

高温超伝導線材技術の船舶脱磁への応用 (3)

Application of HTS cable to ship deperming technology (3)

○廣田 恵 ((任)艦磁研)

°Megumi Hirota (Naval Ship Magnetic & UEP Research Committee.)

E-mail: megumi.hirota@nmurc.com

URL <http://www.nmurc.com>

鉄鋼を主な構造材料とする船舶から残留磁気を低減する船舶脱磁は船舶の安全な航行を保つ重要な技術である。これを近年実用化の進展著しい高温超伝導線材技術を利用したコイルシステムとすると、作業の軽減、電源規模の小型化等、実用上著しい利点が見込まれることを紹介している¹⁾。今回は、前回報告と同様、電線を既に開発された範囲内のもの²⁾として、電線の敷設が容易であり、寒剤の流路に抵抗が少なく、かつ大型船舶及び中型船舶の両方を脱磁対象としうるコイルシステムとして、海底敷設の平形多重コイルの可能性を検討した。

諸元設定のため、対象とする船舶を大型水上艦及び中型高密度船³⁾とし、回転楕円体殻モデル及び構造材料の比透磁率⁴⁾より、船舶の脱磁に必要とする磁場⁵⁾を船体全てに印加するものとした。コイル形状を同心、直線部分長を同一とした多重のレーストラック状 (Fig. 1, 中心電線間距離 $2 \times Sp_0$ 、多重コイル間隔 Sp) とし、一例として、 $Sp_0 = 5$ 、 $Sp = 1$ [m]、多重数 $n = 21$ 、コイル水深 $z = 12$ に対して大型船舶対象の電線の所要最大電流値約 15,000A を求めた (Fig. 2)。このときに電線相互にかかる磁場を計算し、単一の電線内で素線間にかかる磁場と比較して無視し得る値が得られた (Fig. 3)。磁場計算はコイル中心断面のみとしている。

中型船舶を対象とした場合の問題点、コイルの自己インダクタンス、冷却の所要について語り、この方式の得失を論じる。

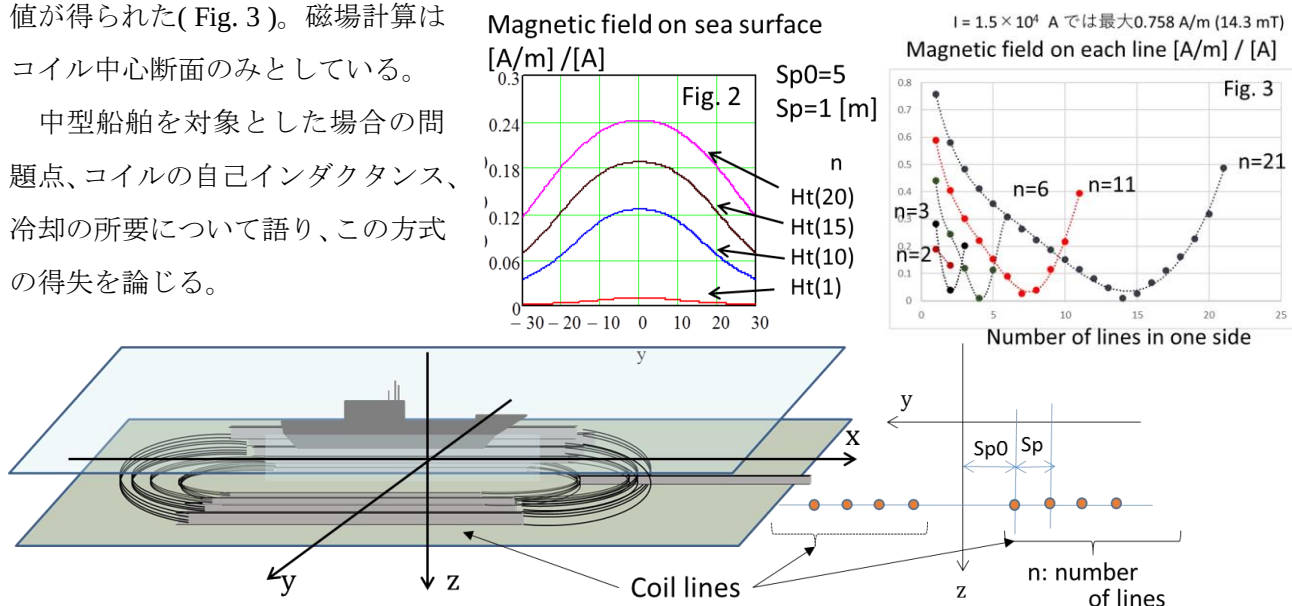


Fig. 1. Flat seabed multi-deperming coil for steel hull ships.

参考資料 1) 廣田, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会 19p-H101-8. 第 77 回秋季学術講演会 14p-D63-21, 2) NEDO Project Report No. 2013000000857. 3) 海上自衛隊艦艇と航空機集、海上自衛新聞社刊、平成 28 年度版。4) J. J. Holmes, "Reduction of a Ship's Magnetic Field Signatures", Morgan & Claypool Pub., 2008. 5) P. Granberg, Proc. UDTEU 2003, PIII.