

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：洽公)

桃廠 M9402 汽油加氫脫硫工場投資計畫工程連繫、技術整合及設備採購監辦

服務機關：台灣中油股份有限公司興建工程處

出國人職稱：工程師

出國人姓名：林文彥、張致豪

出國地區：日本

出國期間：96.11.13~96.11.22

報告日期：97.02.05

目 次

壹、摘要.....	3
貳、目的.....	3
參、經過.....	4
肆、心得與建議.....	18
伍、附件目錄.....	19

壹、摘要

- 一、「M9402 煉製事業部桃園煉油廠汽油加氫脫硫工場投資計畫」為本公司因應油品自由化，及配合國家改善空氣品質政策，新的環保汽、柴油規範將逐年實施，本公司除降低生產成本，必須改善煉製生產流程，及生產符合新環保規範之汽、柴油規範，因此新建煤裂汽油加氫脫硫工場，處理 RFCC 工場所產生之高硫份煤裂汽油，使汽油含硫量降低至 10 wppm 以下，以符合汽油新環保規範。本投資計畫採用法商 Axens 公司專利，並由該公司從事基本設計。至於細部設計、設備採購及工場裝建則採用 EPC 統包方式辦理公開發包。
- 二、本計畫主要工程以統包方式(EPC)辦理，經公開發包，於 95 年 10 月決標，由國內工程公司-康全工程公司(KCE)得標，並於次月開工，隨即展開設計、採購工作，進行裝建工作，預定於 97 年 9 月機械完工。工程中重要設備壓縮機、加熱爐及反應器等均由統包商康全公司負責採購，本處(興工處)負責查核、追蹤。
- 三、一般專案之執行由設計、購料、裝建、試運轉至(性能)運轉，整個工作過程相當漫長，專案管理中設計品質、物料管控、裝建安全、試車等重要工作，況且本工程設備採購占本工程金額達 7 成以上，因此有賴於工程公司與業主密切合作、聯繫及追蹤，方能使工程準時順利完成。

貳、目的

本次是參訪泵浦設備廠商 EBARA 公司及往復式壓縮機設備廠商三國(MIKUNI)重工公司，目的有：

- 一、確認 Pumps 及壓縮機系統交期及安裝時程符合本計畫之時程之要求，並符合操作需求、安全、控制等。
- 二、核對採購文件目前進行之情況，與 EBARA 公司及三國(MIKUNI)重工公司之承辦人員討論，確保 Pumps 及壓縮機各項品件及安裝符合本公司之要求。
- 三、核對各零組件製作及交貨時程符合工地完工時程，能使整體工程能於目標工期（97 年 9 月）內機械完工。

參、經過

- 一、參訪泵浦設備廠商 EBARA 公司：

(一)公司簡介：

日本 EBARA 公司，中文名「荏原製作所」成立於 1920 年，資本額 612 億日圓，為全球知名的轉動機械製造廠商之一。其主要產品如下：

- A). 風水力機械設備部分：產品包含有各類 pump 與風扇、壓縮機與鼓風機、透平機、以及冷凍空調設備等。
- B). 環保事業部分：如飲用水、地下水及工業廢水處理設備、中繼站與輸水系統、固體廢棄物處理設備、煙道氣(flue gas)處理系統、以及能源再生系統等。
- C). 精密電子事業部分：如化學機械拋光系統(CMP)、半導體工廠所需之真空泵浦、渦輪分子泵浦、臭氧水生成機、化學過濾器等設備。另外也有一整合資訊、通訊與控制系統的事業部。

由上列可得知，EBARA 為因應市場需求而拓展其轉動機械以外的市

場，此為多角化經營之參考，另國內 pumps 市場減少，亦加強國外行銷及至海外設廠。

EBARA 在日本國內主要有三個工廠，即 Sodegaura (袖浦)工廠、Haneda(羽田)工廠、Fujisawa(藤澤)工廠，其中 pump 生產在羽田工廠(標準 Pump 為主，預定 2011 年左右將遷至千葉縣 Sodegaura)與藤澤工廠(客製 Pump 為主)。

(二)參訪過程：

參訪日期：96 年 11 月 14 至 16 日

本次參訪品川 EBARA 公司及 Fujisawa(藤澤)工廠，由二川(FUTAGAWA)さん、野口(NOGUCHI)さん、及藤澤(FUJISAWA)さん、安西(ANZAI)さん、茂木(MOGI)さん及村田(MURATA)さん負責接待、介紹及討論，內容為：

1. 討論 Pumps 交期、各階段時程。
2. Pumps 採購內容、各品件製作、品質控制、組裝及裝船等方式。
3. 核對未來裝機與目前設備基礎配合。
4. P-8003 及 P-8004 現場測試及其他工作討論討論。

(三) pumps 時程：

本次統包商向 EBARA 公司採購計 P-8001 A/B、P-8002A/B、P-8003A/B、P-8004A/B、P-8005A/B、P-8006A/B 及 P-8007 計 13 台，馬達部份(Driver)全數由國內大同公司三峽廠製造後運送至日本 EBARA 工廠進行組裝測試。EBARA 公司將分兩批交貨，第一

批於 96 年底、第二批則預訂於 97 年 4 月底交貨，將由橫濱港運

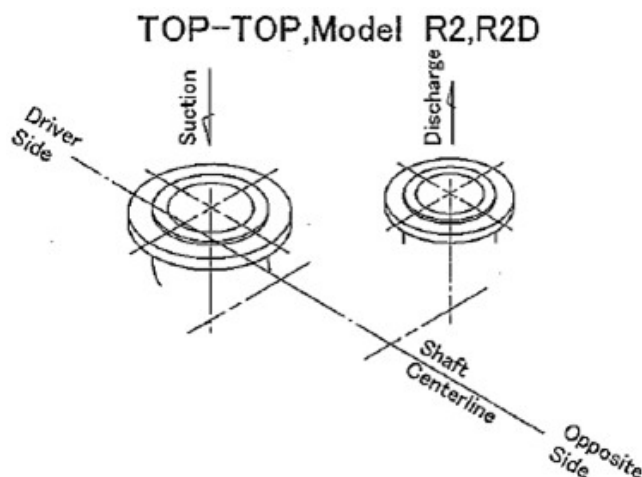
送至基隆港，製造及交貨時程如附件一。

(四) pumps 型式如下：

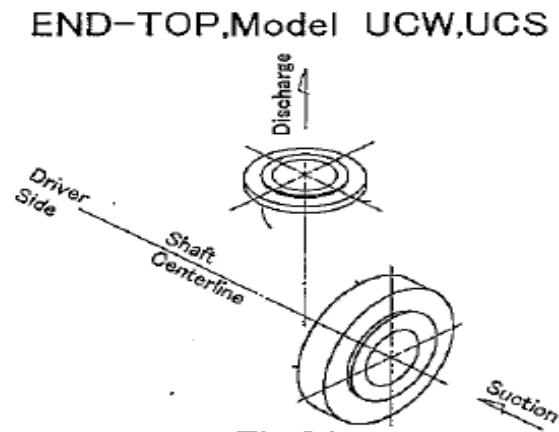
EQUIP. NO.	SUCTION PRESSURE kg/cm ² A	DISCH. PRESSURE kg/cm ² A	NORMAL PUMPING TEMP °C	INSTALLED POWER kW	NPSHA NPSHR M	DESIGN FLOWRATE m ³ /h	Model
P-8001A/B	5.2	31.5	100	299	10.4 4.7	263.9	150V100R2DM45
P-8002A/B	4.8	31.1	167	261	4.6 3.3	204.8	150V100R2DM45
P-8003A/B	5.5	12.5	74.4	37	8 4.1	95.3	100X80UCWM25
P-8004A/B	16.3	28.3	53	30	4.5 2.0	12.7	50X40UCWM29N
P-8005A/B	4.9	11.7	170.7	93	4 2.5	205.7	150V100UCWM50
P-8006A/B	4.3	8.9	50	11	4.3 2.9	29.8	50X40UCWM25
P-8007	7	22.4	30	30	8 2	5.4	50X40UCWM29N

離心式 Pumps 在邀標書規定必須符合 API 610 第 9 版(含)以上，本次以 API 610 第 10 版採購，購買 13 台 Pumps 之 Suction & Discharge 方向分為兩型式：

P-8001A/B 及 P-8002 A/B 屬 R2D 型，其型式如下圖：



其餘 P-8003 A/B、P-8004 A/B、P-8005A/B、P-8006A/B 及 P-8007 等型式如圖：



P-8001A/B, P-8002A/B 為雙進口離心式泵浦，以降低淨正吸引揚程需求(NPSHR)，降低吸入比速率(suction specific speed)，但因雙吸入口葉輪成本較高，因而整台造價會較高。

離心式泵浦採購時應注意淨正吸引揚程(Net Positive Suction Head)、空蝕現象(Cavitation)、sealing plan、材質選擇等。

在 Pump Datasheet 表中，一般資料如下

- (1). Normal capacity: 一般正常的操作流量。
- (2). Rated capacity: 額定流量，為泵浦的設計流量，有關表中其他 NPSHA, Hydraulic horsepower, Brake horsepower 等都依此流量計算。

一般煉製流程：Rated capacity = 1.1x Normal capacity

蒸餾分離頂迴流泵浦：

Rated capacity = 1.2x Normal capacity

Rated capacity = 1.25x Normal capacity

其它特殊設計考量：如 120% 的 oversizing 時

Rated capacity = 1.2x Normal capacity

(3). 泵送液體名稱及其性質含 溫度、比重、蒸氣壓、黏度、是否具腐蝕性等需註明。泵浦是持續性運轉、間歇性運轉、有併聯運轉等亦需註明。

(4). 蒸汽壓(Vapor pressure)在一定的溫度下，氣/液兩相平衡的壓力是唯一，此平衡壓力即為蒸汽壓，與混合物組成、系統操作溫度有關，而與系統操作壓力無關，各油品或物質在各溫度下的蒸汽壓(Vapor pressure)可由 API Book、化工或化學相關書籍查得。

(5). NPSHA(net positive suction head available) 有效淨正吸引揚程，由系統操作條件，在額定流量（為泵浦的設計流量）及正常操作溫度下，計算得到。

公制(SI units)：NPSHA = (P1-Pv)/sp.gr x10+S-hf

NPSHA：M

P1：kg/cm² a，系統之操作壓力(絕對壓力)

Pv：kg/cm² a，系統之操作溫度下，系統內物質之蒸氣壓 (Vapor pressure)

Sp.gr.：系統內物質之比重

S : M , Normal level 到泵浦進口之高程差

hf : M , 泵浦進料管線 , 在額定流量時之摩擦損失

英制(US customary units) :

$$NPSHA = (P1 - Pv) / \text{sp.gr} \times 2.31 + S - hf$$

NPSHA : ft

P1 : psia 系統之操作壓力(絕對壓力)

Pv : psia 系統之操作溫度下 , 系統內物質之蒸氣壓
(Vapor pressure)

Sp.gr. : 系統內物質之比重

S : ft , Normal level(系統液位高程) 到泵浦進口之高程差

hf : ft , 泵浦進料管線 , 在額定流量時之摩擦損失

(6). NPSHR(net positive suction head require) 需求淨正吸引

揚程 , 泵浦本身所需的水頭 , 與泵浦結構製造有關 , 由製造廠家提供。在泵浦同一型式 (含大小) , 由泵浦性能特性曲線可知 , 同流量雖然葉輪大小不同 (葉輪大 , 揚程高 ; 葉輪小 , 揚程低) , NPSHR 相同 , NPSHR 隨泵流量增加而跟隨著增大。

有些工程公司建議 NPSHA 需大於 NPSHR 至少 2~3 ft , 本公司 ENGINEERING STANDARD PS-16.0002 ENGINEERING SPECIFICATION FOR CENTRIFUGAL PUMPS 規定 NPSHR 需小於 NPSHA 至少 10% x NPSHA 或 0.3 公尺 (兩者取大者)。

NPSHA 與 NPSHR 不能滿足上述條件 , 可由下列方向改善 :

6.1. Normal level(系統液位高程)提高。

- 6.2. 降低泵浦（進口）高程。
- 6.3. 使用較低比速率(specific speeds)。
- 6.4. 雙進口泵浦（泵浦結構製造改善）。
- 6.5. 使用較大葉輪 eye area（泵浦結構製造改善），但減小進入葉輪速率，過慢亦不可以，容易產生逆流、渦旋、空蝕等現象。
- 6.6. 使用較大之泵浦（但成本提高，如以成本考量不易競爭）。
- 6.7. 用 inducer（葉輪前加裝），可降低 NPSHR。
- 6.8. 冷卻流體，降低操作溫度，降低蒸氣壓。
- 6.9. 進口管線簡單，管線加大尺寸（系統管線改善）。

(7). ΔH ：一般設計時，系統中考慮的是壓力，泵浦進出口端之壓力差先決定後，在計算泵浦進出口端之揚程差。泵浦因性能與壓力較無關，泵浦性能特性曲線主要是泵量與揚程關係圖，液體比重高時，所需馬力高。

泵浦進出口端之壓力差 $\Delta P = \text{出口壓力} - \text{進口壓力}$ 。

泵浦進出口端之揚程差 $\Delta H = \Delta P / \text{sp. gr.}$

公制(SI units)： $\Delta H(\text{M}) = \Delta P(\text{kg/cm}^2) / \text{sp. gr.} \times 10$

英制(US customary units)： $\Delta H(\text{ft}) = \Delta P(\text{psi}) / \text{sp. gr.} \times 2.31$

(8).機械軸封(Mechanical seal)，本工程採用型式為 TANDEM 型式，

可參考 API 682/ Shaft Sealing Systems for Centrifugal and Rotary Pumps。

(五)、品質控制：

EBARA Custom Pump 品質系統是取得以 ISO 9001:2000, JIS Q9001:2000，進行品質運作，而此品質系統作業包括公司之設計、發展及銷售(Design、Development & Sales)，工廠之設計及製造(Design & Manufacture)，有專責品保部門執行。經說明其運作後，EBARA 公司亦不吝提供其品質手冊(Quality Manual)予外國參訪者。

(六)、檢查及測試

本次向 EBARA 公司採購之 13 台 Pumps 於 Fujisawa(藤澤)工廠製造，分兩批交貨，一為 96 年 12 月底，另一為 97 年 4 月底，品質檢查及測試計畫如附件(二)。11 月中旬剛有部份 Pump 進行測試，由工場品質保證室執行，測試檢查包括 Pump 外型尺寸測量，Casing 及 Gland Cover 耐壓洩漏試，Impeller 動態平衡試驗(配合生產流程先前已執行測試)、摺動間隙及振測定(Running Clearance & Run Out)等。部份照片如下：



圖一 Pump 進行測試



圖二 測試時電腦顯示數據



圖三 製造工廠一隅



圖四 工廠自動倉儲區

二、參訪往復式壓縮機廠商三國 (MIKUNI) 重工公司：

(一)公司簡介：

本次參訪另一廠家為三國重工公司，該公司東京辦公室位於東京車站附近，工廠則位於本州西端山口(Yamaguchi) 縣 (從東京新幹線車程約 5 小時)，有三個工廠，前身為三國鐵工所，創立於 1894 年 (明治 27 年)，迄今已一百多年，主要生產往復式壓縮機及真空 Pump 資本額為 60 億日圓，從業人員三百餘人。

公司產品說明：

1、公司往復式壓縮機產品可分為水平式(Horizontal Type)及直立式 (Vertical Type)。

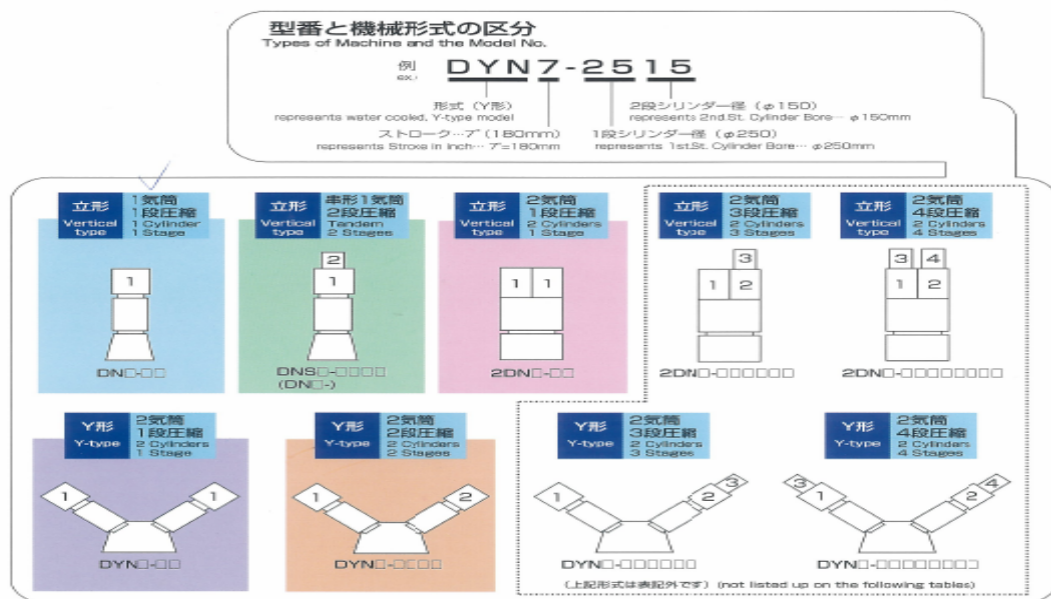
水平式壓縮機依壓縮段可為：

- 1 段式(1 Stage Type)：分為 1 氣缸 1 段壓縮、2 氣缸 1 段壓縮及 4 氣缸 1 段壓縮。
- 2 段式(2 Stage Type)：分為 2 氣缸 2 段壓縮、4 氣缸 2 段壓縮。
- 3 段式(3 Stage Type)：分為 3 氣缸 3 段壓縮、4 氣缸 3 段壓縮。
- 4 段式(4 Stage Type)：分為 4 氣缸 4 段壓縮。



直立式壓縮機分可為：

- 1 段式(1 Stage Type)：分為 1 氣缸 1 段壓縮、2 氣缸 1 段壓縮(又可分為直立型及 Y 型)。
- 2 段式(2 Stage Type)：分為 1 氣缸 2 段壓縮、2 氣缸 2 段壓縮。
- 3 段式(3 Stage Type)：2 氣缸 3 段壓縮，分為直立型及 Y 型。
- 4 段式(4 Stage Type)：2 氣缸 4 段壓縮，分為直立型及 Y 型。



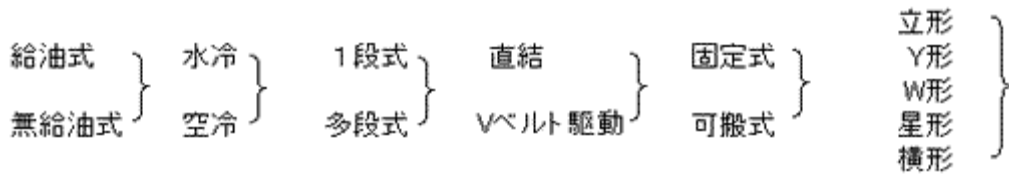
(二) 參訪過程：

本次參訪由該公司柳川(YANAGAWA) さん接待及介紹說明，並拜訪岩崎(IWASAKI さん，東京辦公室總經理)、姬野(HIMENO さん，東京辦公室處長)，並與相關人員討論：

1. 討論壓縮機交期、各階段時程。
2. 縮機機採購內容、各品件製作、品質控制、組裝及裝船港口。
3. 零配件內容及測試項目。

(三) 壓縮機需求(往復式氫氣 Make Up 壓縮機)

DRIVER TYPE	PRESSURE		Molecular weight	INSTALLED POWER	Temperature	
	SUCTION	DISCHARGE			SUCTION	DISCHARGE
	kg/cm ² A	kg/cm ² A	kg/kmol	kW	°C	°C
Electrical	19.5	27.7	3.64	30	38	69.5



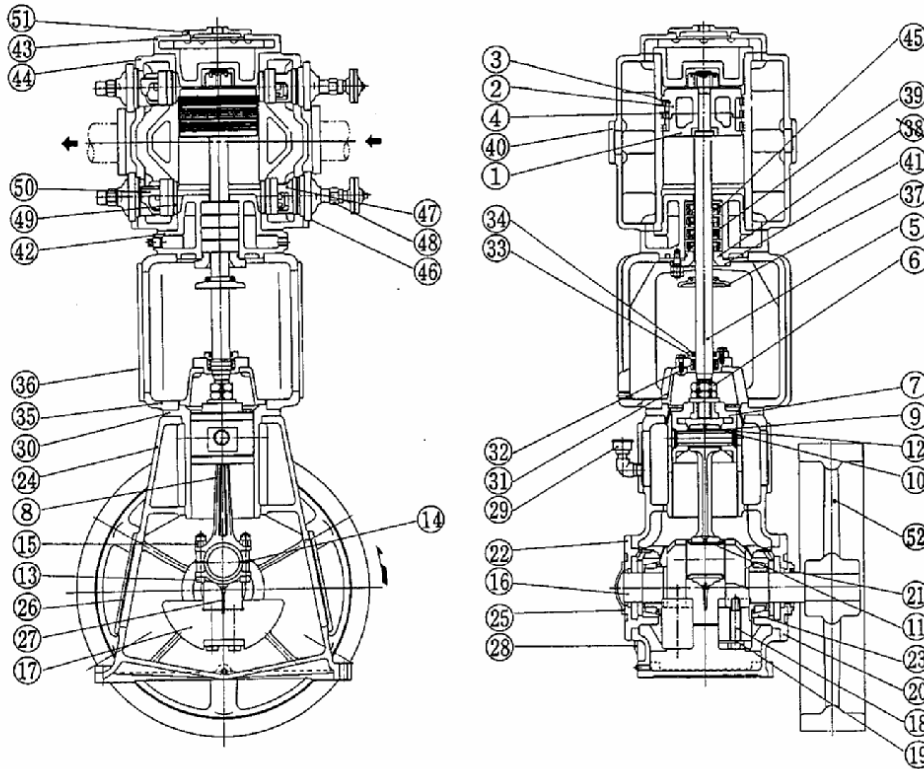
以上述準測，向 MIKUNI 公司採購之壓縮機為直立型、一段式、水冷式、無給油式壓縮機型。

(四)時程控制及內容討論

經與該公司討論，並確認於 2008 年 3 月底能如期可交貨，提供之時程如附件三。

壓縮機部份及備品

DNL - 45T2
56T2
710HT2



No.	Parts Name	No.	Parts Name	No.	Parts Name
1	Piston Body (Bottom)	19	Counter Weight Washer	37	Oil Stopper
2	Piston Body (Upper)	20	Bearing Housing (Power End)	38	"O" Ring (Gland Stopper)
3	Piston Ring (L. Type)	21	Oil Seal	39	Gland Packing
4	Piston Ring (I. Type)	22	Bearing Housing (Outer End)	40	Cylinder Jacket Cover
5	Piston Rod	23	Bearing	41	Gland Stopper
6	Piston Rod Nut	24	Crank Case	42	Cylinder Cover (Bottom)
7	Cross head	25	Bearing Housing Cover	43	Cylinder Cover (Upper)
8	Connecting Rod	26	Crank Case Cover	44	Cylinder
9	Crosshead Pin Metal	27	Splash Pin	45	Gland Packing Case
10	Crosshead Pin	28	Oil Level Gauge	46	Suction Valve Assembly
11	Crank Pin Metal	29	Breather	47	Unloader Body
12	Lock Ring (C Type)	30	Crosshead Guide	48	Unloader (Assembly)
13	Connecting Rod Bolt	31	Crosshead Guide Cover	49	Discharge Valve Assembly
14	Shim (Crank Pin Metal)	32	Wiper Ring	50	Valve Seat Holder
15	Connecting Rod Nut	33	Wiper Ring Cover	51	Cylinder Cover Flange (Water)
16	Crank Shaft	34	Oil Seal (Wiper Ring)	52	V-Pulley
17	Counter Weight	35	Distance Piece		
18	Counter Weight Bolt	36	Distance Piece Side Cover		

NO.	Parts Name	DIMENSION
1	CYLINDER LINER	FC250 L=553 D=169

2	PISTON RING	PTFE D1=150 D2=131.5 T=7.8
3	RIDER RING	PTFE D1=150 D2=136 T=14.75
4	GLAND PACKING(A)(1ST CHAMBER)	PTFE D1=80 D2=50 T=5.06
5	GLAND PACKING(B) (1ST CHAMBER)	PTFE D1=80 D2=50 T=5.06
6	BACKUP RING(1ST CHAMBER)	PTFE D1=80 D2=50.13 T=5.49
7	PRESSURE BREAKER RING(1ST CHAMBER)	PTFE D1=80 D2=50.08 T=15.72
8	GLAND PACKING(A)(2ND CHAMBER)	PTFE D1=80 D2=50 T=7.77
9	GLAND PACKING(B)(2ND CHAMBER)	PFE D1=80 D2=50 T=7.77
10	OIL SEAL(CROSS HEAD GUID COVER)	N.B.R./SPCC D1=72 D2=50 T=12
11	PISTON ROD	S45C D=50 L=1435
12	CROSS HEAD PIN METAL	CAC502A D1=57 D2=50 W=92
13	CROSS HEAD PIN	SCM415 D1=50 D2=34 L=180
14	CRANK PIN METAL	WJ1/SPCB D1=116 D2=110 W=58
15	BEARING (POWER END)(OUTER END)	SUJ D1=190 D2=90 T=67.5
16	VALVE ASSEMBLY(SUCTION SIDE)	D=88 H=66
17	VALVE ASSEMBLY(DISCHARGE SIDE)	D=88 H=65
18	VALVE PLATE(SUCTION SIDE)	EQ.SUS403 D=73 T=2.0
19	DAMPER PLATE(SUCTION SIDE)	EQ.SUS403 D=73 T=2.0
20	VALVE PLATE(DISCHARGE SIDE)	EQ.SUS403 D=73 T=2.0
21	DAMPER PLATE(DISCHARGE SIDE)	EQ.SUS304 D=9 H=16

22	CLOSING SPRING(SUCTION SIDE)	EQ.SUS304 D=9 H=16
23	DAMPER SPRING(SUCTION SIDE)	EQ.SUS304 D=9 H=16
24	CLOSING SPRING(DISCHARGE SIDE)	EQ.SUS304 D=9 H=16
25	DAMPER SPRING(DISCHARGE SIDE)	EQ.SUS304 D=9 H=16
26	"O"RING(VALVE COVER)(SUCTION SIDE)(DISCHARGE SIDE)	F.K.M. D1=79.6 D2=5.7
27	"O"RING(CYLINDER:UPPER)(C.W. PORT)	F.K.M. D1=39.7 D2=3.5
28	"O"RING(CYLINDER:UPPER)	F.K.M. D1=214.5 D2=8.4
29	UNLOADER PUSHER	SUS403 D1=64 D2=50 H=73.7
30	FILTER(GAS INLET)	SUS304 D1=127 D2=59.8 L=361
31	GASKET(FILTER)	V6591V-EEE D1=149.4 D2=81.0 T=4.5
32	GASKET(VALVE SEAT)	SPCC D1=87 D2=80 T=2.0

至於測試方面，YANAGAWA さん表示，預定明年二月底左右，於山口縣工場進行及測試，附件四為往為復式壓縮機 Inspection & Test List，屆時希望本公司派員參與。本壓縮機交貨港口為九州門司港(MOJI)，FOB 交貨。

肆、心得與建議

汽油加氫脫硫工場投資計畫是為處理重油轉化工場(RFCC)所產生之高硫份媒裂汽油，使汽油含硫量降低至 10wppm 以下，以合乎汽油新環保

規範，並提昇汽油品質，改善國內環境品質、加強油品市場之競爭力。

經本次參訪兩家日本設備提供廠家，心得建議如下：

- 一、泵浦 EBARA 公司是個多角化相單成功的公司，從傳統的泵浦至最近半導體的機械工業，唯仍固守其核心及本業泵浦，但為降低成本，增加市場競爭力，接近客戶，其使用之馬達 Driver 亦有眾多廠牌如東芝、日立、大同等。
- 二、一般而言，選購設備考慮評估：1. 購置成本低，2. 低維修保養費用，3. 節省能源(耗電要低)，4. 靈活的控制系統，5. 低噪音。但往往不能兼得，因此，對於設備更了解，更能有助於掌握重點採購。
- 三、統包商購買設備大部分皆以 FOB 交貨，運送途中之風險(包括海上保險及台灣港口至工地) 應請統包商注意裝箱及相關保險，務必不能有疏漏。
- 四、設備於工地安裝時由另一分包商負責，因此充分安裝準備及查核是格外重要，方能使整個設備採購、測試能順利成功。
- 五、轉動機械於運轉後需要正確操作、以至後續維護及保養格外重要，因此逢此交貨階段，需要求統包商及原廠提供之操作、維護手冊及備品資訊需充分完整。

伍、 附件目錄

附件二：品質檢查及測試計畫

INSPECTION AND TEST PROCEDURE FOR PUMPS
QUALITY CONTROL PROGRAM

P. 3

INSPECTION AND TEST PLAN

WITNESS INSPECTION/TEST TO BE PERFORMED BY CUSTOMER				PROCEDURE AND ACCEPTANCE CODE / STD	
CERTIFICATES/RECORDS TO BE PROVIDED TO CUSTOMER					
INSPECTION/TEST TO BE CARRIED OUT BY EBARA					
INSPECTION/TEST ITEMS					
-	R	×	CASING	JIS, ASTM	
-	R	×	MATERIAL INSPECTION	JIS, ASTM	
-	R	×	IMPELLER	JIS, ASTM	
-	R	×	N. D. E	ANNEX-1	
-	R	×	HYDROSTATIC TEST	API 610	
-	R	×	BALANCING TEST	DYNAMIC BALANCING	
-	R	×	ASSEMBLY INSPECTION	CLEARANCE MEASUREMENT	
-	R	×		RUN-OUT MEASUREMENT	API 610
-	R	×	OUTLINE DIMENSIONAL & VISUAL INSPECTION	EBARA STD.	
-	R	×	PERFORMANCE TEST	HIS & API 610	
-	-	-	NPSH TEST (N/A)	HIS & API 610	
-	R	×	MECHANICAL RUNNING TEST	BEARING TEMPERATURE MEASUREMENT	
-	R	×		VIBRATION MEASUREMENT	API 610
-	R	×		MECHANICAL SEAL LEAKAGE CHECK	API 682
-	R	×		NOISE MEASUREMENT	API 610
-	-	-	DISMANTLING INSPECTION	NOTE:1 EBARA STD.	
-	-	×	PREPARATION FOR SHIPMENT	PAINING & RUST PREVENTION	
-	-	×		FINAL INSPECTION	EBARA STD.
-	-	×		PACKING AND MARKING	EBARA STD.

NOTE: W ; WITNESS R ; RECORD REVIEW
 × ; INSPECTION/TEST TO BE APPLIED
 1 ; ONLY IN CASE OF UNSATISFIED MECHANICAL RUNNING TEST

附件三：C-8001 壓縮機製造及交貨時程

MIKUNI ENGINEERING CO.,LTD. ROOM
446, SHIN-TOKYO BLDG. 3-1, 3-CHOME,
MARUOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN
TEL: 03-3212-1711

Overall Manufacturing Schedule

Client : KANG CHUAN ENGINEERING CO.,LTD		ITEM NO. : C-8001		Delivery Date : 2008/3/31 FOB MOJI		2007/8/1														
User : CHINESE PETROLEUM CORPORATION		H2 MAKE-UP COMPRESSOR				Checked														
ORDER No. : KCEP09B-012		Model : DYG-16B4G2S74		MIKUNI No. : 07YM-5011		Approved														
				MIKUNI Jukogyo Co.,Ltd.		Procured														
				Yamaguchi Factory		S.oshita														
Item	Year/Month	Aug. '07		Sep. '07		Oct. '07		Nov. '07		Dec. '07		Jan. '08		Feb. '08		Mar. '08				
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
Engineering/Design	Compressor																			
	Vessel																			
	Instruments																			
	Control Panel																			
	Motors																			
Materials Order	Compressor																			
	Vessels																			
	Instruments																			
	Control Panel																			
	Motors																			
Machining Fabrication Assembly	Others																			
	Machining																			
	Fabrication																			
	Assembly																			
	Inspection & Testing (in-house and witness)																			
Painting & Marking Export Boxing F.O.B. MOJI	Painting & Marking																			
	Export Boxing																			
	F.O.B. MOJI																			

NOTE: THIS SCHEDULE IS MIKUNI CURRENTLY-TARGETED OVERALL SCHEDULE AS OF AUGUST 1, '07, CONSIDERING CUSTOMER'S REQUIREMENT OF SHORTENING FOB DATE.

As of Oct. 29, '07, there is not a big but a minor change. Accordingly, Mikua House Test and FOB schedule will be

[Signature] Oct. 29, 2007

Order In-house test Delivery Witness
 Approval In-house test Delivery Witness

附件四 往復式壓縮機 Inspection & Test List

TEST & INSPECTION ITEM LIST

07YM - 5011
DN6-16B4G2ST4

Name	Items								Remarks
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Material Inspection	Visual Inspection	Dimensional Inspection	Hydrostatic Test	Pneumatic Test	Mechanical Running Test	Performance Test	Measurement of Vibration & Noise Level	
Compressor Unit	—	※1 ◎○△	※1 ◎○△	—	—	◎○△	◎○△	◎○△	
Motor	—	○	○	—	—	—	※2 △	—	
Instrument	—	○	○	—	—	—	※2 △	—	
Spare Parts	—	○	○	—	—	—	—	—	
Parts of Compressor	Cylinder	○△	○	○	○△	○△	—	—	
	Cylinder cover	○△	○	○	—	—	—	—	
	Piston Rod	○△	○	○	—	—	—	—	
	Connecting Rod	○△	○	○	—	—	—	—	
	Crank Shaft	○△	○	○	—	—	—	—	
<p>※1 : Document to be submitted as compressor unit. ※2 : Review that they were tested satisfactorily by maker reports.</p> <p>Symbols : ◎ — Owner or Buyer's inspection ○ — Vendor's inspection △ — Document to be submitted</p>									