

# 目次

---

## 第1章 総 説

- 1.1 概 説 ..... 1
- 1.2 設計者として大成するための指針 ..... 2

## 第2章 規格, 仕様書

- 2.1 規 格 ..... 6
  - 2.1.1 規格の目的 ..... 6
  - 2.1.2 設計と規格 ..... 6
  - 2.1.3 規格の種類 ..... 7
- 2.2 仕 様 書 ..... 12

## 第3章 電 気 材 料

- 3.1 概 説 ..... 13
- 3.2 導電材料 ..... 13
  - 3.2.1 概 要 ..... 13
  - 3.2.2 導電材料の電气的特性 ..... 14
  - 3.2.3 銅 線 ..... 15
- 3.3 磁性材料 ..... 15
  - 3.3.1 概 要 ..... 15
  - 3.3.2 電磁鋼帯 ..... 16
- 3.4 絶縁材料 ..... 18
  - 3.4.1 概 要 ..... 18
  - 3.4.2 絶縁材料の特性 ..... 19

3.4.3 温度上昇と機器の寿命 .....	20
------------------------	----

## 第4章 温度上昇

4.1 概 説 .....	23
4.2 熱の発散 .....	23
4.2.1 放 射 .....	23
4.2.2 対 流 .....	25
4.2.3 伝 導 .....	26
4.2.4 熱回路網 .....	28
4.3 温度上昇 .....	29
4.3.1 一定の連続負荷の場合 .....	29
4.3.2 負荷が変化する場合 .....	31
4.3.3 反復負荷の場合 .....	31
4.3.4 温度上昇の計算法 .....	32

## 第5章 冷却方式

5.1 概 説 .....	35
5.2 冷却方式による分類 .....	35
5.3 変圧器の冷却方式 .....	39
5.4 許容温度上昇 .....	41
5.4.1 回転機の許容温度上昇限度 .....	41
5.4.2 変圧器の許容温度上昇限度 .....	43

## 第6章 保護方式

6.1 概 説 .....	44
6.2 保護方式による分類 .....	44
6.2.1 第1数字記号：人体の接触または接近，および 固形異物の侵入に関する保護方式 .....	44
6.2.2 第2数字記号：水の浸入に関する保護方式 .....	45

6.2.3 特別の保護方式：防爆形 .....	46
-------------------------	----

## 第7章 誘導起電力

7.1 概 説 .....	48
7.2 変圧器起電力 .....	49
7.3 速度起電力 .....	49
7.4 発電機の交流起電力 .....	51
7.4.1 分布係数 .....	52
7.4.2 短節係数 .....	54
7.4.3 巻線係数 .....	55
7.5 三相巻線の起電力 .....	56
7.6 直流電機子巻線の起電力 .....	57

## 第8章 巻 線

8.1 回転機の巻線 .....	58
8.1.1 電機子巻線の概要 .....	59
8.1.2 直流機の電機子巻線法 .....	60
8.1.3 交流機の電機子巻線法 .....	61
8.1.4 誘導機の二次巻線 .....	62
8.1.5 界磁巻線 .....	63
8.2 変圧器の巻線 .....	63
8.2.1 巻線の配置 .....	64
8.2.2 巻線の構造 .....	65

## 第9章 漏れリアクタンス

9.1 概 説 .....	66
9.2 リアクタンスの概念 .....	66
9.3 回転機の漏れリアクタンス .....	67
9.3.1 スロット漏れリアクタンス .....	67

9.3.2 歯端漏れリアクタンス .....	70
9.3.3 コイル端漏れリアクタンス .....	71
9.3.4 誘導機の漏れリアクタンス .....	72
9.4 変圧器の漏れリアクタンス .....	73
9.4.1 同心配置の場合 .....	74
9.4.2 交互配置の場合 .....	76

## 第10章 磁気回路

10.1 概 説 .....	78
10.1.1 磁気回路のオームの法則 .....	78
10.1.2 直列磁気回路 .....	79
10.1.3 並列磁気回路 .....	81
10.2 同期機の起磁力 .....	82
10.2.1 概 要 .....	82
10.2.2 電機子鉄心 .....	82
10.2.3 ギャップ .....	83
10.2.4 歯 .....	87
10.2.5 界磁鉄心 .....	92
10.2.6 継 鉄 .....	94
10.2.7 励磁電流の計算 .....	94

## 第11章 損失および効率

11.1 損失の種類 .....	96
11.2 鉄 損 .....	96
11.2.1 概 要 .....	96
11.2.2 電機子鉄心における鉄損 .....	97
11.2.3 歯における鉄損 .....	100
11.2.4 全鉄損 .....	100
11.2.5 変圧器の鉄損 .....	100
11.2.6 極片表面損 .....	101
11.2.7 歯脈動損 .....	101

11.3 抵抗損 .....	102
11.3.1 概 要 .....	102
11.3.2 直流電機子巻線の抵抗損 .....	102
11.3.3 電機子スロット内導体の抵抗比 .....	103
11.3.4 直流電機子導体の抵抗比 .....	105
11.3.5 変圧器コイルにおける抵抗比 .....	105
11.3.6 スロット主磁束による渦電流損 .....	105
11.3.7 ブラシ接触面における電気損 .....	106
11.4 摩擦損 .....	106
11.4.1 軸受摩擦損 .....	106
11.4.2 ブラシ摩擦損 .....	107
11.5 風 損 .....	107
11.6 漂遊負荷損 .....	108
11.7 効 率 .....	109
11.8 損 率 .....	110

## 第12章 使用および定格

12.1 概 説 .....	111
12.2 定 格 .....	115

## 第13章 寸法の決定

13.1 概 説 .....	117
13.2 出力方程式 .....	117
13.3 出力係数 .....	119
13.3.1 磁束密度の制限値 .....	119
13.3.2 アンペア導体の制限値 .....	120
13.3.3 平均回転推力との関係 .....	120
13.3.4 限界出力 .....	120
13.3.5 電気装荷と磁気装荷 .....	121
13.3.6 電機子直径の決定 .....	122

## 第14章 機械的設計

14.1 概 説 .....	123
14.2 軸 .....	123
14.2.1 軸の直径の決定 .....	124
14.2.2 軸荷重と軸受圧力 .....	125
14.2.3 危険速度 .....	126
14.2 軸 受 .....	127
14.2.1 円筒軸受 .....	128
14.2.2 玉軸受ところ軸受 .....	128

## 第15章 回転機設計例

15.1 水車発電機 .....	130
15.1.1 電機子の設計 .....	130
15.1.2 磁気回路の起磁力の計算 .....	137
15.1.3 電機子反作用 .....	139
15.1.4 漏れリアクタンス .....	139
15.1.5 定格電流に等しい三相短絡電流を流すのに要する 界磁起磁力 .....	140
15.1.6 短絡比 .....	140
15.1.7 同期インピーダンス係数 .....	140
15.1.8 全負荷の場合の所要界磁起磁力の計算 .....	140
15.1.9 界磁巻線の計算 .....	141
15.1.10 特性曲線 .....	143
15.1.11 損失および効率 .....	143
15.2 三相誘導電動機 .....	144
15.2.1 固定子の設計 .....	144
15.2.2 回転子の設計 .....	147
15.2.3 漏れリアクタンスの計算 .....	148
15.2.4 抵抗の計算 .....	151
15.2.5 磁気回路および磁化電流の計算 .....	151

15.2.6 無負荷損 .....	152
15.2.7 抵抗損 .....	154
15.2.8 全損失、効率その他 .....	154

## 第16章 製図の基本

16.1 概 説 .....	155
16.2 投影法 .....	155
16.2.1 投影図の名称 .....	156
16.2.2 正投影法 .....	157
16.2.3 立体投影図 .....	159
16.3 規 格 .....	160
16.3.1 図面用紙の寸法 .....	160
16.3.2 線の用法 .....	165

引用・参考文献 .....	169
---------------	-----

演習問題 .....	170
------------	-----

演習問題解答 .....	172
--------------	-----

索 引 .....	177
-----------	-----