

2024 年作成

船 舶 電 気 装 備 技 術 講 座

(上級)

高圧電気設備編

一般社団法人 日本船舶電装協会

は し が き

高圧電気設備を採用する船舶には種々あり、またその適用範囲も船舶固有のもの及び陸上設備との関連あるものなど広範囲である。

最近では電気設備の大容量化と共に高圧電気設備の実績も増えつつあり、加えて規則面でも日本海事協会の鋼船規則及び同検査要領に規定されていると共に、他の船級協会にも詳細な規則が規定されている。

この指導書は上記の現状のうえにたって、高圧電気設備の設計、工事に従事する管理職及び部下技術員を監督・指導する技術者を対象としてその参考指針となることを目的に作成したもので、今後関係官庁、検査機関などの監督・指導のもとに種々改善を図りながら高圧電気設備の技術の向上に役立てたい。

本書の内容は第1章に高圧の一般事項を述べ、第2章に回転機、第3章に変圧器、第4章に配電制御装置について高圧としての特長を説明し、第5章にケーブル、第6章に高圧の電装工事を述べ、第7章にメーカーでの試験・検査、また付録として取扱者の立場においての参考用に保守・点検の要領を記載してあり、よく熟読のうえ高圧電気設備の信頼度を高めるよう努力されたい。

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

1. 高圧給電一般	1
1.1 概 説.....	1
1.2 法規・規則・規格.....	1
1.2.1 一般.....	1
1.2.2 船舶関係規則・規格	2
1.2.3 電気事業法関係法規	2
1.3 標準電圧	3
1.3.1 陸上配電電圧	3
1.3.2 船舶の制限電圧	3
1.3.3 電圧の選定.....	4
1.4 配電方式	5
1.4.1 配電方式	5
1.4.2 接地・非接地式	5
1.4.3 配電関係規則	7
1.4.4 保護協調	13
1.5 高電圧現象.....	14
1.5.1 気体中の放電.....	14
1.5.2 開閉サージ電圧	17
1.5.3 液体の高電圧現象.....	17
1.5.4 固体の高電圧現象.....	18
1.5.5 フラッシュオーバー現象	20
1.6 高電圧設備の適用.....	20
1.6.1 電気推進	20
1.6.2 一般船舶関係	21
1.6.3 作業船.....	21
2. 回転機.....	22
2.1 回転機一般.....	22
2.2 絶縁処理	22
2.3 端子及び端子盤	24
3. 変圧器	25
3.1 一般	25
3.2 形式	25
3.3 二次接地、混触防止	26
3.4 非接地式における耐電圧.....	26
3.5 励磁突入電流.....	26
4. 配電制御装置	27

4.1	配電制御装置の形式	27
4.2	高圧交流遮断器	27
4.3	高圧交流負荷開閉器	27
4.4	高圧限流ヒューズ（以下「電力ヒューズ」という）	28
4.5	高圧交流電磁接触器	28
4.6	系統の保護	28
4.6.1	保護継電方式の種類	28
4.6.2	発電機保護	29
4.6.3	給電回路の短絡及び欠相保護	29
4.6.4	電動機保護	29
4.6.5	変圧器保護	29
4.6.6	地絡監視・保護	30
4.7	母線間隔及び絶縁距離	32
4.8	配線	32
4.8.1	配線用電線	32
4.8.2	配線用電線の支持	32
4.8.3	引込線の端末処理	33
5.	高圧ケーブル	34
5.1	高圧ケーブル一般	34
5.2	高圧ケーブルの構成例	34
5.3	高圧ケーブルの種類	36
5.4	許容電流	36
6.	電装工事	40
6.1	高圧電気工事用材料	40
6.1.1	高圧ケーブル敷設用材料	40
6.1.2	高圧ケーブル端末処理用材料	40
6.1.3	機器装備工事用材料	48
6.1.4	接地その他工事用材料	48
6.2	高圧ケーブルの敷設	49
6.2.1	高圧ケーブルの取扱い	49
6.2.2	高圧ケーブルの敷設電路	49
6.2.3	高圧ケーブルの支持法	50
6.2.4	作業船の高圧ケーブル敷設	50
6.3	高圧ケーブルの端末処理	50
6.3.1	概 要	50
6.3.2	遮へい層端の処理（電界緩和措置）	51
6.3.3	3.3kV ケーブルの端末処理	53
6.3.4	6.6kV 及び 11kV ケーブルの端末処理	58
6.4	機器装備工事	64

6.5	接地工事	65
6.5.1	一 般	65
6.5.2	機器の接地	65
6.5.3	変圧器の接地	65
6.5.4	ケーブルの接地	67
6.5.5	避雷器の接地	67
6.5.6	計器用変成器の接地	67
6.6	配線上の問題点	68
6.6.1	高圧ケーブルの耐電圧試験（絶縁耐力試験）	68
6.6.2	ケーブルの誘導障害	69
6.6.3	ケーブル端末部の表面電荷（6.3.2 参照）	70
7.	試験・検査	71
7.1	三相交流発電機	71
7.1.1	外観構造	71
7.1.2	寸法精度	72
7.1.3	電気特性検査	72
7.1.4	運転性能検査	73
7.2	三相誘導電動機	74
7.2.1	外観構造	74
7.2.2	寸法精度	74
7.2.3	電気特性検査	75
7.2.4	運転性能検査	76
7.3	変圧器	76
7.3.1	外観構造	76
7.3.2	性能検査	77
7.4	配電盤、制御盤	78
7.4.1	外観構造	78
7.4.2	性能	79
(附録)	保守・点検	80
1.	一 般	80
2.	保守・点検要領	82
3.	保守点検チェックポイント	84