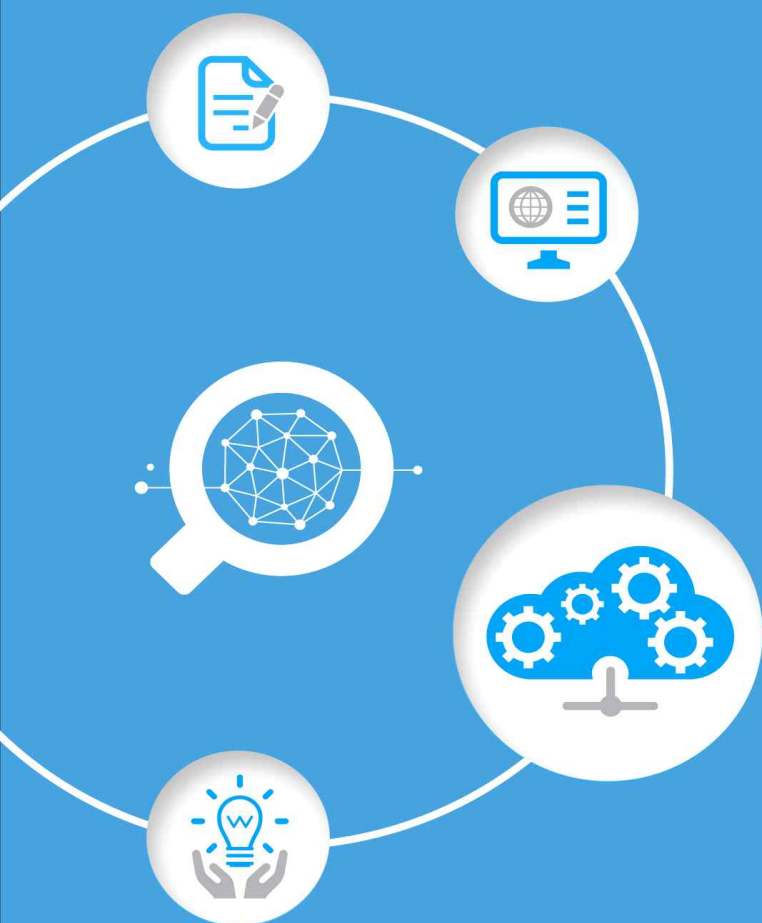


# VII

## 융합서비스

### 자율운항선박





# 목차

## 자율운항선박



### I. 표준화 개요

1.1. 기술 개요 .....	405
1.2. 표준화 비전 및 기대효과 .....	406
1.3. 표준화 추진체계 .....	408
1.4. 중점 표준화 항목 .....	409



### II. 국내외 현황분석

2.1. 연도별 주요 현황 및 이슈 .....	412
2.2. 정책 현황 및 전망 .....	413
2.3. 시장 현황 및 전망 .....	414
2.4. 기술개발 현황 및 전망 .....	418
2.5. IPR 현황 및 전망 .....	424
2.6. 표준화 현황 및 전망 .....	428
2.7. 오픈소스 현황 및 전망 .....	436



### III. 국내외 표준화 추진전략

3.1. 표준화 SWOT 분석 .....	438
3.2. 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략 .....	439
3.3. 오픈소스 국내외 추진전략 .....	464
3.4. 중기(3개년) 및 장기(10개년) 표준화 계획 .....	465



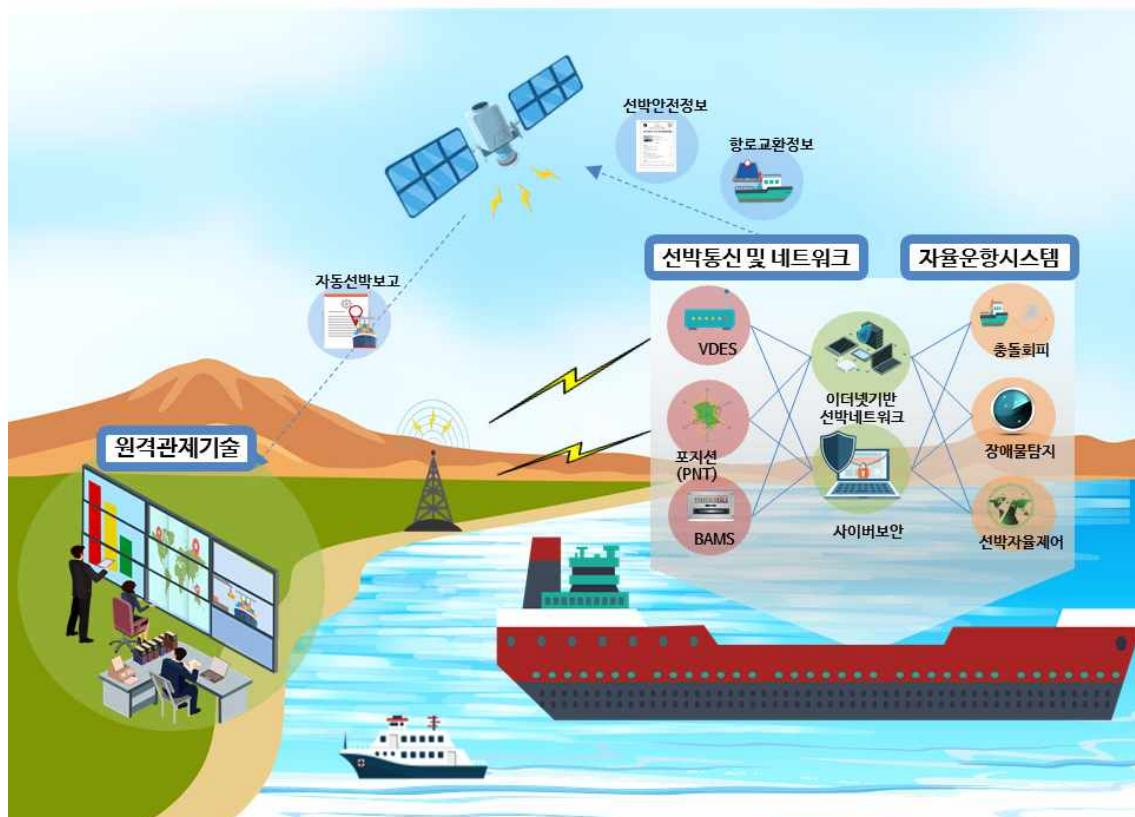
[작성위원] .....	467
[참고문헌] .....	468
[약어] .....	468



## I. 표준화 개요

### 1.1. 기술 개요

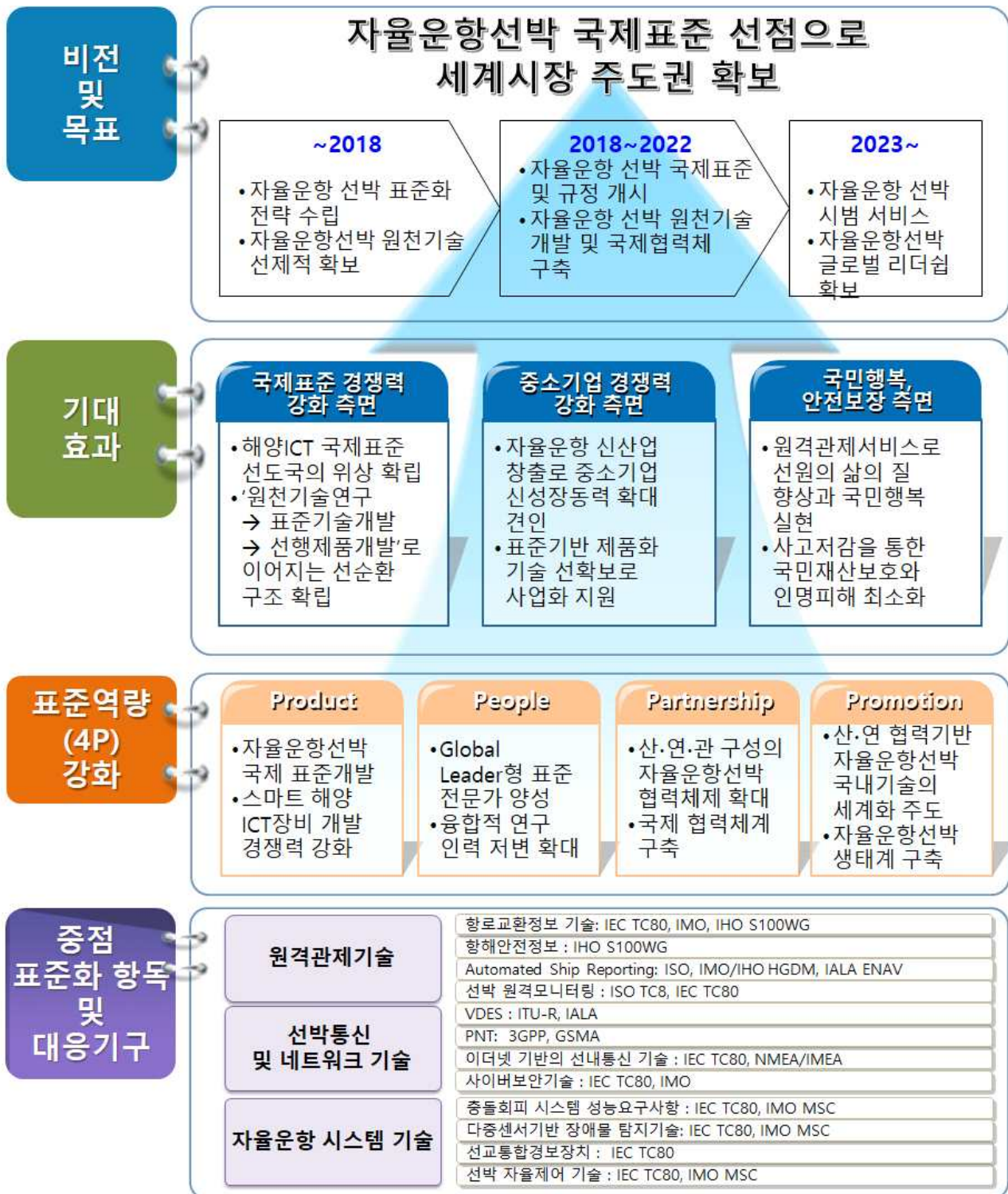
자율운항선박 기술은 선박에게 주어진 임무에 필요한 안전과 운항 정보를 자동으로 수집·관리하고, 선박 스스로 판단하여 부분 또는 전체 항로를 자율적으로 운행하거나 부분적으로 원격 관제에 의해 운항이 가능한 선박운항기술로 정의



<자율운항선박 기술의 개요도>

## 1.2. 표준화 비전 및 기대효과

### ○ 표준화 비전



## ○ 표준화 목표

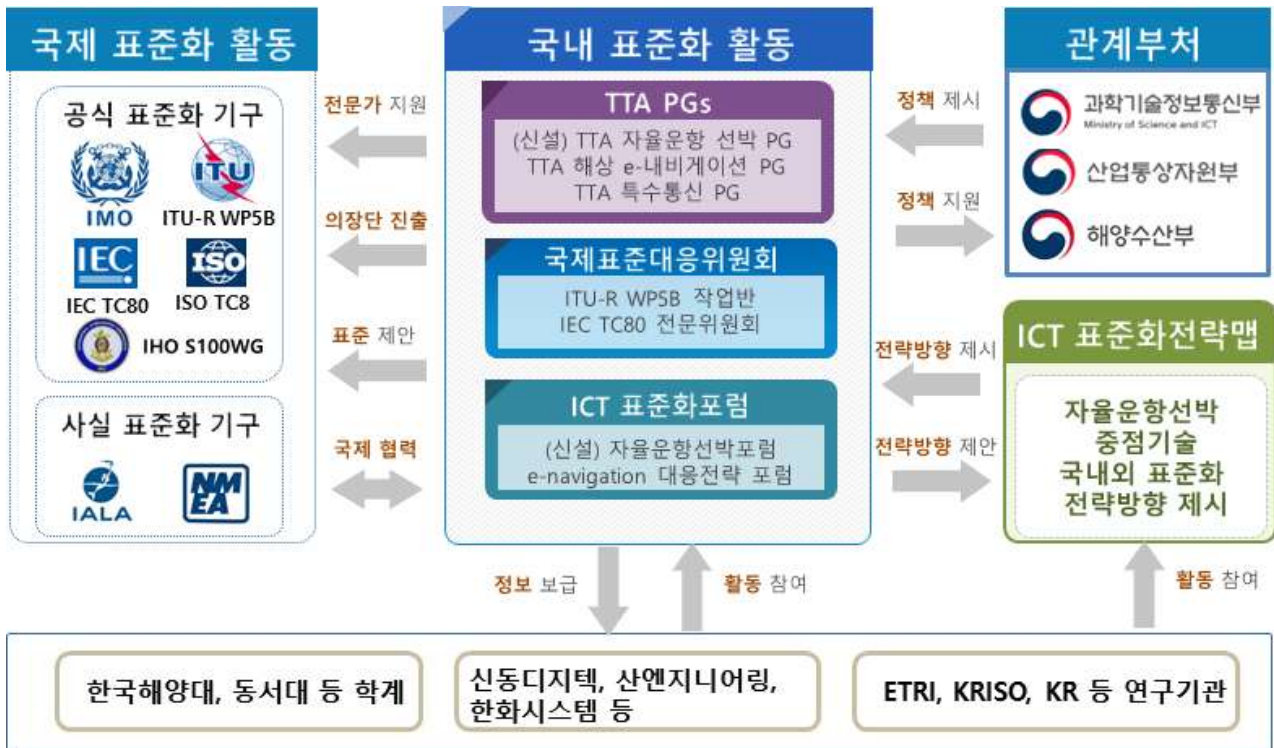
- 국내 자율운항선박 관련하여 원격관제기술, 선박통신 및 네트워크기술, 그리고 자율운항시스템 기술에 대한 지속적인 주도권 및 경쟁력 확보를 유지하기 위하여 다음과 같은 표준화 목표를 설정
- 단기적으로 (2018년경까지), 자율운항선박 국제표준화 추진을 위한 전략 및 원천기술 확보
- 중기적으로 (2022년경까지), 자율운항선박을 국제표준선도그룹에서 국제 규정 및 기반 기술에 대한 국제표준기술 추진
- 장기적으로 (2022년부터), 자율운항선박 국제표준 표준 초안에 기초한 시범서비스 개시

## ○ 표준화 기대효과

- 국제표준 경쟁력 강화 측면
  - 자율운항 및 무인선 기술 개발에 적극 동참함으로써 국제해양 기술 및 표준분야에서의 국제 사회의 위상확립 및 기술 주도권 확보
  - ICT기술을 이용한 자율운항 선박 기자재 및 인공지능 기반의 자율운항 선박 서비스 新 기술 개발 강화
- 중소기업 경쟁력 강화 측면
  - 해양조선기자재를 개발하고 판매하는 기업에서는 자율운항선박 기술의 표준정보를 활용하여 다양한 제품을 개발할 수 있으며, 바로 해외에 진출할 수 있는 기반 마련
  - 조선 산업 강국의 위상을 제고하고 우위를 유지하며 자율운항선박 표준화 기술 개발을 통하여 조선 산업의 고부가가치 시장을 선도 및 선점할 수 있는 토대를 마련하여 조선 산업의 ICT 기술 융합에 선구적인 역할을 담당
  - 국내 중소기업이 보유한 해양 ICT 기술을 기반으로 한 新시장 및 일자리 창출 기여
- 국민행복·안전보장 측면
  - 선원들이 근무환경이 열악한 선박이 아닌 육상에서 선박의 원격관제를 통한 선박 운항을 통해 근무환경 개선 및 선원들의 복지 개선에 이바지
  - 해상사고의 80%이상이 인간적인 오류에 의해 발생하므로, 인공지능 기반의 자율운항 선박 도입으로 해상 사고의 저감 및 해양 환경 보호 가능
  - 선박의 안전 및 경제운항 능력 향상에 기여함으로써 해상 사고로 인한 심각한 환경오염 문제와 막대한 재산피해를 유발하는 해양사고를 사전에 예방하고 경제적으로 운항할 수 있는 정보인프라를 구축



### 1.3. 표준화 추진체계



#### ○ ICT 표준화전략맵

- 표준화전략맵의 표준화 전략방향에 따라 TTA PG607(해상 e-Navigation PG)을 통해 단체 표준을 개발과 자율운항선박 국제 표준화 전략 방향을 제시

#### ○ 국내 표준화 활동 체계

- 자율운항선박관련 국내표준화 포럼 신설 후 신설 포럼 또는 e-Navigation 대응 포럼에서 자율운항선박에 대한 산학연 의견을 수렴하고, TTA 자율운항선박 신규 PG 신설 또는 PG607(해상 e-navigation PG)를 통해 단체표준을 개발
- ITU-R SG5 (WP5B) 연구반과 IEC TC80 국내전문위원회를 통해 ITU 및 IEC 국제표준화 대응

#### ○ 국제 표준화 활동 체계

- IEC TC80을 통해 항해통신장비인 항로계획 교환에 대한 표준제정과 함께 공통해사정보모델 개발을 위해 국제수로국(IHO) 및 IMO/IHO HGDM(Harmonization Group on Data Modeling)과의 표준화 협력체계 구축
- 사실표준화기구인 NMEA/IMEA를 통해 이더넷 기반의 차세대 선박네트워크 국제 표준화 개발 및 적극 대응
- 자율운항 선박을 위한 해상무선통신에 대해 ITU와 IALA 등을 통해 VDES 및 PNT 통합 송수신 기술에 대한 국제표준화 참여



## 1.4. 중점 표준화 항목

### ○ 중점 표준화 항목 범위의 설정

- 원격관제 기술은 항로교환정보기술, 항해안전정보기술, Automated Ship Reporting, 선박 원격 모니터링을 표준화 항목에 포함하고, 이 항목 중 항로교환정보기술, 항해안전정보기술, Automated Ship Reporting, 선박 원격 모니터링 및 제어기술을 중점 표준화 항목으로 설정함
- 선박통신 및 네트워크 기술은 VDES 데이터교환 시스템 기술, PNT 통합 송수신기술, New GMDSS, IEC 61162-1, 2 선내통신, 이더넷 기반의 선내 통신기술, 선박항해 시스템 및 장비의 사이버 보안 표준화 항목을 포함하고, 이 표준화 항목 중 VDES 데이터교환 시스템 기술, 이더넷 기반의 선내 통신기술, 선박항해 시스템 및 장비의 사이버 보안기술을 중점 표준화 항목으로 설정함
- 자율운항시스템 기술은 충돌회피 시스템 성능 요구사항기술, 다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술, 선교통합정보장치 및 테스트방안 기술, 선박자율제어기술에 대한 성능요구사항, 고장진단 및 대응기술, 데이터/소프트웨어 품질보증 기술을 표준화 항목에 포함하고, 이 항목 중 충돌회피 시스템 성능 요구사항기술, 다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술, 선교통합정보장치 및 테스트방안 기술, 선박자율제어기술에 대한 성능요구사항을 중점 표준화 항목으로 설정함

중점 표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	전략 목표
원격관제 기술	항로교환정보 기술	- 선박과 육상간의 정박지에서 정박지까지의 항로교환정보 요구사항 정의	IMO HGDM, IEC TC80, IHO S100WG	적극 공략
	항해 안전정보 기술	- 항해 안전관련 정보를 S-100기반으로 제공하기 위한 데이터 모델링 표준	IMO HGDM, IEC TC80, IHO S100WG	다각 화협력
	Automated Ship Reporting	- 선박이 각 항구별 요구사항에 따라 reporting 정보를 사람의 개입 없이 자동으로 생성하여 보고하기 위한 기술	IMO HGDM, ISO TC8, IALA ENAV	다각 화협력
	선박 원격 모니터링 및 제어 기술	- 선박 원격 모니터링을 위한 선박 장치의 상태, 설정 정보를 선박과 육상간 교환하기 위한 기술	IEC TC80, ISO TC8, NMEA/IMEA	다각 화협력

중점 표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	전략 목표
선박 통신 및 네트워크 기술	VHF 데이터 교환 시스템(VDES) 기술	- AIS, ASM, VDE를 포함한 VDES-TER/SAT 기술 규격 표준화	IMO NCSR, IALA ENAV, ITU-R WP5B	전략적 수용
	PNT 통합 송수신 기술	- 멀티시스템 수신기술, e-로란 등 정밀 위치 추적 기술	IMO NCSR, IALA ENAV, RTCM SC127	전략적 수용
	이더넷 기반의 선내통신 기술	- IEC 61162기반의 선내 통합 통신 기술과 IPv6 이더넷 기반의 선박 네트워크 기술	IMO NCSR, IEC TC80, NMEA/IMEA	적극 공략
	선박 항해시스템 및 장비의 사이버보안	- 선박에서의 항해 시스템과 장비의 사이버 위험과 이로부터 보호하기 위한 기능 요구사항 정의	IMO MSC, IEC TC80, NMEA	적극 공략
자율운항 시스템	충돌회피 시스템 성능 요구사항	- 자율운항 시스템에 적합한 능동적 충돌 회피 시스템에 대한 성능 요구사항	IMO NCSR, IEC TC80	차세대 공략
	다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술	- 다중센서정보를 기반으로 상황을 인지하고 장애물 탐지/추적하고 및 상황을 인지하는 기술	IMO NCSR, IEC TC80, RTCM SC127	차세대 공략
	통합선교경보장치 및 테스트 방안	- 브릿지내의 모든 경보에 대한 통합 경보 관리 및 처리 방법과 이에 대한 테스트 방안 정의	IMO NCSR, IEC TC80	전략적 수용
	선박자율제어기술에 대한 성능요구사항	- 선박의 선수방위 및 속도 제어를 조종 기술에 대한 최소 성능 요구사항 및 테스트 방안	IMO MSC, IEC TC80	차세대 공략

## ○ 추진경과

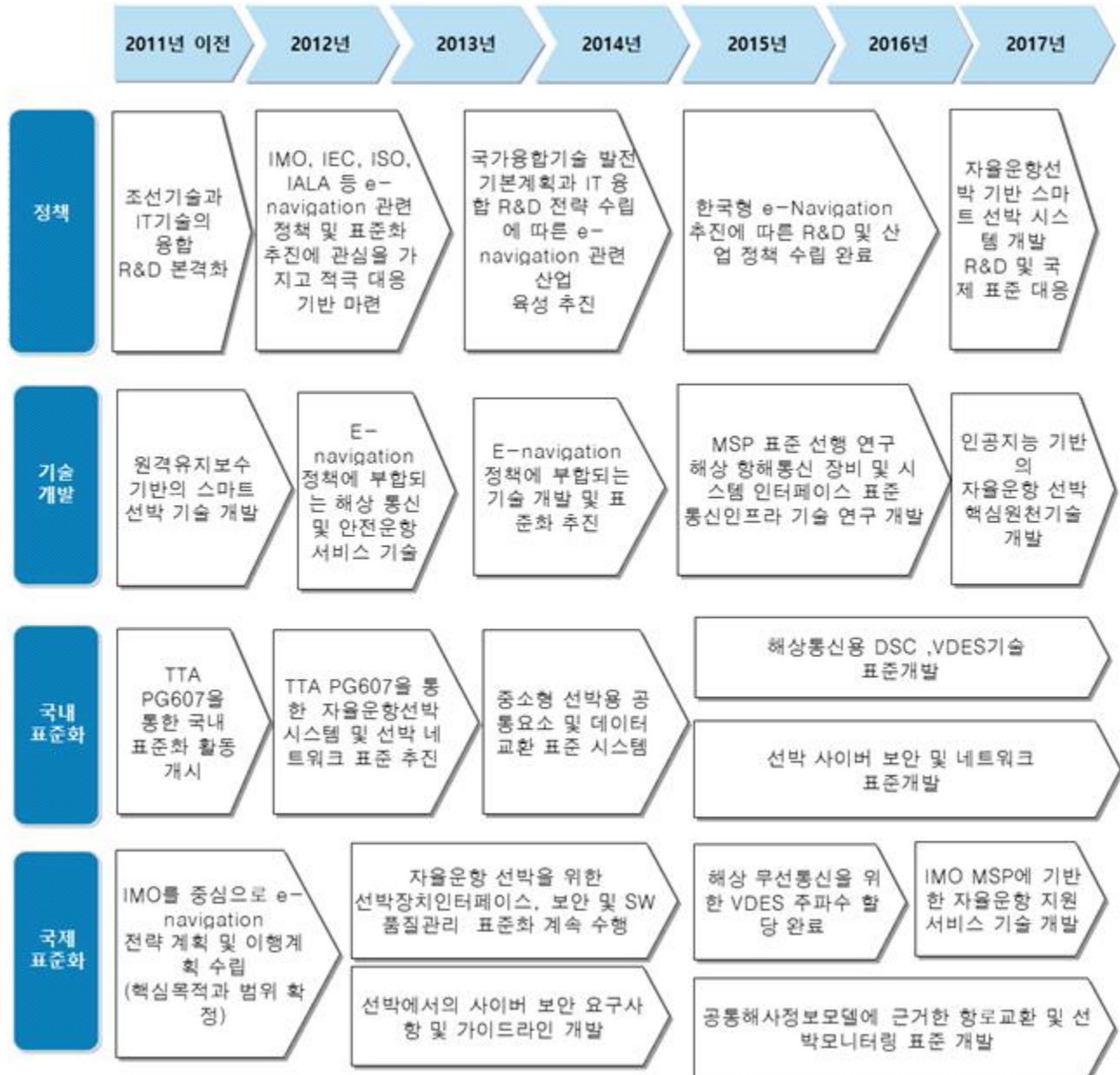
- Ver.2016(2015년)에서는 Ver.2015의 구분에서 e-Navigation 공통요소, e-Navigation 선박 시스템(ship board system), e-Navigation 육상시스템(shore based system), e-Navigation 해상통신(communications), 해상재난관리시스템으로 5개 분야로 분류하던 것을 미래창조부의 표준추진 전략에 따라 e-Navigation 통신 인프라, e-Navigation SW 및 서비스, e-Navigation 시스템으로 새롭게 분류하고 시급한 우선순위의 표준을 항목으로 선정
- Ver.2017(2016년)에서는 Ver.2016의 e-Navigation 통신 인프라, e-Navigation SW 및 서비스, e-Navigation 시스템의 분류를 그대로 유지하면서 중점 표준화 항목을 일부 삭제 및 추가
- Ver.2018(2017년)에서는 e-Navigation 표준화 전략에서 자율운항선박 표준화 전략으로 전환됨에 따라, 중점 표준화 항목을 처음부터 e-navigation 표준화항목인 e-navigation 통신 인프라, e-navigation SW 및 서비스, e-navigation 시스템 그룹으로 나누어서 작업을 진행하지 않았고, 자율운항표준화 전략에서 신규로 도출된 표준화 항목은 원격관제기술, 선박 통신 및 네트워크 기술, 자율운항 시스템 그룹으로 나누어짐

&lt;버전별 표준화 항목 비교표&gt;

구분	Ver.2016	Ver.2017	Ver.2018
원격관제기술	차세대 VTS 시스템 기술	차세대 VTS 시스템 기술	-
	-	-	항로교환정보표준
	-	-	항해안전정보 표준
	-	-	Automated Ship Reporting
	해사 서비스 포토폴리오(MSP) 제공 기술	해사 서비스 포토폴리오(MSP) 제공 기술	-
	공통해양데이터구조(CMDS)	공통해양데이터구조(CMDS)	-
	-	-	선박 원격 모니터링 및 제어 기술
	-	국가재난시스템 인터페이스 기술	-
선박 통신 및 네트워크 기술	New GMDSS 시스템 구조	New GMDSS 시스템 구조	
	VHF 데이터 교환 시스템(VDES) 기술	VHF 데이터 교환 시스템(VDES) 기술	VHF 데이터 교환 시스템(VDES) 기술
	PNT 통합 송수신 기술	PNT 통합 송수신 기술	PNT 통합 송수신 기술
	-	-	이더넷 기반의 선내통신기술
	해사 사이버 보안 기술	해사 사이버 보안 기술	선박 항해시스템 및 장비의 사이버보안 기술
자율운항 시스템	선박 통합통신시스템(ICS) 기술	선박 통합통신시스템(ICS) 기술	-
	-	통합항해시스템(INS) 기술	-
	-	-	충돌회피 시스템에 대한 성능 요구사항
	-	-	다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술
	-	-	통합선교경보관리시스템 (BAMS)
	-	-	선박 자율제어기술에 대한 성능요구사항

## 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"> <li>- 산업부에서는 자율운항 선박이 가능한 스마트선박 사업을 위한 예타보고서 작업을 진행 중</li> <li>- 한국전자통신연구원에서는 대형 상선을 위한 인공지능기반의 자율운항 선박 사업을 산업부의 지원을 받아 2017년부터 수행 중</li> <li>- 해양대학교에서는 IEC TC80내에 선박 장치들을 위한 CMDS 개발을 위한 WG17 컨비너로서 표준 개발을 주도하고 있으며, ETRI와 동서대학교가 항로 계획교환(Route Plan Exchange)와 선박 센서장비 정보들에 대한 CMDS 표준 개발에 참여 중</li> <li>- 대한민국 해군, 국방과학연구소, 방위사업청 컨소시엄으로 2017년 제1회 해양 무인체계 기술발전 협의회가 구성되었으며, 무인수상정/무인잠수정 및 해양 무인체계 기술개발현황과 발전방향에 관한 논의가 시작되었음.</li> </ul>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통합해양 정책 수립을 위한 해양정책 전담반을 설치, 극지해역 선박운항기술, e-navigation, 친환경 선박 기술 등에 지속적인 연구개발 추진 중</li> </ul>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일본은 Smart Ship Application Platform 프로젝트를 2012년부터 2017년까지 수행 중이며, 선박의 최적운항 성능 달성을 위한 서비스를 개발</li> <li>- 일본에서는 선박과 육상간 원격 모니터링을 위한 플랫폼 검증을 위해 1개의 Ferry와 Oil carrier를 건조하여 실증 검증 중</li> <li>- 일본의 JSSP 플랫폼 기반으로 선박과 육상간 정보교환을 위한 데이터 표준을 ISO TC8 SC6를 통해서 표준화 진행 중</li> <li>- 미쓰비시중공업, 쇼센미쓰이, 니혼유센, 재팬마린유나이티드(JMU) 등 일본 조선·해운기업에서는 오는 2025년까지 자율운항선박 250척 개발하기 위한 공동 개발을 추진 중</li> </ul>
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영국의 Rolls-Royce는 무인 자동화 선박을 2035년까지 개발하기 위한 로드맵을 제시하였으며, 자율운항 선박개발을 위한 AAWA 과제를 수행 중</li> <li>- 유럽에서는 무인선 개발을 위한 개념연구인 MUNIN 개발을 완료하였으며, 이를 기반으로 센서 정보 정확도와 충돌회피를 위한 AUTOSEA 과제와 육상기반의 브릿지를 위한 ENABLE S3과제를 수행 중</li> <li>- 네덜란드에서는 다수의 무인선박이 하나의 유인 선박을 따라 자동으로 항해하는 platoon기반의 자율운항 선박과제인 NOVIMAR과제를 수행 중</li> <li>- 노르웨이에서는 무인선 실증을 전기선기반의 자율운항선박인 Yara를 건조 중이며, Trondheim과 Grenland에 무인선 테스트를 위한 테스트해역으로 제공하고, 다양한 자율운항 선박에 대한 테스트를 진행 중</li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2015년부터 연구소, 조선소, 엔진업체, 선사 등이 중심이 되어 스마트 선박 개발 프로젝트인 Green Dolphin 프로젝트를 진행 중</li> <li>- “중국제조 2025”정책의 우선개발분야에 스마트 선박이 선정되어, 선내외 데이터 기반의 스마트선박, 선박 생애 전 주기 솔루션 및 지능형 장비관리 및 제어를 수행하고 있음</li> </ul>

## 2.4. 기술개발 현황 및 전망

기술개발 수준	국내	■기초연구 → □실험 → □시작품 → □제품화 → □사업화	국내외 격차	6년
	국외	□기초연구 → □실험 → ■시작품 → □제품화 → □사업화		

### 2.4.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

- (원격관제 기술) 선박 원격관제 기술에 대한 일부 기술이 개발이 되었으나, 개발 기술의 고도화와 국제표준화에 따른 자율운항 핵심 원천기술 개발이 본격화될 것으로 전망됨.
  - (ETRI) 한국전자통신연구원에서는 현대중공업과 함께 원격유지보수 서비스 기술을 적용한 스마트선박의 개발을 완료하였음
  - (KRISO) KRISO에서는 덴마크 DMA 등과 함께 S-100기반의 항해안전정보 모델링 표준을 개발 중임
  - (한국형 e-Navigation 사업단) 한국형 e-Navigation 사업단에서는 IEC 61174 ANNEX S에 근거한 항로교환형식에 근거하여 안전항로제공 서비스를 개발하고 있음
  - (선박전자산업진흥협회) 한국선박전자산업진흥협회에서는 미국 등과 함께 Automated Ship Reporting 기술을 개발하고 있음
- (선박통신 및 네트워크 기술) 한국형 e-navigation 기술 개발에 맞춰 VDES 및 LTE 통신망을 활용한 해상통신 서비스 기술 개발과 GPS Jamming에 대비한 대체 위치항법기술 개발이 계속 추진될 것으로 예상됨
  - (한국형 e-Navigation 사업단) SMART-Navigation 프로젝트를 통해, LTE-maritime 과 결합된 해상 디지털 무선통신 시스템 체계를 구축하고, 국제표준 선도 연구기술을 개발하고 있음
  - (ETRI) ETRI는 ITU-R M.1842-1의 부속서1(43.2kbps/25kHz), 부속서3(153.6kbps/50kHz) 및 부속서4 (307.2kbps/100kHz)에 대한 최대 전송 속도 및 커버리지를 충족하는 해상 디지털 무선 통신 기술을 개발함
  - (ETRI) ETRI는 선박자동식별장치(AIS)의 메시지 과부하에 대비, 8배 빠른 76.8 kbps 전송 속도를 제공하는 차세대 해상디지털통신 기술 ASM 2.0 시스템을 개발 시연함
  - (KRISO) KRISO는 해상 VHF 채널 25 kHz 대역을 사용해 VDES기반의 28.8 kbps의 전송 속도를 갖는 디지털 통신 모델 개발
  - (KRISO) KRISO는 VDES 구축을 위한 다중 접속 방식 성능 비교를 위해, 해상 초단파 대역 데이터 교환 시스템을 위한 다중 접속 방식의 성능 분석 연구를 수행함
  - (한화시스템) 한화시스템은 한국형 e-navigation 사업에 참여해 ITU-R M.2092 기반 VDES 구현 기술을 개발하고, 관련된 국제 표준 선도 기술 연구를 수행하고 있음
  - (기타) 이노그리드-이트론 컨소시엄은 초고속 해상통신 시험망에 최적화된 국산 클라우드 기반 어플라이언스 (Cloudit Compute Appliance, CCA) 개발 진행하고 있음
  - MSR은 Multi System Receiver로서 GNSS와 e-Loran과 같이 다양한 PNT시스템으로부터



통합하여 위치정보를 수신하는 시스템으로 GNSS에 문제가 있더라도 선박의 위치를 정확하게 파악할 수 있는 시스템으로 우리나라에서 GNSS와 e-Loran을 통합하여 수신하는 시스템을 개발

- GPS보정정보(DGPS)이외에도 러시아의 위성항법시스템인 GLONASS에 대한 보정정보(DGLONASS) 서비스를 시범 개발하고 검증
- DGNSS 통합소프트웨어 RSIM(기준국 및 감시국) 고도화 기술을 개발하고, 항만권역에서의 GNSS보정정보(DGNSS) 서비스 신뢰성을 검증하기 위한 기술을 개발하고 시험 운영 중
- 국내는 현재 지상기반의 GPS보정 시스템(GBAS)을 운영하고 있으나, 2016년부터 위성기반의 GPS보정시스템(SBAS) 연구개발 및 시스템구축을 통한 기술 확보를 추진할 예정
- 해상에서의 GPS보정정보(DGPS)서비스를 확대하기 위한 DMB 기반의 DGPS 정보제공 시스템과 관련 DMB 메시지 규격을 표준화에 대한 기술을 개발하고 검증 중
- 국내에서는 2016년부터 GPS 교란대응 및 안정적인 PNT 정보제공을 위한 백업시스템을 구축하기 위한 목적으로 해양수산부 주관으로 첨단 지상파항법시스템(eLoran)기술을 개발
- 또한 IEC TC80에서 선박네트워크 기술에 대해 주도적인 역할을 수행하고 있으며, 특히 선박 네트워크 보안, 선박네트워크 국제표준 제정을 주도
- ETRI와 현대중공업은 IEC 61162-450의 원천기술을 활용해 선박의 원격유지보수시스템의 제품을 개발하였고 한국선박전자산업진흥협회는 IEC 61162-3 네트워크에 연결하여 선박의 표준네트워크 테스트베드를 구축하였음
- ETRI에서는 이더넷 기반의 선박 네트워크와 선박과 육상간의 안전하고 신뢰성 있는 통신을 제공하기 위한 기술을 개발하고 있으며, 이에 대해 IEC TC80에서 IEC 61162-460 표준 개발과 선박 보안 게이트웨이 관련 TTA표준을 완료하였으며, 국내 중소기업들과 함께 보안 게이트웨이를 개발 중임
- 한국선박전자산업진흥협회는 IMEA(국제선박전자연합)과 이더넷 기반의 시험방법개발을 위한 MOU를 체결하였음
- 선박내 표준네트워크로 IEC 61162시리즈 표준이 사용되고 있고 선박제어 네트워크의 국내 원천기술은 ETRI와 한국선박전자산업진흥협회 부설연구소가 보유하고 있음
- 한국선급에서는 선박 사이버 보안에 대비하기 위하여 선급 규칙 개발을 진행하고 있음

<국내 주요 사업자 서비스 동향>

사업자	주요 현황
한국형 e-Navigation 사업단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SMART Navigation 프로젝트를 통해 해상무선통신 시스템 구축 및 국제 표준 선도 기술 개발 진행</li> <li>- ITU-R M.2092 에 따른 VDES 시스템 개발 및 국제 표준선도 기술 연구 진행</li> </ul>
국립전파연구원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- WRC-15 결의-360에 대응하기 위해 초단파대역 해상 무선 통신 주파수 전파 규칙 개정</li> </ul>



- (자율운항 시스템 기술) 국내에서는 군 운용성을 고려한 자율운항 시스템이 개발이 되어 실해역에서 시범운용 중에 있으며 장애물 동시회피 및 CORREG 기반의 자율운항 기술이 구현되어 있음. 기 개발된 기술은 즉각적으로 민간분야로의 기술 확대를 위한 기술표준화에 적극적인 대응이 필요함
  - (한화시스템) 한화시스템은 2011년부터 다목적 지능형 무인선 국산화 개발에 참여하면서 무인선 레이더 감시시스템 기술과 무인선 고장진단 시스템을 개발함. 이후 육상통합시험장치(HILS) 제작과 연동을 위한 시뮬레이션 기능을 개발하고, 다중 센서에 의한 장애물탐지/추적, COLREG 기반 충돌회피 기능을 적용한 복합임무 무인수상정을 개발중에 있음. 하지만 표준화 작업이 없음으로 적극적 대응이 요구됨
  - (LIG넥스원) 민·군기술협력 사업으로 연안감시정찰 무인수상정(해검) 시스템 개발이 완료되어 '17년 현재 해군과 시범운용을 수행 중에 있으며, 장애물 동시회피 및 CORREG기반의 자율운항 기술이 완료되었음
  - (현대중공업) 2104년에 충돌회피지원시스템(HICASS)을 개발하여 2척의 선박에 탑재하여 시험 중임. 이 시스템은 항해 중인 선박이나 해상의 암초 등 각종 위험물을 최대 50km 밖에서 자동으로 탐지해 충돌을 피할 수 있도록 최적의 항로를 제안하고, 항해사의 행동지침 등을 안내해주는 것이 특징임
  - (한국선급) 자율운항선박에 대한 선급 규칙 개발 추진하고 있음
  - ((주)신동디지텍)은 2017년 천문항법에 기반한 GPS 전파교란 대응 비상용 함위식별 및 분배체계 개발에 착수하였음

## 2.4.2. 국제 기술개발 현황 및 전망

- (원격관제 기술) 자율운항 선박에 대한 원격관제 및 모니터링에 대한 중요성과 상용화 필요성에 대한 인식이 확산되어가고 있어, 조기에 기술 개발 추진될 것으로 예상됨
  - (유럽) 유럽에서는 ENABLE S3프로젝트를 통해 육상기반의 브릿지 개념을 개발하여 육상에서 선박을 제어하기 위한 기술을 개발과 자율운항 선박 테스트를 위한 환경을 개발 중임
  - (유럽) 유럽에서는 STM Validation 프로젝트에서는 선박의 항로교환정보를 이용하여 트래픽 관리 서비스를 개발 중임
  - (유럽) IMO에서 추진하고 있는 국제 해사 트래픽 사업 관련 광범위한 전자정보 교환 및 선박 간 또는 선박과 육상 간 향해 안전 정보의 통신을 간소화하기 위한 e-navigation의 일환으로서 automated ship reporting에 대한 관심이 증대되고 있음
  - (DNVGL) 선원 및 육상 관리자의 관리 부담을 줄이고 선박-육상-여러 이해관계자 간의 관련 데이터와 정보의 질을 향상시키기 위해 port information, port clearance report 등을 대신할 수 있는 웹 기반 automatic vessel reporting 시스템 개발
  - (일본) 일본에서는 JSSA(Japan Smart Ship Platform) 개발 과제를 진행 중이며, 이를 통해 육상과 선박간 정보교환서버를 통한 원격 모니터링 기술을 개발 중임
- (선박통신 및 네트워크 기술) VDES 위성 통신 서비스를 위한 위성 채널 특성연구와 이를 토대로한 VDES 솔루션 기술 및 선박 장치간 통합을 위한 이더넷 기반의 선박 네트워크 기술에 대한 개발이 본격화 될 것으로 예상됨
  - ITU 표준화 위원회는 WRC-15 회의에서, ITU-R resolution 360을 개정해, WRC-19에서 VDES 위성 서비스를 위한 주파수 할당 규정을 논의하기로 결정함
  - IALA는 Workshop on Development of VHF Data Exchange System에서 ASM, VDE(위성 제외) 채널 배정 및 승인결과 공유, 향후 WRC-19에서 위성 채널배정을 위한 계획, VDE는 지역별 특성을 고려하여 변조방식, 에러 수정 등에서 다양한 방법 등이 논의함
  - IALA는 ENAV20 에서 위성 VDES 채널 모델링과 관련해 위성 채널 특성 연구 결과를 논의함
  - IALA는 VDES 전반에 대한 IALA 가이드라인 "VHF Data Exchange System Overview"을 2016 년 12월 발표함
  - 노르웨이의 Kongsberg 사는 2017년 2월 Norsat-2(시험위성)을 활용한 극지방 VDES satellite 테스트 시스템 구축 방안을 제안함
  - 영국의 IMISGlobal 사는 2017년 상반기에 통합된 Shore side VDES infrastructure 구축을 완료하고, 항만을 포함한 다양한 네트워크 환경에서 시험 중
  - 영국의 CML Microcircuits 사는 AIS, ASM 그리고 VDE 통신 요구조건을 만족하는 SDR 형태의 "VDES1000"을 VDES solution으로 발표함
  - 남아공의 Stone Three 사는 "VDES Golden Unit" 이라는 VDES solution을 발표하고, inter-operating 테스트를 수행하고 있으며, 그 결과를 IEC VDES 표준화 자료로 제공할 계획임

- 영국을 중심으로 지상파항법을 이용한 Resilient PNT 구축을 위한 e-Loran 시험 송신이 이루어지고 있으며, 사우디아라비아 및 인도에서는 e-Loran 시스템을 도입하기 위한 시도를 행하고 있고, 영국과 보조를 맞추기 위하여 아일랜드에서도 새로운 e-Loran 송신국을 신설하기 위한 시도 중
- 노르웨이는 러시아와 북극해 지역을 서비스하기 위해 지상파항법시스템을 구축하기 위한 국가 간 회의를 진행 중
- 미국, 영국, 인도 등은 위성항법시스템(GNSS)에 전적으로 의존하지 않고, 안정적인 PNT 정보제공을 위한 백업 시스템을 개발·구축
- 미국 국방연구원(IDA)은 위성항법시스템의 백업 가능성이 있다고 알려진 다양한 항법 중 위성항법과 완전히 독립적이면서도 백업 기능이 있으며, e-Navigation의 개발과 구현을 지원하는 시스템을 eLoran이 유일하다고 언급
- 주된 선도국으로는 독일, 노르웨이, 스웨덴, 영국이며, 선박장치간 통신 인터페이스 기술에 관하여서는 미국, 캐나다 등이 있음
- 국제표준기구인 IEC는 선박표준네트워크에서 NMEA 0183, 0183H, 2000을 IEC 61162-1, -2, -3 으로 제정하고 있으며, 이더넷 기반의 선박네트워크 표준으로 IEC-61162-450이 있으며, 보안을 강화한 IEC-61162-460이 있음
- IPv6 이더넷 기반의 선박네트워크 표준이 개발 중에 있으며, IEC는 IEC 61162-3, -450의 후속으로 IPv6 이더넷 기반의 선박네트워크 표준의 개발이 필요한 시점임

<국외 주요 사업자 서비스 동향>

사업자	주요 현황
Kongsberg	- 2017년 2월, Norsat-2를 활용한 극지방 VDES satellite 테스트 시스템 구축 방안 제안
IMISGlobal	- 2017년 상반기에 통합된 shore side VDES infrastructure 구축 완료
CMS Microcircuit	- Software defined radio 형태의 VDES solution인 VDES1000을 발표함
Stone Three	- VDES Golden Unit 이라는 VDES solution을 발표하고, inter-operating 테스트 실시

- (자율운항 시스템 기술) 안전한 자율운항 선박 실현을 위한 탐지 및 물체충돌회피 시스템에 대한 고도화 기술 및 선박 제어 기술의 안전성 확보를 위한 기술 개발이 본격화 될 것으로 예상되며 관련 기술 표준화 대응이 필요함
- (IAI사) 군용 자율운항 선박 시스템인 KATANA 시스템을 개발 완료하여 해외 수출이 진행 중임
- (유럽) DNV-GL과 콩스버그에서는 기본 항해장비들을 포함하여 Lidar와 IR 카메라 등을 이용한 물체인식을 위한 기술 개발을 수행 중임
- (유럽) Rolls Royce, ATLAS, 로이드 등에서는 COLEG 규칙 등을 적용한 충돌회피 방안에 대한 기술을 개발 중임
- (유럽) 노르웨이의 콩스버그에서는 자율운항 선박의 제어를 위해 DPS(Dynamic Positioning System)을 활용한 선박 제어 기술을 개발 중임
- (IEC) IEC에서는 선박의 경보를 항해 장비들에서 모든 브릿지내의 경보 장치로 확대하여 통합적으로 경보를 관리하기 위한 통합선교경보장치에 대한 국제표준을 개발 중임

## &lt;국외 주요 사업자 서비스 동향&gt;

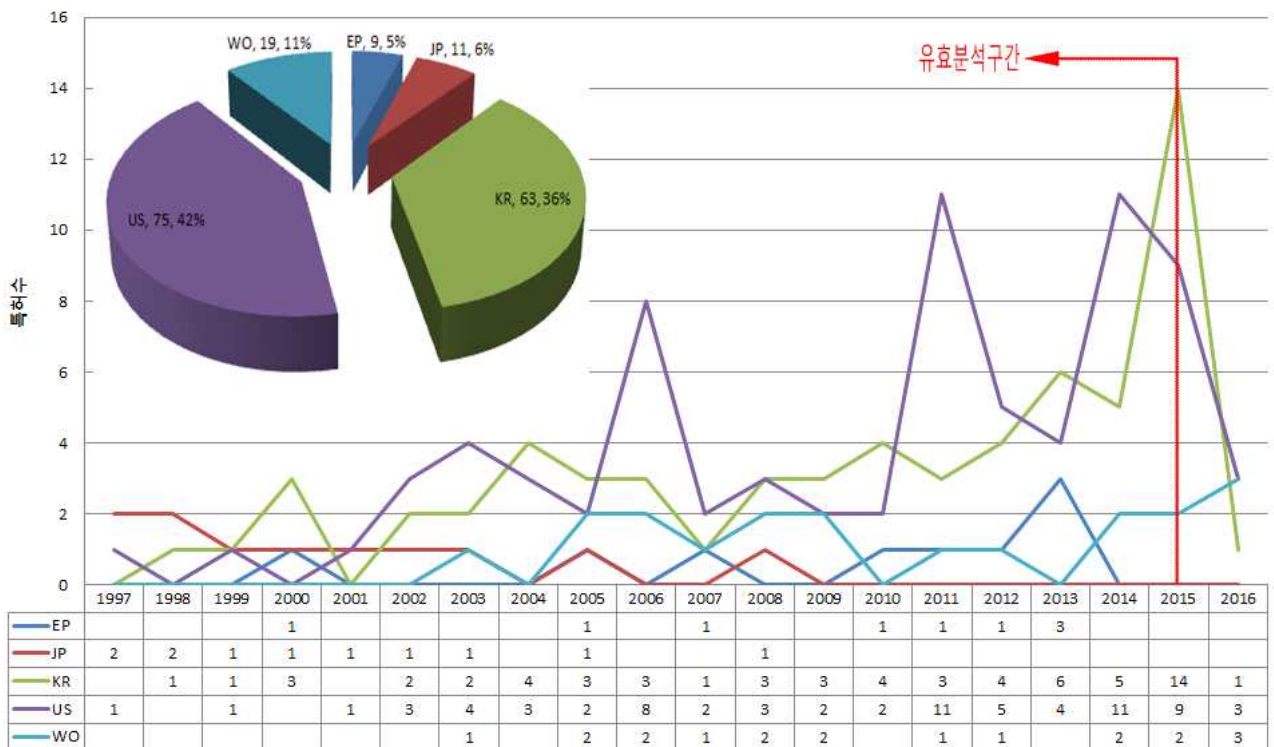
사업자	주요 현황
Kongsburg	- 동적위치제어시스템을 기반으로 한 자율운항 선박 제어 시스템을 개발 중임
SAM Electronics	- 신규 제품형태로 BAMS 구비 중
Ratheon	- INS의 SW 기능으로 통합 경보장치 개발

## 2.5. IPR 현황 및 전망

### ○ 특허분석 개요

- 자율운항선박 분야에 있어서, 2017년 7월 현재까지 한국, 미국, 일본, 유럽, 국제 공개(등록)된 특허들을 대상으로 앞서 제시된 표준화 항목에 따라 검색/추출된 총 177건의 특허를 대상으로 분석을 수행함

### ○ 특허 출원년도별 특허공보별 동향



- 자율운항선박 분야에 있어서는, 미국 특허가 75건으로 42%를 점유하여 가장 많고, 그 다음으로 한국 특허가 63건으로 36%를 점유하고 있음
- 이와 달리 일본은 1990년대 후반 이후부터 현재까지 출원량이 감소하는 추이를 나타내어, 총 11건으로 6%를 점유하고 있음
- 유럽 특허의 경우에는 소량 출원되고 있는데, 특허 점유율도 미국, 한국 특허에 비해 상대적으로 매우 적은 비중을 차지하고 있음

## ○ 각 표준화 항목에 대한 연도별 출원 동향

표준화 출원 년도	항로교환정보 표준	선박 원격 모니터링	VDES	이더넷 기반의 선 내통신기술	충돌회피 시스템에 대한 성능 요구사항	다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술
1997	2	1	0	0	0	0
1998	1	0	0	0	0	2
1999	1	1	0	0	1	0
2000	5	0	0	0	0	0
2001	2	0	0	0	0	0
2002	4	0	1	0	1	0
2003	6	1	1	0	0	0
2004	2	3	0	1	0	1
2005	5	0	1	2	0	1
2006	8	2	3	0	0	0
2007	3	1	0	1	0	0
2008	4	3	0	2	0	0
2009	5	0	1	0	0	1
2010	4	0	1	1	0	1
2011	10	0	4	1	0	1
2012	7	0	0	2	1	1
2013	7	3	1	2	0	0
2014	13	1	3	0	1	0
2015	15	1	3	1	1	4
2016	4	0	1	0	1	1
합계	108	17	20	13	6	13

- 2017년 현재를 기준으로 20년간의 각 표준화 항목 기술의 연도별 특허 출원 동향을 보면, 이더넷 기반의 선내통신기술, 충돌회피 시스템에 대한 성능 요구사항, 다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술의 경우 다른 표준화 항목 기술에 비해 소량 출원되고 있음
- 항로교환정보표준, 선박 원격 모니터링, VDES의 경우 소폭의 출원 증가를 보였고, 항로교환정보표준 기술은 다른 기술에 비해 전반적으로 많은 특허 비중을 보이고 있는데, 2000년대 이후로 비교적 다수의 특허가 출원되었음

○ 각 표준화 항목에 대한 특허공보별 출원 동향

표준화 항목 출원 국가	항로교환정보 표준	선박 원격 모니터링	VDES	이더넷 기반의 선내통신기술	충돌회피 시스템에 대한 성능 요구사항	다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술
한국 특허	32	7	10	6	2	6
미국 특허	53	3	7	4	4	4
일본 특허	5	3	1	0	0	2
유럽 특허	6	2	1	0	0	0
국제 특허	12	2	1	3	0	1

- 표준화 항목 - 특허공보별 특허량을 비교해보면, 한국과 미국에는 항로교환정보표준과 VDES 기술 관련 특허가 비교적 다수 출원됨
- 일본에는 항로교환정보표준과 선박 원격 모니터링 기술 관련 특허가 다른 표준화 항목 기술에 비해 다소 출원된 것으로 나타남
- 특별히, 선박 원격 모니터링, VDES, 이더넷 기반의 선내통신기술, 다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술은 한국에, 항로교환정보표준, 충돌회피 시스템에 대한 성능 요구사항 기술은 미국에 비교적 다수 특허가 출원된 양상을 보였음

○ 한국특허에서의 주요 출원인별 출원 현황

기술 출원인	항로교환 정보표준	선박 원격 모니터링	VDES	이더넷 기반의 선내통신기술	충돌회피 시스템에 대한 성능 요구사항	다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술	총합계
한국해양과학기술원	6	1	2	0	0	1	10
대우조선해양	3	1	2	1	1	1	9
지엠티	3	0	0	0	0	1	4
현대중공업	0	0	0	2	0	1	3
ETRI	2	0	0	0	0	0	2
서울텔레콤	1	0	1	0	0	0	2
대덕위즈	1	0	1	0	0	0	2
대한민국(정부)	1	0	1	0	0	0	2
씨엠지테크원	1	0	1	0	0	0	2
삼성중공업	1	0	0	0	0	0	1
STX	0	0	0	1	0	0	1

- 자율운항선박 분야에 있어서, 한국특허를 기준으로 하면, 한국해양과학기술원의 특허 출원이 10건으로 가장 많은 것으로 나타났고, 그 다음으로 대우조선해양(9건), 지엠티(4건)의 순임



- 한국해양과학기술원은 항로교환정보표준 기술과 관련해 비교적 다수의 특허를 출원한 것으로 나타남
- 대우조선해양은 대부분 항로교환정보표준 기술과 VDES 기술에 출원한 것으로 나타남

○ 해외특허에서의 주요 출원인별 출원 현황

기술 출원인	항로교환 정보표준	선박 원격 모니터링	VDES	이더넷 기반의 선내통신기술	충돌회피 시스템에 대한 성능 요구사항	다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술	총합계
Furuno Electric	9	0	1	0	0	0	10
California Institute of Technology	0	0	0	0	1	2	3
ABB	2	1	0	0	0	0	3
Mitsubishi Heavy Ind.	1	0	0	0	0	2	3
US Navy	1	0	0	0	1	0	2
Honeywell	2	0	0	0	0	0	2
University of Virginia	2	0	0	0	0	0	2
ATLAS Elektronik	1	1	0	0	0	0	2
UPS	2	0	0	0	0	0	2
Harris Co.	0	0	2	0	0	0	2
Navico Holding AS	1	0	0	1	0	0	2

- 해외 특허를 살펴보면, Furuno Electric이 항로교환정보표준 기술(9건)에 대부분의 특허를 출원하여 총 10건의 특허를 출원함으로써 이 분야에서 압도적 다수의 특허 출원 기업인 것으로 나타남
- 그 다음으로 캘리포니아 공과대(3건) 및 ABB(3건), Mitsubishi Heavy Ind.(3건)이 특허를 출원하였는데, 캘리포니아 공과대와 Mitsubishi Heavy Ind.은 다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술에 대부분의 특허가 출원되었음

## 2.6. 표준화 현황 및 전망

표준화 수준	국내	<input type="checkbox"/> 기획→ <input checked="" type="checkbox"/> 항목승인→ <input type="checkbox"/> 개발/검토→ <input type="checkbox"/> 최종검토→ <input type="checkbox"/> 제/개정	표준화 격차/특성	3년
	국제	<input type="checkbox"/> 기획→ <input type="checkbox"/> 항목승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발/검토→ <input type="checkbox"/> 최종검토→ <input type="checkbox"/> 제/개정		후행
* 표준화 특성: 선행(선표준화 후기술개발) - 병행(표준화 & 기술개발 동시추진) - 후행(선헌기술개발 후표준화)				

구분	표준화 기구		표준화 현황
국제 (공적)	IEC	TC80	선박의 항해 통신 장비 및 시스템을 위한 장비 요구사항과 테스트 요구사항 표준화 추진 · 이더넷 기반의 선박 네트워크 인터페이스 표준을 완료하고 추가 개정 중 · 선박 항해장비들을 위한 안전성 및 보안에 대한 국제표준 개발을 완료하였으며, 추가적인 표준 개발 중 · 공통해사정보모델 기반의 항로교환표준 및 IEC 61162기반의 선박 정보 모델을 개발 중
	ISO	TC8	선박 정보의 자동화를 위한 국제표준화 추진 · 선박의 모든 정보를 수집하기 위한 선박 서버와 육상 서버간의 정보 교환을 위한 표준화 작업 진행 중 · 선박 자동으로 입출항 정보를 제공하기 위한 Canonical model 기반의 Automated Ship reporting 표준 개발 중
	IHO	S100WG	자율운항을 지원하기 위한 S-10x 기반의 공통해사정보모델을 개발 중 · 2017년 3월에 S-100 Edition 3.0 개발을 완료
	IMO	MSC	자율운항 선박과 사이버 보안을 위한 국제 규정 논의 중 · 2016년 BIMCO 등에서 제안한 선박 사이버 위험 관리를 위한 중간가이드라인 제정을 완료하였으며, 최종 가이드라인을 개발 중 · 자율운항선박의 안전한 운항과 이와 관련된 규정에 대해 논의 중
	ITU-R	WP5B	육상계 및 위성계 해상통신을 위한 국제표준화 추진 · ITU-R M.2092 지상계 규격 보완 작업 및 위성계 규격을 위한 논의를 진행 중 · 자율 해상 무선통신을 위한 ITU-R M.[AMRD] (autonomous maritime radio device) 규격을 위한 선행 작업 진행 중 · GMDSS 현대화의 일환으로 새로운 GMDSS 위성(이리듐) 추가를 위한 규정 정비 진행
국제 (사실상)	IALA ENAV (International Association of Lighthouse Authorities)		해상통신 표준 및 자율운항 지원 서비스 표준 개발 중 · 자율운항선박을 위한 VDES 개발 초안을 개발 중이며, 이를 통해 전세계적으로 끊임없는 통신이 가능한 통신인프라 표준을 개발 중 · 자율운항을 지원하기 위한 Automated Ship Reporting을 포함하여 IMO MSP 개발을 진행 중
	NMEA/IMEA (National Maritime Electronics Association)		IPv6기반의 선박 네트워크 인터페이스 표준을 개발 중
국내	TTA	PG607	(해상e-navigation 표준화) VDES, IMO MSP8, 데이터 모델링, 사이버 보안에 대한 표준 개발 중 · IALA VEDS 가이드라인을 TTA 단체표준으로 개발 중 · IMO MSP8 사용지침을 TTA 단체 표준으로 개발 중 · S-100 데이터 모델에 대한 표준을 개정 중이고 신규 표준도 제안 중 · 해사 사이버 보안에 지침보고서 및 위험 관리 지침에 대한 표준 개발 중
		PG903	(해상 특수통신 표준화) 해상 VHF 디지털통신 무선 프로토콜 및 해상 이동통신용 VHF 송수신기 성능 표준 개발 중
	e-navigation 대응전략 포럼		IPv6 이더넷 기반 선박네트워크 표준을 IEC TC80에 NP 제안 · TTA.KO-11.0203-Part1, TTA.KO-11.0203-Part2, TTA.KO-11.0203-Part3 등 선박 보안 이더넷 연결 인터페이스 표준을 제정 · IPv6 이더넷 기반 선박네트워크 표준 NP 제안과 함께 사실 표준 기구인 NMEA/IMEA의 OneNet Base모듈과 App 모듈을 TTA 단체 표준으로 추진

### 2.6.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- (원격관제 기술) 자율운항 선박을 위한 국내표준 개발은 미미하나, 원격관제와 선박과 육상간 자동화된 통신의 중요성이 확산되어 감에 따라 관련 표준개발 추진이 예상됨.
- (TTA 해상e-내비게이션 PG(PG607)) 항해 안전정보 및 Automated Ship Reporting 표준 개발을 위해 S-100 범용 수로 데이터 모델과 e내비게이션 MSP8 사용 지침 표준을 개발 중
- (한국해양대학교) 해양대학교에서는 IEC TC80 WG17에서 선박과 육상간 정보교환을 위한 CMDS기반의 데이터인터페이스 표준 개발을 주도하고 있음
- (한국해양대학교) 한국해양대학교에서는 한국전자통신연구원과 및 동서대학교와 함께 선박과 육상, 선박과 선박간 CMDS기반의 항로정보교환을 위한 표준을 개발 중
- (한화시스템) KRISO 와 함께 VDES 표준과 개발을 진행 중이며, USV, UAV 등 자율운항 선박 개발도 진행하고 있으나 이부분에 대한 표준화는 진행은 거의 없으며 표준 개발이 시급함

#### < 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA PG607	2017-710, S-100 범용 수로 데이터 모델	진행 중 (2018)	항해 안전정보 기술
	2017-707, IMO e내비게이션 MSP8 사용 지침	진행 중 (2018)	Automated Ship Reporting

- (선박통신 및 네트워크 기술) TTA PG607 및 e-navigation 대응전략포럼을 중심으로 AIS와 VDES 서비스에 대한 표준 개정 작업 중이며, KRISO와 한화시스템에서 표준관련 기술 개발에 집중하고 있어 국제선도 수준의 기술 개발 및 표준화가 예상됨
- (국립전파연구원) WRC-15 의 결의-360 에 대한 대응으로 161.9375-161.9625 MHz 대역 및 161.9875-162.0125 MHz 대역에 대한 주석 5.A116을 신설하고, 전파지정기준(111.2.1.3 초단파대 해상통신용) 및 해상업무용 무선설비의 기술기준에 전파규칙 개정사항을 반영함
- (TTA 해상e-내비게이션 PG(PG607)/e-Navigation대응전략포럼) 2014년 12월 차세대 해사 서비스를 위한 선박 자동 식별 장치 성능 및 메시지 요구사항에서 AIS와 VDES에 서비스 방안에 대한 표준을 개정(TAK.KO-11.0105/R1), 또한 ASM의 조화로운 구현에 대하여 제정(TTAE.OT-11.0015)
- (TTA 해상e-내비게이션 PG(PG607)/e-Navigation대응전략포럼) 선박자동식별장치(AIS) 기술 표준화는 ITU-R M.1371-5 표준 확정에 따른 클래스 A, 클래스 B 선박자동식별장치 프로토콜의 국내 영문표준을 추진하고 있으며, 항로표지 중심의 IALA 영문표준을 추진
- (TTA 해상e-내비게이션 PG(PG607)/e-Navigation대응전략포럼) IALA 가이드라인 "1117 VHF Data Exchange System (VDES) Overview" 확정에 따른 VDES 요구사항 및 서비스에 대한 국내 영문표준을 추진하고 있음

- (ETRI) 산업계와 함께 기존의 AIS-ASM보다 더 많은 해양서비스 포트폴리오(MSP)정보를 제공할 수 있는 ASM2.0과 VDE통신기술을 개발
- (KRISO) 해상 물류 시스템의 인프라로 활용하기 위해서 해양 RF 기반 선박용 Ad-hoc 네트워크를 개발 중이고, 해상이동식별부호(MMSI) 할당과 사용 표준 등 관련 표준 개발에 집중
- (국립전파연구원) 과학기술정보통신부 국립전파연구원에서는 VDES 기술기준을 마련 중
- (한화시스템) 한국형 e-Navigation 사업단은 한화시스템과 함께 ITU-R M.2092 기반으로 VDES 구현 기술 개발하고, 관련 표준을 개발하고 있음
- (기타) KRISO를 중심으로 GPS와 GLONASS등 GNSS에 대한 신뢰성 보정에 대한 기술 개발과 표준화를 진행 중
- (기타) 우리나라에 e-Loran 국을 새롭게 신설하게 되면 이에 따른 User Equipment의 개발이 활발하게 이루어 질 것으로 전망되어 이에 다방면에서 사용을 위한 송신기술 및 국방코드의 생성, 암호화송신 등 대한 국제적인 표준화를 선도할 수 있는 계기마련 필요
- 한국전자통신연구원과 (주)신동지텍에서 선박 보안 이더넷 연결 인터페이스에 대한 표준을 제정하였음
- 산업통상자원부 국가기술표준원 IEC TC80K를 중심으로 ETRI 주도하에 선박네트워크의 안정성과 보안성에 대한 표준을 제안하여 IEC 61162-460 표준 제정 완료하였음
- 한국선박전자산업진흥협회(MEIPA)는 국내 해양레저산업을 육성 발전시키기 위해 미국의 NMEA와 협약을 체결하고 국내에서 개발되는 IEC 61162-3 장비시험 등을 한국에서 시험 인증하고 있음
- ㈜마린소프트는 국내 기업 중 최초로 IEC 61162-3 WiFi gateway 시험을 통과하고 인증을 받아 표준 선박네트워크 기술력을 보유하고 있음
- 한국해양대학교에서는 IEC 61162-3 스택을 자체적으로 개발하여 미국 NMEA에 인증 받음으로서 기술력을 인정받고 있음
- 한국선박전자산업진흥협회(MEIPA)는 (주)마린소프트 등 협회 회원사와 함께 새로운 선내 네트워크 프로토콜 시험시스템을 개발하는 MOU를 체결하였음
- 한국전자통신연구원에서는 선박 장치들 간의 인터페이스로 널리 사용되고 있는 IEC 61162-1을 포함한 인터페이스 표준에 대해 국가표준(KS)으로 개발하였음

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
국가기술표준원	KSX IEC 61924-2-KS X IEC 61924-2 INS를 위한 모듈러 구조	2013	이더넷 기반의 선내 통신기술
	KS X IEC 61162-1 - 해상 항해 및 무선 통신 장비와 시스템 - 디지털인터페이스 제1부: 단일 송신자 다중 수신자	2013	
	KS X IEC 61162-2 - 해상 항해 및 무선 통신 장비와 시스템 - 디지털인터페이스 제2부: 단일 송신자 다중 수신자:고속전송	2011	
	KS X IEC 61162-450 - 해상 항해 및 무선 통신 장비와	2011	

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
	시스템 - 디지털인터페이스 제450부: 다중 송신자 다중 수신자 - 이더넷 상호연결		
TTA PG607	TTAK.OT-10.0344-통합항해시스템 모듈러 구조 - 요구 사항	2013	
	TTAK.OT-11.0011-해상통신 네트워크 장비 성능시험 기준 (NMEA 2000 클래스 2 레벨 A)	2011	
	TTAK.KO-11.0106 - 해상통신 네트워크 장비 성능시험 기준 (NMEA 2000 클래스 1 레벨 A)	2010	
	TTAK.KO-11.0203-Part1, 선박 보안 이더넷 연결 인터페이스 -제1부: 일반 요구사항	2015	
	TTAK.KO-11.0203-Part2, 선박 보안 이더넷 연결 인터페이스 -제2부:게이트웨이요구사항	2015	
	TTAK.KO-11.0203-Part3, 선박 보안 이더넷 연결 인터페이스 -제3부: 기능 시험 방법 및 요구 결과	2015	
	TTAK.KO-11.0105-차세대 해사 서비스를 위한 선박자동식별 시스템 성능 및 메시지 요구사항	2010	
	TTAR-11.0019-클래스 A 선박자동식별시스템 (AIS) 프로토콜 규격	2010	
	TTAR-11.0023-선박 자동식별 시스템 (AIS) 클래스 B 프로토콜 규격	2011	
	2017-709, IMEA OneNet Device architecture 모듈 표준	진행 중 (2018)	VHF 데이터 교환 시스템(VDES) 기술
	2017-708, IMEA OneNet Base 모듈 표준	진행 중 (2018)	
	2017-706, VHF 데이터 교환 시스템의 응용 서비스 특성	진행 중 (2018)	
	2017-712, 해사 사이버 위험 관리 지침	진행 중 (2018)	선박 항해시스템 및 장비의 사이버보안
	2017-711, 해사 사이버 보안 지침 보고서	진행 중 (2018)	
TTA PG903	2015-131, 디지털 선택 호출 장치의 측정	진행 중	VHF 데이터 교환 시스템(VDES) 기술
	2015-130, 해상 VHF 디지털통신 무선프로토콜 운용 표준	진행 중	
	2015-129, 해상 이동통신용 VHF 송수신기의 성능 표준	진행 중	
	2015-126, 해상이동 이용자를 위한 자동 HF 팩시밀과 데이터 시스템	진행 중	

- (자율운항 시스템 기술) 자율운항 선박의 안전성 및 보안 기술에 대해 일부 표준이 제정되었으나, 자율운항 선박의 안전 요구사항이 증대됨에 따라 관련 표준 개발이 본격화가 예상됨
- 자율운항 선박 관련하여 관심은 많으나, 관련 기술에 대한 국내표준화는 진행 되지 못하고 있음
  - 자율운항 선박 관련하여 국내표준개발과 논의가 시급하나, 이를 위한 관련 표준화단체 및 협의체가 부재

## 2.6.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- (원격관제 기술) 동작의도 동기화의 안전성 영향에 대한 인식이 확산되어가고 있어 조기에 표준 개발 추진될 것으로 예상됨
  - (IEC TC80) 선박의 항로정보를 선박 항해 장치 및 선박과 육상간 항로정보와 선박 장치 정보를 국제해사기구에서 추진하고 있는 CMDS(Common Maritime Data Structure)기반으로 제공하기 위한 국제표준을 개발 중
  - (IALA) 자동화된 선박 보고를 위해 각 항만에서 요구되는 보고 정보들을 식별하고, 이를 기반으로 한 공통 데이터 모델을 개발 중
  - (ISO TC8) 선박의 기계 장치류를 포함하여 모든 장치들에 대한 정보를 취합하기 위한 서버와, 이를 육상으로 전송하기 위한 국제표준을 제정 중
  - (ISO TC8) IMO 결의안 A.851에 정의된 일반적인 선박 리포팅에 사용된 정보들을 의미기반의 데이터모델로 정의하기 위한 표준 작업들을 진행 중

### < 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
IEC TC80	IEC 61162, MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS - DATA INTERFACES - Part 1: Route Plan based on S100	진행 중 (2017)	항로교환정보표준
ISO TC8	ISO 19847 : Shipboard data servers to share field data on the sea	진행 중 (2019)	선박 원격모니터링
	ISO 19848 - Standard data for shipboard machinery and equipment	진행 중 (2019)	

- (선박통신 및 네트워크 기술) IALA를 중심으로 VDES 표준 작업이 활발히 진행되고 있으며, ITU-R, IEC 등도 이에 맞춰 표준 작업을 진행 중
  - (ITU-R, IALA) WRC-15 회의에서 VDES 채널 계획 확정에 따라, IALA ENAV 기술위원회의 WG3 Telecommunication에서 VDES 위성 채널 모델링 및 특성에 대한 논의 중
  - (IALA, IEC) IALA는 EfficienSea2 프로젝트와 연계해, VDES 테스트 표준을 위한 work item을 정리하고 이를 IEC TC80 WG15 (AIS WG)에 전달하기 위한 Liaison note 작업 수행
  - (IALA) IALA ENAV WG3 (Telecommunication)에서는 Rec M.2092-0 draft의 VDES-Terrestrial 규격에 대한 수정 작업을 진행하여 ITU-R에 지속적으로 반영 중
  - (기타) 미국에서는 (항만 및 수로에서 선박 좌초와 충돌 등의 해난 사고 예방과 해양환경 보호를 위한) 실시간 물리해양정보 시스템 (Physical Oceanographic Real-Time System; PORTS) 및 서비스 등을 통하여, 항만을 입출항 하는 선박에 기상, 진출입 시간, 위험정보 등을 서비스 하고 있으며, 이중 AIS-ASM 활용도 제안
  - (기타) e-Loran User equipment 기술은 미국과 유럽을 중심으로 개발되고 있는 실정이지만, 기술이 아직 표준화 단계에는 이르지 않고 있으며, 이에 대한 여러 방면에서의 User Equipment에 대한 기술개발들이 필요



- (기타) 영국에서는 e-Loran에 대한 연구를 지속하고 있으며 GNSS의존도가 심하여 GNSS의 문제 시 대체 PNT에 관한 연구의 필요성과 이에 따라 MSR의 국제표준화 및 제품화가 급속히 진행될 것으로 파악
- (ILA, IALA) e-Loran 송신기술은 미국과 유럽을 중심으로 개발되고 있는 실정이지만, 기술이 아직 표준화 단계에는 이르지 않고 있으며, 이에 대한 여러 방면에서의 응용을 위한 송신 기술개발들이 필요하게 될 것이므로 전 세계의 송신표준을 위한 시도가 ILA, IALA를 중심으로 이루어 질 것으로 전망
- (IEC TC80) 1995년에 NMEA 0183은 IEC61162-1 표준으로, 1998년에 NMEA 0183 High Speed는 IEC61162-2 표준으로 제정
- (NMEA) NMEA-2000 규격은, 선박 내 항해통신장비의 효율적 상호연동을 위한 표준 프로토콜을 제정하기 위하여 1994년부터 미국의 NMEA 주도로, 미국의 해상보안청(Coast Guard) 및 대학, 전세계 여러 항해통신장비 업체, CAN (Control Area Network) 솔루션 업체들이 공동으로 개발을 시작하여 2001년 9월 최초로 규격이 발표되었고. NMEA-2000 규격은 2008년 6월 국제 표준인 IEC61162-3 으로 최종 승인되었음
- (IEC TC80) 2008년부터 3년간 작업을 통해 차세대 선박에서의 장치간 통신 기술로써 UDP over Ethernet 기반의 IEC61162-450 표준이 2011년 국제표준으로 제정
- (IEC TC80) 2015년 6월 선박 네트워크와 관련된 선박 네트워크 보안 표준인 IEC 61162-460 표준을 완료하였으며, 국제해사기구를 중심으로 사이드 보안 가이드라인을 개발 중임
- (IEC TC80) 선박 네트워크 뿐 아니라, 선박의 장치들에 대한 보안 요구사항에 대한 제정 필요성을 인식하고, 장비에서의 다양한 보안 요구사항에 대한 표준을 신규 추진 중임
- (ITU) 자율운항 선박의 안전하고 신뢰성있는 관제를 보장하기 위한 전용 통신채널이 중요하므로 ITU를 통해 제어/통신 주파수 분배 및 시스템에 대한 보고서 및 권고안 개발 필요

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화 항목
IEC TC80	IEC61162-1, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces Part 1: Single talker and multiple listeners	1995	이더넷 기반의 선내 통신기술
	IEC61162-2, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces - Part 2 : Single talker and multiple listeners, high-speed transmission	1998	
	IEC61162-3, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces - Part 3: Serial data instrument network	2008	
	IEC61162-450, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces - Part 450 : Multiple talkers and multiple listeners - Ethernet interconnection	2011	
	IEC-61075 LORAN-C RECEIVERS FOR SHIPS MINIMUM PERFORMANCE STANDARDS - METHODS OF TESTING AND REQUIRED TEST RESULTS	1991	



개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화 항목
	IEC61162-460, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces - Part 460 : Multiple talkers and multiple listeners - Ethernet interconnection - Safety and Security	2016	선박 항해시스템 및 장비의 사이버보안
	Combined GNSS receivers	예정	PNT통합 송수신 기술
	Maritime navigation and radio communication equipment and systems - Automatic Identification Systems (AIS) - SAR Airborne equipment - Operational and performance requirements, methods of test and required test results	2017 (진행 중)	VHF 데이터 교환 시스템 (VDES) 기술
	Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) - Part XX: Ship earth stations operating in mobile-satellite systems recognized for use in the GMDSS - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results	2017 (진행 중)	
	Global maritime distress and safety system (GMDSS) - Part 3: Digital selective calling (DSC) equipment - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results	2017 (진행 중)	
	Global maritime distress and safety system (GMDSS) - Part 12: Survival craft portable two-way VHF radiotelephone apparatus - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results	2017 (진행 중)	
	Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Automatic identification systems (AIS) - Part 2: Class A shipborne equipment of the automatic identification system (AIS) - Operational and performance requirements, methods of test and required test results	2017 (진행 중)	
	Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Class B shipborne equipment of the automatic identification system (AIS) - Part 1: Carrier-sense time division multiple access (CSTDMA) techniques	2017 (진행 중)	
	Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Global navigation satellite systems (GNSS) - Part 5: BeiDou satellite navigation system (BDS) - Receiver equipment - Performance requirements, methods of testing and required test results	2017 (진행 중)	
	E.210, Ship station identification for VHF/UHF and maritime mobile-satellite services	진행 중	
	E.217, Maritime communications - Ship station identity	진행 중	
ITU-R SG5 (WP5B)	M.2092, Technical characteristics for a VHF data exchange system in the VHF maritime mobile band	2015	
	M.1842-1, Characteristics of VHF radio systems and equipment for the exchange of data and electronic mail in the maritime mobile service RR Appendix 18 channels	2008~2009	
	M.585-7, Assignment and use of identities in the maritime mobile service	2015	
	M.625-4, Direct-printing telegraph equipment employing automatic identification in the maritime mobile service	2015	
	M.689-3, International maritime VHF radiotelephone system with automatic facilities based on DSC signalling format	2012	

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화 항목
	M.1371-5, Technical characteristics for an automatic identification system using time-division multiple access in the VHF maritime mobile band	2014	
	M.589-3, Technical characteristics of methods of data transmission and interference protection for radionavigation services in the frequency bands between 70 and 130 kHz	2008	PNT통합 송수신 기술
IMO	Resolution A.819(19), Performance standard for Shipborne Global Positioning System	1995	PNT통합 송수신 기술

○ (자율운항 시스템 기술) 무인자동차 ISO 표준활동은 있으나 아직 본격적으로 자율운항 시스템 관련 표준화 활동이 없는 것으로 보여짐. 국내 기술보호를 위해서 적극적인 표준화 활동 필요

- (IEC TC80) 통합선교경보장치(BAM:Bridge Alert Management)에 대한 표준 개발을 진행 중이며, 선박 장치들에서 BAMS를 지원할 수 있도록 선박 항해통신 장비들의 표준을 개정할 예정임
- (IMO) IMO에서는 충돌회피를 위한 규칙인 COLEG 규칙을 제정하였으며, 이에 따라 선박 충돌회피를 절차를 진행할 것이 요구되어 짐
- (ITU) 자율운항 선박을 위한 물체 인식 및 사고 정보 인식을 위한 레이더에 대한 기술 및 운용 절차에 대한 표준화를 진행 중
- (IMO) IMO에서 2017년부터 2020년 중반까지 민간 무인선/자율 운항선박의 실질적인 운용을 위한 국제 협약의 개정에 대한 논의를 시작하였음
- (IEC) 선박의 자동제어를 위한 TCS 표준화는 기 완료되었으나, 선박의 자율운항 제어를 위한 추가적인 요구사항 정의가 필요함

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화 항목
IEC TC80	IEC 62923-1, Part 1: Operational and performance requirements, methods of testing and required test results	진행 중 (2018)	통합선교경보장치 및 테스트 방안
	IEC 62923-2, Part 2: Alert and cluster identifiers and other additional features	진행 중 (2018)	

## 2.7. 오픈소스 현황 및 전망

### ○ Inland ENC Harmonization Group(Inland ECDIS page of the Open ECDIS Forum)

- Open ECDIS Forum(OEF)은 ECDIS의 구현을 위하여 1997년에 설립되었으나, Inland ENC Harmonization Group에 의해, ienc.OpenECDIS.org만 운영되고 있으며, 다른 서비스는 운영되고 있지 않음
- IEHG는 유럽의 수송관련 연구개발 프로젝트인 INDRIS (Inland Navigation Demonstrator for River Information Services)와 2001년 독일의 ARGO 프로젝트에 기반하고 있으며, 라인강과 데뉴브 강 위원회는 라인강과 데뉴브 강을 운항하는 선박에 대해 IEHG의 내륙 ECDIS 및 ENC에 대한 표준을 적용하기로 함
- 우리나라는 2010년도에 가입하였고, 미국, 러시아, 중국, 브라질, 베네수엘라, 페루 등 많은 국가들이 가입. 웹사이트에는 내륙 ECDIS 표준과 각종 논문 및 관련 링크를 제공

### ○ OpenCPN 동향 설명(opencpn.org)

- OpenCPN은 선박 네비게이션 차트 플로터를 위한 공개소프트웨어이며 Linux, Windows, OSX등 멀티 플랫폼을 지원함. 또한, S-57 및 벡터, 레스터 해도와 NMEA0183 프로토콜을 통하여 GPS, AIS 인터페이스를 지원하고, 선박 안전 운항에 필요한 각종 기능을 탑재하여 사용이 가능함
- OpenCPN은 크로스 플랫폼을 지원하는 wxWidget(UI 라이브러리)로 개발되어 있어, 데스크탑 PC 뿐만 아니라 WinCE와 같은 단말기에서도 개발이 가능하도록 설계 되어있으며 wxQT를 이용한 안드로이드 버전이 존재함
- OpenCPN은 Non-SOLAS 선박에서, S-57 형식의 전자해도를 읽어 들여 S-52에 따라 표시 기능을 제공하지만 ECDIS 성능 사양은 적용되지 않아, Non SOLAS 선박에 대해서만 항해 참조용으로 사용됨

### ○ OpenIVEF (<http://openivef.org>)

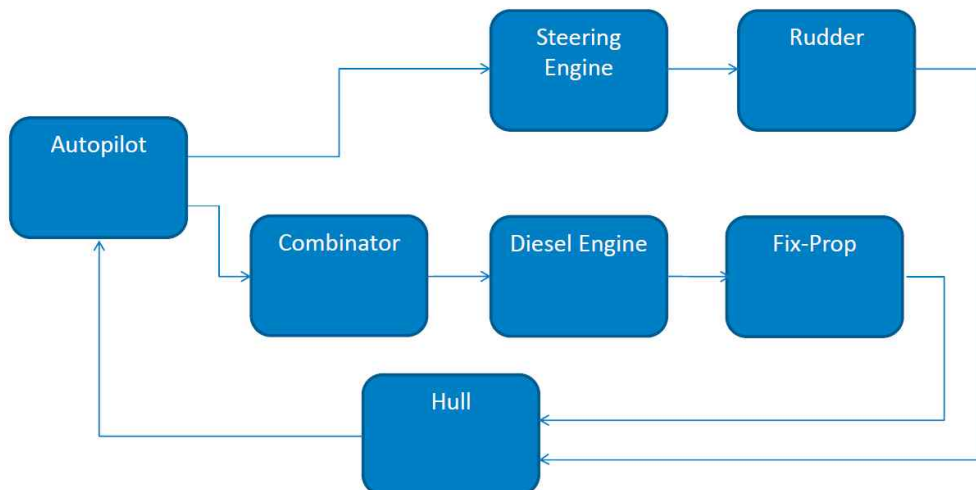
- OpenIVEF는 오픈소스 기반의 VTS 간 데이터 교환표준을 지원하는 소프트웨어 개발 도구로서, IVEF 데이터 형식을 해석하는 프로그램을 손쉽게 개발하기 위한 소프트웨어 도구. IVEF는 IALA에 정한 VTS 데이터 교환 표준으로 실시간 추적 정보, 정적선박정보를 포함한 항해 관련 정보로 구성
- IVEF SDK는 리눅스, 윈도우즈, 애플 맥 OS X, 아이폰 OS에서 동작한다. C++ (with Qt bindings), Java, Objective-C and PHP를 지원
- IVEF를 지원하는 기관은 HITT Traffic, Kongsberg Norcontrol IT, ATLAS Maritime Security, TRANSAS, Japan Radio Co., Oki Consulting Solutions, Rijkswaterstaat, Sofrelog, Lockheed Martin, NaviElektro, Selex Sitemi Integrati

### ○ OpenSeaMap (OpenSeaMap.org)

- OpenSeaMap은 OpenStreetMap 위에 비콘, 부이, 통항로 정보등을 오버레이(Overlay)하여 보여주는 웹사이트로서, 요트 등의 레저 보트 사용자에게 해양 안전 정보를 제공하기 위해 전세계 전자해도 데이터를 구축하고 서비스하고 있으며 주요 기능은 다음과 같음
- OpenStreetMap의 일부로서, 2009년에 시작되어, 비콘, 부이 및 기타 항로표지, 선박수리, 항구정보, 선용품 공급 뿐만 아니라, 상점과 식당을 포함하는 관심지역 정보도 같이 제공. 대상은 SOLAS 대상 선박이 아니라, 요트 등의 레저선박을 위해 개발
- 수집된 정보는 데이터베이스로 구축되어, OpenStreetMap 상에 중첩하여 표시

### ○ OpenShip

- OpenShip은 실제적인 물리, 기상, 충돌, 손상 및 하위 시스템을 개발하고 테스트하기 위한 Python기반의 OpenGL 선박 및 서브 시뮬레이터 플랫폼
- 각 구성요소들은 Python, Cython 및 C++형태로 구성할 수 있으며, 각 컴포넌트간의 인터페이스를 제공
- 각 컴포넌트들은 독립적으로 테스트가 가능하며, 개별 컴포넌트들을 종합하여 커다란 시스템을 구성할 수도 있음



### Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략

#### 3.1. 표준화 SWOT 분석

국내역량요인  국외환경요인			강점요인 (S)		약점요인 (W)	
			시장	- 선박의 경우, 건조능력 세계 최고 수준 - 한국형 e-Navigation 사업 추진으로 시장 확대 기대 예상	시장	- 국내 조선해양 ICT업체 영세성으로 핵심기술 확보 및 글로벌 유지보수 네트워크 부재로 인한 시장주도 미비
			기술	- 해상 ICT기술 분야에서는 충분한 기술력 보유	기술	- 항해전자장비의 핵심 기술들을 유럽 및 일본 업체 등이 선점한 상태
			표준	- 산·학·연·표준단체 간의 긴밀한 협조체제 구축	표준	- IMO, IEC, IHO, ITU 등의 관련 국제 표준단체에서 우리나라 기업 참여 미비
기획요인 (O)	시장	- 유럽 등에서 자율운항선박 상용화 계획에 따른 자율운항 선박시장의 확대 및 관련 기자재 시장의 고부가가치화 진행	【SO전략】  - (시장)국내 조선소를 기반으로 자율운항 선박 시스템 개발과 이를 통한 세계 시장 공략 - (기술)국내 산학연 연계를 통해 자율운항 선박을 위한 핵심 원천 및 응용 서비스 기술 개발 - (표준)국제표준 협력 네트워크 구축을 통해, 자율운항 선박 국제표준에서의 주도권 확보		【WO전략】  - (시장)중소기업들을 위한 글로벌 유지보수 네트워크 구축을 통한 시장 공략 필요 - (기술)국내 조선소와 국내기자재 업체와의 협력 체계 구축과 개방형 플랫폼 개발 또는 활용을 통한 기술 개발필요 - (표준)국내 중소기업체들의 표준화 활동 지원을 통한 국내 기술의 표준화 반영 적극유도	
	기술	- 자율운항 선박 관련 기술개발이 본격화 단계이며 산·학·연·관이 협력 중 - 해양 ICT 연구개발과 스마트 선박 개발을 통한 기술력 확보				
	표준	- 자율운항 선박관련 기술표준이 확정되지 않은 상태로, 국내 참여 기회가 많음				
위협요인 (T)	시장	- 선박시스템의 통합화/고도화로 인해 신규 시장 진입 장벽이 높아질 전망 - 중국, 일본의 추격과 유럽 주도로 세계 시장입지 악화	【ST전략】  - (시장)국내 조선소를 기반으로 한 핵심 기술 개발 및 상용화 추진 - (기술)국내에서 기 개발한 기술에 대한 고도화 및 우수한 ICT 기술과의 융합화 추진 - (표준)자율운항 선박 관련 국제 표준화 주도를 위한 협력 체계 구축		【WT전략】  - (시장)국내 조선 해양 ICT중소기업과 조선소간의 상호협력으로 인한 산업 생태계 조성 - (기술)국제표준을 준수한 자율운항 선박 기술 개발 및 상용화 - (표준)국제 표준화 주도를 위한 표준화 전략 및 국제협력 체계 다변화 필요	
	기술	- 유럽과 일본의 전자장비 기술 우위로 기술 격차가 점차 커질 우려가 있음 - 중국의 기술 추격				
	표준	- 유럽, 일본 및 중국에서 국제 표준 주도를 위한 노력 가속화				
표준화 추진상의 문제점 및 현안 사항						
<div>- 자율운항 선박에 대한 관심이 고조되고 있으나, 다양한 이해당사자간의 논의와 산학연관 협력을 위한 자율운항선박 포럼 등의 협의체 신설 필요</div> <div>- 자율운항 선박 개발을 위한 이해 당사자들간의 정보 및 기술 교류 부재로 인해 일부 기술의 중복 개발과 자원 낭비</div> <div>- 국내 산업계의 국제표준화의 중요성에 대한 인식이 부재로 국제표준화 참여가 미미하고, 표준 개발 후 기술 개발을 진행하는 추격형 기술개발에서 탈피하지 못함</div> <div>- 자율운항 시스템 핵심요소 개발을 위한 소프트웨어 전문인력 양성과 체계적인 교육 프로그램 개발 필요</div>						

### 3.2. 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략

○ 선행(선표준화 후기술개발), ㉠ 병행(표준화&기술개발 병행추진), ● 후행(선기술개발 후표준화)

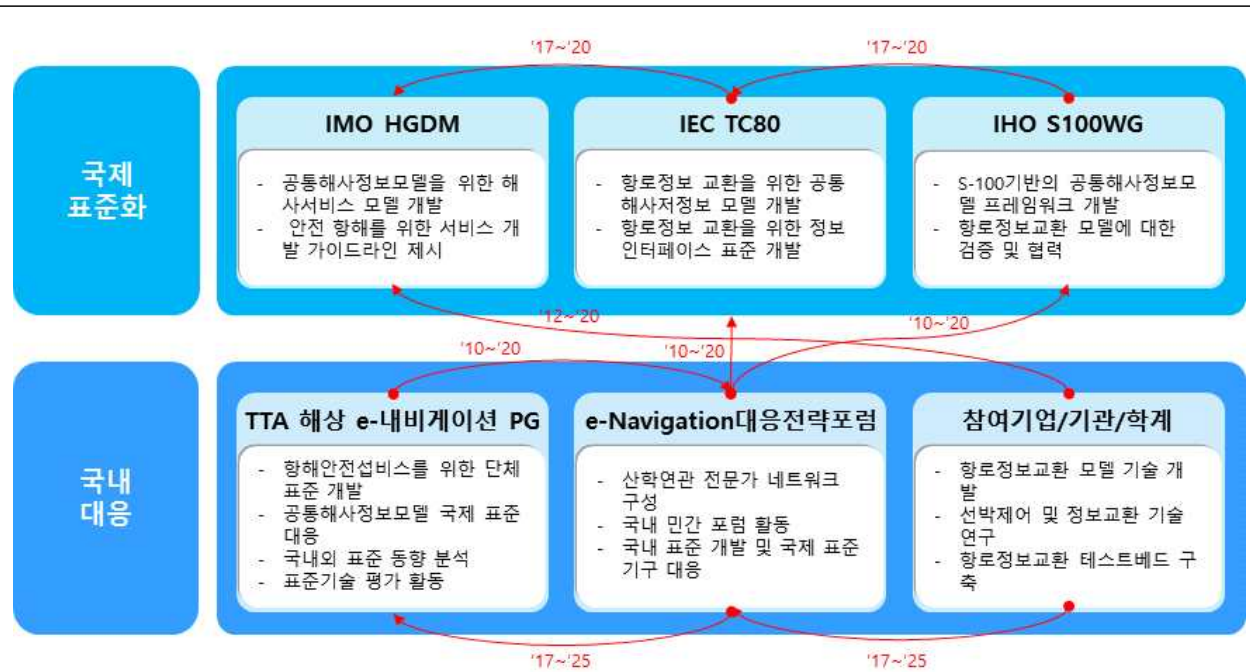
High	< 차세대공략 항목(신규제안) >	< 적극공략 항목(선도경쟁) >
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 충돌회피 시스템 성능요구사항</li> <li>● 다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술</li> <li>● 선박자율제어기술에 대한 성능요구사항</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>㉠ 항로 교환정보 기술</li> <li>㉠ 이더넷 기반의 선내통신 기술</li> <li>㉠ 선박 항해시스템 및 장비의 사이버보안</li> </ul>
Low	< 전략적수용 항목(수용/적용) >	< 다각화협력 항목(부분협력) >
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ PNT 통합 송수신 기술</li> <li>○ 통합선교경보장치 및 테스트방안</li> <li>○ VHF 데이터 교환 시스템(VDES) 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>㉠ 항해안전정보 기술</li> <li>㉠ Automated Ship Reporting 기술</li> <li>○ 선박원격 모니터링 및 제어 기술</li> </ul>
	Low	High
	국내 역량 (표준화/기술개발 수준, 국제 표준화에 국내 기여도 등)	

#### ○ 영역별 특징 및 대응전략

- **차세대공략 항목(신규제안)** : 미래 핵심기술 및 유망서비스 관련 선행적 표준화 분야  
: 국제표준 기획단계부터 주도적 참여를 통해 국제표준화 선도기반 확보  
: 기술 및 특허 반영을 위한 원천기술 개발 병행 (기술개발-표준화 연계 강화)
- **적극공략 항목(선도경쟁)** : 아직 국제표준 완성도가 낮아 국제표준 선도경쟁이 치열한 분야  
: 국내 기술의 국제표준 반영을 위한 표준화 활동 강화  
: 전략적 대외협력 강화 및 제후를 통한 기술/표준의 Catch-up 전략 추진
- **다각화협력 항목(부분협력)** : 시장에서의 기술/상용화 경쟁이 치열한 분야로 포럼/컨소시엄 위주의 표준화가 진행되는 분야  
: 세계 사실표준화기구 대응 및 국내 포럼 활동 강화  
: 사실표준화기구와 공식표준화기구에 다각적인 대응 모색
- **전략적수용 항목(수용/적용)** : 기술개발 및 국제표준화가 거의 완료단계이고, 서비스/시장 확산을 위한 후속 표준화가 필요한 분야  
: 국제표준의 수용/적용을 통한 국제 호환성 확보 및 국내 시장 확산  
: 킬러 애플리케이션/서비스 개발과 병행하여 틈새표준 발굴, 표준화 추진

(적극공략   병행) 항로교환 정보기술						
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제대비 국내 표준화 역량</p> <p>국제대비 국내 기술개발 수준</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>정책 부합성</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG, e-Navigation 대응전략포럼
					국제	IMO HGDM, IEC TC80, IHO S100WG
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, 한국해양대, 동서대학교, 신동디지텍, 산엔지니어링
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	90% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	러시아/Transas				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 수준	100% (선도국가대비)	
	국제	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 격차	0.0년	
	선도국가/ 기업	한국/한국해양대				
<div>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2018 신규항목)</div> <div>항로정보교환 기술은 Ver.2018에서 신규 추가되었으며, 적극공략으로 분류하여 기술 개발 및 표준화를 적극 추진하고 국제 표준화를 진행하고 있음</div>						





&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

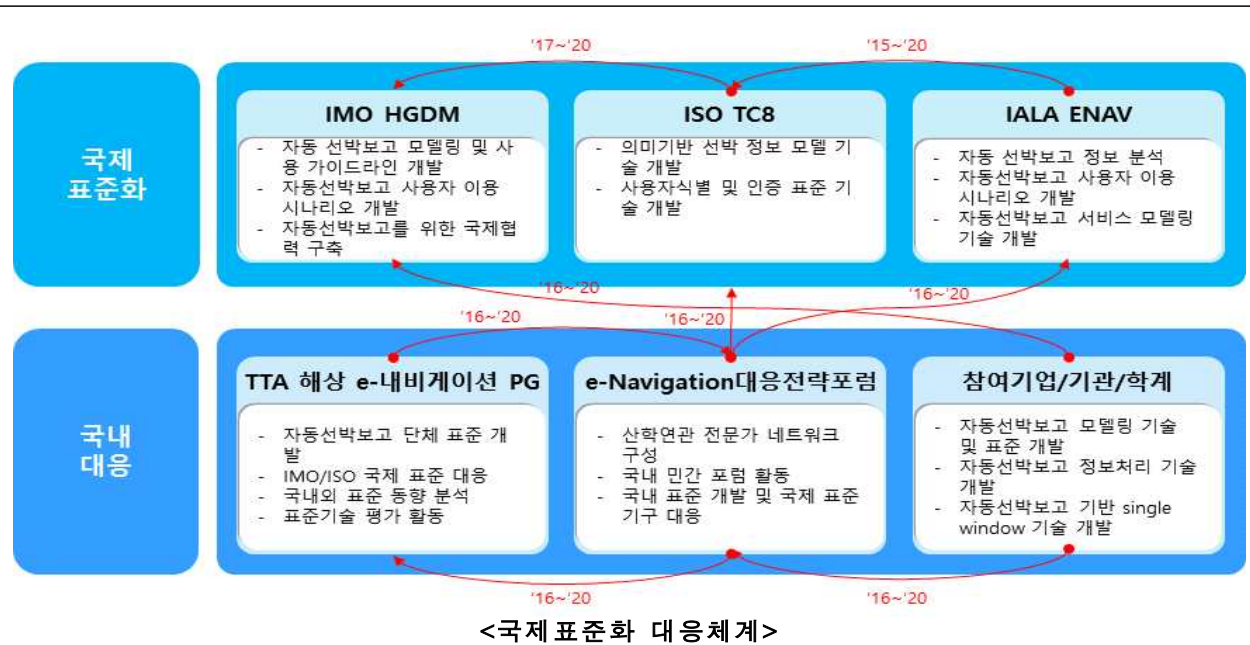
국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IEC TC80에서는 2015년부터 IEC 61174 ANNEX S의 항로교환데이터 표준을 확장하여, 공통해사정보모델에 기반한 국제표준을 제정 중임</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁 표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IHO에서는 공통해사정보모델에 대한 프레임워크를 개발하고 있으며, IMO HGDM에서는 항로교환을 활용한 e-navigation MSP 서비스를 제정 중</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 신규과제제안) IEC TC80에서 항로교환표준을 신규로 제안하고, IMO HGDM에서 활용할 수 있도록 적극 홍보 및 대응</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- e-Navigation대응전략포럼을 통해 국제 표준화 기구의 활동을 추적 및 분석에 이에 대응하여 국제 기고서를 제출함</li> <li>- TTA PG607를 통해 이더넷 기반의 선박네트워크 표준을 단체 표준으로 제정함</li> <li>- 국표원의 IEC TC80K를 통해 IEC TC80의 표준 동향을 분석 및 논의하고 대응 방안을 마련</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (표준화위원회 PG활동) TTA PG607을 통해 항로교환 표준을 개발하고 국제표준에 대응함</li> <li>- (정부) 산자부 국표원, 과학기술정보통신부, 해수부 등 관련부처의 협력하여 지원함</li> <li>- (민간) e-Navigation대응전략포럼 등 민간 전문가 그룹에서 표준 개발을 대응</li> </ul>
표준특허 전략	<p><b>- 표준 및 R&amp;D 초중기 전략 : 특허를 통한 표준 아이템 도출 전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (세부전략) 항로교환 기반의 자율운항 선박 제어서비스에 대한 특허를 국내외 출원하여 선행특허를 확보하고 이를 IEC TC80 표준안에 반영</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화-기술개발 병행추진</li> <li>- (세부전략) 국제표준기반의 항로교환데이터 모델을 활용한 다양한 자율운항 관제 및 서비스를 개발하고, 관련 서비스 기술에 대한 국내외 특허를 통해 IPR를 확보함</li> </ul>

(다각화협력   병행) 항해안전정보기술							
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제대비 국내 표준화 역량</p> <p>국제대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤집</p> <p>뒤집</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p> <p>낮음</p> <p>보통</p> <p>높음</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>정책 부합성</p>				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG, e-Navigation 대응전략포럼
	국제	IMO HGDM, IEC TC80, IHO S100WG					
	국내 참여 업체/ 기관	KRISO					
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	100% (선도국가대비)		
	국외	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	0.0년		
	선도국가/ 기업	덴마크/DMA					
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 수준	100% (선도국가대비)		
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 격차	0.0년		
	선도국가/ 기업	프랑스/SHOM					
<p>- Trace Tracking : 다각화협력(Ver.2018 신규항목)</p> <p>항해안전정보 기술은 Ver.2018에서 신규 추가되어 다각화협력으로 분류하여 기술 개발 및 표준화를 적극 추진하여 국제 표준화를 진행하고 있음</p>							



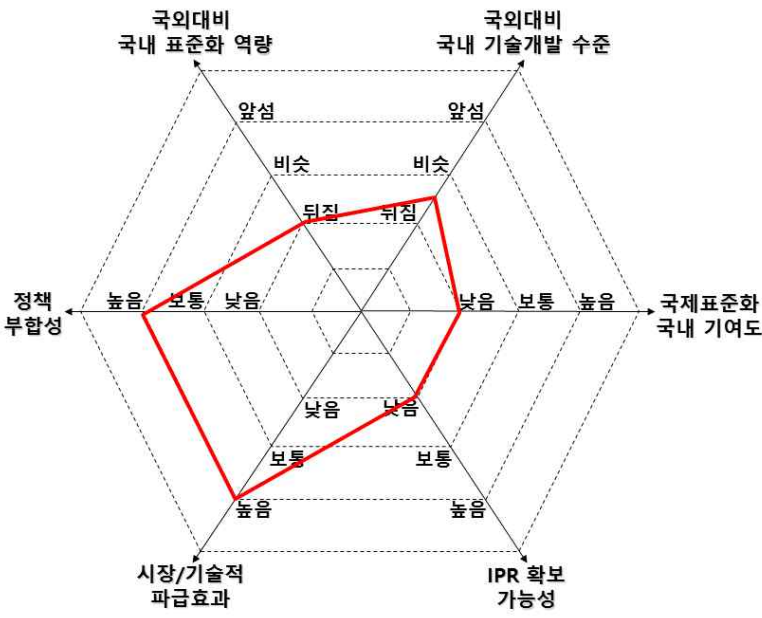
## (다각화협력 | 병행) Automated Ship Reporting 기술

전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>정책 부합성</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>국내 표준화 역량</p> <p>국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG, e-Navigation 대응전략포럼
	국제	IMO HGDM, ISO TC8, IALA ENAV				
	국내 참여 업체/ 기관	KL-Net, 신동디지텍				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input checked="" type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화	기술 수준	95% (선도국가대비)		
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화	기술 격차	1.0년		
	선도국가/ 기업	미국/SAIC				
표준화 단계	국내	<input checked="" type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택	표준 수준	100% (선도국가대비)		
	국제	<input checked="" type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택	표준 격차	0.0년		
	선도국가/ 기업	미국/Analytical Innovative Solutions				
<p>- Trace Tracking : 다각화협력(Ver.2018 신규항목)</p> <p>Automated Ship Reporting 기술은 Ver.2018에서 신규 추가되어 다각화협력으로 분류하여 기술 개발 및 표준화를 적극 추진하여 국제 표준화를 진행하고 있음</p>						

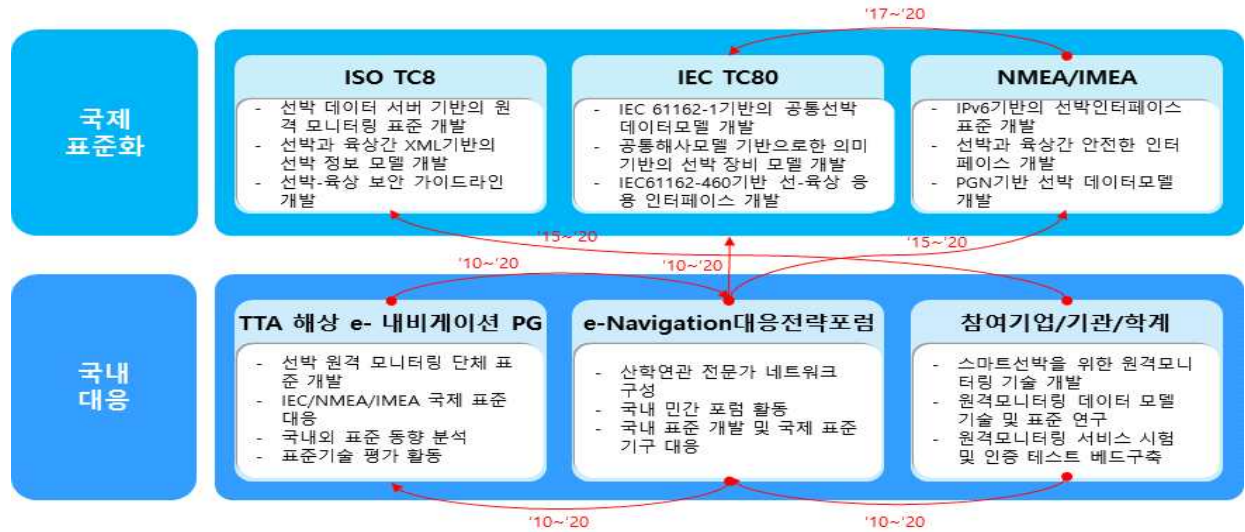


국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO TC8에서는 선박 보고표준인 ISO 20085 시리즈를 개발 및 개정 작업 중임</li> <li>- IALA ENAV에서는 각국의 항만보고정보를 기반으로 한 선박자동보고 모델링 및 표준을 개발 중</li> <li>- 2017년부터 IMO HGDM이 형성되어 선박자동보고서비스(MSP 8) 표준 개발 주도 예정</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UN/EDIFACT에서는 XML 기반의 자동화 선박보고 서비스를 개발하고 있으며, IHO에서는 S-100기반의 공통해사정보모델을 개발 중</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제 표준화기구 활동) IHO S100WG 또는 IMO HGDM에서 S-100기반의 선박 자동화 서비스 개발을 주도하기 위한 국제협력 및 대응</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- e-Navigation 대응전략포럼을 통해 국제 표준화 기구의 활동을 추적 및 분석에 이에 대응하여 국제 기고서를 제출함</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (표준화위원회 PG활동) TTA PG607을 통해 선박자동보고 표준의 국제표준 대응 및 국내 표준 개발</li> <li>- (정부) 산자부 국표원, 해수부 등 관련부처의 협력하여 산학연관 협력 체계 구축 및 지원</li> <li>- (민간) e-Navigation대응전략포럼 등 민간 전문가 그룹에서 표준 개발을 대응</li> </ul>
표준 특허 전략	<p><b>표준 및 R&amp;D 초중기 전략 : 표준화 방향에 따른 출원 및 기고 전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (세부전략) ISO, IMO 등에서 개발되는 자동화 선박보고 표준화 방향에 따라 세부 기술내용에 대한 자율운항선박 서비스의 국내외 특허 출원과 ISO TC8, IMO HGDM 등에 상세 기술 표준 기고서 제출</li> </ul>
기술개발 -표준화-IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화-기술개발 병행추진</li> <li>- (세부전략) 자율운항서비스 실현을 위한 선박자동보고 서비스의 사용자 시나리오와 국제표준 연계 기술 기술에 대한 국내외 특허를 통해 IPR를 확보함</li> </ul>

## (다각화협력 | 선행) 선박원격모니터링 및 제어기술

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG, e-Navigation 대응전략포럼
	국제	IEC TC80, ISO TC8, NMEA/IMEA				
	국내 참여 업체/ 기관	현대중공업, 삼성중공업, 대우중공업, 산엔지니어링, 신동디지텍				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	90% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input checked="" type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	일본/JRC				
표준화 단계	국내	<input checked="" type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input checked="" type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	일본/JRC				
<div>Trace Tracking : 다각화협력(Ver.2018 신규항목)</div> <div>선박원격모니터링 및 제어기술은 Ver.2018에서 신규 추가되어 다각화협력으로 분류하여 기술 개발 및 표준화를 적극 추진하여 국제 표준화를 진행하고 있음</div>						





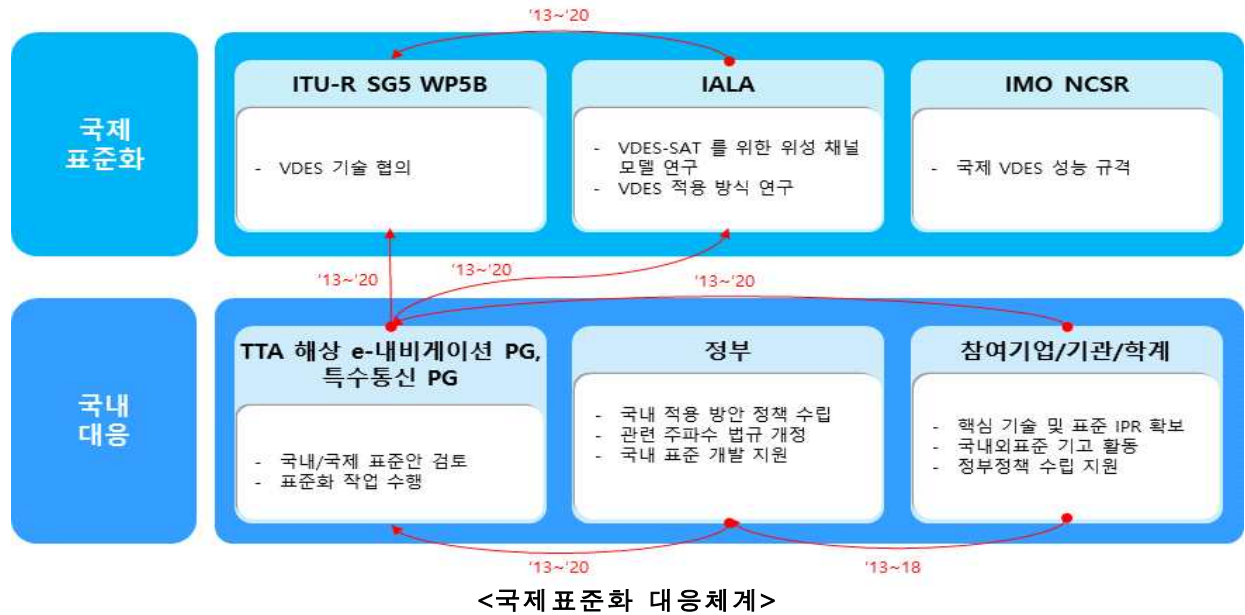
&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO TC8에서는 다양한 선박센서 정보를 선박서버와 육상서버간 정보교환 표준을 제정 중</li> <li>- IEC TC80에서는 선박 항해정보를 공통해사정보모델에 기반으로 모델링 표준 작업 준비 중</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁 표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO에서는 엔진 정보 기반의 데이터모델을 IEC에서 선박의 항해정보와 S-100기반의 공통해사정보모델에 기반한 선박 정보 모델 표준화를 추진 중</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화활동) 일본 중심으로 추진 중인 ISO 선박서버 표준을 국내 관련 기업에 홍보하고, 관련 표준의 영향력을 최소화할 수 있도록 표준화 방안에 대응 방안 마련 필요</li> <li>- ITU에서 자율운항선박 원격 모니터링 및 관제를 위한 주파수 분배와 시스템에 대한 보고서 및 권고안 개발 필요</li> <li>- 한국 주도의 IEC 센서 정보 표준을 통해 국내 기술을 반영 및 주도하기 위한 노력 필요</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TTA PG607과 e-Navigation 대응전략포럼에서 선박 모니터링 관련 표준화에 대한 논의하고 있지 않음</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (표준화위원회활동) TTA PG607을 통해 선박 원격모니터링을 위한 공통 정보모델 표준 개발 및 기업체 지원</li> <li>- (정부) 산자부 국표원, 해수부 등 관련부처의 협력하여 산학연관 협력 체계 구축 및 정책적 지원</li> <li>- (민간) e-Navigation대응전략포럼 등 민간 전문가 그룹에서 표준 개발을 대응</li> </ul>
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>표준 및 R&amp;D 중후기 전략 : 특허풀 대응을 위한 지분확대 및 권리유연성 확보 전략</b></li> <li>- (세부전략) 상용화 추진 중인 원격 모니터링 및 제어 기술에 대한 표준특허 풀 대응과 회피를 위한 자체 보유 특허에 대한 패밀리 특허확보를 통한 심사청구를 달리하여 권리 유연성 확보</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화 후속 기술개발</li> <li>- (세부전략) 자율운항선박에 대한 원격관제를 위해 국내 CBM 기술의 요소정보 및 교환방안에 대한 국내외 특허를 통해 IPR를 확보함</li> </ul>



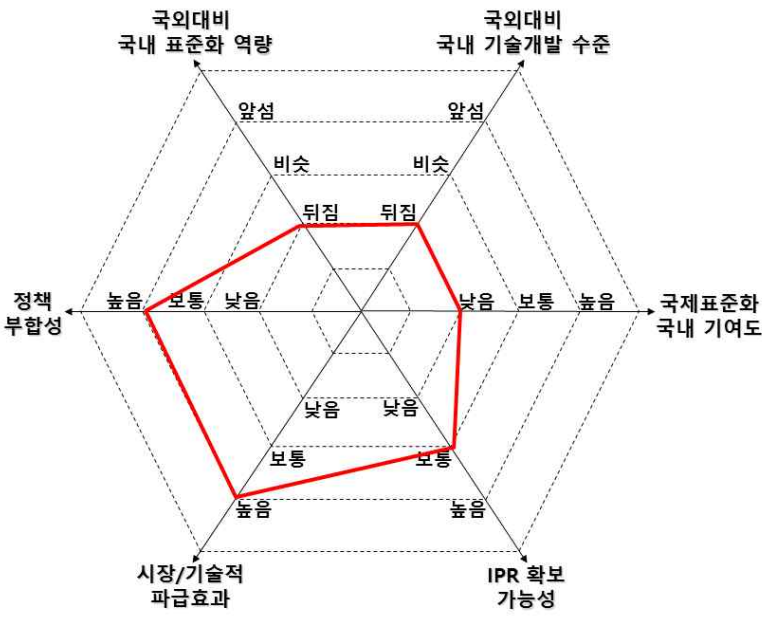
## (전략적 수용 | 선행) VHF 데이터 교환 시스템(VDES) 기술

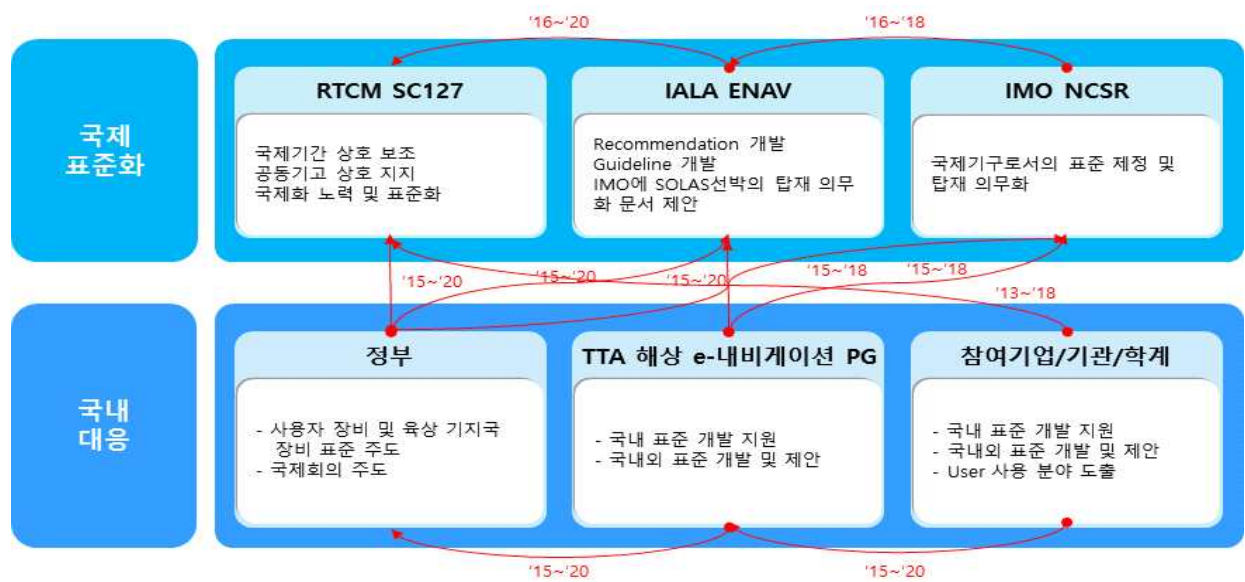
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>정책 부합성</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>국내 표준화 역량</p> <p>국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG, 특수통신 PG, e-Navigation대응 전략포럼
	국제	IMO NCSR, IALA ENAV, ITU-R WP5B				
	국내 참여 업체/ 기관	KRISO, ETRI, 한국해양대, 해양수산연수원, GMT, 삼영ENC, SRC 한화시스템				
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	90% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국/SHINEMICRO, 유럽/CEREMA,CLS,SAAB, 일본/FURUNO, JRC, 한국/ETRI, KRISO, GMT, 삼영ENC, SRC				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국/SHINEMICRO, 프랑스/CEREMA,CLS, 스웨덴/SAAB, 일본/JRC,FRUNO				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 전략적수용(Ver.2018)</p> <p>Ver.2015를 기준으로 ITU-R, IALA 등 국제 표준화 단체에서 적극적으로 표준화 논의를 진행하고 있으며, TTA를 포함한 국내 표준화 단체 및 연구 기관에서도 활발히 논의 중으로, Ver.2018에서도 전략적수용 항목으로 분류</p>						



국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IMO 및 ITU WRC-15회의에서 VDES 주파수 확정, IALA e-NAV 기술위원회에서는 VDES 기술에 대한 논의가 활발히 진행 중</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 별도의 경쟁 표준과 기구는 없으나 기술선도국가와 해상통신 사업자를 중심으로 치열한 표준화 경쟁이 예상</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구활동) VDES-SAT를 위한 주파수 할당이 WRC-19에서 예정되어 있으므로, IALA WG3 참여를 통한 적극적 기술 표준화가 필요</li> <li>- 한국형 e-NAVigation 사업을 통한 VHF 데이터 교환 기술에 대한 연구와 개발이 진행 중 이므로 연구 개발 과정에서 도출한 표준화 기술을 국제표준으로 제안함으로써 기술 및 표준 주도권 확보를 위해 적극적으로 공략 필요</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국형 e-NAVigation 사업단을 중심으로 KRISO, 한화시스템 등 연구 기관들이 협력해 기술 개발 및 표준 활동을 적극 추진하고 있음</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (연구개발표준화연계 개발) 해수부에서 추진하고 있는 e-navigation사업의 연구개발 결과를 TTA 해상 e-내비게이션 PG(PG607)와 특수통신 PG(PG903) 산하 해상/항공통신 실무반(WG9032)를 중심으로 기술 표준화</li> <li>- (정부) VDES 통신 시스템 도입에 필요한 기술 개발 및 관련 표준 연구를 위해 산업 정책적 차원의 연구 개발 사업을 지원</li> <li>- (민간) VDES 통신 시스템 기술에 대한 IPR 확보와 이를 기반으로 한 표준 제안 및 검토가 필요함</li> </ul>
표준특허 전략	<p><b>표준 및 R&amp;D 중후기 전략 : 특허포 대응을 위한 지분확대 및 권리유연성확보 전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (세부전략) 한국형 e-NAVigation 연구사업을 통하여, 세부기술부분에서 IPR의 정량적 확대를 통해 로열티 수익을 극대화하고, 복수개의 패밀리 특허 확보를 통해 심사청구를 달리함</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화 후속 기술개발</li> <li>- (세부전략) 디지털 VHF 통신 시스템은 업체를 중심으로 표준 개발 참여 후, 연구기관과 협력하여 제정된 표준 규격에 맞는 기술 개발 추진</li> <li>- 연구기관과 개별 기업이 보유 중인 VHF 데이터 교환 기술을 적극 국제 표준으로 제시하여 주도권 확보해야함. 이를 위해 국제 표준 활동을 지원할 수 있는 표준화 과제가 필요</li> </ul>

## (전략적수용 | 선행) PNT 통합 송수신 기술

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG, e-Navigation대응 전략포럼
	국제	IMO NCSR, IALA ENAV, RTCM SC127				
	국내 참여업체/ 기관	KRISO, ETRI				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input checked="" type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	70% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	3.0년	
	선도국가/ 기업	미국/Raytheon, 프랑스/Thales, 영국/GLA, 한국/KRISO, ETRI				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국/Raytheon, 프랑스/Thales, 영국/GLA, 한국/KRISO, ETRI				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 전략적수용(Ver.2018)</p> <p>IALA 등 국제 표준화 단체에서 자율운항선박을 위한 PNT 송수신 기술은 표준화 논의를 시작하는 단계에 있으며, TTA를 포함한 국내 표준화 단체 및 연구 기관에서도 논의를 시작하는 중으로, Ver.2017과 달리 자율운항선박 관점에서 Ver.2018은 전략적수용 항목으로 분류</p>						

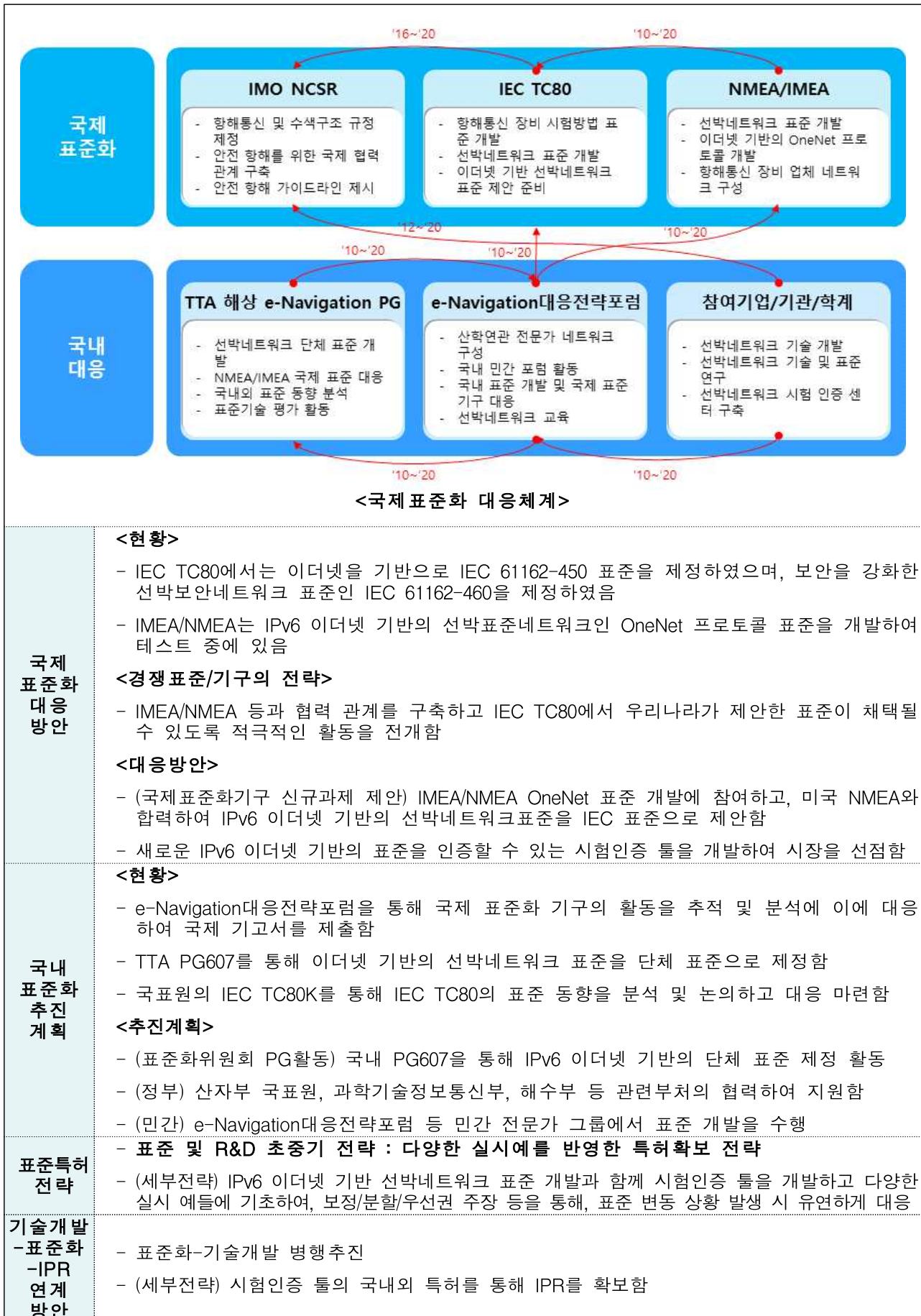


&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IALA ENAV 기술위원회에서 위성항법시스템, 지상파항법시스템, Racon 및 Radar를 활용한 측위에 대한 논의가 활발히 진행 중</li> <li>- 세계강국들은 자국만의 GNSS를 자체 보유함. 미국은 GPS, 러시아는 GLONASS, 유럽은 Galileo, 중국은 Beidou, 일본은 QZSS, 인도는 IRNSS를 보유함</li> <li>- 위성측위보정시스템(SBAS)은 추가적인 위성방송메시지를 통해 측위보정을 하는 것으로 세계강국은 자체적인 SBAS를 보유하고 있음. 미국은 WAAS, 유럽은 EGNOS, 러시아는 SDCM, 일본은 MSAS, 인도는 GAGAN을 보유</li> <li>- 이외에도 GNSS기반 측위정보의 신뢰성을 평가하는 RAIM 기술과 Loran-C, e-Loran 등의 지상측위시스템이 있고 IALA MF beacon과 AIS 전파를 통해 거리를 측정하는 R-Mode는 개발 중</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 별도의 경쟁 표준과 기구는 없으나 기술선도국가를 중심으로 Resilient PNT 및 고정밀 (High Accuracy) 시스템에 대한 논의를 진행 중</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사실표준화기구활동) IALA ENAV WG 5 참여를 통해 표준방향에 따른 대응 및 가이드라인 개발 참여 필요</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내에서는 Resilient PNT 및 고정밀 시스템에 대한 표준화 논의를 진행하고 있지 않음</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (표준화위원회 PG활동) PG607 해상이내비게이션 PG 및 PG904 긴급구조측위 위원회와의 협력을 통한 관련기술의 표준화 추진</li> <li>- (정부) Resilient PNT 및 고정밀 시스템 관련 표준 연구를 위해 연구 개발 사업을 지원</li> <li>- (민간) Resilient PNT 및 고정밀 시스템 관련 기술에 대한 IPR 확보와 표준 제안</li> </ul>
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>표준 및 R&amp;D 초중기 전략 : 다양한 실시 예를 반영한 특허확보 전략</b></li> <li>- (세부전략) IALA ENAV에 연구 내용 및 활용 기술에 대한 다양한 실시 예들에 기초하여, 보정/분할/우선권 주장 등을 통해, 표준 변동 상황 발생 시 유연하게 대응</li> </ul>
기술개발-표준화-IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화 후속 기술개발</li> <li>- 통합 PNT기술에 대한 국제표준화 활동에 적극적으로 참여하여, 국내 보유기술에 대한 국제표준화 추진과 함께 국제 표준 활동을 지원할 수 있는 표준화 과제가 필요</li> </ul>

## (적극공략 | 병행) 이더넷 기반의 선내통신 기술

전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국외대비 국내 표준화 역량      국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬      앞섬</p> <p>비슷      비슷</p> <p>뒤짐      뒤짐</p> <p>높음      낮음      낮음      높음      높음      낮음</p> <p>정책 부합성      국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과      IPR 확보 가능성</p>			표준화 기구/ 단체	국내  TTA 해상 e-내비게이션 PG, e-Navigation대응전략포럼
				국제  IMO NCSR, IEC TC80, NMEA/IMEA	
				국내 참여 업체/ 기관  ETRI, 한국해양대, 한국선박전자산업진흥협회, 마린소프트, 마린크래프트	
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	100% (선도국가대비)
	국외	■기초연구→□실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	0.0년
	선도국가/ 기업	한국/한국해양대, 한국선박전자진흥협회, 미국/NMEA			
표준화 단계	국내	□과제기획→■과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 격차	1.0년
	선도국가/ 기업	한국/한국해양대/한국선박전자진흥협회, 미국/NMEA			
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2015) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>선박 네트워크 기술은 Ver.2015에서 적극공략으로 분류하여 기술 개발 및 표준화를 적극 추진하여 국제 표준화를 선도하였음 Ver.2016-2017에서 표준화 항목에서 제외하였다가 IPv6 기반의 이더넷 기반 선박네트워크 표준을 제정하기 위해 적극공략으로 분류하고 기술 개발 및 표준화를 적극 진행하고 있음</p>					





## (적극공략 | 병행) 선박 항해시스템 및 장비의 사이버보안

전략적 중요도 / 국내 역량	<p>정책 부합성      국제표준화 국내 기여도</p> <p>국외대비 국내 표준화 역량      국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬      앞섬</p> <p>비슷      비슷</p> <p>뒤짐      뒤짐</p> <p>높음      보통      낮음      낮음      보통      높음</p> <p>시장/기술적 파급효과      IPR 확보 가능성</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG, e-Navigation대응전략포럼
	국제	IMO NSCR, IEC TC80, NMEA				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI, KR, 한국해양대학교				
기술 개발 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	90% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	독일/Rathon, Nomatronics				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	100% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	0.0년	
	선도국가/ 기업	한국/ETRI,핀란드/FURUNO				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>사이버 보안 기술은 Ver.2016부터 적극공략으로 분류하여 표준화를 적극 추진하여 국제 표준화를 선도</p>						





국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IEC TC80에서는 이더넷을 기반으로 IEC 61162-450 표준을 제정하였으며, 보안을 강화한 선박보안네트워크 표준인 IEC 61162-460을 제정</li> <li>- IMEA/NMEA는 선박 장비간 인증 및 보안을 기본으로 제공하는 OneNet 프로토콜 표준을 개발/테스트 중</li> <li>- IMO MSC에서는 선박 사이버보안에 대하여 2021년 1월1일 이후 사업장의 안전관리 적합 증서(DOC)의 첫 번째 연차 심사일까지 안전관리 시스템에 사이버 리스크 관리를 포함하는 것을 기국들에게 권고하기로 합의</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IMEA/NMEA 등과 협력 관계를 구축하고 IEC TC80에서 우리나라가 제안한 표준이 채택될 수 있도록 적극적인 활동을 전개함</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 활동) 국제해사기구에서 추진하고 있는 해사사이버위험관리 가이드라인 개발에 적극 참여하고 국제적인 협력관계 및 대응체계구축</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- e-Navigation대응전략포럼을 통해 국제 표준화 기구의 활동을 추적 및 분석에 이에 대응하여 국제 기고서를 제출함</li> <li>- 국표원의 IEC TC80K를 중심으로 ETRI주도하에 선박 네트워크의 안정성과 보안성에 대한 표준을 제안하여 IEC 61162-460 표준 제정</li> <li>- 한국선급에서는 IMO/MSC의 사이버보안 표준 정책 및 국제화물단체의 요구에 따라 국내 선사들의 사이버보안 대응 지원</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (표준화위원회 PG 활동) TTA 해상 e-내비게이션 PG 활동을 통해 IEC의 해사 사이버보안 기술 표준 및 IMO의 정책표준 제정에 국내 관련 기관의 협력을 통하여 적극적으로 대처</li> <li>- (정부) 산자부 국표원, 과학기술정보통신부, 해수부 등 관련부처의 협력하여 지원함</li> <li>- (민간) e-Navigation대응전략포럼 등 민간 전문가 그룹에서 표준 개발을 수행</li> </ul>
표준특허 전략	<p><b>표준 초종기 및 R&amp;D 중후기 전략 : 표준 필수 특허 설계 전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (세부전략) 해사사이버보안의 국제표준화 추진 시, 예상 표준규격 구현에 필수적인 기술을 주요 청구항으로 한 표준특허 설계</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화-기술개발 병행추진</li> <li>- (세부전략) 표준화뿐만 아니라 국내업체들의 대응 전략 수립</li> </ul>

## (차세대공략 | 후행) 충돌회피시스템 성능요구사항 기술

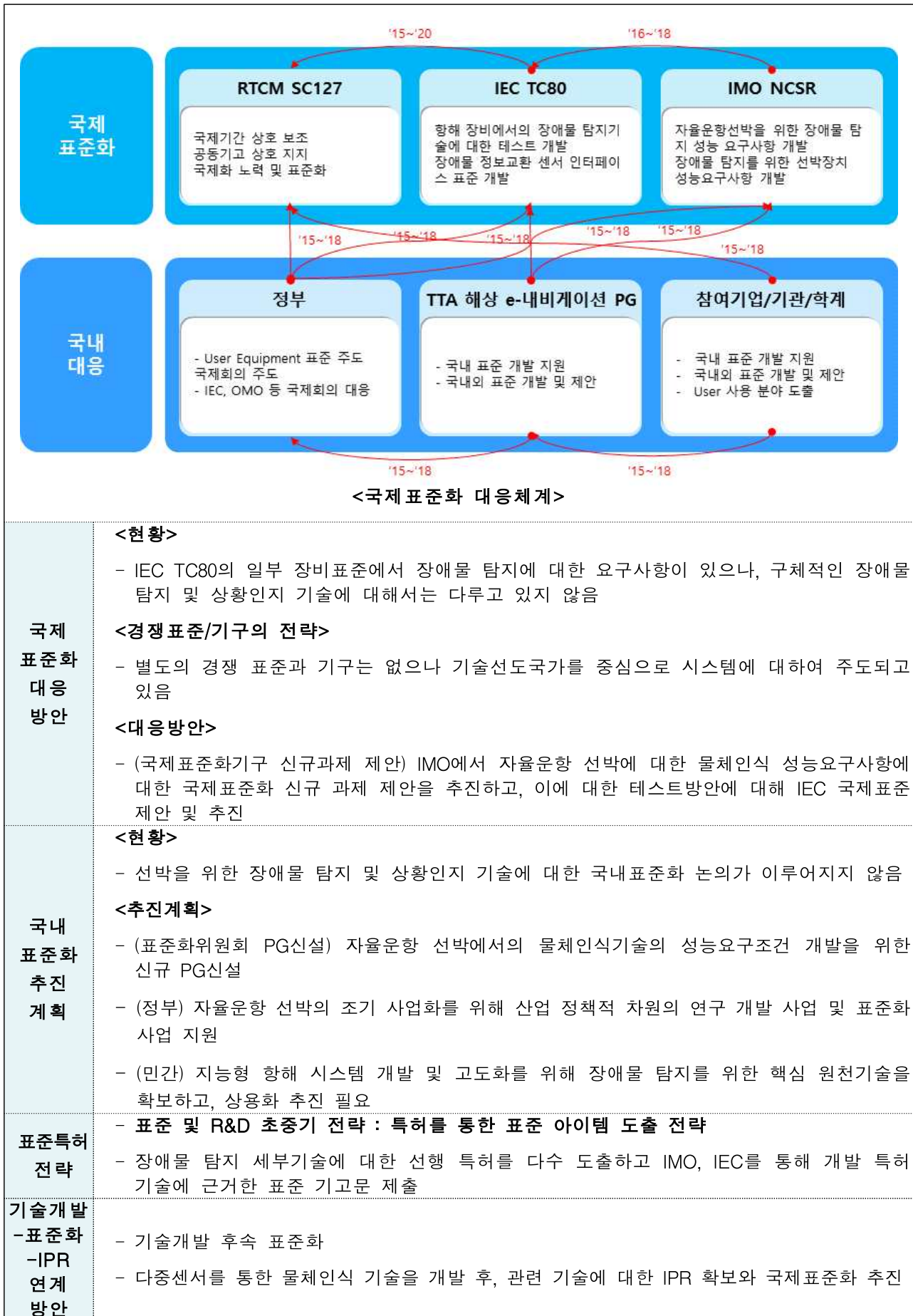
전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG, 국가기술표준원
	국제	IMO NCSR, IMO MSC, IEC TC80				
	국내 참여 업체/ 기관	한화시스템/ 현대중공업/ KRISO				
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	80% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화		기술 격차	2.0년	
	선도국가/ 기업	노르웨이/Kongsberg, 한국/한화시스템/KRISO/현대중공업				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	핀란드/FURUNO				
<div>- Trace Tracking : 차세대 공략(Ver.2018 신규항목)</div> <div>충돌회피시스템 성능요구사항 기술은 Ver.2018에서 신규 추가되어 차세대공략으로 분류되었으며, 국외 수준에 대응하기 위해 시장에서의 기술 개발 및 표준화를 적극 추진 진행해야 함</div>						



국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자율운항 선박 충돌회피 관련 국제표준 제정은 미비한 상태이며, 전문가 워킹그룹이 없는 상태임</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 충돌회피 관련 규정은 COLREGs(국제해상충돌예방규정)가 가장 효력이 있는 규정인 하나, 이는 충돌회피 기술의 요구사항을 가이드라인을 제정하진 않음</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 신규과제 제안)자율운항선박관련 기술개발이 활성화됨에 따라, 국내의 자율운항관련 포럼, 관련 기업 및 연구소를 중심으로 국제표준 개발을 위한 신규 과제 제안 및 향후 지속적이고 적극적인 대응 필요</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개별 회사별로 자율운항 선박 충돌회피 관련 기술을 추진하고 있으나, 관련 국내표준 제정은 미비함</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국내표준화위원회 PG활동) 국내 TTA 해상 e-내비게이션 PG 활동을 통해 충돌회피 시스템에 대한 신규 표준을 제안하고 국제 표준에 대응이 필요함</li> <li>- (정부) 산자부, 국표원, 과학기술정보통신부, 해수부 등 관련부처의 협력하여 지원함</li> <li>- (민간) 자율운항 선박 충돌회피 관련 전문가 그룹을 창설하여 정기적인 논의를 진행해야함</li> </ul>
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>표준 초중기 및 R&amp;D 중후기 전략 : 표준관련 특허망 구축 전략</b></li> <li>- (세부전략) 기 개발된 국내 기술 결과를 바탕으로 상용화 방향을 예측하여 다수의 특허를 출원하여 특허망 구축</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술개발 후속 표준화</li> <li>- IPR을 선 확보 후, IPR 기반의 구현을 통하여 선행 기술을 확보하고, 기 확보된 기술을 기반으로 국제표준화 추진 전략이 요구됨</li> <li>- 국제표준기반의 모델을 활용한 다양한 자율운항 충돌회피 시스템을 개발하고, 관련 서비스 기술에 대한 국내외 특허를 통해 IPR를 확보함</li> </ul>

## (차세대공략 | 후행) 다중센서기반 장애물 탐지 및 상황인지기술

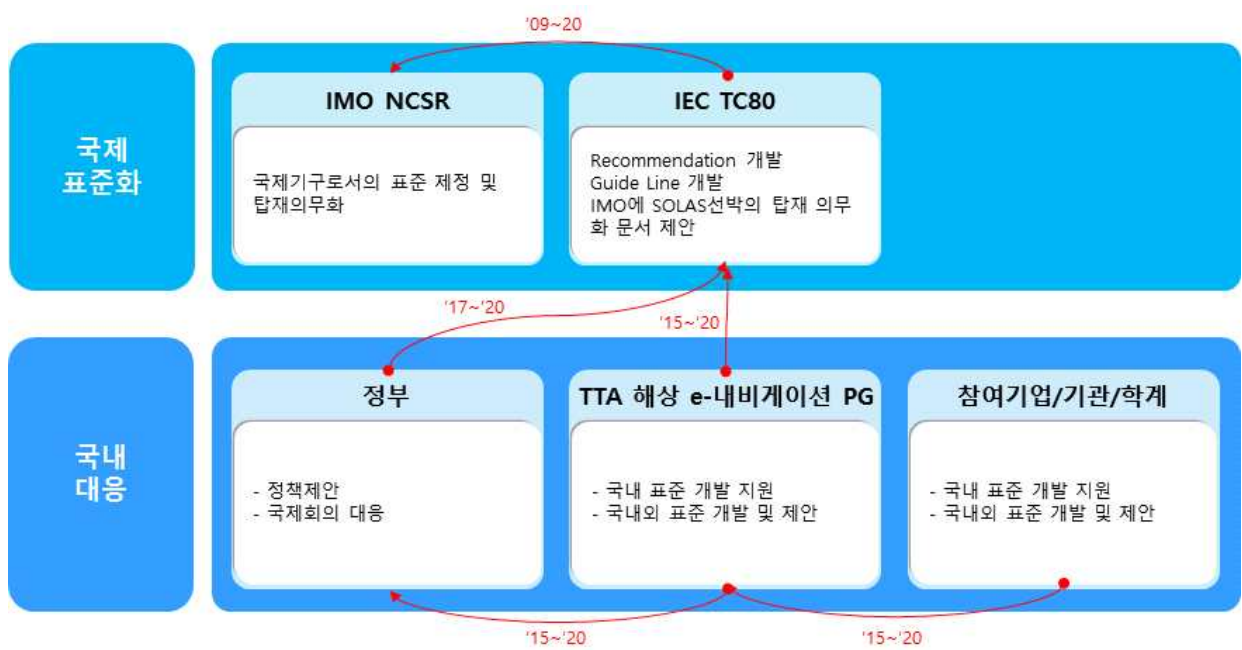
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>정책 부합성</p> <p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤집</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG
	국제	IMO NCSR, IEC TC80, RTCM SC127				
	국내 참여 업체/ 기관	한국해양대, 산엔지니어링, 한화시스템				
기술 개발 단계	국내	■기초연구→□실험→□시작품→□제품화→□사업화	기술 수준	70% (선도국가대비)		
	국외	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화	기술 격차	3.0년		
	선도국가/ 기업	노르웨이/Kongsberg				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택	표준 수준	90% (선도국가대비)		
	국제	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택	표준 격차	1.0년		
	선도국가/ 기업	노르웨이/Kongsberg				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2018 신규항목)</p> <p>다중센서기반 장애물탐지 및 상황인지 기술은 Ver.2018에서 신규 추가되어 차세대공략으로 분류되었으며, 국외 수준에 대응하기 위해 시장에서의 기술 개발 및 표준화를 적극 추진 진행해야 함</p>						



## (전략적수용 | 선행) 통합선교경보장치 및 테스트방안

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG
					국제	IMO NCSR, IEC TC80
					국내 참여 업체/ 기관	한국해양대, 산엔지니어링
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화			기술 수준	90% (선도국가대비)
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화			기술 격차	1.0년
	선도국가/ 기업	독일/Wärtsilä, 노르웨이/Kongsberg, 한국/산엔지니어링				
표준화 단계	국내	<input checked="" type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택			표준 수준	70% (선도국가대비)
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택			표준 격차	3.0년
	선도국가/ 기업	독일/Wärtsilä, 노르웨이/Kongsberg				
<p>- Trace Tracking : 전략적수용(Ver.2018 신규항목)</p> <p>통합선교경보장치 및 테스트 기술은 Ver.2018에서 신규 채택되어 전략적수용 항목으로 분류하여, 국제 표준화 진행 상황에 따라 대응과 국제표준 개발에 맞는 기술 개발 필요</p>						





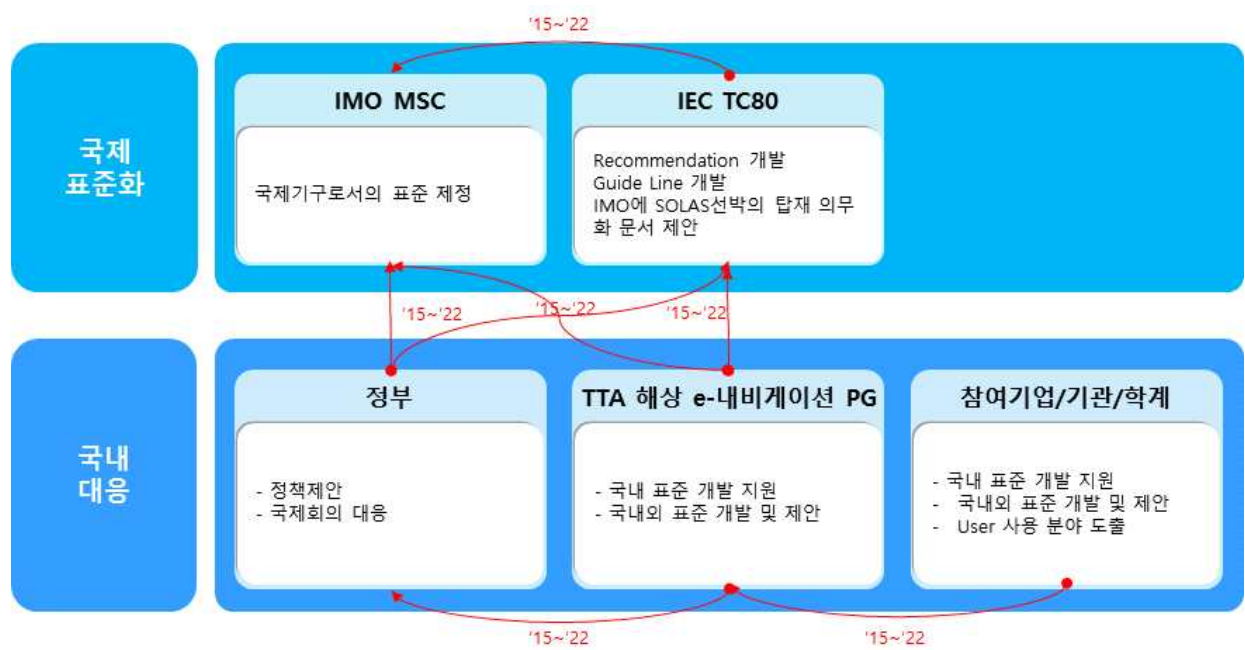
### <국제 표준화 대응체계>

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IEC TC80에서 해당 표준을 기 완성하여 Draft상태에 있으며, 세계강국들은 이미 독일/Wärtsilä, 노르웨이/Kongsber등 상품화하여 제품 개발 및 일부 출시 중이며, 국내에서는 일부 기업에서 Draft기준으로 제품화 개발 중</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁 표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 별도의 경쟁 표준과 기구는 없으나 기술선도국가를 중심으로 시스템에 대하여 주도되고 있음</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 활동) IEC TC80에서 추진 중인 국제표준을 수용해야 하나, 적극적 대응을 통해 국내 기업체 의견을 반영 필요</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내에서는 통합선교경보장치 및 테스트방안에 대한 표준화 논의를 진행하고 있지 않음</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국내전문위원회 PG신설) 자율운항 선박을 위한 신규 PG를 신설하고, 이를 통해 자율운항 선박의 선박경보장치에 대한 국내표준화 추진</li> <li>- (정부) 통합선교경보장치 관련 표준 및 시스템 연구를 위해 산업 정책적 차원의 연구 개발 사업 지원이 필요함</li> <li>- (민간) 통합선교경보장치 관련 표준 및 시스템 관련 기술에 대한 IPR 확보와 이를 기반으로 한 표준 제안 및 검토가 필요함</li> </ul>
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준 및 R&amp;D 중후기 전략 : 표준 정합성 확보를 위한 특허 재설계 전략</li> <li>- IEC TC80에 진행중인 표준안에 대한 정합도를 높이기 위하여 기출원 특허의 보정이나 재발행, 분할/연속출원을 진행</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화 후속 기술개발</li> <li>- IEC에서 진행 중인 국제표준화 활동에 적극 참여하여 국내 보유기술에 대한 대응 및 표준화를 추진하고, 제정된 국제 표준에 맞는 기술 및 제품 개발 필요</li> </ul>



## (차세대공략 | 후행) 선박자율제어기술에 대한 성능요구사항

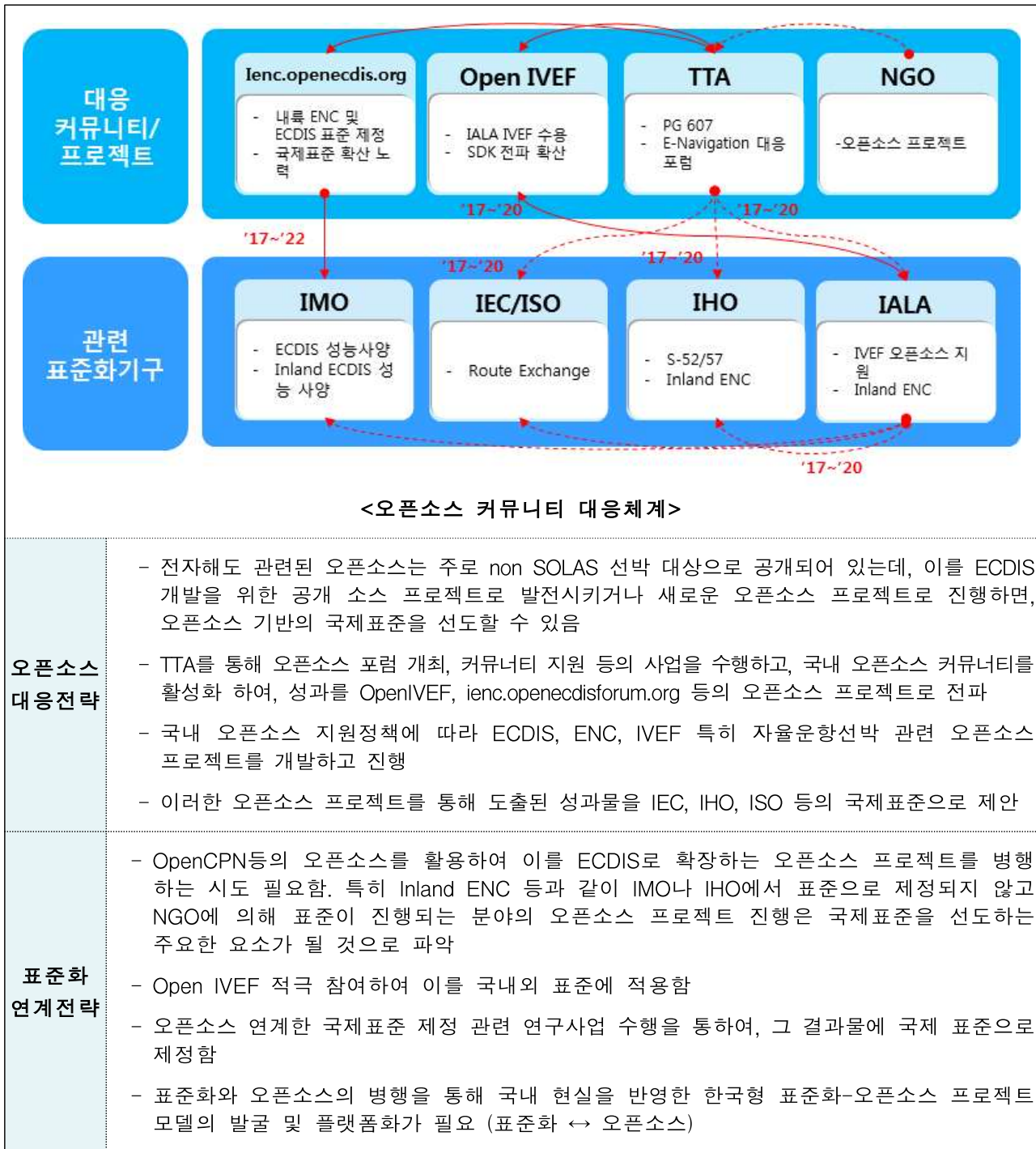
전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 해상 e-내비게이션 PG
					국제	IMO MSC, IEC TC80
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, 한국해양대, 산엔지니어링
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	70% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	3.0년	
	선도국가/ 기업	노르웨이/Kongsberg,영국/Rolls Roys,일본/미쯔비시				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	노르웨이/Kongsberg,영국/Rolls Roys,일본/미쯔비시				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2018 신규항목)</p> <p>IEC TC80 등 국제 표준화 단체에서 자율운항선박을 위한 선박자율제어기술은 표준화 논의를 시작하는 단계에 있으며, TTA를 포함한 국내 표준화 단체 및 연구 기관에서도 논의를 시작하는 중으로, Ver.2017과 달리 자율운항선박 관점에서 Ver.2018은 차세대공략 항목으로 분류</p>						



&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

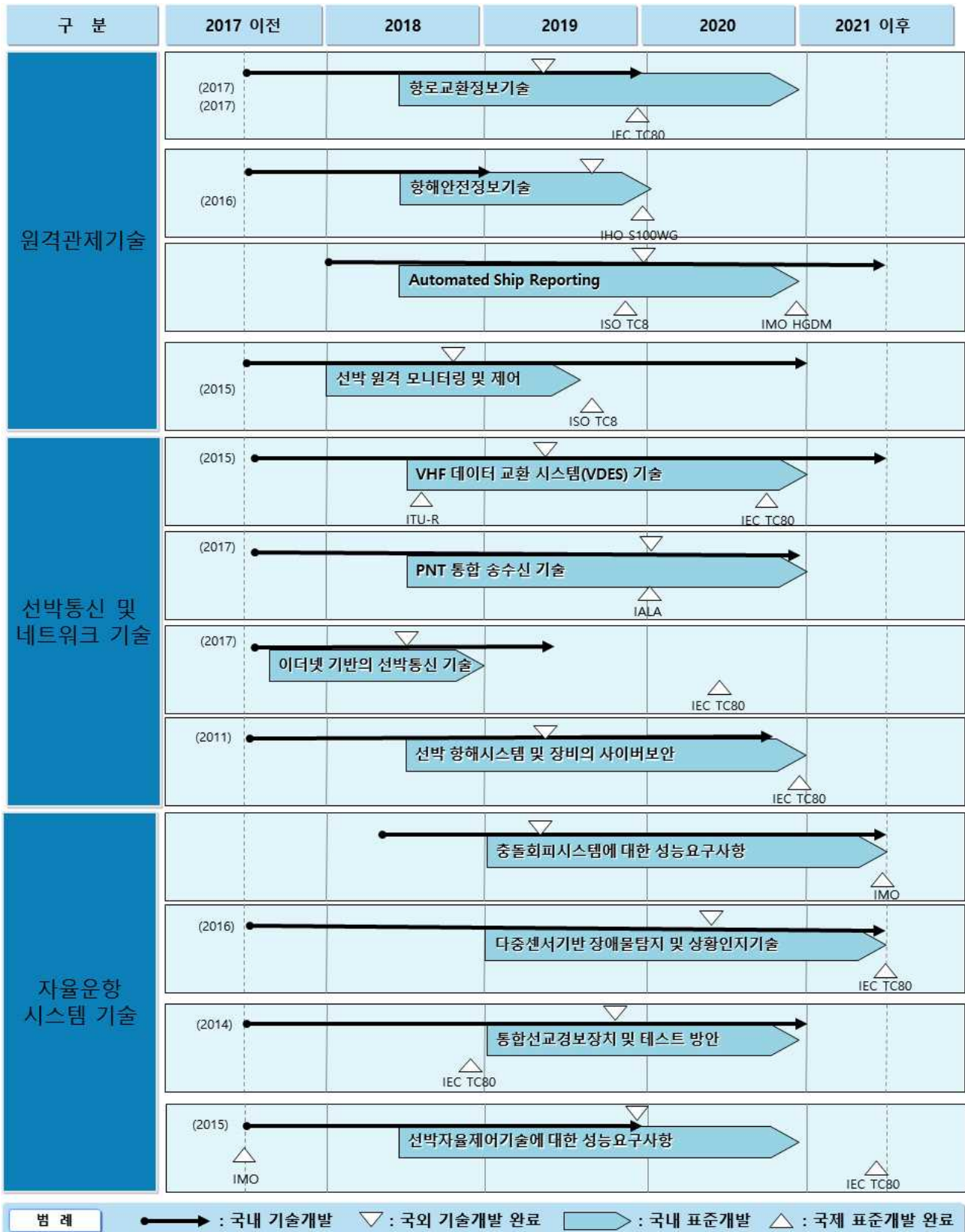
국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IEC TC80등 표준화 논의 준비중이며, 세계강국들은 자국만의 자율운항제어기술 확보를 위해 자체 개발 진행 중임</li> <li>- 노르웨이/Kongsberg, 영국/Rolls Roys, 일본/미쓰비시등은 자체 관련 선박 시범 개발중</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁 표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 별도의 경쟁 표준과 기구는 없으나 기술선도국가를 중심으로 선박자율제어기술 및 시스템에 대한 논의를 진행 중에 있음</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 신규과제 제안) IEC TC80 또는 IMO 참여를 통한 선박 자율제어 기술에 대한 신규 과제 제안</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내에서는 선박자율제어기술에 대한 표준화 논의를 진행하고 있지 않음</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국내표준화위원회 PG 신설) 자율운항 선박을 위한 신규 PG를 신설하고, 이를 통해 자율운항 선박의 자율제어기술에 대한 국내표준화 추진</li> <li>- (정부) 선박자율제어기술 시스템 관련 표준 연구를 위해 산업 정책적 차원의 연구 개발 사업을 지원</li> <li>- (민간) 선박자율제어기술 시스템 관련 기술에 대한 IPR 확보와 이를 기반으로 한 표준 제안 및 검토가 필요함</li> </ul>
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>표준 및 R&amp;D 초중기 전략 : 특허를 통한 표준 아이템 도출 전략</b></li> <li>- 선박 자율제어를 위한 세부기술에 대한 선행 특허를 도출하고, 이를 기반으로 한 세부 기술 표준안을 IEC TC80에 제출</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술개발 후속 표준화</li> <li>- 관련 기술에 대한 IPR을 선 확보 후, IPR 기반의 구현을 통하여 선행 기술을 확보하고, 기 확보된 기술을 기반으로 국제표준화 추진 전략이 요구됨</li> </ul>

### 3.3. 오픈소스 국내외 추진전략

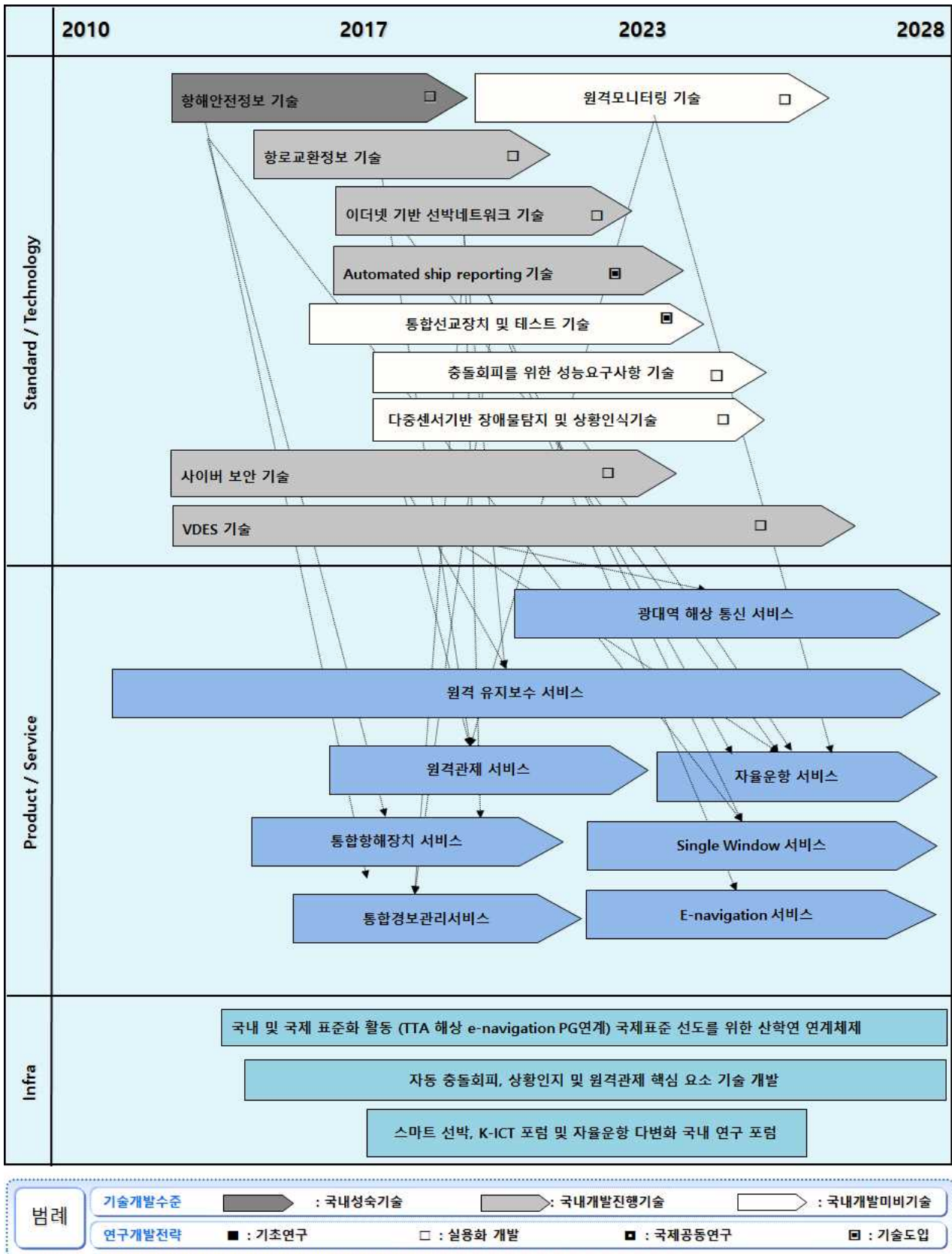


### 3.4. 중기(3개년) 및 장기(10개년) 표준화 계획

#### ○ 중기(2018~2020) 표준화 계획



○ 장기(~2028) 표준화 계획





## [작성위원]

구 분	소 속	성 명	직 위	국 내 외 표 준 화 활 동
총괄	IITP	박현제	CP	▶과기정통부 융합서비스 CP
분과장	해양대	이광일	교수	▶IEC TC80 WG17 컨비너, WG6 전문가, NMEA OneNet 전문가, ISO TC8 SC6 전문가 ▶TTA 해상 e-내비게이션 PG 위원, e-Navigation대응전략포럼 국제기술표준위원장
위원	싱크테크노	구현희	대표	▶3GPP SA WG1 FS_ePWS/MARCOM 라포처, 3GPP TSG SA/CT/RAN, SA WG1, SA WG6 전문가, ▶TTA 5G STC 위원, TTA 공공안전통신 PG 위원 ▶5G포럼 미래기술TF 위원, 교통융합TF 위원
위원	한화시스템	김범준	전문	▶eNavigation Data Service Platform 연구개발
위원	한국선박전자 산업진흥협회	모수중	사무국장	▶TTA 해상 e-내비게이션 PG 위원, e-Navigation대응전략포럼 운영위원장 ▶IEC TC80K 전문위원회 위원
위원	신동디지텍	문성미	실장	▶IEC TC80 WG6/WG17 전문가 ▶TTA 해상 e-내비게이션 PG 위원, e-Navigation대응전략포럼 제어자동화산업 WG 의장
위원	동서대	박수현	교수	▶TTA 해상 e-내비게이션 PG 부의장, e-Navigation대응전략포럼 국내기술표준위원장
위원	KOMERI	신일섭	팀장	▶ISO TC8 SC2 WG8 컨비너, ISO TC8 SC3 WG14 컨비너, ISO TC8 SC4 WG9 컨비너
위원	해양대	신준우	교수	▶TTA 해상 e-내비게이션 PG 특별위원
위원	MEIPA	유영호	소장	▶IMEA/NMEA OneNet, NMEA2000, IALA eNAV 전문가, IEC TC80 WG6, ISO TC8 SC6/WG16, SC11/WG2 전문가 ▶TTA 해상 e-내비게이션 PG 의장, e-Navigation대응전략포럼 의장 ▶IEC TC80K 전문위원회 의장
위원	LIG넥스원	유재관	박사	▶자율운항선박 분야 국내표준화활동
위원	ETRI	유재준	책임	▶ISO TC204 WG17 Project Leader(17438-4) ▶TTA GIS PG 간사, TTA LBS 시스템 PG 간사
위원	한국선급	이정렬	센터장	▶조선해양ICT융합협의회 표준화분과장
위원	산엔지니어링	이주형	이사	▶가상화플랫폼기반 통합선박항해지원시스템(INS)개발 총괄책임 ▶한국형 e-Navigation 서비스를 위한 핵심기술 연구개발 ECS 성능 표준 개발 담당
위원	서남아이에스	이희용	본부장	▶IEC TC80 전문가 ▶e-Navigation대응전략포럼 선박전자IT융합위원장
위원	ETRI	전해숙	선임	▶IEC TC 80 WG17 ▶IEC TC 80K 전문위원, e-Navigation대응전략포럼 위원
위원	KRISO	조득재	책임	▶TTA LBS시스템 프로젝트그룹(PG904) 위원 ▶한국형 e-Navigation 사업 총괄체계 관리
위원	아이피즈	최관락	변리사	▶TTA 표준화전략맵 자율운항선박 표준특허 전략 자문
특허분석	KISTA	류초은	연구원	▶TTA 표준화전략맵 자율운항선박 특허분석
사무국	TTA	이혜진	책임	▶TTA 해상 e-내비게이션 PG 사무국 담당자
간사	TTA	전철기	수석	▶TTA 표준화전략맵 자율운항선박 분야 간사

## [참고문헌]

1. ITU-R Recommendation M.2092-0, Technical Characteristics for a VHF data exchange system in the VHF maritime mobile band, Oct., 2015.
2. IALA Guideline 1117, VHF Data Exchange System (VDES) Overview, Edition 1.0, Dec., 2016
3. 해양수산부, SMART-Navigation 기술개발 및 구축사업 보고서, 2013
4. IMO, IMO 98th MSC Meeting Report, 2016. 06,
5. 산업통상자원부, 스마트 쉽 기획보고서, 2017. 03.

## [약어]

AI	Artificial Intelligence
BAMS	Bridge Alert Management System
CMDS	Common Maritime Data Structure
DGNSS	Differential Global Navigation Satellite System
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
GAGAN	GPS-Aided Geo Augmented Navigation System
GNSS	Global Navigation Satellite System
HGDM	Harmonization on Data Group
INS	Integrated Navigation System
JSSA	Japan Smart Ship Application
MGBAS	Maritime Ground Based Augmentation System
MSAS	Multi-Satellite Augmentation System
R-Mode	Ranging-mode
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring
RTK	Real-Time Kinematic
SBAS	Satellite Based Augmentation System
SDCM	System for Differential Corrections and Monitoring
STM	Ship Traffic Management
TCS	Track Control System
WAAS	Wide Area Augmentation System



# TTA 회원사(사업참가자)로 가입하세요

국내외 ICT 분야의 기술 동향 및 표준화 관련 각종 정보가 필요하다면 TTA 회원사가 되세요. ICT 표준 발굴과 제정은 물론 시험 평가에 이르기까지 One-Stop 서비스를 제공합니다.

## 사업참가 구분

- 정회원사 : 모든 표준화 활동 참여
- 준회원사 : 1개 특정부분 표준화 활동 참여

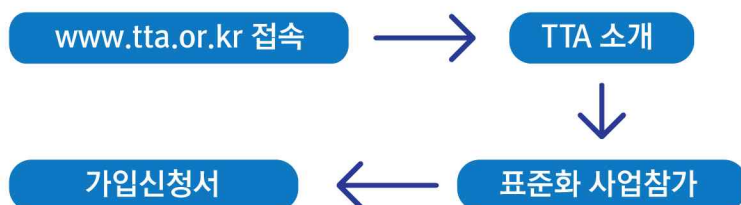
## 사업참가분담금(연회비)

- 정회원사 : 1구좌 이상(전년도 매출액 기준)
- 준회원사 : 1/2구좌

## 사업참가 혜택

- 정보통신 표준총회 및 표준화위원회 활동 참여
- 국제표준협력프로젝트 (oneM2M, 3GPP, 3GPP2 등) 가입자격 부여
- 납입구좌 수에 따른 정보통신표준총회 투표권 부여 (정회원사)
- ICT 표준기술자문 서비스 (횟수 제한 없음)
- 표준화 인프라 활용 (교육·행사 할인, 표준 정보 서비스 등)
- 시험·인증 수수료 추가 5% 할인
- TTA 간행물 무료 제공
- 표준화 관련 행사 시 회원사 홍보부스 우선 제공

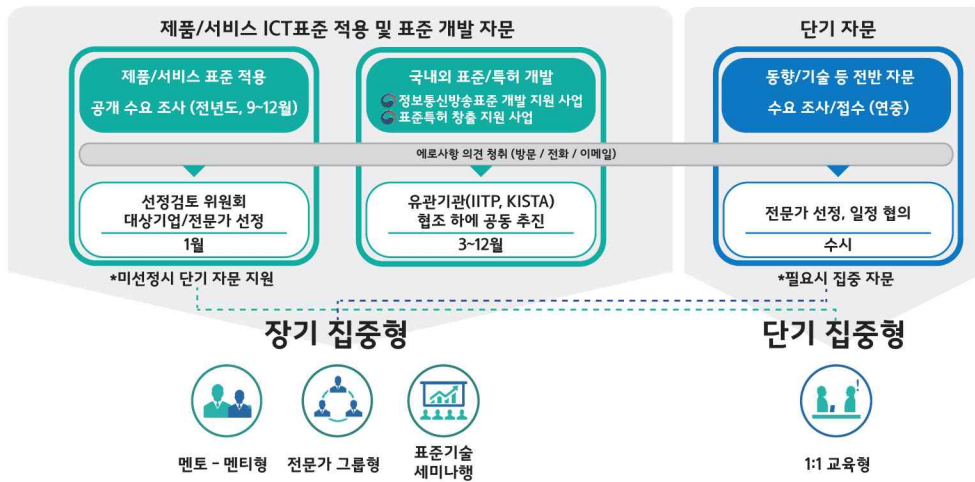
## 참여방법



\*회원가입 후 이용 가능

# 중소·중견기술 ICT 표준 기술 자문 사업

## •사업 소개 및 추진 절차



ICT 표준 기술 자문 전문가  
Pool

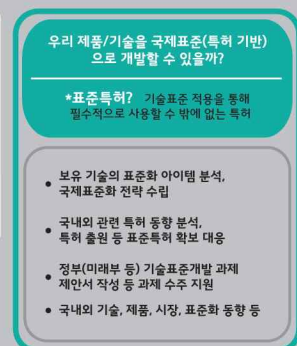
ICT표준화사이버지원시스템 [assist.tta.or.kr](http://assist.tta.or.kr)

"기업의 ICT표준 활용 기반 마련 및 표준화 의식 제고"

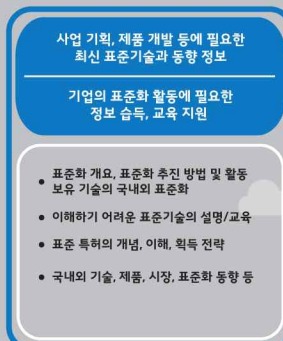
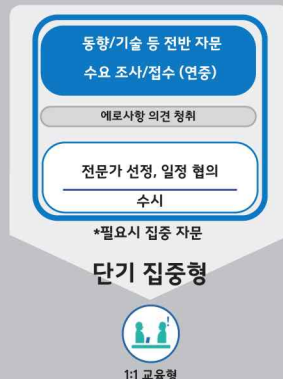
## •제품/서비스 표준 적용 자문



## •국내외 표준-표준특허 개발 자문



## •단기자문



ICT 표준기술 보급 및 품질 전문 인력 양성기관

# TTA아카데미

TTA아카데미는 1988년도 협회 설립 이래  
TTA가 쌓아온 ICT 표준 및 시험인증 역량을 기반으로  
산업계 기술보급 및 전문 인력 양성을 목적으로  
출범한 전문 교육기관입니다.

## 표준기술 보급

- **이동통신**  
LTE, 5G 이동통신, WLAN, WPAN, WBAN  
공공안전통신기술 등
- **방송/스마트미디어**  
모바일방송, 스마트방송, 실감방송 등
- **네트워크**  
SDN / NFV, 광통신, 미래인터넷 등
- **전파/위성**  
특수통신, 무선전력전송, 무인기통신 등
- **융합서비스**  
스마트카, 헬스ICT, IoT, 스마트홈
- **디지털 콘텐츠/SW**  
VR/AR/MR, 홀로그램, 오픈소스 SW  
지능정보기술 등
- **정보보호**  
개인정보보호, 네트워크 / 디바이스 보안  
융합서비스 보안 등



## 전문 인력 양성교육

- **SW 테스트 전문가 양성교육**  
SW 테스트 기술 고도화 및 SW 테스트 전문가  
양성을 위한 교육(일반/고급)
- **SW 품질 전문가 교육**  
SW품질관리와 품질보증활동에 요구되는  
전문지식을 습득하기 위한 교육
- **정보보호제품 평가·인증 교육**  
정보보호제품 보안성(CC) 평가 전문 인력  
양성을 위한 교육  
※ 수습평가자 자격시험 응시자격
- **CC 평가 제출물 작성교육**  
정보보호업체의 CC평가·인증 준비  
지원을 위한 교육
- **기업 맞춤형 SW 테스트·품질 교육**  
SW 테스트 자동화, 글로벌화, 관리자 교육 등

## ICT 자격제도 운영

- **SW 테스트 전문가(CSTS)  
자격 시험(일반/고급)**  
국내 최초 SW 테스트 전문가 자격제도  
(민간자격 등록번호 제 2013-1321호)  
※ SW기업 품질분야 취업시 가점



CSTS: Certified SW Test Specialist

## 국가인적자원개발(IT품질전문인력육성) 컨소시엄 교육

TTA(공동훈련센터)와 컨소시엄 협약을 체결한 기업(또는 기관) 재직근로자에게 SW 테스트 자동화, SW 품질,  
SW 글로벌화 구현 및 테스팅 등 SW 테스트·품질 분야 무료 교육(교육비 전액 국비지원)

1. 본 보고서는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받은 과제(2017-0-00059, ICT 표준화 체계 및 전략 연구) 연구결과로 발간된 자료입니다.
2. 본 보고서의 무단 복제를 금하며, 내용을 인용할 시에는 반드시 정부(과학기술정보통신부) 정보통신방송표준개발지원사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
  - ☐ 총괄책임자 : 이근구 (TTA 표준화본부장)
  - ☐ 사업책임자 : 김동호 (TTA 표준기획단장)
  - ☐ 표준기획단 : 강부미, 전철기, 김영재, 김학훈, 고준호, 오정엽, 전보라, 김정현, 심성구, 전지윤, 임영선, 박시원, 조수진

## ICT 표준화전략맵 Ver.2018

### 종합보고서 ①

2017년도 11월 28일 인쇄  
2017년도 11월 28일 발행

발행소 : 한국정보통신기술협회  
발행인 : 박재문  
발간번호 : TTA-17063-SD  
인쇄처 : (주)디자인여백플러스 (02-2672-1535)



**한국정보통신기술협회**  
Telecommunications Technology Association

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47  
Tel : 031-724-0065, Fax : 031-724-0089  
<http://www.tta.or.kr>