 그룹통신 기술 표준에 출원을 집중하고, 디스플레이 기술도 함께 보유하고 있는 Panasonic은 디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준에 관심이 매우 높음
- 해외 국가에서의 IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준은 다수의 출원인이 소규모의 출원 활동을 하며, 주요 출원인으로는 미국 국적의 Marioff, Tyco Fire Product, Unica Fire Safety와 일본 국적의 Hochiki 등이 있음

- 해외 국가에서 출원 활동을 하는 기타 출원인들은 다수의 출원인이 소규모 출원 활동을 하며, T-Mobile, ZTE, 한국전자통신연구원, 한국철도기술연구원, Verizon 그리고 AT&T 등 재난통신 관련 서비스 표준에 출원 활동을 하며, 이외에는 Marioff, Tyco Fire Product, Nohmi Bosai 그리고 Unica Fire Safety 등이 IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준에 출원 활동을 하고 있음

○ 결론

- (특허분석 결과) 공공안전 분야 9개 기술 표준에 대한 한국의 글로벌 특허경쟁력은 해외 주요 기업과 비교해 볼 때, 국내와 해외에서 경쟁력이 있는 것으로 판단됨. 그러나 세부적으로 살펴보면 이동통신 표준화에 기반한 공공안전 분야를 중심으로 일부 기업이 해외 경쟁력을 유지하고 있어 나머지 기술 표준 분야에서 해외 경쟁력이 다소 부족한 것으로 나타남. 따라서 공공안전 모든 연구 분야에 대한 적극적인 연구개발 지원과 이에 기초한 특허권 확보 그리고 국제표준화의 적극적 지원을 통하여 국제표준 기술에 대한 특허권 확보를 기반으로 해외시장을 선점하는 전략이 필요함

2.5. 표준화 현황 및 전망

표준화 특성	<input type="checkbox"/> 개념/정의, <input type="checkbox"/> 유스케이스/요구사항, <input checked="" type="checkbox"/> 기능/참조구조, <input type="checkbox"/> 데이터포맷/스키마, <input type="checkbox"/> 프로토콜/인터페이스, <input type="checkbox"/> 시험/가이드라인	표준 수준	92.1% (선도국가 대비)
※ 표준 수준은 “ICT 표준화 기술 및 표준 수준 조사” 설문조사에 의한 결과 값을 활용			

구분	표준화 기구		표준화 현황
국제 (공식)	ITU-T	SG2	(WP1/Q3–Service and operational aspects of telecommunications, including service definition) 재난 복구 시스템 관련 용어 표준(E.102), 재난복구 모바일 메시지 서비스 요구사항(E.108), 안전도 확인 및 재난복구 방송 메시지 요구사항(E.119) 등의 권고 제정
		SG11	(WP1/Q3–Signalling requirements and protocols for emergency telecommunications) 비상통신과 재난구호를 지원하기 위한 네트워크의 신호 요구사항과 프로토콜 관련 권고 개발
		SG15	(WP3/Q10–Interfaces, interworking, OAM, protection and equipment specifications for packet-based transport networks) 이더넷 및 MPLS-TP 등의 패킷 전달망 생존성 및 가용성 향상을 위한 트래픽 보호 및 복원 기술 권고 개발
			(WP3/Q11–Signal structures, interfaces, equipment functions, protection and interworking for optical transport networks) OTN 및 MTN 등의 회선 전달망 생존성 및 가용성 향상을 위한 트래픽 보호 절체 기술 권고 개발
			(WP3/Q14–Management and control of transport systems and equipment) 전달망 보호절체 및 복원 기술의 제어 및 관리 측면의 권고 개발
		SG16	(WP1/Q13–Content delivery, multimedia application platforms and end systems for IP-based TV services including digital signage) 디지털 사이니지 기반 재난경보 서비스 요구사항 표준(H.785.0)이 제정되었고, 공통경보 프레임워크(H.DS-CASF)와 재난안전 공통정보 메타데이터(H.DS-ASM)에 대한 표준개발 작업이 진행 중 (WP1/Q21–Multimedia framework, applications and services) 드론을 이용한 재난정보 서비스 유스케이스 및 요구사항 표준(HSTP.DIS-UAV) 제정 완료 (WP2/Q24–Human factors for intelligent user interfaces and services) 휴먼 요소를 고려한 각종 재난 정보의 표현을 위한 메타데이터 표준화 작업 추진 중(F.MDI)
		SG17	(WP3/Q4–Cybersecurity and countering spam) OASIS와 협력하여 공통경보프로토콜(CAP) 기술에 대한 표준화 작업 지속
	IMO	SG20	(WP1/Q2–Requirements, capabilities and architectural frameworks across verticals enhanced by emerging digital technologies) 소방설비 중 소화설비관리 프레임워크(Y.water-SFP) 및 소화활동을 위한 요구사항 표준(Y.dt-smartfirefighting) 개발 진행 중
		MSC	(Maritime Safety Committee) 해사안전위원회는 국제항해선박의 SOLAS 협약, STCW 협약 등을 포함하여 자율운항선박, 사이버 보안, e-네비게이션 및 GMDSS 현대화 등에 관한 규정 개발

구분	표준화 기구		표준화 현황
	IEC	TC120	(Electrical Energy Storage System) 에너지 저장시스템 관련 표준개발 위원회로, ESS 안전 운용 지침, ESS 시험 평가 방법, ESS 설치 및 성능평가 방법, 폐배터리의 ESS 재사용 요구사항 등 다양한 표준 개발 진행 중
국제 (사실)	3GPP	RAN	(RAN1-Radio Layer 1) - 5G NR Sidelink 표준기술 개발을 3GPP Rel-17 일정 내 완료하고자 표준화가 진행 중이고, 공공안전용 기기 간 직접 통신 기술도 지원될 수 있도록 표준화 목표로 정의 - 5G MBS 표준기술 개발을 3GPP Rel-17 일정 내 추진하고자 표준화 진행 중이며, 그에 따른 MCS 서비스들을 지원하기 위한 기본 그룹통신기술 관련 무선 표준기술 개발 추진
		SA	(SA1-Services) - Rel-18 MCS 시스템 간 관리 설정 정보 공유를 위한 서비스 시나리오 및 요구사항 표준화 진행 중 - Rel-16에서 3GPP 시스템에서의 해양통신서비스에 대한 Stage 1기술규격 표준화 완료 - 비 인프라 기반의 안정된 철도 서비스 및 철도 요소 기술 강화를 위한 요구 사항 반영이 Rel-18 기반 1단계로 표준화 진행 중 - Rel-18 5G off-network기반 열차 서비스 use case 및 요구사항 관련 표준화 진행 중 - Rel-18 5G 기반 스마트 역내 서비스 관련 use case 및 요구사항 관련 표준화 진행 중 (SA2-System Architecture and Services) - Rel-17 5G기반 그룹통신기술 표준화 진행 중 (SA3-Security and Privacy) - Rel-16 MCS 서비스 지원을 위해 적용되는 보안 표준기술 개발 (SA6-Mission-critical applications) - Rel-17 미션 크리티컬 기술규격 개선 및 유지 보수 표준화 진행 - Rel-17 MCS 관련 3단계 표준화 진행 중 - non-3GPP와의 연계성 강화를 위한 차상 단말 기능 구조 표준 기술이 Rel-18 기반 2단계로 개발 중
		CT	(CT1-User Equipment to Core Network protocols) 5GS 기반 MCS 서비스 지원을 위한 통신 프로토콜 표준화 진행
	IALA	ENAV	(e-Navigation Information Services and Communications) IMT-2020의 해상분야 적용 등에 관한 가이드라인 개발 진행 중
	IEEE	802.1	(LAN/MAN Bridging & Management) 이더넷 기반의 무손실 보호절체 표준 개발 진행 중
	IETF	DetNet	(Deterministic Networking WG) IP와 MPLS 망을 위한 무손실 보호절체 표준 개발 진행 중
		MPLS	(Multiprotocol Label Switching WG) MPLS 네트워크의 링보호절체 표준 개발 중
		SPRING	(Source Packet Routing in Networking WG) 세그먼트 라우팅 네트워크의 보호 및 복원 표준 개발 중

구분	표준화 기구		표준화 현황
	W3C		(Web-based Signage BG) 웹 기반 디지털 사이니지 단말의 긴급정보 프로파일에 대한 표준개발 작업이 진행 중
국내	TTA	PG201	(광전송) OTN, MPLS-TP, DetNet 보호절체 관련 표준 개발 중
		PG218	(이더넷) 이더넷 보호절체 및 무손실 보호절체 표준 개발 중
		PG221	(네트워크/서비스품질) 재난안전통신망 서비스 품질 기준 표준 개발 중
		PG224	(통신망응용) 디지털 사이니지 기반 재난경보 메시지 전파 체계 및 재생 지침 단체표준 제정
		PG902	(공공안전통신) - 다목적용 단말기, 지령장치, 듀얼모드(PS-LTE/DMR) 단말기 기술요구사항 등 기술규격 표준 개발 중 - 지령장치/고정형 단말기 기본 서비스 시험규격 등 재난안전통신망 시험 표준 개발 중 - 정부 발령 시스템과 인터넷 경보 서비스 연동 규격, 통합경보시스템을 위한 공통경보프로토콜 프로파일 등 통합경보 관련 표준화 추진 중 - 2019년 공공안전 그룹통신을 위한 재난안전망 멀티밴더 환경에서의 eMBMS 동기화 표준 채택
		PG903	(특수통신) - LTE-Maritime 송수신기 기술규격 및 시험규격 표준화 완료 - 어선 원격모니터링 서비스 관련 표준화 추진 중
		PG905	(ITS/차량/철도 ICT) 도시철도/일반철도/고속철도의 LTE 기반 스마트 철도 서비스 제공을 위한 플랫폼 및 디바이스 관련 서비스 요구사항 표준화 진행 중
		PG1001	(사물인터넷/스마트시티 플랫폼) IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 요구사항 및 참조구조, 레거시 소방 설비 인터페이스 표준 개발 중
	한국스마트사이니지포럼		- 디지털 사이니지 기반 재난경보 메시지 전파 체계 및 재생지침 포럼 표준 제정 완료 및 재난경보 프레임워크와 메타데이터 등에 대한 표준화 이슈 논의 - 사회적 약자를 위한 사이니지 키오스크 인터페이스 표준화 작업 추진 중(재난 경보 정보 표출 기능 고려)
	산업융합네트워크포럼		OTN, MPLS-TP, DetNet, 이더넷을 비롯한 다양한 전달망 보호절체 기술과 항공기 및 전장 네트워크 보호절체 기술에 대한 산·학·연 기술 교류 및 관련 국내 표준(안) 개발 중
	스마트그리드표준화포럼		ESS 안전·운용·설계 등 다양한 기술 분야에 대한 국내 단체표준 개발을 진행 중
	스마트철도표준화포럼		스마트철도 표준화를 통한 국내 및 글로벌 이슈의 전략적 대응 및 시장기술 선점
	사물인터넷융합포럼		실시간 소방시설 관리시스템에서 소방설비의 식별을 위한 식별체계 표준안 개발 중
	국가기술표준원		ESS의 계획 및 설치를 위한 요구사항 및 시험방법, 안전 요구사항의 IEC 국제표준 부합화를 통한 국가표준 개발 중

2.5.1. 국내 표준화 현황 및 전망

[공공안전ICT 공통 기술]

- (MCS 서비스 기술 표준) 3GPP Rel-16 미션크리티컬 기술 규격들을 국내 표준으로 전환하여 준용 채택 필요
 - TTA 이동통신 네트워크 PG(PG1103)
 - 2020년 6월 표준화가 완료된 3GPP Rel-16 표준 내 개발된 MCS 관련 기술규격들을 TTA 국내표준으로 전환하여 준용 채택 필요
 - TTA 공공안전통신 PG(PG902)
 - 재난안전통신망의 단말기에서 요구되는 기술방식, 기능 및 성능(통화, 메시지, MCPTT 서비스 등) 표준화 추진
 - 통합공공망 주파수를 공동 사용하는 공공망(PS-LTE, LTE-M, LTE-R 등) 간의 기지국 중첩 지역에서 간섭 해소를 위한 네트워크 간 상호 연동 요구사항 및 네트워크 연결 절차 표준개발
 - TTA 네트워크/서비스품질 PG(PG221)
 - 재난안전통신망 서비스 품질에 관련된 표준화 진행 중

< 국내 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
TTA PG1103	TTAT.3G-22.281(R15-15.1.0), 3GPP - Services and System Aspects; Mission Critical Video services(Release15)	2019
	TTAT.3G-22.280(R15-15.3.0), 3GPP - Services and System Aspects; Mission Critical Services Common Requirements(MCCoRe); Stage 1(Release15)	2019
	TTAT.3G-22.282(R15-15.1.0), 3GPP - Services and System Aspects; Mission Critical Data services(Release15)	2019
TTA PG902	TTAK.KO-06.0526, 700MHz 통합공공망 간 기지국 공유를 위한 네트워크 연결 절차	2020
	TTAK.KO-06.0471, 통합공공망 주파수 공유 및 상호연동 요구사항	2018
TTA PG221	2020-0006, 재난안전통신망 서비스 품질 지표	진행 중 (2022)
	2020-0007, 재난안전통신망 서비스 품질 측정 방법	진행 중 (2022)
	2020-0008, 재난안전통신망 서비스 품질 기준	진행 중 (2022)

- (기기 간 통신 기술 표준) 국내 중소기업인 싱크테크노를 포함한 국내외 유관 기관들에 의해 3GPP Rel-17 표준기술로 표준화가 진행 중이며, Rel-17 표준화 완료기한인 2022년 이후에 5G NR V2X 내 공공안전 관련 기기 간 통신 기술 부분 등을 포함한 3GPP 국제표준 기술규격들에 대한 TTA 국내표준으로 전환하여 준용채택을 추진 예정
- (공공안전 그룹통신 기술 표준) 공공안전 그룹통신 기술은 eMBMS기반 LTE 영상 전송 기술을 기반으로 개발이 되었고, 재난망 본사업에서 본격적으로 적용 완료. 5G기반 그룹통신 기술 표준은 국제 표준이 3GPP Rel-16부터 본격화 되었고, 국내에서는 사용자 요구사항을 수렴하여 국내

표준화로 채택. 3GPP 국제표준 기술규격들에 대한 TTA 국내표준으로 전환하여 준용채택으로 추진 예정

- TTA 공공안전통신 PG(PG902)
 - 재난안전통신망 멀티밴더 환경에서의 eMBMS 동기화가 국내 표준으로 채택

< 국내 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
TTA PG902	TTAK.KO-06.0499, 재난안전통신망 멀티밴더 환경에서의 eMBMS 동기화	2019

○ (통신재난 대응 기술 표준) 이더넷 및 DetNet, MPLS-TP, OTN 보호절체 기술에 관한 다양한 국제 표준은 영문 표준 준용의 형태로 국내 표준화가 완료되었거나 표준화 진행 중이며, MTN 보호절체 기술 관련 표준화 진행 예상

- TTA 광전송 PG(PG201)
 - OTN과 MPLS-TP 보호절체에 관한 국내 표준이 영문 국제표준 준용의 형태로 표준화 완료되었으며, MPLS 기반 DetNet 보호절체 표준화 진행 중이며 향후 MTN 보호절체 표준화 진행 예상
- TTA 이더넷 PG(PG218)
 - 이더넷 보호절체에 관한 국내 표준이 영문 국제표준 준용의 형태로 표준화가 완료되었으며, 이더넷 무손실 보호절체 관련 표준화 논의 중
- 산업융합네트워크포럼
 - OTN, MPLS-TP, 이더넷, DetNet을 비롯한 다양한 전달망 보호절체 기술과 항공기 및 전장 네트워크 보호절체 기술에 대한 산·학·연 기술 교류 및 관련 국내 표준(안) 개발 중

< 국내 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
TTA PG201	2021-0619, DetNet 데이터 평면: MPLS	진행 중 (2022)
	TTAE.IT-G.8132, MPLS-TP 링 보호 절체	2020
	TTAE.IT-G.8133, MPLS-TP 의사회선 듀얼 호밍 보호 절체	2020
	TTAE.IT-G.8131/Y.1382/R1, MPLS 전송 프로파일(MPLS-TP) 선형 보호 절체	2019
	TTAE.IT-G.808.1/R1, 일반 선형 보호 절체	2019
TTA PG218	TTAE.IT-G.8031/Y.1342/R3, 이더넷 선형 보호 절체	2019
산업융합 네트워크포럼	ICNF-2020-EN-ITUT.G.8132, MPLS-TP 링 보호 절체	2020
	ICNF-2020-EN-ITUT.G.8133, MPLS-TP 의사회선 듀얼 호밍 보호 절체	2020
	ICNF-2019-EN-ITUT.G.8131, MPLS 전송 프로파일 (MPLS-TP) 선형 보호 절체	2019
	ICNF-2019-EN-ITUT.G.808.1, 일반 선형 보호 스위칭	2019
	ICNF-2019-EN-ITUT.G.8031, 이더넷 선형 보호 절체	2019

- (에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준) 에너지저장장치 안전 관련 시험 요구사항과 ESS 계획 및 설치 관련 시스템 요구사항 및 시험방법 등이 국내 단체 및 국가표준으로 제정되었으며, ESS 세부 장치들에 대한 안전 요구사항 및 운용 지침 등의 표준 개발이 후속으로 진행될 것으로 전망
- 스마트그리드표준화포럼
 - ESS를 포함하는 분산전원을 통합한 가상발전소 사례 및 신재생 발전설비의 계통연계를 위한 요구사항을 단체표준으로 개발
 - ESS를 전력계통 연계하기 위한 안전 요구사항 중 리튬전지 기반의 고려사항과 신재생 설비와 ESS를 연계하기 위한 통신 표준의 시험방법 표준 개발
 - 국가기술표준원 IEC TC120 전문위원회
 - IEC TC120에서 진행되고 있는 ESS 안전기술 관련 국제표준기고서 검토 및 승인 등의 국제표준화 대응 작업 진행 중
 - ESS의 계통 연계 및 안전 요구사항 등에 대한 국가표준 제정이 완료되었으며, ESS 관련 용어 정의가 국가표준으로 제정되어 관련 업계에서 공통된 용어를 사용할 수 있게 됨
 - 후속으로 ESS 폐배터리 안전성 향상 지침, 환경을 고려한 ESS 신재생 연계 안전지침 등의 표준 개발이 진행될 예정

< 국내 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
국가기술 표준원 IEC TC120 전문위원회	KS C IEC/TS62933-3-1, 전기에너지저장(EES) 시스템 - 제3-1부: 전기 에너지 저장 시스템의 계획 및 성능평가 - 일반 요구사항	2020
	KS C IEC62933-1, 전기에너지저장(EES) 시스템 - 제1부: 용어	2020
	KS C IEC62933-2-1, 전기에너지저장(EES) 시스템 - 제2-1부: 유닛 파라미터 및 시험방법 - 일반 사양	2019
	KS C IEC/TS62933-4-1, 전기에너지저장(EES) 시스템 - 제4-1부: 환경 이슈에 대한 가이드라인 - 일반 사양	2019
	KS C IEC/TS62933-5-1, 전기에너지저장(EES) 시스템 - 제5-1부: 계통 연계 EES 시스템을 위한 안전 고려사항 - 일반 사양	2019
	KS C IEC62933-5-2, 전기에너지저장(EES) 시스템 - 제5-2부: 계통연계 EES 시스템을 위한 안전 요구사항 - 전기화학기반 시스템	2019
스마트그리드 표준화포럼	KSGA-011-X, 전기에너지저장(EES) 시스템: 계통연계 ESS 시스템을 위한 안전 요구사항 - 리튬이온이차전지 기반 시스템	진행 중 (2022)
	SGSF-025-X, 전기에너지저장시스템 현장평가 시험방법	진행 중 (2022)
	KSGA/TR 025-10-2, 가상발전소(VPP)-제2부: 유스케이스	2021
	KSGA-025-9-3, 계통 연계 요구사항 - 신재생 감시제어장치와 신재생에너지 발전용 계통연계형 인버터 간 성능 및 통신 프로토콜 시험방법	2021
	SGSF-025-4, 전기에너지저장시스템용 전력변환장치 성능요구사항(Ed4.0)	2020
	SGSF-025-5-2-1, 전기에너지저장시스템 - 제2-1부: 비상전원 기능을 포함한 시스템의 시험방법	2017
	SGSF-025-5-1-1, 전기에너지저장시스템 - 제1-1부: 비상전원 기능을 포함한 시스템의 개별 요구사항	2017
	SGSF-025-5-1, 전기에너지저장시스템 - 제1부 : 일반 요구사항	2016
	SGSF-025-5-2, 전기에너지저장시스템 - 제2부 : 시험방법	2016

[공공안전ICT 특정영역 기술]

○ (철도 서비스 기술 표준) LTE 기반의 양질의 스마트 철도 서비스 제공을 위한 구조적인 관점에서 철도 플랫폼 및 철도 디바이스 정보모델 표준화 등과 같은 주요 이슈들을 다루는 표준화가 추진 중이며, 향후 본 표준화를 기반으로 다양한 철도 IoT 서비스를 제공하는 상용 수준의 제품이 개발되어 보급될 것으로 예상

- TTA ITS/차량/철도 ICT PG(PG905)

· 도시철도/일반철도/고속철도의 LTE 기반 스마트 철도 서비스 제공을 위한 플랫폼 및 디바이스 관련 서비스 요구사항 표준화 진행 중

- 스마트철도표준화포럼

- 스마트철도 관련 요구사항 및 구조 기술규격 표준화
- 스마트철도 플랫폼 기술 분야 표준화
- 스마트철도 디바이스의 정보모델 표준화
- 스마트철도 서비스 모델 표준화(NB-IoT, eMTC 등 IoT 서비스)
- 스마트철도 서비스를 위한 주파수 연구 진행 중

< 국내 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
TTA PG905	2020-0576, 스마트 철도 디바이스 정보모델	2021
	2020-0581, 스마트 철도 디바이스 요구사항 - 정보모델	2021
	2020-0582, 스마트 철도 플랫폼 요구사항 - 정보모델	2021

○ (해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준) LTE 기반의 초고속해상무선통신망 송수신기의 요구사항 및 통합공공망과 상호운용성 시험에 관한 규격이 TTA 국내표준으로 채택되었고, 어선 안전항해 원격모니터링시스템 관련 표준화 추진 예정

- TTA 특수통신 PG(PG903)

· LTE 기반 해상무선통신망 송수신기에 대한 요구사항 및 통합공공망과 상호운용성 시험에 관한 규격이 국내 표준으로 채택

< 국내 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
TTA PG903	TTAK.KO-06.0529, LTE 기반 해상무선통신망 송수신기 요구사항	2020
	TTAK.KO-06.0530, LTE 기반 해상무선통신망 송수신기(상호운용성) 시험 규격	2020

○ (디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준) 디지털 사이니지 단말에 다양한 자연재난 정보를 표출하기 위한 기술표준이 일부 제정되었으며, 향후 사회재난과 공공안전 관련 경보 서비스로 확장이 요구되고 있음. 본 이슈는 국민의 편의 증진을 위한 정부 부처의 관심이 높으며, 최근 비대면 서비스에 대한 수요 증가에 따라 관련 사업의 추진과 함께 주요 표준 개발 작업이 본격 추진될 것으로 전망

- TTA 통신망응용 PG(PG224)

· TTA IPTV/디지털 사이니지 PG(PG219)에서 재난경보 서비스 관련 요구사항, 재난경보 메시지 전파체계 및 재생지침 등의 기술표준이 제정되었으며, 2019년에 TTA 통신망응용

PG(PG224)로 관련 표준화 작업이 이관되어 후속 표준개발 작업 추진 중

- 재난정보 정보 전파를 위한 공통정보 프레임워크, 정보 정보 메타데이터 표준화 작업이 관련 국제표준화 작업 추진 일정과 연계되어 차기 ITU-T 연구회기(2021~2023) 기간에 추진 예상
- 향후 재난정보 연동 메타데이터, 그리고 미아 및 치매노인 찾기 등의 각종 사회 안전 서비스 제공을 위한 표준화 이슈가 논의될 것으로 예상
- ITU-T 연구단 SG16 연구반
 - ITU-T SG16에서 진행되고 있는 재난정보 공통 프레임워크 및 메타데이터에 대한 국제 표준기고서 검토 및 승인 등의 표준화 작업 추진
- 한국스마트사이니지포럼
 - 포럼 표준기술분과에서 디지털 사이니지 기반 재난정보 메시지 전파체계 및 재생 지침 표준이 제정되었으며, ITU-T SG16에서 진행되는 재난정보 관련 국제 표준화 활동과 연계하여 재난 정보 공통 프레임워크 및 메타데이터에 대한 표준화 논의 추진 중
 - 2021년부터 노약자, 장애인 등 사회적 약자를 위한 사이니지 기반 키오스크 인터페이스 표준 개발 작업이 추진되고 있으며 재난정보 표출 기능을 고려 중

< 국내 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
TTA PG224	TTAK.KO-08.0054, 디지털 사이니지 기반 재난정보 메시지 전파체계 및 재생 지침	2017
	TTAE.IT-H.782, 디지털 사이니지 메타데이터	2017
	TTAK.KO-08.0044, 디지털 사이니지를 통한 실내 재난정보 표출방법	2015
	TTAE.IT-H.785.0, 디지털 사이니지: 재난정보 서비스 요구사항	2014
한국스마트 사이니지포럼	SSF-ST-002, 디지털 사이니지 기반 재난정보 메시지 전파체계 및 재생 지침	2017

- (IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준) IoT 기반 실시간 소방시설 관리 시스템 관련 표준화가 개시되었으며, 세부적으로는 실시간 소방시설 관리시스템 요구사항, 참조구조, 기존 화재수신기에 대한 인터페이스 표준이 TTA에서 개발 중. 또한, 소방 설비를 식별하기 위한 식별체계 표준이 사물인터넷포럼표준으로 개발 중. 상기 표준 이외에 후속으로 실시간 소방시설 관리시스템의 IoT 기능 요구사항, 종래 비IoT 설비와의 연동방법 등의 표준이 추진될 것으로 전망

- TTA 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001)
 - IoT 기반으로 소방시설을 실시간으로 관리하기 위한 관리시스템의 요구사항, 참조구조, 인터페이스 표준화가 진행 중
- 사물인터넷융합포럼
 - 소방 설비를 효과적으로 관리하기 위한 식별방법의 표준화를 진행 중

< 국내 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
TTA PG1001	2021-0728, IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 - 제1부: 요구사항	2021
	2021-0727, IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 - 제2부: 참조구조	2021
	2021-0726, IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 - 제3부: 화재경보제어기 데이터 모델	2021
사물인터넷 융합포럼	IoTFS-0217, IoT 기반 실시간 소방설비 관리시스템 식별체계	2021

2.5.2. 국제 표준화 현황 및 전망

[공공안전ICT 공통 기술]

- (MCS 서비스 기술 표준) 5GS에서 MCS 서비스를 지원하기 위한 통신 프로토콜 표준기술 개발 진행 중이며 Rel-18 직접통신 기능개선에 따라 연계된 MCS 서버-클라이언트 프로토콜 표준기술 개발 필요
- 3GPP SA6
 - Rel-16 MCPTT 및 MCData 관련 시스템 구조 측면에서의 표준기술 개발 완료
 - 게이트웨이 UE 기능에 대한 기술보고서 표준화 개발 완료되어 기술규격 표준화 추진
 - Rel-17 5GS 기반 MCS 서비스 지원을 위한 시스템 구조 측면에서의 표준기술 개발 완료, CT1의 연계된 표준화 진행에 따라 유지보수 표준화 예상
 - 3GPP SA3
 - Rel-16 MCS 서비스의 보안 표준기술 개발 완료
 - 3GPP SA1
 - Rel-16 MCS 서비스의 공통 요구사항 표준기술 개발 완료
 - Rel-18 MCS 시스템 간의 관리 설정 정보 공유를 위한 타당성 검증을 위한 기술보고서 표준화 진행 중
 - 3GPP CT1
 - Rel-16 MCS 서비스 지원을 위한 통신 프로토콜 표준기술 개발 완료
 - 3GPP Rel-17 3단계 MCS 개선 및 신규 기능 추가 관련 표준화 진행 중

< 국제 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
3GPP SA6	TS 23.289, Mission Critical services over 5G System; Stage 2	2021
	TR 22.889, Study of Gateway UE function for Mission Critical Communication	2021
	TR 22.881, Study on sharing administrative configuration information between interconnected Mission Critical(MCX) service systems	2021
	TS 23.180, Mission critical services support in the Isolated Operation for Public Safety(IOPS) mode of operation	2020
	TS 23.379, Enhanced Mission Critical Push-to-talk architecture phase 2	2019
	TS 23.282, Enhancements to Functional architecture and information flows for Mission Critical Data	2019
	TS 26.348, MCData File Distribution support over xMB	2019
3GPP SA3	TS 33.018, Mission Critical Services Security Enhancements	2019
3GPP SA1	TS 22.280, Mission Critical Services Common Requirements(MCCoRe)	2018
3GPP CT1	MCOVer5GS, Mission Critical services over 5G System; Stage 3	진행 중 (2022)
	TS 24.380, Protocol enhancements for Mission Critical Services	2019

- (기기 간 통신 기술 표준) 3GPP Rel-17 국제표준 기술규격 표준개발을 목표로 5G NR V2X 표준항목 내 공공안전용 기기 간 통신기술에 대한 표준화 진행 중이며, 5G-Advanced 기반 기기 간 통신 기술 표준화 추진 예정
 - 3GPP SA1
 - 3GPP Rel-17 1단계 표준기술 개발을 목표로 서비스 시나리오 및 잠재 요구사항에 대한 기술보고서 완료
 - 3GPP RAN1
 - 3GPP Rel-17 표준기술 개발을 목표로 5G NR Sidelink 표준항목 내 공공안전용 기기 간 음성 및 데이터 통신 지원을 위한 표준화 진행 중

< 국제 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
3GPP SA1	TR 22.866, Study on enhanced Relays for Energy efficiency and Extensive Coverage	2019
3GPP RAN1	TS 38.523, 5G V2X with NR sidelink(Rel-17)	진행중 (2022)

- (공공안전 그룹통신 기술 표준) 5G기반의 통신 기술 표준화 진행 하에 5G 기반의 MCS를 위한 멀티캐스트 서비스가 Work Item으로 진행 중이며 기술개발을 위한 추가 표준화 진행 예정
 - 3GPP SA1
 - 3GPP Rel-13부터 공공안전 그룹 통신 표준화가 추진되었으며 서비스 표준 개발 완료
 - 3GPP SA2
 - 3GPP Rel-16부터 5G기반 그룹통신 서비스를 위한 멀티캐스트 서비스가 Work Item으로 선정되어 Rel-17 Stage 2 표준화가 진행되고 있으며 2022년까지 Stage 3 완료 예정
 - 3GPP SA6
 - 3GPP Rel-16 LTE기반 eMBMS 서비스 표준 개발 완료
 - 3GPP CT1
 - 3GPP Rel-16 LTE기반 eMBMS 서비스 표준 개발 완료
 - 3GPP RAN1
 - 3GPP Rel-16부터 5G MBS 표준기술 개발을 3GPP Rel-17 일정 내 추진하고자 표준화 진행 중이며, 그에 따른 MCS 서비스들을 지원하기 위한 기본 그룹통신기술 관련 무선 표준기술 개발 추진

< 국제 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
3GPP SA1	TS 22.179, Mission Critical Push to Talk(MCPTT); Stage 1	2018
	TS 22.280, Mission Critical Services Common Requirements(MCCoRe)	2018
3GPP SA2	TR 23.757, Study on Architectural enhancements for 5G multicast-broadcast services	진행중 (2022)

표준화기구	표준(안)명	완료연도
3GPP SA6	TS 23.479, MBMS APIs for Mission Critical Services	2019
3GPP CT1	TS 24.380, Mission Critical Push To Talk(MCPTT) media plane control; Protocol specification	2019
	TS 24.379, Mission Critical Push To Talk(MCPTT) call control; Protocol specification	2018
3GPP RAN1	TR 36.979, Overall description of LTE-based 5G broadcast	진행중 (2022)

○ (통신재난 대응 기술 표준) 망 생존성 및 가용성 향상을 위한 트래픽 보호 및 복원 기술과 재난 대응 통신망 복구 기술에 대한 표준이 지속적으로 개발되고 있으며, OTN 등 기존 전달망 기술에 대한 보호절체 권고 개정과 MTN 등 새로운 전달망 기술에 대한 보호절체 권고 제정 작업이 진행 될 것으로 예상

- ITU-T SG15 WP3 Q10

- 이더넷 보호 관련하여 G.8031(이더넷 선형 보호절체), G.8032(이더넷 링 보호절체), G.Supp1.60(이더넷 보호절체 기반 이중 노드 연결 보호)에 대한 국제 표준 제정 완료 하였으며, 2018년 G.8031 개정 작업(Amd.1)을 완료
- MPLS-TP 네트워크 보호 관련하여 G.8131(MPLS-TP 선형 보호절체), G.8132(MPLS-TP 링 보호절체), G.8133(MPLS-TP 듀얼 호밍 보호절체)에 대한 국제 표준을 제정 완료하였으며, 2018년 G.8131 개정 작업(Amd.3)을 완료

- ITU-T SG15 WP3 Q11

- G.808(네트워크 보호 및 복원 기술 용어 및 정의), G.808.1(일반 선형 보호절체), G.808.2(일반 링 보호절체), G.808.3(일반 공유 메쉬 보호절체) 등 회선 및 패킷 전달망에 공통적으로 적용되는 일반적인 구조 및 기능에 대한 국제 표준을 제정 완료하였으며, G.808 및 G.808.2에 대한 개정 작업을 2018년과 2019년에 각각 완료
- 광전달망(OTN) 보호 관련하여 G.873.1(OTN 선형 보호절체), G.873.2(OTN 링 보호절체), G.873.3(OTN 공유 메쉬 보호절체)에 대한 국제 표준 제정 완료되었으며, 현재 G.873.1 개정(Amd.1) 작업 진행 중
- 메트로전달망(MTN) 경로 계층망의 장애 시 선형 보호절체를 위한 표준화(G.8331)가 진행 중

- ITU-T SG15 WP3 Q14

- G.8052.2(이더넷 네트워크 요소를 위한 신뢰성 정보 모델 및 데이터 모델) 제정 작업과 G.8152.2(MPLS-TP 네트워크 요소를 위한 신뢰성 정보 모델 및 데이터 모델) 개정(Amd.1) 작업 진행 중

- ITU-T SG11 WP1 Q3

- 자연 재해 상황에서 신속히 전개될 수 있는 비상통신 네트워크의 신호 구조를 기술한 Q.3060 권고를 2020년 제정 완료하고, Q.Sig_Req_ETIS_IMS_roaming(IMS 로밍 환경에서 비상통신 서비스 신호 요구사항) 권고 제정 작업 진행 중

- IEEE 802.1

- 이더넷 기반의 무손실 보호절체 기술인 802.1CB(신뢰성을 위한 프레임 복제 및 삭제)

표준이 제정 완료됨. 현재 이더넷 기반의 무손실 보호절체 기술을 보다 다양한 어플리케이션에 적용하기 위하여 스트림 식별에 관한 확장 작업을 진행 중

- IETF DetNet
 - IP 와 MPLS 망을 위한 무손실 보호절체 표준 개발 진행 중
- IETF MPLS
 - MPLS-TP 네트워크의 선형 및 링 보호절체 표준을 ITU-T SG15와 협력하여 개발 완료하였으며, 현재 MPLS 네트워크 링 보호절체 표준 개발 진행 중
- IETF SPRING
 - 세그먼트 라우팅 네트워크의 보호 및 복원 표준 개발 진행 중

< 국제 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
ITU-T SG15 WP3 Q10	G.8133, Dual-Homing Protection for MPLS-TP Pseudowires	2019
	G.8131 Amd.3, Linear protection switching for MPLS transport profile	2018
	G.8031 Amd.1, Ethernet linear protection switching	2018
ITU-T SG15 WP3 Q11	G.8331, Linear protection for a metro transport network	진행 중 (2022)
	G.873.1 Amd.1, Optical transport network: Linear protection - Amendment 1	진행 중 (2022)
	G.808.2, Generic protection switching - ring protection	2019
	G.808 Amd.1, Terms and definitions for network protection and restoration	2018
ITU-T SG15 WP3 Q14	G.8052.2, Resilience Information/Data Models for Ethernet Transport Network Element	진행 중 (2022)
	G.8152.2 Amd.1, MPLS-TP NE Resilience Information Model & Data Model - Amendment 1	진행 중 (2022)
ITU-T SG11 WP1 Q3	Q.Sig_Req_ETS_IMS_roaming, Signalling requirements for emergency telecommunication service in IMS roaming environment	진행 중 (2022)
	Q.3060, Signalling architecture of fast deployment emergency telecommunication networks to be used in a natural disaster	2020
IEEE 802.1	IEEE P802.1CBdb, FRER Extended Stream Identification Functions	진행 중 (2022)
IETF DetNet	draft-varga-detnet-pof, Deterministic Networking(DetNet): Packet Ordering Function	진행 중 (2022)
	RFC 8964, Deterministic Networking(DetNet) Data Plane: MPLS	2021
	RFC 8938, Deterministic Networking(DetNet) Data Plane Framework	2020
IETF MPLS	draft-ietf-mpls-rmr, Resilient MPLS Rings	진행 중 (2022)
IETF SPRING	draft-geng-spring-sr-redundancy-protection, Segment Routing for Redundancy Protection	진행 중 (2022)
	draft-hu-spring-segment-routing-proxy-forwarding-14, SR-TE Path Midpoint Restoration	진행 중 (2022)

- (에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준) 에너지저장장치 설계·설치·시험·운용에 이르는 전 주기에서 안전과 관련되는 기술 분야에 대한 ESS 시스템 측면의 표준개발이 진행 중이며, ESS 화재 원인 요소 중 배터리의 보호 관련 신규 표준화 추진 중

- IEC TC120

- ESS의 설계·설치·시험 방법과 관련된 표준개발을 완료하고, 후속 표준으로 ESS 적용 분야별 상세 시험 및 설계·운용 방법 표준 개발을 진행 중
- ESS 안전기술 분야 관련하여 안전지침 일반 요구사항의 표준 개발 이후 배터리 안전 운용 지침, 환경 영향을 고려한 운용 지침, 계통 연계시의 안전 요구사항 등 세부 표준 개발 진행 중

< 국제 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
IEC TC120	IEC 62933-4-2, Electrical energy storage(EES) systems Part 4-2: environment impact assessment requirement for electrochemical based systems failure	진행 중 (2023)
	IEC 62933-4-3, Electrical energy storage(EES) systems Part 4-3: The protection requirements of BESS according to the environmental conditions and location types	진행 중 (2023)
	IEC 62933-4-4, Electrical energy storage(EES) systems Part 4-4: Environmental requirements for BESS using reused batteries in various installations and aspects of life cycles	진행 중 (2023)
	IEC 62933-5-3, Electrical energy storage(EES) systems Part 5-3: Safety requirements for electrochemical based EES systems considering initially non-anticipated modifications - partial replacement, changing application, relocation and loading reused battery	진행 중 (2023)
	IEC 62933-5-4, Electrical energy storage(EES) systems Part 5-4: Safety test methods and procedures for grid integrated EES systems - Lithium ion battery-based systems	진행 중 (2023)
	IEC TS 62933-2-2, Electrical energy storage(EES) systems Part 2-2: Unit parameters and testing methods - Applications and Performance testing	진행 중 (2022)
	IEC TS 62933-3-2, Electrical energy storage(EES) systems Part 3-2: Planning and performance assessment of electrical energy storage systems - Additional requirements for power intensive and for renewable energy sources integration related applications	진행 중 (2022)
	IEC TS 62933-3-3, Electrical energy storage(EES) systems Part 3-3: Planning and performance assessment of electrical energy storage systems - Additional requirements for energy intensive and backup power applications	진행 중 (2022)
	IEC TR 62933-4-200, Electrical energy storage(EES) Part 4-200: Guidance on environmental issues - Greenhouse gas(GHG) emission assessment by electrical energy storage(EES) systems	진행 중 (2022)
	IEC 62933-5-2, Electrical energy storage(EES) systems Part 5-2: Safety requirements for grid-integrated EES systems - Electrochemical-based systems	2020
	IEC TS 62933-3-1, Electrical energy storage(EES) systems Part 3-1: Planning and performance assessment of electrical energy storage systems - General specification	2018
	IEC 62933-2-1, Electrical energy storage(EES) systems Part 2-1: Unit parameters and testing methods - General specification	2017
	IEC TS 62933-5-1, Electrical energy storage(EES) systems Part 5-1: Safety considerations for grid-integrated EES systems - General specification	2017
	IEC TS 62933-4-1, Electrical energy storage(EES) systems Part 4-1: Guidance on environmental issues - General specification	2017

[공공안전ICT 특정영역 기술]

- (철도 서비스 기술 표준) 기존 철도 서비스의 교통수단으로서 기술적인 진화 및 승객 서비스의 질적 향상을 위하여 비인프라 기반의 열차 제어 서비스 및 역사 서비스를 이용하는 승객에게 효율성/편의성을 제공하기 위한 다양한 요구사항 및 기능 구조 표준화가 활발하게 진행되고 있으며, 향후 인프라 기반의 전반적인 열차 서비스를 대체할 것으로 예상
 - 3GPP SA1
 - Rel-18 기반의 가상 결합을 포함한 열차 서비스 관련 요구사항 표준화가 진행 중이며, 2021년 12월에 완료될 것으로 예상(FS_OffNetRail)
 - Rel-18 기반의 스마트 역사 내 승객 서비스에 초점을 맞춘 철도 서비스 기술 요구사항 반영을 위한 use case 발굴 및 기능/성능 요구사항에 대한 정리가 활발하게 이루어지고 있음(FS_RAILSS)
 - 3GPP SA6
 - Rel-18 기반의 non-3GPP(FS_MCGWUE) 및 서로 다른 3GPP access(FS_IRail)와의 연계성 강화를 통한 열차 서비스 증대를 위한 기능 구조 표준기술 개발이 활발하여 진행되어 2021년 12월에 완료될 것으로 예상

< 국제 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
3GPP SA1	TR 22.890, Study on supporting of railway smart station services	2021
	TS 22.990, Study on off-network for rail	2021
3GPP SA6	TR 22.989, Study on Future Railway Mobile Communication System	2021
	TR 22.889, Study of Gateway UE function for Mission Critical Communication	2021
	TS 23.700-90, Study of Interconnection and Migration Aspects for Railways	2021

- (해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준) IALA는 자율운항선박과 IMT 기술 기반의 AtoN(항로표지) 서비스에 관한 사용자 요구사항 표준화가 진행 중이고, 3GPP에서 자율운항선박 및 선박 육상관제 서비스 요구사항 표준화 추진될 것으로 예상
 - 3GPP SA1
 - 3GPP는 해사ICT 융합서비스 표준기술 개발을 위해 IALA와 공식적으로 연락문서를 주고받는 관계를 형성하였으며, 자율운항선박 및 선박 육상관제 서비스 요구사항 표준화가 2021년 11월 추진될 것으로 예상
 - IALA ENAV
 - IMT 기술 기반 AtoN(항로표지) 서비스 개발에 관한 사용자 요구사항 표준화가 진행 중이며, 2021년 12월 완료될 것으로 예상
 - 자율운항선박(MASS) 개발에 관한 사용자 요구사항 표준 개발 진행 중이며, 2021년 12월 완료될 것으로 예상

< 국제 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
3GPP SA1	TS 22.119, Maritime Communication services over 3GPP system	2018
	TR 22.819, Feasibility Study on Maritime Communication Services over 3GPP system; Stage 1	2018
IALA ENAV	G.XXX, IALA Guideline on integration and use of International Mobile Telecommunications(IMT) technologies by aton authorities	2021
	G.XXX, IALA Guideline on developments in maritime autonomous surface ships	2021

○ (디지털 사이니지 경보 서비스 기술 표준) 자연재난 및 사회재난과 공공안전 관련 정보를 전파 단말에 표준적으로 표출하기 위한 기술표준 개발 작업이 진행 중이며, 향후 재난안전 정보의 화면 표출, 재난안전 정보 전송, 재난안전 정보 서비스 연동, 서비스 유형별 프로파일 등에 대한 기술표준화 작업이 추진될 것으로 예상

- ITU-T SG16 WP1 Q13

- 각종 재난 및 사회안전 정보를 디지털 사이니지 단말에 신속히 전파하기 위한 공통재난경보 서비스 프레임워크(H.DS-CASF)와 공통재난경보 정보에 대한 메타데이터(H.DS-ASM) 등의 표준 개발이 진행 중
- 디지털 사이니지 재난경보 관련 용어를 포함하는 디지털 사이니지 용어정의 기술문서가 2020년 7월 회의에서 승인됨(HSTP.DS-Gloss)
- 2021.1부터 기존 Q14/16이 Q13/16과 통합되어 사이니지 관련 표준화 작업이 Q13/16으로 이관

- ITU-T SG16 WP1 Q21

- 드론을 이용한 재난정보 서비스 유스케이스 및 요구사항 표준문서가 2018년에 승인됨(HSTP.DIS-UAV)

- ITU-T SG16 WP2 Q24

- Human Factors를 고려한 재난정보 표현을 위한 메타데이터 권고 개발 과제가 2019년 11월에 채택되어 권고 초안(F.MDI) 개발 작업이 2022년 완료를 목표로 진행 중

- ITU-T SG17 WP3 Q4

- 재난 및 사회안전 서비스와 관련된 다양한 정보 정보를 전달하기 위한 공통 정보 프로토콜인 CAP1.2(Common Alerting Protocol) 표준이 개발되어 적용중이며, 표준 유지 보수 및 개정 작업이 지속적으로 추진 중

- ITU-T SG2 WP1 Q3

- 재난 복구 시스템 및 네트워크 복구 관련 용어 정의 표준이 2019년에 제정되었고, 재난안전 서비스 정의에 대한 표준화 작업이 지속적으로 추진 중

- W3C WSBG

- 웹 환경에서 디지털 사이니지 플레이어 모듈에 재난안전 정보를 전달, 화면에 표출하기 위한 긴급 서비스 프로파일 표준화 작업이 진행 중

< 국제 표준화 현황 >

표준화기구	표준(안)명	완료연도
ITU-T SG16 WP1 Q13	H.DS-FIS, Digital signage: Framework for interactive service	진행 중 (2023)
	H.DS-ASM, Digital signage: Metadata for alerting services	진행 중 (2023)
	H.DS-CASF, Digital Signage: Common alerting service framework	진행 중 (2022)
	HSTP.DS-Gloss, Technical Paper on Digital signage: Use-cases regarding interactive services	2020
	H.782(v2), Digital Signage: Metadata	2018
	H.781, Digital signage: Functional architecture	2015
	H.785.0, Digital Signage: Requirements of disaster information services	2014
ITU-T SG16 WP1 Q21	HSTP.DIS-UAV, Use cases and service scenarios of disaster information service using unmanned aerial vehicles	2018
ITU-T SG16 WP2 Q24	F.MDI, Metadata for disaster information presentation with human factors	진행 중 (2022)
ITU-T SG17 WP3 Q4	X.1303, Common Alerting Protocol(CAP 1.2)	2014
ITU-T SG2 WP1 Q3	E.102, Terms and definitions for disaster relief systems, network resilience and recovery	2019
	E.119, Requirements for safety confirmation and broadcast message service for disaster relief	2017
	E.106, International Emergency Preference Scheme(IEPS) for disaster relief operations	2003
W3C WSBG	Architecture and Requirements for Web-based Signage Player – Emergency Profile	진행 중 (2022)

○ (IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준) IoT 기반 소방 설비의 효과적인 관리 및 소방 활동 지원을 위해 소방 설비 중 소화설비 및 소방 활동 지원 관련 표준개발이 진행 중이며, 소방 설비의 실시간 관리를 위한 소방 설비 관리시스템 관련 표준화가 우리나라 주도로 신규 추진될 것으로 전망

- ITU-T SG20 WP1 Q2

- IoT 기반 소방 설비 관리와 관련하여, 소방시설 중 물 관련 설비에 대한 관리 프레임워크와 디지털 트윈 기반의 소방 활동 요구사항 표준화가 진행 중
- 신규 표준화로 실시간 소방 설비 관리시스템 요구사항 및 참조구조 표준화가 추진될 것으로 예상

< 국제 표준화 현황 >

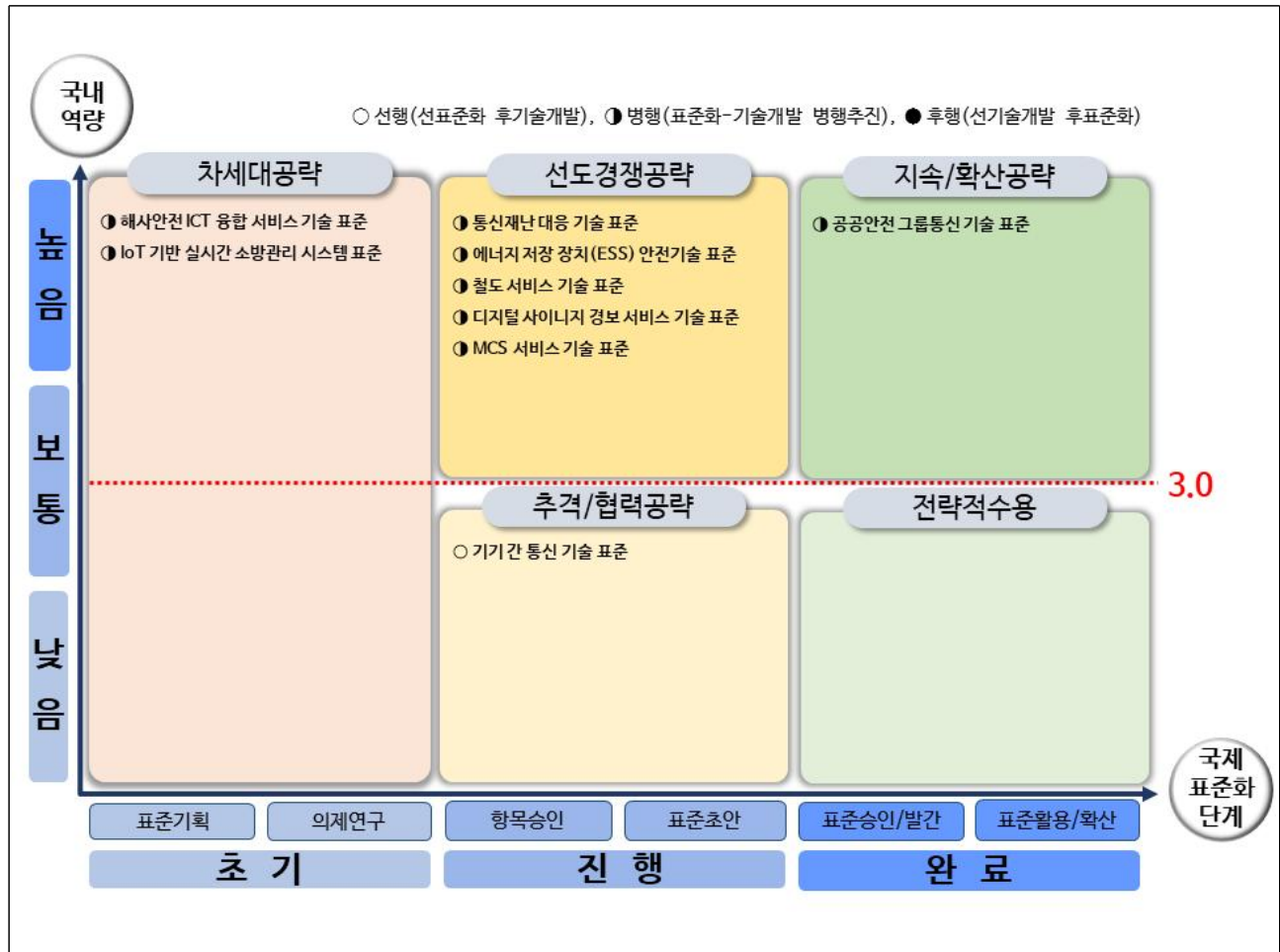
표준화기구	표준(안)명	완료연도
ITU-T SG20 WP1 Q2	Y.dt-smartfirefighting, Requirements and capability framework of digital twin for smart firefighting	진행 중 (2022)
	Y.water-SFP, Framework of monitoring of water system for smart fire protection	진행 중 (2022)

Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략

3.1. 표준화 SWOT 분석

국내역량요인			강점요인 (S)		약점요인 (W)	
			시장	- PS-LTE 재난안전통신망의 전국망 구축	시장	- 국제적으로 호환되는 5G기반 공공안전통신 원천기술 개발에 대한 검토 미비
				- 5G 세계최초 상용화로 공공안전 관련 서비스 개발을 위한 기본 통신 인프라 확보		- 글로벌 업체의 세계시장 선점 가속화
				기술		- PS-LTE 표준기반 재난안전 통신망
- LTE-R 기반 철도전용 무선통신망 기술 확보	- 5G 변화를 고려한 통합적인 재난 경보 서비스 제공 미흡					
국외환경요인			표준	- LTE-R 기반 철도전용 무선통신망 국내 표준화	표준	- 5G MCS와 LTE MCS 간 연동 표준 미흡
			- 5G 기반 해양ICT융합 국제표준화	국제협력 기반 표준화 추진 시급		
기획요인 (O)	시장	- 공공안전 통신기술 시장 매년 성장 지속 - 5G 이동통신망과 연결되는 버티컬 산업들을 위한 신규 시장 출현	【SO전략】		【WO전략】	
	기술	- 공공안전산업과 이해관계가 있는 타산업들이 필요로 하는 기술들이 개발 중 - 에너지 등 공공재에 대한 기술 개발 중	- (시장) PS-LTE 및 LTE-R을 기반으로 재난통신망 구축/운용 선도 - (기술) 공공안전 ICT 통신 인프라 기술 및 이를 기반으로 한 융합 서비스 기술 선도 - (표준) 5G에서의 MCS 서비스 등 공공안전 ICT 관련 분야 표준화 선도		- (시장) PS-LTE 이후 5G공공안전기술 연계 시장 로드맵 개발 - (기술) 5G 기기 간 직접 통신 기술 확보 등 공공안전 관련 신규 기능 기술 개발 - (표준) 5G망에서의 미션크리티컬 및 기기 간 직접 통신, 육해공 공공안전 ICT 융합기술 등 선제적 표준화	
	표준	- 5G망에서의 MCS 개선하는 기술 표준 - 에너지 관련 표준기술				
위협요인 (T)	시장	- 미국, 유럽 정부들에 의해 채택되는 글로벌 업체 솔루션으로 시장 선점	【ST전략】		【WT전략】	
	기술	- 중국 기업들의 공공안전 및 여러 버티컬 산업들이 필요로 하는 기술들에 적극적으로 대응하며 개발 - 버티컬 산업들과의 협력을 토대로 국제표준 기반 기술 개발	- (시장) PS-LTE망 구축 및 운영 경험을 토대로 5G 기반 공공안전통신망 잠재 시장 경쟁력 확보 및 관련 제품 개발 - (기술) 공공안전 ICT 통신 인프라 기술 및 융합서비스 기술의 조기 개발을 통한 국내 시장 선점 및 세계 시장 진출/경쟁 - (표준) 시장의 규모 확대를 염두에 둔 타국 연관기관들과의 국제협력 기반 국제표준 기술 개발 및 활동에 적극 참여		- (시장) 공공안전 관련 시장과 타 버티컬 산업들 관련 시장의 통합 기반 규모의 경제 크기 확대 추진 - (기술) 단말기 등 글로벌 업체 솔루션 확보 용이를 위한 국제표준 기반 공공안전 솔루션 기술 개발 추진 - (표준) 국제표준 기반 솔루션 확보를 위한 어려움을 타개하기 위해 타국 연관기관들의 적극적인 국제표준화 활동에 동참 필요	
	표준	- 공공안전 및 타 버티컬 산업들과의 조화로 규모의 시장 크기 확대를 위한 국제표준화 선도 경쟁 심화				
표준화 추진상의 문제점 및 현안 사항						
- 5G 국제표준과 호환되는 공공안전 솔루션을 확보하기 위해서는 국내 정부기관이 타국 연관기관들과 함께 적극적으로 국제표준화에 동참하는 것이 필요하며 국내 정부기관과 타국 정부기관들과의 사전 합의를 토대로 상용화된 솔루션 확보를 위해 단계별 국제표준기술을 선제적으로 개발 필요						

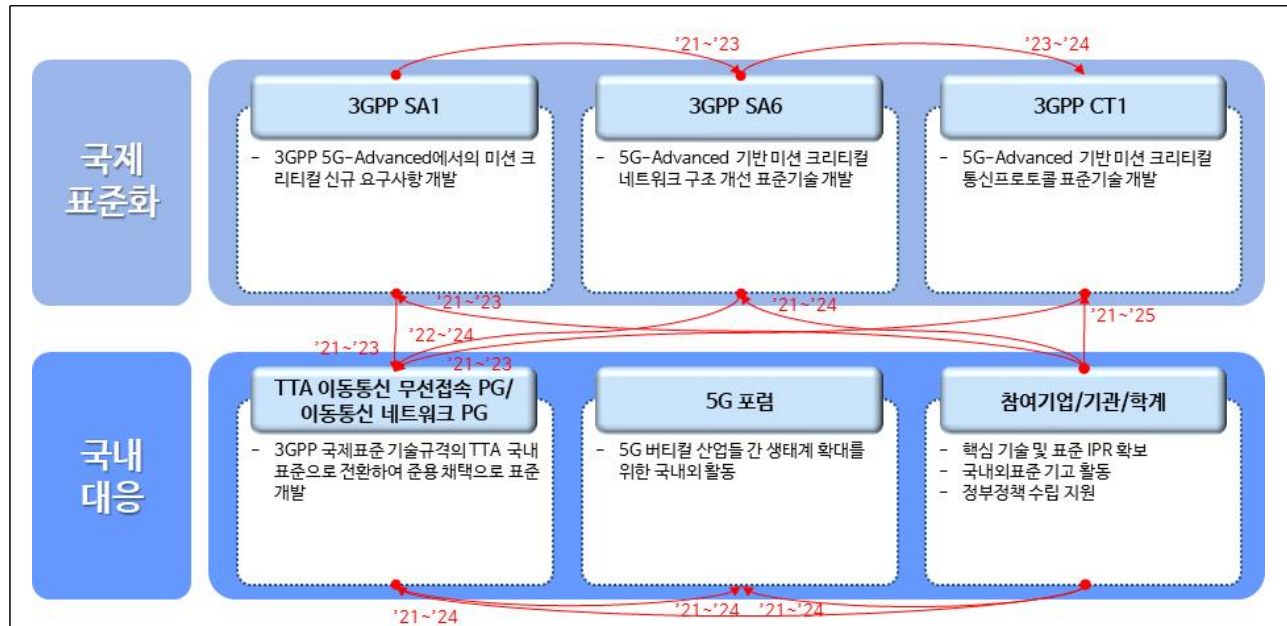
3.2. 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략



○ 영역별 특징 및 대응전략

- **차세대공략** : 미래 핵심기술 및 유망서비스 신규 표준 제안을 통해 표준화를 선점할 수 있는 분야
: 국제 표준 기획 단계부터 주도적 참여를 통해 국제표준화 선도 기반 확보
: 관련 표준화기구에서의 적극적인 제안으로 국내 핵심 기술의 국제표준화를 위한 발판 마련
- **선도경쟁공략** : 표준화 경쟁이 치열하지만 국내역량이 높아 국제표준 선도가 가능한 분야
: 국내 기술의 국제표준 반영을 위한 관련 표준화기구에서의 적극적인 표준화활동 추진
- **추격/협력공략** : 국제표준화가 활발히 진행 중인 분야 중 국내 진입시기가 다소 늦어졌지만 타 국가의 표준화 수준에 도달하기 위해 후발주자로서 추격하거나 다각화된 협력이 필요한 분야
: 국제 공식 및 사실표준화기구, 포럼, 컨소시엄에서의 다각적인 대응 방안 모색
: 전략적 대외협력 강화 및 제휴를 통한 기술/표준의 Catch-up 전략 추진
- **지속/확산공략** : 국제표준화가 거의 완료단계이나 국내역량이 높아 후속/개정 표준화에서의 선도가 예상되며, 표준 기반 서비스 및 시장 확산에 집중이 필요한 분야
: 높은 국내 역량을 바탕으로 한 후속/개정 표준화 주도 및 추가적인 틈새표준 발굴을 모색
: 표준기반 킬러 애플리케이션 개발 및 서비스 적용을 통한 표준 활용 촉진
- **전략적수용** : 국제표준화가 거의 완료된 분야 중 국내역량은 낮지만 전략적으로 수용이 필요한 분야
: 국제표준의 수용 및 적용을 통한 국제 호환성 확보와 국내 시장 확산

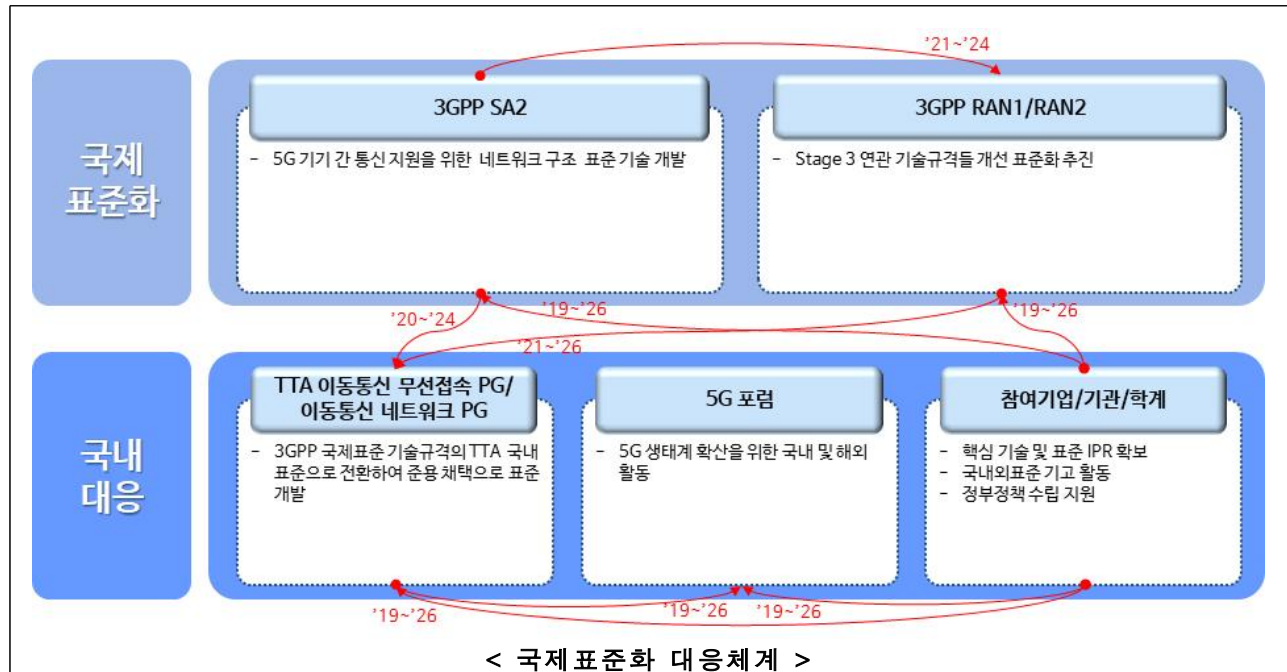
(선도경쟁공략 병행) MCS 서비스 기술 표준							
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 이동통신 무선접속 PG/ 이동통신 네트워크 PG, 5G포럼
	국제	3GPP SA1/SA6/CT1					
	국내 참여 업체/ 기관	삼성전자, 싱크테크노, KRRI					
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화					
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화					
	선도국가/ 기업	(미국) Qualcomm/Harris/Motorola, (스웨덴) Ericsson, (핀란드) Nokia, (중국) Huawei	기술 수준	85% (선도국가대비)			
표준화 단계	국내	■표준기획→□의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	국제	□표준기획→□의제연구→■항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	선도국가/ 기업	(미국) Qualcomm/Harris/Motorola, (스웨덴) Ericsson, (핀란드) Nokia, (중국) Huawei	표준 수준	85% (선도국가대비)			
<p>- Trace Tracking : 선도경쟁공략(Ver.2021) → 선도경쟁공략(Ver.2022)</p> <p>국내 재난안전통신망이 LTE 기반으로 전국망으로 구축되고, 이후 5G로의 진화 구축될 것으로 예상됨으로 5GS 기반 MCS 표준기술 개발은 타 버티컬 산업들과의 융합을 통해 규모의 크기 확보를 추진함과 동시에 공공안전에 필요한 신규 기술들이 지속적으로 5G 기반 표준기술로 표준화가 진행되고 있어 작년에 이어 선도경쟁공략 항목으로 분류</p>							



< 국제 표준화 대응체계 >

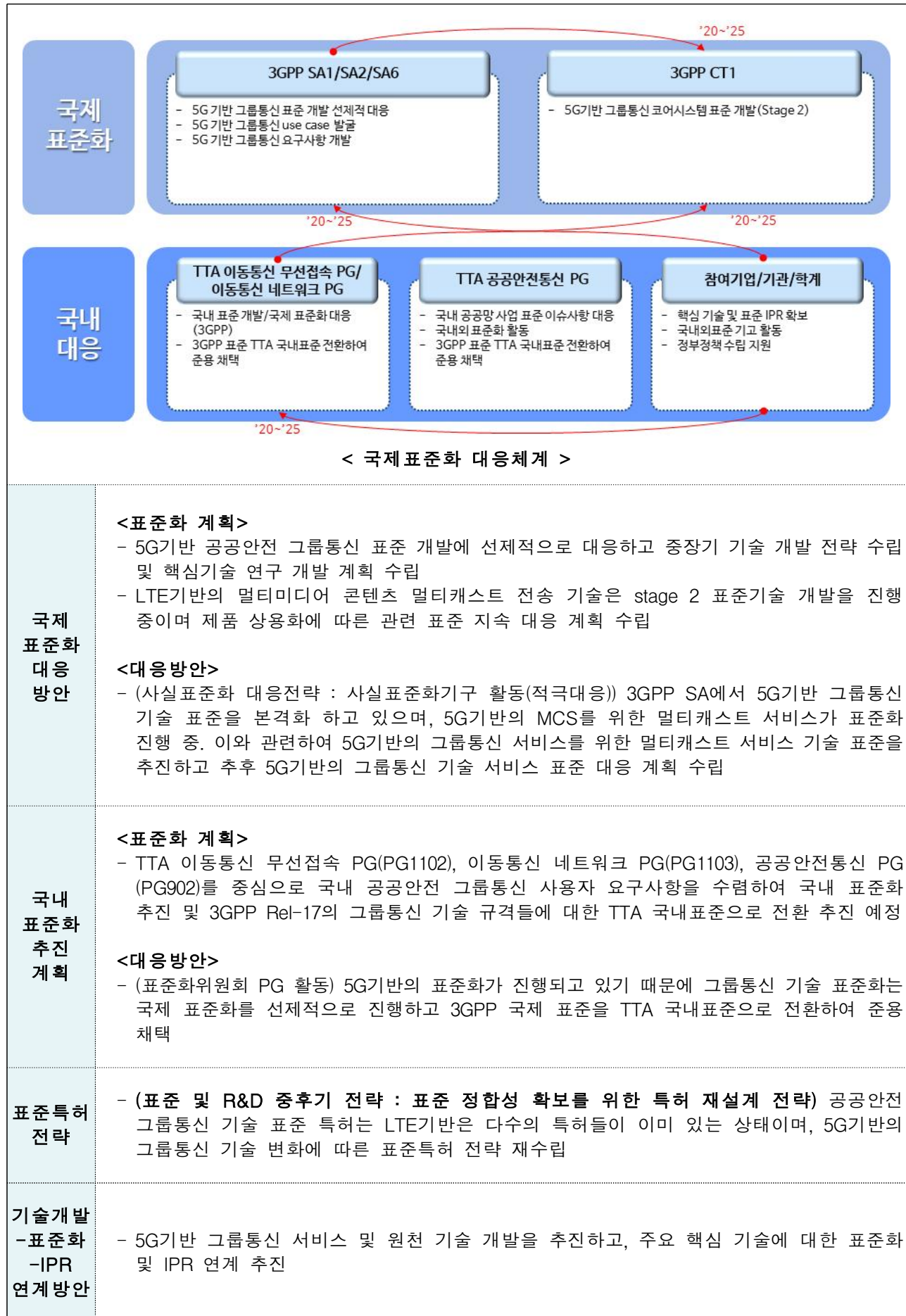
국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 5G-Advanced에서 신규로 지원 가능한 기능들을 활용한 MCS 서비스 요구사항 표준 개발을 추진 - 5G-Advanced 기반 MCS 서비스를 지원하기 위하여 SA6에서 Stage 2 표준기술 개발 및 CT1에서 Stage 3 표준기술 개발을 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (사실표준화 대응전략 : 사실표준화기구 활동(적극대응)) 5G에서의 공공안전 표준기술 개발에 국내기업들의 참여가 저조한 상황으로, 국제표준기술 개발을 주도하기 위해서는 적극대응 및 정부기관의 타국 연관기관들과의 협력 대응을 토대로 표준화 추진
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - TTA 이동통신 네트워크 PG(PG1103)을 중심으로 3GPP 국제표준 기술규격들의 표준화가 완료된 이후 적기에 필요한 공공안전 관련 3GPP 국제표준 기술규격들의 국내표준으로 전환하여 준용채택 표준화 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (사실표준 준용) 3GPP Rel-16 기술규격들의 TTA 국내표준으로 전환하여 준용 채택하는 표준화 추진
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> - (표준 초종기 및 R&D 중후기 전략 : 표준 관련 특허망 구축전략) LTE뿐만 아니라 5G-Advanced에서 적용되는 MCS 서비스 표준기술 특허망 구축 전략 수립 및 변화에 따른 표준특허 전략 재수립 추진
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - LTE 기반 MCS는 5G에서도 동일하게 지원될 수 있도록 서비스 연속성이 확보되어야 함으로 신규 5G 요소기술들과 접목하는 표준화와 동시에 기술개발 추진

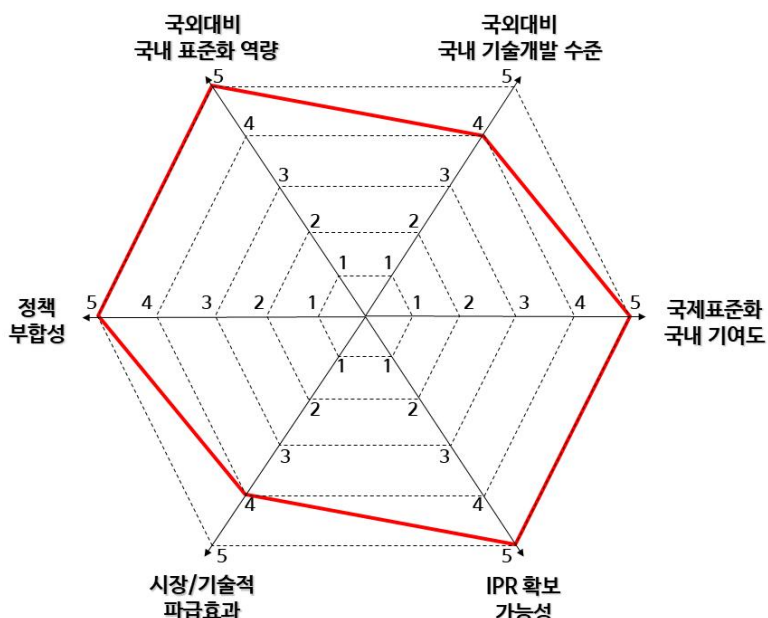
(추격/협력공략 선행) 기기 간 통신 기술 표준						
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>정책 부합성 국제표준화 국내 기여도</p> <p>국외대비 국내 표준화 역량 국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>시장/기술적 파급효과 IPR 확보 가능성</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 이동통신 무선접속 PG/ 이동통신 네트워크 PG, 5G포럼
	국제	3GPP SA2/RAN1/ RAN2				
	국내 참여 업체/ 기관	삼성전자, LG전자, 싱크테크노				
기술 개 발 단 계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수 준	80% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화				
	선도국가/ 기업	(미국) Qualcomm				
표 준 화 단 계	국내	<input type="checkbox"/> 표준기획→ <input checked="" type="checkbox"/> 의제연구→ <input type="checkbox"/> 항목승인→ <input type="checkbox"/> 표준초안→ <input type="checkbox"/> 표준승인/발간→ <input type="checkbox"/> 표준활용/확산		표 준 수 준	80% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 표준기획→ <input type="checkbox"/> 의제연구→ <input type="checkbox"/> 항목승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 표준초안→ <input type="checkbox"/> 표준승인/발간→ <input type="checkbox"/> 표준활용/확산				
	선도국가/ 기업	(미국) Qualcomm, (중국) Huawei				
<p>- Trace Tracking : 추격/협력공략(Ver.2021) → 추격/협력공략(Ver.2022)</p> <p>3GPP Rel-17 및 Rel-18 국제 표준화가 활발히 진행 중인 분야 중 국내 진입시기가 다소 늦어졌지만 타 국가의 표준화 수준에 도달하기 위해 후발주자로서 추격하거나 다각화된 협력이 필요한 분야로 추격/협력공략 항목으로 분류</p>						

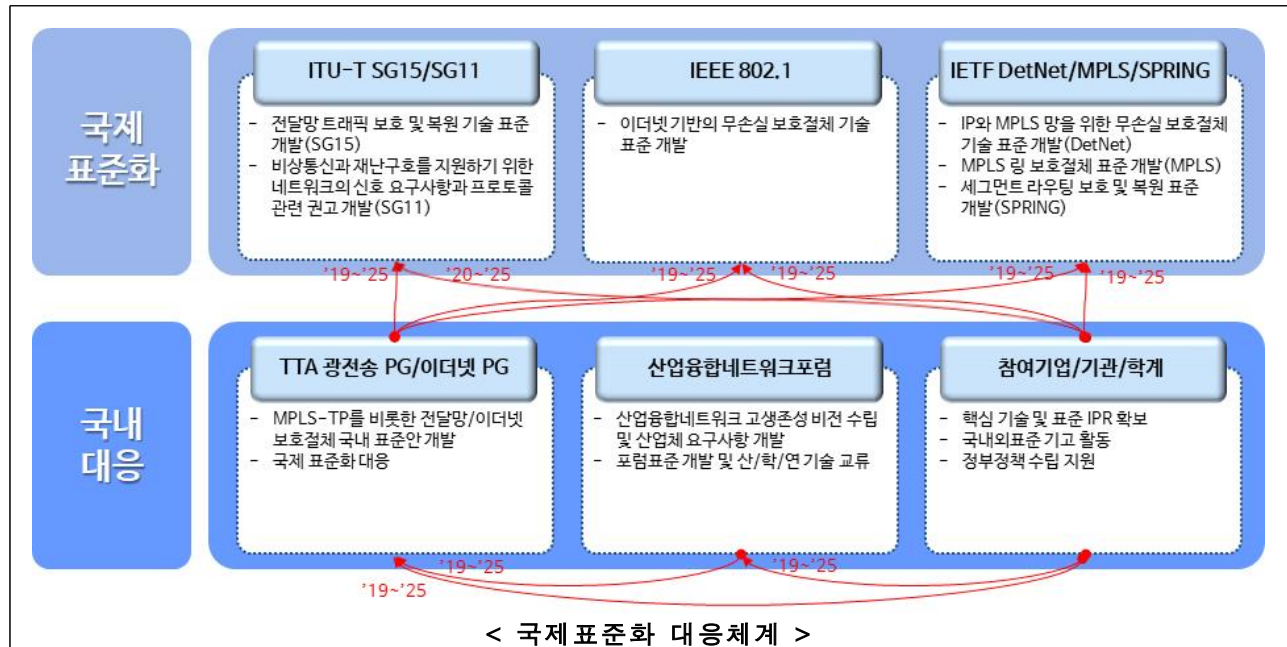


국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 5G NR 기반 기기 간 통신 기술 표준화를 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (사실표준화 대응전략 : 사실표준화기구 활동(적극대응)) 공공안전 용도뿐만 아니라 타 산업들(예: 공장자동화산업)의 요구에 부합하는 표준기술로 표준화를 추진하여 생태계 확산을 통한 규모의 경제크기 확대하여 솔루션 확보가 용이하도록 전략적 표준화 추진
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 3GPP Rel-17 표준기술규격이 완료되는 2022년 6월 이후 NR V2X 기반 공공안전용 기기 간 통신 기술을 포함한 3GPP Rel-17 기술규격들의 TTA 국내표준으로 전환하여 준용 채택하는 표준화 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (사실표준 준용) TTA 이동통신기술 위원회(TC11)을 중심으로 3GPP 국제표준 기술규격들의 표준화가 완료된 이후 적기에 필요한 공공안전 관련 3GPP 국제표준 기술규격들의 국내표준으로의 전환하여 준용채택 표준화 추진
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> - (표준 중후기 및 R&D 초중기 전략 : 표준안 공백분야 도출 전략) LTE 및 5G 기반 표준기술에서 고려되지 않은 직접통신 기능에 대하여 5G-Advanced 표준 기반 신규 표준 특허 창출을 할 수 있는 전략 추진
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - 멀티홉을 포함한 5G 기기 간 통신 기술 표준화가 서비스 시나리오 개발 및 잠재 요구사항 표준화가 진행 중이므로, 국제표준화를 통한 선표준화 이후 기술 개발 추진

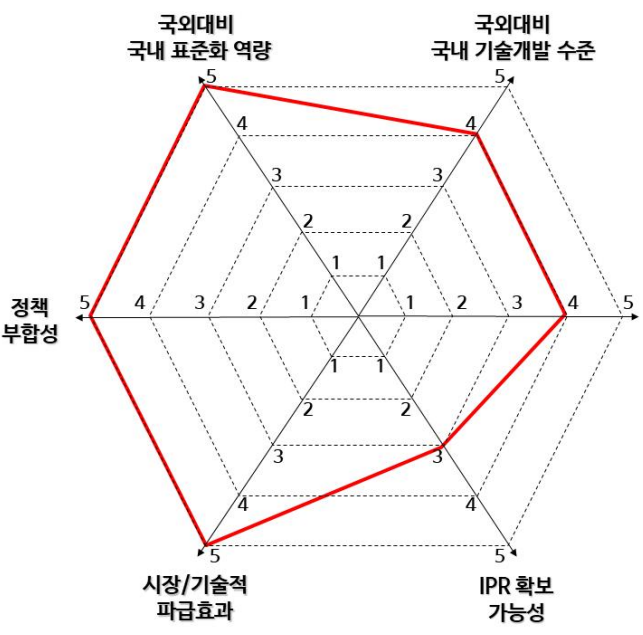
(지속/확산공략 병행) 공공안전 그룹통신 기술 표준						
전략적 중요도 / 국내 역량	<div><div>국외대비 국내 표준화 역량</div><div>국외대비 국내 기술개발 수준</div><div>국제표준화 국내 기여도</div><div>IPR 확보 가능성</div><div>시장/기술적 파급효과</div><div>정책 부합성</div></div>				표준화 기구/ 단체	국내 TTA 공공안전 통신 PG/ 이동통신 무선접속 PG/ 이동통신 네트워크 PG
					국제 3GPP SA1/SA2/SA6/ CT1	
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, 삼성전자, LG전자, KT, SKT, LGU+, 싱크텍크노
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화				
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화				
	선도국가/ 기업	(미국) Qualcomm/Intel, (스웨덴) Ericsson, (핀란드) Nokia, (중국) Huawei	기술 수준	90% (선도국가대비)		
표준화 단계	국내	□표준기획→□의제연구→□항목승인→■표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산				
	국제	□표준기획→□의제연구→□항목승인→□표준초안→■표준승인/발간→□표준활용/확산				
	선도국가/ 기업	(미국) AT&T/Qualcomm/Intel, (스웨덴) Ericsson, (핀란드) Nokia, (중국) CMCC/Huawei/ZTE	표준 수준	90% (선도국가대비)		
<div><div>- Trace Tracking : 지속/확산공략(Ver.2021) → 지속/확산공략(Ver.2022)</div><div>LTE 기반 공공안전 그룹통신 표준화는 Rel-16에서 완료되어 국내 공공안전통신망의 경우 제품 상용화가 되어 서비스 중인 상태임. 5G기반 그룹통신 기술 표준은 Rel-17에서 활발히 진행 중이며 5G기반 그룹통신을 위하여 지속적인 요구사항 정의 및 무선 액세스망, 코어망 기술에 대한 핵심 기술 개발 진행되고 있으므로 지속/확산공략 항목으로 분류</div></div>						

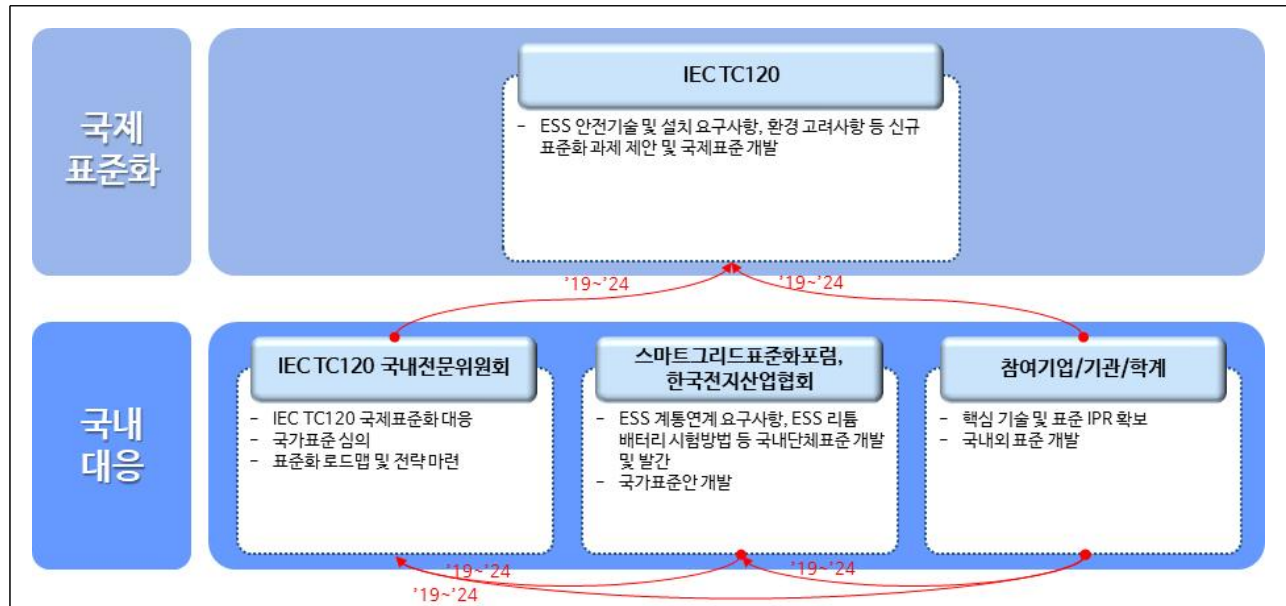


(선도경쟁공략 병행) 통신재난 대응 기술 표준						
전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 광전송 PG/ 이더넷 PG, 산업융합 네트워크포럼
					국제	ITU-T SG15/SG11, IEEE 802.1, IETF DetNet/ MPLS/SPRING
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, KT, SKT, LGU+, 코위버, 우리넷, 유버쿼터스
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화				
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화				
	선도국가/ 기업	(미국) AT&T/Nokia/Ericsson, (중국) Huawei, (일본) NTT	기술 수준	90% (선도국가대비)		
표준화 단계	국내	□표준기획→□의제연구→□항목승인→■표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산				
	국제	□표준기획→□의제연구→□항목승인→■표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산				
	선도국가/ 기업	(한국) ETRI	표준 수준	100% (선도국가대비)		
<p>- Trace Tracking : 선도경쟁공략(Ver.2021) → 선도경쟁공략(Ver.2022)</p> <p>통신재난 대응 기술 표준 관련하여 국제 표준화 진행 중이거나 시작 예정인 망 생존성 및 가용성 향상을 위한 기술 표준들에 대한 국내 표준화 전문가의 역량이 높아 선도경쟁공략 항목으로 분류</p>						



국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - ITU-T SG15/SG11에서 트래픽 보호 및 복원 기술과 재난 대응 통신망 복구 기술 표준 추진 - IEEE 802.1 WG에서 이더넷 기반의 무손실 보호절체 표준 개발에 참여 - IETF DetNet WG에서 IP와 MPLS 망을 위한 무손실 보호절체, MPLS WG에서 MPLS 보호절체, SPRING WG에서 세그먼트 라우팅 보호 및 복원 표준 개발을 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (공식표준화 대응전략 : 국제표준화기구 활동(적극대응)) 국제표준화기구 신규 과제 제안 ITU-T SG15에서 진행되고 있는 전달망 보호절체 표준에 대한 에디터 활동과 메트로전달망(MTN) 경로 보호절체 표준 개발에서 에디터로서 주도적 역할 수행 - (사실표준화 대응전략 : 사실표준화기구 활동(적극대응), 사실표준화기구 신규 과제 제안) IEEE 802.1 WG에서 진행 중인 이더넷 기반의 무손실 보호절체 표준 개발에 적극적인 기고 활동을 하고 IETF DetNet/MPLS/SPRING WG에서 진행 중인 IP와 MPLS 망을 위한 무손실 보호절체 표준 개발 참여와 MPLS 및 세그먼트 라우팅 분야에서 새로운 보호 및 복원 관련 표준 개발 과제를 제안
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - TTA 광전송 PG(PG201)과 이더넷 PG(PG218)를 통하여 MPLS-TP를 비롯한 전달망 보호절체 관련 국내 표준과 이더넷 보호절체 관련 국내 표준을 개발하고 산업융합네트워크포럼에서는 무손실 보장 네트워크를 포함한 다양한 전달망 보호에 대한 산·학·연 기술 교류 및 관련 국내 표준(안) 작성 및 검토 등의 지원 역할을 수행 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (표준화위원회 PG 활동) 기존 TTA 광전송 PG(PG201)와 이더넷 PG(PG218)를 통하여 국내 표준 개발 추진 - (표준화 포럼 활동) 산업융합네트워크포럼을 통하여 액세스 네트워크 및 인프라의 생존성을 제고하기 위한 산·학·연 기술 교류 및 관련 국내 표준(안) 작성 및 검토 등의 지원 활동 추진 - (연구개발 표준화 연계 개발) 통신재난 대응 기술을 통신 장비에 탑재하기 위한 표준화 연계 개발을 연구소와 국내 통신 장비 업체에서 추진
표준특허 전략	<p>- (표준 중후기 및 R&D 초중기 전략 : 표준안 공백분야 도출 전략) 보호절체 및 복원 기술과 통신 재난 복구 기술 관련 국제 표준 초안에서 추가될 필요가 있는 새로운 세부 기능 및 동작에 관한 특허 도출 후 기고를 통하여 표준 초안에 채택시켜 표준 특허 획득 추진</p>
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<p>- 통신재난 대응을 위한 고생존성 기술과 통신 재난 복구 기술 개발을 추진하고, 표준화가 필요한 부분에 대해 표준화 활동 병행 추진</p>

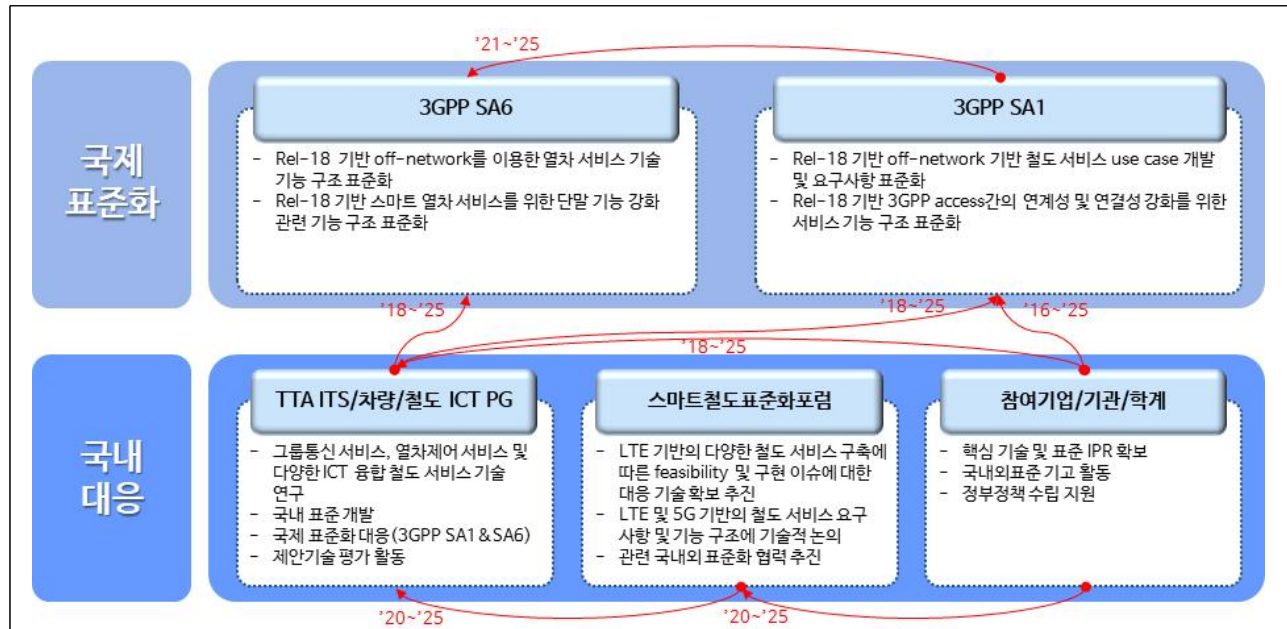
(선도경쟁공략 병행) 에너지 저장 장치(ESS) 안전기술 표준							
전략적 중요도 / 국내 역량					표준화 기구/ 단체	국내	스마트그리드 표준화포럼, IEC TC120 전문위원회, 한국전지 산업협회
						국제	IEC TC120
						국내 참여 업체/ 기관	ETRI, KTR, KTL, 한국전기 기술인협회
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화					
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화					
	선도국가/ 기업	(미국) UL, (일본) NITE, (중국) 상하이전력공사	기술 수준	90% (선도국가대비)			
표준화 단계	국내	□표준기획→□의제연구→□항목승인→■표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	국제	□표준기획→□의제연구→□항목승인→■표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	선도국가/ 기업	(한국) ETRI/KTR/KTL, (일본) 도쿄전력/히타치/도시바/NITE, (중국) 상하이전력공사, (독일) Siemens	표준 수준	100% (선도국가대비)			
<p>- Trace Tracking : 선도경쟁공략(Ver.2021) → 선도경쟁공략(Ver.2022)</p> <p>2018년부터 급격히 진행된 ESS의 국내 보급으로 인해 화재사고가 다수 발생함에 따라 ESS의 안전성 문제가 크게 대두되었으며 관련 산업의 급속한 위축을 초래함. 산업부에서는 ESS 안전성 확보를 위한 다양한 기술개발 및 국제/국내 표준개발을 통해 국내 관련 산업의 회복을 추진하기 위해 지원하고 있음. 해외에서도 ESS의 보급이 급증함에 따라 안전성에 대한 우려가 제기되어 ESS 안전성 확보를 위한 표준화를 적극 추진하고 있음. 국내 ESS 산업의 활성화 및 해외 기업 대비 국내 기업들의 기술적 우위를 지속적으로 확보하기 위해 선도경쟁공략 항목으로 분류</p>							



< 국제표준화 대응체계 >

국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 우리나라 주도로 IEC TC120에서 개발되고 있는 ESS 수요관리 및 비상전원 운용 요구사항(IEC 62933-3-3)과 환경 요소를 고려한 ESS 보호조치 요구사항(IEC 62933-4-3) 표준 개발을 주도하여 2022년까지 IEC 국제표준으로 제정되도록 추진 - ESS용 배터리 재활용 지침(IEC 62933-4-4)과 ESS 기반 전력품질 및 신재생연계 요구사항(IEC 62933-3-2) 표준에 참여하여 2022년까지 국제표준으로 제정되도록 추진 - 리튬전지 기반의 ESS 안전성 시험 방법(IEC 62933-5-4) 표준 개발이 착수되어 2023년까지 표준개발 진행 예정 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (공식표준화 대응전략 : 국제표준화기구 활동(적극대응)) IEC TC120 WG3에서 개발 중인 ESS 수요관리 및 비상전원 운용 요구사항(IEC 62933-3-3) 표준과 WG4에서 개발 중인 환경 요소를 고려한 ESS 보호조치 요구사항(IEC 62933-4-3) 표준은 우리나라가 프로젝트 리더를 수임하여 표준개발을 주도하고 있으므로, 국내 ESS 관련 기술 및 업계의 현황이 표준에 반영될 수 있도록 기고 제출을 통해 국제표준 개발 필요함. 또한, ESS 배터리 재활용 지침 표준은 향후 ESS의 배터리 내구연한이 다가올 때 재활용하기 위한 지침을 정의할 예정이므로, 국내 ESS 배터리 생산 관련 기업들의 표준화 참여가 필요함
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 스마트그리드표준화포럼 및 한국전지산업협회를 통해 ESS 시스템 및 배터리 설비의 안전성 확보 및 시험 관련 국내 단체표준 제정을 진행하고, 이를 기반으로 IEC TC120 국내전문위원회를 통해 국가표준 제정 작업을 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (연구개발 표준화 연계 개발) 산업부에서 진행 중인 ESS 안전성 확보 관련 다양한 기술 개발 결과를 국내 표준으로 개발하여 국내 ESS 산업계에 보급 및 기 구축된 ESS 사이트의 안전성 향상에 활용 - (국제표준 준용) IEC TC120에서 제정되는 국제표준을 국가표준으로 부합화 하여 국제표준의 국내 도입 활성화를 추진
표준특허 전략	<p>(표준 중후기 및 R&D 초중기 전략 : 표준안 공백분야 도출 전략) ESS 안전운용 및 재활용 분야 기술 이슈에 대한 표준개발이 진행 중이므로, 국내 강점 기술 분야의 신규 표준화 과제 발굴 및 신규 표준 특허 발굴 필요</p>
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - ESS 안전운용 및 설치 기술에 대한 기술개발 및 실증사업 등을 추진하고, 주요 핵심 기술에 대한 국제 및 국내 표준화를 병행 추진

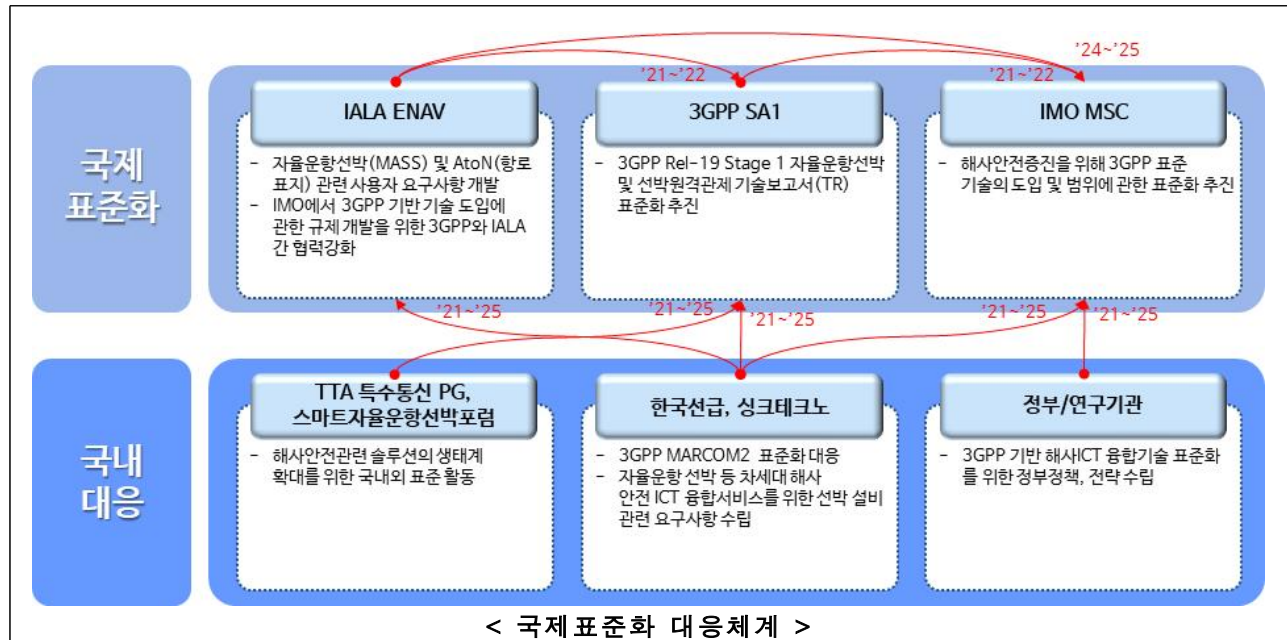
(선도경쟁공략 병행) 철도 서비스 기술 표준					
전략적 중요도 / 국내 역량					표준화 기구/ 단체
	국내	TTA ITS/차량/철도 ICT PG, 스마트철도 표준화포럼			
	국제	3GPP SA1/SA6			
	국내 참여 업체/ 기관	KRRI, ETRI, 경기대, 한성대, 삼성전자, LG전자, KT, SKT, LGU+, ITL, 싱크테크노			
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화			
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화			
	선도국가/ 기업	(핀란드) Nokia, (중국) Huawei		기술 수준	90% (선도국가대비)
표준화 단계	국내	□표준기획→□의제연구→□항목승인→■표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산			
	국제	□표준기획→□의제연구→□항목승인→■표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산			
	선도국가/ 기업	(스위스) Swiss Federal Railways		표준 수준	90% (선도국가대비)
<p>- Trace Tracking: 선도경쟁공략(Ver.2021) → 선도경쟁공략(Ver.2022)</p> <p>Rel-17에서 인프라 기반의 철도 서비스 요구사항 관련 표준화가 이루어졌고, Rel-18에서 신뢰도/고효율성/편의성 측면에서 철도 서비스를 강화시키는 요구사항 표준작업을 위한 study item이 제정되어 추진되고 있는 상황임. 이에 따라, 2022년에 본격적으로 Rel-18 기반의 Stage1과 Stage2 작업에 해당하는 SA1 및 SA6의 표준화가 공격적으로 진행되고 있으므로 선도경쟁공략 항목으로 분류</p>					



< 국제 표준화 대응체계 >

국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 국가적으로 추진되고 있는 중장기과제에 해당하는 열차자율주행제어 핵심기술 개발이 2024년 완료될 예정이며, 3GPP SA1에서 off-network 기반 열차 표준화 기술에 대한 요구 사항 작업이 이루어짐을 고려할 때, 국내에서 확보된 비인프라 기반의 열차제어기술을 포함한 다양한 철도 서비스 기술의 국제 표준화를 추진 예정 - 3GPP access 및 non-3GPP access 기반의 철도 단말 기능 강화를 포함한 철도 서비스 표준화 기술의 고도화 개발이 가시화될 것으로 예상되며, Rel-18 기반의 열차 서비스 기술 반영을 위한 기능 및 구조 차원의 표준화 아이템 제정 및 관련 기술 표준화 추진 계획 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (사실표준화 대응전략 : 사실표준화기구 활동(협력대응)) Rel-18 기반 열차 서비스 기술 표준화가 진행 중이므로, TTA ITS/차량/철도 ICT PG(PG905) 및 스마트철도표준화포럼을 통하여 협력적인 공동 기고 전략을 통해 국제 표준화에 반영 예정
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - TTA ITS/차량/철도 ICT PG(PG905) 및 스마트철도표준화포럼을 중심으로 Rel-18 기반의 스마트 철도 융합 use case 확보 및 협력적인 철도 서비스 기술(Off-network 기반 철도 서비스, 승객 중심의 진화된 열차 서비스를 위한 단말 기능 강화 표준기술)의 요구사항 및 기능/구조 표준 반영 추진 계획 - 통신사업자 및 대기업/중소기업 제조사를 중심으로 운영자를 위한 철도 통신과 철도 서비스 기술뿐만 아니라, 고객 중심의 확대된 철도 서비스 국내 표준화 추진이 예상됨 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (표준화 포럼 활동) 3GPP에 철도 통신 및 철도 서비스 기술이 반영될 수 있도록 국내 TTA ITS/차량/철도 ICT PG(PG905) 및 스마트철도표준화포럼 등을 토대로 완성도 있는 표준 기술을 선제적으로 개발 필요 - (산업체간 협력대응) 국제적인 표준 기술 지지를 얻을 수 있도록 국제철도연맹, 노키아 등과 같은 철도 서비스 유관 기관들과의 국제 공동 협력적인 표준화 활동 필요
표준특허 전략	<p>- (표준 및 R&D 중후기 전략 : 특허 권리범위 보완전략) 비인프라 기반의 열차자율주행 제어 서비스 기술을 비롯한 다양한 철도 통신 및 철도 서비스 관점에서의 표준기술에 대한 기존 원천 표준 기술 보완 및 확장 표준 기술 확보 전략</p>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<p>- 철도 통신 및 철도 서비스 관련 3GPP 국제 표준화 동향 및 반영된 표준 기술을 고려하여 관련 특허에 대한 확장/보완 기술 확보 및 관련 SA1 및 SA6 표준화 반영이 긴밀하게 연계될 수 있도록 대응하는 것이 필요</p>

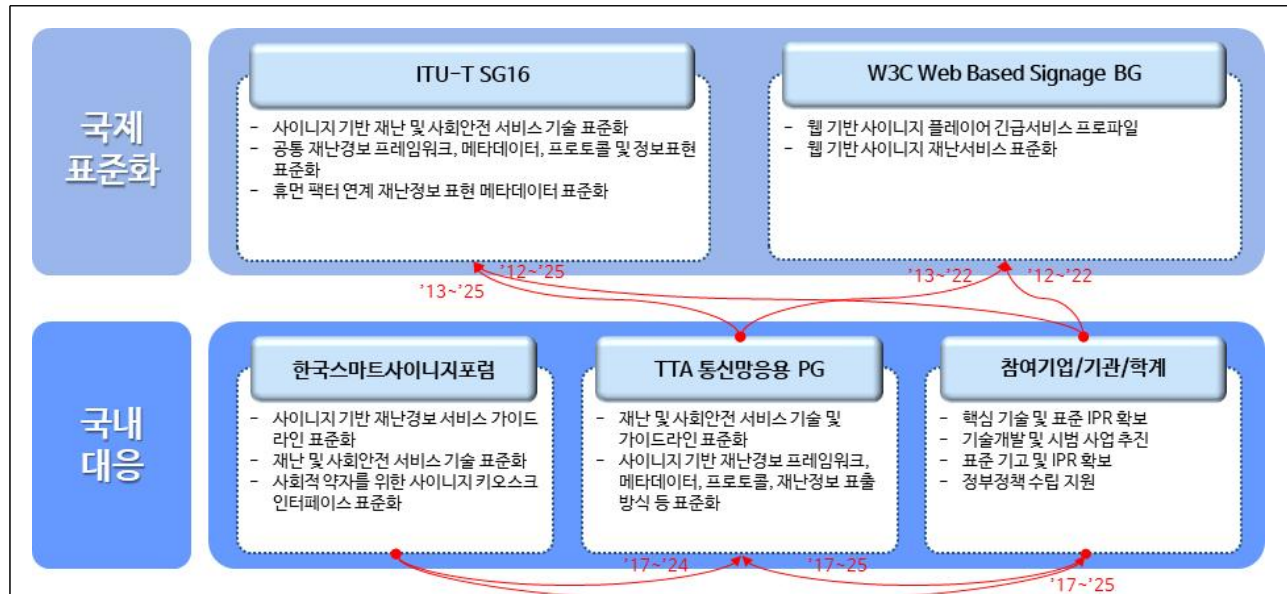
(차세대공략 병행) 해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준							
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 특수통신 PG, 스마트자율운항 선박포럼
	국제	3GPP SA1, IMO MSC, IALA ENAV					
	국내 참여 업체/ 기관	싱크테크노, 한국선급, KT					
기술 개발 단계	국내	■기초연구→□실험→□시작품→□제품화→□사업화					
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화					
	선도국가/ 기업	(핀란드) VTT, (노르웨이) Kongsberg, (영국) Inmarsat	기술 수준	80% (선도국가대비)			
표준화 단계	국내	■표준기획→□의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	국제	■표준기획→□의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	선도국가/ 기업	(한국) 싱크테크노/KT/한국선급	표준 수준	100% (선도국가대비)			
<p>- Trace Tracking : 선도경쟁공략(Ver.2021) → 차세대공략(Ver.2022)</p> <p>해사안전 ICT 융합서비스 기술표준은 2018년 12월 3GPP 1단계 기술규격(TS) 표준화가 완료되었으나, 2단계, 3단계 표준화 논의가 지연되었음. 다만, IMO를 중심으로 최근 자율운항선박에 대한 논의가 진행되면서, 3GPP 기반 이동통신기술의 해사분야 도입 필요성이 식별되었고, 2021년 3GPP Rel-19에서 해사안전 ICT융합 서비스 기술 표준이 제안될 예정이기 때문에 차세대공략으로 분류</p>							



< 국제표준화 대응체계 >

국제표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> IALA ENAV 회의에서 자율운항선박의 사용자 요구사항 표준화 및 IMT 기술 기반 AtoN (항로표지) 서비스 개발에 관한 사용자 요구사항 표준화 추진 예정 IMO MSC 회의에서 해사안전 증진을 위해 3GPP 표준기술의 도입 및 범위 설정에 관한 표준화 추진 예정 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> (사실표준화 대응전략 : 사실표준화기구 활동(적극대응)) 기존의 해양 관련 표준기구들과의 협력하여 3GPP SA1에서 자율운항선박 및 선박 원격관제에 관한 Study Item 제안을 통해 요구사항 표준화를 추진하는 전략 필요 (공식표준화 대응전략 : 국제표준화기구 활동(적극대응)) 3GPP 기반 기술의 생태계가 해상 통신 분야로 확대 적용될 수 있도록, IMO 규제개발 논의에 적극 대응 필요
국내표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> 3GPP Stage 1 표준화를 완료하는 시점에 TTA 국내표준으로 전환채택 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> (표준화위원회 PG 활동) 기존 TTA 특수통신 PG(PG903)와 스마트 자율운항선박 PG(PG607)를 통하여 TTA 국내표준으로 전환채택 추진 필요 (표준화 포럼 활동) 스마트자율운항선박포럼에서 기존 해상통신기술 기반 연구뿐 아니라 3GPP 표준기술 기반 해사ICT 융합서비스에 관한 연구추진 필요
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> (표준 및 R&D 초중기 전략 : 권리범위 확대 전략) 3GPP 국제표준에서 서비스 시나리오 및 요구사항 표준화를 진행 중이므로, 표준화 추진 경과에 따라 해당 요구사항을 만족하기 위한 기술 및 솔루션 개발이 필요하며 그에 따른 표준 특허 창출 가능
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> 국내 업체들의 솔루션 및 기술들의 해외시장 선점하고 국제표준으로 채택되기 위해서 병행 추진 필요

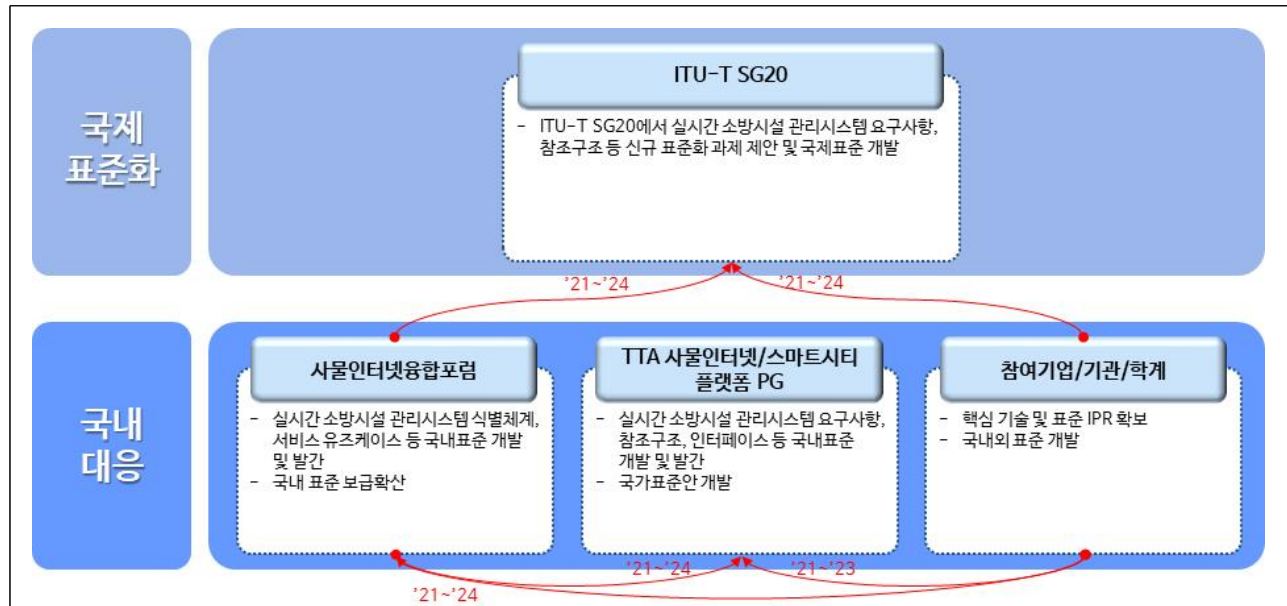
(선도경쟁공략 병행) 디지털 사이너지 경보 서비스 기술 표준							
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 통신망응용 PG, 한국스마트 사이너지포럼
	국제	ITU-T SG16, W3C					
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI, 인텔리안 시스템즈, CJ 파워캐스트 엘토브					
기술 개발 단계	국내	■기초연구→□실험→□시작품→□제품화→□사업화					
	국외	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화					
	선도국가/ 기업	(미국) IIJ/VISIX, (일본) NTT/NEC/OKI	기술 수준	75% (선도국가대비)			
표준화 단계	국내	□표준기획→■의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	국제	□표준기획→□의제연구→□항목승인→■표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	선도국가/ 기업	(일본) NTT/NEC/OKI	표준 수준	90% (선도국가대비)			
<p>- Trace Tracking : 선도경쟁공략(Ver.2021) → 선도경쟁공략(Ver.2022)</p> <p>디지털 사이너지 경보 서비스는 국내외의 공공 및 사회안전 서비스 성격으로 사회적/정책적 관심이 높은 분야로서, 과학기술정보통신부에서 정책적 관심을 가지고 해당 서비스 제공방안에 대한 논의가 계속되고 있고, 행정안전부에서 긴급재난정보 전파를 위한 기술개발 및 실증사업 추진을 검토하고 있으며, 한국과 일본의 공동 주도로 ITU-T SG16 Q14에서 관련 국제표준화가 적극 진행되고 있으므로 Ver.2022에서 선도경쟁공략 항목으로 분류</p>							



< 국제 표준화 대응체계 >

국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - ITU-T SG16 Q13에서 개발되는 디지털 사이니지 재난안전 서비스 제공을 위한 공통경보 프레임워크(H.DS-CASF), 재난정보 메타데이터(H.DS-ASM), Q24의 휴먼 팩터 연계 재난정보 표현 메타데이터(F.MDI) 표준개발 작업을 주도하여 2023년까지 ITU-T 권고 제정 추진 - ITU-T SG16 Q13에서 경보 정보 화면표출 기술, 경보 정보 전달 프로토콜 등에 대한 신규 표준과제를 제안, 채택시키고, 2025년까지 ITU-T 권고로 제정되도록 추진 - W3C WSBG에서 에디터를 수임하여 개발되고 있는 웹 사이니지 단말에서 재난정보를 처리할 수 있는 긴급(emergency) 서비스 프로파일에 대한 표준화 작업을 2023년까지 완료 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (공식표준화 대응전략 : 국제표준화기구 활동(적극대응)) ITU-T SG16 Q13에서 진행되고 있는 디지털 사이니지 기반 재난경보 프레임워크 및 메타데이터, Q24의 재난정보 표현 메타데이터 표준 과제에 대한 에디터 활동을 통해 국제표준개발 작업을 계속하여 주도하고, 재난경보 프로토콜 기술 등 후속 신규 표준개발 과제 제안 활동 적극 추진 - (사실표준화 대응전략 : 사실표준화기구 활동(적극대응)) W3C 산하 WSBG 활동에 온라인 및 오프라인 활동 참여를 통해 에디터십을 확보하고 있는 웹사이니지 단말의 긴급서비스 프로파일 개발 작업과 추가적인 재난경보 이슈 표준화 활동에 적극 대응 추진
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - TTA 통신망응용 PG(PG224)에서 디지털 사이니지 재난 및 사회안전 서비스 전반에 대한 국내표준 제정 및 관련 논의를 진행하고, 공통경보 프레임워크 및 경보정보 메타데이터 단체표준 제정을 위한 신규과제 제안 및 표준 개발 작업 우선 추진 - 한국스마트사이니지포럼에서 ITU-T 국제표준 개발 작업과 연계하여 디지털 사이니지 재난안전 경보서비스에 대한 디지털 사이니지 서비스 제공 사업자와의 협력 활동 추진 - 최근 한국스마트사이니지포럼에서 추진되는 장애인 및 고령자를 위한 키오스크 서비스에 재난안전 정보 경보 서비스 기능 지원, 포럼 및 TTA 단체표준화 작업 적극 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (연구개발 표준화 연계 개발) 과기부 및 행안부와 협의하여 과기부/방통위 통합재난관리 시스템(UDMS) 및 행안부 국가재난관리시스템(NDMS)과 연동되는 재난안전정보 경보서비스 기술 및 표준개발 사업 발굴 추진(스마트사이니지 산업 발전방안 마련 작업과 연계)
표준특허 전략	<p>- (표준 중후기 및 R&D 초중기 전략 : 표준안 공백분야 도출 전략) 재난 및 사회안전 서비스 관련 표준기술 이슈에 대한 신규 특허 발굴과 현재 논의되고 있는 표준개발 항목 이외에 추가적인 표준화 이슈 발굴을 통해 표준특허 기고 제안 및 반영 추진</p>
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<p>- 디지털 사이니지 기반 각종 재난 및 사회안전 정보 경보 서비스에 대한 기술개발 및 실증사업 등을 추진하고, 주요 핵심 기술에 대한 국제 및 국내 표준화를 병행 추진</p>

(차세대공략 병행) IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준								
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제대비 국내 표준화 역량</p> <p>국제대비 국내 기술개발 수준</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 사물인터넷/ 스마트시티 플랫폼 PG, 사물인터넷 융합 포럼	
	국제	ITU-T SG20						
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI						
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화			기술 수준	90% (선도국가대비)		
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화						
	선도국가/ 기업	(미국) Johnson Controls, (독일) Siemens						
표준화 단계	국내	□표준기획→□의제연구→■항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산			표준 수준	90% (선도국가대비)		
	국제	□표준기획→■의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산						
	선도국가/ 기업	(중국) CAICT/China Mobile						
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2022 신규)</p> <p>IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 표준화는 소방 설비 중 소화설비 일부에 대한 국제표준화가 진행 중이나 전체 관리시스템 관련 표준화는 아직 진행되지 않고 있음. 우리나라는 ETRI 주도로 소방시설 관리시스템 표준화 착수를 추진 중이며, 타 산업분야에 IoT를 융합하기 위한 표준화 관련 역량을 기반으로 소방시설 관리시스템 분야 표준화의 주도권 확보가 가능할 것으로 예상되어 차세대공략으로 분류</p>								



< 국제표준화 대응체계 >

국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 사물인터넷 관련 표준개발 기구인 ITU-T SG20에서 우리나라 주도로 실시간 소방시설 관리시스템 요구사항 신규 표준화를 2021년 제안하여 권고안 개발 착수 후 2023년까지 국제표준으로 제정되도록 추진 - 실시간 소방시설 관리시스템 참조구조 표준은 2022년 신규 제안하여 2023년까지 표준제정 추진 예정 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (공식표준화 대응전략 : 국제표준화기구 신규 과제 제안) ITU-T SG20 Q2에서 기존에 개발 중인 소방시설 중 소방용수 관리 권고안을 아우를 수 있는 소방시설 관리시스템 프레임워크 표준을 개발하고, 우리나라가 권고안 에디터를 수입하여 IoT 기반 소방시설 관리시스템 표준화를 주도하며 국내 소방시설 관련 기술 및 업계의 현황이 표준에 반영될 수 있도록 기고 제출을 통해 국제표준의 개발이 필요함
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - TTA 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001)에서 실시간 소방시설 관리시스템 요구사항 및 참조구조 국내 단체표준 제정을 진행하고, 이를 기반으로 소방시설 관리시스템 인터페이스 국가표준 제정 작업을 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (연구개발 표준화 연계 개발) 과기정통부에서 진행 중인 IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 표준화 사업과 연계하여 개발되는 표준을 국내 소방시설 산업계에 보급 및 기 구축된 소방시설의 안전성 향상에 활용
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> - (표준 초종기 및 R&D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계전략) 소방시설 관리시스템 기술 분야는 표준 없이 제조사 자체 규격에 기반하여 기술 및 제품개발이 추진되어 왔으므로, 표준화 개시 시점에 맞춰 기술 기반의 표준화 이슈 발굴 및 신규 표준특허 제안 추진
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 소방청 및 각 지역 소방본부에서 구축 중인 실시간 소방시설 관리시스템 실증사업과 연계하여 국내 실증 시스템의 주요 기능 및 요구사항이 국제 및 국내 표준에 반영될 수 있도록 추진

3.3. 중장기(5개년) 표준화 계획

구분		2021	2022	2023	2024	2025
MCS 서비스 기술 표준	국제 표준		3GPP, 5G 기반 MCS 서비스 통신프로토콜 표준	3GPP, MCS 시스템 간 관리 정보 공유 표준		3GPP, 5G-Advanced 기반 MCS 서비스 기능 개선 표준
	국내 표준		TTA, Rel-16 MCS 기술규격 준용 채택		TTA, Rel-17 MCS 기술규격 준용 채택	
	기술 개발			5G 기반 MCS 서비스 (on-network) 기술	5G 기반 MCS 서비스 (off-network) 기술	
기기 간 통신 기술 표준	국제 표준		3GPP, Rel-17 NR Sidelink 기반 기기 간 직접통신 서비스 기술 표준		3GPP, 5G-Advanced 기반 NR Sidelink 기반 기기 간 직접통신 서비스 기술 개선 표준	
	국내 표준		TTA, Rel-17 NR Sidelink 기반 직접통신 표준 전환 채택		TTA, 5G-Advanced 기반 NR Sidelink 기반 기기 간 직접통신 서비스 기술 개선 표준 전환 채택	
	기술 개발			5G NR Sidelink 기반 직접통신 솔루션 기술 개발	5G-Advanced NR Sidelink 기반 직접통신 솔루션 기술 개발	
공공안전 그룹통신 기술 표준	국제 표준		3GPP, Rel-17 5G 기반 그룹통신 기술 표준		3GPP, 5G+ 기반 공공안전 그룹통신 기술 표준	
	국내 표준		TTA, 5G 기반 공공안전 그룹통신 기술 표준		TTA, 5G+ 기반 공공안전 그룹통신 기술 표준	
	기술 개발			5G 기반 그룹통신 서비스 기술 개발	5G+ 기반 그룹통신 서비스 기술 개발	
통신재난 대응 기술 표준	국제 표준	IEEE, 이더넷 무선실 보호절체 표준	IETF, IP 및 MPLS 무선실 보호절체 표준	ITU-T, 메트로전달망 선형 보호절체 표준		ITU-T, 메트로전달망 토폴로지 특화 보호절체 표준
	국내 표준	TTA, 이더넷 무선실 보호절체 표준	TTA, IP 및 MPLS 무선실 보호절체 표준	TTA, 메트로전달망 선형 보호절체 표준		TTA, 메트로전달망 토폴로지 특화 보호절체 표준
	기술 개발	이더넷 무선실 보호절체 기술	IP 및 MPLS 무선실 보호절체 기술	메트로전달망 선형 보호절체 기술		메트로전달망 토폴로지 특화 보호절체 기술
에너지 저장장치 (ESS) 안전기술 표준	국제 표준		IEC, ESS 수유관리 및 비상 전원 운용 요구사항 표준	IEC, 환경 특성 고려 ESS 보호 요구사항 표준	IEC, 배터리 기반 ESS 안전 요구사항 표준	IEC, ESS 페배터리 재활용 요구사항 표준
	국내 표준		KS, ESS 수유관리 및 비상전원 운용 요구사항 표준	KS, 환경 특성 고려 ESS 보호 요구사항 표준	KS, 배터리 기반 ESS 안전 요구사항 표준	KS, ESS 페배터리 재활용 요구사항
	기술 개발	ESS용 배터리/PCS 성능시험 기술		ESS 화재안전성 실증 기술	ESS PCS 안전성 시험 기술	ESS 안전 모니터링 플랫폼 기술
철도 서비스 기술 표준	국제 표준		3GPP, Rel-17 기반 MONASTERY 표준	3GPP, Rel-18 off-network 기반 열차 서비스 및 단말 기능 강화 요구사항 표준	3GPP, Rel-18 off-network 기반 열차 서비스 및 단말 기능 강화 기능 구조 표준	3GPP, Rel-18 off-network 기반 열차 서비스 및 단말 기능 강화 상세 프로토콜 및 인터페이스 표준
	국내 표준		TTA, LTE 및 5G 기반의 스마트 디바이스/플랫폼 서비스 요구사항 표준	TTA, LTE 및 5G 기반의 스마트 디바이스/플랫폼 서비스 기능 구조 표준	TTA, LTE 및 5G 기반의 스마트 디바이스/플랫폼 서비스 상세 프로토콜 및 인터페이스 표준	
	기술 개발		국토부, 예비타당성 국가 R&D 사업 착수		열차 자율주행 제어 및 아음속 컴퓨트 트레인 핵심 표준 기술	
해사안전 ICT 융합 서비스 기술 표준	국제 표준		3GPP, 자율운항선박 및 선박 원격관제 요구사항 표준	3GPP, 자율운항선박 및 선박 원격관제 네트워크 구조 표준	3GPP, 자율운항선박 및 선박 원격관제 프로토콜 표준	
	국내 표준					TTA, 자율운항선박 및 선박 원격관제 표준
	기술 개발		해상 광대역 통합 게이트웨이 기술			5G 기반 선박용 게이트웨이 기술 개발
디지털 사이니지 정보 서비스 기술 표준	국제 표준		ITU-T, 공통경보 프레임워크 표준	ITU-T, 재난정보 메타데이터 표준	ITU-T, 재난정보 화면표출 표준	ITU-T, 경보 프로토콜 표준
	국내 표준			TTA, 공통경보 프레임워크 표준	TTA, 재난정보 메타데이터 표준	TTA, 재난정보 화면표출 표준
	기술 개발			공통경보 프레임워크, 메타데이터 기술	재난정보 화면표출 기술	재난 및 사회안전 경보 프로토콜 기술
IoT 기반 실시간 소방관리 시스템 표준	국제 표준		ITU-T, IoT 기반 소방시설 관리시스템 요구사항 표준	ITU-T, IoT 기반 소방시설 관리시스템 참조구조 표준		
	국내 표준	TTA, IoT 기반 소방시설 관리시스템 요구사항, 참조구조, 데이터모델 표준	TTA, IoT 기반 소방시설 관리시스템 인터페이스 표준	TTA, 레거시 소방설비 연동 표준	KS, 소방시설 관리시스템 인터페이스 국가표준	
	기술 개발		IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 고도화	IoT 기반 실시간 소방시설 관리시스템 고도화 실증		IoT 지원 소방설비 기술 개발

3.4. ICT 융합서비스 표준 프레임워크

3.4.1. 개요

ICT 융합 표준 프레임워크 개발의 전체적인 방향을 제시함으로써 보다 효율적이고 효과적인 개발을 도모하기 위해 대상 분야에서 추구하는 비전, 개발 목적과 범위, 추진 전략 등을 기술

- ICT 융합 표준 프레임워크 개발 대상 분야의 사회·경제적 미래상으로서의 비전을 제시
- ICT 융합 표준 프레임워크 개발의 목적과 범위를 설정하고, 이를 위한 추진 전략을 수립
- ICT 융합 표준 프레임워크의 개발 과정에서는 작업 방향에 대한 지침을 제공
- ICT 융합 표준 프레임워크의 개발 이후에는 ICT 융합 표준 프레임워크에 대한 종합적인 정보를 제공

- 스마트에너지(전기안전) 표준화 프레임워크는 환경 변화에 적극 대응하여 융합 산업을 대상으로 정보통신 기술을 활용함으로써 새로운 가치를 창출하는 다양한 IT 융·복합 서비스를 발굴하고, 이를 지원하는 표준화 항목을 도출하기 위해 개발되었으며, 궁극적으로는 표준화 활동이 시장 생태계를 조성하고 새로운 시장 창출과 산업 활성화, 나아가 국가경쟁력 강화에 기여할 것으로 기대
- 산업통상자원부에서 2019년 12월 발표한 ‘제4차 에너지기술개발계획’에서는 2028년까지 에너지 기술 강국 도약을 실현하기 위해 4대 전략·15대 과제를 선정하여 중점 추진 중에 있으며, 에너지안전 분야의 목표로 에너지 시설(전기, 가스, 열에너지 등) 생애 전주기 관리를 통한 사전 위험예측, 실시간 예방 및 에너지안전 탄력운영 강화를 설정
- 생애이력 기반 전기안전 기술의 보급 확산을 위한 표준 프레임워크를 개발하여, 우리나라 전기설비 안전관리 향상을 꾀할 수 있도록 다양한 중점추진 분야에서 생애이력 기반 전기안전 표준화 항목을 도출하고, 이들 중 4개 항목 선별하여 이에 대한 전략을 수립

3.4.2. 스마트에너지(전기안전) 표준화 프레임워크 추진현황

○ 비전 및 전략

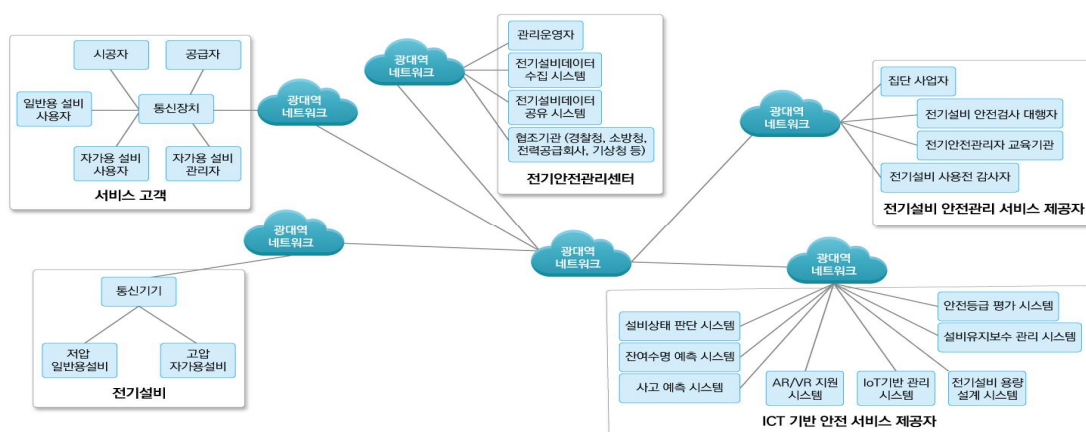
- 스마트에너지(전기안전) 표준화 프레임워크에서는 정부의 국정과제와 정책 관련 유관기관의 정책을 기반으로 전기안전 분야에서 추구하는 사회·경제적 미래상으로 “전기설비 생애 전주기 상의 안전 확보로 전기사고 및 설비고장 예방”을 비전으로 제시
- 개발 목적에서 확인된 전기안전 관련 사회 문제 해결을 도모하기 위해 각 문제에 대응하여 설정된 중점 추진 영역은 현재 상황에서 비전을 달성하기 위해서 현실의 문제 해결을 위한 새로운 서비스가 도출되는 영역으로서, 정부의 정책 방향과 시장 파급효과 및 실현 가능성 등을 고려하여 설정
 - 전기사고 제로화를 위해 안전을 고려한 전기설비 설계 및 시공 지원
 - 전기사고의 사전 예방을 위해 전기설비 안전등급과 ICT를 활용한 지능형 검사 및 진단 서비스 제공
 - 전기설비의 안전도와 수명을 고려하여 효율적인 전기설비의 예지/보전 실현

○ 개념모델 수립

- 스마트에너지(전기안전) 표준화 프레임워크의 개발 분야를 대상으로 다양한 비즈니스 및 서비스가 이루어지는 현실 세계의 비즈니스 생태계(business ecosystem)를 가치 흐름에 따라 추상화한 모형인 개념 모델은 스마트에너지(전기안전) 분야의 특징, 요구사항, 기술, 서비스 및 표준 등을 논의하기 위한 기반으로서 최상위 수준에서 전체 상황을 이해하는데 있어서 중요한 관점을 제공하고, 현재 상황을 기반으로 향후 진화될 것으로 예상되는 미래 상황을 모두 논의하기 위한 프레임워크로서 최상위의 비즈니스 영역을 묘사하므로 현실 세계에 대한 직관적이고 공통된 이해를 제공
- 스마트에너지(전기안전) 분야의 개념모델은 시장 참가자, 비즈니스, 기술, 서비스, 요구사항 등을 확인하기 위한 도구일 뿐만 아니라, 도메인 내의 그리고 도메인 간의 잠재적인 상호작용과 이러한 상호작용에 의해서 가능하게 되는 잠재적인 서비스를 확인하는데 유용
- 스마트에너지(전기안전) 분야 개념 모델의 최상위 도메인
 - 서비스 고객 도메인 : 전기설비의 공급, 시공, 사용 및 관리를 담당
 - 전기설비 도메인 : 서비스 고객에게 전력을 제공하는 도구로써의 기능(공급)과 전기설비에 탑재된 센서들을 바탕으로 전기설비 상황을 수집하는 기능(생산), 또한 타 도메인과의 통신을 통해 수신된 정보들을 바탕으로 서비스 고객의 개입 없이 전기설비를 제어하는 (소비) 역할을 복합적으로 수행
 - 전기안전관리센터 도메인 : 전기설비 및 환경 정보를 수집하는 생산 기능과 이를 서비스 제공자에게 전달하는 기능을 수행
 - 전기설비 안전관리 서비스 제공자 도메인 : 전기설비의 시공 후 사용 전 검사 서비스를 제공하거나, 전기설비의 주기적인 안전검사 서비스 등 전통적인 전기설비 안전관리 서비스를 제공하는 기능을 수행
 - ICT 기반 안전 서비스 제공자 도메인 : 전기안전관리센터 도메인에서 수집된 전기설비 안전데이터와 전기설비에서 직접 수집되는 전기설비 상태정보 데이터를 이용하여 전기설비의 상태, 잔여수명, 사고전조 예측, 전기설비 안전등급 평가 등의 지능형 서비스 제공

○ 비즈니스 지원 시스템 모델 수립

- 개념 모델에서 정의된 도메인 내에서 이루어지는 다양한 비즈니스와 도메인 간의 상호 작용을 기술적으로 지원하는 전체 시스템을 모형화



< 비즈니스 지원 시스템 모델 다이어그램 >

○ 서비스 정의

- 시장의 니즈를 기반으로 향후 다양한 이해당사자에게 높은 시장 가치를 제공할 것으로 예상되는 잠재 서비스를 식별하고, 서비스 제공을 위해 필요한 기술적·기능적 요구사항을 기반으로 각 서비스 별로 유즈케이스를 개발

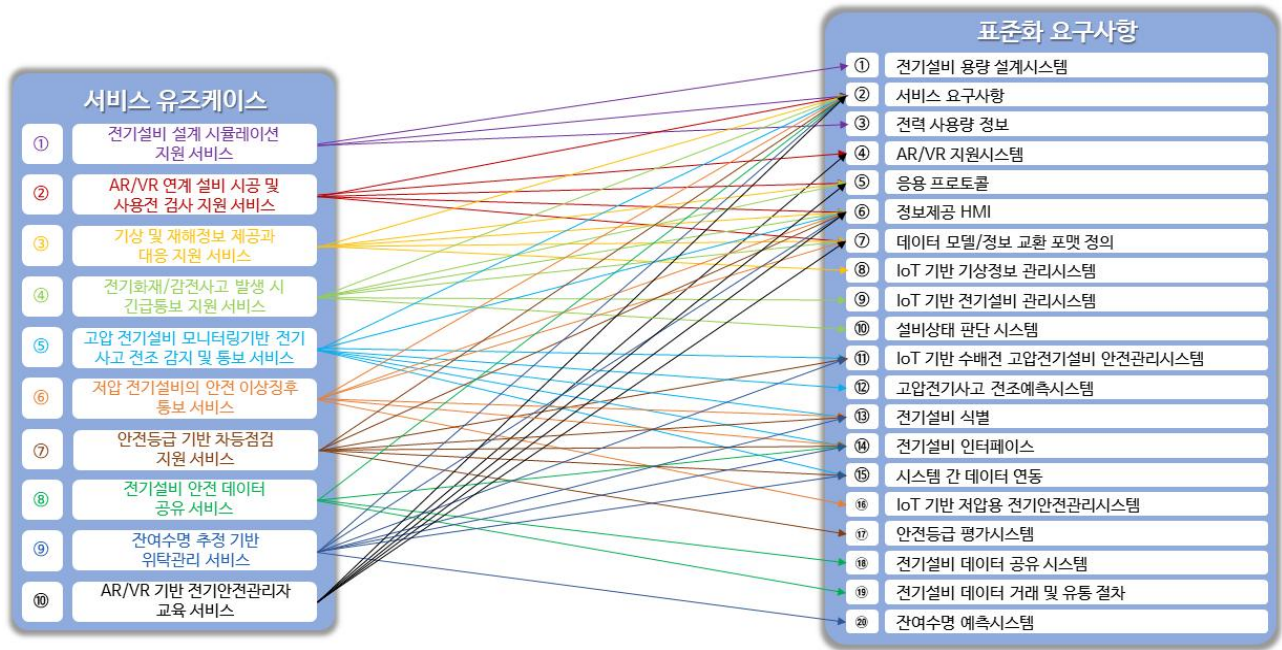
< 중점 추진 영역별 서비스 현황 >

서비스 패키지	단위 서비스 유즈케이스
안전을 고려한 전기설비 설계 및 시공 서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 전기설비 설계 시뮬레이션 지원 서비스 · AR/VR 연계 설비 시공 및 사용전 검사 지원 서비스
설비고장 및 전기사고 예방 지원 지능형 서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 기상 및 재해정보 제공과 대응 지원 서비스 · 전기화재/감전사고 발생 시 긴급통보 지원 서비스 · 고압 전기설비 모니터링기반 전기사고 전조 감지 및 통보 서비스 · 저압 전기설비의 안전 이상징후 통보 서비스
전기설비 안전등급 기반 서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 안전등급 기반 차등점검 지원 서비스 · 전기설비 안전 데이터 공유 서비스
설비 수명 기반 예지보전 서비스	<ul style="list-style-type: none"> · 잔여수명 추정 기반 위탁관리 서비스 · AR/VR 기반 전기안전관리자 교육 서비스

※ 서비스 패키지: 단위 서비스의 묶음이나 집합을 의미

○ 표준 갯분석

- 표준 갯 분석은 서로 다른 기기나 시스템 간에 서비스, 정보 및 데이터를 원활하게 공유, 교환 및 운용되도록 상호운용성을 보장하는 서비스 제공이 가능하도록 서비스 정의의 각 단위 서비스를 대상으로 표준화 요구사항을 식별하고 이를 충족하는 표준을 도출하는 작업으로서, 도출된 표준은 현재 이용 가능한 식별 표준과 향후 개발이 요구되는 잠재표준으로 구분
- 서비스 정의를 통해 도출된 서비스 패키지 및 단위 서비스 유즈케이스들을 토대로 각 서비스 구현을 위한 표준 목록을 도출
- 표준 갯 분석은 앞에서 제시된 유즈케이스별 표준 프로파일을 통해 도출된 표준화 항목을 기반으로 표준화 요구사항에 따라 다음의 4개 범주로 분류함
 - 서비스 요구사항 : 서비스에 대한 시나리오 및 요구사항을 정의
 - 안전 서비스 제공 시스템 : ICT 기반 안전 서비스 제공을 위한 요구사항, 아키텍처, 인증 보안 등
 - 인터페이스 : 기기 및 시스템 간 통신 및 제어 인터페이스
 - 데이터 모델/교환 정보 포맷 정의 : 표준 데이터 모델 및 교환 정보에 대한 포맷



< 스마트에너지(전기안전) 표준화 프레임워크 서비스 유즈케이스와 표준화 요구사항 매핑 >

- 스마트에너지(전기안전) 표준화 프레임워크에서 제안된 유즈케이스를 실현하기 위해 표준화 항목 정의에서 정의된 각 표준화 항목을 대상으로 항목별 이를 충족하는 국내외 표준의 유무와 신규·보완 개발의 필요성을 분석하여 중복제거 후 70여 개의 잠재 표준화 항목을 아래의 표와 같이 도출함

< 스마트에너지(전기안전) 표준화 프레임워크 잠재 표준 목록 >

표준화 항목	우선순위 (H/M/L)	설명	개발단계
전기설비 용량 설계시스템 - 요구사항	H	산업설비를 위한 마이크로그리드 설계 요구사항	TTA PG424 WD
전기설비 용량 설계시스템 - 참조모델	H	전기설비 용량 설계를 위한 시스템의 참조모델 표준 정의	-
전기설비 용량 설계시스템 - 데이터모델	H	전기설비 용량 설계를 위한 시스템과 인터페이스하기 위한 데이터 모델 표준 정의	-
전기설비 설계 시뮬레이션 서비스에 대한 요구사항	L	전기설비 용량 설계 시뮬레이션 서비스 시나리오 및 요구사항 정의	-
전력 사용자의 로드 프로파일 정보	M	전기설비 용량 산정을 위한 가입자 로드 프로파일 정보 정의	-
사용자의 소비 전력 표준부하모델	L	전력 사용자의 표준화된 부하모델 정의	-
AR/VR 지원시스템 - 요구사항	M	IEEE P2048.1 - Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Device Taxonomy and Definitions	IEEE CES/VRARSC WD
AR/VR 지원시스템 - 보안 및 인증	H	IEEE P2048.4 - Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Person Identity	IEEE CES/VRARSC WD

표준화 항목	우선순위 (H/M/L)	설명	개발단계
정보제공 HMI	M	IEEE P2048.2 – Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Immersive Video Taxonomy and Quality Metrics	IEEE CES/VRARSC WD
	H	IEEE P2048.6 – Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Immersive User Interface	IEEE CES/VRARSC WD
AR/VR 활용 전기설비 시공/운용/관리 방법 교육 서비스 제공을 위한 데이터 모델 및 메시지 포맷	M	IEEE P2048.3 – Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Immersive Video File and Stream Formats	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.7 – Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Map for Virtual Objects in the Real World	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.8 – Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Interoperability between Virtual Objects and the Real World	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.9 – Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Immersive Audio Taxonomy and Quality Metrics	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.10 – Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Immersive Audio File and Stream Formats	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.12 – Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Content Ratings and Descriptors	IEEE CES/VRARSC WD
	M	ISO/IEC 23090-5 Coded representation of immersive media – Part 5: Video-based Point Cloud Compression	ISO/IEC JTC1/SC29 FDIS
	M	ISO/IEC 23090-9 Coded representation of immersive media – Part 9: Graphics-based Point Cloud Compression	ISO/IEC JTC1/SC29 FDIS
AR/VR 단말의 사용을 위한 안전 요구사항	M	AR 단말 착용 후 동작 수행 시, 현실의 모습에 AR 정보가 추가되어 위험한 환경이 인식되지 않을 수 있으므로 안전 고려사항 필요	-
작업전 작업자 안전상태 점검 요구사항	L	AR/VR 단말 착용 작업자의 작업 전 안전상태 점검을 위한 요구사항	-
IoT 기반 기상정보 관리시스템 – 보안 및 인증	H	IoT 기반 관리시스템 – 보안 및 인증 방법	-
자가용 설비 안전관리자 단말 인터페이스	H	자가용 설비 안전관리자 단말 인터페이스	-
기상 및 재해정보 제공과 대응 지원 서비스 제공을 위한 요구사항 정의	L	IEC 62933-4-2 Electrical energy storage(EES) systems; part 4-2: environment impact assessment requirement for electrochemical based systems failure	IEC TC120 WD
	L	IEC 62933-4-3 Electrical energy storage(EES) systems; part4-3: The protection requirements of BESS according to the environmental conditions and location types	IEC TC120 WD

표준화 항목	우선순위 (H/M/L)	설명	개발단계
기상 및 재해정보 제공과 대응 지원 서비스 제공을 위한 응용 프로토콜	L	2020-0084 수배전 고압 전기설비 안전관리 시스템 - 제3부: 전기안전관리 서비스 인터페이스	TTA PG424 WD
기상 및 재해정보 제공과 대응 지원 서비스 제공을 위한 데이터 모델 및 메시지 포맷	H	기상 및 재해정보 제공을 위한 데이터 모델 및 메시지 형식 정의	-
IoT 기반 관리시스템 - 보안 및 인증	M	IoT 기반 관리시스템 - 보안 및 인증 방법	-
전기화재/감전사고 발생 시 긴급통보 서비스 제공을 위한 응용 프로토콜	L	2020-0084 수배전 고압 전기설비 안전관리 시스템 - 제3부: 전기안전관리 서비스 인터페이스	TTA PG424 WD
데이터 모델/정보 교환 포맷 정의	M	긴급 상황 통보를 위한 메시지 정의	-
전기설비 상태 판단 요구사항 및 절차	H	전기설비의 상태를 판단하기 위해 필요한 절차 및 이를 위한 요구사항	-
IoT 기반 수배전고압전기설비 안전관리시스템 - 데이터모델	H	수배전고압전기설비의 데이터 모델을 확장	-
IoT 기반 수배전고압전기설비 안전관리시스템 - 보안 및 인증	M	고압의 수배전 설비의 안전을 위해 데이터에 대한 보안과 설비에 대한 인증 표준	-
고압전기사고 전조예측시스템 - 요구사항	M	고압전기사고 전조예측 서비스를 위한 요구사항	-
고압전기사고 전조예측시스템 - 참조모델	M	고압전기사고 전조예측 서비스를 위한 구조 및 참조모델 정의	-
고압전기사고 전조예측시스템 - 데이터 모델	M	사고 전조 예측을 위한 고압전기설비의 전기안전 데이터 프로파일과 사고 예측 결과를 사용자에게 통보하기 위한 데이터 프로파일	-
전기사고 전조감지 및 통보 서비스에 대한 요구사항	L	수배전 설비의 사고전조를 예측하여 가입자에게 통보하는 서비스 유즈케이스를 위한 요구사항 정의	-
전기설비와 통신 프로토콜 간의 브릿징	M	대부분의 전기설비는 레거시 통신방식(예: MODBUS, DNP 등)을 사용하므로 IoT 프로토콜에서 이를 수용할 수 있는 브릿징 기능	-
정보제공/경고시스템 HMI	M	전기사고 예측 정보를 사용자에게 통보하기 위한 인터페이스	-
데이터 수집시스템과 서비스 시스템 간의 데이터 연동	L	데이터수집시스템과 전조예측시스템 간의 연동을 위한 데이터 프로파일	-
IoT 기반 저압용 전기안전관리시스템 - 요구사항	M	저압 가입자의 전기안전 정보를 수집하여 서비스를 제공하기 위한 통신 인터페이스	-

표준화 항목	우선순위 (H/M/L)	설명	개발단계
에너지관리시스템 (EMS)과 IoT 기반 저압용 전기안전관리시스템 연동	L	저압가입자의 에너지관리시스템과 연동하여 전기안전 데이터를 교환하기 위한 연동 기능	-
저압설비의 안전 이상징후 통보 서비스에 대한 요구사항	L	저압설비 사고에 대한 징후를 예측하여 사용자에게 통보하는 서비스 유즈케이스를 위한 요구사항	-
저압설비 식별체계 요구사항	L	저압가입자의 안전 디바이스를 식별하기위한 체계에 대한 요구사항	-
저압설비 식별체계	L	저압가입자 설비에 식별자를 주여하고 관리학 위한 체계	-
전기안전 데이터 모델	H	저압 가입자의 안전 데이터를 모델링하고 프로파일을 정의	-
고압전기설비의 안전등급평가시스템 - 요구사항	M	고압전기설비의 안전등급평가 서비스를 위한 요구사항	-
고압전기설비의 안전등급평가시스템 - 참조모델	M	고압전기설비의 안전등급평가 서비스를 위한 구조 및 참조모델 정의	-
고압전기설비의 안전등급평가시스템 - 데이터모델	M	전기설비의 안전도를 평가하여 등급을 사용자에게 통보하기 위한 데이터모델	-
안전등급 기반 차등점검 지원 서비스에 대한 요구사항	L	전기설비의 안전 등급을 평가하여 가입자에게 통보하는 서비스 유즈케이스를 위한 요구사항	-
정보제공/경고시스템 HMI	L	전기설비의 안전등급 정보를 사용자에게 통보하기 위한 인터페이스	-
데이터 수집시스템과 서비스 시스템 간의 데이터 연동	L	데이터수집시스템과 안전등급평가시스템 간의 연동을 위한 데이터 프로파일	-
전기설비 데이터 공유 시스템 - 요구사항	H	전기설비 데이터 공유 및 유통을 위한 시스템의 요구사항 정의	-
전기설비 데이터 공유 시스템 - 참조모델	M	전기설비 데이터 공유 및 유통을 위한 시스템의 참조구조를 정의	-
전기설비 안전 데이터 공유 서비스에 대한 요구사항	M	전기설비의 안전 데이터를 다양한 관련자들에게 공유 및 유통하는 서비스 유즈케이스를 위한 요구사항	-
전기설비 데이터 거래와 유통을 위한 서비스 시나리오 및 절차	M	전기설비의 안전 데이터를 다양한 관련자들에게 공유 및 유통하는 서비스 유즈케이스	-
고압전기설비의 잔여수명 예측시스템-요구사항	M	고압전기설비의 잔여수명 예측 서비스를 위한 요구사항	-
고압전기설비의 잔여수명 예측시스템-참조모델	M	잔여수명 예측 서비스를 위한 구조 및 참조모델 정의	-
고압전기설비의 잔여수명 예측시스템-데이터모델	M	전기설비의 잔여수명을 예측하여 사용자에게 통보하기 위한 데이터모델	-

표준화 항목	우선순위 (H/M/L)	설명	개발단계
설비 수명 기반 유지보수 서비스에 대한 요구사항	H	수배전 설비의 잔여수명을 예측하여 가입자에게 통보하는 서비스 유즈케이스를 위한 요구사항 정의	-
전기설비 단위의 데이터 모델	H	고압의 수배전 설비를 구성하고 있는 개별 전기설비에 대한 데이터 모델(리소스 모델)	-
정보제공/경고시스템 HMI	M	전기설비의 유지보수 정보를 사용자에게 통보하기 위한 인터페이스	-
데이터 수집시스템과 잔여수명 예측시스템 서비스 시스템 간의 데이터 연동	L	데이터수집시스템과 잔여수명 예측시스템 간의 연동을 위한 데이터 프로파일	-
잔여수명 예측시스템 서비스 시스템과 설비유지보수관리 시스템 간의 데이터 연동	L	잔여수명 예측시스템과 설비유지보수관리 시스템 간의 연동을 위한 데이터 프로파일	-
AR/VR 기반 전기안전 관리자 교육 서비스 제공을 위한 요구사항 정의	M	교육 정보 표시 및 전달 방법	-
AR/VR 기반 전기안전 관리자 교육 서비스 제공을 위한 요구사항 정의	L	교육 상태 및 완료 정보 표시 및 전달 방법	-
AR/VR 기반 전기안전 관리자 교육 서비스 제공을 위한 데이터 모델 및 메시지 포맷	M	IEEE P2048.3 - Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Immersive Video File and Stream Formats	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.7 - Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Map for Virtual Objects in the Real World	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.8 - Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Interoperability between Virtual Objects and the Real World	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.9 - Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Immersive Audio Taxonomy and Quality Metrics	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.10 - Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Immersive Audio File and Stream Formats	IEEE CES/VRARSC WD
	M	IEEE P2048.12 - Standard for Virtual Reality and Augmented Reality: Content Ratings and Descriptors	IEEE CES/VRARSC WD
	M	ISO/IEC 23090-5 Coded representation of immersive media - Part 5: Video-based Point Cloud Compression	ISO/IEC JTC1/SC29 FDIS
	M	ISO/IEC 23090-9 Coded representation of immersive media - Part 9: Graphics-based Point Cloud Compression	ISO/IEC JTC1/SC29 FDIS

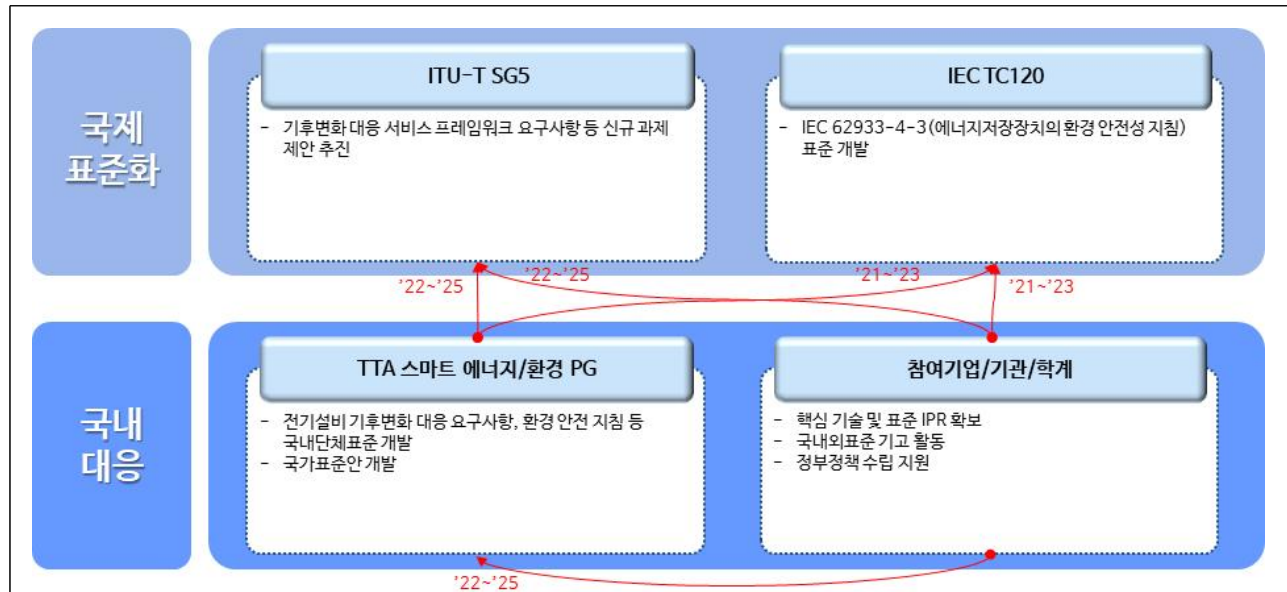
3.4.3. 표준화 항목 도출 및 국내외 표준화 추진 전략

- 국내·국제 표준화 전략 및 표준화 추진의 효과적 달성을 위해 이 잠재표준 목록에서 표준 개발의 선도 가능성, 시장 파급효과 및 시급성을 고려하여, 다음과 같이 우선 추진 잠재 표준을 선정

< 스마트에너지(전기안전) 표준화 프레임워크 우선 추진 잠재표준 목록 >

표준화 항목	설명	개발단계
기상 및 재해정보 제공과 대응 지원 서비스 제공을 위한 요구사항	전기설비의 안전관리를 위해 설비 관리자에게 기상 및 재해정보 제공과 대응 지원 서비스 요구사항을 정의	IEC TC120 WD
전기화재/감전사고 발생 시 긴급통보 서비스 제공을 위한 응용 프로토콜	전기사고 발생 시 관련자에 사고관련 긴급통보 서비스 제공을 위한 응용 통신 방법 정의	TTA PG424 WD
IoT 기반 수배전고압전기설비 안전관리시스템 데이터모델	수배전고압전기설비의 데이터 모델을 확장	-
IoT 기반 저압용 전기안전관리시스템 요구사항	저압 가입자의 전기안전 정보를 수집하여 서비스를 제공하기 위한 통신 인터페이스	-

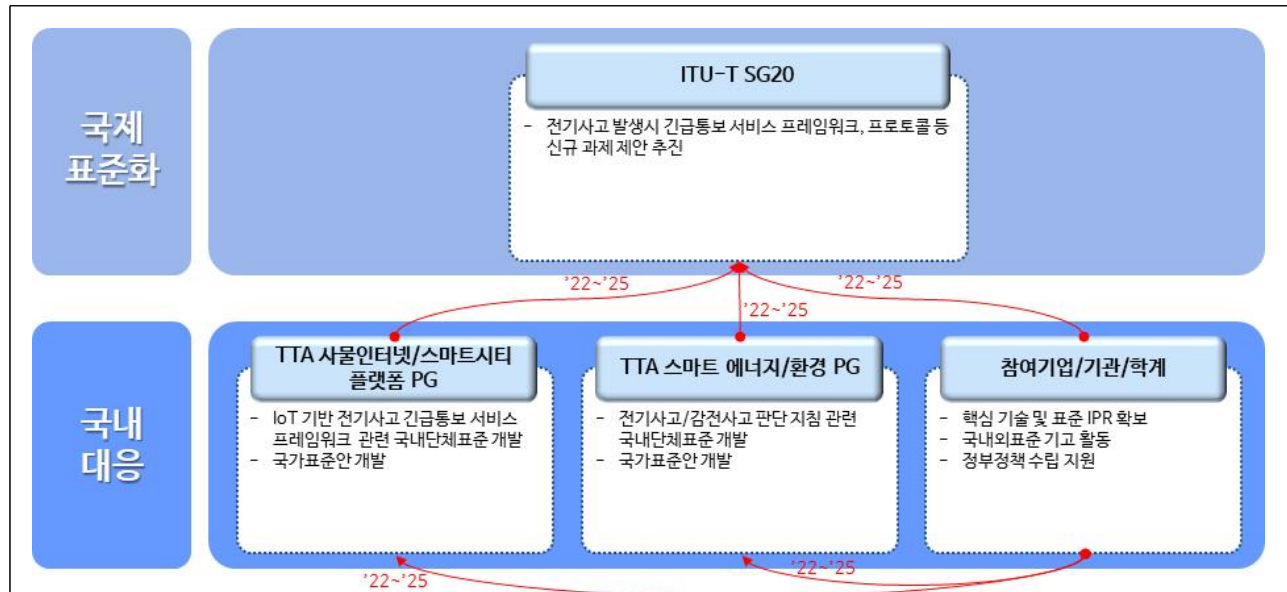
기상 및 재해정보 제공과 대응 지원 서비스 제공을 위한 요구사항							
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>국제대비 국내 표준화 역량</p> <p>국제대비 국내 기술개발 수준</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>				표준화 기구/ 단체	국내 TTA 스마트 에너지/환경 PG	
					국제	ITU-T SG5, IEC TC120	
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, KTR	
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화					
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화					
	선도국가/ 기업	(영국) British Telecom, (일본) NTT/NEC			기술 수준	80% (선도국가대비)	
표준화 단계	국내	□표준기획→□의제연구→■항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	국제	□표준기획→□의제연구→□항목승인→■표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	선도국가/ 기업	(영국) Northern Power Grid, (스웨덴) Ericsson, (핀란드) Nokia			표준 수준	90% (선도국가대비)	
<div><div>- (정의) 전기설비 설치 장소의 강설, 폭우, 침수, 태풍 등 전기설비의 안전 운용에 위험을 미치는 기상 정보를 실시간 통합 관측하고, 전기설비 관리자에게 정보를 전달하여 기상 및 재해에 의한 사고를 방지하는 기술</div><div>- (필요성) 옥외에 주로 설치되는 전기설비의 특성상 기상 및 재해에 설비의 안전성이 영향을 크게 받을 수 있음. 기후변화로 인해 기상 및 재해 강도 및 빈도가 증가함에 따라 다양한 자연재해에 효과적인 대응을 위해 필요</div></div>							



< 국제 표준화 대응체계 >

국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 우리나라에서 ITU-T SG5의 기후변화 대응 관련 그룹인 Q11의 라포터를 수임하고 있으므로, Q11을 중심으로 2022년 전기설비의 기후변화 대응 서비스 프레임워크 표준화 항목을 도출하여 신규 권고 개발 제안 예정 - IEC TC120에서 에너지저장장치의 환경 측면에서의 보호 지침(IEC 62933-4-3) 표준을 개발 중에 있으며, 해당 표준에 국내 기술을 반영하여 추진할 예정 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (공식표준화 대응전략 : 국제표준화기구 활동(적극대응) 및 신규 과제 제안) 우리나라에서 라포터를 수임하고 있는 ITU-T SG5 Q11에서 국내기관이 국내 산학연과 협력을 통해 도출한 표준화 항목의 신규 표준개발을 제안하여 주도권 확보하고, 국내 산업체 기술을 반영한 표준개발 추진 필요. IEC TC120에서 개발중인 에너지저장장치의 환경 안전성 지침 표준에는 국내 기술을 반영할 수 있도록 표준개발 추진 필요
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424)를 통해 전기설비 기후변화 대응 요구사항, 에너지저장장치 및 전기설비의 환경을 고려한 안전 지침 등을 국내 단체표준으로 추진하고, 관련 국내 업계의 요구사항을 수렴하여 표준에 반영할 수 있도록 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (연구개발 표준화 연계 개발) 탄소중립 및 기후변화 대응 관련 연구개발 과제의 기획 및 발굴을 통해 기후변화 관련 기술 개발을 진행하고, 해당 기술개발 내용과 국내 관련 업계의 요구사항을 기반으로 표준 개발 추진
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> - (표준 중후기 및 R&D 초중기 전략 : 표준안 공백분야 도출 전략) 기상 및 재해정보 제공과 관련된 표준화는 국내 및 국제에서 표준 개발이 시작되고 있으며, 에너지저장장치의 기후변화 대응 안전 지침 등은 국제표준 초안 개발이 진행 중. 재해정보 제공을 위한 서비스 프레임워크 표준화는 아직 초기단계 이므로 서비스 프레임워크 개념을 우선 정립 후 핵심 구성 요소들에 대해 표준과 연계된 IPR 확보 추진
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424)와 연계하여 재해·재난 상황에서의 안정적 통신망 유지, 긴급 통신망 구축, 통신망 복구 등 관련 기술연구 및 표준화를 통해 IPR 확보 및 표준 특허화 추진

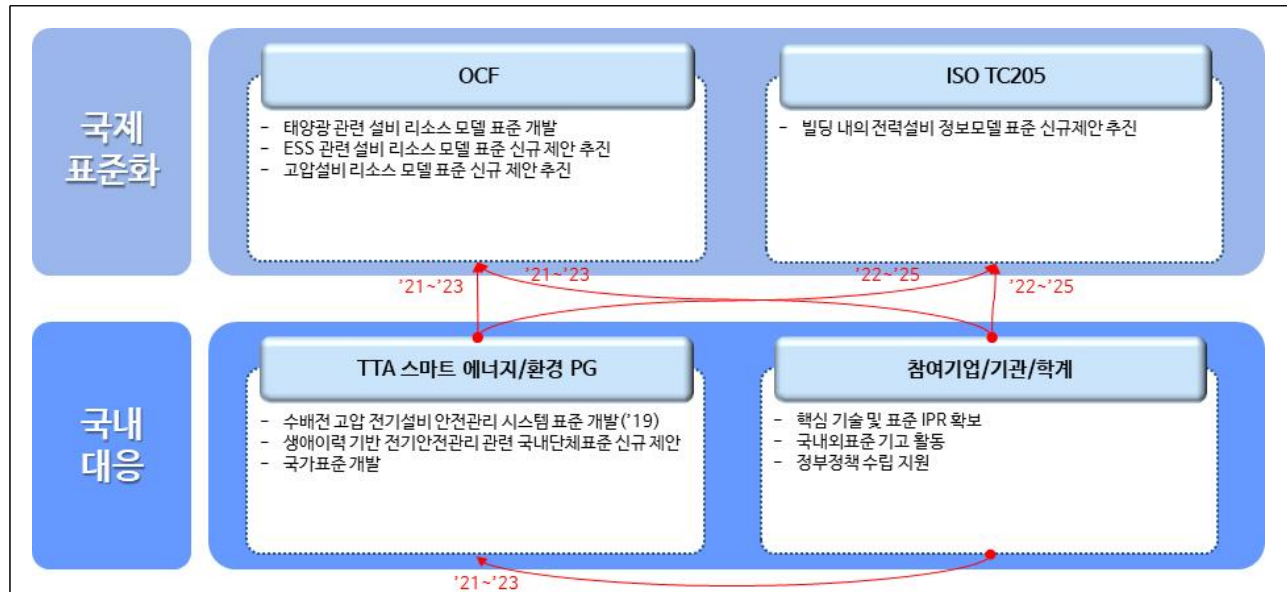
전기화재/감전사고 발생 시 긴급통보 서비스 제공을 위한 응용 프로토콜							
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 사물인터넷/ 스마트시티 플랫폼 PG/ 스마트 에너지/ 환경 PG
	국제	ITU-T SG20					
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI, 한국전기 안전공사					
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화					
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화					
	선도국가/ 기업	(독일) Adresys			기술 수준	70% (선도국가대비)	
표준화 단계	국내	□표준기획→■의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	국제	■표준기획→□의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산					
	선도국가/ 기업	(한국) ETRI/한국전기안전공사			표준 수준	100% (선도국가대비)	
<div>- (정의) 화재사고, 전기사고, 응급 상황 발생 시 협조기관(소방서, 경찰서, 의료기관)에 위치 및 사고 내용을 통보하고, 사고를 판단하여 전기설비 온도, 전압, 전류, 관리자의 긴급 정지 수행 등 설비의 위치와 설비 정보를 협조기관에 전달하는 기술</div> <div>- (필요성) 전기설비의 사고 발생 시 작업자의 안전이 심각하게 위협해질 수 있으며, 작업자가 전기사고를 당하는 경우 사고 신고를 직접 수행하기 어려운 경우가 빈번히 발생함. 이에 전기기사고, 특히 감전사고 발생 시 해당 사고의 내용 및 관련 정보를 관련 기관에 즉시 통보하여 신속한 대응이 이루어 질 수 있도록 하는 기술 및 표준이 필요</div>							



< 국제 표준화 대응체계 >

국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - ETRI 주도로 ITU-T SG20에서 차량 사고 발생 시 긴급통보 서비스 프레임워크 관련 권고안 개발을 추진한 성과를 활용하여, 전기화재/감전사고 발생 시의 IoT기반 긴급통보 서비스 프레임워크 표준화 항목을 도출하여 신규 권고 개발 제안 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (공식표준화 대응전략 : 국제표준화기구 활동(적극대응) 및 신규 과제 제안) ITU-T SG20에 국내 관련 기관들이 IoT 관련 표준개발을 적극 추진 중에 있으므로, 국내 산학연과 협력을 통해 도출한 표준화 항목의 신규 표준개발을 제안하여 주도권 확보하고 국내 산업체 기술을 반영한 표준개발 추진 필요
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - IoT 기반 사고 통보 서비스 프레임워크는 TTA 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001)에서 관련 기관들의 참여로 표준개발을 추진하고, 전기사고 및 감전 사고를 판단하는 방법과 관련된 지침 표준은 TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424)를 통한 TTA 국내 단체표준 개발 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (연구개발 표준화 연계 개발) 전기화재/감전사고 관련 긴급통보 기술은 선도국가 대비 국내 기술수준이 뒤진 상태이므로, 기술개발 과제의 기획 및 수행을 통해 핵심기술을 확보하고 동시에 확보된 기술을 TTA 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001)와 스마트 에너지/환경 PG(PG424) 통한 국내 표준 개발 및 산업체 의견 반영
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> - (표준 초중기 및 R&D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계전략) 전기사고/감전사고 감지 기술과 관련하여 국외 제품들이 출시되어 있으나 표준화는 진행되지 않은 상태이므로 표준 개발 시 국내 R&D결과를 기반으로 대상 특허를 발굴하여 표준에 특허의 내용이 반영될 수 있도록 추진
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<ul style="list-style-type: none"> - TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424)와 연계하여 전기사고를 조기에 판단하기 위한 판단기법관련 연구개발을 통해 핵심 기술 및 특허를 발굴하여 해당 내용을 표준에 반영하여 국제 표준개발 추진 - 전기화재 및 감전사고 긴급통보를 위한 시스템 기술 개발을 진행하고 TTA 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001)와 연계하여 긴급통보 서비스를 위한 시스템 구조, 인터페이스 등의 표준 개발 추진

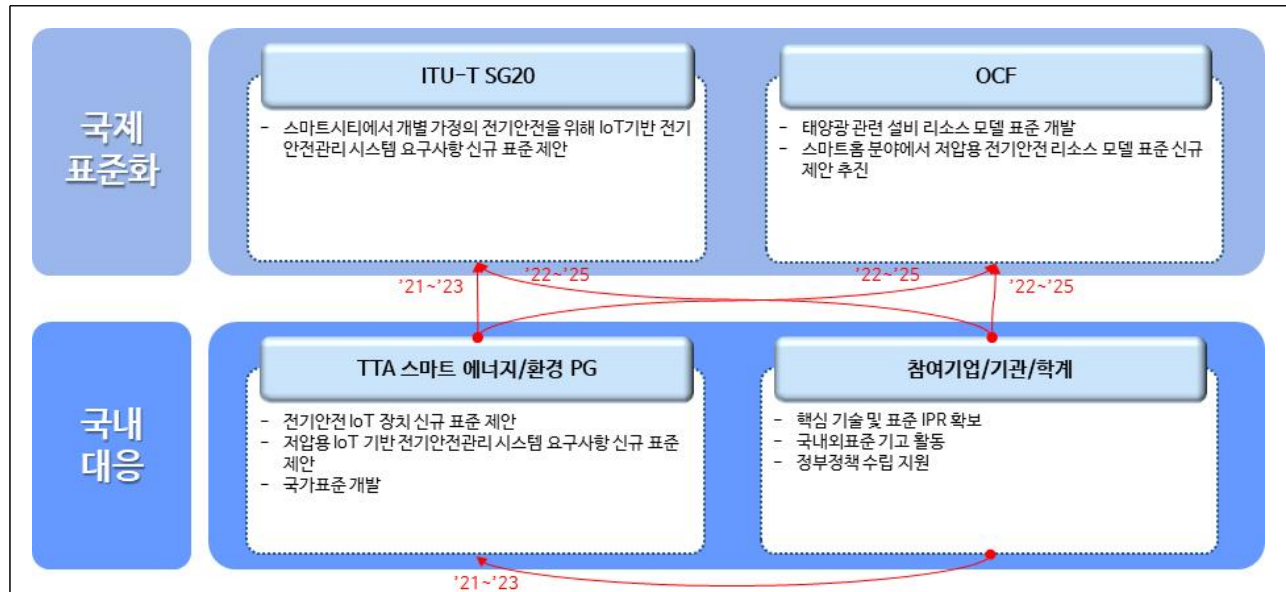
IoT 기반 수배전고압전기설비 안전관리시스템 데이터모델						
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>			표준화 기구/ 단체	국내 TTA 스마트 에너지/환경 PG	
				국제	OCF, ISO TC205	
				국내 참여 업체/ 기관	ETRI, KERI, 한국전기 안전공사	
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화				
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화				
	선도국가/ 기업	(미국) Siemens/GE, (프랑스) Schneider		기술 수준	75% (선도국가대비)	
표준화 단계	국내	□표준기획→■의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산				
	국제	■표준기획→□의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산				
	선도국가/ 기업	(미국) Siemens/GE, (프랑스) Schneider		표준 수준	90% (선도국가대비)	
<div><div>- (정의) 수용가에서 전력계통으로부터 고압전기를 수전하여 구내 배전하기 위해 사용하는 수배전고압전기설비의 안전관리와 유지보수를 위해 필요한 정보를 수집, 저장, 분석하는 기술</div><div>- (필요성) 고압의 전기를 수전하는 수배전고압전기설비는 사고 시 화재 발생과 같은 큰 피해를 초래하므로 전기사고 예측과 안전한 설비관리를 통한 재해 예방이 중요함. 전기재해 예방을 위해 전기설비에 IoT 기술을 적용하여 실시간 전기안전 데이터 수집하고 분석하여 고압설비의 상시적 안전관리를 위한 기술 개발 및 표준이 필요</div></div>						



< 국제 표준화 대응체계 >

국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 우리나라는 삼성, ETRI를 중심으로 OCF를 주도적으로 이끌고 있으며, Commercial PG에서 태양광 관련 설비의 리소스 모델을 표준에 반영하였음. 이후 기존의 Commercial PG은 Smart Commercial Building WG으로 변경되었고, 빌딩 내의 배전 기능을 수행하는 수배전 고압전기설비의 사고 예방과 설비 관리를 위한 표준 제안 필요함. 이에 빌딩 내의 고압 전기장치 및 ESS 관련 장치를 위한 리소스 모델 표준을 추진할 예정 - ISO TC205(Building environment design)에서 빌딩 내 전기설비를 위한 표준화 항목 도출과 신규 표준 제안 예정 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (공식표준화 대응전략 : 국제표준화기구 활동(적극대응) 및 신규 과제 제안) ISO TC205에서 표준화 활동이 아직 미비하므로, 국내 산학연과 협력을 통해 도출한 표준화 항목의 성공적인 국제 표준화를 위하여 적극적인 표준화 회의 참여와 국내 산업체 기술을 반영한 표준개발 추진 필요 - (사실표준화 대응전략 : 사실표준화기구 활동(적극대응) 및 신규 과제 제안) OCF Korea를 통해 산·학·연 간의 협업을 추진하여 신규 표준화 항목을 국제표준에 반영하기 위한 활동 필요
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 기관/학계의 표준화 요구사항은 TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424)를 통해 요구사항의 수렴 및 국내 단체표준으로 추진 - 수배전고압전기설비의 안전관리를 위해 추가로 요구되는 센서 및 신재생 설비의 데이터 모델에 대한 신규 단체표준 개발 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (연구개발 표준화 연계 개발) 국내 기업 및 연구기관에서 R&D로 진행하고 있는 생애이력 기반 전기안전관리시스템 기술 개발에서 요구되는 표준화 항목을 반영하여 표준개발 추진
표준특허 전략	<p>- (표준 초중기 및 R&D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계전략) 생애이력기반 전기안전 관리시스템 기술 개발에서 요구하는 표준 및 관련 IPR을 확보</p>
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<p>- TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424)와 연계하여 전기안전 관련 기업과의 협업을 통해 고압 전기설비의 전기안전 센서 및 신재생 설비의 데이터 모델 표준 아이템 및 IPR 확보 추진</p>

IoT 기반 저압용 전기안전관리시스템 요구사항					
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>			표준화 기구/ 단체	국내 TTA 스마트 에너지/환경 PG
				국제	ITU-T SG20, OCF
				국내 참여 업체/ 기관	ETRI, 한국전기 안전공사
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화			
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화			
	선도국가/ 기업	(미국) Siemens/GE, (프랑스) Schneider	기술 수준	80% (선도국가대비)	
표준화 단계	국내	□표준기획→■의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산			
	국제	■표준기획→□의제연구→□항목승인→□표준초안→□표준승인/발간→□표준활용/확산			
	선도국가/ 기업	(미국) Siemens/GE, (프랑스) Schneider	표준 수준	90% (선도국가대비)	
<div><div>- (정의) 저압 전기설비에 전기안전 감시 센서를 가지는 IoT 장치를 설치하여 전기안전 데이터를 수집, 저장, 관리하는 전기안전관리시스템 관련 기술</div><div>- (필요성) 가정이나 시장 등 저압을 사용하고 있는 경우 누전이나 아크 등으로 인한 화재 발생이 빈번하여 전기재해를 상시적으로 감시하기 위한 IoT 장치의 설치가 요구됨. 또한, IoT 장치로부터 수집된 전기안전 데이터를 분석하여 재해를 사전에 예측하기 위한 전기안전관리시스템 기술 개발이 필요</div></div>					



< 국제 표준화 대응체계 >

국제 표준화 대응 방안	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - ITU-T SG20에서 ETRI는 다수의 의장단과 표준 전문가로 활동한 경험을 가지고 있으므로 이를 활용하여, 스마트시티에서 개별 가정의 전기안전 관리를 위한 IoT 인프라 구축에 요구되는 IoT 기반 전기안전관리시스템 관련 표준화 항목을 도출하고 신규 권고 개발 추진 - OCF Korea를 통한 산·학·연 분야에서의 의견을 반영하여 Smart Home WG에서 전기안전 관련 리소스 모델에 대한 표준 제안 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (공식표준화 대응전략 : 국제표준화기구 활동(적극대응) 및 신규 과제 제안) ITU-T SG20에서 개발 중인 IoT 표준들을 벤치마킹하여 저압용 전기안전관리시스템에 대한 표준화 항목을 도출하고 국내 산업체 기술에 대한 의견을 반영하여 표준개발 추진 필요 - (사실표준화 대응전략 : 사실표준화기구 활동(적극대응) 및 신규 과제 제안) OCF와 같은 사실표준화 기구는 사업화에 대한 니즈가 강력하므로 관련 산업체의 사업화 방안에 대한 의견을 반영한 신규 표준화 항목을 발굴하여 국제표준에 반영하기 위한 활동 필요
국내 표준화 추진 계획	<p><표준화 계획></p> <ul style="list-style-type: none"> - 기관/학계의 표준화 요구사항은 TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424)를 통해 요구사항의 수렴 및 국내 단체표준으로 추진 - IoT 장치에 대한 표준은 하드웨어 위주로 추진되어 왔으나 IoT 장치의 통신 기능 및 IoT 네트워크 구성 등에 대한 전체 프레임워크 기반의 표준 추진 <p><대응방안></p> <ul style="list-style-type: none"> - (연구개발 표준화 연계 개발) 국내 기업 및 연구기관에서 R&D로 진행하고 있는 저압용 IoT 장치 기술개발에서는 표준보다는 설치사업 위주로 개발이 진행되고 있어 확장성이나 상호운용성에 문제가 발생할 수 있으므로 이러한 문제점을 개선할 수 있는 표준화 항목을 도출하여 표준개발 추진
표준특허 전략	<p>- (표준 초중기 및 R&D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계전략) 저압용 IoT 기술은 적용 범위가 넓어 파급력이 매우 크므로 표준개발 시 R&D와 연계한 IPR 확보 필요</p>
기술개발 -표준화 -IPR 연계방안	<p>- TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424)와 연계하여 전기안전 관련 기업과의 협업을 통해 전기안전관리시스템에서 재해 예측 관련 표준 아이템 및 IPR 확보 추진</p>

[작성위원]

구분	소속	성명	직위	국내외 표준화활동
총괄	IITP	박문주	PM	▶ 과기정통부 ICT 융합기술 PM
분과장	(주)싱크테크노	구현희	대표	▶ 3GPP ePWS 라포처, 3GPP MARCOM 라포처, 5G해양버티컬 담당 3GPP Liaison Person ▶ 과기정통부 위촉 기술수준 평가 재단 전주기 정보통신체계 기술 분야 핵심 전문가, 5G포럼 집행위원, TTA 이동통신 무선접속 PG(PG1102) 위원, 이동통신 네트워크 PG(PG1103) 위원
위원	ETRI	강신각	본부장	▶ ITU-T SG11 부의장, WP2/11 의장, SG16 Q14 부라포처, JTC1 SC6/WG7 Convenor ▶ 한국ITU연구위원회 ITU-T 연구단 SG11 연구반 반장, 한국ITU연구위원회 ITU-T 연구단 SG16 연구반 부반장, TTA 표준총회 부의장, 운영위원회 의장, 스마트사이니지포럼 기술표준분과 위원장, MEC포럼 기술표준분과 위원장
위원	LG U+	구연상	책임	▶ ICT국제표준화전문가(3GPP, ITU-R) ▶ TTA 철도통신시스템 WG(WG9051) 부의장, ITS/차량/철도 ICT PG(PG905) 위원, 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001) 위원, oneM2M 특별반 WG(WG10011) 위원, 스마트철도표준화포럼 플랫폼분과장 등
위원	육군리더십센터	김정기	전문관	▶ TTA 표준화 3GPP PS-LTE 운영위원
위원	(주)싱크테크노	김태현	소장	▶ oneM2M RDM WG 부의장, IoT 공공알림 서비스 표준 라포처 ▶ TTA 특수통신 PG(PG903) 위원, 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001) 위원, oneM2M 특별반 WG(WG10011) 위원, ISO/IEC JTC1 WG11(스마트시티) 국내 전문위원회 전문위원
위원	KT	김현우	과장	▶ ICT국제표준화전문가(3GPP) ▶ TTA 철도통신시스템 WG(WG9051)위원
위원	ETRI	류정동	전문위원	▶ ITU-T SG15 부의장, 권고안 에디터, IETF MPLS WG RFC 저자 및 에디터 ▶ 한국 ITU-T SG15 연구반 반장, TTA 통신망기술위원회(TC2) 의장
위원	ETRI	안운영	책임	▶ IEC TC120(ESS) 전문가, IEC TC72(전기설비 자동제어) 위원 ▶ 스마트그리드표준화포럼 표준관리위원회 특별위원, TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424) 위원, 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001) 위원, IoTF 디지털 트윈 WG 위원
위원	한국선급	유진호	책임	▶ ITU-R SG5 연구반 위원, IALA ENAV 위원회 국내 대표단 간사, TTA 특수통신 PG(PG903) 해상/항공통신 WG(WG9032) 위원
위원	싱크테크노	이황재	전문위원	▶ ITU-R SG7 부의장, APG 위성 의제(Drafting Group) 의장 ▶ 한국 ITU 연구위원회 위성연구반 반장
위원	ETRI	정상진	기술총괄	▶ ITU-T SG5 Q11 라포처, IEC TC120(ESS) 프로젝트 리더, IEC TC72(전기설비 자동제어) 위원 ▶ TTA 스마트 에너지/환경 PG(PG424) 간사, IEC TC120, IEC TC72, ITU-T SG5, JTC1/SC39 전문위원회 위원
위원	경기대	최상원	조교수	▶ 3GPP SA1/SA6/RAN1 전문가 ▶ TTA ITS/차량/철도 ICT PG(PG905) 부의장, 스마트철도표준화포럼 스마트철도기술분석분과(제1분과) 의장
특허분석	KISTA	이학규	전문위원	▶ TTA 표준화전략맵 공공안전 특허분석
TTA PG담당	TTA	장민욱	책임	▶ TTA 공공안전통신 PG(PG902) 담당
사무국	TTA	전보라	책임	▶ TTA 표준화전략맵 공공안전 분야 담당

[참고문헌]

1. 강신각, 디지털 사이니지 기반 재난경보 서비스 표준화, TTA 공공안전표준기술 세미나, 2019.4
2. 강신각, 허미영, 디지털 사이니지 기반 재난경보 메시지 전파 체계 및 재생 지침에 관한 연구, CEIC 2016, 2016.12
3. 구현희, New Vertical Domain; What will be expected as maritime comes?, 5G Vertical Summit 2020, 2020.11
4. 구현희, 공공안전에 적용된 5G국제표준기술, 한국통신학회지 Vol.37 No.6, 2020.6
5. 구현희, 공공안전/재난 기술 및 표준화 동향, 한국ITU연구위원회 기술 웹비나, 2020.11
6. 구현희, 공공안전통신망 관련 5G 표준화 동향, TTA 재해예방 ICT 표준화 동향 세미나, 2020.6
7. 국립재난안전연구원, '재난 안전 R&D 미래 발전전략 조사 분석', 2013.12
8. 디지털사이니지 산업 활성화 대책(안), 미래창조과학부, 2015.12
9. 류정동, 정태식, '시간제어 네트워크 기술 표준화 동향', TTA Journal, Vol.181, 2019.2
10. 안윤영, 김성혜, 정상진, 강현주, "사물인터넷 기반 전기안전 기술 및 표준화 동향", 전자통신동향분석, 2020.2
11. 이경미, 최성록 '제4차 산업혁명시대의 ICT 융합형 재난안전 R&D 발전방향', 한국과학기술기획평가원 Issue Paper, 2016.
12. 이승익, 신명기, 5G 네트워크 슬라이싱 기술, 'OSIA S&TR 저널', Vol29, No.4, 2016
13. 전황수, '재난 재해 대응형 IT 기술', 전자통신동향분석, 2013.4
14. 정상진, 안윤영, 전기에너지 저장 시스템 국제 표준화 동향, 전자통신동향분석, 제34권, 제2호, 2019.4
15. 정환우, 조민경, '중국의 일대일로 추진 동향과 시사점', KOTRA-China Institute자료, KOTRA, 2017.6
16. '중소중견기업 기술로드맵 2017-2019'
17. 해양수산부, 제2차 국가해사안전기본계획, 2017
18. 해양수산부, 차세대 해양안전종합관리체계 전략이행계획, 2016
19. 허미영, 현욱, 강신각, 디지털 사이니지 기반 재난경보 서비스 표준화 동향, TTA 저널, 2017.4
20. TTAK.KO-06.0499, "재난안전통신망 멀티밴더환경에서의 eMBMS 동기화", 2019.12
21. 3GPP stage 1 TR 22.819 Feasibility Study on Maritime Communication Services over 3GPP system
22. 3GPP TS 23.289, Mission Critical services over 5G System; Stage 2
23. 3GPP TS 23.280, Common functional architecture to support mission critical services; Stage 2
24. 3GPP TS 23.281, Functional architecture and information flows to support Mission Critical Video(MCVideo); Stage 2
25. 3GPP TS 23.282, Functional architecture and information flows to support Mission Critical Data(MCData); Stage 2
26. 3GPP TS 23.283, Mission Critical Communication Interworking with Land Mobile Radio Systems

27. IEC TS 62933-5-1:2017, 'Electrical energy storage(EES) systems - Part 5-1: Safety considerations for grid-integrated EES systems - General specification', 2017.12
28. IEC 62933-5-2:2020, 'Electrical energy storage(EES) systems - Part 5-2: Safety requirements for grid-integrated EES systems - Electrochemical-based systems', 2020.4
29. J. Kim, S. W. Choi, Y.-S. Song, Y.-K. Yoon, and Y.-K. Kim, 'Automatic Train Control over LTE: Design and Performance Evaluation,' IEEE Commun. Mag., vol.53, no.10, pp.102-109, Oct. 2015.
30. Jeong-dong Ryoo, Taesik Cheung, Daniel King, Adrian Farrel and Huub van Helvoort, 'MPLS-TP Linear Protection for ITU-T and IETF,' IEEE Commun. Mag., vol.52, no.12, pp.16-21, Dec. 2014.
31. Northern Powergrid, "Adapting to Climate Change", June 2015.
32. S. W. Choi, Y.-S. Song, W.-Y. Shin, and J. Kim, 'A Feasibility Study on Mission-Critical Push-To-Talk: Standards and Implementation Perspectives,' IEEE Commun. Mag., vol.57, no.2, pp.81-87, Feb. 2019.
33. U.S. Department of Energy, "Climate Change and the U.S. Energy Sector: Regional Vulnerabilities and Resilience Solutions", Oct. 2015.
34. Y.-S. Song, J. Kim, S. W. Choi, and Y.-K. Kim, 'Long Term Evolution for Wireless Railway Communications: Testbed Deployment and Performance Evaluation,' IEEE Commun. Mag., vol.54, no.2, pp.138-145, Feb. 2016.

[약어]

3GPP	3rd Generation Partnership Project
5G	Fifth Generation
5GS	5G System
AIS	Automatic Identification System
APT	Asia-Pacific Telecommunity
AR	Augmented Reality
ASM	Alerting Service Metadata
CAP	Common Alerting Protocol
CAPEX	Capital Expenditures
CASF	Common Alerting Service Framework
CBS	Cell Broadcast Service
CMMB	China Mobile Multimedia Broadcasting
CT	Core network and Terminals
DetNet	Deterministic Networking
DMR	Digital Mobile Radio
DS	Digital Signage
ECS	Electronic Chart System
EES	Electrical Energy Storage
eMBMS	enhanced Multimedia Broadcast/Multicast Service
ePWS	enhancements of Public Warning System
ESN	Emergency Services Network
ESS	Electrical energy Storage Systems
ETRI	Electronics and Telecommunications Research Institute
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FCC	Federal Communications Commission
FRMCS	Future Railway Mobile Communication System
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System
GSM	Global System for Mobile Communications
HiCASS	Hyundai Intelligent Collision Avoidance Support System
HSR	High Availability Seamless Redundancy
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
ICT	Information and Communications Technologies
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers

IETF	Internet Engineering Task Force
IMO	International Maritime Organization
IMS	IP Multimedia Subsystem
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol
IPR	Intellectual Property Rights
ISO	International Organization for Standardization
ITS	Intelligent Transportation System
ITU-R	International Telecommunication Union-Radiocommunication sector
ITU-T	International Telecommunication Union-Telecommunication sector
LAN	Local Area Network
LBS	Location-based service
LiDAR	Light Detection and Ranging
LPWA	Low Power Wide Area
LTE	Long Term Evolution
MARCOM	Maritime Communication services over 3GPP systems
MBMS	Multimedia Broadcast/Multicast Service
MBS	Metropolitan Beacon System
MCDData	Mission Critical Data
MCPTT	Mission Critical Push To Talk
MCS	Mission Critical Service
MCVideo	Mission Critical Video
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
MPLS-TP	Multi-Protocol Label Switching-Transport Profile
MTN	Metro Transport Network
NDMS	National Disaster Management System
NR	New Radio
OCF	Open Connectivity Foundation
OTN	Optical Transport Network
PAS	Publicly Available Specification
PETS	Performance Evaluation of Tracking and Surveillance
PG	Project Group
PoC	Proof of Concept
PON	Passive Optical Network
POTN	Packet Optical Transport Network

PRP	Parallel Redundancy Protocol
PS-LTE	Public Safety LTE
PTN	Packet Transport Network
QoS	Quality of Service
RAN	Radio Access Network
RFP	Request For Proposal
SA	Service and system Aspects
SARFT	State Administrator Radio, Film and Television
TETRA	Terrestrial Trunked Radio
T-MPLS	Transport-Multi-Protocol Label Switching
TS	Technical Specification
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UDMS	Unified Disaster Management System
UHF	Ultra High Frequency
V2X	Vehicle to Everything
VR	Virtual Reality
WSBG	Web Signage Business Group