

【特集】

航路標識の重要性 と今後のあり方



航路標識の重要性と今後のあり方

船舶が安全かつ効率的に航海するために、常に自船の位置を確認し、危険な障害物を避け、安全な進路を把握する必要がある。これは荒天時や濃霧など視界の悪い場合も同様で、これらに対処するための指標として灯台や灯浮標などの「航路標識」がある。

一方で、近年はレーダー、GPS、AIS、ECDISなどに代表される航海機器の充実と目覚ましい発達・進化に伴い、航海者はかつての目視による位置情報などの確認から、電子航海機器による情報確認が主流となりつつあり、今日の「航路標識」のあり方も大きく変貌しつつある。

このような現実を踏まえて、あらためて「航路標識」の重要性を確認するとともに、今日的な課題と今後の取り組みなどについて紹介することとした。



石川県加賀市橋立漁港

【特集】航路標識の重要性と今後のあり方

航路標識の重要性と今後のあり方

海上保安庁 交通部計画運用課—————②

目視することの重要性

東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科 教授 竹本 孝弘—————⑥

船長から見た航路標識の有用性

一般財団法人 海技振興センター 吉本 誠義—————⑩

水先人と航路標識・電子航海機器

東京湾水先区水先人 佐藤 講二—————⑭

新たな航路標識の導入を迎えて

一般社団法人 日本船長協会 会長 小島 茂—————⑱

航路標識の重要性とあり方について

東海汽船株式会社 船舶部 課長 小川 隆志—————②⑤

温故知新 灯台の歴史

一般社団法人 燈光会 専務理事 田中 博—————②⑧

ドーバー海峡交通センターを訪問して

公益社団法人 日本海難防止協会 主任研究員 水成 剛—————③②

「簡易型AIS」と「漁船」

独立行政法人 水産大学校 海洋生産管理学科 講師 松本 浩文—————③⑥

特集以外の記事

タイタニック号とその他の船

海技大学校 名誉教授 福地 章—————④⑩

全国で展開する海岸・河川などでの清掃活動

公益財団法人 海と渚環境美化・油濁対策機構—————④④

海の気象／地上気象観測地点「東京」の移転

一般財団法人 日本気象協会 気象予報士 石橋 久里—————④⑥

海保だより／AISの航路標識への活用について

海上保安庁 交通部計画運用課—————④⑧

海外情報／マ・シ海峡にみる航行援助施設の役割と今後／シンガポール事務所—————⑤⑩

海外情報／欧州の海事に関する政策動向／ロンドン事務所—————⑤②

主な海難／海難速報値／海上保安庁—————⑤④

協会のうごき—————⑤⑤

編集レーター—————⑤⑥

航路標識の重要性と今後のあり方

海上保安庁 交通部計画運用課

海上輸送と航路標識

四方を海に囲まれた日本では、古来より海上を利用しての物の往来、人の往来が行われていました。そして、近代文明の導入により急速に産業が発達した明治以降、海上輸送も盛んになるとともに、船舶交通の安全を確保することを目的として灯台をはじめとする船舶交通の指標となる標識が政府により日本沿岸各地に設置されていきました。

「海の道しるべ」である灯台、灯浮標、立標といった目で見えて確認することができるものや、船舶へ位置を確認するための電波を送信する無線局などの施設を総じて「航路標識」と呼んでいます。

近年ではレーダー、衛星航法システム（GPS など）、自動船舶識別装置（AIS）、電子海図情報表示装置（ECDIS）など航海計器の発達と進化に伴い電子航海計器による位置確認などが主流となりつつあり、今日の「航路標識」の存在が大きく変貌しつつあります。

わが国の灯台の歴史

日本の灯台の始まりは、昼間は狼煙（のろし）、夜間は烽火（ほうか）とされており、飛鳥時代から平安時代にかけて日本－中国間を往来した遣隋使、遣唐使派遣の時代には、九州地方の岬や島で狼煙を上げ、

また、烽火を燃やし続けて中国から戻る船舶の目じるしとされていたようです。その他にも、海岸近くの神社やお寺の常夜灯で灯台の務めを果たしたものもあります。

江戸時代初期の1608（慶長13）年、能登国福浦（今の石川県）の福浦港において、石造りの塔に木製の灯籠を置き、周囲を油紙を貼った障子で囲って、その中で油を燃やしていました。これが「油を使った灯台の始め」と言われています。

江戸時代末期の1866（慶応2）年、日本がアメリカ、イギリス、フランスおよびオランダの4カ国と結んだ改税条約（通称「江戸条約」）では、灯明台（灯台）などの整備が条項に盛り込まれ、わが国において初めて洋式灯台を建てることになりました。

しかし、当時の日本人には洋式の灯台を建設する技術や経験がなかったため、フランスやイギリスに対して、灯台のレンズや機械の買入れとともに建設の指導を頼みました。1868（明治元）年11月1日、フランス人技術者ヴェルニーにより神奈川県三浦半島の観音埼において灯台設置の工事が着工され、翌1867（明治2）年1月1日、日本で初めての洋式灯台（観音埼灯台）が誕生しました。

観音埼灯台は、四角形のレンガ造りの白塗の灯塔に大型レンズを備えたものでした。この初の洋式灯台着工日となる11月1日は、後に「灯台記念日」となって、今年で146

周年を迎えています。

明治初期の灯台の光源は、主に落花生油を燃やしたものでしたが、1883（明治16）年には、より強い光力が得られる石油を燃料とする光源が全ての灯台に導入されました。その後、アメリカにおいてエジソンが電灯の実用化に成功したことにより、日本にも電灯が導入され、1901（明治34）年、青森県尻屋埼灯台が自家発電により電化され、日本最初の電灯光源となりました。1911（明治44）年には三重県四日市灯台に初めて商用電源を導入し、タングステン電球（抵抗体「フィラメント」がタングステンである電球）が点灯しました。

第二次世界大戦後、種々の電灯光源が開発・実用化されるとともに、灯台などにも順次採用され、1978（昭和53）年には全ての航路標識が電化されました。

これまで、ネオン灯から、キセノンランプ、ナトリウム灯、ハロゲン電球など様々な光源を採用してきましたが、定期的な交

換の必要もなく、かつ、長寿命で航路標識の光源としては最適であるLED（発光ダイオード）を1989（平成元）年から採用しました。現在では白熱電球が生産中止されていることもあって、LED光源を使用した航路標識が主流となっています。

航路標識の役割

海上を航行する船舶にとって灯台などの航路標識は、安全に航行するために重要な役割を果たしています。

海上を航行する船舶は、海面上の陸地や島しょ、他の航行船舶などを、肉眼により確認することができます。しかしながら、海面下にある暗礁や浅瀬などといった航行の障害になるものは、操船者が容易に確認することは困難です。

船舶には音響測深儀などの水深を計測する機器が搭載されていますが、自船の直下付近のみしか計測できず、自船の進行方向に浅瀬などがあるか否かということは確認できないことから、操船者は海図を使用し、海の深さや暗礁、浅瀬などを確認します。現代のように航海計器が発達するまで操船者は、羅針儀（コンパス）を用いて航路標識や山頂、島頂、岬の突端などいくつかの方位を計測し、その方位を海図上で交差させ自船の位置を確認しており、夜間においては、山の端や岬の突端が確認できないため、専ら灯台の灯火を用いて自船の位置を確認してきました。

近年においては、航海計器の発達により航路標識の方位計測による船位確認のほか、GPSを使用して簡単に船位が確認できるようになってきましたが、最終的には操船



LEDを光源とした航路標識

者が確認するのは目視による実体物の確認であり、その指標として航路標識の重要性は今でも変わることはありません。

また、港内などの船舶交通のふくそうする海域においては、衝突・乗揚げなどの事故を防止し安全に航行するために自船の位置確認と同時に周囲にいる船舶の動向についても把握する必要がある、特に出入港時には港の入口の防波堤灯台や航路を明示する灯浮標は重要な役割を果たしています。

船舶交通の安全・安心をめざした取組み

わが国周辺海域における船舶事故隻数は、ここ10年で年間平均約2500隻となっており、ひとたび船舶接触などの重大事故が発生すると、尊い人命や財産が失われるばかりではなく、わが国の経済活動や海洋環境にまで多大な影響を及ぼすことがあります。

平成25年10月、交通政策審議会で答申された「船舶交通の安全・安心をめざした取組み」では、今後5年間ににおける船舶交通安全政策が果たすべき役割と方向性およびそのための具体的施策（7つの課題と3つの目標）が示され、海上保安庁では、この答申を「第3次交通ビジョン」と位置づけ、目標達成に向けた施策を推進することとし

ています。

その中で、航路標識の分野に関する2つの課題を紹介します。

【1 航路標識の整備・管理のあり方】

一つ目の課題である航路標識の整備・管理のあり方については、まずは船舶交通の環境の変化や利用者のニーズに応じ、航路標識の最適配置を推進していくこととしています。

近年、輸送効率の向上、輸送コストの削減を図ることから、船舶の大型化が進んでおり、また AIS、ECDIS の搭載義務化などにより航海計器の発達・普及が進むなど、船舶交通の航行環境が大きく変化してきています。

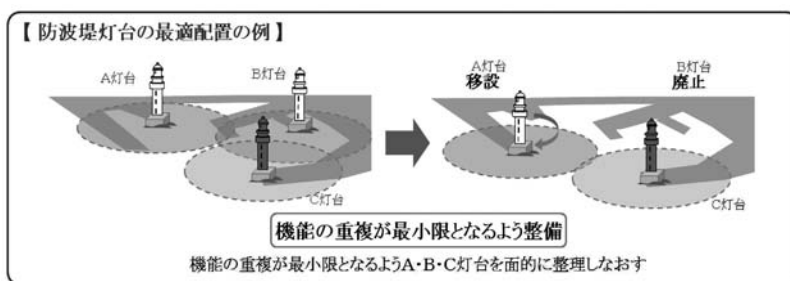
このような航行環境の変化に対応し、船舶交通の安全を確保しつつ、社会資本である航路標識の効果的かつ効率的な整備を推進するために、灯台などの航路標識を単体として見るのではなく航路標識システムとして港や海域を面としてとらえ、航路標識の効果的かつ効率的な整備を進めています。

次に、航路標識の的確な維持管理・更新を推進していくこととしています。

すなわち、長寿命化対策として、経年劣化により施設が倒壊するおそれがある航路標識施設については、計画的な補強などを

講じています。また、鋼構造物の腐食劣化診断の新技術開発を進めるとともに、灯浮標などの低廉化対策として、定期的に交換を行わなければならない航路標識機器については、汎用品の導入、長

航路標識の最適化配置



寿命製品などの使用による交換周期の延伸を推進することとしています。

さらに、船舶の航行海域における的確な気象情報を効果的かつ効率的に提供するため、小型・省電力化した気象観測装置および AIS 通信技術を活用し、これまで困難であった灯浮標に、これらの気象情報提供システムを整備することとしています。

【2 大規模災害発生時における船舶交通の安全確保】

二つ目の課題である大規模災害発生時における船舶交通の安全確保については、大規模地震など発生時における船舶の安全かつ円滑な避難および被害の極小化について対策をとる必要があります。

2011（平成23）年3月11日に発生した東日本大震災においては、大地震および大津波により東北地方沿岸海域を中心に甚大な被害をもたらしました。航路標識においても多数の標識が倒壊、流出、電源喪失などの被害を受けました。被災した航路標識のうち、耐震補強が実施されていない灯台の破損、津波の影響と思われる防波堤灯台の倒壊や灯浮標の移動が顕著であり、商用電源を利用した航路標識は復電の遅れにより、長期間消灯しました。そのような中でも、耐震補強を実施したものや太陽電池化による自立型電源化、LED

化などを実施している航路標識の大半は消灯することなく点灯しており、被災地における支援物資輸送において、支援物資を受け取る港や港へ向かう航路など



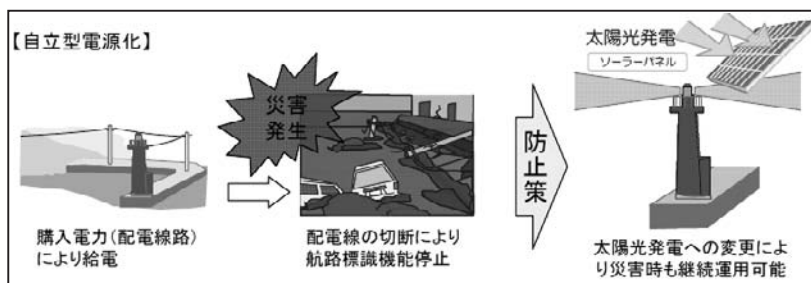
東日本大震災における大地震
および大津波により傾斜した灯台

を示すことができました。

これらを踏まえ、地震などの災害により強度が劣化した航路標識の耐震補強、耐波浪補強整備を進めることとし、従来から航路標識の電源供給に商用電源を使用している施設は、地震や台風などの自然災害には脆弱（ぜいじゃく）であることから、停電により航路標識の運用が停止することのないよう、航路標識用電源の自立型電源化（太陽電池化）を進め、自立型電源化の促進には省電力化が欠かせないことから、航路標識用光源を電球から LED を用いた光源への移行を推進していきます。

海上保安庁では、今度ともこれらの課題について確立するための施策を積極的に推進し、船舶事故の未然防止や大規模災害発生時などにおける迅速・的確な対応に万全を期することとしています。

航路標識の自立型電源化



目視することの重要性

東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科 教授 竹本 孝弘

私がまだ練習船の三等航海士だった頃、出港部署での船橋配置はもっとも緊張する場面だった。

今ほど機器の信頼性は高くなかったので、停止していた航海計器を立ち上げ、事前に何度も作動状況を確認していても、船長やパイロットの操船で船が岸壁を離れ港口の防波堤を目指して速度を上げていく際に、ジャイロやログ、レーダーが船の動きに合わせて、正常に作動しているのを確認できるまで安心できなかった。そして防波堤を通過する際に、その一線の方位をウイングのレピーターコンパスで計測し、事前に海図から求めていた方位と一致しているかを確認し「ジャイロエラーはありません」の報告を終えると、やっと少し緊張を緩めることができた。

その頃は、見張りはもとより沿岸部での船位確認も、他船、物標を目視することが基本で、航海計器は目視情報を補うものであった。当時の船長は霧の中でもレーダー情報は航海士の報告を聞くだけで、自身は船橋前面の窓を開け放ち、霧の向こうの他船をいち早く目視するために前方を睨み付けていた。

その後、航海計器は信頼性も性能も格段に向上し、さらに ARPA、GPS、AIS、ECDIS といった便利な計器が登場するにつれ、衝突のおそれや船位を数値で表現することが

可能となってきた。このことは目視情報を補足する意味で大きな進歩ではあるが、一方で便利になりすぎた機器を利用する操船者に潜在的な危険をもたらすことになった。

本稿では、航海計器の進歩に伴う見張り技術の変化と航路標識を目視することの重要性について述べてみたい。

1. 航路標識と航海計器

航路標識法にはその目的として「航路標識を整備し、その合理的且つ能率的な運営を図ることによって船舶交通の安全を確保し、あわせて船舶の運航能率の増進を図ること」と記載されている。

一方、操船者にとっての航路標識は、船位確認に利用することがその主目的となる。ここでいう船位確認は、航海計器から得られた数値に基づく海図上にプロットされた船位ではなく、地上の物標に対する相対的な船位を意味する。灯浮標が一つ視認できれば、船位だけでなく、方位の変化からリーウエー、灯浮標に当たる流れから付近の流向・流速、視認できた距離から正確な視程など、多く情報をリアルタイムで入手できる。こうした情報は計器からも入手可能ではあるが、数値として結果が出るまでに時間差があり、得られたデータは過去のものとなる。視界不良時に GPS で常時船位を把握できていたとしても、航路標識が視認

できたときの安心感には代えられない。しかし、数値として提供される位置情報は操船者の技量にかかわらず利用でき、レーダーや ECDIS、AIS といった航海計器に 入力・表示されるため、経験の少ない操船者は航海計器に頼り過ぎる傾向がある。特に ECDIS は必要とする情報を数値とグラフィックで表示されるため、操船者にとって非常に魅力的な計器となっているが、一方で ECDIS に起因する海難も発生している。

2. ECDIS Assisted Groundings

ECDIS を使用する第一の目的は座礁予防である。しかし、データの不備や ECDIS を過信したことによる不適切な取扱いにより座礁事故が発生しており、このような事故を“ECDIS Assisted Groundings”と表現している。最近発生した事例を次に示す。

[Ovit 座礁事故]

2013年9月18日 午前4時34分頃、ドーバー海峡を航行中のケミカルタンカー Ovit が、Varne Bank の浅瀬に座礁した。

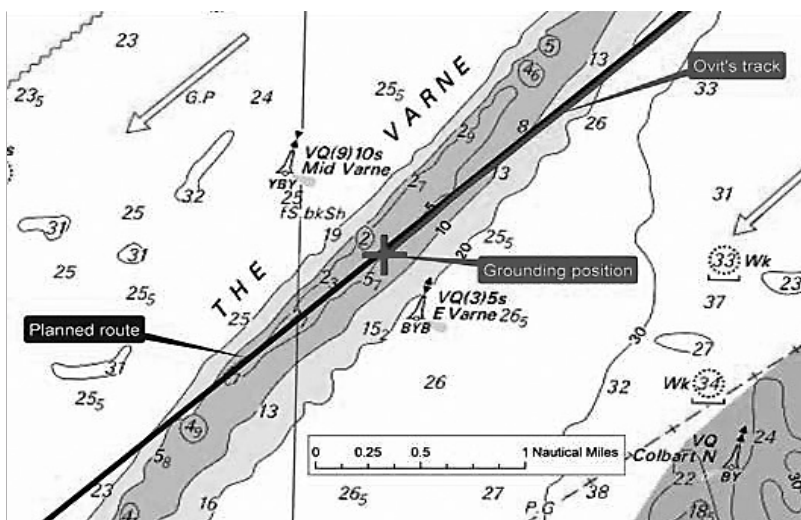


図1 Ovit の PP、航跡、座礁位置⁽¹⁾

(図1 参照)

Ovit は ECDIS 2 台装備船ではなく、ECDIS を主として航海する船舶であるが、紙海図は実際には使用していなかった。座礁の要因となった ECDIS の不適切な運用について、事故調査を行った英国海難調査局 (MAIB: Marine Accident Investigation Branch) は次の点を指摘している⁽¹⁾。

- 船長・航海士は ECDIS 訓練を受けていたものの、安全な Passage Plan (PP) を作成する能力を含めて、訓練が十分ではなかった。
- PP を作成した三等航海士は ECDIS 上で安全チェックをかけ、座礁の危険が表示されていたものの、アラーム機能を OFF としていたため、アラームが表示されず、作成した PP が安全であると判断した。また船長もチェックを行わなかった。
- 安全等深線の設定が適切ではなく、画面上に浅瀬が明瞭に表示されていなかった。
- 座礁警報は ECDIS 上に表示されていたが、アラーム (音・表示) が OFF となっていたため、VTS から座礁している

ことを通知されるまで、当直航海士は座礁に気付かなかった。

- 当直航海士は ECDIS のみを使用しており、レーダーや AIS、目視による見張りは実施していなかった。

ECDIS 上で作成した PP のチェック、警報の設定など ECDIS



NGA's Hardcopy
Chart 92033
(Greyed out) –
correct location,
DNC General scale
closely matched



NGA's DNC
Coastal scale
(COA11D)-
incorrect location

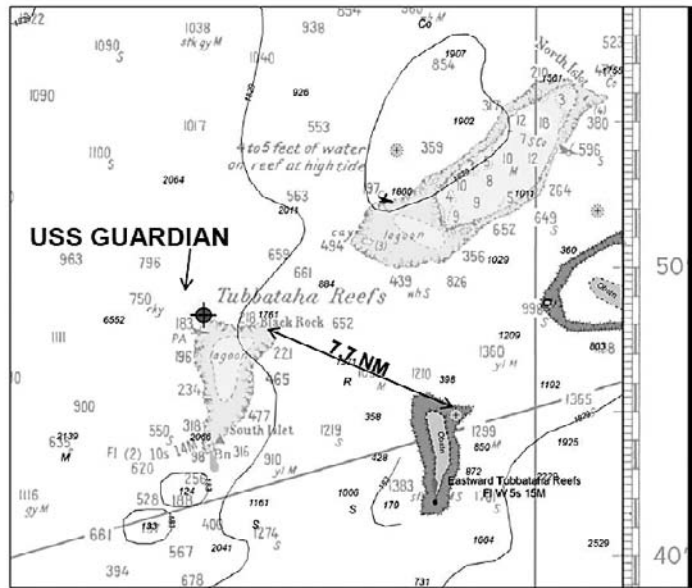


図2 紙海図とDNCの相違(3)

が適切に使用されていなかったことが座礁の要因とはなるが、Varne Bankには方位標識が設置されており、航海士は視認していた。しかしECDISに頼りすぎていたため、目視による船位確認は行われていなかった。

[USS Guardian 座礁事故]

2013年1月17日午前2時22分頃、米海軍の掃海艇 Guardian はフィリピン、スービック湾からインドネシアへ向かう途中、フィリピン Tubbataha Reefs の北西端に座礁した。

Guardian には ECDIS が搭載されていたが、使用されていた電子海図は国防省の国家地理空間情報局 (NGA : National Geospatial-Intelligence Agency) の発行する DNC (Digital Nautical Charts) で、一般商船での利用は認められておらず、米海軍のみが使用しているものであった。米国海軍の事故報告書⁽²⁾および NGA の調査報告書⁽³⁾

によれば、次の事故原因が指摘されている。

○NGA 発行の DNC の一部に記載の誤りがあり、ECDIS 上には Tubbataha Reefs が東南東に7.7海里ずれた位置に表示されていた。(図2参照)

○艇長は PP 作成段階で沿岸航海用と一般航海用の DNC 上で Reef の位置が異なっていることに気付いていたが、一般航海用が間違っていると判断した。(実際は沿岸航海用が間違っていた)

○当直チームが ECDIS に頼りすぎ、安全な航海の原則を実行していなかった。

座礁後、自力離礁を試みたが成功せず、結局 Guardian は現場で解体、撤去された。DNC の海図データに誤りがあったことは重大な問題であるが、Tubbataha Reefs の南端には Tubbataha Reefs 灯台 (図3参照) が設置されており、目視による船位確認を厳格に行っていれば、使用している DNC の誤りに気づき、座礁を防ぐことができたと考えられる。

3. 目視することの重要性

ECDIS に起因する座礁を例に出すまでもなく、沿岸航海における船位とは地物に対する相対的な位置関係であり、航海計器が発達し信頼性が向上したとしても、船位を確認する上で航路標識の役割は変わるものではない。

人間が犯すエラーはスリップ、ラプス、ミスティクに分類され、スリップ（やり損ない）、ラプス（やり忘れ）は実行段階で発生するエラー、ミスティクは計画段階でのエラーを意味している（表1 参照）。操船者が当直中操舵号令を間違えたり（スリップ）、他の作業をしていて船位確認を忘れたり（ラプス）するエラーは頻繁ではないにしても発生しているが、この実行段階のエラーはブリッジチームで相互チェックをすることである程度防ぐことができる。

一方、Ovit の座礁事故のような、PP の作成といった計画段階で発生したミスティクは、ブリッジチームでもなかなか防ぐことができない。なぜならブリッジチームは計画が正しいかではなく、計画通り実行しているかに基づいて行動するからである。

ECDIS 上に自船位置が表示されていたとしてもそれはプロットであり、ポジションではないことを十分理解しなければならない。

IMO では航行安全の向上、船内作業および陸上からの航行支援の効率化などの実現のため「e-Navigation」戦略が策定されつつある。今後ますます航海計器による航行支援が進むことになるが、操船者のエラーによる海難を防ぐためには、航海計器に頼りすぎることなく、航路標識を目視することによる船位確認の重要性を忘れてはならない。



図3 Tubтатаha Reefs 灯台⁽³⁾

表1 ヒューマンエラーの種類

計画	実行	結果
正しい	失敗	エラー：スリップ
正しい	失敗(忘れた)	エラー：ラプス
誤り	成功	ミスティク

参考文献

- (1) Report on the investigation of the grounding of Ovit in the Dover Strait on 18 September 2013, Marine Accident Investigation Branch, REPORT NO24/2014, Sept. 2014
- (2) Command investigation into the grounding of USS GUARDIAN on Tubтатаha Reef, Republic of The Philippines that occurred on 17 Jan. 2013, Department of the Navy Commander, United States Pacific Fleet, May 2013
- (3) Digital Nautical Chart (DNC) Discrepancies, Immediate Actions and Way Ahead Associated with USS GUARDIAN Grounding, CAPT Ray Chartier, Jr. Director, Maritime Safety Office (SH), NGA, June 2013

船長からみた航路標識の有用性

一般財団法人 海技振興センター 吉本 誠義

1. 航海の基本

船員の資格基準を定めている STCW 条約（船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約）が2010年に改正され、すでに教育関係以外の分野の規則は適用され運用されていますが、2017年には教育関係の分野も含めて全面的にマニラ改正2010STCW 条約が適用となります。

この改正の議論は、海上安全委員会（MSC）の下部組織の訓練当直基準小委員会（STW）^{（注）}でもっばら行われました。

この議論開始当時、航海訓練所の安全推進室長という立場で会議に参加して、船員の資格基準の世界の考えを目の当たりにしました。その経験も踏まえながら航路標識の役割について触れたいと思います。

航海士の資格要件は、STCW 条約の第2章（船長および甲板部）に記載されています。この第2章の改正について、新規にECDIS（電子海図情報表示装置）の使用に関する能力の規定化に関して、船員が勉強しなければならないことが増加するため、昔からある技術をどうするのかという議論が起きました。

具体的には ECDIS に関する能力を規則に加えようとする提案者は、天文航海の技能に関する勉強は不要であるという議論を展開しました。結局、内容を少し軽減するというので、天文航海は、今も勉強の

対象として残っています。

この議論の中で、最近の航海士は計器に頼りすぎる傾向があるとの意見が多く出されました。同時に、操船で一番大事なことは、見張りだとの意見については、会場から異論が有りませんでした。

（注）訓練当直基準小委員会（STW）は、その後、人的因子・訓練当直小委員会（HTW）に改組された

2. 沿岸航海

乗船した船舶は、航海訓練所の練習船であったので大洋航海も数多く行いましたが、日本沿岸航海も数多く経験しました。日本沿岸は、航路標識が整然と整備されており、航海者にとっては航海技術の訓練に最適の海域であります。



第1図 下関導灯

太平洋沿岸は、日本海側に比較して貨物船の運航が多く、一方、日本海側は漁船の操業が太平洋沿岸より多かったと記憶しています。

漁船群を避航する場合、群れ全体を大きく避航する方法が最も安全ですが、夜間、時として群れの中を航行せざるを得ない場合があります。

その場合、どうしても大きく変針を行いながら避航を続けますが、その結果、自船の位置を見失います。

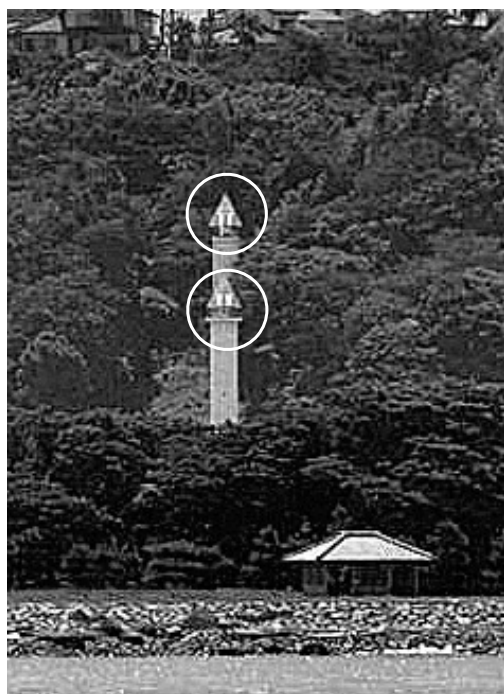
自船の位置を思い出させるのは、一つの灯火です。灯台は、それぞれ固有の灯火の点滅の方法（灯質）が設定されていて、それを確認するだけで個々の灯台が識別できます。漁船群に入る前に、確認していた灯質を確認することができれば自分がいまどこにいるのか迷うことなく何の不安もなく、漁船を避航しながら操船を続けることができます。

若い頃、先輩から教わったことの一つに「自分の頭より先に船を進めるな」と言う言葉があります。常に陸地との関係で船がどこにいるのか、理解しながら航海当直を行えということです。

見張りをを行いながら、漁船を避航し、自船の位置を常に認識する。このための灯火の利用が安全な航海の道しるべの一例と考えています。

3. 錨泊

揚投錨も多く経験しました。それらの多くは実習生のための実習の機会ですが、制限された錨地、例えば指定錨地や地形および底質の要因によって、船長として定めた



第2図 彦島導灯

錨地に錨を入れる能力が要求されます。

同時に、漁船や旗竿を避航しながら錨地に接近することも要求されます。そのためには、見張りをを行いながら自船の位置を確認する必要があります。

通常、この場合にまず利用を検討する方法として、重視線（トランジットライン）の利用があります。もし、予定する錨地の先に、この重視線を設定することができれば、海図やレーダーで自船の位置を確認することなく、漁船の操業や旗竿の存在を目視しながら安全に、錨地の方向に船を進めることができます。

また、錨地との前後方向の確認も、横方向で顕著な物標を利用して、機関を減速して目的錨地に到達します。これらの方法を採用する際、灯台が設定されていれば間違いなく利用することができます。

4. 関門海峡

私が現在所属している一般財団法人海技振興センターは、水先人の養成支援に従事する一方、広く海事社会に貢献するため、国の船員行政に係る支援を行うための様々な活動を行っています。

航海の安全には船員の技能の向上が必要ですが、そのための支援として、必要な研修やわかりやすい教材の提供も大事な活動です。

その活動の一つとして、一般財団法人海技振興センターでは、日本でも有数の航海の難所として知られている関門海峡について、安全な航海の参考に資するためDVDで「関門海峡安全通峡ガイダンス」を作成しました。

作成に際しては、関門水先区水先人会の協力を得るとともに、海上保安庁に監修をお願いしました。

なぜ関門海峡をDVD作成の対象として選んだのかといいますと、海難が後を絶たない海域であるということも大きな要因ですが、もう一つは、この海域を勉強すればあらゆる航海の基本が含まれていると、船員の現役時代から感じていたからです。

関門海峡は、1日、約560隻もの船舶が航行する、航路幅が狭くまた大きく湾曲した海峡です。潮流が早く、時には10ノットを超す潮流が観測され、このため追越しの禁止や一定の速力の維持などのルールが定められています。また、よい漁場でもあるため、多くの漁船が操業する海域でもあります。

航海士としてこの海峡を航行するために

は、すべての技能を動員する必要があります。加えて適切な航路標識を有効に利用することが必要です。

潮流の影響で、船舶の向かう方向が一定であっても、潮流の強い海域では、知らず知らずのうちに、考えている船舶の位置から左右に圧流され、時によっては浅瀬に近づいていくこともあります。

これを避けるためには常時自船の位置を確認する必要があります。海図に船の位置をプロットしたり、レーダーやECDIS（電子海図表示システム）の表示で船位を確認することが考えられます。

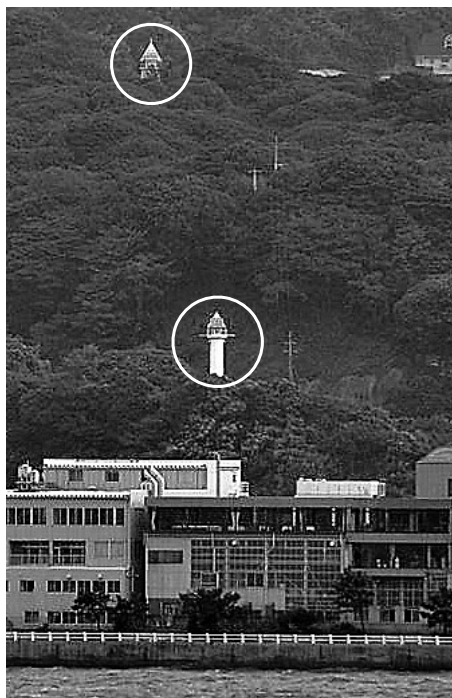
これらの方法は、見張りを実施している状況から目を離し、航海計器などに目を移す状況となります。

一方、航路幅が狭く行き会う船が多ければ多いほど、また、操業する漁船が多いほど、見張りの重要姓が増加します。

自船は、海図の中やレーダーに入り込んでいるわけでもなく、現実的に関門海峡の地形の中に存在しているのですから、そのなかでの見張りが第1に必要です。地形を確認して、他船の動静を確認して自船の位置を確認しながら安全航行を行うため、関門海峡では、利用すべき航路標識として早瀬瀬戸、彦島、大瀬戸に導灯が設置されています。

潮流が強く、航路幅も500メートルと狭い早瀬瀬戸には、西航する船舶のために下関導灯が設置されています。これを船首目標にすることにより、航路からの左右の偏倚が確認でき陸岸沿いの浅瀬に近づくことなく、関門橋まで航行できます。

関門橋からは、彦島導灯に向かうことに



第3図 大瀬戸第1号導灯

より、航路筋に沿って航行が可能です。

一方、大瀬戸は、大きく湾曲しており、東航する船舶にとって、その変針の時期を逃すと航路の外側の水深の浅い海域に突入することになります。特に冬季の北西の季節風が強いときには、その傾向が強くなります。

このため、3つの導灯が、航海の補助として設置されています。これらの導灯が一線に重なるように操船すれば、安全に航路内を航行することができます。

5. 結語

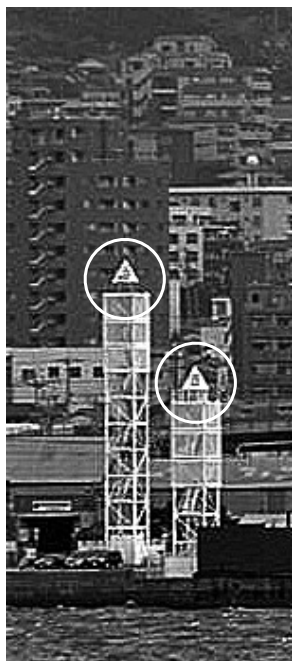
これまで紹介してきたように、航路標識は、航海士の技量を補完し、安全航海を達成するためには必須の施設であると同時に、航海士の技量の基本は、これらの航路標識を利用する技量と言っても過言ではありません。

また、持続的な海洋環境の維持も求められ、海難事故を引き起こすことは、決して許されることではありません。船舶を運航するということは、莫大な財産に責任を持つことであり、乗船する船舶の種類によっては、多くの人命に責任を持つということです。

今後も海難のない海洋社会を目指すために、航海士諸兄にはますます技量を向上させて安全航海を達成していただくとともに、海上保安庁には適正な航路標識の維持をお願いいたします。

最後に、この

紙面をお借りして「関門海峡安全通峡ガイド」DVDの作成にあたりご指導いただいた海上保安庁交通部安全課の皆様および関門水先区水先人会の皆様に、再度、お礼を申し上げます。



第4図 大瀬戸第2号導灯



第5図 大瀬戸第3号導灯

水先人と航路標識・電子航海機器

東京湾水先区水先人 佐藤 講二

通常使用する航海計器

東京湾で水先業務を行う場合、通常使用する航海計器類として、水先人が携行するものも含め以下のようなものがあります。

1. 水先人携行機器

①トランシーバー

VHF（航行业務）UHF（港内業務）の2種類ありますが、双方ないしその時の業務に応じて片方を持参します。

またタンカー・LNG 船などの危険物積載船の場合などは離着岸時に400メガのトランシーバーも使用します。

②携帯 GPS

全員が所持して業務をしているわけではありませんが、本船の進行方向・スピード・位置・特定地点への到着予想の確認などに使用可能です。



図1 携帯用 GPS (GARMIN 社製)
画面は横浜航路付近を表示

その他にも ECDIS 機能搭載の携帯パソコン（含 iPad）を使用して操船の一助としている水先人もいます。

ちなみに、水先区が広域にわたる瀬戸内海の水先人は、携帯パソコン（パイロット・サポーター）を所持している人が多いと聞いています。

また、スマホに” Ship Finder”などのソフト（無料）をインストールして適宜使用している人もいます（一部湾内で使用不能の箇所もあり）。もちろん、双眼鏡および緊急連絡用などのため、携帯電話（含スマホ）なども所持しています。

2. 本船上の航海計器

①レーダ

波長の長い S バンド・短い X バンドの2台が船橋にあります。ARPA（衝突予防援助装置）・AIS（自動船舶識別装置）を組み込んだものが多くなっています。

② ECDIS（電子海図情報表示装置）

新造船は2012年、既存船は2014年以降、船種ごとに段階的に設置が義務づけられていますが、旅客・LNG・大型タンカー船には設置されているケースは多いものの、特に3万トン以下のコンテナ・PCC・バルカーなどはまだ設置が多くないようです。嚮導（水先案内）中は、航路航行時や狭い水域での回頭時などには役立つ場合もあります。

③船速計

ドップラーソナー・電磁ログ・GPS 速度計などですが、通常それらからデータを取り、レーダ画面に対水・対地速度が表示

されている船が多くなっています。

④ジャイロコンパス・Turn Rate（回頭速度）計・風向風速計など、その他本船に設備されている諸計器を安全効率運航のために活用しながら、日々本船を目的地まで嚮導しています。

航路標識（灯浮標など）の利用

東京湾内には湾域の広さの割に数多くの航路・水路が存在し、また航行船舶も多いためもあり、それら船舶の航行の安全のために様々な灯浮標・灯台・導灯などが設置されています。

水先人の乗船船舶も、関係する法規（海上交通安全法、港則法など）に則って、それら航路などの航行を義務づけられています（水路については必ずしも全区間通る必要が求められない場合もあります）。

また、灯浮標の利用法の一つとして、湾内航行時、主要な地点でVHF17Chを使用して行う自己放送があります。これは、入湾時・出湾時いずれの場合も主要な地点で、水先人名・本船名・総トン数・行き先など必要な情報を発信することにより、他船舶を嚮導している水先人が事前に行き会う可能性などの判断の一助とすべく情報を与えるものです。

例えば、湾口から東京西航路へ向かう場合は、中ノ瀬3（中ノ瀬航路第3号灯標）／4号灯標（以下ブイと表記）、中ノ瀬7／8号ブイ、TTB2号ブイ（東京湾東水路中央第2灯標）の3地点通過時が通常の自己放送地点ですが、必要に応じて追加の地点で放送をする場合もあります。

逆に東京（西航路）から湾口へ向う場合

は、バースから引出す時、西航路を出た時、TTB2、KKS（京浜川崎シーバース灯）、

中ノ瀬D（東京湾中ノ瀬D灯浮標）の各地点を通過した時です。

また、浦賀水道などで潮流の強い時などに、浮標周囲の水面を観察することにより、流向・強さなどを知ることに利用することもできます。

導灯（標）については、航路（水路）進入時などに前・後灯の重なり具合により、航路中央からの変位具合が観察できることはいうまでもありません。特に潮流・風の強い場合は非常に役立ちます。

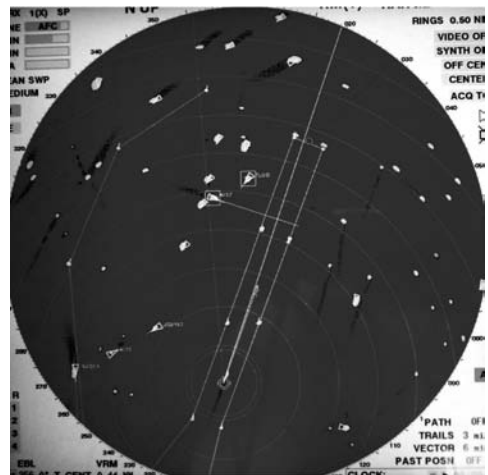


図2 中ノ瀬航路1/3間北上中

図2は中ノ瀬1/2～3/4ブイ間を北上して東京へ向かうコンテナ船で撮影したものです。灯浮標の配置として図の下方（南）から、中ノ瀬1/2・5/6・7/8ブイについては航路に直角に対をなしていること、本船（画面の下方）前方の中ノ瀬3/4ブイについてはほぼ東西に配置されていることが分かります。これは本船の位置確認やブイ番号の勘違い防止などに有効です。

また、画面左側（西方）の整流ブイ1～

3号（東京湾中ノ瀬西方第1～3号灯標）の西側に沿って南下船が列をなして航行しているのが分かります（南下船の西方および中ノ瀬航路東方を北上しているのは漁船）。

この整流1～3号ブイ、およびTTB1～3号ブイの存在は、南航・北航船群を分ける上で大いに役立ち、湾内安全航行の一助となっていると考えます。

VTs（海上交通センター） ・AISの利用

1. 東京湾海上交通センター

「東京マーチス」

東京マーチスは湾口の観音埼に位置して、東京湾に入出港する船舶を監視し、航路内の状況・他船の動静・漁船の操業状況・霧情報などの航行安全情報の提供および危険が予測された場合の注意喚起・指導を行っている部署で、湾内航行中はVHF16Chでセンターとの連絡確保が必要です。

われわれ水先人も各バースを出航後、早い時期にマーチスを呼び出し、船名・浦賀6Cブイ（湾内シフトの場合は目的地）への到着予想時間、入湾の場合は乗船後、船名・目的地への到着時間などを連絡します。

ただし、後者の場合は乗船時に利用した脚船（通常タグ）が行うのが通例。

マーチスには、連絡を取りたい時など必要に応じて（AISを所持していない）他船の船名を聞いたり、航路内で航行の障害のおそれとなる遊漁船・漁船の存在をレポートしたり、お互いに安全航行のために協力し合っています。

2. AIS（自動船舶識別装置）

300総トン以上の国際航海に従事する船舶、500総トン以上の国内のみ航行する（非国際航海）の船舶に搭載が義務付けられていますが、既述の通りレーダに本データが組み込まれた装置の場合、当該船を画面でクリックするだけで本船の船名・針路・速度・目的地などが判明するので便利です。夜間、あるいは船名を確認できない位置で航行する船舶をVHFなどで呼び出す場合、予め船名を確認できるので助かります。

ただ古いタイプのレーダなどの場合、レーダ画面からAIS情報を呼び出すことが難しい場合が多いので、その場合はAIS受信装置の画面から当該船を見つけ出して（主に方位・距離から）、相手船のデータを把握します。相手船が接近していて急ぐ場合などは、本船クルーに依頼する場合がありますが、時間がかかりそうなケースでは、マーチスに聞く場合も時々あります。

電子航海機器と目視情報

ここまで、レーダ・携帯GPS・ECDIS・AISなど電子航海機器について触れてきましたが、もちろんそれらは狭視界時の航行（特にレーダ）に必需機器ですし、他船の情報はAISを通じて得ることも可能です。

ただ、例えば夕方の横浜航路・鶴見航路からの出航時などは、時により数隻の船が横切り・反航・同航などと複雑に絡み合い、各々の船のAIS情報を確認する時間はないことが多いですし、またAIS非搭載船もかなりあります。

そのような場合に最も有効なのは、自身の目で状況を確認しつつ、レーダ情報など

も交えて、最終判断を下すという方法です。

電子機器から得られる他船の航行情報（コース・スピードなど）は、（機器の種類・設定状況などにより多少の違いはあるが）数秒～10数秒のタイムラグが通常の場合あります。

従って、特に至近の船については、目視情報の方が相手船の動向（避航・転舵など）が早く判明するケースが多々あります。

また、LNG 船・OIL TANKER などについては、着岸時にマニホールド（船中央付近のホースコネクション）を陸上側の施設に合わす必要がありますが、長さ300m前後の大型船を前後方向に数センチ単位の精度で合わせるのは、今のところ目視以外にはありません。

このように、ごく微小な本船の動き・複雑な状況における判断を要求される場合などは、目視情報も交えた判断が絶対必要ですし、電子航海機器のみからの情報で対応できるものではありません。

今後の航路標識のあり方

現在、航路標識用 AIS などを検討しているようですが、水先人の視点から述べますと、航路標識のモニタリングなど管理機能での利用の必要性はあまり感じておりません。ただ、以前より JCG の皆様との面談時に触れておりますが、湾口設置浮標からの波浪データの提供は必要だと思います。

要望としていくつかあげますと、①航路標識からの波浪データの提供（浦賀水道2号ブイからの提供を計画中と了解）、②千葉港口ブイなど番号が目視しづらいケースの解消、③木更津航路前灯（木更津港新日

本製鉄導灯前灯）＜高さ16m＞が東岸壁 E2 に停泊船がいる時見え難い→嵩上げ、④中ノ瀬 D ブイのような他と外形上識別容易な（個性的）標識の多用（予算的あるいは IALA 海上浮標式の条件を満たすなど種々制約はあると思いますが…）

言うまでもなく、人間はミス・間違いを犯しやすい動物です。衝突や乗り上げなどの事故予防のため、必要なところに必要な灯浮標などの標識を設置するのは勿論ですが、東京湾を俯瞰する形で今後とも分かり易い、認識ミスを起こし難い標識の配置も念頭に置いた設置をお願いしたいと思います。



図3 「航路業務執務要領」から抜粋
中ノ瀬航路の各ブイと中ノ瀬西方ブイ、
中ノ瀬 A~D ブイ位置関係

以上述べてきたように、われわれ水先人は日頃から航路標識にお世話になり、またそれらを友として業務をしているとも言えるのですが、今後とも航路標識のサポートを得、またそれを保守・整備している関係者の皆様にも感謝しつつ、今後とも湾内の安全・効率運航に携わってまいりたいと思います。

新たな航路標識の導入を迎えて

～船長から見た航路標識の重要性と今後のあり方～

一般社団法人 日本船長協会 会長 小島 茂

黒船と灯台

11月1日は「灯台記念日」、観音埼灯台が明治元年に起工され、今年で146年目になるそうだ。先日訪れた下田の歴史博物館では、「1853（嘉永6）年、黒船が浦賀に來航、翌1854年下田に」とあった。黒船に対する幕末の下田港の役割や、ペリー提督、ハリス初代駐日公使など、教科書に出てくる人達の動きが説明されていた。近代の灯台の歴史についての展示もあった。

「下田沖の神子元（みこもと）島にある灯台は、スコットランド人技師の協力で1870（明治3）年に建てられ、日本に現存する最古の『石造り』の西洋式灯台」と記されていた。



神子元島灯台（出所：ウィキペディア）



観音埼灯台（出所：ウィキペディア）

ICT 活用の時代へ

2012（平成24）年3月、独立行政法人海上安全技術研究所は、国土交通省からの委託を受け「次世代ナビ開発プロジェクト」の報告書（実施計画表を含め）を提出した。ICT（インフォメーション・コミュニケーションズ・テクノロジー）を活用して、ふくそう海域での事故半減を目指す、船舶航行安全支援シスムの構築である。

当システムは、AIS（自動船舶識別装置）を活用し、仮想の航路標識（バーチャル標識）や航行に必要な情報をECDIS（電子海図情報表示装置）画面に提供し、さらに、適切な航行管制指示を行うものである。

運用に向けては、船長および航海士、乗組員は資質の向上を図っていく必要がある。日本船長協会もユーザーの立場でインタビューを受け、意見を述べた。

近年の沿岸航法の展開として、大型灯台などの設置を第一段階とすると、第二段階は、第二次世界大戦後レーダーとジャイロコンパスの改良が進み、目標物の方位と距離が正確に測れるようになったことだ。次に2000年ごろよりカーナビに類する、GPSを使ったECDISが開発され、その後、船舶の進路、スピード、船名などのデータを知らせるAISが普及しはじめる。



ECDIS (出所：ウィキペディア)



AIS (出所：ウィキペディア)

そして、このたびの交通管制指示を含めた「新たな航行支援システム」の構築は、第三段階といえるだろう。

AISは2008（平成20）年7月から、国際航海に従事する300トン以上のすべての船に、内航船は500トン以上の船に搭載が義

務付けられた。操船する上で便利になった。簡易小型AISも開発され、漁船、プレジャーボートへの活用が始まっている。

灯台はどのように 利用されてきたか

灯台は、遠くから見えやすい立地にある、白や赤い標識目標物であり、また夜は灯光を発し、船の位置を確認するために利用される。

大洋航海からの初めての陸地の確認、そして港へのアプローチ、また浅瀬の存在を知らせ、潮流の確認などにも使われる。

次に灯台を使いどのように船の位置を知ることができるかを、簡単に述べよう。

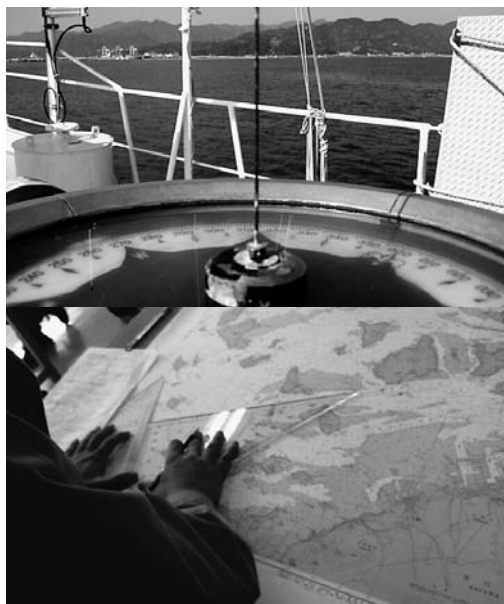
船橋にあるジャイロコンパスで灯台の方位を測る。海図上での灯台の位置から、その反方位の度数（測った方位から180を引いた度数）で、海図の上に三角定規を使って線を引く。つまり、船はその線上のどこかにいるわけである。

次に別の灯台、山頂、または島などの突端の方位を求め、手早く線を引く、交わったところが船の位置となる。目標物は3つ以上あったほうがより精度が上がる。

夜間は灯台の光の方位を測り同様に行う。灯台は個々に色、発光間隔に特性を持っており、それを見極め、灯台を特定する。たとえば15秒ごとにピカピカ2回、そのあとに長い光一回とか、8秒ごとに白い光と赤い光が交互に変わるとかである。

また重要な灯台ほど光力は強く、かつ高い場所にあり、十分な光達距離をもっている。

船に乗っていて、ポイントとなるいくつ



国立清水海上技術短期大学校 OB 提供

かの灯台がある。房総半島南端の野島埼灯台、東京湾を出て「さあー、今度の航海もがんばって行こう」と気合を入れる、また帰ってきた時も「もう少しだ、気を抜かず、引き締めて行こう」となる。そのほか紀伊半島の潮岬灯台、紀伊日ノ御埼、四国の室戸岬、九州の佐多岬、福島県塩屋埼灯台など。

また、マラッカ海峡、シンガポール沖にはイギリス人の名をつけたラッフルズ灯台が建っている。西へ向かう大型船はその灯台のすぐ手前の浅瀬に注意しながらコース



ラッフルズ灯台（出所：straitstimes.com）

を大きく右に曲げていく。重要な灯台の一つである。

航路標識の種類と役割

次に船乗りが世話になっている航路標識について述べてみる。

灯台（灯柱）のほかに、灯標、照射灯、指向灯、導灯、灯浮標、音波標識、潮流信号所、船舶通航信号所（東京湾海上交通センターなど）がある。どれも船の操船には欠かせないものである。

灯標：航路近くの暗礁、浅瀬などの障害物に設置し障害物の存在を知らせる。

照射灯：暗礁、浅瀬などの障害物を照らし、障害物の存在を知らせる。

指向灯：灯色で安全範囲および危険範囲を知らせる。

導灯：陸に奥行きおよび高さに高低差のある、二点以上の灯火、物標を設け、それらを一直線上に見通して、安全航路の維持に利用する。空港での飛行機の着陸灯の役目といえる。

灯浮標：岩礁、浅瀬、航路の所在を知らせるため設置される。そのなかで航路に沿って設けられている灯浮標は、航路筋を示し、安全航行に大事な役目を果たしている。空港の誘導灯のはたらきと考える。その他、水路の交差するポイントにある単独の灯浮標などもある。

音波標識：霧、雪により視界が悪いときでも分かるように、灯台、灯標などの位置を音（ホーン）で知らせる。並行して電波標識でレーダー画面上にビーコンのマークが出るものもある。

潮流信号所：潮流の早い狭水道、海峡で、潮流の流向、流速、傾向を表示する。

船舶通航信号所：港内、特定の航路の出入口などで通航信号を出す。船舶のふくそうする海域の交通管制も行う。

港への航路に沿って設置されている灯浮標は、電子海図（電子海図情報表示装置）が装備されていても、通過を確認して航行できるので有り難い。ペルシャ湾で、石油、LPG、LNGを積み込み、ホルムズ海峡までの長い浅水航路では、灯浮標の役目は重要であると常を感じる。

マラッカ海峡でも同様に灯浮標、灯標がなければ大型船は通れない。接触などによるダメージで灯火が消灯していると非常に困る。来島海峡の潮流信号所は、潮流の状況を刻々と知らせ、事故防止のための大役を果たしている。導灯も目で見て真っすぐに航行でき、安心する。新造船の速力試験などでも活用している。

船舶通航信号所は通航信号を出すほか、東京マース、シンガポールの交通管制、東洋信号所も地道なコミュニケーションをとってくれる。船長としては、指示を適切に出してもらえないことは有り難い。

なお、日本船長協会はマラッカ海峡協議会のメンバーとして年一回、マレーシアで開催されるマラッカ海峡管理フォーラムに参加している。海峡に設置されている51基の灯浮標の保持、整備に対する感謝と重要性を述べている。マラッカ海峡での灯浮標をバーチャル表示のみにするのは現時点では問題がある。AIS未搭載船が多く、特に海峡を横切る小型船も多い。



マラッカ海峡、灯浮標とVLCC（日本財団提供）

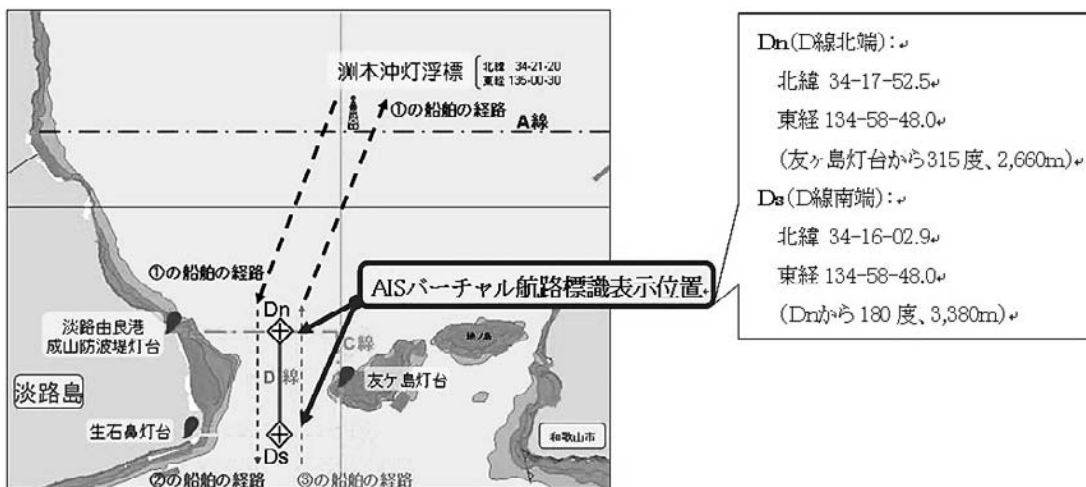
また、浅瀬が点在し、大型船の航行可能な航路幅は狭い。潮流もあり、バーチャル表示では乗り揚げなどのおそれがある。

灯浮標にはフジツボなどの貝類や海藻類が付着し、時には船に接触されて破損する。そのため、維持していくにはメンテナンス作業と費用が必要となる。

新たな航路標識の実例と要望

1) 2013（平成25）年8月16日、海上保安庁交通部から通達があった。内容は、「航路標識法施行規則の一部改正により、『AIS信号所』が認められた。新たな航路標識として、AISを活用した電波標識および船舶事故に伴う沈没船への乗揚げ、接触事故を防止するための緊急沈船標識を導入することとした」である。

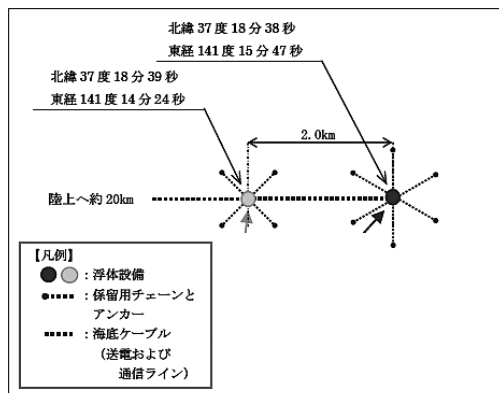
2) 2014（平成26）年10月15日、福島沖浮



紀伊水道と大阪湾を結ぶ由良瀬戸において、船舶交通の整流化、実用化実験
(第五管区海上保安本部)



明石海峡航路東側海域における実用化実験
(第五管区海上保安本部)



(第二管区海上保安本部交通部)

体式洋上ウインドファームの航路標識の変更のお知らせ。AISでの表示もされている。

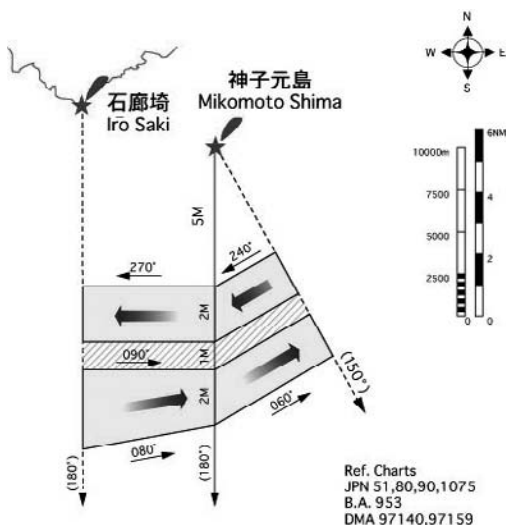
これらの周知が安全航行に確実に役に立っていくと考える。

3) バーチャルの灯浮標を ECDIS 画面に表示ができることにより、日本船長協会が1970 (昭和45) 年以来、提案してきた「準輻輳海域での自主分離通航方式」にも、通航の整流化のため利用できると考える。

下田、神子元島沖の分離通航については、2012 (平成24) 年度に「海難多発海域における安全対策の構築に関する調査研究」に

おいて (公社) 日本海難防止協会が実施した成果を取りまとめ、報告書を提出している。バーチャル標識を使つての実用化実験の段階に入ることが期待する。他の自主分離通航帯海域も順次対応願いたい。

一方、2013 (平成25) 年10月、交通政策審議会で答申された「船舶交通の安全・安心をめざした取組み」では、今後5年間における船舶交通安全政策の方向性と具体的施策が示された。海上保安庁では、この答申を「第3次交通ビジョン」と位置づけ、「7つの課題の目標達成に向けた施策を推進する」とある。



そのうち「準ふくそう海域の安全対策」および「大規模災害対策発生時における船舶交通の安全対策」の課題解決のための施策として、『AIS 仮想航路標識等を活用した安全対策の推進』がうたわれている。施策を推進するための一手法として、現状の船舶交通のふくそう状況（AIS データの活用による検証）を踏まえ、海上保安庁発行の水路誌に記載の針路法による推薦航路を示すためにも、主要変針点などの適正位置に AIS 仮想航路標識の設置を検討することをお願いしたい。

前述の由良瀬戸や明石海峡同様、狭水道、関門海峡などでも、実用化実験について検証は必要であるが、交通流の整とんなどに AIS 仮想航路標識を活用すれば、安全性・効率性の向上につながるのではと考える。

新たな航路標識の導入と航行支援システム導入に関連しての注意および運航者の心構え

1) ECDIS、AIS などの航海支援機器の性能が向上するにつれ、多くの船長が「若

手航海士が見張りより、ECDIS・レーダーの画面に頼りすぎる傾向がある」という。

「目視での見張りが、何故大切なのか」まずは目視することにより、他の船（複数でも）の動静、種類、大きさ、位置関係、状況が容易に 3D で頭にインプットされる。

次に、相手船の変針や、航海灯のわずかな変化も、肉眼でいち早く捉えられる。視界が悪くなった場合でも、普段見張りをしていることで、ECDIS・レーダーの画像から状況がイメージしやすいと考える。

潮の流れがある場所では、ブリッジから灯浮標の傾き具合を見ることで、潮の方向、速さが分かる。前の船とのその後の関係も感覚として把握できる。また、灯浮標近辺で変針操船する場合、船体と灯浮標とのクリアランスの確保、確認が容易になる。

2) 基本にもどって Look-out の重要さを体得し、乗船中やシミュレーション研修などで、航路標識の役割を理解し、利用法を身につければ、バーチャル標識を含めた「新たな航路標識」、「次世代ナビ」の情報の便利さが分かり、安全航行により有益に活用することができるようになるであろう。

BRM（ブリッジ・リソース・マネジメント）の内容を頭に入れ、かつ適切な情報を基にした操船の判断は、すべて航海士、船長自身にゆだねられている。集中力の向上、いろいろなことに注意をはらっていくことは変わらない。

3) クロスベアリングの習熟

今後、いくら便利になっても、航海士は灯台などでしっかり船の位置を出すことに

慣れておかなければならない。自らの目で陸地との関係、他の船の動きを掴み、また漁船をしっかり見つけ臨機に対応する必要がある。計器のみに頼るデジタル人間になってはいけない。

細心の注意、あわてず、無理をしないことが事故防止につながる。念には念を入れ、そして迅速に的確な判断をすることだ。

4) ECDIS の不注意な使用による事故例

2013（平成25）年9月にドーバー海峡の Varne Bank で起きたケミカルタンカーの座礁事故について、英国船舶事故調査局（MAIB）が調査報告を発表し、ECDIS の不適切な使用が原因とした。

報告書は、「同船の航行計画は安全でない。ECDIS 上の針路が Varne Bank の浅瀬の上を直進するよう計画されていた」としている。ECDIS は、経験不足で監督を受けていない次席航海士により準備され、出航前に船長による確認はなされていなかった。同海域での ECDIS の安全設定は不適切であり、浅瀬接近警報アラームもオンにしていなかった。

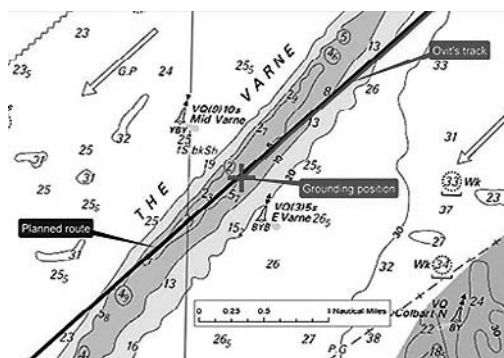
また、ドーバーの沿岸警備隊の航路航行情報サービス CNIS（Channel Navigation Information Service）には、Varne Bank に接近する船への警告システムがあったにも関わらず、無資格で、監督されていなかった CNIS 当直士官は不注意により警告を発しなかった。

MAIB が調査した事故の中で、ECDIS の不適切な使用が一因とされるものは、これで3件目としている。

ECDIS の包括的訓練は国際海事機関

（IMO）により義務付けられているが、特定の訓練を行うか否かについては旗国と船主に委ねられている。また訓練の一部は当直士官の乗船後にコンピュータ上で行われている。

（出典：World Maritime News 2014. 09. 15）



出所：World Maritime News 2014. 09. 15

5) 航海計器の照度調整、ECDIS のスマートフォン化に注意

『灯台下暗し』ということわざがある。

「灯台の下は光が届かず暗く、身近な大事なことに気がつかない」という意味だ。「しかし、灯台付近は、他の光と間違えないよう、暗いほうがよいのだが」と調べてみた。ことわざの灯台は昔の室内照明具「行灯（あんどん）」のことだそうだ。

夜間、船橋の航海計器のディスプレイが明るすぎると、ガラスに反射し、外が見づらくなる。照度にも気をつけなければいけない。

また、必要以上に、ECDIS の情報検索に時間をとられると、見張りがおろそかになる。ECDIS のスマートフォン化に注意しよう。

航路標識の重要性とあり方について

東海汽船株式会社 船舶部 課長 小川 隆志

運航船舶

東海汽船では、貨客船「さるびあ丸」4992トンおよび「橘丸」5681トンと超高速船「セブンアイランド愛」「虹」「友」そして平成27年1月から就航する「セブンアイランド大漁」の4隻を所有し、東京および伊豆半島東岸から、主に大島～神津島、三宅島～八丈島の航路に就航しております。オフシーズンには千葉、三崎、江ノ島など観光地、商業地よりお客様を乗せ、伊豆諸島の魅力を感じて頂く臨時航路を設定し、また夏期には東京湾納涼船を営業しています。



さるびあ丸

総トン数：4,992トン・全長：120.54m
満載喫水：5.40m・航海速度：20.0k'ts



橘丸

総トン数：5,681トン・全長：118m
満載喫水：5.40m・航海速度：19.0k'ts

航海の概要

東京－伊豆諸島の定期航路では、東京湾内など狭く船舶交通のふくそうする海域を航行します。また、東京湾内は夜間、陸上からの明かりが多く、灯浮標の明かりと同じ色の明かりなどが重なると見誤る恐れもあり、目視による見張りには十分注意が必要です。

伊豆諸島航路は低気圧の通り道となることが多く、特に冬場などは時化が続くこともあります。降雨や降雪などで視界不良になり、梅雨時には濃霧が発生し、島での目標物が見えにくくなるため注意しています。

運航船舶の航海計器の概要

昭和61年に就航し今年6月まで運航していた「かめりあ丸」では、当社で初めて装備された ARPA（自動衝突防止援助機能）



セブンアイランド愛

総トン数：279.56G/T・全長：30.7m
満載喫水：1.5m・航海速度：43.0k'ts

のほかにレーダー、ロランCなどがありました。特に ARPA は、それまでのレーダーと比べ他船情報が同一 PPI 上に表示されるため、とても便利に感じました。一方、観測値を専用海図に記入する作業が必要だったロランCは、観測位置決定の一連の作業中、見張りから外れなければならず、徐々にその活用がなくなってきました。

時代とともに、航海計器も急速に発達し「さるびあ丸」では GPS 装置が搭載され、その後、両船に航海用電子海図が導入され、AIS 装置も搭載されるようになり、LCD 表示により、複数の乗組員が情報を共有できるようになりました。従来より活用しているレーダーにおいても X-バンドレーダーを導入することでクリアで正確な位置情報が得られるようになりました。

航路標識の利用

○灯台

沿岸航海での船位測定に有効です。また、変針点の設定を灯台で行うので必要不可欠な存在です。通過時間を比較することで、定時運航か否かの判断にも役立っています。

○灯浮標の利用

東京湾内航行においては、前述の通り様々な船がふくそうする海域ですので、航法が定められており、浦賀水道、中ノ瀬航路、各港からの航路に浮標が設置され、これらに沿って航行することが海上交通安全法や港則法で定められ、原則、反時計回りの航行形式になっています。

これらの浮標も、安全航海には必要不可欠であり、他船との見合い関係の判断にも有効な存在となります。また、航路内航行

中は、浮標間の重なり具合で潮流による船位の変化を判断することもあります。

○導灯の利用

関門海峡や狭水道などに設置されている導灯ですが、本船の船位と予定進路との差を知る上で重要な役割を果たしています。

特に関門海峡は、地形が複雑で往来が激しく反航船の接近も鳥影などで見えにくい場合もあり、船位をしっかり把握し、潮の流れによる進路のズレを操船によつて的確に修正しなければなりません。

適所に存在する導灯はそれらを知るうえでとても有効な物標です。

AIS、MICS の利用について

近年、電子機器の発達によって航海計器もその恩恵にあずかるようになりました。

レーダーは探知能力が上がり、また GPS の開発で全世界どこにいても船位が分かるようになりました。

AIS もその技術革新の賜物で、以前は無線交信で確認していた他船の情報も船橋の AIS 装置で瞬時に視覚的に分かるまでになりました。本船では、他船の船名、目的地、進路速力などを確認するために利用しています。船名が分かることによって VHF の呼び出しが容易であり、また AIS 自体が VHF 帯の電波を使用して送信しているため港外からの港内の目視やレーダーなどで確認しにくい船舶の動静を容易に知ることが可能となりました。

しかし、入手したそれぞれの情報についての信頼性をしっかりと把握する必要もあると感じます。つまり、その情報のすべては自分で確認したものではなく、あくまで

他船から送信された情報だからです。

目的地や自船情報の変更の入力忘れが頻繁にみられることから、全てをその情報から取り入れることは、逆に危険な状況に陥ることも考えなくてはなりません。

表示された船の航海状態に関しても「エンジン航行中」と画面上に表示されている船では、航海速力などがほぼリアルタイムに更新されますが、「停留中」と表示されている船ではそれらの更新が長くなるため、出航船が AIS 画面上ではまだ離岸したばかりの映像であるにもかかわらず、目視で確認すると既に航路に入っているような大幅なずれが生じることもありました。

これらのことは、計器の発達した現在でも目視による情報が一番正確であり、航海計器はその情報をさらに細かく分析し、確実なものにするための補助的役割であるべきことを示しております。

海の安全に関する情報をリアルタイムに提供する MICS 情報は気象海象やその変化を知る上で有効です。特に30分ごとの気象観測データは、天候が変わりやすい島に頻繁に出入港する本船にとっては、とても有効な情報となります。

電子機器と目視での情報確認

前述の通り、確かにレーダーや AIS、電子海図などの発達によって、一昔前より近代化され、その情報量も各段に増え、それぞれに十分活用できるようになりました。

ただし、それぞれについて、その機器の特徴やデメリットなども考え、信頼性について考えながら利用することが望まれます。

東京湾内などのふくそう海域での利用は、

航海計器の観測ばかりに集中することで、逆に危険な状況を生み出すことにもなりかねません。

狭い水路、ふくそう海域での判断はやはり、浮標や立標などの航行援助施設の利用とともに、目視による船位測定他船情報の把握がもっとも確実なものであると考えます。

航路標識のあり方

これらのことから、やはり人間の目に勝る物はありません。そのためには常日頃から航海術、運用術の研究をし、目視による船位の把握、他船との関係を正確に知ることが航海する上で一番大切であり、信頼できるものと考えます。

ただ人は時としてミスを犯します。それが、小さなミスでも、そのミスが重なり大きなミスにつながることで、さらには、重大事故になる恐れがあることも指摘されています。つまり、ハインリッヒの法則です。

航海計器での情報が補佐的な役割を果たすことで、事故を未然に防ぐ。航海計器はそのような立ち位置で利用するのが良いのではと思います。

これからも、航海標識はなくてはならない重要な役割を果たして行くことは、疑う余地もありません。

しかし、最終的に判断するのは人間であり、その信頼性に自信が持てるのは、やはり人間が目で確認し体で感じることです。

航路標識の利用は航海術の基本であり、航海計器が発達した今でも充分利用する価値があり、無くてはならない存在であることを明言したいと思います。

1. 世界の灯台の始まりと進化

西欧でも、灯台が専門の事業として管理されるようになったのは、17・18世紀といわれています。それまでは、わが国と同じく海岸に火を焚き、あるいは他の建物の上に火を灯して航海の目標としていたようです。

歴史に残る灯台では、紀元前千数百年の昔、古代エジプト王朝時代、リビア族がエジプトの沿岸に火を焚き夜間ナイル河口に入る船の目標としていたのが最古とされています。



ファロス灯台（想像図）

世界七不思議の一つとして有名なファロス灯台は、エジプトのトレミ王の時代、紀元前279年にアレキサンドリア湾口のファロス島に建てられたもので、厚い城壁の内部に60mもの塔を建て、その塔上で常時僧侶が花崗岩（かこうがん）の反射鏡の前

でヤシの木を焚き、14世紀の大地震で倒壊するまで守っていたとされています。

西欧の航路標識としての灯台の近代化は、15・16世紀ごろ、西ヨーロッパ諸国間で海上交易が盛んとなり、当時のデンマーク王が航海者の要望に応じて各所にいろいろな種類の航路標識を設置したのがスタートだとされています。

ただ、これも灯台であるとともに内部に礼拝堂や僧侶の居室を持った神殿でもあったことから、航路標識の発端は、1595年にローマ人が灯台独自の目的でジブラルタル海峡に建てた石造りの灯台であるともいわれています。

19世紀まで「明かり」としての光源は、木材、石炭などの火が野外でそのまま使用されていました。時には、天候の事情から建物の中に造られることもありましたが、光度を改善するための灯器はありませんでした。

産業革命の時に本格的な灯台が現れました。灯器には、物理学における新技術を採用し、屈折レンズすなわちフレネルレンズが導入されました。

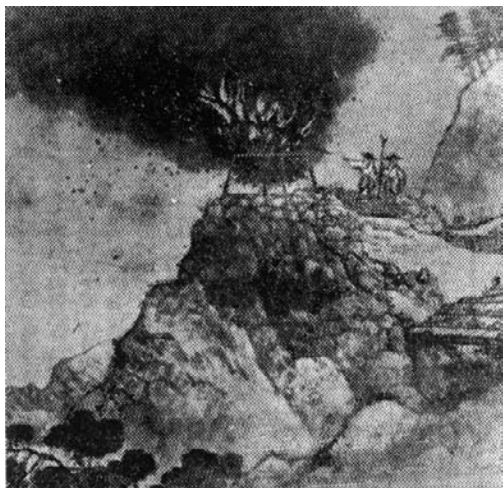
また、新しい光源など（石油、ガス、電気、電源としての自然エネルギー、そして発光原理の異なるLED）の導入により、省エネルギーで安定した灯火が得られるようになりました。

これらの新たな灯器や光源は、灯台、灯

浮標、灯標などに利用され、航路標識の多様化をもたらしました。

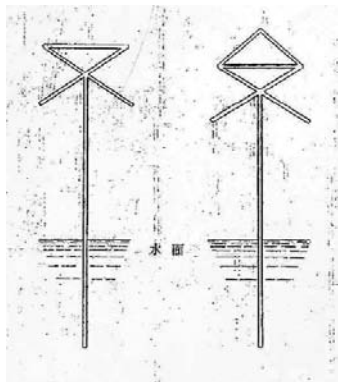
2. わが国の灯台の始まり

わが国の歴史に残る灯台は「のろし」から始まるようです。今から約1300年前、壱岐、対馬などに防人を配し、海岸の防備に当たさせた際に設けた「のろし」の位置が遣唐使の航海の目標に好都合であったことから、昼は煙を上げ、夜はかがり火を焚いたといわれています。



のろし

その他、簡易な標識としては大阪市の市章ともなっている「みおつくし」と呼ばれるものがあり、これは、万葉集にも詠まれており古くから利用されていたことが知ら



みおつくし

れています。

また、16世紀に入ると江戸を中心に各地との海上交易が盛んとなり、わが国独自の和式の灯台が各地に設

置されています。

1605(慶長10)年、小倉藩主により豊後国姫島に石積みのかがり火台が、1648(慶安元)年には、浦賀港千代崎に勘定奉行所管として浦賀灯明台などが設置されています。



灯明台

3. わが国の洋式灯台の始まり

わが国の洋式灯台の発端となったのは、1863(文久3)年に起きた下関事件です。

1866(慶応2)年5月に、この事件に対する賠償などについて、英、米、仏、蘭4カ国との間で結ばれた「江戸条約」において、全国8カ所への灯台と2カ所の灯船の設置が義務付けられました。

この条約を引き継いだ明治新政府は、1868(明治元)年、フランス人ヴェルニーに、観音埼、野島埼、品川、城ヶ島の各灯台の建設に当たらせました。

しかし、フランス人は1871(明治4)年に撤退したため、それ以降は、ブラントンを首長とするイギリス人の



初代の観音埼灯台

集団が引き継いでいます。

ブラントンは、灯台26基、灯船2基を完成させ、1876（明治9）年に帰国、その他の者も1881（明治14）年には帰国し、この後の航路標識事業は、すべて日本人により行われています。

なお、灯台の所管については、明治初期のころは官制のめまぐるしい変更のため、外国官、大蔵省、民部省と転々とし、1870（明治3）年に工部省に渡り、1885（明治18）年に通信省燈台局となっています。

その後も所管が変わりましたが、大戦を経て1948（昭和23）年の海上保安庁発足と同時に運輸省燈台局から海上保安庁所管となり、2002（平成14）年には、灯台部から交通部へ改称され現在に至っています。

国が行う事業で、これほどの歴史を持つ事業は少なく、海運国日本の発展にいかに必要な不可欠な事業であるかが窺われます。

4. 灯台の今後

人類が航海を行うようになった時代から、航海者にとって灯台は、それが岬の先端のかがり火といった簡単なものであれ、最新の光学機器による大型灯台であれ、常に海岸線になくてもならない一条の光明であり、また、陸上の人々が海上の人々に対して行う支援のシンボルでありました。

最近の船の操舵室には、様々な航海用機器が装備され、航海の安全に光以外の技術も一翼を担っていることは言うまでもありません。

それでも、灯台は航海者のシンボリックな存在であることに変わりはありませんし、世界各国における歴史的な灯台や灯器は、

有能な設計者の作品でもあり、人類共通の財産でもあります。

しかし、時代の変遷に伴い、灯台を管理する各国の事情や管理形態の変化などにより、灯台に必要な光達距離や耐震性、灯器の省エネのための見直しなどで、灯台そのものの廃止や古い灯器の代替に追い込まれるなど、近年、灯台が置かれている状況は、大きく変化しています。

5. 広報と一般の方からの支援

燈光会では、微力ではありますが、失われようとしている貴重な灯台遺産の保護にも力をいれています。

当会の主な目的事業は、航路標識の周知広報事業であり、図に示す全国15カ所の灯台を天候不良時などを除き、通年して灯台参観業務として一般公開しております。

同時に、見学者の航路標識に関する知識増大につながる関係資料を展示する資料展示室業務も行っています。



国産第1号の一等レンズ
大正11年から平成19年まで沖ノ島灯台で使用、
犬吠埼灯台資料館にて展示

資料展示室では「資料的に有用な旧灯台レンズ・機器などの物品」「航路標識の模型」「知識啓蒙用のクイズ」「航路標識の歴史パネル」「最新の航路標識技術の紹介」など各種資料の展示を行っております。

一般の方々に灯台を紹介することにより、灯台を見学された方が灯台の価値に気づき、興味を持ち、航路標識事業に対して一層の理解が深まることを願ってやみません。

なお、参観できる灯台では、灯台参観業

務や資料展示室の維持のために必要な経費として、参観者の皆さまに目安として大人一人200円の寄附金をお願いしております。この寄附金により参観業務などが成り立っていることをご理解の上、ご協力をお願い申し上げます。

※入道埼灯台は、4月下旬から11月上旬までの季節参観となっております。

※御前埼灯台および平安名埼灯台には資料展示室はありません。

※HP アドレス <http://www.tokokai.org>

灯台参観業務実施箇所



ドーバー海峡交通センターを訪問して

公益社団法人 日本海難防止協会 主任研究員 水成 剛

霧にかすむドーバー海峡 海上交通センター

ドーバー海峡は、英国のドーバーと仏国のカレーに挟まれた海峡で、海峡幅は約18海里、TSS（分離通航方式）で設定された可航幅が、場所によっては2海里しかない海の要衝です。ドーバーの街は、ロンドンから車に揺られて約1時間半の場所にあり、海峡の名前はもちろんこの街に由来します。ドーバー海峡海上交通センター（以下センターという）は、英国側のドーバーの小高い場所にあり、ドーバー海峡西航船を担当していて、仏側にも同様のセンターがあり、そちらは東航船を担当しています。



図1 ドーバー海峡海上交通センター位置図

(c)Copyright Open Street Map contributors
<http://openstreetmap.org>



図2 ロンドン～ドーバー～カレーの位置図

(c)Copyright Open Street Map contributors
<http://openstreetmap.org>

英仏海峡トンネルができて以降カーフェリーの運航は激減したという訳ではないようで、今日もカーフェリーが頻繁にドーバーの港を出入港していました。

列車に乗せ英仏海峡トンネルを通過できない危険物搭載車など、今でもカーフェリーのニーズもあるようです。

ドーバー～カレー間の海峡横断フェリーは、各社何便も設定しており、ドーバー発の片道だけでA社は一日20便、B社は9便、C社はカレー行き10便に加えてダンケルク行き12便と、いまだこの区間の海峡横断フェリーの運航頻度が非常に高い



写真1 ドーバー海峡海上交通センター
(c)Copyright Chris Allen and licensed for reuse under CC BY-SA2.0

ことに驚かされました。

センターは、大きくオフィスと運用室に分かれています。会議室・運用室ともにドーバー海峡が望める絶好の場所に位置（敷地の意味でも施設内の位置という意味でも）していますが、あいにくの霧のため対岸を望むことはできない状況で、時々ドーバー

の街のフェリーターミナルが見える程度でした。

最初に TSS が適用された ドーバー海峡

TSS が最初に適用されたのはドーバー海峡で、その歴史は1967年に遡ります。当時は任意で、TSS が設定されたことにより衝突事故が大幅に減少したようですが、1971年の英国海峡での連続事故により、1971年3月のMSC（IMOの海上安全委員会）において全てのTSSが義務化されることが推奨され、ドーバー海峡のTSSは最初の強制TSSとなりました。

そして、1972年に改正された「海上における衝突の予防のための国際規則に関する条約（COLREG）第V章第10規則において「船舶の航路指定」という規定が設けら

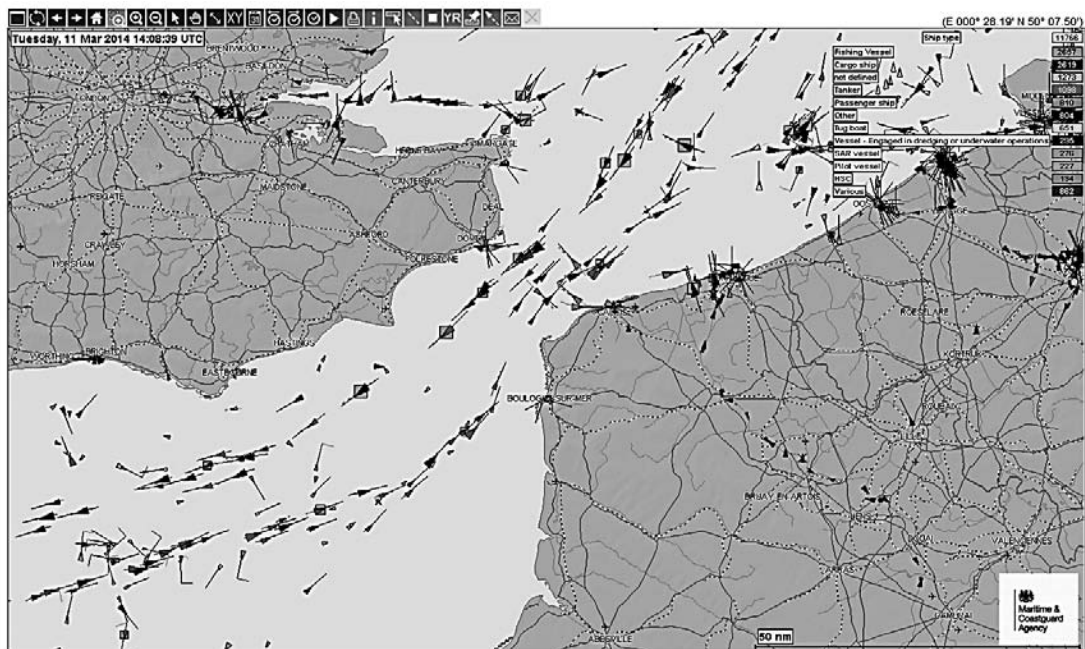


図3 ドーバー海峡船舶航行状況
(Maritime Coastguard Agencyのウェブページより引用)

れました。

英国海峡を航行しドーバー海峡を通過する船以外にも、前述の海峡横断フェリーを含め航路横断船が多数あることから、航路航行船・横断船全てをドーバー側と仏側の海峡交通センターでレーダー網を使用して監視し、通航船舶へ情報提供するようになりました。

なお、案内してもらった係官が「Top Gear（英国で大人気の自動車番組）で作った水陸両用車も横断していったよ」と説明してくれました。「Top Gear」の2007年に放送されたシリーズ10第2回の放映の中で、日産・ダットサントラックを改造した水陸両用車でロンドン郊外からドーバーまで一般道路を自走した後、海峡を横断したようです。

他にも遠泳コースとしてもドーバー海峡は有名ようで、日本だけで42の個人・団体の公式記録があるようです。気軽に泳いで横断というのには程遠く、海水は冷たいのですがウェットスーツは使用不可、潮流が強い上3年前までに予約しなければならない、伴走船は約50万円かかるなど色々な制約もあるようです。

わが国の浦賀水道航路ではまずありえない、多種多様な横切船？の情報を航行船舶に提供するのは大変だとの印象を受けました。

環境に恵まれた運用室

運用室は、会議室以上に景色の良い場所に位置していますが、あいにくの霧で視界は悪かったです。訪問したのは土曜日で、部屋には5～6人の職員が勤務していて、



写真2 運用室の状況

窓側に扇型の机が3つ中央向きに配置され、部屋の入口側には書棚やチャートテーブルが設置されていました。

各机にはマルチディスプレイ化された端末が複数設置されており、モニター群のうちのひとつがタッチパネル式の通信装置になっていました。これは画面をタッチすると国際VHFや電話など必要な通信装置全てにアクセスできるようになっていて、実際に職員個人の携帯電話に架電する実演をしてくれました。通話は、受話器ではなくヘッドセットで行っていました。また、VTSエリア内でVHF信号が発信された場合、無線方位測定によりおおよその発信位置が特定され、VHFでの通報者と航行船舶とを同定する仕組みが備わっていました。



写真3 運用卓およびタッチパネル式通信装置



写真4 ドーバー海峡管制状況

その他の端末画面には、ドーバー海峡を航行する船舶のAIS情報が表示されていました。通航船舶はAIS信号の発信が義務付けられ、当然ですが危険物積載船には特に気を使っていました。また、通航に際し、船位通報の義務があるにも関わらず通報して来ない船をゾンビ（Zombie）と呼んでいるようです。

なおドーバー海峡における海上交通センターの位置付けは日本の海上交通センターと同様、「航路管制」ではなくあくまで「情報提供」（just advice）のようです。

前述のとおり西航船を英側が、東航船を仏側が監視していますが、双方の海上交通センターのデータは接続され、位置通報やゾンビ情報が共有されているほか、「Joint Operating Procedures」（統合運用手順）が定められ、3カ月に1回は運用会議、6カ月に1回は技術会議が行われています。また「Operator Exchange」という制度にもとづき英仏間での人事交流が行われているようでした。

欧米の勤務環境は日本と比べて大幅に違うと思うところがあり、ドーバー海峡海上交通センターの運用室は大変素敵な環境と

いう印象でした。操作卓は非常に機能性高く良くまとめられており、空港の管制塔のような窓からはドーバー海峡が一望でき、窓側には天井から双眼鏡がぶら下がっており必要があればすぐに使えるようにしています。

船の通航現場の裏には、ドーバー海峡海上交通センターのような船舶の安全な通航を支える様々な仕組みがあり、24時間365日休まず働く縁の下の力持ちであるこのような方々へ敬意を表したいと思います。事故の防止はもちろんのこと、事故が発生した際に影響を最小限に抑えるために、海上交通センターは今やなくてはならない存在です。AISなどの新しい技術が導入されてもその重要性は変わらないと、思った次第です。

【参考文献】

- ・2011年海上人命安全条約（国土交通省海事局安全基準課監修、海文堂）
- ・Marine Guidance Note MGN364(M+F) Navigation:Traffic Separation Schemes-Application of Rule10and Navigation in the Dover Strait（英国 Maritime and Coastguard Agency）
- ・平成15年度海事の国際的動向に関する調査研究事業報告書（海上安全）別冊（日本海難防止協会）
- ・Ship's routing（IMO ウェブサイト）
- ・Channel Swimming Association（チャネルスイミング協会）ウェブサイト
- ・Wikipedia 日本語版「トップ・ギア」、「ドーバー海峡」、「分離通航方式」の各項目

「簡易型 AIS」と「漁船」

独立行政法人 水産大学校海洋生産管理学科 講師 松本 浩文

はじめに

現在、船舶自動識別装置（Automatic Identification System：以降「AIS」）は、船舶間の衝突防止や船舶交通の管理にとどまらず、AIS バーチャル航路標識実験や AIS 信号所の活用にまで及んでいる。

これまでもレーダービーコン（レーコン）が設置された灯浮標は視界制限状態においても灯浮標の存在と自船位置を航海用レーダーで知ることができた。

これが AIS を活用することで灯浮標の識別以外にも気象・海象データの情報提供も可能となる。AIS については、VDE（VHF Data Exchange System）との融合により通信容量の改善・通信範囲拡大も議論されている。

一方、漁船と関係する船舶の操船者（以降「操船者」）にとって、同一海面を共有しながら情報を共有できていないのが漁船であろう。漁船の動静は、海域によっては海上交通センターや大阪湾運航サポート協議会などから情報を得ることができるが、操業状況の把握や相互の意思疎通を図る手段がほとんどない。操船者にとって漁船の動静を AIS により把握することができれば漁業種類の予測や操船判断に大いに役立つものと考ええる。

漁船に AIS を導入した場合、まずは漁業者の「見張り」補助としての活用が挙げら

れる。これは、小型漁船であれば単独乗船の場合もあること、漁労作業（特に漁獲物選別作業）が伴うことなどが影響している。

また、小型漁船では航海用レーダーを装備していない船も見受けられることから、他船接近を知らせるアラームの活用により労働面での改善も期待できる。

すなわち漁船搭載の AIS には「自らの見張り」を補助し、「相手船からの見張り」を補う効果が期待される。

外洋では漁船の存在を気象・海象の影響によりレーダーでは捉えることができず、衝突にいたる事故⁽¹⁾⁽²⁾が発生している。このような背景から、AIS のうち比較的安価に導入できるクラス B-AIS（以降「簡易型 AIS」）を漁船に導入する動き⁽³⁾もある。

そこで今回は、AIS のうち非搭載義務船向けの簡易型 AIS を小型底びき網漁船（総トン数 5 トン未満）6 隻に搭載し、その実験データから漁船から送信される簡易型 AIS の特徴について紹介する。

AIS 搭載義務

AIS の搭載義務は国内法として船舶設備規定第 146 条の 29（船舶自動識別装置）に規定されている。漁船は次の要件を満たす非搭載義務船が簡易型 AIS を利用できる。

○国際航海に従事しない総トン数 500 トン未満の船舶

○国際航海に従事する総トン数 300 トン未

漁船隻数

平成25年におけるトン数別使用漁船隻数（海面）概数値⁽⁴⁾では総トン数3トン以上の動力漁船隻数は5万5003隻である。そのうち20トン未満の漁船が5万3959隻(98%)であることから、漁船のほとんどがAIS非搭載義務船である。

簡易型 AIS 登録状況

総務省のデータによれば、平成26年2月現在のAIS登録漁船隻数は310隻であり年々増加傾向にある。310隻のうち簡易型AIS搭載隻数は102隻であり3年前(44隻)に比べ2.3倍にまで増加している。トン数別では総トン数20トン未満のAIS搭載漁船は60隻であり、簡易型AIS搭載漁船(102隻)の半数以上を占めている。

また、平成26年度から平成28年度(予定)の間、AISを搭載する漁船への支援制度⁽⁵⁾も実施されている。

簡易型 AIS の伝送方式

AISの伝送方式は時間を分割しスロットを割り当て、そのスロットに情報（緯度・経度、対地針路、速力など）を載せて送られる。スロットはひとつで26.67msであり、1分間に換算すると2250のスロット数になる。AISは2チャンネルあるため1分間に4500スロットの情報をやりとりすることが可能となる。

そのため、そのスロットを船舶同士が正確な時間で分割する必要がある。この正確な分割をAIS搭載義務船向けのクラスA-

AISでは、UTC（世界協定時）とAIS内蔵のGNSS受信機が同期することで自律的な管理(SOTDMA方式)を採用している。

ところが、簡易型AISはUTCに同期しないため送信候補を10回準備するも自船のAIS情報を周囲のAIS搭載船に対し送信できない可能性もある。

簡易型 AIS の送信間隔と操業時の対地速力

簡易型AISの送信間隔は表1のとおり対地速力のみにより分類される。送信間隔は対地速力2ノット以下では3分間隔。対地速力2ノットを超える場合は30秒間隔である。

小型底びき網漁船であれば対地速力1～2ノット前後で曳網する。そのため、漁船に簡易型AISを搭載する場合、漁業の操業状態によっては、送信間隔が最短でも3分となる。

表1 簡易型 AIS の送信間隔

対地速力	送信間隔
2ノット以下の場合	3分
2ノットを超える場合	30秒

小型底びき網漁船での実験

著者らは漁業者の協力を得て、明石海峡西方海域で操業する小型底びき網漁船（総トン数5トン未満）6隻に簡易型AISを搭載し様々なデータ収集を行っている。実験の特徴は次のとおりである。

- 全船が同一の簡易型AIS送受信機、ケーブル長・太さ、無指向性アンテナ（ANT高さは漁船ごとに違う）を使用している。
- 簡易型AISの電源投入は漁業者が手動で行う。（別途、専用ブレーカーを設置）

- 漁船ごとにAISデータ（AIVDO・AIVDMセンテンス）を蓄積している。
- 各船ではGPSデータも保存することで毎秒ごとの漁船動静が再現できる。
- AIS受信データをGPSプロッターへ表示し、AIS搭載船の接近をアラームで知ることが可能である。
- 沿岸に陸上AIS基地局（ANT高さ21m）を設置し、漁船からのAISデータを保存している。



小型底びき網漁船

簡易型 AIS の購入から運用まで

参考までに簡易型 AIS 購入から手続きについて述べる。購入に際しては本体価格がメーカーによって差があるものの、漁船の場合は送受信機のコンパクト性と耐久性、出力（他船 AIS 情報の表示）方法、サポート対応の検討も必要である。

また、購入後、漁業者の無線従事者免許は不要であるが、総務省への申請が必要となる。

平均受信率と欠損

平均受信率および欠損状況は、簡易型 AIS が CSTDMA 方式の伝送方法を採用していることと操業中は増減速を繰り返す

ことから、漁船からの AIS 送信記録を知る必要がある。

表2は漁船から実際に送信された自船 AIS 情報（AIVDO）と陸上 AIS 基地局（ANT 高さ21m）によって受信された漁船 AIS 情報（AIVDM）から平均受信率（AIVDM/AIVDO）を月ごとに表わしたものである。表2からも受信率はアンテナ高さに大きく依存することが分かる。

表2 平均受信率（4カ月間）

	A 丸 ANT6.0m	B 丸 ANT4.5m	C 丸 ANT2.0m
5 月	90.1%	91.0%	68.6%
6 月	99.2%	89.8%	62.9%
7 月	90.2%	87.8%	63.7%
8 月	92.6%	88.0%	66.4%
total	97.6%	89.3%	65.3%

ANT：アンテナ高さ

図1は表2に基づいて、漁船「C丸」の欠損データを緯度経度からプロットしたものである。この図からも AIS 基地局から比較的近距离でも欠損している状況が分かる。

この欠損状況はほんの一例に過ぎない。欠損状況は船舶のふくそう状況、海域によって変化する。



図1 欠損データ（C丸）

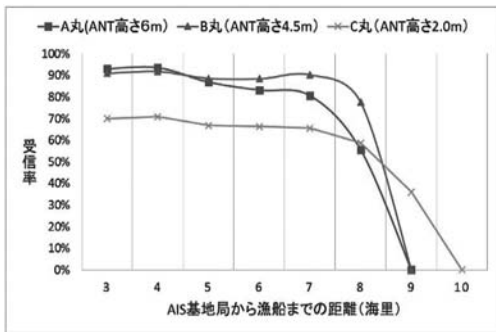


図2 平均受信率

図2はAIS基地局から平均受信率を距離単位で表わしたものである。この結果からも受信状況は漁船のアンテナ高さによって大きく変化することが分かる。

付近航行船舶との最接近距離

次に漁船3隻と付近航行船舶との最接近状況を図3に示す。

最接近距離は、漁船に船首方位センサが搭載されていないことからアンテナ距離を示している。距離は、漁船で受信されたAISデータと同時刻の漁船GPSデータから算出している。操業中に最接近距離50m未満まで接近しているのは5隻で、すべて同航（漁船を追越し）もしくは反航状態で航過している。

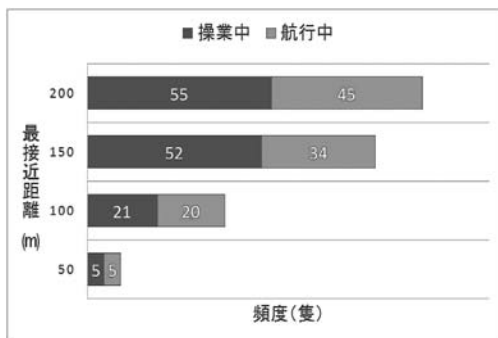


図3 付近航行船舶との最接近距離

まとめ

今回は小型漁船で利用される簡易型AISの特徴について述べた。操船者ならびに漁業者が簡易型AISを有効に利用するには、AISのクラスによる違いを理解し、その上でシステムとしてどのような特徴（長所・短所）があるのかを認識する必要がある。

AISの運用は漁船がAIS非搭載義務船であれば任意である。操業中の作動については船員法施行規則第3条の16（船舶自動識別装置の作動）に規定している。すなわち、AISは漁業者にとって「位置情報が自動送信される」と思われがちだが、弾力的な運用も可能である。

今後、海上でも様々な情報がリアルタイムに入手でき、取り扱う計器も増える一方、操船者には多くの情報を取捨選択する能力が必要である。

漁業者には、簡易型AISに頼ることなく「常時適切な見張り」「ライフジャケットの常時着用」はもちろんのこと、AIS非搭載船が存在することや、簡易型AISの能力を理解したうえで適切な運用と理解が求められる。

謝辞

この事業は、一般財団法人中央漁業操業安全協会の委託を受け、JF兵庫漁連、JF富島の協力を受けて行われている。

参考文献

- (1)運輸安全委員会：船舶事故等調査報告書，2010横第47号，2010
- (2)運輸安全委員会：船舶事故調査報告書 MA2014-6-5，2012.
- (3)海上保安新聞：「全国初 全船に簡易型AIS」，第3129号，2014.
- (4)農林水産省：2013年漁業センサス結果の概要，2014.
- (5)浦 隆文：安全な漁業労働環境への取り組み，海と安全，561，2014.

タイタニック号とその他の船

～乗組員の証言～

海技大学校名誉教授 福地 章

サウザンプトンを後にして

海はガラスのようだった。北極に暖冬異変が起こり雪原や氷河の氷が大量に溶けた。これほど大量で大小の氷山、氷原、浮氷がラブラドル海流にのって流れ出したのは後にも先にもなかったことである。ガルフストリームに出会えば短時間のうちに小さく分解し、小さく割れてしばらく漂流するがやがて完全に融解する。

ライトラーの証言

本船の二等航海士。この日21時、氷の情報も伝えてマードック一航士と当直を交代した。マストの見張り台にはフレデリック・フリートを手配している。

船橋の温度は0℃に近かった。船速はフルスピードの22kt。

船内を巡検した後、部屋に戻った。

氷山に衝突

23時45分、船の単調を破るはっきりした不快な物音と揺れがあった。やがて10分後にボックス・ホール四航士が報告に来た。現場に行くとFデッキ（下から4層）まで浸水している。

しかしこのとき重大事故とは思ったが致命的になるとは思わなかった。

20分後、スミス船長から全員集合の命令が出る。それぞれの部署へつくようにとの

指令。ボート降下の準備に取り掛かる。ライトラーは左舷を担当する。

やがて乗客がボートデッキに集り始めた。巨大な蒸気圧のためエンジンが止まった瞬間、8つの排気口からものすごい音で蒸気が噴き出した。蒸気音が30分後におさまると静寂がやってきた。

船内の6区画が浸水した。前部の4区画のうち3区画が浸水してもこの船は浮くのだが、前部の汽缶室に穴が開くと駄目で、前の5番目の区画まで破壊されてしまった。右舷の6区画にも穴が開いた。

ボートは夫人と子供のみ

乗客は静かで落ち着いていた。乗組員の規律も守られていた。発電機は動いておりボートデッキを照らしていた。

ボートは夫人と子供のみで例外をつくらなかった。男はボートの指揮をする者とその手伝いの者だけである。

このことについて後の米上院委員会で「それは船長の命令だったのか、あるいは海員規則だったのか」と質問されたライトラーは「人間性の掟に従った」と答えた。

最後のボート

ついに最後のボート2号（緊急用）が1時45分、4号が1時55分に降ろされると後はエンゲルハルト・サーフボート（荒波用ボート）2隻のみであった。

これも降ろすと、ライトラーは皆の居る後ろには行かずブリッジの最前部から飛び込んだ。その頃、機関員全員が下から上がってきたが、助かった者はなく35人中生存者はゼロであった。

沈没

飛び込むと氷点下の海水で体の自由を失った。船の吸い込む水で船側の金網に吸い付けられた。もう駄目かと思ったとき熱風が通風孔から吹き上げ、ライトラーを吹き飛ばした。一度海面に出たが再び波に吞まれ吸い込まれて格子枠に張りつけられた。もうろうとしてしまい、その後どうして浮き上がったのかよく分からない。すると何十トンもの煙突が倒れかかってきたが数十センチの差で難を逃れた。

目の前の一本のロープに掴まって漂った。周りにボートはいない。このロープを手繰り寄せるとエンゲルハルトボートにつながっていた。ここにはグレーシー大佐もいて、総勢30人ほどがひしめき合っていた。このひっくり返ったボートに上がり、氷点下の温度、濡れた着衣、震えながらじっと立ち尽くして生き延びたのは奇跡である。

このときの体験を「タイタニック号とその他の船」として1935年に出版した。

ブライドの証言

生き残り通信士が語る恐怖の体験記である。1912年4月28日、ニューヨークタイムズの「タイタニック特集号」に掲載された。

衝突

この日は通信器が故障し、フィリップス

無線士と2人で7時間かけて修理を終えた。すぐに陸上との連絡に追われることになる。修理でフィリップスが疲れていたので早めに交代しようとした。フィリップスの側に立って交代をしているとき、船長が来て「衝突した!」「無線の準備を!」といった。その10分後にまた船長から「国際救助信号を打て」という。フィリップスがCQDを発信し、次いでSOSを打電した。しかし、二人はまだ事故を軽く見ていて、冗談をいいあっていた。

デッキは混乱

ブライドが船長の元へ報告に行くとデッキは右往左往する男女の群れで一杯であった。しかし言い争うのは目撃しなかった。

無線室に戻ると一人の乗組員が背後からフィリップスの救命具を奪おうとしている。ブライドはその男を撃退した。最後の恐怖の15分にみせたフィリップスの働きは生きている限り忘れることができない。フィリップスは沈む瞬間まで打電していた。

デッキでは折り畳みのサーフボートに手間取っていた。楽団の演奏は続いていた。

ボートに引き上げられる

気が付くと海中に落ち、ボートの下になっていた。海面に浮かんでタイタニック号を見たら、まだデッキでは「秋」を演奏していた。幸い渦に吸い込まれる気配はなかった。非常に寒かった。全力をふりしぼって泳ぎ、もうダメだと思ったときボートから手が差し伸べられた。裏返し of ボートは大勢の人で沈みかけていた。そこに一人の男が死んでいた。それはフィリップスだっ

た。

タイタニック号が沈んで、しばらく時間がたったころ一隻のボート12号がきて全員を乗せてくれた。

その他の船

タイタニック号が大変な状態になっていた時に周辺には船がいなかったのか。

実はカリフォルニア号が近くにいたのである。ボグズール四航士が救難信号弾を打ち上げる。ついで灯火でモールス信号も送った。タイタニック号の船上からは遠くにカリフォルニア号の灯火が見えるので乗組員は何となく安心感があったようである。すぐに来てくれるに違いないと。

この時、カリフォルニア号のギブスン甲板手とストーン二航士がこの信号を見るが意味が理解できなかった。

また、フィリップスの出した無線が当然カリフォルニア号に届いたのだが、当直を終えたカリフォルニア号の無線士は距離が近いためにガーガーと鳴る音に怒り、電源を切って寝るために自室に戻ってしまった。

タイタニック号から20海里、直行すれば1時間強の距離である。しかし、カリフォルニア号はとうとう救助に来ることはなかった。

また、パーシャン号や小さな蒸気船が数海里の距離に何隻かいたが、これもあらゆる信号に気付かず去ってしまった。

船上ではフィリップスが最後まで無線を打ち続け、遠くのヴァージニア号がタイタニック号の沈没寸前の2時17分に救助信号を受信した最後の船だった。

一方無線をキャッチしたカルパチア号は

58海里離れたところにおり、0時30分に救助に向かったが到着したのは4時10分であった。そして残念ながらカルパチア号が到着するまでに多くの犠牲者が出てしまった。

散り散りになったボートを全部回収するまでに4時間かかった。救助がほぼ終わったころ、カリフォルニア号とロシアのパーマ号が到着したのでカルパチア号は現場を離れ予定を変更してニューヨークへ引き返したのである。

映画「タイタニック」TITANIC

20世紀FOX、パラマウント、ライト・ストーム共同配給。1997年度アカデミー賞11部門受賞。

監督はジェームズ・キャメロン、主人公のジャック・ドーソンにはレオナルド・ディカプリオ、ヒロインのローズ・デウィット・ブケーターにケイト・ウィンスレット、相手役のキャルドン・ホックリーにビリー・ゼーンなどである。

評判になったこの映画を見た読者は多いことと思う。紹介した前2作はモノクロであったが、これはカラーである。そして、発達したCG（コンピューターグラフィック）による特撮が見ものであり、今までの



出所：20世紀フォックスによる公式サイトから引用

作品に比べると娯楽性が高い。レオナルド・ディカプリオのデビュー作で、これ以後、第一線で活躍している。また、セリヌ・ディオオンが歌う「My heart will go on」は皆を感動させた。

映画はタイタニック号の生き残りローズが海に眠るタイタニック号の調査船の中で語る思い出話で始まる。

好きでないキャルドンとの結婚が決まっていたローズはそのキャルドンと自分の母親を含めた一行でアメリカに行くところであった。没落富豪の身を守ろうとする母の政略結婚なのである。そこにローズを見初めた3等船客の貧乏画家学生ジャックが猛アタックをかける。

金持ち社会にはないジャックの天衣無縫な振る舞いに、ローズは次第に引き込まれ、愛し合うようになる。

ローズの行動に不信を抱いていたキャルドンは執事に後をつけさせ二人の居所をつきとめると、ジャックをEデッキの一室にパイプを通して手錠をかけ閉じ込めてしまう。そして、タイタニック号の衝突。下甲板にいるジャックの部屋は早くも浸水が始まる。逃れられないジャック。

ようやく居所を突き止めたローズ。しかし手錠が外せない。あせるローズ。消火栓にあった斧を取り出し、手錠の鎖を切断する。迫りくる海水との競争で悪戦苦闘しながら、ボートデッキまで戻ってくる。

残り少なくなったボートにやっとローズをすべり込ませることができた。見送るジャック。ボートが海面に届くころ、ローズはジャックを追って再び船に戻ってしまう。

それを見たキャルドンは怒り狂い、ピス

トルを持って二人を追いかける。弾もつき、諦めたキャルドンは、泣き叫ぶ子供をだしにうまくボートに乗り込む。

ジャックとローズの二人は再び迫ってくる海水と戦い、ようやくデッキに出たときはすでにボートはなかった。

ピストル自殺するマードックー航士、船橋に留まるスミス船長、サロンで最期を迎える設計士のアンドリュース、貴族の誇りとして夜会服に着替えて死を待つグッゲンハイム夫妻。最期まで演奏を続ける楽団員。傾いたデッキから転がる人々。混乱のデッキ。

ローズとジャックは後ろへと逃れて船尾の手すりにしがみつく。転落する多くの人々。やがて二つに折れた船の前半分が水没し、後ろ半分もゆっくり垂直に立ち、やがて静かに沈みこんでいく。

海に投げ出された二人。何とか戸板を見つけてローズをそれに乗せる。戸板に捕まっていたジャックだが冷たい海水に体力を奪われ水中に。

ローズも凍死寸前のなか、ロウ五航士の率いる一隻のボートが救助にやってきた。ローズの声が出ない。死んだ船員の持つ呼び笛を取って何とか笛を鳴らした。

こうして84年前のローズの思い出話は終わる。そしてキャルドンからもらった億万ドルもするダイヤモンドのネックレスを調査船から人知れず海に捨てるのである。

全国で展開する海岸・河川などでの清掃活動

公益財団法人 海と渚環境美化・油濁対策機構

毎年、各地で集中豪雨や台風が大きな災害をもたらしています。大雨で流れ出した様々なゴミが河川を通じて、海に流れて全国の海岸、さらには海外にも漂着します。また、海外から流れてきたと思われる外国語表記のあるゴミも漂着します。

こうした海岸に漂着するゴミ、海に漂うゴミによる環境や生態系への影響も心配され、最近では地域で実施される海岸や河川の清掃活動に年間約100万人が参加するようになりました。

当機構では約20年前から全国に海浜、河川の清掃活動を呼びかけ、毎年50万枚のゴミ袋を提供して活動を支援しています。また、これらの活動状況を地方自治体の協力を得て調査し、①清掃活動で回収したゴミの内容などを調べた「海浜等清掃活動実施状況調査報告書」、②どのような団体が活動をしているのかを調べた「海浜等の美化活動事例調査報告書」をまとめています。

平成25年（1～12月）に実施された清掃活動についての調査では、32都道府県から回答いただき、延べ1万3030回の清掃活動が行われ、延べ約86万人が参加したことが分かりました。



親子で清掃活動（北海道えりも町歌別）



大きな流木を切って回収（千葉県木更津市）

清掃活動の主催者および参加者は、地方自治体など行政によるものが活動の半数近くあり、その他、漁業協同組合の組合員、婦人部の活動もあります。

また、学校が主催する子供たちの課外活動としての清掃活動やボランティア団体による活動、親子や会社ぐるみでの参加も多

表1 清掃実施場所別の清掃規模と参加人数

		全体	海岸	河岸	湖岸	海域
清掃人数（人）		863,231	607,385	201,331	36,068	18,447
清掃距離	延べ距離（km）	14,398	11,090	2,679	629	—
	実距離（km）	8,882	6,967	1,383	532	—
	面積（km ² ）	1,457	—	—	—	1,457

表2 種類別のゴミ回収量

単位：m³

種類	全体	海岸	河岸	湖岸	海域
布・紙	227 (0.5%)	134 (0.3%)	93 (6.2%)	1 (8.7%)	0 (0.0%)
材木、木片等	1,375 (3.2%)	1,082 (2.6%)	291 (19.5%)	1 (4.4%)	2 (0.7%)
ペットボトル	420 (1.0%)	347 (0.8%)	65 (4.3%)	2 (13.1%)	7 (3.3%)
弁当箱、トレイ	117 (0.3%)	98 (0.2%)	14 (1.0%)	1 (8.7%)	3 (1.4%)
ロープ、網	229 (0.5%)	147 (0.4%)	36 (2.4%)	0 (0.0%)	46 (21.7%)
缶類	278 (0.7%)	228 (0.6%)	47 (3.2%)	2 (17.5%)	1 (0.2%)
ガラス	42 (0.1%)	33 (0.1%)	8 (0.6%)	1 (8.7%)	0 (0.0%)
人工物その他	30,624 (71.6%)	30,347 (73.9%)	263 (17.6%)	4 (38.9%)	8 (4.0%)
人工物計	33,312 (77.9%)	32,416 (78.9%)	818 (54.8%)	11 (100.0%)	67 (31.3%)
流木	3,685 (8.6%)	2,988 (7.3%)	593 (39.7%)	0 (0.0%)	104 (48.9%)
海草	195 (0.5%)	162 (0.4%)	1 (0.1%)	0 (0.0%)	32 (15.0%)
自然物その他	5,596 (13.1%)	5,503 (13.4%)	83 (5.5%)	0 (0.0%)	10 (4.7%)
自然物計	9,475 (22.1%)	8,653 (21.1%)	676 (45.2%)	0 (0.0%)	146 (68.7%)
合計	42,788 (100.0%)	41,069 (100.0%)	1,494 (100.0%)	11 (100.0%)	213 (100.0%)

注1：各欄の値は四捨五入しているため、人工物計・自然物計・合計はその内訳の合算と一致しない場合がある。

注2：ここでのゴミ回収量はゴミの種類を把握している場合のみの集計値である。

くあります。

ゴミの種類としては、海岸では、ペットボトル、空缶、弁当の空箱、自転車や傘、山からの流木など様々なゴミがあります。

河口域には上流や周辺の町で捨てられたと思われる生活ゴミが多いようです。

また、大雨で山から流れて河口にたどり着いた流木も多く見受けられます。ゴミは自然災害によるもののほか、地域の日常生活を映す鏡でもあります。

ゴミの回収量は、全体で約14万5千m³でした。場所別では海岸が約10万4千m³で最も多く、次いで河岸が約3万8千m³となっており、この2つを合わせると全体の約98%を占めていました。

なお、ここでの回収量はゴミの種類を把握している場合と、総量のみ把握している場合の合計値です。

全国の清掃活動への支援および清掃実施状況などの調査は、皆さまからの寄付により支えられています（海の羽根募金）。皆さまの支援、そして調査にご協力頂いている都道府県をはじめとする関係者の方々に

心より感謝いたします。また、この報告の詳細は当機構のホームページに掲載しています。ご興味のある方はご覧頂ければ幸いです（<http://www.umitonagisa.or.jp/>）。



海水浴前に砂浜をきれいに（佐賀県）



漁業資材のゴミもある（島根県西ノ島町）

地上気象観測地点「東京」の移転

一般財団法人 日本気象協会 気象予報士 石橋 久里

この時期「明日の予想最低気温は氷点下〇度で真冬日となるでしょう」という天気予報を聞くと、ああ、朝の通勤が辛いなあと思ってしまう方も多いと思います。東京限定の話ですが、今年からそんな気分になる回数が増えるかもしれません。

地上気象観測地点「東京」の変更

2014年10月3日気象庁より東京の気象観測地点を「大手町」から「北の丸公園」へ移転すると報道発表されました。2014年12月2日から「北の丸公園」が地上気象観測地点「東京」になります。(天気予報での東京も北の丸公園を対象としたものに変更となります。)

気象観測を行う場所は「露場(ろじょう)」と呼ばれ、周辺環境の影響を受けにくいよう設置場所や条件が決められています。

「大手町」の露場は気象庁庁舎横にあり、ビルや駐車場、交通量の多い道路が隣接しています。一方「北の丸公園」は皇居外苑にあたる緑豊かな一角にあります。この2

つの露場間の距離は約900mですが周辺環境はかなり異なっており、この環境の違いが観測値にどのような影響を与えるのかを調査するため、気象庁では北の丸公園の新露場での試験観測を平成23年8月から開始しました。今回の発表にあわせて報告された比較観測の結果では、気温・相対湿度・蒸気圧に有意な差が認められました。図2は現露場(大手町:点線)と新露場(北の丸:実線)それぞれの日最高気温・日最低気温の月平均値です。

日最高気温に大きな差は見られませんが、最低気温は一年通じて新露場の方が約1.4℃低くなることがわかりました。

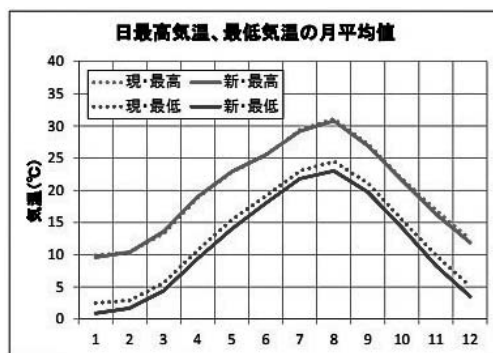


図2 新旧地点の日最高/最低気温の月平均値
(出典:気象庁報道資料)

「東京」が涼しくなる？

この結果を受けて、気象庁は観測地点の平均的な気候を表す値である平年値を更新すると発表しました。

比較観測で求めた補正式と大手町の統計値を使って北の丸公園で観測した場合の新



図1 新旧観測地点の位置 (出典:気象庁報道資料)

しい平年値を算出しました。(相対湿度・蒸気圧も同様に新平年値を更新します。)

実際に「平均1.4℃低い」とはどの程度の違いなのでしょう？ 1990～2013年の各冬の冬日日数（日最低気温が0℃以下の日）を比べてみると、平均で大手町3.2日、北の丸公園では16.2日（推定）と5倍近い日数となりました。（図3参照）

新露場では「冬日」が大幅に増えると思込まれます。（日本気象協会調べ）

一方、夏のケースとして、2014年度夏期の真夏日／猛暑日（最高気温30℃／35℃以上）と熱帯夜（最低気温25℃以上）の日数を比較しました。真夏日／猛暑日の日数はほぼ同じでしたが、熱帯夜は大手町：29日に対し北の丸公園：13日と半分以下の日数となりました。

一見「東京が涼しくなった」ようですが、これは観測場所が変わったことによる記録上のことで本当に東京都内の気温が低くなったわけではありません。みなさんが体感する気温と平年並み・冬日・熱帯夜などで表現される気温になんとなく違和感を覚えることが増えるかもしれません。また、電力・エネルギーの消費や流通などの経済活動に気温は大きな影響力を持っています。

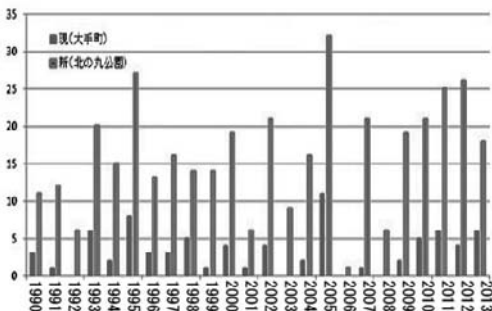


図3 1990年～2013年の冬期（12月～2月）の冬日日数比較
左：大手町の冬日日数、右：北の丸公園の冬日日数（推定値）

日本を代表する「東京」の地点変更は思った以上に重大事項なのかもしれません。

気温階級別日数表 (2014年 6月～8月)	日最高気温		日最低気温
	30℃以上	35℃以上	25℃以上
	(真夏日)	(猛暑日)	(熱帯夜)
大手町(現)	42日	5日	29日
北の丸公園(新)	41日	5日	13日
日数差(新－現)	－1日	±0日	－16日

図4 大手町と北の丸公園の気温階級別日数表(2014年6月～8月)

130年の歴史

「東京」の気象観測の歴史は1875（明治8）年6月1日に東京府赤坂区溜池葵町（現在の虎ノ門2丁目付近）で始まりました。その後、1882（明治15）年に皇居旧本丸北桔梗橋、1923（大正12）年に旧麹町区元江橋、1964（昭和39）年に大手町へと過去3回移転しましたが、約130年間にわたり竹橋周辺で気象観測が続いていました。長期的な気候の変動を把握するには、同一地点で高品質な観測データが必要です。

数年前から気象庁庁舎の移転が計画されていますが、庁舎にあわせて観測露場も移転すると130年続いた観測が途切れてしまいます。観測露場を引き続き竹橋周辺に設置できるよう検討がなされた結果、気象観測に適した環境を長期的に維持することができる地点として北の丸公園が移転先となりました。

2020年の東京オリンピックは盛夏時に開催されるため東京の気象、特に気温は世界中から注目されているといっても過言ではないでしょう。北の丸公園での気象観測はますます重要な意味を持つのではないのでしょうか。

AIS の航路標識への活用について

海上保安庁 交通部計画運用課

AIS 航路標識の国際動向

AIS の航路標識への活用に係る現状などについては、前回説明したところですが、今回は国際的な動向について紹介します。

AIS 航路標識は、2004（平成16）年6月、国際航路標識協会（IALA）において、「AIS を航路標識として使用するための方針」が取りまとめられ、その後、AIS 航路標識の使用方法について、複数の勧告などが行われています。

IALA の勧告によると、AIS 航路標識は、「AIS によって送信され、船舶に搭載された機器等に表示されるデジタル航路標識」と定義されており、航海用レーダーなどに表示されるシンボルマークそのものを表示しています。

また、国際海事機関（IMO）では、2004年12月の海上安全委員会において、航海用レーダーのIMO性能基準が改正され、AIS航路標識により表示されるシンボルが規定されました。

さらに、2014年5月、IMO 海上安全委員会において、AIS 航路標識の運用・利用する際のルールなどを定めた「AIS 航路標識の使用に関する基本方針」およびわが国からの提案をベースに機器などに表示される際の新シンボルに関するガイドラインが承認されました。

AIS 航路標識の種類

AIS 航路標識は3つの方法により船舶に搭載された機器などに表示されます。

①実在表示（リアル：Real）

実在する航路標識を示す信号を当該航路標識から送信し表示させる場合

②擬似表示（シンセ：Synthetic）

実在する航路標識を示す信号を当該航路標識以外の場所から送信し表示させる場合

③仮想表示（バーチャル：Virtual）

実在しない航路標識を表示させる場合

AIS 航路標識の使用に
あたっての留意事項など

IMO 海上安全委員会で承認された「AIS 航路標識の使用に関する基本方針」については、次のような留意事項などがあげられています。

- 全ての船舶が AIS を搭載しているわけではないこと
- 船舶に搭載された全ての機器がシンボルを表示できるわけではないことから、全ての操船者が AIS 航路標識による情報を入手できるわけではないこと
- 一定の海域において、船舶に搭載された機器などに多数の AIS 航路標識が表示されるなどの混乱を避けるため、その使用については制限する必要があること
- バーチャル表示については、物理的には

存在しない位置にシンボルを表示させることから、操船者の混乱を避けるため必要な周知を行うとともに、バーチャル表示であることが明確に識別できること

- 物理的航路標識の設置が可能である場所などにおいては恒久的な表示のためには使用すべきではないが、深海、厳しい海上条件のような環境的制約のために航路標識の設置が困難な場所などには、恒久的にバーチャル表示ができること

AIS 航路標識の特徴など

AIS 航路標識については、位置の情報のほか、航路標識の名称、種別、航路標識の状態などについて提供することが可能であり、また、全ての AIS 航路標識には船舶と同様に海上移動業務識別 (MMSI) が付与されています。

今後、新シンボルが世界的に使用されていくことになり、対応した機器においては、図のようなシンボルが航海用レーダー上に表示されます。しかしながら、現在、船舶に搭載されている航海用レーダーなどのほとんどの機器は、新シンボルの表示に対応していないことから、これらの船舶におい

ては新シンボルが表示されません。

なお、サービスエリアについては、AIS 陸上局から、バーチャル表示の信号などを送付させる場合同局から約20海里、AIS を灯浮標に設置した場合 (リアル表示) にあつては約12海里となっています。

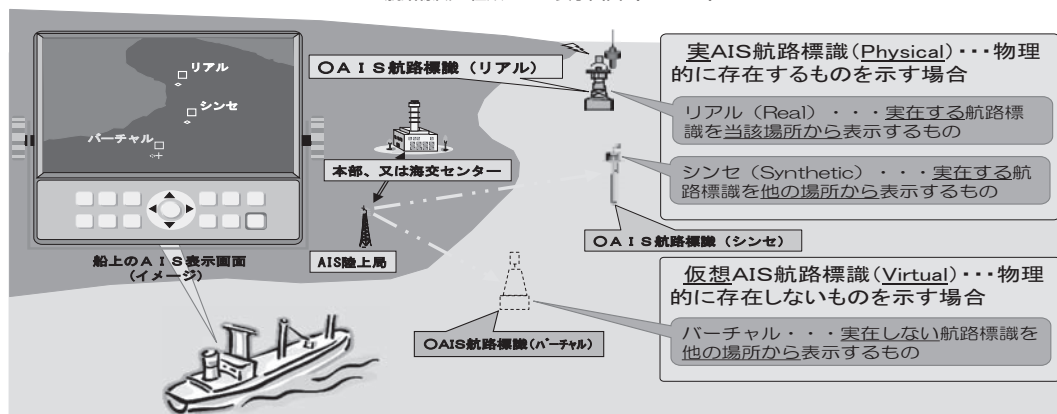
わが国における今後の取り組み

海上保安庁では、航路標識の効果的かつ効率的な整備・管理を行い、船舶交通の安全を確保する必要があることから、雨、霧などの視界不良時や消灯事故などにおいても、その位置や運用状況などの情報を通報する AIS 航路標識を導入するため、IALA 勧告などにより定められた定義や用途などを踏まえ、その設置および運用方法について具体的な検討を進めることとしています。

※用語定義

AIS: Automatic Identification System (船舶自動識別装置) は、海上交通安全のための船舶間の相互支援システムとして船舶安全法により国際航海に従事する全ての旅客船および総トン数300トン以上の船舶ならびに国際航海に従事しない総トン数500トン以上の船舶への搭載が義務付けられ、船舶間で自動的に船名、位置、針路、速力、入港地などの情報を送受信、共有することができるシステム。

AIS 航路標識の種類および表示画面 (イメージ)



マ・シ海峡にみる 航行援助施設の役割と今後

シンガポール事務所

マラッカ・シンガポール海峡(以下「マ・シ海峡」)は、東アジアと南アジア、中東、アフリカ、ヨーロッパを結ぶ海上交通の要衝で、年間7万隻以上の船舶、世界の貿易の3分の1の貨物がここを通過するといわれています。

マ・シ海峡の航行安全・環境保全を確保するため、分離通行帯(東行き・西行きの方面別に通行帯を分けること。ワン・ファザン・バンクからホースバーク灯台まで。現在のかたちは1998年から)を導入し、また、この通行帯を網羅するかたちで航行援助施設が整備されています。

特に51基の航行援助施設は重要なものとされ、その整備・維持・管理のため、航行援助施設基金(ANF)が設立され、必要な費用に当てるための資金を、マ・シ海峡を通過する船舶により海上輸送の便益を受けているいわゆる海峡利用国やその他の関係者が任意に拠出する仕組みが2007年に創設されました。

ここでいう航行援助施設とは、灯台、灯標、浮標の3種です。いずれも、所定の位置から動くことがなく、また、夜間には光を発することによりその位置を示すという点で共通していますが、船乗りの日々のプラクティスに照らすと、その役割や将来像は一様ではありません。

まず、灯台についてみてみましょう。灯

台は、これら航行援助施設の中では最も長い歴史を持ちます。長い航海をしてきた船乗りにとって最初に見える陸上の印は、おそらく灯台であり、その姿・光を確認して船乗りは大いに安堵したに違いありません。また、沿岸海域を航行する場合には、灯台との位置関係などを海図の情報と突き合わせることで、船の位置を正確に特定することができました。

しかし、こうした役割は、GPSの利用や電子海図の搭載といったハイテク化・電子化した航海計器に取って代わられています。マ・シ海峡においても事情は同様、今日、大型船はもちろん地元の漁船でさえも、自船の位置を特定するのに灯台を頼りにしている訳ではありません。

こうした実態を踏まえると、今後、古典的な役割のまま灯台が新たに建設され、増えていくことは考えにくく、一方、既存の灯台にあっては、海方向への見通しの良さという拔群の地の利を活かして、船舶交通レーダーやレーダービーコンの設置場所として、あるいはその地域に固有の、マ・シ海峡でいえばヘイズ(シンガポールの近隣国での野焼きの煙が押し寄せる現象)やスコールといった、視界に重大な影響を与える局地的な気象情報をタイムリーに提供するための基地局としての機能を付加していくことが、期待されるようになると考えております。

もちろん、航海計器が壊れたときに最後に頼りになるのは灯台とその光ですから、灯台の「灯」の部分を全くなくすということは難しいとしても、既存の灯台にあっては、維持管理費用と効用の見合いや、航行

安全上有用な情報の提供という観点から、
航台の存廃や機能のリノベーションが進ん
でいくのではないかと考えます。

次に、灯標・浮標はどうでしょうか。

大型船を操船して狭い水路を通って入港
したり、浅瀬や沈船といった危険を避けて
航行しなければならない場合であって、定
められた航路から外れてしまったときに、
その危険を船乗りに最初に明確に認識させ
るものは灯標・浮標の存在といいます。

灯標・浮標は、個別具体の危険の存在と
直接結びついていることから、見落とせば、
即、乗上げなどの危険に直結するのです。
こうした役割を持つ灯標・浮標の必要性は
当面、抜本的に変わらないと考えられます。

マ・シ海峡においては、灯標・浮標の信
頼性について抜本的な解決が難しい課題が
あります。それは、灯標・浮標が夜間に発
光せず、視認できない事態が生じることが
ままあるということです。

シンガポール海事港湾庁（MPA）のマ
リンアドバイザーは、年間約700隻の東行
き（満載）のVLCCの水先案内をしますが、
彼らによれば、地元の漁師が灯標・浮
標に舟を係留していること（もちろん禁止
されている）が日常茶飯事であり、また、
沿岸国の海上警察のパトロールが行き届か
ないことをいいことに、ソーラーパネルや
電球といった機器が盗難にあっているとい
います。沿岸国は、施錠などの対策を講じ
ているものの、なかなか決め手を欠いてお
り、頭を悩ませています。

また、最近では、航行援助施設の整備・維
持・管理に当たる沿岸国が経費を縮減しよ

うとするあまり、品質の悪い部品を購入し
たり、設計・施工の質が低下しているの
ではないかという点も懸念されるようになって
います。

この点、マ・シ海峡の51基の航行援助施
設の整備・維持・管理については、前述の
航行援助施設基金（ANF）という仕組み
があり、現在6億円余の残高がある訳です
から、沿岸国は、適切に活用して、灯標・
浮標の信頼性を高いレベルで維持する必要
があります。

話を少し戻しますが、あるマリンアドバ
イザーは、当事務所海事専門職マシュー氏
のヒアリングにおいて灯標・浮標を視認す
ることの重要性を示すある具体例を紹介し
てくれました。

マ・シ海峡には喫水が深い船舶が特別の
注意を払うべき海域が5つあるのですが、
ある日系船社の東行きVLCCは、シンガ
ポール海峡を日中の明るい時間にだけ通過
することとしているというのです。狭隘（き
ょうあい）・ふくそうというマ・シ海峡の
基本的なリスクに加え、灯標・浮標が何ら
かの理由で夜間機能していないというリス
クも織り込むプラクティスといえます。

最後に、航行援助施設の維持・管理・更
新に従事する設標船についてです。

日本財団は、2002年マレーシア海事局に、
2003年インドネシア海運総局に、それぞれ
1隻の設標船を寄贈しています。

今後も、マ・シ海峡の航行安全と環境保
全のため、これらの設標船の活躍が期待さ
れています。

（所長 白崎 俊介）

欧州の海事に関する政策動向

ロンドン事務所

選挙後の欧州議会

5月の選挙後、新たな欧州議会により選出された次期欧州委員会委員長 Jean-Claude Juncker 氏（ルクセンブルク選出）は9月10日、次期欧州委員会のメンバー候補27人を提案しました。これを受けて10月初旬から、議会による各候補へのヒアリング（※）が実施されましたが、一部の候補者がうまく対応できませんでした。このため、欧州議会により候補者案が最終的に受け入れられ承認されるよう候補者の再編成が図られました。

この結果、新たに運輸分野担当の委員候補に指名されたスロベニア選出の Violeta Bulc 氏を含む委員会の候補者案は、10月22日に欧州議会の承認を得ました。新しい委員会は、11月1日から活動を開始することとなります。

（※）欧州議会によるヒアリング

欧州委員会委員長から指名された委員（大臣に相当）候補者は、その地位が適切であるか欧州議会の各担当委員会により審査を受けます。一人でも不適切だと判断された場合には、欧州議会が候補者案全体を否決する可能性があります。

次期運輸担当委員

欧州議会から承認を受けた次期委員会の運輸担当委員・Violeta Bulc 氏は、欧州議会によるヒアリングに際し、欧州の成長と雇用のために運輸分野が重要であり、欧州

横断運輸ネットワーク（TEN-T）のさらなる発展が必要であるとの認識を示し、今後の優先課題として、以下の事項をあげています。

○異なる運輸形態間の連携と相互運用性の発展

○再生可能エネルギーや代替燃料の促進による交通分野からの排出ガス削減

○環境に優しい交通インフラ整備への資金供給の手段として、「使用者／汚染者負担の原則」の実施を徹底すること

○交通分野における技術による刷新のための公的、民間投資の促進

さらに同氏は、海運や港湾の環境改善への貢献に関して、いくつかの EU 加盟国で既に実施されている、港湾における陸上電源施設の設置や代替燃料使用船舶に対する港湾施設使用料の軽減などが、今後、より有効な方法になるとの認識を示しました。また、海運が国際的性格のものであることから、環境改善の対策に関する作業は、国際海事機関（IMO）などの国際的な場で行われるべきであるとした上で、温室効果ガス（GHG）の監視・報告に関して IMO や EU で議論が進んでいることを支持しました。

CO2排出の監視、報告、確認

1年以上に及ぶ議論や交渉が行われてきた海運からの CO2排出監視、報告、確認（MRV）に関する規則案は、10月1日には各国大使級による議論にまで進展しましたが、対象となるデータの公表に関して強い懸念を持つキプロス、ギリシャ、マルタが依然反対の立場を表明しています。それに関わらず議長国・イタリアは、閣僚理事会、

欧州議会、欧州委員会による三者協議を開始しました。本年中には、同協議において政策的な合意に達するとみられています。

シップリサイクル施設ガイドライン

欧州委員会は9月25日、シップリサイクル施設に関するガイドライン案を発表しました。同案は、EUのシップリサイクル規則に加え、EU加盟国や関係機関・団体などからの情報やコメントをもとに質疑応答形式で作成されており、欧州域外の第三国の施設をEUで認められた施設としてリストに載せるための要件に関する事項も取り扱っています。10月24日に同案に対する意見公募を終了し、以後、欧州委員会内部での検討を経て最終化されることになります。

欧州海上治安計画

議長国・イタリアにより8月に起案された欧州海上治安計画が、閣僚理事会の作業部会において議論されています。同計画では、軍事協力、加盟国間での合同訓練を通じた人材育成、危機管理や搜索救助分野における協力など、協力分野に焦点が当てられるとみられます。また、船舶に対するサイバー攻撃阻止のための協力も含まれると考えられます。同計画では、現在の欧州海上治安分野に関する新たな組織や権限、責任、能力の変更は行わず、既存の組織、勢力を活用した対応となる見込みです。

侵略的外来種の防止と管理

9月29日、EU加盟国は、侵略的外来種の防止と管理に関する規則についての欧州議会と閣僚理事会との間の非公式合意を承

認しました。

同規則は、EU加盟国に対しバラスト水管理条約への批准を強制するものではない一方、欧州委員会に対し加盟国の同条約への批准を適切に促すように求めています。EU加盟国による防止対策が必要となる侵略的外来種を定めたリストは、定期的に見直しが行われます。費用対効果や社会経済的な要素を考慮の上、欧州地域の生物多様性や生態系への影響が大きいと判断された外来種は、同リストに追加されます。また、欧州域内に生息する生物であっても、それが「侵略的」と見なされ、懸念する加盟国からの要求があれば、同リストに追加される可能性があります。この規則は、EU官報に掲載された後、2015年1月1日に発効する予定です。

沿岸警備機関間の協力強化

9月18日、欧州委員会・運輸総局（DG MOVE）は、EU加盟国の沿岸警備機関間による協力強化の実現可能性に関する調査結果を発表しました。

本調査では、既に欧州において海洋汚染防止、海上安全や海上監視など幅広い分野で沿岸警備機関間の協力が行われているものの、加盟国全体で316に及ぶ関係当局が70もの異なる協力体制を築いている現在の状況は、欧州全体として効果・効率的とは言えない、としています。その中で、今後改善可能な分野として、人材育成、合同対処・資機材共有、関連データの共有や調査などをあげ、それぞれの分野についてロードマップを提案しています。

（所長 中園 智之）

主な海難（平成26年 8 月～10月発生 の 主要海難）

海上保安庁提供

No.	船種	船名等	総トン数 (人員)	発生日時および発生場所	海難 種別	気象・海象	死 亡 行方不明
①	漁船	A 丸	166トン (乗員16人)	8月18日 22：23頃 岩手県釜石市沖	火災	天気 曇り 波浪 1m 視程 10km	2 人
	A 丸は、16人乗組みにて、釜石市沖を航行中、火災が発生したもの。火災により、乗組員 2 人が死亡、1 人が負傷した。						
②	漁船	B 丸	14トン (乗員 7 人)	9 月 3 日 06：17頃 青森県むつ小川原港沖	転覆	天気 晴れ 波浪 1m 視程 10km	1 人
	B 丸は、7 人乗組みにて、青森県むつ小川原港沖で操業中、転覆したもの。転覆により、乗組員 7 人が海中転落し、1 人が死亡、6 人が負傷した。						
③	プレジャー ボート	C 丸	1 トン (乗員 2 人)	9 月 14 日 15：00頃 熊本県葦北郡芦北町沖	衝突	天気 晴れ 波浪 1m 視程 10km	2 人
	C 丸は、乗員 2 人乗組みにて、熊本県葦北郡芦北町沖を錨泊中、自動操舵で航行をしている 1 人乗組みの漁船が衝突し、転覆したもの。転覆により、乗組員 2 人が船内に閉じ込められ、うち 1 人が死亡した。						
④	漁船	D 丸	19トン (乗員14人)	10月13日 03：15頃 北海道標津漁港	衝突	天気 曇り 波浪 なし 視程 10km	0 人
	D 丸は、14人乗組みにて、定置漁の網起こしのため標津漁港荷捌き岸壁から出港直後、他船のサーチライトに目がくらみ、防波堤に衝突したもの。衝突により、乗組員11人が負傷した。						

船舶海難の発生状況（速報値）（平成26年 8 月～10月）

(単位：隻・人)

用途 \ 海難種類		衝突	乗揚	転覆	火災	爆発	浸水	機関故障	推進器障害	舵障害	行方不明	運航阻害	安全阻害	その他	合計	死者・ 行方不明者
一般船舶	貨物船	33	8	0	3	0	3	17	1	1	0	0	0	0	66	2
	タンカー	16	1	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	23	0
	旅客船	4	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	9	0
	プレジャーボート	61	35	16	2	0	16	74	20	5	0	52	5	19	305	1
	その他	9	5	4	2	0	3	1	1	0	0	2	1	1	29	0
漁 船		71	17	17	13	0	6	15	6	0	0	13	0	9	167	14
遊漁船		11	2	1	2	0	1	5	2	0	0	1	0	0	25	0
計		205	70	38	23	1	30	116	32	6	0	68	6	29	624	17

日本海難防止協会のうごき (平成26年9月～26年11月)

月 日	会 議 名	主 な 議 題
9. 3	東京湾における管制一元化に係る調査研究第1回勉強会	①事業計画 ②東京湾における想定津波および津波対策 ③東京湾における想定在泊船舶などおよび想定避難海域 ④優先避難船舶の有り方
9. 30	第10回アジア海上保安機関長官級会合	各重要事項に関するプレゼンテーション ・捜索救助（インド） ・環境保全（フィリピン） ・自然災害対応（タイ） ・不法活動取締り（日本） ・人材育成（マレーシア、日本） ほか
10. 1	7 MW 級風車（3コラム型セミサブ）小名浜港内作業中の船舶航行安全対策調査委員会第1回委員会	①事業計画 ②7 MW 洋上風車浮体小名浜港内入港および着底作業の概要 ③航行安全対策
10. 2	第1回海事の国際的動向に関する調査研究委員会（海洋汚染防止）	①事業計画案 ② MEPC66報告 ③ MEPC67への対応 ④情報提供
10. 2	東京湾における管制一元化に係る調査研究第2回幹事会	①第1回勉強会のまとめ ②海事関係者へのアンケート・ヒアリング ③システムの現状 ④現状の情報内容 ⑤次世代交通管制システム
10. 17	海運・水産関係団体連絡協議会第1回打合せ	①事業計画案 ②一般船舶と漁船との相互通信手段
10. 8	シェールガス輸送に向けた新形式LNG 運搬船に係る航行安全及び海上防災の評価手法第1回委員会及び第1回勉強会	①調査計画 ②シェールガス輸送にかかる課題などの調査 ③在来型 LNG 船などに係る航行安全・防災対策評価手法の調査・整理 ④新形式船の要目などに関する調査 ⑤新形式船の操縦性能の検討
10. 9	港則法危険物の選定に関する調査検討委員会	①事業計画案 ②港則法危険物の選定
11. 4	第3回海事の国際的動向に関する調査研究委員会（海上安全）	①第2回委員会議事概要案の承認 ②IMO 第1回航行安全・無線通信・捜索救助小委員会（NCSR 1）審議結果報告 ③IMO 第94回海上安全小委員会（MSC94）対処方針案の検討
11. 4	東京湾における管制一元化に係る調査研究第2回勉強会	①第1回勉強会を踏まえた課題の検討 ②東京湾における船舶交通流の想定 ・将来交通流予測 ・入出港所要時間 ③平時における船舶交通の効率化 ・平時における船舶交通の効率化のイメージ ・平時における交通管理（航路管制・情報提供）に係る意識・ニーズ調査（ヒアリング） ・海事関係機関における業務（運用）事例 ④新東京湾海上交通センター（仮称）の次世代管制システムの想定 ・海上交通管理に係る現状のシステム概要 ・次世代交通管制システムなどの想定
11. 6 -11. 7	全国海難防止団体等連絡調整会議	①講演 ・東京湾における一元的な海上交通管制の構築 ・海難防止と安全の文化 ②議事 ・海難防止団体の役割とあり方 ・小安協の活性化
11. 7	第2回港湾専門委員会	①港湾計画の改訂（東京港、川崎港、横浜港） ②一部変更（名古屋港、むつ小川原港、秋田港、能代港）
11. 10	北極海航路ハンドブック検討委員会（第2回）	①第1回検討委員会議事概要 ②情報の収集状況など ③ハンドブック案
11. 26	第1回大船渡港船舶航行安全対策調査委員会	①事業計画 ②航行環境の現状 ③防波堤整備計画の概要整理



編集レーダー

※ 読者から寄せられた意見やコメント、要望などの一部を紹介します。

※ 大野一夫 元海員組合

「内航タンカーの現状と課題」(2014年秋)の特集を最後に「海と安全」(海難防止協会)の藤丸徹編集長が退職されるとあり、驚いています。今号の表紙はタンカーが接岸する製油所に浮かぶ青と黄のヘルメット青年たちの笑顔躍動する表紙です。

座談会は深い意味での総括でしょうか。「3・11東日本大地震と巨大津波に立ち向かった船員たち」(2011年夏)から原発事故もふくめた未曾有の災害に内航船が立ち向かい、乗り越えてこられた乗組員と船社の方々の活躍を毎号掲載、安全の旗のもとに優れた編集企画で発行されてきています。

藤丸編集長の最後の編集が内航タンカーというのもうれしいです。私にとって内航船、特にタンカーは、ケミカル船を含め海員組合千葉支部で、毎日6・7隻訪船してきました。川崎支部もそうでしたから12年間で毎日、内航の仲間と一緒にでした。

また、雪の中、食糧買い出しにでて、川崎製鉄の貨車に片足切断された林操機長の職務上認定のため、組合未加入船を含め30隻の乗組員の意思を確認してきました。司厨長でない人が買い出しにいった職務上にならなかったら、だれも食糧買い出しはしない、というみんなの意思でした。

出光千葉製油所では、外航船はいいけれども内航船員の長髪は認めない、と言った時期があり、製油所側と話し、撤回してもらったこともあります。製油所側も気持ちよく分かってくれたのです。

1970年には内航タンカー文化問題意識調査アンケートをしてみました。淡路丸など16隻のタンカー乗組員の85パーセントが「文化から疎外されている」「なんとかしなければならぬ」と答えました。独身65パーセントが恋人なし。ゼンセン同盟女性組合員との文通は好評でした。しかし会えない。「月2日の完全休日の獲得など労働条件の改善が急務」と言う帰結でした。2014年もテレビのデジタル化で内航船は深刻という話が聞こえてきます。内航船には絵を描く仲間も多くいて、「波島丸の遭難」を描いた愛媛の谷口松彦さん(富士運油)ら多くの仲間が海上美術展にすごい作品を送ってくれました。

タンカーは安全第一、タンカー荷役時の環境改善(発電機を停止しない改善など)は荷主の対応次第でなくみんなの切実な思いでしたから海員組合は切れ目なく活動してきたと思います。いま、そして何よりも荷主との運賃用船料の改善が労使の連携で勝ち取れるよう、行政を巻き込んだ運動が求められて

いると思います。

ルポルタージュをメインとした編集方針がこれからも続いていくことを願います。「安全は99%ではだめで、100パーセントでなければならない」という安全性の哲学の武谷三男先生の言葉を思います。

※ 遠藤小百合 海技大学校

今号の記事につき、船員教育機関への海技者としての係船作業などの危険作業や危険範囲の認識、見張りの重要性や航海補助機器によらない船位の確認方法など基本に重点を置いた教育への希望、また内航タンカーの船齢、船員の年齢、国際法への対応など、現在の内航タンカーの抱える問題が率直に記載されており、今後の研修・教育に携わる一人として、本号とても興味深く拝見しました。

※冬号は「航路標識の重要性と今後のあり方」を特集として取り組んだ。読んでいただければお分かりいただけると思うが、AIS(自動船舶識別装置)やECDIS(電子海図情報表示装置)など電子航海機器の発展は目覚ましいものがある▼しかし、この電子航海機器に依存しすぎると大きな海難事故につながるおそれもあり、安全な進路を把握するためには灯台や灯浮標などの航路標識を直接確認することも重要なことである▼また、電子航海機器が発達した現在においても、荒天時や濃霧などのための指標として灯台や灯浮標などの航路標識は重要なものであることに変わりはなく、大事な役割を果たしているといえる▼今後、電子航海機器はさらに発達すると思われるが、航路標識もなくてはならないものであり、時代に応じたさらなる有効活用をお願いしたい。

(高見)

※編集レーダーでは、読者の皆さんからの声を紹介しています。「海と安全」を読んだ感想やご意見・ご要望などをお寄せ下さい。

海と安全 No. 563 (48巻、冬号)

発行 2014(平成26)年12月15日
発行所 公益社団法人 日本海難防止協会
〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-1-3
磯村ビル6階
Tel 03(3502)2231 Fax 03(3581)6136
E-mail : 2231jams@nikkaibo.or.jp
URL http://www.nikkaibo.or.jp

印刷所 第一資料印刷(株)

正会員・賛助会員・協力会員の方には年4回、発行の都度「海と安全」を送付しています。

海上浮標式 (Maritime Buoyage System)

浮標式を国際的に統一するための努力が19世紀末から重ねられてきましたが、なかなか成功しませんでした。しかし、国際航路標識協会 (IALA) がこの仕事を引き継いでから統一の作業が進み、昭和55年には、同協会が東京で開催した浮標特別会議で「IALA海上浮標式」が採択されました。これに合わせ日本では、昭和58年度から変更工事を開始し、平成元年度に全国の変更工事が完了しています。

種別 Type	標体		頭標 (トップマーク)	図解				灯質	
	塗色	塗色	形状	灯浮標 (灯火付)	浮標 (無灯火付)	灯標	立標	灯色	光り方
側面標識	左げん標識 Port hand mark	緑	緑	円筒形 1個				緑	単閃光 (周期は、3.4及び5秒) 群閃光 (毎6秒に2閃光) モールス符号光 (A, B, C及びD) (周期は、任意) 連続急閃光
	右げん標識 Starboard hand mark	赤	赤	円すい形 1個				赤	
	左航路優先標識 Mark for preferred channel to port	赤地に 緑横帯 1本	赤	円すい形 1個				赤	複合群閃光 (毎7秒に2閃光と1閃光)
	右航路優先標識 Mark for preferred channel to starboard	緑地に 赤横帯 1本	緑	円筒形 1個				緑	
方位標識	北方位標識 North cardinal mark	上部黒 下部黄	黒	円すい形 2個縦掲 (両頂点 上向き)				白	連続急閃光
	東方位標識 East cardinal mark	黒地に 黄横帯 1本	黒	円すい形 2個縦掲 (底面对向)				白	群急閃光 (毎10秒に3急閃光)
	南方位標識 South cardinal mark	上部黄 下部黒	黒	円すい形 2個縦掲 (両頂点 下向き)				白	群急閃光 (毎15秒に5急閃光と1長閃光)
	西方位標識 West cardinal mark	黄地に 黒横帯 1本	黒	円すい形 2個縦掲 (頂点对向)				白	群急閃光 (毎15秒に9急閃光)
孤立障害標識 Isolated danger mark	黒地に 赤横帯 1本以上	黒	球形 2個縦掲					白	群閃光 (毎5秒又は10秒に2閃光)
安全水域標識 Safe water mark	赤白 縦しま	赤	球形 1個					白	等明暗光 (明2秒暗2秒) モールス符号光 (毎8秒にA) 長閃光 (毎10秒に1長閃光)
特殊標識 Special mark	黄	黄	×形 1個					黄	単閃光 (周期は、任意) 群閃光 (毎20秒に5閃光) モールス符号光 (AとUを除く。周期は、任意) (例) D

- (注) 1. 特定標識について／上表に掲げるほか、例外的なものとして特定標識があります。
 2. 標体の形状について／図解で示すとおりです。
 3. 灯質について／(1)急閃光とは、1分間に50回の割合で光を連発するものをいいます。
 (2)長閃光とは、閃光時間が2秒のものをいいます。



日本船具の救命胴衣をもうお試しになりましたか？

日本船具の救命胴衣は全て「**MADE IN JAPAN**」(日本製)です！

作業用救命衣 (小型船舶用救命胴衣兼用)

「**TYPE A**」**「桜マーク付き**」です。

NS-555型

膨脹式(自動膨脹機能付)

国土交通省型式承認番号 第4843号
初期浮力：約 10.0kg 重量：約 590g
(標準仕様)

*カバーが汚れたり、傷ついた場合、**カバー(覆布)のみを交換**できます！



ブラック ネイビー グレー ピンク レッド オレンジ

◎ 胴ベルトは38mm幅広タイプを使用

カラーも豊富に
選べる**6色**



<膨脹時>

防汚性に優れたカバーや熱及び火の粉に強いスパッタシートカバー、ズレ防止用股掛けベルト、救命胴衣灯取付等豊富なオプションをご用意いたしました。

NS-UK-11型

＜**背抜き型**＞



**固型式なら
これ!!**

国土交通省型式承認番号：3796
作業用救命衣 (小型船舶用救命胴衣兼用)
初期浮力：約 8.4kg 重量：約 450g

- ・薄い浮力材を重ね合わせ、従来品よりも前面・脇が薄くなるように設計されています。
- ・前面・裾部が一番薄い構造なので、邪魔にならず作業性がアップ
- ・表生地に防汚性に優れたウレタンコーティング布を使用しています。

日本船具株式会社

〒108-0071 東京都港区白金台 1-5-5

ホームページアドレス <http://www.nihon-sengu.co.jp>

お問い合わせは TEL 03 (3447) 7272



日本船具の救命胴衣をもうお試しになりましたか？

日本船具の救命胴衣は全て「MADE IN JAPAN」(日本製)です！

作業用救命衣 (小型船舶用救命胴衣兼用)

「TYPE A」 「桜マーク付き」です。

NS-555型

膨脹式 (自動膨脹機能付)

国土交通省型式承認番号 第4843号
初期浮力：約 10.0kg 重量：約 590g
(標準仕様)

*カバーが汚れたり、傷ついた場合、**カバー(覆布)のみを交換**できます！



ブラック ネイビー グレー ピンク レッド オレンジ

◎ 胴ベルトは38mm幅広タイプを使用

カラーも豊富に
選べる**6色**



<膨脹時>

防汚性に優れたカバーや
熱及び火の粉に強いスパ
ッタシートカバー、ズレ
防止用股掛けベルト、救
命胴衣灯取付等豊富なオ
プションをご用意いたし
ました。

NS-UK-11型

<背抜き型>



固型式なら
これ!!

国土交通省型式承認番号：3796
作業用救命衣 (小型船舶用救命胴衣兼用)
初期浮力：約 8.4kg 重量：約 450g

- ・薄い浮力材を重ね合わせ、従来品よりも前面・脇が
薄くなるように設計されています。
- ・前面・裾部が一番薄い構造なので、邪魔にならず
作業性がアップ
- ・表生地に防汚性に優れたウレタンコーティング布を
使用しています。

日本船具株式会社

〒108-0071 東京都港区白金台 1-5-5

ホームページアドレス <http://www.nihon-sengu.co.jp>

お問い合わせは TEL 03 (3447) 7272

Supported by
日本財団
THE NIPPON
FOUNDATION

平成26年12月15日(年4回15日)発行

ISSN 0912-7437

日本海難防止協会情報誌

海と安全

2014 冬

NO.563

【特集】

航路標識の重要性和今後のあり方

海と安全

二〇一四(平成二六)年冬

日本海難防止協会



航路標識の重要性和今後のあり方

船舶が安全かつ効率的に航海するために、常に自船の位置を確認し、危険な障害物を避け、安全な進路を把握する必要がある。これは荒天時や濃霧など視界の悪い場合も同様で、これらに対処するための指標として灯台や灯浮標などの「航路標識」がある。

一方で、近年はレーダー、GPS、AIS、ECDISなどに代表される航海機器の充実と目覚ましい発達・進化に伴い、航海者はかつての目視による位置情報などの確認から、電子航海機器による情報確認が主流となりつつあり、今日の「航路標識」のあり方も大きく変貌しつつある。

このような現実を踏まえて、あらためて「航路標識」の重要性を確認するとともに、今日的な課題と今後の取り組みなどについて紹介することとした。



石川県加賀市橋立漁港

海上浮標式（Maritime Buoyage System）

浮標式を国際的に統一するための努力が19世紀末から重ねられてきましたが、なかなか成功しませんでした。しかし、国際航路標識協会（IALA）がこの仕事を引き継いでから統一の作業が進み、昭和55年には、同協会が東京で開催した浮標特別会議で「IALA海上浮標式」が採択されました。これに合わせ日本では、昭和58年度から変更工事を開始し、平成元年度に全国の変更工事が完了しています。

種 別 Type	標体	頭 標 (トップマーク)		図 解				灯 質	
	塗色	塗色	形 状	灯浮標 (灯火ファイ)	浮 標 (無灯火ファイ)	灯 標	立標	灯色	光 り 方
側 面 標 識	左 げ ん 標 識 Port hand mark	緑	緑	円筒形 1 個				緑	単閃光 (周期は、3.4 及び 5 秒) 群閃光 (毎 6 秒に 2 閃光) モールス符号光 (A, B, C 及び D) (周期は、任意) (例) A 連続急閃光
	右 げ ん 標 識 Starboard hand mark	赤	赤	円すい形 1 個				赤	
	左航路優先標識 Mark for preferred channel to port	赤地に 緑横帯 1 本	赤	円すい形 1 個				赤	複合群閃光 (毎 7 秒に 2 閃光と 1 閃光)
	右航路優先標識 Mark for preferred channel to starboard	緑地に 赤横帯 1 本	緑	円筒形 1 個				緑	
方 位 標 識	北 方 位 標 識 North cardinal mark	上部黒 下部黄	黒	円すい形 2 個縦掲 (両頂点 上向き)				白	連続急閃光
	東 方 位 標 識 East cardinal mark	黒地に 黄横帯 1 本	黒	円すい形 2 個縦掲 (底面对向)				白	群急閃光 (毎 10 秒に 3 急閃光)
	南 方 位 標 識 South cardinal mark	上部黄 下部黒	黒	円すい形 2 個縦掲 (両頂点 下向き)				白	群急閃光 (毎 15 秒に 6 急閃光と 1 長閃光)
	西 方 位 標 識 West cardinal mark	黄地に 黒横帯 1 本	黒	円すい形 2 個縦掲 (頂点对向)				白	群急閃光 (毎 15 秒に 9 急閃光)
孤 立 障 害 標 識 Isolated danger mark		黒地に 赤横帯 1 本以上	黒	球 形 2 個縦掲				白	群閃光 (毎 5 秒又は 10 秒に 2 閃光)
安 全 水 域 標 識 Safe water mark		赤 白 縦しま	赤	球 形 1 個				白	等明暗光 (明 2 秒 暗 2 秒) モールス符号光 (毎 8 秒に A) 長閃光 (毎 10 秒に 1 長閃光)
特 殊 標 識 Special mark		黄	黄	× 形 1 個				黄	単閃光 (周期は、任意) 群閃光 (毎 20 秒に 5 閃光) モールス符号光 (A と U を除く。周期は、任意) (例) D

(注) 1. 特定標識について／上表に掲げるほか、例外的なものとして特定標識があります。
2. 標体の形状について／図解で示すとおりです。
3. 灯質について／(1)急閃光とは、1分間に50回の割合で光を連発するものをいいます。
(2)長閃光とは、閃光時間が2秒のものをいいます。