

出國報告(出國類別：考察)

赴日本參加東京智慧再生能源展覽會暨考察智慧電網及智慧家庭與能源系統間互通性及資安檢測技術發展

服務機關：經濟部標準檢驗局

姓名職稱：謝明錕 技士（檢驗技術組）

周明昌 技士（新竹分局）

派赴國家/地區：日本

出國期間：112年9月11日至9月15日

報告日期：112年12月5日

摘要

智慧家庭與能源系統間之互通協定、資安檢測發展技術，日本發展居亞洲國家領先地位，爰此行赴日本參訪 ECHONET 協會、神奈川工科大學家庭能源管理系統(HEMS)認證支援中心、聯齊科技股份有限公司(NEXT DRIVE)日本分公司及日本品質保證機構(JQA)，進行智慧家庭裝置互通性之標準、檢測及驗證制度交流，藉由交流汲取國外經驗，使國內智慧家庭與能源系統間之互通協定及資安之標準、檢測、驗證技術與國際接軌。

經由參觀日本東芝的未來科學館，及參與 2023 年日本東京秋季國際智慧能源周展覽及研討會，發現 2050 淨零碳排有關碳中和議題為展覽主軸，各國積極發展相關技術。

目錄

壹、背景及目的.....	1
貳、活動行程及出席團員名單.....	2
參、考察內容與過程.....	4
一、拜訪神奈川工科大學 HEMS 認證支援中心 & ECHONET 協會.....	4
二、拜訪 NEXTDRIVE(聯齊)日本分公司.....	10
三、參訪東芝未來科學館.....	14
四、參加日本東京秋季國際智慧能源展.....	16
五、拜訪一般財團法人日本品質保證機構 (JQA).....	20
肆、心得與建議.....	23
伍、參考資料.....	25
[1]神奈川工科 HEMS 認證支援中心簡報.....	25
[2]聯齊 NEXTDRIVE 公司簡報.....	28
[3]日本品質保證機構(JQA) ECHONET LITE_AIF 驗證概要說明簡報.....	30

圖目錄

圖 1 ECHONET 標準國際化推動規劃圖	4
圖 2 神奈川工科 HEMS 認證支援中心 ECHONET Lite 裝置.....	5
圖 3 紐西蘭及台灣 TaiSEIA 協定冷氣裝置.....	5
圖 4 日本各廠牌 ECHONET Lite 冷氣裝置.....	6
圖 5 HEMS 認證支援中心 ECHONET Lite 智慧電表裝置	6
圖 6 ECHONET 裝置數量資料(神奈川工科 HEMS 認證支援中心簡報[1])	7
圖 7 充放電設備及電動車.....	7
圖 8 與神奈川工科 HEMS 認證支援中心及 ECHONET 協會人員交流及經驗分享.....	9
圖 9 NextDrive 產品技術架構圖	10
圖 10 NextDrive 聯齊服務方案類別	11
圖 11 聯齊產品 Atto、Cube J 產品照.....	13
圖 12 聯齊公司設置之儲能/太陽能轉換器等設備.....	13
圖 13 與聯齊公司 extDrive 人員合影.....	13
圖 14 日本東芝未來科學館館內地圖.....	14
圖 15 未來展區清潔能源的氫能、虛擬電廠(VPP).....	15
圖 16 動態影片、超導體實驗及多功能影像感測設備.....	15
圖 17 於日本東芝未來科學館前留影.....	15
圖 18 智慧能源展廣宣圖.....	16
圖 19 YOKOGAWA 能源管理系統	17
圖 20 LoRa 無線電力監視系統、廣宣品脫色技術	18
圖 21 日立集團減碳技術.....	18
圖 22 富士電機提出的技術方案.....	19
圖 23 JQA 資安檢測驗證發展規劃圖	21
圖 24 JQA 資安檢測驗證發展領域及對應標準	21
圖 25 ECHONET 聯盟認可之檢測驗證單位列表	21
圖 26 ECHONET 聯盟檢測驗證制度	22
圖 27 與 JQA 人員合影.....	22

壹、背景及目的

智慧電網與智慧家庭能源系統在未來電力管理的發展扮演重要的環節，藉由執行「112年度建立智慧電網及智慧家庭與能源系統間互通性及資安檢測能量計畫」，工作包含發展建立智慧家庭 CNS 16014 裝置、能源設備(電動車及儲能設備)，及國內 IoT 產品互通性與資安檢測技術，需蒐集研析國際上互通性及資安相關標準及檢測驗證制度資訊，以作為計畫標準研擬、檢測技術建立及能量建置之參考。

日本 ECHONET Lite 為日本智慧家庭裝置採用之協定，研析制訂該協定之組織為神奈川工科大學家庭能源管理系統(Home Energy Management)認證支援中心，目前 ECHONET Lite 設備出貨量已超過 1.2 億台，設備種類數量已達 118 款，涵蓋冷氣空調、熱水器、太陽能發電、儲能、照明設備、智慧電錶及電動車充放電等家電能源設備，並推行多年，且此協定已國際化為 IEC 標準，因此有許多可參考借鏡之處。

參訪協定應用及產品開發廠商聯齊科技股份有限公司(NextDrive)日本分公司，及檢測驗證單位財團法人日本品質保證機構(Japan Quality Assurance Organization)，藉由進行交流討論標準檢測驗證技術，同時也針對資安議題與各單位請教討論，取得日本於智慧家庭及智慧能源發展情況資訊，為後續智慧電網及智慧家庭與能源系統間互通性及資安檢測能量計畫執行提供很多助益。

對於日本能源服務發展以及未來趨勢發展資料蒐集方面，透過參觀日本大廠東芝的未來科學館，參與 2023 年日本東京秋季國際智慧能源周展覽，展會中同期舉辦多個專業論壇、研討會及特別講座，展示最先進智慧能源相關技術，及再生能源發展趨勢，作為後續智慧電網及智慧家庭與能源系統檢測驗證發展方向之參考。

貳、活動行程及出席團員名單

一、活動行程簡述

本次出國期間為 112 年 9 月 11 日（一）至 9 月 15 日（五），共計 5 日，行程及內容簡述如表 1 所示。

表 1 赴日本行程及內容

日期	行程	行程內容
09 月 11 日(星期一)	搭機前往日本東京羽田機場	臺北松山機場搭機前往日本東京羽田機場
09 月 12 日(星期二)	參訪神奈川工科大学 (神奈川県厚木市)	1. 與神奈川工科大学 ECHONET 技術專家交流，瞭解 ECHONET Lite 協定，及智慧家庭裝置檢測技術交流，參觀 HEMS 測試認證支援中心設施及運行模式。 2. 向 ECHONET 協會人員請益 ECHONET Lite 標準發展方向及國際化資訊。
09 月 13 日(星期三)	1. 參訪 NextDrive 公司 2. 參觀東芝未來科學館 (東京都港區)	1. 參訪 NextDrive 公司，由石聖弘先生介紹該公司服務、產品技術，瞭解日本智慧能源服務市場發展。 2. 參觀東芝未來科學館，了解東芝企業在能源科技方面的規劃及技術。
09 月 14 日(星期四)	2023 年日本東京能源週展及研討會 (日本千葉幕張國際展覽中心)	參加 2023 年日本東京能源週展，蒐集日本產業廠商最先進智慧能源相關技術，及預測行業發展趨勢；參與智慧能源研討會，聽取日本專家技術分享。

09月15日(星期五)	1. 參訪 JQA 日本品質保證機構(東京都千代田區) 2. 搭機返台	1. 與 JQA 人員會議討論，瞭解日本智慧家庭裝置互通協定檢測驗證制度與推動情況，及產品資安標準技術交流。 2. 從日本東京羽田機場搭機返回臺北松山機場。
-------------	--	---

二、出席團員名單

出席團員名單如表 2 所示。

表 2 出席團員名單

序號	單位	姓名	職稱
1	經濟部標準檢驗局	謝明錕	技士
2	經濟部標準檢驗局 新竹分局	周明昌	技士
3	財團法人台灣商品檢測驗證中心	謝群相	組長

參、考察內容與過程

一、拜訪神奈川工科大学 HEMS 認證支援中心 & ECHONET 協會

神奈川工科大学 HEMS 認證支援中心，為日本 ECHONET 技術支援單位，設置智慧家電、太陽能、儲能與 EV 的示範支援中心，提供 ECHONET Lite 標準發展研究，同時讓產業廠商使用這個場域進行產品開發，互通驗證，其中心人員一色正男教授、関家一雄、藤田裕之、笹川雄司等技術人員，在 ECHONET 協定標準國際化、ECHONET Lite 智慧家電產品開發，及檢測驗證支援，提供產業界相當多技術支援。

神奈川工業大學與 ECHONET 協會合作，推動之儲能系統與 HEMS 間之應用層協定【Information technology - Home electronic system (HES) architecture - Part 4-302: Application protocols for electrical storage systems and controllers】，獲得 ISO/IEC JTC 1/SC 25 認可，已於 2023 年 4 月 20 日發布為國際標準 ISO/IEC 14543-4-302:2023。另神奈川工科大学與 ECHONET 聯盟規劃管理委員會國際標準化工作小組成員共同推動國際標準化提案活動（如圖 1），旨在將 ECHONET Lite 設備推廣到海外。目前正進行電動車充電器/電動車充放電器與 HEMS 控制器間之應用通訊介面規範。



圖 1 ECHONET 標準國際化推動規劃圖

神奈川工科 HEMS 認證中心建置許多 ECHONET Lite 裝置設備，由笹川雄司先生帶領參觀認證支援中心內各項設施，並進行相關解說如下：

1. 目前 ECHONET Lite 協定支援之設備已經多達 118 款，其中有許多是 CNS 16014(標準定義 19 種，產業標準持續新增中，最新是 31 種)所沒有之裝置，包含冷藏展示櫃、鐵捲門/電動百頁窗、地暖設備、冰箱、浴室換氣設備、門鎖、冷氣、電

表及洗衣機等(如圖 2)。



圖 2 神奈川工科 HEMS 認證支援中心 ECHONET Lite 裝置

2. 因應未來進行智慧家庭協定研究，HEMS 認證支援中心購置紐西蘭及台灣 TaiSEIA 協定的冷氣裝置進行研究(如圖 3)，台灣 TaiSEIA 冷氣是直接在台灣燦坤通路購買，神奈川人員指出，當初為了購買及帶回日本研究花費許多心力，原本有規劃跟台灣方面洽談相關的研究合作，但是後來因為疫情就中斷，希望未來還有機會持續此計畫。



圖 3 紐西蘭及台灣 TaiSEIA 協定冷氣裝置

3. HEMS 認證支援中心設置日本各廠牌 ECHONET Lite 冷氣裝置(Toshiba、Mitsubishi、Fujitsu、Daikin、Panasonic、Sharp 等)，進行相關試驗，並由人員介紹各家廠牌如何實作 ECHONET Lite 協定，因 ECHONET Lite 是 IP-Base 的應用層協定，主要利用家庭 UDP 或 TCP 之家庭網路，及使用家庭中既有的 WiFi 網路，透過無線方式來連接 ECHONET Lite 裝置，冷氣廠商的通常做法會開發一個 ECHONET Lite 模組(如圖 4)，此模組用有線方式跟冷氣機主機板連結(連接方式及協定為各廠商定義)，模組與 HEMS 系統間採用 ECHONET Lite 協定，透過 WiFi 連接傳輸；藉由 HEMS 人員的說明後，瞭解該模組功能類似 CNS 16014 中的 HNA 裝置，依此架構也許 CNS 16014 之 TaiSEIA 101 監控協定可以與 ECHONET Lite 協定進行整合互通，未來可以進行相關研究。



圖 4 日本各廠牌 ECHONET Lite 冷氣裝置

4. 除家電裝置外，日本的智慧電表全部具備 ECHONET Lite 協定(如圖 5)，使用於 Route B 通訊應用，HEMS 認證支援中心設置日本 10 家電力公司的智慧電表進行相關研究；至 2022 年為止將近有 1.4 億台 ECHONET 協定裝置(如圖 6)，其中智慧電表裝置將近有 8 千萬台。



圖 5 HEMS 認證支援中心 ECHONET Lite 智慧電表裝置



図-1：ECHONET Lite搭載機器の出荷/設置/設置予定台数累計

圖 6 ECHONET 裝置數量資料(神奈川工科 HEMS 認證支援中心簡報[1])

- 除室內裝置，HEMS 認證支援中心於室外設置具 Echoent Lite 協定之太陽能、充放電設備(充電樁)、儲能電池、熱水器等裝置，在 HEMS 認證支援中心人員介紹日本國內的電動車及充電樁設備時，提到充電樁設備具備 V2H(Vehicle to Home) 功能可以反向回充到家用設備，該中心的 EV 車是 Nissan Leaf 於 2010 年推出的車款，且已經具備 V2H 功能，再與中心人員確認，人員說明在日本電動車及充放電設備具備 V2H 是基本功能(如圖 7)，只要是日本車廠販售的 EV 以及充放電設備應該都會具備，至於其他國家廠牌是否具備就需視車廠對其 EV 車的規劃設計，具備 V2H 功能是日本當初制定電動車相關規範時就將 V2H 功能納入考量，因此 ECHONET Lite 協定包含充放電設備與 HEMS 控制器間之應用通訊介面協定規範。



圖 7 充放電設備及電動車

參觀神奈川工科 HEMS 認證支援中心 HEMS 中心所設置的示範裝置案例後，中心人

員透過簡報資料介紹 ECHONET Lite 標準國際化推動情況、目前發展情況(裝置數量)，以及未來標準的規劃，將規劃推出 ECHONET Lite 2.0。

協會人員介紹 ECHONET Lite 之國際標準化，有關 ECHONET Lite 標準，這是定義 LAN 內透過 UDP/IP 通訊協定所發送的封包格式規範，在此通訊協定規範下，由 ECHONET 聯盟在 IEC 標準化為 ISO/IEC 14543-4-3。另 ECHONET Lite 已標準化為國際標準 IEC 62394，其中 ECHONET 設備物件詳細規範每 2 年更新一次，此規範為 ECHONET Lite 標準之主體，定義用於控制和監視 100 多個裝置之指令，並增加新設備及對現有設備的指令，現行版本為第 4 版，但 IEC 目前正規劃第 5 版的標準內容。另神奈川人員以 ECHONET 聯盟之名義參與其 IEC 標準更新。

以下摘要雙方討論議題：

1. 智慧家庭 ECHONET 國際發展及日本最新發展現況，及發展過程遭遇哪些困難？
在日本推動初期所面臨困難為各廠家都希望採用各自的協定，但在日本因為建築公司或是住宅開發商擁有的權力比較大，會希望家庭設備有統一的協定，加上近年日本政府對碳中和需求，對於新建築推動零耗能住宅(ZEH)、零耗能建築(ZEB)，只要符合規定要求之住宅建築政府會給予補助，因此 ZEH 基本標配納入 HEMS & ECHONET Lite 協定規範。因此，根據日本政府推動的 ZEH 政策，其補貼條件之一為 HEMS、節能設備、能源設備必須擁有 ECHONET Lite 認證，這對後續 ECHONET Lite 協定之推動有相當的幫助及誘因。
2. 智慧家庭裝置相關檢測或驗證機制為何？及如何考量資訊安全問題？
在 ECHONET 官網有相關檢測驗證資訊，詳細測試手冊可在聯盟會員專區下載查詢。目前的 ECHONET Lite 標準並未特別針對協定考量資安問題，但是已經在 ECHONET 2.0 規劃納入資安考量。
3. 日本智慧家庭互通協定發展方向(ECHONET 2.0)？與 Matter、OCPP 等其他協定互通/整合？
目前 ECHONET 聯盟正在制定中，透過 ECHONET Lite Web API 方式整合不同協定，詳細可查閱官網 ECHONET 2.0 網頁 https://ECHONET.jp/ECHONET_20_en/。
4. ECHONET Lite 有定義 Route B(智慧電表)內容，這部分是否有打算標準國際化？
這部分標準目前還沒有國際化規劃(優先順序比較低)，因為各國智慧電表通訊技術不同；但是日本智慧電表的規範，在政府方面有規劃要進行檢討，有次世代智慧電表規範的討論會議，並規劃將水、電、瓦斯等能源表計進行整合的可能性。

另外有討論到目前日本面臨現在太陽能發電電量過剩問題，神奈川工科大学有設置太陽能發電場域示範區，但因為日本現行太陽能發電所賣電價格越來越低，把電賣給電力公司已經缺乏誘因，故現行作法大多是自發自用。最後 HEMS 認證支援中心人員安排我們跟神奈川工科大学校長會面，進行短暫交流與贈送禮物，校長談到台日雙方友好，而且近期台積電到日本設廠的話題，期許未來雙方有更多合作的機會。



圖 8 與神奈川工科 HEMS 認證支援中心及 ECHONET 協會人員交流及經驗分享

二、拜訪NextDrive(聯齊)日本分公司

NextDrive 聯齊科技股份有限公司創立於 2013 年，結合物聯網科技與能源管理技術(如圖 9)，致力於分散式能源管理(DERM, Distributed Energy Resources Management)服務，與客戶攜手實踐「善用每一度電」(Making Energy Count)願景。聯齊科技具備優異的軟、硬體整合及雲端服務、通訊技術，榮獲日本經產省與新能源基金會(New Energy Foundation, NEF)合作頒布之新能源權威獎項「年度新能源大賞—會長獎」，象徵其技術具備前瞻性與影響力，並獲日本政府與業界肯定，為能源軟體服務領域中，首位獲獎的台灣企業，旗下 IoE 平臺「Ecogenie+」，和日本東芝能源系統與解決方案(Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation，以下簡稱東芝)低壓 VPP (Virtual Power Plant) 平臺服務完成連動串接，並將分散式能源管理示範案例導入家戶能源應用。本次拜訪目的了解NextDrive 智慧家庭能源整合技術，並分享交流台灣智慧家電互通協定及資安推動情況。公司網頁：<https://www.nextdrive.io/>



圖 9 NextDrive 產品技術架構圖

參訪交流與議題討論：

1. 本次由 NextDrive 公司 日本分社社長室 事業企劃戰略負責人 石聖弘跟我們進行交流說明，石先生透過簡報[2]說明公司的技術與規劃發展方向。
2. 日本智慧家庭能源整合之市場/發展方向？

目前 NextDrive 公司定位為能源服務商，以 B to B to C 為商業模式，耕耘日本能源市場；產品及技術如產品技術架構圖所示，公司有 3 個主要產品分別為 Atto、

Cube 及雲服務平台，對應此提供相關能源及技術服務(Web API)，Atto 及 Cube 是硬體裝置，搭配不同的通訊技術及協定與家電及能源設備連接，進行資料蒐集及監控，Atto 大小類似家庭 WiFi 閘道器大小，另 Cube J 特色是大小只比手機充電頭大一點，且所生產產品除得到日本 GOOD DESIGN 大賞，其功能支援 Wi-SUN、ECHONET Lite (Wi-Fi/Ethernet)、Modbus、Ethernet、BLE 等通訊協定介面，可連接包含高/低壓智慧電表、家電、太陽能、EV 充電器、燃料電池、分電盤、蓄電池、熱水器、產業用蓄電池、PV PCS、V2H 等系統設備，利用 Atto/Cube J 收集到各裝置的資訊，都會透過網際網路傳送到 NextDrive 雲端平台，公司也有 EMS 介面系統及 APP，可供使用者取的各项裝置資訊，以及對某些裝置進行遠端控制。

石先生提到，過去 NextDrive 開始是以生產製造智慧家庭裝置設備為主的營運方式，並向使用者販賣裝置提供服務，但此商業營運模式利潤不高，現在公司商業模式以 B to B to C 模式(如圖 10)，NextDrive 提供這套用戶能源資訊蒐集及監控技術服務，扮演能源提供管理服務者角色，及協助服務商開發者提供技術服務等服務方案，服務對象包含場域主(電力公司、企業工廠及一般場域業主)、能源服務商及開發者等，此商業營運模式是該公司主要獲利來源，而且提供解決方案，幫助各企業達到節能減碳的目標。



圖 10 NextDrive 聯齊服務方案類別

NextDrive 這套用系統最基本服務功能就是家庭電力資訊的監控，其展示透過 APP 可看到目前家庭裝置用電情況，並可透過用電產生數據判讀住戶生活樣態，此外也和現在日本很多服務業開始進行合作，利用這些家庭裝置用電數據進行分析，例如老人照護、居家保全等整合服務，同時結合需量反應時間電價的服務，提供使用者藉

由系統控制家庭裝置，在較佳電價方案下運作。

另外分享客戶經驗，目前很多民眾開始需要家庭能源管理系統服務，主要是日本政府推動 ZEH 及 ZEB 的補助，該公司系統可以直接產生報表資料讓客戶去申請補助，或是協助用戶去整合家庭各項能源裝置，因為家庭中能源裝置多，各自都有各自系統及 APP，使用上非常繁雜，例如有家電管理系統、電動車充放電系統、太陽能發電系統及其他電力公司系統 APP，可透過它們去做整合，完成使用一套系統就整合場域各項設備系統。

透過能源管理系統的整合，可將家戶中各項設備做最佳調控，達到節省電費目的，石先生提到，有客戶的家庭中有太陽能發電，以及韓國 KIA 電動車(具有 V2H 功能)，客戶藉由透過該系統進行整合調控，白天太陽能發電直接存在電動車中，晚上使用 V2H 的電力，當作儲能使用，配合電價方案可使電費大量降低，此外 1，在日本推動 ZEH 及 ZEB 時，EV 電動車的 V2H 及 V2B 功能將提供很大的助益。

3. 有關智慧家庭裝置資安議題？

各系統裝置與 Atto 及 Cube(如圖 11)間所採用何種通訊協定，是依照家庭網路的資安機制而定，Atto 及 Cube 與雲端系統間所使用安全通道的資安機制，公司平台雲端系統皆符合一般雲端系統資安要求；有關客戶所產生的能源數據等個資問題，在雲端資料庫存取都是使用個別用戶編碼代號方式運作，需要由客戶端操作才可將所對應資訊進行個資識別後還原顯示。

4. 各種智慧裝置協定(如 Matter、ECHONET、OCPP、Modbus…)之整合互通？

NextDrive 產品技術架構圖已經呈現跟不同協定與通訊介面之整合，技術上已具備整合能力，可依據客戶場域所使用裝置採用對應之協定，並可配合調整整合運作提供整體服務。

5. 有關智慧家庭及智慧電網領域的發展，除相關經驗與資訊的分享與交流外，期許未來持續在技術服務方面的進一步合作。最後石先生也展示該公司戶外停車場設置太陽能、充電樁及儲能系統等設備(如圖 12)，透過該公司所生產的 Atto 及 Cube 產品進行資訊蒐集及監控。



圖 11 聯齊產品 Atto、Cube J 產品照



圖 12 聯齊公司設置之儲能/太陽能轉換器等設備



圖 13 與聯齊公司 extDrive 人員合影

三、參訪東芝未來科學館

日本東芝未來科學館展示東芝企業過去的歷史，以及相關產品技術介紹，館內分為歷史展區、未來展區及科學展區部分(如圖 14)，展出內容涵蓋了東芝公司在科技領域的發展歷程和未來展望，並帶起日本經濟發展成為世界科技的螺絲釘，科學館網頁：<https://toshiba-mirai-kagakukan.jp/>



圖 14 日本東芝未來科學館館內地圖

歷史展區主要介紹東芝公司自創立以來在電力、電子、機械等領域的重大發明和創新成就，展品包括了電燈泡、電冰箱、黑白電視、顯像管電視、磁帶錄音機等。這些展品見證了東芝公司在科技領域的領先地位與科技發展史上的重要貢獻。

未來展區展示未來科技的發展趨勢，不只包含電氣設備產品，同時包含能源發電領域發展項目，涵蓋了能源、交通、醫療、環境等領域。未來展區展示清潔能源的氫能(如圖 15)，透過綠能發電電解水產生綠氫，並儲存在高壓鋼瓶，在需要時釋放氫氣經由燃料電池發電。另介紹虛擬電廠(如圖 15)是將眾多小型、分散的發電與儲能設施，利用物聯網設備遠端控制及整合在同一個管理平台下，如同一座電廠運作，可以有效調整電網的供電量與用電量來維繫電網平衡。展覽館中除了很多靜態資訊看板介紹，也有動態影片呈現、現場實作超導體實驗及多功能影像感測設備(如圖 16)，同時在科學展區也結合科學原理設置及互動式體驗，讓參觀者可更直觀且容易學習科學知識。



圖 15 未來展區清潔能源的氫能、虛擬電廠(VPP)



圖 16 動態影片、超導體實驗及多功能影像感測設備



圖 17 於日本東芝未來科學館前留影

四、參加日本東京秋季國際智慧能源展

日本東京智慧再生能源展覽會(如圖 18)是整個亞洲地區規模最大、專業性最強，影響力很大的國際性再生能源展覽會，吸引全球再生能源廠商參展，展覽會期間同時舉辦多場次專業論壇、研討會及特別講座。展覽網頁：<https://www.wsew.jp/hub/zh-cn.html>



圖 18 智慧能源展廣宣圖

智慧能源展覽內容介紹：

本次展覽主要分為碳中和經營展、太陽光電展、風力發電展、二次電池展、智慧電網展及水素/燃料電池展 等 6 大主題展覽，因展覽主題眾多且多元，此行程聚焦與計畫相關之碳中和經營展、智慧電網展場廠商攤位去瞭解蒐集資料，本次取得約 50 多家廠商資訊資料，依據展覽會官方統計，9/13-9/15 展覽期間共 38,277 人次參觀。

本次 6 大主題展覽區中，淨零排碳是世界各國討論及技術發展議題，其中碳中和展區最大，約占整個展館 1/4 的展區，涵蓋各個領域的企業，有電力業者(關西電力、海光電

業等)、通訊資訊服務商(NTT Data)、銀行業(三井住友銀行)、物產公司(三井物產)、能源服務商、電力電子產業等,可看出日本目前各行各業都開始針對節能減碳、碳中和議題關注,提供相關服務與解決方案;反而讓人意外的是智慧電網展區,是6大主題中展區最小,具NextDrive 石先生所分享經驗,如果只單純做智慧家庭設備所產生營運利潤有限,所以很多電力能源廠商搭配能源服務的營運方式,提供節能減碳方案,同時國際上RE100的倡議,還有各國2050淨零碳排的政策宣示,造成碳中和經營及能源方案服務領域成為此次參展的最大焦點。

展區中各家廠商展出內容豐富,以下針對目前日本新發展及我國可以參考之資訊介紹說明如下:

1. YOKOGAWA(如圖 19)主要是量測設備的廠商,在展覽中展示該公司已開發相關的能源管理顯示系統用來計算CO₂的排放量,並配合該公司的電力表產品進行電力量測監控,及搭配相關儲能電池系統,達到節能減碳目的。



圖 19 YOKOGAWA 能源管理系統

2. LoRa 無線通訊技術(如圖 20),過去國內也有廠商開發,此通訊技術具低功耗長距離傳輸特性(不過資料傳輸量低),日本廠商將其運用在電力監控設備上使用。
3. 廣告宣傳品的再利用(如圖 20),可以將印刷品去色再利用,於參訪東芝科技館時,東芝也展示類似技術。



圖 20 LoRa 無線電力監視系統、廣宣品脫色技術

4. 日立集團能源管理系統、發電及儲能系統，CO₂ 排出可視化分析，幫助企業節能減碳 (如圖 21)。



圖 21 日立集團減碳技術

5. 在展場中常看到廠商(如圖 22)提到碳排放計算分為 3 個 Scope，Scope 1 及 Scope 2 為企業或是工廠本身所產生的碳排放量，Scope 1 為直接排出量如燃料燃燒產生、Scope 2 間接排出量電氣使用產生，而 Scope 3 為上下游相關企業通路所產生，Scope 3 間接排出量如運輸、產品使用及產品報廢。因此許多提供碳中和服務的廠商，主要就是協助企業做碳排的計算，將碳排放量以可視化呈現，然後提供相關的能源使用分析報告，

再提出削減方案，方案的實施，最後計算改善效果，所以一般分為三步驟，step 1 可視化，step 2 報告及 step 3 削減。



圖 22 富士電機提出的技術方案

- 下午參與能源展【EV 社会を見据えた電力システムの将来展望】研討會，中文題目為【著眼於電動車社會的電力系統未來展望】，內容主要講述 2022 年 EV 市場增長，在歐洲約有 11.9%，占新車 2/3，在日本只有 1.3% 約 5 萬台，而 2021 年電池平均價格為 141 美元/kWh，為 10 年前的 9 分之 1；依據預估到 2050 年全球平均 EV 電力需求會占總電力 14%。另車輛 CO₂ 排放比例計算可分為：燃油車生產占 20%，使用石油及石油生產占 15%，車輛行駛排放占 60%及報廢占 5%(其中 80%屬於 Scope 3)；而目前 EV 電動車碳排放比整體燃油車少約 32%，車輛生產及電池約占 35%、使用電力(發電排放)占 30%，發電部分屬於 Scope 3，如未來電動車使用綠電(RE100 要求)，則可以減少碳排約 61%。同時日本 EV 具備 V2H 功能，可以當作家用儲能及行動儲能使用，幫助用電削峰填谷，以及災害應急使用，達到 CO₂ 排放削減，電力有效活用的功能。

五、拜訪一般財團法人日本品質保證機構（JQA）

日本品質保證機構(JQA)成立於 1957 年 10 月，是經過日本政府認可之具有獨立性、公正性的民間的檢驗認證機構，總部設在東京，共有 5 個分支機構。JQA 為國家授權的驗證機構，除可從事強制性產品驗證 PSE-Mark 和自願性產品驗證 S-Mark 以外，還被政府授權進行根據日本工業標準化法頒發有關原材料結構測試與檢查的 JIS-Mark 和日本醫藥事務法進行的醫療設備的檢測。JQA 作為日本的國家驗證機構(NCB)加入 IECEE，並可頒發家用電器，資訊技術，電子娛樂設備，照明電器，安全變壓器以及電磁相容（EMC）的 CB 測試證書。JQA 認可 IECEE-CB 體系成員國頒發的包含有日本國家差異的電線電纜，電容器，低壓電器，電動工具，器具開關類的 CB 測試報告和證書。

同時 JQA 為 ECHONET 協會認可之發證單位，因此對於智慧家庭裝置協定的檢測驗證有實務經驗，在產品資安方面，JQA 也針對 IEC 62443 及消費物聯網設備網絡安全標準 ETSI EN 303 645 進行評估。此行程拜訪目的包含了解日本家電 ECHONET Lite 驗證制度、日本產品資安檢測驗證發展及分享交流台灣智慧家電互通協定及資安推動情況。公司網頁：<https://www.nextdrive.io/>

交流會議開始由 JQA 北關西測試中心介紹 JQA 網路安全檢測業務發展規劃(如圖 23)，簡報說明因應日本工業機器產業面臨國際競爭、產品 IoT 化、全球朝共通規格及網路安全之確保的方向進行，日本廠商需要盡早遵守 IEC 62443 國際標準，此對於目前廠商來說至關重要，JQA 指出日本許多資安驗證機構都在海外的現狀，因此 JQA 目前規劃發展 IEC 62443 資安檢測驗證業務，以加速強化日本工業機械製造商的國際競爭力。

有關日本產品資安規範之推動情況(IEC 62443 及 ETSI EN 303 645)，JQA 表示日本政府目前並沒有針對產品資安強制要求，但是近期有開始討論，JQA 為了產業需求所以發展資安檢測驗證業務，目前規劃以 IEC 62443 為主，發展藍圖(如圖 24)，自 2023 年開始，先期發展檢測技術(與國外發證單位配合)，後續再進行發證，領域包含工業設備、管制物品、網路安全專用設備、消費者 IoT 設備、醫療器材及車載設備，以及其對應的規範標準，有關資安規範及資安檢測驗證業務的規劃，在未來是陸續發展，目前以工業設備 IEC 62443 為主，並且已經開始實施辦理相關教育研討會。



圖 23 JQA 資安檢測驗證發展規劃圖

分野	規格番号
産業機器	IEC 62443-4-1 2022年度に、2工場の評価実施済 (海外試験機関より、CB発行) 2023年度に、3工場の評価実施予定
	IEC 62443-4-2 2023年度に、2工場の評価実施予定
規制品目リスト ネットワーク重要機器 と ネットワークセキュリティ専用製品目録	GB40050-2021 (2021-08-01 から) GB42250-2022 (2023-07-01 から)
消費者向けIoT機器	ETSI EN 303 645
医療機器	IEC 81001-5-1
自動車・車載機器	ISO/SAE 21434
	UN-R155

圖 24 JQA 資安檢測驗證發展領域及對應標準

接著 JQA 介紹 ECHONET Lite AIF 驗證制度，目前 JQA 是 ECHONET 協會認可驗證單位 (如圖 25)，因為檢測能量還在建置中，因此，尚未申請檢測機構。

認定認証機関

- ▶ 日本電気計器検定所 □
- ▶ テュフラインランド ジャパン株式会社 □
- ▶ 一般財団法人 電気安全環境研究所 □
- ▶ 一般財団法人 テレコムエンジニアリングセンター □
- ▶ 一般財団法人 日本ガス機器検査協会 □
- ▶ 一般財団法人 日本品質保証機構 □

認定試験機関

- ▶ 日本電気計器検定所 □
- ▶ テュフラインランド ジャパン株式会社 □
- ▶ パナソニックホールディングス株式会社 製品セキュリティセンター
- ▶ 一般財団法人 電気安全環境研究所 □
- ▶ 一般財団法人 テレコムエンジニアリングセンター □
- ▶ 一般財団法人 日本ガス機器検査協会 □

圖 25 ECHONET 聯盟認可之檢測驗證單位列表

ECHONET Lite 產品驗證分為 2 種，資訊如圖 26 所示，其中，ECHONET Lite AIF 為第三方認證，目前 JQA 在智慧家庭協定方面是針對 Echoent Lite 標準協定發展，同時此標準正推向國際成為國際標準。有關智慧家庭裝置資安議題，目前 Echeont 協定沒有包含資訊安全防護機制，但隨著物聯網及裝置在各領域加速發展，JQA 針對 IoT 產品有考量發展 ETSI EN 303 645(消費型物聯網產品-安全基準)標準。



ECHONET Lite規格 第三者認証制度

ECHONET Lite規格の更なる相互接続性の向上を目的として、以下の2種類の第三者認証制度を実施しています。

① ECHONET Lite AIF認証制度

② ECHONET Lite 認証制度




※詳細は、エコーネットコンソーシアムHP (<https://echonet.jp/kikaku-ninsyo/>) 又は、認定認証機関/試験機関にお問い合わせください。

認証制度	認証(®)	試験
ECHONET Lite 認証 (スマート電力量メータを除く)	認証機関	自己試験
ECHONET Lite 認証 (スマート電力量メータ)	認証機関	試験機関
ECHONET Lite AIF 認証	認証機関	試験機関

費用

	費用(税抜)	備考
基本料金 ※	10万円	・実地検査費用1回分を含む。 ただし、認定機関が国外の場合、実地検査に必要な交通費は実費相当額を別途徴収。
追加料金 実地検査1回	10万円	以下の場合が相当する。 ・不合格時の実地再検査 応募機関が国外の場合、実地検査に必要な交通費は実費相当額を別途徴収。
認定維持費 (2年目以降)	5万円	内部監査報告書の審査費用。

※ 書類審査で不合格の場合、費用の請求はありません。

- 申請者はエコーネットコンソーシアムの
幹事会員/幹事準会員および一般会員/一般準会員
年会費: 30万円
- 登録費(®)

 - ・機器
新規申請時: 登録費用: 10万円/認証番号一件発番
追加・変更申請時: 登録費用: 1万円
 - ・コントローラ
新規申請時: 登録費用: 1万円/認証番号一件発番
(制御対象機器ごとに発番するため)
追加・変更申請時: 登録費用: 1万円

圖 26 ECHONET 聯盟檢測驗證制度



圖 27 與 JQA 人員合影

肆、心得與建議

1. 藉由與 IEC 62394(國際消費者產品及網路之介面標準)標準研擬，及 MT(Maintenance Teams)工作小組連絡人員進行交流討論，蒐集最新標準制定進展，建立聯繫管道，未來透過彼此經驗分享與交流，了解國際智慧家庭裝置互通性標準發展方向資訊。
2. 參訪神奈川工科大學 HEMS 認證支援中心，並與 ECHONET 協會人員經驗分享與資訊交流，蒐集到最新日本智慧家庭裝置檢測驗證推動進展，及 ECHONET 2.0 發展情況，並可現場實際看到 ECHONET 協定技術整合智慧家庭能源設備之運用，對此標準有更進一步理解，對後續研析有很大助益。
3. 參觀東京能源展，蒐集日本最先進智慧能源相關技術，及再生能源趨勢，作為後續智慧電網及智慧家庭與能源系統檢測驗證發展方向之參考；因應 2050 淨零碳排趨勢，本次東京能源展很大的主題為碳中和(DECARBONISATION EXPO)，許多日本企業都開始導入，同時日本電力能源市場的服務模式 PPA 及節能減碳措施，很多都可借鏡學習，獲益良多。
4. 參訪日本 NextDrive 能源資訊服務商，了解其產品與發展，更深入對於日本能源管理服務發展及市場趨勢認知，提供未來智慧電網檢測驗證發展規劃參考。
5. 藉由與日本 JQA 進行 IEC 62443(工業通信網路-網路和系統的 IT 安全性)及 ETSI EN 303 645 產品資安之檢測驗證經驗分享與資訊交流，蒐集其檢測驗證的推行辦法，對未來國內發展產品資安檢測技術提供寶貴經驗借鏡。
6. 透過本次參訪日本相關單位，讓雙方單位彼此有更多了解，及拓展未來發展合作之可能性，包含 JQA 有提到未來可提供 IEC 62443 技術人員教育訓練服務的可能性，神奈川工科 HEMS 認證支援中心後續來台交流行程有提供相關與我國分享。

此外，本次拜訪行程，了解日本電動車及充電樁已經具備 V2H 雙向充電功能，而且實際運用已經非常成熟(產品的購置及安裝)，同時 ECHONET Lite 協定包含充放電設備與 HEMS 控制器間之應用通訊介面協定規範。對於國內若 V2H 產品功能能達到成熟階段，電動車就可取代家用或是建築儲能系統設備，不僅可解決儲能裝置設置問題(目前儲能電池無法放在室內)，且電動車大多具備 40 度以上電力容量，完全可供家庭平常用電使用，讓家庭更容易達成節能減碳，用電尖峰轉移等效益，此電動車具備 V2H 雙向充電功能的運用，值得國內借鏡與參考。

透過本次參訪，除更加了解 ECHONET 協定，也看到 ECHONET 與 CNS 16014(智慧家庭

之裝置互連協定)整合運用之可行性，可作為未來計畫研究方向，日本 ECHONET 協會對於標準協定發展有長遠規劃，規劃 2025 年達到定義 200 種裝置類別，2030 年每個家庭都具備家庭能源管理系統控制器，並依照目標努力執行，建議國內協會也可訂立相關目標依此推動。另對於產品的資安方面，目前日本對於家電產品的資安未有明確規範的強制要求，JQA 目前因應產業需求，以及日本當前並無本土資安檢測驗證單位，但因應業界有此項需求，因此規劃發展資安業務，而 ECHONET 協會規劃未來 ECHONET Lite 2.0 版本將資安納入考量。我國在智慧家庭及能源相關裝置之資安標準檢測驗證方面，可與日本互相學習與分享經驗，包含能源設備 PV 變流器及電動車充電樁都已經有標準規範，具備檢測技術及進行驗證推動等經驗，未來可增加交流學習及互相合作的機會。

伍、参考資料

[1]神奈川工科 HEMS 認証支援中心簡報

標準化:HEMSの公知な標準インターフェイス

平成24年2月、経済産業省が、ECHONET Lite (ISO/IEC 14543-4-3) をHEMSにおける公知な標準インターフェイスとして推奨。

出所: スマートハウス標準化検討委員会 事務局(2012.02)より
http://www.ics.jp/standardization/20120212_02.pdf

スマートハウスの状況:推奨したECHONET Lite (ISO/IEC 14543-4-3)状況

OpenでIPベースかつ幅広いコマンドがある
 異なベンダーによるマルチベンダー環境の実現
 異なるベンダーの機器を相互接続し、制御することが可能
 各種既存の標準的な伝送メディアの利用が可能
 有線LAN(Ethernet)、無線LAN(Wi-Fi)等の広く普及している標準的な伝送メディアを用いて、システムの構築が可能。
 家庭用・中小ビル・店舗向け等、広範囲な機器に対応
 100種類以上の機器のコマンドを定義しており、新しい機器についても、随時コマンドを追加できる。
 雲クラウド上のサービスとの連携が可能
 インターネット上の様々なシステムと連携し、高度なサービスの実現が可能。

2022年度時点で1.4億台のECHONET Lite機器が市場に導入済み

世界中の誰でも規格書が無料で入手出来る
<http://echonet.jp/spec/>

出所: エコネットコンソーシアム編(2022)
<http://www.echonet.jp/research/>

カーボンニュートラル実現に向けた日本のエネルギー政策(住宅)

2030年に向けた住宅・建築物の対応(第6次エネルギー基本計画)

- 省電・省暖の促進とエネルギー効率向上
 - 省電: 省電省暖型住宅、省電省暖型建築物の普及促進(省電省暖型住宅は2030年までに全戸普及、省電省暖型建築物は2030年までに全戸普及)
 - 省暖: 省電省暖型住宅、省電省暖型建築物の普及促進(省電省暖型住宅は2030年までに全戸普及、省電省暖型建築物は2030年までに全戸普及)
- 省エネ・省暖の促進とエネルギー効率向上
 - 省エネ: 省エネ型住宅、省エネ型建築物の普及促進(省エネ型住宅は2030年までに全戸普及、省エネ型建築物は2030年までに全戸普及)
 - 省暖: 省エネ型住宅、省エネ型建築物の普及促進(省エネ型住宅は2030年までに全戸普及、省エネ型建築物は2030年までに全戸普及)
- 省エネ・省暖の促進とエネルギー効率向上
 - 省エネ: 省エネ型住宅、省エネ型建築物の普及促進(省エネ型住宅は2030年までに全戸普及、省エネ型建築物は2030年までに全戸普及)
 - 省暖: 省エネ型住宅、省エネ型建築物の普及促進(省エネ型住宅は2030年までに全戸普及、省エネ型建築物は2030年までに全戸普及)

出所: 環境省(2021.07)より
<https://www.enecho.go.jp/>

日本の住宅分野でのエネルギー政策の要は「ZEH」の普及

ZEHとは、住宅の断熱性能向上、省エネ機器導入、再エネ活用した住宅

年間消費エネルギー量が正味でゼロ以下

エネルギーを電力
必要としない
(ゼロエネルギー住宅)

エネルギーを上手に使う
Nearly ZEH
(エネルギー75%削減)

エネルギーを貯める
ZEH
(エネルギー100%削減)

出所: 環境省(2021.07)より
<https://www.enecho.go.jp/>

ZEHにはHEMS&ECHONET Liteの標準装備が基本

政府のZEH政策では、HEMSや省エネ機器、エネルギー機器にはECHONET Lite認証取得していることが補助対象の条件の一つ

出所: 環境省(2021.07)より
<https://www.enecho.go.jp/>

日本のZEH普及状況

2021年度時点で注文戸建住宅のZEH普及率は28.7%

出所: 環境省(2022.03)より
<https://www.enecho.go.jp/>

大手ハウスメーカーのZEH取り組み状況①:積水ハウス

2022年度新築戸建ZEH比率は93%で過去最高を更新
 ZEHによる居住時のCO₂排出削減量は累計109万t-CO₂に

戸建住宅	住宅分野でのZEHの取り組みとして、2013年製の「グリーンファースト」でCO ₂ 削減から開始して過去最高に達し、2022年度ZEH比率93%
高層住宅	大規模マンションの「人海老島方式」で開発。2025年度のZEH比率目標75%に向けて推進。2022年度ZEH比率65% (竣工戸数15,064戸)
郊外マンション	2023年以降に販売する「ワンストップ」をすべてZEH化。2022年度販売戸数のZEH比率88.8%
リフォーム	「i+」を中心とした環境配慮型リフォームを推進し、住宅業界の先駆けとしてある既存住宅の環境性能向上に注力。2022年度「i+」の竣工戸数は1,681戸
多戸住宅	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル (ZEB) を推進。2022年度実績は89棟

出所: 積水ハウスウェブサイト
https://www.sekiyohouse.co.jp/corporate/topics/topics_2022/20220424/

大手ハウスメーカーのZEH取り組み状況②:積水化学工業

2022年度新築戸建住宅のZEH比率94%、過去最高を更新
 エネルギー自給自足型住宅(蓄電池搭載住宅)は83%、累計で6万棟を突破

出所: 積水化学工業ウェブサイト
https://shimas.azumacem.co.jp/corporate/news/release/2022_0322.html

[2] 聯齊 NextDrive 公司簡報

nextDrive

聯齊科技公司簡介

NextDrive Company Profile

Copyright © 2023 NextDrive Co.

NextDrive 聯齊科技

為領導品牌推進
淨零永續的最佳夥伴

成立 2013 年
團隊 130 人
據點 台北、東京

指導客戶: TEPCO, 中國電力, 中國核電, 中國水電, ENERES, TOSHIBA, MIZUHO

國際獎項肯定: 2022 年 GLOBE AWARDS, 2022 年 GLOBE AWARDS, 2022 年 GLOBE AWARDS, 2022 年 GLOBE AWARDS, 2022 年 GLOBE AWARDS

堅強創投陣容: arm, AWS, NEU, FOXCONN

里程碑

2013-2016	2017-2019	2020-Present
<ul style="list-style-type: none"> 物聯網應用 全球最小物聯網運送器 	<ul style="list-style-type: none"> 住宅智慧APP 第二代智慧能源運送器 	<ul style="list-style-type: none"> EcoEnergy™ 住宅能源管理 ExoSense™ 機械化能源管理 Developer Program 開發者方案 IoT Sub™ 智慧能源管理 AIOL™ 智慧能源平台 智慧能源方案系統
<ul style="list-style-type: none"> 能源管理 APP 獲 2016 年大獎 與東京電力、東京瓦斯合作，開發工業智慧能源 	<ul style="list-style-type: none"> 榮獲中小企業國際競爭力獎 榮獲智慧能源可信賴管理獎 [LINE 所屬管理] 以數據與技術為核心，參與日本最大規模智慧能源系統開發 	<ul style="list-style-type: none"> Next Drive 榮獲最佳智慧能源管理系統 榮獲地方自治、學術機構行進獎 榮獲最佳智慧能源管理系統

氣候變遷，全球宣示零碳目標
綠色能源數位轉型，成為永續基石

為世界實現「善用每一度電」願景
以「分散式能源管理」開拓淨零路徑

服務對象

能源淨零的基礎建設 - 「分散式能源管理」
以數據為核心，整合分散式資源，參與電力交易

區域及區域能源服務: 大規模、高功率、智慧能源、區域能源、智慧能源

場域主: 工廠、商業、住宅、學校、醫院、政府、零售

能源服務商: 能源管理、微電網

電力交易: 設備調度、即時調度、電力調度、電量反應

方案類別

場域主: 能源管理, 微電網

能源服務商: 營運管理, 能源聚合

服務與開發者: 第三方開發工具 (API, SDK, Gateway)

能源管理與微電網方案

模組化設計，最速成本達成階段目標

場域主: 應用電控、設備智慧化、設備智慧化、設備智慧化

能源服務商: 設備智慧化、設備智慧化、設備智慧化

區域運行微電網: 整合分散式能源、提升能源效率

營運管理方案

場域主: 能源管理 APP

能源服務商: 設備智慧化平台

電力智慧能源管理: 專業品牌智慧 APP、智慧能源管理系統、智慧能源管理系統

整合智慧家庭服務: 智慧家庭能源管理、API 系統能源管理系統

能源數據應用: 用、發、儲、配、售、用、售、用、售

營運維護: 專業各級設備在線/離線狀態、APP 版本、裝置 PID 管理

