

초고속해상무선통신망의 소형선 확대 적용방안

김부영* · † 심우성

*선박해양플랜트연구소 해상디지털통합활용연계연구단, † 선박해양플랜트연구소 해상디지털통합활용연계연구단

요 약 : 초고속해상무선통신망(LTE-maritime)은 '21년 1월 31일부터 해안으로부터 최대 100km 까지 해역을 집중관리구역과 관심구역으로 구분하여 통신서비스를 제공하고 있다. 현재 3톤 이상 선박을 LTE-Maritime 전용 송수신기 장착 의무 선박과 보조사업 대상 선박으로 지정하여 보급하고 있어 레저선박 제외한 전체 선박 중 약 55%에 해당하는 3톤 미만 소형선박을 위한 송수신기 개발 및 보급이 필요하다. 이에 따라 소형선박의 설치 환경을 고려한 소형화, 그에 따른 통신 가능 적정 거리 설정 등을 시험을 통해 고찰하고 향후 3톤 미만의 소형선을 위한 LTE-Maritime 송수신기 확대 보급 방안을 제안하였다.

핵심용어 : 초고속해상무선통신망, 집중관리구역, 소형선, 송수신기, 룬팁에블루선

1. 서 론

지능형 해상교통정보서비스의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률(이하, 지능형해상교통정보법)에 따라 초고속해상무선통신망 전용 송수신기 장착 의무 선박을 3톤 이상 신조선 및 외국 수입 선박으로 규정하고, '21년 1월 31일부터 서비스를 시행하고 있다. 그리고 해양수산부는 시스템 활성화를 위하여 선령 25년 미만의 3톤 이상 선박을 대상으로 전용 송수신기 보조사업을 진행하고 있다. 그러나 많은 수의 3톤 미만 소형선박에도 서비스 제공 확대 필요성이 제기되고 있어 설치 용이성과 제한된 설치 공간을 고려하여, 소형선 전용 송수신기를 위한 소형화, 적정 커버리지를 검토하였고, 이에 따른 초고속해상무선통신망의 소형선 확대 적용방안을 제안하였다.

통신망의 품질목표는 해안으로부터의 거리에 따라 집중관리구역(0~30km), 관심구역(30~100km)으로 구분하여 RSRP, 전송속도, 전송성공률 지표를 설정하였고, 실험역 검증 및 기술자문위원회를 통해 통신 품질이 모두 만족함을 확인하였다.



Fig. 2 LTE-Maritime system goal of quality

2. 초고속해상무선통신망 운영 현황

초고속해상무선통신망은 서비스를 연안 최대 100km 까지 선박에 제공하기 위해 LTE를 기반으로 구축되었다.

2.1 초고속해상무선통신망 개요

통신망 시스템은 운영센터-주제어장치, 기지국-DU/RU/안테나, 선박-전용 송수신(6dbi 안테나)로 구성되어 있다.



Fig. 1 LTE-Maritime system configuration

2.2 초고속해상무선통신망 송수신기 적용 대상

지능형해상교통정보법 제18조에 따라 3톤 이상 선박이 전용 송수신기 장착 대상이며, 서비스 조기 정착 및 이용 활성화를 위하여 2019년부터 총 15,500척 선박을 대상으로 설치를 목표로 보조사업을 추진하고 있다.(해양수산부, 2021)

Table 1 Applicable vessel for LTE-Maritime

구분	선박법	어선법	수상레저안전법
대상	기선 및 범선	어선	평수구역 이외
	3톤 이상 동력선, 내수면 외	모터보트, 세일링 요트	
	임시항해선박, 내수면 운항선박, 유도선 제외 법 시행 이후 건조 및 외국 수입 선박 적용		

한편, 소형선의 대부분을 차지하는 3톤 미만 어선은 41,526척(총 어선 대비 63.90%)이며(해양수산부 통계시스템), 해양수산부 보조사업이 적용되지 않고 있다.

* 중신회원, kby@kriso.re.kr 042)866-3142

† 중신회원, pianows@kriso.re.kr 042)866-3662

3. 소형선 전용 송수신기

3톤 미만 소형선박에서 송수신기 설치의 용이성과 적정 공간을 확보하기 위해서는 안테나의 소형화가 전제되어야 한다. 그리고 송수신기의 안테나 크기(이득)에 따라 통신 가능거리가 변화되므로 적정 안테나 설정과 적정 커버리지 산정을 위한 연계 검토가 필요하다.

3.1 안테나 소형화



Fig. 3 Prototype router and 2/4/6dbi antenna

먼저, 송수신기 안테나의 소형화와 설치의 용이성을 고려하여 기존 6dbi 안테나 대비 설치공간이 적게 적용되는 형태로서 안테나가 함체 내에 있는 intenna형(이하, 0dbi)과 2dbi 안테나(6dbi 안테나 크기의 1/3)를 소형선용 송수신기 안테나로 선정하였다.

3.2 적정 커버리지

소형선용 송수신기 적정 커버리지는 소형선박들이 실제 운항하는 거리가 얼마인지를 고려하여 정책적으로 결정되는 것이 가장 타당하다고 할 수 있다. 그러나 소형선 대다수를 차지하는 3톤 미만 어선의 경우 다양한 어업 허가 형태에 따라 다양한 어업 가능구역이 설정(해양수산부, 2008) 되고 있으며, 해당 어업 가능구역 내에서도 계절, 조업의 조건에 따라 운항 해역이 달라지고 있어 특정 운항 가능 거리를 지정하는 것은 현실적으로 불가능한 상황이다. 이에 따라 현재 적용되고 있는 LTE-M 통신망 서비스 커버리지 구역체계를 활용하여 통신망 운영체계의 혼란을 줄이는 방향으로 집중관리구역을 소형선박용 송수신기 적정 커버리지로 설정하였다.

4. 해상실험

0/2dbi 안테나의 통신 가능 거리와 실제 해상에서의 안정적 통신 서비스 가능여부를 확인하기 위하여 어선 및 여객선을 이용한 해상실험을 실시하였다.

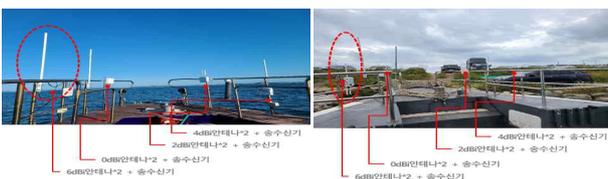


Fig. 4 Sea test for small ship's router

연안 30km 이내 해상에서 0/2dbi 안테나 송수신기 모두 서비스 가능 한 것으로 확인되었고, 0dbi에 비해 2dbi 안테나 송수신기의 성능이 상대적으로 안정적인 것으로 확인되었다.

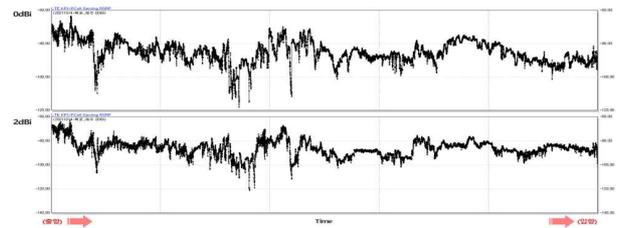


Fig. 5 RSRP of 0/2dbi on Mokpo-Jeju

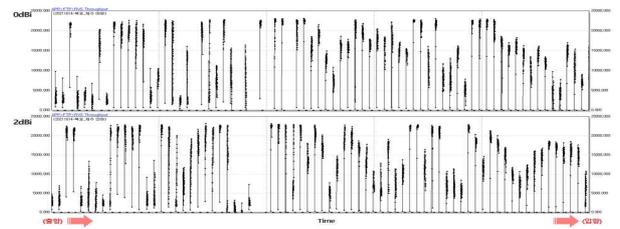


Fig. 6 UL Throughput of 0/2dbi on Mokpo-Jeju

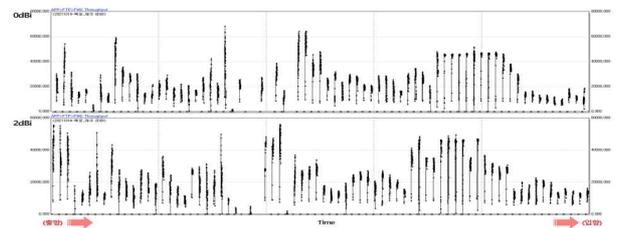


Fig. 7 DL Throughput of 0/2dbi on Mokpo-Jeju

5. 결론

소형선박의 송수신기 적정 커버리지를 집중관리구역(0~30km)으로 한정하고, 2dbi 안테나를 설치하게 함으로써, 소형선박의 안정적 LTE-Maritime 서비스 활용체계를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

후 기

본 논문은 해양수산부 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행하는 “초고속해상무선통신망 무선설비다각화 및 통신연계기술개발 연구”(PMS4880)의 일부 내용임을 밝힙니다.

참 고 문 헌

- [1] 해양수산부(2021), 제1차 지능형 해상교통정보서비스 기본 계획(2021~2025) 및 2021년 시행계획
- [2] 해양수산부(2020), 통계시스템
- [3] 해양수산부(2008), 어업의 허가 및 신고 등에 관한 규칙