

# 総 目 次

I. 機 械 .....	7
1. 設 計 の 心 得 .....	11
2. 図 面 の 画 き か た .....	29
3. 公 差 と 仕 上 げ 記 号 .....	57
4. ハ メ ア イ .....	65
5. ネ ジ .....	77
6. 歯 車 .....	97
7. バ ネ .....	113
8. ベ ロ ー ズ .....	127
9. 機 械 工 作 法 の 実 際 .....	139
10. 機 械 技 術 室 設 備 .....	167
11. “ 在 庫 表 .....	197
12. 寸 法 - 重 量 表 .....	209
II. 材 料 .....	219
1. 材 料 解 説 .....	221
2. 真 空 装 置 の と り あ つ か い か た .....	267
3. 材 料 技 術 室 設 備 .....	291
4. “ 在 庫 表 .....	297

Ⅲ. 回	路	.....	3 1 7
1.	電 子 管 在 庫 表	.....	3 1 9
2.	トランジスタ・集積回路	〃 .....	3 5 1
3.	ダイオード	〃 .....	4 4 1
4.	トランス・チョークコイル	〃 .....	4 7 9
5.	コンデンサ	〃 .....	4 8 5
6.	抵 抗	〃 .....	5 1 7
7.	スイッチ・リレー	〃 .....	5 3 9
8.	コネクタ	〃 .....	5 8 5
9.	同軸ケーブル	〃 .....	6 2 9
10.	電 線	〃 .....	6 3 5
11.	電 池	〃 .....	6 3 9
12.	磁 性 材 料	〃 .....	6 4 7
13.	パネルメータ	〃 .....	6 6 1
14.	パネル・シャーシ	〃 .....	6 6 7
15.	絶 縁 材 料	〃 .....	6 7 3
16.	雑 部 品	〃 .....	6 9 5
17.	回路部品解説	.....	7 2 3
18.	回路技術室設備	.....	7 6 1
19.	回路工作基準	.....	7 6 7
Ⅳ. 附	録	.....	7 8 5
1.	技術室備え付け文献	.....	7 8 5
2.	〃 カタログ	.....	7 9 1
3.	メーカー等電話番号	.....	7 9 5



## 1. 設計の心得

ま え が き .....	1 2
1. 1 構 造 .....	1 2
1. 1. 1 フランジの溶接構造 .....	1 2
1. 1. 2 フランチボックス .....	1 3
1. 1. 3 T 形 管 .....	1 3
1. 2 寸 法 .....	1 4
1. 3 材 質 .....	1 4
1. 4 強 度 .....	1 5
1. 5 仕 上 げ 面 の 要 求 .....	1 5
1. 6 製 作 の 方 法 .....	1 6
1. 7 図 面 .....	1 6
1. 8 既 製 部 品 の 利 用 .....	1 6
1. 9 新 製 品 の 利 用 .....	1 7
1. 9. 1 非 金 属 軸 受 材 料 .....	1 7
1. 9. 2 シンフレックス チューブ .....	2 1
1. 10 各 種 材 料 の 諸 性 質 .....	2 4
1. 10. 1 金 属 材 料 .....	2 4
1. 10. 2 非 金 属 材 料 .....	2 6
1. 11 材 料 記 号 .....	2 8



## 2. 図面の画きかた

2. 1	線の分類と用途	30
2. 2	第3角法と断面図・省略図	31
2. 2. 1	第3角法と第1角法	31
2. 2. 2	正面図	32
2. 2. 3	断面図のあらわしかた	32
2. 2. 4	省略図法	33
2. 3	文字・説明文・引き出し線	34
2. 3. 1	文字	34
2. 3. 2	説明文字	35
2. 3. 3	引き出し線	36
2. 3. 4	訂正・変更	36
2. 4	寸法の入れかた	36
2. 4. 1	注意すること	36
2. 4. 2	寸法に記入される記号	37
2. 4. 3	寸法数字の記入	37
2. 4. 4	実際の寸法の記入例	38
2. 4. 5	寸法記入の簡単法	41
2. 5	ネジの図示法	42
2. 5. 1	ネジの略図法	42
2. 5. 2	特殊ネジ	44
2. 6	歯車の略図法	44
2. 6. 1	歯車の一般図示法	44
2. 6. 2	平歯車の図示法	45
2. 6. 3	特殊歯車の図示法	46
2. 6. 4	歯車の製作図	47
2. 7	コリガリ軸受の図示法	47
2. 8	溶接記号	49
2. 9	配管製図	52
2. 10	加工法・仕上げ法の指定	54
2. 10. 1	加工方法の指定	54
2. 10. 2	仕上げ記号	54
2. 10. 3	アラサ記号および公差	55
2. 11	参考図面	55



## 5 . 公 差 と 仕 上 げ 記 号

3. 1	公 差	5 8
3. 2	表面アラサと仕上げ記号	5 8
3. 2. 1	表面アラサの規定3種類の得失	5 8
3. 2. 2	10点平均アラサ( $R_z$ )	5 9
3. 2. 2	表面アラサ記号と3角記号の対応	6 0
3. 3	仕上げ記号の指示の方法	6 1
3. 4	各種加工法とそのアラサの範囲	6 2





## 4. ハ メ ア イ

4. 1	ハ メ ア イ 概 説 .....	66
4. 2	J I S における ハ メ ア イ の 記 号 の き め か た .....	67
4. 3	ハ メ ア イ の 指 示 法 .....	69
4. 4	ハ メ ア イ の 使 用 目 的 と 寸 法 .....	70
4. 4. 1	本 研 究 所 で 見 ら れ る 例 .....	71
4. 4. 2	歯 車 ・ ラ ー リ の ア ナ と 軸 の ハ メ ア イ .....	71
4. 4. 3	コ ロ ガ リ 軸 受 ( ラ ジ ア ル 玉 軸 受 の み ) の ハ メ ア イ .....	72
4. 4. 4	一 般 的 な ハ メ ア イ の 適 用 別 ( 7 級 穴 基 準 抜 粋 ) .....	74
4. 5	ハ メ ア イ の 寸 法 許 容 差 .....	74
4. 5. 1	穴 の 寸 法 許 容 差 .....	74
4. 5. 2	軸 の 寸 法 許 容 差 .....	75



## 5. ネ ジ

5. 1	ネ ジ 概 説 .....	7 8	
5. 1. 1	ネ ジ の 用 途 .....	7 8	
5. 1. 2	ボルトの使用法 .....	7 8	
5. 1. 3	標準ネジの種類 .....	7 9	
5. 1. 4	I S O ネ ジ .....	7 9	
5. 2	ネ ジ の 寸 法 .....	8 0	
( 1 )	メートル並目ネジ	( 2 )	メートル細目ネジ
( 3 )	丸 小 ネ ジ	( 4 )	サ ラ 小 ネ ジ
( 5 )	管用平行ネジ	( 6 )	管用テーパネジ
5. 3	ネ ジ の 強 度 .....	8 7	
5. 3. 1	ネ ジ の 強 度 .....	8 7	
5. 3. 2	ネ ジ の 標 準 山 形 .....	8 8	
5. 3. 3	ネジの大きさの決め方 .....	8 8	

外径 — 締めつけ圧力 — 許容荷重 の計算図表

Bs BM 材	メートル並目ネジ ( I S O )	.....	9 1
SUS-27材	" "	.....	9 2
SS25C 材	" "	.....	9 3
A1B 材	" "	.....	9 4
A3B 材	" "	.....	9 5
Cu (硬) 材	" "	.....	9 6



## 6. 歯 車

ま え が き .....	9 8
6. 1 歯 形 と 寸 法 .....	9 8
6. 1. 1 歯 車 .....	9 8
6. 1. 2 歯 形 の 寸 法 .....	9 9
(1) 基本寸法	(2) 平歯車の寸法
(3) カサ歯車	(4) ウォーム歯車
6. 2 歯 の 強 さ .....	1 0 3
6. 2. 1 平歯車の許容荷重 .....	1 0 3
6. 2. 2 カサ歯車の許容荷重 .....	1 0 5
6. 2. 3 ウォーム歯車の許容荷重 .....	1 0 6
6. 3 既 製 品 歯 車 .....	1 0 6
6. 3. 1 平 歯 車 .....	1 0 7
(1) $m = 0.5$ $a = 20^\circ$	
(2) $m = 0.75$ $a = 20^\circ$	
(3) $m = 0.8$ $a = 20^\circ$	
6. 3. 2 ラ ッ ク .....	1 0 9
6. 3. 3 カ サ 歯 車 .....	1 1 0
6. 3. 4 ウ ォ ー ム 歯 車 .....	1 1 0
6. 3. 5 その他の既製品歯車 .....	1 1 2



## 7. バネ

7. 1	バネの性質と働き	114
7. 1. 1	荷重と変形の関係	114
7. 1. 2	エネルギーの吸収	114
7. 1. 3	固有振動	114
7. 1. 4	振動の絶縁	115
7. 2	バネの種類	115
7. 2. 1	材質による分類	115
7. 2. 2	形状による分類	116
7. 2. 3	使用条件による分類	116
7. 3	バネの形状とバネ定数	116
7. 4	コイルバネの設計法	120
7. 4. 1	コイルバネの構造	120
7. 4. 2	設計のための基本式	121
7. 4. 3	バネの設計に考慮すべきことから	122
7. 5	バネ仕様の記載法	124





## 8 . ベ ロ ー ス

ま え が き .....	128
8. 1 シポリベローズ と 溶接ベローズの比較 .....	128
8. 2 既 製 品 ベローズの寸法表 .....	130
8.2.1 溶接ベローズ .....	130
8.2.2 シポリベローズ .....	132



## 9. 機械工法の実際

9. 1 穴加工	140
9. 1. 1 穴加工の種類	140
9. 1. 2 ドリルの種類	140
9. 1. 3 ドリルの形状の選択	140
9. 1. 4 一般的な作業順序(20φまで)	142
9. 1. 5 穴あけの切削速度と送り速度	143
9. 1. 6 冷却剤(切削剤)の使用	144
9. 1. 7 トラステックの穴あけ加工	144
9. 1. 8 穴あけの諸技巧	145
9. 1. 9 リーマ作業	146
9. 1. 0 タツラ・タイス作業	147
9. 2 旋盤作業	149
9. 2. 1 刃物の選択	149
9. 2. 2 刃物(バイト)の再研磨	153
9. 2. 3 刃物および加工物の取りつけ	154
9. 2. 4 作業条件の選択	155
9. 2. 5 ネジ切り作業	156
9. 3 フライス加工	156
9. 3. 1 フライス	158
9. 3. 2 切削条件	158
9. 4 交流アーク溶接	159
9. 4. 1 作業順序	160
9. 4. 2 作業方法	160
9. 4. 3 イナートガスアーク溶接	161
9. 4. 4 各種材料とそれに見合う溶接法	161
9. 5 ロー付け	162
9. 5. 1 ステンレス鋼のロー付け	162
9. 5. 2 アルミハンダ	164



## 10. 機械技術室設備

10. 1	工 作 機 械	168
10. 1. 1	ボ ー ル 盤	168
10. 1. 2	旋 盤	168
10. 1. 3	フ ラ イ ス 盤	171
10. 1. 4	平 削 盤	171
10. 1. 5	切 断 機	172
10. 1. 6	両 頭 グ ラ イ ン ダ	172
10. 1. 7	溶 接 機	173
10. 1. 8	その他の工作機械	173
10. 1. 9	機械操作上の注意事項	175
10. 2	測 定 工 具	175
10. 3	治 工 具	178
10. 4	ネジゲージリスト	179
10. 5	切 削 工 具	180
10. 5. 1	バ イ ト	180
	(1) 刃先の材質による分類	
	(2) 構造上の分類	
	(3) バイトの形状の分類	
10. 5. 2	フ ラ イ ス	190
	(1) 側フライス (2) Tミソフライス (3) メタルソー	
	(4) 片角フライス (5) ネジ付き片角フライス	
	(6) 等角フライス (7) センタフライス	
	(8) インポリュートフライス (9) スプロケット用フライス	
	(10) ストレートシャンクエンドミル (11) シェルエンドミル	
10. 5. 3	リ ー マ	195
	(1) ハンドリーマ (2) マシンリーマ	



## 11. 機械技術室 在庫表

11. 1. ドリル	198
11. 1. 1 ストレートドリル	198
11. 1. 2 テーパードリル	199
11. 1. 3 長ドリル	200
11. 2 タップ	200
(1) 普通ネジ (2) 細目ネジ (3) 旧規格ネジ	
11. 3 ダイス	201
(1) 普通ネジ (2) 細目ネジ (3) 旧規格ネジ (4) チェーザ	
11. 4 ボルト・ナット	201
(1) 黄銅 (2) 銅 (3) ステンレス	
11. 5 板材	203
(1) ステンレス (2) 黄銅と隣青銅 (3) 銅 (4) アルミニウム	
11. 6 アングル材	204
(1) ステンレス (2) 鉄 (3) アルミニウム	
11. 7 パイプ材	205
(1) 銅 (2) ステンレス	
11. 8 棒材	206
(1) 黄銅 (2) ステンレス (3) 銅 (4) アルミニウム	
11. 9 半完成フランジ	206
11. 9. 1 メクラミソナシフランジ	206
11. 9. 2 素材フランジ	207
11. 10 アルミハンダ	207
11. 11 ゲージポート	208

○11. 4 ボルト・ナット からあとの材料は20%のマーヅンを含めた価格が記してある。

これらの材料は仕入の値の変動がはげしいので、かならずしもいつもこの価格で移算するとはかぎらない。









## 1. 材 料 解 説

1. 1 金 属 材 料 .....	2 2 2
1. 1. 1 主な金属の物理的性質 .....	2 2 2
1. 1. 2 熱陰極の設計法 .....	2 2 2
1. 1. 3 ゲッタポンプ .....	2 2 6
1. 1. 4 電極材料のスポット溶接 .....	2 2 6
1. 2 非 金 属 材 料 .....	2 2 8
1. 2. 1 ガラス .....	2 2 8
1. 2. 2 絶縁材料 .....	2 3 4
(1) LAVA (2) シリコンゴム (3) セラミック ブッシュ	
1. 3 エポキシ樹脂 .....	2 3 8
1. 3. 1 一般的事柄 .....	2 3 8
1. 3. 2 接着剤 .....	2 3 8
1. 3. 3 注型用樹脂 .....	2 4 1
1. 4 真空用部品と材料 .....	2 4 3
1. 4. 1 機 構 部 品 .....	2 4 3
(1) Oーリング (2) ハーメチック シール	
(3) ゲージポート (4) マホービン	
(5) 規格パイレックス配管	
1. 4. 2 真空ポンプ油・グリース・ワックス 他 .....	2 5 4
1. 4. 3 真空材料の蒸気圧とガス放出率 .....	2 5 8
1. 4. 4 吸 着 剤 .....	2 6 2
1. 5 薬 品 毒 性 表 .....	2 6 4



## 2. 真空装置のとりあつかいかた

ま え が き .....	2 6 8
2. 1 真空部品の調達と製作のルート .....	2 6 8
2. 2 技術室への発注に際しての注意 .....	2 6 9
2. 2. 1 材料技術室 .....	2 6 9
2. 2. 2 機械技術室 .....	2 7 0
2. 3 製作部品の表面処理 .....	2 7 4
2. 3. 1 表面処理の効用 .....	2 7 4
2. 3. 2 表面処理の方法 .....	2 7 5
2. 4 よくあるトラブル .....	2 7 9
2. 4. 1 油廻転ポンプ .....	2 7 9
2. 4. 2 拡散ポンプ .....	2 8 0
2. 4. 3 イオンポンプ .....	2 8 1
2. 4. 4 メタルバルブ・メタルフランジ .....	2 8 2
2. 5 リークテスト .....	2 8 3
2. 5. 1 リークであるかどうかの判別 .....	2 8 3
2. 5. 2 リークディテクタ .....	2 8 4
2. 5. 3 ビルドアップ法 .....	2 8 6
2. 5. 4 リーク発生の諸原因 .....	2 8 8
2. 5. 5 リーク止めの応急処置 .....	2 8 9
2. 6 圧力および流量の単位 .....	2 9 0
2. 6. 1 圧力の単位 .....	2 9 0
2. 6. 1 流量の単位 .....	2 9 0



### 3. 材料技術室設備

ガラス旋盤

高周波加熱機

円筒研磨機

超音波加工器

超音波洗浄機

スポット溶接機 (I)(II)(III)

Super Welder

Watt Welder

真空炉

電気炉 (I)(II)

真空定温乾燥器

乾燥器

AIR brassive (サンドブラスト)

ガラス研磨機 (I)(II)

ダイヤモンドカッタ

精密高速切断機

歪検査器

ドラフトチャンバ

真空装置 (I)(II)

顕微鏡

実体顕微鏡測微計

真空蒸着装置





## 4. 材料技術室 在庫表

4. 1 金 属 材 料 .....	298
4. 1. 1 線・棒・板・網 (メッシュ)等 .....	298
(1) タングステン (2) モリブデン (3) ニッケル	
(4) タンタル (5) ステンレス (6) その他の材料	
4. 1. 2 リード線 .....	301
4. 1. 3 熱陰極用(半製品)材料 .....	301
4. 1. 4 ヒータ .....	302
4. 2 非 金 属 材 料 .....	302
4. 2. 1 ガラス(板・管) .....	302
4. 2. 2 石英ガラス .....	307
4. 2. 3 金属ガラス接合管 .....	308
4. 2. 4 ガラスフランジの規格 .....	309
4. 2. 5 ガラス製品 .....	309
4. 2. 6 電極用絶縁材料 .....	311
4. 3 真 空 用 材 料 .....	311
4. 3. 1 O-リング .....	311
4. 3. 2 真空用シール材 .....	312
(1) バイトン板ゴム (2) ヒモパッキング (3) グリース類	
4. 3. 3 真空ポンプ用部品 .....	313
4. 3. 4 真空測定用部品 .....	314
4. 4 注 文 品 .....	315
4. 4. 1 薬 品 .....	315
4. 4. 2 高 純 度 ガ ス .....	315
4. 4. 3 工具および実験用器具 .....	316

○この在庫表に掲げた価格はすべてハタカ値段であつて材料技術室としてのマージンを含んでいない。



## Ⅲ，回 路

## 目 次

1.	電子管 在庫表	3 1 9
2.	トランジスタ・集積回路 在庫表	3 5 1
3.	ダイオード 在庫表	4 4 1
4.	トランス・チョークコイル 在庫表	4 7 9
5.	コンデンサ 在庫表	4 8 5
6.	抵抗器 在庫表	5 1 7
7.	スイッチ・リレー 在庫表	5 3 9
8.	コネクタ 在庫表	5 8 5
9.	同軸ケーブル 在庫表	6 2 9
10.	電線 在庫表	6 3 5
11.	電池 在庫表	6 3 9
12.	磁性材料 在庫表	6 4 7
13.	パネルメータ 在庫表	6 6 1
14.	パネル・シャーシ 在庫表	6 6 7
15.	絶縁材料 在庫表	6 7 3
16.	雑部品 在庫表	6 9 5
16. 1	真空管ソケットおよびシールドケース	6 9 6
16. 2	配線基板および端子	7 0 0
16. 3	端 子	7 0 1
16. 4	圧 着 端 子	7 0 2
16. 5	小 物 部 品	7 0 9
16. 6	プラスチック・ナット	7 1 6
16. 7	回路工作用具	7 1 8
16. 8	マークバンド・ポラロイド フィルム・レコーダ用紙	7 2 0

○この在庫表にかかげた価格はすべてハタカ値段であつて回路技術室としてのマージンを含んでいない。

17.	回路部品解説	723
18.	回路技術室設備	761
19.	回路工作基準	767
19.1	一般回路	768
19.2	高圧回路	774
19.3	低圧大電流用出力端子板	777
19.4	パネル部品取り付け位置	778





## 16. 雑 部 品 在 庫 表

16. 1	真空管ソケット および シールド ケース .....	696	
16. 2	配線基板 および 端子 .....	700	
16. 3	端 子 .....	701	
	(1) ステアタイト端子板	(2) ハーモニカ端子	
	(3) 固定端子台	(4) ジョンソン端子	
	(5) 通信用ラグ端子		
16. 4	圧 着 端 子.....	702	
16. 5	小 物 部 品 .....	709	
	(1) みのむしクリップ	(2) パナナ チップ	(3) ワニ口クリップ
	(4) 矢型チップ	(5) ベーク支柱	(6) 半固定カラー
	(7) シャフト カラー	(8) シャフト カップリング	(9) テスタ棒
	(10) 真空管キャップ	(11) 電 球	(12) レセプタクル
	(13) 配線用手袋	(14) パナナ ジャック	(15) プラグ ジャック
	(16) ゴム足	(17) L 金具	(18) ホスト端子
	(19) ツマミ	(20) パーニア ダイアル	(21) ヒューズ ホルダ
	(22) ガラス ヒューズ	(23) 表示型ヒューズ	(24) AC プラグ
	(25) テーブル タップ	(26) ツメ付きヒューズ	(27) クローズド ヒューズ
	(28) パイロット ブラケット	(29) パイロット ランプ	(30) ベーク ブラッシング
	(31) ネオン管	(32) ナイロ クリップ	
16. 6	プラスビス・ナット .....	716	
	(1) プラスビス	(2) ローレット ビス	
	(3) ホローセット スクリュー ビス	(4) マイナス丸ネジ	
	(5) スタット	(6) ナット・ワッシャ	
16. 7	回路工作用工具 .....	718	
	(1) 電気ハンダゴテ	(2) その他の工具	
16. 8	マークバンド・ポラロイド フィルム・レコーダ用紙 他 .....	720	