



國際產業中小能源用戶建築外殼節能改善措施之窺探

Case Study on Building Envelope Energy Conservation of Small and Medium-sized Enterprise-Energy Users

姚雨欣 Rain Yao¹、謝志強 Zack Hsieh²

工研院產經中心(IEK/ITRI) ¹研究員、²資深研究員/專案經理

國際間已有美國、日本、英國、新加坡、中國大陸和台灣等皆針對建築節能展開規範管理。其中，部分國家會對建築外殼節能進行熱性能規範，如屋頂、外牆、對外窗、窗玻璃等。本文對此類型建築節能規範應用於產業中小能源用戶節能之獎勵補助案例進行介紹，並提出我國未來因應建議。

Internationally, the United States, Japan, the United Kingdom, Singapore, China, and Taiwan all focus on energy efficiency management of building envelope energy conservation. Among them, some countries will setup thermal performance specifications for building envelope, such as roofs, external walls, external windows, window glass and so on. This article will introduce international case studies on incentives of building envelope energy conservation applied to small and medium-sized enterprise-energy users (called SMEEU), and provide recommendations for building envelope energy conservation of Taiwan's SMEEU.

關鍵詞/Key Words

產業中小能源用戶(Small and Medium-sized Enterprise-Energy Users; SMEEU)、建築外殼節能(Building Envelope Energy Conservation)

美國的ASHRAE 90.1或IECC (International Energy Conservation Code)、中國大陸的公共建築能設計標準，以及我國的建築技術規則308-2條皆訂定建物對外部位之熱性能規範，針對建築材料性能進行節能管理。舉例來說，針對非住宿類之建物對外部位熱性能規範，美國Zone1與Zone2

的屋頂U值訂定為0.27~0.36 W/m²·K，外牆U值訂定為0.86~3.29 W/m²·K，外窗U值訂定為3.97~6.81 W/m²·K，以及窗日射遮蔽性能為0.25。而自2012年起，我國建築技術規則308-2條針對非住宿類之屋頂U值訂定為0.8 W/m²·K，非住宿類之外牆U值訂定為2.0 W/m²·K，依立面開窗率訂定非住宿類之



▼表一 國際產業中小能源用戶之建築外殼節能改善獎勵案例

國家別	美國		英國
補助措施	開放方案	小型優級專案	綠色交易
執行單位	德克薩斯-新墨西哥電力	俄勒岡州政府	英國政府
補助項目	照明/LED、冷暖空調、照明/空調之傳感器、冰水機、屋頂隔絕、冷凍冷藏設備、餐飲設備等	熱水器、冷水機、鍋爐、熱泵、空調、壓縮機、風管/空氣密封、建築保溫、加工製造設備、LED等	閣樓和牆壁隔熱、加設雙層玻璃隔熱、縫隙填補、太陽能/風機發電、暖氣系統升級等
補助原則	每申請專案每降低尖峰1 kW補貼800美元，補貼上限為專案成本之80%，並以先申請先補貼為原則。	稅收抵免準備金	節能融資

資料來源：本研究整理

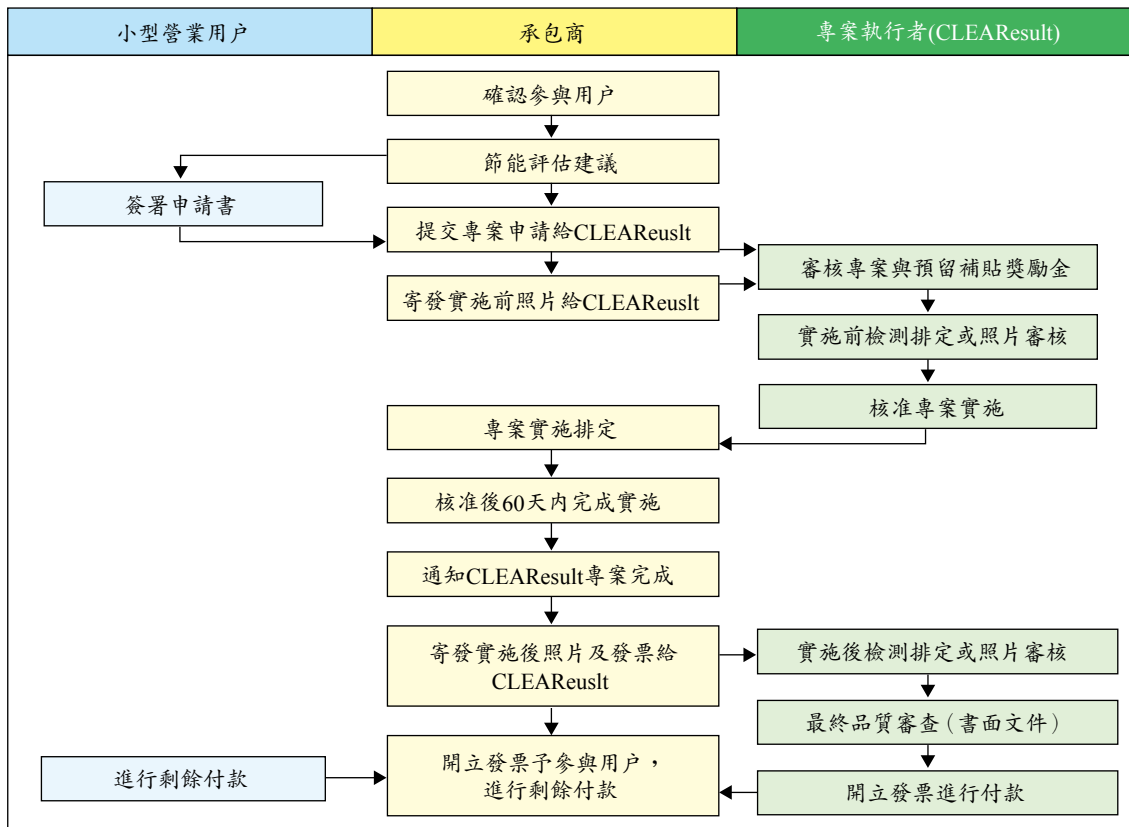
對外窗U值為2.7~6.5 W/m²·K，以及依立面開窗率訂定非住宿類之窗日射遮蔽性能為0.2~0.6。

關於產業中小能源用戶(Small and Medium-sized Enterprise-Energy Users; SMEEU)之建築外殼節能(Building Envelope Energy Conservation)措施(如表一所示)，美國多以獎勵補助激勵產業中小能源用戶進行節能改善，英國多以金融機制鼓勵產業中小能源用戶進行節能投資。例如，依1999年第76屆德州立法機關所頒定之PURA§39.905與實質規則§25.181，德州聯邦政府所管轄之輸配電力公司，每年須達成一定的抑低尖峰需量目標與節能量目標。因此，德克薩斯-新墨西哥電力公司(Texas-New Mexico Power Company; TNMP)針對小型營業用戶(意即單一工廠尖峰用電量小於100 kW者或所有工廠總尖峰用電量小於250 kW者)提出了開放方案(Open Program)，並委託CLEAResult執行。該方案訂定2016年的抑低尖峰需量目標為425 kW，節能量目標為2,082.5千度。申請專案每降低尖峰1 kW補貼800美元，補貼上限為專案成本之80%，並以先申請先補貼為原則。補貼節能項目

包含照明、LED、冷暖空調、照明與冷暖空調之傳感器、冰水機、屋頂隔絕、冷凍冷藏設備、餐飲設備等。圖一為開放方案之執行流程。

2015年7月起，俄勒岡州政府提出一年期的小型優級專案(Small Premium Projects)，大約100萬美元的稅收抵免準備金。俄勒岡州的產業部門、學校，或是公共部門可以自己的節能設備需求申請新購能效設備稅收抵免。申辦小型優級專案條件如下：①新購能效設備總和成本少於2萬美元；②每一專案最高稅收抵免金額不超過7,000美元；③每次申請酌收75美元申請費用；④專案收件採取先申辦先處理原則；⑤申請截止日期為2017年12月31日。補助設備項目包含熱水器、冷水機、熔爐、鍋爐、熱泵、空調、壓縮機、風管/空氣密封、建築保溫、加工製造設備、LED照明等相關高效耗能設備與節能技術。

綠色交易(Green Deal)是英國政府於2012年所提出的旗艦型政策，採用能源帳單分期支付手法，為家庭或企業的節能措施提供節能融資，提高建築物能源效率，而不需預先支付費用的創新金融機制。

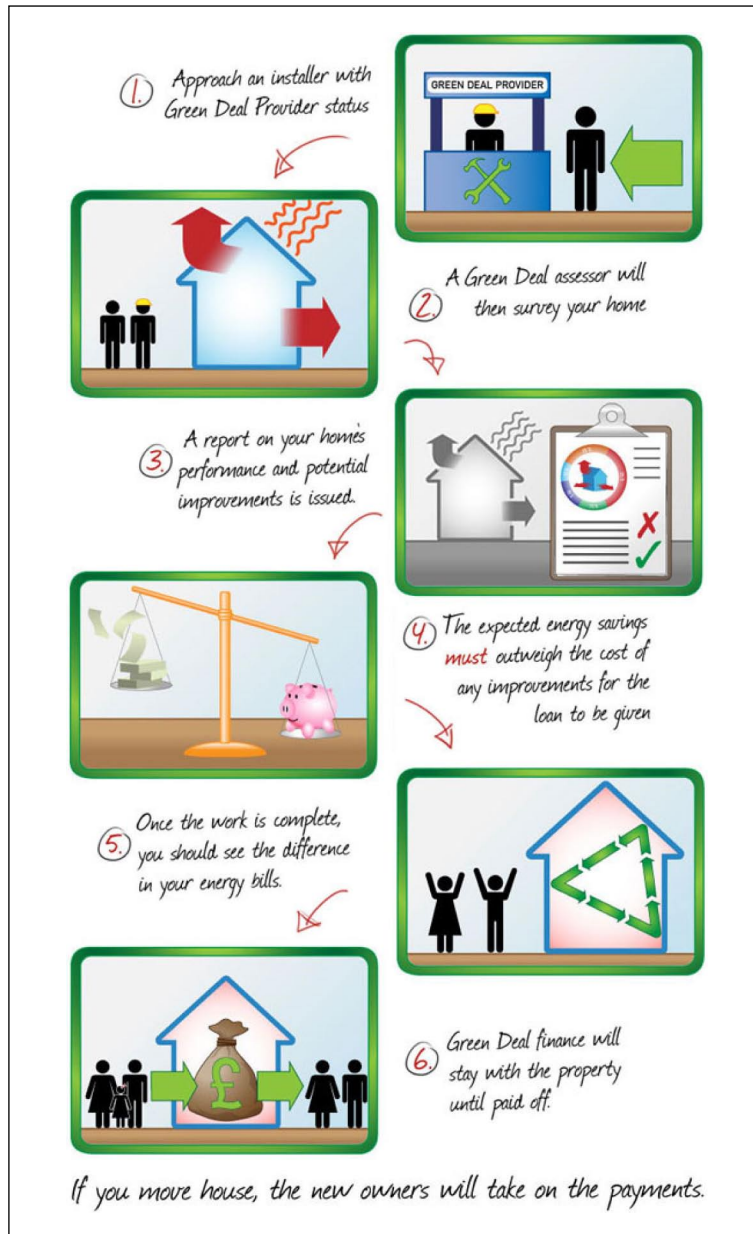


▲圖一 開放方案(Open Program)之執行流程

綠色交易設定所謂「黃金定律」(Golden Rule)，亦即每月因進行節能所減省的費用，要大於攤提至電費帳單的改善費用。亦即，改善後消費者的電費帳單，加上改善費用後，仍須低於未進行節能改善前的電費總額。綠色交易於2013年1月28日開始實施，提供45種節能改善措施，如閣樓和牆壁隔熱、加設雙層玻璃隔熱、縫隙填補、安裝太陽能或風機發電、暖氣系統升級等措施之節能融資。實施期間雖亦有執行成效不彰之情況，於2017年英國政府仍提出綠色交易機制的最新版守則。圖二為綠色交易之執行流程。

建議與展望

綜觀國際產業中小能源用戶之建築外殼節能改善獎勵案例，美國與英國提供了尖峰抑低補貼、稅收抵免，以及節能融資等三種經濟措施工具。反觀我國，雖2012年已訂定建築技術規則308-2條進行建物對外部位熱性能規範，但並未提供進一步針對產業中小能源用戶之建築外殼節能改善獎勵補助。一般而言，空調與照明已占建築能耗之用能大宗，建築外殼次之。因此，我國政府除了提供空調與照明設備節能改善補助之外，或許亦能思考提供我國



▲圖二 綠色交易(Green Deal)之執行流程

產業中小能源用戶之建築外殼節能改善獎勵補助措施，以達成帶動整體能效提升之政策目標。☒

誌 謝

本研究承蒙經濟部能源局能專經費之支持，特此致謝，不勝感激。