

한국형 해양상황인식체계 구축을 위한 시스템간 표준화 연계방안에 관한 연구

김영습* · † 송재욱

*해양경찰청 해양경비기획단 정보융합분석팀장, † 한국해양대학교 항해융합학부 교수

Standardized Integration of Different Systems for the Establishment of a Korean Maritime Domain Awareness System

Young-Sup Kim* · † Chae-Uk Song

*Korea Coast Guard, MDA Team, 130 Haedoji-ro, Yeonsu-gu, Incheon, 21995, Korea

† Professor, Division of Navigation Convergence Studies, Korea Maritime & Ocean University, Busan 49112, Korea

요 약 : 해양상황인식(Maritime Domain Awareness)체계는 안보, 안전, 경제 및 환경과 관련하여 해상에서 발생하는 모든 상황에 대한인지 능력 향상을 위해 필요한 제반 구성요소를 말한다. 2010년 국제해사기구(International Maritime Organization) 해사안전위원회의 승인을 거쳐 현재 주요 해양국가에서 도입을 추진하고 있는 해양상황인식체계의 국내 구축을 위해서는 관련 법령의 정비, 조직 신설 및 관련 시스템 간의 정보 융합 및 연계 등에 대한 운영방안이 정립되어야 한다. 향후 한국형 해양상황인식체계가 효율적으로 구축되기 위한 기술적 기반 조성을 목적으로, 본 연구에서는 해양상황의 인식을 위해 현재 해양경찰청에서 운영 중인 각 시스템(Radar, VHF, V-PASS 등)별 정보 현황을 분석하고 이들 시스템 간의 정보연계를 위한 데이터 및 통신 표준안과 관련 규정의 적용 방안을 제시하고자 한다.

핵심용어 : 해양상황인식, 레이더, 초단파대무선통신장치, 정보융합분석, 선박패스장치

Abstract : The Maritime Domain Awareness system is a component that is necessary to enhance the awareness of all situations occurring at sea in relation to security, safety, economy, and the environment. To establish a marine situation recognition system that is currently being introduced in major maritime countries after approval by the International Maritime Organization's Maritime Safety Committee in 2010, operational measures should be established. For the purpose of establishing a technological foundation for the efficient construction of a Korean maritime situation recognition system, this study analyzed the status of each system (RADAR, VHF, and V-PASS, etc.) and proposed the application of data and communication standards.

Key Words : maritime domain awareness, RADAR, VHF, information fusion analysis, V-PASS

1. 서 론

해양상황인식체계(Maritime Domain Awareness, MDA) 개념은 2010년 국제해사기구(IMO) 해사안전위원회 승인을 거쳐 IAMSAR Manual Vol.2에 MDA 개념을 안보·안전·경제·환경 등 4가지 항목으로 정립하면서 전 세계적으로 보편화되어 미국, 일본 등 주요 해양국가에서 도입·운영 중에 있다.

해양상황인식체계 용어가 등장하게 된 배경은 2000년 10월 12일 강력한 힘의 상징이었던 미국의 구축함 “Cole”호 자살 폭탄테러, 2001년 9월 11일 미국 뉴욕의 세계무역센터(World Trade Center, WTC) 쌍둥이 빌딩과 워싱턴의 국방부 건물인 펜타곤 항공기 자살 테러 사건 이후 미국을 중심으로 해양상황인식체계가 도입되었다.

한국형 해양상황인식체계 구축에 있어 법령 마련, 조직 신설, 각종 감시자산의 연계 및 운영 등의 여러 가지 구성 요소가 있을 수 있지만 본 연구에서는 그간 국내에서 VHF, RADAR, V-PASS 장치 등 이기종간 시스템 연계 시 기존 업체에서 통신표준 내용을 공개하지 않음에 따라 각종 감시 자산의 유기적 연계가 불가능했던 장비를 중심으로 통신표준 방안을 마련하여 제시하고자 한다.

2007년 11월부터 IALA(International Association of Lighthouse Authorities)를 중심으로 해상교통관제시스템(Vessel Traffic Service, VTS)간 해상교통관제 정보의 실시간 연계에 대한 표준화가 진행 중이며, IVEF(Inter VTS Data Exchange Format) 표준은 다음과 같은 주요정보의 교환을 목적으로 한다.

† Corresponding Author : 종신회원, songcu@kmou.ac.kr 051)410-4272

* 종신회원, epysk1045@korea.kr 032)835-2462

- Real-time Tracking position
- Static Vessel Information
- Voyage related Information

그러나 현재의 IVEF는 해상교통관제시스템간 연계 통신 표준은 정의되고 있지 않은 상태이다.(IALA, 2010) 또한 IVEF는 해상교통관제센터간 레이더 추적정보(Track Data)만 상호 연계하여 레이더 원신호(Raw Data)를 토대로 선박을 탐지하거나 추적할 수 없는 것이 현재 실정이다.

이로 인해 불온선박이 공해에서 경제적 배타수역(Exclusive Economic Zone, EEZ)을 거쳐 영해로 진입 시 함정, 항공기에서 탐지한 정보와 해상교통관제센터 등에서 추적한 정보를 상호 연계 및 통합운영이 불가하여 지속적인 안전적으로 추적할 수 없는 상황에 놓이게 된다.

따라서 본 논문에서는 다양한 감시자산을 통해서 미식별 선박 및 불온선박 등을 탐지하기 위한 이기종간 감시자산 연계 방안을 제시하고자 한다.

본 논문의 2장에서는 현재 운영 중인 감시자산의 현황 및 문제점을 검토하고, 3장에서는 각 장비별 정보연계 표준화 방안을 제시하고, 4장에서 결론을 맺는다.

2. 시스템 운영현황 및 문제점

2.1 시스템 운영현황

해양상황인식체계 도입 및 구축을 위해 해양경찰청에서 운영하고 있는 각종 감시자산을 살펴보면 Fig. 1 Korea Coast Guard System과 같다.

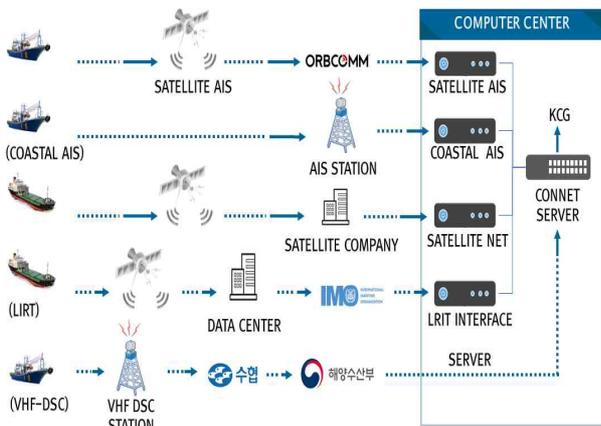


Fig. 1 Korea coast guard system

어선, 함정 등에서 수집한 선박위치 정보를 기지국 및 위성 등을 거쳐 시스템 관리 사업자에게 전달되고 이 정보는 해양경찰청 전산실을 통해 광주 통합전산센터로 전달되어 분배서버를 거쳐 해양경찰청 및 각 지방해양경찰청으로 전송된다.

어선·함정에 설치되어 운영 중인 주요 항해·통신장비를 살펴보면 물체의 진행방향과 속도를 탐지하는 레이더, 선박국 상호간 교신을 위한 초단파대무선통신장치, 어선 자동입출항을 위한 선박패스장치 등으로 구성되어 있다.

해상교통관제센터(VTS)는 Fig. 2에 나타낸 바와 같이 선박을 탐지하기 위한 레이더 장치, 선박국과 육상국간 교신을 위한 무선통신장치 그리고 선박의 위치정보를 탐지하는 선박자동식별장치 등으로 구성되어 있다.

레이더 사이트에서 탐지된 정보는 유·무선 중계 장치를 통해서 해상교통관제센터로 전달된다. 수집된 정보는 라우터를 거쳐 경보통합장치, 기록장치, 센서 서버 및 처리서버 장치를 거쳐 운용콘솔로 전달되어 운영화면에 전시된다.

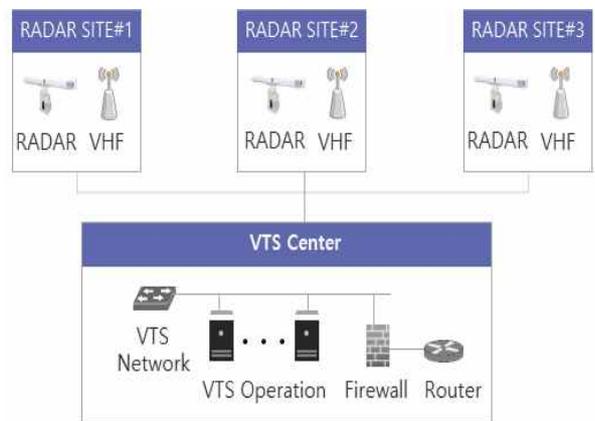


Fig. 2 VTS system

2.2 문제점

해양상황인식체계란 용어가 등장하기 전에는 이기종간 시스템 연계 필요성이 없었기 때문에 정보의 연계 관점에서 심각한 문제점이 대두되지 않았다.

Fig. 1과 Fig. 2에 나타낸 바와 같이, 어선 및 함정에서 수집된 정보는 정보융합 분석 없이 단지 하나의 운영 창에 레이어 구조 형태로 표출되고, 또한 해상교통관제센터에서 수집된 정보는 외부기관과 연계 없이 독립적으로 운영함에 따라 별다른 문제가 없었다.

그러나 어선, 함정 등에서 수집한 정보와 해상교통관제센터간 정보연계 및 두 개 권역에 설치되어 운영 중인 해상교통관제센터간 시스템 연계 시 구축 업체 상이로 이기종간 시스템 연계는 현실적으로 불가한 실정이다.

일례를 들면 기 운영 중인 해상교통관제센터에서 레이더 3개중 한 개 레이더 사이트가 자연재해로 인해 파손된 경우 1개의 레이더만 별도로 조달 공고 통한 경쟁입찰은 가능하지만 통상 2회 유찰 통한 수의계약 형태로 사업이 진행된다. 이러한 현상은 기 구축한 업체에서 신규 구축되는 레이더 장치와 기존 장치간 연계 시 필요한 통신표준을 공개하지 않기 때문이다.

또한 기 운영 중인 해상교통관제센터에 첨단 기술을

접목한 새로운 연구개발 사업을 추진하고자 하더라도 기존 업체의 도움이 없다면 사실상 불가능한 실정이다.

이에 신규 구축되는 시스템과 연계를 위해서 적게는 수천만 원에서 많게는 수억 원의 추가 예산이 수반된다. 이러한 문제는 비단 육상국 뿐만 아니라 선박국에도 동일하게 발생하고 있다.

이는 근본적으로 사업 추진을 위한 과제제안요구서 작성 시 이기종간 시스템 연계에 반드시 필요한 통신표준 공개에 관한 내용을 명시하지 않음에 따라 이기종간 시스템 연계 시 애로점이 발생하고 있는 것이 사실이다.

3. 각 장비별 정보연계 표준화 방안

3.1 각 장비별 운영현황 및 연계방안

해양상황인식체계 구축을 위해서 각종 감시자산이 다양하지만 현재까지 국·내외의 관련 규정이 미비함에 따라 이기종간 시스템 연계 시에 애로점이 발생하고 있다.

이에, 본 논문에서는 지금까지 이기종간 시스템 연계 시 문제점이 많았던 주요 시스템인 레이더(RADAR), 초단파 대무선통신장치(VHF), 선박패스장치(V-PASS)를 토대로 표준화 연계 및 운영방안을 모색하고자 한다.

3.1.1 레이더(RADAR) 시스템

레이더 시스템이란 전파로 어떤 물체까지의 거리나 움직이는 방향과 속도를 알아내는 장치이다. 이에 레이더는 항공기, 선박, 잠수함 등에서 물표를 실시간으로 추적할 수 있는 장비이다.

Fig. 3에 나타난 바와 같이, 해상교통관제(VTS) 분야에서 사용되고 있는 레이더 시스템은 선박의 위치정보를 수집하는 안테나부와 운영시스템으로 구분할 수 있다. 수집된 정보는 라우터, 방화벽 등을 거쳐 외부 필요한 기관으로 연계되어 운영된다.

이기종간 레이더 연계를 위해서 영상신호, 추적정보 및 통합처리장치 부분에서 통신표준이 정의되어야 하지만, 아직 까지 레이더 정보를 연계하기 위해 레이더 원신호(Raw Data) 및 추적 신호의 통신표준은 마련되지 않은 실정이다.

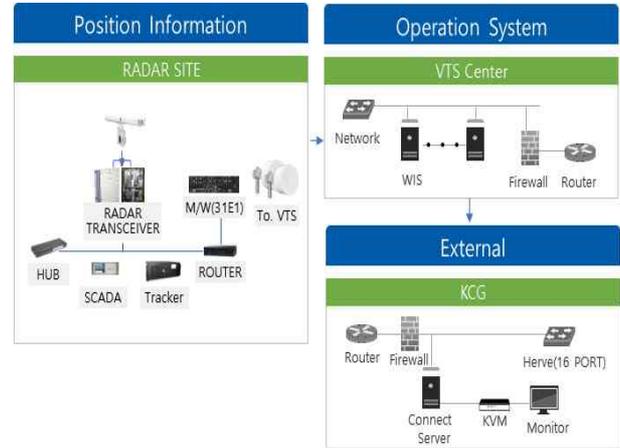


Fig. 3 VTS RADAR system

이에 따라, 본 논문에서는 국제규정을 토대로 레이더 통신표준을 Table 1과 같이 정의하고자 한다. 레이더 장치에서 추적한 신호정보는 IALA에서 권고한 IVEF방식으로 통신표준을 정하고 레이더 원신호(Raw Data)는 Eurocontrol에서 권고하고 있는 ASTERIX 240 형식으로 통신표준을 정하고자 한다.

Table 1 RADAR PROTOCOL

Item	Connect	Standard Issue	Communication Standard	Reference
RADAR	Tracking Information	IALA	IVEF	TCP/IP
	Image Information	Eurocontrol	ASTERIX 240	TCP/IP

Source : IALA Recommendation “R0145(V-145) THE INTER VTS EXCHANGE FORMAT SERVICE”

Fig. 4는 해상교통관제센터(VTS)간 정보연계를 위해서 IVEF(Inter VTS Data Exchange Format)를 통한 정보연계 구조를 나타낸 그림이다. IVEF 서비스는 클라이언트 서버 기반이며 클라이언트 서버에 연결하여 IVEF 서비스를 실행하고 특정 환경설정 및 권한에 따라 트래픽 이미지 데이터를 수신할 수 있도록 설계되어 있다.

아울러 관심 영역, 업데이트 빈도 및 특정 정보와 같은 다양한 데이터 요구 사항을 지정할 수 있도록 설계되어 있다. 다만 표출되는 레이더 표적정보 뿐만 아니라 향후 레이더 원신호(Raw Data)를 토대로 인공지능(Artificial Intelligence), 정보통신기술(Information & Communication Technology) 등이 연계 운영될 수 있도록 대응방안 마련이 함께 검토되어야 할 것이다.

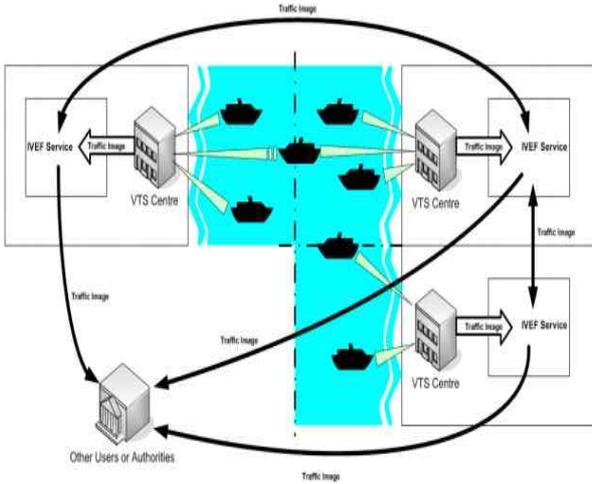


Fig. 4 The IVEF service in operation

Table 2는 IVEF Interface Message를 설명한 것으로, IVEF의 데이터 교환에 따른 송수신 메시지별 내용을 나열한 정의서 이다. 해당 내용을 살펴보면 접속 단계(Login), 상태 정보(Ping, Pong), 서비스 연동 단계(Service), 해상교통정보 데이터(Object Data) 등으로 구성되어있다.

Table 2 RADAR IVEF PROTOCOL

Message	From	To	Contents
Login	Client	Server	This message is used to identify the client
Login Response	Server	Client	Login accepted or refused, if refused a reason will be supplied
Logout	Client	Server	This message is used to terminate the IVEF Service
Ping, Pong	Both	Both	Heartbeat message
Service Request	Client	Server	This message contains the definition of the service requested by the client. It will replace the current service.
Service Request Response	Server	Client	Request accepted or refused, if refused a reason will be supplied
Service Status	Server	Client	This message will be sent by the server to indicate the status of the service.
Object Data	Server	User	The track, vessel and voyage related data of objects in the traffic image.

Source : IALA Recommendation “R0145(V-145) THE INTER VTS EXCHANGE FORMAT SERVICE”

Table 3은 레이더 비디오 전송을 위한 ASTERIX Cat240의 표준화 데이터 항목에 대한 정의서 이다. 해당내용을 살펴보면 데이터 처리를 위한 Message type, Data

Source와 레이더 비디오 전송을 위한 Video Summary, Video cells 등으로 구성되어있으며 모든 정보에는 개별 Time Stamp를 포함하고 ICAO Annex 5에 따라 기준시간은 UTC를 적용합니다.

Table 3 Standard data items of category 240

Data Item	Description	Resolution
I240/000	Message Type	NA
I240/010	Data Source Identifier	NA
I240/020	Video Record Header	NA
I240/030	Video Summary	NA
I240/040	Video Header Nano	NA
I240/041	Video Header Femto	NA
I240/048	Video Cells Resolution & Data Compression Indicator	NA
I240/049	Video Octets & Video Cells Counters	NA
I240/050	Video Block Low Data Volume	NA
I240/051	Video Block Medium Data Volume	NA
I240/052	Video Block High Data Volume	NA
I240/140	Time of Day	1/128 s

Source : EUROCONTROL Specification for Surveillance Data Exchange ASTERIX Category 240 Radar Video Transmission

3.1.2 초단파대무선통신(VHF) 시스템

초단파대무선통신(VHF) 장치는 원거리에서 전파의 직진성을 활용하여 양 무선국간 무선통신을 위한 장치이다.

Fig. 5는 해상교통관제센터에 설치된 초단파대무선통신 장치(VHF) 운영 구성도로서, 위치정보 수집 구간과 운영시스템 그리고 외부 연계를 위한 장치로 구성되어 있다.

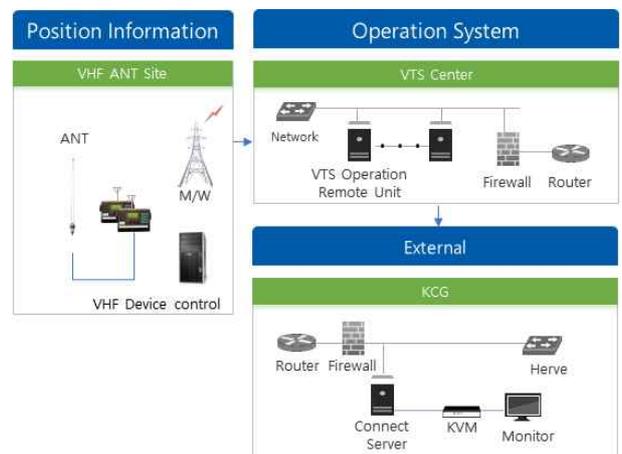


Fig. 5 VTS VHF system

Table 4에서 보는 바와 같이, VHF 프로토콜은 디지털선택호출장치(Digital selective calling)는 국제전기통신연합

(International Telecommunication Union)에서 통신표준을 ITU-R M.493에 따라 정의되었다.

그러나 음성신호(Voice)와 제어(Control)신호는 비표준 데이터로 구성되어 지금까지 각 제조사별로 제조사 정의 포맷(Manufacture format)을 사용함에 따라 이기종간 시스템 연계 시 어려움을 겪고 있는 것이 현 실정이다. 비표준 데이터란 시스템이나 응용프로그램 내에 일정한 형식에 따라 규정된 데이터가 아닌 데이터 요소를 말한다.

Table 4 VHF DSC protocol

Item	Connect	Standard Issue	Communication Standard	Reference
VHF	Voice	Manufacture	Manufacture format	TCP/IP
	Control	Manufacture	Manufacture format	TCP/IP
	DSC	ITU	ITU-R M.493	TCP/IP, RS-232C

Source : ITU-R M.493

먼저 국제전기통신연합(ITU)에서 규정한 VHF DSC 통신 표준은 Table 5에서 보는 바와 같이 ITU-R M.493에 따라 정의된 VHF DSC Protocol Header 정의서이다.

Table 5 VHF DSC protocol header

Index	Column Name	Length	Contents
1	Start	1	\$
2	Target Sensor	2	17:Work, DB:Fish Vessel, 19:VHF-DSC
3	Packet ID	1	4: Distress Message, 5:Dynamic Message, 6:Static Message
4	Target Id	12	Ship ID, Target Sensor 18Days, Fishing Vessel 12 Digit.
5	Message Time	14	YYYYMMDDHHNNSS
6	Area ID	9	Target Sensor 18Days, remainder of a fishing boat's number
7	Message Type	2	11:Dynamic Message, 12:Static Message, 48:Distress
8	Size	3	
9	Data	Valu	Data Sort ' '

Source : ITU-R M.493

Table 6은 VHF DSC 동적 메시지 내용이다. 칼럼은 구분, 경위도, 속도, 방향, 시간과 MMSI(Maritime Mobile Service Identity)로 구성되어 있다.

Table 6 VHF DSC dynamic message

Index	Column Name	Length	Contents
1	Sort	1	
2	Latitude	Value	1/600000sec(±180degrees) default =181=N/A
3	Longitude	Value	1/600000sec(±90degrees) default =91=N/A
4	Speed	Value	1/10knot steps(0-102.2knots), 1022:102.2knots or higher
5	Direction	Value	Course over ground in 1/10°(0-3599). 3600:N/A=default,
6	Time	Value	HHMMSS
7	MMSI	Value	AIS MMSI Number

Source : ITU-R M.493

Table 7은 VHF DSC 정적 메시지 내용이다. 칼럼은 선박 번호, 선박명칭, 호출부호, 단말기 구분, 통신국 ID, 길이, 넓이, 톤수, MMSI, 선종 등으로 구분되어 있다.

Table 7 VHF DSC static message

Index	Column Name	Length	Contents
1	Ship number	Value	
2	Ship Name	Value	
3	Call sign	Value	
4	Equipment	1	
5	Station ID	Value	
6	Length	Value	meter
7	Area	Value	meter
8	Tonnage	Value	
9	MMSI	Value	AIS MMSI Number
10	Ship	4	

Source : ITU-R M.493

Table 8은 VHF DSC 동적 및 정적 메시지 샘플을 나타낸 자료이다.

Table 8 VHF DSC message sample

Index	Message	Content
1	Dynamic Message	\$195 44001297020180604144533 11 460 75909768 20119948 1023 3600 144533 44001 2970*26
2	Static Message	\$196 44001297020180604144533 12 5700110016497201 수빈 999수빈 0 4911017 0 0 5. 48 440012970 B009x*46

Source : ITU-R M.493

Table 9는 VHF 장치의 비표준 데이터 연계를 위해 음성 (Voice)은 국제 인터넷 표준화기구(Internet Engineering Task Force, IETF)에서 제안한 실시간 전송 프로토콜인 RTP(Real Time Transport Protocol) 방법을 사용해서 이기 중간 시스템 연계 시 통신 표준으로 사용하고자 제안한다. RTP 방식은 음성과 같은 실시간 데이터를 전송하는 장치에 적합한 네트워크 전송기능이다.

또한 VHF 제어(Control)부분은 국내의 통신표준 자료를 바탕으로 국내환경에 적합한 VHF 통신표준(VHF Control Format, VCF) 방식을 제안하고자 한다. 향후 한국형 MDA 통합 플랫폼 구축시 VHF 장치의 위치정보, 어느 채널에서 통신하는지 여부 등을 식별하기 위한 형식으로 정의하였다.

Table 9 VHF protocol

Item	Connect	Standard Issue	Communication Standard	Reference
VHF	Voice	IETF	RTP(Real time transport protocol)	TCP/IP
	Control	Korea Coast Guard	VCF(VHF Control Format)	TCP/IP

Table 10은 VHF 제어(Control)신호 통신표준 정의서로 VHF 장치의 운영과 관련된 사항을 정의한 내용이다.

Table 10 VHF Control protocol format

Index	Column Name	Length	Contents
1	Header	1	Packet start: '\$' Receive, '#'Control order
2	VTS Center	1	VTS Center Number
3	Site	1	VHF Site Number
4	Channel	1	VHF Channel, 1~99
5	Squelch	1	VHF Squelch, 1~50
6	Power TX	1	VHF Power, 1, 25, 50
7	End Flag	1	Date end '*'

정의서 구성은 Header를 시작으로 센터 번호, 센터에서 운영하는 VHF 안테나 번호, VHF 장치에서 운영하는 채널 번호, 음량조절 값, 전원의 상태 정보가 포함되어 있다.

3.1.3 선박패스(V-PASS) 시스템

선박패스장치(V-PASS)는 어선에 탑재되어 어선의 출입항 자동 신고 장치를 말한다.

선박패스장치는 Fig. 6에서 보는 바와 같이 어선의 위치를 수신하기 위한 안테나 장치, 수집된 정보를 육상으로 전송하기 위한 중계기 그리고 해양경찰청에서 운영하기 위한 운영 시스템부로 구성되어 있다.

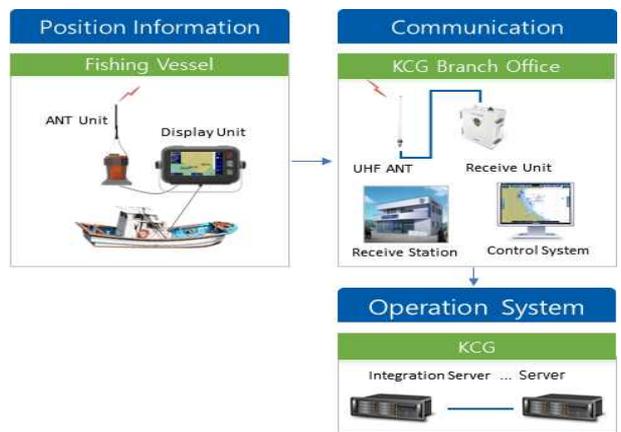


Fig. 6 V-PASS system

선박패스 장치는 그동안 통신표준 및 프로토콜 미공개에 따라 타 시스템간 연계 및 타 부처간 시스템 연계 시 문제점이 있었다. 이에 해양경찰청은 지난 2018년 해양경찰청과 행정안전부 공동으로 작성한 선박패스 프로토콜 정의서 내용을 표준으로 정하고자 한다.

Table 11은 지난 2018년 해양경찰청과 행정안전부 공동으로 작성한 V-PASS Protocol 정의서이다. V-PASS Protocol은 한국정보통신기술협회에서 규정한 통신표준 체계를 따르고 있다.

Table 11 V-PASS protocol

Item	Connect	Standard Issue	Communication Standard	Reference
V-Pass	Ship Position	TTA	Data Format	TTAK.KO-06.0281/R2

Source : TTA, TTAK.KO-06.0281/R2

Table 12는 V-PASS Protocol Header 정의서로 V-PASS Protocol의 기본적인 구성요소를 나열한 정의서이다. 프로토콜 내용을 살펴보면 시작을 의미하는 \$ 내용을 시작으로 동적·정적 메시지 구분, Targer ID, 메시지 수신시각, 수신한 중계기 위치정보 등으로 구성되어 있다.

Table 12 V-PASS protocol header

Index	Column Name	Length	Contents
1	Start Char	1	\$
2	Target Sensor	2	90
3	Packet ID	1	5:Dynamic, 6:Static Message
4	Target Id	12	V-PASS RFID
5	MSG Time	14	YYYYMMDDHHNNSS
6	Base Station ID	9	Receive Station ID
7	MSG Type	2	04:Dynamic, 05:Static Message
8	Message Size	3	
9	Data	Value	Data Sort ' '

Source : TTA, TTA.KO-06.0281/R2

Table 13은 V-PASS Protocol 정적 메시지 내용이다.

Table 13 V-PASS protocol static message

Index	Column Name	Length	Contents
1	Fishing Number	Value	
2	Fishing vessel Name	Value	
3	Length	Value	Meter
4	Wide	Value	Meter
5	Tonnage	Value	

Source : TTA, TTA.KO-06.0281/R2

Table 14는 V-PASS Protocol 동적 메시지 내용이다.

Table 14 V-PASS protocol dynamic message

Index	Column Name	Length	Contents
1	GPS	Value	0:valid, 1:invalid
2	Departure	Value	0:normal, 1:Departure
3	Battery	Value	0:normal, 1:low
4	SOS	Value	0:normal, 1:SOS
5	Latitude	Value	0:S, 1:N
6	Longitude	Value	0:W, 1:E
7	Arrival	Value	0:normal, 1:Arrival
8	Dep'&Arrival	Value	0:Depart, 1:Arrival
9	Battery Cond'	Value	%
10	Latitude	Value	1/600000sec
11	Longitude	Value	1/600000sec
12	Speed	Value	Knot
13	Course	Value	Degree
14	Time	Value	HHMMSS
15	Spare	Value	
16	Spare	Value	
17	Spare	Value	
18	Sequence	Value	

Source : TTA, TTA.KO-06.0281/R2

Table 15는 V-PASS Protocol 동적메시지 및 정적 메시지 샘플이다.

Table 15 V-PASS protocol message sample

Index	message	Content
1	Dynamic	\$905 3330039120150915181232 1630300504 660 0 0 0 1 1 0 1 100 75641800 21299600 0 168 1 81232 170 170 5 30*42
2	Static message	\$906 35100598201510221545420000000005 4296040146428203 제105홍영호 22.1 4.32 29*72

Source : TTA, TTA.KO-06.0281/R2

3.1.4 기타 시스템

Table 16은 국내외 표준발행처에서 발행한 각 장비별 통신표준 Protocol를 정리한 내용이다. 선박자동식별장치(AIS)는 국제전기통신연합에서 정의한 통신표준 ITU-R M.1371, CCTV 장치는 Onvif, GPS 장치는 국제전기기술위원회에서 정의한 통신표준 IEC61162를 사용하고 있다.

항해기록저장장치(Voyage Data Recorder)는 국제해사기구(IMO)에서 정의한 IEC61162, 선박에 설치된 화재탐지기는 국제해사기구에서 정의한 IEC60553, 장거리위치추적장치(Long Range Identification and Tracking of Ships)는 국제해사기구에서 정의한 IEC61162 규정에 명시되어 있다.

그리고 해양수산부에서 추진하고 있는 LTE-M 장치는 한국정보통신기술협회에서 정의한 통신표준 TTA.KO-06.0529 표준을 사용해서 이기종간 시스템 연계 시 적용하고자 한다.

Table 16 Other systems

	Index	Connect	Standard Issue	Communication Standard	Reference
1	AIS	Data	ITU	ITU-R M.1371	TCP/IP, RS-232C
2	CCTV	Image	Onvif	Onvif	CCTV
3	GPS	Data	IETF	IEC61162	NMEA-0183
4	VDR	Image Voice	IMO	IEC61162	NMEA-0183
5	Fire	Data	IMO	IEC60553	NMEA-0183
6	LRIT	DAta	IMO	IEC61162	NMEA-0183
7	LTE-M	Position	TTA	TTA.KO-06.0529	E-Nav

Source : ITU, Onvif, IETF, IMO, TTA

4. 결 론

한국형 해양상황인식체계란 단어가 대두되기까지 이기종간 시스템 연계에 대한 필요성이 없다가 한국형 해양상황인식체계 구축을 위해 해상과 공역의 구분이 점점 사라지며 각 권역별 시스템은 상호 유기적으로 연결되어 관리할 시기에 다다랐다.

이에 본 논문을 통하여 각종 장비의 통신표준을 제시함으로써, 향후 해양경찰청에서 추진하는 각종 사업에 의해 도입되는 이기종간 시스템 연계는 원활히 이루어질 수 있을 것이다.

또한 본 논문에서 제안한 각 장비별 통신표준 내용을 토대로 해양경찰청 소관 각 장비별 통신표준 연계를 위한 관련 규정 제정이 필요할 것으로 사료된다.

이를 토대로 전 세계적 추세에 따라 이기종간 시스템 연계를 위해 노력하고 있는 현 시점에서 아국을 중심으로 논의한 사항이 국제 표준으로 채택될 수 있도록 관계부처 공동대응이 필요할 것이다.

참고로 해양경찰 주관 이기종간 시스템 연계에 필요한 관련 규정 제정은 상당한 시일이 소요된다. 이에 따라 관련 규정이 마련될 때까지는 제안요청서 작성 시 “사업자가 납품/구축하는 시스템은 표준 포맷으로 모든 서비스를 제공해야 하며 향후 서비스 확장을 위해 무상 기술지원 및 확장 인터페이스 설계서를 제공하여야 한다.” 라는 문구가 반드시 필요할 것이다.

본 논문에서 제안한 방법에 따라 사업추진 시 업체간 이견 없이 보다 원활하게 한국형 해양상황인식체계가 연계 운영될 것으로 판단된다.

References

- [1] Arifin B., Ross E. and Brodsky Y.(2011), "Data security in a ship detection and Identification system", IEEE RAST2011, pp. 634-636.
- [2] IALA(2010), IALA Recommendation on the e-Navigation Architecture the Shore Perspective, IALA Recommendation eNAV-101.
- [3] IALA(2010), Generic e-Navigation Service Engineering Model Template, (draft) IALA Recommendation eNAV-210.
- [4] IALA(2010), IALA Recommendation on the Inter-VTS Exchange Format(IVEF) Service(draft), September.
- [5] ONVIF Core Specification Version 20.12 December, 2020.
- [6] Recommendation ITU-R M.1371-5(02/2014) "Technical characteristics for an automatic identification system

using time division multiple access in the VHF maritime mobile frequency band".

- [7] Jacobson Packet Design July(2003), "A Transport Protocol for Real-Time Applications".
- [8] EUROCONTROL Specification for Surveillance Data Exchange ASTERIX Category 240 Radar Video Transmission(13/05/2015).
- [9] IALA RECOMMENDATION "R0145 (V-145) THE INTER-VTS EXCHANGE FORMAT (IVEF) SERVICE".
- [10] GMT(2021) "Korea Coast Guard System".
- [11] GC(2021) "Korea Coast Guard Vessel Traffic System".

Received 14 April 2021

Revised 30 April 2021

Accepted 21 July 2021