

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：其他--水工機械出廠測試)

「石門水庫既有設施防淤功能改善工程計畫— 電廠防淤第 1 期工程」水工機械出廠測試

第一批次出國測試成果報告書

出國人員：經濟部水利署 蕭明芳

經濟部水利署北區水資源局 王傳全

出國地點：日本大阪

出國期間：100 年 4 月 20 日至 4 月 25 日

報告日期：中華民國 100 年 6 月

系統識別號：C10002204

行政院及所屬各機關出國報告提要 頁數:40 含附件

出國報告名稱：

「石門水庫既有設施防淤功能改善工程計畫－電廠防淤第1期工程」
水工機械出廠測試第一批次出國測試成果報告書

出國計畫主辦機關：經濟部水利署北區水資源局

聯絡人：王傳全 電話：03-411 2240

出國人員1： 姓名：蕭明芳

職稱：正工程司 服務機關：經濟部水利署

出國人員2： 姓名：王傳全

職稱：副工程司 服務機關：經濟部水利署北區水資源局

出國類別：1考察2進修3研究4實習 5 其他(設備廠試)

出國期間：100年4月20日至4月25日 報告日期：100年6月15日

出國地區：日本 大阪

關鍵詞：高壓滑動閘門、射流閘門

內容摘要

「石門水庫既有設施防淤功能改善計畫--電廠防淤第一期工程」工程主體為控制排砂水流之高壓滑動閘門及射流閘門，因該大型水工閘門並非市場既有規格設備而係依工程需求按規範製作之訂製品，承攬廠商另委託日本石川島重工旗下之IIS公司產製。為確保設備進入工地前確實完成功能測試並符合規範要求業，經濟部水利署北區水資源局乃依據公共工程委員會相關品管作業規定，於陳報經濟部核可後派員至原廠即IIS公司會同辦理該工程主設備高壓滑動閘門及射流閘門出廠測試及檢驗工作，並簽署相關廠驗紀錄。

前言

一、出國任務說明：

經濟部水利署北區水資源局為執行石門水庫及其集水區整治特別條例「石門水庫既有設施防淤功能改善計畫→電廠防淤第一期工程」監造需要及避免行政院公共工程委員會 98 年 7 月 15 日工程企字第 09800216500 號函所列缺失，乃依據行政院及所屬各級機關因公派員出國案件編審要點申請派員赴該工程水工機械高壓滑動閘門及射流閘門製造廠(日本IIS公司)參與水工機械出廠測試及檢驗工作，並報奉經濟部 100 年 3 月 9 日經人字第 10000528080 號函核准。

本案工程緣 93 年艾利颱風來襲挾帶大量泥砂造成石門發電廠 2 部機組幾乎完全停擺及基於有效解決颱風期間取水及維持庫容需要，北區水資源局奉核執行前開計畫及電廠防淤第一期工程，以改善現有放水設施。

工程主體係改建既有電廠 2 號輸水鋼管為防淤專用排砂管，其策略為藉防淤設施水工機械搭配排砂操作，於颱風汛期期間藉由洪水自然力將濁水及沉泥等庫底淤積物直接導入排砂管排至水庫下游，以期維持水庫蓄水

空間，延長水庫之壽命。

案內工程主要操作設備為一組分歧管將鋼管分流為二路，接續 2 組大型高壓滑動閘閥及 2 組射流閘閥（分兩左右線，各設一對閘組）。查案內閘門組係重大水工機械採購，其契約金額超過 4 億 1 仟 7 佰萬元(佔契約總價 62% 以上)各組重量均逾百噸且國內目前尚無產製能力，承攬廠商大將作公司係委由日本分包商 IIS 公司負責閘組設計及產製工作。

又工程契約補充說明書第 38 點「各單項設備送審資料經甲方審查核可後據以製造組裝，完成時通知甲方監造人員會同辦理廠驗。廠驗合格運達甲方指定地點並完成進料檢查後，乙方得憑檢(查)驗合格報告向機關申請估驗計價，各為該項設備契約價之 80%」。是以，北區水資源局派員參與廠試為屬契約規定之監造職責，亦為設備進場給付價金前監造單位應予確認之事項。

此外，北區水資源局依規定派員會同測試及督導第三獨立檢驗單位履約，同時於測試過程若有技術或規範爭議時亦可即時討論並為適當之因應。

目錄

第一章 水工機械出廠測試行程紀要

第二章 測試及抽查執行情形

第三章 測試結果

第四章 結論與建議

壹、水工機械出廠測試行程紀要

日期	地點	工 作 內 容
4 月 20 (三)	大阪 (啟程)	搭機赴日 (台北—日本大阪) 08:30 桃園起飛→12:30 抵關西機場 14:30 抵大阪新阪急飯店
4 月 21 (四)	大阪 (廠試)	08:30→09:00 搭車前往栗本住吉工場 09:00→09:30 檢查前說明會議，IIS 稱相關自測已於 4/18 執行完成 09:30→11:00 HPSG 試壓及 JFG 試壓、試漏 HPSG 試壓 1.64MPa 10 分鐘無漏水跡象 JFG 試壓 1.64MPa 10 分鐘無漏水跡象 JFG 試漏 1.37MPa 10 分鐘，銅環有微量漏水 (測試紀錄 2.3CC/分 << 標準 175CC/分) 11:00→14:00 HPSG 拆除下游盲板準備試漏 14:00→16:00 文件檢查 ◇ 紀錄文件使用及索引說明確認 ◇ 檢查結果材料代碼有前後不一致情事： 日方依據 JIS 說明係相同材料，我方亦認為合理，爰請影印相關 JIS 留存參考。 16:00 IIS 告知，HPSG 因抽水等因素暫時無法執行，建議改至隔日執行。 16:00→17:00 執行焊道檢驗紀錄檢查 ◇ 檢查並請說明焊道檢驗及 RT 判片等事宜。 ◇ 關於實際焊道情形，責成第三公正單位隔日進行目視檢查 17:00→17:30 執行輻射污染檢查，數值約 0.05-0.07usv 低於標準 0.2 usv，應屬背景值。 17:17:30→搭車返回大阪新阪急飯店

日期	地點	工作內容
4月22 (五)	大阪 (廠試)	<p>08:30→09:00 搭車前往栗本住吉工場</p> <p>09:00→09:10 檢查前說明會議</p> <p>◇ IIS 說明疑有微粒進入 HPSG 接合面，建議先行執行功能測試後下午再行試漏，基於設備保護及順利執行考量同意調整測試程序</p> <p>09:10→12:00</p> <p>◇ POWER UINT 功能測試</p> <p>◇ HPSG 功能測試</p> <p>◇ 水工機械焊道檢查</p> <p>◇ 水工機械尺寸檢查</p> <p>測試檢查過程要求作更佳調整以符合實際需求</p> <p>IIS 告知: HPSG 狀況可能當日無法調整完成，請我方展延一天，以電話請示後同意配合展延測試時間</p> <p>12:00→13:00 午餐時間</p> <p>13:00→18:00</p> <p>◇ 油壓單元 A-pump 功能驗證</p> <p>◇ JFG 功能測試</p> <p>◇ 周邊設施尺寸檢查</p> <p>◇ 閘舌等不可測量部分，自測過程影片檢查驗證</p> <p>18:00→20:00 檢討會議，會議重點略以:</p> <p>◇ 請 IIS 儘速改善 HPSG 現況，隔日再行測試</p> <p>◇ 於升降測試時，油壓單元有異常巨響，請 IIS 查明原因。</p> <p>◇ 鎖定裝置以 21MPa 油壓作動，力道是否過大，是否會傷及彈簧等配件請查明。</p> <p>◇ 手搖泵功能併入隔日測試。</p> <p>20:00→搭車返回大阪新阪急飯店</p>

日期	地點	工作內容
4月23 (六)	大阪 (廠試)	<p>08:30→09:00 搭車前往栗本住吉工場</p> <p>09:00→09:30 檢查前說明會議</p> <p>◇ 關於油壓單元於閘門升降時有異音: IIS 說明係因測試過程相關油壓管路尚未固定，且油壓單元實際安裝時有軟管銜接，爰此問題於現地因不存在，惟若仍有巨響 IIS 會配合提供改善。</p> <p>◇ 鎖定裝置油壓作用力經過計算約兩倍於彈簧作用力，應屬安全。</p> <p>09:30→12:00</p> <p>◇ 執行手搖泵功能測試</p> <p>◇ HPSG 加壓試漏結果漏水量約 2400ml/分，惟測試過程閘板下游以四支鏈滑車支撐，不符工地實情，請求鬆脫鏈滑車再測。</p> <p>◇ 鬆脫鏈滑車重測結果漏水量約 4400ml/分 >3360ml/分，為我方所不能接受。</p> <p>◇ 討論後 IIS 同意再作改善，並請我方於 4/26 前往檢查。我方表示時間太過緊湊，未必能配合，確實情形 4/25 日下午回覆。</p> <p>12:00→13:00 午餐時間</p> <p>13:30→15:30 檢討會議及簽署測試報告</p> <p>15:30→搭車返回大阪新阪急飯店</p>
4月24 (日)	大阪 (廠試)	搭機返回台灣

貳、測試及抽查執行情形

本次廠試及抽查工作，係以廠商提送經本局會同設計單位審定核可之分項施工計畫書即高壓滑動閘門及射流閘門廠試程序書（圖號 H981-MP-100, Test and Inspection Procedure at Shop for Jet Flow Gate and High Pressure Slide Gate）逐一辦理測試或檢查。

測試前雙方先就測試項目及執行方式進行溝通並擬定測試時程表，惟因係屬首機組測試，實際執行過程有突發狀況（說明於本章末段），致無法完全按照預擬之時程進行，茲列執行工作概況如下，並附照片補充說明於後。

一、高壓滑動閘門及射流閘門材料抽查

1. #1 & #2 射流閘門各部位材料清單
2. #1 & #2 高壓滑動各部位材料清單
3. #1 & #2 高壓滑動及#1 & #2 射流閘門鋼板超音波測試報告
4. 第三公正單位參予抽樣之材料檢驗紀錄
5. 材料實驗室執行之材料測試報告

二、高壓滑動閘門及射流閘門焊道檢驗抽查

1. #1 & #2 高壓滑動及#1 & #2 射流閘門焊道 X-光底片檢驗紀錄
2. #1 & #2 高壓滑動及#1 & #2 射流閘門焊道滲透檢驗紀錄
3. #1 & #2 高壓滑動及#1 & #2 射流閘門焊道超音波

三、 #1 高壓滑動閘門及#1 射流閘門工廠組裝抽查

1. #1 射流閘門：尺寸檢查、目視外觀檢查、功能測試運轉檢查及閥組試壓試漏檢查
2. #1 高壓滑動閘門：尺寸檢查、目視外觀檢查、功能測試運轉檢查及閥組試壓試漏檢查
3. #1 高壓滑動閘門及#1 射流閘門維修平台檢查

四、 高壓滑動閘門及射流閘門採購品證書及測試報告

1. #1 高壓滑動閘門及#1 射流閘門油壓缸
2. #1 機組油壓單元
3. 閥門組操作所需表計
4. #1、#2 高壓滑動閘門備用水封

五、 自主檢查紀錄資料及保存

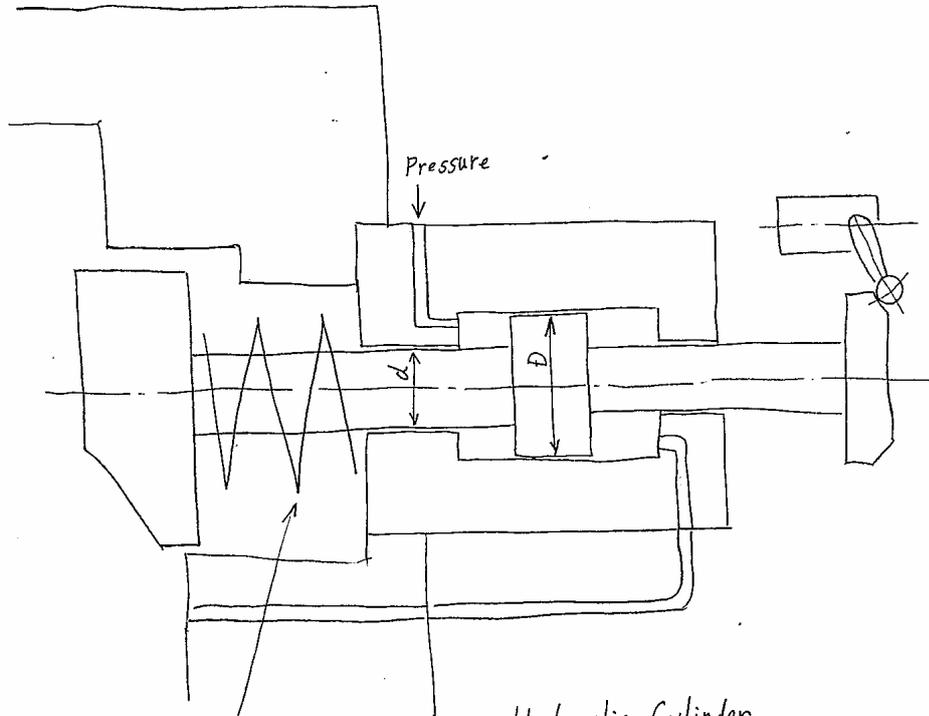
本案水工機械監造及抽查等工作，已儘可能依照公共工程委員會所訂品質作業要點辦理。惟畢竟所訂製之設備產地為國外，爰相關稽核及自主檢查等工作均責成廠商自行辦理。本次趁廠試之機會，順便辦理製造廠文件抽查工作；整體而言，文件整理井然有序，說明亦甚清楚，廠商產製過程亦保有一份副本，並於本次廠試後交由承攬商大將作公司人員攜回保存，除可資後續上級單位督導參考外，亦可供工程完竣後，驗收人員辦理驗收參考。

六、 測試缺失及辦理情形

1. 水工機械部分材料標示編號與材證不同：經 IIS 公司檢據 JIS 說明係屬相同材料，係屬習慣稱呼差異，

2. 閘門於升、降測試時，油壓單元有異常聲響：IIS 說明因係於工廠測試，採臨時油壓管路、故未完全固定妥適；且油壓單元實際安裝時介面有高壓軟管銜接，該軟管具有減震功能。依此說明此問題於案內工程之閘室使用時應不致發生，惟仍告知設備於閘室安裝完成後仍將再次測試，若有巨響 IIS 應協助大將作公司提供改善方案及作為。
3. 鎖定裝置以 21MPa 油壓作動力道是否過大，是否會傷及彈簧：IIS 以草圖併計算書說明鎖定裝置之油壓作用力約兩倍於彈簧力，應屬安全。同意其說明，草圖及計算如附件。
4. 高壓滑動閘門漏水超過標準：
 - i. 本案 IIS 雖一再說明於 4/18 已完成自主檢查，但 4/22 正式測試前該公司應自覺無法通過測試，爰請我方展延測試一天，揆其用意是利用此期間改善。
 - ii. 因當時尚有多項測試未完成，且有前述缺失待釐清，考量台北-大阪往返不易，經以電話請示首長後，同意配合展延一天。
 - iii. 4/23 日再執行漏水測試，測試時 IIS 公司以鏈滑車協助水封為我方所不能認同，要求鬆脫鏈滑車後重試，漏水量達 4400ml，未符合規範要求。
 - iv. 此部分缺失似乎短期內無法改善完成，參與測試人員爰先行返國，並另簽准將此部分缺失複驗工作責成第三公正單位於 IIS 公司改善完成後配合出國檢查。

Hydraulic Pressure for Locking Cylinder



Spring Force
 $F_s = 5000 \text{ N}$

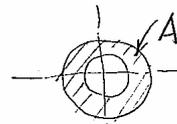
Hydraulic Cylinder
 for Locking.

Inside diameter $D = 51 \text{ mm}$

Rod diameter $d = 36 \text{ mm}$

Area

$$A = \frac{(51.0^2 - 36.0^2) \times \pi}{4} = 1024.9 \text{ mm}^2$$



Force by Hydraulic Cylinder

$$F = P \times \eta \times A = 21.0 \times 0.5 \times 1024.9 = 10761 \text{ N}$$

P: Oil Pressure $21 \text{ MPa} = 21 \text{ N/mm}^2$

η : Efficiency of Hydraulic pressure 0.5

$$S = \frac{F_s}{F} = \frac{10761}{5000} = 2.152$$

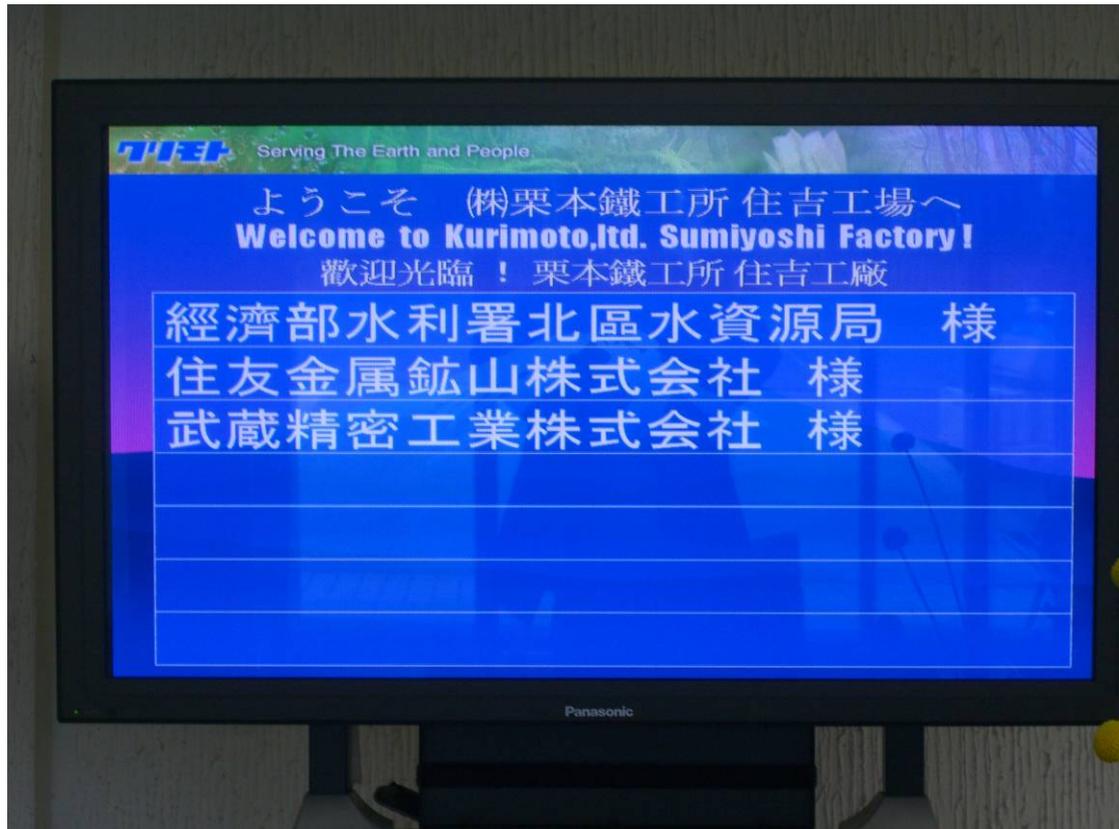
油壓鎖定裝置受力計算說明



4/20 12:30 抵達日本關西機場，於機場外候:5 路車前往大阪下榻飯店



4/21 9:00 抵達住吉鐵工所



住吉工廠入口歡迎誌



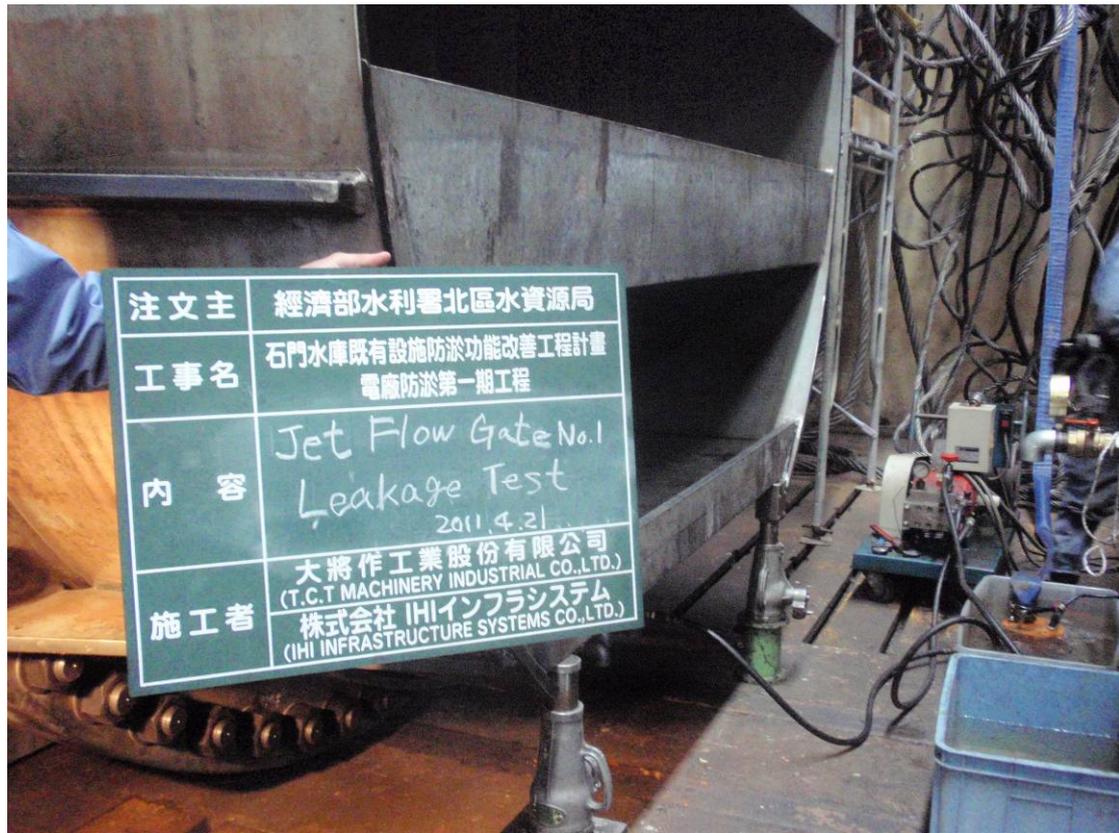
檢查前說明會議



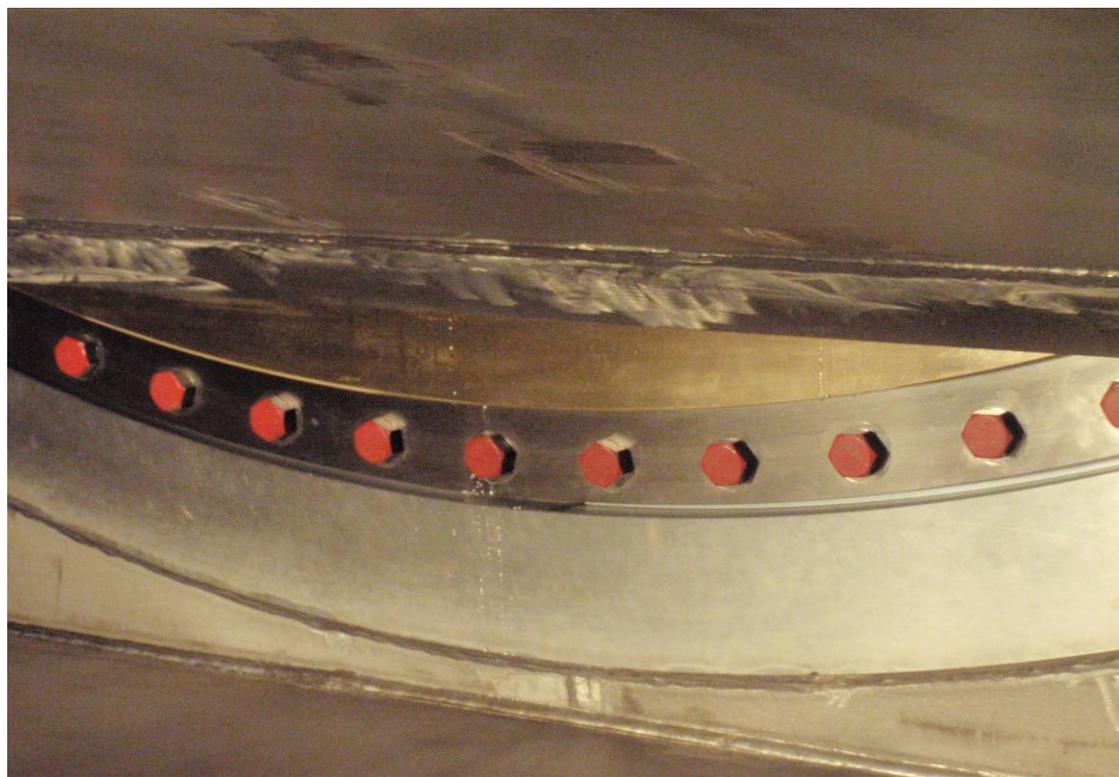
4/21 HPSG 試壓



試壓計時



4/21 射流閘門試漏



測試結果 2.3CC/分 << 標準 175CC/分



文件檢查



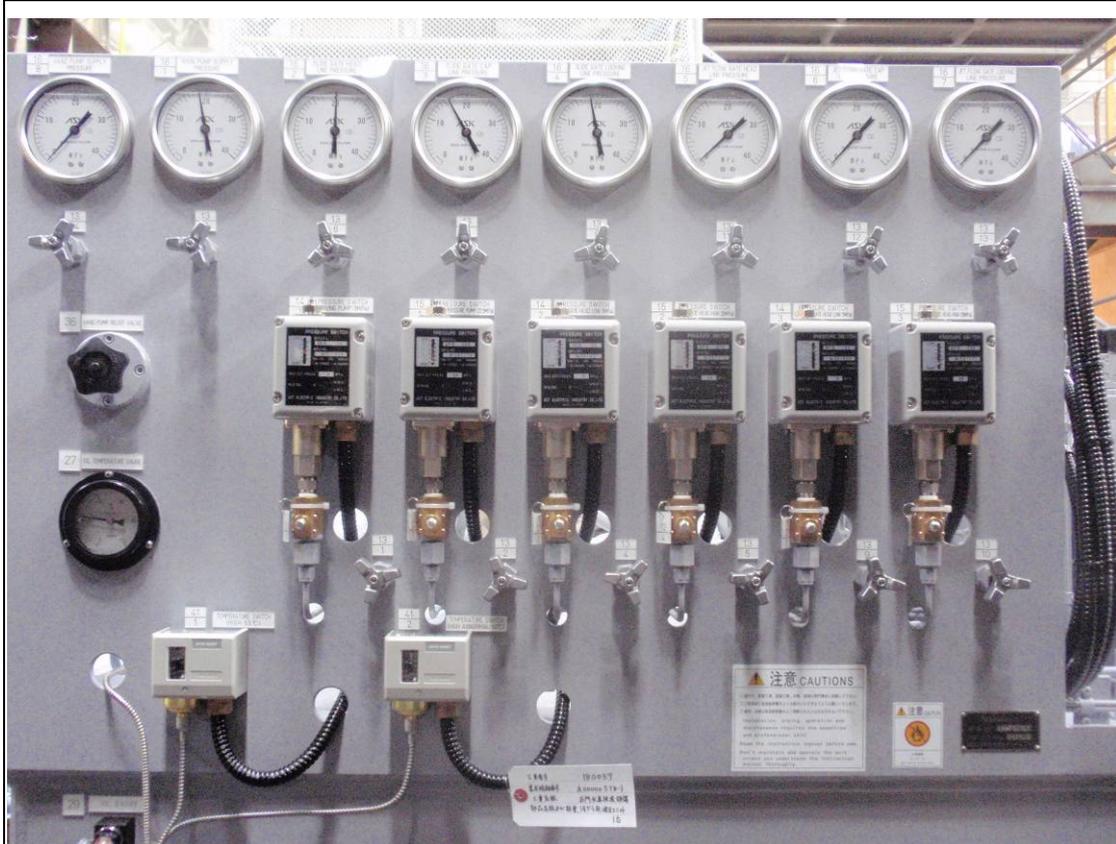
文件檢查



4/21 焊道底片複判



4/21 輻射污染檢查--數值介於 0.05-0.07usv 低於標準 0.2 usv



4/22 POWER UNIT 功能測試



4/22 POWER UNIT 功能測試



4/22 焊道檢查



4/22 尺寸檢查



4/22 尺寸檢查



4/22 外觀檢查



維修平台及其附件爬梯等



維修平台等設施尺寸檢查



4/23 HPSG 漏水量重新測試



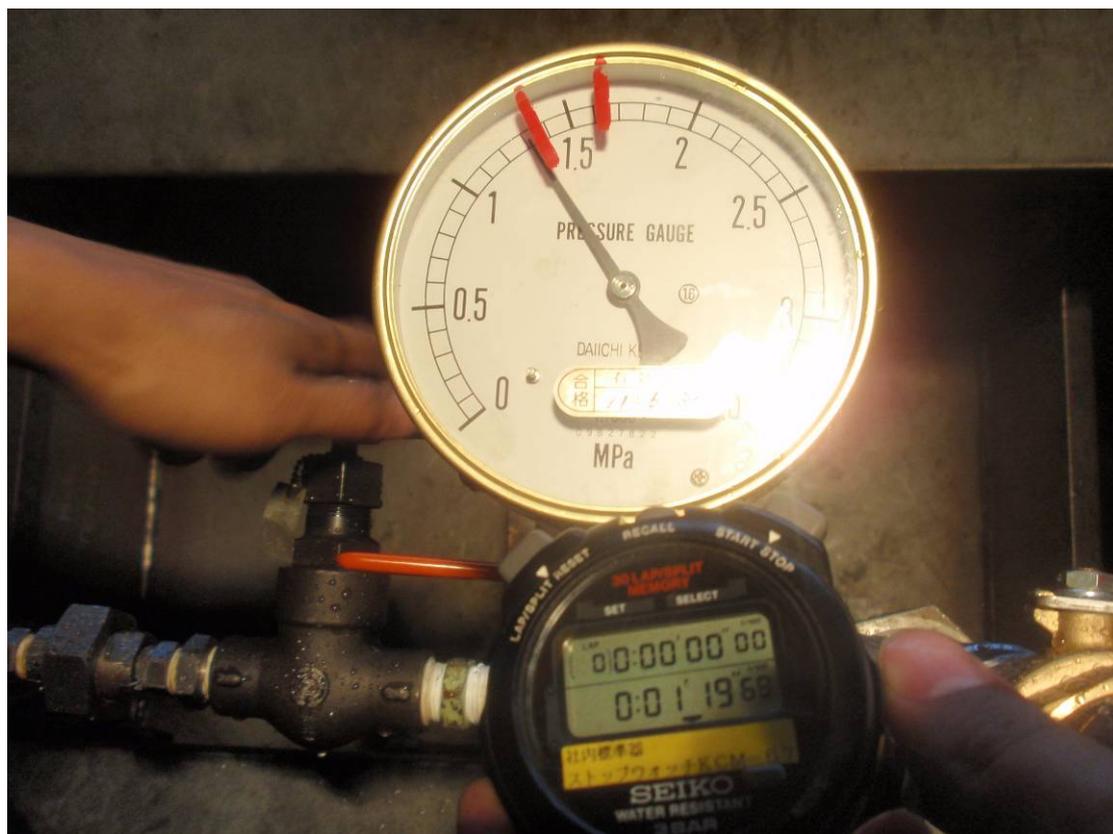
4/23 HPSG 漏水量重新測試—鏈滑車受力情形之漏水實況



4/23 HPSG 漏水量重新測試—鏈滑車不受力情形之漏水實況



4/23 HPSG 調整情形



4/23 HPSG 重新測試情形



4/23 手搖油壓泵功能測試



測試所用儀具校驗紀錄及證明



參與測試工作人員合影

參、測試結果

一、高壓滑動閘門及射流閘門材料抽查

本次廠試執行抽查#1 & #2 射流閘門各部位材料材證、鋼板超音波測試報告、第三公正單位抽樣之材料檢驗紀錄及材料實驗室測試報告等，紀錄完整符合契約要求，同意接受詳如第 3-3 頁。

至詳細文件及數值紀錄資料等另卷存於工務所水工機械檔案夾備查，並將併檔移交後續操維單位。

二、#1 高壓滑動閘門及射流閘門焊道檢驗抽查

執行#1 高壓滑動及#1 射流閘門焊道檢查紀錄（X-Ray、PT 及 UT 等）抽查，並對實際銲道進行複檢，文件及紀錄均符合要求，同意接受詳如第 3-4 頁。

三、#1 高壓滑動閘門及#1 射流閘門工廠組裝抽查

執行#1 射流閘門及高壓滑動閘門尺寸檢查、目視外觀檢查、功能測試運轉檢查及閥組試壓試漏檢查：檢查情形詳如前章所述，射流閘門部分並無爭議，高壓滑動閘門大體來說尺寸、外觀及功能（運轉功能及外觀時間）符合契約書圖規定，惟漏水量 4400ml 超過契約規範所定上限 3370ml；故關於此部份已要求製造商進行改善，改善完成另行再試，如第 3-5 頁。

四、高壓滑動閘門及射流閘門採購品證書及測試報告

檢查#1 高壓滑動閘門及#1 所需表計及射流閘門油壓缸、油壓單元及閥門組等週邊設備、操作各閘門所需備用水封等採購文件及相關品管證書等佐證資料，相關資

料將另按操維所需書圖程序併設備移交我方，至於抽查資料將併檔移交後續操維單位。抽查結果如第 3-6 頁。

五、綜合測試結果

同意接受，但高壓滑動閘門漏水量原因必須查明並改善，改善後另行再試，確定合格才可裝箱載運工地，至於漏水原因另按公共工程 NCR 處理方式請廠商檢附報告說明原由及改善措施。故本次測試整體結果為可接受，惟高壓滑動閘門漏水缺失必須改善並列入重測項目，如第 3-6 頁。

The Minutes of Inspection in Shop

1. Inspection Items : MATERIAL TEST REPORT FOR JET FLOW GATE &
HIGH PRESSURE SLIDE GATE

- 1) Material List for Jet Flow Gate No.1 & No.2
- 2) Material List for High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 3) Ultrasonic Testing Report of steel plate for Jet Flow Gate No.1 & No.2
& High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 4) Inspection Record by Third Party Inspector for the Owner
- 5) Mechanical Testing Results issued by Testing Laboratory

2. Inspection Result : Acceptable

Witnessed by
the Third Party

Kuo Jui Ming 23. April. 2011

Name: Kuo Jui Ming Date: 23 April - 2011

Witnessed by
the Employer

王傳全 23. April 2011

蕭明芳 23. April 2011

Name: C.C. Wang Date:

Xiao/ming Fang

NORTHERN REGION WATER RESOURCE OFFICE, WATER RESOURCE
AGENCY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, TAIWAN, R.O.C.

Inspected by
the Contractor

陳光興
Name: 陳光興 Date: 23. April. 2011

TA CHANG TSUO MACHINERY INDUSTRIAL CO., LTD.

Inspected by
Subcontractor

北條勝也
Name: Katsuya Hojo Date: 22. April. 2011

IHI INFRASTRUCTURE SYSTEMS CO., LTD.

The Minutes of Inspection in Shop

1. Inspection Items : WELDING TEST REPORT FOR JET FLOW GATE &
HIGH PRESSURE SLIDE GATE

- 1) Radiographic Testing Report for Jet Flow Gate No.1 & No.2
& High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 2) Penetrate Testing Report for Jet Flow Gate No.1 & No.2
& High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 3) Ultrasonic Testing Report for Jet Flow Gate No.1 & No.2
& High Pressure Slide Gate No.1 & No.2

2. Inspection Result : Acceptable

Witnessed by
the Third Party

KUO JUI MING 23 April - 2011

Name: KUO JUI MING Date: 23 April - 2011

Witnessed by
the Employer

王傳金 23. April, 2011

蕭明芳 23. April, 2011

Name: C. C. Wang Date:

Xiao / Ming Fang

NORTHERN REGION WATER RESOURCE OFFICE, WATER RESOURCE
AGENCY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, TAIWAN, R.O.C.

Inspected by
the Contractor

謝安
謝安 Date: 23. April, 2011

TA CHANG TSUO MACHINERY INDUSTRIAL CO., LTD.

Inspected by
Subcontractor

北條 勝也
Katsuya Hojo Date: 22. April, 2011

IHI INFRASTRUCTURE SYSTEMS CO., LTD.

The Minutes of Inspection in Shop

1. Inspection Items : SHOP ASSEMBLY INSPECTION REPORT FOR JET FLOW GATE No.1
& HIGH PRESSURE SLIDE GATE NO.1

- 1) Jet Flow Gate No.1
Dimension Check, Visual Check, Operation Inspection, Water Pressure Test and Leakage Test
- 2) High Pressure Slide Gate No.1
Dimension Check, Visual Check, Operation Inspection, Water Pressure Test and Leakage Test
- 3) Maintenance Deck for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1
Dimension Check, Visual Check

2. Inspection Result : *Acceptable*
Leakage test of HPSG NO.1
need to be rechecked.

Witnessed by
the Third Party

KUO JUI MING 23 April. 2011
Name: *KUO JUI MING* Date: *23 April. 2011*

Witnessed by
the Employer

王傳全 e.c. Wang 23, April. 2011
蕭明芳 23. April. 2011
Name: *蕭明芳* Date:

NORTHERN REGION WATER RESOURCE OFFICE, WATER RESOURCE
AGENCY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, TAIWAN, R.O.C.

Inspected by
the Contractor

陳山由 23. April. 2011
Name: *陳山由* Date:
陳宗興

TA CHANG TSUO MACHINERY INDUSTRIAL CO., LTD.

Inspected by
Subcontractor

北條勝也
Name: *Katsuya Hojo* Date: *22 April 2011*

IHI INFRASTRUCTURE SYSTEMS CO., LTD.

The Minutes of Inspection in Shop

1. Inspection Items : PURCHASED PRODUCTS CERTIFICATES AND TEST REPORT FOR
JET FLOW GATE & HIGH PRESSURE SLIDE GATE

- 1) Hydraulic Cylinder for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1
- 2) Hydraulic Unit for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1
- 3) Gate Operating Meter for Jet Flow Gate No.1 & No.2 & High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 4) Seal Rubber for Spare, High Pressure Slide Gate No.1 & No.2

2. Inspection Result : Acceptable

Witnessed by
the Third Party

KUO JUI MING 23 April - 2011

Name: KUO JUI MING Date: 23 April - 2011

Witnessed by
the Employer

王傳全 23, April. 2011

蕭明芳 23, April 2011

Name: C. C. Wang Date:

Xiao/Ming Fang

NORTHERN REGION WATER RESOURCE OFFICE, WATER RESOURCE
AGENCY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, TAIWAN, R.O.C.

Inspected by
the Contractor

阿山 23 April 2011

Name: 阿山 Date:

TA CHANG TSUO MACHINERY INDUSTRIAL CO., LTD.

Inspected by
Subcontractor

北條勝也
Name: Katsuya Hojo Date: 22 April 2011

IHI INFRASTRUCTURE SYSTEMS CO., LTD.

The Minutes of Inspection in Shop

The following inspections and tests were carried out by the Subcontractor in the presence of the Owner, the Third Party inspector and the Contractor.

MATERIAL TEST REPORT FOR JET FLOW GATE & HIGH PRESSURE SLIDE GATE

- 1) Material List for Jet Flow Gate No.1 & No.2
- 2) Material List for High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 3) Ultrasonic Testing Report of steel plate for Jet Flow Gate No.1 & No.2 & High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 4) Inspection Record by Third Party Inspector for the Owner
- 5) Mechanical Testing Results issued by Testing Laboratory

WELDING TEST REPORT FOR JET FLOW GATE & HIGH PRESSURE SLIDE GATE

- 1) Radiographic Testing Report for Jet Flow Gate No.1 & No.2 & High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 2) Penetrate Testing Report for Jet Flow Gate No.1 & No.2 & High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 3) Ultrasonic Testing Report for Jet Flow Gate No.1 & No.2 & High Pressure Slide Gate No.1 & No.2

SHOP ASSEMBLY INSPECTION REPORT FOR JET FLOW GATE No.1 & HIGH PRESSURE SLIDE GATE NO.1

- 1) Jet Flow Gate No.1
Dimension Check, Visual Check, Operation Inspection, Water Pressure Test and Leakage Test
- 2) High Pressure Slide Gate No.1
Dimension Check, Visual Check, Operation Inspection, Water Pressure Test and Leakage Test
- 3) Maintenance Deck for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1
Dimension Check, Visual Check

PURCHASED PRODUCTS CERTIFICATES AND TEST REPORT FOR JET FLOW GATE & HIGH PRESSURE SLIDE GATE

- 1) Hydraulic Cylinder for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1
- 2) Hydraulic Unit for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1
- 3) Gate Operating Meter for Jet Flow Gate No.1 & No.2 & High Pressure Slide Gate No.1 & No.2
- 4) Seal Rubber for Spare, High Pressure Slide Gate No.1 & No.2

2. Visual and Dimension Inspection for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1
3. Water Pressure Test for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1
4. Water Tightness Test for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1
5. Operation Test for Jet Flow Gate No.1 & High Pressure Slide Gate No.1

Acceptable

Inspection Result : *Leakage test of HPSG NO.1 need to be rechecked.*

Witnessed by
the Third Party

Leakage test of HPSG NO.1 need to be rechecked
Name: *KUO JUI MING* Date: *23. April 2011*

The Minutes of Inspection in Shop

Witnessed by
the Owner

王傳金 C.C. Wang 23, April, 2011
蕭明芳 23, April, 2011

Name:

Date:

Xiao/Ming Fang

NORTHERN REGION WATER RESOURCE OFFICE, WATER RESOURCE
AGENCY, MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, TAIWAN, R.O.C.

Inspected by
the Contractor

阿宗興 23, April, 2011
阿宗興

TA CHANG TSUO MACHINERY INDUSTRIAL CO., LTD.

Inspected by
Subcontractor

北條 勝也
Name: Katsuya Hojo Date: 22, April, 2011

IHI INFRASTRUCTURE SYSTEMS CO., LTD.

陸、結論與建議

此次奉派出國執行水工機械出廠測試，重點在於確認及驗證於日本訂製之水工閘門組已照契約規範及核定之書圖進行產製，且產製過程廠商應辦之自主檢查等工作有確實依據公共工程品質作業要點規定辦理，並進行實際功能驗證；避免因產製過程之缺失未及時發現問題而導致工地後續介面爭議。且按工程契約機制，廠商將設備交運工地後機關即應給付百分之八十之該項設備契約價金，每一機組均超過 8000 萬台幣，若未能驗證設備符合規範要求，即貿然給付此龐大費用，對機關而言實屬重大風險且與工程慣例不符。

又本案計畫提報時就曾敘明考量於測試過程若有技術或規範爭議時可即時討論並為適當之因應，實際執行時適巧即發生此最不期望之情事，若非監造單位派有人員參與測試並發現相關缺失，恐僅由製造廠商、承攬廠商及第三獨立檢驗單位等乙丙方參與之測試可能無法據實反映此一狀況，縱令第三獨立檢驗單位發現並反映實情，惟相關爭議仍應由機關作成決定，在機關未參與情形下要就實情了解並作決定亦非容易。是以本次廠試結果，雖仍留下缺失待復驗但參與測試人員業已發揮預期之功效。

建議事項：

1. 按工程慣例，不論是國內或國外重大訂製之機電設備之採購，甲方均會派設計或監造或承辦或後續操維單位等專業工程師參與工廠之出廠測試。一則驗證設備功能、了解設備狀況，另則可就技術問題於出廠前進行意見交換及技術交流，提升相關人員專業素養，後續若有此等機會建議應多鼓勵同仁前往參加。

2. 雖然機電設備之檢、抽查等工作於公共工程領域規畫為機電監造人員業務範疇；但以本案為例，此大型機械係供水利設施使用，故參與水利工程規劃之同仁若有機會亦應鼓勵參與此等實務驗證測試，一則就可供水利應用機電設備有較寬廣之認識，再則就相關設備應用及實務介面可有較深入之認識，於工程規劃時較能貼近於實需。
3. 以本案契約費用而言，第三獨立檢驗機構每次出國參與檢驗之費用即相當於機關兩人之費用總和，但第三公正單位畢竟並非長期接觸水利工程，爰對水工機電設備之了解未必比機關強，且國內此等「實務訓練」機會及經驗均難得，將工作委託第三獨立檢驗機構辦理之同時，實亦應考慮以相對金額投資自己，栽培後進。