

6. 結 言

以上予備電源装置の自動起動方式の2, 3の例について簡単に紹介したが、最近の傾向として自動化が益々強く要求され、制御方式も種々の方式が実施されている。

現在のところ操作には電磁リレーを用いるのが大部分であるが、近い将来には電子管制御のものが現れてくるものと予想される。

今後各位の御教示を願つて、この稿を終ることとする。

中型トランクピストンディーゼル機関における C重油の使用実験

阪神内燃機工業 K K* 志 賀 竹 麿
設 計 第 一 課 長

1. 緒 言

最近低質ディーゼル油の使用に対して各使用者が絶大な関心を示し、大型貨物船においては、重油の購入がC重油の割り安な地域を航行する関係上、残渣重油が使用されている状況となつている。われわれの会社の製作している機関は近き将来3000馬力級のものまで製作することになつたので、3000~4000重量トンの貨物船までの主機関となる。これ等の船はもちろん外航船となる級のものであるので、C重油の使用に対して実用性を検討する必要が生じた。われわれの製作しているこれ等中小型機関は一般にトランクピストン型であつて、その上ノズルクーリングを行つているものとおらないものがある。又シリンダ油と軸受油とは共通になつている。問題となる諸点のうち、潤滑油に関する点は長年月の実用によらないと安定した結果を見出すことは困難である。そこで燃焼試験の中で当社の試運転工場にてできる範囲の試験を行つて見た。しかし中型トランクピストンエンジンにC重油を実用出来るか否かを決定するのは今後の実用の結果を待ちたいと思う。

2. 供試機関

前回はZ 6 ZS 型1300馬力ノズルクーリング型を使用して、好結果を得ることができた。今回はノズルクーリングを行わないZ 6 WS型800馬力を対称にした。この主要目を第1表に示す。本機は昭和29年に製作を開始された比較的新しい型式の機関である。しかしピストンクーリングも行つておらず、かつノズルクーリングも行つていない。本機に使用せる過給機は石川島芝浦タービン製

第1表 Z 6 WS主要目表

型 式 種 別		堅型トランクピストン無気噴油式
型 式		阪神 Z 6 WS
作 動 方 式		単缶 4 サイクル
シ リ ン ダ ー 数		6
シリンダ径×行程	mm	350×500
出力及 { 連続最大	BHP/PrPM	800/315
回転数 { 過 負 荷	"	880/325
ピ ス ト ン 速 度	m/S	5.25
シリンダ内最大圧力	kg/cm ²	55
図示平均有効圧力	"	9.46
平均制動有効圧力	"	8.05
機 関 全 重 量	kg	約 22.000
過 給 機 付		

L-3122型であり、マリンロードにおいて1/2負荷より過負荷まで165瓦/馬力/時以下であり、1/4負荷にても185瓦/馬力/時と言うように本機関によく適合せるものであつた。殊に常用の3/4負荷においては、160瓦/馬力/時を切る優秀なる成績を示した。尚インタークーラーは使用していない。

3. 供試重油及潤滑油

比較の爲めA重油とC重油を使用した。重油は日本石油製を使用した。この性状を第2表に示す。この表に示したC重油は一般にはPS300と呼ばれる部類のものであつて、この他PS400或はそれ以上の粗悪油もあるが、これは論外とする。表にPS300の規格も併記したが、これより見ると供試のPS300はその中でも悪い部分に属するものであつた。粘度はPS300の範囲を脱する位の値を示している。潤滑油は出光興産製ダフニー SL30を用いた、この性状は第3表に示す。C重油を使用する時には普通

*神戸市長田区一番町3の1

第2表 供試燃料性状及PS300

		A重油	C重油	PS300
比 重	d_{15}^4	0.8556	0.9483	
高 発 熱 量	kcal/kg	10670	10400	
低 〃	〃	10180	9840	
レド ツ秒 ド ウツ	30°C	47	1729	400 ~715
	37.8°C	—	890	
	50°C	—	357	
	70°C	—	146	
残 留 炭 素	%	2.06	6.45	1.0%
硫 黄 分	%	1.51	2.77	
灰 分	%	0.02	0.05	
水 分	%	0.01	0.15	

は清浄剤の添加された高級潤滑油を使用する方がピストンリングのスティックが少く、そのためにガスの吹抜け量も少く、機関のためには良いが、冷却水の混入時は添加剤の鹼化をおこすので、トランク

ピストン型には余程注意をしなくては危険と思われる今回は時間も短い関係上、ストレート油であるSL 30を用いた。

第3表 供試潤滑油

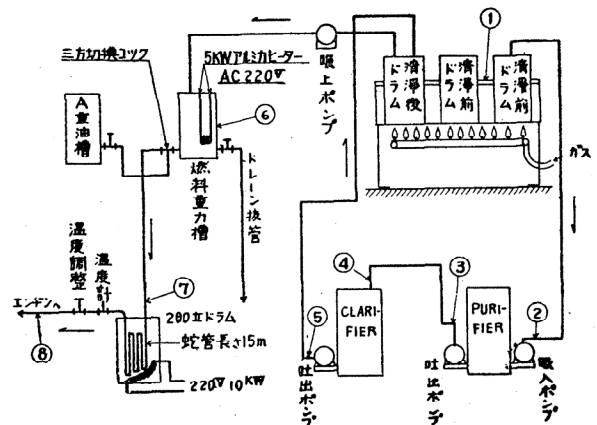
プ ラ ン ド	ダフニー SL-30
比 重 15^4 °C	0.889
粘 度 Red50°C	262
引 火 点 °C	230
流 動 点 °C	-16
粘 度 指 数	96

4. 重油清浄装置及加熱装置

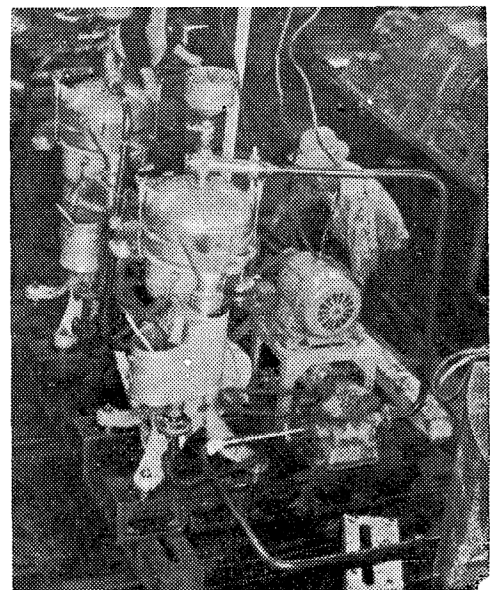
この実験で最も準備の手数が必要であり、かつ最も重要な点は、C重油の加熱装置及び清浄装置であつた。この方法は前回のZ 6 ZS 1300馬力の時に使用した方式を改良して使用した。この装置を第1図に示す。C重油は図中右上の清浄前ドラムの位置に置かれて、温水を媒介としてガスにより加熱される。この温かくなつたC重油は Purifier 附属の吸入ポンプにより purifier に供給され、吐出ポンプにより更に Clarifier に供給され、清浄されたC重油は Clarifier の吐出ポンプにより清浄後ドラムに送り込まれる。この清浄されたC重油が吸上ポンプにより消費量計測用の燃料重力槽に吸上げらる。この重力槽にて更にアルミヒーターにより加熱せられ温度低下を防ぐ。この重力槽より機関の主燃料管にいたるまでの間に、更にアルミヒーターにより加熱され100°C近い温水槽の中の蛇管を通ることにより温度の低下を防いだ。この温水槽は温度調整装置をつけ、負荷の高低によりC重油の温度差が甚だしくならぬように温度調整を

した。

本来ならばこのような面倒なことを行わず、パイプをラギングすることにより保温を行うべきであろうが、装置が一時的な物であること、並に数多くの機関で位置を変えて行ふ必要がある故に、加熱箇所を増すことによつて、温度低下を防止して、ラギングを略した。この装置の写真を第2~4図に示す。第2図は清浄装置を示す。



第1図 燃料清浄及び加熱装置



第2図 清浄装置

5. 運轉成績

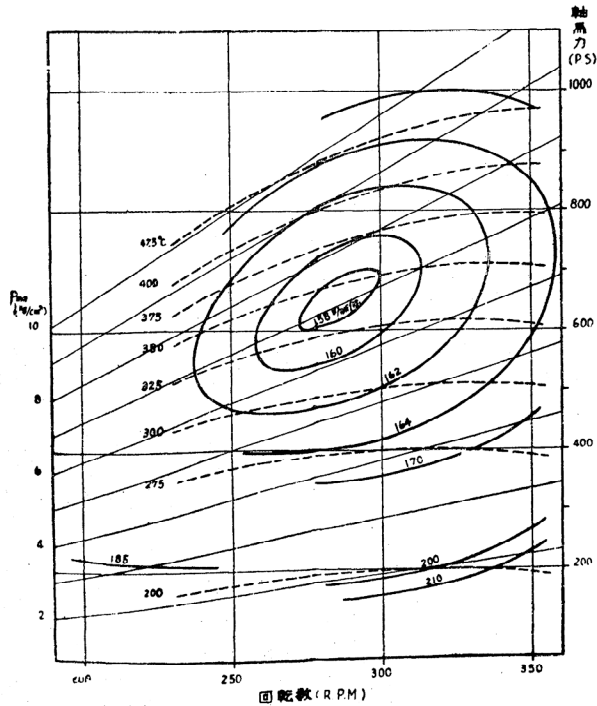
試運転は機関をユンカース式水制動機に直結して馬力測定を測つた。冷却水は井戸水をプールに入れ、これを

第4表 燃料加熱温度

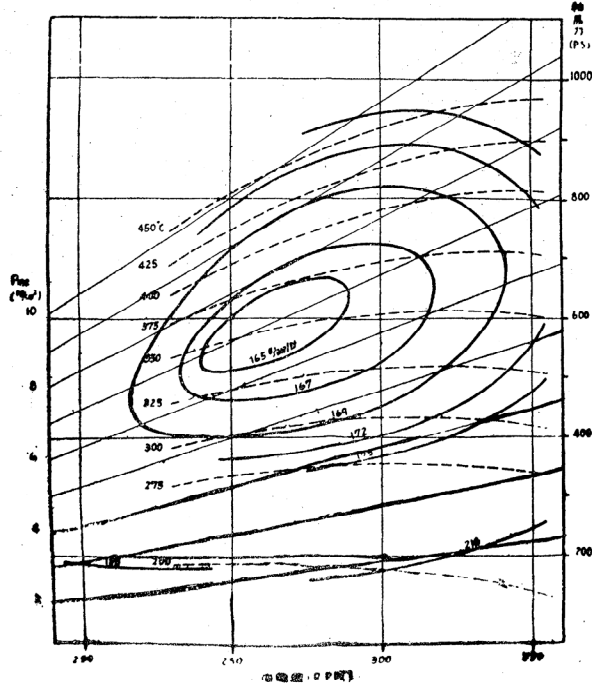
	1	2	3	4	5
場 所	予 熱 槽水温	Purifier 入 口 パイプ	Purifier 出 口	Clarifier 入 口 パイプ	Clarifier 出 口
実 測 度	90~ 100°C	81~ 86°C	78~ 83°C	71~ 80°C	68~ 77°C

	6	7	8	9
場所	重力槽油温	加熱器入口	燃料油主管	燃料ポンプ出口
実測温度	60~80°C	37~51.5°C	61.5~84°C	7.5~73°C

機関付の冷却水ポンプにより吸上げた。このときの燃料の加熱状況は第1図に示す如く①⑥⑦にて加熱し、①~③点の実測温度を第4表に示す。機関の出力の高低によ



第4図 Z6WS800H.P燃料消費率排気温度曲線(A重油)



第5図 同 (C重油)

り燃料の消費量に差が出てくるので、表に示す如き温度差が出てきたものと思われる。機関の排温並に燃料消費量等の性能率曲線を第3図(A重油)及び第4図(C重油)に示す。A重油の場合とC重油の場合における成績を比べると第5表の如くなる。

第5表 A重油の成績に比べてC重油の成績

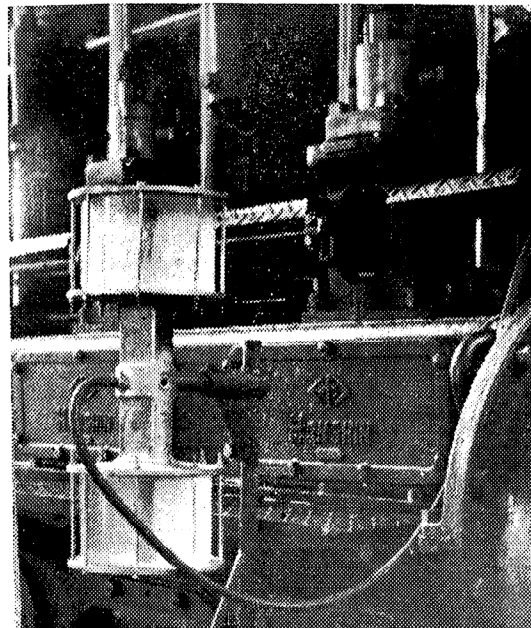
	排気温度	燃料消費量	タービン回転数	排気圧力	排気煙色	燃料消費量最低点
A重油の成績に比して	8~20°C高	6~10 gr/IP/nr多	0~400 rpm多 4/4で1130rpm	大体同じ	4/4以上うす灰色	3/4から5/8に移る

高出力時におけるガス分析を行った。ガス分析にはオルザット式を用いた。煙色は800馬力に比し960馬力の方が良るしくないのだが、ガス分析では殆んど同じ値を示している。この分析表を第6表に示す。(この分析表はC重油使用時の値である。)

第6表 ガス分析表

RPM	BHP	CO ₂ %	O ₂ %	CO%
300	800	6.3	12.0	0
300	850	6.8	11.9	0
315	800	6.4	11.8	0
333	800	5.8	12.2	0
335	960	6.1	12.6	0
325	880	6.3	12.4	0

そこで京都大学の長尾教授の御指導によるスモークメーターを用いて比べてみると、目で見た煙色の比較とよく合致した。このスモークメーターは第5図に示す如きもので、一定容量のガスを取り、之を濾紙を通すことに



第6図 スモークメーター

より濾紙にカーボンを附着させる方式であり、簡単なものでありながら記録も出来る便利な装置である。

本機に使用した燃料弁の各種間隙はB重油用のものをそのままC重油に用いたが、AC共に良好なる運転が出来た。

総運転時間は、A重油にて32時間、C重油にて14時間であつたが、解放後検査には特別なスケール附着或はステック等は見られず、一般A重油、B重油の場合と大した差異も認められなかつた。これは恐らく運転時間の短いことが一因と考えらる。

6. 考 察

C重油の加熱系統における粘度はレッドウッド #1にて清浄機前後において、130~125秒、燃料濾器にて200~500秒、燃料主管及び高压管にて140~300秒位の値を示している。一般には100~130秒が最適とされているので、丁度今回の高い方の温度の時がそれに当るが、この温度差による燃焼の差を判別出来なかつたが、ノズルに附着するスケールの量に差があるかも知れず、同一負荷にて長時間運転する場合には差が出て来るかも知らない。

スタンダードバキュームの狩野氏の論文にもあるように250秒前後までは差支えないと思ふ。この次には粘度をどの位まで低下させて運転出来るものかを調べてみたいと思ふ。

A重油に比してC重油のときは、タイミングの調整を行わねば完全燃焼をさせ難いと述べられているが、今回のテストにおいてもやはり同一最高圧力にするためにはタイミングハンドル(燃料噴射開始時期調整用ハンドル)を5~15目盛、実噴射角度にて0.8~2.5度位早く噴射させなければならなかつた。この結果、C重油の併用をする時には必ず噴射開始時期調整可能とする機構を必要

とする。

燃料消費量はA重油のときとC重油のときと差異があるが、これは発熱量を同一に換算すると次の如く大差のないことが判る。低発熱量10000kcal/kgに換算すると $\frac{3}{4}$ 負荷において

A重油の燃料消費量

$$159.6 \times \frac{10180}{10000} = 162.5 \text{ 瓦/馬力/時}$$

C重油の燃料消費量

$$165.5 \times \frac{9840}{10000} = 162.9 \text{ 瓦/馬力/時}$$

即ちほとんどその差が認められない。これより見て、C重油の場合も殆んど完全燃焼していると見て差支えないと思う。

排気色より判断するとC重油使用の場合、図示平均有効圧力9.00kg/cm²(機械効率85%とすると、平均制動有効圧力7.65kg/cm²)以上になると、Z6WSとL3122型の組合せでは排気色に色がつき始め、更に過給機を大容量のものを採用するか、或はインタークーラーを採用しなければこれ以上は無理と思われる。然しC重油の場合 marine load にて170瓦/馬力/時以下を示すのは、400~840馬力であり、且つ常用85%負荷以下では煙色も良好であるため、一応この機関にてもC重油は使用出来る線が出て来たように思われる。

しかし前述の通り硫黄分過多によるライナー異状磨耗等は長年月の実用結果を経た後に始めて判明するものであつて、ピストンリング並に潤滑油等との関連も多いこととして、別途研究の要がある。

本実験にては一応燃焼の点のみ考慮したが、良好な結果を得たので紹介する。

なお本実験の御指導を給つた小林技術部長、長尾博士、ならびに協力を得た桑江課長補佐、沢田係長に対して厚く感謝する次第である。