資 料

航路標識の種類[†]

石 坂 幸 夫*

1. は じ め に

航路標識は、情報伝達を視覚により行うもの、聴覚により行うものがあり、また、人間の五感と航路標識の間に機器を介在させ、その情報伝達を行う無線によるものがある。

さらに、船舶の運行にとって必要な情報（気象、潮流）を無線や電光表示板（視覚）で伝達するものがある。

1.1 視覚によるもの

灯台、灯浮標などが代表的なもので、昼間は航路標識の形状、塗色などにより、夜間は光の色や点滅周期（リズム）により航路標識の持つ意味（位置、暗礁の存在等）を表している。これを「光波標識」といつている。

夜間に船舶の通航がない海域においては、明かりを付ける装置のない航路標識もあるが、最近では漁業活動、レジャー活動の活性化により、昼夜船舶の航行する海域が多くなり昼夜間利用できるものにかわりつつある。

1.2 聴覚によるもの

霧信号、いわゆる霧笛がこれにあたる。霧や雨、雪などにより視界が悪くなった場合、音響により船舶に航路標識の位置（方位）を知らさせるものであり、音の鳴り方（周期）によってどこの霧信号であるかがわかるようになっている。これを「音波標識」という。

音達距離が短く、風の影響を受けやすいのが短所であり船舶の航海計器などに発達により、徐々にその数は少なくなっている。

1.3 無線によるもの

航路標識から発射された電波を受け船舶の位置を特定するもので、船舶側に電波を受信する機器が必要である。無線を利用する航路標識を「電波標識」というが、電波の発射方式、周波数、位置を測定する方式などにより、種類分けをしておりオメガ、ロラン、デッカ、レーダービーコン等がある。

1.4 その他

陸上にレーダーを設置して、航行船舶の状況を把握し、また、気象測器を設置してデータを収集し、これら情報を無線や電光表示板で提供する船舶通航信号所がある。

また、関門海峡や来島海峡のような潮流の速い海域の潮流状況を灯光、電光表示板、無線などで提供する潮流信号

所があり、これらは複合型の航路標識といえ「その他の標識」としている。

2. 光波標識

2.1 灯台

航行する船舶や操業漁船などが、自船の位置情報や主な島、岬などの主要変針点を確認する時の目標とするために沿岸に位置した構造物で比較的大型の施設は「沿岸灯台」といい、光度は大型のフレネルレンズを介し、200万カンデラに達するものもあり、光達距離も光源の高さや天候にもよるが、約73キロメートルに達するものもある。また、港湾の防波堤の先端などに設置し、出入港の指標となっている施設は「防波堤灯台」といい港湾認知や防波堤の存在そのものを明示しており、沿岸灯台に比べそれほどの光度や光達距離はない。

これらの灯台の種類でも、夜間は光を出し、構造が塔状のものを灯台といい、同じく柱状のものを灯柱という。

沿岸灯台では、灯塔や付属する構造物（囲障、制御機器や発電設備などを収めた建物）の壁面は白色を施し、光の色も白光を用いるのが一般的であるが、一部灯塔の塗色を背景から目立させ、昼標としての効果を向上させるため赤白や白黒の横の縞模様になっているものもある。

また、日本の防波堤灯台では、その港湾の水源に向かい航行するときの右側の灯台は、灯塔の塗色、光の色共赤色、赤光とし、また、反対に左側の灯台は、灯塔の塗色を白色、光の色を白光又は緑色とするように決め、各港湾でばらばらにならないよう統一している。

2.2 照射灯

航路筋などに存在する暗礁や岩礁その他防波堤先端などを陸上に設置した施設から照射して、船舶にその障害物の存在を示す。また、対象物が暗礁の場合にはその上に副標（ステンレス、コンクリート製の柱状の物標）を設置し、

図1 沿岸灯台（水ノ子島灯台）

図2 防波堤灯台
（函館港北防波堤灯台）

[†] Kind of Aids to Navigation

*海上保安庁灯台部監理課 Yukio Ishizaka

東京都千代田区霞が関2-1-3

紹介者 編集副委員長 河合 悟

それを照射することにより、夜間に目立つだけでなく、昼間にもその障害物の存在を示す役割をしている。

2.3 導灯

通航困難な航路や狭い湾口などの航路の延長線上の陸地2か所に、前灯（低い位置に設ける灯塔）と後灯（前灯より高い位置に設ける灯塔）の2基を設け、この2基が海上から重なって見えるように航行することにより、安全に航路を出入航することができる。

実際には前灯、後灯のそれぞれの灯塔は、上部に大型の三角形を取付け、この2つの三角形の頂点を一直線に見るように航行することにより最適な航路を航行することができるような位置にそれぞれ設置してある。夜間にはこの三角形に灯火を点灯し、昼間と同様に進路の目標となるようにしている。

2.4 指向灯

導灯と同じ役目を1つの施設（機器）から、3色の光を出すことにより果たす標識で、入港時に船舶から見て左げんの危険側を緑光で、右げんの危険側を赤光で示し、中央の安全な海域は白色で示す。船舶は中央の白色が見える部分の海域を航行するように操船することにより安全に出入港できる。

2.5 灯標

船舶に岩礁、浅瀬などの航路障害物の存在を知らせたり、航路を示すために岩礁、浅瀬などの上に設置した構造物で、夜間光を発するものを灯標といい、光を発しないものを立標という。

2.6 灯浮標

航路の入口、航路の中央、航路の右端、左端の航路限界、分岐点などを示したり、その近くの暗礁、浅瀬などの危険な障害物の所在を示すために海上に浮かべられた標識で、水面付近にある標体と海底に置かれた沈錘（おもり）がチェーンで接続されている。

夜間に光を発するものを灯浮標、光を発しないものを単に浮標という。

2.7 海上固定物を示す標識灯

2.7.1 大規模な構造物を示す標識灯

ドルフィン式シーバース灯や石油掘削塔灯等の存在を示す航路標識をいい、光の色は原則として白、光り方はモールス符号光U（8秒～15秒の周期）で灯火は全周から視認できるようにしなければならないため、複数の灯火を一群の灯火として本灯とすることができるが、この場合灯質は同期させ灯火の高さを同一にすることとなっている。また、構造物の規模に応じて副灯を設置することとなっており、副灯は不動光（点滅しない光）を使用することができる。

2.7.2 小規模な構造物を示す標識灯

ブイ式シーバース灯や波浪観測塔灯等の存在を示す航路標識をいい、光の色、光り方は大規模な構造物を示す標識灯と同じであるが、水平光度は白光の場合で120カンデラ以上と規定され小規模なものとなっている。

2.8 桥梁標識

図3 照射灯（佐田岬黄金岩照射灯）

図5 指向灯（須崎恵比須島指向所）

図6 灯標（於亀瀬灯標）

図4 導灯（気仙沼港導灯）

図7 灯浮標（左げん標識）
（紀伊堺港沖灯浮標）

桥梁の保護及び橋梁下を航行する船舶の安全確保を図るため橋けたや橋脚等に設置される航路標識であり橋梁標、橋梁灯の種類があるが、海上保安庁で設置したものではなく、橋梁の管理者等が海上保安庁長官に許可を申請する許可標識として設置、管理されている。

2.8.1 桥梁標

橋梁下の可航水域や航路の左側（水源に向かって左側）、右側の端を示したり、中央を示すための表示板等をいう。

橋梁標は橋梁構造物と識別ができるよう橋梁標にふちどり又は四角形の背景を施すこともある。以下、左側端標等について説明する。

(1) 左側端標

塗色及び形状は、緑色正方形で一辺0.6メートル以上のものであり、十分な昼標効果を有するものであることが規定されている。

(2) 右側端標

塗色及び形状は、赤色正三角形で一辺0.7メートル以上のものであり、十分な昼標効果を有するものであることが規定されている。

(3) 中央標

塗色及び形状は、白地に赤縦線二本以上の円形で直径が1.1メートル以上であり、十分な昼標効果を有するものであることが規定されている。

2.8.2 桥梁灯

主として夜間の指標として使用されるもので橋梁下の可航水域や航路の左側（水源に向かって左側）、右側の端を示したり、中央又は、橋脚の存在を示すための灯火をいう。

光度や明弧（標識からの灯光を発する範囲）については

航行船舶の様態や海域の状況に適合するものであることが定められており、光り方もリズム光を使用する場合には側端灯は同期させ、中央灯も側端灯と同じリズムを用いる場合は同期させることなどが定められている。

(1) 左側端灯

灯色は緑色、光り方は不動光、等明暗光、単閃光、群閃光又はUを除くモールス符号光が用いられ、標識名の名称の最後に括弧書きでアルファベットのLを付し、さらに数字を付す場合には、水源と反対側に設置されるものは奇数番号を、また、水源側に設置されるものには偶数番号を付すが、これは、水源に向かい最も左に設置されるものから1、2の番号を付し、以後、可航水域又は航路ごとに順次、これに連続した番号を付す。

水平光認は30カンデラ以上と定められている。

(2) 右側端灯

灯色は赤光、名称は後に付くアルファベットはRとなる。それ以外の規定は(1)の左側端灯と同じである。

(3) 中央灯

灯色は白光、光り方は不動光、等明暗光、モールス符号光(A)又は毎10秒に1長閃光が用いられ、名称に後に付くアルファベットはCとなる、それ以外の規定は側端灯と同じである。

(4) 橋梁灯

橋脚の存在を示すための灯火であり、灯色は黄色、光り方は不動光、単閃光、群閃光又は、A及びUを除くモールス符号光が用いられ名称の後に付くアルファベットはPと

なる、それ以外の規定は側端灯とはほぼ同じである。

2.9 IALA海上浮標式

灯標、立標、灯浮標、浮標は設置場所、目的により塗色、灯質などについてIALA(International Association of Lighthouse Authorities:国際航路標識協会)においてIALA海上浮標式として、A地域(航路の左側に位置する浮標等を塗色を赤とし、右側を緑とする地域)及びB地域(赤、緑がA地域と逆の地域)とからなる統一ルールが採択されており、これを各国で採用の決定をし実際に運用している。

日本ではB地域でのルールを採用し、昭和58年度から平成元年度にかけ、変更工事を行った。

以下、IALA海上浮標式で採択されているB地域の側面標識、方位標識、孤立障害標識、特殊標識、安全水域標識について説明する。

2.9.1 側面標識

(1) 左げん標識

水源に向かって船舶が入港(入航)の時、標識の左側に何らかの障害物が存在することを示している。すなわち、この標識は、航路または可航水域の端を示している。従って船舶は、入港(入航)の時には、この標識を左げんに見て航行すれば安全に航行することができる。

塗色(標識に塗られている色)は全体が緑色、光の色も緑色であり、また、灯火の位置より高い位置に緑色円筒形の頭標(トップマーク)を1個掲げてある。

灯質(光り方の1周期内のリズム)は、①単閃光(周期

表1 IALA海上浮標式

種別	形状				塗色		図				海図図式				灯質	
	灯浮標	浮標	灯標	立標	灯浮標	浮標	灯浮標	浮標	灯標	立標	灯浮標	浮標	灯標	立標	光の色	光り方
側面標識	左げん標識	やぐら形	円筒形	塔形又は柱形	円筒形1個	緑									緑	単閃光(周期は3.4及5秒) FI 群閃光(毎6秒に2閃光) FI(2)5s モールス符号光(A,B,C及びD、周期は任意) Mo 又は連続閃光 Q
	右げん標識	やぐら形	円錐形	塔形又は柱形	円錐形1個	赤									赤	連続閃光 Q
	左航路優先標識	やぐら形	円錐形	塔形又は柱形	円錐形1個	赤地に緑横帯1本									赤	連続閃光(毎7秒に2閃光と1閃光) FI(2+1)7s
	右航路優先標識	やぐら形	円筒形	塔形又は柱形	円筒形1個	緑地に赤横帯1本									緑	連続閃光 Q
方位標識	北方位標識	やぐら形	やぐら形	塔形又は柱形	円錐形2個縦向き(両頂点上向き)	上部黒 下部黄									白	連続閃光 Q
	東方位標識	やぐら形	やぐら形	塔形又は柱形	円錐形2個縦向き(両頂点左向き)	黒地に黄横帯1本									白	群閃光(毎10秒に3閃光) Q(3)10s
	南方位標識	やぐら形	やぐら形	塔形又は柱形	円錐形2個縦向き(両頂点下向き)	上部黄 下部黒									白	群閃光(毎15秒に6閃光と1長閃光) Q(6)+LFI 15s
	西方位標識	やぐら形	やぐら形	塔形又は柱形	円錐形2個縦向き(両頂点左向き)	黒地に黄横帯1本									白	群閃光(毎15秒に9閃光) Q(9)15s
孤立障害標識	やぐら形	やぐら形	塔形又は柱形	球形2個縦向き	黒地に赤横帯1本以上	黒									白	群閃光(毎5秒又は10秒に2閃光) FI(2)5s又はFI(2)10s
安全水域標識	やぐら形	やぐら形	球形1個	球形1個	赤白縦じま	赤									白	等明暗光(明2秒暗2秒) Isec モールス符号光(毎8秒にA) Mo(A)8s 又は長閃光(毎10秒に1長閃光) LFI 10s
特殊標識	やぐら形	やぐら形	塔形又は柱形	X形1個	黄	黄									黄	単閃光(周期は任意) FI 群閃光(毎20秒に5閃光) FI(5)20s 又はモールス符号光(AとUを除く) Mo

(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. 灯質について/①閃光とは、1分間に50回の割合で光を点滅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。

は毎3, 4又は5秒に1閃光), ②群閃光(毎6秒に2閃光), ③モールス符号光(A, B, C及びDで光を発し, 周期は, 任意), ④連続急閃光(1分間に50回の割合で光を連発する)の4種類に限定されている。

(2) 右げん標識

左げん標識とは逆に, 水源に向かって船舶が入港(入航)の時, 標識の右側に何らかの障害物が存在する事を示している。従って船舶は, 入港(入航)の時には, この標識を右げんに見て航行すれば安全に航行することができる。

塗色は全体が赤色, 光の色も赤光, また, 灯火の位置より高い位置に赤色円すい形のトップマークを1個掲げてある。

灯質(光り方が1周期内のリズム)も4つの種類に限定されているが, 左げん標識とは光の色が異なるだけで, 限定された灯質の種類は同じものである。

(3) 左航路優先標識

航路が分かれているところで, 航法上の優先関係がはっきりしているとき, その分岐点に設置する。

標識の左側に優先航路があることを示す。

塗色は赤地に中央部分を緑色の横帯1本を施し, 光の色は赤光, 灯火の位置より高い位置に, 赤色円すい形のトップマークを1個掲げてある。

灯質は, 複合群閃光(毎7秒に2閃光の後1閃光)と限定されている。

(4) 右航路優先標識

左航路優先標識と同じ目的で, 分岐点に設置する。

標識の右側に優先航路があることを示す。

塗色は左航路優先標識とは逆に塗り分けをし, 緑地に中央部分を赤色の横帯1本を施し, 光の色は緑色, 灯火の位置より高い位置に, 緑色円筒形のトップマークを1個掲げてある。

灯質は, 航路優先標識特有の複合群閃光(毎7秒に2閃光の後1閃光)に限定されている。

なお, 浮標の側面標識については, 浮体にやぐらはなくトップマークの取付けもない。

2.9.2 方位標識

標識の示す方位に航路などの安全な水域があることを示し, その逆の方位に暗礁, 沈船などの障害物が存在することを示す。塗色は黄地に黒の横帯を施し, 帯の塗り方により, 標識から見て北, 東, 南, 西のいずれの側かに安全な水域があることを示している。光の色は白光だけと決められており, 灯火の位置より高い位置に, 黒色円すい形のトップマークを縦に2個掲げ, その2個の円すい形(上向き), 逆円すい形(下向き)のそれぞれの上下位置の組合せによって, 塗色と同じように, その標識の持っている意味を示す。

灯質も同様で, それぞれの光り方によりその示す方位がそれぞれ決められており, 4種類ある。

(1) 北方位標識

標識の北側に安全な水域があることを示す。

塗色は黄地に黒の横帯を施し, 帯の塗り方は灯塔の上半分を黒く塗り, 円すい形のトップマークは2個共上向きをしている。

灯質は, 1分間に50回の割合で閃光を連発する連続急閃光と言われる灯質だけである。

(2) 東方位標識

標識の東側に安全な水域があることを示す。

塗色は黄地に黒色の横帯を上部3分の1と下部3分の1に施し, 上から黒, 黄, 黒の順に色分けし, トップマークは上部が上向き, 下部が下向きであり, 丁度エレベータに乗るときの行先を示す, 上部が上向きの△印, 下部が下向きの▽印のマークによく似ており, 東を意味する英語の East と英語(米語)の Elevator とで頭文字が一致し, その意味を連想することとなっている。

灯質は, 10秒の周期で中に3つの急閃光を発光させる, 群急閃光(毎10秒に3急閃光)と言われる灯質だけである。この灯質は, 時計の文字盤で3時の方向と一般的な東西南北の東の方向を一致させ, 連想させるように考えてある。

(3) 南方位標識

標識の南側に安全な水域があることを示す。

塗色は黄地に黒の横帯を施し, 帯の塗り方は灯塔の下半分を黒く塗り, 円すい形のトップマークは2個共下向きをしている。

灯質は, 15秒の周期で周期中に6つの急閃光の後, すぐに1つの長閃光(閃光時間が2秒)を発光させる群急閃光(毎15秒に6急閃光と1つの長閃光)と言われる灯質だけである。この灯質は, 時計の文字盤で6時の方向と一般的な東西南北の南の方角を一致させ, 連想させるように考え, しかも, 閃光数の数え間違いや誤解をなくするための急閃光のあと長閃光を1つ加えてある。

(4) 西方位標識

標識の西側に安全な水域があることを示す。

塗色は黄地に横帯を中央部分に施し, 上から黄, 黒, 黄の順に色分けし, トップマークは上部が下向き, 下部が上向きであり, 丁度ワイングラスを思い浮かべ, 上部が下向きの▽印, 下部が上向きの△印のマークによく似ており, 西を意味する英語の West と Wine-glass とで頭文字が一致し, その意味を連想させることとなっている。

灯質は, 15秒の周期で中に9つの急閃光を発光させる, 群急閃光(毎15秒に9急閃光)と言われる灯質だけである。この灯質は, 時計の文字盤で9時の示向と一般的な東西南

図8 東方位標識(瀬木寄瀬灯標)

図9 南方位標識(赤穂灯標)

北の西の方角を一致させ、連想させるように考えてある。

2.9.3 孤立障害標識

標識の位置又は、その標識の周辺に比較的小さな海上の障害物があることを示している。一般的にその標識の周辺は、航行可能な水域であるが、あまり標識に近づきすぎると危険である。

灯塔の塗色は黒地に中央部分に赤色の横帯を1本以上施し、灯火の位置より高い位置に、黒色球形2個のトップマークを掲げている。

光の色は、白光と決められており、点滅する周期も5秒に2閃光又は10秒に2閃光という群閃光の2種類に限定されている。

2.9.4 特殊標識

工事区域、土砂捨て場、パイプラインなどの表示といった特殊な目的のために使用する。

灯塔の塗色は黄色1色、光の色と黄光、灯火の位置より高い位置に、X形1個のトップマークを掲げてある。

灯質は、①単閃光（周期は任意）、②群閃光（毎20に5閃光）、③モールス符号光（AとUを除く。）の3種類に限定されている。

2.9.5 安全水域標識

灯標や立標にはないが灯浮標、浮標にだけ安全水域標識という標識があり、障害物のない海域で、特に大切なポイント、例えば航路の中央とか港湾の入口を示す目的で設置する。

塗色は赤白の縦しま、光の色は白光、トップマークは赤色球形1個、灯質は①等明暗光（明2秒暗2秒）、②モールス符号光（毎8秒にA）、③長閃光（毎10秒に1長閃光）の3種類がある。

3. 電波標識

3.1 オメガ

地球上のどの地点にいても位置が測定ができる電波を世界の8局から発射している。各局にはA～Hの局識別の記号がつけられ、日本にはH局があり長崎県対馬から電波を発射している。

船舶等は任意の3局以上のオメガ局から発射される電波相互間の位相差をオメガ受信機により受信し、自分の位置を求めることができる。

超長波帯の電波を使用しており、有効範囲は地球上の全域、昼夜の別なく、雨や霧等の天候に左右されることがない超遠距離用の無線航行援助システムである。

3.2 ロラン

ロラン局は現在、ロランAとロランCの2種類がある。日本においては海上保安庁がロランA局を11局運用し、日本の周辺海域で利用することができる。

位置の測定は、主局から発射された電波とそれと対になる従局から発射された電波の到着時間の差を計り、同一の時間差を有する場所を海図上に線で結んでゆくと、主従局をそれぞれ焦点とする双曲線となる。実際に海上などでは、

図10 安全水域標識
(浦賀水道航路中央第一号灯浮標)

図11 オメガ局 空中線

図12 ロラン局(落石ロラン局空中線)

図13 デッカ局 (三国デッカ局)

主従局の組合せを2組選び1組目の双曲線と2組目の双曲線が交差する所をいま自分のいる位置として求めている。

最近の受信機は、局の選択や測定を自動化し、北緯、東経で表示する機種が多くなっている。

ロランAは中短波帯の電波を使用しており、有効範囲は昼間700海里、夜間1,400海里位の遠距離用の電波航行援助システムである。

また、ロランCは日本の周辺海域では、米国が運用している硫黄島を主局とする北太平洋チェーンと韓国が運用している浦項を主局とする東アジアチェーンがある。ロランAと同様、位置測定には2局からの電波の到着時間差による双曲線を主従局2組の組合せから2本得ることにより、その交点から自分の位置を求めるが、時間差の測定を発射電波の位相により行っているため、測定精度がロランAより向上している。

このロランCは、長波の電波を使用しており、有効範囲は昼間1,700海里、夜間2,400海里位の遠距離用の無線航行援黒システムである。

3.3 デッカ

オメガやロランと同様に双曲線の交差する点により、自分のいる位置を求めることができるもので、主局1局を中心に2～3局の従局を配置し1つのチェーンを構成している。1チェーンでは主局に対して各従局毎にそれぞれ双曲線で示される位置の線があり、測定者は主従局から出た持続波の位相差により測定しているため、その測位場所にもよるが精度が高く、数十メートル程度の誤差で位置を求めることができる。

複数の長波帯の電波を使用しており有効範囲は昼間590海里、夜間350海里位の中、近距離用の無線航行援助システムである。

3.4 中波無線標識局

中、近距離用の無線航行援助システムであり、無指向式と回転式（ロータリー式）の2種類の方式があり、場所により2種類とも実施している施設もある。

3.4.1 無指向式中波無線標識局

定められた一定の毎時の時刻に286～322キロヘルツの中で定められた1つの周波数を単一周波数により変調した電波を標識符号と共に発射し、利用者は自船の方向探知装置により無線標識局の方向を判別することができる。この方位を2局（2線）以上探知し海図上に線を引きその線の交差する位置を自分の位置と判定することができる。

単一周波数により変調する代わりに、その場所における気象の現況を放送する船舶気象通報（その地点又は、近傍の観測地点の気象の現況を放送している）として無指向式の搬送波を音声変調して情報提供している局もある。

3.4.2 回転式中波無線標識局

船舶などの利用者がこの標識局の電波を受け、標識符号等を確認し、次に短点で発射される電波の短点の数を音が最も小さく聞こえるまで数え、その数を2倍することにより、標識局からの方位（2倍して得られた数値が局からの方位であるが、場合によりプラス180度することにより真の方位）を求めることができる。標識符号と短点の発射は一定時間内に数回行くと共に、短点は10短点目毎に変調音を変え、数えやすくしている。このようにして、少なくとも2つの標識局からの方位を求めれば、それらの方位の線から交点から自分の位置を求めることができる。

無指向式中波無線標識局も同様であるが、中短波の電波を使用しており、有効範囲は昼間約100海里（無指向式は約150海里）、夜間約50海里の中、近距離用の無線航行援助システムである。

3.5 マイクロ波無線標識局

マイクロ波を利用した近距離用の無線航行援助システムであり、レーマークビーコン、レーダービーコン、の2種類がある。

3.5.1 レーマークビーコン

3センチ波帯（Xバンド）のレーダー設備を有する船舶であれば、何ら特別の装置や操作を必要とせず、通常の使用状態で利用することができる。

図14 中波無線標識局（角島）

図16 レーダービーコン
（六島レーダービーコン局）

図15 レーマークビーコン
（塩屋埼レーマークビーコン局）

図17 ダイヤフラムホーン
（納沙布岬霧信号所）

この場合、レーダー映像上に波線で現れる方位がマイクロ波無線標識局のある方位を示している。

有効範囲は昼夜に関係なく約20海里、レーダー映像の支障とならないよう約30秒に1～2回破線が現れるようになっている。

3.5.2 レーダービーコン

レーマークビーコンと同様3センチ（Xバンド）のレーダー設備を有する船舶であれば、何ら特別の装置や操作を必要とせず、通常の使用状態で利用することができる。

ただし、この場合レーマークビーコンと異なるのは船舶のレーダーから発射された電波に応答して電波を発射するためレーダー映像上に現れる破線がマイクロ波無線標識局の位置を特定することができる。従って、レーダー映像上でマイクロ波無線標識局の位置を特定することができる。

レーダー映像に現れる破線は、自船から見てマイクロ波無線標識局より遠い方向に7短点（-----）又は、3長音と1短点（-----）で示される。

有効範囲は昼夜に関係なく5～9海里、レーダー映像の支障とならないよう、やはり約30秒に1～2回破線が現れるようになっている。

4. 音波標識

霧、雨、雪などのため光のエネルギーが吸収され光達距離が著しく落ちた場合、光波標識は利用出来ない。このような場合、電波標識が利用されるまでは、鐘、ドラ、火薬、ホイッスルなどの音響を発生することのできる道具を使用し、航路標識の位置を知らせていた。

現在でもエアースイレン、モーターサイレン、ダイヤフラムホーンなど鐘等よりさらに大音響を発生させる装置を使用している。

一般に200~800Hzの周波数が比較的到達距離が長くなることが分かっており、この条件に合う機器が使用されている。

5. その他

5.1 船舶通航信号所

船舶通航信号所は、船舶のふくそうする海域などに設置され、船舶の航行安全に必要な情報を提供する施設であり、各船舶通航信号所毎に、提供する情報の内容が定められ告示されている。

また、船舶への情報提供と航路管制を一元的に行っているものとして海上交通センター（東京湾、備讃瀬戸、関門海峡）がある。

情報提供の方法は、中短波帯の電波とテレホンサービスにより行う、「一般情報」と国際VHFの無線電話または加入電話で行う「個別情報、特別情報、航路情報」に大きく分けられ、その他にも必要な情報を電光表示板により提供している。

船舶通航信号所のうち海上保安庁が設置、運用しているものは次のとおりである。

北海道・釧路港船舶通航信号所

鹿島灘・波崎船舶通航信号所

東京湾・千葉船舶通航信号所、東京13号地船舶通航信号所、塩浜船舶通航信号所、本牧船舶通航信号所、観音埼船舶通航信号所（東京湾海上交通センター）

大阪湾・大阪港船舶通航信号所、神戸港船舶通航信号所

瀬戸内海・西ノ埼船舶通航信号所、与島東船舶通航信号所、与島西船舶通航信号所、青ノ島船舶通航信号所（備讃瀬戸海上交通センター）

九州・門司船舶通航信号所（関門海峡海上交通センター）、大瀬戸船舶通航信号所、牧山船舶通航信号所

昭和62年設置の与島西、与島東及び西ノ埼船舶通航信号所は、初めて情報提供用の電光表示板を備えた信号所の一つである。その外観を図18に示す。

船舶通航信号所における情報授受の過程を観音埼船舶通航信号所（東京湾海上交通センター）を例として述べる。

観音埼、本牧、浦安の各レーダーがとらえた海上の情報

図18 与島西船舶通航信号所の外観

表2 船舶通航信号所における表示板一覧

船舶通航信号所				
信号所名	地域	表示板寸法 縦×横	表示文字	備考
与島西 与島西ノ埼	瀬戸内海	8.3m×7.9m	漢字、数字 アルファベットそ	文章による情報提供
		8.3m×7.9m 7.0m×6.7m		
大瀬戸	関門海峡	11m×11m 8.2m×8.5m	他の記号(任意)	

表3 潮流信号所における電光表示板一覧

潮流信号所				
信号所名	地域	表示板寸法 縦×横	表示文字	備考
大角鼻 長瀬ノ鼻	来島海峡	11.8×9.38 "	0~9 S,N,SX,NX ▽, △	潮流の流速 流向 流速の傾向
部埼 火ノ山下 台場鼻	関門海峡	8.4m×7.8m "	0~13 W,E, ▽, △	潮流の流速 流向 流速の傾向

表4 管制信号用電光表示板一覧

管 制 信 号 所								
信号所名	地 域	港 名	表示板寸法				表示文字	備 考
			2m	3m	4m	5m		
本内大	牧港黒	京浜港 横浜区		1 3 3	3		I,O,F,X	入出港管制
川鶴	崎見	京浜港		3 3	1		I,O, K,T,X	入出港管制 港内航路管制
池塩大水田	上浜師江辺		川崎区		3 1 3 3 3	2		K,T,X
13号地 晴大 10号地 15号地 中央防	海井地 地防	東京港	1	2 3 2 3 1 3	1 2		I,O,F,X	入出港管制
千葉灯標		千葉港			2			
鹿 島		鹿島港	1		1			
安 治 川	大阪湾	大阪港	1				C	港内航路管制
神 戸		神戸港		2	2			
高 松	備 讃	高松港	1	1	1		I,O,F,X	入出港管制
水 島	瀬 戸	水島港			3			
西ノ埼 三ツ子島	瀬 戸 内 海	水 島 航 路		1 1	2 2	1	N,S	航路管制
牧 二	山 島	関 門 港	1 1	1 2	2		I,O,F,X Y,K	入出港管制 港内航路管制
若松港口	海 峡				4		I,O,F,X	入出港管制
早 鞆					2		H,T	注意喚起信号

(注) 表示板寸法の欄で、例えば2mとは縦2m、横2mの意味である。同欄の数字は表示板の設置数示す。

はレーダー映像処理装置を介してグラフィックディスプレイに表示される。また、航路しょう戒船、巨大船等、海上保安本部、管区本部の各事務所、港内交通管制室、気象官署等からは、航路の状況、操業漁船の状況、船舶の位置、航行警報、気象警報等多くの情報が電算機に入力される。電算機に記憶されたデータは、必要に応じてキャラクターディスプレイに表示される。

表示内容の例を挙げる。キャラクターディスプレイの場合は、定時放送原稿、航路混雑現況と予測、事故情報、航路通過船舶リストと詳細、航行警報等、気象注意報リストと詳細、航行制限リスト、錨地情報、シーバース情報、入航予定、出航予定、船舶固有データ、気象現況、気象データ、港内信号等である。グラフィックディスプレイの表示内容は、船舶識別の符号、大きさ、針路及び速度、選択した船の任意の時間後の船位、特定地点からの方位と距離、衝突関係となる船舶、海岸線、航路及び危険水域などである。

5.2 潮流信号所

潮流の強い海域等において船舶に対して潮流の流向及び流速の現状と今後の傾向に関する情報を形象、灯光、電光表示板、無線電話、無線通信で通報する施設を潮流信号所という。潮流信号所は現在までに瀬戸内海来島海峡の大角鼻、長瀬ノ鼻、津島、中渡島、大浜の各信号所、関門海峡の部埼、火ノ山下、台場鼻の各信号所の合計8箇所設置されている。

5.3 視覚情報の提供方式等

船舶通航信号所と海域信号所の2施設における視覚情報の提供方法等について以下に記述する。

5.3.1 船舶通航信号所

与島西、与島東、西ノ埼及び大瀬戸船舶通航信号所の4箇所で電光表示方式が採用されている。

これらの信号所では電光表示板に信号文が一文字づつ連

続的に表示され、情報が伝達されるようになっており、昼夜を通じて運用されている。

情報の内容は、航行中の巨大船の位置と動静、海難とその位置、航路障害物の位置等である。

船舶通航信号所における電光表示板の概要を表2に示す。

5.3.2 潮流信号所

大角鼻、長瀬ノ鼻、部埼、火ノ山下、台場鼻の5箇所電光表示方式が採用されている。表示板には、昼夜を通じて潮流の流向と流速が文字や記号で表示される。

潮流信号所の電光表示板の概要を表3に示す。

大浜と津島の信号所では、閃光灯火により、昼夜を通じて潮流の流向を示している。

中渡島の信号所では、昼間は腕木式信号(形象物)、夜間は単一灯火方式によって流向等を示している。

5.3.3 電光表示方式採用の経緯等

海上交通事情の変化等の理由から、情報量の多い電光表示板が船舶対象用として昭和48年に、初めて東京湾に設置された。この表示板は、船舶の出入港等を規制する管制信号表示用であるため、航路標識には属さないが、開発資料や設計、制作技術は後から企画された船舶通航信号所や潮流信号所用の電光表示板開発の際に大いに役立った。一連の海上用の電光表示板であるという意味からそれらの概要を表4に示す。

参 考 文 献

- (1) 海上保安庁灯台部監修「日本の航路標識」社団法人燈光会刊
- (2) 海上保安庁「海上保安の現況」
- (3) 野田、森、稲垣「形象表示電光標識の見え方」第5回IALA 講演論文

(受付 1992年2月6日)

著 者 紹 介

石 坂 幸 夫 君

昭和20年12月1日生まれ、昭和44年3月京都大学経済学部卒業、同年4月運輸省入省、統計調査部調査解析課に配属、46年4月外務省アジア局地域政策課、48年4月運輸省鉄道監督局民鉄部監理課、49年10月自動車局総務課補佐官、52年10月公取委事務局経済部団体課長補佐、54年8月観光部業務課国際業務室長、57年9月神戸海運局運輸部長、59年7月アセアンセンター観光部次長、62年5月国際観光振興会サンフランシスコ事務所長、平成2年7月運輸政策局情報管理部情報処理課長、平成3年7月現職(海上保安庁灯台部監理課長)航路標識の企画、調査、運用等の総合整理に関する事務。