

我國能源效率提升之效益評估

吳易樺^{1,*}、劉家豪¹、洪明龍¹、劉子衡¹、增井利彥(Toshihiko Masui)²

摘要

提升能源效率為達到節能減碳的主要策略之一。透過能源效率投資，生產活動可使用更有效率的機器、馬達、運輸工具等。新投資的機器設備可用更少的能源，達到相同的生產水準。除減少能源消費外，各部門節能投資可增加該部門的產出，也可帶動對其他產業的需求(例如需要鋼鐵、運輸、以及躉售服務等)。因此能源效率提升可促進經濟成長。文獻上有許多研究發現，能源效率提升不只減少能源消費、也能提高經濟成長。但文獻上大多採用單一模式來探討能源效率，如以能源經濟模型為主的上而下(top down)模型，或能源工程為主的下而上(bottom up)模型，來進行能源效率影響評估。

本篇研究利用軟連結(soft link)方式結合日本國立環境研究所開發的亞太整合模型/可計算一般均衡(Asia Pacific Integrated Model/Computable General Equilibrium, AIM/CGE)，以及財團工業技術研究院所開發的臺灣 2050 模擬器 (Taiwan 2050 Calculator)來評估能源效率提升所帶來的影響。我們以臺灣永續整合模型(Taiwan Integrated Sustainable Model, TISMO)，來代表上述整合模型。其中 AIM/CGE 屬於上而下的結構，臺灣 2050 模擬器為下而上的研究方法。AIM/CGE 與臺灣 2050 模擬器採用相同的社經條件假設，在共同條件下對經濟、環境、以及能源做出影響評估。政策分析結果包含上而下的經濟分析，以及下而上的能源與排放等資訊。比單向模型更具優勢與全面性。

我們情境設計為政府補貼節能投資，以提高能源效率。而我們發現能源效率提升不只減少能源消費，也刺激經濟成長，並減緩 CO₂ 排放。然而我們發現政府補助節能投資，可能會減少政府對家庭的移轉性支出。此管道將減少家庭所得。即使經濟成長，仍然可能降低家庭收入，反而減少消費。我們透過模擬發現，政府可減少支出，以維持政府收支融通平衡與避免減少對家庭的移轉支出。此方式將維持家庭消費水準，並促進經濟成長。因此能源效率提升，可產生多重效益，為促進節能減碳重要策略之一。

關鍵字: 能源效率;整合模型; 3E 政策評估;AIM/CGE; 臺灣 2050 模擬器

1. 財團法人工業技術研究院，新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號。

2. Center for Social and Environmental Systems Research, National Institute for Environmental Studies (NIES), 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506, Japan.

*:聯繫作者，電子郵件: itriA00031@itri.org.tw。電話: +886-35915438。