

目 次

第1章 総 論

1.1 電気加熱の特徴	1
1.2 電気加熱の方式	4
1.3 摘 要	5
1.4 問 題	5

第2章 熱 計 算

2.1 熱量の単位	6
2.2 各種熱単位の比較	6
2.3 電気回路計算の熱計算への応用	6
2.3.1 オームの法則，熱抵抗	8
オームの法則—表面からの放熱	
2.3.2 定常状態でない場合（物体の加熱と冷却）.....	10
比熱と熱容量—体積比熱—物体の加熱	
2.3.3 分布定数回路	13
2.4 放射の計算	14
2.4.1 放射の単位	14
2.4.2 放射に関する法則	14
ステファン・ボルツマンの法則—キルヒホッフの法則—ランベルト の余弦法則	
2.4.3 放射分布	15
2.4.4 直射照度の計算	16
2.4.5 相互反射	16
2.4.6 発熱体の設計	18
2.5 摘 要	20
2.6 問 題	20

第3章 大電流設備

3.1 概説	22
3.2 電源用変圧器	22
3.2.1 電力用変圧器との相違	22
3.2.2 二次電圧変化法	22
直接式電圧変化法—間接式電圧変化法	
3.3 大電流母線	23
3.3.1 母線の実効抵抗	25
3.3.2 母線のインダクタンス	25
インダクタンスの計算式—幾何学的平均距離	
3.3.3 インダクタンス計算の実例	27
3.4 力率	29
3.4.1 力率の表示	29
3.4.2 力率向上対策	30
3.4.3 力率改善用コンデンサ	31
直列コンデンサ法—並列コンデンサ法—直列法と並列法の比較	
3.5 三相電力の平衡	33
3.5.1 三相交流の不均衡	33
3.5.2 三相不均衡の除去	34
3.5.3 三相電源から単相負荷をとる方法	35
スコット結線—リアクトルとコンデンサによる方法—直流化	
3.6 摘要	36
3.7 問題	37

第4章 電熱材料

4.1 概説	38
4.2 発熱体	38
4.2.1 合金発熱体	40
4.2.2 純金属発熱体	40
4.2.3 けい化モリブデン発熱体	41

4.2.4	炭化けい素発熱体	41
4.2.5	炭素質発熱体	41
4.2.6	酸化物発熱体	42
4.2.7	塩浴発熱体	43
4.2.8	密閉形発熱体	43
4.2.9	発熱体の選択	43
4.3	熱絶縁物と耐熱材料	45
4.3.1	熱絶縁物	45
4.3.2	耐火物	46
4.3.3	耐熱金属	47
4.3.4	サーメット	48
4.3.5	高温度における電気抵抗	49
4.4	電 極	49
4.5	摘 要	50
4.6	問 題	51

第5章 抵 抗 加 熱

5.1	概 説	52
5.2	抵抗炉	52
5.2.1	間接式抵抗炉の構造	52
5.2.2	炉気制御 炉気制御用ガスの発生—炉気制御による金属処理の特長	56
5.2.3	直接式抵抗炉 黒鉛化炉—炭化けい素製造炉	58
5.3	抵抗溶接	59
5.3.1	抵抗溶接の種類 重ね溶接—突合わせ溶接	60
5.3.2	抵抗溶接機	61
5.3.3	低入力形溶接機	62
5.4	摘 要	63
5.5	問 題	63

第6章 アーク加熱

6.1 概 説	64
6.1.1 アークの導電性	64
6.1.2 アークの電気的特性	64
6.1.3 熱源としてのアーク	66
6.2 アーク炉	66
6.2.1 製鋼用アーク炉 (エール炉)	66
6.2.2 精錬炉	69
6.2.3 溶解炉	70
揺動式アーク炉—真空アーク炉	
6.2.4 高圧アーク炉	70
6.3 プラズマ溶解, 溶接および溶断	72
6.4 アーク溶接	72
6.4.1 手溶接法	73
6.4.2 被覆溶接棒	73
6.4.3 溶接電源	74
アークの電圧, 電流特性—電源の外部特性—直流アークと交流	
アークの比較—交流アーク溶接機—直流アーク溶接機	
6.4.4 自動アーク溶接法	76
サブマージアーク溶接—炭酸ガスアーク溶接—アルゴンアーク	
溶接	
6.4.5 アークスポット溶接	79
6.4.6 スタッド溶接 (植付溶接)	79
6.4.7 パークッション溶接	79
6.4.8 エレクトロスラグ溶接	79
6.5 摘 要	80
6.6 問 題	81

第7章 誘導加熱

7.1 概 説	82
---------------	----

7.2 電気分布と浸透の深さ	83
7.3 吸収電力	84
7.4 電源方式	86
7.4.1 商用周波数電源	86
7.4.2 磁気周波数通倍装置	86
7.4.3 高周波電動発電機	87
7.4.4 火花発振器	87
7.4.5 真空管発振器	87
7.5 誘導炉	87
7.5.1 無鉄心誘導炉	87
7.5.2 みぞ形誘導炉	88
7.6 誘導式全体加熱	89
7.7 誘導式表面加熱	90
7.8 摘 要	91
7.9 問 題	92

第8章 誘電加熱

8.1 概 説	93
8.1.1 誘電体の特性	93
8.1.2 誘電加熱の得失	94
8.2 高周波電源，電極および整合	94
8.3 応用例	96
8.3.1 木材の高周波加工	96
8.3.2 合成繊維の熱処理加工	96
8.3.3 プラスチックシート溶接加工	96
8.3.4 プラスチック成形	96
8.3.5 食品加熱	96
8.4 電波防害	97
8.5 摘 要	97
8.6 問 題	97

第9章 赤外線加熱

9.1 概説	98
9.2 赤外線ユニットブロックバンク	98
9.3 応用例	100
9.4 摘要	100
9.5 問題	101

第10章 電子ビーム加熱

10.1 概説	102
10.2 電子銃	103
10.3 電子ビーム加熱の応用	104
10.3.1 電子ビーム加工	104
10.3.2 電子ビーム溶接	104
10.3.3 電子ビーム溶解	104
10.3.4 ゾーンリファイニング装置	104
10.3.5 電子ビーム蒸着	105
10.4 摘要	106
10.5 問題	106
索引	107