

2019 年(令和元年)作成

# 船舶電気装備技術講座

(中級)

試験・検査編

## は し が き

船舶の電気設備は船舶法、船舶安全法、船舶設備規程や船級規則等によって、メーカーに於いては製造中の試験・検査、また船内に於いては搭載後の試験・検査が行われ、設備によっては検査官、検査員の立合検査が実施される。

本書は船舶法、船舶安全法等を平易に記述すると共に電気関係の諸設備中、主なものについて、試験・検査の方法及び規格などについて記述したものであるが、試験実施に当たってはなおよく注文主の要求等も考慮し、その該当する規則、規格を確認するようにされたい。

なお、本書はポートル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。

# 目 次

〔第1編 船舶法規〕 .....	1
1 船舶法.....	1
1.1 船舶法の沿革.....	1
1.2 船舶法の概要.....	1
1.2.1 船舶法の適用の範囲.....	1
1.2.2 日本船舶の意義.....	2
1.2.3 日本船舶の特権.....	2
1.2.4 日本船舶の義務.....	2
1.2.5 用語の意味.....	3
2 船舶のトン数の測度に関する法律.....	5
2.1 船舶のトン数の測度に関する法律の概要.....	5
2.2 船舶のトン数の測度制度.....	5
2.2.1 総トン数20トン以上の船舶の測度制度.....	5
2.2.2 総トン数20トン未満の船舶の測度制度.....	6
2.2.3 国際航海に従事する船舶の測度制度.....	6
2.2.4 載貨重量トン数の測度制度.....	6
2.3 国際総トン数、総トン数、純トン数及び載貨重量トン数.....	6
2.4 復習問題(1).....	7
3 船舶安全法及び関係政省令.....	8
3.1 船舶安全法の成立と沿革.....	8
3.2 船舶安全法の概要.....	12
3.2.1 目的.....	12
3.2.2 概要.....	12
3.2.3 用語の意義.....	15
3.3 船舶安全法の体系.....	18
3.3.1 法律及び政令.....	18
3.3.2 省令.....	18
3.4 管海官庁の船舶検査対象船舶の範囲.....	20
3.4.1 一般施設（法第2条にいう所要施設の強制）.....	20
3.4.2 船舶検査対象除外船舶（法第2条第2項、施行規則第2条）.....	21
3.4.3 満載喫水線の標示の強制（法第3条）.....	23
3.4.4 無線電信又は無線電話施設の強制（法第4条）.....	23
3.5 検査.....	25
3.5.1 船舶検査の種類.....	25
3.5.2 検査の繰上げ・延期.....	38
3.5.3 検査の引継ぎ・委嘱（施行規則第15条）.....	38
3.5.4 検査の準備.....	38
3.5.5 検査の申請.....	42
3.5.6 認定事業場及び型式承認.....	46

3.5.7	船級協会	48
3.5.8	日本小型船舶検査機構（法第7条の2、第25条の2～55）	49
3.6	検査に関する証書及び書類（法第9～第10条）	50
3.6.1	船舶検査証書	50
3.6.2	臨時変更証（施行規則第38条）	50
3.6.3	臨時航行許可証（施行規則第19条の2）	50
3.6.4	合格証明書及び証印（法第9条、施行規則第45条）	50
3.6.5	船舶検査手帳（法第10条の2、施行規則第46条）	51
3.6.6	船舶検査済票（法第9条、施行規則第42条）	51
3.6.7	条約に基づく証書	51
3.7	航行上の条件等	53
3.7.1	航行区域（施行規則第1条）	53
3.7.2	従業制限（漁船特殊規則第2条～第7条）	56
3.7.3	最大とう載人員（法第9条、施行規則第8条、第9条）	57
3.7.4	制限気圧（法第9条、施行規則第10条、船舶機関規則第47条）	58
3.7.5	満載喫水線（法第3条、施行規則第11条）	58
3.7.6	その他の航行上の条件等（施行規則第12条）	58
3.8	海外における検査	58
3.9	外国船舶に対する検査	58
3.10	その他の事項	59
3.10.1	再検査（法第11条第1項、施行規則第49条）	59
3.10.2	立入検査（法第12条）	59
3.10.3	船舶乗組員の不服申立（法第13条、施行規則第50条）	59
3.10.4	溶接技量試験（船舶構造規則第6条、船舶機関規則第5条）	59
3.10.5	準備検査（施行規則第65条の3）	59
3.11	船舶安全法と他の法令との関係	60
3.12	船舶検査の方法	64
B編	一般の船舶及びこれに備える物件に係る検査	64
第1章	第1回定期検査等	64
第2章	定期的検査等	72
C編	小型船舶等及びこれに備える物件の検査	76
第1章	第1回定期検査等	76
第2章	定期的検査等	77
C-2編	快遊艇等及びこれに備える物件の検査	77
第1章	第1回定期検査等	77
第2章	定期検査等	78
S編	検査の特例（電気ぎ装工事関係）	79
3.13	検査の実施方法に関する細則	80
〈第2編	小型船舶の検査の実施方法に関する細則〉	80
2-1	第1回定期検査（製造検査を含む。）	80
2-2	定期的検査	81
2-5	検査の特例	83
〈第5編	小型漁船の検査の実施方法に関する細則〉	84

第2章 船舶検査の実施方法 .....	84
3.14 復習問題(2).....	86
復習問題の解答.....	87
[第2編 試験・検査] .....	88
1 試験・検査の共通事項 .....	88
1.1 用語の意味.....	88
1.2 検査区分 .....	88
1.3 船舶安全法による検査の分類.....	88
1.4 試験・検査の種類.....	88
1.5 復習問題(1).....	88
2 製造工場における電気機器の試験検査.....	89
2.1 試験の予備知識 .....	89
2.1.1 試験・検査の種類.....	89
2.1.2 試験・検査に適用される規則及び規格 .....	90
2.1.3 試験上の注意 .....	90
2.1.4 安全上の注意 .....	91
2.1.5 試験に必要な計測器.....	92
2.1.6 試験用設備 .....	93
2.1.7 復習問題(2).....	95
2.2 交流発電機.....	95
2.2.1 試験の種類と項目.....	95
2.2.2 機械的点検 .....	96
2.2.3 巻線抵抗試験 .....	96
2.2.4 無負荷飽和特性試験及び相順試験.....	99
2.2.5 規約効率の算定 .....	100
2.2.6 三相短絡特性試験.....	103
2.2.7 界磁電流・短絡比及び電圧変動率の算定 .....	104
2.2.8 温度試験 .....	105
2.2.9 絶縁抵抗試験 .....	112
2.2.10 耐電圧試験 .....	113
2.2.11 電圧変動率試験 .....	115
2.2.12 並列運転試験 .....	116
2.2.13 励磁装置試験 .....	117
2.2.14 過負荷試験 .....	117
2.2.15 過速度試験 .....	117
2.2.16 その他の試験.....	118
2.2.17 復習問題(3) .....	120
2.3 直流機.....	120
2.3.1 試験項目 .....	120
2.3.2 機械的点検 .....	120
2.3.3 巻線抵抗試験.....	121

2.3.4	無負荷特性の測定.....	122
2.3.5	効率算定.....	122
2.3.6	整流試験.....	127
2.3.7	温度試験.....	129
2.3.8	負荷特性試験.....	131
2.3.9	絶縁抵抗試験.....	134
2.3.10	耐電圧試験.....	134
2.3.11	直流発電機の総合電圧変動特性試験 (NK規則) .....	134
2.3.12	直流発電機の並列運転試験.....	135
2.3.13	過負荷試験 (2.2.14参照) .....	135
2.3.14	過速度試験.....	135
2.3.15	その他の試験.....	136
2.3.16	復習問題(4).....	136
2.4	誘導電動機.....	136
2.4.1	試験項目 (2.1.1参照) .....	136
2.4.2	機械的点検 (2.2.2参照) .....	137
2.4.3	巻線抵抗試験 (2.2.3参照) .....	137
2.4.4	特性試験.....	137
2.4.5	二次電圧測定試験.....	138
2.4.6	無負荷試験.....	138
2.4.7	拘束試験.....	139
2.4.8	特性算定.....	140
2.4.9	温度試験.....	143
2.4.10	絶縁抵抗試験.....	146
2.4.11	耐電圧試験.....	146
2.4.12	超過トルク耐力試験.....	146
2.4.13	過速度試験.....	146
2.4.14	単相誘導電動機の試験.....	146
2.4.15	その他の試験.....	146
2.4.16	復習問題(5).....	147
2.5	変圧器.....	147
2.5.1	試験項目.....	147
2.5.2	構造検査.....	147
2.5.3	巻線抵抗試験.....	147
2.5.4	変圧比の測定、極性及び角変位試験.....	147
2.5.5	インピーダンス試験.....	148
2.5.6	無負荷試験.....	149
2.5.7	特性の算定.....	150
2.5.8	温度試験 (2.2.8参照) .....	152
2.5.9	絶縁抵抗試験 (2.2.9参照) .....	153
2.5.10	耐電圧試験 (2.2.10参照) .....	153
2.5.11	誘導試験.....	153
2.5.12	その他の試験.....	153

2.5.13 復習問題 (6)	154
2.6 配電盤	154
2.6.1 構造検査	154
2.6.2 性能試験	156
2.6.3 復習問題 (7)	158
2.7 始動器及び制御器	158
2.7.1 構造検査	158
2.7.2 性能試験	159
2.7.3 復習問題 (8)	161
2.8 その他の機器及びケーブル	162
2.8.1 半導体電力変換装置 (サイリスタ整流器を含む)	162
2.8.2 防爆形電気機器	163
2.8.3 ケーブル	173
2.8.4 復習問題 (9)	182
3. 船内における試験・検査	190
3.1 一般	190
3.1.1 試験検査の時期	190
3.1.2 電源	190
3.1.3 船内試験・検査の準備	190
3.1.4 調査確認事項	191
3.1.5 計測器具及び測定上の注意	191
3.1.6 その他船内試験・検査を行う際の注意事項	191
3.2 発電装置	192
3.2.1 一般	192
3.2.2 絶縁抵抗試験	192
3.2.3 連続運転試験	192
3.2.4 負荷特性試験 (漸変電圧変動特性試験2.2.11、2.3.11参照)	193
3.2.5 速度変動率試験 (ガバナーテスト)	194
3.2.6 瞬時電圧変動率試験 (2.2.11(2)参照)	195
3.2.7 並列運転試験 (2.2.12参照)	195
3.2.8 原動機の安全装置・警報装置試験	197
3.3 配電盤	198
3.3.1 絶縁抵抗試験	198
3.3.2 動作試験	198
3.3.3 発電機用気中遮断器の保護装置試験	198
3.3.4 発電機過負荷時優先遮断継電器試験	199
3.3.5 インターロック装置試験	199
3.4 非常電源及び非常配電盤	199
3.4.1 非常発電機及び非常配電盤	199
3.4.2 蓄電池及び充放電盤	199
3.4.3 絶縁抵抗試験	200
3.5 変圧器	200

3.5.1	絶縁抵抗試験 .....	200
3.5.2	実負荷試験 .....	200
3.6	電動機及び制御装置 .....	200
3.6.1	一般 .....	200
3.6.2	絶縁抵抗試験 .....	200
3.6.3	始動試験 .....	200
3.6.4	実負荷試験 .....	200
3.6.5	遠隔制御及び自動制御装置 .....	200
3.6.6	荷役装置（ウィンチ、デッキクレーン等） .....	201
3.6.7	エレベータ .....	202
3.7	電熱その他動力装置 .....	203
3.7.1	絶縁抵抗試験 .....	203
3.7.2	動作試験 .....	203
3.8	照明装置 .....	203
3.8.1	船灯試験 .....	203
3.8.2	信号灯試験 .....	203
3.8.3	一般電灯試験 .....	203
3.8.4	非常灯 .....	203
3.9	自動化機器 .....	203
3.9.1	発電機関連試験 .....	204
3.9.2	制御・監視・警報装置 .....	205
3.10	通信・計測装置 .....	205
3.10.1	絶縁抵抗試験 .....	205
3.10.2	動作試験 .....	205
3.11	航法装置 .....	205
3.11.1	絶縁抵抗試験 .....	205
3.11.2	動作試験 .....	205
3.12	無線設備及び電子機器装置 .....	206
3.12.1	無線設備 .....	206
3.12.2	無線用配電盤 .....	206
3.12.3	その他無線電子機器試験 .....	206
3.13	回路絶縁抵抗試験 .....	206
3.13.1	動力回路試験 .....	206
3.13.2	照明回路試験 .....	206
3.13.3	通信・計測・航法及び無線装置回路試験 .....	206
3.13.4	絶縁抵抗値 .....	207
3.14	電圧降下計測試験 .....	207
3.15	復習問題（10） .....	207
	復習問題の解答 .....	208
<b>第1編</b>	<b>4. 附録 .....</b>	<b>209</b>