

經濟部暨所屬機關因公出國人員報告書
(出國類別：其它)

YANMAR 公司工廠訓練及做雙向溝通

報告書

出國人： 服務機關：中油公司總公司
職務：工程師
姓名：黃英泰、葉仁富、楊德瀚
出國地點： 日本
出國期間： 101年12月02日至12月08日
報告日期： 102年2月26日

摘要

因本公司船隊作業保養及技術服務與管理需求，小型船舶主機與大型船舶的電機許多是使用擁有百年歷史的 YANMAR 公司所生產之產品。為因應未來船隊後勤備品補給、船隊營運系統的維護、未來新造船的裝備考量，故特別與 YANMAR 公司洽詢此次人員訓練與雙向業務溝通等交流。經由此次的七天參訪與業務溝通下，雙方更加了解公司的作業流程與操作裝備維護保養細節與技術所在，並在不同文化下學習對方的優點，冀望未來能在自己的工作崗位產生更大益助。

本次工廠訓練及雙向溝通重點工作項目如下：

- 訓練前雙向溝通會議
- 6EY18AL 電機一缸拆裝
- 機體裝備結構
- 機體裝備操作
- 機體裝備保養
- 相關自動控制
- 故障排除
- 雙向業務溝通交流
- 熱態曲軸撓度量測

在此次研習課程中安排 YANMAR 技術部門課長雙向溝通討論，關於海上船隊技術支援與海外部課長就有關備品、物料之直接長約方式之可行議題。

目次

1. 目的	4
2. 出席人員	5
3. 行程內容	6
4. 課程項目	7
5. 心得與建議	8
6. 建議事項	13
7. 附件	15
7.1 參訪與雙向溝通照片	
7.2 學科上課資料	
7.3 電機大修後起動步驟	

1 目的

「主機」代表了船的心臟，在合約造價它又佔了將近 2 成的金額，所以選對了符合船東需求的主機，就決定了這艘船未來營運的狀況，本公司目前油輪副機有使用 YANMAR 公司所生產之產品，如德運之電機，故裝備使用上及後續保養維護是極其重要，而目前配件採購又是透過國內代理行招標無法立即與原廠取得立即資訊，故將來研議採長約方式與原廠直接購買配件，本次雙向溝通亦也針對配件與海上技術服務做直接面對面討論。

2. YANMAR 廠試雙向溝通參加人員

No..	Company	Title	Name
1	CPC	Engineer 工程師	HUANG YING TAI 黃英泰
2	CPC	Engineer 工程師	YEH REN FUN 葉仁富
3	CPC	Engineer 工程師	Yang, Te-Han 楊德瀚
4	YANMAR YANMAR YANMAR YANMAR YANMAR YANMAR YANMAR YANMAR YANMAR MARINE GIKEN YANMAR 塚口 YANMAR 東京		我妻慎一郎 原子司 大西勝巳 箕浦元幸 ELMER P. JUAN 竹下耕作 渡邊明賢 名手綾美 永井慎二 木村繁雄 佐藤安信 杉本充聰

3. 行程：

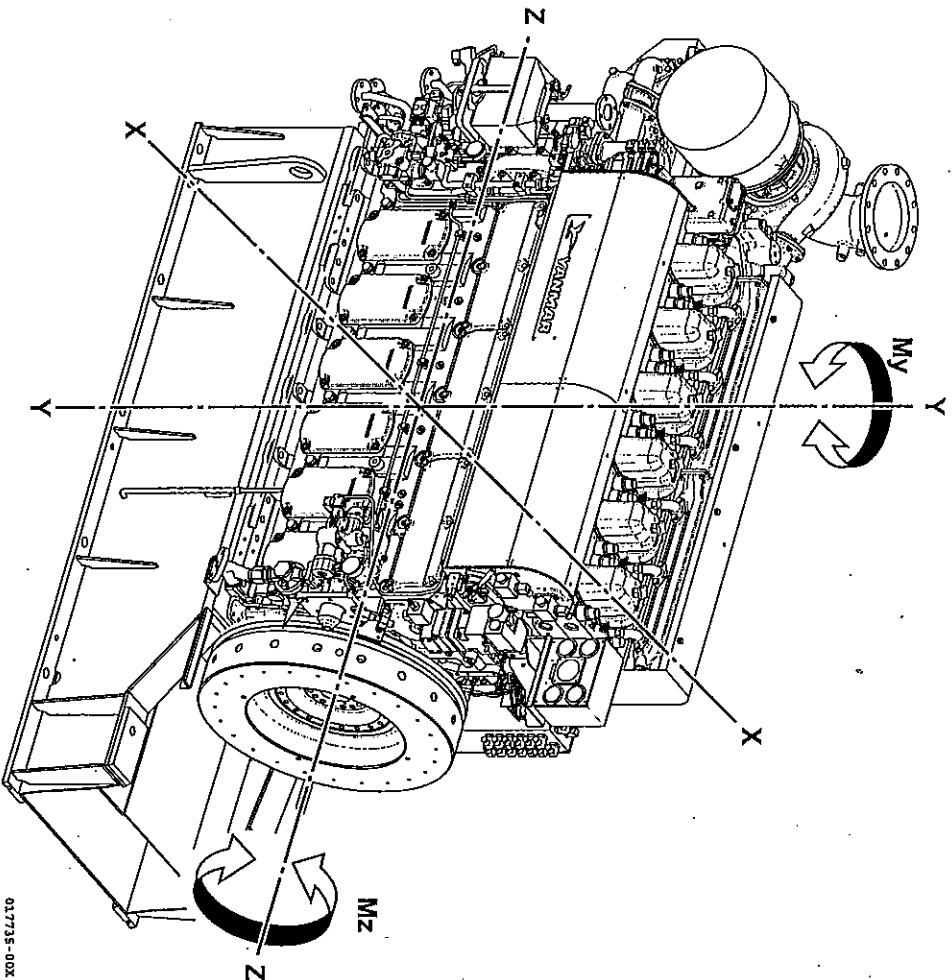
1. 12月02日：由桃園機場啟程至關西機場，再轉至 OSAKA。
2. 12月03日：主機廠試及 OVERHAUL INSPECTION。
3. 12月04日：YANMAR ENGINE 會議室學科研修。
4. 12月05日：YANMAR ENGINE 會議室學科研修。
5. 12月06日：上午 YANMAR 工廠各作業流程見習與公司歷史博物館見習，下午 YANMAR 合作廠商「海上技研」翻修工廠見習。
6. 12月07日：上午 YANMAR 塚口工廠見習、下午神戶海洋博物館見習、晚宴雙方致贈紀念品。
7. 12月08日：由 Amagasaki 搭車至關西國際機場，返程回國至桃園機場。

12月3日

4. 課程內容

1) 主機廠試實務及 OVERHAUL INSPECTION :

- 安全注意事項及環境介紹，更換工廠標準工作服。
- 至工廠實際實務訓練，本日課程將拆解一缸電機並回裝運轉測試。
- 首先大西及箕浦老師先將電機的各重大諸元先實際講解一次。
- 教導學員起動電機運轉、機側強制起動運轉，停機。
- 關閉起動空氣管路並洩除管路壓力。
- 進行吊缸工程。
- 各缸件功能講解與清潔。
- 滑油自動逆洗過濾器檢查。
- 回裝各機件。
- 調整各間隙並起動運轉。
- 調速器講解及操作。
- 清潔機器本體與環境清潔。



0317735-00X

2) 12月3、4日

Y/E 會議室學科研修：

此次上課方式為全英文授課，主要學科內容以日文與英文為主，將下列學科課程大綱列出：

- Engine in General
- SI Units and Relation
- Engine Categorization
- Operation Principle of Diesel Engines
- Major Diesel Engine Components
 - Engine Body
 - Cylinder
 - Cylinder Liner
 - Cylinder Head
 - Combustion Chamber
 - Movable Engine Parts
 - Crankshaft
 - Balancer
 - Flywheel
 - Piston and Piston Ring
 - Connecting Rod
 - Main Bearing
 - Valve System
 - Lubricating System
 - Cooling System
 - Fuel System
 - Starting System
 - Turbocharged Engine
 - Fuel Oil and Lubricating
- Engine performance and Output Indication

學科心得：

就本次上課安排我們用 YANMAR 6EY18 (A) L 電機來做為第一天的實務拆裝原型機，經由第一天實務課程，我們先了解機器各部件名稱與功能後經由實際起動主柴油機在停機，吊缸、細部分解、清潔、組立、間細調整、油水系統復歸、空氣系統備便、起動運轉測試、溫度量測、壓力觀察、到停俾。

而停止柴油主機後尚未稱完整一個吊缸程序，必須還要開曲拐軸箱，檢查大端是否有滑油充分潤滑，觀察大端與連桿之間隙是否有異樣，固定螺栓是否有鬆動，在量測曲拐軸的撓曲度是否符合規定值，在蓋回曲拐軸箱蓋才可稱為完整一個吊缸行程。

課堂內老師教授學員，如何快速了解一部內燃機的重點：

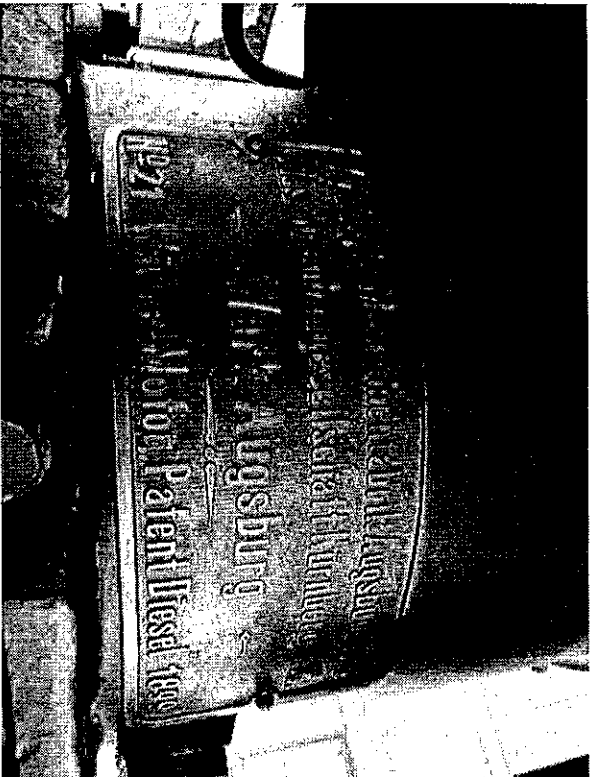
1. 必須先了解使用機型：如何看機器名牌
2. 了解內燃機計算各單位：力量、扭力、壓力、功、能量
3. 在系統圖上各符號表達意涵
4. Engine Performance 圖的重要曲線與機型對照
5. Major Specifications of Engine 如何看、又包括那些
6. Technical Data：泵、過濾器、冷卻器、溫度計與閥、各油櫃、空氣櫃、與其他熱交換的管路資訊
7. 熱平衡計算包括那些
8. 音壓等級與主機部位不同顯現
9. 部件大小與空間歸畫

當日本籍老師上課剛開始，因為全英文上課且也只有短暫兩天學科課程，學員們努力想了解下，皆深怕有所遺漏，大家多很認真的聽課還是有些力不從心，回國後整理上課資料在撰寫報告時，忽然有一種恍然大悟感覺，筆者之前在造船組工作，對於船的規畫有些疑惑？為什麼？要這樣選配副機？這樣的空氣供應量夠嗎？這是如何算出來的？依據是甚麼？一連串的疑問一直沒有停過？很多的時候也只是得到這就是造船慣例。

「主機」代表了船的心臟，在合約造價它又佔了將近 2 成的金額，所以選對了符合船東需求的主機，就決定了大部份的副機，因為要配合主機最佳效果，所有計算皆需要符合主機規定，而有哪些需要符合規定？其實從上述 Major Specifications of Engine, Technical Data, Engine Performance, 就可以知道端倪。

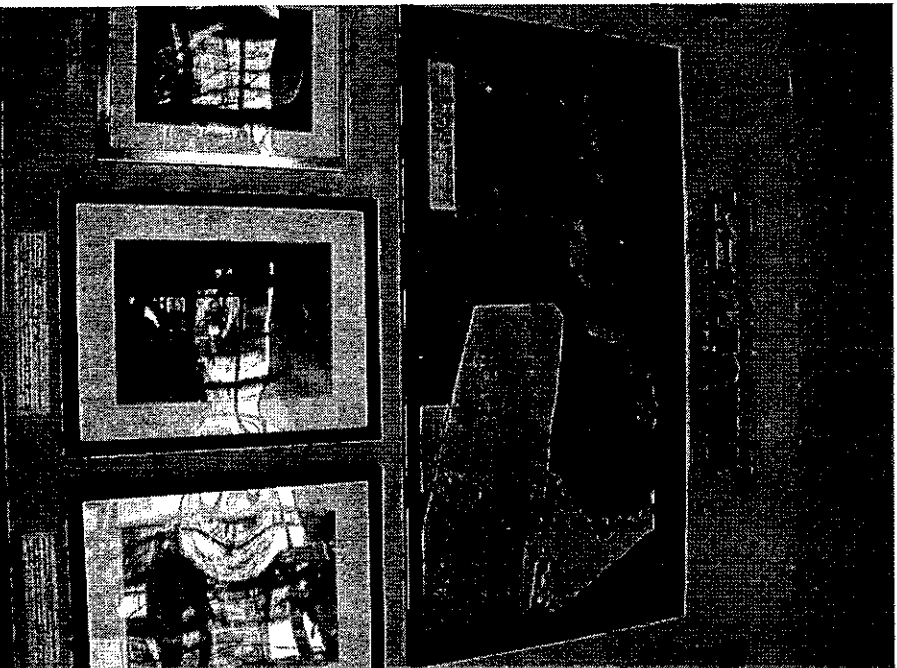
新船在開規範的時候選定了主機，在由主機的 Project Guide 反推回去就可以很快的預估出，其他副屬裝備大小、容量是否足夠。

- 3) 12月6日
上午工廠各作業流程見習與公司歷史博物館見習，下午
YANMAR 合作廠商「海上技研」翻修工廠見習：



YANMAR1899 年所
生產編號 21 的柴油
引擎，現存公司博物
館內。

YANMAR 公司對南極研究人員設備支持。



YANMAR 合作廠商「海上技研」翻修工廠見習：

YANMAR 合作廠商「海上技研」廠區位於西宮市鳴尾浜 1 丁目，其主要業務內容有：內燃機各部件整修、連桿、軸、汽缸、等非破壞檢驗、與各中心校正。

而廠裡主要設備有：恆溫室、硬度試驗機、表面粗度計、大型沖床、大型鑽床，以舊部品清潔翻修為主要項目。

此次非常感謝，木村繁雄部長，讓學員們親身體驗有關粗粒度量測方式與各種維修之注意事項。

Mitutoyo 表面粗度計 SR-301
 日期 2012-12-06
 時刻 14:46:13

粗粒度線
 評值長さ
 λc 0.8mmX5

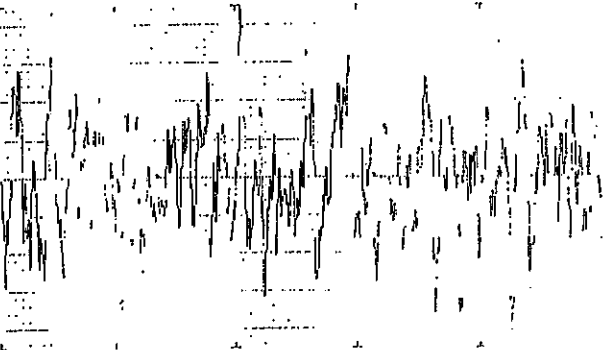
Ra 2.67μm
 Ry 17.65μm
 Rz 11.55μm
 Rt 23.02μm
 Rz 10.79μm

粗粒度線
 評值長さ
 λc=0.8mmX5

4.0mm
 ×2K

↓
 ×20

縱橫 5.0μm/cm
 500.0μm/cm



Mitutoyo 表面粗度計 SR-301
 日期 2012-12-06
 時刻 14:49:39

粗粒度線
 評值長さ
 λc 0.8mmX5

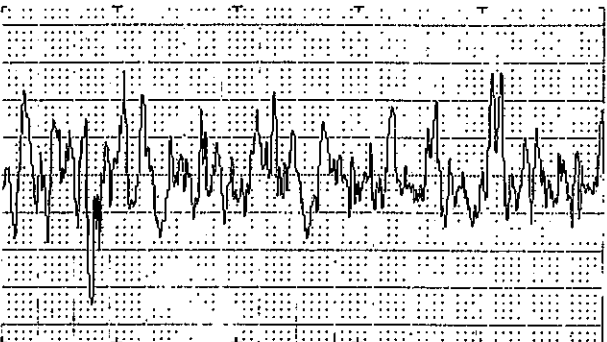
Ra 1.71μm
 Ry 10.76μm
 Rz #6.81μm
 Rt 15.64μm
 Rz 6.41μm

粗粒度線
 評值長さ
 λc=0.8mmX5

4.0mm
 ×2K

↓
 ×20

縱橫 5.0μm/cm
 500.0μm/cm



Mitutoyo 表面粗度計 SR-301
 日期 2012-12-06
 時刻 14:52:51

粗粒度線
 評值長さ
 λc 0.8mmX5

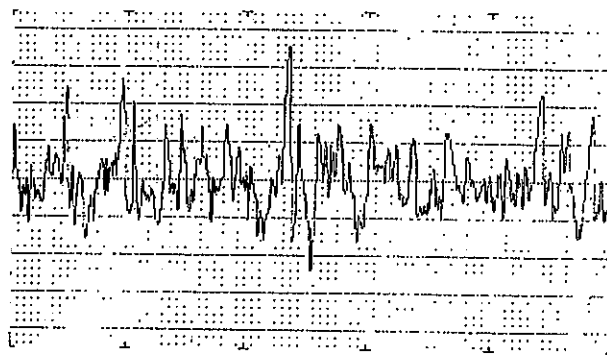
Ra 1.54μm
 Ry 9.89μm
 Rz 6.49μm
 Rt 14.83μm
 Rz 6.11μm

粗粒度線
 評值長さ
 λc=0.8mmX5

4.0mm
 ×2K

↓
 ×20

縱橫 5.0μm/cm
 500.0μm/cm



4) 12月7日

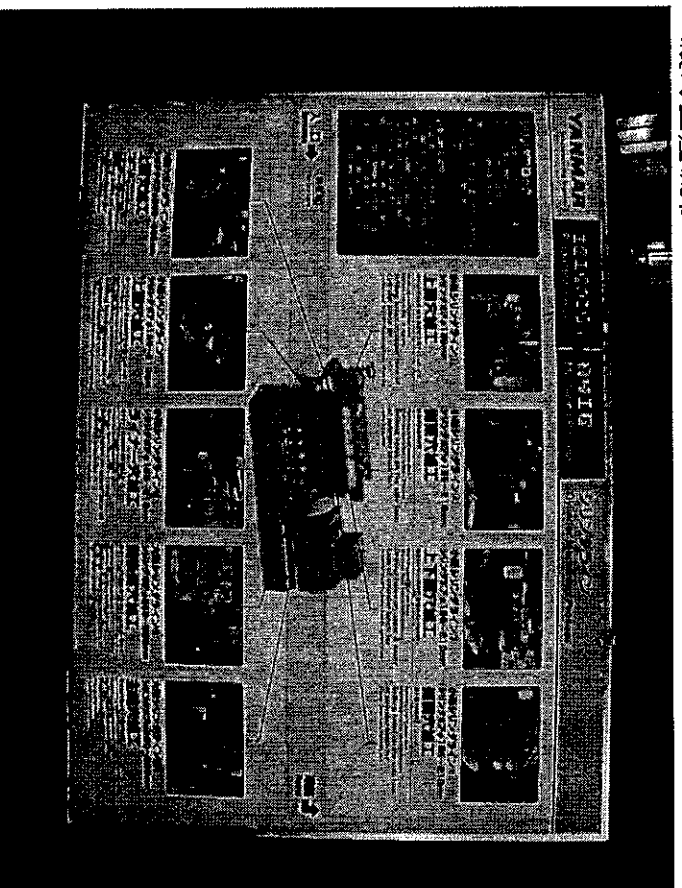
上午 YANMAR 塚口工廠見習、下午神戶海洋博物館見習：

位於尼崎市塚口本町目地區的 YANMAR 工廠專門生產小型主機為主，主要項目有：

marine propulsion small and medium sized diesel engine, marine auxiliary small and medium sized diesel engine, air compressor, industrial diesel engine, pleasure boat diesel engine 並代理一些相關衛星工廠配件訂製，而此處工廠原則上是不準拍照，與尼崎廠區事業本部相比是屬於較小型工廠，而此次接待我們的佐藤安信老師上課所說：YANMAR 的目標是“Solutioneering Together”另我印象相當深刻。

- 塚口工廠主要生產流程：
- 機械工程（各連桿及機件加工製造）、檢查工程（品質管理與精度確認）、組立工程（部件結合）、艙裝工程（附屬備品及管線接合）、運轉工程（依船東規範或船級協會規定施行運轉檢查）、塗裝工程（依契約規定進行特塗上色）、出荷工程（包裝捆綁出貨至國內外）

工廠內生產流程



5. 心得與建議：

很感謝公司讓我們有此次難得的學習機會，大家也非常珍惜與認真，從它人身上學習到優點進而改善自己本身缺失，在這學習的過程中看見了日本人非常注重團隊精神，是我們目前極度缺乏的項目，在它們的訓練大樓裡，有許多的小會議室，也常常看到他們與會到一半時暫停而退到會議室先行討論，有了共識再做表達與發言，所以會議室使用規則就規定了最長 30 分鐘，從此可以看出效率所在。

對於實務操作上日本人的分工與井然有續的團隊，在於拆裝設備熟稔迅速而不零亂，讓人感到專業整體的表現，實務操作課堂內老師用圖與英文來說明了事件的原理，認真確實讓學員明白而減少因語言而產生的認落差。

此次堂課內老師針對本公司所用發電機為主講授其原理與注意細節，讓我明白了選擇符合船東的**主機型式是非常重要的**一件事，讓學員有一種「老師教一天，勝過自己摸索一年」領悟感覺，但也看到了日本人重視商業資訊與原則的明確區分，課中老師的說明書資料版是**不給學員看的（它們上課與準備資料是有很多版本）**，從中可以了解它們對於教授或要給予的程序是明確且區分，用商業的眼光來看這也是我們值得學習地方。

雙向溝通上，因為第一天接洽後，原子司部長了解各學員需求，故於課堂最後一天安排了有關係勤補給（物料供給 名手綾美）、海上技術支援（渡邊明賢）等雙向溝通，同仁用心且認真的發問，留下未來可合作管道與資訊。

課堂外的參訪讓同仁們印象深刻，也發現日本人推行國民外交的重視，這次 YANMAR 公司選定大阪海事博物館來為我們作為校外學習項目，從博物館中我們看到了大阪港的轉變與歷史，港灣與觀光產業的搭配相互益助下，著大阪爭取到相當的知名與經濟效

應。來自南台灣的我們不自覺腦海中浮現出了高雄港與其有著相同的地理與天然資源，其可以向日本大阪港為學習對象，況且雙方又相互簽署姐妹港，值得未來我們努力。

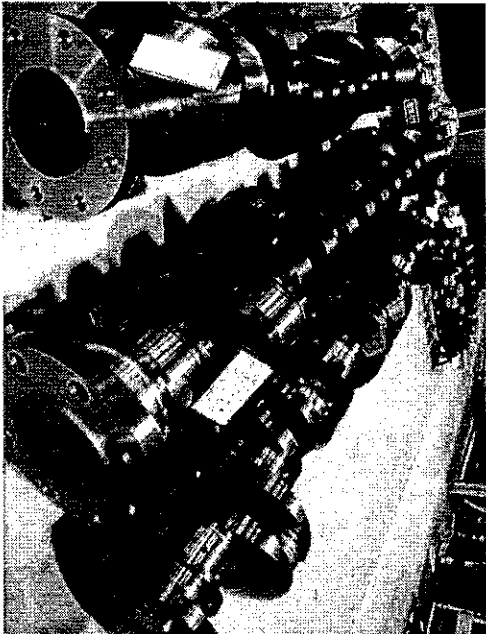
說到了禮節與商業接洽態度，日本人是細心與作事細膩的民族，在最後一天畢業式晚宴上，白天穿著公司工作服的竹下耕作先生，來參與時已換裝完成整套筆挺西裝，讓人感受到民族性的不同而整體感受也不一樣。反觀台灣就比較隨興自在。最後在雙方交換紀念品之餘劃下一個完美的交流。



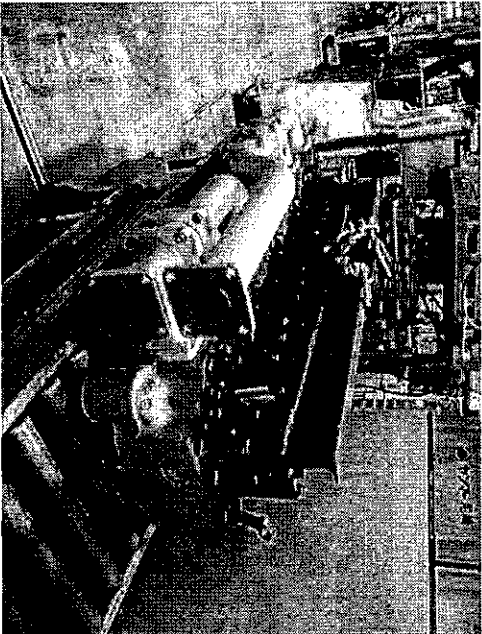
6. 建議事項：

1. 本處有技術部門與設計規劃部門，可以做持續扎根技術實務課程，有系統的訓練如五年一循環。
2. 設計理念與後續維修部門應常做雙向溝通。
3. 學習日本團隊溝通討論方式，會議室每次約以 30 分鐘為主溝通次數可以靈活運用。

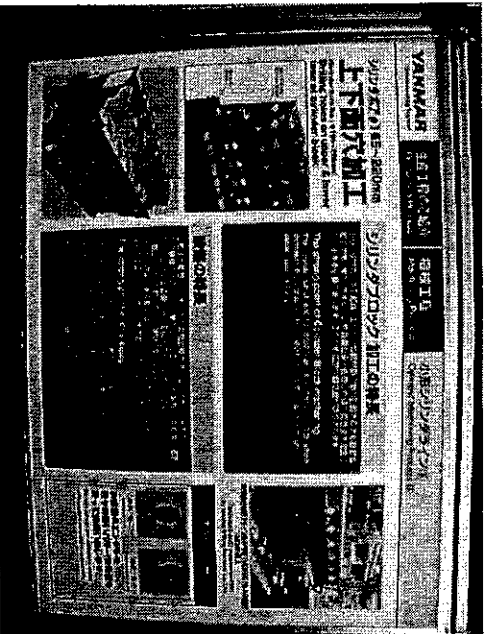
附件：



CAM SHAFT 存放區



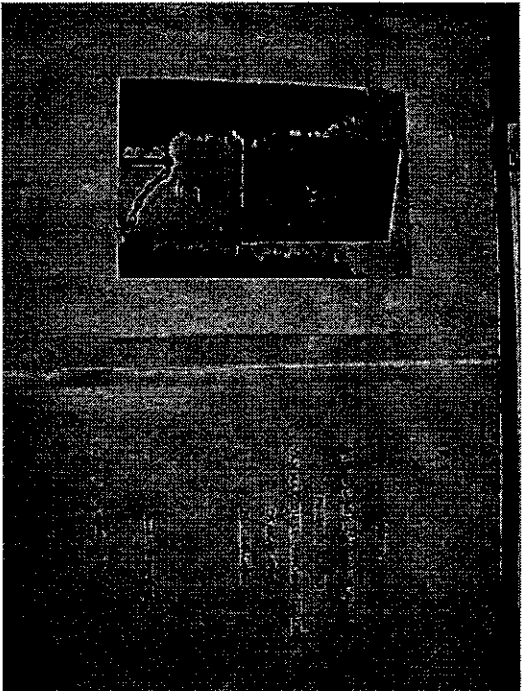
缸頭組立



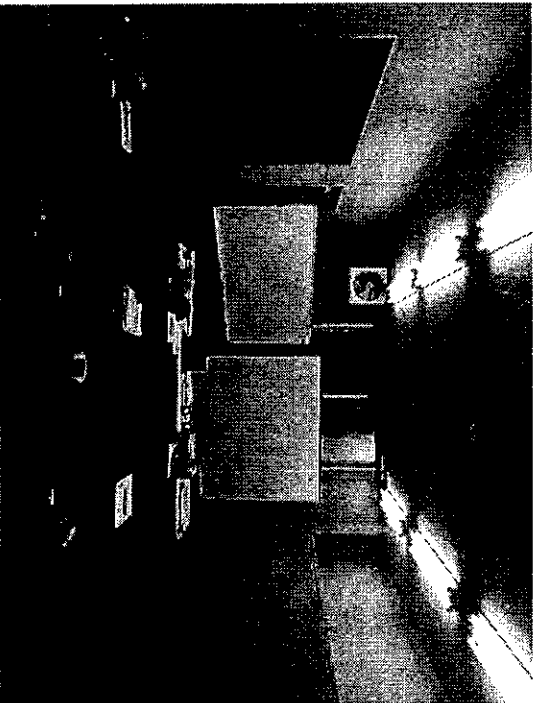
引擎穴面加工流程



YANMAR
公司之塚口
工廠，排定訪
本公司參訪
會議室。



見證 YANMAR 發展
柴油機的歷史



在整齊、乾淨的教室
裡，可以感受到日本
人對事情的态度。

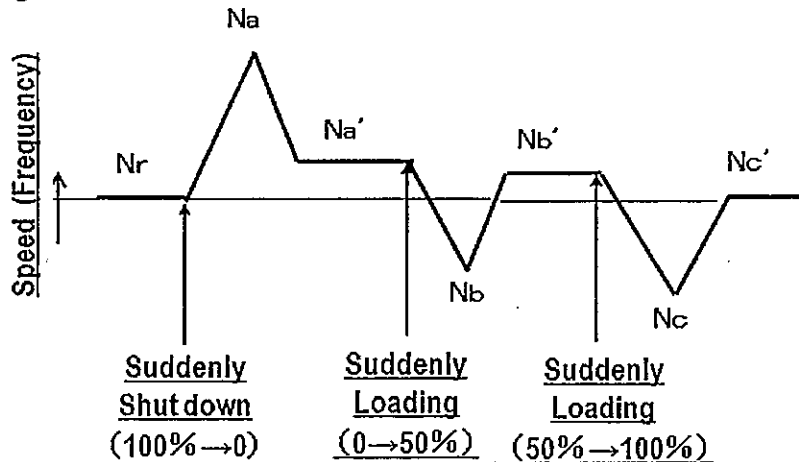
Load application on A.C. Gen. use

Speed (frequency) Variation by Rule

Transient: within 10%, Permanent: within 5%

Recovery time: within 5 seconds

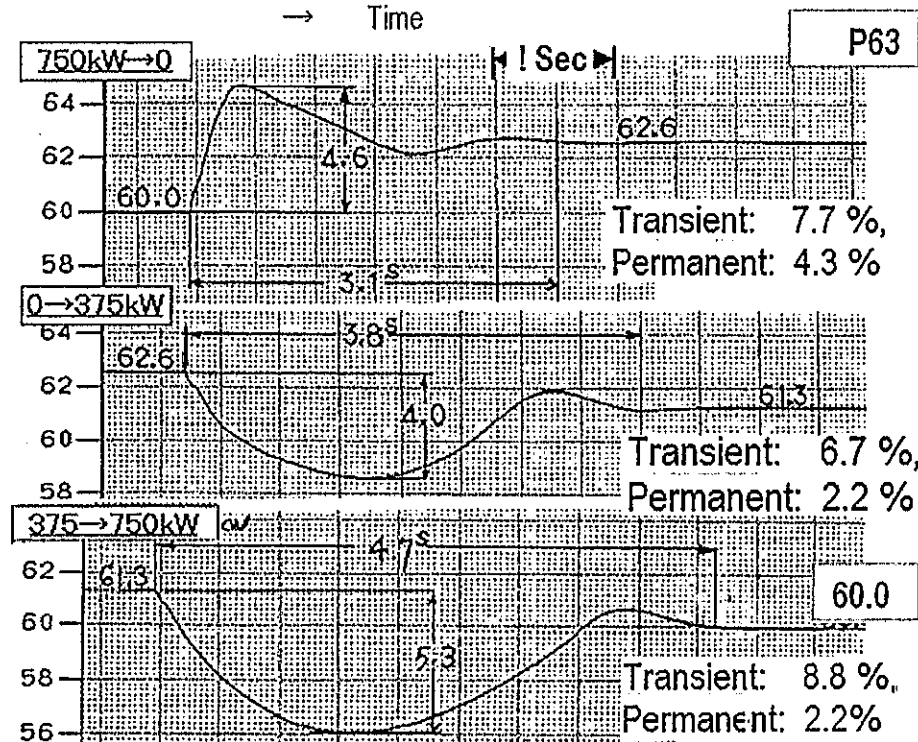
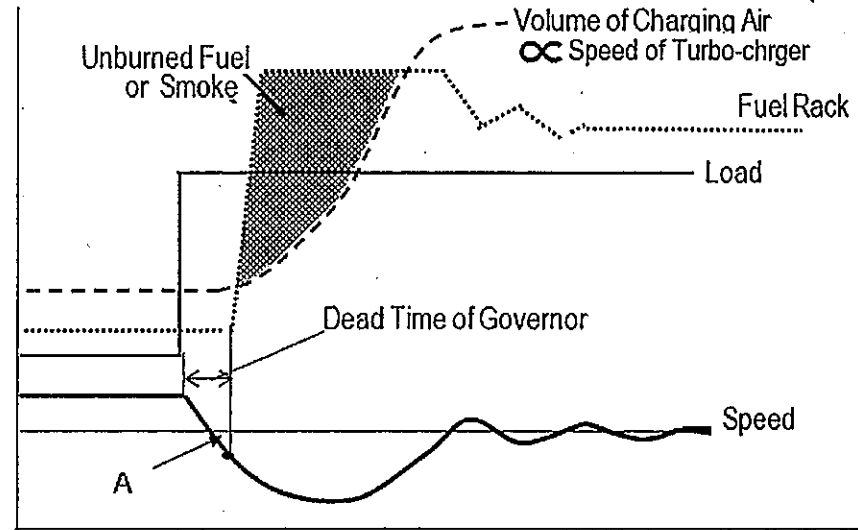
In case high turbo-charged Diesel Engine, Step loading of electric power is applied according to guidance of IACS



Calculating Formula of Speed Variation

	Transient	Permanent
Suddenly Shut down (100% → 0)	$\frac{Na - Nr}{Nr} \times 100\%$	$\frac{Na' - Nr}{Nr} \times 100\%$
Suddenly Loading (0 → 50%)	$\frac{Na' - Nb}{Nr} \times 100\%$	$\frac{Na' - Nb'}{Nr} \times 100\%$
Suddenly Loading (50% → 100%)	$\frac{Nb' - Nc}{Nr} \times 100\%$	$\frac{Nb' - Nc'}{Nr} \times 100\%$

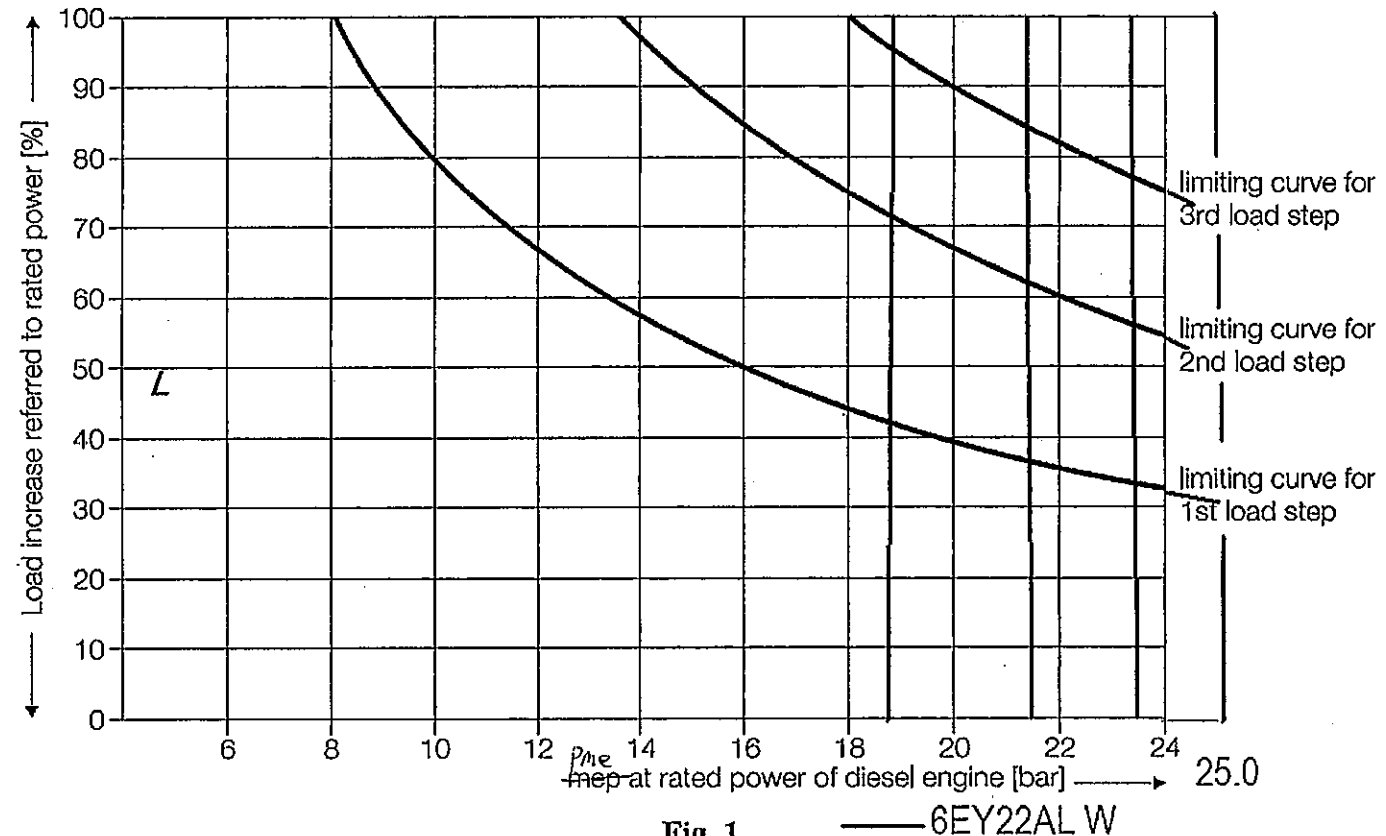
YANMAR



Load Steps on high Turbo-charged Diesel Generator Engine

Regulation by IACS (International Association of Classification Societies)

M3



Pme :

≈ 0.6 MPa

for Non T/C

0.6 ~ 0.9 MPa

for with T/C

≈ 0.9 MPa

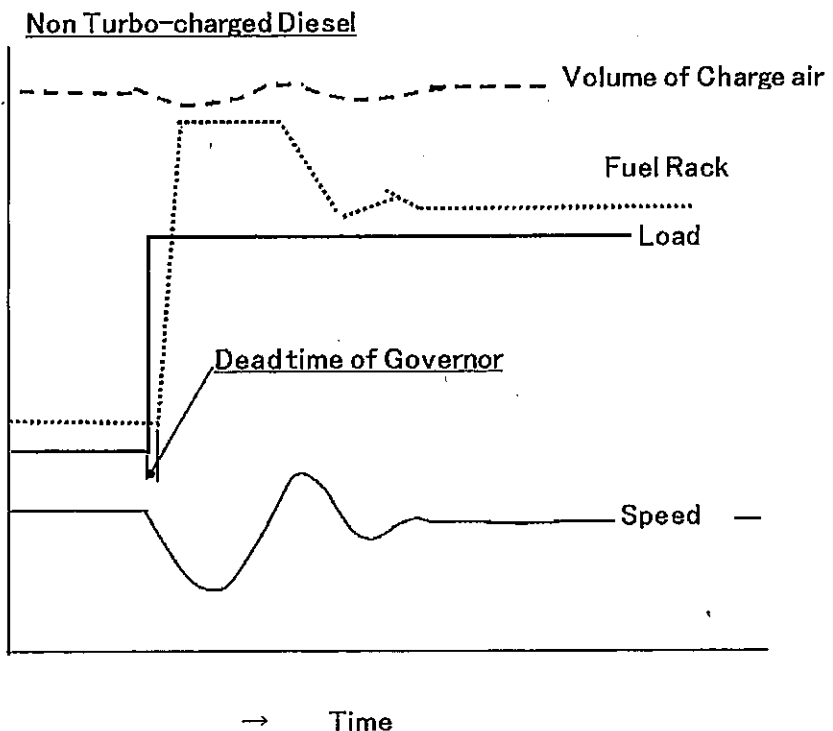
for with T/C & A/C

Fig. 1 Limiting curves for loading 4-stroke diesel engines step by step from no-load to rated power as function of the brake mean effective pressure

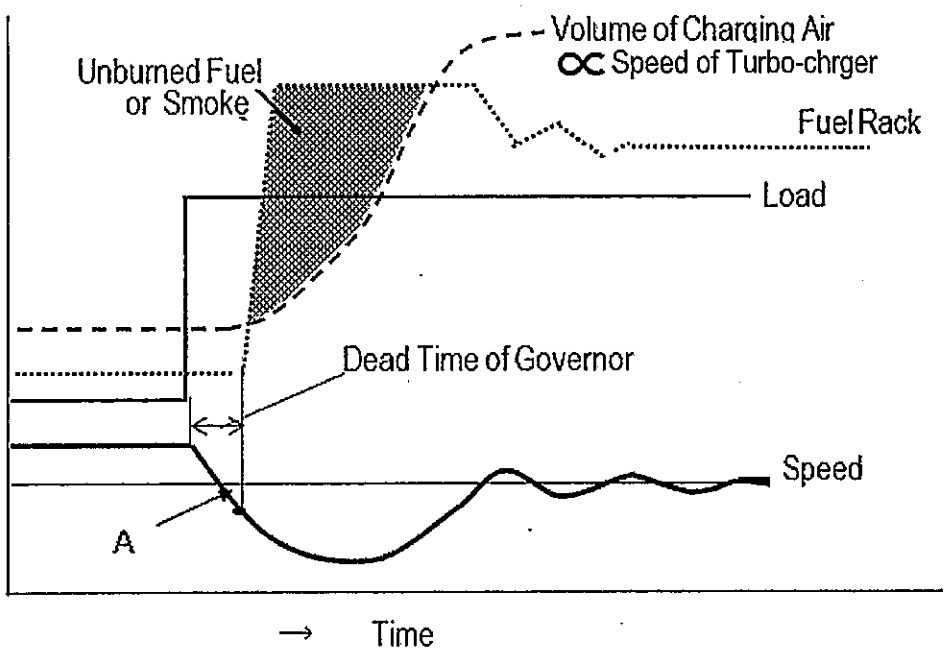
Note: When generator engine will be planed to replaced new one, it is necessary to consider about Value of "Pme". If "Pme" of new engine is higher it may be required to be change to supply plan of electric power, because it is different the number of steps from no load to full load.,

Speed behaviour under Instant load application

Non Turbo-charger



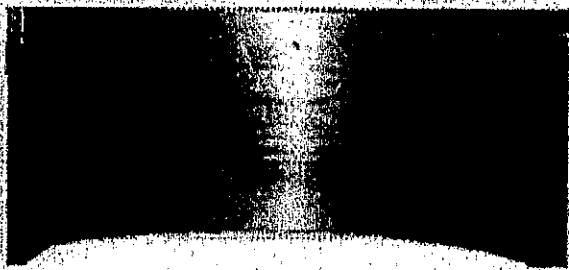

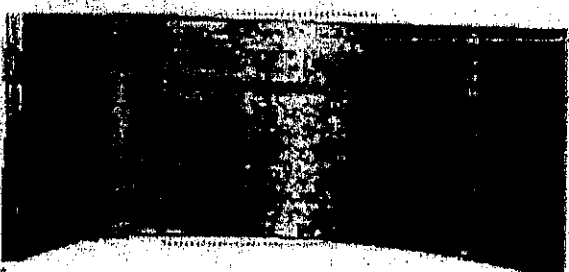

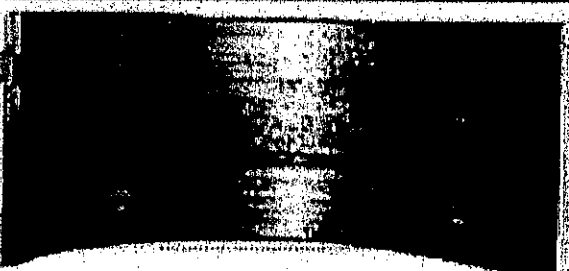

**with Turbo-charger
& Air cooler**



Low ← P_{me} (brake mean effective pressure) → High

Fretting Damage of Crank Bearing and Lub. Oil Priming pump running (1)

Fretting Damage of Crank Bearings

<p><u>Initial Condition</u></p> <p>Light dots appear due to fretting damage.</p>		
<p><u>Progress of Damage</u></p> <p>Partial flaws and flaking due to progress of fretting.</p>		
<p><u>Expansion of Flaws</u></p> <p>Flaking progressed due to fretting damage. Flaked fragments embedded and to cause groove like flaws.</p>		

Crank AS fretting

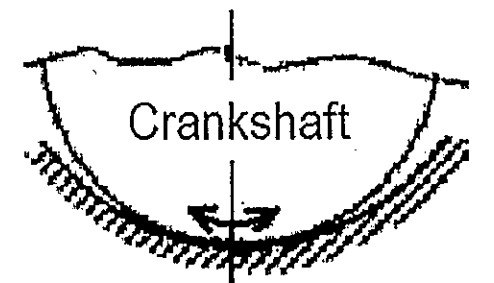
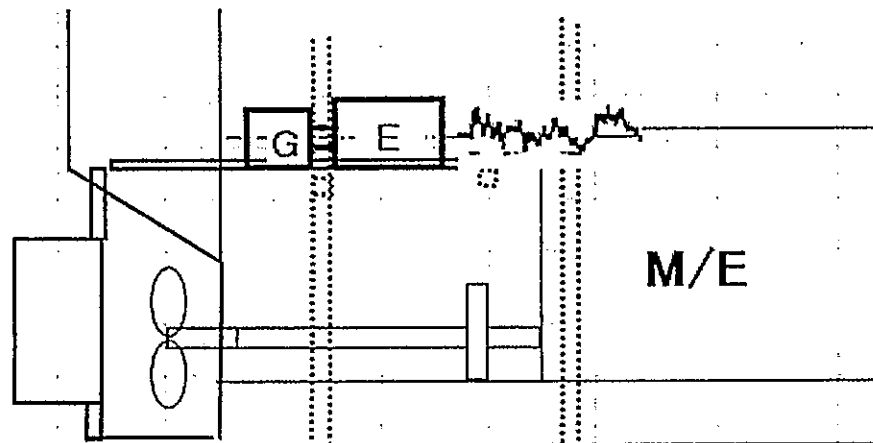
Groove like flaws

Fretting Damage of Crank Bearing and Lub. Oil Priming pump running (2)

Fretting in Generator Engines

Condition of Fretting

Fretting develops and progresses while the engine is stopped. In general, bearing damage due to fretting is often found in the engines that have not been operated so frequently with comparatively long periods of suspension. In addition, such damage is more frequently found in the engines installed on the middle hull structure or deck, which is prone to larger hull vibrations. Fretting can develop under other conditions, too, depending on the extent of hull vibrations applied during engine stoppage in relation with the use of light hull and high speed and high output engines in recent years.



FW side Bearing(lower)

“N18～N21” Series Diesel Engine

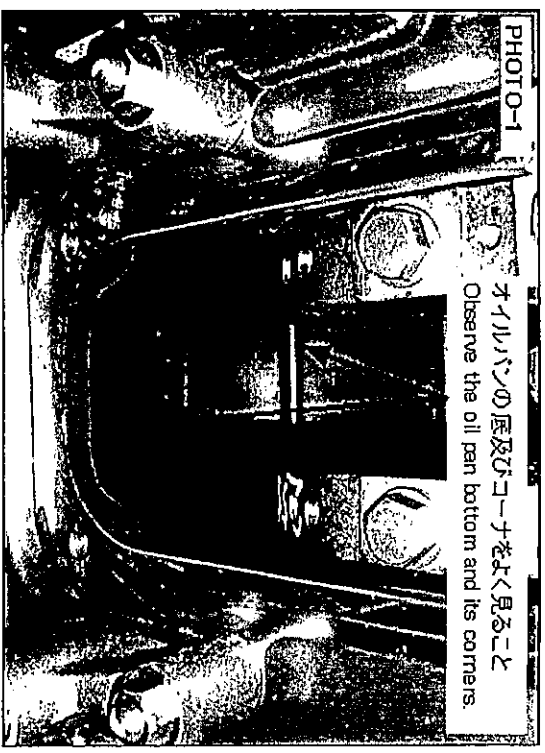
Start after Overhaul

分解保守後に発生した事故の多くは、エンジン始動前の確認が最適でなかったことにあります。エンジン始動前には本写真集に示した点検をおこない、不注意による事故防止をはかること。

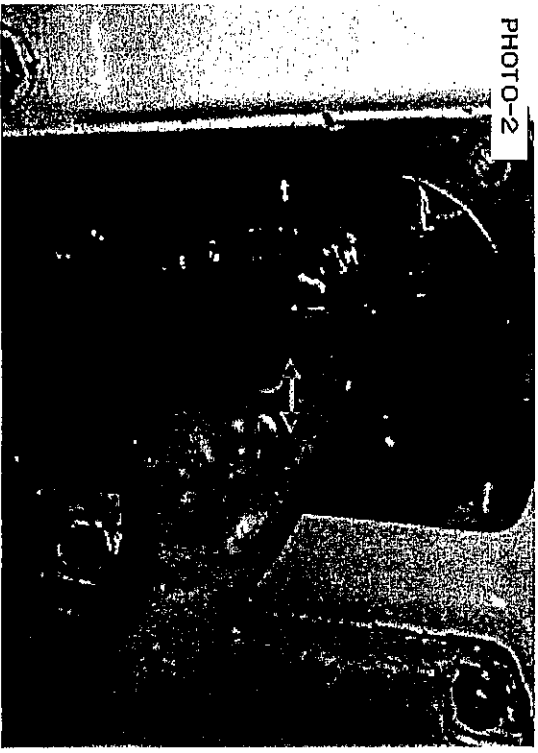
The most of accidents after engine maintenance were caused by unsuitable checking before starting. To avoid such accident by carelessness, it is required to check according

I 始動前点検

1. オイルパン又は共通台床油だめ内部にウエス、工具類を置き忘れていないか確認すること。特にコーナーを良く見ること。スラッジ、ごみは取り除ききれいにすること。
 - ・ 工具類の置き忘れは運転中に回転部と接触して重大事故を引起します。
 - ・ 残されたウエスやスラッジは注油不良、メタル面のキズの原因となります。
 Check that rags or tools do not leave in the oil pan or Lub.oil sump of common bed. Especially, observe its corners. Sludges and dusts are removed and the oil pan is cleaned.
 - ・ Tools left in oil pan may cause break-down
 - ・ Rags, sludge or dusts may cause poor lub-

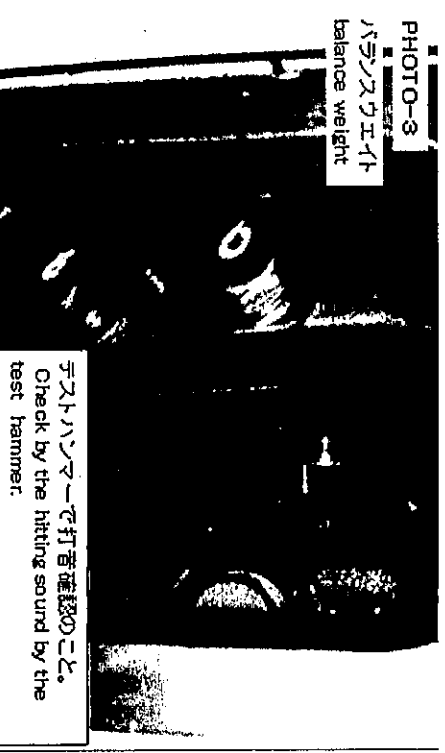


2. 連接棒大端部に大きなガタやベアリングに变色等の異常がないこと。
 - ・ ボルトの合いマークが一致していること(N18)
 - ・ 油圧締めのカットがゆるみ勝手にないこと(N21)
 ドライバーを使用して連接棒がラスト方向に遊びがあること。
Check that big end of connecting rod is normal without clattering or changing color on bearing part.
 - ・ Check that position of the set mark on the rod bolt does not move. (N18)
 - ・ Check that the looseness of hydraulically tightened nuts aren't found (N21)
 Check that big end moves smoothly to the

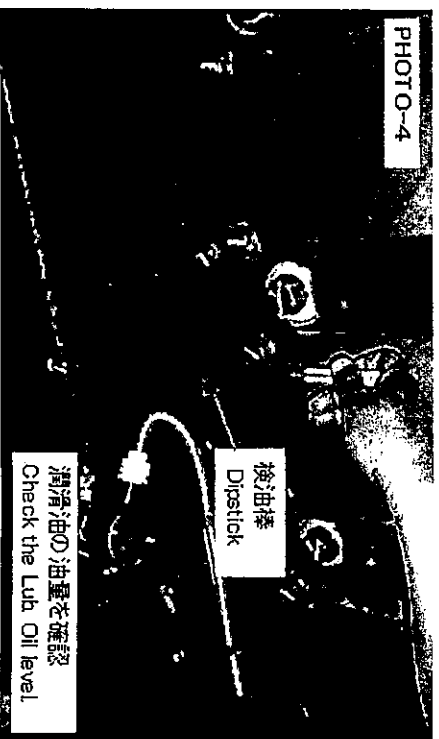


3. バランスウエイト取付ボルトが緩んでいないことをテストハンマーの打音にて確認のこと。バランスウエイト取付ボルトの折損はシリンダーロッキングの破壊事故につながります。

Check that the balance weight bolts have not loosen by the hitting sound by the test hammer.
The broken balance weight bolts may cause damage of cylinder block.



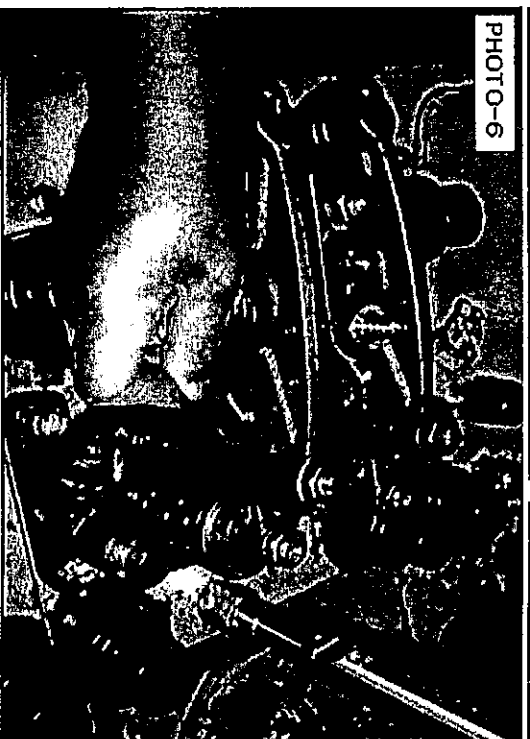
4. 潤滑油は検油棒の上限まで補給されていることを確認すること。
- 潤滑油の汚れ、劣化がみられるときは、性状分析を行ない、必要ならば油を交換すること。
- Check the oil level, if the level is below the max. line of dipstick, add lub. oil.
- Analyze the lub. oil, if it is observed that lub. oil became dirty and poor quality. Lub. oil should be replaced, if necessary.



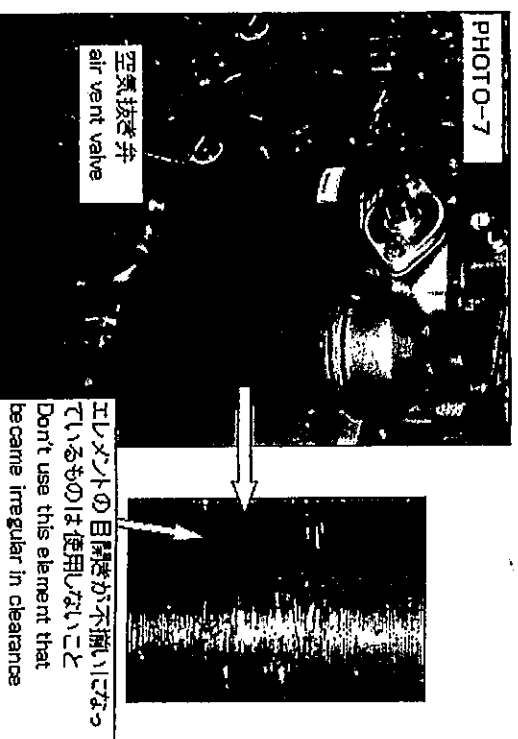
5. ガバナの作動油は油面計のレベルまで補給すること。またガバナリンク、操縦装置が滑らかに動くことを確認のこと
- オイルを更油したときは、空気抜きを行うこと
- Check the fluid level of governor, if level is below the middle of gauge, add fluid. Check that governor link and Start/Stop handle can be operated smoothly.
- When fluid is replaced, see operation manual of governor in order to vent air perfectly.



- 6 弁頭隙間は機関に貼り付けてある調整表銘板通り正しくセットされていることを確認のこと。
- 弁頭隙間が小さ過ぎると、運転中に弁がシートに着座せず、燃焼カスの吹きぬけ、弁シートが損傷する。
 - 弁頭隙間の調整ナットは確実に締まっていること。
- Check that valve head clearance is set rightly according to "Adjusting Table" plate fitted on engine body.
- When valve head clearance is too small, it may cause damages of valve and seat by blow-off of combustion gas. Because the seating function doesn't act perfectly.



- 7 潤滑油および燃料油フィルターのエレメントの目開きが不ぞろいになっていないこと。エレメントはきれいに清掃して組込むこと。通油後、本体上部の空気抜きプラグ又は弁を開き、空気抜きをおこなうこと。
- Check that filter elements do not become irregular in clearance. And elements are assembled after cleaning. Open air vent plug or valve on filter body while operating pump, and then air vent close plug or valve.



II 潤滑油プライミングポンプを運転し、各部の潤滑油の流れを確認してください。

8 ピストン、ピストンピン部の注油が上から十分

流れていることを確認のこと。
ピストンの冷却にも油が供給されているので、流量は多いです。

他のシリンダに比べ極端に少ない場合は、軸受け装着部、油通路等を確認のこと。
写真-8-1は噴射ポンプ側からみた油の流れです。

写真-8-2は排気管側からみたピストンがトップ位置の注油状況です。

この作業ははずみ車をターニングしながら全気筒の注油量を確認のこと。

Check that sufficient Lub.oil is flowing from piston and its pin.

This flow is much in order to supply for cooling oil to the piston too.

If the flow of a certain cylinder is too small compared with other cyl., the bearings and oil passages etc should be checked.

PHOTO 8-1 shows the flow watched from FO Injection pump side.

PHOTO 8-2 shows the flow watched bottom of cyl. liner from exh. gas pipe side, when the piston is at top position.

This check is carried out for all cylinders as the fly-wheel is turning.

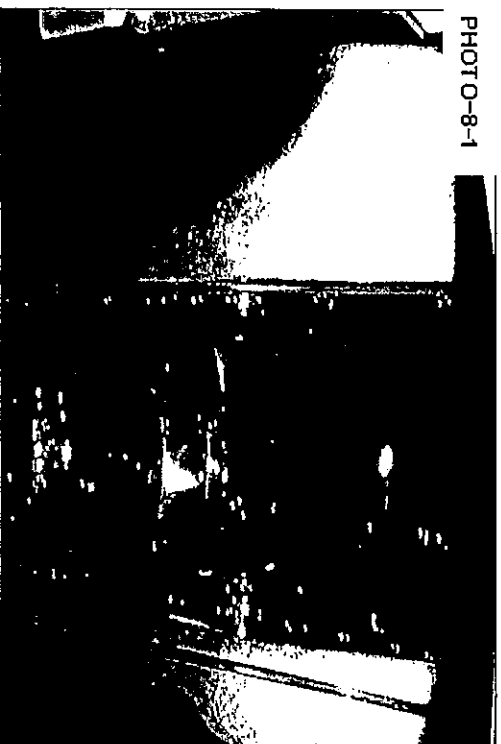


PHOTO-8-1



PHOTO-8-2

9. クランク軸の軸受けにも注油が十分に起こな

れていることを確認して下さい。

写真-9は噴射ポンプ側からみたピストンがボトム位置にあるときの注油状況です。

Check that Lub. oil flow is enough to supply to main bearings of crankshaft too.

PHOTO 9 shows the flow watched from FO Injection pump side, when the piston locates at bottom position.

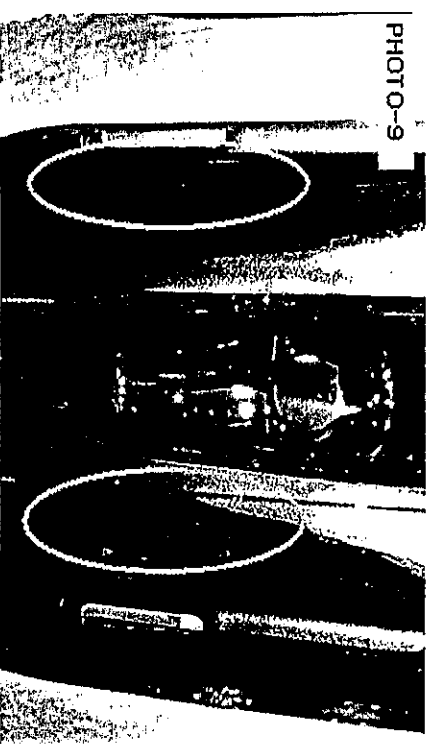


PHOTO-9

10 スイングアーム軸が正しく取付いてあることを確認のこと。

- ・スイングアーム軸を間違えて取付けると油の通路が塞がり、スイングアーム軸とローラーピンが焼付きます。
- ・過去にこの損傷事例があり、注意のこと。
- ・スイングアーム軸受の閉止ボール部から油が漏れていないこと

Check that swing arm shaft is assembled rightly. If swing arm shaft is in the wrong, roller pin causes the seizure due to clogging the lub. oil passage.

As being bitter experience such damage, pay attention to assemble.

Check no leakage of lub. oil from ball plug of swing arm shaft.

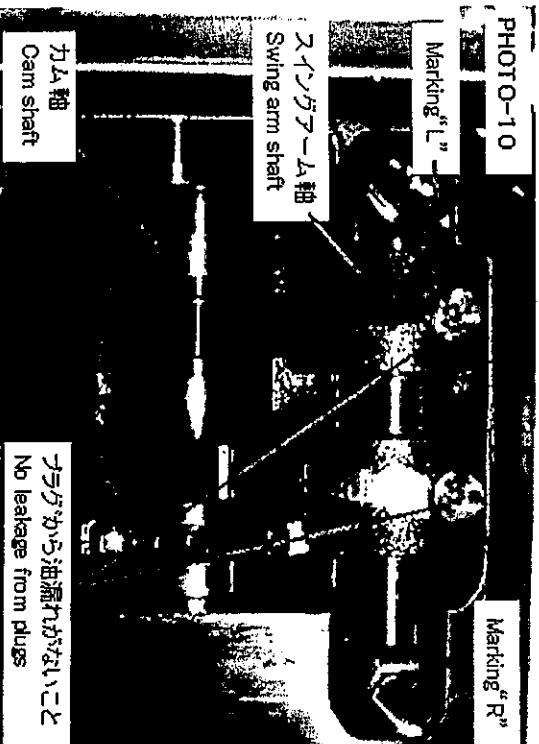


PHOTO-10

Marking "L"

スイングアーム軸
Swing arm shaft

カム軸
Cam shaft

Marking "R"

プラグから油漏れがないこと
No leakage from plugs

11 カム軸ブッシュがサイド方向にずれていない

こと。①カム軸ブッシュ、②カム表面、③スイングアームローラー、④スイングアーム軸受、⑤タペットローラーは十分に注油されていること。カム軸ブッシュの位置のずれはカム軸への油穴が塞がれ、注油が不十分となり、カム軸、メタルが焼付きます。

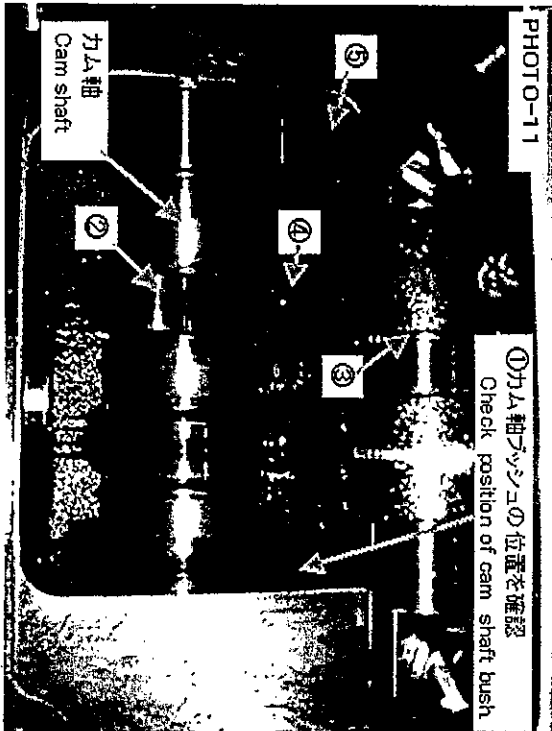
この作業ははずみ車をターニングをしながら全気筒の注油量を確認のこと。

Check that cam shaft bush does not slide out and that Lub. oil flow is enough to supply to ① cam bush, ② cam surface, ③ swing arm roller ④ swing arm bearing and ⑤ tappet roller.

If cam shaft bush slid out to side, roller pin causes the seizure due to clogging the lub. oil passage from cyl.

This check is carried out for all cylinders

PHOTO-11



①カム軸ブッシュの位置を確認
Check position of cam shaft bush

12 弁腕装置への注油は滲み出る程度になつて

いること。注油量が正常でない場合、弁腕軸合取付け下面の注油用接続ピン(O-リングは不要)を確認のこと

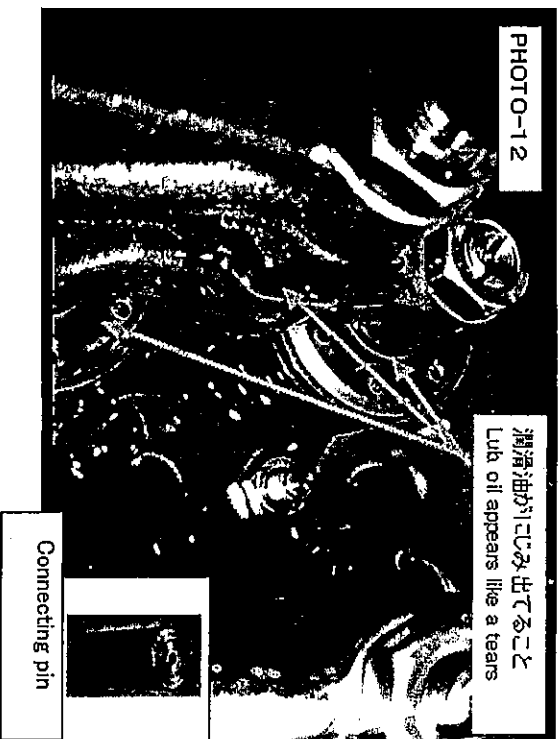
この作業ははずみ車をターニングしながら全気筒の弁腕装置を確認のこと。

Check that Lub. oil appears like a tears around rocker arm mechanism.

In case of quantity of lub oil being abnormal, check for connecting pin(no use O-ring) with oil passage located under surface of shaft support ass'y.

This check is carried out for all cylinders as the fly-wheel is turning.

PHOTO-12



潤滑油がにじみ出ること
Lub. oil appears like a tears

Connecting pin

III. 始動直前の点検

Check Points before just starting

13 全気筒の指圧弁を開けて、はずみ車を約2

回転ターニングしながら異音やウオータロツクの兆候が無いことを確認すること。

Turn the crankshaft about two revolutions under opening the indicator valves.

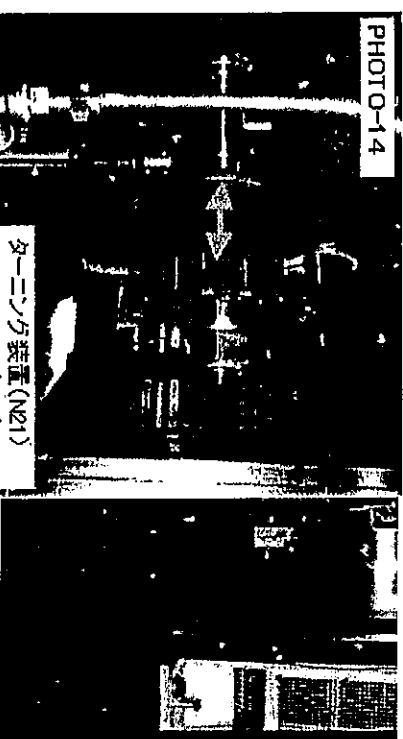
Check that abnormal sound doesn't occur around engine and there is no risk of water-locks and oil-locks.

PHOTO-13



指圧弁 "開"
Indicator valve "Open"

PHOTO-14



ターニング装置 (N21)
Turning Gear (N21)

ターニングバー (N1B)
Turning Bar (N1B)

14 はずみ車からターニング装置又はターニングバーを取り外して所定の筒に格納のこと。

Check that remove the turning gear or the turning bar from fly-wheel, and put it in a cylindrical safety case.

IV 初起動での確認事項 Supervisions at first starting

3 min

15 起動完了後、ただちに次の確認を行ない、異常があればただちに機関を停止すること。

- ・目視確認
油、燃料、水もれがないこと。
 - ・計器確認
各圧力計、各温度計が正常値を示していること
 - ・異音、激しい振動がしていないこと
- Check the following points immediately after start. If any abnormalities are found, engine should be stopped.
- ・Visual checks
Check leakage of cooling water, lub oil, fuel oil and exhaust gas.
 - ・Pressure and Temperature
Check that the values of all pressure gauges and reading of thermometers are normal.
 - ・Abnormal sound and vibrations
Check abnormal sounds and excessive vibrations around the engine.

