

47

備	品	海軍大學校
全	冊內	
第	一	

昭和四年四月

機關術教科書 蒸氣機關
 指壓圖指壓器
 弁線圖

海軍機關學校

生徒第二學年

昭和四年四月

海軍機關學校長 山下巍八郎

本書ニ依リ弁線圖ヲ修得スヘシ

第七版 昭和四年四月 教官 海軍機關大尉 萩原 勘一

第六版 大正十四年二月 教官 海軍機關大尉 山中 朋二郎

第五版 大正十一年八月 教官 海軍機關大尉 市村 讓介

第四版 大正八年三月 教官 海軍機關少佐 山本 和一

圖下合本ス
壓圖ヲ弁線
指壓器及指
後編ヲ廢シ
實地機關學

第三版 大正五年十月 教官 海軍機關少佐 稻田 輝太郎

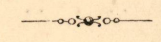
第二版 大正二年十一月 教官 海軍機關少佐 豊田 稔

第一版 明治四十三年七月 教官 海軍機關大尉 鹽谷 信武

發行年月

本書二卷同知縣編大尉
第一版 明治四十三年七月 教官 海軍機關大尉 鹽谷 信武
第二版 大正二年十一月 教官 海軍機關少佐 豊田 稔
第三版 大正五年十月 教官 海軍機關少佐 稻田 輝太郎
第四版 大正八年三月 教官 海軍機關少佐 山本 和一
第五版 大正十一年八月 教官 海軍機關大尉 市村 讓介
第六版 大正十四年二月 教官 海軍機關大尉 山中 朋二郎
第七版 昭和四年四月 教官 海軍機關大尉 萩原 勘一

弁線圖目次



	頁
第一章 吸鑿變位ノ式及ビ線圖	I
一、滑弁ノ作働ニ關スル用語	I
二、吸鑿ノ變位	I
三、吸鑿變位ノ式	3
四、吸鑿變位ヲ表ス圓線圖	3
五、吸鑿變位ヲ表ス正弦式線圖	4
第二章 滑弁變位及ビ開度ノ式	5
六、滑弁變位及ビ開度ノ式	5
七、滑弁ノ臨變點	6
八、式上ノ解法	6
第三章 Zeuner 式弁線圖	9
九、弁ノ變位ヲ示ス曲線	9
一〇、Zeuner 式弁線圖ノ構成	9
一一、Zeuner 式弁線圖ニテ示サル臨變點 ..	11
一二、滑弁裝置ノ寸法ガ臨變點ニ及ボス影響	12
一三、不足面	13
一四、對稱ナラザル滑弁	15

	頁
第四章 Zeuner 式弁線圖ニ依ル解法 ..	16
一五、滑弁ニ關スル問題	16
一六、問題	16
一七、例題	18
第五章 橢圓式弁線圖及ビ正弦式弁線圖	20
一八、橢圓式弁線圖	20
一九、正弦式弁線圖	21
第六章 Stephenson 式 Link 裝置	22
二〇、反轉裝置	22
二一、Stephenson 式 Link 裝置	22
二二、Link ノ連續位置ヲ畫クコト	24
二三、Link ノ摺動	25
二四、Link ノ中心線	26
二五、Linking up ノ結果	26
第七章 滑弁ノ調整	30
二六、滑弁調整ノ要領	30
二七、滑弁裝置ノ修正	30

指 壓 器 及 指 壓 圖 目 次

	頁
第一章 指壓器	33
一、指壓器ノ種類及ビ構成	33
二、和田式指壓器	35
三、指壓器ノ檢査法	36
四、蒸氣筒ニ指壓器裝定法	39
五、指壓圖撮取法	40
第二章 指壓圖	42
六、定義	42
七、蒸氣側ニ於ケル絞氣	45
八、排出側ニ於ケル絞氣	47
九、壓縮	47
一〇、給入點ヲ早メルコト	48
一一、遊隙	48
一二、遊隙ガ指壓圖ニ及ボス影響	49
一三、壓縮ガ機械ノ効力ニ及ボス影響	51
一四、指壓器ニヨリ直接ニ判定セラレ得ル條項	51
(イ) 蒸氣口及ビ出口小ナルトキ	52
(ロ) 前進角ハ正確ナレドモ滑弁棒ニ滑弁ノ取	
付不正確ナルトキ	52

	頁
(ハ) 滑弁ハ滑弁棒ニ正確ニ取付アルモ偏心器 ノ取付正シカラザルトキ	43
(ニ) 滑弁及ビ吸鍰漏洩スルトキ	54
(ホ) 指壓器ノ劃針振動スルトキ .. . :	55
(ヘ) 指壓器ノ摩擦 .. . :	56
(ト) 指壓器絲ノ長サ	56
(チ) 給入線ノ變形	56
(リ) 以上ノ外諸種ノ狀況ニ依ル指壓圖ノ變形	57
一五、指壓圖算出法	58
第一、縦線法	58
第二、測面計法	58
一六、指壓圖ヨリ實馬力ノ算出スル法	58
一七、指壓圖ニヨリ蒸氣消費量計測法	60
一八、數段膨脹機械ノ理想的指壓圖 .. . :	62
一九、中壓若クハ低壓蒸氣笛ニ於ケル切斷點 變更ニヨリ働量負荷ノ變化	64
二〇、數段膨脹機械ノ指壓圖ノ正狀	66
二一、吸鍰機械ノ經濟的操作法	66
[附] 滑弁調整法	69

指壓圖

第一章

指壓圖ノ定義

一、指壓圖ノ定義

指壓圖とは、蒸氣機ノ構造ニ關シテ、各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

二、指壓圖ノ種類

指壓圖ニシテ、汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

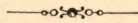
汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

汽缸ノ各部分ノ位置、形状、及び動作ノ様子ヲ示スルニシテ、

弁線圖

第一章

吸鑿變位ノ式及ビ線圖



一、滑弁ノ作働ニ關スル用語、

Slide valve.

筒口ガ開ケル長サヲ開度ト稱シ、蒸氣ニ開ケルトキ

Cylinder port.

Opening.

蒸氣開度ト云ヒ、排出ニ開ケルトキ排出開度ト云フ、

Steam opening.

Exhaust opening.

筒口ガ蒸氣ニ開キ始ムルトキヲ給入ト云ヒ、其ノ閉

Admission.

ザストキヲ斷切ト稱ス、又排出ヲ始ムルトキヲ開放ト

Cut-off.

Release.

云ヒ、其ノ閉ザストキヲ壓縮ト云フ、

Compression.

給入、斷切、開放、壓縮、ニ對スル曲腕腕ノ角度(思案點

ヨリ回轉方向ニ計ル)ヲ夫々給入角度、斷切角度、開放

Angle of admission, Angle of cut-off, Angle of

角度及ビ壓縮角度ト云フ、又此等ニ對スル吸鑿ノ位置

release.

Angle of compression.

ヲ夫々給入點、斷切點、開放點及ビ壓縮點ト云ヒ、思案點

Point of admission, Point of cut-off, Point of release.

Point of compression.

ヨリ其ノ點迄ノ距離ヲ行程ノ小數ニテ測リ其ノ百分
比ヲ以テ其ノ點ノ位置ヲ示スモノトス、

二、吸鑿ノ變位、

Piston Displacement.

第1圖ニ於テTX'ヲ行程線トシ軸ノ中心Oヲ中心
トシテ、半徑ガ曲腕腕ノ長サニ等シキ圓XYX'Y'ヲ畫ケ
バ此ノ圓周ハ曲腕腕ノ通路ナリ、T、Bヲ兩思案點ニ對

スル滑頭ノ位置トスレバ、TX 及ビ BX' ハ共ニ接合棒ノ
Cross-head. Connecting rod.
 長サニ等シ、今曲腕腕ガ OC ナル位置ニ在ルトキノ滑
Crank arm.
 頭ノ位置ヲ見出サント欲セバ、曲腕栓 C フ中心トシ接
 合棒ノ長サニ等シキ半径ヲ以テ圓弧ヲ畫キ、TB ト P ニ
 於テ交ラシムレバ P ガ所要ノ點ナリ、吸鏝ハ滑頭ト同
 一ノ運動ヲナスモノナレバ、T, B ハ兩思案點ニ於ケル
 吸鏝ノ位置、P ハ C ニ相當スル吸鏝ノ位置ト考フル事
 ヲ得、即チ吸鏝ハ B ヨリ BP 丈ケ動キテ、尙他ノ思案點
 T ニ至ルニハ PT 丈ノ距離有ル事ヲ示セリ、次ニ P フ中
 心トシ接合棒ノ長サニ等シキ半径ニテ弧 CQ ヲ畫キ
 TX ト Q ニ於テ交ラシムレバ、PQ = BX' 即チ PB = QX'
 ニシテ、OQ ハ吸鏝ガ行程ノ中央位置ヨリ離レタル長
 サヲ示ス、

同様ニシテ曲腕栓ガ O ニ付テ C ノ反對側 C' ニ在ル
 トキノ中央位置ヨリノ變位ハ OQ' ニ等シ、

接合棒ノ長サガ無限大ナルトキ C, C' ニ對應セル吸
 鏝ノ位置ハ M, M' ニシテ OM = OM' ナリ、即チ接合棒ノ
 影響ハ滑頭ノ位置ヲシテ接合棒ノ長サ無限大ナルト
 キヨリ筈ニ遠ザカラシムルモノナリ、依テ思案點ヨリ
 等シキ角 θ 丈廻動シタルトキニ吸鏝ガ行程ノ端ヨリ
 動キタル距離ハ上行程ヨリ下行程ニ於テ大ナリ、圖ニ
Up stroke. Down stroke.
 就テ言ヘバ曲腕腕ガ OX ヨリ OC 迄廻ル間ニ吸鏝ノ動
 ク距離 XQ ハ、OX' ヨリ OC' 迄ノ間ニ動ク距離 X'Q' ヨ
 リ大ナリ、

[注意] 本書ニ於テハ凡テ直立機械ニ就テ述ブルヲ
Vertical engine

以テ、上行程及ビ下行程ナル語ヲ用フト雖、Horizontal engine.横置式機械ニ就テ考フルトキハ、曲肱ニ近ヅク行程ヲ下行程ト見做セバ可ナリ、

三、吸鑿變位ノ式、

曲肱腕ノ長サヲ R 、接合棒ノ長サヲ L トシ、曲肱腕ガ思案點ヨリ角 θ 丈回轉シタルトキ行程ノ中央位置ヨリノ吸鑿ノ變位ヲ表ス式ヲ求メントス、

第1圖ニ於テ

$$\begin{aligned} OQ &= OM + MQ = OM + PQ - PM \\ &= R \cos \theta + L - \sqrt{L^2 - R^2 \sin^2 \theta} \\ &= R \cos \theta + L \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{R^2}{L^2} \sin^2 \theta} \right\} \end{aligned}$$

L ガ無限大、即チ $\frac{R}{L} = 0$ ナルトキ、上式ハ $R \cos \theta + 0$ 即チ變位ハ $R \cos \theta =$ 等シ、

四、吸鑿變位ヲ表ス圓線圖、

Circular diagram or Miller's diagram.

曲肱腕ノ角ニ對スル吸鑿ノ位置ヲ見出スニ、一々前項ノ式ニ依テ算出スルハ甚ダ煩雜ナルヲ以テ、之ヲ一目瞭然タラシメンニハ、線圖ヲ用フルニ若クハナシ、第2圖ハ之ヲ示セルモノニシテ、一點 O フ中心トシ半徑ガ夫々 $R, L-R, L+R$ ナル三ツノ同心圓 C_1, C_2, C_3 ヲ畫キ行程線 XOX' ヲ引キ OX ト、 C_1 トノ交點 C ヲ中心トシテ、 L ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫ケバ、吸鑿ノ位置ヲ表ス圓ヲ得ベシ、

イニ大腕ノ位置ハ、圖列ハス機ニ東食ハ與ハ、曲曲今
イ、 O 點ヲ用テ OX 線ヲ引キ、 C_1 圓ニ交ルニ、 C 點ニ至ル
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
三、 C_4 圓ニ對シテ、 C_1 圓ニ交ルニ、 C 點ニ至ル
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、

圖線左並五ノ表ヲ立變位如、正

圖上ニ變位ノ如ク、 O 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、

ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、
ハ、 C 點ニ對シテ、 L 長ニ等シキ半徑ヲ以テ圓 C_4 ヲ畫キ、

今曲腕ノ或ル角度ニ對スル吸鑄ノ位置ヲ知ラントセバ、XOTヲ其ノ角ニ等シクトリテOTヲ引キ、圓C₄トPニ於テ圓C₂トBニ於テ交ラシムレバ、TP, BPハ夫々兩端ヨリノ距離ヲ示スベシ、是ハ第1圖ト比較シテ三角形OCPガ兩圖ニ於テ相似ナル事ヨリ容易ニ證スルコトヲ得ベシ、

五、吸鑄變位ヲ表ス正弦式線圖、

Harmonic diagram.

曲腕腕ガ回轉シタル角度ヲ横距ニ取り、吸鑄ガ上端及ビ下端ヨリ動キタル距離ヲ縦距トシテ曲線ヲ畫ケバ第3圖ニ於テ實線ヲ以テ示セルモノヲ得、左半部ハ下行程ヲ示シ、右半部ハ上行程ヲ示ス、而シテ上部思案點ヨリノ距離ハ底線ヨリノ距離ニヨリテ知ルヲ得ベク、下部思案點ヨリノ距離ハ頂點ヨリノ距離ニ依リテ知ルヲ得ベシ、

接合棒ノ長サガ無限大ナルモノトシ曲線ヲ畫ケバ點線ニテ表ハシタルモノヲ得、是レ正弦曲線ニシテ此ノ二ツノ曲線ヲ比較セバ接合棒ノ長サノ影響ヲ明カニ了解スル事ヲ得ベシ、

章 二 第

圖 三 第

此ノ圖ニ於テ、曲腕ノ回轉角度ヲ横距ニ取り、吸鑄ガ上端及ビ下端ヨリ動キタル距離ヲ縦距トシテ曲線ヲ畫ケバ、第3圖ニ於テ實線ヲ以テ示セルモノヲ得、左半部ハ下行程ヲ示シ、右半部ハ上行程ヲ示ス、而シテ上部思案點ヨリノ距離ハ底線ヨリノ距離ニヨリテ知ルヲ得ベク、下部思案點ヨリノ距離ハ頂點ヨリノ距離ニ依リテ知ルヲ得ベシ、

接合棒ノ長サガ無限大ナルモノトシ曲線ヲ畫ケバ點線ニテ表ハシタルモノヲ得、是レ正弦曲線ニシテ此ノ二ツノ曲線ヲ比較セバ接合棒ノ長サノ影響ヲ明カニ了解スル事ヲ得ベシ、

此ノ圖ニ於テ、曲腕ノ回轉角度ヲ横距ニ取り、吸鑄ガ上端及ビ下端ヨリ動キタル距離ヲ縦距トシテ曲線ヲ畫ケバ、第3圖ニ於テ實線ヲ以テ示セルモノヲ得、左半部ハ下行程ヲ示シ、右半部ハ上行程ヲ示ス、而シテ上部思案點ヨリノ距離ハ底線ヨリノ距離ニヨリテ知ルヲ得ベク、下部思案點ヨリノ距離ハ頂點ヨリノ距離ニ依リテ知ルヲ得ベシ、

接合棒ノ長サガ無限大ナルモノトシ曲線ヲ畫ケバ點線ニテ表ハシタルモノヲ得、是レ正弦曲線ニシテ此ノ二ツノ曲線ヲ比較セバ接合棒ノ長サノ影響ヲ明カニ了解スル事ヲ得ベシ、

第二章

滑弁變位及ビ開度ノ式



六、滑弁變位及ビ開度ノ式、

Slide valve displacement.

滑弁ト、偏心器トノ關係ハ吸鑄ト、曲肱トノ關係ニ相似ノモノナル故、滑弁裝置ノ場合ニモ第3項ニ得タル式ヲ用フル事ヲ得、即チ半行程ヲ γ トシ、偏心器腕ガソ
Throw.レノ思案點トナス角ヲ α トスレバ、偏心器棒ト、半行程トノ比ハ無限大ト見做シテ

滑弁ガ其ノ中央位置ヨリノ變位ハ $\xi = \gamma \cos \alpha$.

偏心器ノ前進角ヲ δ トスレバ、偏心器腕ハ曲肱腕ヨリ $(\delta + 90^\circ)$ 丈進ミタル位置ニ在リ、故ニ曲肱腕ガ思案點ヨリ θ 丈回轉スルトキハ、偏心器腕ハ己ノ思案點ヨリ $\theta + \delta + 90^\circ$ 丈動キタル位置ニ在リ、故ニ此ノ時滑弁ノ變位ハ

$$\xi' = \gamma \cos(\theta + \delta + 90^\circ)$$

即チ

$$\xi' = -\gamma \sin(\theta + \delta)$$

(但内側蒸氣滑弁ニアリテハ $\xi' = \gamma \sin(\theta + \delta)$)

ニシテ、此ノ式ハ吸鑄ノ變位ノ正負ノ方向ト同ジ方向ヲ取リタルモノナレドモ、滑弁ノ開度ヲ論ズルニハ其ノ方向ヲ考ニ入ルル必要ナキガ故ニ

$$\xi' = \gamma \sin(\delta + \theta)$$

ナリ、

蒸氣入口ノ開度ハ滑弁變位ヨリ蒸氣餘面ヲ減ジタルモノニ等シク、出口ノ開度ハ變位ヨリ排出餘面ヲ減ジタルモノニ等シキ事ハ明瞭ナリ、故ニ蒸氣餘面、排出餘面ヲ夫々 e 及ビ i トスレバ、各開度 μ, ν ハ夫々ニ

$$\mu = \xi - e = \gamma \sin(\delta + \theta) - e$$

$$\nu = \xi - i = \gamma \sin(\delta + \theta) - i$$

ナリ、

七、滑弁ノ臨變點、

Critical Point.

滑弁ノ臨變點ニ對スル曲肱ノ角度ハ前項ノ式ニヨリテ求ムル事ヲ得、例ヘバ $\mu = 0$ 即チ $\gamma \sin(\delta + \theta) = e$ ヨリ θ ヲ見出セバ、給入角度及ビ斷切角度ヲ得ベク、 $\nu = 0$ 即チ $\gamma \sin(\delta + \theta) = i$ ヨリ θ ヲ見出セバ、開放角度及ビ壓縮角度ヲ得ラルルガ如シ、又先開 μ_0 ハ思案點ニアルトキノ角度ナルヲ以テ $\theta = 0$ トシタルトキニシテ、即チ $\mu_0 = \gamma \sin \delta - e$ ナリ、

μ ノ最大値ハ $\sin(\delta + \theta)$ ノ最大ナルトキ、即チ $\delta + \theta = 90^\circ$ ナルトキニシテ、其ノ値ハ $\mu_m = \gamma - e$ ナリ、又此ノ際曲肱腕ハ $90 - \delta$ ナル角ニ在リ、

八、式上ノ解法、

滑弁装置ノ臨變角度、開度等ニ關スル問題ハ第6項ニ掲ゲタル開度ノ式ヲ用ヒ第7項ノ理ニヨリテ解決スルヲ得ルモノニシテ、今例題ヲ次ニ示スベシ、

例 題

1. 先開最大開度ヲ夫々 $16^{m.m.}$, $68^{m.m.}$ トシテ斷切角度ヲ $116^{\circ}27'$ トスルニハ行程, 前進角及ビ蒸氣餘面ヲ各幾何ニスベキヤ、

[解] 曲腕腕ノ角度ヲ δ トシタルトキノ開度ハ先開ナル故

$$\gamma \sin \delta - e = 16 \dots \dots \dots (1)$$

ニシテ最大開度ニ就テハ

$$\gamma - e = 68 \dots \dots \dots (2)$$

又斷切點ニ就テハ

$$\gamma \sin (\delta + 116^{\circ}27') - e = 0 \dots \dots \dots (3)$$

ナリ故ニ (3) 及ビ (2) ヨリ

$$\gamma \{1 - \sin (\delta + 116^{\circ}27')\} = 68$$

又 (2) 及ビ (1) ヨリ

$$\gamma \{1 - \sin \delta\} = 52$$

此ノ兩式ヨリ

$$\frac{1 - \sin (\delta + 116^{\circ}27')}{1 - \sin \delta} = \frac{68}{52} = \frac{17}{13}$$

是ヨリ δ ヲ求ムルコト次ノ如シ、

$$13 - 13 \sin \delta \cos 116^{\circ}27' - 13 \cos \delta \sin 116^{\circ}27' = 17 - 17 \sin \delta$$

$$(17 - 13 \cos 116^{\circ}27') \sin \delta - 13 \cos \delta \sin 116^{\circ}27' = 4$$

$$\sin 116^{\circ}27' = 0.8953$$

$$\cos 116^{\circ}27' = -0.4470$$

$$\therefore 22.811 \sin \delta - 11.6389 \cos \delta = 4$$

即チ

$$\frac{22.811}{\sqrt{(22.811)^2 + (11.6389)^2}} \sin \delta - \frac{11.6389}{\sqrt{(22.811)^2 + (11.6389)^2}} \cos \delta$$

$$= \frac{4}{\sqrt{(22.811)^2 + (11.6389)^2}}$$

$$\sin(\delta - 27^\circ 6') = 0.1541$$

$$\therefore \delta = 8^\circ 52' + 27^\circ 6' = 35^\circ 58'$$

依ッテ前進角ヲ36°ト定ムベシ、然ルトキハ

$$\gamma(1 - 0.5878) = 52 \text{ ヲリ } \gamma = 127^{m.m.} \text{ 即チ } 2\gamma = 254^{m.m.}$$

又 $e = 127 - 68 = 59^{m.m.}$ フ得、

2. 半行程 $50^{m.m.}$ 前進角 40° ノ滑弁装置ニ於テ斷切角度ヲ $113^\circ 3'$ トスルニハ先開ヲ幾何ニ定ムベキカ、又其ノ時ノ蒸氣餘面ヲ算出セヨ、

3. 半行程 $64^{m.m.}$ 、前進角 48.5° 、排出餘面〇ナル滑弁装置ノ開放角度並ニ壓縮角度ヲ求メヨ、

章 三 第

圖 象 示 弁 滑

此 弁 滑 之 位 置 示 之 圖

此 圖 中 之 各 部 分 均 已 註 明 矣 且 其 中 之 各 點 均 有 標 記 如 O、P、D、Q、G 等 是 也 茲 將 其 中 之 各 部 分 詳 述 於 下 以 便 閱 者 之 瞭 解 茲 將 其 中 之 各 部 分 詳 述 於 下 以 便 閱 者 之 瞭 解 茲 將 其 中 之 各 部 分 詳 述 於 下 以 便 閱 者 之 瞭 解

$$OP = OD \cos \theta = OD \cos(DOX - \theta)$$

一〇、Zenner 式 圖 象 示 弁 滑

此 圖 中 之 各 部 分 均 已 註 明 矣 且 其 中 之 各 點 均 有 標 記 如 O、P、D、Q、G 等 是 也 茲 將 其 中 之 各 部 分 詳 述 於 下 以 便 閱 者 之 瞭 解 茲 將 其 中 之 各 部 分 詳 述 於 下 以 便 閱 者 之 瞭 解 茲 將 其 中 之 各 部 分 詳 述 於 下 以 便 閱 者 之 瞭 解

第三章

Zeuner 式弁線圖

九、弁ノ變位ヲ示ス曲線、

第 6 項ニ得タル弁ノ變位ノ式 $\xi = r \sin(\delta + \theta)$ ヲ極坐標ノ方程式トスル曲線ヲ求ムレバ、第 4 圖ニ示ス如ク極 O ニ於テ互ニ觸接セル二ツノ等圓 PDO, QD'O ニシテ、其ノ直徑ハ半行程ニ等シク、且ツ主線 OX トナス角 XOD ハ前進角ノ餘角ニ等シキモノナリ、

任意ノ直線 OP ヲ引キ之ガ OX トナス角 XOP ガ θ ナリトシ、P ニ於テ圓 OPD ニ交ルモノトス、DP ヲ結ベバ之ハ OP ニ垂直ナリ、故ニ

$$\begin{aligned} OP &= OD \cos DOP = OD \cos(DOX - POX) \\ &= OD \cos(90 - \delta - \theta) = r \sin(\delta + \theta) \quad \text{ナリ、} \end{aligned}$$

一〇、Zeuner 式弁線圖ノ構成、

Valve diagram.

Zeuner 式弁線圖ハ前項ノ理ヲ應用セシモノニシテ筒口ノ開度ハ弁ノ中央位置ヨリノ距離ヨリ餘面ヲ減ジタルモノニ等シキ故、此ノ二ツノ圓ノ他ニ極ヲ中心トシ半徑ガ餘面ニ等シキ圓ヲ畫キ、其ノ二ツノ曲線ノ間ニ限ラルル長サヲ以テ筒口ノ開度ヲ表ハサシメタル

モノナリ、其ノ構成法ハ第5圖ニテ極Oヲ中心トシテ半行程ニ等シキ半徑ヲ以テ圓XYX'Y'ヲ畫キ、DOD'ヲOヲ過リOXト垂直ナル直線YOY'ト前進角ニ等シキ角ヲ夾ミテ引キ、OD、OD'ヲ夫々直徑トシテ二ツノ圓ヲ畫キ極ヲ中心トシテ半徑ガ夫々蒸氣餘面及ビ排出餘面ニ等シキ同心圓E、Iヲ畫ケバ、之ニテZeuner式弁線圖ヲ完成シタルモノトス、

XYX'Y'ナル圓ヲ曲肱栓ノ路ト見做シ、曲肱ガOCノ位置ヲ占ムルトキ、即チ思案點OXヨリ矢方向ニ角XOC丈ケ回轉シタルトキノ開度ヲ知ルニハ、OCト、圓OD、E及ビIトノ交點ヲ夫々P、e、i、トスレバ、Peハ箆口ノ開度ヲ示シ、Piハ反對側ノ箆口ノ排出開度ヲ示スベシ、

Oニ於テ觸接スル二ツノ圓ヲ弁圓ト稱シ、E及ビIナル二ツノ圓ヲ夫々蒸氣餘面及ビ排出餘面圓ト名ヅク、二ツノ弁圓ヲ區別シテ呼ブトキハ、蒸氣弁圓及ビ排出弁圓ト云フ、而シテ箆ノ一側ノ蒸氣弁圓ハ他側ノ排出弁圓ヲ兼スル事明ラカナリ、

弁變位ノ式 $\xi = r \sin(\delta + \theta)$ ハ

$\xi = A \cos \theta + B \sin \theta$ ナル形トナル、之ヲZeuner

式弁線圖ニテ表ハストキハ、弁圓ノ中心ハ次ノ如キ坐標ヲ有ス、

$$x = \frac{A}{2} = \frac{r}{2} \sin \delta, \quad y = \frac{B}{2} = \frac{r}{2} \cos \delta.$$

一一、Zeuner 式弁線圖ニテ示サル臨變點、

簡單ノ爲メ筭ノ一側ノミニ就テ考フベシ、第 5 圖ノ圓 D ハ圓 E ト、二點 a 及ビ f ニ於テ交リ、又圓 D' ハ圓 I ト、 r 及ビ n ニ於テ交ル、今 Oa, Of, Or, On ヲ結ブ直線 $OA, OF, OR,$ 及ビ ON ヲ引ケバ A, F, R, N ハ夫々給入、斷切、開放、壓縮ニ對スル曲肱栓ノ位置ヲ示シ、蒸氣ニ開口スルハ A ヨリ F 迄ノ間ニシテ、開度ハ切斷線ヲ引キタル部分ニテ示サル、又排出ニ開口スルハ R ヨリ N ニ至ル間ニシテ、其ノ開度ハ切斷線ヲ引キタル部分ニヨリテ示サル、又 O ニ於ケル兩弁圓ノ共通切線、即チ DOD' ニ直角ナル直線 MM' ヲ引ケバ、是レ滑弁ノ中央位置ニ對應スル曲肱ノ位置ヲ示スモノナリ、

曲肱ガ OX ニ在ルトキノ開度 l ハ先開ニ相當シ $DE,$ $D'd$ ハ夫々蒸氣及ビ排出ノ最大開度ニシテ、 OD, OD' ハ之ニ相當スル曲肱位置ヲ示セリ、

開放及ビ壓縮ニ對スル曲肱腕ノ線 OR, ON ヲ引ク事ハ排出餘面ガ小ナルトキニハ作圖法ニ誤リ多キ故、此ノ場合ニハ MM' ヲ中心トシ、排出餘面ニ等シキ半徑ヲ以テ圓ヲ畫キ、 O ヨリ之ヘ切線ヲ引ケバ、是レ OR, ON ニ一致ス、何トナレバ此ノ切點ヲ r' トシ Mr' ヲ結ベバ之ハ Or' ニ直角ニシテ三角形 $Or'D'$ ノ角 $Or'D'$ ニ等シク、且ツ Mr', OM ハ夫々 Or, OD ニ等シキ故、 MOr' ハ $D'Or'$ ノ餘角ニシテ Or' ハ OR ニ合スルヲ以テナリ、

一二、滑弁裝置ノ寸法ガ臨變點ニ及ボス影響、

滑弁裝置ノ諸寸法ガ臨變點ニ及ボス影響ハ Zeuner 式弁線圖ニ就キテ考フレバ容易ニ知ル事ヲ得ベシ、

半行程及ビ蒸氣餘面ガ不變ニテ前進角ノミ増加スルトキハ、總テ臨變點ヲ早メ先開ヲ増加ス、前進角ヲ減少スルトキハ、此ノ反對ナリ、孰レノ場合ニモ最大開度ニハ影響スル事ナシ、

半行程及ビ前進角ガ不變ニテ蒸氣餘面ノミヲ増ストキハ、給入點ヲ遅クシ、斷切點ヲ早クシ、先開及ビ最大開度ヲ減ズ、餘面ヲ減ズルトキハ此ノ反對ナリ、又排出餘面ノミヲ増ストキハ開放點ヲ遅クシ、壓縮點ヲ早クシ、排出ノ最大開度ヲ減ズ、排出餘面ヲ減ズルトキハ、之ト反對ナリ、

他ノ方法ヲ不變トシ半行程ヲ縮ムルトキハ、給入點、開放點ヲ遅クシ、斷切點、壓縮點ヲ早クシ先開並ニ最大開度ヲ減少ス、半行程ヲ伸ストキハ、之ト反對ナリ、

次ニ示スハ上述ノ結果ヲ一覽表ニ集録シタルモノナリ、

前 蒸 排 半	進 氣 出 行	角 餘 餘 程	增 減		增	減	增	減	增	減
			增	減						
給	入	早	遲	遲	早			早	遲	
斷	切	早	遲	早				早	遲	
開	放	早	遲			遲	早	早	遲	
壓	縮	早	遲					早	遲	
先	開	增	減	減	增			增	減	
最	大	不變	不變	減	增			增	減	

Zeuner 式 弁線圖 滑弁裝置ノ寸法ガ臨變點ニ及ボス影響

滑弁裝置ノ諸寸法ガ臨變點ニ及ボス影響ハ Zeuner 式弁線圖ニ就キテ考フレバ容易ニ知ル事ヲ得ベシ、

半行程及ビ蒸氣餘面ガ不變ニテ前進角ノミ増加スルトキハ、總テ臨變點ヲ早メ先開ヲ増加ス、前進角ヲ減少スルトキハ、此ノ反對ナリ、孰レノ場合ニモ最大開度ニハ影響スル事ナシ、

半行程及ビ前進角ガ不變ニテ蒸氣餘面ノミヲ増ストキハ、給入點ヲ遅クシ、斷切點ヲ早クシ、先開及ビ最大開度ヲ減ズ、餘面ヲ減ズルトキハ此ノ反對ナリ、又排出餘面ノミヲ増ストキハ開放點ヲ遅クシ、壓縮點ヲ早クシ、排出ノ最大開度ヲ減ズ、排出餘面ヲ減ズルトキハ、之ト反對ナリ、

他ノ方法ヲ不變トシ半行程ヲ縮ムルトキハ、給入點、開放點ヲ遅クシ、斷切點、壓縮點ヲ早クシ先開並ニ最大開度ヲ減少ス、半行程ヲ伸ストキハ、之ト反對ナリ、

次ニ示スハ上述ノ結果ヲ一覽表ニ集録シタルモノナリ、

此ノ表ニ示スハ總テ他ノ寸法一定ニシテ、一ツノミ
ヲ變更シタル結果ナレバ、二ツ以上同時ニ變ジタルト
キハ、實際ニ就キ弁線圖ヲ畫キテ決定スルヲ要ス、

一三、不足面、

Negative lap

高速機械ニ在リテハ排出ニ連絡スル時間短カキガ
High speed engine.
故ニ、成ル可ク排出期ヲ永クスル爲メニ排出餘面ガ負
量ナル滑弁ヲ用フ、此ノ場合滑弁ガ中央位置ニ在ルト
キニハ、或ル正量丈ケ排出ニ開口セルモノニシテ、此ノ
開度ヲ稱シテ不足面ト云フ、

現今大型機械ノ滑弁ニ不足内餘面ヲ多量ニ附スル
事普通ニシテ、其ノ利トスル所ハ次ノ二點ニ外ナラズ、

(一) 滑弁ハ開放並ニ壓縮期ニ於テ其ノ運動速力最
大ナリ、(第五圖ノ(A)參照)故ニ内餘面ニ多少ノ變
更ヲ加フルモ、此等ノ時期ニ於テハ蒸氣ノ速度ニ
影響ヲ及ボスコト少シ、然ルニ行程ノ終點ニ於テ
ハ滑弁ノ運動頗ル遲緩ナルヲ以テ、若シ不足内餘
面ノ量ヲ増加セバ此ノ時期ニ於テハ著シキ影響
ヲ生ジ永ク箆口ヲ開啓シ居リテ蒸氣ノ排出ヲ自
由ナラシメ大ニ背面壓力ヲ減ズルノ利アリ、

(第五圖ノ(A)參照)

(二) 不足面ヲ附スル時ハ箆ノ兩側相通ズル時ハ箆
ノ兩側相通ズル時期アルコト明カナリ、此ノ作用
ハ最モ有益ナルモノニシテ、箆ノ一側ヨリ排出ス
ル蒸氣ハ、既ニ排出ヲ終リタル他側ニ通ジ、其ノ部

ニ背面壓力ヲ増シ以テ内餘面ノ負數ナルニ基因スル壓縮期ノ遅キヲ償フニ足ルベシ、

不足面ノ場合ニ於ケル排出開度ノ變リハ、第6圖ニ就テ説明スベシ、第6圖ハ第5圖ニ於ケル排出餘面ト等シキ不足面ヲ有スル滑弁ニ就テ畫キタルモノニシテ、此ノ場合ニハ滑弁ノ變位ニ不足面ヲ加ヘタル長サノ開度ヲ有スルヲ以テ、排出餘面圓ハ同様ニ畫クベキモ、開放及ビ壓縮ハ之ト、排出弁圓トノ交點ニ依ラズシテ、蒸氣弁圓トノ交點ヲ取リタル r, n ナリ、如何トナレバ開放ハ斷切點ヨリ滑弁ガ蒸氣餘面ヨリ不足面ヲ減ジタル長サ丈ケ動キシ時ニ起ルヲ以テナリ、開放以後ノ開度ハ排出餘面圓ト、蒸氣弁圓トノ周ノ間ニ挾メル影線ノ部分ニテ O ヨリ圓弧迄ノ放射線ノ長サニヨリテ示サル、之ガ M 即チ中央位置ニ來リタルトキニ開度ハ不足面ニ等シク又 M ヨリ M' ニ至ル間ノ開度ハ圓 D' ノ弦ニ不足面ヲ加ヘタル長サニ等シ、又 M' ヨリ壓縮 N ニ至ル迄ハ同様ニ排出餘面圓ト、蒸氣弁圓ノ周トノ間ニ挾メル O ヨリノ放射線ノ長サニヨリテ示サルモノナリ、如何トナレバ開度ハ不足面ヨリ滑弁ガ中央位置ヨリ動キタル長サヲ減ジ(或ハ加ヘ)タル者ナルヲ以テナリ、

不足面ヲ有スルトキハ開放ヲ速ニシ壓縮ヲ遅ラシテ排出ニ開放スル期間ヲ増加スルモノニシテ、排出餘面ガ正量ナルトキニハ、甯ノ他側ニ壓縮ヲ起シタル後開放スレドモ、不足面ノトキニハ R ニ於テ開放シ、其ノ

後 $2i$ 丈動キタル N' ニ達シテ他側ノ壓縮ヲ起ス、即チ R ヨリ N' 迄ノ間ハ筧ノ兩側ガ同時ニ排出セル時間ニシテ、 R' ヨリ N ニ至ル迄モ同様ナリ、

一四、對稱ナラザル滑弁、

滑弁ハ中心ニ就テ上下ガ對稱ナラザルモノ多シ、對稱ナル場合ニハ蒸氣排出各一個ノ餘面圓ニヨリテ筧ノ上下ヲ同一ニ考ヘ得ルモ、然ラザルトキハ別々ノ餘面圓ニ依ルヲ要ス、第7圖ハ此ノ場合ノ Zeuner 式弁線圖ヲ示シタルモノナリ、

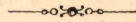
筧口ノ長サガ最大排出開度ヨリ小ナル場合アリ、此ノ時ニハ原點ヲ中心トシ筧口ノ長サニ排出餘面ヲ加ヘタルモノヲ半徑トシテ圓弧 pq ヲ畫キテ排出弁圓トノ交點 p ト、 q ノ間ハ筧口ガ悉ク開ケル事ヲ表サシムルモノトス、

〔例題〕 次ノ寸法ヲ用井テ Zeuner 式弁線圖ヲ畫キ、臨變點ヲ檢セヨ、

半 行 程	104 m.m.
前 進 角	36°
蒸 氣 餘 面	$\left\{ \begin{array}{l} \text{上} \\ \text{下} \end{array} \right.$
	44 m.m.
排 出 餘 面	$\left\{ \begin{array}{l} \text{上} \\ \text{下} \end{array} \right.$
	0

第四章

Zeuner 式弁線圖ニ依ル解法



一五、滑弁ニ關スル問題、

滑弁装置ニ關スル或ル要目ヲ知リテ、他ノモノヲ見
出ス事ハ、計畫或ハ調整ニ際シ實地上起ル問題ニシテ、
是レハ第9項ニ例解シタル如ク式上ニテ解クコトヲ
得ルモ、計算煩雜ナルヲ以テ實用ニハ Zeuner 式弁線圖
ニ依リテ圖上ニテ解クヲ良シトス、以下本章ニ於テハ
通常遭遇スベキ問題ノ一般解法ヲ説カントス、

次ニ揚グル諸項ヲ滑弁装置ノ要目ト名ヅク、

半行程及ビ前進角、

先開及ビ最大開度、

蒸氣餘面及ビ排出餘面、

給入斷切開放及ビ壓縮、

一六、問題、

(一) 半行程、前進角、餘面ガ與ヘラレテ他ヲ求ムル場合
是ハ Zeuner 式弁線圖構成ノ基本法ナルヲ以テ別ニ説明
スルノ要ナシ、

(二) 半行程、給入角度、斷切角度及ビ開放角度ガ與ヘ

ラレタルトキ——第8圖ニ於テ一點Oヲ中心トシテ半行程ニ等シキ半徑ヲ以テ圓XDX'D'ヲ畫キOA, OF, ORヲ夫々給入, 斷切, 開放ノ位置ニヨリテ定ムレバ, 弁圓ノ共通徑ハOA, OFノ間ノ角ヲ二等分スル事明ラカナル故, 角AOFノ二等分線DOD'ヲ引キ弁圓Dfa, D'nrヲ畫キOA, OF, ORトノ交點ヲ夫々a, f, rトスレバ, Oaハ蒸氣餘面, Orハ排出餘面ニシテ角DOYハ前進角ナリ, 又壓縮Nノ位置ヲ見出ス事モ容易ナリ,

(三) 先開, 斷切角度, 開放角度, 壓縮角度ガ與ヘラレタル場合——第9圖ニ於テ一ツノ直線GPQヲ引キ, PGヲ先開ニ等シクトリ, 角QPF, QPR, QPNヲ夫々斷切, 開放及ビ壓縮ノ角度ニ等シク取レ, 角RPNヲ二等分スル直線POヲ引ケバ, 線圖ノ原點ハ此ノ上ニ在ル事明ラカナリ, 又PEヲPFニ, GHヲGPニ夫々垂直ニ引キ角EJHノ二等分線ヲJOトシPOトノ交點ヲOトスレバOヲ原點トシOPヲ直徑トシテ弁圓ヲ畫キ, OHヲ半徑トシテ蒸氣餘面圓ヲ畫ケバ所要ノ線圖ヲ得,

PヨリOHヘ引キタル垂直ノ足ト, Hトノ距離ハ先開ニシテ之ハGPニ等シク, OPヲ直徑トスル圓ト, 蒸氣餘面トノ交點ヲOト結ブ直線ハPEト直角ナル事明ラカナル故, 是ハ又PFニ平行ス, 即チ斷切角モ與ヘラレタルモノニ等シ, 又開放角度並ニ壓縮角度ニ付テモ同様ニ證明スルコトヲ得,

(四) 先開, 最大開度及ビ斷切角度ガ與ヘラレタル場合——第10圖ニ於テ一直線GPQノ上ニGP, GQヲ夫々先

先開ニシテ之ハGPニ等シク, OPヲ直徑トスル圓ト, 蒸氣餘面トノ交點ヲOト結ブ直線ハPEト直角ナル事明ラカナル故, 是ハ又PFニ平行ス, 即チ斷切角モ與ヘラレタルモノニ等シ, 又開放角度並ニ壓縮角度ニ付テモ同様ニ證明スルコトヲ得,

先開, 最大開度及ビ斷切角度ガ與ヘラレタル場合——第10圖ニ於テ一直線GPQノ上ニGP, GQヲ夫々先

開及ビ最大開度ニ等シク取り、角 QPF ヲ斷切角度ニ等シク取レ、G, P ヨリ夫々 PG, FP ニ垂直ニ GH, PE ヲ引キ、其ノ間ノ角ヲ二等分スル直線 OJK ヲ引キ、Q ニ於テ GQ ニ垂直ニ引キタル直線トノ交點ヲ K トス、PK ヲ結ビ其ノ上ニ L ヲ JL ガ GQ ニ等シキ様ニ取リテ JL ヲ結ビ P ヲ過リ、之ニ平行ナル直線 PO ヲ引キ JO ト O ニ於テ交ラシムレバ、O ハ所要ノ原點、OP ハ弁圓ノ直徑ニシテ中心ヲ O ニ有シ JE, JH ニ切スル圓ハ蒸氣餘面圓ナリ、

先開ガ GP ニ等シクナリ斷切角ガ QPF ニ等シクナル事ハ前題ニ同ジ、次ニ J ヨリ KM へ垂線 JM ヲ引ケバ、其ノ長サハ GQ ニ等シ、又 O ヨリ KQ へ引キタル垂線ヲ OX トスレバ、ニツノ三角形 KOX, KJM ニ於テ

$$KJ : KO = JM : OX$$

又ニツノ三角形 KJL, KOP ニ於テ

$$KJ : KO = JL : OP$$

然ルニ $JL = GQ = JM$

$$OP = OX$$

依テ E 圓ト、OP トノ交點ヲ E' トスレバ

$$PE' = OX - OH = GQ$$

ナリ、即チ最大開度ハ與ヘラレタルモノニ等シ、

一七、例題、

1. 半行程、蒸氣餘面及ビ先開ガ與ヘラレタル場合ノ弁線圖ノ作圖法ヲ求ム、

2. 半行程、先開及ビ斷切角度ガ與ヘラレタル場合ノ

弁線圖ノ作圖法ヲ求ム、

3. 蒸氣餘面,先開及ビ斷切角度ガ與ヘラレタル場合
ノ弁線圖ノ作圖法ヲ求ム、

4. 先開 23^{m.m.} 最大開度 70^{m.m.} ニシテ、126°ニ於テ斷
切スル滑弁ノ Zeuner 式弁線圖ヲ畫ケ、

5. 先開 24^{m.m.} 最大開度 76^{m.m.} トシ開放角度 141.5° 壓
縮角度 326° トスルニハ半行程,前進角,蒸氣餘面及ビ排
出餘面ヲ各幾何ニスベキヤ、

章 五

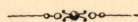
圖 錄 表

圖 錄 表

弁線圖ノ作圖法ヲ求ム、
蒸氣餘面,先開及ビ斷切角度ガ與ヘラレタル場合
ノ弁線圖ノ作圖法ヲ求ム、
先開 23^{m.m.} 最大開度 70^{m.m.} ニシテ、126°ニ於テ斷
切スル滑弁ノ Zeuner 式弁線圖ヲ畫ケ、
先開 24^{m.m.} 最大開度 76^{m.m.} トシ開放角度 141.5° 壓
縮角度 326° トスルニハ半行程,前進角,蒸氣餘面及ビ排
出餘面ヲ各幾何ニスベキヤ、

第五章

橢圓式弁線圖及ビ正絃式弁線圖



一八、橢圓式弁線圖、

Oval Valve diagram.

橢圓式弁線圖ハ吸鑄ノ變位ヲ橫距ニ取リ滑弁ノ變位ヲ縱距ニ取リタルモノニシテ、其ノ形狀ガ第11圖ニ示ス如ク、橢圓ニ類似セルヲ以テ此ノ名アリ、第11圖ハ滑弁ノ下方ヘ變位シタル長サヲ上方ニ取リテ畫キタルモノニシテ、 XX' ヲ滑弁ノ中央位置トシ、 EE' ヲ XX' ニ平行シテ其ノ距離ガ上方ノ蒸氣餘面ニ等シキ様ニ引クトキハ EE' ト橢圓トノ二ツノ交點ハ夫々給入點、斷切點ヲ示シ、其ノ間ノ開度ハ EE' ト、曲線トノ間ニ介在スル縱距ニ依リテ示サル、又 II' ヲ同様ニ排出餘面ニ就テ引ケバ、開放點及ビ壓縮點ヲ得、又先開最大開度並ニ之ニ對スル吸鑄ノ位置モ之ニテ示サルモノニシテ、筈ノ下側ニ就テモ同様ナリ、

筈口ガ滑弁ノ變位ト、餘面トノ差ヨリ小ナルトキハ、 PP' ヲ II' ヨリ筈口ニ等シク距テテ平行ニ引ケバ、之ガ曲線ト交ル二ツノ點ノ間ハ筈口ガ滿開セルコトヲ示スモノナリ、

Zeuner 式弁線圖ハ直線ト、圓トヲ用フルヲ以テ、其ノ

構成簡單ニシテ、曲肱ト滑弁ノ關係ヲ見ルニ最モ便ナレドモ、吸鑿ト滑弁ノ關係ヲ見ルニハ不便ナル故、此ノ目的ニ對シテハ橢圓式弁線圖ニ依ルヲ良シトス、

一九、正弦式弁線圖、

Harmonic valve diagram.

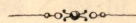
曲肱ノ角變位ト、吸鑿ノ變位トノ關係ガ正弦式線圖ニ依リテ表サレ得ル如ク、曲肱ノ角變位ト滑弁ノ變位トノ關係モ正弦式線圖ニテ表シ得ルナリ、第12圖ハ此ノ兩者ヲ合セテ畫キタルモノニシテ、滑弁變位ノ曲線ハ吸鑿變位ノ曲線ヨリ ($90^\circ +$ 前進角) 寸進ミタル位相ニ在リ、而シテ XX' ヨリノ距離ガ夫々蒸氣餘面及ビ排出餘面ニ等シキ平行線 EE', II' ヲ引キテ給入點、斷切點、開放點、壓縮點ヲ見出シ、曲線ト、此ノ直線トノ間ニ介在スル縱距ニヨリテ開度ヲ表ス事橢圓式線圖ト同様ナリ、從ツテ先開並ニ最大開度ヲ知ル事モ容易ナリ、

此ノ線圖ノ便利トスル所ハ曲肱、吸鑿及ビ滑弁ノ變位ノ關係ヲ同時ニ見得ルト、前進角ヲ決定セントスルトキ、透寫紙ニ吸鑿ノ變位曲線ヲ引キテ滑弁ノ變位圖ノ上ニ重ネ、左右ニ移動シテ諸臨變點ノ所要位置ニ適スル前進角ヲ求メ得ル等ニ在リ、

〔例題〕 第14項ノ例題ノ寸法ニ依リ正弦式線圖ヲ畫キ、諸點及ビ先開、最大開度ヲ見出セ、但シ吸鑿ノ行程ハ $250^{\text{m.m.}}$ ニシテ、接合棒ノ長サハ曲肱腕ノ4倍ナリトス、

第六章

Stephenson 式 Link 裝置



二〇、反轉裝置、

Reversing gear.

機械ニハ使用ノ目的ニヨリテ常ニ一定方向ニ廻スモノト、必要ニ應ジ反轉セシムルモノトノ二種アリ、舵取機械、發停機械、回轉機械等ニハ反轉裝置トシテ應差弁ヲ裝備スレドモ、此ノ裝置ハ中正滑弁ヲ備フル場合ニ限ルモノトス、故ニ主機械ノ如ク先開並ニ餘面ヲ必要トスル大型ノ機械ニ在リテハ他ノ反轉裝置ヲ備ヘザルベカラズ、Stephenson 式 Link 裝置ハ即チ此ノ目的ノ爲メニ使用セララルモノナリ、

二一、Stephenson 式 Link 裝置、

Stephenson 式 Link 裝置ハ前後進各々一組ノ偏心器裝置ヲ備ヘ、其ノ棒ノ運動ハ Link ニヨリテ滑弁ニ傳ヘラレ、Link ノ位置ニヨリテ滑弁ノ位置ヲ變更シ得ル裝置ナリ、其ノ一般ノ構造ハ第13圖ニ示スガ如ク E, E' ハ偏心器ニシテ、其ノ運動ハ Link LL' 及ビ Link ノ滑金 U ニヨリテ滑弁 S ニ傳ヘラレ、Link ノ位置ハ Link ノ引手 LM, 發停軸腕 MK ニヨリテ變ゼラル、MK ハ KJ ト鍵手曲肱ヲ

Reversing arm.

Suspension rod

Ball crank.

ナセルヲ以テ、柄 HH' ヲ動カセバ JK ハ K ヲ中心トシテ廻ハリ、MK モ廻ルガ故ニ、Link ハ ML ニヨリテ動かサレ滑金 U トノ關係位置ヲ變ズ、引手ト Link トノ接合點ヲ懸吊點ト云ヒ、M ヲ懸吊ノ中心ト云フ、

Point of suspension.

Centre of suspension.

運轉中滑弁ハ前後進用二ツノ偏心器ニ依リテ作動セラルルモ、各偏心器ガ滑金ニ及ボス影響ハ Link ノ端ガ滑金ニ近ヅクニ從ヒテ其ノ差大トナリ、L ガ滑金ニ最モ接近スルトキハ專ラ E ノ作用ヲ受ケ、E' ノ作用ハ極メテ尠シ、此ノ位置ヲ前進ノ一杯ノ位置ト名ヅケ、滑金ガ中央ヨリ前進用偏心器 E ニ近キトキハ E ノ影響ハ E' ノ其レヨリ大ニシテ其ノ位置ヲ前進位置ト稱ス、

Full ahead gear.

之ニ對シテ後進ノ偏心器ニ於テハ後進位置及ビ後進一杯ノ位置ト稱ス、滑金ガ Link ノ中央ニ在ルトキ之ヲ中央位置或ハ停止位置ト稱シ、中央ト、一杯トノ間ニアルトキヲ中間位置ト云フ、

Ahead gear.

Astern gear.

Full

astern gear.

Mid gear.

Stop gear.

第14圖甲ニ示ス如ク一杯ノ位置ニ於テ、滑金ノ中心ガ偏心器棒ノ中心線ニ一致スルモノヲ Normal link ト云ヒ、同圖乙ニ示ス如ク中間位置ニアルモノヲ Short link ト云フ、又滑弁ノ中心ガ偏心器棒ノ中心線ヨリ外ニ出ヅルモノアリ、之ヲ Over link ト稱ス、

Link 裝置ニハ曲肱ヲ下ノ思案點ニオキタルトキ二ツノ偏心器棒ガ互ニ交叉セル交叉式ト、交叉セザル分開式トノ二種アリ、

Cross rod type.

Open

rod type.

(吸鑿機械教科書參照)

二二、Link ノ 連續位置ヲ畫クコト、

Successive position.

第15圖ハ Link ノ 懸吊點ガ、前進偏心器棒上端ノ接合栓ト同一中心線ニアルモノトシテ、Mid gear ニ在ルトキ一回轉ノ間ノ曲肱ノ各位置ニ對スル Link ノ 位置ヲ示セルモノニシテ、其ノ畫法ハ直交軸ノ原點 E ヲ中心トシテ、曲肱栓ノ路タル圓 I, 4, 7, 10 及ビ偏心器ノ中輪ノ中心ノ路タル IF, 4F, 9F ヲ畫キ、下ノ思案點 I ヲヨリ始メテ外圓周ヲ任意ノ數(本圖ニ於テ 12)ニ等分シ、次ニ曲肱栓ガ I ニ在ルトキノ前進偏心器ノ中心ヲ IF、後進ノモノヲ IB トシ、内圓ノ周ヲ IF 及ビ IB ヲヨリ始メテ夫々 12ニ等分シ、2F, 3F, 4F... 及ビ 2B, 3B, 4B... トナス、今曲肱栓ガ I ニ在ルトキノ Link ヲ畫クニハ、先ヅ與ヘラレタル寸法ニヨリテ發停軸腕 CD ヲ畫キ懸吊ノ中心 C ヲ中心トシテ引手ノ長サニ等シキ半徑ヲ以テ圓弧 *mm* ヲ畫キ、IF ヲ中心トシテ偏心器棒ノ長サニ等シキ半徑ヲ以テ畫キタル圓弧トノ交點ヲ I' トスレバ、是レ前進端ノ位置ナリ、次ニ IB ヲ中心トシ偏心器棒ノ長サニ等シキ半徑ニテ圓弧ヲ畫キ、Link ノ 中心線ト等シク作りタル型紙 *a, c, b* (第17圖)ノ *a* ヲ I' ニ置キ、*b* ガ其ノ圓弧上ニ在ル如ク位置ヲ求メ、之ヲ I'' トシ此ノ型ニ沿ヒテ曲線 I'I'' ヲ畫ケバ可ナリ、尙其ノ上ニ Link ノ 中央 *c* 點ニ相當スル點ヲ記シ置クベシ、此ノ方法ヲ 2, 3, 4, 12 ノ 曲肱栓ニ對シテ反覆スルトキハ、一回轉ノ間ノ連續位置及ビ *c* 點ノ軌跡トシテ *s, t* ナル不規則ノ閉結曲線ヲ得、滑

弁ノ行程線 YY' 上ニ於テ A フ s ト, t トノ縦距ノ差ノ中點トスレバ、是レ滑弁ノ中央位置ニ相當スル滑金ノ位置ナリ、第16圖ハ發停軸ヲ前進位置ニ廻ハシ懸吊ノ中心ヲ d' ニ置キタルトキノ圖ニシテ、第17圖ノ型紙ノ d 點ハ此ノ場合ノ滑弁ノ行程線ノ附近ノ一點ナルガ、斯クノ如ク Link ノ滑弁ヲ懸吊點ニ近ヅクルトキハ、 d 點ノ軌跡ハ $s'd'$ ニ於テ見得ル如ク幅ヲ狭ムルヲ知ル、同様ニシテ發停軸腕ヲ後進ニ取リタル場合ニ就テ作圖ヲ試ムルトキハ、第15圖ヨリ更ニ幅ノ大ナル閉結曲線ヲ生ズルコトヲ知り得ベシ、

二三、Link ノ 摺動、

Slotting motion.

Link ハ偏心棒端ノ上下動ヲ滑弁棒ニ傳フル装置ナレバ、單ニ上下動ヲ行フノミニテ充分ナルモ、實際ニ在リテハ滑弁ニ對シテ摺動スルモノニシテ、此ノ摺動ハ Link 裝置ノ効率ヲ減ズルヲ以テ成ルベク之ヲ減ズル方法ヲ講ズルヲ要ス、軍艦ニ於ケル如ク後進運轉ヲ行フ時機ガ前進運轉ニ對シテ極メテ僅カナル機械ニ在リテハ Link ヲ前進偏心棒ノ接合栓ニ一致シテ懸吊シ、後進ノ場合ニハ比較的摺動多クトモ前進ニ於テ最小ナル方法ヲ採ルヲ至當トス、若シ兩方向ノ回轉ニ就テ等効率ヲ得ント欲セバ、引手ヲ Link ノ中央ニ於テ接續スベキモノナリ、

二四、Link ノ 中心線、

若シ Link ニシテ機械ノ運動ヲ反轉スルノミニニ供スルモノトスレバ其ノ形狀ハ眞直ナルモ、將タ曲リ居ルモ敢テ關スル所ニアラズト雖、Linking up ヲ行ヒ蒸氣ノ膨脹作用ヲ行ハシムル必要上滑金ノ位置ニ關セズ、滑弁運動ノ中心ヲシテ一定ニ保タシムルコト必要ナリ、故ニ理論上 Link ノ形狀ハ拋物線ナラシメザルベカラザルモ、其ノ焦點距離大ニシテ、且ツ其ノ尖頂部ノ曲線ハ偏心器棒ノ長サニ等シキ半徑ヲ以テ畫キタル弧線ト略一致スルモノナルガ故ニ、實際ニ於テハ此ノ半徑ヲ以テ Link ヲ畫クヲ常トス、

二五、Linking up ノ 結果、

Linking up ヲ行ヒタル時モ Link 一杯ノ場合ノ如ク Zeuner 式弁線圖ヲ應用シ得ルモ、其ノ位置並ニ行程ノ大サハ滑金ノ位置ニ應ジテ變ズルモノナリ、第18圖ノ如ク前進及ビ後進偏心器ニ對スル滑弁ノ弁線圖ヲ畫クベシ、但シ此ノ場合其ノ前進角ハ互ニ相等シキモノト假定ス、今 OB ヲ前進運動ヲ表ハス弁圓ノ直徑トシ OB' ヲ後進運動ヲ表ハス弁圓ノ直徑トスレバ滑金ヲ Link ノ中途ニ移動セシメタル時ニ於ケル滑弁ノ運動ヲ表ハス弁圓ノ直徑ハ必ズ OB 及ビ OB' ノ中間ニ存在セザルベカラズ、次ニ A' 及ビ A₁' ヲ結ブ時ハ、滑弁ノ行程線ニ直角ナル A'N'A₁' 線トナル、

蓋シ Link ノ中間諸點ニ滑弁ヲ置キタルトキノ滑弁

ノ運動ヲ表ハス諸圓ノ中心線ハ必ズ A' 及ビ A_1' ノ兩點ヲ通過スル拋物線上ニ存スベシ、然ルニ此ノ拋物線ハ前述ノ如ク其ノ直徑頗ル大ナルヲ以テ大徑ノ圓弧ヲ畫クトキハ、此ノ弧ニ略ボ等シト見做スコトヲ得ベシ、故ニ實際ニ於テハ l ノ偏心器棒ノ長サ、 $2c$ ノ Link 前進用及ビ後進用栓ノ中心間ノ長サトシ $N'A_0 = \frac{c}{l} N'A'$ ノ割合ニテ A_0 點ヲ行程線中ニ定メ A' 、 A_0 及ビ A_1' ノ三點ヲ通過スル圓弧ノ畫キ、之ヲ中心點ノ軌跡ト見做シテ實用上差支ナキモノトス、

第19圖ハ分開式 Link ノ種々ノ位置ニ對スル弁圓ヲ畫キタルモノニシテ、 O, I, II, III, IV ナル弁圓ハ中央位置ヨリ滑金ノ距離ガ夫々 $O, \frac{1}{2}c, \frac{3}{4}c, \frac{3}{2}c$ 及ビ c ニ相當スル場合ヲ示ス、 E 及ビ I ハ夫々蒸氣餘面圓及ビ排出餘面圓ナレバ、曲肱ガ RO_1 ニ來リタルトキ Link ノ各位置ニ對スル蒸氣開度ハ夫々 $EP_0, EP_1, EP_2, EP_3, EP_4$ ニシテ、排出開度ハ夫々 $IP_0, IP_1, IP_2, IP_3, IP_4$ ナリ、又最大開度ハ $b_4d_4, b_3d_3, b_2d_2, b_1d_1, b_0d_0$ ニシテ Linking up スルニ從ヒテ減少シ、先開ハ $b_4g_4, b_3g_3, b_2g_2, b_1g_1, b_0g_0$ ニシテ Linking up スルニ從ヒテ増加スルヲ見ル、

上方ノ圖ハ Linking up ノ影響ヲ接合棒ノ長サヲ無限大ト假定シテ吸鑿ノ行程上ニ表シタルモノナリ、即チ曲線 a, b, c, d ハ Link ノ諸位置ニ對スル夫々上側ノ斷切點、下側ノ壓縮點、下側ノ開放點、上側ノ給入點ヲ示ス線ナリ、即チ Linking up スルニ從ヒ臨變點ヲ早カラシムルヲ知ルベシ、

此ノ如ク斷切點ヲ早ムルハ Linking up ヲナシテ蒸氣ニ經濟的操作ヲナサシムルモノナレ共、先開ノ夥シク増加スルコトト蒸氣口ノ甚ダシク狭メラルルコトハ不利ナル點トス、又 Link ノ中央ニ滑金ヲ存スルトキニ於テモ、滑金ハ尙少シク蒸氣口ヲ啓開スルニ足ルベキ行程ヲ摺動スルモノナルガ故ニ、輕少ナル機械ニ在リテハ之ガ爲メニ吸鏢ヲシテ小距離ノ間前後ニ動搖セントスルノ恐アリト雖モ、大形ナル機械ニ在リテハ各部ノ重量並ニ摩擦ノ爲メ吸鏢ノ運動ヲ起スコト稀ナリ、

一條 Link ヲ備フル場合ニハ滑金ヲ偏心器棒ト一直線ノ位置ニ持來スコト能ハザルガ故ニ、滑弁ハ一杯ノトキニ在リテモ、尙少許 Linking up サレタル結果トナリ、滑弁ノ最大行程ハ偏心器ノ偏心半徑ノ二倍ヨリモ稍々少ナク、且ツ之ニ與フベキ前進角ハ同一ノ行程ニ對シテハ他ノ式ヨリモ遙ニ小ナルモノトス、

交叉式ノモノニアリテハ分開式ノモノト同一ノ方法ニヨリ第 20 圖ノ如ク中心點ノ軌跡ヲ畫クヲ得ベシト雖、此ノ場合ニハ該曲線ハ分開式ノ如ク凸圓狀ニアラズシテ凹圓狀ヲ形成スルモノナリ、

圖ニ付キテ見ルニ交叉式ニテモ或ル程度迄ハ能ク蒸氣ノ膨脹力ヲ利用シ得ベシト雖、分開式ノモノノ如ク利用ノ程度ハ大ナラザルヲ知ルベシ、是レ畢竟交叉式ニ於テ Linking up ヲ行フトキハ、著シク滑弁ノ半行程ヲ減少シ爲メニ蒸氣ノ進路ヲ縮少スルノ結果ヲ生ズルガ故ナリ、分開式ニ在リテハ Linking up ヲナストキハ

第七章

滑弁ノ調整



二六、滑弁調整ノ要領、

Slide valve setting.

滑弁調整ノ目的ハ機械ノ回轉ヲ圓滑ニシ、且ツ効率ヲ良好ニスルニ在レバ、其ノ巧拙ガ及ボス影響ハ頗ル大ナルモノナリ、故ニ滑弁装置ハ單ニ機械ガ支障ナク回轉スルノミニ満足スル事ナク充分ナル智識ト周到ナル注意ヲ以テ嚴格ニ行フヲ肝要トス、而シテ滑弁調整ナル語ハ滑弁ヲ計畫製造スル際ニ要目ヲ整フル意ト、既製ノ装置ニ就キ解放検査シタルトキ、或ハ運動部ノ摩擦ノタメ位置ニ變リアルトキニ、位置ヲ修正スル意トノ二様ニ用井ラルルモノナルガ、先ヅ其ノ第一ニ就キ要領ヲ述ブベシ、

(1) 最大開度、蒸氣ノ通過面積ハ蒸氣速度ニヨリ算定セラルルモノナレバ、從ツテ箆口ノ最大開度モ之ニヨリテ決定セラルルモノトス、

(2) 先開、先開ハ行程ノ終ニ於テ惰力ヲ吸收シテ反行程ヲ起シ易カラシムルト、蒸氣進入ノ際ニ充分ナル開度ヲ與フル爲メニ必要ナルモノニシテ、驅逐艦ノ如ク戰艦ニ比シテ吸鑄面ノ單位面積ニ對スル惰力ノ大

ナルモノニ於テハ大ナル先開ヲ必要トス、又下部ノ先開ヲ上部ノモノヨリ大ナラシムルハ、蒸氣餘面ガ下方ガ小ナル結果ト、且ツ滑動部ノ摩擦ニ從ヒ、滑弁ガ下ルヲ以テ豫メ下ヲ大ニナシ置クニ因ル、而シテ内側弁ニアリテハ、此ノ後者ノ影響ハ却テ反對ナリ、

(3) 斷切點、斷切點ハ蒸氣ノ使用壓力及ビ膨脹度ニヨリ定メラルルモノナリ、

上記ノ三條ニヨリ半行程、前進角及ビ蒸氣餘面ハ自然決定セラルベキモ接合棒並ニ偏心器棒ノ長サニ限リアル爲メ兩側ニ等シキ蒸氣餘面ヲ與フレバ、下行程ニ於ケル斷切點、上行程ニ比シテ甚ダ遅キ故、斷切點ヲ等一ニスルニハ、上側ノ蒸氣餘面ヲ下側ニ比シテ大ナラシムルヲ要ス、

(4) 開放點及ビ壓縮點、開放點及ビ壓縮點ハ行程ノ終リニ於ケル蒸氣壓力ノ程度及ビ惰力等ノ關係ヨリ定メラルルモノナルガ、出來得ル丈排出ニ開放スル期間ヲ延バシ背壓ヲ減ズルハ必要ナルコトナリ、

(5) 排出餘面、排出餘面ノ大サハ開放點ニヨリテ定マルベシ、而シテ近來不足面ヲ與フルハ開放期間ヲ長クスル爲メニシテ、之ガタメ或ル短時間ハ筈ノ一側ガ他側ニ通ズル場合ヲ生ズルモ、是ハ害トナラズシテ却ツテ膨脹後ノ壓力ヲ有スル蒸氣ガ他側ニ進入シテ背壓ヲ生ジ壓縮期ノ遅キヲ補フ用ヲナスモノトス、

滑弁ニハ其ノ兩端ニ於ケル蒸氣餘面並ニ排出餘面ニ差ヲ設クル爲メニ上下ヲ對稱的ニ造ラザルモノト、

對稱的ニ造リテ取付ケノ位置ヲ變更シテ同様ノ結果ヲ生ゼシメタルモノトアリ、後ノ場合ニハ排出窪ノ中心ガ中央位置ニ於テ弁坐ノ中心ニ一致セザルコト勿論ナリ、

二七、滑弁裝置ノ修正、

機械ヲ使用スルニ從ツテ其ノ滑動部即チ偏心器ノ帶輪、Linkノ滑金、滑弁棒端ノ裏金等ハ漸次摩耗シ、之ヲ調整スル毎ニ滑弁ハ軸ニ近ヅキテ次第ニ位置ヲ變ズベシ、滑弁ノ位置ノ變リ甚ダシカラザル間ハ、タトヘ其ノ儘ニナシオクトモ動作ニ大差ナシト雖、甚ダシキニ至ラバ機械ハ動作ノ圓滑ヲ缺キ効率ヲ損ズルガ故ニ適當ナル時機ニ於テ位置ノ修正ヲ要ス、此ノ時ニハ上下ノ先開ヲ測リ之ヲ新造當時ノモノニ一致セシムレバ可ナリ、

汽艇、艦載水雷艇機械或ハ補助機械ノ如ク小型ノモノニアリテハ、上下ノ先開ニヨリテ修正シタル後試運轉ヲ行ヒ動作圓滑ナラバ充分ナリト雖、主機械ノ如ク大型ノモノニ至リテハ其ノ寸法及ビ臨變點ヲ檢シ諸作動ガ良好ナリヤ否ヤヲ確メ、且ツ實地運轉ノ際ニ指壓圖ヲ撮取シテ檢査スルヲ可トス、

次ニ掲グル表ハ各種ノ軍艦ニ關スル滑弁調整表ノ模範ヲ示スモノナリ、

(本書ノ終リ[附]ヲ參照)

模範トスベキ滑弁ノ調整表

要目	戰艦			小型巡洋艦			驅逐艦			
	高壓	中壓	低壓	高壓	中壓	低壓	高壓	中壓	低壓	
機械一基ノ實馬力.....	9,500			2,250			3,000			
毎分回轉數.....	120			172			400			
吸鑿速力(米/分).....	292.61			261.13			365.76			
接合棒ノ長サ(米).....	2.438			1.707			1.016			
蒸氣笛ノ大サ(耗).....	889-1,448-1,753×2 1,219			457-737-902×2 762			527-737-864×2 457			
弁ノ制式.....	筒形	筒形	二重口平形	筒形	筒形	二重口平形	筒形	筒形	二重口平形	
筒形弁ノ直徑(耗).....	508	559×2	—	279	279×2	—	356	508	—	
蒸氣ハ弁ノ何レヨリ入ルヤ.....	内側	外側	外側	内側	外側	外側	内側	内側	外側	
弁坐ニ於ケル蒸氣口ノ幅(耗).....	85.7	85.7	88.9	38.1	38.1	38.1	50.8	50.8	45.7	
最大開度(耗).....	頂部	68.3	68.3	63.5	27	26.2	27.8	38.1	39.7	30.2
	底部	76.2	76.2	69.9	53.2	27.8	28.6	41.3	42.9	33.3
最大開度ノ筒口幅ニ對スル比.....	頂部	0.796	0.796	0.715	0.71	0.688	0.73	0.75	0.781	0.68
	底部	0.89	0.89	0.876	0.73	0.73	0.75	0.813	0.844	0.75
先開(耗).....	頂部	15.9	15.9	16.7	5.6	4.8	8.7	12.7	14.3	14.3
	底部	23.8	23.8	23.0	6.4	6.4	11.1	15.9	17.5	17.5
給入角度.....	頂部	8°	8°	9°	7°	6 $\frac{1}{4}$ °	13°	12°	15°	17°
	底部	12°	12°	13°	8°	7 $\frac{3}{4}$ °	14 $\frac{1}{2}$ °	16°	17°	20°
蒸氣餘面(耗).....	頂部	58.7	58.7	50.8	23.8	24.6	23.0	25.4	23.8	33.3
	底部	50.8	50.8	44.5	23.0	23.0	21.4	22.2	20.6	30.2
斷切點(行程ノ小數).....	頂部	0.775	0.775	0.78	0.771	0.764	0.745	0.77	0.786	0.64
	底部	0.707	0.705	0.70	0.695	0.688	0.665	0.75	0.756	0.58
	平均	0.741	0.741	0.74	0.733	0.726	0.705	0.76	0.771	0.62
排出餘面(耗).....	頂部	-12.7	-9.53	-4.72	-5.56	-7.94	+1.59	+6.35	+3.18	0
	底部	-6.35	-3.18	0	-0.79	-1.59	+2.38	+19.05	+6.35	0
開放點(行程ノ小數).....	頂部	0.901	0.907	0.917	0.90	0.886	0.909	0.94	0.926	0.87
	底部	0.895	0.874	0.884	0.888	0.879	0.895	0.948	0.935	0.82
壓縮點(行程ノ小數).....	頂部	0.083	0.092	0.116	0.072	0.09	0.138	0.132	0.118	0.18
	底部	0.062	0.068	0.072	0.067	0.065	0.123	0.124	0.114	0.13
蒸氣排出ノ際氣口ノ開度(頂部底部共).....	全開	全開	全開	全開	全開	全開	全開	全開	全開	
偏心器ノ前進角度.....	36°	36°	36°	35°	35°	40°	37°	37°	48 $\frac{1}{2}$ °	
滑弁ノ行程(耗).....	254	254	228.6	101.6	101.6	101.6	127	127	127	

指壓器及指壓圖

第一章

指壓器

Indicator.

一、指壓器ノ種類及ビ構成、

指壓器ハ其ノ初メ James watt 氏ノ發明ニ係リ其ノ後 Richard 式指壓器用ヒラレシガ、機關ノ使用蒸氣壓力、機械ノ回轉數等增加シテ壓力ハ 20 疋ヲ超ヘ、回轉數ハ優ニ 400 以上ニ達セルヲ以テ Richard 式モ亦其ノ用ヲナサザルニ至リ、Dark 式、Thompson 式、Mc Inne 式、Tabot 式、Crosby 式、Maihak 式及ビ和田式等續出セリ、現今我艦船ニ於テハ和田式主用セラル、

指壓器ハ機械ノ回轉中其ノ一回轉間ニ於ケル吸鑿面上受壓ノ高低ヲ表ハス指壓圖ヲ精確ニ紙片上ニ記劃スルニ供セラルル器具ニシテ、其ノ構成上要部ノ名稱及ビ作動次ノ如シ、

1. 小蒸氣筒、機械ノ蒸氣筒ト開通セシメラルルモ
Steam cylinder.
 ノニシテ、内ニ小吸鑿ヲ有シ機械ノ吸鑿面上ニ於ケル受壓ノ變更ヲ該小吸鑿ノ下面ニ感應セシムルニ供セラル、而シテ小吸鑿ハ小蒸氣筒トノ摩擦

ヲ減ズル爲メ汽密ナラズシテ弛ミヲ存ス、且ツ小吸鏢ノ外周ニハ溝若クハ小孔ヲ設ケアリ、

2. 指壓器發條、小吸鏢ガ機械ノ吸鏢面上ノ蒸氣壓力ニ感應スルノ際、其ノ感應ニ依リテ起ルベキ上下動ヲ牽制スルニ供セラルルモノニシテ、小吸鏢ハ此ノ發條ノ張力如何ニ依リ感應蒸氣壓力ノ高低ニ應ジテ相當ノ間隔ヲ昇降スルモノトス、而シテ此ノ發條ノ張力、即チ發條ノ伸縮動程若干ガ若干壓力ニ相當スルヤハ豫メ精確ナル検査ヲ經テ其ノ表面ニ銘記セラルルモノナレバ、其ノ小吸鏢ノ動程ハ使用發條ノ記銘尺度ニ應ジ正確ニ蒸氣壓力ノ高低ヲ表ハスモノトス、
3. 劃計裝置、小吸鏢ノ運動ヲ紙面ニ記劃セシムル Pencil mechanism.ニ供セラルル裝置ニシテ、適宜ノ裝置ニ依リ劃針ノ動程ヲシテ小吸鏢ノ動程ノ四倍乃至六倍ナラシムルヲ常トス、而シテ其ノ劃針ニハ通常眞鍮針ヲ使用ス、
4. 紙胴、眞鍮針ヲ以テ劃染セラレ得可キ特質ノ金筆紙 (酸化「アルミニウム」ヲ塗布セル一種ノ研磨紙ナリ、故ニ酸化「アルミニウム」ヨリ硬度ノ小ナル金屬針ヲ用フレバ記劃スルコトヲ得)ヲ其ノ面ニ纏附シ以テ劃針ノ動程ヲ受記スルニ供セラルルモノニシテ、其ノ胴内ニハ筒卷發條裝定セラル、且ツ其ノ脚部ニハ細索捲纏セラレ、細索ノ一端ハ減動裝置 (第21圖)ニ依リ間接ニ機械ノ直動部ニ連結

セラルルガ故ニ機械吸鏝ノ上下運動ニ伴ヒ細索ハ紙胴内ノ發條ノ張力ニ反抗シ、或ハ該發條ノ張力ニ依リテ廻動スルニ至ルモノトス、而シテ紙胴ノ旋廻程度ハ機械吸鏝ノ一行程ニ對シ胴周ノ約 $\frac{3}{4}$ ナラシムルヲ適度トス、

其ノ構成斯クノ如クナルヲ以テ劃針ハ指壓器吸鏝上ニ於ケル感應蒸氣壓力ノ高低ニ應ジ恒ニ一定位ニ在ツテ昇降スルモ紙胴ハ機械吸鏝ノ運動方向ト速度トニ應ジテ左廻若クハ右廻スルヲ以テ其ノ記劃曲線ハ明確ニ機械ノ一回轉間ニ起レル壓力ノ昇低ヲ表示スルニ至ルベシ、

指壓圖ノ一般形狀ハ第22圖ニ示ス如クニシテ、其ノ曲線ノ橫線ハ吸鏝ノ行程ヲ表ハシ縱線ノ其ノ行程間ニ於ケル吸鏝面上受壓ノ高低ヲ表ハス、而シテBCDGハ機械一回轉中吸鏝ノ蒸氣作動側ノ行程間ノ曲線ヲ、GFAPハ反行程ニ於テ前ノ蒸氣作動側ガ背壓側トナリシ時ノ曲線ヲ示シ、BCDG曲線ノ縱線ハ進壓力ヲ示シ、GFAP曲線ノ縱線ハ背面壓力ヲ表ハス、故ニ兩曲線間ノ縱線ハ有効壓力ト見做シテ可ナルベシ、

二、和田式指壓器、

和田式ハ現今我海軍ニ於テ主トシテ用ヒラレツツアルモノニシテ、其ノ構造ハ第23圖ニ示セル如ク指壓器發條ヲ指壓器蒸氣箱外ニ有シ、吸鏝ハ吸鏝棒ニ自由ニ動キ得ル様取付ケタル者ニシテ、劃針ノ平行Link運

指壓器ノ構造ハ第23圖ニ示セル如ク、指壓器ハ蒸氣箱外ニ有リ、吸鏝棒ハ自由ニ動キ得ル様取付ケタル者ニシテ、劃針ノ平行Link運

指壓器ノ構造ハ第23圖ニ示セル如ク、指壓器ハ蒸氣箱外ニ有リ、吸鏝棒ハ自由ニ動キ得ル様取付ケタル者ニシテ、劃針ノ平行Link運

指壓器ノ構造ハ第23圖ニ示セル如ク、指壓器ハ蒸氣箱外ニ有リ、吸鏝棒ハ自由ニ動キ得ル様取付ケタル者ニシテ、劃針ノ平行Link運

動及ビ諸昇降部ノ裝置ハ簡易ニシテ劃針ノ昇程ハ吸
 鏢昇程ノ6倍ナルヲ以テ、回轉速度ノ迅速ナル機械ニ
 對シテ最モ有効ナリ、又紙胴内ニ裝定セラレタル發條
 ハ筒卷發條ニシテ、其ノ頂點ニ調整螺ヲ有シ以テ機械
 ノ速度ニ應ジテ豫メ其ノ張力ノ調整セラレ得ル事及
 ビ平行 Link 運動裝置挺ト吸鏢トノ結合點上部ニ於ケ
 ル母螺ヲ廻動セシメ、以テ紙片上ニ劃カルベキ大氣線
 ノ位置ヲ豫メ適度ニ調定セラレ得ル事等ハ、此ノ器ノ
 長所トスル處ナリ、

本式指壓器ニハ三種類アリ、

- 一、大形指壓器、毎分回轉數250以下ノ低速機械ニ
 用ユ、
- 二、中形指壓器、毎分回轉數500以下ノ高速機械ニ
 用ユ、
- 三、小形指壓器、内火機械用トシテ特ニ意ヲ用ヒ
 テ吸鏢ノ歪ヲ小ニシ、各部ヲ特ニ
 堅牢ニ製作シ且ツ指壓紙ハ胴内
 ニ收メ此ヲ引出シ使用シ得ル如
 クセリ、

三、指壓器ノ検査法、

Calibration of the indicator.

指壓器ハ實用ニ供スル前、先ヅ其ノ構成並ニ作動ヲ
 検査シ以テ其ノ正、不正ヲ確認セザルベカラズ、而シテ
 其ノ検査ヲ要スル事項次ノ如シ、

1. 指壓器發條ノ張力試験、
Uniformity of the indicator spring.
2. 劃針ノ昇降ト紙胴ノ縱軸トノ並行、
Parallelism of the pencil movement to the axis of the drum.
3. 劃針ノ昇降ト筒ノ縱軸トノ並行、
Parallelism of the pencil movement to the cylinder.
4. 昇降部ノ摩擦抵抗、
Friction of the piston and pencil movement.
5. 紙胴ノ廻動程ト機械吸鏢ノ動程トノ一致、
Accuracy of the drum motion.

(1) 指壓器發條ノ張力試験、之ヲ檢定センニハ第24圖ニ示スガ如キ試験器ヲ用ヒ、其ノ一方ニハ試験スベキ發條ヲ裝定セル指壓器ヲ螺定シ、他方ニハ標準壓力計ヲ取付ケ、始メD弁ヲ徐々ニ弁ヲ開キテ蒸氣ノ壓力ヲ漸次追加セシメ、其ノ壓力ガ發條張力ノ $\frac{1}{10}$ ニ相當スル壓力ニ達スル毎ニ紙胴ヲ廻動シテ紙上ニ遞次橫線ヲ劃セシメ、其ノ最頂點ニ達シタル後漸次蒸氣弁ヲ閉シ壓力ヲ遞減シテ再ビ前同様ニ橫線ヲ劃セシメ、其ノ距離互ニ等シキトキハ該發條ノ張力ハ良好ノモノトス、

(2) 劃針ノ昇降ト紙胴ノ縱軸トノ並行、之ヲ試験センニハ先ヅ指壓器ノ發條ヲ離脱シ劃針ヲ最低位ニ下ゲ、紙胴ヲ廻動シテ一橫線ヲ劃スベシ、然シテ紙胴ヲ其ノ一行程間ノ諸點ニ停止シ、其ノ都度指ニテ劃針ヲ其ノ最高位ニ上ゲ以テ各停止點ニ縱線ヲ劃セシムベシ、然ルトキハ其ノ各縱線ガ互ニ並行シ、且ツ橫線ト直角ヲナストキハ、劃針ノ昇降ハ正シク紙胴ノ縱軸ニ並行セルヲ證ス、

(3) 劃針ノ昇降ト筒ノ縱軸トノ並行、之ヲ檢センニ

ハ、漸次同量ノ壓力ヲ遞加セシメ、其ノ都度横線ヲ
畫クトキ、其ノ各横線間ノ距離相等シケレバ劃針
ノ昇降ト、筈ノ縦軸トハ並行セルヲ證ス、

(4) 昇降部ノ摩擦抵抗、之ヲ檢センニハ指頭ヲ以テ
靜ニ其ノ劃針ヲ最下點迄壓下シタル後、之ヲ放シ
テ自然ニ停止點ニ歸ラシメ一横線ヲ劃スベシ、次
ニ同ジク其ノ劃針ヲ最上點マデ引上ゲタル後、自
然ニ停止點ニ歸ラシメ再ビ一横線ヲ劃スベシ、此
ノ際其ノ二横線相一致スルトキハ摩擦抵抗ナキ
コトヲ證シ、若シ相一致セザルトキハ其ノ間隔ハ、
即チ摩擦抵抗ノ二倍ヲ表ハス、

(5) 紙胴ノ廻動程ト機械吸鏢ノ動程トノ一致、之ヲ
檢センニハ指壓器ヲ旋盤ノ工具保持器ニ保持器
中心ト偏心セシメテ取付ケ絲ノ一端ヲ平面盤ノ
一部ニ結束シ、徐カニ旋盤ヲ一回轉シテ紙上ニ一
横線ヲ劃セシメ、然ル後其ノ指壓器ガ將來適用セ
ラルベキ機械ノ全力回轉數ヲ以テ旋盤ヲ廻動シ
再ビ紙上ニ一横線ヲ劃セシメ以テ前ノ横線ト其
ノ長サヲ比較スベシ、此ノ際兩横線ノ長サ等シケ
レバ惰力ノ影響ナキヲ證シ、其ノ長サ不同ナレバ、
尙ホ發條ノ張力ヲ調整スルノ必要アルヲ證ス、然
レドモ從來ノ實驗ニ依レバ250内外ノ回轉數ニ對
シ其ノ差若シ全長ノ1.5%以下ナルトキハ惰力ノ
影響ナシト認ムルモ妨ゲナシ、

四、蒸氣笛ニ指壓器裝定法、

蒸氣笛ト指壓器トノ通路ヲ啓開スル爲メ笛ノ兩端遊隙部ニ小孔ヲ設ケ、之ニ直接指壓器嘴ヲ螺定セラルルコトアルモ、普通笛ノ兩端孔ヨリ導汽管ヲ導キ其ノ交結點ニ三方嘴ヲ裝定セラル、而シテ前者ハ2個ノ指壓器ヲ要スルモ、後者ハ單ニ1個ノ指壓器ヲ裝定セバ任意ニ吸鑿ノ兩面上ニ於ケル壓力ヲ一紙面ニ交寫セシムルヲ得可シ、(第21圖)

指壓器ヲ裝定スルニ當リテハ、先ヅ次ノ條項ヲ檢正シク調整スルヲ要ス、

(1) 劃針ノ尖端ハ明瞭ナル細線ヲ引キ得ベキモノナルヲ要ス、

然レドモ其ノ尖銳キニ過グルトキハ指壓圖撮取ノ際用紙ヲ裂損セシムルコトアルベシ、

(2) 指壓器笛及ビ吸鑿等ノ潤滑不良ナルカ、或ハ其ノ内部ニ塵埃等アルトキハ撮取セラルベキ指壓圖ニ變狀ヲ來スヲ以テ笛内及ビ吸鑿ハ清拭シタル後鑿油ヲ薄ク塗リ毫モ摩擦抵抗ヲナカラシムルヲ要ス、

(3) 使用發條ノ強弱ハ蒸氣笛内汽壓ノ高低ニ應ジ選定セラルベキモノニシテ、其ノ強度弱キニ過グルトキハ劃針震動ヲ來シ撮取指壓圖ニ不正ナル形狀ヲ呈スルニ至ルベシ、

(4) 指壓器用嘴ハ數回開閉シテ導汽管内等ニ滯溜セ