

通信講習用
船舶電気装備技術講座

〔船舶自動識別装置(AIS)
航海情報記録装置(VDR)
衛星航法装置(GPS)〕編

社団法人 日本船舶電装協会

は し が き

海難事故から人身の安全を守ることは永遠の目標である。このたび、近年の技術の進展等を取りいれて SOLAS 条約の改正がなされ、平成 14 年 7 月 1 日から発効された。

同条約の改正に伴い国内法である船舶設備規程等の改正が行われ、航海機器関係では、航海用具全般にわたる搭載要件等の改正及び新規の機器搭載等が規定された。

新規に搭載される主な機器としては船舶自動識別装置(AIS)、航海情報記録装置(VDR)及び衛星航法装置(GPS受信機)の機器がある。

これらの新規機器はいずれも当協会の資格制度対象機器である航海用レーダー、自動衝突予防援助装置(ARPA)及びGMDSS機器と同様に、高度な機能を保有しており、また、船舶の安全にとって不可欠な航海用機器である。

本指導書は新たに航海用レーダー整備士の資格を取得しようとするものを対象に、これらの新しい機器の装備・整備技術を修得することを目的とした通信講習のための指導書として作成したものである。

なお、本書は競艇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。

目 次

第1章 SOLAS条約第V章「航行の安全」の改正概要	1
1・1 概説	1
1・2 航行設備の搭載要件	6
1・3 AIS・VDR への入力信号一覧表	8
1・4 SOLAS条約の注意点	10
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	11
練習問題	12
第2章 船舶設備規程搭載要件の新旧比較	13
2・1 衛星航法装置等	13
2・2 音響受信装置（外部音響）	13
2・3 音響測深機	14
2・4 航海用レーダー	14
2・5 電子プロットング装置（EPA）	14
2・6 船速距離計（対水）	15
2・7 船速距離計（対水・対地）	15
2・8 船首方位伝達装置（THD）	15
2・9 船舶自動識別装置（AIS）	16
2・10 自動物標追跡装置（ATA）	16
2・11 第2の航海用レーダー	16
2・12 第2の自動物標追跡装置（ATA）	17
2・13 自動衝突予防援助装置（ARPA）	17
2・14 自動操舵装置	17
2・15 回頭角速度計	18
2・16 航海情報記録装置，簡易型航海情報記録装置（VDR, S-VDR）	18
2・17 航海用レーダーとEPA・ATA・ARPAの関係	19
2・18 図示されていない搭載が必要な航行設備等	19
練習問題	21

第3章 船舶自動識別装置 (AIS)	22
3・1 機器概要及び性能	22
3・1・1 概要	22
3・1・2 性能要件	24
3・1・3 構成と性能	31
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	38
3・2・1 配置計画	38
3・2・2 系統図・電路設計	39
3・3 艙装工事要領	43
3・3・1 ケーブル等	43
3・3・2 機器の取付け	43
3・4 点検整備と保守上の注意	45
3・4・1 整備	45
3・4・2 整備基準	46
3・4・3 整備記録／試験成績表の作成等	49
練習問題	51
第4章 航海情報記録装置 (VDR) (簡易型航海情報記録装置 (S-VDR) を含む) ...	53
4・1 機器概要及び性能	53
4・1・1 概要	53
4・1・2 性能要件	53
4・1・3 構成と性能	60
4・1・4 データ取出し装置	65
4・1・5 機器外観及び表示例	67
4・1・6 搭載要件	68
4・2 艙装設計	69
4・2・1 一般的事項	69
4・2・2 基本計画	69
4・2・3 配置計画	76
4・2・4 系統図・電路設計	78
4・2・5 承認図・工事図の作成	81

4・3	艦装工事要領	81
4・3・1	ケーブル等	81
4・3・2	機器の取付け	82
4・4	点検整備と保守上の注意	87
4・4・1	整備	87
4・4・2	整備基準	88
4・4・3	整備記録の作成等	91
	練習問題	106
第5章	衛星航法装置（GPS受信機）	108
5・1	機器概要及び性能	108
5・1・1	概要	108
5・1・2	性能要件	113
5・1・3	構成と性能	114
5・1・4	機器外観及び表示例	117
5・1・5	搭載要件	118
5・2	艦装設計	118
5・2・1	配置計画	118
5・2・2	系統図・電路設計	120
5・3	艦装工事要領	120
5・3・1	ケーブル等	120
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	127
	練習問題	130
第6章	インターフェース規格	132
6・1	世界標準規格	132
6・2	ハードウェア仕様とデータフォーマット（IEC 61162規格）	134
6・2・1	ハードウェア仕様	134
6・2・2	データ送信	138

6・2・3	データフォーマットプロトコル	139
6・3	接続ケーブルとコネクタの国際標準	155
6・3・1	RS-232C	155
6・3・2	RS-422	157
6・3・3	RS-485	159
6・4	IEC 61097-7 規格（音響用）概要	160
6・5	IEC 60945 規格概要	162
	練習問題	165
第7章	AIS及びVDRの入力信号機器	167
7・1	船内時計	167
7・2	ロランC受信機	168
7・3	航海用レーダー	169
7・3・1	概要	169
7・3・2	構成と機能性能	169
7・3・3	AISとのインターフェース	170
7・3・4	レーダー画像のVDRへの取り込み	171
7・4	自動衝突予防援助装置（ARPA）	172
7・4・1	システム概要	172
7・4・2	AIS及びVDRとのインターフェース	174
7・5	ECDIS（電子海図情報表示装置）	174
7・5・1	概要	174
7・5・2	主な性能要件	175
7・5・3	装備要領	177
7・6	船速距離計	178
7・6・1	電磁式ログ	178
7・6・2	音響式ログ	179
7・7	船首方位伝達装置（THD）	179
7・7・1	概要	179
7・7・2	ジャイロ方式のTHD	181
7・7・3	地磁気方式のTHD	181
7・7・4	電波方式のTHD	181
7・8	磁気コンパス	181

7・9	ジャイロコンパス	182
7・10	GPSコンパス	183
7・10・1	概要	183
7・10・2	原理	183
7・10・3	特徴	184
7・10・4	性能要件	184
7・10・5	装備要領	185
7・11	自動操舵装置（ヘッドイング・コントロールシステム）	187
7・12	VHF無線電話	188
7・13	音響測深機	191
7・13・1	概要	191
7・13・2	性能要件	193
7・13・3	装備要領	194
7・13・4	VDRとのインターフェース	194
7・14	IMOの主警報装置	194
7・15	舵角指示器	196
7・16	エンジンテレグラフ	196
7・17	水密・防火等の扉の開閉警報装置	197
7・18	船体応力・応答監視装置	199
7・19	風向風速計	199
7・20	回頭角速度計	200
7・21	IBS及びINS	201
7・22	船橋における統合化システムの動向	207
	練習問題	210
	練習問題の解答	212
参考資料1	AIS・VDR・GPS関連 船舶設備規程・告示集	216
参考資料2	AIS・VDR・GPS関連 船舶検査の方法集	229