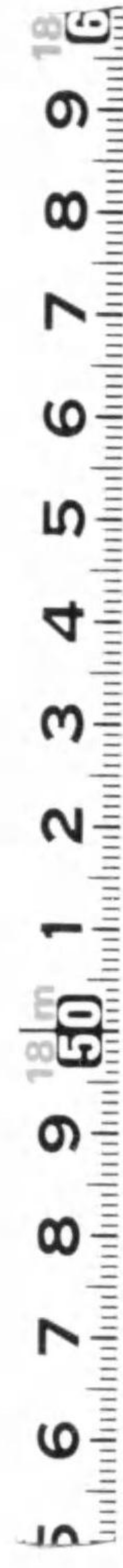




始



ディーゼル機関と
其の潤滑法

オイルフィルム社發行

374
162

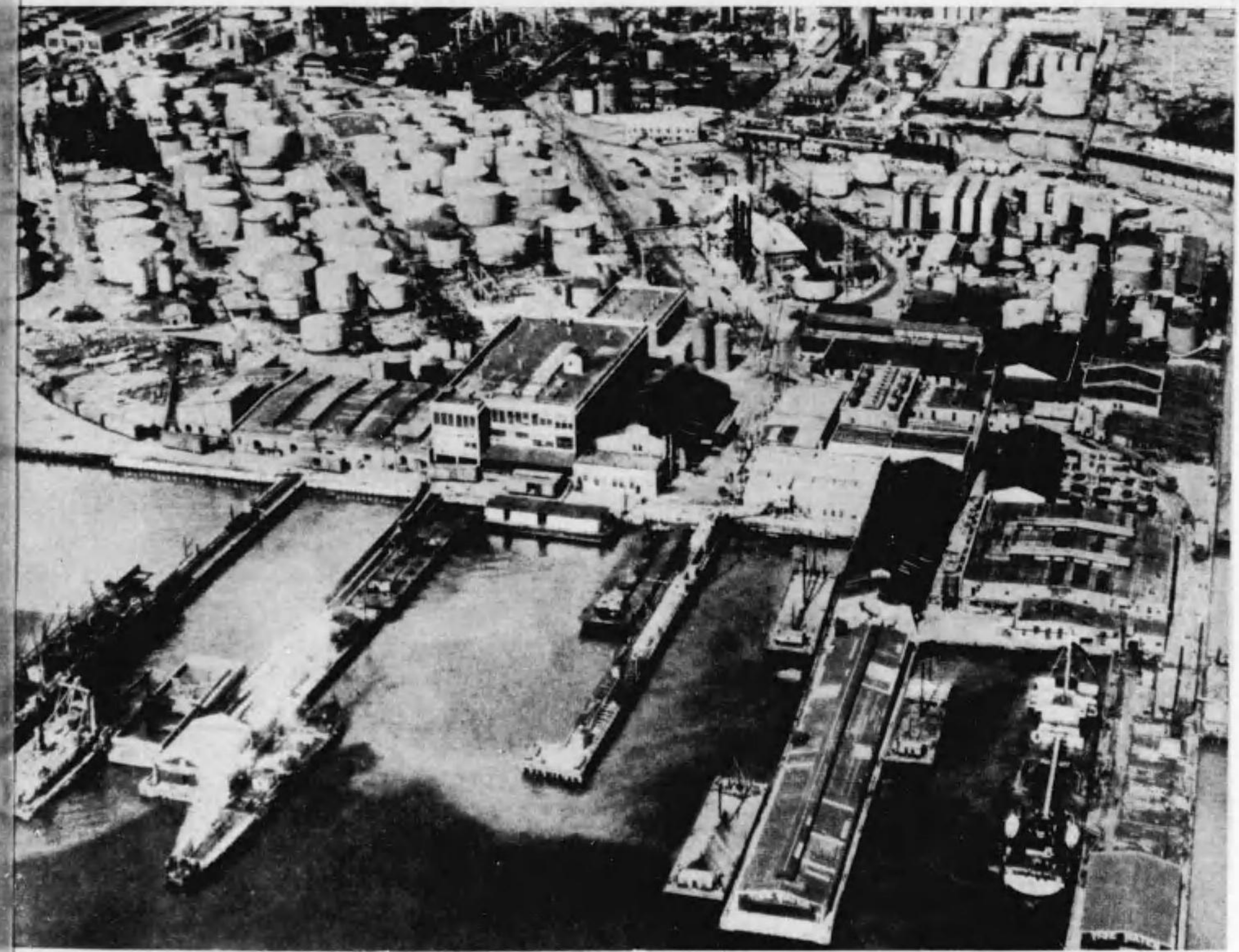
特234
91

と 關 機 油 潤 滑 法
 其 潤 滑 法



発行社 油 潤 滑 法





タイドウォーターアソシエテッド石油会社ベイヨン製油所

ディーゼル機関と其潤滑法

序 言

- 一、本小冊子はオイルフィルム誌第一巻第一號より第二巻第四號迄連載したるものゝ内容を多少變更、取捨撰擇したるものである。
- 一、本小冊子はディーゼル機関の單なる潤滑法のみならず其の原理現在の製油法等に付ても概説せるに付、斯の方面に従事せらるゝ方々に對し幾分にも裨益する所あらば幸甚とする所なり。
- 一、乍併ディーゼル機関日進月歩の今日、本書は尙不備の點多々あるを不免、就ては更に御關係各位の御指導と御援助を得て、他日増補訂正以て完成を期したい所存である。
- 一、本書の編纂に方り豊富の資料を提供せられたる米國タイドウォーターアソシエテッド石油會社の好意を深謝する次第である。

昭和十二年四月 編者記す

ディーゼル機関と其の潤滑法

目 次

第一章	ディーゼル機関に於ける潤滑の重要性	
第一節	緒 論	(1)
第二節	近代に於ける潤滑油と其の精製法	(1)
第二章	ディーゼル機関の進歩と其の原理	
第一節	ディーゼル機関の歴史	(4)
第二節	ディーゼル機関の原理	(6)
第三節	ディーゼル機関に於ける補助装置	(8)
第三章	ディーゼル潤滑油並にディーゼル重油	
第一節	潤 滑 系 統	(10)
第二節	ディーゼル機関用潤滑油の具備すべき要件と其の推奨	(12)
(1)	氣 筒 潤 滑	(12)
(2)	軸 受 潤 滑	(17)
(3)	空氣壓縮機の氣筒潤滑	(20)
第三節	ディーゼル重油	(23)
第四章	潤滑油の取扱上に於ける注意すべき事項	
第一節	潤 滑 油 の 貯 藏	(25)
第二節	油 の 清 淨	(25)
第三節	清 淨 方 法	(27)
第四節	清 淨 装 置	(28)
第五節	機関操作上の注意事項	(31)

第一章

ディーゼル機関に於ける潤滑の重要性

第一節 緒 論

總ての機械に於て摩擦損失を最少限度に止め、機械を圓滑に運轉せしめる事は極めて重要な事柄である。特に内燃機関、其の内でもディーゼル機関の潤滑法は最も困難なるもの一つにして、其の適不適は直ちに機関の運轉状態に甚しき影響を及ぼすのである。

機関の設計、製作及實際取扱者が潤滑に關して正しい認識を缺く場合には、機関の運轉不圓滑、故障の續出を來たし甚だ不經濟な結果を招來する事となる。經驗の深いディーゼル機関取扱者は、ディーゼル機関の潤滑の重要性を熟知しており、如何なる惡條件の下にても圓滑なる運轉を期待し得る様優良なる潤滑劑の選擇に付ては、十二分の注意を拂つて居る。

氣筒用油としては燃焼瓦斯により餘り影響を受けず、不純物の混入してゐない炭素分堆積の少ない高級品を選び、軸受用油は反覆使用して變質の少ないものを使用する必要がある。

ディーゼル機関に於ては油は極めて苛酷の状態の下に曝されるが故に、これが用油は著名なる石油會社の製品にして、優秀なる原油を基とし、最新式精製法により製出された優秀品を是非共使用する必要がある。

第二節 近代に於ける潤滑油と其の精製法

原油は多くの炭化水素の混合物にして、蒸溜によつて多くの種類に分類され、沸騰點の順序に従へばガソリン、ケロシン、ガスオイル、潤滑油原料及シリンダーストック等に分類する事が出来る。

蒸溜塔から取出された潤滑油原料は、有害なる硫黄分、樹脂質及種々なる不飽和炭化水素を含んでおり、此等は炭素分や「スラツヂ」を生成せしめ易く、又油の潤滑能力を破壊し機械を危險状態に導くものである。ディーゼル機関用油としては前述の不飽和炭化水素及不純物を除去する事が是非共必要にして、精製に際しては此の爲に凡ゆる努力が拂はれてゐるのである。

乍併十數年以前迄は如何なる精製法を用ひても此等の有害なる成分を除去する

事が不可能であつた。従来使用された精製法は酸を使用して大部分の不純物を除去して来たのであるが、(今日にても本法を採用してゐる石油会社は多数ある)、酸を使用して不純物を徹底的に除去せんとする時は、必ず油中の良い潤滑成分に悪影響を及ぼす故に、実際問題として有害なる成分を完全に除去する事は不可能であつた。

潤滑油の精製法に一新紀元を齎したるは、今日米國等に於ける主要石油会社に採用されてゐる所謂溶媒抽出法である。此の溶媒抽出法は撰擇的溶解作用を有する或る種の溶剤を使用して、潤滑油蒸溜分中に含まれてゐる潤滑油として好しからざる種々なる成分を除去する方法にして其の作用は完全に物理的作用である。今日此の溶剤として使用可能なるものは數十種の多数に上るが、工業上或は經濟上の理由により最も廣く使用されてゐるのは、液体亞硫酸、フルフラール、クロレックス、プロバン、クレゾール等にして原油の種類により、一種或は二種の溶剤が使用される。

溶媒抽出法の目的

各種溶剤による精製法等は非常に廣汎にして、簡単に説明する事は到底不可能であるが、溶媒抽出法の濫觴をなしたるエデリアメ法に付簡単に説明して見よう。

エデリアメ法は今日、亞米利加のタイドウォーターアソシエテッド石油会社にてペンシルバニア州産、或は加州産原油の精製に採用されてゐる。此の方法は潤滑油蒸溜分を非常に低温で液体亞硫酸と混合せしめる方法である。液体亞硫酸は非常に撰擇的溶解性の強いものにして、潤滑油分中の總ての不飽和、芳香族炭化水素、樹脂質其他不安定化合物を溶解するが、有用な潤滑作用ある炭化水素には何等害を及ぼさず無影響なのである。

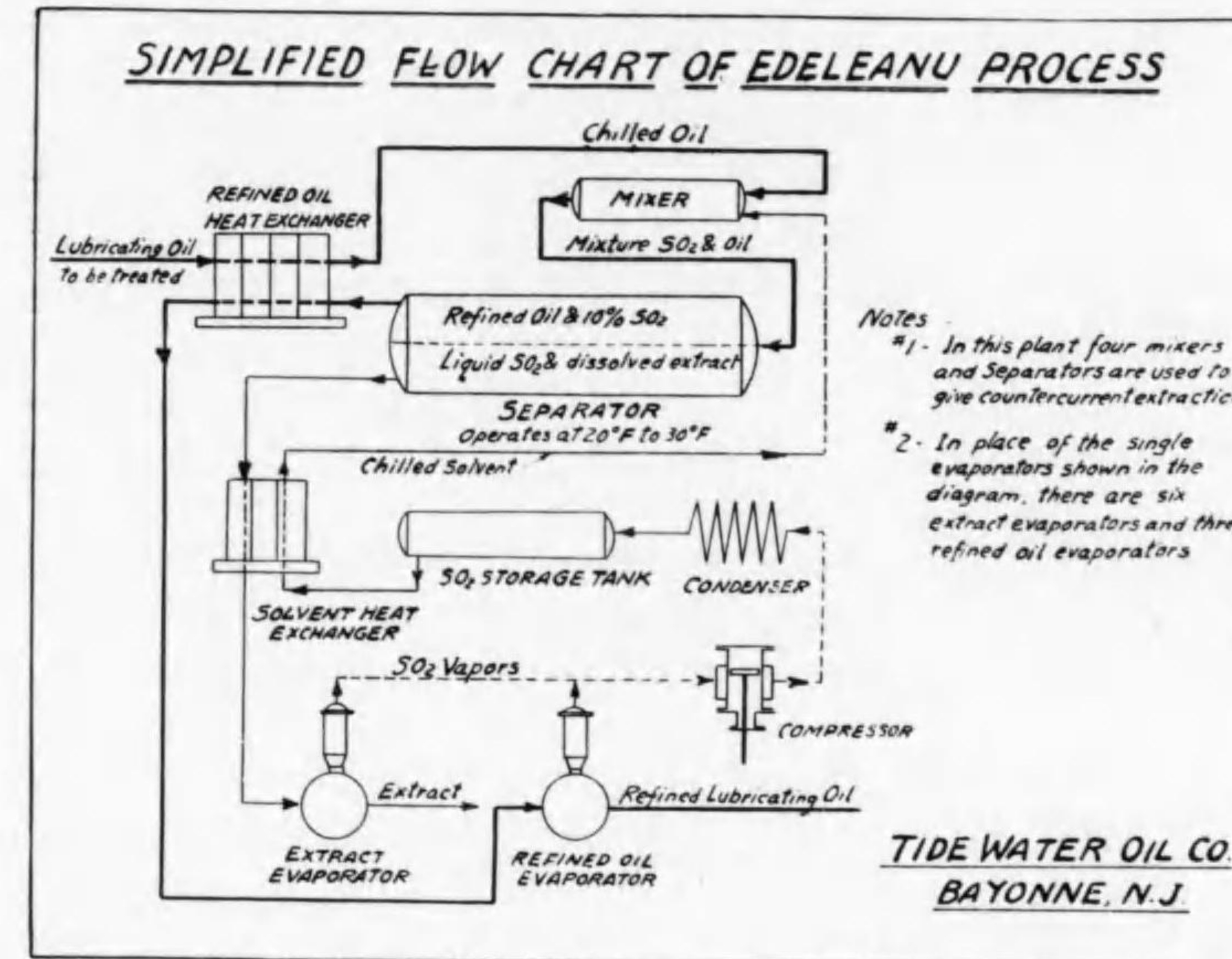
從而潤滑作用ある炭化水素を損する様な化學的反作用が全然ないから、油は必要に應じ何回でも液体亞硫酸を以て處理する事が出来るのである。斯くして有害物を完全に除去して極めて優秀なる潤滑油が精製されるのである。

エデリアメ法は(單にエデリアメ法に限つた事はないが、)例へば食鹽と砂との



第一圖

混合物を水を用ひて食鹽を溶かして分離する様なものである。食鹽を油中の不純物とすれば砂は良い油であり、液体亞硫酸は水に喰へられるのである。(第一圖参照) この簡單なる喩に於て、水が混合体から食鹽を溶した後其の水を取り除き、蒸發せしめて容器の中には純粹な砂のみを残し、食鹽は他の容器に不純物として別に取り除かれるのである。



第二圖

之と同様な原理がエデリアメ法に應用せられ、液体亞硫酸は總ての不純物を吸收した後取り除かれて純粹な油のみが残り、之は更に真空蒸溜法によつて處理されるのである。液体亞硫酸は華氏十四度(攝氏零下十度)で大氣壓の下で瓦斯体となり、之以上の如何なる温度でも完全に蒸發し去るから、真空蒸溜によれば油中に残存してゐるかも知れない液体亞硫酸は完全に蒸發し去つて仕舞ふのである。

真空蒸溜法にて處理後、純粹な油は綿密に濾過され、同時に他の種々なる清淨過程により精製される。斯くして精製された潤滑油は酸化を早め、「カーボンデポジット」や「スラツヂ」の生成を増進せしめる様な化合物を完全に除去されてゐるから極めて品質の優秀なるものである。(第二圖はエデリアメ法を示す)

第二章

ディーゼル機関の進歩及び其の原理

第一節 ディーゼル機関の歴史

ディーゼル機関の原理は一八九二年初めて獨逸のルドロフ・ディーゼル博士により發表されたるディーゼル・サイクル論に源を發し、其の後多くの人々により理論的ディーゼル・サイクルが多數發表され、此等のディーゼル・サイクルを基礎として長年の間各國の學者により熱心なる研究が續けられた結果、遂に實用的ディーゼル機関の製作に成功したものであるが、其後の不斷の改良進歩により、次第に原動機として重要視され廣く各方面に使用されるに至つた。殊に歐洲大戰後の發達は極めて目醒しく、現在蒸気タービンと相並んで陸船用原動機として極要なる位置を占めてゐる。

最初のディーゼル・サイクルの發明者たるディーゼル博士は自己の理論の實際化の成果を見ずして渡英の洋上に於て行方不明となつたが、今日に於けるディーゼル機関の著しい發達と對比して、この偉大なる發明家の末路に對して、一沫の淋しさが感じられる。

米國に於ては一八九八年ミゾリー州セントルイスにてアドロフ・ブツシュ等が初めて六〇馬力のディーゼル機関を運轉した事が記録されてゐる。其の後各國に於ける研究は不斷の進歩改良を齎し、現在に於てはディーゼル機関の種類も恐らく百種類以上に達してゐると推定される。其の利用範圍も單に陸船用のみに止らず、軍艦の主機関としても採用され、更に自動車機関、航空機関としても實用の域に達し、不幸にして最近爆破の憂目を見たるも例の世界最大の航空船ヒンデンブルク號は、率先してディーゼル機関を採用した。

ディーゼル機関は熱効率の大なる事、始動の容易なる事、取扱ひの便なる事、床面積の少なる事、燃料消費量の少なる事等、他の原動機に比較し幾多の利點を有し、今後益々廣く使用されんとする傾向にある。

翻つて我國に於ける狀勢を見るに、中型、小型機関にては三菱重工業、新潟鐵工所、池貝鐵工所等にて早くより外國の特許權を買收して製作を開始し、或ひは此等を基にして種々独自の發明改良を爲して、我國ディーゼル機関界の進歩發達に貢獻する處大なるものがあつた。大型船舶用機関としては三菱重工業及神戸製鋼所のズルザー型機関、横濱船渠（現在は三菱重工業に合併されたが）及川崎造

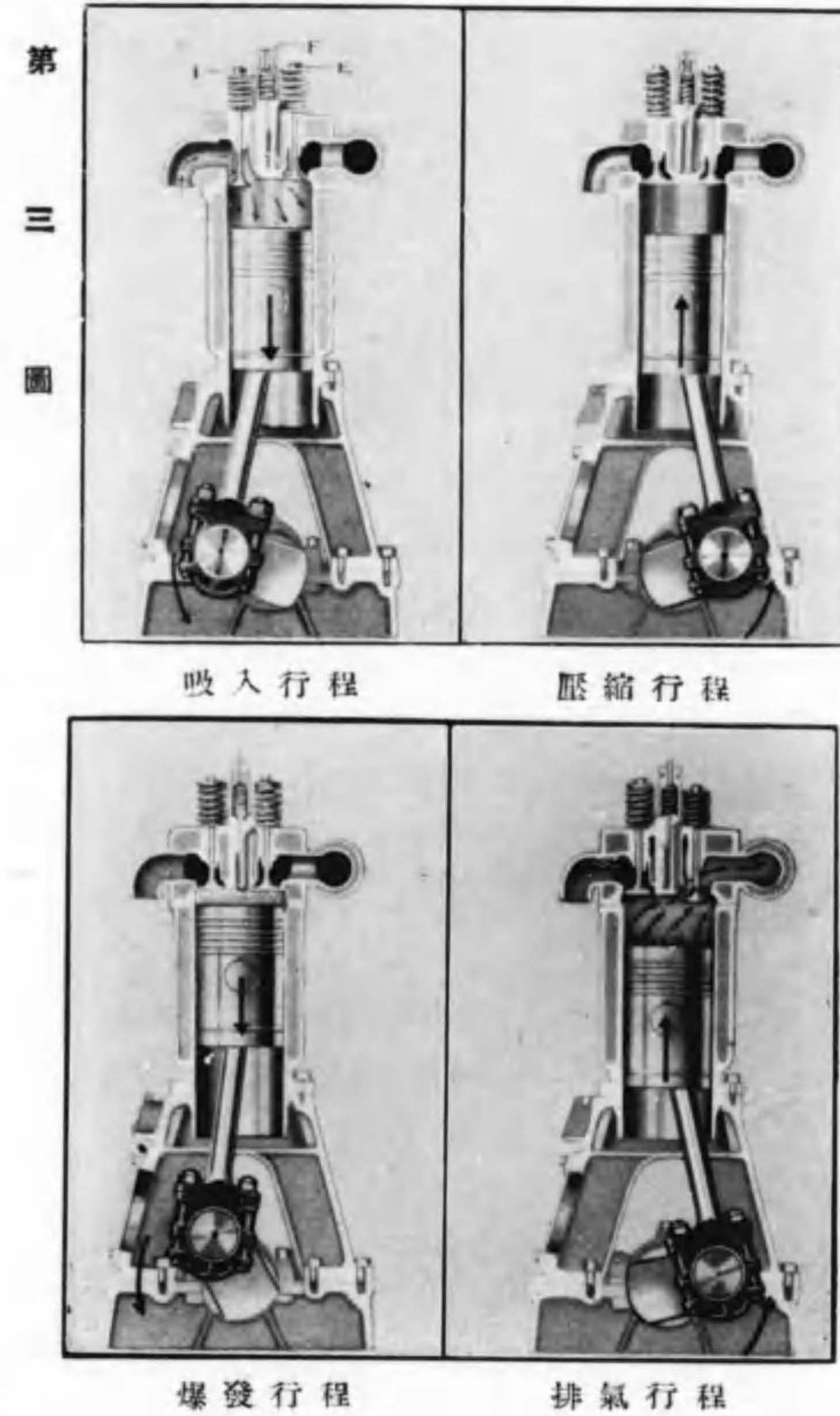
船の M. A. N. 型機関及三井物産玉造船所の B & W 型機関が、古くから有名にして現在此等の機関を裝備せる多數の本邦船舶が、所謂優秀船の名の下に貿易戰激しき世界の海上を雄々しく潤歩してゐる現状である。

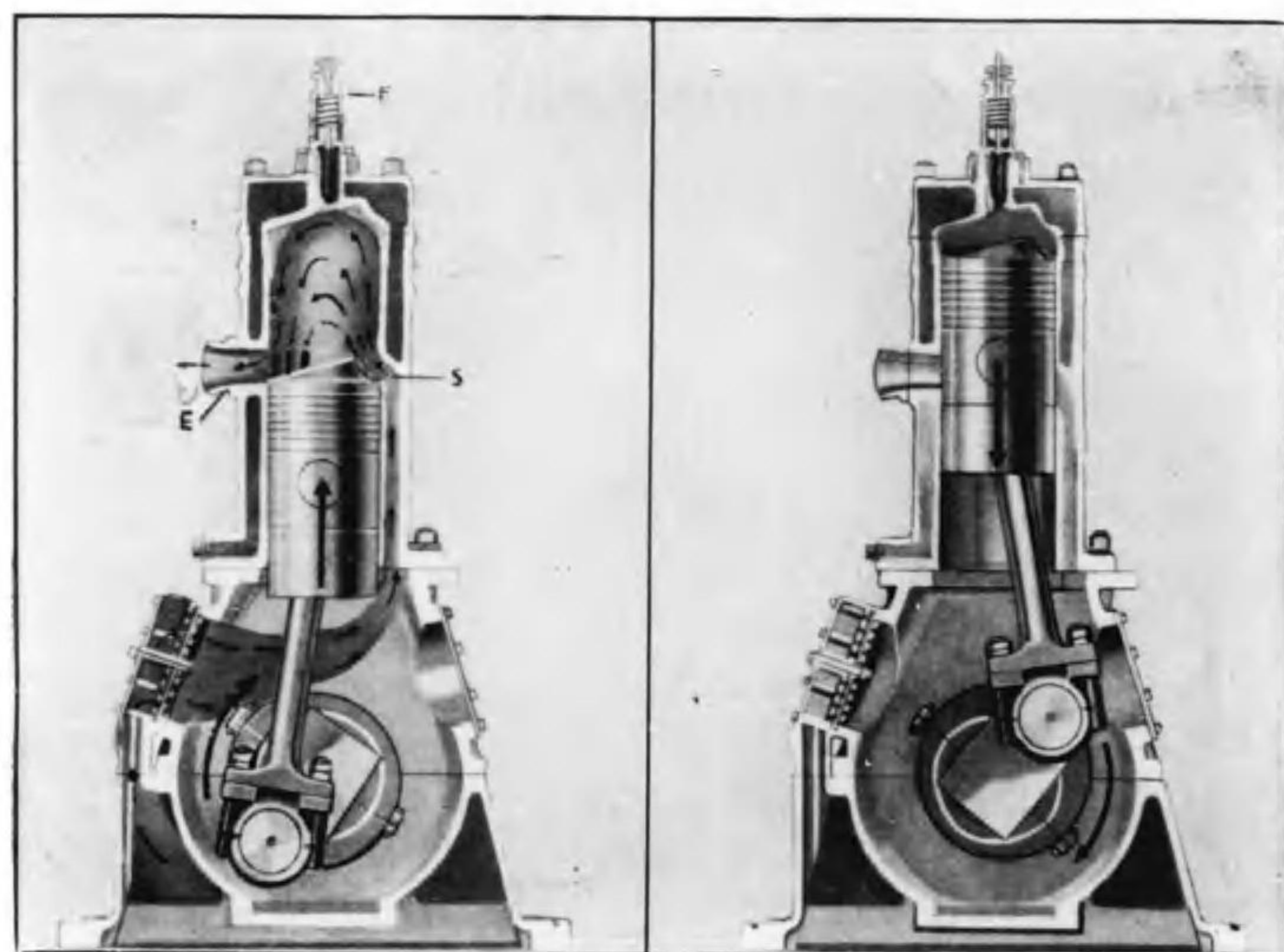
吾國に於て大型船舶主機関として最初にディーゼル機関を採用したのは、大正十一年にして、ウエルクスプアー社製四サイクル單働六筒機関二基を裝備せる下村汽船會社の大仁丸であつた。

次いで大正十三年には日本郵船の愛宕丸、飛鳥丸、大阪商船の紅丸、三井物産の赤城山丸、川崎汽船のフロリダ丸、復興商船の復興丸等六隻進水し、其の後ディーゼル機関を裝備せる船舶は加速度的に増加し、其の内でも豪華船は數年前竣功せる日本郵船桑港航路の淺間、龍田、秩父の三船である。共に總噸數約一萬七千噸軸馬力一萬六千にして前二者はズルザー型單働八筒二サイクル機関四基を裝備し、後者は B & W 型複働八筒四サイクル機関二基を裝備してゐる。

現在我國にては海運界の活況に連れ大型船舶の建造は頗る多く、各造船所共船台は満腹の狀況であるが、此等船舶の殆ど全部は主機関としてディーゼル機関を裝備せるものにして、ディーゼル機関を採用せざる船は船に非らざるが如き觀を呈してゐる。試みに一昨年十二月末現在に於ける我國のモーター船の合計を示すと次の通りである。

四衝程機関—I…吸入弁。E…排氣弁。F…燃油弁。





第 四 圖
 壓縮行程 爆發行程
 二衝程機關——S…掃除空氣口。 E…排氣口。 F…燃油弁。

總隻數一〇九、總噸數 七〇五、五四九噸、總軸力五〇七、〇三〇馬力。此の内
 ズルザ型機關を裝備せるものは四六隻、二四〇、九〇〇軸馬力に達し殆ど我國
 モーター船の半分にして、モーター船界の王座を占めてゐる。

ディーゼル機關の熱効率は理論的には五二%であるが、實際は三五%内外であ
 らう。蒸汽タービンと同様にディーゼル機關も又次第に高壓、高温に設計される
 傾向にあり、而して其の結果此等の諸條件に充分堪へ得る材料が要求され、同時
 に潤滑油も又十二分に高温、高壓に耐へる改良された性質を持たねばならないと
 云ふ事になつて來たのである。

第二節 ディーゼル機關の原理

今日ディーゼル機關の原理を述べるのは聊か時代遅れの感あるも、比較的機械
 の知識に乏しい一般の人々の参考迄に簡単に記述して見よう。

熱と仕事の間には一定の可逆的關係があり、ディーゼル機關は熱エネルギーを
 機械的エネルギーに變へる熱機關の一種である。即ち氣筒内で空氣を極めて高壓

に壓縮し、それによる温度上昇を利用して氣筒内へ燃料を噴射して自然爆發せし
 め、爆發瓦斯の膨脹によりピストンを動かし、必要の機械的動力を得るものであ
 る。ディーゼル機關は其の種類は極めて多いが、先づ最も基本的なる四サイクル
 式のもの二サイクル式のものに付簡単に説明して見よう。

四 サ イ ク ル 機 關

之はサイクルを吸入、壓縮、爆發及排氣の四行程にて完成するものにして、此
 の間にクランク軸は二回回轉する。

【イ】吸入行程——ピストンが氣筒の頂點より下降する時、機械的に吸氣弁は
 開き空氣が吸込まれる。

【ロ】壓縮行程——ピストンが下部死點を過ぎた時吸氣弁は閉鎖され、上昇す
 るピストンにより空氣は壓縮され、此の空氣は壓縮により極めて高壓、高温に達
 し、上部死點の少し前で噴射された燃料を燃焼せしめる。

【ハ】爆發行程——燃料の燃焼により燃焼瓦斯は膨脹し、ピストンは押し下け
 られ有効なる仕事が行はれる。ピストンが下部死點に近付くと共に排氣弁が開か
 れ、瓦斯の一部は逃げ始める。

【ニ】排氣行程——排氣弁が開かれピストンの上昇に従ひ排氣瓦斯を氣筒外へ
 押し出す。此の行程の終りに排氣弁は閉され、吸氣弁が開かれてサイクルが完成
 し、爾後前述の各行程が繰返されるのである。

二 サ イ ク ル 機 關

これは壓縮と爆發の二行程でサイクルを完結するものにして、吸氣及排氣は此
 の二行程の間に同時に行はれる。

壓縮行程——ピストンが氣筒の上方へ動き始めると、排氣孔は開かれ、低壓
 ポンプ又は補助送風機によるスカベジング・エアーで燃焼瓦斯を排出する。

更にピストンが上昇するとスカベジング・エアー・ポート又は弁及排氣孔は閉
 められ氣筒内の空氣は壓縮される。ピストンが上部死點に達する直前で燃料が噴
 射され爆發される。

爆發行程——燃焼瓦斯の膨脹によりピストンは下降し、再び排氣孔を開き燃
 焼瓦斯は逃げ出す。續いてスカベジング・エアー・ポート又は弁が開かれ、空氣が
 進入して氣筒内に残留してゐる瓦斯を追ひ出し、又次の壓縮の爲に新しい空氣
 が入れられてサイクルは完成されるのである。

二 衝 程 複 動 機 關

最近に於ける大型ディーゼル機關は單一ユニットから大馬力のものを得んが爲

に二衝程複働機関が盛んに製作される様になつた。この複働機関は気筒の両端に燃焼室を有し二衝程式でも四衝程式でも應用され、ピストンは上下兩方向から力を加へられ、單働式のものに比し約二倍の出力が得られるのである。吾國に於ても複働機関を裝備せる船舶は今日相當あり、今後も益々廣く使用されんとする傾向である。尙一寸變つた型式のものではユンカース型及カメルラード・フラガー型の如く一氣筒内に各向き合つた二個のピストンを有するものがある。

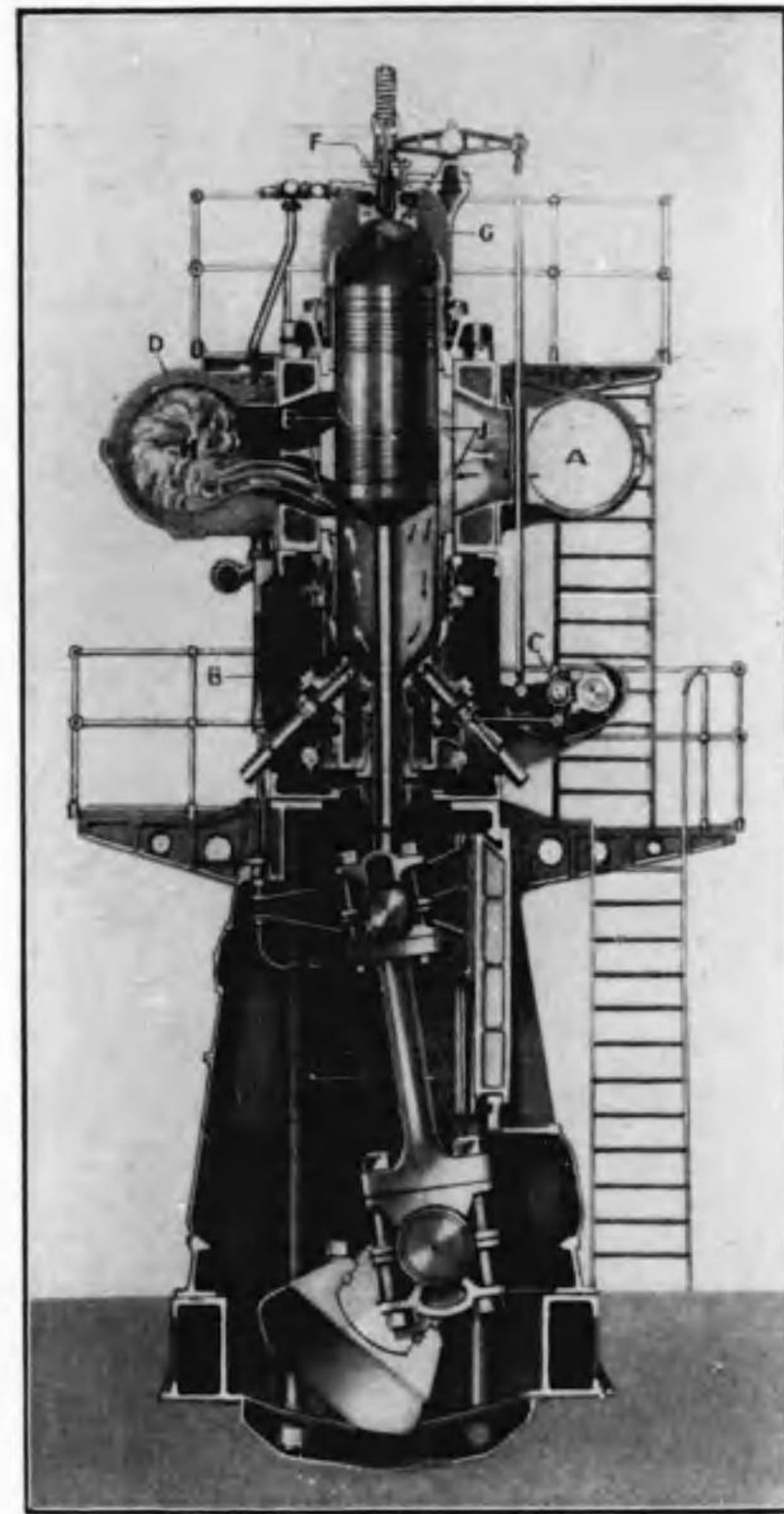
(第五圖は二衝程複働機関の斷面を示す)

第三節 デイゼル機 關に於ける補助裝置

【イ】過給氣——より大なる出力を得んが爲に二衝程機関では壓縮行程に於て四衝程機関では吸入行程に於て、夫々普通のピストンのみによる吸入だけの空氣量より餘計に空氣を吸入せしめて燃料を完全燃焼せしめるものである。

【ロ】燃料噴射——燃料の噴射方法には無氣噴油式と有氣噴油式がある。前者は燃料自身を高壓の下で燃焼室へ噴射せしめるものであり、後者は高壓壓縮空氣の助けにより燃料を燃焼室へ噴射せしめるものである。

【ハ】空氣壓縮機——大型デイゼル機關は到底人力により始動せしめる事は困難なるに付通常壓縮空氣により始動される。此等の壓縮空氣を作る爲には數階程の高



第五圖
二衝程複働機關

- | | |
|-------------------|-----------|
| A…空氣管。 | E…排氣口。 |
| B…油パイプ。 | F…燃油弁。 |
| C…燃料弁用カム
シャフト。 | G…氣筒蓋冷却水。 |
| D…排氣管用冷却水。 | H…排氣管。 |
| | J…掃除空氣口。 |

壓空氣壓縮機が必要にして、主機關に連結して運轉する時には其の出力の五%乃至七%がこの爲に消費される。有氣噴油式では是等の高壓壓縮空氣は燃料の噴射用にも使用される。

第三章

ディーゼル潤滑油並にディーゼル重油

第一節 滑潤系統

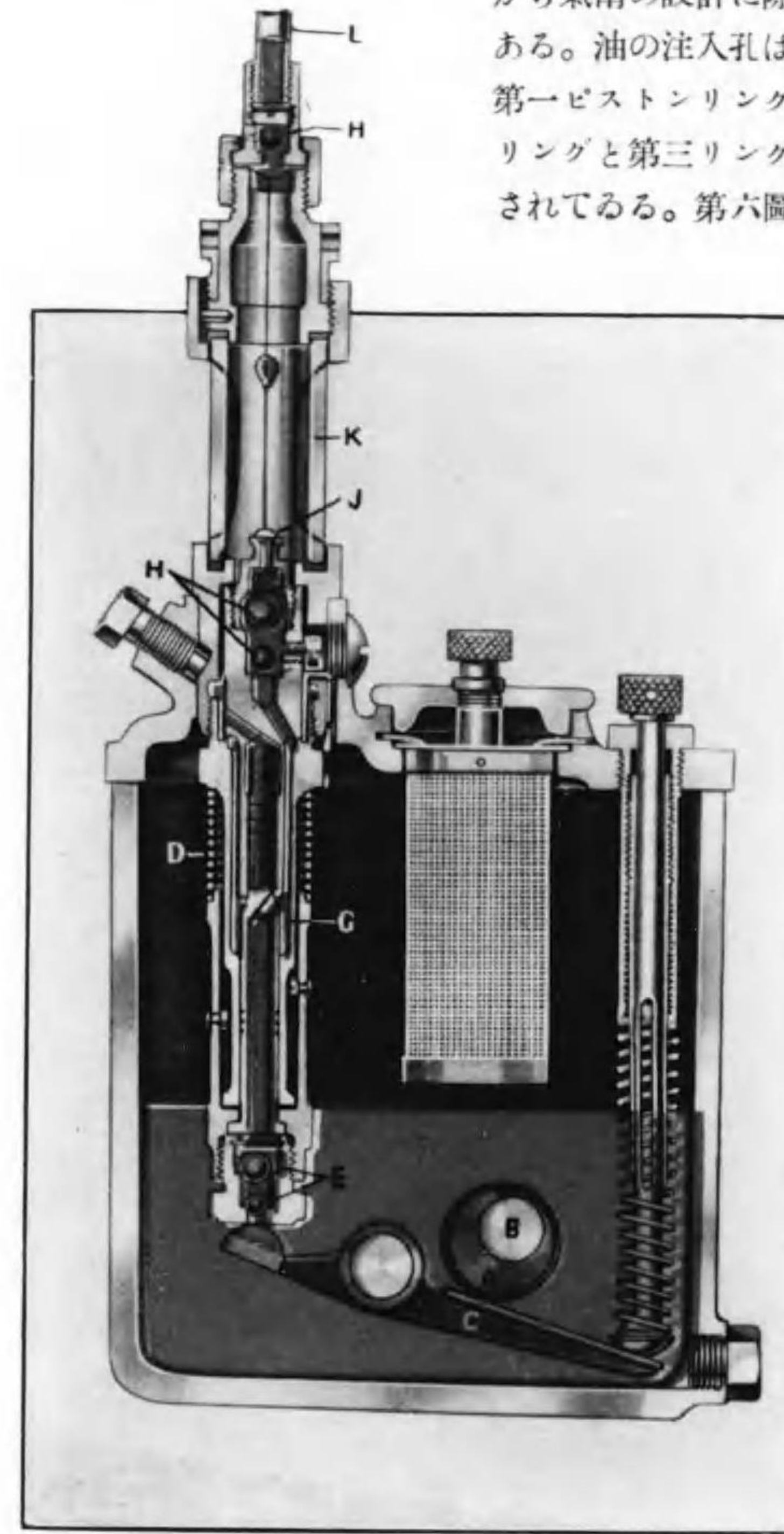
ディーゼル機関の潤滑状態の良否は直ちに機関の運轉状態に影響を及ぼすが故に、ディーゼル機関の潤滑系統を適當に設計し、良質の油を充分供給し、而も油質を常に最上の状態に保つ事は極めて重要な事柄である。潤滑油に賦課されたる役目は、摩擦を減する事と軸受面其の他を冷却する事であるが、是等の役目を十二分に効果あらしめる爲には、油の選擇と其の使用法を誤らざる様に注意せねばならない。今日ディーゼル機関の給油方式は種々なる型式のものが使用されてゐるが大別すると大體次の様になる。

1. 軸受には循環給油法を用ひ、氣筒には機械的強壓給油法を用ひるもの。
2. 軸受には壓力循環給油法を用ひ、氣筒には特別に潤滑装置を設けず主軸受、クランク・ピン等から洩れる油により潤滑するもの。
3. 軸受、氣筒共に機械的強壓給油法によるもの。
4. 軸受には輪給油又は滴下式給油法、氣筒には機械的強壓給油法によるもの。
5. 軸受、氣筒共に「ハネカケ」給油法によるもの。

【イ】 循環給油法——中型ディーゼル機関の大部分及び大型ディーゼル機関の總ては主軸受及び其他軸受到に壓力循環給油法が採用されてゐる。循環してゐる油は常に濾過され、冷却されて居り、新式の装置では炭化物、水及び其他の不純物を除く爲に遠心分離器が使用されてゐる。此の清淨法は連続的に行はれ潤滑効果を上げる爲には非常に有効である。最新式ディーゼル機関には自動警報器が裝備されてゐるから、如何なる些細な油壓の低下でも直ちに知る事が出来る。

【ロ】 機械的強壓給油法——この方式は通常ディーゼル機関の氣筒及空氣壓縮機の氣筒に應用されてゐる。注油器は調整し得る澤山の「ポンプ・ブランチャー」から成立つており、其等は機関により機械的に動されてゐる。各「ブランチャー」は油量を變へる爲に個々に調節する事が出来、潤滑油は壓力が加へられて氣筒内へ壓入されるのである。機械的強壓給油法は其の動作が確實で信頼性があり、油の供給量も任意に調節する事が出来て最も理想的な給油法である。多くの場合油は氣筒壁へ一つ以上の入口から注入されてゐるが、此の油の注入口の數及び其の周囲の間隔は、氣筒壁に完全なる油膜を形成せしめる爲に重大なる影響を有する

から氣筒の設計に際しては極めて重要な事柄である。油の注入口はピストンが下部死點にある時第一ピストンリングと第二リングとの間又は第二リングと第三リングの間へ油を注入する様に位置されてゐる。第六圖は代表的強壓給油器の一例である。



第 六 圖

- | | |
|-------------|---------|
| A. 軸B上で動くカム | G. ポンプ室 |
| C. 作動レバー | H. 吐出弁 |
| D. 發條 | J. 油孔室 |
| E. 吸入球弁 | K. 水室 |
| F. 中空ブランチャー | L. 吐出管 |

【ハ】 軸受には壓力循環給油法により氣筒には特別の潤滑装置を有せざるもの——最近の比較的速いディーゼル機関では、密閉したクランク・ケース型のフレームを使用し軸受等に壓力循環給油法を採用し、氣筒には特別に潤滑装置を有せざるものが多い。この場合氣筒及ピストンは主軸受、クランク・ピン等から洩れる潤滑油がハネ飛ばされて十分に潤滑され特別の潤滑法を講ずる必要がない。逆にスクレーパー・リング等により餘剰の油を掻き落す事が必要である。

【ニ】 輪給油法と滴下式給油法——或る機関では主軸受到に給油輪が取り付けられたものがある。この給油法は軸受中間に給油輪が軸に嵌つて居り輪の下部は油中に浸されてゐて、軸の廻轉により輪が油を附着し廻つて給

油するものである。又或る型式の機関では「クランク・ピン」へ給油する爲に遠心給油器が設けられてある。これはクランク腕に溝形の断面を有する環を取り付けたものにして、油は管を以て環溝中に滴る様にしてある。軸が廻轉すると油は遠心力により溝中に貯へられ、孔を通つて「ピン」に給油されるのである。小型機関には全部重力による滴下式給油法或は軸受「クランク・ピン」等には滴下式を採用し、氣筒には「ハネカケ」給油法、壓力給油法を採用するものがある。

未だ實際に使用されてゐるが、比較的舊式の機関には屢々氣筒其の他の潤滑に單に「ハネカケ」式給油法のみを用ひてゐるものがある。「クランク・ケース」内に貯められてゐる油は連桿に取付けられてゐる「ディッパ」によつて掬ひ上げられて、氣筒其他を潤滑するものである。餘剰油は「クランク・ケース」内に落下して繰返し使用される。此の給油法は最近の機関には餘り採用されてゐない。

第七圖はディーゼル機関の代表的潤滑装置の一例である。軸受を通つて大量の油が常に循環してゐる事は其の軸受が充分冷却せられてゐる事を示し、又全軸受面に油膜が張られてゐると云ふ保證にもなるのである。

第二節 ディーゼル機関用潤滑油の要件と其の推奨

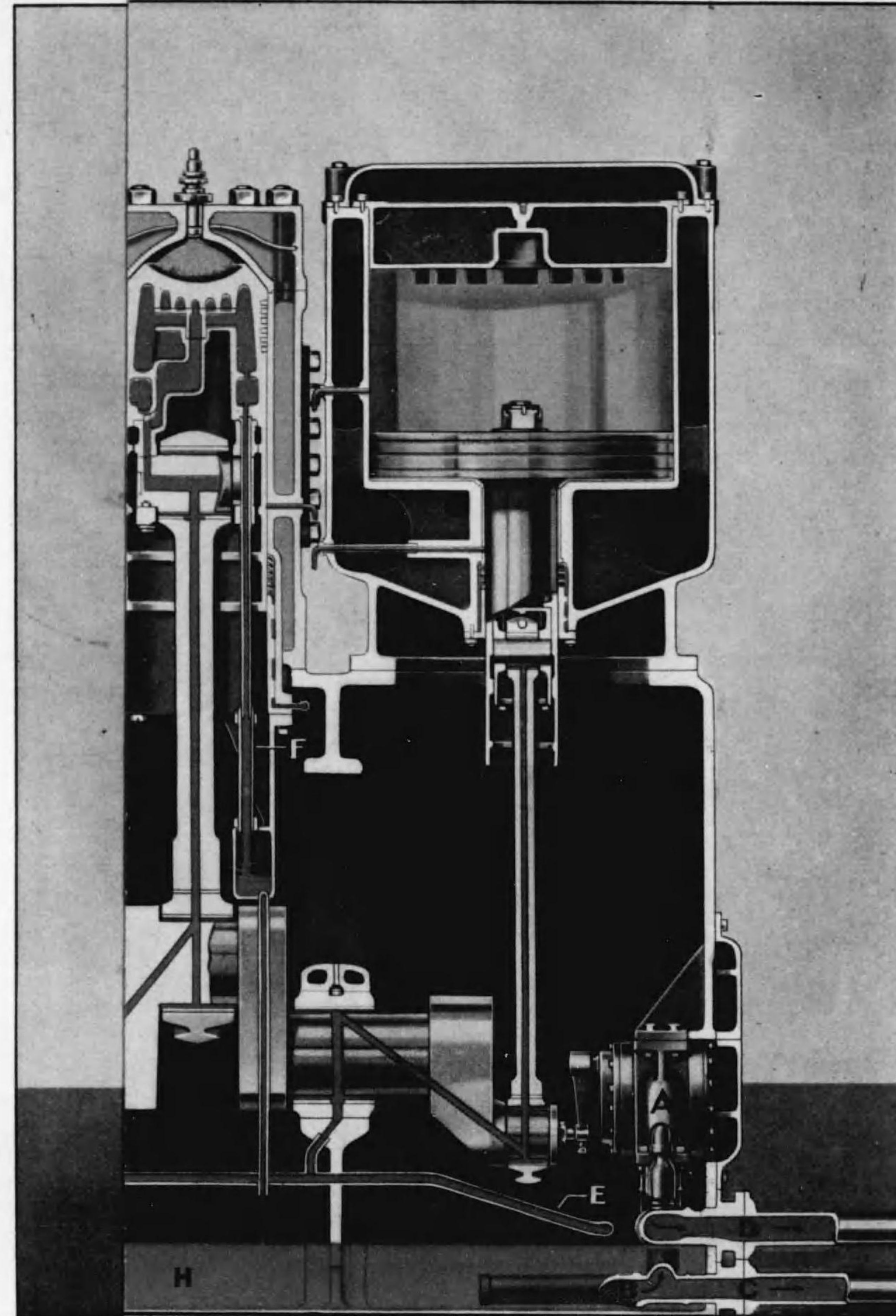
ディーゼル機関の潤滑油を便宜上次の三つの項目に分類して研究して見よう。

1. 氣筒潤滑
2. 軸受潤滑
3. 空氣壓縮機の氣筒潤滑

【1】氣筒潤滑——ディーゼル機関の氣筒潤滑は、ディーゼル機関の潤滑問題の内最も重要なものである。即ちディーゼル機関の氣筒内の最高温度及壓力は夫々攝氏一七〇〇度、四〇氣壓内外にも達するから適當なる潤滑油が撰擇されない限り充分なる潤滑と「ピストン・シーリング」の目的を達する事は不可能である。但し斯様な高温高壓の下に於ては如何に優秀なる油なり共、完全に燃焼し盡されて何等の役にも立たない事は當然である。實際問題として右の如き状態は極く瞬間的のものにして氣筒潤滑油と最も關係の深い氣筒ライナーの温度は、其のライナーの位置によつても勿論差違あるも、大体攝氏一五〇度を越える事はないであらうと一般に稱せられてゐる。

ズルザー博士が直徑六〇〇耗、行程一〇六〇耗のズルザー型機関を廻轉數一〇〇、負荷毎にて熱電堆を使用して實驗した結果によると、爆發行程に於て最上部のピストン・リングが觸れる氣筒ライナー部分の温度は攝氏二五一度であつた。從而氣筒用油の撰擇に當り考慮を要する氣筒内の温度及壓力と云ふものは、實際の爆發行程に於ける燃焼瓦斯の瞬時の温度及壓力より遙かに低いものである。氣筒用油として必要なる性状として考慮されるものは大様次の如き事柄である。

- (イ)——粘度 (ロ)——酸化に對する抵抗

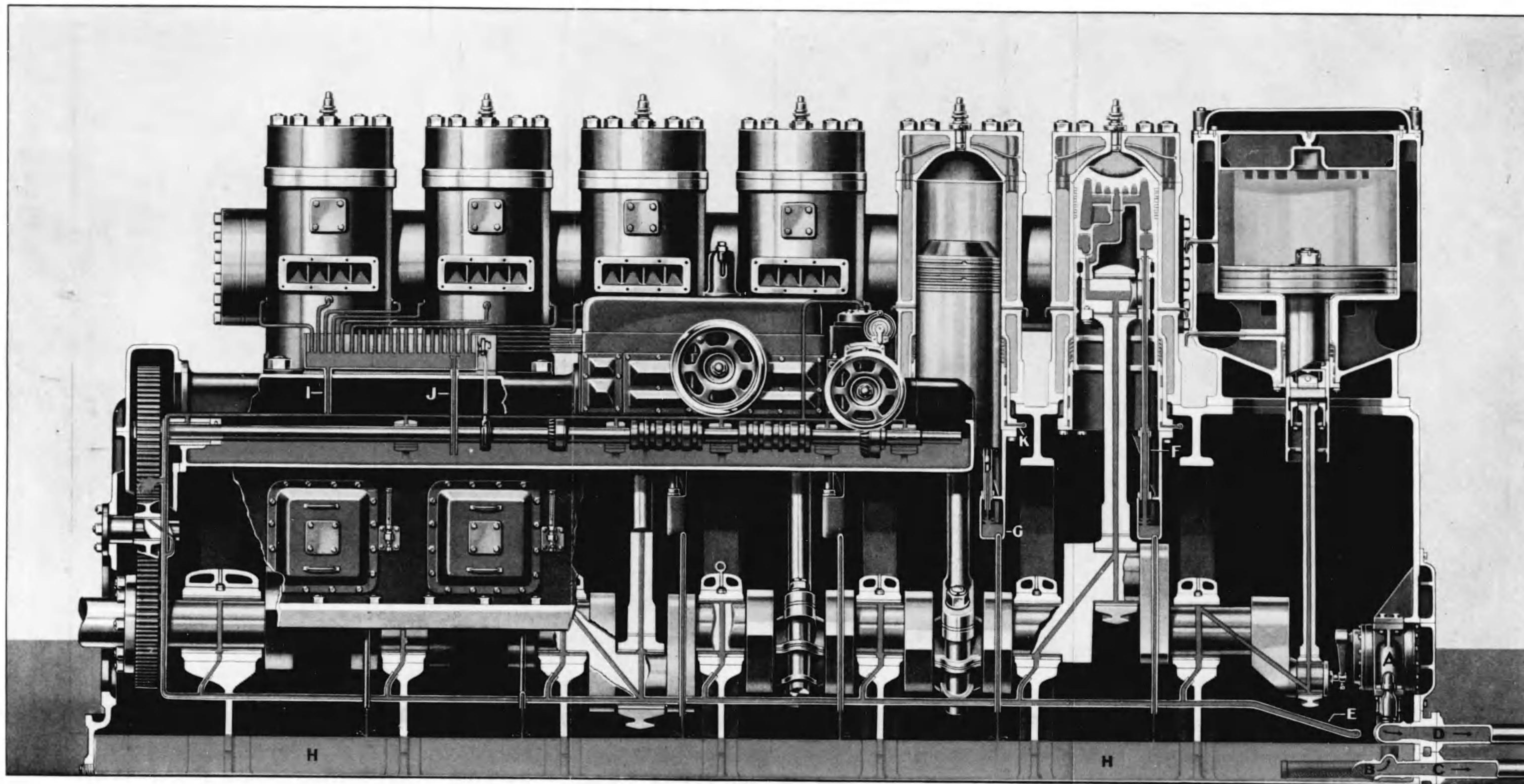


ディーゼル機関の潤滑状態

下する
給油

J、溢れた油はカム軸ケーシングへ
K、油掻き落しリングによるドレンが油溜へ

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 m



【第七圖】

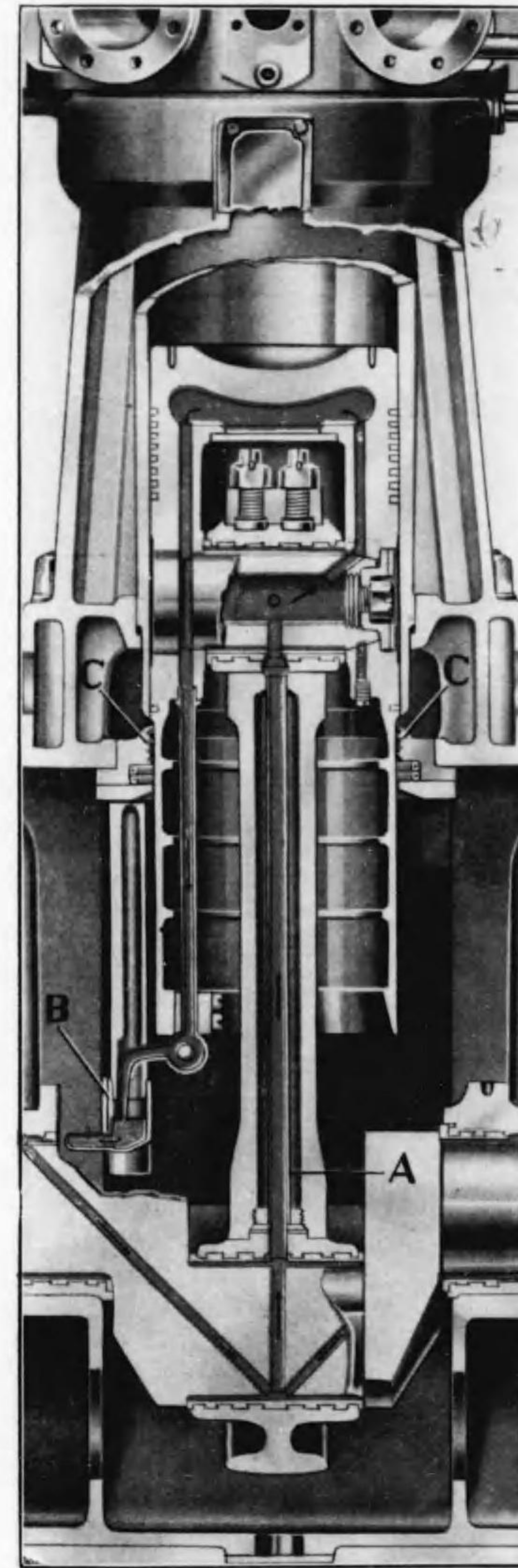
油冷却ピストンを有する代表的二衝程、ディーゼル機関の潤滑状態

A、圧送主ポンプ
B、主ポンプへ吸入（或ひはCを通り補助ポンプへ吸入）

D、主ポンプより冷却器へ
E、油冷却器より各潤滑部分へ

F、ピストンを循環して油溜Gへ、更に主油溜Hへ落下する
I、機械的壓力給油器により気筒及び清掃用ポンプへ給油

J、溢れた油はカム軸ケーシングへ
K、油掻き落しリングによるドレンが油溜へ



これを更に分類すると次の様になる。

1. 「スラツヂ」の生成されない事
2. 炭化物の生成されない事。
3. 有機酸の発生せざる事。
4. 乳化せぬ事。

此等總ての因子は夫々相關聯性を有し、油の安定度に対する目安となるものであるが、油質を試験する場合には各々を分離して別々に行ふ方が便利である。

粘度は油個有の液体摩擦を示し高壓高温に対する抵抗性の有無、強弱等に決定的關係を有してゐる。同條件の下に於ては濃厚なる油程油膜は大なる負荷に堪へ得るものである。

其故にディーゼル機關に於てピストンと氣筒ライナーの間に油膜を保持するには比較的高粘度のものが必要であるが、同時に相當流動性を有しておらねばならない。即ち氣筒内の種々なる點から注入された場合、氣筒壁全体に自由に油が擴散して行き互る様に粘度が相當低い事が必要である。

濃厚過る油は充分擴散し難く、強いて氣筒壁に乾いた部分の出来るのを避けんとして過度に給油す

❏ 第八圖 油冷式ピストン

- A. 中空連桿を通つてピストンピン及びヘッドへ油の壓送
- B. ピストンを循環し歸れる油
- C. ピストン・スカートから餘剰油を除去する油掻き輪

れば、其の結果急激に炭化物が生成されるに至る。

粘度の低い油は気筒内面へ充分擴散されるであらうが、餘り淡いと油膜はピストン・リングの壓力及燃燒瓦斯の壓力に耐へる事が出来ない。或る場合過剰給油により右の如き事故を防止する事が出来るけれ共、濃い油の場合と同様に過剰給油の結果は其の著しい弊害として多量の炭化物の蓄積を避ける事は出来ない。又同粘度の油を気筒用と軸受用とに共用する場合餘り粘度の高い油を使用すると、摩擦抵抗が大なる爲に軸受部分を不必要に加熱せしめる恐れがある。

斯くてディーゼル機關の気筒用油は細心の注意を以て、最も適當なる粘度のものを撰定する事が必要にして、機關の大きさが變るに従ひ粘度の異なる油を使用せねばならない。蓋し気筒が大なれば大なる程熱に對する抵抗力大なる油が要求されるからである。長期間に亘る實際上の經驗から判斷して、「セイボルト」粘度計で華氏二一〇度に於て五二——一五〇秒の粘度の油がディーゼル機關の気筒用油として必要にしてこの内低粘度の油は出馬力の小なる氣筒に、高粘度の油は出馬力の大なる氣筒に使用す可きである。尤も實際問題としては單に出馬力のみならず油の氣筒注入口の數や、距離、及び潤滑方式等も當然考慮する必要がある。

油の酸化——或るディーゼル機關の氣筒用油として適當なる粘度の油が撰ばれた場合、次に考慮す可き必要條件は空氣と混和する事なく又高温高壓の激しい運轉狀態の下に於て變質程度が少ないと云ふ事である。潤滑油は第一に必要な場所に不絶油膜を保持し、第二に油分が分解される事も遅く從而炭化物の生成量の少なる事は是非具備す可き必要條件である。

既述せるディーゼル機關の原理で充分御解りの様に氣筒内は不絶高温高壓の下に曝されてゐる。燃燒瓦斯の温度は大體攝氏一〇〇度内外から一七〇〇度位迄上下する。尤も氣筒壁は不絶冷却されてゐるので、前述の如く氣筒用油の撰擇に當つては斯様な高温は考へる必要はないのである。水又は油による冷却操作は單に氣筒壁のみならず、多くの機關ではピストンも冷却され、更に排氣孔、クロスヘッドガイド、排氣弁匣及びスタフリングボックス等も水により冷却されるのである。之等の冷却装置が無ければ機關の操作及び潤滑は明らかに不可能にして、如何なる油でも斯様な高温に對しては完全に燃燒し盡され又金屬部分も破壊されるに至るであらう。

有効な冷却装置を有する新しいディーゼル機關に於ても依然として各部は相當の高温であり、循環中の潤滑油は此の高熱に曝されたり、又油中に或る程度の空氣が存在する事も避け得られない。斯様な狀況の下に於ては總ての礦油は酸化される傾向を有し、此の傾向は少量の金屬粉、埃、砂其の他不純物の存在により益々激化され、油が不飽和炭化水素、芳香族物質、硫黃其の他不純物を含む時は特に甚しい。

斯る結果油は化學的反作用により第一に色彩が黒色となり、次で一見樹脂状或はタール状の固形の「スラツチ」が沈澱する。多くの場合斯る油がディーゼル機關に使用されると「ピストン」や氣筒壁に達する前に早くも酸化し始め、其の結果氣筒ライナー及ピストンリングは早く磨滅する。何故なれば一部の油の分解により生じた摩擦係数の大なる酸化物が存在してゐるからである。

「スラツチ」の影響——更に酸化が進むとスラツチが堆積される様になり、此の爲に油の通路を塞ぎ潤滑部分へ油の供給が不十分となる。又油の冷却装置及濾過器等は粘着性の大なるタール質の「スラツチ」に塞れる爲に効率低下し冷却作用が減じ、又充分濾過の効果が期待出来なくなる。油の酸化により熱が高まり「スラツチ」の生成により更に油温を高め、それは更に「スラツチ」の生成を促進し總てが因となり果となつて油質を益々悪化せしめるに至るのである。結局必要部分へ油が循環されなくなり機械に故障を誘發し、遂に多額の修繕費を要する事となる。從而潤滑油の精製に當つては油の酸化を促進せしめる傾向ある化合物を極力除去せねばならない。

炭素の生成——油が次第に分解して行くと遂に夥しい炭素分が生成される様になる。之は油の酸化及び「スラツチ」の蓄積に引續いて起り、ディーゼル機關で發生する數多の潤滑關係の故障の原因を爲してゐる。

「ピストンリング」溝に炭素が溜つて來るとリングの固有の働きを妨げ「ステック」する様になり、氣筒内壁に充分油膜が生成されない様になる。

此等は因となり果となつて氣筒内壁及「ピストンリング」を急激に磨耗せしめるに至るのである。

ディーゼル機關の壓縮比は通常一二乃至一六對一位の割合なる爲、ピストン及び氣筒頂部間の間隙は非常に狭いから、此の部分に炭素分が溜る事は非常に危険な事である。

更に辨座及辨棒等に炭素が堆積する時は之等を磨耗せしめ、爲に辨から瓦斯の漏洩等が起り、出力の低下を來し非常に不經濟な結果を招來する。油の清淨及濾過装置がない場合には潤滑系統に炭素部分が溜る事多く、其の爲に油の潤滑能力は非常に害はれ、機關の主要部分を損傷せしめる事がある。

過度の炭素分の生成される主なる原因は油が高壓に曝されてゐる爲であるが、又劣質の油の使用や或ひは最良の油を用ひても給油過度の場合には多量の炭素分が生ずる。炭素分の生成を最少限度に保つには優秀なる油を使用し、給油量を必要にして且充分なる量に止める事である。多くのディーゼル機關は總て自動給油装置を有し、給油量は自由に調節可能であるから、之等の取扱ひを充分注意したならば過剰炭素生成による故障は絶無にする事が出来る。

小型の高速機關は大抵氣筒潤滑に特別の給油装置を設けず「クランク」の廻

轉により軸受部分から跳ね上げられた油により氣箭潤滑が行はれてゐるが、此の潤滑方式は氣箭給油量を調節する事は不可能にして、兎角過剰に給油され勝ちである。其故に「スクレーパーリング」及「バツフルプレート」等により氣箭へ過剰に給油される事を防いでゐる。此の型式の給油法では潤滑油の汚染が特に甚しいから是非其品質の優秀なる油を使用する事が肝要である。

以上によりディーゼル機關用油は是非共使用中炭素生成量の少なるものを選ぶ必要ある事が諒解されるであらう。但し此處に注意を要するのは實驗室に於ける残留炭素量と實際運轉して生ずる炭素生成量との關係である。實驗室内に於ける残留炭素と云ふのは其の試験法を見ても解る様に、油を高温に加熱して揮發分を全部蒸發せしめたる残滓を現し、實際使用中の炭素分の生成は油が酸化變質して組織の分解によつて齎らされるものなる故、此の兩者間には何等因果關係のない事が明瞭である。

從而實驗室内の残留炭素量の多寡により油の優劣を決定する事は出来ない。良質原油を充分精製して作られた油は譬へ實驗室内に於ける残留炭素量が大きでも酸化に對する抵抗が強いから、實際使用して炭素分の生成は少ないのである。使用中炭素生成量を最少限度に止めるには如何しても良質の原油を精製し、酸化の原因となり「カーボンデポジット」を生ずる様な不安定な成分を除去した油を使用せねばならない。

耐酸性度——油の酸性度と油の潤滑問題の關係は今日尙詳にされてゐないが、油に著しい酸性がある事は既に油が潤滑剤として不適當なる段階に達してゐる事を示してゐるものである。

更に油中の有機酸は乳化物生成の觸媒として作用するので、酸價が一瓦の油に付苛酸加里で一疋乃至一・五疋に達したならば古油を新油と置換するか、或は適當なる清淨操作により古油の再生を行ふ事が必要である。

乳化に對する抵抗——理想的な状態の下に於てはディーゼル機關の潤滑系統中に水が存在しない譯であるが、實際に於ては機關の水冷却装置の種々なる點から水の漏洩する事はあり得る。又水冷式ピストンが用ひられてゐる場合には特に甚しい。

此の水が潤滑油と混じて永久的乳化物を作る様な事があつてはならない。何故なら乳化物を破壊し除去しないならば、潤滑系統は塞つて來て、軸受面は給油が不充分となり、直ちに其の面へ熱を持ち順次に油も熱せられ、續いて多量の「スラッジ」や炭素分が蓄積され、結局は軸受を焼いたりして修理の爲機關を休止せねばならない。

故に最良のディーゼル機關用油は乳化に對する抵抗力が大なる事が必要である。これは抗乳化度と稱せられて實驗室内の試験で正確に決定されるのである。

抗乳化度——油の抗乳化度を測定して見ると精製の悪い油又は不純物の混入せる油は同じ粘度のよく精製した油と比較して水との分離度が悪い。

この試験では粘度は重要な要素であり、勿論温度と關係してゐる。温度其の他の條件が同一なる時は粘度の低い油は高い油に比し水との分離が早い。次に通常行はれてゐる實驗室内の抗乳化度の試験法を記述して見よう。

(一) ハーセル法——試油二〇立方糎と蒸溜水四〇立方糎とを規定の試験管に入れ、水温を以て攝氏五五度に加熱する。而して試験管中に「バドル」を入れ、これを一五〇〇回轉にて五分間廻轉して攪拌し、其後「バドル」を揚げて攝氏五五度に一時間保ち各分毎に油の分離する量を測定し、最大析出量立方糎を一時間の割合で現したものを「抗乳化度」とす。

例へば、油が最初の一分間で全部分離したならば、其の抗乳化度は最高値にして $20 \times 60 = 1200$ となり、又米國等に於ては操作これと全く同様であるが、試油の量を二七立方糎、蒸溜水を五三立方糎として、右と同様にして抗乳化度を現してゐる。此の際抗乳化度の最高値は $27 \times 60 = 1620$ となる。

通常此の場合はセイボルト粘度計で華氏一〇〇度に於て三五〇秒以上のものは華氏一八〇度で試験され、それ以下の粘度のものは華氏一三〇度で試験される。

(二) J. E. S. 法(日本標準規格)——試料二〇立方糎を所定の試験管に入れ、これを攝氏二〇度の水槽中に懸垂し試験管へ蒸気噴射管を以つて蒸気を導入し、液の温度を約攝氏九〇度に保ちつゝ約五分間蒸気を噴射して總量を約四〇立方糎にならしめたる後、攝氏九五度の湯槽中に保持し、三〇秒毎に油と水との分離状態を検し、油量が二〇立方糎に達する時間 $\frac{20 \times 5}{\text{分離時間(分)}} = \text{抗乳化度}$ を測定して次式により抗乳化度を算出す。

右以外にも A. S. T. M. 法による乳化番號等は有名にして、米國で廣く使用されてゐる。

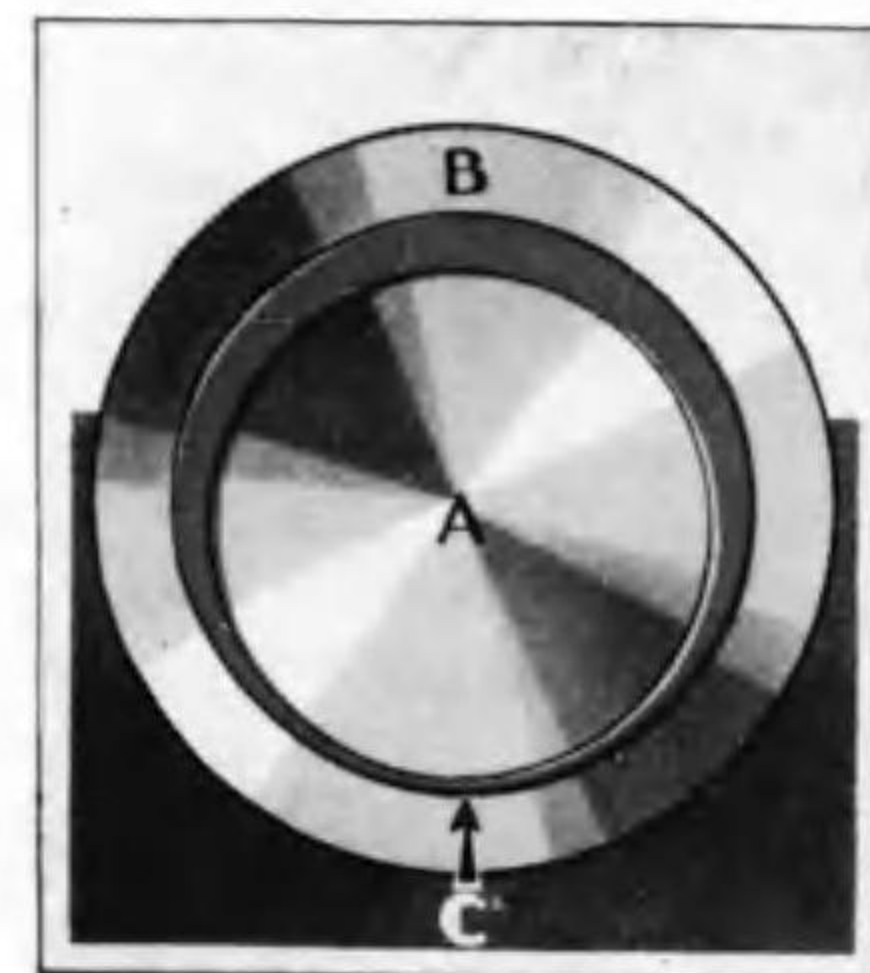
【2】軸受部分の潤滑——軸受潤滑の目的は軸受及軸の表面を油膜によつて隔離し、金屬と金屬との直接接觸による摩擦を油の二つの動いてゐる層の内部摩擦に置き換へる事である。この油膜を維持する事は適當に製作された軸受に於ては適度の粘度の油を適量に使用すれば困難なる事ではない。

實際の經驗及び研究から明かにされた軸受潤滑の流体力學的解析は第九圖乃至第十二圖に示す通りである。第九圖に於ては軸受上に軸が靜止しており、軸(A)が軸受(B)に接觸してゐる點で、油膜は軸の重量により強壓されてゐる爲に軸と軸受の間には極めて微量の油分が存在するに過ぎない。斯様な状態を續ける油量及二面に油が粘着し續ける時間は殆ど使用されてゐる油の個有の粘着力及油膜の強靱さに支配されるのである。軸が廻轉し始めると共に軸(A)は軸受と第十圖に於ける(D)の部分に於て接觸する傾向となつて來るが、この接觸は軸と軸受と

を離してゐる油膜によつて矢張り或る間隔がつけられてゐる。

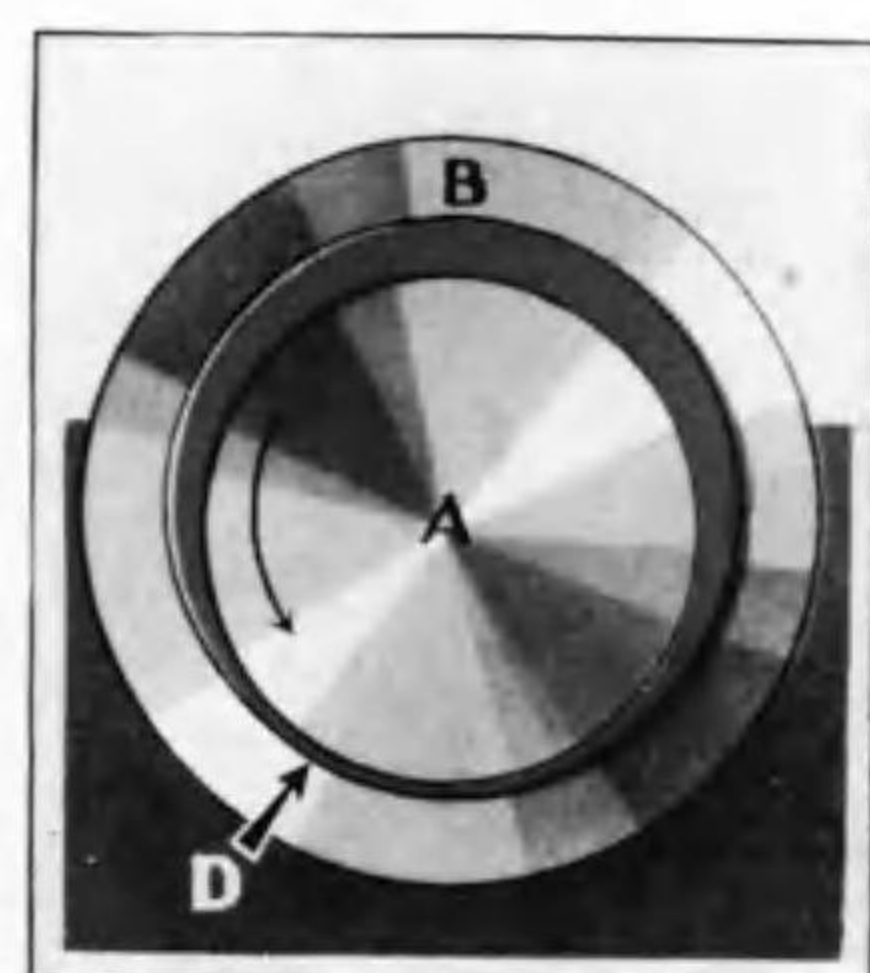
軸の重量は廻轉速度が遅い間は比較的軸受の低位置に軸を止まらしめる傾向があるが、速度が増すに従ひ多量の油は粘着性の爲に軸の下部に入つて行く。軸は第十一圖に示す如く軸受内で次第に上へ昇り、遂には第十二圖に示すが如き位置

第九圖



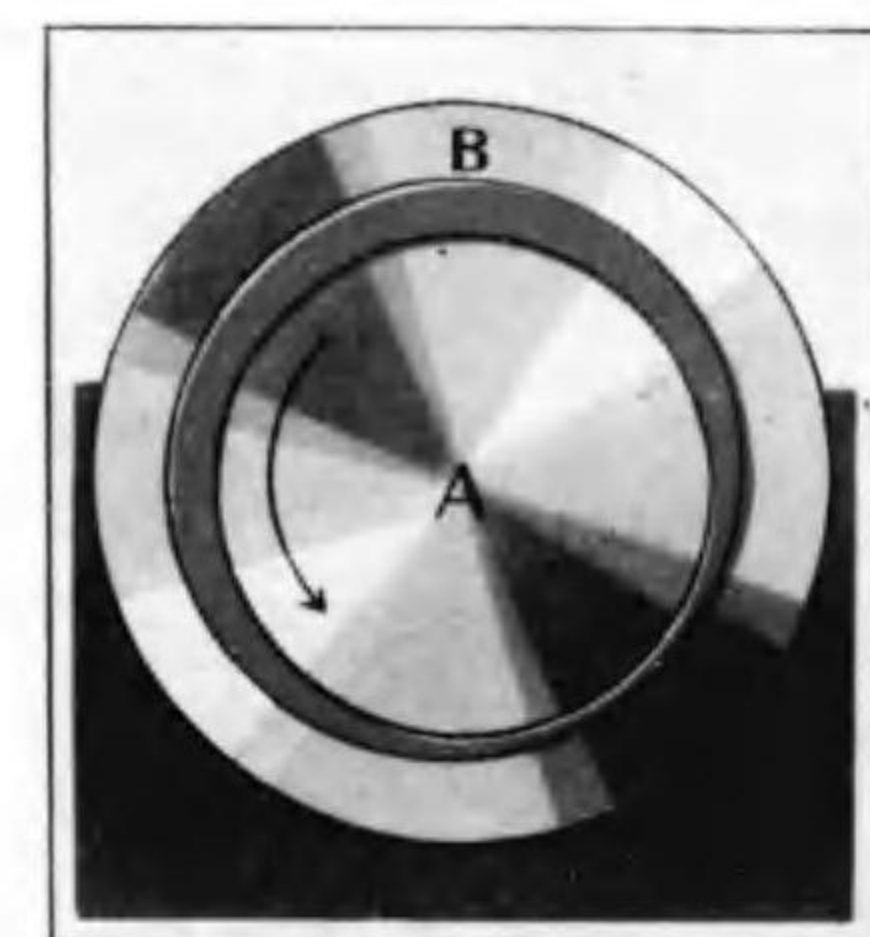
軸受BとC點で接觸してゐる
静止中の軸A

第十圖



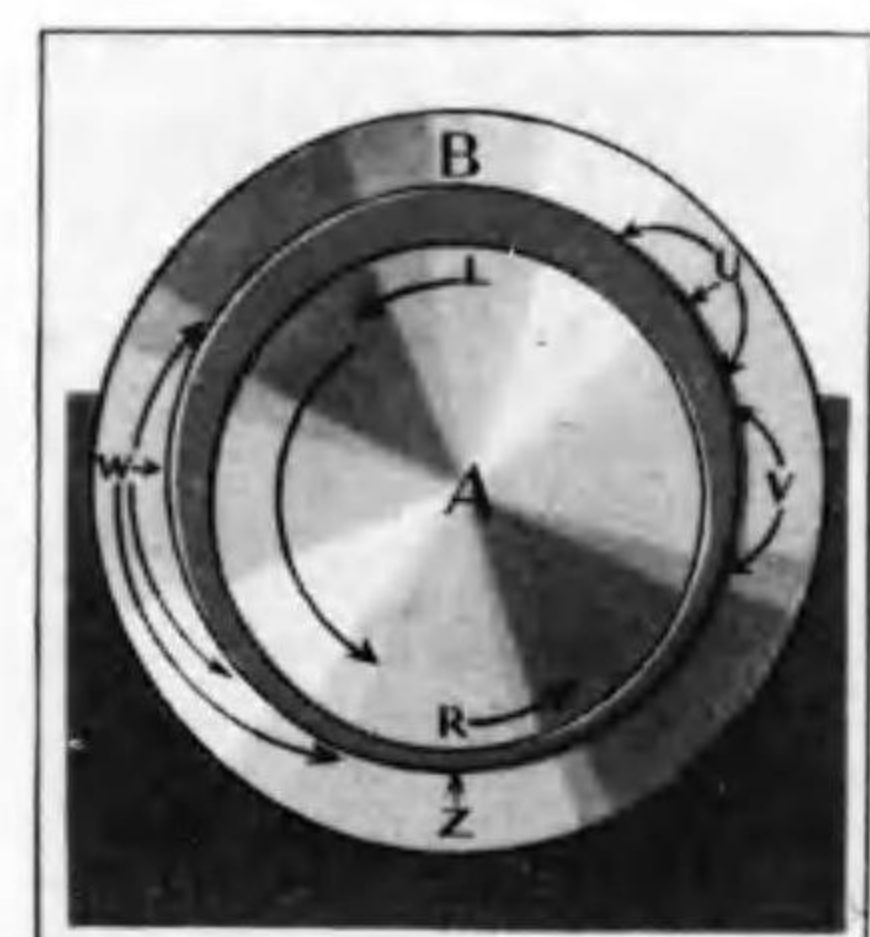
軸の回轉と共にDに移動する
接觸面

第十一圖



回轉速度の増大につれ油膜
により持ち上げられる軸

第十二圖



全速回轉時に於ける軸の
位置

まで昇る。實際の経験から軸の回轉が全速になると油膜にかかる最高壓力は第十二圖に於ける(Z)の部分となり、軸は幾分中心をはづれて来る事が解る。この軸の幾分中心をはづれて来る理由は、軸自身の重量により軸は下方に下らんとし、

同時に軸の回轉により軸の下部に入つた油は軸を上へ押し上げんとする傾向を有し、此の二つの分力が更に油膜の壓力によつて影響されるからである。即ち油膜は下部に於て第十二圖に於ける(R)の方向へ、上部に於て(L)の方向に軸と共に回轉する。軸の上部では間隙が大きいから油の運動は自由であるが、下部では間隙が少ない爲に其の運動が妨げられる。其の結果高壓の部分が(W)點に出來、第十二圖の(Z)點では壓力は最高に達する。(V)點に於て壓力は減じ(U)の部分では最も低くなる。此等の重量による力及油壓等によつて結局軸が圖示せるが如き位置となるのである。この位置の變化は云ふ迄も無く軸受の設計、大きさ、油の粘度、其の性質、軸受に供給される油量、軸の速度、軸受にかかる負荷等に左右される。

軸を彎曲せしめる様に作用する外部的の力は又油膜の維持にも影響し、若し激しき場合には金屬の直接接觸となつて軸受部分が破損する様になり、又軸への過重負荷は軸の下部を軸受へ強く押し付ける事となり前同様な結果を生ずるに至るものである。

軸の回轉が高速度の場合或ひは冷い濃厚なる油の場合には、孰れも軸の下に生ずる厚い油膜の爲に軸は位置を高める傾向があり、反對に低速度或は淡い温度の高い油の場合には油膜が薄い爲に軸は低位置をとる様になる。軸受潤滑の効率は油の粘度及び粘着性に非常に關係があり、此等が適當に選ばれた場合には第十二圖に於ける(W)の如き有効なる楔を作る。この楔は(Z)に於ける油膜を維持するに必要な壓力に關係があるものである。

前記の如く油膜は這つてゐる接觸面に動いてゐる二つの油層を形成してゐるものと考へる事が出来る。即ち一つの層は軸受の固定面に粘着し、他は軸と共に回轉してゐる。尙軸が回轉してゐる間は此等二つの層に對し送り運動をしてゐる別の油層がある。如何なる表面でも送り合ふ場合には必ず多少摩擦が生ずるから、此等の油層の間には明らかに這つてゐる間は或程度の流体摩擦が生じてゐるのである。この流体摩擦の大小は油の粘度に左右されるものである。即ち粘度の高い油は内部摩擦が大であり、粘度の低い油は小である。摩擦は必然的結果として熱を生ずるから前記の種々なる運動状態、特に摩擦の速度、軸受の負荷、温度等を考慮して最も適當な粘度の油を使用せねばならない。

多くの小型、中型、ディーゼル機關では氣筒用油と同様の潤滑油が軸受にも使用されてゐる爲に、氣筒油と同様のものを軸受部分にも使ふ可きものと考へられ易いが、斯様な場合には粘度は氣筒内の激しい必要條件によつて決定されるから通常軸受用油として使用する可きものよりも濃厚となり、從而同一の油を使用した場合には軸受は油の粘度による大なる摩擦によつて生ずる熱の爲に可なり高い温度の下で運轉を繼續する事となるのである。

潤滑法の如何は又油の粘度撰定に關係を有するものである。通常ディーゼル機關に於て用ひられてゐる油の循環系統は多量の油が軸受を通過して行く様になつており油の楔を維持せしめると同時に冷却作用を充分行ひ得る様になつてゐる。斯様な方法に對しては幾分薄目の油を使用した方が有利である。循環系統中には軸受から「クランク・ケース」の中に流れ出た油も含まれてゐるが「クランク・ケース」では熱い空氣や水分其他不純物の爲に油は影響されて酸化を惹起し、乳化を起す様になる。機關によつては循環してゐる軸受油が更に悪影響を及ぼされる事がある。例へば冷却水の漏洩、流入する空氣や燃料からの不純物、氣筒から滴る油其他種々なる不純物が混入される事である。「ピストンヘッド」の中を通じて「ピストン」冷却に軸受用油を共用する事は、又油の撰定に重大なる關係を有するものである。この場合使用される油は「ピストンヘッド」内の熱による油の炭化傾向に充分抵抗性あるものでなければならない。

「ピストンヘッド」内で「デボジット」が生成される事は油の冷却機構を害し「ピストン」破損の有力なる原因となるからである。前述せる處により軸受用油として有すべき條件は最良の原油から充分注意して精製されたものを選ぶ事、及機關に最も適當した粘度のものを選ばねばならぬ事が解るのである。

軸受用油としての必要條件を列記すれば……

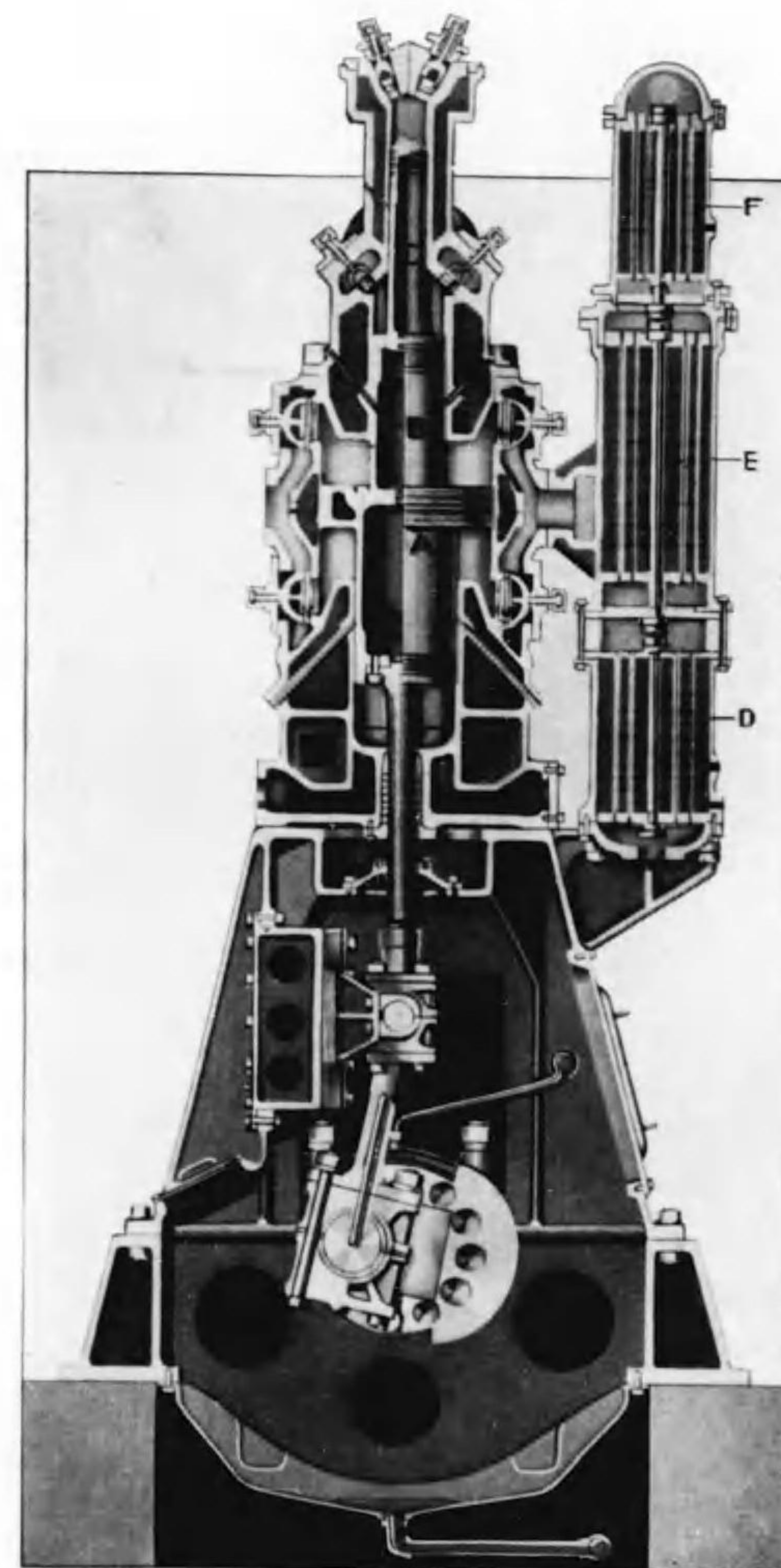
- (一) 粘度變化少き事 —— 即ち温度による粘度の變化少なく、其他粘度に影響を及ぼす種々の悪條件の下に於て充分油膜を構成し得る粘度を保つ事
- (二) 化學的安定度高き事 —— 酸化されたり「スラッジ」や炭素分が容易に生成されざる様化學的に安定なる事
- (三) 油膜が容易に破壊せざる事

【3】 空氣壓縮機の潤滑 —— 空氣壓縮機の潤滑を便宜上次の四項目に分けて検討して見よう。

一、水分及其の影響 二、過剰給油 三、炭素分の堆積 四、壓縮機の爆發
水分及其の影響 —— 前述せる様にディーゼル機關に於ては燃料の注入、始動等に使用する高壓壓縮空氣を作る爲、通例三段或は四段階程の空氣壓縮機が使用されてゐる。此等壓縮機の最後の階程に於ける水分は機械に故障を生ぜぬ様適當に處理方法を講じておかないと潤滑に關する夥い故障の原因となるものである。

空氣壓縮機の氣筒潤滑は通常第一階程の氣筒は強壓給油法が採用されてゐるが高階程の氣筒潤滑は下部氣筒から來る油によつて充分行ひ得るので、特別に給油装置が設けられてゐない。

給油量は何等標準とす可きものはないが、氣筒壁は最少限度の必要量だけの油分が存在すれば充分なのである。この薄い油膜は高壓氣筒内へ相當な速度で吹き込まれる濕氣ある空氣によつて激しく害される。即ち濕氣のある空氣は氣筒壁を



第十三圖 デーゼル機關用四階程式空氣壓縮機

- A. ピストン第一第二階程
- B. ピストン第三階程
- C. ピストン第四階程
- D. 中間冷却器第二第三階程
- E. 中間冷却器第一第二階程
- F. 最終冷却器を兼ねる第三第四階程中間冷却器

洗淨する様な作用をなすから、非常に粘着性の強いものでなければ油膜は飛ばされるのである。

空氣中に存在する水分は壓縮機の一部たる分離器の効率如何によつて異りはするが、常に故障の原因となる事は免れない。

適當なる油膜により氣筒内部が「シール」されてゐない場合は、「ピストンリング」との間に空氣の漏洩が生じて壓縮機の能率を低下せしめるのみならず、「リング」と氣筒の表面を著しく摩耗せしめる様になる。氣筒壁、「ピストンリング」及弁の錆も亦水分の多い事に起因し、錆が生ずると弁に「アバタ」を生じ氣筒壁、「ピストンリング」を一層激しく摩滅せしめる原因となる。

此等の害を除く爲めに壓縮機用油に屢々極少量の動物油を混じて濕つた表面に特によく粘着せしめる性質を賦與する事がある。斯る複合油は濕つた高壓空

氣に対しても容易に洗ひ落される事なく摩損や錆の生成を防ぐ保護剤たる油膜をよく維持するのである。

過剰給油——氣筒給油が過剰なる場合には往々吐出弁に於ける炭素分堆積の原因となり、壓縮機の爆發さへも惹起する事がある。過剰の油は液状の儘壓縮機の他の部分に比較して最も高温なる弁に運ばれ、この弁の熱により炭化されるのである。

使用されてる油が高粘度のものである場合には、他の點に同様な特徴を有する同系統の薄い油を使用した場合より餘計に炭素分が堆積する。これは高粘度の油は其自身幾分炭化分が多い事にも起因するが、不必要に高粘度の油は氣筒内によく分布せられないから、氣筒に完全な油膜をもたせるには過度に給油せねばならない事に多く原因するのである。

即ち壓縮機の潤滑問題として考へねばならぬ最も肝要な事は適當の粘度の油を使用し、個々の場合に必要なだけの油を供給すると云ふ事である。一口に云へば一分間に僅かに一、二滴の油が實際に必要なのであるが、この事は殆ど人に知られてゐない。結論するに、最も安全な方法としては炭化傾向の少ない粘度も出來得る限り低い油を最少限度に必要量だけ使用する事である。

炭素分の堆積——油其自身により生成される炭素分以外に壓縮機に吸ひ込まれる空氣中に存在する塵埃、其他のものによつても危険な堆積物が吐出弁パイプ及中間冷却器内に出來る事が屢々ある。これは運轉の條件により吸入される空氣を濾過しない場合特に甚しい。不良な精製法によるものや、不適當な油を用ひると矢張り油の炭化物と塵埃の混じた「デボチット」が出來易い。又吸入空氣の清淨と云ふ事は、空氣壓縮機の安全なる運轉上如何なる場合でも等閑に附する事の出來ぬ問題である。

壓縮機の爆發——既述せる通り生成された炭素堆積物は壓縮機に於ける故障や爆發の主なる原因となるものである。堆積物は屢々弁の有効なる作用を妨害し其の結果氣筒内の温度が過度に高められる。即ち弁の漏洩は再壓縮等により空氣の温度を更に高めるのである。この異常な高温は炭素堆積物を赫熱する事となり油の蒸氣を生ぜしめるに至る。若し氣筒内に過剰の油があればこの油氣は更に増大し遂に高温、高壓の空氣及油氣の爆發し易い混合体となり、過度の氣筒壓縮により上昇した温度の爲に點火されるのである。

壓縮機械の爆發を避ける爲には充分に精製されて總ての揮發性混合物の除去された油を使用せねばならない。若し壓縮機内に少しでも揮發性分子が存在すると常温で蒸發し、高温の空氣と混合すると忽ち爆發する虞れがある。

燈油、ガソリン其他揮發性の石油製品を壓縮機内部清掃に使用してはならない。弁が膠着した場合でも決して燈油を用ひて膠着部を溶解せしめてはならない。

斯かる事を行ふと必ず爆發を伴ふからである。

攝氏一六〇度位の引火點を有し、適當に精製された良質の油ならば大氣中で攝氏三〇〇度位に熱せられても油氣の蒸發は生じない。壓縮機用油が通常運轉中遭遇する温度はこれよりも遙かに低いのである。何故ならば氣筒から吐出される空氣の温度は攝氏二三〇度を超へる事は稀にして、水冷式氣筒では更に此の温度より低いのである。

從而精製法の良好な適當の引火點を有する壓縮機用油ならば、特別に運轉状態に異變がない限り爆發性瓦斯を生成する程油氣を生ずる事は決してない。試みに最上の壓縮機用油としての條件を列挙すれば次の通りである。

- 一、吸入される空氣が濕氣を有する時は特に粘着力の大なる事
- 二、種々なる條件による粘度變化の少なる事と、少量の給油により氣筒面に充分分布する様流動性ある事
- 三、炭化物の生成量少なき事
- 四、油膜の強靱なる事

第三節 デーゼル重油

多少餘談に屬するが、デーゼル機關に使用される燃料即ち重油の品質如何はデーゼル機關の潤滑問題に關係する處多き故極く簡単に重油に付いて記述して見よう。

重油はデーゼル機關の型式により夫々適當なる性状を有するものを使用せねばならない。即ち或る機關では重い粘性の高い重油を用ひれば調子がよいが、他の機關では軽い油を必要とする場合もある。新式の高速度デーゼル機關特に自動車用や航空機關用デーゼル機關では粘度低く、而も硫黄分及炭化物生成等の最も少ない重油が要求せられてゐる。

一般的に云つて實際に得られた經驗が、デーゼル機關の燃料を撰擇する場合最もよい手引となるものである。從而需要者としては長年の經驗を有する信用ある會社より適當なる重油を購入する事が安全である。

重油の比重——便利な爲と長い間の習慣から重油を購入する際には屢々 A.P.I. により表はされた比重を基礎とする事が行はれてゐた。然し此の方法は範圍が限定されてゐるので満足す可き方法ではない。即ち比重は全然同様でも他の點で全く性質を異にする油があるからである。

例へば粘度も揮發性も A.P.I. の比重では決定する事は出來ないからである。從而重油の撰擇は比重のみから決定する事は不可能にして粘度、熱量、揮發性及硫黄、水、炭素生成成分並に他の不純物のない事を考慮に入れねばならない。

重油の粘度——一般的に述べると熱量多き清浄な重油は粘度が最も重要な性質である。経験によると霧化された高粘度の重油の細粒は低粘度の重油の霧化された細粒より、八乃至二七倍の大きさがあると稱せられてゐる。小さい細粒の方が大きいものよりも遙かに完全燃焼し易く、高い燃焼効率は與へられた機関に最も適当した低粘度の重油から得られる事は明白な事柄である。

重油中の潤滑成分——一部の古い型式の機関を除き現在の大多数の機関では、燃料油が多少なり共油注（オイリネス）を有する事が望ましいのである。多くの新式機関ではポンプ・プランジャー及ニードル弁運動部分の摩擦に對しては何等保護するものがないのであるから、此等の部分は重油の潤滑作用によつて磨滅を防ぐ手段としたいのである。

要之に前述せるが如く機関の型式は重油の選擇を支配するものであるが、各國共に或る一定の標準規格が發表されてゐるから、市場に於ける重油の取引に非常に役立つてゐるのである。

使用さる可き重油はタール質、アスファルト質の残留物、硫黄炭化物、水分其他の沈澱物を含有してゐない事が必要にして又熱量大なる事、適當なる粘度のものなる事、燃焼に必要な揮發性、適當なる油性を有する事等は是非共考慮を要する事柄である。

参考迄に日本標準規格を示すと次の通りである。

日本標準規格 第七條 燃料油第五種（ディーゼル油）

ディーゼル油は更に第一號第二號の二種に區分す、何れも「ディーゼル」機関の燃料として適當なる品質を有し噴油装置に障害を及ぼすが如き塵埃其の他の爽雜物を混ぜず次表の規定に合格することを要す。

		第一號	第二號
反	應	中 性	中 性
引	火 點	60°C 以上	65°C 以上
粘	30°C = 於 テ	120秒 以下	300秒 以下
	50°C = 於 テ	40秒—60秒	60秒—100秒
凝	固 點	0°C 以下	0°C 以下
殘	留 炭 素 分	3.0% 以下	4.0% 以下
灰	分	0.05% 以下	0.10% 以下
水	分 (容 量)	1.0% 以下	1.0% 以下
硫	黄 分	1.5% 以下	2.0% 以下

第 四 章

潤滑油の取扱上に於ける注意事項

潤滑油は取扱法の如何により壽命に影響する所非常に大なるのみならず、取扱上十分の注意を缺く時は、折角の優秀なる油も充分の機能を發揮せしめる事が出来ない。取扱上の不注意に起因する油の悪化は單に不經濟なるのみならず、機関の運轉状態にも相當影響ある故潤滑油の取扱は十分注意せねばならない。以下参考迄に注意事項を述べて見よう。

第一節 潤滑油の貯藏

潤滑油は水、塵埃、其他汚物の混入により非常に汚染され易いから、此等不純物の混入を極力避けねばならない。

貯藏タンクは一定期間毎に常に掃除する必要があり、又樽詰の儘貯藏する場合には出来るだけ乾燥した場所を選び温度の激變による影響を避ける爲に、充分覆ひをしておかねばならない。

酸化亞鉛は油に悪影響を及ぼすが故に、亞鉛引の鐵製タンクを油の貯藏用に使用してはならない。

この酸化亞鉛による影響は特に複合油の場合甚だしいが勿論純礦物油に對しても悪影響があるのである。

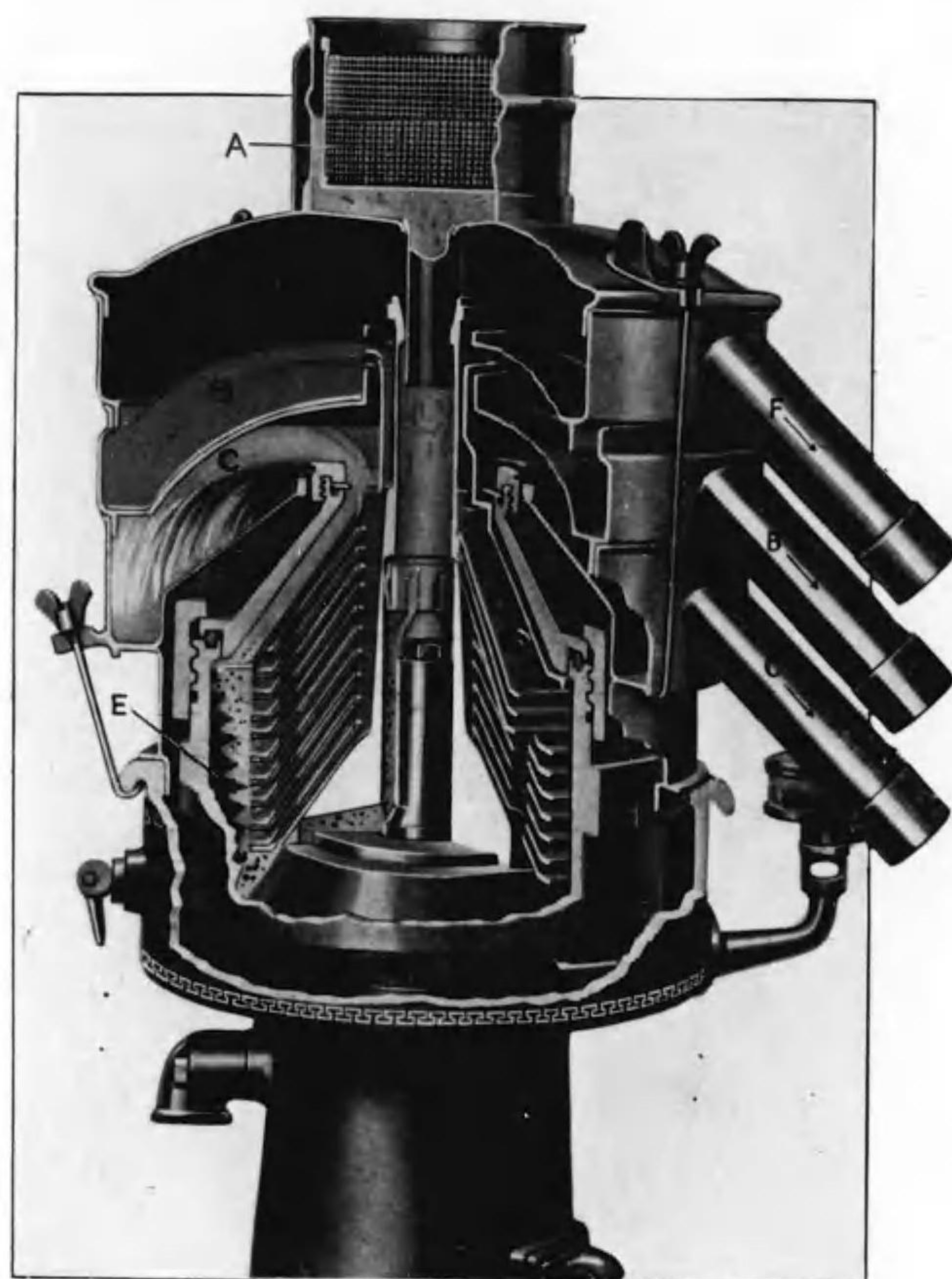
油を貯藏する場合又貯藏槽より取出す場合に使用される管、漏斗、容器其他の器具は清潔に保つ必要があり、又同じ容器を用ひる事により、複合油と然らざる油とが混ざる事を避けねばならない。

潤滑油を取扱ふ上に於て「清潔」と云ふ言葉は常に忘れてはならないのである。海上に於ては特に海水が油中に流入する事のない様に注意する必要があり、これを怠ると不測の災を蒙る事がある。

第二節 油の清浄

潤滑系統を循環する油の効果を最も上げる爲には、何等かの方法で清浄を行ふ事が絶対に必要である。油中の不純物の蓄積を除去しないならば、相當期間經過

後堆積せる不純物の爲に、必ず潤滑系統に重大なる事故が発生するに相違ない。
 トランクピストン型機関では、氣箭からクランクケース中に多量の炭化物及び
 不燃焼物が溜り易い。



第十四圖

分離盤を有する遠心油分離機

- A. 汚損油注入口 B. 清浄された油 C. 水
 D. 分離盤 E. 塵埃又は不純物 F. オーバーフロー

此等の一部は燃料油によるものであり、一部は潤滑油自身の炭化に起因するものである。大氣中の塵埃も又或る場合には潤滑系統に蓄積する事がある。

此等の不純物は水分がある場合乳化物を生成し易く、又不純物の存在は乳化物の生成を増加せしめるのみならず、油と水との混合物から油の分離を妨げる。

この混合物が循環され攪拌されると「スラッチ」を作り更にそれに伴ふ弊害を醸し出す。

潤滑系統中に「スラッチ」が溜つて起る危険は既に第三章に於て詳述せる處にして、總ての機関取扱者の熟知せる事柄である。複働式及び或る單働式機関ではクランクケース中の油は必ずしも氣箭からの落下物による同様な危険に曝されてゐる譯ではないが、潤滑油を長時間使用してゐると其自身が酸化する可能性がある。

油の酸化は結局潤滑系統中に「スラッチ」の溜る原因となりこれが爲に軸受部分へ十分油が行かない事があるから、注意せねばならない。不純物、酸化せる炭化水素及び「スラッチ」等が機関中に溜るのは種々なる原因によるが、主要なるものを列挙すると次の如くである。

- (イ) 機関の状態、特にピストン、ピストンリング及び冷却水系統（冷却水系統は特に漏洩を防止する様に装置してないと油中に水分が入る處れがある）
- (ロ) 機関の運轉中の温度及び冷却水の効率
- (ハ) 使用燃料の良否
- (ニ) 氣箭から液状又は半炭化物が落下せぬ様燃料油の完全燃焼
- (ホ) 潤滑油の品質、適應性及び潤滑系統の容量
- (ヘ) 油の清浄装置の能率

以上の中特に重要なものは（ホ）項である。優秀なる原油を基にして、最新式方法により精製された油で、粘性其他種々なる性状に於て適當なものを撰定して使用されてゐるならば、油其自身が潤滑系統中に好ましからざる物質が速やかに溜る事を防止するに與つて力があるものである。

併し乍ら如何に優秀なる油でも、取扱法が悪ければ充分なる効果を期待し得ない事は當然である。従而前述の事柄は常に注意を拂ふ必要があり、有効なる清浄操作を併用せば、油の壽命を延ばし且機関の安全なる運轉を期待し得るのである。

第三節 清 淨 方 法

ディーゼル機関の潤滑油は大別して次の三方法により清浄されてゐる。

- (イ) 一定期間後全部の潤滑系統の油を取り出して清浄する方法

(ロ) 絶へず全部の潤滑系統中の油を清浄する方法

(ハ) 絶へず一部の潤滑系統中の油を清浄する方法

(イ) 項は簡単に行ひ得る場合なら潤滑系統の全部の油を未だ熱い内に取り出して清浄する事が望ましい。假令バイパス(ハ)項清浄法が併用されてても此の方法は定期的に行はねばならない。何故なら、此の方法によつてのみ總ての不純物が除去され潤滑系統を清浄に保つ事が出来るからである。此の方法を何回位行はねばならぬか。又何度位行ひ得るかは、其の機關の運轉状態にもよる故、一概に規定する事は出来ない。

(ロ) 項は多くのディーゼル機關に於て行はれてゐる處にして常に回轉してゐる遠心分離機を全部の油が通過する様になつてゐる。此の方法は油を清浄に保つには非常に効果ある方法にして、特に定期的に(イ)項の如き清浄を行へば、尙更良結果が得られる。

(ハ) 項は、潤滑系統中の一部の油を絶へず遠心分離機により清浄する方法である。清浄された油分のみが潤滑系統中に歸り、遠心分離機に残溜した不純物は適當に處理されるのである。これには多くの場合加熱器が清浄操作を容易ならしめる爲に使用されてゐる。即ち適當に油温を上げて油の粘性を低くする事は清浄操作を容易ならしめるからである。通常のディーゼル機關用油は、攝氏八〇度乃至一〇〇度位加熱すると、最も効果がある。清浄された油は分離器を出ると冷却されて、再び機關へ歸へされるのである。

第四節 清 浄 装 置

通常使用されてゐる清浄装置は分離器、沈澱槽及び濾過器等である。此の内遠心分離機が陸上及び海上用に廣く使用され、油の清浄に非常に價値ある事が立證されてゐる。

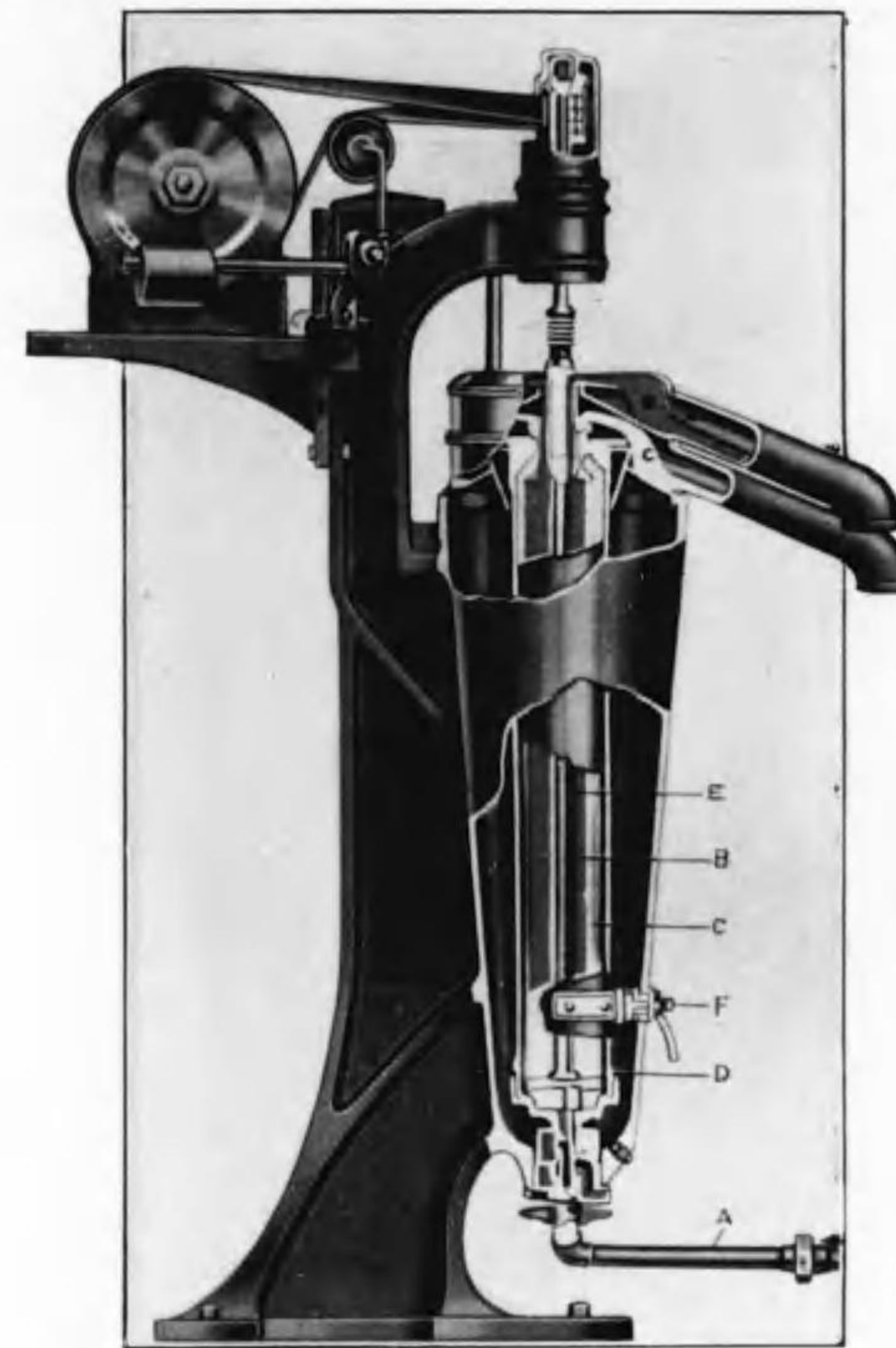
(A) 遠心分離機——總ての型式の遠心分離機は遠心力の應用によるものにして、清浄さる可き使用された古油は高速度で回轉せしめられ、油、水、塵埃、其他含有されてゐる總ての物質の比重の差異により、此等の混合物を非常に速やかに分離せしめるものである。塵埃其他固形物は遠心分離機の外壁に當つて堆積し、含有水分は油より重いから遠心力によつて分離されて、廢棄管から取出され清浄な油のみが此等三つのもの、内一番軽いから別の管から流れ出るのである。

遠心分離機にも種々なる型式のものが市販されてゐるが、皆上述の原理に基くものである。遠心分離機により油を清浄する場合注意せねばならぬ事は……

(イ) 分離し易い様に油の粘度を適當に薄めておく事

(ロ) 遠心分離機から流出する速度が餘り早過ぎて分離を妨げる様な事があつてはならぬ事

である。第一は加熱する事により目的を達し、第二は個々の場合に十分注意せねばならない。



第十五圖
回轉圓筒を有する遠心油分離機

A. 汚損油注入口 B. 清浄されたる油
C. 水 D. 塵埃又は不純物
E. 空 隙 F. プレーキ

清浄不十分な大量の油を得るよりも寧ろ充分清浄された少量の油を得る様に心懸けねばならない。遠心分離機は定期的に分解して、掃除する事が必要にして、これは最新型のものでは非常に簡単な事柄である。

(B) 沈澱槽——簡單にして費用の要しない油の清浄法は沈澱槽を用ひる事である。これは名稱の示す通りにして油中の不純物を沈澱せしめる爲に相當期間、通常十日乃至十二日位放置するのである。

此の場合遠心分離機に於けると同様加熱する必要があるが、加熱温度は攝氏八〇度乃至一〇〇度位で打切る必要がある。これは餘り加熱する事は、油自身に良結果を齎さず、又對流が行はれてゐる限り沈澱が行はれないからである。

沈澱槽を用ひて清浄効果を上げるに必要な事は、油

が或る一定期間掻き廻される事なく、完全に放置される事、及びタンクの底の沈澱物が攪亂される事なく、又清浄な上澄油が取出される時、これと混する事のない様にせねばならぬ事である。

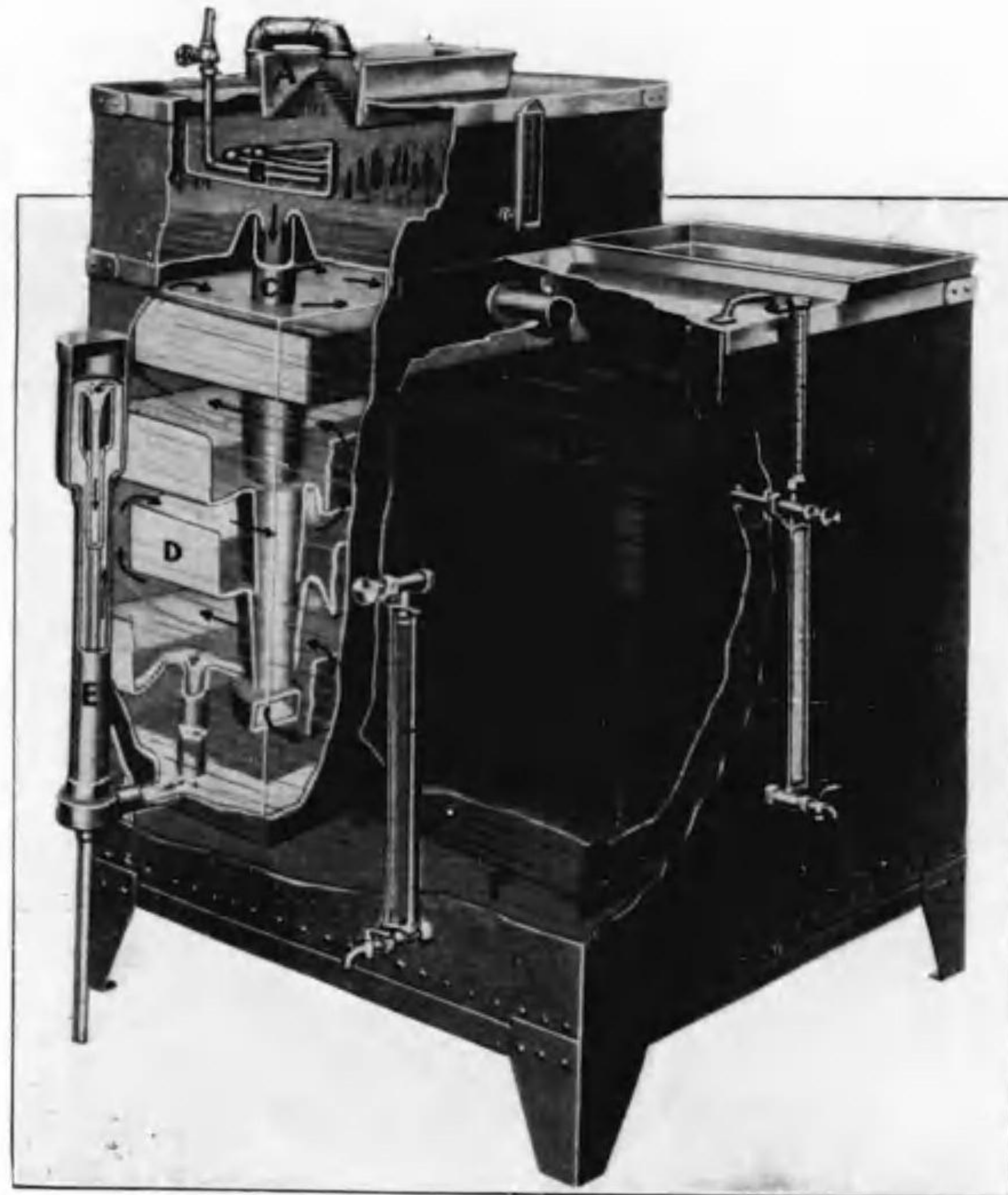
この化学薬品は炭化物や其他不純物をタンクの底に沈澱せしめるのを速かならしめるものである。

(C) 濾過装置——油を濾過するには、古油を布の袋或は他の物質を通して、油中の不純物を取り去るのである。

濾過器には種々なる型式のものがあるが其等の多くは濾過の前後に夫々油の加熱装置、及び冷却装置を備へてゐる。第十六圖は濾過方法の一例を示す。

塵埃其他固形物が堆積した膜、或は布は一定期間後取替へ或は掃除せねばならない。これを怠る時は、其處に溜つた不純物により油の濾過作用が妨げられるばかりでなく、反つて油を汚染せしむる様になるからである。

油の清浄方法を一言にして言へば、清潔と云ふ事が常に最も重大である事を再び此處に強調する次第である。



第十六圖

濾 過 器

- | | |
|--------------------|---------------|
| A. ストレーナーより入る汚損油 | B. 粘性低下用加熱コイル |
| C. 加熱されたる汚損油の下降パイプ | D. 沈澱棚 |
| E. 自動水排出管 | F. 清浄油溜り |
| G. 清浄油ゲージ | H. 濾過層 |
| | I. 汚損油のゲージ |

第五節 機 關 操 作 上 の 注 意 事 項

ディーゼル機關は一口に云へば非常に信頼性の高いものであるが、故障の發生は免れない處である。

ディーゼル機關に於て潤滑油は甚だ烈しい状態の下に使用されてゐるから機關運轉中の多くの缺陷は、先づ潤滑系統の故障として現はれると豫想される。

斯くの如き故障を皆無にせんとするには、第一に適當な良質の油を用ひる事、次に油が汚染されぬ様によく保護する事である。

通常發生する種々なる故障の内、使用油を良質の油に變へる事により、非常に満足な結果を得られた場合も一再ならずあつた事と思ふ。

氣 筒 内 の 蓄 積 物

氣筒内に炭化物が堆積する事は、ディーゼル機關の故障の内概して最も多いものであらう。この炭化物は燃料噴霧弁孔、ピストンリングの溝、排氣弁（四衝程機關の場合）又は排氣口（二衝程機關の場合）等に溜るものにして、この炭化物の堆積する率は使用油の適應性及油質に非常に關係がある。

併し乍ら若し使用方法が誤つてゐるならば、如何に良質の油を使用しても前述の如き炭化物は生成されるであらう。

又或る場合には斯る堆積物を分析して見ると、塵埃其の他異物質が大部分を占め、油に基因する炭化物は極く少量の事もある。

即ち燃料の供給、又は空氣の吸入或は其の両者が故障の原因をなしてゐる事があるのである。綺麗な軽い燃料が用ひられてゐる場合を除いては、燃料及空氣の使用前の清浄は常に行ふ必要があり、特に吸入空氣は常に濾過せねばならない。

給 油 の 過 多

第三章に於て既述せるが如く、潤滑油の過剰給油は甚しい炭化物の堆積の原因となるものである。油は給油装置の如何に不拘常に經驗により必要とせられるだけの最少量を給油す可きである。

短い期間に定期的に少量の油を屢々給油する方が、長い期間に一度に多くの油を供給するより遙かに勝つてゐる。後者の場合は餘剰油が單に浪費されて炭化物となり、軸受面は運轉時間の大部分、充分なる潤滑剤なくして回轉してゐるのである。

消 費 量 の 過 大

機械部分、特にピストンリング、軸受面、氣筒ライナー等が磨耗して來ると潤

滑油の消費量を高める。ピストンのポンプ作用は、気筒壁の下部から剰油を吸上げ、磨耗せるピストンリングを通じて気筒上部の非常に高熱部分へ油を運ぶ。

跳ねかけ潤滑式機関では、バツブルプレート、及び油掻き輪を取り付けて適度に且確實に其の機能を發揮せしめねばならない。油掻き輪は如何なる機関に於ても、ピストン又は気筒ライナーに取り付けて、有効に其の機能を働かせて油の浪費を防止せねばならない。

油掻き輪は気筒又はピストンから、餘計な油を取り去るのであるが、此の輪により掻き落された油は、適当な溝を通じて別の場所へ流し出し、決してクランクケース内へ歸さない場合もある。

斯様にして回収された油は、再び気筒及軸受等に使用せずして、他の餘り良質の油を必要としない場所に、使用されるのである。

燃料油中の不純物

燃料油は充分注意して撰擇し、多くのものは使用前に清淨する必要がある。斯くして含有してゐる不純物を除去し、ピストンリングの裏に直ちに硬質炭素分が發生する事を防がねばならない。斯様な手當を怠る時には、リングは其の役をなさなくなり、吹き抜けや其の他の事故を發生する様になる。

其れ故に機関を取扱ふ人々に對し、良質の清淨なる燃料油のみを使用する事をお奨めする。更に粗悪な燃料は多量の硫黄分を含有してゐる爲に、別の障害を惹起する。

即ち硫黄分が存在する事により、燃焼瓦斯が冷却された場合含有水分の凝結を來し、その爲に有害なる腐蝕性酸を生成するに至るからである。水及硫黄は気筒壁、排氣弁、排氣管、排氣口等を犯すに至る。

燃料の不完全燃焼

燃料が適當に霧狀化されてゐない場合には往々にして、炭化物を生成する。即ち半流動狀の燃料は機関に附着し、高熱の爲に炭化されるのである。

燃料噴射孔が一部分塞つたもの、無氣噴射式機関の燃料噴射孔の磨滅したるもの、燃料噴射空氣壓力の不適當、或は低い事は總て不完全燃焼の原因となるのである。清淨な燃料を使用すると云ふ事は、高壓無氣噴射式機関に於て、燃料孔の磨滅を減少するに非常に効果あるものである。燃料噴射の「タイミング」が悪いと炭化物が堆積し易いから、定期的に「タイミング」の状態を調べて見る事が必要である。

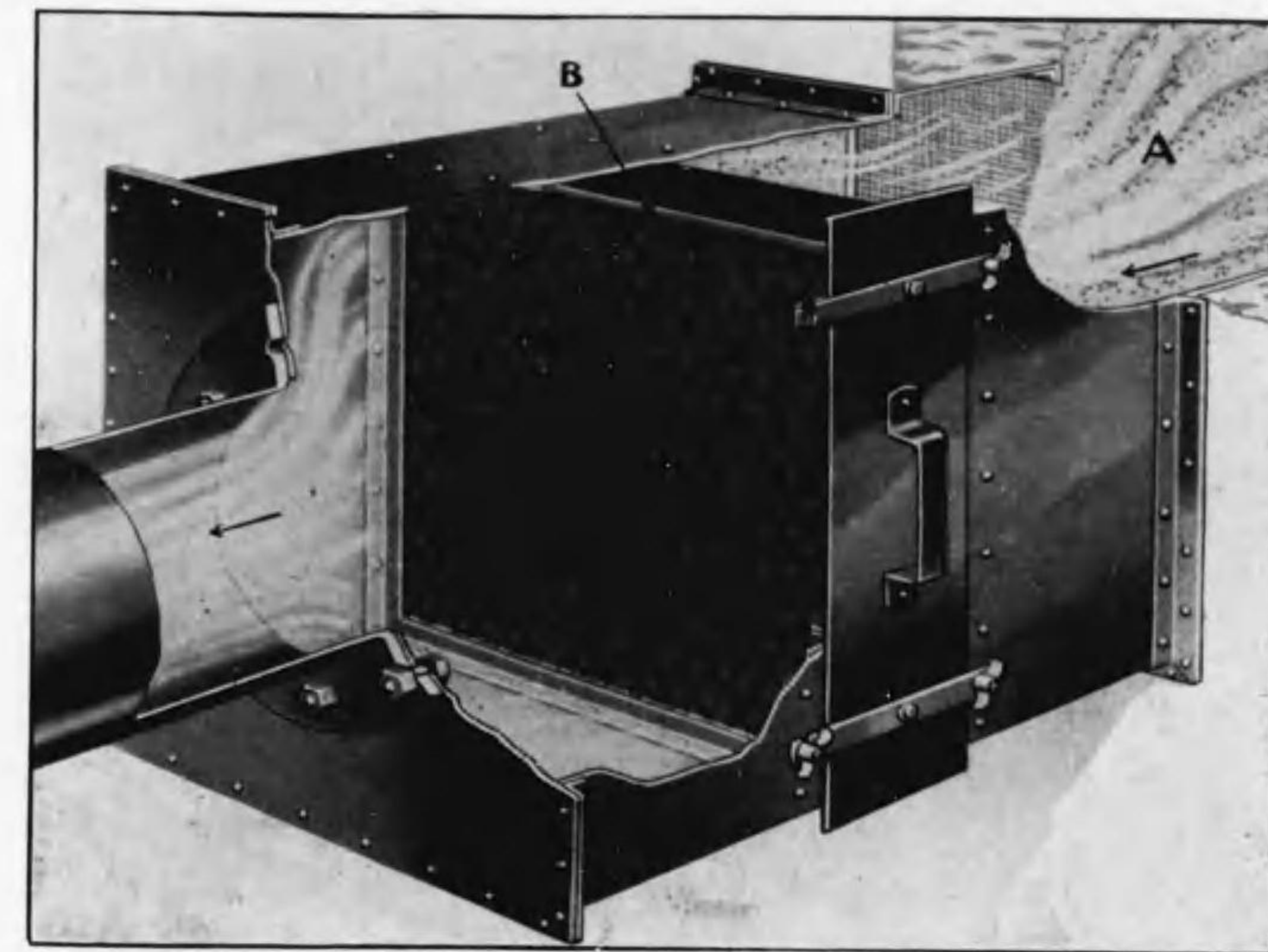
總ての気筒へ機関の負荷が平均に分配してゐると云ふ事も重要な事にして、これは排氣の温度を入念に調べる事により判明する。

或る場合には燃料が濃厚過ぎる爲に、充分霧化しない場合があるから、斯る際には加熱して其れよく霧狀化し得る様に、適當に粘性を低下せしめねばならない。

吸入空氣の清淨

炭化した堆積物が汚れた吸入空氣の爲に生ずる事が屢々ある。塵埃が気筒内に吸入されると油と混じて高熱の爲に焼かれるのである。此の場合油は塵埃の爲に炭化されるのであるが、之等の炭化物は屢々油の爲に生じたものと誤解される事がある。

吸入空氣の濾過は附近の空氣の汚染してゐる場合には是非共實行せねばならぬが、出來れば如何なる場合でも行ふ事が望ましい。適當な濾過器を使用して一定期間毎に定期的に掃除してゐるならば、吸入空氣に含有されてゐる殆ど總ての固形塵埃を除去する事が出来るであらう。機関の吸入空氣と同様に空氣壓縮機に吸入せられる空氣も、亦に汚い堆積物が出來ぬ様常に清淨する必要がある。



第十七圖

簡單なる空氣濾過器

A. 吸 管 空 氣

B. 空氣に含有されてゐる塵埃を除去する油の塗布された金屬毛スクリーン

弁の漏洩

吸入弁或は排気弁に漏洩がある場合には、壓力の損失となり燃料の浪費を齎らすのみならず炭化物の生成を増大せしめる。

油冷式ピストン

油冷式ピストンに於ては、ピストン冷却が充分に行はれない爲に、ピストン頭に亀裂を生ずる事がある。この冷却不十分を來すのは、常にピストン内の油の通路に堆積物が出來て、熱の傳導を妨げる爲に基因するものである。此れを豫防するには炭化物や「スラッジ」が餘り生成されない良質の油を使用せねばならぬと云ふ事は明らかである。

背 壓

排気は燃料を充分燃焼せしめ、炭化物を生ぜしめる事のない様に自由に放出し其の排気口が塞がれる様な事があつてはならない。排気系統の設計並に大きさはディーゼル機關の効率、及び經濟に重要な一要因である。排気が排気管を出てマニフォールドに行く場合、マニフォールドの大きさが排気を適當な速さで排出するに不十分な時には、時として背壓が生ずる事がある。斯る事はマニフォールドの設計は充分であつても、劣質の油を使用した爲に生じた炭素堆積物により、マニフォールドが塞さがれてゐる場合にも生ずる事がある。

冷 却 水 系 統

水管其他水の通路にスケールや其他の物質が堆積すると、冷却効率を著しく阻害する。冷却水は往々にして不純物を含み、スケールや其他のものが溜る様になるのである。硬水の場合には特に斯様な事柄が生じ易い。斯る種類の水を冷却水として使用する場合には常に特別の注意を拂ひ、屢々スケールを除去せねばならぬ。一〇%の鹽酸の溶液を水中に加へれば、容易にこの害ある物質を除去する事が出來、出口に於ける水の温度も比較的低温、スケールの生成を減少せしめる事が出来る。

この後に述べた注意は不純なる冷却水を用ひねばならぬ場合には必要な事柄である。冷却水中に石灰やカルシウム分を含む場合は多くスケール堆積の原因となる。而して鹽酸溶液をこれ等の堆積物を除去する爲に使用する時は、冷却水の泡立ちが止まる迄入れる必要がある。

軸 受 潤 滑

軸受潤滑を満足に行ふ爲には第三章で詳述せる正しい高級の油を使用し、常に油が汚染されぬ様に注意せねばならない。油の清淨方法も既述せる處にして如何なる型式の機關に於ても屢々全部の油を抜き出して完全に清淨操作を行ふ必要ある事は更めて云ふ迄もない。運轉状態は機關により色々異なるのであるから、個々の機關に付ての經驗が油を清淨に保つ方法として唯一の指針である。

總ての場合に適用出来る唯一の注意は、潤滑系統中の油を全部定期的に取り出して、總ての唧筒、注油器、パイプ、通路、濾過器、冷却器其他を完全に掃除し且使用した油は遠心分離機に掛けるなり、或は濾過器に掛けるなりして清淨する事である。

潤滑系統中の一部の油を取り出して遠心分離機等により、不絶清淨してゐてもこれだけで徹底的的清淨は到底なし得るものではなく、常に有害なる物質が潤滑系統中に多少残るのである。

其れ故に汚染した油の害を徹底的に除かんとするには、總ての潤滑系統中の油を一度取り出して清淨する事が必要なのである。どの位の時間が経過したら、全部の油を取り出して清淨操作を行ふ可きかは平常連続的に行つてゐる清淨法の効率如何によるものにして、油の収容量大にして循環速度も緩かな時は連續的清淨法も有効であるから、前述の如く潤滑系統中より油を全部取り出して清淨する事は、そう度々に行ふ必要はないのである。油の収容量少く循環速度も速い場合は、平常連続的に一部の油を清淨してゐても屢々全部の油を取り出して清淨する事が必要なのである。

ス ト レ ー ナ ー の 掃 除

ストレーナーの網が塞つて油の流れが少くなり、又妨げられるのを防ぐ爲には機關が運轉を續けてゐる時でも、總てのストレーナーを毎日取り外して掃除する必要がある。

ク ラ ン ク ケ ー ス 内 の 油

二衝程式にしてクランクケース壓縮を爲すディーゼル機關ではクランクケース内に油が過剰に入れられて運轉せられてゐる事がある。之は非常に危険にして不適當に油面が高いと油を跳ね上げるので氣筒内に其の飛沫が飛び入る事となる。

其の結果は全く制禦のない燃料供給と同様にして、爆發壓力は機械の設計を遙かに越える可能性がある。斯様な機關では油面の高さが、自動的に調節せられないならば屢々検査する必要がある。

油 及 水 の 温 度

油の破壊及この爲に起る種々の故障を防止するには、油及冷却水の温度を常に注意し調節する必要がある。軸受に入る時、出る時の油温及び冷却器に入る時、出る時の水温を読み取つて記録する事を日課とせねばならない。而して温度が突然平常と變つた場合には直ちに調査し、温度變化の示す故障を事前に防ぐ様にせねばならない。

空 氣 壓 縮 機 の 氣 筒

既述せるが如く空氣壓縮機の潤滑に於ては、給油量は非常に重大なる問題である。良好な結果を得る爲には假令最高級の油を使用してても、細心に調節する事が必要である。過剰給油の弊害は既に第三章で述べた處であるが、爆發を防止する爲には給油過度とならざる様常に注意して居らねばならない。

新しい設備では定期的に度々検査し、又潤滑に影響ある様な種々の變化を調べておく事は必ずや好結果をもたらすであらう。

時には空氣壓縮機を運轉中に掃除する必要もある。之は石鹼水を吸氣孔、又は潤滑油孔から注ぎ入れるので、燈油は斯る目的に絶対に使用してはならない。

中 間 冷 却 器 の 排 水

空氣が壓縮され次の壓縮階程へ行く中間で冷却されると、其の空氣からは相當量の水が凝結するのが常であるから、中間冷却器は水が餘計に溜らぬ様に屢々排水する必要がある。若しこの水を除去しないと次の氣筒中に入つて、潤滑系統の故障を惹起する原因となるからである。

冷 却 器 及 高 壓 管 内 の 掃 除

冷却器或は高壓管内に、堆積物が溜るのは避け得ざる處にして、少く共年に一回位は掃除する必要がある。

高 温 の 吐 出 空 氣

壓縮機からの吐出空氣の温度が高いのは往々にして冷却水系統中に「スラツヂ」やスケールが生じた爲に起るものにして、之を除去しない限り適當な冷却作用は期待出来ない。

低 壓 なる 噴 射 用 空 氣

空氣壓縮機の弁に堆積物が生ずると噴射空氣の壓力降下の原因となる。之は弁が適當なる位置をはづれ、効率が落ちる爲である。又壓縮機よりの吐出空氣の高

温なる事も常に弁に於ける漏洩を示してゐるのである。

其 他 の 一 般 的 注 意 事 項

正當なる注意を拂つて最良の油を使用する事の他に、更に附加したい事はディーゼル機關の機關士は検査、調整、清淨、其他責任上必要な事柄を日課として規則的に繼續する事である。

日誌帳を備へて潤滑に關してなされた仕事で、適當な事項を記載しておけば之は故障を豫防し、又若し起つた場合でも修理するに非常に貴重な資料となる。

又潤滑劑や潤滑系統を取扱ふ場合、木綿のボロやケバのあるボロを絶対に用ひぬ事が望ましい。最新の機關室にはこの種のボロの置場はない。木綿、亞麻、ケバの小片が潤滑系統中に入ると常に故障の原因となり危険である。

【 終 】

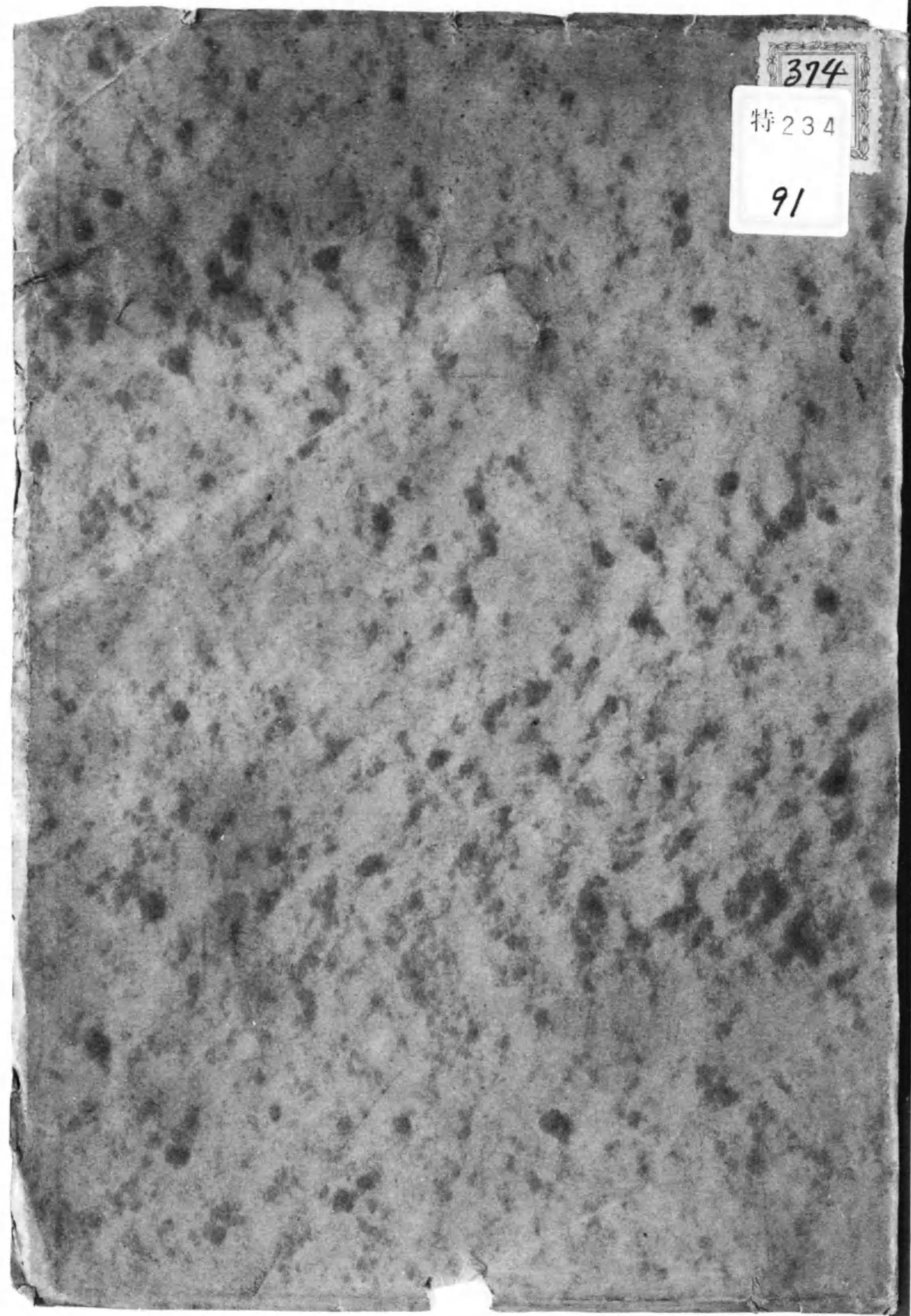
製復許不

昭和十二年六月三十日 印刷
昭和十二年七月一日 發行

編輯 東京市赤坂區新町二丁目十九番地
行所兼 オイル ファイルム 社

印刷者 東京市芝區西久保八幡町二十七番地
印 牧 秀 雄

印刷所 東京市芝區西久保八幡町二十七番地
共 榮 印 刷



374

特234

91

終