

出國報告 (出國類別：洽公)

**50,000 噸級油品化學品輪(安運輸)建造
採購案(A2910T002)發電機出廠性能測試**

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：黃鈺祺 工程師

派赴國家：日本大阪

出國期間：112年10月17日至20日

報告日期：112年10月27日

摘要

本公司新建環(離)島 50,000 DWT 成品油品化學品輪(安運輸)預計於 2024 年交船，為執行本油輪建造專案計畫(A2910T002)及確認主要裝備的性能能滿足規範要求，於出廠前進行出廠性能測試(FACTORY ACCEPTANCE TEST, FAT)。

本次測試之裝備為安運輸(Hull No.1193)之柴油發電機，於裝備供應商(YANMAR 公司)位於日本大阪的製造工廠進行，發電機引擎型號規格為 6EY18ALW x 720KW x 900 rpm。

此次出國主要任務為參加發電機製造工廠裝備出廠前測試，測試內容包括啟動測試、負載性能測試、調速(性能)測試、並聯運轉測試、安全裝置測試及油耗量測等測試。以確認性能、油耗符合規範要求並於運轉後拆檢部分主要構件檢查(3 號發電機第 1 缸缸頭及活塞、3 號發電機第 6 道主軸承及滑油過濾器)，確認無異常狀況。

經兩天運轉測試及拆檢結果，初步測試以及最後之討論結果確認發電機性能符合原廠所提供之性能測試標準，但是否符合規範要求尚須做最後之確認，後續尚須於廠試後，將發電機送往船廠，最終船上安裝、並於安裝上船後再進行船上試驗及最終調校等，並於海上公試時進行整合測試，以確保未來營運期間系統正常運轉。

本次測試自 112 年 10 月 17 至 112 年 10 月 20 日止，共計 4 天，含交通往返。

目次

一	目的.....	4
二	行程.....	4
	(一) 出國行程.....	4
	(二) 參加人員.....	4
	(三) 廠試標的.....	5
	(四) 廠試過程.....	5
三	心得及建議.....	10
四	附件.....	11
	(一) TEST RECORD.....	11

一 目的

本公司新建環(離)島 50,000 DWT 成品油品化學品輪安運輸預計於 2024 年交船，為執行本油輪建造專案計畫為確認主要裝備的性能能滿足規範要求，於出廠前進行出廠性能測試(FACTORY ACCEPTANCE TEST, FAT)。

為配合新船建造期程，並確認重要設備於工廠測試平台進行測試檢驗，確認符合新船設計規劃所需及符合相關規範，並確保未來安裝於新船上符合契約要求及實際作業需求。

本次測試為三台 YANMAR 發電機於日本大阪工廠進行測試，測試內容包括啟動測試、負載性能測試、調速(性能)測試、並聯運轉測試、保護裝置等測試。以確認性能、油耗符合規範要求並於運轉後拆檢部分主要構件檢查。

二 行程

本次測試自 112 年 10 月 17 至 112 年 10 月 20 日止，共計 4 天，含交通往返。

(一) 出國行程

預定起迄日期	到達地點	工作內容
112 年 10 月 17 日	台北/日本大阪	去程
112 年 10 月 18-19 日	日本大阪 YANMAR 工廠	1. 廠試前溝通會議 2. 啟動及負荷測試 3. 調速及並聯測試 4. 保護裝置測試 5. 發電機拆檢 6. 檢查報告及文件確認(結束會議)
112 年 10 月 20 日	日本大阪/台北	回程

(二) 參加人員

- 廠商(YANMAR 公司)代表:
品管部：中村徹(TORU NAKAMURA)
業務部：藤本真輔(SHINSUKE FUJIMOTO)
台灣新造船業務代理：宏野行 李文宏先生
- 船廠代表：
台灣國際造船股份有限公司 艙裝工廠 電裝工場 陳建瑋工程師

3. 驗船協會：
中國驗船中心日本代表處：駐日代表 張本雋驗船師
4. 中油委託技術服務廠商：
財團法人船舶暨海洋產業研發中心 船舶產業處輪機組 江惠綉工程師
5. 船東：中油儲運海技組 黃鈺祺工程師

(三) 廠試標的

1. 名稱：柴油發電機3部
2. 發電機引擎廠牌：YANMAR
型號：6EY18ALW (序號 12598, 12599, 12600)
3. 發電機電頭廠牌：TAIYO
型號 (序號324500, 324501, 324502)
4. 主機額定出力：720kW x 900 rpm

(四) 廠試過程

1. 廠試前溝通會議

測試前開始會議，於上午抵達Yanmar Power Technology Co., Ltd., 大阪工廠會議室舉行，首先確認本次測試程序各試驗標準、預計時程，並於會議中要求提供本次測試之量測設備校正紀錄，並於測試時確認校正紀錄與現場儀器設備，並更換個人安全防护具後就依現場測試代表引導至測試工廠進行運轉測試。

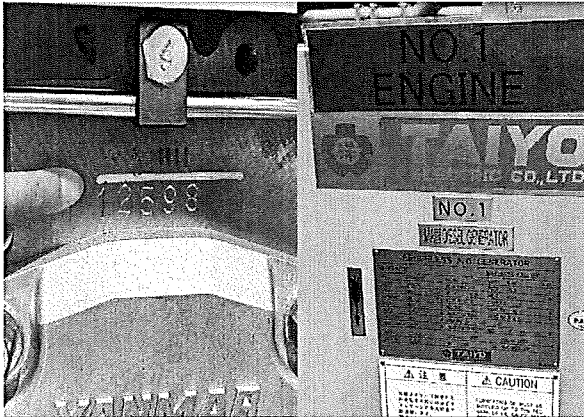
2. 啟動及負荷測試

抵達測試工廠後要求確認引擎序號及對應發電機編號，確認無誤後於進入測試控制室依據測試計畫進行：

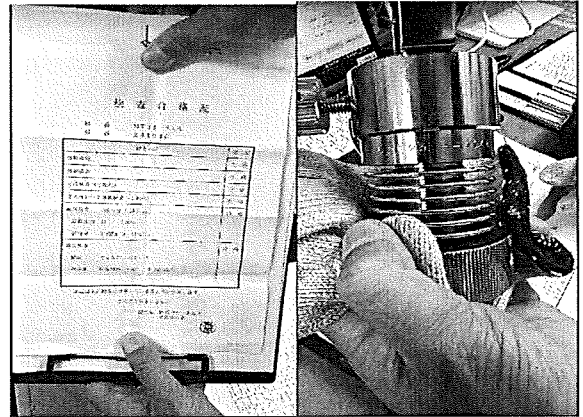
- A. 連續啟動測試：調整空氣壓力2.5MPa時關閉進口等穩壓後進行啟動測試3次皆能夠正常啟動，啟動壓降約為0.20~0.31MPa之間，測試結果符合預期。
- B. 最低啟動壓力測試：依原廠設定之啟動壓力須小於或等於1.28Mpa以下，本次測試將啟動空氣設定在1.22~1.25Mpa下啟動電機，仍能順利啟動，同時錄壓降為0.22Mpa，測試結果符合預期。
- C. 負荷測試：使用乾式負荷裝置操作盤使用固定負荷(5KW~120KW)及可變負荷(0~35KW微調使用)，包括標準的25%，50%，75%，90%及100% 及110% (10%過負荷)狀況分別

運轉三十分鐘至一小時確認在各種負荷狀況時電機相關系統狀況，並量取相關數據、燃油消耗量、冷卻水溫度、冷卻水壓力、滑油溫度、滑油壓力、排氣溫度及增壓機轉速等資料。

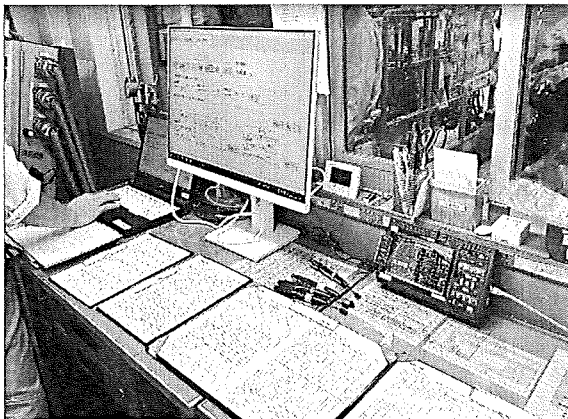
並於測試途中比對廠商提供所提供量測儀器紀錄表中，發現進行量測爆發壓力計(MT31-S14)未列於紀錄表中，並要求確認其儀器校正紀錄，該設備為2023年5月26日出廠，以出廠檢查證明替代。



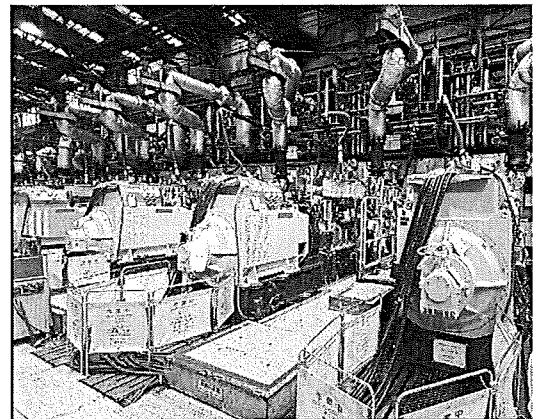
發電機序號確認



爆發壓力計



發電機測試平台



發電機測試平台

3. 調速及並聯測試

A. Governor Test(調速測試)：

主要在測試單一台電機如有負荷變化情況時，確認其調速器能夠迅速穩定，符合調速器之功能，分別測試(100% \rightarrow 0%)、(0% \rightarrow 33%)、(33% \rightarrow 68%)及(68% \rightarrow >100%)並記錄其電機轉速、頻率及電壓之瞬時變動率及復歸時間，測試結果如測試報告之調速機試驗結果，頻率之瞬時變動率約在3.2~6.5%之間(標準值小於10%以下)，復歸穩定時間皆為0.9~2.0秒內即穩定(標準值為5秒)，測試合格。

B. Generator Characteristics Test(發電機性能測試)：

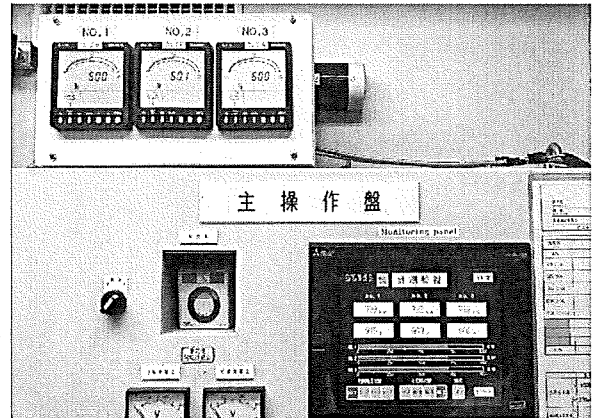
主要測試發電機設定發電頻率(60HZ)及電壓(450V)情況時，記錄發電機於不同負荷下(100% \rightarrow 75% \rightarrow 50% \rightarrow 25% \rightarrow 0% \rightarrow 25% \rightarrow 50% \rightarrow 75% \rightarrow 100% \rightarrow 110% \rightarrow 100%)其實際發電頻率及電壓數值其特性數值。

C. Parallel Running Test(並聯測試)

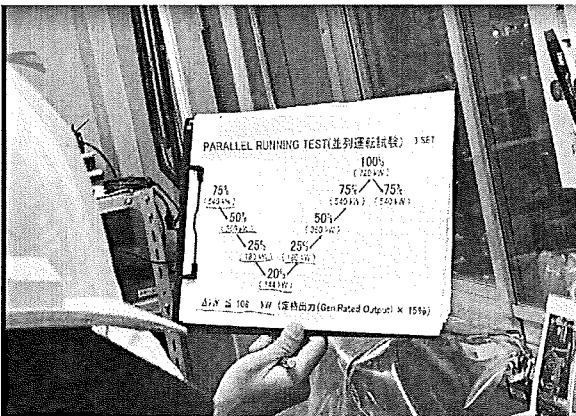
主要測試發電機3台並聯後設定發電頻率(60HZ)及電壓(450V)情況時，紀錄不同負荷(75% \rightarrow 50% \rightarrow 25% \rightarrow 20% \rightarrow 25% \rightarrow 50% \rightarrow 75% \rightarrow 100% \rightarrow 75%)情況下各發電機發電功率及電流數值。



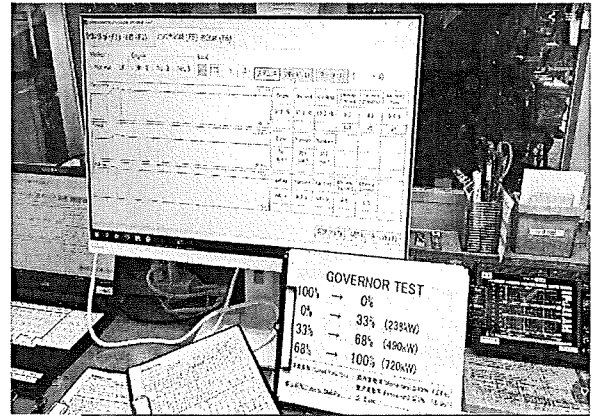
發電機負荷測試



發電機並聯測試操作盤



發電機並聯運轉測試



發電機調速測試

4. 保護裝置測試

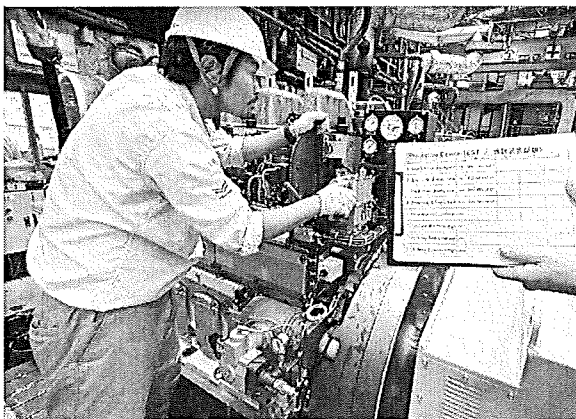
A. Protective device trip保護裝置跳脫：

Over speed trip(超速跳脫)：廠商使用調速器手動加俾旋鈕加速，使其轉速至112%~115%額定轉速之間(1008~1035轉之間)，測試結果於1030rpm時發電機跳脫停止運轉，此時轉速約114.4%額定轉速；

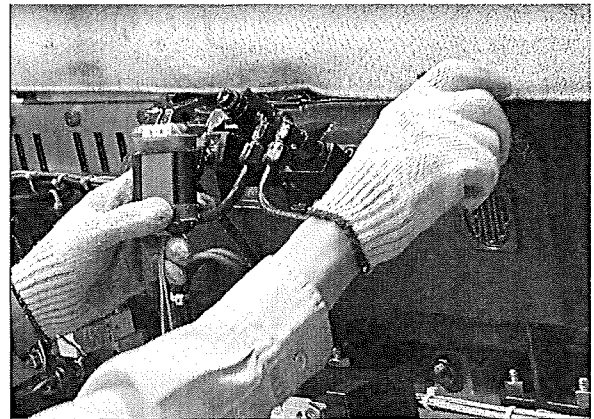
Engine L.O. Press. Low(電機滑油低壓)：使用閥調整滑油壓力於壓力低於0.3MPa，造成發電機跳脫。

B. Protective device alarm保護裝置警報：

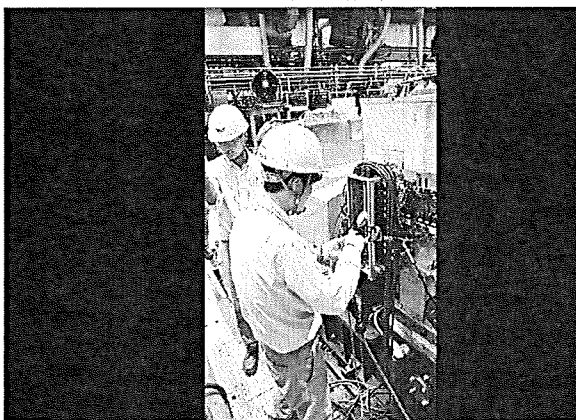
Control Air Press. Low(控制空氣低壓)、Priming L.O. Press. Low(啟動滑油壓力低壓)分別於0.60Mpa及0.02Mpa作動警報，另外以傳送器訊號作動測試項目包含F.O. Leakage Tank Level High(燃油洩漏櫃高液位)、L.O. Filter Diff Press. High(滑油濾器高壓差)、L.O. Sump Tank Level Low/High(滑油池高低液位)，警報功能正常。



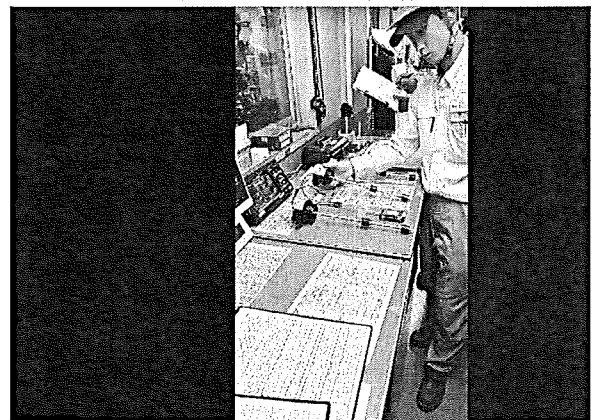
超速測試



滑油濾器壓差警報



啟動滑油壓力低壓警報

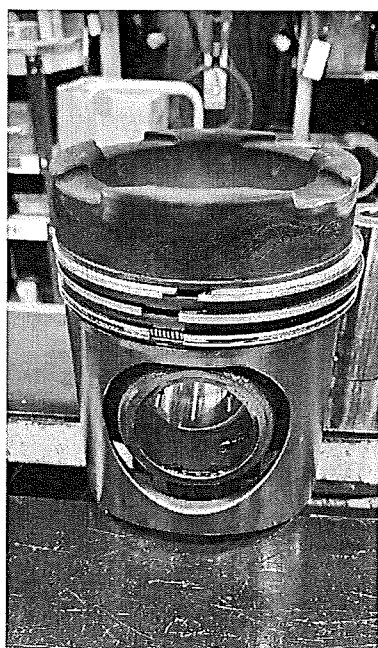


滑油Sump Tank高低液位警報

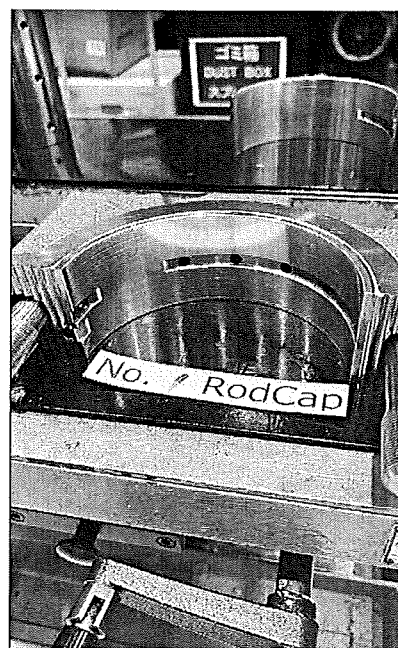
5. 發電機拆檢

本次完成測試運轉及相關性能測試後，並依據船東指定拆檢3號發電機第1缸頭、活塞、連桿及1號發電機第6道主軸承曲拐箱等重要部件，經實際檢查外觀良好，活塞燃燒面、活塞環狀況良好、缸頭進排氣閥狀況良好，並量測確認各缸 Bearing 溫度是否有異常。

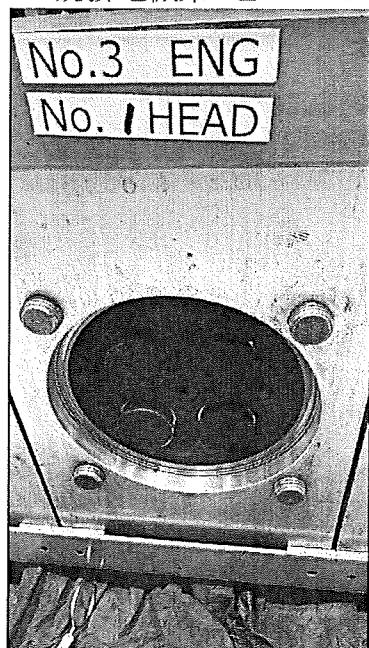
因本次廠試發電計原機已完成NO_x技術卷型式認可，中國驗船中心驗船師現場針對其重要部件(影響NO_x排放)編號檢查後核發發電機NO_x技術卷證書。



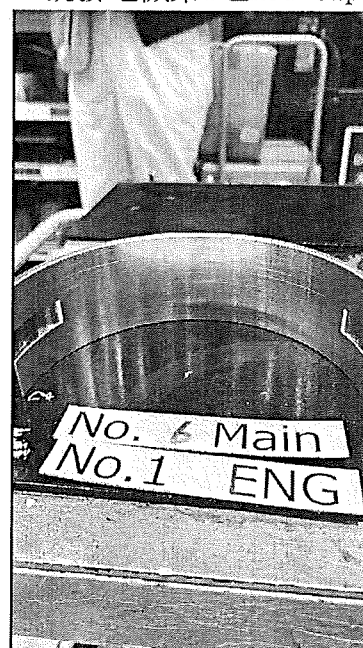
3號發電機第1缸Piston



3號發電機第1缸Rod Cap



3號發電機第1缸Cylinder Head



1號發電機第6缸Main Bearing

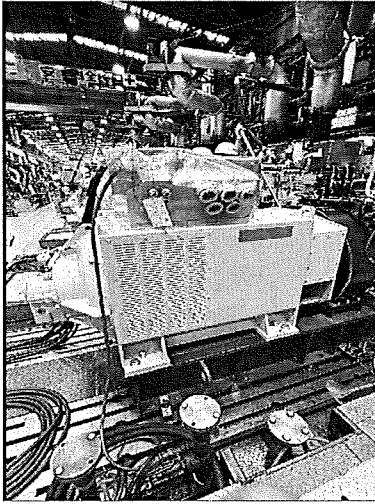
6. 結束會議

依據設計規範要求，在100%運轉發電機之保證最高油耗必須低於203.7g/Kwh，實際量測結果為 195.11~197.46 g/Kwh，符合原廠設計之要求，與現成船發電機6EY22LW 720RPM 100%運轉油耗相當。

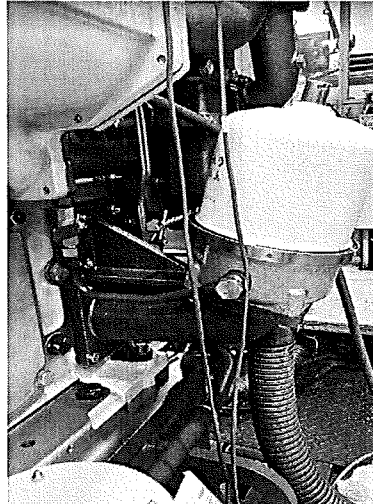
廠試中部份安全保護裝置測試是以傳送器訊號源作動進行測試，提醒相關設備安裝於船舶上，需於船上試驗及海上測試再次確認，本次廠試結果內容符合測試標準。

三 心得及建議

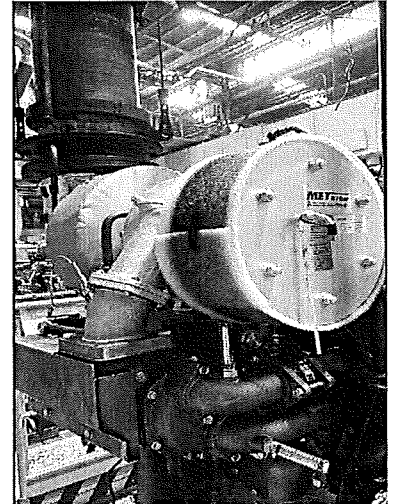
1. 發電機為船上主要電力來源，如有異常情況將造成全船停電甚至失去動力，目前依設計備有3台發電機，依不同設備所需電力需求進行並聯使用，如設備失效將直接影響營運績效及船舶安全，也會造成船上人員負擔或生命安全之威脅，因而廠試為第一階段測試，確認各項功能符合法規要求，油耗符合原廠設計要求相當之重要。
2. 感謝主管安排職參與本次發電機廠試工作，職於2016年進公司適逢1053/1054船舶新船建造後期，故本次為第一次參與國外新船設備廠試工作，利用此次機會與設備原製造廠人員交流，對於未來船舶設備有更進一步認識以及對於未來船舶維修管理工作有所幫助，本次廠試工作廠商測試器材及人員準備充足，故順利於預計廠試行程完成。
3. 依目前現成船舶發電機發生相關議題與原廠人員進行溝通交流：
 - A. 發現電機端進線角度(朝下45度)與現成船角度(平行地面)有所差異，現成船發電機拉電纜線長度不足造成容易因震動造成磨損短路問題，提醒船廠代表務必於新船階段確認避免再次發生此問題。
 - B. 離心式滑油過濾器基座斷裂問題，目前廠試機台發現其過濾器基座有增加斜撐進行改善，相關問題將於未來營運上持續追蹤。
 - C. 因本次缸徑為180mm，依原廠標準增壓機為三菱MET18SRC與營運船舶所使用發電機增壓機廠牌型號不同，目前船隊備品無法共用，屆時需評估保養及配件合約。



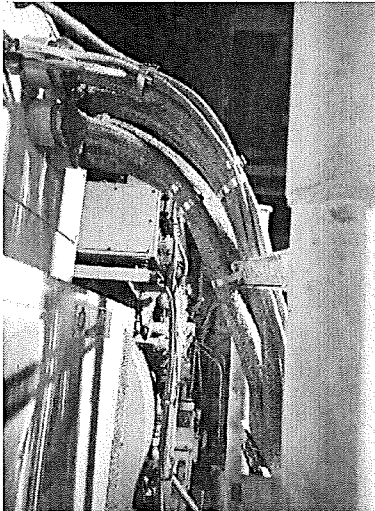
新船電機端進線角度



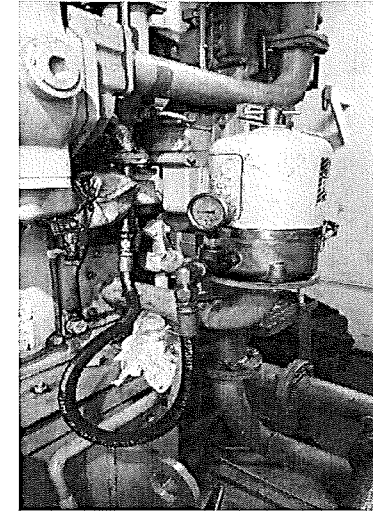
新船離心式滑油過濾器



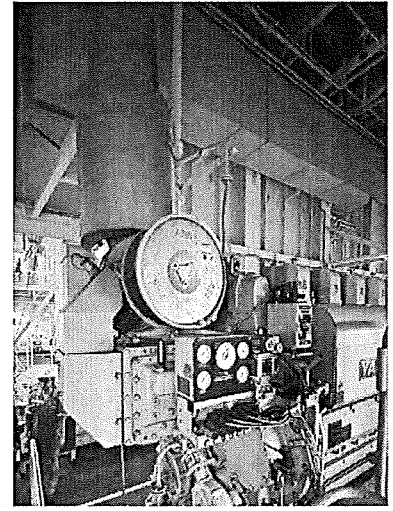
新船發電機增壓機



現成船電機端進線角度



現成船離心式滑油過濾器



現成船發電機增壓機

四 附件

(一) Test Record Of Engine

MESSRS : CSBC CORPORATION , TAIWAN
S. No. H1193

TEST RECORD OF ENGINE

ENGINE MODEL	6EY18ALW x 720 kW		
ENGINE NO.	12598	ORDER NO.	RH-BA6201
RULE	CR CLASSIFICATION SOCIETY/LLOYD' S REGISTER		

【 ENGINE SPECIFICATIONS 】

TYPE	VERTICAL, SINGLE ACTING, 4CYCLE, DIRECT INJECTION, DIESEL ENGINE
RATED OUTPUT	800 kW
RATED SPEED	900 min ⁻¹
NUMBER OF CYLINDERS	6
CYLINDER BORE X STROKE	180mm x 280mm
STARTING SYSTEM	BY AIR MOTOR
DIRECTION OF ROTATION	COUNTER-CLOCKWISE (VIEW FROM FLY WHEEL SIDE)
OPENING PRESSURE OF FUEL INJECTION VALVE	40.0MPa
FIRING ORDER	1-4-2-6-3-5-1

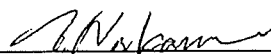
JUDGEMENT	
-----------	--

YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD.
LARGE POWER PRODUCTS BUSINESS
QUALITY CONTROL DIVISION INSPECTION GROUP 1

APPROVED _____

CHECKED _____

INSPECTED _____



試験成績表 ・ TEST RECORD

機関形式 Engine Model		機関番号 Engine No.		試験日 ・ Date			天候 Weather			
6EY18ALW		12598		日 ・ Day	月 ・ Mon	年 ・ Year	晴 Fine			
使用燃料油 ・ Fuel Oil		使用潤滑油 Lube Oil		負荷方法 Method of Load Test			発電機 ・ Generator			
A重油 (M. D. O)	真発熱量 Net Specific Energy (MJ/kg)	SAE#40		製造所名 ・ Manufacturer			製造番号 ・ No.			
	42.64			TAIYO			324500			
項目 ・ Item		計測値 ・ Measurement								
負荷 ・ Load	%	* 0	* 25	* 50	* 75	100	100	110	規格値 (100%負荷時) Standard (at 100%Load)	
時刻 ・ Time		13:00 5 13:30	13:30 5 14:00	14:00 5 14:30	14:30 5 15:00	09:00 5 09:30	09:30 5 10:00	10:00 5 10:30		
機関回転速度 Engine Speed	min ⁻¹	900	900	900	900	900	900	900		
発電機出力 Generator Output	kW	0	180	360	540	720	720	792		
燃料消費量 Fuel Oil Consumption	計測量 ・ Measuring Vol. kg	-	0.766	1.300	1.876	2.490	2.502	2.752		
	時間 ・ Time sec.	-	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0		
	量/時 kg/h	-	45.7	77.6	111.9	148.6	149.3	164.2		
	量/発電機出力・時 g/kW・h	-	253.5	215.2	207.0	206.0	207.0	207.0		
正味燃料消費率(機関出力) Brake Specific Fuel Consumption (at Engine output)	g/kW・h	-	230.66	202.48	196.44	196.66	197.46	197.31	≦ 203.70 (194 + 5 %)	
周囲温度 Ambient Temp.	°C	30	32	33	33	31	34	35		
大気圧力 Atmosphere	hPa	1011.8	1011.6	1011.6	1011.6	1022.6	1022.6	1022.6		
排気色 Smoke		-	-	-	-	0.10	-	-	≦ 0.50	
空気始動試験 ・ Air Starting Test										
始動方式 Method	遠隔 ・ Remote									
空気槽容量 Air Tank Capacity	150 ℓ									
初期状態 Primary Condition	周囲温度 Ambient Temp.	: 23.1 °C			潤滑油温度 L. O. Temp.	: 27.4 °C		冷却水温度 C. W. Temp.	: 29.8 °C	
規定回数 ・ Specified Times	≧ 3	1	2	3			始動可能なる最低圧力 Lowest air press. which can start		規格値 Standard	
17kPa圧力 Air Tank Press.	始動前 Before Starting	MPa	2.49	2.24	2.03		始動前 Before starting	MPa	1.23	≦ 1.28
	圧力降下 Press. Drop	MPa	0.25	0.21	0.23		始動後 After starting	MPa	1.02	
* 燃料噴射* 7° 突始め角度(度) ・ Fuel Injection Timing (degree)								基準噴射時期 Standard Timing	5.0-7.0	
No. of Cyl.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8		
上死点前 before T. D. C.	6.5	6.5	6.0	6.5	6.5	6.5	-	-		
発電機効率 Gen. Ef.	η _g = 96.0 %	(p. f. = 1.0 at 100% Load)			相対湿度 Humidity	: 58 % (at 100% Load)				

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関番号 Engine No.		過給機 ・ Turbo-Charger											規格値 (100%負荷時) Standard (at 100%Load)
		型式 ・ Type					MET18SRC						
12598		製造番号 ・ Serial No.					48892						
		仕様 ・ Specification					FU1K23DCW111KJ35MS						
項目 ・ Item		計測値 ・ Measurement											
負荷 ・ Load %		0	25	50	75	100	100	110					
冷却水温度 Cooling Water Temp. °C	空気冷却器入口 (H. T.) I/C Inlet (H. T.)	77	77	75	49	48	48	48					
	ジャケット入口 Jacket Inlet	78	78	76	53	53	54	54					
	機関出口 Engine Outlet	79	81	81	58	59	59	60	≤66				
	空気冷却器入口 (L. T.) I/C Inlet (L. T.)	36	36	36	36	36	36	36					
	空気冷却器出口 (L. T.) I/C Outlet (L. T.)	36	38	38	38	38	38	38					
	潤滑油冷却器入口 L. O. Cooler Inlet	36	38	38	38	38	38	38					
	潤滑油冷却器出口 L. O. Cooler Outlet	38	38	40	40	42	42	44					
潤滑油温度 Lube Oil Temp. °C	潤滑油冷却器入口 L. O. Cooler Inlet	60	63	64	64	64	64	65					
	潤滑油温度調整弁出口 L. O. Thermostat Outlet	56	58	58	58	58	58	59	50~65				
給気温度 Boost Air Temp. °C	過給機入口 T/C Inlet	32	32	31	31	28	29	30					
	空気冷却器入口 I/C Inlet	39	75	139	192	229	230	244					
	シリンダ入口 Cylinder Inlet	43	48	50	48	52	52	56					
排気温度 Exhaust Gas Temp. °C	各気筒出口 Each Cyl. Outlet	No. 1	146	305	334	359	416	419	455	ΔT ≤ 40			
		No. 2	167	310	343	361	414	420	452				
		No. 3	161	309	347	375	421	422	456				
		No. 4	188	312	338	346	393	395	422				
		No. 5	160	302	332	346	398	397	428				
		No. 6	187	309	336	351	396	396	430				
		平均値 Average	168	308	338	356	406	408	441				≤ 440 + 1.5 (ta-25)
	過給機入口 T/C Inlet	1~3 Cyl.	201	420	463	474	518	519	552	≤ 610			
		4~6 Cyl.	241	434	469	469	513	513	544				
	過給機出口 T/C Outlet		190	349	334	301	315	316	336				

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関番号 Engine No.		12598											
項目 ・ Item		計測値 ・ Measurement										規格値 (100%負荷時) Standard (at 100%Load)	
負荷 ・ Load		%	* 0	* 25	* 50	* 75	100	100		110			
潤滑油圧力 Lube oil Press.	機関 Engine	MPa	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43		0.43	0.40~0.45		
燃料油圧力 Fuel Oil Feed Press.		MPa	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.40~0.45		
冷却水圧力 Cooling Water Press.	ジャケット側 Jacket	MPa	0.40	0.38	0.38	0.33	0.32	0.33		0.32	0.15~0.50		
	クーラー側 Cooler	MPa	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17		0.17			
給気圧力 Boost Air Press.		MPa	0.000	0.041	0.138	0.243	0.340	0.340		0.371			
排気ガス圧力 Exh. Gas Press. (T/C Outlet)		hPa	0.98	1.96	7.35	16.66	24.99	24.99		29.40	≦ 34.30		
気筒内最高圧力 Max. Combustion Press. of Cylinder MPa	No. 1	-	6.3	10.4	14.8	17.4	17.4		18.4	≦ 19.0 ΔP ≦ 0.6			
	No. 2	-	6.5	10.6	14.9	17.3	17.5		18.4				
	No. 3	-	6.3	10.7	14.8	17.5	17.5		18.5				
	No. 4	-	6.5	10.7	14.8	17.3	17.5		18.4				
	No. 5	-	6.2	10.4	14.5	17.2	17.4		18.3				
	No. 6	-	6.3	10.5	14.7	17.3	17.4		18.5				
	No. 7	-	-	-	-	-	-		-				
	No. 8	-	-	-	-	-	-		-				
	平均値 Average	-	6.4	10.6	14.8	17.3	17.5		18.4				
軸受温度 ・ Bearing Temperature after Running							潤滑油温度 Lube Oil Temp.					62 °C	
測定位置 Position	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	規格値 Standard			
主軸受 Main Bearing	°C	64	61	61	64	64	64	66	-	-	≦ 80		
クランク軸受 Crank Pin Bearing	°C	68	63	67	68	65	66	-	-	-	≦ 85		
発電機軸受温度 Generator Bearing Temp.	直結側 Engine Side			- °C			反直結側 Opposite Side			52 °C			

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関番号 Engine No.		12598												
調速機 ・ Governor														
型式 Type		NZ61			速度変動調整目盛 Speed Droop			5.0						
使用潤滑油粘度 Lube Oil Viscosity		SAE#40			ニードル弁開度 Needle Valve Open			360						
負荷 %		* 0	* 25	* 50	* 75	100	110							
燃料位置指示器 Fuel Indicator		2.9	3.4	4.4	5.2	5.9	6.4							
速度指示器 Speed Indicator		5.8	6.0	6.1	6.1	6.3	6.4							
燃料ラック指示計目盛 ・ Fuel Notch Position														
負荷 %		* 0	* 25	* 50	* 75	100	110			Stop ping				
燃料位置指示器 Fuel Indicator														
燃料ポンプラック目盛 ・ Rack Position of Fuel Pump														
負荷 %		* 0	* 25	* 50	* 75	110								
No. 1 Cyl. ラック No. 1 Cyl. Rack Position		19.0	22.0	25.0	28.0	32.5								
100% 負荷時 at 100% Load	シリンダ番号 No. of Cyl.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8					
	ラック目盛 Rack Position	31.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	-	-					
調速機試験 ・ Governor Test														
負荷 Load (%)	周波数 ・ Frequency Hz						回転速度 ・ Speed min-1 (参考 ・ For Reference)			電圧 ・ Voltage V				
	前 before	瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized	変動率 % Difference		整定 時間 Recover- y Time 秒 ・ S	前 before	瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized	前 before	瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized	変動率 % Difference	
				瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized								瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized
100 → 0	60.0	63.9	62.5	6.5	4.2	0.9	900	958	937	449	467	449	4.0	0
0 → 33	62.4	60.4	61.6	3.3	1.3	1.9	936	905	924	449	446	449	0.7	0
33 → 68	61.6	58.6	60.8	5.0	1.3	2.0	924	880	912	449	444	449	1.1	0
68 → 100	60.8	58.9	59.9	3.2	1.5	1.1	912	883	899	449	442	449	1.6	0
規格値 Standard				≤ 10.0	≤ 5.0	≤ 5.0								

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

* クランク軸デフレクション ・ Crank Shaft Deflection

機関型式 Engine Model	6EY18ALW	機関番号 Engine No.	12598	冷態 ・ Cold State			
				計測日 Date	2023. 10. 07	周囲温度 Amb. Temp.	21 °C

Cyl. No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
T	- 1.0	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	0	- 0.5		
	- 4.2	- 2.0	- 1.2	- 0.6	- 1.2	- 1.3		
P	- 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	0	- 0.5		
	- 1.1	- 1.1	- 1.6	- 0.7	- 1.1	- 1.3		
E	- 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	0		
	- 2.5	- 1.2	- 0.2	+ 0.4	+ 0.2	- 0.2		
P・B	0	+ 0.5	0	0	0	- 0.5		
	+ 0.4	+ 0.2	- 1.2	- 0.5	- 0.6	- 1.1		
E・B	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0		

備考 Remarks 上段：冷態時 ・ Upper Field : Cold State
 下段：温態時(参考値) ・ Lower Field : Hot State (For Reference)
 【計測日・Date : 2023.10.16 , 周囲温度・Amb. Temp. : 33 °C, 潤滑油温度・L.O. Temp. : 63 °C】

デフレクション計算結果(冷態時) ・ Result of calculation for deflection (Cold State)

Cyl. No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
T-PB	-1.0	0	+0.5	+0.5	0	0	-	-
T-EB	-1.0	+0.5	+0.5	+0.5	0	-0.5	-	-
P-E	0	0	0	0	-0.5	-0.5	-	-

<デフレクションの計算式 ・ Calculation for deflection>
 ●上下方向のデフレクション = T-PB および T-EB ・ Vertical deflection = T-PB and T-EB as well
 ●左右方向のデフレクション = P-E ・ Horizontal deflection=P-E

冷態時デフレクション許容値 ・ Allowable deflection values at cold state ストローク(行程) ・ Stroke ; 280 mm

No. 1 Cyl.		No. 2 Cyl.		Other Cyl.
T-PB/EB (direction)	P-E (direction)	T-PB/EB (direction)	P-E (direction)	
-5.6~+2.8	±2.8	±2.8	±2.8	±2.8
$\frac{(-2 \sim +1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$

直結方式 Coupling System	被駆動機 Driven Machine	据付方式 Installation System	
直結 Direct coupling	発電機(片軸受) Generator (single side of the bearing)	直付(固定) Direct(stationary)	

* Inspected by Yanmar 単位 : 1/100mm (Sは行程) ・ Unit: 1/100mm (" S" stands for stroke)

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関番号 Engine No.						
12598		保護装置試験 ・ Protective Device Test				
項目 Item	保護種別 Prot. Item	確認方向 Direc.	設定値 ・ Setting Value		計測値 Measurment	
速度継電器・過速度停止 Speed Relay OverSpeed	停止 Trip	↓	min ⁻¹	1008 ~ 1035	112% ~ 115%	1030
機関潤滑油圧力低下 Eng. L.O. Press. Low	停止 Trip	↓	MPa	0.30	±0.01	0.30
操作空気低下 Control Air Press. Low	警報 Alarm	↓	MPa	0.60	±0.01	0.60
プライミング潤滑油圧力低下 Priming L.O. Press. Low	警報 Alarm	↓	MPa	0.02	±0.01	0.02
冷却清水温度上昇 F.W. Temp. High	停止 Trip	↑	°C	100	±2.0	* 100
潤滑油コン器差圧高 L.O. Filter Diff. Press. High	警報 Alarm	↑	MPa	0.15	-	good
燃料高压管漏油警報 F.O. Leakage Tank Level High	警報 Alarm	↑	-	-	-	good
潤滑油サンプタンク液面低下 L.O. Sump Tank Level Low	警報 Alarm	↓	-	-	-	good
潤滑油サンプタンク液面上昇 L.O. Sump Tank Level High	警報 Alarm	↑	-	-	-	good

* Inspected by Yanmar

エンジン発電機試験成績表 TEST RECORD OF ENGINE GENERATOR

容量 Capacity	900	kVA
電圧 Voltage	450	V
電流 Current	1155	A
力率 Power Factor	0.8	
製造所 Manufacturer	TAIYO	

	機関番号 Engine No.	発電機番号 Generator No.
No. 1	12598	324500
No. 2	12599	324501
No. 3	12600	324502

負荷特性試験 ・ TEST OF LOAD CHARACTERISTIC

	負荷 Load	%	100	75	50	25	0	25	50	75	100	110	100
No. 1	電圧 Voltage	V	450	450	451	450	450	450	450	450	450	451	450
	周波数 Frequency	Hz	60.00	60.70	61.30	61.80	62.40	61.80	61.20	60.60	60.00	59.70	60.00
No. 2	電圧 Voltage	V	450	450	450	450	451	450	450	450	450	450	450
	周波数 Frequency	Hz	60.00	60.70	61.30	61.90	62.40	61.80	61.20	60.70	60.00	59.70	60.00
No. 3	電圧 Voltage	V	450	450	451	451	451	451	450	450	450	450	450
	周波数 Frequency	Hz	60.00	60.70	61.30	61.90	62.50	61.90	61.30	60.70	60.00	59.70	60.00

並列運転試験 ・ TEST OF PARALLEL RUNNING

	No. 1	No. 2		No. 3		電圧 Voltage V	周波数 Frequency Hz		
		電力 Output kW	電流 Current A	電力 Output kW	電流 Current A			電力 Output kW	電流 Current A
負荷 Load %	75	540	698	539	680	542	696	450	60.00
	50	360	467	358	453	366	471	450	60.60
	25	180	234	176	224	193	248	450	61.20
	20	144	188	151	193	159	205	450	61.30
	25	180	234	189	241	202	261	450	61.20
	50	360	468	380	481	391	502	450	60.50
	75	540	698	569	717	568	730	450	59.90
	100	720	925	741	927	741	946	451	59.20
	75	540	698	554	699	565	726	450	59.90

※工場試験用計測器 Shop Test Meter 級 CLASS kW, A, V : 0.5 Hz : 0.2

電動调速装置用リミットスイッチ試験 TEST OF GOVERNOR MOTOR LIMIT SWITCH

	上限 Max. Hz	下限 Min. Hz
No. 1		
No. 2		
No. 3		

ガバネーター周波数移行時間 CYCLE VARIATION TIME BY GOVERNOR MOTOR

	No. 1	No. 2	No. 3
1Hz 移行時間 Variation Time			
秒 Sec.			

【 燃料消費率計算詳細 / Details of calculation of fuel oil consumption. 】

当成績表の中で燃料消費率の算出に使用している計算式は下記の通りです。

Calculation formula and equations used of fuel oil consumption in this report are as follows;

$$FOC = \frac{A \times B \times 3600}{C} \times \frac{1000}{D} \times \frac{E}{F} \times \frac{1}{\beta} \times G$$

$$\beta = \frac{\left(\frac{P_x}{P_{ra}}\right)^m \times \left(\frac{T_{ra}+273.15}{T_x+273.15}\right)^n \times \left(\frac{T_{cra}+273.15}{T_{cx}+273.15}\right)^s}{\left(\frac{P_x}{P_{ra}}\right)^m \times \left(\frac{T_{ra}+273.15}{T_x+273.15}\right)^n \times \left(\frac{T_{cra}+273.15}{T_{cx}+273.15}\right)^s - 0.7 \left(1 - \left(\frac{P_x}{P_{ra}}\right)^m \times \left(\frac{T_{ra}+273.15}{T_x+273.15}\right)^n \times \left(\frac{T_{cra}+273.15}{T_{cx}+273.15}\right)^s\right) \times \left(\frac{1}{\eta_m} - 1\right)}$$

(Standard ISO 3046-1 / JIS B-8002-1)

(Engine No. 12598)

		25%	50%	75%	100%-1	100%-2	110%
FOC	燃料消費率 Fuel oil consumption	g/kWh	230.66	202.48	196.44	196.66	197.31
A	燃料計測量 Fuel measured quantity	kg	0.766	1.300	1.876	2.490	2.752
B	計測量の浮力修正係数 Buoyancy correction factor for measurement	-	0.9944	←	←	←	←
C	計測時間 Measured time	sec	60.0	←	←	←	←
D	発電機出力 Generator output	kW	180	360	540	720	792
E	試運転時に使用した燃料油の真発熱量 Net calorific value of fuel oil used in the test run.	MJ/kg	42.64	←	←	←	←
F	燃料油の標準真発熱量 Standard net calorific value of fuel oil	MJ/kg	42.70	←	←	←	←
G	発電機効率(力率:1.0) Generator efficiency(at power factor 1.0)	-	0.919	0.95	0.958	0.96	0.96
β	標準大気条件下への修正係数 Correction factor under Standard ambient condition	-	1.01018	1.00944	1.00944	1.00583	1.00656
Px	使用場所における大気圧力 Ambient total barometric pressure on site	hPa	1011.6	1011.6	1011.6	1022.6	1022.6
Pra	代用大気圧力 Substitute reference total barometric pressure	hPa	1000	←	←	←	←
Tra	代用大気条件における大気の大気熱力学的温度 Substitute reference ambient air thermodynamic temperature	°C	25	←	←	←	←
Tx	使用場所における大気の大気熱力学的温度(過給機入口格気温度) Ambient air thermodynamic temperature (at Turbo-charger inlet air temperature)	°C	32	31	31	28	29
Tcra	代用大気条件における空気冷却器冷却水の熱力学的温度 Substitute reference charge air coolant thermodynamic temperature	°C	25	←	←	←	←
Tcx	使用場所の大気条件における空気冷却器冷却水の熱力学的温度(空気冷却器入口冷却水温度) Ambient charge air coolant temperature on site (at Air cooler inlet C.W. temperature)	°C	36	36	36	36	36
m*	指数 Exponents	-	0.70	←	←	←	←
n*	指数 Exponents	-	1.20	←	←	←	←
s*	指数 Exponents	-	1.00	←	←	←	←
ηm	機械効率 Mechanical efficiency	-	0.80	←	←	←	←

* 使用条件 / Conditions :

- ・空気冷却器付ターボ過給機 / Turbocharged compression engines (with air cooler)
- ・液体又は気体燃料使用の圧縮点火及び二元燃料機関 / Turbocharged compression-ignition oil engines and Dual-Fuel engines
- ・低速・中速4サイクル機関 / Low and medium speed four-stroke engines

No. 10

Oct. 2023

YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD

(Copy) ENEOS Sun-Energy Corp.

ENEOS Corporation
Kansai Branch Office

MANAGER Nakamura Nagahiro

CERTIFICATE OF ANALYSIS (TYPICAL PROPERTIES)

N. Nakamura

Brand LSA FUEL OIL(01)

Data indicating are typical properties based on last month average being produced, or latest production data.

Characteristics	Unit	Results	method
Ash	mass %	0.001	K2272
Carbon Residue 10% (v/v) Distillation Residue	mass %	0.36	K2270-1, 2
Cetane Index (JIS K2204)		47	K2204-1992
Cetane Index (JIS K2280)		44.3	K2280-5
Density 15°C	g/cm3	0.8580	K2249-1, 2
Flash Point PM	°C	65.0	K2265-3
Gross Specific Energy (Estimation)	kJ/kg	45,410	K2279
Net Specific Energy (Estimation)	kJ/kg	42640	K2279
Kinematic Viscosity 50°C	mm2/s	2.185	K2283
Cold Filter Plugging Point	°C	-12	K2288
Pour Point	°C	-20.0	K2269
Reaction		Neutral	K2252
Sulfur	mass %	0.088	K2541-3, 4, 5
Nitrogen Content	mass %	0.01	K2609
Hydrogen Content (Estimation)	mass %	13.1	
Carbon Content (Estimation)	mass %	86.8	
Water	vol %	0.00	K2275-1, 2, 3, 4
Coumarin semiquantitative method		Addition	-
Distillation Temperature 50% Recovered	°C	273.5	K2254
10% Recovered	°C	206.5	K2254
90% Recovered	°C	333.5	K2254
Gross Specific Energy (Estimation)	kcal/kg	10850	K2279
Net Specific Energy (Estimation)	kcal/kg	10190	K2279

Kansai Branch Office

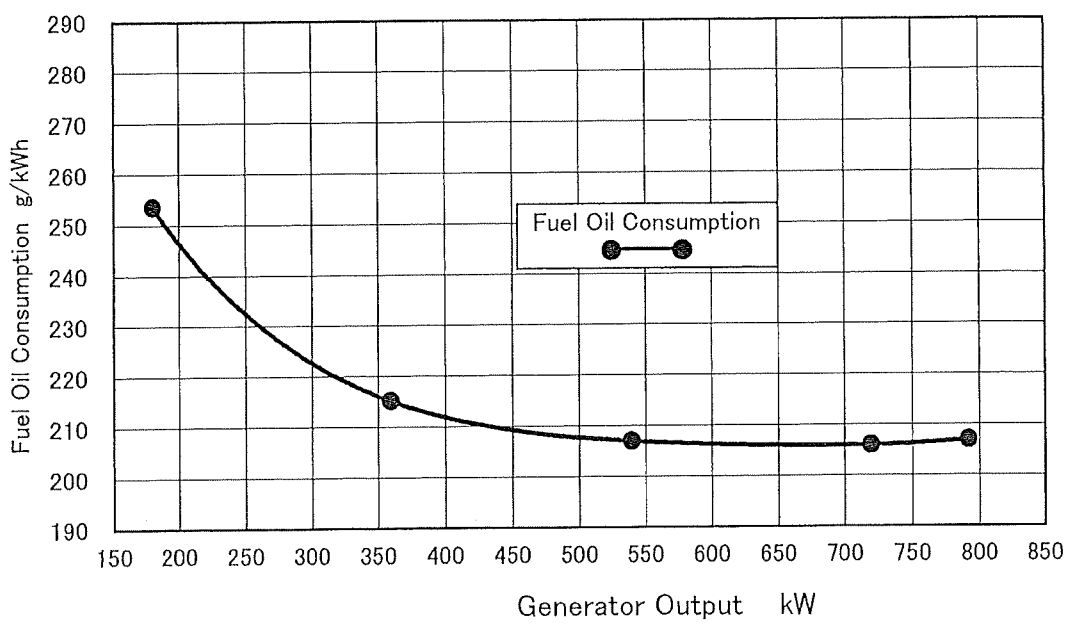
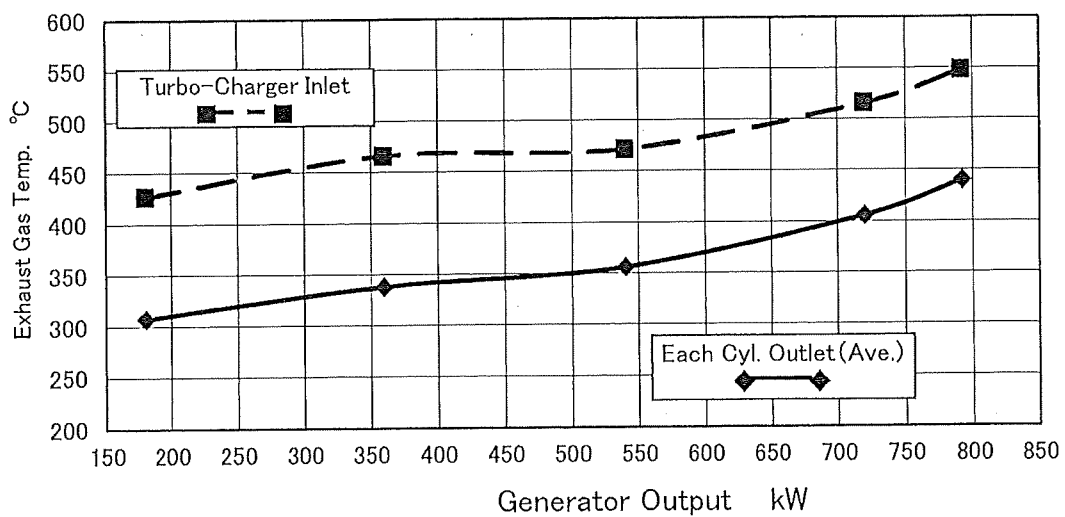
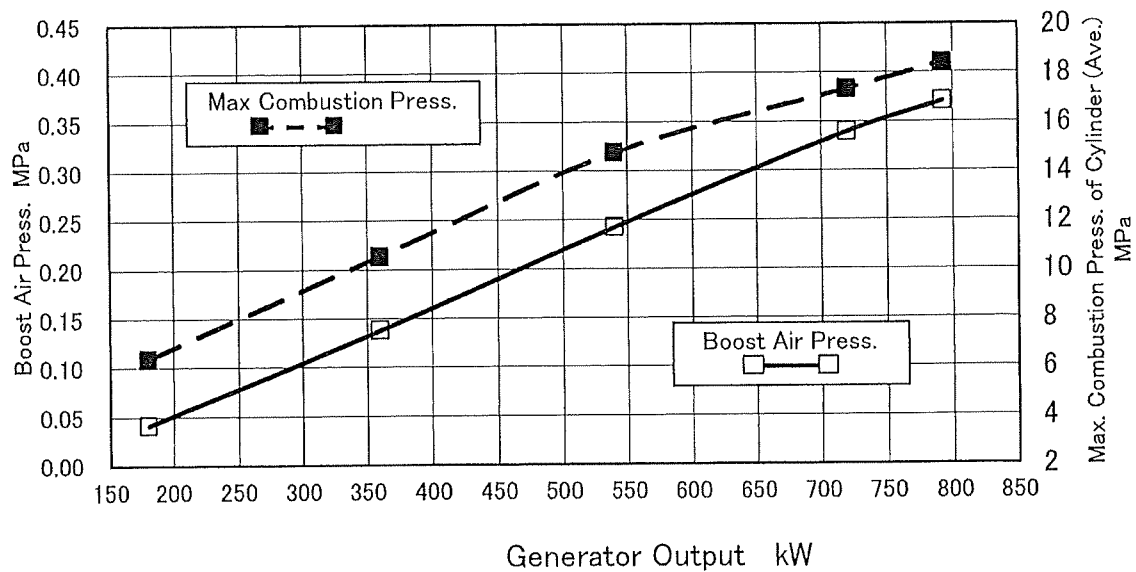
3-10 Umeda 3-chome Kita-ku Osaka 530-0001 Japan, 530-0001, JAPAN

Mori Reiko
TEL 06-4301-7512
FAX 06-4301-7551

NO-11 / E

Engine Performance Curve

Engine Model : 6EY18ALW × 720 kW Order No. : RH-BA6201
Engine No. : 12598 (No.1 Ge./ENG)



MESSRS : CSBC CORPORATION , TAIWAN
S. No. H1193

TEST RECORD OF ENGINE

ENGINE MODEL	6EY18ALW x 720 kW		
ENGINE NO.	12599	ORDER NO.	RH-BA6201
RULE	CR CLASSIFICATION SOCIETY/LLOYD' S REGISTER		

【 ENGINE SPECIFICATIONS 】

TYPE	VERTICAL, SINGLE ACTING, 4CYCLE, DIRECT INJECTION, DIESEL ENGINE
RATED OUTPUT	800 kW
RATED SPEED	900 min ⁻¹
NUMBER OF CYLINDERS	6
CYLINDER BORE X STROKE	180mm x 280mm
STARTING SYSTEM	BY AIR MOTOR
DIRECTION OF ROTATION	COUNTER-CLOCKWISE (VIEW FROM FLY WHEEL SIDE)
OPENING PRESSURE OF FUEL INJECTION VALVE	40.0MPa
FIRING ORDER	1-4-2-6-3-5-1

JUDGEMENT	
-----------	--

YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD.
LARGE POWER PRODUCTS BUSINESS
QUALITY CONTROL DIVISION INSPECTION GROUP 1

APPROVED _____

CHECKED _____

INSPECTED _____

T. Nakamura

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関形式 Engine Model		機関番号 Engine No.		試験日 ・ Date			天候 Weather				
6EY18ALW		12599		日 ・ Day	月 ・ Mon	年 ・ Year	晴 Fine				
使用燃料油 ・ Fuel Oil		使用潤滑油 Lube Oil		負荷方法 Method of Load Test			発電機 ・ Generator				
A重油 (M. D. O)		真発熱量 Net Specific Energy (MJ/kg)		製造所名 ・ Manufacturer			製造番号 ・ No.				
		42.64		TAIYO			324501				
項目 ・ Item		計測値 ・ Measurement									
負荷 ・ Load %		* 0	* 25	* 50	* 75	100	100	110	規格値 (100%負荷時) Standard (at 100%Load)		
時刻 ・ Time		13:00 }	13:30 }	14:00 }	14:30 }	09:00 }	09:30 }	10:00 }			
機関回転速度 Engine Speed min ⁻¹		900	900	900	900	900	900	900			
発電機出力 Generator Output kW		0	180	360	540	720	720	792			
燃料 消費量 Fuel Oil Consumption	計測量 ・ Measuring Vol. kg	-	0.770	1.306	1.878	2.478	2.490	2.768			
	時間 ・ Time sec.	-	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0			
	量/時 kg/h	-	45.9	77.9	112.0	147.8	148.6	165.1			
	量/発電機出力・時 g/kW・h	-	254.9	216.1	207.2	205.1	206.0	208.2			
正味燃料消費率 (機関出力) Brake Specific Fuel Consumption (at Engine output) g/kW・h		-	232.04	203.27	196.65	195.43	196.23	198.02	≦ 203.70 (194 + 5 %)		
周囲温度 Ambient Temp. °C		30	32	33	33	31	34	35			
大気圧力 Atmosphere hPa		1011.8	1011.6	1011.6	1011.6	1022.6	1022.6	1022.6			
排気色 Smoke		-	-	-	-	0.05	-	-	≦ 0.50		
空気始動試験 ・ Air Starting Test											
始動方式 Method		遠隔 ・ Remote									
空気槽容量 Air Tank Capacity		150 ℓ									
初期状態 Primary Condition		周囲温度 Ambient Temp. : 22.2 °C			潤滑油温度 L. O. Temp. : 27.1 °C		冷却水温度 C. W. Temp. : 30.6 °C				
規定回数 ・ Specified Times		≧ 3	1	2	3	始動可能なる最低圧力 Lowest air press. which can start			規格値 Standard		
17kPa圧力 Air Tank Press.	始動前 Before Starting	MPa	2.50	2.22	2.02	始動前 Before starting			MPa	1.22	≦ 1.28
	圧力降下 Press. Drop	MPa	0.28	0.20	0.23	始動後 After starting			MPa	1.00	
* 燃料噴射角の突始め角度 (度) ・ Fuel Injection Timing (degree)								基準噴射時期 Standard Timing		5.0-7.0	
No. of Cyl.		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8		
上死点前 before T. D. C.		6.5	6.5	6.5	7.0	6.5	6.5	-	-		
発電機効率 Gen. Ef. η _g = 96.0 % (p. f. = 1.0 at 100% Load)					相対湿度 Humidity : 58 % (at 100% Load)						

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関番号 Engine No.		過給機 ・ Turbo-Charger										規格値 (100%負荷時) Standard (at 100%Load)
12599		型式 ・ Type					MET18SRC					
		製造番号 ・ Serial No.					48893					
		仕様 ・ Specification					FU1K23DCW111KJ35MS					
項目 ・ Item		計測値 ・ Measurement										
負荷 ・ Load		%	* 0	* 25	* 50	* 75	100	100	110			
冷却水温度 Cooling Water Temp. °C	空気冷却器入口 (H. T.) I/C Inlet (H. T.)	78	78	76	49	48	48	48				
	ジャケット入口 Jacket Inlet	78	78	77	53	54	54	54				
	機関出口 Engine Outlet	79	82	82	57	59	59	59				≦ 66
	空気冷却器入口 (L. T.) I/C Inlet (L. T.)	36	36	36	36	36	36	36				
	空気冷却器出口 (L. T.) I/C Outlet (L. T.)	36	36	36	37	37	38	38				
	潤滑油冷却器入口 L. O. Cooler Inlet	36	36	36	37	37	38	38				
	潤滑油冷却器出口 L. O. Cooler Outlet	37	37	38	39	40	41	42				
潤滑油温度 Lube Oil Temp. °C	潤滑油冷却器入口 L. O. Cooler Inlet	60	62	63	62	63	63	63				
	潤滑油温度調整弁出口 L. O. Thermostat Outlet	56	58	58	57	58	58	58				50~65
給気温度 Boost Air Temp. °C	過給機入口 T/C Inlet	30	31	32	31	30	31	33				
	空気冷却器入口 I/C Inlet	43	76	139	190	224	224	240				
	シリンダ入口 Cylinder Inlet	44	49	50	49	53	53	56				
排气温度 Exhaust Gas Temp. °C	各気筒出口 Each Cyl. Outlet	No. 1	148	293	321	343	403	405	439	ΔT ≦ 40		
		No. 2	150	309	337	358	406	409	448			
		No. 3	129	289	324	350	408	411	441			
		No. 4	184	313	346	351	391	393	425			
		No. 5	184	319	352	354	403	408	435			
		No. 6	193	319	352	358	405	404	434			
	平均值 Average	165	307	339	352	403	405	437	≦ 440 + 1.5 (ta-25)			
	過給機入口 T/C Inlet	1~3 Cyl.	181	406	447	459	507	507	541	≦ 610		
		4~6 Cyl.	256	458	494	485	522	523	552			
過給機出口 T/C Outlet		191	352	336	301	314	315	335				

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関番号 Engine No.		12599											
項目 ・ Item			計測値 ・ Measurement										規格値 (100%負荷時) Standard (at 100%Load)
負荷 ・ Load		%	* 0	* 25	* 50	* 75	100	100		110			
潤滑油圧力 Lube oil Press.	機関 Engine	MPa	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43		0.43	0.40~0.45		
燃料油圧力 Fuel Oil Feed Press.		MPa	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43		0.43	0.40~0.45		
冷却水圧力 Cooling Water Press.	ジャケット側 Jacket	MPa	0.40	0.40	0.41	0.35	0.33	0.33		0.33	0.15~0.50		
	クーラー側 Cooler	MPa	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18		0.18			
給気圧力 Boost Air Press.		MPa	0.000	0.040	0.135	0.240	0.332	0.332		0.362			
排気ガス圧力 Exh. Gas Press. (T/C Outlet)		hPa	1.47	2.45	7.84	16.66	24.50	24.50		29.40	≤ 34.30		
気筒内最高圧力 Max. Combustion Press. of Cylinder MPa	No. 1	-		6.3	10.6	14.7	17.2	17.5		18.5	≤ 19.0 ΔP ≤ 0.6		
	No. 2	-		6.6	10.6	14.8	17.3	17.5		18.3			
	No. 3	-		6.2	10.4	14.4	17.1	17.4		18.3			
	No. 4	-		6.7	10.7	14.8	17.1	17.5		18.5			
	No. 5	-		6.3	10.6	14.8	17.2	17.3		18.3			
	No. 6	-		6.5	10.5	14.7	17.2	17.3		18.3			
	No. 7	-		-	-	-	-	-		-			
	No. 8	-		-	-	-	-	-		-			
	平均値 Average	-		6.4	10.6	14.7	17.2	17.4		18.4			
軸受温度 ・ Bearing Temperature after Running							潤滑油温度 Lube Oil Temp.					65 °C	
測定位置 Position	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	規格値 Standard			
主軸受 Main Bearing	°C	65	60	60	63	64	65	66	-	-	≤ 80		
クランク軸受 Crank Pin Bearing	°C	66	63	67	67	66	66	-	-	-	≤ 85		
発電機軸受温度 Generator Bearing Temp.	直結側 Engine Side			- °C			反直結側 Opposite Side			51 °C			

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD															
機関番号 Engine No.		12599													
調速機 ・ Governor															
型式 Type		NZ61				速度変動調整目盛 Speed Droop			5.0						
使用潤滑油粘度 Lube Oil Viscosity		SAE#40				ニードル弁開度 Needle Valve Open			360						
負荷 % Load		* 0	* 25	* 50	* 75	100	110								
燃料位置指示器 Fuel Indicator		2.4	3.1	4.0	4.7	5.6	6.0								
速度指示器 Speed Indicator		5.6	5.8	5.9	6.0	6.1	6.3								
燃料ラック指示計目盛 ・ Fuel Notch Position															
負荷 % Load		* 0	* 25	* 50	* 75	100	110						Stop ping		
燃料位置指示器 Fuel Indicator															
燃料ポンプラック目盛 ・ Rack Position of Fuel Pump															
負荷 % Load		* 0	* 25	* 50	* 75	110									
No. 1 Cyl. ラック No. 1 Cyl. Rack Position		19.5	22.0	25.0	28.0	33.0									
100% 負荷時 at 100% Load	シリンダ番号 No. of Cyl.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8						
	ラック目盛 Rack Position	31.0	31.5	31.0	31.0	32.0	32.0	-	-						
調速機試験 ・ Governor Test															
負荷 Load (%)	周波数 ・ Frequency Hz						回転速度 ・ Speed min ⁻¹ (参考 ・ For Reference)			電圧 ・ Voltage V					
	前 before	瞬時 Trans- ient	整定 Stabi- lized	変動率 Difference %		整定 時間 Recover- y Time 秒 ・ S	前 before	瞬時 Trans- ient	整定 Stabi- lized	前 before	瞬時 Trans- ient	整定 Stabi- lized	変動率 Difference %		
				瞬時 Trans- ient	整定 Stabi- lized								瞬時 Trans- ient	整定 Stabi- lized	
100 → 0	60.0	63.7	62.4	6.2	4.0	0.9	900	955	937	450	465	450	3.3	0	
0 → 33	62.4	60.6	61.7	3.0	1.2	1.9	937	908	925	450	448	450	0.4	0	
33 → 68	61.6	58.6	60.8	5.0	1.3	2.1	925	879	913	450	445	450	1.1	0	
68 → 100	60.8	59.0	60.0	3.0	1.3	1.0	913	886	900	450	444	449	1.3	0.2	
規格値 Standard					≦ 10.0	≦ 5.0	≦ 5.0								

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

* クランク軸デフレクション ・ Crank Shaft Deflection

機関型式 Engine Model	6EY18ALW	機関番号 Engine No.	12599	冷態 ・ Cold State			
				計測日 Date	2023. 10. 7	周囲温度 Amb. Temp.	21 °C

Cyl. No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
T	- 1.0	+ 0.5	+ 1.0	+ 1.0	0	- 0.5		
	- 3.1	- 1.2	- 0.7	0	- 0.9	- 0.7		
P	- 0.5	+ 0.5	+ 1.0	+ 0.5	0	- 0.5		
	- 0.4	- 0.7	- 0.6	- 0.4	- 1.4	- 0.2		
E	- 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	0		
	- 1.9	- 0.9	- 0.2	+ 0.6	+ 0.4	+ 0.3		
P・B	0	+ 0.5	+ 0.5	0	0	- 0.5		
	+ 0.4	+ 0.2	- 0.7	- 0.5	- 0.9	- 0.5		
E・B	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0		

備考 Remarks 上段：冷態時 ・ Upper Field : Cold State
 下段：温態時(参考値) ・ Lower Field : Hot State(For Reference)
 【計測日・Date : 2023.10.16 , 周囲温度・Amb. Temp. : 33 °C, 潤滑油温度・L.O. Temp. : 63 °C】

デフレクション計算結果(冷態時) ・ Result of calculation for deflection (Cold State)

Cyl. No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
T-PB	-1.0	0	+0.5	+1.0	0	0	-	-
T-EB	-1.0	+0.5	+1.0	+1.0	0	-0.5	-	-
P-E	0	0	+0.5	0	-0.5	-0.5	-	-

<デフレクションの計算式 ・ Calculation for deflection>

- 上下方向のデフレクション = T-PB および T-EB ・ Vertical deflection = T-PB and T-EB as well
- 左右方向のデフレクション = P-E ・ Horizontal deflection=P-E

冷態時デフレクション許容値 ・ Allowable deflection values at cold state ストローク(行程) ・ Stroke ; 280 mm

No. 1 Cyl.		No. 2 Cyl.		Other Cyl.
T-PB/EB (direction)	P-E (direction)	T-PB/EB (direction)	P-E (direction)	
-5.6~+2.8	±2.8	±2.8	±2.8	±2.8
$\frac{(-2 \sim +1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$

直結方式 Coupling System	被駆動機 Driven Machine	据付方式 Installation System	<p>燃料ポンプ側 (Fuel Pump Side) T (T.D.C) 排気管側 (Exhaust Pipe Side)</p> <p>P B 30° 30° E B クランクピン (Crank Pin)</p> <p>下向き (expansion below) 上向き (contraction below)</p>
直結 Direct coupling	発電機(片軸受) Generator (single side of the bearing)	直付(固定) Direct(stationary)	

* Inspected by Yanmar

単位：1/100mm (Sは行程) ・ Unit: 1/100mm (" S" stands for stroke)

試験成績表 ・ TEST RECORD

試験成績表 ・ TEST RECORD						
機関番号 Engine No.						
12599						
保護装置試験 ・ Protective Device Test						
項目 Item	保護種別 Prot. Item	確認方向 Direc.	設定値 ・ Setting Value			計測値 Measurment
速度継電器・過速度停止 Speed Relay OverSpeed	停止 Trip		min ⁻¹	1008 ~ 1035	112 % ~ 115 %	1030
機関潤滑油圧力低下 Eng. L.O. Press. Low	停止 Trip		MPa	0.30	±0.01	0.30
操作空気低下 Control Air Press. Low	警報 Alarm		MPa	0.60	±0.01	0.59
プライミング潤滑油圧力低下 Priming L.O. Press. Low	警報 Alarm		MPa	0.02	±0.01	0.02
冷却清水温度上昇 F.W. Temp. High	停止 Trip	↑	°C	100	±2.0	* 100
潤滑油コン器差圧高 L.O. Filter Diff. Press. High	警報 Alarm		MPa	0.15	-	good
燃料高圧管漏油警報 F.O. Leakage Tank Level High	警報 Alarm	↑	-	-	-	good
潤滑油サンプタンク液面低下 L.O. Sump Tank Level Low	警報 Alarm		-	-	-	good
潤滑油サンプタンク液面上昇 L.O. Sump Tank Level High	警報 Alarm	↑	-	-	-	good

* Inspected by Yanmar

【 燃料消費率計算詳細 / Details of calculation of fuel oil consumption. 】

当成績表の中で燃料消費率の算出に使用している計算式は下記の通りです。

Calculation formula and equations used of fuel oil consumption in this report are as follows;

$$FOC = \frac{A \times B \times 3600}{C} \times \frac{1000}{D} \times \frac{E}{F} \times \frac{1}{\beta} \times G$$

$$\beta = \frac{\left(\frac{P_x}{P_{ra}}\right)^m \times \left(\frac{T_{ra}+273.15}{T_x+273.15}\right)^n \times \left(\frac{T_{cra}+273.15}{T_{cx}+273.15}\right)^s}{\left(\frac{P_x}{P_{ra}}\right)^m \times \left(\frac{T_{ra}+273.15}{T_x+273.15}\right)^n \times \left(\frac{T_{cra}+273.15}{T_{cx}+273.15}\right)^s - 0.7 \left(1 - \left(\frac{P_x}{P_{ra}}\right)^m \times \left(\frac{T_{ra}+273.15}{T_x+273.15}\right)^n \times \left(\frac{T_{cra}+273.15}{T_{cx}+273.15}\right)^s\right) \times \left(\frac{1}{\eta_m} - 1\right)}$$

(Standard ISO 3046-1 / JIS B-8002-1)

(Engine No. 12599)

		25%	50%	75%	100%-1	100%-2	110%	
FOC	燃料消費率 Fuel oil consumption	g/kWh	232.04	203.27	196.65	195.43	196.23	198.02
A	燃料計測量 Fuel measured quantity	kg	0.770	1.306	1.878	2.478	2.490	2.768
B	計測量の浮力補正係数 Buoyancy correction factor for measurement	-	0.9944	←	←	←	←	←
C	計測時間 Measured time	sec	60.0	←	←	←	←	←
D	発電機出力 Generator output	kW	180	360	540	720	720	792
E	試運転時に使用した燃料油の真発熱量 Net calorific value of fuel oil used in the test run.	MJ/kg	42.64	←	←	←	←	←
F	燃料油の標準真発熱量 Standard net calorific value of fuel oil	MJ/kg	42.70	←	←	←	←	←
G	発電機効率(力率:1.0) Generator efficiency(at power factor 1.0)	-	0.919	0.95	0.958	0.96	0.96	0.96
β	標準大気条件下への補正係数 Correction factor under Standard ambient condition	-	1.00944	1.01018	1.00944	1.00729	1.00803	1.00950
Px	使用場所における大気圧力 Ambient total barometric pressure on site	hPa	1011.6	1011.6	1011.6	1022.6	1022.6	1022.6
Pra	代用大気圧力 Substitute reference total barometric pressure	hPa	1000	←	←	←	←	←
Tra	代用大気条件における大気の熱力学的温度 Substitute reference ambient air thermodynamic temperature	°C	25	←	←	←	←	←
Tx	使用場所における大気の熱力学的温度(過給機入口給気温度) Ambient air thermodynamic temperature (at Turbo-charger inlet air temperature)	°C	31	32	31	30	31	33
Tcra	代用大気条件における空気冷却器冷却水の熱力学的温度 Substitute reference charge air coolant thermodynamic temperature	°C	25	←	←	←	←	←
Tcx	使用場所の大気条件における空気冷却器冷却水の熱力学的温度(空気冷却器入口冷却水温度) Ambient charge air coolant temperature on site (at Air cooler inlet C.W. temperature)	°C	36	36	36	36	36	36
m*	指数 Exponents	-	0.70	←	←	←	←	←
n*	指数 Exponents	-	1.20	←	←	←	←	←
s*	指数 Exponents	-	1.00	←	←	←	←	←
ηm	機械効率 Mechanical efficiency	-	0.80	←	←	←	←	←

* 使用条件 / Conditions :

- ・ 空気冷却器付ターボ過給機 / Turbocharged compression engines (with air cooler)
- ・ 液体又は気体燃料使用の圧縮点火及び二元燃料機関 / Turbocharged compression-ignition oil engines and Dual-Fuel engines
- ・ 低速・中速4サイクル機関 / Low and medium speed four-stroke engines

No. 9

Oct. 2023

YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD

(Copy) ENEOS Sun-Energy Corp.

ENEOS Corporation
Kansai Branch Office

MANAGER Nakamura Nagahiro

CERTIFICATE OF ANALYSIS (TYPICAL PROPERTIES)

N. Nakamura

Brand LSA FUEL OIL(01)

Data indicating are typical properties based on last month average being produced, or latest production data.

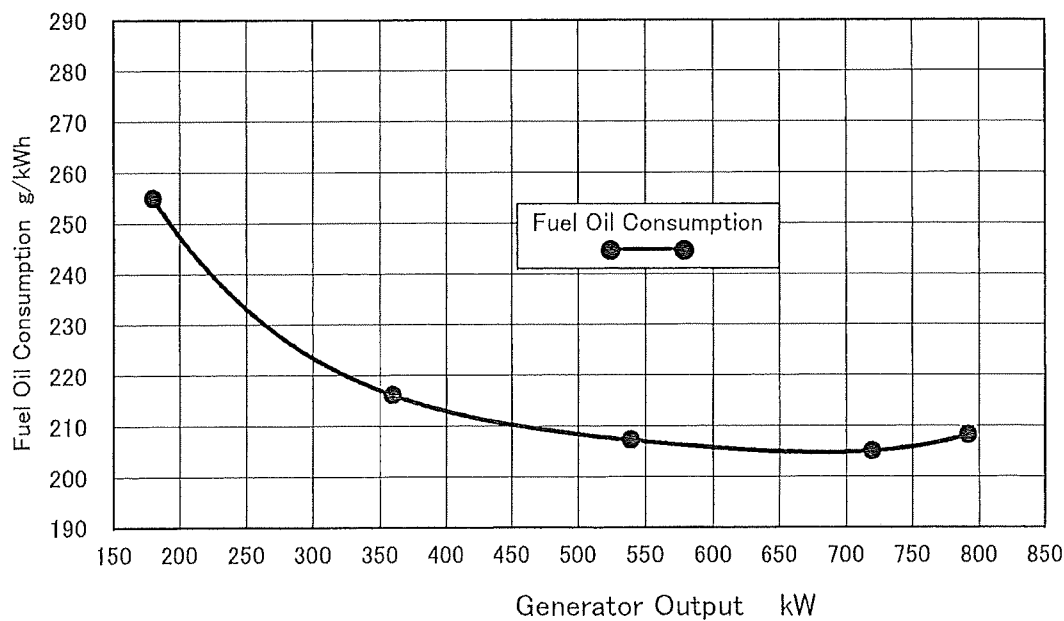
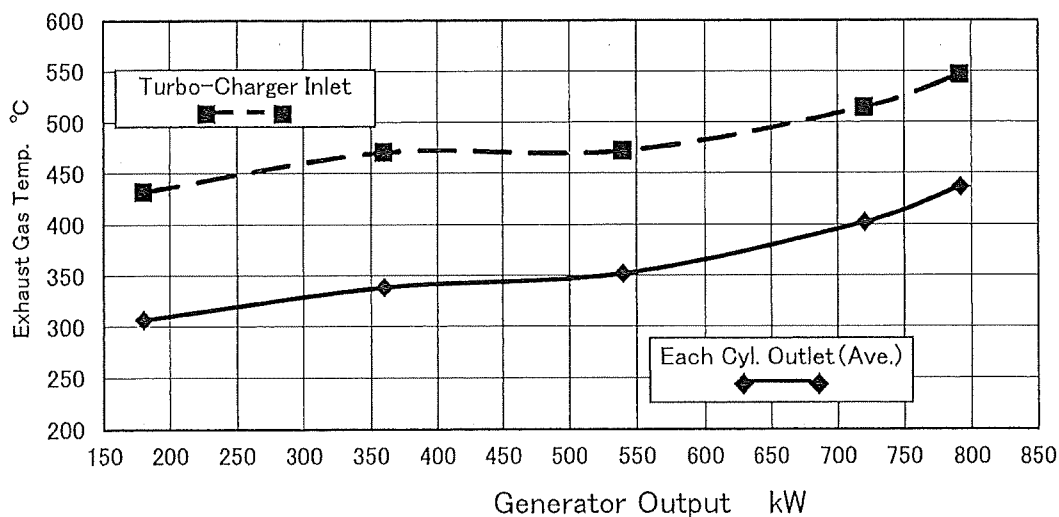
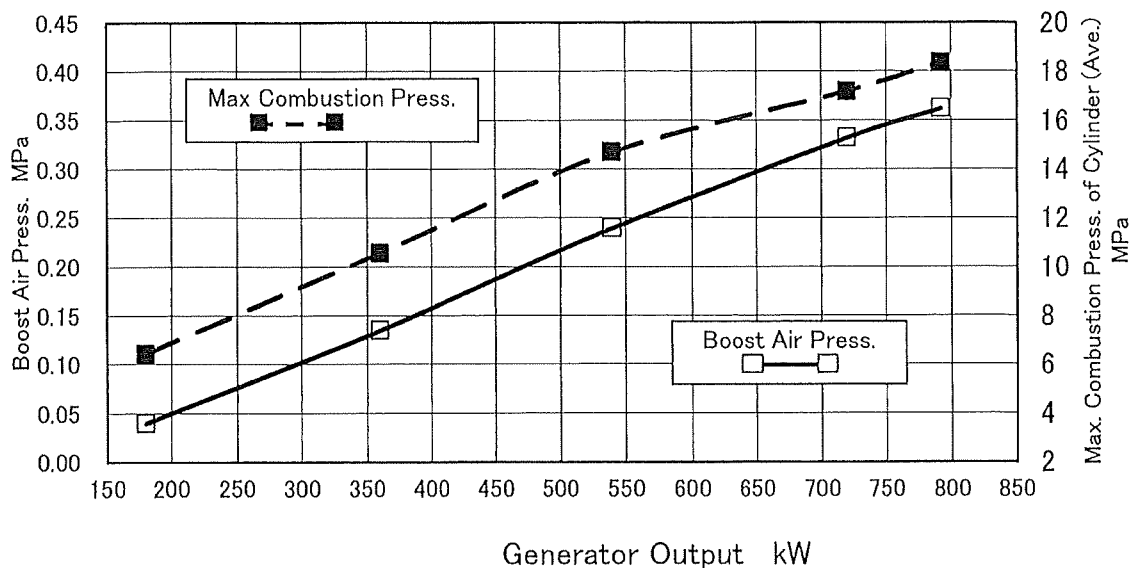
Characteristics	Unit	Results	method
Ash	mass %	0.001	K2272
Carbon Residue 10% (v/v) Distillation Residue	mass %	0.36	K2270-1, 2
Cetane Index (JIS K2204)		47	K2204-1992
Cetane Index (JIS K2280)		44.3	K2280-5
Density 15°C	g/cm3	0.8580	K2249-1, 2
Flash Point PM	°C	65.0	K2265-3
Gross Specific Energy (Estimation)	kJ/kg	45,410	K2279
Net Specific Energy (Estimation)	kJ/kg	42640	K2279
Kinematic Viscosity 50°C	mm2/s	2.185	K2283
Cold Filter Plugging Point	°C	-12	K2288
Pour Point	°C	-20.0	K2269
Reaction		Neutral	K2252
Sulfur	mass %	0.088	K2541-3, 4, 5
Nitrogen Content	mass %	0.01	K2609
Hydrogen Content (Estimation)	mass %	13.1	
Carbon Content (Estimation)	mass %	86.8	
Water	vol %	0.00	K2275-1, 2, 3, 4
Coumarin semiquantitative method		Addition	-
Distillation Temperature 50% Recovered	°C	273.5	K2254
10% Recovered	°C	206.5	K2254
90% Recovered	°C	333.5	K2254
Gross Specific Energy (Estimation)	kcal/kg	10850	K2279
Net Specific Energy (Estimation)	kcal/kg	10190	K2279

Kansai Branch Office
3-10 Umeda 3-chome Kita-ku Osaka 530-0001 Japan, 530-0001, JAPAN

Mori Reiko
TEL 06-4301-7512
FAX 06-4301-7551

Engine Performance Curve

Engine Model : 6EY18ALW × 720 kW Order No. : RH-BA6201
 Engine No. : 12599 (No.2 Ge./ENG)



MESSRS : CSBC CORPORATION , TAIWAN
S. No. H1193

TEST RECORD OF ENGINE

ENGINE MODEL	6EY18ALW x 720 kW		
ENGINE NO.	12600	ORDER NO.	RH-BA6201
RULE	CR CLASSIFICATION SOCIETY/LLOYD' S REGISTER		

【 ENGINE SPECIFICATIONS 】

TYPE	VERTICAL, SINGLE ACTING, 4CYCLE, DIRECT INJECTION, DIESEL ENGINE
RATED OUTPUT	800 kW
RATED SPEED	900 min ⁻¹
NUMBER OF CYLINDERS	6
CYLINDER BORE X STROKE	180mm x 280mm
STARTING SYSTEM	BY AIR MOTOR
DIRECTION OF ROTATION	COUNTER-CLOCKWISE (VIEW FROM FLY WHEEL SIDE)
OPENING PRESSURE OF FUEL INJECTION VALVE	40. 0MPa
FIRING ORDER	1-4-2-6-3-5-1

JUDGEMENT	
-----------	--

YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD.
LARGE POWER PRODUCTS BUSINESS
QUALITY CONTROL DIVISION INSPECTION GROUP 1

APPROVED _____

CHECKED _____

INSPECTED _____

J. Nakamura

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関形式 Engine Model		機関番号 Engine No.		試験日 ・ Date			天候 Weather				
				日 ・ Day	月 ・ Mon	年 ・ Year					
6EY18ALW		12600		18	10	2023	晴 Fine				
使用燃料油 ・ Fuel Oil		使用潤滑油 Lube Oil		負荷方法 Method of Load Test			発電機 ・ Generator				
A重油 (M. D. O)	真発熱量 Net Specific Energy (MJ/kg)	SAE#40		製造所名 ・ Manufacturer			製造番号 ・ No.				
	42.64			TAIYO			324502				
項目 ・ Item		計測値 ・ Measurement									
負荷 ・ Load %		* 0	* 25	* 50	* 75	100	100	110	規格値 (100%負荷時) Standard (at 100%Load)		
時刻 ・ Time		13:00 13:30	13:30 14:00	14:00 14:30	14:30 15:00	09:00 09:30	09:30 10:00	10:00 10:30			
機関回転速度 Engine Speed min ⁻¹		900	900	900	900	900	900	900			
発電機出力 Generator Output kW		0	180	360	540	720	720	792			
燃料消費量 Fuel Oil Consumption	計測量 ・ Measuring Vol. kg	-	0.766	1.302	1.868	2.474	2.482	2.750			
	時間 ・ Time sec.	-	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0			
	量/時 kg/h	-	45.7	77.7	111.5	147.6	148.1	164.1			
	量/発電機出力・時 g/kW・h	-	253.5	215.5	206.1	204.7	205.4	206.9			
正味燃料消費率 (機関出力) Brake Specific Fuel Consumption (at Engine output) g/kW・h		-	231.17	202.79	195.89	195.11	195.60	196.76	≤ 203.70 (194 + 5 %)		
周囲温度 Ambient Temp. °C		30	32	33	33	31	34	35			
大気圧力 Atmosphere hPa		1011.8	1011.6	1011.6	1011.6	1022.6	1022.6	1022.6			
排気色 Smoke		-	-	-	-	0.05	-	-	≤ 0.50		
空気始動試験 ・ Air Starting Test											
始動方式 Method		遠隔 ・ Remote									
空気槽容量 Air Tank Capacity		150 ℓ									
初期状態 Primary Condition		周囲温度 Ambient Temp. : 23.9 °C			潤滑油温度 L. O. Temp. : 28.1 °C			冷却水温度 C. W. Temp. : 33.0 °C			
規定回数 ・ Specified Times		≥ 3	1	2	3	始動可能なる最低圧力 Lowest air press. which can start			規格値 Standard		
エアタンク圧力 Air Tank Press.	始動前 Before Starting	MPa	2.48	2.17	1.95	始動前 Before starting			MPa	1.24	≤ 1.28
	圧力降下 Press. Drop	MPa	0.31	0.22	0.22	始動後 After starting			MPa	1.02	
* 燃料噴射ホ ^ン ツ突始め角度 (度) ・ Fuel Injection Timing (degree)								基準噴射時期 Standard Timing		5.0-7.0	
No. of Cyl.		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8		
上死点前 before T. D. C.		6.5	6.5	6.5	7.0	7.0	7.0	-	-		
発電機効率 Gen. Ef. η _g = 96.0 % (p. f. = 1.0 at 100% Load)					相対湿度 Humidity : 58 % (at 100% Load)						

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関番号 Engine No.		過給機 ・ Turbo-Charger										規格値 (100%負荷時) Standard (at 100%Load)
12600		型式 ・ Type					MET18SRC					
		製造番号 ・ Serial No.					48894					
		仕様 ・ Specification					FUIK23DCW111KJ35MS					
項目 ・ Item		計測値 ・ Measurement										
負荷 ・ Load		%	* 0	* 25	* 50	* 75	100	100	100	100	110	
冷却水温度 Cooling Water Temp. °C	空気冷却器入口 (H. T.) I/C Inlet (H. T.)	76	76	74	48	48	48	48	48	48	48	
	ジャケット入口 Jacket Inlet	76	77	76	52	53	53	53	53	54		
	機関出口 Engine Outlet	78	79	80	56	58	58	58	58	59	≤66	
	空気冷却器入口 (L. T.) I/C Inlet (L. T.)	37	36	36	36	36	36	36	36	37		
	空気冷却器出口 (L. T.) I/C Outlet (L. T.)	36	36	36	36	36	37	37	37	37		
	潤滑油冷却器入口 L. O. Cooler Inlet	36	36	36	36	36	37	37	37	37		
	潤滑油冷却器出口 L. O. Cooler Outlet	37	38	38	40	41	42	42	43	43		
潤滑油温度 Lube Oil Temp. °C	潤滑油冷却器入口 L. O. Cooler Inlet	61	63	64	64	64	65	65	65	65		
	潤滑油温度調整弁出口 L. O. Thermostat Outlet	56	58	59	59	59	59	59	60	60	50~65	
給気温度 Boost Air Temp. °C	過給機入口 T/C Inlet	28	29	31	29	30	31	32	32	32		
	空気冷却器入口 I/C Inlet	40	73	136	187	223	226	241	241	241		
	シリンダ入口 Cylinder Inlet	42	45	49	48	52	52	55	55	55		
排気温度 Exhaust Gas Temp. °C	各気筒出口 Each Cyl. Outlet	No. 1	137	297	333	351	407	414	447	447	ΔT ≤ 40	
		No. 2	138	296	341	365	417	419	448	448		
		No. 3	149	306	339	361	416	418	449	449		
		No. 4	186	315	345	347	390	396	423	423		
		No. 5	187	308	338	349	403	405	434	434		
		No. 6	191	316	342	355	403	409	439	439		
	平均值 Average	165	306	340	355	406	410	440	440	≤ 440 + 1.5 (ta-25)		
	過給機入口 T/C Inlet	1~3 Cyl.	182	409	453	460	510	511	544	544	≤ 610	
		4~6 Cyl.	254	442	474	470	513	517	547	547		
過給機出口 T/C Outlet	194	347	332	297	313	315	335	335	335			

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関番号 Engine No.		12600													
項目 ・ Item		計測値 ・ Measurement										規格値 (100%負荷時) Standard (at 100%Load)			
負荷 ・ Load %		*	0	*	25	*	50	*	75	100	100	110			
潤滑油圧力 Lube oil Press.	機関 Engine	MPa	0.45		0.44		0.44		0.44		0.43	0.43		0.43	0.40~0.45
燃料油圧力 Fuel Oil Feed Press.		MPa	0.43		0.43		0.43		0.43		0.43	0.43		0.43	0.40~0.45
冷却水圧力 Cooling Water Press.	ジャケット側 Jacket	MPa	0.39		0.38		0.39		0.34		0.32	0.32		0.31	0.15~0.50
	クーラー側 Cooler	MPa	0.18		0.18		0.18		0.17		0.16	0.16		0.16	
給気圧力 Boost Air Press.		MPa	0.000		0.040		0.135		0.241		0.331	0.332		0.365	
排気ガス圧力 Exh. Gas Press. (T/C Outlet)		hPa	0.98		2.45		7.35		16.17		24.99	24.99		29.40	≦ 34.30
気筒内最高圧力 Max. Combustion Press. of Cylinder MPa	No. 1	-		6.5		10.5		14.8		17.2	17.4		18.5	≦ 19.0 ΔP ≦ 0.6	
	No. 2	-		6.5		10.5		14.7		17.1	17.3		18.1		
	No. 3	-		6.6		10.7		14.8		17.4	17.5		18.5		
	No. 4	-		6.5		10.7		14.8		17.2	17.5		18.3		
	No. 5	-		6.7		10.6		14.8		17.4	17.5		18.4		
	No. 6	-		6.5		10.5		14.7		17.2	17.2		18.1		
	No. 7	-		-		-		-		-	-		-		
	No. 8	-		-		-		-		-	-		-		
	平均値 Average	-		6.6		10.6		14.8		17.3	17.4		18.3		
軸受温度 ・ Bearing Temperature after Running										潤滑油温度 Lube Oil Temp.			63 °C		
測定位置 Position	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	規格値 Standard					
主軸受 Main Bearing	°C	67	61	62	64	65	65	66	-	-	≦ 80				
クランク軸受 Crank Pin Bearing	°C	68	62	69	70	67	69	-	-	-	≦ 85				
発電機軸受温度 Generator Bearing Temp.	直結側 Engine Side				- °C			反直結側 Opposite Side		49 °C					

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

機関番号 Engine No.		12600												
調速機 ・ Governor														
型式 Type		NZ61			速度変動調整目盛 Speed Droop			5.0						
使用潤滑油粘度 Lube Oil Viscosity		SAE#40			ニードル弁開度 Needle Valve Open			360						
負荷 Load %		* 0	* 25	* 50	* 75	100	110							
燃料位置指示器 Fuel Indicator		2.5	3.2	4.0	4.8	5.7	6.2							
速度指示器 Speed Indicator		5.8	5.9	6.0	6.2	6.3	6.4							
燃料ラック指示計目盛 ・ Fuel Notch Position														
負荷 Load %		* 0	* 25	* 50	* 75	100	110						Stop ping	
燃料位置指示器 Fuel Indicator														
燃料ポンプラック目盛 ・ Rack Position of Fuel Pump														
負荷 Load %		* 0	* 25	* 50	* 75	110								
No. 1 Cyl. ラック No. 1 Cyl. Rack Position		19.5	22.0	25.0	28.0	33.0								
100% 負荷時 at 100% Load	シリンダ番号 No. of Cyl.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8					
	ラック目盛 Rack Position	31.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	-	-					
調速機試験 ・ Governor Test														
負荷 Load (%)	周波数 ・ Frequency Hz						回転速度 ・ Speed min-1 (参考 ・ For Reference)			電圧 ・ Voltage V				
	前 before	瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized	変動率 Difference %		整定 時間 Recover- y Time 秒 ・ S	前 before	瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized	前 before	瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized	変動率 Difference %	
				瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized								瞬時 Tran- sient	整定 Stabi- lized
100 → 0	60.0	63.5	62.4	5.8	4.0	0.9	899	953	936	450	466	450	3.6	0
0 → 33	62.4	60.5	61.6	3.2	1.3	1.9	936	908	924	450	447	450	0.7	0
33 → 68	61.6	59.0	60.8	4.3	1.3	1.8	924	885	912	450	444	449	1.3	0.2
68 → 100	60.8	59.1	60.0	2.8	1.3	0.9	912	887	899	449	443	449	1.3	0
規格値 Standard				≤ 10.0	≤ 5.0	≤ 5.0								

* Inspected by Yanmar

試験成績表 ・ TEST RECORD

* クランク軸デフレクション ・ Crank Shaft Deflection

機関型式 Engine Model	6EY18ALW	機関番号 Engine No.	12600	冷態 ・ Cold State			
				計測日 Date	2023. 10. 7	周囲温度 Amb. Temp.	21 °C

Cyl. No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
T	- 1.0	+ 0.5	+ 1.0	+ 1.0	+ 0.5	0		
	- 4.8	- 1.8	- 1.2	- 0.2	- 0.6	- 0.9		
P	- 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	0	0		
	- 0.9	- 0.4	- 0.6	- 0.6	- 1.0	- 1.6		
E	- 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 1.0	+ 0.5	+ 0.5		
	- 3.2	- 1.4	- 0.5	+ 0.4	+ 0.7	- 0.2		
P・B	0	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	0	0		
	+ 0.3	+ 0.3	0	- 0.3	- 0.5	- 1.6		
E・B	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0		

備考 Remarks 上段：冷態時 ・ Upper Field : Cold State
 下段：温態時 (参考値) ・ Lower Field : Hot State (For Reference)
 【計測日・Date : 2023.10.16 , 周囲温度・Amb. Temp. : 33 °C, 潤滑油温度・L.O. Temp. : 62 °C】

デフレクション計算結果 (冷態時) ・ Result of calculation for deflection (Cold State)

Cyl. No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
T-PB	-1.0	0	+0.5	+0.5	+0.5	0	-	-
T-EB	-1.0	+0.5	+1.0	+1.0	+0.5	0	-	-
P-E	0	0	0	-0.5	-0.5	-0.5	-	-

＜デフレクションの計算式 ・ Calculation for deflection＞

- 上下方向のデフレクション = T-PB および T-EB ・ Vertical deflection = T-PB and T-EB as well
- 左右方向のデフレクション = P-E ・ Horizontal deflection=P-E

冷態時デフレクション許容値 ・ Allowable deflection values at cold state ストローク (行程) ・ Stroke; 280 mm

No. 1 Cyl.		No. 2 Cyl.		Other Cyl.
T-PB/EB (direction)	P-E (direction)	T-PB/EB (direction)	P-E (direction)	
-5.6~+2.8	±2.8	±2.8	±2.8	±2.8
$\frac{(-2 \sim +1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$	$\frac{(\pm 1) \cdot S}{10000}$

直結方式 Coupling System	被駆動機 Driven Machine	据付方式 Installation System	
直結 Direct coupling	発電機(片軸受) Generator (single side of the bearing)	直付(固定) Direct(stationary)	

* Inspected by Yanmar

単位：1/100mm (Sは行程) ・ Unit: 1/100mm (" S" stands for stroke)

試験成績表・TEST RECORD

機関番号 Engine No.						
12600		保護装置試験・Protective Device Test				
項目 Item	保護種別 Prot. Item	確認方向 Direc.	設定値・Setting Value		計測値 Measurment	
速度継電器・過速度停止 Speed Relay OverSpeed	停止 Trip		min ⁻¹	1008 ~ 1035	112 % ~ 115 %	1030
機関潤滑油圧力低下 Eng. L.O. Press. Low	停止 Trip		MPa	0.30	±0.01	0.30
操作空気低下 Control Air Press. Low	警報 Alarm		MPa	0.60	±0.01	0.59
プライミング潤滑油圧力低下 Priming L.O. Press. Low	警報 Alarm		MPa	0.02	±0.01	0.02
冷却清水温度上昇 F.W. Temp. High	停止 Trip	↑	°C	100	±2.0	* 100
潤滑油コンシ器差圧高 L.O. Filter Diff. Press. High	警報 Alarm	↑	MPa	0.15	-	good
燃料高压管漏油警報 F.O. Leakage Tank Level High	警報 Alarm	↑	-	-	-	good
潤滑油サンプタンク液面低下 L.O. Sump Tank Level Low	警報 Alarm		-	-	-	good
潤滑油サンプタンク液面上昇 L.O. Sump Tank Level High	警報 Alarm	↑	-	-	-	good

* Inspected by Yanmar

【 燃料消費率計算詳細 / Details of calculation of fuel oil consumption. 】

当成績表の中で燃料消費率の算出に使用している計算式は下記の通りです。

Calculation formula and equations used of fuel oil consumption in this report are as follows;

$$FOC = \frac{A \times B \times 3600}{C} \times \frac{1000}{D} \times \frac{E}{F} \times \frac{1}{\beta} \times G$$

$$\beta = \frac{\left(\frac{P_x}{P_{ra}}\right)^m \times \left(\frac{T_{ra} + 273.15}{T_x + 273.15}\right)^n \times \left(\frac{T_{cra} + 273.15}{T_{cx} + 273.15}\right)^s}{\left(\frac{P_x}{P_{ra}}\right)^m \times \left(\frac{T_{ra} + 273.15}{T_x + 273.15}\right)^n \times \left(\frac{T_{cra} + 273.15}{T_{cx} + 273.15}\right)^s - 0.7 \left(1 - \left(\frac{P_x}{P_{ra}}\right)^m \times \left(\frac{T_{ra} + 273.15}{T_x + 273.15}\right)^n \times \left(\frac{T_{cra} + 273.15}{T_{cx} + 273.15}\right)^s\right) \times \left(\frac{1}{\eta_m} - 1\right)}$$

(Standard ISO 3046-1 / JIS B-8002-1)

(Engine No. 12600)

		25%	50%	75%	100%-1	100%-2	110%	
FOC	燃料消費率 Fuel oil consumption	g/kWh	231.17	202.79	195.89	195.11	195.60	196.76
A	燃料計測量 Fuel measured quantity	kg	0.766	1.302	1.868	2.474	2.482	2.750
B	計測量の浮力補正係数 Buoyancy correction factor for measurement	-	0.9944	←	←	←	←	←
C	計測時間 Measured time	sec	60.0	←	←	←	←	←
D	発電機出力 Generator output	kW	180	360	540	720	720	792
E	試運転時に使用した燃料油の真発熱量 Net calorific value of fuel oil used in the test run.	MJ/kg	42.64	←	←	←	←	←
F	燃料油の標準真発熱量 Standard net calorific value of fuel oil	MJ/kg	42.70	←	←	←	←	←
G	発電機効率(力率:1.0) Generator efficiency (at power factor 1.0)	-	0.919	0.95	0.958	0.96	0.96	0.96
β	標準大気条件下への補正係数 Correction factor under Standard ambient condition	-	1.00796	1.00944	1.00796	1.00729	1.00803	1.00937
Px	使用場所における大気圧力 Ambient total barometric pressure on site	hPa	1011.6	1011.6	1011.6	1022.6	1022.6	1022.6
Pra	代用大気圧力 Substitute reference total barometric pressure	hPa	1000	←	←	←	←	←
Tra	代用大気条件における大気の大気熱力学的温度 Substitute reference ambient air thermodynamic temperature	°C	25	←	←	←	←	←
Tx	使用場所における大気の大気熱力学的温度 (過給機入口給気温度) Ambient air thermodynamic temperature (at Turbo-charger inlet air temperature)	°C	29	31	29	30	31	32
Tcra	代用大気条件における空気冷却器冷却水の熱力学的温度 Substitute reference charge air coolant thermodynamic temperature	°C	25	←	←	←	←	←
Tcx	使用場所の大気条件における空気冷却器冷却水の熱力学的温度 (空気冷却器入口冷却水温度) Ambient charge air coolant temperature on site (at Air cooler inlet C.W. temperature)	°C	36	36	36	36	36	37
m*	指数 Exponents	-	0.70	←	←	←	←	←
n*	指数 Exponents	-	1.20	←	←	←	←	←
s*	指数 Exponents	-	1.00	←	←	←	←	←
ηm	機械効率 Mechanical efficiency	-	0.80	←	←	←	←	←

* 使用条件 / Conditions ;
 ・ 空気冷却器付ターボ過給機関 / Turbocharged compression engines (with air cooler)
 ・ 液体又は気体燃料使用の圧縮点火及び二元燃料機関 / Turbocharged compression-ignition oil engines and Dual-Fuel engines
 ・ 低速・中速4サイクル機関 / Low and medium speed four-stroke engines

No. 9

Oct. 2023

YANMAR POWER TECHNOLOGY CO., LTD

(Copy) ENEOS Sun-Energy Corp.

ENEOS Corporation
Kansai Branch Office

MANAGER Nakamura Nagahiro

CERTIFICATE OF ANALYSIS (TYPICAL PROPERTIES)

N. Nakamura

Brand LSA FUEL OIL(01)

Data indicating are typical properties based on last month average being produced, or latest production data.

Characteristics	Unit	Results	method
Ash	mass %	0.001	K2272
Carbon Residue 10% (v/v) Distillation Residue	mass %	0.36	K2270-1, 2
Cetane Index (JIS K2204)		47	K2204-1992
Cetane Index (JIS K2280)		44.3	K2280-5
Density 15°C	g/cm ³	0.8580	K2249-1, 2
Flash Point PM	°C	65.0	K2265-3
Gross Specific Energy (Estimation)	kJ/kg	45,410	K2279
Net Specific Energy (Estimation)	kJ/kg	42640	K2279
Kinematic Viscosity 50°C	mm ² /s	2.185	K2283
Cold Filter Plugging Point	°C	-12	K2288
Pour Point	°C	-20.0	K2269
Reaction		Neutral	K2252
Sulfur	mass %	0.088	K2541-3, 4, 5
Nitrogen Content	mass %	0.01	K2609
Hydrogen Content (Estimation)	mass %	13.1	
Carbon Content (Estimation)	mass %	86.8	
Water	vol %	0.00	K2275-1, 2, 3, 4
Coumarin semiquantitative method		Addition	-
Distillation Temperature 50% Recovered	°C	273.5	K2254
10% Recovered	°C	206.5	K2254
90% Recovered	°C	333.5	K2254
Gross Specific Energy (Estimation)	kcal/kg	10850	K2279
Net Specific Energy (Estimation)	kcal/kg	10190	K2279

Kansai Branch Office

3-10 Umeda 3-chome Kita-ku Osaka 530-0001 Japan, 530-0001, JAPAN

Mori Reiko

TEL 06-4301-7512

FAX 06-4301-7551

Engine Performance Curve

Engine Model : 6EY18ALW × 720 kW Order No. : RH-BA6201
 Engine No. : 12600 (No.3 Ge./ENG)

