

高温超伝導線材技術の船舶脱磁への応用

Application of HTS cable to ship deparming technology

○廣田 恵 (艦磁研)

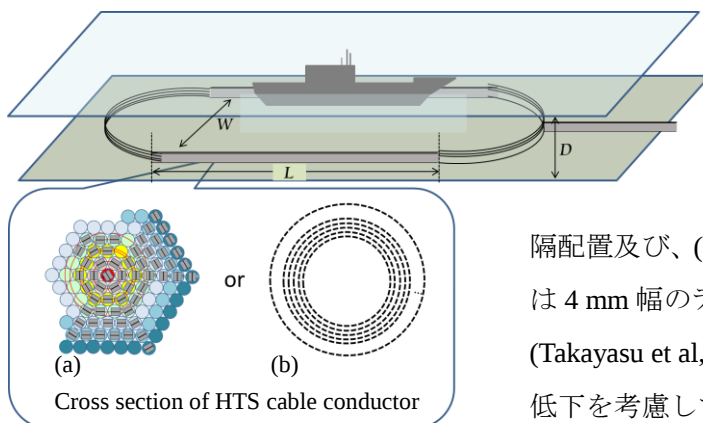
○Megumi Hirota (Naval Ship Magnetic & UEP Research Committee.)

E-mail: megumi.hirota@nmurc.com

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

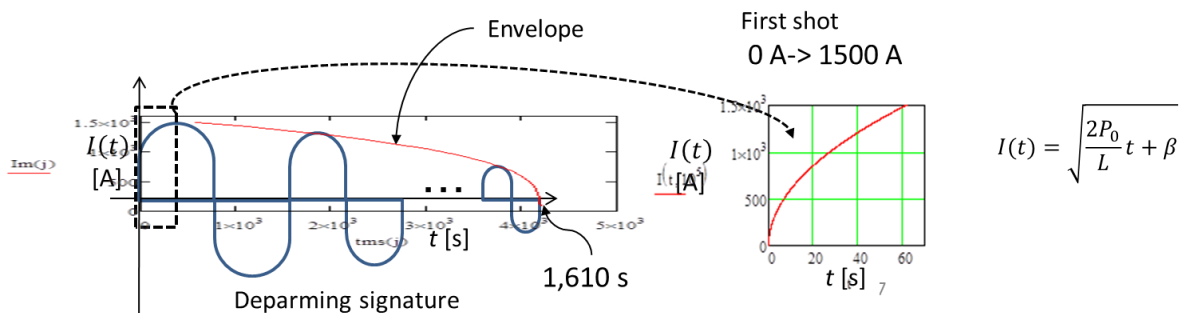
船舶の残留磁気を低減し、外部から磁氣的に検出されないようにする船舶脱磁は、高温超伝導線材を利用するコイルシステムとすると、作業時間の低減、適用可能な船舶の拡大、所要電源の縮小等、実用性の上で著しい利点が見込まれる。そこで、現在の高温超伝導線材技術でこのコイルシステムを構築するため必要諸元を計算している。

脱磁のため船舶に印加する磁場を、船舶に使用される鋼材についての磁気特性から求め、次に適用する船舶について必要とされるコイルの空間的規模及びコイルの基本形態を図のように定めた。艦艇の寸法及びコイル磁場の均一性、効率性から、 $L=348\text{m}$, $W=50\text{m}$, $D=12\text{m}$.とし、このコイルに流す所要電流値を計算して 150 kA とした。



Geometry of HTS deparming coil on sea-bed

この規模のコイルに所要電流を流すため、現在の技術で入手可能な高温超伝導線材を使用した電線電導体の配置を検討し、ReBCO テープ線材の (a) 集積線束の等間隔配置及び、(b) 同心円状配置を求めた。(a) の電線電導体は 4 mm 幅のテープ 40 枚 を積層して 一体化した線材 (Takayasu et al, 2014) をモデルとし、自己磁場による J_c の低下を考慮して 1 本あたり 1.5 kA (65K) の通電、127 本集積のシリーズ接続とした。このコイルの自己インダクタンス L と電源規模の考察から、 $P_0=100\text{ kW}$ の電源で電力一定となる下式の電流波形 $I(t)$ とすれば脱磁のために通電する波形は図のようになり、所要時間は 1 時間程度の脱磁作業上問題の無い値が得られた。



Time dependence of electric current for deparming operation.