船 舶 電 気 装 備 技 術 講 座 (レーダー)

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

一般社団法人 日本船舶電装協会

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。

AIS、VDR、GPS 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 | 艤装設計····· | 37 |
| 3• | 2•1 配置計画 •••••••••••••••••••••••••••••••••••• | 37 |
| 3• | 2・2 系統図・電路設計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 39 |
| 3•3 | 艤装工事要領 ···································· | 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 |
| | 5·1 機器概要 ······ | 49 |
| 3• | 5・2 主な性能要件 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 49 |
| 3•6 | AIS-SART(捜索救助用位置指示送信装置) ····· | 51 |

| 第3章 練習問題 5 第4章 航海情報記錄装置 (VDR) 5 4·11 機器販要及び性能 5 4·12 性能要件 5 4·12 性能要件 5 4·13 構成と性能 6 4·14 デーク取出し装置 6 4·15 機器外観及び表示例 6 4·16 搭載要件 7 4·21 一般的事項 7 4·22 基本計画 7 4·23 配置計画 7 4·24 未続回、電路設計 7 4·25 未認図・工事図の作成 8 4·3 艤装工事要領 8 4·3·1 ケーブル等 8 4·3·2 機器の取付け 8 4·4 点段整備上準 9 4·41 整備 9 4·42 整備基準 9 4·41 整備 9 4·41 整備 9 4·41 整備基準 9 4·41 整備 9 4·41 整備基準 9 5·1 機器 9 5·1 機器 10 5·1 機械是性能 11 5·1-2 性能要件 11 5·1-3 構成と性能 11 5·1-4 機器 11 5·1-5 搭載要計 11 5·21 配置計画 1 | 3•6•1 | 機器概要 | 51 |
|---|------------------|---|-----|
| 第4章 航海情報記録装置(VDR) 5 4·11 機器販要及び性能 5 4·11 機要 5 4·1-1 積 要 5 4·1-2 性能要件 5 4·1-3 構成と性能 6 4·1-4 データ取出し装置 6 4·1-5 機器外縄及び表示例 6 4·1-6 搭載要件 7 4·2 艤装設計 7 4·2.1 一般的事項 7 4·2.2 艤装設計 7 4·2.3 配置計画 7 4·2.4 系統図・電路設計 7 4·2.5 承認図・電路設計 7 4·2.6 承続図・電路設計 7 4·2.7 転送の・電路設計 7 4·2.8 機装工事要領 8 4·3 艤装工事要領 8 4·3.1 ケーブル等 8 4·3.2 機器の取付け 8 4·4.3 艦備記録の作成等 9 9 4·4.1 整備記録の作成等 9 第·1.4 機器外観及び表示例 10 5·1.1 機要 11 5·1.2 性能要件 11 5·1.3 構成と性能 11 5·1.4 機器外縄及び表示例 11 5·1.4 機器外縄及び表示例 11 5·1.4 機器外縄及び表示例 11 5·1.4 機器外縄及び表示の例 11 < | 3.6.2 | 性能基準の主な内容 | 51 |
| 4・1 機器概要及び性能・ 5 4・1・1 概要・ 5 4・1・2 性能要件・ 5 4・1・3 構成と性能・ 6 4・1・4 デーク取出し装置 6 4・1・5 機器外観及び表示例 6 4・1・6 搭載要件・ 7 4・2・1 一般的事項 7 4・2・1 一般的事項 7 4・2・2 艤装設計 7 4・2・3 配置計画 7 4・2・3 配置計画 7 4・2・3 転置計画 7 4・2・5 承認図・電路設計 7 4・2・5 承認図・工事図の作成 8 4・3・縦装工事要領 8 4・3・経営備を保守上の注意 9 4・4・1 整備 9 4・4・1 整備 9 4・4・2 整備基準 9 10 5・1 機器成要体で成等 11 5・1・1 概要 5・1・1 概要件 11 5・1・1 機器次性能 11 5・1・1 機器以合いを表示 11 5・1・1 機器以合いを表示 11 5・1・1 機器取 11 <tr< td=""><td>第3章 約</td><td>報習問題 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·</td><td>55</td></tr<> | 第3章 約 | 報習問題 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | 55 |
| 4・1 機器概要及び性能・ 5 4・1・1 概要・ 5 4・1・2 性能要件・ 5 4・1・3 構成と性能・ 6 4・1・4 デーク取出し装置 6 4・1・5 機器外観及び表示例 6 4・1・6 搭載要件・ 7 4・2・1 一般的事項 7 4・2・1 一般的事項 7 4・2・2 艤装設計 7 4・2・3 配置計画 7 4・2・3 配置計画 7 4・2・3 転置計画 7 4・2・5 承認図・電路設計 7 4・2・5 承認図・工事図の作成 8 4・3・縦装工事要領 8 4・3・経営備を保守上の注意 9 4・4・1 整備 9 4・4・1 整備 9 4・4・2 整備基準 9 10 5・1 機器成要体で成等 11 5・1・1 概要 5・1・1 概要件 11 5・1・1 機器次性能 11 5・1・1 機器以合いを表示 11 5・1・1 機器以合いを表示 11 5・1・1 機器取 11 <tr< td=""><td>第4章 航海</td><td>評情報記録装置(VDR)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・</td><td>56</td></tr<> | 第4章 航海 | 評情報記録装置(VDR)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 56 |
| 4:11 概要: 5 4:12 性能要件: 5 4:13 構成と性能: 6 4:1.3 構成と性能: 6 4:1.4 データ取出し装置: 6 4:1.5 機器外観及び表示例: 6 4:1.6 搭載要件: 7 4:2 繊装設計: 7 4:2:1 一般的事項 7 4:2:2 基本計画 7 4:2:3 配置計画 7 4:2:4 系統図: 電路設計: 7 4:2:5 承認図: 工事図の作成 8 4:3:1 ゲーブル等 8 4:3:1 ゲーブル等 4:3:2 機器の取付け 8 4:3:1 ダーインル等 4:4:3 整備記録の取付け 8 4:3:1 ダーインル等 4:4:2 整備基準 9 4:4:3 整備記録家の作成等 9 第:5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5:1:1 概 11 5:1:1 概要 11 5:1:1 11 5:1:1 概要 11 11 5:1:1 5:1:1 構設と性能 11 5:1:1 | | | 56 |
| 4·1·3 構成と性能・ 6 4·1·4 データ取出し装置・ 6 4·1·5 機器外観及び表示例・ 6 4·1·6 搭載要件・ 7 4·2 艤装設計 7 4·2 縦装設計 7 4·2:4 蒸飯図・電路設計 7 4·2:5 承認図・電路設計 7 4·2:5 承認図・工事図の作成・ 8 4·3 艤装工事要領 8 4·3:1 ケーブル等 8 4·3:2 機器の取付け 8 4·3:2 機器の取付け 8 4·3:2 機器の取付け 8 4·3:2 機器加速の作成等 9 4·4:1 整備 9 4·4:2 整備記録の作成等 9 第·4:3 整備記録 10 第5章 衛星航設委の作成等 11 5·1:1 概要 11 5·1:5 搭載要 11 | 4.1.1 | 概 要 | 56 |
| 4·1·3 構成と性能・ 6 4·1·4 データ取出し装置・ 6 4·1·5 機器外観及び表示例・ 6 4·1·6 搭載要件・ 7 4·2 艤装設計 7 4·2 縦装設計 7 4·2:4 蒸飯図・電路設計 7 4·2:5 承認図・電路設計 7 4·2:5 承認図・工事図の作成・ 8 4·3 艤装工事要領 8 4·3:1 ケーブル等 8 4·3:2 機器の取付け 8 4·3:2 機器の取付け 8 4·3:2 機器の取付け 8 4·3:2 機器加速の作成等 9 4·4:1 整備 9 4·4:2 整備記録の作成等 9 第·4:3 整備記録 10 第5章 衛星航設委の作成等 11 5·1:1 概要 11 5·1:5 搭載要 11 | 4·1·2 | 性能要件 | 56 |
| 4・1・5 機器外観及び表示例 6 4・1・6 搭載要件 7 4・2 艤装設計 7 4・2・離装設計 7 7 4・2・1 一般的事項 7 4・2・2 基本計画 7 4・2・2 基本計画 7 4・2・3 配置計画 7 4・2・5 承認図・電路設計 7 4・2・5 承認図・工事図の作成・ 8 4・3・ 艤装工事要領 8 4・3・ 株装工事要領 8 4・3・ た機整の取付け 8 4・3・ た機整の取付け 8 4・3・ た機等 9 4・4・ 点検整備と保守上の注意・ 9 4・4・ 整備記録の作成等・ 9 第・4・1 整備 9 4・4・2 整備記録の作成等・ 9 第・4・41 整 10 第・5 章 衛星航装装置(GPS 受信機) 11 5・1・ 振器 11 5・1・ 振器 11 5・1・ 橋端裂小観及び表示例 11 5・1・ 指<振要 | 4·1·3 | | 63 |
| 4·1·6 搭載要件 7 4·2 艤装設計 7 4·2:1 一般的事項 7 4·2:2 基本計画 7 4·2:3 配置計画 7 4·2:4 系統図・電路設計 7 4·2:5 承認図・工事図の作成 8 4·3 艤装工事要領 8 4·3:1 ケーブル等 8 4·3:2 機器の取付け 8 4·3:2 機器の取付け 8 4·4:1 整備 9 4·4:1 整備 9 4·4:2 整備基準 9 4·4:3 整備記録の作成等 9 第4章 練習問題 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5·1·1 概 要· 11 5·1·2 性能要件 11 5·1·1 機器外観及び表示例 11 5·1·5 搭載要件 11 5·1·5 搭載要件 11 5·2·1 配置計画 11 5·2·1 配置計画 11 5·2·2 系統図・電路設計 12 | 4.1.4 | データ取出し装置・・・・・ | 67 |
| 4・2 艤装設計 7 4・2・1 一般的事項 7 4・2・2 基本計画 7 4・2・2 基本計画 7 4・2・3 配置計画 7 4・2・5 承認回・工事図の作成 8 4・3 艤装工事要領 8 4・3・1 ケーブル等 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・4 点検整備と保守上の注意 9 4・4・1 整 備 9 4・4・1 整備 9 4・4・2 整備基準 9 9 4・4・2 整備基準 9 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1・1 機 要・ 11 5・1・1 機 要・ 11 5・1・1 機 要・ 11 5・1・1 機器外観及び表示例 11 5・1・5 搭載要件 11 5・2・ 経験設計 11 5・2・ 系統図・電路設計 12 | 4·1·5 | 機器外観及び表示例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 68 |
| 4・2・1 一般的事項 7 4・2・2 基本計画 7 4・2・3 配置計画 7 4・2・3 配置計画 7 4・2・4 系統図・電路設計 7 4・2・5 承認図・工事図の作成 8 4・3 艤装工事要領 8 4・3・ 旅業工事要領 8 4・3・ 旅港の取付け 8 4・3・ た像整備と保守上の注意 9 4・4・ 点検整備基準 9 4・4・3 整備記録の作成等 9 4・4・2 整備基準 9 4・4・3 整備記録の作成等 9 第4章 練習問題 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1・1 概要 11 5・1・1 概要 11 5・1・1 概要 11 5・1・1 概要 11 5・1・1 機器外観及び表示例 11 5・1・5 搭載要件 11 5・2 総裁図・電路設計 12 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 4.1.6 | 搭載要件 | 70 |
| 4・2・2 基本計画 7 4・2・3 配置計画 7 4・2・3 系認図・電路設計 7 4・2・5 承認図・工事図の作成 8 4・3 艤装工事要領 8 4・3・1 ケーブル等 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・3・2 機器の取付け 9 4・4・3 検整備と保守上の注意 9 4・4・3 整備記録の作成等 9 4・4・2 整備基準 9 4・4・3 整備記録の作成等 9 第 4 章 練習問題 10 第 5 章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1・1 概要 11 5・1・2 性能要件 11 5・1・3 構成と性能 11 5・1・4 機器外観及び表示例 11 5・1・5 搭載要件 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 4•2 艤装 | 設計 | 70 |
| 4・2・3 配置計画 7 4・2・4 系統図・電路設計 7 4・2・5 承認図・工事図の作成 8 4・3 艤装工事要領 8 4・3・1 ケーブル等 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・4 点検整備と保守上の注意 9 4・4・1 整備 9 4・4・2 整備基準 9 4・4・3 整備基準 9 4・4・3 整備記録の作成等 9 第4章 練習問題 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1・1 概要 11 5・1・2 性能要件 11 5・1・3 構成と性能 11 5・1・3 構成と世能 11 5・1・5 搭載要件 11 5・2・ 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 4·2·1 | 一般的事項 ····· | 70 |
| 4・2・4 系統図・電路設計 7 4・2・5 承認図・工事図の作成 8 4・3 艤装工事要領 8 4・3 艤装工事要領 8 4・3・1 ケーブル等 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・4 点検整備と保守上の注意 9 4・4・1 整 備 9 4・4・2 整備基準 9 4・4・3 整備記録の作成等 9 第・4・3 整備記録の作成等 9 第・4・3 整備記録の作成等 9 第・4・3 整備記録の作成等 9 第・5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1・1 機器概要及び性能 11 5・1・2 性能要件 11 5・1・3 構成と性能 11 5・1・5 搭載要件 11 5・2・ 艤装設計 11 5・2・ 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 4•2•2 | 基本計画 •••••••••• | 70 |
| 4・2・5 承認図・工事図の作成 8 4・3 艤装工事要領 8 4・3 艤装工事要領 8 4・3・1 ケーブル等 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・4 点検整備と保守上の注意 9 4・4・1 整 備 9 4・4・2 整備基準 9 4・4・2 整備基準 9 4・4・3 整備記録の作成等 9 第4章 練習問題 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1 機器概要及び性能 11 5・1・2 性能要件 11 5・1・3 構成と性能 11 5・1・5 搭載要件 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 4.2.3 | 配置計画 ····· | 78 |
| 4・3 艤装工事要領 8 4・3・1 ケーブル等 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・4・1 整備と保守上の注意 9 4・4・1 整備・ 9 4・4・2 整備基準 9 4・4・3 整備記録の作成等 9 第 4 章 練習問題 10 第 5 章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1・1 機器・ 11 5・1・2 性能要件 11 5・1・3 構成と性能 11 5・1・5 搭載要件 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 4.2.4 | 系統図・電路設計・・・・・ | 79 |
| 4・3・1 ケーブル等・ 8 4・3・2 機器の取付け 8 4・4・1 整備と保守上の注意・ 9 4・4・1 整備・ 9 4・4・2 整備基準・ 9 4・4・3 整備記録の作成等・ 9 第4章 練習問題・ 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1・機器概要及び性能・ 11 5・1・1 概要・ 11 5・1・2 性能要件・ 11 5・1・3 構成と性能・ 11 5・1・4 機器外観及び表示例・ 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 4.2.5 | 承認図・工事図の作成・・・・・ | 82 |
| 4·3·2 機器の取付け 8 4·4 点検整備と保守上の注意 9 4·4·1 整備: 9 4·4·1 整備: 9 4·4·2 整備基準 9 4·4·3 整備記録の作成等 9 第4章 練習問題 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5·1 機器概要及び性能 11 5·1・機器概要及び性能 11 5·1・1 概 要 11 5·1・2 性能要件 11 5·1・3 構成と性能 11 5·1・5 搭載要件 11 5·2・ 艤装設計 11 5·2・1 配置計画 11 5·2・2 系統図・電路設計 12 | 4·3 艤装 | 長工事要領 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 82 |
| 4・4 点検整備と保守上の注意・ 9 4・4・1 整備・ 9 4・4・2 整備基準・ 9 4・4・3 整備記録の作成等・ 9 第4章 練習問題・ 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1 機器概要及び性能・ 11 5・1・1 概要・ 11 5・1・2 性能要件・ 11 5・1・3 構成と性能・ 11 5・1・4 機器外観及び表示例・ 11 5・2 艤装設計 11 5・2・ 系統図・電路設計・ 12 | 4.3.1 | ケーブル等 ・・・・・ | 82 |
| 4・4・1 整備… 9 4・4・2 整備基準… 9 4・4・3 整備記録の作成等… 9 第4章 練習問題… 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1 機器概要及び性能… 11 5・1・2 性能要件… 11 5・1・3 構成と性能… 11 5・1・4 機器外観及び表示例… 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計… 12 | 4·3·2 | 機器の取付け ・・・・・ | 83 |
| 4·4·2 整備基準・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 4·4 点椅 | 整備と保守上の注意・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 90 |
| 4·4·3 整備記録の作成等 9 第4章 練習問題 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5·1 機器概要及び性能 11 5·1·1 概 要 11 5·1·2 性能要件 11 5·1·3 構成と性能 11 5·1·5 搭載要件 11 5·2 艤装設計 11 5·2 系統図・電路設計 12 | 4•4•1 | 整 備 | 90 |
| 第4章 練習問題 10 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5・1 機器概要及び性能 11 5・1・1 概 要 11 5・1・2 性能要件 11 5・1・3 構成と性能 11 5・1・4 機器外観及び表示例 11 5・1・5 搭載要件 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 4•4•2 | 整備基準・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 91 |
| 第5章 衛星航法装置(GPS 受信機) 11 5·1 機器概要及び性能・ 11 5·1·1 概 要・ 11 5·1·2 性能要件・ 11 5·1·3 構成と性能・ 11 5·1·4 機器外観及び表示例・ 11 5·1·5 搭載要件・ 11 5·2 艤装設計 11 5·2·1 配置計画 11 5·2·2 系統図・電路設計 12 | 4·4·3 | 整備記録の作成等・・・・・ | 94 |
| 5・1 機器概要及び性能・ 11 5・1・1 概 要・ 11 5・1・2 性能要件・ 11 5・1・3 構成と性能・ 11 5・1・4 機器外観及び表示例・ 11 5・1・5 搭載要件・ 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 第4章 約 | 報告 | 109 |
| 5・1 機器概要及び性能・ 11 5・1・1 概 要・ 11 5・1・2 性能要件・ 11 5・1・3 構成と性能・ 11 5・1・4 機器外観及び表示例・ 11 5・1・5 搭載要件・ 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | 笛 5 音 街 5 | | 111 |
| 5・1・1 概要・ 11 5・1・2 性能要件・ 11 5・1・3 構成と性能・ 11 5・1・4 機器外観及び表示例・ 11 5・1・5 搭載要件・ 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | | | |
| 5・1・2 性能要件・ 11 5・1・3 構成と性能・ 11 5・1・4 機器外観及び表示例・ 11 5・1・5 搭載要件・ 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | | | 111 |
| 5・1・3 構成と性能・ 11 5・1・4 機器外観及び表示例・ 11 5・1・5 搭載要件・ 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計・ 12 | | | |
| 5・1・4 機器外観及び表示例 11 5・1・5 搭載要件 11 5・2 艤装設計 11 5・2・1 配置計画 11 5・2・2 系統図・電路設計 12 | | | 115 |
| 5·1·5 搭載要件····· 11 5·2 艤装設計 11 5·2·1 配置計画 11 5·2·2 系統図・電路設計 12 | | | 118 |
| 5·2 艤装設計 11 5·2·1 配置計画 11 5·2·2 系統図・電路設計 12 | | | 119 |
| 5·2·1 配置計画 ······ 11 5·2·2 系統図・電路設計····· 12 | | | 119 |
| 5·2·2 系統図·電路設計······ 12 | | | 119 |
| | | | 120 |
| | | | 120 |
| | | | 121 |

| 5.3.2 | 機器の取付け ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 121 |
|---------------------|--|-----|
| 5・4 点材 | 検整備と保守上の注意・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 121 |
| $5 \cdot 4 \cdot 1$ | 整 備 | 121 |
| 5•4•2 | 整備基準 | 123 |
| | 整備記録の作成等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| 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 プロッティング機能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 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 徵····· | 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1 | AIS・VDR・GPS 関連 | 船舶設備規程・告示集・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ |
|-------|----------------|--|
| 参考資料2 | AIS・VDR・GPS 関連 | 船舶検査の方法集・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ |

216