

確達性の高い水中音響通信技術の開発

“Highly reliable underwater acoustic communication technology”

JMU ディフェンスシステムズ(株)

設計部 基盤技術室

1. はじめに

JMU ディフェンスシステムズ(株)は、極浅海域から深海まで、移動中のビークル間においても確達性の高い通信が可能な水中音響通信技術の獲得を目指して研究開発を進めている。この技術は水上無人艇 (USV)、水中無人機 (UUV) 及び海底に設置されたセンサなどの水中遠隔管制に必要であり、各種無人機の運用の自由度を高めることができる技術である。本稿では、その技術と開発状況について紹介する。

2. 技術の概要

2.1 確達性の高い水中音響通信方式

海洋のさまざまな場面に関心の高い無人機は、当社もさまざまな製品に取り組んでおり、特に浅水域で活用が期待される水中無人機において、ドップラーシフトやマルチパスが生じる厳しい環境においても確実に通信できる技術が重要である。

当社は北見工業大学の集積システム研究室殿にて考案された SSMS (Stretchable Symbols with Multiple Sequences) というデジタル変復調方式に着目し、共同で研究開発を推進している。

2.2 SSMS の特徴

水中音響通信の特性に焦点を当てて開発された SSMS は、以下の特徴を有する。

- ・極浅海域から深海まで確達性の高い通信が可能
- ・移動体や動揺にも強いドップラーシフト耐性
- ・低い信号対雑音比で通信が可能な低被探知性

特にこの方式の特性から、低伝送レートであるが、低 SNR (信号対雑音比) かつ非定常ドップラーシフトの複合環境にて、簡易な受信機構成で対応できるため、コマンドの送受信等による水中遠隔管制に適した方式であり、装置の小型化や低消費電力化も可能となる。

2.3 開発状況

現在、各種海域試験により評価と改善を進めている。

一例として、水深 10m~20m の港湾海域で通信試験を実施した結果を図 1 に示す。この試験は「SSMS」と「直接拡散とリサンプリング処理」の 2 つの方式を

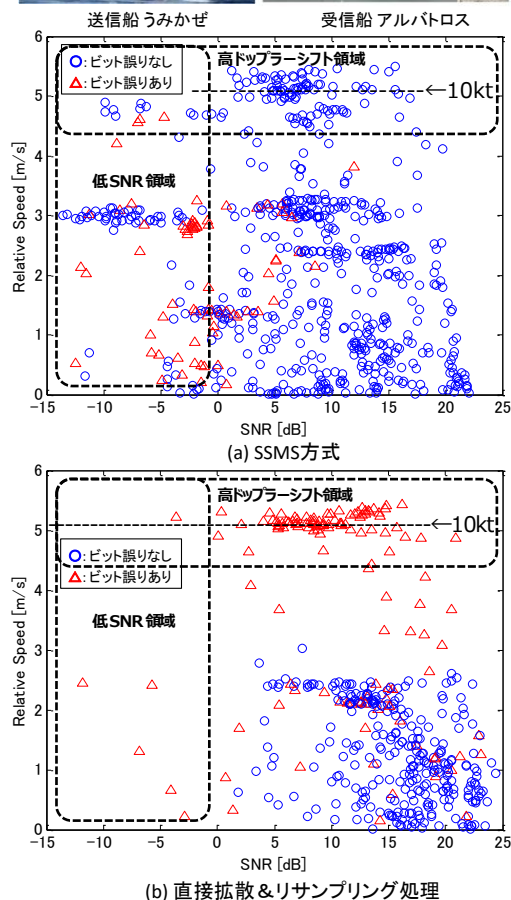


図 1 浅海域における通信試験の結果

同じ海域で比較しており、結果は SSMS 方式の低 SNR 性能と 10kt 程度のドップラーシフト耐性の優位性が確認できた。また、極浅海域の評価としては、水深 1m~3m の珊瑚礁海域でも試験を実施し、SSMS 方式の極浅海域における有効性も確認している。

3. まとめ

SSMS は、従来技術では困難であった環境でも通信を可能とするゲームチェンジャー要素のある技術である。今後も条件の異なる海域や更なる改善を実施し、極浅海域から深海まで確達性の高い水中遠隔管制の実用化に向けて研究開発を推進する。