

○中壓若クハ低壓蒸氣管ニ於ケル斷切點變更ニヨリ働量負荷ノ變化、

三段膨脹機械ニ於ケル各蒸氣管ノ斷切點變更ニヨリ理想的指壓圖ニ及ボス結果ヲ第四十二圖ニ示ス、乃チ $C'D'FHE'$ ヲ中壓蒸氣管ノ指壓圖トシ若シ其ノ斷切點ヲ早ムルトキハ中壓蒸氣管ヘノ給入蒸氣量ハ一定不變ナルヲ以テ初壓力ノ昇騰ヲ來シ給入蒸氣ノ容積ハ $C'D'$ ヲ $C''D''$ ニ減ゼラレ蒸氣溜内ノ壓力ハ OC' ヲ OC'' ニ變ズベシ、然ルトキハ全働量ハ實際ニ於テ變化ナキヲ以テ中壓蒸氣管ノ働量ヲ増シ高壓蒸氣管ノ働量ヲ減ズベシ、故ニ中壓蒸氣管ノ指壓圖ハ $C'D'FHE'$ ニ増加シ高壓蒸氣管ノ指壓圖ハ $ABDG''C''$ ニ減少スベシ、若シ又三段膨脹機械ノ中壓若クハ低壓蒸氣管ノ斷切點ヲ遅カラシムルトキハ全働量ハ不變ナルヲ以テ該蒸氣管ノ働量ヲ減ジ前段蒸氣管ノ働量ヲ増加スベシ、次ニ高壓蒸氣管ノ斷切點ヲ晚カラシムルトキハ各蒸氣管内ニ於テ操作スベキ蒸氣ノ重量ヲ増加スルガ故ニ全働量ヲ増加シ斷切點ヲ早カラシムルトキハ之レニ反シ全働量ヲ減少スベシ、

海軍用機關ニ在テハ其ノ構成上全力作働ノ場合ノ如キ斷切點ハ一般ニ晚ク働量負荷ノ比例高壓蒸氣管ニ於テ少ナシ、而シテ全働量ヲ減ズルニ從ヒ經濟的ニ

膨脹作働ヲ作サシムル目的ヲ以テ共通ノ「リンキングアップ」ノ裝置ニ依リ一般ノ斷切點ヲ早カラシムルトキハ漸次高壓蒸氣笛ノ負荷働量ノ比例ヲ増シ全働量ノ愈々減ズルニ及ンデ反テ高壓ニ於テ多キヲ見ルニ至ルベシ此ノ如クナルヲ以テ當時ノ艦船ニ於テハ全働量ノ如何ヲ問ハズ各蒸氣笛ノ働量負荷ノ比例ヲ近似セシムル目的ヲ以テ共用「リンキングアップギヤ」ノ外各個獨立ノ「リンキングアップギヤ」ヲ裝定ス、

○遊隙及各蒸氣笛間ノ絞氣ガ理想的指壓圖ニ及ボス結果、

各蒸氣笛ノ遊隙ガ同容積ニシテ且ツ壓縮ナキ機械ニ付テ述ブレバ第四十三圖ニ示セル如ク OO' ハ遊隙容積ニシテ膨脹曲線ガ OA 軸ノ代リニ $O'A'$ 軸ニ對シテ畫カルルノ外他ニ異ナル處ナシ、

絞氣ノ指壓圖ニ及ボス結果ハ高壓蒸氣笛ノ背壓力ヲ高メ中壓蒸氣笛ノ蒸氣線ヲ下降セシメ以テ蒸氣溜内ノ壓力ト多少ノ差ヲ生ゼシム、而シテ中壓及ビ低壓蒸氣笛ニ於ケル關係モ亦同一ナリトス、圖中點線ヲ以テ表ハガ如シ、

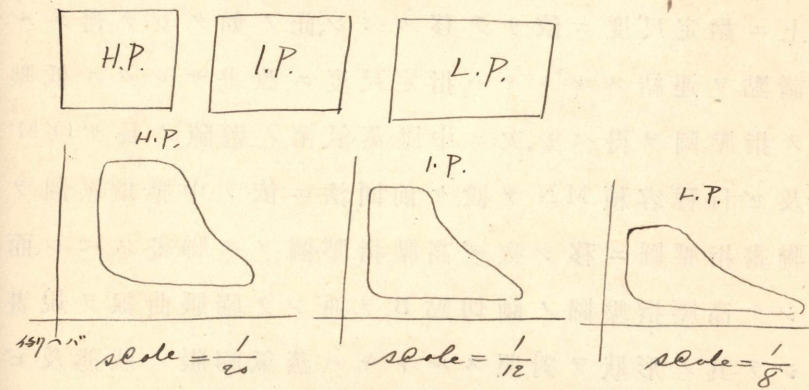
○ 數段膨脹機械ノ實撮指壓圖ノ正狀、

實撮指壓圖ノ正狀ハ機械ノ形式ニ依リ多少ノ差アルベシト雖モ實驗ニ依レバ蒸氣溜ノ壓力線ヨリ少許ノ距離ニ於テ排出線若クハ蒸氣線ヲ規畫シ其ノ四隅ヲ圓狀ナラシムルトキハ實際ノ正狀ヲ得可シ、

○ 數段膨脹機械ノ實撮指壓圖ヲ聯畫スル法、

數段膨脹機械ノ各蒸氣筒ハ容積及ビ其ノ操作蒸氣ノ壓力ニ甚ダシキ相違ヲ存スルモノニシテ其ノ指壓圖ハ壓力ノ高低ニ應ジテ各尺度ヲ異ニスルヲ常トス故ニ其ノ機械ノ全馬力ヲ測定センニハ各指壓圖ニ就テ各其ノ平均有効壓力ヲ計測シ以テ別箇ニ各蒸氣筒ニ於ケル馬力ヲ算定シ之レヲ累計セザルベカラズ此ノ如ク實馬力ハ別箇ニ計測シ之レヲ累計シテ測定スルヲ得可シト云ヘドモ各蒸氣筒ニ於ケル蒸氣ノ膨脹ヲ統覽シ又ハ各蒸氣筒間ニ於ケル蒸氣通路ノ抵抗及ビ絞氣ニ依リ如何ニ蒸氣ノ低降ヲ來タシ如何ニ効力ヲ減殺スルカヲ判定センニハ須ラク各指壓圖ヲ等一ノ尺度ニ改畫シ之レヲ配聯シテ其ノ形狀ヲ檢認セザルベカラズ、

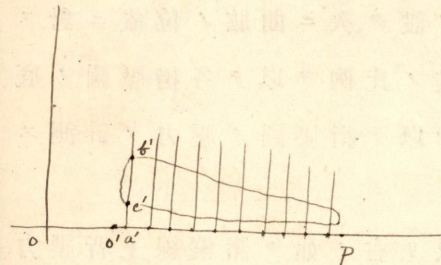
三段膨脹機械ノ指壓圖ヲ聯畫スル法ニ就テ述ベン



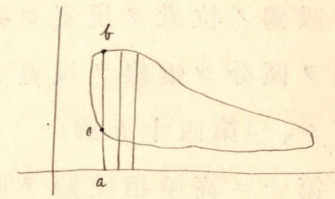
ニ第一縦線法ニテ平均有効壓力ヲ算出スル時ノ如ク
 同法ニ依リ各指壓圖ニ十條ノ縦線ヲ規畫シ第四十四
 圖ニ示ス如ク別ニ真空線ヲ設ケ指定尺度ニ依リ低壓
 ノ行程容積 OP 及ビ遊隙 O'O'ヲ定メ真空線ノ上方ニ
 尺度ニ依リテ大氣線ヲ規定シ OP 上ニ指壓圖ト同法
 ニ依リ十條ノ縦線ヲ設ク可シ、而シテ指壓圖ニ於ケル
 縦線上ノ諸壓力ヲ測リ之レヲ OP 上ニ設ケタル縦線
 上ニ指定尺度ニ依リテ移スベシ、此ノ如クシテ得タル
 諸點ヲ連結スルトキハ指定尺度ニ改畫サレタル低壓
 ノ指壓圖ヲ得ベシ、次ニ中壓蒸氣筒ノ遊隙ノ長サ O'M'
 及ビ行程容積 MN ヲ設ケ前同法ニ依リ中壓指壓圖ヲ
 聯畫指壓圖ニ移シ次デ高壓指壓圖ヲモ聯畫スベシ、而
 シテ高壓指壓圖ノ斷切點 B ヲ通シテ膨脹曲線ヲ規畫
 シテ其ノ形狀ヲ對照スルトキハ蒸氣膨脹ノ状態及ビ
 蒸氣通路ノ抵抗等ノ爲メ如何ニ蒸氣ノ効力ヲ減殺ス
 ルヤヲ容易ニ判知スルヲ得ベシ、第四十五圖ハ實際機
 械ヨリ撮取サレタル指壓圖ヲ示シ、第四十六圖ハ其等
 ノ聯成指壓圖ヲ示ス、

上ノ如キ聯畫法ニ依ルトキハ各指壓圖ノ一部相重
 複スルコトアルベシト雖モ敢テ聯畫ノ不正ナルノ故
 ニアラズシテ機械曲肱ノ位置ト聯畫法トノ關係ヨリ
 來ルモノナルコトヲ銘記セザルベカラズ、

L.P. scale が $\frac{1}{8}$ + 7 + 2
 又 + 6 尺 1 寸 7 分 5 厘 (16) scale が $\frac{1}{16}$ + 2 + 11 寸 ..
 scale $\frac{1}{8}$ 27 L.P. diagram 1 尺 - 8 寸 7 分 5 厘 9 寸 7 分 5 厘
 11 寸 7 分 5 厘 = $\frac{1}{16}$ scale 27 11 寸 7 分 5 厘 9 寸 7 分 5 厘
 ウツセバ 可 + 7. 其ノノハクニテ移ス.



scale = $\frac{1}{16}$
 $\frac{1}{16}$ --- a'b' = 9
 a'c' = 4



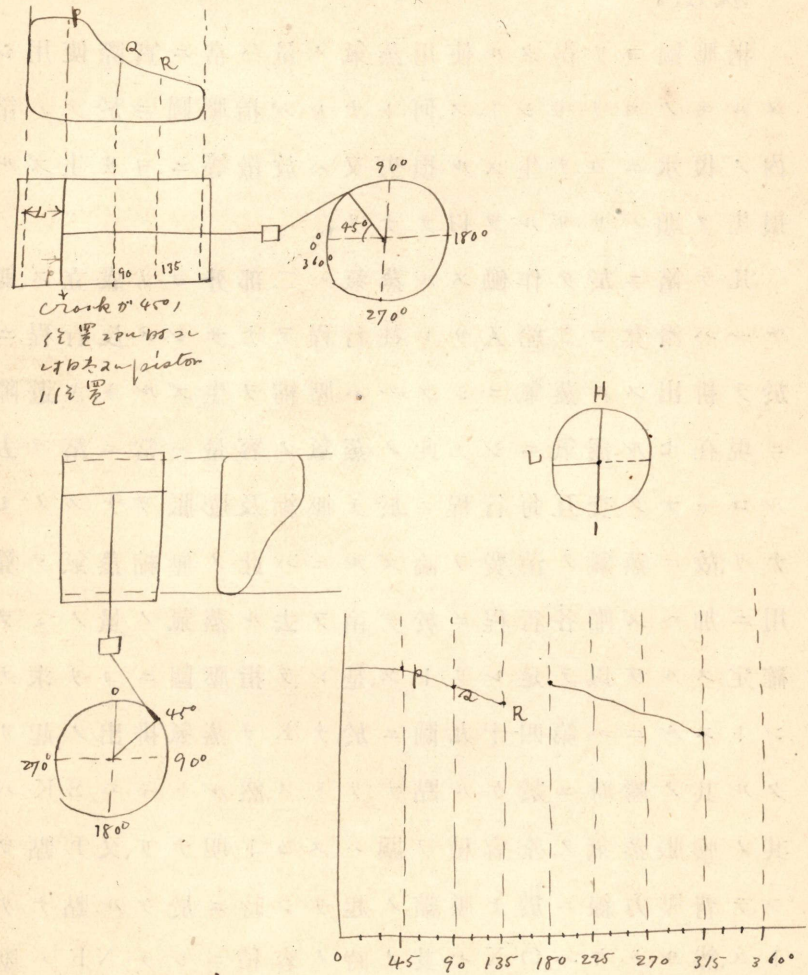
scale = $\frac{1}{8}$
 $\frac{1}{8}$ --- ab = 9
 ac = 4

○絞氣ノ爲メ各蒸氣筒間ニ起ル壓力ノ實際損失ヲ表ハス配聯法、

絞氣ノ爲メ各蒸氣筒間ニ起ル壓力ノ變化ヲ表ハサシニハ第四十八圖ノ如キ配聯法ニ依ラザルベカラズ乃チ底線ニ沿フテ曲肱ノ角度ヲ計リ縦線ニ沿フテ壓力ヲ計測スルニ供ス、而シテ先ヅ底線ヲ若干數ニ等分シ其ノ等分點ヨリ縦線ヲ設ク、次ニ曲肱ノ位置ニ對スル吸鑿ノ位置ヲ規定シ其ノ比例ヲ以テ各指壓圖ノ底線ヲ區分シ縦線ヲ規畫シ以テ指壓圖ノ壓力ヲ計測ス可シ、(第四十五圖)

第一ニ高壓指壓圖ヲ取り右ノ如ク諸縦線上背壓力線ノ壓力ヲ第四十八圖ニ於ケル相對スル縦線上ニ移シ其ノ諸點ヲ連結スルトキハ高壓吸鑿退行程間ノ背壓力線ヲ得ベシ、同法ニ依リ中壓蒸氣筒進退行程間ノ壓力線ヲ畫出シ次テ低壓蒸氣筒進行程中ノ壓力線ヲ設クルトキハ各蒸氣筒間ニ於ケル壓力ノ關係如何ヲ容易ニ探知スルヲ得、即チ第四十六圖ノ如ク指壓圖ノ一部相重複スルコトナク又絞氣ヨリ生ズル損失ヲ知ルヲ得可ク、尙ホ各曲線中曲肱ノ位置ニ對スル斷切點排出點、給入點、壓縮點等ヲ附記スルトキハ各蒸氣筒ニ於テ蒸氣ハ如何ニ操作シツツアルカヲ對照スルコトヲ得可シ、

Fig 48.



○各蒸氣箱ニ於テ消費セシ蒸氣量ヲ表ハス聯
成法、

指壓圖ヨリ得タル使用蒸氣ノ量ハ常ニ實際使用シ
タルモノヨリ少シトス、何トナレバ指壓圖ニ於テハ箱
内ノ復水ニヨリ生ズル損失又ハ放散等ニヨリ生ズル
損失ヲ顯ハサザルヲ以テナリ、

凡テ箱ニ於テ作働スル蒸氣ハ二部分ヨリ成立ス、即
チ一ハ滑弁ヨリ給入サレ往行程ヲナサシメ反行程ニ
於テ排出スル蒸氣ニシテ一ハ壓縮ヲ生ズルトキ遊隙
ニ現在セル蒸氣ニシテ此ノ蒸氣ノ容量ハ常ニ箱ヲ去
ルコトナク交互毎行程ニ於テ壓縮及膨脹ヲナスノミ
ナリ、故ニ蒸氣ノ消費ヲ論ズルニハ此ノ壓縮蒸氣ヲ算
用ニ加ヘズ唯各行程ニ於テ箱ヲ去ル蒸氣ノ量ノミヲ
確定スルヲ以テ足レリトス、是レヲ指壓圖ニヨリ求メ
ントスルニハ第四十九圖ニ於テKヲ蒸氣排出ノ起リ
タル其ノ瞬時ニ於ケル點ナリトス、然ルトキハSKハ
其ノ膨脹蒸氣ノ全容積ヲ顯ハスコト明ナリ、又E點ヲ
シテ背壓力線ニ於テ壓縮ノ起リシ時ニ於ケル點ナリ
トス、然ルトキハO'Nハ其ノ時ノ容積ニシテNEハ壓
力トナル、是レ即チ常ニ箱ヲ去ラザル蒸氣ナリトス、故
ニ排出ノ時ニ於ケル全體ノ蒸氣量ヨリ引キ去ラザル
ベカラザルモノニシテ此ノ殘蒸氣量ハ即チ一行程ニ

$$\begin{aligned}
 V &= SK \\
 P &= KT \\
 T.S &= \int K^{(KT)} \\
 V &= O'N \\
 P &= EN^{(EN)} \\
 c.s &= O'N \\
 A.s &= T.S - c.s = \int K^{(KT)} - O'N^{(EN)} \\
 &= SK^{(KT)} - SM^{(KT)} \\
 &= MK^{(KT)} \qquad O'N^{(EN)} = SM^{(KT)}
 \end{aligned}$$

費消シタルモノナリ、今 E 點ヲ通シ飽和蒸氣ノ膨脹曲線 EMVヲ引クトキ Mニ於テ SK 線ニ交叉ス、然ルトキハ常ニ笛ヲ去ラザル蒸氣ガ TKナル壓力ニ於ケル容量ハ SMヲ以テ示サルルコト明カナリ、故ニ MKノ容量ハ即チ每行程ノ消費容量ニシテ此ノ MKヲ作働蒸氣ト稱シ SMヲ壓縮蒸氣ト稱ス、然ルトキハ此ノ飽和蒸氣ノ曲線(第四十九圖)ヨリ指壓圖ノ水平距離マデノ長サニ等シキ多クノ橫軸ヲ零容積ノ M'O 線(第五十圖)ヨリ取ルベシ、即チ $OM' = O'S$, $M'F' = MF$, $M'K' = MK'$ 等ニシテ斯クシテ得タル F', K', 等ノ諸點ヲ連結スルトキハ新タニ指壓圖ヲ得ラルベシ、而シテ之レハ第四十九圖ガ第五十圖ニ變ジタルナリ、故ニ第五十圖ハ壓縮蒸氣量 SMヲ除キテ實際蒸氣笛ニ給入セラルル蒸氣量ノ動作ヲ示スモノナリ、

今第四十六圖ニ於テ遊隙ヲ除キ去ルトキハ第四十七圖ノ如クナルベシ、而シテ相互ノ指壓圖ノ面積ハ此ノ變形ニヨリ變ゼザルモ各蒸氣笛ニ於ケル作働蒸氣量ハ一定不變ナルニヨリ壓力ト容積ハ變化ヲ來スベシ又每行程蒸氣笛ニ要セラルル給水量知レアルトキハ之レニ相當スル蒸氣ノ飽和蒸氣曲線ヲ畫クベシ、第四十七圖ニテ ABトス、今斷切後ニ於テ任意ノ水平線 SPヲ畫クトキハ SQハ蒸氣笛内ニ現存スル蒸氣ノ容

積ヲ示シ、QPハ復水シタル蒸氣ノ容積ヲ示スベシ、而シ一般ニ要セラレタル給水量ハ知ルコト能ハザルヲ以テ指壓圖ニ觸接スル所ノ飽和蒸氣曲線ヲ畫クベシ然ルトキハ此ノ曲線ハ指壓圖ニヨツテ示サルル最少復水量ヲ有スル曲線トナルベシ、故ニ蒸氣ガ異ナル蒸氣筒ヲ通過スルトキニ生ズル比較復水量ヲ此ノ曲線ト指壓圖トノ關係ヨリ知ルヲ得可シ、

○蒸氣室指壓圖、

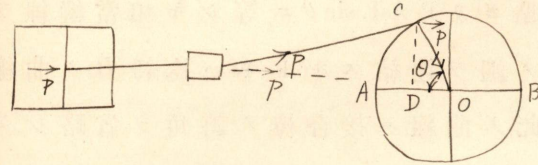
Valve Chest Diagram.

蒸氣室内ノ指壓圖ヲ撮取スルトキハ滑弁運動ノ有様ヲ知ルコトヲ得、從ツテ指壓圖ニヨリ滑弁調整ヲ行ヒ得ベシ、第五十一圖ハ蒸氣室ヨリ得タル指壓圖ニシテC點ハ斷切點ニシテ斷切後ハ壓力ノ上昇ヲ示シ給入點ニテ再ビ壓力ノ下降ヲ示ス、

○指壓圖ヨリ曲肱軸ニ起ル捻扭力ヲ求ムル法、

簡單ナル爲メ接合棒ノ斜角及ビ上下運動部ノ重量ヲ省略ス、第五十二圖ハ曲肱圓ヲ示シ行程間Pナル進壓力ガ絶ヘズ作働スルモノトス、今曲肱ガOC位置ニアルトキハ其ノ捻扭力ハ $P \times L \sin \theta$ トナルナリ夫レ故曲肱圓ヲ或ル數ニ等分シ其ノ各等分線間ノ角ヲ α ト

connecting rod, obliquity θ + 4 + 37,



$$T.M = P \cdot CD = P \cdot L \sin \theta$$

$$P \cdot L \cos \theta + r \sin \theta = 0, T.M.$$

$$T.M_a = P L \sin 0^\circ = 0$$

セバ此等等分點ノ捻紐力ハ $PL \sin \alpha, PL \sin 2\alpha, PL \sin 3\alpha$ 等トナルベシ、

第五十三圖ニ於テ底線ノ長サヲ曲肱圓ノ圓周ニ等シク取り曲肱圓ヲ等分シタルト同ジク此ノ底線ヲ等分シ其ノ各等分點ヨリ $P \times L \sin \theta$ ニ等シキ相當縦線ヲ引キ其ノ各縦線ノ端ヲ連結スルトキハ捻紐力ノ曲線ヲ得ベシ、而シテ此ノ曲線ハ接合棒ノ斜角ヲ省略シタルモノナルヲ以テ對稱形ニシテ吸鑄ノ運動ハ正シク單一弦運動トナルベシ、

接合棒ノ斜角ヲ加算スルトキハ第五十四圖ニ於テ捻紐力ハ $P \times L \sin \theta$ ニアラズシテ $Q \times OC \sin OCD = Q \times L \sin(\theta + \phi)$ トナルベシ、而シテ $Q = \frac{P}{\cos \phi}$ ナルヲ以テ

$$\begin{aligned} \text{捻紐力} &= P \times L \frac{\sin(\theta + \phi)}{\cos \phi} \\ &= P \times L (\sin \theta + \cos \theta \tan \phi). \end{aligned}$$

而シテ括弧内ノ $\cos \theta \tan \phi$ ハ常ニ小ニシテ θ ガ九十度以上ナルトキハ負量トナルヲ以テ曲線ノ曲度ハ九十度迄ハ多キモ九十度以後ハ少クナルベシ、即チ第五十三圖點線ニ示セルガ如シ、

今若シ曲肱圓ヲ十六等分スルトキハ各等分線間ノ角度ハ二十二度半ニシテ PL ノ相乘數ハ次ノ如シ、

Sine curve = symmetry + simple harmonic motion 等 (單一弦運動)

Connecting rods obliquity 等 (斜角)

$$T.M = a \cdot OD$$

$$a \cos \phi = P, a = \frac{P}{\cos \phi}$$

$$\begin{aligned} OD &= OC \sin OCD \\ &= L \sin(\theta + \phi) \end{aligned}$$

$$\therefore T.M = \frac{P}{\cos \phi} L \sin(\theta + \phi)$$

$$= P \times L (\sin \theta + \cos \theta \tan \phi)$$

obliquity 等 (斜角) $P L \cos \theta \tan \phi$ 等 (斜角)

θ が 90° 以上 270° 以下 \therefore value negative 等 (負値)

$\cos \theta$ 等 (負値)

$0-90$	$90-180$	$180-270$	$270-360$
+	-	-	+

ϕ が 90° 等 (斜角)

$\tan \phi$ 等 (斜角) $\cos \theta$ 等 (斜角)

	1 0°	2 22½°	3 45°	4 67½°	5 90°	6 112½°	7 135°	8 157½°	9 180°
接合棒ノ長サ無窮ナル時 (sin θ)	0	0.383	0.707	0.924	1.0	0.924	0.707	0.383	0
接合棒ノ長サ曲肱ノ長サノ四倍ナル時 (sin θ + cos θ tan φ)	0	0.428	0.834	1.015	1.0	0.833	0.580	0.338	0

實際ニ於テハ P フ噸, L フ吋ニテ表ハスヲ可トス, 然ルトキハ捻扭力ハ吋噸ノ單位トナルベシ、

行程間曲肱軸ニ於テ起ル捻扭力ノ變化ヲ實撮セル指壓圖ニヨリ説明センニハ捻扭力圖ノ底線ヲ曲肱ノ順次角度ヲ示スベク等分スベシ、而シテ曲肱ノ各角度ニ相對スル吸鑊ノ位置ヲ示ス點ニ於テ指壓圖ニ縦線ヲ引クベシ然ルトキハ此等ノ縦線ハ曲肱ノ各角度ニ對スル平方吋上ノ蒸氣壓力ヲ示ス故ニ此ノ壓力ニ吸鑊ノ面積, 曲肱ノ長サ及ビ $\frac{\sin(\theta + \phi)}{\cos \phi}$ ノ數ヲ乘ズルトキハ曲肱軸ニ於ケル捻扭力ヲ表ハスナリ、

若シ P = 指壓圖ヨリ計リタル壓力 (吋)

A = 吸鑊ノ面積 (平方吋)

L = 曲肱ノ長サ (吋) トセバ

曲肱ガ思案點ニ於ケル線ト θ 角度ヲナストキ起ル所ノ捻扭力 (吋噸) ハ

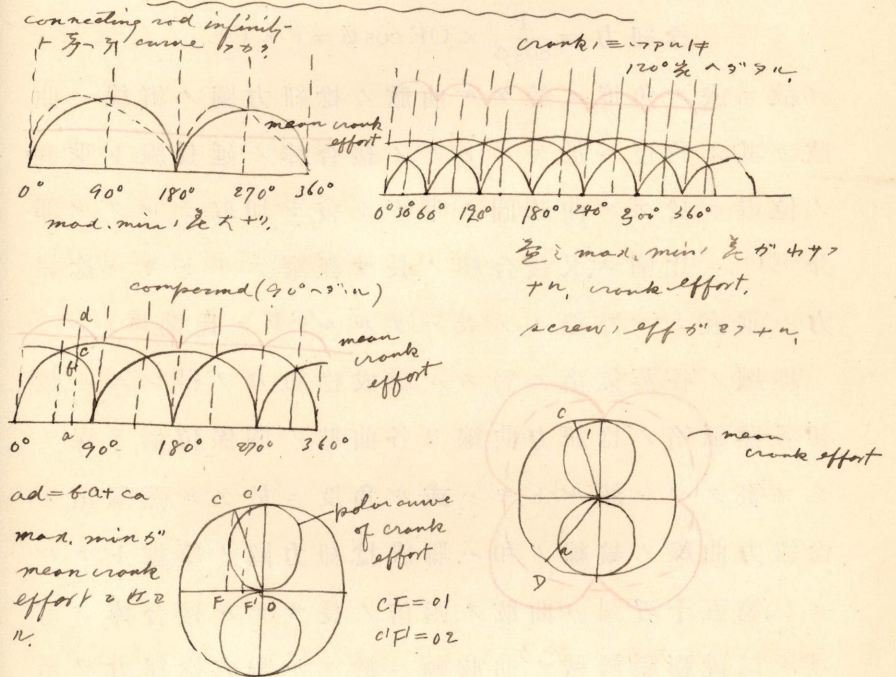
$$\frac{PAL}{2240} \cdot \frac{\sin(\theta + \phi)}{\cos \phi} \quad \text{トナルベシ、}$$

〔例〕 曲肱ノ角度二十二度半, 接合棒ノ長サ行程ノ二倍, 吸鑊ノ直徑四十吋, 指壓圖ヨリ得タル壓力二十一吋ナルトキ捻扭力如何、

例]. $P = 21 \text{ #/sq. in.}, \quad A = \frac{\pi 40^2}{4} \text{ sq. in.}$
 $L = 24 \text{ in.}, \quad \frac{\sin(\theta + \phi)}{\cos \phi} = 0.428$

$$T.M. = \frac{PAL}{2240} \cdot \frac{\sin(\theta + \phi)}{\cos \phi} = \frac{21 \times \pi \times 40^2 \times 24}{4 \times 2240} \times 0.428$$

$$= 121 \text{ inch ton}$$



接合棒ノ斜角ヲ算用ニ加ヘタルトキノ捻紐力圖ノ
縦線ハ次ノ如ク幾何學的ニ求メ得ベシ、(第五十四圖)

$$\text{捻紐力} = Q \times OD = \frac{P}{\cos \phi} \times OE \cos DOE.$$

相似三角形 DOE ト DGO ニ於テ角 DOE = 角 DGO = ϕ
夫レ故

$$\text{捻紐力} = \frac{P}{\cos \phi} \times OE \cos \phi = P \times OE.$$

故ニ或ル角度ニ於ケル曲肱ノ捻紐力圖ノ縦線ハ曲
肱ガ其ノ角度ニ於ケルトキノ接合棒ノ延長線ト垂直
ノ位置ニ於ケル曲肱圓ノ半徑ト會シ切取ラレタル部
分 EO ニ比例ス、又接合棒ノ長サ無窮ナルトキハ捻紐
力ハ垂直ナル點線ニテ表ハサルル CF ニ比例ス、

機械ノ各蒸氣笛ニ對スル聯成捻紐力ヲ得シニハ最
初各蒸氣笛ノ捻紐力曲線ヲ各曲肱ノ關係位置ヲ保チ
ツツ畫クベシ然ルトキハ或ル角度ニ於ケル蒸氣笛ノ
捻紐力曲線ノ縦線ノ和ハ聯成捻紐力圖ノ縦線トナル
ベシ、第五十五圖ハ曲肱ノ四倍ノ長サナル接合棒ヲ有
スル二段膨脹機械ノ曲肱軸ニ於ケル聯成捻紐力ヲ示
ス、

第三章

蒸氣機關ノ試験法

○ 罐ノ効率、

Efficiency of a Boiler.

罐ノ効率トハ完全ナル燃燒ニ依リ燃料ガ發生スベキ全熱量ニ對シ罐ガ有効ニ收得シタル熱量ノ比例ニシテ罐ノ構成其ノ當ヲ得ルト得ザルトニ依リ其ノ間ニ大差ヲ生ズベキハ勿論之レヲ詳言スレバ燃料ノ燃燒ヲ生ゼシムベキ爐ノ効力及ビ發生熱ヲ移傳セシムベキ受熱面ノ効力如何ニ依リ相消長スルモノトス、例ヘバ完全ナル燃燒ニヨリ 14,850 熱位ヲ發生スベキ燃料ガ實際ノ燃燒ニ於テ 9,680 熱位ノ熱量ヲ罐水ニ移傳シタルトキハ罐ノ効率ハ 65% トナルベシ、

蓋シ罐内ニ在テ燃料ガ實際燃燒スルニ當テハ其ノ燃燒ニ多少缺クル所アルベキヲ以テ實際ノ發熱量ハ燃料ノ原質上正サニ發生スベキ熱量ヨリモ少カルベク一般ニ 85% 以下ナルベシ、又燃料ガ實際ノ燃燒ニ於テ發生スベキ熱量中實際罐水ニ移傳セラレベキ熱量

$$\frac{h}{H} = \frac{9,680}{14,850} = 65\%$$

h --- 罐ニ移傳シタル熱位
H --- 完全ナル燃燒ニ於テ發生スベキ熱位

$$\frac{H'}{H} = 85\%$$

H' --- 實際ノ發熱量 H' < H

$$\frac{h}{H'} = 75\%$$

$$\therefore \frac{h}{H} = \frac{H'}{H} \times \frac{h}{H'} = 85 \times 75 = 64\%$$

ノ比ハ煙突ヨリ逃散スベキ熱瓦斯射熱、導熱及ビ灰落ニ落下スベキ燃屑等ニヨリ或ル熱量ヲ奪ヒ去ラルルヲ以テ實際罐水ニ移傳サルベキ全熱量ハ凡ソ75%トナルベシ故ニ罐ノ全効率ハ85%及75%ノ相乘積64%トナルベシ、

○所要空氣量、

石炭一噸ノ完全ナル燃燒ヲナサシムル爲メ要スル學理上ノ空氣量ハ其ノ石炭ノ成合原質ノ割合知レラルトキハ容易ニ算定スルコトヲ得可シ、今或ル石炭ガ純粹炭素85%、水素5%、及ビ酸素其ノ他ノ挾雜物ヨリ成リ立チラルモノトスルトキハ大氣ノ一立方呎中ニ含有スル酸素ハ0.0175噸ナルヲ以テ炭素一噸ヲ完全ナル燃燒ヲナサシメンニハ152.5立方呎ノ空氣ヲ又水素一噸ヲ燃燒セシメンニハ457.1立方呎ノ空氣ヲ要ス故ニ85%ノ炭素ニ對シテハ129.5立方呎5%ノ水素ニ對シテハ21.7立方呎ノ空氣量ヲ要スルニヨリ該石炭一噸ヲ燃燒セシムルニハ151.2立方呎ノ空氣量ヲ要スベシ、然レドモ火床上ニ於テ實際石炭ヲ燃燒セシムルトキハ以上述べタル空氣量ヨリモ尙ホ一層多量ノ空氣ヲ要スベシ、

$$\circ \frac{T-t}{T} \times \frac{572}{2912} = 18.75\%$$

 t = funnel 3 duct, gas, 1.25
 T = furnace 4, 1.25
 2912

furnace 27 完全ナル 燃燒 後 場 合 欠 少
 空氣量ガ 多 量 = t, loss, 大 量
 Ragging オ 欠 少 完全ナル 27, 5% 27, 1 換 気 (minimum) 一 十 二 十 三 十 四
 ashガ 熱 3 2 7 3 2 7 3 2 7 換 気 1-2 7. 1 3 十 九
 18.75 + 5 + ash loss = 25% 換 気 100 - 29% = 75%
 年 々 内 湯 水、 煙 突 内、 換 気 3 2 7 3 2 7 3 2 7 十 九
 べ じ、 年 々 掃 送 3 2 7 3 2 7 3 2 7 換 気 十 九
 2 7 3 2 7 3 2 7 換 気 3 2 7 3 2 7 十 九
 Ragging 欠 少 ash 2 7 3 2 7 3 2 7 minimum 十 九

$$152.5 \times .85 = 129.5$$

$$457.1 \times .05 = 22.7$$

次ニ「ヂョセル」氏ノ自然通風ヲ以テ舊式罐ニ施行セ
ル實驗成績ヲ示ス、

毎時毎平方呎火床面上ニ燃燒セル石炭量(噸)	15.2	18.2	21.1	25.8
毎秒灰落戸ヨリノ通風速度(呎)	14.6	14.6	13.3	13
石炭一噸ニ對シ要セラルル空氣量(立方呎)	368.5	307.6	240.3	193.8

「バーチン」氏ノ圓罐ニ施行セル自然通風及ビ強壓通
風ノ實驗成績ヲ示ス、

毎時毎平方呎火床面上ニ燃燒セシ石炭量(噸) (燃燒度)	19.7	28.7	32.6	36.7	40.4
煙室ニ裝備セシ通風計ノ高サ(吋)	0.32	0.51	0.58	0.63	0.69
毎秒灰落戸ヨリノ通風速度(呎)	10.5	12.7	13.2	14.2	14.7
石炭一噸ニ對シ要セラルル空氣量(立方呎)	363.6	301.1	281.9	262.7	248.3

以上ノ成績表ニヨレバ學理上必要ナル空氣量ニ對シ實際所要ノ空氣量ノ比ハ凡ソ自然通風ノ 19.5 lbs. ノ燃燒度ニ於テハ 2 倍半強壓通風ノ 30.75 lbs. ノ燃燒度ニ於テハ 2 倍、41 lbs. ノ燃燒度ニ於テハ $\frac{1.75}{1.75}$ 倍ナリ、

故ニ完全ナル燃燒ヲナサシメンニハ多量ノ空氣ヲ要スルコト必要ニシテ且ツ又此等送氣ノ一部ヲ焚口戸及ビ火堰ヨリ火床上ニ給入セシムルトキハ灰落ヨリノ通風量及燃燒炭量ヲ減ズルモ完全ナル燃燒ヲナサシムルヲ以テ反テ罐ノ力量ハ増加スベシ、而シテ送

風ノ速度ハ自然通風ニ於テ容易ニ40乃至50呎ニ達スルヲ以テ送氣口ハ極メテ小ナルヲ要ス、

而シテ燃燒石炭一噸ニ對シ過剩空氣一噸ガ572度ニ於テ放散スル損失熱量ハ一定壓力ノ瓦斯ノ比熱ハ凡ソ0.23ナルヲ以テ

$$1.0 \times (572 - 32) \times 0.23 = 124.2 \text{ 英熱位トナルベシ、}$$

即チ發生全熱量ノ凡ソ一「パーセント」トナルベシ、

石炭一噸ガ空氣ノ19.5噸ト燃燒スルトキハ0.23ノ比熱ヲ有スル瓦斯20.5噸ヲ發生スベシ故ニ若シ此ノ發生瓦斯ノ溫度ヲ3000°トナストキハ發生熱量ハ14,145 B. T. U. トナルベシ、而シテ20.5噸ノ瓦斯ガ572°ノ溫度ニテ煙突ヨリ逃散スルトキハ其ノ瓦斯ノ有スル熱量ハ2,546 B. T. U. 即チ發生熱量ノ凡ソ18%ニ相當スベシ、

○石炭ノ燃燒、

Combustion of Coal.

火床面上ノ炭層一樣ナル厚サヲ有スルトキハ毎時毎平方呎ノ火床上ニ燃燒スル炭量ハ通風量及ビ炭層ノ厚サトニ關係スルモノニシテ炭層一定シタルトキハ燃燒度ハ殆ンド通風量ニ比例シ之レニ反シ通風量一定シタルトキハ燒燃度ハ炭層ノ厚サニヨルベシ又

強壓通風ニ於テ毎時石炭ノ一定量ヲ燃燒セシメシニハ炭層ノ厚サヲ適度ニ定ムルヲ要ス然ラザレバ通風ヲ阻害シ燃燒ヲ不完全ナラシムベシ普通二十听ヨリ四十听ノ燃燒度ニテハ6吋乃至8吋ニシテ之レ以上ノ燃燒度ニ於テハ8吋乃至10吋タラシムベシ、

燃燒ノ良否ハ發煙ノ濃淡及ビ其ノ分解檢査ノ上含有酸素量ノ多少ニヨリ識別シ得ベシ又燃料ノ經濟ハ火床面積及ビ受熱面積ノ如何ニ關係スルモノニシテ尙ホ使用炭種ノ良否ニモ大ニヨルベシ、

○蒸氣罐試驗ノ目的、

蒸氣罐試驗ノ目的ハ罐ノ効率燃料ノ性狀及ビ炭水消費量等ヲ檢定センガ爲メ施行スベキモノニシテ其ノ結果ハ常ニ石炭一听ガ華氏212度ニ於ケル水ヲ同溫度ノ蒸氣ニ化セシムベキ數量ニ對シテ比較對照セシメラルモノトス而シテ試驗ノ方法ハ我ガ海軍ノ規定セル規則ニヨルベシ、

○蒸氣ノ乾濕檢測法、

罐ニ於テ種々ノ實驗ヲ施行シ其ノ蒸發量ヲ測定スル場合ニ在テハ必ズ發生蒸氣ノ性狀乃チ其ノ乾濕ノ

度ヲ檢測シテ給水ノ費額ヲ改算スルニ非ラザレバ眞正ノ蒸發量ヲ得可カラザルモノニシテ異ナリタル罐若クハ異ナリタル狀況ニ於テ施行シタル實驗ノ成績ハ其ノ乾濕ノ度ニ依テ比較ノ眞價ヲ算定スベキハ勿論同一ノ罐ニ付同一ノ狀況ニ於テ施行スベキ實驗乃チ燃料ノ價值檢定ノ如キ場合ニ在テモ猶ホ正確ノ測定ヲ爲サムニハ其ノ乾濕ノ檢定ヲ要スルモノニシテ或ハ機關一般ノ試驗ニ於テ燃料ノ消費ニ對スル機械操作ノ度乃チ機關全般ノ効率ヲ一舉ニ測定スル場合ニ在テハ之レガ測定ヲ要セズト云ヘドモ其ノ全般ノ成績ニ付キ精細ニ其ノ効率ヲ細別シ以テ機械ノ効率如何ヲ細定セムニハ殊ニ之レガ檢測ノ要アルベシ、

蒸氣ノ乾濕ハ概テ熱量計Calorimeterニ依テ檢測セララルルモノニシテ熱量計ニハ種々ノ形式アリテ精粗繁簡各其ノ構造ヲ異ニスルノミナラズ又大ニ測定ノ方法並ニ其ノ趣旨ヲ異ニスルモノトス、

○ 供試蒸氣ノ採集法、

Sampling of Steam.

供試蒸氣ハ普通便宜ノ蒸氣管ヨリ採集セララルルモノナリト雖モ從來ノ實驗ニ依レバ同一ノ蒸氣管ニ在テモ採集部位ノ異ナルニ從ヒ多少蒸氣ノ乾濕度ヲ異

ニスルモノニシテ一般ニ管周ニ近キ部分ヨリ採集セラレタル蒸氣ハ之レヲ管ノ中心部ヨリ採集セラルルモノニ比シ稍々含濕量多キヲ常トス殊ニ供試用ノ蒸氣ハ其ノ要量甚ダ多カラザルガ故ニ克ク蒸氣ノ全量中ヨリ齊均ニ之レヲ採集スルノ方法ヲ選ムニ非ザレバ假令其ノ觀測ハ如何ニ精緻ナルモ大ニ全般ノ成績ヲ傷フニ至ルベシ、

之レヲ採集セムニハ第五十六圖、五十七圖ニ示スガ如キ裝置ニ依ルヲ良トス、而シテ第五十七圖ノ裝置ハ尾端ノ閉塞セル直徑半吋ノ細銅管ニ數條ノ縱孔若クハ數多ノ圓孔ヲ穿開セラレタルモノヨリ成リ之レヲ蒸氣管ノ側方ヨリ螺入シ以テ管徑ノ殆ンド四分ノ三ニ達セシメラレタルモノトス蓋シ蒸氣中ニ存在セル濕分ハ些少ノ抵抗ニ遇フモ容易ク其ノ幾分ヲ分雖スルノ傾向アルモノナレバ細銅管ニ穿開セラル可キ蒸氣收容孔ハ可成其ノ面積ノ大ナラシムルコトヲ要ス、

蒸氣ノ乾濕檢定ノ際ニハ往々蒸氣溫度測定ノ爲メ蒸氣管ノ各部ニ寒暖計ヲ裝定スルノ必要ヲ認ムルコトアリ、斯クノ如キ場合ニ在テハ直接ニ寒暖計ヲ其ノ所要部ニ螺入スルコトアリ、或ハ寒暖計容器ヲ所要部ニ螺定シ該容器中ニ重油若クハ水銀ヲ盛リ以テ寒暖計ヲ其ノ液中ニ浴セシメラルルコトアリ第五十八圖

ハ直接ニ螺入セラル可キ寒暖計ノ制式ヲ示シ第五十九圖ハ寒暖計容器ノ形狀ヲ示ス、

○ 水槽式熱量計、

Barrel or Tank Calorimeter.

指示壓力ニ相當セル熱位ト蒸氣ヲ復水スルニ要セシ熱位トヲ對照シテ其ノ乾濕ヲ測定スルノ目的ニ出デタルモノニシテ各種ノ熱量計中其ノ構造ノ最簡易ナルモノナリ、乃チ第六十圖ニ示スガ如ク堅緻ナル木材ヲ以テ構成セラレタル一箇ノ蓋附水漕ニ過ギズシテ之レヲ精確ナル臺秤上ニ置キ其ノ深サノ大凡四分ノ三迄冷水ヲ充タシ護謨管若クハ革管ニ依テ罐内ヨリ蒸氣ヲ注射シ冷水ト混淆シテ槽内ニ復水セシム、然シテ其ノ管ハ三分乃至四分間ニ槽内ニ於ケル水量ノ八分ノ一乃至九分ノ一ノ蒸氣ヲ送給スルニ適スルノ大キサナラムコトヲ要ス、

罐ニ豫メ正確ナル壓力計ヲ設備シ以テ其ノ壓力ニ相當セル溫度并ニ保有熱量ノ算定ニ供セザルベカラズ、蓋シ此ノ裝置ヲ用ユルトキハ蒸氣ハ迅速ニ水槽中ニ復水スルト同時ニ終始其ノ復水量ヲ檢定シ得ラルルノ便アリ、然シテ蒸氣ヲ注射スルニハ可成其ノ注射口ヲ槽底ニ沈メ屢々其ノ注射ノ方向ヲ變ジ槽水ヲ攪

擾シテ齊均ニ混淆セシメ以テ沈挿セラレタル寒暖計ヲシテ真正ナル平均溫度ヲ指示セシムルコトヲ期ス可シ然シテ其ノ使用ノ寒暖計ハ少ナクモ攝氏十分ノ一度ヲ精測シ得ラルルモノナラザルベカラズ、

斯クノ如クシテ槽水始終ノ兩溫度及ビ終末ノ增加重量並ニ罐ノ蒸氣壓力ヲ測知セバ直ニ單簡ナル方程式ニ依テ其ノ乾濕度ヲ算定スルコトヲ得可シ乃チ

T 壓力計ニ指示セル壓力ニ相當セル蒸氣ノ溫度、

L 同上壓力ニ相當セル潛熱、

t 試験ノ始メニ於ケル槽水溫度、

t₁ 試験ノ終リニ於ケル槽水溫度、

W 試験ノ終リニ於ケル槽水ノ總重量、

w 罐ヨリ注射セシ汽水混交ノ總重量乃チ試験ノ

終始ニ於ケル槽水重量ノ差、

v 純乾蒸氣ノ重量、
Dry saturated steam.

w-v 蒸氣ニ混交セル水分、

x 蒸氣ノ乾濕度、

然ルトキハ

$$(W - w)t + v(T + L) + (w - v)T = Wt_1$$

$$v = \frac{W(t_1 - t) - w(T - t_1)}{L}$$

$$x = \frac{v}{w} = \frac{W(t_1 - t) - w(T - t_1)}{Lw}$$

然シテモノ數若シ一ナルトキハ其ノ蒸氣ハ純乾ナルヲ證シ若シ一以下ナレバ濕分ノ混交ヲ證シ一以上ナレバ乃チ其ノ過熱セルヲ證ス、然シテ其ノ數一以上ナルトキ其ノ過熱ノ度如何ヲ算定セムニハ下式ニ據ルヲ要ス、

乃チ $(x-1)L$ 蒸氣一定量中ノ過熱ノ熱位、

$$\frac{(x-1)L}{S} \text{ 過熱ノ溫度、}$$

上式中 S ハ蒸氣ノ比熱乃チ 0.48 ナリ、

此ノ種ノ熱量計ヲ使用スルトキハ溫度及ビ重量ノ誤測ハ屢々避クベカラザル處ニシテ諸種ノ測定中冷凝蒸氣量ノ誤測ハ殊ニ終末ノ成績ニ甚シキ影響ヲ及ボスモノナレバ幾回モ反覆施行シ之レガ平均ヲ算出スルヲ以テ稍々眞數ニ近キモノヲ得可シ、

[例] 水槽式熱量計ニ於テ華氏 60.2 ノ溫度ヲ有スル水 170 听ノ内ニ壓力 73.8 听ノ蒸氣 $7\frac{1}{2}$ 听ヲ注射復水セシメ 103.6 ノ終末溫度ヲ得ベシ、然ルトキハ其ノ蒸氣ノ乾濕度如何、

○「バラスコンテ、ニユ、アスウオーター」熱量計、

Burrus Continuous Water

Calorimeter.

水槽式熱量計ヲ使用スルトキハ冷凝蒸氣ハ已ニ水槽中ノ冷水ト混和シ其ノ一部ヲ成セルモノナレバ之

EX.

$$T = 318.908$$

$$L = 890.045$$

$$t_1 = 103.6$$

$$t = 60.2$$

$$w = 7.5 \text{ lb}$$

$$\bar{w} = 170 + 7.5$$

$$x = \frac{w(t_1 - t) - w(T - t)}{Lw}$$

$$= \frac{(170 + 7.5) \times (103.6 - 60.2) - 7.5(318.908 - 60.2)}{890.045 \times 7.5}$$

「蒸氣以下 - 12 マチ」 トリ以テ、
計算シテ可ナリ

$$= .8634 = 86.34\%$$

「蒸氣 = 4.1 = 12 マチ」 トリ以テ、

$$x' = 1 - .8634 = .1366 = 13.66\%$$

レガ測定ハ前述セルガ如ク試験ノ前後ニ於ケル重量ノ差ニ依ラザルベカラズ、然ルニ槽水ハ其ノ量多ク從ツテ其ノ容器モ亦タ多少精緻ヲ缺クノ恐レナキニ非ザレバ其ノ精測ノ困難ナルハ勿論勢ヒ多少ノ差誤ヲ免レザルベシ、故ニ冷凝蒸氣ヲシテ槽水ニ混ゼシムルコトナク所謂表面冷凝器ノ裝置ト爲シテ各別ニ之レヲ秤量セバ容易ク一層精確ナル測定ヲナスコトヲ得可シ「バラス」熱量計ハ此ノ表面冷凝ノ考案ヨリ成ルモノニシテ第六十一圖ニ示スガ如ク蒸氣ヲ冷凝管丁ノ上口ヨリ導キ其ノ管全體ヲ水槽中ニ沈置シ以テ蒸氣ヲ復水セシメ該管ノ下端ヨリ滴出セシメテ更ニ冷水槽内ニ於ケル捲回管ニ導キ以テ之レヲ秤量スルカ或ハ初メヨリ捲回管ノ下端ヲ栓塞シ復水ヲ其ノ管内ニ充滿セシメ之レヲ秤量スルニ在リ然シテ其ノ算定法次ノ如シ、

- T 壓力計ニ指示シタル蒸氣壓力ニ相當セル溫度、
- L 同壓力ニ相當セル潛熱量、
- t 冷水固有ノ溫度、
- t_1 冷水終末ノ溫度、
- t_2 蒸氣復水溫度、
- e 試験中射熱ニヨリ失ヒシ熱量、
- W 冷水重量、

w 復水重量、

v 純乾蒸氣量、

$w-v$ 蒸氣ニ混交セシ水分、

x 蒸氣ノ乾濕度、

$$W(t_1 - t) + e = v(L + T - t_2) + (w - v)(T - t_2)$$

$$v = \frac{W(t_1 - t) + e - w(T - t_2)}{L}$$

$$x = \frac{v}{w} = \frac{W(t_1 - t) + e - w(T - t_2)}{Lw}$$

[例] 實驗ニ依リ次ノ諸項ヲ得タルトキ蒸氣ノ乾濕度如何、

t 37°·53 F.

t_1 83°·91 F.

t_2 306°·4 F.

e 180 B. T. U. (一時間)

W 573·5 斤

w 29·89 斤

蒸氣壓力 72·4 斤

試驗時間 40 分

○「バラス」過熱蒸氣熱量計、

Barrus Superheated-Steam Calorimeter.

蒸氣ヲ加熱シ全ク其ノ濕分ヲ蒸發セシムルニ要セ

シ熱量ニ依テ其ノ濕分ヲ測定スルノ目的ニ出デタル

$$T = 317.7$$

$$L = 890.9$$

$$e = \frac{180 \times 40}{60} = 120$$

$$x = \frac{w(t_1 - t) + e - w(T - t_2)}{Lw}$$

$$= \frac{573.5(83.91 - 37.53) + 120 - 29.89(317.7 - 306.4)}{890.9 \times 29.89}$$

$$= \frac{573.5 \times 46.4 + 120 - 29.89 \times 11.3}{890.9 \times 29.89}$$

$$= \frac{26398}{26638} = .9908 = 99.08\%$$

$$\therefore x' = 1 - .9908 = .0092 = .92$$

モノニシテ第六十二圖ハ此ノ方案ニ基キテ構成セラレタル「バラス」氏ノ熱量計ヲ示ス、乃チ計測セラルベキ含濕蒸氣ハHヨリ入り過熱器J内ニ於ケル數多ノ細管ヲ經過シNヨリ排出ス、又同罐ヨリ導カレタル別途ノ蒸氣ハEヨリ入りGニ於テ瓦斯「ランプ」Rニ依テ過熱セラレ過熱器Jニ入り同器内ノ細管外ヲ經過シテMニ排流スルノ装置ニシテA,B,Cノ三寒暖計ニ依テ其ノ部ニ於ケル溫度乃チ過熱蒸氣及ビ兩排出蒸氣ノ溫度ヲ檢測シ壓力計ニ依テ其ノ壓力ヲ檢測ス然シテ此ノ装置ニ在テハ兩排出口MN俱ニ同面積ヲ有セルヲ以テ排出蒸氣ハ假令ヒ溫度ニ相違アルモ壓力同一ナルガ故ニ其ノ排出蒸氣ハ必ズ同一量ナルベケレバ乃チ下ノ計算ニ依テ之レヲ測定スルコトヲ得可シ、

t_a 寒暖計Aニ依テ測定セラレタル過熱蒸氣ノ溫度、

t_b 寒暖計Bニ依テ測定セラレタル過熱蒸氣ノ排出溫度、

n 外部ヘノ射熱ニ依テ發散セシ溫度、

c 過熱蒸氣ノ比熱、(0.48)

w 一定時内ニM若クハNヨリ逃出セシ蒸氣量、

然ルトキハGヲ經過シタル過熱蒸氣ガJ内ニ在テHヨリノ含濕蒸氣ニ賦與シタル熱量Hハ

$$H = wc(t_a - t_b - n).$$

t 含濕蒸氣ノ溫度乃チ壓力計指示ノ壓力ニ相當セル溫度、

t_s 寒暖計 c ニ依テ計測セラレタル排出蒸氣ノ溫度、

L 壓力計指示ノ壓力ニ相當セル潜熱量、

v 含濕蒸氣中ニ包有セル純乾蒸氣量、

$w-v$ 濕分、

然ルトキハ計測セラレタル含濕蒸氣中ニ包有セラレシ濕分ガ t_s 溫度ニ熱セララルルニ要セシ熱量ハ

$$(w-v)L + (w-v)(t_s-t)c.$$

然シテ純乾蒸氣ガ t 溫度ヨリ t_s 溫度ニ過熱セラレシ爲メニ要セシ熱量ハ

$$v(t_s-t)c.$$

故ニ N ヨリノ排出蒸氣ガ G ヨリノ過熱蒸氣ニ依リ收得セシ總熱量 H_1 ハ

$$H_1 = (w-v)L + (w-v)(t_s-t)c + v(t_s-t)c.$$

然シテ H ト H_1 トハ必ズ同一量ナレバ

$$wc(t_a-t_b-n) = (w-v)L + (w-v)(t_s-t)c + v(t_s-t)c.$$

$$v = \frac{Lw + w(t_s-t)c - wc(t_a-t_b-n)}{L}$$

$$x = \frac{v}{w} = 1 + \frac{0.48(t_s-t-t_a+t_b+n)}{L}$$

上ノ式中 n ヲ計測スルニハ始メ通常檢測ノ際ニ於ケルト同一状態ニ於テ E, H ノ兩管ヨリ蒸氣ヲ導キ急

ニH管ヨリノ蒸氣ヲ遮斷シ以テ寒暖計A, Bニ於ケル
溫度ノ差ニ依リ檢定スルモノトス、

〔例〕此ノ熱量計ヲ用テ實驗ノ結果次ノ諸數ヲ得、

タルトキ其ノ乾濕度如何、

蒸氣壓力 71.7 听

t_s 331°·8 F.

t_a 417°·4 F.

t_b 347°·4 F.

n 11°·7 F.

大氣壓 14.7 听

○「スロトリング」熱量計、

Throttling Calorimeter

蒸氣ノ絞氣ニヨリ蒸氣自ラ加熱スルノ原理ヲ利用
シテ一層單筒ニ其ノ濕分ヲ測定スルノ目的ニ出デタ
ルモノニシテ第六十三圖ハ其ノ考案ニ基キ設計セラ
レタル「ピーボデー」氏ノ熱量計ヲ示ス、乃チ檢測セラル
ベキ蒸氣ハ a 管ヨリ B 管ニ來リ絞弁 b ヲ經テ圓筒 A
内ニ入り忽チ膨脹減壓セラルルモノニシテ筒底ニ出
口弁 d ヲ裝置シ其ノ開閉ノ度ニ依リ A 筒内ノ壓力ヲ
管制ス、 e ハ寒暖計 g ハ壓力計ニシテ俱ニ A 筒内ニ於
ケル減壓蒸氣ノ溫度及ビ壓力ヲ指示ス、 c ハ a 管ヨリ

$$\begin{cases} t = 317.2 \\ L = 891.3 \end{cases}$$

$$x = 1 + \frac{0.48(t_s - t - t_a + t_b + n)}{L}$$

$$= 1 + \frac{0.48(331.8 - 317.2 - 417.4 + 347.4 + 11.7)}{891.3}$$

$$= 1 + \frac{0.48(690.9 - 734.6)}{891.3} = 1 + \frac{-20.976}{891.3}$$

$$= 97.65\% \text{ ----- } 1 - 0.0235$$

$$\delta s = 1 - .9765 = 0.0235 = 2.35\%$$

連續シ其ノ下端ニ疏水嘴ヲ有シ以テ蒸氣管ノ管側ヨリ滴流スル復水ヲ放出スルニ供ス蓋シ檢測セラレベキ蒸氣ノA筒内ニ於ケル減壓ハ全ク蒸氣ノ自由膨脹ニ歸シタルモノニシテ操作ニ依テ減失シタルモノニ非ザレバ其ノ原壓力ニ相當セル從來ノ原熱量ハ依然其ノ全量ヲ存スベシト雖モ筒内ニ於ケル減壓蒸氣ハ唯々其ノ減壓力ニ相當セル熱度ヲノミ要スルモノニシテ最早原壓力ニ相當セルガ如キ斯ク多量ノ現存熱量ヲ要セザルベシ故ニ其ノ剩餘ノ熱量ハ遂ニ減壓蒸氣ニ加熱シ其ノ濕分ヲ蒸發シ猶ホ多少ノ過熱ヲ爲サシムルニ至ルベケレバ其ノ原壓力及ビ減壓力並ニ減壓蒸氣過熱ノ度ヲ檢測セバ以テ其ノ濕分ヲ算定スルコトヲ得ベシ乃チ

- L 原壓力ニ相當セル潛熱量、
- h 同上顯熱量、
- w 筒内ニ誘導セラレタル汽水混合ノ總重量、
- v 純乾蒸氣量、
- $w-v$ 水分ノ量、
- λ_1 減壓力ニ相當セル全熱量、
- t_1 減壓力ニ相當セル溫度、
- t_s 自由膨脹ニ依テ自ラ過熱セシ減壓蒸氣ノ溫度、c 寒暖計ヲハカラル
- c 過熱蒸氣ノ比熱、

然ルトキハ原壓ノ含濕蒸氣中ニ包含セル熱量ハ

$$v(L+h) + (w-v)h.$$

又減壓ノ過熱蒸氣中ニ包含セシ熱量ハ

$$w\lambda_1 + wc(t_2 - t_1).$$

$$\text{故ニ} \quad v(L+h) + (w-v)h = w\lambda_1 + wc(t_2 - t_1)$$

$$v = \frac{w\lambda_1 + wc(t_2 - t_1) - wh}{L}$$

$$\therefore x = \frac{v}{w} = \frac{\lambda_1 + c(t_2 - t_1) - h}{L}.$$

[例] 此ノ熱量計ヲ用テ實驗ノ結果次ノ諸數ヲ得

タルトキハ其ノ乾濕度如何、

大氣壓	14.8 呎
蒸氣壓力	69.8 呎
熱量計内ノ蒸氣壓力	12.0 呎 (絕對壓力 26.8 呎)
同上溫度	268°.2 F.

然シテ此ノ絞氣ニ依テ生ズル過熱ニ基キ計算スル方法ハ其溫度若クハ壓力ノ檢測ニ多少ノ差誤アルモ成績ニハ大差ヲ及ボサザルベシ、然レモ含濕度多クシテ絞氣ノ爲メ過熱セザルトキハ乾濕度ヲ測定シ能ハザルヲ以テ檢測シ得ル限度ハ t_2 ガ t_1 ニ相等シキ迄トス、即チ減壓蒸氣ガ乾燥飽和蒸氣トナルヲ限トス、

$$\lambda_1 = 1156.3$$

$$L = 872.3$$

$$h = 289.9$$

$$x = \frac{\lambda_1 + c(t_2 - t_1) - h}{L}$$

$$= \frac{1156.3 + 0.48(289.9 - 248.9) - 289.9}{872.3}$$

$$= \frac{1156.3 + 11.66 - 289.9}{872.3} = \frac{882.0}{872.3}$$

$$= .988 = 98.8\%$$

$$\therefore s_1 = 1 - .988 = 0.012 = 1.2\%$$

○「セパレーティング」熱量計、

Separating Calorimeter

此ノ熱量計ハ第六十四圖ニ示ス如ク長サ約12「インチ」直徑3「インチ」ヨリナル筒形ニシテ蒸氣ハ蒸氣管ヨリ内筒E内ニ導カレ此處ニ水分ハ分離沈澱セラレ乾燥蒸氣ノミ細路ヲ通シテ外筒F内ニ入ルベシ、而シテF内ノ蒸氣ハE筒ヲ包被シ居ルヲ以テE筒内ニ射熱ノ爲メ復水ヲ起スコトナク從ツテ同筒内ニ存在スル水分ハ全ク蒸氣内ニ包含シヨリタル水分ノミニシテ之レヲPヨリ排出シ其ノ重量ヲ計測シ又F内ノ蒸氣ハ通路Rヲ經テ復水器J内ニ排出セシメ其ノ重量ヲ計測スベシ然ルトキハ乾濕度ヲ算出スルコトヲ得可シ乃チ

W Rヨリ排出セラレタル復水蒸氣重量、

w Pヨリ排出セラレタル水分重量、

$$x = \frac{W}{W + w}$$

$$\text{含水量} = (1 - x) = \frac{w}{W + w}$$

○機械ノ効力實驗、

機械ノ實驗ハ主トシテ其ノ發生力量及ビ効率ヲ檢定スルガ爲メニ施行セラルルモノニシテ又時トシテ

ハ其ノ構成各部ノ調整ハ其ノ當ニ適スルヤ否ヤ、各種ノ速力及ビ狀況ニ應ジテ如何ニ摩擦的抵抗ノ影響アルカ等ヲ決定シ或ハ熱働學的ニ蒸氣ノ操作如何ヲ推究スルガ爲メニ施行セラルルコトアリ然シテ時トシテハ罐ノ効力實際ト相須テ施行セラルルコトアリ或ハ單獨ニ施行セラルルコトアルベシ、

各式ノ機械ニ於ケル操作ノ効率ハ通常一時間一馬力ニ對スル消費石炭量ヲ以テ表明セラレ又時トシテ一時間一馬力ニ對スル消費蒸氣量ヲ以テ表明セラルルコト有ルモ機械ノ實際効率ハ元ト機械ヲ作働セシムルガ爲メニ機械ニ送給シタル蒸氣中ニ存セシ原熱量ヲ基トシテ考定セラルルモノニシテ乃チ其ノ原熱量中實際ニ消費シタル熱量ト機械的勢力ニ利用セラレタル熱量トノ比例ニ依テ表明セラルルモノトス、而シテ機械的勢力ニ利用セラレタル熱量ハ實驗中ニ撮取セラルル指壓圖ヨリ計測換算セラレ得ルモノニシテ乃チ指壓圖ニ依リ機械ノ發生シタル平均實馬力量ヲ計算シ其ノ實馬力量ヲ熱位ニ換算スルモノトス、

E 機械ノ實際効率、

Q 機械ノ每一回轉ニ對シ實際ニ消費セシ熱量、

W 機械ノ每一回轉ニ對シ機械的勢力ニ利用セラレタル熱量、

$$E = \frac{W}{Q}$$

I. H. P. 機械ノ每一回轉ニ對スル實馬力量、

A' 一馬力ニ相當スル英熱位量、(42.42)

$$W = A' \times \text{I. H. P} = 42.42 \text{ I. H. P.}$$

機械ヲ作働セシムルガ爲メニ實際ニ消費セシ熱量 (Q) ハ機械ニ送給セラレタル蒸氣中ニ存セシ原熱量ト給水ニ伴フテ罐ニ復返ス可キ熱量トノ差額ニ依テ定メラルルモノニシテ之ヲ測定スルニ甲乙ノ二法アリ甲法ハ給水量ヲ以テ蒸氣量ヲ表明セシムルノ趣旨ニ基クモノニシテ

M_f 機械ノ每一回轉ニ對シ要セシ給水量、(噸)

t_f 給水溫度、(華氏)

q 實際蒸氣壓力ニ相當セル顯熱量、(英熱位)

r 同上 潛熱量、(英熱位)

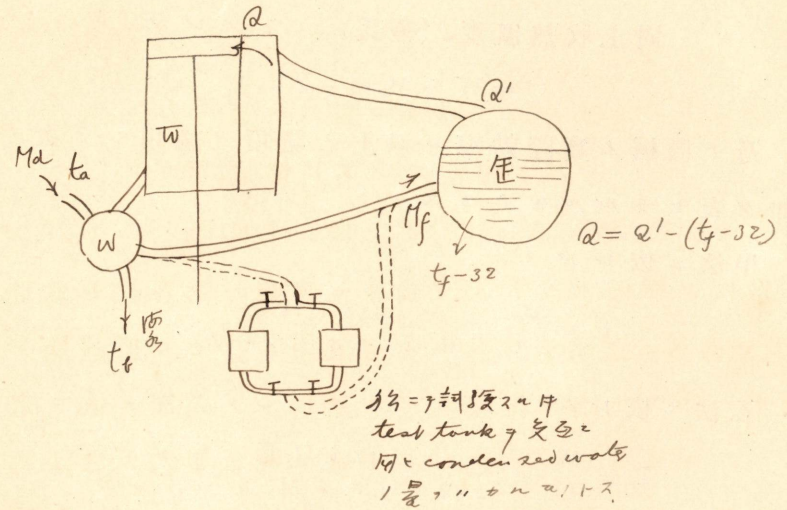
x 蒸氣ノ乾濕度、 トスレバ

$$Q = M_f(xr + q - t_f + 32)$$

乙法ハ排出熱量ト已ニ利用セシ熱量トヲ測定シ之レヲ加算シテ總供給熱量ヲ表明セシムルノ趣旨ニ基クモノニシテ

M_d 機械ノ每一回轉ニ對スル冷凝用水量、

t_d 冷凝用水ノ原溫度、(華氏)



M_f ヲ送リ water line 7 constant = 保ル

$$\begin{aligned} Mx + 1 \times q &= \\ x + q &= t_f + 32 \\ t_f - 32 & \times \dots \\ x + q & - (t_f - 32) \\ Q &= M_f (x + q - t_f + 32) \end{aligned}$$

t_b 同上收熱溫度、(華氏) トスレバ

$$Q = W + M_a(t_b - t_a).$$

乃チ機械ノ實際効率ハ以上ノ諸項ヲ適用シテ次ノ
如ク表セラルルモノトス、

甲法ニ依レバ

$$E = \frac{W}{Q} = \frac{42.42 \text{ I. H. P.}}{M_v(xr + q - t_f + 32)}.$$

乙法ニ依レバ

$$E = \frac{W}{Q} = \frac{42.42 \text{ I. H. P.}}{42.42 \text{ I. H. P.} + M_a(t_b - t_a)}.$$

○機械ニ要セラレシ蒸氣量、

機械ヨリノ排出蒸氣ノ復水量及ビ馬力ヲ計測シ其
ノ得ラレタル馬力ノ數ヲ以テ一時間ノ復水量ヲ除ス
ルトキハ毎時毎馬力ニ要セララルル蒸氣量ヲ得ラルベ
シ、

第六十五圖ヨリ第六十七圖迄ハ「ウイーランス、スト
レートラインロー」ニヨリ蒸氣消費量ヲ示シ第六十八圖
straight-line law
ヨリ第七十三圖マデハ異ナレル膨脹程度ニ對スル蒸
氣消費量ノ曲線ヲ示ス、

$$M_d(t_c - t_a) = M_d \{(t_c - 32) - (t_a - 32)\} \sigma,$$

○ 航 走 馬 力、

Brake Horse-Power.

陸上機械及ビ發電機械等ノ比較試験ヲ行フノ場合
 等ニ機械回轉ニ要スル摩擦ヲ除キタル實際正味ノ馬
 力ヲ精密ニ知ルコト尤モ肝要ナリ、而シテ之ヲ知ラン
 ニハ必ズ曲肱軸ニ固定セル勢車又ハ調帶車ニ輪止動
 力計若クハ移傳動力計ヲ使用スルモノニシテ此ノ方
 dynamometer Transmission dynamometer
 ニ依リ得タル馬力ハ之ヲ航走馬力ト稱シ B.H.P. ノ略
 字ヲ以テ現ハスモノトス、

構造簡略ニシテ使用容易ナル輪止動力計ハ「プロ
 Prony
 ニー」氏制動機ニテシ第七十四圖 a ニ示ス如シ、

W. B 調帶車ニ取附クル木片、

D 固定セル調帶車、

S 回轉軸、

b_1, b_2 木片ヲ D ニ固定スルヲ調整スル爲メニ蝶
 翅狀母螺ヲ有スル鐵螺釘、

I. B 丈夫ナル鐵挺錐、

S. B 「ソルター」氏秤器、
 Salter's Balance

C. W 他端ニ用ユベキ平均重量、

A. N 「ソルター」氏秤器用調整螺、

○航走馬力測定法、

第一、C.Wノ位置ヲ調整シテI.B, A.N, 及ビS.Bノ

重量ト相平均シテ鐵銚ヲ水平ニ保タシム、

但シ此ノ時木片ハ調帶車ニ密着セシメズ、

第二、機械ノ運動ヲ起シ蝶翅狀母螺ヲ以テ木片ヲ

調帶車ニ接着セシメ望ム所ノ回轉數ニ達セシメ

同時ニA.N調整螺ヲ以テS.Bヲ調整シ均衡ヲ保

チテI.B銚ノ水平ニナルニ至テ止ム、

回轉計ヲ以テ一分間ノ回轉數ヲ測リ秤器ヨリシ

テ其ノ重量ヲ知レバ

$$\text{馬力} = \frac{2\pi r n P}{33000} \dots\dots\dots (\text{制動器上ニ生ズル馬力})、$$

r ハ軸Sノ中心ヨリ秤器ノ中心ニ至ル長、(呎)

n ハ毎分ノ回轉數、

P ハ「ソルター」氏秤器ノ指示數、

而シテ $\frac{2\pi}{33000}$ ハ一定不變ノ數ニシテ即チ0.0001904

ナリ、

$$\text{故ニ} \quad \text{B. H. P.} = 0.0001904 \times r \times n \times P.$$

〔例〕「エヂソン」式發電機ニ直結セラレアル高速原
動機械(筒ノ直徑7吋、吸鑄ノ行程5吋、蒸氣壓力
55呎)ノ勢車(直徑2呎幅6吋)ニ輪止動力計ヲ
用井タルニ

$r = 2.5$ 呎、 $n = 624$ 、 $P = 48$ 馬、ナル數ヲ得シ
其ノ航走馬力如何、

答、 $B. H. P. = 0.0001904 \times r \times n \times P.$

$\therefore B. H. P. = 0.0001904 \times 2.5 \times 624 \times 48.$

$\therefore B. H. P. = 14.26.$

此處ニ注意スベキ事ハ調帶車ノ直徑、車上ニ於ケル
摩擦、木片ノ壓力及ビ摩擦係數ハ馬力計算ノ公式ニ關
係ナクシテ要スル所ノモノハ只鐵鋸ノ水平位ノ長 r_1
牽力 P 及ビ回轉數 n ノミナルコト之ナリトス、

上ノ理ハ今 p ヲ木片ノ壓力トシ f ヲ摩擦係數トス
レバ回轉軸ト共ニ制動機ヲ回轉セシメントスル捻扭
力率 T ハ

$$T = 2pf \times r_1$$

r_1 ハ調帶車 D ノ半徑ニシテ呎數ナリ、

然ルニ捻扭力率ハ牽力 P ニ其ノ距離 r ヲ乘シタル
モノト相平均スルモノナレバ

$$2pfr_1 = Pr.$$

而シテ若シ鐵挺鋸 $I. B.$ ガ車軸ト共ニ回轉スルトキ
ハ挺鋸端ハ $2\pi r_1 n$ ナル圓周ヲ畫クヲ以テ n 回轉間 P ガ
通過スル距離ハ $2\pi r_1 n$ トナルベシ、

夫レ故

一分間ニナシタル働ニ摩擦ニ吸收サレシ働、

即チ $2\pi n P = 2 pf \times 2\pi \gamma n.$

故ニ $B. H. P = \frac{2\pi n P}{33000}.$

時宜ニヨリ「ソルター」氏秤器ヲ讀ミ取ルニ便利ナル
爲メ I. B 挺量ニ彈壺ヲ備フルコトアリ、

第七十四圖 *b* ヨリ第七十四圖 *e* 迄ハ種々ナル輪止
動力計ヲ示シ第七十五圖 *a, b* ハ應差動力計ヲ示ス、
Differential dynamometer
「water brake」モアリ、

○ 振計測器、

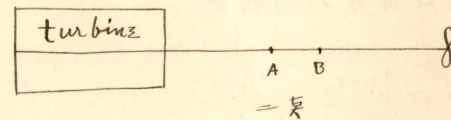
Torsion Meter.

「タービン」ノ力量ヲ計測スルニハ吸鑄式機械ニ於ケ
ルガ如ク直働ノ部分ヲ有セザルヲ以テ指壓器ヲ使用
スルコト能ハズ故ニ車軸ノ或ル二點間ノ捻扭サレタ
ル角度ヲ測リ之レニヨリテ其ノ車軸馬力ヲ計算スル
ニ外ナラズ、

今圓切口ヲ有スル車軸へ或ル振力率ヲ加フルトキ
ハ其ノ振力率ハ或限度迄車軸ニ起リタル振レノ角ニ
一定ノ關係ヲ有ス其ノ關係ハ次ノ式ニヨリ表ハサル
ルベシ、

$$C = \frac{12 F \times 12 L.}{I_a \times \theta}$$

$$\therefore F = \frac{C \times I_a \times \theta}{144 L.}$$



C = 剛性率、(每平方吋所) (彈力限界内ニテハ一
Co-efficient of rigidity

定不變)

F = 車軸ノ回轉力率、(呎所)
Torsion or turning moment

θ = 車軸ニ於ケル二點間ノ振レノ角、(弧度ニテ)

L = 車軸ニ於ケル二點間ノ長、(呎)

I_a = 吋ニテ計レル車軸切斷面ノ幾何學上ノ慣性
Geometrical moment of Inertia

能率、

$$= \frac{\pi}{32} (d_1^4 - d_2^4). \quad (d_1, d_2 \text{ハ中空車軸ノ内外徑})、$$

而シテ $\theta, C,$ 及ビ車軸ノ寸法ヲ知ルトキハ Fヲ得ベシ然ルトキハ馬力ハ次ノ式ニヨリテ得ラルベシ、

$$H.P = \frac{2\pi n}{33000} \times F$$

n = 毎分ノ回轉數

$$\therefore H.P = \frac{2\pi n}{33000} \times \frac{C I_a \theta}{144 L}$$

而シテ $\frac{2\pi}{33000} \times \frac{C I_a}{144 L} = K$ 一定不變ナルヲ以テ

$$H.P = K \times n \times \theta \text{ トナルベシ、}$$

斯クシテ得タル馬力ハ I.H.Pニアラズシテ S.H.Pニ相當スルモノヲ示ス、

○「デニー、ジョンソン」式振計測器、
Denny Johnson Torsion meter.

第七十六圖ハ「デニー、ジョンソン」式振計測器ヲ示スA.

Torsion Meter の 考 え

目 27 計 21 t, 目 27 計 21 t, 目 27 計 21 t,
三種 + 7.

テ" = 一、" 27 27 27 torsion meter "
"Mogami" = 77.

Bハ車軸上適當ナル位置ニ或ル間隔ヲ隔テテ取附ケラレタル二個ノ黃銅制磁石車ニシテ各其ノ一部ニ一ノ永久磁石Mヲ取附ケアリ永久磁石Mノ尖端ヨリ凡ソ $\frac{1}{16}$ 吋ヲ隔テテP.Qナル感應器ヲ設ケ此等ノ感應器ハ圖ニ示ス如ク隔縁サレタル相等シキ縮線ノ一群ヲ以テ捲纏サレアリ即チ前部感應器Qハ0.2吋ヅツノ間隔ヲ保チテ十四縮線又後部感應器Pハ0.2吋ノ間隔ニテ六縮線一様ニ曲面ニ沿フテ捲カレアリ而シテ感應器P.Qノ各縮線ノ一端ハ相當スル測量箱C.Dノ觸釘ニ接續シ他端ハ結合セラレ一線トナリテX.Yナル抵抗變更器ヲ通リテ聽音器Tニ至リ夫レヨリ觸針K.Sニ接續スベシ、

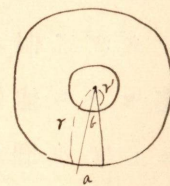
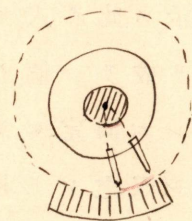
聽音器ノ捲線ノ捲キ方ハ感應器P.Qノ縮線ニ生ジタル電流ガ互ニ反對ナル作用ヲナス如ク裝置シアリ、

前部磁石車Bハ磁石Mガ車軸ノ回轉方向ニ於ケル第一ノ感應縮線E上ニ正シクアル如キ位置ニ置カレ又後部磁石車Aハ磁石Mガ車軸ノ回轉方向ニ於ケル最後ノ感應縮線F上ニアル如ク置カルルベシ而シテ測量箱ノ觸針ハ縮線E.Fニ相當スル觸釘ト觸接スル如ク置クベシ、

車軸ガ力ヲ傳達スルコトナク只ダ回轉セシメラルルトキハ電流ハ感應器縮線ニ起リ縮線ヨリ觸針抵抗

器及ビ聽音器捲線ヲ通リテ縮線ニ飯ヘルベシ而シテ
抵抗器 X. Y ノ抵抗ヲ調整ナシツツ聽音器ノ音響ヲ無
クスルトキハ電流ハ正シク反對ニシテ相等シカルベ
シ、

然レドモ車軸ガ力ヲ傳ヘナガラ回轉スルトキハ若
干量ノ捻扭ヲ受クルガ故ニ前部感應器縮線ハ後部感
應器縮線ヨリモ先ニ感應電流ヲ起スモノニシテ故ニ兩
電流ハ常ニ中和スルコトナク聽音器内ニ於テ必ズ高
キ音響ヲ起スモノナリ今觸針 S ヲ回轉シツツ觸釘ノ
位置ヲ換ヘ聽音器内ノ音響ガ殆ンド聞エザル處ニ至
ラシムベシ然ルトキハ測量箱 D ニ於テ觸針 S ノ示ス
數ハ車軸ノ半徑ヲ假ニ感應器縮線ノ上面ノ半徑ト等
シキモノト見做シ其ノ圓周上ニテ車軸ノ實際ノ捻扭
角度ニ對スル弧ノ長サヲ測レル寸法ヲ示セルモノナ
リ然ルニ此ノ數ハ車軸ガ捻扭セラレタルタメニ B 車
ノ磁石 M ガ A 車ノ磁石 M ニ對シテ幾吋移動セルヤヲ
示スモノナリ、而シテ若シ捻扭量多クシテ測量箱 D ノ
ミニテ計リ能ハザルトキハ測量箱 C ノ觸針 K ヲモ用
ユベシ、此ノ時ハ兩方ノ和ニテ捻扭量ヲ示スベシ斯ク
シテ捻扭量ヲ得ラレタルトキハ馬力ハ前述ノ式ニヨ
リ求メラルルベシ、



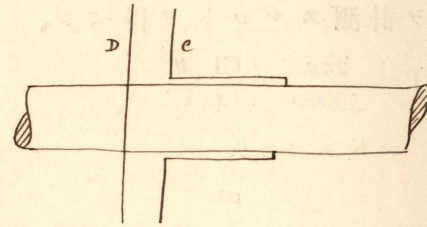
$$\frac{a}{r} = \frac{t}{r'}$$

$$\begin{aligned} \text{即チ S.H.P} &= \frac{2\pi n}{3300} \times F = \frac{2\pi n}{3300} \times \frac{CI_a \theta}{144 L} \\ &= K \times n \times \theta. \end{aligned}$$

○「フォチンゲル」式振計測器、

Fottinger's Torsion meter.

第七十七圖ハ此ノ式ノ一例ヲ示ス、此ノ式ニ於テハ車軸ニ嵌込マレタル二個ノ筒ヨリ成リ一個ノ筒ノ前
端ハ車軸ニ固定セラレ他端ハ之レニ固定セラルルコ
トナク其ノ部ニCナル圓板ヲ有シ又之レト相隣リテ
Cナル圓板ト同形ニシテ且ツ同大ノ圓板Dヲ有スル
他ノ筒アリ車軸上ニ固定セラレ車軸ノ少シモ捻扭セ
ラレザルトキハC及ビDナル圓板上ノ目盛ハ相互ニ
對向スベキモ一度車軸ノ回轉シテ捻扭セラルルトキ
ハ茲ニ其ノ對向スル二點ニ差ヲ生ジCナル圓板ノ一
點ハ他ノDナル圓板ノ一點ニ對シ或ル距離ヲ移動ス
ルニ至ルベシ然レドモ其ノ距離極メテ少ナキヲ以テ
之レヲ槓杆裝置ニヨリテ其ノ捻扭セラレタル弧ノ長
サヲ廣大シ十八倍乃至二十八倍ニナスモノナリ乃チ
Cナル圓板ノ一部ニabナル桿ヲ取附ケ之レヲCナル
圓板ノ一部ニ固定セラレテ ζ ヲ支點トセルL形槓杆
ニ連結シde桿ヲ以テ其ノ長腕 ζ dトDナル圓板ノ一
部ニ固定セラレfヲ支點トセルfg桿トヲ連絡セシム



伊吹 = ... 種ノ torsion meter 7 22, 177, 178, 179

a f + a lens 7 C 板, K = 1000 = 7 22, 178, 179

ルトキハ g 點ハ所要ノ移動距離ヲ示スモノニシテ g ナル一端ニハ車軸上ニ裝備シタル圓筒上ノ圖紙ニ移動距離ヲ畫クベキ鉛筆等ヲ裝備スルトキハ其ノ g 點ノ畫キシ曲線ハ車軸ノ捻扭角度ニ比例スベキ弧線ナリ而シテ車軸回轉中ハ $f g$ ナル挺ハ車軸ノ方向ニ移動シ其ノ他ノ挺圓板及ビ筒ハ何レモ車軸ト共ニ回轉スベキモノトス、今 g 點ノ畫キシ曲線ヲ知ルトキハ前式ニヨリ車軸馬力ヲ計測スルコトヲ得ベシ、

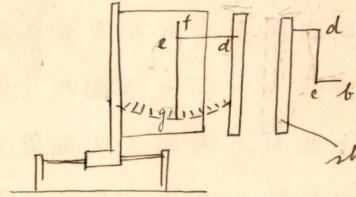
即チ
$$\text{S.H.P} = \frac{2\pi n}{33000} \times \frac{C I_a \theta}{144 L}$$

$$= K \times n \times \theta.$$

○「チャードバン」又ハ「ベビスギブソン」發光式振計測器、
Chardburn or Bevis-Gibson Flash-Light Torsion Meter.

此ノ式ハ構造極メテ簡單ナルノミナラズ四百分ノ一時ノ弧線ノ長サモ正確ニ測知スルコトヲ得ルモノナリ而シテ此ノ發光式振計測器ハ光ノ速度ノ極メテ迅速ニシテ且ツ光線ハ絶對的ニ直線ナリト云フ、原理ヲ應用シ車軸ノ捻扭度ヲ測定セシ器械裝置ニ外ナラズ、第七十八圖ハ其ノ構造ノ一般ヲ示スモノニシテ A B ナル任意ノ距離ニ二個ノ圓形板ヲ裝備シ此ノ圓形板 A ノ側面ニ發光體ヲ置キ圓形板ニハ諸々ニ細キ切

77 a, b = 77 a, b
 "Gibbs" = 77 a, b principle



shoff = loose + 1

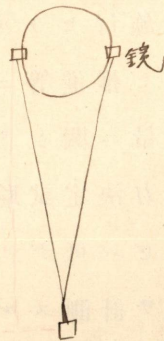
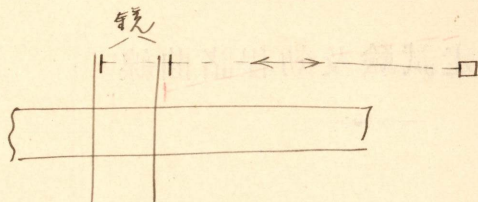
paper + 77 a, b = 77 a, b

torsion = 77 a, b

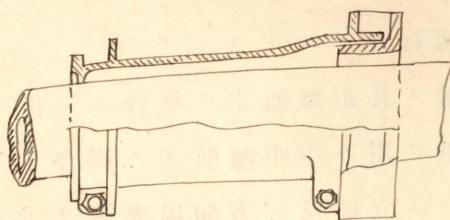
77 a, b 位置 = cd lever が 77 a, b " shoff = loose = 77 a, b
 43 a, b collar " 77 a, b 位置 = 77 a, b collar " 77 a, b
 collar 77 a, b 位置 = 77 a, b collar " 77 a, b
 77 a, b

レ目ヲ造リ此ノ切レ目ヲ通過セシメ光線ヲ車軸ニ沿
 ヒB圓板上ニ照映セシメ又B圓板上ニモ細キ切レ目
 ヲ諸々ニ設ケアリテ車軸ノ停止セル間ハA圓板上ノ
 切レ目トB圓板上ノ切レ目ト相互ニ對向スル如ク製
 作セラレタルモノトス、故ニ車軸停止セルトキハA圓
 板上ノ切レ目ヲ通過スル光線ハB圓板上ノ切レ目ヲ
 通過シB圓板ノ裏面ヨリ此ノ光線ヲ視視スルヲ得ベ
 シ、B圓板ノ裏面乃チA圓板ト反對側ニハ此ノ光線ヲ
 視視シ得ル装置アリ之レヲ「トーク、ファインダー」ト稱ス
Torque-Finder
 今車軸ノ回轉ヲ初ムルヤ兩圓板ハ車軸ノ捻扭ニヨリ
 其ノ關係位置ニ變化ヲ來シA切レ目ヨリノ光線ハB
 圓板ノ切レ目ヲ通過セザルニ至ル可シ然ルトキハ此
 ノ「トーク、ファインダー」ニハ齒車裝置アリテ其ノ車軸ノ
 捻扭ニ際シ光線ヲ視視スルコト能ハザルニ至レバ
 「トーク、ファインダー」ノ各齒車裝置ニテ之レヲ移動シA
 圓板ヲ通過セシ光線ヲB圓板ヲ通過セシメテ之レヲ
 視視シ得ル様其ノ調整ヲナストキハ「トーク、ファインダー」
 ハ車軸停止ノ時ヨリ其ノ視視スル位置迄或ル距離丈
 ケ移動ス可シ、此ノ移動セシ距離ハA及ビBナル圓板
 ノ距離ニ於ケル車軸ノ捻扭角度ニ比例スルヲ以テ此
 ノ弧線ノ長サヲ知ルトキハ前述「フオチンゲル」式ニ於
 ケルガ如ク車軸馬力ヲ測定スルコトヲ得可シ、

Hopkinson torsion meter



shaftの位置が標機運轉
 ハ各位置ニ移動スルコト
 必要ニ至ルニ至ル
 必要ニ至ル、image、見出し
 移動ニ依リて視視スル



image、位置
 高者ニ定メテス
 又、

航走區間ノ前後ニハ少ナクトモ半海里乃至一海里ノ場所ヲ存セザルベカラズ、

航走試験中潮流ニヨリ起ル誤差ヲ正スヲ要ス、故ニ長距離航走ノトキハ「Patent log」ノ如キモノニテ潮流ヲ計リ又短距離航走ニテハ往復航走ヲナシ其ノ平均數ヲ取ルベシ、而シテ平均數ヲ求ムルニハ單ニ一回平均スルコトアリ又ハ次ノ如ク連續平均スルコトアリ、

北	17'2		
		17'00	
南	16'8	17'075	
		17'15	17'10
北	17'5		
		17'10	17'125
南	16'7.		

或ル場合ニ於テハ最小力量ヨリ全力ニ至ル迄ノ航走試験ヲ行ヒ全力以下ノ力量、回轉數及ビ速力ノ數値ヲ求ムルコトアリ、而シテ此ノ時ハ各力量ニ於テ短距離ヲ同ジ状態ニテ往復二回航走ナシ得タル結果ヲ平均スベシ、斯クシテ得タル力量、回轉數、及ビ速力ノ平均數ニテ曲線圖ヲ畫キ種々ナル關係ヲ示スコトアリ、

汽走試験ニ必要ナル條項、

汽走試験ハ屢々最大速力若クハ最大力量ヲ出サシムル爲メニ施行セラルルモノニシテ良結果ヲ得ンニ

patent log

--- 船の進むべき速度を表す
 實際の潮流が、このように、
 進行ロガーに記録される。

ハ次ノ各項ハ最モ必要ナルモノナリ、

1. 罐ハ内外部共充分清淨ナルコト、
2. 燃料ハ良質ナルモノヲ用井且ツ撰炭スルコト、
3. 機械ハ擦熱ヲ起サシメザル様各働作部ノ調整ヲ行ヒ且ツ注油装置ニハ殊ニ注意ヲナシ尙ホ又擦熱ノ場合注水シ得ル様準備シ置クコト、
4. 推進器面ハ滑カニシテ翼及ビ尖端等ニ損處ナク又水中ニ充分没シヲルコト、
5. 「トリム」ニ非常ナル變化アラザルコト、
6. 艦底ハ清潔ナルコト、
7. 風ハ罐ノ自然通風量ヲ増シ得ル爲メ側面若クハ稍ヤ前方ヨリ少シクアルヲ要ス、而シ海上ハ平穩ナルヲ要ス、
8. 高速力ハ深水ニ於テ得ラルルヲ以テ水深ハ充分ナルヲ要ス、

第七十九圖ハ驅逐艦ニテ二ツノ異ナレル排水量ノ場合ニ於テ四種ノ水深ニテ施行セル馬力曲線圖ヲ示ス、

尙ホ艦艇汽走試験ノ詳細ニ至リテハ我海軍ニ於テハ我海軍ノ規定セル規則ニ依ルベシ、

排水量 (噸) 排水量

curve A		
" B	8 1/2	105
" C	6 1/4	"
" D	3 1/4	"
" E	2	"
" F	8 1/2	118
" G	6 1/4	"
" H	3 1/4	"
	2	"

この表は、各曲線の速度を示す

1. A curve --- curve = 変化 + c
2. B curve --- A + b, 速度 13.1/2 K 等, full power, 1 1/2 K 又 c + 4 + 1
3. 各1條カガ1個ガ2個ニシテ inflexion point 著シク + 7 早ク起スル
4. inflexion point, 1 + 2 = speed " displacement, 變化 2 " independent + 1, power " displacement + 2 1 刻 係ス,

105 ton + 118 ton 1 1/2 噸ノ水深ニ於テ 100 噸ノ排水量ニシテ

105 ton + 118 ton 1 1/2 噸ノ水深ニ於テ 100 噸ノ排水量ニシテ

○速力及回轉數ノ曲線、

Curve of Speed and Revolution.

第八十圖ニ示ス如ク横軸ニ回轉數ヲ縦軸ニ速力ヲ取リ曲線ヲ畫クトキハ此ノ曲線ハ回轉數ト速力ノ關係ヲ表ハシ又皮想的失脚ヲモ表ハスベシ今別ニ失脚Apparent slipノ曲線ヲ畫クトキハ第八十一圖ノ如キモノヲ得ベシ而シテ若シ速力、回轉ノ關係ヲ示ス曲線ガ直線トナルトキハ皮想的失脚ハ一定ニシテ第八十一圖ノAB線ハ水平トナリ回轉、速力増加ノ割合ハ同一トルベシ然レドモ實際ニ於テハ失脚ニ多少ノ變化アルヲ以テ直線タルヲ得ザルヘシ、

第八十一圖ハ速力、失脚ノ曲線ヲ示ス、

○實馬力ノ曲線、

Curves of I. H. P.

第八十二圖ハ實馬力ノ曲線ヲ示ス即チ横軸ニ速力ヲ縦軸ニ馬力ヲ取リテ畫キタル曲線ニシテ實馬力及ビ速力ノ關係ヲ表ハス、

○實推力ノ曲線、

Curves of Indicated Thrust.

實馬力ハ推進効率ヲ示スモノニアラズシテ船體ノ抵抗機械及ビ推進器等ノ働キニ費サレタル力量ノ合計ヲ示スモノニシテ推進器ノ速力ニテ實馬力ヲ除ス

ルトキハ實推力ヲ得ベシ而シテ實推力ヲ算出センニ
ハ次ノ式ニ依ルベシ、

$$\frac{\text{吸鑿面上ニ働ク平均有効壓力(噸)} \times \text{行程ノ二倍(呎)}}{\text{推進器ノ螺節(呎)}}$$

或ハ

$$\frac{33000 \text{ I. H. P.}}{\text{推進器ノ螺節(呎)} \times \text{一分間ノ回轉數}}$$

速力試験ニ於テ實推力ヲ計リ横軸ニ速力ヲ縦軸ニ
實馬力ノ代リニ此ノ實推力ヲ取り曲線ヲ畫クトキハ
實推力ノ曲線ヲ得ベシ第八十三圖ハ此ノ曲線ヲ示ス
又横軸ニ速力ノ代リニ毎分ノ回轉數ヲ用ユルコトア
ルベシ、

○機械ノ固有摩擦、

Constant Friction of The Engines.

實推力曲線圖ニ於テ速力零トナルモ推力ハ零トナ
ラズシテ零線ヨリ或ル距離ニ於テ縦軸ニ會スルヲ見
ルベシ之レ速力零トナルモ尙ホ若干量ノ推力存スル
ヲ示スナリ而シテ速力零トナルトキハ實際ノ推力モ
零トナル可キヲ以テ此處ニ現ハルル推力ハ機械ノ固
有摩擦ニ相當スル推力ヲ示スモノナリ今曲線ト縦軸
トノ會點ヨリ水平線ヲ畫クトキハ此ノ水平線ト曲線
トノ間ニ介在スル縦線ハ略ボ固有摩擦ヲ除キタル實
推力ノ變化ヲ表ハスベシ、

縱軸ト曲線トノ會點ハ次ノ如ク幾何學的ニ略々見
出シ得ベシ、

汽走試験ニ依テ畫カレタル推力曲線ノ最低部ガ3,4
節ノ速力迄求メラルルトキハ最低部ノ抵抗ハ其ノ部
ノ速力ニ相當スル抵抗ノ凡ソ1.87倍タルコトヲ知ル
ベシ、

第八十四圖ニ於テ實推力曲線 abc ノ最低部ハ3乃
至6節ノ速力ニ相當スル曲線ヲ表ハスモノトシ最低
部ノ或ル點 P ヨリ切線 PT ヲ引キ次ニ OQ ヲ $OR:RQ$
 $:: 0.87:1$ ノ如キ比例ニ R 點ニテ分テ R 點ヨリ垂線ヲ
畫キ切線ト S ニ於テ會セシメ S 點ヨリ水平線ヲ引キ
縱軸 OY ト A ニ於テ會セシムルトキハ A 點ハ求ムル
點ニシテ曲線ノ通過スル點ナリ又 OA ハ機械ノ固有
摩擦ニ相當スル推力ヲ表ハスベシ、而シテ斯クノ如ク
幾何學的ニ求ムルトキハ例令概略ナルモ其ノ最低速
力ガ低ケレバ低キ程正確ニ近キヲ以テ出來得ル限リ
最低速力迄求ムルコト必要ナリ、

○石炭消費曲線、

Curves of Coal Consumption.

第八十五圖ハ石炭消費曲線ヲ示ス、即チ横軸ニ速力
又ハ回轉數ヲ縱軸ニ一晝夜毎ノ石炭消費量ヲ取リ畫

カレタル曲線ニシテ推力曲線ト同ジク縦軸ト零點ニ
 於テ會セズ而シテ經濟速力及ビ同速力ニ對スル石炭
 消費量ヲモ容易ニ求メ得ベシ、今O點ヨリ曲線ニ切線
 ヲ引クトキハ $\frac{\text{石炭消費量}}{\text{速力}}$ ノ比即チ角AOXノ正切ハA
 ニ於テ最小ナルコト明カナリ、故ニAハ機械ノ最經濟
 速力ヲ示スナリ、而シテ石炭ノ一定量ニテ長距離ヲ航
 センニハ補助機械ニ費サルル消費量ヲモ加算セラル
 ルヲ要ス、即チOX線ヨリ下方ニ補助機械ニ要スル一
 日ノ炭量ニ等シクOO'ヲ取リO'ヨリO'X'線ヲ引キ次
 ニO'ヨリ曲線ニ切線O'Bヲ畫クベシ然ルトキハBハ
 求ムル點ニシテ此ノ時ノ速力ハ以前ヨリモ大ナルベ
 シ、而シテ又最低速力ガ最經濟ナラザルハ機械ノ固有
 摩擦及ビ罐、蒸氣管等ヨリノ射熱ハ比較的の低速力ニ於
 テ多ク尙ホ亦補助機械ニ消費サルル石炭量モ最低速
 力ニ對シ割合ニ多キヲ以テナリ、



整理 卷	理号	
寄贈者名	中山實見	
贈日 寄年	40. 3. 8	
連号 一巻	1869	