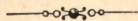


第十五章

揮發器

Carburetors



揮發器
使用法

輕油機械又ハ其ノ他 Paraffin ヲ用フル機械ニテハ燃
料ヲ氣化シ空氣ト混淆有効ナル混和氣ヲ形成セシム
ル爲メニ揮發器ヲ具フルヲ通例トス、但シ第一乃至第
五潜水艇瓦素林機械ノ如ク揮發器ヲ有セズ、直接針弁
ヲ通ジテ瓦素林ヲ管内ニ射出セシムルモノアルモ、爆
發勢力ノ加減及ビ燃料ノ調節不知意ナルヲ免レズ、揮
發器ヲ説クニ際シ空氣ト油ノ相互關係ヲ述ブルコト
ハ徒事ナラズト信ジ少シク之ヲ述ベン、空氣ハ

N = 77% O = 23% by Weight.

N = 79% O = 21% by Volume.

ニシテ、空氣ノ 4.53 lbs. 中ニ 1 lbs. ノ O ヲ含ミ 4.8 立方呎中
ニ O ノ一立方呎ヲ有ス、

14.7 lbs. per. sq. in. abs. 32°F ニテ一呎ノ空氣ハ 12.36 立方
呎ヲ占メ 60°F ニテハ 13.07 立方呎ノ容積アリ、

輕油ハ 60°F ニテ約 0.72 ノ比重ヲ有シ其ノ Vapour density
Petrol

$$\frac{100}{23} = 4.53 \text{ lbs.}$$

$$\frac{100}{21} = 4.8 \text{ cub ft.}$$

ハ空氣ニ對シ $3\frac{1}{2}$ ナリ、故ニ大氣壓下ニテ 60°F ナルトキ
一昕ノ氣化シタル輕油ハ

$$\frac{13.07}{3.25} = 4 \text{ cub. ft.}$$

ニ占據ス、

燈油ノ比重ハ產地ニヨリ異ルモ 0.78 乃至 0.82 位トス
Paraffin
又同壓同溫度ニテ液狀輕油ハ容積 $38\frac{1}{2}$ cub. ins. (= 0.0223
cub. ft.)ニシテ同一狀況ニテ氣化スレバ

$$\frac{4}{0.0223} = 180 \text{ times}$$

ノ容積ニ變ズ、

輕油又ハ燈油機械ニテハ油一昕ニ對シ空氣ハ 11 乃
至 17 昕ノ割合ヲ以テ混合スルヲ普通トス、

石炭瓦素ト、空氣トノ混和氣ヲ燃燒セシメ之ヲ燃燒
前ト同壓力同溫度ニ引キ戻セバ、其ノ成果物ノ全容積
ハ原容積ニ比シ稍々少キモノナレドモ、氣化輕油ト空
氣ノ混和氣ノ場合ニハ少シク容積ヲ増ス、尤モ其ノ度
合ハ互ノ混濬比ニヨリ異ルモノナリ、第八十圖ニヨリ
之ヲ知ルベシ、

輕油機械ノ油消費量ハ毎時每軸馬力ニ就キ 0.65 lbs.ヲ
一般ニ用ヒ得ベキ値トシ、實際使用ノ際排氣中ニ Co ノ
存在ヲ避ケ完全燃燒ヲナサシムル爲メ 1.75% 附近ノ
遊離酸素ヲ認ムル様十分ノ空氣ヲ供給シ空氣 15 lbs.ニ
對シ輕油 1 lb.ノ混合比ヲ用フルヲ最モ普通トス、故ニ

DESIGN = 空気 (輕油重量 $\times 15$)ノ空氣ヲ用フ。

之ヲ以テ計算スレバ大氣壓下 60°F ニテ 毎分毎馬力所
要混和氣ノ量ハ

$$(15 \times 13.07 + 4) \times 0.65 \div 60 = 2.17 \text{ cub. ft.}$$

ナリ、但シ式中 4 ハ一 听ノ 氣化軸油ノ 容積トス、

依ツテ 毎分毎馬力ニツキ 2.17 ニ 近キ 2.2 cub. ft. ヲ以テ
「ペトル」機械ノ 所要容積トシ 計畫上此ノ 數ヲ 基準ト
ス、管内ニ 於ケル石油ノ 燃焼遂行ハ 世人ノ 考察スルガ
如ク 然ク 簡單ナルモノニ アラズシテ、Watson ノ 實驗ニ
ヨレバ 空氣 14 听ニ 對シ 輕油一 听ハ 完全燃焼ヲ ナシ得
ル 適比ナレドモ、實際ノ 問題ハ 前記ノ 如ク 複雑ナル 燃
燒作用ノ 結果 餘ス處ナク 燃焼ヲ 起シ、排氣中ニ Co ノ 存
在ヲ 防グ爲メニハ 15:1 ヲ 最良比トスルモノニ 似タリ、
而シテ 大氣壓及ビ 60°F ニテ 15 lbs. ノ 空氣ハ 196 cub. ft. 一
听ノ 輕油ハ 4 cub. ft. ヲ 占ム、故ニ 15:1 ノ 混和氣ハ 100 容積
中 2% ノ 輕油ヲ 夾雜セルモノナリ、

輕油ノ 發熱量ハ 18,600 B.T.U. ヲ 常數トス、

輕油ハ 元來 頗ル 膨脹性ヲ 有シ、其ノ 膨脹率ハ 40°F 乃
至 75°F 邊ニテ 平均 0.0007 ナリ、故ニ $t^\circ\text{F}$ ニ 於ケル $s.g.$ ヲ
求ムルニハ、次式アリ、

$$s.g. = 0.72 \{1 - 0.0007(t - 60)\}$$

例セバ 各溫度ニ 於ケル $s.g.$ ハ

Temperature	40°F	60°F	75°F
s. g.	0.73	0.72	0.71.

溫度ト共ニ比重ノ變化スル現象ハ揮發器ノ浮子ノ調整上大ニ考慮スベキ結果ヲ來ス、

現時世上ニ散布スル揮發器ハ其ノ形様饒多ニシテ列舉ニ遑ナシト雖、要スルニ三部類ニ區別シ得、然レドモ何レノ方法ヲ以テスルモ未ダ完全無缺ノ揮發器ト稱スベキモノナシ、

而シテ三部類トハ

carburettor
18/2/27

- A { 1. Surface carburettor.
2. Filtering „
B. 3. Spray „

是レナリ、

此ノ内 Surface carburettor 及ビ Filtering carburettor ハ稍々

大形ノ容器ニ石油ヲ入レ、機械ノ吸入空氣ヲシテ油中

ヲ通過セシメ以テ油ヲ隨伴シ混和氣ヲ形成スルヲ本

旨トスルモノナリ、爲メニ本形式ノ揮發器ニテハ機械

ノ回轉速度及ビ時ノ溫度ノ相違ニ伴テ適當ノ混和氣

ヲ得ル能ハズ、燃料ノ浪費ヲ免レズ、機械ノ作動全キヲ

期シ難シ、又瓦素林或ハ他ノ類似輕油ハ高低種々ノ比

重ヲ有スル油ノ混和物ナルガ故ニ、中ニテ揮發シ易キ

油ハ使用中漸次蒸化シ盡シ時ヲ經ルニ從ヒテ割合ニ

principle
及 制度

比重高キ油ノミ残り活潑ナル氣化ヲナサズ、管内ニ於ケル爆發燃燒不活潑ニ傾ク不利アリ、第八十一圖ハ第一部ニ屬スル揮發器ニシテ Lanchester 型ト稱ス、

圖中輕油容器ハ約一「ガロン」入りニシテ Gravity oil tank 又ハ油唧筒ヨリ供給ヲ受ケ中央浮子ノ作動ニヨリ油ハ規定高ニ保タル、最初起動時 A 部ニハ手働唧筒ニテ油ヲ入レ、爾後ハ排氣壓力ニテ C 内ノ油面ヲ壓シ補給ス、B ハ金網トス、餘ハ圖ニヨリテ研究スベシ、

Spray carburettor ハ前二者ノ闕ヲ改メタルモノニシテ機械ニ吸入サル、空氣ノ高速流過ヲ利用シ通路中ニ小噴口ヲ設ケ、其ノ誘引作用ニヨリ油ヲ誘出シ之ヲ粉碎霧狀トナシ空氣ト混和管内ニ突進セシム、第八十二圖ハ De Dion 型ニシテ此ノ一例ナリ、D ハ瓦素林管ノ端ニシテ、針弁ハ輕金屬ヨリ成ル多孔板ト一體ヲナス、C ハ針弁ノ揚程ヲ加減スル圓錐形體ナリ、E ハ空氣孔、H ハ補給空氣ノ進入孔ヲ調節スル「スリーブ」、F ハ排氣ヨリノ枝管ニ連接シ外部ヨリ溫メ氣化ヲ助クルモノトス、機械發動ノ際ハ點線ニテ示スガ如ク棒ニテ B ヲ上ゲ比較的濃キ混和氣ヲ送り起動ノ便ニ供ス、一度運轉スレバ空氣吸入作用ニ從ツテ B ハ針弁ト共ニ浮揚シ油ノ出口ヲ開ク、

噴口ヲ出ヅル油ノ量ハ油函内油面ノ高低ニヨリ増

減アルモノニテ機械ノ調節上其ノ高サヲ一定ニ定ムルコト肝要ナリ、之ガ爲メ近來ハ多ク油函内ニ浮子ヲ設ケ自働的ニ油面ヲ標準高ニ保定セルモノヲ採用ス、第八十三圖 Zenith's carburettor ノ如シ、浮子及ビ針弁ノ働作ハ圖ニヨリテ明カナリ、Aハ主噴口ニシテ、Bハ側噴口トス、CBハDナル小孔ニヨリ油函ニ通ズルニヨリ起動前CBニハ油函内ト同一高サ迄油アリ、發動ニ際シ機械ヲ回轉スルヤ、Lヨリ入リタル空氣ハCヨリ油ヲ伴ヒテ絞弁Kニ近キHニ出デ、又A、Bヨリモ油湧出シテ濃混和氣ヲ作りテ笛ニ入ル、而シテ一旦爆發ヲ始メ規定速度ニ達スルヤ、細孔Dヨリノ供給伴ハズシテC内ハ空虛トナリ專ラAノミ噴油ヲ逞クス、故ニ低回轉ノ時ハH及ビBヨリモ噴油アリ、從ツテ低速力時ノ用ヲナス、噴口Aハ殊ニ Choke tube ノ中心ニ置キタリ、是レ圖ノ如ク空氣通路ヲ狹窄シ其ノ速度ヲ増シ誘致作用強烈ナル所ヲ撰ミタル結果ナリ、

ぼろい Aノ如キ噴口ハ換裝自由ニシテ口徑ハ機械ノ大小ニヨリ異ルモ、小型石油機械ニテハ $\frac{1}{32}$ "乃至 $\frac{1}{16}$ "位ナリ、
瓦素林使用ノ際ニハ殊ニ噴口周圍ニ結霜ヲ起シ易ク、時トスルト其ノ口ヲ防グコトナキニアラズ又油中ニ塵埃アルヤ、噴口ニ纏結シテ其ノ作用ヲ不能ナラシムルコトアリ、共ニ注意ヲ要ス、

第十六章

「パラフィン」並ニ重油ヲ用フル機械

Paraffin



「ベンゼン」⁽¹⁾、「ナフサ」⁽²⁾、「ガソリン」等所謂「ペترول」ト稱シ比

Engine, Naphtha, Gasolene

重 0.76 以下ニシテ常温ニテ容易ニ揮發スル油ハ取扱
上大ニ注意ヲ要シ危険モ亦之ニ伴フト雖モ、機械ニ對
スル應用簡單ナル爲メ古クヨリ内火式機械ノ燃料ニ
供セラレタリ、サレドモ細心周到ナル取扱ヲ要シ引火
爆發性ニ富ミ數次危害ヲ人ニ及ボシタルト、油價ノ高
キト機械工作ノ發達等ノ理由ニヨリ漸次其ノ使用範
圍ヲ狭メ、今日ニテハ用途自働車、飛行機、飛行船其ノ他
特殊ノモノニノミ限ラレ、他ハ專ラ比重高キ「パラフィン」
其ノ外ノ重油ヲ主要燃料トナスモノ多キニ至レリ、

Flash point 73°F 以上ノ石油ハ之ヲ氣化シ爆發性混和
氣ヲ成サシムルニハ熱ヲ加ヘテ揮發ヲ助ケ且ツ給氣
管中ニ起ル Re-Condensation ヲ防止スル策ヲ探ラザルベ
カラズ、然レドモ混和氣加熱ノ手段ハ機械ノ Volumetric
efficiency ヲ減ジ、早發火ヲ豫防スル爲メ高度ノ壓縮ヲ行

エンジン =
使用される
燃料

フベカラザル不利アリ、從ツテ比重高キ石油ハ輕油ヨ
リ發熱量多キニモ係ラズ同一機械（揮發器及加熱氣
化器ヲ併有シ輕油燈油兼用ノモノアリ、構造ハ第六十
五圖ト略同様トス）ニ用テテ効率後者ノ85%内外ヲ
出デザル譯ナリ、

比重大ナル石油ハ揮發器ノ有無ニ關係ナク之ヲ笛
内ニ誘致スル前霧状態ヲナシテ空氣ト混和セル油ヲ
充分ニ揮發氣化シ引火性ヲ帶バシムル爲メ加熱氣化
器ニヨリテ之ヲ熱スル必要アリ、斯クノ如ク^{種々}加熱手段
ヲ以テ氣化油ト空氣トノ爆發性混和氣ヲ造ル方法ニ
數種^{アリ} E. Butlerノ區別ニヨレバ

方法ニヨリ A級——笛ノ構成トハ沒交渉ニ、笛外ニ加熱氣化器
ヲ備ヘタルモノ、

是レニ三法アリ、

Type a_1 —— Oil mist ト空氣トヲ排氣利用ノ加熱氣化
器ニテ加熱スルモノ、 Priestman, Griffin, Thornycroft
等ノ機械ハ此ノ法ニ依ル、

Type a_2 —— 同上ヲ別ニ設置セル Lamp heated vapouriser
ニテ熱スルモノ Howard's Kerosene Engine, Crossley
Engine, Dudbridge Engine 等、是レニ屬ス、

Type a_3 —— 排氣加熱法ヲ具ヘタル Paraffin carburettor
ヲ有スルモノ Moorwood bennett 機械ハ是レナリ、

T. a.
油ノ蒸カ^熱シカ^熱ニヨリ^蒸ガ^熱ナルモノ。

B級——笛蓋ノ構造ヲ變ジ加熱氣化器ト爆發室ト

ヲ兼用セシメタルモノ

是レニ三法アリ、*semi Diesel*.

Type b_1 ——Hot bulb ヲ有スル機械ニシテ Blackstone,

Hornsby-Akroyd, Balinder, Mietz and Weiss 等ノ機械

ハ之ニ入ル、

Type b_2 ——笛頂ノ一部ヲ加熱氣化器トシ尙加熱ス

ルニ爆發熱排氣或ハ「ランプ」ノ熱ヲ用フルモノニ

シテ National, Tangye, Campbell, Fielding, Robey-Saurer

等ノ機械ノ採用セル處ナリ、

Type b_3 ——高壓縮ノ發熱ヲ利用セルモノ Diesel Engine

是レナリ、

Type a_1 ——第八十四圖ハ Thornycroft paraffin engine ノ排氣熱利用ノ加熱氣化器ヲ示ス、本式機械ハ本校練習科實驗室ニアリ、コノ氣化器ハ二個ノ浮子室(第八十三圖參照)ヲ有シ、各別ニ管ニヨリ其ノ油函ニ連接シ、其ノ一ツ F_1 ニハ發動用トシテ揮發油ヲ入レ、他 F_2 ハ Paraffin ヲ充ス、但シ起動ノ際常ニ G_1, G_2 ヲリ「ランプ」ヲ以テ加熱(約十五分乃至二十分間)スルヲ厭ハザルモノハ F_1 ヲ有セズ、 A ハ加熱氣化器ノ本體ニシテ排氣ハ H ヲリ來リ、其ノ量ハ L ノ開閉ニヨリテ左右セラル、 R ハ補給新鮮空氣ノ入口ニシテ機械吸入作用ニ應ズベク發條

合款

A級.

Type a_1

thornycroft.

Type a_2

campbell. crossley.

Type a_3

moorwood bennett.

B級

Type b_1

Balinder.

Type b_2

Campbell.

Type b_3

Diesel.

ノ管制ヲ受ク、混和氣ハ S ヨリ出デ T ニ導カレ 笛ニ至ル、V ハ機械ノ回轉ヲ増減スル爲メ S ノ開度ヲ司ル加減弁ナリ、C ハ Constricted tube、B ハ空氣入口、D ハ Paraffin 噴口、^EA ハ其ノ調節弁ナリ、浮子ニ流レ來ル石油ハ多ク油函ヲ高所ニ取り付ケ Gravity flow ヲ採ルモ、船用ニシテ室内ニ其ノ位置ヲ得難キ時ハ、主機械ニテ小型空氣壓搾唧筒ヲ動カシ 10 lbs. per. sq. in. 内外ノ空氣壓ヲ造リ、之レニテ油ヲ壓送スルモノアリ、

Type a_2 — 第八十五圖、第八十六圖ハ Crossley engine 中

ノ Lamp ignition ニ屬スル装置ヲ示ス、

第八十五圖ニテ

A Blow lamp.

B Ignition tube.

C 加熱氣化器、

D Lamp chimney jacket ニシテ吸入行程中小量ノ空氣コ、ヨリ C ニ入り E ヨリノ油ト合シ C ニテ加熱セラル、

E Syphon oil measuring ~~cup~~ cup. (第八十六圖)

F 上記濃混和氣ノ笛内ニ入ル弁、

H 空氣吸入弁ニシテ混和氣ハ壓縮行程ノ終期 B ニヨリ發火ス、

K 排氣弁、

第八十六圖ハ Syphon oil measuring cup ニシテ

- A 油唧筒ニ至ル油管、
 B V形ヲナシタル Oil cup.
 C Overflow pipe.
 D C内ノ油量ヲ調節スル調整螺釘、
 E 第八十五圖 Cニ至ル油管ニシテ吸鑿ノ吸
 入行程中油ハ Fナル戻止弁ヲ經テ流ル、
 F Gニ抱カレタル戻止弁、

尙本校實驗室ニアルモノニツキ詳シキヲ知ルベシ、

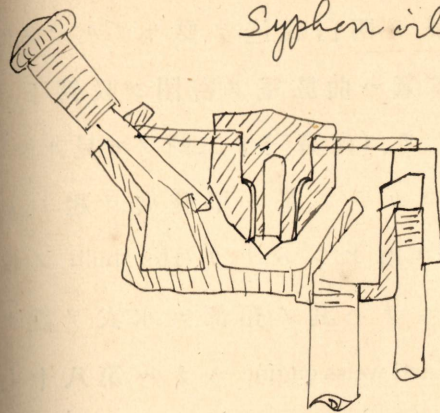
Type a₃ — 此ノ形式ニ屬スルモノハ成績思ハシカ
 ラズシテ稀ニアルノミ、

Type b₁ — 此ノ方法ニヨル油機械ハ構造簡易動作
 確實ニシテ用途頗ル汎ク船用トシテ應用セラル、モ
 ノ亦多シ、第八十七圖ハ二「サイクル」Mietz and Weiss Engine
 ニシテ

- A 油噴射用管ニシテ唧筒ニ連リ油ハ定時歪輪
 ノ作動ニヨリ注入ス、
 B 注射油ヲ受ケ其ノ擴散ヲ助ケ C内ニ導カシ
 ムル舌片、
 C Hot bulb ナリ、鑄鋼ニシテ俗ニ燒玉ト云フ、

第八十八圖甲ハ Bolinder 二「サイクル」機械ニシテ同乙ハ
 Beardmore's semi-diesel engine ナリ、油注入法ハ前者ト略同一

Syphon oil measuring cup.



ニシテ働作ハ圖ニヨリテ明白説述ヲ要セザルベシ、但シ
Hナル吸入孔ニ入ル空氣ハ曲肱室ヲ密閉シ吸鑄下行ノ
際壓縮サレタルモノナリ、(尙第三十二圖ヲモ見ルベシ)

燒球.

Hot bulb ハ過熱スベカラズ、是レ早發火ヲ起シ易キ
ノミナラズ裂罅ヲ來ス虞アレバナリ、Hot bulb ノ保護
上 Hornsby akroyd engine ニテハ其ノ頸部ニ水衣ヲ設ケタ
ルモノサヘアリ、Mietz and weiss engine ニテハ第八十七圖
Dニヨリ循環水ヨリ發生セル汽水ノ混合ヲ竈内ニ導
入シ吸鑄竈壁燒玉⁽¹⁾ノ過熱ヲ防ギ、又幾分瓦斯ノ壓力ヲ
助ク之ヲ Softening ト稱ス、Bolinder engine ニテモ又同様ニ
シテ吸入行程中ニ滴下セル冷水ヲ伴ヒ入レ Softening
ノ働キヲナサシム、冷水ノ注加ハ全負荷ノ時ニ殊ニ必要
トス、

練習科實驗室ニアル新瀉鐵工所製ニ「サイクル」機械
ハ Bolinder 機械ニ酷似セルモノナリ、之ニ就キ詳細ヲ知
ルベシ、燒玉ヲ有スル機械ハ普通ノ燈油ハ云フニ及バ
ズ、最モ劣等ナル殆ド重油ニ近キ石油スラ完全ニ使用
ニ適シ、毎時毎軸馬力ニツキ消費油 0.62 lbs. ヲ過ギタル
ハ稀ナリ、

有名ナル Blackston oil engine, Crossley lampless crude oil
engine, Petter oil engine 等皆此ノ部類ニ入ル、

本校實驗室ニアル T and I Oil engine モ又此ノ部ニ屬ス

softening?

Mietz and Weiss Engine
Bolinder Engine

燒玉 詳細
62頁

實地ニツキ學バ、得ル所大ナルベシ、

Type b_2 — 第八十九圖ハ National gas engine Co's oil engine
ニシテ此ノ部中ノ一例ナリ、發動ノ際ニハ約二十分間
以內左方ノ加熱氣化器ヲ Blow lamp ニテ熱スルハ Type b_1
ニテ起動前燒玉ヲ熱シテ赤熱ニ近カラシムルト同ジ、
氣化器ハ左ノ圓錐形内部ヲ有スル所ニシテ^{ナリ}外圍ニハ
循環水流ル、

A 筩端ノ輪形空所 D ト通ズル細路ニシテ吸鑿
壓縮行程ノ終期混和氣押シ來ル、

B 吸鑿頂部ノ圓形突起、

C 同上ノ嵌入部ニシテ D ヲ形成セシムル爲メ
ニ存ス、

D B ト吸鑿ト筩ヨリナル輪形空所、

E Ignition tube.

F 油射入口、

G 空氣弁、

吸鑿ニ壓迫サレタル混和氣ノ一部ハ D ヲリ A ヲ經
テ E ニテ點火シ H 內ノ混和氣ノ全體ニ延燒ヲ起サシ
ム、コノ機械ニテモ $\frac{3}{4}$ 全力以上ニ至^{SOFTLY}レバ水ヲ注加ス、

此ノ種機械モ使用油ハ Crude oil 其ノ他ノ Residuals ニ
テ事足り經濟的ノモノナリ、

Type b_3 — 「デーゼル」機械ハ 1892 年獨人 Herr Rudolph Diesel

ノ提案ニナリタルモノニシテ、幾多ノ改良ヲ經過シテ
 現狀ニ達シタルモノトス、四「サイクル」ト二「サイクル」ト
 アルハ他ノ内火式機械ト同様ニシテ、當初最モ困難ヲ
 感ジタルハ油ノ噴射法、高壓縮爆發發熱ニヨル筈、吸錐
 等ノ故障、油燃燒ノ不完全、油中ニ存在スル酸類ノ機械
 各部浸蝕等是レナリキ、

故障
 油噴射? テ Pulveriser ト稱シ其ノ働キ、次ノ如シ、

油唧筒ニ壓送サレタル重油ハ F ニ來リ通路 D ヲ經
 由シテ A ニ入ル、A ハ壓搾空氣貯藏管ニ通ズ、B ハ眞鍮製
 ノ坐金ニシテ各 $\frac{1}{16}$ " 内外ノ孔約二十ヲ有シ、且ツ孔ハ
 各坐金ニ就キ入レ違ヒトナリ壓搾空氣ニ伴ハレタル
 油ハ迂餘曲折ノ道ヲ採リテ C ナル Conical head ニ達ス、
 C ニハ表面ニ二十以上ノ溝アリテ油ヲ霧状態ニ變ジ
 易カラシム、歪輪ニヨリ中央ノ針弁開啓スルヤ噴霧ト
 ナリテ油ハ筈内ニ入ル、其ノ時隔ハ曲肱角度 20° 乃至 30°
 ニシテ恒壓燃燒ヲナス、尙本校實驗室ニアルハ瑞西國
 Sulzer 製四「サイクル」單筈 20 B. H. P. ノモノナリ、實地ニ就
 キ詳細ヲ會得セヨ、

「デーゼル」機械ハ多ク油噴射用並ニ發動用壓搾空氣
 貯藏ノ目的ヲ以テ聯動又ハ獨立ノ空氣壓搾唧筒ヲ備

1. 高度、初壓。
2. 熱、分散。

Diesel Engine 最初故障。

- ① 油噴射。
- ② 壓縮機熱 200 度以上ノ故障。
- ③ 油燃燒不完全。
- ④ 油中ノ酸類ノ作用。

Pulveriser 圖解及作働。

へザルベラズ、二「サイクル」機械ニテハ、壓搾空氣ニテ箱内ヨリ排氣ヲ排掃スル爲メ別ニ Scavenging air pump ヲモ有ス、
掃除唧筒。

Herr Dieselノ最初ニ採用セントシタリシハ Carnot cycleニアリシモ、前述セシ通りコノ「サイクル」ハ Mean pressure少キニ反シ初壓力高キニヨリ機械ノ構成、發生馬力ニ不相應ニ頑固ナルヲ要シ重量頗ル大ナル不利アリテ實用ニ遠シ、故ニ種々實驗ノ末 1900ニ至リ遂ニ第九十三圖ノ如キ輪廻ヲ公表セリ、乃チ

a..... 吸入ハ大氣壓ニ於テス、

b..... 1—2ハ斷熱壓縮ニシテ每平方吋 500乃至 600 所ニ至ラシム、
Adiabatic compression

c..... 2—3ナル Admission periodノ間ハ恒壓燃燒ヲナサシムル様油ヲ噴射セシム、

d..... 3—4ハ斷熱膨脹、

e..... 行程末期ニ於テ 4—1間ニ定容積排出ヲナス、

從ツテ効率ハ

Diesel, 効率

$$\eta = 1 - \frac{1}{\gamma} \cdot \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$$

ニシテ T_4 小ナル程効率多シ、但シ $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ ナリ、

又他ノ型ニテ効率ヲ求ムルニ

$$r = \frac{v_1}{v_2}, \quad \rho = \frac{v_3}{v_2}$$

Diesel, Diesel cycle.

COMBINATION OF CONSTANT PRESSURE AND CONSTANT VOLUME

$$\text{HEAT ADDED} \quad C_p (T_3 - T_2)$$

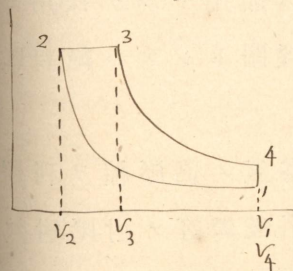
$$\text{HEAT REJECTED} \quad C_v (T_4 - T_1)$$

$$\therefore \eta = \frac{C_p (T_3 - T_2) - C_v (T_4 - T_1)}{C_p (T_3 - T_2)} = 1 - \frac{C_v (T_4 - T_1)}{C_p (T_3 - T_2)}$$

$$\frac{C_p}{C_v} = \gamma$$

$$\eta = 1 - \frac{1}{\gamma} \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$$

ANOTHER CASE.



$$\text{COMPRESSION RATIO} \quad \frac{v_1}{v_2} = \gamma$$

$$\text{COMBUSSION RATIO} \quad \frac{v_3}{v_2} = \rho$$

$$P_2 v_2 = RT_2$$

$$P_1 v_1 = RT_1$$

$$\frac{P_2 v_2}{P_1 v_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$P_2 v_2^\gamma = P_1 v_1^\gamma \quad \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^\gamma$$

$$T_2 = T_1 \times \frac{P_2 v_2}{P_1 v_1} = T_1 \times \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^\gamma \times \frac{v_2}{v_1} = T_1 \times \gamma \times \frac{1}{\gamma} = T_1 \times \gamma^{\gamma-1}$$

トスレバ

$$T_2 = r^{i-1} T_1, \quad T_3 = \rho r^{i-1} T_1, \quad T_4 = \rho^i T_1$$

之ヲ上ノ効率式ニ代入シテ

$$\eta = 1 - \left(\frac{1}{r}\right)^{\gamma-1} \cdot \frac{\rho^{\gamma-1}}{(\rho-1)r}$$

ヲ得、 ρ 増ス時ハ効率減ジ $\rho=1$ ナルトキ効率最大ナル

トヲ推知スベシ、乃チ

$$\rho = r \text{ ナレバ } \eta = 0.253$$

$$\rho = 1 \text{ ナレバ } \eta = 0.659$$

ナルモ $\rho=r$ ナル場合ハ實現セズ、

「デーゼル」機械ニ於テ負荷ノ輕キ際往々效率高キ場合アルハ、 $\rho=1$ ニ近ヅク時ニシテ、換言スレバ Constant pressure admission periodノ短縮ニ歸因ス、 $\rho = \frac{V_3}{V_2}$

現時「デーゼル」機械ハ其ノ用途汎キニ至リ、陸上ニ於ケル各種原動機ハ云フニ及バズ船用トシテ採用セラレ、モノ多シ、殊ニ潜水艇水上機關トシテハ絶對唯一ニ近キ觀アリ、

既ニ知レルガ如ク、本機械ハ空氣ノ高壓縮ヲ利用シ發火セシムルモノナルガ故ニ、筒、吸鑿等ノ耐壓、耐熱上極メテ堅實ナルヲ要シ爲メニ製作上ノ困難ハ一筋ニシテ良ク大馬力ノ發生可能ヲ拒絶シ、蒸氣機械若クハ「タービン」ノ輕快ニシテ絶大ノ馬力ヲ發揮スルモノニ比シ頗ル遜色アリ、故ニ將來大戰艦ノ推進機械トシテ

$$T_2 = T_1 \times r^{\gamma-1}$$

$$\frac{T_3}{T_2} = \frac{V_3}{V_2} \quad T_3 = T_2 \times \frac{V_3}{V_2}$$

(CONSTANT PRESSURE)

$$T_3 = T_1 \times r^{\gamma-1} \times \rho$$

$$\therefore T_3 = T_1 \times \rho \times r^{\gamma-1}$$

-r =

$$P_3 V_3 = R T_3$$

$$P_3 V_3^\gamma = P_4 V_4^\gamma$$

$$T_4 V_4 = R T_4$$

$$\frac{P_4}{P_3} = \left(\frac{V_3}{V_4}\right)^\gamma$$

$$\frac{T_4}{T_3} = \frac{P_4 V_4}{P_3 V_3}$$

$$T_4 = T_3 \times \frac{P_4}{P_3} \times \frac{V_4}{V_3} = T_3 \times \left(\frac{V_3}{V_4}\right)^\gamma \times \frac{V_4}{V_3}$$

$$= T_3 \times \left(\frac{V_3}{V_4}\right)^{\gamma-1} = T_1 \times \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} \times \frac{V_3}{V_2} \left(\frac{V_3}{V_4}\right)^{\gamma-1}$$

$$V_1 = V_4$$

$$\text{THEY. } T_4 = T_1 \times \left(\frac{V_3}{V_2}\right)^\gamma = T_1 \times \rho^\gamma$$

是ニ求ムルT₁他ヲ次ノ式ニ代入ス、T₁ニテ結ス。

$$\eta = 1 - \frac{1}{r} \left(\frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}\right) = 1 - \frac{1}{r} \cdot \frac{\rho^\gamma - 1}{\rho r^{\gamma-1} - r^{\gamma-1}} = 1 - \left(\frac{1}{r}\right)^{\gamma-1} \frac{\rho^\gamma - 1}{(\rho-1)r}$$

Diesel Engine 初期故障原因。

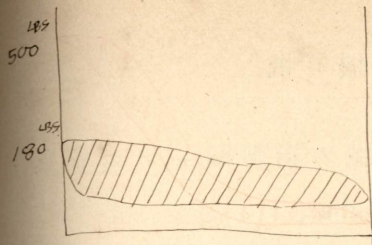
1. Engine patent ヲ取り如ク会社カ何レモ山中ニテ海ニ遠カリニ有テ船用トシテハ、態カ充分得テサリシ。
 2. 陸上ニ於ケル test 不充分ナリシ。
 3. Piston Engine 競争ニ爲メニ比較的故障ヲ生シ易キ Two cycle Engine ヲ選ビシ。
- Two cycle engine .. 4 cycle engine = 比シ故障多シ。

「デーゼル」機械ノ採擇ヲ夢想スルハ思ハザルノ甚シキモノニシテ、使用油ノ品種ヲ問ハザルト、効率ノ最良ナルト、附屬装置ノ少キ、人員ノ減少等ハ潜水艇或ハ重油運搬船等ノ如ク四圍ノ狀況最モ本機ノ積載ニ適スル場合ニノミ限ラルベシ、現今(1912)世界ノ石炭總年産額ハ約十七億八千萬噸ニシテ、内約47%ヲ船用ニ供ス、石油ノ産出ハ四千八百萬噸ニ過ギズシテ、其ノ三分ノ一ヲ動力用ニ消費ス、「デーゼル」機械ノ製造完璧ニ達シ、高効率ヲ以テ大馬力發揮ニ適スル時代至ルモノトスルモ、燃料ノ供給問題ヨリ其ノ使用範圍ニ制限ヲ受クルヤ論ヲ俟タザルベシ、況ヤ其ノ國又ハ地方ノ狀況、石油需給ノ便否ヲモ考慮セザルベカラザルモノアルガ故ニ本機ノ將來モ一部人士ノ豫期セルガ如キ多望ノモノニアラズ、且ツ「デーゼル」機械ハ諸般ノ副装置ナキニモ關セズ、其ノ取扱ハ蒸氣機械ニ比シテ困難ナリ、採用ニ躊躇スルノ一因ヲ成ス、我海軍ニテモ二三艦艇ニ發電機用トシテ「デーゼル」機械ヲ用ヒ、大型潜水艇ニハ水上推進機關トシテ之ヲ載ス、其ノ他陸上ニテハ望樓無線電信用發電機原動機ニ用フルコトアリ、

「デーゼル」機械製造會社トシテ名アルハ Schneider (佛) (シネアイル) 製造、Carel (白), Mirrlees (英), Burmeister und Wein (和英), M.A.N. (獨), Krupp (獨), Sulzer (瑞西), Aktiebolaget (瑞典), Tosi (伊) 等其ノ重ナルモノナリ、
 (スルガ) (機務部) (本校監査)

Diesel Engine
 1. 將來

同馬力ヲ發生シタル吸氣機 (佛) DIESEL ENGINE (英) 指圧圖比較。



PISTON ENGINE 1. INITIAL PRESSURE 180 LBS/IN² = 計畫スルニ比シ DIESEL ENGINE = テハ 500 LBS/IN² = 計畫セザルベカラズ。

英.	シネアイル	2 CYCLE SINGLE ACT. 1,250 ^{HP.}	$\frac{2 \times 32 \frac{5}{16}}{38 \frac{3}{8}} \times 150 = 1250$
佛.	ミルリス	"	"
獨.	クルップ	2 CYCLE DOUBLE ACT. 2,000	1
白.	M.A.N.	"	$\frac{3 \times 800 \frac{m}{m}}{1060 \frac{m}{m}} \times 160 = 3600$
瑞西.	スルザ	" SINGLE ACT. "	$\frac{1 \times 1000 \frac{m}{m}}{1050 \frac{m}{m}} \times 150 = 2000$

説明... $\frac{2 (\text{CYLINDER NO.}) \times 32 \frac{5}{16} (\text{CYLINDER DIA})}{38 \frac{3}{8} (\text{STROKE})} \times 150 (\text{R.P.M.})$

= 1250 (H.P.)

第九十四圖ハ四「サイクル」機械ノ指壓圖ニシテ各負荷ニ對シ圖面積ノ變化ヲ知ルベシ、

「デーゼル」機械ノ壓縮行程終期ニ於ケル壓力ハ約 550 lbs. per. sq. in. 平均有効壓力 115 lbs. per. sq. in. 内外ニ達シ構造極メテ強固ナルヲ要シ、從ツテ重量比較的重ク陸上機械ニ於ケル一例、次ノ如シ、

For Single-Cylinder engines	600 lbs. per B.H.P.
For Two -Cylinder engines	520 lbs. per B.H.P.
For 3 -Cylinder engines	350 lbs. per B.H.P.
For 3 -Cylinder engines without flywheel	275 lbs. per B.H.P.

但シ船用ノモノニハ 200 lbs. per B.H.P. ニ近キモノアリ、又參考ノ爲メ普通ノ油機械ノ重量ヲ舉グレバ

Crossley single cylinder engine with flywheel	290 lbs. per B.H.P.
National single cylinder engine with flywheel	290 lbs. per B.H.P.
Campbell single cylinder engine with flywheel	335 lbs. per B.H.P.

ナリ、

四「サイクル」「デーゼル」機械ノ効率ハ

機械的効率..... 75% ~ 80%

「ブレーキ」熱効率... 30% ~ 32% (Indicated thermal efficiency)
Brake thermal efficiency (38½% ~ 40% ニ相當ス)

次表ハ各種「デーゼル」機械ノ綜合成績ニシテ、機械ノ大體寸法、吸鑄速力等重要事項ヲ知ルヲ得ン

55 ~ 70%

65% 六等汽機

FOUR-CYCLE DIESEL ENGINES; FULL LOAD RESULTS

Date	Authority	Type of engine	Nominal BHP	Actual full BHP	Cyl. Diam. ins.	Piston stroke ins.	Revs. per min.	Piston speed, f. per min.	Brake mean pressure	Cooling water		Kind of fuel used	Lbs. fuel per BHP hour	Mechanical eff., per cent.	Brake thermal eff., per cent.
										Lbs. per BHP hour	Rise in temp. ° F.				
1897	Schröter .	1 cyl. vertical .	20	19.6	9.8	15.7	171.8	450	76.5	145.0	29.2	Kerosene (煤油)	0.548	75.0	25.2
1898	Denton .	1 cyl. vertical .	70	65.2	16.0	24.0	160.0	640	66.9	—	—	Kerosene	0.534	69.0	25.7
1900	Meyer .	1 cyl. vertical .	30	29.7	11.8	18.1	181.2	545	65.8	—	—	Kerosene	0.457	76.5	30.0
1900	Meyer .	1 cyl. vertical .	30	29.9	11.8	18.1	181.2	545	65.8	—	—	Bavaria crude	0.477	74.0	29.8
1902	Meyer .	1 cyl. vertical .	70	68.6	15.75	23.6	158.8	625	74.5	18.6	118.0	Russ. kerosene	0.430	79.1	32.0
1902	Meyer .	1 cyl. vertical .	8	9.9	6.48	10.7	267.0	477	83.1	21.8	115.0	Russ. kerosene	0.489	79.4	28.1
1902	Ade Clark	1 cyl. vertical .	35	39.2	11.8	18.1	182.5	550	85.9	45.0	55.3	Texan crude	0.461	75.0	28.9
1903	Ade Clark	1 cyl. vertical .	80	79.5	15.75	23.6	160.0	630	85.6	—	—	Texan crude	0.434	78.3	30.4
1903	Ade Clark	2 cyl. vertical .	160	164.8	15.75	23.6	154.5	607	92.3	19.4	94.5	Texan crude	0.406	80.7	32.6
1905	Longridge .	3 cyl. vertical .	500	459.0	22.05	29.52	152.8	752	70.7	22.0	78.7	Galician oil	0.451	77.0	31.7
1906	Am. Diesel Co.	3 cyl. vertical .	225	232.0	16.0	34.0	162.0	648	78.3	—	—	'Distillate'	0.445	—	30.2
1907	Am. Diesel Co.	3 cyl. vertical .	120	121.9	12.0	18.0	222.2	668	71.0	—	—	'Distillate'	0.470	—	28.5
1907	Barthe .	Otto-Deutz-Diesel .	35	35.0	—	—	209.3	—	—	26.5	49.0	'Petroleum'	0.410	—	—
1908	Am. Diesel Co.	3 cyl. vertical .	170	172.3	14.0	21.0	202.5	710	69.5	—	—	'Distillate'	0.460	—	29.2
1908	Ludwig (U. S.)	3 cyl. vertical .	225	249.7	16.0	24.0	169.1	677	80.8	15.6	141.0	{Desulphurised Texas fuel oil}	0.464	—	28.1
1910	Mirrless-Diesel .	3 cyl. vertical .	120	130.0	12.0	18.25	200.0	608	83.3	—	—	'Petroleum'	0.425	73.0	31.6

第九十五圖ハ Mirrlees Diesel engine $3 \times 12'' \times 18\frac{1}{4}''$, $R=200$,
 B.H.P. = 120 ノ 試験成績曲線ナリ, 曲線中 Total oil B.H.P.
 Per hour ハ 常ニ殆ド直線ニ近キ故

$$\text{Lbs. oil per hour} = a \times \text{B.H.P.} + b$$

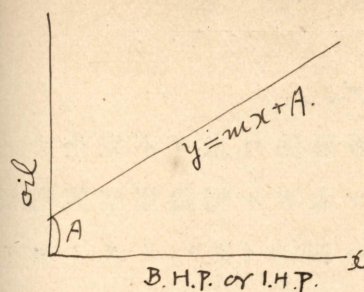
ニテ表ハスベク, 此ノ場合

$$\text{Lbs. oil per hour} = 0.362 \times \text{B.H.P.} + 7$$

ナリ, 機械ノ大小發生馬力等ニヨリ異レドモ a ハ多ク
 0.330 乃至 0.370., b ハ 4 乃至 10 ナリ,

二「サイクル」「デーゼル」機械ハ 第九十六圖ニ之ヲ示ス,
 A ハ 掃除用空氣弁ニシテ, 所要時歪輪ヲ以テ之ヲ開キ
Scavenging air valve
 掃除用空氣唧筒ヨリ空氣ヲ吹キ入レEヨリ排掃シ, 吸
Scavenging air pump
 鏝ノ上昇ニ伴テ壓縮ヲ受ク, F ハ Pulveriser トス, 右方圖
 中左ノモノハ Pulveriser 用並ニ發動用空氣壓搾唧筒ニ
 シテ, Half section ノ部ハ掃除用空氣壓搾唧筒部ナリ, 第
 九十七圖ハ 船用 Sulzer two stroke engine ヲ示ス, 此ノ型式
 ノ機械ニシテ或ル商船ニ取付ケラレタルモノハ 850
 B.H.P. ニシテ $4 \times 16\frac{3}{4}'' \times 27''$, $R=150$ ナリ,

2 cycle D.E. (1100トシ) 理
 二「サイクル」「デーゼル」機械ハ四「サイクル」ノモノニ比シ
 テ各箇ノ^①曲肱力率ヨリ多ク平均シ, 又^②排氣弁ナク弁裝
 置單簡ナル爲メ反轉法容易ナルヲ以テ船用トシテ好
 望ナリ, 四「サイクル」機械ニテハ驅逐艦浦風ニ計畫セル
 ガ如ク, 推進軸トノ間ニ Föttinger's Transmitter 等適宜ノ反



Two cycle Diesel

4 cycle diesel.

1. crank effort 平均
2. 排氣弁上ニ余塔電磁
3. 反轉法容易

- ①. scavenging 装置
- ②. 油消耗量 340/hr
- ③. piston 叩撃

轉裝置ヲ設ケザルベカラズ、

二「サイクル」機械ノ空氣掃蕩法ハ未ダ不完全ナルヲ免レズ、壓縮ノ効果少ク且ツ大ナル掃除用空氣唧筒ヲ有スルヲ以テ機械的効率ハ四「サイクル」ノモノヨリ少ク、毎時毎軸馬力ニ對スル消費油モ後者ヨリ約其ノ10%多シ、燃料油ハ四「サイクル」ノ如ク供通シテ吸鑿ノ直上中央部ニ射出セラル、ガ故ニ吸鑿頭ノ受クル熱度ハ甚ダ強烈ニシテ毎回轉高熱ヲ受ケ爲メニ吸鑿ノ破碎又ハ燒付キ、筩缺損ヲ起ス場合一層多シ、

下表及ビ第九十八圖ハ1×12.2"×18.1"二「サイクル」
「デーゼル」機械ノ試験成績、及ビ同曲線ヲ示ス、之ヲ前表
及ビ第九十五圖ト對照攻究セヨ、

TEST OF TWO-STROKE 12.2 IN. × 18.1 IN. DIESEL ENGINE

Revs. per min.	Horse-power		Per cent. mech. eff.	MEP, lbs. per. sq. in.		Lbs. oil per hour		Thermal	
	Indic.	Brake		Indic.	Brake	per IHP	per BHP	Indic.	Brake
206.3	75	40	53.3	68.0	36.2	0.320	0.6	41.5	22.1
207.0	85	50	58.8	76.8	45.2	—	—	—	—
206.3	95	60	63.2	86.0	54.3	0.354	0.56	37.5	23.7
204.6	105	70	66.7	96.2	64.0	—	—	—	—
202.5	115	80	69.6	106.0	73.8	—	—	—	—
201.0	120	85	70.8	111.5	79.0	0.354	0.5	37.5	26.5

「デーゼル」機械ノ如ク筩壁ノ常時甚シキ高熱、高壓ニ遭遇スルモノニアリテハ、其ノ計畫製造ニ非常ノ注意ト熟練ヲ要シ爲メニ機械ノ製作費ト重量ヲ増シ、他ノ機械ト比較シテ著シキ高價ヲ呈ス、ノミナラズ鑄鐵ノ物理的性質ハ斯クノ如キ高壓ニ耐ユル大型筩ノ製出

Semi Diesel Engine
由來及構造

ヲ禁ズル等製作上ノ不便ハ初壓力ヲ下ゲ、然モ平均有効壓力ヲ「デーゼル」機械ノ夫レト同等附近ニ保チ、機械ノ効率ヲ甚シク損ゼザル程度ニ於テ輕便有効ナル機械ヲ求メタル結果、遂ニ「セミデーゼル」Semi diesel engine機械ヲ生ムニ至レリ、

此ノ機械ニハ二「サイクル」式多ク發火ニ燒玉、其ノ他之ニ類似シタル便宜ノ方法ヲ用ヒ、排氣掃排並ニ壓縮用空氣ハ聯動又ハ獨立ノ空氣壓搾唧筒ニヨリ最モ高キ壓力ヲ用フルモノニテモ漸ク 200 lbs. per. sq. in. 位ニ加壓シ、之ヲ發動笛ニ導キ、再壓縮ノ後發火裝置ヲ媒介シテ噴射油ヲ燃燒セシムルモノニシテ、其ノ壓力最高 400 lbs. per. sq. in. ニ止ル、前記 Bolinder engine 並ニ練習科實驗室ニアル新瀉鐵工所製機械等ハ之ニ屬ス、

下表ハ Ruston Semi diesel Engine ノ實驗成績表トス、

TRIALS OF RUSTON CRUDE OIL ENGINE BY PROF. W. ROBINSON.
DEC. 1910

	Dec. 1, 1910	Dec. 2, 1910	Dec. 2, 1910
Date of trial	full	full	three-quarter
Load on engine	Russian crude	Italian refuse	Italian refuse
Kind of oil used	2.0	2.0	1.0
Duration of trial, hours	205.7	205.5	208.8
Mean revolutions per minute	66.3	64.1	51.8
Indicated horse-power	51.8	50.8	38.5
Brake horse-power			
Mechanical efficiency			
$\frac{\text{BHP}}{\text{IHP}}$, per cent.	78.0	79.3	74.5
Total oil used per hour, lbs.	23.25	24.90	18.0
Oil per IHP hour, lbs.	0.35	0.388	0.347
Oil per BHP hour, lbs.	0.45	0.49	0.468
<i>Thermal Data:</i>			
Cal. value (lower) of fuel, B. Th. U. lbs.	18,000	17,600	17,600
Indicated thermal efficiency, per cent.	40.4	37.4	41.7
Brake thermal efficiency, per cent.	31.4	29.5	30.8

Diesel Engine

製作費
運送
Cast iron, 物理の性質

Semi Diesel Engine
圧力下々?
M, E, P 等以.
E.H. 採りス。

Junker engine ?

「デーゼル、サイクル」ニ則リ、筒蓋ノ受クル爆發壓力ヲ利用シ、上下開放セル筒ニ二個ノ吸鑿ヲ裝填シ、上吸鑿ハ長キ接合棒ヲ以テ側方曲肱ニ力ヲ傳へ、兩吸鑿ノ接近、離隔ニヨリテ、交互吸入、壓縮、排出等ヲ司ラシメタルモノアリ、最モ新シキ試ミトシテ有望ナル未來ヲ有ス、之ヲ「ユンカー」Junker's engine機械ト稱ス、第九十九圖是レナリ、

「バラフ_#ン」其ノ他重油ヲ用フル機械ニ於テモ特別ノ場合ノ外一般ニ強壓注油法ヲ用フ、新瀉鐵工所製機械、實驗室所在内火式機械ニ就キ其ノ注油器ノ働作種類ヲ學ブベシ、又筒其ノ他所要部冷却用トシテハ水ヲ以テスルヲ普通トスルモ、特殊ノ場合ニハ油冷却器ヲ備へ冷却用トシテ油ヲ用フルコトアリ、

第十七章

船用トシテノ内火式機械

内火式機械ノ船用トシテ世ニ出デタルハ Lenoir engine
ヲ以テ始メトス、實ニ 1827 年ナリ、爾來幾多ノ變遷ヲ經テ
現狀ニ達シタルモノニシテ、「デーゼル」機械ヲ有スル最
大商船 Siam (410' × 55' × 30' - 6", 排水量 = 13,200 噸, 推進器數 =
2, 速力 = 12.4 海浬) ニハ 8 × 25 $\frac{5}{8}$ " × 31 $\frac{5}{8}$ ", R = 126, B.H.P. = 1600 ノ
四「サイクル、デーゼル」機械二臺ヲ裝置セリ、其ノ他多數ノ
商船ニ之ヲ備ヘテ相當ノ効果ヲ舉ゲ、潜水艇水上機械
トシテ汎ク採用ヲ見、或ハ小艇輕舸ニ積載サル、モノ
漸次其ノ數ヲ増加スル等其ノ應用侮リ難キモノアリ、

「パラフィン」又ハ「ペトル」ヲ燃料トスル小型機械ハ漁
船、「ランチ」、曳船等ニ限ラル、モノ、如シ然レドモ中ニ
ハ 500 B.H.P. 以上ノ馬力ヲ出スモノアリテ硝々大型ノ
船ニ裝備セラル、今我海軍ニ於テハ潜水艇ハ別トシ内
火式機械ノ用ヰラル、ハ「カッター」、「ランチ」等專ラ艦載ニ
適スル小型ノ船舶ニ過ギズ、其ノ機械ノ型式ハ重ニ

- (1) 創設 Lenoir engine 1827
- (2) Diesel Engine (大型船ニ、ツケルニ、ツキ 燃料機械、前巻)
- (3) Paraffin or petrol Engine.
- (4) Bolinder semi Diesel Engine { 取扱容易
劣等燃料
- (5) Diesel Engine ト Turbine ト、連続

Thornycroft, Wolseley 等ニシテ「ペトロール」及ビ「バラフ_#ン」兩用ニ適シ Float feed carburettor ヲ有シ、齒車裝置ノ反轉法ヲ備フ、

Bolinder semi diesel engine 又ハ之ニ類似ノ機械、例ヘバ東京池貝鐵工所若クハ新潟鐵工所製 2 Cycle semi diesel engine ハ劣等燃料ノ使用ニ適シ取扱容易ニシテ、且ツ構造堅實ナルモノナレバ蓋シ軍用トシテ有望ナルモノナルベシ、

此ノ他船用トシテ名アルハ Daimler, Standard Motor Co's. motor (米), Gardner, Day 等枚擧ニ遑ナシ、

船用内火式機械ハ特殊ノ場合ノ外重量ノ制限飛行機、自働車ノ場合ニ比シテ少キト、長時連續不斷ノ使用ニ適スルヲ重要條件トスルガ故ニ一般ニ構成堅確ナリ、

第九十九圖ハ伊國潜水艇 (98'-6"×14'-6", 排水量=150噸) ニ裝置サレタル Thornycroft 式四「サイクル」「バラフ_#ン」機械ニシテ 8×12"×8". R=550. B.H.P.=700 ナリ、但シ圖ニハ四笛ヲ示スモ左端ノ接手ニテ他ノ半數ヲ連結スルモノトス、

第百圖ハ小型機械ヲ遊船ニ裝備シタルモノヲ示ス、

「デーゼル」機械ヲ大型船舶ニ裝フルニハ舵取機、氣笛、消防、滲水排出、發電點燈、造水、暖房、揚錨、捲揚、通風等ヲ如何ニスベキカ幾多ノ先決問題ヲ有ス、現時此等ハ重油專

燒ノ補助罐ヲ置キテ用ヲ便ズルヲ普通トス、此ノ外「デーゼル」機械又ハ他ノ稍々大型ノ内火式機械ハ起動用トシテ電氣裝置若クハ壓搾空氣ノ製出貯溜ヲ講ゼルベカラズ、

第九十七圖及ビ第百〇一圖 *a, b, c, d, e, f*, ハ何レモ Sulzer 二「サイクル」「デーゼル」機械ニシテ、後者ハ第三横須賀丸ノ推進機關ヲ示ス、

管數.....	4
「サイクル」.....	2
馬力.....	350. B.H.P. (回轉 200)
	400. ,, (,, 230)
一臺ノ重量.....	20 Ton
發動.....	空氣 (此ノ空氣ハ 600 回轉 6 B.H.P. ノ) (Semi diesel engine ニテ造ル)
管ノ直徑.....	312 m/m
行程.....	460 m/m
船ノ速力.....	12 節 (全力)

ナリ、尙實地ニ就キ其ノ配列並ニ諸裝置ヲ學ブベシ、

第百〇二圖ハ Aktiebolaget diesel engine ノ船内取付法ヲ示ス、此ノ種機械ニシテ我陸軍運輸本部所屬曳船ニ裝備サレタルモノアリ、

第百〇三圖ハ潜水艇内ニ於ケル裝備法ノ一例ヲ示ス、
1911 年 Messers Thornycroft ハ驅逐艦ノ爲メニ Steam turbine

ト「デーゼル」機械トノ連結装備ニ就キ特許ヲ得タリ、低速力ニ於ケル「タルビン」機械ノ消費燃料ノ多キヲ脱シ、低速力巡航ノ際ニハ効率高キ「デーゼル」機械ニテ航海シ以テ其ノ航續距離ヲ増シ、必要時「タルビン」ニ移リテ高速ヲ出サシムルモノニシテ、其ノ方法ハ第百〇四圖ニ示スガ如シ、「タルビン」ノ後方ニ接手アリテ推進軸ヲ交互兩機ニ連結シ得ベカラシメ、「デーゼル」機械軸ハ「タルビン」ノ中空「ロートルシャフト」内ヲ通ズ、

我驅逐艦江風、浦風ニ試ミタル方法ハ是レナリ、該二艦ニテハ「タルビン」ハ「カーチス」式、「デーゼル」機械ハBurmeister und Wein製四「サイクル」ノモノニシテ、反轉ハ軸ニ附シタル Föttinger Transmitter ニ依ル筈ナリ、

Föttinger Transmitter 獨逸

	Turbine.	Diesel 積.	燃料 100 噸	cruising 時
液体燃料	200 TON.	200	300	280
航續距離	2000 m.	8000	3000	4500
タリ満載ノ時全カ	32 K.	30.5	30.5	30.5
「消尽」ノ時	35 K.	33.5	35	34.5

現今ハ駆逐艦ニハ Diesel ヲ積リ H.T. ヲ採用スルヨリ C.T. ヲ採用スルヲ良シスルヲ以テ 1911 年凡・天俾凡ニ此ノ型式ヲ採用セリ。

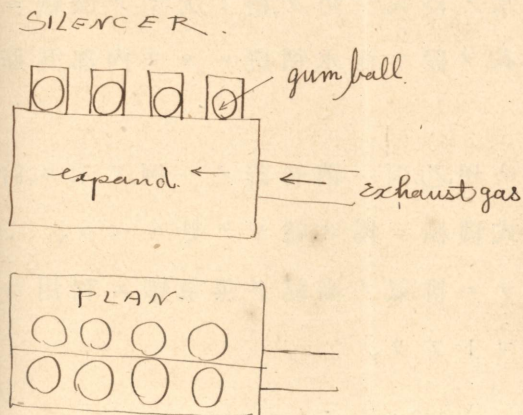
第十八章

消音器 Silencer or Muffler



内火式機械排出瓦斯ノ溫度ハ 750°F 乃至 900°F ニシテ、排出弁啓開ノ瞬時ニ於ケル壓力ハ 每平方吋 30~40 听ナレバ直接之ヲ大氣ニ排出スル時ハ 不愉快ナル高キ噪音ヲ發ス、故ニ大氣ニ排出前之ヲ大氣壓力ニ近キ壓力ニ低減セシムル必要アリ、此ノ装置ヲ消音器ト云フ、而シテ消音器ニハ單ニ發動筒容積ノ 五倍乃至十倍ノ容積ヲ有スル大ナル鋼板製又ハ鑄鐵製ノ空室ヲ用フルコトアリ、又ハ其ノ室内ニ邪魔板ヲ取付ケ瓦斯通路ヲ屈曲セシムルモノアリ、

船用内火式機械ニテ排氣ヲ煙突ニ導クモノニテハ、多ク消音器ヲ煙突内底ニ接シテ裝備スルヲ普通トスルモ、直接海水中ニ排出セシムル時ハ排氣管ヲ舷側ニ接シ水面下ニ取リ付ケ水中ニ放排セシム、但シ此ノ時排氣管ノ一部ハ數呎水面上ヨリ高クスルコト必要ナリ、我潜水艇ニテハ排氣管ヲ水中ニ導キ尖端ニ Muffler



ト呼ブ弁ヲ附シ、艇内ヨリ開閉ヲ自由ナラシメ、潜航時
發動箱内ニ海水ノ浸入ヲ防グ、稍々大型ノ機械ニテハ
排出管ニ尙水衣ヲ設ケ、海水循環ニヨリ内部瓦斯壓力
ヲ減ゼシム、

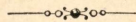
第百〇五圖ノ甲、乙、丙ハ消音器ノ一例ヲ示ス、尙實物
ハ本校各内火式機械ニ屬ス、就キテ見ルベシ、

陸上機械ニテハ排氣ノ高熱ヲ蒸氣罐ニ利用シ汽釀
ヲ行ハシムルコトアリ、

第十九章

内火式機械ノ反轉

操舵ヤコト

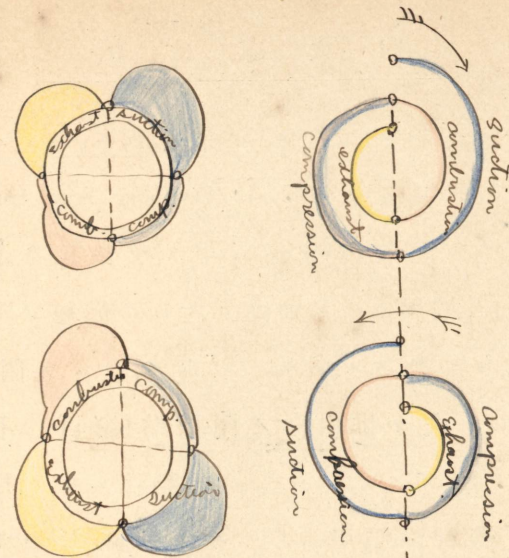


内火式機械ハ使用目的ノ如何ヲ問ハズ連結軸ヲ反轉セシムルニハ、次ノ二法ノ一ツニヨル、

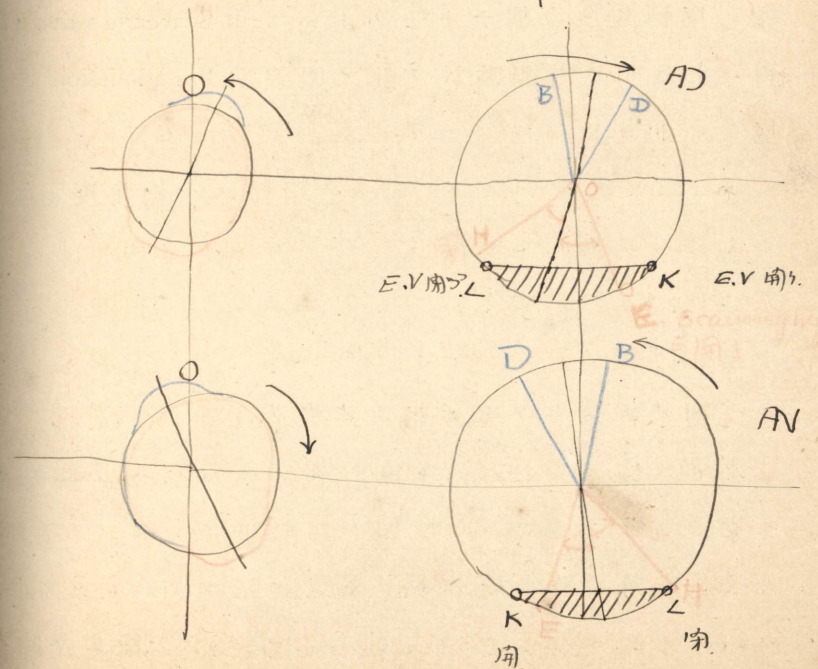
- ① 直接機械ヲ反轉セシムルモノ、
- ② 機械回轉方向ハ常ニ同一ニシテ機械軸ト動力軸ノ中間ニ反轉装置ヲ設ケタルモノ、
- ③ 尙小型船用機械ニテハ推進器翼ノ方向變換ヲ行フモノアリ、

直接反轉法——直接反轉法ハ弁装置ノ簡單ナルニ基キ四「サイクル」ニ至難ニシテ二「サイクル」ニ便ナリ、第十三潜水艇ノ主機械ハ四「サイクル」「ガソリン」機械ニシテ、反轉装置トシテ歪輪軸ニ前後進用各別ニ歪輪ヲ備ヘ、必要ニ應ジ歪輪軸ヲ移動シ前進又ハ後進歪輪ニヨリ弁ヲ動カス、要スルニ反轉ハ曲肱角度ニ對スル發火、吸入、排出等ノ作動發作點ヲ變更スルニアレバ、前後進兩種ノ歪輪ヲ有セザルモ、一組ノ歪輪ヲ附シ軸ヲ或ル角

要領



Two cycle 771 angle 771 變スルニヨリ反轉之得ルヲ。



RT4 ADトAVト、Camヲ比較スルニAD、Cam、angleヲ左ニ變シテ、全クAVト、Camヲ比較スルニヨリ反轉之得ルヲ。

度單獨回轉スルノミニテモ充分ナリ、

今第百〇六圖ニテ 2 Cycle Nürnberg diesel engine ノ探レル方法ニツキ之ヲ説明センニ、A 及ビ E ヲ上下思案點トシ、S 方向ニ回轉セルヲ前進トス、B ヲ燃料ノ Pre-admission ノ點トシ、A ニ對スル角度ヲ d トス、D ニテ閉鎖セシム、

K 及ビ L ハ夫々排出弁ノ開閉點(第百〇七圖ニヨリ其ノ動作ヲ學ブベシ、但シ A ハ發動筒ニシテ、B ハ Scavenge pump, C ハ燃料油噴射弁、D ハ發動弁、E ハ Scavenge air admission valve, F ハ Scavenge air outlet valve, G ハ Scavenge air receiver, H ハ Scavenge pump air inlet, L ハ排出孔) ナルモ、機械ノ反轉ニハ影響ナキモノトス、F ヲ Scavenge valve (第百〇七圖 E) ノ啓開點、H ヲ其ノ閉鎖點、Pre-admission ノ角度ヲ e トス、

Fuel valve 及ビ Scavenge valve ノ開啓スル總角度 a, b ハ各々

$$a = C + 2d$$

$$b = C + 2e$$

ナル如ク調整セラレアルモノナリ、

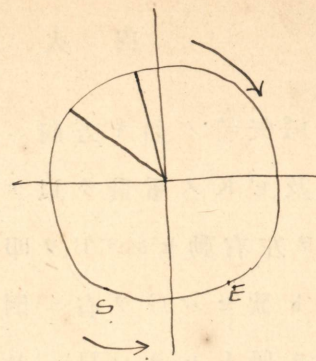
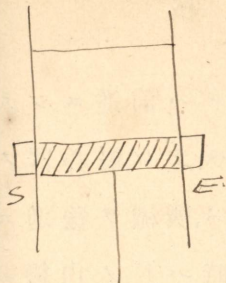
oo_1, oo_2 ヲ a, b ノ二等分線トスレバ角 g ハ 180° ナルベシ、

今 S 方向回轉ニ於テハ、上下思案點ハ A, E ニシテ、 d, e ハ Fuel 及ビ Scavenge ノ Pre-admission ノ角度ナリ、故ニ今此ノ

機械ヲ反轉シテ R 方向ニ回轉セシムルニハ、發動弁ヲ開キテ壓搾空氣ヲ發動筒ニ送入スルト共ニ、歪輪軸ヲ C 角度丈ケ轉ジ、R 方向回轉ニテハ C 及ビ G ヲ各々上下ノ思案點トシ、之ニ對スル Fuel valve ノ Pre-admission angle ヲ DOC 乃チ d 、Scavenge valve ノ Pre-admission angle ヲ GOH 乃チ e トセザルベカラズ、歪輪軸ノコノ小角度回轉ハ單一手柄ニヨリ行ハレ、中央ヲ停止、 $\frac{C}{2}$ 左轉ヲ前進、 $\frac{C}{2}$ 右轉ヲ後進トセリ、

機油噴射
反轉装置
マシ
○第三横須賀丸主機械ノ反轉装置モ亦上法ニ類似シ歪輪軸ノ小角度回轉ニヨリ直接反轉ヲ行フ、

回轉機
本機
第百〇八圖ハ Bolinder Semi Diesel Engine ノ直接反轉法ニシテ、装置簡單且ツ巧妙、働作確實ナルモノナリ、圖中 A ハ燃料油唧筒ニシテ、B ハ前進用、C ハ後進用ノ唧子ナリ、主軸ハ偏心器ニヨリ M ヲ支點トスル Rocking lever E ヲ動カス、E ハ兩端ニ F、T ナル二個ノ Tappets ヲ備フ、而シテ F、T ハ可動取付ニシテ、N ヲ支點トスル Bell crank lever H ノ平滑面ニ接シ滑動ス、O、R ハ N ノ動距ヲ限ル、L、P ハ調整螺ニシテ F 又ハ T ノ滑動隋勢ヲ調節シ以テ油ノ量ヲ加減シ機械ノ回轉速力ニ及ボス、K ハ下端ヲ Friction disc D ニ接シ上端ヲ H ニ取付ク、G ヲ左右スレバ D ハ K ノ内縁ニ作動シ、H ヲシテ O 又ハ R ニ接着セシム、



機械矢符ノ如キ方向ニ回轉スルハ前進ニシテ、Hハ
 自身及ビKノ重量ヲ以テOニ支ヘラレ、偏心器ノ運動
 ハFヲ左右動セシメBヲ叩キ送油ス、機械ヲ後進ニ反轉
 セント欲セバGヲ右ニ倒ス、然ル時ハKノ内縁ハDニ
 觸レテ舉上セラレ、HハRニ接シOト離ル、爲メニFハ
 持ち上ゲラレBニ働カズシテ、TハCニ對向シ、之ヲ打
 ツベキ位置ニ來ル、斯クGヲ右ニ取レバ一時送油ヲ中
 絶スルガ故ニ機械ハ漸次勢力ヲ減ジ停止セントスル
 モ、CガTノ衝撃ヲ受ケテ管内ニ送油スルヤ、油ヲシテ
 前方向回轉ノ吸鑿上行程ニ於テ其ノ上思案點ニ達ス
 ル遙カ前ニ引火爆發セシムルガ如ク造ラル、ガ故ニ、
 吸鑿ノ上昇隋勢ニ逆テ之ヲ壓下シ、反對方向ニ起動セ
 シム、斯クテ後進ヲ始ムルヲ見バ直チニGヲ左ニ取り
 圖ノ如クTヲ離シFヲ働カシ同一方向ノ運轉ヲ續行
 セシム、後進ヨリ前進ニ移ルニハ全ク同一手段ヲ採ル
 ㊦ニアリテ、結局Tハ反轉時早發火ヲナサシムベキTappet
 ㊧ニシテ、Fハ前後進共送油ヲ司ル、

機械軸ト動力軸ノ中間ニ反轉装置ヲ有スルモ
 ノ——此ノ法ハ反轉装置ニ於テ傳達馬力ノ一部ヲ減
 殺サ、嫌アレドモ、汎ク採用セラル、モノニシテ、其
 ノ種類モ多シ、前記驅逐艦浦風ニ裝備セントシタル
 Föttinger transmitterノ如キモ亦此ノ一ツナリ、

Cam ヲカハルモ、

Bolynder S. D. E.

Battinger Transmitter

今一二ノ例ニ就キ之ヲ説明セン、

第百〇九圖ハ嚙合接手ノ一種ニシテ

G.....曲肱軸、

H.....推進軸、

C.....Gニ取付ケラレタル齒車、

D.....Hニ取付ケラレタル齒車、

B.....圍、

F.....C, Dニ嚙ミ合フ兒齒車Pinionニシテ三個アリ、圍B
ニ固定シタル軸ニ嵌合シ、各軸ハ互ニ等距ニ
アルモノトス、

A, E.....摩擦帶Friction bandニシテEガBヲ弛ムル時ハ、AハBヲ固
締シ、AガBヲ弛ムル時ハEハBヲ堅ク締メ付
ク、

今手柄Tヲ左ニ動かス時ハ、Bヲ固締シA弛ミB, C, F
ハ一體トナリテ回轉シ、E及ビHモ同方向ニ廻ル、手柄
ヲ反對方向ニ取レバ、AハBヲ締メEハBヲ自由ナラシ
ムルニヨリBハ固定シGノ運動ハC, F, Dヲ經テHヲ反
對方向ニ回轉セシム、

第百十圖ハMietz and weiss reversing clutchニシテ、左方ハ
機械ニ、右方軸ハ推進器ニ連ル、

A, A..... Ball bearingニシテ反轉ノ際交互推力ヲ受ク、

A₁..... 前進推力ヲ受クルBall bearing.

- A₂..... 後進推力ヲ受クル Ball bearing.
 B..... 機械軸ニ連リ圍 Fニ固定セラル、
 C..... 推進軸、
 E..... 圍、
 D..... E,Fヲ緊着シ一體トスル螺釘、
 F..... 圍、
 G..... 手柄ニシテ停止、前後進ヲ司ル、
 H..... 眞鍮製中空軸ニシテ Cヲ包ムモ之ト無關係
 トス、

J..... 摩擦板、
Friction disc

K₁, K₂..... 齒車ニシテ L, Lト嚙ミ合フ、

L, L..... Hニ固定セラレタル軸ニ嵌合スル齒車、

今 Gヲ圖ノ如ク左ニ取レバ、Jハ Fニ壓着シ機械ノ運動ハ Jヲ介シテ直チニ Cニ及ボシ、推力ハ A₁ニ傳ハルモ、Gヲ右ニ取レバ K₂ハ Eニ、Jハ K₁ニ押シ付ケラレBノ回轉ハ F, E, K₂, L, L, K₁, Jヲ經テ Cヲ反對方向ニ廻ハシ推力ハ A₂ニ受納セシム、Gヲ中央ニ置ケバ Cハ動カズ、

第百十一圖モ亦此ノ一種ニシテ、Dハ Dog-clutch, Eハ機械軸ニシテ Fハ推進器軸ナリ、今手柄ヲ左ニ倒セバ接手ニヨリ Eハ直接 Fト結合シ Fヲ Eト同方向ニ回轉セシムルモ、之ヲ右ニ取レバ接手外レ Eノ運動ハ A, C, Bヲ經テ Fニ傳ハリ之ヲ反轉セシム、

此ノ他 Hesse, Gardner 等種々ノ反轉装置アレドモ同
構異曲ニ過キザレバ之ヲ省ク、
推進器ノ方向ヲ變ズルモノ、實物ハ本校實驗室ニ
アリ就テ學ブベシ、