

# 目 次

## 第1章 振動の基礎知識

|      |                 |    |
|------|-----------------|----|
| 1.1  | 振 動             | 1  |
| 1.2  | 周期運動            | 1  |
| 1.3  | 調和振動            | 2  |
| 1.4  | 調和振動の合成         | 5  |
| 1.5  | 調和振動のする仕事       | 7  |
| 1.6  | 変 調             | 8  |
| 1.7  | う な り           | 11 |
| 1.8  | フーリエ級数          | 12 |
| 1.9  | フーリエ積分およびフーリエ変換 | 16 |
| 1.10 | ラプラス変換          | 19 |
| 1.11 | 階段関数とデルタ関数      | 24 |
| 1.12 | ベクトルとマトリクス      | 26 |

## 第2章 線形自由振動

|     |                  |    |
|-----|------------------|----|
| 2.1 | 自 由 度            | 31 |
| 2.2 | 線形と非線形, 自由と強制    | 33 |
| 2.3 | 1自由度のばね-質量系の固有振動 | 35 |
| 2.4 | 1自由度のばね-質量系の自由振動 | 48 |
| 2.5 | 負抵抗による発振         | 60 |
| 2.6 | 多自由度の振動系         | 67 |
| 2.7 | 安定判別法            | 76 |

|      |          |     |
|------|----------|-----|
| 2・8  | 時間遅れ振動   | 87  |
| 2・9  | 無限自由度の振動 | 90  |
| 2・10 | 波 動      | 119 |

### 第3章 線形強制振動

|     |                |     |
|-----|----------------|-----|
| 3・1 | ばね-質量-抵抗系の強制振動 | 125 |
| 3・2 | 集中定数系の強制振動の一般論 | 153 |
| 3・3 | 集中定数伝送系の安定性    | 165 |
| 3・4 | 連続体の強制振動       | 167 |

### 第4章 非線形振動

|     |                     |     |
|-----|---------------------|-----|
| 4・1 | 復原力に非線形性があるときの無減衰振動 | 187 |
| 4・2 | 減衰に非線形性があるときの自由振動   | 196 |
| 4・3 | リミットサイクルを有する振動      | 203 |
| 4・4 | 非線形強制振動             | 211 |
| 4・5 | パラメータ励振             | 218 |

### 第5章 振害対策の実例

|       |                   |     |
|-------|-------------------|-----|
| 5・1   | カルマン渦による振動の実例     | 225 |
| 5・2   | 乾性摩擦による振動の実例      | 227 |
| 5・3   | プロペラ推力による軸の縦振動の実例 | 228 |
| 5・4   | 蒸気タービンの振動実例       | 230 |
| 5・5   | 水力タービンの自励振動       | 232 |
| 参 考 書 |                   | 234 |
| 索 引   |                   | 237 |