

目次

要素設計基礎

| | | |
|------------|---------------------|-----------|
| 第1章 | 機械要素設計概論 | 1 |
| 1・1 | 序論 | 1 |
| 1・1・1 | 機械要素設計とは | 1 |
| 1・1・2 | 本書の位置づけ | 2 |
| 1・2 | ケーススタディ（自転車の分解） | 4 |
| 1・2・1 | 変速機の分解 | 4 |
| 1・2・2 | 後輪を概観する | 5 |
| 1・2・3 | 車輪を外す | 6 |
| 1・2・4 | ブレーキハウジングを外す | 6 |
| 1・2・5 | 軸受を外す | 8 |
| 1・2・6 | 3段変速機のしくみ | 8 |
| 1・3 | 機械の設計プロセス | 10 |
| 第2章 | 要素設計を支える基礎知識 | 11 |
| 2・1 | 標準化の意義 | 11 |
| 2・2 | 精度の考え方 | 12 |
| 2・2・1 | 組立と寸法決定の基本 | 12 |
| 2・2・2 | 寸法公差 | 12 |
| 2・2・3 | はめあい | 14 |
| 2・3 | 強度 | 17 |
| 2・3・1 | 応力およびひずみ | 17 |
| 2・3・2 | 応力ひずみ線図 | 18 |
| 2・3・3 | 疲労強度 | 18 |
| 2・3・4 | 機械要素部品の強さに影響を与える諸要因 | 20 |
| 2・3・5 | 許容応力と安全率 | 22 |

結合する要素

| | | |
|------------|------------|-----------|
| 第3章 | ねじ | 25 |
| 3・1 | ねじ概論 | 25 |
| 3・1・1 | ねじの種類と使用目的 | 26 |
| 3・1・2 | ねじの力学 | 28 |

| | | |
|------------|---------------|-----------|
| 3・2 | ねじの締結 | 32 |
| 3・2・1 | ねじの強度 | 32 |
| 3・2・2 | 締結用ねじの強度設計 | 33 |
| 3・2・3 | 締付け線図 | 33 |
| 3・2・4 | ねじのゆるみ | 36 |
| 3・3 | 運動用ねじ（送りねじ） | 37 |
| 3・3・1 | 送りねじの種類と使用法 | 37 |
| 3・3・2 | 送りねじによる運動変換 | 39 |
| 第4章 | 構造材の締結 | 45 |
| 4・1 | ボルトによる摩擦接合継手 | 45 |
| 4・2 | リベット継手 | 46 |
| 4・2・1 | リベットの種類 | 46 |
| 4・2・2 | リベット継手の形式 | 47 |
| 4・2・3 | リベット継手の強度設計 | 47 |
| 4・3 | 溶接継手 | 49 |
| 4・3・1 | 融接 | 49 |
| 4・3・2 | 圧接 | 51 |
| 4・3・3 | ろう接 | 52 |
| 4・3・4 | 溶接継手の形式と開先形状 | 52 |
| 4・4 | 接着継手 | 53 |
| 4・4・1 | 接着剤の種類 | 53 |
| 4・4・2 | 接着継手の特徴 | 54 |
| 4・4・3 | 接着継手の種類 | 54 |

軸と軸系の要素

| | | |
|------------|----------|-----------|
| 第5章 | 軸 | 57 |
| 5・1 | 軸の種類 | 57 |
| 5・2 | 軸の材料 | 57 |
| 5・3 | 軸の強度 | 58 |
| 5・4 | 動荷重の影響 | 61 |
| 5・5 | 軸の剛性 | 62 |
| 5・5・1 | 軸のねじり剛性 | 62 |
| 5・5・2 | 軸の曲げ剛性 | 62 |
| 5・5・3 | 段付き軸の曲げ | 63 |
| 5・6 | 回転軸の危険速度 | 65 |

| | | |
|-------|-------------------|----|
| 第6章 | 軸受と案内 | 69 |
| 6・1 | 抵抗の低減方法 | 69 |
| 6・1・1 | 固定表面間の摩擦力低減 | 69 |
| 6・1・2 | 転動体転がりによる抵抗の低減 | 70 |
| 6・1・3 | 流体の潤滑による抵抗の低減 | 70 |
| 6・2 | すべり軸受 | 70 |
| 6・2・1 | すべり軸受の概要 | 70 |
| 6・2・2 | 軸受特性数 | 71 |
| 6・2・3 | 流体潤滑理論 | 71 |
| 6・2・4 | 動圧ジャーナル軸受 | 73 |
| 6・2・5 | 静圧軸受 | 74 |
| 6・2・6 | 軸受材料の選択による焼付き防止 | 76 |
| 6・3 | 転がり軸受 | 76 |
| 6・3・1 | 転がり軸受の特長 | 76 |
| 6・3・2 | 転がり軸受の基本構造 | 77 |
| 6・3・3 | 主な転がり軸受の形式 | 77 |
| 6・3・4 | 転がり軸受系の設計 | 80 |
| 6・3・5 | 軸受選定の指針 | 80 |
| 6・4 | 直動案内の設計 | 84 |
| 6・4・1 | 転がり直動案内の特長 | 84 |
| 6・4・2 | 転がり直動案内の基本構造 | 85 |
| 6・4・3 | 主な直動運動システムの構成 | 86 |
| 6・4・4 | 直動運動システムの設計 | 87 |
| 第7章 | 軸系を支援する各種要素と潤滑 | 89 |
| 7・1 | 軸受の固定 | 89 |
| 7・1・1 | ベアリング用ロックナットと菊座金 | 89 |
| 7・1・2 | 止め輪 | 89 |
| 7・2 | キー，スプラインおよび摩擦締結要素 | 90 |
| 7・2・1 | キー | 90 |
| 7・2・2 | スプラインおよびセレーション | 90 |
| 7・2・3 | 摩擦締結要素 | 90 |
| 7・3 | 軸継手 | 91 |
| 7・3・1 | 固定軸継手の種類 | 91 |
| 7・3・2 | たわみ軸継手の種類 | 92 |
| 7・4 | 運動用シール | 93 |
| 7・4・1 | シールの機能 | 93 |
| 7・4・2 | 運動用シールの種類 | 93 |
| 7・5 | 潤滑 | 94 |
| 7・5・1 | 潤滑系の目的 | 94 |
| 7・5・2 | 代表的な潤滑方法 | 94 |

運動と動力を伝達する要素

| | | |
|---------------|------------------------------------|-----|
| 第 8 章 | 歯車 | 95 |
| 8・1 | 歯車概論 | 95 |
| 8・1・1 | 歯車の役割 | 95 |
| 8・1・2 | 歯車を設計するとは | 99 |
| 8・1・3 | 歯車の種類 | 101 |
| 8・2 | 歯車の基礎 | 101 |
| 8・2・1 | 歯車の主な用語 | 101 |
| 8・2・2 | インボリュート歯車 | 104 |
| 8・3 | 歯車対の設計 | 110 |
| 8・3・1 | 設計の流れ | 110 |
| 8・3・2 | 歯車の強度 | 113 |
| 8・3・3 | 歯車の精度 | 115 |
| 8・4 | はずば歯車の考え方 | 118 |
| 第 9 章 | ベルト、チェーン | 121 |
| 9・1 | 設計の共通事項 | 122 |
| 9・2 | ベルト | 122 |
| 9・2・1 | Vベルト | 123 |
| 9・2・2 | 歯付ベルト | 124 |
| 9・2・3 | その他のベルト | 125 |
| 9・2・4 | ベルトの長さ と 張力 | 126 |
| 9・3 | チェーン | 130 |
| 9・3・1 | ローラチェーン | 130 |
| 9・3・2 | サイレントチェーン | 131 |
| 9・3・3 | チェーンの多角形作用 | 132 |
| 第 10 章 | フライホイール、クラッチ、ブレーキ | 135 |
| 10・1 | フライホイール | 135 |
| 10・1・1 | 回転体のエネルギー と トルク | 135 |
| 10・1・2 | フライホイールによるエネルギー貯蔵 | 135 |
| 10・1・3 | フライホイールによる回転の平滑化 | 136 |
| 10・2 | クラッチ | 136 |
| 10・2・1 | かみあいクラッチ | 136 |
| 10・2・2 | 摩擦クラッチ | 136 |
| 10・2・3 | その他のクラッチ | 137 |
| 10・3 | ブレーキ | 137 |
| 10・3・1 | 摩擦ブレーキ | 137 |
| 10・3・2 | ブレーキ材料 | 140 |

| | | |
|-------------|------------|------------|
| 10・3・3 | その他のブレーキ | 140 |
| 第11章 | ばね | 141 |
| 11・1 | ばねの機能と種類 | 141 |
| 11・1・1 | ばねの機能 | 141 |
| 11・1・2 | ばねの種類 | 142 |
| 11・1・3 | ばねの材料 | 143 |
| 11・2 | コイルばねの設計式 | 144 |
| 11・2・1 | 圧縮コイルばねの変形 | 144 |
| 11・2・2 | 圧縮コイルばねの強度 | 145 |
| 11・3 | 板ばねの設計式 | 146 |
| 11・4 | 皿ばねの特性 | 147 |
| 索引 | | 149 |