

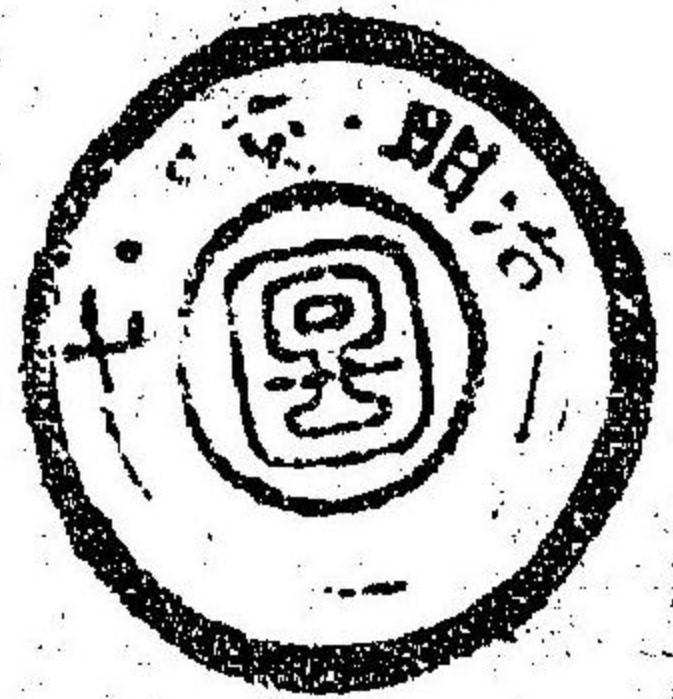
神宮式工師必携補遺篇 序

工師必携附言ニ本年十月ヲ期シ之ガ補遺一篇ヲ作ラシ
テ約シ爾來諸ヲ不願ク其一半ヲ終リシニ近頃米國へ向ケ
出發セザルヲ得ザル用務アリテニ約セシテ明年春期
歸朝迄見合セザルヲ得ザルナリ然ルニ既ニ海書ノ
終リシモノ集メテ凡百二十片紙ニリ纏ムルニハ不充分ナ
レ捨テ置クモ心ナラズアリシニ此度彙ニ編輯セルモノ
第二版ヲ起スノ期ニ至リ書舖ニ乞フニ任セテ鶏肘ノ感
アリテガヲ之ヲ梓ニ上スルナニ始末ヲ記スルヲ右

編者謹言

明治廿一年七月

No 10515



凡例

一本篇中ニ用ユル一定ノ符號左ノ如シ
 人名ハ右側ニ一線 ステメンソン ワット
 物名ハ左側ニ一線 ヘンシル インスチチユーション
 エキスプロシブス
 地名ハ右側ニ二線 ヘンシルバニヤ ロンドン
 官名ハ左側ニ二線 プロフェツサル ジエチラル
 度量衡ノ語ハ半括弧「フート」 「メートル」
 和訓ハ右側ニ假名 愛宕山 ^{アタゴヤマ} 柘 ^{ツク}
 譯語ニ原語ヲ假名ニテ附スルニハ左側トス
 鐵管 ^{アイロンパイプ} 砂石 ^{サンドストーン}
 一總テ工事ニ要スル物料ニ於テ假令ハ鉄類ノ
 如キハ常ニ吋呎封度ヲ用ユルヲ多キヲ以テ
 英國尺度ヲ用ヒシモノモ併セテ記載セリ



目録

測量ノ部	片紙ヨリ	片紙マテ
海潮記事	一	二
海水深淺測量ニ於テ潮ノ干満ニ差ヲ求ムル法	二	二
晴雨計ヲ以テ高低ヲ計ル法	三	三
清水湧騰点温度ニ依テ高低ヲ求法	三	三
地球圓弧及光線屈曲	五	五
三角測量ニ於テ基線ノ長ヲ海面上ニ變更算出スル法	六	七
高サヲ求ムル法	八	九
器械ヲ用シテ大略高ヲ求ムル法	九	九
地平線ノ低度及其距離	一〇	一〇
曲線中心線布設ニ必要ナル角度	一〇	一〇
普通建築及物料張弱ノ部	一三	一三
日本木材強弱	一四	一五
彈力	一六	一七
彈力基數表	一八	一一
鉄ノ性質	二二	二二
鉄ノ種類	二三	二三
鉄類ニ含有スル混リ物	二三	二三
鑄鉄	二五	二五
鍊鉄	二五	二五
鋼鉄	二七	二七
銅	二八	二八
唐金	二八	二八
銀	二八	二八
鐵類ノ腐朽防禦法	二九	二九



帶皮附 傳導馬力數ノ表	三〇	三四
調繩附 傳導馬力數ノ表	三五	三七
同上目方ヲ示ス表	三八	三九
同上目方ヲ示ス表	三九	三九
鋼燒キ入レノ圖	四〇	四二
鋼目ノ圖	四三	四三
銅鉛製管ノ目方ヲ顯ハス表	四四	四四
フランジ附銹鐵管各部分比例表	四六	四七
鐵鏈ノ強弱目方	四八	四八
水道用鐵管續手ノ圖	四九	四九
鐵平物ノ目方ヲ示ス表	五〇	五〇
BWG 鍊鐵針金番號直經切斷力ヲ示ス表附 同上銅眞鍮	五一	五二
安全定率及各種重力比例	五三	五三
物質自然傾斜角度	五四	五四
橫壓力ヲ受ケタル拘壁ノ寸法	五五	五六
合掌家根ノ組立ノ圖	五七	五七
梁材接合圖	五八	五八
道路及鐵道之部		
三呎六吋軌間日本鐵道建築寸法定規	五九	五九
同上單線掘割築立寸法	六〇	六〇
曲線ニ於テ外軌ノ內軌ヨリ高キ寸法	六一	六二
鐵道ニ於テ荷物ヲ曳ク可キ力	六三	六四
同上曲線ノ爲メニ要スル力	六四	六四
機關車ノ列車ヲ曳ク可キ力	六四	六五
列車速力表	六六	六六
各種鐵軌ノ寸法	六七	六七
各種隧道ノ形及記事	六八	七〇
各種隧道建築方法ヲ示ス圖	七一	七二

同上建築方法優劣比較	七三	七三
水理之部		
十五大家流水速力算定公式	七四	七八
同上用各種表	七八	八六
閘門開室ニ水ヲ入レル井或ハ之ヨリ水ヲ抜ク井要スル時間及水量	八七	八七
河川ニ於ケル障害物	八八	八八
水漉組織ノ圖	八九	八九
種々ナル水吐口ヨリ流出スル水量ヲ求ムル法	九〇	九〇
進流線ノ形狀	九一	九二
流水ノ壓力	九二	九二
管中ヲ流ル、流水速力水量勾配等ノ算式比較	九三	九三
屈曲管ニ於ケル流水ノ摩擦	九四	九四
流水々々量ヲ計ル法	九五	九五
噴水ノ高サ	九六	九六
堰堤ノ爲メニ遮ラル、流水ノ高サ	九七	九七
雜之部		
石灰石分析法	九八	九八
正弦余弦概表	九九	一一三

海潮

北半球ニ於テハ海水ハ南方ヨリ北方ニ向ツテ流ル、凡ソ六時間ニシテ暫時ハ沈定シタルガ如ク又北方ヨリ南向ツテ流ル、凡六時間ニシテ暫時沈定シ又初メノ如クニ北流シ初ム是レ潮水ノ干満ヲ生スルモノニテ凡ソ二十四時間四十八分時中ニ干満共ニ兩回ヲナスモノナリ

海水ノ干満八月ノ引力ニ依テ生スルモノニテ地球ノ月ニ面スル部分ニ生スル潮ハ其半對スル半球ニ生スル潮ヨリ少シク大ニシテ干満ハ赤道ニ多ク兩極ニ近ツクニ隨ヒ減少スルモノナリ

日輪ノ引力モ亦月ノ如ク一晝夜ニ兩回ツ、ノ干満ヲ生スルモノナレ共月ノ引力ニ依テ生スルモノニ比スレハ甚タ微弱タルモノナリ

大潮ハ日月共ニ地球ノ全一方ニアルキ其引力共ニ海水ニ働キ得ヘキヲ以テ生スト雖凡日月共ニ一線ニアルキヨリモ新月以後二三日間ヲ經過シタルキニ尤モ著シキモノナリ

小潮ハ前ニ述ベタル日月引力ノ働キ相消滅スルキニ生スルモノナリ

春分ノ時候ニ於テ日月共ニ同一線ニ近クアルキハ最大ナル潮ノ干満ヲ生スルモノニテ日月共ニ地球ニ最近ナルキハ最モ大ナル潮ノ干満ヲ生シ得ヘキモノナリ

月ノ潮ヲ生スヘキカハ太陽ニ比シテ四倍半ナルモノナレハ假令八月ノ引力九尺ノ干満ヲ生シ得ヘケレハ太陽ハ二尺ヲ生シ大潮ニハ彼は合シテ拾一尺トナリ小潮ニハ七尺ノ干満トナルヘキモノナリ

潮水運動ヲ自然自由ナラシメンニハ地球周圍四分ノ一丈ケハ東西障害スルモノアル可ラス

右ハ潮ノ干満ノ性質ヲ述ベタルモノニテ海峽灣形深淺等地勢ニ依ツテ大ニ變化アリ米國フロリダ灣ノ如キハ有名ナル干満ノ甚タシキ所ニテ其差七十尺ニモ及ベリ

本邦ニ於テハ西海ニ尤モ多ク干満十七八尺ニ及ビ南海中

海之二次キ東海北海ニ尤モ少ナク干満僅ニ二三尺ヲ度トナス

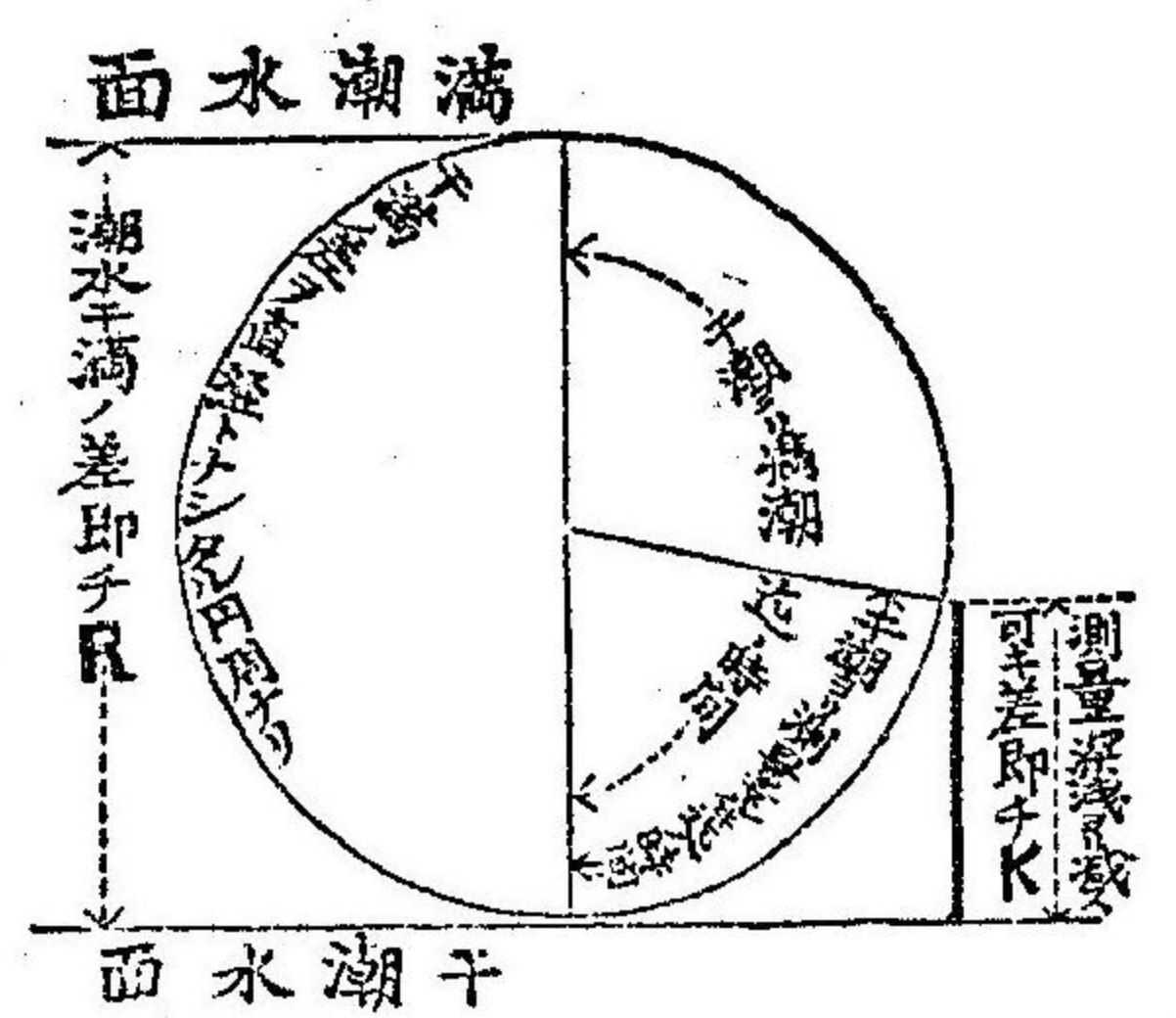
海水深淺測量ニ於テ潮ノ干満ニ對スル差ヲ求ムル法

- R ハ 深淺測量ヲナス同日ニ量水標ニテ測リタル潮ノ干満ノ差
- T ハ 干潮ヨリ滿潮迄ノ時間
- t ハ 干潮ヨリ測量スル所迄ノ時間
- K ハ 實測シタル海ノ深サヨリ減スヘキモノニテ之ヲ減スル片ハ干潮以下ノ海ノ深サトナルナリ

$$K = \frac{R}{2} (1 + \cos \frac{180^\circ}{T}) \text{ 若シ } \frac{180^\circ}{T} \text{ が九十度ヨリ少キ時}$$

$$K = \frac{R}{2} (1 - \cos \frac{180^\circ}{t}) \text{ 若シ } \frac{180^\circ}{t} \text{ が九十度ヨリ多キ時}$$

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

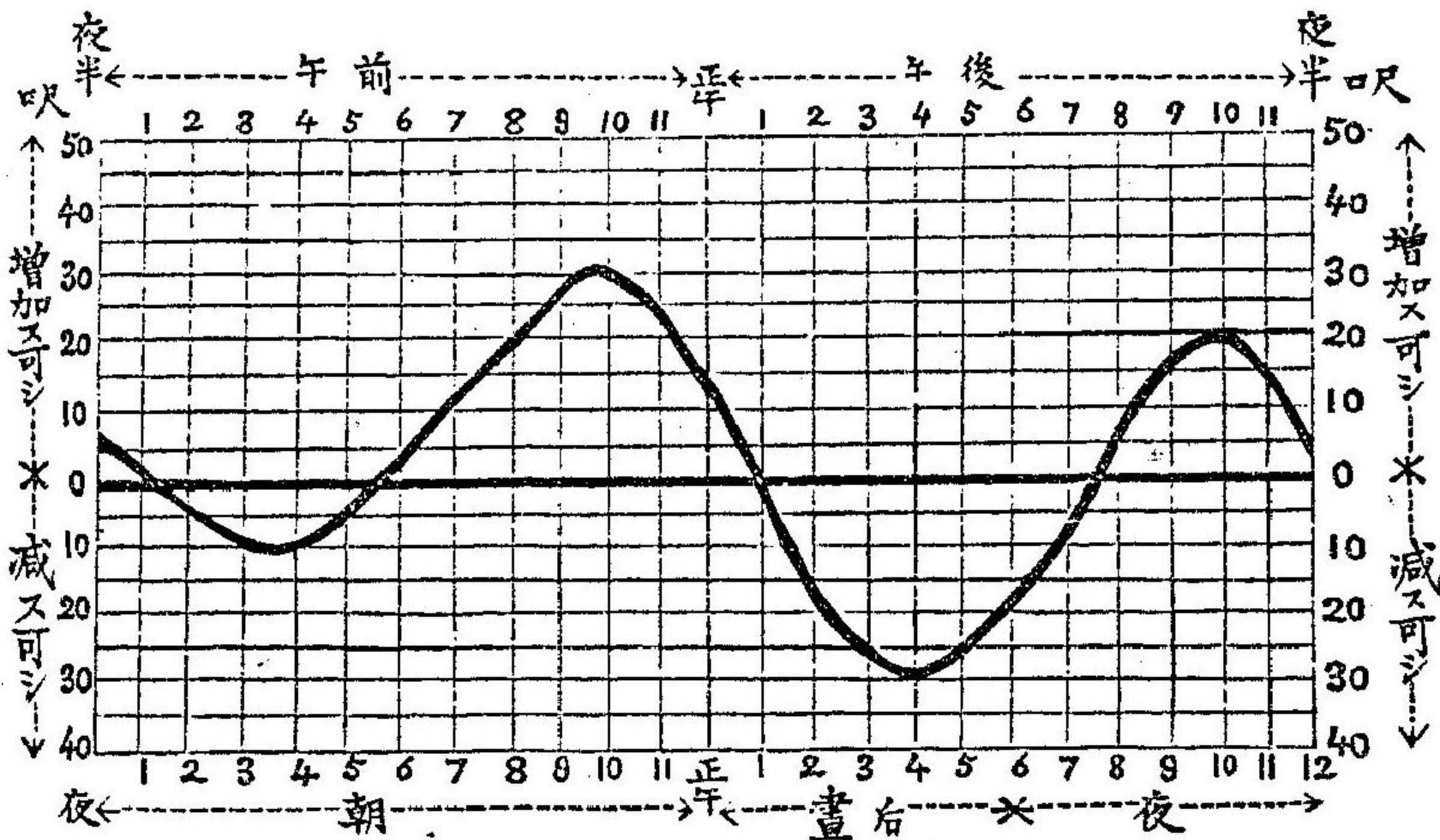


上圖ニ顯ハス所ノモノニ於テ干潮ヨリ測量セル時迄ノ時間トハ其中心ニ於テ支フル角度ヲ干潮ヨリ滿潮迄ノ時間ヲ百八十度ニ割合セタル比例ニ依テ割付タルモノナリ

前篇ニ於テ晴雨計ヲ以テ高低ヲ測ルノ算式ヲ記載セリ左ニ掲グル表ハ緯度ニヨツ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

サタル高シ 尺	緯度					
	0° 或 90°	10° 80°	20° 70°	30° 60°	40° 50°	45°
1000	2.6	2.5	2.0	1.3	0.5	緯度四十五度ナル片ハ差ナシ
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	37.3	30.4	19.9	6.9	
16000	42.4	39.8	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	26.5	9.2	

晴雨計ノ針ハ同一ノ所ニ於テモ日々昇降スルモノ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可ラス此昇降ノ度ハ緯度ニ依テ少シ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三分三十分午後三分三十分ヲ最高トナシ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ッテ消滅スルモノナリ且又海面ニ多クシテ高キ所ニ少ナシ



二寒暖計華氏五十二度高所ノ測ハ午後六時晴雨計廿八時
 八七寒暖計四十度ナルハ此高低ノ差ハ前ニ述ヘタル法
 ニヨリ九百五十九呎七ト知ル可シ(工師必携五十一片紙)
 圖ニ依テ午前十一時半ハ零以上二十呎ニシテ午後六時ハ
 零以下拾八呎ナルガ故ニ此差ハ彼是合計シテ拾八呎ト
 ナル前ニ述フルガ如ク午前十一時半ハ晴雨計高點ヨリ降
 リ初ムルハニテ午後六時ハ低點ヨリ昇リ初ムルハニアレ
 凡猶未タ午前十一時半ノハニ及バスシテ低度ヨリスノハ

日々午前午後ニ於テ變化スル所ノ氣壓ハ隨テ晴雨計ヲ以テ計リタル高低ニ變化ヲ生スルカ故ニ上ニ示ス所ノ圖ハ此變化ヲ寸尺ニ改算シテ示セルモノナリ
 假令ハ午前十一時半ニ甲所ニテ晴雨計ヲ見午後六時ニ於テ乙所ニ於テ晴雨計ヲ見タルト假定ムルハ晴雨計ノ差ニ依テ高低ノ差ヲ求ムルハ前篇ニ述フル所ノ如シ
 即ハ千低所觀測ハ午前十一時半晴雨計廿九時九

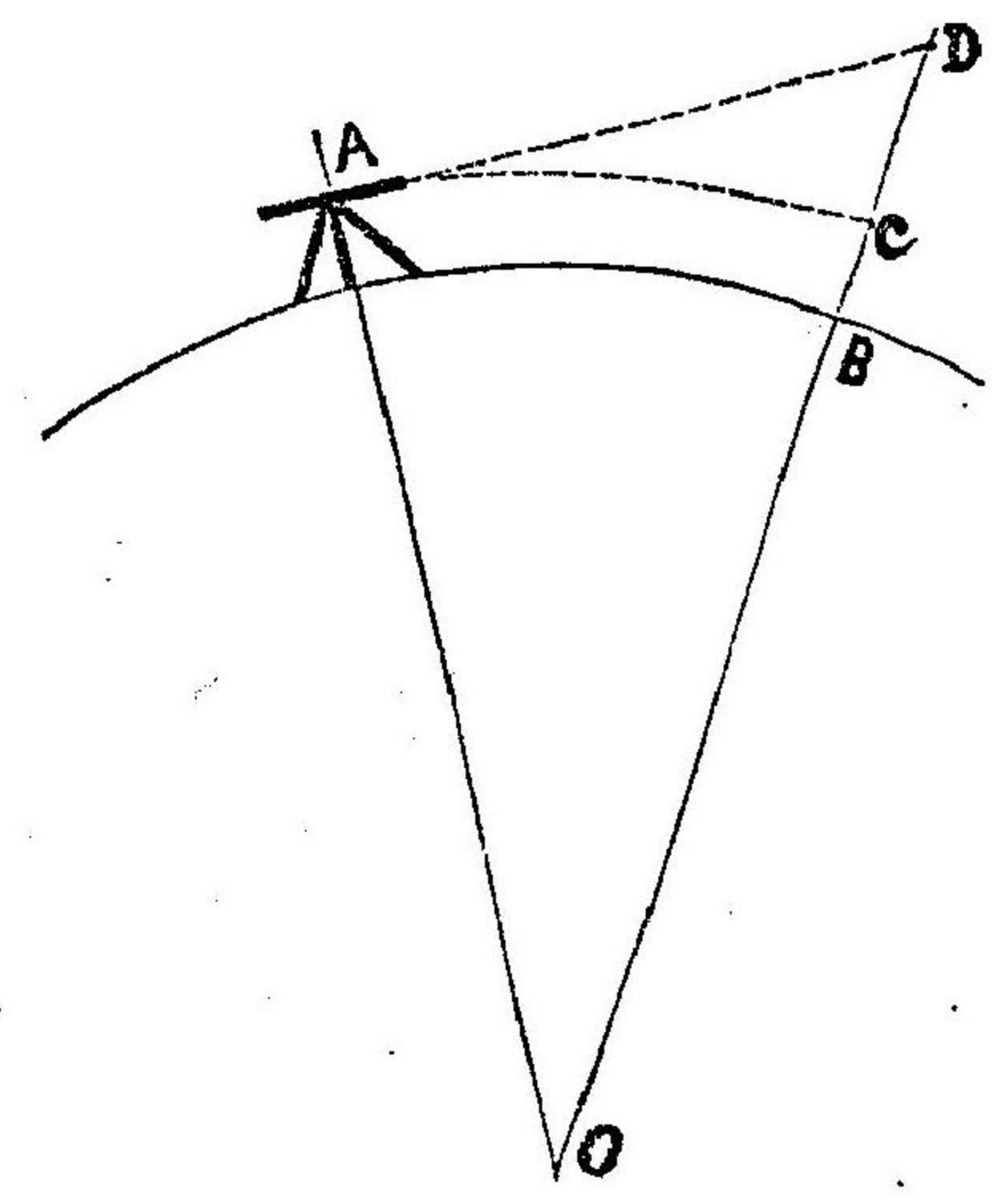
圖ニ示スモノ、如シ即ハ千午後六時ニ於テハ午前十一時ヨリ全一ナル水平ノ位置ニアリテモ猶三十八呎高キカ如クニ見セシムルモノナルガ故ニ變ニ算出セル九百五十九呎七分中ヨリ減セザル可ラズ即ハ千眞ノ高低九百三十一呎七分ト知ルベシ
 尤モ精密ナルヲ要スル場合ニ於テハ高低ニテ於テ全一ナル時ニ全時ノ觀測ヲナスベシ然ラザレバ其場所近傍ニテ一個ノ晴雨計ヲ以テ一所ニテ動カサズ刻々觀測シ其度ヲ計リ他ノ同一ナル晴雨計ヲ以テ所々ノ高低ヲ計リ其晴雨計ト寒暖計トノ差ヲ以テ高低ノ寸尺ヲ計ルヲ好トス

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大氣壓力ニ依テ變化スルモノナルガ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ノ差ヲ知ルヲ得ベシ
 通常沸騰點ヲ華氏二百拾二度ト稱スルハ大氣ノ壓力廿九時九二二ノハノ度ト知ルベシ
 華氏寒暖計一度ノ沸騰點ニ差ヲ出スヘキ高低ハ五百四十三呎(五百四十六尺)ニ相當スルモノナルガ故ニ上下沸騰點度數ノ差ニ五百四拾三呎ヲ乘スレバ其高低ノ差ヲ呎ニテ得ルモノナリ
 假令ハ山上ニテ沸騰點華氏二百二度六分ニシテ山下ニ於テ二百十一度五分ナルハ二百十一度五分ヨリ二百二度六分ヲ減シ八度九分ヲ得之ニ五百四十三呎(尺ヲ求ム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

地球圓形及光線屈曲

水準器械ヲ以テ遠距離ニアル高低尺ヲ見ルキニハ地球ノ圓形ト大氣ニ依テ光線ノ屈曲スル爲メニ生スル差ヲ知ルヲ緊要ナリトス尤モ通常高低測量ニ於テハ光線屈曲ニヨリ生スル差ハ地球圓形ノ差トハ反對スル向キニ生シ凡ソ其六分一ヲ消滅スルモノナリ天球觀測ノ部分ニ於テハ如斯少ナラス後ニ述ル所ヲ見ル可シ
地球中心ヨリA点ト同距離ナルハC点ニシテAD線ハ水平ナルモノナレバA点ニ水準器械ヲ据ヘテ見タル線ハCニ非ズシテ少シク上ナルD点ナリ
C点トDトノ距離ハ左ノ算式ニ依テ得ラル



$$CD_{\text{呎}} = \frac{(\text{距離何呎})^2}{41777000} \quad \text{英國尺}$$

$$CD_{\text{尺}} = \frac{(\text{距離何尺})^2}{42020000} \quad \text{日本尺}$$

假令バ爰ニ水準器械ヲ据ヘテ距離七百尺ノ所ニ建テタル高低尺ヲ見タル片其實際ニ水平ナル点ハ其下ニアル可ク其距離ハ即ハチ
 $CD = \frac{700^2}{42020000} = 0.01$

○寸一分余トナル依テ水準器ノ望遠鏡ニテ七百尺距離ニ於テ假令バ三尺一寸ト見タルハ眞ノ水平ナル点ハ三尺

○九分ナルベシ
 光線屈曲(之ヲ朦氣ト云フ)地球ノ圓形ト反對ノ方向ニ差ヲ出スルモノニテ實際或ハ地平線下ニアルモノヲ地平線上ニ見セシムル等ニテ此種ニ屬スル差ハ大氣ノ模様ニヨリテ大ヒニ變化アリテ實際誤ナキモノヲ得ルハ甚々困難ナルモノナレバ天球觀測ニ於テ其概略ハ左ノ表ニ依テ知ルヲ得ベシ

高度觀測	屈曲朦氣	高度觀測	屈曲朦氣
0° 0'	34' 54"	10° 0'	5' 16"
0° 20'	30 52	11 0	4 49
0° 40'	27 23	12 0	4 25
1 0	24 25	13 0	4 5
1 30	20 51	14 0	3 47
2 0	18 9	15 0	3 32
2 30	16 1	20 0	2 37
3 0	14 15	30 0	1 40
3 30	12 48	40 0	1 9
4 0	11 39	50 0	0 48
5 0	9 47	60 0	0 33
6 0	8 23	70 0	0 21
7 0	7 20	80 0	0 10
8 0	6 30	90 0	0 0
9 0	5 49		

右ニ顯ハス所ノ表ハ種々數多ナル實驗ヨリ得タル所ノ數ナレバ猶高度五度以下ノモノニ於テ其光線屈曲ノ度ハ大氣ニ依テ大ニ變化アルガ故ニ以テ確實ナリトナス可ラズ右表ニ示ス所ノモノハ假令ハ五度ノ高度ナリト觀測シタル所ノモノハ實際九分四十七秒少ナリ其眞高度ハ四度五十分十三秒タルベシ

三角測量ニ依テ海面ヨリ高キ所ニ於テ測リタル基線ノ長サヲ海面ニ於テシタル長サニ變更算出スルハ左ノ如シ

Lハ海面ヨリ高キ所ニ於テ測リタル基線ノ長サ何呎

Kハ海面ヨリ基線迄ノ高サ何呎

Cハ此基線ヲ海面ニ於ケル長サニ變更セントスルハL

ヨリ減スベキ呎ノ數ナリ

C = $\frac{Lh}{20883000}$ 英國尺度ヲ用ユルハ

C = $\frac{23568.862 \times 326}{20883000} = 0.338$

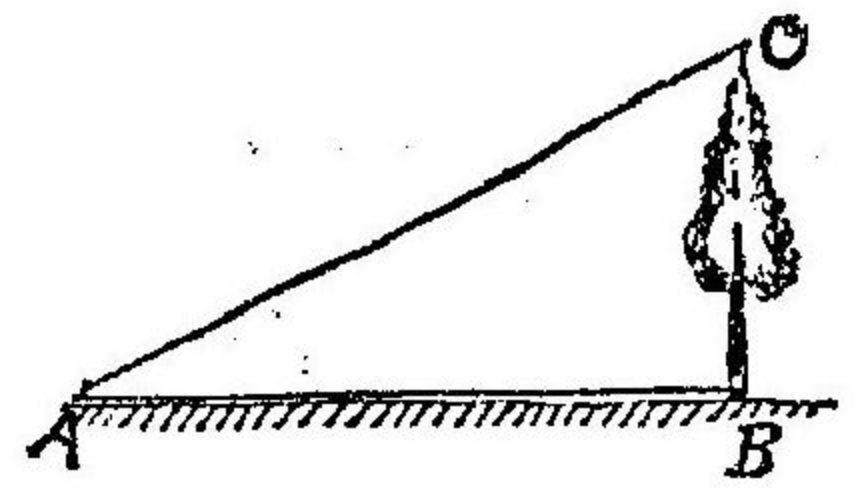
右ハ地球上位置ニ依テ些少ノ差アレモ其平均ト知ルヘシ假令ハ海面上三百二十六呎ノ所ニ於テ測リタル基線ノ長サニ万三千五百六十八呎八六二ナルハ之ヲ海面上ノ長サニ變更セントスルハ
即チ測リタル基線ヨリ短縮スルト〇呎三六八ニシテ海面上ニ於テノ長サハ二万三千五百六十八呎四九四トナルト知ルヘシ
右ノ算式ニ於テ基線ノ差Cノ量ハ他ノ尺度ヲ用スルハ左ノ如シ

C = $\frac{Lh}{6367000}$ 佛國尺度ヲ用ユルハ LhC 共ニ「メートル」ニテ顯ス者也

C = $\frac{Lh}{21010000}$ 日本尺度ヲ用ユルハ LhC 共ニ尺ニテ顯ス者也

其距離ヲ知ラサル所ニ於ケル長一尺ノモノ、支フル角度ヲ知ツテ其距離ヲ求ムルハ三千四百三十八ヲ其支フル角度ノ數ニテ顯ハシタル數ニテ除スルハ距離ヲ尺ニテ示ス所ノ數ヲ得ベシ
假令ハ長一尺ノモノ、支フル角度一度二十五分ナルハ其距離ハ三千四百三十八尺ヲ八十五分(一度二十五分ヲ分ニテ示ス)ニテ除スルハ四十尺四寸余トナルト知ル可シ
右ノ算式ハ長一尺ヲ圓弧ト見做シテ算出シタルモノナルカ故ニ支フル角度少ナルハ差少ナク支フル角度大ナルハ長一尺ヲシテ支フル所ヲ圓心トシタル圓ノ弧タラシム可シ

高ヲ求ムル方法



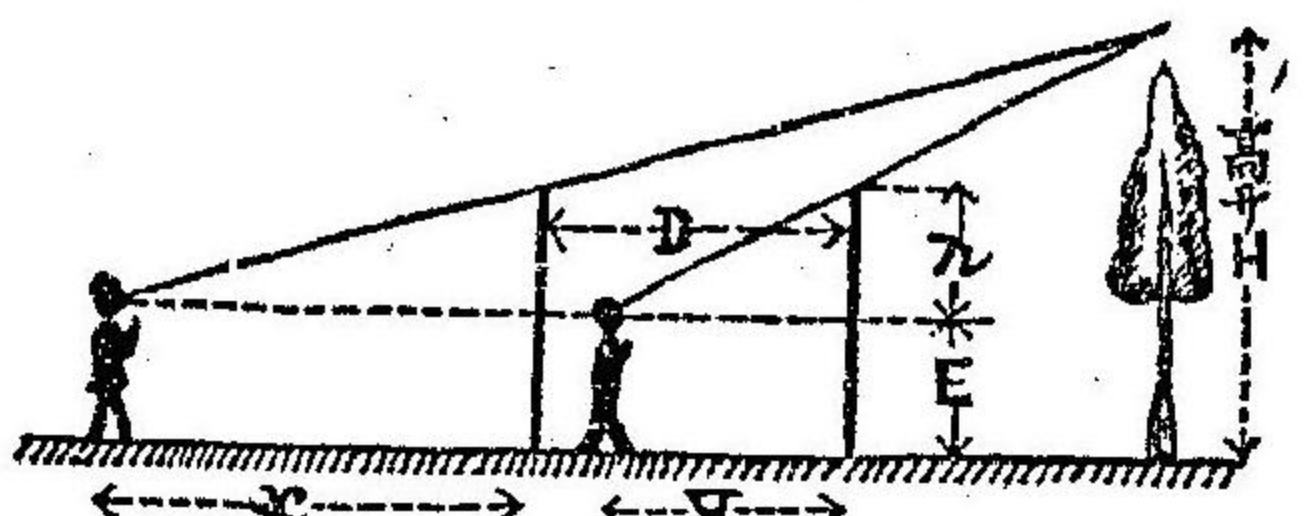
上圖ノ如キ場合ニ於テハAB邊及ビCABノ角度ヲ知ツテBCノ高サヲ求ムルハAB邊ニCAB角ノ正切ヲ乘ス可シ

$BC = AB \times \tan CAB$

上圖ノ如ク其直下ニ近ヨリ能ハサルハAB邊及AB二角ヲ以テCD邊ヲ知ルヲ得ベシ即チCDハAB邊ヲCAD角ノ余切ヨリCBD角ノ余切ヲ減シタル數ニテAB邊ヲ除スベシ

$CD = \frac{AB}{\cot CAB - \cot CBD}$

器械ヲ用ヒズシテ大略ノ高サヲ求ムル法



假令ハ爰ニ一ノ立木ノ高ヲ求メント欲スルハ先ツ適好ナル所ニ一ノ棒ヲ建テ退テ其棒ノ頂点ト木ノ最高点ト全一ニ見ユル所ニ行キテ其棒ト自身トノ間ノ距離ヲ知ル可シ之ヲa尺トナス此全一直線内ニ於テ更ニ木ニ近寄ルヲD尺ニシテ前ト全一ナルヲヲナシ棒ト自身トノ距離ヲ知ル可シ之ヲb尺トナス地上ヨリ目ノ高サヲE尺トナシ目ヨリ棒ノ頂点迄ヲh尺トナスハ木ノ高サHハ左ノ算式ニ依テ知ルヲ得ヘシ

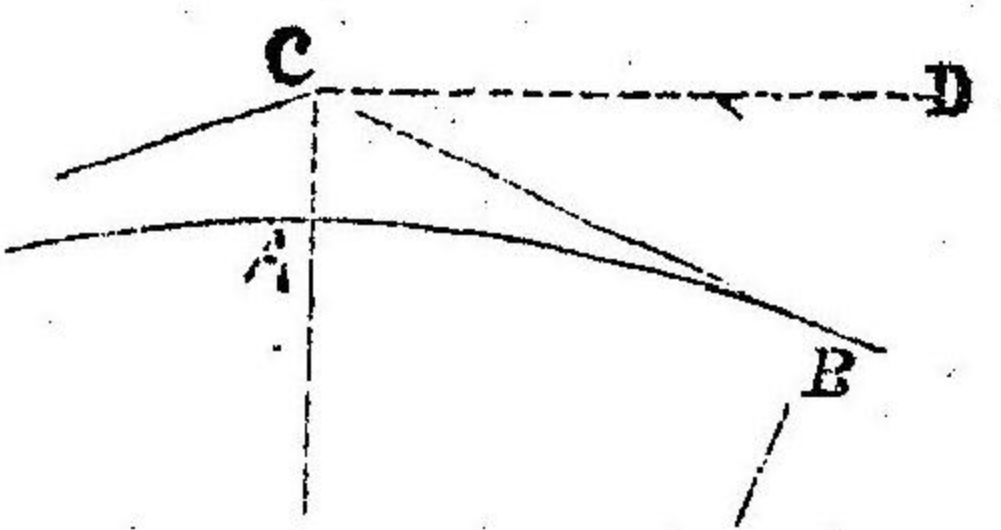
$$H = \frac{D}{a/b} = \frac{D \cdot b}{a}$$

假令バ目ノ地上ニアル高ヲ四尺九寸トナシ九尺ノ棒ヲ用ユルハ目ヨリ棒ノ上迄ノ高ヲ四尺一寸トナスaヲ十五尺トシツラ十尺トシDヲ二十三尺トナスハ高ハ左ノ如ク

$$H = \frac{23 \times 4.1}{\frac{15}{10} - 10} = 18.9 + 4.1 + 4.9 = 27.9$$

即ハキ高サ二十七尺九寸ト知ル可シ

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ニテB点ハ即ハキ地平線ナリ
地平線ノ低度トハDCB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力故ニABノ弧ノ長ヲモAB間ノ直線モCB線モ略同

一ト知ルヘシ

- D ハ 地平線ノ低度ヲ秒ニテ顯ハシタル數ナリ
- H ハ 測者ノ目ノ海面ヲ抜クノ何呎
- h ハ 測者ノ目ノ海面ヲ抜クノ何呎
- S ハ 地平線ノ距離何哩
- N ハ 地平線ノ距離何海里
- L ハ 地平線ノ距離何里(日本陸里)
- D = 57.4√H
- H = 0.663N²
- h = 2.5L²
- N = 1.23√H
- S = 1.42√H
- L = 0.63√h

大氣ノ模様ニ依テ少シク變化ス
レ此大略此式ノ如シ

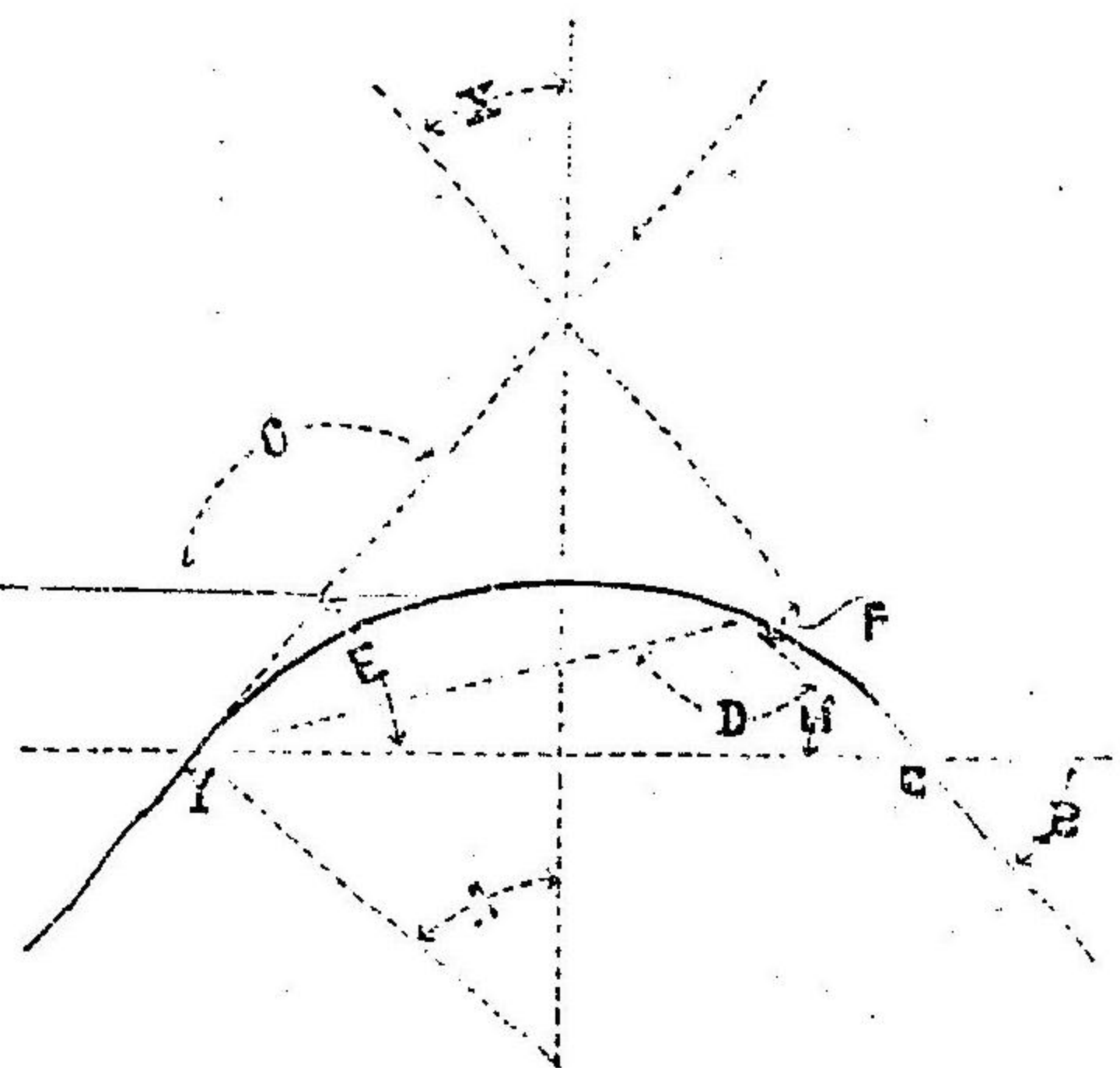
假令ハ海面上高サ二十五尺ノ所ニ於テハ地平線迄ノ距離
ハ日本里數ヲ用ユルハ最後ノ算式ニヨツテ

$$L \approx 0.63\sqrt{h} \approx 0.63\sqrt{25} \approx 3.15\text{E}$$

二里半ヲ得ルナリ

目ノ高何呎	地平線ノ距離何哩	地平線ノ距離何海里	地平線ノ低角	目ノ高何呎	地平線ノ距離何哩	地平線ノ距離何海里	地平線ノ低角
5	3.16	2.75	2' 8"	80	12.67	11.00	8' 33"
10	4.48	3.89	3' 1"	90	13.44	11.66	9' 4"
15	5.49	4.76	3' 42"	100	14.14	12.30	9' 34"
20	6.34	5.50	4' 16"	150	17.35	15.03	11' 43"
25	7.10	6.16	4' 47"	200	20.04	17.40	13' 32"
30	7.76	6.73	5' 14"	300	24.54	21.30	16' 34"
35	8.38	7.27	5' 39"	400	28.34	24.60	19' 8"
40	8.93	7.78	6' 3"	500	31.62	27.50	21' 23"
45	9.51	8.25	6' 25"	1000	44.72	38.89	30' 14"
50	10.02	8.70	6' 46"	2000	63.37	55.00	42' 47"
60	10.97	9.52	7' 24"	3000	77.61	67.40	52' 24"
70	11.83	10.28	8' 0"	4000	89.68	77.80	60' 33"

曲線中心線布設ノ片必要ナル角度



Xヲ兩直線接合スル所ノ半角度ト定ムル片ハ左ノ通ノ
關係ヲ各角度ノ間ニ生スルモノナリ

$$A \approx 90^\circ - X \quad D \approx 90^\circ + X$$

$$B \approx 90^\circ - X \quad E + F \approx 90^\circ - X$$

$$C \approx 90^\circ + X \quad G + H \approx 90^\circ - X$$

右ノ如キ關係ヲ有スルモノナルガ故ニY及Z点間ニ曲線
ヲ布設セント欲スルハE度及F角度ノ合計ヲシテX角
度ノ余角即チX角度ヲ九十度ヨリ減シタルモノト全一
ナラシメE及Fヲ各角度ノ數トナシテY及Zニ經緯儀ヲ据
ヘ此兩經緯儀線ノ切合点ヲ數多求ムル片ハY点及Z点間
ノ曲線ヲ布設スルヲ得ベシ
尤モ此法ハYZ間ノ地面充分平坦ニシテ種々ナル線内ノ
点ヲ相互ニ見ルヲ得ヘキ所ニ限ルモノナリ

日本木材強弱

前篇ノ續キ

前篇五十三片紙ヨリ第五十九片紙迄掛ク渡シタル日本木材ノ強弱ヲ記載セリ猶左ニ其盡サマル所ヲ述フ可シ但シ日本尺度ヲ用ユル例第五十六、七、八片紙ヲ参照スベシ今爰ニ巾三間ニテ持離シ三間半アル所ニ木橋ヲ架セント欲スル片行桁ノ數ヲ五本トスル片ハ一本ニ付橋巾四尺五寸ヲ持ツモノナリ(兩端ニ屬スル耳桁ハ此半分ノ重量ヲ受ク)内務省訓令第廿九條ニハ平一坪ニ付四百貫目ノ重量ヲ橋上滿面ニ積載シ得ルモノナルガ故ニ此四百貫目ハ漸加重量トシテ算ス(急加重量ノ片ハ一倍トナス可シ)依テ此行桁一本ハ巾四尺五寸ヲ持コタユル可キ要用アルガ故ニ長一間ニ付三百貫目乃チ持離シ三間半ニ付總重量一千五百貫目トナル今橋板ヲ厚平均三寸トシ杉板ナル片ハ巾四尺五寸厚三寸長三間半ニ付第五十六片紙ノ表ニ依テ二百三拾六才二分五厘トナリ一才目力三百拾八才ナルカ故ニ橋板目方凡五十壹貫三百目トナリ兩ニ濕レル片等ノ爲メニ之ニ五割ヲ増ス片ハ凡ソ七拾七貫目トナル依テ總重量千百廿七貫目トナル然ルニ此重量ハ全面平等ニ受クルモノナルガ故ニ第五十七片紙ノ末ニ述ベタル強弱ノ比例ニヨリ兩端ニ於テ支ヘラレ全而平等ニ重量ヲ受ケタル片ノ桁ノ強サハ全上中心ニ重量ヲ受タル片トハ二ト一トノ如ク前者ハ後者ヨリ一倍強キモノナリ第五十七、八片紙ノ算式ハ後者ニ相當スルモノナルガ故ニ今算出セシモノヲ爰ニ折半スルモノト知ル可シ依テ千百廿七貫目ノ折半即チ五百六十三貫五百目ヲ用ユ

此重量ニ對スルニ第五十八片紙ノ方法ニヨツテ計算スル片ハ

$$P = K \frac{BT^2}{L} \quad P \text{ハ切斷重力ナルカ故ニ五百六拾三貫五百目ヲ五倍ス即チ漸加重量ノ片ニテ安全定率五倍ヲ用ユ}$$

$$5 \times 563.5 = 110 \times \frac{BD^2}{21} \quad \text{行桁ハ檜材ヲ用ユ}$$

$$BD^2 = \frac{163.5 \times 21 \times 5}{110} = 591.675$$

$$= 5.9 \times 10^2 \quad \left. \begin{matrix} B = 5.9 \\ D = 10. \end{matrix} \right\}$$

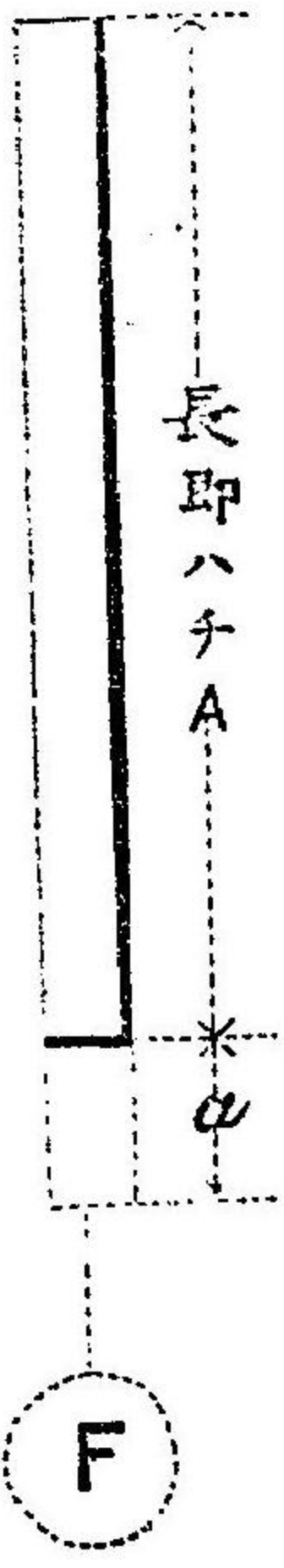
然ルニ此算當ニハ桁自身ノ目方ハ算入セズ此背一尺巾五寸九分長三間半(持離ノ所ノミヲ算ス)ノモノハ才數10.1 $\times 5.9 \times \frac{3.5}{2} = 103 \frac{1}{4}$ 百三才二分五厘トナリ一才目方四百三十二才ヲ乘スレハ四拾四貫六百目トナリ先キノ重量ト合計スレハ千百七拾壹貫六百目其折半ハ五百八拾五貫八百目トナリ以前ノ凡ソ二十五分一ヲ増加ス依テ前ニ計算セシ巾五寸九分ニ對シ〇寸三分ヲ増加シテ巾六寸二分トスル片ハ凡其二十分一ノ増加ニ相當スルカ故ニ桁ノ力ハ五百六拾三貫五百目ニ其二十分一ヲ加ヘ五百九拾壹貫七百目トナル荷ノ重量ハ前ノ桁ノ目方ニ二十分一ヲ加ヘタルモノニテ四拾四貫六百目ノ二十分一ヲ加ヘ四拾四貫八百目トナリ總重量千百七拾三貫八百目ニテ此折半ハ五百八拾六貫九百目トナリ稍々桁ノ力ヨリ少ナリ以テ充分トナス可シ即チ檜行桁五本ニテ巾六寸二分背一尺タル可シ

大ナル合掌或ハ持離シノ大ナル片及鉄材ヲ除クノ外ハ通常桁ノ目方ハ算入セザルモ實地ニ甚タシキ差ヲ見ズ

彈力 英國尺度ヲ用ユル片

總テ物質ニ壓力ヲ加ヘ之ヲ短縮セントスル片或ハ之ヲ伸長セントスル片ハ其短縮或ハ伸長スルノ度合ハ之ニ加ヘタル力ニ比例スルモノニテ假令ハ一百封度ノ目方ヲ掛テ半吋伸長スルモノナレバ二百封度ノ目方ヲ掛ル片ハ一時伸長シ三百封度ノ目方ヲ掛クレハ一時半伸長スルモノナリ尤モ右ニ述ベタル所ノ事ハ其物質ニ應シテ或ル極度以內ノ事ニシテ其極度ヲ超ヘテ切斷セントスル時迄ノ間ハ此定則ニ準據セサルモノト知ル可シ

彈力ノ基數ト稱スル數ハ一平方吋ノ截斷面ヲ有スルモノニ於テ伸長セントスル片ハ其長ヲ一倍トナシ短縮セントスル片ハ之ヲ零トナスベキ力ノ假定數ニシテ實際ハ其長ヲ一倍ニスル迄ニハ概テ切斷シ或ハ彈力極度以外ニ出デ且又如何ナル力ヲ用ユルモノモ零トスル能ハザルモノナレモ只其彈力極度以內ノ割合ヲ以テ始終變化ナキト見做シタル時ノ場合ナリ



ルハカヲ加ヘタル片其物ニ生スル伸長或ハ短縮ノ量但シ力トハ彈力極度ヲ生スベキモノヨリ少ナル力タル可シ

A 八仮ニ定メタル彈力基數ニ依テ生スル伸長或ハ短縮 F 八一平方吋ニ付何封度ノ力ニシテ E 八彈力基數何封度ナリ

$$\text{然ル片ハ } a = A \times \frac{F}{E}$$

即ハチ前ニ述ベタル定則ヲ算式ニテ示セルモノナリ

E ノ量ハ後ニ掲グル表ニ依テ知ル可シ

假令ハ鍊鉄長三十呎ノモノ截斷面半吋角則ハチ平方吋ノ四分ノ一ニシテ之ニ一噸即ハチ二千二百四十封度ノ重量ヲ掛ケテ伸長セントスル片ハ其伸長スル長サヲ問フ

如斯場合ニ於テハ爰ニ記載セル重量ハ彈力極度以內ナルカ否ヤヲ驗セザル可ラス

表ニ依レハ鍊鉄ノ彈力極度ニ至ル可キ重量ハ壹平方吋ニ付壹萬七千八百封度ニシテ此ニ掲ケタル一例ハ平方吋ノ四分ノ一ナルガ故ニ其四分ノ一即ハチ四千四百五十封度ナリ一噸ハ即ハチ其以內ナルガ故ニ前ニ掲ケタル算式ヲ用ユルヲ得可シ若シ彈力極度以外ニアレバ算式ハ適用スル能ハザレ共實際事業ニ於テ物質ニ彈力極度以上ノ力ヲ加フルヲ殆ンドナキモノナリ

封十方即一平	吋三三
度九吋ハニカ	吋十
百ニチ有吋	大吋一四
大吋一四	吋十
十八平吋分	

$$a = A \times \frac{F}{E} = 360 \times \frac{2240 \times 4}{2492000}$$

數基力彈

|| 0.13 吋

則ハチ此棒ノ伸長スル 70.13 吋即凡八分一時トナルト知ルベシ

今爰ニ伸長短縮ヲ生スル直張力或ハ直壓力ヲ加ヘズシテ横ニ重量ヲ與ヘ猶ホ掛渡シタル桁ノ如キ片ノ壓下ノ度モ亦彈力ニヨルモノナレ用之ハ既ニ本篇ニ記載セリ

彈力基數表

英國尺度ヲ用ユル片

Eハ彈力基數ニシテ壹平方吋ハ即ハチ其截斷面ヲ示ス
モノナリ

Mハ彈力基數ニ相當スル長サニシテ

Wハ壹吋平方ニ於ケル重量ニシテ其以上ノ力ハ彈力極

度ヲ超ユルモノト知ル可シ

物名	M 彈力基數ニ相當 スル長サ即ハチ 呎	E 彈力基數即ハチ 封度	W 彈力極度ニ 達スル重量 封度
眞鍮	二四六〇〇〇	八九三〇〇〇	六七〇〇
銑鉄	五七五〇〇〇	一八四〇〇〇〇	一五三〇〇
煉鉄	七五五〇〇〇	二四九二〇〇〇	一七八〇〇
錳弱	八五三〇〇〇	二九〇〇〇〇〇	四五〇〇〇
錳強	一二三五四〇〇	四二〇〇〇〇〇	六五〇〇〇
鉛	一四六〇〇〇	七二〇〇〇〇	一五〇〇
錫	一四五三〇〇	四六〇八〇〇	二八八〇
亞鉛	四四八〇〇〇	一三六八〇〇〇	五七〇〇
大理石	二一五〇〇〇	二五二〇〇〇〇	四九〇〇
石板石	一三二四〇〇〇	一五八〇〇〇〇	
砂石	一六七二〇〇〇	一五三三〇〇〇	一五〇〇

日本木材	M 呎	E 封度	W 封度
杉	五六六〇〇〇	八六四〇〇〇	二三四〇
黒七杉	四〇一〇〇〇	八六四〇〇〇	三〇六〇
檜	四五二〇〇〇	九四二〇〇〇	三一八〇
朴	五四六〇〇〇	一二一四〇〇〇	三八四〇
姫小松	四八一〇〇〇	一一〇二〇〇〇	三二四〇
松	四九八〇〇〇	一二一〇〇〇〇	三八四〇
櫻	五〇一〇〇〇	一四六〇〇〇〇	四五六〇
檉	四一三〇〇〇	一四〇四〇〇〇	四九五〇
枳楨	三八一〇〇〇	一一九二〇〇〇	四五〇〇
柘	二九八〇〇〇	一二〇二〇〇〇	五六四〇
白樫	四三七〇〇〇	一六三七〇〇〇	六七二〇
赤樫	三九二〇〇〇	一六三三〇〇〇	五三四〇
通常桐	五五七〇〇〇	六九六〇〇〇	一六五〇
栗	五九二〇〇〇	一六〇三〇〇〇	四〇二〇
楨	四二八〇〇〇	七四三〇〇〇	二二二〇
縦	五三八〇〇〇	九七二〇〇〇	二六四〇
椹	五一六〇〇〇	七一七〇〇〇	二二二〇

日本木材ニ於テハ彈力極度ハ切斷スベキ極度ノ三分
一トセシト雖モ實際ニ掛クベキ極度ハ切斷極度六分
一以内ヲ好トス

彈力基數表

日本尺度ヲ用ユルキ

Eハ彈力基數ニシテ壹平方寸ハ廿截斷面ヲ示スモノナリ

Mハ彈力基數ニ相當スル長サニシテ

Wハ壹平方寸ニ於ケル重量ニテ其以上ノ力ハ彈力極度

ヲ超ユルモノト知ル可シ

物名	M 彈力基數ニ相當スル長サ即ハチ尺	E 彈力基數即ハチ貫目	W 彈力極度ニ達スル重量貫目
眞鍮	二四七〇〇〇	一五四三〇〇〇	一一六〇
銑鉄	五七七〇〇〇	三一八〇〇〇〇	二六四〇
煉鉄	七五八〇〇〇	四三一〇〇〇〇	三〇八〇
錳弱	八五七〇〇〇	五〇一〇〇〇〇	七七八〇
錳強	一二四一〇〇〇	七二六〇〇〇〇	一一二〇〇
鉛	一四七〇〇〇	一二四〇〇〇	二六〇
錫	一四六〇〇〇	七九七〇〇〇	四九八
亞鉛	四五〇〇〇〇	二三六〇〇〇	九九〇
大理石	二一六〇〇〇	四三五〇〇〇	八五〇
石板石	一三三〇〇〇	二七三〇〇〇	
砂石	一六八〇〇〇	二六五〇〇〇	二六〇

日本木材	M 尺	E 貫目	W 貫目
杉	五六八〇〇〇	一四九〇〇〇	四〇〇
黒ヒ杉	四〇三〇〇〇	一四九〇〇〇	五三〇
檜	四五四〇〇〇	一六三〇〇〇	五五〇
朴	五四八〇〇〇	二一〇〇〇〇	六六〇
姫小松	四八三〇〇〇	一九一〇〇〇	五六〇
松	五〇一〇〇〇	二〇九〇〇〇	六六〇
櫻	五〇三〇〇〇	二五三〇〇〇	七九〇
樺	四一五〇〇〇	二四三〇〇〇	八六〇
枳椇	三八三〇〇〇	二〇六〇〇〇	七八〇
柘	三〇〇〇〇〇	二〇八〇〇〇	九八〇
白樺	四三九〇〇〇	二八三〇〇〇	一一六〇
赤樺	三九四〇〇〇	二八三〇〇〇	九二〇
通常桐	五六〇〇〇〇	一二〇〇〇〇	二九〇
栗	五九五〇〇〇	二七七〇〇〇	六九五
横	四三〇〇〇〇	一二九〇〇〇	三八四
縦	五四一〇〇〇	一六八〇〇〇	四五六
椴	五一八〇〇〇	一二四〇〇〇	三八四

鉄ノ性質

鉄或ハ鋸ノ性質良悪ハ其切斷力ノ強弱ニ依テ必スシモ判
斷シ得ベキモノニ非ズ其強キモノハ或ハ其性ノ堅キニ原
因シ弱キモノハ其性ノ柔ナルニ依ルモ知ル可ラス其切斷
スルハ其縮少スル度合ハ能ク其性質ノ如何ヲ知ルニ足
モノナリ

一鉄或ハ鍊鋸ハ口ルニテメ出ダサレタル方向ニ於テハ其
巾ニ於ケルヨリ強ク鋸鉄ニアッテハ其強弱之ニ反對ス
ルモノナリ

一鉄ハ急ニ之ヲ切斷スルハ結晶狀ヲ呈シ漸次ニ切斷シ
タル場合ニ於テハ纖維狀ノ質ヲ有ス是レ纖維狀ノ鍊鉄
ノ漸次結晶狀ニ變スルノ理由ヲ示スモノナリ急ニ之ニ
力ヲ加フルハ其纖維ノ正シク伸長スルノ暇ナキ力故
ニ急ニ切斷スルモノナリ

一鋸ハ水ヲ用ヒテ燒ヲ入レタル片其強サヲ減少シ油ヲ用
ヒタル片ハ其堅度及強サヲ增加ス鉄ハ之ヲ燒キテ水中
ニ投スル片ハ其堅度ヲ増シ漸次ニ加フル力ニ能ク耐ル
ト雖厄急ニ加フル力ニ對シテハ抵抗力ヲ減少ス鉄ハ燒
キテ漸次ニ冷却スル片ハ其強サヲ減少シテ柔軟トナル
鉄ハ之ヲ白熱ニ燒キタル片ハ之ヲロルニテメルカ或ハ
鋸ニテ擊ツニ非ザレハ其質ヲ害スルモノナリ面ヲ堅メ
タルホルトハ其強サヲ減少スルモノナリ

一鋸鉸釘ノ剪斷力ハ其張力ヨリ二割五分少ナシ依テ鋸板
ニ鋸鉸釘ヲ用ユルハ普通鋸板鋸鉸釘ノ片ヨリモ穴ヲ
大ニスベシ

一鉄材ハ其重量ニ依テ細ニ其質ノ良悪ヲ知ルニ足ルベシ
一普通鉄ノ張力ハ凡ソ左ノ通りトス

英國 尺 度 日本 尺 度
種類 最上一寸 最下一寸 平均一寸 最上一寸 最下一寸 平均一寸
付何噸 付何噸 付何噸 付何噸 付何噸 付何噸
三〇・七 一九・九 二五・七 一八・〇 七五・〇 九九・〇
一鐵材ハ其重量ニ依テ細ニ其質ノ良悪ヲ知ルニ足ルベシ
一普通鉄ノ張力ハ凡ソ左ノ通りトス

山形鉄	二八四	一七・〇	二四・四	一〇九九・〇	六五八・〇	九四四・〇
板長サ	二八・〇	一六・七	二二・六	一四八四・〇	六四六・〇	八七五・〇
板巾ノ	二七・〇	一四・五	二〇・六	一〇四五・〇	五六一・〇	七九七・〇
方向ノ						

銑鉄ノ種類

第一號 割レ口ハ濃キ鼠色ニシテ光澤アリ結晶大形ニシ
テ新ニ切りタル鉛ノ切口ノ如キ色アリ此種類ハ
容易ニシテ充分ニ熔解シ細密ナル鑄物ニ適當ナ
リ

第二號 此種類ハ第一號第三號トノ中間ノ性質アリ
割レ口ノ鼠色及光澤モ第一號ヨリ淡ク結晶ハ中
心ニ於テ大キク脇縁ニ於テ小ナリ此種類ハ大ナ
ル鑄物ニ適當ナリ

第四號 割レ口ハ淡キ鼠色ニシテ光澤少ナク結晶小形ナ
リ充分ニ熔解セス此種類ハ煉鉄製造ニ用フル
多シ

第五號 割レ口ハ暗白色ニシテ薄青ヲ帶ヒシ鼠色ノ斑点
アリテ割レ口ノ縁ニハ白色ノ線アリ

第六號 割レ口白色ニシテ光澤少ナク粒狀アリテ稍結晶
狀ノ中心ニ向フテ線ヲナセルアリ此種類ハ最下
等ニシテ尤モ堅ク最モ脆クシテ只丸鉄角鉄等ノ
棒ヲ作ルニ用ユ

鉄類ニ含有スル混リ物

硅素 硅素ハ常ニ製鉄ノ時ニ驅除セラルハモノナレモ若
シ現在スルハ鉄ヲシテ堅クシテ脆クナラシムト雖用
若シマンガンノ全体重量三百分一ヲ含有スル場合ニ於
テハ硅素ノ千二百分一ヲ含有スルモ防ケナシトス

硫黃 硫黃ノ存在スルハ鉄及ビ錳ヲ燒タルハ脆シ
 燐素 燐素百二十分一乃至二分一ヲ含有スルハ鉄類
 ハ早ヤ既ニ通常温度ニテ脆クナルト雖モ錳ニ於テハ五
 百分一ノ燐ヲ含有スルモ鍛冶工ノ取扱ニ防ケナシ然レ
 凡テ鐵道ノ鐵軌ニ於テハ千二百分一ヨリ多クノ燐ヲ含入
 スルハハ試驗ニ合格セサルモノトス
 滿掩 滿掩ノ二分一ヲ含有スルハ通常温度ニテ脆ク
 ナルト雖モ錳ニ變セントスルハ此滿掩ハ一ノ必要
 ナル元素ナリ
 砒 砒ヲ含有スルハ燒タルハ脆シト雖モ鐵ノ外面ヲ
 堅ムルニハ必要ニシテ錳ニ於テハ生硬質ヲ減シテ堅質
 ヲ増加ス
 銅 銅ヲ含有スル錳ハ燒キタルハ脆シ
 パナジヤム パナジヤムヲ含有スルハ鉄ハ伸易クシテ
 針金ニ引クニ都合ヨシ
 タングステン タングステンヲ含有スル錳ハ粘着力アリ
 テ堅シ
 炭素 鉄中ニ炭素四百分一以下ヲ含有スルハ鉄トナ
 リ二分一ヲ含有スルハ錳トナリ五十七分一ハ柔錳
 ノ最多炭素ノ量ニシテ銑鉄ハ炭素五十分一以上ヲ含有
 ス

鑄 鉄

鑄物ヲ作ラントスルハ既ニ其性質ヲ述ベタル六種ノ銑鉄
 中實際ニ臨ミ一號ヨリ三號ニ至ル迄ノモノヲ種々ナル割
 合ニ混合シテ尤モ好ク其欲スル所ノ鑄物ニ適當スルモノ
 ヲ作り出ス可シ
 鑄物ノ鑄上ケタル寸法ハ其木形ヨリ百分ノ一乃至百二十
 分一ヲ縮少スルヲ常トナセ凡小形ナルモノニ於テハ僅ニ
 三分一ヨリ多ク縮少セザルモノアリ
 鑄物ニ使用スル銑鉄ノ強弱ハ長三呎六吋厚二吋巾一吋ノ
 試驗角棒ヲ鑄作シテ之ヲ三呎持離ニ掛ケ渡シ二吋ヲ脊ニ
 遣ヒ中心ニ載スル重量一噸四分ノ一ニ對シヨリ一噸八分一
 四寸ニ迄ヲ支ヘテ切斷スルハ半吋ヨリ五分一吋迄ノ壓下
 アルモノニ限ル可シト雖モ上等質ヲ望ムハ三分一吋ヨ
 リ多ク壓下セザルモノヲ用ユ可シ
 鑄鉄ハ壓力ニ強ク張力ニ弱シ(張力ニハ一平方吋ニ付七
 噸乃至十一噸半迄ヲ支フモノトス)依テ直壓ヲ受クル所
 ニハ適宜ニ使用スルヲ得レ凡張力ニ對スル所ニハ可成使
 用セサルモノトス
 鑄物ノ外面ヲ堅クスル爲メニハ木形ノ替リニ鑄鉄製ノ鑄
 形ヲ使用ス如斯スレハ急ニ冷却スル爲メニ表面ノ堅度ヲ
 増加ス之ヲ金形ト稱フ
 鑄物ノ外面ヲ柔カクスル爲メニハ鑄形ヲ抜キタル砂ノ面
 ヲ酸化鉄ニテ塗り鑄物ヲ急ニ冷却セザル様ニ三時間乃至
 三四十時間其鑄物ノ小大ニ依テ之ヲ温メ置ク可シ如斯ス
 ル片ハ外部ハ殆ント鍊鉄ニ等シキモノヲ得ベシ

鍊 鉄

鍊鉄ハ多クハ銑鉄中ヨリ炭素部分ヲ除却スルノ方法ニ依
 テ製スルモノナリ
 華氏千五六百度ニ熱スルハ軟柔質トナリ鏈ヲ以テ撃テ

ハ相續スルヲ得可シ
鍊鉄ノ種類ハ通常左ノ四種トナス

通商鉄 上等鉄 最上等鉄
Merchant Bar B. B. B. B.

右ノ各種類共使用スルニ當ツテ試験セサル可ラズ則ハチ
張力ハ之ヲ引キテ切斷スルノ力ニ依リ其柔ナルヲハ其切
斷スル所ノ其切口ノ面積ノ減少スルニ依リ知り得ベシ職
工ハ鑄ヲ以テ角ヲ曲ラシメテ能ク其性質ヲ知ルモノナリ
普通使用スル所ノ鍊鉄類ノ形状左ノ通りトス

一棒鉄

丸棒鉄ハ直徑八分一吋ヨリ直徑七吋迄ノ各寸法角棒鉄
ハ一面八分一吋ヨリ五六吋迄平鉄物ハ厚四分一吋巾
半吋乃至六吋ノモノヨリ厚一吋半巾三吋乃至十吋迄ト
ナシ長ハ各通常二十尺ヨリ三十尺迄トナス

一板鉄

厚サハ通常拾六分ノ三吋ヨリ一吋迄ニテ面積廿四平方
呎以内トス 山形鉄、丁字鉄、工字鉄 ハ其中ヲ合計シ
タルモノ八吋以内トナセ共「」字形ノ如キハ種々ナル
寸法アルモノナリ

鍊鉄ノ種類ハ種々アリテ其使用所モ亦種々ナルヲ以テ左
ニ其種類ヲ記載スベシ

甲 燒キタル片ハ取扱容易ニシテ冷却スル片ハ堅ク張キ
モノハ鉄道鉄軌ニ使用ス

乙 通常鉄ハ船舶橋梁等ニ用ユ

丙 B(上等)或ハBB(上上等)ハ蒸氣罐ニ使用スBBB
ハ鍛冶仕事ニ使用ス

丁 ロームーワ。ホーリング質ノ如キハ尤モ必用ナル所
或ハ蒸氣罐ニ於テ甚タシキ熱度ヲ受クル等ノ如キ所
ニ使用ス

戊 木炭製ノ鉄ハ尤モ上等ナルモノナレモ數量少ナキ故

ニ使用道多カラズ
鉄ノ直張力ニ依テ切斷スヘキ力ハ種類ニ依テ一平方吋ニ
付十八噸ヨリ二十八噸迄トス(一寸角ニ付六千九百三十
貫目ヨリ一萬〇七百八十貫目迄)通常丸角形ノ鉄ハL T
工口形等ヨリ強クシテ板鉄ハ猶一層弱キモノナリ
通常丸角形鉄ハ切斷力一平方吋ニ付二十五噸ニテ山形鉄
ハ二十噸乃至二十四噸トス鉄細ニ用ユルモノハ力強クシ
テ一時平方ニ付三十噸ヨリ五十噸迄トナル割合ナリ切斷
スル片ノ面積ノ減少スルハ左ノ通りヲ常トス
板鉄一割T L形一割五分丸角形鉄二割

鋼鉄

鋼鉄ハ其種類甚ダ多クシテ最モ炭素ノ少量ヲ含クムモノ
ハ鍊鉄ニ近ク多少夫ヨリ大ナル張力アリテ能ク沸シ附ケ
スルヲ得ヘシ炭素ノ多キモノハ鍊鉄ニ近ク力強ク沸シ附
ケスルニ不適當ナリ之ヲ燒キテ急ニ冷却スル片ハ彈力ヲ増
加スルモノナリ
鋼鉄ハ鍊鉄ヨリ熔解シ易ク鑄物トナスヲ得ヘシト雖モ
鉄ノ如ク宜シカラスシテ穴竅多ク不充分ナルガ故ニ鍛冶
ノ手ヲ掛ケサル以上ハ信用スヘキモノトナス能ハス
沸シ附ヲナスヘキニ片ノ鋼鉄ハ互ニ其炭素含入ノ分量同
一ナラサル可ラス然ラザレハ沸シ附熱度ニ差アリテ充分
ナルヲ爲シ能ハザルヘシ且又鋼ハ鍛冶ノ取扱ニ充分注
意セザル片ハ燒キ過キタル力爲メニ其質ヲ害スルヲアリ
鋼板ニ穴ヲ打抜キタル片或ハ鈍ニテ撃タル片等ノ場合ニ
於テハ其近所ヲ害スルモノナレモ厚ノ大ナルモノヲ除ク
ノ外ハ之ヲ桃色ニ燒キ大氣中ニテ冷却スル片ハ實際害ナ
キ迄ニ回復スルモノナリ
鋼板ハ長巾共張力略同一ニシテ一平方吋ニ付三十噸乃至
三十五噸ナレモ上等質ノモノニ於テハ一平方吋ニ付五十
噸ニ至ルモノアリトス

炭素分量ハ最も柔ナル質ニ於テハ千分ノ一五ヨリ千分ノ四迄剛ナル質ニ於テハ千分ノ十四ヨリ千分ノ十六迄トス

銅

銅ハ稀ニハ鑄物トシテ用ユルヲアレモ通常ハロルニテモ出スカ或ハ錠ニテ曲ケテ用ユ銅ハ沸附スルヲ得可ク重ニ用ユル所ハ冷却シタル儘ニテ曲ケザルヲ得ザルモ管腐朽スベカラザル所ノホルト或ハ引延ス可キ部分ノ仕事ニ用ユ

唐金

唐金ハ銅ヨリ堅ケレモ引延シ易カラズ容易ニ熔解シテ善質ナル鑄鉄ヲ得可シ其質ハ種類ニヨツテ大ニ差アルヲ左ノ如シ

柔性唐金百分中ニテ	錫 八	銅 九十二
剛性唐金百分中ニテ	錫 十八	銅 八十二
鐘金唐金百分中ニテ	錫 廿三	銅 七十七

鍊鉄ト所金トノ摩擦ハ甚シカラズシテ極メテ平等均一ナリ依テ鍊鉄心棒ノ受ケ等ニ最も適當ス如斯所ニハ剛性ノモノヲ用ユ柔性ノモノハコック等ニ用ユ

眞鍮

眞鍮百分中ニハ銅六十六乃至七十七ト亜鉛三十四乃至三十九ト含有スルモノニテ安價ナルモノハ亞鉛ヲ猶之ヨリ多ク含有スルモノナリ唐金ヨリ力弱ケレモ安價ナル力故ニ使用道尤モ廣シ

鉄類ノ腐朽防禦法

鉄類ヲ使用スルニ當ツテ最も困難ナルハ是等ノ腐朽ヲ防クニシテ其腐朽ノ度ハ或ハ濕リ或ハ干ク所最モ甚ダシク常ニ水中ニアルモノ之ニ次キ常ニ干キタルモノ最モ少ナシ鑄鉄ハ鑄形ヨリ出シタル片其鑄物外面ニアル雜質ヲ取除ケザレハ腐朽ヲ少シク防クニ足ル總シテ鉄及鋼ハ鍊鉄ヨリ多ク腐朽スルモノナリ酸氣アル所ニ於テハ最モ甚ダシク樗木ノ如キハ酸氣アルモノナルガ故ニ通常鍊鉄ノ腐朽ヲ愚ヘテ銅製ノホルトヲ用ユ腐朽防禦法大略左ノ通トス

(甲) 鉄類ヲ華氏三百十度ニ熱シテ之ヲ二百十度以上ノ熱度アルチヤンノ中ニ投入ス水管ハ通例此法ヲ用ユ

コールターヲ塗抹スル

酸化鉄ヲ含有スルペンキニテ塗抹スル事

(乙) 地色ヲ變ゼザル無色透明ナル塗液アリ之ヲ使用スル事

(丙) 高熱度ヲ受ケタル過熱蒸氣ニ鉄ヲ曝シ黒酸化鉄ヲ表面ニ生セシムル事

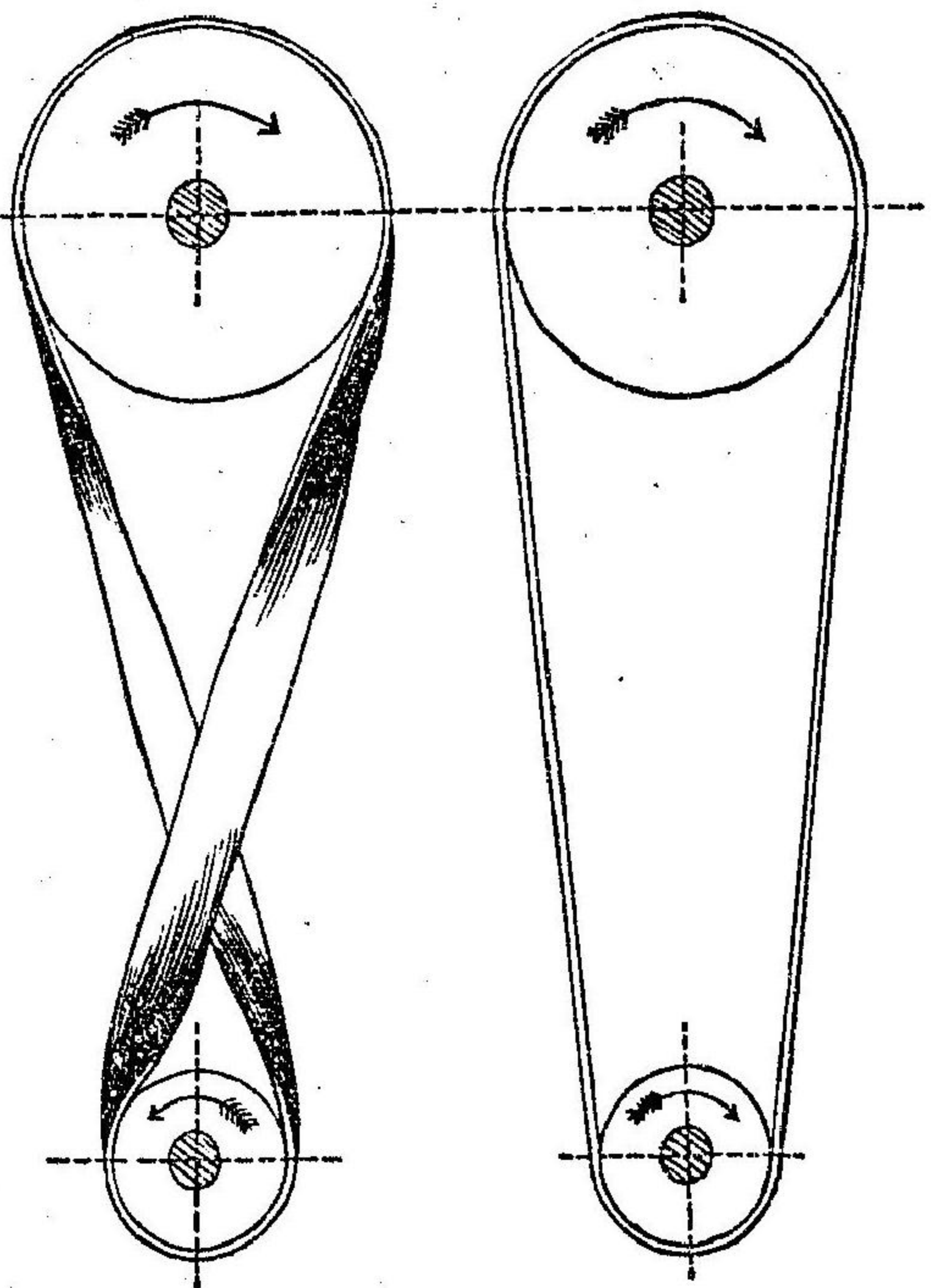
蠟脂肪ヲ塗抹シテ一時ノ腐朽ヲ防ク事

(丁) 最も充分ナルハ亞鉛ヲ鉄ノ外面ニ塗ル即ハチガルバナイジンクノ法是レナリ

(戊) 鉄類腐朽ノ最モ甚タシキハ電氣ノ作用ニシテ負電ニ屬スルモノト相接スル片ハ直ニ腐朽スルガ故ニ蒸氣罐ノ如キモノニ於テ中ニ亞鉛ヲ釣リ置クアルハ電氣ノ作用ニ依テ亞鉛ハ腐朽シ鉄類ハ保護サル、ガ爲メナリ

帶 革

帶革ヲ以テ一轆車ノ運動ヲ他ニ傳ヘント欲スルハ革ノ
 向方ト兩端轆車ノ中間ニ伸入スル車ノ仕掛ケニ依テ如何
 ナル位置方向ニテモ其回轉ヲ傳フルヲ得ベシ左ニ掲ケル
 圖面ハ其最モ單一ナルモノニテ甲ハ兩轆車共同一ナル方
 向ニ回轉シ乙ハ反對ナル方向ニ回轉スルモノナリ



總シテ轆車ノ面ト帶革トハ滑車直徑六吋以内トナリタル
 片或ハ非常回轉ノ速ナル片ヲ除クノ外ハ帶革ノ速力ト轆
 車ノ速力ト略同一ナルカ故ニ轆車回轉數ノ比例ハ猶齒車
 等ノ如ク轆車直徑ニ轉比例ヲナスモノナレバ帶革繼手等
 ニ於テ幾分ノ滑脱ヲ免カレザルカ故ニ回轉數ニ精密ナル
 ヲ要スル場合ニ於テハ用ヒザルヲ好トス

N_1 ハ 第一轆車ノ回轉數
 N_2 ハ 第二轆車ノ回轉數

d_1 ハ 第一滑車ノ直徑
 d_2 ハ 第二滑車ノ直徑
 然ルハ

$$N_1 : N_2 :: d_2 : d_1$$

實際帶革ノ厚サ Δ ハ轆車直徑ト比例シテ少ナルモノナル
 カ故ニ回轉ノ數ハ滑車直徑ニ轉比例ヲナスモノト見做ス
 モ甚シキ誤ナカル可シ

假令ハ直徑三十吋ノ滑車ト十二吋ノ滑車トヲ厚八分ノ三
 吋帶革ニテ結付ケタルハ其大滑車一分時間ニ付六十六回
 轉スルハ小滑車ノ回轉左ノ如ク一分時間ニ付百六十六
 轉トナルナリ

$$66 : N_2 :: 12 : 30$$

$$N_2 : \frac{66 \times 30}{12} = \frac{66 \times 243}{99} = 162$$

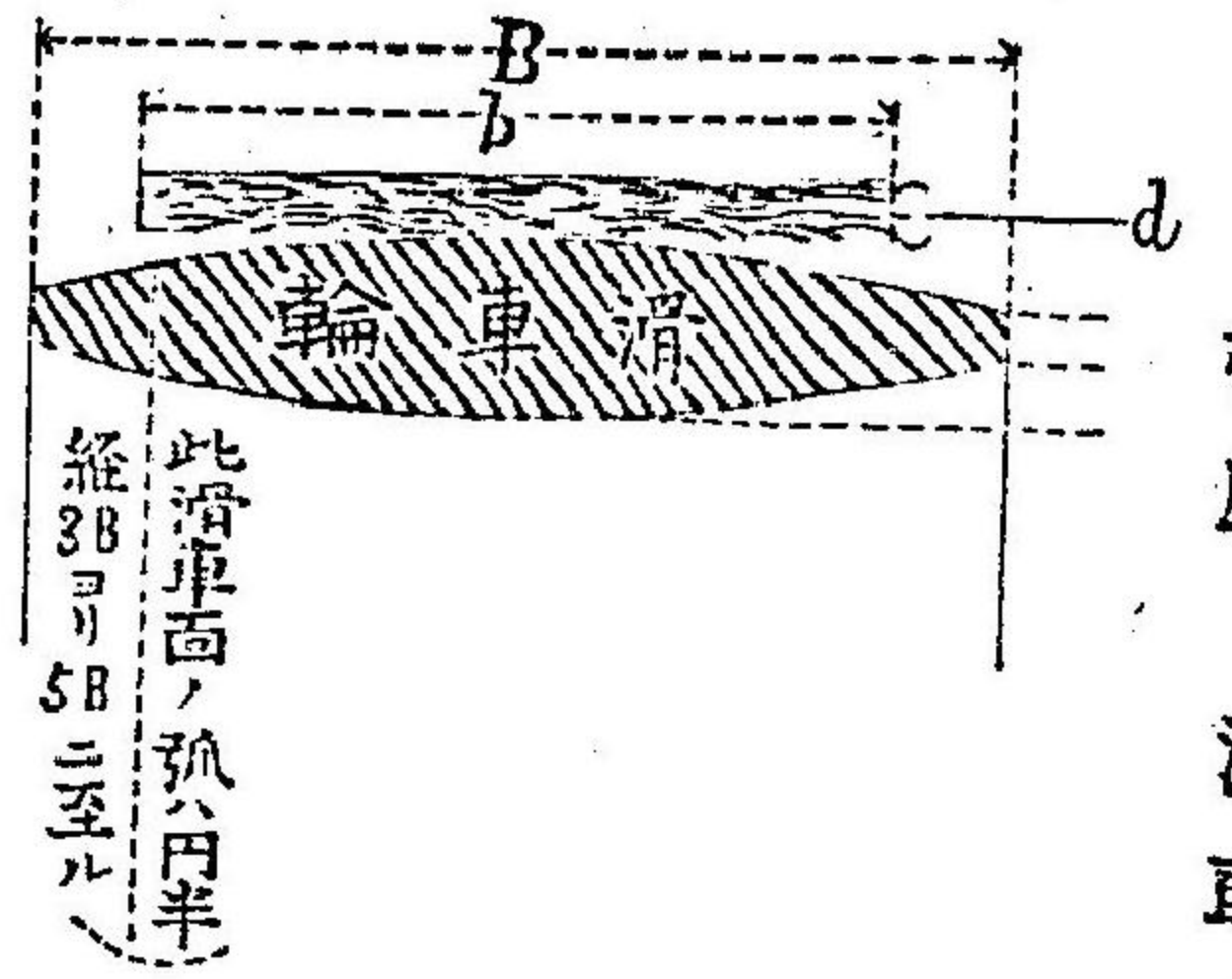
實際ニ當ツテ帶革ト滑車ト相滑脱スルハ滑車ト帶革ト
 ノ間ニ松脂ヲ附ス可シ

左ニ掲ケル所ノ表ハ帶革ノ厚ヲ三十二分ノ七吋(即厚サ
 我壹分八厘)トナシ其中一吋ニ付七拾封度(一寸巾ニ付凡
 拾貫目)ノ張力ニ遇フモ安全ナルモノトスル片傳フル所
 ノ馬力ノ數ニ依テ變スル巾ヲ示スモノナリ尤モ大
 略ト知ル可シ
 帶革ノ巾三拾二分ノ七吋ニ非ズシテ他ノ寸法ナルハ左
 ノ強弱比例ニヨツテ其中ヲ求ム可シ

帶 皮 厚 何 吋	3	7	1	5	3	7	1	9	5	11	3
安全張力回轉度	16	32	4	16	8	16	2	16	8	16	4
	60	70	80	100	120	140	160	180	200	220	240

時間何秒	傳ヘントスル馬力ノ數									
	1	2	3	4	5	7½	10	15	20	25
速度一秒	巾帶吋革	巾帶吋革	巾帶吋革	巾帶吋革	巾帶吋革	巾帶吋革	巾帶吋革	巾帶吋革	巾帶吋革	巾帶吋革
1	15.7	31.4	47.0	63.0	—	—	—	—	—	—
2½	6.3	10.6	18.8	25.2	31.2	46.8	—	—	—	—
5	3.1	9.3	9.4	12.6	15.6	23.6	31.4	47.2	—	—
7½	2.1	4.2	6.3	8.4	10.4	15.6	21.0	31.2	42.0	52.4
10	1.5	3.2	4.7	6.4	7.8	11.8	15.7	23.6	31.4	39.2
12½	1.3	2.5	3.7	5.0	6.4	9.4	12.6	18.8	25.2	31.2
15	1.1	2.1	3.1	4.2	5.2	7.8	10.5	15.6	21.0	26.2
20	.97	1.6	2.4	3.2	3.9	5.9	7.9	11.7	15.7	19.6
25	.63	1.3	1.9	2.6	3.1	4.7	6.3	9.4	12.6	15.6
30	—	1.1	1.6	2.2	2.6	3.9	5.2	7.8	10.5	13.1
35	—	—	1.3	1.7	2.2	3.4	4.5	6.8	9.0	11.2
40	—	—	—	1.5	2.0	2.9	3.9	5.9	7.8	9.8
45	—	—	—	—	1.8	2.6	3.5	5.2	7.0	8.8
50	—	—	—	—	1.6	2.4	3.2	4.7	6.3	7.8
60	—	—	—	—	1.3	2.0	2.6	3.9	5.2	6.5

假令ハ爰ニ拾馬力ノ力ヲ帶皮ニテ傳ヘント欲スルハ滑車
 回轉面速力壹秒時間ニ付七呎半ナル片ハ前ノ表ニ依テ帶
 皮ノ巾ハ二拾一時トナルヘシ若シ帶皮ノ厚サ表ノモノト
 同シカラズシテ八分ノ三吋ナル片ハ左ノ通トス
 $120:70::21:3$ $3 \parallel \frac{21 \times 10}{120} \parallel 12 \frac{1}{4}$
 即ハチ厚十二吋四分一ト知ル可シ



$t = 0.7d + .005D$

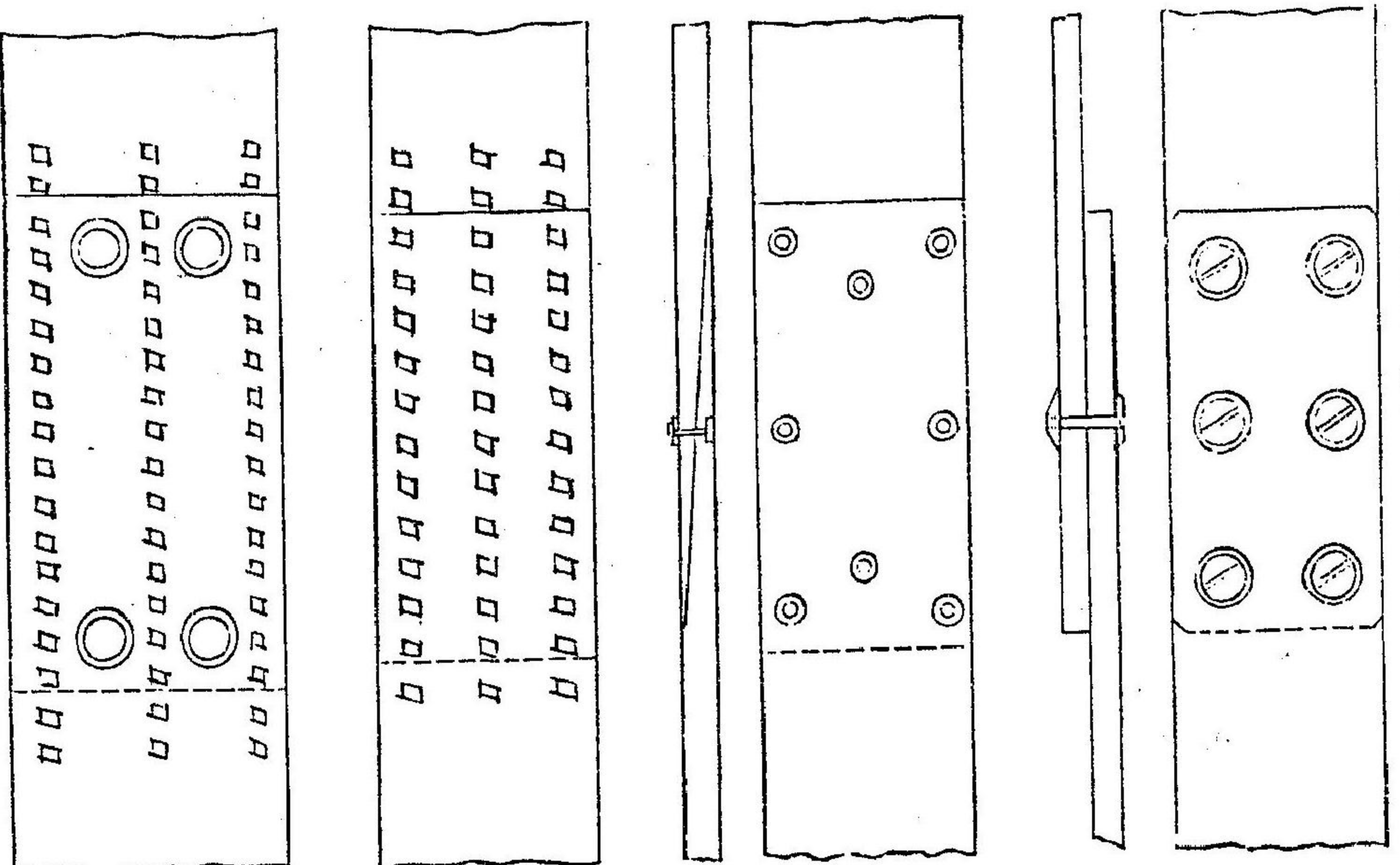
滑車ノ直徑ハ相當馬力ヲ
 傳フルニ足ル可キ心棒ノ
 直徑六倍乃至八倍タルベ
 ク且又帶皮ノ厚サノ拾八
 倍以上タル可シ

帶皮ト滑車トノ比例

帶皮ノ巾吋 (d)	2	3	4	5	6	8	10	12
滑車ノ巾吋 (B)	2½	3½	5	6	7½	9½	11½	14

滑車ノ巾ハ帶皮ノ巾ヨリ少シク大ナラザル可ラズ即ハチ
 左ノ通り

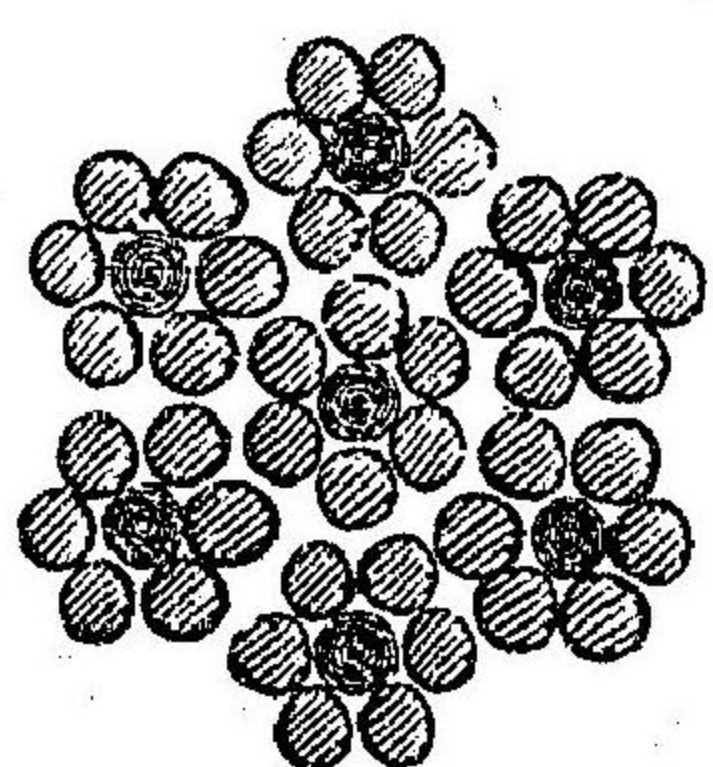
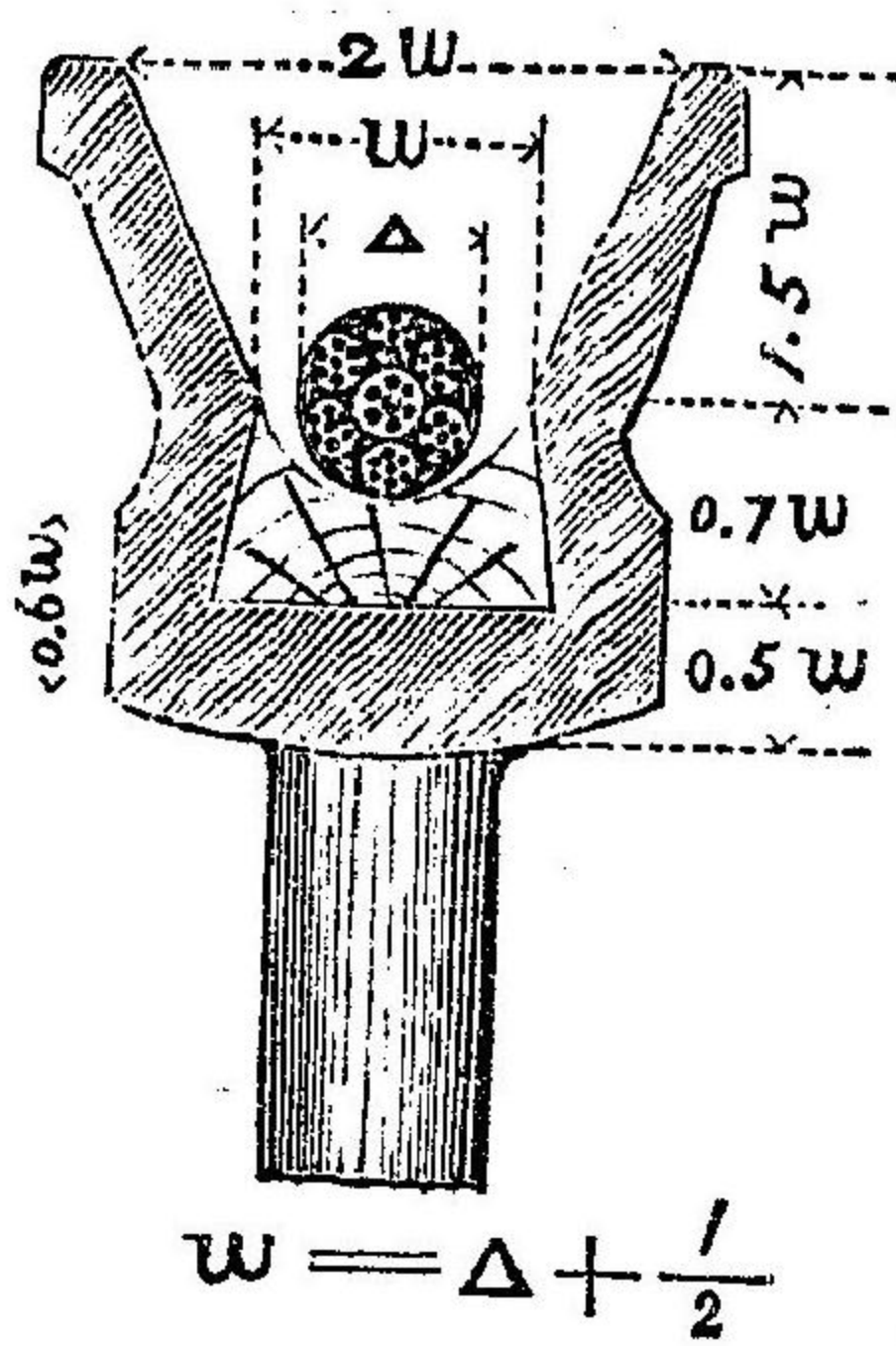
帶皮ストラップの又續手方法



調繩

帶皮ヲ用ヒズシテ動力ヲ一滑車ヨリ他ニ傳ルノ方法ハ調繩トス之ニ用ユル滑車ノ形及寸法ハ圖ニ示スモノ、如クニシテ距離凡ソ三英里(凡ソ我四十五町)ノ距離迄ハ安價ニ動力ヲ備フルヲ得ベシ

- 一 調繩ノ費用ハ帶皮ヲ用ユルキノ十五分一ニ相當シシヤフトヲ用ユルキノ費用二十五分一ニ相當ス
- 一 調繩ノ直徑ハ八分三吋ヨリ八分七吋迄トス
- 一 調繩ハ鉄條中ニ麻糸ヲ含入シテ能ク屈曲シ易キ構造タル可シ
- 一 滑車ハ必ズシモ同一ナル水平線ニアルニ及バズ
- 一 運轉スルキノ鉄繩ノ弛ミハ運轉セザルキヨリ五割多クシテ滑車間ノ距離凡ソ二十五分一ニ相當ス
- 一 滑車ノ下ノ繩ハ他ノ滑車ヲ運轉セントスル所ノ引ク力アルモノトナシ繩ノ弛ミヲ少ナクス
- 一 不都合ナル摩擦ヲ減スル爲メニ繩及滑車ノ溝ニ時々温キコールドターヲ注入スベシ
- 一 滑車及繩ノ形チハ左圖ノ通ニテ繩ノ當ル所ハゴム或ハ樫木等ノ小口切ヲ用ユ



一 調繩ニ用ユル滑車普通ノ距離ハ二十尺以上六十尺迄トシ夫ヨリ遠キ距離ニ傳ヘント欲セハ中間ニ滑車ヲ

挿入スルベシ
 一 實際ニ耐ユル所ノ力ハ切斷スル力ノ四分一ヨリ八分ノ一迄トナス可シ即ハチ安全定率ヲ四倍乃至八倍トナス
 一 鉄繩ハ甚ダシクメザルヲ好トス
 一 鉄繩一本ノ長ハ通常四百呎(凡ソ六十六間)ヨリ六百呎(凡ソ百間)迄トナシ夫レヨリ長キモノハ之ヲ繼續シテ使用ス
 一 鉄繩ヲ以テ動力ヲ傳送スル片ハ距離二千碼(凡ソ千間)ニ付全力ノ〇割三分五厘距離壹萬碼(凡ソ五千間)ニ至レバ其全力ノ一割ヲ摩擦等ニヨツテ失フモノトス
 一 日夜間斷ナク使用シテ普通滿一ケ年ハ安全ニ保ツモノニテ六十日ヨリ百日迄ニ一度ツ、メ直スヲ要ス
 一 繩ノ速力ハ通常一秒時間ニ付六十呎ヨリ百呎迄トナス

左ニ顯ハス所ノ表ハ鉄調繩ヲ以テ動力ヲ他ニ傳送スル片ノ各寸法強弱等ヲ顯ハスモノニシテ之ニ用ユル繩ハ圖ニ示セシ如ク鉄條四十二本ヨリ成ルモノナリ

繩直徑何吋	滑車直徑何呎	回轉數一分時間何度	切斷スル繩ノ力何封度	馬力ノ數	傳フル所ノ	繩速力一秒時間何呎
7/16	5	100	4260	8.6		26
15/32	6	100	5660	13.4		31
1/2	7	100	8200	21.1		36
5/8	8	100	11600	27.5		42
5/8	8	120	11600	33.0		50
5/8	9	100	11600	51.9		47
5/8	9	120	11600	62.2		56
11/16	10	100	15200	73.0		52
11/16	10	120	15200	87.6		62
11/16	10	140	15200	102.2		73
11/16	12	100	15200	116.7		63
3/4	12	120	17600	148.9		75
3/4	12	140	17600	173.7		87
3/4	14	100	17600	185.0		73
3/4	44	120	17600	222.0		87
3/4	15	120	17600	300.0		94

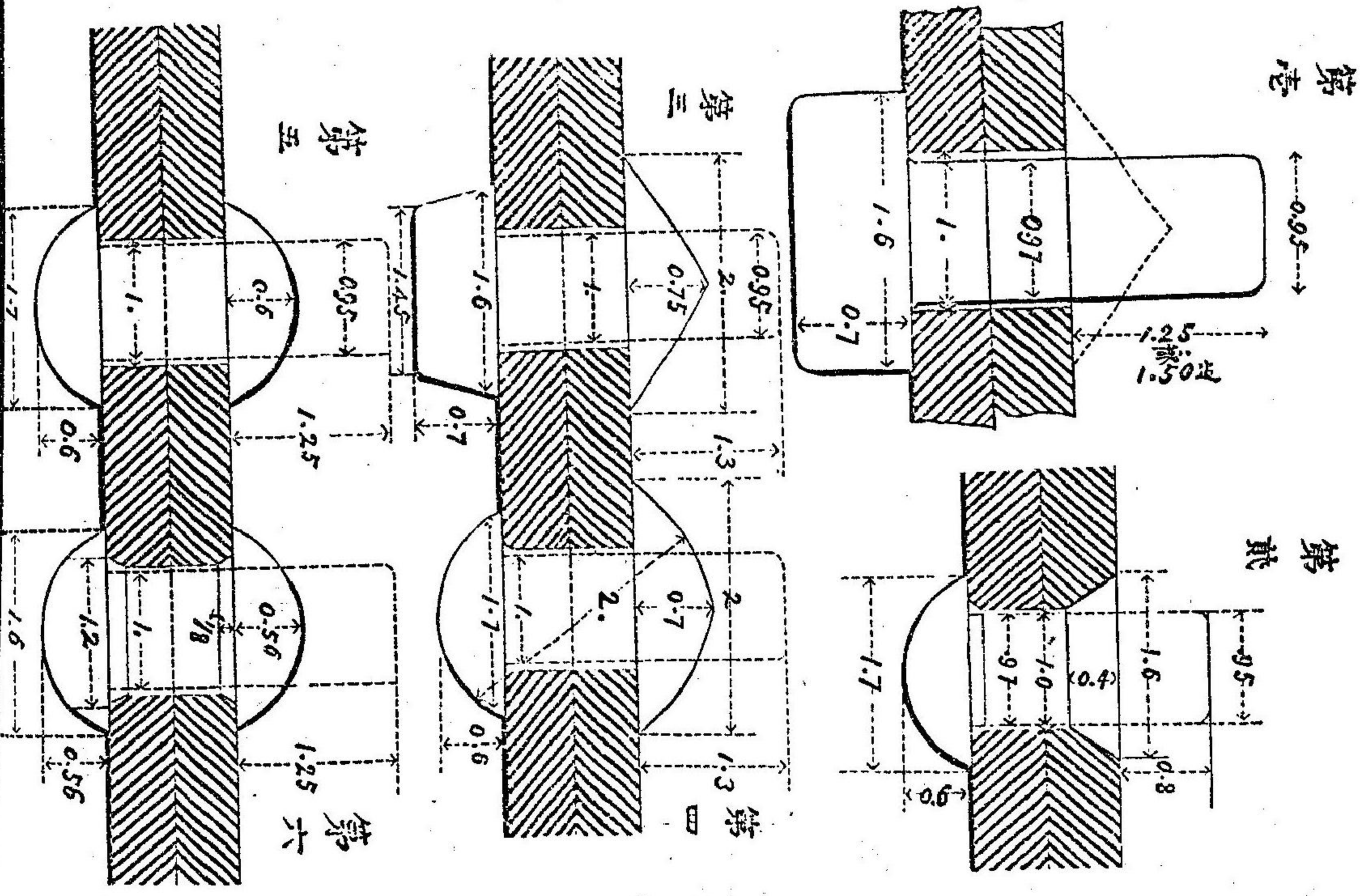
(付=嗎二即△ツハ一長) 度尺國英					(付=間一長) 度尺本日				
周圍何寸	通常麻	上等麻	鉄條	鋸條	周圍何寸	通常麻	上等麻	鉄條	鋸條
	封度	度封	度封	度封		目貫	目貫	目貫	目貫
1	.18	.24	.87	.89	0.85	0.022	0.029	0.105	0.107
1 1/4	.28	.38	1.36	1.39	1.05	0.034	0.046	0.164	0.168
1 1/2	.41	.54	1.96	2.00	1.25	0.049	0.065	0.237	0.241
1 3/4	.55	.72	2.66	2.73	1.45	0.066	0.087	0.321	0.330
2	.72	.96	3.48	3.56	1.7	0.087	0.116	0.420	0.430
2 1/4	.91	1.22	4.40	4.51	1.9	0.110	0.147	0.531	0.544
2 1/2	1.13	1.50	5.44	5.56	2.1	0.136	0.181	0.657	0.671
2 3/4	1.36	1.82	6.58	6.73	2.3	0.164	0.220	0.794	0.812
3	1.62	2.16	7.83	8.01	2.5	0.196	0.261	0.945	0.967
3 1/4	1.90	2.54	9.19	9.40	2.7	0.229	0.307	1.109	1.135
3 1/2	2.21	2.94	10.66	10.90	2.95	0.267	0.355	1.287	1.316
3 3/4	2.53	3.38	12.23	12.52	3.15	0.305	0.403	1.476	1.511
4	2.88	3.84	13.92	14.24	3.35	0.348	0.463	1.680	1.719

繩ノ目方ヲ顯ハス表

度尺國英					度尺本日				
周圍何寸	通常麻	上等麻	鉄條	鋸條	周圍何寸	通常麻	上等麻	鉄條	鋸條
	噸	噸	噸	噸		目貫	目貫	目貫	目貫
1	.032	.046	.29	.45	0.85	9	12	78	122
1 1/4	.050	.072	.45	.70	1.05	14	19	122	189
1 1/2	.072	.104	.65	1.01	1.25	19	28	176	273
1 3/4	.098	.141	.89	1.38	1.45	27	38	240	373
2	.128	.184	1.16	1.80	1.7	35	50	313	486
2 1/4	.162	.233	1.47	2.28	1.9	44	63	397	616
2 1/2	.200	.288	1.81	2.81	2.1	54	78	489	759
2 3/4	.242	.348	2.19	3.40	2.3	66	97	590	918
3	.288	.414	2.61	4.05	2.5	78	112	705	1094
3 1/4	.338	.486	3.06	4.75	2.7	91	131	826	1283
3 1/2	.392	.561	3.55	5.51	2.95	106	152	959	1488
3 3/4	.450	.647	4.08	6.31	3.15	122	175	1102	1704
4	.512	.736	4.64	7.20	3.35	138	199	1253	1924

尤モ實際ニ耐ユル所ノ力ニシテ切斷スルモノニ非ス

繩ノ強弱ヲ顯ハス表

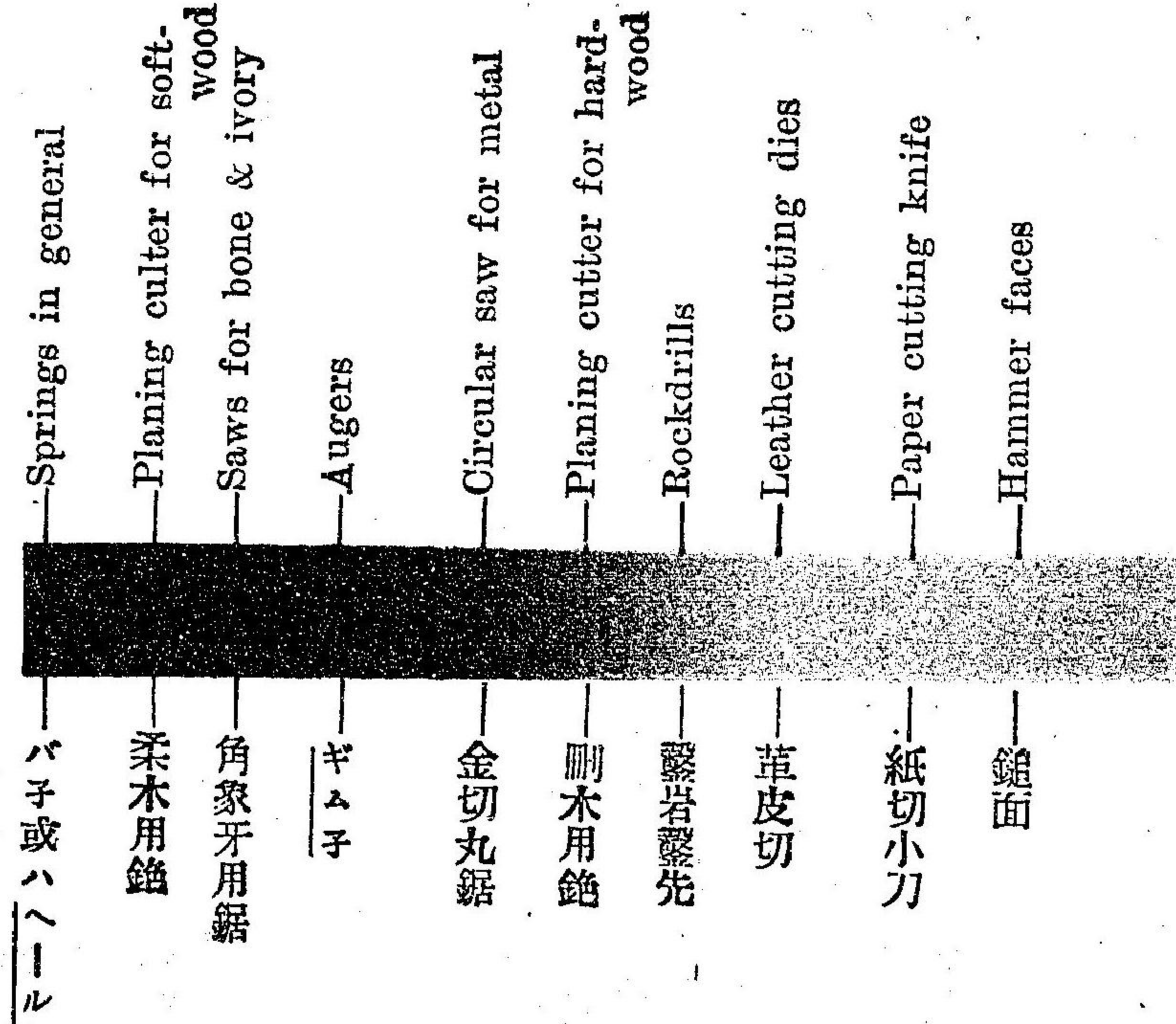


四〇

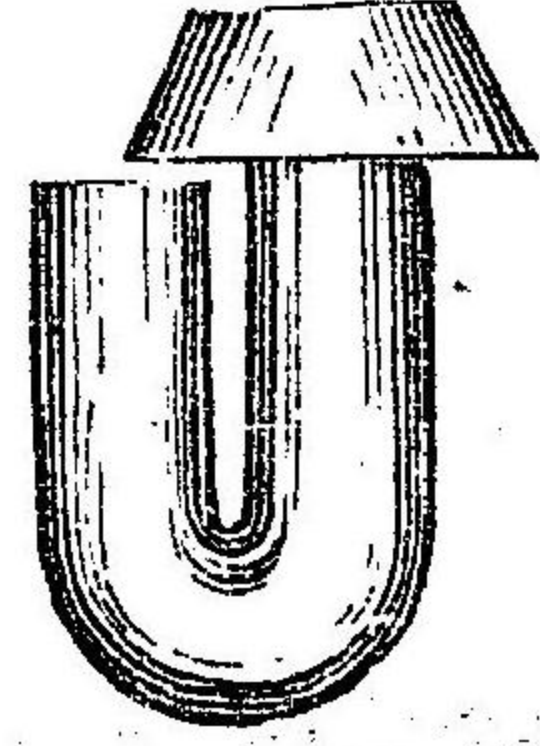
右ニ掲ゲタル所ノ圖ハ鉸釘ノ通常寸法ヲ顯ハスモノナリ
 第一ハ尤モ普通ナル形ニシテ第三ハ人力ニテ鉸釘スル常
 形ニテ第四ハ器械ヲ以テ鉸釘スルニ適當ナル形ニシテ第
 二ハ其上面ヲ平面ニセザル可ラサル片ニ用ユルモノナレ
 此形ハ地版ヲ弱ムルノ患アルモノナルガ故ニ不得已ノ
 場合ヲ除クノ外ニハ使用セザルベシ
 鉸釘ニ用ユルモノハ上等質ナル鍊鉄或ハ柔鋼ナル可シ上
 等質ナル鉸釘ハ之ヲ焼カズシテ冷却シタルマ、ニ之ヲ鉸
 釘スルヲ得ベシ
 鉸釘ヲ用ユルキ穴ハ打抜キタルモノヨリ錐鑿シタルモノ
 ヲ好トス尤モ普通ナル場合ニ於テハ錐鑿厚二分一吋ヨリ
 小ナル片ハ打抜キタルモノヲ用ヒ厚四分ノ三吋以下ノモ
 ノハ少シク小サク打抜キテ跡ヲ仕上ケ厚四分三吋ヨリ大
 ナル片ハ錐鑿スルヲ習慣トス
 厚六吋ヨリ以上ノモノヲ鉸メントスル片ハ鉸釘ヨリホル
 トヲ用ユルヲ好トス
 鉸釘ヲ焼キ過キタル片ハ鉸釘シタル後ニ冷却スルニ隨ヒ
 其少縮スル爲メニ自カラ切斷スルカ或ハ切斷セザルモ大
 ニ其質ヲ損スルヲアリ尤モ注意ス可キ事ナリ
 錐鉸釘ノ剪斷力ハ其張力ヨリ二割五分少ナキガ故ニ錐板
 ニ錐鉸釘ヲ用ユル片ハ普通鉄板ニ鉄鉸釘ヲ用ユル片ヨリ
 其穴ヲ大ニスベシ

鉸釘ニ用ユル鉄材ノ試験ハ大略左ノ通り
 要スル所ノ鉸釘ハ總テ其見本ヲ取り左記ノ試験ヲ施シタ
 ル後ニ用ユル可シ尤モローム一ワ質ト雖モ猶モ試験ヲ施サズ
 シテ用ユルコトアル可ラス
 每一平方吋ニ付張力ハ二十噸乃至二十二噸ヨリ少ナカラ
 ザル強サナカル可ラズ
 鉸釘ヲ製スル鉄棒ハ最初之ニ割目ヲ附シ錐ヲ以テ敲撃シ
 折レ切レタル所ヲ熟視シ最良ノ鉄質ト認定シタル後ニ製
 造スベシ

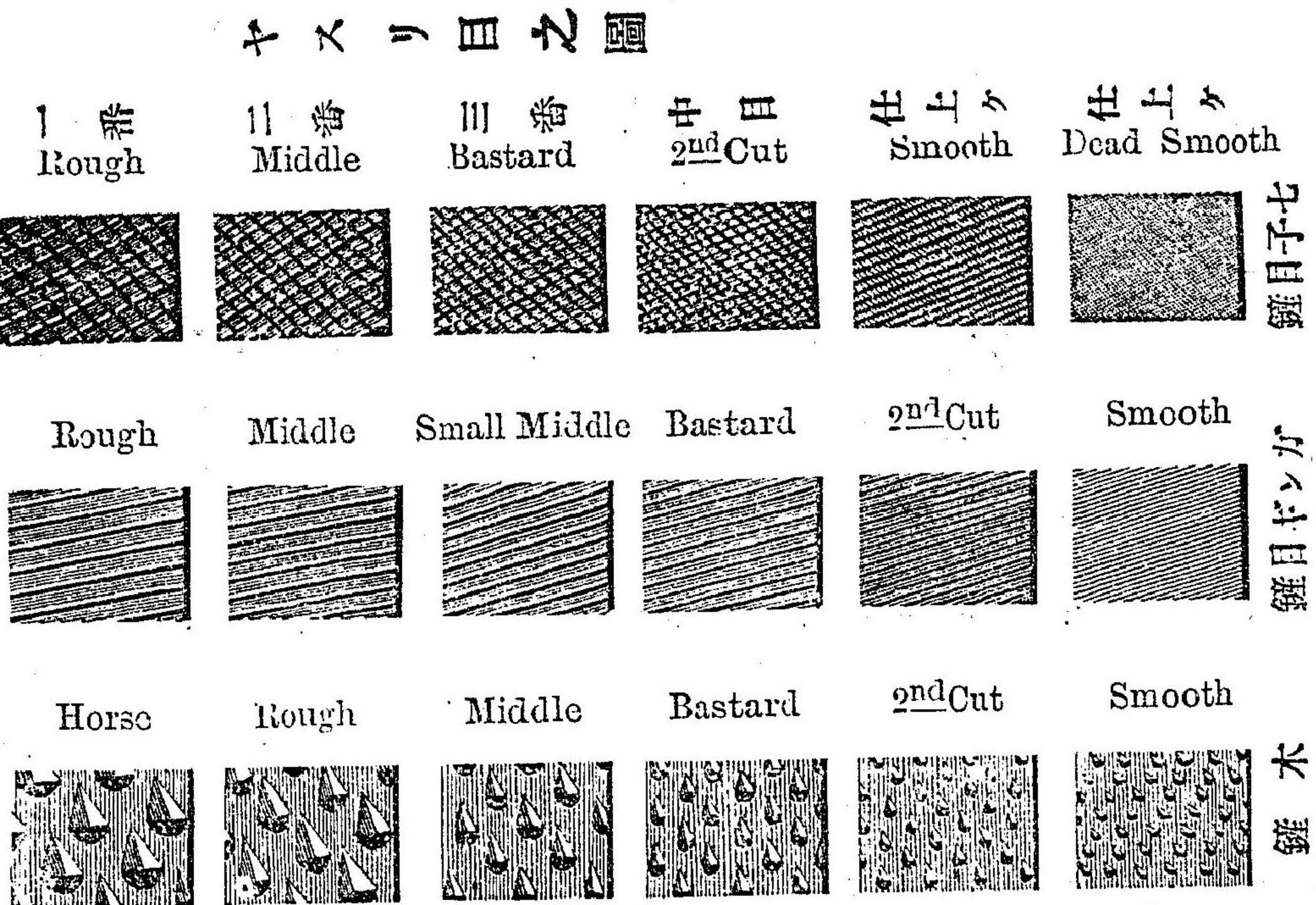
Steel tempering diagram.



鋼焼キ入レノ圖



右割レ口ハ漸次ニ之ヲ折リタル片ハ能ク纖維狀ヲ呈スベク急撃ニ依テ折レタル片ハ其割口ハ細密ナル平等ノ結晶狀アルモ防ケナケレバ銹鉄ニ似タル結晶狀ヲ示スモノハ質ノ適當セザルモノト知ルベシ
 冷却シタルマ、鉸釘ヲ水壓器械或ハ鎚ヲ以テ左圖ノ如ク頭尾相接スル迄撓曲スルモ管テ撓折ノ跡ナキモノニ限ル可シ



英國尺度ヲ用ユル并

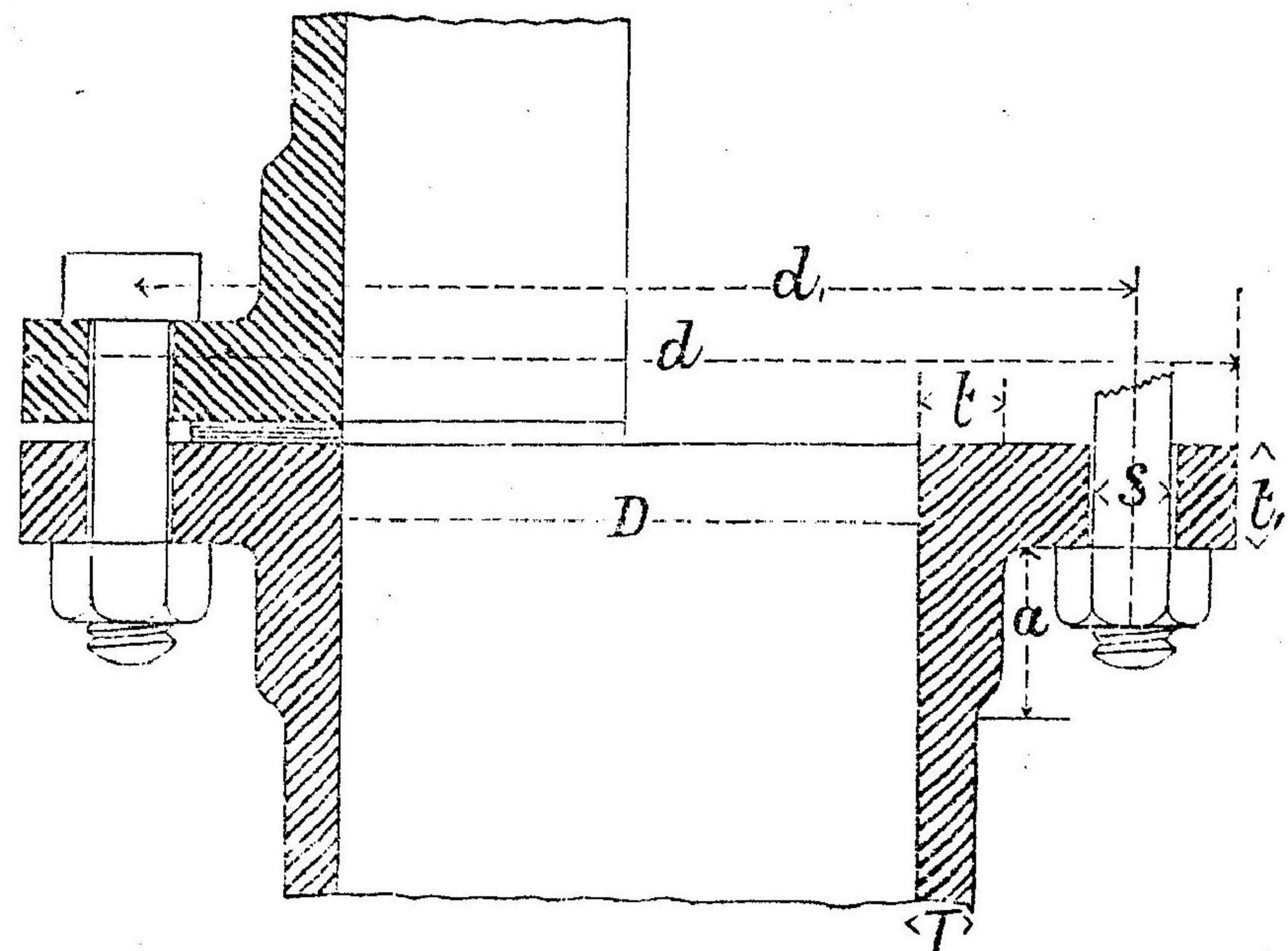
銅製管ノ目方長一呎ニ付何封 度ハルヤヲ願ハス表		鉛製管ノ目方長一呎ニ付 何封度ナルヤヲ願ハス表	
管ノ内寸	管ノ厚サ	管ノ内寸	管ノ厚サ
1/16	1/8	1/16	1/4
42	.91	1.60	2.27
3/4	.62	1.33	2.17
1	.79	1.69	2.66
1 1/2	1.15	2.44	3.85
2	1.55	3.21	5.00
2 1/2	1.94	3.97	6.13
3	2.30	4.73	7.24
1/2	1.07	1.07	1.07
3/4	1.6	1.6	1.8
1	2.0	2.0	2.6
1 1/4	3.0	3.0	3.7
1 1/2	4.0	4.0	4.7
2	5.0	5.0	6.0
2 1/2	7.0	7.0	8.6
3	10.0	10.0	10.0

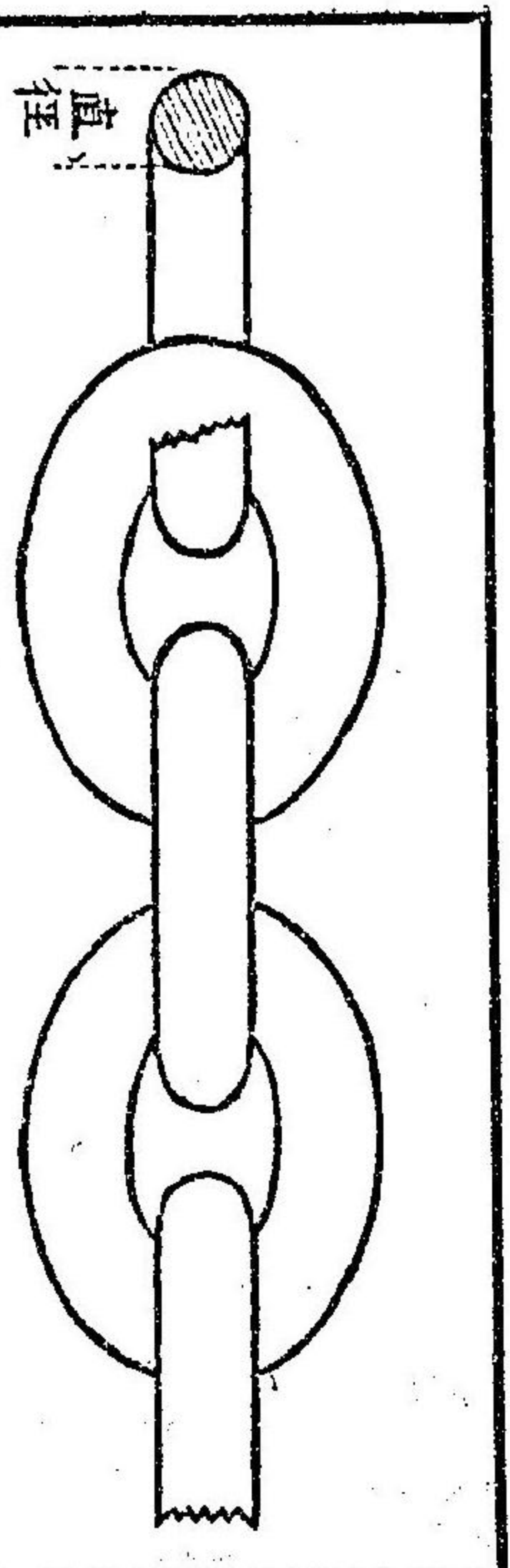
日本尺度ヲ用ユル并

銅製管ノ目方長一尺ニ付何封 度ナルヤヲ願ハス表		鉛製管ノ目方長一尺ニ付 何封度ナルヤヲ願ハス表	
管ノ内寸	管ノ厚サ	管ノ内寸	管ノ厚サ
0.05	0.1	0.4	0.2
51	113	129	274
0.6	75	161	262
0.8	95	204	321
1.4	130	295	465
1.7	189	357	604
2.1	234	479	821
2.5	278	571	1003
			1188
			1208

圧力	管内径 D 吋	T 厚サ 吋	厚サ 吋	太リ長サ a 吋	仕上ケフランジ 厚サ 吋	鑄離シフランジ 厚サ 吋	ボルト穴直徑 吋	フランジ直徑 d 吋	ボルト圓ノ直徑 d, 吋	ボルトノ數	ボルトノ直徑 s 吋
壹平方吋ニ付七十度壓力即チ水壓ニ相當ス	3	0.328	0.40	1.25	0.50	0.56	0.55	6.5	5.25	4	0.500
	4	0.354	0.43	1.30	0.53	0.59	0.61	8.0	6.44	5	0.563
	5	0.380	0.46	1.35	0.56	0.63	0.61	9.0	7.50	6	0.563
	6	0.406	0.49	1.40	0.60	0.67	0.68	10.25	8.69	6	0.625
	8	0.458	0.55	1.50	0.66	0.74	0.68	12.50	10.80	8	0.625
	10	0.510	0.61	1.60	0.72	0.81	0.81	15.0	13.19	10	0.750
	12	0.563	0.67	1.70	0.80	0.89	0.93	17.75	15.56	10	0.875
壹平方吋ニ付百七十度壓力即チ水壓ニ相當ス	16	0.667	0.79	1.90	0.93	1.01	0.93	22.0	19.80	14	0.875
	3	0.382	0.55	1.25	0.72	0.80	0.61	7.5	6.00	4	0.563
	4	0.414	0.58	1.30	0.76	0.84	0.68	9.0	7.25	5	0.625
	5	0.444	0.62	1.35	0.80	0.89	0.68	10.0	8.38	6	0.625
	6	0.474	0.65	1.40	0.84	0.93	0.68	11.0	9.38	6	0.625
	8	0.535	0.72	1.50	0.92	1.02	0.68	13.5	11.75	8	0.625
	10	0.596	0.79	1.60	1.00	1.11	0.81	16.0	14.00	10	0.750
12	0.657	0.86	1.70	1.08	1.20	0.93	19.0	16.75	10	0.875	
16	0.778	1.00	1.90	1.24	1.38	0.93	23.5	21.00	14	0.875	

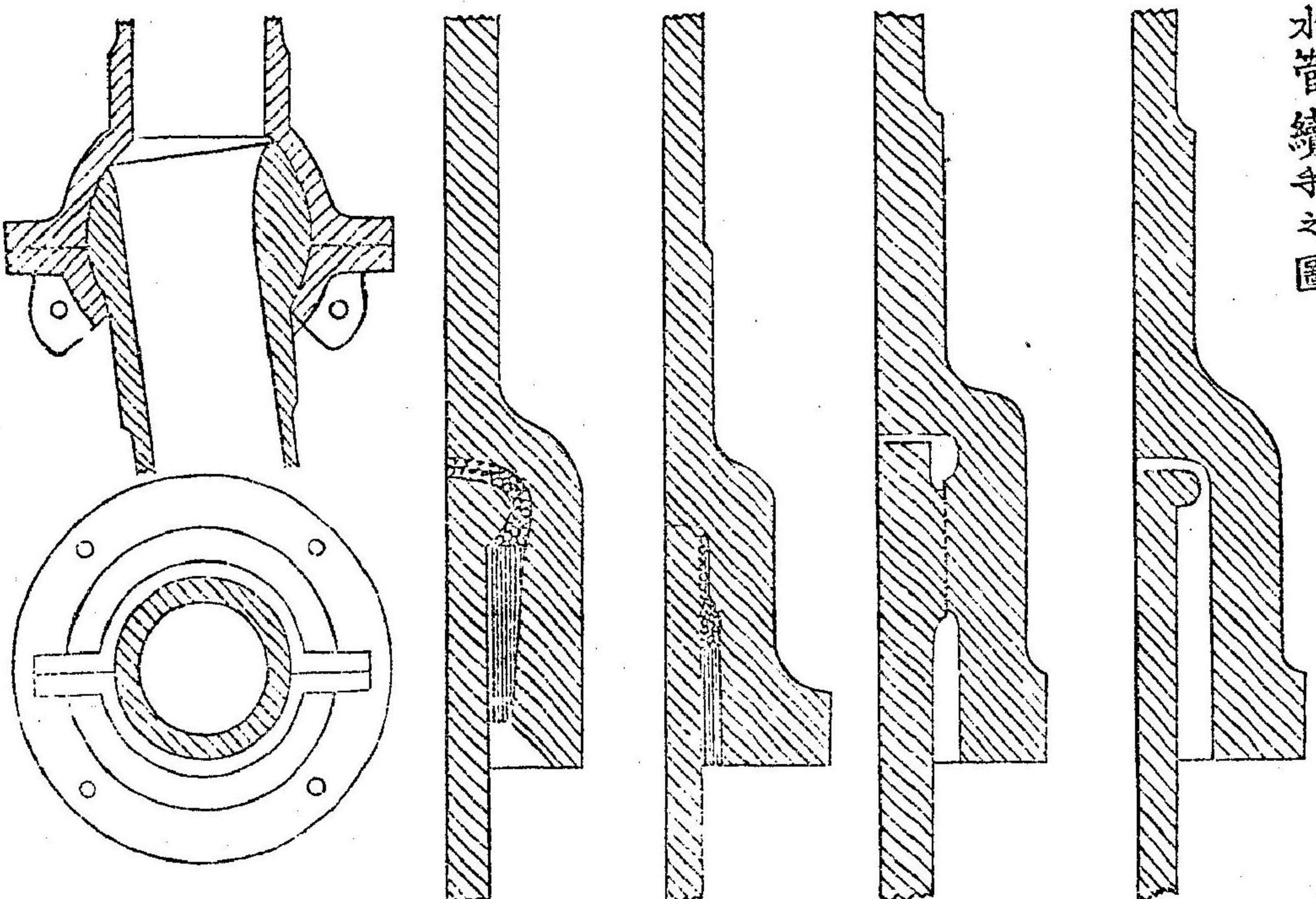
フランジ附鑄鐵管各部分比例表





度 尺 國 英		度 尺 本 日					
鐵鏈直徑 吋	切斷ス之キ重量ノ極度何 噸及其コマ「以下トス	安全ニ支へ得之キ重量	長覽ヤルト「自方何斜度	長覽間日方何貫目	安全ニ支へ得之キ重量	切斷ス之キ重量ノ極度 何貫目	鐵鏈直徑 寸
1/4	/	0.5	2.25	0.54	140	/	0.20
3/8	/	1.0	4.50	1.03	280	/	0.30
1/2	6.75	2.0	8.00	1.92	620	1860	0.40
5/8	10.50	3.0	12.00	2.88	970	2900	0.50
3/4	15.00	5.0	18.00	4.32	1410	4340	0.60
7/8	20.20	6.5	24.00	5.76	1890	5660	0.70
1	27.00	9.0	30.00	7.20	2350	7450	0.80
1 1/4	42.00	14.0	45.00	10.80	3860	11600	1.00
1 1/2	60.75	20.0	60.00	14.40	5590	16770	1.25

水管續手之圖



鉄平物ノ長一呎ニ對スル目方何封度ナルヤヲ
示ス表

巾 何時	厚								
	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	
1	0.83	1.04	1.25	1.46	1.67	2.08	2.50	2.92	3.34
1 1/8	0.98	1.17	1.40	1.64	1.87	2.34	2.81	3.28	3.75
1 1/4	1.04	1.30	1.56	1.82	2.08	2.60	3.13	3.65	4.17
1 1/2	1.14	1.43	1.72	2.00	2.29	2.87	3.44	4.01	4.59
1 3/4	1.25	1.56	1.87	2.19	2.50	3.13	3.75	4.38	5.00
2	1.35	1.69	2.03	2.37	2.71	3.39	4.07	4.70	5.34
2 1/8	1.46	1.82	2.19	2.55	2.92	3.65	4.38	5.11	5.84
2 1/4	1.56	1.95	2.34	2.74	3.13	3.91	4.69	5.47	6.26
2 1/2	1.67	2.08	2.50	2.92	3.34	4.17	5.01	5.86	6.68
2 3/4	1.77	2.21	2.66	3.10	3.55	4.43	5.32	6.21	7.10
3	1.87	2.34	2.81	3.32	3.76	4.69	5.63	6.57	7.52
3 1/8	1.98	2.47	2.97	3.47	3.96	4.95	5.95	6.94	7.93
3 1/4	2.08	2.60	3.13	3.65	4.17	5.21	6.26	7.30	8.35
3 1/2	2.19	2.74	3.28	3.83	4.38	5.47	6.57	7.67	8.77
3 3/4	2.29	2.87	3.44	4.01	4.59	5.74	6.88	8.03	9.18
4	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60
4 1/8	2.50	3.13	3.75	4.38	5.01	6.26	7.51	8.76	10.02
4 1/4	2.71	3.39	4.07	4.74	5.43	6.78	8.14	9.49	10.86
4 1/2	2.92	3.65	4.38	5.11	5.84	7.30	8.76	10.23	11.69
4 3/4	3.13	3.91	4.68	5.47	6.26	7.82	9.39	10.95	12.52
5	3.34	4.17	5.00	5.84	6.68	8.35	10.20	11.69	13.36
5 1/8	3.54	4.43	5.32	6.21	7.09	8.87	10.64	12.42	14.19
5 1/4	3.75	4.69	5.63	6.57	7.51	9.39	11.27	13.15	15.03
5 1/2	3.96	4.95	5.94	6.94	7.93	9.91	11.89	13.88	15.86
5 3/4	4.17	5.21	6.26	7.30	8.35	10.44	12.52	14.61	16.70
6	4.38	5.47	6.57	7.67	8.76	10.96	13.14	15.34	17.53
6 1/8	4.59	5.73	6.88	8.03	9.18	11.48	13.77	16.07	18.37
6 1/4	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60	12.00	14.40	16.80	19.20
6 1/2	5.01	6.25	7.51	8.76	10.02	12.52	15.03	17.53	20.05

B.W.G 鍊鉄針金ノ番號直徑
目方切斷力ヲ示ス表

B.W.G 何番	英國 尺 度				日 本 尺 度			
	何針 吋直徑	何田 方封度	何切 斷鉄力	何針 寸直徑	何田 方一 間	何切 斷鉄力	何針 寸直徑	何田 方一 間
1	0.300	0.6875	4000	0.25	0.165	480	0.25	0.165
2	0.280	0.5990	3400	0.24	0.144	410	0.24	0.144
3	0.260	0.5165	2900	0.22	0.124	350	0.22	0.124
3 1/2	0.250	0.4800	2700	0.21	0.115	325	0.21	0.115
4	0.240	0.4400	2500	0.20	0.106	300	0.20	0.106
5	0.220	0.3700	2200	0.18	0.089	265	0.18	0.089
5 1/2	0.210	0.3409	2000	0.18	0.082	240	0.18	0.082
6	0.200	0.3056	1800	0.17	0.073	215	0.17	0.073
7	0.185	0.2615	1520	0.16	0.063	180	0.16	0.063
8	0.170	0.2210	1200	0.14	0.053	145	0.14	0.053
9	0.155	0.1836	950	0.13	0.044	115	0.13	0.044
9 1/2	0.149	0.1704	900	0.13	0.041	120	0.13	0.041
10	0.140	0.1497	820	0.12	0.036	98	0.12	0.036
11	0.125	0.1195	650	0.11	0.029	78	0.11	0.029
12	0.110	0.0924	510	0.09	0.022	61	0.09	0.022
12 1/2	0.105	0.0852	470	0.09	0.0204	54	0.09	0.0204
13	0.095	0.0705	400	0.08	0.0169	48	0.08	0.0169
14	0.085	0.0551	350	0.07	0.0132	42	0.07	0.0132
15	0.075	0.0429	300	0.06	0.0103	36	0.06	0.0103
16	0.065	0.0322	200	0.05	0.0077	24	0.05	0.0077
17	0.057	0.0284	150	0.04	0.0063	18	0.04	0.0063

右ニ掲ゲタル所ノ表ハB W G 鍊鉄針金ノ目方ヲ示スモ
ノナレモ其質鉄ニ非ザルハ全一ノ針金目方ニ對シ左ノ
割増ヲ加ヘザル可ラス

銅線ノ片ハ 一割五分増
眞鍮ノ片ハ 〇割九分増
鋼ノ片ハ 〇割四分増

假令ハ柔鍊鉄B W G 八番線(即ハチ我國ニ於テ通常電信
線ニ使用スルモノ)ノ目方ハ表ニ依テ其直徑〇・一七吋目
方一碼ニ付〇・二二一吋度ナリ今之ト全一ナル針金ニテ
其質銅ヲ以テ作ラレタル片ハ先ニ述ベタル如ク此ノ一割
五分ヲ増加シテ目方〇・二五四一五吋度トナルト知ルベシ

安全ニ支フルヲ得可キ重量比例

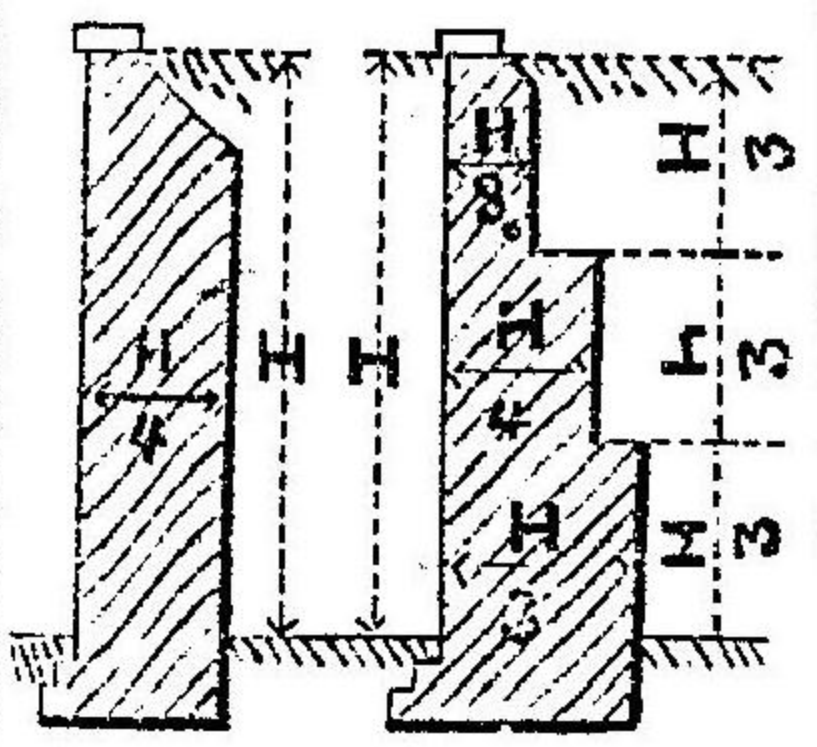
鑄鉄柱ニ於テハ 切斷重量 四分一以内
鍊鉄構造ノモノニ於テハ 全上 四分一以内
鑄鉄桁(水壓ヲ受ル片)ニ於テハ 全上 四分一以内
鑄鉄桁其他(橋梁等ノ片)ニ於テハ全上 六分一以内
木材急加重量ニ於テハ 全上 十分一以内
木材漸加重量ニ於テハ 全上 五分一以内

各種重量比例

名稱	日本重量	英國重量
橋梁上ノ荷 (内務省訓令廿九條) 平均一人	面一平坪ニ付 四百貫目	一平方呎ニ付 百五十四封度
日本鐵道澤關車 (隘軌間)	拾三貫目	百〇八封度
日本鐵道列車乘客共 (隘軌間)	六千三百貫目 以內	三十七噸以內
全上最重荷車荷物共 (隘軌間)	二千百六十貫目 以內	八噸以內
一人引輕運車空車	拾二貫目	百封度
二人引人力車空車	拾三貫目	百〇八封度
平均馬一頭	四拾五貫目	三百七拾五封度
二頭引箱馬車馬共	三百三拾貫目	二千七百五十封度
野戰砲	六拾貫目	五百封度
平均牛一頭	六拾貫目	五百封度

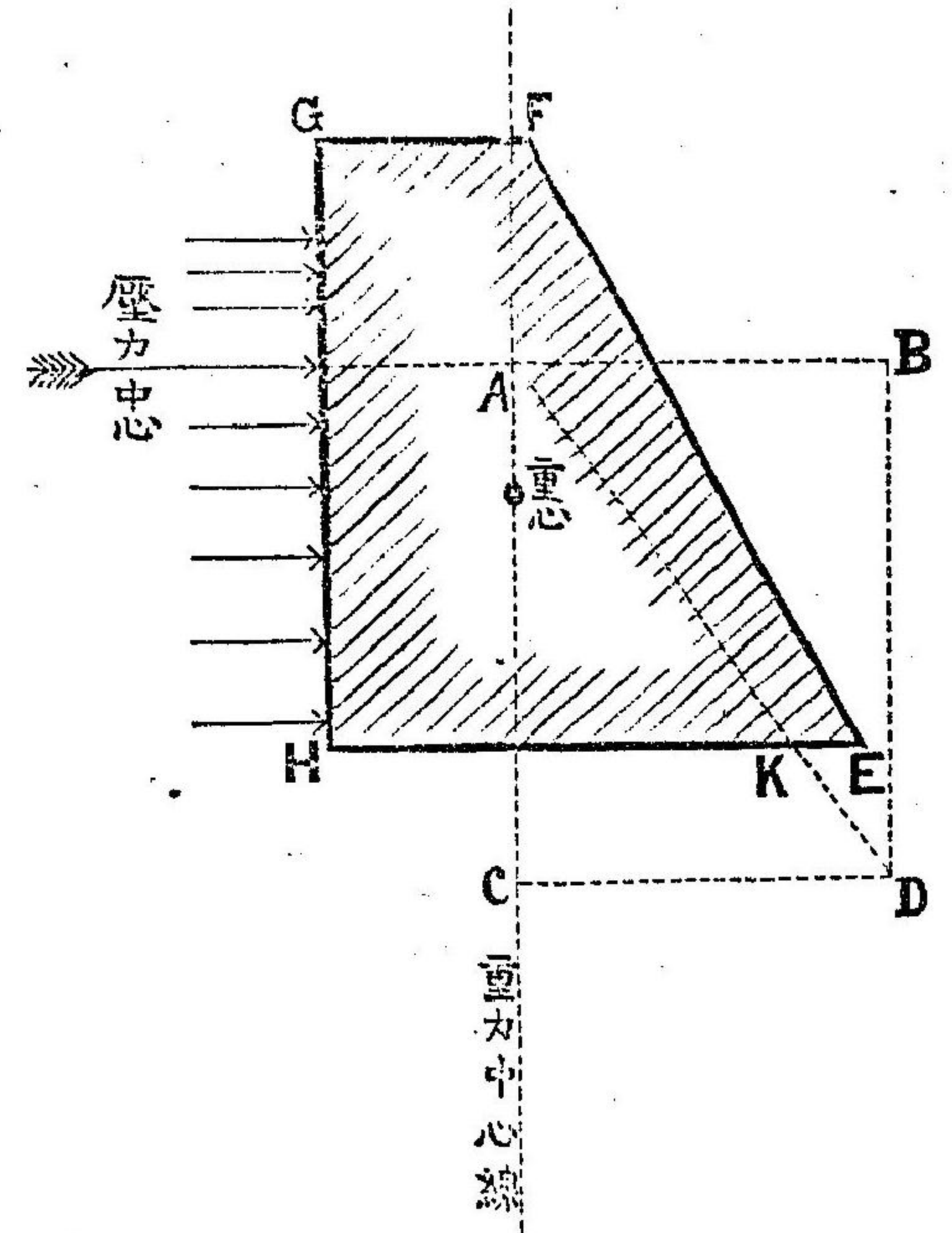
物質	自然傾斜角度
砂利	水平線ヨリ四十度
乾キタル砂	全上
沙	全上
柔土	全上
堅土	全上
粘土	全上
枯土	全上
物質重量其他	十度ヨリ八十度迄

名稱	原量一立坪重量	原量ヲ掘鑿シテ積堆スルルキ増加スル容量原量ニ對シ何割増
砂利	水氣ヲ含マサル時 三千五百五十貫目	〇割七分
乾キタル砂	二千六百貫目	全上
濕リタル砂	三千二百五十貫目以上	全上
土水氣ヲ含マサル時	三千貫目	一割二分増ニシテ沈定シテ一割一分増以內トナル
粘土	三千二百五十貫目	全上
砂	石 四十〇五十貫目	破壊シタル岩片ノ大小ニ依リ五割ヨリ二割五分増迄トス
角燧石	石 四千百七十貫目	全上
石	石 四千〇六十貫目	全上
花崗石	石 四千二百八十貫目	全上



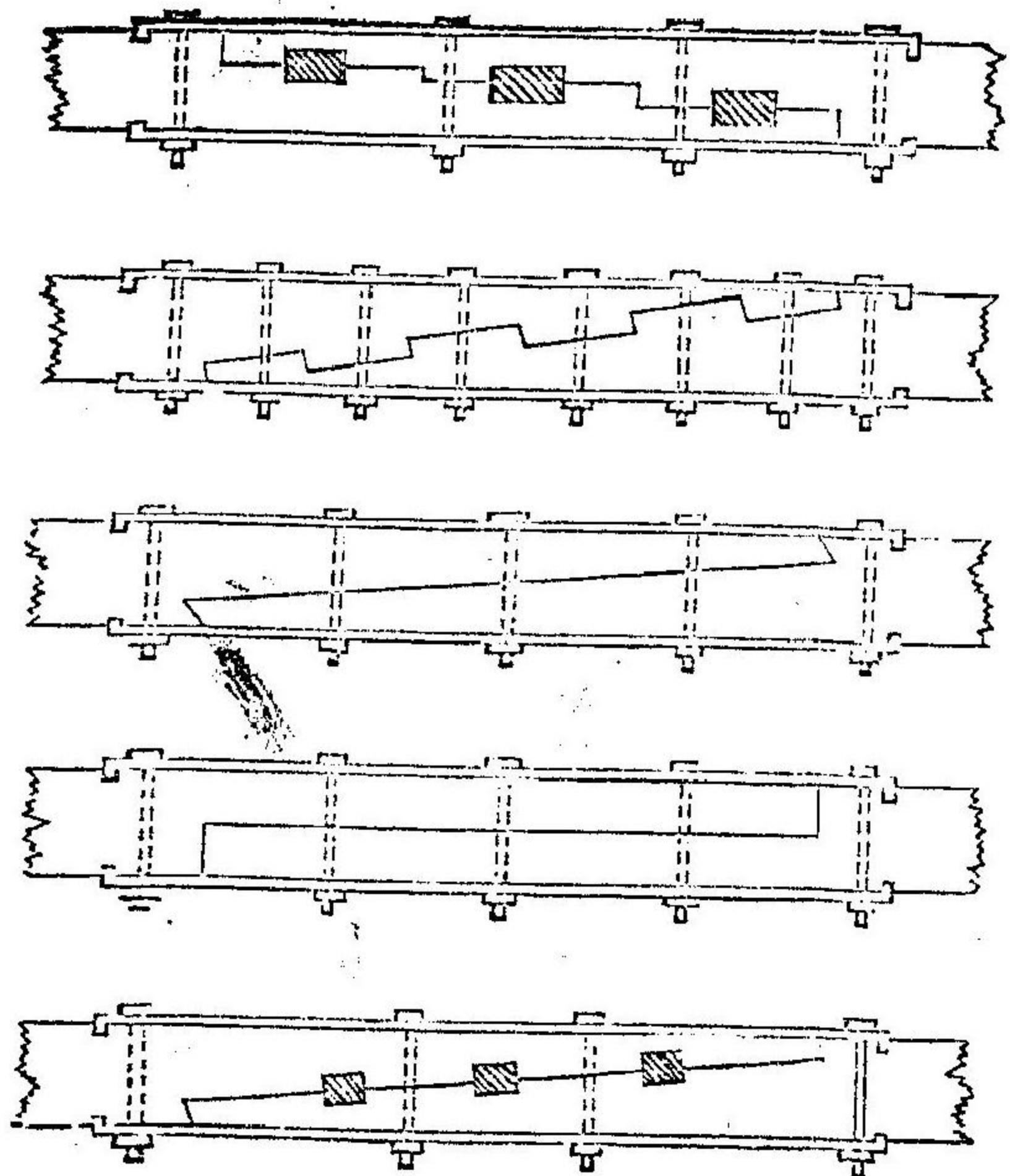
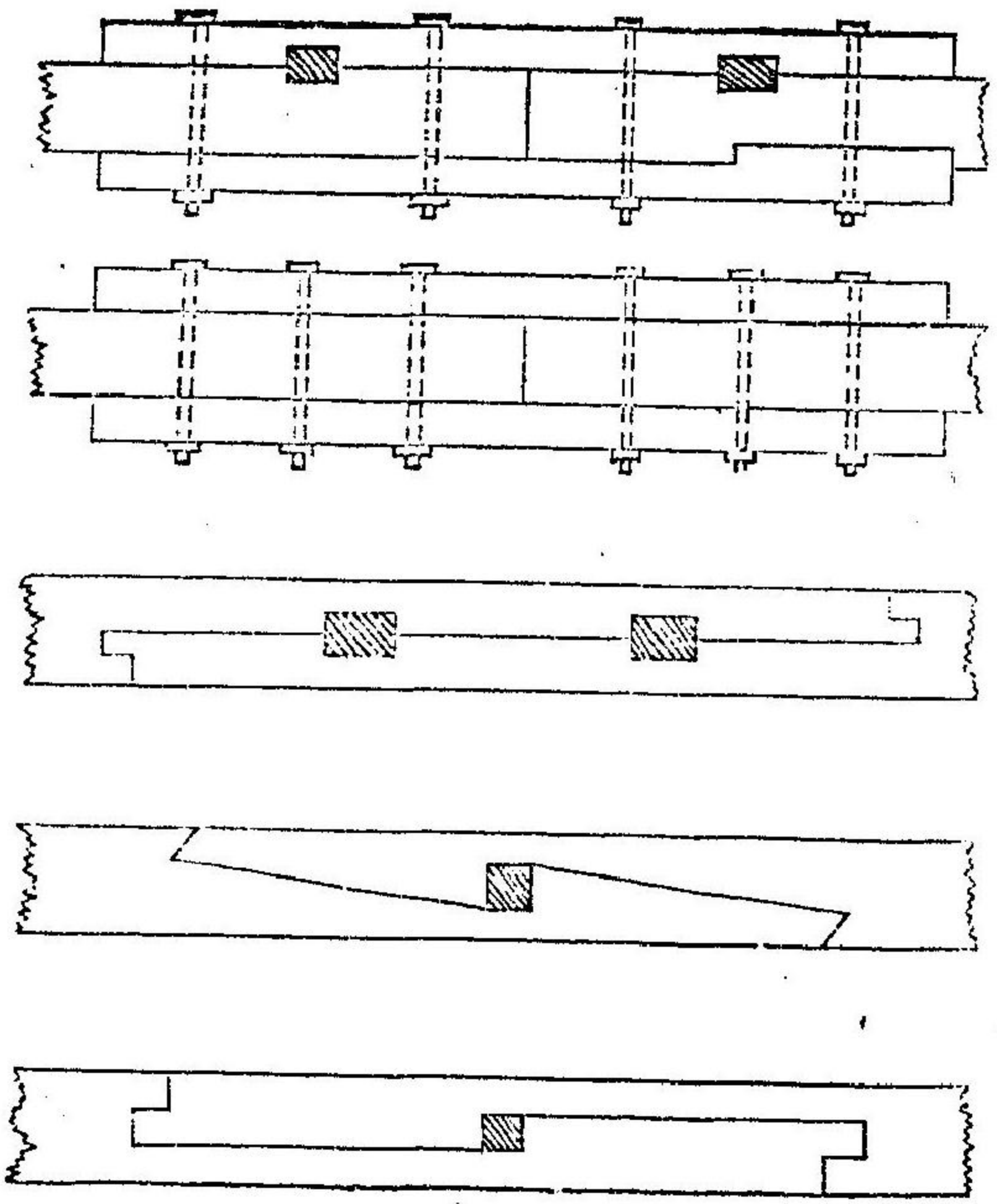
上ニ示ス所ノ砂利或ハ通常ナル土ニ於テ施スベキ土抱煉瓦石壁ノ普通用ユル寸法割合ヲ示スモノナレモ地質ノ甚々悪キ所ニ於テハ別段ニ計算セザル可ラズ且又壁ノ下部ニ於テ水抜穴ヲ作ラザル可ラス

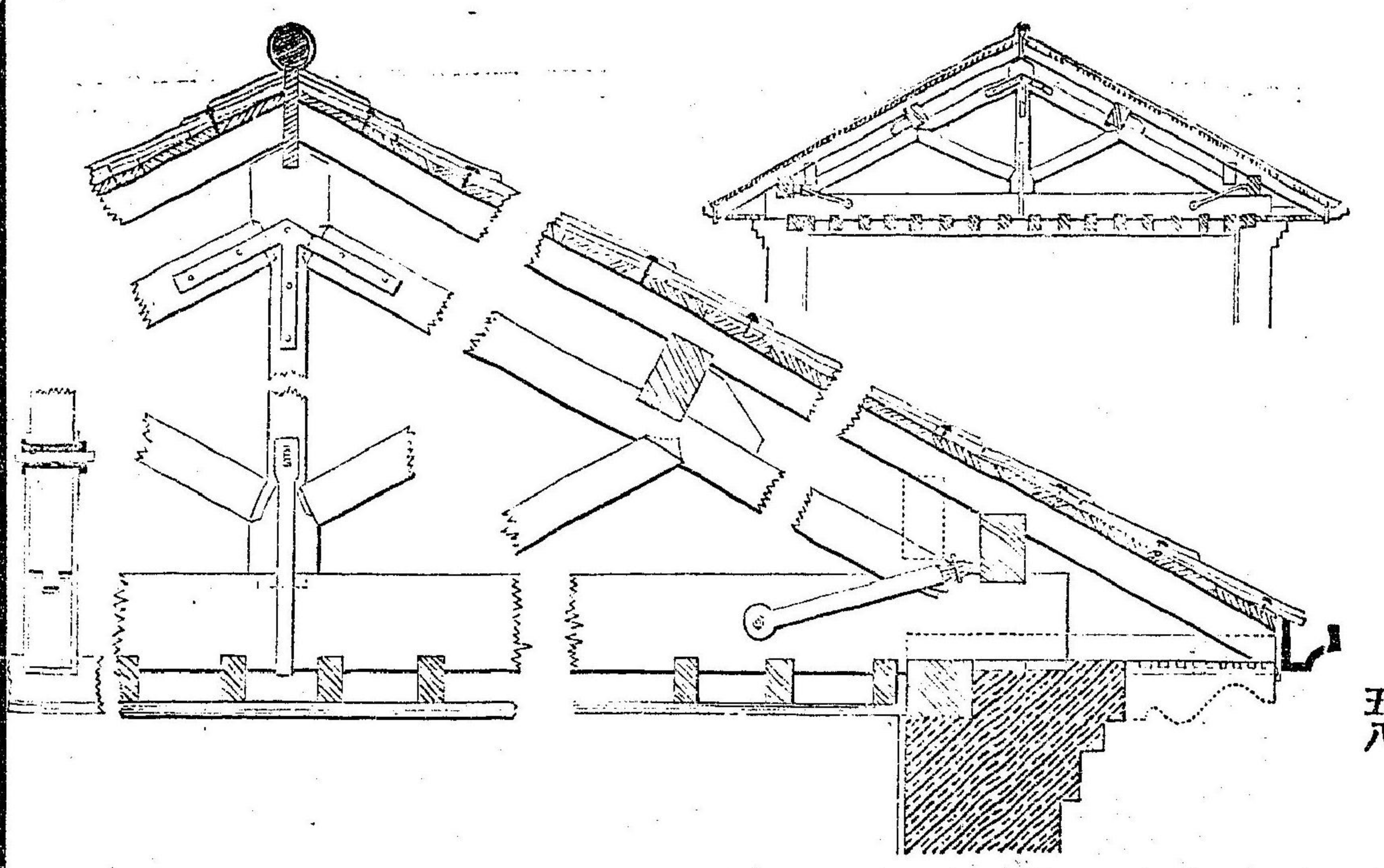
横壓力水壓土壓ノ類ナリヲ受ケタル抑壁ノ寸法



圖ニ顯ハス所ノEFGHハ壁ノ横斷形ニシテEHハ土臺ニテGHハ覆力ヲ受クル所ノ面ナリ黒点ハ壁ノ重心ニテ大矢ハ壓力ノ中心ナリト知ル可シ然ルルハ重力ヲ通シテ鉛垂線ヲ引キ壓力中心線ヲ延長シテ此兩線ノ合スル所ヲA点トナスA点ヨリ壓力中心線ノ向キニ於テ適當ナル尺度ヲ以テABヲ置キ其長ヲシテ合壓力ヲタラシメ更ニA点ヨリ重力中心線ニ向テACヲ置キ其長ヲシテ同一ノ尺度ヲ以テ壁ノ重力ヲタラシメ此兩線ヨリ力ノ並行方形ヲ作りADナル對角線ヲ引キテEH線ヲK点ニテ切ラシム可シ此K点ハEH線中ニアルルハ壁ハ安全ニシテEH線外ニ出ツルルルハ壁ハ損覆セントスルモノナリ

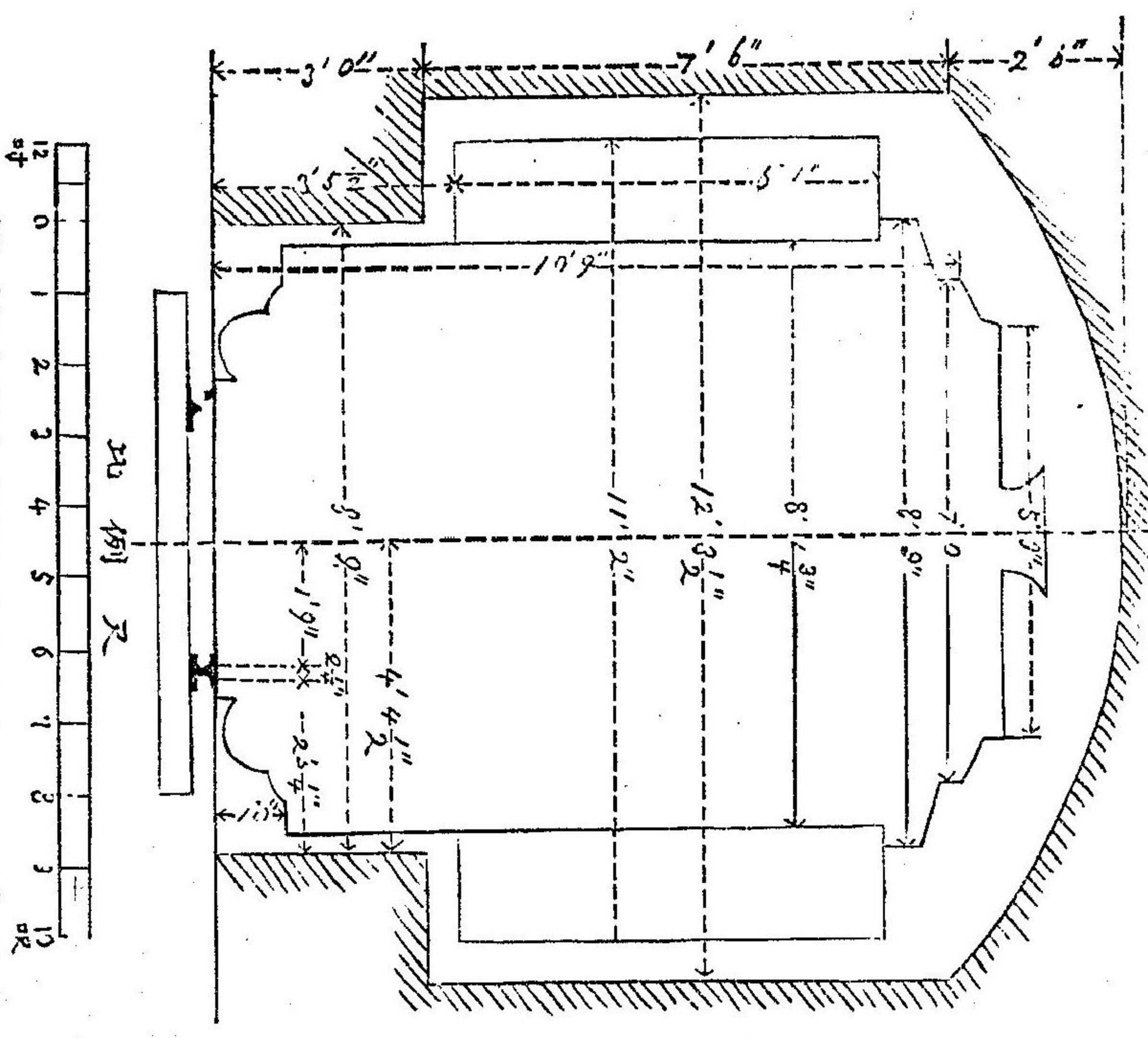
然レ能ク計畫シタル壁ニ於テハ普通EKハEHノ八分ノ七
EKハEHノ八分ノ一ナルモノナルハ此總力ノ中心ヲシテ壁
ノ極外端ニ置クヲ欲セザルガ故ナリ
右ノ如クナルヲ以テ壁ノ重力大ナルモAC線長クナリAD
線モ下ヲ向ク可ク抑壁ノ厚サ少ニシテ足レリ又AC線短ク
ナリタルモAD壁上ヲ向ク可ク抑壁ノ厚サ大ナラザル可
ラズ即ハ手壁ノ重力大ナルモノ或ハ其上ニ重量ノモノア
ル壁ハ厚サ少ニシテ能ク横壓力ニ耐ユルモノナリ





五八

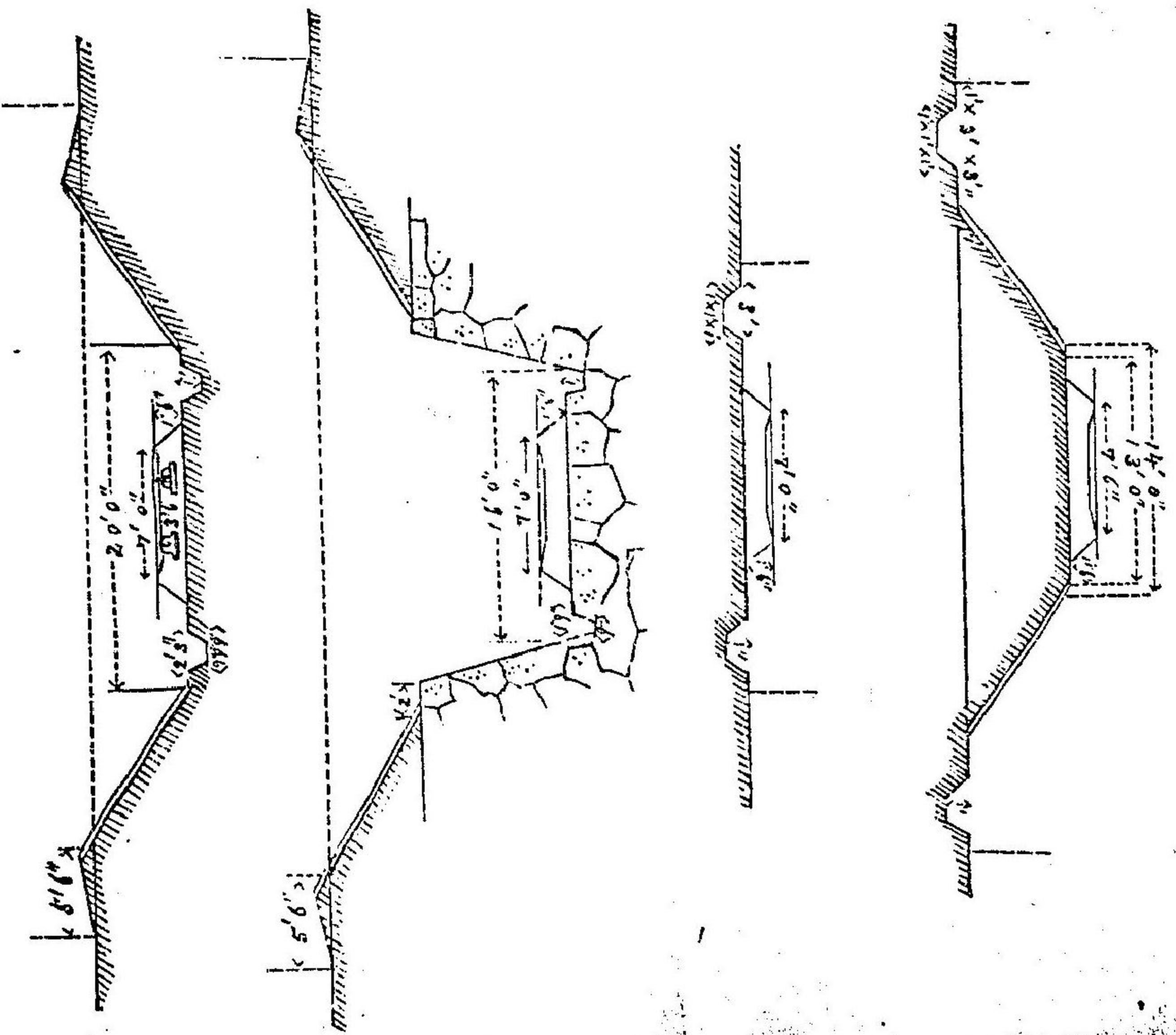
三呎六吋軌間日本鐵道建築寸法規定



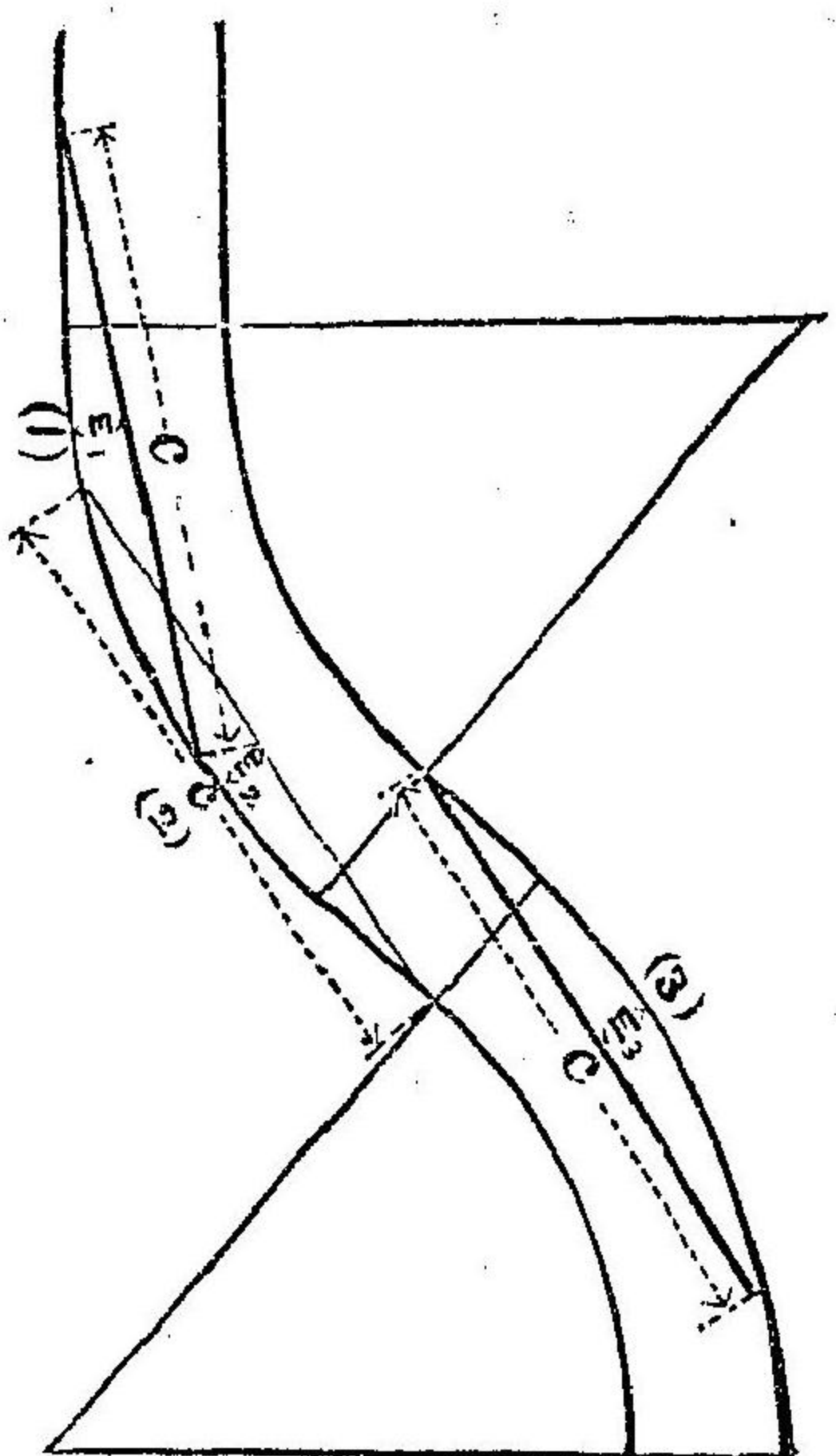
縮尺六十四分一即十六分三吋ヲ以テ壹呎トス
 右ノ圖ニ示ス陰ヶ線ハ日本單線鐵道ニ用ユル建築寸法定
 規ナリ
 單線鐵道ノ上ニ架スヘキ通路橋ハ眞ノ持ハナシ拾二呎六
 吋トナス可シ
 復線鐵道ノ上ニ架スヘキ通路橋ハ眞ノ持ハナシ貳拾貳呎
 二吋トナス可シ
 復線鐵道ニ於テ内軌條間ノ距離ハ六呎〇吋ナリ

五九

日本單線鐵道掘割築立寸法



曲線ニ於テ外軌ノ内軌ヨリ高キ寸法ヲ求ムル法
 鐵道線ノ曲線トナル片ハ遠心力ヲ消滅平均セシムル爲メ
 ニ外軌ヲ内軌ヨリ少シク高クスルヲ法トス其寸法ヲ求ム
 ルヲ如左



Vハ瀛車最大速度
 Gハ軌間何呎

Cハ圖ニ示ス如ク内外軌高低ノ差ヲ求ムル爲メニ用ユ
 ル弦ノ長サ何呎

然ルルハ $C = \frac{1}{2} V \sqrt{G}$

右ノ算式ニ依テCノ長サヲ求メ鐵道ノ外軌(鐵道線ハ直
 線曲線如何ナルトモ關係ナク)ニ當テ其長サニ相當スル
 繩ヲ引キ其繩ノ中心ヨリ軌道迄ノ距離ハ即チ其点ニ於
 テ内外軌ノ高低ノ差ト知ルヘシ尤モ其折半ヲシテ内軌ヲ
 低クシ折半丈クハ外軌ヲ高クス可シ圖ニ於テハE₁ハ(1)点
 ニ於ケル内外軌高低ノ差ニシテE₂ハ(2)点ニ於テE₃ハ(3)点
 ニ於ケルモノト知ルヘシ
 假令日本鐵道軌間三呎六寸ノモノニ於テ瀛車速度ヲ一
 時間ニ付三拾五哩トスレバ一秒時間ニ付五拾一呎三分ノ
 一トナルナリ

$$V = 51 \frac{1}{3}$$

$$G = 3.5$$

$$C = \frac{1}{2} \times 51 \frac{1}{3} \times \sqrt{3.5} = 48.02$$

即ハチ凡ソ四拾八呎ノ弦ヲ以テ其中心ヨリ外軌ニ至ル矢ノ長サハ即ハチ内外軌高低ノ差ト知ル可シ之ヲ算式ニ依テ求ムルニハ普通通用ユル所ノモノ左ノ二式ナリトス

D ハ本車輪直徑何呎

G ハ軌間何呎

P ハ車輪ノフランジト鉄軌トノ離間何呎

$\frac{1}{N}$ ハ鉄軌ノ中心線ニ向テ傾斜スル何分一

V ハ瀛車速力一時間何哩

R ハ鐵道曲線半徑何呎

E ハ内外軌高低ノ差何吋

然ル片ハ

$$E = \frac{\{0.782v^2(NDG)\} - APR}{NDR} \quad \text{第一式}$$

或ハ

$$E = G \frac{v^2}{1.25R} \quad \text{第二式}$$

左ニ示ス所ノ表ハ瀛車速力一時間何哩ナルハ一秒時間何呎ニ相當シ一秒時間何尺ナルハ一時間何哩ナルヤヲ示スモノナリ

鐵道ニ於テ荷物ヲ曳ク可キ力

鐵道ニ於テ荷物ヲ曳ク可キ力ハ曳キ始メル片ニ凡ソ目方一噸(凡ソ我二百七十貫四百七十六匁)ニ付拾二封度(凡ソ一貫四百五十匁)ヲ要スルモノナレモ曳出シテ以來ハ其曳行ク所ノ速力ニ依テ變スルモノナリ
左ニ掲ケル所ノ算式及表ハ水平ナル鐵道ニ於テ天氣穩ニシテ横ニ打タル風ナク(横ニ風ヲ受ケル片ハ列車ヲ横ニシテ横ニ推付ケラル、カ爲メニ大ニ曳ク力ヲ增加スルモノナリ)雨雪ナク直線中ニアルモノト定メタルモノナレモ右等ノ如キ防害アル場合ニ於テハ此曳力ノ五割乃至七割ノ増加ヲ要スルモノナリ

V ハ蒸氣車ノ速力一時間ニ付何哩

R ハ之ニ曳ク爲メニ要スル力荷目方一噸ニ付何封度

$$R = \frac{V^2}{171} + 8$$

之ヲ表ニ製スルヲ如左(荷目方一噸ニ付)

速力一時 間何哩	一〇	一五	二〇	二五	三〇	三五	四〇	五〇
方何封度	八.六	九.三	一〇.三	一一.七	一三.三	一五.一	一七.四	二二.六

同上勾配ノ爲メニ要スル力

S 分ノ一ハ其勾配

クハ之ヲ曳キ上ルニ要スル力荷目方一噸ニ付何封度

$$s = \frac{1}{2} \times 2240$$

勾配アル直線鐵道ニ荷物ヲ曳ク片ハ勾配ノ上下ニヨツテ R 及クノ加減ハ差ヲ要ス
之ヲ表ニ製スルヲ如左(荷目方一噸ニ付)

勾配	三十分一	三十五分	四十分一	四十五分	五十分一	五十五分	六十分一
曳力封度	七四・七	六四・〇	五六・〇	四九・八	四四・八	四〇・七	三七・三
勾配	七十分一	八十分一	百分一	百二十分	百五十分	二百分一	三百分一
曳力封度	三三・〇	二八・〇	二三・四	一八・七	一四・九	一一・二	七・五
勾配	四百分一	五百分一	六百分一	七百分一	八百分一	九百分一	千分一
曳力封度	五・六	四・五	三・七	三・二	二・八	二・五	二・二

全上曲線ノ爲メニ要スル力

曲線ノ爲メニ要スル曳力ハ鐵道ノ軌間(軌間大ナル程抵抗少ナリ)ト車ノ相互ニ動力ガザル車ノ距離トニ依ルモノナリ左ニ示ス所ノモノハ日本鐵道三呎六吋軌間ナリ

相互ニ動力ガザル車ノ距離何呎	荷目方一噸ニ付何封度			
	半徑	半徑	半徑	半徑
三百呎	六百呎	千呎	千五百呎	二千呎
六呎	九・〇	五・〇	三・〇	二・〇
七呎	一〇・〇	五・〇	三・〇	二・〇
八呎	一一・〇	六・〇	三・五	二・五
十呎	一三・〇	七・〇	四・〇	三・〇
十二呎	一五・〇	八・〇	四・五	三・〇

右ニ示ス所ノ表ハ千キタル鐵軌上下知ルベシ依テ鐵道ニ於テ荷物ヲ曳ク可キ力ヲ知ラント欲セバ前ノ三表ニ附キテ之ヲ加減スルヲ要ス

- D ハ瀛筒ノ直徑何吋
- P ハ瀛筒中ノ蒸瀛平均壓力一平方吋ニ付何封度
- L ハストロークノ距離何吋
- W ハ力車ノ直徑何吋

T ハ鐵道上ニ於ケル曳力何封度
然ルルハ

$$T = \frac{D^2 P L}{W}$$

然ルニ前ノ算式中ニ於ケル瀛筒中ノ平均壓力Dハ瀛筒ノ壓力ト左ノ關係ヲ有ス
蒸瀛罐ノメートルハ壓力一平方吋ニ付百封度ト定メ

蒸瀛ノ打切	ストロークノ四分三ノ片	九十封度
全上	全上	三分二ノ片
全上	全上	三分一ノ片
全上	全上	二分一ノ片
全上	全上	六十九封度
全上	全上	三十一ノ片
全上	全上	五十封度
全上	全上	四分一ノ片
全上	全上	四十封度

右ニ掲ケタル所ノ機關車ノ曳力及各抵抗ニ要スル力ヲ示セルガ故ニ之ヲ以テ一機關車ノ荷物何噸ヲ引キ得ルヤヲ求ムルヲ左ノ如シ

G ハ全線路中ノ最大合計抵抗即ハ千速力勾配曲線ノ如何ナル組合タルモノガ全線路中ニ於テ最大抵抗ヲ生スルモノナルヤヲ前ノ算式或ハ表中ニテ求ムベシ(一噸ニ付何封度)

- E ハ機關車及薪水車ノ目方何噸
- T ハ機關車ノ曳力何封度
- L ハ此機關車ガ此鐵道ニ於テ曳キ得ベキ荷物何噸

$$L = \frac{T}{G} - E$$

右ノ算出ヲナス片ニ當テハ種々ナル抵抗ヲシテ或ハ雨雪横風等ノ爲メニ變化スルヲアルヲ忘ル可カラズ

列車速力表

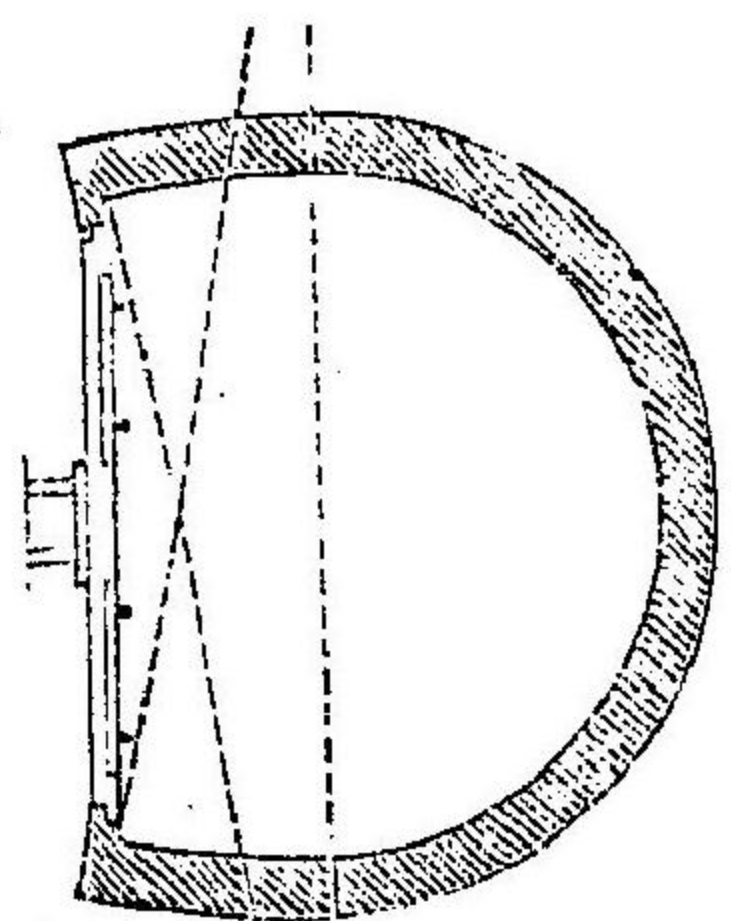
速力一 時間二 付何哩	全上一 秒時間		經過スル時間		速力一 時間二 付何哩	全上一 秒時間		經過スル時間	
	分	秒	分	秒		分	秒	分	秒
五	七	三三	〇	六	三	三	〇	二	〇
六	八	三三	〇	五	三	四	〇	二	〇
七	一〇	三二	八	四	三	五	〇	一	四
八	一一	三二	一	三	三	六	〇	一	四
九	一三	三一	一	四	三	七	〇	一	三
一〇	一四	三一	一	三	三	八	〇	一	三
一一	一六	三一	一	二	三	九	〇	一	三
一二	一七	三一	一	一	三	〇	〇	一	三
一三	一九	三一	一	九	二	〇	〇	一	三
一四	二〇	三一	一	八	二	〇	〇	一	三
一五	二二	三一	一	七	二	〇	〇	一	三
一六	二三	三一	一	六	二	〇	〇	一	三
一七	二五	三一	一	五	二	〇	〇	一	三
一八	二六	三一	一	四	二	〇	〇	一	三
一九	二七	三一	一	三	二	〇	〇	一	三
二〇	二九	三一	一	二	二	〇	〇	一	三
二一	三〇	三一	一	一	二	〇	〇	一	三
二二	三一	三一	一	〇	一	〇	〇	一	三
二三	三三	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
二四	三五	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
二五	三六	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
二六	三八	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
二七	三九	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
二八	四一	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
二九	四二	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三〇	四三	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三一	四四	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三二	四五	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三三	四六	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三四	四七	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三五	四八	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三六	四九	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三七	五〇	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三八	五一	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
三九	五二	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四〇	五三	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四一	五四	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四二	五五	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四三	五六	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四四	五七	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四五	五八	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四六	五九	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四七	六〇	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四八	六一	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
四九	六二	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五〇	六三	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五一	六四	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五二	六五	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五三	六六	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五四	六七	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五五	六八	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五六	六九	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五七	七〇	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五八	七一	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
五九	七二	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六〇	七三	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六一	七四	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六二	七五	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六三	七六	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六四	七七	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六五	七八	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六六	七九	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六七	八〇	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六八	八一	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
六九	八二	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七〇	八三	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七一	八四	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七二	八五	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七三	八六	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七四	八七	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七五	八八	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七六	八九	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七七	九〇	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七八	九一	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
七九	九二	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
八〇	九三	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
八一	九四	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
八二	九五	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
八三	九六	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
八四	九七	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
八五	九八	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
八六	九九	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三
八七	一〇〇	三一	一	〇	〇	〇	〇	一	三

第十五、十六、十七、ラ除ク
分一ヲ顯ハス軌横断面現形四

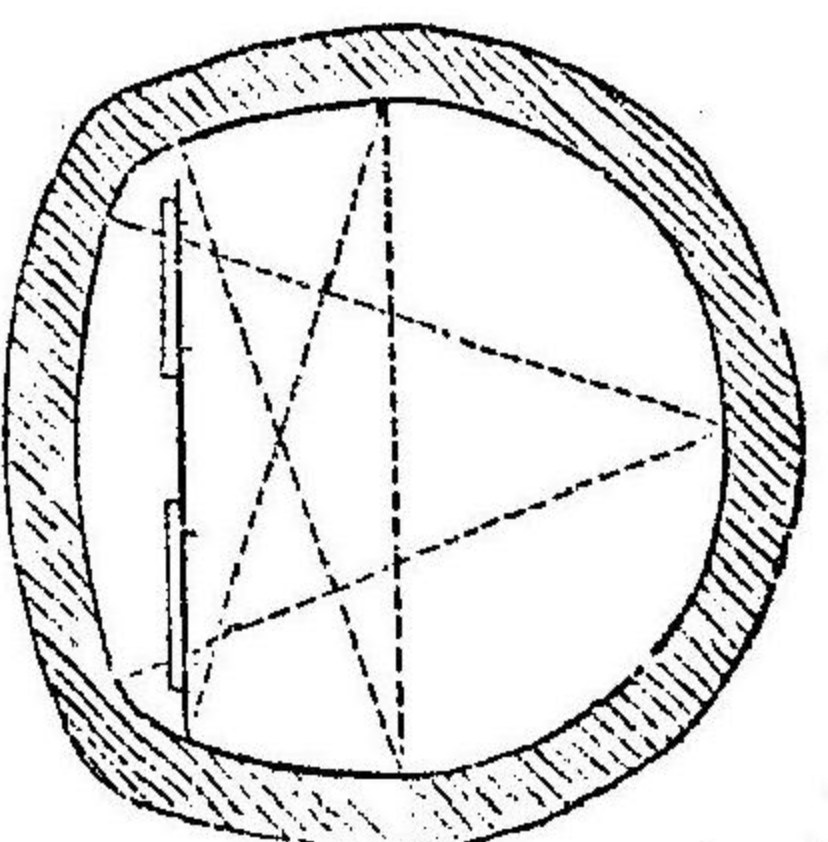
第十、十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、ラ除ク
分一ヲ顯ハス軌横断面現形四

ニヨリ九辺ハ鐵道用ニシテ十ヨリ十四辺ハ馬車鐵道用ノ鐵軌ナリ凡テ各圖ノ横ニ數字
ニテ記シタルハ各一本長ニ碼ニ付何對度ト云フ重量ヲ示ス

六八



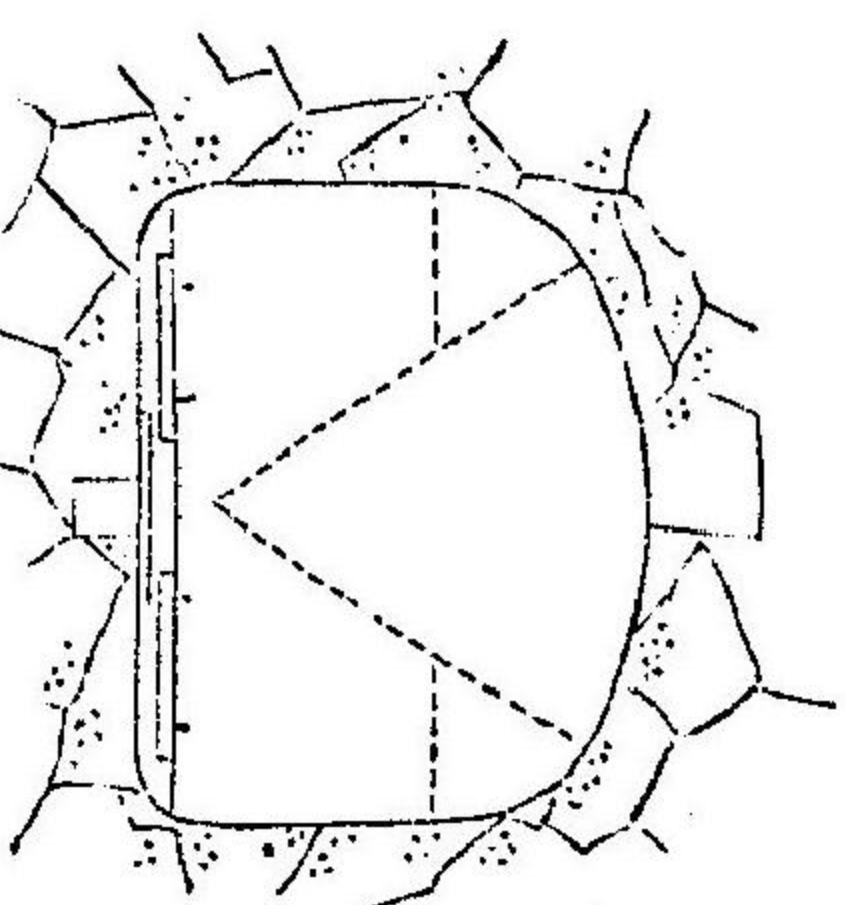
アーサク山築塔



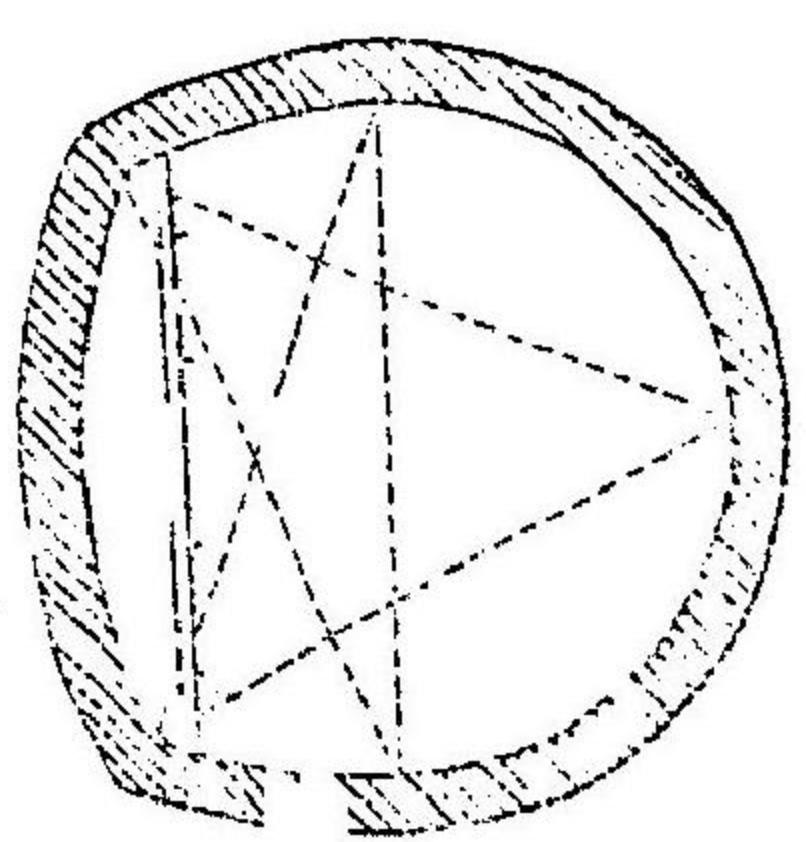
アーサク山築土

Hoosac, Looseo Relk

Hoosac, Soft Earth



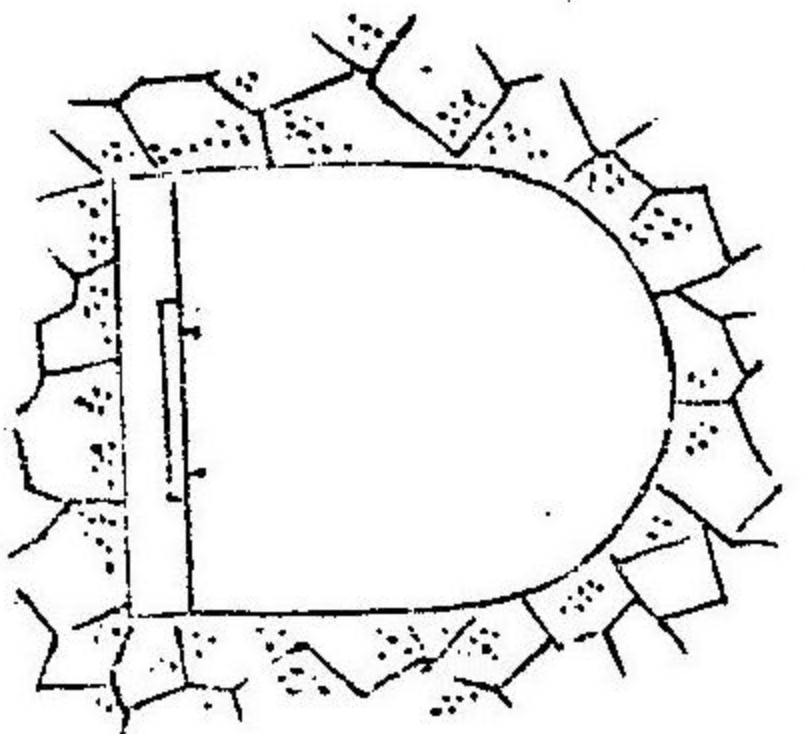
アーサク山雄花崗石質岩



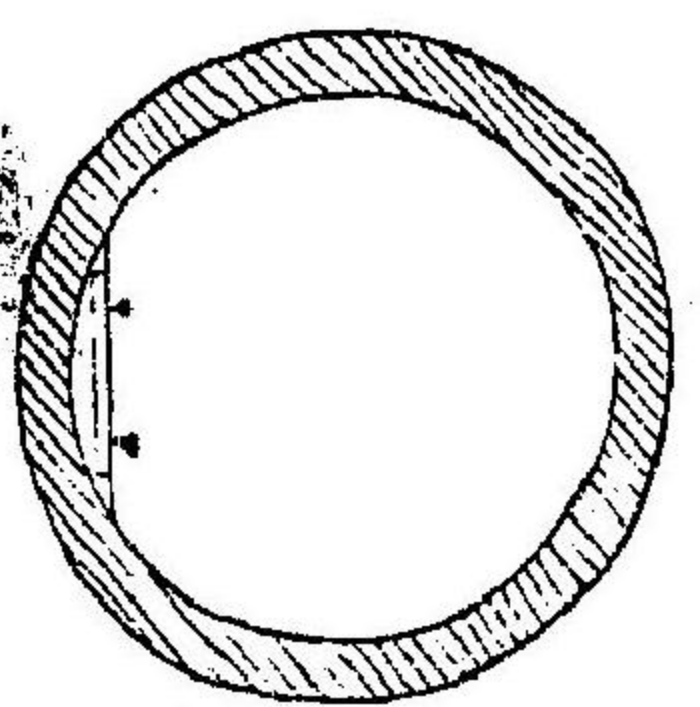
アーサク山埋立

Hoosac, Solid Granitic Rock

Hoosac, Open Cut



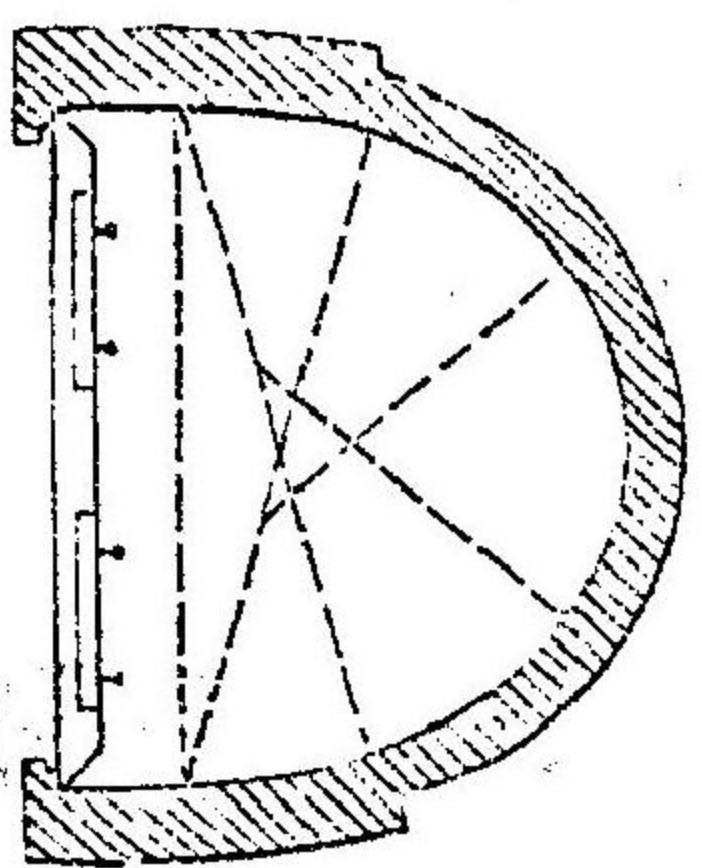
中央大平鉄道羅岩



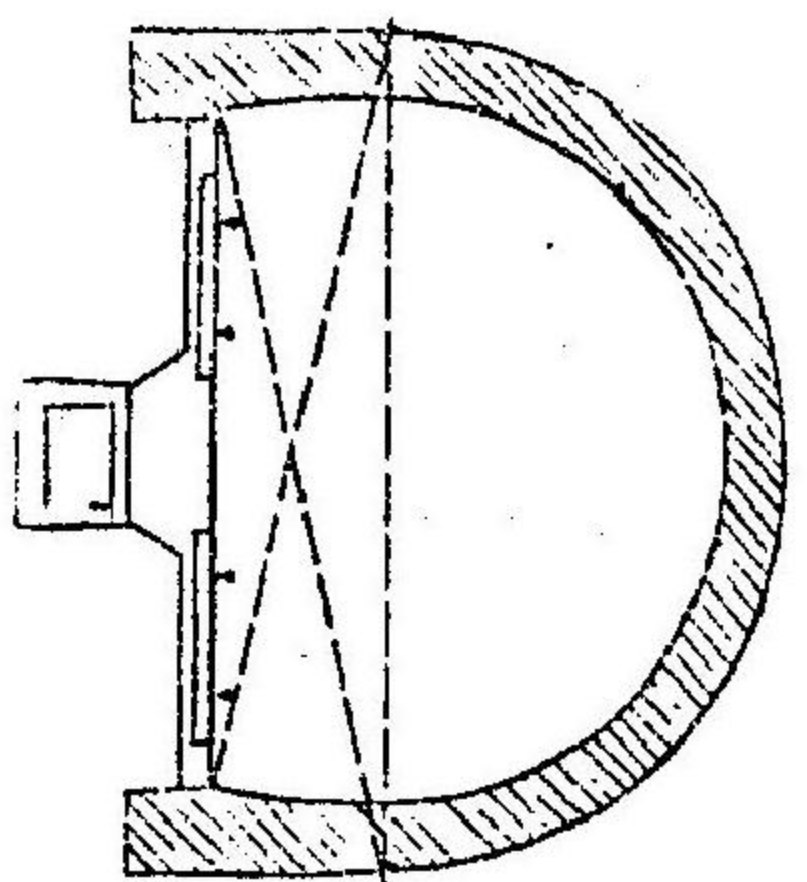
ヴィクスバーグ
メキシコ
シヤン
メキシコ
メキシコ
メキシコ

Central Pacific R. R.
Solid Rock

Vicksburg & Meridian R.
Rock & Sand.



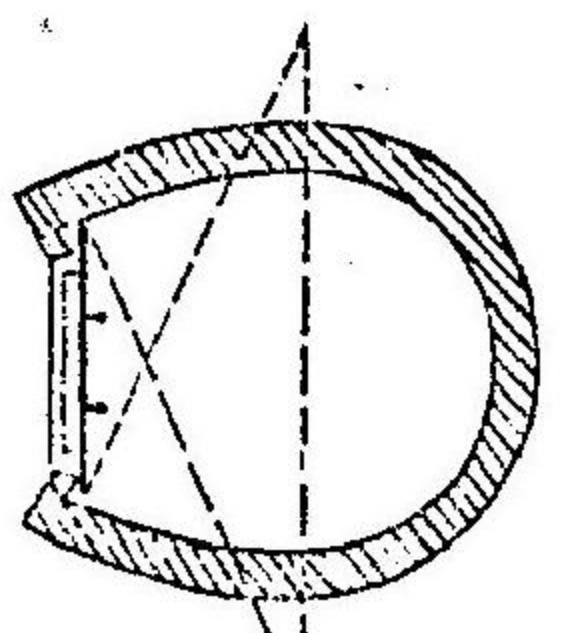
ライゲイト



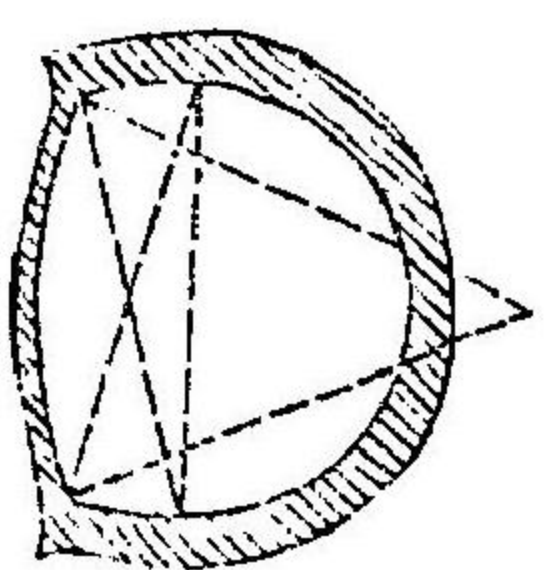
セントゴットハルド

Lydgate

St. Gothard



日本鉄道
大阪山
山柔石
坂石及
砂石



琵琶湖
水長
山柔石
坂石及
砂石

I. G. R.
Osakayama, Yamagase
slate & Sandstone

Nagarayama
Lake Biwa Canal
Slate & Sandstone



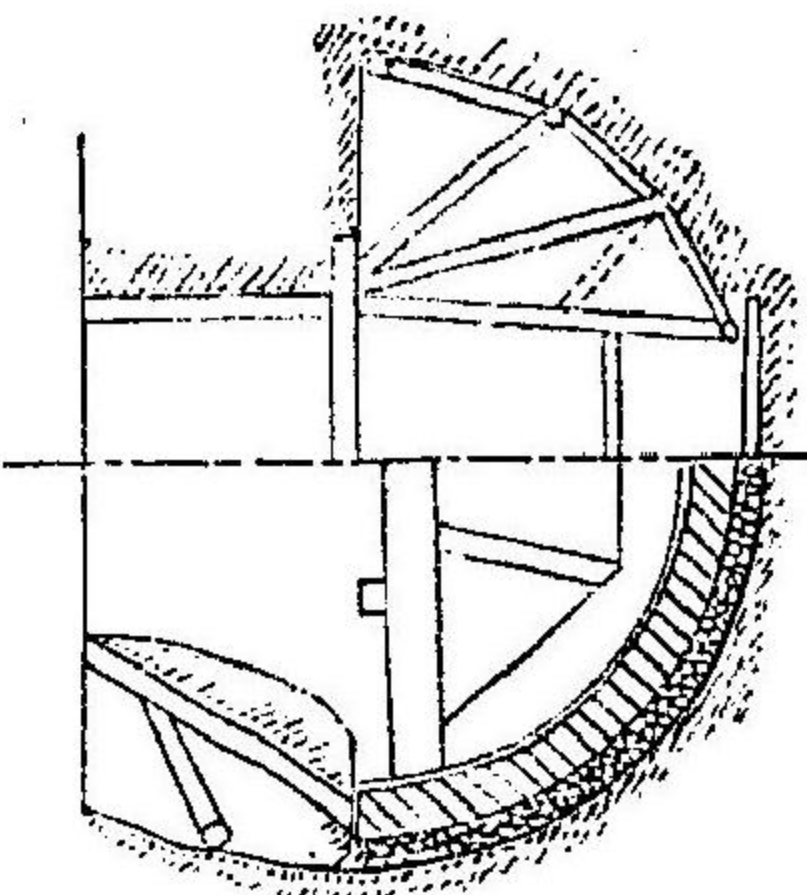
縮尺三百六十分一

1/30 = 1/1011

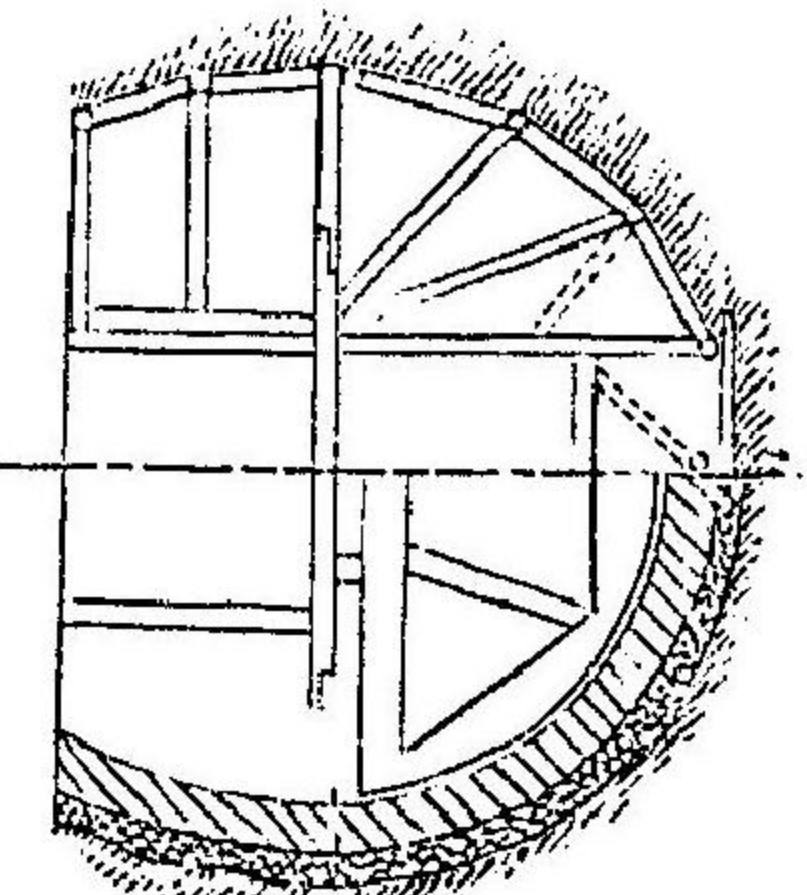
隧道ノ形ハ地質ノ如何ト其中ヲ通過ス可キモノ、如何ニ
應スルモノナレモ右ニ示ス處ノ十箇ノ圖ハ尤モ相互ニ替
リタル隧道各種ノ形状ヲ示ス處ノモノト知ル可シ
日本單線鉄道線ニ於ケル隧道或ハ夫ト相似タル寸法ノモ
ノニ於テハ普通確ナラザル岩石ニ於テ煉瓦管、鑿側壁等ノ
厚サハ煉瓦小口四輪卷即ハチ厚サ一尺五寸乃至全上三輪

即ハ千凡チ一尺二寸トナシ確ナル岩石ニ煉瓦穹窿ヲ小口
ニ輪トスルカ或ハ之ヲ設ケザルモノナリ又壓力大ナル場
處等ノ危険ナル處ニ於テハ小口五輪即ハ千凡ソ厚一尺九
寸以上トナスモノナリ

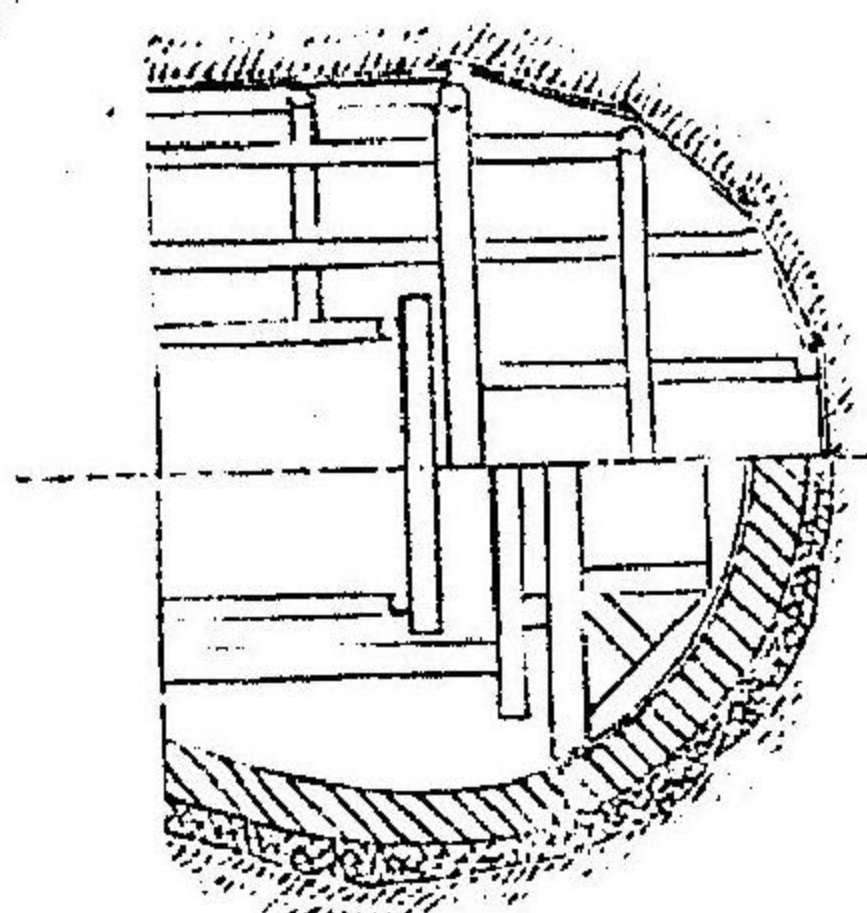
(乙) 法ムシルム



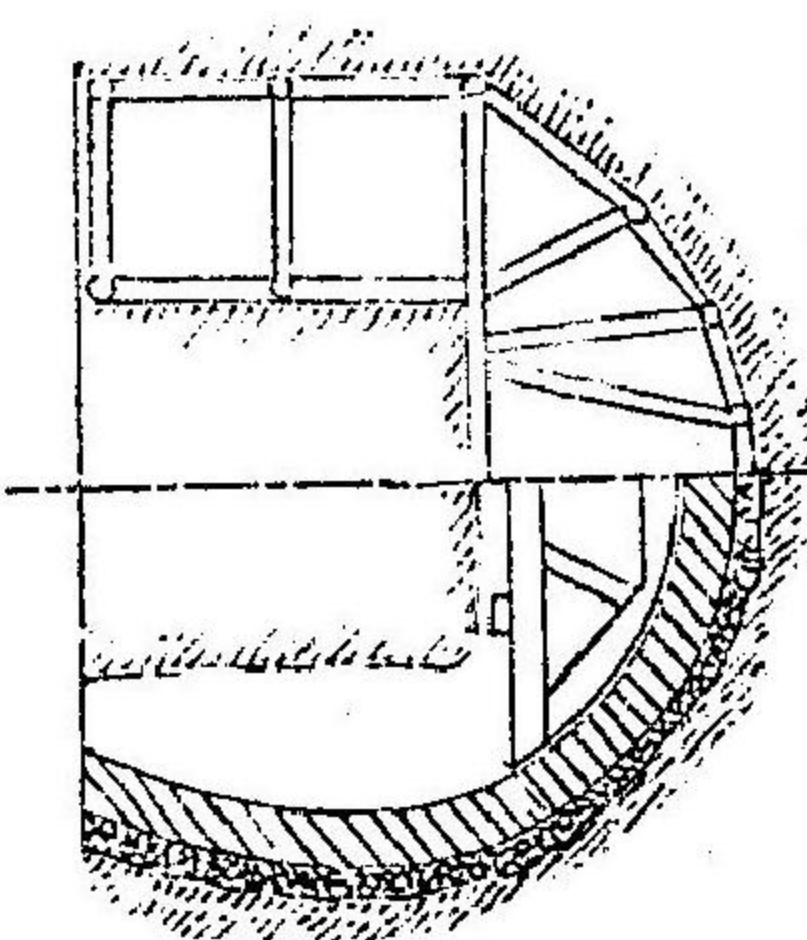
(甲) 法ヤリトスーナ



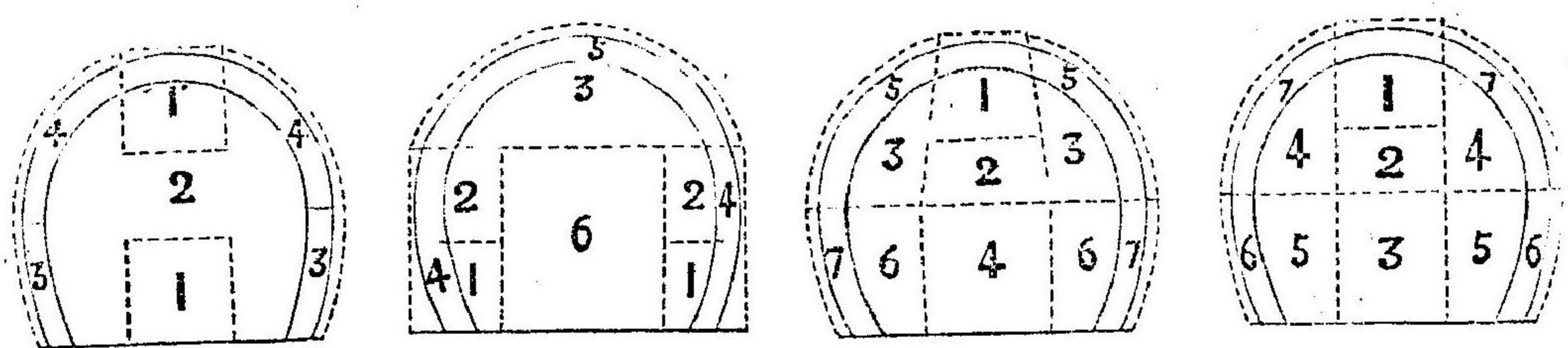
(丁) 法スリギイ



(丙) 法ツマルゼ



隧道建築方法ヲ示ス圖



- (甲) オーストリヤ法
- 一 引立堀鑿
 - 二 中背打
 - 三 大背打
 - 四 袖切廣ゲ
 - 五 土平ラ
 - 六 側壁積立
 - 七 穹窿卷上

- (乙) ベルジム法
- 一 引立堀鑿
 - 二 中背打
 - 三 袖切廣ゲ
 - 四 大背打
 - 五 穹窿卷上
 - 六 土平ラ
 - 七 側壁積立

- (丙) ゼルマン法
- 一 底堀
 - 二 底堀々上ゲ
 - 三 穹窿ノ部堀取
 - 四 側壁積立
 - 五 穹窿卷上
 - 六 支柱堀取

- (丁) イギリス法
- 一 引立上部或ハ下部ニ設ク
 - 二 全面堀取
 - 三 側壁積立
 - 四 穹窿卷上

隧道建築方法優劣比較

工事ノ種	類	風水吐及通	掘	運搬	支保工	支保工安	石煉瓦積	立	地質
ヤ法	オーストリヤ法	都合尤モ宜シ	都合宜シ	都合最モ宜シ	最モ容易ナリ	最モ宜シ	都合最モ宜シ	都合最モ宜シ	適當ナル
ベルジム法	ベルジム法	通風最モ宜シ	地質柔キ岩及堅キ所ニ最モ宜シ	都合可ナリ	容易ナリ	宜シ	都合宜シ	都合宜シ	適當ナル
ゼルマン法	ゼルマン法	通風宜シ	都合宜シ	都合宜シ	手数多ク木材ヲ多量ニ費ス	宜シカラズ	都合宜シ	都合宜シ	適當ナル
イギリス法	イギリス法	都合最モ宜シ	軟ナル地質ニ最モ宜シ	都合最モ宜シ	最モ容易木材ヲ再スルニ最モ適ス	宜シ	都合最モ宜シ	都合最モ宜シ	適當ナル

流水速度算定公式

下ニ示ス所ノ流水平均速度力算式ニ於テ用ユル所ノ符合左ノ通トナス(百〇四及一〇五片紙ト見合スベシ)

R ハ 流水的平均深即ハチ流水横断面積ヲ流水ニ接スル邊ニテ除シタルモノ何呎ニテ顯ハスベシ(何尺トナスモ防ケナシ)

S ハ 直線流水々面勾配何分ノ一ト云フ字ニテ顯ハス

L ハ 流水ノ長さ何呎(呎ハ尺ト見做モ防ケナシ以下之ニ同シ)

h ハ Lニ相當スル高低ノ差何呎

A ハ 流水横断面積何平方呎

P ハ 流水ニ接スル邊ノ長さ合計何呎

W ハ 流水ノ巾何呎

b ハ 下ノ量ト知ルベシ $b = \frac{1.49}{\sqrt{R+1.5}}$

V ハ 流水平均速度力一秒時間ニ付何呎

流水速度力ヲ算出スル公式ハ既ニ一〇五片紙ニ述ベタル如ク如何ナル場合ニ於テモ普ク通スル所ノ算式ナキニヨリ能ク公式ヲ撰バザル可ラズ下ニ記載スル十五ノ算式中ニ就キ能ク研究ヲ施スベシ就中尤モ確實ナリトスル所ノモノハ第十五ノ算式即ハチクローター氏ノモノナリ依テ之ノ算式ニ對スル表ハ別ニ附スルコトセリ

算式ノ名	算式
1 フワンニング氏 Fanning	$V = \sqrt{RS}$
2 ジュボワ氏 Du Buat	$V = \frac{88.51(\sqrt{R}-0.03)}{\sqrt{\frac{1}{S} - \text{Log}\sqrt{(\frac{1}{S}+16)}}} - 0.084(\sqrt{R}-0.03)$
3 ウイタビーン氏 Eytelwein	$V = \sqrt{(8975.43RS+0.011589)} - 0.1089$
4 ギラール氏 Girard	$V = \sqrt{(10567.8RS+2.67)} - 1.64$
5 プロニー氏 Prony	$V = \sqrt{(10607.02RS+0.0556)} - 0.236$
6 ドーブワソン氏 D'Aubuisson	$V = \sqrt{(8976.5RS+0.012)} - 0.109$
7 子ービル氏 Neville	$V = 140\sqrt{RS} - 11\sqrt{RS}$
8 レスリー氏 Leslie	$V = \frac{100\sqrt{R}}{\sqrt{\frac{L}{h}}}$
9 ポール氏 Pole	$V = \sqrt{\left\{1000 \frac{hA}{Lp}\right\}}$

算式ノ名	算式
15 クーター氏 Kutter	$V = CV^{1/3}$ $C = \frac{41.6 + \frac{.00281}{S} + \frac{1.811}{n}}{1 + \frac{\left(41.6 + \frac{0.00281}{S}\right) \times n}{\sqrt{R}}}$

算式ノ名	算式
10 ビートモイロ氏 Beadmore	$V = 100\sqrt{RS}$
11 ハゲン氏 Hagen	$V = 4.39\sqrt{R} \sqrt[6]{S}$
12 ハンプレー及 アボー氏 Humphrey, & Abbott	$V = \left\{ \sqrt{0.0081b + \left(\frac{225A\sqrt{S}}{p+W}\right)^2} - 0.09\sqrt{b} \right\}^2 - \frac{2.4\sqrt{b}}{1+p}$
13 ジュプワ氏 DuPuit	$V = 106.068(RS)^{\frac{11}{12}}$
14 バザン氏 Bazin	$V = \frac{1}{\sqrt{\left\{0.0000457\left(\frac{R+0.098}{R}\right)\right\}}} \sqrt{RS} \dots\dots\dots (a)$
	$= \frac{1}{\sqrt{\left\{0.0000579\left(\frac{R+0.023}{R}\right)\right\}}} \sqrt{RS} \dots\dots\dots (b)$
	$= \frac{1}{\sqrt{\left\{0.0000731\left(\frac{R+0.82}{R}\right)\right\}}} \sqrt{RS} \dots\dots\dots (c)$
	$= \frac{1}{\sqrt{\left\{0.00008534\left(\frac{R+4.1}{R}\right)\right\}}} \sqrt{RS} \dots\dots\dots (d)$

第一式即ハチフワニング氏ノ算式ニ於テ用ユル所ノ段數Cノ量ハ左ノ通り流水的平均深即ハチRノ段數ニ依テ變化スルモノナリ假令ハRニ呎半ナルキハC六十一、一九トナリ算式ハ $61.9\sqrt{R}$ トナルナリ其他之ニ準ス

R	C	R	C	R	C
0.25	35.89	3.5	68.56	11.0	97.31
0.3	36.70	4.0	71.21	12.0	100.30
0.4	38.25	4.5	73.87	13.0	105.36
0.5	39.73	5.0	75.83	14.0	109.21
0.6	41.27	5.5	77.58	15.0	114.65
0.7	42.71	6.0	79.46	16.0	122.37
0.8	44.04	6.5	80.65	17.0	126.88
0.9	45.43	7.0	81.90	18.0	133.77
1.0	46.49	7.5	83.66	19.0	139.69
1.25	49.77	8.0	85.54	20.0	146.53
1.5	52.46	8.5	87.04	21.0	149.04
2.0	57.17	9.0	89.16	22.0	154.44
2.5	61.19	9.5	91.45	23.0	160.49
3.0	64.87	10.0	93.28	25.0	179.44

第十五式即ハチクローター氏ノ算式ニ於テ段數Rノ量ハ左ノ通り

平等ナル横断面直線ニテ
 側底共削リタル木板ニテ作ラレタルキハ Rノ量
 全上 セメントニテ塗タルキ或ハ滑鉄管ノキ ○○○九
 全上 セメント一分秒三分ノモルトルニテ塗タルキ ○○一一
 全上 削ラザル木板ニテ作ラレタルキ或ハ普通鉄管ノキ ○○一二
 全上 煉化或ハ中上切石垣ノキ ○○一三
 全上 野面石垣ノキ ○○一七

横断面不平等ナルキ直線ニテ

小砂利質ノ運河ニ於テハ ○○二〇
 運河或ハ川ニ於テ相當ナル有様ニテ岩石及ヒ ○○二五
 水艸ノ生モサル所ニテハ ○○三五
 全上所々ニ岩石及水艸アルキハ ○○三〇
 全上岩石水艸等アリテ形宜シカラサルキハ ○○三五
 右ノ段數ヲ以テ第十五式中ニ當テハメルキハCノ量ハ隨テ知ルヲ得ベシト雖モ算出ニ手數ヲ要スルガ故ニ左ニ之ガ表ヲ示シテ算出ニ便ナラシム

$$C = \frac{41.6 + \frac{.00251}{8} + \frac{1.811}{R}}{(4.6 + \frac{.00251}{8}) \times R}$$

R平流 何均水 吹深の	量 / n 數 段												R平流 何均水 吹深の
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
.1	78	67	59	52	47	39	33	26	20	16	13	11	.1
.2	100	87	77	68	62	51	44	35	26	21	18	15	.2
.3	114	99	88	79	71	59	50	41	31	25	21	18	.3
.4	124	109	97	88	79	66	57	46	35	28	24	20	.4
.6	139	122	109	98	90	76	65	53	41	33	28	24	.6
.8	150	133	119	107	93	83	71	59	46	37	31	27	.8
1	158	140	126	114	104	89	77	64	49	40	34	29	1
2	184	164	148	135	124	107	94	79	62	51	44	38	2
3	198	178	161	148	136	118	104	88	71	59	50	44	3
4	207	187	170	156	145	126	111	95	77	64	56	49	4
6	220	199	182	168	156	137	122	105	85	72	63	56	6
8	228	206	189	175	163	144	129	111	91	78	68	61	8
10	234	212	195	181	169	149	134	116	96	82	72	64	10
12	238	217	200	185	173	153	138	120	99	86	75	68	12
16	245	223	206	191	180	160	144	126	106	91	81	73	16
20	250	228	211	196	184	165	149	131	110	96	85	77	20
30	257	236	219	204	192	172	157	139	118	103	92	84	30
50	266	245	228	213	201	181	165	148	127	112	101	93	50
75	272	250	233	218	207	187	171	154	133	119	108	99	75
100	275	254	237	222	210	190	175	158	137	123	112	104	100

勾配〇.〇〇〇五即ハチ二萬分ノ一ナル也

R平流 何均水 吹深の	量 / n 數 段												R平流 何均水 吹深の
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
.1	65	57	50	44	40	33	28	23	17	14	12	10	.1
.2	87	75	67	59	53	45	38	31	24	19	16	14	.2
.4	111	97	87	78	70	59	51	42	32	26	22	19	.4
.6	127	112	100	90	81	69	60	49	38	31	26	22	.6
.8	138	122	109	99	90	77	66	55	43	35	30	25	.8
1	148	131	118	106	97	83	72	60	47	38	32	28	1
1.5	166	148	133	121	111	95	83	69	55	45	38	33	1.5
2	179	160	144	131	121	104	91	77	61	50	43	37	2
3	197	177	160	147	135	117	103	88	70	59	50	44	3
4	209	188	172	158	146	127	113	96	78	65	56	49	4
6	226	206	188	174	161	142	126	108	88	74	64	57	6
8	238	216	199	184	171	151	135	117	96	82	71	63	8
10	246	225	207	192	179	159	142	124	102	87	76	68	10
12	253	231	214	198	186	165	149	129	107	92	81	72	12
16	263	242	223	208	195	174	157	138	115	100	88	79	16
20	271	249	231	215	202	181	164	144	121	106	94	84	20
30	283	261	243	228	215	193	176	157	133	117	104	95	30
50	297	274	257	241	228	207	190	170	147	130	117	107	50
75	306	284	267	251	238	217	200	180	157	140	127	117	75
100	312	290	273	257	244	223	207	187	163	147	134	124	100

勾配〇.〇〇〇二五即ハチ四萬分ノ一ナル也

R平流 何均水 呎深的	量) n 數 段												R平流 何均水 呎深的
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	
.1	99	85	74	65	59	48	41	32	24	18	15	12	.1
.2	121	105	93	83	74	61	52	42	31	25	21	17	.2
.3	133	116	103	92	83	69	59	48	36	29	24	20	.3
.4	143	125	112	100	91	76	65	53	40	32	27	23	.4
.6	155	138	122	111	100	85	73	60	46	37	31	26	.6
.8	164	145	131	118	107	91	79	65	50	41	34	29	.8
1	170	151	136	123	113	96	83	69	54	44	37	32	1
1.5	181	162	146	133	122	105	91	77	60	49	42	36	1.5
2	188	170	154	140	129	111	97	82	64	54	45	40	2
3	200	179	163	149	137	119	105	89	72	59	51	45	3
4	205	185	168	155	143	125	111	94	76	63	55	48	4
6	213	193	176	162	150	132	117	100	82	69	60	53	6
8	218	198	181	167	155	137	122	105	87	73	64	57	8
10	222	201	185	170	158	140	125	108	89	76	67	60	10
15	228	207	190	176	164	145	131	113	95	82	72	65	15
20	231	210	194	180	168	149	134	117	98	85	76	68	20
30	235	215	198	184	172	154	139	122	103	89	80	73	30
50	240	220	203	189	177	158	143	126	108	94	85	78	50
100	245	224	208	194	182	163	148	131	113	99	90	83	100

勾配〇.〇〇〇二即ハ千五十分ノ一ナル也

R平流 何均水 呎深的	量) n 數 段												R平流 何均水 呎深的
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	
.1	90	78	63	60	54	44	37	30	22	17	14	12	.1
.2	112	98	86	76	69	57	48	39	29	23	19	16	.2
.3	125	109	97	87	78	65	56	45	34	27	22	19	.3
.4	136	119	106	95	86	72	62	50	38	31	25	22	.4
.6	149	131	118	105	96	81	70	57	44	35	30	25	.6
.8	158	140	126	114	103	88	76	63	48	39	33	28	.8
1	166	147	132	120	109	93	81	67	52	42	35	31	1
1.5	178	159	144	130	120	103	89	75	59	48	41	35	1.5
2	187	168	151	138	127	109	96	81	64	53	45	39	2
3	198	178	162	149	137	119	104	89	71	59	51	45	3
3.28	201	181	164	151	139	121	106	91	72	60	52	46	3.28
4	206	186	169	155	143	125	111	94	76	64	55	49	4
6	215	195	187	164	152	134	119	102	84	71	61	54	6
8	221	201	184	170	158	139	124	107	88	75	66	59	8
10	226	205	188	174	162	143	128	111	92	78	69	62	10
15	233	212	195	181	169	150	135	118	98	85	75	68	15
20	237	216	200	185	173	154	139	122	102	85	79	71	20
30	243	222	206	191	179	160	145	128	108	93	84	77	30
50	249	227	211	197	185	166	151	134	114	100	91	83	50
100	255	234	218	204	191	172	158	140	121	100	98	91	100

勾配〇.〇〇〇一即ハ千壹萬分ノ一ナル也

R平流 何均水 吹深の	量 / n 數 段												R平流 何均水 吹深の
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.020	.025	.030	.035	.040		
.1	110	94	83	73	65	54	45	36	27	21	17	14	.1
.2	129	113	99	89	81	66	57	45	34	27	22	18	.2
.3	141	124	109	98	89	74	63	51	29	30	25	21	.3
.4	150	131	117	105	96	80	69	56	43	34	28	24	.4
.6	161	142	127	115	104	88	76	63	48	39	32	27	.6
.8	169	150	134	122	111	94	82	68	52	42	35	30	.8
1	175	155	139	127	116	99	86	71	56	45	38	33	1
1.5	184	165	149	136	124	103	93	78	62	50	43	37	1.5
2	191	171	155	142	130	112	98	83	66	54	46	40	2
3	199	179	163	149	138	119	105	89	71	59	51	45	3
4	204	184	168	154	142	124	110	93	75	63	54	48	4
6	211	190	174	160	149	130	116	99	81	68	59	52	6
10	218	197	181	167	155	136	122	105	87	74	65	58	10
20	225	205	188	175	163	144	129	113	94	81	72	65	20
50	232	212	196	182	170	151	137	120	101	89	79	72	50
100	236	216	200	186	174	155	141	124	105	94	85	77	100

勾配〇・〇〇一即ハチ一千分ノ一ナル片

R平流 何均水 吹深の	量 / n 數 段												R平流 何均水 吹深の
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
.1	104	89	78	69	62	50	43	34	25	19	16	13	.1
.15	116	101	90	80	71	59	50	40	29	23	19	16	.15
.2	126	110	97	87	78	65	54	44	32	25	21	18	.2
.3	138	120	107	96	87	73	62	50	37	30	24	21	.3
.4	148	129	115	104	94	79	68	55	42	33	27	23	.4
.6	157	140	126	113	103	87	75	62	47	38	31	27	.6
.8	166	148	133	121	110	93	81	67	51	42	35	30	.8
1	172	154	138	125	115	98	85	70	55	45	37	32	1
1.5	183	164	148	135	124	106	93	78	61	50	42	37	1.5
2	190	170	154	141	130	112	98	83	65	54	45	40	2
3	199	179	162	149	138	119	105	89	71	59	51	45	3
4	204	184	168	154	142	124	110	94	76	63	55	48	4
6	211	191	175	161	149	130	116	99	81	69	60	53	6
10	219	199	183	168	157	138	123	107	88	75	66	59	10
20	227	207	190	176	164	146	131	115	96	83	73	66	20
50	235	215	198	184	173	154	139	123	104	91	82	75	50
100	239	219	203	189	177	158	143	127	108	96	87	80	100

勾配〇・〇〇四即ハチ二千五百分ノ一ナル片

R平流 何均水 呎深的	量 / 數 段												R平流 何均水 呎深的
	.009	.010	.011	.012	.013	.015	.017	.020	.025	.030	.035	.040	
.1	110	95	83	74	66	54	46	36	27	21	17	14	.1
.15	122	105	93	83	75	62	52	42	31	24	20	17	.15
.2	130	114	100	90	81	67	57	46	34	27	22	19	.2
.3	143	125	111	100	90	76	64	52	39	31	25	22	.3
.4	151	133	119	107	98	82	70	57	44	35	29	24	.4
.6	162	143	129	116	106	90	77	64	49	39	33	28	.6
.8	170	151	135	123	112	95	82	68	53	43	35	31	.8
1	175	156	141	128	117	99	87	72	56	45	38	33	1
1.5	185	165	149	136	125	107	94	79	62	51	43	37	1.5
2	191	171	155	142	130	112	99	83	66	55	46	40	2
3	199	179	162	149	138	119	105	89	71	59	51	45	3
3.28	201	181	164	151	139	121	106	91	72	60	52	46	3.28
4	204	184	167	154	142	123	109	93	76	63	55	48	4
6	210	190	173	163	148	129	115	99	81	68	59	52	6
10	217	196	180	166	154	136	121	105	86	74	65	58	10
20	225	204	187	173	161	143	128	112	93	80	71	64	20
50	231	210	194	181	168	150	135	119	100	87	78	71	50
100	235	214	197	184	172	153	139	122	104	91	82	75	100

開門開室ニ水ヲ入レルル井或ハ
之レヨリ水ヲ抜ク井ニ要スル
時間及水量

A ハ開室ノ面積

a ハ開門ニアル小堰口ノ面積何平方尺

H ハ水面ノ差何尺

T ハ右ニ要ス時間何秒

$$T = \frac{0.4 \times A \times H}{a \sqrt{H}}$$

右ノ算式ハ小堰口ハ終始水中ニアルモノト見做シ堰口流
水ノ段數ヲ〇、六ト定メタルルニ相當スルモノナリ尤モ
實地ノ開門ハ大概右ニ述ベタル構造ナレモ若シ其構造法
ヲ異ニスルルハ此算式ハ用ユルコト能ハザルモノト知ルベ
シ右開門ニ於テ舟ヲ上下スル爲メニ費ス所ノ水量ハ開室
上水位ト下水位トノ間ニアル流水立積ヨリ舟ノ排水立積
ヲ減ジタルモノナリ舟ノ排水立積トハ舟ノ水中ニアル所
ノ立積ナリ舟ヲ一ツ置キニ上下スルルニ於テハ同一ナル
舟ノ數ヲ上スル或ハ下スルルノ半分ノ水量ニテ足レリトス
減水開門ヲ作ルルハ此水量ヲ半減スルヲ得ベシ

河川ニ於ケル障害物

河川ノ流水中ニ橋脚ヲ作ルカ或ハ之ニ抗ヲ打込ミタル井ハ爲メニ流水ヲ障害スルガ故ニ其障害物ヲ作りタル爲メニ其上ニ於テハ流水面上昇セザル可ラズ其量ハ左ノ表ニ示ス通りナリ

- V ハ障害物ヲ作ル前ノ流水速力一秒時間何尺
- A ハ障害物ヲ作ル前ノ流水横斷面積何平方尺
- a ハ障害物ヲ作りタル後ノ流水横斷面積何平方尺
- r ハ障害物ノ爲メニ昇上スル流水面何尺トスレバ

$$r = \left(\frac{V^2}{38.5} + 0.05 \right) \left(\frac{A}{a} - 1 \right)$$

右ノ算式ニ依テ即ハキ流水面ノ昇上スル尺寸ヲ知ルヲ得ベクレバ猶便利ノ爲メニ之ヲ表ニ製スルヲ如左
 障害物ヲ作タル爲メニ流水面上スル表

流水面何尺	一割	二割	三割	四割	五割	六割	七割	八割	九割
一尺	0.01	0.04	0.07	0.11	0.15	0.20	0.27	0.36	0.46
二尺	0.03	0.06	0.11	0.16	0.22	0.29	0.38	0.49	0.61
三尺	0.04	0.11	0.19	0.28	0.38	0.50	0.64	0.80	0.98
四尺	0.07	0.18	0.31	0.46	0.63	0.83	1.06	1.33	1.64
五尺	0.11	0.27	0.46	0.68	0.94	1.24	1.58	1.97	2.41
六尺	0.15	0.37	0.64	0.98	1.37	1.82	2.33	2.89	3.51

假令ハ爰ニ巾拾間深六尺流水速力一秒時間ニ付三尺アル川ニ巾一間ノ橋脚一箇ヲ作ルモノトスレハ橋脚モ全上流尺ナ障害物ノ面積流水總面積ノ壹割ニ相當スルカ故ニ表ニ依テ流水面ノ昇上スル一〇尺〇寸四分ト知ル可シ

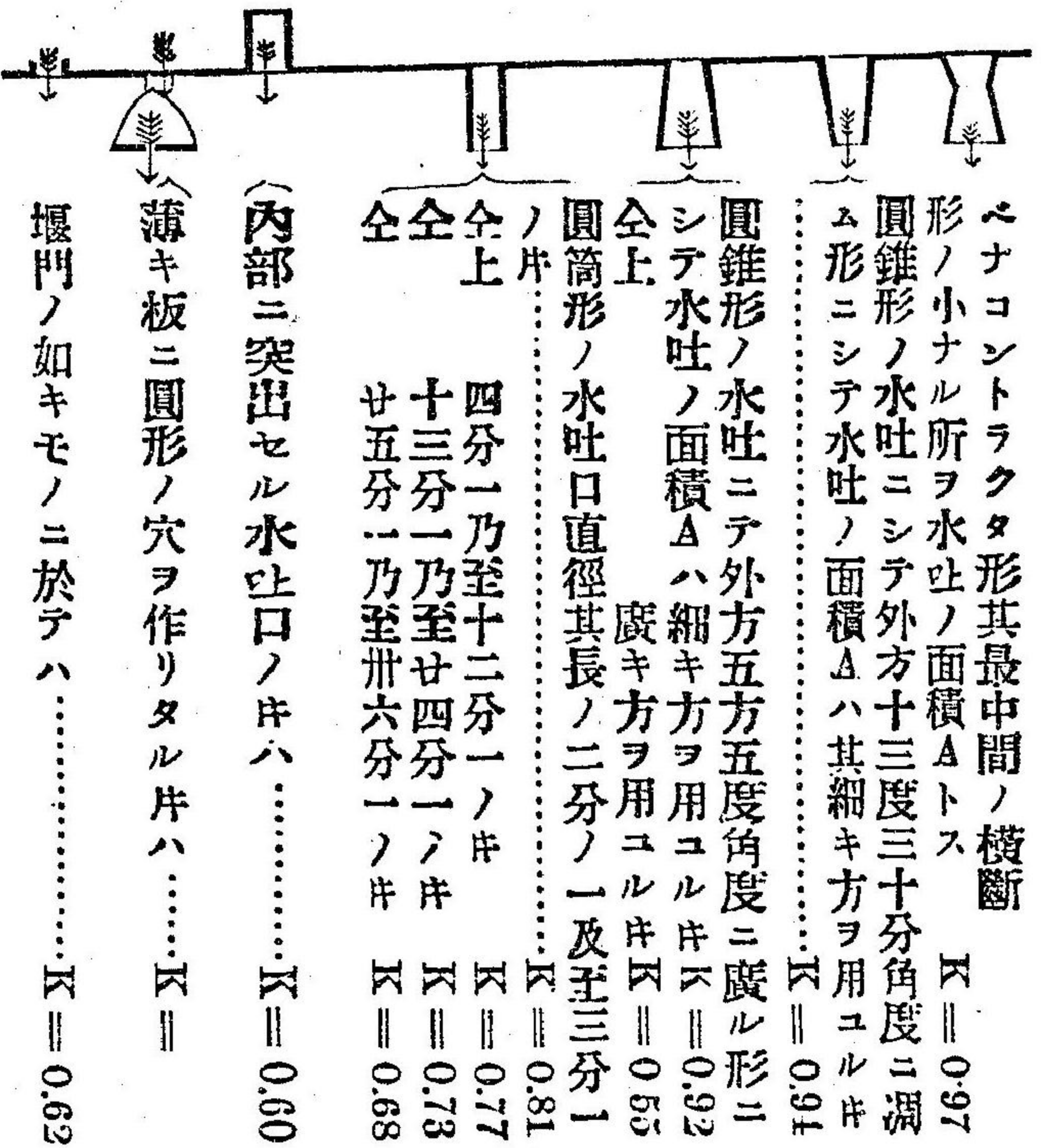
國之級紅流水

河川名	水深	砂厚	砂利	時間	流速
神奈川	水深四尺	砂厚三尺	七分利	一分	流速力
縣下級	水深四尺	砂厚三尺	四分利	一分	流速力
濱水道	水深五尺	砂厚二呎六寸	六寸利	四分	流速力
リバー	水深五尺	砂厚二呎六寸	六寸利	四分	流速力
東コン	水深五尺	砂厚二呎	六寸利	二分	流速力
シベキ	水深三尺	砂厚壹呎九寸	二呎利	一分	流速力

種々ナル水吐口ノ形ヨリ流出スル水量ヲ求ムル法

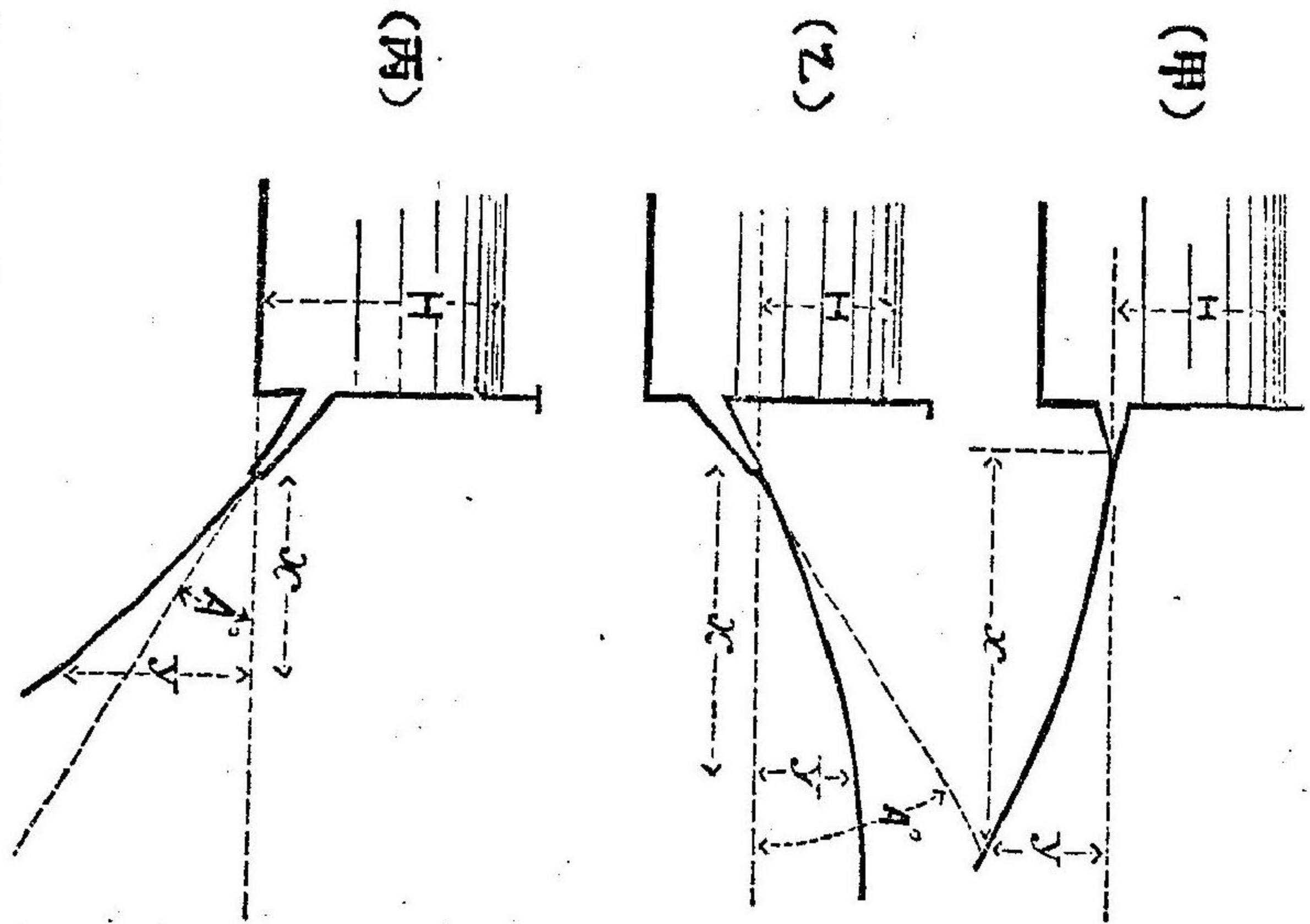
- H ハ水吐口ヨリ水面迄ノ深サ何尺
 - A ハ水吐口ノ面積何平方
 - Q ハ流出スル水量一秒時間ニ付何平方尺
 - E ハ水吐口ヨリ流出シ初ムルキノ速力壹秒時間何尺
 - K ハ水吐口ノ形状ニ依テ變化スル段數
- 然ルキハ

$$E = K \times S \sqrt{H} \quad Q = E \times A$$



進流線ノ形状

E ハ水吐口ヨリ流出シ始ムル片ノ速力一秒時間何尺
 のハ進流線ヨリ水吐口ニ水平線離何尺
 Y ハ全上 全上 鉛直距離何尺
 H ハ水吐口ヨリ水面迄ノ水ノ深サ何尺



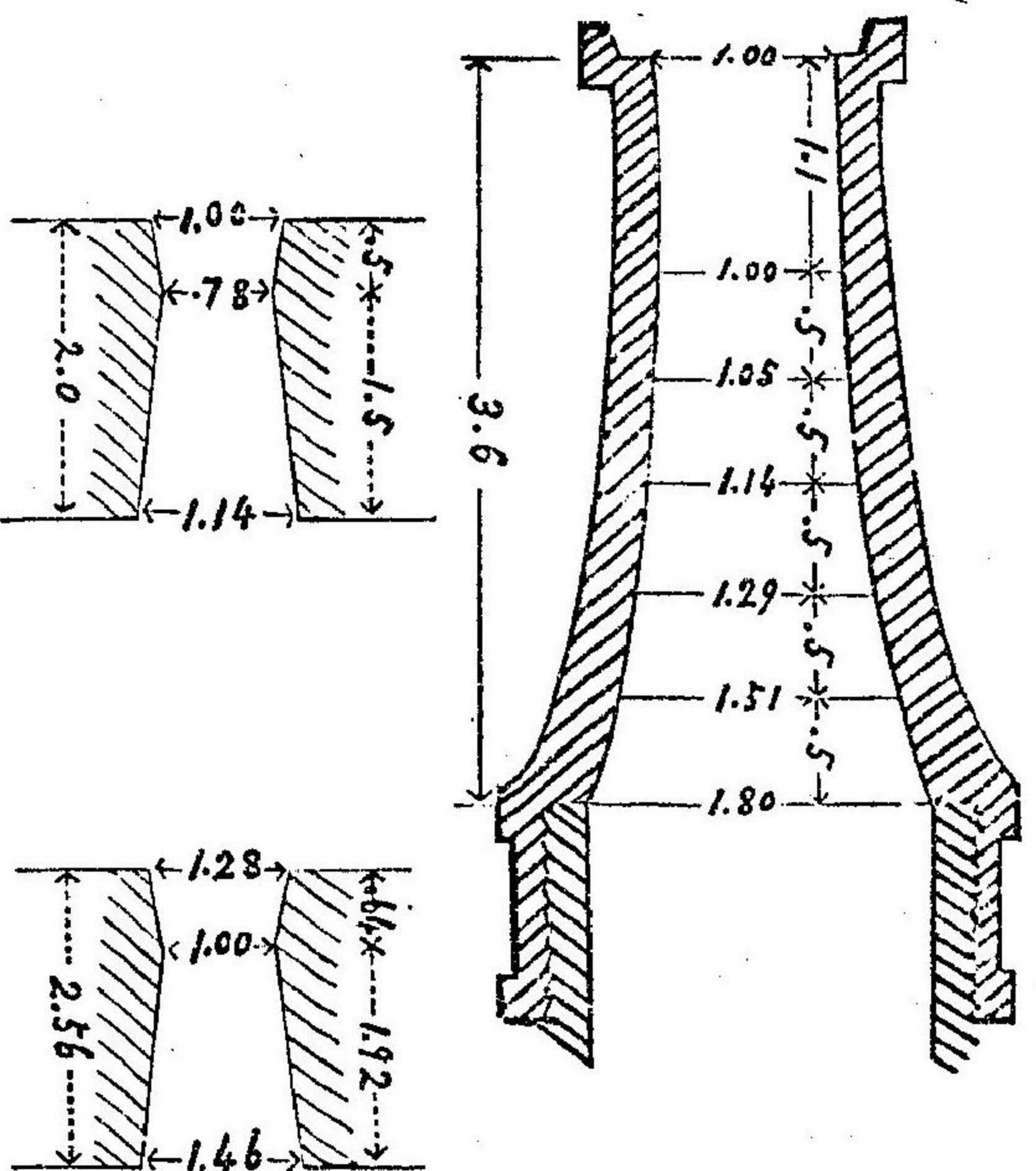
$$(乙) Y = X \tan A - 16 \left(\frac{X \sec A}{E} \right)^2$$

$$(丙) Y = X \tan A + 16 \left(\frac{X \sec A}{E} \right)^2$$

$$(甲) Y = 16 \left(\frac{x}{E} \right)^2$$

右ノ算式ハ水吐口ノ直径深サHノ三百分一以上ナル片ニ
 限ルモノナリ

右ニ述ベタル所ノ各種ノ水吐口中ニ於テ最も適當ナルモノノ圖ヲ左ニ示シ其寸法ヲ記入セリ



速水ノ壓力

速水方向ニ直角ニ水中ニ浸シタル面ニ於テ受ク可キ壓力

V ハ流水ノ速力一秒時間ニ付何尺(或ハ何呎)

P ハ水中ニ浸シタル面一平方呎ニ付何封度

p ハ水中ニ浸シタル面一平方呎ニ付何貫目

$$P = 0.976 V^2$$

$$p = 0.12 V^2$$

假令ハ一秒時間三尺ノ速力ヲ有スル流水中へ流向ト直角

$$P = 0.12 V^2 = 0.12(3)^2 = 1.08$$

即ハチ一平方尺ニ付一貫〇八十目ニシテ方三尺即ハチ九平方尺ニ付九貫七百二十目ナリト知ルヘシ

管中ヲ流ル、流水速力水量勾配等ノ算式比較

R ハ流水ノ平均深何尺即ハチ流水横斷面積ヲ流水ニ接スル邊ノ長ニテ除シタルモノ

S ハ勾配何分一即ハチ高低ノ差Hヲ長サLニテ除シタルモノ

d ハ管ノ直徑何尺

V ハ速力一秒時間何尺トスレバ

$$\text{プロニー氏 } V = 97.05 \sqrt{RS} = 0.08$$

$$V = 99.88 \sqrt{RS} = 0.154$$

$$\text{ウイタビーン氏 } V = 50 \sqrt{\frac{dH}{L+50J}} \quad \text{管一杯ニ流ル、H}$$

$$V = 108 \sqrt{RS} = 0.13$$

$$\text{子ビル氏 } V = 140 \sqrt{RS} = 11 \sqrt{RS}$$

$$\text{ダーセー氏 } V = C \sqrt{RS}$$

$$\text{ウエイスマック氏 } H = \frac{L}{R} \left(0.036 + \frac{.0043}{\sqrt{V}} \right) \frac{V^2}{2g}$$

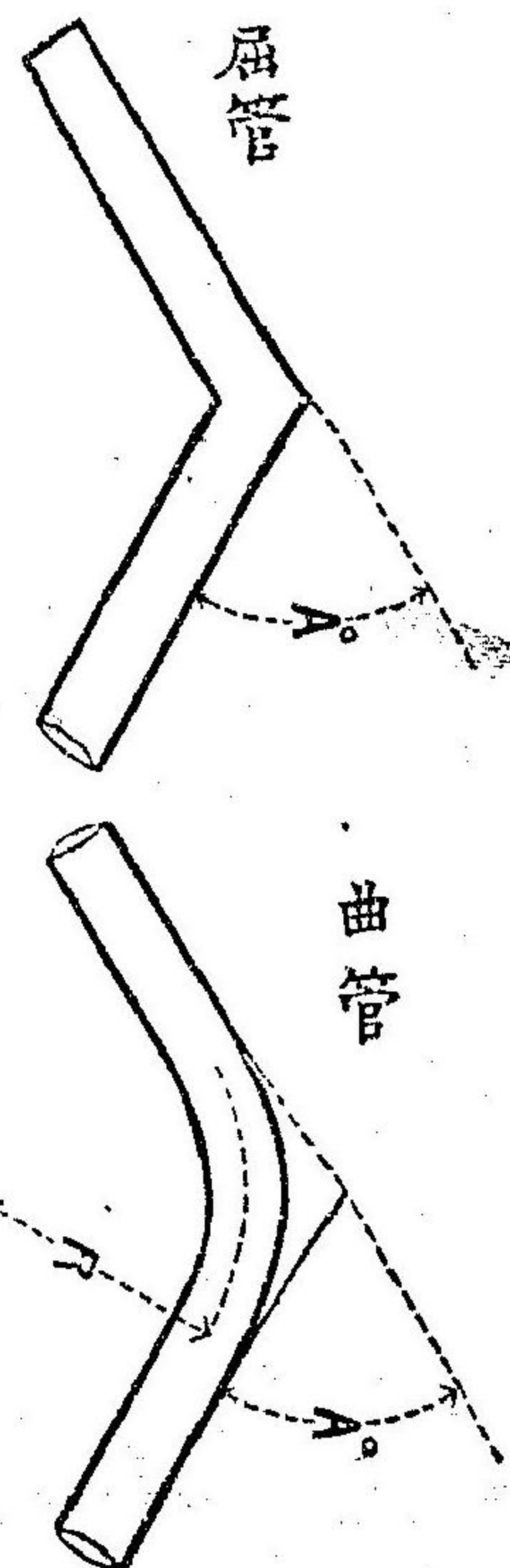
$$g = 32.2$$

$$\text{ダーセー氏 } H = \frac{02L}{d} \left(1 + \frac{1}{12d} \right) \frac{V^2}{2g}$$

第四即ハチダーセー氏ノ算式ニ於テ示ス所ノ段數Cノ量左ノ如シ

段數 C	管ノ直徑	二寸五分五	寸七寸五分一	尺一尺二寸五分	一尺五寸二	尺二尺以上
九九〇	一〇五〇	一〇八〇	一〇九五	一一〇〇	一一〇七	一一一五

屈曲管ニ於ケル流水ノ摩擦



屈曲所ニ於ケル流水ノ摩擦
 Aハ圖ニ示ス如キ屈曲角度
 Vハ流水速度一秒時間ニ付何尺
 Rハ曲所中心線ノ半径
 Kハ管ノ半径
 Lハ曲所ニ於ケル段數
 Hハ此摩擦ニ打過スヘキ水壓何尺
 然ルキニ屈所ニ於テハ $H = 0.0155V^2K$
 右ノ算式ニ於テ段數Kノ量ハ左ノ通りトス

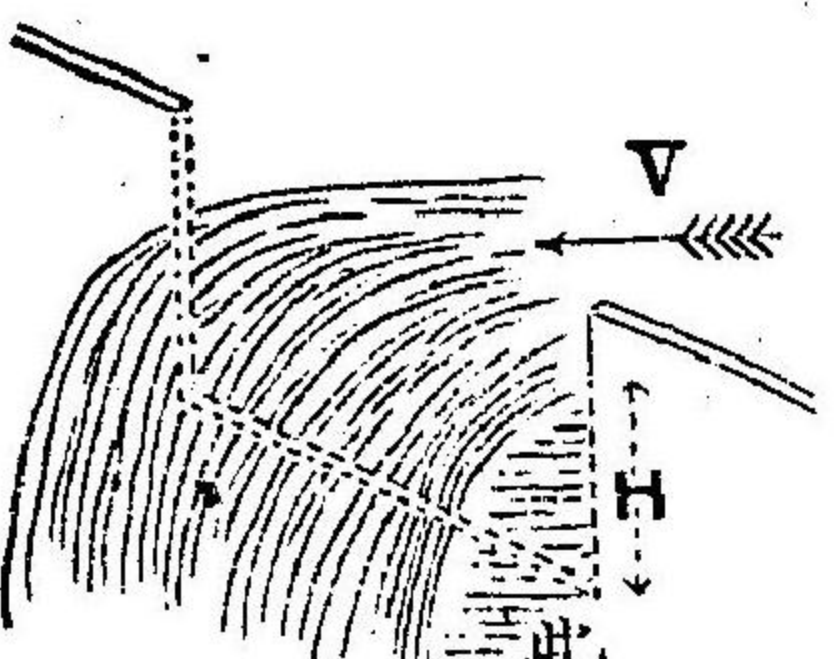
A°	20°	40°	60°	80°	90°	100°	120°
K	0.016	0.139	0.364	0.74	0.98	1.26	1.86

然ルキニ曲所ニ於テハ $H = 0.0155V^2 \left(\frac{A}{180} L \right)$

右ノ算式ニ於テ段數Lノ量ハ左ノ通りトス

管ノ半径R	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
管ノ長L	0.131	0.138	0.158	0.206	0.294	0.44	0.66	0.98	1.42	2.0
管ノ長L	0.124	0.13	0.180	0.250	0.40	0.64	1.01	1.55	2.33	3.2

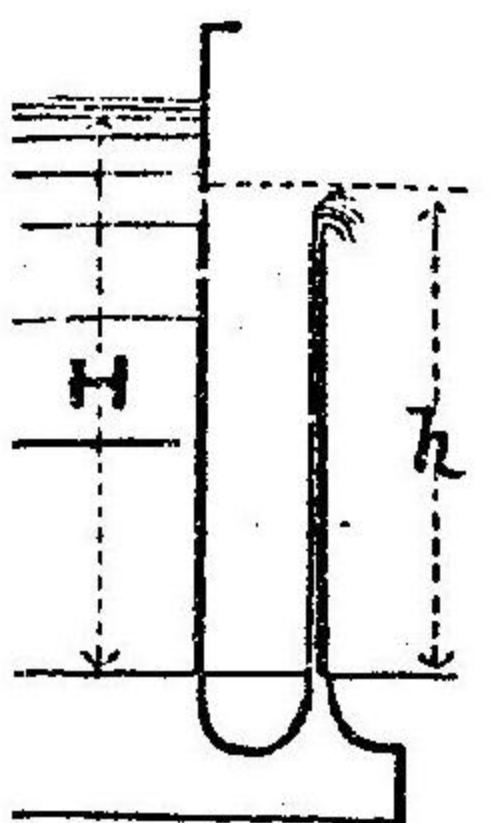
流水々量ヲ計ル法



此板ノ縁ハ最モ薄キヲ要ス
 此落ル高サハ流水ヲ防害セザ
 ル高サヲ有セザル可ラス

右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ヘシ
 Hハ闕上ノ水ノ深サ何尺
 Vハ此闕上ニ來ル前ニ有スル速度
 Qハ巾一尺ニ付流過スル水量一分時間何立方尺
 然ルキハ $Q = 214 \sqrt{H^3}$ 死水ノキ
 $Q = 214 \sqrt{H^3 + 0.035V^2H^2}$ 流水ノキ
 右ヲ表ニ製スル一左ノ如シ(一分時間ニ何立方尺)

深 H	深 H コツマ 以下 (但死水ノキ)									
	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	0	6.7	19	34	53	75	99	125	153	183
1	214	246	280	317	357	391	432	472	515	560
2	605	650	697	746	796	845	896	950	1001	1057
3	1112	1168	1228	1284	1335	1401	1465	1527	1585	1643
4	1712	1776	1840	1902	1973	2041	2107	2182	2247	2311
5	2392	2458	2531	2610	2681	2756	2838	2910	2987	3073
6	3145	3222	3302	3383	3464	3541	3625	3712	3792	3875
7	3963	4049	4132	4220	4305	4395	4483	4569	4658	4751
8	4843	4930	5022	5116	5210	5303	5397	5489	5583	5682
9	5778	5872	5970	6067	6165	6264	6364	6463	6563	6664



Hハ噴水口以上水面迄ノ深サ或ハ噴水口以上流水勾配線迄ノ高さ何尺

hハ噴水ノ高さ何尺

Dハ噴水口ノ直徑

Kハ噴水口ト水面迄トノ深サニ依テ變化スル所ノ段數然ル片ハ $\approx \frac{H}{H_0}$

右ニ述ベタル所ノ段數Kノ量ハ左ノ通りトス

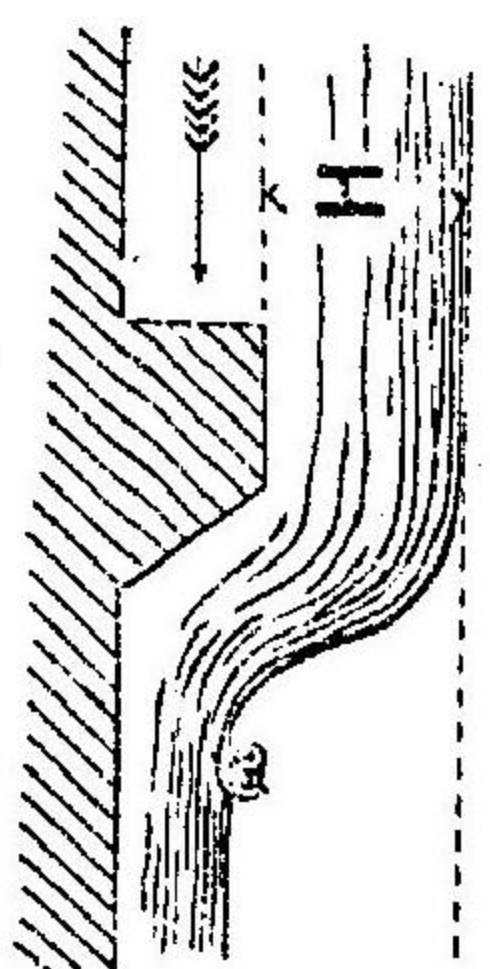
噴水口ノ直徑Dハ	Hノ三分一ノ片ニ	段數K	〇九六
全上	Hノ六百分一ノ片ニ	全上	〇九〇
全上	Hノ千一分一ノ片ニ	全上	〇八五
全上	Hノ千五百分一ノ片	全上	〇八〇
全上	Hノ千八百一分一ノ片	全上	〇七〇
全上	Hノ二千八百一分一	全上	〇六〇
全上	Hノ三千五百一分一	全上	〇五〇
全上	Hノ四千五百一分一	全上	〇二五

假令ハ爰ニ右ニ顯ハシタル如キ一噴水器ヲ作ラント欲スル片(水源ヨリ噴水口迄距離多キ片ハ流水勾配線ノ計算ヲ爲サザル可ラス)Hヲ三十尺トシ噴水口ノ直徑ヲ〇寸三分トスル片ハKハ千分ニ相當スル〇八五ヲ用ヒ二十五尺五寸トナルナリ $\approx \frac{30+0.85}{25.5}$

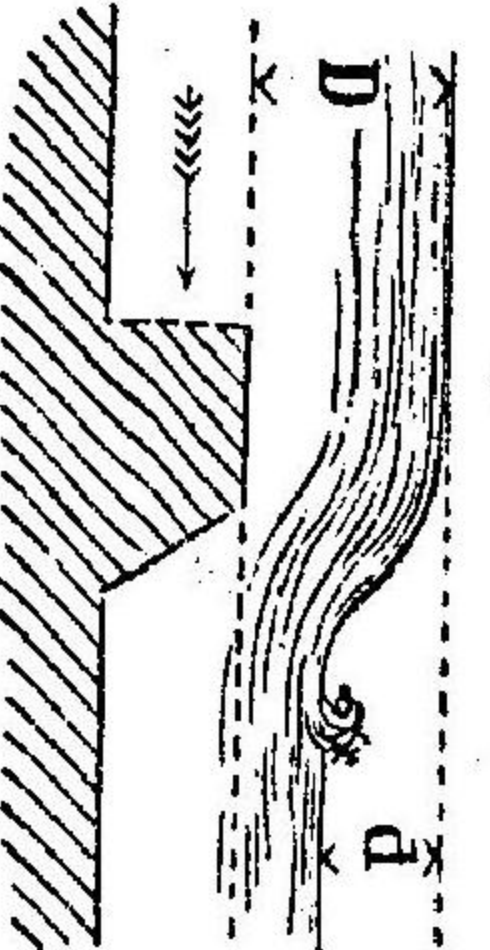
實際噴水ヲ設ケント欲スル片ハ此噴水口ヨリ幾何ノ速力ヲ以テ流出スルヤヲ算シテ噴出水量ヲ計算シテ其水量ヲ流過スルニハ如何ナル流水勾配ヲ要スルヤヲ求メ其勾配線ヨリ噴水口迄ノ高さヲ前ノ算式ニ示スHトナスベシ

堰堤ノ爲メニ遮ラル、流水ノ高さ

(甲)



(乙)



堰堤

浸堰堤

Wハ此堰堤上ヲ流過スベキ水量一秒時間何立方尺

Bハ堰堤ノ長さ何尺

Hハ甲ノ場合ニ於テ堰堤上ノ水深何尺

Dハ乙ノ場合ニ於テ浸堰堤上ノ水深何尺

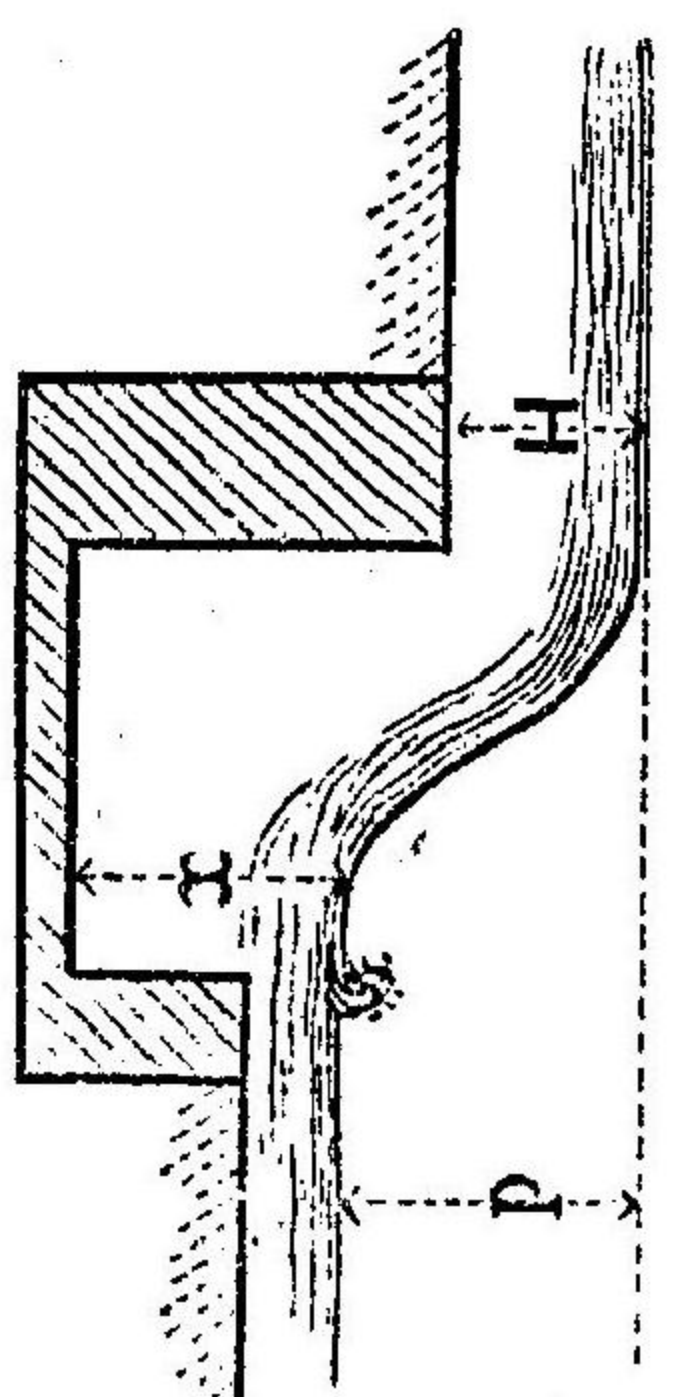
dハ乙ノ場合ニ於テ浸堰堤ノ上下水面ノ高低差何尺然ル片ハ

$$H = \sqrt[3]{\frac{W^2}{7B^2}} \quad \text{凡ソ}$$

$$D = H + d \quad \text{凡ソ}$$

$$= (H+d) - d \left(1 - \frac{1.25d}{H}\right) \quad \text{殆ハ}$$

勢池ノ深



然ル片ハ

$$X = H + \sqrt{H} \sqrt{d}$$

石灰石ノ分析法

石灰石ハ殆ント水ニ溶解セズ鉄片ニテ摩擦スレバ瑕ヲ附クルヲ得之ニ稀酸類ヲ注グキハ沸騰シテ溶解ス
 一石灰石ヲ紛末ニナシ篩ニテ透スベシ
 一其紛末五匁程ヲ試験管ニ入レ稀鹽酸ヲ少量ヅ、沸騰ノ終ル迄加フベシ
 一之ヲ濾紙ニテ濾シ清水一合程ヲ以テ能ク濾紙ニ注キ洗除スベシ
 一濾紙ノ上ニ残りタルモノヲ能ク乾カシ集メ之ガ目方ヲ掛ル可シ此目方ヲ原量五匁ヨリ引タル残りハ炭酸石灰ノ重量ト知ル可シ
 一先ノ濾紙上ニ残りタルモノヲ又更ニ能ク洗除シテ輕キ粘土ノ分子ヲ流過セシメ此殘物ヲ能ク乾カシ目方ヲ掛クルキハ砂ノ重量ヲ得ルモノニテ五匁中ヨリ炭酸石灰ト砂ノ重量ヲ引キタル残りハ粘土ノ重量ナリ
 石灰石ノ相當ナル質ナルモノハ左ノ通りノ成分ナラザル可ラズ

炭酸石灰

三匁七分三厘以上

粘土

〇〇匁三分以下
 〇〇匁九分七厘

度數	正 Sine	差	正 Cosine	差	度數
0° 0'	00000		1.00000		55
5	00145		1.00000		50
10	00291		99999		45
15	00436		99998		40
20	00582		99997		35
25	00727		99996		30
30	00873		99995		25
35	01018		99993		20
40	01164		99991		15
45	01309		99989		10
50	01454		99987		5
55	01600		99985		0'
1° 0'	01745		99932		55
5	01891		99979		50
10	02036		99976		45
15	02181		99973		40
20	02327		99969		35
25	02472		99966		30
30	02618		99962		25
35	02763		99958		20
40	02908		99953		15
45	03054		99949		10
50	03199		99944		5
55	03345		99939		0'
2° 0'	03490		99934		55
5	03635		99929		50
10	03781		99923		45
15	03926		99917		40
20	04071		99911		35
25	04217		99905		30
30	04362		99898		25
35	04507		99892		20
40	04653		99885		15
45	04798		99878		10
50	04943		99870		5
55	05088		99863		0'

度數	正 Sine 弦	差	余 Cosine 弦	差	度數
3° 0'	05234		99855		55
5	05379		99847		50
10	05524		99839		45
15	05669		99831		40
20	05814		99822		35
25	05960		99813		30
30	06105		99805		25
35	06250		99795		20
40	06395		99786		15
45	06540		99776		10
50	06685		99766		5
55	06831		99756		86° 0'
4° 0'	06976		99746		55
5	07121		99736		50
10	07266		99725		45
15	07411		99714		40
20	07556		99703		35
25	07701		99692		30
30	07846		99680		25
35	07991		99668		20
40	08136		99657		15
45	08281		99644		10
50	08426		99632		5
55	08571		99619		85° 0'
5° 0'	08716		99607		55
5	08860		99594		50
10	09005		99580		45
15	09150		99567		40
20	09295		99553		35
25	09440		99540		30
30	09585		99526		25
35	09729		99511		20
40	09874		99497		15
45	10019		99482		10
50	10164		99467		5
55	10308		99452		84° 0'
度數	余 Cosine 弦	差	正 Sine 弦	差	度數

度數	正 Sine 弦	差	余 Cosine 弦	差	度數
6° 0'	10453		99437		55
5	10597		99421		50
10	10724		99406		45
15	10887		99390		40
20	11031		99374		35
25	11176		99357		30
30	11320		99341		25
35	11465		99324		20
40	11609		99307		15
45	11754		99290		10
50	11898		99272		5
55	12043		99255		83° 0'
7° 0'	12187		99237		55
5	12331		99219		50
10	12476		99200		45
15	12620		99182		40
20	12764		99163		35
25	12908		99144		30
30	13053		99125		25
35	13197		99106		20
40	13341		99087		15
45	13485		99067		10
50	13629		99047		5
55	13773		99027		82° 0'
8° 0'	13917		99006		55
5	14061		98986		50
10	14205		98965		45
15	14349		98944		40
20	14493		98923		35
25	14637		98902		30
30	14781		98880		25
35	14925		98858		20
40	15069		98836		15
45	15212		98814		10
50	15356		98791		5
55	15500		98769		81° 0'
度數	余 Cosine 弦	差	正 Sine 弦	差	度數

度數	正 Sine	差	余 Sine	差	度數
9° 0'	15643		98746		80° 0'
5	15787		98723		55
10	15931		98700		50
15	16074		98676		45
20	16218		98652		40
25	16361		98629		35
30	16505		98604		30
35	16648		98580		25
40	16792		98556		20
45	16935		98531		15
50	17078		98506		10
55	17222		98481		5
10° 0'	17365		98455		80° 0'
5	17508		98430		55
10	17651		98404		50
15	17794		98378		45
20	17937		98352		40
25	18081		98325		35
30	18224		98299		30
35	18367		98272		25
40	18509		98245		20
45	18652		98218		15
50	18795		98190		10
55	18938		98163		5
11° 0'	19081		98135		79° 0'
5	19224		98107		55
10	19366		98079		50
15	19509		98050		45
20	19652		98021		40
25	19794		97992		35
30	19937		97963		30
35	20079		97934		25
40	20222		97905		20
45	20364		97875		15
50	20507		97845		10
55	20649		97815		5
度數	余 Sine	差	正 Sine	差	度數

1011

度數	正 Sine	差	余 Sine	差	度數
12° 0'	20791		97784		55
5	20933		97754		50
10	21076		97723		45
15	21218		97692		40
20	21360		97661		35
25	21502		97630		30
30	21644		97598		25
35	21786		97566		20
40	21928		97534		15
45	22070		97502		10
50	22212		97470		5
55	22353		97437		77° 0'
13° 0'	22495		97404		55
5	22637		97371		50
10	22778		97338		45
15	22920		97304		40
20	23062		97271		35
25	23203		97237		30
30	23345		97203		25
35	23486		97169		20
40	23627		97134		15
45	23769		97100		10
50	23910		97065		5
55	24051		97030		76° 0'
14° 0'	24192		96994		55
5	24333		96959		50
10	24474		96923		45
15	24615		96887		40
20	24756		96851		35
25	24897		96815		30
30	25038		96778		25
35	25179		96742		20
40	25320		96705		15
45	25460		96667		10
50	25601		96630		5
55	25741		96593		75° 0'
度數	余 Sine	差	正 Sine	差	度數

1011

10度

度數	正 Sine 值	差	余 Cosine 值	差	度數
15° 0'	25882		96555		55
5	26092		96517		50
10	26163		96479		45
15	26303		96440		40
20	26443		96402		35
25	26584		96363		30
30	26724		96324		25
35	26864		96285		20
40	27004		96246		15
45	27144		96206		10
50	27284		96166		5
55	27424		96126		74° 0'
16° 0'	27564		96086		55
5	27704		96046		50
10	27843		96005		45
15	27983		95964		40
20	28123		95923		35
25	28262		95882		30
30	28402		95841		25
35	28541		95799		20
40	28680		95757		15
45	28820		95715		10
50	28959		95673		5
55	29098		95630		73° 0'
17° 0'	29237		95588		55
5	29376		95545		50
10	29515		95502		45
15	29654		95459		40
20	29793		95415		35
25	29932		95372		30
30	30071		95328		25
35	30209		95284		20
40	30348		95240		15
45	30486		95195		10
50	30625		95151		5
55	30763		95106		72° 0'
度數	余 Sine 值	差	正 Sine 值	差	度數

度數	正 Sine 值	差	余 Cosine 值	差	度數
18° 0'	30902		95061		55
5	31040		95015		50
10	31178		94970		45
15	31316		94924		40
20	31454		94878		35
25	31593		94832		30
30	31730		94786		25
35	31868		94740		20
40	32006		94693		15
45	32144		94646		10
50	32282		94599		5
55	32419		94552		71° 0'
19° 0'	32557		94504		55
5	32694		94457		50
10	32832		94409		45
15	32969		94361		40
20	33106		94313		35
25	33244		94264		30
30	33381		94216		25
35	33518		94167		20
40	33655		94118		15
45	33792		94068		10
50	33929		94019		5
55	34065		93969		70° 0'
20° 0'	34202		93919		55
5	34339		93869		50
10	34475		93819		45
15	34612		93769		40
20	34748		93718		35
25	34884		93667		30
30	35021		93616		25
35	35157		93565		20
40	35293		93514		15
45	35429		93462		10
50	35565		93410		5
55	35701		93358		69° 0'
度數	余 Sine 值	差	正 Sine 值	差	度數

104

度數	正 Sine	差	余 Cosine	差	度數
21° 0'	35837		93306		55
5	35973		93253		50
10	36108		93201		45
15	36244		93148		40
20	36379		93095		35
25	36515		93042		30
30	36650		92988		25
35	36785		92935		20
40	36921		92881		15
45	37056		92827		10
50	37191		92773		5
55	37326		92718		68° 0'
22° 0'	37461		92664		55
5	37595		92609		50
10	37730		92554		45
15	37865		92499		40
20	37999		92444		35
25	38134		92388		30
30	38268		92332		25
35	38403		92276		20
40	38537		92220		15
45	38671		92164		10
50	38805		92107		5
55	38939		92050		67° 0'
23° 0'	39073		91994		55
5	39207		91936		50
10	39341		91879		45
15	39474		91822		40
20	39608		91764		35
25	39741		91706		30
30	39875		91648		25
35	40008		91590		20
40	40142		91531		15
45	40275		91472		10
50	40408		91414		5
55	40541		91355		66° 0'

度數	正 Sine	差	余 Cosine	差	度數
24° 0'	40674		91295		55
5	40806		91236		50
10	40939		91176		45
15	41072		91116		40
20	41204		91056		35
25	41337		90996		30
30	41469		90936		25
35	41602		90875		20
40	41734		90814		15
45	41866		90753		10
50	41998		90692		5
55	42130		90631		65° 0'
25° 0'	42262		90569		55
5	42394		90507		50
10	42525		90446		45
15	42657		90383		40
20	42788		90321		35
25	42920		90259		30
30	43051		90196		25
35	43182		90133		20
40	43313		90070		15
45	43445		90007		10
50	43575		89943		5
55	43706		89879		64° 0'
26° 0'	43837		89186		55
5	43968		89152		50
10	44098		89687		45
15	44229		89623		40
20	44359		89558		35
25	44490		89493		30
30	44620		89428		25
35	44750		89363		20
40	44880		89298		15
45	45010		89232		10
50	45140		89167		5
55	45269		89101		63° 0'

104

度數	正 Sine	差	余 Cosine	差	度數
27° 0'	45399		89035		55
5	45529		88968		50
10	45658		88902		45
15	45787		88835		40
20	46917		88768		35
25	46046		88701		30
30	46175		88634		25
35	46304		88566		20
40	46433		88499		15
45	46561		88431		10
50	46690		88363		5
55	46819		88295		62° 0'
28° 0'	46947		88226		55
5	47076		88158		50
10	47204		88089		45
15	47332		88020		40
20	47460		87951		35
25	47588		87882		30
30	47716		87812		25
35	47844		87743		20
40	47971		87673		15
45	48099		87603		10
50	48226		87532		5
55	48354		87462		61° 0'
29° 0'	48481		87391		55
5	48608		87321		50
10	48735		87250		45
15	48862		87178		40
20	48989		87107		35
25	49116		87036		30
30	49242		86964		25
35	49369		86892		20
40	49495		86820		15
45	49622		86748		10
50	49748		86676		5
55	49874		86603		60° 0'

度數	正 Sine	差	余 Cosine	差	度數
30° 0'	50000		86530		55
5	50126		86457		50
10	50252		86384		45
15	50377		86310		40
20	50503		86237		35
25	50628		86163		30
30	50754		86089		25
35	50879		86015		20
40	51004		85941		15
45	51129		85896		10
50	51254		85792		5
55	51379		85717		59° 0'
31° 0'	51504		85642		55
5	51628		85567		50
10	51753		85491		45
15	51877		85416		40
20	52002		85340		35
25	52126		85264		30
30	52250		85188		25
35	52374		85112		20
40	52498		85035		15
45	52621		84959		10
50	52745		84882		5
55	52869		84805		58° 0'
32° 0'	52992		84728		55
5	53115		84650		50
10	53238		84573		45
15	53361		84495		40
20	53484		84417		35
25	53607		84339		30
30	53730		84261		25
35	53853		84182		20
40	53975		84104		15
45	54097		84025		10
50	54220		83946		5
55	54342		83867		57° 0'

110

度數	正 Sine	差	余 Cosine	差	度數
33° 0'	54464		83788		55
5	54586		83708		50
10	54708		83629		45
15	54829		83549		40
20	54951		83469		35
25	55072		83389		30
30	55194		83308		25
35	55315		83228		20
40	55436		83147		15
45	55557		83066		10
50	55678		82985		5
55	55799		82904		56° 0'
34° 0'	55919		82822		55
5	56040		82741		50
10	56163		82659		45
15	56280		82577		40
20	56401		82495		35
25	56521		82413		30
30	56641		82330		25
35	56760		82248		20
40	56880		82165		15
45	57000		82082		10
50	57119		81999		5
55	57238		81915		55° 0'
35° 0'	57358		81832		55
5	57477		81748		50
10	57596		81664		45
15	57715		81580		40
20	57833		81496		35
25	57952		81412		30
30	58070		81327		25
35	58189		81242		20
40	58307		81157		15
45	58425		81072		10
50	58543		80987		5
55	58661		80902		54° 0'
度數	正 Sine	差	正 Sine	差	度數

度數	正 Sine	差	余 Cosine	差	度數
36° 0'	58779		80816		55
5	58896		80730		50
10	59014		80644		45
15	59131		80558		40
20	59248		80472		35
25	59365		80386		30
30	59482		80299		25
35	59599		80212		20
40	59716		80125		15
45	59832		80038		10
50	59949		79951		5
55	60065		79864		53° 0'
37° 0'	60182		79776		55
5	60298		79688		50
10	60414		79600		45
15	60529		79512		40
20	60645		79424		35
25	60761		79335		30
30	60876		79247		25
35	60991		79158		20
40	61107		79069		15
45	61222		78980		10
50	61337		78891		5
55	61451		78801		52° 0'
38° 0'	61566		78711		55
5	61681		78622		50
10	61795		78532		45
15	61909		78442		40
20	62024		78351		35
25	62138		78261		30
30	62251		78170		25
35	62365		78079		20
40	62479		77988		15
45	62592		77897		10
50	62706		77806		5
55	62819		77715		51° 0'
度數	正 Sine	差	正 Sine	差	度數

度數	正 Sine 值	差	余 Cosine 值	差	度數
39° 0'	62982		77623		56
5	63045		77531		50
10	63158		77439		45
15	63271		77347		40
20	63383		77255		35
25	63496		77162		30
30	63608		77070		25
35	63720		76977		20
40	63832		76884		15
45	63944		76791		10
50	64056		76698		5
55	64167		76604		50° 0'
40° 0'	64279		76511		55
5	64390		76417		50
10	64501		76323		45
15	64612		76229		40
20	64723		76135		35
25	64834		76041		30
30	64945		75946		25
35	65055		75851		20
40	65166		75757		15
45	65276		75661		10
50	65386		75566		5
55	65496		75471		49° 0'
41° 0'	65606		75375		55
5	65716		75280		50
10	65825		75184		45
15	65935		75088		40
20	66044		74992		35
25	66153		74986		30
30	66262		74799		25
35	66371		74703		20
40	66480		74606		15
45	66588		74509		10
50	66697		74412		5
55	66805		74314		48° 0'

1111

度數	正 Sine 值	差	余 Cosine 值	差	度數
42° 0'	66913		74217		55
5	67021		74120		50
10	67129		74022		45
15	67237		73924		40
20	67344		73826		35
25	67452		73728		30
30	67559		73629		25
35	67666		73531		20
40	67773		73432		15
45	67880		73333		10
50	67987		73234		5
55	68093		73135		47° 0'
43° 0'	68200		73036		55
5	68306		72937		50
10	68412		72837		45
15	68518		72737		40
20	68624		72637		35
25	68730		72537		30
30	68835		72437		25
35	68941		72337		20
40	69046		72236		15
45	69151		72136		10
50	69256		72035		5
55	69361		71934		46° 0'
44° 0'	69466		71833		55
5	69570		71732		50
10	69675		71630		45
15	69779		71529		40
20	69883		71427		35
25	69987		71325		30
30	70091		71223		25
35	70195		71121		20
40	70298		71019		15
45	70401		70916		10
50	70505		70813		5
55	70608		70711		45° 0'

1111

版權登錄

京都東洞院三條上ル町

共盛社藏版

明治廿一年十二月五日出版
同 年十二月五日印刷
同 年十二月發兌

定價金
七拾錢

編纂者 靜岡縣士族 田邊朔郎

京都府上京區第三十組
下白山町百拾五番戶寄留

印刷兼發行者 京都府平民 村上勘兵衛

同 上京區第廿九組
墨華院前之町十番戶

發行者 京都府平民 藤井孫兵衛

同 上京區第三十組
大文字町八番戶

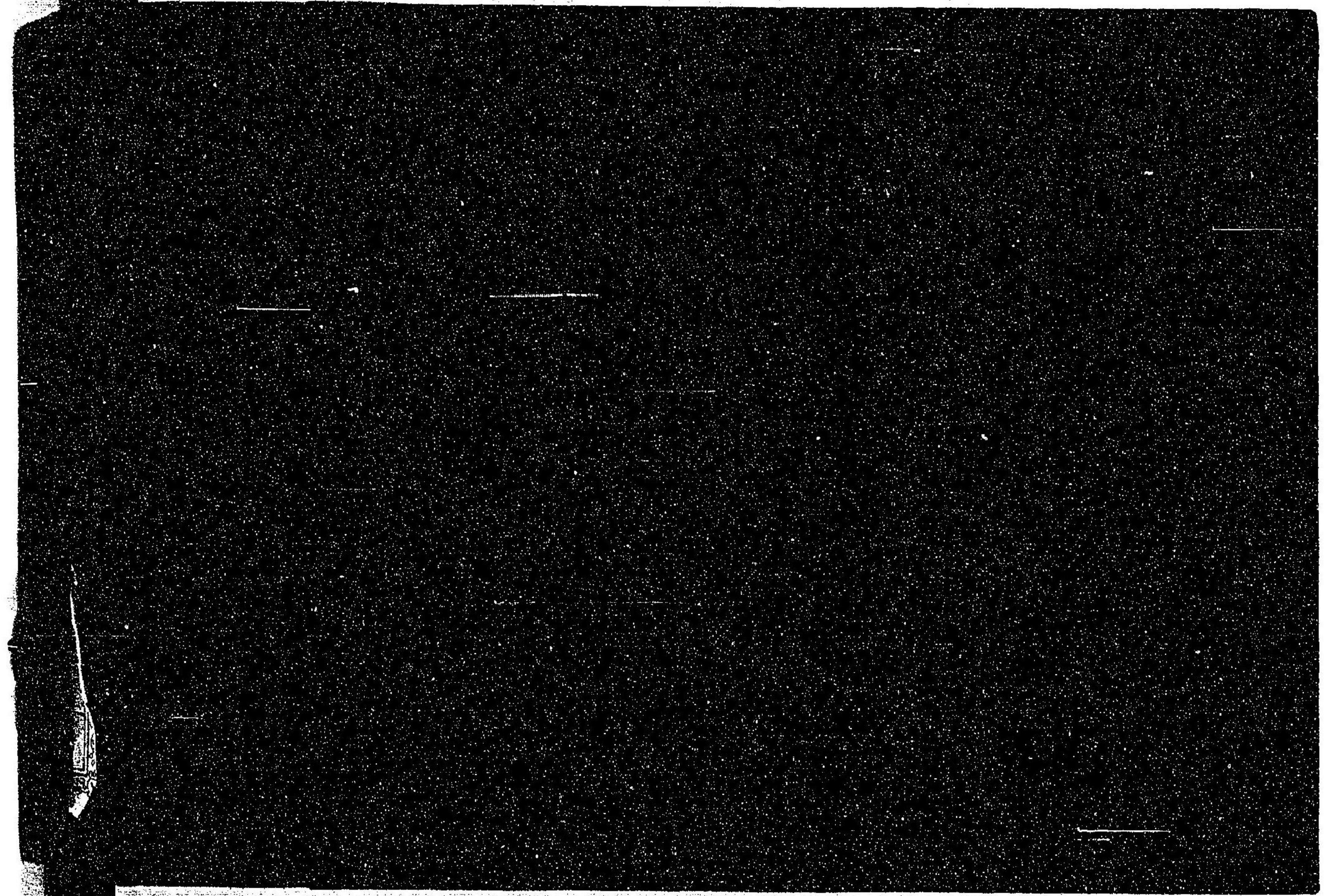
同 京都府平民 田中治兵衛

同 下京區第五組
大文字町十八番戶

賣捌書肆

東京南傳馬町壹丁目	穴山篤太郎
全日本橋通三丁目	丸善商社書店
全銀座四丁目	博圃本社
大阪心齋橋南壹丁目	松村九兵衛
全北久太郎町四丁目	柳原喜兵衛
全北久寶寺町四丁目	丸屋書店
尾州名古屋本町三丁目	川瀬代助
加州金澤南町	池善平
越中富山東四十物町	中田書店
周防山口中市町	宮川臣吉
肥前長崎引池町	鶴野常藏
肥後熊本新貳丁目	長崎次郎
薩摩鹿島六日町通	吉田幸兵衛
北海道札幌	本間徳太郎

71
17



71
17

