

技術者必携
機械設計
便覽

改訂新版

狩野三郎著



技術者必携

機械設計便覧

改訂新版

狩野三郎著

江苏工业学院图书馆
藏书章

共立出版株式会社

改訂新版刊行のご挨拶

ご愛用いただいた機械設計便覧は JIS を多く採録した関係上、技術の進歩による規格改正のテンポに遅れ勝ちであり、ご迷惑をおかけした事をお詫びします。

私が大学の機械工学科を卒業し機械メーカーの設計室に入りました頃は、日本の技術水準も低いもので、規格らしいものもほとんどなく、外国の技術書を参考として、手作りの規格によって仕事の能率増進を計る必要がありました。

その頃最も我々の参考になったものは、同じメートル法を基準としたドイツの規格や技術書でありました。理論計算を基幹として設計を進めるというドイツ式の設計法は、日本の医学がドイツに学んだと同様、国民性にもピッタリで、日本の技術進歩の骨格を作り上げたように思われます。

しかし第二次世界大戦後反省させられた事は、技術の高度化に伴い、アメリカ式の実験や耐久試験をベースとする、実証的な技術革新の偉力を無視できないということでした。

終戦後奔流のように流入した技術資料は、我々の技術に対する渇を潤すことになりましたが、多くの改革が必要となりました。

本書を世に送り出そうという企画は、その資料を広く世の中に伝達する目的でなされたものでしたが、技術の進歩と多様化の結果、それらの資料も質的に分化し、量的にも桁違いに増大し日本規格協会の壁面を埋めるほどになった現在、昔とは逆に、その膨大な資料を技術者が有効にピックアップできるためのダイゼスト版を必要とするようになりました。

上記の目的に添うよう本書の改訂に着手したのですが、上述のように規格の改正が続いたために、作り上げた原稿がそのままスクラップになるという悲劇も相次いで起りました。たとえ

れば規格の改訂と本書の改版の競走になりましたが、勤めていた会社を退き本書の改訂に専念しましてから、漸く追いついて本書の大改訂を終えることができました。

本書は旧版の中の不急部分を大幅に削りまして、全体の半分に当る 350 ページ余は完全な新原稿を組み、残りも漏れなく修正の手を加えましたので、規格改訂の安定期を迎えた現在長くご愛用いただけるものになったと信じております。

本書の改訂には再び山田五郎君、和田臣仁君のお世話になりました。なお独り暮らしの虚脱状態の私を立ち直らせてくれた台所方蔵子の功績も忘れることができません。銘記して感謝のしるしとします。

昭和 54 年 6 月

狩 野 三 郎

改訂増補 3 版の序にかえて

本書は機械設計を主体とした実務に携わって活躍されている機械技術者が、座右において利用されると思われる資料をピックアップしてまとめたものであります。

古い話になりましたが、第二次大戦の鎖国状態が終戦とともに解かれ、海外の新技术が奔流のようにわが国に取り入れられる時期がありました。初版はその資料が出そろって安定する時点を脱稿の目標として、約10年の整理期間を要したものであります。その後も工業水準の向上につれて海外の動きが日本の工業規格に反映し多くの変遷がありましたので、その後数次の改訂を行なうことになりました。

前回の増補 2 版の刊行からわずか 2 カ年余を経た今日、重ねて第 3 次の改訂に踏み切りましたのは、アルミニウム・ステンレス鋼のような主要金属材料やフランジ・キーのような機械の要素の規格に大きな変更がなされた点にその原因があります。この辺で規格の改訂も一段落と考えられますので本書は長期にわたって愛用され得ると信じております。

私事で恐縮ですが、旧年末妻に先立たれて大きなショックを受けました。今だに立ち直りきれない有様であります。空気のようには難味を感じていなかった物事に意外にも大きな価値があったことを知りいまさらのように驚いています。それにひきかえて本書が愛用していただく読者にいかほどお役に立ち得るかを考えると身の縮む思いがします。

今回の改訂には前回に引き続いて、知友山田五郎君、和田臣仁君に絶大なお労苦をおかけしました。その献身的なご協力を感謝しております。

なお誤植その他の手違いを皆無にすべく細心の注意を払いましたが、重要な事項については慎重にご検討の上ご利用の程お願いします。

昭和 48 年 6 月

狩 野 三 郎

改訂増補2版刊行について

技術革新のテンポはますますスピードアップされ、止まるところを知らないと言われる現在ですが、科学技術に基づく根本の原理そのものは永久不変のもので、軽々しく改変されるべきものではありません。

しかし工業規格の類は全世界の統一化への強力な動きもあって、創設や大幅な改訂が行なわれました。この工業規格は技術者にとって重要な手足の役割りをするものですので、古いことわざに言われる“新しい酒は新しい革袋に盛る”という条件を満たすべく、今回大改訂を加えました。

本書が産業界の第一線に活躍しておられる技術家諸兄の忠実な助手として、さらに有効な機能を発揮することを願っております。

昭和 46 年 10 月 15 日

狩 野 三 郎

改訂増補による本書の特徴

1. JIS 金属材料規格を大幅に拡充し工業的に利用可能なあらゆる材料について採録した。
引用に際しては、記号から求められる場合は巻末の記号別分類表、名称により引用される場合は巻末索引によられたい。
2. 用語の変革が多いため、索引用に不便をおかけする可能性もあるので、索引を全面改正し、任意の慣用語からも引用できるようにした。
3. 重要な日本工業規格は漏れなく改訂を加え新しいものを追加した。

改訂増補版発行について

本書の初版は執筆を初めてから実に 8 年という歳月の「生ミの悩ミ」を経たものである。世に出たのは終戦後 15 年目であるが、今にして思えばその期間は、敗戦の廃墟から漸く立ち上ったわが国の技術レベルが一応世界水準に達するまでの、生長期に当たっていたわけである。従って新組・校正を終えた凸版も大改正のため放棄せざるを得なかったことが一再ではなかったことも首肯される。

このような苦難を経た初版は、不完全ながらも、最新知識を盛り込んだという自負をもって送り出したのであるが、技術の進歩は止まるところを知らず、その後の規格の変革も相次ぎ版を重ねるごとに数次の改訂を行なって来た。

最近に至って多くの新しい規格も制定され、また在来の規格の中には国際的視野に立って根本的な改訂をされたものもあり、もはや 8 年前の古い革袋に盛り込めないことになったので、遂に大規模な増補改訂に踏み切った次第である。配列など不満の点もあるが、索引を充実して引用の便を計ったので活用されたい。

著者は仕事の関係から業界の第一線をリードする優秀な技術者にお会いすることも多いが、思いがけもなくそれ等の方々に本書が愛用されていることを知り、恥カシサとともにこれがわが国の技術レベル向上のために何等かのお役に立っているのではないかという喜びをも禁じ得ないものがある。

新しく本書を手にする諸兄は他書と勝手が違うことを感じられると思うが、内容に盛り込まれた著者の癖を通じて、何を語りたいかを察していただければ望外の幸イである。

本改訂が無事完了するまでには知友山田五郎君 その他多数の人々の精力的なご協力を得たことを報告するとともに深く感謝する次第である。

昭和 42 年 6 月 13 日

狩 野 三 郎

著者のことば

本書は旧著“実用機械工学便覧”の姉妹編であって、機械装置の設計をするために、机上に備えて日常の参考に供されるべき資料を重点的に採録したものである。

終戦後 20 年の歳月を経て、漸くわが国の経済力も立ち直りを見せて来たが、詰まるところ天然資源に恵まれない日本の将来を明るくする唯一の道は、工業技術製品の輸出を盛んにすることより外はなく、その輸出を振興するためには、わが国の技術を質量共に世界的水準まで向上させることが絶対に必要である。

本書は産業の第一線に立つ著者自身が同憂の技術者の伴侶として役立たせることを目標として、実務上最も必要度の高い資料を選んで使いやすい形に整理したもので、機械技術を愛する人々の要求を満たして仕事の成果を向上し、能率を増進させるに役立つものがあることを確信している。

しかし何分にも繁忙の社務に追われている筆者が、爪に灯をともしような乏しい余暇を割いて取りまとめたものであるから、編集の理想こそは遠大なものであったが、その成果においては少なからず不備な点や欠陥があると思う。幸いに心ある読者諸賢の御叱正ならびに御協力によって、理想に近いものにして行きたいと念願している。

なお本書のため下記の宇部市在勤の諸兄（敬称略）には並々ならぬ御協力をいただいた。その他多くの知友諸氏の御助力に負うところも多い。ここに深甚の謝意を表する次第である。

江本 信夫、白石 正直、小田 正基、鬼村 吉晴、河喜多芳三
河 邑 倫 幹、小 林 清、古 林 純、小 林 正 臣、藏藤松太郎
倉 益 三 郎、佐 伯 勇、新 明 隆 義、杉 野 一 夫、中 村 謙
原 田 竜 美、藤 野 清、藤 本 肇、益 野 美 穂、水 上 昭 光
御 手 洗 義 文、村 上 行 徳、柳 井 長 年、山 根 百 合 雄、山 本 佳 介
矢 田 義 男、吉 賀 茂 人（五十音順）

昭和 41 年 8 月

著者しるす

本書の特徴

1. 機械設計資料を主題として機械設計技術者の日常業務に必要な重要資料を漏れなく採録した。
2. プラントを計画する技術者の相談相手として、広い視野から見た機械技術以外の関連技術資料も十分採り入れた。
3. 工業学校卒業程度または専門外の人々にも容易に理解できるように、図表・数表及び平易な計算式によって、解答を導いた。
4. 実務上必要な資料を最大限に入れるため、教科書的説明や理論式の誘導などを省略し、基礎的機械技術及び必要度の高い参考資料に重点をおいた。
5. 機械設計技術上の問題に対して、速く正しい解答が得られるように、資料を用途別に整理分類した。
6. トップレベルの最新の技術と新しい日本工業規格 (JIS) ならびに外国規格の重要なものを広く網羅した。
7. 豊富な内容に付随して、ボリュームが増加して携帯性の利便を失わないように記述を精選・要約し、普通の書物の数分の一に圧縮した。

編集方針の解説

1. 度量衡その他の単位はメートル法によるのを原則とした。従って本文中のトン は 1,000 kg, 馬力 (HP) は 75 kg-m/s である。
2. 文章は現代カナヅカイによる口語体とし、名詞は片カナを使用し、漢字は当用漢字によった。しかし〔註〕, 但し (ただし), 及び (および) のような平易な記号的用語は、文部省用語例や当用漢字以外も使用した。
3. 術語は文部省 (学術奨励審議会学術用語分科審議会) 制定のものを主体とし、慣用の名称は併記し、双方より索引できるようにした。

目 次

第 1 編 単位・数表及び設計製図の基本

1	単位及び単位換算	(1-5)
1.	長さ (L) 換算表	1
2.	面積及び (L^2 & L^3) 換算表	2
3.	質量・力及び圧力換算表	3
4.	時間・速度・流量・動力換算表	4
5.	密度・仕事量及び熱量・温度換算表	5
2	数 表	(6-37)
1.	簡易計算表 ($n = 1 \sim 1200$)	6
2.	常用対数表 ($n = 1.0 \sim 10.0$)	30
3.	三角函数表 [$\sin(\cos)$ の真数表]	32
4.	三角函数表 [$\tan(\cot)$ の真数表]	35
3	面積・容積及び重心	(38-39)
1.	平面図形	38
2.	立体図形	39
4	画法及びケガキ法	(40-43)
1.	平面基本画法	40
2.	立体展開画法	42
5	製図の要点	(44-59)
1.	線の記入法	44
2.	製図の基本	46
3.	建築構造材料表示記号	51
4.	土木製図の記号	53
5.	製図の良否	54
6.	寸法記入法	56
7.	切断図画法	57

8.	仕上記号の記入法	58
9.	スケッチ法	59
6	設計の要点	(60-70)
1.	鑄造法の考慮	60
2.	機械工作法の考慮	63
3.	溶接法の考慮	65
4.	熱応力及び熱ヒズミの考慮	67
5.	重力、応力によるヒズミの考慮	68
6.	組立分解法の考慮	69
7.	安全の考慮	70
7	ハメアイ	(71-82)
1.	寸法公差及びハメアイ	71
2.	基準（穴と軸）のスキマとシメシロ	72
3.	軸の公差及び寸法許容差	77
4.	穴の公差及び寸法許容差	80

第2編 機械類の効率及び動力損失

8	流体輸送及び抵抗損失	(83-92)
1.	ガス体及び液体の性質	83
2.	各種流体の標準流速	84
3.	流量、流速及び管径計算図表	85
4.	ガス体及び液体の粘度線図	86
5.	レイノルズ数の計算図表	87
6.	管内外の圧力損失	88
7.	水管の圧力損失計算図表	90
8.	蒸気管の圧力損失計算図表	91
9.	空気（ガス）管の圧力損失計算図表	92
9	ポンプ及び気体機の効率	(93-95)
1.	ポンプの効率及び所要動力	93
2.	送風機の効率及び所要動力	94

3.	圧縮機の効率及び所要動力	95
10	輸送と運搬	(96-119)
1.	ベルトコンベヤ	96
2.	プレート及びバンコンベヤ	98
3.	チェーンコンベヤ	99
4.	スクリュコンベヤ	103
5.	バケットエレベータ	104
6.	スキップホイスト	105
7.	空気コンベヤ	106
8.	エアスライド	109
9.	索道及びケーブルクレーン	110
10.	グラブ及びツリ上げ磁石	112
11.	ショベル・ドラグラインなど	113
12.	ダンプトラック	115
13.	鉱車及びカーチップラ	116
14.	ハンドトラック	117
15.	トラック、トラクタ及びトレーラ	119
11	機械部品の効率又は損失	(120-124)
1.	軸受の摩擦損失 (図表)	120
2.	巻掛伝導装置の損失	121
3.	ネジ及び歯車の効率	122
4.	シーブ (ロープ車) の効率	124

第3編 応用構造力学

12	材料の許容応力及び機械的性質	(125-129)
1.	許容応力と安全率	125
2.	機械的性質	129
13	梁 及 び 柱	(130-157)
1.	梁の一般公式	130
2.	各種断面の A , I , Z , k	132

3.	合成断面の I, Z, k	135
4.	梁の計算表	140
5.	平等強サの梁	147
6.	移動荷重を受ける梁	148
7.	連続梁	149
8.	曲り梁	151
9.	鉄筋コンクリート柱及び梁	152
10.	短 柱	153
11.	長 柱	154
12.	トラスの解法	156
13.	ラーメンの計算法	157
14.	平 面 板	(158-160)
1.	正方形板及び長方形板	158
2.	円板及びダ円板	159
15.	貯 ソ ウ	(161-181)
1.	貯ソウの設計条件	161
2.	側板の設計	163
3.	底及び屋根の設計	166
4.	貯ソウ附属物	174
16.	圧 力 容 器	(182-195)
1.	内圧を受ける円筒胴	182
2.	内圧を受ける球	183
3.	内圧を受ける円スィ胴	184
4.	外圧を受ける円筒胴及び球	186
5.	外圧を受ける円スィ胴	190
6.	円スィ体形・平鏡板とフタ板	191
7.	サラ・ダ円体・半球形鏡板とフタ板	193
8.	組合セ円筒及び焼パメ	195
17.	軸	(196-204)
1.	ネジリ応力及びヒズミ	196

2	ネジリ・曲ゲ・引張・圧縮を受ける軸	197
3	伝動軸	198
4	軸受間隔	200
5	キー溝の影響及び変径軸	201
6	曲ゲ振動及び危険回転数	202
7	ネジリ振動及び危険回転数動用	204
18	バネ	(205-210)
1.	バネの計算式	205
2.	コイルバネ計算図表	208
3.	サラバネ	209
4.	主要バネの構造	210
19	回転体	(211-212)
1.	厚サー様の円板	211
2.	回転リング(伝動用ベルト・チェーン)	212
第4編 管 及 び 弁		
20	管フランジ	(213-238)
1.	管フランジ	213
2.	JPI管フランジ	224
3.	真空装置用管フランジ	231
4.	銅合金製管フランジ	233
5.	油圧用管フランジ	234
6.	冷凍装置用管フランジ	235
21	管継手	(239-255)
1.	ネジ込み式管継手	239
2.	突合セ溶接式管継手	244
3.	差込み溶接式管継手	252
4.	クイ込み式管継手	253
5.	硬質塩化ビニル管継手	254
22	バルブ及びコック	(256-261)

1. 止メ弁 (ネジ込ミ式)	256
2. 止メ弁 (フランジ付)	257
3. 仕切弁 (スルースバルブ)	259
4. コック	261

第5編 ネジ系及びピン・リベット

23 ネジ	(262-266)
1. 管用ネジ及びガス管	262
2. 並目ネジ	263
3. 細目ネジ	264
4. ユニファイネジ	265
5. 台形ネジ	266
24 ボルト・ナットその他	(267-296)
1. ボルトの破断引張荷重	267
2. ボルト穴及び座グリの寸法	268
3. 六角・四角・サラボルト	269
4. 六角穴付キボルト	270
5. ナット	271
6. 植込ミボルト, 基礎ボルト	274
7. 座金 (各種)	275
8. 座金組込ミボルト	279
9. フランジ付ボルト	280
10. 摩擦接合ボルト	281
11. チョウボルト・チョウナット	282
12. Tミゾ, Tミゾボルト・ナット	283
13. スパナ (各種)	284
14. 小ネジ	287
15. 止ネジ	291
16. タッピンネジ	292
17. 木ネジ	296

25	ピン・リベット	(297-300)
1.	ピン	297
2.	冷間成形リベット	298
3.	熱間成形リベット	299
4.	セミチューブラリベット	300

第6編 軸系及び軸受

26	軸 関 係	(301-307)
1.	軸 端 (円筒)	301
2.	円スイ軸端	302
3.	キー	304
4.	切線キー及びスプライン	305
5.	軸用止メ輪	306
6.	穴用止メ輪	307
27	軸 継 手	(308-312)
1.	固定軸継手	308
2.	タワミ軸継手	309
3.	ユニバーサル軸継手	312
28	滑 り 軸 受	(313-322)
1.	滑り軸受	313
2.	軸受メタルの寸法	317
3.	滑り軸受用ブシュ	318
4.	焼結合油軸受	320
5.	軸受の許容面圧力	322
29	転ガリ軸受	(323-368)
1.	転ガリ軸受の選定	323
2.	転ガリ軸受の形式と特徴	325
3.	軸受荷重の算定法	327
4.	転ガリ軸受の設計	329
5.	基本定格荷重と許容速度	335

6.	ラジアル軸受の主要寸法	341
7.	円スイコロ軸受の寸法	344
8.	スラスト軸受の寸法	346
9.	針状コロ軸受, マグネット玉軸受の寸法	349
10.	深ミゾ玉軸受番号表	350
11.	アンギュラ玉軸受番号表	351
12.	円筒コロ軸受番号表	352
13.	自動調心玉・コロ軸受番号表	354
14.	プランマブロップ	355
15.	ユニット用軸受箱	356
16.	転がり軸受ユニット用玉軸受	363
17.	転がり軸受用止メ輪	365
18.	転がり軸受用ナット	367
30	給油及びシール類	(369-374)
1.	軸受の密封装置及び油切り	369
2.	グリース (オイル) カップ及びニップル	372
3.	オリング	373
31	漏レ防止法	(375-389)
1.	ガスケットの計算	375
2.	ガスケット面圧の標準	377
3.	カバーの設計法	380
4.	パッキン (回転軸用)	382
5.	パッキン (往復動軸用)	387
 第7編 卷上・動力伝達装置 		
32	フック及びワイヤロープ	(390-400)
1.	フック	390
2.	アイボルト・アイナット	391
3.	アイプレート類	392
4.	吊リング	393