



鋼鐵工業因應CO₂減量之發展策略

陳昭君

面對全球關注的CO₂排放管制課題，我政府祭出了提升能源使用效率、調整能源結構與產業結構三個因應方向；屬高耗能產業的鋼鐵業，因其產業關聯效果與資源使用效率都大，似乎不宜調降其產業比重，而應在鋼鐵工業CO₂排放總量不再增加的前提下，以能源使用效率的提升做為主要的發展策略。

工業革命之後，製程的改變雖然帶動人類經濟急速成長，然而大量耗用自然資源的結果，亦對環境生態造成相當嚴重的破壞，其中尤以含碳能源的大量使用，導致的地球溫暖化問題對人類生存空間的威脅最為嚴重。有鑑於此，國際環保公約紛紛產生，其中又以「氣候變化綱要公約」對CO₂排放之管制對產業的影響最為深遠。

我國雖非「氣候變化綱要公約」之會員，且屬開發中國家，目前並無減量責任，然依以往國際環保公約之經驗，如「蒙特婁議定書」、「華盛頓公約」等，若我國違反公約之規定，仍會遭受國際貿易制裁，故為降低CO₂減量的衝擊，我國實應及早因應。

目前政府所研擬之因應對策主要有提升能源使用效率、調整能源結構及調整產業結構等三個方向。在調整產業結構方面，石化及人纖、造紙、鋼鐵、非金屬礦物由於屬高耗能且高排

放產業，一時成為眾矢之的，調降上述四大高排放產業比重的呼聲極高。然而產業結構的調整除了應考量CO₂排放等資源限制因素外，更應考量其產業關聯性與資源使用效率。本文將由鋼鐵業的產業關聯性與資源使用效率分析我國鋼鐵工業未來的發展方向，並針對鋼鐵業因應CO₂排放受限之策略及作法做深入的探討。

鋼鐵業的產業關聯效果

在國際間抑制CO₂排放的共識下，我國產業結構亦面臨相當大的調整壓力，首當其衝的即是石化、鋼鐵、非金屬礦物、造紙等CO₂高排放產業。然而產業結構的調整除應依據各業相對比較利益外，亦應考量產業關聯效果的存在。

分析鋼鐵業的向前關聯效果可發現，以鋼品做為生產投入之鋼鐵下游產業所涵蓋的範圍相當廣泛，包涵造船業、模具業、家電業、罐頭

食品業、建築裝潢業、汽機車業、自行車業、石化業、傢俱業、手工具業、機械零件業、揚聲器業、營建業、餐廚具業、重電機業甚至高科技的精密器械業均屬其下游工業，這些產業的穩健發展均有賴於鋼鐵原料的穩定供應，顯示鋼鐵業支援國內關聯產業發展有頗大的貢獻。

從考量鋼鐵業具有帶動上游產業及支援下游產業發展的關聯性，甚至有助於整體經濟成長的效益，則即使在CO₂排放受限的衝擊下，亦不必然以調整鋼鐵業產業結構的方式去因應。

若以向後關聯效果來探討鋼鐵業對台灣經濟發展的貢獻，則由鋼鐵業生產活動所帶動的產業，主要係為供應其生產所需的初級能源及銷售活動的相關產業，其涵蓋的範圍亦相當廣泛，包含能源礦業、電力供應、油氣煉製、煤製品、商品買賣及其他服務等，顯見鋼鐵業發展具有帶動相關產業及促進整體經濟成長的功能，鋼鐵業實為國內主要的領導性產業之一。

另外，鋼鐵業與關聯產業密切的連動關係亦可由粗鋼產量、GDP、工業產值之間的關係得到佐證。在台灣經濟發展的過程中，粗鋼產量、GDP及工業產值具有同幅變動的性質，且

粗鋼產量的變動有領先GDP及工業產值變動的現象，顯示透過產業關聯效果，鋼鐵工業對我國經濟發展實有相當大的貢獻。

故基於以上分析，若考量鋼鐵業的產業關聯特性，即其存在具有帶動上游產業及支援下游產業發展，甚至有助於整體經濟成長的效益，則即使在CO₂排放受限的衝擊下，鋼鐵業亦不必然必須以調整產業結構的方式因應。

鋼鐵業的資源使用效率

若由資源配置最適的角度規劃我國未來產業結構，則產業結構應依據各業相對資源使用效率來調整。以此觀點分析，即使在抑制CO₂排放的壓力下，鋼鐵工業亦不必然應採調降產值比重的方式因應。

附表為我國要素投入係數與日本1990至1993年平均要素投入係數之相除結果，由於要素投入係數表示每單位產值所須投入的生產要素，其倒數即為各項要素的產值生產力，故我們可以要素投入係數做為資源使用效率指標。此外，由於要素投入係數視產業特性而有不同的水準，故我們進一步由要素投入係數與先進國家之差距，觀察我國高排放產業相對資源使用效率與投入產出技術水準。附表之各項數據可視為我國與日本技術水準的差距，亦可視為為

附表 我國與日本1990至1993年平均要素投入係數之相除

	資本係數	專上勞動係數	非專上勞動係數	用電係數	用水係數	用地係數	CO ₂ 排放係數
紙	2.091529	2.952480	2.281246	3.612466	0.984251	1.448240	7.600350
石化及人纖	3.354296	3.248645	3.843402	2.537162	0.745151	1.630605	19.870434
非金屬礦物	2.491117	2.320443	1.614031	2.610193	2.715677	0.942615	3.864669
鋼鐵	2.088628	3.099752	1.927636	1.953500	0.484276	0.807932	2.159109

資料來源：龔明鑫、陳昭君(1999)，公元2010年產業經濟藍圖規劃研究，經濟部工業局委託研究計畫報告，台灣經濟研究院。