

出國報告（出國類別：視察）

日本三菱電機株式會社  
系統變電 SYSTEM 製作所  
原製造廠家實地評鑑  
出國報告

服務機關：經濟部能源署

姓名職稱：林大景 專門委員

派赴國家：日本

出國期間：113年3月26日至3月29日

報告日期：113年6月25日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：「日本三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所原製造廠家實地評鑑」出國報告

頁數 31 含附錄：是否

出國計畫主辦機關 / 聯絡人 / 電話  
經濟部能源署 / 林大景專門委員 / (02)2775-7761

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 視察

出國期間：113 年 3 月 26 日至 3 月 29 日

報告日期：113 年 6 月 25 日

出國地區：日本

分類號/關鍵詞：高壓用電設備、氣體絕緣開關設備、原製造廠家、實地評鑑、三菱電機

## 摘要

為確保高壓用電設備品質及用電安全，經濟部依「用戶用電設備裝置規則」第 401 條規定，訂定「經濟部認可檢驗機構與原製造廠家及高壓用電設備施行試驗作業要點」（以下簡稱作業要點），由經濟部能源署據以執行檢驗機構與原製造廠家申請認可審查作業、高壓用電設備型式試驗報告申請審查作業，及其相關後市場管理工作；同時於作業要點第 20 點明訂用戶裝用高壓用電設備，於送電前，應檢附型式試驗報告審查合格證明及原製造廠家出具之相同或更新試驗標準出廠試驗報告，送台灣電力公司審查合格後，始得裝用。

依作業要點第 10 點規定，原製造廠家應於認可登記證期限屆滿前 6 個月申請展延，並依作業要點第 7 點認可之 ISO 9001 制度，原製造廠家申請展延時應進行工廠訪察。茲因日本三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所之高壓用電設備原製造廠家認可登記證（證書號碼：11003001700 號）有效期限將於 113 年 3 月 16 日屆滿，該工廠爰於 112 年 9 月 21 日申請認可登記證之展延及登載事項變更，旋即進行書面審查；審查期間又因廠家補件作業較遲，經審查委員書面審查合格後，方由能源署派員赴日進行實地評鑑。

本次出國行程係依據能源署「113 年度電力工程技術規範及高壓用電設備管理計畫(1/3)」執行計畫需求內容辦理國外高壓用電設備原製造廠家實地評鑑訪察作業，並援例邀請高壓用電設備領域專家擔任審查委員共同前往，以確認國外原廠型式核可氣體絕緣開關設備（GIS）之產製、出廠試驗與品質管理能力，俾確保該產品進入我國市場之品質安全及提升系統可靠度，且逐步完善海外評鑑制度。

為期 2 天的實地評鑑工作，在三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所相關主管及人員配合之下，已確認該工廠之產製及品管能力符合作業要點對 GIS 原製造廠家之要求。

# 目 錄

|   |    |
|---|----|
| 壹、出國目的.....   | 1  |
| 貳、出國行程與人員.....  | 2  |
| 參、訪察地點及內容.....  | 3  |
| 一、三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所原製造廠家實地評鑑.....                                 | 3  |
| 二、參訪三菱電機高電壓高電力測試實驗室.....  | 14 |
| 肆、心得與建議.....  | 17 |
| 一、藉由實地評鑑確認國外原製造廠家產製及品質管理能力，確保輸入我國高壓用電設備品質無虞。.....                       | 17 |
| 二、三菱電機系統變電工廠產製之 GIS 擁有高自製率、一站式生產及先進存貨管理等特色，值得我國業者學習。.....               | 17 |
| 三、在兼顧用電安全的前提下，實有必要漸進使用 SF <sub>6</sub> -free 之 GIS，以因應氣候變遷，減緩全球暖化。..... | 18 |
| 四、借鏡國外大容量短路實驗室的成功經驗，可提升我國高壓用電設備所需之相應檢驗能量。.....                          | 19 |
| 伍、附錄.....   | 20 |
| 一、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑簽名冊.....   | 20 |
| 二、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑總結報告.....  | 24 |
| 三、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑委員意見表.....   | 25 |

## 壹、出國目的

為確保高壓用電設備品質及用電安全，經濟部須建立高壓用電設備試驗審查制度，爰依據「電業法」第 32 條第 5 項授權訂定之「用戶用電設備裝置規則」第 401 條規定，訂定「經濟部認可檢驗機構與原製造廠家及高壓用電設備施行試驗作業要點」（以下簡稱作業要點），管制避雷器、電力及配電變壓器、比壓器、比流器、熔絲、氣體絕緣開關設備（Gas Insulated Switchgear，以下簡稱 GIS）、斷路器、高壓配電盤等 8 項高壓用電設備，並由經濟部能源署（以下簡稱本署）為權責主管機關辦理相關業務。

考量國內所裝用之高壓用電設備有相當比率係來自國外原製造廠家，實際試驗作業須送國外試驗機構辦理，且實務上無法就每一國外原製造廠家進行實地評鑑，爰依作業要點第 6 點與第 7 點規定，分別就遵循 ISO/IEC 17025 及 ISO 9001 不同品質管理系統之原製造廠家規範其所對應之管理方式；另因作業要點第 10 點規定，原製造廠家應於認可登記證期限屆滿前 6 個月申請展延，復依上揭 ISO 9001 規定，原製造廠家申請展延時，本署應派員進行工廠訪察，以實地了解國外原製造廠家、高壓用電設備管理單位或驗證機構之能力、運作模式及管理制度等，並可作為將來審查相關報告或修訂法規要點之參考。

日本三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所（以下簡稱三菱電機系統變電工廠）於 110 年 3 月 17 日經我國認可為合格原製造廠家，核可項目為 GIS，有效期限至 113 年 3 月 16 日；該工廠於 112 年 9 月 21 日提出展延申請，因補件作業較遲，以致 113 年 2 月 20 日書面審查合格後，方才安排於 3 月 27 日及 28 日進行工廠訪察，辦理實地評鑑。

本署為慎重辦理評鑑事宜，援例邀請重電領域專家協助審查，以確認申請認可之設備與原認可規格及結構一致，並評鑑 GIS 之產製、出廠試驗及品質管理能力，包括：相關測試人員與報告簽署人之能力、出廠試驗設備之測試儀器與校正文件、品質管理之執行方式、出廠試驗各項目施行情形、出廠試驗報告之出具方式等，俾確保 GIS 進入我國市場之品質及用電安全。

## 貳、出國行程與人員

本次出國評鑑為視察性質，係審查關鍵性高壓用電設備將進入我國裝用之外國原製造廠家之產製與試驗能力是否符合我國規範及要求，並非考察、評估國外新技術之引進。案經攝陽企業股份有限公司（代理商，以下簡稱攝陽公司）申請三菱電機系統變電工廠高壓用電設備原製造廠家認可登記證展延及登載事項變更（案件編號：11200192440），本署於 113 年 3 月 6 日函復同意 3 月 26 日至 29 日前往日本進行工廠訪察，辦理實地評鑑事宜；相關訪察行程如表 1 所示。

表 1 訪察行程表

| 日期             | 地點與行程內容                                       |
|----------------|---|
| 113 年 3 月 26 日 | 台灣桃園 → 日本大阪<br>實地評鑑行前準備                       |
| 3 月 27 日       | 三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所<br>原製造廠家實地評鑑（訪察第 1 天） |
| 3 月 28 日       | 三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所<br>原製造廠家實地評鑑（訪察第 2 天） |
| 3 月 29 日       | 參訪三菱電機高電壓高電力測試實驗室<br>日本大阪 → 台灣桃園              |

本次工廠訪察由本人帶隊，於 113 年 3 月 26 日由桃園國際機場搭乘飛機至日本大阪關西國際機場，且辦理評鑑行前準備；3 月 27 日及 28 日進行實地評鑑，而後透過三菱電機株式會社安排，於 3 月 29 日參訪該公司之高電壓高電力測試實驗室，並於同日由關西國際機場搭機返國。

實地評鑑之審查委員有兩位：財團法人台灣綜合研究院（以下簡稱台綜院）莊坤山研究員、台灣電力股份有限公司（以下簡稱台電公司）張耀宗處長，皆為重電領域經驗豐富之專家，且具有全國認證基金會評審員資格；另有台綜院蘇逸軒副研究員同行協助審查事務。訪察人員（評鑑團隊）名冊如表 2 所示。

表 2 訪察人員（評鑑團隊）名冊

| 單位          | 人員  | 部門 / 職稱         |
|-------------|-----|-----------------|
| 經濟部能源署      | 林大景 | 電力發展及管理組 / 專門委員 |
| 財團法人台灣綜合研究院 | 莊坤山 | 研究五所 / 研究員      |
| 台灣電力股份有限公司  | 張耀宗 | 嘉南供電區營運處 / 處長   |
| 財團法人台灣綜合研究院 | 蘇逸軒 | 研究五所 / 副研究員     |

## 參、訪察地點及內容

### 一、三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所原製造廠家實地評鑑

三菱電機系統變電工廠依作業要點第 7 點規定於 110 年 3 月 17 日取得高壓用電設備原製造廠家認可，認可設備為 GIS，其認可登記證（證書號碼：11003001700 號）有效期限於 113 年 3 月 16 日屆滿，相關認可範圍如圖 1 所示。

按作業要點第 10 點規定：「檢驗機構認可登記證有效期限為三年。原製造廠家……依第七點取得認可登記證之有效期限為三年。檢驗機構及原製造廠家應於期限屆滿前六個月，向能源局申請展延。每次展延期限為三年；逾期未申請展延或展延審查不合格者，原認可登記證於有效期限屆滿失其效力。……」。

由於效期將屆，三菱電機系統變電工廠爰於 112 年 9 月 21 日向本署申請原製造廠家認可登記證展延並變更登載事項，其變更項目為設備規格及報告簽署人；書面審查期間因廠家補件較遲，於 113 年 2 月 20 日方才通過審查，再協調廠家可配合期程，決定於 3 月 27 日及 28 日進行實地評鑑。

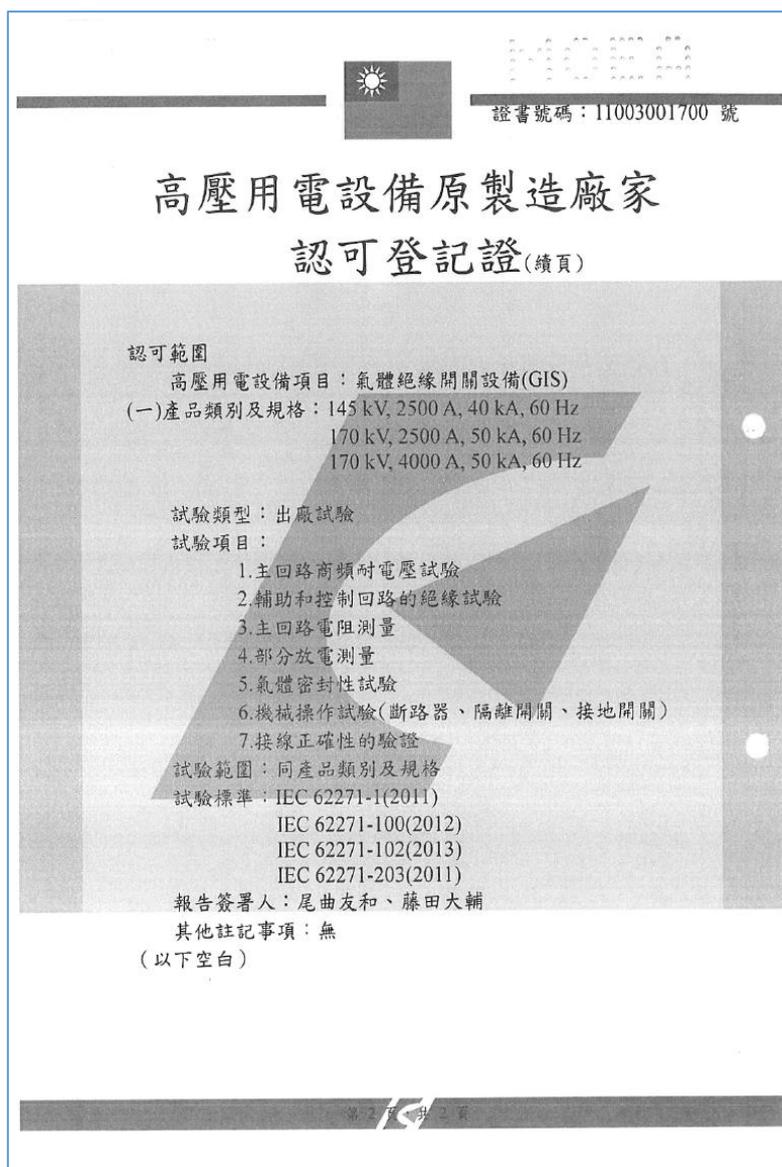


圖 1 三菱電機系統變電工廠「高壓用電設備原製造廠家認可登記證」認可範圍

### (一) 原製造廠家簡介

日本三菱電機株式會社於電網變電站系統領域佔有一席之地，已有 80 年歷史，係深受世界各國信賴的電力系統製造商，其技術能力受到高度評價，諸多產品在國際間受到歡迎。本案原製造廠家三菱電機系統變電工廠成立於 1944 年，即位於三菱電機株式會社日本最大製造工廠伊丹廠區（大阪兵庫縣尼崎市）。

三菱電機株式會社主要業務範圍為 GIS（市場佔有率第一）、大容量外鐵型變壓器、內鐵型中小容量變壓器、電力系統保護、控制和監控系統等產品的開發及製造，其中

GIS 之最大產製實績為額定電壓 1,100 kV 等級，已裝用於日本東京電力控股株式會社並運轉多年；另為響應全球環保、減碳議題，該公司已成功開發不含 SF<sub>6</sub> 的乾燥空氣 GIS。

除產製電力相關設備外，三菱電機株式會社並擁有全系列變電站設備，可與各國系統（額定電壓 72 kV 至 1,100 kV）相容；該公司秉持多年來培養的專業知識與先進技術能力，不僅承接各國大型變電站的建置，亦積極推動與海外關係企業的生產協作，構建全球化生產體系，以因應世界各國電力需求之持續成長。

三菱電機系統變電工廠主要申請原製造廠家展延認可電力設備項目為額定電壓 72.5 kV 與 170 kV 等級之 GIS，該工場照片如圖 2 所示。



廠區大門入口



主要辦公大樓



廠區門牌地址



訪察人員於三菱電機招牌前合影

圖 2 三菱電機系統變電工廠剪影

## (二) 實地評鑑內容

按作業要點第 10 點規定，依第 7 點認可之原製造廠家申請展延時，本署應派員進行工廠訪察，其訪察項目包括：

- 1.符合 ISO 9001 制度之出廠試驗設備的測試儀器與校正文件。
- 2.設備之製造生產流程、出廠試驗設備及試驗流程。
- 3.工廠及實驗室之場地配置、產製實績及試驗能力，並確認具有施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力之人員名冊及相關能力證明文件。

本次工廠訪察方式係參考國際認證組織所採行之 ISO 9001 品質管理及技術要求制度，再調整為符合三菱電機系統變電工廠產製與出廠試驗能力之評鑑原則及查核項目；另引用該工廠經 ISO 9001 品質管理認證系統查核之相關文件紀錄，以簡化實地評鑑之程序與作業時程。

實地評鑑行程共 2 天，評鑑內容主要分為書面文件查核與現場訪察；其中書面文件查核所需時間較多，係因許多書面資料屬於廠家之機敏資料，無法事前以電子檔方式提供，須於現場訪察時進行確認。相關評鑑內容說明如下：

### 1.書面文件查核：

- (1) 出廠試驗設備的測試儀器與校正文件。
- (2) 上揭設備之品質管理執行方式。
- (3) 出廠時之出廠試驗報告試驗與出具方式。
- (4) 工廠及實驗室之場地配置、產製實績及試驗能力，並確認具有施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力之人員名冊及相關能力證明文件。

### 2.現場訪察：

- (1) 工廠：
  - A.原型式認可生產流程及實績確認。
  - B.品質管制制度及執行方式。
  - C.完成之出廠試驗報告（Routine Test Report）及執行方式。
- (2) 實驗室：實地評鑑實測，確認及執行各項測試流程及方式。

(3) 雙方交換高壓用電設備試驗審查管理制度意見。

3.實地評鑑行程如表 3 所示。

**表 3 實地評鑑行程**

| 113 年 3 月 27 日 | 評鑑第 1 天  |
|----------------|--|
| 10:00          | 評鑑啟始會議<br>1.能源署代表致詞、雙方介紹成員<br>2.說明評鑑程序及廠商配合事項<br>3.確認型式試驗報告/品質管理系統/報告簽署人等<br>4.試驗前預備/設備核對  |
| 10:30          | 確認工廠及實驗室之配置  |
| 10:45          | 以下 A / B 兩個項目同時進行：<br>A.書面文件查核<br>B.現場訪察測試項目（出廠試驗）：<br>1.主回路商頻耐電壓試驗<br>2.輔助和控制回路的絕緣試驗<br>3.主回路電阻測量<br>4.部分放電測量<br>5.氣體密封性試驗<br>6.機械操作試驗（斷路器、隔離開關、接地開關）<br>7.接線正確性的驗證 |
| 16:00          | 評鑑第 1 天結束  |
| 113 年 3 月 28 日 | 評鑑第 2 天  |
| 10:00          | 書面文件查核   |
| 15:30          | 評鑑總結會議<br>1.審查委員討論及填寫總結報告（受評單位迴避）<br>2.說明評審結果  |
| 16:00          | 評鑑第 2 天結束  |

### (三) 前置作業

為使評鑑作業執行順利，且考量日本制度及組織文化與我國有所差異，本評鑑團隊已於行前多次與攝陽公司及三菱電機系統變電工廠代表溝通實地評鑑相關注意事項，並於 113 年 2 月 19 日溝通會議就以下事項達成共識：

- 1.實地評鑑之出廠試驗須施行項目，依作業要點附表二規定 GIS 出廠試驗項目，如表 3 實地評鑑行程內容；其中部分試驗項目施行方式經溝通討論如下：

- (1) 主回路商頻耐電壓試驗：因應本次申請 GIS 最高額定電壓 170 kV，須依 IEC 62271-1(2007) Table 1a 規定，以空載 (No Load) 方式將商頻耐電壓試驗系統加壓至 325 kV，並由商頻耐電壓量測儀器擷取試驗電壓。
  - (2) 輔助和控制回路的絕緣試驗：依代表性出廠試驗報告輔助和控制回路的絕緣試驗結果，以空載方式將商頻耐電壓試驗系統加壓至 2 kV，並由商頻耐電壓量測儀器擷取試驗電壓。
  - (3) 機械操作試驗 (斷路器、隔離開關、接地開關)：須包含 IEC 62271-100(2008) 第 7.101 節規定之斷路器衝程試驗結果 (Stroke Travel Curve)。
2. 考量出國訪察評鑑時間較緊湊，因此相關出廠試驗項目得僅施行單項或單一接點即可，例如：氣體密封性試驗僅試驗 1 點作為代表。

#### (四) 實地評鑑情形與結果

##### 1. 評鑑啟始會議

本評鑑團隊於 113 年 3 月 27 日上午抵達三菱電機系統變電工廠，參與啟始會議之廠家代表為開閉機器製造部品質管理課森智仁課長等 9 員 (含品質管理課、開閉裝置設計第一課、系統變電營業第二課相關同仁)，以及日本東芝與三菱電機合資公司 TEMIC 產業第一 SYSTEM 事業部受變電技術部長倉田智成等 3 員。

首先由本人致詞表達本次工廠訪察之依據與目的，並介紹評鑑團隊成員後，再由莊坤山委員說明本次評鑑流程與內容；評鑑啟始會議進行狀況如圖 3 所示。

經雙方確認之實地評鑑範圍，主要為本次申請設備 GIS 之產製能力、試驗能力、生產銷售實績及 ISO 9001 品質系統文件等，另由開閉機器製造部品質管理課製品試驗係長山田英和介紹該工廠安全規定、公司相關產品線及全球市場之配置等。



圖 3 評鑑啟始會議

後續由開閉機器製造部品質管理課木下佳知先生協同品管人員說明實驗室配置，以及 GIS 出廠試驗項目之進行方式；待雙方對於實地評鑑進行方式達成共識後，由森智仁課長帶隊訪察工廠及實驗室。參與實地評鑑相關人員如附錄一簽名冊所示。

## 2.書面文件查核

本評鑑團隊查核三菱電機系統變電工廠之相關文件，包括：

- (1) 出廠試驗設備的測試儀器與校正文件。
- (2) 上揭設備之品質管理執行方式。
- (3) 出廠時之出廠試驗報告試驗與出具方式。
- (4) 工廠及實驗室之場地配置、產製實績及試驗能力，並確認具有施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力之人員名冊及相關能力證明文件。

為提升評鑑效率，本評鑑團隊以分工協作之方式同時進行，由本人及莊坤山委員負責 (2)、(4) 項目，張耀宗委員則負責 (1)、(3) 項目，並由蘇逸軒副研究員協助。

### (1) 出廠試驗設備的測試儀器與校正文件：

三菱電機系統變電工廠係依作業要點第 7 點規定，以 ISO 9001 品質管理系統資格申請原製造廠家認可。ISO 9001 雖與 ISO/IEC 17025 實驗室品質管理系統要求不盡相同，但該工廠仍依 ISO/IEC 17025 檢附試驗設備之名稱與測試範圍一覽表，該表內容有完善的校正週期管理，並列有各型式儀器之試驗項目、校正值與判定範圍、廠牌、型號及校正檔案紀錄等相關資訊；同時，對應於試驗設備之名稱與測試範圍一覽表之校正報告中，有關書面審查結果之測試儀器校正文件，須於實地評鑑方可查核之項目，經審查委員現場確認，對於 GIS 出廠試驗所需量測儀器之校正數據及其有效日期均符合要求。

### (2) 上揭設備之品質管理執行方式：

有關三菱電機系統變電工廠之 GIS 產製品質管理方式，已建立一套完整的品質管理系統，針對產品品質、供應商管理、人力培訓資源、客戶反饋和投訴管理、風險管理等各面向皆有程序化之處理措施，且針對組織架構、生產程序與檢驗流程亦有清晰的界定規範，可確保從產品開發到生產的全部過程均符合技術標準及品質要求，並有良好的文件系統、績效監控與內部審查程序，具備持續改進之機制。

### (3) 出廠時之出廠試驗報告試驗與出具方式：

三菱電機系統變電工廠本次申請 GIS 認可展延，其產品規格、試驗標準如表 4 所示。

表 4 三菱電機系統變電工廠之 GIS 產品規格與試驗標準

| 產品規格   | 試驗標準  |
|--|---|
| ● 3 $\Phi$ , 170 kV, 4000 A, 50 kA, 60 Hz<br>● 3 $\Phi$ , 145 kV, 2500 A, 40 kA, 60 Hz | IEC 62271-1(2011)、IEC 62271-203(2011)、<br>IEC 62271-100(2012)、IEC 62271-102(2013) |

本次實地評鑑執行出廠試驗時，三菱電機系統變電工廠現場並未生產上揭規格之 GIS。考量 GIS 係屬訂單生產方式，且該工廠已取得本署型式試驗核可（能電字第 10700118770 號、能電字第 10800109350 號），因此僅以現場既有生產完

成品作為出廠試驗樣品，其 GIS 額定規格為 3  $\Phi$ , 168 kV, 2000 A, 40 kA, 60 Hz，並依據 IEC 62271-203 相關標準施行出廠試驗。經審查委員確認後，該工廠施行 GIS 出廠試驗及出具試驗報告方式，皆符合規定。

**(4) 工廠及實驗室之場地配置、產製實績及試驗能力，並確認具有施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力之人員名冊及相關能力證明文件：**

評鑑過程已確認三菱電機系統變電工廠（含實驗室）之場地配置，且 GIS 相關零組件之存放與製作區均明確界定，各製程之組立區的配置及動線也持續改進至最佳狀態。為確保各零組件品質不受其他外在因素影響，相關設備生產所需零組件不可直接落地放置，皆以棧板或相關護墊擺放。

有關產製實績部分，該工廠係電網變電站系統工廠，為三菱電機株式會社研發生產基地之一，於日本國內外實績均佳。現場訪察時，該工廠有額定電壓 550 kV 與 6000 A 等級、168 kV 與 3000 A 等級、70 kV 與 6000 A 等級之 GIS 正在生產製造，客戶為日本某輸配電業。

此外，測試實驗室品管人員（包括部門主管、報告簽署人及測試人員）之學經歷皆符合三菱電機系統變電工廠之品質系統人員章節條文要求，且品管人員均熟捻試驗系統操作程序，執行試驗時對於依據標準的相關條文亦能正確引用。

### **3.現場訪察**

承前所述，三菱電機系統變電工廠亦取得國際標準認可，係英商勞氏檢驗股份有限公司（Lloyd's Register Quality Assurance, LRQA）核發之 ISO 9001:2015 認證證書（如圖 4），對於 GIS 有嚴格的品質控制措施，例如：生產線屬一站式管理，將 GIS 每一組裝部分以地軌方式，傳遞至各生產站後，再進行出廠試驗，可提升生產與檢驗效率；另有關製造 GIS 相關零組件之存貨管理，大至 GIS 之外殼，小至螺絲，該工廠皆予以分門別類，並搭配數位管理系統掌握存貨現況，可確保相關零組件的庫存及使用情形。



圖 4 三菱電機系統變電工廠 ISO 9001 證書

現場實測過程可確認三菱電機系統變電工廠為提升安全性與產品品質，已落實相關措施，例如：試驗人員皆制定詳細的試驗計畫，確保所有步驟和流程都清晰明確，嚴守安全規定與試驗程序；每次至少兩位人員進行試驗，一位負責測試設備操作，另一位負責監督出廠試驗是否符合標準程序；試驗過程人員操作熟練，且穿著妥適之防護裝備（如：絕緣手套、防護服等）；試驗場所內高壓設備和電纜等皆保持足夠距離，可降低導電風險，且試驗期間周邊皆實施封鎖，以避免意外發生。

為配合相關營業秘密之保護措施，訪察與試驗過程及內部配置皆無法以影像方式記錄。本評鑑團隊與三菱電機系統變電工廠相關人員前往生產 GIS 工廠及實驗室前之合影如圖 5 所示。



圖 5 本評鑑團隊與三菱電機系統變電工廠相關人員合影

#### 4.評鑑總結會議

書面文件查核及現場訪察結束後，經委員充分討論，已確認三菱電機系統變電工廠書面審查改善措施、工廠及實驗室場地配置、相關人員能力、製程及品質管理、產製實績、認可設備規格，以及實際執行之出廠試驗項目等結果皆符合規定，並據以完成評鑑總結會議（如圖 6）。



圖 6 評鑑總結會議

另查該工廠施作 GIS 之主回路電阻測量時，係以類比式直流電壓及電流表儀器擷取測試數據，該等儀器之校正結果雖符合要求，審查委員仍建議應採用數位式電表，以降低類比式電表之不確定度（Uncertainty）的可能影響。

## 二、參訪三菱電機高電壓高電力測試實驗室

所謂大容量短路實驗室，依國際短路試驗聯盟（Short-Circuit Testing Liaison，STL）規定，係具備 3 相 500 MVA 以上短路試驗能力之實驗室。東亞鄰近國家具備此大容量短路實驗室者，僅有中國大陸西安高壓電器研究院及韓國 KERI( Korea Electrotechnology Research Institute )。

鑑於三菱電機系統變電工廠之廠區內設有日本短路試驗委員會（Japan Short-Circuit Testing Committee，JSTC，屬 STL 成員）的高電壓高電力測試實驗室，本評鑑團隊爰把握 113 年 3 月 29 日搭機返國前之時段，透過三菱電機株式會社安排參訪該實驗室（如圖 7）；因為當天高電壓測試實驗室正在施行試驗，所以本次僅參訪高電力測試部分。



圖 7 參訪三菱電機高電壓高電力測試實驗室

由於三菱電機高電壓高電力測試實驗室已獲得日本適合性認定協會（Japan Accreditation Board，JAB）認證，符合 ISO/IEC 17025「測試和校準實驗室能力的一般要求」，因此根據世界各地認證機構間之相互認可協議，兩方實驗室發布的結果將得到國際互相認可。

有關高電力測試，一般是針對開關設備或電力電纜進行短時間大電流試驗、氣體中的內部故障電弧試驗、變壓器短路試驗、斷路器的短路大容量啟斷試驗等。該實驗室還可依國際標準進行測試並出具試驗報告，主要是有提供開關設備試驗電源之  $3\phi/18\text{kV}/180\text{MVA}$  短路發電機（如圖 8）及試驗電壓源之獨立再燃弧電路（如圖 9）兩套設備；以短路發電機施作之直接（Direct）短路大容量試驗為  $3\phi/36\text{kV}/40\text{kA}$  與  $3\phi/125\text{kA}-3\text{s}$  及  $3\phi/250\text{kA}-3\text{s}$  短時間大電流試驗，另以兩套設備施作之合成（Synthetic）短路大容量試驗則是  $3\phi/1,100\text{kV}/70\text{kA}$  及  $3\phi/550\text{kV}/90\text{kA}$ 。



圖 8  $3\phi/18\text{kV}/180\text{MVA}$  短路發電機

資料來源：<https://business.atengineer.com/mitsubishielectric/product4.htm>。



圖 9 3 $\phi$ /1,200kV/7.5MJ 獨立再燃弧電路

資料來源：<https://business.atengineer.com/mitsubishielectric/product4.htm>。

因為直流輸電比交流輸電具有更高的輸電效率，且更容易與離岸風力發電、太陽能發電併網，所以有助於再生能源的推廣，也間接降低了 CO<sub>2</sub> 的排放。該實驗室即具備高壓直流輸電系統驗證能力，相關設備自 2018 年起用於內部驗證，另於 2021 年起提供外界試驗服務，包括：高壓直流設備運作驗證、自激式變頻器維修保養培訓、使用其他分析技術理解現象並確認對策與效果、利用即時電力系統模擬技術為系統測試方法及結果評估提供技術支援等。

三菱電機高電壓高電力測試實驗室已是日本權威第三方認證實驗室，目前大部分服務對象皆為三菱電機株式會社所屬關係企業，偶爾會有外界委託試驗需求，可提供日本國內重電產品及再生能源等驗證服務。期許我國未來也有符合國內試驗能量需求之大容量短路實驗室，俾服務國人。

## 肆、心得與建議

### 一、藉由實地評鑑確認國外原製造廠家產製及品質管理能力，確保輸入我國高壓用電設備品質無虞。

本評鑑團隊辦理之高壓用電設備原製造廠家展延認可審查，事前透過書面審查作業，先行檢視產製品質管理架構、代表性出廠試驗報告、試驗儀器校正報告及認可設備規格等相關文件，並藉由書面意見，請原製造廠家針對缺漏部分提供改善措施；此一過程得以對原製造廠家型式核可高壓用電設備之製程與出廠試驗及品質管理能力進行基本確認。

而後實地評鑑則進一步確認原製造廠家的實際生產運作情況、場地配置、相關人員能力與高壓試驗實驗室等，以驗證書面資料之真實性及可信度。另基於人員個資與營業秘密保護等原則，其中相關人員能力及產製實績資料，係透過現場訪察時確認。

實地評鑑可針對原製造廠家進行更全面、更深入的評估，係書面審查難以取代的直接觀察與實際驗證；審查委員於廠區內觀察生產流程、品質控制措施及試驗施作，可與各區位的工作人員實際交流，了解其技術能力、電力知識、對整體產製及試驗程序之掌握能力。因此，實地評鑑之審查方式，可確保輸入國內高壓用電設備之品質無虞，亦可落實執行我國公權力，並逐步完善訪察國外廠家進行實地評鑑之制度。

### 二、三菱電機系統變電工廠產製之 GIS 擁有高自製率、一站式生產及先進存貨管理等特色，值得我國業者學習。

藉由本次實地評鑑作業，已確認三菱電機系統變電工廠對於 GIS 之產製品質管理方式，發現該工廠建立一套完整的品質管理系統，就產品品質、供應商管理、人力培訓資源、客戶反饋和投訴管理、風險管理等各面向皆有程序化之處理措施，對於組織架構、生產程序與檢驗流程都有清晰的界定規範，以確保從產品開發到生產的全部過程均符合技術標準及品質要求，並有良好的文件系統、績效監控與內部審查程序，具備持續改進之機制。

此外，三菱電機系統變電工廠對於 GIS 有嚴格的品質控制措施，包括：

- (一) GIS 相關零組件的自製率至少 70% 以上，較高的自製率有助於該工廠落實相關零組件之品質要求與管控，進而提升設備品質。
- (二) 生產線屬一站式管理，將 GIS 每一組裝部分以地軌方式傳遞至各生產站後，再進行出廠試驗，俾提升生產與檢驗效率。
- (三) 對於 GIS 相關零組件之數量進行先進存貨管理，大至 GIS 外殼，小至螺絲，該工廠皆予以分門別類，並搭配數位管理系統掌握存貨現況，以確保相關零組件的庫存及使用情形，俾配合更精確的生產排程並提供內部決策參考。

上述措施行之有年且頗具成效，值得我國業者學習。

### 三、在兼顧用電安全的前提下，實有必要漸進使用 SF<sub>6</sub>-free 之 GIS，以因應氣候變遷，減緩全球暖化。

高壓用電設備主流類型一般採用六氟化硫（Sulfur Hexafluoride，簡稱 SF<sub>6</sub>）為絕緣介質，但是由於 SF<sub>6</sub> 屬含氟溫室氣體（F-gases），為因應全球暖化及氣候變遷，歐盟與美國皆已提出相關法案，對 SF<sub>6</sub> 之使用予以階段性管制，可能將於 2030 年部分禁用，因此全球之高壓用電設備大廠皆已投入資源，開發取代 SF<sub>6</sub> 之新絕緣氣體技術（SF<sub>6</sub>-free）。

目前世界各國使用配電等級的 SF<sub>6</sub>-free 之 GIS 已比比皆是，並有良好的運轉實績；我國台電公司亦於 112 年率先將該類型產品應用於變電所。至於特高壓等級的 SF<sub>6</sub>-free 之 GIS，僅有少數高壓用電設備大廠開發成功，國際上實際運轉數量不多，而大部分廠家仍在開發中，包括本次評鑑之三菱電機系統變電工廠。

為符合世界潮流，我國在重電高壓用電設備發展上不能置身事外，應密切關注各國政策與技術趨勢，掌握脈動，及早準備、調整、適應，在兼顧用電安全的前提下，漸進使用 SF<sub>6</sub>-free 之 GIS，並可考量先推廣配電等級的 SF<sub>6</sub>-free 之 GIS，以增加運轉實績，同時減緩全球暖化。

#### 四、借鏡國外大容量短路實驗室的成功經驗，可提升我國高壓用電設備所需之相應檢驗能量。

由於我國重電產業市場規模較小，檢驗機構通常無法施行大容量短路試驗項目，例如台灣大電力試驗研究中心雖經認可得施行高壓配電盤等高壓用電設備相關試驗項目，仍需與中國大陸西安高壓電器研究院合作方可完成，以致相關成本居高不下，相較於鄰國同等產品競爭力較弱。

我國唯一具備大容量短路試驗能力之檢驗機構是台電公司綜合研究所樹林所區，所建置之  $3\phi/1,000\text{MVA}$  ( $3\phi/24\text{kV}/25\text{kA}$ ) 大容量短路試驗室已於 112 年底開始提供試驗服務，雖可滿足少量試驗需求，惟迄今仍無法完全符合國內外施作試驗之標準，後續仍有待台電公司寬籌預算逐步提升能力。

考量國內電力設備試驗市場需求規模不足及高壓用電設備試驗人才短缺，建議借鏡國外大容量短路實驗室成功經驗，提升我國高壓用電設備所需之相應檢驗能量，初期可先透過修法，提高認可檢驗機構能力與資格，督促檢驗機構提升並強化自我試驗能力；中長期則建議由政府主導，除召集國內重電大廠協商建置大容量試驗設備外，同時孕育及培養國內重電人才。

## 伍、附錄

### 一、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑簽名冊

| 日本三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所實地評鑑簽名冊<br>High-Voltage Electrical Facilities Original Equipment Manufacturer<br>On-Site Assessment Attendance List |   |   |  |              |
|--|---|---|--|--------------|
| 時間<br>Date   | 2 0 2 4 . 0 3 . 2 7   | 地點<br>Address                                 | 8-1-1, Tsukaguchi-Honmachi, Amagasaki-shi, Hyogo-ken 6 6 1 - 8 6 6 1 , J a p a n |              |
| 出席人員<br>Attendees  |   | 職稱<br>Job Title                               | 簽名<br>(請以正楷書寫, 以利辨識)<br>Signature<br>(Please Write in Block Letters)             | 備註<br>Remark |
| 1.   | 經濟部能源署<br>Energy Administration, Ministry of Economic Affairs<br>林大景<br>LIN, DA-JING                      | 專門委員<br>(Senior Specialist)                   | 林大景  |              |
| 2.   | 台灣綜合研究院<br>Taiwan Research Institute<br>莊坤山<br>CHUANG, KUN-SHAN   | 委員<br>(Auditor)                               | 莊坤山  |              |
| 3.   | 台灣綜合研究院<br>Taiwan Research Institute<br>張耀宗<br>CHANG, YAO-TSUNG   | 委員<br>(Auditor)                               | 張耀宗  |              |
| 4.   | 日本三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所<br>Mitsubishi Electric Corporation Transmission and Distribution Systems Center | Quality Control Section Senior Manager        | Tomohito Mori  |              |
| 5.   |   | Manager Switchgear Engineering Section        | Katsuhiko Nakamura   |              |
| 6.   |   | Engineer, Manager Switchgear Engineering Sec. | Tochihiro Fujimoto   |              |
| 7.   |   | Quality Control Section                       | Sadayuki Kinoshita   |              |
| 8.   |   | Quality control section                       | Daisuke Ishida   |              |
| 9.   |   | Quality control section                       | Hidekazu Yamada  |              |
| 10.  |   | :   | Yoshitomo Kinoshita  |              |
| 11.  |   | meter Dept                                    | Daisuke Furukawa   |              |
| 12.  |   |   |  |              |
| 13.  |   |   |  |              |

|     | 出席人員<br>Attendees  | 職稱<br>Job Title                     | 簽名<br>(請以正楷書寫,以利辨識)<br>Signature<br>(Please Write in Block Letters) | 備註<br>Remark |
|-----|--|-------------------------------------|---|--------------|
| 14. | Toshiba Mitsubishi-Electric Industrial Systems Corporation (TMEIC) | PIC                                 | Yuta KOBAYASHI  |              |
| 15. |  | Engineer Manager.                   | Nobuhiko Nakagome.  |              |
| 16. |  |                                     |   |              |
| 17. |  |                                     |   |              |
| 18. | 攝陽企業股份有限公司<br>SETSUYO ENTERPRISE CO., LTD.                         | STC-TWN                             | 葉萱萱   |              |
| 19. |  |                                     |   |              |
| 20. |  |                                     |   |              |
| 21. |  |                                     |   |              |
| 22. | 台灣綜合研究院<br>(Taiwan Research Institute)<br>蘇逸軒<br>SU, I-HSIEN       | 副研究員<br>(Associate Research Fellow) | 蘇逸軒   |              |

日本三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所實地評鑑簽名冊  
 High-Voltage Electrical Facilities Original Equipment Manufacturer  
 On-Site Assessment Attendance List

| 時間<br>Date        | 2 0 2 4 . 0 3 . 2 8   | 地點<br>Address                     | 8-1-1, Tsukaguchi-Honmachi,<br>Amagasaki-shi, Hyogo-ken<br>6 6 1 - 8 6 6 1 , J a p a n |              |
|-------------------|---|-----------------------------------|--|--------------|
| 出席人員<br>Attendees |   | 職稱<br>Job Title                   | 簽名<br>(請以正楷書寫,以利辨識)<br>Signature<br>(Please Write in Block Letters)                    | 備註<br>Remark |
| 1.                | 經濟部能源署<br>Energy Administration, Ministry<br>of Economic Affairs<br>林大景<br>LIN, DA-JING                             | 專門委員<br>(Senior<br>Specialist)    | 林大景  |              |
| 2.                | 台灣綜合研究院<br>Taiwan Research Institute<br>莊坤山<br>CHUANG, KUN-SHAN   | 委員<br>(Auditor)                   | 莊坤山  |              |
| 3.                | 台灣綜合研究院<br>Taiwan Research Institute<br>張耀宗<br>CHANG, YAO-TSUNG   | 委員<br>(Auditor)                   | 張耀宗  |              |
| 4.                | 日本三菱電機株式會社系統變<br>電 SYSTEM 製作所<br>Mitsubishi Electric Corporation<br>Transmission and Distribution<br>Systems Center | Market Dept                       | Daisuke Fukuhara   |              |
| 5.                |   | Quality Section<br>Senior Manager | Tomohito Mori  |              |
| 6.                |   | Quality Section                   | Hidekazu Yamada  |              |
| 7.                |   | Quality Section                   | Paisuke Ishida   |              |
| 8.                |   | Quality Section                   | Sadayuki<br>Kinoshita  |              |
| 9.                |   | "                                 | Yoshitomo<br>Kinoshita   |              |
| 10.               |   |                                   |  |              |
| 11.               |   |                                   |  |              |
| 12.               |   |                                   |  |              |
| 13.               |   |                                   |  |              |

| 出席人員<br>Attendees |  | 職稱<br>Job Title                           | 簽名<br>(請以正楷書寫，以利辨識)<br>Signature<br>(Please Write in Block<br>L e t t e r s ) | 備註<br>Remark |
|-------------------|--|---|---|--------------|
| 14.               | Toshiba Mitsubishi-Electric<br>Industrial Systems Corporation<br>(TMEIC) | DIC                                       | Yuta KOBAYASHI  |              |
| 15.               |  | Engineering<br>Manager                    | Tomohige Kurata   |              |
| 16.               |  |   |   |              |
| 17.               |  |   |   |              |
| 18.               | 攝陽企業股份有限公司<br>SETSUYO ENTERPRISE CO.,<br>LTD.                            |   | 葉蒼蒼   |              |
| 19.               |  |   |   |              |
| 20.               |  |   |   |              |
| 21.               |  |   |   |              |
| 22.               | 台灣綜合研究院<br>(Taiwan Research Institute)<br>蘇逸軒<br>SU, I-HSIEN             | 副研究員<br>(Associate<br>Research<br>Fellow) | 蘇逸軒   |              |

## 二、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑總結報告

### 高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑總結報告 High-Voltage Electrical Facilities Original Equipment Manufacturer On-Site Assessment Summary Report

|  |  |
|--|--|
| 受評機構<br>(Applicant)                                | 日本三菱電機株式會社系統變電<br>SYSTEM 製作所<br>Mitsubishi Electric Corporation<br>Transmission and Distribution Systems<br>Center |
| 評核地址<br>(Address)                                  | 8-1-1, Tsukaguchi-Honmachi,<br>Amagasaki-shi, Hyogo-ken 661-8661, Japan  |
| 主管代表簽名<br>(Signature of Manager<br>Representative) |                                  |
| 申請編號<br>(Application Number)                       | 11200192440  |

評核類別(Types of Application) :  初次認可(Initial)  
 展延認可(Extension)  
 變更認可(Application for changes)

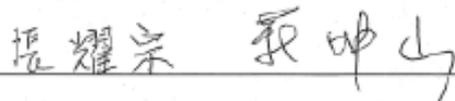
實地評鑑日期(Site Evaluation Date) : 2024/03/27 ~ 2024/03/28

設備類別(Name of Products) : 氣體絕緣開關設備  
(Gas Insulated Switchgear, GIS)

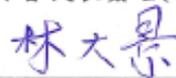
實地評鑑結果(On-Site Assessment results) :

- 符合(Conformance)  
 不符合(Non-Conformance)  
 保留(Retention)

實地評鑑委員簽名(Signature of Auditor) :



能源署代表簽名(Signature of Energy Administration) :



日期(Date) : 2024/3/28

### 三、高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑委員意見表

|  |
|--|
| <b>高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑委員意見表</b><br><b>High Voltage Electric Facilities Original Manufacturer On-Site Assessment Auditor Opinion Sheet</b>  |
| 受評製造廠(Applicant)：日本三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所<br>Mitsubishi Electric Corporation Transmission and Distribution Systems Center   |
| 評核類別(Types of Application)： <input type="checkbox"/> 初次認可(Initial) <input checked="" type="checkbox"/> 展延認可(Extension)<br><input type="checkbox"/> 變更/增項認可(Application for changes)  |
| 實地評鑑日期(Date)：2024年3月27日(Wed.)~3月28日(Thu.)  |
| 申請設備(Name of Products)：氣體絕緣開關設備 Gas-insulated metal-enclosed switchgear  |
| <b>評鑑結果(Assessment results)</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 符合(Conformance) <input type="checkbox"/> 不符合(Non-Conformance) <input type="checkbox"/> 保留(Retention)  |
| <b>一、查核事實紀錄與觀察建議(Fact-checking records and observation suggestions)：</b><br>1. 書面審查改善措施確認(Improvement measures confirmation of the document review stage)：<br><input type="checkbox"/> 書面審查委員已同意(Agreed)<br><input checked="" type="checkbox"/> 現場補件完成且符合(On-Site Supplementary Documents)<br><input type="checkbox"/> 其他，如說明(Other, as stated)<br>1.1 HIVOLT 於 2023-04-25 出具之 600kV 電壓量測系統之校正報告(D-K-19153-01-00)共 8 頁，其校正數據及有效日期均符合要求。<br>1.2 菱彩 Teco.於 2024-01-26 出具之部份放電量測儀器(OMICRON)校正報告(G21462-2024012603)，其校正數據及有效日期均符合要求。<br>1.3 輔助及控制電路耐壓試驗儀器(TAMADENSOKU)之校正數據及有效日期均符合要求。<br><input checked="" type="checkbox"/> 符合(Conformance)<br><input type="checkbox"/> 其他，如說明(Other, as stated) |
| 2. 相關人員能力(施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力)之確認：之工廠與實驗室場地配置之確認(Site layout of factories and laboratories)：<br>(Personnel qualifications and roster of the signatories of the report, including ability to conduct routine testing and review routine test reports)<br><input checked="" type="checkbox"/> 符合(Conformance)<br><input type="checkbox"/> 其他，如說明(Other, as stated)<br>產製及品管 170 kV GIS 的核心人員，包括森智仁(Tomohito Mori)、樽床佑樹(Yuki Tarutoko)木下佳知、木下定之及石田大輔一…等，<br>三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所均將相關人員之專業領域訓練紀錄及學經歷以電子檔儲存於公司。  |

3. 製程及品質管理確認(Manufacturing process and quality management system document)  
符合(Conformance)  
其他，如說明(Other, as stated)  
LRQA 出具之三菱電機的 ISO 9001-0065200 認證證書 符合 ISO 9001(2015)的條文規定。
4. 產製實績之確認(Production performance)：  
符合(Conformance)  
不同意，簡述如說明(Disagreed, as stated)  
客戶：X X X X X X 公司  
規格：3  $\phi$ , 145 kV, 2500 A, 40 kA, 60 Hz  
依據標準：IEC 62271-1(2011)、IEC 62271-203(2011)、IEC 62271-100(2012)、  
IEC 62271-102(2013)  
製造號碼：1-5U-E35C01  
試驗人員：木下定之  
報告簽署人：森智仁
5. 建議認可之設備規格(Recommended equipment specifications for approval)：  
符合(Conformance)  
其他，建議認可規格如說明(Other, as stated)  
3  $\phi$ , 145 kV, 2500A, 40kA, 60Hz GIS  
3  $\phi$ , 170 kV, 4000A, 50kA, 60Hz GIS
6. 實際執行之出廠試驗項目(Actual Execution of Routine Test)：  
 (1) 主回路商頻耐電壓試驗(Power-frequency voltage tests on the main circuit)  
 (2) 輔助和控制回路的絕緣試驗(Power-frequency voltage on auxiliary/control and control circuit)  
 (3) 主回路電阻測量(Measurement of the resistance of the main circuit)  
 (4) 部份放電測量(Partial discharge measurement)  
 (5) 氣體密封性試驗(Gas tightness test)  
 (6) 機械操作試驗(斷路器、隔離開關、接地開關)(Mechanical operation tests)  
 (7) 接線正確性的驗證(Verification of the correct wiring and functional tests)
- 詳如檢附之試驗報告(2024 年 3 月 27 日)  
規格：3  $\phi$ , 168 kV, 2000A, 40kA, 60Hz GIS

**二、說明與建議(Instructions and recommendations)：**

- 2.1 本次展延實地查訪，在攝陽企業(股)公司代表葉萱萱副理之全力協調的前置作業，至兩天的實地評鑑工作，得以在三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所森課長率領相關主管人員配合下，確認該公司之產製及品管能力符合「經濟部認可…作業要點」之 GIS 高壓用電設備原製造廠家的要求。
- 2.2 經查原製造廠家施作主回路電阻測量，係以類比式直流電壓及電流表儀器擷取測試數據，該等儀器之校正結果雖符合相關要求，惟建議三菱電機能另建立數位式電表以資降低使用類比式電表的「不確定度(Uncertainty)」可能影響。

評審員簽名(Signature of Auditor)：



日期(Date)： 113 年(y) 3 月(m) 28 日(d)

高壓用電設備原製造廠家認可實地評鑑委員意見表  
High Voltage Electric Facilities Original Manufacturer On-Site Assessment Auditor Opinion Sheet

受評製造廠(Applicant)：日本三菱電機株式會社系統變電 SYSTEM 製作所  
Mitsubishi Electric Corporation Transmission and Distribution Systems Center

評核類別(Types of Application)：初次認可(Initial) 展延認可(Extension)  
變更/增項認可(Application for changes)

實地評鑑日期(Date)：2024年3月27日(Wed.)~3月28日(Thu.)

申請設備(Name of Products)：氣體絕緣開關設備 Gas-insulated metal-enclosed switchgear

評鑑結果(Assessment results)

符合(Conformance) 不符合(Non-Conformance) 保留(Retention)

一、查核事實紀錄與觀察建議(Fact-checking records and observation suggestions)：

1. 書面審查改善措施確認(Improvement measures confirmation of the document review stage)：

書面審查委員已同意(Agreed)

現場補件完成且符合(On-Site Supplementary Documents)

其他，如說明(Other, as stated)

相關校正報告及儀器有效日期符合要求，詳細規格如註番是所述意見表。

2. 工廠與實驗室場地配置之確認(Site layout of factories and laboratories)：

符合(Conformance)

其他，如說明(Other, as stated)

場地配置與圖審資料一致。

3. 相關人員能力(施行出廠試驗及出廠試驗報告審查能力)之確認：  
(Personnel qualifications and roster of the signatories of the report, including ability to conduct routine testing and review routine test reports)

符合(Conformance)

其他，如說明(Other, as stated)

品質人員有森智仁，樺原佑樹，木下佳之知，木下定之均在場執行，相關人員証照、訓練紀錄、學歷資料完備。

4. 製程及品質管理確認(Manufacturing process and quality management system document)

符合(Conformance)

其他，如說明(Other, as stated)

LRAA 出具之 ISO 9001-0065200 認證書符合 ISO 9001 (2015) 條文規定

5. 產製實績之確認(Production performance)：

符合(Conformance)

不同意，簡述如說明(Disagreed, as stated)

詳細說明，同莊委員意見書所述。

6. 建議認可之設備規格(Recommended equipment specifications for approval) :

符合(Conformance)

其他，建議認可規格如說明(Other, as stated)

3 $\phi$ , 145kV, 2500A, 40kA, 60Hz GIS

3 $\phi$ , 170kV 4000A, 50kA, 60Hz GIS

7. 實際執行之出廠試驗項目(Actual Execution of Routine Test) :

(1) 主回路商頻耐電壓試驗(Power-frequency voltage tests on the main circuit)

(2) 輔助和控制回路的絕緣試驗(Power-frequency voltage on auxiliary/control and control circuit)

(3) 主回路電阻測量(Measurement of the resistance of the main circuit)

(4) 部份放電測量(Partial discharge measurement)

(5) 氣體密封性試驗(Gas tightness test)

(6) 機械操作試驗(斷路器、隔離開關、接地開關)(Mechanical operation tests)

(7) 接線正確性的驗證(Verification of the correct wiring and functional tests)

詳如所附之試驗報告(2024年3月27日)

規格: 3 $\phi$ , 168kV, 2000A, 40kA, 60Hz GIS

二、說明與建議(Instructions and recommendations)：

1. 本次展延審地查訪，感謝代理商及三菱电机之安排配合，恒利誠也確認該公司及產製品質能力符合經濟部認可作業要點規定。
2. 建議手電之試驗場地定期量測接地電阻，及維人員設備安全。

評審員簽名(Signature of Auditor)：



日期(Date)：113年(y) 3月(m) 28日(d)