

技術者のための

設計製図 勘どころ

上



CONTENTS

P. 1【第1章】——設計のプロセス

1. 製品企画 3
2. 製品設計 3
 - ・概念設計 ・基本設計 ・詳細設計 ・生産設計
3. 工程設計 6
4. 設計製図とコンピュータ化 6
5. コンカレントエンジニアリング 7

P. 9【第2章】——工作法のいろいろ

1. 工作法の種類 11
 - ・鋳造 ・溶接 ・塑性加工 ・切削加工 ・砥粒加工
 - ・特殊加工 ・粉末冶金 ・表面処理
2. 機械設計のための工作法 16
3. 工作法と加工精度 18

P.21【第3章】——設計のポイント「鋳造」

1. 鋳造の基礎 23
2. 各種の鋳造法 24
 - 1) 砂型鋳造法 24
 - ・生砂型 ・無機自硬性鋳型
 - ・有機自硬性鋳型 ・熱硬化性シェル砂鋳型
 - ・有機系コールドボックス法 ・Vプロセス
 - 2) 金型鋳造法 25
 - ・重力鋳造法
 - 3) 低圧鋳造法 26
 - 4) 高圧鋳造法 26
 - 5) ダイカスト法 26
 - 6) 精密鋳造法 26
 - ・インベントメント鋳造法 ・石こう鋳造法
 - 7) 消失模型鋳造法 26

- 8) 真空鑄造法 27
- 9) 遠心鑄造法 27
- 3. 鑄物設計上の注意事項 27
- 4. 砂型鑄造の形状に対する注意事項 27
- 5. 鑄物の形状 28
 - 1) かど、すみ部の処理 28
 - 2) 抜きこう配 29
 - 3) 縮みしろ・仕上げしろ 31
 - 4) 肉厚変化部の形状 33
 - 5) 最小肉厚 35
 - 6) 機械加工を考慮した形状 37
 - 7) 鑄物の寸法精度 38
 - 8) 鑄物形状の工夫 40
- 6. 鑄造品の種類と材質 41
 - 1) 鑄造品の用途 41
 - 2) 鑄造合金の材質と JIS 規格 42

P.47【第4章】 設計のポイント「溶接」

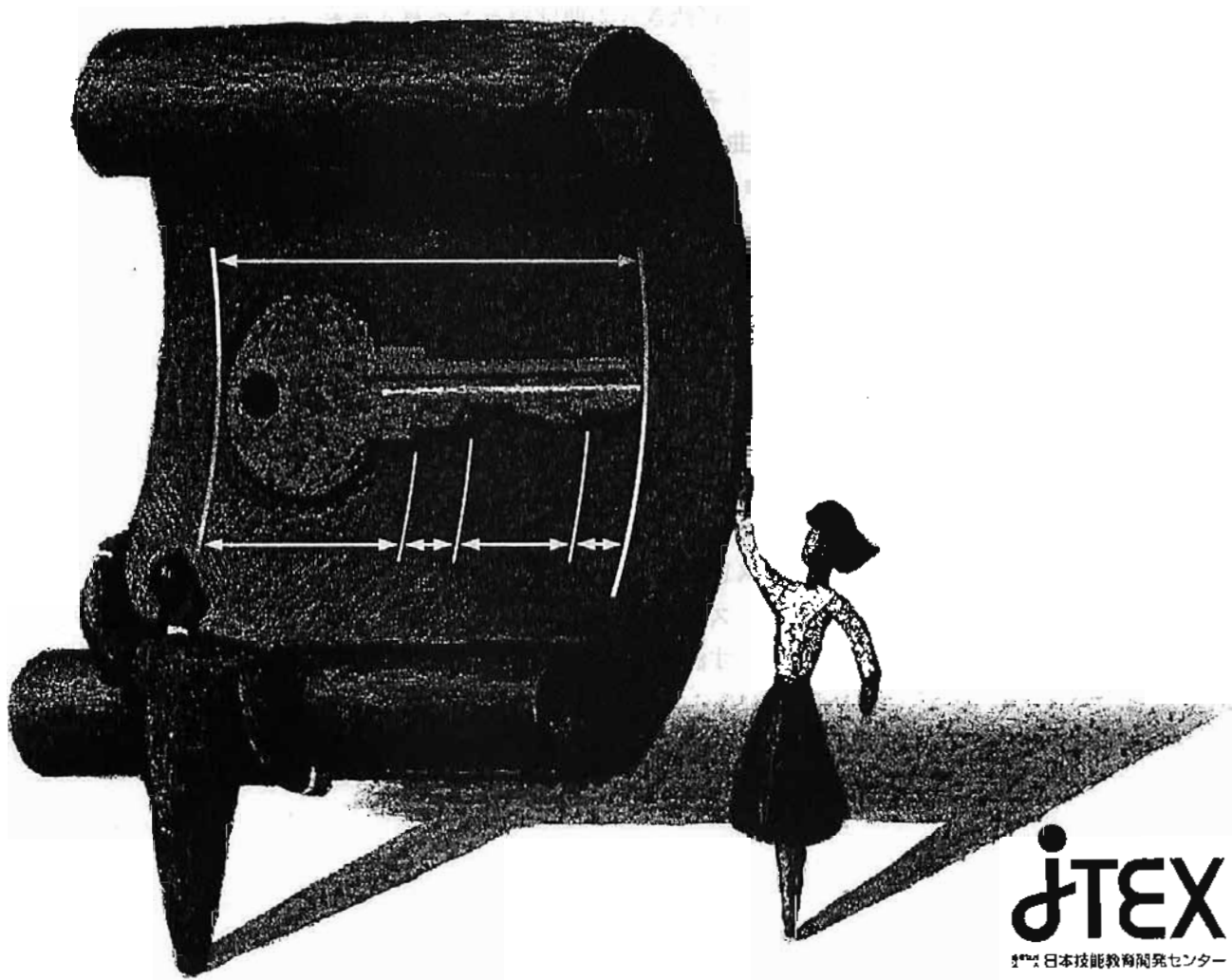
- 1. 溶接の基礎 49
 - 1) 溶接の種類 49
 - 2) 溶接の特徴 51
 - 3) 溶接製品 53
- 2. 溶接継手の設計 53
 - 1) 溶接継手の種類 54
 - 2) 溶接継手の寸法 54
 - 3) 溶接継手の精度 59
 - 4) 溶接継手の変形と残留応力 62
- 3. 溶接継手の強度 64
 - 1) 応力の計算式 64
 - 2) 各種溶接継手の静的強さ 66
 - 3) 溶接継手の許容応力 66
 - 4) 溶接継手の疲れの強さ 67

- 4. 溶接継手の図示方法 67
 - 1) 溶接記号 67
 - 2) 溶接記号の記入の仕方 69
 - 5. 溶接構造施工例 78
 - 1) 溶接施工の注意点 78
 - 2) 仕上げ面と溶接の位置 79
 - 3) 低温曲げ加工された板の突合わせ溶接継手 80
 - 4) 板縁に近い位置のすみ肉溶接継手 80
 - 5) あて板のすみ肉溶接 81
 - 6) 溶接ボス 81
 - 7) アーク溶接継手とろう付継手 83
- 著者紹介 84

技術者のための

設計製図 勘どころ

中



CONTENTS

P. 1【第5章】—設計のポイント「塑性加工」

1. 塑性加工の基礎 3
 - 1) 特徴 3
 - 2) 塑性加工の分類 3
 - 3) 塑性加工製品の精度 4
 - 4) 塑性加工の種類と製品例 5
2. せん断加工 7
 - 1) 棒、板、管の切断 7
 - 2) 打抜き、穴あけ 8
 - 3) 細長部の寸法限界 9
 - 4) 最小打抜き直径ないし幅 9
 - 5) 打抜き穴の板端からの最小距離 9
 - 6) 打抜き穴の曲げ線からの最小距離 11
 - 7) シュービングしろ 11
 - 8) その他の注意事項 11
3. 曲げ加工 12
 - 1) 材料 13
 - 2) 曲げの丸み 14
 - 3) フランジの高さ 14
 - 4) スプリングバックしろ 15
 - 5) その他の注意事項 16
4. プレス成形 18
 - 1) 丸み 19
 - 2) 深絞り加工限界 19
 - 3) その他の注意事項 20
5. スピニング加工 20
 - 1) スピニング加工の種類 20
 - 2) 寸法、形状 21

CONTENTS

- 6. 熱間型鍛造 22
 - 1) 型鍛造法の分類 22
 - 2) 寸法公差 23
 - ・用語の意味 ・等級 ・公差決定に必要な算定要素
 - ・厚さ、長さ・幅・高さの公差及び許容差の表の使い方
 - ・寸法公差及び許容差
- 7. 冷間型鍛造 34
 - ・寸法形状と寸法差
- 8. 回転成形 36
 - 1) 転造 36
 - 2) リングロール加工 37

P.39 【第6章】—設計のポイント「切削加工」

- 1. 切削加工の基礎 41
 - 切削加工の種類 41
 - 旋盤 平削り盤 型削り盤 立削り盤 ボール盤
 - 中ぐり盤 フライス盤 プローチ
 - 切削加工の特徴 44
- 2. 切削能率向上のための設計法 45
- 3. 切削における工作精度 47
 - ・工作機械の種類と工作精度 48
- 4. 切削仕上げしろ 49
 - 1) 仕上げしろの種類 49
 - 2) 加工方法と仕上げしろ 50
 - 3) 仕上げしろに影響する共通事項 51
 - ・工作機械の剛性 ・切削工具の切れ味
 - ・切削工具の取り付け剛性 ・被削材の材質
 - ・被削材の形状及び寸法 ・被削材の段取り替え
 - ・被削材の取り付け剛性 ・寸法公差の等級
 - ・仕上げ面の表面性状 ・切削速度 ・切削液

5. 普通公差 53
 - ・面取り部分を除く長さ寸法に対する許容差
 - ・面取り部分の長さ寸法に対する許容差
 - ・角度寸法の許容差
 - ・旋削における標準切削速度
 - ・フライス削りにおける標準切削速度
6. 切削加工品の面取り及び丸み 56
 - ・面取り及び丸みの値
7. 切削加工における仕上げ面粗さと表面形状 57
 - ・理想粗さ

主な工作機械の外観図 58**P.57【第7章】—設計のポイント「砥粒加工」**

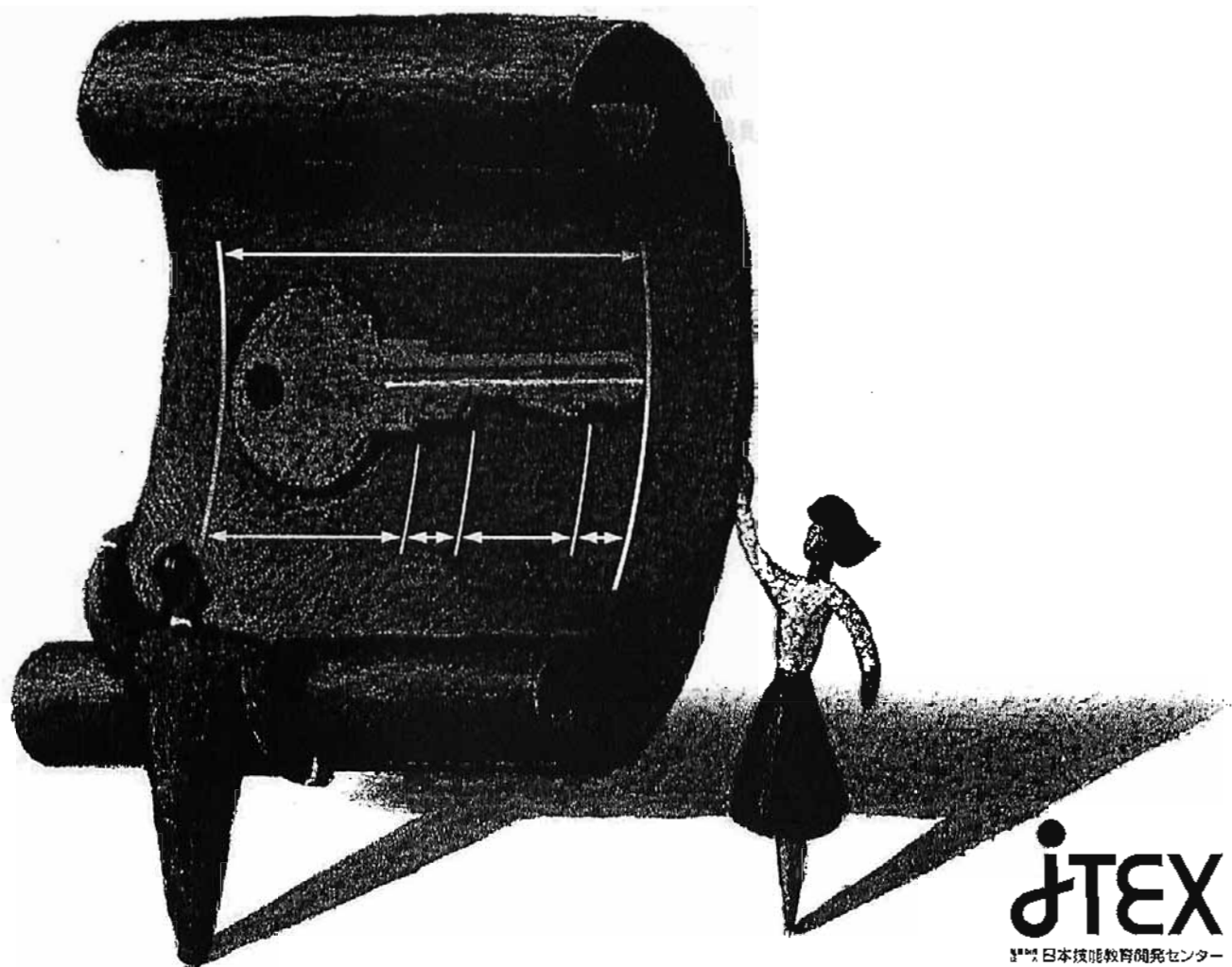
1. 砥粒加工の基礎 63
 - 砥粒加工の種類 砥粒加工の特徴
2. 研削加工における研削しろ 64
 - 1) 研削しろの種類 64
 - 2) 円筒研削しろ 64
 - 3) 内面研削しろ 67
 - 4) 平面研削しろ 69
3. 研削加工における工作精度 71
 - 工作機械の種類と工作精度
4. 仕上げ面粗さ 72
 - 各種工作法による表面粗さの範囲

著者紹介 74

技術者のための

設計製図 勘どころ

下



P. 1【第8章】—設計のポイント「特殊加工」

1. 特殊加工の基礎 3
2. 放電加工 4
 - 1) 放電加工の原理 4
 - 2) 放電加工機の種類 4
 - ・形彫り放電加工機
 - ・ワイヤ放電加工機
 - ・細穴放電加工機
 - ・マイクロ放電加工機
 - 3) 放電加工の特徴 6
3. 電子ビーム加工 6
 - 1) 電子ビーム加工の原理 6
 - 2) 用途 7
4. プラズマ加工 8
5. レーザ加工 9
 - 1) レーザ加工の原理と特徴 9
 - 2) 加工用レーザー光の種類 10
6. 噴射加工 11
 - 1) ショットブラスト 11
 - 2) サンドブラスト 11
 - 3) 液体ジェット加工 11
7. 化学加工 12
8. 電解加工 13
9. 化学研磨と電解研磨 14



CONTENTS

P. 17【第9章】—設計のポイント「表面処理」

1. 表面処理の基礎 19
2. 金属被膜処理 20
 - 1) 電気めっき 20
 - 2) 熔融めっき 20
 - 3) 拡散めっき 21
 - 4) 溶射 21
 - 5) 蒸着めっき 21
 - 6) 無電解めっき 21
 - 7) 電鍍 22
 - 8) めっきの種類と機能特性 22
 - 9) 製品の形状とめっき分布 22
3. 化成処理 24
 - 1) 陽極酸化 24
 - 2) りん酸塩処理 24
4. 非金属皮膜処理 25
 - 1) プラスチックライニング 25
 - 2) セラミックコーティング 25
5. 鋼の表面硬化 25
 - 1) 炎焼入れ 25
 - 2) 高周波焼入れ 26
 - 3) 浸炭 26
 - 4) 窒化 26

P. 27【第10章】— これからの設計で留意すべきこと

1. 製品の幾何特性仕様 29
 - 1) 寸法公差とはめあい 30
 - ・寸法公差
 - ・加工基準
 - ・はめあいと加工法
 - 2) 表面性状 34
 - ・許容限界値の指示
 - ・表面性状における筋目方向記号
 2. 加工現場から見た材料選択 36
 - 1) 材料の種類 36
 - 2) 材料の加工性 37
 - 3) 加工数量と素材 38
 3. ものづくりのデジタル化 39
-
- おわりに 40
参考文献 41
著者紹介 42