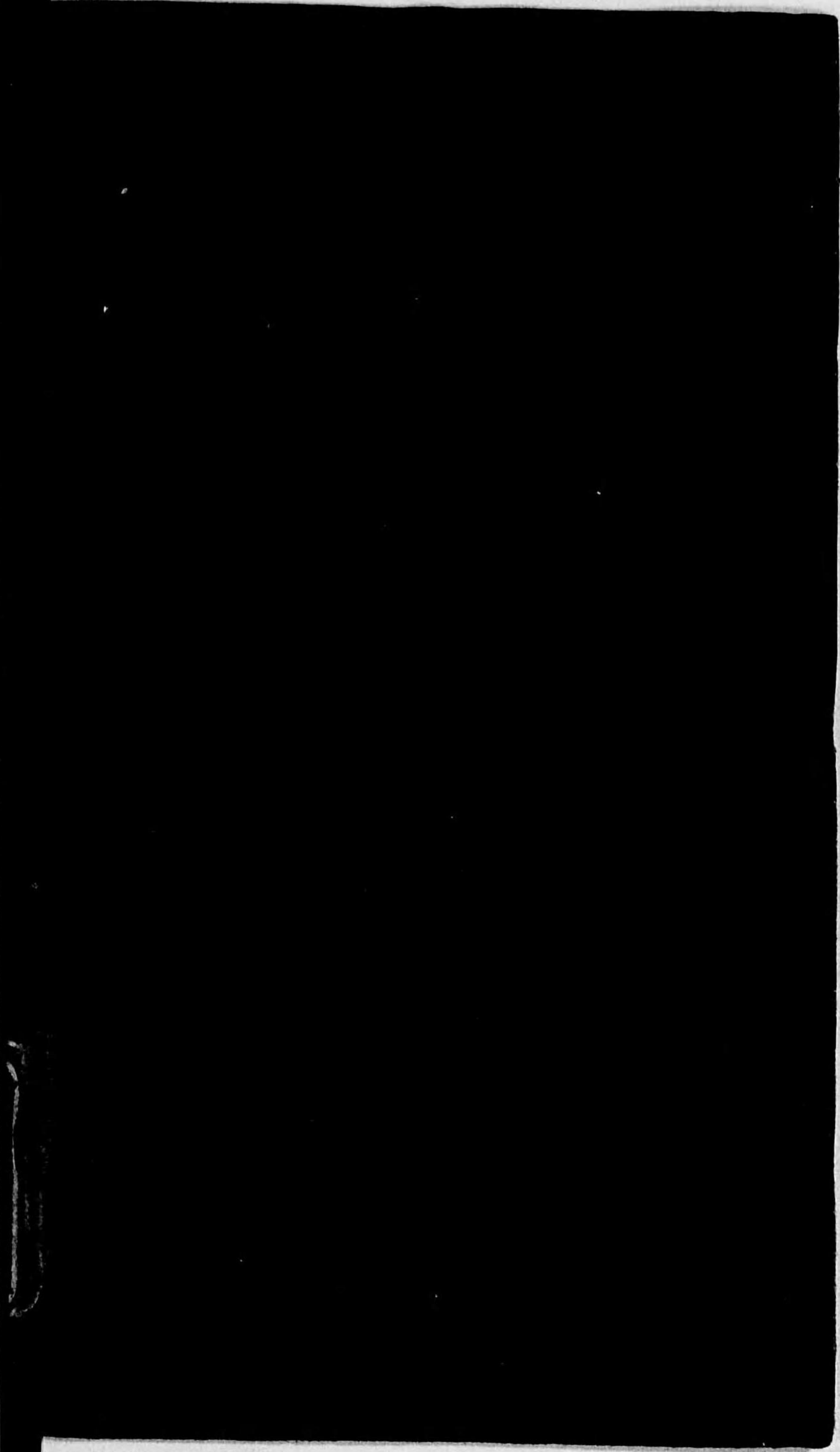
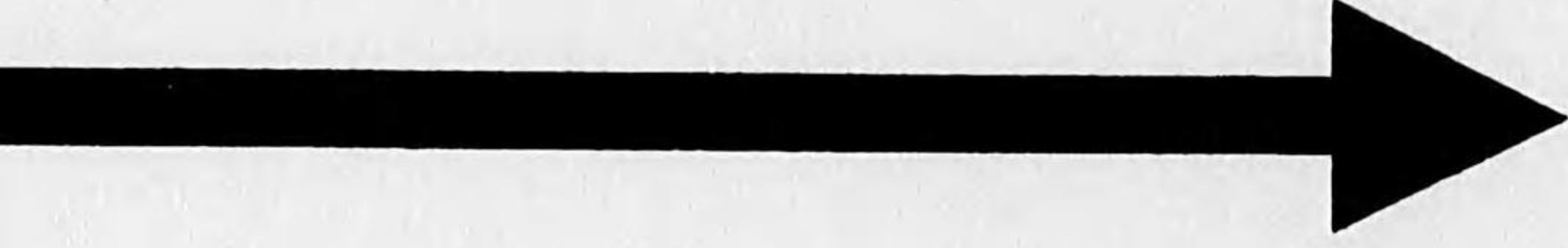


始



年 23. 月 23 日 / 5-1

明
治
三
十
三
年
五
月
二十三日

R 530.36
K121

機 械 電 氣 要 覽



編 纂
理 工 圖 書 株 式 會 社



目次

度量衡換算表・數式及數表

メートル法日英度量衡比較表.....1-2

四線表.....3

力ノ單位、壓力ノ單位、仕事ノ單位、動力ノ單位、熱量ノ單位.....4

動力ノ比較、エネルギー、仕事、熱量ノ比較・エネルギー、仕事、熱量ノ換算.....5

壓力ノ換算.....5

求積.....6-7

數學常數、代數.....8

平面三角法.....9

双曲線函數.....10

複素量ノ三角函數及双曲函數、逆双曲線函數.....11

平面解析幾何.....11

立体解析幾何.....12

微分.....13

積分.....14

眞數・正弦.....15-17

眞數・正切.....18-20

指數函數及双曲線函數.....21

電氣實用單位、電氣物理基礎的常數表.....22

工業材料

有用金屬及合金ノ物理的性質.....23-24

一般用鐵目無鋼管ノ寸法.....25

針金ノ徑及薄板ノ厚ニ對スル標準寸法ト從來使用ノワイヤークロトノ對照表.....26

断面ノ慣性及断面係數其他.....27

主要金屬材料ノ許シ使用内力.....28

金屬材料抗張試驗片.....29

鐵鋼材規格一覽表.....30-34

鑄鐵品規格 鑄物用銑鐵規格.....35

各種潤滑油.....36-37

ロツクウエル硬度ブリネル硬度ショア硬度及抗張力ノ關係.....38

青銅ノ種類共ノ成分及抗張力白メタル種類ト共ノ標準成分.....39

鑄造用アルミニウム合金.....39

壓延アルミニウム合金、可融合金、石油發熱量表各種固体燃料發熱量.....40

メートルねぢ第一號.....41

ウイットオースねぢ第一號	42
ナートル細目ねぢ	43
ウイットオース細目ねぢ	44
六角ボルト	45-47
座金	48
水力學及水力機械	49
清水、静水ノ平衡	50
圓形小流レロヨリ流出スル水量、堰ニ依ル水量測定	51
管摩擦ニ依ル損失落差、水力機械	52
渦巻ポンプ、タービンポンプ、比較回轉度ト水車ノ型式	53
標準OV型渦巻ポンプ所要馬力表	54
標準MD型タービンポンプ容量表	54
熱及熱力學	55
溫度計器其他、ゼーゲルコーンノ表、溫度ト色	56
熱傳導率、熱絶縁材料ノ熱傳導率、輻射係數	57
燃焼率、Spdv, Svdpノ式	58
蒸気原動所記號	59-60
過熱蒸気表	61-62
飽和蒸気表	63
總馬力、ボイラー・レーチング、蒸気機ノ効率	63
傳熱面1m ² 當リ1時間ノ蒸發量、限値、コルム	64
ランカシヤ機、蒸気機取替法規	64
ランキン・サイクル原動所ノ熱効率、蒸気消費量	65
再生サイクル原動所ノ熱効率、煙突ノ容積	66
蒸気機ノ馬力、蒸気機ノ効率	67
瓦斯及ビ蒸気ノ熱傳導	68-69
蒸気タービンノ種類	70
衝動及ビ反動タービンノ實際効率	70
蒸気タービンニ於ケル蒸気消費量ト出力トノ關係	71
復水器ノ種類、復水裝置計畫ト蒸気原動所ノ經濟的得失トノ關係、復水器ノ傳熱面積及ビ冷却水量ノ概算	72
蒸気タービンノ蒸気消費量ト効率比、内燃機關ノ種類、馬力計算式	73
ギヤ	74
銜頭寸法表	75-78
銜接手、螺ノ銜接手	79
軸受	80
軸類	81
標準モジュールト其ノ四割ミト直徑割ミ、齒ノ割合	82
平齒車ノ計算	83
ベルト傳動	83-84

管接手ねぢ	85
フランジ	86-90
内燃機關	91-93
デーゼル機關總論定型式	91-93
内燃機關ノ單元及性能	94
内燃機關サイクルト其ノ熱効率、内燃機關用液体燃料ノ性質	95
機械工作	96
木型用木材、木型ト鑄物ノ鑄代、仕上代	96
木型重量ヨリ鑄物重量算出法	96
鑄物及小肉厚標準、キューボラノ寸法表	97
熔解溫度、鑄込溫度、火造り用材料ト加熱溫度	98
水壓機、同一加工品ノ鑄造ニ用ヒル蒸氣機ト水壓機ノ大サノ比較	98
火色ト溫度、燒戻溫度ト色、鹽槽用鹽類ノ熔解溫度	99
鑄入液ノ冷却能力、鋼ノ鑄入溫度、鋼ノ鑄造	100
鋼ノ燒戻、車輛用鋸バネ及臺巻バネ熱處理方法	101
「ビヤノ線バネ」燒戻方法、高速度鋼鑄入及燒戻、鑄材質ト熱處理溫度	101
滲炭硬化層ノ硬サ、金屬接合法	102
電氣熔接記號	103-105
タルミット熔接、仕上面ノ記號	106
切削速度表	107-108
高速度旋盤ニ於ケル切削速度ノ一例	108
送り、切込ミ、切削抵抗・切削馬力、工作機械運轉馬力	109
工具鋼	110
旋盤用刃物角度、ネゲレ研磨ニ對スル注意	111
工作機械ノ精度	110
工作機械取扱上ノ禁則	113
電動機	114-116
測定工學	117-120
測定ノ基礎、長さ測定ノ方法及原理	117-120
ブロック・ゲージ	120-121
限界ゲージ方式	122-124
限界ゲージニ記入スル事項	125
角ノ割出シ及測定	126
ネゲノ公差、ネゲノ測定検査	127-128
齒車ノ検査	129-140
面ノ検査	140-141
天秤、溫度ノ測定	141
鋼製軸條及鋼製外輪ノ摩擦係數、鑄鐵製輪子ト鋼外輪トノ摩擦係數	142

自動車給油表	143
冷凍・冷房・通風	
50 \times 電動機直結一段ブローア一選定表	144
60 \times 電動機直結一段ブローア一選定表	145
電動機直結多段ブローア一選定表	146
電動機格納型軸流送風機性能表曲管型軸流送風機性能表	147
HS-1標準型空氣壓縮機、送氣管ニ於ケル壓力降下	148
冷凍能力ノ單位、アンモニヤ冷凍機ノ冷凍能力ト壓縮機及動力	149
亞硫酸瓦斯冷凍機ノ冷凍能力ト壓縮機	149
炭酸瓦斯冷凍機ノ冷凍能力ト壓縮機及動力	149
壓縮機ノ冷媒一覽、冷蔵溫度	150
冷房機ノ座席數及冷凍トン	150
記 號	
電氣用標準シムボル	151—152
屋內配線用シムボル	152
電氣用物理化學	
諸物質ノ比重及重量	153
電氣物理術語解説	154
電氣物理基本法則及基礎公式	155
電氣化學用語解説、電氣化學用語法則	156
電解當量、電極ノ標準單極電壓、水素過電壓	157
酸素過電壓、勵磁電壓、原子ノ電離電壓、分子ノ電離電壓	157
球間隙ノ放電電壓	158
金屬及合金ノ固有電氣抵抗及物理的性質	159
鐵ノ含有炭素量ニ對スル最大導磁率及保磁力、國產珪素鋼板ノ性質	160
主要磁氣材料ノ磁化曲線、高初導磁率合金、國際標準軟鋼	161
各種電線ト銅線トノ比較	161
電線及ビ電線	
各種線番比較表	162—164
標準裸銅線表	165—166
硬アルミ線	167
軟アルミ線	168
硬アルミ燃線	169
軟アルミ燃線、亞鉛メッキ鐵線表	170
亞鉛メッキ銅燃線表、架空送電線用硬銅燃線	171
鋼心アルミニウム燃線表	172
第一種及第二種絕緣電線表	173
暫定第二種絕緣電線表	174
第三種絕緣電線表	175

第四種絕緣電線表	176
暫定低壓甲第四種絕緣電線表	177
第一種コード表、第二種コード表、第三種甲及乙コード	178
絕緣銅線及コード安全電流表、裸銅燃線ノ安全電流	179
配電線ニ使用スル電線、電車線表、通信用ゴム絕緣電線表	180
電氣材料	
絕緣材料性質表	181—183
スラアタイト系絕緣材料、酸化チタン系絕緣材料、絕緣油	184
特別高壓地下ケーブル標準仕様	185—186
地下ケーブル安全電流	186
電氣磁氣	
靜電容量計算式、誘導係數計算式	187
交流理論	
交流理論	188—189
三相交流	190
電氣機器	
小型電氣器	191
交流機械ニ於ケル極數ト同期回轉數トノ關係	192
電氣機器卷線溫度上昇許容限度	192
電氣機器ノ溫度ニ關スル暫定標準規程	193—194
交流發電機損失及能率概數表、小型三相誘導電動機特性表	195
50~60~低速 200V 三相誘導電動機	196
50~60~3,000V 巻線型三相誘導電動機	196
臨時規格開放型三相誘導電動機	197—203
單相小型電動機特性、小型變壓器特性及重量	204
單相油入變壓器特性及重量表	205
中型變壓器特性、單巻變壓器	206
直流發電機諸損失及能率概數表	207
直流分巻電動機諸損失及能率概數表	207
直流直巻電動機諸損失及能率概數表	207
同期調相機容量ト損失トノ關係、回轉變流機電壓及電流關係	207
水銀整流器電壓比、水銀整流器直流側脈動電壓	208
變壓器結線方式ニ依ル水銀整流器ノ直流側及交流側ノ特性	208
工業用電動機	209
電氣鐵道用鐵製水銀整流器ノ標準	210
電氣化學用鐵製水銀整流器ノ標準、流量ノ種別	210
日本內地河川ノ流出係數、直角堰ニヨル流量計算式	210
有效落差、流量、理論水力及發電力ノ關係	210
水 車	
水車及發電機能率、有効落差ト水車特有速度トノ關係	211

各種水車ノ特有速度表、水路流速算式	211
水壓管又ハ圓形壓力配管内摩擦水頭	212
負荷急減ニヨル水ノ速度ノ上昇及水壓ノ上昇、水壓管ノ厚サ	212
吸出管ノ許容高サノ計算式、石炭分類、石炭塊ノ大サニヨル分類	213
産地別石炭分析表	213
汽機ノ等價蒸氣量、汽機ノ全熱能率計算式、熱機ノ消費熱量 ト熱効率	214
タービン機ノ燃料消費量各種内燃機熱消費量	215
復水式タービンを使用スル高汽壓高汽温發電所ノ一例	215
汽力發電所熱能定額用シムボル母線銅帶ノ寸法及安全電流	216
自動發電所器具番號	217
自動制御ニ對スル最小限度ノ保護裝置	218
地線工事、アンペア・メートル表、保安電話線路設計標準	219
各種電燈ノ温度、輝度及節電	219
送電及配電	
線路定數	220—222
一軒當リ架空送電線充電KV A表	223
コロナ公式、標準送電電壓	224
キロワット、キロメートル表	224
特別高壓碼子一覽、懸垂碼子一連ノ箇數	225
ピン碼子一回線路ノ水平線間距離、懸垂碼子二回線路ノ線間距 離、電線ト支持物部材トノ最小接近距離	226
架空電線ノ弛度、木柱強度ノ計算、本邦産木材強度試驗表	226
鐵塔及鐵柱設計標準	227—238
電燈照明	
電燈特性表	229
真空(タンクスチン)電球ノ特性曲線、電球ノ大サ表示	230
吸收率概數表、反射率概數表、屋内照明ノ燈器ノ高サト其ノ間隔	231
所要照度	231
照明術語及單位	232
照明諸單位換算表	233
電氣通信	
各種電信方式、電信用檢電器ノ電氣的特性	234
電信用受信器ノ電氣的特性、電信用繼電器ノ電氣的特性	235
電話用保安裝置	235
電話回路ノ電氣的常數	236
電話回線定格表	237—238
各種搬送方式周波數割當	239—240
有線通信用真空管、標準受信真空管ノ分類	241
電話設備ノ實用壽命	242

電信符號	243
無線通信	
電磁波一覽、電波ノ種類、電波ニヨル通信、空中線	244
單線空中線ノ輻射高、電波ノ傳播、放送電波ノ減衰率	244
波長ト減衰率、無フューディング距離	245
短波查問到達距離、跳躍距離、1m—amp送信ニ對スル受信電界 強度、受信ニ必要ナル電界強度、受信器綜合感度	247
受信器ノ選擇性、變調率、水晶ノ發振周波數	247
熱陰極水銀蒸氣整流管一覽表	248
受信用真空管一覽表	249—251
熱陰極格子制御放電管	252
送信用真空管一覽表	253
受信真空管一覽表	254
ヂンベル	255
電池	
蓄用二次電池ノ容量	256—257
移動用二次電池ノ容量	258
市販乾電池ノ試驗成績、鉛蓄電池放電時間ト容量トノ關係	259
硫酸水溶液ト比重及濃度	260
電信電話用乾電池ノ標準規格、許容電壓降下、軌道抵抗子及リ アクター	261
電氣鐵道	
硫酸配合表、列車抵抗	262
附着係數、電氣機關車所要最小重量計算式、電車用直流電動機 ノ車軸及單齒車損	263
電車用直流電動機標定負荷出、牽引用電動機能率概數	263
牽引用電動機所要出力、電氣鐵道用變電所機器能率比較	264
電氣鐵道變電所距離概數	264
軌道長1軒當リ軌條「インピーダンス」及力率停車回數及停車 時間ノ概數	265
インピーダンス、ボンド	265
電車用電動機ノ實例、起動電力損失比較表、饋電線ノ電壓降下	266
一般ニ用ヒラレル加速度、比電力消費量、電車ノ平均所要電力量	266
電動力應用	
ベルト傳動、鋼ノ傳動力表	267
ベルト直徑トベルトノ厚サトノ關係、ハブミ車ノ重量及速度表	268
ハブミ車最大許容速度、送風機所要馬力計算式、ポンプ所要馬 力計算式	268

メートル法日英度量衡比較表 (其 一)

(大正十三年勅令第117號1898及英國勅令ニ據ル)

尺 度		
メー ト ル 法	日	英
1ミクロン(記號μ)= 1/1000托	0.6033厘	0.03937ミル
1托=1/1000米	3.3厘	0.03937吋 = (1/32 + 1/128)吋
1匁=1/100米	3.3分	0.3937吋
1鈞=1/10米	3.3寸	0.3281呎
1米	3.3尺	3.281呎 = 3呎 3 3/8吋
1軒=1000米	0.167町 = 0.255里	49.71鎖 = 0.62137哩
3.0803托	1分=1/100尺	0.1193吋
3.0303匁	1寸=1/10尺	1.1930吋 = (1 3/16 + 1/128)吋
0.30303米 = 10/33	1尺	0.9942呎 = 11 15/16吋
1.8182米	1間=6尺	1.9884碼
109.09米	1町=60間	5.248鎖
3.9273軒	1里=36町=2160間	2.4403哩
25.400ミクロン	0.0833厘	1ミル=1/1000吋
2.5400匁	0.8332寸	1吋=1/12呎
0.3048米	1.0058尺	1呎
0.9144米(日本制)	0.503間=3.018尺	1碼=3呎
20.117米	11.064間	1鎖=22碼=1000リンク
1.6093軒	0.40978里	1哩=80鎖=5280呎

メートル式1海里=1852米 英尺度 1フアゾム=6呎, 1哩=6080呎

面 積 米 ² 、平方米ノ略		
メー ト ル 法	日	英
1平方釐=0.0001米 ²	0.1089平方寸	0.1550平方吋
1平方米	10.89平方尺=0.303坪	10.764平方呎
1アール=100米 ²	30.25坪=1.008畝	0.0247エーカー
1ヘクタール=100アール	1.0083町	2.471エーカー
1平方軒=1000000米 ²	0.0648平方里	0.3861平方哩
9.1827平方匁	1平方寸	1.4233平方吋
0.0918平方米	1平方尺	0.9884平方呎
3.3058平方米	1坪(步)=36平方尺	35.58平方呎=3.95平方碼
99.173平方米	1畝=30坪(步)	0.245平方鎖
9.9173アール	1反=10畝	0.245エーカー
0.9917ヘクタール	1町=10反	2.451エーカー
15.423平方軒	1平方里=1555.2町	5.955平方哩
6.4516平方匁	0.7028平方寸	1平方吋
0.0929平方米	1.0117平方尺	1平方呎=144平方吋
0.8361平方米	0.2529坪	1平方碼=9平方呎
4.0483アール	4.0806畝	1平方鎖=484平方碼
0.4047ヘクタール	4.0806反	1エーカー=19平方鎖
2.5900平方軒	261.16町=0.168平方里	1平方哩=640エーカー

英單位 1平方鎖=16バーチ 1圓吋=直徑1吋ノ圓面積

立 積		
メー ト ル 法	日	英
1立方釐(記號cc)= 0.000001米 ³	0.03594立方寸	0.06102立方吋
1立方米	85.987立方尺=0.166立坪	35.315立方呎=1.808立方碼

メートル法日英度量衡比較表 (其二)

立 方 量		
メー ト ル 法	日	英
27.826 立方呎 0.0278 立方米 6.0105 立方米	1 立方寸 1 立方尺=1000立方寸 1 立坪=216立方尺	1.6981 立方呎 0.0827 立方呎 7.8615 立方碼
16.387 立方呎 0.02832 立方米 0.7646 立方米	0.5880 立方寸 1.0176 立方尺 0.1272 立坪	1 立方呎 1 立方呎=17280立方寸 1 立方碼=27立方呎
1 屯=42立方呎(船貨) 1 米屯=40立方呎(船貨) 1 屯(船積)=100立方呎		
斗 量		
メー ト ル 法	日	英 (米)
1 立方糎(1cc) 1 立=1000cc =1立方粉 1 許	0.05544 勺 5.5435 合 5.5135 石	0.2816 液ドラム= 0.2705 米ドラム 0.22 ガロン=1.76 バイント =2.11 米バイント 27.40 プツセル =29.38 米プツセル
0.1804 立 1.8030 立 18.030 立 0.180 許 27.8265 立	1 合 1 升=10合= 64.827立方寸 1 斗=10升 1 石=10斗= 6.4827 立方尺 1 立方尺=15.426 升	0.317 バイント= 6.35 液オンス 0.3968 ガロン =0.4766 米ガロン 3.968 ガロン 4.960 プツセル =5.119 米プツセル 6.12 ガロン =7.351 米液ガロン
28.417 cc 0.568 立 4.546 立 3.785 立 36.368 立	1.575 勺 3.15 合 2.52 升 2.10 斗 2.02 斗	1 オンス 1 バイント=20 オンス 1 ガロン=8 バイント 1 米ガロン=0.833 ガロン 1 プツセル=8 ガロン
1 ガロン=277.463立方寸(chcky. 1892) 1 米ガロン=231立方寸 1 立ハ水銀 760 純壓力=於テ最大密度ノ純水 1 許ノ容積ト規定ス		
重 量		
メー ト ル 法	日	英
1 瓦 1 許=1000瓦 1 越=1000許	0.2667 匁 0.2667 匁=1.667 斤 266.67 匁	15.432 グレイン 2.2046 ポンド 2204.6 ポンド
0.375 瓦 3.750 瓦 0.375 越 0.600 越 3.750 越 3.750 越 6.000 越	1 分 1 匁=10分 100匁 1 斤=160匁 1 匁=1000匁 1000匁 10000匁	5.882 グレイン 0.13228 オンス 0.82673 ポンド 1.3228 ポンド 8.2673 ポンド 3.6908 噸 5.9052 噸
0.0648 瓦 28.350 瓦 0.4536 越(日本制) 50.802 越 1.0160 越 0.0071 越 1 カラット(寶石用)=200越	0.1728 分 7.5599 匁 120.98 匁=0.756 斤 13.547 匁 270.95 匁 241.92 匁	1 グレイン=1/7000ポンド 1 オンス 1 ポンド=16 オンス 1 ハンドレット ウエート=112ポンド 1 噸=2240ポンド 1 米噸=2000ポンド

四 線 表

角(度)	正 弦		餘 弦		正 切		餘 切		
	真 数	對 数	真 数	對 数	真 数	對 数	真 数	對 数	
0	.0000	—∞	1.0000	10.0000	.0000	—∞	∞	∞	90
1	.0175	8.2419	.9998	9.9999	.0175	8.2419	57.9900	11.7581	89
2	.0349	8.5493	.9994	9.9997	.0349	8.5431	28.6363	11.4569	88
3	.0523	8.7188	.9986	9.9994	.0524	8.7194	19.0811	11.2808	87
4	.0698	8.8436	.9976	9.9989	.0699	8.8446	14.3007	11.1554	86
5	.0873	8.9403	.9963	9.9983	.0875	8.9419	11.4301	11.0581	85
6	.1045	9.0193	.9948	9.9976	.1051	9.0216	9.5144	10.9784	84
7	.1219	9.0859	.9935	9.9968	.1228	9.0891	8.1443	10.9109	83
8	.1392	9.1436	.9923	9.9958	.1405	9.1478	7.1154	10.8542	82
9	.1564	9.1943	.9911	9.9946	.1584	9.1997	6.3138	10.8003	81
10	.1736	9.2397	.9898	9.9934	.1763	9.2463	5.6713	10.7537	80
11	.1908	9.2806	.9886	9.9919	.1944	9.2887	5.1446	10.7114	79
12	.2079	9.3179	.9871	9.9904	.2126	9.3275	4.7046	10.6725	78
13	.2250	9.3521	.9854	9.9887	.2309	9.3634	4.3315	10.6366	77
14	.2419	9.3837	.9837	9.9869	.2493	9.3968	4.0103	10.6032	76
15	.2588	9.4130	.9819	9.9849	.2679	9.4281	3.7391	10.5719	75
16	.2756	9.4403	.9803	9.9828	.2867	9.4575	3.4874	10.5426	74
17	.2924	9.4659	.9786	9.9806	.3057	9.4853	3.2709	10.5147	73
18	.3090	9.4900	.9768	9.9782	.3249	9.5118	3.0777	10.4882	72
19	.3256	9.5128	.9750	9.9757	.3443	9.5370	2.9042	10.4630	71
20	.3421	9.5341	.9731	9.9730	.3640	9.5611	2.7475	10.4389	70
21	.3584	9.5543	.9712	9.9702	.3839	9.5842	2.6051	10.4158	69
22	.3746	9.5736	.9693	9.9672	.4040	9.6064	2.4751	10.3936	68
23	.3907	9.5919	.9675	9.9640	.4245	9.6279	2.3559	10.3722	67
24	.4067	9.6093	.9655	9.9607	.4453	9.6488	2.2460	10.3514	66
25	.4226	9.6259	.9635	9.9573	.4663	9.6687	2.1445	10.3313	65
26	.4384	9.6415	.9615	9.9537	.4877	9.6873	2.0503	10.3118	64
27	.4540	9.6571	.9595	9.9499	.5095	9.7072	1.9639	10.2928	63
28	.4696	9.6718	.9575	9.9459	.5317	9.7257	1.8807	10.2743	62
29	.4850	9.6856	.9555	9.9415	.5543	9.7437	1.8040	10.2563	61
30	.5000	9.6986	.9535	9.9375	.5774	9.7614	1.7321	10.2388	60
31	.5150	9.7118	.9515	9.9331	.6009	9.7788	1.6643	10.2213	59
32	.5299	9.7242	.9495	9.9284	.6249	9.7958	1.6003	10.2043	58
33	.5446	9.7361	.9475	9.9236	.6494	9.8125	1.5399	10.1875	57
34	.5592	9.7476	.9455	9.9186	.6745	9.8290	1.4823	10.1710	56
35	.5736	9.7588	.9435	9.9134	.7002	9.8452	1.4281	10.1548	55
36	.5878	9.7692	.9415	9.9080	.7265	9.8613	1.3764	10.1387	54
37	.6018	9.7795	.9395	9.9024	.7536	9.8771	1.3270	10.1229	53
38	.6157	9.7893	.9375	9.8965	.7813	9.8928	1.2799	10.1072	52
39	.6295	9.7989	.9355	9.8905	.8098	9.9084	1.2349	10.0916	51
40	.6432	9.8081	.9335	9.8843	.8391	9.9238	1.1918	10.0762	50
41	.6568	9.8169	.9315	9.8778	.8693	9.9392	1.1504	10.0608	49
42	.6703	9.8255	.9295	9.8711	.9004	9.9544	1.1106	10.0456	48
43	.6837	9.8338	.9275	9.8641	.9325	9.9697	1.0724	10.0303	47
44	.6970	9.8418	.9255	9.8569	.9657	9.9848	1.0355	10.0152	46
45	.7101	9.8495	.9235	9.8495	1.0000	10.0000	1.0000	10.0000	45
	真 数	對 数	真 数	對 数	真 数	對 数	真 数	對 数	角(度)
	餘 弦	正 弦	餘 切	正 切	餘 切	正 切	餘 切	正 切	角(度)

力ノ單位

絕對單位

質量1瓦ノ物體 = 1 糎/秒²ノ加速度ヲ與フル力 = 1 ダイン (dyne)
 1 メガダイン (megadyne) = 1,000,000 ダイン
 1 スターン (sthen) = 100 メガダイン

質量1 听ノ物體 = 1 呎/秒²ノ加速度ヲ與フル力 = 1 パウンダル (boundal)

重力單位

質量1 庇ノ物體ノ重量 = 1 庇 = 0.98 メガダイン
 質量1 听ノ物體ノ重量 = 1 听
 地球ノ重力 = 地球ノ加速度ヲ g トセバ
 1 庇 = 1000 × g ダイン g = 980 糎/秒²
 1 听 = g パウンダル g = 32.15 呎/秒²

壓力ノ單位

1 バール (bar) = 1 メガダイン/糎² 1 庇/糎² = 0.98 バール
 1 氣壓 = 攝氏0度 = 於ケル水銀柱 760 糎ノ高ヲ (但g = 9.80665 米/秒²)
 日本制 1 バール = 1 氣壓 (但g = 9.80 米/秒²)

仕事ノ單位

1 ジュール = 10⁷ エルグ = 10 メガダイン-糎
 1 エルグ = 1 ダイン-糎
 1 庇米 = 0.8 ジュール 1 呎听 = 0.138 庇米

動力ノ單位

1 キロワット (Kilowatt 記號 K. W.) = 1000 ジュール/秒
 1 メートル式馬力 (Cheval-vapeur 記號 C. V., 又ハ Pferdestärke 記號 P. S.) = 4500 庇米/分 = 75 庇米/秒 = 0.7355 K. W.
 1 英馬力 (Horse-power 記號 H. P.) = 33000 呎听/分 = 550 呎听/秒 = 0.457 K. W.

熱量ノ單位

1 キロカロリー (記號 kcal) = 15°Cノ純水1 庇ヲ 16°Cニ高ムルニ要スル熱量
 1 cal = 1/1000 kcal (獨逸デキロカロリーニ W. E. ノ符號ヲ用フ)
 1 英熱量單位 (B. t. u.) = 純水一 听ヲ 60°Fヨリ 61°Fニ高ムルニ要スル熱量 = 0.252 キロカロリー
 熱ノ仕事當量 1 キロカロリー = 426.6 庇米
 1 B. t. u. = 777.5 呎听

溫度換算公式 F = 華氏 C = 攝氏

$$F = \frac{9}{5}C + 32, \quad C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

絕對溫度 絕對零度 = 攝氏 - 273° 華氏 - 460°
 故ニ絕對溫度 T
 攝氏 T = 273 + t°C, 華氏 T = 460 + t°F
 t°C = 攝氏溫度 t°F = 華氏溫度トス

動力ノ比較

K.W.	メートル馬力	英馬力	庇米/秒	呎听/秒	キロカロリー/秒	B.T.U./秒
1	1.360	1.341	102.0	737.6	0.2390	0.9486
0.7355	1	0.9863	75	542.3	0.1758	0.6977
0.7457	1.014	1	76.04	550	0.1783	0.7074
0.0098	0.0133	0.001315	1	7.233	0.0023	0.0093
0.00136	0.00184	0.00182	0.1385	1	0.0324	0.00128
4.183	5.688	5.610	426.6	3086	1	3.968
1.054	1.433	1.414	107.5	777.5	0.2520	1

10.0 庇米/秒 = 1 ボンズレー

エネルギー、仕事、熱量ノ比較

ジュール	庇-米	听-听	K.W.時	メートル馬力時	英馬力時	キロカロリー W.F.	英熱量單位 B.T.U.
1	0.10197	0.7376	0.02778	0.03777	0.03725	0.02390	0.09486
9.80665	1	7.233	0.02724	0.03704	0.03653	0.0234	0.0930
1.356	0.1383	1	0.03766	0.05121	0.05051	0.03241	0.00129
3.6 × 10 ⁷	3.67 × 10 ⁷	2.655 × 10 ⁷	1	1.3596	1.341	860.5	3415
2.648 × 10 ⁶	270000	1.953 × 10 ⁶	0.7355	1	26.131	632.9	2512
2.685 × 10 ⁶	273750	1.983 × 10 ⁶	0.7457	1.0139	1	641.7	2547
4183	426.6	3086	0.00116	0.00158	0.00156	1	3.968
1054	107.5	777.52	0.02928	0.03981	0.03927	0.252	1

解説 0.023 = 0.00000023ノ略, 3.6 × 10⁷ = 36000000

エネルギー、仕事、熱量ノ換算

呎听ヲ 庇-米 ニテ	庇-米 ヲ 呎-听 ニテ	呎-听ヲ 英熱量單位 ニテ B.T.U.	英熱量單位 ヲ 呎-听 ニテ	庇-米ヲ 大カロ リーニテ	大カロ リーヲ 庇-米 ニテ	ジュール ヲ 小カロ リーニテ	小カロ リーヲ ジュール ニテ	
1	0.1383	7.233	0.001286	777.5	0.002844	426.6	0.2390	4.183
2	0.2765	14.47	0.002572	1555.0	0.004688	853.2	0.4780	8.367
3	0.4148	21.70	0.003858	2333.0	0.007033	1280.0	0.7170	12.55
4	0.5530	28.93	0.005144	3110.0	0.009377	1706.0	0.9560	16.73
5	0.6913	36.16	0.006431	3888.0	0.01172	2133.0	1.195	20.92
6	0.8295	43.40	0.007717	4665.0	0.01407	2560.0	1.433	25.10
7	0.9678	50.63	0.009003	5443.0	0.01641	2986.0	1.673	29.28
8	1.106	57.86	0.01029	6220.0	0.01875	3413.0	1.912	33.47
9	1.244	65.10	0.01157	6998.0	0.02110	3839.0	2.151	37.65

壓力ノ換算

听時 ヲ 庇-米 ニテ	庇-米 ヲ 听時 ニテ	バール ヲ 听時 ニテ	听時 ヲ 大氣壓 ニテ	バール ヲ 庇-米 ニテ	庇-米 ヲ バール ニテ	
1	0.0703	14.22	14.51	0.0680	1.034	0.967
2	0.1406	28.45	29.03	0.1361	2.068	1.934
3	0.2109	42.67	43.54	0.2041	3.102	2.901
4	0.2812	56.89	58.05	0.2722	4.136	3.869
5	0.3515	71.12	72.57	0.3402	5.170	4.836
6	0.4218	85.34	87.08	0.4082	6.204	5.803
7	0.4922	99.56	101.60	0.4763	7.238	6.770
8	0.5624	113.8	116.81	0.5443	8.272	7.737
9	0.6328	128.0	130.62	0.6124	9.306	8.704

1 バール = 氣壓トス (日本制)


求 積 (其一)

●平面圖形 A=面積

(1) 正多角形 S=邊ノ長, R=外切圓ノ半徑, r=内切圓ノ半徑
 n =邊ノ數 $S=2\sqrt{R^2-r^2}$ $A=nS^2=nbR^2$ $S=crR=dr$
 $R=cS$ $r=fS$


n	a	b	c	d	e	f
3	0.433	1.299	1.732	3.464	0.577	0.289
4	1.000	2.000	1.414	2.000	0.707	0.500
5	1.721	2.378	1.176	1.453	0.851	0.688
6	2.598	2.598	1.000	1.155	1.000	0.866
8	4.828	2.828	0.765	0.828	1.307	1.207
10	7.694	2.939	0.618	0.650	1.618	1.539

- (2) 三角形 $A=\frac{1}{2}(\text{底邊})\times(\text{垂直高})$
 (3) 並列四邊形 $A=(\text{底邊})\times(\text{垂直高})$
 (4) 菱形 $A=\frac{1}{2}(\text{兩對角ノ乘積})$
 (5) 梯形 a =頂邊, b =底邊, h =垂直高, $A=\frac{h}{2}(a+b)$
 (6) 圓 r =半徑, d =直徑, $A=\pi r^2=\frac{\pi}{4}d^2$

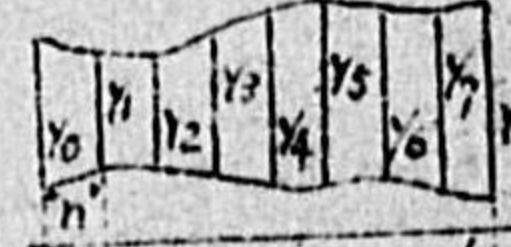
(7) 輪  $A=\frac{\pi}{4}(D^2-d^2)$

(8) 缺圓  $A=\frac{1}{2}r^2(\frac{\phi}{180}\pi-\sin\phi)$

(9) 圓分  $A=\frac{\phi}{360}\pi r^2$

(10) 橢圓形  $A=\pi ab$

(11) 拋物線形  $A=\frac{2}{3}bh$

(12) 曲線間ノ面積 [シンプソン法] 

圖ノ如ク圓形ヲ垂直線ヲ偶數等分ス其相隣レノ垂直間ノ距離ヲ h トス。
 y_1 =左端ノ垂直高, y_n =右端ノ垂直高
 $a=y_2+y_4+\dots$ (偶數番目ノ垂直高ノ和)
 $b=y_1+y_3+\dots$ (奇數番目ノ垂直高ノ和, 但し, y_1, y_n 除ク)
 $A=\frac{h}{3}(y_1+4a+2b+y_n)$

求 積 (其二)

●立 體 V=容積, A=表面積

- (1) 角 柱 V =底面積 \times 垂直高
 (2) 圓 柱 d =直徑, h =垂直高

$V=\frac{\pi}{4}d^2h, A=(\frac{d}{2}+h)\pi d$


- (3) 錐 體 $V=\frac{1}{3}$ 底面積 \times 垂直高

A =底面積 $+$ $\frac{1}{2}$ (底面ノ外周) \times 斜高

(4) 圓錐體  $V=\frac{\pi}{12}d^2h, A=\frac{\pi}{4}d^2$
 $+\frac{1}{2}\pi ds = \frac{\pi}{2}d(\frac{d}{2}+s)$

(5) 截頭圓錐體  $V=\frac{\pi}{12}(D^2+Dd+d^2)h,$
 $A=\frac{\pi}{2}(D+d)+\frac{\pi}{4}(D^2+d^2)$

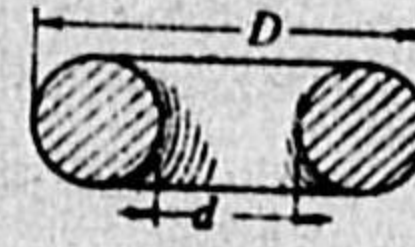
(6) 球  d =直徑 $V=\frac{\pi}{6}d^3, A=\pi d^2$

(7) 球 分  $V=\frac{2}{3}\pi r^2(r+\sqrt{r^2-\frac{1}{4}c^2})$
 $A=\frac{\pi r}{2}(4h+c)$

(8) 球 缺  $V=\frac{\pi h^2}{6}(3d-2h)$
 $A=\pi dh+\frac{\pi}{4}c^2$

(9) 截 球  $V=\frac{\pi h}{6}(\frac{3}{4}d^2+\frac{3}{4}c^2+h^2)$
 $A=\pi dh+\frac{\pi}{4}(b^2+c^2)$

(10) 橢 圓 體  a, b, c =三軸ノ長 $V=\frac{\pi}{6}abc$

(11) 圓 環  $V=\frac{\pi^2}{82}(D-d)^2(D+d)$
 $A=\frac{\pi^2}{4}(D^2-d^2)$

数 学 常 数

$\pi = 3.14159265 \left(= \frac{355}{113} - \frac{22}{7} \right)$
 $\pi^2 = 9.86960440 \quad \frac{1}{\pi} = 0.31830989$
 $\sqrt{\pi} = 1.77245385 \quad e = 2.71828183 \text{ (自然対数底数)}$
 $1 \text{ ラジアン} = 57.296 = \frac{180}{\pi}$
 $g = 980 \text{ 厘米/秒}^2 = 32.2 \text{ 呎/秒}^2$
 $\log_{10} \pi = 0.49715 \quad \log_{10} e = 0.434293$

代 数

二項定理

$$(x+a)^n = a^n + \frac{na^{n-1}}{1!}x + \frac{n(n-1)a^{n-2}}{2!}x^2 + \frac{n(n-1)(n-2)a^{n-3}}{3!}x^3 + \dots + x^n$$

$$n = \text{正ノ整数ノ場合}$$

$$= a^n + \frac{na^{n-1}x}{1!} + \frac{n(n-1)a^{n-2}x^2}{2!} + \frac{n(n-1)(n-2)a^{n-3}x^3}{3!} + \dots + \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-m+1)a^{n-m}x^m}{m!} + \dots$$

$$n = \text{正ノ整数、}|x| < |a| \text{ノ場合}$$

級 数

$$a + (a+d) + (a+2d) + \dots + \{a + (n-1)d\} = \frac{n}{2} \{2a + (n-1)d\}$$

$$a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1} = \frac{a(1-r^n)}{1-r} \quad n \text{ノ有限ナル場合}$$

$$= \frac{a}{1-r} \quad |r| < 1 = \text{ノ無限ナル場合}$$

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{1}{6} n(n+1)(2n+1)$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left\{ \frac{n(n+1)}{2} \right\}^2$$

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1) = \frac{1}{3} n(n+1)(n+2)$$

對 数

$\log_a y = x \text{ ハ } a^x = y \text{ (} a > 0, a \neq 1 \text{) ナル } xy \text{ノ關係ヲ表ス}$

平 面 三 角 法

平面三角法主要公式

$\sin^2 a + \cos^2 a = 1 \quad 1 + \tan^2 a = \sec^2 a \quad 1 + \cot^2 a = \operatorname{cosec}^2 a$
 $\sin(a \pm \beta) = \sin a \cos \beta \pm \cos a \sin \beta \quad \cos(a \pm \beta) = \cos a \cos \beta \mp \sin a \sin \beta$
 $\tan(a \pm \beta) = \frac{\tan a \pm \tan \beta}{1 \mp \tan a \tan \beta} \quad \cot(a \pm \beta) = \frac{\cot a \cot \beta \mp 1}{\cot a \pm \cot \beta}$
 $\sin a \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{1}{2}(a \pm \beta) \cos \frac{1}{2}(a \mp \beta)$
 $\cos a + \cos \beta = 2 \cos \frac{1}{2}(a + \beta) \cos \frac{1}{2}(a - \beta)$
 $\cos a - \cos \beta = -2 \sin \frac{1}{2}(a + \beta) \sin \frac{1}{2}(a - \beta)$
 $\tan a \pm \tan \beta = \frac{\sin(a \pm \beta)}{\cos a \cos \beta} \quad \cot a \pm \cot \beta = \pm \frac{\sin(a \mp \beta)}{\sin a \sin \beta}$
 $\sin 2a = 2 \sin a \cos a \quad \cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a = 1 - 2 \sin^2 a$
 $\sin 3a = 3 \sin a - 4 \sin^3 a \quad \cos 3a = 4 \cos^3 a - 3 \cos a$
 $\sin \frac{1}{2} a = \sqrt{\frac{1}{2}(1 - \cos a)} \quad \cos \frac{1}{2} a = \sqrt{\frac{1}{2}(1 + \cos a)}$
 $\sin a \cos \beta = \frac{1}{2} \{ \sin(a + \beta) + \sin(a - \beta) \}$
 $\sin a \sin \beta = \frac{1}{2} \{ \cos(a - \beta) - \cos(a + \beta) \}$
 $\cos a \sin \beta = \frac{1}{2} \{ \sin(a + \beta) - \sin(a - \beta) \}$
 $\cos a \cos \beta = \frac{1}{2} \{ \cos(a - \beta) + \cos(a + \beta) \}$
 $\cos a = \frac{e^{ja} + e^{-ja}}{2}, \sin a = \frac{e^{ja} - e^{-ja}}{2j}$
 $e^{ja} = \cos a + j \sin a$
 $(\cos a + j \sin a)^n = e^{jna} = \cos na + j \sin na$

(De Moivreノ定理)

 $\sin a = a - \frac{a^3}{3!} + \frac{a^5}{5!} - \frac{a^7}{7!} + \dots + (-1)^n \frac{a^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots$

$$-\infty < a < +\infty$$
 $\cos a = 1 - \frac{a^2}{2!} + \frac{a^4}{4!} - \frac{a^6}{6!} + \dots + (-1)^n \frac{a^{2n}}{(2n)!} + \dots$

$$-\infty < a < +\infty$$
 $\tan a = a + \frac{1}{3}a^3 + \frac{2}{15}a^5 + \frac{17}{315}a^7 + \frac{62}{2835}a^9 + \dots$

$$-\frac{\pi}{2} < a < +\frac{\pi}{2}$$
 $\sin^{-1} a = a - \frac{a^3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 5} a^5 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} a^7 + \dots$

$$-1 < a < +1$$
 $\tan^{-1} a = a - \frac{a^3}{3} + \frac{a^5}{5} - \frac{a^7}{7} + \frac{a^9}{9} - \dots + (-1)^n \frac{a^{2n+1}}{2n+1} + \dots$

$$-1 < a < +1$$

双曲線函数

$$\sinh z = \frac{1}{2}(e^z - e^{-z}) = -\sinh(-z), \quad \sinh 0 = 0$$

$$\cosh z = \frac{1}{2}(e^z + e^{-z}) = \cosh(-z), \quad \cosh 0 = 1$$

$$\tanh z = \frac{\sinh z}{\cosh z} = \frac{e^z - e^{-z}}{e^z + e^{-z}}, \quad \tanh 0 = 0$$

$$\cosh^2 z - \sinh^2 z = 1, \quad 1 - \tanh^2 z = \operatorname{sech}^2 z, \quad 1 - \coth^2 z = -\operatorname{cosech}^2 z$$

$$\sinh(x \pm y) = \sinh x \cosh y \pm \cosh x \sinh y$$

$$\cosh(x \pm y) = \cosh x \cosh y \pm \sinh x \sinh y$$

$$\sinh(x \pm y) = \frac{\tanh x \pm \tanh y}{1 \pm \tanh x \tanh y}$$

$$\sinh x + \sinh y = 2 \sinh \frac{x+y}{2} \cosh \frac{x-y}{2}$$

$$\cosh x + \cosh y = 2 \cosh \frac{x+y}{2} \cosh \frac{x-y}{2}$$

$$\sinh x - \sinh y = 2 \cosh \frac{x+y}{2} \sinh \frac{x-y}{2}$$

$$\cosh x - \cosh y = 2 \sinh \frac{x+y}{2} \sinh \frac{x-y}{2}$$

$$\sinh 2x = 2 \sinh x \cosh x, \quad \tanh 2x = \frac{2 \tanh x}{1 + \tanh^2 x}$$

$$\cosh 2x = \cosh^2 x + \sinh^2 x = 2 \cosh^2 x - 1 = 1 + 2 \sinh^2 x$$

$$\sinh\left(\frac{1}{2}z\right) = \sqrt{\frac{1}{2}(\cosh z - 1)}$$

$$\cosh\left(\frac{1}{2}z\right) = \sqrt{\frac{1}{2}(\cosh z + 1)}$$

$$\tanh\left(\frac{1}{2}z\right) = \frac{\cosh z - 1}{\sinh z} = \frac{\sinh z}{1 + \cosh z}$$

$$\sinh z = z + \frac{z^3}{3!} + \frac{z^5}{5!} + \frac{z^7}{7!} + \dots + \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots \quad -\infty < z < +\infty$$

$$\cosh z = 1 + \frac{z^2}{2!} + \frac{z^4}{4!} + \frac{z^6}{6!} + \dots + \frac{z^{2n}}{(2n)!} + \dots \quad -\infty < z < +\infty$$

$$\sinh^{-1} z = z + \frac{z^3}{2.3} + \frac{1.3}{2.4.5} z^5 + \frac{1.3.5}{2.4.6.7} z^7 + \dots \quad -1 < z < +1$$

$$\tanh^{-1} z = z + \frac{z^3}{3} + \frac{z^5}{5} + \frac{z^7}{7} + \frac{z^9}{9} + \dots + \frac{z^{2n+1}}{2n+1} + \dots \quad -1 < z < +1$$

複素量ノ三角函数及双曲函数

$$j = \sqrt{-1}$$

$$\sinh(x \pm jy) = \sinh x \cos y \pm j \cosh x \sin y = S / \pm \tan^{-1}(\tan y / \tanh x)$$

$$\cosh(x \pm jy) = \cosh x \cos y \pm j \sinh x \sin y = C / \pm \tan^{-1}(\tanh x \tan y)$$

$$\tanh(x \pm jy) = \frac{\sinh 2x \pm j \sin 2y}{\cosh 2x + \cos 2y} = T / \pm \tan^{-1}(\sin 2y / \sinh 2x)$$

$$\sin(u \pm jv) = \sin u \cosh v \pm j \cos u \sinh v = S' / \pm \tan^{-1}(\tanh v / \tan u)$$

$$\cos(u \pm jv) = \cos u \cosh v \mp j \sin u \sinh v = C' / \mp \tan^{-1}(\tanh v / \tan u)$$

$$\tan(u \pm jv) = \frac{\sin 2u \pm j \sinh 2v}{\cos 2u + \cosh 2v} = T' / \pm \tan^{-1}(\sinh 2v / \sin 2u)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{2}(\cosh 2x - \cos 2y)}, \quad S' = \sqrt{\frac{1}{2}(\cosh 2v - \cos 2u)}$$

$$C = \sqrt{\frac{1}{2}(\cosh 2x + \cos 2y)}, \quad C' = \sqrt{\frac{1}{2}(\cosh 2v + \cos 2u)}$$

$$T = S/C$$

$$T' = S'/C'$$

$$\sinh z = -j \sin(jz), \quad \cosh z = \cos(jz), \quad \tanh z = -j \tan(jz)$$

$$\sinh(jz) = j \sin z, \quad \cosh(jz) = \cos z, \quad \tanh(jz) = j \tan z$$

逆双曲線函数

$$\sinh^{-1} z = \log_e(z + \sqrt{z^2 + 1}) = \cosh^{-1} \sqrt{z^2 + 1}$$

$$\cosh^{-1} z = \log_e(z + \sqrt{z^2 - 1}) = \sinh^{-1} \sqrt{z^2 - 1}$$

$$\tanh^{-1} z = \frac{1}{2} \log_e \frac{1+z}{1-z} \quad (1 > z > -1 \text{ ナル間})$$

$$\operatorname{coth}^{-1} z = \frac{1}{2} \log_e \frac{z+1}{z-1} \quad (z > 1 \text{ 又ハ } z < -1 \text{ ナル間})$$

平面解析幾何 (其一) (直角座標ノ場合)

曲線	方程式	備考
直線	$y = mx + b$	
圓	$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$	點 (a, b) ノ中心トシ半径 r ナル圓
橢圓	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$	原点ヲ中心トシ横軸及縦軸上ニ各 $2a, 2b$ ノ徑ヲ有スルモノ
双曲線	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	同上
拋物線	$y^2 = 2px$	原点ヲ頂點トシ横軸ヲ主軸トスルモノ

平面解析幾何 (其の二) (直角座標ノ場合)

二次曲線ノ判別法等

二次曲線ノ一般式ヲ

$$f(x, y) = Ax^2 + 2Bxy + Cy^2 + 2Dx + 2Ey + F = 0$$

トスレバ

(イ) $B^2 = AC$ ノトキハ、拋物線

(ロ) $B = 0$ テ

A, C ガ同符號ナラバ、楕圓

A, C ガ異符號ナラバ、双曲線

$A = C$ ナラバ、圓

(ハ) $f(x, y) = 0$ ノ中心ハ $\frac{\partial f}{\partial x} = 0, \frac{\partial f}{\partial y} = 0$ トシテ得ルニツノ二元

一次方程式 $Ax + Bx + D = 0, Bx + Cy + E = 0$ ヲ解イテ得ラレル。

$$x = \frac{CD - BE}{AC - B^2}, \quad y = \frac{AE - BD}{AC - B^2}$$

圓 $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ 半径ハ $\sqrt{\frac{1}{4}(a^2 + b^2) - c}$

圓 $x^2 + y^2 = r^2$ ノ半径ハ r

立體解析幾何 (直角座標ノ場合)

直線

(x, y, z) ヲ通り其方向餘弦 l, m, n ナル直線ノ方程式

$$\frac{x-x_1}{l} = \frac{y-y_1}{m} = \frac{z-z_1}{n}$$

平面

$$Ax + By + Cz + D = 0$$

二次曲面

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \quad \text{楕圓面}$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1 \quad \text{單葉双曲面}$$

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1 \quad \text{兩葉双曲面}$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1 \quad \text{錐面}$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + Ax + By + Cz + D = 0 \quad \text{球面}$$

$$\frac{x^2}{2p} \pm \frac{y^2}{2q} = z \quad \text{拋物面}$$

$$\frac{x^2}{a^2} \pm \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad \text{柱面}$$

微分

基礎微分ノ積分係數

$$\frac{d}{dx} x^n = nx^{n-1} \quad \frac{d}{dx} e^x = e^x \quad \frac{d}{dx} \log x = \frac{1}{x}$$

$$\frac{d}{dx} a^x = a^x \log a \quad \frac{d}{dx} \log_a x = \frac{1}{x \log a} \quad \frac{d}{dx} \sin x = \cos x$$

$$\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x \quad \frac{d}{dx} \tan x = \sec^2 x \quad \frac{d}{dx} \cot x = -\operatorname{cosec}^2 x$$

$$\frac{d}{dx} \sec x = \tan x \sec x \quad \frac{d}{dx} \operatorname{cosec} x = -\cot x \operatorname{cosec} x$$

$$\frac{d}{dx} \sin^{-1} x = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \quad \left(-\frac{\pi}{2} < \sin^{-1} x < \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\frac{d}{dx} \cos^{-1} x = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \quad (0 < \cos^{-1} x < \pi)$$

$$\frac{d}{dx} \tan^{-1} x = \frac{1}{1+x^2}$$

$$\frac{d}{dx} \cot^{-1} x = -\frac{1}{1+x^2}$$

$$\frac{d}{dx} \sec^{-1} x = \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}} \quad \left(0 < \sec^{-1} x < \frac{1}{2}\pi \text{ 又ハ } \pi < \sec^{-1} x < \frac{3}{2}\pi\right)$$

$$\frac{d}{dx} \operatorname{cosec}^{-1} x = -\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}} \quad \left(-\frac{\pi}{2} < \operatorname{cosec}^{-1} x < 0 \text{ 又ハ } \frac{\pi}{2} < \operatorname{cosec}^{-1} x < \pi\right)$$

$$\frac{d}{dx} \sinh x = \cosh x$$

$$\frac{d}{dx} \cosh x = \sinh x$$

極大極小

函數 $y = f(x)$ ガ極大又ハ極小ナル x ノ値ハ一般ニ

$$\frac{dy}{dx} = f'(x) = 0 \text{ ノ根ニシテ、之レヲ } \alpha \text{ トスレバ}$$

$f''(\alpha) < 0$ ノトキ y ハ極大

$f''(\alpha) > 0$ ノトキ y ハ極小

$f'(\alpha) = 0$ ノトキハ別ニ考ヘルヲ要ス

無限級數

Maclaurin ノ級數

$$f(x) = f(0) + \frac{x}{1!} f'(0) + \frac{x^2}{2!} f''(0) + \frac{x^3}{3!} f'''(0) + \dots$$

Taylor ノ級數

$$f(x+a) = f(x) + \frac{a}{1!} f'(x) + \frac{a^2}{2!} f''(x) + \frac{a^3}{3!} f'''(x) + \dots$$

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots \quad -\infty < x < +\infty$$

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$$

$$\log(1 \pm x) = \pm x - \frac{x^2}{2} \pm \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} \pm \frac{x^5}{5} \dots \quad -1 < x < +1$$

積分

基本公式

不定積分 $\frac{d}{dx} F(x) = f(x)$ ナラバ $F(x) = \int f(x) dx$

定積分 $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a) = [F(x)]_a^b$

簡單ナル積分

$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}$ ($n \neq -1$) $\int \frac{dx}{x} = \log x$

$\int e^x dx = e^x$ $\int a^x dx = \frac{a^x}{\log a}$ ($a > 0, a \neq 1$)

$\int \log x dx = x \log x - x$

$\int \frac{dx}{a-bx^2} = \frac{1}{2\sqrt{ab}} \log e^{\frac{\sqrt{ab+bx}}{\sqrt{ab-bx}}} = \frac{1}{\sqrt{ab}} \operatorname{tanh}^{-1} \left(\sqrt{\frac{b}{a}} x \right)$ ($a > 0, b > 0$)

$\int \frac{dx}{a+bx^2} = \frac{1}{\sqrt{ab}} \operatorname{tanh}^{-1} \left(\sqrt{\frac{b}{a}} x \right)$ ($a > 0, b > 0$)

$\int \sqrt{a^2-x^2} dx = \frac{1}{2} \left\{ x\sqrt{a^2-x^2} + a^2 \sin^{-1} \frac{x}{a} \right\}$ ($|x| < a$)

$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \sin^{-1} \frac{x}{a}$ ($|x| < a$)

$\int \sqrt{x^2 \pm a^2} dx = \frac{1}{2} \left\{ x\sqrt{x^2 \pm a^2} + a^2 \log(x + \sqrt{x^2 \pm a^2}) \right\}$

(負號=對シテハ $x > a$)

$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \log(x + \sqrt{x^2 \pm a^2})$ (負號=對シテハ $x > a$)

$\int \sin ax dx = -\frac{\cos ax}{a}$ $\int \cos ax dx = \frac{\sin ax}{a}$

$\int \tan ax dx = -\frac{1}{a} \log |\cos ax|$ $\int \cot ax dx = \frac{1}{a} \log |\sin ax|$

$\int \frac{dx}{\sin ax} = \frac{1}{a} \log \tan \frac{ax}{2}$ $\int \frac{dx}{\cos ax} = \frac{1}{a} \log \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{ax}{2} \right)$

$\int \sinh ax dx = \frac{1}{a} \cosh ax$ $\int \cosh ax dx = \frac{1}{a} \sinh ax$

$\int \sin^{-1} x dx = x \sin^{-1} x + \sqrt{1-x^2}$ $\int \cos^{-1} x dx = x \cos^{-1} x - \sqrt{1-x^2}$

$\int \tan^{-1} x dx = x \tan^{-1} x - \frac{1}{2} \log(1+x^2)$

重要ナル定積分

$\int_0^\infty \frac{\sin bx}{x} dx = \frac{\pi}{2}$, $b > 0$ $= 0$, $b = 0$ $= -\frac{\pi}{2}$, $b < 0$

$\int_0^\infty e^{-ax} dx = \frac{1}{a}$ ($a > 0$)

$\int_0^\infty \frac{\sin(b-a)x}{x} dx = \frac{\pi}{2}$, $b > a > 0$ $\int_0^\infty \frac{\sin(b+a)x}{x} dx = \frac{\pi}{2}$, $b > a > 0$

$\int_0^\infty \frac{\sin x}{\sqrt{x}} dx = \int_0^\infty \frac{\cos x}{\sqrt{x}} dx = \int_0^\infty \sin x^2 dx = \int_0^\infty \cos x^2 dx = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{2}}$

$\int_0^\infty e^{-bx} \cos ax dx = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{b^2+a^2}}$ ($b > 0$)

$\int_0^\infty \frac{x^{2-1}}{1+x} dx = \frac{\pi}{\sin a\pi}$ ($0 < 2 < 1$)

三角・正割 (第一)

度	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																																					
分	0000	0178	0356	0533	0711	0888	1065	1242	1419	1596	1773	1950	2127	2304	2481	2658	2835	3012	3189	3366	3543	3720	3897	4074	4251	4428	4605	4782	4959	5136	5313	5490	5667	5844	6021	6198	6375	6552	6729	6906	7083	7260	7437	7614	7791	7968	8145	8322	8499	8676	8853	9030	9207	9384	9561	9738	9915	0092	0269	0446	0623	0800	0977	1154	1331	1508	1685	1862	2039	2216	2393	2570	2747	2924	3101	3278	3455	3632	3809	3986	4163	4340	4517	4694	4871	5048	5225	5402	5579	5756	5933	6110	6287	6464	6641	6818	6995	7172	7349	7526	7703	7880	8057	8234	8411	8588	8765	8942	9119	9296	9473	9650	9827	10004

度 量 尺 表 (米)

度	0'	6'	12'	15'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	度
30	5000	5015	5030	5045	5065	5075	5090	5105	5130	5185	59
31	5150	5165	5180	5195	5210	5225	5240	5255	5270	5284	58
32	5299	5314	5329	5344	5358	5373	5388	5402	5417	5432	57
33	5446	5461	5476	5490	5505	5519	5534	5548	5563	5577	56
34	5592	5606	5621	5635	5650	5664	5678	5693	5707	5721	55
35	5736	5750	5764	5779	5793	5807	5821	5835	5850	5864	54
36	5878	5892	5906	5920	5934	5948	5962	5976	5990	6004	53
37	6018	6032	6046	6060	6074	6088	6101	6115	6129	6143	52
38	6157	6170	6184	6198	6211	6225	6239	6252	6266	6280	51
39	6293	6307	6320	6334	6347	6361	6374	6388	6401	6414	50
40	6428	6441	6455	6468	6481	6494	6508	6521	6534	6547	49
41	6561	6574	6587	6600	6613	6626	6639	6652	6665	6678	48
42	6691	6704	6717	6730	6743	6756	6769	6782	6794	6807	47
43	6820	6833	6845	6858	6871	6884	6896	6909	6921	6934	46
44	6947	6959	6972	6984	6997	7009	7022	7034	7046	7059	45
45	7071	7083	7096	7108	7120	7133	7145	7157	7169	7181	44
46	7198	7206	7218	7230	7242	7254	7266	7278	7290	7302	43
47	7314	7325	7337	7349	7361	7373	7385	7396	7408	7420	42
48	7431	7443	7455	7466	7478	7490	7501	7513	7524	7536	41
49	7547	7558	7570	7581	7593	7604	7615	7627	7638	7649	40
50	7660	7672	7683	7694	7705	7716	7727	7738	7749	7760	39
51	7771	7782	7793	7804	7815	7826	7837	7848	7859	7869	38
52	7880	7891	7902	7912	7923	7934	7944	7955	7965	7976	37
53	7986	7997	8007	8018	8028	8039	8049	8059	8070	8080	36
54	8090	8100	8111	8121	8131	8141	8151	8161	8171	8181	35
55	8192	8202	8211	8220	8229	8239	8248	8257	8266	8275	34
56	8287	8296	8306	8315	8324	8333	8343	8352	8361	8370	33
57	8380	8389	8398	8407	8416	8425	8434	8443	8452	8461	32
58	8470	8479	8488	8497	8506	8515	8524	8533	8542	8551	31
59	8561	8570	8579	8588	8597	8606	8615	8624	8633	8642	30

度 量 尺 表 (米)

度	0'	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	度
60	9000	9009	9018	9027	9036	9045	9054	9063	9072	9081	29
61	9090	9099	9108	9117	9126	9135	9144	9153	9162	9171	28
62	9160	9169	9178	9187	9196	9205	9214	9223	9232	9241	27
63	9230	9239	9248	9257	9266	9275	9284	9293	9302	9311	26
64	9300	9309	9318	9327	9336	9345	9354	9363	9372	9381	25
65	9370	9379	9388	9397	9406	9415	9424	9433	9442	9451	24
66	9440	9449	9458	9467	9476	9485	9494	9503	9512	9521	23
67	9510	9519	9528	9537	9546	9555	9564	9573	9582	9591	22
68	9580	9589	9598	9607	9616	9625	9634	9643	9652	9661	21
69	9650	9659	9668	9677	9686	9695	9704	9713	9722	9731	20
70	9720	9729	9738	9747	9756	9765	9774	9783	9792	9801	19
71	9790	9799	9808	9817	9826	9835	9844	9853	9862	9871	18
72	9860	9869	9878	9887	9896	9905	9914	9923	9932	9941	17
73	9930	9939	9948	9957	9966	9975	9984	9993	10002	10011	16
74	10000	10009	10018	10027	10036	10045	10054	10063	10072	10081	15
75	10070	10079	10088	10097	10106	10115	10124	10133	10142	10151	14
76	10140	10149	10158	10167	10176	10185	10194	10203	10212	10221	13
77	10210	10219	10228	10237	10246	10255	10264	10273	10282	10291	12
78	10280	10289	10298	10307	10316	10325	10334	10343	10352	10361	11
79	10350	10359	10368	10377	10386	10395	10404	10413	10422	10431	10
80	10420	10429	10438	10447	10456	10465	10474	10483	10492	10501	9
81	10490	10499	10508	10517	10526	10535	10544	10553	10562	10571	8
82	10560	10569	10578	10587	10596	10605	10614	10623	10632	10641	7
83	10630	10639	10648	10657	10666	10675	10684	10693	10702	10711	6
84	10700	10709	10718	10727	10736	10745	10754	10763	10772	10781	5
85	10770	10779	10788	10797	10806	10815	10824	10833	10842	10851	4
86	10840	10849	10858	10867	10876	10885	10894	10903	10912	10921	3
87	10910	10919	10928	10937	10946	10955	10964	10973	10982	10991	2
88	10980	10989	10998	11007	11016	11025	11034	11043	11052	11061	1
89	11050	11059	11068	11077	11086	11095	11104	11113	11122	11131	0

測 量 · 用 切 (第 一)

度	0'	5'	10'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	度
0	0000	0017	0035	0053	0069	0070	0087	0105	0123	0140	0157	0
1	0175	0193	0209	0226	0242	0244	0262	0279	0290	0314	0330	1
2	0249	0267	0284	0301	0317	0319	0337	0354	0373	0390	0407	2
3	0334	0353	0370	0387	0403	0404	0423	0440	0461	0478	0495	3
4	0359	0379	0396	0413	0429	0430	0449	0467	0488	0506	0523	4
5	0384	0405	0422	0439	0454	0455	0475	0494	0516	0534	0551	5
6	0409	0431	0448	0465	0480	0481	0502	0521	0544	0562	0579	6
7	0434	0457	0474	0491	0506	0507	0528	0548	0572	0590	0607	7
8	0459	0483	0500	0517	0532	0533	0555	0575	0600	0618	0635	8
9	0484	0509	0526	0543	0558	0559	0582	0603	0628	0646	0663	9
10	0509	0535	0552	0569	0584	0585	0609	0630	0656	0674	0691	10
11	0534	0561	0578	0595	0610	0611	0636	0658	0684	0702	0719	11
12	0559	0587	0604	0621	0636	0637	0663	0686	0712	0730	0747	12
13	0584	0613	0630	0647	0662	0663	0690	0714	0740	0758	0775	13
14	0609	0639	0656	0673	0688	0689	0717	0742	0768	0786	0803	14
15	0634	0665	0682	0699	0714	0715	0744	0769	0796	0814	0831	15
16	0659	0691	0708	0725	0740	0741	0770	0796	0824	0842	0859	16
17	0684	0717	0734	0751	0766	0767	0797	0824	0852	0870	0887	17
18	0709	0743	0760	0777	0792	0793	0824	0852	0880	0908	0925	18
19	0734	0769	0786	0803	0818	0819	0850	0879	0908	0936	0953	19
20	0759	0795	0812	0829	0844	0845	0876	0906	0936	0964	0981	20
21	0784	0821	0838	0855	0870	0871	0902	0933	0964	0992	1009	21
22	0809	0847	0864	0881	0896	0897	0928	0960	0992	1020	1037	22
23	0834	0873	0890	0907	0922	0923	0954	0987	1019	1047	1064	23
24	0859	0900	0917	0934	0949	0950	0981	1014	1046	1074	1091	24
25	0884	0926	0943	0960	0975	0976	1007	1040	1072	1100	1117	25
26	0909	0952	0969	0986	1001	1002	1033	1066	1098	1126	1143	26
27	0934	0978	0995	1012	1027	1028	1059	1092	1124	1152	1169	27
28	0959	1004	1021	1038	1053	1054	1085	1118	1150	1178	1195	28
29	0984	1030	1047	1064	1079	1080	1111	1144	1176	1204	1221	29

測 量 · 用 切 (第 二)

度	0'	5'	10'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	度
30	5774	5797	5830	5856	5888	5887	5920	5953	5985	6017	6049	30
31	6009	6038	6066	6097	6130	6129	6163	6197	6230	6262	6294	31
32	6040	6071	6104	6138	6173	6172	6207	6242	6276	6310	6344	32
33	6074	6107	6142	6177	6213	6212	6248	6284	6319	6354	6389	33
34	6109	6144	6180	6217	6254	6253	6290	6327	6364	6401	6438	34
35	6145	6182	6220	6258	6296	6295	6333	6371	6409	6447	6485	35
36	6182	6220	6259	6298	6337	6336	6375	6414	6453	6492	6531	36
37	6220	6259	6299	6339	6378	6377	6417	6457	6496	6536	6575	37
38	6259	6299	6340	6380	6419	6418	6459	6499	6539	6579	6618	38
39	6299	6340	6381	6421	6460	6459	6500	6540	6580	6620	6660	39
40	6340	6381	6422	6462	6501	6500	6541	6581	6621	6661	6701	40
41	6381	6422	6463	6503	6542	6541	6582	6622	6662	6702	6742	41
42	6422	6463	6504	6544	6583	6582	6623	6663	6703	6743	6783	42
43	6463	6504	6545	6585	6624	6623	6664	6704	6744	6784	6824	43
44	6504	6545	6586	6626	6665	6664	6705	6745	6785	6825	6865	44
45	6545	6586	6627	6667	6706	6705	6746	6786	6826	6866	6906	45
46	6586	6627	6668	6708	6747	6746	6787	6827	6867	6907	6947	46
47	6627	6668	6709	6749	6788	6787	6828	6868	6908	6948	6988	47
48	6668	6709	6750	6790	6829	6828	6869	6909	6949	6989	7029	48
49	6709	6750	6791	6831	6870	6869	6910	6950	6990	7030	7070	49
50	6750	6791	6832	6872	6911	6910	6951	6991	7031	7071	7111	50
51	6791	6832	6873	6913	6952	6951	6992	7032	7072	7112	7152	51
52	6832	6873	6914	6954	6993	6992	7033	7073	7113	7153	7193	52
53	6873	6914	6955	6995	7034	7033	7074	7114	7154	7194	7234	53
54	6914	6955	6996	7036	7075	7074	7115	7155	7195	7235	7275	54
55	6955	6996	7037	7077	7116	7115	7156	7196	7236	7276	7316	55
56	6996	7037	7078	7118	7157	7156	7197	7237	7277	7317	7357	56
57	7037	7078	7119	7159	7198	7197	7238	7278	7318	7358	7398	57
58	7078	7119	7160	7200	7239	7238	7279	7319	7359	7399	7439	58
59	7119	7160	7201	7241	7280	7279	7320	7360	7400	7440	7480	59

乗数・正切 (其三)

度	0	6'	12'	18'	24'	30'	36'	42'	48'	54'	度
60	1.7321	7391	7461	7533	7603	7676	7747	7820	7893	7966	60
61	1.8040	8115	8190	8265	8341	8418	8495	8572	8650	8728	48
62	1.8807	8887	8967	9047	9128	9210	9292	9375	9458	9543	36
63	1.9626	9711	9797	9883	9970	10057	10145	10233	10323	10413	24
64	2.0503	0594	0686	0778	0873	0965	1054	1149	1251	1348	12
65	2.1446	1543	1642	1742	1843	1943	2045	2149	2251	2355	0
66	2.2460	2566	2673	2781	2890	2998	3109	3220	3333	3445	
67	2.3559	3673	3789	3906	4023	4143	4263	4383	4504	4627	
68	2.4747	4876	5005	5135	5264	5394	5527	5659	5793	5926	
69	2.6021	6187	6326	6464	6602	6742	6881	7021	7161	7301	
70	2.7474	7635	7776	7919	8063	8207	8351	8494	8638	8781	
71	2.9049	9208	9355	9502	9644	9787	9931	10074	10216	10357	
72	3.0777	9814	10000	10185	10369	10554	10737	10920	11102	11283	
73	3.2709	9914	10199	10382	10563	10743	10922	11100	11277	11453	
74	3.4874	5105	5289	5471	5651	5829	6005	6180	6354	6527	
75	3.7331	7553	7848	8141	8431	8718	9003	9285	9564	9841	
76	4.0108	0408	0713	1023	1335	1648	1961	2272	2580	2886	
77	4.3315	3663	4015	4374	4737	5107	5483	5864	6250	6641	
78	4.7046	7453	7867	8283	8699	9116	9534	9952	10371	10790	
79	5.1446	1999	2432	2864	3294	3722	4149	4574	5000	5424	
80	5.6713	3859	4596	5331	6063	6792	7518	8241	8961	9678	
81	6.3138	2066	3002	3937	4871	5803	6734	7663	8590	9514	
82	7.1154	2636	3963	5289	6613	7935	9255	10572	11886	13196	
83	8.1443	9677	9.845	10.92	12.00	13.08	14.16	15.23	16.30	17.37	
84	9.5144	11.66	13.16	14.66	16.15	17.64	19.12	20.60	22.07	23.54	
85	11.43	14.67	16.06	17.44	18.81	20.18	21.54	22.90	24.25	25.60	
86	14.30	19.74	20.45	21.81	23.16	24.50	25.84	27.17	28.50	29.82	
87	19.08	30.14	31.83	33.51	35.18	36.84	38.49	40.14	41.78	43.41	
88	26.64	30.14	31.83	33.51	35.18	36.84	38.49	40.14	41.78	43.41	
89	57.39	63.66	71.63	81.34	91.49	101.48	111.33	121.04	130.61	140.04	

指数函数及双曲线函数

x	e ^x	e ^{-x}	Sinhx	Coshx	x	e ^x	e ^{-x}	Sinhx	Coshx
0.00	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	51	1.6653	.6005	.5324	1.1329
0.01	1.0100	.9900	.0100	1.0000	52	1.6820	.5945	.5438	1.1393
0.02	1.0202	.9802	.0200	1.0002	53	1.6989	.5886	.5552	1.1458
0.03	1.0305	.9704	.0300	1.0004	54	1.7160	.5827	.5666	1.1494
0.04	1.0408	.9608	.0400	1.0008	55	1.7333	.5770	.5782	1.1551
0.05	1.0513	.9512	.0500	1.0013	56	1.7507	.5713	.5897	1.1609
0.06	1.0618	.9418	.0600	1.0018	57	1.7683	.5655	.6014	1.1669
0.07	1.0725	.9324	.0701	1.0025	58	1.7860	.5599	.6131	1.1730
0.08	1.0833	.9231	.0801	1.0032	59	1.8040	.5543	.6248	1.1792
0.09	1.0942	.9139	.0901	1.0041	60	1.8221	.5488	.6367	1.1855
10	1.1052	.9048	.1002	1.0050	61	1.8404	.5433	.6485	1.1919
11	1.1163	.8958	.1102	1.0081	62	1.8589	.5379	.6605	1.1984
12	1.1275	.8869	.1203	1.0072	63	1.8776	.5326	.6725	1.2051
13	1.1388	.8781	.1304	1.0065	64	1.8965	.5273	.6846	1.2119
14	1.1503	.8694	.1405	1.0098	65	1.9155	.5220	.6967	1.2188
15	1.1618	.8607	.1506	1.0113	66	1.9348	.5169	.7096	1.2256
16	1.1735	.8521	.1607	1.0128	67	1.9542	.5117	.7218	1.2330
17	1.1853	.8437	.1708	1.0145	68	1.9739	.5066	.7336	1.2402
18	1.1973	.8353	.1810	1.0162	69	1.9937	.5016	.7461	1.2476
19	1.2092	.8270	.1911	1.0181	70	2.0138	.4966	.7586	1.2552
20	1.2214	.8187	.2013	1.0201	71	2.0340	.4916	.7712	1.2628
21	1.2337	.8106	.2115	1.0221	72	2.0544	.4867	.7838	1.2706
22	1.2461	.8025	.2218	1.0243	73	2.0751	.4819	.7966	1.2785
23	1.2586	.7945	.2320	1.0266	74	2.0959	.4771	.8094	1.2865
24	1.2712	.7866	.2423	1.0289	75	2.1170	.4724	.8223	1.2947
25	1.2840	.7788	.2526	1.0314	76	2.1383	.4677	.8353	1.3030
26	1.2969	.7711	.2629	1.0340	77	2.1598	.4630	.8484	1.3114
27	1.3100	.7634	.2733	1.0367	78	2.1815	.4584	.8615	1.3199
28	1.3231	.7558	.2837	1.0395	79	2.2034	.4538	.8748	1.3286
29	1.3364	.7483	.2941	1.0423	80	2.2255	.4493	.8881	1.3374
30	1.3499	.7408	.3045	1.0453	81	2.2479	.4449	.9015	1.3464
31	1.3634	.7334	.3150	1.0484	82	2.2705	.4404	.9150	1.3555
32	1.3771	.7261	.3255	1.0516	83	2.2933	.4360	.9286	1.3647
33	1.3910	.7189	.3360	1.0549	84	2.3164	.4317	.9423	1.3740
34	1.4049	.7118	.3466	1.0584	85	2.3396	.4274	.9561	1.3835
35	1.4191	.7047	.3572	1.0619	86	2.3632	.4232	.9700	1.3932
36	1.4333	.6977	.3678	1.0655	87	2.3869	.4190	.9840	1.4029
37	1.4477	.6907	.3785	1.0692	88	2.4109	.4148	.9981	1.4128
38	1.4623	.6839	.3892	1.0731	89	2.4351	.4107	1.0122	1.4229
39	1.4770	.6771	.4000	1.0770	90	2.4596	.4066	1.0265	1.4331
40	1.4918	.6703	.4108	1.0811	91	2.4843	.4025	1.0409	1.4434
41	1.5068	.6636	.4216	1.0852	92	2.5093	.3985	1.0554	1.4539
42	1.5220	.6570	.4325	1.0895	93	2.5345	.3946	1.0700	1.4645
43	1.5373	.6505	.4434	1.0939	94	2.5600	.3906	1.0847	1.4753
44	1.5527	.6440	.4543	1.0984	95	2.5857	.3867	1.0995	1.4862
45	1.5683	.6376	.4653	1.1030	96	2.6117	.3829	1.1144	1.4973
46	1.5841	.6313	.4764	1.1077	97	2.6379	.3791	1.1294	1.5085
47	1.6000	.6250	.4875	1.1125	98	2.6645	.3753	1.1446	1.5199
48	1.6161	.6189	.4986	1.1174	99	2.6912	.3716	1.1598	1.5314
49	1.6323	.6128	.5098	1.1225	1.00	2.7183	.3679	1.1752	1.5431
50	1.6487	.6065	.5211	1.1276					

電氣實用單位

種類	實用單位	C. G. S. 靜電單位	C. G. S. 電磁單位
電氣抵抗	オーム	$= \frac{1}{9} \times 10^9$	$= 10^9$
	メガオーム $= 10^6$ オーム	$= \frac{1}{9} \times 10^{15}$	$= 10^{15}$
	マイクロオーム $= 10^{-6}$ オーム	$= \frac{1}{9} \times 10^{-15}$	$= 10^{-15}$
電流	アンペア	$= 3 \times 10^9$	$= 10^9$
	ミリアンペア $= 10^{-3}$ アンペア	$= 3 \times 10^6$	$= 10^6$
	マイクロアンペア $= 10^{-6}$ アンペア	$= 3 \times 10^3$	$= 10^3$
電圧	ヴォルト	$= \frac{1}{3} \times 10^8$	$= 10^8$
	キロヴォルト $= 10^3$ ヴォルト	$= \frac{1}{3} \times 10^{11}$	$= 10^{11}$
	ミリヴォルト $= 10^{-3}$ ヴォルト	$= \frac{1}{3} \times 10^5$	$= 10^5$
電力	ワット	$= 10^7$	$= 10^7$
	キロワット $= 10^3$ ワット	$= 10^{10}$	$= 10^{10}$
電量	クーロン	$= 3 \times 10^9$	$= 10^9$
電氣容量	ファラッド	$= 9 \times 10^{11}$	$= 10^{12}$
	マイクロファラッド $= 10^{-6}$ ファラッド	$= 9 \times 10^5$	$= 10^6$
電氣誘導	ヘンリー	$= \frac{1}{9} \times 10^{-9}$	$= 10^{-9}$
	ミロヘンリー $= 10^{-6}$ ヘンリー	$= \frac{1}{9} \times 10^{-12}$	$= 10^{-12}$
磁束単位	マクスウェル		
磁界ノ強サ	エールスタッド		
磁束密度	ガウス		
起磁力	ギルベルト		

電氣物理基礎的常數表

1. 萬有引力常數 $G = 6.670 \times 10^{-8}$ ダイソ、 cm^2/kg^2
2. 光速 $c = 2.99796 \times 10^{10}$ cm/sec
3. 電氣素量 $e = 4.801 \times 10^{-10}$ 靜電單位
 $= 1.6025 \times 10^{-19}$ 電磁單位
4. 電子ノ質量 $m = 9.105 \times 10^{-31}$ 瓦
5. 電子ノ比電氣量 $\frac{e}{m} = 1.7602 \times 10^{17}$ 電磁單位/瓦
 $= 5.2802 \times 10^{17}$ 靜電單位/瓦
6. プランクノ常數 $h = 6.626 \times 10^{-27}$ エルグ秒
7. ボルツマンノ常數 $k = R/N = 1.38081 \times 10^{-16}$ エルグ/度
8. 氷點ノ絶體溫度 $T_0 = 273.15$ 度
9. 熱ノ仕事當量 $J = 4.1852 \times 10^7$ エルグ/カロリー
(15°ニ於ケルカロリー)
10. 一瓦分子ノ理想氣體ノ標準體積 $V_n = 22.4141 \times 10^3$ cm^3
11. ロンユミット數 $N = 6.061 \times 10^{23}$ /モル
12. 普通氣體常數 $R = 8.3144 \times 10^7$ エルグ/度、モル
13. ファラデー常數 $F = 96494$ クーロン/瓦當量
14. 水素原子ノ質量 $M_H = 1.6737 \times 10^{-24}$ 瓦

有用金屬及合金ノ物理的性質 (共一)

名	元素記號 或合金配合	萬原原子量	比重	比熱	熱膨脹係數 C.G.S. 20°C	熔解點 °C	沸騰點 °C	比抵抗 $\frac{\mu\Omega}{\text{cm}^2 \cdot \text{cm}^{-1}}$	色
アルミニウム	Al	27.1	2.56	0.2089	0.2513	658.7	1800	2.617	白灰白
アンチモン	Sb	120.2	6.70	0.0495	0.1152	630.0	1440	38.97	白灰白
銅	Cu	63.57	8.65	0.0939	0.1678	1083	2310	1.587	赤黄灰
鉄	Fe	55.9	7.86	0.1338	0.140	1530	2450	6.10	白灰白
鉛	Pb	207.2	11.4	0.0315	0.0700	2350?	—	107.6	白灰白
錫	Sn	118.7	7.30	0.0310	0.1346	232	1430	—	白青
ニッケル	Ni	58.7	8.82	0.04479	0.3069	1455	—	6.94	白灰白
コバルト	Co	58.97	8.74	0.10394	—	1495	—	7.5(at 16.8°C)	白灰白
クロム	Cr	52.0	7.0	0.04479	—	1900	—	—	白灰白
マンガン	Mn	54.9	7.43	0.165(30°C)	0.1336	1553	2300	2.60	白灰白
ニッケル	Ni	58.7	8.82	0.04479	0.1678	1083	2310	1.587	赤黄灰
銅	Cu	63.57	8.65	0.0939	0.1443	1063	2530	2.15	白灰白
鉄	Fe	55.9	7.86	0.1338	0.0700	1530	2450	6.10	白灰白
鉛	Pb	207.2	11.4	0.0315	0.1182	1530	—	10.6	白灰白
錫	Sn	118.7	7.30	0.0310	0.3924	337.4	1525	19.78	白灰白
ニッケル	Ni	58.7	8.82	0.04479	0.60	186	1400	8.55	白灰白
コバルト	Co	58.97	8.74	0.10394	0.2694	651	1120	4.34	白灰白
マンガン	Mn	54.9	7.43	0.165(30°C)	0.328	1230	1900	4.40	白灰白
ニッケル	Ni	58.7	8.82	0.04479	0.020	—	357?	95.59	白灰白
銅	Cu	63.57	8.65	0.0939	0.346	2500?	3550	5.70	白灰白
鉄	Fe	55.9	7.86	0.1338	0.1379	1452	—	6.93	白灰白
鉛	Pb	207.2	11.4	0.0315	0.0880	1550	—	10.65	白灰白
錫	Sn	118.7	7.30	0.0310	0.1176	44	290	—	白灰白
ニッケル	Ni	58.7	8.82	0.04479	0.0899	1755	3804	11.78	白灰白
コバルト	Co	58.97	8.74	0.10394	0.230	62.3	712	—	白灰白
マンガン	Mn	54.9	7.43	0.165(30°C)	0.0650	1950	—	4.70	白灰白

有用金屬及合金ノ物理的性質 (其二)

名	元素記號 或 合金配合	萬國原子量 1937	比重	比熱 °C	熱膨率 C.G.S 20°C	線膨係數 40°C×10 ⁻⁴	熔解點 °C	沸騰點 °C	比抵抗 ×10 ⁻⁸ Ω/cm	色
硅	Si	28.4	2.3	0.2140	0.20	0.0768	1420	3500	—	青
銀	Ag	107.9	10.55	0.0556	0.998	0.1921	960.5	1965	1.51	白
銅	Na	23.0	0.97	0.2980	—	0.7200	97.5	750	4.74	白
鎳	Sr	87.63	2.54	0.0550	—	—	800-850	—	24.15	黃
錳	S(a)	32.06	2.04	0.1844	0.00065	—	114	—	—	—
鐵	Ta	181.5	10.8	0.0901	0.130	0.0800	2900	—	14.6	灰
錳	Tc	187.5	6.25	0.0595	—	0.1080	453	1390	21.5	灰
錳	Tl	204.0	11.86	0.0526	0.0938(50°C)	0.3021	302	1290	17.99	灰
錳	Pb	118.7	7.3	0.0559	0.154	0.2934	231.9	2270	11.14	灰
錳	Sn	118.7	7.3	0.0559	—	—	1900	—	357.1	白
錳	Ti	48.1	3.59	0.1125	0.383	0.0444	3400	4000	5.00	灰
錳	W	184.0	18.8	0.0386	—	—	1300	—	62.0	灰
錳	N	238.3	18.7	0.0280	—	—	1720	—	—	白
錳	V	51.3	5.5	0.1153	—	—	1720	—	—	白
錳	Zn	65.4	7.0	0.0835	0.369	0.2918	419.4	930	5.75	白
錳	Zr	90.6	6.4	0.0660	—	—	1530	—	—	白
錳	Be	9.01	1.84	0.411	0.393	0.193	1350	1800	6.4	白
錳	C	12.00	1.9	0.204	8.49×10 ⁻³	0.0540	3800	4000	4.1×10 ²	—
錳	Th	232.12	11.3	0.028	—	1.17	1640	3000	18.6	—
錳	B	10.81	1.73	0.31	—	—	2300	2550	1.8	—

一般用無縫鋼管ノ寸法 (JIS第78號抄)

一般用無縫鋼管ハ、其大ヲ現ハスニ、管ノ内徑ヲ用フルカ外徑ヲ用フルカニ依リテ、之ヲ内徑基本ノ管ト外徑基本ノ管トノ二種ニ大別ス。下表ノ如ク管壁ノ厚ヲ26種トシ、同一ノ内徑又ハ外徑ノ管ニ對シテ數種ノ厚ヲニ製作スル様ニ規定ス。

管壁ノ厚 mm	内徑基本			外徑基本		
	内徑 mm	管壁ノ厚		外徑 mm	管壁ノ厚	
		最小 mm	最大 mm		最小 mm	最大 mm
1.6	10	1.6	3.2	10	1.6	3.2
	12	"	"	12	"	"
1.8	15	"	"	15	"	"
	20	"	5	20	"	5
2	25	"	"	25	1.8	"
	30	"	"	30	"	"
2.3	35	1.8	5.5	35	2	6
	40	"	"	40	"	"
2.6	45	"	"	45	"	"
	50	"	6	50	2.3	10
2.9	55	"	"	55	"	"
	60	"	"	60	"	"
3.2	65	2	"	65	2.6	6.5
	70	"	"	70	"	"
3.5	75	"	"	75	"	"
	80	"	6.5	80	2.9	"
4	85	"	"	85	"	9
	90	2.3	"	90	"	7
4.5	95	"	7	95	3.2	"
	100	"	"	100	"	"
5	110	"	"	110	"	"
	120	"	8	120	3.5	8
5.5	130	2.6	"	130	"	"
	140	"	"	140	"	"
6	150	"	9	150	"	9
	160	"	"	160	"	10
6.5	170	"	"	170	"	"
	180	2.9	10	180	4	9
7	190	"	"	190	"	10
	200	"	"	200	4.5	9
8	210	"	12	210	"	12
	220	3.2	"	220	"	10
9	230	"	"	230	5	9
	240	"	14	240	"	14
10	250	"	"	250	"	10
	260	3.5	"	260	5.5	9
12	270	"	16	270	"	16
	280	"	"	280	"	10
14	290	4	"	290	6	9
	300	"	18	300	"	18
16	320	"	"	320	"	10
	340	4.5	"	340	6.5	"
18	360	"	20	360	"	20
	380	"	"	380	"	10
20	400	5	"	400	7	9
	420	5.5	22	420	"	22
22	440	"	"	440	"	"
	460	6	24	460	8	24
24	480	"	"	480	"	"
	500	7	26	500	"	26

針金ノ徑及薄板ノ厚ニ對スル標準寸法 (JIS第2號)
ト從來使用ノワイヤージトノ對照表
(鐵道省制定 大正14年11月)

從來使用ノワイヤージ						標準寸法 (mm)
B. S.		B. W. G.		S. W. G.		
番號	mmニ換算セル近似寸法	番號	mmニ換算セル近似寸法	番號	mmニ換算セル近似寸法	
0000	11.7	0000	11.5	—	—	12.00
000	10.4	0000	10.8	0000	10.2	10.00
00	9.3	0	9.7	000	9.5	9.00
0	8.3	1	8.6	00	8.8	8.00
1	7.3	2	7.6	1	7.6	7.00
2	6.6	3	6.6	2	7.0	6.50
3	5.8	4	6.0	3	6.4	6.00
4	5.2	5	5.6	4	5.9	5.50
5	4.6	6	5.2	5	5.4	5.00
6	4.1	7	4.6	6	4.9	4.50
7	3.7	8	4.2	7	4.5	4.00
8	3.3	9	3.8	8	4.1	3.50
9	2.9	10	3.4	9	3.6	3.20
10	2.59	11	3.05	10	3.3	2.90
11	2.31	12	2.77	11	2.95	2.60
12	2.06	13	2.41	12	2.64	2.30
13	1.83	14	2.11	13	2.34	2.00
14	1.63	15	1.83	14	2.03	1.80
15	1.45	16	1.65	15	1.83	1.60
16	1.29	17	1.47	16	1.63	1.40
17	1.14	18	1.24	17	1.42	1.20
18	1.02	19	1.07	18	1.22	1.00
19	.91	20	.89	19	1.02	.90
20	.81	21	.81	20	.91	.80
21	.72	22	.71	21	.81	.70
22	.64	23	.63	22	.71	.65
23	.57	24	.56	23	.61	.50
24	.51	25	.51	24	.56	.55
25	.45	26	.46	25	.51	.50
26	.40	27	.41	26	.46	.45
27	.36	28	.36	27	.42	.40
28	.32	29	.33	28	.38	.35
29	.287	30	.305	29	.35	.32
30	.254	31	.254	30	.315	.29
31	.226	32	.229	31	.295	.26
32	.203	33	.203	32	.274	.23
33	.180	34	.178	33	.254	.20
34	.160	35	.152	34	.234	.18
35	.142	36	.193	35	.213	.16
36	.127	37	.173	36	.193	.14
37	.114	38	.152	37	.173	.12
38	.101	39	.132	38	.152	.10
39	.089	40	.122	39	.132	.10
40	.079	41	.112	40	.122	.10
		42	.102	41	.112	.10
				42	.102	.10

B. S. Brown and Sharp 又ハ American Wire Gauge ノ略
B. W. G. Birmingham Wire Gauge ノ略
S. W. G. British Imperial Standard Wire Gauge ノ略

断面ノ慣性及断面係數其他

断面形	慣性モーメント I	抵抗モーメント Z	面積 A	中心軸ヨリノ距離 c ₁ , c ₂
	$\frac{\pi}{64} d^4$	$\frac{\pi}{32} d^3$	$\frac{\pi d^2}{4}$	$c_1 = c_2 = \frac{d}{2}$
	$\frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$	$\frac{\pi}{32} \frac{D^4 - d^4}{D}$	$\frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$	$c_1 = c_2 = \frac{D}{2}$
	$0.0069 d^4$	$W_1 = 0.0323 d^3$ $W_2 = 0.0238 d^3$	$\frac{\pi}{8} d^2$	$c_1 = 0.212 d$ $c_2 = 0.288 d$
	$\frac{\pi}{4} a^3 b$	$\frac{\pi}{4} a^2 b$	$\pi a b$	$c_1 = c_2 = a$
	$\frac{\pi}{4} (a^2 b - a b^2)$	$\approx \frac{\pi}{4} a (a + 8b) \cdot S$	$\pi (ab - a b^2)$	$c_1 = c_2 = a$
	$\frac{b^3}{36}$	$W_1 = \frac{b h^2}{12}$ $W_2 = \frac{b h^2}{24}$	$\frac{b \cdot h}{2}$	$e_1 = \frac{h}{3}$ $e_2 = \frac{2}{3} h$
	$\frac{b h^3}{12}$	$\frac{b h^2}{6}$	$b \cdot h$	$e_1 = e_2 = \frac{h}{2}$
	$\frac{a^4}{12}$	$\frac{\sqrt{2} \cdot a^3}{12}$ $= 0.118 a^3$	a^2	$e_1 = e_2 = \frac{a}{\sqrt{2}}$ $= 0.707 a$
	$\frac{1}{12} (b h^3 - b_0 h_0^3)$	$\frac{1}{6} \frac{(b h^3 - b_0 h_0^3)}{b}$	$b h - b_0 h_0$	$e_1 = e_2 = \frac{h}{2}$
	$\frac{1}{12} (S h^3 + b_0 S_0^3)$	$\frac{1}{6} \frac{(S h^3 + b_0 S_0^3)}{h}$	$S h + b_0 S_0$	$e_1 = e_2 = \frac{h}{2}$
	$\frac{1}{12} (S h^3 + b_0 S_0^3) + S h (\frac{h}{2} - e_1)^2 + b_0 S_0 (e_1 - \frac{S_0}{2})^2$	$W_1 = \frac{J}{e_1}$ $W_2 = \frac{J}{e_2}$	$S h + b_0 S_0$	$e_1 = \frac{1}{2}$ $\frac{S h^3 + b_0 S_0^3}{S h + b_0 S_0}$ $e_2 = h - e_1$
	$\frac{1}{36} \frac{b_1^3 + 4 b_1 b_2 + b_2^3}{b_1 + b_2} h^3$	$W_1 = \frac{b_1^2 + 4 b_1 b_2 + b_2^2}{12 (b_1 + 2 b_2)} h^2$ $W_2 = \frac{b_1^2 + 4 b_1 b_2 + b_2^2}{12 (2 b_1 + b_2)} h^2$	$\frac{b_1 + b_2}{2} h$	$e_1 = \frac{b_1 + 2 b_2}{b_1 + b_2} \frac{h}{3}$ $e_2 = \frac{2 b_1 + b_2}{b_1 + b_2} \frac{h}{3}$
	$\frac{5\sqrt{3}}{16} a^4$ $= 0.54 a^4$	$0.625 a^3$	$\frac{3}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 = 2.6 a^2$	$e_1 = e_2 = \frac{a\sqrt{3}}{1}$ $= 0.866 \cdot a$
	$\frac{5\sqrt{3}}{16} a^4$ $= a^4 = 0.54 a^4$	$0.54 a^3$	$\frac{3}{2} \sqrt{3} a^2$ $= 2.6 a^2$	$e_1 = e_2 = a$

主要金属材料ノ許シ使用内力

a = 死荷重, b = 変動荷重, c = 繰返し荷重

材 料	破壊強サ kg/cm ² (引張リ)	許シ使用内力 kg/cm ²									
		安全率	引張リ f_t			縮 展 f_e			曲 げ f_b		
			a	b	c	a	b	c	a	b	c
軟 鋼	5000	4	1200	800	400	1200	800	1200	800	400	
パネ鋼(焼入レセルモノ)	7000		1800	1200	600	1800	1200	1800	1200	600	
錬 鐵	3000	4~3.5	900	600	300	900	600	900	600	300	
錬 鐵	4200		1200	800	400	1200	800	1200	800	400	
錬 鐵	2805	5~4.5	300	200	100	300	200	300	200	100	
錬 鐵	3600		450	300	150	450	300	450	300	150	
錬 鋼	6000	6~5	600	400	200	600	400	600	400	200	
可鍛錬鐵	2000		450	300	150	450	300	450	300	150	
鋼	3100	5~4	700	475	230	900	600	700	470	230	
鋼	2000		400	270	130	400	270	350	230	120	
燐 青 銅	2700	5~4	540	360	180	540	360	500	330	170	
燐 青 銅	3000		600	400	200	600	400	600	400	200	
砲 金	4500	6~5	900	600	300	900	600	900	600	300	
砲 金	1800		300	200	100	300	200	300	200	100	
真 鍮	2200	6~5	400	270	130	400	270	400	270	130	
真 鍮	2000		400	270	130	400	270	400	270	130	
アルミニウム物	900	10~8	600	400	200	600	400	600	400	200	
鋁	1200		100	70	30	100	70	150	100	50	

材 料	破壊強サ kg/cm ² (引張リ)	許シ使用内力 kg/cm ²										
		安全率	剪 断 f_s			振 り f_d			滑リ接觸アルナイ 面ノ支ヘ力 f_p			
			a	b	c	a	b	c	a	b	衝撃	
軟 鋼	5000	4	950	640	320	900	600	300	1000	700	350	
パネ鋼(焼入レセルモノ)	7000		1440	900	450	1440	960	480	1500	1000	500	
錬 鐵	3000	4~3.5	720	480	240	300	240	120	700	470	230	
錬 鐵	4200		950	640	320	480	320	100	900	600	300	
錬 鐵	2805	5~4.5	300	200	100	300	200	100	300	200	100	
錬 鐵	3600		450	300	150	450	300	150	450	300	150	
錬 鋼	6000	6~5	600	400	200	600	400	200	600	400	200	
可鍛錬鐵	2000		450	300	150	450	300	150	450	300	150	
鋼	3100	5~4	700	475	230	900	600	300	700	470	230	
鋼	2000		400	270	130	400	270	130	400	270	130	
燐 青 銅	2700	5~4	540	360	180	540	360	180	500	330	170	
燐 青 銅	3000		600	400	200	600	400	200	600	400	200	
燐 青 銅	4500	6~5	900	600	300	900	600	300	900	600	300	
燐 青 銅	1800		300	200	100	300	200	100	300	200	100	
砲 金	2200	6~5	400	270	130	400	270	130	400	270	130	
砲 金	2000		400	270	130	400	270	130	400	270	130	
真 鍮	3000	6~5	480	320	160	480	320	160	450	300	150	
真 鍮	2000		320	210	110	320	210	110	300	270	130	
アルミニウム物	900	10~8	600	400	200	600	400	200	600	400	200	
鋁	1200		100	70	30	100	70	150	100	50		

金属材料抗張試験片 (JES 第1號)

金属材料ノ抗張、引、用ナル標準試験片ノ形状及寸法ハ次ノ如ク之ヲ定ム



標點距離 L = 200mm

平行部ノ長 P = 約200mm

試験片ノ厚 mm	幅 W mm
28ヲ超ユルモノ	40以下
9-28	50以下
9未滿	60以下

第二號試験片



標點距離 L ハ徑 (又ハ對邊距離) D ノ 8 倍、兩端ヲ太クスルモノニ在リテハ平行部ノ長 P ハ D ノ 約 9 倍

第三號試験片

徑 (又ハ對邊距離) 25mmヲ超ユル試験片



標點距離 L ハ徑 (又ハ對邊距離) D ノ 4 倍、兩端ヲ太クスルモノニ在リテハ平行部ノ長 P ハ D ノ 約 4.5 倍

第四號試験片



標點距離 L = 50mm
平行部ノ長 P = 約60mm
徑 D = 14mm

本試験片ノ断面ハ圓形ナルヲ要ス
材料ノ都合ニ因リ上記ノ寸法ニ依ルコト能ハサルトキハ次式ニ依リ標點距離ヲ定ムルコトヲ得

$$L = 4\sqrt{A} \quad (A \text{ハ試験片ノ断面積})$$

第五號試験片



標點距離 L = 50mm
平行部ノ長 P = 約70mm
幅 W = 25mm
厚ハ原厚ノママトス

備考 各號試験片ノ兩端ハ試験機ニ適合スル形上ニ仕上クルモノトス

各號試験片ノ用途

- 第一號試験片 本試験片ハ主トシテ鋼板、平鋼、形鋼ノ抗張試験ニ用ク
- 第二號試験片 本試験片ハ主トシテ棒鋼ノ抗張試験ニ用ク
- 本試験片ノ平行部ハ壓延セルママトシ又ハ機械仕上ニ依リ之ヲ作成スルコトヲ得
- 第三號試験片 本試験片ハ徑 (又ハ對邊距離) 25mmヲ超ユル棒鋼ノ抗張試験ニ用ク
- 本試験片ノ平行部ハ壓延セルママトシ又ハ機械仕上ニ依リ之ヲ作成スルコトヲ得
- 第四號試験片 本試験片ハ主トシテ鍛錬鋼品並非鐵金属 (又ハ其ノ合金) 棒ノ抗張試験ニ用ク
- 第五號試験片 本試験片ハ主トシテ管類並非鐵金属 (又ハ其ノ合金) 板ノ抗張試験ニ用ク

鐵鋼材規格一覽表 (其一)

類別	種別	記號	抗張力及伸			試驗	成分ノ制限 %	端面 塗色					
			抗張力 kg/mm ²	標準抗 張試驗 片	伸 %								
一般 構造 用 壓 延 鋼 材	鋼板形 鋼及平 鋼	普通種 SS 00	34-50	第一號	厚9mm 以上	18 以上	常溫 層曲	平爐又ハ電 氣爐ニ依ル 場合 P..... 0.06以下 S..... 0.06以下	—				
					厚9mm 未滿	15 以上							
		第一種 SS 84	34-41	第一號	厚9mm 以上	25 以上	常溫 層曲						
					厚9mm 未滿	21 以上							
		第二種 SS 41	41-50	第一號	厚9mm 以上	20 以上	常溫 層曲			轉爐ニ依ル 場合 P..... 0.08以下 S..... 0.06以下	赤		
					厚9mm 未滿	17 以上							
	普通種 SS 00	34-50	第二號	第一號	18	以上	常溫 層曲						
					第三號	21		"					
	第一種 SS 84	34-41	第二號	第一號	25	"	常溫 層曲						
					第三號	30		"					
	第二種 SS 41	41-50	第二號	第一號	20	"	常溫 層曲						
					第三號	24		"					
第三種 SS 50	50-60	第二號	第一號	18	"	常溫 層曲							
				第三號	21		"						
用 壓 延 形 鋼 材	鋼板	第一種 SB 84	34-41	第一號	厚9mm 以上	23 以上	常溫 急冷 層曲	P..... 0.05以下 S..... 0.05以下	青				
					厚9mm 未滿	24 以上							
		第二種 SB 41	41-50	第一號	厚9mm 以上	23 以上	常溫 急冷 層曲						
					厚9mm 未滿	20 以上							
		第三種 SB 45	45-55	第一號	厚9mm 以上	20 以上	常溫 急冷 層曲						
					厚9mm 未滿	17 以上							
	第二種 SB 41	41-50	第一號	厚9mm 以上	22 以上	常溫 急冷 層曲							
				厚9mm 未滿	19 以上								
	第二種 SB 41	41-50	第二號	第一號	23	以上	常溫 急冷 層曲						
					第三號	28		以上					
	第三種 SB 45	45-55	第二號	第一號	20	以上	常溫 急冷 層曲						
					第三號	24		以上					
鋼 材	鋼板	SSG	—	—	—	—	—	—					
									大波板 SSGA	—	—	—	—
波板	小波板 SSGC	—	—	—	—	—	—						

鐵鋼材規格一覽表 (其二)

類別	種別	記號	抗張力及伸			試驗	成分ノ制限 %	端面 塗色				
			抗張力 kg/mm ²	標準抗 張試驗 片	伸 %							
低 用 壓 延 鋼 材	第一種	甲 SV84A	34-41	第二號	27	以上	常溫 層曲 纒壓	P...0.05以下 S...0.05以下	橙			
		乙 SV84B			第三號	34				以上		
	第二種	甲 SV41A	41-50	第二號	25	以上	常溫 層曲 纒壓	P...0.08以下 S...0.05以下	藍			
		乙 SV41B			第三號	30				以上		
鋼 材	燒ナラ シタ ルモノ	第三種 SP 3	75	以上	第四號 又ハ 第七號	11	以上	硬度	C...0.75-0.95 Si...0.35以下 Mn 0.30-0.60 P...0.040以下 S...0.040以下	薄 桃		
					第六號	8	以上					
		第五種 SP 5	82	以上	第四號 又ハ 第七號	8	以上	硬度	C...0.90-1.10 Si...0.35以下 Mn 0.30-0.60 P...0.040以下 S...0.040以下	薄 紫		
					第六號	6	以上					
		第七種 SP 7	85	以上	第四號 又ハ 第七號	15	以上	硬度	C...0.60-0.70 Si...1.50-1.80 Mn 0.65-0.90 P...0.040以下 S...0.040以下	橙		
					第六號	11	以上					
	燒入、 燒戻シ タルモノ	第三種 SP 7	120	以上	第四號又 ハ第七號	8	以上	硬度	—	薄 桃		
					第六號	6	以上					
		第五種 SP 5	125	以上	第四號又 ハ第七號	7	以上	硬度	—	薄 紫		
	第六號	5	以上									
	第七種 SP 7	140	以上	第四號又 ハ第七號	8	以上	硬度	—	橙			
	第六號	6	以上									
*用 冷 間 引 拔 鋼 材	第一種 SDB 50	50-60	第一號	14	以上	常溫 層曲	P...0.05以下 S...0.05以下	黃				
				第三號	17				以上			
	第二種 SDB 41	41-50	第一號	16	以上	常溫 層曲	P...0.06以下 S...0.06以下	青				
				第三號	19				以上			
	第三種 SDB 44	44	以上	11	以上	—	P...0.08-0.15 S...0.08-0.15 Mn 0.50-0.90 C...0.30以下	赤				
				第三號	14				以上			
鋼 材	鋼板	SSG	—	—	—	—	—	—				
									大波板 SSGA	—	—	—
波板	小波板 SSGC	—	—	—	—	—	—					

鐵鋼材規格一覽表 (其三)

類別	種別	記號	抗張力及伸		試驗	成分ノ制限%	端面 險色	
			抗張力 kg/mm ²	標準抗 張試驗 伸 %				
鋼 品	第一種	SF34A	34—40	第四號	屈曲		黑 (Aノ文字 ヲ附記ス)	
	第二種	SF39A	39—45	第四號	抗張力ト 伸ノ1.58 倍トノ和	酸性値ニヨル場 合 P...0.055以下 S...0.050以下	赤 (Aノ文字 ヲ附記ス)	
	第三種	SF44A	44—50	第四號	90以上		綠 (Aノ文字 ヲ附記ス)	
	第四種	SF49A	49—55	第四號	屈曲	鹽基性値ニヨル 場合 P...0.045以下 S...0.050以下	茶 (Aノ文字 ヲ附記ス)	
	第五種	SF 54	54以上 60未満	第四號	抗張力ト 伸ノ1.5 倍トノ和	屈曲	白	
	第六種	SF 60	60以上 70未満	第四號	90以上	屈曲	藍	
炭素鋼 タイヤ	—	STY 80	80以上	第四號	抗張力以上 130—抗張力 4 但シ最小 値10	酸性値ニヨル場 合 P...0.055以下 S...0.050以下 鹽基性値ニヨル 場合 P...0.045以下 S...0.030以下	—	
車 軸	—	SF 54	54以上	第四號	抗張力ト 伸ノ1.5 倍トノ和 但シ最小 値30	酸性値ニヨル場 合 P...0.055以下 S...0.050以下 鹽基性値ニヨル 場合 P...0.045以下 S...0.050以下	—	
鋼 煉	第一種	甲 SH50A	50以上	第四號	20以上	衝擊 屈曲 硬度	C ...0.18以下 Si ...0.35以下 Mn...0.60以下 甲ノP&S 0.045以下	—
		乙 SH50B					乙ノP&S 0.030以下	—
	第二種	甲 SH80A	80以上	第四號	17以上	衝擊 屈曲 硬度	Ni ...2.0—3.0 Cr ...0.8以下 C ...0.18以下 Si ...0.35以下 Mn...0.60以下 甲ノP&S 0.045以下	—
		乙 SH 80B					乙ノP&S 0.030以下	—

鐵鋼材規格一覽表 (其四)

類別	種別	記號	抗張力及伸		試驗	成分ノ制限%	端面 險色	
			抗張力 kg/mm ²	標準抗 張試驗 伸 %				
鋼 煉	第三種	SH 90	90以上	第四號	15以上	衝擊	Ni...3.0—4.0 Cr...0.5以下 C ...0.15以下 Si ...0.35以下 Mn...0.60以下 P及S...0.80以下	—
	第四種	甲 SH95A	95以上	第四號	15以上	衝擊	Ni ...3.0—4.0 Cr ...0.5—1.0 C ...0.18以下 Si ...0.35以下 Mn...0.60以下 甲ノP&S 0.045以下	—
		乙 SH95B					乙ノP&S 0.030以下	—
	第五種	SH100	100 以上	第四號	12以上	衝擊	Ni ...4.0—5.0 Cr ...0.5以下 C ...0.15以下 Si ...0.35以下 Mn...0.60以下 P及S 0.030以下	—
	第六種	甲 SH110A	110 以上	第四號	12以上	衝擊	Ni ...4.0—5.0 Cr ...0.5—1.0 C ...0.18以下 Si ...0.35以下 Mn...0.60以下 甲ノP&S 0.045以下	—
		乙 SH110B					乙ノP&S 0.030以下	—
不 銹 鋼	第一種	SNS 1	65以上	第四號 第六號	25以上 15以上	衝擊 屈曲 硬度	Si ...0.60以下 Mn...0.50以下 P ...0.030以下 S ...0.030以下	—
	第二種	SNS 2	75以上	第四號 第六號	17以上 10以上	衝擊 屈曲 硬度	第一、二、三、四種 Cr...12.0—15.0 Ni...1.0以下	—
	第三種	SNS 3	80以上	第四號 第六號	12以上 7以上	衝擊 屈曲 硬度	第五、六、七種 Cr...17.0—20.0 Ni...7.0—10.0	—
	第四種	SNS 4	85以上	第四號 第六號	10以上 6以上	衝擊 屈曲 硬度	第一種 C...0.20以下	—
	第五種	SNS 5	45以上	第四號 第六號	55以上 40以上	衝擊 屈曲 硬度	第二種 C...0.20—0.30	—
	第六種	SNS 6	60以上	第四號 第六號	50以上 35以上	衝擊 屈曲 硬度	第三種 C...0.30—0.40	—
	第七種	SNS 7	70以上	第四號 第六號	45以上 30以上	衝擊 屈曲 硬度	第四種 C...0.40—0.50	—
						第五種 C...0.08以下	—	
						第六種 C...0.20以下	—	
						第七種 C...0.25—0.40	—	

鐵鋼材規格一覽表 (其五)

類別	種別	記號	抗張力及伸			試驗	成分ノ制限%	端面 塗色
			抗張力 kg/mm ²	標準抗 張試驗 片	伸 %			
鋼	第一種	甲 SN65A	65以上	第四號	22以上	衝擊	Si ...0.35以下 Mn...0.30—0.80 P及S 甲...0.05以下 乙...0.035以下	—
		乙 SN65B						
	第二種	甲 SN68A	68以上	第四號	16以上	衝擊	第一種 C...0.30—0.40 Ni...1.0—2.5	—
		乙 RN68B						
	第三種	甲 SN70A	70以上	第四號	16以上	衝擊	第二種 C...0.30—0.40 Ni...2.5—3.5	—
		乙 SN70B				硬度	第三種 C...0.30—0.40 Ni...3.0—4.0	—
	第四種	甲 SN70C	70以上	第四號	20以上	衝擊	第四種 C...0.25—0.35 Ni...3.5—4.5	—
		乙 SN70D				硬度		
鋼	第一種	甲 SNC60A	60以上	第四號	20以上	衝擊		—
		乙 SNC60B						
	第二種	甲 SNC70A	70以上	第四號	22以上	衝擊	C ...0.25—0.40 Si ...0.35以下 Mn...0.35—0.45 P及S 甲...0.05以下 乙...0.035以下	—
		乙 SNC70B				硬度		
	第三種	甲 SNC70C	70以上	第四號	20以上	衝擊	第一種 Ni...1.0—2.5 Cr...0.3—0.9	—
		乙 SNC70D				硬度	第二種 Ni...2.5—3.5 Cr...0.3—0.9	—
	第四種	甲 SNC80A	80以上	第四號	18以上	衝擊	第三種 Ni...3.0—4.0 Cr...0.5—1.0	—
		乙 SNC80B				硬度	第四種 Ni...4.0—5.0 Cr...1.0—2.0	—
第五種	甲 SNC75A	75以上	第四號	18以上	衝擊		—	
	乙 SNC75B							
第六種	甲 SNC90A	90以上	第四號	15以上	衝擊		—	
	乙 SNC90B				硬度			
第七種	甲 SNC90C	90以上	第四號	13以上	衝擊		—	
	乙 SNC90D				硬度			
第八種	甲 SNC150A	150以上	第四號	7以上	衝擊		—	
	乙 SNC150B				硬度			
第九種	鑄造品		75以上	第四號	20以上	屈曲	Mn...11.0—14.0 C ...1.0—1.3 P ...0.07以下 S ...0.03以下	—
	鑄造品、壓延材		80以上	第四號	35以上	硬度		—

鑄鐵品規格 (JES第134號抄)

第五章 抗張試驗、抗折試驗及硬度試驗

第十條 抗張試驗及抗折試驗ハ第二種、第三種及第四種ニ對シ之ヲ行フモノトス但シ第二種ニ對スル抗張試驗ハ特ニ注文者ノ指定アル場合ニ限リ之ヲ行フモノトス

第十一條 抗張試驗ハ徑 30mmニ鑄造シタル丸棒ヲ並行部ノ徑 20mm長 25mmニ仕上ゲタル試驗片ヲ用キテ試驗ヲ行ヒ次表ノ規定ニ合格スルコトヲ要ス

種別	抗張力 kg/mm ²
第一種	10 以上
第二種	14 以上
第三種	19 以上
第四種	23 以上

備考 第一種ニ對シテハ本條ニ規定ノ試驗片ニ依ル標準抗張力ヲ參考トシテ示シタルモノナリ

第十二條 抗折試驗ハ第二種ニ對シテハ徑30mm、長350mmノ鑄放シノマノ試驗片ヲ、第三種及第四種ニ對シテハ徑37mm、長350mmニ鑄造シタル丸棒ヲ徑30mmニ仕上ゲタル試驗片ヲ用キ支點距離300mmトシテ試驗ヲ行ヒ次表ノ規定ニ合格スルコトヲ要ス

種別	荷重 kg	撓き mm
第一種	800 以上	.....
第二種	1100 以上	2.0 以上
第三種	1350 以上	2.5 以上
第四種	1600 以上	3.0 以上

備考 第一種ニ對シテハ第二種ト同様ノ試驗片ニ依ル標準荷重ヲ參考トシテ示シタルモノナリ

第二種ニ對スル抗折試驗片ノ徑ハ1mm以内ノ増減ヲ許ス
第十三條 鑄鐵品ニシテ特ニ薄キモノ又ハ特ニ厚キモノニ對シテハ注文者ト製造者トノ間ニ於テ豫メ協定ノ上第十一條及第十二條ノ規定ヲ變更スルコトヲ得ルモノトス

鑄物用鉄鐵規格 (JES第7號抄)

第二條 鉄鐵ノ成分中全炭素、珪素及硫黃ノ含有量ハ次表ニ依ルモノトス

種別	全炭素 %	珪素 %	硫黃 %
一號	3.0 以上	2.5—3.5	0.04 以下
二號	3.0 以上	2.0—3.0	0.06 以下
三號	2.8 以上	1.5—2.5	0.08 以下
四號	2.8 以上	1.0—2.0	0.10 以下

第八條 製造者ハ鉄鐵ノ每塊ニ製造所ノ記號ヲ鑄出シ且次ノ陰裝ヲ施シテ其ノ種別ヲ表示スルモノトス

一號 白 二號 青 三號 赤 四號 黒

各種潤滑油 (其一) (JES第173號抄)			
潤滑油第一種甲 (スピンドル油)		第一号	第二号
反 應 引 火 點	中 性 130°C 以上	中 性 160°C 以上	
粘 度	30°C = 於テ 50°C = 於テ	50秒—80秒 35 秒 以上	130秒—180秒 60 秒 以上
凝 固 點	-10°C 以下	-10°C 以下	
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格	
潤滑油第一種乙 (冷滑機油)		第一号	第二号
反 應 引 火 點	中 性 160°C 以上	中 性 170°C 以上	
粘 度	30°C = 於テ 50°C = 於テ	130秒—180秒 60 秒 以上	180秒—230秒 75 秒 以上
凝 固 點	-40°C 以下	-20°C 以下	
抗 乳 化 度	30 以上	30 以上	
油 內 殘 留 水 分	2.0 % 以下	2.0 % 以下	
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格	
潤滑油第二種甲 (ダイナモ油)			
反 應 引 火 點	中 性 170°C 以上		
粘 度	30°C = 於テ 50°C = 於テ	400 秒 以下 90 秒—130 秒	
凝 固 點	-10°C 以下		
殘 留 炭 素 分	0.3 % 以下		
腐 蝕 試 驗	合 格		
潤滑油第二種乙 (タービン油)			
反 應 引 火 點	中 性 170°C 以上	中 性 180°C 以上	中 性 190°C 以上
粘 度	30°C = 於テ 50°C = 於テ 80°C = 於テ	230 秒 以下 60 秒—90 秒 45 秒 以上	250秒—430秒 90秒—160秒 60 秒 以上
凝 固 點	-10°C 以下	0°C 以下	5°C 以下
殘 留 炭 素 分	0.1 % 以下	0.3 % 以下	0.6 % 以下
抗 乳 化 度	30 以上	30 以上	30 以上
油 內 殘 留 水 分	2.0 % 以下	2.0 % 以下	2.0 % 以下
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格	合 格
潤滑油第三種 (マシン油)			
反 應 引 火 點	中 性 140°C 以上	中 性 150°C 以上	中 性 160°C 以上
粘 度	30°C = 於テ 50°C = 於テ	270 秒 以下 75秒—100秒	400 秒 以下 100秒—130秒 130秒—160秒
凝 固 點	暖 候 用 寒 候 用 嚴 寒 用	5°C 以下 -10°C 以下 -25°C 以下	5°C 以下 -10°C 以下
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格	合 格
潤滑油第三種 (マシン油)		第四号	第五号
反 應 引 火 點	中 性 170°C 以上	中 性 180°C 以上	中 性 190°C 以上
粘 度	30°C = 於テ 50°C = 於テ	660 秒 以下 160秒—190秒	790 秒 以下 190秒—220 秒
凝 固 點	暖 候 用 寒 候 用 嚴 寒 用	5°C 以下 -10°C 以下	5°C 以下 -10°C 以下
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格	合 格

各種潤滑油 (其二)					
潤滑油第四種 (合車油)		第一号	第二号	第三号	
反 應 引 火 點	中 性 160°C 以上	中 性 160°C 以上	中 性 160°C 以上		
粘 度	50°C = 於テ 100°C = 於テ	650 秒 以下 50 秒—70 秒	..... 150 秒—200 秒	..... 300 秒—350 秒
水 分 (容 量)	0.2% 以下	0.5 % 以下	1.0 % 以下		
潤滑油第五種 (内燃機油)		第一号	第二号	第三号	第四号
反 應 引 火 點	中 性 170°C 以上	中 性 175°C 以上	中 性 185°C 以上	中 性 200°C 以上	
粘 度	50°C = 於テ 100°C = 於テ 150°C = 於テ	100 秒—160 秒 40 秒 以上	60 秒—260 秒 45 秒 以上	260 秒—400 秒 50 秒 以上	400 秒—800 秒 60 秒 以上
凝 固 點	-5°C 以下	-5°C 以下	0°C 以下	0°C 以下	
殘 留 炭 素 分	0.5% 以下	0.8% 以下	1.0 % 以下	1.2% 以下	
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格	合 格	合 格	
潤滑油第五種 (内燃機油)		第五号	第六号	第七号	
反 應 引 火 點	中 性 200°C 以上	中 性 220°C 以上	中 性 220°C 以上		
粘 度	50°C = 於テ 100°C = 於テ 150°C = 於テ	700 秒 以下 65 秒—75 秒	900 秒 以下 75 秒—85 秒 .....	..... 85 秒—100 秒 40 秒 以上
凝 固 點	-10°C 以下	5°C 以下	5°C 以下		
殘 留 炭 素 分	1.5% 以下	2.0% 以下	2.5% 以下		
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格	合 格		
潤滑油第六種 (シリンダー油)		第一号	第二号	第三号	
反 應 引 火 點	中 性 200°C 以上	中 性 250°C 以上	中 性 270°C 以上		
粘 度	100°C = 於テ 150°C = 於テ	75 秒—100 秒 35 秒 以上	100 秒—140 秒 40 秒 以上	170 秒—210 秒 50 秒 以上	
凝 固 點	0°C 以下	5°C 以下	5°C 以下		
殘 留 炭 素 分	3.0% 以下	3.5 % 以下	4.0% 以下		
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格	合 格		
潤滑油第七種 (マリン エンジン油)					
引 火 點	180°C 以上	脂肪油分	20 % 以下		
粘 度	50°C = 於テ 100°C = 於テ	300 秒—400 秒 55 秒 以上	全 酸 價 乳 化 試 驗		
凝 固 點	-5°C 以下	腐 蝕 試 驗	3.0 以下 合 格		
潤滑油第八種 (ベトロラム又ハワセリン)					
反 應 引 火 點	中 性 30°C 以上	中 性 45°C 以上			
腐 蝕 試 驗	合 格	合 格			

ロツクウェル硬度 ブリネル硬度 シヨア硬度及抗張力ノ關係											
ロツク ウェル 硬 度	ブリ ネ ル 硬 度		シ ヨ ア 硬 度 kg/mm ²	抗 張 力 kg/mm ²	ロツク ウェル 硬 度 B ³	ブリ ネ ル 硬 度		シ ヨ ア 硬 度 kg/mm ²	抗 張 力 kg/mm ²	ロツク ウェル 硬 度 B ³	抗 張 力 kg/mm ²
	C ²	B ²				硬 度	硬 度				
65		682	93	235	94	205		71	47	88	32
64		665	91	229	93	200		69	46	87	31
63		650	89	224	92	195		67	45	86	31
62		635	88	222	91	190		66	44	85	30
61		621	87	218	90	185		65	43	83	30
60		607	85	214	89	179		64	42	82	29
59		594	84	208	88	176		63	41	81	29
58		581	83	200	87	172		62	40	80	29
57		568	81	194	86	169		61	39	79	28
56		555	79	191	85	165		60	38	78	28
55		542	77	188	84	162		59	37	77	28
54		530	77	182	83	159		58	36	76	27
53		518	76	178	82	156		56	35	75	27
52		506	75	175	81	153		55	34	75	27
51		494	74	171	80	150		54	33	74	27
50		482	73	166	79	147		53	32	74	27
49		470	71	161	78	144		52	31	73	26
48		458	69	157	77	141		51	30	72	26
47		447	68	153	76	139		50	29	71	26
46		436	67	151	75	137		49	28	71	26
45		425	65	148	74	135		48	27	70	25
44		414	63	144	73	132		47	26	69	25
43		403	61	138	72	130		46	25	68	25
42		392	58	133	71	127		45	24	67	24
41		381	58	127	70	125		45	23	66	24
40		370	57	126	69	123		44	22	66	24
39		360	56	125	68	121		43	21	65	23
38		350	55	122	67	119		43	20	65	23
37		340	54	117	66	117		42	19	64	23
36		331	52	112	65	116		42	18	64	23
35		322	51	110	64	114		41	17	63	23
34		313	50	107	63	112		41	16	63	23
58		304	49	104	63	110		40	15	62	22
32		296	47	100	61	108		39	14	62	22
31		288	46	98	60	107		39	13	62	22
30		280	44	94	59	106		38	12	61	22
29		272	43	92	58	104		38	11	61	22
28		265	42	90	57	103		37	10	60	22
27		258	41	88	56	101		37	9	60	22
26		252	41	86	55	100		36	8	59	21
25		246	40	85	54	98		36	7	59	21
24	100	240	39	83	53	97		36	6	58	21
23	99	234	39	81	52	96		35	5	58	21
22	98	228	38	79	51	95		34	4	58	21
21	97	222	37	77	50	93	17	33	3	58	21
20	96	216	36	75	49	92	16	33	2	57	20
	95	210	35	72	48	90		32	1	57	20

本表ハ製造ニ於ケル各種材質ニ對スル多クノ試験結果ノ平均ヲ示ス

青銅ノ種類其ノ成分及抗張力 (JES 第135號)								
種 別	銅 %	錫 %	亜鉛 %	鉛 %	不純物 %	用 途		
第 1 種	90±2.0	4±2.0	6±3.0	—	3.0以下	主トシテ耐熱用		
第 2 種	89±2.0	7±1.5	4±2.6	—	2.5 "			
第3種	1號 88±1.5	10±1.0	2±1.0	—	2.0 "			
	2號 88±1.5	10±0.5	2±1.0	—	0.75 "			
第 4 種	86±1.5	12±1.0	2±1.0	—	0.75 "		主トシテ軸受用	
第5種	1號 85±2.0	10±1.0	—	5±1.0	1.5 "			
	2號 80±2.0	10±1.0	—	10±1.0	1.5 "			
	3號 77±2.0	8±1.0	—	15±1.0	1.5 "			
種 別	抗 張 力 kg/mm ²			伸 率 %				
第 1 種	17 以 上			10.0 以 上				
第 2 種	18 "			10.0 "				
第 3 種	22 "			10.0 "				
第 4 種	22 "			3.5 "				
第 5 種	試験ヲ行ハズ							
白メタル種類ト其ノ標準成分 (米國材料試験協會)								
種 別	成 分 %				ブリ ネ ル 硬 度 (20°C)	熔 融 點 °C	鑄 造 溫 度 °C	用 途
	銅	アン チ モ ン	鉛	錫				
1	91	4.5	—	4.5	28.6	225	440	ディーゼル機関其他 内燃機関ノクランク ピン
2	89	7.5	—	3.5	28.3	238	431	同 上
3	83.33	8.33	—	9.33	34.4	239	491	最も硬ク最良ノ軸受 金ナリ
4	75	12	10	3	29.6	186	360	一般機械用ナレドモ 高速度ヲサケネバナラズ
5	65	15	18	2	29.6	185	349	銅臺ト鉛臺ノ中間高 速度ニ耐ヘラレナイ
6	20	15	63.5	1.5	24.3	196	337	同 上
7	12	15	75	—	24.1	240	329	鉛臺、最も安價ナリ
8	5	15	80	—	20.9	243	329	同 上
9	5	10	85	—	19.4	243	324	同 上
10	2	15	83	—	17.0	245	329	同 上
11	—	15	85	—	17.0	247	329	最廉ナリ
12	—	10	90	—	14.3	247	334	同 上
鑄造用アルミニウム合金								
種 類	成 分 %				比重	抗張力 kg/mm ²	伸 率 (5mm) %	ブリ ネ ル 硬 度
	銅	亜 鉛	珪素	アルミ ニウム				
英國1.5號(金型)	2.5~3.0	12.5~14.5	—	殘部	2.92 内外	17.35 以上	4以上	—
鑄造合金(砂型)	2	8~10	—	"	—	12~18	1~3	55
米國12號()	5	—	—	"	2.83	13~16	1~3	65
シリメン	—	—	11~14	"	2.5~ 2.65	16~22	5~10	60

鑄造アルミニウム合金

種類	成分%					抗張力 kg/mm ²	伸長率 (%)	ブライナル 硬度
	銅	錫	マンガン	シリコン	アルミニウム			
デユラミン(純鋳)	3.5~4.5	—	0.9~1.0	0.5~0.6	—	40~45	12~15	120~125
アルブール (H)	—	.55	.26	—	—	33~40	3~4	85~100
ラウタム (H)	6	2.4	—	—	—	40	4以上	125

可鍛合金

名称	成分%					熱処理 (度°C)
	炭素	錳	銅	ニッケル	クロム	
ウッドメタル	50	25	12.5	—	12.5	60.5
ラボウイツメタル	50	26.7	13.3	—	10	70
ラロタンベルヒメタル	50	30	20	—	—	92
ローズメタル	50	25	25	—	—	84

石油發熱量表

油名	比重	キロカロリー (毎ガ)	B.T.U.(毎ガ)
別二用油	54.9	11,088	18,988
自動車油	56.9	11,166	20,089
重油	56.4	11,360	20,448
軽油	52.5	11,089	19,924
灯油	56.4	11,084	19,897
石炭油	53.4	11,141	20,084
重油	40.8	10,772	19,899
軽油	40.6	10,918	19,922
灯油	37.8	10,738	19,828
重油	36.7	10,684	19,821
軽油	35.8	10,761	19,870
灯油	37.8	10,835	19,868
重油	36.8	10,900	19,889
軽油	35.8	10,838	19,848
灯油	18.9	10,838	19,898
重油	24.5	10,837	19,898
軽油	24.1	10,607	19,098
灯油	17.7	10,363	18,663

各種固體燃料發熱量

燃料	熱量 キロカロリー/斤	炭素ノ比率	揮発分 %
炭(完全乾燥)	8080	1.0	15.08
炭(一酸化炭素ナシ)	2473	0.306	4.61
炭(水分16%)	2220	.275	4.14
木炭(乾燥)	2880	.358	5.38
木炭(空中乾燥)	4450	.550	8.28
木炭(水中乾燥水分20%)	3110	.385	6.80
泥炭(乾燥)	5580	.688	10.36
泥炭(空中乾燥)	3610	.447	6.73
泥炭(水中乾燥)	7220	.894	13.46
有煙炭(平均)	6110	.756	11.39
無煙炭(平均)	7840	.989	14.60
コークス(平均)	8340	1.081	15.53
焦炭(平均)	7220	.894	13.46
煉炭(平均)	8340	1.081	15.53

揮発分は燃料一斤ノ熱量ニヨリ 100°C ノ水ヨリ同温度ノ蒸氣ヲ生ズルニ至ラズ。

メートルねぢ第一號 (JIS 第13號抄)



ねぢ山ノ型式

$h = 0.8660p$

$h_1 = 0.6945p$

$h_2 = 0.6495p$

$c = 0.045p$

$r = 0.0633p$

断面積ノ概 他ノ概

ねぢ 外徑	ねぢ 谷ノ徑	ねぢ 谷ノ面積	ねぢ 有効徑	ねぢ ピッチ	ねぢ 山ノ高	ねぢ 接面深	ねぢ 隙	ねぢ 谷ノ丸味	ねぢ 谷ノ徑	ねぢ 内徑
d	b ₁	S	d ₂	p	h ₁	h ₂	c	r	D	D ₁
1	0.85	0.003	0.84	0.25	0.17	0.16	0.01	0.02	1.02	0.67
1.2	0.85	0.006	1.04	0.25	0.17	0.16	0.01	0.02	1.22	0.87
1.4	0.98	0.008	1.21	0.3	0.21	0.20	0.01	0.02	1.43	1.01
1.7	1.21	0.012	1.47	0.35	0.24	0.23	0.02	0.02	1.73	1.25
2	1.44	0.016	1.74	0.4	0.28	0.26	0.02	0.03	2.04	1.48
2.3	1.74	0.024	2.04	0.4	0.28	0.26	0.02	0.03	2.34	1.78
2.6	1.97	0.031	2.31	0.45	0.31	0.29	0.02	0.03	2.64	2.01
3	2.17	0.037	2.61	0.6	0.43	0.39	0.03	0.04	3.05	2.22
3.6	2.67	0.056	3.11	0.6	0.43	0.39	0.03	0.04	3.55	2.72
4	2.96	0.063	3.51	0.75	0.52	0.49	0.03	0.05	4.07	3.03
4.5	3.46	0.094	4.01	0.75	0.52	0.49	0.03	0.06	4.57	3.53
5	3.75	0.110	4.42	0.9	0.63	0.59	0.04	0.06	5.08	3.83
5.5	4.25	0.142	4.92	0.9	0.63	0.59	0.04	0.06	5.58	4.33
6	4.61	0.167	5.35	1	0.70	0.65	0.05	0.06	6.09	4.79
7	5.31	0.247	6.35	1	0.70	0.65	0.05	0.06	7.09	5.79
8	6.26	0.308	7.19	1.25	0.87	0.81	0.06	0.08	8.11	6.80
9	7.26	0.414	8.19	1.25	0.87	0.81	0.06	0.08	9.11	7.80
10	7.92	0.492	9.03	1.5	1.04	0.97	0.07	0.09	10.14	8.85
12	9.57	0.718	10.86	1.75	1.22	1.14	0.08	0.11	12.16	9.73
14	11.29	0.989	12.70	2	1.39	1.30	0.09	0.13	14.18	11.49
16	13.22	1.373	14.70	2	1.39	1.30	0.09	0.13	16.18	13.49
18	14.53	1.657	16.38	2.5	1.74	1.62	0.11	0.16	18.23	14.75
20	16.58	2.145	18.38	2.5	1.74	1.62	0.11	0.16	20.23	16.75
22	18.53	2.696	20.88	2.5	1.74	1.62	0.11	0.16	22.23	18.75
24	19.83	3.069	22.05	3	2.08	1.95	0.14	0.19	24.27	20.10
27	22.83	4.095	25.05	3	2.08	1.95	0.14	0.19	27.27	23.10
30	25.14	4.963	27.73	3.5	2.43	2.27	0.16	0.22	30.22	25.45
33	28.14	6.219	30.73	3.5	2.43	2.27	0.16	0.22	33.22	28.45
36	30.44	7.279	33.40	4	2.79	2.60	0.18	0.25	36.36	30.80
39	33.44	8.785	36.40	4	2.79	2.60	0.18	0.25	39.36	33.80
42	35.75	10.04	39.08	4.5	3.13	2.92	0.20	0.28	42.41	36.16
45	38.75	11.79	42.08	4.5	3.13	2.92	0.20	0.28	45.41	39.16
48	41.06	13.24	44.75	5	3.47	3.25	0.23	0.32	48.45	41.51
52	45.06	15.94	48.75	5	3.47	3.25	0.23	0.32	52.45	45.51
56	48.36	18.37	52.43	5.5	3.82	3.57	0.25	0.35	56.50	48.86
60	52.36	21.53	56.43	5.5	3.82	3.57	0.25	0.35	60.50	52.86
64	55.67	24.34	60.10	6	4.17	3.90	0.27	0.38	64.54	56.91
68	59.67	27.96	64.10	6	4.17	3.90	0.27	0.38	68.54	60.91
72	63.67	31.84	68.10	6	4.17	3.90	0.27	0.38	72.54	64.91
76	67.67	35.96	72.10	6	4.17	3.90	0.27	0.38	76.54	68.91
80	71.67	40.34	76.10	6	4.17	3.90	0.27	0.38	80.54	72.91

備考 最後ノ數字ハ四捨五入シタルモノアリ

ワイットオアスねぢ第一號 (丸山) (JES第88號抄)

ねぢ山ノ型式



$p = 25.40095$
 $r = 0.13788 p$
 $h = 0.96049 p$
 $h_1 = 0.64033 p$
 $D = d$
 $D_1 = d_1$

稱呼	とねぢ			有効径	ピッチ	ねぢ山數 25.4mm = 付	山ノ高	丸味
	外徑	谷ノ徑	谷ノ 斷面積					
	d	d ₁	Cm ²	d ₂	p	n	h ₁	r
時	mm	mm	Cm ²	mm	mm		mm	mm
3/8	9.53	7.49	0.44	8.51	1.59	16	1.02	0.22
7/16	11.11	8.79	0.61	9.95	1.81	14	1.16	0.25
1/2	12.70	9.99	0.78	11.35	2.12	12	1.30	0.29
9/16	14.29	11.58	1.05	12.93	2.12	12	1.30	0.29
5/8	15.88	12.92	1.31	14.40	2.31	11	1.45	0.32
3/4	19.05	15.80	1.96	17.43	2.54	10	1.59	0.35
7/8	22.23	18.61	2.72	20.42	2.82	9	1.81	0.39
1	25.40	21.34	3.58	23.37	3.18	8	2.06	0.44
1 1/8	28.58	23.93	4.43	26.25	3.63	7	2.32	0.50
1 1/4	31.75	27.10	5.77	29.48	3.83	7	2.32	0.50
1 3/8	34.93	29.60	6.84	32.22	4.23	6	2.71	0.58
1 1/2	38.10	32.63	8.39	35.39	4.23	6	2.71	0.58
1 5/8	41.28	34.77	9.50	38.02	5.08	5	3.25	0.70
1 3/4	44.45	37.95	11.31	41.20	5.08	5	3.25	0.70
1 7/8	47.63	40.40	12.82	44.01	5.66	4 1/2	3.61	0.78
2	50.80	43.57	14.91	47.19	5.65	4 1/2	3.61	0.78
2 1/4	57.15	49.92	18.87	53.09	6.35	4	4.07	0.87
2 1/2	63.50	55.37	24.08	59.44	6.35	4	4.07	0.87
2 3/4	69.85	60.56	28.80	65.21	7.26	3 1/2	4.65	1.00
3	76.20	66.91	35.16	71.56	7.26	3 1/2	4.65	1.00
3 1/4	82.55	72.54	41.33	77.55	7.82	3 1/4	5.01	1.07
3 1/2	88.90	78.89	48.89	83.90	7.82	3 1/4	5.01	1.07
3 3/4	95.25	84.41	55.96	89.83	8.47	3	5.42	1.17
4	101.60	90.76	64.70	96.18	8.47	3	5.42	1.17
4 1/4	107.95	96.64	73.35	102.30	8.84	2 7/8	5.66	1.21
4 1/2	114.30	102.93	83.31	108.65	8.84	2 7/8	5.66	1.21
4 3/4	120.66	108.83	93.02	114.74	9.24	2 3/4	5.92	1.27
5	127.01	115.18	104.19	121.09	9.24	2 3/4	5.92	1.27
5 1/4	133.36	120.96	114.92	127.16	9.68	2 5/8	6.20	1.33
5 1/2	139.71	127.81	127.80	133.51	9.68	2 5/8	6.20	1.33
5 3/4	146.06	133.04	139.02	139.55	10.16	2 1/2	6.51	1.40
6	152.41	139.39	152.61	145.90	10.16	2 1/2	6.51	1.40

備考 最後ノ數字ハ四捨五入シタルモノアリ

メートル細目ねぢ (JES第114號抄)
(昭和7-12改訂)

前頁所載ノ「メートルねぢ第一號」ハ「ホルム」其他一般ニ用ケラルドモソ
レヨリ細カキねぢガ必要ナレバ此「メートル細目ねぢ」ヲ用フ。ねぢ山ノ型
式ハ前頁ノねぢニ等シク其處ノ圖ノ中ノ符號ヲ以テ表ハセバ下表ノ如クナ
ル。「ピッチ」ノ大小ニヨリ細目ねぢノ内ニ第一號ヨリ第四號迄ノ四種ガ
アル。

ねぢ山ノ寸法表 單位 mm

ピッチ p	山ノ高 h ₁	接面ノ深さ h ₂	谷ノ丸味 r
0.20	0.139	0.130	0.013
0.25	0.174	0.162	0.02
0.35	0.243	0.227	0.02
0.50	0.347	0.325	0.03
0.75	0.521	0.787	0.05
1.00	0.695	0.650	0.06
1.25	0.868	0.812	0.08
1.50	1.042	0.974	0.09
2.00	1.380	1.299	0.13
3.00	2.084	1.949	0.19
4.00	2.778	2.598	0.25

第一號 (外徑1~9mm)

本規格ハ外徑9mm以下ノ細目ねぢニ之ヲ適用ス 單位 mm

とねぢノ外徑 d	ピッチ P	備考
1 1.2 1.4	0.20	一、各部ノ寸法ハ20°Cニテ測リタルモノトス 二、設計又ハ製作上必要アル場合ニハ外徑ト「ピッチ」トノ關係及外徑ハ之ヲ變更シ得ルモノトス 但シ「ピッチ」ハ本表中ノモノニ依ルモノトス
2 2.3	0.25	
2.6 3 3.5	3.50	
4 4.5 5	0.50	
6 7	0.75	
8 9	1.00	

第二號、第三號、第四號

本規格ハ航空機及自動車ニ用ケル外徑10mm以上ノ細目ねぢニ之ヲ適用ス 單位 mm

とねぢノ外徑 d	ピッチ P			
	第一號	第二號	第三號	第四號
10 11	1.25	0.75		
12 13				
14 15 16 17 18	1.50	1.00	0.50	
19 20-21 22				
23 24 25 26 27	2.00	1.50	1.00	0.50
28 30 32 33				
34 35 36 38 39				
40 42 44 45 46	3.00	2.00	1.50	1.00
48 50 52 54				
55 56 58 60 62				
64 65 68 70 72				
75 76 78 80 82	4.00	3.00	2.00	1.50
85 88 90 92 95				
98 100 105 110 115				
120 125 130 135 140				
145 150				

備考 一、各部ノ寸法ハ20°Cニテ測リタルモノトス
二、設計又ハ製作ノ都合上外徑ト「ピッチ」トノ關係ハ變更シ得ルモノトス。但シ「ピッチ」ハ「ねぢ山ノ寸法表」中ノモノトス。

ウィットオース細目ねぢ (JIS第115號抄)

前頁所載ノ普通ノ「ウィットオースねぢ」ヨリ細目カキねぢナル。一般ニ用キラル細目ねぢハ下表ノ如ク其稱呼(をねぢノ外徑)ガ寸ニ非ズシテ mm ガアツタ其ねぢ山數ニヨリテ第一號ヨリ第四號迄ノ四種ゾアルガ、特ニ必要ナル場合ノ爲メニ特種ト稱スル稱呼(をねぢノ外徑)ヲ寸ニセルモノゾアル。然レ「ねぢ山ノ形式」ハ其ニ前頁ノねぢニ等シク、其處ノ圖ノ符號ヲ下ノ表ノ中ニ用キラル。

ねぢ山ノ寸法表

ねぢ山數 25.4mmニ付 n	ピッチ p	山ノ高 h ₁	丸味 r
	mm	mm	mm
48	0.529	0.339	0.073
40	0.635	0.407	0.087
36	0.706	0.452	0.097
32	0.794	0.508	0.109
30	0.847	0.542	0.116
28	0.907	0.581	0.125
24	1.058	0.678	0.145
20	1.270	0.813	0.174
18	1.411	0.904	0.194
16	1.588	1.017	0.218
14	1.814	1.162	0.249
12	2.117	1.355	0.291
10	2.540	1.626	0.349
9	2.822	1.807	0.388
8	3.175	2.033	0.436
7	3.620	2.324	0.498
6	4.233	2.711	0.581
5	5.080	2.253	0.608
4	6.350	4.066	0.872

特 種

稱 呼	ねぢ山數 25.4mmニ 付 n
寸	20
7/16	18
1/2 9/16	16
5/8 11/16	14
3/4 13/16	12
7/8	11
1	10
1 1/8 1 1/4	9
1 3/8 1 1/2	8
1 5/8	7
1 3/4 2	6
2 1/4 2 1/2	5
2 3/4	4
3	3

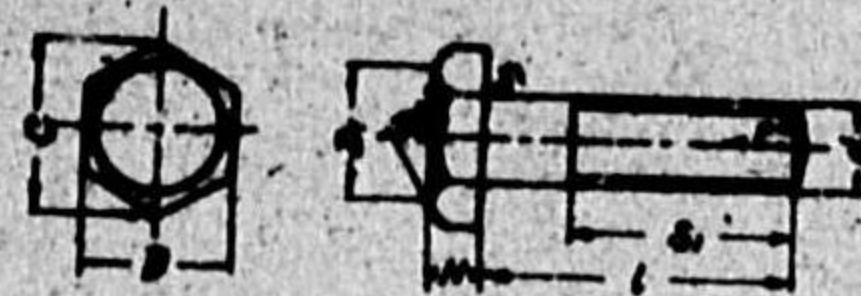
備考 本規格ハ特ニ必要ナル場合ニ限リ之ヲ適用ス

第一號、第二號、第三號、第四號

をねぢノ外徑 d	ねぢ山數 25.4mmニ付 n			
	第一號	第二號	第三號	第四號
9.5 10 10.5	20	24	36	48
11 11.5 12 12.5	18	20	30	40
13 13.5	16	18	28	36
14 14.5 15	14	16	24	32
17 18	12	14	20	28
21 22	10	12	16	24
23 24 25 26	9	11	14	20
28 30 32	8	10	12	16
34 35 36 38 40 42	7	9	11	14
44 45 46 48 50 52	6	8	10	12
55 58 60 62 63 68	5	7	9	11
70 72	4	5	7	9
75 78 80 82 88 90	3	4	5	7
92 95 98 100 105	2	3	4	5
110 115 120 125 130 135	1	2	3	4
140 145 150	1	1	1	1

備考 一、各部ノ寸法ハ 20°Cニ於テ測リタルモノトス
二、ねぢ山數ノ稱ニ「25.4mmニ付」トアルハ「25.40095mmニ付」ヲ斷シタルモノトス
三、設計並製作上必要アル場合ニハ外徑トねぢ山數トノ關係及外徑ハ之ヲ變更シ得ルモノトス。但レねぢ山數ハ「ねぢ山ノ寸法表」中ノモノトス
四、ねぢ山數ハ必要ニ應ジ48ヲ超ユルモノヲ使用スル事ヲ得

六角ボルト (共一)
(ノートルねぢ) (剛及仕上) (JIS第97號抄) (昭和13改訂)



をねぢノ外徑 d	單位 mm				
	3	4	5	6	8
有頭ねぢノ部ノ長 R	—	—	—	—	—
有頭ねぢノ部ノ長 R ₁	8	10	12	15	22
六角ノ丸味rノ約	3	4	5	6	8
六角ノ丸味rノ最大	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
六角ノ高 H	2	3	3.5	4	6
平ワキ平ニ至ル最大寸法 H ₁	6	8	9	10	14
平ワキ平ニ至ル最小寸法 H ₂	5.9	7.85	8.85	9.85	13.8
六角ノ角ニ至ル寸法 C ₁ ノ約	6.9	9.2	10.4	11.5	16.2
D ₁ (約)	5.8	7.8	8.8	9.8	13.5
5				10	
6		6		12	12
7		7		14	14
8		8	8	16	16
9		9		18	18
10	10	10	10	20	20
11	11			22	22
12	12	12		24	24
13	13	13		26	26
14	14	14	14	28	28
15	15	15		30	30
16	16	16	16	32	32
17	17	17		34	34
18	18	18	18	36	36
19	19	19		38	38
20	20	20	20	40	40
21	21	21		42	42
22	22	22	22	44	44
24	24	24	24	46	46
26	26	26		48	48
28	28	28	28	50	50
30	30	30	30	52	52
32	32	32		54	54
34	34	34	34	56	56
36	36	36		58	58
38	38	38	38	60	60
40	40	40		62	62
42	42	42	42	64	64
44	44	44		66	66
46	46	46	46	68	68
48	48	48		70	70
50	50	50	50	72	72
52	52	52		74	74
54	54	54	54	76	76
56	56	56		78	78
58	58	58	58	80	80
60	60	60		82	82
62	62	62	62	84	84
64	64	64		86	86
66	66	66	66	88	88
68	68	68		90	90
70	70	70	70	92	92
72	72	72		94	94
74	74	74	74	96	96
76	76	76		98	98
78	78	78	78	100	100
80	80	80		102	102
82	82	82	82	104	104
84	84	84		106	106
86	86	86	86	108	108
88	88	88		110	110
90	90	90	90	112	112
92	92	92		114	114
94	94	94	94	116	116
96	96	96		118	118
98	98	98	98	120	120
100	100	100		122	122
102	102	102	102	124	124
104	104	104		126	126
106	106	106	106	128	128
108	108	108		130	130
110	110	110	110	132	132
112	112	112		134	134
114	114	114	114	136	136
116	116	116		138	138
118	118	118	118	140	140
120	120	120		142	142
122	122	122	122	144	144
124	124	124		146	146
126	126	126	126	148	148
128	128	128		150	150

首下ノ長 l

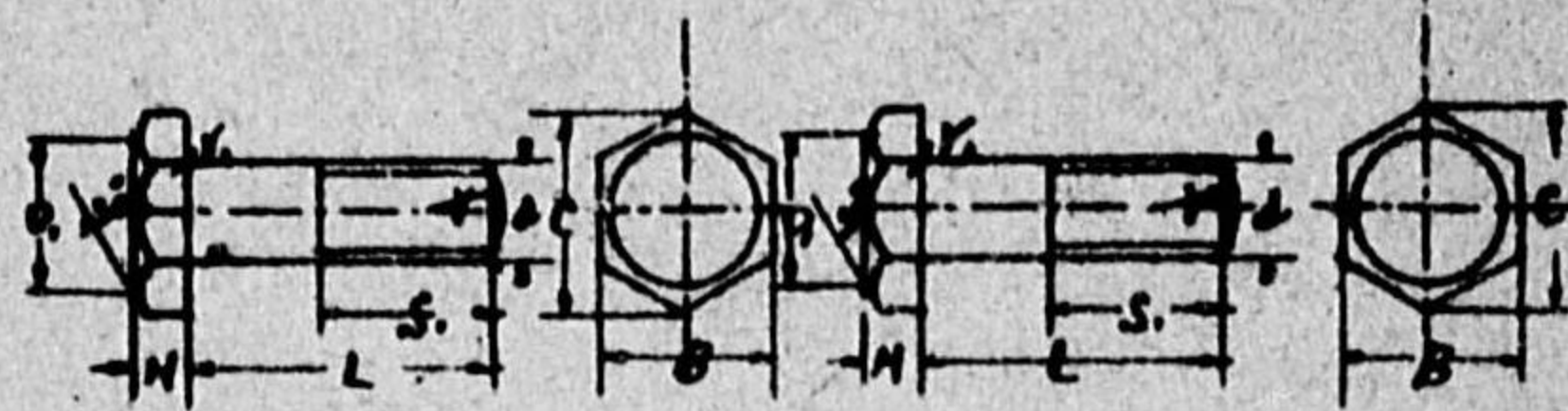
備考 (1) l₁ノ約
ねぢヲB又ハC切
レナイモノハ或ル
ベクねぢヲ長ク
スルコト
(2) ねぢハ日本
標準規格JIS第97
號ノ一
等ねぢ第一號ニ
ヨリ

六角ボルト (其二)

(クワットウオースねじ) (磨及仕上) (JIS第99號抄)(昭和12改訂)

第一種

第二種



單位 mm

Table with 13 columns (呼び, 7/16, 1/2, 3/8, 1, 1 1/4, 1 1/2, 1 3/4, 2) and 10 rows of dimensions.

Main dimension table with 13 columns and 25 rows of values.

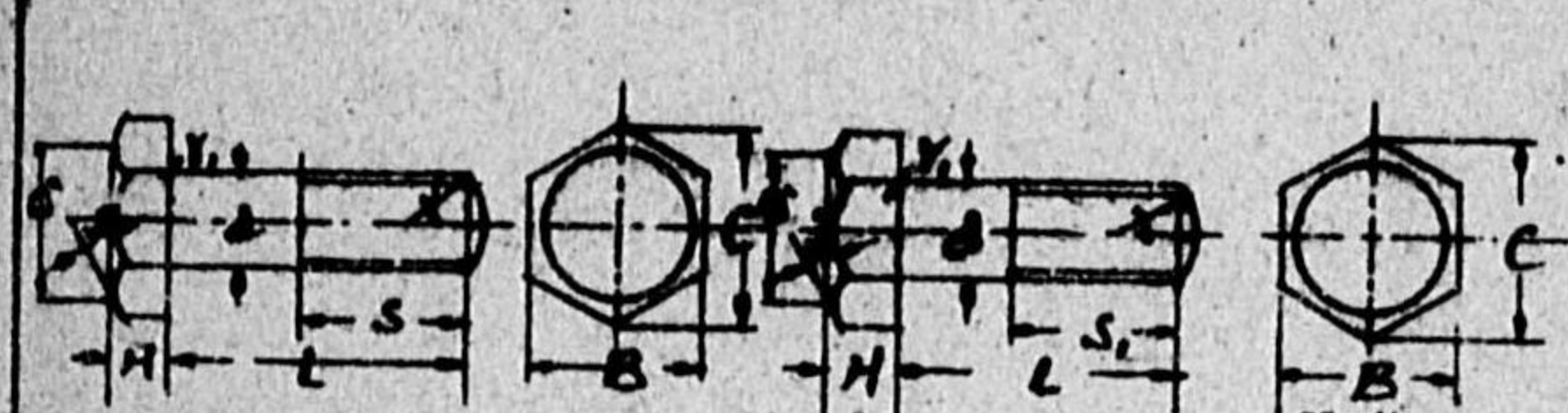
備考 (1) 短ク... (2) ねじハ...

六角ボルト (其三)

(クワットウオースねじ) (磨及半仕上) (JIS第100號抄)(昭和12改訂)

第一種

第二種



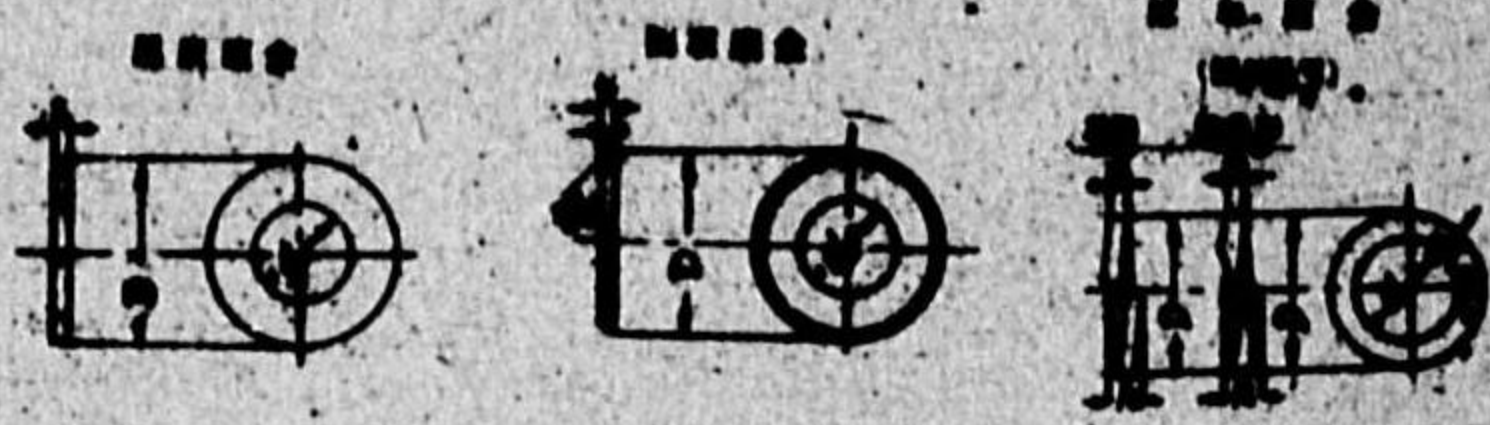
單位 mm

Table with 13 columns (呼び, 7/16, 1/2, 3/8, 1, 1 1/4, 1 1/2, 1 3/4, 2) and 10 rows of dimensions.

Main dimension table with 13 columns and 25 rows of values.

備考 (1) S又Sダ... (2) ねじハ... (3) 半仕上... (4) 磨及...

金 (JIS 規格)



単位 mm

呼び	d	D		t	c (約)	b	h
タイプ	ボール径	外径	内径	軸径	軸径	幅	高さ
3	5	8	6.5	0.5	1	0.9	1.5
4	4.5	10	8.5	0.8	1	"	2
5	5.5	12	10.5	0.8	1.5	"	2.5
6	7	18	12	1	1.5	0.4	2.5
8	9	18	15	1.6	2	"	3
8/8	—	11	10	29	19	2	2.5
—	10	11	10.5	29	19	2	2.5
7/16	(11)	12.5	11.5	24	20	2	2.5
—	12	13.5	12.5	26	22	2	3
1/2	(13)	14.5	13.5	26	24	2	3
—	14	15.5	14	30	25	2	3
9/16	—	16	15	30	26	2	3
5/8	16	17.5	17	32	27	2	3
—	19	20	19	36	32	2	4
3/4	(19)	21	20	40	38	3.5	4
—	20	22	21	40	34	3.5	4
(13/16)	—	22	22	40	37	3.5	5
7/8	—	24	23	44	40	3.5	5
—	(25)	27	26	52	41	4	5
1	—	28	27	52	41	4	5
—	27	29	28	52	46	4	6
1 1/8	—	31	30	57	47	4.5	6
—	30	32	31	58	48	4.5	6
1 1/4	—	34	33	62	53	4.5	7
—	33	35	34	62	53	4.5	7
1 3/8	—	37	36	68	55	5	7
—	36	38	37	68	56	5	7
1 1/2	—	40	39	72	60	5	8
—	39	41	40	72	61	5	8
1 3/4	—	44	43	78	64	6	8
—	41	45	44	78	68	6	8
1 7/8	—	47	46	82	71	6	9
—	46	48	47	82	72	6	9
2	—	51	50	88	75	6	9
—	50	52	51	88	76	6	9
2 1/8	—	54	53	95	79	6	9
—	53	55	54	95	79	6	9

備考 1. 上表中ノ球径公差は0mm以上2規定値、5.5mm以下ノ規定値
 2. 球径公差は JIS 第98及100號、第69及70號ニ規定セラレタル
 「公差及公差以上ノゴルト及ナット」ニ適合シ、鋼球及鋼球
 金ハ JIS 第97及99號、第69及70號ノ「球径公差及ナット」ニ
 適合シ、ばね鋼金ハ何レノゴルトニモ適合スルモノトス。
 3. 上表以外ノ球径ノ球金ハ JIS 中ニハ規定シテアル。

清水 (4°C 時 $\rho = 1\text{gr/cm}^3$)

機械工学便覧 = 177

清水ノ比容積 cm³/gr, 温度 °C 及 圧力 kg/cm² トノ關係

温度	0	10	20	30	50	70	80
50	0.9977	0.9979	0.9985	1.0021	1.0099	1.0203	1.0267
100	0.9952	0.9956	0.9963	1.0000	1.0077	1.0188	1.0246
200	0.9905	0.9911	0.9929	0.9986	1.0035	1.0140	1.0201
300	0.9859	0.9866	0.9886	0.9916	0.9955	1.0098	1.0168
500	0.9771	0.9787	0.9815	0.9838	0.9921	1.0030	1.0077
1000	0.9579	0.9603	0.9631	0.9664	0.9744	0.9848	0.9897
2000	0.9261	0.9291	0.9328	0.9365	0.9446	0.9538	0.9588
4000	0.8808	0.8814	0.8841	0.8898	0.8997	0.9081	0.9124
10000				0.8108	0.8189	0.8265	0.8301

温度	100	150	200	250	300	350
50	1.0409	1.0877	1.1532	1.2495		
100	1.0345	1.0845	1.1485	1.2410	1.3079	
200	1.0387	1.0784	1.1895	1.2355	1.3612	1.671
300	1.0281	1.0726	1.1312	1.2117	1.3327	1.557
400	1.0247	1.0670	1.1234	1.1994	1.3097	

静水ノ平衡

F = 平面積 × 直角 + 加ハル静水壓力 kg
 C = 水面ヨリ Fノ作用點迄ノ距離 m
 H_c = 水面下板中心迄ノ垂直距離 m
 B = 板ノ幅 m b, d, r = 圖示ノ寸法 m
 θ = 板傾斜角度 γ = 單位體積ノ水ノ重量 kg/m³
 (機械工学便覧 = 177)

$$F = \frac{1}{2} \gamma B H^2$$

$$C = \frac{8}{3} H$$

$$F = \frac{1}{2} \gamma B H^2 \sin \theta$$

$$C = \frac{2}{3} \frac{H}{\sin \theta}$$

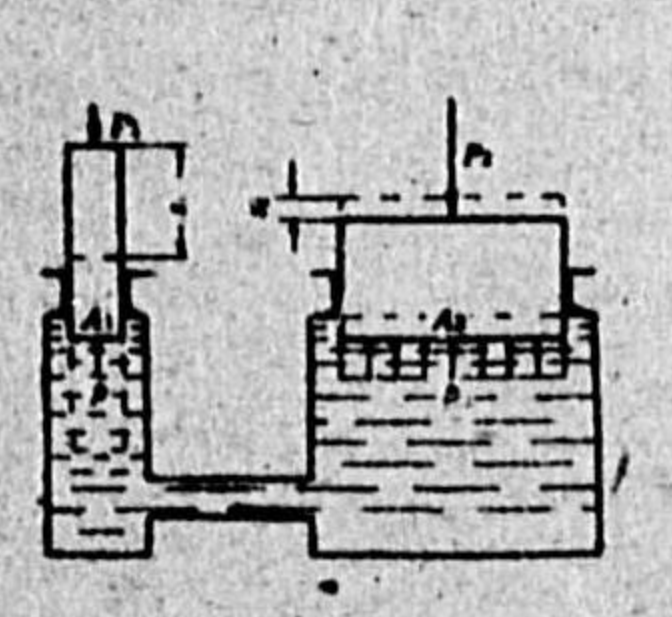
$$F = \pi r^2 H_c$$

$$C = H_c + \frac{r^2}{4 H_c}$$

$$F = \gamma b d H_c$$

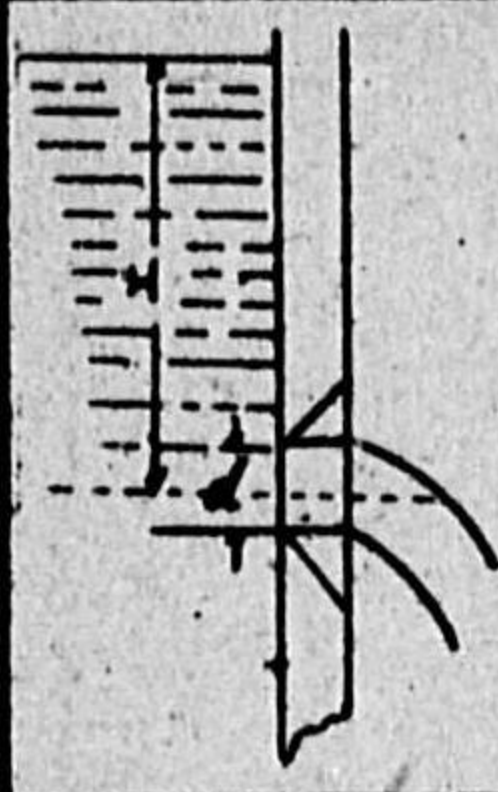
$$C = \frac{H_c}{\sin \theta} + \frac{\sin \theta (d)}{8 H_c}$$

水壓機



$P_1 = PA_1$ $P = PA_2$
 但シ A_1, A_2 ハ夫々ノプランヂヤ
 底面積 cm²
 P = 壓力 kg/cm²
 P₁ P₂ = 力 kg
 $\frac{P_1}{A_1} = \frac{P_2}{A_2}$ $P_1 A_2 = P_2 A_1$
 $P_2 = P_1 \frac{A_2}{A_1}$ $S_2 = S_1 \frac{A_1}{A_2}$

圆形小流レ口より流出スル水量



$Q = CA\sqrt{2gH}$
 $Q = \text{流量 } m^3/s, A = \text{流レ口面積 } m^2$
 $H = \text{水深 } m, g = \text{重力加速度 } m/s^2$
 (機械工学便覧 = 0.6)

0ノ値(收縮完全ナル薄刃圆形口)

dom	0.6	1.2	2.1	3.7	6.1	
H/m	0.18	0.655	0.630	0.618	0.609	0.601
	0.30	0.644	0.623	0.612	0.605	0.600
	1.83	0.618	0.607	0.602	0.599	0.598
	6.10	0.601	0.599	0.597	0.598	0.598
	80.00	0.593	0.592	0.592	0.592	0.592

堰に依る水量測定

A 堰 矩形堰 H=堰上の水頭 m, H'=Hの最大値 m, D=堰の最下部から水槽の底迄の深さ m, B=水槽の中 m, C=流量係数

縮流ある場合、堰の中を b m とすれば流量は

$Q = \frac{2}{3} C \sqrt{2g} b H^{3/2} \quad m^3/s$

若し縁は鋭し薄刃, $n = \frac{H}{b} = 1, H = 0.02m, b > 0.15m, D > 0.3m, b_1 > 1.5H'$ ならば (JES 第162 號)

$C = 0.6224 \left(1 + \frac{0.0012}{H}\right) \left(1 - \frac{\sqrt{n}}{10} \left(1 - \frac{n}{10D}\right)\right) \left(1 + \frac{1}{2} \left(\frac{bH}{B(D+H)}\right)\right)$

尚, $n/D < \frac{1}{2}, bh/(B(D+H)) < \frac{1}{10}$ の場合は

$C = 0.6224 \left(1 + \frac{0.0012}{H}\right) \left(1 - \frac{\sqrt{n}}{10}\right)$

縮流なき場合、水槽の両壁は垂直で $b=B$, 水平縁は薄刃、落水の裏面に空気が自由に入り得るものとすれば流量は前と同式で與へられ、 $0.1m < D < 1.0m, b > 0.6m$,

$0.025 < H < 0.60m$ ならば

$C = 0.605 + \frac{1}{1000H} + \frac{0.06H}{D}$
 (JES 第162 號)

B 堰 三角堰 堰の兩縁が垂直から $\frac{\theta}{2}$ をなす場合の流量は

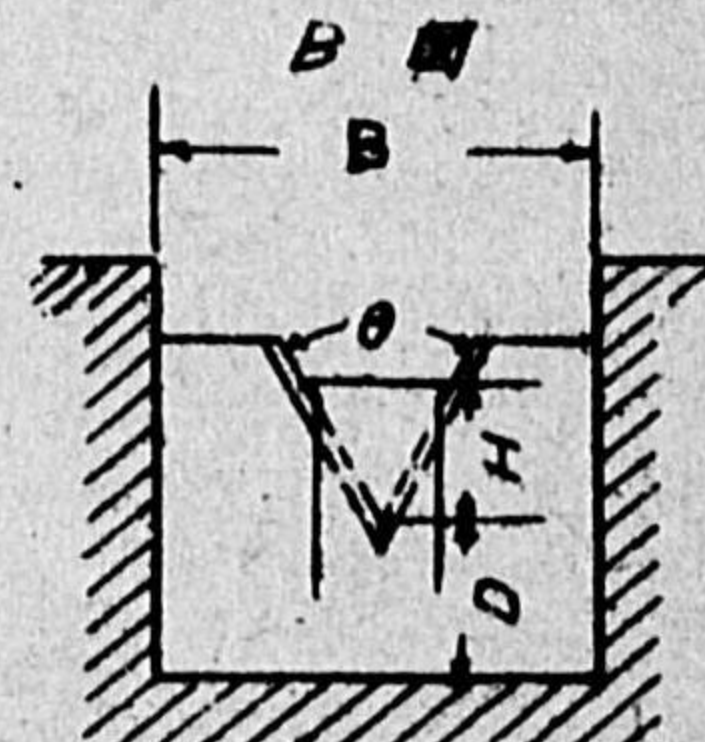
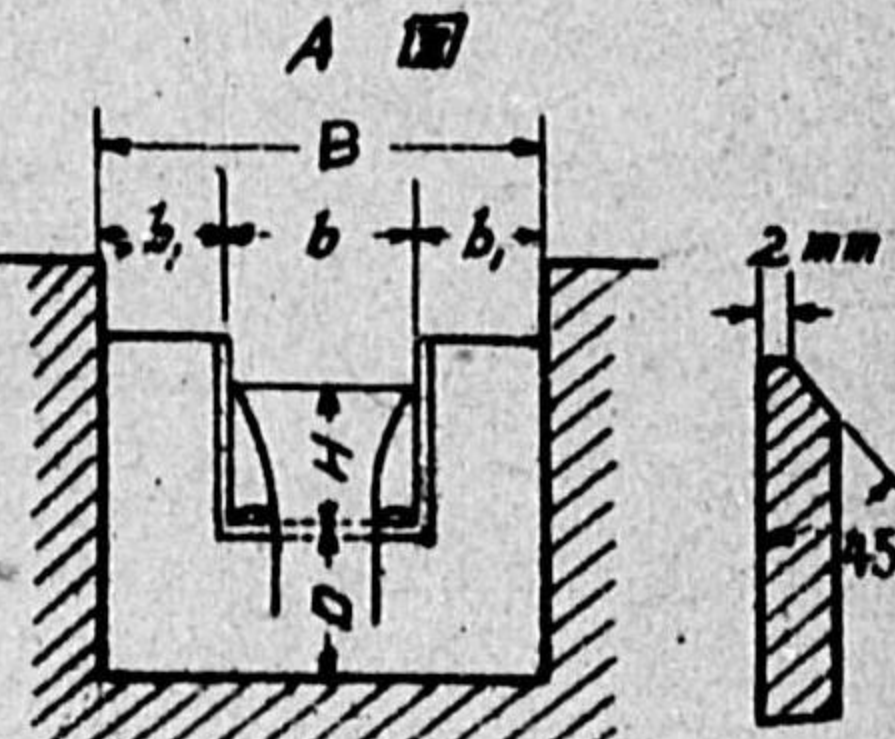
$Q = \frac{8}{15} C \tan \frac{\theta}{2} \sqrt{2g} H^{5/2} \quad m^3/s$

流量係数は (JES 第162 號)

$C = 0.5650 + 0.00866H$

但, $D > 3H', B > 4H' + 0.30m, H > 0.05m$.

以上何れの場合もフツツゲーチ又は水面計は堰板上流(2~4)H'の處へ置る、堰の縁は圖に示す形に作ることを要する。



管渠内に依る損失落差

損失 差 h m は、管長を l m, 径を d m, 管内の流體の速度 m/s, 流體摩擦係数を λ とすれば

$h = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$

1. 滑らかな管, 流れが層状運動をする場合上式の λ は $\lambda = \frac{64}{Re}$, 但し $Re = \frac{vd}{\nu}$ = レイノルズ数, ν = 運動粘性係数, この λ は流體の層状運動をなしてゐる限り管壁の粗さには殆ど無関係である。亂れ運動の場合には管壁の粗さが λ にかなり影響を及ぼすが管壁の小突起が $30Re - 1d$ の時には λ はレイノルズ数のみの函数で、この様な管を一般に滑らかな管として取扱ふ。

滑らかな管に対する實驗式にニクラゼの式がある。

$\lambda = 0.0032 + 0.221/Re^{0.833} \quad (Re = 10^3 \sim 10^6)$

理論式にはプラントル、カルマンがニクラゼの廣汎な實驗を参考にして得た式がある。

$\lambda = 1/(2 \log(Re \sqrt{\lambda}) - 0.8)^2$

この式は $Re = 3.4 \times 10^3$ まで行はれた實驗式とよく一致し、 $Re = 10^6$ 位までは多分實驗式と一致するものと考へられる。

2. 粗かな管 波状粗面に對して $\lambda = \lambda_0$, 但し λ_0 は滑らかな管に對する管摩擦係数の値はアスファルト塗り鐵管に對して 1.2~1.5, 木管に對して 1.5~2 が與へられてゐる。

不規則粗面管に對してはレイノルズ数の大い場合

$\lambda = 0.01 \left(\frac{k}{d}\right)^{0.25}$

で表はされる。k の値は表の如き値を取る。

管の内壁の管壁

管の内壁の管壁	k/m
新しい割合滑らかな空管, アスファルト引き渡	1.5
新鐵管, 鐵板, 滑らかなセメント	2.5
古い錆びた鐵管	5
粗かなセメント, 垢付を鐵管, 粗かな板	7
煉瓦, 切石積み	10
砂利, 1~2cm	70
礫 3~5cm	300

水力機械

往復式ポンプ 吐出水量 $Qm^3/s = \mu \frac{A l n}{60}$

η = 體積効率 (大形ポンプ 0.97~0.99, 小形ポンプ 0.85~0.90)

A = ピストン有効面積 m^2

l = 行程 m

N = 毎分有効行程ノ數

往復式ポンプクランク軸毎分回轉數 = 速キモノ 40~50 中位ノモノ 60~90 速キモノ 100~150 特ニ速キモノハ 200~300 デアツテピストン平均速度 m/s ハ小形 0.3~0.4 大形 1.2~2.0 デアル。

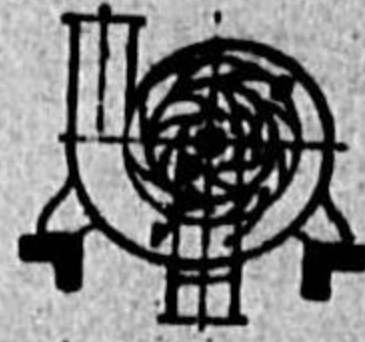
渦巻ポンプ、タービンポンプ

渦巻ポンプ

タービンポンプ



揚程約 30m 迄 = 使用



揚程約 30m 以上 = 使用ス

ポンプ圧力計取頭 $H = h_d + h_s + Z$

(機械工学便覧 = 参照)

但し $+ \frac{V_d^2}{2g} - \frac{V_s^2}{2g}$

h_d = 吐出口 = 於ケル圧力水頭 m

h_s = 吸込口 = 於ケル圧力水頭 m

Z = 兩口ノ圧力計取付場所ノ

垂直距離 m

V_d = 吐出管内流速 m/s

V_s = 吸入管内流速 m/s

所要馬力 $N = \frac{1}{\eta} \cdot \frac{\rho Q H}{76}$

η = ポンプ効率

Q = 吐水量 m³/s

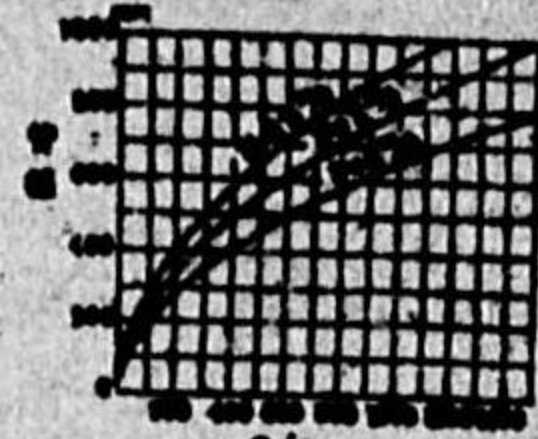
H = 圧力計水頭 m

渦巻及タービンポンプノ大サ

ハ吐出管口径ヲ以テ表ハン其ト

吐水量トノ曲線ヲ示ス。但シ流

速トスル。



比較同轉度と水車ノ型式

水車ノ形と運轉状態とを相似に保つてその大きさを變更し、1mノ落差で HP を出す能にした時の毎分の同轉數を水車ノ比較同轉度と云ふ。n = 毎分同轉數、L = 出力 HP、H = 有効落差 m とすれば比較同轉度 n_c は $n_c = nL^{1/3}/H^{1/3}$ である。

表は水車ノ型式と n_c 及び落差とノ大體ノ關係を示す。一般に 1 馬力ノ出力には制限があり、又フランシス水車及びプロペラ水車では空所發生を避けるため、與へられた落差 H に対して n_c を或程度以上高くする事は經驗上好ましくない。又水車に於て n_c が適當な範圍を出ると効率は低下する。

水車型式表

水の作用	衝動		反動	
	ベルトン	切線	混流	軸流
水車	ベルトン	切線	フランシス	プロペラ
型	渦巻型	前口横口	前口横口	前口横口
鋼	鋳鋼 鋳鐵 鋼板	コンクリート 鋼板	なし	鋼板 コンクリート
落差 Hm	1000~70	300~80 150~25 100~15 75~	30~5 30~10	10~ 30~10 15~
比較同轉度 n_c	ノズル數 1 2 3 4 10 14 20 25 35 50	低速車 50~135 中速車 135~200 高速車 200~400	200~400	250~400 固定速度 450~600 可變速度 450~1200
羽根車數	1 1 2	1 2 2 1 1	1 2 2 1 1 2	1
第 21 圖 参照番號	1 2 3	4 又は 5 6 7 8 9	10 11 12 13 14 15	16

標準 V 型渦巻ポンプの性能馬力 (大約) 表 (日立製作所)

ポンプ口径 mm	揚水量 m ³ /min	90-1,600 r.p.m. 電機用型					90-1,500 r.p.m. 電機用型								
		40	50	65	75	100	40	50	65	75	100				
5	0.30	0.27	0.51	0.64	0.80	0.20	0.27	0.51	0.64	0.80	0.20	0.27	0.51	0.64	0.80
6	0.26	0.45	0.61	0.77	0.96	0.26	0.45	0.61	0.77	0.96	0.26	0.45	0.61	0.77	0.96
7	0.43	0.58	0.71	0.99	1.11	0.43	0.58	0.71	0.99	1.11	0.43	0.58	0.71	0.99	1.11
8	0.48	0.66	0.82	1.05	1.27	0.48	0.66	0.82	1.05	1.27	0.48	0.66	0.82	1.05	1.27
9															
10	5.02	2.66	3.23	3.93	4.52	5.02	2.66	3.23	3.93	4.52	5.02	2.66	3.23	3.93	4.52
11	5.52	2.94	3.54	4.31	4.98	5.52	2.94	3.54	4.31	4.98	5.52	2.94	3.54	4.31	4.98
12	6.02	3.23	3.86	4.70	5.38	6.02	3.23	3.86	4.70	5.38	6.02	3.23	3.86	4.70	5.38
13	6.5	3.54	4.29	5.20	5.95	6.5	3.54	4.29	5.20	5.95	6.5	3.54	4.29	5.20	5.95
14	7.0	3.86	4.68	5.68	6.48	7.0	3.86	4.68	5.68	6.48	7.0	3.86	4.68	5.68	6.48
15	7.5	4.19	5.09	6.19	7.0	7.5	4.19	5.09	6.19	7.0	7.5	4.19	5.09	6.19	7.0
17.5	8.5					8.5					8.5				
20	11.3					11.3					11.3				
22.5															

電機馬力は本表に 10~20% の餘裕を持たせて下さい。

標準DM型タービンポンプ容量表 (日立製作所)

電 源	50 - 電 源					60 - 電 源				
	200		250		300	200		250		300
	揚水量 m ³ /min	段数	揚水量 m ³ /min	段数	揚水量 m ³ /min	段数	揚水量 m ³ /min	段数	揚水量 m ³ /min	段数
ポンプ口径 mm	4.25	5.5	7.0	8.5	10	4.25	5.5	7.0	8.5	10
段数及所要馬力	段馬力	段馬力	段馬力	段馬力	段馬力	段馬力	段馬力	段馬力	段馬力	段馬力
40	250.4									
45	256.7									
50	263.0									
55	2 69	288.5	2113			2 69				
60	2 76	296.5	2123			2 76				
65	3 82	2 105	2133			2 82				
70	3 88	2 113	2143			2 88				
75	3 94	2 121	2154	2186	2219	2 94	2 131	2 164		
80	3 101	2 129	2164	2198	2234	2 101	2 129	2 164		
85	3 107	3 137	3174	2211	2248	3 107	2 137	2 174		
90	3 113	3 145	3184	2223	2263	3 113	2 145	2184		
95	3 120	3 153	3195	2236	2273	3 120	2 153	2195		
100	4 126	3 161	3205	2248	2292	3 126	2 161	2205	2248	2292
110	4 139	3 177	3216	2274	2322	3 139	3 177	3216	2274	2322
120	4 151	3 193	3246	3298	3351	3 151	3 193	3246	2298	2351
130	4 164	4 209	4288	3323	3390	4 164	3 209	3288	2323	2380
140	5 176	4 225	4287	3348	3409	4 176	3 225	3287	2348	2409
150	5 189	4 241	4308	3373	3438	4 189	3 241	3308	2373	2438
160	5 202	4 257	4328	3398	3467	4 202	3 257	3328	2398	2467
170			4423	3497				3423	2423	2497
40	350.4	284.4	2 82	2 99	2117	250.4	284.4	2 82		
45	356.7	2 73	2 92	2113	2131	256.7	2 73	2 82		
50	363.0	3 81	3102	2124	2148	363.0	3 81	2102		
55	3 69	3 89	3113	2136	2161	3 69	2 89	2113	2136	2161
60	4 76	3 97	3123	2149	2175	3 76	2 97	2123	2149	2175
65	4 82	3 105	3133	2161	2190	3 82	3 105	3133	2161	2190
70	4 88	3 113	3143	2174	2204	3 88	3 113	3143	2174	2204
75	5 94	4 121	4154	3186	3219	4 94	3 121	3154	2186	2219
80	5 101	4 129	4164	3198	3234	4 101	3 129	3164	2198	2234
85	5 107	4 137	4174	3211	3248	4 107	3 137	3174	2211	2248
90	5 113	4 145	4184	3223	3263	4 113	3 145	3184	2223	3263
95		4 153	4195	3236	3278	4 120	4 153	4195	3236	3278
100		5 161	5205	4248	4292	5 126	4 161	4205	3248	3292
110		5 177	5216	4274	4322	5 139	4 177	4216	3274	3322
120				4298	4351		4 193	4246	3298	3351
130				4323	4380		5 209	5266	4323	4380
140				5348	4409		6 225	5287	4348	4409
150				5373	5438		5 241	5308	4373	4438
160				5398	5467		5 257	5328	4398	4467
170								4423	4423	4497

電動機馬力数は本表に10~20%の余裕をもたせて決定して下さい。

温度計器其他 (機械工学便覧ニヨル)

計 器	測定範囲 °Cニテ	概 略 精 度							
1 各種瓦斯温度計	約-250~1000	温度 測定 精度 °C -250 0.05 200 0.05 -100 0.02 400 0.1 0 0.008 1000 1.0 50 0.006 2000 3.0 100 0.01							
3 通常ノ真空水銀温度計 3 窒素又ハ炭酸瓦斯入 Jena 硝子製水銀温度計	-25~300 -35~550	通常ノ構造ノモノニテ ±1°C, 特殊ノ精密測定用 ノモノニテ ±0.01°C							
4 窒素又ハ炭酸瓦斯入石英 硝子製水銀温度計	-35~700								
5 アルコール又ハ トルオール温度計	-70~0	±0.5°C							
6 ベタン又ハ ベトロールエーテル温度計	-200~0								
7 白金線ノ電気抵抗ノ變化 ニヨル計器	約-200~1000	各回使用前ニ檢定ヲ行エバ 1063°Cニ於テ0.01°Cヲ精 密ニ測リ得							
8 熱電對	約-200~1000	適當ナル注意ノ下ニ使用ス レバ±0.1%以上ノ精度ヲ 得							
9 輻射温度計	500以上	約±10~±15°C							
10 ゼーゲル・コーン	600~2000	約±10°C							
熱電對組合セ	起電力mv (冷點 0°C 熱點 500°C)	使用ニ適ス ル温度	備 考						
白金-白金及10%ロヂウム	4.4	0~1800°C	1000°C以上ハ						
「-「ニイリヂウム	7.4	0~1000"	(イリヂウムと蒸發ス						
ニッケル-ニッケル 及10%クロミウム	10.0	0~1000"							
銀-ニッケル	15~17.5	300~600"	300°Cニテ不連続 アラ						
銀-コンスタンタン 銅60%ニッケル40%	28	0~800"	300°C以上ニ使用 スル場合ニハ度々 檢定ヲ要ス						
銅-コンスタンタン 又ハ銀-コンスタンタン	27~28	0~500"							
ゼーゲルコーンノ表									
番號	温度	番號	温度	番號	温度	番號	温度	番號	温度
022	600	1a	1100	15	1485	26	1580	35	1770
0/a	1080	10	1300	20	1530	30	1670	4a	約2000
温度ト焰ノ色									
色	漸ク判別 シ得ル赤	暗 赤	櫻 色	橙 色	白	藍シキ白	電氣弧光		
温度°C	約 500	約 700	約 900	約1100	約1300	約1500	約	3400~3600	

熱 傳 導 率 kcal/mh°C, 20°C = 於テ					
材 料	熱傳導率	材 料	熱傳導率	材 料	熱傳導率
アルミニウム	175	水	7	雪	0.04-1.9
鉛	30	銀	360	セルロイド	0.18
青砂	55	亜鉛	95	オリーブ油	0.15
銅	48	錫	56	アルコール	0.15-0.20
鋼	35	水	1.5-2.0	ベンゾール	0.12
白金	267	ガラス	0.5-0.9	グリセリン	0.25
真鍮	100	ゴム	0.1-0.2	機械油	0.1-0.15
白金	50	革	0.14-0.15	石油	0.13
白金	60	陶器	0.72-0.9	タール	0.12
		水	6.85-7.85		

熱 絶 縁 材 料 ノ 熱 傳 導 率			
(低 温 用)			
材 料	温 度 °C	重 量 kg/m³	傳 導 率 kcal/m·h·°C, 20°C = 於テ
石綿 (柔イモノ)	0	470	0.132
" (堅クシタモノ)	0	702	0.201
生綿	0	81	0.048
糸	0	100	0.048

(高 温 用)			
材 料	温 度 °C	重 量 kg/m³	傳 導 率 kcal/m·h·°C, 20°C = 於テ
耐火煉瓦	200		0.51
" "	600	1650-2200	0.66
" "	1000		0.82
煉瓦	200		0.47
" "	600	1400-2000	0.83
" "	1000		1.11

輻 射 係 数 (C) kcal/m²h (°C); (E. Schmidt)					
材 料	表面ノ状態	C	材 料	表面ノ状態	C
完全ナル黒體		4.96	銅	磨削	0.90
アルミニウム	磨	0.26	"	磨削	0.46
"	生ノマ	0.85	"	原組	8.10
鉛	少シ酸化	1.39	"	組	3.68
鉄板	磨	1.90	真鍮	磨削	3.86
"	銅	3.40	銅板	原組	0.22-0.28
"	ニッケル(磨)	0.37-0.30	"	磨削	4.06
"	" (光澤ナシ)	0.55	ガラス		4.65
"	銅(光澤アリ)	0.28	ゴム(柔)		4.26
"	" (光澤ナシ)	0.48	黒色ゴム(堅)		4.69
"	亜鉛	1.13	陶器	釉薬掛	4.58
"	" (薄黒)	1.37	漆		4.52
鉄	新	2.16	漆根		4.69
"	磨	3.98	漆紙		4.61
"	磨	4.06	大石		
"	磨		煉瓦		

樹 膠 ノ 比 較 輻 射			
材 料	C	材 料	C
銀	0.81	木綿	22.8
銅	1.00	木綿	22.2
鉄	1.34	木綿	22.6
真鍮	1.60	木綿	22.5

燃 焼 率			
燃焼率 = 一時間ノ燃焼量 kg / 火格子面積 m²			
燃料ノ種類	發熱量 kcal/kg	層ノ厚サ mm	燃焼率 kg/m²h
コークス	7000	130-300	70-90
石炭 (瓦斯少)	6800	90-130	70-90
石炭 (瓦斯多)	7600	90-130	90-120
褐炭	4800	—	120-180
泥炭	3800	—	120-200
木	1300	120-180	120-160

$\int p dv, \int v dp$ の 式

1. $\int p dv$

- 等温変化の場合, $pv = \text{一定}$

$$\int_1^2 p dv = p_1 v_1 \log_e \frac{v_2}{v_1} = RT_1 \log_e \frac{v_2}{v_1}$$
- 断熱変化の場合, $pv^\gamma = \text{一定}$

$$\int_1^2 p dv = \frac{1}{\gamma-1} (p_1 v_1 - p_2 v_2) = \frac{1}{\gamma-1} R(T_1 - T_2)$$
- ポリトロプ変化の場合, $pv^n = \text{一定}$

$$\int_1^2 p dv = \frac{1}{n-1} (p_1 v_1 - p_2 v_2) = \frac{1}{n-1} R(T_1 - T_2)$$

2. $\int v dp$

- 断熱変化即ち断熱降下の場合, $pv^\gamma = \text{一定}$

$$\int_1^2 v dp = \frac{\gamma}{\gamma-1} (p_1 v_1 - p_2 v_2) = \frac{\gamma}{\gamma-1} R(T_1 - T_2)$$
- ポリトロプ変化の場合, $pv^n = \text{一定}$

$$\int_1^2 v dp = \frac{n}{n-1} (p_1 v_1 - p_2 v_2) = \frac{n}{n-1} R(T_1 - T_2)$$

蒸気原動所記號					
記號	名稱	記號	名稱	記號	名稱
—	蒸気管		水冷表面過熱低減器		蒸気セパレーター
---	復水管		水噴射過熱低減器		空氣分離器
—	水管		蒸気タービン		復水ポンプ 或ハドレンポンプ
---	空気管		抽気タービン		給水ポンプ
+	油管		凝熱タービン		遮断弁
++	連結ス		往復蒸気機関		逆止弁
+	連結セズ		表面復水器		逃弁
	蒸気管		噴射復水器		減壓弁
	過熱器付蒸気罐		蒸気罐給水加熱器		ドレントラップ
	煙道ガスニ依ル再熱器付蒸気罐		蒸気噴射加熱器		開放水箱
	煙道ガスニ依ル過熱器又ハ再熱器		表面加熱器		密閉水箱
	獨立燃焼裝置付過熱器又ハ再熱器		蒸気加熱器		蒸気加熱器 或ハ給水加熱器
	蒸気ニ依ル再熱器		蒸發器		蒸気加熱器
	節炭器				
	空氣加熱器 又ハ蒸気罐				

過熱蒸気表 (共一)

壓力 kg/cm ² (飽和 溫度) °C	蒸気溫度 °C							
	100	150	200	250	300	350	400	450
0.05 (32.5)	v 35.08 i 641.8 s 2.0651	v 39.79 i 644.8 s 2.1530	v 44.50 i 648.0 s 2.2047	v 49.21 i 651.4 s 2.2517	v 53.92 i 655.0 s 2.2949	v 58.62 i 659.0 s 2.3350	v 63.33 i 663.3 s 2.3726	v 68.03 i 668.2 s 2.4081
0.10 (45.4)	v 17.53 i 641.7 s 2.0187	v 19.89 i 644.7 s 2.0765	v 22.24 i 647.9 s 2.1283	v 24.60 i 651.3 s 2.1753	v 26.95 i 655.0 s 2.2185	v 29.31 i 659.0 s 2.2586	v 31.66 i 663.3 s 2.2962	v 34.01 i 668.1 s 2.331
0.20 (59.7)	v 8.752 i 641.5 s 1.9419	v 9.934 i 644.6 s 2.0000	v 11.11 i 648.8 s 2.0518	v 12.29 i 651.2 s 2.0988	v 13.47 i 654.9 s 2.1420	v 14.65 i 658.9 s 2.1823	v 15.83 i 663.3 s 2.2193	v 17.00 i 668.1 s 2.2554
0.50 (80.9)	v 3.487 i 640.8 s 1.8396	v 3.964 i 644.2 s 1.8983	v 4.439 i 647.5 s 1.9504	v 4.912 i 651.0 s 1.9975	v 5.384 i 654.7 s 2.0408	v 5.855 i 658.7 s 2.0810	v 6.327 i 663.1 s 2.1187	v 6.798 i 667.9 s 2.1543
1.0 (99.1)	v 1.730 i 639.4 s 1.7603	v 1.974 i 643.5 s 1.8208	v 2.214 i 647.0 s 1.8734	v 2.452 i 650.6 s 1.9208	v 2.689 i 654.4 s 1.9642	v 2.925 i 658.7 s 2.010	v 3.166 i 663.1 s 2.1187	v 3.401 i 668.1 s 2.154
2.0 (119.6)		v 0.9790 i 641.9 s 1.7416	v 1.161 i 646.0 s 1.7955	v 1.322 i 650.9 s 1.8435	v 1.541 i 655.8 s 1.8871	v 1.760 i 660.7 s 1.9276	v 1.978 i 665.6 s 1.9654	v 2.197 i 670.4 s 2.0012
3.0 (132.9)		v 0.6488 i 640.1 s 1.6936	v 0.7304 i 645.0 s 1.7492	v 0.8116 i 649.9 s 1.7977	v 0.8918 i 654.8 s 1.8418	v 0.9715 i 659.7 s 1.8824	v 1.051 i 664.6 s 1.9204	v 1.130 i 669.5 s 1.9562
4.0 (142.9)		v 0.4803 i 638.0 s 1.6578	v 0.5449 i 643.9 s 1.7158	v 0.6066 i 649.8 s 1.7650	v 0.6672 i 655.7 s 1.8094	v 0.7273 i 661.6 s 1.8502	v 0.7871 i 667.5 s 1.8883	v 0.8466 i 673.4 s 1.9242
5.0 (151.1)			v 0.4336 i 636.7 s 1.6894	v 0.4836 i 642.6 s 1.7394	v 0.5325 i 648.5 s 1.7841	v 0.5808 i 654.4 s 1.8251	v 0.6288 i 660.3 s 1.8633	v 0.6766 i 666.2 s 1.8993
6.0 (158.1)			v 0.3593 i 634.5 s 1.6874	v 0.4016 i 640.4 s 1.7182	v 0.4427 i 646.3 s 1.7633	v 0.4832 i 652.2 s 1.8045	v 0.5233 i 658.1 s 1.8429	v 0.5633 i 664.0 s 1.8789
7.0 (164.2)			v 0.3061 i 632.3 s 1.6483	v 0.3430 i 638.2 s 1.7001	v 0.3785 i 644.1 s 1.7456	v 0.4134 i 650.0 s 1.7870	v 0.4480 i 655.9 s 1.8255	v 0.4823 i 661.8 s 1.8617
8.0 (169.6)			v 0.2663 i 630.1 s 1.6314	v 0.2990 i 636.0 s 1.6844	v 0.3304 i 641.9 s 1.7302	v 0.3611 i 647.8 s 1.7717	v 0.3914 i 653.7 s 1.8104	v 0.4216 i 659.6 s 1.8467

過熱蒸気表 (其二)

蒸気温度 °C	蒸気温度 °C							
	200	250	300	350	400	450	500	550
10 (179.0)	0.2103 676.2 1.6022	0.2374 703.7 1.6574	0.2630 729.2 1.7041	0.2878 754.4 1.7461	0.2123 779.6 1.7850	0.3368 805.0 1.8215	0.3606 830.8 1.8559	0.3846 857.0 1.8883
12 (187.1)	0.1729 673.2 1.5788	0.1964 702.0 1.6349	0.2180 728.1 1.6825	0.2390 753.5 1.7250	0.2595 778.9 1.7642	0.2799 804.4 1.8008	0.3000 830.3 1.8354	0.3201 856.6 1.8684
15 (197.4)	0.1352 668.0 1.5444	0.1552 699.3 1.6064	0.1731 726.3 1.6556	0.1901 752.1 1.6988	0.2068 777.8 1.7384	0.2232 803.5 1.7753	0.2394 829.5 1.8101	0.2555 855.9 1.8432
20 (211.4)		0.1140 694.6 1.5677	0.1281 723.2 1.6200	0.1413 749.8 1.6645	0.1540 775.9 1.7048	0.1665 802.0 1.7421	0.1789 828.3 1.7773	0.1911 854.8 1.8106
30 (232.8)		0.07237 683.5 1.5060	0.08304 716.7 1.5667	0.09240 745.2 1.6144	0.1013 772.3 1.6562	0.1098 799.0 1.6945	0.1183 825.7 1.7303	0.1265 852.7 1.7641
40 (249.2)		0.05097 669.3 1.4517	0.06038 709.5 1.5253	0.06793 740.3 1.5768	0.07436 768.5 1.6204	0.08149 796.0 1.6598	0.08795 823.2 1.6962	0.09427 850.6 1.7305
50 (262.7)			0.04663 701.3 1.4893	0.05321 735.2 1.5461	0.05901 764.7 1.5917	0.06448 792.9 1.6321	0.06976 820.7 1.6693	0.07492 848.4 1.7041
70 (284.5)			0.03041 680.6 1.4225	0.03627 723.9 1.4951	0.04081 756.8 1.5459	0.04504 786.7 1.5888	0.04898 815.6 1.6275	0.05280 844.2 1.6633
100 (309.5)				0.02321 702.8 1.4284	0.02717 743.9 1.4920	0.03042 777.2 1.5398	0.03339 807.9 1.5809	0.03620 837.7 1.6183
150 (340.6)				0.01186 646.3 1.3060	0.01621 716.8 1.4153	0.01897 759.6 1.4768	0.02123 794.6 1.5236	0.02398 826.9 1.5640
200 (364.1)					0.01028 678.1 1.3351	0.01312 738.8 1.4224	0.01511 780.3 1.4779	0.01681 815.6 1.5224
250					0.006340 622.9 1.2380	0.009502 713.4 1.3692	0.01141 764.5 1.4377	0.01292 804.0 1.4872

飽和蒸気表 (温度基準)

温度 °C	飽和蒸気圧 kg/cm ² t	比容積 m ³ /kg		エンタルピー kcal/kg		蒸発熱 kcal/kg	エントロピー kcal/kg		
		飽和水	乾き飽和蒸気	飽和水	乾き飽和蒸気		飽和水	乾き飽和蒸気	
0	0.006225	0.001000	206.4	0	596.22	596.22	0	2.1824	2.1824
10	0.01251	0.001000	106.5	10.02	600.75	590.73	0.0859	2.1218	2.0859
20	0.02382	0.001002	57.84	20.01	605.27	585.26	0.0705	2.0666	1.9961
30	0.04326	0.001004	32.93	30.00	609.76	579.76	0.1039	2.0160	1.9121
40	0.07521	0.001008	19.55	39.98	614.22	574.24	0.1362	1.9697	1.8335
50	0.1258	0.001012	12.05	49.96	618.62	568.66	0.1675	1.9270	1.7595
60	0.2032	0.001017	7.677	59.94	622.97	563.03	0.1979	1.8876	1.6898
70	0.3178	0.001023	5.047	69.94	627.24	557.30	0.2275	1.8513	1.6238
80	0.4830	0.001029	3.410	79.95	631.39	551.44	0.2561	1.8172	1.5613
90	0.7149	0.001036	2.362	89.98	635.42	545.44	0.2841	1.7859	1.5018
100	1.0332	0.001043	1.674	100.0	639.3	539.3	0.3115	1.7565	1.4450
110	1.4609	0.001052	1.210	110.1	643.0	533.9	0.3381	1.7286	1.3907
120	2.0245	0.001060	0.8917	120.3	646.6	528.3	0.3642	1.7029	1.3386
130	2.754	0.001070	0.6651	130.4	649.6	519.5	0.3898	1.6783	1.2884
140	3.685	0.001080	0.5083	140.7	653.1	512.4	0.4148	1.6549	1.2401
150	4.854	0.001090	0.3922	150.9	655.9	505.0	0.4393	1.6326	1.1933
160	6.302	0.001102	0.3065	161.3	658.6	497.3	0.4633	1.6114	1.1481
170	8.076	0.001114	0.2423	171.7	661.0	489.3	0.4871	1.5911	1.1040
180	10.224	0.001127	0.1936	182.2	663.1	480.9	0.5104	1.5716	1.0612
190	12.798	0.001141	0.1561	192.8	665.0	472.2	0.5334	1.5528	1.0194
200	15.86	0.001156	0.1270	203.5	666.5	463.0	0.5562	1.5346	0.9784
210	19.46	0.001172	0.1041	214.4	667.7	453.3	0.5787	1.5169	0.9382
220	23.66	0.001190	0.08599	225.4	668.5	443.1	0.6010	1.4995	0.8985
230	28.53	0.001208	0.07144	236.5	668.9	432.4	0.6232	1.4825	0.8593
240	34.14	0.001229	0.05957	247.9	668.9	421.0	0.6452	1.4656	0.8204
250	40.56	0.001251	0.05006	259.5	668.4	408.9	0.6672	1.4487	0.7815
260	47.87	0.001275	0.04215	271.1	667.3	396.2	0.6886	1.4317	0.7431
270	56.14	0.001302	0.03580	282.8	665.5	382.7	0.7100	1.4145	0.7045
280	65.46	0.001332	0.03011	295.1	663.0	367.9	0.7318	1.3968	0.6650
290	75.92	0.001365	0.02549	307.8	659.6	351.8	0.7540	1.3785	0.6245
300	87.62	0.001404	0.02157	321.1	655.2	334.1	0.7767	1.3596	0.5829
310	100.65	0.001448	0.01822	335.2	649.8	314.6	0.8003	1.3397	0.5394
320	115.13	0.001499	0.01534	350.0	643.1	293.1	0.8248	1.3188	0.4940
330	131.19	0.001562	0.01285	365.8	635.0	269.2	0.8501	1.2963	0.4462
340	148.95	0.001641	0.01067	382.7	625.1	242.4	0.8768	1.2721	0.3953
350	168.63	0.001747	0.008741	401.2	612.4	211.2	0.9056	1.2444	0.3388
360	190.43	0.001907	0.006940	423.0	594.4	171.4	0.9389	1.2094	0.2705
370	214.69	0.002244	0.005025	455.8	563.0	107.2	0.9882	1.1550	0.1668
374	225.20	0.003198	0.003198	509.5	509.5	0	1.0700	1.0700	0

飽和蒸気表 (壓力基準)

壓力 kg/cm ² P	飽和溫度 °C t _s	比體積 m ³ /kg		エンタルピー kcal/kg		蒸發熱 kcal/kg r	エントロピー kcal/kg		
		飽和水 v'	乾き飽和蒸気 v''	飽和水 i'	乾き飽和蒸気 i''		飽和水 S'	乾き飽和蒸気 S''	S''-S' = r/T
0.01	6.7	0.001000	131.6	6.71	599.25	592.54	0.0241	2.1412	2.1171
0.01	17.2	0.001001	88.26	17.23	604.01	586.78	0.0610	2.0815	2.0205
0.03	23.8	0.001003	46.52	23.79	606.97	583.18	0.0833	2.0470	1.9637
0.05	32.5	0.001005	28.72	32.55	610.90	578.35	0.1122	2.0037	1.8915
0.10	45.4	0.001010	14.95	45.43	616.63	571.20	0.1534	1.9459	1.7925
0.2	59.7	0.001017	7.793	59.62	622.83	563.21	0.1969	1.8889	1.6920
0.3	68.7	0.001022	5.327	68.62	626.67	558.05	0.2236	1.8559	1.6323
0.5	80.9	0.001030	3.301	80.81	631.74	550.93	0.2587	1.8147	1.5580
0.7	89.4	0.001036	2.409	89.43	635.21	545.78	0.2826	1.7876	1.5050
1.0	99.1	0.001043	1.726	99.12	638.97	539.85	0.3090	1.7591	1.4501
1.5	110.8	0.001052	1.181	110.9	643.3	532.4	0.3402	1.7267	1.3865
2.0	119.6	0.001060	0.9019	119.9	646.5	526.6	0.3632	1.7038	1.3406
3.0	132.9	0.001072	0.6166	133.3	650.8	517.5	0.3970	1.6714	1.2744
4.0	142.9	0.001083	0.4703	143.6	653.9	510.3	0.4219	1.6482	1.2263
5.0	151.1	0.001092	0.3813	152.1	656.3	504.2	0.4419	1.6302	1.1883
6.0	158.1	0.001100	0.3210	159.3	658.1	598.8	0.4587	1.6154	1.1567
7.0	164.2	0.001107	0.2775	165.6	659.6	494.0	0.4732	1.6028	1.1296
8.0	169.6	0.001114	0.2445	171.3	660.9	489.6	0.4861	1.5919	1.1058
9.0	174.6	0.001120	0.2186	176.4	662.0	485.6	0.4977	1.5822	1.0845
10.0	179.0	0.001126	0.1977	181.2	662.9	481.7	0.5082	1.5735	1.0653
12	187.1	0.001137	0.1661	189.7	664.5	474.8	0.5267	1.5582	0.0315
14	194.1	0.001147	0.1432	197.2	665.6	468.4	0.5428	1.5452	0.0024
16	200.4	0.001157	0.1259	204.0	665.8	462.6	0.5571	1.5338	0.9767
18	206.1	0.001160	0.1123	210.2	667.3	457.1	0.5700	1.5236	0.9536
20	211.4	0.001175	0.1014	215.8	667.8	452.0	0.5818	1.5145	0.9327
25	222.9	0.001195	0.08144	228.6	668.7	440.1	0.6074	1.4946	0.8872
30	232.8	0.001214	0.06795	239.6	669.0	429.4	0.6292	1.4778	0.8486
35	241.5	0.001232	0.05819	249.5	668.9	419.4	0.6482	1.4632	0.8150
40	249.2	0.001249	0.05078	258.5	668.4	409.9	0.6653	1.4501	0.7848
50	262.7	0.001282	0.04027	274.2	666.9	392.7	0.6944	1.4271	0.7327
60	274.3	0.001314	0.03313	288.1	664.5	378.4	0.7194	1.4070	0.6876
80	293.6	0.001378	0.02400	312.5	658.1	345.6	0.7621	1.3718	0.6097
100	309.5	0.001445	0.01837	334.4	650.0	315.6	0.7991	1.3408	0.5417
120	323.1	0.001518	0.01452	354.8	640.7	285.9	0.8326	1.3120	0.4794
140	335.1	0.001600	0.01171	374.2	630.2	256.0	0.8634	1.2843	0.4209
160	345.7	0.001697	0.009540	393.0	618.2	225.2	0.8929	1.2568	0.3639
180	355.4	0.001822	0.007773	412.2	603.7	191.5	0.9224	1.2270	0.3041
200	364.1	0.002005	0.006198	431.1	584.1	150.0	0.9555	1.1919	0.2355
220	372.1	0.002428	0.004446	469.4	549.5	80.1	1.0088	1.1329	0.1241

鍋馬力、ボイラー・レーティング

実際に発生した蒸気 G_a kg が鍋装置から吸収した熱量を以て 100°C の水を 100°C の蒸気に變へ得る量 G_s kg で其鍋装置の蒸發力を表はし、之を鍋蒸發力と云ふ。實際の發生蒸気のエントルピーを i₁、給水のエンタルピーを i_f とすれば 100°C の水の蒸發の潜熱は 539.27 kcal/kg であるから、
 $G_s = G_a(i_1 - i_f) / 539.27$ kg/h

相當蒸發力を表はすのに鍋馬力なる單位がある。此は
 1 鍋馬力 = 100°C の水から 100°C の蒸気に 15.65kg/h の量を變へる蒸發力
 又は 212°F の水から 212°F の蒸気に 34.5lb/h の量を變へる蒸發力を表はす。

傳熱面積當りの相當蒸發力を表はすのに %レーティングで表はす方法がある。

而して

$$100\% \text{レーティング} = 1 \text{鍋馬力} / 10 \text{ft}^2 \text{傳熱面}$$

$$= 3.45 \text{lb/ft}^2$$

$$= 16.85 \text{kg/m}^2$$

$$= 9085 \text{kcal/m}^2 \text{h}$$

蒸気罐ノ効率

コルニツシ罐	0.50—0.65	機關車罐	0.60—0.70
ランカシヤ罐	0.60—0.70	船用圓罐	0.60—0.72
煙管罐	0.40—0.50	水管罐(普通)	0.65—0.80
壓房罐	0.65—0.75	同(大形)	0.80—0.90

傳熱面 1 m² 當り 1 時間ノ蒸發量 (kg)

蒸気罐ノ種類	蒸發量 kg/m ² h	蒸気罐ノ種類	蒸發量 kg/m ² h
コルニツシ罐	15—25	煙管罐	10—20
ランカシヤ罐	16—30	船用水管罐	22—50
汽車罐	40—60	壓罐	10—20
船用圓罐(コルニツシ)	28—35		

壓罐

傳熱面積 30 m ² 以下 (横筒入)							
傳熱面積 m ²	2	4	6	8	12	15	20
筒ノ直徑 cm	65	85	90	150	120	130	150
高ナ cm	170	210	260	300	340	400	425
重量 kg	800	1500	2200	2900	4000	5000	—

コルニツシ罐 (平型圓筒)

傳熱面積 15—105m ²							
傳熱面積 m ²	15	20	25	30	35	40	45
罐筒ノ直徑 cm	130	140	150	160	160	170	170
全長 cm	386	468	548	610	710	760	850
傳熱面積 m ²	50	60	65	75	93	100	—
罐筒ノ直徑 cm	180	200	200	220	230	240	—
全長 cm	904	777	840	831	1080	1100	—

ランカシヤ爐 (平型爐筒)

傳熱面積 40-125m²

傳熱面積 m ²	40	45	50	55	60	65	70
爐筒ノ直徑cm	180	180	180	190	190	200	200
全長 cm	585	660	730	725	790	810	875
傳熱面積 m ²	75	80	90	100	110	120	125
爐筒ノ直徑cm	210	210	220	220	230	240	240
全長 cm	690	950	1000	1120	1130	1125	1155

蒸氣爐取締法規

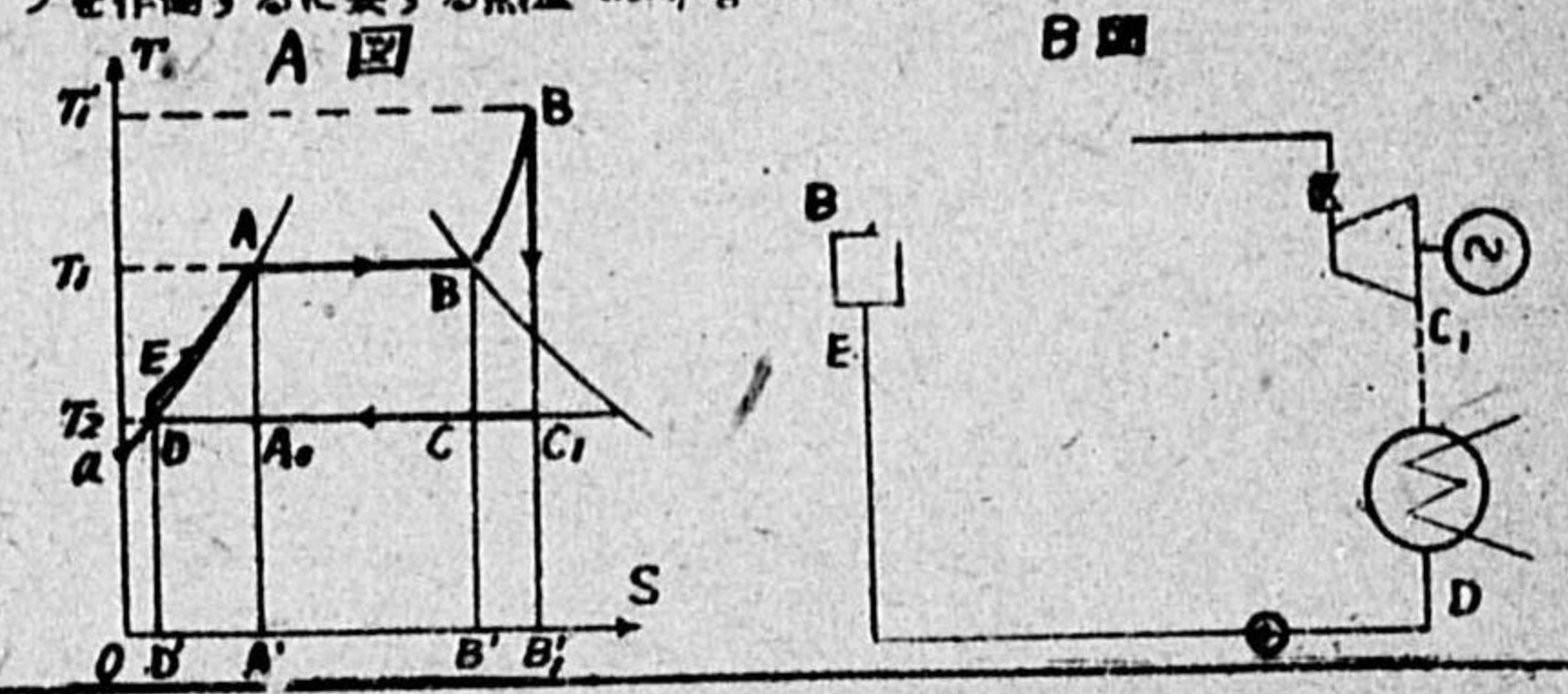
船舶機関規程。	船舶安全法ニヨル船舶用蒸氣爐ノ取締規定。
地方鐵道運轉信託保安規定。	地方鐵道法ニヨル國有鐵道以外ノ鐵道ニ使用スル蒸氣爐ノ取締規定。
軌道建設規定。	軌道法ニヨル規定ヲ軌道ニ使用スル蒸氣爐ニ適用スル。
發電用汽機汽爐取締規則。	電氣事業法ニ基ク規定ヲ火力發電所又ハ自家發電用ノ蒸氣爐ニ適用スル。
鑛業警察規則。	鑛業法ニ基クモノヲ該法ノ適用ヲ受ケル鑛山又ハ附屬工場用ノ蒸氣爐ニ適用スル。
汽爐取締令。	厚生省ヲ上記ノ各取締規定ノ定用ノ陸用汽爐ニ適用スル。

ランキン・サイクル原動所の熱効率

ランキン・サイクルの熱効率は、有効仕事 $J'W = (i_1 - i_0) - (i_6 - i_4) = \lambda - \delta$ 、供給熱量 $Q_1 = i_1 - i_6 = i_1 - i_4 - \delta$ 、依つて

$$\eta_n = \frac{J'W}{Q_1} = \frac{\lambda - \delta}{i_1 - i_4 - \delta}$$

茲で i_1 = 過熱蒸氣のエンタルピ kcal/kg, i_0 = 作用し終つた蒸氣のエンタルピ kcal/kg, i_4 = 復水のエンタルピ kcal/kg, i_6 = 給水ポンプに依り断熱壓縮された水のエンタルピ kcal/kg, λ = 断熱降下 kcal/kg, δ = 給水ポンプを動作するに要する熱量 kcal/kg = $i_6 - i_4$ 。



蒸氣消費量

$$De = \frac{632}{h \cdot \eta_e} \text{ kg/hp.h} = \frac{860}{h \cdot \eta_e} \text{ kg/kwh}$$

632 及 860 = 1hp 時間及 1kw 時間ノ熱量
 h = 蒸氣 1kg 當リノ熱降下 kcal/kg η_e = タービンノ効率
 タービンノ出力 $N_{kw} = \frac{h \cdot \eta_e}{860}$ D = 全蒸氣消費量 kg/h.
 効率 η_e ハ平均トシテ 250kw 迄ハ 55~65%、6000kw 迄ハ 75~83%、6000kw 以上ハ 82~84%。

再生サイクル(二段抽汽)原動所の熱効率

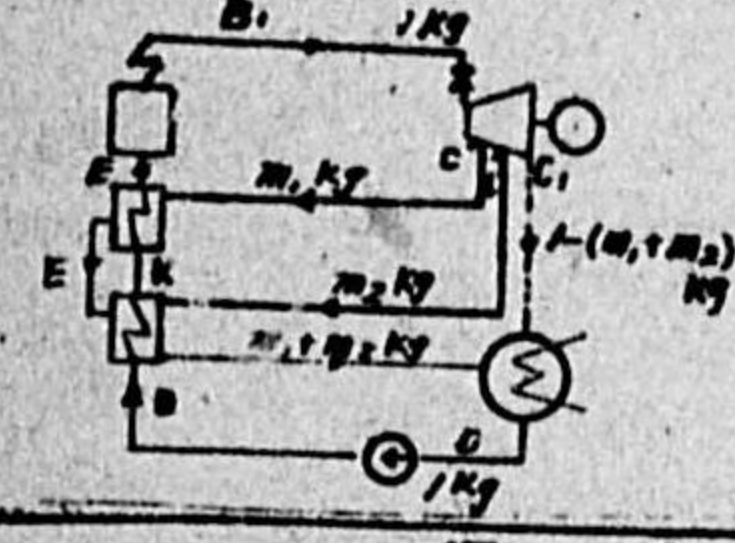
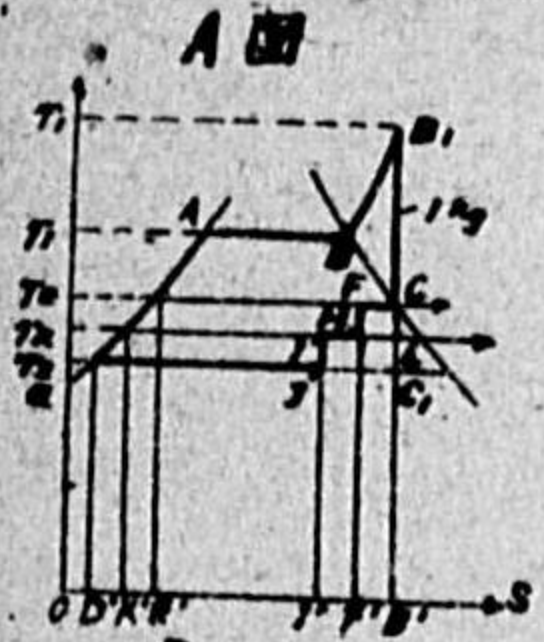
1. 表面式抽汽給水加熱器を用ひる場合、 m_1, m_2 = 第一及び第二段の抽汽量、 i, i', x = 蒸氣或ハ水の各状態に於けるエンタルピ、潜熱及び乾き度を表はし、接尾字に依つて圖に於ける蒸氣或ハ水の各状態に對照せしめる。然る時は

$$m_1 = \frac{i_6 - i_6'}{x \cdot J'c} \quad m_2 = \frac{(i_6' - i_6') - m_1(i_6 - i_6')}{x \cdot J'c}$$

$$供給熱量 Q_1 = i_1 - i_6, \text{ 有効仕事 } J'W = (i_1 - i_0) - m_1(i_6 - i_0) - m_2(i_1 - i_0) - \lambda - m_1(i_6 - i_0) - m_2(i_1 - i_0)$$

故に表面式抽汽給水加熱器を用ひる再生サイクル原動所の熱効率は

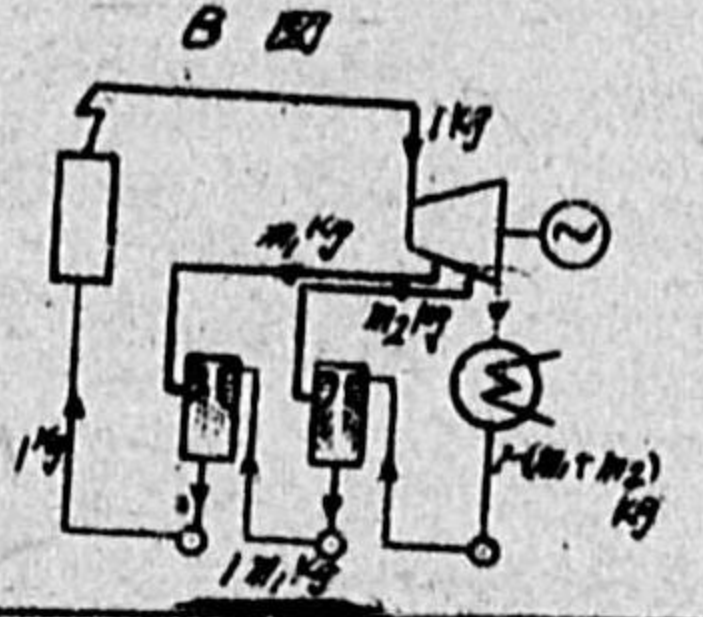
$$\eta_n'' = \frac{\lambda - m_1(i_6 - i_0) - m_2(i_1 - i_0)}{i_1 - i_6}$$



$$m_1 = \frac{i_6 - i_6'}{x \cdot J'c + (i_6' - i_6')}, \quad m_2 = \frac{(1 - m_1)(i_6' - i_6')}{x \cdot J'c + (i_6' - i_6')}$$

同様に $Q_1 = i_1 - i_6; J'W = i_1 - i_0 - m_1(i_6 - i_0) - m_2(i_1 - i_0) = \lambda - m_1(i_6 - i_0) - m_2(i_1 - i_0)$

$$\therefore \eta_n'' = \frac{\lambda - m_1(i_6 - i_0) - m_2(i_1 - i_0)}{i_1 - i_6}$$



煙突の容量

煙突容量と石炭燃焼量との關係に Kent は次式を與へて居る。
 $G = (147A - 27\sqrt{A})\sqrt{H}$

G = 石炭燃焼量 kg/h, A = 煙突斷面積 m², H = 煙突の高さである。
 表は燃焼量と、煙突直徑と高さとの關係を示したもので、表示以下の小煙突は斷面積を $(\frac{1}{4} \sim \frac{1}{5}) \times$ 火格子面積にとればよい。尚煙突の地上高さは最低標準の規定のある地方が多いから、燃料に應じて先づ高さを定め、式又は表から直徑を求めると便利である。(市街地建築法に依る最低標準一有煙突は23m以上、無煙突、煉炭、重油は15m以上、コークスは7m以上)(ケントの式に據る)

高さ 尺	石炭 燃 燒 量 kg/h											
	49.5	52.8	59.4	66.0	72.6	79.2	89.1	99.0	108.9	125.4	148.5	
m	15	16	18	20	22	24	27	30	33	38	45	
1.15	0.35	22.5	23.2	24.6	26.0	27.4	28.6					
1.3	0.40	35.0	36.2	38.3	40.0	42.5	44.2					
1.5	0.45	49.8	51.2	54.4	57.2	60.0	62.7					
1.65	0.50	66.0	68.5	72.5	76.5	80.5	84.0					
1.8	0.55	86.0	89.0	94.0	99.5	104	109	115				
2.0	0.60	107	110	117	124	130	135	144	152			
2.15	0.65	131	135	144	151	159	166	176	186	194		
2.3	0.70	159	164	174	184	193	201	213	225	236	254	
2.65	0.80	216	223	236	250	262	273	290	307	320	344	374
2.95	0.90	...	293	318	328	344	360	390	402	420	452	481
3.3	1.00	...	...	395	416	437	456	484	510	535	575	625
3.95	1.20	...	...	595	625	660	686	730	770	805	865	940
4.6	1.40	...	...	...	880	925	960	1020	1075	1130	1210	1316
5.3	1.60	...	...	...	...	1230	1280	1360	1435	1500	1620	1755
5.95	1.80	...	...	...	...	...	1650	1750	1850	1935	2080	2260
6.6	2.00	...	...	...	...	...	...	2180	2310	2420	2600	2820

蒸気機関の馬力

蒸気機関の指示馬力 IHP は実際の平均有効圧力を p_m , kg/cm^2 ピストン断面積を $A \text{ cm}^2$, 行程を $l \text{ m}$, 回転数を n 毎分とすれば

$$IHP = \frac{2P_m A l}{4500}, \quad BHP = 7m \cdot IHP, \quad P_m = \eta_d P_M$$

$$P_M = p_1 (1 + \log_e E) \frac{1}{v_2} - p_b = \frac{1 + \log_e E}{E} p_1 - p_b$$

茲で P_M = 理論的平均有効圧力, p_1 = 蒸気の初圧力, p_b = 背圧, V_1 = 壓力 p_1 の下に断汽點迄供給された蒸気の容積, V_2 = シリンダ中で膨張し切つた蒸気の容積, $E = \frac{V_2}{V_1}$ = 蒸気の見かけの膨脹割合, η_m = 機械効率 (横型機関 = 80~93%, 縦型機関 = 85~96%), η_d = 線關係数 (表参照)

機関型式	η_d
一段膨脹機関	0.90
特殊弁機構若しくは獨立に動作する締切弁を有し蒸気ジャックを施せるもの	0.88~0.88
通常の弁と充分なる大さの蒸気口を有し蒸気ジャックを施せるもの	0.77~0.82
通常の弁及弁機構を有し蒸気ジャックを施さざるもの	0.86~0.88
複式機関	0.77~0.82
高壓氣筒に膨脹弁を備え充分なる大さの蒸気口を有し蒸気ジャックを施さざるもの	0.67~0.77
通常の滑り弁機構を充分なる大さの蒸気口を有し蒸気ジャックを施せるもの	
通常の商船用機関の如く高低氣筒共早期締切を行ひ蒸気ジャック及膨脹弁を有せぬもの	

蒸気機関の効率

1. 効率比 (熱力學的効率, 機関効率), 理想機関に於ける蒸気消費量 W_0 kg/HP h , h は, 原動所がランキンサイクルで運轉せられるならば

$$W_0 = 632 / (\lambda - \delta)$$

但し λ = 断熱降下 = $i_b - i_c$, i_b = 過熱蒸気のエンタルピ, i_c = 作用し切つた蒸気のエンタルピ, δ = 給水ポンプを作用するに要する熱量 = $i_c - i_d'$, i_d' = 復水のエンタルピ, i_c = 給水ポンプに依り断熱壓縮された水のエンタルピを表す。

W_i kg/HP h ; h を実際の機関に就て測定した指示馬力當りの蒸気消費量とすれば, 指示効率比或は熱力學的効率 η_{ie} は

$$\eta_{ie} = W_0 / W_i = 632 / (\lambda - \delta) W_i$$

2. 熱効率, 機関の指示熱効率 η_i は

$$\eta_i = \eta_{ie} \eta_m = 632 / (i_b - i_d' - \delta) W_i$$

但し η_m = ランキンサイクルの熱効率。

表は代表的な機関に就て定格負荷に於ける熱効率の概数を示す。

機関	初壓 p_1	初温 t_1	蒸気消費量 W_i kg/HP h	効率比 η_{ie}	熱効率 η_i	熱消費量 $632/\eta_i$ Kcal/H. h
不凝式	10~12	飽和蒸気	10~8.5	0.645~0.716	0.095~0.110	6670~5680
			300°~350°	7.25~6	0.768~0.810	0.119~0.140	5300~4530
単筒	8~16	飽和蒸気	7.5~6.5	0.520~0.575	0.127~0.158	5000~4000
			300°~350°	5.2~4.5	0.636~0.674	0.168~0.186	3800~3400
複式	8~12	飽和蒸気	7.5~6.5	0.520~0.665	0.127~0.172	5000~3700
			270°	6~4.8	0.591~0.696	0.147~0.184	4300~3400
複式復水式	300°~350°	飽和蒸気	5~4.2	0.682~0.722	0.173~0.199	3600~3200
			6~5.1	0.606~0.680	0.158~0.185	4000~3400
3段復水式	12~15	飽和蒸気	5~4.5	0.687~0.717	0.177~0.197	3600~3200
			270°	4.5~4	0.714~0.735	0.192~0.209	3300~3000

瓦斯及び蒸気の断熱流動

1. 流出速度 W = 流體の速度 m/s , i = 流體の持つエンタルピ kcal/kg , h = 流體の任意點に於ける基準からの高さ m とすれば, 流體 1kg に就て等へ且つ 1 状態から 2 状態へと断熱流動の行はれる場合には

$$Ji_1 + \frac{1}{2g} W_1^2 + h_1 = Ji_2 + \frac{1}{2g} W_2^2 + h_2$$

A 図

故に $\frac{1}{2g} (W_2^2 - W_1^2) = J(i_1 - i_2) + (h_1 - h_2) = J\lambda + (h_1 - h_2) \text{ kgm/kg}$

若し, $W_1 = 0, h_1 = h_2$ の場合には

$$\frac{1}{2g} W_2^2 = J\lambda, \therefore W_2 = \sqrt{2gJ\lambda} = 91.5 \sqrt{\lambda} \text{ m/s}$$

之を h, v 關係で表はせば

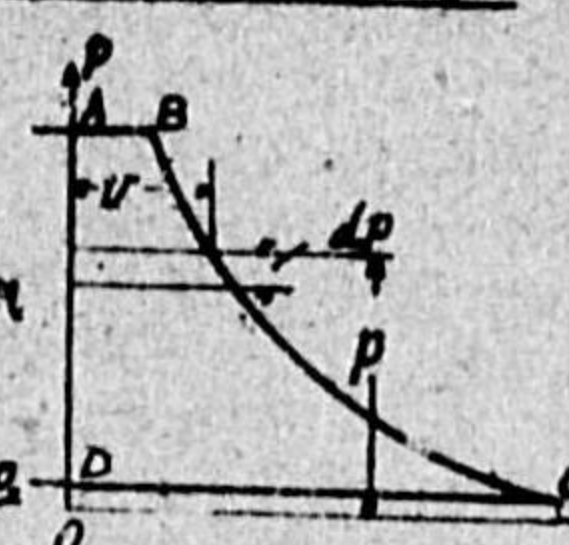
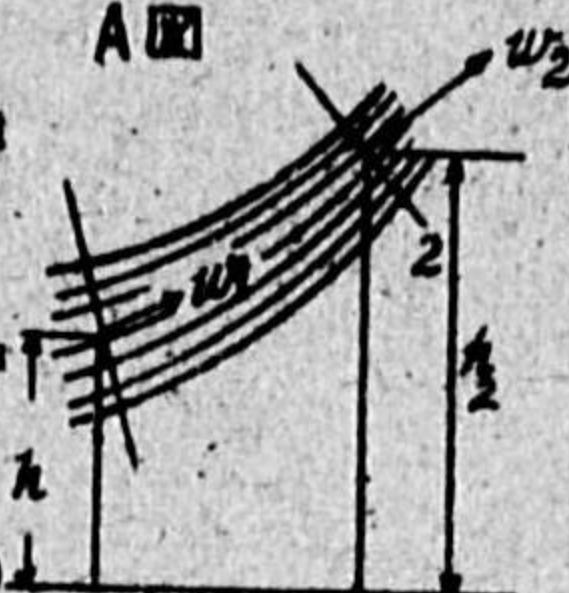
(1) 完全瓦斯に対しては, $pv^\gamma = \text{一定}$ として h

$$\frac{1}{2g} W_2^2 = - \int_{p_1}^{p_2} \frac{p}{\rho} v dp = - \int_{p_1}^{p_2} \frac{p}{\rho} \frac{1}{\gamma} \frac{dp}{p} = \frac{1}{\gamma-1} (p_1 v_1 - p_2 v_2)$$

$$\therefore W_2 = \sqrt{2g \frac{\gamma}{\gamma-1} (p_1 v_1 - p_2 v_2)}$$

$$= \sqrt{2g \frac{\gamma}{\gamma-1} p_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right]}$$

(2) 蒸気に対しては, $pv^\gamma = \text{一定}$ とし, 過熱蒸気では $k=1.3$, 乾き飽和蒸気に近い飽和蒸気では, x を乾き度とすれば $k=1.035+0.1x$ である。然る時は $W_2 = \sqrt{2g \frac{k}{k-1} p_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}$



2. 限界壓力と流出量 流出量 G は A = 断面積 m^2 , v = 比容積 m^3/kg とすれば連続の法則から

$$G = \frac{A_1 W_1}{v_1} = \frac{A_2 W_2}{v_2} = \frac{A_2}{v_2} \sqrt{2g \frac{\gamma}{\gamma-1} p_2 v_2 \left[1 - \left(\frac{p_1}{p_2} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right]} = \frac{A_2}{v_2} \sqrt{2g \frac{\gamma}{\gamma-1} p_2 \left(\frac{1}{\delta} \frac{p_1}{p_2} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}}$$

$$\text{但し } \delta = \frac{p_1}{p_2} \therefore A_2 = \frac{G}{\sqrt{2g \frac{\gamma}{\gamma-1} p_1 \left(\delta^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - \delta^{\frac{\gamma-1}{\gamma-1}} \right)}}$$

上の二式に於て $\left(\delta^{\frac{1}{\gamma-1}} - \delta \right)$ = 極大の條件は A_2 = 一定の場合には G = 最大にし, 又 G = 一定の場合には A_2 = 最小にする。斯の如き條件を持つ δ を δ_m とし, 又與へられた p_1 に対して δ_m の關係を持つ p_2 の値を p_m と表はせば (p_m を限界壓力と云ふ)

$$\delta_m = \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} = \frac{p_m}{p_1} \text{ 或は } p_m = p_1 \delta_m$$

例へば空氣に対しては $\gamma=1.4$ として $\delta_m=0.5284$ である。 p_1 から p_m 迄断熱的に作用させた場合の流動速度 W_m は

$$W_m = \sqrt{2g \frac{\gamma}{\gamma-1} p_1 v_1} = a \sqrt{p_1 v_1}$$

茲で $a = \sqrt{2g \frac{\gamma}{\gamma-1}}$ にして, 例へば空氣に対しては $a=3.38$ になる。

蒸気に対しては γ の代りに k を用ひて δ_m, p_m 及び W_m を求め得る。即ち

$$\delta_m = \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} = \frac{p_m}{p_1} \text{ 或は } p_m = p_1 \delta_m$$

乾き飽和蒸気に対しては $k=1.135, \delta_m=0.5774$
過熱蒸気, $k=1.3, \delta_m=0.5457$

$$\text{又 } W_m = a \sqrt{p_1 v_1}, \quad a = \sqrt{2g \frac{k}{k+1}}$$

乾き飽和蒸気に対しては $k=1.135, a=3.23$
過熱蒸気, $k=1.3, a=3.33$

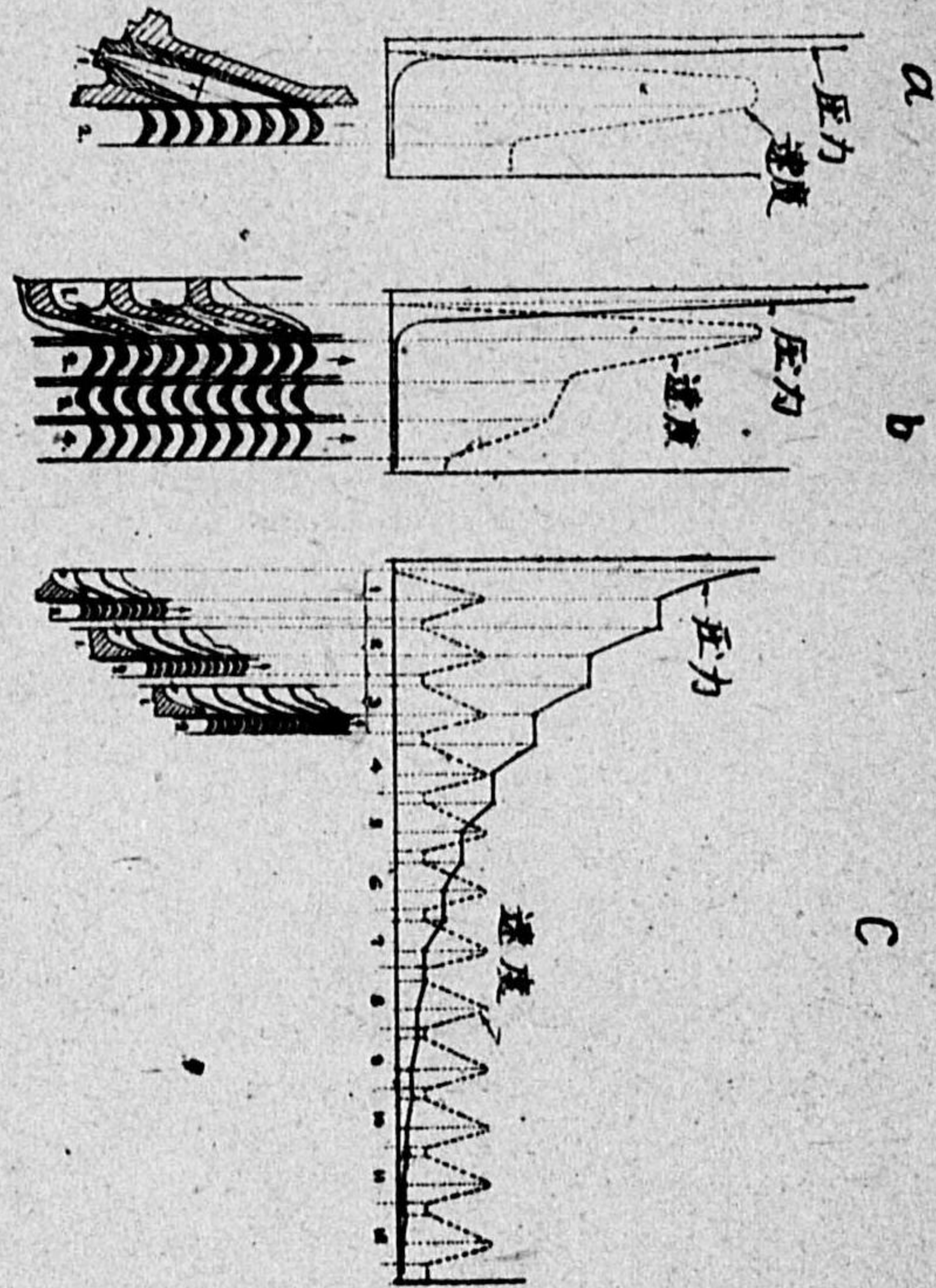
3. ノズルの形
(1) $p_1 > p_m$ なる場合には p_m に達する迄は先き細まりになり p_m 以下の部分では先き細まりになつて, 全體として函の如き細まり部分がノズルになる。
(2) $p_1 \leq p_m$ なる場合には單に細まりノズル或はオリフィスになる。

蒸気タービンの種類 (其一)

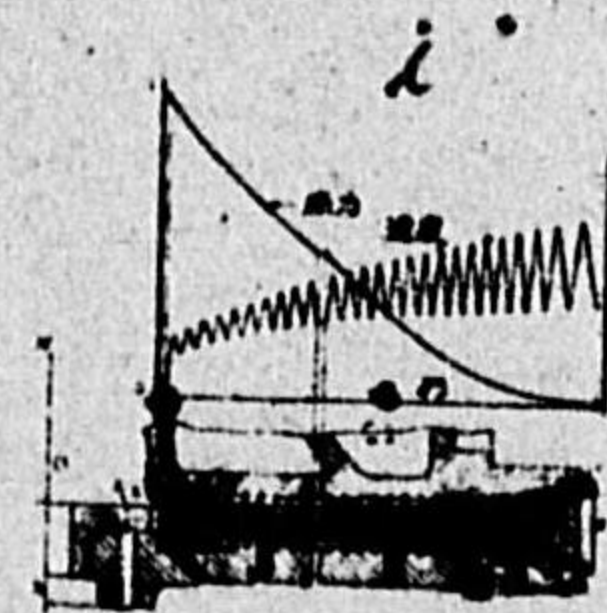
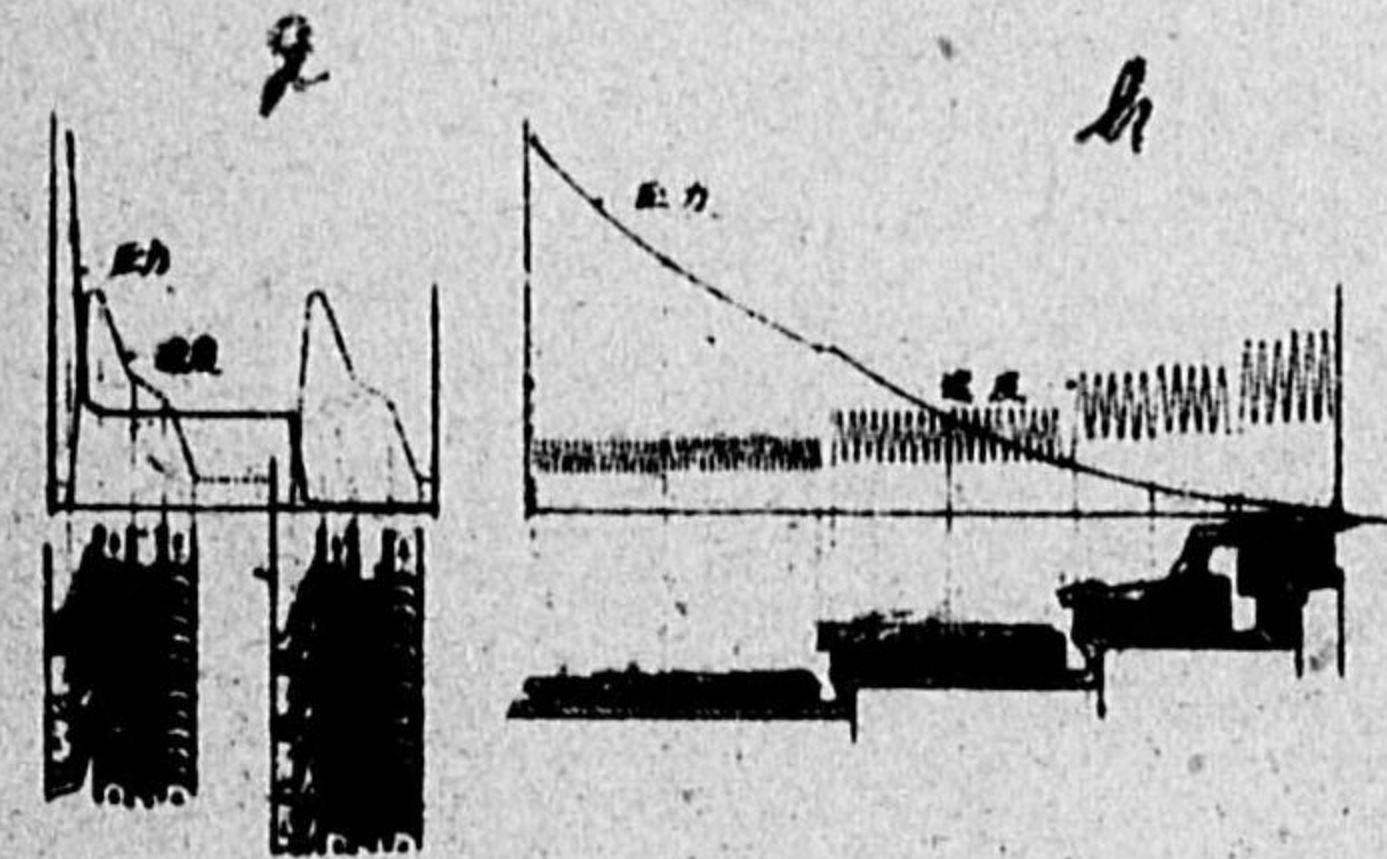
蒸気タービンは蒸気を持つ熱エネルギーを動力に変へる方法に依つて次の様に分類する。

(1) 衝動式 蒸気が回轉羽根中を通る間、殆んどその壓力に變化のないもので等壓式とも云ふ。圖(a)は單式タービン即ちドラムルタービン、圖(b)は速度複式タービン即ちカーチスタービン、圖(c)は壓力複式タービン即ちラトー又はシエリータービンに於けるノズル及び羽根中の蒸氣壓力及び速度の變化を示す。(b)、(c)共に蒸氣速度を有効に使ふことを目的としてゐる。(b)の變り型にペルトン型〔圖(d)〕、輪返輪流型即ちエレクトラ型〔圖(e)〕、或は輪返軸流型〔圖(f)〕等がある。又、(c)、(b)を組合せた壓力速度複式タービンがある。〔圖(g)〕

(2) 反動式 蒸気が回轉羽根中を通る間に壓力を減じ、速度を増すもので不等壓式とも云ふ。圖(h)は輪流又はパーソンズ型、又圖(i)は輪流型即ちユングストローム型に於ける蒸氣壓力及び速度の變化を示す。反動式の場合には固定羽根及び回轉羽根の何れに於ても蒸氣の膨脹が起り、蒸氣速度は増大する。便宜上それ等の一對を考へ、之を複合段と呼ぶ人もある。



蒸気タービンの種類 (其二)



衝動及び反動タービンの翼周効率

1. 衝動タービン W_1 及び W_2 = 回転羽根出入口に於ける蒸気の絶対速度, C_1 及び C_2 = 同羽根出入口に於て羽根に対して有する関係速度, u = 回転羽根の周速度, $\alpha_1, \beta_1 = W_1, C_1$ が羽根の回転方向となす角度, $\alpha_2, \beta_2 = W_2, C_2$ が同回転方向となす角度, $\phi = \frac{C_2}{C_1}$, $\epsilon =$ ノズルの速度係数とすれば衝動タービンの翼周効率は

$$\eta_n = \frac{2u(1+\phi)(\phi W_1 \cos \alpha_1 - u)}{W_1^2}$$

$$= 2 \frac{u}{W_1} (1+\phi) \left(\phi \cos \alpha_1 - \frac{u}{W_1} \right)$$

茲で $\frac{u}{W_1} = \frac{u'}{W_1'} = \epsilon$ と置くと $\frac{u}{W_1} = \phi \epsilon$ となつて (W_1' は實際の蒸気の1ノズル噴出速度)

$$\eta_n = 2\phi\epsilon(1+\phi)(\phi \cos \alpha_1 - \phi\epsilon)$$

$$= 2\phi^2(1+\phi)(\cos \alpha_1 - \epsilon)$$

與へられた α_1 に対して η_{max} ならしめる ϵ の値は $\epsilon = \frac{1}{2} \cos \alpha_1$ である

$$\eta_{max} = \frac{1}{2} \phi^2 (1+\phi) \cos \alpha_1$$

2. 反動タービン 蒸気の持つ熱エネルギーを丁度半分々々に反動と衝動とに利用する場合には反動タービン翼周効率は

$$\eta_n = \frac{2u W_1 \cos \alpha_1 - u^2}{W_1^2} = 2\phi\epsilon \cos \alpha_1 - \phi^2 \epsilon^2$$

故に與へられた α_1 に対して $\epsilon = \frac{1}{2} \cos \alpha_1$ の時 η_{max} を與へ、 η_{max} の値は $\eta_{max} = \cos \alpha_1$ となる。

ϕ の値として Ziermann は次表の數値を與へてゐる。

ノズル内面の加工状態	磨放し	筋肌細かく且仕上	全壁面を滑にフライス仕上
ϕ	0.93~0.94	0.95~0.96	0.96~0.97

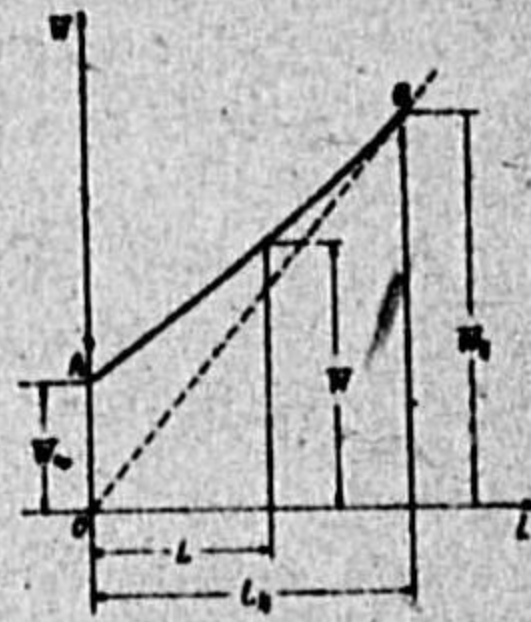
蒸気タービンに於ける蒸気消費量と出力との關係

タービン入口の蒸気電力, 温度, 排汽真空度及び回転数が一定の時, 効率が一定であるとすれば, 蒸気消費量 W と出力 L との關係は圖のOBの様な直線となる筈である。然るに實際には定格出力の點Bから離れる程熱効率は低下するためABの様な曲線となるが, この線は近似的に直線と見做し得るものであつて, 所謂ワイランス線と名付けるものである。無負荷運転に於ても同様に甚づく種々の損失を補ふために蒸気量 W_0 を消費する。 W_0 は100%負荷 L_1 の時の蒸気量 W_1 の8~13%位である。今ワイランス線を利用して發電機用タービンの輕負荷の時の蒸気消費量と定格負荷の時の W_1 との關係を求めると次式の如くなる。

$$W = W_1 \{ 1 + \alpha(1-f)/L \}$$

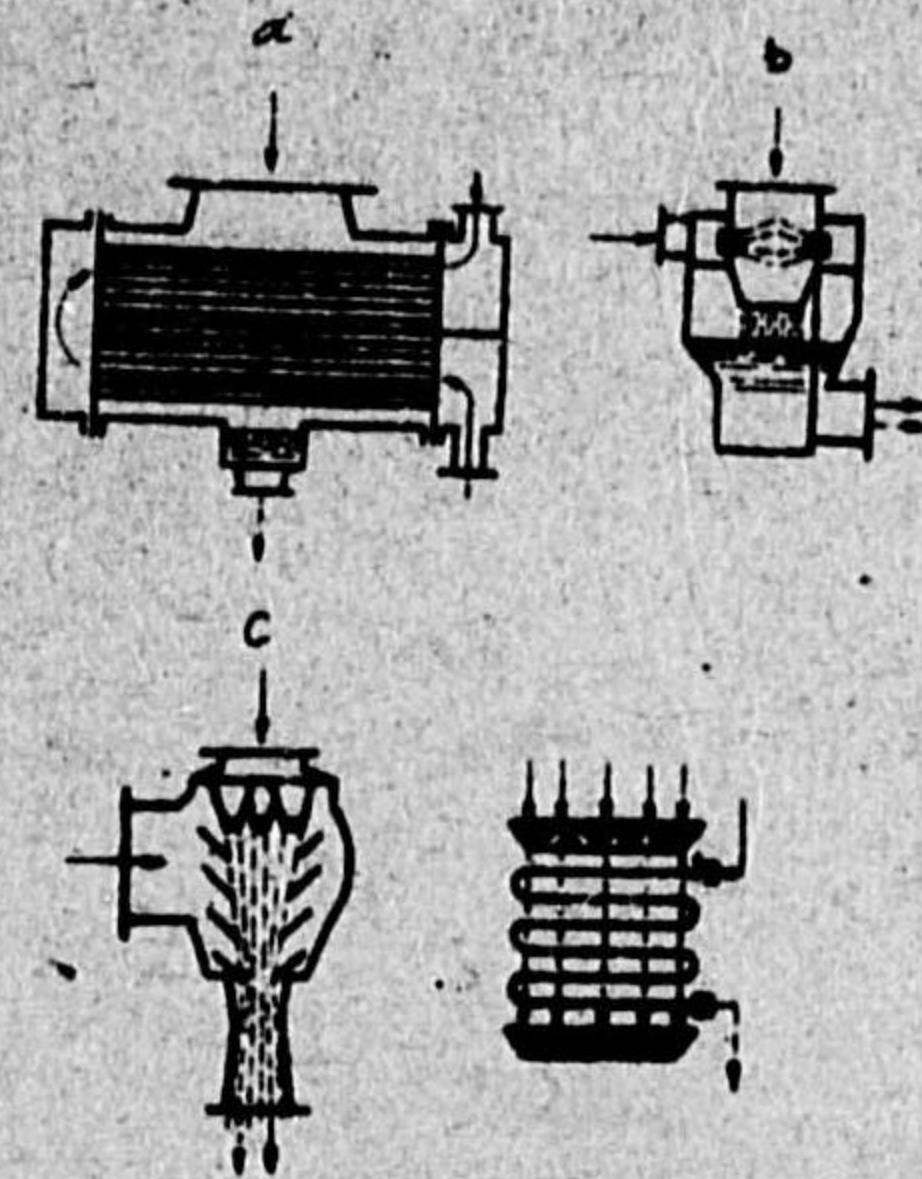
茲で輕負荷と定格負荷との出力比 L/L_1 , $\alpha =$ 無負荷と定格負荷とに於ける總蒸気量の比 W_0/W_1 を表はし, α はタービンの出力, 熱落差の大小及び調速方法の相違等に依り異なるが大體の目安として參考値を表に示す。

熱落差 kcal/kg	出力 KW		
	1000	10000	50000
200	0.14	0.093	0.085
300	—	0.083	0.077



復水器の種類

- (1) 表面復水器[圖(a)], (2) 噴射復水器[圖(b)], (3) 放射復水器[圖(c)], (4) 蒸發復水器[圖(d)], 以上の内最も優れて廣く採用されてゐるものは(1)の表面復水器である。



復水器計畫と蒸氣原動所の經濟的得失との關係

水 温 °C	真空壓力 kg/cm ²	冷却水量		蒸氣量1000kg/hに對する 冷却面積		得 失 %
		蒸 汽 量	蒸 汽 量	m ²	%	
20	0.043	80	32	100	0	
18	0.043	80	24.3	76	+1.6	
18	0.050	80	18	56	+2.0	

冷却水量/蒸氣量は80位を適當とする。上表は水温, 水量に對する真空の選擇が冷却面積及び原動所の經濟的得失に如何に影響するかを例示せるものである。

復水器の傳熱面積及び冷却水量の概算

定常状態で作用する冷却水管に就て考へるに, 管外側の温度は管の全長に亘つて一定温度にして $t^{\circ}C$ であり, 管の入口及び出口に於ける冷却水の温度を夫々 tw_1 及び tw_2 $^{\circ}C$ とすれば, 管内外の平均温度差 θ_m $^{\circ}C$ は

$$\theta_m = \frac{tw_2 - tw_1}{\log_e \frac{t - tw_1}{t - tw_2}} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{2.3 \log \frac{\theta_1}{\theta_2}} \quad \text{但し } \theta_1 = t - tw_1, \theta_2 = t - tw_2$$

今管を通して起る傳熱量を K kcal/m² $^{\circ}C$ h とし, 復水器に於て蒸汽から除去すべき熱量を Q kcal/h とすれば, 復水器に必要とする冷却面積 A m² は

$$AK\theta_m = Q, \quad A = \frac{Q}{K\theta_m}$$

茲で Q は理論的には復水器真空 P , kg/cm² abs. に對する潜熱を r , kcal/kg とし, 流入する蒸汽の乾き度を x_2 とすれば, 蒸汽1kgにつき $x_2 r$ kcal であり, 1時間當りの蒸汽量を G , kg とすれば $Q_1 = G x_2 r$ kcal/h になるが, 實際には復水器に流入する空氣の冷却を考慮する必要がある。上に求められる Q よりは餘計になる。 K は通常 1200~2000 kcal/m² $^{\circ}C$ h に見込んで居る。實際に依れば A は KW 當り凡そ 0.09~0.11 m² 位である。復水器に要する冷却水量 Gw kg/h は

$$Gw(tw_2 - tw_1) = Q, \quad Gw = \frac{Q}{tw_2 - tw_1}$$

蒸気タービンノ蒸気消費量ト効率比

型	出力kw	蒸気壓力 lbs/in ²	過熱度 F	真空度 吋水銀柱	毎分回 轉數	蒸気消費 量 lbs/kwh	効率比
パーソン	150BHP	200	182	27.5	10000	12.64lbs/HP.h	84.6
"	872 "	100	100	28.5	9000	12.52 "	80.5
"	817 "	150	100	28.6	8000	10.46 "	86.5
"	1000 "	145	136	27.7	8000	15.5 "	88.7
"	1500 "	160	129	26.5	6000	14.9 "	75.8
"	2000 "	200	200	27.2	3000	12.9 "	76.3
"	6000 "	190	200	28.05	3000	10.98 "	79.0
"	10000 "	250	244	29.0	2400	10.46 "	78.8
"	15000 "	190	200	28.0	1500	11.88 "	78.5
"	25000 "	200	200	29.0	720	10.42 "	80.2
カーチス	995	120	99	27.8	3000	17.3 "	85.0
"	1185	140	102	27.5	3000	17.2 "	84.4
"	1541	135	8	28.0	1500	17.46 "	85.7
"	2987	140	144	26.8	1500	15.96 "	70.2
ツエリー	1285	162	79	28.2	3000	15.34 "	87.0
"	1691	206	280	28.0	3000	13.01 "	89.7
"	2052	179	205	28.5	3000	13.04 "	70.5
"	3189	165	181	28.7	1000	13.25 "	88.7
フットー	391	121		26.7	2200	21.2 "	80.1

効率比 = 理論的蒸気消費量 / 實際蒸気消費量

内燃機関ノ種類

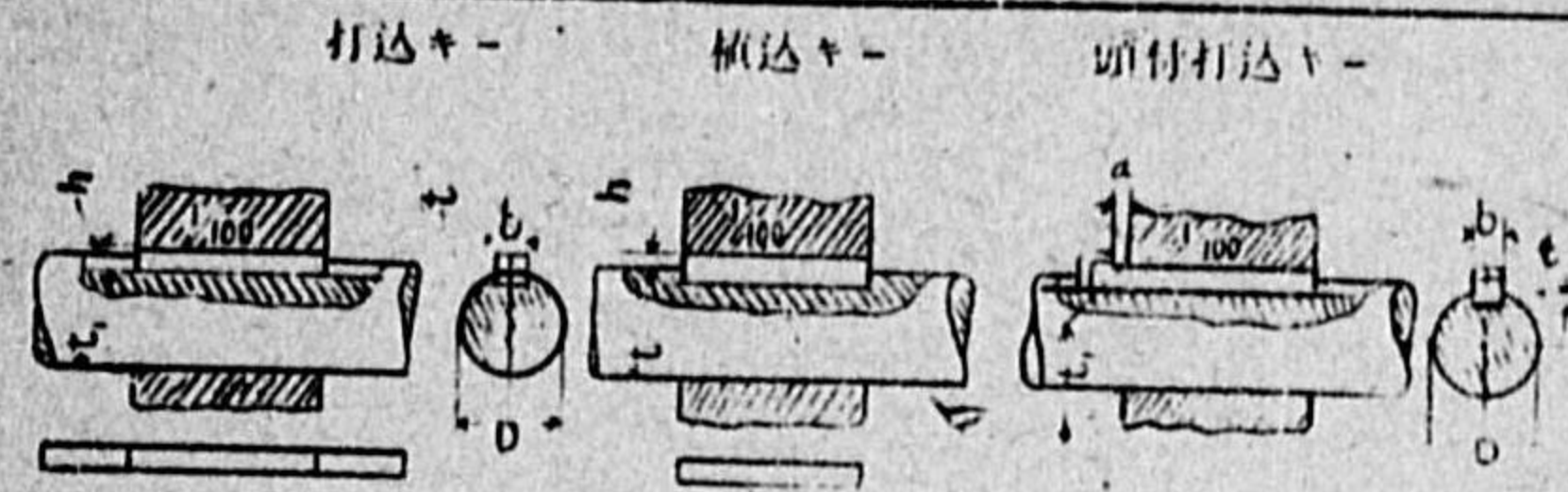
- a. ガス機関 石炭、木炭、木材、コークス等ヲ燃料トシガス發生爐ニヨリテ成生セルガス又ハ煤油爐、コークス爐、自然ガス等ヲ使用スル機関ヲ云ヒ2~3馬力ヨリ1000馬力ニ達スルモノガアル。
- b. ガソリン機関 自動車、航空機、モーターボート等ニ使用スル揮發油ヲ使用スルモノデ1シリンダ¹/₂馬力位ヨリ14シリンダ¹/₂1000馬力ニ達スル。
- c. 低速大型ディーゼル機関 船舶推進用、發電用等ニ利用セラレ、最高馬力10,000ニ達スルモノガ製作セラレタル。
- d. 高速ディーゼル機関 トラック、バス、自動車用トシテ將來性ヲ有シ毎分1000~3000回轉、出力20~500馬力ヲ發生スル。
- e. 燒玉機関 中小形船舶推進用ニ主トシテ利用セラレ5~900馬力ニ達スル。

馬力計算式

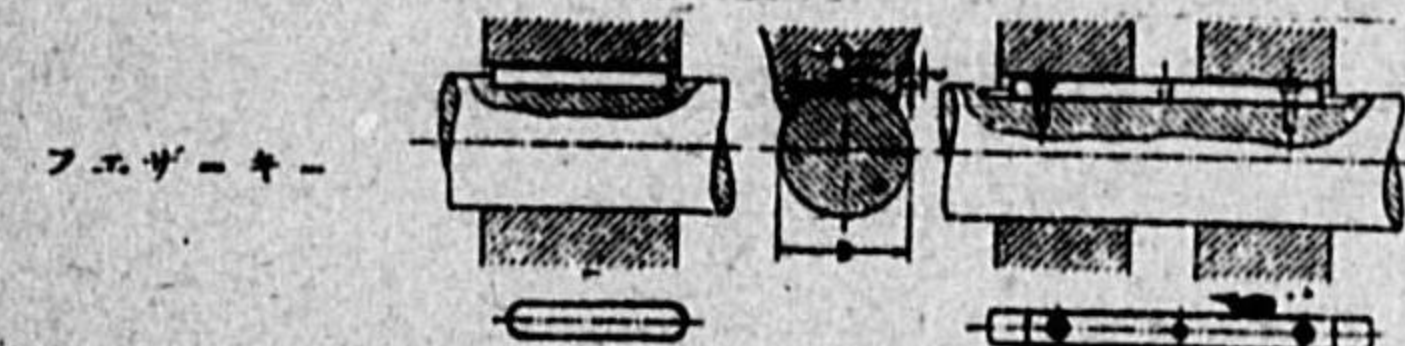
$N = 0.00008727 PmD^2 Ln$ 1サイクル單動 } 複動ハ2倍
 $= 0.0001745 PmD^2 Ln$ 2サイクル單動 }

但シN=正味馬力(メートル馬力), Pm=正味平均有効壓力 kg/cm²
 D=シリンダ内徑 cm, L=行程 m n=毎分回轉數

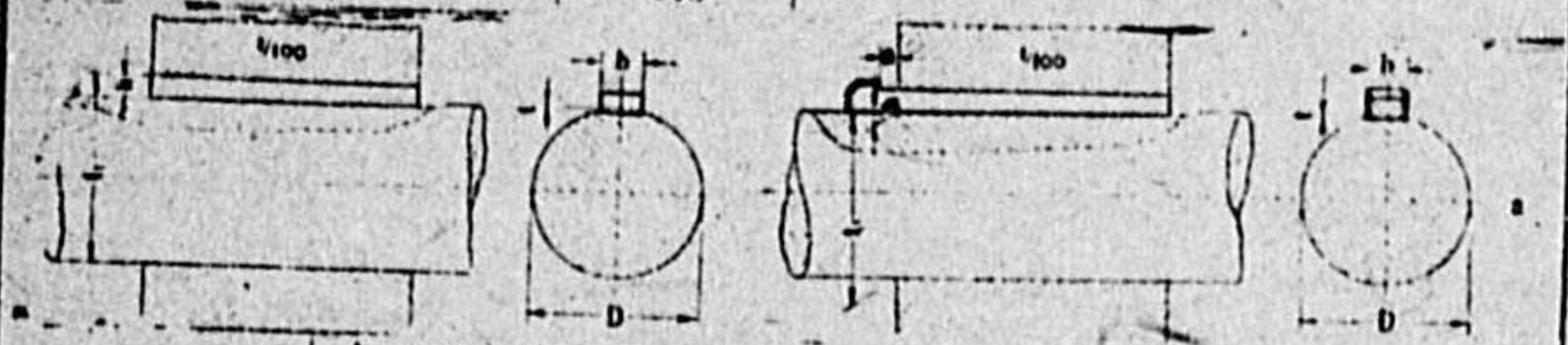
キー (JIS第71號抄(單位mm))



軸徑 D	キーノ寸法 幅b x 高h	軸ノキーウエーノ深 t	軸徑 D	キーノ寸法 幅b x 高h	軸ノキーウエーノ深 t
10以上 13以下	4 x 4	2.5	110	32 x 20	10
13以上 20以下	5 x 5	3.0	125	35 x 22	11
20	7 x 7	4.0	140	38 x 24	12
30	10 x 8	4.5	160	42 x 26	13
40	12 x 8	4.5	180	45 x 28	14
50	15 x 10	5.0	200	50 x 30	15
60	18 x 12	6.0	230	55 x 34	17
70	20 x 13	7.0	260	60 x 36	18
80	24 x 16	8.0	290	70 x 42	21
95	28 x 18	9.0			

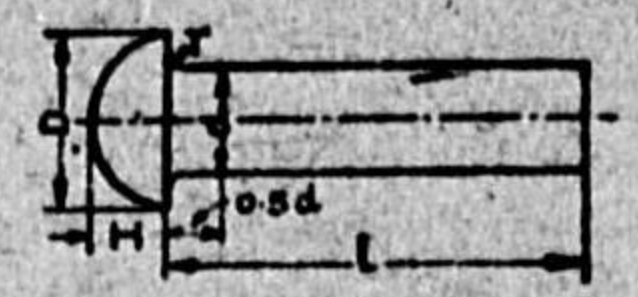


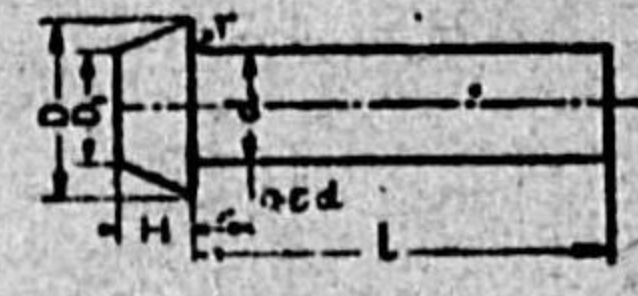
軸徑 D	キーノ寸法 幅b x 高h	軸ノキーウエーノ深 t	軸徑 D	キーノ寸法 幅b x 高h	軸ノキーウエーノ深 t
10以上 13以下	4 x 4	2.5	110以上 125以下	32 x 20	10
13以上 20以下	5 x 5	3.0	125	35 x 22	11
20	7 x 7	4.0	140	38 x 24	12
30	10 x 8	4.5	160	42 x 26	13
40	12 x 8	4.5	180	45 x 28	14
50	15 x 10	5.0	200	50 x 30	15
60	18 x 12	6.0	230	55 x 34	17
70	20 x 13	7.0	260	60 x 36	18
80	24 x 16	8.0	290	70 x 42	21
95	28 x 18	9.0			

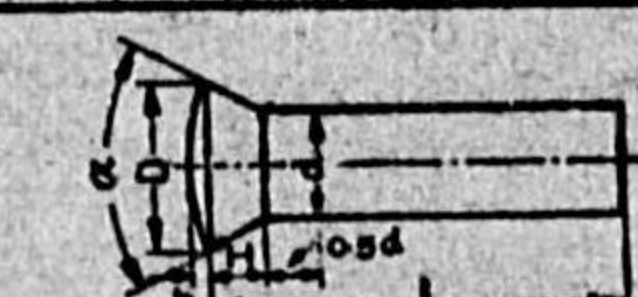


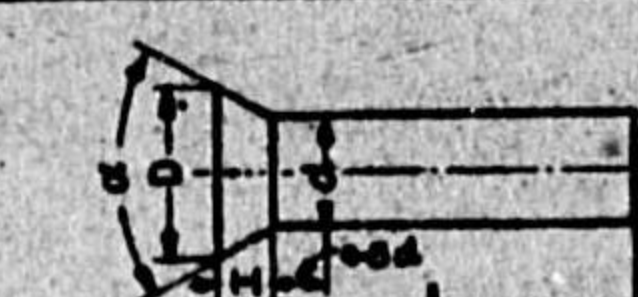
軸徑 D	キーノ寸法 幅b x 高h	軸ノキーウエーノ深 t	軸徑 D	キーノ寸法 幅b x 高h	軸ノキーウエーノ深 t
25以上 30以下	7 x 4	1.0	99	28 x 12	2.2
30	10 x 5	1.5	110	32 x 13	3.0
40	12 x 6	1.5	125	35 x 14	3.0
50	15 x 7	1.5	140	38 x 15	3.0
60	18 x 8	2.0	160	42 x 16	3.5
70	20 x 9	2.0	180	45 x 18	3.5
80	24 x 11	2.5	200	50 x 20	3.5

鉄 鋼 寸 法 表 (JIS 第 39 號 抄)
(各種頭ノ鉄ニ對シ長サノ
種類ガ規定ナレタキル)

丸 鉄														r < 0.05d		單位 mm											
鉄ノ徑	d	6	8	10	13	16	19	22	25	28	32	36	40	鉄頭ノ徑	D	10	13	16	21	26	30	35	40	45	51	58	64
鉄頭ノ高	H	4	5.5	7	9	11	13.5	15.5	17.5	19.5	22.5	25	28	鉄頭ノ高	H	4	5.5	7	9	11	13.5	15.5	17.5	19.5	22.5	25	28
鉄孔ノ徑		7	9	11	14	17	20.5	23.5	26.5	29.5	34	38	42	鉄孔ノ徑		7	9	11	14	17	20.5	23.5	26.5	29.5	34	38	42

平 鉄														r < 0.05d		單位 mm											
鉄ノ徑	d	6	8	10	13	16	19	22	25	28	32	36	40	鉄頭ノ徑	D	10	13	16	21	26	30	35	40	45	51	58	64
鉄頭ノ徑	D	10	13	16	21	26	30	35	40	45	51	58	64	鉄頭ノ高	H	4	5.5	7	9	11	13.5	15.5	17.5	19.5	22.5	25	28
鉄頭ノ高	H	4	5.5	7	9	11	13.5	15.5	17.5	19.5	22.5	25	28	鉄孔ノ徑		7	9	11	14	17	20.5	23.5	26.5	29.5	34	38	42
鉄孔ノ徑		7	9	11	14	17	20.5	23.5	26.5	29.5	34	38	42														

半 丸 鉄														單位 mm														
鉄ノ徑	d	6	8	10	13	16	19	22	25	28	32	36	40	鉄頭ノ徑	D(約)	10	12.5	15.5	21	25	30	35	39.5	45	51	58	64	
鉄頭ノ徑	D(約)	10	12.5	15.5	21	25	30	35	39.5	45	51	58	64	鉄頭ノ高	H	2.5	3	3.5	5	6	8	9.5	11	12.5	14	16	18	20
鉄頭ノ高	H	2.5	3	3.5	5	6	8	9.5	11	12.5	14	16	18	20	鉄ノ角度	α	75°	75°	75°	75°	60°	60°	60°	60°	45°	45°	45°	45°
鉄ノ角度	α	75°	75°	75°	75°	60°	60°	60°	60°	45°	45°	45°	45°	鉄孔ノ徑		7	9	11	14	17	20.5	23.5	26.5	29.5	34	38	42	
鉄孔ノ徑		7	9	11	14	17	20.5	23.5	26.5	29.5	34	38	42															

圓 平 鉄														單位 mm			
鉄ノ徑	d	16	19	23	28	鉄頭ノ徑	D(約)	26	30	35	40	鉄頭ノ高	H	11	13.5	15.5	17.5
鉄頭ノ徑	D(約)	26	30	35	40	鉄頭ノ高	H	11	13.5	15.5	17.5	鉄頭ノ根元ノ徑	φ	18	21.5	24.5	28
鉄頭ノ高	H	11	13.5	15.5	17.5	鉄頭ノ高	K	4.5	6.5	9	12.5	鉄孔ノ徑		17	20.5	23.5	26.5
鉄頭ノ根元ノ徑	φ	18	21.5	24.5	28	鉄孔ノ徑		17	20.5	23.5	26.5						
鉄頭ノ高	K	4.5	6.5	9	12.5												
鉄孔ノ徑		17	20.5	23.5	26.5												

鉄 接 手

鉄接継手ノ厚サ

$$t = \frac{DPX}{200fy} + 1$$
 X = 安全率
 t = 鋼板ノ厚サ mm
 D = 鋼ノ最大内徑 mm
 P = 最高使用壓力 kg/cm²
 f_y = 鋼ノ引張力強 g/mm²
 γ = 接手ノ寸率

安全率ノ概

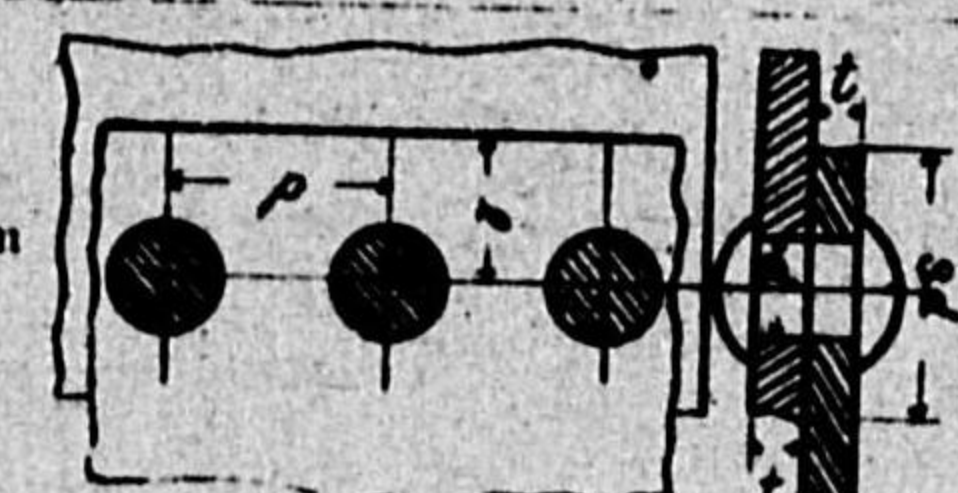
接手ノ種類	重本接手	美 合 七 接 手	
		片側目板	兩側目板
工作法		2列鉄ニテ外側目板1列鉄	2列以上ノ鉄
手打鉄	4.75	4.75	4.95
機械打鉄	4.5	4.5	4.1

油斷、瓦斯管器及鉄管類
 1 列鉄重本接手

$$d = \sqrt{St} - 0.4 \text{ cm}$$

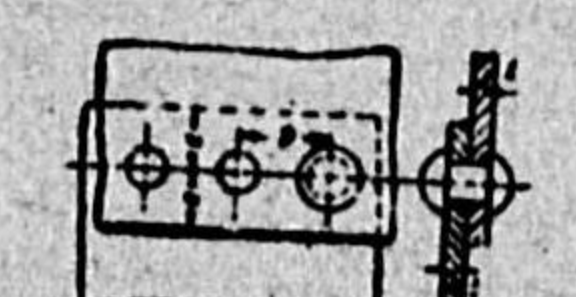
$$p = 3d + 0.5 \text{ cm}$$

$$r = 1.5 d \text{ cm}$$



鐵ノ鉄接手 (其 一)

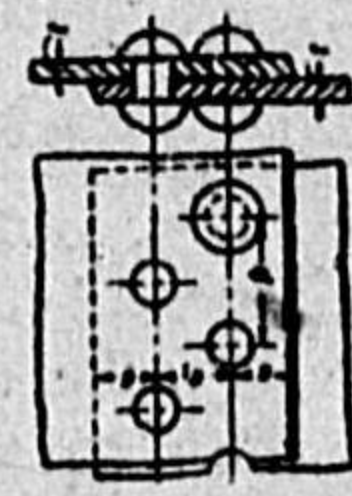
1. 1 列鉄重本接手 (機械工學便覽ニヨル)



鉄 徑	18	16	19	23	28	26
板 厚 t	7	8~10	11~13	14~16	17~20	21~23
間 隔 p	33	42	48	54	61	67
r	21	26	30	35	40	44
γ	51.5	45.0	42.8	40.9	38.4	37.7
鉄 徑	20	22	24	26	28	30
板 厚 t	24~26	27~29	30~32	33~34	35~37	38~40
間 隔 p	71	75	79	83	87	91
r	47	50	53	56	59	62
γ	55.9	54.4	53.3	52.4	51.3	51.6

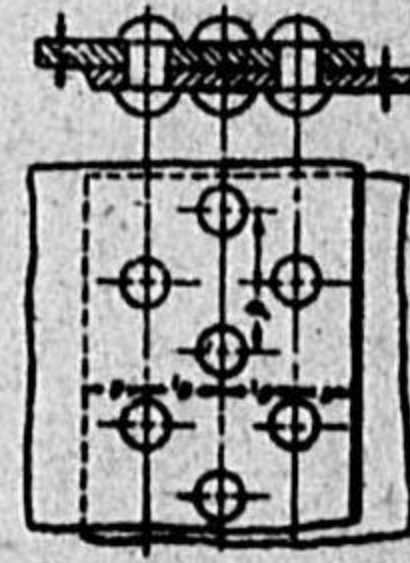
罐ノ銲接手 (共二)

2. 2列銲重平銲手 (千鳥型)



板徑	13	16	19	22	25	28	30	32	34	36	38	40
板厚 t	7	8~10	11~13	14~16	17~20	21~23	24~26	27~29	30~32	33~34	35~37	38~40
間隔 P	51	59	67	75	84	92	97	102	107	112	118	123
e	21	25	30	35	40	44	47	50	53	56	59	62
e ₁	31	35	40	45	50	55	58	61	64	67	71	74
γ	73.3	65.4	61.3	58.8	55.8	54.9	52.5	50.6	49.1	49.3	47.7	46.7

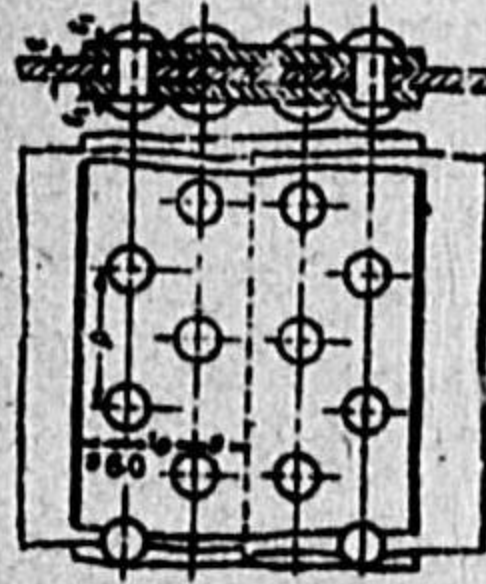
3. 3列銲重平銲手 (千鳥型)



板徑	13	16	19	22	25	28	30	32	34	36	38	40
板厚 t	7	8~10	11~13	14~16	17~20	21~23	24~26	27~29	30~32	33~34	35~37	38~40
間隔 P	64	73	82	91	101	110	116	122	129	134	140	147
e	21	26	30	35	40	44	47	50	53	56	59	62
e ₁	32	37	41	46	51	55	58	61	64	67	70	74
γ	80.0	78.1	75.1	72.7	69.5	68.9	65.9	63.5	61.6	61.8	60.3	58.6

罐ノ銲接手 (共三)

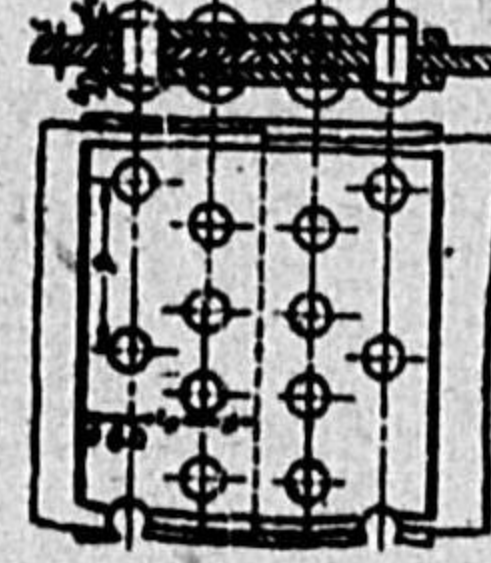
4. 兩側圓蓋2列銲重合七銲手 (各列ノ間隔同一) $t_1 = (0.6 \sim 0.7)t$



板徑	13	16	19	22	25	28	30	32	34	36	38
板厚 t	7~9	10~12	13~15	16~18	19~23	24~26	27~29	30~32	33~34	35~37	38~40
間隔 P	64	76	86	96	108	118	125	132	139	146	153
e	21	26	30	35	40	44	47	50	53	56	59
e ₁	32	38	43	48	54	59	63	66	70	73	77
γ	81.7	77.1	75.4	73.5	67.9	68.1	65.7	63.8	64.0	62.5	61.2

銲手枚率ハ 5%ノ値デアル

5. 兩側圓蓋2列銲重合七銲手 (外側板ハ本置) $t_1 = (0.6 \sim 0.7)t$



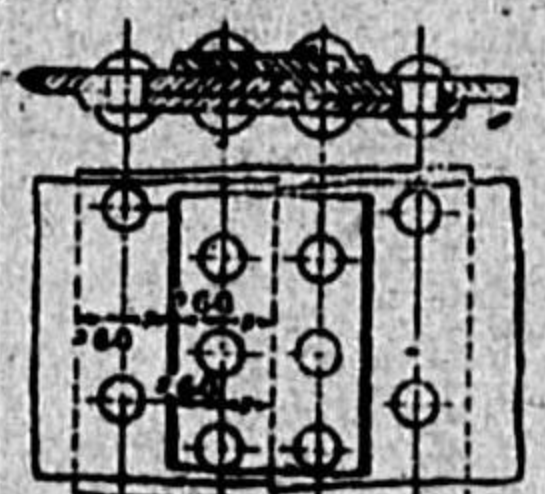
板徑	13	16	19	22	25	28	30	32	34	36	38
板厚 t	7~9	10~12	13~15	16~18	19~23	24~26	27~29	30~32	33~34	35~37	38~40
間隔 P	85	100	116	130	148	163	173	183	188	203	213
e	21	26	30	35	40	44	47	50	53	56	59
e ₁	34	40	46	52	59	65	69	73	77	81	85
γ	83.5	83.0	82.6	81.4	74.3	74.0	71.3	69.0	69.2	67.4	66.0

板厚 2.5mm 以上ノ銲手枚率ハ 5%ノ値デアリテ他ハ 5%ノ値デアル

軸ノ接合手 (其四)

6. 兩個直徑2列接合手 (直徑ノ間隔 α) $t_1 = (0.6 \sim 0.7)t$

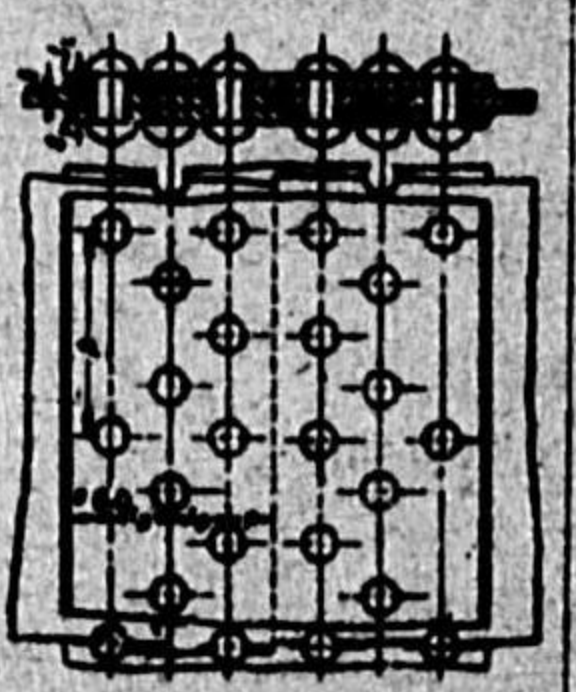
板厚 t 間: P φ	13	16	19	23	25	28	30	33	34	36	38
	7~9	10~12	13~15	16~18	19~23	24~26	27~29	30~32	32~34	35~37	38~40
	85	100	115	130	148	163	173	183	193	203	213
	21	26	30	35	40	44	47	50	53	56	59
	78.6	73.9	71.3	69.4	63.3	63.0	60.7	58.6	56.9	57.4	56.2



接合手ハ α ノ直徑 α

7. 兩個直徑3列接合手 (外側板ノ α 本置) $t_1 = 0.8t$

板厚 t 間: P φ	10	13	16	19	23	25	28	30	33	34	36	38
	7	8~10	11~13	14~16	17~20	21~24	25~28	29~31	32~34	35	36~38	39~40
	86	104	122	140	156	179	197	209	231	233	245	257
	17	21	26	30	35	40	44	47	50	53	56	59
	32	39	46	53	59	67	74	78	83	87	92	96
	87.3	86.5	86.1	85.7	85.4	85.2	85.0	84.9	84.8	84.5	84.7	84.6



接合手ハ α ノ直徑 α

軸 受 (其 一)

軸受許容壓力 (機械工学便覧抄)
許容壓力 kg/cm²

種 類	主軸受	グラックピン	耳軸受
極速車	15 (動輪軸)	100~200	800~300
船尾蒸気機関	20~35	28~35	70~110
陸用蒸気機関	10~18	60~100	70~125
ガス機関	35~50	100~150	120~200
ゴソラン機関一般	35~50	50~80	150~200
舟車用ゴソラン機関	35~60	80~90	170~200
飛行機用ゴソラン機関	40~180	90~120	220~250
大型ディーゼル機関	50~70	70~95	120~140
高速ディーゼル機関	70~100	130~160	300~350
ガス原動機	10~25	20~70	50~100
水原ポンプ	15~50	80~85	50~100

軸 受 (其 二)

種 類	許容壓力 kg/cm ²
低速回転荷重軸受	(ボール盤等) 青銅 200~300
徑軸受	(工場用等ノ) 鋳鐵 1~3
車軸受	青銅又ハホワイトメタル 7~10
鐵道客貨車軸受	青銅又ハホワイトメタル 13~18
起重機鐵道車軸受	青銅 20~50
一般地上機軸受	青銅 15~20
發電機及電動機軸受	ホワイトメタル 2.5~10
塔型蒸気タービン軸受	ホワイトメタル 8~10
ターボ送風機軸受	ホワイトメタル 9~6
扇形推力軸受	青銅又ハホワイトメタル 8~5
ミフチユル型推力軸受	青銅又ハホワイトメタル 15~25
キングスペーリ型型水車軸受	青銅又ハホワイトメタル 25~35
鋼ト鋳鐵	20~30
鋼ト鑄金又ハ黃銅	50
燒入レナイ鋼ト青銅	50
燒入研削レタ鋼ト青銅	80
燒入レナイ鋼トホワイトメタル	60
燒入レタ鋼トホワイトメタル	90
燒入研削レタ鋼ト鋼	150
軟鋼ト堅木材 (水潤滑)	5~20

軸 類

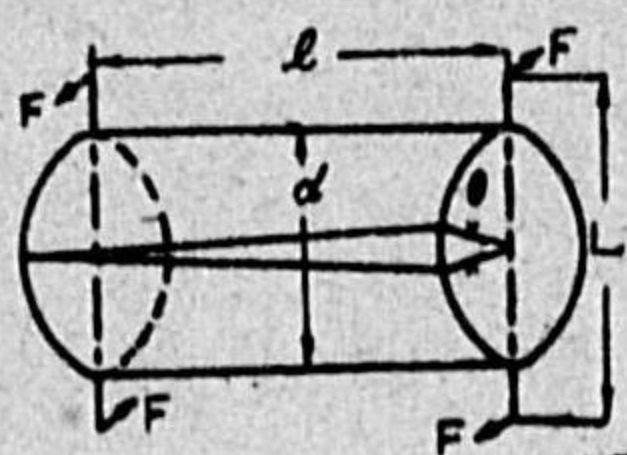
(1) 曲げモーメントノ受クル軸

$M = \sigma Z$ $M = \frac{1}{10} \sigma d^3 \dots$ 無空丸軸

M = 曲げモーメント cm·kg
 σ = 許容曲げ應力 kg/cm²
 Z = 軸ノ断面係数 cm³
 d = 軸ノ直径 cm

(2) 振りモーメントノ受クル軸

$T = Fl = \tau \frac{J}{r}$



$\theta = \frac{32 l}{\pi d^4 G}$ 無空丸軸
 T = 振りモーメント cm·kg
 τ = 許容振り應力 kg/cm²
 J = 軸心ニ對スル断面ノ極慣性モーメント cm⁴
 r = 軸ノ半径 (丸軸ニ於テ) cm
 θ = 振り角ラジアン
 G = 横弾性係数 kg/cm²

断面ノ形、最大應力値及ビ振り角ラジアン

断 面	最 大 應 力	単位長ヲノ振り角ラジアン
	$\frac{16l}{\pi d^3}$	$\frac{32T}{\pi d^4 G}$
	$\frac{16DT}{\pi(D^4 - d^4)}$	$\frac{32T}{\pi(D^4 - d^4)G}$
	$\frac{2T}{\pi ab^3} \quad (a > b)$	$\frac{(a^2 + b^2)T}{\pi a^2 b^3 G}$
	$\frac{9T}{2bh^3} \quad (b > h)$	$\frac{3 \cdot 8(b^2 + h^2)T}{b^3 h^3 G}$
	$\frac{9T}{2A^3}$	$\frac{7 \cdot 2T}{h^4 G}$

(3) 無空丸軸ノ傳動力 (振りモーメントノ受クル場合)

N = 傳動力、n = 毎分回轉數、T = 振りモーメント cm·kg
 τ = 許容振り應力 kg/cm²、d = 軸徑 cm

$75N = \frac{T}{100} \cdot \frac{2\pi n}{60}$ 、 $T = 71620 \frac{N}{n}$ 、 $d = 71.5 \sqrt[3]{\frac{N}{n\tau}}$

$d = 14.4 \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$ 炭素鋼軸、 $\tau = 120$ kg/cm²

$= 12.0 \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$ 軟鋼軸、 $\tau = 200$ kg/cm²

$= 10.8 \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$ 中軟鋼軸、 $\tau = 300$ kg/cm²

工場用傳動軸ハ長サ 1m = 對シ振り角 θ ≈ 0.25 度以內トスル故

$\theta = \frac{583.6 T l}{G d^4} = G = 8 \times 10^4$ kg/cm² \approx 用フルト

$d = 12 \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$ \approx 得ル。次表ハ此式ヨリ求メテ數値ヲアル。

標準モジュールト其ノ圓割ミト直径割ミ

(機械工學便覽ニヨル)

モジュール mm	圓割ミ mm	直径割ミ	モジュール mm	圓割ミ mm	直径割ミ
0.25	0.785	101.6000	3.5	10.996	7.2571
0.3	0.949	84.6667	3.75	11.781	6.7788
(0.35)	1.100	72.5714	4.	12.566	6.8500
0.4	1.257	63.5000	4.5	14.187	5.6444
(0.45)	1.414	56.4444	5.	15.708	5.0800
0.5	1.571	50.8000	5.5	17.279	4.6182
(0.55)	1.728	46.1818	6.	18.850	4.2333
0.6	1.885	42.0833	6.5	20.420	3.9077
(0.65)	2.042	39.0769	7.	21.991	3.6286
0.7	2.199	36.2857	8.	25.133	3.1750
(0.75)	2.356	33.8667	9.	28.274	2.8222
0.8	2.513	31.7500	10.	31.416	2.5400
0.9	2.670	29.9222	11.	34.558	2.3091
1	2.827	28.4000	12.	37.699	2.1167
1.25	3.927	20.3200	18.	40.841	1.9588
1.5	4.712	16.9833	14.	43.982	1.8143
1.75	5.498	14.5143	15.	47.124	1.6968
2	6.283	12.7000	16.	50.265	1.5875
2.25	7.069	11.2889	18.	56.549	1.4111
2.5	7.854	10.1600	20.	62.832	1.2700
2.75	8.639	9.2864	22.	69.115	1.1545
3	9.425	8.4667	25.	78.540	1.0160
3.25	10.210	7.8154			

齒ノ割合

P = 圓割ミ、M = モジュール、t = 割ミ圓上ノ齒ノ厚サ、h' = 齒末ノ丈
 h'' = 齒本ノ丈、f = 頂隙、h = 齒ノ高、 α = 壓力角、DP = 直径割ミ

英米獨インボリユート齒形標準規格 (機械工學便覽ニヨル)

標準規格番號	英BSS.No.846 (單位in)	米ASA. B6.1 (單位in)	獨DIN867 (單位mm)		
種 別	中級及上級	最上級	フルデプス	スタブ	
壓力角 α	20°	20°	14°½ 或ハ 20°	20°	20°
齒末ノ高サ h'	0.8183P	0.8183P	1/DP	0.8/DP	1M
齒本ノ高サ h''	0.8979P	0.4583P	> 1.157/DP	> 1/DP	1.1~1.3M
齒ノ高サ h	0.7162P	0.7766P	> 2.157/DP	> 1.8/DP	2.1~2.3M
頂 隙 f	0.0796P	0.1400P	> 0.157/DP	> 0.2/DP	0.1~0.3M

日本機械學會齒形委員會選定

種 別	α	P	t	h'	h''	f
20° 高 齒	20°	πM	$\frac{P}{2}$	M	h' + f	$\geq 0.15M$
20° 低 齒	20°	πM	$\frac{P}{2}$	0.8M	h' + f	$\geq 0.2 M$
14°½ 高 齒	14°½	πM	$\frac{P}{2}$	M	h' + f	$\geq 0.15M$

平歯車ノ計算

半徑 Rcm 平歯車則ニ圓周上ニ作用スル力 Wkg, 傳動馬力 N,
毎分回轉數 n トノ關係ハ次ノ如シ

$$W = \frac{71620N}{Rn}$$

平歯車齒先ニ作用セシメ得ル許有荷重 W' kg ハ次ノ如クデアリ
W' = W / トスレバ齒ノ大ナラ決定スルコトヲ得

$$W' = \sigma Pby_1 \dots \dots \dots \text{圓錐ノ Pmmヲ用フルモノ}$$

$$= \sigma Mby_2 \dots \dots \dots \text{モデュール Mmmヲ用フルモノ}$$

但シ σ = 齒ノ材料ノ動的許容曲グ應力 kg/mm²

b = 齒ノ巾 mm

y₁ 及 y₂ = 圓錐ノ及ビモデュールヲ用フル時ノ齒形係數

$$y = \sigma_0 \frac{180}{18+V} \dots \dots \dots \text{金屬材料}$$

$$= \sigma_0 \left(\frac{45}{60+V} + 0.25 \right) \dots \dots \dots \text{非金屬材料}$$

但シ V = 對ノ圓周速度 m/min

靜的許容曲グ應力 σ₀ ノ値

鋼	第一種	3.5		
	第二種	4.9		
	第三種	6.6		
鋁	第一種	11.0		
	第二種	14.5		
銅	第一種	21.0		
	第二種	18.0		
銀	第一種	23.0		
	第二種	23.0		
Ni-Cr鋼(熱處理)	第一種	25.0		
	第二種	28.0		
	第三種	28.0		
肌焼鋼(熱處理)	第一種	25.0		
	第二種	28.0		
	第三種	28.0		
青銅鑄物	第一種	5.4		
	第二種	6.6		
	第三種	8.0		
青銅鑄物	第一種	7.0		
	第二種	7.0		
ベークライト		4.2		
皮		3.6		

齒形係數 y₁ 及 y₂ ノ値

齒數	20° 高齒		20° 低齒		14 1/2° 高齒	
	y ₁	y ₂	y ₁	y ₂	y ₁	y ₂
12	0.078	0.245	0.099	0.311	0.067	0.210
13	0.083	0.261	0.103	0.324	0.071	0.223
14	0.088	0.276	0.108	0.339	0.075	0.236
15	0.092	0.289	0.111	0.349	0.078	0.245
16	0.094	0.295	0.115	0.361	0.081	0.254
17	0.096	0.302	0.117	0.369	0.084	0.264
18	0.098	0.308	0.120	0.377	0.086	0.270
19	0.100	0.314	0.123	0.386	0.088	0.276
20	0.102	0.320	0.125	0.393	0.090	0.283
21	0.104	0.327	0.127	0.399	0.092	0.289
22	0.106	0.333	0.130	0.408	0.094	0.295
23	0.108	0.339	0.133	0.418	0.097	0.305
24	0.110	0.345	0.135	0.427	0.101	0.317
25	0.112	0.351	0.138	0.436	0.104	0.327
26	0.114	0.358	0.141	0.446	0.106	0.333
27	0.116	0.364	0.143	0.456	0.110	0.346
28	0.118	0.371	0.145	0.466	0.113	0.355
29	0.120	0.378	0.148	0.476	0.115	0.361
30	0.122	0.384	0.151	0.486	0.117	0.368
35	0.128	0.408	0.158	0.518	0.119	0.374
40	0.134	0.431	0.164	0.544	0.123	0.383
45	0.138	0.448	0.168	0.566	0.125	0.389
50	0.142	0.465	0.171	0.584	0.128	0.393
60	0.146	0.484	0.175	0.614	0.134	0.399
75	0.150	0.504				
100	0.154	0.524				

ベルト傳動 (其一)

1. ベルト傳動ノ常識

2 鋼車間ニ度、木輪又ハゴム等ノベルトヲ製裝又ハ梯掛ケトシ動力ヲ傳
フル場合兩輪ノ回轉比ハ一般 1:6 ノ限度トシ取車ヲ用ヒテ 1:20 ニスル
コトヲ得。但シ傳力率ハ 3% 内外デアラス。又兩輪距離 L ハベルトノ幅ヲ
b、鋼車直徑ヲ D₁ 及 D₂ トスルト L ≥ 20d 又ハ ≥ (D₁+D₂)+2m……製
裝時、又ハ L ≥ 4×(大鋼車直徑)等トスル。ベルト速度ハ 30m/sec 以下
ヲ普通トシ特別ノ製裝ヲ用ヒテ 40~50 m/sec ニスル。

$$\text{ベルトノ長サ } L = \pi(r_1+r_2) + 2\phi(r_2-r_1) + 2l \cos\phi \dots \dots \dots \text{製裝時}$$

$$L = (\pi+2\phi)(r_1+r_2) + 2l \cos\phi \dots \dots \dots \text{梯掛}$$

但シ r₁, r₂ = 兩鋼車半徑

l = 輪間距離

φ = ベルト接點ト垂直中心線トノ間ノ角ヲデアラン

2. ベルトノ標準幅及ビ型寸規格 (JES第67號、第68號)

(單位 mm)

1枚革	ゴ ム ベ ル ト							
	2枚革	3枚革	4枚布	5枚布	6枚布	7枚布	8枚布	9枚布
25			25					
30			30					
35			35	35				
45			45	45				
55	55		55	55				
65	65		65	65				
75	75		75	75	75			
85	85		85	85	85			
100	100		100	100	100			
115	115	115	115	115	115	115		
130	130	130	130	130	130	130		
150	150	150	150	150	150	150	150	
	175	175	175	175	175	175	175	
	200	200	200	200	200	200	200	
	230	230	230	230	230	230	230	
	260	260	260	260	260	260	260	
	300	300	300	300	300	300	300	300
	350	350	350	350	350	350	350	350
	400	400	400	400	400	400	400	400
	450	450	450	450	450	450	450	450
	500	500	500	500	500	500	500	500
	550	550	550	550	550	550	550	550

革	種 別	引張強サ kg/cm ²	伸 率 %	標準係數 kg/cm ²
革ベルト	第一種	250 以上	200kg/cm ² = 對シテ 16 以下	1950 以上
	第二種	350 "	250 " " 20 "	
ゴムベルト	第一種	400 "	350 " " 16 "	2200 "
	第二種	550 "	500 " " 18 "	2800 "

3. ベルトノ傳動馬力 N

$$N = \frac{b p v}{75}$$

$$p = \left(\sigma - \frac{w}{g} v^2 \right) \frac{e^{\mu a} - 1}{e^{\mu a}}$$

μ ノ 値	
新シキ革ト木調車	0.50
古キ革ト木調車	0.47
濕リタル革ト鋼鐵車	0.38
グリース少量	
附着ノ革ト鋼鐵車	0.38

t = ベルトノ厚サ cm

b = ベルトノ幅 cm

v = ベルトノ速度 m/sec

p = ベルトノ幅 1cm 當リノ有効張力 kg/幅式ノ通り

σ = ベルト許容引張應力 kg/cm²

= 16~30……皮革ベルト

w = ベルト單位長重量ヲ其ノ斷面積

ヲ除シタ後 kg/m/cm²

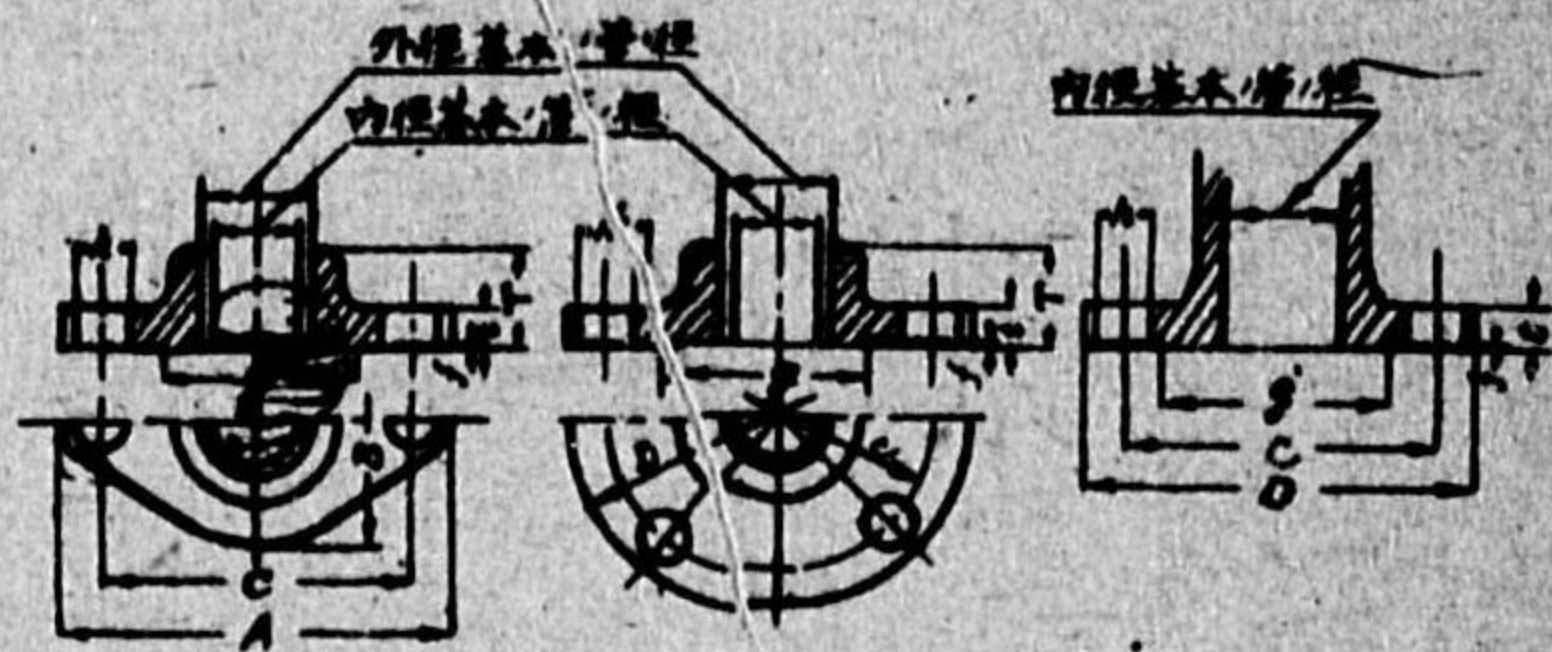
c = 2.71828

μ = 摩擦係數

a = ベルトノ小調車接觸角

g = 重力ノ加速度 9.8 m/sec²

フランジ (其 一)
(大型) (JIS 第116 號抄)



引接管ノ如キ薄肉ノモノニ非ズシテ鋼造管又ハ同等ニモ使用シ得ル様ニ幾分餘裕アル「フランジ」ヲ大型「フランジ」ト稱シテ規定セラレタノデア
ルカテ小型「フランジ」ヨリモ廣ク一般ニ使用ナレル。普通ノ状態ノ蒸氣、
空氣、ガス、油等ノ管ヲ備フ「フランジ」ニ適用スベキモノテ非常ナル高
温又ハ衝激アル場合ニハ適用出来ナイ場合ガアル。又衝激ナキ水ニハ規定
ノ壓力ヨリモ稍々高キ壓力ニ使用スル事カ出来ル下表ノ()内ハ2kg/cm²
ニノミ使用ナレ、ボルトノ數ガ本ノ場合ニハ上圖ノ鎖線ノ如キ四角形ノ
「フランジ」トスル事カ出来ル。徑Dノ内側ノミヲ氣密ニ接觸セシメテ其外
側ニ「ダケ」ノ際ヲ作ル事カ出来ル。管ト「フランジ」トノ取付ケ方ハ規定
シテナイ。

常用壓力 2kg/cm² 及 5kg/cm² 單位 mm

管ノ徑 内徑基準 本ノモノ	外徑基準 本ノモノ	厚 管 時 寸	フランジ ノ 徑 D(A×B)	フランジノ各部寸法				ボルト孔			ボルト ノ 時 寸	
				鎖線 以外	T	f	徑 g	中心 ノ 徑 c	數	徑 h		
19	15	3/4	75(75×48)	12	9	16	1	42	55	4(2)	11	3/4
15	20	3/4	80(80×50)	"	"	"	"	48	60	4(2)	"	"
20	25	3/4	85	14	10	18	"	52	65	4	"	"
25	30	1	95	"	"	"	"	62	75	"	"	"
30	35	1	110	16	12	20	"	68	85	"	14	1/2
35	40	1 1/4	115	"	"	"	2	72	90	"	"	"
40	45	1 1/4	120	"	"	22	"	78	93	"	"	"
45	50	1 1/4	125	"	14	24	"	82	100	"	"	"
50	55	1 3/4	130	"	"	"	"	88	105	"	"	"
55	60	2	135	"	12	"	"	92	110	6	"	"
60	65	2	145	"	"	26	"	102	120	"	"	"
65	70	2	150	"	"	"	"	108	125	"	"	"
70	75	2 1/4	155	18	14	"	"	112	130	"	"	"
75	80	2 1/4	175	"	"	28	"	120	140	"	18	3/4
80	85	3	180	"	"	30	"	125	145	"	"	"
85	90	3	185	"	"	"	"	130	150	"	"	"
90	95	3	190	"	"	"	"	135	155	"	"	"
95	100	3 1/2	195	"	16	"	"	140	160	"	"	"
100	110	4	200	20	"	32	"	145	165	"	"	"
110	120	4	210	"	"	34	"	155	175	"	"	"
120	130	4 1/2	220	"	"	"	"	165	185	8	"	"
130	140	5	235	"	"	36	"	180	200	"	"	"
140	150	5 1/2	245	"	"	"	"	190	210	"	"	"
150	160	5 1/2	255	22	"	38	"	200	220	"	"	"
160	170	6	265	"	18	"	"	210	230	"	"	"
170	180	6	275	"	"	"	"	220	240	"	"	"

フランジ (其 二)

常用壓力 2kg/cm² 單位 mm

管ノ徑 内徑基準 本ノモノ	外徑基準 本ノモノ	フランジ ノ 徑 D	フランジノ各部寸法				ボルト孔			ボルト ノ 時 寸	
			鎖線 以外	T	f	徑 g	中心 ノ 徑 c	數	徑 h		
180	190	285	22	18	26	2	230	250	8	18	3/4
190	200	295	"	"	"	"	240	260	"	"	"
200	210	305	"	"	"	"	250	270	"	"	"
210	220	315	"	16	"	"	260	280	12	"	"
220	230	325	"	"	"	"	270	290	"	"	"
230	240	335	"	"	"	"	285	305	"	"	"
240	250	345	"	"	"	"	295	315	"	"	"
250	260	355	"	18	"	"	305	325	"	"	"
260	270	370	"	"	"	"	315	335	"	"	"
270	270	380	"	"	"	3	325	345	"	"	"
280	280	390	"	"	"	"	335	355	"	"	"
290	290	400	"	"	"	"	345	365	"	"	"
300	300	410	24	20	40	"	355	375	"	"	"
320	320	445	"	"	"	"	380	405	"	21	3/4
340	340	465	26	22	42	"	400	425	"	"	"
360	360	485	"	"	"	"	420	445	"	"	"
380	380	505	"	20	44	"	440	465	16	"	"
400	400	525	"	"	46	"	460	485	"	"	"

常用壓力 5kg/cm² 單位 mm

管ノ徑 内徑基準 本ノモノ	外徑基準 本ノモノ	フランジ ノ 徑 D	フランジノ各部寸法				ボルト孔			ボルト ノ 時 寸	
			鎖線 以外	T	f	徑 g	中心 ノ 徑 c	數	徑 h		
180	190	300	24	20	28	2	225	260	6	21	3/4
190	200	310	26	22	30	"	245	270	"	"	"
200	210	320	"	"	"	"	255	280	"	"	"
210	220	330	24	20	"	"	265	290	12	"	"
220	230	345	"	"	"	"	280	305	"	"	"
230	240	355	"	"	"	"	290	315	"	"	"
240	250	365	"	"	"	"	300	325	"	"	"
250	260	375	"	"	"	"	310	335	"	"	"
260	270	385	"	22	"	"	320	345	"	"	"
270	280	395	26	"	"	3	330	355	"	"	"
280	290	405	"	"	"	"	340	365	"	"	"
290	300	415	"	"	"	"	350	375	"	"	"
300	310	430	26	"	40	"	365	390	"	"	"
320	320	450	"	"	"	"	385	410	"	"	"
340	340	460	28	24	42	"	405	435	"	24	3/4
360	360	500	"	26	44	"	425	455	"	"	"
380	380	520	"	28	46	"	445	475	10	"	"
400	400	540	"	"	48	"	465	495	"	"	"

フ ラ ン ジ (共 三)

常用壓力 10kg/cm² 及 16kg/cm² 單位 mm

管ノ徑	フランジノ徑 D	フランジノ各部寸法				ボルト孔		ボルトノ稱呼		
		筋線	其他	T	f	中心間徑	數			
15	90	14	12	20	1	48	65	4	14	3/8
20	95	16	"	22	"	52	70	"	"	"
25	100	18	14	24	"	58	75	"	"	"
30	125	20	16	"	"	70	90	"	18	3/4
35	130	"	"	28	"	75	95	"	"	"
40	135	"	18	"	2	80	100	"	"	"
45	140	"	"	"	"	85	105	"	"	"
50	145	"	18	28	"	90	110	6	"	"
55	150	"	"	"	"	95	115	"	"	"
60	160	22	"	30	"	105	125	"	"	"
65	165	"	18	"	"	110	130	"	"	"
70	170	"	"	"	"	115	135	"	"	"
75及80	175	"	"	32	"	120	140	"	"	"

常用壓力 10kg/cm² 單位 mm

管ノ徑	フランジノ徑 D	フランジノ各部寸法				ボルト孔		ボルトノ稱呼		
		筋線	其他	T	f	中心間徑	數			
75	180	22	18	32	"	125	145	6	18	3/4
80	185	"	"	34	"	130	150	"	"	"
85	190	"	16	"	"	135	155	"	"	"
90	195	"	"	36	"	140	160	"	"	"
95	200	"	18	"	"	145	165	"	"	"
100	205	"	"	38	"	150	170	"	"	"
110	215	24	"	"	"	160	180	"	"	"
120	225	"	20	40	"	170	190	"	"	"
130	235	"	"	"	"	185	210	"	21	3/4
140	250	"	"	"	"	195	220	"	"	"
150	260	26	22	42	"	205	230	"	"	"
160	270	"	"	44	"	215	240	"	"	"
170	280	"	"	"	"	225	250	12	"	"
180	290	24	20	"	"	240	265	"	"	"
190	305	"	"	"	"	250	275	"	"	"
200	315	26	22	"	"	260	285	"	"	"
210	325	"	"	"	"	270	295	"	"	"
220	335	"	"	"	"	285	310	"	"	"
230	350	28	"	"	"	300	325	"	"	"
240	370	"	"	"	"	325	355	"	24	3/4
250	380	"	24	"	"	340	370	"	"	"
260	390	30	"	"	"	355	385	"	"	"
270	400	"	26	"	"	370	400	"	"	"
280	415	32	"	"	3	385	415	"	"	"
290	425	"	"	"	"	400	430	"	"	"
300	435	"	"	46	"	420	450	"	"	"
320	445	30	24	"	"	440	470	16	"	"
340	465	32	26	"	"	460	490	"	"	"
360	490	34	"	48	"	485	515	"	"	"
380	520	"	28	50	"	510	545	"	28	1
400	540	36	"	"	"	535	570	"	"	"
420	560	"	"	52	"	560	595	"	"	"

フ ラ ン ジ (共 四)

管ノ徑	フランジノ徑 D	フランジノ各部寸法				ボルト孔		ボルトノ稱呼			
		筋線	筋線以外ノモノ	T	f	中心間徑	數				
75	85	100	24	20	32	2	125	150	6	21	3/4
80	90	105	"	"	34	"	130	155	"	"	"
85	95	110	"	"	"	"	135	160	8	"	"
90	100	115	"	"	36	"	140	165	"	"	"
95	105	120	"	"	"	"	145	170	"	"	"
100	110	125	26	"	38	"	155	180	"	"	"
110	120	130	"	22	"	"	165	190	"	"	"
120	130	140	28	"	40	"	175	200	"	"	"
130	140	150	"	24	"	"	185	210	"	"	"
140	150	160	30	26	42	"	200	230	"	24	3/4
150	160	170	32	"	44	"	210	240	"	"	"
160	170	180	"	"	"	"	220	250	"	"	"
170	180	190	28	22	"	"	230	260	12	"	"
180	190	200	"	"	"	"	245	275	"	"	"
190	200	210	"	24	"	"	255	285	"	"	"
200	210	220	30	"	"	"	265	295	"	"	"
210	220	230	"	26	"	"	280	310	"	"	"
220	230	240	"	"	"	"	290	320	"	"	"
230	240	250	32	28	"	"	305	340	"	28	1
240	250	260	"	"	"	"	315	350	"	"	"
250	260	270	34	"	"	"	325	360	"	"	"
260	270	280	"	30	"	"	335	370	"	"	"
270	280	290	36	"	"	3	350	380	"	"	"
280	290	300	38	32	"	"	360	395	"	"	"
290	300	310	"	"	"	"	370	405	"	"	"
300	310	320	34	28	"	"	380	415	16	"	"
320	340	360	36	30	"	"	405	440	"	"	"
340	360	380	38	32	"	"	425	460	"	"	"
360	380	400	"	"	"	"	450	490	"	31	1 1/2
380	400	420	40	34	"	"	470	510	"	"	"
400	420	440	42	"	"	"	490	530	"	"	"

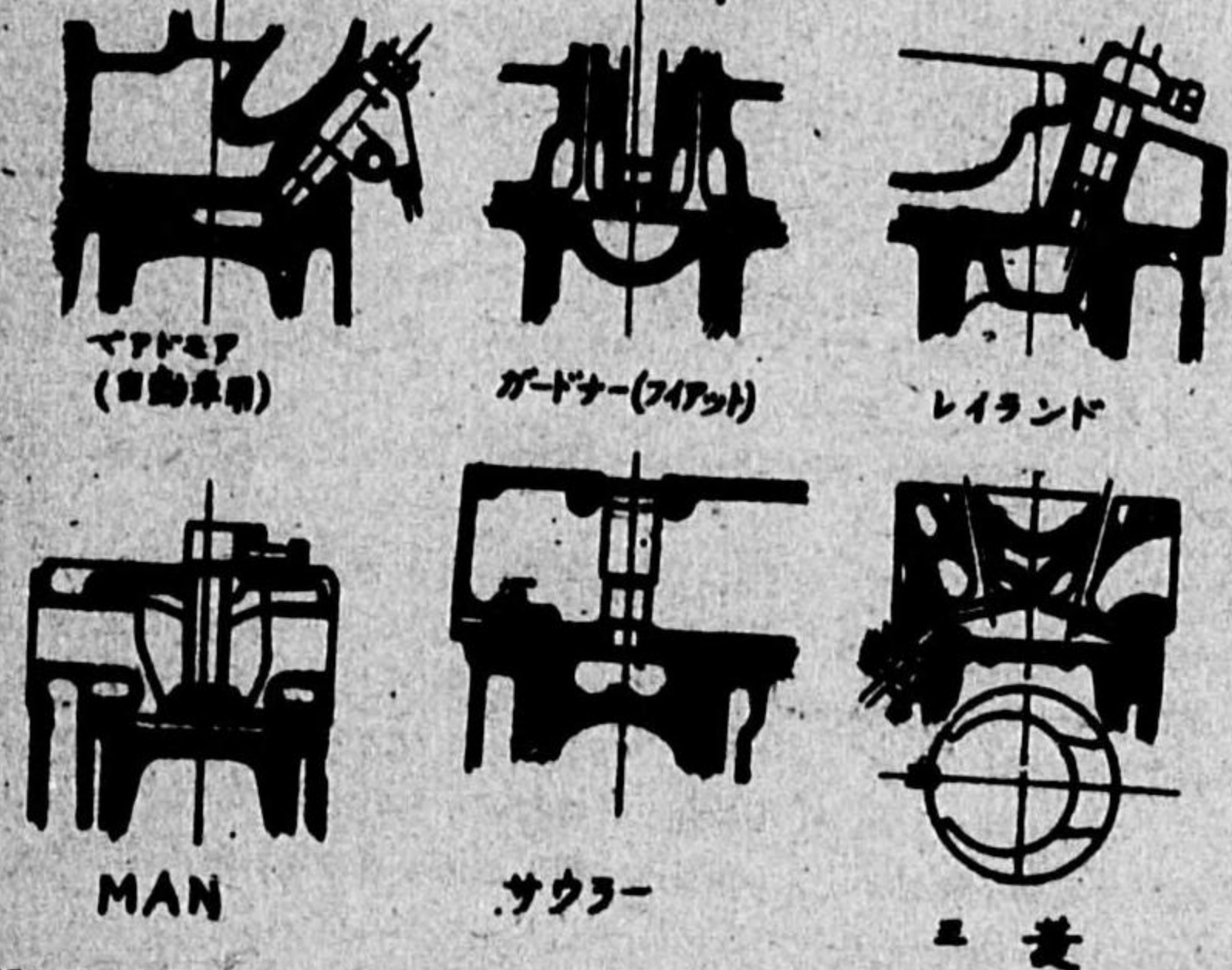
フ ラ ン ジ (英 五)

管ノ徑		フランジノ徑 D	フランジノ各部分寸法				ボルト孔			ボルトノ種類
内徑 本	外徑 本		フランジ厚 D	T	f	徑 g	中心 徑	數	徑 A	
12	15	90	14	22	1	48	65	4	14	1/2
15	20	95	"	24	"	52	70	"	"	"
20	25	100	16	26	"	56	75	"	"	"
25	30	125	"	28	"	70	90	"	18	3/4
30	35	130	"	30	"	75	95	6	"	"
35	40	155	"	"	2	80	100	"	"	"
40	45	140	"	32	"	85	105	"	"	"
45	50	145	"	"	"	90	110	"	"	"
50	55	155	"	34	"	100	120	"	"	"
55	60	160	"	"	"	103	125	8	"	"
60	65	165	18	36	"	110	130	"	"	"
65	70及75	180	"	"	"	115	140	"	21	3/4
70	80	190	"	38	"	125	150	"	"	"
75	85	195	20	"	"	130	155	"	"	"
80	90	200	"	40	"	135	160	"	"	"
85	95	205	"	"	"	140	165	"	"	"
90	100	210	22	42	"	145	170	"	"	"
95	—	220	"	"	"	153	180	"	"	"
100	110	225	"	44	"	160	185	"	"	"
110	120	245	24	46	"	170	200	"	24	3/4
120	130	255	26	"	"	180	210	"	"	"
130	140	270	"	48	"	195	225	"	"	"
140	150	280	"	"	"	205	235	12	"	"
150	160	290	"	50	"	215	245	"	"	"
160	170	295	"	"	"	230	260	"	"	"
170	180	315	"	52	"	240	270	"	"	"
180	190	325	"	"	"	250	280	"	"	"
190	200	330	28	"	"	265	300	"	28	1
200	210	340	"	55	"	275	310	"	"	"
210	220	375	"	"	"	300	335	"	"	"
220	230	385	30	"	"	300	335	"	"	"
230	240及250	395	"	"	"	310	345	"	"	"
240	260	410	"	"	"	325	360	"	"	"
250	270	420	"	"	"	335	370	16	"	"
260	280	430	"	規定	"	345	380	"	"	"
270	290及300	445	"	ズ	3	360	395	"	"	"
280	—	455	32	"	"	370	405	"	"	"
290	320	465	"	"	"	380	415	"	"	"
300	—	495	"	"	"	395	435	"	31	1 1/4
320	340	515	34	"	"	415	455	"	"	"
340	360	540	36	"	"	440	480	"	"	"
360	380	570	38	"	"	460	505	"	34	1 1/4
380	400	595	"	"	"	485	530	"	"	"
400	420	620	40	"	"	510	555	"	"	"

デーゼル機関燃焼室型式 (Ⅱ)

(1) 直接噴射式 図Aに示す様に燃焼室内に於て、燃料を殆ど全部の燃焼室へ向けて噴射する形とするものである。尚燃焼室内にも良好な燃焼状態を實現するには、燃焼室を多噴孔のノズルから200~300 kg/cm²の高圧で細く細かく霧化させるのみならず、シリンダ内の空気にも適度の攪拌運動、即ち渦流を興へて燃料と空気の混和を計る事が必要である。燃焼室の形状が簡單なため1:12~1:16程度の低壓縮比を採用しても燃焼が容易く、燃料消費率は170~220g/HP, hに過ぎない。

A 圖

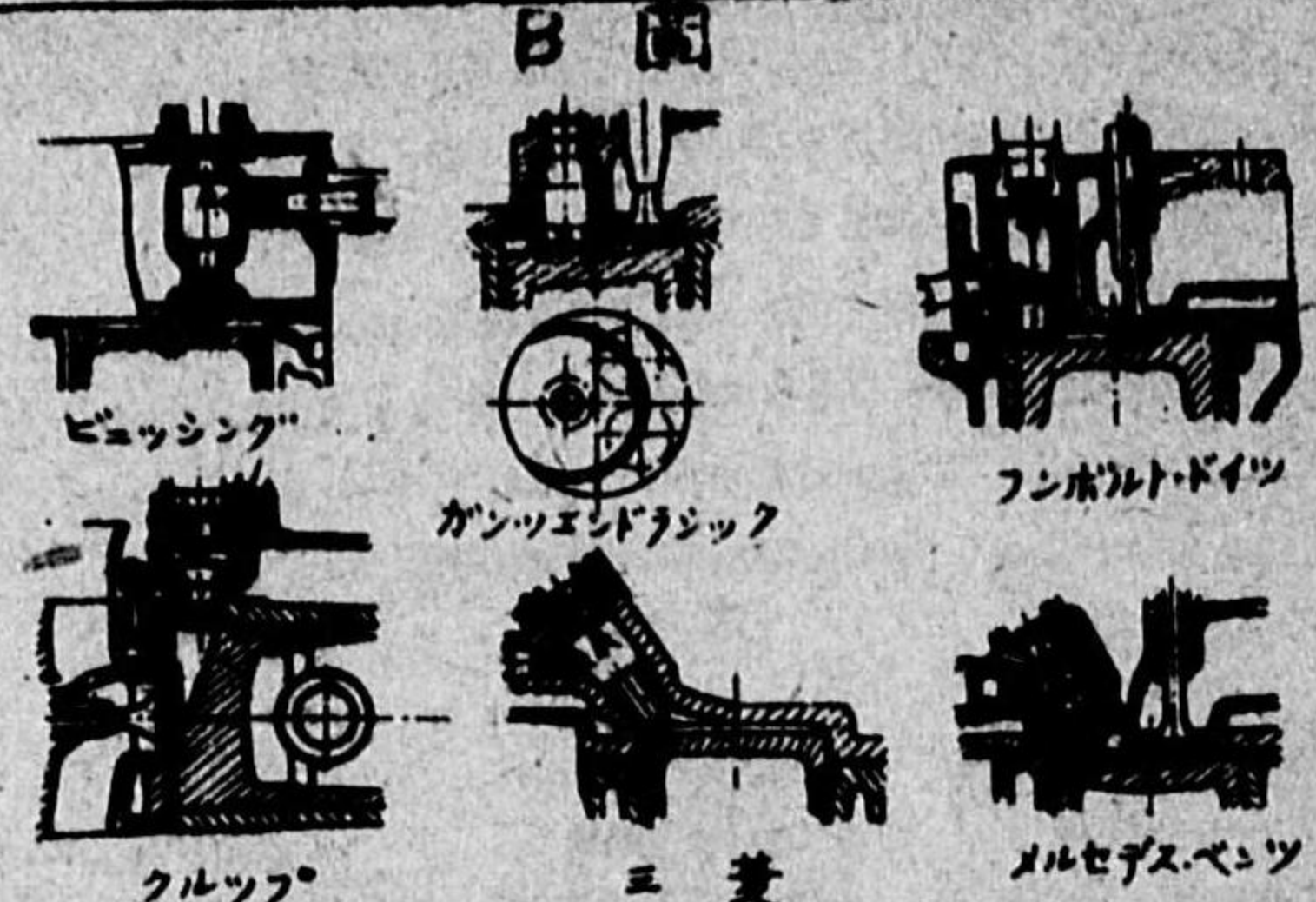


(2) 噴霧器噴射式 燃料は図Bに示す様に先づ噴霧器内に噴射して一瞬燃焼し、その際生ずる温度上昇並に壓力差に依り主、液滴、兩燃焼室連通孔部を経て非常な勢で主燃焼室内に噴き込まれ、殆ど完全に燃焼する。従てシリンダ内の空気に特に渦流を興へる必要はない。

噴霧器の大きさはシリンダ内徑 120mm 程度の燃焼室では主燃焼室體積の約30%、内徑 100mm 程度の燃焼室では 25~40%に達する。又、主、液滴、兩燃焼室連通孔の大きさはピストン面積の0.3~0.5%であり、燃料を主燃焼室空気中に一様に分布する適當な角度に1箇所しくは數箇に分けて穿ける。1800rev/min 以内位の燃焼室では噴霧器をシリンダ中心線上に設けたものが多いが、自動車用等の比較的高速の燃焼室では、充分の表面積を興へるため何方に偏置するのが普通である。

この燃焼室では噴霧器面積が同體積に比して割合に大きく、且同室内に穿込まれる空気が小孔部にて絞られるため、蒸発時の燃焼に對して加熱法を講ずる必要がある。これには電熱加熱機又は吸取紙に硝酸ナトリウムを塗した耐火口火等を用ひてゐる。

ディーゼル機関燃焼室型式 (其二)

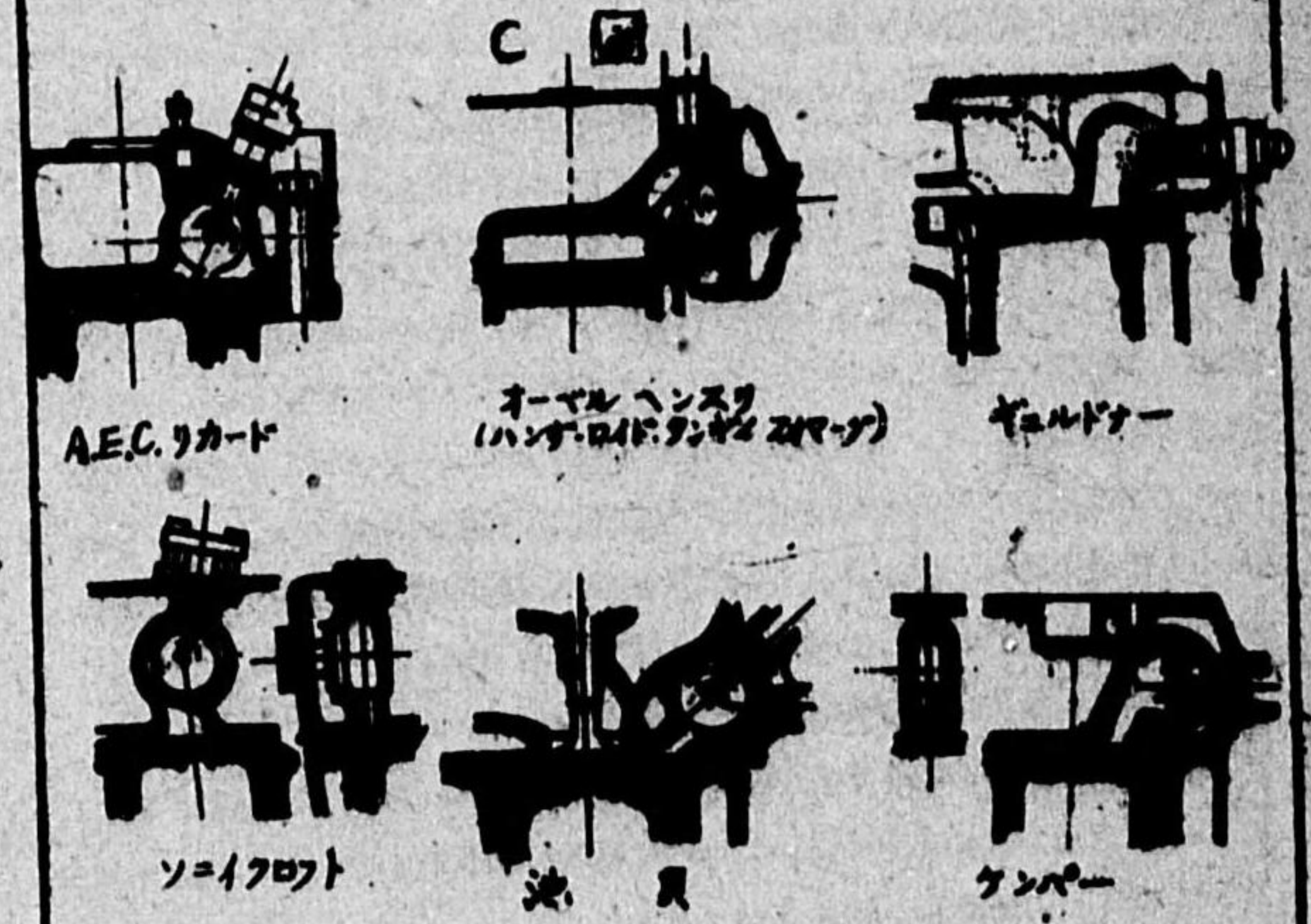


(3) 渦流燃焼室式 この機関は預燃焼室機構と混同し易いが、全燃焼室の約70%に達する所謂渦流燃焼室を有し、尾端行程時同室内に渦Cの矢印で示す様な渦流を誘起せしめ、噴射燃料との混和を良好にして完全燃焼を行はしめ様とするものである。

従てピストン速度もガソリン機関と同程度、即ち10-12m/s位まで高めることが出来る。

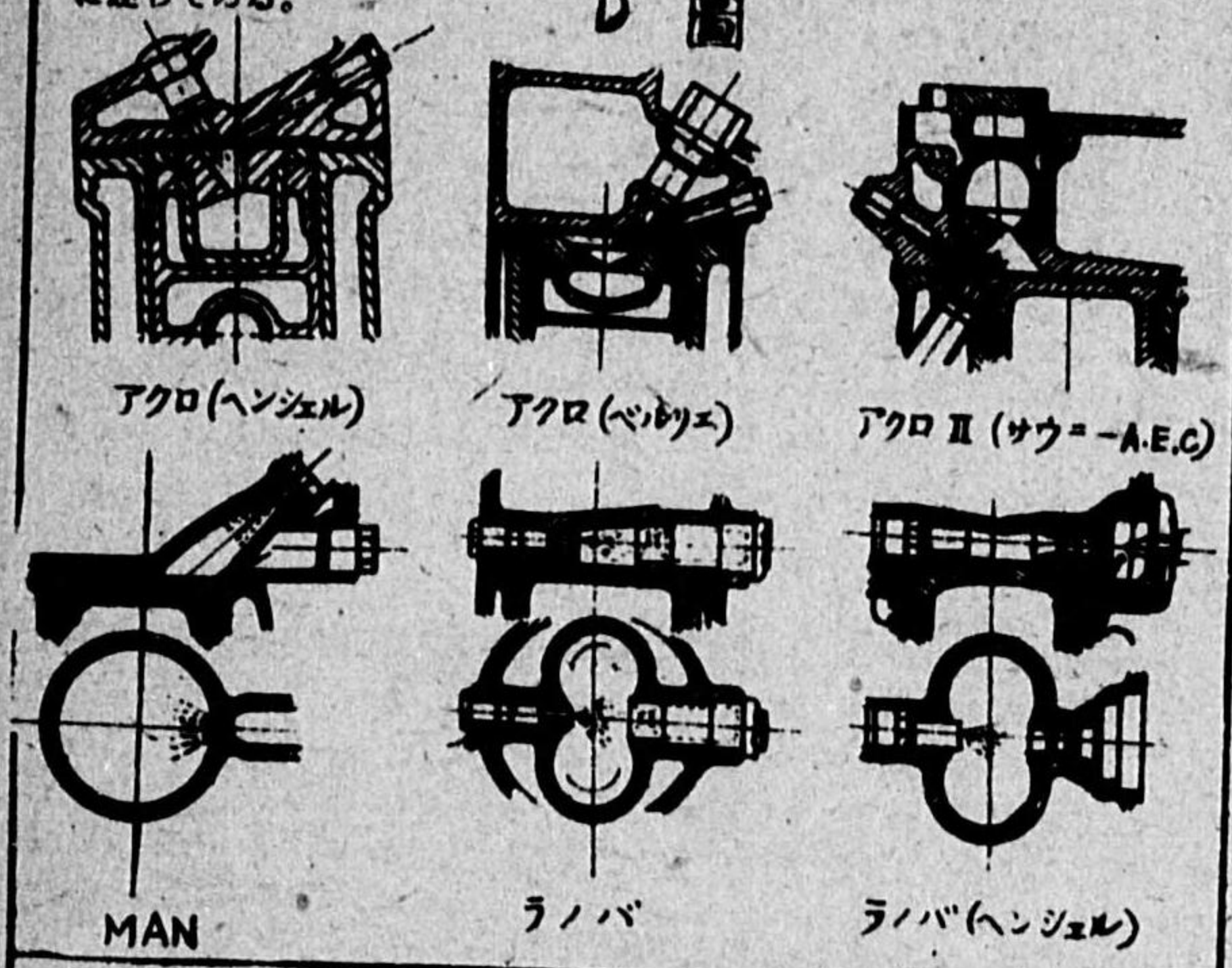
渦流燃焼室及びシリンダ間には普通1箇の通路を設け、その大きさは普通燃焼室機関の場合に比して大きく、ピストン面積の2-3.5%に達する。

燃化燃料のあたる側は比較的高温に保たれる様になつてゐるが、オモの特許に依るオーベルヘンズリ機関に於ける様に焼金を挿入して同部を加熱してゐる機関もある。斯る構造に依れば極く小型の場合にも燃焼状態を良好に保ち得る利益がある。燃料は一般に通路を多少離れた高温の部分に向け噴射する様になつてゐる。



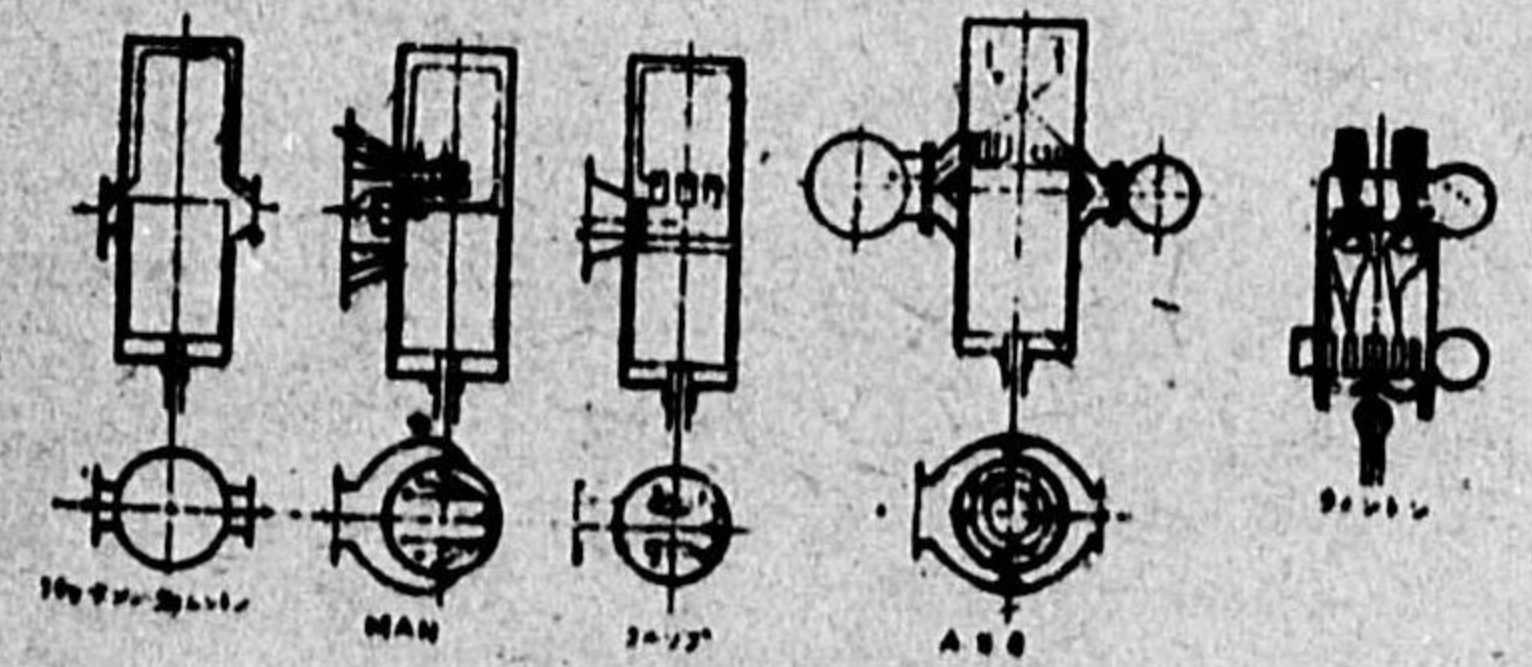
ディーゼル機関燃焼室型式 (其三)

(4) 空燃室式 圖Dに示す様に主燃焼室の外に空燃室を有し、燃料は主燃焼室内に噴射するが同室の體積僅く空燃室は比較的大きく、噴射直後に於ける燃焼も幾分緩慢である。ピストンが下降するにつれて空燃室から新鮮な空気を補給し、且適當な渦流を興し、略同一速度で燃焼室に燃焼力低く作動も割合静かである。MAN機関の様な構造のものには空燃室内では全然燃焼が起らないが、ラノバ機関等には噴射燃料の飛沫が多少空燃室内にも入り燃焼する。空燃室體積はラノバ式及びMAN等の機関に於ては全燃焼室の約30%であるが、その他の場合には60-70%に達してゐる。



二サイクルディーゼル機関の掃除様式

二サイクルディーゼル機関の掃除方法には圖eの様な掃氣と排氣が同方向に流れる所謂ユーフロー式と圖a, b, c, dの様な兩氣が行違ひになる所謂ボトム式とがある。ユーフロー式は掃除方法として合理的であり又シリンダ内に於ける新舊ガスの流れも単純且一方であつて、最も良好な成績を収めてゐる。それに対してボトム式は掃除方法として無理な方法であり又シリンダ内に於けるガスの流れが複雑且多方向であるが、併しやり方を巧妙にすればユーフロー式に匹敵することが出来、構造簡單であり早くから製造して現在一般的に用ひてゐる方法である。



木型・用木材

精、加工品ノ強度ニ相當アリテ少シモ乾燥ハ水分ノ吸收多ク伸ビナリ
向アリ
杉、加工品ノ安價ナレドモ、精密木型ニハ適セズトシテ大型ノ
モノニ用フ
枹、鋼管ニテ強度高シ小ナル精密部分ノ木型ニ適ス
松、赤松、榎小松共ニ加工、加工、價格等ノ點ヲ管レテ於テ一般機械ノ型
ニ用ヒラレル

木型ト鑄物ノ縮ミ代

$$\text{收縮率}\% = \frac{\text{熔解時長ナ一收縮後長ナ}}{\text{熔解時長ナ}} \times 100$$

金屬ト收縮率

金屬名	收縮率	金屬名	收縮率
鐵	1	錫	134
錳	55	鉛	1
ベニヤ	1	鋅	92
ノ	65	銅	1
タ	1	錫	50
ル	265	鋼	1
	1	鋅	64
炭	65	銅	1
真	1	錫	128
背	63	鉛	1
骨	1	錫	62
質	96	鉛	

鑄物尺ノ延ビ

金屬名	1米ニツキテ鑄物尺ノ延ビ
鐵	6 ~ 10 mm
錳	15 ~ 20
錫	12 ~ 13
鉛	14 ~ 15
鋅	20 ~ 24
銅	17
錫	20
鉛	

仕上代

寬仕上グ(△)1~5mm	材料	大物	小物
中仕上グ(△△)5~5mm	鐵	6 mm 以上	1.5 ~ 3 mm
上仕上グ(△△△)5~10mm	錳	8 mm "	1 ~ 1.5 mm
ラッピング仕上グ5~10mm	可鍛鐵	9 mm "	4 mm

木型重量ヨリ鑄物重量算出法

木型(込型)ノ厚サニ下記數ヲ乘ズルトキ、鑄物重量ノ概算ヲ得

木材	錳	鐵	鋼	炭鋼	錫金	錫	鉛
松 (赤)	12.5	13.2	14.9	14.3	14.6	12.1	19.0
杉 (白)	10.7	17.6	19.8	19.0	19.5	16.1	25.0
枹 (黄)	14.1	14.8	16.7	16.0	16.5	13.6	21.1
桐花心木	8.5	9.0	10.1	9.7	9.9	8.2	12.7

鑄物最小肉厚標準 (mm.)

材料	簡單ノモノ			普通ノモノ			複雑ノモノ		
	小	中	大	小	中	大	小	中	大
鑄鐵	5	6	8	6	8	9	6	8	10
青銅	4	5	7	5	6	8	5	6	10
特殊鑄鐵	4	5	8	5	7	9	5	6	10
青銅	3	5	7	5	6	8	5	6	8
錫合金	2	5	8	2	5	8	4	6	8

(機械工學標準ニヨリ)

キューボラノ寸法表

内徑 mm	600	750	900	1100	1200	1400	1500	1700	1800	2000	2100
管ノ入口迄ノ高 mm	2700	3000	3200	3300	3700	4000	4600	4900	5500	5800	5900
管ノ出口ノ高 mm	200	200	200	250	250	250	250	250	250	250	250
下迄ノ高 mm	280	280	310	310	310	380	460	460	510	510	560
開口ノ總面積 cm ²	580	920	1220	1790	2340	2960	3640	4410	5260	6160	7150
表面コーナスノ量 kg	100	170	210	240	270	500	640	860	1090	1360	1630
毎時ノ投入鐵量 kg	150	250	290	340	360	620	1120	1360	1810	2270	2720
毎時ノ投入コーナス量 kg	18	28	40	50	65	80	100	125	145	180	225
風在 (本型ニテ) mm	220	270	270	250	250	350	440	440	530	530	670
風在 (本型ニテ) mm	310	350	380	330	440	440	530	530	670	670	710
風量 m ³ /mn	25	50	75	100	136	186	210	250	300	360	410
風管ノ直徑 (30mm以下ノ場合) mm	250	310	330	410	460	510	560	600	660	710	760

大キキノ管ノ直徑	1	2	4	4	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	7 1/2
管ノ直徑	200	200	275	230	200	190	180	170	160	160	170
管ノ直徑	1.5	2.5	6.0	9.0	15.0	19	25	34	41	52	60

大キキノ管ノ直徑	3	5	6	7	8	8	9	10	10	9	9
管ノ直徑	2500	2000	2000	2400	2400	2400	2900	1800	2000	2500	2300
管ノ直徑	1.5	4.0	7.5	11.0	16	19	26	34	41	48	55
一時間ノ熔解量 tm	1.5	2.5	4.0	5.5	7.0	9.0	11	14	16	20	23

溶解温度、融点温度

種別	溶解温度(°C)	融点温度(°C) 純物質の場合	融点温度(°C) 混合物の場合
銅	1180	1180前後	900~950
鉄	1800~1850	1800	1100
鋼	1150~1170	1150	900
鋁	900	900	1200~1300
鉛	320~330	320	1100
錫	230	230	900
亜鉛	410	410	1200
ニッケル	1400	1400	1500
コバルト	1490	1490	1500
マンガン	1600~1700	1600	1500
アルミニウム	900~940	930	600

火造り用材料ト加熱温度

材料	最高加熱温度(°C) 1000	炭素其他含有量%
鋼	1100	炭素 0.15以下
鉄	1000	炭素 0.2 ~ 0.3
銅	900~950	炭素 0.25 ~ 0.5
鋁	1100~1200	炭素 0.7 ~ 0.9
鉛	900~950	炭素 0.1 ~ 1.5
錫	900~1000	炭素 2 ~ 5
亜鉛	900~950	炭素 1.0 ~ 1.4
ニッケル	900~1100	炭素 0.3 ~ 1.1
コバルト	900~1200	炭素 2.5
マンガン	900~1200	炭素 2.5
クロム	900~1200	炭素 2 ~ 5
モリブデン	900~1200	炭素 1 ~ 3
タングステン	1000~1200	炭素 11.7 ~ 12.0
		炭素 2.5 ~ 2.6

水 壓 機

電力 (瓩)	被加工材ノ大サト八角距離 mm
500	300
1000	700
1500	1000
3000	1200
3000	1400
4000	1700
6000	2000
10000	2500

同一加工品ノ製造ニ用ヒル蒸気

蒸ト水壓機ノ大サノ比較 (瓩)

蒸気機	1/2	3/4	1	2	3	4	5	7	10	15	20
水壓機	100	150	200	300	400	500	600	800	1000	1500	2000

火 色 ト 温 度

鑄入、鍛造、其他ノ加熱ニ際シテ火色ヲ材料ノ温度ヲ判断スルコトハ一般ニ於テ行ハレタリ方法デアル。然レ此ノ方法デハ鑄造シテ作用者デハ温度ニ於テ少クトモ約 50°Cノ誤差デアリ又 1200°C 以上ニテハ温度ノ判定ガ殆ド不可能デアル。従ツテ大體ノ温度ヲ知ル程度ノ時ニハ此ノ方法デハヨイダ正確ナ温度ヲ得ル必要ノアル場合ニハ高温測定器ヲ使用セネバナラナイ。

次ニ火色ト温度トノ關係ヲ示ス。

火 色	温 度	火 色	温 度	火 色	温 度
暗赤色	600°C	黃色	1000°C	輝白色	1700°C
赤 色	700	淡黃色	1100	"	1600
淡赤色	850	白 色	1200		
黄赤色	900	輝白色	1250		

純鐵ノ溶解温度

鑄 炭 温 度 ト 色

温 度 °C	色	温 度 °C	色
200	黄	200	暗 青
220	深 黄	320	真 青
240	赤	380	青 灰
260	紫	400	灰
280	黒		

鹽 類 用 鹽 類 ノ 溶 解 温 度

鹽 類	溶 解 温 度 °C	鹽 類	溶 解 温 度 °C
氯化ナトリウム	1000	曹 達	714
氯化カルシウム	1000	氯化マグネシウム	708
氯化マグネシウム	908	硫酸ナトリウム	695
氯化ナトリウム	900	氯化リチウム	600
氯化ナトリウム	860	氯化鉛	500
硫酸加里	850	氯化第3銅(CuCl ₂)	498
氯化リチウム	801	氯化銀	481
氯化加里	790	氯化第1銅	434
食 鹽	770	硝 石	340
氯化ストロンチウム	752	氯化鐵	300
		智利硝石	300
氯化加里	730	氯化亜鉛	292
氯化カルシウム	730	氯化アルミニウム	180

12216

輸入液ノ冷却能力

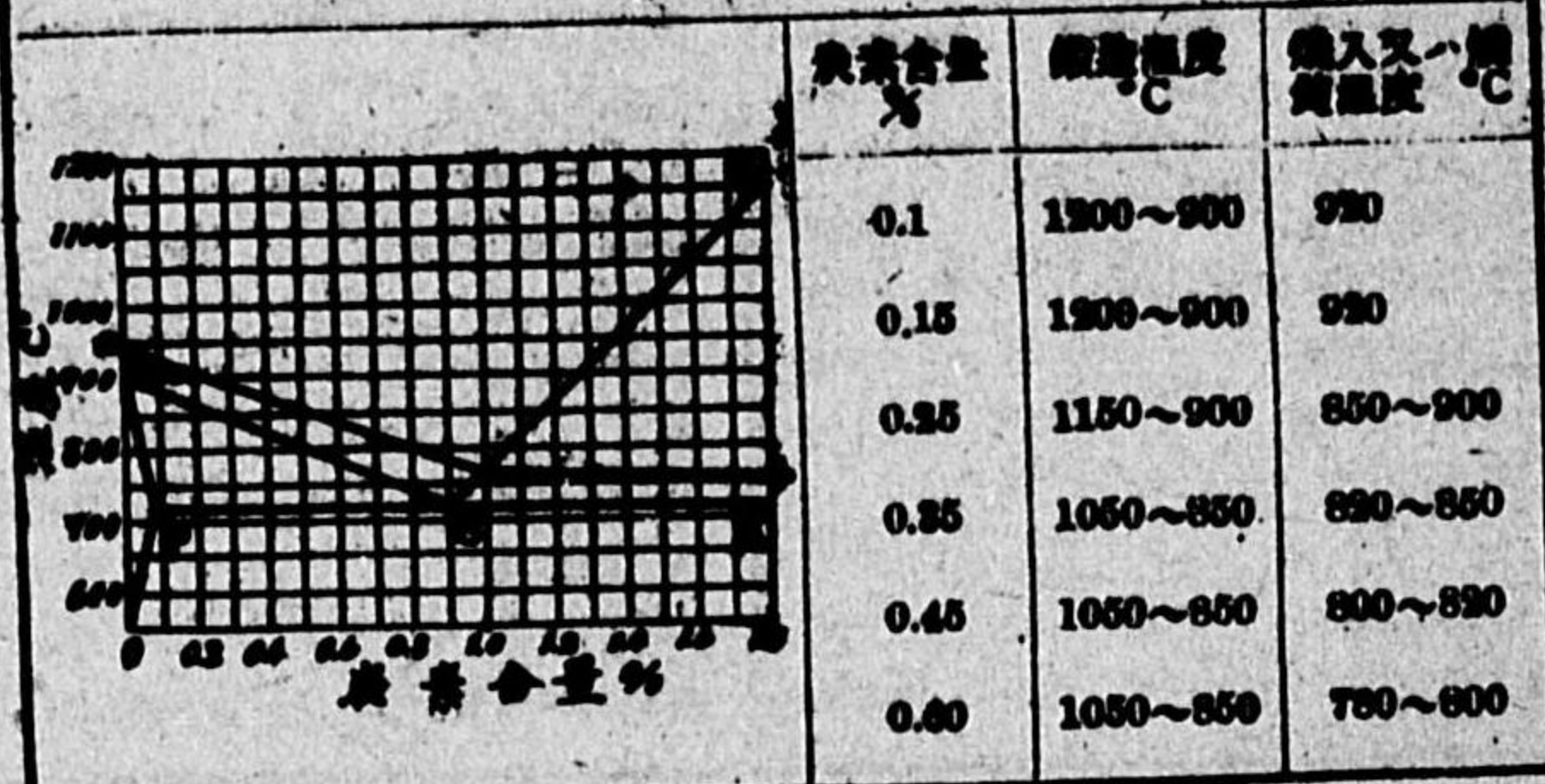
冷却液	冷却温度 °C	冷却速度比	Metallurgical staff of the Bureau of standar de (1928) 溶液ヲ攪拌セズ、試 料ハ 0.95% C鋼片 直径、2" 長ノ圓筒形 デアル。其ノ中心ニ 於テ 720°Cヲ通過ス 冷却速度ノ比ヲ示ス。
水	20	1.00	
"	40	0.67	
"	60	0.46	
"	80	0.34	
"	90	0.08	
5% NaCl 溶液	20	1.16	
2% NaCl 溶液	"	1.00	
95% エチルアルコール	"	0.10	
5% NaOH 溶液	"	1.19	
20% NaOH 溶液	"	1.21	
植物油	"	0.15~0.36	
礦油	"	0.21~0.44	
動物油	"	0.19~0.35	

鋼ノ焼入温度

A. 焼入温度ヲ示ス GS 曲線ヨリ 30~80°C (品物ノ大テニ依リ異ル) 高キ
a-b 曲線カラ急冷スルト焼入ガ出来ル。a-b 曲線ヨリ餘リ高ク加熱スル
ト組織トナル

鋼ノ焼鈍

a-b 曲線マデ熱シテ急冷中冷却スルコトコレヲ焼鈍ト云フ。



鋼ノ焼戻

焼入シタ鋼ヲ焼戻點以下ニ加熱シ硬度ヲ一部失フ替リニ粘性ヲ恢復セシメ
ルコトヲ焼戻ト云フ。焼戻ノ際冷却速度ハ殆ド影響無イガ取扱上便利ノタ
メ水中デ冷却スル場合ガ多イ。

車輛用鋼バネ及巻巻バネ熱處理方法

- (ア) 900°C 以下ニ加熱シ速クニ成形シ 700°C 以下ニナラヌ間ニ焼入レ
スルコト
- (イ) 400~500°C デ焼戻シ「シロア」硬度 55 前後ヲ得ルコト。
- (ウ) 一段焼入レニ於テハ急冷後適當時ニ取り出シテ自然ニ焼戻ナレ、
(イ)ト同様ノ硬度ヲ得ルコト。
- (エ) 線ヲ加熱ハ急激デナラフハナラヌ。

「ピアノ線バネ」焼戻方法

「ピアノ線バネ」ハ巻イタ後デ 250°C 附近デ焼戻スルコトガ絶対ニ必要デア
ル但シ 300°C ヲ超ニテハナラヌ。

高速度鋼焼入及焼戻

- (ア) 焼入温度ハ鋼ノ種類ニ依リ一定セザルモ大體 1800°C 附近デアル。
- (イ) 焼入ノ際極メテ緩クニ加熱ヲ行ヒ、1300°C 附近ノ加熱時間ハ出来
ル限リ短カクス。
- (ウ) 重要ナルモノ及形状大ナルモノハ油中冷却ヲナシ、小物及重要ナラ
ザルモノハ空中冷却スル。油、空氣冷却共制レノ生シル恐レアル場合ハ
400°C 位ノ油中デ冷却スル。
- (エ) 適當ニ焼入セザルモノハ 600°C
附近デ焼戻スルト著シク硬度ヲ増シ(シロア 90 度位マデ)

鋼材質ト熱處理温度

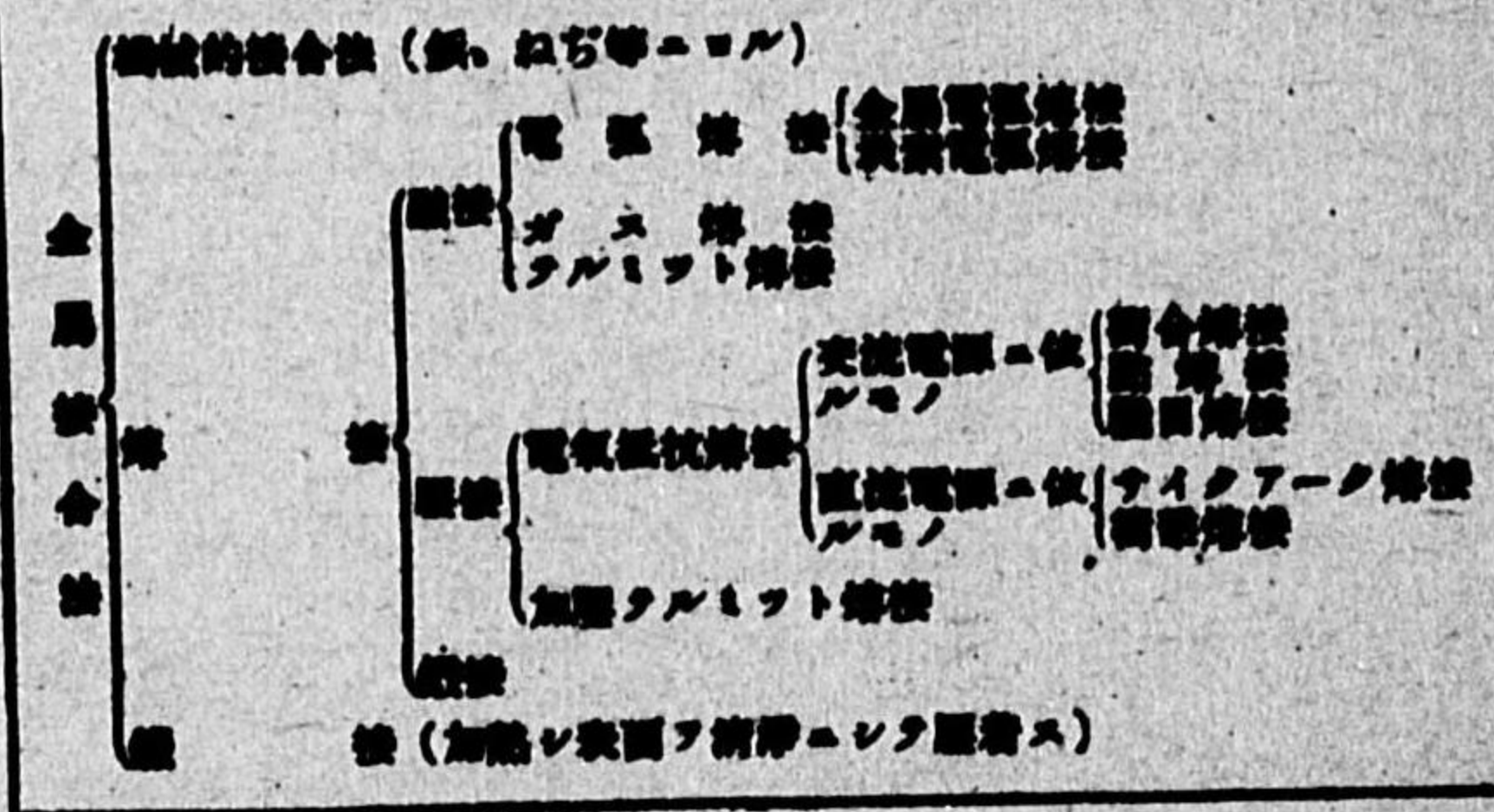
(Werkstoff-Handbuch stahl u Eisen 1928.)

成 C	Si	分 Mn	焼鈍温度 °C	焼入温度 °C	用途
0.4	0.5	0.6	650 ~ 670	800 ~ 820	オロシ鋼
0.5	0.5	0.7	650 ~ 670	790 ~ 810	粗目鋼
1.2	0.2	0.3	680 ~ 700	760 ~ 780	仕上グ鋼
1.4	0.2	0.3	700 ~ 710	750 ~ 770	高級鋼

溶炭硬化層ノ深サ (機械工學便覽ニヨル)

鋼種	Ni	Cr	焼入温度	冷却法	硬 度 V.P.H.			
					焼入ノ際	100°C-1h	150°C-1h	200°C-1h
炭素鋼	0	0	760	水	885	870	847	743
			780	"	870	870	808	707
			800	"	843	847	788	690
2.5/0.8 Ni-Cr 鋼	2.43	0.98	760	水	884	884	788	734
			780	油	788	808	734	690
			800	油	808	847	784	707
3.0/0.6 Ni-Cr 鋼	2.15	0.57	760	水	884	884	788	734
			780	油	"	"	788	743
			800	油	808	788	788	707
5.0 Ni-Cr 鋼	2.11	1.00	760	水	788	788	734	678
			780	油	788	743	707	"
			800	油	743	743	690	637
3/1 Ni-Cr 鋼	2.11	1.00	760	水	847	884	808	734
			780	油	884	808	788	707
			800	油	"	884	"	"
4/1 Ni-Cr 鋼	4.18	1.00	760	水	884	808	788	707
			780	油	"	"	743	690
			780	油	808	788	"	678

金屬接合法 (機械工學便覽ニヨル)



電気溶接記號 (其一)

名稱	種類	記 號	
		平面又、側面	斷 面
1列點溶接			
2列點溶接			
2列千鳥點溶接			
丸 穴 溶 接			
1列丸穴溶接			
突 合 せ 溶 接			
直突合せ溶接			
V突合せ溶接			
X突合せ溶接			

電氣銲接記號 (其二)

丁合之銲接			
名稱	種類	記號	
		平面又側面	斷面
連續片側全兩肉丁合之銲接			
連續兩側全兩肉丁合之銲接			
連續兩側輕兩肉丁合之銲接			
連續片側全兩肉 他側輕兩肉丁合之銲接			
不連續片側全兩肉丁合之銲接			
不連續兩側全兩肉丁合之銲接			
不連續片側輕兩肉丁合之銲接			
不連續兩側輕兩肉丁合之銲接			
片側不連續全兩肉 他側連續全兩肉丁合之銲接			
片側不連續全兩肉 他側連續輕兩肉丁合之銲接			

電氣銲接記號 (其三)

重合之銲接			
名稱	種類	記號	
		平面又側面	斷面
連續片側全兩肉重合之銲接			
連續兩側全兩肉重合之銲接			
連續兩側輕兩肉重合之銲接			
連續片側輕兩肉 他側全兩肉重合之銲接			
不連續片側全兩肉重合之銲接			
兩銲接			
連續片側全兩肉兩銲接			
連續兩側全兩肉兩銲接			
連續片側全兩肉 他側輕兩肉兩銲接			
片側連續全兩肉 他側不連續輕兩肉兩銲接			

テルミット溶接

アルミット溶接ハアルミニウム粉末ト Fe₂O₃ ノ混合物ニ約 4g ノ過酸化バリウムヲ入レ 熱火スレバ還元作用起リ 高熱ヲ發生シテ的等量ノ熔鐵トアルミナ (Al₂O₃) トニ分離シ溶接部ヲ融着セシメル。

仕上面ノ記號

第二十三條 表面ノ仕上程度ヲ区分スル必要アルトキハ 通常次ニ示ス記號ヲ用フルモノトス
加工法ヲ指定スル必要アルトキハ 仕上面ノ記號ノ傍ニ之ヲ記入スルモノトス

仕上面ノ記號	仕上ノ程度	仕上代ノ要否	加工法	適用例
(無記號)	生地ノまま	否	鑄造、展延、鍛造 ノまま	.....
	滑ナル生地	否	生地滑ナルトキハ 其ノまま又必要アル 場合ハ黒皮ノ殘 ル程度ノ簡單ナル 仕上	「ハットホイール」ノ輪磨 也「フレンジ」ノ側面「ス パナ」ノ柄、黒皮「ホル ト」ノナツトノ當り面等
	寬仕上	要	總仕上、平削、「ク ーニング」又ハ研 磨	更ニ上級仕上ヲ爲スベキ 部分「ピストンリング」ノ 内面、軸ノ端面等
	並仕上	要	總仕上、平削、 「ミーリング」「タ ーニング」又ハ研 磨	軸又ハ桿ノ他ノ部品ト接 觸セザル面「クランク」ノ 當り面等
	上仕上	要	總仕上、平削、 「ミーリング」「タ ーニング」研磨又 ハ研磨	「シリンダー」ノ内面、軸 承ノ滑動面、工作機械ノ 走り面「グーダ」ノ側定 面等

切削速度表 (其一)

加工ノ種類	刃具ノ種類	切削速度 (m/min)																						
		鋼	鋁	銅	鉛	錫	鉄	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼											
粗削	粗削	7	9	2	5	8	3	6	9	4	8	12	7	9	12	15	6	12	10	20	30			
		仕上	7	11	11	13	15	13	15	17	11	13	15	13	15	17	19	8	16	30	40	50		
		ネダ切	3	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	4	0	8	10	4	8	12	16	20		
	中削	鐵モミ	4	6	6	9	12	6	10	14	6	12	18	6	10	14	18	12	18	25	30	35		
		中削	4	6	6	9	12	6	10	14	6	12	18	6	10	14	18	12	18	25	30	35		
		ネダ切	3	4	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	6	3	5	8	10	12
	細削	粗削	4	7	6	9	12	6	9	12	6	9	12	6	8	10	12	4	10	16	22	28		
		仕上	6	9	4	7	10	4	7	10	4	7	10	2	4	6	8	9	12	10	16	22		
		平削	4	8	8	12	16	8	12	16	8	12	16	6	10	14	18	8	16	15	20	26		
	鋼ミリング	仕上	6	10	10	14	18	10	14	18	10	14	18	10	14	18	22	6	18	20	25	30		
		円周削	10	15	6	9	12	8	11	14	6	10	14	6	10	14	18	15	25	25	30	35		
		齒切	8	12	5	8	10	8	10	12	4	8	12	6	10	12	14	15	18	18	22	26		
鋼ミリング	ネダ切	4	8	8	12	16	8	12	16	8	12	16	8	12	16	20	8	16	20	25	30			
	平削	4	6	6	9	12	6	10	14	6	12	18	4	8	12	16	6	18	25	30	35			
	圓削	4	6	6	9	12	6	10	14	6	12	18	4	8	12	16	6	18	25	30	35			
高速度	粗削	6	10	4	10	14	4	10	16	6	12	18	12	14	18	22	10	18	20	35	60			
		仕上	11	14	11	14	17	14	17	21	11	14	17	15	17	19	21	8	22	40	60	60		
		ネダ切	4	8	4	8	12	4	8	12	4	8	12	8	10	12	14	6	12	20	25	30		
	中削	鐵モミ	6	10	8	12	16	10	14	18	10	16	22	12	16	20	24	10	22	40	60	60		
		中削	6	10	8	12	16	10	14	18	10	16	22	12	16	20	24	10	22	40	60	60		
		ネダ切	7	13	8	10	13	7	10	13	6	11	14	8	10	13	16	20	24	24	28	32		
	鋼ミリング	粗削	3	4	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	5	8	10	12	12		
		仕上	4	7	6	9	12	6	9	12	6	9	12	6	8	10	12	4	10	18	22	28		
		平削	4	8	8	12	16	8	12	16	8	12	16	6	10	14	18	8	16	15	20	26		
	鋼ミリング	仕上	6	10	10	14	18	10	14	18	10	14	18	10	14	18	22	6	18	20	25	30		
		円周削	10	15	14	18	22	16	20	25	6	10	14	10	14	20	26	25	35	30	40	50		
		齒切	15	18	12	16	20	14	18	22	4	8	12	8	12	18	24	25	30	30	35	40		
鋼ミリング	ネダ切	4	8	8	12	16	8	12	16	8	12	16	8	12	16	20	8	16	20	25	30			
	平削	6	10	8	12	16	10	14	18	8	14	22	6	12	16	22	8	22	40	60	60			
圓削	6	10	8	12	16	10	14	18	8	14	22	6	12	16	22	8	22	40	60	60				

切削速度表 (其二)

刃具	工作ノ種類	削クル材料	切削速度				
			鉄物鋼	鋳鉄	鋳鋼	真鍮 ブロンズ	
炭素鋼	切り落シ		.02~1	.05~1.5	.02~1	.02~1	
	旋盤削リ	粗削リ	.3~5	.3~5	.3~5	.3~5	
		仕上	.05~.2	.3~.6	.05~.2	.3~0.6	
	中削リ	粗削リ	.1~.5	.1~.5	.1~.5	.1~.1	
		中削リ	.1~.3	.1~.3	.1~.3	.1~.3	
	孔ナライ	粗削リ	.02~.5	.02~.5	.02~.5	.02~.1	
		仕上	.2~1	.2~1	.2~1	10以下	
	合金鋼	平面削リ	粗削リ	50~100	50~100	50~100	100~150
			仕上	30~35	30~35	30~35	30~35
		サインド	粗削リ	12~40	20~60	15~50	15~80
		歯切リ	12~40	15~75	15~50	25~100	
		ネジ切リ	40~100	40~100	40~100	40~100	
平削リ		水直	.1~.8	.1~.8	.1~.8	.1~10	
鋳鋼	水直	.1~.5	.1~.5	.1~.5	.1~.5		
	鋳削リ及形削リ	.1~.2	.1~.2	.1~.2	.1~.2		
鋳鋼	切り落シ		.02~1	.05~1.5	.02~1	.02~1	
	旋盤削リ	粗削リ	.3~5	.3~5	.3~5	.3~5	
		仕上	.05~.2	.3~.6	.05~.2	.3~.6	
	中削リ	粗削リ	.2~1.5	.2~2	.2~1.5	.1~.1	
		中削リ	.1~.2	.2~.5	.1~.2	.2~.5	
	孔ナライ	粗削リ	.02~.5	.02~.5	.02~.5	.02~.1	
		仕上	.2~1	.2~1	.2~1	10以下	
	平面削リ	粗削リ	50~200	50~200	50~200	75~250	
		仕上	30~35	30~35	30~35	30~35	
	平削リ	水直	.6~12	.6~12	.6~12	—	
		鋳削リ及形削リ	.2~.5	.2~.5	.2~.5	—	

高速度旋盤ニ於ケル切削速度ノ一例

材	質	切削速度 米/分	
		粗削リ	仕上
鋼	(抗張力 30-50 疋)	55-85	75-95
鋼	(抗張力 50-60 疋)	45-65	58-70
鋼	(抗張力 60-80 疋)	35-55	45-60
鋼	(抗張力 80 疋以上)	25-38	35-47
鋳鉄		35-50	45-60
鋳鋼		24-35	32-42
青銅		80-105	105-150

(但し使用工具ハタンダステンカーバイト系刃物)

送り

切削材料	送り	送り			
		鋳鉄	鋳鋼	鋼	黄銅・青銅
旋盤削リ	粗削リ	0.3~5	0.3~5	0.3~5	0.3~5
	仕上	0.05~0.6	0.05~0.2	0.05~0.2	0.3~0.6
ボール盤	粗削リ	0.2~1	0.2~1	0.2~1	0.2~1
	仕上	0.1~0.5	0.1~0.5	0.1~0.5	0.1~1
フライス盤	粗削リ	50~100	50~100	50~100	100~150
平削リ	粗削リ	0.1~8	0.1~8	0.1~8	0.1~10

切込ミ

切削材料	切込ミ	切込ミ			
		鋳鉄	鋳鋼	鋼	黄銅・青銅
旋盤削リ	粗削リ	2~4	2~4	2~4	2~4
	仕上	0.2~2	0.3~2	0.3~2	0.3~2

切削抵抗・切削馬力

切削ノ際ニ工具ニ作用スル力ヲ切削抵抗ト云ヒ、次式ニヨツテ切削馬力ヲ知ルコトヲ得ル。

$$N = \frac{FV}{75 \times 60} = \frac{A \cdot f \cdot V}{75 \times 60}$$

但し N=切削馬力数
 F=切削抵抗 kg
 V=切削速度 m/min
 A=切削面積 mm²
 =切込ノ深サ×送り

f=比切削抵抗 kg/mm²
 =80~120.....鋳鉄
 =100~150.....軟鋼
 =150~240.....硬鋼
 =60~100.....青銅

工作機械運轉馬力

工作機械ノ切削馬力ヲ知ツテ其ノ機械効率ヲ除スレバ運轉馬力ヲ得ル。

サインド	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1500	2000	2500
ベツトノ長	1500	2500	3100	3700	4300	4900	5500	6000	7000	12000	14000
必要馬力	2~4	3~5	6~8	7~10	7~10	10~12	10~12	20	30	30	35

ホーリング盤

最大孔徑	20	30	40	50	75	100
必要馬力	1	1	2	3	4	5

形削盤

行所	800	400	500	600	800	1000
必要馬力	1	2	3	5	7	8

平削盤

テーブルノ長	1500	2000	2500	3000	4000	5000
必要馬力	3	5	7	8	10	15

水車中グリ盤

主軸ノ徑	50	60	70	80	100
必要馬力	2	2.5	3	4	5

横フライス盤

テーブルノ長×幅	500×125	750×150	1000×200	1800×250	1500×350
必要馬力	1	2	3	5	7.5

圓筒研削盤

サインド	250	300	300
必要馬力	3	4	5

工 具 鋼													
I 炭 素 鋼													
成 分	C			熱 處 理 温 度 °C			用 途						
	Cr	W	鍛 鍊 温 度	焼 鈍 温 度	焼 入 温 度	焼 戻 温 度							
炭 素 鋼	1.2 ~1.1	—	—	900 ~930	750 ~800	750 (800) ~200	ハイト・カッタ						
"	1.1 ~1.2	—	—	800 ~900	750 ~800	750 (800) ~250	ドリル・ローマ タップ・ダイス						
クロム鋼	1.2 ~1.5	0.2 ~0.7	—	850 ~1000	750 ~800	850 (900) ~200	ハイト						
タンゲステン鋼	0.9 ~1.3	0.5	1~3	950 ~1000	700 ~740	700 (820) ~250	ドリル・ローマ タップ・カッタ						
II 高 速 鋼													
成 分	熱 處 理 温 度 °C							用 途					
	Co	W	Cr	C	V	Mo	Si		鍛 鍊 温 度	焼 鈍 温 度	焼 入 温 度	冷 却 焼 戻 温 度	
コ ー ー 鋼	18	3.5	0.65	0.75	0.5	0.35	0.35	1000	850	800	1250	油 550	ハイト・ カッタ
タ ン ー 鋼	16	3.5	0.65	0.5	0.3	0.35	0.35	950	850	800	1200	油 550	ドリル・ ローマ タップ・ ダイス
タ ン ー 鋼	18	5.0	0.90	1.0	0.5	以下	以下	1100	900	900	1300	油 600	ハイト・ カッタ
タ ン ー 鋼	14	3.5	0.65	0.2	0.3	0.35	0.35	900	850	800	1100	油 550	ハイト・ カッタ
タ ン ー 鋼	16	5.0	0.90	0.5	以下	以下	以下	1100	900	900	1200	油 600	ハイト・ カッタ
(機械工学便覧ニヨル)													
ハ. 炭化タンゲステン合金													
	鋼・合金切削用			チル 鋼 物 切 削 用			鋼 切 削 用						
タ ン ー 鋼	D, T, S B			S C			T X, G X						
タ ン ー 鋼	T-2, T-3			T-1			S, SS, SSS						
タ ン ー 鋼	B			B			K K						
タ ン ー 鋼	N			H			X, X X						
	鋼 鋼 (ブライ ル200)	鋼 (60 kg/mm ²)	青 鋼	ア ル ミ ニ ウ ム	硝 子	ニ ー ナ イ ト							
切 削 速 度	40~60	80~140	800~500	1000~1200	60~100	200~300							
切 込 ノ 際	1~2	1~5	1~5	1~5	0.2~1	0.5~4							
送 り	2~8	0.2~1	0.2~1	0.2~1	0.1~0.4	0.3~0.5							
ニ. ダ イ ア モ ン ド													
切 削 速 度 80-1000 m/min. 切 込 0.01-0.1mm. 送 り 0.005-0.1mm. 高 精 度 ノ 仕 上 切 削 = 用 フ. 鋼 合 金, ゴ ム, 硝 子, ニ ー ナ イ ト, ベ ー ク ラ イ ト 等 ノ 加 工 = 用 フ													

旋盤用刃物角度

(Gwiardowski and Lortz, 1932)

被削材 加工	刃物材質	フロント クリップ ランス	サイド クリップ ランス	バック クリップ ランス	トップ レキ	チップ丸味 半径 (吋)
鋼	高速鋼	6°	7°	15°	8°	1/16~1/32
鋼	ステンライト	6°	0°	6°	0°	1/32~1/16
鋼	タンゲステン	6°	4°	12°	0°	任意
鋼	カーバイト	6°	4°	14°	0°	任意
鋼	高速鋼	6°	5°	14°	8°	1/16~1/32
鋼	ステンライト	6°	9°	6°	0°	1/32~1/16
鋼	タンゲステン	4°	4°	14°	0°	5/8~1
鋼	カーバイト	4°	4°	14°	0°	5/8~1
鋼	高速鋼	6°	8°	22°	8°	1/16~1/32
鋼	ステンライト	6°	0°	10~12°	0°	1/16以上
鋼	タンゲステン	6°	6°	14°	0°	3/8~1 1/2
鋼	カーバイト	6°	6°	14°	0°	3/8~1 1/2
アルミ ニウム	高速鋼	8-10°	8°	12-18°	45°	1/16

ネデレ鋼研磨ニ対スル注意

- (1) 切刃端ノ角度ヲ正確ニ研ゴト。(12~15°)
- (2) 死線ヲ線ノ中心ニ正シテ合スコト。
- (3) 切刃ヲ線ノ中心ニ正シテ對稱トスルコト。
- (4) 切刃ノ角度(標準ニ116°)ヲ材質ニ應ジテ研ゴト。

アルミ、アルミニウム、ニ対シ 140°
 ニクロム、ステンロン、ニ対シ 100°
 鋼、鋳鉄、其他、ニ対シ 116~118°

工作機械ノ精度

直立ボール盤標準精度

検査事項	許容誤差 (200mm未満 mm)		
	第一種	第二種	
テーブル上面ノ真直程度	前後	0.025	0.04
	左右	0.025	0.04
ベース上面ノ真直程度	前後	0.03	0.05
	左右	0.03	0.05
主軸孔ノ中心線ノ主軸中心線トノ偏倚程度		0.02	0.04
主軸中心線トテーブル上面トノ直角程度	前後	0.025	0.06
	左右	0.025	0.05
主軸中心線トベース上面トノ直角程度	前後	0.03	0.06
	左右	0.03	0.06
テーブル上面トテーブル同軸線トノ直角程度		0.02	0.04
主軸ベッドノ運動トテーブル上面トノ直角程度	前後	0.03	0.06
	左右	0.03	0.06

横フライス盤標準精度

検査事項	許容誤差 (300mm未満 mm)		
	第一種	第二種	
主軸中心線ト主軸テーブルノ中心線トノ偏倚程度		0.02	0.04
主軸中心線トテーブルノ支持セントトノ偏倚程度		0.05	0.05
テーブル上面ト主軸ノ運動トノ直角程度	前後	0.025	0.06
	左右	0.025	0.06
主軸中心線トテーブル前後運動トノ平行程度	垂直	0.025	0.06
	水平	0.025	0.05
テーブル上面ノ真直程度	前後	0.025	0.05
	左右	0.025	0.05
テーブルノ左右運動ト其上面トノ平行程度		0.02	0.05
テーブルノ左右運動トテーブル面トノ平行程度		0.025	0.05
主軸中心線トテーブル面トノ直角程度		0.02	0.04
テーブル送りねじピッチノ誤差		0.035	0.06
主軸中心線トテーブル上面トノ平行程度		0.025	0.06
オーバー・アームトテーブルノ前後運動トノ平行程度	垂直	0.03	0.05
	水平	0.03	0.05
割出軸中心線ト同テーブルノ中心線トノ偏倚程度		0.03	0.05
テーブル同軸中心線ト主軸中心線トノ偏倚程度		0.1	0.3
割出軸中心線トテーブル上面及ビ面トノ平行程度	垂直	0.03	0.05
	水平	0.03	0.05
割出軸中心線ト心押軸中心線トノ偏倚程度	垂直	0.03	0.05
	水平	0.03	0.05
割出軸ノ角度ノ誤差	割出角180°ニ付	± 1'	± 2'
	傾斜角 90°ニ付	± 1'	± 2'
割出軸中心線トテーブル面トノ直角程度		0.02	0.05

工作機械取扱上ノ規則 (機械学会発表)

- (1) 組付、取付
取付上ノ他ノ又ハ組付上ノガクハ大禁物
基礎「ボルト」ヲ締結スルナ
組付ハ水平ヲ正シクスルヲ忘レルナ
品物ノ取付ニ無理ヲスルナ
加工物ノ取付ニ「バランス」忘レルナ
横折ノ組付ヲ忘レルナ (中ぐり盤)
「クランプ」類ヲ締結スルニ過度ノ力ヲ加ヘルナ
- (2) 注油
滑り面ニ注油ヲ忘ルナ 「セント」ノ注油ヲ忘ルナ
油袋ヲ油漏ニ蓋ヲ忘レルナ 油ササズニ仕事ニカカルナ
油ノノグリニ注意ヲ忘ルナ 指定以外ノ油ヲ使フナ
汚レタ油ヲ蒸スナ 流レ川ノ油ヲ注スルナ
同軸ガ速イトヲ注油ヲ忘ルナ
- (3) 手入れ
泥ヲ分解手入ヲスルナ 作業ガスダラ後片付ケヲ忘レルナ
運轉中危イ箇所ノ手入ヲスルナ
歯車ニ切粉ハ禁物 滑り面ノ掃除手入ヲ忘レルナ
歯ネジ及ビ咬合ノットノ掃除ヲ忘レルナ
ピン穴ノ掃除ヲ忘レルナ 滑り面ヲ傷メルナ
機械及ビ附属品ノ掃除手入ヲ忘レルナ
研削切粉ノ掃除ヲ忘レルナ
- (4) 運轉
「ベルト」ヲ強ク張り過ゲルナ 造リヲ損ケタマハ機械ヲ止メルナ
使用法ヲ吞込マズニ機械ヲ使フナ
機械ノ無駄廻シハ禁物
停止ノ時主開閉器ヲ閉クコトヲ忘レルナ
摩擦接手ハ取手ヲ一杯ニトル事ヲ忘レルナ
點檢セズニ運轉スルナ
- (5) 取物關係
切込ミノマ、ダ機械ヲ止メルナ 取物ノ取換無精ヲスルナ
「パイプ」ノ頭ヲ長ク出スナ
心押臺ノ「スピンドル」ハ長ク出スナ
黒皮物ニ浸クカケルナ
- (6) 兼
兼使ハズ兼ヲ使クナ
ボール盤ノ「テーブル」ニ鐵ノ先端ヲ抵メ込ムナ
- (7) 砥石車
保證速度ヲ超過スナ(砥石車) 砥石ノ目直シ形直シヲ忘レルナ
使フ前ニ砥石ヲ叩イテ見ルヲ忘レルナ
砥石ノ「フランジ」受ノ厚紙ヲ取去ルナ
砥石ノ背札ヲ失フナ 水砥石ノ浸レ放シハ禁物
砥石車ハ廻ラヌ内ニ注水スルナ 先ヅ空轉シテセズニ砥石ヲ使フナ
丸砥石ノ側面ヲ研グナ 砥石ト研削棒ノ隙ヲ大キク取ルナ
「ダイヤモンドツール」堅ク取付ケル事ヲ忘レルナ
- (8) 附属具
他機ノ部品混用スルナ 機械ヲ金數代リニ使フナ
機械「ベッド」上ニ直接道具ヲ置クナ
安全装置ハ故ナク取外スナ
換齒車ノ咬合セハ濡スヤルナ注スヤルナ
「スパナ」ヲ「ハンマ」ノ替リニ使フナ
「スパナ」ニ「パイプ」ヲハメテ使用スルナ

電 動 機 (其一)

電動機ノ速度特性ニ依テ分テ次ノ如クナル。

1. 不變速度電動機 負荷ノ増減ニ依テ速度ノ變化無キモノ又ハ速度變化ノ極メテ少キモノヲ云フ。同期電動機ハ前者ニ屬シ直流分巻電動機、誘導電動機、交流整流子電動機中分巻特性ヲ有スルモノ等ハ後者ニ屬スル。
 2. 變速度電動機 負荷ニ依テ速度ヲ變ズルモノデアツテ普通ハ負荷ノ増加ト共ニ速度ヲ減ズル。直流直巻電動機、交流整流子電動機中直巻特性ヲ有スルモノハ之ニ屬スル。
- 此種ノ特性ハ起動回轉力ノ大ナルコトデアル。

第一表 開放型三相誘導電動機標準特性 (75°C)

格出力 kW	極數	同期回轉數 rev/min		回轉子	起動裝置	全負荷特性			無負荷電流 (各相ノ平均値) A	最大起動電流 全負荷電流 ×100
		50 ∞	60 ∞			滑%	効率%	力率%		
0.5	4	1500	1800	籠型	ナレ	8 >	75.0 <	79.5 <	1.1 >	600 >
(0.75)	"	"	"	"	"	7.5 "	77.5 "	81.5 "	1.6 "	" "
1	"	"	"	"	"	7 "	79.0 "	82.5 "	2.0 "	" "
(1.5)	"	"	"	"	"	6.5 "	81.0 "	84.0 "	2.7 "	" "
2	"	"	"	"	"	6 "	82.0 "	84.5 "	3.4 "	" "
3	"	"	"	"	"	5.5 "	83.5 "	85.5 "	5.0 "	" "
(3.7)	"	"	"	"	"	" "	84.0 "	86.0 "	6.0 "	" "
5	"	"	"	"	スター	5 "	84.5 "	86.5 "	7.7 "	300 "
7.5	"	"	"	"	デルタ	" "	85.0 "	87.0 "	10.5 "	" "
10	"	"	"	"	轉換器	" "	85.5 "	87.0 "	13.5 "	" "
10	6	1000	1200	捲線型	起動抵抗器	5 >	85.0 <	86.0 <	14 >	150 >
15	"	"	"	"	"	" "	86.0 "	87.0 "	20 "	" "
20	"	"	"	"	"	" "	86.5 "	87.0 "	27 "	" "
25	"	"	"	"	"	" "	87.0 "	87.5 "	32 "	" "
30	"	"	"	"	"	" "	87.5 "	88.0 "	38 "	" "
30	8	750	900	"	"	" "	87.0 "	87.0 "	39 "	" "
40	"	"	"	"	"	" "	87.5 "	87.5 "	51 "	125 "
50	"	"	"	"	"	" "	87.5 "	87.5 "	64 "	" "

電 動 機 (其二)

3. 加減速度電動機 速度ヲ廣キ範圍ニ變化シ得ルモノヲ云フ。直流分巻電動機ノ界磁抵抗ニヨル速度變化、交流整流子電動機ノ刷子ノ位置變化又ハ可變比變壓器ニ依ル速度變化等此種ノ性質ヲ有スル。

4. 多速度電動機 數個ノ異ナル速度ヲ有スルモノデアツテ例ヘバ接続變化ニ依リ極數ヲ變化シ得ル誘導電動機、連續接觸ノ誘導電動機等之ニ屬スル。

此中三相誘導電動機ハ最も普通ニ各種用途ニ使用セラレ、モノデアルカヲ以下主トシテ此種ノ電動機ニ就キ日本標準規格ニ制定セラレタルモノハ一部ヲ抜キテソノ特性ヲ示ス。

第1表ハ三相誘導電動機ノ標準特性ヲ、第2表ハ其標準寸法ヲ示ス。低速度ノ電動機ニ關シテハ第3表ノ回轉數ヲ採用シ得ルモノトス。但シ第1表ノ型ノ特性及第七條ノ規定ハ適用セザルモノトス。

第2表 誘導電動機標準寸法

馬力 HP	極數	調車徑		調車幅		槽間距離		基礎ギヤルト位置			
		in	mm	in	mm	in	mm	A		B	
								in	mm	in	mm
0.5	4	3 1/2	90	2 1/2	65	2 1/2	65	10	250	6 3/4	170
1	4	3 1/2	90	2 1/2	65	2 1/2	65	10	250	8 1/4	215
2	4	4 1/2	115	2 1/2	65	3	75	11 3/4	295	8 7/8	225
3	4	4 1/2	115	3 1/2	90	3	75	11 3/4	295	8 7/8	225
5	4	5	125	4	100	3	75	11 3/4	295	11 1/4	285
7.5	4	5 1/2	140	4 1/2	115	3 1/2	90	14 3/4	365	12 3/4	315
10	4	5 1/2	140	5 1/2	140	3 1/2	90	16 1/4	410	13	330
10	6	8	200	5 1/2	140	4	100	16 1/4	420	17	430
15	6	8	200	6	150	4	100	16 1/4	420	20	500
20	6	10	250	7	180	5	125	17 3/4	450	20	500
25	6	10	250	8	200	5	125	18 1/4	470	20 7/8	530
30	6	10	250	9	230	5	125	19 3/4	500	20 7/8	530
30	8	13	330	10	250	5	125	20	510	27 1/4	690
50	8	13	330	13	330	7	180	20 3/4	530	27 1/4	690
75	8	15	390	13 3/4	350	9	230	24	610	27 1/4	690
100	8	15	390	15	380	9	230	25 1/4	640	29 3/4	830

電 動 機 (共三)

速度 = 依ル電動機ノ分類

- a. 定速度電動機 電壓 (交流デハ周波数 ω) 一定ノ時同轉力ノ變化ニ對スル速度變化ノ僅小ナ分格電動機、誘導電動機ヲ速度ノ變化ニモ同期電動機等ヲイフ。
- b. 多速度電動機 數段ノ調整ヲ得ル定速度ヲ有スルモノヲ極數變速型誘導電動機、直流多線式直轉ノ分格電動機等ガ之ニ屬シ二速度電動機、三速度電動機等ト呼ブ。
- c. 加減速度電動機 廣範圍ニ連續的ニ速度ヲ變化シ得ル電動機界ヲ製制御ヲ行フ補償用分格電動機加減二次抵抗ヲ有スル極數型誘導電動機等ガコレニ屬スル。
- d. 變速度電動機 同轉力ノ變化ニ應ジテ速度ガ變化スル電動機ヲ、直轉電動機、直轉磁界ノ有力ナ複極電動機、二次抵抗ノ高イ誘導電動機等ガコレニ屬スル。

電動機ノ速度制御

- a. 直流 γ 電動機
 - (1) γ 列抵抗ニ依ル法。
 - (2) γ 列ノ電動機ヲ γ 列ニシテ低速度ヲ得、並列ニシテ高速度ヲ得ル法 (電串ニシテ用セラル)。
- b. 直流分格 (又ハ他種磁) 電動機
 - (1) 電機子ノ給電電壓ヲ變化スル法ハ速度ニ關セズ一定ノ同轉力ヲ得ル場合ニ適スル。多線式デハ例ヘバ 60, 80, 110V γ 組合セヲコトシ、140, 190, 250V γ ヲ得テ6段ノ多速度ヲ得ラレ (Vari Leonard) 方式ニ連續的ニ速度ヲ加減シ得ル。 γ 列抵抗ニ依ル法ハ損失ガ甚大ニシテ電機効力率ニ大キイガ損傷ヲ受ケル。
 - (2) 昇速ニ抵抗ニ依レバ通常 γ 列位速度ヲトゲ得ルガ同轉力ハ減ズル。3~4倍ニ速度ヲ上グルニハ補償用ノ加減速度電動機ヲ要スル。
- c. 複極電動機
 - (1) 給電電壓ノ變化。
 - (2) 分格昇速用 γ 列ノ抵抗ニ依ル法。
 - (3) γ 列昇速用 γ 列ノ大流加減器ニ依ル法。
- d. 誘導電動機
 - (1) 補償用電動機デハ、二次回路ニ抵抗ヲ挿入スル法ガ簡便デアラガ電率及ビ速度變動率ガ甚大。
 - (2) 一次ノ周波数ヲ變化スル法ハ多速度ヲ得ルニ使用ナレル。
 - (3) 一次ノ周波数ヲ變化スル法ハ船舶推進ノ場合ニハ主發電機ノ速度變更ニ依ルガ通常ノ周波數變換機ニ依ル。コノ場合周波數ニ比例シテ電壓モ變更スルノガ普通デアラ。コレニ依ツテ周波數ヲ上ゲテ6~ノ場合ノ最高速度 3600R.P.M.ノコトヲ基カニ高速度ヲ得ルコトガ、ボットモーター、木工機械等ニ行ハレラル。
 - (4) 二次ノ周波数ヲ加減スル法ニハ、Kramer 法及ビ他ノ同轉機ヲ併用スル Kramer 法、Scherbius 法等ガアラ、電串ノ大馬力ノ場合ニハ適用ナレル。
- e. 同期電動機 普通速度制御ヲ行ハルニシテ
 - (1) 極數ノ變化
 - (2) 周波數ノ變化ニ依レバ速度ヲ制御シ得、電氣推進ノ場合ニ適用ナレル。
- f. 整流子電動機
 - (1) 變速器端子ノ切換ニ依ル法ハ多段速度ヲ得ラレル。
 - (2) 刷子ノ移動ニ依ル法ハ速度ノ連續的加減ヲ得ラレル。

測 定 ノ 基 礎

1. 感度、精度
 - a. 測定器ノ感度。測定ナルベキ量ノ變化デ、ソノ變化ニ對スル動計ノアラレタ値、例、普通ノダイヤルゲージノ場合1目盛 10.01mm
 - b. 讀取リ精度。測定者ニヨリテ讀マレル測定器ノ讀リノ最小限度。例ダイヤルゲージノ場合1/10目盛ヲ讀ミ得タトスルト 0.01mm/10=0.001mm
 - c. 測定器ノ精度。反覆測定ニ依ツテ得タ測定値群ノ最大偏差ノ半分。例、測定値群ノ最大値ガ 2.6mm、最小値ガ 2.2mmノ場合ニハ (2.6-2.2)/2=0.2 デアル故 ± 0.2 mm
2. 測定面力ノ影響 剛固平面ナル棒ニ軸力 P ヲ働イタ場合、ソノ縮ミハ

$$\lambda = \frac{1}{E} \frac{P}{10Q} E (\mu)$$
 - 1. λ = 長 μ mm、 P = 壓力kg、 Q = 横斷面積 mm^2 、 E = 彈性係數 kg/cm^2
 - 2 平面間ニ球ヲ入シタ場合ノ剛接觸點ニオケル間ノ和

$$a = 2 \times 10^4 \sqrt{45 \cdot P^2 (1-m^2)^2 / E^2 D}$$
 - 1. D = 球ノ徑mm、 m = ガアソン邊比數
3. 支點ノ影響 l = 棒ノ全長、 n = 兩端ヨリ支點ヘノ距離トスルト
 - $a = 0.2113 l$ (エアラー點) 兩端面ハ軸ニ垂直ニナリ、端面測定ニ適スル
 - $a = 0.23031 l$ (ベツセル點) 中立軸ノ長サガ支ヘ方ノ影響ヲ受ケル事最小デ、中立面内ニ目盛セルモノニ適スル支ヘ方、全長ニ對スル補正ハ

$$\delta l = -0.000000658 G^2 l^3 / P^2 J$$
 - G = 重量、 J = 横斷面中立軸ニ關スル慣性モーメント
 - $a = 0.2323 l$ 軸ガ最小且兩端及中央ニ等シイ
 - $a = 0.2386 l$ 軸ガ支點間ニテ最小且中央ニ於テ零。
4. 温度ノ影響 メートル法ニテ寸法測定ノ標準温度ハ 20°C デアルカウ°Cノ場合ノ補正量ハ

$$(a_1 - a_2)(t - 20)l$$
 - a_1, a_2 = 測定基準物及ビ測定物ノ材料ノ熱膨脹係數、 l = 全長

長サ測定ノ方法及原理 (共一)

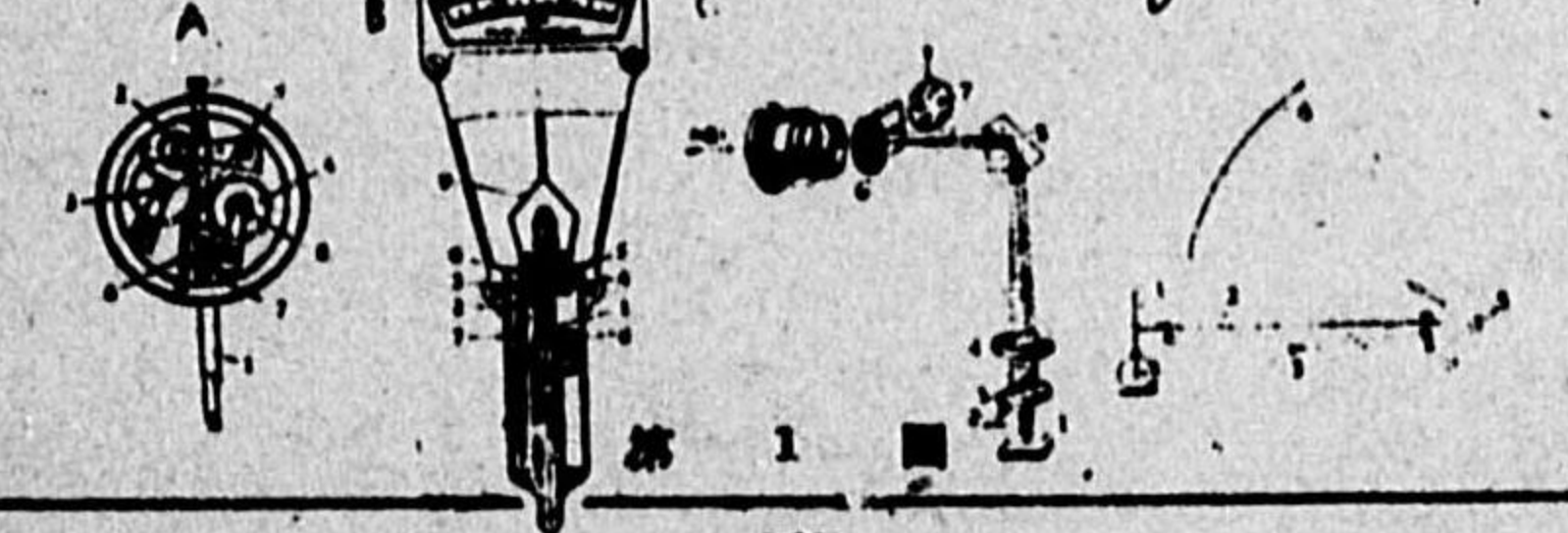
1. 副尺 H = 主尺ノ1目ノ長サ、 V = 副尺1目ノ長サ、 C = 副尺 n 目ノ長サトスルト、副尺 (副尺ノ場合) ハ主尺目盛ノ $(n-1)$ ヲ副尺ノ n 目盛ト等シタレバアルカラ

$$(n-1)H = nV \quad \therefore V = \frac{H(n-1)}{n}$$

$$C = nV = \frac{H(n-1)n}{n} = H(n-1)$$
 例、主尺ノ9目盛ヲ10等分シタモノガ副尺ノ1目トシタ場合ニハ

$$C = \frac{9}{10} \times 10 = 9 \text{mm}$$
2. マイクロメータネチネチノピッチ = P 、螺絲ノ圓轉角 = φ
 螺絲ノ圓轉 m トスルト

$$m : P = \varphi : 2\pi \quad \therefore m = \frac{P\varphi}{2\pi}$$
 即チ長サ (m) ヲ角 (φ) デ讀ムノデアラカラピッチ P ノ細イホドヨイ、又同一角 φ デアラハ半徑ガ大キイ圓ノ日盛ガ大キク出來ル。マイクロメータ及各種測長機ノ讀取装置ニ適用ナレル。
3. ラフクトビニオンニ使ルモノ コレハラフクノ極カノ動キヲソレト唱合ツタビニオンニ傳へ、齒車列ヲ經テ擴大シテ、指針ヲ大キナ角度ニシテ讀取ルモノ、ダイヤルゲージ類ニ適用ナレル。(第1ノ圖)
4. 齒ニ使ルモノ 齒仕掛デ接觸子ノ極カノ動キヲ擴大スルモノデ、全部機械的ナモノ (第1ノb圖) 最後ニビニオン及セクタヲ用ヒタモノ、光ノ鏡子ヲ用ヒタモノ等ガアル。マイクロメータ類ニ適用ナレル。
- (3), (4)ハ何ヒモ比較測定ニ用ヒラレルコトガ多イ。

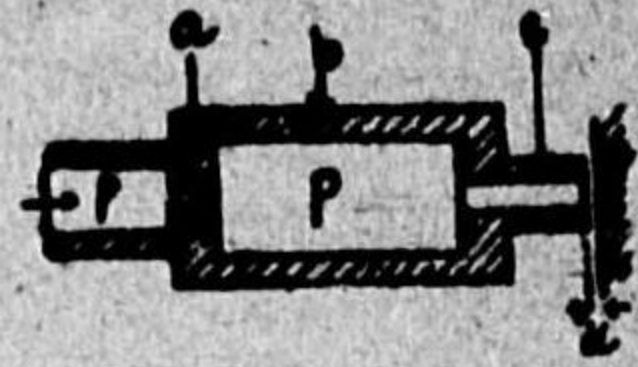


長さ測定ノ方法及原理 (共 二)

5. スパイラル マイクロスコープ、接眼鏡ノ下ニ固定目盛尺(3重文字ノ0カラ10マダダ、主尺ヲ10等分スルカラ0.1mmヲ表ハス)ト回転目盛尺(圓周ヲ100等分シタモノダ、ソノ外周ニハピッチガ0.1mmノアルキメダスノ螺線ガ刻ンデアル。アルキメダスノ螺線ハ

$$\gamma = \frac{r_0 - r}{2\pi}$$

r = 動体即中心カラノ距離。
 r_0 = 回転目盛零カラ測ツタ角ダナリ且
 コノ場合 $r = 0.1$ mmデアルカラ、 r ハ
 ϕ = 比例スルコトナル。從ツテ0.01
 mm以下ノ角度ニ直シテ測定スル。



第2圖

6. 壓縮空氣ノ壓力ニ依ルモノ(第2圖) 壓力 P ナル空氣ガ2ツノオリ
 フイスヲ通過シテ放出スル際ニ、コノ2ツノオリフイスノ中間ノ壓力ヲ p
 トスル。コノトキ後ノオリフイスニ接近シテ平面ヲ置キ、ソノオリフイス
 トノ間隔ヲ d トスル。 p ハ d ノ大サヲ影響ナレル。故ニ p ノ變化ヲ測定
 スルト d ノ大サヲ知ルコトガ出來ル。コレヲ應用シタモノニ空氣マイクロ
 メータガアル。

7. 光線ノ干渉ニヨル法

a) 光波長

光源・種類	ヘラウム・ランプ	クワジトランプ	カドミウム・ランプ
光波長 (標準 状態)	λ_1 (赤) = 0.6878184 μ	λ_1 (赤) = 0.64563241 μ	λ_1 (赤) = 0.64385033 μ
	λ_2 (黄) = 0.5875649	λ_2 (黄) = 0.58709163	
	λ_3 (緑) = 0.5015702	λ_3 (黄緑) = 0.56495924	λ_3 (緑) = 0.50688400
	λ_4 (青緑) = 0.4921955		
	λ_5 (青) = 0.4718168		λ_4 (青) = 0.47989393
	λ_6 (紫) = 0.4471591	λ_6 (紫) = 0.45023790	

標準状態(温度 20°C、氣壓 760 mmHg、湿度 58%)
 若シ t °C、 H mmHg、水蒸氣壓 f mmHg 空氣中ニオケル波長トスルト
 標準状態下ノ λ ハ次式ヲ與ヘラレル。

$$\frac{\lambda}{\lambda_0} = 1 - 276.22 \times 10^{-6} + \frac{0.38345}{1 + 0.00366 t} H \times 10^{-6} - 0.0526 f \times 10^{-6}$$

換算用トシテハ次ノ補正量ニヨルト便利デアル。

標準状態ニシテノ偏差	補正量	備考
温度 +1°C = 對シ	+0.94 × 10 ⁻⁶ λ_0	$c = f \cdot E / 100$ mm、 f = 湿度、 E = 物 和狀態ノ蒸氣壓 mmHg
氣壓 +1mmHg = 對シ	-0.36 × 10 ⁻⁶ λ_0	$f_0 = 15 \ 16 \ 17 \ 18 \ 19 \ 20 \ 21 \ 22$ 23 24 25
湿度 +1mmHg = 對シ	+0.05 × 10 ⁻⁶ λ_0	$E = 12.8 \ 13.6 \ 14.5 \ 15.5 \ 16.5 \ 17.5$ 18.7 19.8 21.1 22.4 23.8

b) 比較測定法 第3圖ニ示ス様ニ二個ノゲージ(G_1, G_2 ヲ光線定盤ノ上
 ニシテ、水晶板 Q ヲ G_1, G_2 ノ上ニ載セル。今若シ $G_1 > G_2$ トスルト Q ハ
 b 及 b' ノ端線ニ沿ツテ接觸スルカラ、 Q ヲゲージ面ノ b 手ノ方向ニ僅カ
 傾ケルト下方圖ノ如キ干渉縞ガ出來ル。同ニ於テ同順位ノ干渉縞ノズレハ
 0.7 λ デアルカラ(註ニ λ = 干渉縞ノ間隔)、ソノ差ハ次式ヲ與ヘラレル。

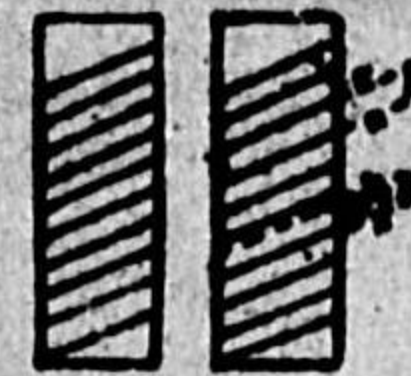
$$0.7 \times \frac{\lambda}{2} = 0.35 \lambda$$

第4圖ノ方法ニ於テ F ハ半銀面ヲ光ヲ透過又ハ反射スル特性ヲ有シ、
 F ニ平行ナ $F'E'$ ヲ對シ、コレガゲージ面ト夫々 a, b ニ交ルトスルト、圖
 ニリ明カニ a, b ハ同位相ヲナケレバナラス。今ゲージノ長サノ差ニヨル干
 渉縞ノズレガ 3.3 λ デアルカラ、ゲージノ長サノ差ハ次ノ様ニナル。

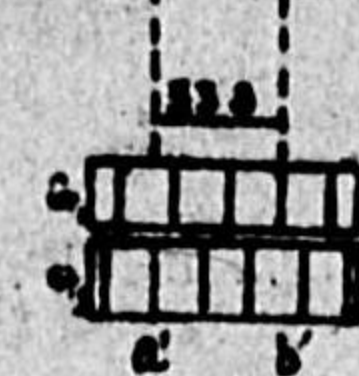
$$3.3 \times \frac{\lambda}{2}$$

長さ測定ノ方法及原理 (共 三)

ナキ a, b ノ同順位ノ干渉縞ノ檢出後ハヘラウムランプヲ使用スル。ソノ
 波長ノ少シク、異ル λ ツノ光源ヲ使ヒ、夫々ノ波長ニ相當スル干渉縞ノ重
 ヲ形成セシムルトキ、ソレ等ノ重リニヨリ干渉縞ハ異ツタ色ニ着色スル
 ソノ中ノ特殊ナ一組ヲトレバ λ ニ對應スル干渉縞ノ位置ヲ見出し得。ソノ
 後單色光ニヨツテ測定スレバヨイ。



第3圖



第4圖

c) 相對的測定法 第5圖ニ於テ測定スベキゲージブロック G ヲ光線定
 盤 H ノ上ニ置キ半銀面ヲ正レイ平面板 P ヲ G ニ接近シ且傾ケテ置ク。
 今ゲージ面ニ垂直ニ單色光ヲ送ルト G ノ面 D ト B ノ面 E ヲ反射シテ光ガ
 互ニ干渉シテ左ノ圖ノ縞ヲ見エヌ。今中心線上ノ干渉縞ノ順位ヲ考ヘ

$$\frac{2CF}{\lambda} = N_1 + e_1, \quad \frac{2CD}{\lambda} = N_2 + e_2$$

$$\therefore \frac{2DE}{\lambda} = (N_1 - N_2) + (e_1 - e_2) = N_3 + e_3$$

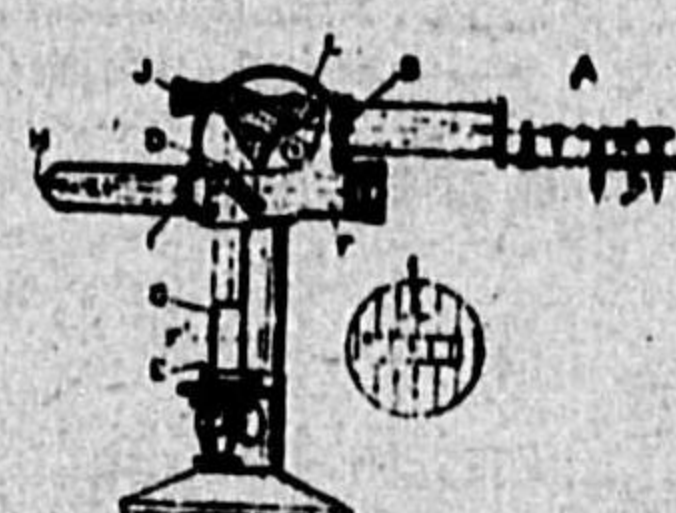
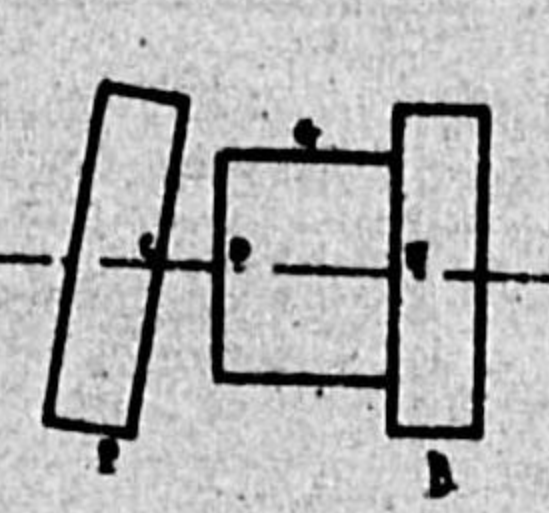
今ゲージノ長サ μ 單位ヲ正確デアルト考ヘラレルカラ N_3 ヲ測定シテ

$$m = \frac{2DE}{\lambda} = N_3 + e_3$$

次ニ λ ナル光波長ニ對シテ同様ニ

$$m' = \frac{2DE}{\lambda'} = \frac{\lambda(N_3 + e_3)}{\lambda'} = N_3' + e_3'$$

如ク如ク $\lambda'', \lambda''', \dots$ ヲ用ヒテ e_3'', e_3''', \dots ヲ算出シ最ニ適當ナ N_3 ノ
 値ヲ一設法ヲ決定スル。コノ原理ヲ應用シテ干渉比較長器ガ第6圖ニ示ス
 ノデアル。



第5圖

第6圖

長さ測定ノ方法及原理 (其 四)

實際ノ應用ニ際シテハ次ノ簡便ナ方法ニ依ル。
 一般ニ $L_0 = \frac{L}{2}(N_1 + a_1)$
 今 N_1 ヲ $L/\frac{L}{2}$ ノ整数トスルト
 $L_0 = \frac{L}{2}(N_1' + a_1')$
 此ニ $\pm C_1$ ガ修正値デアラフ
 $\pm C_1 = \frac{L}{2}(m_1 + (a_1 - a_1'))$
 C_1 ノ値ハ $\pm 1\mu$ 以内デアラカラ、 m_1 ハ $\pm 1 \sim \pm 3$ ノ範囲ヲ得ルベシナリ。
 a_1 係 a_1 係 實際ノ干渉線ノズレ
 $a_1' = L \times \frac{2}{L}$ ノ小数部分ノ値 (1.ハ割リ寸法)
 例 1.400mm グレーゾ・ブロックノ測定 (ベラック・ランプ使用)

	L_1	L_2	L_3	L_4
實際値 a_1	0.98	0.85	0.90	0.98
小数部分 a_1'	0.76	0.43	0.47	0.98
$a_1 - a_1' = \delta_1$	0.52	0.42	0.43	0.36 (+C)
$a_1' - a_1 = \delta_1'$	0.48	0.58	0.57	0.66 (-C)

$m_1 + \delta_1$ ノ値ノ計算値 $[(m_1 + \delta_1) - \frac{L_1}{L} = m_1 + \delta_1, \dots]$

$m_1 + \delta_1(\delta_1)$	$m_1 + \delta_1(\delta_1')$	$m_1 + \delta_1(\delta_1')$	$m_1 + \delta_1(\delta_1')$
-2.48	-2.92	-3.30	-3.70
-1.48	-1.88	-2.28	-2.68
-0.48	-0.88	-1.26	-1.66
+0.52	+0.92	+1.30	+1.70
+1.52	+1.72	+2.08	+2.48
+2.52	+2.52	+2.86	+3.26

$C_1 = -0.48 \times \frac{L}{2} = -0.16$, $C_1' = -0.58 \times \frac{L}{2} = -0.17$, $C_1 = -0.57 \times \frac{L}{2} = -0.16$, $C_1 = -0.66 \times \frac{L}{2} = -0.16$
 平均 -0.16μ $\therefore L_0 = 1.39984 \text{ mm}$

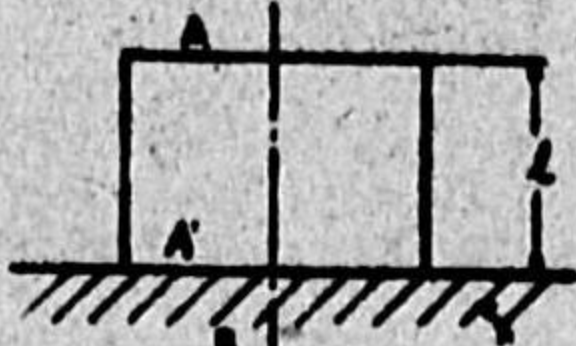
ブロック・ゲージ (其 一)

1. ブロック・ゲージ組合

種類番	組合セ番	稱呼寸法 mm	寸法誤差 mm
1	1	1.005	0.01
	10	1.01~1.49	
	50	0.50~25	
	3	50~100	
計 100			
5	9	1.001~1.009	0.001
	9	0.991~0.999	
6	4	125~300	25
	2	250~300	
	2	400~500	
計 8			

ブロック・ゲージ (其 二)

種類番 1 / 103 番ノ組合セニヨリテ、0.005mm 誤差ノ長さガ全長 300mm マデ、約 4 萬種類ノ長さヲ得ラレル。若シコレニ種類番 5 ヲ併用スルト 0.001mm 誤差ニ至リテ 20 萬種ノ正確ナ尺度ヲ任意ニ作り得ルコトヲ出來ルコトトナル。
 2. ブロック・ゲージノ長さトソノ精度 ブロック・ゲージノ長さハ DIN 規定ノタテマニヨリテ、ブロック・ゲージノ上面 A ト下面 A' ニ直接ヨリテ測定スル平面 B トノ間ノ距離 l ニテ表ハラレル (第 7 圖)。但平面 B ヲ形成スル材質並ニノ仕上程度ハブロック・ゲージト同様ナモノトス。



第 7 圖

ブロック・ゲージノ製造精度ハソノ一例ヲ示セバ下記ノ如シ。
 製造精度ノ一例 (標準状態 20°C)

稱呼寸法	$\pm \Delta L$ (單位 μ)			
	AA 級	A 級	B 級	C 級
0.5~20	0.045	0.08	0.15	0.30
20~25	0.05	0.09	0.15	0.30
25~50	0.06	0.15	0.25	0.40
50~75	0.12	0.22	0.40	0.60
75~100	0.16	0.30	0.55	0.80
100~125	0.20	0.37	0.65	1.00
125~150	0.24	0.45	0.85	1.30
150~175	0.28	0.52	0.95	1.40
175~300	0.32	0.60	1.10	1.60
300~350	0.40	0.75	1.40	2.00
350~400	0.48	0.90	1.70	2.40
400~450	0.56	1.20	2.30	3.00
450~500	0.60	1.50	2.70	4.00

第 2 表ハ、1 等級乃至 3 等級ノ場合、中央長ノ公差 Δm 、及ビ兩端面間ノ稱呼距離ノ長ヲ中央長トシテ f ニテ規定シテアル。

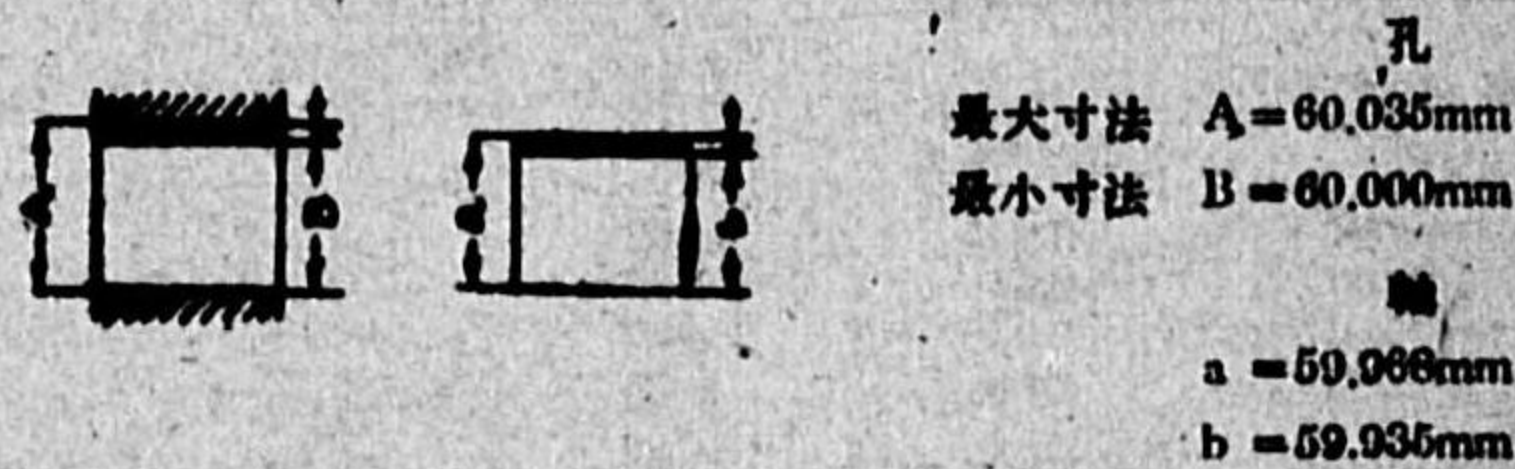
種類	中央長ノ公差	兩端面ノ稱呼間ノ長ヲ中央長トシテ
	$\pm \Delta m (\mu)$	$\pm f (\mu)$
1 等級	$0.10 + L/500$	$0.05 + L/400$
2 等級	$0.08 + L/300$	$0.1 + L/1500$
3 等級	$0.50 + L/100$	$0.3 + L/1000$

2. ブロック・ゲージノ組合セ及製造上ノ注意
 a) ブロック・ゲージノ組合セニヨリテ所定寸法ノ長さヲ得ル爲メハ、最少枚數ヲ各級以上ノ精度ヲ使用セヨトス。
 b) 稱呼寸法ノブロック・ゲージガ完全ニ磨リテキナケレバ寸法誤差ノ長クナルコトナリ。製造上ノ面ヲ持ツブロック・ゲージヲ用テ測定スル時ソノ間ノ厚ノ厚ニハ 0.005~0.05 μ ガアルニ注意ナリ。
 c) ブロック・ゲージヲ用テ測定スルニハソノ表面ニ塗ラアル防銹油ヲベンジンヲ用テ除去セヨ。又ハセーム度等クモツクコト試ヒ 2 個ノブロック・ゲージヲ用テ測定スルニハ少クシテモヨシ。若シ測定ノ場合ニハ表面ニ塗ラカレタ油氣ヲ與ヘレバ測定ノ精度ノズレナリ。
 d) 使用後ハ直チニ保管箱ニシテ保管スルコトヲ要ス。又ハ保管箱ニシテ保管スル時ニハ、次ニ塗ラカレタ防銹油 (例ハカッパ油又ハ純良グリース等) ヲ塗布セヨトス。

限界ゲージ方式 (其一) (JES第117號抄)

第一條 本規格ハ主トシテ機械部分品ノ相嵌リ合フ部分ニ之ヲ適用ス
 第二條 嵌合、軸ヲ孔ニ嵌込ム場合又ハ之ニ準ズル場合ニハ其ノ部分ノ公差ニ應ジ此等ノ間ニ適當ノ隙間又ハ締代ヲ有セシムルモノトス
 第三條 稱呼寸法 稱呼寸法トハ嵌合部分ノ大ナリ表ハス基礎ノ寸法ニシテ製作圖ニ記入スルモノヲ謂フ (第二圖參照)
 第四條 實際寸法、限界寸法、最大寸法、最小寸法、機械部分ノ實際仕上リタル寸法ヲ實際寸法ト謂フ
 實際寸法ハ之ヲ正確ニ一定ノ寸法ニ合致セシムルコト困難ナルヲ以テ所定ノ目的ニ應ズル範圍ノ大小ニ限界ノ間ニ在ルコトヲ許スモノトス。此ノ大小ニ限界ノ寸法ヲ限界寸法ト謂フ其ノ大ナル方ヲ最大寸法、小ナル方ヲ最小寸法ト謂フ (第一圖參照)

第一圖 (例)



第五條 公差 最大寸法ト最小寸法トノ差ヲ公差ト謂フ (第一圖參照)
 (例) 孔ノ公差 T=A-B=60.035-60.000=0.035mm
 軸ノ公差 t=a-b=59.968-59.935=0.033mm

第六條 最小隙間、最大隙間、最大締代、最小締代、隙間ヲ有スル嵌合ニ於テ孔ノ最小寸法ト軸ノ最大寸法トノ差ヲ最小隙間ト謂フ孔ノ最大寸法ト軸ノ最小寸法トノ差ヲ最大隙間ト謂フ又締代ヲ有スル嵌合ニ於テ軸ノ最大寸法ト孔ノ最小寸法トノ差ヲ最大締代ト謂フ軸ノ最小寸法ト孔ノ最大寸法トノ差ヲ最小締代ト謂フ (第二圖參照)

第二圖



N ハ稱呼寸法 LC ハ最小隙間 GC ハ最大隙間 GI ハ最大締代
 LI ハ最小締代

(例) 隙間ヲ有スル嵌合

孔		軸	
最大寸法	A=60.035mm	a	a=59.968mm
最小寸法	B=60.000mm	b	b=59.935mm
最小隙間	LC=B-a=0.032mm		
最大隙間	GC=A-b=0.100mm		

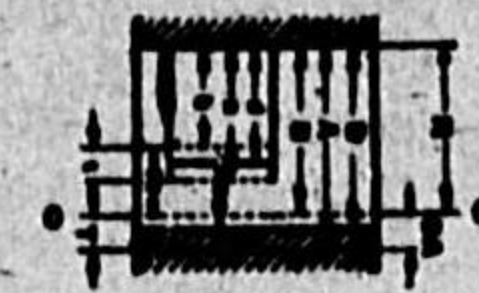
限界ゲージ方式 (其二)

(例) 締代ヲ有スル嵌合

孔		軸	
最大寸法	A=60.035mm	a	a=60.110mm
最小寸法	B=60.000mm	b	b=60.065mm
最大締代	GI=a-B=0.110mm		
最小締代	LI=b-A=0.050mm		

第七條 寸法差、上ノ寸法差、下ノ寸法差、實際寸法ヲ稱呼寸法ヲ減シタルモノヲ寸法差ト謂フ又最大寸法ヲ稱呼寸法ヲ減シタルモノヲ上ノ寸法差、最小寸法ヲ稱呼寸法ヲ減シタルモノヲ下ノ寸法差ト謂フ (第三圖參照)

第三圖



(例) 寸法差

稱呼寸法	N=60.000mm	孔ノ寸法差	D-N=+0.030mm
孔ノ實際寸法	D=60.020mm	軸ノ寸法差	d-N=-0.050mm
軸ノ實際寸法	d=59.950mm		

(例) 上ノ寸法差、下ノ寸法差

孔		軸	
稱呼寸法	N=60.000mm	N	N=60.000mm
最大寸法	A=60.035mm	a	a=59.968mm
最小寸法	B=60.000mm	b	b=59.935mm
上ノ寸法差	OA=A-N=0.035mm	oa	oa=a-N=-0.032mm
下ノ寸法差	OB=B-N=0	ob	ob=b-N=-0.065mm

第八條 嵌合方式 嵌合方式ヲ孔基準式及軸基準式ノ2種トス

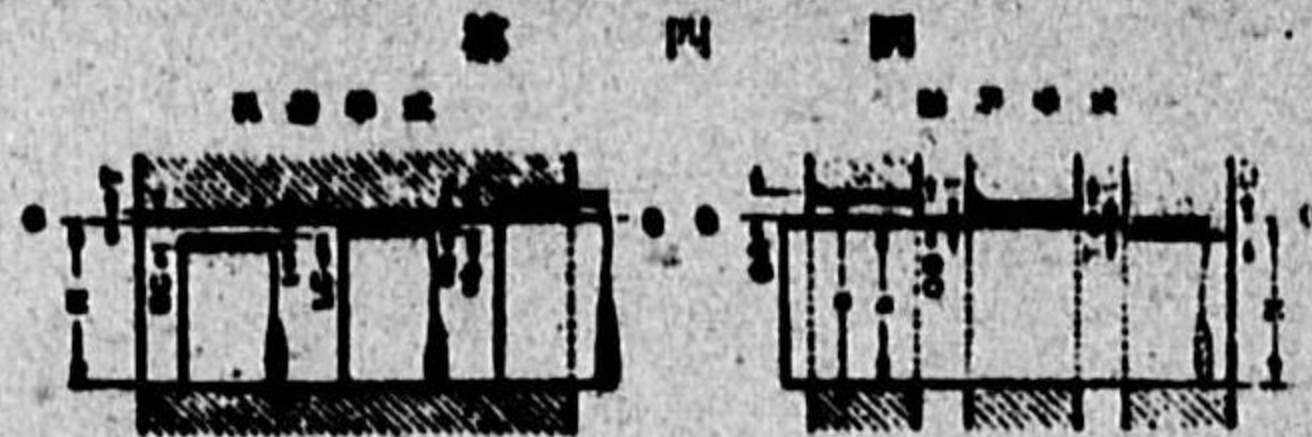
孔基準式ハ一定公差ノ孔ニ對シ種々ナル寸法ノ軸ヲ定メ數種ノ必要ナル隙間又ハ締代ヲ有スル嵌合ヲ規定スルモノトス

軸基準式ハ一定公差ノ軸ニ對シ種々ナル寸法ノ孔ヲ定メ數種ノ必要ナル隙間又ハ締代ヲ有スル嵌合ヲ規定スルモノトス

孔基準式ニ在リテハ孔ノ最小寸法ヲ稱呼寸法ニ合致セシメ軸基準式ニ在リテハ軸ノ最大寸法ヲ稱呼寸法ニ合致セシムルモノトス (第四圖參照)

設計製作上簡便式ノ何レニ依ルモ嵌合ニ於テハ孔基準式ニ依ルモノトス

限界ゲージ方式 (其三)



第九條 嵌合ノ種類
嵌合部分ニ適當ノ隙間ヲ有シ互ニ運動スルモノヲ運動嵌合又ハ遊合ト謂フ
隙間無シ又或少ク又轉代ヲ有シ互ニ運動セザルモノヲ静止嵌合又ハ締合ト謂フ
運動嵌合ト静止嵌合トノ中間ノモノヲ滑合ト謂フ
運動嵌合ハ隙間ノ大小ニ依リ静止嵌合ハ轉代ノ大小ニ依リ各之ヲ數種ニ区分ス
静止嵌合ニ於テハ必要ニ應ジ仕上リ品ノ選擇組合セテ爲メモノトス

第十條 嵌合等級
嵌合部分ノ公差ノ大小ニ依リ嵌合ヲ次ノ4等級ニ区分ス
一級嵌合、二級嵌合、三級嵌合、四級嵌合

第十一條 嵌合公差 各嵌合ノ孔ノ公差ト軸ノ公差トノ和ヲ嵌合公差ト謂フ

孔ノ軸トニ對シ相異ナル等級ニ屬スル嵌合ノ種類ヲ適用スル事ヲ得

第十二條 徑ノ區分 徑ノ區分ハ之ヲ次ノ通り定メ各種類ノ嵌合ニ付一區分内ノ各徑ニ對シ同一ノ公差ト同一ノ隙間又ハ轉代ヲ與ヘモノトス

Table with 4 columns: 1mm以上, 3mm以下, 50mmヲ越ス, 80mm以下. Rows show tolerance values for hole and shaft (e.g., 6, 10, 15, 20 for hole; 6, 10, 18, 30 for shaft).

第十三條 工作「ゲージ」検査「ゲージ」工作「ゲージ」トハ製品ノ工作ニ使用スルモノヲ謂フ検査「ゲージ」トハ製品ノ検査ニ使用スルモノヲ謂フ

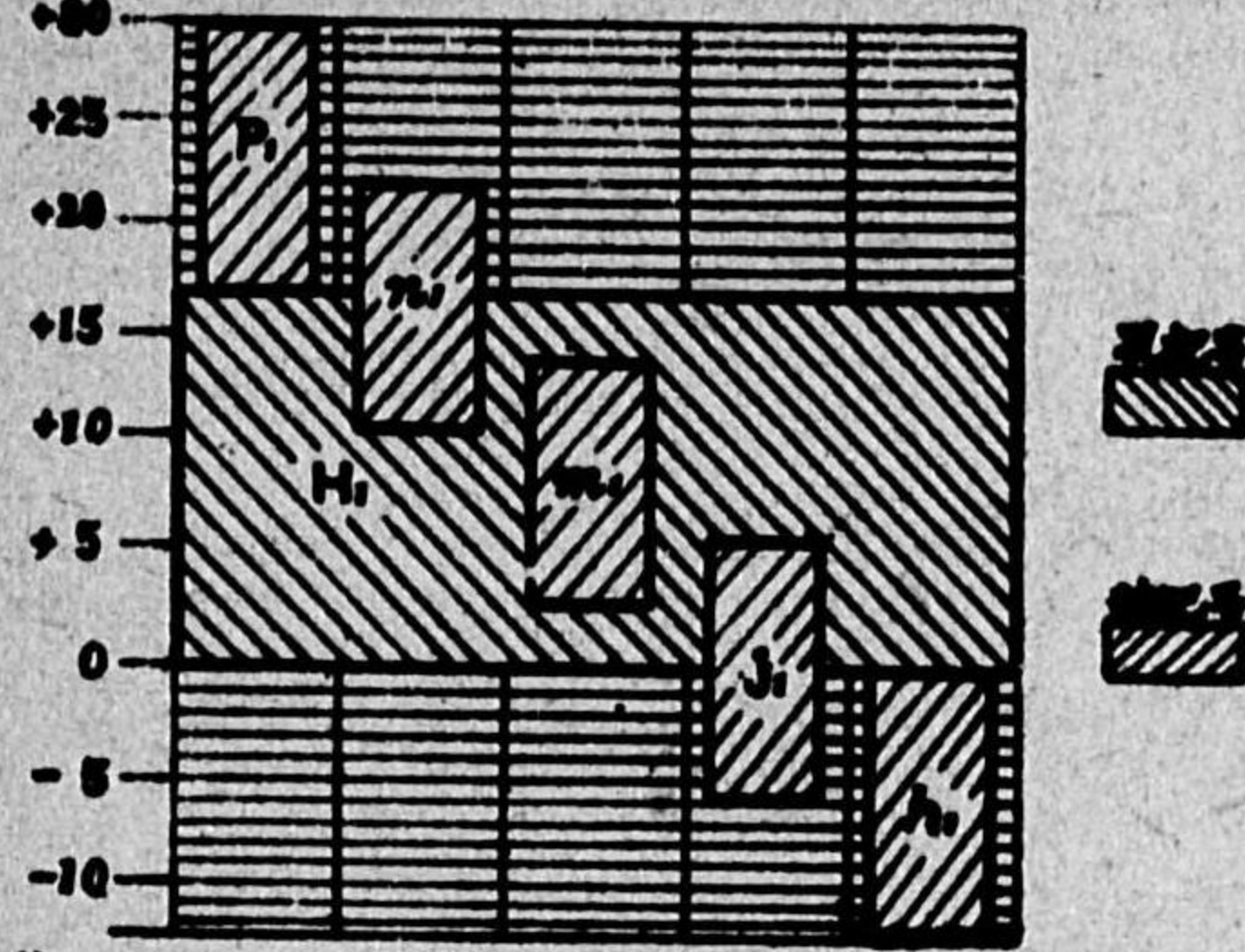
第十四條 本規格ニ規定スル孔基準式及軸基準式嵌合ノ寸法公差及工作「ゲージ」及検査「ゲージ」ノ製作公差及轉代ハ次ノ通りトス

Table mapping fit types (e.g., 階級第一, 階級第二) to hole/axis standards and gauge types (e.g., 階級第九, 階級第十).

第十五條 本規格ノ寸法公差ハ 20°Cニ於テ適用スルモノトス

限界ゲージ方式 (其四)

孔ト軸トノ寸法公差關係圖 (圖ハ徑ノ區分30mmヲ越スニシテ60mm以下ノ場合ヲ示ス)



階級第一 孔基準式一級嵌合 (単位 μ=0.001mm)

Large table with 4 main columns: 孔 (H), 軸 (h), P (hole tolerance), F (shaft tolerance). Each column contains sub-tables for different diameter ranges and fit classes, showing tolerance values and standard deviations.

標準ゲージ方式 (其五)

標準ゲージ方式 (其五) 公差表

単位: $\mu = 0.001 \text{ mm}$

径ノ區分 mm	基準孔 H_1		配合 (H ₁ r ₁)		配合 (H ₁ r ₂)		配合 (H ₁ m ₁)		配合 (H ₁ m ₂)	
	上寸法	下寸法	公差	最大	最小	公差	最大	公差	最大	最小
1以上 3以下	+10	0	10	30	18	0	18	9	9	0
3.75以上 6以下	+14	0	14	36	24	0	24	12	12	0
6 10	+17	0	17	45	30	0	30	15	15	0
18	+21	0	21	54	36	0	36	18	18	0
30	+25	0	25	60	42	0	42	21	21	0
50	+30	0	30	70	48	0	48	24	24	0
80	+35	0	35	80	54	0	54	27	27	0
120	+40	0	40	90	60	0	60	30	30	0
180	+46	0	46	100	66	0	66	33	33	0
250	+53	0	53	110	72	0	72	36	36	0
300	+60	0	60	120	78	0	78	39	39	0
500	+65	0	65	130	84	0	84	42	42	0

備考: $H_1 =$ 基準孔公差, $r_1 =$ 第一公差, $r_2 =$ 第二公差, $m_1 =$ 第三公差, $m_2 =$ 第四公差

標準ゲージ方式 (其六)

標準ゲージ方式 (其六) 公差表

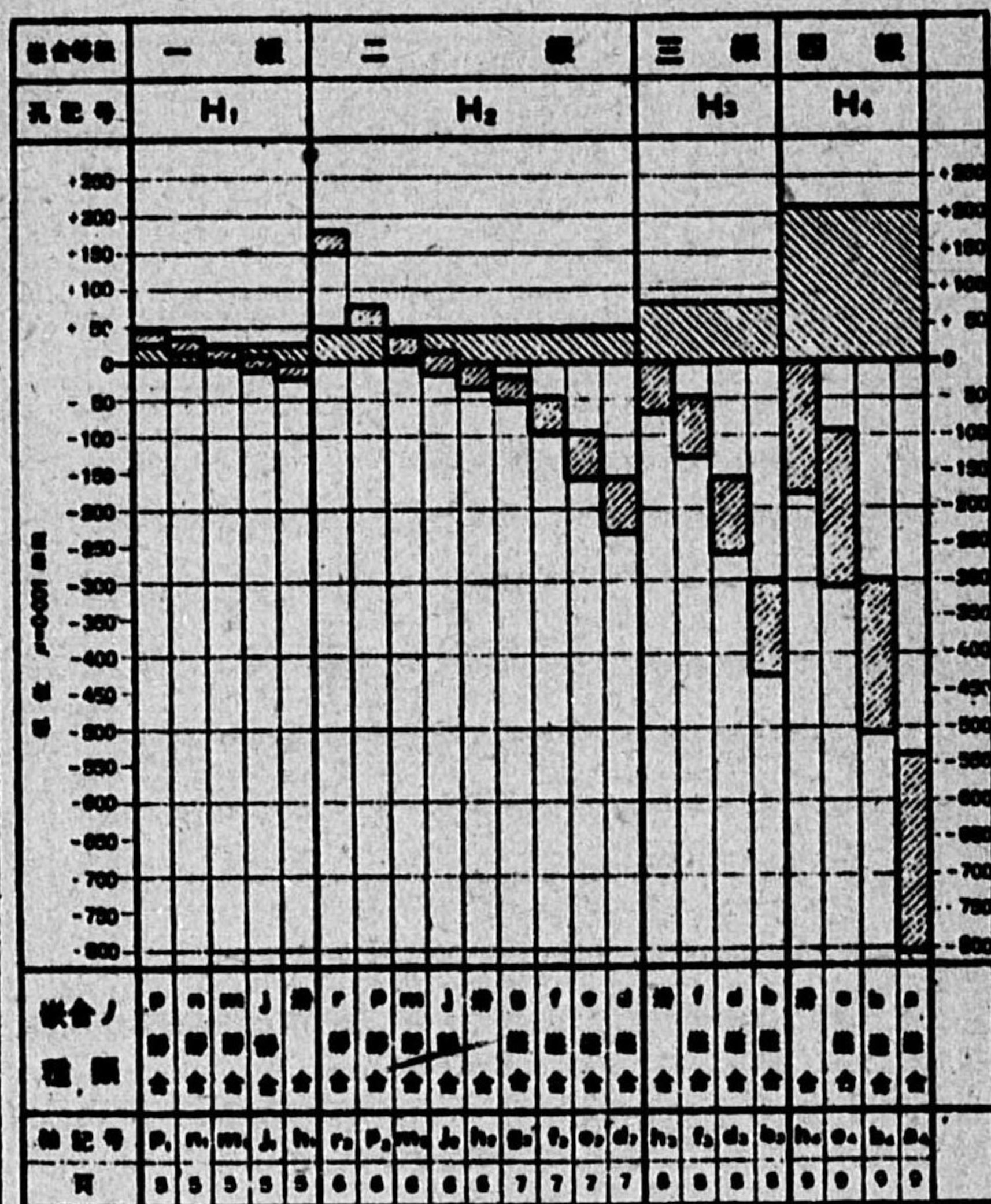
単位: $\mu = 0.001 \text{ mm}$

径ノ區分 mm	基準孔 H_1		配合 (H ₁ g ₁)		配合 (H ₁ g ₂)		配合 (H ₁ d ₁)		配合 (H ₁ d ₂)	
	上寸法	下寸法	公差	最大	最小	公差	最大	公差	最大	最小
1以上 3以下	+18	0	18	54	18	0	18	9	9	0
3.75以上 6以下	+24	0	24	72	24	0	24	12	12	0
6 10	+30	0	30	90	30	0	30	15	15	0
18	+36	0	36	108	36	0	36	18	18	0
30	+42	0	42	126	42	0	42	21	21	0
50	+48	0	48	144	48	0	48	24	24	0
80	+54	0	54	162	54	0	54	27	27	0
120	+60	0	60	180	60	0	60	30	30	0
180	+66	0	66	198	66	0	66	33	33	0
250	+72	0	72	216	72	0	72	36	36	0
300	+78	0	78	234	78	0	78	39	39	0
500	+84	0	84	252	84	0	84	42	42	0

備考: $H_1 =$ 基準孔公差, $g_1 =$ 第一公差, $g_2 =$ 第二公差, $d_1 =$ 第三公差, $d_2 =$ 第四公差

限界ゲージ方式 (其七)

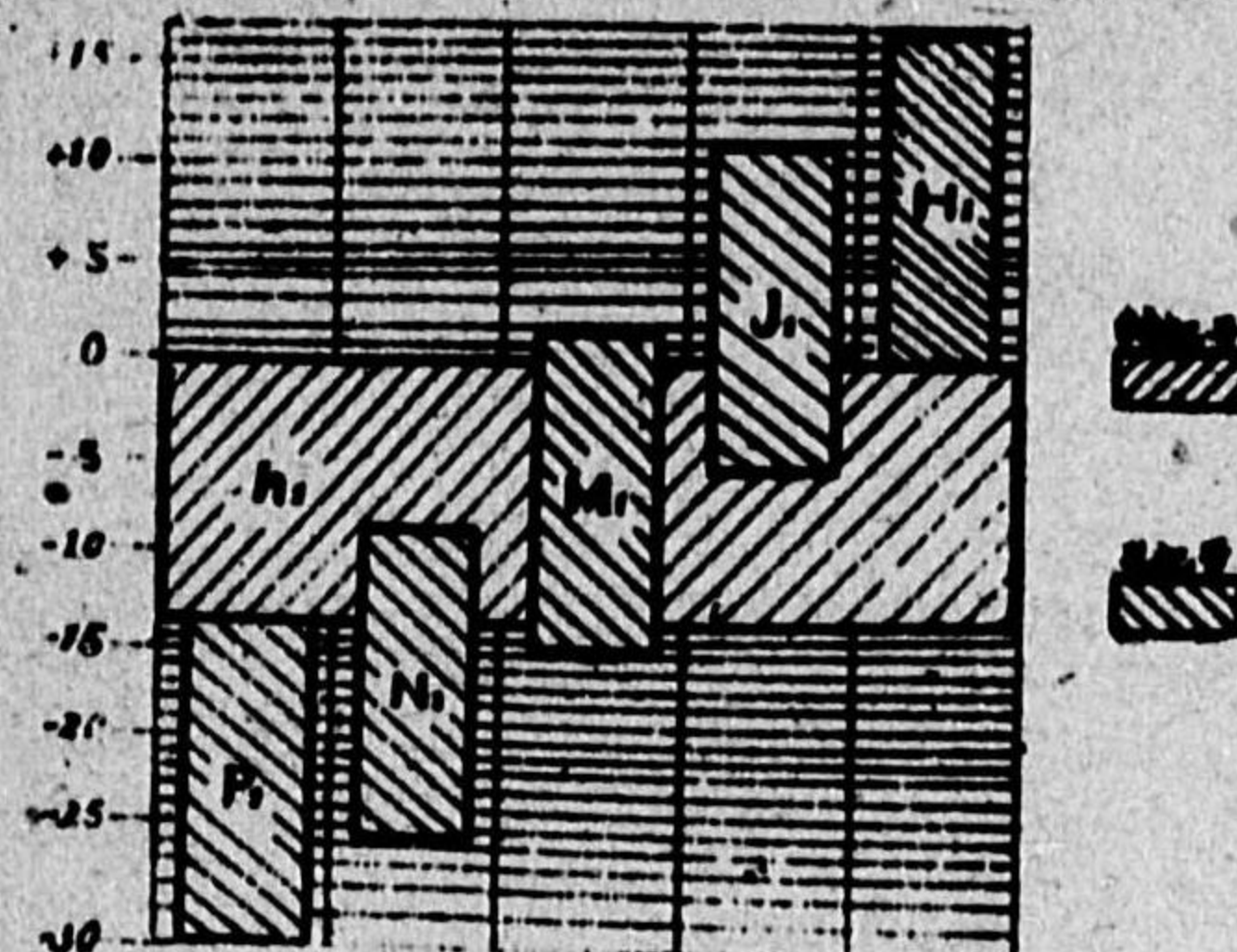
附表第四 軸基準式嵌合図
 径ノ徑ノ区分 120mm 以上 = 180mm 以下ノ場合ヲ示ス



孔公差 (H) 軸公差 (h)

限界ゲージ方式 (其八)

軸ノ孔ノ寸法差標準 (同一径ノ区分: 120mm 以上 = 180mm 以下ノ場合ヲ示ス)



公差標準 (単位: μm (0.001 mm))

径ノ区分 mm	H (孔公差)		h (軸公差)		公差標準 (μm)
	上ノ寸法差	下ノ寸法差	上ノ寸法差	下ノ寸法差	
以上 6以下	0	0	0	0	0
6.7以上 10以下	0	0	0	0	0
10 14	0	0	0	0	0
14 18	0	0	0	0	0
18 30	0	0	0	0	0
30 50	0	0	0	0	0
50 80	0	0	0	0	0
80 120	0	0	0	0	0
120 180	0	0	0	0	0
180 240	0	0	0	0	0
240 300	0	0	0	0	0
300 500	0	0	0	0	0

限界ゲージ方式 (其十一)

附設第四 軸基準式換合圖

同一径ノ區分 120mmヲ超ニ 180mm 以下ノ場合ヲ示ス

換合等級	一級		二級		三級		四級		五級	
	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16
孔記号	H11	H12	H13	H13	H14	H14	H15	H15	H16	H16
軸記号	k11	k12	k13	k13	k14	k14	k15	k15	k16	k16
1000										
700										
500										
300										
100										
0										
-100										
-200										
-300										
-400										
-500										
-600										
-700										
-800										
-900										
-1000										

軸公差 孔公差

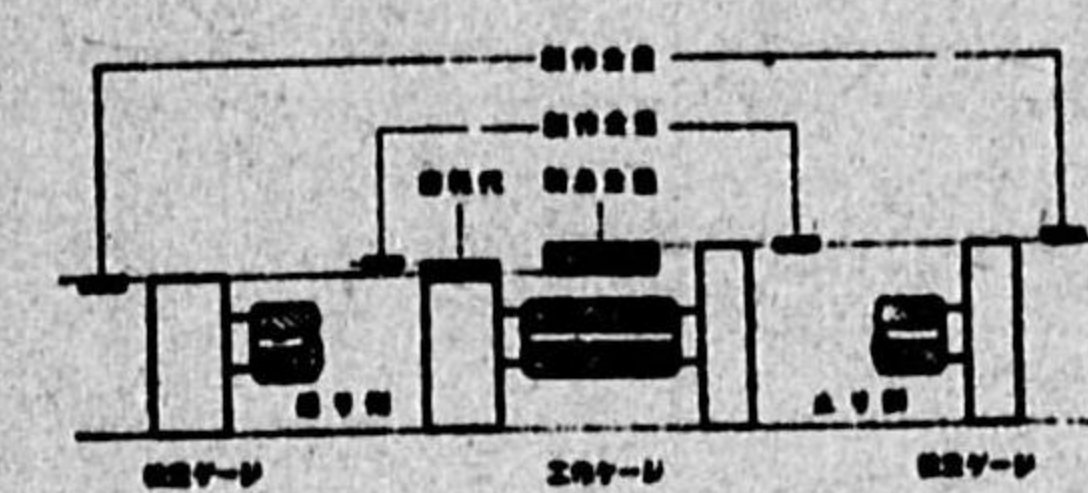
限界ゲージ方式 (其十二)

一級ノ換合ニ要スル孔用ノ工作及検査ゲージ、軸用ノ工作及検査ゲージ、即チ各ノ「ゲージ」ノ各々ニ「通り側」と「止り側」トアリ、其各々ノ側ノ最大及最小寸法、即チ「ゲージ」製作ニ要スル 16 種ノ限界寸法ハ之ヲ次ノ算式ニヨリテ計算スル。

算式中ノ用語ノ意味及其數値ニ就テハ次頁(参照)ヲ參照ス。

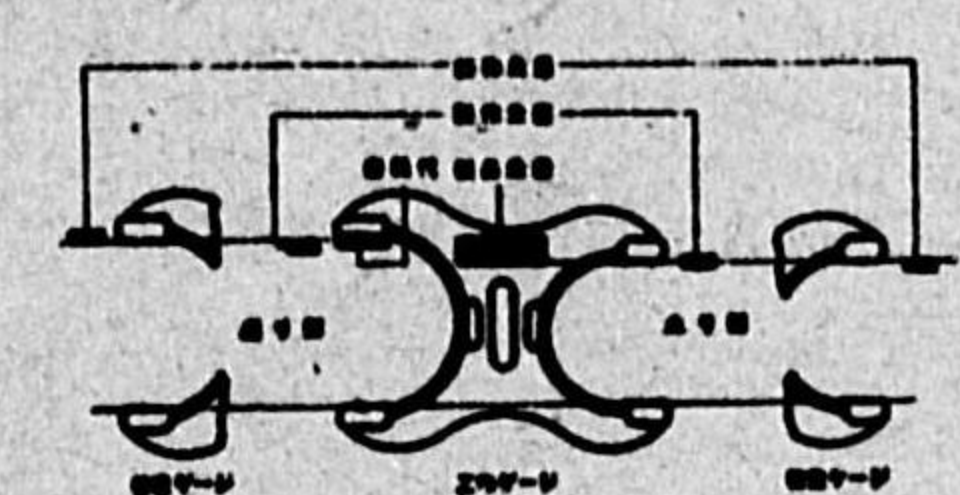
附設第九(一) ゲージノ製作公差換代

孔用ゲージ



通り側	(最大寸法) = (稱呼寸法) + (下ノ寸法差) + (製品公差内磨耗代) + 1/2(製作公差)
止り側	(最小寸法) = (稱呼寸法) + (下ノ寸法差) + (製品公差内磨耗代) - 1/2(製作公差)
通り側	(最大寸法) = (稱呼寸法) + (上ノ寸法差) + 1/2(製作公差)
止り側	(最小寸法) = (稱呼寸法) + (上ノ寸法差) - 1/2(製作公差)
通り側	(最大寸法) = (稱呼寸法) + (下ノ寸法差)
止り側	(最小寸法) = (稱呼寸法) + (下ノ寸法差) - (製作公差)
通り側	(最大寸法) = (稱呼寸法) + (上ノ寸法差) + (製作公差)
止り側	(最小寸法) = (稱呼寸法) + (上ノ寸法差)

軸用ゲージ



通り側	(最大寸法) = (稱呼寸法) + (上ノ寸法差) - (製品公差内磨耗代) + 1/2(製作公差)
止り側	(最小寸法) = (稱呼寸法) + (上ノ寸法差) - (製品公差内磨耗代) - 1/2(製作公差)
通り側	(最大寸法) = (稱呼寸法) + (下ノ寸法差) + 1/2(製作公差)
止り側	(最小寸法) = (稱呼寸法) + (下ノ寸法差) - 1/2(製作公差)
通り側	(最大寸法) = (稱呼寸法) + (上ノ寸法差) + (製作公差)
止り側	(最小寸法) = (稱呼寸法) + (上ノ寸法差)
通り側	(最大寸法) = (稱呼寸法) + (下ノ寸法差)
止り側	(最小寸法) = (稱呼寸法) + (下ノ寸法差) - (製作公差)

限界ゲージ方式 (式十三)

下図及下表の簡便ノ算式ニ要スル数値ヲ示シ、其中ニ表ノ符號ヲ用テ、

T = 製品公差(前述ノ孔基準及軸基準ノ孔及軸ノ公差)
 = (上ノ寸法差) - (下ノ寸法差)

T₀ = 製法公差(「ゲージ」ヲ製作スルニ際シテ許テタル公差)

W = 磨耗代(工作「ゲージ」使用中ニ其過リ側ニ許テタル磨耗量)

W₀ = 磨耗限度(磨耗代ノ全部磨耗シ盡テラレタ時ノ寸法)

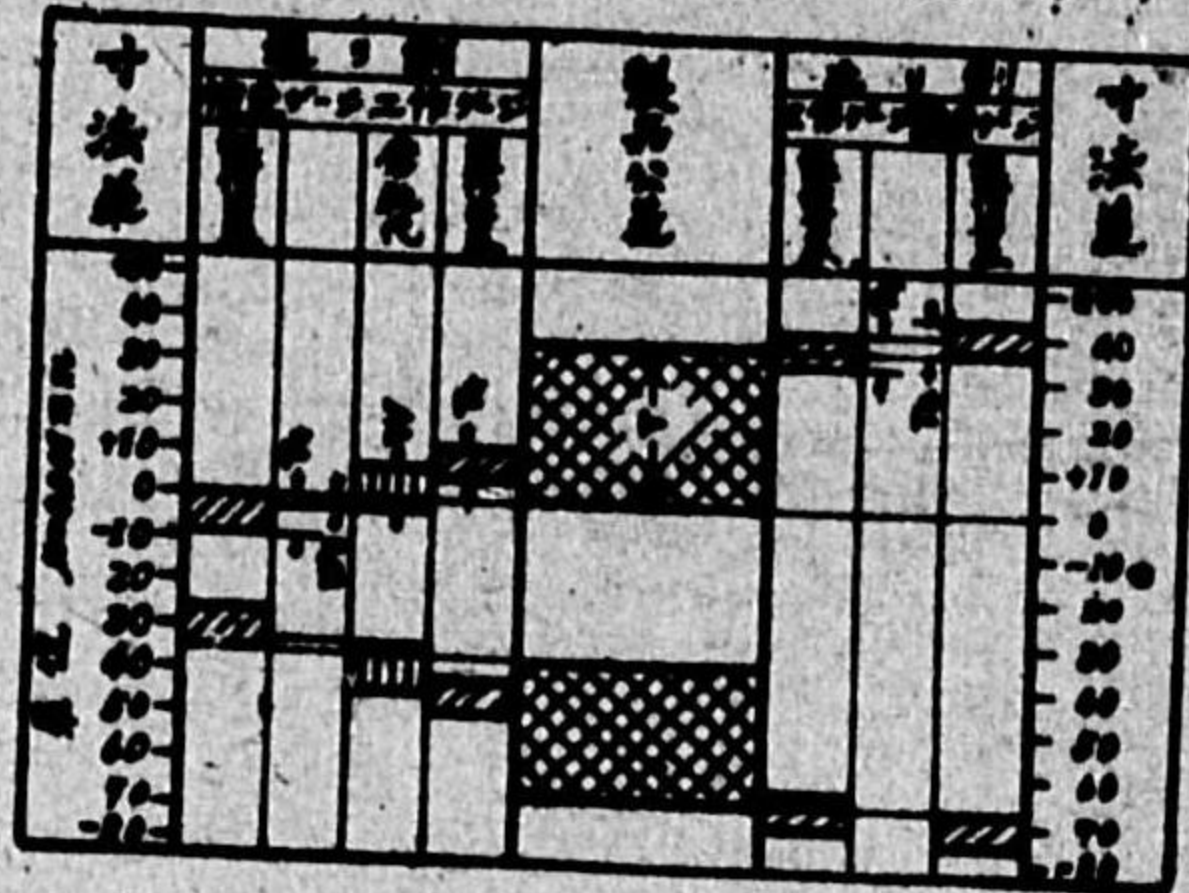
W-W₀ = 製品公差内磨耗代(下圖参照)

此圖ノ簡便ノ算式ヲ示セルモノニシテ、其上部ノ符號ヲ附ケタル部分ハ「孔用ゲージ」ニ對シ、下部ノ符號ヲ附ケタル部分ハ「軸用ゲージ」ニ對シテ描イタラシ。

附表第九(二) ゲージノ製作公差及磨耗代

ゲージノ製作公差、磨耗代ノ位置關係圖

(圖ハ徑 60 mm 孔基準式ニ對シテ適合ノ場合ヲ示ス)



單位 μ=0.002 mm

孔用ゲージ	一級孔		二級孔(D, E, F, G, H)		三級孔		四級孔	
	T ₀	W	T ₀	W	T ₀	W	T ₀	W
1以上 5以下	3	3	3	3	3	3	3	3
5 10	3	3	3	3	3	3	3	3
10 18	3	3	3	3	3	3	3	3
18 30	3	3	3	3	3	3	3	3
30 50	3	3	3	3	3	3	3	3
50 80	3	3	3	3	3	3	3	3
80 120	3	3	3	3	3	3	3	3
120 180	3	3	3	3	3	3	3	3
180 250	3	3	3	3	3	3	3	3
250 300	3	3	3	3	3	3	3	3
300 500	3	3	3	3	3	3	3	3

工作用	孔	單位 mm	
		最大寸法	最小寸法
用	通側	(最大寸法) = 60.000 + 0 + 0.007 + 0.0085 = 60.0165	(最小寸法) = 60.000 + 0 + 0.007 - 0.0085 = 60.0085
		(最大寸法) = 60.000 + 0.085 + 0.0085 = 60.0935	(最小寸法) = 60.000 + 0.085 - 0.0085 = 60.0815
	止側	(最大寸法) = 60.000 - 0.085 - 0.007 + 0.0085 = 59.9865	(最小寸法) = 60.000 - 0.085 - 0.007 - 0.0085 = 59.9575
		(最大寸法) = 60.000 - 0.085 + 0.0085 = 59.9865	(最小寸法) = 60.000 - 0.085 - 0.0085 = 59.9815
検査用	孔	(最大寸法) = 60.000 + 0 = 60.000	(最小寸法) = 60.000 - 0.007 = 59.993
		(最大寸法) = 60.000 + 0.085 + 0.007 = 60.092	(最小寸法) = 60.000 + 0.085 = 60.085
	軸	(最大寸法) = 60.000 - 0.085 + 0.007 = 59.975	(最小寸法) = 60.000 - 0.085 = 59.985
		(最大寸法) = 60.000 - 0.085 = 59.985	(最小寸法) = 60.000 - 0.085 - 0.007 = 59.988

限界ゲージニ記入スル事項 (JIS第124號ノ10)

名稱	記入例	記入事項
軸用ゲージ		表面ニ稱呼寸法、軸記號、上ノ寸法差、下ノ寸法差、工作「ゲージ」(工)又ハ検査「ゲージ」(檢)ノ區別、通リ側(通)及止リ側(止)、製造者ノ記號(例⊕)ヲ左ノ例ニ依リ記入スルモノトス
孔用ゲージ		表面ニ稱呼寸法、軸記號、上ノ寸法差、下ノ寸法差、工作「ゲージ」(工)又ハ検査「ゲージ」(檢)ノ區別、通リ側(通)及止リ側(止)、裏面ニ製造者ノ記號(例⊕)ヲ左ノ例ニ依リ記入スルモノトス
軸用ゲージ C		表面ニ稱呼寸法、軸記號、上ノ寸法差、下ノ寸法差、工作「ゲージ」(工)又ハ検査「ゲージ」(檢)ノ區別、裏面ニ製造者ノ記號(例⊕)ヲ左ノ例ニ依リ記入スルモノトス
用		表面ニ稱呼寸法、孔記號、上ノ寸法差、下ノ寸法差、工作「ゲージ」(工)又ハ検査「ゲージ」(檢)ノ區別、製造者ノ記號(例⊕)ヲ左ノ例ニ依リ記入スルモノトス、但シ小形ノモノニ在リテハ製造者ノ記號ハ裏面ニ記入スルコトヲ要ス
用		表面ニ稱呼寸法、孔記號、上ノ寸法差、下ノ寸法差、工作「ゲージ」(工)又ハ検査「ゲージ」(檢)ノ區別、製造者ノ記號(例⊕)ヲ左ノ例ニ依リ記入スルモノトス
用		表面ニ稱呼寸法、孔記號、上ノ寸法差、下ノ寸法差、工作「ゲージ」(工)又ハ検査「ゲージ」(檢)ノ區別、裏面ニ製造者ノ記號(例⊕)ヲ左ノ例ニ依リ記入スルモノトス
用		表面ニ稱呼寸法、孔記號、上ノ寸法差、下ノ寸法差、工作「ゲージ」(工)又ハ検査「ゲージ」(檢)ノ區別、裏面ニ製造者ノ記號(例⊕)ヲ左ノ例ニ依リ記入スルモノトス

丸ノ割出し及測定

1. 直接測定及割出し コレムハ角度定規(副尺ヲ用ヒテ5分マツ線メ
ル第8圖ニソノ用例ヲ示ス)ヲ割出機、度盤機及度盤試験機、傾斜計
等アリ。

2. 間接測定

a) サイン規定、長ヲ定メルコトニヨリ任意ノ角ヲ作り、又測定
ガ出來ル。サイン定規ヲ作ラレル角ヲ α トシ、 α ノ誤差ヲ e_1 、 $\sin \alpha$ ノ
誤差ヲ e_2 トスルト(第10圖)

$$\sin \alpha = (H-h)/l \quad e_1 = \pm e_1 / \cos \alpha = \pm 206 \times 10^3 e_1 / \cos \alpha (")$$

$$e_2 = \pm 3.43 \times 10^3 e_2 / \cos \alpha (')$$

但シ $e_3 = \pm \sin \alpha (e_1 / (H-h) + e_2 / L)$

e_1, e_2 ハ夫々 $(H-h)$ 及 L ノ誤差ヲ示ス。

b) 圓錐ノ測定、勾配ハ一定間隔 L ニオケルニツノ直徑 D 及 d ヲ
測定シテ求メラレル。勾配角ヲ 2α トシ、 $\tan \alpha$ ノ誤差ヲ e_1 トスルト

$$\tan \alpha = (D-d)/2L \quad e_1 = \pm e_1 \cos^2 \alpha = \pm 206 \times 10^3 e_1 \cos^2 \alpha (")$$

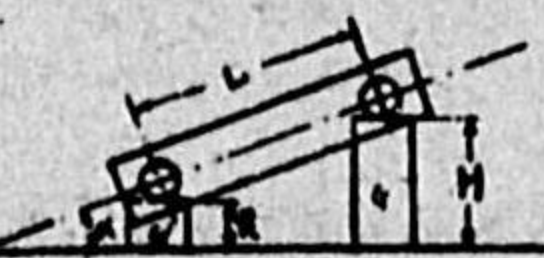
$$e_2 = \pm 3.43 \times 10^3 e_2 \cos^2 \alpha (')$$

但シ $e_3 = \pm \tan \alpha (e_1 / (D-d) + e_2 / L)$

e_1, e_2 ハ夫々 $(D-d)$ 及 L ノ誤差ヲ示ス。

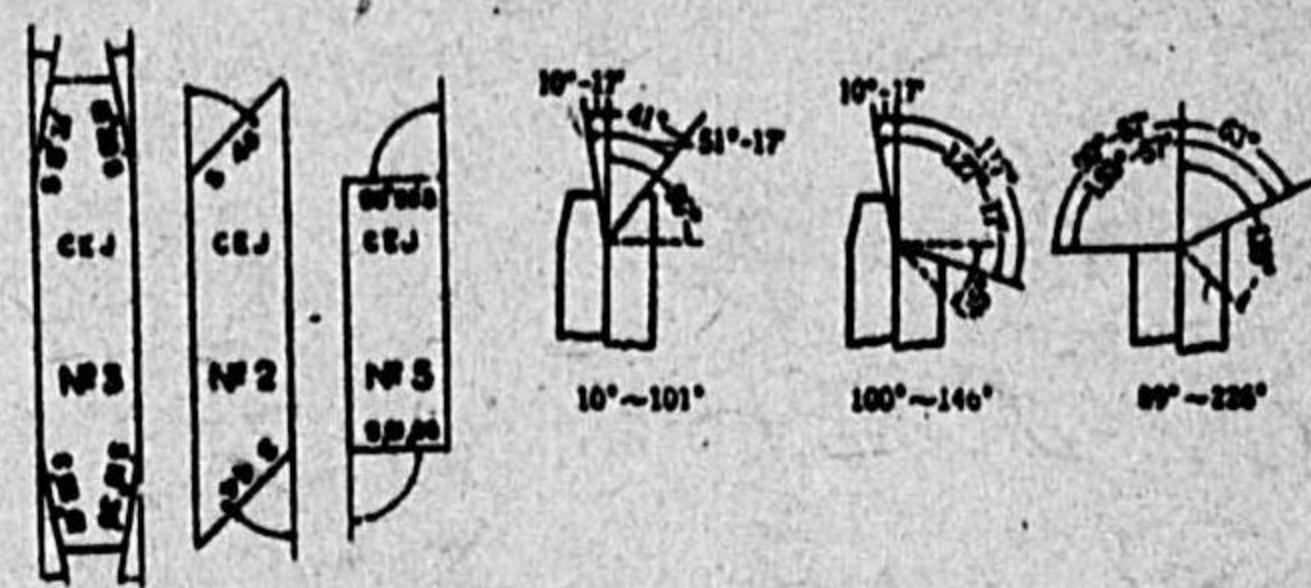


第8圖



第10圖

c) ロハンソン角度ゲージ プロダクト
-ジノ様ニ任意ノ角ニ組合セテ任意ノ角ヲ作
リ得ルモノヲ第11圖ニ示ス機ナモノナル。
85個ガ1組トナツタキテ、ソノ内15個ハ
10°~11°ノ間ヲ1'飛ビ、40個ハ0°~90°ノ間
ヲ1'飛ビ、30個ハ89°~90°ノ間ヲ1'飛ビニナツタキル。從ツテ第12
圖ノ様ニ組合セルト、0°~10°及 $\pm 350^\circ \sim 360^\circ$ ノ間ハ1'飛ビ、ソノ他
ハ $\pm 1'$ 飛ビニ組合セルコトヲ出來ル。



3. 直角定規ノ精度

DINデハ直角ヲソノ偏差ノ許容誤差ヲ次ノ如ク定メテアル

基準定規 $\pm (0.002 \text{ mm} + \frac{L}{100000})$

検査定規 $\pm (0.006 \text{ mm} + \frac{L}{50000})$

工場用第一種 $\pm (0.01 \text{ mm} + \frac{L}{20000})$

第二種 $\pm (0.02 \text{ mm} + \frac{L}{10000})$

但シ L ハ定規ノ片ヲ定盤上ニノキタ場合、他ノ邊ノ任意ノ測定點マ
デノ長ナリ。

ネヂノ公差

1. ネヂノ組合單位 ネヂノ組合單位 (μ) (mm)ニテ示ス。但シ μ ハ
mmノ千分ノミナリトス。

2. 各種ノネヂ寸法
(μ ハmmノ千分ノミナリトス)

		1級	2級	3級	4級
外 径	上ノ寸法差	0	0	0	0
	下ノ寸法差	-1.5 單位	-2.25 單位	組合單位 \times 係數 \times 規定 μ	
有 効 徑	上ノ寸法差	0	0	0	0
	下ノ寸法差	-1.0 單位	-1.50 單位	-2.0 單位	-2.5 單位
ネ ジ ノ 徑 ノ 徑 ノ 徑	上ノ寸法差	0	0	0	0
	下ノ寸法差	-2.0 單位	-3.00 單位	-3.5 單位	-4.0 單位
ネ ジ ノ 徑 ノ 徑	上ノ寸法差	數值的制限ヲ規定セズ			
	下ノ寸法差	0	0	0	0
内 徑	上ノ寸法差	+1.0 單位	+1.50 單位	+2.0 單位	+2.5 單位
	下ノ寸法差	+1.0 單位	0	0	0
		組合單位ニ依ラズ數值ノミヲ規定ス			

ネヂノ測定検査 (其 一)

1. 有効徑測定

a) ネヂ用マイクロメータ アンビル V 型ヲナシテネヂ山ヲ挟ム形ヲ
ナシ、スピンドルハ圓錐形ニ研磨サレ、何レモ理論角ヲナシテキル。

b) 3針法 有効徑ハ次式ヲ表ハサレル。

$$E = P + \frac{1}{2} \cos \alpha \cdot p \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha} \right) d \frac{\cos \alpha \cdot \cot \alpha}{2r^2} \cdot p'd$$

註: E =有効徑、 P =第13圖ニ示ス如キ測定値

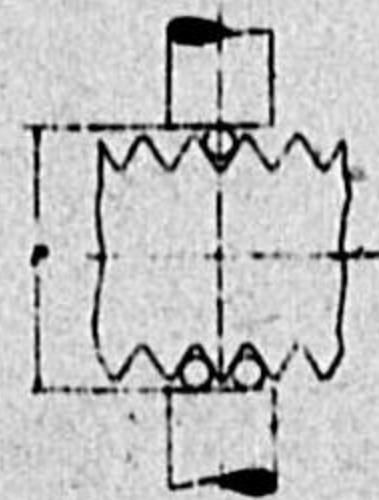
α =ネヂ山ノ角 $1/2$ 、 d =針金ノ直徑、 p =ピッチ

各種ノネヂ型ニ對シテ表ヲ得

ネヂ型	2α	$\frac{1}{2} \cos \alpha$	$1 + \frac{1}{\sin \alpha}$	$\frac{\cos \alpha \cdot \cot \alpha}{2r^2}$
Whitworth	55°	0.98049	3.16588	0.086
U.S.S. 又ハ Metric	60°	0.86602	3.00000	0.076
B. A.	47° 5'	1.13634	3.48295	0.105
Acme	29°	1.93336	4.99393	0.190
Lowenherz	53° 8'	0.99993	3.23594	0.091

使用スル針金ノ直徑ノ最大、最小、最良ハ各ネヂニ對シテ表ノ如ク。

ネヂ型	最大	最良	最小
Whitworth	0.853 p	0.564 p	0.506 p
U.S.S. 又ハ Metric	1.010 p	0.577 p	0.505 p
B. A.	0.730 p	0.546 p	0.498 p
Acme	0.650 p	0.516 p	0.487 p
Lowenherz	0.978 p	0.559 p	0.541 p



第13圖

ネヂノ測定検査 (其 一)

- a) 計測測定ノ作事事項
 1) 通常ノネヂノ測定ニ於テ、計測ノ誤差ガ生ジ、故ニ計測ノ
 2) 検査ナルネヂノ山ノ角度並、ピッチノ寸法並ニヘリヨクム
 アツク等、ツキ考査スルコト
 3) 測定ノ場合ニ計測ニ加ヘル厚力ヲ一定ニスルコト

d) 3針法測定ニ於ケル誤差

$$\delta E = \pm \delta P \left(1 + \frac{1}{\sin \alpha}\right) \delta d \pm \frac{1}{2 \sin^2 \alpha} \left(d \cos \alpha - \frac{P}{2}\right) \delta \alpha \pm \frac{1}{2} \cos \alpha \cdot \delta p$$

茲ニδEハ有效徑ノ誤差、δP、δd、δα、δpハ夫々前式ノP、d、α、pノ誤差トス
 e) 刃先法、2個ノ鋭利ナ刃先ヲモツ測片ヲ、ネヂノ軸ヲ含ム平面内ニ於テ相互ニ相對照シテ反對側ニアルネヂ斜面ニ接觸シテ測定スル法
 ネヂ軸心ノ傾キニヨル誤差、ネヂ山ノ角ヲα、測定器ノ中心線トネヂ軸線トノナス角ヲβ、測定器ノ中心線ト滑リ臺ノ移動ニ垂直ナ方向トノナス角ヲγトスルト、ネヂ斜面ノ傾斜ノ方向ニヨツテ一方ハ長ク一方ハ短クナルカラ兩者ノ平均ヲトツテソノ値トスル、誤差ハ

$$\delta = \frac{1}{2} E (\beta - \gamma) \left[\cos \left[\frac{\alpha}{2} - (\beta - \gamma) \right] - \cos \left[\frac{\alpha}{2} + (\beta - \gamma) \right] \right]$$

ネヂヲ軸ノマハズニ180°回轉スルト傾キガ逆ニナリ(β-γ)ノ代ヲ(β+γ)トシテモヨク、兩者ノ平均値ヲモツテソノ誤差トスル

1. 管ノ徑ノ測定

V形プリズム(先端ハ尖ツタモノ又ハ丸味ヲツケタモノ)ヲ測定面トネヂノ谷トノ間ニ挿入シテ測定スル、今Bヲ正レイ半ピッチカラノ偏差Rヲ軸ノ丸味、V形プリズムノ丸味トスルト誤差δハ

$$\delta = \frac{1}{2} \frac{B^2}{(R-r)}$$

3. ビッチノ測定

比較測定法(ビッチ・ゲージナド)ト絕對測定法トガアル、前者ノ場合2個ノ測片ノ中心距離ヲL、測片ノ徑ノ差ヲδrトスルト誤差ハ

$$\delta = \frac{1}{2} (\delta r)^2 / L \cdot \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$

ビッチノ誤差ノ種類 a) 漸進誤差、b) 週期誤差、c) 瞬步、d) 不規則誤差

4. 光學的測定

次ノ二通りガアル、即 a) 顯微鏡ニヨルモノ、b) 投影法ガアル、前者ハ刃先ニ平行ニ毛細線ヲ刻シテ測片ヲ用ヒ、刃先法ニヨツテ手細線間ノ距離ヲ測定スル、後者ハネヂノ傾角ガ傾ケテ光線ヲアツテ投影スル。

5. 有效徑測定ニオケル各種測定法ノ比較(ネヂゲージ最大測定誤差)

ビッチ	0.25	0.5	1	2.5	5	7.5	10(mm)
絶對測定							
ネヂマイクロ	10	18	18	31	52	74	92(μ)
三針法 (最良針金使用)	14	14	16	18	21	26	26(μ)
刃先法 (角誤差補正)	10	9	8	7	9	11	14(μ)
光學的方法	4	4	4	4	6	8	12(μ)
比較測定							
ネヂマイクロ	7	8	10	14	17	23	27(μ)

齒車ノ検査 (其 一)

1. 齒廓ノ測定

a) 齒厚ノ測定 齒形ハノミアア用ヒテ測定スル。但コレハ第18圖ニ示ス儀ニ依リテ測定スルナラバ、
 式ニ

$$N = h + r(1 - \cos \theta)$$

$$r = 2r \sin \theta, \quad h = a/2r$$

別ニ圖ノ所ヲ測ルノガ普通ナルカラ
 平齒車ノ場合: $2r = m$,
 $a = m\pi/2, \quad \theta = 90^\circ/\pi, \quad h = m$

但シ $m = \text{モジュール}, \quad z = \text{齒數}$
 ハスル齒車ノ場合: r ノ代リニ

$$Z_r = a/\cos \beta$$

但シ $\beta = \text{ハスルノ傾キ角}$
 傘齒車ノ場合: r ノ代リニ

$$Z_r = a/\cos \delta$$

但シ $\delta = \text{傘齒車ノ中心角}$

b) 齒形ノ試験

(i) 基礎圖上ニ2ツノインボリュートヲ描イタ場合ニ、基礎圖ヘノ切取ラレ長ヲガ、基礎圖上ニ於テ2ツノインボリュートノ交ル處ノ長ヲ等シトシテ性質ヲ應用シテ切取ラレ長ヲ測定スルモノ(例オドントメータ)

(ii) 試験スベキ齒車ト同心ニ取付ケラレタ圓板(ソレノ直徑ハ基礎圖ト等シ)ヲ、滑臺ノ移動ニヨツテ圓板ハスル時滑臺上ノ記録装置ノ接觸片ガ基礎圖板ヘノ切取上ニアル様ニナツタキルモノ(例、マーク試験機)ヲ、ラックノ代用ヲスル齒車ヲ用ヒタモノ(例、ゼネラル・テスト機)等ガアツテ、ソレヲフレキシブル試験スル。

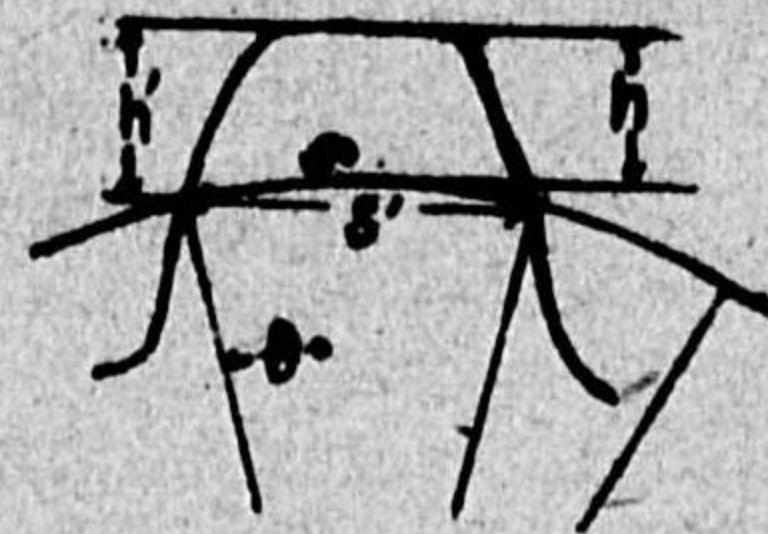
(iii) 標準インボリュートカラ、任意ノ基礎圖ニ相當スルインボリュートヲ繪寫スルモノ(例カール・マール試験機等)又ハ基礎圖ト同心ニ被測定齒車ヲ取付ケルト相似ノ法則ガ成立ツカラ、基礎圖ヲソノ切取上ニ動カシテ試験スルモノ(例ツァイス試験機)等ガアル。之等ハ何レモ一ツノ製基礎圖ガアレバヨク便利ナル。

2. 齒ノ當リ 1組ノ齒車ヲ啮合セテ齒ノ當リヲ吟味スル。油滴具ノフロンヤ膏ヲ薄ク塗ルコトヨク。第19圖ニ於テ、(a)ハ理想ノ當リ、(f)ハノギヤノ齒車ノ理想ノ當リヲ示ス。

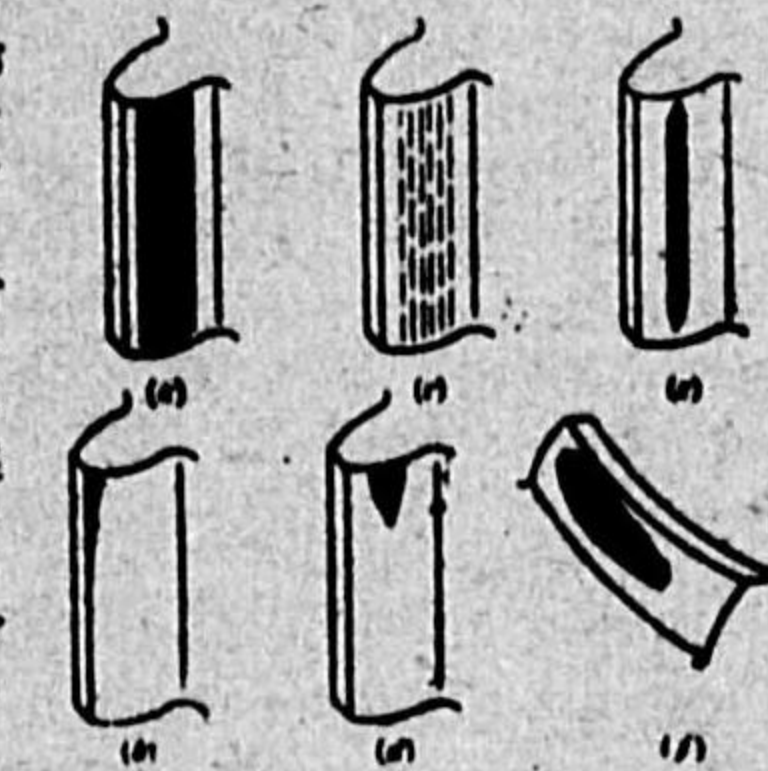
3. 偏心ノ測定 簡單ナ方法ハ齒溝ニ檢ゲラレタメ、ソノ入り込ム深サニ不同ヲ測ル。(第20圖)

偏心ノ爲ニ檢ゲラレ入り込ム深サノ不同ニ依リ

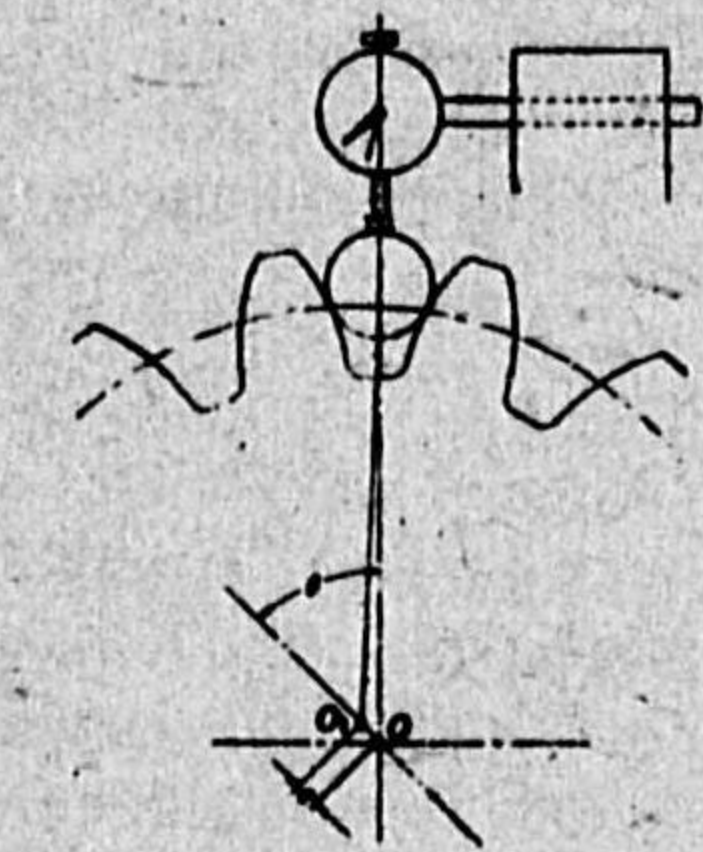
但シ圖ニ於テ O=齒車ノ中心、
O'=偏心、e=偏心量



第18圖



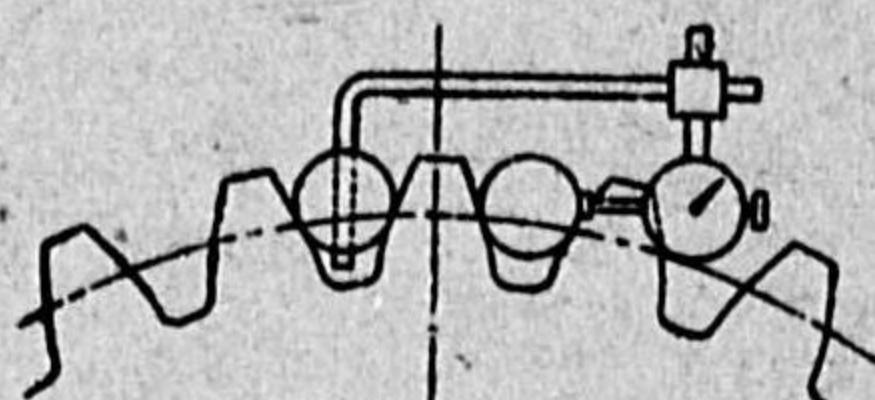
第19圖



第20圖

齒車ノ検査(共二)

4. 齒溝ノ中心間ノ距離ノ不同 第21圖ノ様ニ検査ゲージヲ本用ヒテ測定出來ル。齒面カラ齒面マデノピッチノムラハ齒溝幅ノ狂ヒノ半分ヲ中心距離ノ不同ニ加ヘネバナラス。



第21圖

面ノ検査(共一)

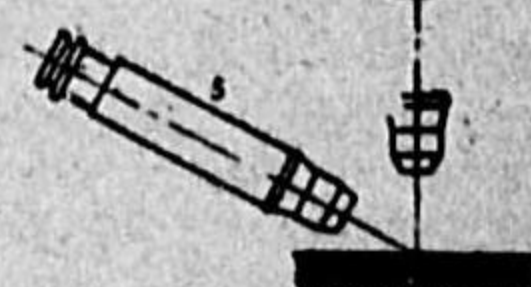
1. 面ノ粗サ検査

a) 細イ針ニ依ル光學的記録法 先ノ尖ツタ硬イ針ヲ試験面ニ觸イ壓力ヲ接觸サセテ静カニ動カシ針ノ上下運動ヲコ仕掛テ光學的ニ擴大記録スル。



b) 顕微鏡ニ依ル検査法 第22圖ニテスリット3ノ像ヲレンズ4ニ依ツテ試験面上ニ結ビヤ、光線ニ略直角方向ヨリ顕微鏡5ニヨツテ観測スルト切斷面ヲ見ルノト略々等シイ結果ヲ得。

第22圖



c) セルロイド印査法 セルロイドノ一面ヲ醋酸アミールノ膜ナセルロイド溶劑ヲ以ツテ潤シ可塑性ヲ與ヘテ、手早ク之ヲ面上ニ押付ケ凝固ヲマツテ(約1分間)コレヲ斜ヤ顕微鏡検査ヲ行フ。數ミクロンノ精度ヲ出來ル。

2. 面ノ平カサ検査

a) 光線定盤ニ依ル法 光線定盤ヲ試験面ニ重ねテ垂直光線ニヨリ干渉縞ヲ觀察スル。ヨク密着シタ場合ニ干渉縞ハ消ユル。

b) 直定規ニ依ル法 直定規ノ線ヲ試験面ニ當テコレニ日光ヲ送ルトキソノ間隙ガ3μ以上ナレバ白色、ソレヨリ狭クナルト色ゾイテ見ユル。0.5μ以下ニナルト光線ハ通過セヌ。又光明丹ヲ薄ク塗ツテ探シ合ヒ ±5~10μ程度ヲ知ルコトヲ出來ル。

c) 緊張シタ針金ニ依ル法 直徑 0.1~0.5 mm 程ノ鋼線ヲ用フ。針金ノ撓量: wg/m ノ重ヲ有スル針金ノ兩端ニ Kkg ノ重ヲカケ $(l_1+l_2)m$ ノ距離ニアル2點ヲ引張ツタ場合、支點ノ一端ヨリ l_1m ノ距離ニアル點ニオケル撓量ハ $\delta=l_1 \cdot l_2 \cdot w/2K mm$

d) 液面ヲ基準トスル法 試験面ノ近クニ適當ナ大サノ鹽水又ハ水銀等ノ基準液面ヲ作り、試験面上ヲ移動スル滑臺上ノ接觸針ノ尖端ト液面トノ接觸ヲ電氣的ニ檢出シ針ノ高サノ變化ヲマイクロメータヲ讀ム。

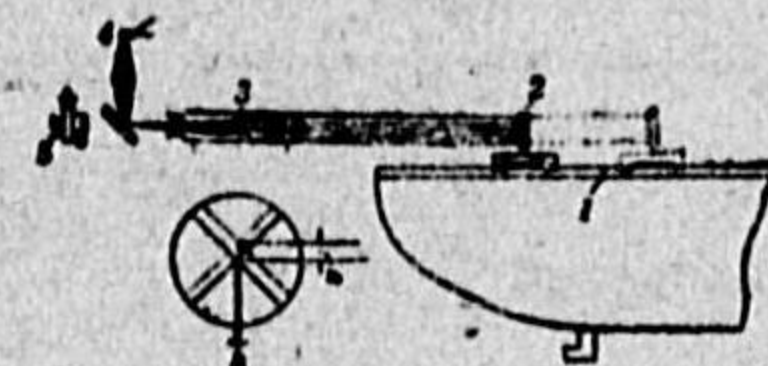
e) 水準器ニ依ル法 精密水準器ヲ用フ。第23圖ニ示ス様ナ任意ノ垂直切斷面内ニオケル試験面上ノ點 OP_1, P_1, P_2, \dots 位置ニ順次水準器ノ支脚ヲ置キ、水平線 Oz ニ對スル傾キヲ測定シ、 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ ヲ決定スル。直角座標軸 Ox, Oy ニ對スル各點ノ座標ヲ夫々 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ トスルト、 $z_n = \sum \alpha_n$ トナル。

面ノ検査(共二)

f) 光學的検査法 オートコロメーション法ガ廣ク用ヒラレル。コレハ一定間隔ニアル2點間ノ傾斜ヲ、第24圖ニ示ス小反射鏡2ノ傾キヲ測定スル。接觸鏡ノ視野ニアル十字線ノ移動量 h, h' ヲ夫々水平、垂直方向ノ歪ヲ示シ測微顯微鏡ヲ讀取ル。 $r=2f$ 、但シ d = 對物レンズノ焦點距離、 θ = 反射鏡ノ傾斜角。



第23圖



第24圖

天秤

空氣中デ Pg ノ分銅ト鈞合ツタ物體ノ質量 Mg ハ次式ヨリ求メラレル。
 $M = P(1 + \rho(1/d - 1/d'))$
 但シ ρ = 空氣ノ密度、 d = 物體ノ密度、 d' = 分銅ノ密度
 普通ノ場合 $\rho = 0.0012 g/cm^3$ 、 d' (黃銅分銅ノ場合) = $8.4 g/cm^3$ ヲ用フ。

溫度ノ測定

1. 溫度計ノ種類

	使用範圍	特長
電氣抵抗溫度計	-270°~+800°C	電位差計ニヨリ精度高キ測定ニ便
熱電對溫度計	-200°~+1500°C	慣性少ナク使用簡便
棒狀溫度計	-40°~+500°C	簡單ニシテ精度高シ
壓力計型溫度計	-40°~+400°C	讀ミ易クシテ連續使用ニ便
全輻射高溫計	+500°C以上	高溫ニ於テ連續使用ニ便
光學高溫計	+700°C以上	高溫ニ於テ精度及ビ確實
特殊溫度計	二重金屬溫度計 ゼーゲル管等	

2. 棒狀溫度計

液	石油ニアルトルエン	アルコール	水	銀	水銀+窒素	水銀+窒素	グリウム
管	硝子	硝子	硝子	硬質硝子	水晶硝子	水晶硝子	水晶硝子
使用範圍	-200~0	-80~+20	-30~+200	-30~+500	-20~+750	-20~+1000	+200

3. 電氣抵抗溫度計 0°C 及 100°C ヲ基準ニ採ツタ時ノ溫度ノ表ハシ方ヲ抵抗溫度 θ_n トイフ。

$$\theta_n = \Delta R \frac{100}{R_{100} - R} \quad \text{及} \quad R_t = R_0(1 + \alpha\theta + \beta\theta^2)$$

$$\therefore \theta_n = (\alpha\theta + \beta\theta^2) / (\alpha + 100\beta)$$

標準溫度ト抵抗溫度 θ_n トノ差ハ

$$\theta - \theta_n = \left\{ \frac{\beta}{\alpha + 100\beta} \right\} (100 - \theta)\theta$$

抵抗ニ純白金ヲトルト $\alpha = 3.92 \times 10^{-5}$ 、 $\beta = -5.88 \times 10^{-7}$ デアルカラ

$$\theta - \theta_n = 1.5 \times 10^{-4} (100 - \theta)\theta$$

4. 熱電對溫度計 熱電對ニハ標準用トシテ白金-白金-ロヂウム (Pt 90% Rh 10%) ヲ用フ。ナホ 1000°C 位マデハアルメル・クロメル、熱電對、700°C 位マデハコンスタントシニヨクニクロメル熱電對、低温ニハ銅-コンスタントシ熱電對ガ用ヒラレル。

5. 全輻射高溫計 T°K ノ黒體ノ表面ノ單位面積ヨリ T°K ノ周圍ニ與ヘル輻射量 E_{erg/cm^2} ハ $E = \sigma(T^4 - T_0^4)$ 完全黒體ヲナケレバ $E = \epsilon(T^4 - T_0^4)$

6. 光學的高溫計 絕對溫度 T_1 及ビ T_2 = 對スル輻射線ノ強サ I_1 及ビ I_2 ハ $\log(I_1/I_2) = C(1/T_1 - 1/T_2)$

被測物體ト測定裝置中ノ輻射體(電球線維)トノ明ルサノ比ヲ一定波長(特殊色線ヲ用フ)ニ就キ比較シテ溫度ヲ知ル。測定裝置中ノ輻射體ノ溫度ト加熱電流トヲ變メ測定シテソノ關係ヲ檢定シテアル。

鋼製軸及鋼製外輪ノ摩擦係數

速 度 (毎時分)	機車ノ時	11	23	44	66	88	97
摩 擦 係 數	0.249	0.088	0.072	0.07	0.057	0.058	0.057

鋼製鋼輪子ト鋼外輪トノ摩擦係數

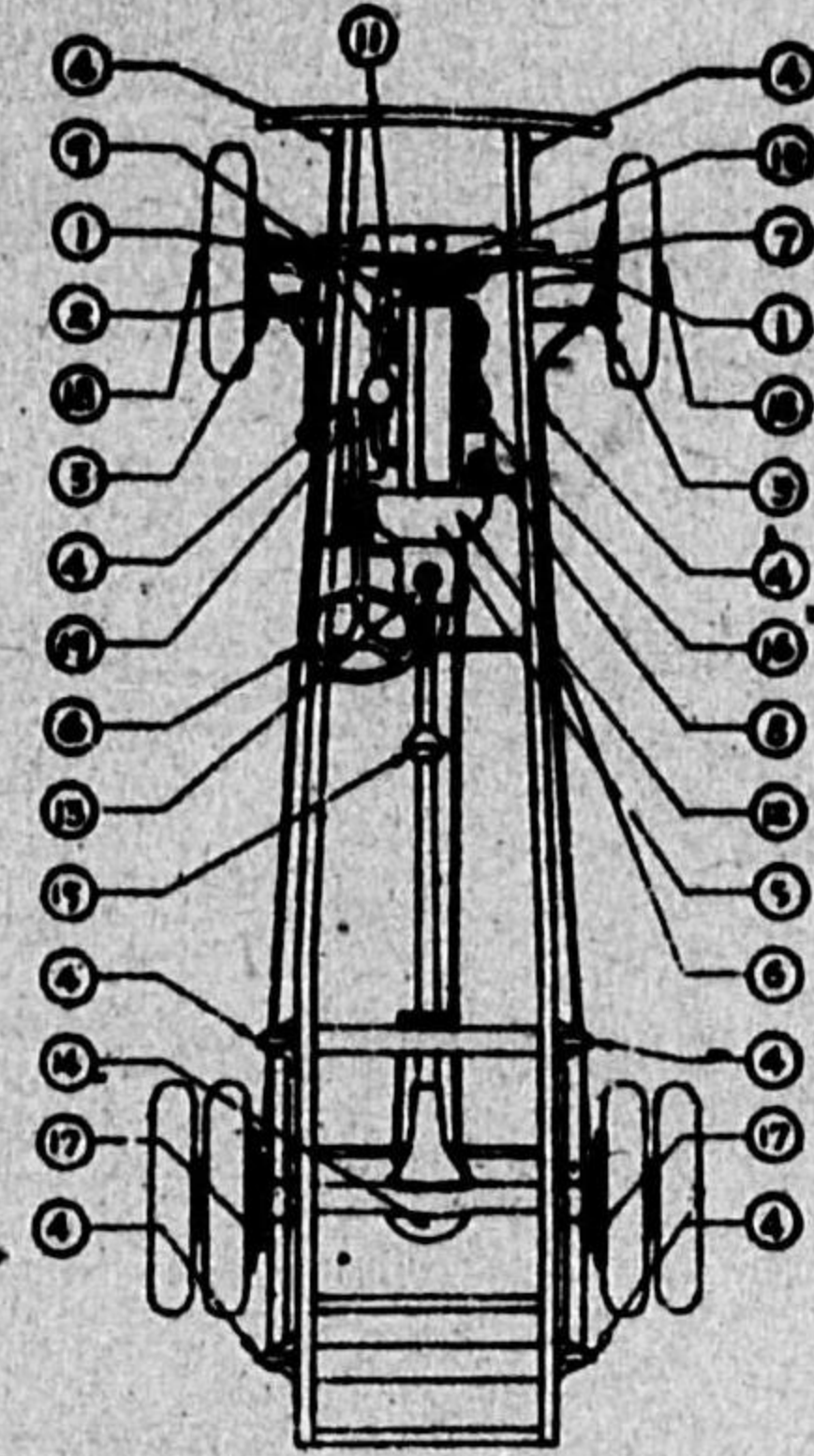
速 度 (毎時分)	摩 擦 係 數	
	平 均	
	計 算	實 驗
0	0.226	0.221
8.1	0.277	0.273
16.1	0.241	0.243
24.2	0.212	0.220
32.2	0.181	0.192
40.3	0.173	0.166
48.3	0.168	0.164
56.4	0.166	0.163
64.6	0.135	0.140
72.6	0.126	0.127
80.6	0.116	0.116
88.6	0.111	0.111
96.6	0.105	0.074

速 度 (毎時分)	摩 擦 係 數	
	最 大	
	計 算	實 驗
0	0.226	-
8.1	0.228	0.240
16.1	0.225	0.231
24.2	0.225	0.220
32.2	0.241	0.240
40.3	0.220	0.225
48.3	0.223	0.196
56.4	0.183	0.195
64.6	0.176	0.170
72.6	0.165	0.153
80.6	0.155	0.153
88.6	0.146	0.126
96.6	0.126	0.126

計算ノ公式 $f_1 = \frac{0.226}{1+0.021S}$ $f_2 = \frac{0.226}{1+0.016S}$

f_1 = 平均摩擦係數 S = 速度(毎時分) f_2 = 最大摩擦係數

自動車給油表



番 號	部 分 名	給油時期	油 ノ 種 類
1	舵取ナックル	5000軒毎=給油	S.A.E 160 號相當油(グラス)
2	舵取引球軸受	"	"
3	舵取軸油封	"	"
4	ボネのピン	"	"
5	クランプ軸受	"	"
6	制動引球ピン	"	稀 油
7	扇風機軸受	2000軒毎=給油	S.A.E 160 號相當油(グラス)
8	始動電動機軸受	"	S.A.E 60 號 相 當 油
9	發電機軸受	"	"
10	冷却水ポンプ軸受	"	"
11	潤滑機	3000軒毎=取替	{ S.A.E 30 號 相 當 油 (冬) " 50 號 " (夏) " 50 號 " (夏) " 60 號ト重油 1:2 混合油 (冬)
12	クランプ	"	{ S.A.E 90 號 相 當 油 (冬) " 60 號 " (夏)
13	變速齒車箱	3000軒毎=補給	{ S.A.E 90 號 " (冬) " 60 號 " (夏)
14	差動減速齒車箱	"	{ S.A.E 90 號 " (冬) " 60 號 " (夏)
15	自在接手	3000軒毎=給油	S.A.E 50 號 相 當 油
16	配電機軸受	"	2 1/2 號 グ ラ ス
17	後輪軸受	5000軒毎=補給 15000 軒で取替	S.A.E 160 號相當油(グラス)
18	前輪軸受	"	"
19	舵取齒車箱	"	"

50 - 電動機直結一段了口了一選定表 (其一)

風量 m ³ /min	1500		1500		1500		3000		3000	
	兩吸風 mmHg	管口 mm	片吸風 mmHg	管口 mm	兩吸風 mmHg	管口 mm	片吸風 mmHg	管口 mm	兩吸風 mmHg	管口 mm
50	—	—	15	—	15	—	20~30	300	20~30	250
60	—	—	15	—	20	—	20	300	25~35	250
70	—	—	15	—	20	—	20	300	25~40	300
80	—	—	15	—	20	—	20~25	300	30~45	300
90	—	—	15	—	20	—	25	350	30~50	300
100	—	—	15~20	—	25~30	—	25~30	350	35~50	300
120	—	—	15~20	—	25~35	—	25~35	350	40~60	350
140	—	—	15~20	—	25~35	—	25~35	350	40~65	350
160	—	—	15~20	—	25~40	—	25~40	400	45~70	350
180	—	—	15	—	20	—	25~45	400	50~80	350
200	—	—	15	—	20~30	—	35~45	400	50~85	400
225	—	—	15	—	20~30	—	40~50	400	55~90	400
250	15~20	500	25~35	—	40~55	—	40~55	400	60~100	450
300	15~20	550	25~35	—	45~65	—	45~65	450	70~110	450
350	20~25	600	30~40	—	50~70	—	50~70	500	75~120	450
400	20~25	600	35~50	—	55~75	—	55~75	500	80~130	500
450	25~30	650	35~55	—	60~85	—	60~85	550	90~150	500
500	25~35	650	40~60	—	65~90	—	65~90	550	95~160	560
600	30~40	700	45~70	—	75~100	—	75~100	600	110~150	600
700	30~40	700	45~75	—	80~110	—	80~110	660	120~160	600
800	35~45	750	50~85	—	90~130	—	90~130	700	130~150	650
900	35~50	800	55~90	—	95~130	—	95~130	800	140~150	650
1000	40~55	900	60~100	—	110~140	—	110~140	900	150	—
1200	45~65	1000	70~110	—	120~150	—	120~150	900	—	—
1400	45~70	1000	70~120	—	130~150	—	130~150	900	—	—

60 - 電動機直結一段了口了一選定表 (其二)

風量 m ³ /min	1800		1800		1800		3600		3600	
	兩吸風 mmHg	管口 mm	片吸風 mmHg	管口 mm	兩吸風 mmHg	管口 mm	片吸風 mmHg	管口 mm	兩吸風 mmHg	管口 mm
50	—	—	15	—	20~25	—	30~35	250	30~35	300
60	—	—	15	—	20~25	—	30~45	250	30~45	300
70	—	—	15~20	—	25~30	—	35~45	300	35~45	300
80	—	—	15~20	—	25~30	—	35~55	300	35~55	300
90	—	—	15~25	—	30~35	—	40~60	300	40~60	300
100	15	400	20~25	—	30~35	—	45~65	300	45~65	300
120	15	400	20~30	—	35~40	—	45~75	300	55~85	300
140	15	400	20~30	—	35~50	—	55~85	350	55~95	350
160	15~20	450	25~40	—	40~50	—	60~100	350	60~100	350
180	15~20	500	25~40	—	45~55	—	65~110	350	70~130	400
200	20~25	550	30~45	—	45~55	—	75~130	400	75~130	400
225	20~25	550	30~50	—	50~60	—	85~140	400	85~140	450
250	25~30	550	35~55	—	55~70	—	95~150	450	95~150	450
300	25~35	600	40~60	—	60~80	—	110~150	500	110~150	500
350	30~40	600	45~75	—	65~90	—	120~150	500	120~150	500
400	30~40	650	45~70	—	75~100	—	140~150	550	140~150	550
450	30~45	650	55~90	—	80~100	—	150	550	—	—
500	35~50	700	60~100	—	85~110	—	—	600	—	—
600	40~55	700	65~110	—	95~130	—	—	600	—	—
700	45~65	750	70~110	—	120~150	—	—	700	—	—
800	45~70	800	75~130	—	140~150	—	—	800	—	—
900	50~70	900	85~140	—	160	—	—	900	—	—
1000	55~80	900	95~150	—	—	—	—	900	—	—
1200	60~90	1000	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	60~90	1000	—	—	—	—	—	—	—	—

表1-1 標準空気循環機 (性能係数 F.W.)
(単位: 質量流量, 圧力, 回転数, 管径)

管径 (mm)	回転数 (rpm)	質量流量 (kg/min)	圧力 (kg/cm ²)	性能係数 F.W.	管径 (mm)	回転数 (rpm)	質量流量 (kg/min)	圧力 (kg/cm ²)	性能係数 F.W.
5	400	45	100	7.5	25	40	2	11	1.1
6	400	65	100	11.0	25	40	2	11	1.1
7	400	75	100	12.5	25	40	2	11	1.1
8	400	85	100	14.0	25	40	2	11	1.1
9	400	95	100	15.5	25	40	2	11	1.1
10	400	105	100	17.0	25	40	2	11	1.1
11	400	115	100	18.5	25	40	2	11	1.1
12	400	125	100	20.0	25	40	2	11	1.1
13	400	135	100	21.5	25	40	2	11	1.1
14	400	145	100	23.0	25	40	2	11	1.1
15	400	155	100	24.5	25	40	2	11	1.1
16	400	165	100	26.0	25	40	2	11	1.1

本表中に示す排気量とはピストン移動容積の事を云ふ。

送気管に於ける圧力降下

管を通して送られる空気の場合、摩擦抵抗に打ち勝つて空気を流すのにエネルギーを要し、圧力の降下を伴ふ。

Wf = 管中の摩擦抵抗に打ち勝つに要するエネルギー、f = 摩擦係数、D = 管内径、L = 管長、dp = 管内空気の圧力降下、v = 圧力 p の下、に於ける空気の比容積、W = 圧力 p の下に於ける空気の流動速度

$$-vdp = \frac{1}{g} wdw + dWf \quad \text{或は} \quad vdp + \frac{1}{g} wdw + dWf = 0$$

実験的研究の結果に依れば、断面圓形の管に對しては $dWf = f \frac{w^2}{2g} \frac{dl}{D}$ であるから、最も一般に用ひられる圓管に對して次式の如くなる。

$$vdp + \frac{1}{g} wdw + f \frac{w^2}{2g} \frac{dl}{D} = 0$$

之に依つて dp を求むるのに、之を2つの場合に分ける。
(1) 圧力降下の少い場合、此の場合には v 及び w の變化を無視することが出来る。従つて次の式を得る。

$$-dp = f \frac{w^2}{2gD} dl$$

故に之を管の全長 L に積分して、全圧力降下 Δp は

$$\Delta p = f \frac{w^2}{2gD} L$$

(2) 圧力降下の大きい場合、管が長い場合には圧力降下は大きくなり、(1) の様には v 及び w を一定と見做し得ない。今完全瓦斯に對し、而もその状態變化を等温變化であるとして、基準断面 p₁, v₁ の個所より長さ L を距てた點の壓力を p とすれば、 $p = p_1 \sqrt{1 - \frac{f}{g} \frac{w_1^2}{p_1 v_1} \frac{L}{D}}$ となり、依つて此間の

壓力降 Δp は $\Delta p = p_1 - p = p_1 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{f}{g} \frac{w_1^2}{p_1 v_1} \frac{L}{D}} \right)$

上式に於て p = kg/m³, g = m/s², v = m³/kg, w = m/s, L = m, D = m. の單位を用ひると Δp = kg/m² で求まり、此場合の f の値は $f = 0.00714 + \frac{0.6104}{Re^{0.25}}$

但し Re = レイノルズ數。
或は $\beta = \frac{f}{2g}$ を置き、f の代りに β を用ひることが多い。

(1) $\Delta p = \beta \frac{w^2}{D} L$ (2) $\Delta p = p_1 \left(1 - \sqrt{1 - 2\beta \frac{w_1^2}{p_1 v_1} \frac{L}{D}} \right)$

式中 β は前と同様の單位を用ひると、普通の瓦斯管、鋼管、に對し次の様に與へられてゐる。

Fritzsche に依れば $\beta = \frac{9.4}{100^2} \left(\frac{u}{w} \right)^{0.16} \frac{1}{D^{0.25}}$

Unwin は蒸汽に對して $\beta = \frac{5.56}{100^2} \left(1 + \frac{0.0014}{D} \right)$

Eberle は數算用として $\beta = \frac{10.5}{100^2}$

冷凍能力ノ單位

冷凍トン = 1 トン (2000 lbs) ノ氷ヲ 24 時間ニ 0°C ノ水ニスルノ必要ナル熱量
= 248,000 B.t.u./日
= 72576 kcal/日
= 3024 kcal/時
製氷トンハ上記冷凍トンヨリ 60% 位大デアル。

アンモニヤ冷凍機ノ冷凍能力ト壓縮機及動力

冷凍能力 kcal/h	氣筒直徑 mm	行程 mm	毎分回轉數	馬力	重量 kg
18000-36000	150	200	115-215	8-15.6	1200
30000-60000	170	250	110-210	12.7-24.8	1700
50000-70000	170	300	155-205	20.6-28.2	3000
80000-110000	200	330	150-200	32.3-43.0	4200
115000-165000	240	380	125-175	42.6-60.5	6200
170000-240000	280	450	115-155	61.0-83.5	8000
260000-340000	325	500	110-145	84.5-113.5	9750
375000-500000	380	560	100-140	123.0-165.0	11600

亞硫酸瓦斯冷凍機ノ冷凍能力ト壓縮機

冷凍能力 kcal/h	氣筒直徑 mm	行程 mm	毎分回轉數	重量 kg
13000	260	220	115	2800
28000	350	250	100	3850
50000	430	310	90	5850
70000	500	375	80	7075
90000	500	400	80	8225
110000	650	450	60	9775
150000	700	500	55	11000
200000	750	550	55	11700

炭酸瓦斯冷凍機ノ冷凍能力ト壓縮機及動力

冷凍能力 kcal/h	氣筒直徑 mm	行程 mm	毎分回轉數	馬力	重量 kg
35000	80	180	150	16	1520
50000	85	220	150	22	1740
75000	95	275	135	30	3260
135000	120	350	115	52	4750
160000	130	350	115	60	5250
190000	135	450	100	72	7400

壓縮冷凍機一覽

蒸餾温度 = 25°C
 蒸餾温度 = 25°C
 蒸餾温度 = 10°C

冷 媒	CO ₂	NH ₃	CF ₂ Cl ₂	C ₂ H ₅ Cl	SO ₂	C ₂ H ₆	CH ₃ F
凝縮壓力 kg/cm ²	65.50	10.225	6.644	5.80	3.97	1.62	0.577
蒸發壓力 kg/cm ²	27.1	2.931	2.230	1.785	1.033	0.410	0.114
蒸發潜熱 kcal/kg	92.51	301.64	38.00	99.3	93.8	95.5	88.6
冷凍力 kcal/m ³	3132	660.3	401	365	254.2	98.5	34.508
飽和ガスノ比体積(m ³ /kg(-10°C))	0.0142	0.4184	0.0781	0.241	0.310	0.830	2.288
液体ノ比重 kg/l	0.9808	0.6818	1.426	0.898	1.4001	0.9232	1.36
液体ノ比熱 kcal/kg (0°C)	0.648	1.11	0.22	0.372	0.316	0.376	0.268
臨界温度 °C	31.1	132.4	111.5	143.1	157.2	187.2	245.1
臨界壓力 kg/cm ²	72.45	111.5	—	65.8	77.05	52	—
三 重 點	-56.6	-77.7	—	-90.6	-72.7	-138.7	-96.7
分 子 量	44.005	17.032	120.92	50.489	64.06	64.5	84.94
蒸發温度(760mm Hg)	-78.2	-32.59	-29.8	-24	-10	12.5	40.3
凝固温度(760mm Hg)	-57.	-78	—	-98	-73	-139	-97

冷 藏 温 度

品 物	冷蔵温度 °C	比 熱 kcal/kg °C	潜 熱 kcal/kg
牛 肉	-1	0.77	58
豚 肉	-1	0.51	31
卵	-1	0.76	50
馬 鈴 薯	1	0.80	60
キ ャ ベ ッ 菜	1	0.93	73
人 参	1	0.87	67
果 實	2-4	0.84	—
ク リ ー ム	1	0.68	47
牛 乳	2	0.90	70
バ タ ー	-8	0.64	47
サ ー ス	1	0.64	—
乾 貝	2	0.84	64
魚 類	-9	0.82	62
鳥 肉	-2	0.80	60
ビ ー ル	1	0.90	—
アイ ー ス	-1	0.90	—
水	-2	0.50	80

冷房ヲ有スル劇場ノ座席数及冷凍トン (實例)

座 席 数	冷 凍 ト ン	1 トン 當 リ ノ 座 席 数	電 機 機 ノ 馬 力
2272	150	15.2	200
3080	180	17.1	250
3294	250	13.2	350
2721	200	13.6	250
1550	100	15.5	125
1903	100	19.0	150
2101	130	16.2	200
3650	250	14.6	300
3164	225	14.1	325

電氣用標準シムボルト (其一)

	三相星状結線		温度計
	三相星状結線		電 圧 計
	大相二重三角結線		電 流 計 (一般)
	三相平衡形結線		電 流 計 (一般)
	大相環状結線		三相交流電機
	大相星状結線		直 流 電 機
	交 流		直 流 電 機
	周波 タイプ		单相同期電動機
	接 地		单相同期電動機
	電 流		電 流 計
	電 流 計		計 測 用 電 機
	電 流 計		電 流 計
	インダクタンス		三相同期電動機
	可變インダクタンス		三相同期電動機
	電 流		三相同期電動機
	可 變 電 流		三相同期電動機
	火 力 電 機 所		電 流 計
	水 力 電 機 所		電 流 計
	電 機 所		電 力 計
	開 閉 所		電 算 電 力 計
	本 柱		周 波 計
	導 柱		力 率 計

電氣用標準シムボル (其二)

	変圧器		通信器 (一般)
	検漏器		電池
	同期検定器		鐵心インダクタンス
	検流計		電磁石
	開閉器 (一般)		白熱燈
	氣中開閉器		送話器
	油入開閉器 (一般)		受話器
	母線		三相異相管
	電池器		電機
	可溶片		接地板
	包装可溶片		アンテナ

屋内配線用シムボル

アウトレット			
記号	名称	色別	説明
	天井アウトレット (一般)	赤	線附コンセント 100v 小型用 (1kw 未満)
	天井レセプタクル	赤	同 100v 大型用 (1kw 以上)
	ペンダント	赤	同 200v 大型用 (1kw 以上)
	シーリング	赤	床又ハ上向アクトレット (一般)
	スキップ	赤	線附コンセント 100v 小型用 (1kw 未満)
	鳩目	赤	同 100v 大型用 (1kw 以上)
	カウンター	赤	同 200v 大型用 (1kw 以上)
	シーリング	赤	獨立屋外壁 (一般)
	ライト	赤	獨立屋外壁
	チューン	赤	獨立屋外壁
	ペンダント	赤	獨立屋外壁
	パイプ	赤	同上屋外壁
	ペンダント	赤	同上屋外壁
	レヤングラマ	赤	同上屋外壁
	クラスター	赤	天井電氣扇
	線附アウトレット (一般)	赤	壁付電氣扇
	レセプタクル	赤	非常燈
	ブラケット	赤	

諸物質ノ比重及重量

名稱	比重	通常ノ表レカ	名稱	比重	通常ノ表レカ
水 (清水)	1.00	1升=1.8 kg 1立方米=1,000 kg	硝子	3.0	
海水	1.020		鉛丹	4.0	
氷	0.97		生絲	1.35	1 綱=56斤 =34.8 kg
アルコール	0.70		人絹	1.5	1 兩=100封度 =46.4 kg
エーテル	0.72		白雲母	3.0	
ガソリン	0.70	1 ガロン=2.85 kg	黒雲母	2.0	
燈油	0.80	1 兩=0.5 ガロン =30 kg	石綿	3.0	
重油	0.85	1 ガロン=3.2 kg	セメント	2.7	1 袋=50 kg
變壓器油	0.91	1 ガロン=3.45 kg	砂	1.5	
硫酸 (純)	1.85		礫 (純)	0.12	
鐵	0.9		白金	21.5	
ゴム	1.2		金	18.5	
ガタパーチヤ	1.01		水銀	13.6	
ニボナイト	1.2		鉛	11.3	
セルロイド	1.35		銀	10.5	
洋紙	1.15		片鉛	9.8	
ファイバー	1.30		銅	8.9	
ロンク	0.94		ニッケル	8.5	
杉	0.56	1 石=100 kg	真鍮	8.5	
松	0.67	1 石=160 kg	青銅	8.7	
檜	0.63	1 石=175 kg	鋼	7.8	
柏	1.17	1 石=325 kg	白銅	8.5	
錫	2.1		鋼	7.2	
石膏	2.3		亞鉛	7.1	
粘土	2.5	1 立方米=2,500 kg	アルミニウム	2.67	
煉瓦	2.0		空氣	1.000	0°C, 760 mm ムチ 1.293 g/m³
コンクリート	2.3		アモニア	0.597	
御影石	2.5	1 切=1 立方尺 =4.5 kg	鹽素	2.490	
石灰石	2.7	1 切=4.9 kg	炭酸ガス	1.528	
氷晶石	2.7		水素	0.0696	
石英	2.7		ネオン	0.696	
磁器	2.35		空素	0.967	
大理石	2.7	1 切=4.9 kg	酸素	1.105	
石炭	1.3	1 噸=62.5 kg	ヘリウム	0.138	
無煙炭	1.5		アルゴン	1.380	
			オゾン	1.72	

電氣物理新解説

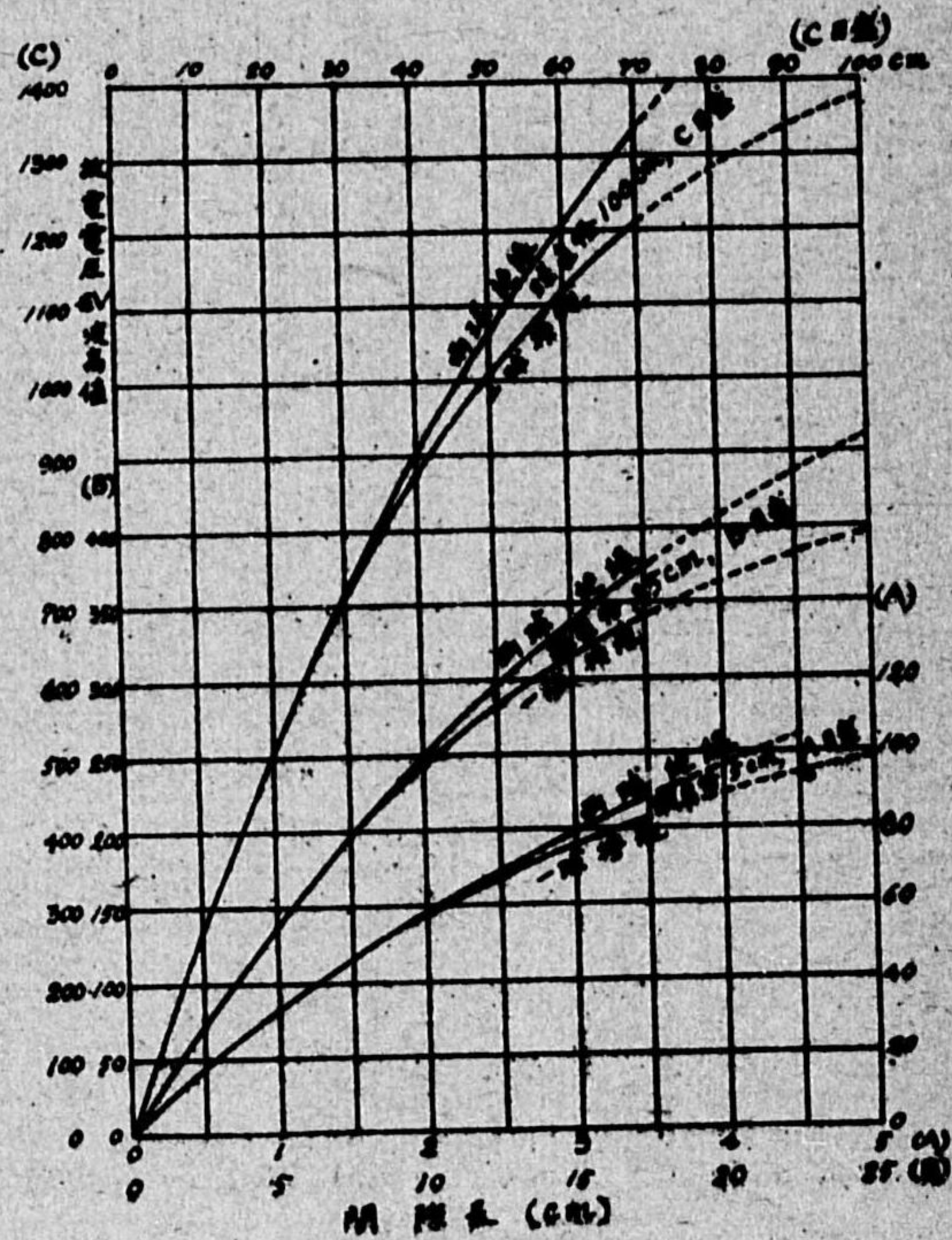
1. 電氣力 (静電界ノ電場) 静電界中ノ一點ニ微小正電荷ヲ持来ツタ時、静電界ハ何等ノ變化ヲキムト假定セタ場合、此正電荷ノ単位電荷當リニ作用スル力ノ大サ。(Fニ表ハス)
2. 電氣力線 電界中ニ假想セタ線ヲ、コソ切斷ハ切斷ニ於ケル電界ノ方向ヲ示シ、ソノ密度ハ電界ノ強サヲ表ハシ、正電荷ヨリ出發シ負電荷ニ終ルモノデアリ。單位電荷カラハト本ノ電氣力線ガ出テキル。
3. 電氣力線管 電界中ノ微小面積ノ周邊ヲ通過スル電氣力線ヲ以テ構成シテキル管。
4. 單位力線管 單位正電荷ヨリ出發シ單位負電荷ニ終ル電氣力線管。
5. 電氣力線管 (静電界中) 静電界中ノ一點ニ於テ、或方向ニ通過シテ單位面積中ヲ通過スル單位力線管數ヲ、ソノ方向ノ電氣力線ト云フ。(Dニ表ハス)。
6. 電氣モーメント 磁石ノ磁極ノ強サmト磁極間ノ距離lトノ積乘積mlヲ電氣モーメントト云フ。
7. 磁界ノ強サ 磁界中ノ一點ニ、ソノ磁界ヲ電流コトナテ單位正電極ヲ置イタト假定セタ時、コレニ働ク力ノ大サ。(Hニ表ハス)
8. 磁界ノ強サ 磁界中ニ假想セタ線ヲ、ソノ切斷ハ切斷ニ於ケル磁界ノ方向ヲ示ソノ密度ハ磁界ノ強サヲ表ハシ、正磁極ヨリ出發シテ負磁極ニ終ルモノデアリ。真空中ヲ單位電極ニ出入スル磁界力線ノ數ハdニ表ハス。
9. 正磁極 磁氣線管ニ依リ磁化ノ方向ガ元ノ磁界ト同方向デアリ物質同上、強ニ磁化シテ強ク物質。
10. 負磁極 磁氣線管ニ依リ磁化ノ方向ガ元ノ磁界ト反対ノモノ
11. 磁化率 磁氣線管ニ依リ磁化シテ強ク物質ノ電氣モーメント。
12. 磁化率 (J) 磁化シテ強ク物質ノ單位電極間ノ電氣モーメント。
13. 磁化率 (H) 磁界Hノ作用ニ依リ正磁極ニ磁化シテ強ク物質ノ電氣モーメントニ生ズル磁界H'ハHト方向ガ相反スル。此H'ヲ自己磁界力ト云フ。
14. 磁化率 (B) (磁界強サ) 單位面積中ノ磁界。
15. 磁化率 (K) $K = d/H$ (H = H' + H)
16. 磁化率 (μ) $μ = B/H$
17. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
18. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
19. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
20. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
21. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
22. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
23. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
24. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
25. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
26. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
27. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
28. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
29. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。
30. 磁化率 (比磁化、磁化率) 單位面積中ノ磁界強サノ單位電極間ノ距離ニ依リテ算出スル磁界強サノ大サ。

電氣物理基本法則及基礎公式 (常用ノ定理ニ基キテ行ハス)

1. $\sigma = \rho / \epsilon$ (静電界中) $f = \frac{1}{\epsilon} \frac{m_1 m_2}{r^2}$ (磁界中)
2. 電位差 $V_{AB} = - \int_A^B E \cos \theta ds$
3. 電界ノ強サ $\iint_S E \cos \theta ds = Q$
 $\iint_S E \cos \theta ds = - \iint_V \rho \frac{\partial v}{\partial n} da = 4\pi Q$
4. ガウソノ方程式 $\frac{\partial D_x}{\partial x} + \frac{\partial D_y}{\partial y} + \frac{\partial D_z}{\partial z} = P$
 $\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} = - \frac{4\pi}{\epsilon} P$
5. ラプラスノ方程式 $\frac{\partial^2 D_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 D_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 D_z}{\partial z^2} = 0$
 $\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} = 0$
6. 電界強サノエネルギー $\frac{1}{2} \int \rho Q V$
7. 磁界強サノエネルギー $\frac{1}{2} \int H J$
8. 磁界強サノ強サ $C = \sum C_i$
9. 磁界強サノ強サ $\frac{1}{C} = \sum \frac{1}{C_i}$
10. 電位差 $V_{AB} = - \int_A^B H \cos \theta ds$
11. 磁界強サ $B = \mu H + 4\pi J$
12. 磁界強サノ強サ $\frac{1}{4\pi} \int H dB$
 $\frac{1}{4\pi} \int H dB = \mu H J$ (μ/H或ハH=定ノ場合)
13. ヒステレシス $\frac{1}{4\pi} \oint H dB = \oint H dJ$ (一循環毎ノ單位面積當リ)
 $\oint H dB = \oint H dJ$ (同上)
14. オームノ法則 $V = IR$
15. 電流強サ $R = \frac{V}{I}$
16. 電流強サ $\frac{1}{R} = \sum \frac{1}{R_i}$
17. キルヒホッフノ法則 $\sum V = 0$ $\sum IR = \sum \mathcal{E}$
18. 電力 $W = \int V Idt$
19. 電流ノ強サ $H = IR / 4\pi r^2$ コロリ
20. フレミングノ右手ノ法則 直線電流ニ依リソノ周囲ニ生ズル磁界力線ハ電流ノ方向ヲ指テ左ノ手ノ親指トナリ、右ノ手ノ親指ヲ電流ノ方向ニ一致セシメ、コレヲ電流ノ方向ニ一致セシメ、ソノ親指ノ方向ハ電流ノ方向ヲ示ス。
21. ビオ、サバールノ法則 $dH = \frac{I \sin \theta}{r^2} da$
22. 磁界強サノ強サ $\oint H dB = \oint H dJ$
23. フレミングノ左手ノ法則 電流中ヲ通ズル電流ノ方向ヲ左手ノ中指ノ方向ニ一致セシメ、人指ヲ磁界ノ方向ニ一致セシメ、中指ノ方向ハ電流ノ方向ヲ示ス、例三指互ニ垂直ニ置キテナリ。
24. 平行直線電線間ノ磁界力 $f = \frac{2I_1 I_2}{r}$ (單位長當リ)
25. 磁界力 $F = 0.4 \pi NI$ (Iアンペア)
26. 磁界強サ $\sigma = - N \frac{d\phi}{dt} \times 10^{-8}$ ヴォルト
27. フレミングノ右手ノ法則 右手ノ三指互ニ垂直ニ置キ、人指ヲ磁界ノ方向ニ一致セシメ、中指ヲ電流ノ方向ニ一致セシメ、中指ノ方向ハ電流ノ方向ヲ示ス。
28. フレミングノ左手ノ法則 電流中ヲ通ズル電流ニ依リテ生ズル磁界強サハ電流ノ方向ヲ指テ左ノ手ノ親指トナリ、右ノ手ノ親指ヲ電流ノ方向ニ一致セシメ、コレヲ電流ノ方向ニ一致セシメ、ソノ親指ノ方向ハ電流ノ方向ヲ示ス。
29. 自己インダクタンス中ノ電流強サ $\frac{1}{2} I^2$ ヲユル
30. 相互インダクタンス中ノ電流強サ $\frac{1}{2} L_1 I_1^2 + \frac{1}{2} L_2 I_2^2 + M I_1 I_2$ ヲユル

導電率ノ測定法

(JIS) 20°C, 760mm Hg



温度 t°C, 大気圧 b(mmHg) ナルトキハ、下式ニ依リ算定スル

$$V = kV_0 \cdot (V_0 \text{ 上ノ } \delta \text{ 値ノ } \text{乗数})$$

(1) $\delta = 0.286 \frac{b}{b_0 + b}$ (相対湿度) δ 0.95~1.05 ナルトキ

$$k = \delta$$

(2) δ 上ノ範囲外ナルトキ

δ	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.05	1.10
k	0.73	0.77	0.81	0.86	0.91	0.96	1.05	1.09

金属及合金ノ固有電気抵抗及物理的性質

金属	固有電気抵抗 (マイクローーム・センチメートル) (20°C)	体積固有電気抵抗 (オーム・センチメートル) (20°C)	熱膨張係数 (1/°C) (20°C)	融点 (°C)
銀..... Ag	1.62	0.0038	18.9 × 10 ⁻⁶	960.5
金..... Au	2.40	0.0034	14.2 "	1063.0
銅..... Cu	1.69	0.00393	16.6 "	1083.0
鉄..... Fe	10.00	0.0050	11.7 "	1535.0
白金..... Pt	10.50	0.0030	8.9 "	1755.0
鉛..... Pb	21.9	0.0039	29.1 "	327.5
錫..... Sn	11.4	0.0042	20.0 "	231.85
亜鉛..... Zn	6.1	0.0037	33.0 "	419.45
亜銅..... Bi	115.0	0.0040	13.3 "	271.0
水銀..... Hg	95.8	0.00089	—	-38.8
アルミニウム..... Al	2.62	0.0039	23.03 "	660.0
ニッケル..... Ni	6.9	0.0060	12.80 "	1452.0
タングステン..... W	5.48	0.0045	4. "	3370.0
クワイマツタス..... Ni 25% Pb 75%	87.0	0.00098	17.1 "	—
コンスタンタン..... Cu 60% Ni 40%	49.0	0.000006	—	1010.
コバルト..... Ni Cr	11.0	0.00019	11.6 "	1900.
カドミウム..... Cd	7.5	0.0038	29.8 "	320.9
マグネシウム..... Mg	4.46	0.0040	25.8 "	651.
ロマン・マンガン..... (18%)	32.4	0.0037	—	1160.
カルシウム..... Ca	4.6	—	25.0 "	810.
コバルト..... Co	9.7	—	12.3 "	1480.
モリブデン..... Mo	4.77	0.0038	4. "	2620.
タンタル..... Ta	13.5	0.0031	7. "	2850.
マンガン..... Fe Mn	113.6	0.00041	—	—

鐵の含有炭素量に対する最大導磁率及保磁力

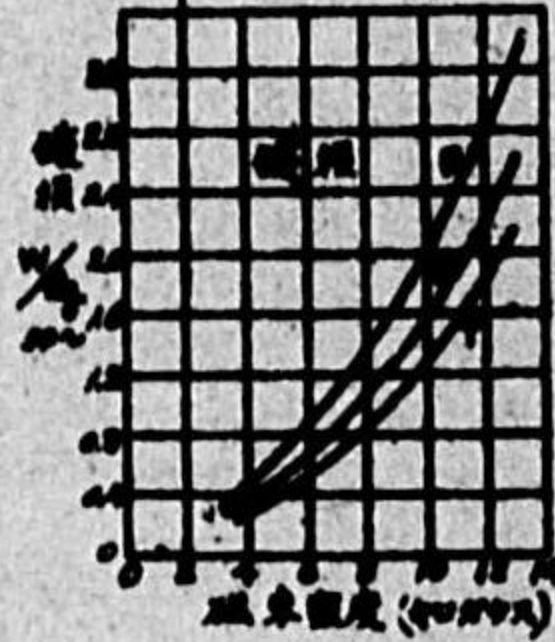
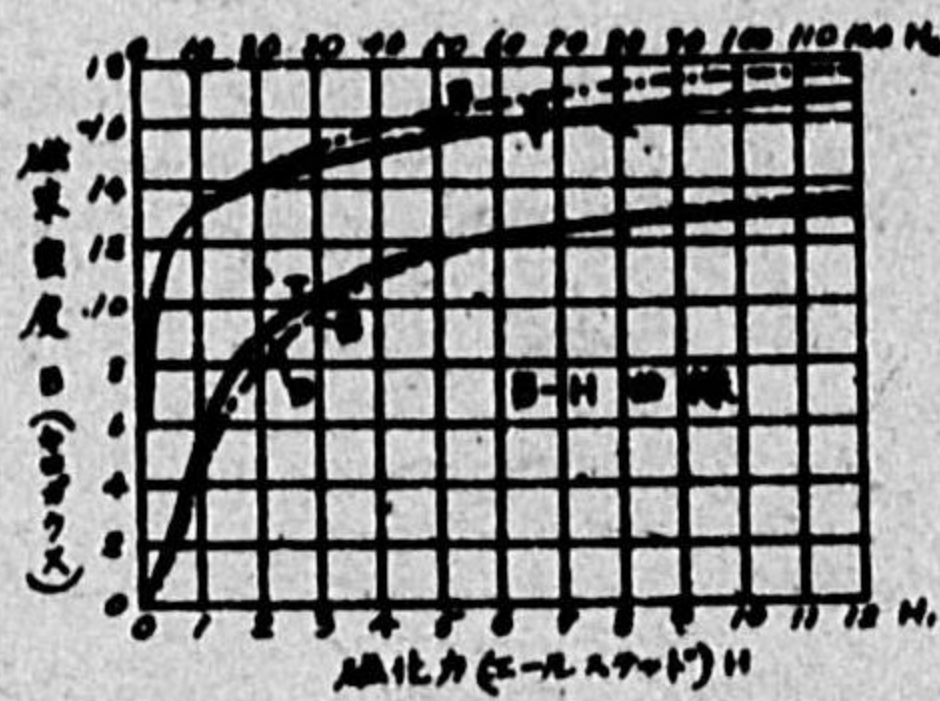


圓盤磁素鋼板の性質

(曲線Eは小型回転機用、Dは大型回転機用、Tは變壓器用)

1. B-H 曲線

2. 磁化力-磁束 曲線



磁素鋼板の種類

低炭素鋼板	Si 2~3%	主として回転機用
高炭素鋼板	Si 3.5~5.5%	變壓器用

物理性質

合金名	化学成分%						備考
	Cu	Ni	Cr	Mn	C	Si	
ノーマグ	—	9~12	—	5~7	2.5~3.0	2.0~2.5	鋼部は鐵及
ニーマグ	6	12~14	2~4	0.4~0.6	2.7~3.0	1.5~2.0	不純物
ニロスト	5~7	12~15	1.5~4.0	1.0~1.5	2.7~3.1	2.1~2.0	

平均性質 μ_{max} : 1.05, 固有抵抗: 120 $\mu\Omega\text{cm}$, 抗張力: 20 kg/mm^2

ブレイク強度: 180 程度

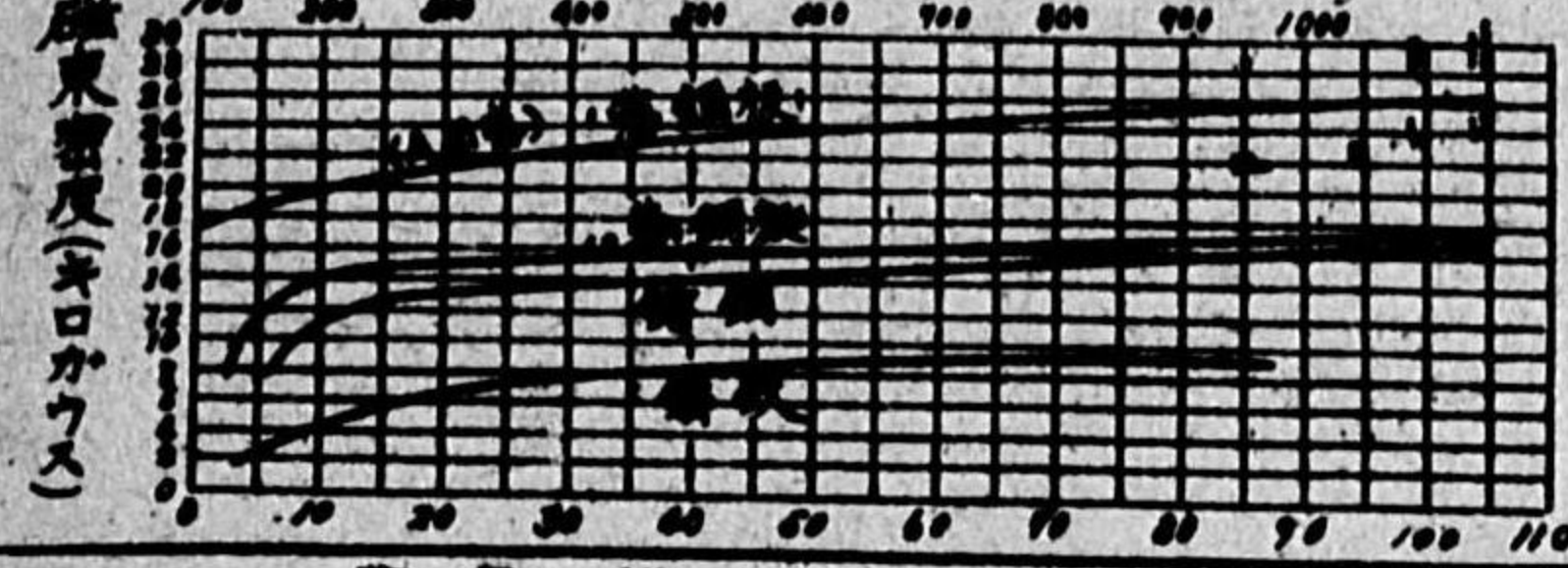
物理性質

合金番号	添加成分%			備考
	Ni	Cr	Mn	
No. 1	25~30	—	—	高炭素鋼 (硬度高きため焼戻して使用すること多い。)
No. 2	—	—	12~14	
No. 3	7~9	17~19	—	
No. 4	3~21	0~20	0.5~1.5	(組成を適當にすると機械的及電氣的性質優秀)

平均性質 μ_{max} : 1.03以下, 固有抵抗: 60~100 $\mu\Omega\text{cm}$, 抗張力: 50~80 kg/mm^2

主要磁氣材料ノ磁化曲線

(A) 鋼板 (B) アンペア回線/線



高初導磁率合金

種類	成分 (%)						固有抵抗 ($\mu\Omega\text{cm}$)	初導磁率
	Fe	Ni	Mn	Cr	Si	其他		
磁素鋼	96	—	—	—	4	—	55	440
ノーマグ	21	79	—	—	—	—	16	2300
	21.5	78.5	—	—	—	—	17	9000
	50	50	—	—	—	—	46	8000
ノーマグ B	17.5	80	0.5	2	—	—	38	3700
	84	55	—	11	—	—	100	1000
ノーマグ C	18.7	78.5	—	—	—	Mo 3.8	55	2,100 200~2,600
インバリアント	58	47	—	—	—	—	48	800
ニューメタル	90.6	72.6	0.5	—	1.2	Cu 5.3	32	3500
パーミンバー	30.7	45.1	0.46	—	—	Co 23.8	18.6	449
レダスト ノーマグ	18.9	69.4	1	9.7	1	Co 0.3	106	620
超ノーマグ	21.1	77	0.4	—	1	Co 0.3	28	12400
	10.5	84.3	0.8	2.7	2.2	—	73	5000
	22.5	50	0.5	7	—	Cu 10	100	800
	20.0	70	5	—	—	Co 5	33	3200
	6.0	86.2	—	5	—	Al 2.8	80	3000

國際標準軟鋼

- 各部ノ切斷面積均等ニシテ其面積一平方センチメートルノ標準軟鋼ノ抵抗ハ 20°C ニ於テ長さ1米ニ付 $\frac{1}{50} = 0.017241$ オームトス
- 標準軟鋼ノ密度ハ 20°C ニ於テ1立方センチメートルニ付8.90瓦トス
- 標準軟鋼抵抗ノ定質量温度係數ハ 20°C ニ付 $\frac{1}{245.45} = 0.00398$ トス

各種電線ト鋼線トノ比較

材料	導電率	同一導電率ニ對スル			抗張力
		直径	斷面積	重量	
銅	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
アルミニウム	0.62	1.27	1.61	1.495	0.46
鐵	0.133	2.73	7.4	6.36	1.00
鋼	0.066	3.41	11.6	10.00	2.20
鋼線鋼線	0.122	1.58	8.5	2.12	2.00

各種線番比較表 (其三)

電線呼稱	英		公		斷面積		鋼線重量
	B.S.	S.W.G.	mm	mil	mm ²	cm.		kg/km
0.50	24	25	0.5105	20.1	0.2047	404.	1.420
			0.508	20.	0.2021	400.	1.797
			0.500	19.7	0.1984	388.1	1.748
0.45	25	26	0.455	18.	0.1642	324.	1.460
			0.4547	17.9	0.1624	320.4	1.443
			0.450	17.7	0.1590	313.3	1.414
0.40	26	27	0.4166	16.4	0.1363	268.9	1.212
			0.4084	16.	0.1297	256.	1.153
			0.4039	15.9	0.1281	252.8	1.139
0.35	27	28	0.3759	14.8	0.1110	219.	0.9868
			0.3697	14.3	0.1022	201.6	0.9083
			0.3556	14.	0.09928	196.	0.8826
0.32	28	29	0.350	13.8	0.09621	190.4	0.8553
			0.3454	13.6	0.09372	184.9	0.8232
			0.3392	13.	0.0856	169.	0.7610
0.29	29	30	0.320	12.6	0.08042	158.8	0.7151
			0.3150	12.4	0.0791	153.8	0.7032
			0.3048	12.	0.07296	144.	0.6486
0.26	30	31	0.2946	11.6	0.06818	136.6	0.6051
			0.290	11.4	0.06605	130.	0.5872
			0.287	11.3	0.06470	127.7	0.5752
0.23	31	32	0.2743	10.8	0.05910	116.6	0.5254
			0.260	10.2	0.05309	104.	0.4739
			0.2540	10.	0.05067	100.	0.4505
0.20	32	33	0.2337	9.3	0.04248	84.64	0.3813
			0.230	9.1	0.04155	82.81	0.3694
			0.2266	9.	0.04105	81.	0.3549
0.18	33	34	0.2261	8.9	0.04041	79.21	0.3566
			0.2184	8.4	0.03815	70.86	0.3126
			0.2033	8.	0.03243	64.	0.2884
0.16	34	35	0.2007	7.9	0.03161	62.41	0.2811
			0.200	7.9	0.03142	62.00	0.2783
			0.1980	7.8	0.02927	57.76	0.2608
0.14	35	36	0.1908	7.1	0.02555	50.41	0.2371
			0.180	7.1	0.02545	50.41	0.2363
			0.1778	7.	0.02483	49.00	0.2307
0.12	36	37	0.1738	6.8	0.02348	46.24	0.2087
			0.160	6.3	0.02010	39.69	0.1788
			0.1524	6.	0.01824	36.00	0.1622
0.10	37	38	0.1422	5.8	0.01587	31.36	0.1413
			0.140	5.5	0.01530	30.25	0.1368
			0.1321	5.2	0.01370	27.04	0.1218
0.08	38	39	0.1270	5.0	0.01267	25.00	0.1196
			0.1219	4.8	0.01167	23.04	0.1038
			0.120	4.7	0.01131	22.09	0.1005
0.06	39	40	0.1118	4.4	0.00981	19.36	0.08721
			0.1016	4.0	0.008107	16.00	0.07207
			0.100	3.9	0.007854	15.21	0.06982
0.04	40	41	0.0914	3.6	0.006567	12.96	0.05838
			0.0889	3.5	0.006207	12.25	0.05518
			0.0813	3.2	0.005188	10.24	0.04613
			0.0787	3.1	0.004870	9.61	0.04329

標準裸鋼線表 (其一單線)

直徑 (mm)	切斷面積 (mm ²)	一針抵抗 (オーム、攝氏 20 度)				重量 (kg/km)
		軟鋼線	鋼めつき 軟鋼線	硬鋼線	鋼めつき 硬鋼線	
12.0	113.10	0.1540	0.1572	0.1572	—	1005.5
10.0	78.54	0.2217	0.2263	0.2263	—	698.2
9.0	63.62	0.2737	0.2794	0.2794	—	565.6
8.0	50.27	0.3464	0.3536	0.3536	0.3536	446.9
7.0	38.48	0.4526	0.4619	0.4619	0.4619	342.1
6.5	33.18	0.5249	0.5357	0.5357	0.5357	295.0
6.0	28.27	0.6160	0.6267	0.6267	0.6267	251.3
5.5	23.76	0.7330	0.7481	0.7481	0.7481	211.2
5.0	19.64	0.8867	0.9050	0.9050	0.9050	171.6
4.5	15.90	1.093	1.118	1.118	1.118	141.4
4.0	12.57	1.385	1.414	1.414	1.414	111.7
3.5	9.621	1.810	1.847	1.847	1.847	85.53
3.2	8.042	2.166	2.210	2.210	2.210	71.49
2.9	6.605	2.637	2.691	2.691	2.691	58.72
2.6	5.309	3.290	3.348	3.348	3.348	47.20
2.3	4.155	4.191	4.278	4.278	4.278	36.94
2.0	3.142	5.543	5.657	5.657	5.657	27.93
1.8	2.545	6.913	7.057	7.057	7.057	22.63
1.6	2.011	8.746	8.931	8.931	8.931	17.88
1.4	1.539	11.43	11.67	11.67	11.67	13.68
1.2	1.131	15.56	15.88	15.88	15.88	10.05
1.0	0.7854	22.40	22.87	22.87	22.87	6.982
0.90	0.6362	27.65	28.53	28.53	28.53	5.658
0.80	0.5037	35.00	36.10	36.73	36.10	4.469
0.70	0.3846	45.72	47.16	46.97	—	3.421
0.65	0.3318	53.02	54.70	54.13	—	2.950
0.60	0.2827	62.23	64.20	63.53	—	2.518
0.55	0.2376	74.04	76.38	75.59	—	2.112
0.50	0.1964	89.68	92.41	91.44	—	1.746
0.45	0.1590	111.8	115.4	113.0	—	1.414
0.40	0.1257	141.4	145.9	142.9	—	1.117
0.35	0.09621	184.7	190.6	—	—	0.8553
0.32	0.08042	221.0	228.1	—	—	0.7149
0.29	0.06605	269.1	277.7	—	—	0.5872
0.26	0.05309	334.8	345.5	—	—	0.4720
0.23	0.04155	427.8	446.2	—	—	0.3694
0.20	0.03142	565.7	590.0	—	—	0.2793
0.18	0.02545	698.4	728.4	—	—	0.2263
0.16	0.02011	893.9	921.9	—	—	0.1788
0.14	0.01539	1155.0	1205.0	—	—	0.1368
0.12	0.01131	1572.0	1639.0	—	—	0.1005
0.10	0.007854	2263.0	2360.0	—	—	0.06982

標準鋼線表 (其二巻)

公称 直径 (mm)	鋼線 根数	鋼線 直径 (mm)	計算切 断面積 (mm ²)	一軒抵抗 (オーム、鋼氏 20度)				重量 (kg/km)
				軟鋼線	鋼めつき 軟鋼線	硬鋼線	鋼めつき 硬鋼線	
1000	127	3.20	1021.3	0.01740	0.01775	0.01775	—	9361
850	127	2.90	838.9	0.02118	0.02161	0.02161	—	7607
725	91	3.20	731.8	0.02428	0.02477	0.02477	—	6036
600	91	2.90	601.1	0.02956	0.03016	0.03016	—	5450
500	61	3.20	490.6	0.03622	0.03695	0.03695	—	4443
400	61	2.90	402.9	0.04409	0.04500	0.04500	—	3654
325	41	2.60	324.0	0.05485	0.05598	0.05598	—	2937
250	61	2.30	253.5	0.07008	0.07153	0.07153	—	2208
	37	2.90	244.4					
200	37	2.60	190.4	0.09042	0.09230	0.09230	—	1781
150	37	2.30	154.7	0.1155	0.1179	0.1179	0.1179	1364
125	19	2.90	125.5	0.1416	0.1445	0.1445	0.1445	1185
100	19	2.60	100.9	0.1761	0.1797	0.1797	0.1797	944.7
80	19	2.30	78.95	0.2250	0.2297	0.2297	0.2297	716.8
60	19	2.00	59.70	0.2976	0.3037	0.3037	0.3037	541.3
50	19	1.80	48.36	0.3711	0.3788	0.3788	0.3788	434.0
38	19	1.60	38.21	0.4779	0.4879	0.4879	0.4879	337.0
	7	2.60	37.16					
30	7	2.30	29.09	0.6107	0.6234	0.6234	0.6234	263.8
22	7	2.00	21.09	0.8077	0.8243	0.8243	0.8243	199.4
14	7	1.60	14.09	1.275	1.301	1.301	1.301	127.7
8	7	1.20	7.917	2.267	2.314	2.314	2.314	71.76
5.5	7	1.00	5.498	3.264	3.332	3.332	3.332	49.85
3.5	7	0.80	3.519	5.100	5.260	5.260	5.260	31.01
2.0	7	0.60	1.979	9.068	9.355	9.257	—	17.94
1.4	7	0.50	1.375	13.05	13.47	13.32	—	12.47
0.9	7	0.40	0.8789	20.60	21.26	20.82	—	7.975

鋼 線 表

径 (mm)	鋼線 直径 (mm)	鋼線 面積 (mm ²)	重量 (kg/km)	標準抵抗 20°C (g/km)	最大抵抗 20°C (g/km)	最小抗 張力 (kg)	最小 抗張力 (kg/mm ²)	最小伸 20°C (%)
5.0	0.64	19.64	53.03	1.463	1.467	296	15.08	2.0
4.5	"	15.30	42.26	1.607	1.609	244	15.25	1.9
4.0	"	12.57	33.94	2.206	2.202	197	15.10	1.8
3.5	"	9.621	25.95	2.907	2.907	154	16.05	1.7
3.2	"	8.042	21.71	2.573	2.604	131	16.26	1.6
2.9	0.63	6.605	17.83	4.251	4.442	109	16.47	1.6
2.6	"	5.309	14.33	5.413	5.540	88.6	16.68	1.5
2.3	"	4.155	11.22	6.916	7.101	70.2	16.89	1.5
2.0	"	3.142	8.483	9.146	9.488	53.7	17.10	1.4
1.8	"	2.545	6.572	11.29	11.68	43.9	17.24	1.4
1.6	"	2.011	5.430	14.26	14.84	35.0	17.38	1.3
1.4	"	1.539	4.155	18.67	19.50	27.0	17.52	1.3
1.2	"	1.131	3.084	25.41	26.73	20.0	17.66	1.2
1.0	"	0.7854	2.121	33.59	35.09	14.0	17.80	1.2
0.9	0.62	0.6302	1.715	45.17	47.25	11.4	17.97	1.2
0.8	"	0.5027	1.307	57.16	60.14	9.0	17.94	1.2
0.7	"	0.3746	1.000	74.88	79.12	6.9	18.01	1.1
0.65	"	0.3318	0.8809	86.59	92.19	6.0	18.05	1.1
0.6	"	0.2827	0.7633	101.9	109.0	5.1	18.08	1.1

備考：1. 抗張力及伸びの式は後列計算セルモトス

$$T = 16.5 - 0.7d$$

$$E = 0.2d + 1.0$$

$$T = \text{抗張力 (kg/mm}^2\text{)}$$

$$d = \text{径 (mm)}$$

$$E = \text{伸 (\%)}$$

2. 寸法、重量、抗張力及伸びは 20°C に於ケルモノトス

軟アールミ線

径 (mm)	径 公差 (mm)	断面積 (mm ²)	重量 (kg/km)	標準抗 張力 20°C (kg/cm)	最大抗 張力 20°C (kg/cm)	抗張荷重 (kg)		抗張力 (kg/mm ²)		伸 300mm (%)
						最小	最大	最小	最大	
5.0	0.04	19.64	53.03	1.463	1.467	137	236	7	11.5	22
4.5	"	15.90	42.93	1.807	1.840	111	191	"	12.0	20
4.0	"	12.57	33.94	2.286	2.332	88.0	151	"	"	"
3.5	"	9.621	25.96	2.967	3.057	67.3	115	"	"	"
3.2	"	8.042	21.71	3.573	3.664	56.3	96.5	"	"	"
2.9	0.03	6.605	17.63	4.351	4.442	46.2	82.6	"	12.5	18
2.6	"	5.309	14.33	5.413	5.540	37.2	66.4	"	"	"
2.3	"	4.155	11.22	6.916	7.101	29.1	51.9	"	"	"
2.0	"	3.142	8.483	9.146	9.423	22.0	39.7	"	"	16
1.8	"	2.545	6.872	11.29	11.66	17.8	31.6	"	"	"
1.6	"	2.011	5.430	14.39	14.84	14.1	25.1	"	"	"
1.4	"	1.529	4.155	18.67	19.50	10.8	20.0	"	13.0	14
1.2	"	1.131	3.054	25.41	26.73	7.9	14.7	"	"	"
1.0	"	0.7854	2.121	36.59	38.33	5.5	10.6	"	13.5	12
0.9	0.02	0.6362	1.718	45.17	47.25	4.5	8.6	"	"	"
0.8	"	0.5027	1.357	57.16	60.14	3.5	6.8	"	"	"
0.7	"	0.3848	1.039	74.68	79.12	2.7	5.4	"	14.0	10
0.65	"	0.3348	0.8959	86.59	92.10	2.3	4.6	"	"	"
0.6	"	0.2927	0.7633	101.6	108.8	2.0	4.0	"	"	"

備考：寸法、重量、抗張力及伸ハ20°Cニ於ケルモノトス

硬アールミ線

公称 断面積 (mm ²)	標準荷重 (mm)	計算 断面積 (mm ²)	標準重量 (kg/mm)	標準抗 張力 20°C (kg/cm)	最大抗 張力 20°C (kg/cm)	最小 抗張荷重 (kg)
1000	127/3.2	1,021.3	2,929	0.02886	0.02960	14,970
850	127/2.9	886.8	2,323	0.03515	0.03589	12,460
725	91/3.2	751.6	2,021	0.04016	0.04119	10,730
600	91/2.9	601.1	1,660	0.04691	0.04994	8,980
500	61/3.2	490.6	1,351	0.05974	0.06127	7,120
400	61/2.9	402.9	1,109	0.07276	0.07428	5,980
325	61/2.6	323.9	891.6	0.09051	0.09264	4,860
250	61/2.3	258.5	698.1	0.1157	0.1187	3,850
200	37/2.6	196.4	539.2	0.1488	0.1523	3,060
150	37/2.3	153.7	422.2	0.1901	0.1952	2,340
125	19/2.9	125.5	342.3	0.2317	0.2368	1,860
100	19/2.6	100.9	275.5	0.2933	0.2981	1,420
80	19/2.3	79.96	215.7	0.3684	0.3760	1,200
60	19/2.0	59.70	163.1	0.4672	0.5022	918
50	19/1.8	48.36	132.1	0.6013	0.6231	751
38	7/2.6	37.16	101.5	0.7826	0.8009	538
30	7/2.3	29.99	79.46	0.9990	1.027	442
22	7/2.0	21.99	60.09	1.323	1.363	338
14	7/1.6	14.08	38.47	2.065	2.145	221
8	7/1.2	7.917	21.63	3.674	3.864	126
5.5	7/1.0	5.498	15.03	5.290	5.621	83.2
3.5	7/0.8	3.519	9.613	8.264	8.695	56.7
2	7/0.6	1.979	5.407	14.69	15.73	32.1

鉄アルミ線

公称断面積 (mm ²)	標準構成 束線数/束線径 (mm)	計算断面積 (mm ²)	標準重量 (kg/km)	標準抵抗 20°C (Ω/km)	最大抵抗 90°C (Ω/km)	最小抗張力 (kg)
100	19/2.6	100.9	27.5	0.2888	0.3951	686
80	19/2.3	78.05	21.7	0.3684	0.3780	498
60	19/2.0	59.70	16.1	0.4872	0.5023	376
50	19/1.8	48.36	13.1	0.6013	0.6221	304
38	7/2.6	37.16	10.5	0.7826	0.9009	234
30	7/2.3	29.09	7.48	0.9909	1.0	183
23	7/2.0	21.99	60.09	1.323	1.363	139
14	7/1.6	14.08	33.47	2.065	2.145	88.8
8	7/1.2	7.917	21.63	3.674	3.864	49.8
5.5	7/1.0	5.498	18.03	5.200	5.621	34.7
3.5	7/0.8	3.519	9.613	8.264	8.863	22.1
3	7/0.6	1.976	5.407	14.00	15.73	12.6

亜鉛メッキ鋼線表

公称断面積 mm ²	標準構成 束線数/束線径 mm	計算断面積 mm ²	標準重量 kg/km	標準抵抗 (20°C) Ω/km	標準電圧降 V/km	最小抗張力 kg/mm ²	最小伸長率 (20°C) %
6.0	0.18 23.27	230.5	4.891	15	989.5	35	12
5.5	0.18 22.76	185.3	5.581	15	831.6	35	12
5.0	0.18 19.64	188.2	6.733	13	657.4	35	12
4.5	0.10 15.90	194.0	8.361	13	554.5	35	10
4.0	0.10 12.87	98306	10.55	13	440.0	35	10
3.5	0.10 9.631	75.04	12.78	13	336.7	35	10
3.2	0.08 8.042	62.73	16.49	13	281.5	35	10
2.9	0.08 6.803	51.52	20.08	13	231.2	35	10
2.6	0.08 5.309	41.41	24.98	13	185.8	35	7
2.3	0.08 4.185	32.41	31.92	13	145.4	35	7
2.0	0.08 3.143	24.51	43.21	13	110.0	35	7
1.8	0.08 2.545	19.36	52.11	13	89.08	35	7
1.6	0.08 2.011	15.66	65.96	13	70.39	35	7

亜鉛メッキ鋼線表

標準構成 (mm ²)	切断面積 (mm ²)	重量 (kg/km)	弾性限度 (kg)			最小抗張力 (kg)		
			A	B	C	A	B	C
7/3.0mm	137.5	1,000	3,880	5,570	7,700	7,750	11,150	15,400
7/4.5	111.3	890	3,120	4,500	6,250	6,240	9,000	12,500
7/4.0	84.0	700	2,450	3,550	4,950	4,900	7,100	9,900
7/3.5	67.3	510	1,900	2,750	3,780	3,780	5,500	7,500
7/3.2	56.3	450	1,570	2,300	3,180	3,150	4,600	6,300

A ハローメッキ鋼線 B ハ増張鋼 C ハブロー鋼

架空送電線用硬鋼線
(JEC-2/5)

公称断面積 mm ²	標準構成 束線数/束線径 mm	計算断面積 (mm ²)	重量 kg/km	電気抵抗 20°C オーム/km	抗張力 kg
300	19/ 4.5	302.1	2719	0.05955	11400以上
240	19/ 4	238.8	2148	0.07531	9100 "
200	19/ 3.7	189.8	1645	0.09398	7100 "
180	19/ 3.5	182.8	1645	0.09398	7100 "
150	19/ 3.2	152.8	1375	0.1177	6000 "
125	19/ 3.0	125.5	1129	0.1433	4920 "
110	7/ 4.5	111.3	1002	0.1616	4920 "
90	7/ 4.0	87.90	791.3	0.2044	3220 "
70	7/ 3.5	67.35	605.9	0.2670	2620 "
55	7/ 3.2	54.39	506.4	0.3195	2210 "
45	7/ 3.0	44.24	414.0	0.3900	1830 "
38	7/ 2.6	37.16	324.4	0.4840	1480 "
30	7/ 2.3	29.09	261.7	0.6185	1170 "
23	7/ 2.0	21.99	197.9	0.8173	890 "

鋼心アルミニウム電線表

公称切面積 (mm ²)	導線構成 素線数/素線直径 (mm)		計算切面積 (mm ²)		相当鋼 線切面積 (mm ²)	長小枕 重量 (kg)	最大撓度 (30°C) (δ /km) (%)	計算重量 (kg/km)
	アルミニウム	鋼	アルミニウム(Aa)	鋼(As)				
400	54/3.08	7/3.08	402.4	52.16	258.1	11200	0.07165	1522
360	54/2.92	7/2.92	361.6	46.88	227.4	10110	0.07971	1368
340	54/2.82	7/2.82	337.8	43.72	212.1	9480	0.08547	1274
320	54/2.76	7/2.76	323.1	41.88	203.2	9030	0.08922	1222
310	54/2.60	7/2.60	306.9	39.78	193.0	8540	0.09593	1161
280	26/3.72	7/3.69	282.6	45.02	177.7	8230	0.1020	1142
280	30/3.48	7/3.46	282.1	43.81	177.4	10610	0.1022	1228
250	30/3.28	7/3.28	253.5	39.15	159.4	9720	0.1137	1166
240	26/3.44	7/2.88	241.0	39.40	151.9	7570	0.1108	978.1
240	30/3.20	7/3.20	241.3	36.29	151.7	9250	0.1195	1110
200	26/3.14	7/3.44	201.3	32.73	126.6	6290	0.1432	813.6
200	30/2.93	7/2.93	202.3	47.20	127.2	7750	0.1425	930.8
170	26/2.89	7/2.25	170.6	27.83	107.3	5340	0.1690	690.3
170	30/2.69	7/2.69	170.5	39.78	107.3	6540	0.1691	784.6
150	26/2.73	7/2.12	152.2	24.71	95.71	4750	0.1894	614.7
150	30/2.54	7/2.54	152.0	35.47	95.59	5630	0.1897	699.4
130	6/5.35	7/1.79	134.9	17.42	84.83	3790	0.2137	500.4
130	26/2.57	7/2.00	134.9	21.90	84.83	4230	0.2138	543.7
110	6/4.78	1/4.78	107.7	17.95	67.73	3410	0.2678	426.0
83	6/4.24	1/4.24	84.72	14.12	53.29	2690	0.3403	348.0
68	6/3.79	1/3.79	67.66	11.28	42.66	2140	0.4200	274.0
54	6/3.37	1/3.37	53.52	8.920	33.66	1620	0.5287	216.7

(備考) 枕荷重は100As + 15As トロ計算シタルモノナリ。

第一種及第二種絶縁電線表 (其一線種)
(鋼、鉄、アルミニウム)

導線直径 (mm)	第一種			第二種			一卷ノ 長さ (m)	荷重法
	鋼線 径 (mm)	仕外 径 (mm)	上 径 (mm)	鋼線 径 (mm)	仕外 径 (mm)	上 径 (mm)		
12.0	0.75	12.6	1.5	15.1	150	ドラム		
10.0	0.75	11.6	1.5	13.1	200	ドラム		
9.0	0.75	10.6	1.5	12.1	200	ドラム		
8.0	0.75	9.6	1.5	11.1	150	ドラム		
7.0	0.75	8.6	1.5	10.1	200	ドラム		
6.5	0.75	8.1	1.5	9.6	200	ドラム		
6.0	0.75	7.6	1.5	9.1	300	ドラム		
5.5	0.75	7.1	1.5	8.6	300	ドラム		
5.0	0.75	6.6	1.5	8.1	300	ドラム		
4.5	0.75	6.1	1.5	7.6	300	ドラム		
4.0	0.75	5.6	1.5	7.1	300	ドラム		
3.5	0.75	5.1	1.5	6.6	300	ドラム		
3.0	0.75	4.6	1.5	6.1	300	ドラム		
2.9	0.75	4.5	1.5	6.0	300	ドラム		
2.6	0.75	4.2	1.5	5.7	300	ドラム		
2.3	0.75	3.9	1.5	5.4	300	ドラム		
2.0	0.75	3.6	1.5	5.1	300	ドラム		
1.8	0.75	3.4	1.5	4.9	300	ドラム		
1.6	0.75	3.2	1.5	4.7	300	ドラム		
1.4	0.75	3.0	1.5	4.5	300	ドラム		
1.2	0.75	2.8	1.5	4.3	300	ドラム		
1.0	0.75	2.6	1.5	4.1	300	ドラム		

アルミニウム線ハ 5.0mm 以下ノ第二種線ノミトス

第一種及第二種絶縁電線表 (其二線種)
(鋼、鉄、アルミニウム)

導線直径 (mm)	第一種			第二種			一卷ノ 長さ (m)	荷重法
	鋼線 径 (mm)	仕外 径 (mm)	上 径 (mm)	鋼線 径 (mm)	仕外 径 (mm)	上 径 (mm)		
1000	0.9	43.5	1.8	45.3	150	ドラム		
800	0.9	39.6	1.8	41.4	150	ドラム		
725	0.9	37.1	1.8	38.9	150	ドラム		
600	0.9	33.8	1.8	35.6	150	ドラム		
500	0.9	30.7	1.8	32.5	200	ドラム		
400	0.9	28.0	1.8	29.8	200	ドラム		
350	0.9	25.3	1.8	27.1	200	ドラム		
300	0.9	22.6	1.8	24.4	200	ドラム		
200	0.9	20.1	1.8	21.9	300	ドラム		
150	0.9	18.0	1.8	19.9	300	ドラム		
125	0.9	16.4	1.8	18.3	300	ドラム		
100	0.9	14.9	1.8	16.7	300	ドラム		
90	0.75	13.1	1.5	14.6	300	ドラム		
80	0.75	11.6	1.5	13.1	150	ドラム		
70	0.75	10.6	1.5	12.1	150	ドラム		
65	0.75	9.4	1.5	10.9	100	ドラム		
60	0.75	8.5	1.5	10.0	200	ドラム		
55	0.75	7.6	1.5	9.1	300	ドラム		
44	0.75	6.4	1.5	7.9	300	ドラム		
38	0.75	5.2	1.5	6.7	300	ドラム		
3.5	0.75	4.6	1.5	6.1	300	ドラム		
3.0	0.75	4.0	1.5	5.5	300	ドラム		
2.6	0.75	3.4	1.5	4.9	300	ドラム		

第一種コード表 (カタン線)

標準	線径	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚
5.5	133/0.23	2.1	0.1	3.3	1.0	5.3	0.05	5.4	0.4	6.2	60	12.4	100
3.5	84/0.23	2.5	"	2.7	1.0	4.7	"	4.8	"	5.6	50	11.9	"
2.0	79/0.18	1.9	"	2.1	0.8	3.7	"	3.8	0.3	4.4	"	8.9	"
1.4	55/0.18	1.6	"	1.8	0.8	3.4	"	3.5	"	4.1	40	8.2	200
0.9	35/0.18	1.3	"	1.5	0.65	2.8	"	2.9	"	3.5	"	7.0	"

此コードハ次ノ様ナ試験ニ合格シタケレバナラナイ。

1 一巻ノ絶縁水シナイダ、兩導間ノ絶縁耐力交流 3,000 ボルトノ電圧ヲ試験シ1分間以上之ニ耐ユルコト。

2 長サ 1m ノ供試験ヲ24時間浸水シテ後交流 1,000 ボルトノ電圧ヲ試験シ1分間以上之ニ耐ユルコト。

第二種コード表 (カタン糸)

標準	線径	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚	外皮厚
5.5	133/0.23	2.1	0.1	3.3	1.0	5.3	0.05	5.4	0.25	5.9	10	140	11.8
3.5	84/0.23	2.5	"	2.7	"	4.7	"	4.8	"	5.5	"	125	10.6
2.0	79/0.18	1.9	"	2.1	0.8	3.7	"	3.8	"	4.3	"	100	8.6
1.4	55/0.18	1.6	"	1.8	"	3.4	"	3.5	"	4.0	"	90	8.0
0.9	35/0.18	1.3	"	1.5	0.65	2.8	"	2.9	"	3.4	"	75	6.8

(備考) 保護式木綿テープヲ使用スル場合ハソノ厚サ約 0.3 純ノモノヲ用ヒソノ幅ノ四分ノ一以上ヲ重複シテスルモノトス

此コードハ第一種コードト同様ノ試験ニ合格シタケレバナラナイ。

第三種甲及乙コード

此ハ防水コードトシテカタン糸ノ第1種及第2種コードノ絶縁被覆ニ、絶縁性耐水質添劑ヲ充分ニ混練シテ其表面ヲ平滑ニシタモノダ、第1種コードヲ防水シタモノハ第3種甲コード第2種コードヲ防水シタモノガ第3種乙コードダ。

絶縁鋼線及コード安全電流表

全導切斷面積 (mm ²)	絶縁構成 (mm)	安全電流 A	
		第一種及第二種絶縁鋼線	第三種及第四種絶縁鋼線
1000	127/3.5	1540	960
850	127/2.9	1340	840
725	91/3.2	1210	770
600	91/2.9	1050	670
500	61/3.2	900	580
400	61/2.9	790	510
325	61/2.6	670	440
250	61/2.3	570	370
200	37/2.6	470	320
150	37/2.3	400	270
125	19/2.9	340	240
100	19/2.6	290	200
80	19/2.3	250	170
60	19/2.0	210	145
50	19/1.8	175	130
35	7/2.6	145	100
30	7/2.3	130	85
25	7/2.0	100	75
14	7/1.6	75	55
8	7/1.3	50	35
5.5	7/1.0	40	30
3.5	7/0.8	30	20
2.0	7/0.6	25	15

コード

太サ (mm ²)	心線構成 (mm)	安全電流 (A)	太サ (A)	心線構成 (mm)	安全電流 (A)
5.5	133/0.23	30	1.25	30/0.18	10
3.5	84/0.23	20	0.75	30/0.18	6
2.0	80/0.18	15	—	—	—

鋼線鋼線ノ安全電流 (屋外)

全導切斷面積 (mm ²)	直徑 (mm)	安全電流 (A)		全導切斷面積 (mm ²)	直徑 (mm)	安全電流 (A)	
		温度上昇 40°C	温度上昇 50°C			温度上昇 40°C	温度上昇 50°C
550	23.5	1,250	1,400	100	13.0	450	530
400	20.1	1,100	1,310	80	11.5	380	460
325	23.4	960	1,140	60	10.0	330	360
250	20.7	830	970	50	9.0	280	300
200	18.3	700	830	38	7.8	240	260
150	16.1	600	700	30	6.9	200	240
125	14.5	520	630	22	6.0	170	200

配電線に使用する電線				
高低別	市街地内外別	線 種	大 小	備 考
高 壓 線	市街地	銅絞鋼絞線 第一種絶縁鋼絞線 第三種絶縁鋼絞線	22mm ² 以上 5mm ² 以上 4mm ² 以上	5m以上の道路 普通使用せず
	市街地外	鋼絞鋼絞線 第一種絶縁鋼絞線	4mm ² 22mm ² 以上 5mm ² 以上	田畑山林に限る
低 壓 線	市街地	第一種絶縁鋼絞線	2.6mm ² 以上	人家に接せざる場合に限る
	市街地外	鋼絞鋼絞線 第一種絶縁鋼絞線	2.6mm ² 以上 26mm ² 以上	

電 車 線 表								
(A) 鋼絞鋼絞線								
直径 (mm)	切斷面積 (mm ²)	重量 (kg/km)	最大抵抗力 (90°) (kg/km)	最小電率 (%)	最小抵抗力 (kg)	最小伸長率 (%)	1條の長さ (m)	1條の重量 (kg)
15	176.7	1671.0	0.1001	97.5	6130	3.0	30	600
12	113.1	1006.0	0.1564	97.5	4010	2.7	25	500
10	78.54	698.2	0.2251	97.5	2860	2.4	20	1000
9	63.62	565.6	0.2780	97.5	2380	2.2	20	13000
8	50.27	446.9	0.3518	97.5	1930	2.0	20	13000

(B) 鋼絞鋼絞線								
直径 (mm)	切斷面積 (mm ²)	重量 (kg/km)	最大抵抗力 (90°) (kg/km)	最小電率 (%)	最小抵抗力 (kg)	最小伸長率 (%)	1條の長さ (m)	1條の重量 (kg)
170	170.0	1511.0	0.1040	97.5	5900	3.4	30	600
160	150.7	1340.0	0.1173	97.5	5240	3.3	30	600
110	111.1	987.7	0.1592	97.5	3900	2.0	25	600
85	87.09	774.3	0.2080	97.5	3030	2.7	25	1000
70	70.29	624.9	0.2518	97.5	2510	2.5	25	1300

主として鋼絞鋼絞線が用いられる。車輪の少き路よりカドミウム鋼、鋳鋼なども用ひられる。カドミウム鋼の最小電率 83%、鋳鋼のそれは 80%である。

通信用ゴム絶縁電線表 (絶縁抵抗 ^{15°} 、その他20°)								
名	種	規格	線径 (mm)	厚さ (mm)	仕上 (mm)	色	絶縁力 (kV)	最小抵抗力 (kg/km)
電話用ゴム絶縁電線	単 線	標準	1.2	1.0	4.3	黒赤	ナン	*800
電話用室内ゴム絶縁電線	二心 平型	標準	1.0	1.0	4.0	黒赤	ナン	1500
電話用室外ゴム絶縁電線	二心 平型	標準	1.0	1.0	7.4	黒赤	ナン	800
電話用室内ゴム絶縁電線	単 線	標準	0.8	0.8	6.0	黒赤	ナン	800
0.8mm層内ゴム絶縁電線	二心 平型	標準	0.8	0.8	3.2	青黒	ナン	300
1.2mm層内ゴム絶縁電線	二心 平型	標準	1.2	1.0	4.4	黒赤	ナン	300
電話用可換接点線	単 線	標準	1.0	1.0	3.0	黒赤	ナン	*800
電話用二心絶縁接点線	二心 平型	標準	1.0	1.0	3.0	黒赤	ナン	*800
電話用可換接点線	単 線	標準	0.8	0.8	2.6	黒赤	ナン	800
電話用可換接点線	単 線	標準	2.8	1.1	8.1	黒赤	ナン	*400

各種材料の性質 (表一)											
材料名	密度 (g/cm ³)	比 重	抵抗力 (kg/cm ²)	伸長率 (%)	1條の長さ (m)	1條の重量 (kg)	最大抵抗力 (kg/km)	最小電率 (%)	最小抵抗力 (kg)	最小伸長率 (%)	1條の長さ (m)
白 石	2.76~3.0	2.76~3.0	2.76~3.0	10	2	2	10	10	10	2	2
灰 石	2.75~2.9	2.75~2.9	2.75~2.9	10	2	2	10	10	10	2	2
マ 石	2.4	2.4	2.4	10	2	2	10	10	10	2	2
イ 石	2.3~3.2	2.3~3.2	2.3~3.2	10	2	2	10	10	10	2	2
石	1.7	1.7	1.7	10	2	2	10	10	10	2	2
石	2.5~2.8	2.5~2.8	2.5~2.8	10	2	2	10	10	10	2	2
大 石	2.5~2.9	2.5~2.9	2.5~2.9	10	2	2	10	10	10	2	2
石	2.5	2.5	2.5	10	2	2	10	10	10	2	2
ス 石	2.7~3	2.7~3	2.7~3	10	2	2	10	10	10	2	2
支 石	3.78	3.78	3.78	10	2	2	10	10	10	2	2
7 石	1.9~2.5	1.9~2.5	1.9~2.5	10	2	2	10	10	10	2	2
7 石	1.9~2.5	1.9~2.5	1.9~2.5	10	2	2	10	10	10	2	2
子 石	2.9~3.6	2.9~3.6	2.9~3.6	10	2	2	10	10	10	2	2
新 石	7	7	7	10	2	2	10	10	10	2	2

各種材料の性質 (1)

材料名	密度 g/cm ³	引張強さ (kg/cm ²)	引張伸び (%)	弾性係数 (kg/cm ²)	断面積 (cm ²)			比重量	断面積係数
					a	b	c		
鋼丸	7.8	40~50	10~15	10000	1	14	5	2.5	3.3
鋼線	7.8	20~40	10~15	10000	5	18	13	2~3.3	0.54
鋼板	7.8	0.3~0.8	10~15	10000	1	16~17	1	—	—
鋼管	7.8	1.4~4.6	10~15	10000	1	10~13	—	—	—
鋼筋	7.8	3~5	10~15	10000	1	10	—	—	—
鋼線	7.8	5~10	10~15	10000	5	4~10	—	—	—
鋼板	7.8	20~30	10~15	10000	—	—	—	—	—
鋼管	7.8	8~13	10~15	10000	1	10~13	—	—	—
鋼線	7.8	10~54	10~15	10000	—	—	—	—	—
鋼板	7.8	1~5	10~15	10000	1	10	1	0.4~1.4	—
鋼管	7.8	45	10~15	10000	1	13	—	1.1~1.48	—
鋼線	7.8	14~28	10~15	10000	1~3	10	7	1.3~1.35	—
鋼板	7.8	2.5~100	10~15	10000	1	13	—	1.3~1.5	—
鋼管	7.8	26	10~15	10000	5	16	—	1.3	—
鋼線	7.8	6	10~15	10000	5	16	1	1.04~1.09	—
鋼板	7.8	10~20	10~15	10000	1	15~16	8	1.08	—
鋼管	7.8	10~20	10~15	10000	1~3	13~16	1~3	1.30~1.37	—

各種材料の性質 (2)

材料名	密度 g/cm ³	引張強さ (kg/cm ²)	引張伸び (%)	弾性係数 (kg/cm ²)	断面積 (cm ²)			比重量	断面積係数
					a	b	c		
鋼丸	7.8	16~20	10~15	10000	1	14	—	1.25	—
鋼線	7.8	8~17	10~15	10000	1~3	9~13	—	1.20~1.45	—
鋼板	7.8	10~20	10~15	10000	3~50	14	—	0.915	618
鋼管	7.8	10~24	10~15	10000	2.6	15	—	0.95~1.7	—
鋼線	7.8	10~70	10~15	10000	1	16~18	—	1.15~1.5	—
鋼板	7.8	5~20	10~15	10000	1	14~16	—	—	—
鋼管	7.8	24~57	10~15	10000	3	13	—	0.83~0.95	700~800
鋼線	7.8	13~21	10~15	10000	1	11~13	—	0.84~0.94	—
鋼板	7.8	8~15	10~15	10000	1	10~19	1	0.85~0.93	—
鋼管	7.8	—	10~15	10000	5	18	9	0.95	—
鋼線	7.8	14	10~15	10000	1~3	15	—	1.2~1.3	—
鋼板	7.8	4~8.5	10~15	10000	3	10	—	1.3~1.35	—
鋼管	7.8	100(鋼)	10~15	10000	3~10	15	—	—	—
鋼線	7.8	16(鋼)	10~15	10000	2	15	—	—	—
鋼板	7.8	75~170	10~15	10000	2	15	—	—	—
鋼管	7.8	10	10~15	10000	3	13~16	3	1.06	—
鋼線	7.8	3	10~15	10000	1	13	4	2.0	—

(三) ステアタイト系絶縁材料

商品名	製造会社	熱膨張係数	絶縁耐力KV/mm	體積固有抵抗cm	耐電率	長さ30cmニ於ケル力率
Steatit bk.	Sternag (獨)				6.5	17
Callit	Hescho (獨)				6.5	19
Frequentit	Sternag (獨)	-6		$(2.6 \cdot 10^{10} / 400^{\circ}\text{C})$	6.0	6.8
Calan	Hescho (獨)	6.7-10	35-45	$(1.8 \cdot 10^9 / 500^{\circ}\text{C})$	6.5	8.7
Frequenta	Sternag (獨)			$(8.1 \cdot 10^9 / 600^{\circ}\text{C})$	6.1	9.8
Calan special	Hescho (獨)				6.5	2.1
Ultra-calun	Hescho (獨)				7.1	1.0
Frequentite	S.P.P. (英)	6.5-7.5-10			5.9	4
Isolanite	R.C.A. (米)				5.8	26
Aisimag No.35	A.R.C. (米)	Calan 級ノ製品				
Ultra steatite	A.R.C. (米)	Ultra-Calun 級ノ製品				
Aisimag No.196	A.R.C. (米)					
Taidentite	東洋電氣 (日)	8.10	20		5.3	8

ステアタイトノ滑石(8MgO·4SiO₂)ヲ主成分トスル高周波用、高温用絶縁物デ、耐電率損失少ナルコトヲ特徴トスル

酸化チタン(TiO₂)系絶縁材料

商品名	耐電率	耐電率ノ温度変化90°C 100°C 當リノ Δ% (%)	耐電率			製造会社
			104~90°C	104~300°C	800~90°C	
Kerafar R	80	-7	0.8	50	80	Sternag
Kerafar S	70	-6	1.0	-	20	Sternag
Condensa N	40	-4	0.7	-	10	Hescho
Condensa C	80	-7	0.8	-	80	Hescho
Kerafar T	45	-6	0.5	-	0.7	Sternag
Kerafar U	55	-7	0.8	0.7	0.5	Sternag
Kerafar V	19	-1	1.0-1.5	-	-	Sternag
Tempa N	19.5	-0.8	1.8	-	-	Hescho
Tempa S	14	+0.4	0.1	-	-	Hescho
Dialcord	17	+0.3	0.1	-	1	Sternag

酸化チタン含有絶縁物ノ耐電率大ニシテ耐電率損失少ナルヲ特徴トスル

絶縁油(機器用)

(J E C)(昭和十六年)

項	測定條件	第一級油	第二級油
比重	15°C 時	0.910 以下	0.920 以下
粘度	レノドグラフ 20°C 時	120 秒以下	155 秒以下
	粘度計 50°C 時	80 秒以下	55 秒以下
凝固点	試験管ニ取リタル試料ヲ生蒸餾ニ浸ス	-30°C 以下	-20°C 以下
		-50°C 以下	-10°C 以下
引火点	ペンシキーマルテンス法ニ依ル	180°C 以上	180°C 以上
蒸発量	指定ノガラス容器ニ試料20ccヲ入れ、蒸気浴ニテ 95°C 以上ノ温度ニテ 5 時間加熱後ノ減量	0.4% 以下	0.5% 以下
析出物	右記ノ如ク加熱後、存在ノ部ヲノリテ	140°C、80分間	140°C、80分間
絶縁力	径1.5mm、空隙0.5mmノ球間ニ依ル	80 kv以上	80 kv以上
不純物ノ酸化	中和法ニ依ル	0.02mg 以下	0.05mg 以下

特別高壓地下ケーブル標準仕様(其一)
(日本電氣工業委員会)

Lノ鉛被、Jノジュート巻、Tノ銅帯被裝、Wノ絶縁被裝
11,000V 三心ケーブル(ベルト型)

ケーブル大径(mm ²)	形状	絶縁ノ外徑(mm)				重量(kg/m)				絶縁抵抗(Ω/km) (20°C)	最小絶縁抵抗(MΩ/km) (15°C)	最大静電容量(μF/km) (15°C)	
		L	J	T	W	L	J	T	W				
250	扇形	6.0	61	64	72	74	16.7	15.7	18.7	20.8	0.07176	200	0.5
200	"	6.0	56	60	68	70	13.2	13.2	16.1	18.1	0.06971	200	0.5
150	"	6.0	52	55	63	65	11.1	11.1	13.7	15.2	0.1196	200	0.4
125	"	6.0	50	53	61	63	9.9	9.9	12.4	13.9	0.1485	200	0.4
100	"	6.5	48	52	60	61	8.9	8.9	11.3	12.7	0.1794	200	0.4
80	"	6.5	46	50	58	59	6.1	6.0	10.4	11.7	0.2243	200	0.4
60	"	7.0	45	48	56	58	7.4	7.4	9.3	10.7	0.2900	300	0.3
50	"	7.0	43	47	54	56	6.8	6.9	8.7	10.1	0.3588	300	0.3
35	"	7.0	41	45	52	54	6.0	6.3	8.0	9.3	0.4721	300	0.3
30	"	7.0	39	43	51	53	5.4	5.6	7.5	8.6	0.6390	300	0.3

22,000V 三心ケーブル(ベルト型)

ケーブル大径(mm ²)	形状	絶縁ノ外徑(mm)				重量(kg/m)				絶縁抵抗(Ω/km) (20°C)	最小絶縁抵抗(MΩ/km) (15°C)	最大静電容量(μF/km) (15°C)	
		L	J	T	W	L	J	T	W				
200	扇形	11.0	74	77	85	90	19.0	19.1	23.0	26.7	0.05971	300	0.3
150	"	11.0	70	73	81	86	16.5	16.4	20.1	23.6	0.1196	300	0.3
125	"	11.0	67	70	78	83	14.9	14.8	18.3	21.7	0.1485	300	0.3
100	"	11.5	65	69	77	82	13.3	14.0	17.4	20.7	0.1794	300	0.3
80	"	11.5	63	66	74	78	12.5	12.6	16.0	19.2	0.2243	400	0.3
60	"	12.0	62	65	73	78	11.6	11.9	15.2	18.4	0.2900	400	0.3
50	"	12.0	60	63	71	76	11.0	11.1	14.3	17.8	0.3588	400	0.3