해저 공간을 위한 수중 통신 네트워크 개념 설계

조아라, 최영철
선박해양플랜트연구소
{zoazoa, ycchoi}@kriso.re.kr

Design of Underwater Communication Network Concept for Subsea Space

A-ra Cho, Youngchol Choi
Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering (KRISO)

요 약

육상자원의 고갈 및 새로운 공간영역에 대한 확장 요구에 따라 해양자원 개발과 미래 인류 생활공간을 위한 해저 공간 확보의 중요성이 높아지고 있다. 해저 공간을 통해 해양 생물 및 생태환경 모니터링, 해저자원 개발, 군사 훈련 등에 활용가능하며, 해저 공간의 효율적 이용과 공간적 가치 창출을 위해 기존 육상과의 연결성 확보가 중요하다. 본 논문은 해저 공간의 연결성 확보를 위해, 수중 통신 및 네트워크 기술에 대해 소개한다. 이를 위해, 해저 공간의 특성과 요구조건 및 제약 사항을 고려한 수중 네트워크 어플리케이션과 적용되는 요소 기술을 다룬다.

Ⅰ. 서 론

지구의 2/3를 덮고 있는 바다는 육상의 밀집한 공간 제한문제, 자원의 고갈, 환경 파괴 등의 문제를 풀어나가기 위한 중요한 관심사이다. 특히, 해저 공간은 미지의 세계이자 미래 인류 생활 영역의 확장 공간으로, 해양관광, 해양 생물 및 생태 환경 모니터링, 해저자원 개발, 군사훈련 등 다양한 목적으로 활용 가능하므로 해저 공간 확보의 중요성이 더욱 높아지고 있다. 해저 공간이 새로운 공간으로서 가치를 가지기 위해서는 육상과 같은 기존 공간들과 연결성이 확보되어야한다.

본 논문에서는 해저 외부 바다 속 공간과 효율적인 연결성 확보를 위한 수중 통신 및 네트워크 기술에 대해 다룬다. 해저 공간의 고유 특성과 제약사항, 요구되는 조건들을 고려한 수중 통신 네트워크 어플리케이션과 관련 적용 기술에 대해 기술한다.

Ⅱ. 본론

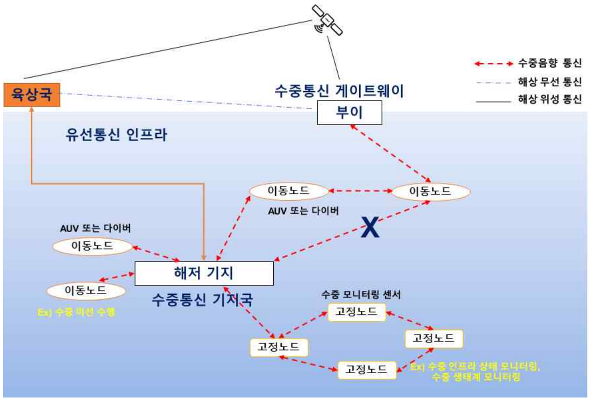

그림 1. 해저 기지용 수중 네트워크 개념도

그림 1은 해저 기지용 수중 네트워크 개념도와 구조도를 보여준다. 1단계 연구에서는 해저기지에 필요한 에너지와 산소와 압력 등은 외부에서 공급하는 방식이 고려되고 있으며 [1], 육상국과 해저 기지 간 통신도 주로 유선 통신을 통해 이루어진다. 수중 음향 통신은 해저 기지를 기점으로 다이버나 자율무인잠수정(Autonomous underwater vehicle, AUV)과 같은 이동노드 간 수중 작업을 수행할 때 이용될 수 있다. 또한, 수중 인프라 상태를 모니터링하거나 해저기지 주변의 해양 생태계를 모니터링하기 위해 수중 음향 센서 네트워크 기술이 적용된다.

다이버용 수중음향 네트워크에서는 해저 기지를 통해 전달받은 미션을 다이버 단독 또는 협업을 통해 수행하거나 다이버 안전관련 상태를 확인한다. 다이버 간의 통신은 수중 마스크를 통한 음성 통신이 선호되며, 비교적 이동성이 낮고, 간헐적으로 트래픽이 발생되면서 노드의 구성 수가 적기 때문에 트래픽 발생량이 낮다. 다이버상태 모니터링을 위해서는 주기적인 트래픽 발생이 요구되며, 안전관련 메시지이므로 신뢰성 확보와 데이터 전송 시, 최상의 우선순위를 갖는다.

수중 음향 센서 네트워크에서는 수중에서 수집된 모니터링 정보를 해저기지에 전달하기 위해 다수의 센서들이 다중홉 네트워크를 구성하여 전송하며, 노드의 장시간 운영과 수중 모뎀의 낮은 전송속도를 고려하여 오버헤드를 최소화하면서 에너지 효율성을 갖는 통신방식이 요구된다. 반면, 전송시간 지연에 민감하지 않는 특징을 갖는다.

Ⅲ. 결론

본 논문에서는 해저 기지용 수중 음향 네트워크 개념과 관련 어플리케이션 및 특성을 소개하였다. 수중 음향 네트워크는 육상과 해저 공간의 연결성을 확보하는 주요 기술이 될 수 있으며, 이를 통해 해저공간을 실질적으로 유용하게 활용할 수 있는 기술을 제공한다.

ACKNOWLEDGMENT

This research was supported by Korea Institute of Marine Science & Technology Promotion(KIMST) funded by the Ministry of Oceans and Fisheries, Korea(20220364).

참 고 문 헌

[1] 한택희, 이진학, 한상훈, 원덕희, & 박우선. (2013). 해저기지 건설을 위한 핵심기술 조사. Journal of KOSHAM, 13(3), 215-225.