

## 해군 스마트쉽(SMART Ship) 무선네트워크 발전방안 연구

이순복<sup>1\*</sup>, 강승남<sup>1</sup>, 장호석<sup>1</sup>

해군 신기술정책발전TF<sup>1</sup>

### A Study on a Wireless network Development Plan of the Naval SMART ship

Soonbok Lee<sup>1\*</sup>, Seungnam Kang<sup>1</sup>, Hoseok Jang<sup>1</sup>

**Abstract** : 해군 함정은 선박 구조의 특수성으로 함내 무선통신을 위한 환경이 육상과 달리 제한적임에 따라 기존에는 위키토키 또는 신조함정의 함내 무선통신체계(WICS: Wireless Interior Communication System)로 제한된 구역 내에서 한정된 인원만이 통신을 할 수 있었다. 해군은 함내 인원간 원활한 정보교환을 위해 문자정보 교환이 가능하도록 LoRa 방식의 스마트워치에 대한 함정 적용 가능성 검증을 위해 국방 u-실험사업을 수행하였고, LTE 방식의 무선 네트워크 기반 구축 가능성 검증을 위해 동일한 형태의 실험사업을 진행 중이다. 본 연구는 국내외 선박의 ICT(Information Communication Technology, 정보통신기술) 융합을 위한 적용현황과 발전동향을 살펴보고, 도출된 교훈을 바탕으로 해군의 스마트쉽 무선네트워크 구축 추진과 더불어 함정의 무선네트워크 구축시 고려사항과 발전방안을 제시하고자 한다.

**Key Words** : Smart ship network(스마트쉽 네트워크), Wireless network(무선 네트워크), Ship Area Network(SAN)(선박 네트워크), Ship communications(선박 통신)

## 1. 개 요

조선해양산업의 세계적 수주 불황과 침체 속에서 조선산업과 ICT융합기술의 만남은 스마트쉽(Smart Ship)이라는 신조용어를 만들어내며, 해당 시장을 선점하고자 하는 각국의 경쟁이 치열하다.<sup>(1)</sup> 이에 한국의 현대중공업은 스마트쉽 기술을 주도하고 있고, 대우조선해양은 선박제어 및 빅데이터를 활용하기 위한 기술 경쟁력 향상에 주목하고 있으며, 최근에는 SM그룹의 선박관리전문회사 KLCSM이 삼성중공업과 'Smart Ship' 공동연구를 위한 업무협약을 체결하는 등 스마트쉽에 대한 민간영역에서의 연구 및 실용화는 발 빠르게 나아가고 있다. 사실 민간영역에서는 2011년부터 스마트선박이라는 용어를 사용하며 조선산업에 ICT기술을 융합하기 시작하였고, 최근에는 스마트쉽이라는 공통된 용어를 사용하게 되었다.

한국 해군은 2018년에 4차 산업혁명 첨단기술 기반의 SMART Navy 추진계획을 수립하여 제시하면서, 함정의 체계들에 신기술을 적용하여 자동화, 지능화, 초연결화시키는 방향으로 추진하고 있다. 이러한 SMART Navy의 여러 추진과제 중에 하나로 '스마트쉽 무선네트워크 구축' 과제가 있다. 함정의 내부 무선통신망을 새롭게 구축하여 업무의 효율화, 신속한 인원파악/관리, 화재 등의 손상통제 상황시 신속한 대응을 위해 추진하고 있다.

본 논문은 해군 함정의 현재 운용 중인 통신체계의 현황과 개선하기 위해 진행 중인 시험운용 체계, 시험설치를 계획 중인 체계들을 진단하고, 국내외 선박의 ICT 융합을 위한 적용현황 및 발전 동향을 살펴보고 도출된 교훈을 바탕으로 해군의 스마트쉽 무선네트워크 구축 추진과 더불어 함정의 무선네트워크 구축시 고려사항과 발전방안을 제시하고자 한다.

## 2. 해군 함정의 통신체계 운용 현황

해군 스마트쉽(SMART Ship) 무선네트워크 발전방안 연구

오늘날 WiFi 등 무선LAN은 육상의 환경에서는 일반화되어 사용되고 있으나, 군에서는 무선LAN의 보안취약성 문제로 인해 보안 측면에서 사용을 제한하여 왔고, 특히 함정의 경우 철 구조물로 이루어진 격벽 환경임에 따라 무선신호가 거의 투과되지 못하기 때문에 구조적으로 무선네트워크 운용 환경이 좋지 않다. 이러한 상황 하에서도 함정 내에서의 무선네트워크 구축을 위한 무선환경 측정 및 데이터 전송시험이 이루어져왔고, 무선LAN 구축의 필요성을 인식하게 되었다.<sup>(2)(3)</sup>

본 장에서는 해군 함정에 도입/설치하여 운용 중인 체계를 소개하고, 시험운용하고 계획 중인 무선네트워크 기술 및 체계에 대해서 살펴보고자 한다.

### 2.1. 기 도입/설치 운용 체계

함정에서 운용 중인 통신장비 및 체계는 단순한 구성의 일반선박과 비교시 복잡하고 다양하다. 함내 통신 수단으로는 인터콤 단말기, 방송 및 경보체계, 전화기, 함내 무선통신체계, 음력전화체계, 위키토키(W/T) 등 많은 종류의 장비 및 체계를 사용하고 있으며, 함정 외부와의 통신을 위해 HF, VHF, UHF대역의 무선통신기, 위성통신기 등의 무선통신장비를 사용하고 있다.<sup>(4)</sup>

#### • 함내통신체계(ICS: Inter Communication System)

함내통신체계는 교환기, 인터콤 단말기, 네트워크 관리장치로 구성되며, 단말기간의 일대일 통신, 그룹통신 및 다양한 통신장비와의 연동을 통해 연동장비의 원격운용을 가능하게 한다.

#### • 함외통신체계

함외통신체계는 주파수 대역별로 다양한 종류의 통신기와 암호화/복호화를 위한 암호장비 및 모뎀 등으로 구성되어 있다. 이는 함정이 육상지휘소, 도서기지, 타함정, 항공기 등과 전술정보 교환 및 음성통신을 위해 사용하는 통신장비 및 체계로, 다양한 주파수 대역별로 무선 송수신하는 역할을 한다.

#### • 방송 및 경보체계

방송 및 경보체계는 경보음 생성, 원격 운용 장치의

상태 모니터링 등을 선택할 수 있는 방송 제어장치, 원격운용장치, 증폭기 및 스피커로 구성되며, 각 구역별 스피커 혹은 대향스피커를 통해 함정의 주요 구역별로 방송, 경보 및 오락방송을 내보내도록 하는 체계이다.

• **음력전화체계**

음력전화체계는 함정전원을 별도로 장비에 공급하지 않아도 내장된 배터리로 작동되도록 설계된 통신망으로 음력전화용 헤드셋, 분배기 등으로 구성되며, 함내 주요구역에 분포 설치되어 함정의 입/출항 및 계류 등의 외부 갑판 상의 업무가 있을 시에 사용되고 있다.

• **위키토키(W/T)**

위키토키는 함정에서 행사 및 갑판 상의 작업, 또는 함내 근거리에서 정비 작업간 정보교환용으로 사용된다. 휴대가 간편하고, 사용이 편리하나, 함정 구조상 내부에서는 원거리 사용이 제한되는 단점이 있다.

• **함내무선통신체계(WICS : Wireless Interior Commu-unicatoin System)**

함내무선통신체계는 무선중계장치, 무선 단말기, 방사형 동축케이블, 안테나 등으로 구성되며, 함정의 화재 등 손상통제, 해상보급, 헬기통제 및 기관구역 운용에 사용되는 대표적인 함내 무선통신 수단이다. RF 안테나 신호 감쇄에 따라 각 격실별 수신감도 차이가 많이 발생하며, 운용 단말기 개수의 제한에 따라 실제 상황 발생시 각 격실, 구역간 효과적인 활용이 제한된다.

**2.2. 시험운용/계획 중인 체계**

• **LPWAN(Low Power Wide Area Network, 저전력 광역 무선통신) 기술을 활용한 함내 정보공유 및 안전관리시스템**

해군은 LPWAN 기술의 일종인 LoRa(Long Range) 기술과 BLE(Bluetooth Low Energy) 기술을 활용하여 승조원이 착용 가능한 웨어러블 위치, 위치신호 발생기(BLE Beacon), IoT 센서 등을 함내에 설치하여, 함정내에서 승조원간 정보공유, 승조원 위치파악, 개인별 건강상태를 확인하도록 국방 u-실험사업을 '17년부터 '18년까지 수행하여 함내 정보공유 및 안전관리를 위한 기능 구현 가능성을 검증하였다.

• **WiFi 기술을 활용한 잠수함 스마트지휘체계**

또한 무선 네트워크 기술의 확대 적용을 위해 잠수함 내에서 웨어러블위치, IoT 센서, 스마트패드 등을 활용한 정보공유 강화, 업무 자동화를 위해 WiFi 및 LoRa 기술을 활용한 스마트지휘체계의 기반 구축을 '19년도에 수행할 예정이다.

• **LTE 기술을 활용한 스마트쉽 무선네트워크**

기존에 함내 무선네트워크 적용 가능성 검증 차원에서 LPWAN 기술을 적용하였다면, 고속의 음성/문자/영상 등의 신속하고, 강화된 정보공유 및 다양한 앱(APP)을 활용한 업무 자동화 확대 적용을 위해 LTE 기술을 활용한 스마트쉽 무선네트워크 구축을 국방 u-실험을 통해 '19년부터 '20년까지 2년간 DDH 1척을 대상으로 실시할 예정이다.

해군은 다양한 무선네트워크기술의 해군 적용 가능성을 검증한 결과를 토대로, 수상함과 잠수함 뿐만 아니라 도서기지, 전진기지 등을 포함하여 해·육상의 전반적인 무선네트워크 활용 계획을 검토 중이며, 이를 통해 업무환경을 혁신하고자 한다.

**3. 국내외 선박의 ICT 융합 동향**

**3.1. 스마트쉽(Smart Ship)이란?<sup>(1)</sup>**

• **스마트쉽의 정의**

해군 스마트쉽(SMART Ship) 무선네트워크 발전방안 연구

스마트쉽은 기존의 선박을 첨단 기자재 및 ICT 기술과 융합한 미래형 선박으로서, 스마트 자동차와 유사하게 안전하고 편리하며, 친환경, 경제적인 서비스를 제공하는 지능적인 자율 운항 선박을 의미한다. 즉, 조선·해운 등 가치사슬(value chain)과 연결되어(connected) 정보와 서비스를 제공하고, 스스로/원격(remote)으로 진단하고 관리하며(monitoring & maintenance) 최소 에너지로 안전하고 오염물질이 적은 자율(auto)-원격 운항이 가능한 선박이다.

• **스마트쉽의 범위**

스마트쉽의 범위는 스마트 서비스와 기자재를 탑재한 선박 및 관련 인프라 기술, 국제표준 기술, 장비 및 재료 기술을 포함하며, 스마트쉽 서비스에 필요한 ICT 신기술, 국제표준, 국내외 규약과 기자재, 소재 및 플랫폼 기술을 모두 포함한다.

• **스마트쉽의 주요 기술**

스마트쉽 구성 기술로는 원격 모니터링 및 제어기술, 충돌 회피 및 자율운항, 자동항해 기술, 자가 고장진단 기술, 연료 절감, 경제적 운항 기술을 포함하고, 주요 기반 기술에는 전통적인 선박 설계기술 및 생산기술과 더불어 Big Data 처리 기술, 통신기술, Deep Learning 등 인공지능 기술, ICT 응용 기술이 있다.

• **스마트쉽의 공통플랫폼**

스마트쉽의 공통플랫폼은 선박 내 분산된 데이터와 장비를 연계하여 스마트 장비제어, 응용 프로그램 및 서비스를 작동할 수 있도록 하드웨어 및 운영체제를 제공하고, 안전운항 및 자동화, 판단, 예측, 의사결정을 위한 서비스 및 장비 운용 환경을 제공한다. 즉, 플랫폼은 장비와 스마트쉽 서비스 간의 데이터 통신 표준, 서비스 접속 표준을 의미한다. 공통플랫폼 인터페이스는 센서로부터 장비 또는 응용 서비스가 필요로 하는 데이터를 수집하여 데이터 처리서비스로 연결되는 하드웨어 및 통신 방식을 말한다.

• **스마트쉽의 발전동향**

조선해양·ICT융합기술은 전통적인 조선해양산업에 ICT기술을 접목한 신기술을 개발하여, 생산성을 획기적으로 향상시키고, 선박 및 해양플랜트의 기능 및 가치를 고도화하고 관련 신서비스 시장을 창출한다. 유럽의 조선해양산업은 Machine Learning 등 인공지능은 일부 적용된 것으로 분석되며, 증강현실(AR)은 선박용 장비 수리 및 정보조회 등에 구현된 사례가 다수 있다. 일본은 IoT 및 빅데이터를 활용한 효율적 선박 운항 기술을 연구 중이며, 우리나라는 조선해양 산업이 세계 최고 수준인 반면 S/W는 미국과 일본, 유럽 등 해외에 의존하고 있는 상황으로, 대기업 주도로 빅데이터와 블록체인 기술을 활용하여 컨테이너 수송을 포함하는 해상운송 기술 확보에 주력하고 있으며, 기타 자동운항선박, 원거리 원격 조정 기술개발 등을 추진 중에 있다.

**3.2. 국내 선박의 무선네트워크 운용 현황**

대우조선해양(DSME)의 DIPS(DSME IP network System)는 선박 내에서 음영지역 없이 끊김없는 통신을 할 수 있는 무선 네트워크 최적화 기술과 선박의 다양한 정보 시스템으로부터 전달된 데이터를 수집, 배포하는 웹 기반의 사용자 중심 네트워크 인터페이스 기술을 말한다. 이 시스템은 웹 기반으로 설계되어 항해중인 선박의 모든 정보를 어떤 단말기에서든지 접속할 수 있으며, 브리지 콘솔, 관제실, 위성 네트워크를 통한 지상의 컴퓨터에서도 접속할 수 있다. 이 네트워크 시스템을 기반으로 항해경로최적화 시스템 및 자체 유지보수용 해양설비관리시스템과의 연동 등 확장이 가능하

다. 선원들은 와이파이 기반의 이 통합네트워크 시스템 덕분에 육상에서처럼 스마트폰으로 가족, 친구들과 무료 통화는 물론 영화 등의 다양한 콘텐츠를 실시간 시청할 수 있게 됐다.

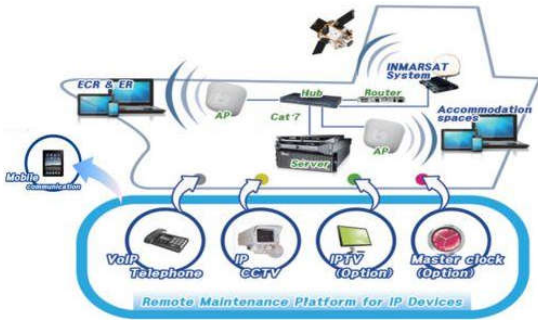


Fig. 1. DSME DIPS Operation Concept

현대중공업은 선박분석 제어, 주변 선박 운항정보, 항해계획, 기상상황분석, 연비·배출가스 등 조절 기능을 중심으로 스마트쉽을 개발하고 있다. 2008년 3월 한국 전자통신연구원(ETRI), 울산대학교와 공동으로 스마트쉽 개발에 착수하여 2011년 3월에 첫 스마트쉽을 건조했다. 2015년 8월에는 액센추어(Accenture)사와 함께 선박 운항과 적재 화물, 항만 물류정보 등을 연결하는 '커넥티드 스마트쉽(Connected Smart ship) 시스템'을 공동 개발하였으며, 2016년 5월에는 빅데이터를 활용한 스마트쉽 '오션링크(OceanLink)'를 개발했다. '오션링크'는 스마트쉽 기술에 액센추어사의 디지털 분석 기술을 결합한 커넥티드 스마트쉽 시스템으로, 선박에서 생성된 빅데이터 자료를 분석해 선박의 운항 효율 향상과 기자재 수명관리에 활용한다. 기존 스마트쉽은 엔진, 발전기 등 선박의 기관 상태를 원격 모니터링하고 제어하는 기능에 한정된 반면, 커넥티드 스마트쉽은 탑재되는 S/W에 따라 다양한 스마트 기능들을 구현하는 등 확장성을 갖추고 있다. 특히 해상의 위험물을 자동으로 탐지해 충돌을 예방하는 '충돌 회피 지원시스템'을 탑재해 선박의 안전성을 높이고, 각종 기자재에 대한 이상 여부의 모니터링과 분석을 통해 예방 진단함으로써 선박의 유지보수 비용을 감소시킬 수 있게 했다.

### 3.3. 국외 함정/선박의 무선네트워크 운용 현황

탈레스사에서 개발, 프랑스 함정에 탑재된 멀티미디어 통신장치 COMTICS는 승조원이 보안의 염려없이 함정 이동 중에도 모든 종류의 군용 무전기와 통신할 수 있는 멀티미디어 통신장치로, 화상 및 데이터 전송, 웹브라우징 및 소셜미디어 서비스, 동료와의 채팅 기능을 제공한다. 함 승조원은 COMTICS를 사용하여 가족 및 친지와 연락할 수 있다.

캐나다 해군은 헬리팩스급 호위함과 킹스턴급 연안 방어함에 WiFi망을 구축하여 이동통신 네트워크에 연결되어 있는 함정이 해안을 따라 위치하거나 해안 가까이에 있을 경우 함정의 승조원들은 기기를 이용하여 WiFi에 접속할 수 있다.

미 해군은 하워드, 니미츠, 로널드 레이건, 메이슨급 등 항모에 통합함정네트워크시스템(ISNS :Integrated Shipboard Network System)를 구축하면서, 3eTI WiFiProtect 게이트웨이 장비를 통해 무선 WiFi를 함정 통합네트워크에 연동함에 있어 보안성을 강화하였다. 또한 기존의 C4I 네트워크, CENTRIXS-M, SCI (Sensitive Compartmented Information) 네트워크 등을 ISNS와 통합하면서 CANES(Consolidated Afloat Networks and Enterprise Services)라는 사이버 보안

해군 스마트쉽(SMART Ship) 무선네트워크 발전방안 연구

이 강화된 오픈 아키텍처 표준 설계 방식을 도입하여, 비용 절감, 네트워크 단순화를 이루었다.

일반 선박과 크루즈들은 승객에 대한 편의를 제공하기 위해 노력해왔고, 항해 중 바다 위에서의 무선네트워크 사용에 대한 승객들의 요구에 부응하기 위해 MGSM(Marine Global System for Mobile Communications) 같은 음성, 영상통화, SNS 사용 등이 가능한 신뢰성 있는 모바일 통신 네트워크 시스템을 도입하였다. 이러한 MGSM은 선박의 브로드밴드 네트워크, 교환기를 육상의 통신사 네트워크로 연결하게 만들며, 선박 내에서 WiFi를 통해 승객들의 개인 스마트폰 및 무선장치들을 사용할 수 있게 해준다.

### 3.4. 국내외 사례를 통해 도출된 교훈

첫째, 큰 흐름으로 국내외 민간 선박은 ICT융합기술을 활용하여 스마트쉽을 구현해나가고 있다. 조선·해운 등 가치사슬과 연결되어 정보와 서비스를 제공하고, 스스로 원격 진단하고 관리하며, 자율·원격 운항이 가능하도록 Big Data 처리기술, 통신기술, 인공지능 기술들이 활용되고 있다.

둘째, 선박 내에서 음영구역 없이 끊임없는 통신이 가능하도록 무선 네트워크 최적화 기술과, 각종 응용체계의 웹 기반 설계로 항해 중인 선박의 모든 정보를 어떤 단말기에서든지 접속 가능하고, 위성 네트워크를 통해 지상의 컴퓨터에서도 접속이 가능하며, 다양한 체계와의 연동성 등 확장이 가능하다.

셋째, 선박에서 생성된 빅데이터 자료를 분석해 선박의 운항 효율 향상을 꾀하고 있으며, 특히 엔진, 발전기 등 선박의 기관상태를 원격 모니터링하고 제어하며, 예방 진단을 통해 유지보수 비용을 감소화시키고 있다.

넷째, 승객 및 승조원의 편의를 위해 스마트폰으로 가족 및 친지와 무료 통화, SNS는 물론 다양한 콘텐츠 사용을 가능하게 하고 있다.

다섯째, 사이버 보안이 강화된 오픈 아키텍처 표준 설계 방식 도입을 통해 함정 내 다양한 독립 네트워크들을 유무선 통합네트워크로 개선하여 비용절감 및 네트워크 단순화를 추진하고 있다.

## 4. 한국 해군 함정의 무선네트워크 발전방안

### 4.1. 무선네트워크의 함내 통합통신체계(ICS)와 연동 및 유무선 통합네트워크 구축

미 해군은 ISNS 및 CANES를 통해 사이버 보안이 강화된 오픈 아키텍처 표준 설계 방식의 유무선 통합네트워크 구축을 이루어나가고 있다. 이는 네트워크 단순화를 통한 비용절감 및 관리의 용이성, 체계 연동의 확정성이라는 장점을 가진다. 우리 해군도 무선네트워크 구축시 단기적으로는 디지털화된 ICS와 연동하여 함내외 통신체계들과의 연동성, 활용성을 보장하고, 장기적으로는 함정유무선통합네트워크를 구축해야 할 것이다.

### 4.2. 위성망을 통한 육상지휘소와 연동, 외부 교환기 연동을 통한 가족과의 연락 수단 제공

함정의 무선네트워크 구축을 통해 함내에서만 스마트 단말기, 스마트패드 등을 운용한다면, 함정 내에서만 업무효율성 향상 위주의 효과만 있을 것이다. 함정 교환기와 위성망 등 외부망 연동을 통해 육상 지휘소와 통화가 가능하다면, 작전, 행정 측면에서 매우 큰 효과를 가져올 것이다. 예를들어, 육상 작전지휘소의 지휘 통제실장이 출동 중인 함정의 작전관과 직접 통화를 원한다면, 위성전화로 함정 당직자를 통해 작전관을 호출

하고, 본인의 격실에 있던 작전관은 함정의 전투상황실로 와서 위성전화기를 잡아야만 통화가 가능하지만, 함정의 무선네트워크를 위성망과 연동한다면 지휘통제실장은 작전관의 스마트단말기로 한번에 직접 통화가 가능할 것이다.

또한 위성망 연동을 바탕으로 육상의 교환기와 연결하여 함정의 스마트단말기로 개별 수신전용 전화번호를 할당한다면, 출동 중에 가족 및 친지들과는 전화 연락할 수 있는 수단이 없는 지금의 상황과는 많이 다른 형태가 될 것이다. 당직근무 시간을 제외하고 개인 휴식 시간에 가족과 친지들과 통화할 수 있게 되어, 바다 위 격리된 함정 생활에서 보다 나은 근무환경을 제공할 것이다.

**4.3. 무선네트워크 기반의 다양한 업무용 응용체계(APP) 개발 및 활용**

스마트쉽 무선네트워크 구축은 표면 그대로 보면 기반체계를 구축하는 것이다. 기반체계 위에 어떠한 응용체계들을 쌓아올려서 운용하게 될 것인가에 대한 방향 설정이 함께 이루어져야 할 것이다. 민간 영역에서도 스마트폰은 무한한 가능성을 가진 수단이다. 사회의 다양한 기능들을 APP을 통해 연결하고, 개인에 특화된 응용 프로그램들을 개발하여 탑재하고 있다. 이렇듯 함정에서 운용하게 될 스마트 단말기, 스마트 패드에 어떠한 업무를 연결시켜 줄 것인가에 대해서 요구사항들을 식별하고, 설계하고, 확장해나가야 할 것이다. 이를 뒷받침하기 위해서 해군 S/W 개발 관련 조직과 부서에서는 APP 개발을 위한 조직, 인원, 개발환경을 미리 구축하는 등 준비해나가야 할 것이다.

**4.4. 무선네트워크 기반을 활용한 함정 장비의 정비/제어데이터를 무선 센서 네트워크화 활용**

스마트쉽 무선네트워크의 구축 범위 내에는 IoT 센서들이 포함되어 있고, 이를 활용해 화재 감지, Co2 농도 측정, 격실 출입문 폐쇄 여부 등을 확인할 수 있다. 이때 IoT 센서들은 별도 유선 네트워크가 아닌, WiFi, LoRa, BLE 등의 무선 통신기술을 이용한다. 해군도 일부 신조함정의 경우 기관장비를 대상으로 ICAS(Integrated Condition Assessment System)를 통한 상태기반 정비(CBM : Condition Based Maintenance)로 고장 예측 등의 예방정비를 수행하고 있으나, 유선 네트워크를 통해 운용되고 있다. 이를 무선화하고, 센서들을 더욱 스마트하게 제작할 수 있다면, 공간 활용 및 관리적 측면에서 편의성이 증대될 수 있을 것이다.

**4.5. 무선 네트워크를 포함하는 통합네트워크 연동 프로토콜 및 데이터 표준화**

스마트쉽 개념 내에는 함정의 장비 상태 관리, 원격 운용 개념이 포함되어 있고, 이를 구체적으로 구현하기 위해서는 함정 내 각종 IoT 어플리케이션 서비스들이 함정의 기관과 각종 장비 데이터들에 접근이 되어야 하고, 이를 보다 용이하게 또는 통제 가능하게 하여야 한다. 이를 위해 민간 영역에서는 SSAP(Smart Ship Application Platform) project가 활발히 진행되고 있고, 이는 표준화된 플랫폼을 말한다. 해군도 이와 유사하게 응용체계를 위한 데이터 표준화뿐만 아니라, 각각의 장치와 장비들간의 물리적인 연동을 위한 연동 프로토콜을 표준화한다면 무선네트워크의 효율적 구축이 가능하고, 향후 함정 유무선 통합네트워크 설계/구축시에 효과적인 가이드라인을 제공할 수 있을 것이다.

**5. 결론**

지금까지 해군 함정 선박의 구조적 특수성으로 무선 통신에 있어서 많은 발전을 이루지 못하였으나, ICT 기술의 발전에 따라, 효과적 작전수행을 위한 무선 네트워크 적용을 위한 시도들이 진행 중에 있다. 하지만, 국내외 민간 선박들의 ICT융합기술 적용을 위한 추진 사항들을 따라가지 못하고 있음에 따라 국내외 적용 사례들을 살펴보고, 도출된 교훈들을 짚어보았다. 교훈들을 바탕으로 해군 함정의 유무선 통합네트워크 구축, 외부망 연동을 통한 육상 기지와와 통신 연결, 가족과의 전화 통화, 다양한 업무용 응용체계(APP) 개발 및 적용, 함정 장비의 정비/제어데이터의 무선 센서 네트워크화, 무선 네트워크를 포함하는 통합네트워크에 연동되는 모든 체계를 위한 연동 프로토콜 및 데이터 표준화에 대해서 발전방안을 제시하였다. 제시된 방안들을 고려하여 향후 추진하게 될 스마트쉽 무선네트워크를 구축하게 된다면, 보다 효과적인 작전과 효율적인 함 운용이 가능하게 될 것이다.

또한 해군은 현재 진행 중인 LPWAN 방식의 함내 정보공유 및 안전관리시스템, WiFi 기술을 활용한 잠수함 스마트지휘체계, LTE 기술을 활용한 스마트쉽 무선네트워크 구축 시범사업을 통해 운전자 관점에서 개선사항을 도출하고, 향후 확대 구축시 도출된 사항을 고려하여 추진해나가야 할 것이다.

마지막으로, 현재는 4G LTE 네트워크로 구축을 추진하고 있으나, 5G로의 전환 가능성도 고려할 필요가 있고, 보안성을 고려한 TIPN(Trusted IP Network) WiFi 네트워크 및 함내 효과적인 무선환경을 고려한 LiFi(Light Fidelity)도 고려해 볼 수 있을 것이다.

**후 기**

본 논문의 내용은 해군의 공식적인 의견이 아니며, 개인 연구결과임을 밝힙니다.

**참고문헌**

- 1) Seo, Y. S., Park, Y. K., Kim, D. H., "A Technology and Industry Trend on Shipbuilding & Marine ICT Convergence field." *PD Issue Report, KEIT*, Sep. 2018, VOL 18-9, pp45~60.
- 2) Choi, D. G., Lee, J. K., Kim Y. H., "Analysis of Path Loss Model and Channel Characteristics at 2.4GHz on Navy Warship's Internal Space." *Journal of Korea Institute of Communication and Information Sciences*, Vol. 36, No.11, 2011, pp.1422~1432.
- 3) Park, T. H., Han, D. S., Park, S. Q., An, W. H., Kwon, H. S., "The experiment ofr data transmission based on UDP and indoor positioning system over wireless network for user-centered Infotainment service inside the vessel." *2015 Autumn Conference of the Society of naval Architects of Korea*.
- 4) Lee, C. D., Shin W. S., Kim S. C., "The Applied Status and Improvement of the Integrated Communication System for Naval Ship." *Journal of the Korean Society of Marine Engineering*, Vol. 34, 2010, pp. 116~124