

ドップラーソナーの最新動向

非会員 川浪 敏志 (古野電気株式会社)

1. はじめに

前後および左右方向の対地速度が検出可能な SDME (Speed and Distance Measuring Equipment) であるドップラーソナーは、SOLAS 条約⁽¹⁾第V章 19 規則による装備要求から、50,000 GT 以上の船舶へ装備され、操船安全性向上に貢献している。また、計測精度の高さから、50,000 GT 未満の船舶でも装備されることもある。このように利用されているドップラーソナーについて最新動向を交えて紹介する。

2. SDME におけるドップラーソナーの特徴

現在よく使用される SDME は、計測原理から電磁式と音響式に大別され、音響式は更にコリレーション方式とドップラー方式に分類される。この分類を Table 1 に示す。Table 1 の Axis は慣例で用いられる軸方向のことで、1 軸目が船舶前後方向、2 軸目が船舶左右方向、3 軸目が船舶の船尾左右方向を表す。

Table 1 Classification of SDMEs

Method of Measurement		Axis of STW	Axis of SOG	Accuracy
Electromagnetic		1	N/A	Normal
Acoustic	Correlation	1	2/(3)	Middle
	Doppler	1/2/(3)	2/(3)	High

() means optional feature

SOLAS 条約により、300~50,000GT の船舶も 1 軸対水船速検出可能な SDME の装備が要求されている。この要求に応える 1 軸 SDME として電磁ログ、コリレーションログ、ドップラーログがある。更に機能を向上し、2 軸対地船速計測可能な SDME としてコリレーションソナー、ドップラーソナーがある。

3 軸目船速計測は、過去において船尾に 2 式目の SDME を装備することで実現されていた。現在では、2 軸の船速、回頭角速度 (ROT)、センサー点と 3 軸との位置関係からの四則演算で求める方法が主流である。なお、ドップラーソナーは、2 軸対水船速計測するため、3 軸目船速として対地船速だけでなく対水船速も計測可能である。

SDME の重要な性能面として Table 1 に船速計測精度を示している。これは計測原理方式といった一般的特徴から導かれる傾向であり、装備を含めた実使用の際には次項の注意点に留意する必要がある。

3. ドップラーソナー装備上の注意点

ドップラーソナーに限らず、音響式計測機器は海中の気泡により測定に大きな影響を受ける。気泡

の影響で、ドップラーソナーは低化、更に影響が大きくなると計測不能となる場合がある。

気泡の発生要因には、プロペラキャビテーション、風浪等がある。中でも自船船首付近で発生する気泡は喫水にもよるが、影響が大きい。したがって、この気泡が可能な限り回り込みにくい船底位置に装備することが望まれる。

4. ドップラーソナー DS-60 の紹介

気泡対策、雑音や干渉の対策を十分に実施することで、ドップラーソナーはその性能を発揮することが可能となる。Table 2 に、当社の最新型ドップラーソナー DS-60 の単 ping における標準偏差実測結果 (90,000 GT 強、バルカー、海上公試運転時、船体動揺等が非常に小さい状態での計測) を示す。単 ping で得られた船速データに対して各種アベレージング処理が行なわれ、表示や外部出力される船速は非常に高精度となる。

送受波器径も当社従来機器 DS-30 の半分と、コンパクトになり装備性が向上している。

Table 2 Actual measurements of single ping standard deviation of DS-60's STW/SOG

State of the ship	Average [kn]	Standard Deviation [kn]
Anchoring	STW = 0.17 kn	0.045
	SOG = -0.21 kn	0.017
Moving ahead	STW = 16.4 kn	0.180
	SOG = 16.2 kn	0.081

5. ドップラーソナーを取巻く動向と今後の展望

近年、GPS を利用した 2 軸対地速度検出可能なサテライト式 SDME も登場し始め、更に高精度なものも研究されている⁽²⁾。今後サテライト式 SDME の需要は増加していくと考えられる。その一方でドップラーソナーも、アクティブ型センサーであること、2 軸以上の対地/対水船速が高精度で計測可能なことにより、今後も航海者の良き支援機器としての貢献が期待される。操船安全性を高めていくためにも、継続してドップラーソナーの基本性能を向上していくことが重要である。

(1) International Convention for the Safty of Life at Sea, 2004.

(2) 辰巳他, 接岸時における船速に関する性能要件, Navigation : 日本航海学会誌(165), 5, pp.5, 2006 年 12 月.