

## 船用電子機器を取巻く国際規格（第 1/3 回）

### 1 概説

船舶に搭載される船用電子機器に関する国際規格の現状について概説する。

海上の人命安全、海洋汚染防止、等を推進するための船舶に搭載される各種通信、航海機器に関する諸施策は、IMO が唯一の国際機関として担当しており、国際連合の中の 1 機関として、全世界で約 160 カ国の加盟国で構成され、その本部をロンドンに置き活動を続けている。IMO が採択する決議（Resolutions）が、船用無線通信機器と船用航法・航海機器の大本の基準となる。この決議に基づいて、国際的な標準化機関である国際電気標準会議（IEC: International Electrotechnical Commission）、国際標準化機構（ISO: International Organization for Standardization）が、各々その役割に応じて試験規格を作成する。

### 2 IMO (International Maritime Organization) 国際海事機関

#### 2.1 IMO の組織及び活動

IMO の組織の概略を図 1 に示す。2 年に 1 回開催される総会と、年 2 回開催される理事会の下に、5 委員会があり、船用電子通信機器及び航海機器の製造者が最も関係する委員会は、海上安全委員会（MSC）である。MSC の下には 9 小委員会が存在し、図中で太枠で囲んだ：

- 無線通信及び捜索・救助小委員会（COMSAR: Radiocommunications and Search and Rescue）  
主として無線通信機器の技術審議を担当
- 航海安全小委員会（NAV: Safety of Navigation）  
主として航法・航海機器の技術審議を担当

が、最も関係する小委員会である。

従来 NAV、COMSAR（旧名 COM）で審議された技術的な案件は、決議として 2 年に一回開催される総会に上程され、Resolution として A.XXX(YY)の番号でもって発行されていたが、1995 年 11 月に開催された第 19 回総会で、海上安全委員会（MSC）が Resolution を採択できることを決議し、以来 MSC で決議された性能基準については、MSC.XX(YY)、総会で決議された基準は従来通り A.XXX(YY)の決議番号を割り当てられることになった。

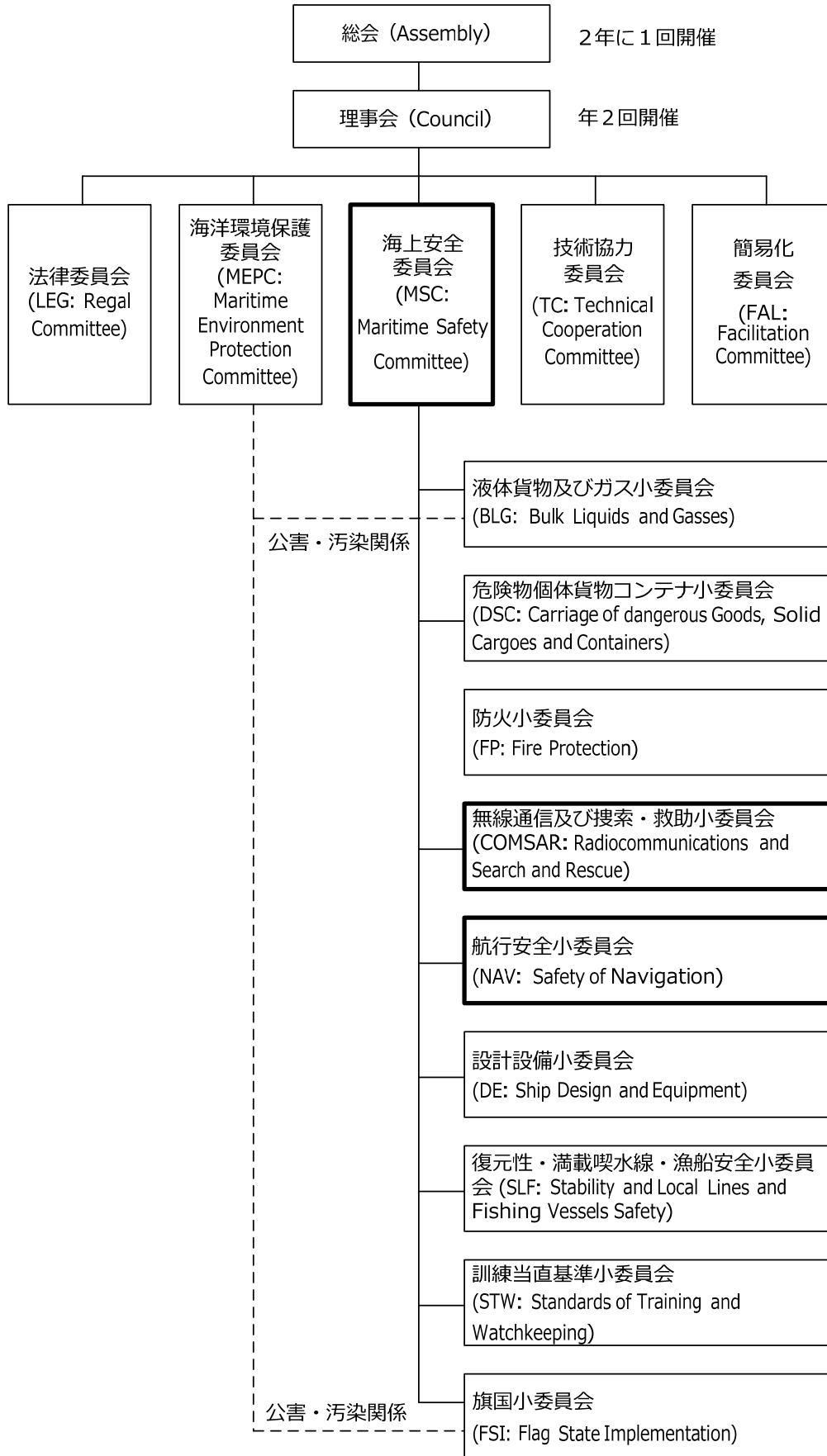


図 1 : IMO 概略組織

## 2.2 海上人命安全条約 (SOLAS)

1974 SOLAS Convention は、1974 年に採択され、1980 年 5 月 25 日に発効し、500 総トン以上の国際航海に従事する貨物船、並びに国際航海に従事する全ての客船に一定の機器・設備が義務付けられた。それ以後、タンカー、RORO 客船等の事故が多発し続け、毎年のように改正が行われた。当該条約のビッグイベントとして、Chapter V の改正がある。

この改正は、2000 年 7 月 10 ~14 日に開催された NAV 75 で審議を終了し、2000 年 11 月 27 日~12 月 6 日に開催されました MSC 73 で、MSC.99(73)として採択された。

従来のもので大きく異なる点：

### 1) 総トン数の区分け

従来	150		500	1,600		10,00		100,0
MSC.99	150	300			3,000		50,00	

### 2) 新たに装備が義務付けされる機器・設備の例

- 船舶自動識別装置 (AIS: Automatic Identification System)
- 航海データ記録装置 (VDR: Voyage Data Recorder)
- 船首方位伝達装置 (THD: Transmitting Heading Device)

### 3) 国際航海に従事 (engaged on international voyage)

“国際航海に従事”と言う文言が AIS 以外の全てについて、削除され、当該 Chapter V の SAFETY OF NAVIGATION では、航海機器の義務付けが全ての種類の船舶となった。但し：

- 150 総トン未満の船舶
- 500 総トン未満の国際航海に従事しない船舶
- 漁船

については、各国政府の裁量に委ねる。

## 2.3 IMO が採択した船用電子通信・航海機器に関する決議 (技術基準)

IMO が過去に採択した船舶及び船用電子機器に対する性能基準は、添付の“Performance Standards for Shipborne Radiocommunications and Navigational Equipment”に示す。尚、その中で、ラボテックに関りの深い基準としては、以下のものが挙げられる：

- A.694(17) – Adopted on 6 November 1991 – General requirement for shipborne radio equipment forming part of the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) and for electronic navigational aids
- A.813(19) – General requirements for electromagnetic compatibility (EMC) for electrical and electronic ship's equipment

A.694(17)は、船舶搭載機器に対する一般要件（装備、操作性、電源、環境への耐候性、振動耐久性、電磁気両立性、音響雑音、安全に対する予防措置、取扱説明書の記載内容、等）を定めた基準で、A.813(19)は、各国加盟政府に、船舶の電気電子機器は該当する EMC 規格に従って試験したものであることを確実にすることを勧告したものである。

## 船用電子機器を取巻く国際規格（第 2/3 回）

### 3 IEC (International Electrotechnical Commission) 国際電気標準会議

上記 IMO Resolutions に関りのある IEC の規格としては、

- IEC 60945: 2002 (4th ed.) – General requirements for marine navigational equipment
- IEC 60533: 1999 – Electromagnetic compatibility of electrical and electronic installation on board ships

がある。

IEC 60945 は、船用電子機器メーカーに最も関係の深い試験規格で、各国の型式承認試験は、この規格に基づいて実行されている。本規格は、一般要件を定めたものであり、その中の EMC (Electromagnetic Compatibility, 電磁気両立性) に関する要件は、Subclause 4.6 にまたその試験方法及び限界値については Clauses 9 と 10 に規定されている。下記の表は Electromagnetic emission (電磁妨害放射) 及び Electromagnetic immunity (電磁妨害耐性) についての試験レベルと限界値を一覧表にしたものを抜粋したものである。

尚。表中の Portable、Protected、Exposed 並びに Submerged の定義はそれぞれ：

- portable;
- protected from the weather (formerly Class B) ;
- exposed to the weather (formerly Class X);
- submerged or in continuous contact with sea water (formerly Class S).

**Table 5 - Electromagnetic emission**

	Portable	Protected	Exposed	Submerged
Conducted emissions Basic standard: CISPR 16		10 kHz - 150 kHz, 150 kHz - 350 kHz, 350 kHz - 30 MHz,	63 mV - 0.3 mV (96 dB $\mu$ V - 50 dB $\mu$ V) 1 mV - 0.3 mV (60 dB $\mu$ V - 50 dB $\mu$ V) 0.3 mV (50 dB $\mu$ V)	
Radiated emissions Basic standard: CISPR 16	150 kHz - 300 kHz, 10 mV/m - 316 $\mu$ V/m (80 dB $\mu$ V/m - 52 dB $\mu$ V/m) 300 kHz - 30 MHz, 316 - 50 $\mu$ V/m (52 dB $\mu$ V/m - 34 dB $\mu$ V/m) 30 MHz - 2 GHz, 500 $\mu$ V/m (54 dB $\mu$ V/m) except for 156 MHz - 165 MHz, 16 $\mu$ V/m (24 dB $\mu$ V/m) quasi-peak or 32 $\mu$ V/m (30 dB $\mu$ V/m) peak			

**Table 6 - Electromagnetic immunity**

	Portable	Protected	Exposed	Submerged
Conducted radio frequency disturbance, IEC 61000-4-6	*	3 Vr.m.s e.m.f., 10 kHz - 80 MHz 10 Vr.m.s. e.m.f. at specified spot frequencies. a.c. and d.c. power ports, signal and control ports, common mode Performance criterion A		
Radiated disturbance, IEC 61000-4-3	10 V/m, 80 MHz - 2 GHz, Enclosure port Performance criterion A			*
Fast transients (bursts), IEC 61000-4-4	*	2 kV differential on a.c. power ports 1 kV common mode on signal and control ports Performance criterion B		
Slow transients (surges), IEC 61000-4-5	*	1 kV line/earth 0.5 kV line/line AC power ports Performance criterion B		
Power supply short-term variation, IEC 61000-4-11	*	± 20% voltage for 1.5 s, ± 10% frequency for 5 s AC power ports Performance criterion B		
Power supply failure, IEC 61000-4-11	*	60 s interruption a.c. and d.c. power ports Performance criterion C		
Electrostatic discharge, IEC 61000-4-2	6 kV contact, 8 kV air Performance criteria B			*
* : Not applicable				

性能判定基準は：

- performance criterion A: the EUT shall continue to operate as intended during and after the test. No degradation of performance or loss of function is allowed, as defined in the relevant equipment standard and in the technical specification published by the manufacturer.
- performance criterion B: the EUT shall continue to operate as intended after the test. No degradation of performance or loss of function is allowed as defined in the relevant equipment standard and in the technical specification published by the manufacturer. During the test, degradation or loss of function or performance which is self-recoverable is however, allowed, but no change of actual operating state or stored data is allowed.
- performance criterion C: temporary degradation or loss of function or performance is allowed during the test, provided the function is self-recoverable, or can be restored at the end of the test by the operation of the controls, as defined in the relevant equipment standard and in the technical specification published by the manufacturer.

IEC 60945 は、CISPR (International Special Committee on Radio Interference : 国際無線障害特別委員会) と IEC の基本 EMC 規格である CISPR 16、IEC 61000-4-2、IEC 61000-4-3、IEC 61000-4-4、IEC 61000-4-5、IEC 61000-4-6、IEC 61000-4-11 等に基づいている。

## 船用電子機器を取巻く国際規格（第 3/3 回）

### 4 EU 欧州に於ける特殊事情

欧州に於ける特殊事情については、船用電子機器を対象にしたものとして以下のものが挙げられる。これ等の指令は European Economic Area (EEA)域内 31 力国に適用：

- Directive 89/336/EEC of 3 May 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC Directive),  
**Directive 2004/108/EC of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and repealing Directive 89/336/EEC**  
**Note: replaced with new EMC Directive 2014/30/EU**
- Directive 96/98/EC of 20 December 1996 on marine equipment amended by  
 Commission Directive 98/85/EC of 11 November 1998 (MED Directive)
- Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications equipment and the mutual recognition of their conformity (R&TTE Directive)  
**Note: replaced with new RE Directive 2014/53/EU**

#### EMC 指令 89/336/EEC (2004/108/EC) (2014/30/EU) :

本指令は、船用機器に関らず、全ての電気電子機器に適用されるもので、当然船用電子電気機器もその適用範囲の対象となる。本指令は、1989年5月3日（2004年12月15日）（**2014年3月29日**）公示され、1996年1月1日（2007年7月20日）（**2016年4月20日**）から強制実施となった。船用機器の場合、この指令への適合を証明するには、以下の方法を採用。即ち、

方法：IEC 60945 に従って EMC 試験を行い適合する場合には、適合宣言書を発行し、その証として装置上に CE マークを添付する。（対象機種：魚群探知機、ソナー、受信機、ビデオプロッタ、等）

#### 船用機器指令 96/98/EC :

本指令は、従来各国で行っていた、SOLAS で船舶への搭載を義務付けられていた船用無線及び航海機器の型式承認試験の欧州域内での整合化を図ることを目的としたものである。国際条約に基づき発行された国際規格または欧州規格に適合したもののみが、対象の EU 船籍船に搭載できる。

国際条約：

- 1996 International Convention on Load Lines: LL66
- 1972 Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea: Colreg
- 1973 International Convention for the Prevention of Pollution from Ships: Marpol
- 1974 International Convention for the Safety of Life at Sea: SOLAS

国際規格：

- 国際海事機関 (International Maritime Organization: IMO)
- 国際標準化機構 (International Organization for Standardization: ISO)



国際電気標準会議 (International Electrotechnical Commission: IEC)

欧州規格

欧州標準化委員会 (European Committee for Standardization: CEN)

欧州電気標準化委員会 (European Committee for Electrotechnical Standardization: CENELEC)

欧州通信標準機関 (European Telecommunication Standards Institute: ETSI)

本指令は、1996年12月20日採択され、1999年1月1日より指施行された。その後 Annex A (対象機器および適用試験規格)が適宜更新されている。

### **R&TTE 指令 1999/5/EC (RE 指令、2014/53/EU) :**

本指令は、1999年3月9日(2014年4月16日)に採択され、2000年4月1日(2016年6月13日)から施行された。船用電気電子機器で本指令の適用範囲に入るものは、ITU の電気通信規則 RR で割当てられた周波数を利用する 96/98/EC の適用範囲以外の全ての機器、即ち、受信機、GPS 受信機、SOLAS 対象以外のプレジャーボート、小型漁船向けのレーダ等無線電波を発射する機器が対象となる。機器の必須要件としては、「安全」、「EMC」、「無線スペクトルの有効利用」などがある。

この指令に適用される欧州整合規格は :

- EN 301 843-1 – Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Electromagnetic Compatibility (EMC) standard for marine radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements
- EN 301 843-2 – Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Electromagnetic Compatibility (EMC) standard for marine radio equipment and services; Part 2: Specific conditions for VHF radiotelephone transmitters and receivers
- EN 301 843-4 – Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Electromagnetic Compatibility (EMC) standard for marine radio equipment and services; Part 4: Specific conditions for Narrow-Band Direct-Printing (NBDP) NAVTEX receivers
- EN 301 843-5 – Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Electromagnetic Compatibility (EMC) standard for marine radio equipment and services; Part 5: Specific conditions for MF/HF radiotelephone transmitters and receivers
- EN 300 698-3 - Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Radio telephone transmitters and receivers for the maritime mobile service operating in the VHF bands used on inland waterways; Part 3: Harmonized EN covering essential requirements of article 3.3 (e) of the R&TTE Directive
- EN 301 025-3 – Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); VHF radiotelephone equipment for general communications and associated equipment for Class 'D' Digital Selective Calling (DSC); Part 3: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.3(e) of the R&TTE Directive

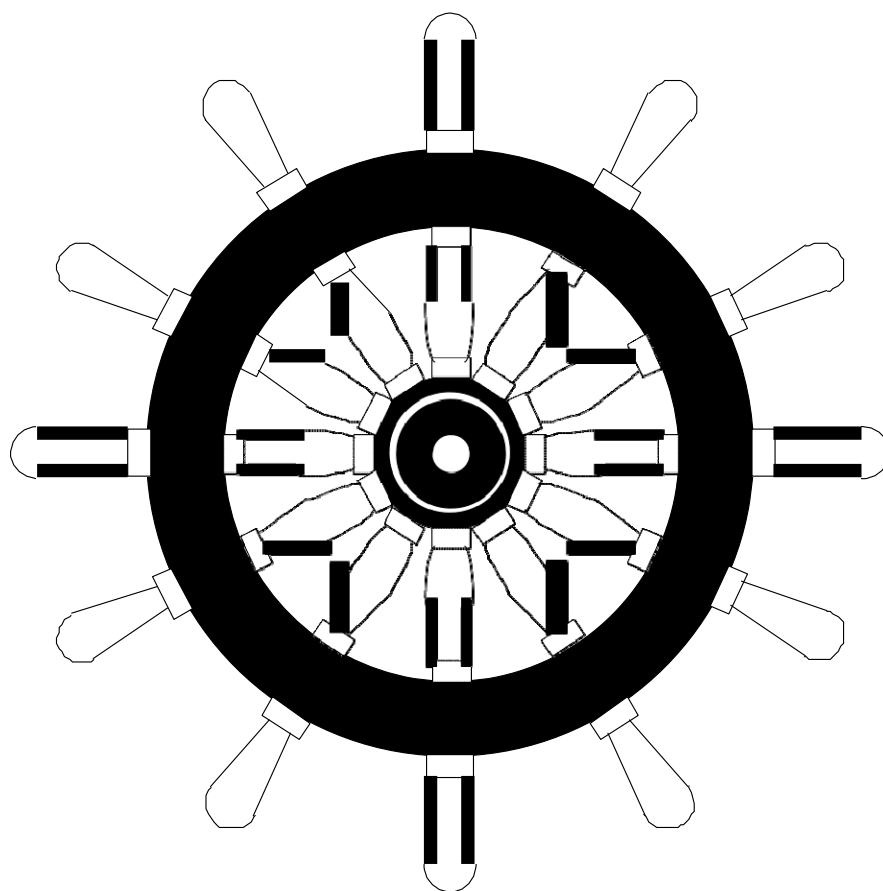
等が存在する。整合規格は EU 官報にて適宜更新される。

これ等 3 種類の指令に適合することが証明された場合には、適合宣言書を製造者が作成し、その証として次に示す適合マークを対象機器に添付することが義務付けられている。更に、適合宣言書と共に、その裏付けとなる技術書類一式を、関係当局の査察がある場合には、提示する必要があるためにファイルしておき、それ等書類は、対象機器が最後の生産を完了した時点から 10 年間保管することが義務付けられている。





EMC 指令に対する適合マーク



MED 指令に対する適合マーク

**CE 0191**

R&TTE 指令に対する適合マーク