

最近の川崎 M.A.N. 大型 2 サイクルディーゼル機械

川崎重工業株式会社

造機設計部長 前 田 宗 雄

§ 1. 緒 言

川崎—M.A.N. 大型 2 サイクルディーゼル機械はその構造の簡単、取扱の容易、信頼性、等に関しては既に戦前より定評のある処であつて船用主機として盛に使用されて来たのであるが、戦後 M.A.N. 社との技術提携を更新して最新の技術を輸入すると同時にこれに弊社独自の技術を加え、更にその性能向上、特に出力の増大、重量容積の軽減を計ると共に戦後の世界的趨勢たるボイラ油使用の要求に応ずるため種々の改良が加えられて益々その声価を高めつつあるのである。

§ 2. 戦後に於る改良

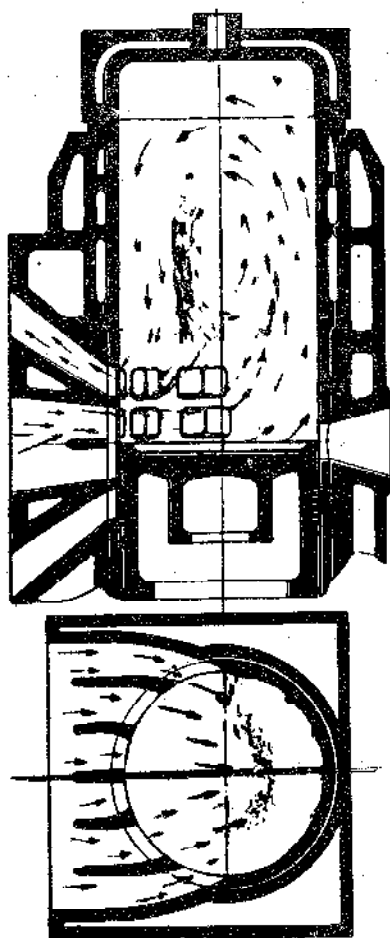
戦後なされた、これらの改良の内主なるものは下記の通である。

1) ループ掃除方式の改良

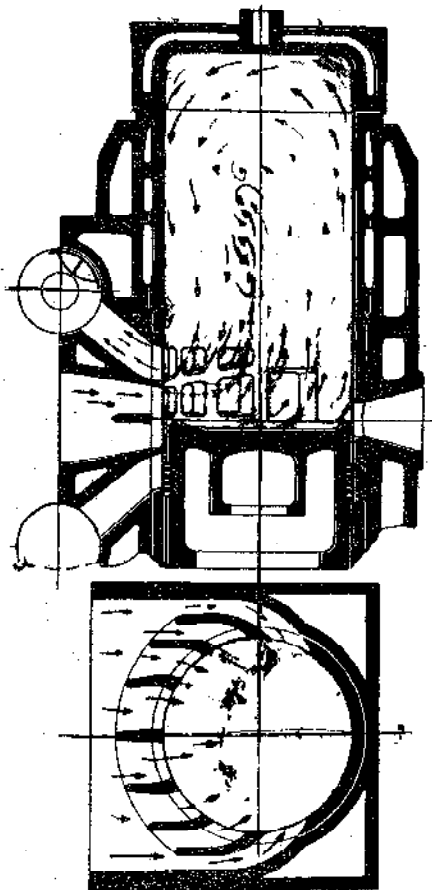
従来 M.A.N. 型 2 サイクルディーゼル機械で採用されて居た周知のループ掃除方式 (M.A.N. 社にて「B」掃除方式と称す) は第 1 図に示す如くシリンダの約半周に亘つて水平に二段に設けられた掃気孔及排気孔により掃除を行うものである。この掃除方式は当時としては非常に良好な掃除効率を示し殆どすべての M.A.N. 型 2 サイクルエンジンにこの方式が

採用されて来たのであるが其後の研究によりこの掃除方式では図中に示す如く掃除に際して、シリンダ中心部に渦流を生じこの部分の掃除が不十分な為全体としての掃除効率を著しく低下させて居る事が判明し掃気法の改良が必要となつた。

戦後の改良されたループ掃除方式 (M.A.N. 社にて「T」掃除方式と称す) は戦前のループ掃除方式のこの欠点を克服して更にその掃除効率を向上したものであつて、第 2 図に示す如く掃気孔及排気孔は戦前のそれと異なり傾斜した配置となり、排気孔は中央部に於て其の高さが大で両端に行くにつれてその高さを減じ掃気孔はこれと逆に中央部にてその高さが小で両端に向つて其の高さを増し、特に最両端の掃気孔はその高さが大であると共にその方向をやや上方に向けてある。この様に中央部に於て排気孔を強め、両側部に於て掃気孔を強める事によりシリンダ中心部に生ずる渦流は著しく減少し掃除効率が向上したのでこの掃除方式の改良のみによつても戦前のものに比し約 10% の出力増加が可能となつた。掃除方式に於るこの改良は特に注目すべきものと思われる。



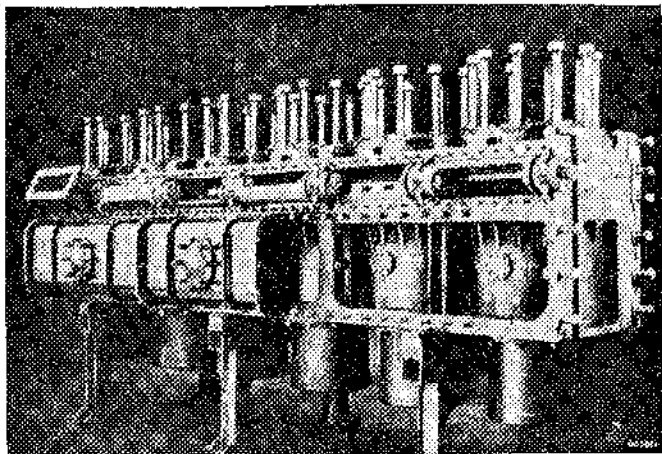
第 1 図 戦前のループ掃除方式



第 2 図 戦後の改良されたループ掃除方式

2) 排氣管制弁

掃気孔及排気孔の開閉がピストンにより行われその開閉のタイミングが対称な機関はその構造の簡単な事を特色とするが、掃除期間の終りに於て掃気孔が閉じた後も尚排気孔が開いて居る為、シリンダ内に充填された空気の一部は排気孔に流出し填充効率が低下すると云う欠点を有する。排気管制弁はこの欠点を除去するため裝備されたものであつて、掃気孔が閉じる以前に排気孔を急激に閉鎖し掃気の慣性を利用して圧縮始めに於るシリンダ内圧力を掃気圧力以上に高めんとするものである。M.A.N. 社に於ては既に戦前より排気管制弁を特殊用途の2サイクルディーゼル機械に使用して居たのであるが、その信頼性が充分確認されたので戦後殆どすべての M.A.N. 2 サイクルディーゼル機械に使用される事となつた。



第3図 GZ型ディーゼル機械に裝備された排気管制弁

第3図は後述 GZ 型ディーゼル機械に裝備された排気管制弁を示す。これら排気管制弁は機関断面図、第5, 6, 図及び第8図にも見られる如く鋼板熔接製であつてシリンダジャケットの排気出口に裝備せられ、弁座と充分な間隙を保ちつつ回転する。管制弁の駆動はローラチェーンで行われる。

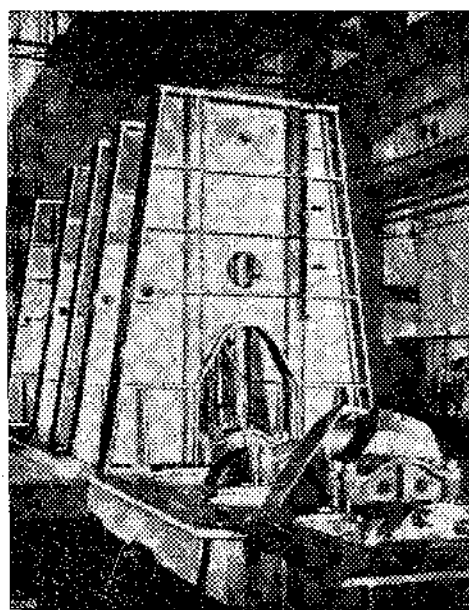
上記排気管制弁の裝備によりシリンダ内填充空気の圧力を 20%~25 % 高める事が可能となつたので前記掃除方式の改良と相俟つて戦前の機関の指示平均有効圧力 $6\sim 6.2\text{kg/cm}^2$ は $8\sim 8.5\text{kg/cm}^2$ に高められ出力にて 30~40% の増大が可能となつた。但し現在実用機関に於ては機関の出力増大を 15~20 % に止め機関に充分な信頼性を持たせると共にボイラー油使用に対しても充分の余裕がある様にしてある。

3) 熔接構造の採用

台板架構等に熔接構造を採用する事は既に戦前より研究されて居たのであるが、その信頼性が確認されたの

で、最近の機関にはすべて熔接構造が採用される事となつた。

第4図は KZ 型ディーゼル機械の鋼板熔接製架構及台板を示す。熔接構造の採用による利点は單に重



第4図 KZ 型ディーゼル機械の熔接架構及台板

量の軽減のみでなく、適当な構造にする事によりその剛性及強度を高める事が出来る。例ば後述の KZ 75/40 型ディーゼル機械では熔接架構の採用によりその剛性を高める事が出来たのでこの種の背の高い機械に起り易い横振動を防止する事が出来た。又船首端にある掃除ポンプのシリンダを熔接製とする事によりその重量を減じ剛性を著しく増して居る。

台板は軸受部のみは鋳鋼製として、構造複雑且大なる荷重を受けるこの部分に充分の信頼性を与えて居る。

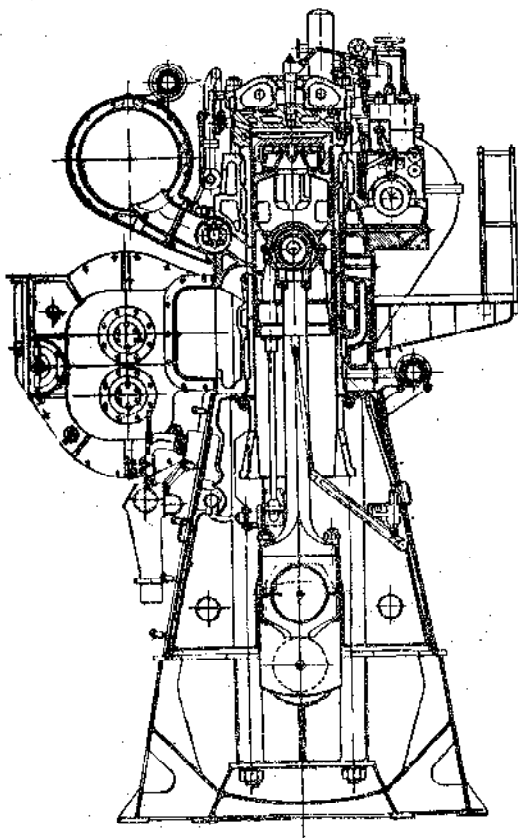
熔接構造による重量の軽減に関しては例えば K 6 Z 75/40 ディーゼル機械の台板にて鋳鉄製の時 57 屯のものが鋼板熔接製のものでは 31 屯に減じて居る。

4) 排気脈動の利用

2 サイクルディーゼル機械に於てはその本質上排気管内に生ずる脈動により機関性能が著しく影響される事は止むを得ない処である。弊社 2 サイクルディーゼル機械に於ては各エンヂン毎に筭数及回転数に応じてその排気脈動をなるべく良好ならしめる様排気管を計画して、機関性能を一層良好ならしめて居る。

§ 3. 川崎—M.A.N. 大型 2 サイクルディーゼル機械の各機種

1) 単付ドラックピストン型 (GZ 型) 第5図参照
GZ 35/60 型及 GZ 55/60 型の二種がありその要目は次記の通りである。筭数は 6~10 筭のものが製造される。



第5図 GZ5%0ディーゼル機械断面図

GZ5%0 型要目

筒径×行程	520×700 M/M
毎分回転数	200~235 R.P.M.
筒当り出力	340~400 B.H.P.

GZ5%0 型要目

筒径×行程	520×900 M/M
毎分回転数	120~170 R.P.M.
筒当り出力	266~375 B.H.P.

GZ5%0 型は推進軸直結船用主機として、GZ5%0 型は発電ディーゼル用又は減速船用主機として使用され、何れも掃除ポンプとして歯車駆動重力のルーブローを有する。ピストンは潤滑油で冷却される。

2) 単缶クロスヘッド型 (KZ型) 第6図参照

KZ7%120 型及 KZ7%140 型の二種がある。特に KZ7%140 型は戦後に於る大馬力の2サイクル単缶ディーゼル機械に対する需要に応ずるため製造された機種であつてその要目は下記の通りである。

KZ7%120 型要目

筒径×行程	700×1200 M/M
毎分回転数	100~125 R.P.M.
筒当り出力	535~667 B.H.P.

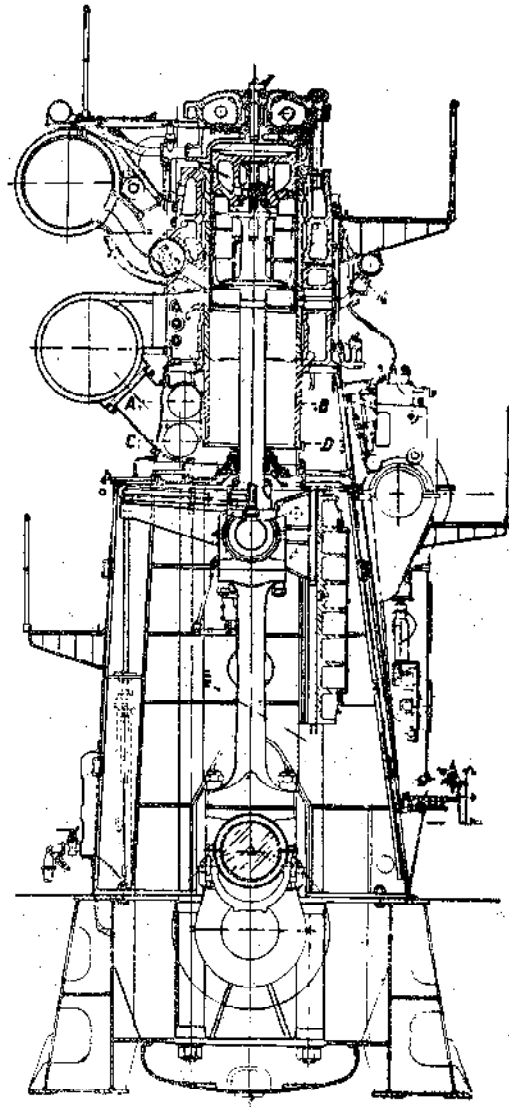
KZ7%140 型要目

筒径×行程	780×1400 M/M
-------	--------------

毎分回転数 90~115 R.P.M.

筒当り出力 700~900 B.H.P.

筒数は 5~10 筒のものが製造される。



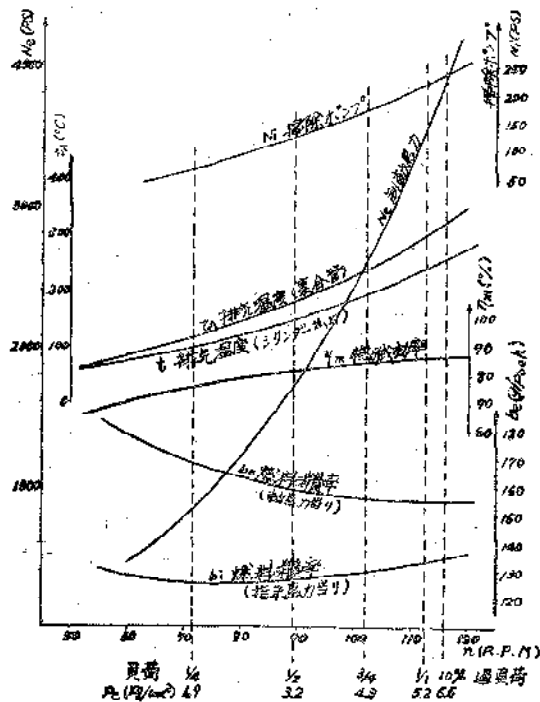
第6図 KZ7%140ディーゼル機械断面図

戦前この型の機械は何れも長いピストンスカートがクランクケースに入り込んで居る構造であつたが、燃料としてボイラー油を使用する際に汚油がクランクケース内に入る事を防止する為ピストン棒がクランクケースを貫通する構造に改められ、同時にピストン下部に生じた空間を掃除ポンプとして利用する構造に改められた。このためピストン下部の掃除ポンプのみで機関所要掃除空気量の約%を賄う事が出来るので従来機関の船首側に装備されて居た掃除ポンプの大きさが著しく減少し、機関全長が短縮されると共に機関のバランスも良好となり、掃気管内に生じる掃気圧力の変動も減少した。

ピストンは潤滑油、又は清水で冷却せられる、又推力軸受を船尾側端に直接給合させている。

台板、架構共に鋼板溶接製であつて機関重量は約 63 kg/B.H.P. である。

第 7 図は K 6 Z⁷/₁₂₀ デーゼル機械、115 R.P.M. 3,900 B.H.P. の性能曲線を示す。燃料消費率は 155 gr/B.H.P. hr に達して居る。



第 7 図 K 6 Z⁷/₁₂₀ デーゼル機械性能曲線

3) 複効機関 (DZ型) 第 8 図参照

DZ⁶/₁₁₀ 型及 DZ⁷/₁₂₀ 型の二種があり何れも戦前より M.A.N. 型複効ディーゼル機械として広く船用主機として低用されて来た機種であつて戦後この掃除方式を改め掘気管制弁を装置したものである。重量及容積が特に小で一台にて大出力のものが可能なる事の特徴とする。

これらの要目は下記の通りである。

DZ⁶/₁₁₀ 型要目

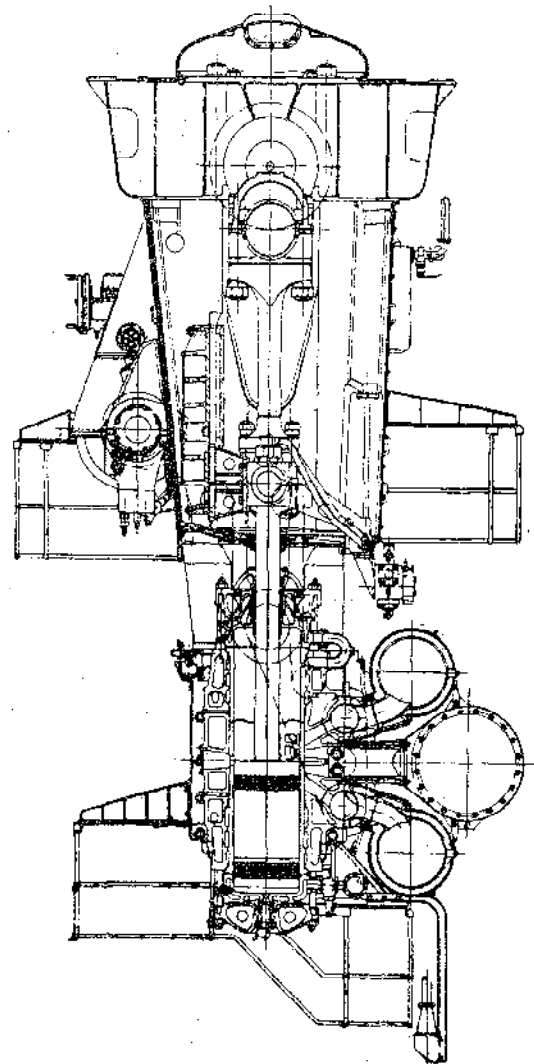
筒径×行程	600×1,100 M/M
毎分回転数	100~140 R.P.M.
筒当り出力	650~910 B.H.P.

DZ⁷/₁₂₀ 型要目

筒径×行程	720×1,200 M/M
毎分回転数	100~130 R.P.M.
筒当り出力	1050~1350 B.H.P.

掃除ポンプとしては往復式ポンプ又はループロアを装備する。ピストンは海水にて冷却される。

馬力当り機関重量は DZ⁶/₁₁₀ 型では約 48kg/B.H.P. Z⁷/₁₂₀ 型では 49kg/B.H.P. である。



第 8 図 DZ⁶/₁₁₀ デーゼル機械断面図

ディーゼル機関の振動防止に就いて

久保田鉄工株式会社
内 燃 機 技 術 部

安 田 富 次

1. 緒 言

一般に内燃機関の振動に就ては、たとへば多気筒機関

の場合、各気筒間における種々の調整条件が不同であるとか、或は軸受部、間隙の適否、歯車噛合せの良、不良、其の他一般の磨耗、衝撃の如く、工作上の不正確、