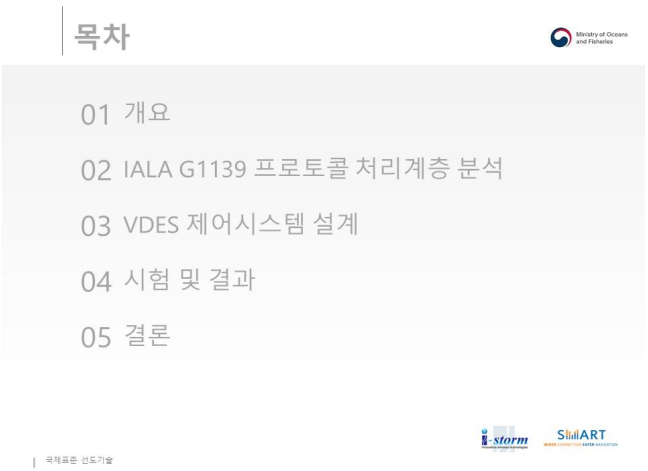
IALA G1139기반 VHF대역 데이터 교환시스템(VDES) 프로토콜처리 소프트웨어 설계 및 구현

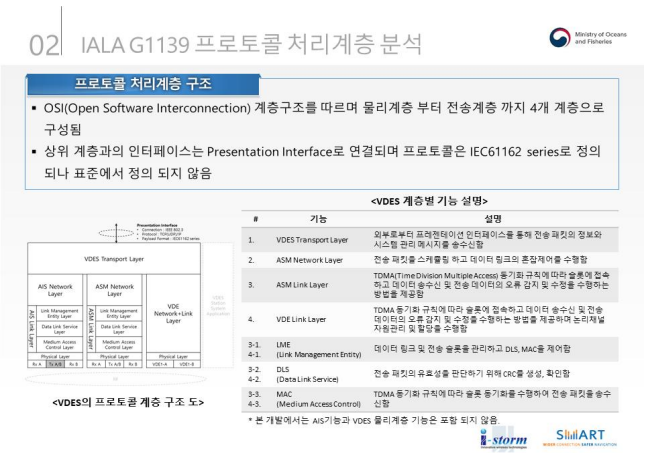
김정현* · 가귀현* · † 최희창

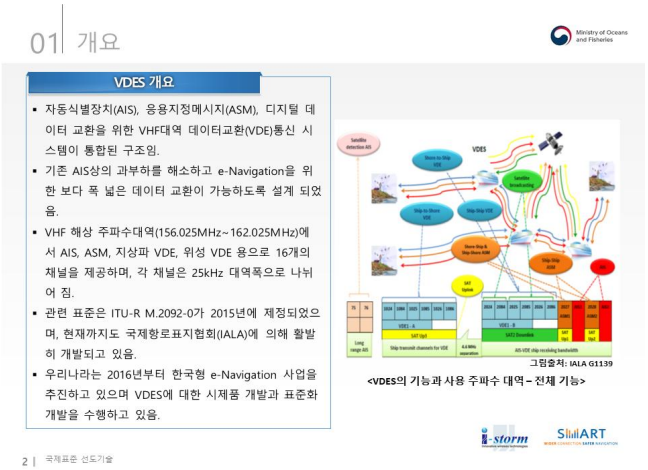
*,† (주)아이스톰 연구소

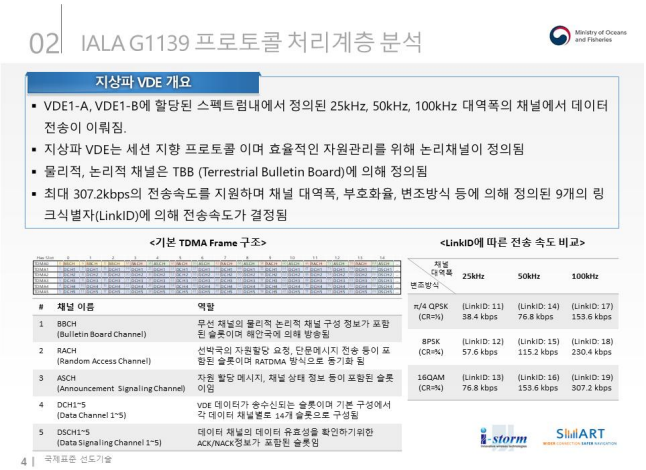
요 약 : e-Navigation의 핵심 통신 시스템으로 사용되어질 VDES는 2015년 ITU-R M.2092-0가 발행된 이후로 2020년 개정된 표준을 발행하기 위해 IALA를 중심으로 활발히 기술규격에 대한 개발이 진행되고 있다. 우리나라도 한국형 e-Navigation사업을 통해 VDES의 기술 개발과 표준화에 기여하고 있다. 본 논문에서는 IALA G1139 Ed. 1을 기반으로 하여 개발된 VDES 해안국 장비의 제어부와 내장소프트웨어인 프로토콜처리 소프트웨어의 설계 및 구현에 대해서 기술하고자 한다. 먼저, IALA G1139에서 기술하고 있는 VDES에 대한 개요에 대해서 설명하고 VDES 해안국 장비의 설계 내용과 시험결과에 대해서 언급한다. VDES 해안국 제작을 통해 e-Navigation에서 요구하는 대용량 데이터 전송과 같은 통신 요구사항을 지원할 수 있을 것으로 확인 하였다.

핵심용어 : VDES, ASM, VDE, IALA G1139







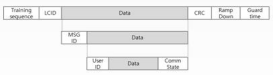


† 교신저자 : 종신회원, hcchoi@i-storms.com

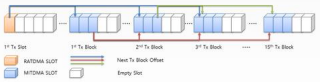
02 IALA G1139 프로토콜 처리계층 분석

ASM 개요

- ASM은 AIS를 통해 정보를 전송하기 위해 개발 되었음.
- AIS의 채널 부하가 증가함에 따라 별도로 두개의 ASM 채널을 할당하였음.
- RATDMA(Random Access TMDA), MITDMA(Multiple Incremental TDMA), FATDMA(Fixed Access TDMA)와 같은 TDMA방식을 슬롯 동기화를 수행함.
- 최대 19.2kbps의 전송속도를 지원함
- MITDMA에 의해 ASM1, ASM2채널 각각 분당 최대 2,640byte의 데이터를 전송할 수 있음.



<ASM 메시지 구조>



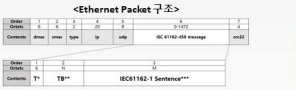
<MITDMA 예시>

03 VDES 제어시스템 설계

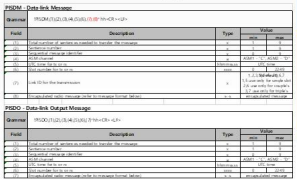
PI 프로토콜 설계

- **VDE 통신의 경우 대용량의 메시지 송수신이 가능하도록 설계 함**
  → UDP/IP 통신 사용
  → IEC61162-450의 Binary 데이터 전송 구조를 사용
- **ASM 통신의 경우 기존의 VDM, VDO 메시지를 변경하여 설계 함**

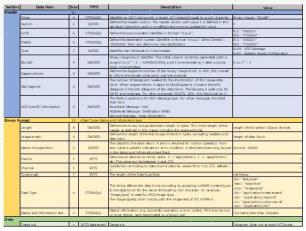
<Ethernet Packet 구조>



<ASM PI 프로토콜 구조>



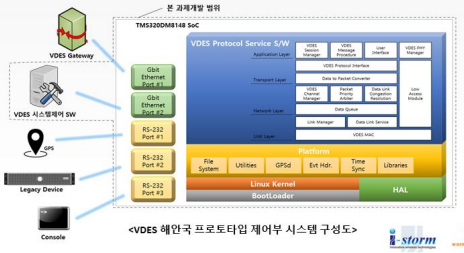
<VDE PI 프로토콜 구조>



03 VDES 제어시스템 설계

시스템 구성

- TI TMS320DM8148 SoC를 사용함
- Embedded Linux에서 Application 형태의 VDES 프로토콜 처리 S/W가 동작 됨
- PC상에서 시스템을 제어 관리할 수 있는 별도의 HMI를 가짐
- 외부 GPS 수신기로 부터 UTC와 PPS를 직접 수신하여 시각 동기를 수행함

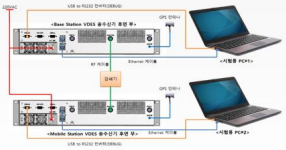


<VDES 해안국 프로토타입 제어부 시스템 구성도>

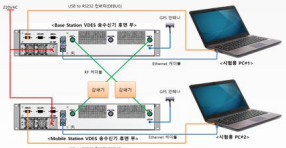
04 시험 및 결과

시험 구성

- **VDES 해안국 프로토타입으로 시험 구성을 함**
  → 선박국 기능 모사를 위해 동일 장비를 서로 연결함
- **두대의 장비를 RF 케이블로 연결하여 ASM, VDE 메시지 송수신을 확인**
- **각 장비에 시험용 PC를 연결하여 시험 설정 및 출력을 확인할 수 있도록 함**



<ASM 송수신 확인 시험 구성>

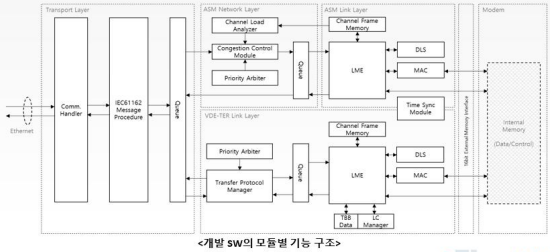


<VDE 송수신 확인 시험 구성>

03 VDES 제어시스템 설계

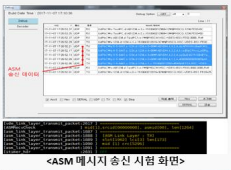
소프트웨어 설계

- 프로토콜의 각 계층별로 기능 블록을 모듈화 하여 설계
- 각 모듈은 개별 Thread로 동작하며 POSIX 메시지 큐 방식으로 통신함
  → 송수신 패킷을 인입 순서대로 처리하기 위함

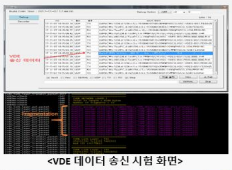


<개발 SW의 모듈별 기능 구조>

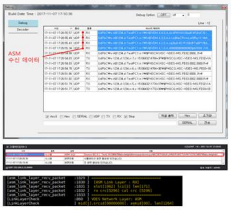
04 시험 및 결과



<ASM 메시지 송신 시험 화면>

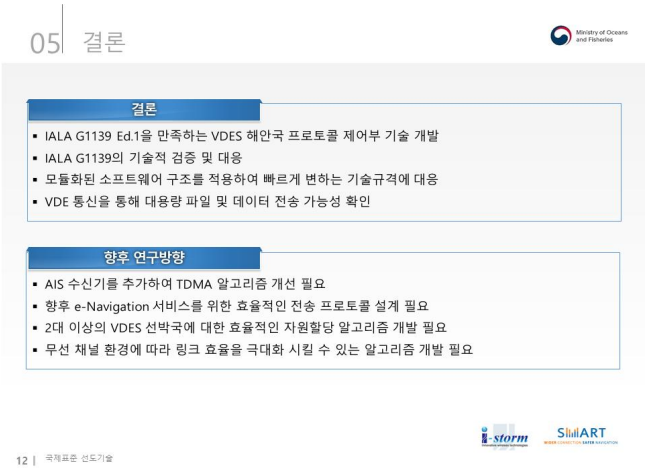


<VDE 데이터 송신 시험 화면>



<ASM 메시지 수신 시험 화면>

<VDE 데이터 수신 시험 화면>



사 사

이 논문은 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원과 한국형 e-Navigation 사업단의 지원을 받아 수행된 "IMO 차세대 해양안전 종합관리체계 기술개발" 연구 결과 중 일부이다.

참 고 문 헌

[1] International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities[IALA], (2017), "G1117 VHF Data Exchange System (VDES) Overview", 2nd ed.

[2] International Telecommunication Union[ITU], (2015), "ITU-R M.2092-0: Technical characteristics for a VHF data exchange system in the VHF maritime mobile band".

[3] International ssociation of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Autorities[IALA], (2017), "IALA Guideline G1139 The Technical Specification of VDES".