

業者の一致協力によらねばならない。業者も各専門家が一致協力して当らねばならない本問題に興味を持たれる諸彦の御指導、御協力を御願ひして御期待に副わんとす

るものである。尚我社の無停電々源装置完成に当つて絶大の御協力を願つたダイハツ工業株式会社の技術部長広田直三郎氏、山形藤次郎氏に感謝する。

陸用ディーゼル機関の現況

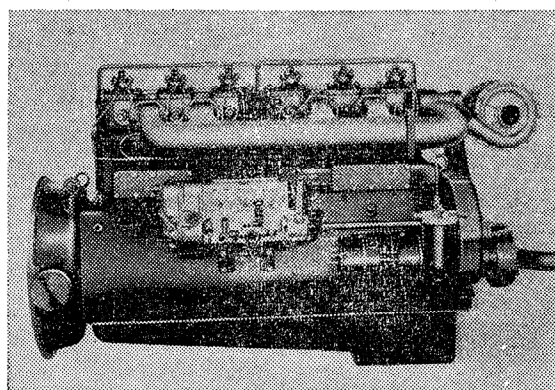
KK新潟鉄工所
技術 第二部* 木 村 晃

陸用ディーゼル機関で用途の最も広いものは自家発電及緊急発電用のディーゼル発電機である。一般に発電用ディーゼル機関としては、4サイクル中形中速機関が主で、回転数は300~1200RPM、出力は100~1500IP位のものが多い。ディーゼル機関は現在いずれの用途においても高速化、高過給化の方向に進んでいるが、発電用機関には特に要求されている。

1. 機関の高速化

高速化が最も歓迎されるのは緊急発電用機関である。これはビルディングなどのディーゼル発電に対して最も要求されることとして、据付スペースの小なることと、イニシャルコストの小なることが大きな比重を占めるからである。このため車両用や自動車用機関の発電用への転用が多くなりつつある。第1表は新潟鉄工所製の車輛用機関で発電用に使用する場合の要目を示す。車輛用機関

で、常時発電の如き全力連続を要求されるものにも適している。又原動機の回転数が高いと発電機は同じ出力に対して小さくて済み、ディーゼル発電装置としての価格が低廉となる利点がある。写真(1)は第1表中のL6FH14S型を示す。



写真(1) L6FH14S型ディーゼル高過給機関

第1表 ニイガタ高速陸用機関要目表

呼 称	シリンダ ー数	出 力	回 転 数	シリン ダ ー 径	ストロ ー ク
		IP	r.p.m.	%	%
LH8X	8	100~150	1000~1500	130	160
L6FH14	6	105~145	1200~1800	140	150
*L6FH14S	6	140~185	〃	140	150
L6FH16	6	135~170	900~1200	160	200
*L6FH16S	6	180~220	〃	160	200
L6FH18	6	190~220	1000~1200	180	200
*L6FH18S	6	270~310	〃	180	200
L12FH18	12	400~450	1000~1200	180	205
*L12FH18	12	550~650	〃	180	205

注 1. *印排気タービン式過給機付
2. 10%過負荷可能

は高速機関としては構造が比較的堅固にできているの

2. 過給機付機関

ディーゼル機関の過給はこの数年間に、排気タービン過給機の普及によつて全く常識化し、特に陸用発電機関のほとんど全部に利用されるようになった。過給度(出力増加率)は大部分が50~60%であるが最近100~150%程度の高過給機関も実用化されてきた。過給方式は所謂ビュッヒ式によるもので、数十年前から唱えられてきたものであるが、近年にいたつて急速にその利用が拡がった理由の最たるものは、過給機自身の信頼性、特にその高速軸受に対する不安が、高速軸受の設計、給油法弾性支持方式等の改良により全く除去されたことである。過給機関の熱的、機械的負荷の増加は、ビュッヒ式における掃気効果により50%程度の過給度までは従来の無過給機関の場合に比し極めて小で、機関構造上の大きな変更は不必要である。陸用発電機関の如き定速機関では交通用機関のごとき急速な加減速時の過給機回転数の適応の遅れとか、長時間の低速運転による過給機の汚損とか

*東京都千代田区九段1の6

生産と技術

の問題に煩わされず、保守維持の比較的容易な点などから他の用途に比し、早くより広範囲な利用が行われてきた。

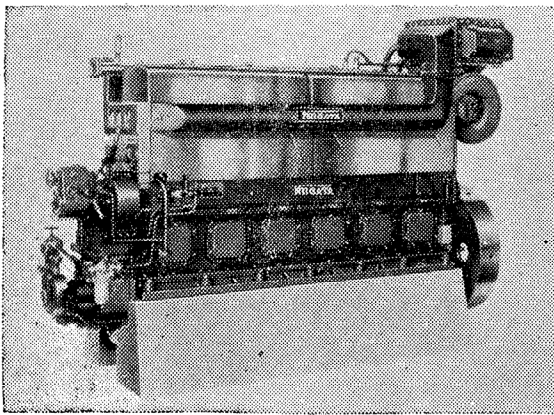
又特に過給機を装着せずとも、排気管内のガスの脈動慣性を利用し、更に給気管内の空気柱の慣性をも兼用して過給、掃気効果を生ぜしめるいわゆる排気慣性、給排気慣性機関も研究され、用途によつては極めて妙味ある経済性を発揮した。この種機関の実用化は新潟鉄工所製R型機関が最初であつて20%程度の過給を行い、一般の好評を博した。

第2表 ニイガタR型機関要目表

呼 称	シリンダー数	出 力	回転数	シリンダー径	ストローク
		HP		r.p.m.	mm
K 6 BHAR	6	130	720~750	160	220
L 6 F20AR	6	230~260	720~900	200	240
L 6 F25BR	6	330~380	450~600	250	320
L 6 F31BR	6	550~600	500~600	310	360
S 6 HR	6	540~580	400~450	310	420
L 6 DR	6	327~333	800	370	520

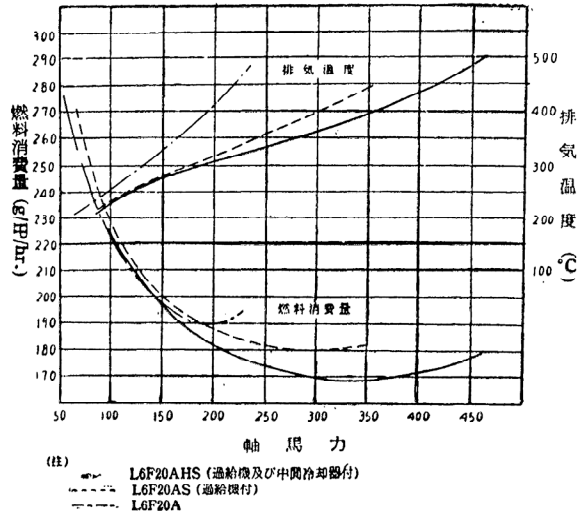
10%過負荷可能

過給度の向上については各社とも研究を進め100~150%程度の高過給機関も実用化されてきたが、結局機関の熱的機械的負荷の増大に対して、機関設計上に特別な考慮を必要とする。しかし熱的な問題に対しては小形機関

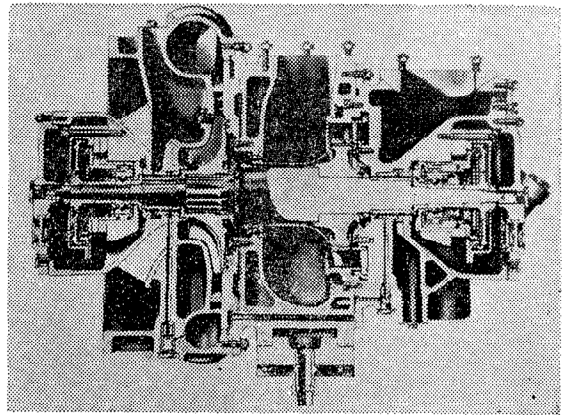


写真(2) L 6 F20AHSディーゼル機関

ほど楽であり、機械的問題すなわち爆発圧力の増大に対しては高速機関ほど有利であるので、比較的小型高速機関より漸次実用化が進められており、矢張り陸用発電機関が先鞭をつけることになる。写真(2)及び第1図は新潟鉄工所製 L 6 F20AHS 機関の外形および性能曲線を、写真(3)に装着過給機の断面図を示す。本機関の主要目は下記の通り。



第1図 L 6 F20AHS ディーゼル機関性能曲線 (750回転の場合)



写真(3) ニイガタニア過給機HP90/17G

- シリンダー数 6
- シリンダー径 200mm
- 行程 240mm
- 出力 (定格) 400HP (Pbm=10.6kg/cm²)
- 過負荷 440HP (Pbm=11.7 kg/cm²)
- 回転数毎分 750RPM

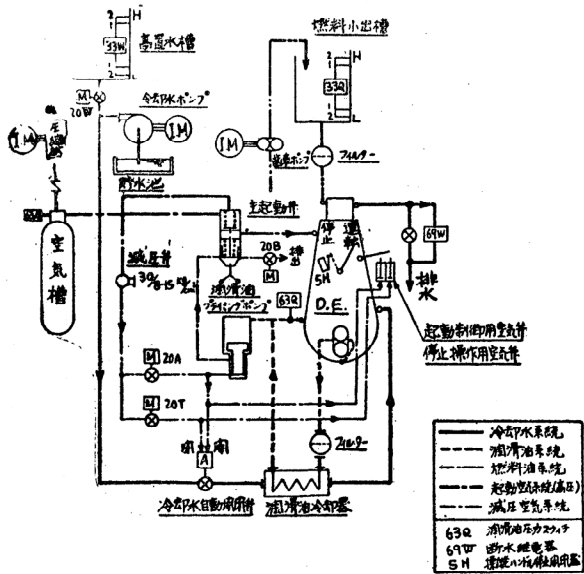
過給度が高くなると送風機出口の空気温度が相当高くなり、空気冷却器を装着しなければならなくなる。この冷却効果は機関のサイクル平均温度、機関発生最大出力に影響が大きい。この点車両、自動車用機関は不利で、陸用固定機関で潤沢に冷却を得られるところでは有利である。

3. 自動起動装置及び防振装置

自家発電装置では自動始動装置および防振装置を設ける場合が多い。

自動始動装置としては、外部電源回路の停電と同時に機関を自動的に始動せしめ、外部電源回路の回復と共に

手動により機関を停止せしめるもの、および更にこの停止をも自動的に行う装置を装備することがある。系統図の一例（空気始動の場合）を第2図に示す。この方式では停電より発電迄20~30秒程度であるが、短時間でも停電時間を許さぬ特殊な場合には、大容量のはずみ車と電磁クラッチを用いた所謂無停電電源装置がある。



第2図 空気式自動始動装置系統図

防振装置としては、ディーゼル機関および発電機を鋼板溶接製または鉄筋鉄骨コンクリート製共通台床に固定

し、これを防振ゴム又はコイルバネで支持している。共通台床の重量はシリンダ数によっても異なるが大体機関重量の0.5~2倍位であつて、支持弾性体としては中速以上は主として防振ゴムを、低速ではバネを用いる。コイルバネを用いる場合は、起動停止の際の揺れを防止するため別にオイルダンパーをとりつけることが多い。

防振装置全体の固有振動と強制振動数の比を適当に選ぶことにより、建物に伝わる振動をこのような装置を装備しない場合の1/10以下に減じ得る。

4. 消音

陸上用機関の排気音の騒音は特に近年問題にされてきた。ビルデングの緊急発電、附近に住宅のあるディーゼル発電所などでは消音器によつて人体に不快感を与える騒音を消すことが必要条件となる。騒音の源となる排気音の振動数は当然シリンダ数と機関回転数により定まる数であるが、多くの倍音を有するので、簡単な容積型または吸音型の消音器では不完全なことが多く、種々の容量を連絡した濾波方式と適当な吸音材とを組合せた複雑な構造のものになりつつある。掃気ポンプや過給機を持つ機関では吸気音の消音が問題になることもある。陸上発電所では境界において大体75~80フォン以下であることが望ましい。

第3表 ディーゼル機関排気音表

機 種	シリンダ×行程 径 mm 行程 mm	出力×r.p.m.	負 荷 及 消音有無	排気出口からの距離に対する騒音量 (ホン)							
				1 m	3 m	5~6 m	8~10m	12m	15~16m	50m	70m
160×220	65×750 (排気慣性機関)	120×750	1/4 無	105~107	99~102	97~100	75~98	93~94			
			1/4 有	82~84	74~77	71~74	70~72	68~71			
160×220	100×900	300×600	1/4 無	94~95			80~82		74		
			1/4 有	79~81			66~68				
160×220	750×600 過給機付	240×429	1/4 有	94~95	85~88	80~86	80~82		75~77		
			250×290	300×600	1/4 無	105				80~86	
280×420	750×600 過給機付	240×429	1/4 有	80~82					58~61		
			1/4 有			80~83	79~80				68
310×360	1050×600 過給機付	1100×240 2サイクル	3/4 有	110		95	93				57~80
360×580			1/4 有	110			90~95				75~83

[注] 騒音は地形或は周囲の建物の状態によつて異なるが、上記騒音は建物等の影響の比較的小さいもののみを記した。

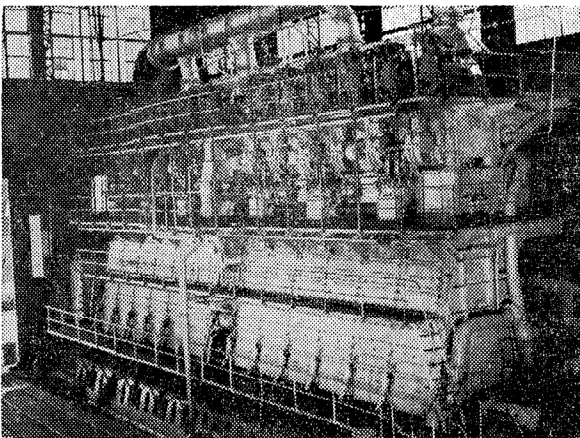
5. Dual fuel 機関

英米においては相当数の需要もありよく研究されているが、わが国では新潟や北海道などの一部の天然ガス発生地帯に試用されているに過ぎない。併し中南米などに陸用ディーゼル機関の輸出を企図するならば、ガスディーゼル (Dual fuel) や高圧縮電気点火機関への転用も考慮しなければならない。ガスディーゼル機関では主燃料たる燃料ガスを吸入管又は直接燃焼室に噴入し、これを圧縮して点火用にディーゼル燃料油を噴射する。4サイクル無過給機関ではこの作動方式で特に問題点がないので最も普及しており、燃料ガスが低廉に入手出来る地方では極めて経済的である。過給機関では掃気の際の損失、危険を避けるため、ガスの導入は直接燃焼室にガス

弁を設けねばならず、やや改造すべき部分が複雑となるが、これも近年外国で行われてきた。ガスディーゼル運転では点火燃料油は総体の燃料消費の5~10%でよく、噴射ポンプは特別に小さなものを用いる方が円滑な運転や良好なガバナ特性を得やすい。出力は燃料油のみの普通のディーゼル運転の場合に比し、ガスの性状にもよるが同じかやや低下する。

高圧縮電気点火機関は上述のガスディーゼルにおいて燃料油噴射による点火をマグネット、点火栓による点火に置き換えたもので、燃料はガスのみとなるので、ガス発生地帯では更に経済的である。ただしディーゼル機関と同じ程度の圧縮混合気の中で火花を発生するため特に高圧のマグネットを必要とする。

日立B&W排気ターボ給気式ディーゼル 機関—15,000馬力について



今日まで大型油槽船用エンジンは、主としてタービン機関の分野であつた。その理由として、タービン機関はディーゼル機関に比して重量が軽く、保全が容易、インシヤルコストが安い。ディーゼルは10,000馬力以上の高出力が得られないなどの理由でタービン機関が優位な立場を保つておつた。しかし、最近のディーゼル機関の発達は、熔接構造の採用、単動2サイクル、排気ターボチャージ方式の実現などによつて機関重量は出力の割にいちじるしく低減され、保全も容易となり、高出力をうる

ことができるようになってきた。

更にディーゼル機関にもボイラー油を使用することができるようになったので、燃料経済においてタービンに対し、いちじるしく優位に立つにいたつた。

例えば、森田汽船の第5雄洋丸(33,500重量吨)15,000馬力のディーゼル船とタービン船とを比較してみると、機関部の全重量はディーゼルの方がやや重くなるが、ボイラー用の水を積込むと重量は両者等しいか、あるいはタービンの方がやや重く、一方燃料の消費量を比較してみると、ディーゼルが約58T/Dに対し、タービンは約86T/Dで、1日に約28屯の消費量の差があり、30日分の燃料を搭載すると考えても840屯ほどタービン船の方が重くなり、この屯数だけ輸送重量が減じて運賃収入が減るだけでなく、燃焼費の増加が莫大なものとなる。高出力のディーゼル機関が如何に需要者から待望されているか理解できる訳である。

日立造船は出界にさきがけて、今回「第5雄洋丸」に15,000馬力のディーゼル機関を搭載したが、今後の大型油槽船のディーゼル化の契機を築くものとして、意義深いものであろう。(写真は日立ディーゼルの偉容)