

出國報告（出國類別：實習）

先進讀表系統合作機制研習

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：王建中 系統規劃組長

李信璋 電表通訊主管

謝忠翰 電機工程專員

林哲毅 電機工程專員

派赴國家：日本

出國期間：105 年 05 月 08 日至 105 年 05 月 14 日

出國報告審核表

出國報告名稱： 先進讀表系統合作機制研習		
出國人姓名 <small>(2人以上, 以1人為代表)</small>	職稱	服務單位
林哲毅	電機工程專員	綜合研究所
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input checked="" type="checkbox"/> 實習 <input type="checkbox"/> 其他_____ (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)	
出國期間： 105年05月08日至105年05月14日		報告繳交日期： 105年06月27日
出國人員 自我審核	計畫主辦 機關審核	審核項目
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.依限繳交出國報告 2.格式完整(本文必須具備「目的地」、「過程」、「心得及建議事項」) 3.無抄襲相關資料 4.內容充實完備. 5..建議具參考價值 6.送本機關參考或研辦 7.送上級機關參考 8.退回補正, 原因: (1) 不符原核定出國計畫 (2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 (3) 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 (4) 抄襲相關資料之全部或部分內容 (5) 引用相關資料未註明資料來源 (6) 電子檔案未依格式辦理 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外, 將採行之公開發表: (1) 辦理本機關出國報告座談會(說明會), 與同仁進行知識分享。 (2) 於本機關業務會報提出報告 (3) 其他 _____ 10.其他處理意見及方式:

報告人： <table border="1" style="border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; text-align: center; margin: 5px;"> <tr><td>105.6.27 林哲毅</td></tr> </table>	105.6.27 林哲毅	單位主管： <table border="1" style="border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; text-align: center; margin: 5px;"> <tr><td>105.6.27 蒲冠志</td></tr> </table>	105.6.27 蒲冠志	主管處主管： <table border="1" style="border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; text-align: center; margin: 5px;"> <tr><td>105.6.27 楊金石</td></tr> </table>	105.6.27 楊金石	總經理： <table border="1" style="border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; text-align: center; margin: 5px;"> <tr><td>105.6.27 蒯光陸</td></tr> </table> 副總經理：	105.6.27 蒯光陸
105.6.27 林哲毅							
105.6.27 蒲冠志							
105.6.27 楊金石							
105.6.27 蒯光陸							

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「公務出國報告資訊網」為原則。

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：先進讀表系統合作機制研習

頁數 53 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力公司 人力資源處/陳德隆/02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

王建中/台灣電力公司 電力通信處/十二等系統規劃組長/02-23666919

李信璋/台灣電力公司 配電處/十等電表通訊主管/02-23666695

謝忠翰/台灣電力公司 綜合研究所/九等電機工程師/02-80782266

林哲毅/台灣電力公司 綜合研究所/六等電機工程師/02-80782263

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：105 年 05 月 08~14 日

出國地區：日本

分類號/目

關鍵詞：智慧電網(Smart Grid)、先進讀表基礎建設(Advanced Metering Infrastructure, AMI)

內容摘要：

智慧電網為國家級近年來重要政策之一，而先進讀表基礎建設(Advanced Metering Infrastructure, AMI)則為智慧電網架構中最重要的一環。相較於傳統的機械式電表只負責單向用電計量，在 AMI 系統建置完成後，利用雙向的通訊的技術將可達成遠端資料讀取、提供、設定及控制等功能，用以達成需量反應、自動讀表、智慧家庭、時間電價、減少發電損失及成本、及節能減碳等目的。

東京電力公司(Tokyo Electric Power Company, TEPCO)為世界上 AMI 技術的領先者，目前已經完成安裝超過五百萬具智慧型電表，並將在 2020 年完成全東

京 2 千 7 百萬具的安裝，預期每日電表讀取量將為十三億筆資料，其規模將為世界最大。綜研所電力室為配合配電處研究委託案，負責設計及開發新型智慧型電表、制定電表所使用的國際規範、標準化介接介面(API)、電表資料管理資料庫、使用者網站、及其他應用功能等。因本公司的低壓 AMI 發展尚屬初期規劃階段，希望與 TEPCO 交流並從中學習他們的建置經驗，了解所使用之技術及各問題之解決方案及實際做法、系統保固合同經驗交流、參觀電表營運控制中心及入口網站等。另外本次前往東京的另一目的為拜會 HD PLC 聯盟、ABIT 株式會社、大崎電氣工業株式會社(Osaki)、日本電氣計器檢定所(JEMIC)以及日本軟體銀行公司(SoftBank)。

日本軟銀在利用 AMI 系統達成物聯網及智慧城市的議題於世界各地已有許多實績，希望藉由本次參訪了解本國目前所規劃的 AMI 系統有何不足之處以因應未來智慧城市的順利發展；而 ABIT 為日本在 AMI 建置及通訊模組開發，藉此機會將會參訪他的模組生產工廠及建置場域。

先進讀表系統合作機制研習

目 錄

頁次

1、 出國緣由及目的	1
2、 出國行程	3
3、 實習內容與經過	4
3.1 HD PLC 聯盟	4
3.2 ABiT 公司	10
3.3 大崎電氣公司(Osaki)	15
3.4 東京電力公司(TEPCO)	20
3.5 日本電氣計器檢定所(JEMIC)	35
3.6 軟體銀行公司(SoftBank)	41
4、 結論及建議事項	49
4.1 結論	49
4.2 建議事項	51
5、 參考資料	53

1、 出國緣由及目的

此次參訪目的為了國家級重要政策建置智慧電網，而其中先進讀表基礎建設為智慧電網架構中最重要的一環。而台灣相較於日本，智慧電網的設置尚處於剛起步並沒有太多經驗，故想經由這次機會參訪，了解目前日本對於智慧電網建置所遭遇到的困難及探討未來合作機會。相較於傳統的機械式電表只負責單向用電計量，在 AMI 系統建置完成後，利用雙向的通訊的技術將可達成遠端資料讀取、提供、設定及控制等功能，用以達成需量反應、自動讀表、智慧家庭、時間電價、減少發電損失及成本、及節能減碳等目的。

其中東京電力公司(Tokyo Electric Power Company, TEPCO)為世界上 AMI 技術的領先者，目前已經完成安裝超過 5 百萬具智慧型電表，並將在 2020 年完成全東京 2 千 7 百萬具的安裝，預期每日電表讀取量將為十三億筆資料，其規模將為世界最大。綜研所電力室為配合配電處研究委託案，負責設計及開發新型智慧型電表、制定電表所使用的國際規範、標準化介接介面(API)、電表資料管理資料庫、使用者網站、及其他應用功能等。因本公司的低壓 AMI 發展尚屬初期規劃階段，希望未來能有機會與 TEPCO 交流並從中學習他們的建置經驗，了解所使用之技術及各問題之解決方案及實際做法、系統保固合同經驗交流、參觀電表營運控制中心及入口網站等。另外本次前往東京的另一目的為拜會 HD PLC 聯盟、ABiT 株式會社、大崎電氣工業株式會社

(Osaki)、日本電氣計器檢定所(JEMIC)以及日本軟體銀行公司(SoftBank)等公司機構，希望他們能夠藉由在日本智慧電網的經驗，提供相關的協助與未來合作的可能。

HD PLC 聯盟在智慧家庭中已有樣品屋，經由這次參訪可以了解到日本在智慧家庭中提供了哪方面的功能，進而了解到台灣在這方面有哪些需要尋求更多資源與協助；另外日本軟銀在利用AMI 系統達成物聯網及智慧城市的議題於世界各地已有許多實績，藉由本次參訪了解本國目前所規劃的AMI 系統有何不足之處以因應未來智慧城市的順利發展；而 ABiT 為日本在AMI 建置及通訊模組開發，藉此機會將會參訪他的模組生產工廠及建置場域；日本電氣計器檢定所(JEMIC) 該機構為日本唯一維持電能計量標準之單位，其地位等同台灣國家度量衡標準實驗室。

2、 出國行程

本出國計畫，自 105 年 05 月 08 日起，至 105 年 05 月 14 日止，共計 7 天，詳細行程如下表所示。

起始日	迄止日	實習機構	實習內容
1050508	1050508		去程(台北－東京)
1050509	1050509	HD PLC 聯盟	東京都港區東新橋 1-5-1
1050510	1050510	ABIT 公司／ 大崎電氣工業 株式會社 (Osaki)	東京都八王子市南町 3-10/ 埼玉縣入間郡三芳町藤久保 1131
1050511	1050511	東京電力公司 (TEPCO)／日 本電氣計器檢 定所(JEMIC)	東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 3 号/ 東京都港區芝浦四丁目 15 番 7 號
1050512	1050512	東京電力公司 (TEPCO)	東京都日野市百草 460
1050513	1050513	軟體銀行公司 (SoftBank)	東京都港區東新橋 1-9-1
1050514	1050514		返程(東京－台北)

3、 實習內容與經過

如同前章節行程表所述，本次參訪主要行程為五日，共與 HD PLC 聯盟、ABIT 公司、大崎電器公司(Osaki)、東京電力公司(TEPCO)、日本電氣計器檢定所(JEMIC)、軟體銀行公司(SoftBank)等進行交流。參訪單位除本所外，亦包含本公司通信處系統規劃組、配電處檢驗計量組、及財團法人工業技術研究院資通所。本次參訪主要目的為就未來台灣低壓 AMI 建設包含電表、通訊模組及電表國際標準方面進行實習與討論，並藉由本次參訪對 AMI 技術及國際標準取得相關經驗及實際資料，以利計畫進行。

3.1 HD PLC 聯盟

3.1.1 HD PLC 聯盟介紹

電力線載波技術(Power Line Communication, PLC)為使用家庭中既有的電力線路作為資料傳輸的媒介，因電力傳輸所使用的頻率大多為 50Hz 或 60Hz，而 PLC 則是運行在數十 kHz 至數百 MHz，因此並不容易互相干擾。PLC 又可分為窄頻(Narrow Band)及寬頻兩種(Broad Band)，其中寬頻的雖然可提供大量的資料傳輸量，卻受限於傳輸距離的問題。但換個角度想，寬頻 PLC 技術卻非常適合用於未來家庭互聯網的應用。

HD-PLC 聯盟致力於採用國際標準 IEEE 1901 發展及推動新一代的寬頻 PLC 技術，其最大頻寬可達 240Mbps。HD-PLC 將

發展成為電表至家庭端(B-route)的通訊技術以讀取家庭端的用電資料，亦可利用既有的電力線用來控制家庭中所有的智慧家電，如照明、空調、及電動車充電，以及提供資料傳輸的功能，如一般上網及攝影機畫面 [1]。

3.1.2 參訪 HD PLC 聯盟目的

智慧家庭為 AMI 概念下重要的一環，包含了電表與家庭端的通訊(B-route)技術、訊息傳遞的內容、及所使用的標準等。本團隊希望藉由參訪 Panasonic 的展示中心了解 HD PLC 於智慧家庭端的應用及技術，以利未來本研究案對於 HAN 端通訊協定的制定。

3.1.3 參訪及討論內容

本次參訪由 HD PLC 聯盟的社長暨 Panasonic PLC 事業推進室室長荒卷道昌先生等人接待(圖 1)，參訪地點為 Panasonic 在東京的智慧家庭展示中心。本展示中心的概念為如何將一個傳統家庭改造為智慧家庭(圖 2)。



圖 1 本團隊與 HD PLC 聯盟代表合影

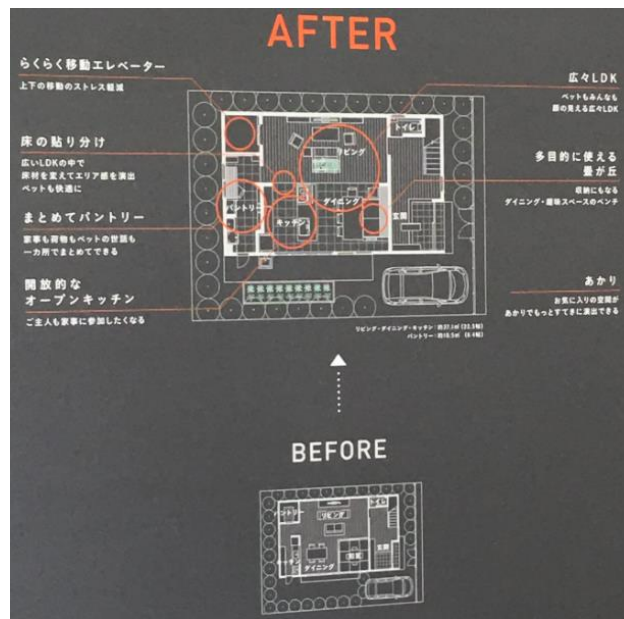


圖 2 Panasonic 智慧家庭展示中心概念

在此展示間內所有的家庭電器如空調溫度、照明、窗簾、及各插座迴路皆可由位於客廳的智慧電視、家庭能源顯示器 (In-home Display, IHD) 甚至手機透過 HD PLC、920Mhz、或 WiFi 等技術做電器控制、能源及環境(如太陽能發電量、溫溼度、PM2.5

等)監視、電費計算、歷史電能使用查詢等。另外，除了控制及監視家庭電器的功能外，此智慧電視亦可用來估算未來用電量，看使否會超過使用上限，讓住戶有所警惕以達到節能目的(圖3)。

	
<p style="text-align: center;">家庭電器控制</p>	<p style="text-align: center;">燈光調整</p>
	
<p style="text-align: center;">空調溫度控制</p>	<p style="text-align: center;">窗簾控制</p>
	
<p style="text-align: center;">太陽能發電量監視</p>	<p style="text-align: center;">各迴路用電量監視</p>

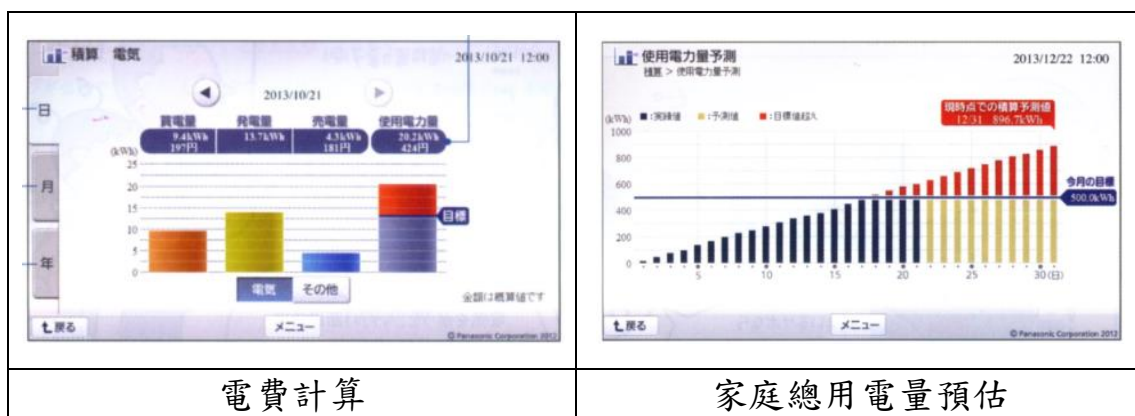


圖 3 智慧家庭提供功能

此智慧家庭內含有一顆 1500W、110Ah 的蓄電池，當停電時可在 30 秒內供給照明、電視、及冰箱使用(圖 4)。用戶也可自行決定供電給其它迴路，但相對電能可使用的時數將會減低。



圖 4 智慧家庭展示屋內蓄電池

展示屋內也裝有一台智慧配電盤，根據 Panasonic 接待人員指出，此配電盤除了一般的迴路切換及保護功能外，亦可以監控每回路內的每個電器(圖 5)。另外因應以後分散型發電的概念，展示屋內也裝設

有一台太陽能逆變器(Inverter)，用以轉換及穩定屋頂上的太陽能板的輸出電流(圖 6)。

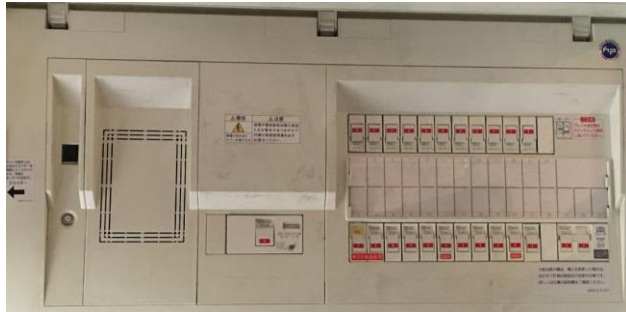


圖 5 Panasonic 智慧配電盤



圖 6 Panasonic 太陽能逆變器

3.2 ABiT 公司

3.2.1 ABiT 公司介紹

ABiT 成立於 1986 年 7 月，為日本無線通訊設備的開發、製造及銷售商，總部位於東京都的八王子市。除了無線通訊的設備開發外，ABiT 也致力於開發通訊設備測試及測量的設備及無線通訊的半導體晶片。ABiT 為日本表計用通訊模組製造商之一，除了智慧型電表外，他們亦開發瓦斯及水表專用的通訊模組 [2]。

3.2.2 參訪 ABiT 目的

通訊模組為智慧電表中極重要的一環，負責將電表資訊利用 A-route 上傳至 MDMS 及利用 B-route 上傳至用戶端。本次安排參訪 ABiT 的目的為了解該廠商所製造的通訊模組所使用到的通訊技術、機構設計、及模組的耐壓測試流程等。

3.2.3 參訪及討論內容

本次參訪 ABiT 公司由社長檜山竹生等人接待(圖 7)，在本團隊簡單的講解台灣 AMI 計畫的基本概要後，雙方有大約半小時的座談，之後參觀 ABiT 在電表通訊模組的產品及 ABiT 大樓內的測試環境。

Osaki 為 ABiT 的大股東之一，持股約 19%，因此兩家的合

作非常的密切。除了日本市場外，ABiT 也供應電表通訊模組至 Osaki 的子公司 EDMI，並已與英國政府簽訂了 2 千萬具包含水、電、及瓦斯表通訊模組的量。



圖 7 本團隊與 ABiT 公司代表合影

ABiT 亦致力於使用不同技術來開發通訊模組，包含 Zigbee、Mobile(3G/4G)、PLC、及 LoRa，其中在 LoRa 的部分為 ABiT 與台灣正文公司共同開發。但比較可惜的是，參訪 ABiT 期間剛好與日本的 M2M 展撞期，所以大部分的設備皆已移去展場，在公司內僅能看到少部分的通訊模組(圖 8~圖 10)。瓦斯表通訊模組部分使用 3 顆電池供電，因一個月只需通訊一次，可提供十年的使用週期。



圖 8 ABiT 開發之水表專用 Mobile 通訊模組

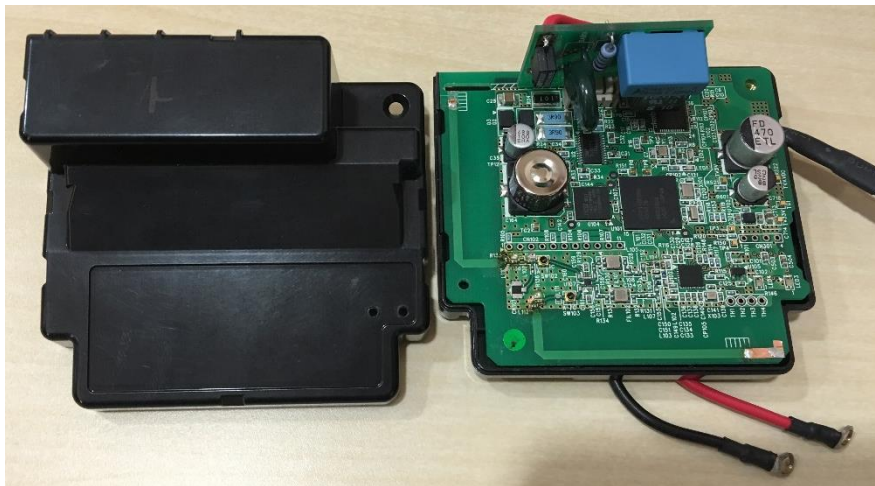
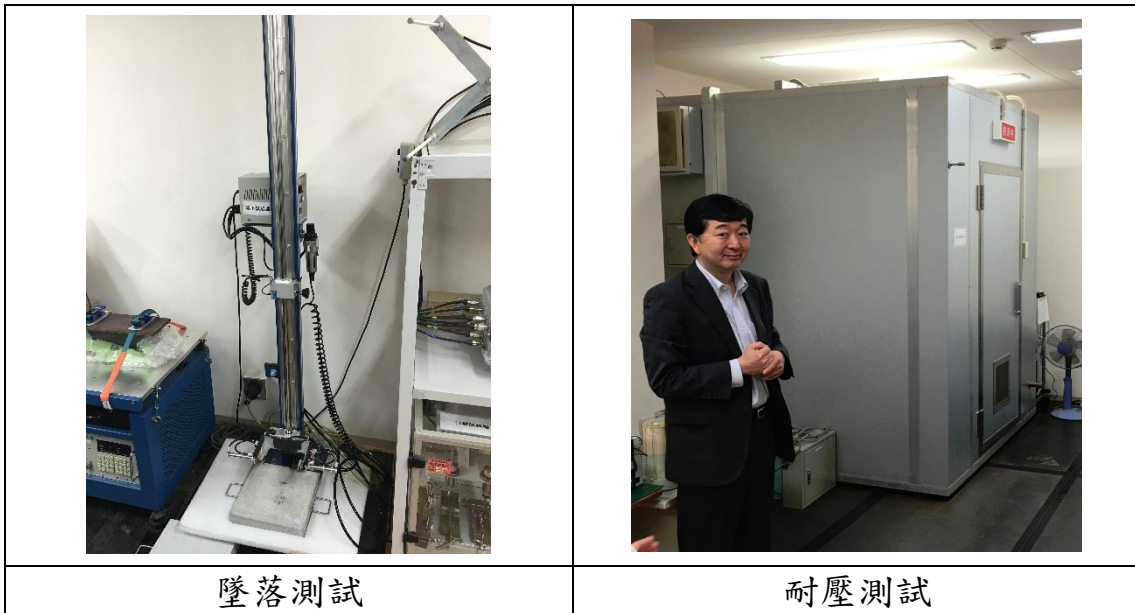


圖 9 ABiT 開發之電表專用 PLC 模組



圖 10 ABiT 開發之水表專用 RF Mesh 模組

為滿足法規及規範等規定，ABiT 在總部內建有一套完整的測試設備及流程，在內部先測試過後再送審，以利順利通過認證。其測試設備包含了墜落測試、壓力測試、突波測試、電波測試及靜音測試等。



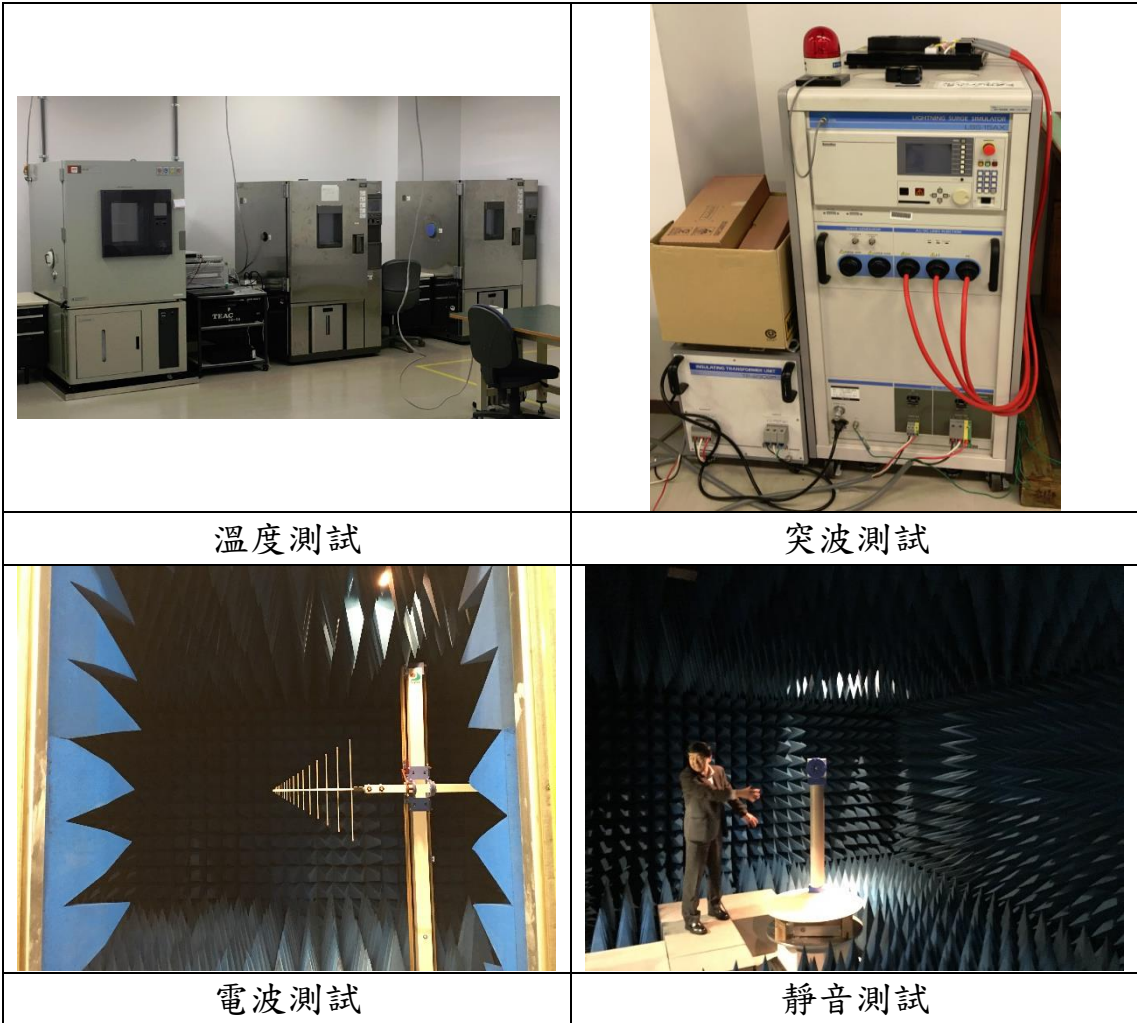


圖 11 ABiT 公司測試設備

3.3 大崎電氣公司(Osaki)

3.3.1 大崎電氣公司介紹

大崎電氣公司於 1916 年成立於東京都品川區，是以開發測量和控制設備為主要的日本公司。其主要有三個業務領域劃分，分別是測量和控制設備、FPD 相關設備的企業和房地產企業。其中測量和控制設備所負責的業務則以電錶為主軸，同時包含了斷路器、感測器、需求控制裝置、自動抄表設備、配電線路負荷集中控制裝置、光通信相關設備以及儀表服務等。該公司於 1950 年已經和關西電力以及九州電力合作，並於 1951 年開始與東京電力公司合作 [3]。

而另外 FPD 相關設備的部分則是屬於大崎電氣的子公司，主要從事製造及銷售各種規格的液晶模板與半導體芯片等鍵合技術基礎的設備。

3.3.2 參訪大崎電氣公司目的

大崎電氣公司為目前日本最大的電表供應商，其占比約為 40%。目前日本 10 家電力公司皆為 Osaki 的客戶，Osaki 現在產能每年可生產 60 萬具的傳統電表、180 萬具智慧型電表及 1 萬 2 千具的變壓器，但因傳統式電表需求降低，預計於 2016 年底將停止生產。因本研究案目標之一為開發適用於本公司的智慧

型電表，包含外觀機構及內部協定，希望藉參訪 Osaki 公司帶回寶貴經驗。

3.3.3 參訪及討論內容

第二日的參訪行程安排去埼玉縣的大崎電氣公司(圖 12)。在訪談中了解，目前 Osaki 所生產的電表使用的標準為參照 IEC 62056 為基礎的日本電表標準，且尚無打算支援 ANSI 或供應至日本以外國家。但 Osaki 的其中一家子公司 EDM I 為國際間的電表供應商，在新加坡、中國、澳洲、紐西蘭、英國等地皆有分公司，若對 Osaki 的電表有興趣則可與 EDM I 接洽。

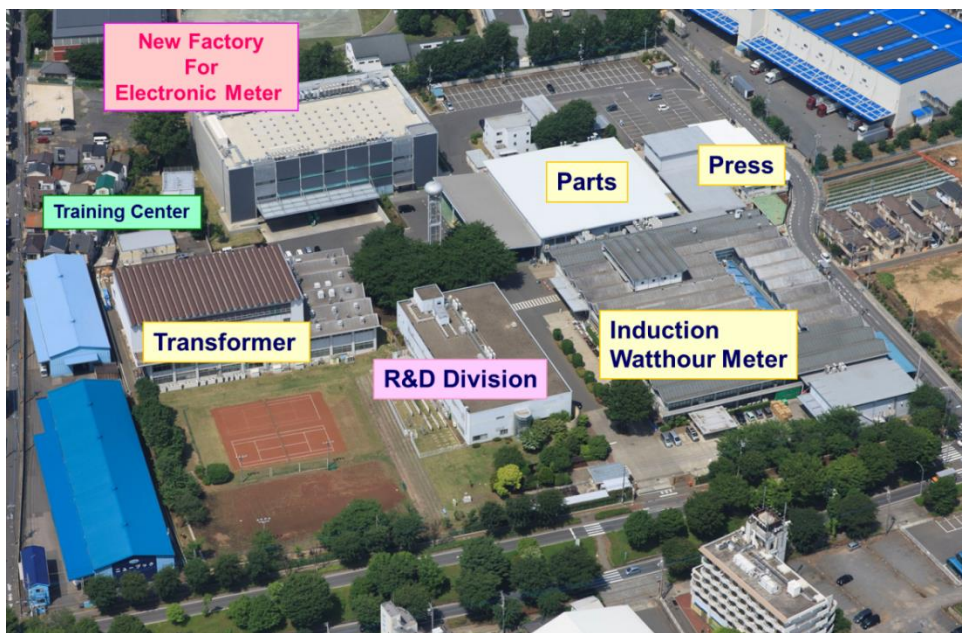


圖 12 大崎電氣公司

大崎電器所生產的電表在設計上應可使用 15 年，但因根據目前日本法規，電表每使用 10 年就必須汰換，因此 Osaki 對於電表的保固期也只提供 10 年，而連接端子則是保固 20 年。Osaki 目前為東京

電力的智慧型電表主要出貨商，出貨至 TEPCO 除了 Osaki 所生產的電表本體外，其他部分如連接端子、通訊模組、電表外殼也必須一併測試及交貨，即使其中某部分非為 Osaki 所製造。目前 Osaki 與東電的整體交貨期約為三個月，東電會告知這三個月內總採購的數量，但從收單到出貨則只有兩個星期。

本次參訪也參觀了 Osaki 智慧型電表的實際生產線，其生產線從塑膠外殼射出成形、電路板印刷、電路零件安裝、功能驗證及測試、外殼上漆、耐流測試、精準度測試、絕緣測試、到最後電表組合皆可於廠區內完成(圖 13)。

目前 Osaki 為 TEPCO 所生產的智慧型電表中的通訊模組大多為 TOSHIBA 所生產，根據 Osaki 同仁表示，因其本身也有設計及製造通訊模組的能力，未來也朝向使用自行開發的通訊模組發展。最後談到為什麼 Osaki 的電表都是在地化生產還是可以在日本各地皆有競爭力，Osaki 同仁指出，除了他們的技術優良外，因為他們擁有一條龍的生產線，價格也可以壓的相對較低。另外令我們比較驚訝的是，電表中最貴的部分反而是接點端子，占了電表成本接近一半，因為這部分要保固 20 年，必須要做的比較強韌。



電表製造產線



電路板印刷



電路零件安裝



電表功能驗證



電表功能測試



外殼上漆



耐流測試



精準度測試



圖 13 Osaki 智慧型電表製作流程

除了 TEPCO 所設計使用的智慧型電表外，現場也看到了 Osaki 為其他電力公司所製造的電表，如關西電力公司所使用的模組式智慧型電表(圖 14)，另外也看到當通訊遇到困難時可用來偵測的無線手持式裝置(圖 15)。



圖 14 關西電力公司智慧型電表



圖 15 偵測用無線手持式裝置

3.4 東京電力公司(TEPCO)

3.4.1 東京電力公司介紹

東京電力於 1951 年創立，其前身「東京電燈」於 1883 年創立，簡稱東京電力、東電或 TEPCO，是日本一家電力公司，服務範圍為東京、關東地方與山梨縣東部，是一家集發電、輸電、配電於一體的巨型電力企業，是日本九大電力公司之一，也是世界上最有名的電力公司之一。

該公司原本名為東京電力股份有限公司（東京電力株式会社），因日本政府推動電力自由化政策，從 2016 年 4 月 1 日起，該公司轉型成控股公司，並將其業務拆到三家新成立的子公司，分別是：



東京電力能源夥伴(股)：負責售電業務

東京電力燃料與電力(股)：負責火力發電與燃料調度

東京電力電網(股)：負責輸配電

東電主要靠化石燃料發電廠發電，同時它擁有 3 座核電廠，其中大部份視乎電力需求運作。另外它以水力、風力與設置在遙遠的八丈島地熱能發電廠生產低功率電力 [4]。

3.4.2 參訪東京電力公司目的

東京電力公司(Tokyo Electric Power Company, TEPCO)為世界上 AMI 技術的領先者，目前已經完成安裝超過五百萬具智慧型電表，並預計在 2020 年完成全東京兩千七百萬具的安裝，預期每日電表讀取量將為十三億筆資料，其規模將為世界最大。綜研所電力室為配合配電處研究委託案，負責設計及開發新型智慧型電表、制定電表所使用的國際規範、標準化介接介面(API)、電表資料管理資料庫、使用者網站、及其他應用功能等。因本公司的低壓 AMI 發展尚屬初期規劃階段，希望與 TEPCO 交流並從中學習他們的建置經驗，了解所使用之技術及各問題之解決方案及實際做法、系統保固合同經驗交流、參觀電表營運中心及入口網站等。另外亦安排參觀東電訓練所及實際智慧型電表安裝場域，了解東電所設計電表及其通訊模組的安裝方式。

3.4.3 參訪及討論內容

東京電力公司為本次日本實習的主要行程，總共行程為兩日。第一日於東電總部討論東電於 AMI 的規劃與建置以及參觀 AMI 營運中心；第二日上午到小平市現場勘查智慧型電表的安裝情形，

下午則是東電的訓練所了解電表及通訊模組的安裝、替換、及維修方式。

在首日與東電的會議，東京電力共派出了智慧電表推進室室長久世祐輔先生、通訊規劃組組長藤本洋先生等十數員參加。根據東電代表指出，平常接洽其他公司大約只會派 2~3 員接洽，但是本次東電對台電的交流格外重視，才會請各 AMI 相關領域的人員皆參加本次會議(圖 16)。



圖 16 與東京電力公司討論 AMI 專案

本次與東電的會議與參訪主題包含了：

- 日本電力自由化過程
- 智慧型電表導入的目的
- AMI 計畫的歷史發展
- 智慧型電表系統概要，包含系統架構、電表開發、通訊系統開發、及智慧型電表系統的資通安全等

- 智慧型電表營運中心參訪
- 小平市智慧型電表安裝場域參訪
- 東京電力研修中心參訪

以下將就上述幾點進行簡要說明：

3.4.3.1 日本電力自由化過程

日本的電力自由化市場自 2000 年來階段性的將零售事業開放。在 2003 年 3 月起，大於 2000kW 的特高壓用戶的零售正式變為自由化，其用電總量約占整體的 26%；2004 年 4 月開放至 500kW 以上高壓用戶，其占比約為 40%；2005 年 4 月進一步開放至 50kW 以上用戶，總開放占比達 62%；直到今年(2016)，日本的電力零售已改為全面的自由化，用戶可自由選擇與任何一家售電公司買電。目前東電的零售事業已與日本軟體銀行公司合作，在往後章節將會介紹其零售的機制。

3.4.3.2 智慧型電表導入的目的及發展

日本在 AMI 計畫的導入可追溯到 1994 年，當時僅對於特高壓用戶(2000kW)及高壓大用戶(500kW)共 1.5 萬顆電表進行安裝，其用電占比約為 40%；到了 2004 年開始安裝於高壓小用戶(50kW~500kW)，共 23 萬顆電表，其用電占比約為 20%，並於 2016 年初完成安裝；而用戶數最大(2700 萬)的低壓用戶則是從 2014 年開始佈建，預計將於 2020 全數汰換完成。

日本在智慧型電表導入的目的可分為三個面向探討：

- 對於用戶端的考量：

日本推行智慧型電表希望對於用戶所帶來的效益為：

- 智慧型電表的功能可制定不同電價收費機制，讓用戶自行決定最適合用戶本身的選項，如時間電價等。
- 讓用戶可簡單了解目前的用電度數以促進節能。
- 提供用戶新業務的加值應用，如智慧家庭等服務。

- 對於電力公司的考量：

- 降低營運成本如提昇業務效率及降低複雜性，如減少人工抄表費用等。
- 減少資本投資，利用標準化的文件為基礎來開發軟硬體，以促進競爭及達到降低成本的目的。
- 爭取新的收入來源，如導入需量反應、物聯網及大數據分析、提供顧問服務等。

- 對於社會的考量：

- 電力體制的改革。
- 節能型社會的實現，如前述，用戶可簡易的使用電力公司用戶端入口網站(圖 17)或 HEMS 取得家庭目前及歷史用電量以促進節能。
- 活化電力相關產業，TEPCO 所負責的地區大約有

2700 萬個電表，全數汰換將可對相關產業如電表、通訊模組、HEMS 等製造商帶來龐大利益。

➤ 社會基礎設施的建設。

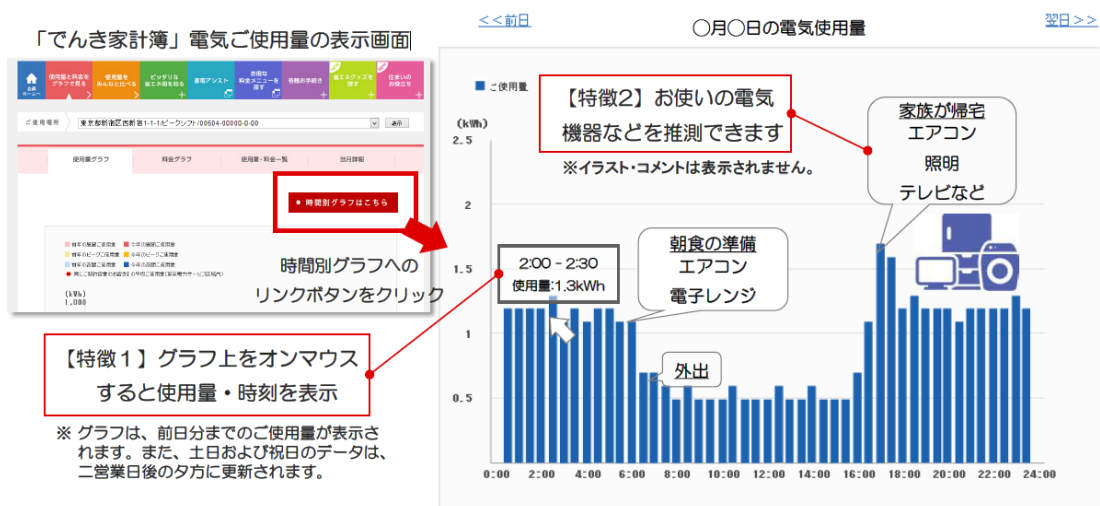


圖 17 用戶端入口網站

TEPCO 在低壓智慧型電表發展的初期規劃共分為三個面向同時執行：電表、通訊、及系統；2013 年至 2015 年的規畫期程如圖 18 所示。

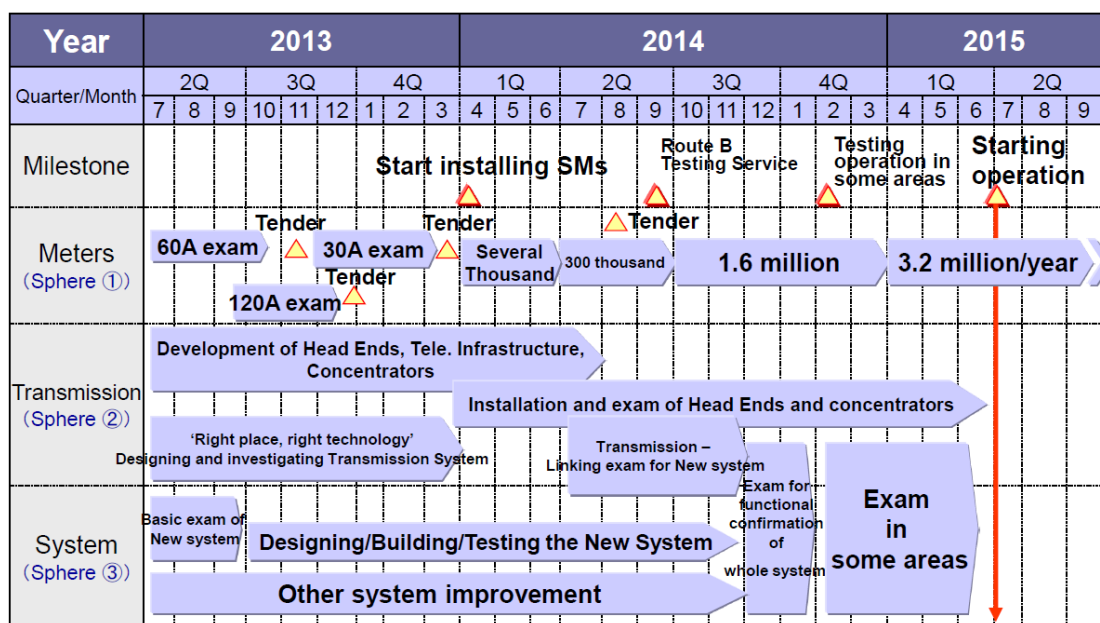


圖 18 TEPCO 智慧型電表初期規劃期程圖

3.4.3.3 智慧型電表通訊系統概要

TEPCO 智慧型電表所使用的通訊方式共有 RF Mesh、Mobile、及 PLC 三種方式。其中 RF Mesh 因有節點間可互相跳傳的功能，適用於高密度的住宅區；Mobile 因傳輸距離遠，使用於郊區及山區；PLC 則是使用電力線作為通訊載具，其理想的使用地點則為地下購物中心及高層公寓(圖 19)。依據 TEPCO 官方提供數據，目前約 84% 使用了 920MHz RF Mesh 的技術、約 16% 使用了 Mobile，而 PLC 則微乎極微。

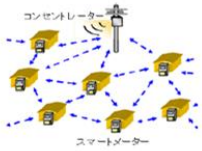
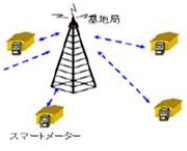
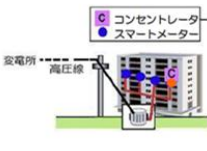



RF Mesh	Mobile	PLC
因有節點間可互相跳傳的功能，適用於高密度的住宅區	因傳輸距離遠，使用於郊區及山區	其理想的使用地點則為地下購物中心及高層公寓
		
		

圖 19 智慧型電表通訊適用區域

3.4.3.4 智慧型電表營運中心參訪

本次參訪的另一重點為了解 TEPCO 智慧型電表營運中心的組織架構及營運方式。TEPCO 的電表營運中心啟用於 2015 年 7 月，設置於 TEPCO 總部的 11 樓，主要架構如圖 20 所示，負責

項目為：

- 系統的管理：確保智慧型電表部屬計畫的進度管理及網路質量管理(包含網路連接率等)。
- 集中式的處理中心：通訊的開通處理、接受 HAN 端訊息傳輸服務(B-route)申請等。
- 安全管理：集中式管理各個智慧型電表系統的資通安全及檢測異常的響應時間等。

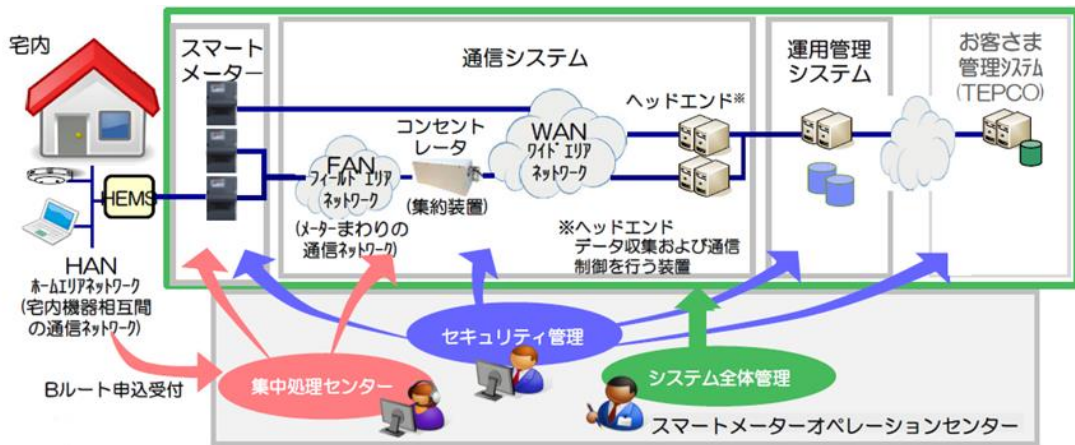


圖 20 TEPCO 智慧型電表營運中心架構圖

此營運中心 24 小時皆有派人監視全系統的情形，目測此中心含機房及後援管理中心的面積約為 700 平方公尺，分為兩班輪班人員共約 30 人，除了東電本身員工外，其中部分人力屬於外部人力，負責運轉維護、資通安全等項目(圖 21)。



圖 21 TEPCO 智慧型電表營運中心

目前東電的 AMI 系統資料皆放置於此中心內，尚無異地備援等機制。據接待人員口述，未來當電表安裝量到達一定規模時，將會評估資料備援及擴大此中心的必要性。

3.4.3.5 小平市智慧型電表安裝場域參訪

在 2014 年的 4 月 10 日，TEPCO 於東京小平市開始安裝第一批的低壓智慧型電表(圖 22)，並將電表資料每三十分鐘回傳至 TEPCO 的營運中心。其中通訊方式的選擇則是依每個場地通訊狀況而定。



圖 22 TEPCO 第一批安裝於小平市的低壓智慧型電表

本次建置場域參訪行程，TEPCO 帶我們看了實際布建於用戶端的智慧型電表，包含了集中型住宅電表盤、獨棟型住宅電表、共用電電表、販賣機電表、集中器等安裝位置。



圖 23 集中式住宅電表安裝方式



圖 24 獨棟型住宅電表安裝方式



圖 25 公用用電電表安裝位置



圖 26 販賣機專用電表安裝位置



圖 27 集中器安裝位置

3.4.3.6 東京電力研修中心參訪

本次 TEPCO 於 5/12 日下午亦安排參觀他們的研修中心，而我們主要是要學智慧型電表的安裝及汰換。現場展示出了 TEPCO 所使用的所有低壓智慧型電表，包含了 30A、60A、120A 等。雖然依照不同的使用情境必須安裝不同耐流等級的電表，但電表的構造基本上都大同小異，只要學會安裝一型的電表即可通用於其他形式。東電所設計的智慧型電表主要可分為四部分：電表主體、接點端子、通訊模組、及外殼(如圖 28)。



圖 28 TEPCO 設計之智慧型電表拆解圖

此電表的安裝非常容易，只需將電表與接點端子卡上、連接通訊模組的 RJ11 電話線並卡上電表本體，最後再將電表外殼鎖上即可完成安裝，本團隊同仁也都藉由此機會由現場人員帶領實際操作安裝過 (圖 29)。

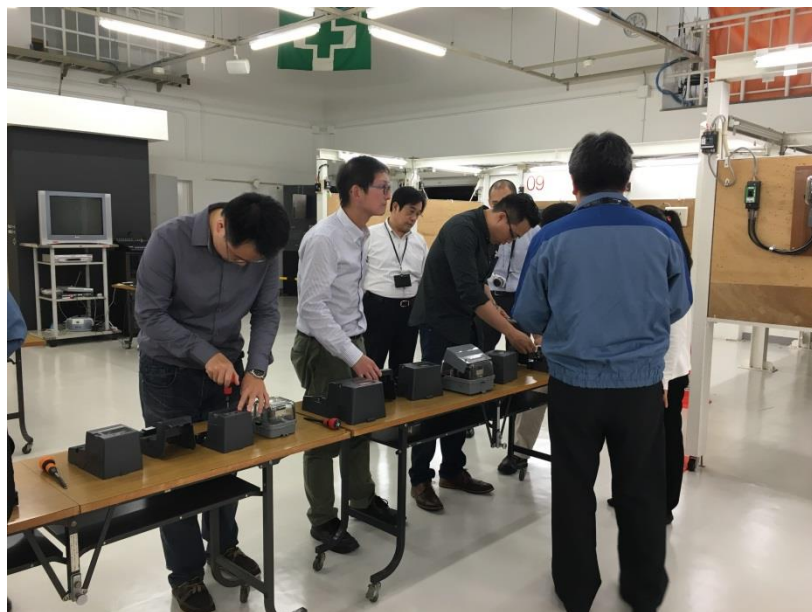


圖 29 本團隊同仁實際操作東電智慧型電表安裝

因 TEPCO 希望在替換電表時能將對用戶的影響降到最低，因此 TEPCO 對每款的電表皆設計了一個跳接版(圖 30)，利用此跳接版即可在活線下進行電表的更換。最後東電的指導員也實際示範活線更換電表的所有流程(圖 31)。



圖 30 電表跳接版



圖 31 指導員示範活線更換電表流程

3.5 日本電氣計器檢定所(JEMIC)

3.5.1 日本電氣計器檢定所介紹

日本電氣計器檢定所(JEMIC)於 1891 年成立電工技術實驗室，1923 年成為指定日本電氣協會測試實驗室。日本政府於 1964 年頒布日本電表檢驗公司法，隔年日本電氣計器檢定所整合商業協會和國家資本開始接管所有日本電表檢驗業務。日本電氣計器檢定所之營運目的為確保電表計量精確，維持電力銷售公平及準確。主要業務範圍為測試和交易電表等的檢查，並維持電力供應之計量標準，以及從事電氣測量的相關發展研究。目前除東京本社之外，尚有北海道、東北、中部、北陸、關西、中國、四國、九州、沖繩等 9 個支社，新瀉、京都、尼崎及熊本等四個事業所。

目前日本電氣計器檢定所業務內容分為電錶型式認證檢定與基準器檢查、計測器校正試驗、電器計測相關調查研究與國際合作等三大領域 [5]。

3.5.2 參訪日本電氣計器檢定所目的

電表在安實際安裝於用戶端前必須經過精準的檢定，確保計量及其他功能的準確性。日本電氣計器檢定所的業務內容包含電表型式認證與基準器檢定、計測器校正試驗、電器計測相關研究

等。本次參訪日本電氣計器檢定所的主要目的為了解電度表法定計量在日本之現況及驗證的流程，作為以後檢定智慧型電表的參考之一。

3.5.3 參訪及討論內容

本團隊於 5/11 日下午參訪位於東京都港區的 JEMIC，對方由檢定部長加曾利久夫先生及檢定管理部長坂野勝則先生等 8 員負責接待(圖 32)並安排於 JEMIC 本部討論日本電表檢驗方法及參觀驗證中心。



圖 32 參訪團隊與日本 JEMIC 成員於日本電氣計器檢定所合影

目前台灣的電表依據度量衡法公告為應經檢定之法定度量衡器之一，出廠前都必須經檢定合格始可使用 [6]，經檢定合格的電表皆會附加『檢定合格鉛封』，並於玻璃表蓋有附加檢定有效期限。但台灣現階段只有檢驗各別電表的度量衡精準度，而日本除了計量外亦做了型式認證，對於銘牌、封印、外觀構造、絕

緣性能、電氣性能、機械性能、耐候性能等條件做驗證。對於未來建置的智慧型電表，台灣擬採用日本的驗證型式，加入型式認證的階段，唯有經過型式認證的電表型號才准予進入基準器檢定。

在日本電表的檢定基本流程如下，當電表商生產出一台新型號的電表時，必須先向日本經產省提出相關文件申請，經期認可後廠商可向 JEMIC 或產業技術總合研究所的計量標準綜合中心 (AIST/NMIJ) 提出型式認證的申請。當 JEMIC 接獲申請後，一般情況下，在此階段電表商必須提供至少五具的電表樣品，而 JEMIC 將會針對圖 33 的流程圖進行型式認證。測試的項目主要可分為基本性能試驗、耐候性能試驗、耐久性能試驗及其他性能試驗四大項目，判定的時程約為送件後 90 日。

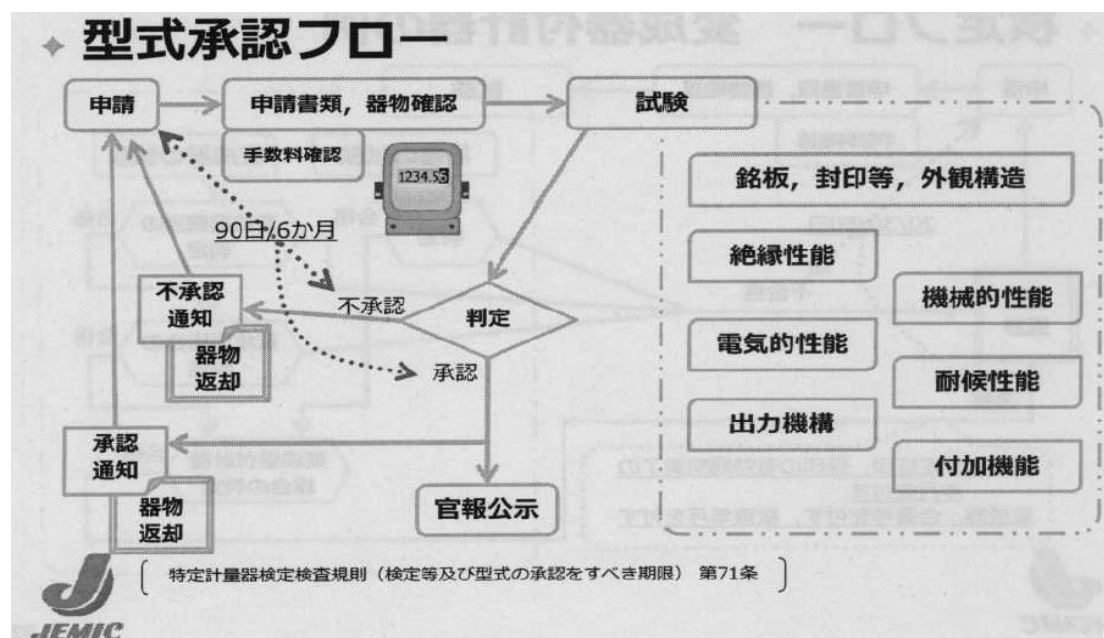


圖 33 JEMIC 型式認證流程圖

基本性試驗的內容為電表在額定頻率下(50Hz~60Hz)，測試

於額定電壓範圍的 90%~110%及額定電流的 2%~120%進行始動及無載測試，以此判斷度量衡是否在容許誤差範圍內。

耐候性能試驗可分為屋內型、屋內耐候型、普通耐候型、及強化耐候型四大類型，再依送檢的電表適用範圍分別有不同的測試項目，包含了塗膜厚度試驗、淋水試驗、抗日照試驗(一般)、抗日照試驗(1000小時)、濕氣及亞硫酸試驗、鹽害噴霧試驗、外殼老化試驗、及高溫急速冷卻試驗，如表 1，試驗的流程圖則如圖 34 所示。一般而言耐久性測試時需工作於額定電壓及電流超過 1000 小時才可判定其結果。

表 1 試驗項目之耐候區分

試験項目	耐候区分			
	屋内形	屋内 耐候形	普通 耐候形	強化 耐候形
塗膜の厚さ				○※1
注水			○	○
耐光(通常)		○	○	○
耐光(1000時間)			○※2	○※2
湿潤・亜硫酸ガス			○	○
塩水噴霧			○	○
パッキン老化			○	○
高温急冷			○	○

※1 塗装が施されている計器のみ
 ※2 屋外用合成樹脂製計器のみ

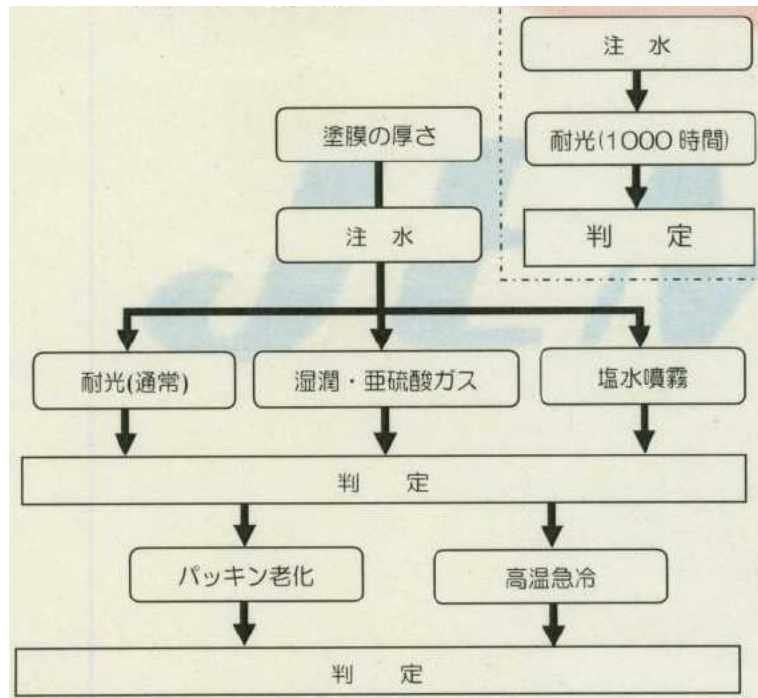


圖 34 耐候性能試驗流程圖

最後其他性能試驗則是測試一些基本及機械性能，包含耐熱與燃燒試驗以確保電表端子蓋或外蓋之安全性，此項目可以預防當電流過大時所造成電表端子處燃燒所發生的重大意外。當一型號的電表通過了型式認證，將會取得 10 年的有效期。

當一型號的電表通過了型式認證，此廠商即可大量生產此型號的電表，但每一顆所生產出的電表還是必須經過計測器校正試驗，其測試項目包含直流及交流電壓、標準分壓器、直流抵抗、直流交流電流、電力(kW)、及電能(kWh)等。經測試核可後 JEMIC 將會貼上檢定標籤及鎖上鉛封(圖 35)，之後此電表即可正式販售及安裝於用戶端。計測器檢定對於強化耐候形的普通電力量計的電子式電表效期為 10 年，對於其他三種電子式電表為 7 年，機械式電表則為 5 年。

◆ 単独計器の検定証印の例

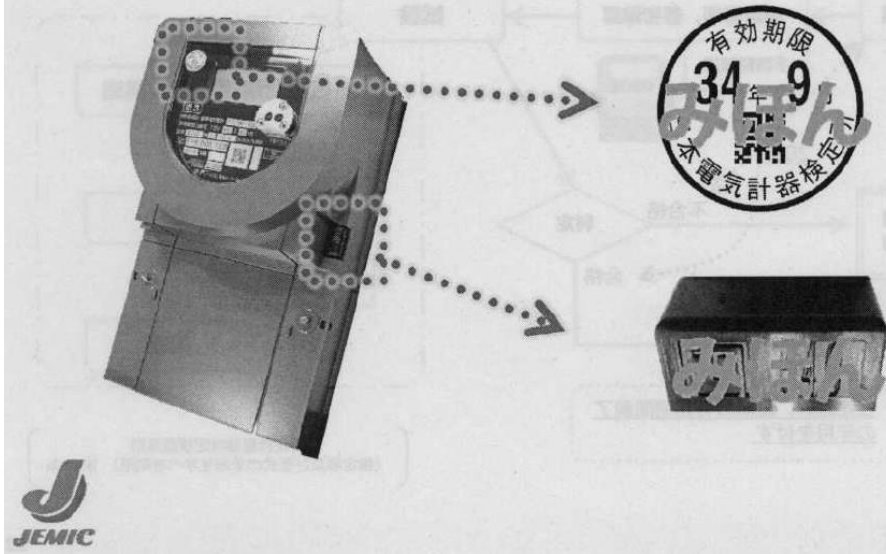


圖 35 檢定核可電錶之檢定標籤及鉛封

3.6 軟體銀行公司(SoftBank)

3.6.1 軟體銀行公司介紹

軟銀股份有限公司於 1981 年由孫正義先生在日本創立並於 1994 年在日本上市。是一家電訊與媒體領導公司，其業務包括寬頻網路、固網電話、電子商務、網際網路服務、網路電話、科技服務、控股、金融、媒體與市場銷售等。

軟體銀行擁有多個不同的公司，如日本寬頻網路服務公司 Cable & Wireless IDC、有線電視公司 BB-Serve 與遊戲公司 GungHo Online Entertainment。另外，軟銀與多個外國公司的日本子公司都有合作關係，如 Yahoo!、E*Trade 與 Morningstar [7]。

3.6.2 參訪軟體銀行公司目的

SoftBank 在日本大地震後積極發展電力事業，目前已成立了數家子公司，分別在再生能源、電力零售、燃料電池等領域發展並已有許多實績。特別是本公司在未來也是朝著電力自由化的方向邁進，希望藉由參訪 SoftBank 了解他們在電力自由化中的零售事業包含與電力公司的合作架構及用戶端的銷售模式，為公司未來自由化作完善的準備。

3.6.3 參訪及討論內容

本次參訪由 SB Power 執行長兼 COO 兒玉葵及 SoftBank 電力事業企劃室經理守屋伸祐等人接待(圖 36)，討論議題包含了軟體銀行在電力相關事業的子公司、亞洲超級電網計畫、及電力自由化等議題。



圖 36 本團隊與日本軟體銀行公司代表合影

自日本在 2011 年的大地震起，軟銀決定要發展電力事業，直到去年底，共成立了 6 家相關子公司(圖 37)：

- SB Energy：成立於 2011 年 10 月，負責在日本的再生能源發展，直到 2015 年底在日本的發電量為 503MW，包含了 29 個太陽能發電廠域及 2 個風機場域。
- Clean Energy Asia：軟銀與 Newcom LLC 合作的子公司成立於 2012 年 10 月，負責在蒙古的再生能源發展。
- BloomEnergy Japan：成立於 2013 年 7 月，負責燃料電

池事業。

- SB Power：成立於 2013 年 12 月，負責日本的電力零售事業，目前服務的範圍包含東京、關西、及中部地區。
- ALTAEROS Energies：成立於 2010 年，軟銀於 2014 年 12 月決定投資此公司，負責高空風力發電機事業。
- SBG Cleantech：軟銀與台灣富士康及印度 Bharti Enterprise 於 2015 年 12 月共同成立的子公司，負責印度的太陽能發電計畫。

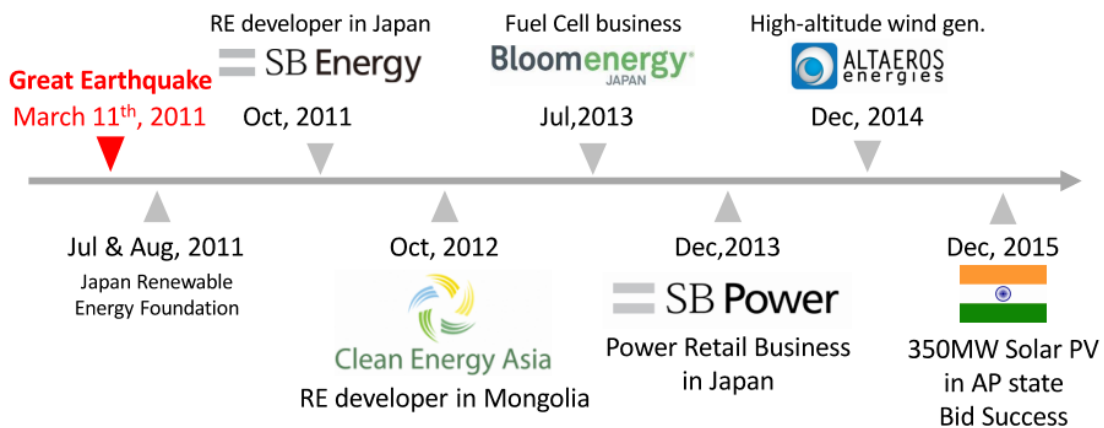


圖 37 軟體銀行於電力相關事業子公司

在 2011 年 9 月，軟銀創辦人兼 CEO 孫正義先生宣布了一個亞洲超級電網(Asia Super Grid)的概念(圖 38)。亞洲超級電網 (Asia Super Grid)計畫初期的構想是將蒙古便宜的陸上風電(每度電成本可低於新台幣 1 元以下)，使用超級電網技術(HVDC)經過韓國或俄國，輸送回日本。後來推廣到整個亞洲地區。計畫當中，台灣將連接上海、香港、菲律賓等三個國家。2011 年 5 月

福島核災之後，孫正義就宣布亞洲超級電網計畫為其新成立的日本再生能源基金（Japan Renewable Energy Foundation, JREF）的首要計畫 [8]。



圖 38 軟體銀行 CEO 孫正義提出之亞洲超級電網概念

JREF 已與 DESERTEC 及蒙古的開發公司簽署合作備忘錄，且持續與蒙古、韓國及中國大陸有洽談相關合作事宜。於 2016 年 3 月 30 日，孫正義先生代表日本軟體銀行與俄羅斯電力公司、中國國家電網、及韓國電力公司代表簽訂了合作備忘錄，正式將大家認為瘋狂的想法轉趨於實際的計畫。目前在蒙古 Tsogt Tsetsii 的場域已完成 50MW 風力發電機的建置，其發電成本約為每度 9.4 分美元。

因應日本電力自由化的趨勢，於 2016 年 1 月軟銀與東電結盟，負責承辦東電的電力零售事業(圖 39)。軟體銀行的本業及強項是在通訊領域，因此，他們利用本身既有的優勢並以此在電力

零售領域搶得先機。

電力販売のストラクチャー

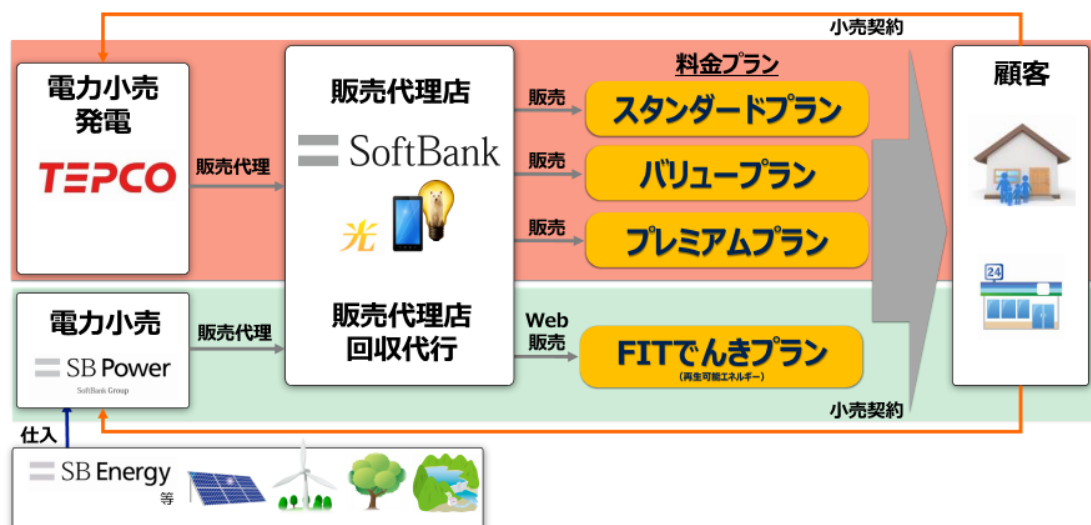


圖 39 東電與軟銀合作架構圖

在電費制度面他們除了原有的標準方案及高級方案外，另外設計了超值方案，讓用戶能依照各自所需的用電量選擇最適合的方案，如每戶 3~4 人的家庭即可選擇超值方案，每月用電量 300 度以下只收取基本費用 JPY\$8000，若超過時再依照超量度數收取費用。如圖 40 所示，若用戶選擇了此方案，在大約 280 以上的電費即可比原先方案來的低。雖然若使用度數不足 300 度時電費還是必須支付基本費用，相較原先方案之價格會較高，但軟銀另外還設計了補償機制，讓還沒使用到基本度數的用戶選擇轉為手機網路流量或可用來支付其他消費的 T-Point(圖 41)。

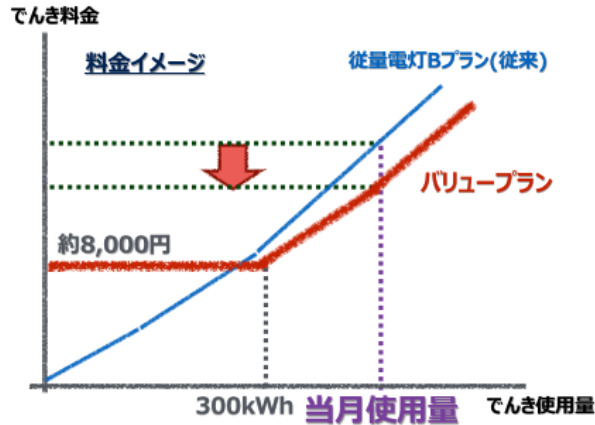


圖 40 SoftBank 推出的超值電費方案

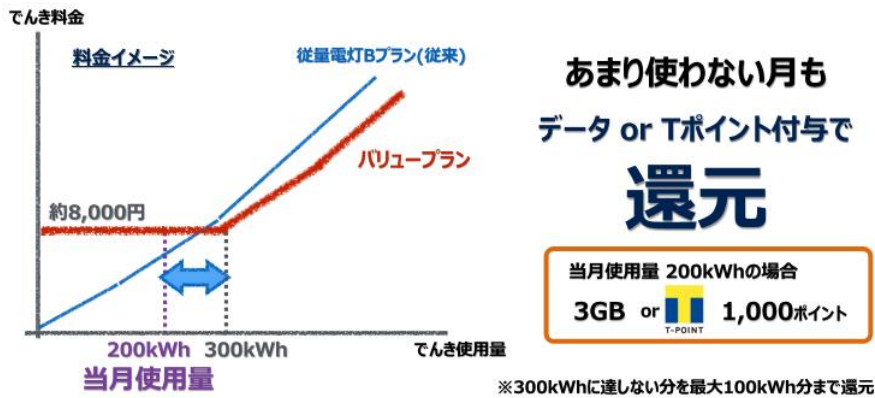


圖 41 不足基本用電度数補償方案

最後，因 SoftBank 為日本最大的電信業者之一，若用戶在電跟網路或電跟手機通話皆使用他們公司的話，用戶也可享有不同的折扣。SoftBank 另外提供的服務為各別用戶用電量的資訊，用戶可申請入口網站帳號觀看自己家庭每 30 分鐘的用電量的歷史資訊，若發覺用電量不足或超過目前的方案，可在方案到期時改選另一種較適合的方案(圖 42)。

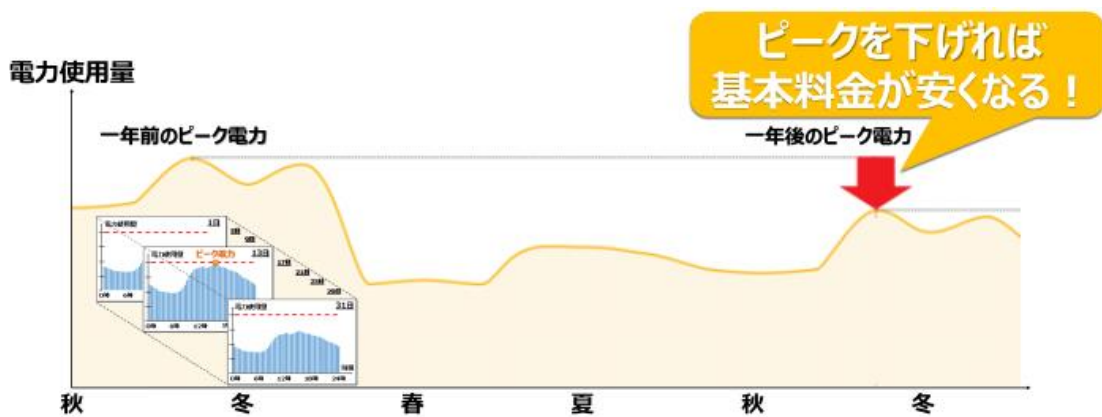
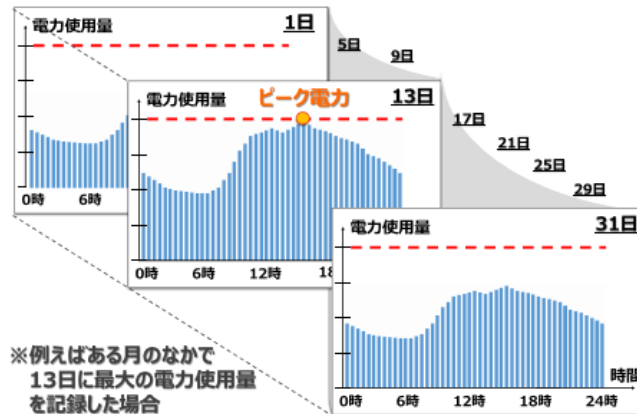


圖 42 入口網站提供之各別用戶用電資訊

全日本共有 10 間電力公司，擁有的智慧電表總數高達 7877 萬具，因人口密度分布的關係，日本的第一及第二大城，東京與關西地區的電表裝置量也相對較高。其中東京電力公司計畫在 2020 年東京舉辦奧運會前，完成裝設轄區內 2700 萬個家庭用智慧電表，所以目前的安裝進度大幅超前其他電力公司。日本的各電力公司皆選擇統包予一家整合商安裝智慧電表，而電力公司大多只要求讀表成功率，因此各地區使用的通訊技術皆取決於得標之整合商。整合商則可依不同地區的地理位置、與通訊業者的合約等因素選擇主要的通訊技術。因此，即使不同電力公司承包給同一家整合商，此整合商所選擇使用的通訊技術也可能不同，如表 2 中九州與沖繩電力公司之情形。

表 2 日本各電力公司之低壓智慧電表通訊模組使用概況

電力公司	電表總數	Headend 供應商	MDMS 供應商	主要通 訊技術	3G/LTE 預計佈建數		合作通 訊業者
					台數	比率	
北海道	368萬	三菱	三菱		44萬	12%	au
東北	675萬	富士通 (三菱)			20萬	3%	au
北陸	181萬	三菱	NTTData	920MHz	6萬	3%	au
東京	2768萬	東芝	NTTData		720萬	26%	DoCoMo
中部	950萬	三菱	日立· NTTData		15萬	1.6%	au
關西	1286萬	富士通(NEC)			2萬	0.2%	DoCoMo · au
中國	495萬	三菱	日立· NTTData		15萬	3%	au
四國	272萬	三菱	三菱	920MHz	8萬	3%	au
九州	827萬	富士通		LTE	785萬	95%	au
沖繩	55萬	富士通		920MHz	2萬	3%	au ?
	7877萬				1.617萬	20%	

表 3 日本各電力公司之低壓智慧電表預計使用 Mobile 為通訊媒介概況

電力公司	預計 3G/LTE 台數	通訊 服務 商	3G/LTE預計每年佈建數								
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
北海道	44萬	au		7萬	7萬	6萬	6萬	6萬	6萬	6萬	
東北	20萬	au		3萬	3萬	3萬	3萬	3萬	3萬	2萬	
北陸	6萬	au			0.9萬	0.9萬	0.9萬	0.9萬	0.8萬	0.8萬	0.8萬
東京	720萬	DoCoMo	150萬	130萬	110萬	100萬	90萬	80萬	60萬		
中部	15萬	au		3萬	2萬	2萬	2萬	2萬	2萬	2萬	
關西	2萬	DoCoMo · au		0.4萬	0.4萬	0.3萬	0.3萬	0.3萬	0.3萬		
中國	15萬	au			3萬	2萬	2萬	2萬	2萬	2萬	
四國	8萬	au		2萬	1萬	1萬	1萬	1萬	1萬	1萬	
九州	785萬	au			113萬	112萬	112萬	112萬	112萬	112萬	112萬
沖繩	2萬	au ?			0.3萬	0.3萬	0.3萬	0.3萬	0.3萬	0.3萬	0.2萬
	1617萬		150萬	145.4萬	240.6萬	239.6萬	217.5萬	207.5萬	187.4萬	126.1萬	113萬

4、 結論及建議事項

4.1 結論

本次出國研習共拜訪了 HD PLC 聯盟、ABiT、大崎電器、東京電力、JEMIC、及 SoftBank 等六家公司，藉由參訪上述公司，本團隊了解日本在 AMI、物聯網、及電力自由化等電力相關議題的最新發展，並帶回許多寶貴資料及資訊以利公司往後智慧電網的推廣。尤其是在與東京電力的討論中開啟了雙方對於 AMI 佈建的技术交流平台，並對未來的合作模式建立了基本共識。以下幾點為參訪各單位所學習到的重點項目：

- 東京電力公司在初期導入時，並未特別強調讀表成功率乃是因為須配合現場換表量夠密，才能提升整體系統連線率跟讀表成功率。
- 東京電力公司通訊系統採特許制，第一期(2014~2016)由東芝公司獲得特許，但外界對於系統效能普遍評價不高。
- 東京電力公司規劃進行 AMI 系統架構、通訊協定、招標方式已被日本其他電力公司沿用(關西電力除外)，未來亦可作為本公司 AMI 推動之範本之一。
- 東電對於高低壓用戶皆開發網頁化(含手持裝置)資訊入口網站，且為免費提供，為系統功能尚不多。
- 日本電力公司電表並無光讀取頭之設計，初期發展手持裝置經由無線方式進行維護檢修。
- 東京電力公司於確定 AMI 系統架構、樣式及功能後，即同步與檢測單位—JEMIC 討論修改測試流程，JEMIC 配合修改測試機具。
- JEMIC 於日本各電力公司皆有配合之測試點，彼此業務不相支援；未來佈建期高低峰衍生之人力、設備調配問題，亦一併與東電協商確認。

- 目前日本官方已訂定 B Route 之通訊標準(WiSun)及規範，經由統一標準及政策，方便家庭端應用廠商規劃及研發商品。
- 日本今年度起正式自由化，全國總共有 7-10 間大型(小型計有 400 間)應用商投入市場及應用，但服務不一定透過 AMI 電表及相關系統進行。

4.2 建議事項

從本次的日本參訪及研習中，除了技術外，本團隊學習到了很多日本公司值得我們效法的地方，也激發了我們對於未來公司可行的幾項做法，包含了本所專業顧問能力及團隊建立、測試、驗證實驗場域及實驗室、有價資料加值及整合、及成果展示(控制)室等議題，本團隊的建議如下：

本所專業顧問能力及團隊建立

- 本所長期進行多項前瞻及重要(實務型)研究計畫，且具專業能力。
- 挑選亮點計畫(或有意願或有興趣之長期計畫)，重點培養相關人才，經由執行單位委託案培植經驗並厚植實力。
- 專業形象建立，從各類型研究計畫成果說明會，由本所人員負責進行相關成果說明、展示及問答。
- 建議可修改委託研究計劃程序，初期並採取激勵措施提升同仁意願。

測試、驗證實驗場域及實驗室

- 通訊效能測試 & 資通安全(Cyber Security) — IEC 62056 測試。
- 結合樹林所區先進配電自動化、微電網、大樓能源管理系統(含 ESS)、智慧家庭等場域，提供整合性加值服務測試(如 B Route)。
- 因應未來自由化及事業部化可能之衝擊，拓展綜研所業務(服務)範疇並增加自有營收。
- 未來可朝驗證(IEC 62056)、認證(TAF)單位發展。

有價資料加值及整合

- 單一重要系統資料加工加值後再予提供用戶使用，比如 GIS。
- 經由 UI/UX 導入，開發使用者友善介面、提升用戶依賴程度。
- 應用程式介面開發及交換環境建立—API STORE。

- 具關連性之有價資料跨平台、跨部門整合，擬定資源共享策略及建立資料交換機制。
- 整合再生能源 PI 系統、廠網分工讀表資料、資產管理資料、電表倉儲資料。

成果展示(控制)室

- 國外發展 AMI 系統之電業皆規劃、建立相關展示室，作為外賓參訪之說明場域，推廣成果及公司形象宣傳之目地。
- 本所為公司辦理對外研討會議之重要窗口，具經驗、專業及語言優勢。
- 提升本所國際印象及地位。
- 取得新一代 MDMS 資料內容，可作加值服務或應用(如跟第三方結合)。
- 已規劃相關場域，未來如獲同意配合建置控制中心，可增加本所於 AMI 系統之腳色及重要性，並增加營收(系統維運)。

專業訓練機制及環境建立

- TEPCO 訓練所備有一套完整智慧電表安裝流程，包含：
 1. 用戶溝通
 2. 工作安全
 3. 各型式的電表安裝、維修、設定 SOP
- 建議本所可結合虛擬實境開發教育訓練平台，內容可包含：
 1. 電表安裝流程程序、維修程序
 2. 控制中心人員的訓練—模擬演練、故障排除等
 3. 用戶教育及溝通

5、 參考資料

- [1] “HD-PLC Alliance,” [線上]. Available: <http://www.hd-plc.org/>.
- [2] “ABiT Corporation,” [線上]. Available: <http://www.abit.co.jp/en/>.
- [3] “Osaki Electric CO., LTD,” [線上]. Available: <http://www.osaki.com/>.
- [4] “Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.,” [線上]. Available: <http://www.tepco.co.jp/en/index-e.html>.
- [5] “JEMIC,” [線上]. Available: <http://www.jemic.go.jp/>.
- [6] 經濟部標準檢驗局, “度量衡,” 17 3 2016. [線上]. Available: <http://www.bsmi.gov.tw/bsmiGIP/wSite/ct?xItem=36622&ctNode=4077&mp=1>.
- [7] “SoftBank,” [線上]. Available: <http://www.softbank.jp/>.
- [8] M. Chen, “阿里巴巴之後，亞洲股神孫正義瞄準離岸風電,” [線上]. Available: <http://finance.technews.tw/2014/09/26/masayoshi-son-invest-offshore-wind-farm/>.