

電磁波による船用機器の誤作動の防止に関する調査研究（10～11年度） （11年度事業）（抄）

1. 事業の目的

近年、電子機器の普及により、他の電気、電子機器から発生する電磁波による電子機器の誤作動が問題となっている。

船舶においても多数の電気、電子機器が搭載されており、船内における電磁環境は確実に悪化しているものと見られ、航海計器や無線設備をはじめ、各種機器の制御装置等の多数の電子機器について、船舶の安全及び海洋環境の保全を図るうえで、電磁波による誤作動等の防止対策を的確に講じていく必要がある。国際的にも欧州では、船舶に搭載する電気、電子機器についてこうした観点からの規制が導入されている。

このため、電磁環境の適正化に関する国際的な規制の動向や、電磁波による誤作動の実態を把握するとともに、船用電気、電子機器の電磁環境特性を調査し、各種機器の電磁環境要件や、電磁波による誤作動等の防止対策の検討に資することを目的とする。

2. 事業の内容

船舶に搭載している電気、電子機器について、電磁波放射レベルの測定及び電磁環境内で救命、航海、無線通信及び各種制御器等の電磁波制御機能等を調査し、その誤作動防止に資することを目標にしている。（調査研究期間3年）

（1）試験の実施

平成10年度に選定した4機種（航海計器関連としてナビテックス受信機、制御機器関連として電力制御装置、機関機器としてスピードコントローラ、海洋油濁防止機器として油分濃度計）を使用し、IEC60945 第3版に基づく試験を行い機器の電磁両立性の基準に合致することを目的に誤作動対策を行い基準に合格する手法の確立のため、平成10年度に行った試験の残りの誤作動対策と平成11年度の試験として次の試験を行った。

- 1) 電磁放射レベル（エミッション）の低減対策試験
- 2) 放射無線周波数電磁界イミュニティ向上対策試験
- 3) 伝導無線周波数妨害イミュニティ試験
- 4) 電源短期変動イミュニティ試験
- 5) 電源故障イミュニティ試験
- 6) サージイミュニティ試験

（2）試験結果等

- 1) 電磁放射レベル（エミッション）の低減対策試験及び放射無線周波数電磁界イミュニティ向上対策試験

試験項目	供試品	評 価	
		H10 年度の対策後の試験	H11 年度の追加対策後の試験
電磁放射レベル（エミッション）の低減対策	電力制御装置	28 ～ 30MHz 及び 160MHz で基準外	基準内
	スピードコントローラ	160MHz で基準外	基準内
	油分濃度計	156 ～ 165MHz で基準外	基準内
放射無線周波数電磁界イミュニティ	スピードコントローラ	アクチュエータ出力及びアナログ出力の変動値で基準外	基準内

昨年度、放射無線周波数妨害イミュニティ試験および電磁放射レベルの測定と対策を行ったが、基準内におさまらなかった供試品についてシールドの強化と EMI フィルタの変更で対策を試みた。

今回、新たな追加対策として供試品（スピードコントローラ）を鉄製の箱に入れた。その結果、空間伝導による影響を大幅に改善できた。特にハーモニカ端子と呼ばれる端子は信号の入出力や電源の接続が簡便にできることから広く普及している端子である。しかし、この種類の端子盤を使う場合には筐体の開口部分が大きくなり、また信号線等のシールド性能が劣る欠点があるので、シールド性能の確保とグラウンド（接地）の取り方を強化する対策が重要であることがわかった。

今年度の一部追加試験として行われた導電性布シートによるシールド方法は、供試品を隙間なく、覆うことができるので対策の効果が大きい。しかし、通風による熱放散がなくなるので内部の温度上昇が有り検討を要することとなったが、その温度上昇対策としては、EMC 対策用に考慮されている金属性の網を使用して換気を図ることが必要であることがわかった。

電磁放射レベルにおいては、伝導経路が空間伝導か入出力線等かを判別することが肝要である。装置本体からの空間伝導ならば電磁波のシールド効果の有る鉄製の筐体に納めることで良い結果が得られた。

入出力線を伝わってくるものは EMI フィルタで抑制すると良い結果が得られた。

2) ナブテックス受信機、電力制御装置、スピードコントローラ及び油分濃度計について次の試験を行った。

伝導無線周波数妨害イミュニティ試験

スピードコントローラが基準外であったがイミュニティ向上対策を行い、基準内に収まった。

電源短期変動イミュニティ試験は、スピードコントローラ DC 電源駆動であるため実施しなかった、その他機器は、基準内に収まった。

電源故障イミュニティ試験は、スピードコントローラ DC 電源駆動であるため実施しなかった、その他機器は、基準内に収まった。

サージイミュニティ試験は、スピードコントローラ DC 電源駆動であるため実施しなかった、その他機器は、基準内に収まった。

(3) 乗船調査

岸壁係留中の 5,000GT,RoRo 貨物船について、電子、電気機器の配置状況及び電磁環境に関する乗船調査を行った。

測定結果から、船橋に配置されている 1 台の機器から予想外のレベルの電磁場が判明した。測定は簡便な機器で行われたので、周波数分析までは測定できなかった。問題となった機器は、単体では、数値的には合格しているとの回答のことから、実際の装備されている環境の電源ケーブルや各種信号線の配置状況の調査を含め、大型の測定器による詳細な調査を検討の必要性、また、このような機器単独での試験では合格しても、装備後に規格を満足出来ないような場合が問題であることが分かった。

(4) 誤作動対策アンケート調査

各社にアンケート調査をお願いし、今回「ノイズ調査及び対策及び対策一覧表」及び「電磁波による誤作動対策への取り組みの実例」等の資料を作成した。

3. 平成 11 年度事業の成果

船用電子・電気機器について、IEC60945 第 3 版による規定〔試験〕をクリアーする見通しが立ちつつあり、また、試験基準、試験のセットアップ方法及び電磁対策手順がかなりクリアーになりつつある。