

## 舶用品の検査について



(一財) 日本舶用品検定協会

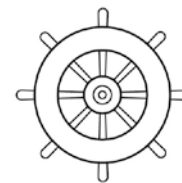
\*\*\*\*\* 目 次 \*\*\*\*\*

- 1. 舶用品に関する法令等 . . . . . P.3
- 2. 舶用品に係る検査制度
  - 2-1検査制度の概要 . . . . . P.6
  - 2-2船舶検査の一環として行われる検査 . . . . . P.6
  - 2-3舶用品を備え付ける船舶が特定される前に行われる検査（予備検査） . . . . . P.6
  - 2-4型式承認及び検定を経て行われる検査 . . . . . P.7
  - 2-5認定事業場の確認を経て行われる検査 . . . . . P.8
  - 2-6海防法に基づく検査制度 . . . . . P.8
- 3. 舶用品の概要
  - 3-1救命設備 . . . . . P.9
  - 3-2消防設備 . . . . . P.12
  - 3-3航海設備 . . . . . P.16
  - 3-4その他の設備 . . . . . P.22
  - 3-5GMDSS関係設備 . . . . . P.24
  - 3-6小型船舶用設備 . . . . . P.26
- 4. 海洋汚染等防止設備の概要 . . . . . P.28

\*\*\*\*\*

## 1. 舶用品に関する法令等

(1) 舶用品に関する法令の規定は古くから施行されている。明治維新後、近代国家を目指した我が国では海事関係産業に対しても保護・育成政策が推し進められ、1869年10月西洋型帆船・蒸気船の製造・購入が許可され、翌年3月には商船規則が公布されて、西洋型船舶の所有が奨励されるようになった。このような時代の趨勢に伴い、船舶及び人命・財貨の安全のため重要な要素である舶用品に不良品が持ち込まれることを防止するために、「船燈製造及販売規則」が舶用品を対象とした最初の規則として1876年2月に公布された。



その後、この規則は1886年に信号器を加え「船燈信号器製造及販売規則」となり、更に1895年救命具を加えて「船燈信号器救命具取締規則」となった。この規則は1900年12月に全部改正され、同時に「船燈信号器救命具試験検定規則」が公布され、舶用品の製造・免許・検定の制度の基礎が確立されたといえよう。その後、引き続いて各種舶用品の技術基準、検査試験の手續規定などが整備された。

1933年3月船舶安全法が制定され、1934年2月に船灯その他特定の舶用品に対しては製造免許、型式承認の検定と事業場の制度が採用された「舶用品取締規則」が公布されたが、1947年12月製造免許の制度は産業の民主的発展に適さないこともあってこの規則は廃止され、1948年6月「舶用品型式承認規則」が公布されて、舶用品製造者の自由意思で型式承認が受けられるようになった。

1973年9月船舶安全法の一部改正の機会に型式承認の対象範囲が拡大され、かつ法律の根拠条文が整備されて、現行の「船舶等型式承認規則」が施行されるとともに、「舶用品型式承認規則」は廃止され、舶用品の検査の合理化が一層促進されることとなった。

現行法令では、舶用品の型式承認の取得は任意であり、船舶検査において個々の舶用品につき規定の要件に適合していることを確認する選択肢もあるが、現場検査の準備・執行・判定の実施、また、量産物件であることを考慮すれば、型式承認の制度を活用することが最もなじみやすく、しかも円滑な現場検査を進める上で効果的であるといえよう。

(2) 現在、日本船舶の法定舶用品に関する各種の法令があるが、それらの代表的なものは次のとおりである。

### ① 船舶安全法(昭和8年：法律第11号)

船舶の堪航性と人命の安全を保持するために、船体・機関・設備・満載喫水線等と航行上の危険防止並びに検査等について規定している。この法律の関係規則として船舶構造規則、船舶機関規則、船舶設備規程、船舶救命設備規則、船舶消防設備規則のほか、船舶復原性規則、満載喫水線規則、危険物船舶運送及び貯蔵規則、船舶等型式承認規則などが定められている。また、操業形態が特殊な「漁船」についての特例は『漁船特殊規程(昭和9年逡信農林省令)』に、船型が特殊な「小型船舶」「小型漁船」については『小型船舶安全規則(昭和49年運輸省令第36号)』『小型漁船安全規則(昭和49年農林省・運輸省令第1号)』が定められている。

### ② 海上衝突予防法(昭和52年：法律第62号)

海上における船舶の衝突を予防し船舶交通の安全を図ることを目的として、航法、表示する灯火、形象物並びに信号等について規定している。類似の法律として海上交通安全法・港則法がある。

### ③ 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律(昭和45年：法律第136号) (海防法)

船舶等から海洋に油・有害液体物質・廃棄物等を排出すること、大気中に排出ガスを放出すること、船舶等において油等を焼却することの規制及び排出された油等の防除並びに海上災害の発生、拡大の防止等に併せて、海洋環境の保全、国民の生命・財産等の保護を目的として、海洋汚染防止設備等の技術基準・検査規則等について規定されている。

### ④ 船員法(昭和22年：法律第100号)

船員の定義、船長の職務と権限、船内の規律・労働等のほか、安全衛生関係について規定している。就労者の

労働保護については労働基準法・労働安全衛生法があるが、海上の特殊性から船員に対しては船員法体系のうち船員労働安全衛生規則が定められ、船内作業による危害の防止、船内衛生の保持に関し、船舶所有者がとらなければならない措置・基準並びに船員が守らなければならない事項が規定されている。このなかには保護帽・安全ベルト・検知器具等のほか、作業用救命衣等の取り扱い、管理・使用方法等が含まれている。

#### ⑤電波法(昭和25年:法律第131号)

電波の公平、能率的な利用を確保して公共の福祉を増進することを目的とし、施設・機器等の要件並びに運用方法等について定めている。船舶安全法では、特定の船舶には電波法による無線電信・無線電話の施設を設けることを規定している。

(3)船舶はその機能・性質上、国際的な基準・規制により安全確保・環境保全・就労者保護等のため、各種の国際条約が取り決められ、その内容は関係する国内法令に規定されている。これらのうち、舶用品に関係の深い代表的なものに次のものがある。

#### ①海上における人命の安全のための国際条約(SOLAS条約)

##### International Convention for the Safety of Life at Sea

SOLAS条約は、1912年4月に北大西洋において発生した旅客船タイタニックの遭難を契機にして、船舶の安全について国際条約を作成することが提唱され、1914年最初の条約が採択されたが、第1次世界大戦のため発効しなかった。1929年イギリス政府主催の国際会議により1929年SOLAS条約が採択され、1933年に発効した。その後1948年条約、1960年条約を経て内容の充実・強化、技術の進歩・改善を重ねて現行の1974年条約に至り、その後も改正が行われている。この条約は、海上における人命の安全のために船舶の構造・設備・航行その他について詳細な基準が定められ、海上安全のための基本条約になっている。

#### ②船舶による汚染の防止のための条約(MARPOL条約)

##### International Convention for the Prevention of Pollution from Ships

海洋汚染防止のための国際条約は油濁防止を目的とした1954年条約が最初のもので、その後、逐次改正(名称変更を含む)され、現在に至っている。現行のMARPOL条約は、『1973年の船舶からの汚染の防止のための国際条約に関する1978年の議定書(Protocol of 1978, Relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 1973)』が1989年10月に発効したもので、油による汚染の防止、ばら積みの有害液体物質による汚染の規制、汚水・廃物による汚染の防止などが規定されている。その後、大気汚染防止に関する規定が、MARPOL条約を改正する1997年の議定書(MARPOL条約97議定書)において新たに追加され、2005年5月に発効した。現行の条約・議定書には、油水分離装置・油分濃度監視装置等のほか、タンク洗浄装置、廃物(食物くず・プラスチック類等)の粉碎装置、ふん尿等浄化装置、揮発性物質放出防止設備、船舶発生油等焼却設備等についての規定が盛り込まれている。

#### ③1972年の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条約)

##### International Regulation for Preventing Collisions at Sea

航行中の船舶の衝突事故を防止するため、国際的に統一された航法及び信号の方法を定めたもので、船舶が表示すべき灯火、形状物及び音響信号等の要件を規定している。

#### ④1979年の海上における捜索及び救難に関する条約(SAR条約)

##### International Convention on Maritime Search and Rescue

各国が自国の沿岸域において適切な海難捜索救助業務を行う体制を確立するとともに、関係国との協力により、全世界的に統一された捜索救助体制の構築を目指すもの。この条約の採択会議において、SAR計画を効果的に運

用するためには遭難及び安全のための通信網を確立、整備することが必要であることが認識され、SOLAS条約改正により全世界的な海上遭難安全システム(Global Maritime Distress and Safety System : GMDSS)が導入されることとなった。

⑤1966年の満載喫水線条約(LL条約)

International Convention on Load Line

船舶が安全に航行できるための貨物の積載制限及びその前提となる船体の水密性に係る技術基準を定めたもの。SOLAS条約と同様、主管庁又は認定された団体による定期的な検査の実施、証書の発給、寄港国による監督(ポートステートコントロール)などの規定が定められている。

⑥1972年の安全なコンテナのための条約(CSC条約)

International Convention for Safe Containers

コンテナの荷役、運送時の安全性を確保するため、船舶に搭載するコンテナの試験、検査及び構造安全要件等について、国際的に統一された基準を定めている。

⑦2001年の船舶の有害な防汚方法の規制に関する国際条約(AFS条約)

船底外板に使用する塗料について、トリブチルスズ化合物(TBT)などの海洋環境及び人の健康に影響のある物質の使用を制限するもの。

⑧国際労働機関(International Labor Organization) が採択した条約

1) 1949年の船内船員設備に関する条約及び1970年の船内船員設備に関する条約(補足規定)

船員の安全衛生及び福祉を目的として、商業目的で貨客の運送に従事する船舶における船員設備の計画・監督、要件を規定している。

2) 1976年の商船における最低基準に関する条約

便宜置籍船対策の一環として採択された条約で、自国籍船はもとより、自国の港に入港する船舶に関しても基準以下の労働条件について公表し、安全と健康の点で明らかに危険である船内の諸条件を是正するため、措置をとることができる旨規定されている。

3) 1978年の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(STCW条約)

船舶に乗り組む船員の資質、訓練、資格証明及び当直の基準を定めたもの。SOLAS条約と同様、寄港国による監督(ポートステートコントロール)の規定が定められている。

(4)国際海事機関(IMO International Maritime Organization)

海事に関する国際協力のため、1948年の国際連合海事会議により「政府間海事協議機構(Inter-Governmental Maritime Consultative Organization :IMCO)」条約が採択され、以後何回かの改正を経て国際海事機関(IMO)条約となり、1982年5月に発効して現在に至っている。IMOは、国際貿易に従事する海運に影響のある技術的事項に関する政府の規則及び慣行の分野において政府間の協力のための機関であり、海上の航行安全、船舶からの海洋汚染防止の規制、並びに機関の目的に関する法律事項を取り扱うことをはじめ、自由通商を促進するために政府による差別的措置と不公正な制限行為の除去、国連の機関から付託される海運に関する事項の審議と政府間の情報交換等を目的としている。

IMOは、総会(2年に1回開催)の下に理事会、海上安全委員会(MSC)、海洋環境保護委員会(MEPC)等の委員会、及び航行安全小委員会(NAV)、設計設備小委員会(DE)、防火小委員会(FP)等の小委員会で構成されている。

(5) 国際標準化機構(ISO International Organization for Standardization)及び国際電気標準会議(IEC International Electro-technical Commission)

ISOは、電気分野を除く工業分野の国際的な標準である国際規格を策定するための民間の非営利組織で、1947年に設立された。IECは、電気分野の技術を扱う国際的な標準化団体で、1906年に設立された。近年は、IMOが策定する規則において、ISOやIECの国際規格を参照する形で、相互の連携が強まってきている。

## 2. 舶用品に係る検査制度

### 2-1 検査制度の概要

ここでは、船舶安全法及び海防法の規定に基づき船舶に備え付けられる舶用品（以下「法定舶用品」という。）についての検査制度の概要を述べる。

法定舶用品に係る検査には、次のものがある。

- ①船舶検査の一環として行われる検査
- ②舶用品を備え付ける船舶が特定される前に行われる検査（予備検査）
- ③型式承認及び検定を経て行われる検査
- ④製造認定事業場の確認を経て行われる検査



### 2-2 船舶検査の一環として行われる検査

①日本船舶は、船舶安全法の規定により船体・機関・諸設備・満載喫水線、及び無線電信または無線電話について検査を受けて合格しなければ、航行の用に供してはならないことが決められている。

検査の種類は、定期検査・中間検査・臨時検査・臨時航行検査・特別検査・製造検査であり、検査の時期・内容の詳細は法令に規定されている。

これらの検査では、その対象範囲に法定舶用品を含み、舶用品の性能及び備付数量が規定の要件に適合していることが確認される。舶用品が規定の要件に適合していない場合には、舶用品以外の事項が適格であっても船舶全体としては船舶検査に合格せず、航行の用に供することができない。法定舶用品は船舶全体の財産価値からみれば相対的に小さいものであるが、船舶の構成要素として重要な役割を占めている。

②なお、舶用品について船舶検査の一環として行われる検査は、船内または船側付近で行われることが多いが、この限定された環境のもとでその性能を十分確認することができる舶用品は比較的単純なものに限られ、近年の船舶の高度化・多様化に対応した複雑な構造・機能を有する舶用品にあつては、その性能を確認することが困難な状況にある。

③船舶検査は、船舶の所在地を管轄する地方運輸局（運輸支局又は海事事務所を含む。）（「管海官庁」という）で行われる。ただし、海外の場合は関東運輸局が行う。

小型船舶(総トン数20トン未満のもの)に係る船舶検査は、日本小型船舶検査機構(JCI)が行う。国に登録された船級協会による検査に合格したものは、法令の規定の範囲について管海官庁の検査に合格したものとみなされる。（現在、（一財）日本海事協会が登録を受けている。）

### 2-3 舶用品を備え付ける船舶が特定される前に行われる検査（予備検査）

①上述のとおり船舶検査の一環として行われる検査では、多くの舶用品の性能を確認することが困難な状況にある。また、舶用品が規定の要件に適合していることが前もって確認されていることは、備え付けるべき船舶等の



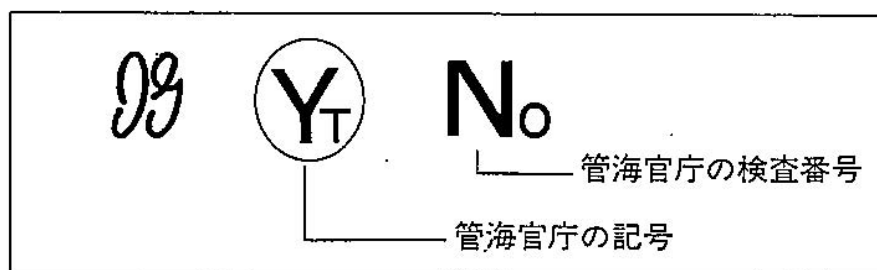
建造者、所有者、使用者にとって有意であるともいえる。このため、舶用品を備え付ける船舶が特定される前の時点において、その性能を予め確認する任意制度がおかれ、「予備検査」と呼ばれている。予備検査では多くの舶用品が対象とされている。

予備検査には、製造に係るもの、改造または修理に係るものがあり、外国製品に対しても適用することができる。

②予備検査に合格した舶用品は、船舶に備え付ける際の船舶検査が省略される。ただし、予備検査に合格してから一定以上の時間が経過したもの、合格と判定されたものであっても、その後に損傷・腐食等変化を生じたもの、または、生じていることが予期されるものは必ずしもこの限りではない。

③予備検査は現物のある場所で行われ、材料・構造を含む設計から工作途中の確認、完成状態と効力試験等規定の要件のすべてについての検査が行われる。

④予備検査は検査の申請を受け付けた管海官庁で行われ、合格したのものには次のマークが標示される。



予備検査の合格マーク（関東運輸局東京運輸支局の例）

#### 2-4 型式承認及び検定を経て行われる検査

①型式承認は、舶用品の型式（プロトタイプ）が規定の要件に適合することを「型式承認試験」において確認し、かつ、舶用品の製造施設・品質管理等が適当と認められたものに対して行われるものである。また、検定は、型式承認された型式の量産品について、型式承認されたものと同一の仕様・性能であることを確認するものである。この制度により予備検査と同様、舶用品が規定の要件に適合していることが前もって確認されていることは、備え付けるべき船舶等の建造者、所有者、使用者にとって有意であるともいえる。

型式承認を受け検定に合格した舶用品は、船舶に搭載される際の船舶検査が省略される。ただし、検定に合格してから一定以上の時間が経過したもの、合格と判定されたものであっても、その後に損傷・腐食等変化を生じたもの、あるいは生じていることが予期されるものは必ずしもこの限りではない。

②舶用品の型式承認の申請から船舶検査までの概要は、次のとおりである。

1)申請者は受けようとする型式の現物について、規定の要件に適合していることを説明する書類(社内試験成績書)とともに、仕様書・構造図・性能・使用方法等を説明する書類、製造実績を説明する書類、製造工場の設備・配置を説明する書類を用意する。

2)申請者は、用意した書類を添えて、製造工場の所在地を管轄する管海官庁を経て国土交通大臣に型式承認申請書を提出する。

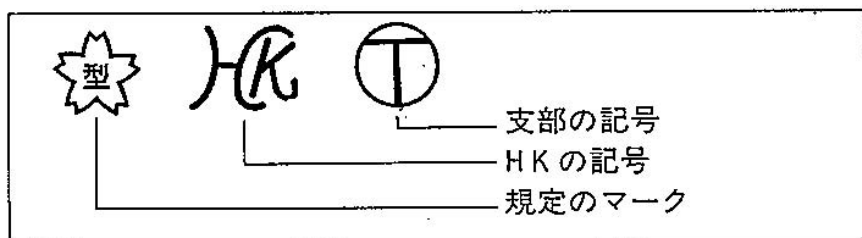
3)申請を受け付けた管海官庁は、申請者の製造能力・工場実態等を確認して、その結果を添付して国土交通大臣に進達する。

4)国土交通大臣(本省海事局検査測度課)は、進達された申請書・添付書類を検討・審査し、当該舶用品の型式(プロトタイプ)に型式承認試験を実施する。

型式承認試験の結果、規定の要件に適合することを確認し、かつ、添付書類から舶用品の製造施設・品質管理等が適当と認められたものは型式承認される。

5)型式承認を受けた型式の量産品につき検定を受けて、これに合格したときは、検定合格のマークが附される。

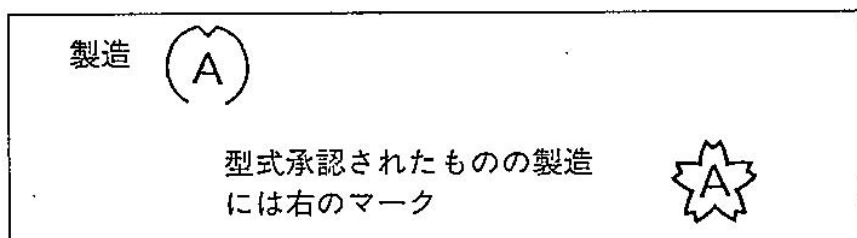
- 6) 検定は、国の登録を受けた検定機関（現在、（一財）日本舶用品検定協会(HK)が登録を受けている。）及び日本小型船舶検査機構(JCI)（ただし小型船舶用のものに限る。）が行う。
- ③ 型式承認の制度は、外国製品に対しても同様に適用される。



検定合格マークの例（HK東京支部の例）

### 2-5 認定事業場の確認を経て行われる検査

- ① 認定事業場制度は、対象となる舶用品の製造工事（修理改造工事）の能力について認定を受けた事業場において、規定の要件に適合して工事が為され、自主検査制度を統括する検査主任者がその工事が適切に行われたことを確認することにより、舶用品の工事に係る船舶検査、予備検査が省略される制度である。
- ② 認定事業場制度は、検査の合理化・能率化を目的とし、併せて製造者の努力による品質・技術・管理の向上を期待している。
- ③ 型式承認を受け、かつ、製造事業場として認定された事業場で製造される舶用品は、その製造工事が規定の要件に適合して為されたことが確認されたときは、検定に合格したものとみなされる。
- 認定事業場で確認された製品には、次のマークが標示される。



認定事業場の確認マーク

### 2-6 海防法に基づく検査制度

海防法関係法令の規定に基づく舶用品の検査には、次のものがある。

#### ① 船舶検査の一環として行われる検査

検査対象船舶は、海洋汚染防止設備等、海洋汚染防止緊急措置手引書等及び大気汚染防止検査対象設備について検査を受けて、これに合格しなければ航行の用に供してはならない。検査対象船舶は、検査対象設備の種類により法令で定められている。

検査の種類は、定期検査・中間検査・臨時検査・臨時航行検査等である。小型船舶（前述）についても管海官庁が検査を行う。日本船舶であって、船級協会（前述）による検査に合格したものは、法令の規定の範囲について管海官庁の検査に合格したものとみなされる。

#### ② 舶用品を備え付ける船舶が特定される前に行われる検査（予備検査）

#### ③ 型式承認及び検定を経て行われる検査

#### ④ 認定事業場の確認を経て行われる検査

②～④については、それぞれ、船舶安全法による予備検査制度、型式承認制度及び認定事業場制度を準用して





いる。

### 3. 舶用品の概要

#### 3-1 救命設備



##### (1) 救命設備とは

船舶が航行中に火災、衝突等の事故が発生した場合、事故の状況によっては船舶から海上に避難せざるを得ない状況になることが考えられ、そのような時に必要な設備が救命設備である。

最初に、事故が発生し危険な状況にあることを乗客、乗員に知らせること、その後、退船する場合は、原則としてすべての乗客、乗員が水に濡れず (Dry-shod) に集団用救命設備 (救命艇又は救命いかだ) に乗艇して、安全に本船から離脱できること、退船作業中の落水に対する安全を確保すること、さらに、安全な場所に救助されるまでの漂流中の生存を確保すると同時に、生存者の位置を通知することが重要である。

従って、救命設備の目的は、(イ) 退船時における乗客及び乗員の脱出、(ロ) 落水等における水上での生存、(ハ) 退船後の生存、(ニ) 遭難及び生存者位置の通知及び (ホ) 水上及び生存艇内の人員の救助等に関して充分な、かつ、容易に利用できる手段を確保することと考えられる。

##### (2) 救命設備の種類

上記の目的を達成するために、IMO における SOLAS 条約第Ⅲ章において、国際航海に従事する船舶には様々な救命設備の搭載が規定されている。それらは機能別に以下の4種類に分類することができる。

###### ① 通信及び連絡手段

事故が発生したことを船内に通報するための一般警報及び船内通報装置、本船と救命艇、救助艇等との連絡に使用する VHF 双方向無線電話\*、遭難位置等を捜索救助態勢に知らせるための極軌道衛星利用非常用位置指示無線標識装置 (EPIRB) \*、火工品 (落下傘付信号、信号紅炎、発煙浮信号)、レーダー・トランスポンダー (SART) \*、レーダー反射器等がある。

極軌道衛星利用非常用位置指示無線標識装置 (EPIRB) は、人工衛星を利用して船名、遭難場所等を発信することができるものであり、手動で発信可能であるが、浮揚型の場合は船舶が沈没した場合には自動的に浮揚し発信する。レーダー・トランスポンダー (SART) は、救助船等のレーダー電波に反応してレーダー電波を送信し、そのレーダー画面上に位置を表示するものである。(※印は、「3-5 GMDSS 関係設備」を参照のこと。)

###### ② 個人用救命器具

救命設備としては、基本的にはすべての乗客、乗員が水に濡れず (Dry-shod) に退船することが想定されているが、退船作業中の水面への落下や逃げ遅れた場合に備えて、すべての個人に救命胴衣又はイマーシオン・スーツを割り当てる必要がある。

1) 「救命胴衣(Lifejacket)」; 救命胴衣は、それを着用した人員の身体を水上に安定して浮遊させ、安全な呼吸を確保するものであり、捜索を助けるための救命胴衣灯、再帰反射材及び笛を備えている。現在は大人用及び小児用の2種類が要求されているが、2010年7月から旅客船には、一定数の幼児用 (体重15kg以下、身長100cm以下を想定) 救命胴衣の搭載が義務付けられる。浮力を確保する手段から分けると固型の浮力材を内蔵する固型式と、通常は折りたたまれた気室を持ち、使用時には圧縮炭酸ガスにより膨脹させる膨脹式の2種類がある。

2) 「イマーシオン・スーツ(Immersion Suits)」; イマーシオン・スーツは、防水性の衣類で顔面を除く全身を覆うことで、安全な呼吸を確保すると共に、冷水中におけるコールドショック及び低体温症を防ぐことを目

的としたものであり、2℃以下の水中で6時間の生存を確保する断熱型と5℃の水中で1時間の生存を確保する低保温型がある。1986年の導入当初は、救助艇乗員分及びオープン型の救命艇に対して1隻あたり3着の搭載が要求されたが、2006年7月より、貨物船の場合には、乗員全員分の搭載が義務付けられている。イマーション・スーツは、保管状況（特に湿気等）が悪いと、経年により防水性能や保温性能等に重大な影響を与える劣化が起こる可能性があり、定期的な保守点検が推奨されている。

3) 「耐暴露服 (Anti-Exposure Suits: AES)」イマーション・スーツに類似の救命設備として、救助艇要員及び海上退船システム (Marine Evacuation System) のプラットフォーム要員による着用が想定された耐暴露服がある。耐暴露服は、イマーション・スーツに比べ作業性を重視した設計が要求されると共に、救命胴衣を着用しなくても最小限浮遊できるように、70N以上の固有な浮力が要求されている。

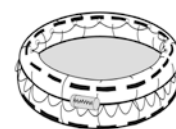
### ③ 集団用救命設備

1) 「救命艇(Lifeboat)」; 集団用救命設備のメインシステムは、固型の艇体を持ち、各乗員の座席を備えた救命艇であり、旅客船を対象とした部分閉囲型救命艇と貨物船用の全閉囲型救命艇がある。全閉囲型救命艇には通常型に加えて、ケミカルタンカー等毒性のガスを発生する貨物を運搬する貨物船に搭載する空気自給式救命艇や、油タンカー等の引火点の低い貨物を運搬する貨物船に搭載する耐火救命艇がある。また、進水方法の違いにより、ダビット進水式と自由降下式の2種類がある。自由降下式救命艇は、吊り索を使用せずに傾斜したランプをスライドして落下する進水方式であり、ダビット式に比べ迅速な進水が可能となる。



貨物船の場合、長さ85m未満の船舶を除き、各舷に乗員分のダビット進水式救命艇又は船尾に乗員分の自由降下式救命艇を搭載することが規定されていたが、頻発するバルクキャリアーの事故対策として、2006年7月より、バルクキャリアーの場合は自由降下式救命艇の搭載が義務付けられた。

2) 「救命いかだ (Life-raft)」; 集団用救命設備のサブシステムは救命いかだであり、現在は膨脹式救命いかだが一般的である。膨脹式救命いかだは、通常は、コンパクトに畳まれてFRP製のコンテナに収納されているため搭載するためのスペースが小さい利点がある。使用する場合には、圧縮炭酸ガスボンベからのガスにより膨脹する。膨脹式救命いかだは、コンテナに収納された状態で船上に搭載されており、船上における点検整備ができないため、救命いかだサービスステーションにおける毎年1回の点検整備が要求されている。



進水方法の違いにより、ダビット式救命いかだ、海上退船システム及び投下式救命いかだがある。海上退船システムは、内航フェリーに使用されてきたシューター（降下式乗込装置）を元に我が国がIMOに提案した結果、規定されたもので、ダビット式救命いかだの同等品として1998年から導入された。現在では、旅客船に対する集団用救命設備のサブシステムとして広く使用されている。また、RORO旅客船にのみ搭載が要求されるものとして、自動復原式救命いかだ及び両面式救命いかだがある。これらはエストニア号の事故(※)時に従来型の救命いかだが転覆したまま浮遊して使用できなかった事例より導入されたもので、自動復原式救命いかだは、180度転覆した状態から自動的に正立するもの、両面式救命いかだは、どちらの面が上になっても海上で安定して使用できるものである。

※1994年9月、RO-RO旅客船エストニア号は、バルト海で高波に襲われて沈没し多数の乗客乗員が死亡した。原因は、船首ドア・ロックの欠陥により車両甲板に海水が大量に流入したことによる。

3) 「救命艇、救命いかだのぎ装品」; 救命艇及び救命いかだは、乗艇して漂流する人員の生存を確保するた

め、飲料水、食料等を始め、濡れた人の体温を暖めるための保温具や、応急医療具、修理用具等を備えている。また、捜索救助に対して位置を示すために、キャノピー灯、再帰反射材、レーダー反射器及び火工品（落下傘付信号、信号紅炎、発煙浮信号）を搭載し、さらに本船から持ち込むレーダー・トランスポンダー（SART）を取り付ける（自由降下式救命艇の場合は艇内にSARTを装備）ことが可能となっている。

4) 「救命浮器(Buoyant Apparatus)」；内航船の場合、航行区域が平水または限定沿海に特定されている場合は、集団用救命設備として救命いかだの代わりに救命浮器を搭載することができる。救命浮器は、水上で、救命浮器の周囲にある救命索に人員が掴まり浮遊する。浮力を確保する手段の違いにより固型式及び膨脹式がある。

#### ④ 捜索救助設備

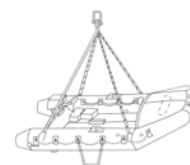


航行中に誤って落水した人員を救助するために、近くに投げて掴まることができる救命浮環や本船に回収するための救助艇が備えられている。

1) 「救命浮環(Lifebuoy)」；人が落水したら直ちに投下する。昼間は自己発煙信号の発煙、夜間は自己点灯の灯火が目標となり、発見しやすくなる。

2) 「救助艇(Rescue Boat)」；救助艇には、その構造から分類して、固型救助艇、膨脹型救助艇及び複合型救助艇がある。また、RORO旅客船にのみ搭載が要求されるものとして高速救助艇があり、これはエストニア号の事故時に従来型の救助艇では、荒天時に機関のパワーが不足しているとの認識のもとに、従来型に要求している6ノットの速力に対して少なくとも20ノットの速力を要求するものである。

3) 「救命索発射器(Line-Throwing Appliance)」；遭難した他の船舶を救助する際等に使用するものである。救命索を相手に渡したら太い策を結び、送り込む。



この他に、RORO旅客船にのみ搭載されているものとして遭難者揚収装置があり、ダビット式救命いかだ等を元にしたプラットフォームを海面に降ろすことで、漂流している人員や救命艇、救命いかだに乗艇している人員を船上に回収することができる。

#### (3) 救命設備の性能評価

各救命設備が有する性能については、IMOにおけるLSAコード(国際救命設備コード: International Life-Saving Appliances Code)に規定されている。また、それらに対応する試験基準は、MSC決議MSC.81(70)（救命設備の試験に関する勧告）として規定されている。

元々、各救命設備の基本性能を中心に規定されてきたが、近年、ヒューマンエラーの防止や操作等の分かり易さ、また点検整備の重要性が注目され、これらの観点からの性能要件が追加されつつある状況である。性能評価における重要な項目は以下のようである。

##### ① 利用可能性

利用者が必要な時に使用できるかどうか。搭載場所、数量、サイズ等が適当かどうか。船舶事故発生時においても利用できるかどうか、他の救命設備と適合性があるか。例えば、救命胴衣の場合に着用者の体格範囲を考慮して、大人用、小児用及び幼児用を設定する等。

##### ② 使い易さ

使い易く、操作方法が分かり易い、表示が分かり易い。誤った操作をしても危険な状況にならない。例えば、

ダビット式救命艇の離脱フックについて、操作方法の統一や分かり易い表示、安全な離脱フックの機構等が検討されている。

③ 信頼性

頑丈な構造、確実な作動、冗長性、安全率及び機器の寿命の明確化

④ 性能

各救命設備の基本性能

⑤ 管理、保守

人員に関する適正配置、教育、訓練。ハードウェアに対する点検・整備体制。例えば、イマーション・スーツや救命艇用離脱フックについては、整備不良の場合は危険を招くため、整備ガイドライン等が作成されている。

⑥ 環境条件

波浪、風、船体運動、油、温度、湿度、日光等の海上で遭遇すると考えられる環境条件の中で保管された場合の耐環境性能や、考えられる環境条件における性能を確保すること。

(4) 関連規則

国内規則として、救命設備に関する法令の概要は、次のとおりである。

①船舶に備え付ける救命設備については、前述のSOLAS条約第Ⅲ章及びLSAコードに対応した形で『船舶救命設備規則(昭和40年運輸省令第36号)』(以下「規則」という)に詳細に規定されている。このほか、関係する法令として船員法関係規則に緊急時の指示・操作・配置等を決めておくこと、非常事態に対処する訓練を継続して実施すること、並びに必要な行動の手引書を船内に配置しておくこと等が規定されている。

②規則は救命設備を「救命器具」「信号装置」「進水装置等」に分類して、それぞれの要件を規定し、船舶の用途・大きさ等に応じて、備え付けなければならない救命設備の数量・積付方法を規定している。

規則では船舶は4種類に区分され、「第1種船」は国際航海に従事する旅客船、「第2種船」は国際航海に従事しない旅客船、「第3種船」は国際航海に従事する500GT以上の非旅客船、「第4種船」はその他の船舶であり、第1種船及び第3種船にはSOLAS条約の適用がある。



**3-2 消防設備**

(1)船舶に備え付けられる消防設備は、火災による損害から船舶を保護して人命・財貨の安全を図るためのものである。

船舶には燃料をはじめ高温の機械装置・電気装置・日常生活に必要な熱源等火災の原因となり得る要素は多数あり、しかも絶え間ない動揺・振動もあつて火気管理には船舶特有の配慮と経験が要求されることから、万一の場合を考慮して防火構造・早期探知・初期消火、及び全機能を挙げての消火・延焼防止ができるように設備されている。消防設備には船体構造に組み込まれている部分、艀装工作により船内に固定された設備、消火器のように単体で装備されるものがある。

(2)火災が発生すると避難先は海上しかない船舶火災においては、消火活動においても他からの支援を求め難いこと等、極めて厳しい制約を受け、火災の制圧には陸上に比較して困難であることは、過去の実績が証明している。

船舶火災の特徴を例記すれば、次のようになる。

①船体構造が複雑であり、内部に各種の設備が精密に組み込まれている。

②船体が気象海象の影響を受けて、常に傾斜・動揺している。

③過度の水量は沈没の危険があるので、射水・注水に限界がある。

- ④燃料その他引火性・可燃性の物質が多くあるが、容易に除去できない。
- ⑤作業する場所が限られ、離れた距離からの活動が制限されている。
- ⑥消火人数が限られ、他からの援助の可能性が少ない。

このように制約の多い条件下で自力消火を前提としなければならない船内では、火気管理・点検・確認は防火のため不可欠な条件であり、船内の整理・整頓も重要な要件になっている。

衝突・座礁・機関故障等の海難に比較して、火災は船体の動揺による摩擦熱、積荷の性状による発熱等、自然発火の可能性があるほか、船客の不慣れな挙動による失火等、発生防止にも格別の注意と配慮が必要である。

(3)船舶の防火及び消火については、原則として次のように考えられている。

①火災に対する防火・消火の原則は海上も陸上も同じであり、一般的な「防火の基本」を表1に示す。

表1 防火の基本

出火の防止	可燃物の制限 出火防止（可燃物への着火防止）
火災の早期発見	火災発生区域での火災の早期発見 火災発見の通報、警報 火災発見場所の特定
消火活動	消火設備の整備 消火のためのアクセスの確保 初期消火、火災発見場所での直接消火活動 自動又は手動消火装置起動による区画全体消火
火災の拡大防止	防火仕切りによる区画分けによる火災の拡大防止 内装材の可燃制限

②火災の拡大防止のために『防火構造』が規定されており、船舶防火構造規則(昭和55年運輸省令第11号)にその詳細が定められ、船舶の建造仕様の段階から検討し施工されるものである。船体を鋼及びその他の不燃性材料で構成された防火用材（防火仕切り）等で仕切り（区画分離する）、火災を発生した区画に閉じ込め消火活動を行うことで火災の拡大を防止する。

内装材については、可燃性材料の使用を極力制限し炎の広がりや妨げる性質を有した防火用材（表面仕上げ材）を使用することにより、火災が発生した場合の燃焼拡大を局限とすることを目的として配置されている。

旅客船の居室等で使用される家具及び備品（カーテン類、布張り家具、寝具類）については、「火災の危険が少ない家具及び備品」の使用を要求されている。

船舶に使用される防火用材については、表2に示す。

表2 防火用材

不燃性材料	仕切り材 (A級、B級仕切り)	表面仕上げ材	火災の危険が少ない家具 及び備品
1)不燃性材料 断熱材 接着剤 表面材 床材 天井材 内張り材	1)仕切り隔壁 2)仕切り甲板 3)仕切り天井 4)仕切り内張り 5)防火戸、ダンパー 6)防火窓 7)仕切り電線貫通部	1)一次甲板床張り材 2)表面床張り材 3)上張り材 4)難燃性上張り材 5)難燃性基材 6)難燃性塗料 7)冷却装置・管装置の防熱材	1)カーテンその他のつり下げる織物類 2)寝具類(マットレス、毛布、ふとん、ベットパット、枕、カバーシーツ類) 3)布張り家具(椅子)

③火災の早期発見のために『火災探知及び警報』が必要であり、船舶消防設備規則(昭和40年運輸省令第37号)に詳細が規定されている。火災を初期段階で制圧することが消火活動の原則であり、消火活動に制約の多い船舶火



災の場合には特に重要な要件になる。このため、船内には各種の探知装置・警報装置が装備され火災の早期発見が期待されるが、この設備を備えることにより乗組員の常務である火気管理の徹底、船内巡視の責任が転嫁されるものではない。

④消火活動の基本は『初期消火』であり、不測の発火においては初期消火の範囲で鎮火・再燃防止をして、火災規模が拡大する前に消し止めることが最も重要である。初期消火に最も有効な手段は、持ち運びに便利な消火器であり、そのため船内の各区画には消火器が配置されている。また消火器の種類ごとに適応した火災の種類があり、個々の消火器に標示されている。



出火直後であれば容易に消火できるので、必ずしも消火器に限らず手近なものでも有効に使用できるが、油火災・電気火災等、火災の種類によっては消火方法に制限がある。



ホースとノズルを組み合わせた射水消火も有効であり、このためのポンプと配管が設けられ、かつ、消火ポンプによる注水量に見合うだけの排水能力が必要であり、このためにビルジポンプの要件が規定されている。

初期消火により消火した後、再燃防止の措置が重要であり、特に外側から確認できない内部断熱材のくすぶり、引火性ガスを発散する油類等に対する鎮火の確認と発火源の完全除去を徹底する必要がある。

⑤初期消火の効果がなかった場合、あるいは急激な大規模火災の場合においては、消火及び火災の拡大防止のために、船内には固定式の消火装置が備えられ、その詳細は船舶消防設備規則に規定されている。

船舶には燃料その他の引火性物質が常備され、管類が各所に配置され、船体が熱伝導のよい材料で構成されているので、初期段階を超えた後の消火は急速に困難になる場合が多い。燃焼箇所の消火のほか、隣接部分への拡大防止、船内に搭載されている危険物の保護、船体の保全等に加えて、貨物・燃料の流出による海面火災も考慮する必要がある。

(4)消防設備に関する法令の概要は、次のとおりである。

①船舶に備え付ける消防設備については船舶消防設備規則に規定されている。同規則では消防設備を分類してそれぞれの要件を定めて、船舶の用途・大きさ等に応じて、備え付けなければならない消防設備の数量・備付方法を規定している。

船舶に使用される消防設備については、表3に示す。

表3 船舶に使用される消防設備

1	射水消防装置 イ)消火ポンプ ロ)非常ポンプ ハ)送水管 ニ)消火栓 ホ)消火ホース ヘ)ノズル ト)水噴霧放射器 チ)国際陸上施設連結具	ポンプ、消火栓、送水管、ホース及びノズル等により構成される。ポンプにより海水を吸引し、消火栓に連結されたホースから射水または噴霧して消火を行う。
2	固定式鎮火性ガス消火装置	消火用ガスとして、主に炭酸ガスが使用される。その構成要素は、炭酸ガス貯蔵容器、放出ノズル、放出制御装置ガス放出警報装置である。炭酸ガス放出時の気化及び断熱膨張による冷却と特定区画への放出による窒息効果により、消火を行う。
3	固定式泡消火装置	常設の管系及び制御装置を通じて、固定の放出口から泡を放出して、消火を行う。燃料油を使用する区画に用いられる。

4	固定式高膨脹泡消火装置	ポンプ、泡原液貯蔵タンク、原液供給ポンプ、ダクト及び泡放射器により構成される。原液を海水ラインに供給し、海水と混合させる。混合液の噴霧または、空気放出により大量の泡を発生させ、火災区画を泡で充満させて、消火を行う。膨張率800~1000。
5	固定式加圧水噴霧装置	圧力タンク(清水貯蔵)、給水ポンプ及び水噴霧ノズルで構成される。制御弁の操作で水噴霧ノズルから清水を噴射して消火を行う。
6	自動スプリンクラ装置	圧力タンク(清水貯蔵)、給水ポンプ、スプリンクラヘッド、自動警報弁及び警報装置によって構成される。対象区画の天井部のスプリンクラヘッドからの、散水による冷却と窒息効果によって消火を行う。
7	固定式甲板泡装置	海水供給ポンプ、泡原液貯蔵タンク、混合器、モニター、泡放射器等により構成される。混合液を泡放射器で発泡させ、貨物甲板上に放射して、消火する。
8	固定式イナート・ガス装置	ボイラーの排ガスを冷却、脱硫、除塵して得られる低酸素濃度ガス即ちイナートガスを対象タンクに充填し、タンク内の酸素濃度を下げて爆発を防止する。
9	機関室局所消火装置	一般的に、清水タンク、高圧ポンプ、放出ノズル、制御装置及び起動警報で構成される。消火剤には、例えば、清水の水噴霧が使用される。
10	消火器 イ)液体消火器 ロ)泡消火器 ハ)鎮火性ガス消火器 ニ)粉末消火器	主に持運び式消火器と移動式消火器があり、消火剤として液体、泡、粉末又は炭酸ガスが使用される。また、閉囲された場所用として、自動拡散型消火器がある。
11	持運び式泡放射器	ノズルを射水消火装置のホースに接続し、送水することで泡原液タンクから原液を吸引して発泡する。この泡を放射して、消火を行う。
12	消防員装具	個人装具、呼吸具(自蔵式呼吸具)及び命綱である。個人装具は、防護服、長靴並びに手袋、ヘルメット、安全灯及びおのりで構成される。
13	火災探知装置	熱、煙等初期火災を示す要因によって、自動的に作動する。各探知区域毎に可視可聴警報を発する制御盤及び表示盤が備えられている。
14	手動火災警報装置	火災の存在又は兆候を音響信号により警報する。発信区域毎に可視可聴警報を発する制御盤及び表示盤が備えられている。
15	可燃性ガス検定器	持運び式の計測器であり、当該可燃性ガスの爆発限界の二十分の一の濃度のガスを検知して、爆発を防止する。

特に火災の危険に対して特別要件が要求される危険物を運送する船舶については、「危険物船舶運送及び貯蔵規則(昭和32年運輸省令第30号)」の規定にも適合しなければならない。

規則の適用上、船舶を4種類に区分してあるが、内容は救命設備規則と同様である。また漁船・小型船舶・小型漁船についての規定方法も、救命設備と同じになっている。

これらの法令のうち危険物船舶運送と貯蔵規則の内容は、積載する危険物の種類・積載方法等により詳細に定められている。また液化ガスばら積船・液体化学薬品ばら積船については、一般船舶以上の要件が規定されている。

(5)消防設備の保管については救命設備と同様であるが、救命設備よりも船体に固定されているものが多いといえよう。このため消火器・消火ホース等、容易に保守点検することができるもの以外の設備については、建造時の艤装からの経年状態を考慮して、整備・補修のための入渠の機会等には効力試験を含む整備点検を行う必要がある。

(6)消防設備を使用する乗組員の訓練(消防講習の受講)と保守については、船員法関係規則に規定されている。

### 3-3 航海設備



#### (1) 航海設備に関する法令

「船舶設備規程（昭和9年通信省令第6号）」、「漁船特殊規程（昭和9年通信農林省令）」、「小型船舶安全規則（昭和49年運輸省令第36号）」、「小型漁船安全規則（昭和49年農林省・運輸省令第1号）」に各設備の要件・数量・備付方法の詳細が規定されている。また、特定の自動化設備については、「船舶自動化設備特殊規則（昭和58年運輸省令第6号）」に基準が定められている。

#### (2) 設備の概要

##### ①情報伝達のための設備

船内及び船外への意思・情報の伝達のために使用するものとして、船灯、汽笛、エンジン・テレグラフ、無線電話、信号灯、旗等がある。

1) 「船灯」；船舶の動静を相手船に表示するために使用する灯火で、「電気船灯」と「油船灯」があり、電気船灯は、航海用具の基準を定める告示（平成14年国土交通省告示第512号）に、また、油船灯はできる限り当該告示に適合するものでなければならない。船灯の種類には、マスト灯・舷灯・船尾灯・白灯・紅灯・緑灯・閃光灯等があり、それぞれに光達距離・射光範囲・色のほか点灯時間が定められている。また、舷灯には正確な射光範囲を保持するために長さ20m以上の船舶は内側隔板を取り付ける。



2) 「汽笛（サイレンを含む）」；船舶の状態を音響で相手船に伝えるための装置であり、できるだけ高い位置に装備される。断続する音響信号を発することができる装置で、基本周波数及び音圧により第1種から第4種までの種類がある。



3) 「号鐘」；海上衝突予防法の規定による信号（霧中のびょう船信号）と救難信号に使用するもので、音源から1m離れた位置における音圧は110dB以上であること、呼び径が300mm以上であることなどの要件が規定されている。なお、全長100mを超える船舶には、号鐘と混同しない音調を有する「どら」を備えることが規定されている。



4) 「国際信号旗」；26の文字旗 (Alphabetical flags)、10の数字旗 (Numeral pendants)、3の代表旗 (Substitutes)、回答旗 (Code of answering pendants) からなり、これを規定に従った組み合わせにより信号を交換する。

(例) CP: 本船は貴船の救助に向かっている。

I am proceeding to your assistance.



5) 「形象物」；夜間船舶の状態を示す手段として船灯が使用されるように、昼間は、「形象物」を使用する。形象物には「球形形象物」、「円筒形形象物」等があり、海上衝突予防法・海上交通安全法等の規定に従って掲げなければならない。

6) 「エンジン・テレグラフ (Engine Telegraph)」；船橋から主機を制御する場所に命令を伝達する装置の一種で、一般に発信器と受信器の指針を合わせる方法で命令の伝達と受信の確認を行っている。

7) 「音響受信装置 (Sound Reception System)」；近代船舶は、船橋における当直者の作業環境と装備されている機器等の作動環境の保全から、船橋内に空調設備が導入され必然的に外部から閉鎖された構造となって

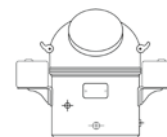
いる船舶が増えている。このような構造の船橋では、船外の警笛や汽笛などの安全を喚起する音響を当直者が聞くことができない。このために外部の音響（70Hz～820Hz）を電氣的に伝える装置で、受信した音響を船橋内で再生でき、音響を感知した方位が、船首方向に対し前後左右いずれの方向であるか示すことができること等の性能を有する装置である。

このほか、信号、情報の交換、伝達のための装置として、軸光度 60,000 カンデラ以上の白光を点滅させて昼間有効に通信することができる「信号灯」、30MHz を超え 300MHz 以下の周波数帯で付近の船舶と航行管制を行う施設や航行中の船舶と有効に交信することができる「VHF 無線電話設備」、「ナブテックス受信装置」（3-5 GMDSS 関係設備に記載）等がある。

## ②船位測定のための設備

航行中の船舶の位置の決定は、安全上・効率的な進路の選定上不可欠な条件であり、各種の方法が単独に又は複合した方法で用いられる。陸地が視界内にある場合は、適当な物標を選んで方位測定、距離測定等によって決定され、陸地が見えない大洋航行中の場合は電波・人工衛星を利用した装置による方法で決定する。位置決定のためには、コンパス・レーダー・船速距離計・GPS 受信機・ロラン受信機等が使用されるが、これらの設備は位置決定以外の衝突回避支援等の目的にも使われる。GPS 受信機の普及により、平成 14 年には船舶設備規程の改正によりこれまで大洋航行中における船舶の位置の決定の主流であった六分儀、時振儀及び天測暦が法定舶用品から削除された。

1) 「磁気コンパス (Magnetic Compass)」; 磁気を利用した装置で磁針、ら盆、方位角を表示したカード、修正装置等から構成される。航海計器の原点とも称されているが、真方位ではなく磁気方位を示すので地磁気の偏差、自差の修正に留意して使用しなければならない。



2) 「ジャイロコンパス(Gyro Compass)」; 高速で回転するコマの定針性を利用した装置で、転輪部・制御部・指示部から構成される。理論上は地軸の方向を示すことになるが、実用上は緯度の変化、加速度の影響等誤差の修正が必要である。磁気コンパスに比較すれば安定した方位信号を求めることができる。

3) 「GPS コンパス」; 複数の GPS アンテナを用いて GPS 衛星からの電波の搬送波の位相差を観測し、基準アンテナに対する各アンテナの方向を求めることにより真北基準の船首方位を計測する装置である。空中線部、演算部、表示部から構成され、空中線部は 2 個方式と 3 個方式がある。規則で定められた船舶においては船首方位伝達装置 (THD: Transmitting Heading Device) として使用できる。

## ③船位表示のための設備

船舶は、航行する海域及び港湾の海図及び航海に必要な航海用刊行物（水路誌、灯台表、水路通報、潮汐表、予定された航海に必要なその他の航海用刊行物）を備えなければならない。航行中の船舶の位置の確認には従来から各国水路機関が発行した海図が使用されてきたが、近年の電子技術の発展、機器の信頼性の向上により 2009 年 1 月以降船舶に搭載されるものから海図に替えて「電子海図」の使用が認められ、これを表示する装置として「電子海図情報表示装置」が、また、航海用刊行物に替えて「電子航海用刊行物表示装置」を備えることができるようになった。

1) 「電子海図(ENC : Electronic Navigation Chart)」; 各国水路機関が発行する電子海図情報表示装置 (ECDIS) 用のデータベースである。海図を基に国際水路機関(IHO)のフォーマット基準に基づいて作成されている。



紙海図を基に国際水路機関(IHO)によって規定された「IHO デジタル水路データ転送基準」のフォーマット基準に基づいて作成されている。ENC は、セルと呼ばれる、ある大きさの緯度、経度の区域ごとにファイルされており、航海目的を6種類（概観、一般航海、沿岸航海、アプローチ、入港、停泊）として、海図の縮尺を決めている。

2) 「電子海図情報表示装置(ECDIS : Electronic Chart Display and Information System)」; 電子海図 (ENC) を基に航海情報や航路情報計画を表示する装置である。電子海図の表示、電子海図上への連続的な船位表示、電子海図情報の更新、航海計画の設定、かつ、その表示その他の機能がある。また、レーダー情報、ARPA 情報等を重畳して表示することができる。なお、承認を得た ECDIS は、バックアップ機能を持つ条件で「海図」を備える必要はない。

3) 「電子航海用刊行物表示装置」; 船舶が予定された航海に必要な電子航海用刊行物を表示するための装置である。

#### ④計測のための設備

1) 「気圧計」; 気象観測のための設備である。海洋を航海するときには、気象・海象の観測を行い危険回避、効率的な進路選定等の情報とするために気圧計、風向・風速計、海水用寒暖計等各種の観測機器がある。現行の規定ではこれらのうち「気圧計」が法定舶用品とされている。

#### ⑤船舶の運動を表示するための設備

船体の運動を確認するために、針路・速力・惰力等を測定する装置類が備えられている。

1) 「船速距離計」; 航行中の速力・距離を表示する装置で、船底部にピトー管を取り付け、水の動圧と静圧の差を利用する圧力式、船底に電磁石を備えた検出装置を取り付け、電磁誘導の法則を利用する電磁式、船底から音波を発信し、海底からの反射波との位相差を利用するドップラー式及び衛星航法装置 (GPS 受信機) を利用するものがある。

2) 「回頭角速度計」; ジャイロコンパスによって検出される船の旋回角速度信号を演算処理し、指示計に旋回角速度として表示するもので、微小な旋回角速度を表示できるので、狭水路や輻輳した海域での操船に有用な装置である。運動中の船体は大きな運動量（質量と速さの相乗積）を持っているので旋回運動中の制御には回頭角速度を把握して的確な操舵を行う必要がある。このため、総トン数 10 万トン以上の船舶にジャイロコンパスから信号を取り出して表示する回頭角速度計を備え付けることが規定されている。

3) 「舵角指示器」; 舵の状態を操船場所等に表示するための装置で、舵角発信器と舵角受信器で構成され、舵頭の偏角を舵角発信器のシンクロモーターに伝え、その同期性を利用して船橋、制御室など遠隔の場所に舵角を伝える。操舵装置の制御系統から独立した方法で信号を取り出し、舵中央を 0 (0 時の方向) とし、左右に最大舵角まで指示するようになっている。

4) 「プロペラ軸回転計」; 推進力の基になるプロペラ軸の回転数と回転方向（前／後進）を操船場所に表示するための装置である。プロペラが可変ピッチのものである場合はピッチも併せて表示する。

一般の推進装置としてのプロペラは前／後進方向に限定されているが、横方向に推力を発生させるサイドスラスターを装備する場合は、その運転状態（方向・回転数）を表示する。



5) 「音響測深機」; 船底から音波を発射し反響波を受けて距離(水深)を得る装置である。発射する超音波は海水の温度・密度等により厳密には伝播速度が変化するが実用上差し支えない範囲である。一方、波・船体動揺等により送受信部分に気泡がかかると測定誤差が大きくなり、雑音のため測定不能を生じるので、装備場所に注意する必要がある。

#### ⑥電波を利用する設備

従来、船位を推定するために電波を利用する航海計器としては、レーダー、ロラン受信機が主流であったが、近年の電子技術の発展により人工衛星を利用した衛星航法が飛躍的発展を遂げた。GPS 衛星の利用は多岐にわたり単に自船の位置の決定にとどまらず、コンピューターの演算機能を利用することにより、船速、海潮流の流速、船舶の針路、衝突の危険の予測まで算出できるようになった。この情報を各種機器が共有し、重畳して利用することにより更にその機能を向上させることとなり衝突予防システムが発展し、航行の安全確保、運航効率の向上に大いに寄与している。

1) 「レーダー(RADAR : Radio Detection and Ranging)」; 電波を発信し、周囲の物標からの反射波を受信して、識別しやすい表示に変換して物標の存在・方位・距離を測定する装置で、発信装置・制御装置・指示装置・アンテナ等から構成される。電波によるため、昼夜・霧中でも支障なく使用することができるが、実際には強い雨雪、荒天時の海面反射、他からの干渉等があるほか探知距離・方位分解能等の制約があって万能ではない。これを補うために航海用レーダーには次の2の周波数が利用されている。

※9GHz レーダー (X バンドレーダー : 3cm 波帯・9320MHz~9430MHz) 距離・方位分解能に優れている。レーダー・トランスポンダー (SART) に対応。

※3GHz レーダー (S バンドレーダー : 10cm 波帯・3000MHz~3100MHz) 強い雨雪、荒天時の海面反射に有利。

また、航海用レーダーには、電子プロットング装置 (EPA)、自動物標追跡装置 (ATA)、自動衝突予防援助装置 (ARPA) の航海情報を重畳して表示することができ、操船の合理化、省力化の利便性が図られるとともに航海の安全、運航能率の向上に大いに寄与している。

2) 「電子プロットング装置(EPA : Electronic Plotting Aids)」; 電子的な物標プロットング装置である。連動する航海用レーダーの 20 以上の物標を捕捉することができる。捕捉したレーダー物標ごとに、捕捉番号及び捕捉後の経過時間・距離・真方位・最接近地点における距離 (CPA : Closest point of Approach) ・最接近地点に至る時間(TCPA : Time of CPA) ・真針路・真速力等を表示できる装置である。

3) 「自動物標追跡装置(ATA : Automatic Tracking Aids)」; 連動する航海用レーダーの 30 以上の物標を捕捉し、かつ、自動的に追尾することによって衝突の危険関係を予測できる装置である。物標を捕捉した後、1 分以内に当該物標の移動の概略の予測、3 分以内に当該物標の移動の予測をベクトル又は図形により表示することができる。設定した接近警戒圏に物標が進入した場合は、可視可聴警報を発し、かつ、当該物標を他の物標と識別することができる等の性能を備えている。

4) 「自動衝突予防援助装置(ARPA : Automatic Radar Plotting Aids)」; 連動する航海用レーダーの 40 以上の物標を捕捉し、かつ、自動的に追尾することができ、捕捉した物標の衝突予防情報を画面に表示することができる装置である。捕捉した物標の表示方法等については、自動物標追跡装置 (ATA) と同様の性能を有している。また、模擬操船状態を表示することができ、模擬操船状態の衝突予防情報は、通常の表示と明確に

区別できる方法により表示される。船舶自動化設備特殊規則が適用される船舶は設備義務がある。

5) 「船舶自動識別装置(AIS : Automatic Identification System)」; 衝突予防、通過船舶とその積荷情報の把握及び船舶運行管理業務支援を目的とする航行援助装置である。これまで、他の船舶の動静に関する情報は、目視、レーダーあるいは衝突予防援助装置(ARPA)等により把握されていた。しかし、これらの情報は周囲に障害物のない範囲内に限られており、島陰や岬の陰を航行する船舶の動静を把握することは困難であった。AIS は、島陰や岬の陰にいるこれらの船舶から発信される情報を直接自動的に入手できる装置で、入手した位置情報によって計算した目標船の最接近地点における距離 (CPA)、最接近地点に至る時間(TCPA)等の衝突の危険に関する情報を早く、自動的かつ正確に入手することができる。

また、陸上局 (VTS : Vessel Traffic Service) は、入手する情報により通過する船舶の積荷情報の把握や船舶運航管理業務を行う。

AIS は、自動的に航海の情報を発信することができるものであり、次に掲げる情報を送受信できる機能を有している。

- イ) 静的な情報 : IMO 識別番号、信号符字、船名、船の長さ・幅、船種等、測位装置のアンテナの設置場所
- ロ) 動的な情報 : 位置、時刻、船首方位、速力、航海針路、航海の状態、回頭角速度、可能な場合の横傾斜角、縦揺れ角、横揺れ角
- ハ) 航海関連情報 : 喫水、貨物情報、目的地及び到着予定時間

ニ) その他任意に作成した文章

通信には、VHF 帯の電波が使用される。通信可能範囲は、20~30 海里の範囲である。

6) 「船舶長距離識別追跡装置(LRIT : Long-Range Identification and Tracking of Ships)」; 本装置は、GPS から得た位置情報及び船舶の識別番号 (ID) 等を衛星通信システム (インマルサット C 等) を用いて定期的に SOLAS 条約締約国に提供することにより、遠洋航行の船舶の動静把握を可能にするシステムで、船舶のセキュリティの向上、捜索救助への活用等を目的としている。

7) 「船首方位伝達装置(THD : Transmitting Heading Device)」; AIS (船舶自動識別装置) の方位センサとして用いることを目的として導入された機器で方位検出原理は、

- イ) 地磁気方式 (磁気コンパス等を利用するもので、磁気方位を真方位に変換して使用する。)
- ロ) ジャイロ方式 (ジャイロコンパスを利用するもの)
- ハ) 電波方式 (GPS コンパスを利用するもの)

がある。

8) 「衛星航法装置 [GPS 航法装置(GPS : Global Positioning System)]」; GPS 衛星が発射する電波を GPS 受信機により受信し、船位を測定する装置である。

自船の位置、対地速力及び真針路の測定に係わる演算処理を管海官庁が認める適当な速さで行うことができること、ディファレンシャル方式による位置誤差を補正する信号入力できること、また、得られた自船の位置、対地速力及び真針路の情報を航海用レーダーその他の航海用具に伝達する信号を出力できること等の要件を備えた第1種衛星航法装置と対地速力及び真針路の測定、ディファレンシャル方式による位置誤差の補正、耐震性、湿度及び温度の変化に対する要件等が免除された第2種衛星航法装置とがある。

※GPS とは、米国国防省 (DOD) が軍事目的で開発し、米国運輸省(DOT)と共同で運用している人工衛星 (GPS 衛星) を使用した全地球的測位システムである。1993 年 12 月から全世界に無償で開放され、1996 年

3 月には民生用への無償開放の継続、産業化政策の推進等が当局より発表された。2000 年 5 月より SA (Selective Availability=人為的な精度劣化) を停止する決定が大統領声明という形で発表され、現在では船舶のみならず車載用、航空機用、測量用等に幅広く利用されている。GPS は、定まった軌道上を電波を発射しながら周回している GPS 衛星により地球上どの地点においても測位情報を得ることができるシステムである。衛星の高度は、約 20,000km で 6 つの軌道にそれぞれ 4 個の衛星が配置され 12 時間周期で地球を周回している。

GPS 航法装置 (GPS 受信機) は、衛星から発射される全衛星の大まかな軌道情報 (アルマナック) により衛星の飛来を予測し、3 個ないし 4 個以上の衛星電波を受信し、衛星の時刻及び正確な軌道情報 (エフェメリス) データを基に時刻及び位置を計算する装置である。

※ディファレンシャル GPS (DGPS) とは、GPS 信号を基地局 (正確な位置がわかっている場所) で受信し、GPS で得られた位置と真の位置から誤差を計算し、ディファレンシャル情報 (補正值) として送信局から放送する。船舶は、その補正值情報を受信して GPS の位置補正を行うことにより高精度の船位を測定することができる。

我が国では、海上保安庁が運用する 27 の DGPS 海岸局から中波無線標識 (ラジオビーコン: 288~321 kHz) の電波を使って GPS の補正值情報を放送している。船舶は、情報を受信するために、別に中波ビーコンアンテナ及び DGPS ビーコン受信機を装備し、GPS 受信機に接続するかビーコン受信機が内蔵された一体型の DGPS 受信機により、精度約 1~5m 程度の高精度の船位を測定することができる。

9) 「無線航法装置 (Terrestrial Radio navigation System: ロラン C 受信機)」; ロラン C システムは、地上無線航法装置で、主局を中心にして 2~4 の従局で 1 チェーンが構成されている。ロラン C 受信機はロラン C 送信局からのパルス電波 (100kHz) を受信し、主局と従局から同期して発射されるパルス電波の到達時間差を測定して位置の線を求める方式である。船位を求めるには、2 以上のチェーンの電波を受信してそれぞれの位置の線を求め、それぞれの位置の線の交点から船位を求める装置である。

船舶は、衛星航法装置に替えて本装置を装備することができる。サービスエリアは、主局から 1,000~1,500 海里をカバーしており、測位精度は誤差補正装置を組み込んだ受信機では、100m 程度とされている。

10) 「航海情報記録装置 (VDR: Voyage Data Recorder)」; 海難事故原因の調査救命活動に役立てるため、操船に係るデータを記録に残す装置である。海難の原因を究明し、今後の海難事故防止につなげていく事故調査活動に役立てるため、操船に係わるデータを記録に残す装置である。2002 年 7 月から段階的に船型・船種別に新船への搭載が義務づけられた。

VDR は、各種船内情報源に対応したインターフェースと信号変換器を含むデータ処理装置及び最終記録媒体を含む保護カプセルから構成される。また、船舶への装備義務対象ではないが、VDR と組み合わせのデータ再生装置が要求される。保護カプセルは耐加熱製 (摂氏 200 度 10 時間、摂氏 1100 度 1 時間) と水深 6000m 相当の水圧に耐える材質・構造で設計されたものでなければならない。次に掲げる事項に係わる情報を記録できなければならない。

イ) 日付及び時刻、ロ) 位置、ハ) 速力、ニ) 船首方位、ホ) 船橋における音響、ヘ) 無線通信における音声、ト) レーダー画面に表示された映像、チ) 音響測深機、リ) 船橋における警報、ヌ) 命令伝達装置及び舵角指示器等、ル) 船体開口部の状況、ヲ) 水密戸及び防火戸、ワ) 船舶に設置される場合には、船体応答監視装置及び加速度計、カ) 船舶に設置される場合には風速計及び風向計

また、事故後のカプセルの存在位置を探查するために、水中音響ビーコンを備え、浮揚型カプセルには更に無線送信機と発行機能を備えること。水中音響ビーコンは 25kHz~50kHz の周波数帯で内部電池により 30

日以上作動すること。浮揚型カプセルには、GMDSS の EPIRB 相当の無線発信器で光信号とともに内部電池で7日以上作動すること等の要件を備えていなければならない。

1 1) 「簡易型航海情報記録装置(S-VDR : Simplified Voyage Date Recorder)」; 2002 年7月以前に建造された国際航海に従事する 3,000G/T 以上の現存貨物船についても段階的に VDR の搭載を義務づけることとなり、現存船では、VDR に替えて S-VDR の搭載が可能である。S-VDR は、保護カプセルは、耐火耐圧式に替えて浮揚式でもよい。VDR に比べ記録すべき情報は少なく、上記 VDR の記録情報のうち (イ) から (ト) の情報を記録できればよく、レーダー情報が利用できない時は、AIS からの情報でもよい。



### 3-4 その他の設備

船舶に備え付けられているその他の設備のうち、主なものは次のとおりである。

1) 「自動操舵装置 (船首方位制御装置) (HCS : Heading Control System)」; オートパイロットと呼ばれているもので、風や波、海流などによって予定針路から外れた針路を、針路設定器で設定された方位に船首方位が一致するように指令舵角信号を計算し、自動的に舵を制御して針路方向に船首を自動保持する装置である。船首方位は、VDR、S-VDR に記録される。船舶自動化設備特殊規則が適用される船舶は設備義務がある。

2) 「水先人用はしご(Pilot Ladder)」; 船舶の出入港時または特定水域を航行する時に、水先人が水路を導くために乗下船する際に使用するはしごであり、原則として水先人・関係職員以外の者には使用してはならない。船舶が航行状態のまま、時には停止した状態で乗下船する必要がある、通常の舷梯が使えない場合に水先人の安全を確保するために、船舶設備規程にその要件が規定されている。

はしごは、2組のサイドロープに木製の踏板とねじれ止めの踏板を取り付けた本体にマン・ロープと投げ索を一式として船体中央部の船側に吊り下げて使用する。また、はしごから船内に乗り移るために必要な手すり、夜間の照明装置が備えられる。はしごは水先人が1.5m以上、9m以下の高さまで登った後 (9mを超える場合は舷側はしごを介して)、安全かつ容易に船内に乗り移ることができる寸法を基準とする。

3) 「作業用救命衣(Life-saving clothing for on-weathered-deck)」; 作業用救命衣は暴露甲板上、舷外その他の作業に従事する際に使用し、万一水中に転落しても当面の浮力を確保するために使用される。救命胴衣とは基本的に違い、着用したまま作業を行うことを前提にしたものであり、軽くかさばらずに身体によくなじむもので、しかも作業しやすいものでなければならない。

作業用救命衣は救命設備ではないので、必要な技術要件は船舶設備規程に規定されているが、使用については船員法に定められている。作業用救命衣の一部のものは小型船舶安全規則に規定されている「小型船舶用救命胴衣」の要件に適合しているものがある。

4) 「シー・アンカー(Sea Anchor)」; シー・アンカーには船舶で使用するものと、救命艇・救助艇・救命いかだ等で使用する小型のものがあり、いずれも水中に投入し、抵抗として姿勢制御及び漂流速度を抑制するために使用する。

救命艇・救助艇・救命いかだ等に使用するものは艀装品として備え付けてあり、船舶から脱出した後、水上を漂流中にシー・アンカーを流すことで安定性を保ち、かつ、位置をできるだけ変えないことで発見される可能性を高めることができる。

船舶が直接使用するものはシー・アンカーの抵抗を利用して船首を波・風の方向に向けて対抗し、機関出力

の併用によって船舶の安全を図ることができる。この方法は小型船でなければ効果がない。

シー・アンカーは、抵抗体・引索と引揚用のロープ・連結具から構成され、抵抗体には「吹き流し型」「パラシュート型」のものが多く使われる。

5) 「レーダー反射器(Radar Reflector)」； レーダーで捕捉しにくい 50G/T 未満の船舶（船質が鋼製及びアルミ製の船舶を除く。）あるいは救命艇・救助艇・救命いかだ等の捕捉効率を上げるために設備される。

9GHzレーダー電波に対応して電波を反射するもので、船舶用は、レーダー反射面積が2.5㎡以上、救命艇・救助艇・救命いかだに供えるものにあつては、通常のレーダー反射面積が1.5㎡以上、15度傾斜した場合のレーダー反射面積が0.75㎡以上の性能要件を満足するものでなければならない。

6) 「倉口覆布(Hatch Tarpaulin)」；船体の最大の開口部である倉口の閉鎖装置の一つであり、倉口に適当な間隔でビームを取り付け倉口盖板(Hatch Board)を配置する方式とポンツーン構造の盖板をはめ込む方式の場合は、水密を保持するために『倉口覆布』で全体をカバーする。

近年は、水密構造の鋼製ハッチカバーを装備する船舶が多くなり、倉口覆布の使用は少なくなっている。

7) 「機関部職員の呼出装置」； 国際航海に従事する船舶が、主機を操作する場所に備える機関部の船舶職員を呼び出すための装置

8) 「通話装置」；

イ) 操舵機室と船橋との通話装置

ロ) 方位測定コンパス装置を設置した場所と船橋との間の通話装置

ハ) 機関区域無人化船が備える、船橋、主機を制御する場所並びに食堂、休憩室及び機関部の職員の船員室相互間の通話装置

9) 「載貨扉開閉表示装置」； ロールオン・ロールオフ旅客船に備える装置で、載貨扉が完全に閉鎖されていない場合に船橋において可視警報を発するものであること、載貨扉が完全に閉鎖されていない状態で出港した場合又は航行中に載貨扉が完全に閉鎖されていない状態となった場合に船橋において可聴警報を発する等の機能がある。また、フェール・セーフのものでなければならない。

10) 「漏水検知装置等」； ロールオン・ロールオフ旅客船に備える装置で、載貨扉から浸水があつた場合に船橋及び機関制御室（国際航海に従事しない船舶にあつては、船橋のみ）において備える漏水検知装置及びテレビ監視装置

11) 「浸水警報装置」；単一の貨物倉を有する貨物船に備えるもので検知器及び警報盤により構成される装置

12) 「監視装置」； ロールオン・ロールオフ旅客船に備える装置で、 ロールオン・ロールオフ貨物区域若しくは車両区域における貨物の移動又は当該区域への関係者以外の立ち入りを船橋で監視することができるテレビ監視装置その他有効な監視装置

13) 「喫水標」； 船舶復原性規則の適用を受ける船舶が船首及び船尾の両船側の船底から最高航海喫水



線以上に至る外板に点刻等により恒久的に表示する喫水標

1 4) 「喫水計測装置」； 国際航海の旅客船に備える船首及び船尾の喫水を計測することができる装置

1 5) 危険物船舶運送及び貯蔵規則に規定される特定の危険物を積載する船舶は、危険防止のため保護装具(全身保護衣、保護眼鏡または顔面保護具、エプロン、安全装具(20分以上呼吸できる自蔵式呼吸具)、保護眼鏡、耐火性の命綱、防爆型の懐中電灯)、保護衣、手袋長靴、液面計測装置、貨物タンク圧力計測装置、ガス検知装置、危険物専用の荷役ホース等を備えなければならない、具体的詳細は同規則に規定されている。

1 6) 「船舶保安警報装置(SSAS : Ship Security Alert System)」；本装置は、国際航海船舶及び国際港湾施設の保安の確保等に関する法律(平成16年法律第31号)に定める装置である。装置の目的は、船舶が海賊などの武装集団、テロリストなどに攻撃された場合、攻撃者に気づかれることなく適切な相手先(運用会社を含む指定機関)に通報することである。

装置は、インマルサットC、インマルサットD+などを利用し、保安警報発呼時、設定した相手先に攻撃を受けた旨を通知すると同時に、船名、国際海事機関船舶識別番号(MMSI)番号、自船位置などの情報が送信される。保安警報発呼中は、攻撃者に警報信号の発信が気づかれないようにするため、可視・可聴警報は出さないようになっている。



### 3-5 GMDSS 関係設備

#### (1) GMDSS 設備

1992年、長年船舶の通信方法として使用されてきた「モールス信号」に替えて、音声及びデジタル信号による新しい海上遭難安全通信システム(GMDSS: Global Maritime Distress and Safety System)が、SOLAS条約の第IV章の改正で導入され、1999年からは現存船も含め、完全実施されている。

GMDSSでは、無線通信の手段とその通信可能範囲により、全世界を4つの海域に分け、それらの海域を航行する船舶ごとに、搭載する遭難安全通信設備と運用を規定している。それらの海域とは、

- 陸上のVHF無線局からのVHF通信の到達範囲であるA1海域
- 陸上のMF無線局からのMF無線の到達範囲であるA2海域
- インマルサット衛星の通信範囲であるA3海域
- A1からA3海域以外のA4海域(主に北緯70度以北と南緯70度以南)

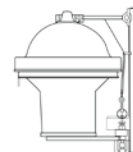
である。

GMDSSでは、航行する海域に係らず、船舶に以下の無線通信機能を備えることが要求されている。すなわち、

- イ) 救助を求めるための遭難通報の送受信
- ロ) 救助調整本部(RCC)、救助船、遭難現場付近を航行する船舶の相互間の搜索調整のための通信
- ハ) 遭難現場における作業用通信
- ニ) 遭難船及び遭難者の位置表示信号の送受信
- ホ) 航行及び気象警報の送受信
- ヘ) 船舶の船橋間通信

である。

船舶は、突然遭難状態となり、音声無線での遭難通信を発信できずに退船せざるを得ない場合もあるため、船舶が沈没する時に自動的に浮揚して遭難信号を発信する設備(非常用位置指示無線標識: EPIRB(Emergency Position Indicating Radio Beacon))を設備することが要求される。衛星系EPIRBから発信される遭難信号は、国際



機関である COSPAS-SARSAT が運用する極軌道衛星及び静止衛星が受信する。これらの衛星では、その遭難信号の発信位置を電波と衛星の運行のドプラー効果により算出する。この遭難位置情報は、信号に含まれる識別符号とともに同機関の加盟国の地上局に通信され、そこから各国の捜索救助機関に配信される。この処理時間は非常に短く（長くても2～4時間程度）、かつ、高い信頼性を有する。衛星系 EPIRB は、短時間で転覆・沈没に至る小型船舶には、非常に有用な遭難信号発信装置であり、捜索救助で多くの実績を持っている。

船舶から生存艇に退船する時には、その位置を捜索救助者に直接知らせるロケーティング機能を発揮するレーダー・トランスポンダー（SART : SAR Radar transponder）または AIS トランスミッタ（AIS SART）と、直接交信を可能にする VHF 双方向無線装置(Two-way radiotelephone apparatus)を保持して、生存艇に乗り込む。これらの通信装置は、遭難海域における遭難者と捜索救助者の通信手段として、重要である。

下表は、船舶への GMDSS 設備の搭載要件を要約したものである。なお、船舶の大きさによって、搭載台数の規定があるものがあることに留意する必要がある。

用途	無線設備		航行海域			
	設備	周波数帯	A1	A1A2	A1A2 A3 1)	A1A2 A3A4
主通信設備(遭難安全及び一般通信)	無線電話、直接印刷電信	VHF	○	○	○	○
	デジタル選択呼出及び聴取(Digital Selective Calling)	MF		○	○	
		MF/HF				○
	インマルサット地球局	1.6GHz			○	
自動遭難信号発信装置 6)	VHF EPIRB	VHF ch.70	○2)			
	極軌道衛星 EPIRB	406MHz	○2)	○	○	○
海上安全情報受信設備	NAVTEX 受信装置	518kHz	○3)	○3)	○3)	○3)
	インマルサット EGC 5)	1.6GHz	○4)	○4)	○4)	
	HF 直接印刷電信海上安全情報	HF	○7)	○7)	○7)	○7)
ロケーティング装置	レーダー	9GHz	○	○	○	○
	レーダー・トランスポンダー (SART)	9GHz	○8)	○8)	○8)	○8)
	AIS トランスミッタ (AIS SART) 9)		○8)	○8)	○8)	○8)
生存艇用通信装置	持ち運び式双方向無線電話	VHF	○	○	○	○
船舶航空機間通信 (客船のみ)		121.5MHz	○	○	○	○
		123.1MHz				

注記：

- 1) A1、A2 及び A3 海域を航行する船舶は、インマルサット通信節義に替えて、A1 から A4 海域を航行する船舶の設備 (MF/HF) を搭載しても良い。
- 2) EPIRB は、A1 ではいずれかの EPIRB でよい。
- 3) NAVTEX サービスの提供がない海域のみを航行する船舶には不要。
- 4) NAVTEX サービスの提供がある海域のみを航行する船舶、あるいは HF 直接印刷電信による海上安全情報の提供がある海域のみを航行する船舶には不要。
- 5) EGC : Enhanced Group Call
- 6) 手動発信可能なもの、及び自動発信+自動浮揚が可能なもの。兼用でも良い。
- 7) HF 直接印刷電信による海上安全情報の提供がある海域のみを航行する船舶であって、これを受信する設

備を搭載している場合には、インマルサット EGC は不要。

8) SART と AIS SART は、いずれかを搭載すればよい。

9) AIS SART 搭載の適用は、2010 年 1 月 1 日から。

これらの GMDSS 設備は、IMO（国際海事機関）が定めた性能基準に劣らない基準により、各国の主管庁（または主管庁が承認した代行機関）が、型式承認したものでなければならない。

GMDSS 装置の船上保守に関しては、(1) 装置の 2 重搭載、(2) 陸上保守体制、(3) 船上保守体制の 3 通りがあるが、A1 及び A2 海域のみを航行する船舶では、このうちいずれか、A3 あるいは A4 海域を航行する船舶ではこれらのうちの 2 つの保守手段を講じることが求められる。

## (2) 関連する設備

SOLAS 条約の 2000 年改正で、旅客船に対して以下の設備の搭載が義務づけられている。

### 1) 遭難信号送信操作装置

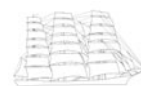
旅客船が船橋に備える設備で、当該旅客船が備える次に掲げる設備の遭難呼出し又は遭難信号の送信を一括して開始させることができる。誤操作による遭難呼出し又は遭難信号の送信の開始を防止するための措置が講じられており、自船の位置及び当該位置に係わる時刻に係わる情報を自動的に入力して、遭難呼出し又は遭難信号の送信を開始させることができる。また、スイッチが入っていることを表示できなければならない。

イ) VHF デジタル選択呼出聴取装置、ロ) MF デジタル選択呼出聴取装置、ハ) HF デジタル選択呼出聴取装置、ニ) インマルサット直接印刷電信、ホ) インマルサット無線電話、ヘ) 浮揚型極軌道衛星利用非常用位置指示無線標識、ト) 非浮揚型極軌道衛星利用非常用位置指示無線標識

### 2) 遭難信号受信警報装置

旅客船が船橋に備える設備で、当該旅客船が備える次に掲げる設備のうちいずれかが遭難情報、遭難呼出し又は遭難信号を受信した場合に可視可聴警報を発することができる。また、情報又は信号を受信した設備を表示できなければならない。

イ) ナブテックス受信機、ロ) 高機能グループ呼出受信機、ハ) VHF デジタル選択呼出聴取装置、ニ) MF デジタル選択呼出聴取装置、ホ) HF デジタル選択呼出聴取装置、ヘ) インマルサット直接印刷電信、ト) インマルサット無線電話



## 3-6 小型船舶用設備

「小型船舶安全規則」において、小型船舶とは、国際航海に従事する旅客船以外のもので、総トン数 20 トン未満のもの及び総トン数 20 トン以上のものでスポーツ、レクリエーションに用いる場合は、長さ 24m 未満のものであり、航行区域等に応じて一般船舶用設備に準じた以下の設備の搭載が規定されている。

(1) 救命設備 (GMDSS 関係設備を含む) 事故が発生したことを捜索救助機関に知らせるための小型船舶用極軌道衛星利用非常用位置指示無線標識装置 (EPIRB)、火工品 (発煙浮信号、小型船舶用火せん、信号紅炎等)、小型船舶用レーダー・トランスポンダー (SART)、レーダー反射器等、又、本船と救命いかだ等との連絡に使用する VHF 双方向無線電話がある。

小型船舶用 EPIRB は、連続作動時間を一般船舶用 EPIRB の 48 時間から 24 時間に変更したもので、小型船舶用 SART は、待ち受け時間を一般船舶用 SART の 96 時間から 48 時間に変更したものである。

## ②個人用救命設備

基本的に、最大搭載人員に対する小型船舶用救命胴衣を搭載するが、平水区域を航行区域とする場合は、小型船舶用救命胴衣の代わりに小型船舶用救命クッションでも良い。また、水上オートバイ等の場合は、小型船舶用浮力補助具とすることもできる。

小型船舶用救命胴衣は、着用しても身体の動きをあまり妨げないよう軽く、また比較的薄く作られている。浮力は少なくとも 7.5kg の鉄片を水中に吊り下げて浮いている程度のもを持っており、意識不明者の身体を下向きから上向きに反転させることはできないが、頭部を水面上に出し、リラックスして浮くことができる。遭難時の位置表示のために、再帰反射材、笛を備えるものが多い。浮力を確保する手段の違いにより固型式、膨脹式、気体密封式及びハイブリッド（複数の構造を有するもの）式がある。

小型船舶用救命クッションは、救命胴衣と同等の浮力を持つが、通常はクッションとして使用でき、水中で浮遊する場合は、胸に抱きかかえる形で利用する。

小型船舶用浮力補助具は小型船舶用救命胴衣の浮力を 7.5kg 以上から 5.85kg 以上に変更したもので、平水等の陸岸に近い場所で、限定的に使用されるものである。

## ③集団用救命設備

小型船舶の場合は、搭載するスペースが限られるため、近海を航行区域とする小型船舶には小型船舶用膨脹式救命いかだが、沿海を航行区域とする小型船舶には小型船舶用膨脹式救命いかだ又は小型船舶用救命浮器が搭載される。小型船舶用救命浮器の場合は、救命浮器の周囲にある救命索に掴まり浮遊する。小型船舶用救命浮器には、浮力を確保する手段の違いにより固型式及び膨脹式がある。

## ④ 搜索救助設備

落水者の救助等のために、航行区域に応じて、小型船舶用救命浮環または小型船舶用救命浮輪を搭載している。

### (2) 消防設備

小型船舶のみに搭載される消防設備としては、以下のものがある。

1) 「小型船舶用消火器」；小型船舶用消火器（持ち運び式消火器）には、「小型船舶用液体消火器」及び「小型船舶用粉末消火器」がある。いずれも、一般船舶用の消火器に比べて、有効継続放射時間や有効放射距離の性能要件等が緩和されている。

2) 「小型船舶用自動拡散型消火器（無人の機関室の消防設備）」；

遠隔操作装置により操作される主機を設置した通常乗組員が近づかない機関室に設置される。

小型船舶用自動拡散型消火器には、「小型船舶用自動拡散型液体消火器」及び「小型船舶用自動拡散型粉末消火器」があるが、現在の型式承認品はほぼ全てが粉末消火器である。いずれも、一般船舶用の自動拡散型消火器に比べて、有効鎮火容積の性能要件等が緩和されている。

小型船舶の火災事例としては、様々な火災事例が報告されている。一般的な主機及び補機の故障に起因する火災の他に、船舶の電気配線、配電設備等の漏電等による火災、俗に言うタコ足配線等による規格値以上の過電流による火災や、船主（乗組員）が持ち込んだ電気機器により火災事例等が報告されており、乗組員の火気管理、及びに保守点検の徹底等が要求される。

よって、上記の消防設備を搭載する小形船舶においても、「防火の基本」は一般船舶と同様であり、

- イ) 保守点検の徹底 (常に消防設備が使用できる状態に保つことが重要である。)
  - ロ) 乗組員の火気管理の徹底 (常に火災についての注意が必要である。)
  - ハ) 定期的な防火訓練 (トレーニングが重要である。)
- 等の必要性を忘れてはならない。

### (3) 航海設備

小型船舶のみに搭載される航海設備としては、以下のものがある。

#### 1) 小型船舶用の船灯類

一般船舶用の船灯類に比べて光達距離の性能要件等が緩和されている。小型船舶のうち全長12メートル未満のものに搭載することができる。

#### 2) 小型船舶用衛星航法装置

一般船舶用の衛星航法装置に比べて、測定した自船位置の表示精度や測定時刻の表示などの要件が緩和されている。沿岸小型船舶に備えるコンパス及び海図に替えて搭載することができる。



## 4. 海洋汚染等防止設備の概要

海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律は、その目的である海洋汚染の防止、海洋環境の保全を図るために各種の設備を義務付けるほか船体構造の二重化など構造的にも未然防止措置及び事後措置について規定している。

- (1) 未然防止措置としては、次の事項が規定され、設備、装置等の設置が義務付けられているほか積載制限がある。

### ①船舶の構造の規制

- 1) ダブルハルタンカー：船側外板からの防護距離、船底外板からの防護距離、ビルジ部分などの取り扱いについて規制がある。
- 2) ミッドデッキタンカー：船側外板からの防護距離、船底外板からの防護距離、下部貨物艙における貨物の液面高さ、ビルジ部分などの取り扱いについて規制がある。
- 3) 分離バラスタンク：タンカーのばら積み液体用の貨物タンク及び燃料タンクから完全に分離された水バラスタンク専用のタンクである。タンクは、船の長さの中央部における型喫水及び船尾トリムに関する要件を満足し、かつ、プロペラが完全に没水するように配置しなければならない。
- 4) 専用バラスタンク：有害液体物質ばら積船の有害液体物質用の貨物タンク及び燃料タンクから完全に分離された水バラスタンク専用のタンクである。タンクは、型喫水及び船尾トリムに関する要件を満足し、かつ、プロペラが完全に没水するように配置しなければならない。
- 5) タイプ1船、タイプ2船、タイプ2k船：有害液体物質ばら積船が衝突、座礁等の事由により損傷した場合に、大量の有害液体物質が流失することを防止するための貨物タンクの配置に関する船型が規定されている。

### ②汚染行為の規制

船舶等からの油、有害液体物質、廃棄物及び排ガスの排出が規制されており、次の設備がある。

- 1) 油の排出防止のための設備としては、ビルジ等排出防止設備、水バラスタンク等排出防止設備、分離バラスタンク、貨物艙原油洗浄設備がある。

1-1) ビルジ等排出防止設備：船内にある油の船底への流入の防止又はビルジ等の船舶内における貯蔵もしくは処理のための設備である。以下の装置により構成される。

「油水分離装置」；油と水との比重差を利用し比重の小さい油を浮上分離する装置で、油水分離器、油水分離器用ポンプ、こし器、排水採取装置、再循環装置により構成されている。油水分離器は、排水中の油分濃度を 15ppm 以下とする能力を有し、かつ、15ppm を超えた場合は、排水の排出を自動的に停止する機能を有している。

「ビルジ用濃度監視装置」；油分濃度が 15ppm を超えたとき可視可聴警報を発生し、排水の排出を停止することができる装置である。

「スラッジ貯蔵装置」；機関の種類、航海の期間等に応じた十分な容量のスラッジタンク、陸上への排出管及び標準排出連結金具により構成されている。

「ビルジ貯蔵装置」；船の大きさ、航海期間等に応じた十分な容量のビルジタンク及びビルジをタンクへ送り込み、かつ、陸上へ移送することができる管装置により構成されている。

1-2) 水バラスト等排出防止設備：貨物油を含む水バラスト等を船内で貯蔵又は処理する設備で次のものから構成される。

「水バラスト等排出管装置」；海洋及び受入施設への排出口を有する設備である。

「バラスト用油排出監視制御装置」；排水中の油分の瞬間排出率、油分の総排出量の連続記録、可視可聴警報等の機能を有し、排出基準を超えたときに自動的に停止できる装置である。油分濃度計、流量計、監視記録装置、自動排出停止装置等により構成されている。

「バラスト用濃度監視装置」；油分濃度計及び監視記録装置により構成されている。

油分濃度計は 5ppm 以内の誤差で排水中の油分濃度を計測でき、監視記録装置は排水中の油分濃度が 15ppm を超えた場合には、可視可聴警報を発生することができる装置である。

「スロップタンク装置」；スロップタンク、スロップタンク移送装置及び油水境界面検出器から構成されている。スロップタンクの容量は、総貨物艙積載容量の 3% 以上であること。油水境界面検出器の精度は、25mm 以内のものでなければならない。

1-3) 貨物タンク原油洗浄装置：原油タンカーに設備する原油により貨物タンクを洗浄するための装置である。洗浄機、洗浄機用ポンプ、洗浄用配管及びストリップング装置により構成されている。自動洗浄機能を有し、かつ、ポンプは十分な圧力及び出力を有していなければならない。

2) 有害液体の排出防止のための設備として有害液体物質排出防止設備の設置が、また、船内にある船員等の日常生活に伴い発生する廃棄物の処理のために、ふん尿等排出防止設備、船舶発生廃棄物を粉砕するための粉砕設備がある。

2-1) 有害液体物質排出防止設備：有害液体物質の船舶内における貯蔵又は処理のための設備である。ストリップング装置、予備洗浄装置、通風洗浄装置、有害液体物質水バラスト等排出管装置、喫水線下排出装置から構成されている。

2-2) ふん尿等排出防止設備：船舶内で生ずるふん尿等の船舶内における貯蔵又は処理のための設備である。ふん尿等浄化装置、ふん尿等処理装置、ふん尿等貯蔵タンクがある。

2-3) 粉砕設備：船内の日常生活により発生する、船舶発生廃棄物を粉砕することにより処理する設備である。



### 3) 油、有害液体物質及び廃棄物の海底下廃棄の規制

許可を受けた場合を除き、海底及びその下における鉱物資源の掘採に伴い発生する油等及び特定二酸化炭素の海底下廃棄が禁止されている。

4) 船舶からの排出ガスの放出規制として、船舶の原動機から発生する窒素酸化物の放出量の規制、貨物の積み込み時に発生する揮発性有機化合物の放出による大気汚染を防止するための揮発性物質放出防止設備等が規定されているほかオゾン層破壊物質を含む材料を使用した船舶又はオゾン層破壊物質を含む設備を設置した船舶の使用が禁止されている。

4-1) 揮発性物質放出防止設備：有機化合物の放出による大気汚染を防止するための設備で、揮発性物質移送管、液面計測装置、圧力計測装置、高位液面計測装置、通気装置により構成されている。

タンク内が設定ガス圧に達したら警報を発し、また、タンク内の圧力の状態により、圧力逃し弁又は負圧逃し弁が作動してタンク内の圧力を制御することができる装置である。

### 5) 焼却行為の規制

船舶発生油等を焼却するための設備として、船舶発生油等焼却設備がある。

5-1) 船舶発生油等焼却設備：船内における日常生活、輸送活動・漁ろう活動その他通常の活動によって生じる不要な油（残留物、油のしみ込んだウエス等）を焼却する設備である。燃焼室の排気口における燃焼ガスの設定温度（850℃以上 1200度以下）を超えた場合は、自動的に停止する機能を有している。

### 6) 投棄・放置の規制

汚染行為のその他の規制として、船舶、海洋施設、航空機の海洋投棄・海洋放置が規制されている。

## ③積載制限

船首隔壁より前方のタンクへの油の積載あるいは燃料タンクへの水バラストの積載など積載制限がある。

## ④船内処理体制の整備

船内における油、有害液体物質、船舶発生廃棄物の不適正な排出を防止し、更に取り扱いの記録を残すために、油濁防止規程、有害液体汚染防止規程、船舶発生廃棄物防止規程を整備し、かつ、不適正な排出の防止に関する業務を行わせるために、油濁防止管理者、有害液体汚染防止管理者を選任して、作業の管理に当たらせ、その作業の事実を記録するために油記録簿、有害液体防止記録簿、船舶発生廃棄物記録簿、廃棄物処理記録簿等を備え付け、記載した記録簿の保管が義務付けられている。

また、作業に当たって油等の排出あるいは排出の恐れがある場合に、船内にある者が直ちにとるべき措置等について、汚濁防止緊急措置手引書・有害液体汚染防止緊急措置手引書・海洋汚染防止緊急措置手引書、船舶内において発生した油を焼却する場合のために船舶発生油等焼却設備取扱手引書、原動機取扱手引書（国土交通大臣の承認を要する。）を作成しこれを船内に備え置き又は掲示する等により周知しなければならない。

## (2) 事後措置の設備

衝突あるいは座礁等により船舶等が損傷した場合、排出油の拡散を防止するための事後処理設備としてオイルフェンスがある。また、海面に浮遊する油を処理するために設備として油処理剤、油吸着材等がある。

1) 「オイルフェンス」； 海防法上の特定油である原油又は重油が海洋等に流出する事故が発生した場合、油の流出面積拡大を防止する油防除資材である。特定油を運送する船舶所有者、特定油保管施設設置者等に

備え付け義務がある。

オイルフェンスは、単体での寸法、構造及び強度要件を満たすほか、安定した浮力や有効な油せき止め機能を有する。また、耐油性及び耐水性等を備えている。

2) 「油処理剤」；流出油又は流出有害液体物質の表面に散布して、油等を海水中に乳化分散させる化学薬剤である。荒天等で他の方法が困難な時や火災危険の回避のための使用が有効である。その性状は、動粘度と乳化率の基準を満たす。

使用方法によっては、処理効率が非常に低下したり、二次汚染のリスクが発生したりすることに注意が必要である。

3) 「油吸着材」；流出油を物理的に吸着させることによって、これを回収するための資機材であり、繊維状の原材料をマット状に成形させたものである。

有効な油吸着機能を有し、吸水性は定められた基準以下である。焼却が可能である。

4) 「油ゲル化剤」；流出油を凝固させて、これを回収するための化学薬剤であり、液体と粉末がある。液体には、一定の油ゲル化基準を満たし、ゲル化物は、容易に回収され、焼却が可能である。液体には、動粘度の基準がある。

海面の流出油への直接散布は、あまり推奨されないが、回収した油混濁水から油吸着材等により物理的に油分を回収した後、残存油分を凝固させて水を清浄化させる用途等が有効とされている。