

出國報告（出國類別：實習）

用戶用電服務及 用電資料應用之研習

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：余佩貞（業務管理監）

派赴國家：美國

出國期間：107年11月8日~107年11月18日

報告日期：108年1月

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：用戶用電服務及用電資料應用之研習

頁數 20 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台灣電力公司/陳德隆/(02)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

余佩貞/台灣電力公司/台北西區營業處/主管電費/(02)29721911 分機 30

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：107 年 11 月 8 日～107 年 11 月 18 日 出國地區：美國

報告日期：108 年 1 月

分類號/目

關鍵詞：用戶服務(customer service)、用戶服務策略(customer service strategy)、用電資料應用(usage of user data)。

內容摘要：(二百至三百字)

公用售電業在電業轉型下，未來將面臨巨大變動與挑戰，面對未來售電市場競爭，台電公司亟需研擬具競爭力之因應作法，發展用戶用電服務及用電資料應用策略，以提升用戶忠誠度及公司競爭力，留住客戶。另外，配合本公司 AMI 布建期程，提升 AMI 資料應用亦為當務之急。美國多家電力公司已採用資通訊技術(ICT)創新用戶用電服務，並且運用數據分析技術發展增值應用已有許多實績，可做為本公司發展相關作為之借鏡。本實習計畫之目的即在汲取美國電業在創新用戶用電服務之經驗，以及蒐集用戶及用電資料數據分析增值應用之具體作為，供本公司面對未來售電市場競爭，研擬因應作法之參考。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://report.nat.gov.tw/reportwork/>)

目次

壹、出國緣起.....	1
一、任務.....	1
二、緣起與目的.....	1
三、行程.....	1
貳、研習過程.....	3
一、Energy Exemplar 實習.....	3
二、SMUD 實習.....	4
三、SCE 實習.....	7
四、GWP 實習.....	12
參、心得與建議.....	16
肆、參考資料.....	19
伍、訪問照片.....	20

壹、出國緣起

一、任務

研習及蒐集用戶用電服務及用電資料之應用。

二、緣起與目的

公用售電業在電業轉型下，未來將面臨巨大變動與挑戰，面對未來售電市場競爭，台電公司亟需研擬具競爭力之因應作法，發展用戶用電服務及用電資料應用策略，以提升用戶忠誠度及公司競爭力，留住客戶。另外，配合本公司 AMI 布建期程，提升 AMI 資料應用亦為當務之急。美國多家電力公司已採用資通訊技術(ICT)創新用戶用電服務，並且運用數據分析技術發展加值應用已有許多實績，可做為本公司發展相關作為之借鏡。

本實習計畫之目的即在汲取美國電業在創新用戶用電服務之經驗，以及蒐集用戶及用電資料數據分析加值應用之具體作為，供本公司面對未來售電市場競爭，研擬因應作法之參考。

三、行程

(一) 研習日期

107年11月8日至107年11月18日，共計11日。

(二) 出國行程

日期	地點	訓練進修機構	訓練進修主題
11/08	往程	—	—
11/09	普萊瑟郡,加州	Energy Exemplar	拜訪Energy Exemplar公司瞭解該公司在電業領域發展的軟體，以及在用電服務及用電資料應用之創新作為。
11/13	沙加緬度,加州	SMUD	拜訪SMUD公司瞭解該公司用戶用電服務策略及用電資料應用的作法及成效。
11/14	洛杉磯,加州	SCE	拜訪SCE公司瞭解該公司用戶用電服務策略及用電資料應用的作法及成效。
11/15	洛杉磯,加州	GWP	拜訪GWP公司瞭解該公司用戶用電服務策略及用電資料應用的作法及成效。
11/16~11/18	返程	—	—

貳、研習過程

一、Energy Exemplar 實習

(一) 實習行程

1. 時間：107 年 11 月 9 日下午
2. 地點：Energy Exemplar 公司
3. 主席：Steven Broad
4. 交流議程摘要：
 - Taipower use cases for PLEXOS
 - PLEXOS capabilities
 - PLEXOS in use by ISOs around the world

(二) 實習摘要

Energy Exemplar 為商業應用軟體公司，當日由該公司副總經理 Steven Broad 介紹 Energy Exemplar 在電力及天然氣等能源管理軟體，另外由 Energy Exemplar 位於澳洲的同事透過視訊會議方式展示 PLEXOS 這套軟體提供電力公司服務的功能，包含運轉成本評估、容量擴充規劃、中期營運最佳化及可靠度評估(如圖 1-1)。

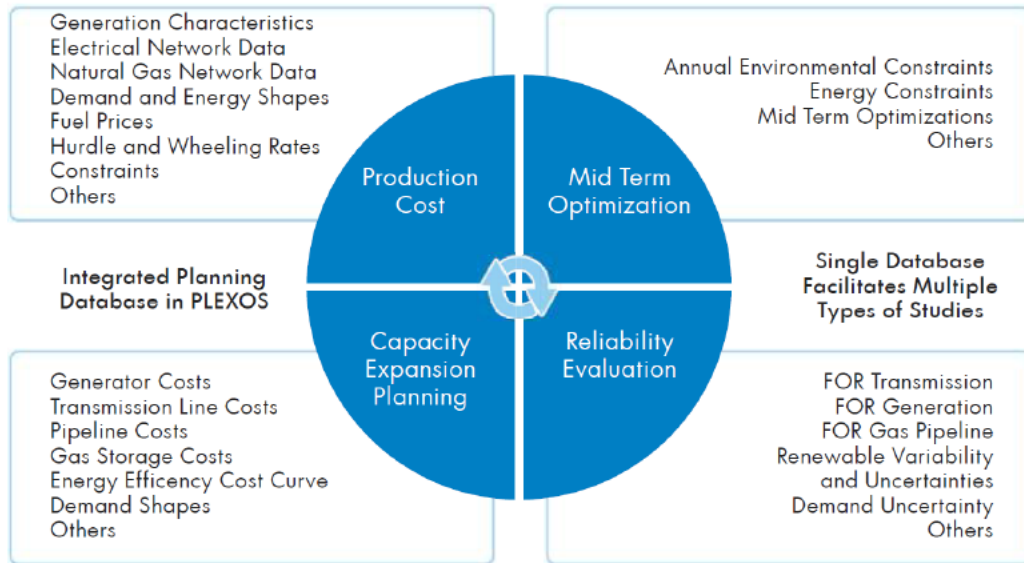


圖 1-1 PLEXOS 可提供功能

(資料來源：台電公司研究計畫「簡易電力交易平台運算核心軟體評估完成報告」)

PLEXOS 可藉由不同模型模擬試算，以進行整合資源規劃，據 Energy Exemplar 說明，商業套裝軟體導入階段最費時的工作項目即是資料整理，且整理後資料投入軟體模擬試算後的結果倘不如預期，則需要再校正相關參數，並配合再整理相關資料，該過程將耗費好幾個月，才能完成軟體調校，讓軟體可上線進行資料分析，因此，導入軟體進行資料分析前的原始資料取得及整理是最重要的工作事項。

二、SMUD 實習

(一) 實習行程

1. 時間：107 年 11 月 13 日下午
2. 地點：沙加緬度市政府公用事業部
3. 主席：Mark Rawson
4. 交流議程摘要：

- SMUD's Grid Modernization Journey
- usage of interval data

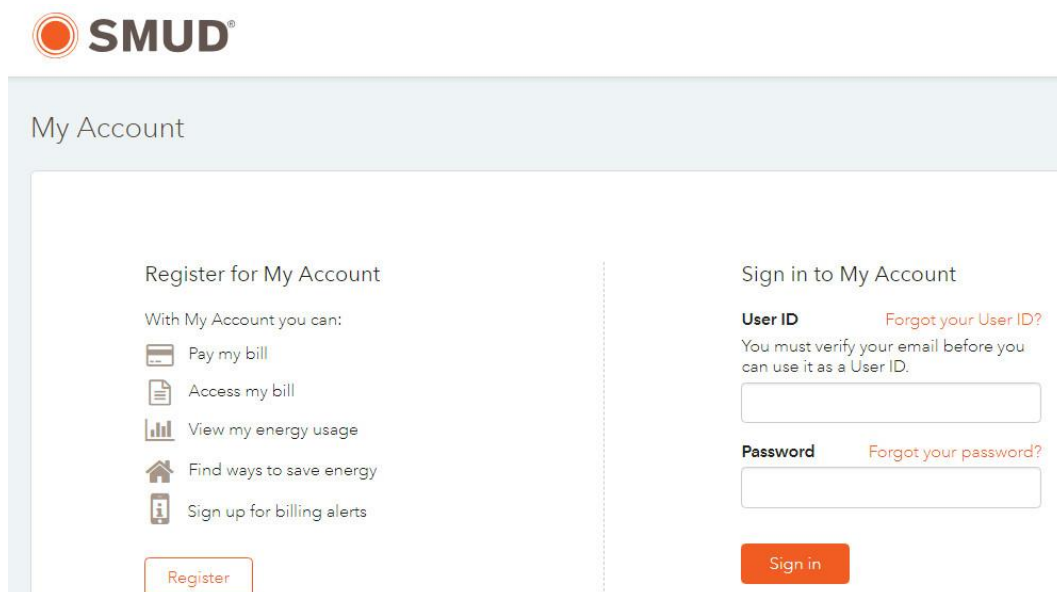
(二) 實習摘要

沙加緬度市政府公用事業部(Sacramento Municipal Utility District，簡稱 SMUD)服務地區涵蓋加州首府沙加緬度市及其附近區域，為發、輸、配、售電垂直整合的公用電業，70 年來提供超過 150 萬用戶可靠的電力服務及實惠的電價。沙加緬度市民不具有購電選擇權，僅能跟 SMUD 購買電力。SMUD 提供住宅用戶(Residential Customers)及工商用戶(Business Customers)服務，簡介如下：

1. 住宅用戶(Residential Customers)

- 用戶專屬帳戶(My Account)

用戶可利用手機或電腦等裝置登入 My Account，進行繳費、查詢本期帳單及歷史帳單資訊、查看電力使用狀況、取得節能資訊、設定提醒警示訊息等功能，達到自主節能管理(如圖 2-1)。



The screenshot displays the SMUD 'My Account' web interface. At the top left is the SMUD logo. Below it, the page is titled 'My Account'. The interface is split into two main sections: 'Register for My Account' on the left and 'Sign in to My Account' on the right. The registration section lists benefits like paying bills, accessing bills, viewing energy usage, finding ways to save energy, and signing up for alerts, with a 'Register' button at the bottom. The sign-in section has fields for 'User ID' and 'Password', each with a 'Forgot your...' link, and a 'Sign in' button at the bottom.

圖 2-1 SMUD 用戶專屬帳戶網站

- 專業諮詢

SMUD 致力推廣電動車與綠能，提供相關能源諮詢服務，例如：協助用戶評估是否適合購買電動車、EV 優惠方案、燃料價格比較等資訊(如圖 2-2)。

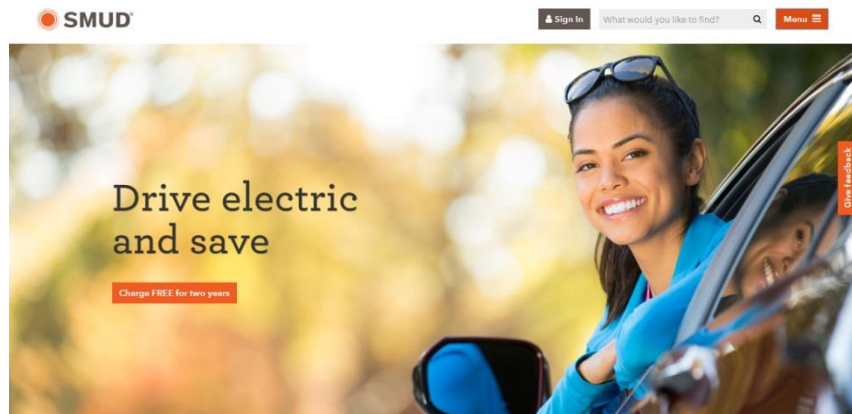


圖 2-2 SMUD 能源諮詢服務

- 銷售節能產品

民眾可在 SMUD Energy Store 網站上以折扣價購買各項高效能源設備(如圖 2-3)。

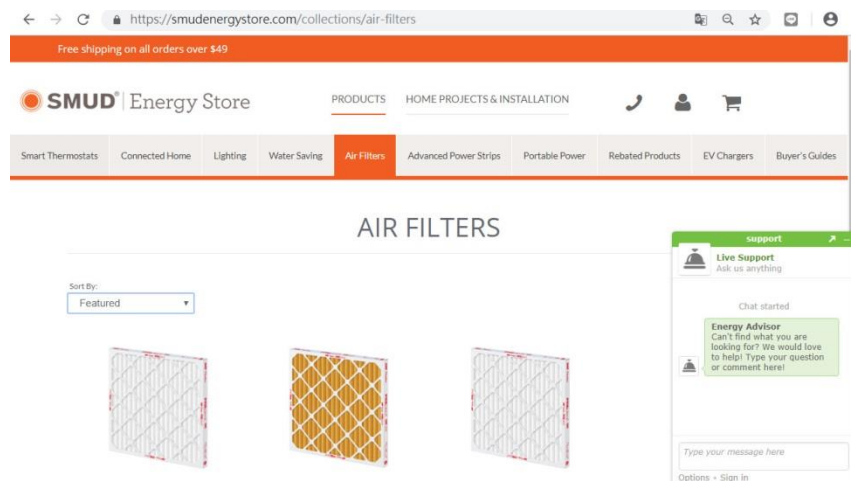


圖 2-3 SMUD Energy Store 網站

2. 工商用戶(Business Customers)

- 用戶專屬帳戶(My Account)

與住宅用戶相同，登入後可進行繳費、查詢本期帳單及歷史帳單資訊、查看電力使用狀況、取得節能資訊、設定提醒警示訊息等功能，達到自主節能管理。

- 專業諮詢

每個工商客戶都有一個專屬能源顧問，專屬能源顧問會到廠房檢視生產設備，確認設備處於正確的工作狀態、監控設備使用情況，以降低缺電的風險及發現使供電品質不佳的潛在問題。

三、SCE 實習

(一) 實習行程

1. 時間：107 年 11 月 14 日下午
2. 地點：SCE 公司
3. 主講人：Paul Kasick、Megan Mao
4. 交流議程摘要：
 - AMI Management and Analysis of User Data Interview
 - Customer Service Strategy

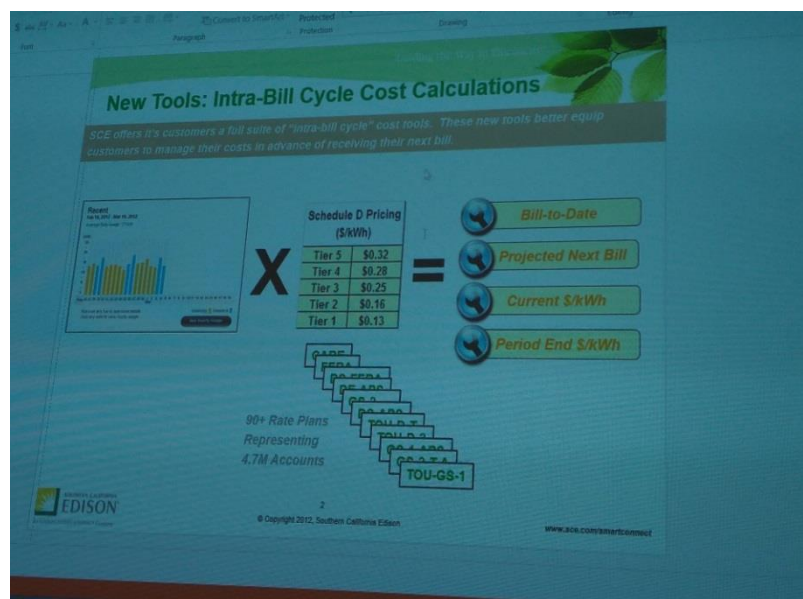
(二) 實習摘要

南加州愛迪生電力公司(Southern California Edison，簡稱 SCE)為 SCE 國際集團(Edison International Group)之子公司，服務地區涵蓋 5 萬

平方英哩之南加州地區，提供 1500 萬用戶電力服務已有 125 年之久，為加州三大民營公用電業之一。SCE 為綜合電業，但將輸電網路調度權交由加州獨立電力調度中心（California Independent System Operator, CAISO），以售電為主要業務。

該公司將用戶分成住宅用戶(Residential Customers)及工商用戶(Business Customers)二種身分，提供下列服務：

1. 節能產品經銷服務：用戶可於 SCE 的能源管理中心(Energy Management Center)網站，選擇身分為住宅或工商用戶再搜尋合適之智慧產品、智慧方案與智慧工具以節省能源與費用。
2. 用戶專屬帳戶(My Account)
 - (1) 利用用電資料建置用戶專屬帳戶(My Account)系統，提供用戶查詢和支付電費、預算管理、追蹤預付電費情況、檢視帳戶存款情況、提早通知電費波動等功能。用戶可透過 My Account 查詢每日用電量和用電歷史記錄以進行自我能源管理(如圖 3-1 至圖 3-3)。另外用戶還可試算選用 SCE 5 種時間電價方案的電費，並以表列方式比較 12 個月每個月、1 整年電費差異，如果用戶評估後打算改用別種電價方案，還可以線上點選直接轉換(如圖 3-4)。



- 8 - 圖 3-1 SCE 用戶專屬帳戶(帳單管理示意圖)

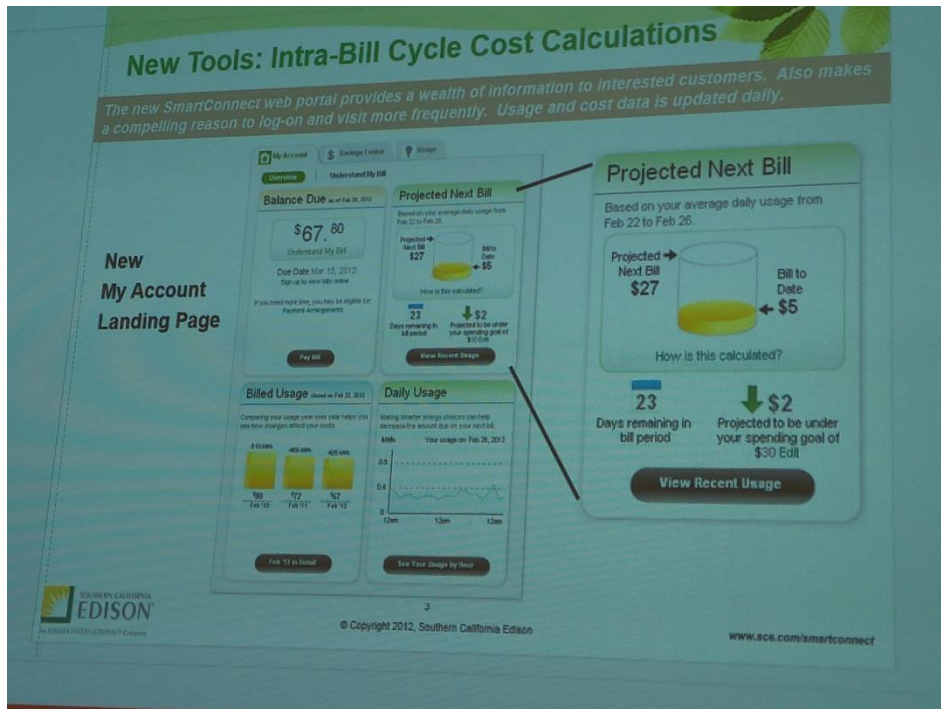


圖 3-2 SCE 用戶專屬帳戶(下期帳單規劃、每日用電查詢…等示意圖)

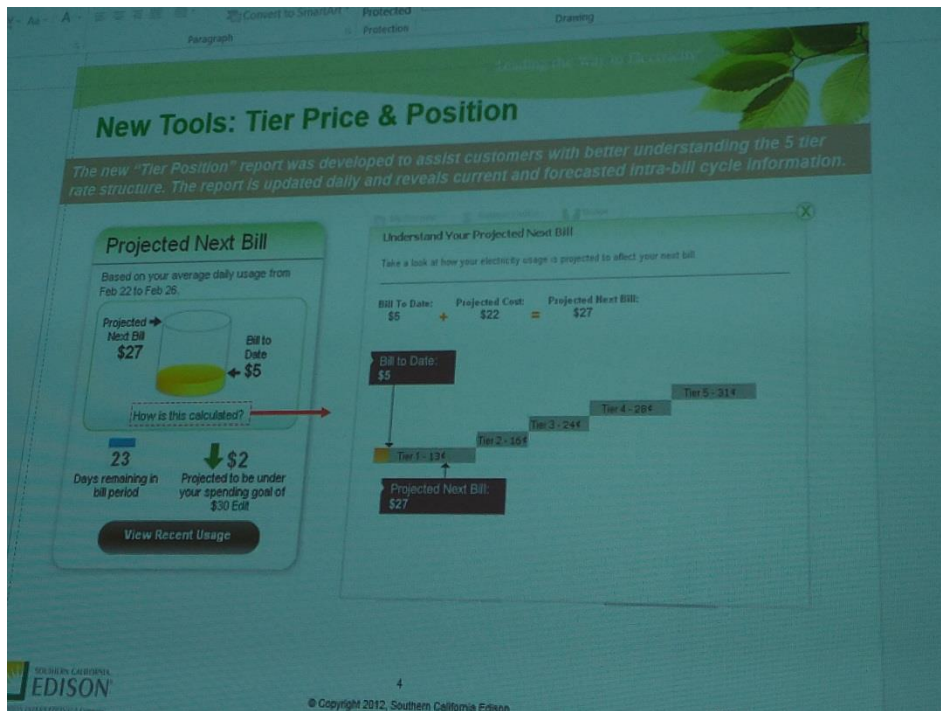


圖 3-3 SCE 用戶專屬帳戶(5 段級距累進電價示意圖)

Edison International
 We offer up to five Time-of-Use (TOU) rate options, which you can easily compare against your current rate. You can pick the one that fits your home, lifestyle, and usage.

Analysis Updated: Jun 08, 2018

Your Rate Options

		Total Net kWh	Current Rate DE	TOU-D-4-9PM	TOU-D-5-8PM	TOU-D-A	TOU-D-T	TOU-D-B
Jan	W	227	\$30	\$29	\$30	\$30	\$32	\$42
Feb	W	182	\$24	\$22	\$22	\$22	\$26	\$34
Mar	W	226	\$30	\$27	\$27	\$31	\$34	\$43
Apr	W	237	\$32	\$26	\$26	\$29	\$33	\$41
May	W	162	\$22	\$20	\$21	\$18	\$23	\$32
Jun	S	274	\$37	\$38	\$37	\$40	\$43	\$51
Jul	S	209	\$28	\$28	\$28	\$28	\$35	\$41
Aug	S	173	\$23	\$22	\$23	\$25	\$27	\$36
Sep	S	197	\$26	\$25	\$25	\$25	\$30	\$38
Oct	W	124	\$17	\$17	\$17	\$15	\$19	\$28
Nov	W	174	\$23	\$23	\$22	\$22	\$25	\$34
Dec	W	192	\$26	\$25	\$25	\$22	\$28	\$36
Total Annual Cost		2,377	\$318	\$302	\$303	\$304	\$355	\$456
Annual Cost Difference		2,377	None	Save \$16 per year	Save \$15 per year	Save \$14 per year	Additional \$37 per year	Additional \$138 per year
Savings/Additional Cost		2,377	None	5%↑ Savings <u>Switch to This Rate</u>	5%↑ Savings <u>Switch to This Rate</u>	4%↑ Savings <u>Switch to This Rate</u>	12%↓ Increase <u>Switch to This Rate</u>	43%↓ Increase <u>Switch to This Rate</u>

圖 3-4 SCE 用戶專屬帳戶(時間電價方案試算)

- (2) My Account 服務也提供手機 APP 介面(如圖 3-5),可檢視帳單、線上付款並與 SCE 相關網站連結使用。其中工商用戶比住宅用戶不同的是有 demand alert 訊息提醒功能,可協助工商用戶注意並調整用電情況,避免超約,以減少電費支出(如圖 3-6)。

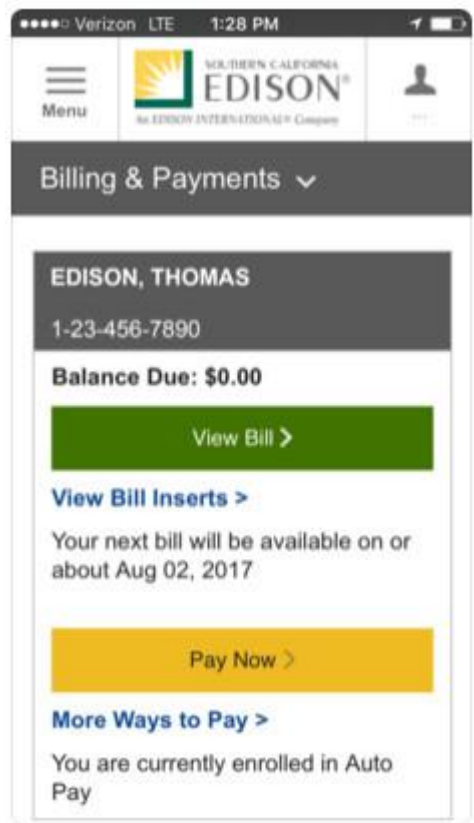


圖 3-5 SCE 用戶專屬帳戶(APP 示意圖)

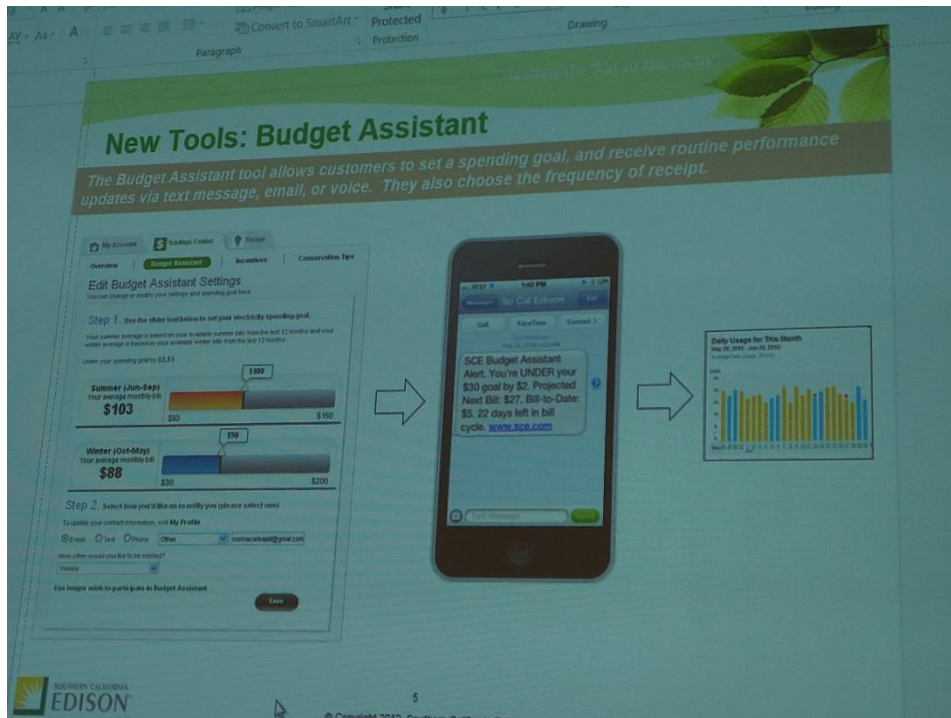


圖 3-6 SCE 用戶專屬帳戶(訊息提醒功能)

SCE 客戶服務部門主管 Megan Mao 在討論中提及研擬用戶服務策略，也須將政府環境政策列入考量，例如 SCE 為達到加州政府環境政策目標，修訂 SCE 白皮書，以「The Clean Power and Electrification Pathway」為宗旨，希望藉由逐漸低碳電力、電氣化運輸及電氣化建設等方式，達成 2030 年碳排放較 1990 年減少 40%的目標(如圖 3-7)。

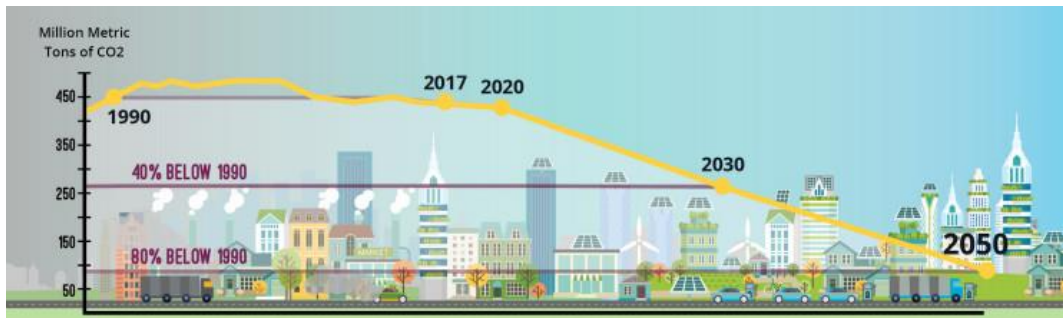


圖 3-7 SCE 減少碳排放年度目標
(資料來源：SCE 白皮書)

四、GWP 實習

(一) 實習行程

1. 時間：107 年 11 月 15 日上午
2. 地點：Glendale Water and Power Company
3. 主席：Craig R. Kuenne
4. 交流議程摘要：
 - GWP Smart Grid Project Overview

(二) 實習摘要

格倫代爾水電公司(Glendale Water and Power，簡稱 GWP)是加州格倫代爾市公用事業公司，服務地區為格倫代爾市，100 年來提供市民

水和電力服務，其中電力用戶數約 8 萬 8 千戶，該公司連續兩年榮獲美國公共電力協會(the American Public Power Association) RP3 認證，是一家提供用戶可靠服務的公共電力供應商。

GWP 獲得政府補助進行 AMI 試驗計畫，將格倫代爾市的水表及電表全面換裝成智慧水表及智慧電表，在電力方面將用戶分成住宅用戶(Residential Customers)及商業用戶(Commercial Customers)二種身分，住宅用戶回傳每小時用電資料回控制中心，商業用戶則回傳每 15 分鐘用電資料回控制中心。

該公司與 SMUD 和 SCE 一樣提供 My Account(如圖 4-1)登入系統查詢現在和歷史帳單、支付帳單、設定預算目標等電費及用電管理功能，還可與鄰近區域同型態的用戶用電量做比較，讓用戶瞭解自己的用電量並適時調整，達到自主節能管理(如圖 4-2、圖 4-3)。

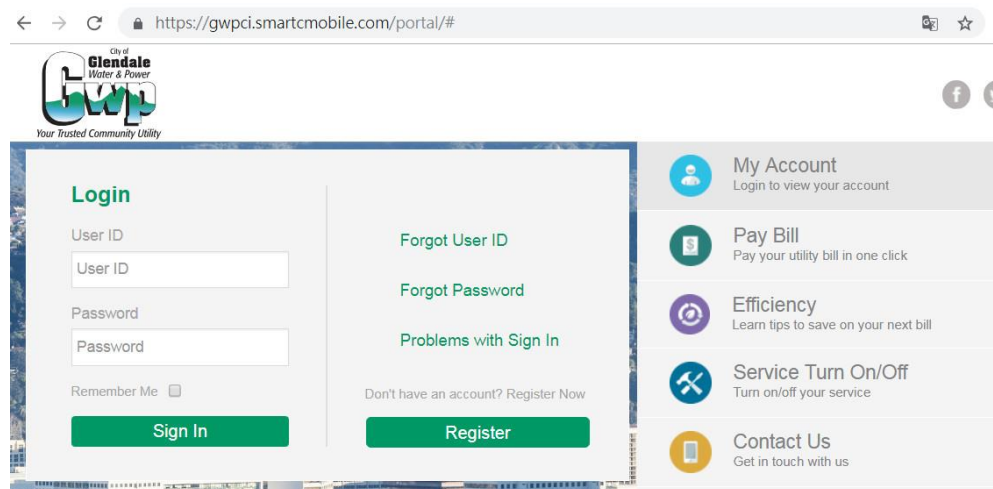


圖 4-1 GWP 用戶專屬帳戶網站

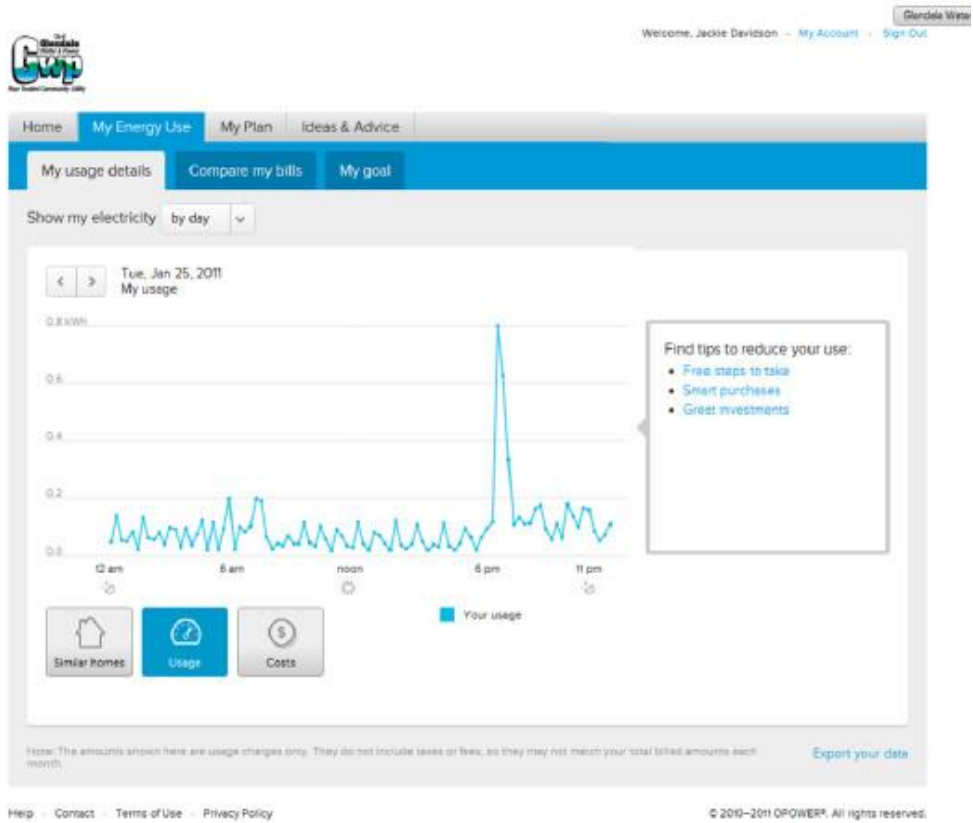


圖 4-2 GWP 用戶專屬帳戶(每日用電量查詢)

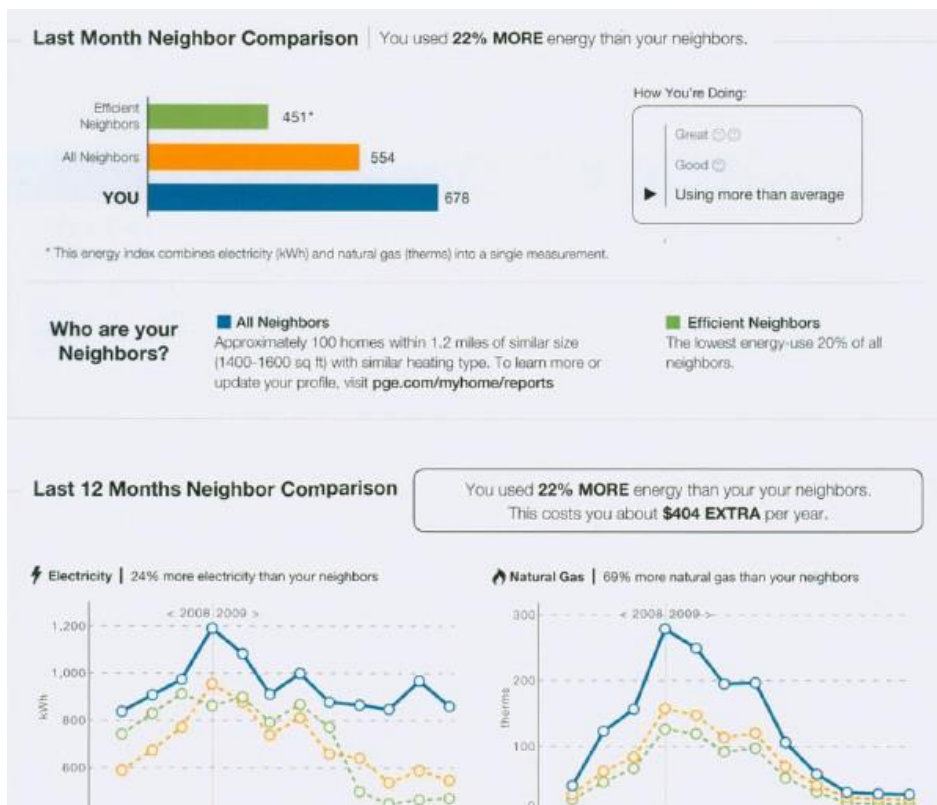


圖 4-3 GWP 用戶專屬帳戶(鄰近區域同型態用戶用電量比較)

不同於 SMUD 和 SCE 之處，GWP 用戶還可透過 My Account APP 辦理停電通報及取得電動車或太陽能電池板使用訊息(如圖 4-4、圖 4-5)，對於沒有使用智慧型手機的用戶，則可登入網站 Web Portal 使用上述功能。

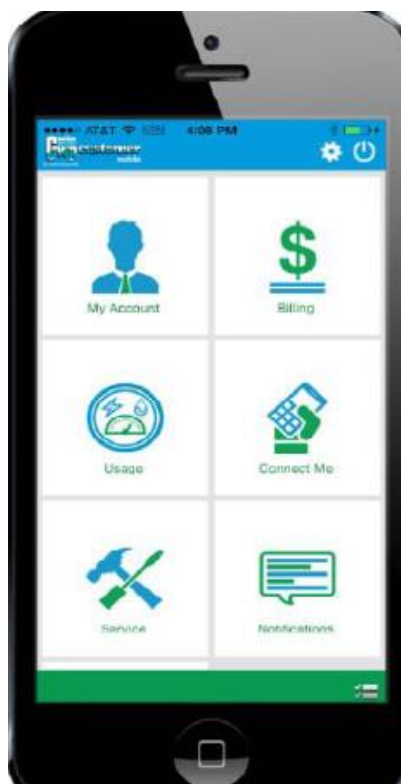


圖 4-4 GWP APP(登入畫面)

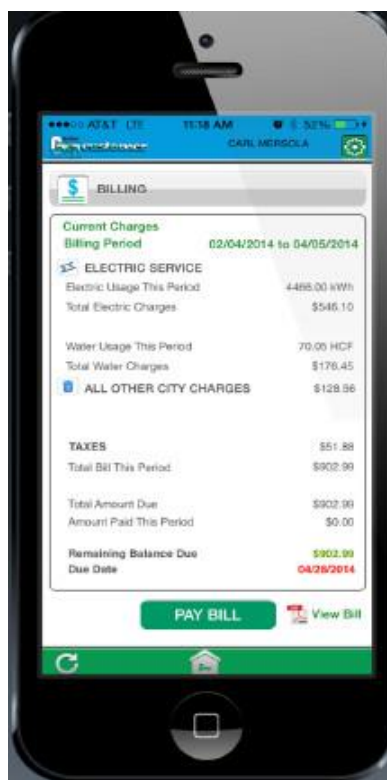


圖 4-5 GWP APP(帳單)

參、心得與建議

一、心得與建議

加州電力市場主要由太平洋瓦斯與電力公司(PG&E)、南加州愛迪生電力公司(SCE)、聖地牙哥瓦斯與電力公司(SDG&E)等 3 家民營公用電業及沙加緬度、洛杉磯等 10 餘家市立公用電業構成。本次行程安排 1 家民營公用電業(SCE)及 2 家市立公用電業(SMUD、GWP)實習，在討論過程中發現不論是民營公用電業或是市立公用電業在用戶服務策略、用電資料應用的方向及做法大致相同，分述如下：

(一) 用戶服務策略

1. 本次參訪的電力公司皆將用戶分成住宅用戶(Residential Customers)及工商用戶(Business/Commercial Customers)二類，藉由建立用戶專屬帳戶(My Account)提供用戶帳單查詢、提醒繳款、繳款、電費控制、用電情況查詢、電價方案試算及選用等服務。其中最讓我印象深刻的功能是 SCE 住宅用戶登入 My Account 後，系統可以就該用戶近一年各時段用電量，試算選用 SCE 5 種時間電價方案的電費，並以表列方式比較 12 個月每個月、1 整年電費差異，如果用戶評估後打算改用別種電價方案，還可以線上點選直接轉換，毋須另外臨櫃辦理，惟選用後 1 年內不得變更。

本公司表燈時間電價分為住商型簡易時間電價(二段式及三段式)及標準型時間電價(二段式)兩類，住宅用戶可至本公司官網填寫夏月/非夏月用電度數、用電比例等資料，由系統試算改用時間電價之電費，讓用戶評估是否划算，惟受限於並非所有用戶都有用記錄型電子式電表，只能讓用戶自己填寫用電

度數、用電比例等資料，評估結果無法真實呈現用戶實際用電行為改採時間電價之電費差異。

依行政院推動低壓智慧電表建置期程，106 年開始 20 萬戶建置；109 年完成 100 萬戶；113 年完成 300 萬戶，在住宅用戶有裝設智慧電表可記錄各時段用電量前提下，本公司如果可以改善電子帳單及網路櫃檯等系統線上核對身分機制，使其更完善並加以整合，應該也能提供用戶更具參考價值的時間電價試算評估，讓用戶可簡便地選擇對自己划算的電價方案，不僅可提升用戶滿意度，留住用戶，又可減少櫃台人力成本。

2. 有關評量用戶服務策略執行成效，除傳統滿意度調查外，SCE 用戶服務的部門主管也使用 APP 監控用戶進線詢問及客服員接聽回覆的內容，使用 APP 的好處是可隨時隨地，輸入關鍵字即可查看相關應答內容，不僅可即時發現問題，也可以統計相關議題資訊，本公司已建置智慧化客服中心，未來也可以借鏡國外成功經驗，導入相關市售發展成熟 APP 軟體，做為即時監控及評量之用。

(二) 用電資料應用

1. 有關智慧電表裝設後用電資料可提供的應用及效益，3 家電力公司也大致相同：減少竊電、減少抄表錯誤、降低人工抄表成本、即時偵測事故發生、提供電價方案試算、用戶專屬帳戶提供用戶帳單及用電資訊可減少客服中心進線量、提供用戶用電警示簡訊或 email 等，而且基於電費計算所需資料只會用每小時資料及成本考量，對於住宅用戶僅提供每小時用電資料。
2. 另外可能是因為本次參與討論的部門多為業務部門，所以只能提供與電費相關的用電資料應用，無法提供與其他開放資料 (open data) 進行相關分析的成果，是這次實習比較可惜的地

方。

綜上，為利用發達的資通訊技術結合用電資料應用，以制訂滿足用戶需求的用戶服務策略，需具各領域背景人力(業務、電費、行銷、行為學、資料科學、資料分析、統計應用、電力、資訊…等)經由整合介接相關系統，並配合本公司 AMI 布建期程，累積一定程度用電資料後，再進行相關應用，絕非一蹴可及，或是由少數人就可以完成的工作。

二、誌謝

感謝公司各級主管給予本次赴美實習的機會，以及台灣綜合研究院協助聯繫本次參訪之電力公司與軟體公司，謹致上最深的謝意。

肆、參考資料

- 一、Energy Exemplar 公司網站 (<https://energyexemplar.com/>)
- 二、SMUD 公司網站 (<https://www.smud.org/en/Corporate/About-us>)
- 三、SMUD energy store 網站 (<https://smudenergystore.com/>)
- 四、SCE 公司網站 (<https://www.sce.com/about-us>)
- 五、SCE 白皮書
(<https://www.edison.com/content/dam/eix/documents/our-perspective/g17-pathway-to-2030-white-paper.pdf>)
- 六、GWP 公司網站
(<https://www.glendaleca.gov/government/city-departments/glendale-water-and-power/about-us>)
- 七、California Public Utilities Commission (<http://www.cpuc.ca.gov>)
- 八、台電公司研究計畫「簡易電力交易平台運算核心軟體評估完成報告」，107年7月。

伍、訪問照片

