

## 항만-선박 복합통신 게이트웨이 설계

구형서, 한병욱, 김민준, 유대승\*  
 주식회사 한컴유비마이크로, \*한국전자통신연구원  
 {control, bwah, mjkim1}@hancomum.com, \*oosyds@etri.re.kr

## A design on multi-communication gateway for ports and ships

Koo Hyeong Seo, Han Byoung Wook, Kim Min Jun, Yoo Dae Seung\*  
 HancomUbimicro Co., Ltd, \*ETRI

### 요 약

자동화 항만 구축과 자율운항 선박의 상용화가 진행됨에 따라 항만과 선박을 연계한 통신장비의 개발이 증가되고 있다. 하지만 통신장비들마다 통신방식이 다양하므로 이들 이기종 통신장비의 성능, 효율, 안정성을 시험하고 검증하기 위한 항만-선박 통신이 연계된 성능검증 기반기술과 인프라 구축이 요구된다. 본 논문은 항만-선박 연계 통신장비에 대한 검인증 서비스를 제공하기 위한 필수장비인 항만-선박 연계 복합통신 게이트웨이를 제안한다. 복합통신 게이트웨이는 항만-선박 간에 운용 중인 이기종 통신장비 연계를 위해 제안하였으며, 이를 통해 선박-항만 이기종 통신장비를 연계할 수 있다. 나아가 항만-선박 연계를 위해 개발된 통신장비의 통신성능과 안정성을 검증할 수 있을 것으로 기대된다.

### I. 서론

4 차산업 기반의 스마트 항만, 자율운항 선박, e-Navigation 등 신 디지털 해상물류 기술을 기반으로 다양한 장비, 시스템, 서비스가 개발되고 있으나, 서비스의 효율적 연계를 실증·검증하기 위한 기술은 부족한 현실이다. 항만에는 다양한 선박들이 운항하고 있으며, 항만과 선박은 다양한 통신기술이 적용된 통신장비를 통해 통신을 수행하고 있다. 이들 통신장비의 효율적 연계 및 검인증 서비스를 제공하기 위해서는 항만-선박 연계 통합통신환경 즉, 복합통신 게이트웨이가 필요하다.[1-3] 본 논문은 항만-선박 간 이기종 통신환경에서 통합적인 성능검증 및 품질인증을 제공할 수 있는 항만-선박 연계한 복합통신 게이트웨이를 제안한다.

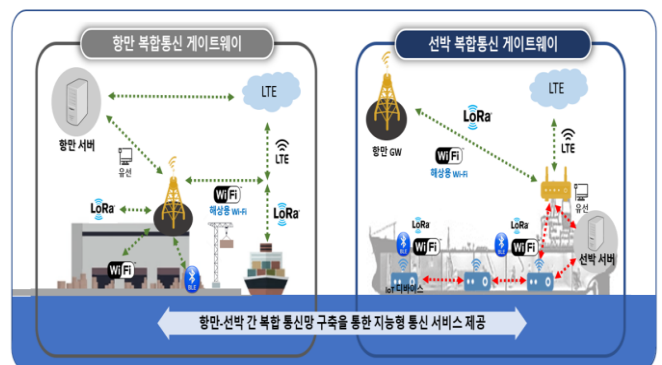


그림 1. 항만-선박 복합통신 구성도

### II. 본론

#### 1. 항만-선박 복합통신 게이트웨이

항만과 선박은 다양한 장비와 통신기술을 통해 통신을 수행하고 있다. 그림 1 은 항만과 선박에서 사용 중인 다양한 통신기술을 나열하였으며, 이들 이기종 통신을 연계하기 위해 복합통신 게이트웨이의 관점에서 재구성한 것이다.

복합통신 게이트웨이는 항만, 선박, 그리고 항만-선박간 이기종 통신장비의 효율적인 연계를 위해 하드웨어 기반 통신 인터페이스 기술 및 소프트웨어 기반 지능형 통신네트워크 관리 서비스를 제공하여야 한다.

#### 2. 주요 특징 및 기능

항만은 육상부 항만과 해상부 선박이 공존하는 지역이다. 항만은 양쪽의 원활한 정보교환을 위해서 육상부 항만과 해상부 선박에서 운용 중인 다양한 이기종 통신장비의 연계를 제공하여야 한다.

그림 2 는 항만용 복합통신 게이트웨이의 구성도이다. 이기종 통신이 적용된 센서장치들과의 데이터 송수신(Up-Link)을 수행하고, 항만서버로 데이터를 전송(Down-Link)하는데 있어, 이기종 통신장비들의 검·인증 서비스를 수행하기 위해 필요한 복합통신 게이트웨이의 통신 인터페이스를 나열하였다. 항만용 복합통신 게이트웨이는

제공하는 다양한 통신 인터페이스를 통해 항만에서 운용중인 다양한 이기종 통신장비와 연계할 수 있다.

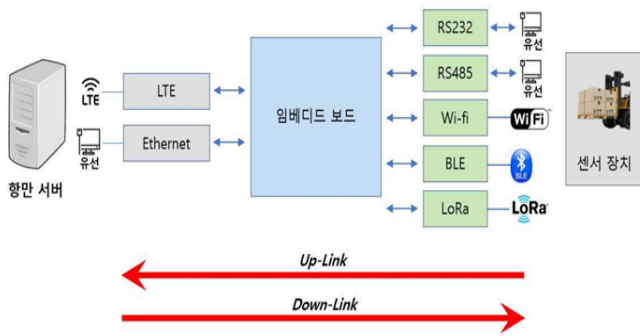


그림 2. 항만용 복합통신 게이트웨이 구성도

선박통신은 선박외부 통신, 선박내부 통신, 항만-선박 연계 통신으로 구분할 수 있다. 선박외부 통신은 육상의 통신방식과 유사하다. 선박내부 통신은 선박외부 통신에 비해 통신환경이 원활하지 않으므로 통신음영구역에 강점을 갖는 통신방식을 추가로 제공하여야 한다.[4]

항만-선박 연계 통신은 선박에서 생성된 다양한 데이터를 항만에 전송하고 항만으로부터 전송된 데이터를 수신할 수 있어야 한다.

그림 3은 선박용 복합통신 게이트웨이의 구성도이다. 선박내부 센서장치들이 이기종 통신장비를 통해 선박내부 서버나 항만서버로 데이터를 전송(Up-Link)하거나, 선박내부 서버나 항만서버가 선박내부 다양한 통신장비나 제어장치들에게 데이터를 전송(Down-Link)하는데 있어, 이기종 통신장비들의 검·인증 서비스를 수행하기 위해 필요한 복합통신 게이트웨이의 통신 인터페이스를 나열하였다. 선박용 복합통신 게이트웨이는 선박내부 통신음영구역의 센서나 통신장비들과 통신을 수행할 수 있어야 하므로 전력선 통신, 금속체 통신 등의 통신음영구역용 통신 인터페이스를 제공한다.

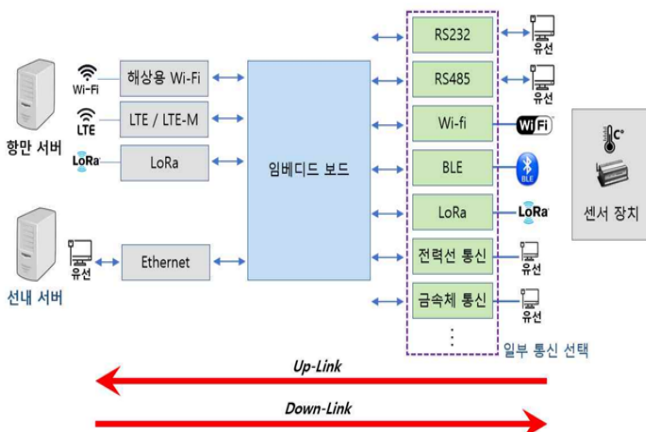


그림 3. 선박용 복합통신 게이트웨이 구성도

### 3. 지능형 통신 네트워크 관리

항만-선박 연계 복합통신 게이트웨이는 이기종 통신장비들 간의 통신과 효율적인 통신 연계를 수행하기 위해 다양한 통신 인터페이스를 제공한다. 이들 통신 인터페이스는 서버와의 통신을 위한 Up-Link 인터페이스와 센서장치들과의 통신을 위한 Down-Link 인터페이스로 구분된다.

복합통신 게이트웨이는 항만-선박 연계를 위해 개발된

다양한 통신장비의 성능, 효율, 안정성을 시험하고 검증하기 위해 설계하였기에 다수 개의 Up-Link, 다수 개의 Down-Link가 상시 가용한 상태로 유지된다. 하지만, 통신의 효율성 측면에서는 모든 통신채널이 아닌 가장 적합한 통신채널을 통해 통신이 수행될 수 있어야 한다. 이를 위해서는 통신의 효율과 성능을 고려하여 통신채널을 선택적으로 운용할 수 있는 지능형 통신 네트워크 기술이 요구된다. 그림 4는 지능형 네트워크 관리를 위한 구성도이다.

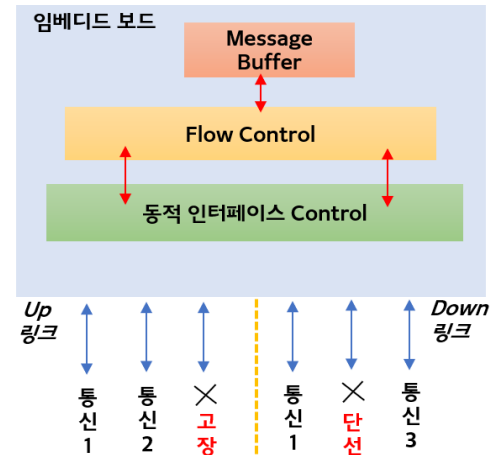


그림 4. 지능형 네트워크 관리 구성도

### III. 결론

본 논문에서 제안한 복합통신 게이트웨이는 스마트 해상물류, 항만 자동화 기술 등의 상용화 시기를 준비하며, 항만-선박 연계 이기종 통신장비들의 통합적인 성능검증과 더불어 항만-선박 연계 효율적인 통신환경을 제공하기 위한 기반기술로 사용될 것으로 기대한다. 다만, 제안한 지능형 통신 네트워크 관리의 세부기술과 필요성은 통신의 효율과 성능을 높이기 위한 알고리즘 구현과 정책의 보완 등 추가적인 연구가 필요하다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2022년도 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(20220544, 실해역 성능검증 기반기술 개발)

### 참 고 문 헌

- [1] “해상물류 통신기술 검증 테스트베드 구축 기획보고서”, 한국전자통신연구원, 2021
- [2] 김수연, 이호준, 이건우, 이혜진, “해양수산분야 e-Navigation 활용방안 연구”, 한국해양수산개발원, 2015
- [3] “해양수산과학기술 정책·기술동향”, 해양수산과학기술진흥원, 2022
- [4] 윤태현, 정우성, 유대승, 최현균, “LoRaWAN Class Yard : 통신 음영 지역 해소를 위한 LoRaWAN 릴레이 시스템 개발”, 한국통신학회 하계 종합 학술 발표회, pp724-725, 2018