



107 年度臺日技術合作計畫日本專家來臺指導

「家庭用儲能系統標準檢測驗證技術」指導成效總結報告

主辦單位：經濟部標準檢驗局

日本專家：兒玉正近 (Kodama Masachika)

指導期間：107 年 8 月 14 日至 8 月 17 日

報告日期：107 年 10 月 8 日

目錄

1	前言	3
2	全球儲能系統之發展現況	4
2.1	儲能系統的構成	4
2.2	國際上對儲能系統的應用情形	5
2.3	家庭用儲能系統之各國驗證及標準現況	6
3	日本儲能系統之檢測驗證現況	8
3.1	日本儲能系統發展現況	8
3.2	日本儲能系統主要測試驗證機構	8
4	我國家用儲能系統之檢測驗證	11
4.1	家庭用儲能系統現況	11
4.2	家庭用鋰電池儲能系統安全測試標準	12
4.3	鋰電池儲能電池檢測能量	13
5	結論及建議	14
6	活動照片	15

1 前言

我國為發展節能減碳政策，設定目標於 2025 年達到再生能源發電量佔全國總發電量的 20%。其中太陽光電及風力發電分別達到 20GW 及 5.5 GW 的總發電量。此政策目標除可降低過度依賴國外能源原料的進口比例，預計將可帶動國內再生能源產業發展。

在大規模的再生能源發電系統建置環節中，對於儲能系統的需求及相對應的技術正在被積極的評估，其中主要包含 2 個重要考量因素，一是基於再生能源的發電不穩定特性，若透過儲能系統可調節用電高峰及發電高峰時段不匹配情形，使得再生能源發電的利用率有效提高，並可避免棄電情形或降低傳統高峰負載，二是考量再生能源發電併入現有電網時對電網的衝擊，可透過儲能系統的建置配合再生能源發電系統，作為再生能源發電併入現有電力輸配系統網路之前作為緩衝，避免再生能源的發電特性對現有輸配電網造成衝擊而危害電網。

儲能系統的功率控制和調節能量的時間配置功能不僅能改善可再生能源可調可控特性，參與電網調峰、調頻等輔助服務，同時也是分散式發電和微電網必不可少的調控手段，將成為實現可再生能源高效利用、多種能源開放互聯、協同發展的關鍵技術和重要途徑。

本次藉由臺日交流計畫邀請到日本一般財團法人電器安全環境研究所(JET)商務推動部部長(負責國際業務)兒玉正近(Kodama Masachika)及財團法人車輛研究測試中心鋰電池測試實驗室負責人施冠廷，分享日本及我國於儲能系統(含家用、企業用)發展及未來展望，內容包括儲能電池系統檢測標準及我國檢測技術發展介紹、日本

儲能系統之補貼辦法及申請規定介紹、儲能系統之部件及材料驗證技術介紹及赴台灣大電力研究試驗中心指導再生能源與儲能元件檢測驗證技術等，除吸取日本儲能系統產業發展經驗外，亦期望能開啟臺日雙方於儲能系統相關產業合作之新契機。

2 全球儲能系統之發展現況

2.1 儲能系統的構成

全球再生能源發電量持續增加，然而再生能源發電尖峰時段並不一定符合當地居民電力使用的尖峰時段，許多國家與電力公司陸續意識到可利用儲能系統以平衡發電量與用電量間的落差。以下將簡要介紹報告中的主要儲能技術，以及未來的儲能技術與市場發展。

有關儲能系統由其採用技術大致上分類如下：

- (一) 物理式：包含壓縮氣體儲電技術、飛輪儲能等。
- (二) 化學式(Electrical)：包含儲氫、儲碳等。
- (三) 熱能儲存/蓄冷：包含熱水儲能(Hot water storage)、冰儲能(Ice storage)、冰水儲能(Chilled water storage)、熔鹽(Molten salt)等。
- (四) 電化學：主要是電池儲能系統(Battery Energy Storage Systems, BESS)，利用儲存於電極與電解質的電化學位能，進行快速充電與放電，其中包含鉛酸、鋰、鈉、鎳與液流電池等。



圖 1 儲能技術可分為四類

2.2 國際上對儲能系統的應用情形

日本受 311 核災事件影響，自 2011 年下半年開始陸續發布能源政策。例如 2014 年公布能源基本計畫，規劃 2030 年再生能源發電量目標為 2,140 億度電。為了積極發展儲能技術及示範計畫之外，也積極興建大型電池能源儲存設施，每年更花費 100 億日元預算補助一般家庭使用鋰電池儲能設備。

2010 年 9 月加州政府通過 AB2514 儲能法案，要求加州公用事業委員會 (CPUC) 設置儲能系統目標，制定出切實可行、具有成本效益的儲能系統安裝標準，擴大儲能系統使用範圍。而根據這項規定 CPUC 通過了「儲能採購框架和設計專案」，確定三大公共事業公司 (太平洋電氣公司、南加州愛迪生電力公司和聖地牙哥電氣公司) 到 2020 年將完成 1.325GW 儲能採購的目標，電網的終端使用者部分也規畫安裝 200MW 儲能設備。

此外，隨著交通工具的電動化趨勢，電動汽車也逐步進入規模化推廣階段;同時，能源生產和消費方式逐步走向開放互聯，多種分散式能源綜合高效利用、用戶廣泛參與將成為電力生產和消費的一種新模式，電網的規劃運行和調度管理模式將面臨重大變革。儲能特有的

功率控制和能量搬移功能不僅能改善可再生能源可調可控特性，參與電網調峰、調頻等輔助服務，同時也是分散式發電和微電網必不可少的調控手段，將成為實現可再生能源高效利用、多種能源開放互聯、協同發展的關鍵技術和重要途徑。

2.3 家庭用儲能系統之各國驗證及標準現況

家庭用儲能系統驗證之國際現況如表 1，我國尚無儲能系統第三方驗證制度，未來倘若國內建立家庭用儲能系統安全檢測能量，可參考國際相關儲能第三方驗證單位(DNV-GL 及 TÜV SÜD)，從電池、模組、系統以及至儲能案場等級到營運後之性能與安全建立國內儲能系統第三方驗證制度，建立有效管理制度並確保我國儲能系統營運性能與安全。

表 1 家庭用儲能系統驗證之國際現況

地區	法規	強制性/自願性
全球	UN 38.3	強制性(運輸安全)
歐盟	IEC 62133 應用端產品隨機要求	強制性
美洲	UL 1642 或 UL 62133 UL 1973 UL 9540	自願性
德國	DIN EN 62133	強制性，與歐盟同步。
	DIN EN 62619 DIN EN 62620 DIN EN 50272 VDE AR 2510-50	自願性
日本	DENAN Ordinance Article 1, Appendix 9 IEC 62133 JIS C8712: 2006 JIS C8714: 2007	強制性
	JIS C8715-2(模組) JIS C4412-1(系統) JIS C4412-2(系統)	自願性，配合儲能系統建置補助計畫

韓國	KC 62133	強制性
巴西	IEC 62133	強制性
俄羅斯	GOST 62133-2004	強制性
中國大陸	GB 31241	強制性
泰國	TIS 2217-2548	強制性
印度	IS 16046	強制性

3 日本儲能系統之檢測驗證現況

3.1 日本儲能系統發展現況

儲能系統近幾年開始發展，應用上可以使用在發電、輸電、配電與用電的各個環節，相關產品也包括電池芯、電池模組、儲能機櫃到儲能貨櫃，相關產品的性能與安規測試標準，從儲能相關零組件至併網級儲能系統等級，共包含：功率調節系統的安全規範與併網規範、電池系統的安全與性能規範、電池管理系統的功能安全性要求、儲能系統的整體要求（包含電氣要求、環境要求、性能要求、電磁相容性要求、運輸要求、化學品測試要求、消防法規要求等）等標準，上述國際/國內法規並未完備，因此能夠進行儲能系統的安全與性能測試之機構並不多。

日本經產省自 2014 年開始補助超過六百億日幣，以變電站裝設儲能設備為主，驗證儲能設備擴大再生能源導入之效果以及根據 PV、風電及負載的預測，接受中央調度操作充放電。包括九州電力豐前發電廠的鈉硫電池 50MW/300MWh，中國電力西之島變電站的鈉硫電池/鋰電池複合電池 6.2 MW /25.9 MWh，東北電力西仙台變電站鋰電池 20MW/20MWh，北海道電力南早來變電站的全鈇液流電池 15MW/60MWh。

3.2 日本儲能系統主要測試驗證機構

日本關於驗證儲能系統鋰電池安全分工細膩，JET 負責驗證制度的研究與規劃，大容量電網型儲能系統安全由 NITE 負責，併網及性能部分則由 FREA 負責，儲能鋰電池系統必需先通過 NITE 的安全測試後，才能進行後續於 FREA 的性能與併網驗證，JET 於 FREA 和 NITE 都有設立事業部維持緊密的合作關係，以利研擬 PCS(Energy

Storage Power Conversion System)與儲能系統的驗證制度。另關於電動車鋰電池之驗證，因容量較小可執行驗證之民間試驗室較多，只有極少數的大型案件於日本自動車研究所也無法測試，才會委託 NITE NLAB 測試。

福島再生可能能源研究所(FREA)，試驗室整體的規劃由 AIST 負責，包含智慧電網、氫能研究、風力研究、太陽光電研究、地熱及淺層地熱共六個研究組，FERA 成立的目的是為了研發再生能源的技術，以相關研究成果為基礎與國內外機構合作，成為開發再生能源創新技術的主要研究基地，可同時驗證併網試驗、環境試驗、EMC 及安全性試驗，及測試電力回收再利用技術。FERA 的再生能源研究同時包括太陽光電、地熱及風力等再生能源發電系統的測試技術。

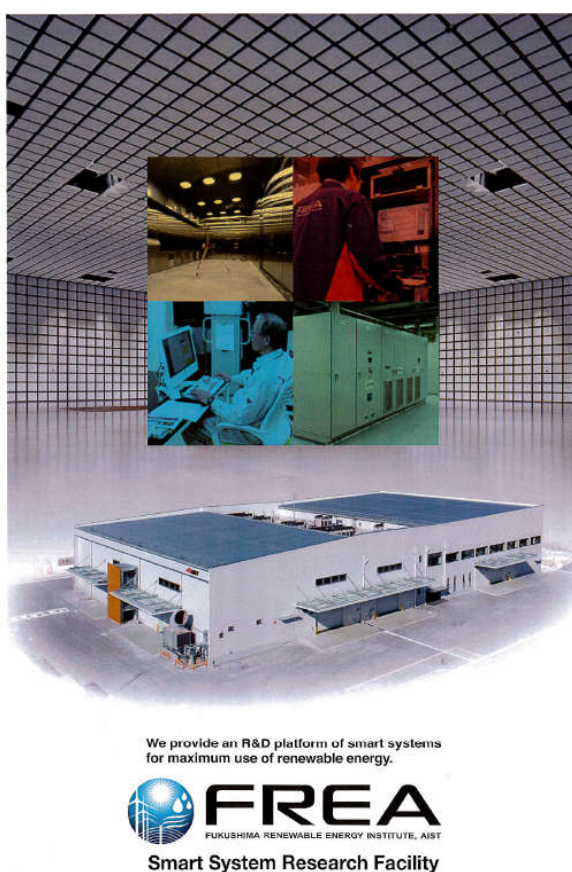


圖 2 福島再生可能能源研究所(FREA)

獨立行政法人製品評價技術基盤機構 NITE，隸屬於日本經濟產業省，為了配合大型儲能系統的實證計畫，日本 NITE (National Institute of Technology and Evaluation) 創立了「國家先進儲能技術實驗室」National LABORatory for advanced energy storage technologies (NLAB)，下設有大型儲能系統測試實驗室，主要針對機櫃和貨櫃等級的儲能系統提供測試服務，最大可到達 MW 等級。此試驗室於 2016 年落成，為目前世界最大的儲能系統測試試驗室。除了提供日本國內儲能系統產業測試大型電池儲能系統，也提供學術機構作為研究之用途及廠商自主研究開發新產品，並同時對任何需要的測試提供服務，藉由與研究機構及企業合作，以取得儲能系統國際上的領先地位。為了在大型電池儲能系統產品國際標準化上擁有主動權，以確保日本國內儲能系統產品的性能及安全之測試需求。

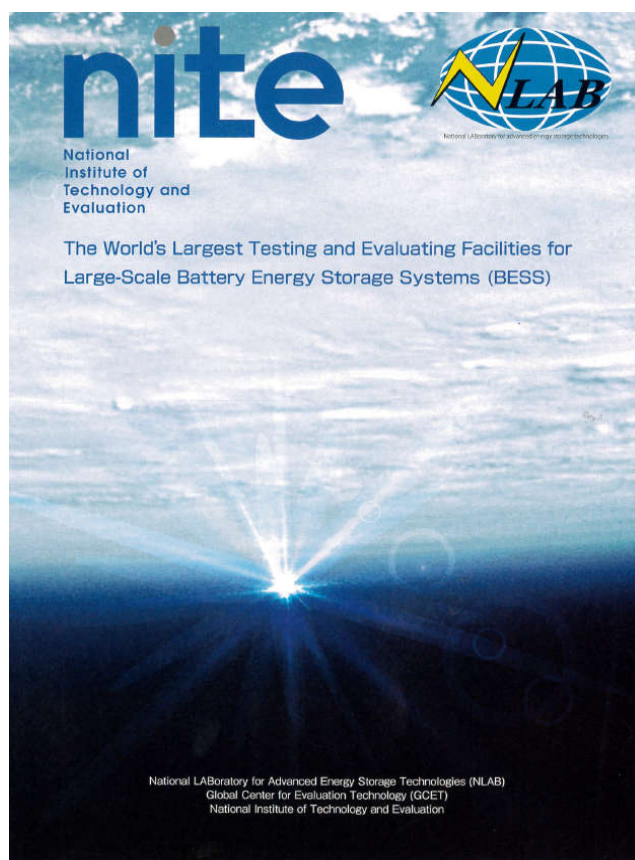


圖 3 獨立行政法人製品評價技術基盤機構 NITE

4 我國家用儲能系統之檢測驗證

4.1 家庭用儲能系統現況

我國儲能系統發展現況以鋰電池為主要發展技術，與國際趨勢相符，並且具有上中下游產業自主製造能力。鋰電池儲能產品層級由小至大可分為電池(cell)、模組(module)、系統(system)及案場(site)。家庭用儲能設備，因裝置容量小且可銜接電動車輛汰役電池使用，是國內電池相關產業較容易進入儲能設備市場的方向，但也因貼近民眾生活區域，對安全性要求較高，有待調和國際標準確保使用安全。

目前就經蒐集之歐美主要家庭用鋰電池儲能系統商品安全性測試標準資料，研擬國內家庭用儲能電池安全測試標準（如表 2 與表 3）。

表 2 家用儲能系統建議採行安全標準

技術	電池	模組	系統
鋰電池	<p><u>-UN 38.3</u> (鋰電池運輸)</p> <p>-CNS 15364 (可攜式電池)</p>	<p><u>-UN 38.3</u> (鋰電池運輸)</p> <p><u>-IEC 62619</u> (工業用鋰電池安全)</p> <p>-CNS 14336-1 (資訊技術設備安全性第 1 部)</p> <p><u>-IEC 61427</u> (再生能源(PV)儲能電池要求)</p>	<p><u>-IEC 62933*</u> (儲能系統，2017-19)</p>

※我國尚缺乏之標準以粗體底線表示

*IEC62933 系列多屬草案，陸續公告中

+內文部分引用 IEC 60950-1 要求(對應 CNS 14336-1)

表 3 表 2 之國際標準與對應之國家標準對照表

編	標準號	名稱	對應國際標準
---	-----	----	--------

號			
1	CNS 15364	含鹼性及其他非酸性電解質之二次單電池及電池組—用於可攜式應用之封裝可攜式二次單電池及電池組之安全要求	IEC 62133
2	CNS 15533	二次電池及電池安裝之安全性要求—第 2 部：定置型電池	IEC 62485

4.2 家庭用鋰電池儲能系統安全測試標準

就家庭用儲能系統儲能安全性國家標準（如表 3），鋰電池儲能部分目前已制定電池安全國家標準，模組部分本局已規劃於 107~108 年辦理標準制修訂工作，至於鋰電池系統與案場標準，因目前 IEC 國際標準仍屬草案階段(預計 2018~2019 年制定完成)，將配合國際標準最新發展狀況及國內需求，適時完成國家標準制定工作，相關工作辦理情形及規劃如下：

- (1) 家庭用鋰電池儲能系統，經評估電池、模組與系統層級皆需符合安全標準，相關標準及對應之國際安全標準盤點如表 2 所示，其中除系統標準部分因尚需配合國際標準制定期程時程未定，其餘標準項日本局納入國家標準制定計劃中。
- (2) 現行國際標準與規範，並未對汰役鋰電池應用於家用儲能系統加以規範，然考量消費者權益與安全性，未來將針對使用汰役鋰電池製作之家用儲能系統訂定安全規範，使相關商品之產製與銷售有明確之遵循依據。
- (3) 國內目前尚無鋰電池儲能系統檢測實驗室，未來將調和國際標準，配合國內家庭用儲能系統發展時程協助國內實驗室建立對應檢測能量。

4.3 鋰電池儲能電池檢測能量

國內檢測驗證能量主要亦以鋰電池為主，現有性能與安全檢測驗證能力多僅限於鋰電池與模組，目前主要為美商 UL(Underwriters Laboratories Inc.)、財團法人工業技術研究院所設立之測試實驗室及財團法人車輛研究測試中心，目前國內儲能系統與案場檢測驗證能力較為缺乏。

5 結論及建議

日本是全球較早發展儲能技術的國家，其對儲能的需求主要來自於當地對再生能源導入時，電力系統穩定度的維持、供電體制的變革所需，以及日本面臨節能減碳壓力下，延伸出的儲電需求。日本也認為自己在鋰電池技術上具有優勢，包括 NEC、Panasonic 和東芝等企業，都在儲能系統上有一定的基礎，希望能在未來的全球能源儲存市場有一席之地，因此先在國內市場練兵，2014 年起開始投入眾多資源在日本各地進行大規模的儲能系統建置，種類包含了鋰電池、NAS 電池和液流電池等，但是單一企業並沒有足夠資金建設大型實驗室的問題，需要政府的支持。

我國儲能系統發展現況目前以鋰電池為主要發展技術，與國際趨勢相符，並且具有上中下游產業自主製造能力。鋰電池儲能產品層級由小至大可分為電池(cell)、模組(module)、系統(system)及案場(site)。家庭用儲能設備，因裝置容量小且可銜接電動車輛汰役電池使用，是國內電池相關產業較容易進入儲能設備市場的方向，但也因貼近民眾生活區域，對安全性要求較高，因此保持與國際標準及檢測技術發展同步，不僅可確保使用上的安全更可進一步強化國內產業界競爭力。

本次藉由臺日交流計畫邀請日本及國內專家，分享日本及我國於儲能系統發展及未來展望，內容包括儲能電池系統檢測標準及我國檢測技術發展介紹、日本儲能系統之補貼辦法及申請規定介紹、儲能系統之部件及材料驗證技術介紹及赴台灣大電力研究試驗中心指導再生能源與儲能元件檢測驗證技術等，除吸取日本儲能系統產業發展經驗外，亦期望能開啟臺日雙方於儲能系統相關產業合作之新契機。

6 活動照片



圖 4 本局長官於會場致歡迎詞



圖 5 兒玉近正(Ishihara)部長授課情形



圖 6 圖 4 學員上課情形(一)



圖 7 學員上課情形(二)



圖 8 學員上課情形(三)(車輛研究測試中心施冠廷主講)

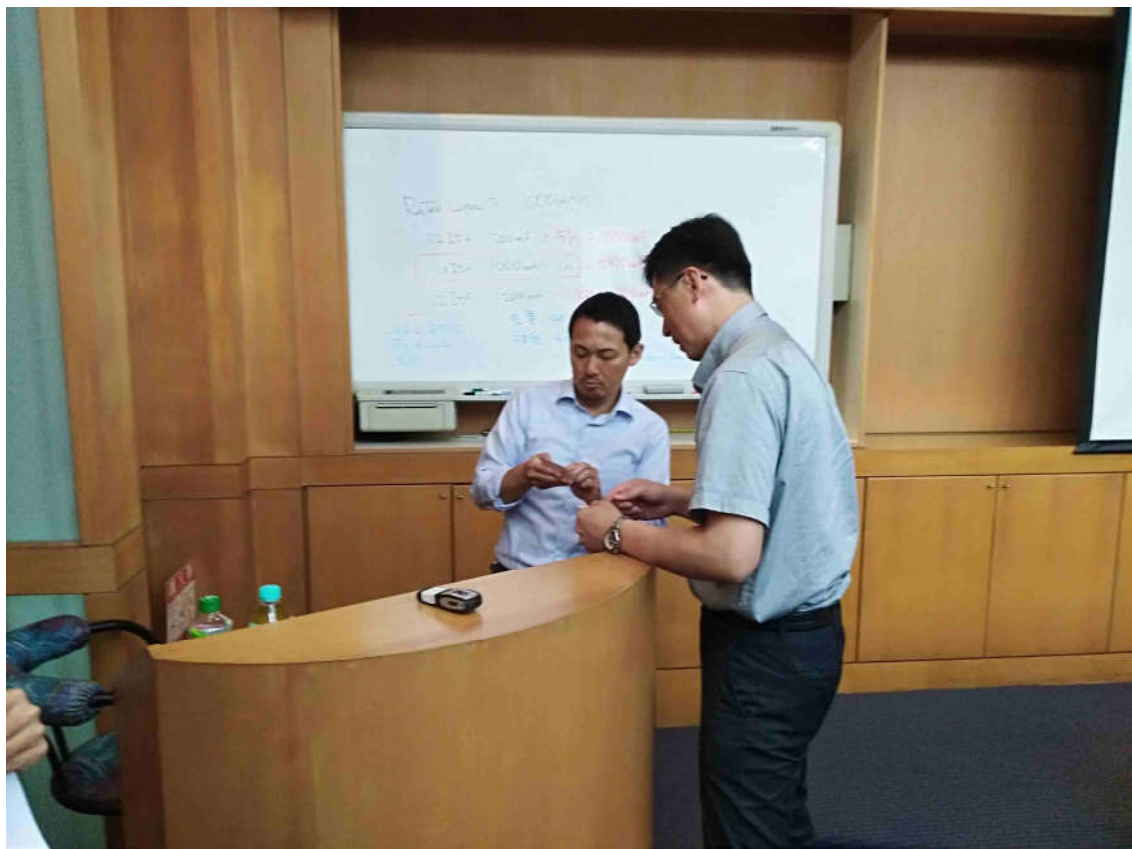


圖 9 兒玉近正部長與學員互動情形



圖 10 兒玉近正部長與工作人員於本局汐止檢驗科技大樓合影

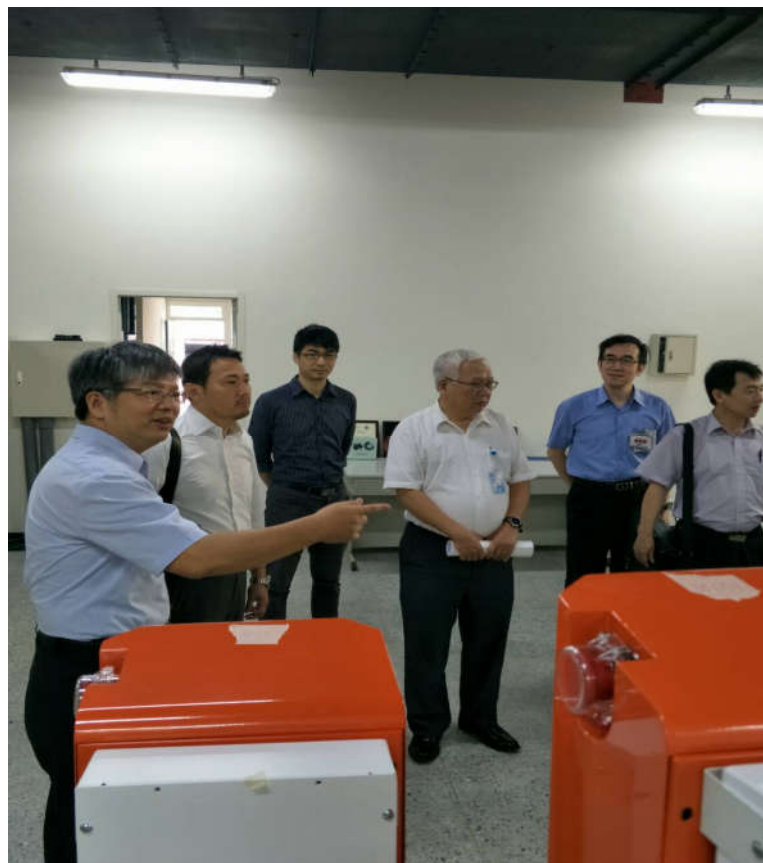


圖 11 赴財團法人台灣大電力研究試驗中心指導及交流再生能源與儲能元件檢測驗證技術