
講
演

もんてびでお丸機關に就て

正員 工學士 三 田 村 保 武

Abstract.

On the Engines of the Motoraship "Monte Video Maru" By Y. Mitamura.

The paper describes the author's observations on the engines during his trip as a guarantee engineer on the vessel's maiden voyage to South America & back. The principal remarks made are:- the break down of the main engine piston packing ring, the erosion and damage given to the compressor H.P. valve, the stickiness of the bush to the main engine fuel-pump plunger, the rub-off of the cylinder liners and piston packing rings, the relation between the sparks from funnels and the fuel oils, the impurities in lubricating oil and its removal, the engine-room temperature and its ventilation.

目 次

一、序言 二、世界一周航行裡數及時間 三、全航行中破損のため 豫備品と取換へたるもの 四、Main Engine Piston Packing Ring の破損 五、Compressor H.P. Valve 腐蝕及破損 六、Main Engine Fuel Pump Plunger と Bush との燒付 七、Cylinder Liner 磨耗量と Cylinder Oil 量 八、Piston Packing Ring の磨耗 九、煙突よりの火の粉と Fuel Oil 十、Fuel Oil Settling Tank	十一、Engine Lubricating Oil 中の Impurities と其の除去 十二、Cooling Water Temperature 十三、Hot Cylinder Cooling Water の Circulation 十四、最低 Sea Water Temperature と Main Engine の Starting 十五、Engine Room Temperature 十六、Engine Room の Ventilation 十七、諸部分の解放検査の程度 十八、機關部員 十九、結尾
---	---

一、序 言

昨年夏、三菱長崎造船所にて建造せられたる大阪商船會社南米航路船もんてびでお丸が本邦に於て建造せられたる Diesel 船の最大なるものゝ一つであり、而かも其の機關が純國産である事は造船協會雜誌第 55 號 58 頁の雜録中に詳報せられてあります。

本船が其の處女航海に就く首途に於て横濱港に碇泊中、本協會會員の方々が多數來船見學せられたる事も昨今の様であります、既に半歳に亘る長途の處女航海を無事終了致し、本船は既に第 2 次航

海の途上にありて其の眞價を益々發揮してをります。

私は本船の機關部艤裝並に運轉當時、其の工事擔任者として終始致し、尙引續て處女航海中保證機關士として乗船致し、製作者側よりして製作の結果を研究致したものであります。と申すものゝ私は Diesel engine に對して何等充分なる知識經驗を有するもので無く、従つて theoretical discussion 若くは experimental results の何物をも茲に齎した譯けではありません。

唯だ私自身本船の engineers 諸士と共に actual service の下で寢食を共にして得た處に據り、將來船に對し参考となる可きものゝ中特に一般的注意を惹くに足ると考へらるゝものゝみを御報告申上ぐる次第であります。

従つて申上る事柄は悉く平凡で、皆様方の御清聴に値するものではありませんが、本國産 Diesel engine が何等の重大なる故障無く能く長途の航海に其の使命を完うせし事實を申上ぐる事のみを以て實は本日の私の講演の主旨は盡くるものと考へて居ります。

二、世界一周航行湊數及時間

(Table-1) は長崎港出帆後、神戸横濱、再び神戸を経て (Fig.1)_A 記載の航路を経て世界一周を了し神戸港に歸還する迄の航程、主機回轉數及び航行時間を示せるものであります。

(Fig.1)_A は各日の

- ① Ship's noon position
- ② Sea water temperature
- ③ Engine room temperature
- ④ Lubricating oil temperature
- ⑤ Jacket cooling water outlet temperature
- ⑥ Piston cooling water outlet temperature

を示します。

(Fig.1)_B は本船本航海の神戸出發より神戸歸着までの running time 及び mileage の圖示と service efficiency とを示します。

三、全航海中破損の爲め豫備品と取換へたるもの

(Table-2) は本航海を通じて使用せる豫備品の表にして、破損部分が何等致命的重大なるもので無い事が諒解せらるゝ事と存じます。

四、Main Engine Piston Packing Rings の破損

(Table-3) にて明瞭なる如く全航海を通じて 6 本の破損 packing rings を出して居りますが、各 piston に 7 本の packing rings が挿入せられて居る中、總て上部より第 1,2,3 列目のみが其の切掛け部分に於て破損して居ります。

(Table-4) 及び (Table-5) は姉妹船さんとす丸及びらぶらた丸の處女航海に破損せる packing rings

の表にして何れも上より第 1,2,3 列目に於て多く破損して居ります。

其の破損原因は目下研究中でありまして、今後第 1,2,3 列目の packing ring と其の groove 間の clearance を増大する事に致し實驗中であります。

尙又、切掛部の破損片は exhaust port より總て飛び出し、piston にも cylinder liner にも何等障害を與へて居りませぬ。

五、Compressor H.P. Valve 腐蝕及破損

compressor H.P. valve cage の seat 面が drain water の爲め腐蝕を生じたるを以て spare と取換へたるものであります。材質が homogeneous で無かつた事に起因して居ります。又 H.P. delivery valve は絶えず shock を受けて居るため seat 面との接觸面が deform し若くは valve 本體に crack を生じ易いものと言はれて居りますが、唯だ 1 個 crack を生じたるのみで良好な結果を得て居ります。

六、Main Engine Fuel Pump Plunger と Bush との焼付

9 月 24 日即ち長崎を出帆してより航行裡 8,300、主機回轉數 3,660,000、航行時間 630 經過後、右舷主機 No.4 fuel pump plunger が其の對手の bush に焼付き出しました。又引續いて同 No.2 及び左舷主機 No. 1 plunger も同様の現象を呈し出しました。

(Fig.2) は其の plunger と bush との外観を示し ㊸は plunger, ㊹は bush, ㊺は plunger の york であります。㊻㊼㊽は crack を示します。

焼付の原因は fuel oil 中に混入せる impurities と考へられます。主に fuel oil pipe line 内部に附着せる微粒不純物と思はれます。之れは (Fig.3,4,5) に依り首肯せられるのでありますが、plunger 面の中央部に bush の焼付き痕跡を示し、bush 内部は粗雜なる面となつて居ります。

bush 内部の疵痕を觀ますと pump 内部側に細線㊾を認め、漸次其の疵が外部側に擴がり、㊿部に於ては bush 内壁全周に亘つて居ります。之れは微粒不純物が油壓のため plunger と bush 間に入り込み、plunger と bush 間に始めは微量の scraping 疵を與へ終りには疵が疵を漸次構成擴大せしものと推定せられます。plunger は其の軸の周りには自由に運轉中は回轉し得る様になつて居るので、焼付検査の爲め時折指頭にて plunger を回轉します。其のため㊿の様な疵を構成し得るのであります。

右舷機 No.2 及び左舷機 No.1 の分は極く微量なる漏洩なりしを以て、夫々 Buenos Aires 及び New Orleans まで其の儘使用し來り同處に於て spare と取換へました。

七、Cylinder Liner 磨耗量と Cylinder Oil 供給程度

(Fig.6)は右舷主機 No.6 cylinder liner の磨耗程度及び有様を明示したもので、高熱部に於て最も磨耗の甚しき事が判かります。本圖は全 cylinder liners 中の最も磨耗の甚敷きものを掲載したものであります。

㊿は陸上運轉直後計測せるもの、㊿は Buenos Aires にて計測せるもの、㊿は神戸港へ歸還後同港

にて計測せるものです。

㊦㊧線に夫々對應する主機回轉數を (Table-6) に示します。

(Table-7) は 3 船の各が其の處女航海終了後神戸港に於て計測せる cylinder liner 磨耗量の最大なるものと各船の cylinder oil 供給程度の比較表であります。給油は I が最大にして II, III の順序になつて居り、以上の成績より推して I の油供給量は適當のものと思はれましたが、最近第 2 船らぶらた丸が其の第 2 次航海に於て當該油供給量を II の殆ど倍量に増加せし處、cylinder liner 磨耗速度に何等變化無しとの報告を得ました。加之、油供給量を増加せる結果、exhaust port を甚だ汚しました。

尙ほ今後引續いて船主側に於て之れに類する研究の結果を逐次發表して頂けるならば多大の幸と存じます。

㊦㊧は第 2 船らぶらた丸の分を比較のため掲載したものです。㊦は㊧に相當するもの、㊧は㊦より更に半航海經過後のものです。

八、Working Piston Packing Ring の磨耗

(Table-8) は S-No. 1 piston packing ring の磨耗量を示し、最頂部即ち高熱部に曝らさるる ring が他の ring に比し 5~7 倍の磨耗量を示して居ります。掃除の際、最頂部の ring を他部の ring と置換へ、全部の ring に一様な磨耗量を與へられます。

九、煙突よりの火の粉と Fuel Oil

煙突よりの exhaust gas 中に火の粉の飛び出すのは〔夜間にのみ眼に映す〕著明の事實であります。が、全航海中之れを注意して次の如き經驗を得ました。

- (a) fuel oil の種類に依り sparks の數異なる。
- (b) fuel oil の impurities を purifier にて除去する時は sparks の數減す。
- (c) cylinder 内部にて fuel oil の complete combustion を爲さしむる時は sparks は殆ど無しに近し。

(Table-9) は sparks from funnel の數の表であつて。

(a) fuel oil は Taracan, Miri, Californian Diesel Oil の 3 種を使用しましたが、此の中 Miri Oil が最も sparks を出す事は No. 6, 7 と他とを比較して判かります。

(b) purifier を使用すると否との sparks に影響を及ぼす事は No. 1, 2, 3 以下を比較して判かります。fuel oil purifier は前述の fuel pump plunger 焼付の件と併せ考へて其の必要なることを痛感します。

(c) injection air pressure を下げ過ぎて sparks の雨を降らしましたが (No. 3, 4, 5 参照) 直ちに injection air pressure を舊に復し sparks の數を急減し得ました。

當表中にはありませんが、scavenging air pressure の不足のため rains of sparks を生じた事も 1

回ありましたが、要するに出来る限り complete combustion を爲さしむる事が sparks を無くする事に預つて力あると考へられます。

以上は fuel oil よりのみ見た spark 減少説でありますが、又、別途 lubricating oil ……主として crank case 内の lubricating oil が piston skirt に附着し exhaust port 中に入るもの………が sparks の一因であらうとも考へられます。此に於て吾々は (Fig.7) に見る如く No.4 同型機に cylinder と column との間に新に lantern with scraper rings を挿入して去月陸上試運転を施行せし處、crank case lubricating oil の piston skirt に附着せるものを scrape する事を認めました。本機の海上運転の結果は刮目して待つべきものと存じます。

十、Fuel Oil Settling Tank

fuel oil settling tank の必要なる事は改めて申す迄も無い事ではありますが、特に fuel oil bottom tank を water ballast tank に使用した後は fuel oil 中にかなりの水分が混入し、purifier のみにては其の水分を完全に除去するに困難な事實があります。

是非共 settling tank にて充分に水分及び emulsion を起こした部分を取り去らねばなりません。本船に於て fuel oil tank を water ballast tank に使用したため、其の後絶えず fuel oil 中に約 10 % の水分が混入し來つた経験を有します。

十一、Engine Lubricating Oil 中の Impurities と其の除去

engine lubricating oil が carbon deposit に依り甚しく汚され、其の爲め連日 purifier を使用して其の清浄に力めました。carbon deposit は piston crown 附近に溜れる煤が piston skirt に沿うて逐次 crank case 内に浸入し來るものであります。

lubricating oil は purifier に掛ける前に heating tank 内に約 10 時間 60°C 温度に保つ時は impurities の沈澱を容易ならしめます。

吾々は既記(Fig.7)に見る如く lantern with scraper rings を新に裝備し crank case よりの lubricating oil の飛沫防備としました處、其の附帶現象として上記 carbon deposit も除去されることを實驗しました。即ち carbon deposit が crank case に浸入する事を防ぎ得るのです。従つて此の型式を研究改良する事に依り carbon deposit 除去のため損失する oil 量を減じ得ると考へられます。

十二、Cooling Water Temperature

(A) Piston Cooling Water (fresh water) : -

これは (Fig.1)_A の ㊦ 曲線で判ります通り、其の outlet temperature は最高 60°C にして置きました。

(B) Cylinder Cooling Water (sea water) : -

これも (Fig. 1)_A の ㊦ 曲線で判かります通り、其の outlet temperature は最高 48°C であります。

此の温度は出来る丈け高く保つ程 fuel oil consumption を減じ得ますが、其のため cooling space

内に scale を生じ易くなることを考へ此の程度にしました。其れでも尙ほ 1 航海後 cylinder cover bottom に 2~3mm 厚みの scale を生じたのであります。

scale は形成せらるる傍より剝脱して底部に溜まります。其の scales のため cylinder cover に何等支障も起して無い事も確かめました。

十三、Hot Cylinder Cooling Water の Circulation

(Fig. 1)_A に於て sea water temperature 16°C 附近に於て main engine cooling water outlet を circulating pump suction に連結しました。斯くして jacket cooling water inlet temperature を sea water temperature よりも 10°C 近く昇せ得る事を實驗し得たのです。

十四、最低 Sea Water Temperature と Main Engine の Starting

(Fig. 1)_A に於て見る通り、本航海中 sea water の最低 temperature は 9°C にして北米 New Orleans 即ち Mississippi 河下流に於てであります。此の状況に於ても main engine は何等 warming をなさずして容易に start し得ました。

十五、Engine Room Temperature

(Fig. 1)_A の ⊙ 曲線は upper-platform に於ける engine room temperature の curve にして、此の温度を T°C にて表はす時 engine room に於ける異なる位置の温度は略ぼ (Table-10) で示す通りです。

又全航海を通じての engine room temperature の最低は 24°C 最高は 40°C であります。40°C 附近に於て諸部分の解放、手入等の hard work は乗組員の心身に可なり應へるので watch のみに止めてみました。25°C 附近に於ては ventilator の直下は寒む過ぎる感がありますが、本航海に於ては engine room の heating を必要と感じた事はありません。

尤も、異なる他の季節の航海には異なる数字を得らる可く、其れらの詳報も船主側より逐次發表される事を御願します。

十六、Engine Room の Ventilation

ventilation は總て natural ventilation でありますが、turbo-blower の suction は upper-platform に開いてあるので大部分の air を其處より吸ひ込みます。且つ同 suction を又 engine room の lower-platform 下部よりも取る様にしてあるので、engine room 内に紫色の煙の漾ふ事を本船には見ません。

加ふるに本船型 engine は gas-leakage の個所皆無と言ふも過言でなく、前述の lantern system 採用の上、陸上運轉にて實驗せる結果、何等 exhaust gas leakage も認めませんでした。

船員の健康問題に關し本 Sulzer 式 engine が適當のものである事實を遺憾なく物語つて居ります。

十七、諸部分の解放検査の程度

本航海中、主機、補機各部の解放検査程度は (Table-11, 12) に示す通りです。

main engine に就ては compressor の H.P. valves には常に carbonized lubricating oil が固着してをる事と scavenge valves が carbon deposit で汚れてゐた以外何等異狀はありません。

auxiliary engine に就ては最初の中は fuel oil pipe line 中の砂のため fuel needle valve の seat 面に疵を生じ勝ちであつたものが、復航時には其の trouble は無くなりました。

上記表中には載せませんが、auxiliary compressor を始め他の諸 auxiliary pump 類も全部1回解放検査を施行してあります。

十八、機 關 部 員

機關部員數は (Table-13) の通りにして、各 watch 中の人員は (Table-14) の通りです。次の members は regular watch に就きません。

(a) Engineers:.....chief engineer, electric engineer.

(b) Oilers:.....number one, store-keeper, freezer-keeper, electrician, oiler apprentice.

現在に於て electrician は上記の如く regular watch に就いて居らず、當直機關士が兼務として電氣關係を見て居りますが、將來電氣關係が益々擴大せられて行くに従ひ、electrician も regular watch に就く様になる事と存じます。

十九、結 尾

本船は此くして復航の太平洋上、20 日間に亘る連日の荒天にも何等の故障なく歸國し得ましたのです。

此の好成績を挙げました事は、實に本船機關長八谷忠夫氏の熱心なる指揮に依るものでありまして、亦機關部諸士の偉大なる努力の結晶である事も論を俟たぬのであります。

又本船の結果が、將來國產品の獎勵發達の導火線となり得ますならば幸甚と存じます。

茲に此の光榮ある本協會講演會に於て、上記の貧しい報告を發表さして戴いた事を衷心感謝致します。

(Table - 1)

Distance run in miles	Total revolution Nº of main engine	Sailing hours
31,675	14,802,029	2582 ^{hrs} 15 ^{min}

(Table 2)

Name of spares replaced	Nº of spares
Main engine working piston packing rings	6 - Off.
HP Compressor valve Cage	2 - Off.
HP Compressor delivery valve	1 - Off.
Main engine fuel pump plunger + bushes	3 sets.

さんていお丸

(Table - 3)

Cylinder No.	Broken packing ring Nº from top
p - 1	2
p - 2	1 + 2
p - 4	2
p - 6	3
S - 3	2

合計六本

さんとお丸

(Table - 4)

Cylinder No.	Broken packing ring Nº from top
p - 4	3
S - 1	1
S - 4	2
S - 5	2 + 3

合計五本

さんらた丸

(Table - 5)

Cylinder No.	Broken packing ring Nº from top
p - 1	2
p - 4	2
p - 5	2* 3 4
p - 6	2* 3 4 5 6
S - 1	2
S - 2	1 2
S - 3	2
S - 4	2
S - 5	1 2 3

合計三拾一本

*印...
二回破損

TABLE 6.

FROM	TO	DISTANCE RUN IN MILES	MAIN ENGINE TOTAL NO OF REVS.	SAILING HOURS
NAGASAKI	BUENOS AIRES	14,820	6630807	1134 ^{hrs} - 10 ^{mins}
Do.	Kobe	31,675	14802029	2582 ^{hrs} - 15 ^{mins}

S. No 1 CYL. TABLE 8.

PACKING RING No.	A	B.	C
1	0.76	0.53	0.09
2	0.02	0.05	0.22
3	0.13	0.10	0.42
4	0.02	0.06	0.20
5	0.13	0.12	0.03
6	0.04	0.00	0.17
7	0.28	0.01	0.22

BUENOS AIRES = 計画
IN M.M.

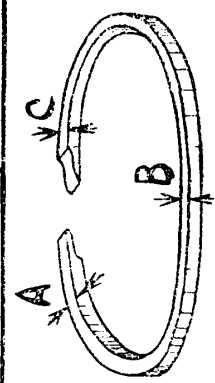


TABLE 7.

	I	II	III
さんとき丸	らふらた丸	らんびせ丸	
CYLINDER LINER 摩耗量 IN M.M.	0.250	0.565	0.550
CYLINDER OIL SUPPLIED KGS/PER CYL. FOR RPM 990	0.301	0.242	0.196

1926-1927 TABLE 9.

No	DATE	RPM	KIND OF FUEL	TEMPERATURE OF FUEL OIL °C	INJECTION AIR IN PSES. ATOM	NO OF SPARKS IN ONE HOUR
1	16-17 AUG	90	TARACAN	36°C	51	3,000-6,300
2	8 SEP.	102	"	51°C	57	150
3	10 "	102.5	"	47°C	57	180
4	"	"	"	"	55 XTF	RAINS OF SPARKS
5	"	"	"	"	385	73
6	18 "	105	MIRI	52.5°C	62	2,000
7	30 "	817	MIRI + TARACAN	28°C	55.2	2,000
8	2-6 OCT	95.5	TARACAN	40°C	62	180-400
9	15-22 DEC	99	CALIFORNIAN DIESEL OIL	33°C	63	60-400

* 印ハ PURIFIER ヲ 使用 セズ

Main Engine. (Table 11.)

Name of Parts Overhauled	Overhauling Intervals
Working Cylinders.	50 Days
Main Compressors.	50 "
Fuel Valve Needles.	10-20 "
Compressor H.P. Valves.	10-20 "
Advance & Main Starting Air Valves.	50 "
Fuel Pump Valves.	50 "
Compressor M.P. & L.P. Valves.	50 "
Scavenging Valves.	50 "
Main Bearings.	50-100 "
Auxiliary Engine	(Table-12)
Name of Parts Overhauled	Overhauling Intervals
Working Cylinders	50 Days
Scavenging Valves	50-100 "
Fuel Valves	10 "

(Table-10)

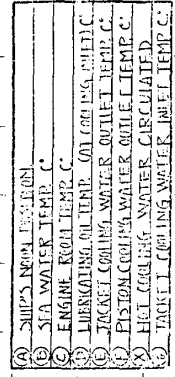
Where Temperature Measured	Air Temp. C°
1 Ventilator, 直下	T-(5-6)
2 Lower platform.	T
3 Main switch board 前	T+1
4 Lower switch board 前	T+(2-3)
5 Generator commutator 附近	T+(7-9)
6 Turbo-Blower Motor Ventilating Air Outlet	T+(12-13.5)
7 Main Exhaust Pipe 附近	T+(2-3)

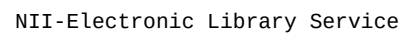
(Table-13)

Name of Members	Number of Members
Engineers (includes Chief Engineer)	8
Oilers	17
Engineer Apprentices	2

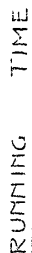
(Table 14)

Watch Time A.M. & P.M.	Engineers	Oilers	Boiler Men	Eng. Appr.
0 ⁰⁰ - 4 ⁰⁰	2	3	1	1
4 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰	2	3	1	1
8 ⁰⁰ - 0 ⁰⁰	2	3	1	

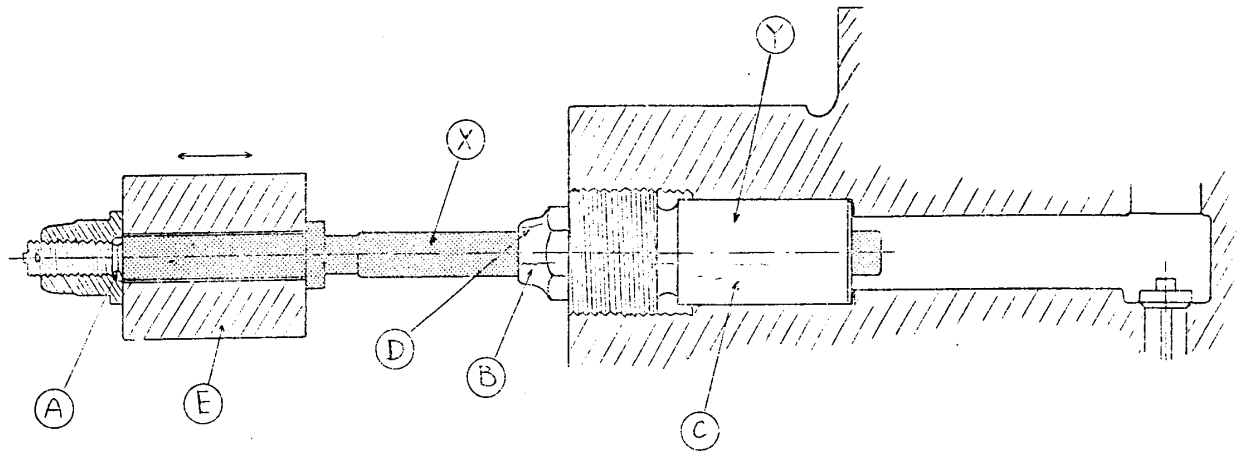




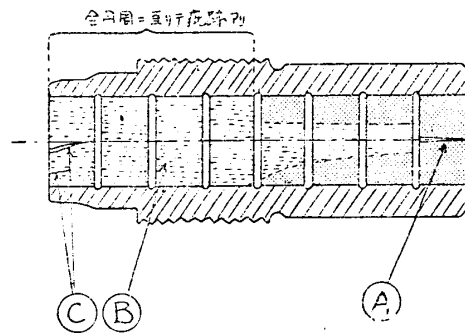
(Fig. 1B)



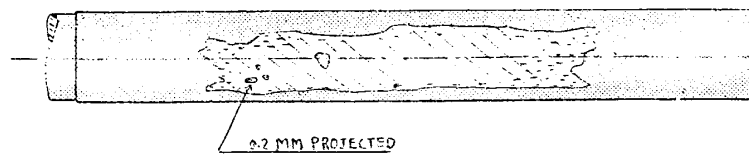
BUILD FOR B H P	SPEED KNOTS	SHIP		TIME SINCE THE SHIP HAS PUT TO SERVICE	TOTAL MILEAGE	AVERAGE SPEED KNOTS.	SPEED IF CONTINUOUSLY RUNNING	SERVICE EFFICIENCY $\frac{C}{V}$
		RUNNING AT S/A	IN PORT HOURS					
4 600	14.75	2506.4	1,405	3 911.4 =2506.4+1405	31,203	12.451 = $\frac{31,203}{2506.4}$	7,976 = $\frac{31,203}{4}$	54.07% = $\frac{7,976}{14.75}$



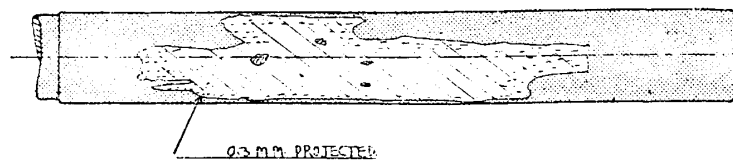
(FIG 2) MAIN ENGINE FUEL PUMP PLUNGER ARR.



(FIG 3) PORT NO. 1 FUEL PUMP PLUNGER BUSH

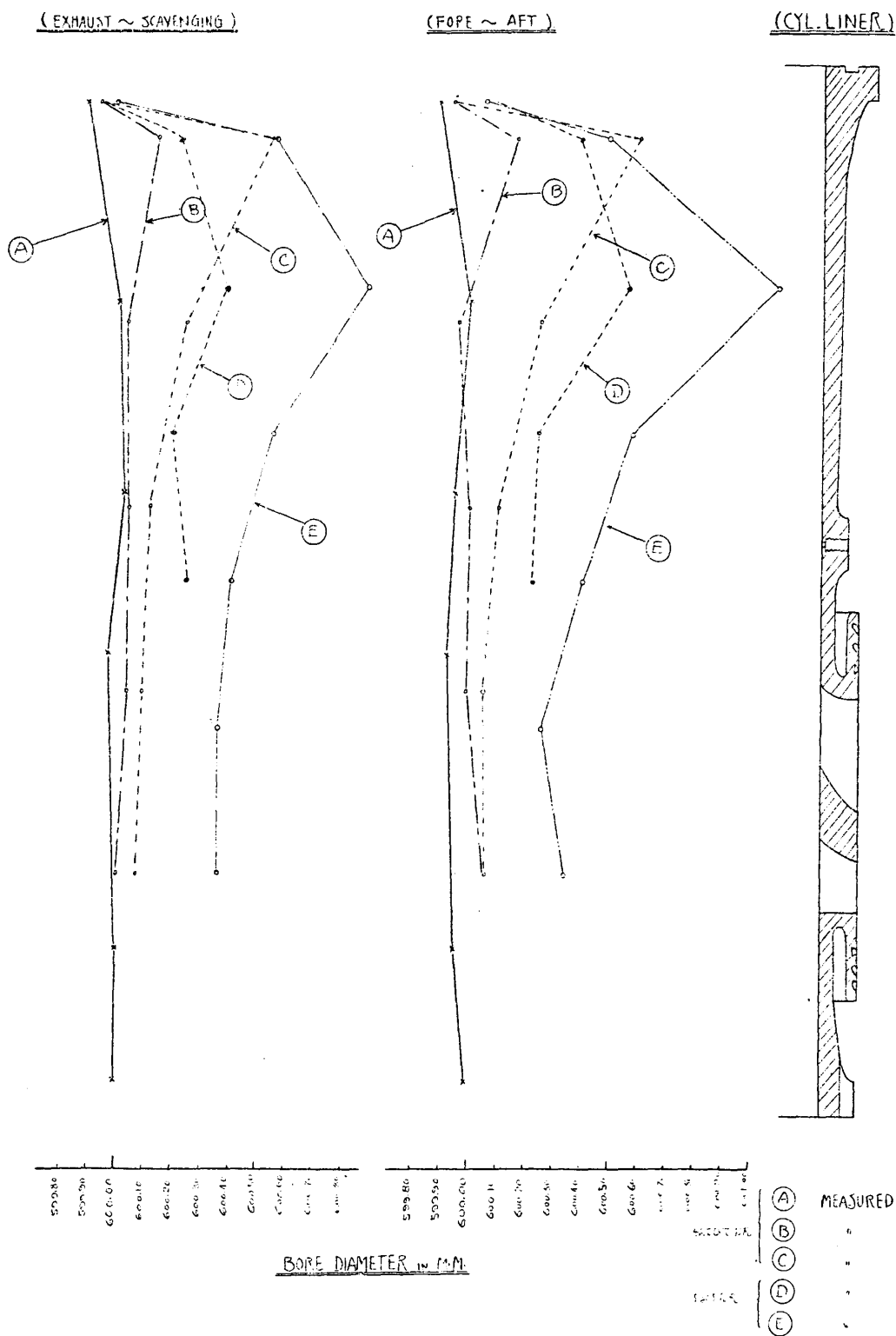


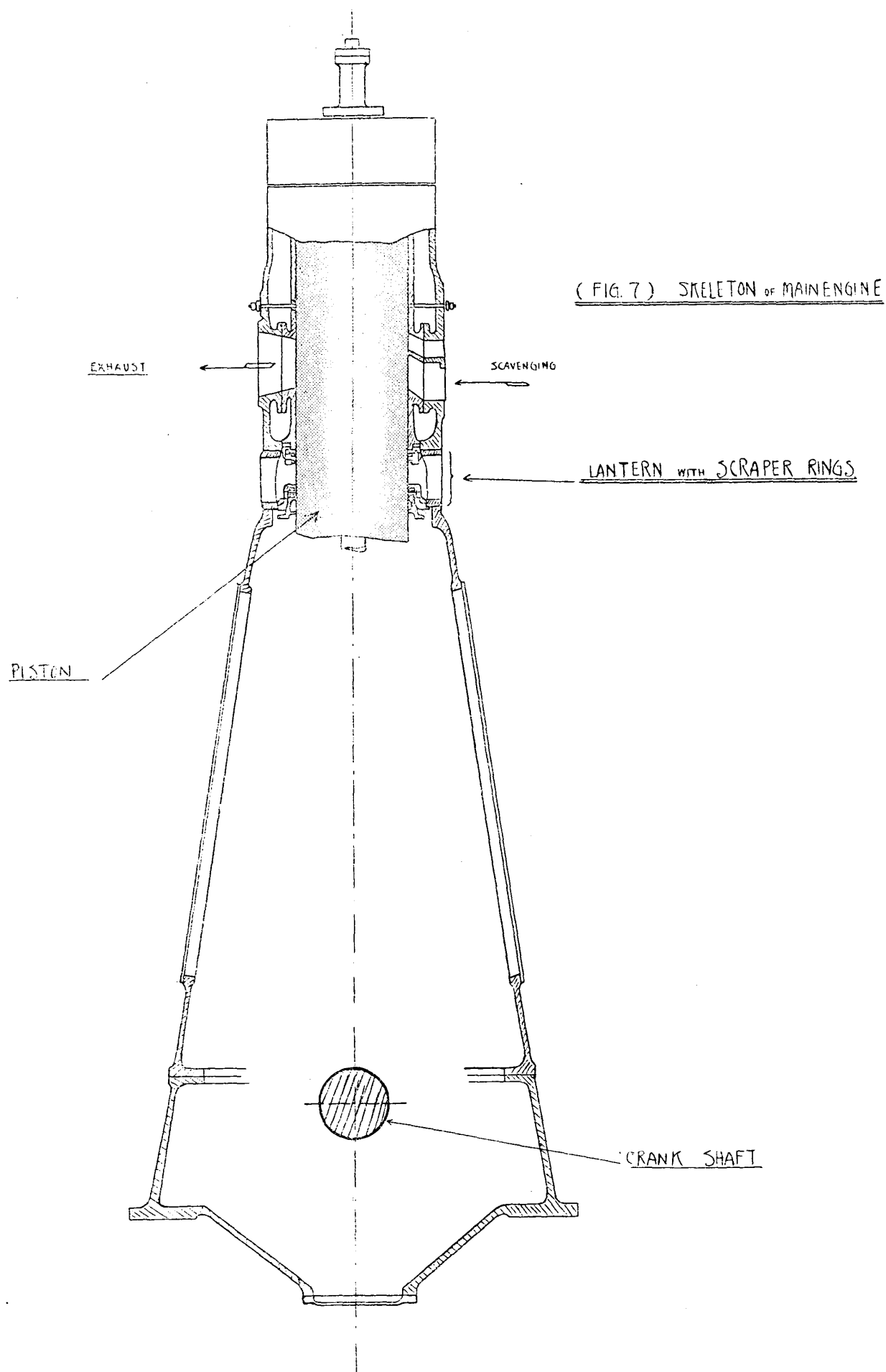
(FIG 4) DO PLUNGER



(FIG 5) DO PLUNGER
(LOOKING FROM OPPOSITE SIDE)

(FIG 6) STARBP. NO 6 MAIN ENGINE CYLINDER LINER BORE





討 論

○會長代理主事(山本幸男君) 唯今の御講演に對して御討論、御質問等があれば御述べを御願いたします。

○島谷敏郎君 ちよつと伺ひますが、御説明によりますと、「パッキング、リング」の破損が「ピストン」の上部の方にのみあると云ふことは上の方の温度の高い影響であらうかと思ふのでありますが、どれを見ても一番目より二番目の物が一番破損が多いやうになつて居りますが、之に付て何か御意見はありますまいか。

○三田村保武君 之に付て未だ十分な研究は積んで居らないのでございまして、只今の處「パッキング、リング、グルーヴ」が熱のため變形しまして「グルーヴ」を少し狭めるのではないかと云ふ考でございす。それで「グルーヴ」と「パッキングリング」の際は今迄 0.05 から 0.1「ミリ」の間であります。「グルーヴ」が「デフォーム」する爲に「パッキングリング」が摺まれ其の運動の自由を失ひそこへ「ショック」を受けて破損するのではないか、斯う云ふ考で今後倍の「クリヤランス」を附けることにして居ります。實驗中でございますから、只今は確答は出来ませぬ。

○島谷敏郎君 「パッキングリング」の「クリヤランス」は孰れも同一ですか、或は上部は下部のものより大にしてあるのですか。

○三田村保武君 唯今の所は全部同じになつて居りますが、實驗中のものは上部のもののみを大にしてをります。

○會長代理主事(山本幸男君) 別に御討論が御有りにならなければ、私から一言講演者に對して御禮を申したいと思ひます。三田村君は日本では最大の「ディーゼル、エンヂン」を長崎で造る時に御關係なすつて、其「エンヂン」の實際の運轉に關した御經驗を何等の保留なしに、斯の如き詳細なる發表をして戴いたことは誠に時機を得たものでありまして、我々會員の利益する所が多いことと存じます。

序ながら、「ディーゼル、エンヂン」の本邦に於ける統計を持合して居りますから申し上げますが、現在百噸以上の本邦船にして……「ディーゼル、エンヂン」を備へて居るものは二十七隻、「シャフトホースパワー」が四萬馬力であります。現在本邦に於て建造中又は計畫中のものを計上いたしますと、それが十七隻、總噸數に於て八萬四千噸、軸馬力六萬七千馬力になります。尤も此中には郵船會社註文の優秀船にして外國の「エンヂン」を載せるものも含んで居りますが、其以外のものは皆殆ど日本で造られるのぢやないかと考へます。

三田村君に對して謝意を表する爲に拍手を以て御禮を致したいと思ひます。

(拍手起る)