

## 目 次

### 第1章 超電導技術

1・1 永久電流 .....	3
1・2 超電導の特徴 .....	7
1・3 大電流特性 .....	8
1・4 高磁界の発生 .....	12
1・5 大空間の高磁界 .....	14
1・6 無損失省エネルギー性 .....	17
1・7 超電導技術利用における制約 .....	18

### 第2章 超電導技術の道具だて

2・1 超電導コイル .....	28
2・2 電流リード .....	29
2・3 断熱容器（クライオスタット） .....	32
2・3・1 筒形クライオスタット .....	32
2・3・2 組込み封じ切りクライオスタット .....	36
2・3・3 非金属クライオスタット .....	37
2・4 貫入構造体 .....	40
2・5 液体ヘリウム .....	42
2・6 液体ヘリウム容器とトランスファ・チューブ .....	46
2・7 ヘリウム冷凍機，液化機，システム .....	48
2・8 その他の道具だて .....	50

### 第3章 超電導線

3.1 超電導線の貌	56
3.1.1 単芯線と安定化	56
3.1.2 多芯線と極細線化	59
3.1.3 結合電流とツイスト	63
3.1.4 平角線	65
3.1.5 超電導線の製造工程	66
3.1.6 種々の大形超電導導体	68
3.1.7 内部冷却導体	69
3.1.8 交流用超電導線	69
3.2 高温(高臨界温度)超電導体	72
3.2.1 Nb <sub>3</sub> Sn 超電導線	73
3.2.2 Nb <sub>3</sub> Sn の製造	76
3.2.3 Nb <sub>3</sub> Sn の新しい製造法	77
3.3 新しい超電導材料への期待	78
3.3.1 高臨界温度超電導材料	79
3.3.2 高臨界磁界超電導材料	79
3.3.3 新しい超電導原理による超電導材料	80
第4章 超電導コイル	
4.1 超電導コイル	85
4.1.1 超電導コイルと銅コイル	85
4.1.2 超電導コイルの冷却方法	87
4.1.3 コイルの形	88
4.2 超電導コイルの設計(I)	91
4.2.1 負荷直線	91
4.2.2 磁界の計算方法	95
4.2.3 インダクタンスの計算方法	97
4.3 超電導コイルの設計(II)―熱設計	99

4.3.1 完全安定化コイル	100
4.3.2 部分安定化コイル	103
4.4 超電導コイルの製作と組立	110
4.4.1 巻線	110
4.4.2 試験装置	112
4.5 電源とマグネットの保護	114
4.5.1 電源	114
4.5.2 マグネットの保護	116
4.6 超電導マグネットの診断	122
4.6.1 遅い現象にもとづくマグネットの診断	123
4.6.2 速い現象にもとづくマグネットの診断	126
4.7 マグネットの高磁界化	128
第5章 超電導応用機器	
5.1 超電導技術の応用例	136
5.1.1 MRI:磁気共鳴イメージング装置	137
5.1.2 MHD発電	141
5.1.3 超電導発電機	144
5.1.4 核融合	149
5.1.5 超電導応用の視点	157
5.2 超電導応用の性格	158
5.2.1 超電導技術開発の歴史	161
5.2.2 アントレーヴ超電導大形応用会議	163
5.3 応用超電導の進め方	168
5.3.1 巨大技術	168
5.3.2 期待する立場と期待される立場	169
5.3.3 大形応用の特徴	170
5.4 超電導応用の展開	171

5・4・1	大電力送電	173
5・4・2	超電導変圧器	175
5・4・3	超電導エネルギー貯蔵	176
5・4・4	船舶推進	179
5・4・5	磁気分離装置	181
5・4・6	高エネルギー粒子加速器	182
5・5	超電導応用基盤の完成度（浮上式鉄道によるケーススタディ）	188
5・5・1	浮上式鉄道用超電導磁石	188
5・5・2	浮上式鉄道用超電導磁石の開発の見方	203
5・5・3	超電導の新しい方向——拡がり	205
5・6	超電導と常電導	207
5・7	超電導応用の支え役	211
5・7・1	材料への期待	213
5・7・2	冷却技術への期待	214
5・7・3	主題技術への期待	215
5・7・4	応用磁気工学への期待	215
第6章 超低温構造材料と極低温絶縁材料		
6・1	極低温構造材料：金属と非金属	219
6・1・1	極低温構造材料に要求される特性とその評価法	219
6・1・2	金属，合金	223
6・1・3	非金属	231
6・2	極低温絶縁材料	236
6・2・1	ヘリウム，液体ヘリウム	236
6・2・2	ポリマー，FRPおよび沿面の絶縁破壊	238
[付 録]	応用超電導技術理解のために	241