

船舶電気装備技術講座

(レーダー)

船舶自動識別装置 (A I S) 編

航海情報記録装置 (V D R) 編

衛星航法装置 (G P S) 編

装 備 艦 装 工 事 編
目 次

第1章 航海用レーダーの法的な規制と関連規則類	1
1.1 はじめに	1
1.1.1 航海用レーダーと法規	1
1.1.2 レーダーへの国際法の適用について	1
1.1.3 航海用レーダーへの国内法の適用について	2
1.1.4 国際法と国内法の変遷	3
1.2 船舶安全法関係の規定	11
1.2.1 航海用レーダーに関する船舶設備規程	11
1.2.2 電子プロットング装置に関する船舶設備規程	27
1.2.3 自動物標追跡装置に関する船舶設備規程	31
1.2.4 自動衝突予防援助装置に関する船舶設備規程	37
1.2.5 航海用レーダー反射器に関する船舶設備規程	39
1.2.6 艦装工事に係る船舶設備規程及びその関連規則	40
1.2.7 磁気コンパスに対する安全距離	68
1.2.8 船舶等型式承認規則による型式承認と検定	69
1.2.9 船舶安全法による航海用レーダー等の検査	71
1.2.10 船級協会による検査	84
1.3 電波法による航海用レーダーに関する規定	85
1.3.1 無線設備規則によるレーダーの技術的条件	85
1.3.2 技術的条件の告示	90
1.3.3 無線機器型式検定規則の中のレーダーの規定	98
1.3.4 無線設備規則第48条第3項に該当するレーダー	101
1.3.5 電波法におけるレーダーの種別の変遷	103
1.3.6 電波法によるレーダーの検査	103
1.4 諸外国の規定	109
第1章 練習問題	110
第2章 艦装設計	111
2.1 概 要	111
2.2 一般的事項	111
2.2.1 接 地	111
2.2.2 防 食	111
2.3 各ユニットの配置、導波管及び電路の布設	111
2.3.1 空中線部	111
2.3.2 表示器（指示器）	120
2.3.3 送受信部	122
2.3.4 電源部	123

2・3・5	導波管の布設	124
2・3・6	ケーブルの布設	127
第2章	練習問題	146
第3章	艀装工事要領	147
3・1	空中線部	147
3・1・1	ペDESTALの取付け方向と取付け方法	147
3・1・2	スロット空中線部の取付けと組立て方法	148
3・1・3	接地について	149
3・1・4	完全防水とするための注意	149
3・2	表示器（指示器）	150
3・2・1	取付方法	150
3・2・2	ケーブルの配置方法	150
3・2・3	接地方法	150
3・3	送受信部	151
3・3・1	取付方法	151
3・3・2	ケーブル類の導入	151
3・3・3	接地方法	151
3・4	電源部	151
3・4・1	取付方法	151
3・4・2	電線の布設	152
3・4・3	接地方法	152
3・5	導波管	152
3・5・1	一般的事項	152
3・5・2	接続方法	153
3・5・3	銀ろう付けの方法	154
3・5・4	気密テスト	155
3・5・5	防水上の注意	155
3・5・6	クランプの方法	156
3・5・7	保護カバーの取付け	157
3・5・8	塗装仕上げの方法	158
3・6	フレキシブル導波管	158
3・7	楕円導波管	158
3・7・1	導波管の構造	158
3・7・2	導波管の接続	159
3・7・3	導波管の取付け	160
3・8	同軸管	161
3・8・1	同軸管の構造	161
3・8・2	同軸管の接続	162
3・8・3	同軸管の布設方法	168

3・9	一般のケーブル	169
	第3章 練習問題	181
第4章	点検整備と保守上の注意	182
4・1	作業心得	182
4・1・1	機器の内容についての知識	182
4・1・2	作業手順	182
4・1・3	機器の現状診断	182
4・1・4	故障箇所の調査	182
4・1・5	修理の可否の判断	182
4・1・6	高所作業を行うときの安全について	183
4・1・7	保守・整備にあたっての注意事項	183
4・1・8	点検整備の一般的な共通事項	184
4・1・9	定期的な点検整備	185
4・1・10	予備品の補充	185
4・2	航海用レーダーの点検整備要領	186
4・3	空中線部の点検整備	187
4・3・1	新設時の点検整備要領	187
4・3・2	定期の点検整備要領	188
4・4	導波管と同軸管（RF同軸ケーブル）の点検整備	190
4・4・1	新設時の点検整備要領	190
4・4・2	定期の点検整備要領	191
4・5	送受信部の点検整備	192
4・6	表示器（指示器）の点検整備	193
4・6・1	新設時の点検整備要領	193
4・6・2	定期の点検整備要領	194
4・7	電源部の点検整備	194
4・7・1	新設時の点検整備要領	194
4・7・2	定期の点検整備要領	195
4・8	ジャイロコンパス及び船速距離計等との接続	195
4・8・1	信号の種類と接続	195
4・8・2	ジャイロコンパスとの接続	196
4・8・3	船速距離計との接続	197
4・8・4	ケーブル工事上の注意	197
4・9	航海用レーダーの効力試験（機能及び動作試験）	198
4・9・1	電源部	198
4・9・2	空中線部	198
4・9・3	送受信部	199
4・9・4	表示器（付加装置を含む）	200
4・9・5	整備記録の作成等	209

4・10 電子プロット装置、自動物標追跡装置及び	
自動衝突予防援助装置の点検整備要領	209
4・10・1 自動衝突予防援助装置等の効力試験	210
4・10・2 自動衝突予防援助装置の表示の例	216
4・10・3 整備記録の作成等	216
第4章 練習問題	217
点検整備記録表	218
練習問題の解答	224

A I S、V D R、G P S 編
目 次

第1章 SOLAS 条約第V章「航行の安全」の概要	1
1・1 概 説	1
1・2 航行設備の搭載要件	7
1・3 AIS・VDR への入力信号一覧表	9
1・4 SOLAS 条約の注意点	11
1・5 SOLAS 条約第V章によるレーダー・EPA・ATA・ARPA の 搭載要件のまとめ	12
第1章 練習問題	14
第2章 船舶設備規程搭載要件	15
2・1 主な航行設備	15
2・2 その他の航行設備	21
第2章 練習問題	25
第3章 船舶自動識別装置 (AIS)	26
3・1 機器概要及び性能	26
3・1・1 概 要	26
3・1・2 性能要件	27
3・1・3 構成と性能	32
3・1・4 機器外観及び表示例	35
3・1・5 搭載要件	37
3・2 艙装設計	37
3・2・1 配置計画	37
3・2・2 系統図・電路設計	39
3・3 艙装工事要領	42
3・3・1 ケーブル等	42
3・3・2 機器の取付け	42
3・4 点検整備と保守上の注意	44
3・4・1 整 備	44
3・4・2 整備基準	46
3・4・3 船舶自動識別装置専用計測器	48
3・4・4 整備記録の作成等	49
3・5 簡易型船舶自動識別装置 (簡易型 AIS)	49
3・5・1 機器概要	49
3・5・2 主な性能要件	49
3・6 AIS-SART (搜索救助用位置指示送信装置)	51

3・6・1	機器概要	51
3・6・2	性能基準の主な内容	51
第3章	練習問題	55
第4章	航海情報記録装置 (VDR)	56
4・1	機器概要及び性能	56
4・1・1	概要	56
4・1・2	性能要件	56
4・1・3	構成と性能	63
4・1・4	データ取出し装置	67
4・1・5	機器外観及び表示例	68
4・1・6	搭載要件	70
4・2	艙装設計	70
4・2・1	一般的事項	70
4・2・2	基本計画	70
4・2・3	配置計画	78
4・2・4	系統図・電路設計	79
4・2・5	承認図・工事図の作成	82
4・3	艙装工事要領	82
4・3・1	ケーブル等	82
4・3・2	機器の取付け	83
4・4	点検整備と保守上の注意	90
4・4・1	整備	90
4・4・2	整備基準	91
4・4・3	整備記録の作成等	94
第4章	練習問題	109
第5章	衛星航法装置 (GPS 受信機)	111
5・1	機器概要及び性能	111
5・1・1	概要	111
5・1・2	性能要件	114
5・1・3	構成と性能	115
5・1・4	機器外観及び表示例	118
5・1・5	搭載要件	119
5・2	艙装設計	119
5・2・1	配置計画	119
5・2・2	系統図・電路設計	120
5・3	艙装工事要領	121
5・3・1	ケーブル等	121

5.3.2	機器の取付け	121
5.4	点検整備と保守上の注意	121
5.4.1	整備	121
5.4.2	整備基準	123
5.4.3	整備記録の作成等	125
第5章	練習問題	128
第6章	インターフェースに関連する規格	130
6.1	世界標準規格	130
6.2	ハードウェア仕様とデータ・フォーマット (IEC 61162 規格)	132
6.2.1	ハードウェア仕様	132
6.2.2	データ送信	135
6.2.3	データ・フォーマット・プロトコル	136
6.3	接続ケーブルとコネクタの国際標準	150
6.3.1	RS-232C	150
6.3.2	RS-422	153
6.3.3	RS-485	154
6.4	IEC 61097-7 規格 (音響用) 概要	154
6.5	IEC 60945 規格概要	156
第6章	練習問題	159
第7章	AIS 及び VDR の入力信号機器	161
7.1	船内時計	161
7.2	航海用レーダー	162
7.2.1	概要	162
7.2.2	構成と機能性能	162
7.2.3	AIS とのインターフェース	163
7.2.4	レーダー画像の VDR への取り込み	163
7.3	プロットング機能	164
7.4	ECDIS (電子海図情報表示装置)	166
7.4.1	概要	166
7.4.2	主な性能要件	166
7.4.3	装備要領	168
7.5	船速距離計	169
7.5.1	電磁式ログ	169
7.5.2	音響式ログ	170
7.6	船首方位伝達装置 (THD)	171
7.6.1	概要	171
7.6.2	ジャイロ方式の THD	172

7・6・3	地磁気方式の THD	172
7・6・4	電波方式の THD	172
7・7	磁気コンパス	172
7・8	ジャイロコンパス	173
7・9	GPS コンパス	173
7・9・1	概 要	173
7・9・2	原 理	174
7・9・3	特 徴	175
7・9・4	性能要件	175
7・9・5	装備要領	175
7・10	自動操舵装置 (ヘディング・コントロールシステム)	176
7・11	VHF 無線電話	178
7・12	音響測深機	181
7・12・1	概 要	181
7・12・2	性能要件	182
7・12・3	装備要領	182
7・12・4	VDR とのインターフェース	183
7・13	IMO の主警報装置	183
7・14	舵角指示器	184
7・15	エンジンテレグラフ	184
7・16	水密・防火等の扉の開閉警報装置	185
7・17	船体応力・応答監視装置	187
7・18	風向風速計	187
7・19	回頭角速度計	188
7・20	INS 等統合化システムからの入力	189
7・21	その他	194
第 7 章	練習問題	198
練習問題の解答		200
参考資料 1	AIS・VDR・GPS 関連 船舶設備規程・告示集	203
参考資料 2	AIS・VDR・GPS 関連 船舶検査の方法集	216