

出國報告（出國類別：實習）

再生能源業務及智慧型收費系統
之應用推動策略研究

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：施盈瑩(業務管理師)

派赴國家：美國

出國期間：101.10.24—101.11.4

報告日期：102.1.3

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：再生能源業務及智慧型收費系統之應用推動策略研究

頁數 18 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：施盈瑩/台灣電力公司/業務處/

業務管理師/(02)2366-6711

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：101.10.24—101.11.4

出國地區：美國

報告日期：102.1.3

分類號/目

關鍵詞：收費方式、手機 App 繳費

內容摘要：(二百至三百字)

再生能源業務方面，美國再生能源係採 NEM 收購方式。電力公司則成立專案小組受理及進行審查作業。

收費業務方面，除傳統郵寄支票、代收機構代收、透過銀行或第三者平台繳費方式外，隨智慧型手機及 App 程式普及，手機 APP 繳費成為新的發展趨勢之一。Pepco 公司已提供手機 App 繳費，同時也提供其他 App 服務，其經驗可以提供參考。

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

再生能源業務及智慧型收費系統之應用推動策略研究

出國考察報告

目 錄

壹、出國目的	1
貳、出國過程	1
一、出國行程	1
二、參訪研習機構	2
三、研習內容	5
(一) 美國電力公司收費方式概況	5
(二) 美國電力公司主要收費方式	5
(三) 美國電力公司 APP 繳費發展情形	9
(四) 美國電力公司其他收費方式	12
(五) 再生能源業務	14
(六) AMI 在電費業務方面的應用	16
參、出國心得及建議	17
肆、參考資料	18

壹、出國目的

為國家永續經營及發展低碳經濟，推廣再生能源發電及建置智慧型電網已列為政府持續推動之重點政策之一，而就電力銷售而言，當前重要目標為整合分散型電源及用戶服務，以因應未來太陽能、風力、燃料電池、電動汽機車電池等分散型電源大量併入電力網。

另配合資訊科技發展方向，本公司需研提相關營運措施，推出智慧型收費系統，包括新的繳費方式、電費帳單結合 AMI 進行整合提供增值服務等，俾能提升用戶服務品質。

為了解前述議題在國際上目前發展情形，故前往美國 EPRI、SENSUS、Quanta、ABB 北卡大學研發中心、Elster、PEPCO 及 BGE 等公司，期望能瞭解美國對前述業務之目前實務作業方式及未來方針，作為本公司相關業務規畫推展之參考。

貳、出國過程

一、出國行程

日期	行程	城市
101 年 10 月 24 日 ~25 日	往程 (台北~美國)	
101 年 10 月 26 日	美國能源研究院(EPRI)	諾克斯維爾
101 年 10 月 27 日 ~28 日	行程	
101 年 10 月 29 日 ~30 日	SENSUS、Quanta、ABB 北卡大學研發中心、Elster	洛利

日期	行程	城市
101年10月31日	行程	
101年11月01日	美國能源部(DOE)	華盛頓特區
101年11月02日	PEPCO 電力公司、Baltimore Gas & Electric (BGE)電力公司	華盛頓特區、巴爾的摩
101年11月03日 ~04日	返程	

二、參訪研習機構

美國能源研究院(EPRI)的主要業務是了解電力公司需求，尋找適合的廠商或資源，以解決電力公司的問題及協助電力公司發展。由於美國電業自由化，各地區電力公司規模有大有小，較小型的電力公司通常無足夠資金或能力進行研發，故有賴於美國能源研究院整合多家電力公司資金及需求，並尋找適合的廠商研究解決方案。

SENSUS 為 AMI 系統商，Quanta 是為電力公司提供技術諮詢服務的廠商，ABB 北卡大學研發中心是 ABB 公司與北卡大學合作設立的研發單位，研究包含 AMI 在內的各項議題、Elster 為電表製造商。

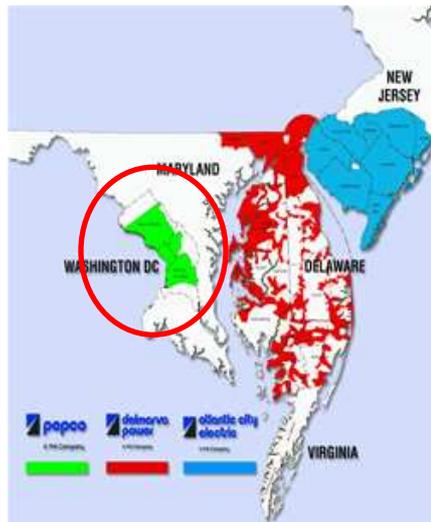
Pepco 及 BGE 為電力公司：

◎ Pepco：

Pepco (Potomac Electric Power Company)，自 1920 年代起為華盛頓特區提供電力服務，是 Pepco 控股公司的子公司，服務區域為馬里蘭州及哥倫比亞特區。Pepco 控股公司是中大西洋地區最大的輸電業者之一，擁有 Pepco、Delmarva Power、Atlantic City Electric 等三個子公司提供用戶電力服務。

Pepco 營運狀況：

	哥倫比亞特區	馬里蘭州
服務範圍	約 68 平方英哩	約 572 平方英哩
用戶	約 25 萬戶	約 53 萬戶
管線	變電站：76 個 配電線路約 5,417 英哩 輸電線路約 253 英哩	變電站：50 個 配電線路約 11,262 英哩 輸電線路約 1,596 英哩
員工人數	約 1,381 人	約 628 人



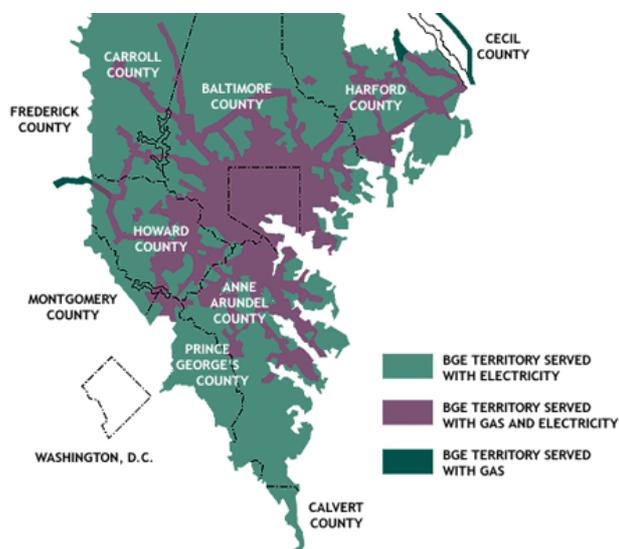
【Pepco 的服務範圍】

◎ BGE

BGE (Baltimore Gas and Electric Company) 成立於 1816 年，是全美國最古老的天然氣公用事業，也是全美國最古老的電力公司。BGE 是 Exelon Corporation (一家發電業者) 的子公司，總部設在巴爾的摩，是馬里蘭州最大的公用事業。

BGE 營運狀況：

	電力	瓦斯
服務範圍	約 2,300 平方英哩	約 800 平方英哩
用戶	超過 120 萬戶	超過 65 萬戶
管線	變電站：244 個 配電線路約 25,000 英哩 輸電線路約 1300 英哩	天然氣管道 超過 7,100 英哩
員工人數	約 3,400 人	
2011 年收入	約 29.93 億美元	
2011 資產	約 26.81 億美元	



【BGE 的服務範圍】

三、研習內容

(一) 美國電力公司收費方式概況

Pepco 及 BGE 均提供用戶多種繳費方式，包括現場繳費、郵寄繳費、線上繳費、電話繳費、自動繳費等，用戶可考量其便利性及手續費成本，選擇適合的方式繳費。此外，隨智慧型手機普及，Pepco 已提供用戶手機 App 繳費的服務，BGE 則正積極開發中。

除各種繳費管道外，Pepco 及 BGE 也提供特殊的繳費選擇，以協助有繳費困難的用戶，包括固定預算付款、延後付款、第三者通知、贈送電力等。

(二) 美國電力公司主要收費方式

1. 親自付款：用戶親自至客戶服務中心或代收機構繳費。

(1) 到電力公司服務中心繳費

因各電力公司規模及作業方式不同，並非每家電力公司都有對用戶開放之客戶服務中心 (Customer Service Centers) 提供繳費服務，Pepco 只有 4 個客服中心 (2 個在華盛頓特區、2 個在馬里蘭州)，提供用戶在週一至週五營業時間前往繳費。

至於 BGE，因為認為設置收費櫃檯收取電費業務並不是該公司的核心競爭力，且設置收費櫃檯需耗費成本。隨著售電價格上漲的阻力越來越大，控制成本對該公司來說非常重要，加上馬里蘭州的其他公用事業陸續停止收費櫃檯業務，所以 BGE 將關閉收費櫃檯列為其 AOE(實現卓越營運)

的一個重要工作，並在 2003 年 7 月 1 日完成關閉所有收費櫃檯業務的 AOE 目標。BGE 認為推行此一措施並未遭到太大阻礙，主要是因為 BGE 的其他付款方式可滿足用戶需求。此外 BGE 在公司大門處設有投遞箱，用戶可直接將電費擲入投遞箱內。

(2) 到代收機構繳費

Pepco 的電費代收機構包括 America's Cash Express (ACE)、Global Express、Western Union，BGE 的代收機構包括 America's Cash Express 及 Global Express。用戶能以現金、支票或匯票到代收機構各據點繳費，代收機構通常會向用戶收取手續費，例如 PEPCO 用戶到 ACE 的據點繳交電費時，ACE 會向用戶收取每筆交易 1.25 美元的手續費。

2. 郵寄繳費：支票或匯票寄至電力公司。

用戶將支票及匯票寄至電力公司。如果支票被退票時，電力公司將會另外收取處理手續費，例如 BGE 對每一張退票收取 15 美元手續費。

3. 線上繳費：用戶透過電力公司建置之網站平台、銀行網站或第三方線上支付平台繳費。

(1) My Account

Pepco 及 BGE 都有建置網站提供用戶登錄個人帳戶(My Account)，登錄後可以看到帳單資訊、查詢歷史帳單、查

詢付款紀錄、線上繳費、設定自動繳費、用電分析、節能資訊等。

Pepco 的用戶如透過 My Account 繳付電費時，只能以銀行帳戶付款，而不能以信用卡或借記卡付款，但因用戶無須支付手續費，對用戶來說是最節省成本的支付方式之一，也是 Pepco 目前推廣的繳費方式。另外，透過 Pepco 網站 My Account 繳交當期電費時，在確認畫面有一勾選項目詢問未來電費是否自動由該銀行帳戶扣繳，用戶如勾選，即完成自動繳費的設定，未來各期電費都將自動由該帳戶扣繳。

Pepco 的客戶如申請電子帳單，則 Email 給用戶的電子帳單上會有 My Account 網頁的連結，點選及自動連到 My Account 網頁。用戶在 My Account 上執行付款後，網頁上該筆電費紀錄的狀態仍為“待付款”(pending)時，可以取消付款，若狀態已變成“已付款”(paid)，則無法取消付款。

(2) 第三方網路平台繳費

用戶也可以使用第三方網路平台，以銀行帳戶、信用卡或借記卡等付款。在美國提供第三方繳費服務的業者有 Western Union, Wells Fargo, APS, E-Bill 等，而 Pepco 及 BGE 提供的第三方平台為 Western Union Speedpay。透過第三方平台繳費時，用戶往往需另支付手續費，例如 BGE 用戶透過 Western Union Speedpay 付款時，住宅用戶每筆手續費為 US\$2，企業用戶為付款金額 3.2%。使

用不同支付工具。第三方平台有可能會收取不同手續費，另外各電力公司用戶需支付的手續費也可能不同。

4. 電話繳費：使用第三方服務

撥打電話透過第三方服務平台以存款帳戶、借記卡、信用卡付款。用戶通常須支付手續費。(Pepco 及 BGE 提供之第三者平台為 Western Union Speedpay)

5. 自動繳費：每月自動自銀行帳戶扣款

用戶可以將自動繳費申請書寄到電力公司或銀行，申請每月自動自用戶銀行帳戶繳付電費。

Pepco 的用戶可以在 My Account 上申請自動扣繳，還可以設定自動扣繳上限。若某期電費帳單的金額超過該上限時，Pepco 將通知用戶屆時會按設定之最大金額扣款，至於差額，用戶需要在電費到期日前另外付清，否則將會有遲付費用。Pepco 容許用戶設定扣款上限的原因，在於用戶有可能會擔心電費帳單計算錯誤多扣款，而降低採用自動繳費方式付款的意願。

採自動扣款方式，若銀行存款不足退回時，第一次退回 Pepco 會再送，第二次退回時則不會再送，且該銀行會向用戶收取處理之手續費。

◎ BGE 的各種繳費方式比較：

PAYMENT OPTION	FEE	AUTOMATIC PAYMENTS	ONLINE	DEBIT/ CREDIT CARDS
BGE.com	None	Yes	Yes	
myCheckFree.com	None		Yes	
Speedpay Online	\$2.00/3.2%		Yes	Yes
Speedpay By Phone	\$2.00/3.2%			Yes
Automatic Payment Plan	Free	Yes	Yes	
By Mail	Postage			
In Person	None to \$1.50*			

(三) 美國電力公司 APP 繳費發展情形

1. 美國手機繳費的發展趨勢

根據 2012 年美國聯準會調查，同時擁有銀行帳戶及手機的美國人中，20%在最近 3 個月曾使用行動銀行服務，其中 25%曾透過銀行的手機版網頁或 App 付款。(資料來源：Consumers and Mobile Financial Services, Federal Reserve, 2012)。

此外，根據 Fiserv, Inc.調查，以手機繳費的人當中，2011 年有 15%以手機繳交公用事業帳單，2012 年則提高為 20%。

隨著使用智慧型手機快速成長，以及 Y 世代消費者習慣於網路及手機的使用與對於機動性服務的要求，手機電子帳單及付款 (mobile bill pay and presentment) 被發票者(如公用事業等)視

為一種新的繳費方式趨勢。另根據調查，消費者希望發票者提供的手機 App 或手機版網頁提供與付款有關的功能包括：支付帳單、檢視帳單資訊、提醒警示、停電訊息等。

2. 美國電力公司 App 開發使用情形

根據一家網路服務公司 Washington Web Architects 在 2011 年調查北美 160 家公用事業提供用戶使用之 App 開發情形，調查結果發現有 12 個公用事業有提供用戶使用的 App，共有 14 個 App 產品，功能包括提供節能資訊、小遊戲、停電資訊、支付電費等，例如 Pepco 提供“Storm Center” App 供用戶查詢停電訊息(由軟體商 iFactor 開發)，PG&E 提供用戶 APP 繳費服務(由第三方 TIO 提供)。

14 個 APP 中有 5 個是內部開發，其他是外包由軟體公司開發，或由第三方提供服務。由於這些 APP 須下載安裝在智慧型手機中，因此需要針對不同的手機作業系統（iPhone、Android、Blackberry、Windows、Palm 等）進行程式開發。在該調查中，14 個 APP 多是為 iPhone 建置。隨智慧型手機普及，美國公用事業提供的手機 App 已較 2011 調查時增加，例如 Pepco 已提供手機 App 繳費方式。

3. Pepco 的 Self-Service App

Pepco 提供用戶下載使用的 Self-Service App，是由 iFactor 公司開發，包含 iPhone、Android 及 BlackBerry 使用版本。用戶安裝設定後以電話號碼以及郵遞區號(ZIP Code)或電號登入。功能包括：

(1) **Pay My Bill**：支付電費帳單，可用銀行帳戶、信用卡、借記卡付款，需支付手續費。

(2) **My Outage**：用戶向電力公司報告某地停電，並取得最新停電狀態更新。

(3) **Outage Map**：使用互動式停電地圖查詢所處區域停電狀態、預估電力恢復時間。

為 **Pepco** 開發 **Self-Service App** 的 **iFactor** 公司，最早開發也是目前許多家電力公司採用的功能是 **storm center**。這項產品主要功能是將電力公司內部停電管理系統上的資訊標示到地圖(使用微軟的 **Bing Map**(類似於 **Google Map**))上，包含停電區域、停電時間、預估恢復時間、影響用戶數等停電訊息，提供電力公司的用戶、媒體以及政府官員可以上網或使用 **App** 程式使用該停電地圖資訊而迅速了解停電情形。另外為便於和媒體或大眾溝通，也提供表格式的停電摘要資訊，供使用者全面瀏覽停電訊息。

在過去，停電時一般用戶最直接的反應是打電話到電力公司詢問，現在有這類 **App** 軟體後，電力公司希望能藉此減少停電時打電話到客服中心詢問的人數，同時提供用戶或媒體更迅速而直觀的停電訊息。

除了 **Pepco** 已採用的繳付電費及互動式停電地圖(**Storm Center**)外，**iFactor** 還開發其他功能，例如：

(1) 提供 **AMI** 用戶查看目前已使用電量。

(2) 掃描信用卡繳費。

(3) 設定提醒功能，例如：帳單即將/已過期、付款成功/失敗、用電度數超過預定目標(AMI 用戶)、預先付款用戶餘額等。

(4) 上傳電表照片(未抄到表時可以此申報指數)。

前述功能已模組化，電力公司依照自身需要選擇要包含哪些，再由 iFactor 為其規劃整個 App 的規格，或先選擇從一項開始，再逐步添加額外的功能。(iFactor 開發之手機 App 功能畫面如附件 3)

4. BGE 近日已採用 iFactor 的停電地圖功能(網頁版及手機版網頁(非 App))，尙未有手機 App 付款功能，但該公司認為基於 Y 世代使用手機的習慣，手機 App 或簡訊付款是未來付款方式的趨勢之一，有需要即早著手進行規劃。

(四) 美國電力公司其他收費方式

1. 固定預算付款(Budget Billing)：每月支付固定電費金額。

很多美國公用事業(主要是電力與瓦斯公司)提供 Budget Billing 付款方式，PEPCO 及 BGE 也都有提供。由於寒冷的冬天或炎熱潮濕的夏天往往會導致用電量暴增，所以此種每月支付固定電費金額的付款方式，可以使用戶更容易做預算及支付每月帳單，因為用戶可以知道其每月需要固定支付的電費金額。

在 Budget Billing 的付款機制下，每年有 11 個「預算月」和 1 個「結算月」。在每一個預算月，帳單會顯示「預算分期付款金額」，該金額是按用電地址過去的用電度數模式決定。帳單也會

顯示本月實際用電費和目前累計差額。結算月用戶需支付該月實際電費及過去 11 個預算月的差額。

電力公司仍會每月抄表，並在帳單上顯示用電度數，實際電費及未付餘額。如未付或已付金額與應付金額差距過大，電力公司在年中會進行調整，並會提前一個月通知。

2. 延後付款(Extended Payment)：

提供特定住宅用戶申請延後付款。有些家庭總收入的主要來源是從政府或其他低收入戶福利項目，由於協助金可能在特定日期送到，故符合資格的住宅用戶可以向電力公司申請延期繳付電費。每家電力公司規定不同，例如 Pepco 規定符合資格的住宅用戶，電費帳單的到期日在每月 5 日前者，可以申請延長到期日，新的截止日期將是次月 5 日，用戶不需支付逾期費用。

3. 第三者通知(Third-Party Notification)：

如果用戶生病無法管理自己的事務或有計畫遠行時，可以指定親戚、朋友、神職人員或其他第三者。該第三者會收到用戶未付款停電通知副本，但無付款義務或其他法律責任，此外，第三者可以代替用戶處理繳費相關事宜。很多美國公用事業(包含 Pepco 及 BGE)都有提供此項服務。

4. 贈送電力(Give the Gift of Energy)：

填寫申請表格，附上支票或匯票寄到電力公司，該筆金額將作為用戶指定贈送對象(家庭成員、朋友、鄰居等)帳戶的預付電費。電力公司會通知受贈者，贈送方可選擇匿名或具名贈送。

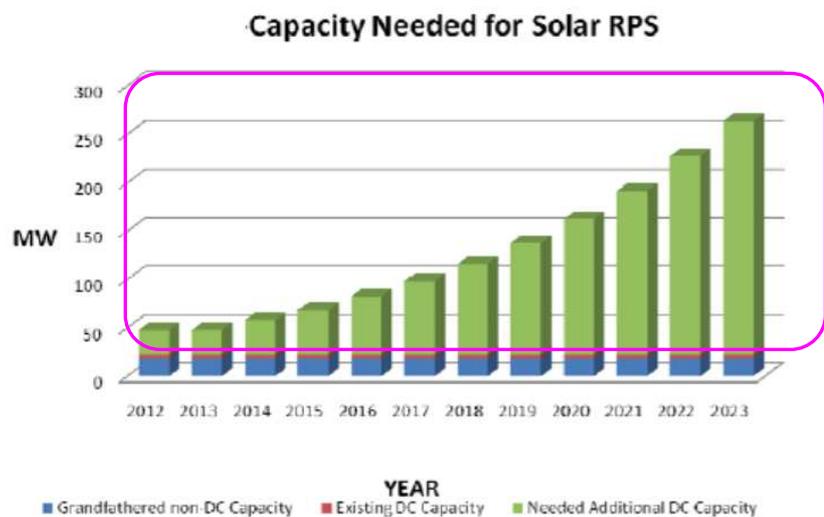
許多瓦斯及電力公司都有提供此類服務，並且會在節日前或冬季宣傳此項服務，一方面可以提供用戶協助親友的機會，對電力公司來說，也不失為增加收入減少呆帳的一種方法。

(五) 再生能源業務

1. 美國再生能源制度

美國的再生能源制度與台灣不同，是以再生能源配比義務機制 (RPS, Renewable portfolio standard) 推廣再生能源，在此機制下電力公司有義務生產或購買一定售電量比例之再生能源電能。其中 Pepco 及 BGE 服務範圍所在的華盛頓特區及馬里蘭州，規定如下：

	RPS	太陽光電
華盛頓特區	2020 年前達到 20%	2023 年前達到 2.50%
馬里蘭州	2022 年前達到 20%	2020 年前達到 2%



為達 RPS 標準華盛頓特區須增加的太陽光電容量

另依據 2005 能源政策法案(Energy Policy Act of 2005)，美國電力公司須接受用戶申請再生能源併聯及以淨計量方式(NEM，net energy metering)收購再生能源電能。

用戶設置再生能源設備的財務誘因，主要來自政府補貼、減稅、抵減用電度數減少電費支出、出售再生能源憑證(REC)等。

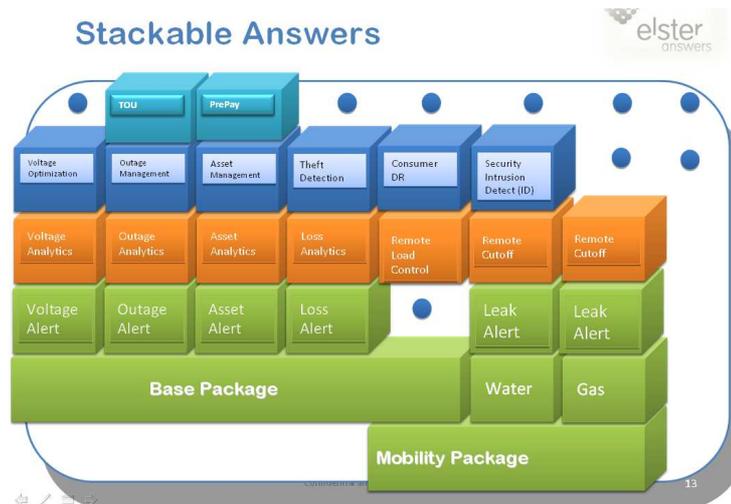
2. Pepco 作業程序：

Pepco 的再生能源申請流程，包含併聯審查、安裝、檢驗裝表等，由單一窗口 The Green Power Connection™ Team (GPC Team)負責。相關資料傳送或通知，都以 Email、傳真或郵寄方式辦理。併聯審查程序，先由 GPC Team 審查，需 3 個工作天，再轉由內部工程師審查，Level 1 (小於 10kW) 的案件需 10 個工作天；Level 2 的案件需 15 個工作天。若大於 250 kW 及符合一些環境限制情況，需作細部檢討時，需多花費 8 週完成，並需另支付額外費用。

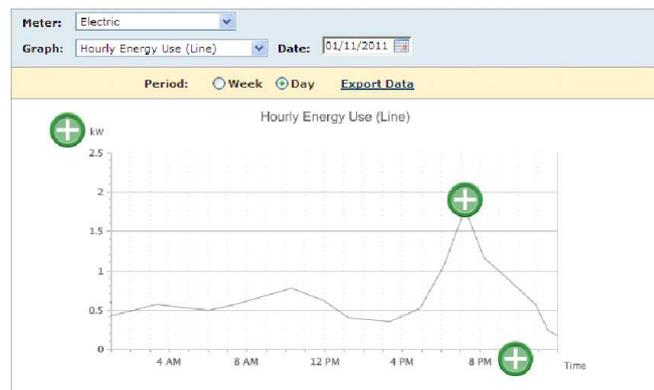
電力公司收購再生能源電能，是採用 NEM 制，但各州規定不盡相同，例如容量限制、發電量限制、淨餘度數結算價格等。此外度數抵扣方式也發展出各種變化，例如 Pepco 公司有 ANEM(Aggregate Net Energy Metering)機制，如果用戶是農業用電、非營利組織、市政府或其相關組織，則其再生能源設備所發電能超出使用電能時，淨餘度數可抵減該用戶在其他地點的用電。

(六) AMI 在電費業務方面的應用

建置智慧型電網是目前政府積極推動的重點政策之一。有關美國 AMI 提供用戶服務方面，尤其是電費業務上的應用，大多仍在開發階段。例如有廠商認為 AMI 可以有利於推廣電費預付制度、應用於偵測竊電、結合電子帳單提供用戶增值服務等。



目前 Pepco 對 AMI 用戶提供的服務項目，是用戶登錄 My Account 後可以看到詳細的每小時用電資料。至於其他增值服務，各電力公司仍在思考可行的方案，例如是否由外部研究單位介入協助分析用戶用電資料，以協助用戶改善用電情形等，惟採取何種合作模式，都仍在研究中。



參、出國心得及建議

隨手機 App 日漸普及，以及新一代用戶使用資訊習慣的變化，本公司應積極思考規劃可以透過手機 App 提供用戶何種服務，包括繳交電費等。在手機付費方面，用戶最在意的是資訊安全，例如銀行帳號或信用卡資訊是否會外洩，是否成功付款，是否重複付款等，故在推廣手機 App 付費時，必須要能確保付款方式的安全性，並讓用戶能夠放心使用。另外，易於了解的畫面及流暢的使用體驗，會使用戶更樂於嘗試 App 功能，如果用戶首次使用覺得不方便或不順利，可能就不會再回頭嘗試。這些是本公司日後在開發用戶 App 程式時需要注意的事項。

此外，電子帳單網頁除提供帳單及用電資訊外，也可以參考 Pepco 的 My Account 提供更多電費分析比較訊息，或結合節能服務資訊，如下：

1. 比較該用戶與同類型用戶之當期電費，並以圖表表示。
2. 提供電費較上期增加或減少的原因分析(例如是因用電度數增加、費率調漲或季節電價等)，以文字顯示，使用戶更容易閱讀了解。
3. 整合節能服務功能，例如用戶輸入家中電器用品消耗電功率及使用情形(使用時間、設定)等以估算出使用電量及預估電費、模擬用電設備不同使用方式可以節省之用電量及電費、提供節能技巧(例如冷氣溫度設定)供用戶試算時參考等節能服務工具。將前述服務納入電子帳單網頁，不但用戶輸入之用電情形資料可以儲存在其帳戶並隨時修改重新估算，同時當用戶瀏覽當期電子帳單發現電費增加時，就可立即透過該功能分析了解自家用電情形及獲得節能資訊(而非讓用戶在層層疊疊的網頁資料中尋找資訊)，進而達到隨時隨地推廣節約能源的功效。

上述提供用戶整合式服務、個別化資訊以及互動式的體驗，除可以使用戶更容易了解電費帳單內容，同時也有助於節約能源的宣導。當然各國電力公司面臨的環境及用戶需求不盡相同，除國外電力公司提供的服務項目足資學習外，也應因地制宜，傾聽了解國內用戶需求，思考除提供制式服務及資訊外，是否可轉化為更個別化、用戶更容易理解且有實用性的服務及資訊。

肆、參考資料

1. BGE, “BGE Customer Payment Channels – Current State, Conversion Lessons Learned, and Future Opportunities”, September 2012
2. Fiserv., “Mobile Billing and Payment: Utility Benchmarking and Latest Consumer Trend ”, 2012
3. Washington Web Architects, Inc., “The State of Mobile Apps for Utility Customers”, 2011