

高速海中電波通信に関する研究

Study of high-speed radio communication under sea water

江口和弘[†] 松嶋徹[†] 榎場亮祐[‡] 脇坂俊幸^{‡‡} 福本幸弘[†]
 Kazuhiro EGUCHI[†] Tohlu MATSUSHIMA[†] Ryosuke HASABA[‡] Toshiyuki WAKISAKA^{‡‡}
 and Yuki FUKUMOTO[†]

[†]九州工業大学 [‡]東京工業大学 ^{‡‡}パナソニックホールディングス (株)

概要

現在海洋や河川ではインフラ老朽化や大規模災害など早急な対応を迫られる問題がある。また港湾施設、洋上風力発電、海底ケーブル、養殖施設の管理・保守作業や、海底掘削、海底土木作業は、コスト・安全等の観点で課題があり海洋開発拡大の課題となっている。

この解決策として、海中ロボット(AUV: Autonomous Underwater Vehicle)、海中ドローン、海洋土木機械の遠隔無線操縦による海中での無人作業が考えられる。しかし海中では通信インフラが脆弱であり海中無線通信システム構築の妨げとなっている。現在、海中無線通信手段としては、音響、光があるがそれぞれ一長一短があり海中での無線通信ネットワークの構築までには至っていない。

海中で電波通信ができれば海中通信ネットワークの飛躍的向上が得られるが、海中は極めて損失が大きく電波通信には厳しい環境である。そのため海中での広域電波通信、海中アンテナからの電波放射メカニズムや海中での電波伝搬特性は未解明で研究も非常に少ない。また実際の海中作業では、動画伝送、リモート操縦、ケレン、非破壊検査、それらの監視、ダイバー支援など AUV の運用が必要であるが、これまで海中電波無線通信を用いた AUV の研究は始まったばかりである。

本研究では、ループアンテナやダイポールアンテナと Wavelet OFDM 通信を用いて、海中で 4m、1Mbps の通信を目標として、海中通信に適したアンテナや通信装置の研究を行う。さらに通信装置を AUV に搭載し海中での高速動画伝送実験を実施する。



図 海中電波通信と海中ロボットの利用シーン

Abstract

If radio communication were possible underwater, it would greatly enhance the use of Autonomous Underwater Vehicles (AUVs). However, the underwater environment is highly lossy, making radio transmission difficult. Consequently, there is little research on high-speed communication, such as video transmission, and few studies on underwater antennas or communication devices. This study aims to develop antennas and equipment suitable for underwater communication at 4 meters and 1 Mbps. We also present results from experiments on high-speed video transmission using AUV.