

# 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)

## 「丙烯球槽工程設計購料監辦及工程聯繫」出國報告書

出國人 服務機關：台灣中油公司興建工程處  
職稱：召集人  
姓名：傅文貴  
服務機關：台灣中油公司興建工程處  
職稱：一般工程師  
姓名：曾宇

出國地點：韓國

出國期間：101年4月18日至4月27日

報告日期：101年6月11日

## 目次

壹、摘要.....	3
貳、出國目的.....	4
參、公出過程.....	5
肆、出國心得與建議.....	200

## 壹、摘要

台灣中油股份有限公司石化事業部之「U9401 三輕更新投資計畫」為彌補南部地區石化業者原料需求缺口，並藉新製程、低消耗能源與經濟規模之優勢，降低生產成本，以強化本公司在石化基本原料市場上之競爭力，新建年產乙烯 60 萬噸之輕裂工場及其相關附屬工場、公用設施與區外管線設備，同時聯產丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯等石化基本原料。

依「U9401 三輕更新投資計畫」須新建 10 座 3000 公秉高壓球槽，增加油料儲存調度能力，滿足中油石化事業部發展計劃之石化品成長需求。

「林園石化廠 10 座 3000 公秉高壓球型槽新建統包工程」主要工程內容為新建 10 座 3000 公秉丙烯球槽及相關基礎、土木、泵浦馬達、管線、儀控、電氣與消防等之設計購料建造等工作。本工程由韓國 SeAH E&T Co., Ltd 及國內的皇嘉營造工程股份有限公司團隊共同承攬，韓國 SeAH E&T Co., Ltd 負責丙烯球槽、泵浦馬達、管線、儀控、電氣與消防等工作，國內的皇嘉營造工程股份有限公司負責丙烯球槽基礎、土木與建築物等工作。

目前，「林園石化廠 10 座 3000 公秉高壓球型槽新建統包工程」之進度為 86.64%，預計於 101 年底機械完工試車。

## 貳、出國目的

此次出國至韓國 SeAH E&T Co., Ltd 辦理丙烯球槽統包工程連繫與設備器材採購監辦，主要目的在於了解統包工程整體工程進度、丙烯泵購料組裝進度與製造品質及球槽之最新資訊及技術，提供目前工程施作及未來接收站擴建之參考，並提昇工作人員之規劃、設計、裝建能力。執行任務內容如下：

- 1 POSCO steel(浦項製鋼公司)：了解產品種類、製造能力及供應能力，研討鋼板應用與冶金技術。
- 2 SeAH Holdings Corp.(SeAH 控股公司)：拜會 SeAH 集團，討論統包工程稽核作業。
- 3 SeAH E&T Co., Ltd.(SeAH 機械技術公司)：探討統包工程執行情況及進度，研討球槽設計購料建造技術，參觀工廠製造作業。
- 4 SeAH steel Corp.(SeAH 鋼鐵公司)：研討鋼管製造技術，參觀工廠製造作業。
- 5 Hyosung Goodsprings Inc.(Hyosung 集團)：探討泵浦購料製造品質及進度，研討泵浦技術，參觀工廠製造作業。

## 參、公出過程

行程略述如下：

101.4.18	高雄→首爾(啓程)
101.4.19	POSCO steel(浦項製鋼公司)研討鋼板應用與冶金技術。
101.4.20	SeAH Holdings Corp.(SeAH 控股公司)討論統包工程稽核作業。
101.4.21	SeAH steel Corp.(SeAH 鋼鐵公司)研討鋼管製造技術，參觀工廠製造作業。
101.4.24	SeAH E&T Co., Ltd(SeAH 機械技術公司)探討統包工程執行情況及進度，研討球槽設計購料建造技術，參觀工廠製造作業。
101.4.25	Hyosung Goodsprings Inc. (Hyosung 集團)探討泵浦購料製造品質及進度，研討泵浦技術，參觀工廠製造作業。
101.4.27	釜山→高雄(返程)

### 一、 POSCO steel(浦項製鋼公司)研討鋼板應用與冶金技術

浦項製鋼公司係鋼材生產銷售廠商，生產球槽本體淬火回火鋼板材質 SA-537-CL2 及球槽角柱結構鋼板材質 SA-36。

#### 1. 浦項製鋼公司簡介

南韓浦項製鋼公司是世界第 4 大的鋼鐵製造商，1968 年成立，總部位於韓國浦項(Pohang)。在韓國南部浦項市 (Pohang) 和光陽市 (Kwangyang) 設有完善的廠房，生產各種先進的鋼鐵產品，包括熱軋鋼捲、鋼板、鋼條、冷軋鋼板、電導鋼片和不鏽鋼產品等，現在具有年產 5000 萬噸條鋼的生產能力，年營業額 320 億美元，員工 30000 名。

與煉油石化有關鋼材包括 API 管材、壓力容器板材(抗拉強度鋼板 SA-516-60/65/70、低合金鋼 SA-387-11-CL2/ SA-387-22-CL2、高張力淬火回火鋼 SA-537-CL2、超低溫鋼 SA-553-TP1/2)、結構

鋼材(鋼板 SA-283-C、鋼購 SA-36、高張力結構鋼板、SA-573-70),另有抗腐蝕 HIC 鋼板,最大厚度達 100mm (100mm ~200mm 不保證材質),最大寬度達 5m,最大長度達 25m,其品質認證有 ISO 9001 平面材及 ISO 14001 環境保護系統。

## 2. 技術探討如附件

參與人員：Mr. Yang, Jung Yoon

- (1) 高張力淬火回火鋼板 SA-537-CL2 最大厚度達 100mm 可用於巨型輸儲設備,例如 100,000 公秉以上儲槽或 3,000 公秉以上之高壓球型槽。
- (2) 抗腐蝕 HIC 鋼板符合 NACE(美國防蝕協會)TM0284-s8(海水)及 TM0177(酸鹼)標準,可用於煉油石化廠硫磺工場、加氫脫硫工場或加氫脫硫工場之塔槽及換熱器。
- (3) 超低溫鋼板 SA-553-TP1/2 可用於節能減碳設備液化天然氣儲槽,降低核能及火力發電廠使用率。

## 二、SeAH Holdings Corp.(SeAH 控股公司)討論統包工程稽核作業,主要內容如下:

### 1. SeAH 公司參與人員

Mr. 金載圭 (SeAH 集團副總裁)

Mr. Jeong-Tae Kim (SeAH 機械技術公司)

Mr. Sang-Jin Kim (SeAH 控股公司)

Mr. Jae-Won Lin (SeAH 控股公司)

Mr. Chang-Mun Kim (SeAH 控股公司)

Mr. Wun-Sang Yeo (SeAH 控股公司)

### 2. SeAH 集團及 SeAH 控股公司簡介

SeAH 為集團組織,旗下有 30 個公司,公司營業形態包括金屬、金屬加工、網路、城市瓦斯及運輸物流等,金屬與金屬加工公司

數量佔 2/3，其中 SeAH E&T Co., Ltd 及 SeAH steel Corp 與本工程有關。SeAH 控股公司負責集團旗下公司之營運及管理，該公司兩度到台灣，稽核 SeAH E&T Co., Ltd 執行工程狀況。

### 3. 會談紀錄

#### (1) 稽核情形

SeAH 控股公司說明本工程至目前 SeAH 機械技術公司已虧損，原因係 SeAH 為外國(韓國)公司，不了解行政院勞工委員會危險性設備許多規定，將球槽鋼板送泰國彎曲加工，加上低估投標價倒押得標，不易找到次承商，另外首任專案經理不會說英語，須透過翻譯，導致溝通困難，造成進度嚴重落後，經更換能說英語的專案經理後，狀況有顯著改善。

(2) 金載圭副總裁說明了解進度嚴重落後之原因，雖然虧損承諾全力動員完成本工程。

(3) 中油要求 SeAH 全力趕工，在六輕試爐前完成機械完工配合六輕進料，趕工計畫由 SeAH 機械技術公司擬訂，SeAH 控股公司負責稽核。

### 三、 SeAH steel Corp.(SeAH 鋼鐵公司)研討鋼管製造技術，參觀工廠製造作業

SeAH 鋼鐵公司為鋼管、鍍鋅鋼板及彩色鋼板生產廠商，球槽角柱由鋼管製作。

#### 1. SeAH 鋼鐵公司簡介：

SeAH 鋼鐵公司前身為 1960 年成立之釜山鋼管公司，1996 年 SeAH 集團併購後變更為 SeAH 鋼鐵公司。主要的鋼管產品包括壓力鋼管 ASTM A-53/A-106、輸油氣管線 API 5L、鍋爐換熱器管 ASTM A-178/A-214、鋼導管 ANSI C80、結構鋼管 ASTM A-252/A-500/ A-513/ A-587，SeAH 鋼鐵公司共有 3 座工廠，分

別為浦項廠、昌原廠及群山廠。浦項廠生產碳鋼管年產量 120 萬噸，昌原廠生產鍋爐換熱器管年產量 3.3 萬噸，群山廠生產碳鋼管年產量 20 萬噸及鍍鋅鋼板年產量 47 萬噸，產量外銷與內需各半。鋼管年產量 120 萬噸，目前正增建廠房與設備擴充年產量 140 萬噸。取得國際認證包括 ISO、API、KS、JIS、UL、CSA 等，另各廠取得 ISO 9001 品質認證。

## 2. 參觀工廠

### (1) 工廠簡述

此行參觀浦項廠，位於韓國西南浦項市浦項工業區，面積 470,000 平方公尺，員工 496 名，鋼管年產量 120 萬噸，目前正增建廠房與設備擴充年產量 140 萬噸。

### (2) 工廠情況

浦項廠具備取 ISO 9001 品質管理系統認證、ISO 14001 環境保護系統認證及 ISO 18001 工業安全衛生認證。

工廠規劃動線非常清楚，機具設備排放整齊，地面很乾淨，光線明亮，工作人員戴安全帽穿制服，來賓亦須戴安全帽穿工作服戴手套，另戴耳機收聽解說人員說明，避免操作設備噪音干擾，參觀走道高架減少地面碰撞或誤撞機會，增加安全性。

### (3) 生產製造

鋼管製造流程鋼板材質超音波檢驗→放樣→切割→開槽→捲製成形→點銲→內部銲接→外部銲接→整型→檢驗→試水壓塗裝→標示等，電阻焊鋼管生產線 6 條管徑 1/2"~24"，潛弧焊鋼管生產線 6 條管徑 6"~80"。

## 3. 技術研討

SeAH 鋼鐵公司參與人員：



Mr. Jeong-Tae Kim (SeAH 機械技術公司)

Mr. Jae-Woo Ha

Mr. Nam-Jun Baek

Mr. Jong-Min Kim

- (1) 鋼管依製造方式分爲無縫鋼管及有縫鋼管，無縫鋼管包括熱軋管、冷軋管、擠壓管等，有縫鋼管包括電弧焊管、電阻焊管（含高頻及低頻方式）、直縫焊管、螺旋焊管。
- (2) 依壁厚分類分爲薄壁鋼管、厚壁鋼管。
- (3) 用途包括結構、輸儲、地質鑽探、熱工設備(換熱器、空氣冷卻器、加熱爐、裂解爐、重組爐等)、機械工業、煉油石油化學工業、壓力容器等。
- (4) 若不同材質管線接合之狀況，兩者金屬性質不同無法銲接，必須做轉接金屬。例如不銹鋼與鋁之銲接，轉接金屬實爲五重之貼合板，包括外層 5083 鋁合金再接 1100 純鋁、鎳板、鈦板，另外層是不銹鋼，用爆炸方式做成貼合板，這樣鋁就能和鋁銲接，同樣不銹鋼就能和不銹鋼銲接。
- (5) 隨著煉油石化公用產能、輸儲需求增加，大口徑包覆鋼管用量成長，最大管徑達 2200mm，在螺旋焊管和高頻焊管基礎上包覆塑料而成，可根據不同的需要塗敷聚氯乙烯 (PVC)、聚乙烯 (PE)、環氧樹脂 (EPOXY) 等各種不同性能的塑料塗層，塑料性質考量附著力好、抗腐蝕性強、可耐強酸、強鹼及其它等，管道表面光滑，不粘附任何物質，能降低輸送時的阻力，提高流量及輸送效率，減少輸送壓力損失。塗層中無溶劑，無可滲出物質，因而不會污染所輸送的介質，確認流體的純潔度和衛生性，設計溫度範圍內可冷熱循環交替使用，不老化、不龜裂，因而可以在寒冷地帶等苛刻的環境

下使用。

- (6) 圓型截面積最大，用圓形管可以輸送更多的流體，且圓環截面在承受內部或外部徑向壓力時，受力較均勻，因此，絕大多數鋼管是圓管。圓管有其侷限性，如在受平面彎曲的條件下，受力為線及點非平面，圓管就不如方、矩形管抗彎強度大。

#### 四、 **SeAH E&T Co., Ltd (SeAH 機械技術公司)探討統包工程執行情況及進度，研討球槽設計購料建造技術，參觀工廠製造作業**

SeAH 機械技術公司為「林園石化廠 10 座 3000 公秉高壓球型槽統包工程」的主承攬商，負責高壓球型槽、泵浦馬達、管線、電氣及儀控等之設計、購料和建造工作。此行至該公司，了解本工程執行情況與進度。

##### 1. SeAH 機械技術公司簡介

SeAH 機械技術公司係 SeAH 集團製造部門下之最大設備製造公司，成立於 1987 年，位於韓國西南部蔚山市，員工 183 名，設備製造包括化工機械(壓力容器、塔槽、反應器、球槽、換熱器、蒸氣鼓等)、鍋爐(廢熱鍋爐、排氣鍋爐、油火鍋爐等)、工業機械(製鋼設備、材料處理設備等)、渦輪壓縮機(氮氣壓縮機、空氣壓縮機、LFG 壓縮機、蒸氣壓縮機等)。

##### 2. 工作執行情況

SeAH 機械技術公司成立專案作業團隊，由金正台理事(韓籍)領軍，另設立駐台灣代表(韓籍)，再聘台籍專案經理、機械、管線、儀電、銲接、建造及行政等工種之工作人員，目前本工程已進後端，截止 2012 年 4 月下旬執行情況如下：

##### (1) 設計部份

實際進度 100.00%，所有設計施工圖面已發行，並經業主審查，進入裝建版。

(2) 購料部份

預定進度 100%實際進度 97.34%落後 2.66%，泵浦馬達預計 101/06/15 交貨，其餘已交貨及送製造安裝。

(3) 建造部份

預定進度 85.51%實際進度 77.87%落後 7.64%，F 電氣室施作一樓頂板組立及二樓底板鋼筋組立，球槽所有銲接工作已完成，放射線完成量 9734 張約 77.5%，LY-326/ LY-327 完成銲後熱處理，LY-326 進水測沉陷待試壓，配管進行工廠預製，消防管 16"及 10"管線進行工地開挖銲接。

(4) 整體預定進度 92.89%實際進度 86.81%落後 6.08%，因持續落後超過 5%，請廠商提出趕工計畫。SeAH 機械技術公司董事長表示將全力趕工。

(5) 廠商提出趕工對策包括更換新放射線射源及增加放射線照相與沖片判片時間每天至少兩班、銲後熱處理試壓噴砂油漆工作每組至少 2 座或 3 座球槽、鋼構防火批覆工作改至工廠預製減少工地安裝時間、增加同性質下承攬商數量提高效率等，務期如期如質完成。

3. 工廠情況

蔚山廠具備 ISO 9001 品質管理系統認證、ISO 14001 環境保護系統認證及 ISO 18001 工業安全衛生認證，另取得 ASME "U"，"U2"，"S"，"PP"等證照。廠房佔地 24117 平方公尺，化工機械製造能力 6000 噸/年。生產機具包括鑽床、捲板機、自動電銲機、手銲機、剷修機、噴砂油漆房、酸洗間及熱處理爐等，檢測機具包括材料辨識系統、試壓機、超音波、衝擊機、硬度測試機、壓力

計及厚度檢測計等。

4. 技術探討如附件

SeAH 機械技術公司參與人員：

Mr. Joo-Hyun Kim(董事長)

Mr. Jeong-Tae Kim

Mr. Sang-Yong Lee

(1) 球槽設計

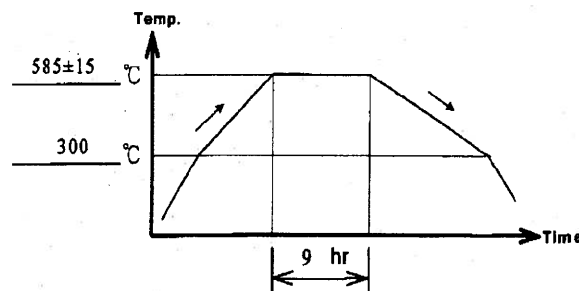
- a) 流程資料包括設備編號、設計壓力、設計溫度、型式、高度、容積、材質、腐蝕裕度、銲接效率、噴嘴等級、開孔含人孔進出口附屬儀控之尺寸數量等，該資料由業主的流程設計單位提供，廠商依據流程資料及典範標準法規契約等進行結構與細部設計。
- b) 使用典範標準與規定包括 ASME Section VIII Div.2 - "Pressure Vessels"-Alternate Rules、ASME 相關典範、ASTM "American Society for Testing and Materials"、AWS "American Welding Society"、高壓氣體勞工安全規則暨相關基準、危險性機械及設備安全檢查規則、危險性工作場所審查暨檢查辦法、公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法、液體公共危險物品儲槽滿水水壓地盤基礎及熔接檢查基準及契約相關規定，版本採用最新版，依開標日期即 2009 年。
- c) 取得證照包括 ASMEU2、危險性設備構造合格證、危險性設備竣工合格證及丙類危險性工作場所許可證等。
- d) 須為全滲透銲接，依照 ASME Section VIII Div 2 Table 4.2.13 使用可實施射線檢測之整體補強型噴嘴頸。
- e) 槽體之鋼板須取試片做銲後熱處理模擬測試(Simulated

Test for PWHT), 合格後才可使用。

(2) 球槽材質

為經濟結構及降低成本，使用 ASME SA-537-CL2 高張力材質鋼板，除符合材質典範規定，另依製造加工需要增加鋼板材質性質如下：

- a) Carbon equivalent shall not exceed 0.47%.
- b) All plate shall be quenched and tempered. The tempering temperature shall be 605°C for not less than 0.5 hour.
- c) Product analysis sampling is from each plate-as-rolled.
- d) Heat analysis sampling is from each heat.
- e) Simulated post-weld heat treatment of mechanical test coupons.(模擬銲後熱處理持溫若干時間，其作用為假設某狀況發生須再做銲後熱處理，避免降低抗拉強度。)
- f) Simulated post-weld heat treatment should be performed as the following sketch.



- g) Holding time is 9 hours at 585°C±15°C.
- h) 依 ASME SA-578 S1 實施超音波檢查，接受標準 LEVEL B
- i) Impact test – Test temperature: -20°C. Orientation of test coupons: Transverse. Acceptance criteria's: minimum 32 Joule for one specimen and average for

three specimen minimum 43 Joule.

(3) 球槽工廠預製流程

球體(含赤道板、溫帶板、極板)：材料進廠→材質檢驗→製作樣板→放樣劃線→切割→滲透檢查→捲板→超音波檢驗→標示

上支柱：材質檢驗→放樣劃線→切割→捲板→組立→預熱→銲接(需要之赤道板)→標示

下支柱：材質檢驗→放樣劃線→切割→鑽孔→組立→預熱→銲接→噴砂油漆→標示

噴嘴人孔：材質檢驗→切割→捲管(噴嘴頸)→組立→預熱→銲接→組立(極板)→預熱(極板)→銲接(極板)→標示

(4) 球槽工廠檢驗

材料檢驗(材質證明、目視檢驗、尺寸檢驗、超音波檢驗)→成形檢驗(目視檢驗、尺寸檢驗、厚度檢驗、開槽檢查)→銲接檢驗(銲工、WPS & PQR、預熱、層間溫度、入熱量、尺寸檢驗、開槽檢查、PT、MT、RT、UT、目視檢驗)

(5) 球槽工地安裝流程

基礎核對→赤道板組立→槽外搭架→尺寸檢查→外側銲接及背剷→內側銲接磁粒檢測→夾具移除銲道磨平做磁粒檢測→全部射線檢測→銲後熱處理→磁粒檢測→基礎灌泥漿→樓梯平台安裝→管線閥儀錶等配件安裝→目視尺寸超音波磁測等總檢查→槽內踏板拆除封鎖人孔法蘭→進水→測量基礎下陷紀錄→試壓放水及內側清洗→槽內外銲道磁粒檢測→鎖人孔法蘭氣密試驗→噴砂除銹油漆→搭架拆除

(6) 球槽工地檢驗

基礎檢查(螺栓尺寸檢查、配置檢查、高度檢查)→組立檢查(支

柱垂直度檢測、赤道板環狀直徑量測、溫帶板極板頂部與底部環狀直徑量測、曲率檢測)→銲接檢驗(銲工、WPS & PQR、銲條、預熱、層間溫度、點銲檢查、高低偏差量檢查、入熱量、尺寸檢驗、開槽檢查、PT、MT、RT、UT、目視檢驗)→銲後熱處理→磁粒檢測→水壓試驗→磁粒檢測→氣密試驗→沉陷量測量→模厚檢測

(7) 球槽銲後熱處理

作業程序：勤前教育→施工架照明→保溫棉組裝→熱電偶配置→點火升溫→持溫→支柱升降推移→降溫→瓦斯車駛離→磁粒檢測→硬度試驗

a) 依據 ASME SECTION VIII Div 2 2009b

b) 熱電偶符合 BS EN 60548-1、ISA MC96.1 K 型之鎳鉻合金/鎳鋁合金，適用溫度  $400^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$  公差  $\pm 0.4\%$ ，配置層間之弧長間距至大 3.7 公尺，層間與層間約 4 公尺，合計 74 組熱電偶另加 4 組備用。

c) 加熱系統燃燒器輸出熱量 6000KBTU/Hr。

d) 保溫厚度 50mm。

e) 超過  $300^{\circ}\text{C}$  之加熱速率不得超過  $80^{\circ}\text{C}/\text{時}$ ，超過  $300^{\circ}\text{C}$  之冷卻速率不得超過  $90^{\circ}\text{C}/\text{時}$ 。

f) 持溫溫度在  $585^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ ，持續時間至少 2 小時 15 分。

g) 加熱過程中，球槽高度 4.6 公尺範圍內之最高溫度不得超過  $139^{\circ}\text{C}$ 。

(8) 球槽試壓

試壓分為水壓試驗及氣密試驗兩種，氣密試驗係依勞委會法規「危險性機械及設備安全檢查規則」之高壓氣體特定設備

規定辦理。

作業程序：試壓前沉陷值量測→進水→滿水後沉陷值量測→逐段加壓→持壓→逐段釋壓→排水→排水後沉陷值量測→磁粒檢測→進氣→持壓→排氣

- a) 依據 ASME SECTION VIII Div 2 2007ed
- b) 試水壓力 32.38kg/cm<sup>2</sup>G 氣密 21.6kg/cm<sup>2</sup>G，持壓時間至少 30 分鐘。
- c) 試壓前，確認放射線檢測、銲後熱處理及磁粒檢測均已檢查合格。
- d) 試水壓力試驗程序進行方式，須採階段性加壓，設計壓力達 30%，以 1/10 設計壓力分階段上升。
- e) 氣密試驗先將壓力緩慢加壓至試驗壓力之 50%，並確認其無異狀，然後每次以氣密試驗壓力之 10%慢慢逐步加壓，並同步由安全位置監視其是否有異狀，直至試驗壓力為止。
- f) 裝設在球槽本體上之壓力錶共須 2 只，一個在頂部，一個在底部。裝設在臨時試壓用管線上之壓力錶有 1 只，壓力錶之最大刻度顯示為試驗壓力之 1.5~3 倍，壓力錶須經 TAF 認證實驗室之校正，且持有校正紀錄或標示。
- g) 沉陷值量測依支柱圓周間隔 36° 共 10 點，分 4 回合包括建造完成空槽、球槽滿水、試水壓後水排乾時、經 3 天後。
- h) 另附水質檢驗報告、非破壞檢驗人員中級檢測師資格證書及壓力錶校正紀錄。

(9) 球槽噴砂油漆

噴砂油漆分槽內及槽外二部份：



- a) 槽內噴砂油漆：表面處理噴砂除銹 SIS Sa 3(含)以上，底漆第一道環氧樹脂鋅粉底漆乾膜厚度 30 $\mu$ m，底漆第二道環氧樹脂三聚磷酸鋁底漆乾膜厚度 50 $\mu$ m，面漆第一道環氧樹脂面漆乾膜厚度 50 $\mu$ m，面漆第二道環氧樹脂面漆乾膜厚度 50 $\mu$ m。
- b) 槽外噴砂油漆：表面處理噴砂除銹 SIS Sa 2.5(含)以上，底漆第一道三聚磷酸鋁防銹底漆乾膜厚度 30 $\mu$ m，底漆第二道三聚磷酸鋁防銹底漆乾膜厚度 40 $\mu$ m，面漆第一道銀粉色磁漆乾膜厚度 50 $\mu$ m，面漆第二道銀粉色磁漆乾膜厚度 40 $\mu$ m。

## 五、Hyosung Goodsprings Inc.(Hyosung 集團)探討泵浦購料製造品質及進度，研討泵浦技術，參觀工廠製造作業

Hyosung Goodsprings Inc 為「林園石化廠 10 座 3000 公秉高壓球型槽統包工程」的泵浦馬達供應製造商，本工程採購 3 台高馬力與 3 台低馬力之立型罐式輸送丙泵浦馬達。此行至該公司，了解供應設備執行情況與進度。

### 1. Hyosung 製鋼公司簡介

Hyosung 為集團組織下設包括建設、化學、紡織、工業材料、動力工業、物流、資訊及貿易等八大部門，營業額 115915 億韓圓，動力工業部門設電力系統、風力工程、工業機械及 Hyosung Goodsprings Inc 四家子公司。Hyosung Goodsprings Inc 成立於 1989 年，是韓國最大轉動機械製造商，生產工廠位於韓國東南地區鄰近釜山之昌原市。

### 2. 工作執行情況

#### (1) 設計部份

自 2010 年 3 月開始設計，至 2012 年 4 月繪圖完成，泵浦

馬達請購單已發行並經業主審查，所有設計工作均已完成。

(2) 購料部份

外殼已交貨，底座 2012/04/26 交貨，傳動軸預定 2012/05/10 交貨，Hyosung 馬達已交貨，大同馬達 100%預定 2012/05/06 運至昌原廠，其他零組件自 2011 年 2 月陸續交貨，預定 2012/06/15 全部交貨。

(3) 製造部份

零組件加工已完成，平衡、試壓、接管及組立預定 2012/05/25，性能測試預定 2012/05/26~2012/06/03，驗證、拆解、清潔、標示及包裝後預定 2012/06/15 交貨。

3. 工廠情況

1998 年 Hyosung 取得 KEPIC 核能電廠泵浦認證，2009 年取得美國機械工程學會 ASME “N”，“NPT”等證照，另具備 ISO 9001 品質管理系統認證、ISO 14001 環境保護系統認證及 ISO 18001 工業安全衛生認證。廠房佔地 24117 平方公尺，化工機械製造能力 6000 噸/年。Hyosung 泵浦之本體與零組件生產工作均外包，工廠祇做組立及測試，上述購料已入廠，我們看到該料及性能測試設備。

4. 技術探討如附件

Hyosung Goodsprings Inc 參與人員：

Mr. Jeong-Tae Kim (SeAH 機械技術公司)

Mr. Jeon-Ok Yeon

Mr. darren Woo

Mr. Sang-Tae Kim

Mr. Chang-Seong Kim

Mr. Hyung- Taek Hong

Mr. 崔雄圭(代理商漢星)

- (1) 為確保品質與進度，執行性能測試承攬商及代理商必須派人會同驗證，若未能符合規範需即時修改或調整。
- (2) 噪音必須符合規範。
- (3) 「預定 2012/06/15 全部交貨」無法配合本工程完工日期，Hyosung 同意趕工，提前至 2012/06/15 送交工地，配合管線儀電施工。

## 肆、出國心得與建議

球槽建造是施工及品質程序最多且最複雜的工作，關連工廠預製與工地安裝兩個場所，另牽涉行政院勞工委員會構造合格證、竣工合格證與丙類危險性工作場所許可證。本工程球槽本體厚度達 50mm，將此厚度之鋼板彎曲捲製成球型，建造過程不能有差錯，尤其是一般再次銲後熱處理可能降低 10% 的抗拉強度，所以整體技術包括設計與施工之應用非常重要，與廠商技術研討，並確認廠商執行情況，助益於工程品質及進度，以下是此行的心得及建議：

### 1. 確認泵浦購料及配合整體工程

當面討論技術事宜及製造進度，工廠觀察購料已入廠及測試設備已準備，發現交貨無法配合後續工程，與廠家溝通後，廠家同意趕工交貨。

### 2. 要求落後進度必須趕工

和統包商高層會談說明落後的嚴重性，高層同意提供資金及擴大授權增加人員不計代價趕工。

### 3. 戴耳機聽解說及高架獨立參觀走道增加安全性

工廠噪音可能超過 90 分貝，戴耳機可保護參觀者的耳膜也可以清潔聽解說。高架獨立參觀走道往下看視野較廣，較不會碰撞地面機具或誤撞機會。

附件技術研討照片



浦項製鋼公司



SeAH 機械技術公司



Hyosung Goodsprings Inc



Hyosung 工廠

泵浦性能測試設備

