

もくじ

Ⅰ エネルギー材料の基礎

まえがき 1

- 1.1 物質構造力と結合力 3
 - 1.1.1 イオン結合 3
 - 1.1.2 共有結合 5
 - 1.1.3 金属結合 6
- 1.2 理想強度からのずれと実際の強度 9
- 1.3 腐食と防食 12
- 1.4 溶接および接着 16
- 参考文献 22

2 照射損傷

まえがき 23

- 2.1 照射損傷の分類と用語の説明 25
 - 2.1.1 照射損傷の分類 25
 - 2.1.2 放射線の種類と表示量 26
 - 2.1.3 フラックスとフルエンス 26
 - 2.1.4 断面積 27
 - 2.1.5 熱中性子と高速中性子 27
 - 2.1.6 核反応 28
 - 2.1.7 弾性散乱と非弾性散乱 29
- 2.2 各種の照射欠陥 29
 - 2.2.1 点欠陥——フレンケル対 29

2.2.2	一次ノックオンがつくるフレンケル欠陥カスケード	
	30	
2.2.3	熱スパイクと変位スパイク	31
2.2.4	希薄領域	31
2.2.5	電子計算機による照射欠陥のシミュレーション	32
2.2.6	ボイド	34
2.2.7	スエリング(ふくれ)	34
2.2.8	照射成長およびリンクリング	34
2.3	種々の放射線と物質の相互作用	35
2.3.1	荷電粒子線との相互作用	35
2.3.2	中性子線との相互作用	35
2.3.3	電子線および γ 線との相互作用	36
2.4	照射損傷の回復	37
2.5	照射による機械的性質の変化	38
2.5.1	照射硬化	39
2.5.2	高温脆性	39
2.5.3	照射クリープ	40
2.5.4	照射疲労	41
	今後の課題	42
	参考文献	43

3 原子炉の燃料と材料

	まえがき	44
3.1	核燃料	45
3.1.1	核分裂性物質と核燃料親物質	45
3.1.2	核燃料に要求される性質	45
3.1.3	UO ₂ 燃料	46
3.1.4	燃料集合体	50

3.1.5	将来の核燃料	54
3.1.6	高温ガス炉被覆粒子燃料	56
3.2	原子炉材料	59
3.2.1	燃料被覆材	60
3.2.2	制御材	66
3.2.3	減速材	69
3.2.4	反射材	71
3.2.5	冷却材	74
3.2.6	しゃへい材	76
3.2.7	構造材	76
	今後の課題	86
	参考文献	87

4 核融合炉の材料

	まえがき	89
4.1	核融合炉用材料の照射損傷	90
4.1.1	スパッタリング	92
4.1.2	ブリスタリング	93
4.1.3	スエリング	94
4.1.4	照射損傷	95
4.1.5	照射による機械的性質の変化	98
4.1.6	模擬試験装置	99
4.2	核融合炉材料	102
4.2.1	リミター材料	103
4.2.2	ダイバーター材料	103
4.2.3	第一壁材料	105
4.2.4	ブランケット構造材	106
4.2.5	冷却材	107

- 4.2.6 その他 109
- 4.2.7 セラミックス材料 109
- 4.3 超電導材料 118
- 今後の課題 123
- 参考文献 126

5 自然エネルギー材料

- まえがき 128
 - 5.1 石炭エネルギー利用材料 129
 - 5.2 太陽エネルギー材料 133
 - 5.2.1 太陽熱発電材料と太陽熱暖冷房材料 134
 - 5.2.2 太陽光発電材料 137
 - 5.3 地熱エネルギー材料 139
 - 5.3.1 掘さく・坑井材料 141
 - 5.3.2 坑井の出口付近の材料 143
 - 5.3.3 気水分離器材料 143
 - 5.3.4 蒸気輸送管材料 143
 - 5.3.5 発電機材料 144
 - 5.3.6 復水器材料 145
 - 5.4 海洋エネルギー材料 146
 - 5.4.1 波力発電材料 146
 - 5.4.2 海洋温度差発電材料 149
 - 5.4.2 潮汐発電 151
 - 今後の課題 152
 - 参考文献 153
- さくいん 155

