

2019 年(令和元年)作成

# 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

## は し が き

レーダーが船舶の航行安全上、欠かすことのできない機器であることは誰でもが認める  
ところであって、そのため、船舶安全法によっても、その設置が義務付けられている。  
しかし、いまや設置義務の有無にかかわらず、小さな漁船やボートに至るまでの、ほとん  
どの船舶に装備されているのが現状である。

だが、これだけ普及しても、レーダーが高度の電子機器であることに変わりはなく、そ  
の装備方法や取扱いを誤ると所期の性能を発揮することはできない。

このため、本書はレーダーについての原理、取扱い、調整、保守等について解説し、そ  
の理解を深められるようにしてある。各位は本書を学習することによって、より完全な作  
業ができるようにして頂きたい。

なお、本書はボートレースの交付金による日本財団の助成金を受けて作成したものであ  
る。

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
<b>第1章</b> 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
<b>第2章</b> 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
<b>第3章</b>	練習問題	55
<b>第4章</b>	<b>航海情報記録装置 (VDR)</b>	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
<b>第4章</b>	練習問題	109
<b>第5章</b>	<b>衛星航法装置 (GPS 受信機)</b>	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
<b>第5章</b>	練習問題	128
<b>第6章</b>	<b>インターフェースに関連する規格</b>	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
<b>第6章</b>	練習問題	159
<b>第7章</b>	<b>AIS 及び VDR の入力信号機器</b>	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
<b>第7章</b>	<b>練習問題</b>	<b>198</b>
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