

# 目次

<b>第1章 電気機器学序説</b>	
<b>1.1 電磁誘導</b>	1
1.1.1 電流の作る磁界	1
1.1.2 磁気回路の計算	3
1.1.3 フレミングの法則	5
1.1.4 電力と動力の転換	6
<b>1.2 交流電圧の発生と単相, 三相交流電力の違い</b>	7
1.2.1 単相交流発電機	7
1.2.2 三相交流発電機(同期発電機)	8
1.2.3 直流電力と交流電力	10
<b>1.3 同期機と直流機の等価性</b>	12
1.3.1 交流電圧から直流電圧へ	12
1.3.2 発電機と電動機の等価性	13
1.3.3 回転電機子形同期機と直流機の等価性	13
1.3.4 回転子の磁束と固定子の磁束の同期性	15
<b>1.4 変圧器と誘導機は電力の流れが同一</b>	18
1.4.1 変圧器の原理	18
1.4.2 変圧器と誘導電動機の等価性	19
<b>1.5 直流機に等価なトルク特性をもつ交流機の実現</b>	22
1.5.1 同期電動機方式	22
1.5.2 誘導電動機方式	24
<b>第2章 直 流 機</b>	
<b>2.1 直流機の構造</b>	27
2.1.1 界 磁	28
2.1.2 電 機 子	30
2.1.3 整 流 子	34

2.1.4 プラシ	35
2.1.5 軸と軸受	36
<b>2.2 直流機の原理</b>	36
2.2.1 誘導起電力	38
2.2.2 トルク	39
2.2.3 直流電動機の回転速度	41
2.2.4 電機子反作用	42
2.2.5 整 流	45
<b>2.3 直流機の種類と特性</b>	49
2.3.1 直流機の種類	49
2.3.2 直流発電機の特 性	50
2.3.3 直流電動機の特 性	57
2.3.4 直流機の運 転	62
<b>2.4 直流機の損失および効率</b>	67
2.4.1 損 失	67
2.4.2 効 率	71

## 第3章 同 期 機

<b>3.1 誘導起電力</b>	73
3.1.1 誘導起電力	73
3.1.2 正弦波電圧の発生	76
3.1.3 電機子巻線の接続法	79
<b>3.2 回転子の構造</b>	80
3.2.1 突極形と円筒形	80
3.2.2 電機子反作用と漏れ磁束の数学的な表現方法	82
<b>3.3 同期発電機の特 性</b>	89
3.3.1 無負荷飽和曲線と三相短絡曲線	89
3.3.2 電圧変動率	92
3.3.3 代表的な励磁方式	94
3.3.4 並行運 転	96

3.4 同期電動機の原理と特性	98
3.4.1 同期電動機の原理	98
3.4.2 V 曲線	100
3.4.3 入力特性と出力特性	102

## 第4章 変 圧 器

4.1 実際の変圧器	105
4.1.1 理想変圧器と実際の変圧器との違い	105
4.1.2 ベクトル図	109
4.2 等価回路	110
4.2.1 二次回路を一次回路に換算した等価回路	110
4.2.2 簡易等価回路	112
4.2.3 一次回路を二次側へ換算した等価回路	113
4.3 変圧器の特性	114
4.3.1 百分率抵抗降下と百分率リアクタンス降下	114
4.3.2 電圧変動率	115
4.3.3 各種の損失	117
4.4 構 造	118
4.4.1 内鉄形と外鉄形	118
4.4.2 絶 縁	119
4.4.3 冷却方式	121
4.5 三相変圧器	122
4.5.1 単相変圧器を用いた三相接続法	122
4.5.2 三相変圧器	126

## 第5章 誘 導 機

5.1 三相誘導電動機の構造	129
5.1.1 固定子	130
5.1.2 回転子	132
5.2 三相誘導電動機の理論	134
5.2.1 回転磁界	134

5.2.2 変圧器との等価性	134
5.2.3 滑 り	136
5.2.4 誘導起電力および電流	137
5.2.5 トルクの発生	140
5.2.6 誘導電動機の等価回路	142
5.2.7 ベクトル図	145
5.2.8 電力の変換	146
5.2.9 損失および効率	150
5.2.10 温度上昇と定格	152
5.3 三相誘導電動機の特性	152
5.3.1 速度特性	153
5.3.2 出力特性	155
5.3.3 比例推移	156
5.4 三相誘導電動機の運転	158
5.4.1 三相誘導電動機の始動	158
5.4.2 運転の安定および不安定	163
5.4.3 速度制御	164
5.5 単相誘導電動機	168
5.5.1 単相誘導電動機の原理	168
5.5.2 トルクに対する二次抵抗の影響	169
5.5.3 始動装置による分類	170

## 第6章 半導体電力変換器

6.1 電力用半導体デバイス	173
6.1.1 電力の変換と半導体デバイス	173
6.1.2 代表的な電力用半導体デバイス	176
6.2 順変換器(整流回路)の基礎	182
6.2.1 代表的な整流回路	183
6.2.2 整流回路における $L$ の作用	186
6.2.3 サイリスタの基本回路	189

<b>6.3 直流-直流変換器(チョップ回路)</b> .....	193
6.3.1 降圧チョップと昇圧チョップ .....	194
6.3.2 直流チョップの応用回路 .....	196
<b>6.4 逆変換器(インバータ)</b> .....	198
6.4.1 電圧形インバータの回路と基本動作 .....	199
6.4.2 電圧形インバータのPWM制御法 .....	200
6.4.3 電圧形PWMインバータの特性改善法 .....	203

## 第7章 交流電動機のインバータ制御法

<b>7.1 交流電動機の電圧方程式</b> .....	211
7.1.1 ギャップの磁束分布を正弦波にするには .....	212
7.1.2 回転磁界について .....	215
7.1.3 巻線のインダクタンスと発生トルク .....	216
7.1.4 三相-二相変換と二相機の電圧方程式 .....	219
7.1.5 $dq$ 座標上の同期機の方程式 .....	222
<b>7.2 同期電動機のインバータ制御法</b> .....	224
7.2.1 無整流子電動機 .....	224
7.2.2 DCブラシレスモータ .....	226
<b>7.3 誘導電動機のインバータ制御法</b> .....	229
7.3.1 誘導機の電圧方程式と発生トルク .....	229
7.3.2 誘導機のベクトル制御法 .....	231
7.3.3 誘導機の一次磁束制御法 .....	233
<b>索 引</b> .....	237