

松下 義宣

(一財) 防衛技術協会 常務理事

深海洋測位システム について

測位システムは米国の Global Positioning System (GPS) が良く知られていますが、ここでは電波が使用できない深海洋測位システムの研究について紹介します。

現在、米海軍は水中無人機 (UUV: Unmanned Underwater Vehicle) を数十機から数百機展開して機雷の探知・同定や潜水艦の警戒・監視などを行う構想を進めています¹⁾。このシステムに使用される UUV は当然、機動などを統制しなければならず、それには UUV の正確な位置が必要不可欠になります。

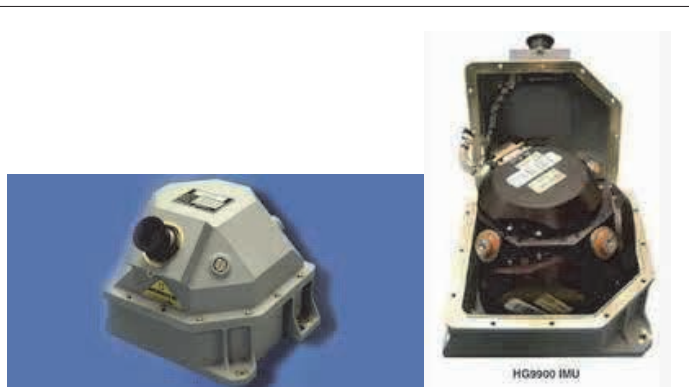
現在、海上の測位はスマートフォンやカーナビで良く知られている衛星航法システム (SNS: Satellite Navigation System) や SNS と慣性航法装置 (INS: Inertial Navigation System) を併用して行っています。SNS は各衛星が発信している時間信号をレシーバが受信して、位置を計測するシステムで、その通信信号には電波が使われています。この電波は、防水のスマートフォンを海中深くに持っていくと接続が切れるように、海中では伝播し難

く測位に使用することができません。

このため、UUV の測位はジャイロや加速度計などを使う INS に頼らざるを得ないのですが、それ単独では長時間にわたる正確な位置計測はできないという欠点があります。現状では、短時間の使用に限定するか、時々海面に上がって SNS 信号を受信して位置の補正をしなければ正確な測位はできないのですが、これでは運用者にとって大きな制約になります。ちなみに、海軍用ハイエンド INS は静止した状態で、1日あたり1,800mの誤差になるといわれており、その価格は百万ドルを超えるといわれています²⁾。また民用・軍用航空機に使われている INS の誤差は1時間あたり1,500m程度となり、これでも価格は約10万ドルといわれています。INS の外観の一例を図1に示します。

前述のとおり、海軍は多数の UUV を装備する構想ですから、このような高価な INS を搭載するという事は予算の不足をもたらすことは明らかです。

そこで、国防高等研究計画局 (DARPA) は SNS のように安価かつ小型軽量な受信機を使った測位システムを目指した深海洋航法用測位システム (POSYDON: Positioning System for Deep Ocean Navigation) の研究を公表し



外観

内部

図1 INSの外観の一例 (Honeywell社)

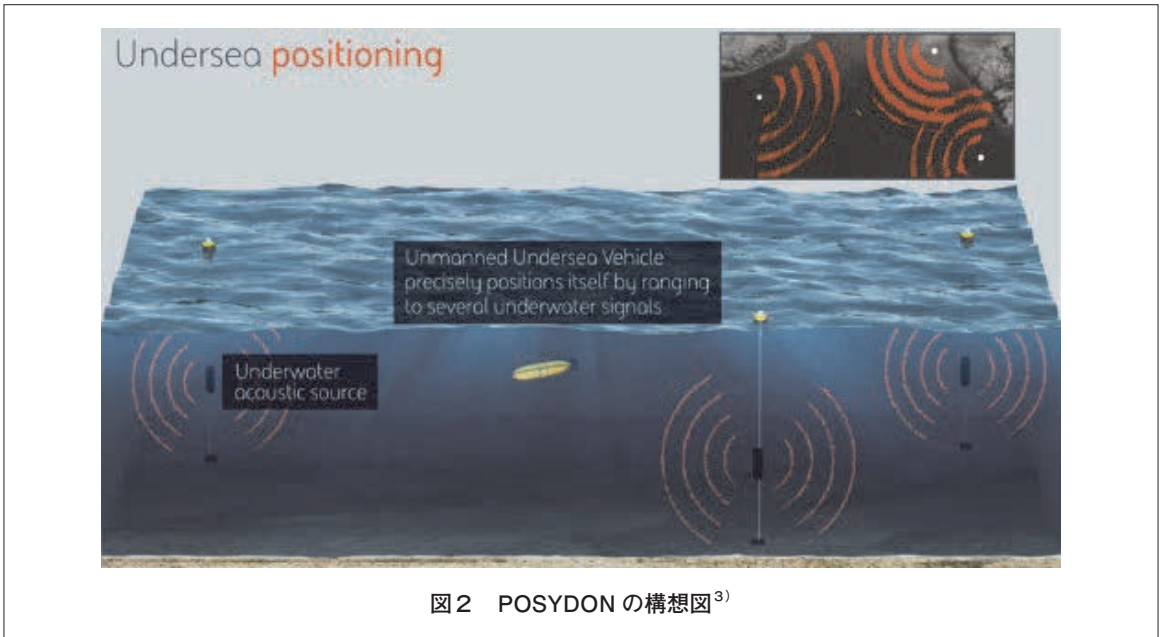


図2 POSYDONの構想図³⁾

ました。このPOSYDON構想は、音響スピーカーを吊架したブイを海洋に複数配置して、SNSのように時刻を電波に代わって音響により送信し、これらの音響信号の時間差から自機を測位するというものです。図2にその構想図を示します³⁾。

DARPAの研究は、Phase 1を正確な海中音響信号伝搬のモデリング、Phase 2を信号波形の開発、Phase 3を測位システムのデモンストレーションとしています⁴⁾。

今回、BAEシステムズ社がこの研究を受注したと報じられています³⁾。同社は40年以上に

わたる水中アクティブ・パッシブ音響システムの研究開発経験がありますので、その信号処理、音響通信、干渉除去、対ジャミング／対スプーフィングの技術を応用することになると考えられます。同時にこの研究にはワシントン大学、マサチューセッツ工科大学、テキサス大学オースティン校が参加しています。

この水中音響に関する技術は、わが国も研究が進んでいる分野ですので、準天頂衛星と並行した独自の民間・防衛用海上・深海洋測位システムの構想を考える時期かもしれません。

参考文献

- 1) <http://www.navy.mil/navydata/technology/uuvmp.pdf>
- 2) <http://www.vectornav.com/support/library/imu-and-ins>
- 3) <http://www.baesystems.com/en-us/article/undersea-navigation-and-positioning-system-development-to-begin-for-u-s-navy>
- 4) <http://www.darpa.mil/program/positioning-system-for-deep-ocean-navigation>