

我國推動綠色按鈕資訊平台之效益探討

許志義^{1*} 詹書瑋² 于濂波³ 王魏興⁴

摘要

智慧揭露政策(smart disclosure policy)是美國歐巴馬政府因應物聯網與大數據的快速發展，在確保個人隱私及資訊安全前提下，推動數據經濟(data economy)與資料分析學(data analytics)之重要政策，綠色按鈕(green button)即此政策下之主要措施之一，於2012年1月在加州正式啟用。綠色按鈕主要目的在於保障每個人都應享有取得並下載個人用電資料之權利，這是消費者賦權(consumer empowerment)之理念。為能提供消費者易懂的能源使用資訊，進而控管能源支出，綠色按鈕促使電表後端的能源需求資訊運用範圍更加廣闊，並藉此激勵資訊服務創新，帶動綠色產業發展，增加綠色就業。本文旨在探討先進國家綠色按鈕緣起、歷程、現況之後，分析推動此資訊平台之節能效益及經濟效益。接著，探討我國推動綠色按鈕資訊平台之可行性，從開發綠色按鈕平台、配套措施、政府政策、ESCO能源服務公司發展四個面向進行分析。最後，提出我國綠色按鈕政策之相關建議，包括對政府、台電、產業界及學術界。

關鍵詞：綠色按鈕、藍色按鈕、智慧揭露、物聯網、大數據、選擇引擎、消費者賦權、智慧電表

1. 前言

隨著能源資訊技術(Energy Information Communication Technology, EICT)推陳出新，智慧電表(Smart Meter)、能源管理系統(Energy Management System, EMS)等先進讀表基礎建設(Advanced Metering Infrastructure, AMI)技術的進步，需求面管理應隨時代潮流，發展新穎之詮釋與創新管理商業模式。

在智慧電網的整合下，傳統狹義需求面管理之模式已有突破性的轉變。亦即，過往電力用戶僅為電價的接受者；然而，廣義的需求面管理之商業模式下，電力用戶除了可以自

由選擇電力公司之需量反應方案，擁有用戶賦權(empowerment)以外，也可能經由整合商(aggregator)運用其能源管理專業能力，從中調節與管理用電，在用戶端裝設小型再生能源發電設備等分散型供電方式，來搭配智慧電能管理系統，自我調節其對電力公司電力之需求，甚至藉由儲能系統亦可轉變角色成為電力的供給者，反餽其所生產之電能至中央電力系統。在此情況下，身兼電力生產者與消費者角色之「產消者(prosumer)」愈來愈多，讓電力資源不僅來自中央電力系統，亦可「同步」來自電力需求端的一般用戶，電力供需較以往更多元、更充沛、更即時、更具彈性，已逐漸成為電力

¹ 國立中興大學資訊管理學系與應用經濟學系合聘教授、產業發展研究中心主任

² 國立中興大學資訊管理研究所碩士生

³ 財團法人資策會智慧網通系統研究所主任

⁴ 財團法人資策會智慧網通系統研究所專案經理

*通訊作者, 電話: 04-22857798, E-mail: hsu@nchu.edu.tw

收到日期: 2015年06月16日

修正日期: 2015年08月10日

接受日期: 2015年08月24日

需求面管理之主流價值。除了需量反應之外，先進國家為了積極開發節能市場，近年來更發展許多具「市場誘因」之政策工具，包括：綠色按鈕以及直接負載控制。

2009年11月，由美國國家標準技術研究院(National Institute of Standards and Technology, NIST)統籌智慧電網互通性專家小組(The Smart Grid Interoperability Panel, SGIP)，這個由美國國家標準與技術研究院(NIST)創立於2009年的工作小組，成員超過750個不同種類的相關業者及政府機關，目的在於致力協調智慧型電網發展的標準與互通性。而為了響應政府的號召—希望業者能提供消費者易懂的能源使用資訊，藉由淺顯易懂的方法讓消費者可以便利地獲取自己對於能源的使用數據，進而設法使消費者減少在能源上的花費，乃係美國政府於2011年6月提出的21世紀智慧電網政策綱領中重要的政策之一。

從過去的無法掌握動態消費資訊，到隨著AMI發展，智慧電網及微電網的概念出現，其中出現的關鍵角色便是智慧揭露以及綠色按鈕，綠色按鈕資訊平台於外國的發展值得我國借鑒。因此，本文研究目的如下：

(1) 探討先進國家綠色按鈕緣起、歷程、現況

(2) 分析推動綠色資訊平台之效益

(3) 我國推動綠色按鈕資訊平台之可行性探討

(4) 提出對我國綠色按鈕政策之建議

2. 綠色按鈕緣起、歷程、現況

2.1 綠色按鈕緣起-電業現況

許志義等(2015)指出，由於近年環保意識抬頭，不易開發新電廠(如台灣核四封存)與興建輸配電網的情形下，電力供給日漸吃緊。興建大型電廠已受到越來越多居民反對與抗爭阻力，過往的傳統發電方式逐漸增加再生能源發電的比例，而再生能源中，太陽能與風力發電出力不穩定，因此需求面管理策略隨著再生能源發電比例之增加而越來越重要。

需求面管理的重點已從過往的「發電追隨負載」轉變為現今的「負載追隨發電」(亦即需求端之負載追隨再生能源發電端之起伏高低)，如圖1所示。由於再生能源發電的比重不斷提高，再生能源發電不穩定的缺點也得到更多的注目，因此「負載追隨發電」已成為先進國家需求面管理的重要策略。在此情況下，政府有關部門之政策與電力公司發展策略，須隨著市

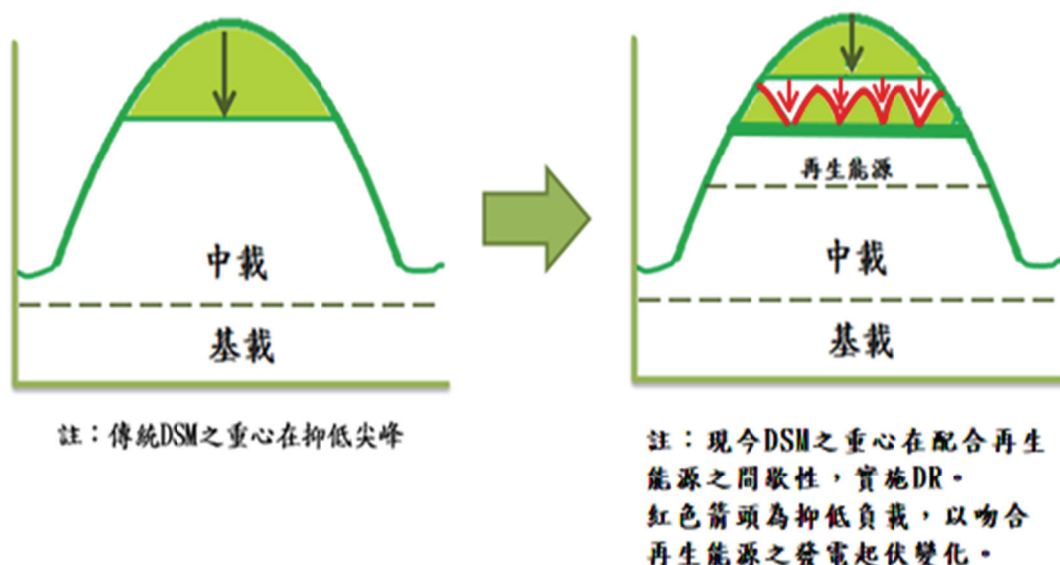


圖1 傳統需求面管理與當今需求面管理之比較(許志義等, 2015)

場環境之改變而加以調整。所謂「策略追隨環境」、「組織追隨策略」，政府部門組織結構與電力公司內部組織分工，宜因應市場環境，其政策及策略亦隨之調整。

2.2 綠色按鈕緣起-智慧揭露

智慧揭露政策(smart disclosure policy)是美國歐巴馬(Barak Obama)政府為了因應物聯網與大數據的發展，在確保個人隱私及資訊安全的前提下，發展數據經濟(data economy)與資料分析學(data analytics)，於2011年9月，由美國行政管理和預算局(the Office of Management and Budget, OMB)對各聯邦機構發行智慧揭露的指導。

在2013年5月的一份「智慧揭露與消費者決策(Smart Disclosure and Consumer Decision Making, 2013)」的報告中，提到資訊必須要適度並聰明的揭露，如果缺乏了資訊的妥善處理，消費者的隱私便有可能被侵犯。資訊揭露需要有一套優良的管理制度，如何區分Open Data與個人隱私的界線，讓機器能夠讀取(machine readable)這些資料的同時也能保障個人的隱私權，並幫助消費者進行聰明的決策。

智慧揭露中有所謂選擇引擎(Choice Engine)，提供一個平台與許多新的服務，這些新服務出現的同時也創造了新的就業機會。智慧揭露提供給消費者易懂的資訊，幫助消費者在面對複雜的市場上進行選擇時，能夠做出更明智的決策，包括醫療保險、飛機航班、或是能源供應商等相關決策資訊。在過去，消費者往往很難識別出最適合的特定產品或服務。在某些情況下，篩選可用資訊須要付出非常大的努力，消費者只能依據不完善或不完整的資訊做出決策。因此，他們可能會錯過一個更符合自身需求並且價格滿意的產品或服務。

我國目前只須在台電官方的電費資料查詢網頁上輸入電號，便可查詢近12期簡單的電費資料及繳費狀況，如需查詢用電明細，則可登錄電子帳單服務系統，得到更完整的服務和電

費資料，由此可見我國已有初步的智慧揭露。

民眾透過與企業和政府之間的互動，會產生含有經濟價值的大數據，而智慧揭露行為，便是創新者利用大數據構建choice engine幫助消費者做出更明智的決策，並創造更透明、高效的市場，提供商品和服務創新。牛津大學Mayer-Schonberger教授在2011年發表《大數據：創新、競爭和生產力的下一個新領域》，明白揭露大數據將成為競爭的關鍵性基礎。

在「智慧揭露與消費者決策」方針下，歐巴馬政府推動了一系列藍色按鈕(blue button)、綠色按鈕(green button)、紅色按鈕(red button)等，智慧揭露之資訊平台。藍色按鈕是指醫療資訊，綠色按鈕是指節能資訊，紅色按鈕是指教育資訊。

2.3 綠色按鈕緣起-首次啟動

許志義等(2015)整理綠色按鈕發展歷程資訊，綠色按鈕之概念係由「藍色按鈕」延伸而來。美國總統歐巴馬於2010年8月在美國傷殘軍人會議(Disabled Veterans of America Conference)上宣佈藍色按鈕之構想，其主要目的為保障「每個人都應享有取得並下載個人健康資料」之權利，這就是消費者賦權(consumer empowerment)之理念。

由於藍色按鈕已廣泛應用於美國各大健康服務業，使更多患者透過資訊揭露而獲得更好的醫療照護。爰此，2011年9月美國總統歐巴馬將此成功經驗推廣到能源產業，期盼能源產業提供綠色按鈕(green button)，使電表後端的能源需求資訊運用範圍更加廣闊，藉此激勵資訊服務創新，帶動產業發展，增加綠色就業(green jobs)。「綠色按鈕」於2012年1月正式啟動。

2.4 綠色按鈕說明

以下為U.S. DEPARTMENT OF ENERGY的官網ENERGY.GOV (2015)對綠色按鈕的介紹。

(1) 什麼是綠色按鈕

綠色按鈕計畫是由業界領導，響應美國白宮的號召，使用簡單易用的格式(consumer-friendly and computer-friendly format)幫助用戶能夠簡單和安全獲取他們的能源使用資訊。用戶只要在電力公司或電力供應商的網站點擊一個綠色按鈕，就可以安全下載其能源消費的詳細資料。

(2) 綠色按鈕資料

綠色按鈕數據標準具有彈性，可以處理不同類型的能源數據與使用時間間隔(time interval usage)，各種應用程式也正在開發中，提供住商部門用戶使用。數據提供的間隔(15分鐘、每小時、每日、每月)是由電力公司決定。綠色按鈕不限於利用智慧電表產生詳細能源消費資訊的電力公司，還包括提供每月帳單數據的電力供應商。

(3) 綠色按鈕資料連結 (Green Button Connect My Data)

電力公司所提供的綠色按鈕下載數據服務，是指用戶可以直接下載其能源使用資料，並儲存至電腦。基於用戶的同意後，可將其用電資料安全授權給第三方。

(4) 綠色按鈕資料存取、安全與隱私(data access, privacy, and security issues)

綠色按鈕有一致的隱私與安全措施，用戶須從電力公司的網站登入帳號，才能看到和下載相關資訊。用戶也可將其下載的資料分享給任何信任的第三方。綠色按鈕連接數據(完整ESPI標準，詳後述)在未來可能只要用戶同意，用電資料便會自動從電力公司傳送至第三方。

(5) 綠色按鈕資料標準

綠色按鈕是基於能源服務提供者介面(Energy Services Provider Interface, ESPI)的數據標準，由北美能源標準委員會(NAESB)在2011

年秋季制定。數據標準的發展過程由智慧電網互通性專家小組(The Smart Grid Interoperability Panel, SGIP)協助發展，此專家小組是由美國國家標準與技術研究院(The National Institute of Standards and Technology, NIST)成立。

ESPI標準包括兩個部分：

■ 能源使用資訊的共同XML格式。

■ 數據交換協議基於用戶的授權，允許將資料從電力公司自動傳送給第三方。參加綠色按鈕的所有電力公司將以容易下載的方式，使用共同的XML數據格式提供資料。

2.5 綠色按鈕發展最新現況

「綠色按鈕」於2012年1月正式啟動，運用新的智慧電網科技，容許六百萬的加州用電戶在電力公司的網站上按下一個按鈕後，便可及時獲取他們的詳細能源使用資訊，用戶也可授權第三方取得用電資料，並診斷能源使用狀況，以協助能源管理操作。

於2014年7月，已有67家電力公司或能源供應業者加入節能綠色按鈕之應用，總計約有4300萬戶住商用戶得享有此種能源資訊服務。綠色按鈕發展之時間歷程如圖2所示，截至2015年5月1日為止，美國已有6000萬用戶可使用綠色按鈕。

2.6 綠色按鈕未來發展

綠色按鈕不但適用於電力方面，而且也能應用在自來水與管線瓦斯方面，在2015年其範圍將擴大到自來水。加拿大綠色按鈕預計在2015年將順利完成各基礎標準，並在2015年底到2016年初開始正式應用

綠色按鈕於2015年成立了綠色按鈕聯盟(The Green Button Alliance)。根據Green Button Alliance Announces Green Button Download My Data (DMD) Testing and Certification Program (2015)此文，綠色按鈕聯盟致力於向消費者提供方便與標準化的能源使用資訊(電力、管線瓦斯和自來水的使用數據)，消費者透過這些資訊

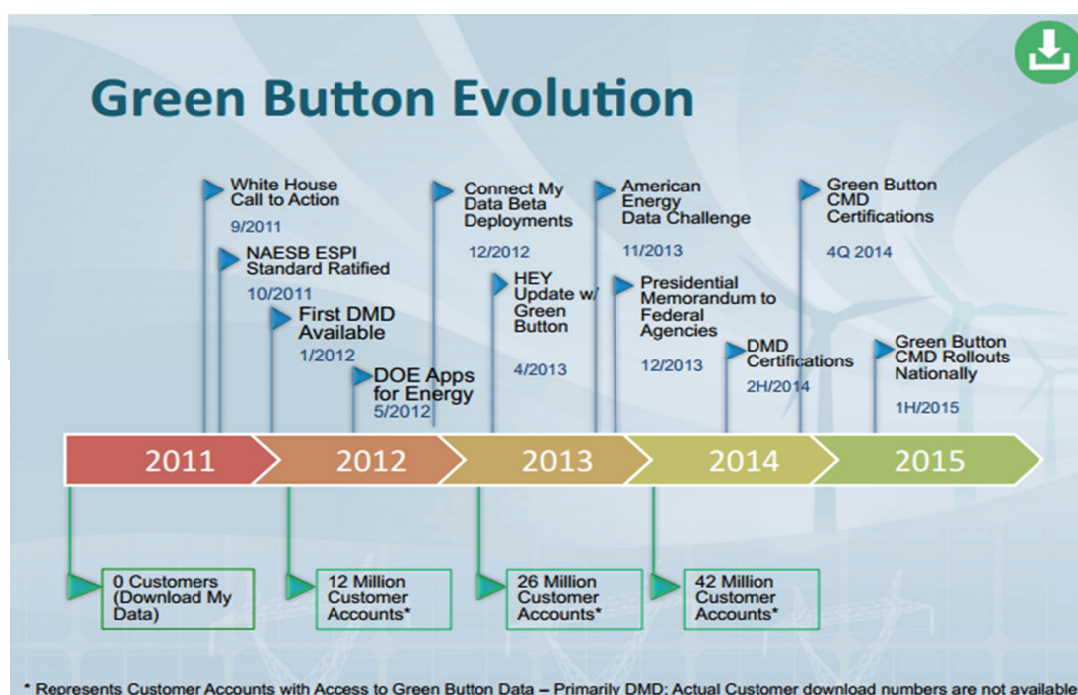


圖2 綠色按鈕發展之時間歷程(NIST, 2014)

找出更好方法來管理他們的能源消費，藉此可以節省資金及資源。綠色按鈕聯盟的成員包括能源提供者(電力、管線瓦斯和自來水)、軟體供應業者、政府機構以及其他行業的利害關係人。

綠色按鈕成功激勵資訊服務創新，帶動產業發展並增加綠色就業，其應用層面正不斷擴大，技術標準亦隨著資通訊技術之發展而進步。此外電力數據存取會在試驗階段完成，未來在家庭能源市場可能出現更多能源數據分析應用程式，包括普適運算(Ubiquitous computing)、預測運算(anticipatory computing)，讓消費者能夠完整利用這些數據。此外，綠色按鈕在工商業部門已開發許多應用程式，形成綠色按鈕之產業生態體系，因此預料2015年綠色按鈕的應用領域及用戶數，將會更快速的成長。

2.7 綠色按鈕運行機制—以PG&E為例

許志義與盧佩君(2014)，探討首倡綠色按鈕服務之能源公司PG&E所提供之綠色按鈕服

務。PG&E公司在網際網路上提供兩種下載系統供能源使用者選擇：

■ 綠色按鈕資料(green button data)

綠色按鈕資料 係指在此種資料下載介面中，所有能源使用者必須使用身分證(ID)或者個人識別號(Personal Identification Number, PIN)下載個人電力使用資料，無法授權第三方下載任何資料。

■ 綠色按鈕連結(green button connect)

綠色按鈕係指能源使用者授權可信賴的第三方，獲取其能源使用資料，並以特定方式呈現能源使用者之能源使用情況，進行能源管理。其申請方式，首先須下載app，並設定使用者專屬ID或PIN，即可開始享有此種服務。惟一旦能源使用者不願再授權予app存取自身之能源使用資料時，僅須更換ID或PIN即可停止一切授權行為。PG&E目前推出測試版本的綠色按鈕連結軟體，僅允許能源使用者授權三個特定app平台，直接取得其自家之電力需求資訊。此三個特定app平台分別為PEV4me、Leaffully、Unplug Stuff。

PEV4me是專為駕駛插電型電動車(Plug-in

Electric Vehicle, PEV)設計的app，根據能源使用者過去之用電資料，配合能源使用者選擇之電價方案，計算平均駕駛PEV一英哩之價格、可節省之汽油費用，以及對環境之衝擊等，其使用介面如圖3所示。

leafully是將複雜之「能源」單位轉換為以「樹」為單位，顯示能源使用者須要種植多少棵樹才能抵銷其碳排放量，並提供實用之節約能源建議，其使用介面如圖4所示。此外，節能成果在能源使用者同意下，可以分享給leafully社群網站中的成員。

Unplug Stuff則是透過能源使用者之電力使用資料，推估有多少因為電器待機造成的電力浪費，提醒能源使用者可以拔除閒置電器之插頭，以達到節能目的，其官網頁面如圖5所示。

3. 推動綠色按鈕資訊平台之效益

綠色按鈕為電表後端資訊管理平台，運用新的智慧電網科技，在隱私權保護之大前提下，能源消費者在電力提供者的網站上按下一

個綠色按鈕之後，便可獲取詳細、格式統一、且內容一致的自身能源使用資訊。截至2014年7月，已有67家能源供應業者加入節能綠紐之提倡，總計約有4300萬戶住商用戶得享有此種能源資訊服務。綠色按鈕不但可以使能源消費者節省能源使用量和資金，而且也能帶動各產業的發展，增加綠色就業。推動綠色按鈕可帶來的效益主要為節能效益以及經濟效益。

3.1 節能效益

透過綠色按鈕，能源提供者可蒐集能源使用者的用電資料，掌握他們的用電模式，設計出更符合雙方利益之需量反應方案，在尖峰時段電力供給不足時可進行中斷電力使用者家電設備使用，或者移轉至非尖峰時段，達到抑低尖峰負載效益。由於分散式再生能源發電系統逐年增加，但較傳統化石燃料發電系統相對不穩定，易受天候與環境影響，因此須要搭配電池儲能系統才能解決再生能源間歇性不穩定供電的問題。

透過綠色按鈕提供的資訊，能源提供者可將此資訊進行評估、分析，進而得知用戶適

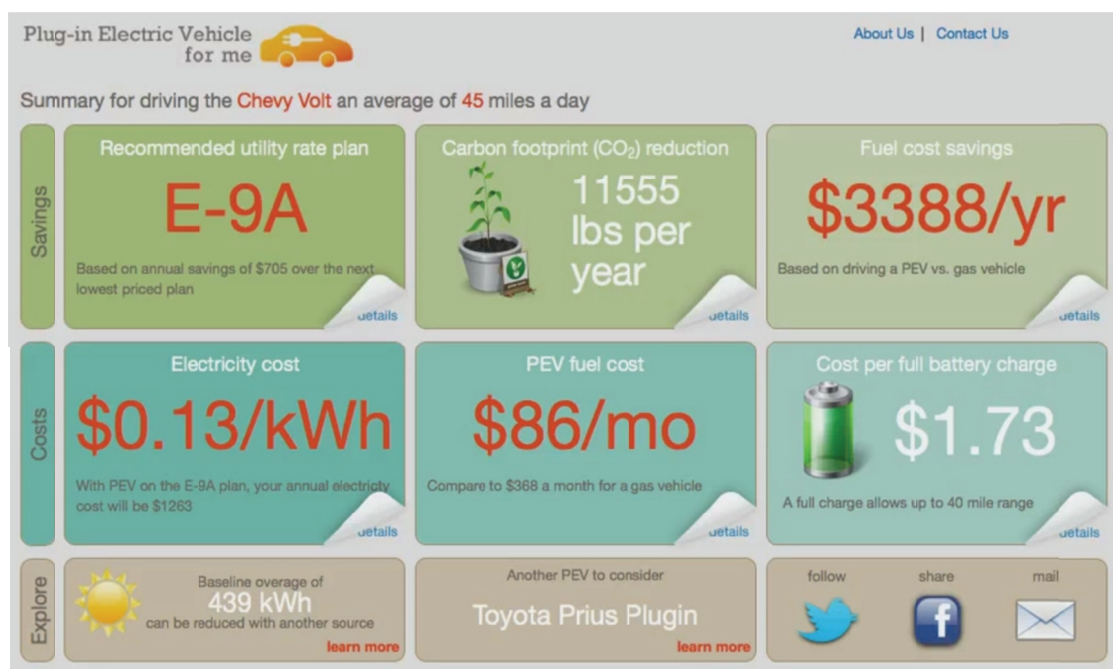


圖3 PEV4me使用介面(PEV4me, 2015)



圖4 leaffully使用介面(leaffully, 2015)

合裝設哪種再生能源發電系統、規模多大，以及適合使用容量多大的電池儲能系統，從此增加綠色能源的使用，節約灰色能源，達到節能效益。Nagabhairava與Pohlman (2012)在美國加州柏克萊(負載追隨發電, CA)進行一個試驗研究，透過綠色按鈕提供的資訊幫助用戶規劃適合用戶的屋頂型太陽能板與電池儲能系統。這篇研究針對在加州伯克利市平均每年電力使用為7,644 kWh的一棟住宅用戶進行試驗，透過綠色按鈕提供的資訊得知這棟需要裝設1.5 kW屋

頂太陽能板與兩個12 V, 450 Ah電池，結果在尖峰時段使用的電量每小時可降低0.4 kW。美國加州在2012年約有114,450片太陽能板，如果能充分落實作者所提出的方法，每年加州可降低80,000 kW尖峰需求容量。

綠色按鈕擁有能源消費者的詳細能源使用資訊，能源提供者透過此些資訊診斷使用者的能源使用狀況，同時納入氣象預測、環境因子等，藉由預測模式之演算法，精確掌握極短期電力需求負載曲線之變化，藉以調度各類型發電機組之最佳化組合運轉，避免機組跳電、舒緩輸配線路壅塞。甚至在非尖峰時段，如果發生邊際發電成本高於市售電價時，可以優先運轉生產成本較低的發電機組，供應穩定、可靠的電力且低價格給用戶，達成所謂的經濟調度效益。

消費者則可透過綠色按鈕取得易懂的能源使用資訊，藉由淺顯易懂的方法便捷地獲取自身的能源使用數據，進而設法減少能源支出。

用戶的用電資料，隱藏身分識別(ID)及隱私後，經過分類、分群、分析，具有公開資訊(open data)之附加價值，政府有關單位、產業界或學術界，皆可應用這些資料，擬定相關決策，掌握經濟成長/衰退即時指標(因用電資訊是經濟成長最真切之同步資訊)。

3.2 經濟效益

(1) 產業效益

當能源使用者透過綠色按鈕檢視用電紀



圖5 Unplug Stuff官網(Unplug stuff, 2015)

錄、採取節能策略後，仍無法改善家中能源使用情況；或者能源使用者無暇自行管理家戶能源，則可將由綠色按鈕下載儲存之用電資料，提供予ESCO，代為分析並給予專業節能建議，包括電力系統、照明系統、空調系統與其他面向之節能策略。ESCO提供客製化之節能建議，除根據用戶提供之用電資訊推估其用電情況，亦可實地走訪家庭住宅，作深入評估。能源使用者循ESCO建議進行節能措施後，能源使用者可再透過綠色按鈕下載用電資訊，評估其節電效果。用戶也可以由綠色按鈕取得的用電資料提供給第三方(用戶群代表)，並由用戶群代表集結眾多小用戶成為一個虛擬大用戶或虛擬電廠，協助用戶抑低需求電量、幫助用戶選取適合電力公司提出的需量反應方案等。因此，如果推動綠色按鈕，可促進能源服務產業與用戶群代表產業的發展，不但可以針對中小型企業為服務對象，而且也能擴展到住宅部門區塊。

在資通訊產業方面，根據美國推廣綠色按鈕之經驗，不僅創造智慧載具之應用軟體(app)商務、提升綠色就業，更舉辦良性之競賽以刺激創新能量提升，皆有效帶動資通訊服務氛圍。綠色按鈕包含用戶的用電資料且不停累計組成資料庫，可謂是大數據(big data)，因此可透過資料探勘(data mining)挖掘出其中蘊含之訊息，尤其是資料中隱藏的模式(pattern)以及資料與外生因素之關聯性(relationship)。舉例而言，透過對綠色按鈕中之資料庫進行資料探勘，可離析出能源需求端「可改變」及「不易改變」之用電習慣，或者何種外生因素(如：氣溫)將顯著影響能源需求。故推動綠色按鈕系統，能夠促進資通訊產業轉型，增加就業機會並提高能源資訊之附加價值。

推動綠色按鈕也能夠促進綠能產業發展。具體而言，用戶可透過綠色按鈕的資訊獲得他們的再生能源發電系統的每一時段發電量，以及電池儲能系統有效利用程度等，明確了解本身的電力生產，從此可進行電力使用最佳化排

程，達到有效的能源管理措施。整合商也可透過用戶授權的用電資訊進行彙整、分析、分類，針對用戶有相同的用電行為、習慣、區域等因素細分為不同群體，形成虛擬電廠，再至電力公司良性互動與配合、落實電力公司各需求面管理方案。

(2) 無形效益

綠色按鈕之資訊平台，揭露用戶端需求負載之即時動態資料，可與電力公司一年8760小時發輸配售供電之每小時邊際成本資料，逐步導向市場機制。

從電力公司供給者角度而言，藉由電表後端負載消費資訊，可精確掌握電力用戶之負載特性，研訂出更符合雙方利益之需量反應電價。

從電力用戶需求者角度而言，可享有用戶「賦權」之主動性與選擇性，從電力公司所設計的多重選擇性電價中，挑選符合自身利益之電力商品與服務。在供需雙方良性互動之情況下，自然可促使日益昂貴的電力資源分配，達到供需配置效率(allocative efficiency)之「雙贏」局面。

總之，若能善用綠色按鈕資訊平台，不但有助於達成整個電力系統(供應鍊與價值鍊)的優化，進而研擬更有效能與效率的能源措施。

如果說，智慧電表是能源物聯網(Energy Internet Of Things, EIOT)的入口閘道(gateway)，則綠色按鈕便是大數據(Big Data)的電力用戶能源使用資料倉儲(Data Warehousing)的蒐集熱點。換言之，綠色按鈕是當前整體科技與知識經濟大趨勢(mega trend)發展架構下，不可或缺的重要基石(corner stone)，能夠優化電力供需系統迎向分散式再生能源供電系統、虛擬電廠、智慧電網、微電網之全球電業主流價值。因此，有其無形之智慧生活系統優化效益。

4. 我國推動綠色按鈕資訊平台之可行性探討

以下由推動綠色按鈕資訊平台的四個面向進行可行性探討，如圖6所示，分析於我國推動綠色按鈕資訊平台的可行性。



圖6 推動綠色按鈕資訊平台之可行性探討(本研究繪製)

● 開發綠色按鈕平台

台灣為資訊科技(Information Technology, IT)大國，具備資訊科技製造技術，並擁有領先國際之競爭優勢。若能積極開發綠色按鈕資訊平台，提供安全可靠，確保用戶隱私之資料庫，此一重要的IT服務系統，能夠進一步提升台灣IT產業之能量，創造能源資訊服務之附加價值。

● 配套措施

綠色按鈕可搭配電力公司之需量反應，以落實節能減碳目標。綠色按鈕為電表後端之資訊服務平台，若要使綠色按鈕發揮最大之節能減碳效益，仍需要其他完善配套措施，其關鍵在於電力公司推出之需量反應電價方案，亦即電力公司根據其發電成本結構，設計具有誘因之需量反應電價，藉此降低發輸配售電之整體供電成本，並透過各種能源資訊管理系統(例如：HEMS、BEMS、CEMS、FEMS)，確保用戶的便利性與舒適性，提升能源使用效率，達

到節能減碳之目標。

● 政府政策

若政府推動綠色按鈕，可使一般民眾透過資訊揭露，落實節能減碳政策，並增加節能服務的需求。同時可藉由政策輔導我國能源服務產業拓展家庭節能服務市場。

● ESCO能源服務公司發展

台灣的能源服務公司(ESCO)主要從事節能改善評估工作，具有足夠專業能力進行綠色按鈕之電表後端資訊分析。目前台灣能源服務公司係以中小企業、學校或者規模較大之新興社區為主要服務對象。因為相較於一般家庭用戶，他們較具有能力進行汰舊換新，採取裝置節能設備的行動。

此外，台電公司亦可推動ESCO相關業務，從SWOT分析顯示：

(一) 優勢——台電推動ESCO之優勢(Strengths)

包括：規模經濟的競爭力；完善的輸、配、變電設備；完整發電體系，易產生綜效；豐富的運轉維護經驗與人力素質；優良的服務品質，取得信任；成本競爭優勢；健全的財務結構及良好的債信，降低資金成本。

(二) 劣勢——台電推動ESCO之劣勢(Weakness)

包括：組織龐大，營運不夠靈活；政策性任務造成營運壓力；制度規章僵化減低應變能力；人事不夠精簡及人力結構老化。

(三) 機會——台電推動ESCO之機會(Opportunities)

包括：領導廠商功能；結合資源及優勢，跨足多角化經營；配合電業自由化之發展，提供多元化的電力服務；新技術的突破而產生的廣大市場機會；由於財務必須獨立分隔，進而提高生產效率；可從事用戶的能源管理；我國節能市場的潛力和空間大，政府可給予能源服務業者各項租稅優惠及低利融資。

(四) 威脅——台電推動ESCO之威脅(Threats)

包括：電業自由化政策，市場佔有率可能下降；電業法的通過賦予民營電廠競爭地位；無法準確地預測用戶的電力消費行為。

因此，台電公司推動ESCO時在策略規劃上必須依據不同階段情境考慮其經營模式包括作為促動者、成為能源服務業者及兼具促動者和能源服務業者之策略方案(李涵茵、楊正光(2008))。由此可見，ESCO為電力公司所能涉及，但須考量其SWOT作出應對策略並根據不同階段情境考慮其策略規劃及經營模式。

住宅部門用戶佔台灣電力用戶絕大多數，為ESCO未來之藍海商機。在能源使用者提供用電資料之基礎下，台灣ESCO可朝能源使用諮詢、用電資料專業分析報告等方向提供專業服務，並規劃更舒適、節能的居住環境(例如：增加房屋氣密性，提升建築保冷與保暖之功用)，提供不同住戶更加客製化的住屋節能改造計畫專案。台灣ESCO甚至可將台灣家庭成功之家庭能源服務外銷至東南亞與大陸等，有家庭節能需求之發展中國家。

台灣民眾對於台灣各種節能措施方案的相關資訊，仍然缺乏了解。綠色按鈕可扮演政策推動者與住宅用戶之間的良好媒介，能源使用者下載己身之用電資料後，必須先了解並具備分析用電數據之簡易能力，才能進一步選擇合適的節電策略。電力公司可在綠色按鈕網站提供如何閱讀用電資料之說明，透過簡潔明瞭的步驟，推廣用戶與電力公司「雙贏」之節能方案，並整理常見問答集(FAQ)供電力使用者參考。

台灣目前正處於智慧電能管理之轉型過渡期，政府相關單位已積極規劃智慧電網佈建時程、智慧電表裝設及配套電價制度設計。在此同時，若能結合綠色按鈕系統平台之建置，將形成一整套全面性的智慧電能管理制度。根據綠色按鈕在美國推廣實施之經驗，顯示其核心理念著重電力產業與資訊產業之共同創新。不但能深化節能減碳政策所強調之電力需求面管

理，同時可促進綠色產業(如：能源服務業與能源資訊服務業)蓬勃發展。惟推廣綠色按鈕資訊平台時，務求確切保障消費者應有之隱私權，乃是最重要之大前提。尤其未來能源用戶電表後端負載用電之雲端系統資料庫，是否能授權「第三方」下載、讀取及進行「量身訂作」的個案分析，均屬未來值得進一步探討之課題。

5. 對我國綠色按鈕政策之建議

5.1 對政府與台電公司之建議

政府有關單位宜建立時程表，在整體節能減碳政策架構下，進行綠色按鈕資訊平台之藍圖規劃設計與推動策略。原則上，宜使各方利害關係人(包括電力公司、用戶、能源服務業者等)均能合理尋求市場利基，達成多贏局面。尤其電價管制方面應尊重市場機制，電力公司相關支出要能合理反應至電價費率公式中，否則，刻意壓低的電價費率，將是推動節能措施最大的障礙。

台電公司資訊相關部門研擬特定時間(如6個月或1年)，建置原型(prototype)實驗計畫，搭配台電公司於2015年5月份擬進行的需量競標(demand bidding)方案，與綠色按鈕互補，共創成效。讓已全面裝置智慧電表的電力高壓用戶先行參與，藉此累積經驗，並將目標客戶群體(target customer segments)逐步擴大至低壓用戶。

低壓之住宅與小型商業用戶，因為其規模小、數量多，政策推動上可由第三方用戶群代表(aggregator)幫助電力公司集結眾多用戶，發揮規模經濟效益，形成虛擬的大用戶，亦可擴大台電公司需量競標方案的參與用戶數，有助於提供虛擬尖峰容量(virtual peaking capacity)，降低缺電風險與整體社會成本。

此外，台電公司宜在逐步推廣綠色按鈕資訊平台之時，進行資訊平台系統的優化與升級，除了維護平台的順暢運行外，供用戶使用

的app平台必須具備友善性，透過趣味化、生活化、人性化的互動方式，讓節能管理行為融入生活的同時，也平添創意與樂趣。

5.2 對產業界及學術界之建議

產業界宜掌握綠色按鈕背後，這一波數據經濟的大海嘯浪潮，及早強化資訊平台建置、大數據資料分析及用戶安全隱私保護的核心競爭力，並成立相關領域推廣協會，作為技術交流平台，發揮群聚效應(critical mass)。

學術界宜持續增加綠色按鈕資訊平台相關領域的研發能量，進行相關政策法規與具有可操作性措施之整體配套方案研擬，以供各界參考。

誌 謝

本論文感謝財團法人資訊工業策進會一〇三年度「需求面管理(DSM)之技術應用與策略發展」計畫及科技部國家型科技計畫「需量反應、分散式電源與儲能之整合應用(2/3)(104-3113-E-006 -007 -)之研究補助。

參考文獻

李涵茵、楊正光，「台電公司推動ESCO策略」，《能源季刊》，38: 1，頁 83-96，民97年。
許志義、盧佩君，「智慧電表後端資訊管理平台之研究：綠色按鈕」，《碳經濟》第31

期，民103年。

許志義等(2015)，我國住商部門需求面管理(DSM)之市場、技術與商業模式策略研究，103年度資策會合作研究計畫。

ENERGY.GOV (2015), GREEN BUTTON, <http://energy.gov/data/green-button>

Green Button Alliance Launched to Drive Energy Industry and Consumer Adoption of the Green Button Standard (2015), <http://greenbuttonalliance.org/news>

leafully (2015). <https://leafully.com/>

Nagabhairava, N., Pohlman, D. (2012). INNOVATIVE SOLAR DEMAND RESPONSE, The University of Dayton. <http://appsforenergy.challengepost.com/submissions/7934-innovative-solar-demand-response>

NIST (2014), The Green Button Initiative, https://services.greenbuttondata.org/library/presentations/Green_Button_Overview_Sept2014.pdf

PEV4mE (2015). <http://www.pev4me.com/>

Smart Disclosure and Consumer Decision Making: Report of the Task Force on Smart Disclosure, Executive Office of the President National Science and Technology Council (2013), https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/report_of_the_task_force_on_smart_disclosure.pdf

Unplug Stuff (2015). <http://www.unplugstuff.com/>

Exploring the Benefits of Promoting Green Button Information Platform in Taiwan

Jyh-Yih Hsu^{1*} Shu-Wei Chan² Lien-Po Yu³ Wei-Sing Wang⁴

ABSTRACT

Smart Disclosure Policy is an important policy driving data economy and data analytics by Obama government of U.S.A. under guarantee of personal privacy and information security in response to rapid development of IoT (Internet of Things) and Big Data. Accordingly, green button is one of the major measures due to such a policy, and has been launched formally on California in January, 2012. Green button is intended primarily to guarantee the right of all people to obtain and download personal electricity consumption data. This is the principle of consumer empowerment. In order to provide consumers easy-to-understand energy usage information and thus control energy expense, green button allows for a broader scope for the application of energy demand information behind the electricity meter, such that information service innovation is encouraged, green industry development is driven, and green employment is increased. This paper is intended to study the origin, history, and current situation for the green button of advanced countries, followed by analyzing the energy saving benefit and economic efficiency from promoting such an information platform. Then the possibility of our country to drive the green button information platform is studied with an analysis on these four topics: development of green button platform, supporting measures, government policy, and ESCO (Energy Service Company). At last, recommendations about the green button policy of our country are proposed to government, TPC (Taiwan Power Company), industries and academic circles.

Keywords: green button, blue button, smart disclosure, IoT, Big Data, selection engine, consumer empowerment, smart meter

¹ Professor, Department of Management Information Systems, National Chung Hsing University; Director, Center for Industrial Development Research, National Chung Hsing University

² Graduate student, Department of Management Information Systems, National Chung Hsing University

³ Director, Smart Network System Institute, Institute for Information Industry

⁴ Project Manager, Smart Network System Institute, Institute for Information Industry

* Corresponding Author, Phone: +886-4-22857798, E-mail: hsu@nchu.edu.tw

Received Date: June 16, 2015

Revised Date: August 10, 2015

Accepted Date: August 24, 2015