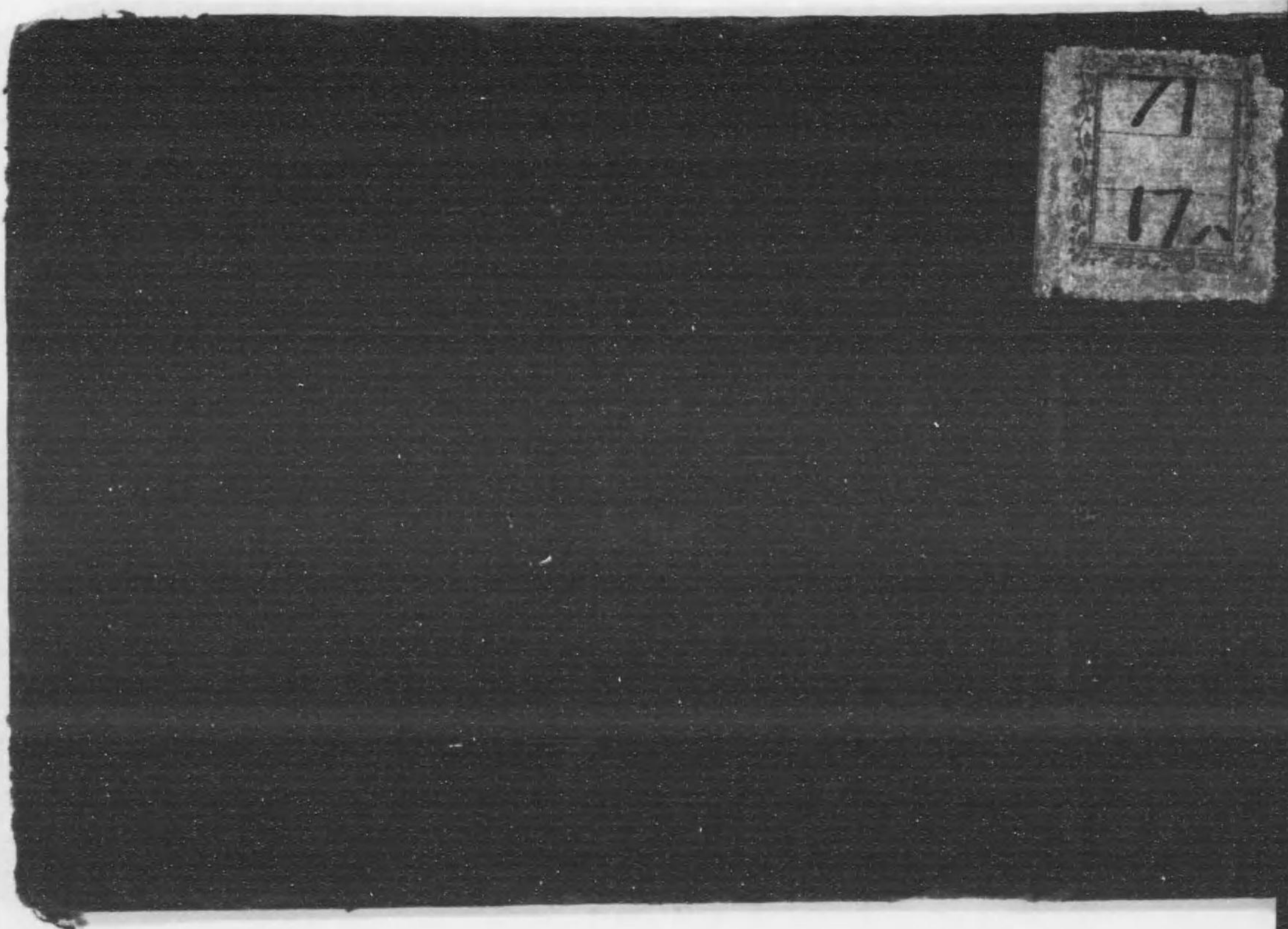


始



71-17.

東京

丸善株式會社

改訂

言
珍袖

谷正師範

工學博士田邊朔郎編輯

正
10.16
完
内交

增補
訂正 工師必携合本

序

曩ニ明治二十一年工師必携並補遺篇ヲ編纂セシヨ
リ爾來海外旅行等ノ爲メニ事業中絶シ漸ク一昨年
ノ春ニ至リ其第三篇ヲ出版スルコトヲ得タリ而シ
テ之ニ序スルニ後日尙ホ足ラザルヲ補ヒ二篇ヲ通
シテ編纂ヲ訂正センコトヲ以テシタリ然ルニ記載
スル所ハ工事百般ノ上ニ涉リ愈々補ヘバ愈々其不
足ヲ感シ稍其具備シタルモノヲ作ラント欲セバ其
孰レノ日ニアルヤ知ル可ラザルガ故ニ今之ヲ纏メ
テ上梓シ管テ約セシ責ヲ塞グコトトナセリ讀者諸
君之ヲ諒セラレヨ

明治二十六年二月

編者謹言

附言曩ニ各篇ノ編纂ニ際シ小西得太郎氏ノ校正ヲ煩セ
シガ今ヤ合本ノ編纂ニ付テモ亦其校正ヲ依頼セリ本篇
ノ成ルハ同氏校正ノ勞大キニ居ルヲ謝セザル可ラズ

工師必携

序

曩ニ明治二十一年三月工師必携第一編ヲ出版セシ當時ハ我邦工業甚ダ幼稚ニシテ東海道ノ鐵道線未ダ全通セバ大阪市中心ノ工場烟突能ク指ヲ屈シテ數フルコトヲ得タリ明治二十六年一月増補訂正ヲ爲シ合本ヲ作りシ時ヨリ爾來工業大ニ進ミ以テ今日ノ進歩ヲ見ルニ至レリ依テ今回ハ新ニ編纂セシト相等シキ加除ヲナシ世ノ進歩ニ後レザランコトヲ期セリ

大正元年九月

編者謹言

本書編纂ニ關シテ廣澤工學士ノ助力ヲ得タルコト少ナカラズ爰ニ同氏ノ勞ヲ謝ス

袖珍公式工師必携

序

余一日工師ニ必要ナル規則記事公式算數表ヲ集メツ、アリシニ友人某之ヲ見テ梓ニ上セテ其一部ヲ頒タレンコトヲ乞フ余曰ク余モ然思ヘドモ課餘ニ乏シク速ニ結了セザルヲ惜ム今之ヲ印刷セバ不全ニシテ大方ノ笑ヲ如何セント前日諸氏ヨリ促サレタルトキノ如クニ答ヘシニ友人曰ク完全ナルモノヲ望マザルニ非ズト雖モ時日ノ遷延センコトヲ恐ル方今世間ニ斯ノ如キモノ出版アランコトヲ望ムモノ甚ダ多シ横文ノモノハ購讀ニ便ナラズ焉ゾ完全不完全ヲ言フニ暇アランヤト乞フテ已マズ依テ余モ其意ニ隨ヒ之ヲ梓ニ上スコト、セリ數月ノ後ヲ期シテ之ガ補遺一篇ヲ作ラントス讀者諸君此杜撰ヲ笑ヒ給ハズンバ余ノ幸何カ之ニ加ヘン敢テ謹デ此ニ一言ス

明治二十一年三月

目次

度量衡比較表.....	1—12
尺度ノ部	1—2
面積ノ部	2—3
容積ノ部	4
斗量ノ部	5
重量ノ部	6—7
壓度ノ部	8
密度、動及ビ勢ノ部	9
馬力、速度ノ部	10—11
外國貨幣換算表	12
物理ノ部	13—32
華氏、攝氏、列氏、寒暖計、度數換算法	13
同上用表	14—21
落體、其速度、加速度	22
振子、其搖動時間	23
固體ノ比重ヲ求ムル法	23—24
固體比重及重量表	25
液體及氣體ノ重量	26
熔解點表、沸騰點表	27
寒冷劑	27
固體ノ熱ノ爲メニ膨脹スル長、其係數表	28—29
氣體ノ膨脹	29
風壓及風壓表	30—31
風ノ種類、番號、速度	32

測量ノ部.....33—134

二萬分一圖記號.....33—36

圖面採色法.....37

氣壓計ヲ以テ土地ノ高低ヲ測ル法.....58—46

沸水ノ沸騰點溫度ニヨツテ高低ヲ測ル法.....46—47

樹木、丘ノ高サヲ求ムル略法.....48—49

羅針儀ノ整正法.....50—51

ブソビー水準儀ノ整正法.....52—53

Y形水準儀ノ整正法.....53—54

轉鏡儀ノ整正法.....54—57

六分儀ノ整正法.....57—58

平板器ノ整正法.....58

單曲線、其緩急、曲線ノ長サ.....59—61

單曲線敷設法.....61—78

偏倚角表.....64—69, 77—78

百尺弦上ノ矢ノ長サ.....73—74

曲線敷設法.....74—81

複曲線敷設法.....81—83

緩和曲線.....84—86

縱断面曲線.....86—88

同上用表.....88

流水ノ測量、計算、浮子、流速器.....89—93

堰ヲ作りテ流量ヲ計ル法.....94—95

同上用表.....95

三角水口、四角水口流量.....96

深淺測量ニ於テ舟ノ所在ヲ求ムル法.....97

氣象觀測區ノ圖.....97

海潮.....98

深淺測量ノトキ潮干満ニ對スル差.....99

潮干満表.....100

波ノ種類.....101

波ノ高サ.....101—102

波ノ速度.....103

面積測定法 シンソフソフ氏式測面器.....104—107

土坪計算法.....107—114

地球曲度及光線屈射.....114—115

地平線ノ低度及其距離.....116—117

地球ノ形及大サ.....118—121

經度緯度一度ノ長.....122

恆星時ト平均太陽時トノ時隔.....123—124

日本標準時.....124

時ヲ見出ヌ法.....125

眞子午線ヲ求ムル法.....125—130

緯度ヲ求ムル法.....130—131

經度ヲ求ムル法.....131—132

三角測量基線ノ誤差補正.....132—134

材料構造 繩、樑、石材、煉瓦、セメント等ノ部.....135—340

重心、線、形體、合同シタル線形體ノ重心.....135—139

支承上ニ受クル荷重ノ割合.....140—141

煙突.....142

鐵類其他金屬強弱.....143

彈力.....144—145

彈力表.....146—149

木材、木材防腐鐵材腐蝕	149—151
安全率	152
日本木材強サ概表	153
荷重表	153
日本木材強弱重量表	154
掛渡シタル桁ノ強弱撓度	155—156
日本木材重量(日本尺度)	157
桁ノ高サ表、同使用法	158—159
木材早燥	160
日本木材抗折強及表	160—165
木材用途	166—168
長柱	168—171
ゴルドン式	172
ラソキンゴルドン式	173
オイラー式	173—174
直線式	174
拋物線式	175—177
掛渡シタル石桁ノ強サ	178
工字桁	179—180
面積、隨率、斷面率表、彎曲力率、	181—199
抗力率、反力撓度表	
連續桁	200—205
圓式力學	206—207
屋根形	208—210
橋梁形	211—212
フレンク式屋根	213—214
橋梁ノ種類	215—220
橋梁ノ受クル應力、	220

靜荷重ノ假定	220
橋桁ノ重量、木桁、板桁橋	221—222
日本鐵道橋梁重量表	222
同上荷重	223
橋梁ノ受クル風壓	224
公道橋動荷重	225
土橋木桁橋實例	226—233
杭其強弱及打込人夫掛	235—238
鐵材矢板	239
飯桁實例	240—244
石拱各部名稱、石拱種類	245—246
石拱算式	246—248
橋臺ノ厚サ	249
セツトル圖	250—252
ハツ式構桁應力計算實例	253—272
アラツト式同上	273—279
ウキツアル式構桁應力表	280—286
吊橋	287—288
重量ヲ掛クタル繩	289
平面摩擦	290
石灰石分拆	291
石材	292
煉瓦	292—295
防水塗料	295—296
土管	296
セメント、石灰、火山灰、膠泥、混凝土	296—299
ポルトランドセメント試驗方法	299—304
鐵筋混凝土及其實例	304—332

木材繼手	333—335
屋根構造(キノカボスト)	335—337
小屋組	338—340
海二關スル部	341—342
航路標識	341
船舶ニ關スル數量港灣面積、繫船壁	341—342
防波堤用混凝土	342
水雨雪音響上下水運河等二關スル部 ...	342—422
雨、雪、	342
全國雨量表	342—343
氣象區域	343
音響	344
水	344—345
蒸氣	346
飲料水ノ標準清淨度	347
水中ノ夾雜物	348
飲料水水质試験	349—352
水ノ硬度	352—353
水ノ濁度	354
日本都市給水量表	355—359
水流圖	359—360
渡過速度淨水池沈澱池	360
速濾法	361—362
給水管漏水	362
水壓ヲ受ケル鑄鐵管ノ厚サ	363—364
同重量	365—366
鐵管ノ形ソックス、ソベソックス形	367
鐵管敷設圖	368

鐵管ノ長サ	368
銅管鐵球ノ重量	368
鉛管ノ重量、水頭損失	369—370
鍊鐵管重量ボルト重量	371
鐵管ノ形、ソラソソ形	372—373
停塵器	374
木桶管	375
綑線停塵器	376
圓形下水渠	377—379
卵形同上	380—381
隔壁へ水ヲ出入セシムル時間等	382—383
導水管、田地養水	383
流水速度、流量算式	383—388
クツター式用表	389—396
運河、琵琶湖疏水、スエズ、	397—398
ソナマ運河圖	
閘門ノ太サ	399
河川流量	400
水道管流水速度	400—406
水入口ニ於テ失フ水頭	407
屈曲管ニ於テ失フ水頭及表	407—409
開閉瓣ニ於ケル同上	410
流水速度ト河邊地質	411
河川ニ於ケル障害物	412
橋脚ト水位トノ關係	413
流水最大最小平均速度	414
水吐口水量	415
送流線ノ形	416—417

流水壓力	417
噴水ノ高	418
堰ノ爲メニ河水ノ漲ル高サ	419
防火噴流圖	420—421
ハイドリック、ラム其能率	422
セソトリヒューガルボンプ	422
土工、石工、隧道等ノ部	423—448
土工及人夫掛	423—424
火藥爆發藥雷管	425—427
發破	428
鑿	429
爆發藥名稱	430
導火	430
隧道、形、拱厚、工費	431—433
隧道内送風	433
鑄鐵管隧道	434
壓縮空氣内ノ勞動	435
ロブニツ壞岩機	435
井形土臺	436
自然傾斜、土石重量、壁	437
土壓	438
擁壁、土抱、檢知石垣	439—444
石造貯水堤	445—447
石工手間、檢知石垣手間	448
圓形土臺工費	448
鐵路、鐵道ノ部	449—188
水平ナル道路ニ於テ車ヲ牽ク力	449
市街鐵道牽引力	449

ドコベール	450
鐵道建築定規	451—453
同規則	454—457
機關車牽引力	458—459
列車抵抗力	460—461
車輛停止距離	461
加速度減速度表	462
列車速度表	463
軌條應力	464—465
軌條ノ形及重量	466
軌條記事	467—469
枕木	469
機關車車輪ト軌條トノ摩擦	470
鐵道線路ノ交叉	470—474
市街鐵道交叉	475—476
軌間擴度軌間表	477
外軌高度	477—479
轉轍器轍叉用枕木	480
軌條ノ曲リ度	481
鋼鐵枕材	482
軌條受板	483
機關車記號壽命	484
車輛壽命	484
準高及其表	484—487
エム、シー、ビー、車輛聯結器形	488
工程、水力、機械ノ部	489—514
工程、水力	489
水車	489—490

勾配アルトコロへ物體ヲ曳上ル力	491
挺滑車螺線	492
帶革	493—497
鋼繩	498—500
齒車	501—502
傳導馬力表帶革表	502—505
轉扭、車軸ノ徑	506—512
鐵、銅、其他材料ノ部	513—514
鐵ノ各種類	515—548
銅、唐金、真鍮	515—520
鐵類防腐	520—522
鉸釘	523
ボルトニ關スルコト	524—529
旋廻緊子、ターソバケル眼釘	530—536
板重量	537—539
針金	540—541
B. S. W. G.	542—544
B. W. G.	542
ナヤコ板	543
鏈、繩	545
546—548	
數學ノ部	549—649
圓ノ性質、圓周率	549—550
圓ノ直徑圓周面積表	551—568
同上使用法	569—570
時分數ニテ示ス圓ノ直徑圓周面積表	571—573
時ヲ呎ノ小數ニテ示ス表	574—577
求積式	578—581

欠

英	日	佛
1 平方吋	0.70255 平方寸	6.45137 平方センチメートル
1 平方呎 = 144 平方吋	1.01168 平方尺	0.09289 平方メートル
1 平方ヤード = 9 平方呎	0.25292 坪	0.83610 平方メートル
1 平方チェン = 484 平方ヤード	4.08043 畝	404.6710 平方メートル
1 エーカー = 10 平方チェン	4.08043 反	0.40467 ヘクタール
1 平方哩 = 640 エーカー	0.16792 平方里	2.58989 平方キロメートル

佛	日	英
1 平方ミリメートル	0.00109 平方寸	0.00155 平方吋
1 平方センチメートル = 100 平方ミリメートル	0.1089 平方寸	0.155 平方吋
1 平方デシメートル = 100 平方センチメートル	10.89 平方寸	15.5 平方吋
1 平方メートル = 100 平方デシメートル	10.89 平方尺	10.7643 平方呎
1 アール = 100 平方メートル	30.25 坪	0.02471 エーカー
1 ヘクタール = 100 アール	1.00833 町	2.47114 エーカー
1 平方キロメートル = 100 ヘクタール	0.06484 平方里	0.38612 平方哩

三

欠

斗 量 之 部

日	英	佛
1合	0.31741 パイント	0.18039 リットル
1升 = 10合 = $4.9 \times 4.9 \times 2.7$ = 64.827 立方寸	{ 0.39725 ガロン = 0.47657 アメリカンガロン }	1.80391 リットル
1斗 = 10升	{ 3.9725 ガロン = 4.7657 アメリカンガロン }	18.03906 リットル
1石 = 10斗	4.96563 プッシュェル	0.18039 キロリットル

英	日	佛
1パイント	3.1505 合	0.56823 リットル
1ガロン = 8パイント	2.51735 升	4.54099 リットル
1プッシュェル = 8ガロン	2.01388 斗	36.32792 リットル

佛	日	英
1リットル = 1000立方センチメートル	5.54353 合	0.22022 ガロン
1キロリットル = 1000リットル	5.54353 石	27.5275 プッシュェル

1「ガロン」トハ氣壓30吋溫度華氏62°ノ時重量10「ポンド」ノ水ノ容積ニシテ1.19967
 五「アメリカンガロン」及ビ 277.123 立方吋ト同容積ナリ
 本邦ノ斗量タル日本樹寸法ハ下ノ如シ

一 升	四 寸 九 分 角	二 寸 七 分 深
一 合	三 寸 九 分 五 厘 角	二 寸 五 分 深
二 合 五 勺	三 寸 五 厘 角	一 寸 七 分 四 厘 二 毛 深
一 合	二 寸 一 分 角	一 寸 四 分 七 厘 深

容 積 之 部

日	英	佛
1立方寸	1.69817 立方吋	27.82647 立方センチメートル
1立方尺 = 1000立方寸	0.98274 立方呎	0.02783 立方メートル
1立坪 = 216立方尺	7.86189 立方ヤード	6.01052 立方メートル

英	日	佛
1立方吋	0.58887 立方寸	16.38618 立方センチメートル
1立方呎 = 1728立方吋	1.01757 立方尺	0.02832 立方メートル
1立方ヤード = 27立方呎	0.1272 立坪	0.76451 立方メートル

佛	日	英
1立方センチメートル	0.03594 立方寸	0.06103 立方吋
立方メートル 立方センチメートル	{ 35.93701 立方尺	{ 35.31658 立方尺
1 = 1000000	{ 0.16638 立坪	{ 1.30802 立方ヤード

佛	日	英
1 グラム	0.26667 匁	15.433 グレーン
1 キログラム=1000グラム	{ 0.26667 貫 } =1.66667 斤	2.20462 ボンド
1 メトリック=1000キログラム	266.66667 貫	2204.62 ボンド

1「グラム」ハ水1「立方センチメートル」ノ重量ナリ(但温度攝氏4度氣壓760ミリメートルノ時)米國ニテハ2000「ボンド」ヲ以テ1「トン」トスルコトアリ之レヲ一名「ショートトン」ト稱ス又1000「キログラム」ヲ1「トン」トスルコトアリ之レヲ「メトリックトン」ト稱ス

重量之部

1 キログラム=2.20462 ボンド
1 貫 = $\frac{15}{4}$ キログラム

日	英	佛
1 分	5.882 グレーン	0.375 グラム
1 匁 =10分	0.13228 オンス	3.75 グラム
1 百目=100匁	0.82673 ボンド	0.375 キログラム
1 斤 =160匁	1.32277 ボンド	0.6 キログラム
1 貫 =1000匁	8.26733 ボンド	3.75 キログラム

英 ^{アポイジユボイ}	日	佛
1 グレーン= $\frac{1}{7000}$ ボンド	0.173 分	0.0648 グラム
オンス	7.5599 匁	28.35 グラム
1 ボンド=16オンス	{ 120.95811 匁 } =0.75599 斤	0.45359 キログラム
1 クォーター=28ボンド	3.38683 貫	12.70052 キログラム
1 ハンドレッド.=112ボンド	13.54731 貫	50.80241 キログラム
1 トン=2240ボンド	270.94616 貫	1016.04812 キログラム

密度

1 立方寸ニ付 「ポンド」	= 0.13476	每立方センチメ トルニ付「グラム」	= 0.00487	每立方吋ニ付 「ポンド」
1 立方尺ニ付 「ポンド」	= 134.76375	每立方メートルニ 付「キログラム」	= 8.41256	每立方呎ニ付 「ポンド」
1 立方吋ニ付 「ポンド」	= 0.02768	每立方センチメ トルニ付「キログラム」	= 205.405	每立方寸ニ付 「ポンド」
1 立方呎ニ付 「ポンド」	= 0.11887	每立方尺ニ付 「ポンド」	= 16.01935	每立方メートルニ 付「キログラム」
1 立方センチメ トルニ付「グラム」	= 0.03613	每立方吋ニ付 「ポンド」	= 7.4204	每立方寸ニ付 「ポンド」
1 立方メートルニ 付「キログラム」	= 0.00742	每立方尺ニ付 「ポンド」	= 0.06242	每立方呎ニ付 「ポンド」

働及ビ勢

九

1 吋「ポンド」	= 1.15211「キログラム」	「センチメートル」
1 呎「ポンド」	= 0.13825「キログラム」	「メートル」 = 0.12166 尺・貫
1 吋「トン」	= 25.80716「キログラム」	「メートル」
1 「キログラム」	「センチメートル」 = 0.86798	「インチ」 「ポンド」
1 「キログラム」	「メートル」 = 7.23314	「フット」 「ポンド」 = 0.88 尺・貫

壓度

1 平方寸ニ付 「ポンド」	= 0.40837	每平方センチメ トルニ付「グラム」	= 0.00581	每平方吋ニ付 「ポンド」
1 平方尺ニ付 「ポンド」	= 40.8375	每平方メートルニ 付「キログラム」	= 8.36387	每平方呎ニ付 「ポンド」
1 平方吋ニ付 「ポンド」	= 172.1686	每平方寸ニ付 「ポンド」	= 0.07031	每平方センチメ トルニ付「キログラム」
1 平方呎ニ付 「ポンド」	= 0.11956	每平方尺ニ付 「ポンド」	= 4.88261	每平方メートルニ 付「キログラム」
1 平方呎ニ付 「トン」	= 267.81870	每平方尺ニ付 「トン」	{ = 1.09370 = 1.05847	每平方センチメ トルニ付「キログラム」 氣壓
1 平方センチメ トルニ付「キログラム」	= 14.22281	每平方吋ニ付 「ポント」	{ = 0.91432 = 0.96769	每平方尺ニ付「トン」 氣壓
1 平方メートルニ 付「キログラム」	= 0.02449	每平方尺ニ付 「ポンド」	= 0.20481	每平方呎ニ付 「ポンド」
1 氣壓	{ = 4.69630 = 0.94476	每平方吋ニ付「ポンド」 每平方呎ニ付「トン」	{ = 1.03329 = 253.02496	每平方センチメ トルニ付「キログラム」 每方尺ニ付貫

速 度

1 秒ニ付1呎 =一秒ニ付1.00582 尺 =一時ニ付0.27940 里 =一時ニ付0.68182 哩 =一時ニ付0.59211「ノット」 =一秒ニ付0.30479「メートル」 =一時ニ付1.09726「キロメートル」	1 時ニ付1「ノット」 =一秒ニ付1.69872 尺 =一時ニ付0.47187 里 =一秒ニ付1.68889 呎 =一時ニ付1.15152 哩 =一秒ニ付0.51476「メートル」 =一時ニ付1.85315「キロメートル」
1 時ニ付1哩 =一秒ニ付1.47521 尺 =一時ニ付0.40978 里 =一秒ニ付1.46667 呎 =一時ニ付0.86842「ノット」 =一秒ニ付0.44703「メートル」 =一時ニ付1.60931「キロメートル」	1 秒ニ付1「メートル」 =一秒ニ付3.3 尺 =一時ニ付0.91667 里 =一秒ニ付3.28090 呎 =一時ニ付2.23698 哩 =一秒ニ付1.94264「ノット」 =一時ニ付3.59999「キロメートル」
1 時ニ付1「キロメートル」 =一秒ニ付0.91667 尺 =一時ニ付0.25463 里 =一秒ニ付0.91136 呎 =一時ニ付0.62138 哩 =一秒ニ付0.53962「ノット」 =一秒ニ付0.27778「メートル」	

馬 力

1 英馬力 = 33000	一分ニ付「フート」 「ポンド」	= 550	一秒ニ付「フート」 「ポンド」
1 佛馬力 = 4500	一分ニ付「キログラ ム」 「メートル」	= 75	一秒ニ付「キログラム」 「メートル」
1 英馬力 = 1.01385	佛馬力		
1 佛馬力 = 0.98634	英馬力		

速 度

1 秒ニ付1尺 =一時ニ付0.27778 里 =一秒ニ付0.99421 呎 =一時ニ付0.67787 哩 =一時ニ付0.58868「ノット」 =一時ニ付1.09091「キロメートル」 =一秒ニ付0.30303「メートル」	1 時ニ付1里 =一秒ニ付3.6 尺 =一秒ニ付3.57916 呎 =一時ニ付2.44034 哩 =一時ニ付2.11924「ノット」 =一秒ニ付1.09091「メートル」 =一時ニ付3.92727「キロメートル」
--	--

欠

華氏ノ寒暖計度数ヲ基トシテ攝列ニ氏ノ度数ニ變スル表

華氏	攝氏	列氏	華氏	攝氏	列氏			
-28	-33.3	-26.7	-48	-44.4	-35.6			
-29	-33.9	-27.1	-49	-45.0	-36.0			
-30	-34.4	-27.6	-50	-45.6	-36.4			
-31	-35.0	-28.0	-51	-46.1	-36.9			
-32	-35.6	-28.4	-52	-46.7	-37.3			
-33	-36.1	-28.9	-53	-47.2	-37.8			
-34	-36.7	-29.3	-54	-47.8	-38.2			
-35	-37.2	-29.8	-55	-48.3	-38.7			
-36	-37.8	-30.2						
-37	-38.3	-30.7						
-38	-38.9	-31.1						
-39	-39.4	-31.6						
-40	-40.0	-32.0						
-41	-40.6	-32.4						
-42	-41.1	-32.9						
-43	-41.7	-33.3						
-44	-42.2	-33.8						
-45	-42.8	-34.2						
-46	-43.3	-34.7						
-47	-43.9	-35.1						

華氏ノ寒暖計度数ヲ基トシテ攝列二氏ノ度数ニ變スル表

華氏	攝氏	列氏	華氏	攝氏	列氏	華氏	攝氏	列氏
152	66.7	53.3	132	55.6	44.4	112	44.4	35.6
151	66.1	52.9	131	55.0	44.0	111	43.9	35.1
150	65.6	52.4	130	54.4	43.6	110	43.3	34.7
149	65.0	52.0	129	53.9	43.1	109	42.8	34.2
148	64.4	51.6	128	53.3	42.7	108	42.2	33.8
147	63.9	51.1	127	52.8	42.2	107	41.7	33.3
146	63.3	50.7	126	52.2	41.8	106	41.1	32.9
145	62.8	50.2	125	51.7	41.3	105	40.6	32.4
144	62.2	49.8	124	51.1	40.9	104	40.0	32.0
143	61.7	49.3	123	50.6	40.4	103	39.4	31.6
142	61.1	48.9	122	50.0	40.0	102	38.9	31.1
141	60.6	48.4	121	49.4	39.6	101	38.3	30.7
140	60.0	48.0	120	48.9	39.1	100	37.8	30.2
139	59.4	47.6	119	48.3	38.7	99	37.2	29.8
138	58.9	47.1	118	47.8	38.2	98	36.7	29.3
137	58.3	46.7	117	47.2	37.8	97	36.1	28.9
136	57.8	46.2	116	46.7	37.3	96	35.6	28.4
135	57.2	45.8	115	46.1	36.9	95	35.0	28.0
134	56.7	45.3	114	45.6	36.4	94	34.4	27.6
133	56.1	44.9	113	45.0	36.0	93	33.9	27.1

欠

攝氏ノ寒暖計度数ヲ基トシテ華列二氏ノ度数ニ變スル表

攝氏	華氏	列氏	攝氏	華氏	列氏
-20	-4.0	-16.0	-40	-40.0	-32.0
-21	-5.8	-16.8	-41	-41.8	-32.8
-22	-7.6	-17.6	-42	-43.6	-33.6
-23	-9.4	-18.4	-43	-45.4	-34.4
-24	-11.2	-19.2	-44	-47.2	-35.2
-25	-13.0	-20.0	-45	-49.0	-36.0
-26	-14.8	-20.8	-46	-50.8	-36.8
-27	-16.6	-21.6	-47	-52.6	-37.6
-28	-18.4	-22.4	-48	-54.4	-38.4
-29	-20.2	-23.2	-49	-56.2	-39.2
-30	-22.0	-24.0	-50	-58.0	-40.0
-31	-23.8	-24.8			
-32	-25.6	-25.6			
-33	-27.4	-26.4			
-34	-29.2	-27.2			
-35	-31.0	-28.0			
-36	-32.8	-28.8			
-37	-34.6	-29.6			
-38	-36.4	-30.4			
-39	-38.2	-31.2			

華氏ノ寒暖計度数ヲ基トシテ攝列二氏ノ度数ニ變スル表

華氏	攝氏	列氏	華氏	攝氏	列氏	華氏	攝氏	列氏
212	100.0	80.0	192	88.9	71.1	172	77.8	62.2
211	99.4	79.6	191	88.3	70.7	171	77.2	61.8
210	98.9	79.1	190	87.8	70.2	170	76.7	61.3
209	98.3	78.7	189	87.2	69.8	169	76.1	60.9
208	97.8	78.2	188	86.7	69.3	168	75.6	60.4
207	97.2	77.8	187	86.1	68.9	167	75.0	60.0
206	96.7	77.3	186	85.6	68.4	166	74.4	59.6
205	96.1	76.9	185	85.0	68.0	165	73.9	59.1
204	95.6	76.4	184	84.4	67.6	164	73.3	58.7
203	95.0	76.0	183	83.9	67.1	163	72.8	58.2
202	94.4	75.6	182	83.3	66.7	162	72.2	57.8
201	93.9	75.1	181	82.8	66.2	161	71.7	57.3
200	93.3	74.7	180	82.2	65.8	160	71.1	56.9
199	92.8	74.2	179	81.7	65.3	159	70.6	56.4
198	92.2	73.8	178	81.1	64.9	158	70.0	56.0
197	91.7	73.3	177	80.6	64.4	157	69.4	55.6
196	91.1	72.9	176	80.0	64.0	156	68.9	55.1
195	90.6	72.4	175	79.4	63.6	155	68.3	54.7
194	90.0	72.0	174	78.9	63.1	154	67.8	54.2
193	89.4	71.6	173	78.3	62.7	153	67.2	53.8

攝氏ノ寒暖計度数ヲ基トシテ華列二氏ノ度数ニ變スル表

攝氏	華氏	列氏	攝氏	華氏	列氏	攝氏	華氏	列氏
100	212.0	80.0	80	176.0	64.0	60	140.0	48.0
99	210.2	79.2	79	174.2	63.2	59	138.2	47.2
98	208.4	78.4	78	172.4	62.4	58	136.4	46.4
97	206.6	77.6	77	170.6	61.6	57	134.6	45.6
96	204.8	76.8	76	168.8	60.8	56	132.8	44.8
95	203.0	76.0	75	167.0	60.0	55	131.0	44.0
94	201.2	75.2	74	165.2	59.2	54	129.2	43.2
93	199.4	74.4	73	163.4	58.4	53	127.4	42.4
92	197.6	73.6	72	161.6	57.6	52	125.6	41.6
91	195.8	72.8	71	159.8	56.8	51	123.8	40.8
90	194.0	72.0	70	158.0	56.0	50	122.0	40.0
89	192.2	71.2	69	156.2	55.2	49	120.2	39.2
88	190.4	70.4	68	154.4	54.4	48	118.4	38.4
87	188.6	69.6	67	152.6	53.6	47	116.6	37.6
86	186.8	68.8	66	150.8	52.8	46	114.8	36.8
85	185.0	68.0	65	149.0	52.0	45	113.0	36.0
84	183.2	67.2	64	147.2	51.2	44	111.2	35.2
83	181.4	66.4	63	145.4	50.4	43	109.4	34.4
82	179.6	65.6	62	143.6	49.6	42	107.6	33.6
81	177.8	64.8	61	141.8	48.8	41	105.8	32.8

攝氏ノ寒暖計度数ヲ基トシテ華列二氏ノ度数ニ變スル表

攝氏	華氏	列氏	攝氏	華氏	列氏	攝氏	華氏	列氏
40	104.0	32.0	20	68.0	16.0	-0	32.0	0.0
39	102.2	31.2	19	66.2	15.2	-1	30.2	-0.8
38	100.4	30.4	18	64.4	14.4	-2	28.4	-1.6
37	98.6	29.6	17	62.6	13.6	-3	26.6	-2.4
36	96.8	28.8	16	60.8	12.8	-4	24.8	-3.2
35	95.0	28.0	15	59.0	12.0	-5	23.0	-4.0
34	93.2	27.2	14	57.2	11.2	-6	21.2	-4.8
33	91.4	26.4	13	55.4	10.4	-7	19.4	-5.6
32	89.6	25.6	12	53.6	9.6	-8	17.6	-6.4
31	87.8	24.8	11	51.8	8.8	-9	15.8	-7.2
30	86.0	24.0	10	50.0	8.0	-10	14.0	-8.0
29	84.2	23.2	9	48.2	7.2	-11	12.2	-8.8
28	82.4	22.4	8	46.4	6.4	-12	10.4	-9.6
27	80.6	21.6	7	44.6	5.6	-13	8.6	-10.4
26	78.8	20.8	6	42.8	4.8	-14	6.8	-11.2
25	77.0	20.0	5	41.0	4.0	-15	5.0	-12.0
24	75.2	19.2	4	39.2	3.2	-16	3.2	-12.8
23	73.4	18.4	3	37.4	2.4	-17	1.4	-13.6
22	71.6	17.6	2	35.6	1.6	-18	-0.4	-14.4
21	69.8	16.8	1	33.8	0.8	-19	-2.2	-15.2

落體 但シ真空ニテ

l ハ落體ノ經過時間(秒)

s ハ落體ノ經過距離(呎)

v ハ落體ノ落ち初メタル後 l 秒ヲ經過シタルトキノ速度一秒钟ニ付(呎)

$$v = gt = 32.2l$$

$$s = \frac{1}{2}gt^2 = 16.1l^2$$

$$v^2 = 2gs = 64.4s$$

初速 v' ナテ突落サレタル物體ノ場合ハ

$$v = v' + gt$$

$$s = v'l + \frac{1}{2}gt^2$$

$$v^2 = v'^2 + 2gs$$

重力加速度 g ハ約 32.2 呎(毎秒毎秒)トス之ハ緯度 49°ノ海面ニ於ケルモノ精密ナル g ノ價ハ下式ニテ求メラ

$$g = 32.0894(1 + 0.00523758 \sin^2 \phi) (1 - 0.0000000957e)$$

φ = 緯度
e = 海面上ノ高さ

緯度(度)	重力(呎)	重力(呎)	重力(呎)	重力(呎)
1	32.0894	32.0894	32.0894	32.0894
2	32.0900	32.0900	32.0900	32.0900
3	32.0906	32.0906	32.0906	32.0906
4	32.0912	32.0912	32.0912	32.0912
5	32.0918	32.0918	32.0918	32.0918
6	32.0924	32.0924	32.0924	32.0924
7	32.0930	32.0930	32.0930	32.0930
8	32.0936	32.0936	32.0936	32.0936
9	32.0942	32.0942	32.0942	32.0942
10	32.0948	32.0948	32.0948	32.0948
11	32.0954	32.0954	32.0954	32.0954
12	32.0960	32.0960	32.0960	32.0960
13	32.0966	32.0966	32.0966	32.0966
14	32.0972	32.0972	32.0972	32.0972
15	32.0978	32.0978	32.0978	32.0978
16	32.0984	32.0984	32.0984	32.0984
17	32.0990	32.0990	32.0990	32.0990
18	32.0996	32.0996	32.0996	32.0996
19	32.1002	32.1002	32.1002	32.1002
20	32.1008	32.1008	32.1008	32.1008
21	32.1014	32.1014	32.1014	32.1014
22	32.1020	32.1020	32.1020	32.1020
23	32.1026	32.1026	32.1026	32.1026
24	32.1032	32.1032	32.1032	32.1032
25	32.1038	32.1038	32.1038	32.1038
26	32.1044	32.1044	32.1044	32.1044
27	32.1050	32.1050	32.1050	32.1050
28	32.1056	32.1056	32.1056	32.1056
29	32.1062	32.1062	32.1062	32.1062
30	32.1068	32.1068	32.1068	32.1068
31	32.1074	32.1074	32.1074	32.1074
32	32.1080	32.1080	32.1080	32.1080
33	32.1086	32.1086	32.1086	32.1086
34	32.1092	32.1092	32.1092	32.1092
35	32.1098	32.1098	32.1098	32.1098
36	32.1104	32.1104	32.1104	32.1104
37	32.1110	32.1110	32.1110	32.1110
38	32.1116	32.1116	32.1116	32.1116
39	32.1122	32.1122	32.1122	32.1122
40	32.1128	32.1128	32.1128	32.1128
41	32.1134	32.1134	32.1134	32.1134
42	32.1140	32.1140	32.1140	32.1140
43	32.1146	32.1146	32.1146	32.1146
44	32.1152	32.1152	32.1152	32.1152
45	32.1158	32.1158	32.1158	32.1158
46	32.1164	32.1164	32.1164	32.1164
47	32.1170	32.1170	32.1170	32.1170
48	32.1176	32.1176	32.1176	32.1176
49	32.1182	32.1182	32.1182	32.1182
50	32.1188	32.1188	32.1188	32.1188

振子揺動時間

左ニ示ス處ノ算式ハさげふりノ行歸リスル時間ヲ示スモノニテ其揺動ノ一端ヨリ他ノ一端ニ達スル時間ハ算式ニ示ス二分一ナリト知ル可シ

T ハさげふり揺動時間(秒)

l ハ同上長さ即チ支點ヨリさげふりノ重心ニ至ル距離(呎)

g ハ加速度(前ト同シキ尺度)東京ニ於テ曲尺三十二呎ニ毎秒毎秒

π ハ圓周率

$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

東京ニ於テ一揺動チ一秒钟時間ニナスさげふりノ長さハ九十九「センチメートル」ニ六四三即我曲尺三尺二寸七分六厘ニ當ル
假令ハ爰ニ長五呎半ノさげふりヲ作リタルトキ其揺動ノ時間幾何ナルヤヲ知ラント欲セバ

$$T = 3.1416 \times \sqrt{\frac{5.5}{32.2}} = 1.3$$

固體ノ比重ヲ求ムル方法

(一) 固體水ヨリ重キトキ即チ水中ニ沈ムトキ先ヅ物體ノ目方ヲ量ル可シ而シテ其重量 W 勿アリト定ム可シ然ル後ニ極メラテ細ク夫レガ爲メ目方メテ其重量ヲ生セザル程ノ絲ヲ以テ結ビ水中ニ物體ヲ沈メテ其重量ヲ水中ニアリリナキハ其物體ノ比重ハ左式ノ如ク

$$\text{物體比重} = \frac{W}{W - \omega}$$

(二) 固體水ヨリ輕キトキ即チ水上ニ浮アトキ
先ツ物體ノ目方ヲ量ル可シ而シテ其重量 W 勿ア變
定ム可シ然ル程ノ爲メテ細ク夫レガ爲メニ個ノ重リ
ヲ生セザル程ノ爲メテ結ビ更ニ之ニ足ラシム可シ
シテ此重リノ物體ト重リトノ合計重量ト水中ニ洗
ル如クニ量ル可シ而シテ其重量 w 勿ア水中ニ洗
後ニ物體ヲ取り除キ重リ丈而シテ之ヲ水中ニ洗
ア可シ然ガルトキハ其物體ノ比重ハ左式ノ如シ

$$\text{物體比重} = \frac{W}{W+S-w}$$

右ハ比重ノ大略ヲ知ル方法ニシテ極メテ精密ナル事ヲ知
ラント欲セバ鄭重精確ヲ要ス斯ノ如キ簡略ナルモノニ非
ズ
水ノ一定容積ノ重ハ其溫度及天氣ノ狀態ニ由テ變ヌ
而シテ精密ナル比重ヲ要スル時ハ溫度華氏六〇度ニシテ
氣壓三〇吋ノ時ニ試験セザルベカラズ
物體一立方呎ノ重ハ其比重ニ六十二ポンド四二五若
七貫五百四十二匁ヲ乘シテ得ベシ又壹立方尺ノ重ハ其
比重ニ七貫四百二十匁ヲ乘シテ得ベシ

固體比重及重量表 但各種平均ト知ル可シ

物名	比重	一呎立方 (ポンド)	一尺立方 (貫目)
鍊鐵	7.78	485.6	58.740
鑄鐵	7.20	451.0	54.550
鋼鐵	8.00	499.0	60.360
銅	8.78	548.1	65.150
金	18.40	1150.0	136.650
鉛	11.40	711.6	84.610
水銀	13.60	848.8	100.910
錫	10.47	653.8	77.710
亞鉛	7.29	455.1	54.030
亞鉛	7.00	437.0	51.910
御影石	2.62	165.0	19.800
石灰石	2.58	161.0	19.300
砂石	2.50	156.0	18.700
石板石	2.51	157.0	18.800

液體及氣體ノ重量

左表ニ掲クルモノ、中瓦斯體ノ重量ハ大氣ノ常壓則一平方吋ニ付十四ポンド七ノキノ目方ト知ル可シ

液	體		英		國		日本
	比重	一立方呎ノ重	一立方ポンドノ重	一立方呎ノ重	一立方尺ノ重		
蒸餾水(華氏三十九度)	1	62.425	.036	7.420			
海水	1.027	64	.037	7.620			
海酢	1.06	66	.038	5.800			
酒精(純)	.792	49	.028	5.860			
酒同(試驗用)	.916	57	.033	6.800			
同位物	.716	45	.026	5.300			
鹽酸	1.2	75	.043	9.000			
亞硝酸	1.217	75	.044	9.050			
亞硝酸油	.94	58	.034	7.000			
煤油	.915	57	.033	6.800			
煤油	.923	58	.033	7.000			
煤油	1.84	115	.066	13.650			
空氣	.001293	.08072	.00004655	9.6	每		
氫	.00197	.123	.000071	14.6			
氮	.000895	.0056	.000032	0.7			
水	.00125	.078	.000045	9.2			
水	.00127	.079	.000046	9.3			
水	.00143	.089	.000051	10.5			

熔解點表

物名	熔解點攝氏度	物名	熔解點攝氏度
水	-39	鉛	320
氷	0	銅	360
氷	52	錫	900
燐	68	亞黃銅	1000
燐	44	純銅	1150
燐	63	純鑄鋼	1250
燐	95	金	1350
燐	107	鐵	1500
燐	110	鐵	1500
燐	230	鋼	2000

沸騰點表

物名	沸騰點攝氏度	物名	沸騰點攝氏度
亞硫酸	10	水	100
鹽酸	11	稀水	79
亞硫酸	37	水	100
亞硫酸	79		
亞硫酸	100		

攝氏零度以下ニ冷却ス可キ寒冷却劑(其混合ノ比例ハ重量ニヨルト知ル可シ)

雪ニ分ト鹽一分トヲ合スルハ〇度ヨリ〇以下二十一度ニ至ル

雪三分ト結晶鹽化カルシウム四分トヲ合スルハ〇度ヨリ〇以下四十八度ニ至ル

硝酸アンモニア一分ト水一分トヲ合スルハ〇度以下十五度ニ至ル

硫酸曹達八分ト鹽酸五分トヲ合スルハ〇度以下十七度ニ至ル

其外蒸發シ易キモノヲ蒸發セシメテ寒冷ヲ生スルトヲ得假令ハアルコール、アセチン又ハ液狀炭酸ノ如キモノヲ使用ス

熱ノ爲メニ棒ノ膨脹スル長サ

Lo 攝氏零度ノキキノ長サ
Lt 攝氏零度ノキキノ長サ
La 攝氏零度ノキキノ長サ
a 攝氏零度ノ種類ニヨリテ定ムル係數

$$L_t = L_o (1 + at)$$

$$L_t = L_s \left(\frac{1 + at}{1 + as} \right)$$

係數aノ表

黃金	0.00001514
柔鋼	0.00001079
攝氏六十五度ニ再熱シタル鋼	0.00001239
銀	0.00101908
銅	0.00001643
眞鍮	0.00001878
錫	0.00001938
鐵	0.00001212
鐵針	0.00001235
鐵	0.00001067
錳	0.00001755
青銅	0.00002180
アラス(硝子)	0.00000872
ミニユA	0.00000884
アラス(硝子)	0.00002848
白金	0.00002942
鉛板	0.00003108
亞鉛	0.00000850
亞鉛石	0.00001000
御砂	0.00001430
石	0.00003300
凝土(コンクリート)	自0.00006000
	自0.00000300
	至0.00001000
木材	(雜)

假令ハ愛ニ攝氏十五度ノキキ長二百尺ノ銅線アリトシ之ヲ攝氏百度ニ熱シタルトキ其長サ如何ヲ知ラント欲セバ左式ノ如ク長二百尺ニ寸八分トナルナリ

$$L_t = L_s \left(\frac{1 + at}{1 + as} \right) = 200 \left(\frac{1 + 0.00001643 \times 100}{1 + 0.00001643 \times 15} \right)$$

$$= \frac{2003286}{1000246} = 200.28$$

右熱度ノ爲メニ膨脹スル度ハ長サト比シテ極メテ少量ナルガ故ニ面積ノ膨脹ハ其長ノ膨脹ノ二倍トナシ立積ノ膨脹ハ其長サノ膨脹ノ三倍ト見做シテ大差ヲ生スルナシ

氣體ノ膨脹ハ固體ト相違シテ其壓力ヲ變化セザルニテ其容量ヲ變化セザルニテニ依テアリ即チ左表ノ如シ

攝氏零度計一度毎ニ氣體膨脹スル表(係數)

氣體ノ名	容量變化セザルニテ	壓力變化セザルニテ	比重但空氣チ一トス
空氣	0.003665	0.003670	1.00
窒素	0.003668	0.003661	0.97
水	0.003637	0.003661	0.07
炭酸	0.003668	0.003669	1.53

氣體ノ容量、壓力、溫度ノ關係
V₁ハ攝氏s度ノキキノ容量P₁ハ同上ノキキノ壓力
V₂ハ攝氏t度ノキキノ容量P₂ハ同上ノキキノ壓力
aハ表ニ示ス處ノ膨脹係數

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{1 + as}{1 + at}$$

風ノ壓力

左ニ示ス表ハ風ノ壓力則チ其風向ニ直角ナル平面一平方呎ニ對スル壓力ヲ示スモノナリ(海上帆船用)

風速度 (海哩) ノット	風速度一時間 ニ付(キント) ノット	風速度一時間 (海哩)	壓力一平方呎 ニ付(キント) ノット
1	0.0067	12	0.96
2	.027	13	1.13
3	.060	14	1.31
4	.107	15	1.50
5	.167	16	1.70
6	.240	17	1.93
7	.327	18	2.16
8	.427	19	2.41
9	.540	20	2.67
10	.667	22	3.23
11	.807	24	3.84

スミートン氏公式風壓ハ風速ノ二乗ニ比例シテ増減ス

$$p = \frac{v^2}{200}$$

p = 風壓(一平方呎ニ付、ポンド)

v = 風速(一時間ニ付、哩)

以上ハ陸上建築物ニ對スル風壓ナリ

風速度 一時間哩數	最大壓力 一平方呎ニ付 ポンド	風速度 一時間哩數	最大壓力 一平方呎ニ付 ポンド	風速度 一時間哩數	最大壓力 一平方呎ニ付 ポンド	風速度 一時間哩數	最大壓力 一平方呎ニ付 ポンド
40	8.0	55	15.1	70	24.5	85	36.1
41	8.4	56	15.7	71	25.2	86	37.0
42	8.8	57	16.2	72	25.9	87	37.8
43	9.2	58	16.8	73	26.5	88	38.7
44	9.7	59	17.4	74	27.4	89	39.6
45	10.1	60	18.0	75	28.1	90	40.5
46	10.6	61	18.6	76	28.6	91	41.4
47	11.1	62	19.2	77	29.6	92	42.3
48	11.5	63	19.8	78	30.4	93	43.2
49	12.0	64	20.5	79	31.2	94	44.2
50	13.5	65	21.1	80	32.0	95	45.1
51	13.0	66	21.8	81	32.8	96	46.1
52	13.5	67	22.4	82	33.6	97	47.1
53	14.1	68	23.1	83	34.5	98	48.0
54	14.6	69	23.8	84	35.5	99	49.0
						100	50.0

風ノ種類

速度又ハ壓力ノ大小ニヨリ風ノ種類ヲ分テ下
ノ如シ

速度	哩/時
0	(Calm)
8	(Light air)
13	(Light breeze)
18	(Gentle breeze)
23	(Moderate breeze)
28	(Fresh breeze)
34	(Strong breeze)
40	(Moderate gale)
48	(Fresh gale)
56	(Strong gale)
65	(Full gale)
75	(Storm)
約90	(Hurricane)

風速度毎秒メートル

番號	風速度毎秒メートル	風
0	0—1.4	靜穩
1	1.5—3.4	軟風
2	3.5—5.9	和風
3	6.0—9.9	疾風
4	10.0—14.9	強風
5	15.0—28.9	烈風
6	29.0—以上	颶風

號記圖一分萬二

界國	道石敷	界地國		路道	
		定不	定	陸	水
界區	道ハ少七通ヲ車馬	車水	燈燈	標角三 根國 有三大 △ ○	標準水 不3452
界野	路道明不	草風	所泊碇	所造舞	所造製

號記圖二分萬二

<p>道鐵</p>	<p>道國</p>	<p>道鐵車馬</p>	<p>道村</p>
<p>同上</p>	<p>道露</p>	<p>界管單</p>	<p>徑小野</p>
<p>同上</p>	<p>道里</p>	<p>界縣</p>	<p>徑小徒</p>

業工部水及路通上水

<p>橋木</p>	<p>橋石</p>	<p>橋鐵</p>	<p>橋動遊</p>
<p>橋木 加石柱</p>	<p>橋網</p>	<p>橋和渡</p>	<p>橋</p>
<p>橋木</p>	<p>橋舟</p>	<p>橋</p>	<p>橋</p>

氣壓計ヲ以テ土地ノ高低ヲ測ル法

h_1 = 低所ニ於ケル氣壓計、讀高 (吋)
 h_2 = 高所ニ於ケル氣壓計、讀高 (吋)
 t_1 = 低所ニ於ケル寒暖計、讀高 (華氏度數)
 t_2 = 高所ニ於ケル寒暖計、讀高 (華氏度數)
 d = 高低ノ差 (呎)
 然ルニ下式ヨリ計算セラレベシ

$$d = 60520 \left[1 + 0.001017(t_1 + t_2 - 64) \right] \log \frac{h_1}{h_2}$$

特別ノ場合トシテ

$$t_1 + t_2 = 100 \text{ } ^\circ\text{F}$$

ナル時ハ下式トナル

$$d = 62737 \log \frac{30}{h_2} - 62737 \log \frac{30}{h_1}$$

上式ノ右邊第一項若シクハ第二項ヲAトシ之レヲ氣壓計ノ讀高ニ應ジテ求メタシモノヲ次表ニ示ス而シテ溫度及湿度ニ對スル補正ハ尙次ニ示ス表ニテ兩側點ニ於テ溫度ノ和ニ應ジテCナル係數ヲ求メ下式ニヨリテ高低ヲ求ムルナリ

$$d = (A_2 - A_1)(1 + C)$$

例、 高所ニ於テ $t_2 = 23.4 \text{ } ^\circ\text{C}$ $t_2 = 42 \text{ } ^\circ\text{F}$ } ナルニ
 低所ニ於テ $t_1 = 29.8$ $t_1 = 60 \text{ } ^\circ\text{F}$ }

兩側點、高低ノ差如何、

表ニヨリ $A_2 = 6887$ 呎 $A_1 = 182$

$t_1 + t_2 = 102 \text{ } ^\circ\text{F}$ 對スルC

$$C = 0.00702$$

$$d = (6887 - 182)(1 + 0.00702)$$

$$= 6752 \text{ 呎}$$

氣壓ニテ測レル土地ノ高低ヨリ溫度及湿度ノ影響ヲ補正スルヲ表ス

$t_1 + t_2$	C.	$t_1 + t_2$	C.	$t_1 + t_2$	C.
0°	-0.1025	60	-0.0380	120	+0.0262
5	-0.0970	65	-0.0326	125	+0.0315
10	-0.0915	70	-0.0273	130	+0.0368
15	-0.0860	75	-0.0220	135	+0.0420
20	-0.0806	80	-0.0166	140	+0.0472
25	-0.0752	85	-0.0112	145	+0.0524
30	-0.0698	90	-0.0058	150	+0.0575
35	-0.0645	95	-0.0004	155	+0.0626
40	-0.0592	100	+0.0049	160	+0.0677
45	-0.0539	105	+0.0102	165	+0.0728
50	-0.0486	110	+0.0156	170	+0.0779
55	-0.0433	115	+0.0209	175	+0.0829
60	-0.0380	120	+0.0262	180	+0.0879

氣壓ニテ土地ノ高低ヲ知ル表 (一)

h.	A.	對ナルAノ差	h.	A.	對ナルAノ差
11.0	27.336	24.6	13.6	21.557	19.9
11.1	27.090	24.4	13.7	21.358	19.8
11.2	26.846	24.2	13.8	21.160	19.8
11.3	26.604	24.0	13.9	20.962	19.7
11.4	26.364	23.8	14.0	20.765	19.5
11.5	26.126	23.6	14.1	20.570	19.3
11.6	25.890	23.4	14.2	20.377	19.1
11.7	25.656	23.2	14.3	20.186	18.9
11.8	25.424	23.0	14.4	19.997	18.8
11.9	25.194	22.8	14.5	19.809	18.6
12.0	24.966	22.6	14.6	19.623	18.6
12.1	24.740	22.4	14.7	19.427	18.5
12.2	24.516	22.2	14.8	19.252	18.4
12.3	24.294	22.1	14.9	19.068	18.2
12.4	24.073	21.9	15.0	18.886	18.1
12.5	23.854	21.7	15.1	18.705	18.0
12.6	23.637	21.6	15.2	18.525	17.9
12.7	23.421	21.4	15.3	18.346	17.8
12.8	23.207	21.2	15.4	18.168	17.6
12.9	22.995	21.0	15.5	17.992	17.5
13.0	22.785	20.9	15.6	17.817	17.4
13.1	42.576	20.8	15.7	17.643	17.3
13.2	22.368	20.6	15.8	17.470	17.2
13.3	22.162	20.4	15.9	17.298	17.1
13.4	21.958	20.2	16.0	17.127	16.9
13.5	21.757	20.0	16.1	16.958	16.9

16.2	16.789	16.8	19.3	12.018	14.1
16.3	16.621	16.7	19.4	11.877	14.0
16.4	16.454	16.6	19.5	11.737	13.9
16.5	16.288	16.4	19.6	11.598	13.9
16.6	16.124	16.3	19.7	11.456	13.8
16.7	15.961	16.3	19.8	11.321	13.7
16.8	15.798	16.2	19.9	11.184	13.7
16.9	15.636	16.0	20.0	11.047	13.6
17.0	15.476	16.0	20.1	10.911	13.5
17.1	15.316	15.9	20.2	10.776	13.4
17.2	15.157	15.8	20.3	10.642	13.4
17.3	14.999	15.7	20.4	10.508	13.3
17.4	14.842	15.6	20.5	10.375	13.3
17.5	14.686	15.5	20.6	10.242	13.2
17.6	14.531	15.4	20.7	10.110	13.1
17.7	14.377	15.4	20.8	9.979	13.1
17.8	14.223	15.3	20.9	9.848	13.0
17.9	14.070	15.2	21.0	9.718	12.9
18.0	13.918	15.1	21.1	9.589	12.9
18.1	13.767	15.0	21.2	9.460	12.8
18.2	13.617	14.9	21.3	9.332	12.8
18.3	13.468	14.9	21.4	9.204	12.7
18.4	13.319	14.7	21.5	9.077	12.6
18.5	13.172	14.7	21.6	8.951	12.6
18.6	13.025	14.6	21.7	8.825	12.5
18.7	12.879	14.6	21.8	8.700	12.5
18.8	12.733	14.4	21.9	8.575	12.4
18.9	12.589	14.4	22.0	8.451	12.4
19.0	12.445	14.3	22.1	8.327	12.3
19.1	12.302	14.2	22.2	8.204	12.2
19.2	12.160	14.2	22.3	8.082	12.2

氣壓ニテ土地ノ高低ヲ知ル表 (二)

h.	A.	時 h.	A.	時 h.	A.
22.4	7.960	25.0	4.968	25.0	4.968
22.5	7.838	25.1	4.859	25.1	4.859
22.6	7.717	25.2	4.751	25.2	4.751
22.7	7.597	25.3	4.643	25.3	4.643
22.8	7.477	25.4	4.535	25.4	4.535
22.9	7.358	25.5	4.428	25.5	4.428
23.0	7.239	25.6	4.321	25.6	4.321
23.1	7.121	25.7	4.125	25.7	4.125
23.2	7.004	25.8	4.109	25.8	4.109
23.3	6.887	25.9	4.004	25.9	4.004
23.4	6.770	26.0	3.899	26.0	3.899
23.5	6.654	26.1	3.794	26.1	3.794
23.6	6.538	26.2	3.690	26.2	3.690
23.7	6.423	26.3	3.586	26.3	3.586
23.8	6.308	26.4	3.483	26.4	3.483
23.9	6.194	26.5	3.380	26.5	3.380
24.0	6.080	26.6	3.277	26.6	3.277
24.1	5.967	26.7	3.175	26.7	3.175
24.2	5.854	26.8	3.073	26.8	3.073
24.3	5.741	26.9	2.972	26.9	2.972
24.4	5.629	27.0	2.871	27.0	2.871
24.5	5.518	27.1	2.770	27.1	2.770
24.6	5.407	27.2	2.670	27.2	2.670
24.7	5.296	27.3	2.570	27.3	2.570
24.8	5.186	27.4	2.470	27.4	2.470
24.9	5.077	27.5	2.371	27.5	2.371

h.	A.	時 h.	A.	時 h.	A.
27.6	2.272	29.4	550	29.4	550
27.7	2.173	29.5	458	29.5	458
27.8	2.075	29.6	366	29.6	366
27.9	1.977	29.7	274	29.7	274
28.0	1.880	29.8	182	29.8	182
28.1	1.783	29.9	91	29.9	91
28.2	1.686	30.0	0	30.0	0
28.3	1.589	30.1	91	30.1	91
28.4	1.493	30.2	181	30.2	181
28.5	1.397	30.3	271	30.3	271
28.6	1.302	30.4	361	30.4	361
28.7	1.207	30.5	451	30.5	451
28.8	1.112	30.6	540	30.6	540
28.9	1.018	30.7	629	30.7	629
29.0	924	30.8	717	30.8	717
29.1	830	30.9	805	30.9	805
29.2	736	31.0	893	31.0	893
29.3	643				

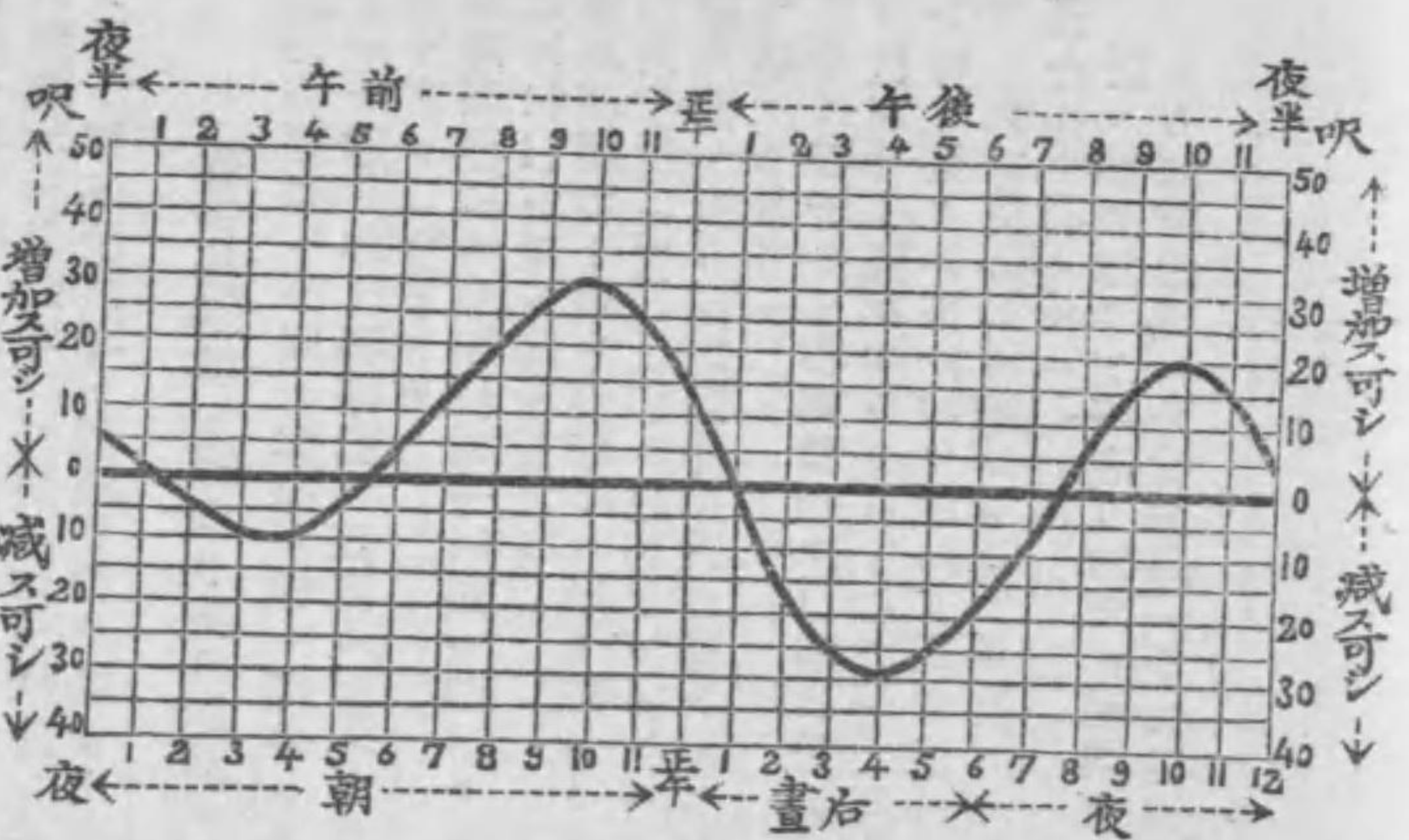
$A = 62737 \text{ Log} \frac{30}{h}$ の式ヨリ計算セル地高
 $h = \text{氣壓計ノ讀} \quad A = \text{地高}$

四十四

氣壓計ヲ以テ高低ヲ測ルルニ
下ニ掲ケルハ緯度ニヨリテ變化スル所ノ表ヲ示セルモ
ノナリ
緯度零度ヨリ四十五度迄ハ其高ニ表中ノ數字ヲ加ヘ四十
五度ヨリ九十度迄ハ表中ノ數字ヲ減ス可シ

緯度	緯度				
	0° 90°	10° 80°	20° 70°	30° 60°	40° 50°
43°	緯度四十五度ナルキハ差ナシ				
1000	2.6	2.5	2.0	1.3	0.5
2000	5.3	5.0	4.1	2.6	0.9
3000	7.9	7.5	6.1	4.0	1.4
4000	10.6	10.0	8.1	5.3	1.8
5000	13.2	12.4	10.1	6.6	2.3
6000	15.9	14.9	12.2	7.9	2.8
7000	18.5	17.4	14.2	9.3	3.2
8000	21.2	19.9	16.2	10.6	3.7
9000	23.8	22.4	18.3	11.9	4.1
10000	26.5	24.9	20.3	13.2	4.6
11000	29.1	27.4	22.3	14.6	5.1
12000	31.8	29.9	24.4	15.9	5.5
13000	34.4	32.4	26.4	17.2	6.0
14000	37.1	34.9	28.4	18.5	6.4
15000	39.7	37.9	30.4	19.9	6.9
16000	42.4	39.3	32.5	21.2	7.4
17000	45.0	42.3	34.5	22.5	7.8
18000	47.7	44.8	36.5	23.8	8.3
19000	50.3	47.3	38.6	25.2	8.7
20000	53.0	49.8	40.6	25.5	9.2

氣壓計ノ針ハ同一ノ所ニ於テモ日々昇降スル高低ニ加減セザルモナルガ
故ニ其差ヲ晴雨計ニテ計リタル高低ニ加減セザルモナルガ
此昇降ノ度ハ緯度ニ依テ少ク變化セリ
凡ソ日本ノ緯度ノ中央ナル京都測候所ニ於テハ午前九時三十分及午
後九時三十分ヲ最低トナス
此變化ハ赤道ニ尤モ烈シク北緯六十五度乃至七十度ニ至
ツテ消滅スルニ近シ且又海面ニ多クシテ高所ニ少シ



日々午前午後
於テ變化スル
ノ氣壓ハ隨テ
氣壓計ヲ以テ
計リタル高低
ニ變化スルガ
故ニ此變化ヲ
示スルモナル
ガ
假令ハ午前
十一時甲午
十二時乙午
十三時丙午
十四時丁午
十五時戊午
十六時己午
十七時庚午
十八時辛午
十九時壬午
二十時癸午
二十一時甲午
二十二時乙午
二十三時丙午
二十四時丁午
二十五時戊午
二十六時己午
二十七時庚午
二十八時辛午
二十九時壬午
三十時癸午
三十一時甲午
三十二時乙午
三十三時丙午
三十四時丁午
三十五時戊午
三十六時己午
三十七時庚午
三十八時辛午
三十九時壬午
四十時癸午
四十一時甲午
四十二時乙午
四十三時丙午
四十四時丁午
四十五時戊午
四十六時己午
四十七時庚午
四十八時辛午
四十九時壬午
五十時癸午
五十一時甲午
五十二時乙午
五十三時丙午
五十四時丁午
五十五時戊午
五十六時己午
五十七時庚午
五十八時辛午
五十九時壬午
六十時癸午
六十一時甲午
六十二時乙午
六十三時丙午
六十四時丁午
六十五時戊午
六十六時己午
六十七時庚午
六十八時辛午
六十九時壬午
七十時癸午
七十一時甲午
七十二時乙午
七十三時丙午
七十四時丁午
七十五時戊午
七十六時己午
七十七時庚午
七十八時辛午
七十九時壬午
八十時癸午
八十一時甲午
八十二時乙午
八十三時丙午
八十四時丁午
八十五時戊午
八十六時己午
八十七時庚午
八十八時辛午
八十九時壬午
九十時癸午
九十一時甲午
九十二時乙午
九十三時丙午
九十四時丁午
九十五時戊午
九十六時己午
九十七時庚午
九十八時辛午
九十九時壬午
一百時癸午

四十四

午後六時ニ於テハ午前十一時ヨリ同一ナル水平ノ位置
ニアリテモ猶三十尺ハ高キカ如クニ見セシムルモナル
ガ故ニ量ハチ算ノ出セル六千七百四十二尺ト知ルベシ
尤モ精密ナルハチ算ノ出セル六千七百四十二尺ト知ルベシ
一ナラハ精時ニ同計ノ觀測ヲ一ニ置テ然ラザレバ其場々觀測
ニテ一計ノ他ノ計ニ以テ氣壓計ヲ動カサズ刻々觀測
其度ヲ計リテ寒暖計ノ差ヲ以テ高低ノ尺計好
其氣壓計ト最近測候所ノ觀測ニ照シ合セルヲ好トス

清水沸騰點ノ溫度ニ依テ高低ヲ測ル方法

清水沸騰點ノ溫度ハ氣壓ニ依テ變化スルモノナル故ニ
山上山麓ニ於テ沸騰點ノ溫度ヲ知ルハ其高低ノ概略
差ヲ知ルルヲ得ベシ
通常沸騰點ヲ華氏二百十二度ト稱スルハ大氣ノ壓力廿九
吋九二二ノキノ度ト知ルベシ
華氏寒暖計一度ノ沸騰點ニ差ヲ出スルモナル故ニ上下沸騰
三呎(五百四十六尺)ニ相當スルモナルハ其高低ノ差ヲ
點度數ノ差ニ五百四十三呎ヲ乘スレバ其高低ノ差
ヲ得ルモノナリ
假令山上ニテ沸騰點華氏二百二度六分ニシテ山下ニ於
テ二百一十一度五分ナルキハ二百一十一度五分ヨリ二百
六分ヲ減シ八度九分ヲ得之ニ五百四十三呎(尺)ヲ乘
ルハ五百四拾六ヲ乘スベシ)ヲ乘スレバ四千八百三十二
呎七分ヲ得ルナリ
左ノ表ニ於テハ海面ニ於ケル沸騰點ヲ二二度トシ而
シテ高低兩所ノ大氣溫度ノ和六四度ノ時ナリ

清水沸騰點ト高低トノ關係ヲ示ス表

度	華氏一度ノ十分數									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
211	呎 521	呎 469	呎 417	呎 365	呎 313	呎 260	呎 208	呎 156	呎 104	呎 52
210	1044	962	939	887	835	782	730	678	625	573
209	1569	1516	1464	1411	1359	1306	1254	1201	1149	1096
208	2096	2043	1991	1938	1885	1832	1780	1727	1674	1622
207	2625	2572	2519	2466	2413	2360	2308	2255	2202	2149
206	3156	3103	3050	2997	2944	2890	2837	2784	2731	2678
205	3689	3638	3582	3529	3476	3422	3369	3316	3263	3209
204	4224	4170	4117	4063	4010	3956	3903	3849	3796	3742
203	4761	4707	4654	4600	4546	4492	4436	4385	4331	4278
202	5300	5246	5192	5138	5084	5030	4977	4923	4869	4815
201	5841	5787	5733	5679	5625	5570	5516	5462	5408	5354
200	6384	6330	6275	6221	6167	6112	6058	6004	5950	5895
199	6929	6874	6820	6765	6711	6656	6602	6547	6493	6438
198	7476	7421	7367	7312	7257	7202	7148	7093	7038	6984
197	8025	7970	7915	7860	7805	7750	7696	7641	7586	7531
196	8576	8521	8466	8411	8356	8300	8245	8190	8135	8080
195	9129	9074	9018	8963	8908	8852	8797	8742	8687	8631
194	9684	9628	9573	9517	9462	9406	9351	9295	9240	9184
193	10241	10185	10130	10074	10018	9962	9907	9851	9795	9740
192	10800	10744	10688	10632	10579	10520	10465	10409	10353	10297

羅針儀ノ整正法

一、版準器

羅版器ヲ水平ナラハ直角ナルコトヲ作ラシキヲ以テ今羅球
 版ト平ナラシメテ常ニ直角ナラシムルニ來テナリ夫レニ軸トハ一
 ツ高トト版準器レシ氣泡ニ中央メテ百八檢正ナルコト殘シテ
 カシテ廻ガ元氣泡位置ニヨリテ附セル傾斜ノ不整正ナルコト
 版氣泡ガ故氣泡ニヨリテ附セル傾斜ノ不整正ナルコト殘シテ
 示分法ハ更ニ三回反覆スル時ハ氣泡水平トニテ止
 方ルニ至ルハ此位置ニ於テ同様に整正法ヲ施ス
 百八度廻轉シテ前ト同様に整正法ヲ施ス

二、視線板

先ツ羅版器ヲ水平ニシテ器械ヨリ少シク距離ヲ長キヲ窺
 スル下此際糸トトツノ全板ノ致セバ悉ク孔ヨリ見
 ンシシテ以テ視板ノ底部ヲ磨リテ糸孔ヨリ見
 ン迄整正スベシ而シテ他ノ規板ニ對シテモ全
 方法ヲ適用スベシ

三、磁針

(イ)磁針ノ兩端ガ同一ノ水平面上ニアルコト
 羅版器ヲ水平ニシテ磁針ノ兩端ガ羅圈ノ間ニ同高クナル
 ルヤ否ヤヲ檢シテ之レヲ整正スベシ
 (ロ)磁針ノ兩端ガ相等シキ度ヲ讀ムベキコト
 若シ相等シカラザレバ其原因ハ(一)羅圈ノ中心ニアラ
 ナラザルカ(二)磁針ノ樞軸ガ正シク羅圈ノ中心ニアラ

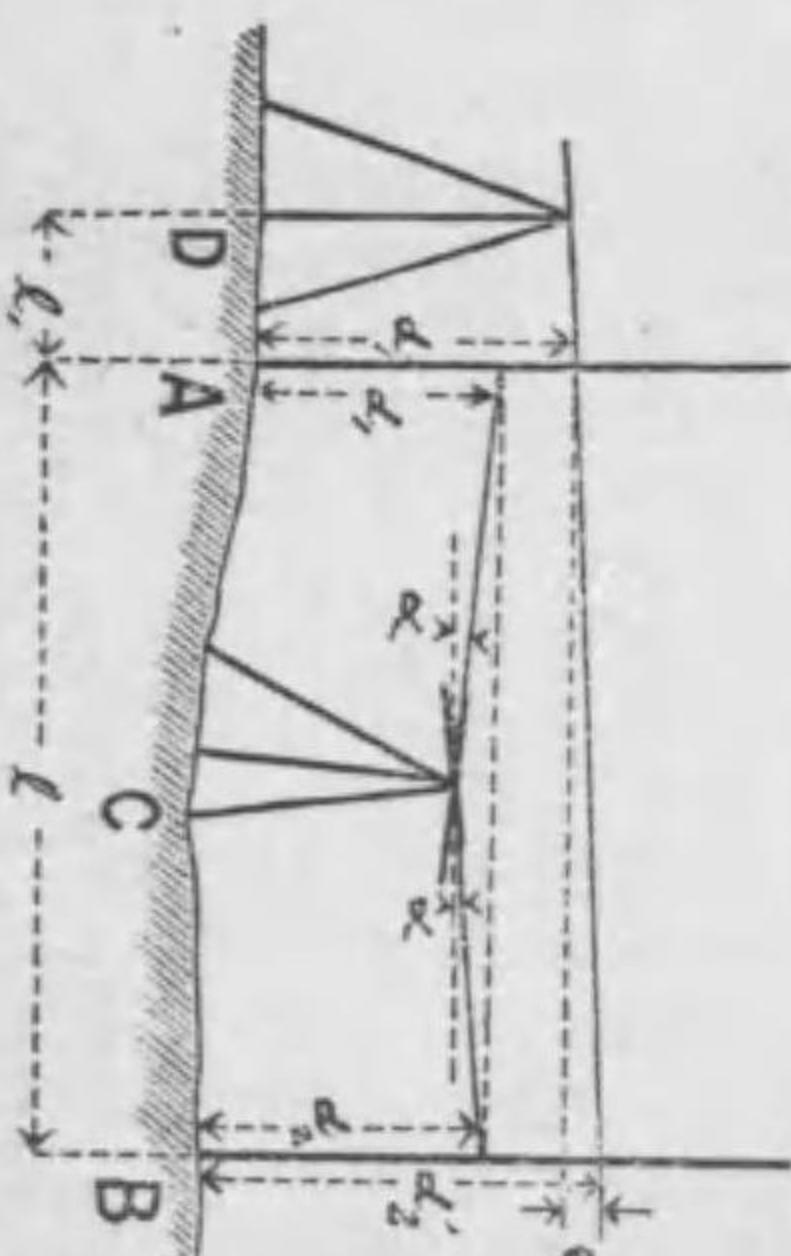
ザルカ(三)磁針ガ曲レルカ三者ノ中孰レカ一又ハ二三
 ノ合成セル結果ニ外ナラザルナリ

(一)ノ原因ハ如何トモ現分度ノ羅針儀ノ如キ精度大ナル
 委ネザルコトヲ得ズ但シ易ク且ツ羅針儀ノ如キ精度大ナル
 ザリ器械ニテアリテハ此原因ノ差ガ羅版ノ中心ニテ然ル
 ズ故ニ磁針ノ兩端ノ樞軸ハ羅圈ノ中心ニテ然ル
 ズ其差羅版ノ位置ニテ變化するハ樞軸ノ偏心ナル
 スモノナレバ磁針ニ曲ム其ノ一端ヲ北ニ向キテ示
 ス磁針ノ屈曲ヲ正スルハ其ノ一端ヲ南ニ向キテ示
 指セバ可ナリ然ラザレバ磁針ノ曲ム
 取外シテ眞直ニシテ南ニ向キテ示
 四、樞軸

偏心ヲ整正スルコト
 磁針ヲ眞直ニシタル後ハ其兩端ノ讀高ノ差ガ最大ナル
 位置ヲ定メ磁針ヲ取外シテ此位置ノ針ニ直角ナル方
 ニ樞軸ヲ曲クテ此方法ヲ反覆スベシ

グソビー水準儀ノ整正法

一、又線 望遠鏡ノ視線ヲ氣泡軸ニ平行ナラシムルコト此ノ整正ハ所謂抗整法ニ從フナリ即チ先ヅ平坦ナル準動央百點ヲ之ニ如ク



土儀整動央百點ヲ之ニ如クシテ保ガズルコトヲ要ス。此ノ時、望遠鏡ノ視線ハ氣泡軸ニ平行ナラズ、傾キヲ有ス。此ノ傾キヲ正シ、視線ヲ氣泡軸ニ平行ナラシムルコトヲ要ス。此ノ時、望遠鏡ノ視線ハ氣泡軸ニ平行ナラズ、傾キヲ有ス。此ノ傾キヲ正シ、視線ヲ氣泡軸ニ平行ナラシムルコトヲ要ス。此ノ時、望遠鏡ノ視線ハ氣泡軸ニ平行ナラズ、傾キヲ有ス。此ノ傾キヲ正シ、視線ヲ氣泡軸ニ平行ナラシムルコトヲ要ス。

ナラバ $AB = l_1, AD = l_1, (d'_2 - d'_1) - (d_2 - d_1) = e$ トシテ $\frac{l+l_1}{l} \times e$ ガク Bニ於ケル最後ノ視準點ヨリ下ノ點ヲ視準スル機又線ヲ整正ス又若シ $d'_2 - d'_1 < d_2 - d_1$ ナラバ $(d_2 - d_1) - (d'_2 - d'_1) = e$ トシテ $\frac{l+l_1}{l} \times e$ ガク Bニ於ケル最後ノ視準點ヨリ上ノ點ヲ視準スル機又線ヲ整正ス

二、脚 氣泡軸ノ整正 直ノ角ヲ整正シ、保シ、望遠鏡ノ視線ハ氣泡軸ニ平行ナラズ、傾キヲ有ス。此ノ傾キヲ正シ、視線ヲ氣泡軸ニ平行ナラシムルコトヲ要ス。此ノ時、望遠鏡ノ視線ハ氣泡軸ニ平行ナラズ、傾キヲ有ス。此ノ傾キヲ正シ、視線ヲ氣泡軸ニ平行ナラシムルコトヲ要ス。此ノ時、望遠鏡ノ視線ハ氣泡軸ニ平行ナラズ、傾キヲ有ス。此ノ傾キヲ正シ、視線ヲ氣泡軸ニ平行ナラシムルコトヲ要ス。

Y 形水準儀ノ整正法

一、氣泡管 (イ) 氣泡管ト望遠鏡軸ト同一平面上ニアラシムルコトヲ要ス。此ノ時、望遠鏡ノ視線ハ氣泡軸ニ平行ナラズ、傾キヲ有ス。此ノ傾キヲ正シ、視線ヲ氣泡軸ニ平行ナラシムルコトヲ要ス。此ノ時、望遠鏡ノ視線ハ氣泡軸ニ平行ナラズ、傾キヲ有ス。此ノ傾キヲ正シ、視線ヲ氣泡軸ニ平行ナラシムルコトヲ要ス。

偏倚角表

R=	鑽	鑽	鑽	鑽	鑽	鑽	鑽	鑽
	65	70	75	80	85	90	95	100
鑽目	° /	° /	° /	° /	° /	° /	° /	° /
1	0 26 $\frac{1}{2}$	0 24 $\frac{2}{3}$	0 23	0 21 $\frac{1}{2}$	0 20 $\frac{1}{3}$	0 19	0 18	0 17 $\frac{1}{5}$
2	0 53	0 49	0 46	0 43	0 40 $\frac{1}{3}$	0 38 $\frac{1}{3}$	0 36 $\frac{1}{3}$	0 34 $\frac{1}{3}$
3	1 19 $\frac{1}{3}$	1 13 $\frac{2}{3}$	1 8 $\frac{2}{3}$	1 4 $\frac{1}{2}$	1 0 $\frac{2}{3}$	0 57 $\frac{1}{3}$	0 54 $\frac{1}{3}$	0 51 $\frac{2}{3}$
4	1 45 $\frac{2}{3}$	1 38 $\frac{1}{3}$	1 31 $\frac{2}{3}$	1 26	1 21	1 16 $\frac{2}{3}$	1 12 $\frac{1}{3}$	1 8 $\frac{2}{3}$
5	2 12 $\frac{1}{3}$	2 2 $\frac{2}{3}$	1 54 $\frac{2}{3}$	1 47 $\frac{1}{3}$	1 41	1 35 $\frac{1}{3}$	1 30 $\frac{1}{3}$	1 26
6	2 38 $\frac{2}{3}$	2 27 $\frac{1}{3}$	2 17 $\frac{2}{3}$	2 9	2 1 $\frac{1}{3}$	1 54 $\frac{1}{3}$	1 48 $\frac{2}{3}$	1 43
7	3 5	2 52	2 40 $\frac{1}{3}$	2 30 $\frac{1}{3}$	2 21 $\frac{2}{3}$	2 13 $\frac{2}{3}$	2 6 $\frac{2}{3}$	2 0 $\frac{1}{3}$
8	3 31 $\frac{2}{3}$	3 16 $\frac{1}{3}$	3 3 $\frac{1}{3}$	2 52	2 41 $\frac{2}{3}$	2 32 $\frac{2}{3}$	2 24 $\frac{2}{3}$	2 17 $\frac{2}{3}$
9	3 58	3 41	3 26 $\frac{1}{3}$	3 13 $\frac{1}{3}$	3 2	2 52	2 43	2 34 $\frac{2}{3}$
10	4 24 $\frac{1}{3}$	4 5 $\frac{2}{3}$	3 49 $\frac{1}{3}$	3 35	3 22 $\frac{1}{3}$	3 11	3 1	2 52
1鏈	0.264	0.246	0.229	0.215	0.202	0.191	0.181	0.172
2	0.529	0.491	0.458	0.430	0.404	0.382	0.362	0.344
3	0.793	0.737	0.688	0.645	0.607	0.573	0.543	0.516
4	1.058	0.982	0.917	0.859	0.809	0.764	0.724	0.688
5	1.322	1.228	1.146	1.074	1.011	0.955	0.905	0.859
6	1.587	1.473	1.375	1.289	1.213	1.146	1.086	1.031
7	1.851	1.719	1.604	1.504	1.416	1.337	1.265	1.203
8	2.115	1.964	1.833	1.719	1.618	1.528	1.447	1.375
9	2.380	2.210	2.063	1.934	1.820	1.719	1.629	1.547

欠

偏倚角表

R=	鎖 21	鎖 22	鎖 23	鎖 24	鎖 25	鎖 26	鎖 27	鎖 28
鎖目	° /	° /	° /	° /	° /	° /	° /	° /
1	1 22	1 18	1 14 $\frac{2}{3}$	1 11 $\frac{2}{3}$	1 8 $\frac{2}{3}$	1 6	1 3 $\frac{2}{3}$	1 1 $\frac{2}{3}$
2	2 43 $\frac{2}{3}$	2 36 $\frac{1}{3}$	2 29 $\frac{1}{3}$	2 23 $\frac{1}{3}$	2 17 $\frac{2}{3}$	2 12 $\frac{1}{3}$	2 7 $\frac{1}{3}$	2 2 $\frac{1}{3}$
3	4 5 $\frac{2}{3}$	3 54 $\frac{1}{3}$	3 44 $\frac{1}{3}$	3 35	3 26 $\frac{1}{3}$	3 18 $\frac{1}{3}$	3 11	3 4
4	5 27 $\frac{1}{3}$	5 12 $\frac{2}{3}$	4 59	4 46 $\frac{1}{3}$	4 35	4 24 $\frac{1}{3}$	4 14 $\frac{2}{3}$	4 5 $\frac{2}{3}$
5	6 49 $\frac{1}{3}$	6 30 $\frac{2}{3}$	6 13 $\frac{2}{3}$	6 58	5 43 $\frac{2}{3}$	5 30 $\frac{2}{3}$	5 18 $\frac{1}{3}$	5 7
6	8 11	7 48 $\frac{2}{3}$	7 28 $\frac{1}{3}$	7 9 $\frac{2}{3}$	6 52 $\frac{2}{3}$	6 36 $\frac{2}{3}$	6 22	6 8 $\frac{1}{3}$
7	9 33	9 7	8 43	8 21 $\frac{1}{3}$	8 1 $\frac{2}{3}$	7 42 $\frac{2}{3}$	7 25 $\frac{2}{3}$	7 9 $\frac{2}{3}$
8	10 54 $\frac{2}{3}$	10 25	9 58	9 33	9 10	8 49	8 29 $\frac{1}{3}$	8 11
9	12 16 $\frac{2}{3}$	11 43 $\frac{1}{3}$	11 12 $\frac{2}{3}$	10 44 $\frac{2}{3}$	10 18 $\frac{2}{3}$	9 55	9 33	9 12 $\frac{1}{3}$
10	13 38 $\frac{2}{3}$	13 1 $\frac{1}{3}$	12 27 $\frac{1}{3}$	11 56 $\frac{1}{3}$	11 27 $\frac{2}{3}$	11 1	10 36 $\frac{2}{3}$	10 14
1鏈	0.819	0.781	0.747	0.716	0.688	0.661	0.637	0.614
2	1.637	1.563	1.495	1.432	1.375	1.322	1.273	1.228
3	2.456	2.344	2.242	2.149	2.063	1.983	1.910	1.842
4	3.274	3.125	2.990	2.865	2.750	2.644	2.546	2.456
5	4.093	3.907	3.737	3.581	3.438	3.306	3.183	3.069
6	4.911	4.688	4.484	4.297	4.125	3.967	3.820	3.683
7	5.730	5.469	5.231	5.013	4.813	4.628	4.456	4.297
8	6.548	6.250	5.979	5.730	5.500	5.289	5.094	4.911
9	7.367	7.032	6.726	6.446	6.188	5.950	5.730	5.525

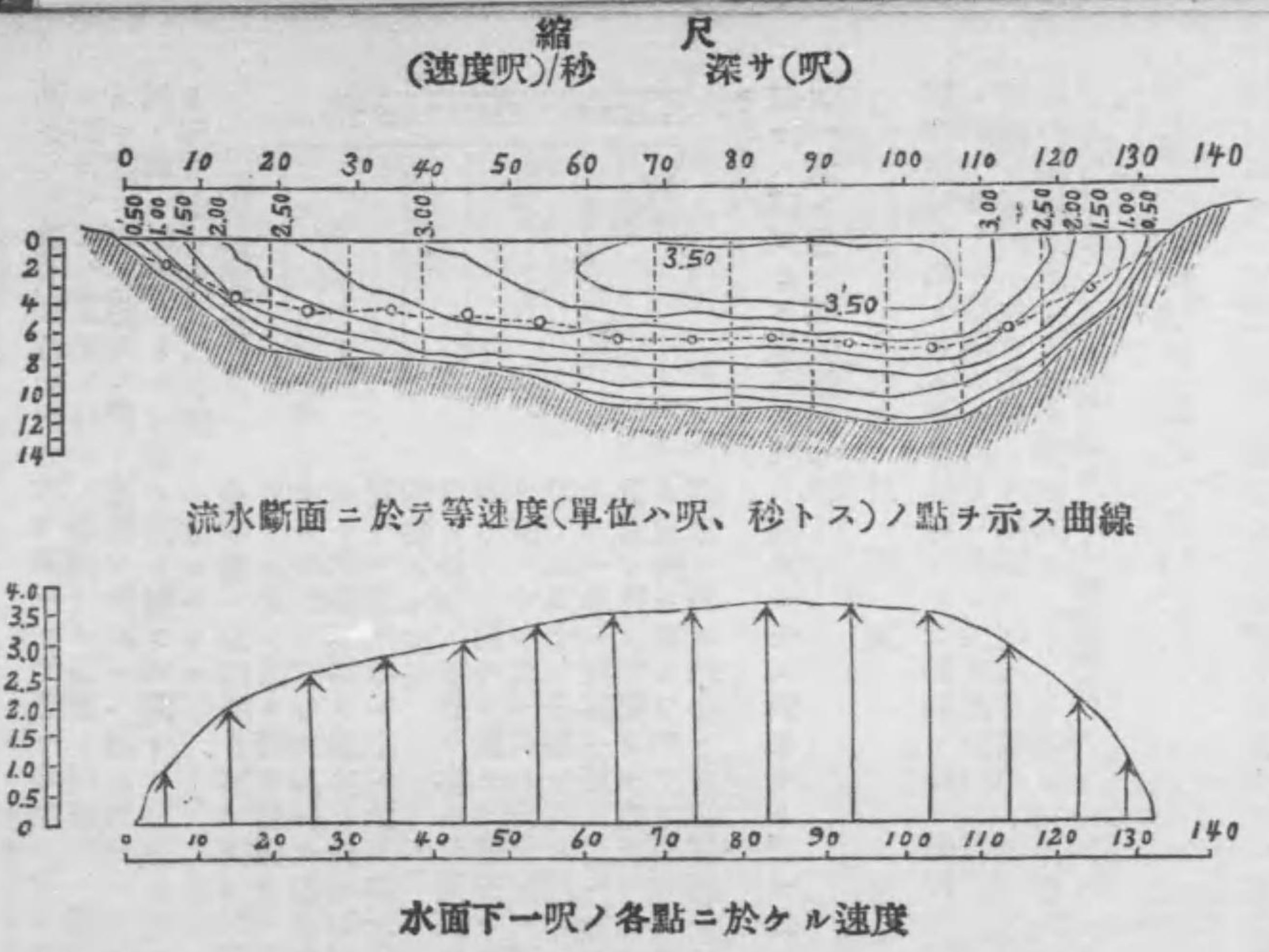
偏倚角表

R=	鎖 29	鎖 30	鎖 35	鎖 40	鎖 45	鎖 50	鎖 55	鎖 60
鎖目	° /	° /	° /	° /	° /	° /	° /	° /
1	0 59 $\frac{1}{3}$	0 57 $\frac{1}{3}$	0 49	0 43	0 38 $\frac{1}{3}$	0 34 $\frac{1}{3}$	0 31 $\frac{1}{3}$	0 28 $\frac{1}{3}$
2	1 58 $\frac{2}{3}$	1 54 $\frac{2}{3}$	1 38 $\frac{1}{3}$	1 26	1 16 $\frac{1}{3}$	1 8 $\frac{2}{3}$	1 2 $\frac{2}{3}$	0 57 $\frac{1}{3}$
3	2 57 $\frac{2}{3}$	2 52	2 27 $\frac{1}{3}$	2 9	1 54 $\frac{2}{3}$	1 43	1 33 $\frac{2}{3}$	1 26
4	3 57	3 49 $\frac{1}{3}$	3 16 $\frac{1}{3}$	2 52	2 32 $\frac{2}{3}$	2 17 $\frac{2}{3}$	2 5	1 54 $\frac{2}{3}$
5	4 56 $\frac{1}{3}$	4 46 $\frac{1}{3}$	4 5 $\frac{2}{3}$	3 35	3 11	2 52	2 36 $\frac{1}{3}$	2 23 $\frac{1}{3}$
6	5 55 $\frac{2}{3}$	5 43 $\frac{2}{3}$	4 54 $\frac{2}{3}$	4 17 $\frac{2}{3}$	3 49 $\frac{1}{3}$	3 26 $\frac{1}{3}$	3 7 $\frac{2}{3}$	2 52
7	6 55	6 41	5 43 $\frac{2}{3}$	5 0 $\frac{2}{3}$	4 27 $\frac{1}{3}$	4 0 $\frac{2}{3}$	3 38 $\frac{2}{3}$	3 20 $\frac{2}{3}$
8	7 54 $\frac{1}{3}$	7 38 $\frac{1}{3}$	9 33	5 43 $\frac{2}{3}$	5 5 $\frac{2}{3}$	4 35	4 10	3 49 $\frac{1}{3}$
9	8 53 $\frac{1}{3}$	8 35 $\frac{2}{3}$	7 22	6 26 $\frac{2}{3}$	5 43 $\frac{2}{3}$	5 9 $\frac{1}{3}$	4 41 $\frac{1}{3}$	4 17 $\frac{2}{3}$
10	9 52 $\frac{2}{3}$	9 33	8 11	7 9 $\frac{2}{3}$	6 22	5 43 $\frac{2}{3}$	5 12 $\frac{2}{3}$	4 46 $\frac{1}{3}$
1鏈	0.593	0.573	0.491	0.430	0.382	0.344	0.313	0.286
2	1.185	1.146	0.982	0.859	0.764	0.688	0.625	0.573
3	1.778	1.719	1.473	1.289	1.146	1.031	0.938	0.859
4	2.371	2.292	1.964	1.719	1.528	1.375	1.250	1.146
5	2.964	2.865	2.456	2.149	1.910	1.719	1.563	1.432
6	3.556	3.438	2.947	2.578	2.292	2.063	1.875	1.719
7	4.149	4.011	3.438	3.008	2.674	2.406	2.188	2.005
8	4.742	4.584	3.929	3.438	3.056	2.750	2.500	2.292
9	5.334	5.157	4.420	3.867	3.438	3.094	2.813	2.578

欠

偏倚角表

R=	鎖 13	鎖 14	鎖 15	鎖 16	鎖 17	鎖 18	鎖 19	鎖 20
鎖 目	° /	° /	° /	° /	° /	° /	° /	° /
1	2 12 $\frac{1}{2}$	2 2 $\frac{2}{3}$	1 54 $\frac{2}{3}$	1 47 $\frac{1}{2}$	1 41	1 35 $\frac{1}{2}$	1 30 $\frac{1}{2}$	1 26
2	4 24 $\frac{1}{2}$	4 5 $\frac{2}{3}$	3 49 $\frac{1}{2}$	3 35	3 22 $\frac{1}{2}$	3 11	3 1	2 52
3	6 36 $\frac{1}{2}$	6 8 $\frac{1}{2}$	5 43 $\frac{2}{3}$	5 22 $\frac{1}{2}$	5 3 $\frac{1}{2}$	4 46 $\frac{1}{2}$	4 31 $\frac{1}{2}$	4 17 $\frac{2}{3}$
4	8 49	8 11	7 38 $\frac{1}{2}$	7 9 $\frac{2}{3}$	6 44 $\frac{1}{2}$	6 22	6 2	5 43 $\frac{2}{3}$
5	11 1	10 14	9 33	8 57	8 25 $\frac{2}{3}$	7 57 $\frac{1}{2}$	7 32 $\frac{1}{2}$	7 9 $\frac{2}{3}$
6	13 13 $\frac{1}{2}$	12 16 $\frac{2}{3}$	11 27 $\frac{2}{3}$	10 44 $\frac{2}{3}$	10 6 $\frac{2}{3}$	9 33	9 2 $\frac{2}{3}$	8 35 $\frac{2}{3}$
7	15 25 $\frac{2}{3}$	14 19 $\frac{1}{2}$	13 22	12 32	11 47 $\frac{2}{3}$	11 8 $\frac{1}{2}$	10 33 $\frac{1}{2}$	10 1 $\frac{2}{3}$
8	17 37 $\frac{2}{3}$	16 22 $\frac{1}{2}$	15 16 $\frac{2}{3}$	14 19 $\frac{1}{2}$	13 29	12 44	12 3 $\frac{2}{3}$	11 27 $\frac{2}{3}$
9	19 50	18 25	17 11 $\frac{1}{2}$	16 7	15 10	14 19 $\frac{1}{2}$	13 34 $\frac{1}{2}$	12 53 $\frac{1}{2}$
10	22 2 $\frac{1}{2}$	20 27 $\frac{2}{3}$	19 6	17 54 $\frac{1}{2}$	16 51	15 55	14 4 $\frac{2}{3}$	14 19 $\frac{1}{2}$
1 鍊	1.322	1.228	1.146	1.074	1.011	0.955	0.905	0.859
2	2.644	2.456	2.292	2.149	2.022	1.910	1.810	1.719
3	3.966	3.683	3.438	3.223	3.033	2.865	2.714	2.578
4	5.289	4.911	4.584	4.297	4.044	3.820	3.619	3.438
5	6.611	6.139	5.730	5.371	5.055	4.775	4.523	4.297
6	7.933	7.367	6.875	6.446	6.036	5.730	5.428	5.157
7	9.256	8.594	8.021	7.520	7.077	6.685	6.333	6.016
8	10.578	9.822	9.167	8.594	8.088	7.640	7.237	6.875
9	11.899	11.050	10.313	9.669	9.099	8.594	8.142	7.735



又水面ノ最大流速ヲ測リシトキ之レヨリ平均速度ヲトメ平均速度ノ凡ソ80%ヲ乘ズレバ可ナリ其他水面速度ヲ平均速度トノ關係ヲ示セル下式ノ如キアリ

$V =$ 水面速度(一秒ニ付、呎)
 $V_m =$ 平均速度(一秒ニ付、呎)

モレスワース氏公式(Molesworth)

プロニー氏公式(Prony)

$$V_m = (V + 0.5) - \sqrt{V}$$

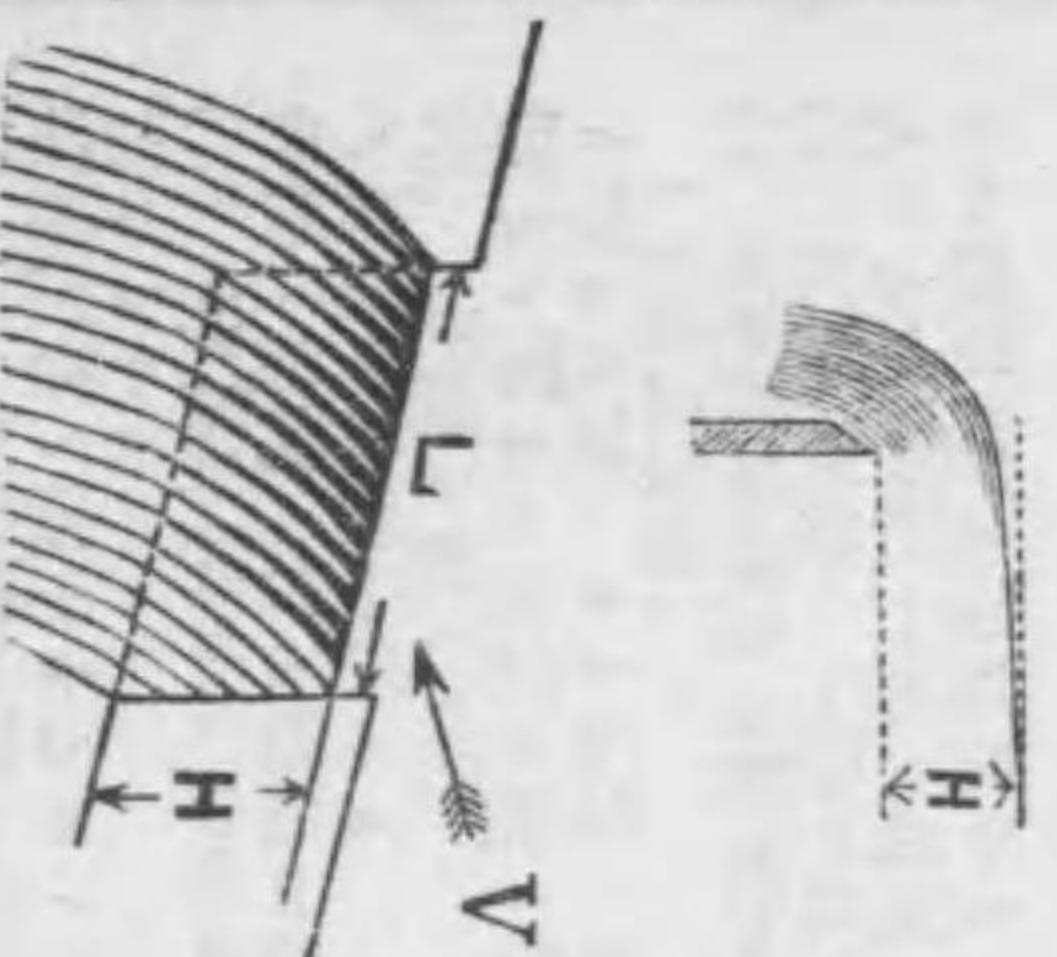
$$V_m = \left(\frac{7.783 + V}{10.345 + V} \right) \cdot V$$

流量ヲ測ル法

- (1) 直接ニ測ル法
 一定容積槽ニ一定時間ガケ流水ヲ導入セシメテ其流量 Q ヲ測ルナリ然ルトキハ水量 V ヲ時間 t ニテ除セバ工事ニ於テ得ル流量調査ノ最モ精密ニナル給場合ニハ到底用井ラレズ
- (2) 水量計(water meter)ニテ測ル法
 特種ノ器械ヲ以テ精密ニ流量ヲ測ル法ニテ前述ノ流速計ノ如キモ亦其一種ナリ
- (3) 板堰ヲ用ル法
 流水ヲ板堰リテ板堰ヲ作リ其ノ上ヲ通過スル水流ノ高さヲ測リ或ル算式ニヨリテ之レニ相當スル流量ヲ測ルナリ
 (九四頁参照)
- (4) 流水断面積及ビ流速ヨリ求ムル法
 $Q =$ 流量(個即チ一秒ニ付、立方尺若シクハ立方呎)
 $V =$ 平均流速(一秒ニ付尺若シクハ呎)
 $A =$ 断面積(平方尺若シクハ平方呎)
 $Q = V \cdot A$

ナル關係ヨリ流量ヲ知り得ベシ

流量ヲ計ル法



板ノ縁ハ最モ薄キヲ要ス
此落ル高サハ流水ヲ妨害セザ
ル高サヲ有セザル可ラス

上ニ示ス如ク板ヲ以テ流レヲ
遮リ此上ヲ流過スル水量ヲ知
ラント欲セバ左ノ算式ニヨル
ベシ

Hハ圖上ノ水ノ深サ(呎)
Lハ堰板頂ノ巾(呎)
Vハ流水ノ速度(一秒ニ付、呎)
Qハ流量(一秒ニ付立方呎)
即チ個數

然ルトキハ

$$Q = 3.33H^{\frac{3}{2}}(L - 0.2H) \dots \dots \dots \text{流速ナキ場合}$$

$$Q = 3.33\{(H+h)^{\frac{3}{2}} - h^{\frac{3}{2}}\}(L - 0.2H) \dots \dots \text{流速アル場合}$$

但シ $h = 0.0155V^2$

若シ堰板頂巾ガ流水ノ巾ニ等シキトキハ

$$Q = 3.33LH^{\frac{3}{2}} \dots \dots \dots \text{流速ナキ場合}$$

$$Q = 3.33(H+h)^{\frac{3}{2}}L \dots \dots \dots \text{流速アル場合}$$

今Lヲ單位長即チ一呎トシ

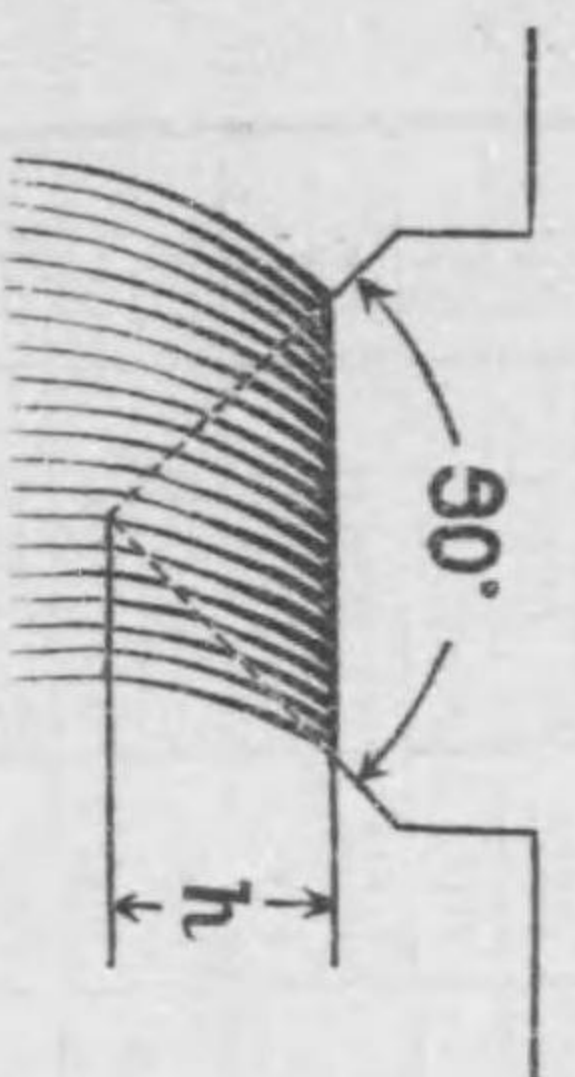
$$Q = 3.33H^{\frac{3}{2}}$$

ノ値ヲ計算セルモノヲ次表ニ示ス

流量表

H (呎)	Q (一秒ニ付立方呎)	H (呎)	Q (一秒ニ付立方呎)	H (呎)	Q (一秒ニ付立方呎)
.01	0.003	.52	1.249	1.35	5.223
.02	0.009	.54	1.321	1.40	5.516
.03	0.017	.56	1.395	1.45	5.814
.04	0.027	.58	1.471	1.50	6.118
.05	0.037	.60	1.548	1.55	6.426
.06	0.049	.62	1.626	1.60	6.739
.07	0.062	.64	1.705	1.65	7.058
.08	0.075	.66	1.786	1.70	7.381
.09	0.090	.68	1.867	1.75	7.703
.10	0.105	.70	1.950	1.80	8.042
.12	0.138	.72	2.034	1.85	8.379
.14	0.174	.74	2.120	1.90	8.721
.16	0.213	.76	2.206	1.95	9.068
.18	0.254	.78	2.294	2.00	9.419
.20	0.298	.80	2.383	2.05	9.774
.22	0.344	.82	2.473	2.10	10.134
.24	0.392	.84	2.564	2.15	10.498
.26	0.441	.86	2.656	2.20	10.866
.28	0.493	.88	2.749	2.25	11.239
.30	0.547	.90	2.843	2.30	11.615
.32	0.603	.92	2.939	2.35	11.996
.34	0.660	.94	3.035	2.40	12.381
.36	0.719	.96	3.132	2.45	12.770
.38	0.780	1.00	3.330	2.50	13.163
.40	0.842	1.05	3.583		
.42	0.906	1.10	3.842		
.44	0.972	1.15	4.107		
.46	1.039	1.20	4.377		
.48	1.107	1.25	4.654		
.50	1.177	1.30	4.936		

圖ノ如キ三角形流口ヨリ流出スル水量

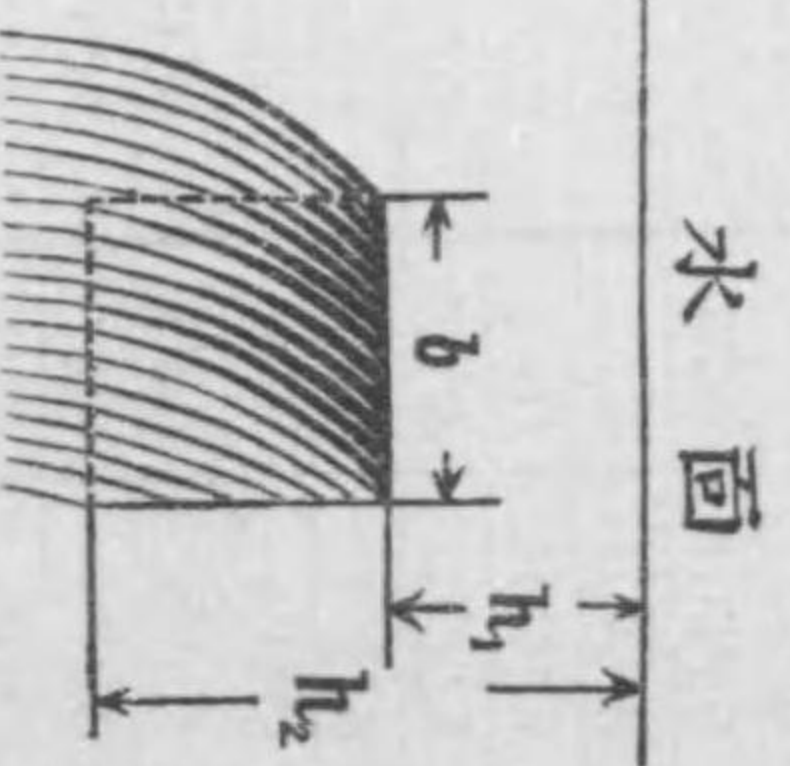


Qハ一秒時間ノ流量立
方呎ハツ呎

$$Q = 2.64V \sqrt{h^5}$$

$$h = \sqrt[5]{\frac{Q^2}{6.97}}$$

圖ノ如キ四角形ノ水口ヨリ流出スル水量



$$Q = C \times \frac{2}{3} \sqrt{2g} (h_2 - h_1)^{\frac{3}{2}} \times b$$

C = 0.6乃至0.62

四角ナル水口ヨリ流出スル
流量Qヲ計算スルCノ量

h	四角ノ一邊	
	0.1呎	1.0呎
1.0	0.613.....	0.601
2.0	0.608.....	0.602
4	0.606.....	0.602
8	0.605.....	0.601
10	0.604.....	0.601
20	0.602.....	0.599

欠

欠

名ナル干満ノ甚ダシキ所ニテ其差五十尺以上ニモ及ベリ
本邦ニ於テハ朝鮮及ビ西海ニ最モ多ク南海中海之ニ次キ
東海北海ニ尤モ少ナシ

海水深淺測量ニ於テ潮ノ干満ニ對スル
差ヲ求ムル法

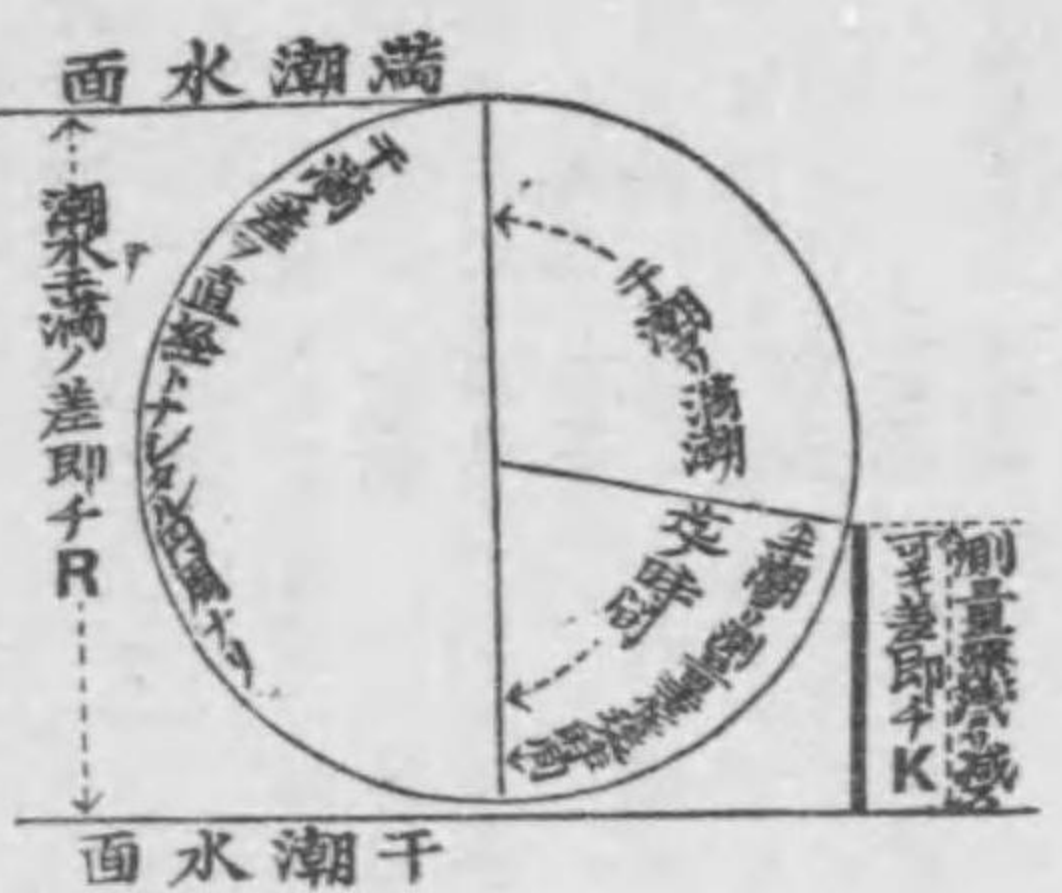
R ハ 深淺測量チナス同日ニ量水標ニテ測リタル潮ノ
干満ノ差

T, K ハ 干潮ヨリ満潮迄ノ時間ノ時間
ハハ 干潮ヨリ満潮迄ノ時間ノ時間
ハハ 干潮ヨリ満潮迄ノ時間ノ時間
減ズルキハ干潮以下ノ海ノ深サトナルナリ

$$K = \frac{R}{2} \left(1 + \cos \frac{180t}{T} \right) \text{ 若シ } \frac{180t}{T} \text{ ガ九十度ヨリ多キ時}$$

$$K = \frac{R}{2} \left(1 - \cos \frac{180t}{T} \right) \text{ 若シ } \frac{180t}{T} \text{ ガ九十度ヨリ少キ時}$$

右ノ算式ニ於テ顯ハス所ノ差即チKノ量ハ左ノ如キ圖チ
製シ圖上ニ於テ之ヲ求ムルチ得ベシ



上圖ニ顯ハス所ノ測量セ
入ニ於テ干潮ヨリ時間トハ
ル時迄ノ時間トハ角度チ
心ニ於テ支フル角ノ時間
干潮ヨリ満潮迄ノ時間
チ百八十度割合セタル
比例ニ依テ割付タル
ノナリ

地名	大湖	小湖
太平洋面		
桑港	1.3メートル	1.1メートル
バナマ	5.6	4.0
シドニー	1.4	1.2
上海	3.0	2.1
淡水	3.3	1.5
長崎	3.3	1.1
神戸	1.9	0.2
横濱	1.5	0.7
函館	0.9	0.5
日本海面	0.3	—
敦賀	0.4	—
小樽	2.1	0.9
釜山	9.5	3.6
仁川	5.1	2.3
大連	2.6	2.0
太西洋面		
アランダール入口	15.4	13.2
アランダール行詰	1.8	1.5
チヤーレストン	0.5	0.2
ガルベーストン	8.4	6.2
リバーズゴール	5.2	4.0
チヌテントン	6.3	5.3
地中海面		
ロンドン	1.8	1.5
インド洋面		
パタゴニア	4.0	2.0
ボスニア	2.1	1.2
紅海面		

波ノ種類

- 平穩 (Calm)
- 至平 (very smooth)
- 輕滑 (Smooth)
- 輕波 (slight)
- 稍波 (moderate)
- 稍荒波 (rather rough)
- 荒波 (rough)
- 高暴 (high)
- 怒濤 (very high)
- 暴濤 (tremendous)

波ノ高さ

H=波ノ高さ(呎)
 d=對岸迄ノ距離(浬)
 H=2.47 $\sqrt[3]{d}$ Hagen
 H=1.5 $\sqrt[3]{d}$ Stevenson
 H=1.5 $\sqrt[3]{d + (2.5 - \frac{1}{d})}$ 同上
 d, ノ數六ヨリ少ナキハ
 港口ヲ入リテ波ノ高さノ減殺スル度
 x=減殺サレタル波ノ高さ(呎)
 H=港口ニ於ケル波ノ高さ(呎)
 b=港口ノ巾(呎)
 D=港口ヨリ其場處迄ノ距離(呎)
 B=港口ヲ中心トシテ半徑Dヲ以テ
 畫キタル港内ニアル弧ノ長サ(呎)

$$x = H \frac{\sqrt[3]{b}}{\sqrt[3]{B}} - \frac{(H + H \frac{\sqrt[3]{b}}{\sqrt[3]{B}})^{4/3}}{50} \text{Stevenson.}$$

距離ノ高キニシテ其波ノ向ヨリ得ル風速ノ強弱ハ其波ノ向ヨリ得ル風速ノ強弱ニ依リテ異ナル也

對岸迄距離	最高波撃ツ	對岸迄距離	最高波撃ツ	對岸迄距離	最高波撃ツ	對岸迄距離	最高波撃ツ
哩 1	呎 3.0	哩 19	呎 7.0	哩 37	呎 9.2	哩 100	呎 15.0
2	3.4	20	7.1	38	9.3	110	15.7
3	3.8	21	7.2	39	9.4	120	16.4
4	4.1	22	7.4	40	9.5	130	17.1
5	4.3	23	7.5	41	9.6	140	17.7
6	4.6	24	7.6	42	9.7	150	18.4
7	4.8	25	7.8	43	9.8	160	19.0
8	5.0	26	7.9	44	9.9	170	19.5
9	5.3	27	8.0	45	10.0	180	20.1
10	5.6	28	8.1	46	10.2	190	20.7
11	5.7	29	8.3	47	10.3	200	21.2
12	5.9	30	8.4	48	10.3	210	21.7
13	6.0	31	8.5	49	10.5	220	22.2
14	6.2	32	8.6	50	10.6	230	22.7
15	6.3	33	8.8	60	11.6	240	23.2
16	6.5	34	8.8	70	12.5	250	23.7
17	6.7	35	8.9	80	13.4	260	24.2
18	6.8	36	9.0	90	14.2	270	24.6

波ノ速度

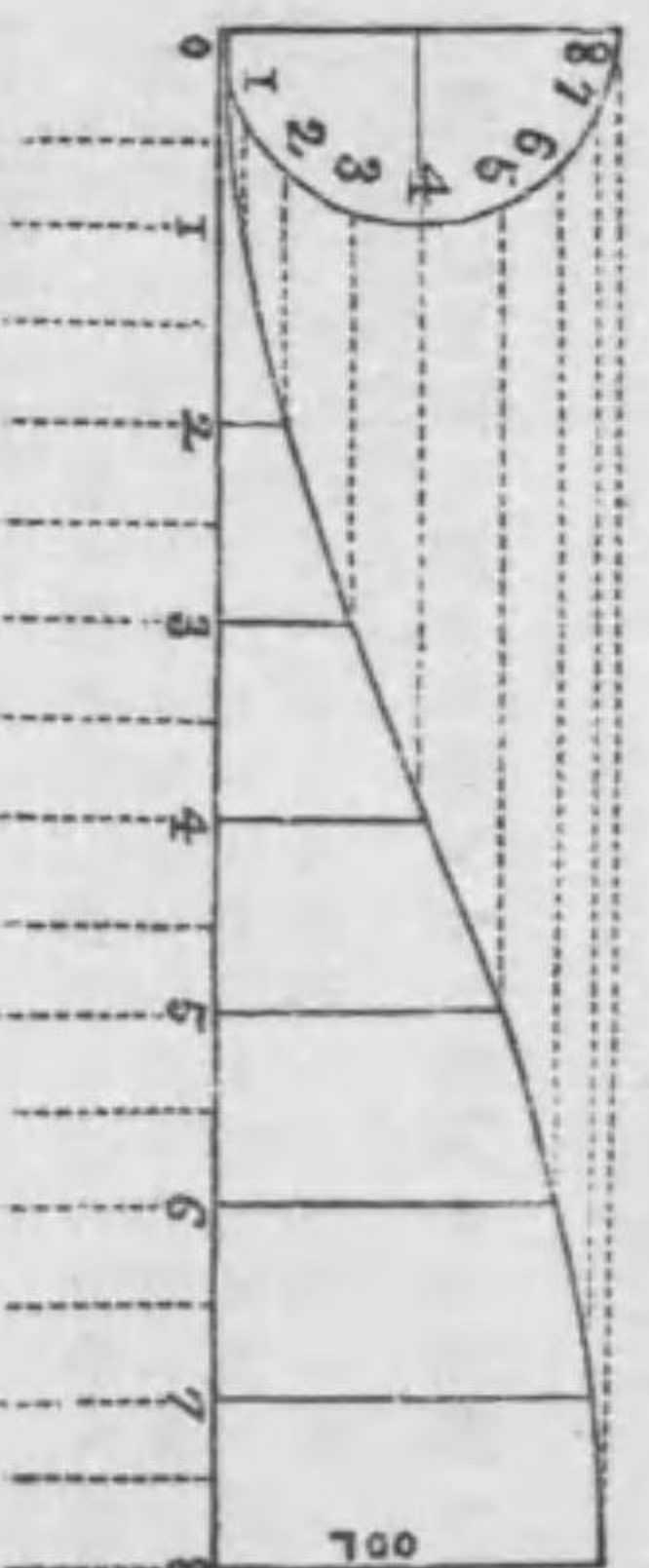
(Oscillation wave)

擺波ニ起ル波ノ種類ニテ單ニ或ルコトニ示スガ如ク此種ノ波ニ起ル波ノ種類ニテ單ニ或ルコトニ示スガ如ク此種ノ波ニ起ル波ノ種類ニテ單ニ或ルコトニ示スガ如ク

$V = \sqrt{\frac{g}{2\pi} l} = 2.26 \sqrt{l}$

$V = \sqrt{gd}$

遷波 (Translation wave)
 海岸ニ起ル波ニテ河流ノ如ク一ノ所ヨリ他ノ所ニ移動ス
 十呎ヨリ深キ水深ノ所ニ於テハ大抵遷波起ル
 v = 遷波ノ速度(毎秒、呎)
 d = 水深(呎)
 $v = \sqrt{gd} = 5.67 \sqrt{d}$



0
1
2
3
4
5
6
7
8
100

其高サト比較シテ甚ダ長キ波ノ形ハ上ニ示ス如ク其直徑ト其形ノ概略ヲシタルモノナリ即チ此半圓ヲ其波等分シテ

欠

DE = 所要ノ距離(呎)

k = AC間ノ距離(哩)

以上ニツチ併セ用フレバ

CE = 0.57k²

地球ノ曲度ニ基ク誤差ハ箱尺ノ讀高ヲ大ニシテ反對ナル方
 基向誤差ト爲スルヲ以テ兩者ノ差ヲ取りCEヲ以テ合併セル
 例見タルトキ其實際ニ水平ナル點ハ其下ニテアルベク即チ

$$1320 = \frac{1320}{5280} = \frac{1}{4}$$

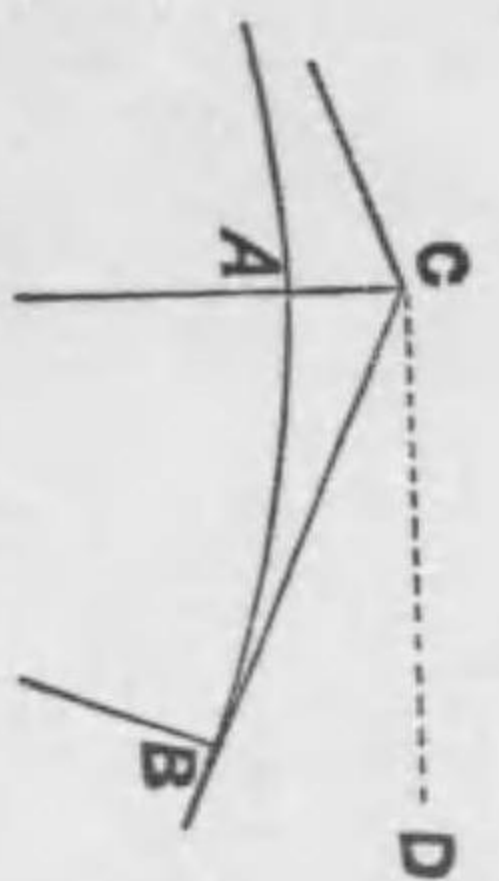
$$CE = 0.57 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 0.035$$

故ニ水準儀ハ望遠鏡ニテ1320呎ノ距離ニ於テ例ハ3.1

5呎ト見タルトキ眞ノ水平ナル點ハ

ナルベシ

地平線ノ低度及其距離



上圖ニ顯ハス所ノ AB ナ
ル線ハ地球ノ表面(海水
面)ニテ AC ハ一個ノ山
或ハ其他自身ノ居ル所ノ
目ノ高サ(海水L)ニテ B

點ハ即チ地平線ナリ

地平線ノ低度トハ DOB ノ角度ニシテ其距離ハ AB ノ線
ノ長ナリ實際ニ於テハ地球半徑ハ AC ノ高サニ比シテ非
常ニ大ナルガ故ニ AB ノ弧ノ長サモ AB 間ノ直線モ CB 線
モ略同一ト知ルベシ

D ハ地平線ノ低度ヲ秒ニテ顯ハシタル數

H ハ測者ノ目ノ海面ヲ拔ク高(呎)

h ハ測者ノ目ノ海面ヲ拔ク高(尺)

S ハ地平線ノ距離(哩)

N ハ地平線ノ距離(海里)

L ハ地平線ノ距離(日本陸里)

$D = 57.41 \sqrt{H}$ 大氣ノ模様ニ依テ少シク變化スレド

$H = 0.663N^2$ 此式ノ如シ

$h = 2.5L^2$ $S = 1.42 \sqrt{H}$

$N = 1.23 \sqrt{H}$ $L = 0.63 \sqrt{h}$

假令ハ海面上高サ二十五尺ノ所ニ於テハ地平線迄ノ距離
ハ日本里數ヲ用ユルトキ最後ノ算式ニヨツテ
 $L = 0.63 \sqrt{h}$ $h = 0.63 \sqrt{L}$ $L = 0.63 \sqrt{25} = 3.15$ 里
三里、一五ヲ得ルナリ

地平線ノ 距離(海里)	地平線ノ 距離(哩)	地平線ノ 底角	目ノ高(呎)	地平線ノ 距離(海里)	地平線ノ 距離(哩)	地平線ノ 底角
11.00	12.67	8' 33"	80	11.00	12.67	8' 33"
11.66	13.44	9 4	90	11.66	13.44	9 4
12.30	14.14	9 34	100	12.30	14.14	9 34
15.06	17.35	11 43	150	15.06	17.35	11 43
17.40	20.04	13 32	200	17.40	20.04	13 32
21.30	24.54	16 34	300	21.30	24.54	16 34
24.60	28.34	19 8	400	24.60	28.34	19 8
27.50	31.62	21 23	500	27.50	31.62	21 23
38.89	44.72	30 14	1000	38.89	44.72	30 14
55.00	63.37	42 47	2000	55.00	63.37	42 47
67.40	77.61	52 24	3000	67.40	77.61	52 24
77.80	89.98	60 33	4000	77.80	89.98	60 33

地球ノ大サニ關シテ赤道及ビ極ニ於ケル半徑 a b ノ
値ヲ求ムルニハ子午線上或ル緯度 ϕ 於テ子午線一度ノ
長サ d ヲ觀測シテ d ト ϕ ノ關係ヲ幾回カ實測スルトキハ
左ノ算式ニヨリ求メラルベシ
第五式ヨリ次ノ關係式ヲ得

$$d = M + N \sin^2 \phi \quad \text{但シ} \quad \begin{cases} M = \frac{\pi}{180} a(1 - e^2) \\ N = \frac{2}{3} e^2 M \end{cases}$$

今多クノ場所ニ就キテ $\phi_1 \phi_2 \phi_3 \dots$ ニ相當シテ $d_1 d_2 d_3$
ヲ觀測スルベ

$$\begin{aligned} d_1 &= M + N \sin^2 \phi_1 \\ d_2 &= M + N \sin^2 \phi_2 \\ d_3 &= M + N \sin^2 \phi_3 \\ &\dots \dots \end{aligned}$$

此ノ方程式ヲ得ルヲ以テ M N ヲ二ツノ未知量トシ最
小二乘法ニヨリテ解ケル M N ノ最近似數ヲ得ルニ然ル
トキハ

$$\begin{aligned} e &= \sqrt{\frac{2N}{3M}} \\ \text{ニテ } e \text{ ヲ得ルニ從ヒテ} \\ a &= \frac{180M}{\pi(1 - e^2)} \\ \text{ニテ } a \text{ ガ知ラレ} \\ b &= a\sqrt{1 - e^2} \end{aligned}$$

ニテ b ヲ求メラル
既ニ abe エ多數ヲ觀測ニヨリテ既知ナリトセバ逆ニ子午
線一度ノ長サ d ガ緯度 ϕ ナルニ於テ幾許ナリヤヲ求
メ得ルニ今最モ信認セラルベシセルル氏ノ算式ヲ舉ガレ
バ d ハ「メートル」ニテ下式ノ如シ

$$\begin{aligned} d &= 111120.61962 - 558.080436 \text{Cos}^2 \phi \\ &+ 1.167734 \text{Cos}^4 \phi - 0.00228 \text{Cos}^6 \phi \\ &+ 0.0000043 \text{Cos}^8 \phi - \dots \dots ad.inf \\ \text{又或ル緯度 } \phi \text{ ニ於テ緯度線一度ノ長サ } d_n \text{ ハ一般ニ} \\ d_n &= \frac{2\pi r}{360} = \frac{\pi}{180} \frac{a \text{Cos} \phi}{\sqrt{1 - e^2 \text{Sin}^2 \phi}} \end{aligned}$$

ナル式ヨリ求メラルベカ、之ニ關シテクラーク氏ハ左
ノ算式ヲ公ニセリ但シ d_n ハ「メートル」ノ單位トス
 $d_n = 111415.1 \text{Cos} \phi - 94.54 \text{Cos}^3 \phi + 0.12 \text{Cos}^5 \phi \dots ad.inf$
次表ハ赤道ヨリ極ニ至ル各緯度ニ就キテ子午線及ビ緯度
線各一度ノ長サガ如何ニ變化スルカヲ示セルモノナリ
赤道ニ於ケル地球ノ半徑 $a = 6377.96715500$ 「メートル」
極ニ於ケル地球ノ半徑 $b = 6356.07896325$ 「メートル」
偏心率ノ自乘數 $e^2 = 0.006674372231315$
(〜ツセルル氏觀測)

緯度	子午線一度ノ長サ		緯度線一度ノ長サ	
	メートル	哩	メートル	哩
0	110567	68.70	111321	69.17
5	110572	68.71	110900	68.91
10	110601	68.73	109641	68.13
15	110643	68.75	107553	66.83
20	110699	68.79	104649	65.03
25	110768	68.83	100952	62.73
26	110783	68.84	100119	62.21
28	110815	68.86	98364	61.12
30	110849	68.88	96488	59.96
32	110883	68.90	94495	58.72
34	110919	68.92	92387	57.41
36	110956	68.95	90766	56.03
38	110994	68.97	87835	54.58
40	111033	68.99	85396	53.06
42	111072	69.02	82853	51.48
44	111111	69.04	80208	49.84
45	111131	69.05	78849	49.00
50	111229	69.12	71698	44.55
55	111325	69.18	69996	39.77
60	111415	69.23	55802	34.67
65	111496	69.28	47177	29.32
70	111566	69.32	38188	23.73
75	111623	69.36	28903	17.96
80	111665	69.39	19394	12.05
85	111691	69.40	9735	6.05
90	111699	69.41	0	0

恒星時ト平均太陽時トノ時隔ノ關係
sidereal time, mean solar time

太陽が春分點ヲ去リ再ビ此所ニ復歸スルニテ測ル時間ハ所謂太陽年ニシテ平均太陽日ノ單位ニテ測ル地球ノ自轉數即チ恒星時ノ日數ハ理論上之レヨリハ一日多クシテ即チ太陽年ハ恒星日ノ單位ニテ測ルトキハ三百六十六日ニ四二二見ルニ相當ス故ニ次ノ關係ガ此ニツク時隔ノ存スルヲ見

T_m 平均太陽時ノ單位ニテ測レル時隔
 T_s 恒星時ノ單位ニテ測レル時隔

$$k = \frac{1}{365.2422} = 0.00273791$$

$$k' = \frac{1}{366.2422} = 0.0027304$$

$$T_s = (1+k)T_m \dots\dots\dots(1)$$

$$T_m = (1-k')T_s \dots\dots\dots(2)$$

右ニ式ニヨリ一方ヨリ他方ノ單位ニ換算スルコトヲ得ベシ此計算ハ天文學ニ於テ極メテ重要ナレバ表ニ作リテ天文ニ發行者ノ關係ヲ知ラル、様ニス (英國ガリニツチ天文學 The Nautical Almanac p562-565ヲ見ヨ)

恒星時ヲ平均太陽時ニ換算スルコト

地球上ノ一地點ニ於テ或ル瞬間ノ恒星時ヲ平均太陽時ニ換算セントスル場合ニハ次式ニヨリテ計算スベシ

$$T_s = \dots\dots\dots \text{經度入ナル一地點ニ於タル瞬間ノ恒星時}$$

$$T_m = \dots\dots\dots \text{該當スル平均太陽時}$$

$$H_0 = \dots\dots\dots \text{英國ガリニツチニ於タル平均正午ノ恒星時}$$

$$H_1 = \dots\dots\dots \text{經度入ニ於タル平均正午ノ恒星時}$$

$$T_m = (T_s - H_1)(1 - k')$$

$$H_1 = H_0 - k\lambda$$

$$\text{但シ } \left\{ \begin{array}{l} H_1 = H_0 - k\lambda \\ k\lambda = kT_m = T_s - T_m \end{array} \right\} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Cot } t = \frac{\tan \rho}{\tan \delta}$$

ニテナル所要ノ時ヲ見ルニ對數ニテ計算スルハ

$$\begin{aligned} \text{Log } \tan \rho &= \text{Log } \tan 35^\circ 1' 7'' = 9.845 527 \\ \text{Log } \tan \delta &= \text{Log } \tan 88^\circ 49' 56'' 44 = 11.690 705 \\ \text{Log Cot } t &= 8.154 822 \\ t &= 88^\circ 10' 53'' 34 \\ &= 5時 56分 43.秒 56 \end{aligned}$$

ニレハナル上方經過ヨリ東方或ハ西方最大離角ニ動ク恒星時
隔

5時	=	4時	59分	10.秒 8522	
56分	=	55	50.秒 8257		
43秒	=		42.秒 8826		
34秒	=		0.秒 3391		
		5時	55分	44.89966秒	
		約	5時	55分	45.秒

故ニ西方最大離角ノ時ハ

0時	21分	52秒
5	55	45
6時	17分	37秒

即チ北極星ハ四月八日午後六時十七分三十七秒ニ西方最
大離角ニ達スルナリ
最後ニ最大方位角ハ

$$\begin{aligned} \text{Sin } A &= \frac{\text{Cos } \delta}{\text{Cos } \rho} \\ \text{Log } \text{Cos } \delta &= \text{Log } \text{Cos } 38^\circ 49' 56'' 44 = 8.3092047 \\ \text{Log } \text{Cos } \rho &= \text{Log } \text{Cos } 35^\circ 1' 7'' = 9.9132657 \\ \text{Log Sin } A &= 8.3959390 \\ A &= 1^\circ 25' 33.7/6 \end{aligned}$$

百廿八ノ次

高度	方位角	時間	方位角	時間	方位角	時間	方位角	時間	方位角	時間	方位角	時間	方位角	時間	方位角	時間	方位角	時間						
53.53	1 26	同	16.	同	1 53	52.25	16.	同	4 2	19.02	15.	同	2 2	19.02	15.	同	2 2	19.02	15.	同				
4.80	1 27	同	16.	同	4 2	23.78	16.	同	4 10	51.39	15.	同	4 10	51.39	15.	同	4 10	51.39	15.	同	4 10	51.39	15.	同
13.96	1 27	同	16.	同	0 2	50.63	16.	同	6 11	18.74	15.	同	6 11	18.74	15.	同	6 11	18.74	15.	同	6 11	18.74	15.	同
21.68	1 27	同	16.	同	7 51	9.46	16.	同	7 59	39.22	15.	同	7 59	39.22	15.	同	7 59	39.22	15.	同	7 59	39.22	15.	同
45.18	1 27	同	16.	同	9 43	38.51	16.	同	9 52	9.13	15.	同	9 52	9.13	15.	同	9 52	9.13	15.	同	9 52	9.13	15.	同
51.37	1 27	同	16.	同	11 43	53.83	16.	同	1 52	24.93	15.	同	1 52	24.93	15.	同	1 52	24.93	15.	同	1 52	24.93	15.	同
51.59	1 27	同	16.	同	1 40	59.39	16.	同	1 50	27.00	10.	同	1 50	27.00	10.	同	1 50	27.00	10.	同	1 50	27.00	10.	同
47.47	1 27	同	16.	同	3 53	13.59	16.	同	4 04	06.16	16.	同	4 04	06.16	16.	同	4 04	06.16	16.	同	4 04	06.16	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同
45.74	1 27	同	16.	同	5 46	53.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同	5 54	23.72	16.	同								

北極星ノ東西最大離角及ビ上下方子午線經過ノ時并ビニ最大方位角表

西紀千九百十一年 京都(北緯35°17' 東徑135°45'45")

月日	上方子午 (upper transit)			下方子午 (lower transit)			東方最 (Eastern) 大離角 (Elongation)			西方最 (western) 大離角 (Elongation)			最大方位角 (azimuth)						
	時	分	秒	日	時	分	秒	日	時	分	秒	日	時	分	秒				
I -15	5	39	55.74	15.午後	5	37	57.78	16.午前	11	44	9.88	15.午前	11	35	41.59	15.午後	1	27	14.06
II -15	3	32	27.36	15.同	3	30	29.40	16.同	9	36	41.58	15.同	9	28	13.14	15.同	1	27	16.13
III -15	1	47	2.46	15.同	1	45	4.51	16.同	7	51	16.98	15.同	7	42	47.95	15.同	1	27	23.81
IV -15	11	50	8.72	16.午前	11	48	10.77	16.午後	5	54	23.72	16.同	5	45	53.72	16.同	1	27	45.81
V -15	9	56	28.33	16.同	9	54	30.37	16.同	4	0	44.06	16.同	3	52	12.59	16.同	1	27	45.83
VI -15	7	51	11.75	16.同	7	49	13.79	16.同	1	55	27.50	16.同	1	46	55.99	16.同	1	27	51.59
VII -15	5	48	9.38	16.同	5	46	11.42	16.同	11	52	24.93	15.午後	11	43	53.83	16.午前	1	27	51.37
VIII -15	3	47	53.82	16.同	3	45	55.87	16.同	9	52	9.13	15.同	9	43	38.51	16.同	1	27	45.18
IX -15	1	55	24.34	16.同	1	53	26.39	16.同	7	59	39.22	15.同	7	51	9.46	16.同	1	27	21.68
X -15	0	7	4.39	16.同	0	5	6.43	16.同	6	11	18.74	15.同	6	2	50.63	16.同	1	27	13.96
XI -15	10	6	37.59	15.午後	10	4	39.63	16.午前	4	10	51.39	15.同	4	2	23.78	16.同	1	27	4.80
XII -15	7	58	5.63	15.同	7	56	7.68	16.同	2	2	19.02	15.同	1	53	52.25	16.同	1	26	53.53

百廿八ノ次

コレハ上方經過ヨリ東方或ハ西方最大離角ニ動ク恒星時
隔ナル故コレヲ平均太陽時ニ改算スレバ

5時	59分	10.83522
56分	55	50.8257
43秒		42.8826
34秒		0.3391
約	5時 55分 44.8996秒	

故ニ西方最大離角ノ時ハ

0時	21分	52秒
5	55	45
6時	17分	37秒

即チ北極星ハ四月八日午後六時十七分三十七秒ニ西方最
大離角ニ達スルナリ
最後ニ最大方位角ハ

$$\text{Sin} A = \frac{\text{Cos} \delta}{\text{Cos} \varphi}$$

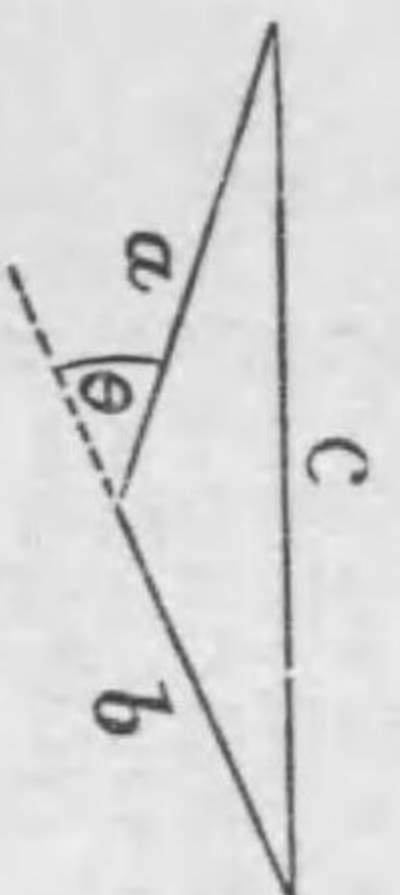
$$\begin{aligned} \text{Log Cos} \delta &= \text{Log Cos} 38^\circ 49' 56'' 44 = 8.3092047 \\ \text{Log Cos} \varphi &= \text{Log Cos} 35^\circ 1' 7'' = 9.9132657 \\ \text{Log Sin} A &= 8.3959390 \\ A &= 109^\circ 5' 33'' 6 \end{aligned}$$

t = 88° 10' 53.734
= 5時 56分 43.秒 56

Log tan t = Log tan 88° 10' 53.734 = 11.000 705

Log Cot A = 8.117 822

六、基線が一直接線ニ測ラズニツノ折線ヲ測レル場合ニ對スル補正



C 基線ノ長サ
 a, b 測レルニ折線ノ長サ
 θ a, b ノ挟 Δ 外角(分)
 C_0 補正

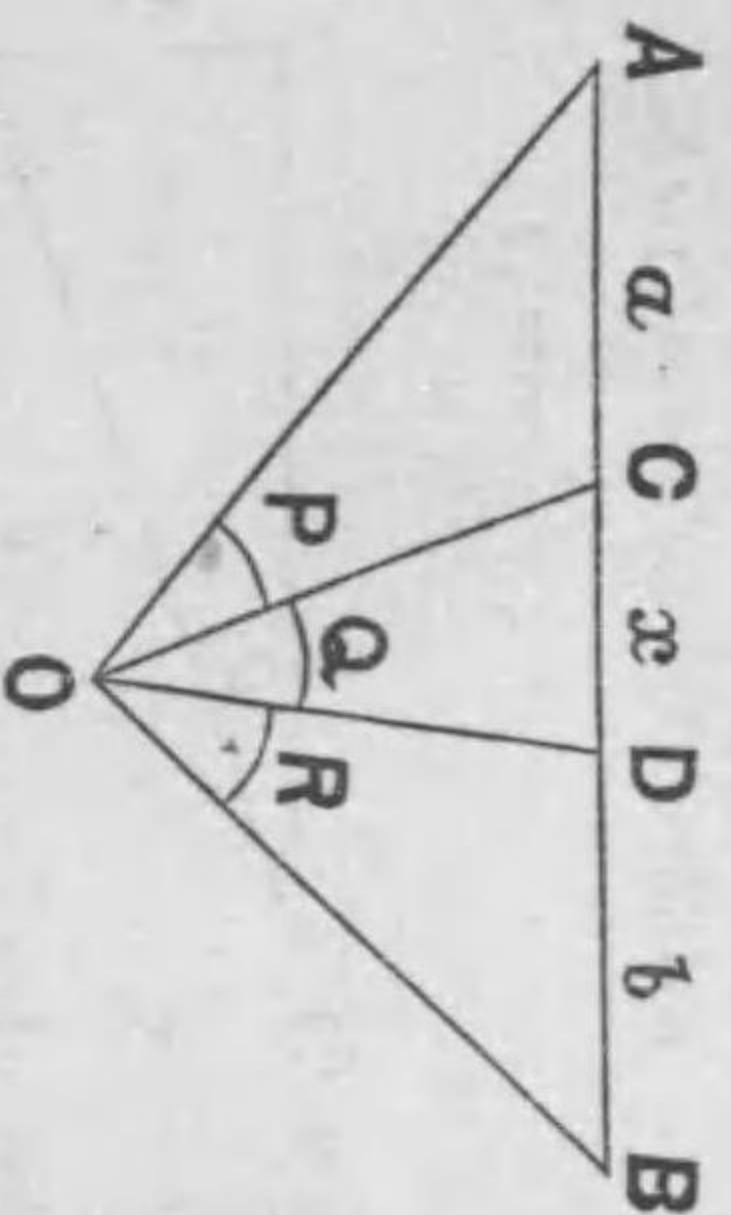
$$C_0 = -0.00000004231 \frac{ab\theta^2}{a+b}$$

七、海面上若干ノ高サニテ測レル基線ヲ海面ノ長サニ對スル補正

l 海面上ハナル高サニテ測レル基線ノ長サ
 R 地球ノ半径凡ソ 6370 キロメートル
 O_1 補正高
 $O_2 = -l \frac{l}{R}$

$$\text{但シ } \log R (\text{呎}) = 7.3199507$$

八、基線ノ途中ニ障害物アリ一部分測ラザル時間接ノ方法ニヨリテ其不測部分ヲ求ムルコト



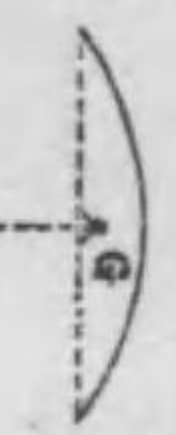
AB 基線ノ分不
 a, b 測基線ノ分
 x 測基線ノ分
 P, Q, R 任意ノ一點Oニ於ケル角

CD ガ障害物アリテ測レザリシ時ハ任意ノ一點Oヲ撰ビ長PQRナル三ツノ水平角ヲ測ルベシ然ルトキハ所要ノ長 x ハ左式ニテ求メラル

$$x = -\frac{a+b}{2} + \sqrt{\left(\frac{a-b}{2}\right)^2 + \frac{ab \sin(P+Q) \sin(Q+R)}{\sin P \sin R}}$$

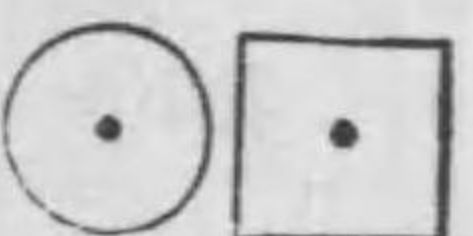
重心

直線ノ重心ハ其長サノ中央ニ在リ



圓弧ノ重心 G ハ圓心ヨリ下式ノ距離ニ在リ

$$OG = \text{半徑} \times \frac{\text{弦}}{\text{圓弧ノ長}}$$

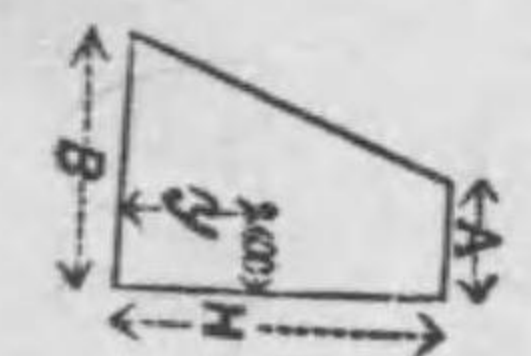


四角形、正方形、長方形、等邊多角形、球、圓筒、等ノ如キモノ、重心ハ其中心ニアルコトヲ示ス如シ



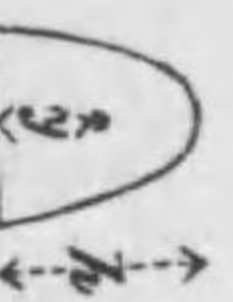
斜三角ニ於テハ其重心ノ位置左式ノ如シ
 邊ニ對スル角トハ其一邊ヲ二分シ其點トリ
 長サ三分ノ一ノ處ノ點重心ナリ

梯形ニ於テハ其重心ノ位置左式ノ如シ



$$x = \frac{1}{3} \left(A+B - \frac{BA}{A+B} \right)$$

$$y = \frac{1}{3} H \left(\frac{2A+B}{A+B} \right)$$



拋物線形ノキハ其下邊ヨリ其高五分ノ二ノ處ニ重心アリ則チ $y = \frac{2}{5}h$



半球ナラバ $y = \frac{3}{8}r$
 半圓ナラバ $y = 0.4244r$



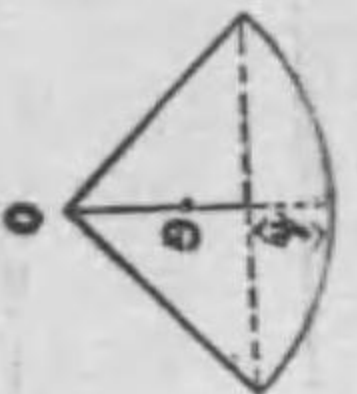
左圖ノ如キ缺圓ナラバ中心ヨリ距離如左
 $Z = \frac{4r^3}{12 \times \text{面積}}$



左圖ノ如キセナラバ其距離如左
 $Z = \frac{2 \times \text{弦} \times \text{半徑}}{3 \times \text{弧長}}$



左圖ノ如ク圓ノ四分一形ナラバ
 $Z = 0.6002r$
 若又圓ノ六分一形ナラバ
 $Z = 0.6366r$



環ノ扇形ノ重心Gハ球ノ中心ヨリ下式ノ距離ニ在リ
 $OG = \frac{3}{4} \left(\text{半徑} - \frac{h}{2} \right)$



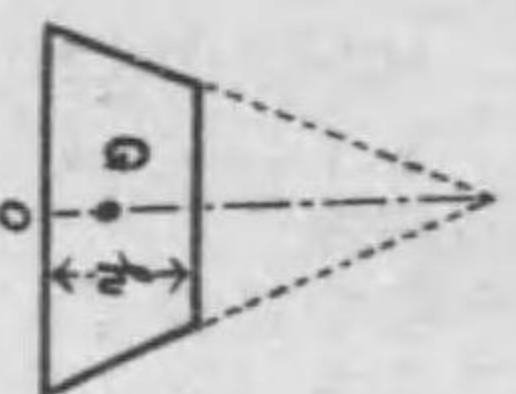
球ノ弓形ノ重心Gハ球ノ中心ヨリ下式ノ距離ニ在リ
 $OG = \frac{3}{4} \times \frac{(2 \times \text{半徑} - h)^2}{3 \times \text{半徑} - h}$



圓錐又ハ方錐ノキハ高四分一ノ處即 $y = \frac{1}{4}h$



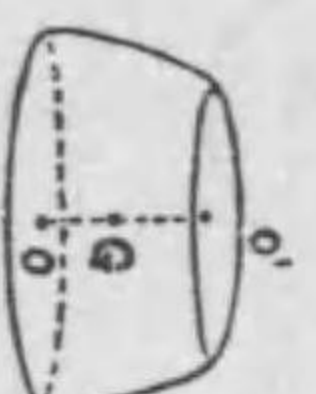
拋物線體ノキハ其高サ三分一ノ處ニ重心アリ即ハチ $y = \frac{1}{3}h$



圓錐方錐等ノ截頭體ノ重心Gハ底部ノ中心Oヨリ下ノ距離ニ在リ
 截頭體ノ高ハh 頭部ノ面積a 下部ノ面積A
 $OG = \frac{h}{4} \times \frac{A + 2\sqrt{Aa} + 3a}{A + \sqrt{Aa} + a}$

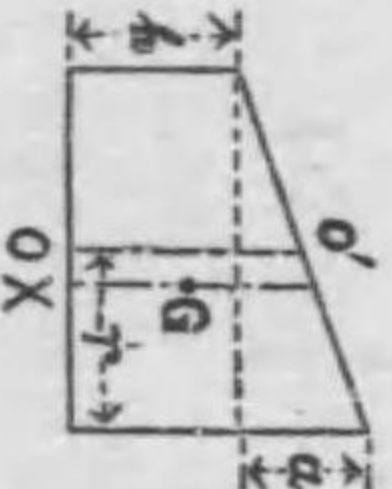
圓錐ノ場合ニハ又下ノ如ク示サル
 上圓ノ半徑r 下圓ノ半徑R

$$OG = \frac{h}{4} \times \frac{R^2 + 2Rr + 3r^2}{R^2 + Rr + r^2}$$



球帯ノ重心Gハ下式ノ位置ニ在リ
 上圓ノ中心O' 下圓ノ中心O 球帯ノ高ハh

$$OG = \frac{h}{2} \times \frac{2R^2 + 4r^2 + h^2}{3R^2 + 3r^2 + h^2}$$



圓筒ノ上部ヲ斜ニ截チタル左圖ノ如キ物ノ重心Gハ下式ノ如ク
 OO'圓筒ノ軸

〇 四四十一尺

彈 率 表 英國尺度ヲ用ユルトキ

E ハ彈率數ニシテ一平方吋ハ即チ其截斷面ヲ示ス
モノナリ

W ハ一吋平方ニ於ケル重量ニシテ其以上ノカハ彈力
極度ヲ超ユルモノト知ル可シ

品 名	彈率即チE 每平方吋(封度)	彈力極度ニ達スル重量W 每平方吋(封度)
眞 鍍	8930000	6700
鑄 鐵	18400000	15300
鍊 鐵	24920000	17800
鋼 弱	29000000	45000
鋼 強	42000000	65000
鉛	720000	1500
錫	4608000	2850
亞 鉛	13680000	5700
大理石	2520000	4900
石板石	15800000	
石 砂	1533000	1500

日本木材	E 封 度	W 封 度
杉	864000	2340
黒ヒ杉	864000	3060
檜	942000	3180
朴	1214000	3840
姫小松	1102000	3240
松	1210000	3840
櫻	1460000	4560
櫻	1460000	4560
櫻	1404000	4950
枳 椏	1192000	4500
栢	1202000	5640
白 樫	1637000	6720
赤 樫	1633000	5340
通 常 桐	696000	1650
栗	1603000	4020
榎	743000	2220
樅	972000	2640
楡	717000	2220

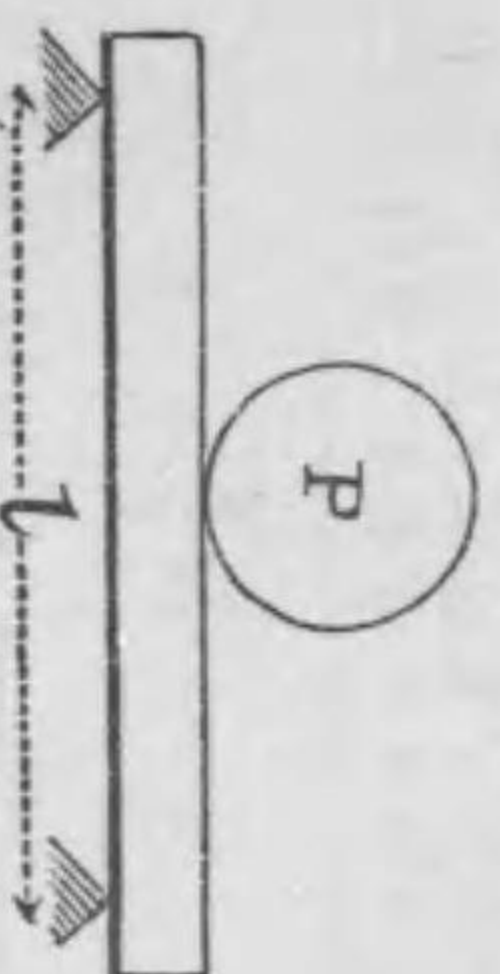
日本木材ニ於テハ彈力極度ハ切斷スベキ極度ノ三分
一トモシト雖モ實際ニ掛クベキ極度ハ切斷極度六分
一以內ヲ好トス(安全率ノ表ニヨルベシ)

日本木材ノ強弱自方等ヲ顯ハス表
(吋封度ヲ用ユルトキ)

木材ノ強弱重量ノ其實ノ如何ニヨツテ大井ニ蒸アルモノナルガ故ニ下表ニ掲グルル所ノモノハ能ク乾キタル木材普通平均ト知ル可シ

日本 木名	英國 木名	方呎 重量 (封度 一立)	強弱係數 K	しわり係數 C
杉	Japan Cedar	22	390	2000
杉	Cryp tomaria	31	510	2000
杉	Spruce Fir	30	530	2180
杉	Magonolia	32	640	2810
杉	Yellow Pine	33	540	2550
杉	Pine	35	640	2800
杉	Cherry	42	760	3380
杉	Planera	49	770	3250
杉	Kempo Pear	45	750	2760
杉	Box Wood	58	940	2780
杉	White Oak	54	1120	3790
杉	Red Oak	60	890	3780
杉	Chestnut	18	330	1610
杉		25	670	3710
杉		26	440	2250
杉		20	370	1660

架ケ渡シタル木材ノ強弱撓度ヲ知ル法
(吋封度ヲ用ユルトキ)



中
角
B
厚
サ
D

左圖ニ顯ハス如キ
架渡シタル木材ノ
中心ニ於テ其中心
乘ル所ノ荷重何程
ナルトキハ此桁ヲ撓折スルニ足ルヤヲ知ラント欲セバ下
ノ公式ニ依ルベシ

$$P = K \frac{BD^2}{L}$$

且又此桁ノ上ニP封度ナル目方ヲ載セルトキハ何程さわるヤヲ知ラント欲セバ下ノ公式ニヨル可シ

$$d = \frac{C \cdot H D^3}{P L^3}$$

以上算式ニ於テPハ破壊重量(封度)BD及dハ(吋)ニテ顯ハシLハ(呎)C及Kハ前ニ掲示シタル表中ノ係數ト知ルベシ
木材ノ強弱ハ荷重及ビ兩端支承ノ状態ニ依テ下表ノ如ク變化スルモノト知ル可シ

同一ナル木材ニ於ケル桁及荷重模様	比 例	比 例
1 一端固著シテ他ノ一方ニ荷重アルキ	0.0625	0.25
2 一端固著シテ全面平等ニ荷重アルキ	0.1667	0.50
3 兩端ニ於テ受ケラレ中心ニ荷重アルキ	1.0	1.00
4 兩端ニ於テ受ケラレ全面平等荷重アルキ	1.6	2.00
5 兩端固著シテ中心ニ荷重アルキ	4.0	2.00
6 兩端固著シテ全面平等荷重アルキ	8.0	3.00

四州十次

假令ハ愛ニ楯ノ桁アリテ持離シ即徑間拾五呎巾七吋厚九吋ノ重量ヲ載セ得ニ於テモハ中心ニ於テ何封前ニ掲ゲタル算式ニヨリ

$$P = K \frac{BD^2}{L} = 530 \times \frac{7 \times 9^2}{15} = 20034$$

即チハ二萬〇〇三十四封度ノ重量ニテ挫折シ得ルモハ一ト者前ニ掲ゲタル算式ニヨリ

$$D = \frac{1}{C} \frac{PI^3}{BD^3} = \frac{1}{2180} \frac{200 \times 15^3}{7 \times 9^3} = 0.6 = \frac{5}{8} \text{吋} \dots$$

其以上ノ算用強丸尺トキハ中心ニ於テ何時ナルヤヲ問フトキハ

日本木材重量

木材目方表ニ其實ノ如何ニヨリテ大ヒニ差アルモノ普通ナルト故ニ下ノ表ニ掲ゲタル能ク乾キタル木材普通ナルト知ル可シ

木	名	重量 一立方尺 何貫目	一寸角長 一尺二寸何尺
スギ	杉	2.650	318
クロノキ	黒部杉	3.700	444
ホノキ	榿	3.600	432
ヒメコノ	姫小松	3.850	462
マツ	松	3.950	474
サクラ	桜	4.200	504
ケヤキ	欏	5.050	606
クヌギ	榎	5.900	708
クヌギ	枳根	5.400	648
クヌギ	柘	6.950	834
クヌギ	柘	6.500	780
クヌギ	白樫	7.200	864
クヌギ	赤樫	7.200	864
クヌギ	通樫	2.150	258
クヌギ	栗	4.700	564
クヌギ	榿	3.000	360
クヌギ	榿	3.100	372
クヌギ	榿	2.400	288

Span 得間	桁ノ高さ(脊) Depth of Beam.																						
	6吋	7吋	8吋	9吋	10吋	11吋	12吋	13吋	15吋	14吋	16吋	6吋	7吋	8吋	9吋	10吋	11吋	12吋	13吋	15吋	14吋	16吋	
5	600	820	1070	1350	1670	2020	2400	2820	3270	3750	4270	600	820	1070	1350	1670	2020	2400	2820	3270	3750	4270	
6	500	680	890	1120	1390	1680	2000	2350	2730	3120	3560	500	680	890	1120	1390	1680	2000	2350	2730	3120	3560	
7	430	580	760	960	1190	1440	1710	2010	2330	2680	3050	430	580	760	960	1190	1440	1710	2010	2330	2680	3050	
8	380	510	670	840	1040	1260	1500	1760	2040	2340	2670	380	510	670	840	1040	1260	1500	1760	2040	2340	2670	
9	330	460	590	750	930	1120	1330	1560	1810	2080	2370	330	460	590	750	930	1120	1330	1560	1810	2080	2370	
10	300	410	530	670	830	1010	1200	1410	1630	1880	2130	300	410	530	670	830	1010	1200	1410	1630	1880	2130	
11	270	370	490	610	760	920	1090	1280	1490	1710	1940	270	370	490	610	760	920	1090	1280	1490	1710	1940	
12	250	340	440	560	690	840	1000	1180	1360	1580	1780	250	340	440	560	690	840	1000	1180	1360	1580	1780	
13	230	310	410	520	640	780	930	1080	1260	1440	1640	230	310	410	520	640	780	930	1080	1260	1440	1640	
14	210	290	380	480	590	720	860	1010	1170	1340	1530	210	290	380	480	590	720	860	1010	1170	1340	1530	
15	200	270	360	450	560	670	800	940	1090	1250	1420	200	270	360	450	560	670	800	940	1090	1250	1420	
16	190	260	330	420	520	630	750	880	1020	1180	1330	190	260	330	420	520	630	750	880	1020	1180	1330	
17	180	240	310	400	490	590	710	830	960	1100	1260	180	240	310	400	490	590	710	830	960	1100	1260	
18	170	230	290	370	460	560	670	780	910	1040	1190	170	230	290	370	460	560	670	780	910	1040	1190	
19	160	210	280	360	440	530	630	740	860	990	1130	160	210	280	360	440	530	630	740	860	990	1130	
20	150	200	270	340	410	510	600	710	820	940	1070	150	200	270	340	410	510	600	710	820	940	1070	
21	140	190	260	320	390	480	570	670	780	890	1020	140	190	260	320	390	480	570	670	780	890	1020	
22	140	190	240	310	380	460	540	640	740	850	970	22	140	190	240	310	380	460	540	640	740	850	970
23	130	180	230	290	360	440	520	610	710	810	920	23	130	180	230	290	360	440	520	610	710	810	920
24	130	170	220	280	350	420	500	590	680	780	890	24	130	170	220	280	350	420	500	590	680	780	890
25	120	160	210	270	330	410	500	580	660	750	860	25	120	160	210	270	330	410	500	580	660	750	860
26	110	150	210	260	320	390	460	540	620	700	820	26	110	150	210	260	320	390	460	540	620	700	820
27	110	150	200	250	310	370	440	520	610	690	790	27	110	150	200	250	310	370	440	520	610	690	790
28	110	140	190	240	300	360	430	500	580	670	760	28	110	140	190	240	300	360	430	500	580	670	760
29	110	140	180	230	290	350	410	480	560	640	740	29	110	140	180	230	290	350	410	480	560	640	740
30	100	140	180	230	280	340	400	470	540	630	710	30	100	140	180	230	280	340	400	470	540	630	710

右ノ表ハ木材断面一平方吋ニ付七百五十ポンドノ張壓ニ對シ安全ニ耐ルモノト見做シ桁幅毎壹吋ノ上ニ載セ得ル平均均敷荷重ノ全量ヲ示スモノナリ(用材檜ナレバ安全率十二ニ相當ス)

表使用法及桁ノ割合

假令ハ脊十二吋ノ桁ハ徑間即ハチ持離シ二十呎ノ處ニ於テハ表中ニアル如ク其桁幅一時ニ付六百封度ノ重量ヲ載セ得ルモノニシテ脊十二吋幅六吋ナレバ三千六百封度ハ桁上ニ滿面平等ニ均載シタル場合ニシテ桁ノ重量ヲ含入スルモノナリ桁ノ上ニ載ルモノノ重量ヲ知ラシト欲セバ桁ノ重量ヲ右ノ内ヨリ減セザル可ラズ中心點即ハチ桁ノ真中間ニ重量アルトキハ右表ニ示ス二分一トナスベシ

ノ檜材一立方呎重量三十封度アリト定ムレバ此桁ノ重量三百封度トナル桁ノ外ニ三三封度即ハチ徑間一呎毎ニ百封度トナル桁ノ重量ヲ載セ得ルモノナリ

百重量ノ中心點ニ集ルトキハ此二分一即ハチ千六百五十封度ノモノハ通例徑間十二分一乃至二十分一ナリ

桁ノ脊ノ三分一ヨリ脊ト同一即ハチ四角形迄ヲ用ユ長ハ徑間ヨリ一割五分乃至二割長シ

假令ハ徑間十八呎ノ桁上ニ合計二千八百封度(桁ノ重量共)ノ重量平均均敷ニアルトキ其桁ノ太サヲ定メントトセバ先少表中ニ就キ十八呎ノ徑間ノ行ニ於テ脊十二吋ト定ムレバ幅ハ二千八百ヲ表中ニアル六百七十二ヲ除シ四吋二トナリ又十一吋ト定ムレバ同五百六十二ヲ除シ五吋トナル其他之ニ準ス

中心點ニ重量アルトキ及桁ノ重量ヲ計算スルハ前ト同一ナリト知ルベシ

檜又ハ松材ナレバ右ノ如クニテ概略相同シキモノト見做シ表中ニアルモノヲ用ヒテ苦シカラズ

檜材ナレバ右ノ重量ニ五割ヲ増シタルモノヲ載セ得ルモノト知ルベシ尤モ檜ノ重量ハ其立方呎ニ付凡ソ五十封度アルモノナリ

丸太ハ其徑ト同一ナル四角材凡ソ六割ノ強サトス

日本木材抗折強ノ表(其二)

材名	產地	年數	一呎立重 方量	幅 吋	脊 吋	破 壞 ス ノ 荷 度	中 心 封 鎖 度	重 封 鎖 度	折 強 抗	平 方 吋	伸 縮 彈	率 一 吋	方 吋	付 時	試 驗 片
木	會	山	135	25.89	4 $\frac{1}{2}$	7	12450		4732	904100	1				1
大	和	吉	73	31.95	5	7 $\frac{1}{2}$	21840		6508	1488000	1				1
紀	伊	國	68	31.86	4 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	14250		6651	1276000	1				1
熊	本	縣	50	31.98	4	6 $\frac{7}{16}$	13050		6598		1				1
山	城	國	137	32.13	4 $\frac{1}{2}$ $\frac{5}{8}$	7	14040		5569	788300	1				1
群	馬	縣	110	36.76	5 $\frac{3}{8}$	8	13740		3348	1170000	1				1
陸	前	國	120	27.40	5	7 $\frac{1}{2}$	13320		3969	992400	1				1
山	城	國	175	34.80	5 $\frac{5}{16}$	8	17100		4215	1184000	1				1
廣	島	縣	50	62.00	4 $\frac{1}{2}$	7	12615		4795	904100	1				1
熊	本	縣	170	29.72	4 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{8}$	13905		4176	952500	1				1
伊	勢	國	86	27.30	5 $\frac{3}{8}$	8	20055		4886	1087000	1				1
群	馬	縣	33	20.10	4 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{8}$	9600		3783	1431000	1				1
大	和	國	83	34.68	5 $\frac{5}{16}$	8	20625		5084	1184000	1				1
伊	豫	國	110	38.35	4 $\frac{1}{2}$	6	13605		7039	1641000	1				1
廣	島	縣	160	36.35	5 $\frac{1}{8}$	8	22980		5872	1196000	1				1
越	後	國	90	32.38	5	7 $\frac{1}{2}$	19125		5699	99230	1				1
熊	本	縣	160	34.26	5	7 $\frac{1}{2}$	20385		6075	1489000	1				1
廣	島	縣	60	45.96	4 $\frac{1}{2}$	7	16110		6122	1526000	1				1
陸	前	國	80	47.92	4 $\frac{5}{16}$	6	11100		5902	1192000	1				1
陸	前	國	45	57.81	5	7 $\frac{1}{2}$	22530		6714	851900	1				1
陸	前	國	190	33.05	4 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{3}{8}$	17145		5420	1160000	1				1

日本木材重量強度彈力試驗成績表
(東京帝國大學工科大学ニ於テ)
本島産木材(西歷一八九一年二月)

日本名稱	材名	重量 (二吋方吋度)	抗折率 (二吋方吋度)	彈力率 (二吋方吋度)
Biwa.	枇杷	51	10334	1037607
Buna.	批棟	47	12331	1250235
Hannoki.	檜	36	13005	1299864
Hiba.	檜葉	33	13670	1967112
Hinoki.	會杉	30	8324	984248
Honnoki.	銀楓	35	11027	1211712
Icho.	赤楓	28	9790	581877
Kaide.	白楓	42	15881	1428883
Kaki.	柿	42	6536	1031946
{Akagashi. Shirogashi.	赤檜	50	16615	1865241
Kashiwa.	白檜	54	27232	1694077
Katsura.	柏	49	12617	1526938
Kaya.	桂	38	12705	1326810
Kenponashi.	柳	32	14037	1121426
Keyaki.	枳椇	45	13292	1415156
Mottled keyaki.	枳椇	52	14668	1822065
{Common kiri. {Ao kiri.	桐	42	5783	644292
Kuri.	青桐	18	6014	717615
Kuro gaki.	栗	29	8064	1143072
Kurumi.	胡桃	39	12145	1634581
Kusu.	黒胡桃	45	3508	708789
Kuwa.	黒胡桃	34	11054	1370310
Maki.	黒胡桃	38	9601	1094820
Matsu Common.	榎	35	9170	756944
{Kuro matsu. {Aka matsu. {Hime komatsu.	黒松	25	6733	758491
	赤松	35	11376	1389325
	姫子松	36	11790	1458607
		37	9733	1264655
		38	9550	1103248

日本木材重量強度彈力試驗成績表
 (東京帝國大學工科大学ニ於テ)
 本島産木材(西曆一九二一年二月)

日本名稱	材名	重量 ($\frac{1}{2}$ 寸厚) W	摺折率 ($\frac{1}{2}$ 寸厚) F	彈率 ($\frac{1}{2}$ 寸厚) E
Momi.	樅	26	7917	988122
Mukurugi.	無患樹	48	11478	1370557
Muku.	樟梅	39	12001	1104650
Mume.	梅	50	12256	1253069
Nara.	檜	58	13324	1198396
Nashi.	梨	46	12633	1818693
Nemurigi.	眼肉桂	35	6929	1390186
Nikkei.	木桂	24	12962	1223620
Yabu Nikkei.	蔽肉桂	40	8660	1000187
Sakura.	櫻	42	13652	1562512
Sansho.	山椒	35	9515	1139576
Sarusuberi.	百日花	50	13324	1563251
Sawara.	榎	20	6614	731499
Sendan.	シダ	28	9184	956812
Shide.	移栲	46	10134	1317273
Shii.	椎	33	10518	1322762
Shioji.	鹽地	28	9988	933228
Sugi Common.	杉	19	6409	806862
{Akami sugi.	赤味杉	27	8289	1155107
{Kurobe sugi.	黒部杉	31	9827	873179
Tochi.	椽	33	12352	1479870
Toneriko.	トネリコ	35	9249	917122
Tsubaki.	椿	55	13146	1431559
Tsuga.	杉	37	9552	809225
Tsuge.	トシ	58	17002	1199725
Urushi.	漆	32	8756	1080135
Yanagi.	柳	25	4723	781555
Yenji.	楊柳	41	12313	1580756
Yenoki.	柳	39	7948	779058

日本木材重量強度彈力試驗成績表
 (東京帝國大學工科大学ニ於テ)
 北海道産木材(西曆一九二一年二月)

日本名稱	材名	W	F	E
Aburaki.	油木	28	7560	1130480
Akatamo.	アカタモ	41	13263	1583480
Asuda.	アサダ	48	11237	1330900
Doronoki.	ドロノキ	26	7918	1305368
Gampi.	ガムシ	35	11164	1399680
Hannoki.	樽	34	10395	1292760
Hiki Zakura.	ヒキ桜	26	7614	618540
Honoki.	朴	29	10462	1224720
Iaya.	イヌヤ	42	10390	314000
Ishinara.	石	48	12703	1592136
Kaide.	楓	42	6828	1224720
Iashiwa.	柏	53	14934	1530900
Kata-sugi.	堅杉	36	10557	1306368
Katsura.	桂	33	11394	1396680
Kawa-zakura.	皮櫻	38	11461	1224720
Kuri.	栗	31	9939	1224720
Kurumi.	胡桃	34	8680	1632960
Kuwa.	桑	40	9072	1664712
Midzuki.	水七	39	12892	1632960
Nana-kamado.	木七	39	10634	1480488
Nigaki.	木	34	9224	1088440
Nukasen.	苦糖	37	10676	1440180
Onko.	チンコ	37	12179	1063171
Onisen.	鬼栓	35	9762	1309770
Shikoro.	シコロ	35	9045	1131740
Shinanoki.	シナノキ	22	6832	816481
Shiuri-zakura.	シウリ桜	83	12387	1447160
Yachitamo.	ヤチタモ	40	11419	1469664
Yanagi.	柳	52	6723	1197504
Yasuba Hannoki.	八ツ葉柳	35	9706	1577900
Yenju.	楊柳	39	9733	1224720
Yezomatsu.	蝦夷松	31	8164	1088640

檜ヒノキ (松柏科) 暖温帯ニ在ル常緑喬木ニシテ材ハ白色微紅、用途甚廣ク各種建築器具ニ、皮ハ屋根繩ニ用フ

椴ヒキ (松柏科) 暖温帯及熱帯ノ終ニ生スル常緑喬木ニシテ白色帶黄、建築用ニ、又樹皮ハ筵トシテ用ユ

(桂)カハナ (松柏科) 暖温帯ニ生スル常緑喬木ニシテ水温ニ堪ユ、桶材ニ用ユ、建築材ニモ用ユ

杉スギ (松柏科) 暖温帯ニ生スル常緑喬木ニシテ所用甚廣シ、堅牢ナラズ

高野槇コウノキ (松柏科) 暖温帯ニ生スル常緑喬木ニシテ水濕ニ能ク堪ユ故ニ風呂槽、水槽、橋梁杭、ニ用ユ

榉ツガ (松柏科) 暖温帯ニ生スル常緑喬木ニシテ實緻密水濕ニ堪ヘ永存ス、柱、土臺、敷居、鴨居、板、薪材ニ用ユ

櫟モミ (松柏科) 暖温帯ニ生スル常緑喬木實輕粗伸縮多シ天井板、箱、障子、ニ用ユ製紙原料ニ適ス

落葉松カラマツ (松柏科) 温帯ニ生スル落葉喬木赤松ニ似テ又水濕ニ耐ユ橋梁其他建築用材、船艦用ニ適ス

姫小松ヒメノマツ (松柏科) 温帯ニ生スル常緑喬木赤松ヨリ實密彈力少ナシ水濕ニ耐ヘズ天井、障子、等乾燥セル所ニ用ユ

黒松クロマツ (松柏科) 暖温帯ニ生スル常緑喬木ニシテ實堅硬脂氣多ク保存期永シ土臺、杭木、等濕氣アル所ニ適ス

赤松アカマツ (松柏科) 暖温帯ニ生スル常緑喬木ニシテ建築材及薪材ニ重用セララル

赤楊ハシノキ (樺木科) 暖帯ノ終ヨリ温帯全部ノ低濕地ニ生スル落葉喬木ニシテ薪材、器具ニ用ユ杭木ニ用ユ

狗躑シラカシ 白樫 (殼斗科) 暖帯ニ生スル常緑喬木白色髓線

アリ質粘靱諸器械、クサビ、柄等ニ用ユ

檜ヒノキ (殼斗科) 寒温帯平濕地ニ生スル落葉喬木ニシテ材質堅固割烈ノ患アリ永存セズ薪材、櫛等ニ用ユ

栗クリ (殼斗科) 暖温帯ニ生ズル落葉喬木實硬水濕ニ堪ユ保存永シ土臺、井戸枠、湯殿、鐵道枕木ニ用ユ

櫟シロノキ (殼斗科) 温帯稍濕地ニ生ズル落葉喬木實堅硬器具下駄齒、薪材、鐵道枕木、(藥液滲入)ニ用ユ

榎エノキ (榆科) 温帯南部平野地ニ生ズル落葉喬木腐朽シ易シ薪用トシテ荷重ニ適當ナリ

樺クサキ (榆科) 暖温兩帶ニ生ズル落葉喬木邊材ハ重要ノ褐色、心材ハ黄褐色、實堅固、建築用材トシテ藥用材料トス

桂カヅラ (雲葉科) 温帯ノ低濕地ニ生スル落葉喬木ニシテ材淡褐色ニシテ彫刻材、薪材、建築用材ニ用ユ

樟クス (樟科) 暖帯及熱帯ノ終リニ生ズル常緑喬木ニシテ實堅實、香氣アリ水濕ニ對シ保存期永シ建築、造船、器具ニ用ユ

ヤヅルヤヅル (荳科) 暖温帯ニ生ズル落葉喬木ニシテ實堅硬、淡黄褐色、器具建築用、鐵道枕木等ニ用ユ

黄蘗キハダ (芸香科) 温帯稍濕地ニ生ズル落葉喬木皮ハ黄褐色ニテ器具用材、薪材及杭ニ用ユ皮ハ藥用材料トス

槭樹モミジ (槭樹科) 温帯ニ生ズル落葉喬木ニシテ材紅色、赤、肌、箱、鐵砲臺、建具、張板ニ用ユ

七葉樹トチノキ (七葉樹科) 温帯低濕地ニ生ズル落葉喬木ニシテ材ニ玉奎多ク彫刻材、薪炭材、建築材ニ用ユ

枳椇ケンボクシ (鼠李科) 温帯ニ生ズル落葉喬木ニシテ材ハ盆類水鉢、文房具、櫛等ヲ作ルニ用ユ

鹽地シラサギ 柳 (木犀科) 温帯低濕地ニ生ズル落葉喬木ニシ

長柱ヲ用ルベシ算式

$$P = \frac{fA}{1 + a\left(\frac{l}{h}\right)^2}$$

P = 柱上ニ載セ得ル重量 (封度)

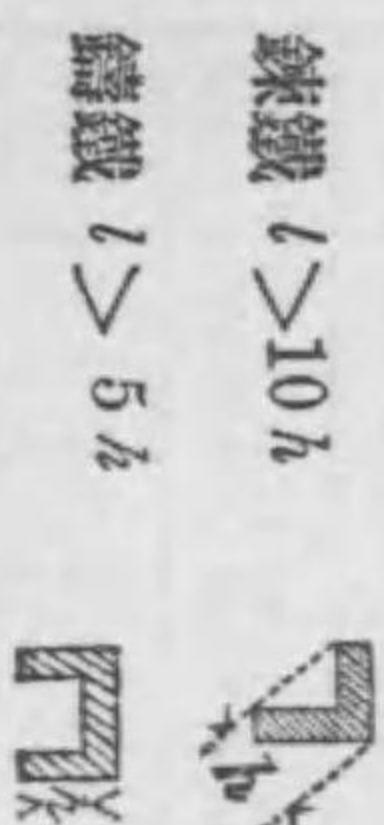
A = 柱斷面積 (平方吋)

l = 柱ノ長サ (吋)

h = 柱ヲ包ム長方形ノ幅ノ最少ナルモノノ即ハチ圖中ニアルモノノ如シ (吋)

a = 表中ニアル係數

f = 表中ニアラハ抗壓破壞強度 (一平方吋ニ付封度ノ數)



鑄鐵 l > 5h

鍊鐵 l > 10h

木材 l > 10h - 20h

種類	横断面ノ形状	a			f
		兩端圓端	兩端定端	一端定端 他端圓端	
木材	圓角	4/250	1/250	1/140	7200
		4/450	1/450	1/250	80000
		1/100	1/450	1/225	"
		1/150	1/600	1/340	"
	圓筒	4/500	1/500	1/280	"
		1/250	1/3000	1/1700	36000
		4/2250	1/2250	1/1200	"
		4/5500	1/5500	1/3940	"
	鍊鐵	4/500	1/2000	1/1125	67000
		1/350	1/1400	1/800	"
		4/2500	1/2500	1/1580	"
		鋼鐵	圓角圓筒		

ラソキンゴルドン氏公式

$$P = \frac{fA}{1 + b\left(\frac{l}{r}\right)^2}$$

P = 柱上ニ載セ得ル荷重 (封度)

r = 最小環動半徑 (吋)

b = 表ニ示ス如キ係數

種類	b			f
	兩端圓端	兩端定端	一端定端 他端圓端	
木材	1/750	1/3100	1/1680	7200
	1/1600	1/6400	1/3600	80000
	1/9000	1/36000	1/10000	36000
鍊鐵	1/6250	1/5000	1/13500	67000
	鋼			

若シ偏心率eヲ以テ偏心荷重ヲ受クルトキハ

$$P = \frac{fA}{1 + b\left(\frac{l}{r}\right)^2 + \frac{eh}{2r^2}}$$

ホイラー氏公式

$$P = EI \frac{\pi^2}{l^2} \quad (\text{兩端圓端})$$

$$P = 4EI \frac{\pi^2}{l^2} \quad (\text{兩端定端})$$

$$P = \frac{9}{4} EI \frac{\pi^2}{l^2} \quad (\text{一端定端他端圓端})$$

$$P = \frac{1}{4} EI \frac{\pi^2}{l^2} \quad (\text{一端定端他端放端})$$

P = 柱上ニ載セ得ル荷重(封度)
 E = 物質ノ弾率(一平方吋ニ付封度)
 I = 最小階率(吋ノ四乗)
 l = 柱ノ長(吋)
 ナイラー氏公式ハ柱ガ極メテ長キ場合ニノミ適用ス
 即チ $\frac{l}{r} > 150$ (圓端)

$\frac{l}{r} > 200$ (定端)

Pハ破壊荷重ナル故安全荷重ヲ求メシニハ安全率ニテ除スベシ

安全率 $\left\{ \begin{array}{l} \text{鑄鐵} \quad 8 \\ \text{鋼鐵} \quad 5 \\ \text{鋼鐵} \quad 6 \end{array} \right.$

若シ兩端定端ノ長柱ガm個所ニテ固著セラレm+1個ノ等シキ部分ニ分タルトキハ

$$P = EI \frac{\pi^2}{l^2} (m+1)^2$$

直線公式

$$p = \frac{P}{F} = K \left\{ 1 - \frac{2}{3} \frac{\sqrt{K}}{\pi \sqrt{\mu}} \sqrt{\frac{l}{3E}} \frac{l}{r} \right\}$$

p = 破壊荷重(一平方吋ニ付封度)
 K = 破壊強度(一平方吋ニ付封度)

μ = 係數

l = 柱ノ長(吋)

r = 最小環動半徑(吋)

鍊鐵ノ兩端圓端ナルトキ $\frac{l}{r} < 180$

$$p = 42000 - 157 \frac{l}{r}$$

鍊鐵ノ兩端定端ナルトキ $\frac{l}{r} < 220$

$$p = 42000 - 128 \left(\frac{l}{r} \right)$$

鋼鐵ノ兩端圓端ナルトキ $\frac{l}{r} < 170$

$$p = 52500 - 220 \left(\frac{l}{r} \right)$$

鋼鐵ノ兩端定端ナルトキ $\frac{l}{r} < 200$

$$p = 52500 - 179 \left(\frac{l}{r} \right)$$

拋物線公式

$$P = F = K - \frac{K^2}{4\mu\pi^2 E} \left(\frac{l}{r} \right)^2$$

鍊鐵兩端圓端

$$\frac{l}{r} < 170$$

$$p = 34000 - 0.67 \left(\frac{l}{r} \right)^2$$

鍊鐵兩端定端

$$\frac{l}{r} < 120$$

$$p = 34000 - 0.43 \left(\frac{l}{r} \right)^2$$

柔鋼兩端定端

$$\frac{l}{r} < 150$$

$$p = 42000 - 0.97 \left(\frac{l}{r} \right)^2$$

柔鋼兩端定端

$$\frac{l}{r} < 190$$

$$p = 42000 - 0.62 \left(\frac{l}{r} \right)^2$$

鑄鐵兩端圓端

$$\frac{l}{r} < 70$$

$$p = 60000 - \frac{25}{4} \left(\frac{l}{r} \right)^2$$

鑄鐵兩端定端

$$\frac{l}{r} < 120$$

$$p = 60000 - \frac{9}{4} \left(\frac{l}{r} \right)^2$$

以上ハ破壊荷重ナルガ安全率ハ約四トスレバヨシ

柱ノ兩端定端ノモノ其断面一平方吋ニ對スル破壊重量幾封度ナルヤヲ示ス表

比例	l/r	鑄鐵 Cast Iron	鍊鐵 Wt. Iron	柔鋼 Mild Steel	剛鋼 Hard Steel
20		77600	35800	47400	68700
40		67800	34900	45700	65800
60		54700	33400	43300	60500
80		42000	31100	39900	53600
100		30000	28400	36000	45500
120		21200	25300	31000	37400
140		16000	22200	26500	30500
160		12600	19200	22500	25000
180		10200	16500	19100	20900
200		8300	14100	16400	17500
220		6900	12100	13900	14900
240		5700	10500	12000	12600
260		5000	9300	10400	11000
280		4400	8200	9100	9500
300		3900	7200	8200	8400
320		3400	6300	7200	7300
340		3000	5600	6300	6500
360		2700	5100	5500	5700
380		2470	4700	5100	5200
400		2270	4210	4750	4800

lハ柱長(吋)ニシテ rハ断面形ノ輻動半徑(吋)ナリ

柱ノ兩端圓端ノモノ其断面壹平方吋ニ對スル破壊重量幾封度ナルヤヲ示ス表

比例	l/r	鑄鐵 Cast Iron	鍊鐵 Wt. Iron	柔鋼 Mild Steel	剛鋼 Hard Steel
20		72300	35200	46700	67200
40		50800	32600	42700	58600
60		30000	28400	36000	45500
80		17600	23200	28300	33000
100		11700	18200	21500	23700
120		8300	14100	16400	17500
140		6300	11100	12700	13300
160		4900	8800	10100	10400
180		3900	7200	8160	8360
200		3200	5900	6710	6850
220		2680	4970	5620	5710
240		2270	4210	4750	4820
260		1950	3640	4080	4130
280		1690	3140	3550	3570
300		1480	2750	3100	3130
320		1300	2430	2730	2740
340		1160	2160	2430	2440
360		1040	1940	2190	2190
380		940	1730	1960	1960
400		850	1570	1760	1760

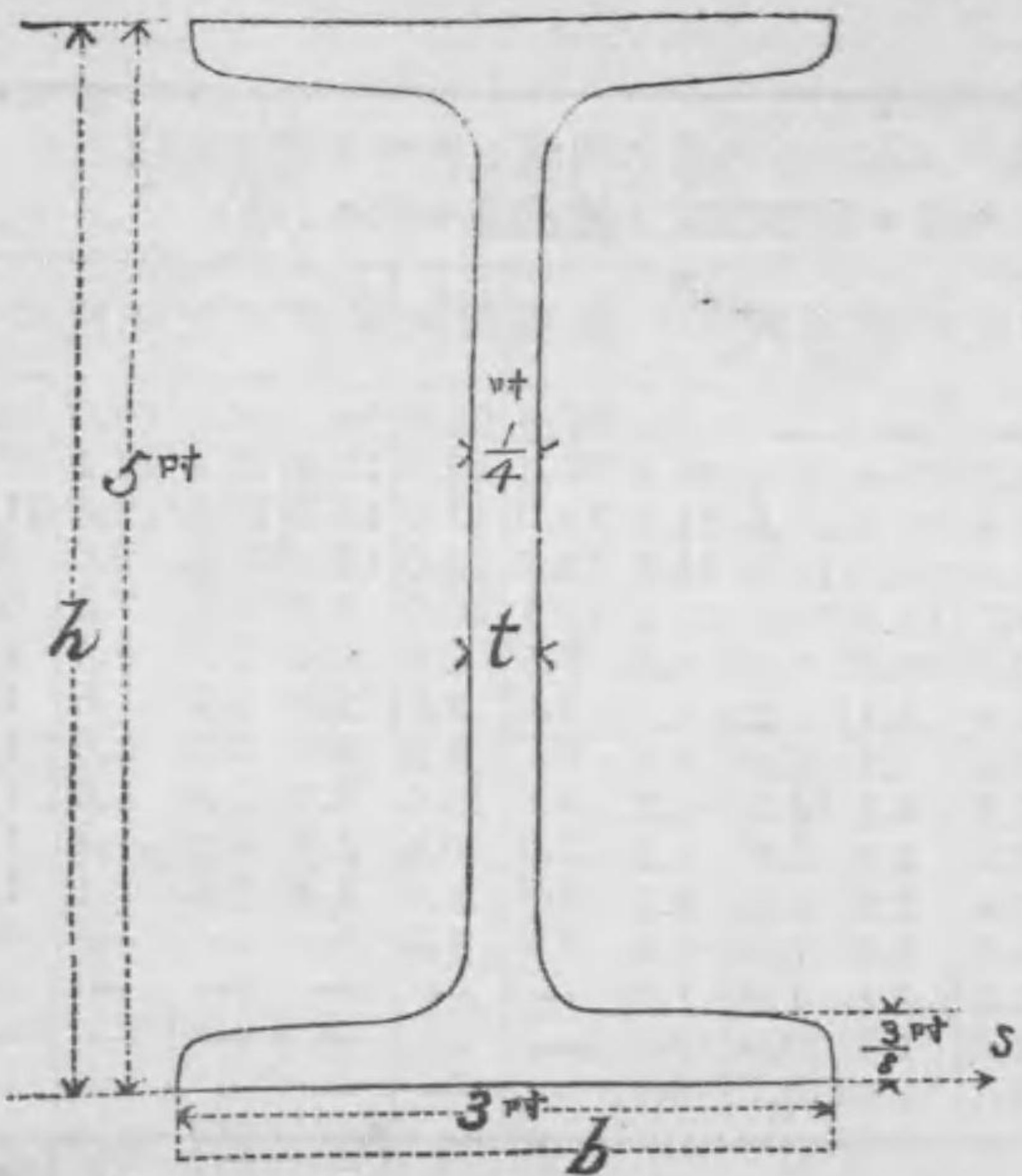
lハ柱長(吋)ニシテ rハ断面形ノ輻動半徑(吋)ナリ

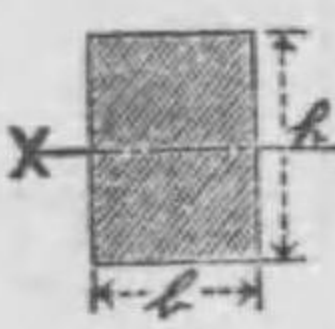
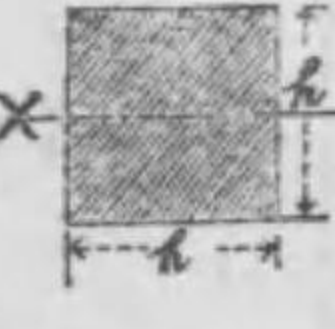
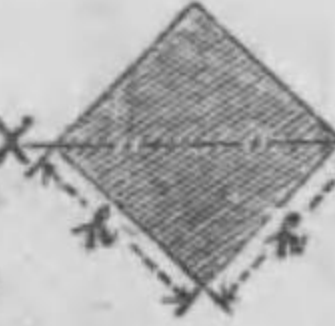
石材厚吋	御影石徑間呎 Span in feet. Granite.										
	2	3	4	5	6	7	8	10	12	15	20
中心荷重	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全
吋	*ノF	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全
2	40	13	10								
3	45	29	21	17							
4	79	52	39	31	26	21					
5	124	82	61	48	40	34					
6	179	119	89	70	58	48	42	32			
7	244	162	120	96	79	67	58	45	36	27	16
8	319	212	158	126	104	88	76	59	47	36	22
10	499	331	248	197	163	139	120	94	76	58	38
12	718	478	357	284	236	201	174	137	111	85	58
14	978	650	487	388	322	274	238	188	153	118	81
16	1278	850	636	507	421	359	312	246	201	157	109
18	1618	1077	806	643	534	455	396	313	257	200	147
20	1998	1329	995	794	660	563	490	388	319	249	176
22	2417	1609	1205	961	860	682	594	470	387	303	216
24	2877	1916	1434	1145	951	813	708	562	463	362	260
27	3642	2425	1815	1450	1205	1030	898	713	588	462	332
30	4496	2995	2243	1791	1489	1273	1110	882	728	573	415
33	5441	3624	2714	2168	1803	1542	1345	1069	883	696	505
36	6476	4314	3231	2581	2147	1836	1603	1275	1054	832	606

右ノ桁上表面平等ニ載セタル全量ヲ桁巾壹吋上ニ安全ニ受テ得ルモノトス

工字形鐵桁

左ノ圖ニ示スモノハ通常ナル工字形ノ鐵桁ニシテ次頁ノ表ハ其種類ノ強サヲ示スモノナリハハ桁ノ高、 b ハ上下ノ幅、 t ハ中板ノ厚、 s ハ上下板ノ平均厚ヲ示ス左ノ表中下ヨリ三番目ノモノ、原形ニ分一ナリ假令ハハ十二吋、 b 五吋、 t 十六分七吋、 s 四分三吋アル鐵桁ハ其長一呎ニテ目方四十一英斤(四貫九百餘)アリテ此桁ヲ徑間二十二呎アル處ニ架ケ渡シタルトキハ其桁ノ上ニ重量十噸(二千七百貫目餘)ノ等布荷重ヲ安全ニ載セ得ルヲ表中ニ明ナリ桁高二十吋ノモノハ徑間二十呎ヨリ下ニ用ユルヲ少ク又高四五吋ノモノハ徑間二十呎ヨリ廣キ處ニ用ユルヲ少ナキ故ニ共ニ表中ニ其載セ得ル重量ヲ記サズ

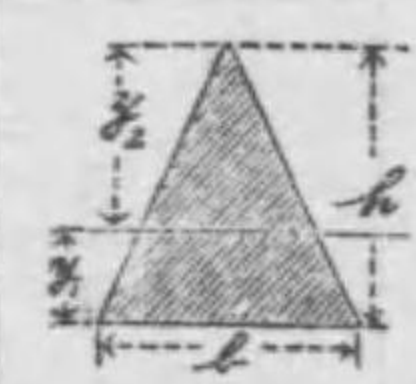
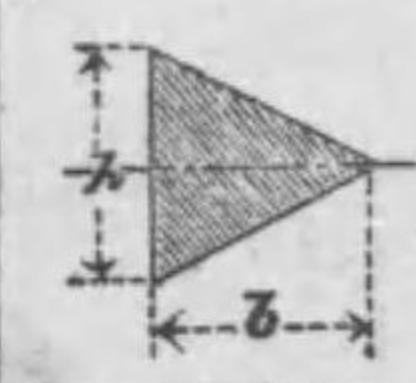
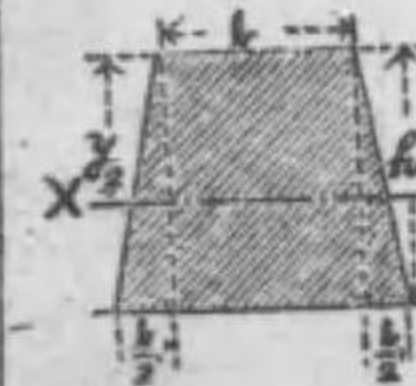


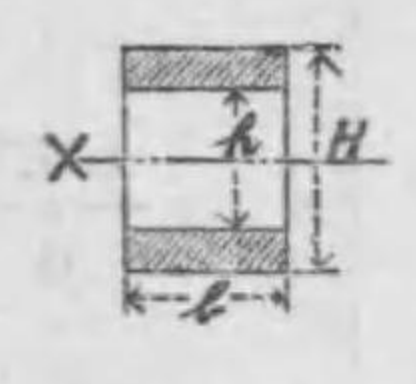
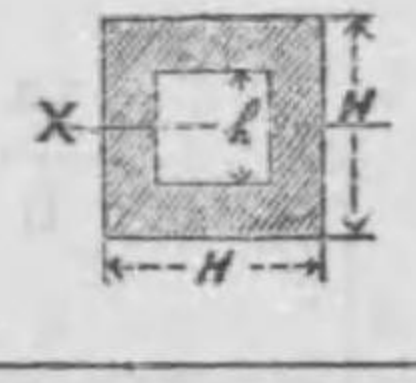
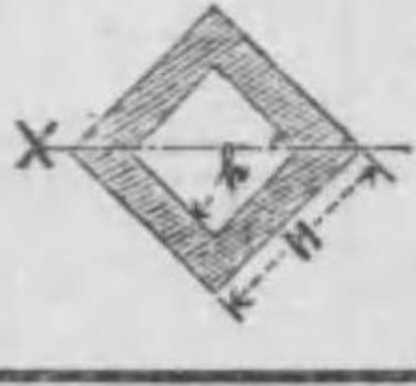
No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マテノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 階率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
1		b h	$\frac{h}{2}$	$\frac{b h^3}{12}$	$\frac{b h^2}{6}$
2		h ²	$\frac{h}{2}$	$\frac{h^4}{12}$	$\frac{h^3}{6}$
3		h ²	$\frac{\sqrt{2}}{2} h$	$\frac{h^4}{12}$	$\frac{\sqrt{2}}{12} h^3 = 0.1179h^3$

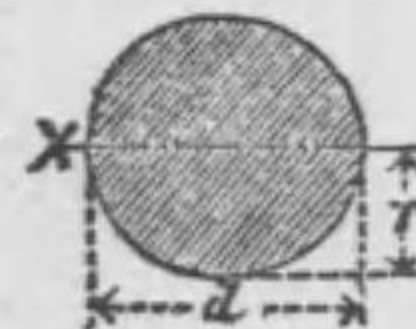
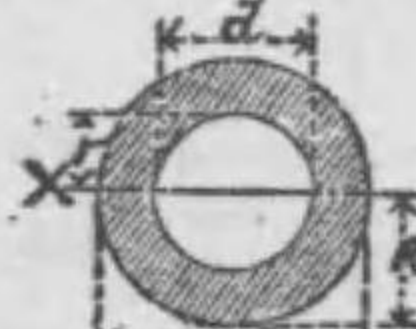
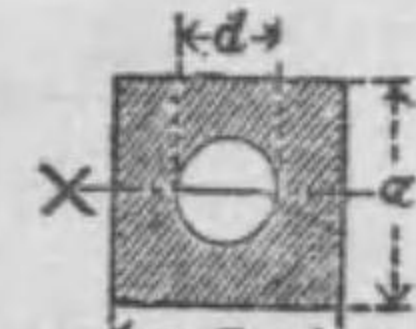
徑間下ニ示ス如キ處ニ架渡シタルキ安全ニ載セ得ル等布荷重ノ總重量ヲ示ス(噸)

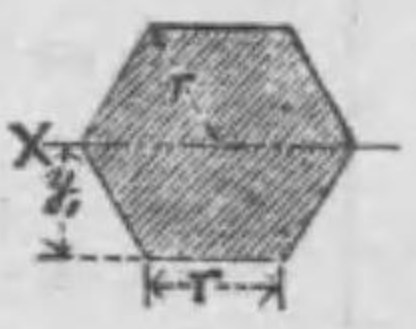
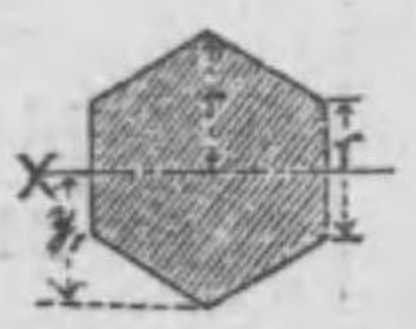

h 吋	b 吋	c 吋	s 吋	長 登 封 度 ノ 重 サ	徑間下ニ示ス如キ處ニ架渡シタルキ安全ニ載セ得ル等布荷重ノ總重量ヲ示ス(噸)											
					8 呎	10 呎	12 呎	14 呎	16 呎	18 呎	20 呎	22 呎	24 呎	26 呎	28 呎	30 呎
20	7 $\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	1 $\frac{1}{4}$	92	—	—	—	—	—	—	27.0	25.0	23.5	20.5	19.0	18.0
16	6	$\frac{9}{16}$	1	57	—	40.0	34.0	30.0	26.5	22.0	21.3	19.8	17.6	15.5	14.1	13.0
14	6	$\frac{9}{16}$	$\frac{7}{8}$	54	—	32.0	27.8	25.8	23.5	21.5	19.0	17.0	15.0	13.5	12.3	11.3
12	6	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	51	33.0	27.5	22.2	20.0	16.3	14.3	13.2	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0
12	5	$\frac{7}{16}$	$\frac{3}{4}$	41	26.0	21.5	18.5	15.5	13.5	12.2	11.1	10.0	9.0	8.1	7.3	6.5
10	5	$\frac{7}{16}$	$\frac{3}{8}$	36	18.0	15.0	12.0	10.8	9.7	8.2	7.5	6.8	6.4	5.9	5.4	4.9
9	4	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	23	9.9	8.2	7.0	6.1	5.2	4.5	4.0	3.5	2.8	2.3	1.8	1.5
8	4	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	9.4	7.9	6.7	5.8	5.0	4.3	3.7	3.3	2.5	2.2	1.6	1.4
7	4	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	19 $\frac{1}{2}$	8.7	6.9	5.5	4.8	4.1	3.7	3.3	2.9	2.2	2.0	1.5	1.3
6	5	$\frac{5}{16}$	$\frac{7}{16}$	26	8.1	6.2	5.4	4.6	3.6	3.1	2.8	2.2	1.9	1.7	1.4	1.2
6	3	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	14	5.1	4.3	3.4	2.9	2.4	2.1	1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0
5	4 $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	6.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	—	—	—	—
5	3	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	12	3.2	3.0	2.5	2.1	1.9	1.5	—	—	—	—	—	—
4	3	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	11 $\frac{3}{4}$	2.5	2.0	1.6	1.3	0.9	0.6	—	—	—	—	—	—
4	2	$\frac{3}{16}$	$\frac{5}{16}$	7	1.4	1.2	1.1	1.0	0.7	0.4	—	—	—	—	—	—


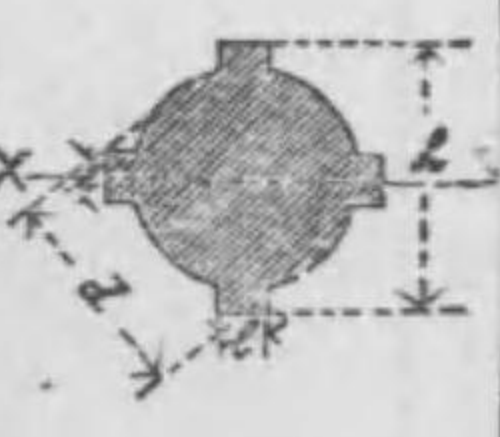
中心荷重ノキハ此噸數ノ二分ノ一ヲ取ルベシ


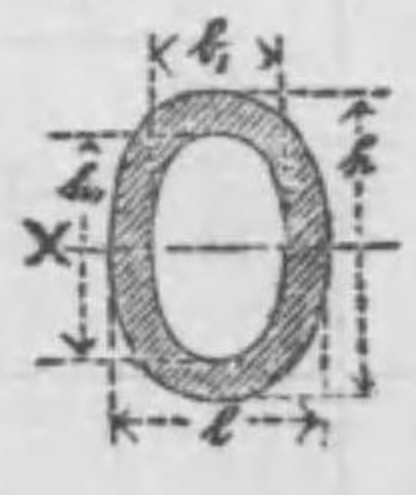

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マデノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
7		$\frac{bh}{2}$	$y_2 = \frac{2h}{3}$ $y_1 = \frac{h}{3}$	$\frac{bh^3}{36}$	$w_2 = \frac{bh^2}{24}$ $w_1 = \frac{bh^2}{12}$
8		$\frac{bh}{2}$	$\frac{h}{2}$	$\frac{bh^3}{48}$	$\frac{bh^2}{24}$
9		$(2b + b_1) \frac{h}{2}$	$y_2 = \frac{3b + 2b_1}{6} h$ $y_1 = \frac{b + 3b_1}{6} h$	$\frac{6b^2 + 6bb_1 + b_1^2}{3(2b + b_1)} h^3$	$w_2 = \frac{6b^2 + 6bb_1 + b_1^2}{12(3b + 2b_1)} h^2$

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マデノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
4		$b(H-h)$	$\frac{H}{2}$	$\frac{b}{12}(H^3-h^3)$	$\frac{b}{6H}(H^3-h^3)$
5		H^2-h^2	$\frac{H}{2}$	$\frac{H^4-h^4}{12}$	$\frac{1}{6H}(H^4-h^4)$
6		H^2-h^2	$\frac{\sqrt{2}}{2} H$	$\frac{H^4-h^4}{12}$	$\frac{\sqrt{2}}{12H}(H^4-h^4)$ $= 0.1179 \frac{H^4-h^4}{H}$

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マテノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 階率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
13		$\pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	$r = \frac{d}{2}$	$\frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi r^4}{4}$ $= 0,0491d^4$ $= 0,7854r^3$	$\frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi r^3}{4}$ $= 0,0982d^3$ $= 0,7854r^3$
14		$\pi(R^2 - r^2)$ $= \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)$	$R = \frac{D}{2}$	$\frac{\pi}{64}(D^4 - d^4)$ $= \frac{\pi}{4}(R^4 - r^4)$	$\frac{\pi}{32} \frac{D^4 - d^4}{D}$ $= \frac{\pi}{4} \frac{R^4 - r^4}{R}$
15		$a^2 - \frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{a}{2}$	$\frac{1}{12}(a^4 - \frac{3\pi}{16}d^4)$	$\frac{1}{6a}(a^4 - \frac{3\pi}{16}d^4)$

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マテノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 階率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
10		$\frac{3\sqrt{3}}{2} r^2 = 2,958r^2$	$r\sqrt{\frac{3}{4}} = 0,866r$	$\frac{5\sqrt{3}}{16} r^4 = 0,5413r^4$	$\frac{5}{8} r^3$
11		$\frac{3\sqrt{3}}{2} r^2 = 2,958r^2$	r	$\frac{5\sqrt{3}}{16} r^4 = 0,5413r^4$	$\frac{5\sqrt{3}}{16} r^3 = 0,5413r^3$
12		$2,828r$	$0,924r$	$\frac{1+2\sqrt{2}}{6} r^4 = 0,6381r^4$	$0,6906r^3$

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F'	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外線マテノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 断率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
19		$\frac{\pi}{2}(R^2 - \gamma^2)$	$Y_1 = \frac{4}{3\pi} \left[\frac{R^2 + R\gamma + \gamma^2}{R + \gamma} \right]$ $Y_2 = R - Y_1$	$0,1088(R^4 - \gamma^4)$ $\frac{0,2883R^2\gamma^2(R - \gamma)}{R + \gamma}$ $\approx 0,38\gamma^3$	$w_1 = \frac{I}{y}$ $w_2 = \frac{I}{y_2}$
20		$2b(h-d)$ $+\frac{\pi d^2}{2}$	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12} \left[\frac{3\pi}{16} d^4 + b(h^3 - d^3) \right]$ $+ b^3(h-d)$	$\frac{1}{6h} \left[\frac{3\pi}{16} d^4 + b(h^3 - d^3) \right]$ $b^3(h-d)$

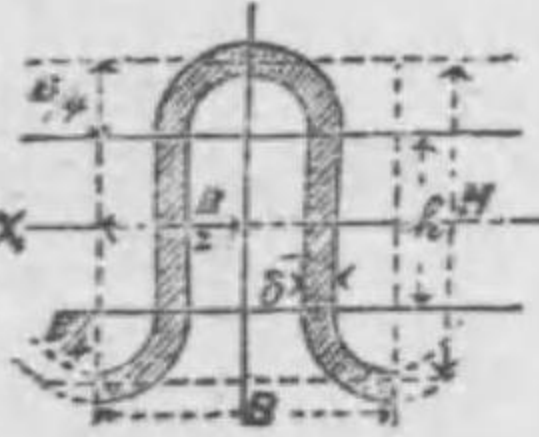

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F'	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外線マテノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 断率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
16		πab	α	$\frac{\pi b \alpha^3}{4} = 0,7854 b \alpha^3$	$\frac{\pi b \alpha^2}{4} = 0,7854 b \alpha^2$
17		$\frac{4}{3} \pi (bh - b_1h_1)$ $-0,7954(bh - b_1h_1)$	$\frac{h}{2}$	$\frac{\pi}{64} (bh^3 - b_1h_1^3)$ $= 0,0491(bh^3 - b_1h_1^3)$	$\frac{\pi}{32} (bh^2 - \frac{b_1h_1^2}{h})$ $= 0,0982(bh^2 - \frac{b_1h_1^2}{h})$
18		$\frac{\pi \gamma^2}{2}$	$Y_1 = 0,4244\gamma$ $Y_2 = 0,5756\gamma$	$\gamma^4 \left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi} \right)$ $= 0,1098\gamma^4$	$w_1 = 0,2587\gamma^3$ $w_2 = 0,1903\gamma^3$

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マデノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA 率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
23		HB+hb	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12}(BH^3+bh^3)$	$\frac{1}{6H}(BH^3+bh^3)$
24		HB-b(y ₂ +h)	$y_1 = \frac{\alpha H^2 + bd^2}{\alpha H + bd}$ $y_2 = H - y_1$	$\frac{1}{3}(By_1^3 - bh^3 + \alpha y_2^3)$	$w_1 = \frac{I}{y_1}$ $w_2 = \frac{I}{y_2}$
25			$\frac{H+\delta}{2}$	$I = \frac{b}{105}(b_1 h_1^5 - b_2 h_2^5)$ $h_1 = \frac{1}{2}(H+\delta)$ $h_2 = \frac{1}{2}(H-\delta)$ $b_1 = \frac{1}{2}(b+2,6\delta)$ $b_2 = \frac{1}{2}(b-2,6\delta)$	$\frac{2I}{H+\delta}$




百八十八ノ次

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マデノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
21		$+\frac{\pi}{4}(D^2-d^2)$ 2b(h-d)	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12} \left\{ \frac{3\pi}{16}(d_1^4 - d^4) + b(h^3 - d_1^3) + b^3(h - d_1) \right\}$	$\frac{1}{6h} \left[\frac{3\pi}{16}(d_1^4 - d^4) + b(h^3 - d_1^3) + b^3(h - d_1) \right]$
22		HB-lb	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12}(BH^3 - bh^3)$	$\frac{1}{6H}(BH^3 - hb^3)$

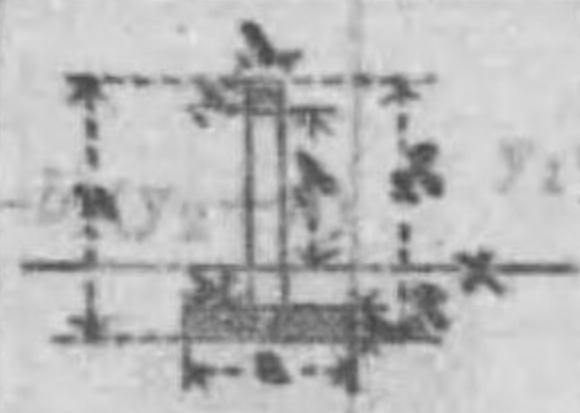


百八十八

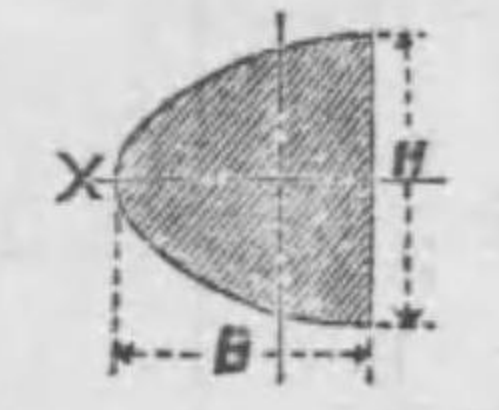
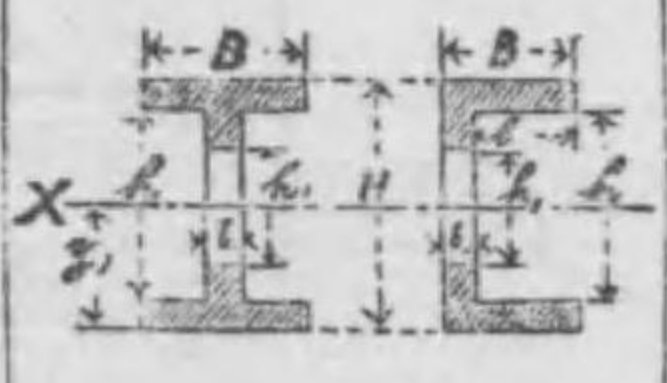
No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マテノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 階率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
26			$\frac{H+\delta}{2}$	$\frac{\delta}{4} \left(\frac{\pi B^3}{16} + B^2 h \right) + \frac{\pi B h^2}{2} + \frac{2}{3} h^3$ $h = H - \frac{B}{2}$	$\frac{2I}{H+\delta}$
27		$\frac{2}{3} BH$	$y = \frac{3}{5} H$ $y_1 = \frac{2}{5} H$	$\frac{BH^3}{175} = \frac{FH^3}{175}$	$w_1 = \frac{4}{35} BH$ $w_2 = \frac{8}{175} BH^2$

百八十九

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マテノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 階率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
28		$HB + hb$	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12} (BH^3 + bh^3)$	$\frac{2I}{H+h}$
29		$HB - p(\lambda_2 + h)$	$\lambda_2 = H - \lambda_1$	$\frac{1}{3} (B\lambda_1^3 - p\lambda_2^3 + \alpha\lambda_2^3)$	$\frac{2I}{H+h}$
30		$BH^2 - bh^2$	$\frac{H+\delta}{2}$	$\frac{1}{12} (BH^3 - bh^3)$	$\frac{2I}{H+\delta}$

百八十八


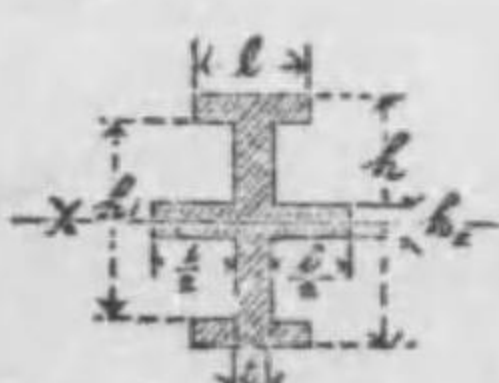
CROSS SECTIONAL AREA.	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A.	MOMENT OF INERTIA.	SECTION MODULUS.
断面率	距離	率	率
	Y	I	W
	$\frac{2}{3}H$	$\frac{1}{8}Bd^3 + \frac{bd^2(2H-d)}{12}$	$w_1 = \frac{I}{y_1}$ $w_2 = \frac{I}{y_2}$
	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12}B(2H-d)^3 + Bhd + \frac{bd^3}{12}$	$w_1 = \frac{I}{y_1}$ $w_2 = \frac{I}{y_2}$
	$\frac{D}{2}$	$\frac{\pi D^4}{128}$	$w_1 = \frac{I}{y_1}$ $w_2 = \frac{I}{y_2}$

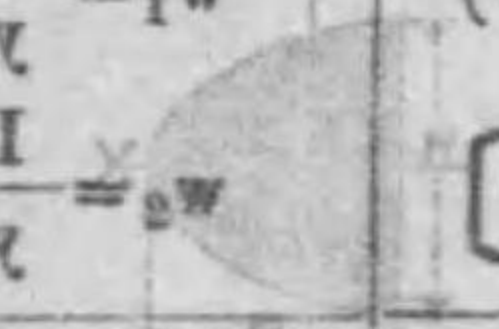
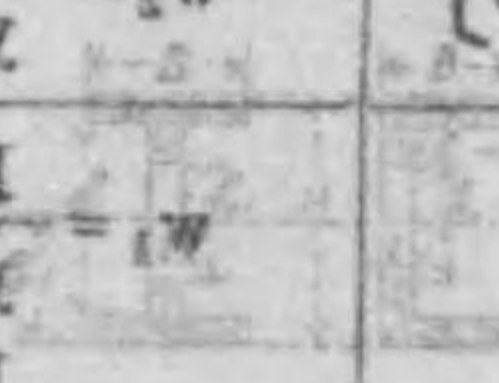
No.	CROSS SECTION.	CROSS SECTIONAL AREA.	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A.	MOMENT OF INERTIA.	SECTION MODULUS.
番號	断面	断面積	中軸ヨリ外縁マデノ距離	率	率
		F	Y	I	W
28		$\frac{2}{3}BH$	$\frac{H}{2}$	$\frac{BH^3}{30} = \frac{1}{20}FH$	$\frac{BH^2}{15}$
29		$BH - bh - b_1h_1$	$\frac{H}{2}$	$\frac{B(H^3 - h^3) + b(h^3 - h_1^3)}{12}$	$\frac{B(H^3 - h^3) + b_1(h^3 - h_1^3)}{6H}$

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF THE EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マデノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA 断率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
30		$BH - (B-b)(y_2 + h)$	$y_1 = \frac{Bd^2 + bd_1(2H - d_1)}{Bd + bd_1}$ $y_2 = H - y_1$	$\frac{1}{3} [B(y_1^3 - h^3) + b(y_2^3 - h_1^3)]$	$w_1 = \frac{I}{y_1}$ $w_2 = \frac{I}{y_2}$
31		$BH - B_1(h_1 + h) - d_1(B - b)$	$y_1 = \frac{\alpha H^2 + B_1 d^2 + b_1 d_1 (2H - d_1)}{\alpha H + B_1 d + b_1 d_1}$ $y_2 = H - y_1$	$\frac{1}{3} [B y_1^3 - B_1 h^3 + b y_2^3 - b_1 h_1^3]$	$w_1 = \frac{I}{y_1}$ $w_2 = \frac{I}{y_2}$
32		If $b = \frac{d}{3}$, $F = 0,779d^2$, $y_1 = 0,476d$ and $I = 0,048d^4$ If $b = \frac{d}{2}$, $F = 0,763d^2$, $y_1 = 0,447d$ and $I = 0,041d^4$		$w_1 = \frac{I}{y_1}$ $w_2 = \frac{I}{y_2}$	

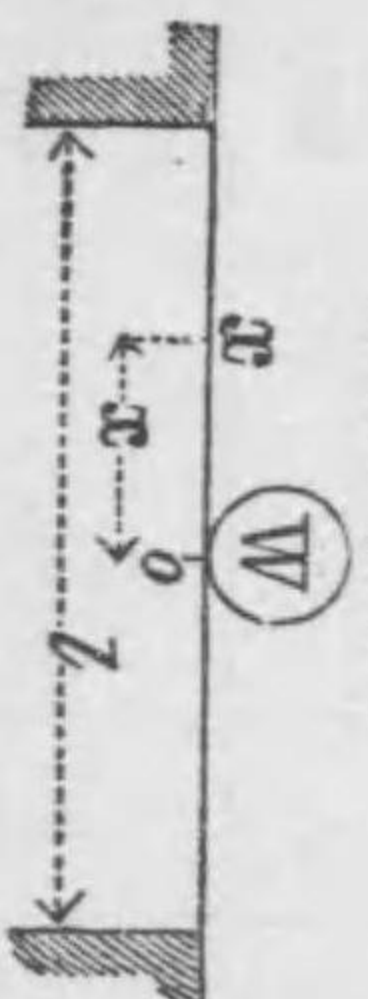
百九十九次

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マデノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 断率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
28		$\frac{2}{3}BH$	$\frac{H}{2}$	$\frac{BH^3}{30} = \frac{1}{20}FH$	$\frac{BH^2}{15}$
29		$BH - bh - b_1 h_1$	$\frac{H}{2}$	$\frac{B(H^3 - h^3) + b_1(h_1^3 - h^3)}{12}$	$\frac{BH^2}{12}$

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マテノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
33		If $b = \frac{d}{3}$, $F = 0,714d^2$, $y_1 = y_2 = 0,471d$ and $I = 0,047d^4$ If $b = \frac{d}{2}$, $F = 0,711d^2$, $y_1 = y_2 = 0,433d$ and $I = 0,043d^4$			$w_1 = w_2 = \frac{I}{y_1}$
34		$2b(h-h_1) + b_1h_2 + b_2h_1$	$\frac{h}{2}$	$bh^3 - (b-b_2)h_1^3 + b_1h_2^3$ I_2	$bh^3 - (b-b_2)h_1^3 + b_1h_2^3$ $6h$

No. 番號	CROSS SECTION. 断面	CROSS SECTIONAL AREA. 断面積 F	DIST. OF EXTREME FIBRE FROM N. A. 中軸ヨリ外縁マテノ距離 Y	MOMENT OF INERTIA. 率 I	SECTION MODULUS. 断面率 W
33		If $b = \frac{d}{3}$, $F = 0,714d^2$, $y_1 = y_2 = 0,471d$ and $I = 0,047d^4$ If $b = \frac{d}{2}$, $F = 0,711d^2$, $y_1 = y_2 = 0,433d$ and $I = 0,043d^4$			$w_1 = w_2 = \frac{I}{y_1}$
34		$2b(h-h_1) + b_1h_2 + b_2h_1$	$\frac{h}{2}$	$bh^3 - (b-b_2)h_1^3 + b_1h_2^3$ I_2	$bh^3 - (b-b_2)h_1^3 + b_1h_2^3$ $6h$

彎曲力率公式



l の径間(呎)
 x の中心ヨリ x 點迄ノ距離(呎)
 o の径間ノ中心點
 W の中心荷重又ハ單獨荷重(封度)
 w の平荷重徑間長一呎毎ニ(封度)
 U の同上全荷重(封度)即ハチ $w = l$ ヲ乘シタルモノ
 M_o の中心點彎曲力率(呎封度)
 M_x の x 點ノ彎曲力率(呎封度)

中心荷重 $M_o = \frac{1}{4} Wl$ $M_x = \frac{W}{2} (\frac{l}{2} - x)$

平荷重 $M_o = \frac{1}{8} Ul = \frac{1}{8} wl^2$

$M_x = \frac{w}{2} \left\{ \frac{l^2}{4} - x^2 \right\}$

右相合シタルトキ $M_o = \frac{1}{8} Ul + \frac{1}{4} Wl$

$M_x = W(l-x) + \frac{w}{2} \left\{ \frac{l^2}{4} - x^2 \right\}$

W 動クトキ $M_o = \frac{1}{4} Wl$ $M_x = \frac{W}{l} \left\{ \frac{l^2}{4} - x^2 \right\}$
 以上 M ノ量ハ呎封度ヲ以テ示スモノナルガ故ニ之ヲ吋封度ニ改算スル爲メニ(12) 拾ニテ乘スベシ

剪断力公式
 前ト同一ナル符合ヲ用ユ只 M ノ代ニ F チ用ヒテ剪断力トス

中心荷重 $F_o = \frac{W}{2}$ $F_x = \frac{W}{2}$

平荷重 $F_o = 0$ $F_x = wx$ 最大 $F = \frac{wl}{2}$

右相合シタルトキ $F_o = \frac{W}{2}$ $F_x = \frac{W}{2} + wx$ 最大 $F = \frac{W}{2} + \frac{wl}{2}$

W 動クトキ 抵抗力率 $F_o = W$ $F_x = W$ 最大 $F = W$.

I ヲ桁断面形階率トス(大サハ吋ヲ以テ示スベシ)
 f ハ物料ノ受ケ得ル應力(一平方吋断面ニ付封度)
 y ハ断面形ノ重心ヨリ f ノ在處迄距離(吋)

抵抗力率 $= \frac{f}{y} I$ 吋封度

四角形巾 b 吋高 h 吋ナルハ
 抵抗力率 $= \frac{1}{6} f b h^2$ 吋封度

圓形直径 D 吋ナルトキハ

抵抗力率 $= \frac{1}{10.2} f D^3$ 吋封度

圓筒外徑 D 吋内形 d 吋ナルハ

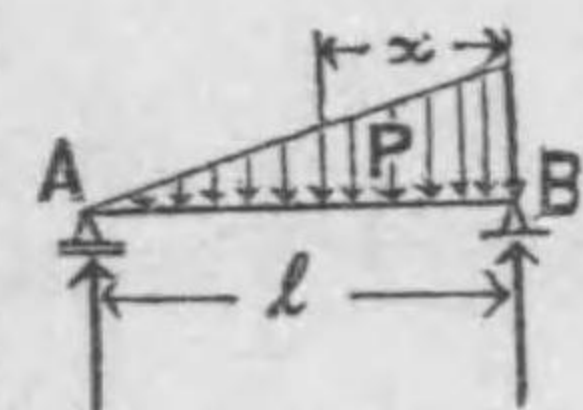
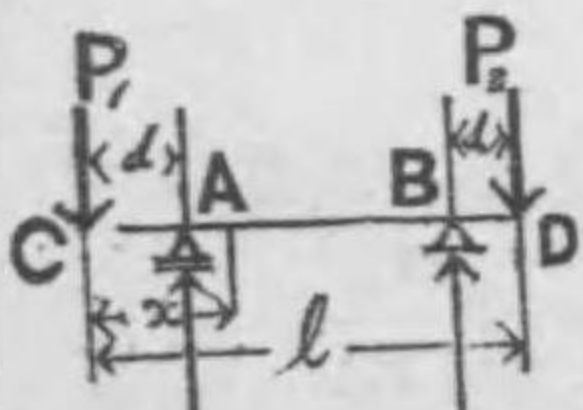
抵抗力率 $= \frac{1}{10.2} f \frac{D^4 - d^4}{D}$.

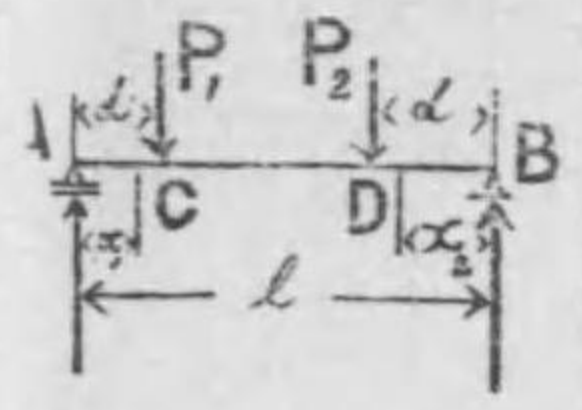
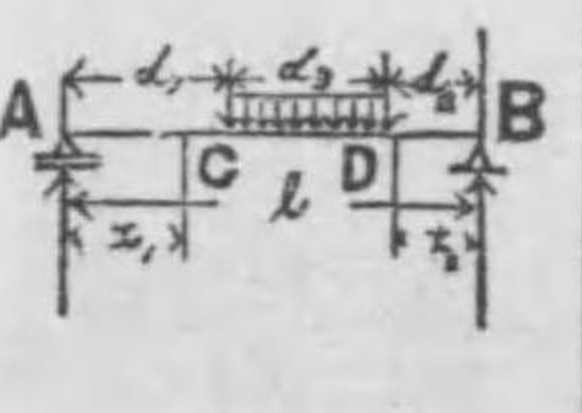
其他ノ形ナルハ最初ノ算式及階率ノ表ヲ用フベシ

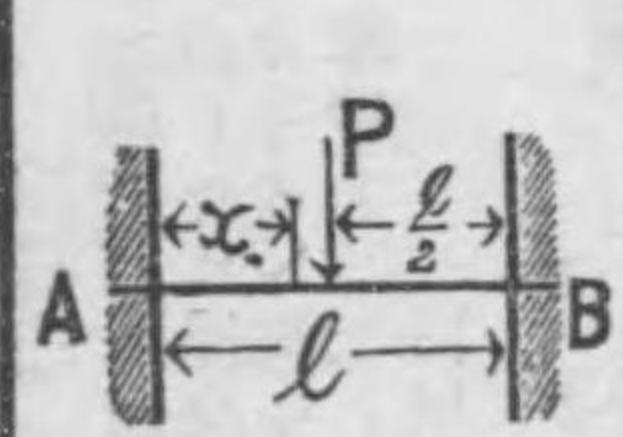
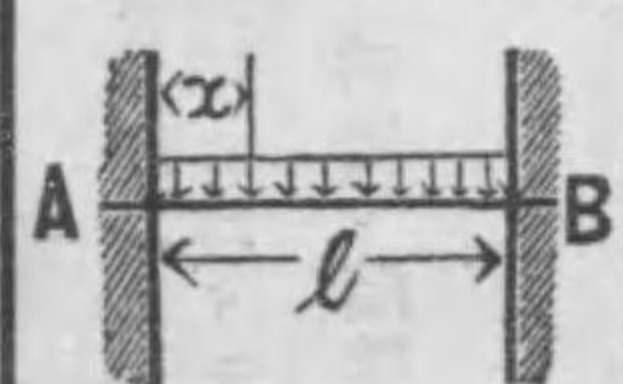
桁及ビ荷重ノ種類	反力 R_a 及 R_b	彎曲率 M	最大撓度 D
	$R_a = R_b = \frac{P}{2}$	$M_x = \frac{Px}{2}$ $M_{max} = \frac{Pl}{4}$	$D = \frac{Pl^3}{48EI}$
	$R_a = \frac{Pl_2}{l}$ $R_b = \frac{Pl_1}{l}$	$M_{x_1} = \frac{Pl_2}{l} x_1$ $M_{x_2} = \frac{Pl_1}{l} x_2$ $M_{max} = \frac{Pl_1 l_2}{l}$	$D = \frac{Pl^3}{3EI} \frac{l_1^2}{l^2} \frac{l_2^2}{l^2}$
<p>p = 單位長ノ荷重</p>	$R_a = R_b = \frac{pl}{2}$	$M_x = \frac{1}{2} px(l-x)$ $M_{max} = \frac{pl^2}{8}$	$D = \frac{5}{384} \frac{pl^4}{EI}$

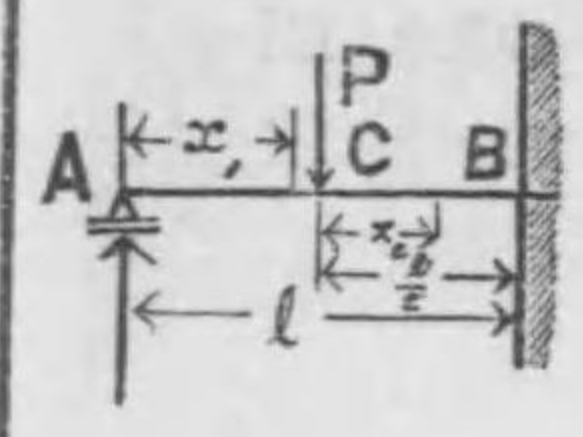
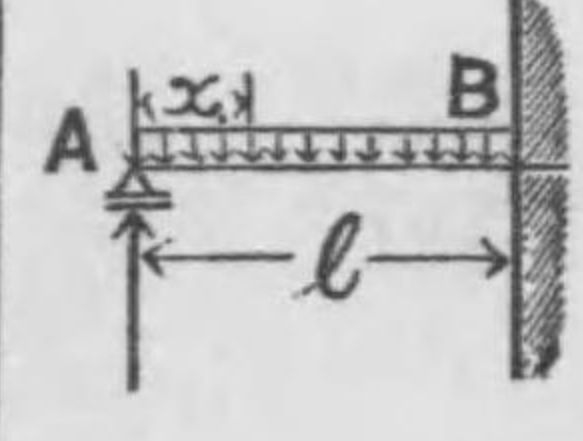
均等ナル横断面ヲ有スル桁ノ反力、彎曲率及ビ撓度ヲ示ス表
E=彈性率、I=隋率

桁及ビ荷重ノ種類	反力 R_a 及 R_b	彎曲率 M	最大撓度 D
	$R_a = P$	$M_x = Px$ $M_{max} = Pl$	$D = \frac{Pl^3}{3EI}$
	$R_a = pl$	$M_x = \frac{px^2}{2}$ $M_{max} = \frac{pl^2}{2}$	$D = \frac{pl^4}{8EI}$
	$R_a = P$	$M_x = \frac{Px^3}{3l^2}$ $M_{max} = \frac{Pl}{3}$	$D = \frac{Pl^3}{15EI}$

桁及ビ荷重ノ種類	反力 R_a 及 R_b	彎曲率 M	最大撓度 D
	$R_a = \frac{1}{3}P$ $R_b = \frac{2}{3}P$	$M = \frac{Px}{3} \left(1 - \frac{x^2}{l^2}\right)$ $M_{max} = \frac{104Pl}{810}$	$D = \frac{47}{3600} \frac{Pl^3}{EI}$
	$R_a = R_b = P$	CAノ部分 $M = Pd$ BDノ部分 $M = Pd$ ABノ部分 $M = Pd$	$D = \frac{Pl^2d}{8EI}$

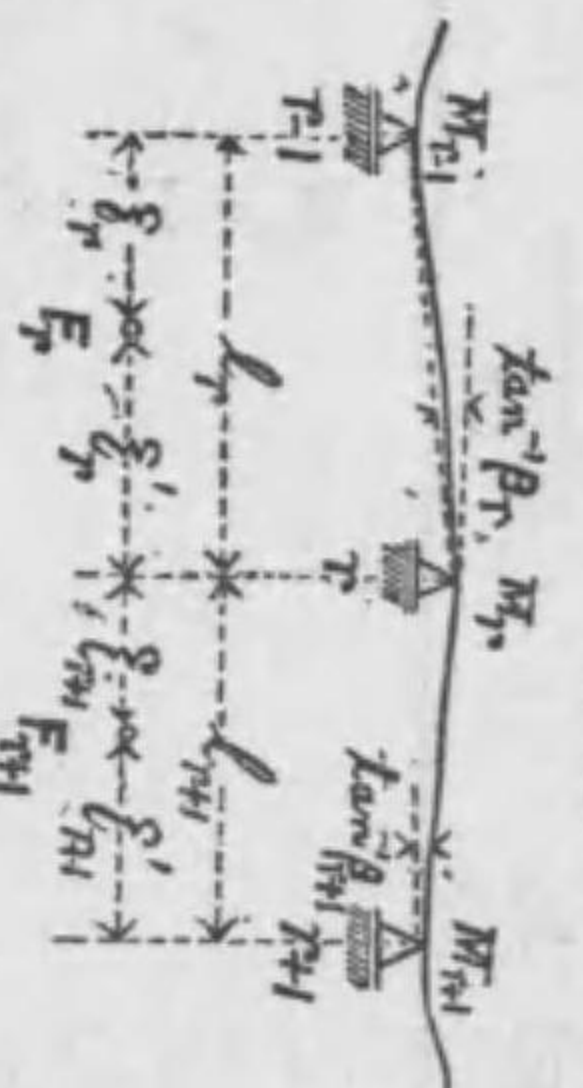
桁及ビ荷重ノ種類	反力 R_a 及 R_b	彎曲率 M	最大撓度 D
	$R_a = R_b = P$	AC, BDノ部分 $M = Px$ CDノ部分 $M = Pd$ $M_{max} = Pd$	$D = \frac{Pd}{24EI} (3l^2 - 4d^2)$
	$R_a = \frac{pd_3(2d_2 + d_3)}{2l}$ $R_b = \frac{pd_3(2d_1 + d_3)}{2l}$	ACノ部分 $M_{x1} = \frac{pd_3(2d_2 + d_3)}{2l} x_1$ BDノ部分 $M_{x2} = \frac{pd_3(2d_1 + d_3)}{2l} x_2$ $M_{max} = R_a \left(d_1 + \frac{R_a}{2p}\right)$	

桁及ビ荷重ノ種類	反力 R_a 及ビ R_b	彎曲率 M	最大撓度 D
	$R_a = R_b = \frac{P}{2}$	$M_x = \frac{Pl}{2} \left(\frac{x}{l} - \frac{1}{4} \right)$ $M_{max} = \frac{Pl}{8}$	$D = \frac{Pl^3}{192EI}$
<p>p = 単位長ノ荷重</p> 	$R_a = R_b = \frac{pl}{2}$	$M_x = \frac{pl^2}{2} \left(\frac{1}{6} - \frac{x}{l} + \frac{x^2}{l^2} \right)$ $M_{max} = \frac{pl^2}{12}$ <p>{ M_{max} AB點 = } { 起ル }</p>	$D = \frac{pl^4}{384EI}$

桁及ビ荷重ノ種類	反力 R_a 及ビ R_b	彎曲率 M	最大撓度 D
	$R_a = \frac{5}{16}P$ $R_b = \frac{11}{16}P$	<p>ACノ部分</p> $M_{x_1} = \frac{5}{16}Px_1$ <p>CBノ部分</p> $M_{x_2} = Pl \left(\frac{5}{32} - \frac{11x_2}{16l} \right)$ $M_{max} = \frac{3}{16}Pl$ $M_c = \frac{5}{32}Pl$	$D_c = \frac{7}{768} \frac{Pl^3}{EI}$ $D_{max} = \sqrt{\frac{1}{5}} \frac{Pl^3}{48EI}$ <p>{ 但 $x = l\sqrt{\frac{1}{5}}$ ナル } { 點ニテ D_{max} 起ル }</p>
	$R_a = \frac{3}{8}pl$ $R_b = \frac{5}{8}pl$	$M_x = \frac{px^2}{2} \left(\frac{3}{4} - \frac{x}{l} \right)$ $M_{max} = \frac{pl^2}{8}$ <p>(M_{max} B點ニテ起ル)</p>	$D = \frac{pl^4}{185EI}$ <p>{ 但 $x = 0.4215l$ ナ } { ル點ニテ起ル }</p>

連続桁

連続桁ノ應力計算ニ於テ基礎トナルベキ公式ハ所謂三個反偶力ノ定理ニシテ三ツノ連続セル支點ニ於ケル反偶力ノ關係ヲ示セルモノ即チ下式ノ如シ
 一、一般ノ場合
 $M_{r-1}M_rM_{r+1} \dots$ 任意ノ連続セル支點ノ反偶力



$l_r l_{r+1} \dots$ 徑間
 $F_r F_{r+1} \dots$ 單桁トシテノ彎曲率圖面積
 $\xi_r \xi_{r+1} \dots$ F_r ノ重心ヨリ左及右ノ支點ニ至ル水平距離
 $E \dots$ 彈性率

I. \dots 桁断面ノ中軸ニ對スル慣率(餘基ヲ變ジテ)
 $\beta_r \dots$ \dots 支點 $r-1$ ヲ結ブ直線ガ水平線トナス角ノ正切

$$M_{r-1}l_r + 2M_r(l_r + l_{r+1}) + M_{r+1}l_r + 1 = bF_r \frac{\xi_r}{l_r} + bF_{r+1} \frac{\xi_{r+1}}{l_{r+1}} + 6EI(\beta_{r+1} - \beta_r) \dots (1)$$

二、支點ガ皆一水平線上ニテリテ集荷重ヲ受ケル場合



$$M_{r-1}l_r + 2M_r(l_r + l_{r+1}) + M_{r+1}l_r + 1 = \frac{1}{l_r} \Sigma P_r a_r b_r (l_r + a_r) + \frac{1}{l_{r+1}} \Sigma P_{r+1} a_{r+1} b_{r+1} (l_{r+1} + a_{r+1}) \dots (2)$$

三、支點ガ皆一水平線上ニテリ徑間全部ニ等布荷重ヲ受ケル場合



$$M_{r-1}l_r + 2M_r(l_r + l_{r+1}) + M_{r+1}l_r + 1 = \frac{1}{4} P_r l_r^2 + \frac{1}{4} P_{r+1} l_{r+1}^2$$

四、支點ガ皆一水平線上ニテリ集荷重ト徑間全部ニ等布荷重トヲ同時ニ受ケル場合

$$M_{r-1}l_r + 2M_r(l_r + l_{r+1}) + M_{r+1}l_r + 1 = \frac{1}{4} P_r l_r^2 + \frac{1}{4} P_{r+1} l_{r+1}^2 + \frac{1}{l_r} \Sigma P_r a_r b_r (l_r + a_r) + \frac{1}{l_{r+1}} \Sigma P_{r+1} a_{r+1} b_{r+1} (l_{r+1} + a_{r+1}) \dots (3)$$



上ノ各場合ニ於テ最終最始ノ兩端ガ支點ニシテ徑間ノ數ガロナルトキハ兩端ガ支點ナルヨ
 $M_0 = 0 \dots M_n = 0$
 ニシテ三ツノ連続セル支點ニ就テ生ズル $(n-1)$ 個ノ三個反偶力ノ方程式ノ右邊ハ何レモ既知量ナルヲ以テ今 $a_1 a_2 a_3 \dots a_{n-1}$ ニテ示セバ