

大型ディーゼルエンジンの現況

新三菱重工神戸造船所* 副所長 金 沢 篤 三

最近の船舶事情はますます大型高速化される状況にあり、従つて主機関はますます大出力でかつ軽量のものが要求されるようになった。従来大馬力のディーゼル機関はほとんど2サイクル機関であつたがその出力は精々1台1,000HPが限度であるに対し、最近では大型貨物船では12,000HP、タンカーでは15,000HPないし18,000HPもの出力が要求されて来た。そこでディーゼル界では数年前より2サイクル機関に過給する実験を開始し、現在ではその殆どが成功している。この方法によりディーゼル機関の最大出力は僅か2~3年の間に一挙に約16,000HP迄引上げられ、かつ重量も馬力当り約20%ないし30%少くなつた。わが国における代表的な2サイクル過給機関を挙げれば次の如くである。これ以外に各社とも数型式の同種機関を有している。

型 式	RSAD76	74VTBF -160	KZ 78/140C	UEC 75/150
製作所	新 三 菱 重 工	三井造船	三菱日本 重 工	三菱造船
	浦賀玉島 ディーゼル 播磨造船	日立造船	川崎重工	
シリンダ直径 mm	760	740	780	750
行 程 mm	1550	1600	1400	1500
シリンダ数	6~12	6~12	6~12	6~12
出 力 BHP	8,000~ 16,000	7,500~ 15,000	8,000~ 16,000	8,000~ 16,000
シリンダ当 り出力 BIHP	1333	1250	1333	1333
廻 転 数 RPM	118	115	118	120
平 均 有 効 圧 力 kg/cm ²	7.24	7.11	7.61	7.55
掃 気 方 式	クロス	ユニフ ロー	ループ	ユニフ ロー

但し上記の出力、廻転数は標準を示し、状況により適宜変更される。

上述の出力増加により今迄ならば2台の機関を装備し2本のプロペラ軸を持つべき船は1台の2サイクル過給機関で同じ出力を出すことが出来るから従つてプロペラ軸は1本となり、プロペラ効率は向上する。また出力の増大分だけシリンダ数を少なくすることが出来るから(例えば40%の過給ならば10シリンダの無過給機関が7シリ

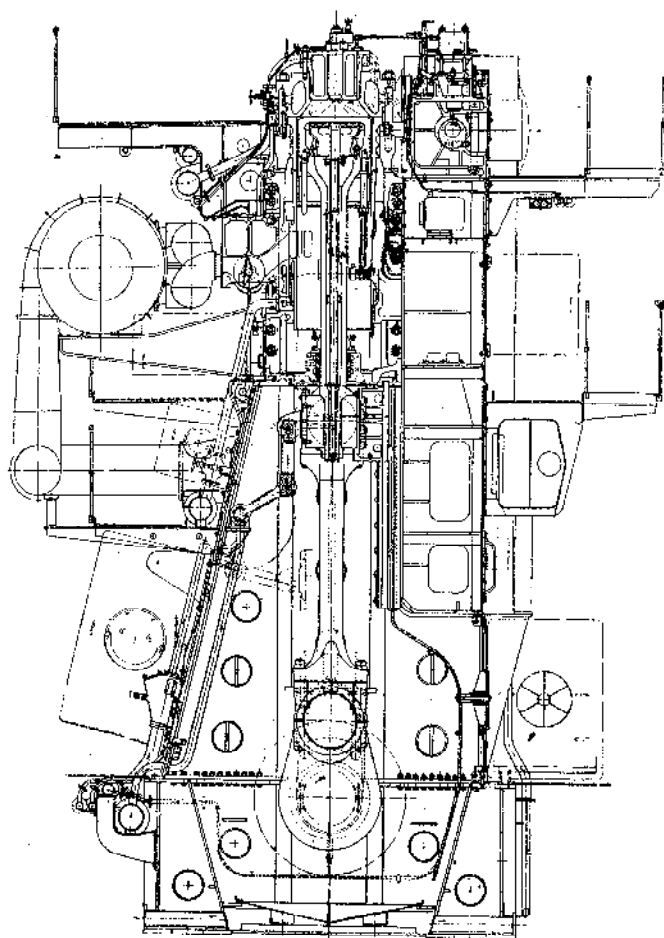
ンダの過給機関と同じ出力となる)それだけ貨物や乗客のためのスペースが大きくなり、また重量が減つただけ搭載貨物量を増すことが出来る。

以下当社の RSAD76型機関を例にとつて少し説明を加える。

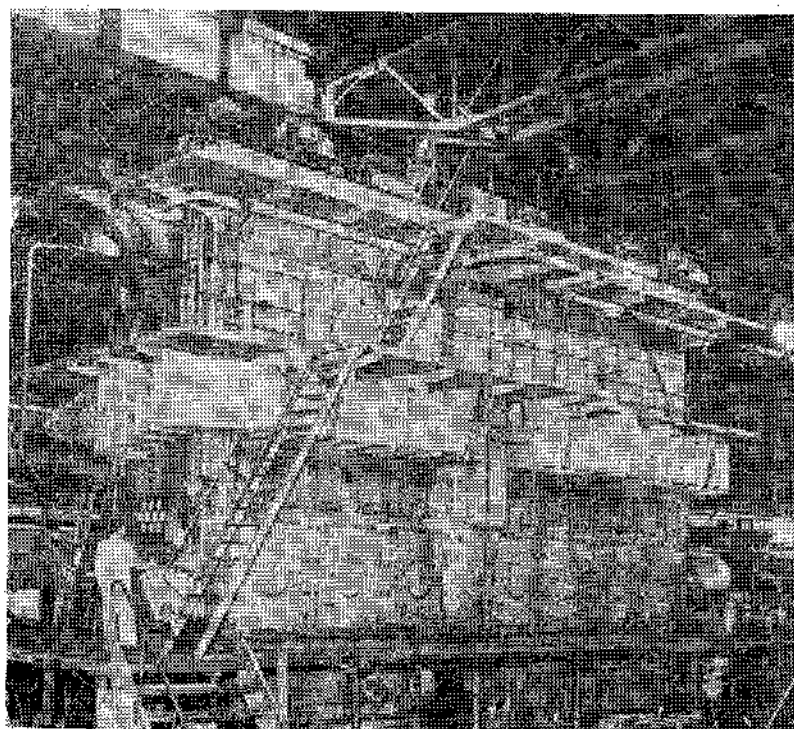
本機は無過給時1シリンダ当り950HPに対し過給して1,333HPで40%の出力増大である。掃除空気は排気ガスにて駆動される排気ガスタービン過給機により供給される。この排気ガスエネルギーの利用の仕方に二通りあり一つはConstant pressure system と云われ、他は impulse system と云われる。前者は各シリンダよりの排気ガスは共通の大きな排気管に入り定圧のもとで排気管より過給機に入り蒸気タービンの如く作用する。後者は各シリンダの排気管をクランク配置に従つて適当に分離して過給機と連絡し各シリンダ間の排気ガスの干渉を防ぎ、シリンダより排出始めのガスの高い圧力を出来るだけ減殺しないようにして過給機に導くのである。両者それぞれ長があるのもので機関の型式により適当に選択されるが、上記のRSAD76機関は impulse system を採用した。従つて排気ガスエネルギーを効率の高い過給機で高度に利用することにより機関駆動の掃除ポンプがなくとも充分な空気を供給し得、7.24kg/cm²の高い平均有効圧力を容易に維持することが出来る。しかも燃焼室の各部の温度も無過給と大差なく長時間使用するも何ら不安はない。また起動性も良好で最初の起動空気により過給機はすでに充分な回転数に達し、機関駆動の掃除ポンプを持つた無過給機関と全く同様に発停操縦することが出来る。

本機関の構造は第1図に示す如く軽量にするために台板と架構及び掃除空気溜等の主要部分を鋼板溶接構造とし、シリンダ、架構、台板は強いテンションボルトで結合されている。掃排気は何れもポートによるクロス掃気で排気孔には揺動式管制弁を備え掃気効率を高めている。ポート排気のためシリンダ蓋には排気弁がなく構造は頗る簡単となり、かつ過給機は機関の中段に纏められているので1段は機関の分解の際充分な広さを有している。ピストンの下部は僅少な掃除空気の圧縮作用を持たせているので過給機を全部取外しても船速の7割を確保することが出来、またこれが起動性を良くするのに役立つ。

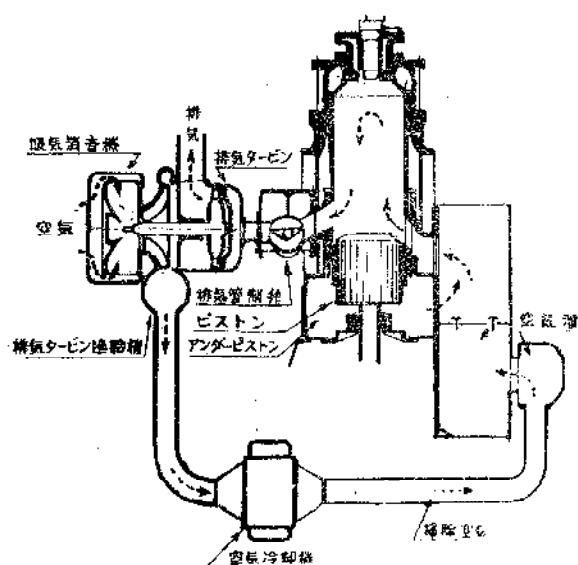
* 神戸市兵庫区和田宮通7



第1図 RSAD76 機関断面図



第2図 機関外観



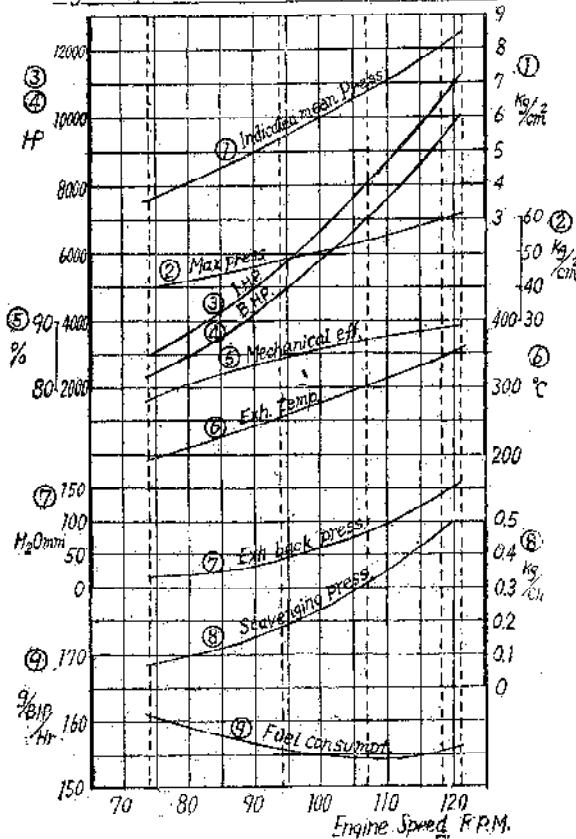
第3図 掃排気系統図

過給機はシリンダの数により2ないし4台装備される。ブローより吐出された空気は、全力状態で 70°C になるから空気冷却器を通してこれを 25°C ないし 35°C 位迄下げエンジンに送る（第3図）参照。これにより空気の密度を大きくしシリンダ内への充填効率を高めることが出来る。掃除空気溜に入つた空気は一度ピストンの下部で軽く圧縮されピストンが掃気孔を開くと同時にシリンダ内に流入し掃気をする。

ディーゼル機関は熱効率が良いため船の主機関としてはなほ重要な役割をしているのであるが低質安価な燃料油を使用することにより（例えばボイラー油の

如き）更に運航費を節減すべく数年前より実施されていたが、本機はこれを目標として設計されている。すなわちピストンロッドを使用することによりシリンダーとクランク室は完全に仕切られ、燃焼による不純物が潤滑油を混合するのを防ぐ、燃料ポンプは最上段に燃料弁と接近して配置されているので燃料噴射管は短くてよく、従つてこの間の燃料油の温度降下はない。また燃料ポンプは加熱燃料が循環出来るように特殊の設計がなされ、燃料系統の諸装置は予熱出来るようになっており、起動時燃料の流動を良くするようにしている。燃料弁は噴口の先端に至るまで充分に冷却されてカーボンが附着しないようになっている。低質燃料を使用する場合と普通のディーゼル油を使用する場合とで噴射時期を変えるときには、本機関ではハンドルで運転中で

Fig. 4. Mitsubishi-Kobe Sulzer TRSAD76 Performance Curve



第4図 性能曲線

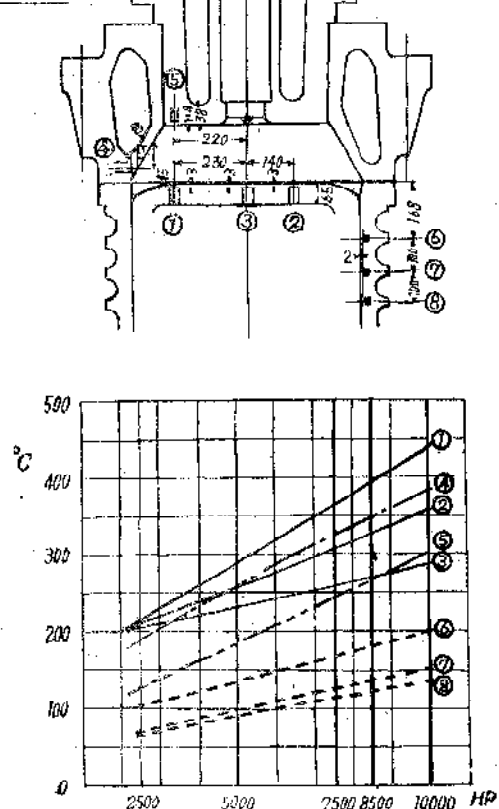
も容易に調整することが出来る。

本機関の性能曲線を第4図に示す。本機関は排気弁機構がないから機械効率が高く約89%ないし90%に達し燃料消費量も極めて平坦な曲線を示し、75~85%負荷では154.5gr/BHP/Hr, 10,000 HPにおいては156.5gr/BHP/Hrである。排気温度も低く排気タービン後で360°C位である。

運転中の燃焼室各部の温度を特殊の装置を使用して測定した結果を第5図に示す。全力状態でピストンの最高

Exhaust Side

Scavenging Side



第5図 燃焼室各部温度

温度は約400°Cでこれは無過給機関と大差なく、長時間の連続運転にも充分耐えることが判つた。

以上は当社で実験した7シリンダ機関について述べたが5, 7, 8等のシリンダ数では排気干渉のためタービンノズルを仕切りパーシャルアドミッションとするため6, 9シリンダのものよりタービンの効率が幾分低下する。故に9シリンダ機関の場合の如く過給機へのガス入口が一つのものでは燃料消費量は更に良くなり数グラムの低減が可能のようである。

鋼船建造状況 ②

△飯野重工—輪2隻、10,300、警2隻、600 △今治造船—貨2隻、520 △川崎重工—貨2隻、16,250、輪5隻、108,150、計7隻、124,400 △呉造船—油1隻、13,200、輪1隻、10,000 計2隻、23,200、警1隻、350 △金指造船—漁6隻、3,580 △岸上造船—貨3隻、1,105、雑1隻、30、計4隻、348 △九州造船—貨1隻、1,600 △平陽船渠—貨3隻、1,410 △来島船渠—貨1隻、995 △一菱日本横浜—貨2隻、17,00、輪3隻、71,000、計5隻、88,000 △三井造船—貨3隻、22,250、輪2隻、37,400、計5隻59,650 △三菱造船長崎—貨1隻、9,370、漁2隻、196

輪7隻、169,000、計10隻、178,556、警1隻、370。

△同広島—貨1隻、7,550、油1隻、13,200、輪4隻、33,600、計6隻、54,350 △下関—貨1隻、4,550、油2隻1,360、輪2隻、80、計5隻、5,990、警4隻、360 △三保造船—漁4隻、1,520 △松浦造船—油1隻、175、客1隻、165、輪1隻、250、計3隻、590 △三津浜造船—油1隻、550 △向島船渠—油1隻、400 △日本鋼管鶴見—貨1隻、9,950、輪3隻、62,500、計4隻、72,450 △同清水—貨1隻、6,800、雑5隻、500、輪3隻、24,900、計9隻、32,200 △同浅野—雑2隻、70 △名古屋造船—貨1隻、8,750、輪3隻、31,500、計4隻、40,250 △名村造船—貨3隻、16,100 △N B C 呉—輪4隻、112,700 △H