

目 次

第 I 編 概 説

| | |
|-----------------------------------|----|
| 第 1 章 弾性係数の定義 | |
| 1.1 はじめに | 1 |
| 1.2 等質等方性弾性体の弾性係数 | 1 |
| 1.3 異方性弾性体の弾性係数 | 2 |
| 1.4 複合材料の弾性係数 | 2 |
| 1.5 ワイヤロープの弾性係数 | 3 |
| 第 2 章 弾性係数の測定法 | |
| 2.1 はじめに | 4 |
| 2.2 静的測定法 | 4 |
| 2.2.1 引張りまたは圧縮による測定法 | 4 |
| 2.2.2 曲げによる測定法 | 4 |
| 2.2.3 ねじりによる測定法 | 6 |
| 2.2.4 その他の測定法 | 6 |
| 2.3 動的測定法 | 7 |
| 2.3.1 振子法 | 7 |
| 2.3.2 共振法 | 7 |
| 2.4 むすび | 9 |
| 第 3 章 弾性係数に対する合金組成, 組織の影響 | |
| 3.1 はじめに | 10 |
| 3.2 弾性係数と物性 | 10 |
| 3.3 合金の弾性係数 | 10 |
| 3.3.1 固溶体合金の弾性係数 | 10 |
| 3.3.2 異相が共存する合金の弾性係数 | 11 |
| 3.3.3 金属間化合物などがある合金の弾性係数 | 11 |
| 3.4 弾性係数と金属組織 | 11 |
| 3.5 むすび | 12 |
| 第 4 章 弾性係数に対する加工および熱処理の影響 | |
| 4.1 はじめに | 13 |
| 4.2 加工および熱処理による合金構造の変化と弾性係数 | |
| 4.2.1 冷間加工 | 13 |
| 4.2.2 熱処理 | 13 |
| 4.2.3 加工, 熱処理による弾性係数の変化とほかの性質との比較 | 13 |
| 4.2.4 弾性係数と測定条件 | 13 |
| 4.3 弾性係数に対する加工の影響 | |
| 4.3.1 加工材の弾性係数の異方性 | 14 |
| 4.3.2 弾性係数に対する加工度の影響 | 14 |
| 4.3.3 加工後の時効の影響 | 15 |

| | | |
|---------------------------|------------------------|----|
| 4.4 | 弾性係数に対する熱処理の影響 | 15 |
| 4.4.1 | 鋼の弾性係数に対する熱処理の影響 | 16 |
| 4.4.2 | 加工した合金の弾性係数に対する焼なましの影響 | 16 |
| 4.5 | むすび | 16 |
| 第5章 弾性係数に及ぼす温度の影響 | | |
| 5.1 | まえがき | 17 |
| 5.2 | 弾性係数に及ぼす温度の影響の測定法 | 17 |
| 5.2.1 | 静的測定法 | 17 |
| 5.2.2 | 動的測定法 | 18 |
| 5.3 | 弾性係数に及ぼす温度の影響 | |
| 5.3.1 | 測定法による影響 | 18 |
| 5.3.2 | 金属組織の影響 | 20 |
| 5.3.3 | 熱処理, 加工による影響 | 22 |
| 5.3.4 | 磁性による影響 | 23 |
| 5.4 | 弾性係数の温度依存性の数式表示 | 23 |
| 5.5 | むすび | 24 |
| 第6章 弾性係数に及ぼす熱処理の影響 | | |
| 6.1 | まえがき | 26 |
| 6.2 | 熱処理による組織的要因と弾性 | 26 |
| 6.3 | オーステナイトとフェライトの弾性係数 | 27 |
| 6.4 | 焼入焼もどしによる弾性係数の変化 | 28 |
| 6.5 | 炭素鋼の焼なましおよび焼ならし組織と弾性係数 | 29 |
| 6.6 | ひずみ取り焼なましの影響 | 29 |
| 6.7 | 固溶度の変化と弾性係数 | 30 |
| 6.8 | 第二相の影響 | 31 |
| 第7章 弾性係数に及ぼす照射効果 | | |
| 7.1 | まえがき | 32 |
| 7.2 | 金属材料に及ぼす放射線損傷 | 32 |
| 7.2.1 | 格子欠陥の生成による変位損傷 | 32 |
| 7.2.2 | 核変換生成による損傷 | 34 |
| 7.3 | 照射後の弾性係数の測定法 | 35 |
| 7.4 | 弾性係数に及ぼす照射効果 | |
| 7.4.1 | 変位損傷が主なる場合 | 35 |
| 7.4.2 | 核変換損傷が主なる場合 | 37 |
| 7.4.3 | その他 | 39 |
| 7.5 | むすび | 39 |

第 II 編 資料 (材料別データ)

第 1 章 鉄鋼材料

| | | |
|-------|-------|----|
| 1.1 | 純 鉄 | |
| 1.1.1 | 純 鉄 | 40 |
| 1.1.2 | アームコ鉄 | 42 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 1.1.3 電解鉄, その他 | 43 |
| 1.2 鉄との合金 | 44 |
| 1.2.1 Fe-Al | 45 |
| 1.2.2 Fe-Co | 48 |
| 1.2.3 Fe-Cr | 49 |
| 1.2.4 Fe-Mn | 51 |
| 1.2.5 Fe-Ni | 52 |
| 1.2.6 Fe-Pd | 57 |
| 1.2.7 Fe-Pt | 58 |
| 1.2.8 Fe-Si | 58 |
| 1.2.9 鉄との二元合金 | 59 |
| 1.2.10 鉄との多元合金 | 60 |
| 1.3 鉄鋼(総括) | 64 |
| 1.4 炭素鋼 | |
| 1.4.1 (極)軟鋼 | 74 |
| 1.4.2 (中)高炭素鋼 | 78 |
| 1.5 合金鋼 | |
| 1.5.1 低合金鋼 | 86 |
| 1.5.2 マルエージング鋼 | 91 |
| 1.5.3 高合金鋼 | 93 |
| 1.6 ステンレス鋼 | |
| 1.6.1 フェライト(マルテンサイト)系ステンレス鋼 | 95 |
| 1.6.2 オーステナイト系ステンレス鋼 | 99 |
| 1.6.3 アンバー合金 | 113 |
| 1.6.4 エリンバー合金 | 114 |
| 1.7 鋳 鉄 | 116 |
| 1.7.1 片状黒鉛鋳鉄 | 116 |
| 1.7.2 球状黒鉛鋳鉄 | 128 |
| 1.7.3 可鍛鋳鉄 | 130 |
| 1.7.4 共晶状黒鉛鋳鉄 | 130 |
| 1.7.5 白 鋳 鉄 | 131 |
| 1.7.6 合金鋳鉄 | 131 |
| 1.7.7 一 般 | 134 |
| 第 2 章 非鉄金属材料 | |
| 2.1 銅およびその合金 | 137 |
| 2.1.1 銅および銅合金の E, G に及ぼす温度の影響 | 137 |
| 2.1.2 銅および銅合金の E, G に及ぼす組成の影響 | 142 |
| 2.1.3 銅および銅合金の E, G に及ぼす加工の影響 | 143 |
| 2.1.4 銅および銅合金の E, G に及ぼす加工後焼なましの影響 | 146 |
| 2.1.5 銅および銅合金の E, G に及ぼす熱処理の影響 | 149 |
| 2.1.6 銅および銅合金の E, G に及ぼす特殊な条件 | 150 |
| 2.2 ニッケルおよびその合金 | 151 |
| 2.3 コバルトおよびその合金 | 156 |
| 2.4 アルミニウムおよびその合金 | |
| 2.4.1 アルミニウム | 159 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 2.4.2 アルミニウム合金 | 162 |
| 2.5 マグネシウムおよびその合金 | 167 |
| 2.6 チタンおよびその合金 | 169 |
| 2.6.1 温度の影響 | 169 |
| 2.6.2 成分の影響 | 173 |
| 2.6.3 熱処理の影響 | 175 |
| 2.7 亜鉛およびその合金 | 177 |
| 2.7.1 温度の影響 | 177 |
| 2.7.2 Zn-Cu 合金 | 178 |
| 2.7.3 Zn-Ti 合金 | 178 |
| 2.8 鉛, すず, カドミウム, アンチモン, ビスマス | 180 |
| 2.8.1 鉛 | 180 |
| 2.8.2 すず | 180 |
| 2.8.3 カドミウム | 181 |
| 2.8.4 アンチモン | 181 |
| 2.8.5 ビスマス | 181 |
| 2.9 その他の金属および合金 | |
| 2.9.1 クロム, バナジウム, マンガン | 182 |
| 2.9.2 ジルコニウム, タンタル, ニオブ, ベリリウム | 192 |
| 2.9.3 タングステン, モリブデン | 206 |
| 2.9.4 金, 銀, 白金, その他の貴金属 | 212 |
| 2.9.5 ハフニウム, ウラン, プルトニウム, トリウム | 219 |
| 第 3 章 焼結材料 | |
| 3.1 焼結合金 | 227 |

第 III 編 参考文献

| | |
|----------------------|-----|
| 1. 純鉄 | 234 |
| 2. 炭素鋼 | 234 |
| 3. 合金鋼 | 235 |
| 4. 鉄との合金 | 237 |
| 5. 鑄鉄 | 238 |
| 6. 銅とその合金 | 238 |
| 7. ニッケルとその合金 | 240 |
| 8. アルミニウムとその合金 | 241 |
| 9. マグネシウムとその合金 | 242 |
| 10. チタンとその合金 | 242 |
| 11. 亜鉛とその合金 | 243 |
| 12. 鉛とその合金 | 243 |
| 13. すずとその合金 | 243 |
| 14. カドミウムとその合金 | 243 |
| 15. アンチモン | 243 |
| 16. ビスマスとその合金 | 243 |
| 17. マンガンとその合金 | 243 |
| 18. ウランとその合金 | 244 |

| | |
|-----------------|-----|
| 19. プルトニウムとその合金 | 244 |
| 20. トリウム | 244 |
| 21. ハフニウム | 244 |
| 22. ジルコニウムとその合金 | 244 |
| 23. タンタルとその合金 | 244 |
| 24. ニオブとその合金 | 244 |
| 25. ベリリウムとその合金 | 245 |
| 26. クロムとその合金 | 245 |
| 27. バナジウムとその合金 | 245 |
| 28. コバルトとその合金 | 245 |
| 29. タングステンとその合金 | 246 |
| 30. モリブデンとその合金 | 246 |
| 31. 金とその合金 | 246 |
| 32. 銀とその合金 | 246 |
| 33. 白金とその合金 | 246 |
| 34. パラジウムとその合金 | 246 |
| 35. イリジウムとその合金 | 247 |
| 36. 焼結合金 | 247 |
| 37. 追補(付) | 247 |
