

発光ダイオード(L E D)を使用した航海灯に関する調査研究

(平成 17 年度助成事業) (抄)

1 . 事業目的

現在、航行設備として船舶に備え付けられている航海灯の光源としては、白熱電球が使用されている。近年、発光ダイオード(L E D)の技術向上により、今後、航海灯の光源として極めて有望で、航海灯メーカーにおいても、航海灯の光源としてL E Dの使用を考えている。L E Dは、通常の陸上の使用条件下では、白熱電球に比べて寿命が長く、消費電力も少ないという優れた面を持っている。しかしながら、L E Dの場合、1 個では光度が足りず複数のL E Dを使用する必要があり、光源の形状も多様化・複雑化し、現在の性能評価方法では対応出来ない状況にある。また、船舶の暴露甲板上のような厳しい環境条件下での性能評価も必要である。このため、早急にL E Dを航海灯の光源として使用する場合の性能評価方法を確立し、もって、船舶の航行安全及び人命の安全確保に資する。

2 . 事業の内容(計画)

L E Dの光度、色度、配光及び点灯後の時間変化など、航海灯の光源として使用する場合の基本性能の調査、検討。

L E Dを光源とした航海灯の性能評価のための問題点の整理、検討及び設置に係る問題点の検討。

マスト灯、舷灯等の連続的に光を発する航海灯及び閃光灯のように間歇的な光を発する航海灯の代表的な二つの型の航海灯について、L E Dを光源とするものの試作、試験、試験結果の検討、解析。

航海灯の新しい光源として、L E Dを使用する場合の性能評価方法の確立。

3 . 事業の実施結果及び成果

3.1 実施結果

本事業に係る委員会を6回開催し、次により、発光ダイオード(L E D)を使用した航海灯に関する調査研究を行った。

- (1) L E Dの光度、色度、配光及び点灯後の時間変化など、航海灯の光源として使用する場合の基本性能を調査、検討した。
- (2) L E Dを光源とした航海灯の性能評価のための問題点の整理、検討及び設置に係る問題点の検討を行った。
- (3) マスト灯、舷灯等の連続的に光を発する航海灯及び閃光灯のように間歇的な光を発する航海灯の代表的な二つの型の航海灯について、L E Dを光源とするものを試作、試験し、試験結果を検討、解析した。

(参考) LEDを使用した試作航海灯の光源の外観及び配光光度曲線を次頁の写真1、2に示す。また、LED及び白熱電球の閃光波形を図1、2に示す。

- (4) 航海灯の新しい光源として、LEDを使用する場合の性能評価方法について検討を行った。
- (5) 上記調査研究の結果を整理し、航海灯の新しい光源として、LEDを使用する場合の性能評価方法に関する国際的な提案等を取りまとめ、報告書を150部作成し、会員をはじめ関係者へ配布した。

3.2 事業の成果

本調査研究においては、一般的な砲弾型高輝度LED36個2段を使用した全周灯(写真1参照)及び指向特性の広い超高輝度LEDを3段3列とした5海里レベルのマスト灯(写真2参照)を試作し、光度性能測定のほか、配光シミュレーション計算等の解析手法を用いて、今後普及するであろうLED航海灯の性能を確認する技術要件の検討を行った。その結果、配光分布(光度)の観点からは、LEDで6海里用のマスト灯(94cd)をも製作できる見通しを得た。

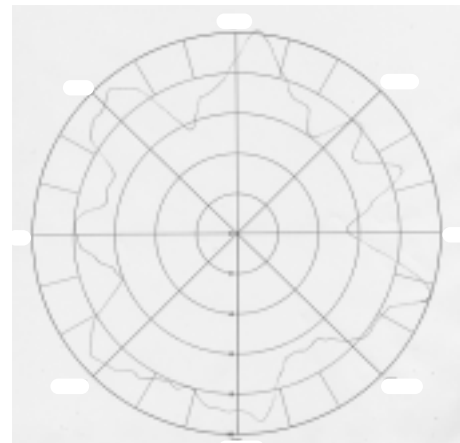
また、間歇的光を発する閃光灯については、LEDの閃光性能に関し、1分間に60回及び120回の閃光を想定した光度の立上り、立下りについて光度波形の確認を行い、現行の白熱球に比して十分な性能であることが確認できた。(図1、2参照)

一方、現行の航海灯の規則は、LEDを想定していないため、今後の規則改正の課題として、LEDの長寿命の利点を活用する場合の光度の漸減の問題、多数の素子を用いることによる問題等を指摘し、平成18年7月開催のIMO第52回航行安全小委員会(NAV52)向けの提案文書草案を作成した。

さらに多数のLEDを使用する船灯の配光凹凸に関する問題、配光光度測定における光源位置と測定中心の偏差の影響などについての事実を明らかにし、船舶の安全に資するためにLEDを使用する航海灯の性能評価方法に関する国際的な提言をまとめることができた。

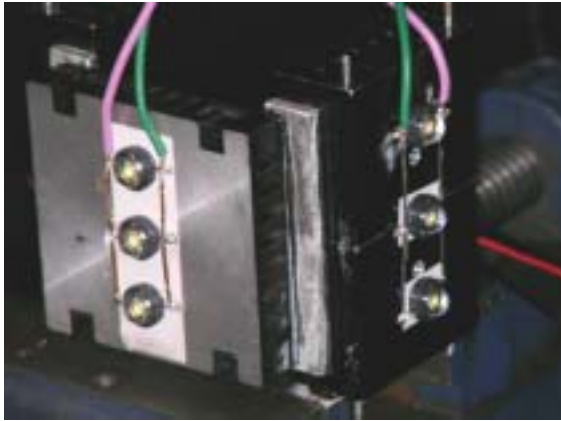


(光源の外観)

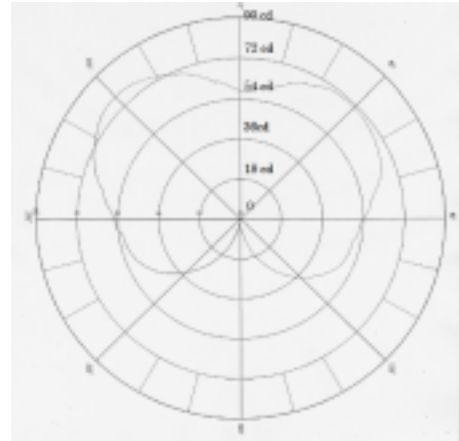


(配光光度曲線)

写真1 砲弾型高輝度LEDを使用した試作航海灯(全周灯)(LED円形36個、2段)



(光源の外観)



(配光光度曲線)

写真2 超高輝度 LED を使用した試作航海灯(マスト灯) (LED 3 段、3 列)

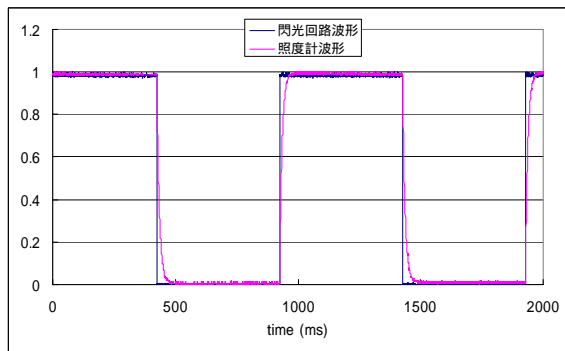


図1 LED の閃光波形

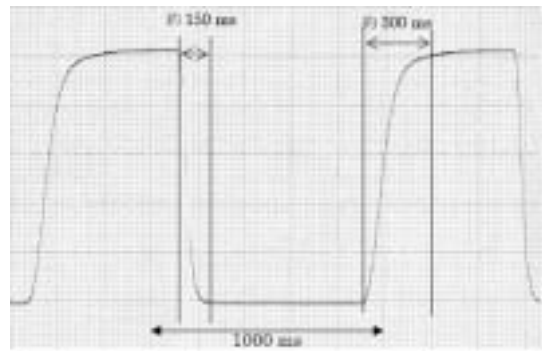


図2 白熱電球の点滅波形

4. 発光ダイオード(LED)を使用した航海灯に関する調査研究委員会

委員長	太田 進	(独)海上技術安全研究所
委員	村山 雅己	製品安全評価センター
"	小口 寿明	製品安全評価センター
"	清水 良	(財)日本海事協会
"	平原 祐	日本小型船舶検査機構
"	上村 宰	(財)日本舶用品検定協会
"	市川 博康	(社)日本船長協会
"	宮坂 真人	(社)日本船主協会
"	内田 格	(株)商船三井
"	服部 啓太	小糸工業(株)
"	町田 勇	日本船燈(株)

オブザーバー	井端 幸吉	日本船燈（株）
委員	新宅 章弘	伊吹工業（株）
〃	島田 雅司	島田燈器工業（株）
オブザーバー	塚本 滋久	島田燈器工業（株）
委員	外川 哲男	三信船舶電具（株）
〃	渡辺 文夫	（株）湘南工作所
〃	塩飽 誠	（株）高工社
関係官庁	竹原 隆	国土交通省 海事局
〃	中村 幹	国土交通省 海事局
事務局	武山 誠一	（社）日本船舶品質管理協会
〃	小川 政泰	（社）日本船舶品質管理協会
〃	松川 忠	（社）日本船舶品質管理協会