

ASV による AUV 複数機監視のための音響通信・測位統合システムの開発

○渡邊佳孝（海洋研究開発機構），目黒浩二・出口充康・志村拓也（海洋研究開発機構）

近年、自律型海中探査機（Autonomous Underwater Vehicle: AUV）による海中の調査・観測が一般的になっているが、研究船使用の需要に対して研究船のシブタイムは厳しくなる傾向にあり、限られた時間の中で効率的に調査・観測を実施することが求められている。これに対応するため、母船に代わって AUV を追尾・監視し、オペレータとの中継を行う、自律型海上ビークル（Autonomous Surface Vehicle: ASV）の開発を行った。ASV は、母船に代わるだけでなく、同海域で観測を行う複数の AUV を同時に監視することを目標としている。この ASV-AUV 調査・観測システムに必要な要素技術の一つとして、ASV と AUV の間の音響信号の送受信によって成される音響通信および測位機能が必須であり、複数の AUV あるいは機能間の相互干渉を避けつつ、効率よくこれらの機能を満たす装置として、音響多重通信・測位装置の開発を行った。本件では、開発した音響多重通信・測位装置の概要と海域での運用結果について報告する。なお、ASV および音響多重通信・測位装置の開発は、戦略的イノベーション創造プログラム（Strategic Innovation Promotion Program: SIP）の課題「次世代海洋資源調査技術」のなかの「AUV の複数機運用手法等の技術開発」において実施された。

音響多重通信・測位装置は、1 機の ASV により、最大 3 機までの AUV を同時に監視できる機能を提供し、サービスエリアは、ASV から天底角 45° 、深度 3,000m までの範囲がターゲットである。多重接続機能は、広帯域で使用可能な送波器を用いることで、周波数分割によって実現された。通信と測位機能を統合することにより、音響通信と測位を同時に行い、機体間の音波伝搬時間を用いて送信タイミングを管理することでアップリンク（AUV→ASV の通信）とダウンリンク（ASV→AUV の通信）の干渉を制御する。これにより、アップリンクとダウンリンクが同じ周波数帯域を実施され、すなわち、物理層としては半二重通信となるが、ダウンリンク受信時にアップリンクを停止させるようにしたことで、常時アップリンクで伝送される情報量の増加を実現した。また、通信・測位用の送受波器を 1 個に集約することで AUV への搭載機器が減少するというメリットがある。さらに、本装置は、単独接続時に帯域すべてを使用して高速で通信を行う機能を搭載し、瞬時伝送レートで 40kbps の通信が可能である。



ASV に搭載された音響多重通信・測位装置



AUV に搭載された音響多重通信・測位装置