

本月專題

借鏡韓國碳交易制度推動我國碳定價制度

翁永男¹

摘要

韓國參考歐盟排放交易體系(EU ETS)過去發展的作法與經驗，在 2015 年推動韓國碳排放交易體系(K-ETS)，成為亞洲地區第一個立法實施全國碳排放交易體系的國家。

而我國與韓國產業結構、經濟狀況，以及能源與電力結構多有類似，也在國際市場上為彼此最主要的競爭對手，可從韓國推動碳排放交易體系的作法與執行經驗，從中學習進而推動與完善我國的碳定價制度，協助企業減碳並獲取減碳所帶來的競爭力與紅利。

一、前言

依國際能源總署(IEA)公布之數據所示，2021 年韓國能源消費以油為最高，占總消耗的 53.6%，其次為電力 25.4%、天然氣 12.0%、煤 3.9%、熱能 3.0% 及生質能與廢棄物 2.0%。而依 Ember Climate 統計資料得知，韓國在 2023 年電力結構則以煤為最高，占總發電量的 33.2%，其次為核能 29.2%、天然氣 27.3%、太陽能 4.8%、生質能 3.1%、風能 0.6%、水力 0.6%、其他化石燃料 1.3%。在 2023 年，韓國的電力生產高達 61.8% 依賴化石燃料，在 20 大工業國(G20)中已成為人均排放國第二高的國家，而韓國電力部門的排放量在過去二十年不斷增長，主要因為電力需求的增長透過煤炭和天然氣來滿足，但隨著核能與太陽能發電量增加，取代燃煤發電，其排放量在 2018 年已達到峰值。

故韓國參考歐盟排放交易體系(EU ETS)過去發展的作法與經驗，在 2015 年推動韓國碳排放交易體系(K-ETS)，成為亞洲地區第一個立法實施全國碳排

¹財團法人台灣綜合研究院高級助理研究員

放交易體系的國家。成立之初為當時全球第二大 ETS 交易市場，至 2022 年亦僅次於 EU ETS 及中國大陸全國 ETS，為全球中排名第三大的碳排放交易體系。

韓國產業結構與我國皆屬於出口導向經濟，加上韓國在能源供給方面與缺乏自有能源，需高度仰賴化石燃料的進口，且韓國目前輸配電業與售電業仍由韓國電力公司統一經營管理，在多數客觀環境條件上大致與我國相同，故在國家層級碳定價機制上，可參考韓國碳排放交易體系經驗，完善自身碳定價制度並朝向 2050 淨零目標邁進。

二、韓國碳排放交易體系(K-ETS)

韓國碳排放交易體系(K-ETS)為全國強制性之碳排放交易市場，由政府制定「國家排放額度核配方案」(National Allowance Allocation Plan)進行核配，而每年年底，被核配排放額度的企業必須按照其溫室氣體排放量返還給政府相應之排放額度，故排放量超過其擁有排放額度之企業，須透過排放交易市場購買或預支的方式取得足夠的排放額度，違反規定者則以每單位排放額度處以不超過三倍的市場平均價格或 10 萬韓圓(89 美元)，說明如下：

- (一)課徵標的：包含二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氫氟碳化物(HFC)、全氟化碳(PFC)與六氟化硫(SF₆)共六種「京都議定書」所規範之溫室氣體。
- (二)執行階段：共分三階段執行，包含第 1 階段的 2015-2017 年、第 2 階段的 2018-2020 年，以及第 3 階段的 2021-2025 年。
- (三)徵收對象：涵蓋過去 3 年年排放量超過 2.5 萬公噸 CO₂e 單一設施、年排放量超過 12.5 萬公噸 CO₂e 之事業單位，以及直接和間接排放超過上述門檻的電力及熱能用戶，總計超過 500 家企業。納管產業包括熱與電力業、工業、建築、航空業、廢棄業與公共服務共六大部門，至第三階段六大部門下之子部門增加至 69 個，韓國碳排放交易體系各階段涵蓋範圍如表一所示：

表一、韓國碳排放交易體系各階段涵蓋範圍

階段		第一階段 (2015-2017)	第二階段 (2018-2020)	第三階段 (2021-2025)
涵蓋 範圍	溫室氣體	包含二氧化碳(CO ₂)、甲烷(CH ₄)、氧化亞氮(N ₂ O)、氫氟碳化物(HFC)、全氟化碳(PFC)與六氟化硫(SF ₆)共六種溫室氣體。		
	涵蓋門檻	過去 3 年年排放量超過 2.5 萬公噸 CO ₂ e 單一設施、年排放量超過 12.5 萬公噸 CO ₂ e 之事業單位，以及直接和間接排放超過上述門檻的電力及熱能用戶		
	涵蓋業別	熱與電力業、工業、建築、國內航空、廢棄業、公共服務，共 6 大部門，含 23 子部門	熱與電力業、工業、建築、國內航空、廢棄業、公共服務，共 6 大部門，分類調整後含 62 子部門	同第 2 階段，子部門增加至 69 個
	管制企業數	525~603 (2015~2017)	591/610 (2018/2019)	684 (2021)
	全國溫室氣體排放占比	70%	70.1%	73.5%

(四)排放額度核配方法：

依據「國家排放額度核配方案」(National Allowance Allocation Plan)，排放額度依國家年度總量由上而下進行額配予受管制之企業，而在免費額度核配設計方法上，以產出基礎法為核心精神，依事業之當年產量為基礎作為核配計算基準，以歷史量計算事前核配量，事後可依符合法定條件，如公司企業發生新設或擴充、生產項目或經營計畫變更、機組因應電力調度之發電量變化等追加核配額，另亦考量早期減量績效重現基線，避免企業陷入先減先輸的窘境。各執行階段說明如下：

1. 第 1 階段(2015-2017)：依各排放源歷史排放量給予 100%免費額度。
2. 第 2 階段(2018-2020)：依各排放源歷史排放量給予 97%免費額度，3%改由拍賣取得，但具高碳洩漏風險者維持 100%免費額度。
3. 第 3 階段(2021-2025)：依各排放源歷史排放量給予最多 90%免費額度，10%改由拍賣取得，但具高碳洩漏風險者維持 100%免費額度。

表二、韓國碳排放交易體系各階段核配方法

階段		第一階段 (2015-2017)	第二階段 (2018-2020)	第三階段 (2021-2025)
核配方法	基準年	2011-2013	2014-2016	2017-2019
	核配法	1. 採用標竿法行業：水泥業、煉油業、國內航空。 2. 其餘涵蓋行業使用歷史追溯法。	1. 採用標竿法行業：水泥業、煉油業、國內航空、工業區、電力業、區域供冷供熱、廢棄物。 2. 其餘涵蓋行業使用歷史追溯法。	1. 採用標竿法行業：水泥業、煉油業、國內航空、工業區、電力業、區域供冷供熱、廢棄物、鋼鐵業、石化業、建築、造紙業、木業。 2. 其餘涵蓋行業使用歷史追溯法。
	免費核配	100%	97% (高碳洩漏風險產業100%)	90% (高碳洩漏風險產業100%)
	高碳洩漏風險產業標準	無	1. 貿易強度>30% 2. 碳強度>30% 3. 貿易強度>10% 且碳強度>5%	貿易強度×碳強度 ≥0.2
	拍賣	0%	3%	10%

(五)韓國碳排放交易體系之碳權種類：

可在韓國碳排放交易體系(K-ETS)進行碳交易之碳權種類，分為韓國排放額度單位(Korea Allowance Unit, KAU)、韓國減量額度單位(Korean Credit Units, KCUs)和韓國抵換減量額度(Korean Offset Credits, KOCs)三大類型，詳細說明如下：

1. 韓國排放額度單位(Korean Allowance Unit, KAU)：韓國碳排放交易體系機制中政府核配之韓國排放額度單位 KAU。
2. 韓國抵換減量額度(Korean Offset Credits, KOCs)：韓國強制市場與自願市場協作，以及韓國自願性市場所產生之韓國抵換減量額度 KOCs。
3. 韓國減量額度單位(Korean Credit Units, KCUs)：自願市場所產生的

KOCs，或聯合國減量機制核發額度 CERs，經由韓國碳排放交易體系交易後用於履約目的，要先將 KOCs 轉換為韓國減量額度單位 KCUs。

(六)韓國碳排放交易體系之抵換機制：

排放交易體系中設計的抵換機制，主要是降低企業履約的成本而持續實踐減量目標的一種權宜方法，但開放國內外減量額度進行抵換，將會降低排放交易市場碳權的價格，故需考量體系減量目標與減量額度的供需狀況來設定抵換上限，韓國排放交易體系之抵換機制規範如下：

1. 第 1 階段(2015~2017)：僅能使用國內發行之減量額度進行排放量抵換，且必須來自 2010 年 4 月 14 日以後執行的減量專案，最多可抵減該年度 10% 的排放量。
2. 第 2 階段(2018~2020)：開始可使用聯合國減量機制核發額度(CERs)，但僅限於本國廠商所執行之境外減量專案，第二階段抵換額度上限為 10%，國際抵換額度最多可使用 5%。
3. 第 3 階段(2021~2025)：允許使用聯合國減量機制核發額度(CERs)，但僅限於本國廠商所執行之境外減量專案，國內外額度合計僅能抵換總排放量之 5%。

(七)排放額度的儲存與預支

儲存(Banking)和預支(Borrowing)為增加排放交易體系彈性的常見機制，目前常態化允許排放額度預支的排放交易體系只有韓國，起初是為了避免有缺口的企業無法買到足夠的排放額度或減量額度來履約，除了設計預支機制外，同時也設置了排放額度儲存限制，避免企業過度儲存排放額度，而讓企業將多餘的排放額度流入市場進行交易，而後供應短缺的問題有所緩解，這排放額度儲存與預支的機制也沿用至今，相關規範說明如下：

1. 儲存(Banking)：將多出來的排放額度儲存下來，允許跨階段及階段內有限度的儲存，一年內可儲存的排放額度，不得超過今年和明年排放額度之淨銷售額的兩倍。
2. 預支(Borrowing)：從來年核配中預支部分排放額度來履約，不允許跨階段預支，且在階段內有預支限制，2015 年上限為 10%，2016 與 2017 年為 20%，2018 年上限為 15%，2019 年起與前一年連動調整。只有經營

困難且排放額度缺口達 10%以上的企業才允許預支，且預支排放額度不得超過缺口的 50%。

(八)韓國碳排放交易體系之市場穩定機制：

韓國碳排放交易體系於開始階段就已經設計市場穩定機制，由排放許可核配委員會(Emissions Permits Allocation Committee, EPAC)在以下情況決定啟動市場穩定措施的介入，而採取何種市場穩定措施由主管機關逐案決定，啟動市場穩定措施之情況如下：

1. 連續 6 個月市場價格至少高於前兩年平均價格之 3 倍。
2. 前 1 個月市場價格至少為前兩年平均價格的 2 倍，且平均交易量為前兩年同月交易量的 2 倍。
3. 當月市場平均價格低於前兩年平均價格的 40%。
4. 出現供需失衡導致交易困難時。

而主管機關可採取的市場穩定措施包含：

1. 從儲備中提供額外之排放額度進入市場，最高為 25%。
2. 建立排放額度儲存限制，當年度的限制最低額度為 70%或最高額度 150%。
3. 排放額度預支限制的增減。
4. 抵換限制的增減。
5. 臨時設置碳權交易價格之上下限。

(九)韓國碳排放交易體系執行現況

韓國碳排放交易體系每公噸碳權價格到 2019 年來到最高的 34.79 美元/噸。然而後續韓國碳交易市場的價格持續重挫，至 2023 年 8 月已跌至 5.21 美元/噸，由於影響排放交易市場價格的原因複雜，主要可能為以下三個因素：

1. 韓國排放交易體系在初期排放額度核配較為充足，導致企業需求不高，市場價格自然偏低。
2. 在 COVID-19 疫情期間，以及疫後的經濟影響，導致整體經濟成長率偏低，業者減少生產而排放量降低，以致碳權需求減少與碳權價格下降。

但隨著產業活動復甦，碳權價格有逐步回升的跡象。。

3. 韓國排放交易體系的排放額度儲存制度，降低了企業購買碳權的需求，並同時增加了來年整體排放額度的數量，進而影響碳權價格。

為了促進市場交易活絡與增加額度流通性，於 2018 年 1 月起引入造市商(market maker)機制，在第二階段引入 5 家金融機構，至第 3 階段達到 20 家金融機構參與交易市場的運作。另於 2023 年 9 月召集相關部會擬定「碳權交易市場活化方案」，為提升市場流動性，規劃逐步開放證券商，未來乃至於個人參與碳權交易，並考量推出相關金融性衍生商品。隨著排放交易市場引入間接投資者，可預期碳權需求將會上升，平衡目前供過於求的狀況，使市場價格達到更合理的水平。

三、小結：

國家層級之碳管理制度包含有碳稅/費和總量管制與排放交易，自 112 年我國將「溫室氣體減量及管理法」修正為「氣候變遷因應法」，完備氣候法制基礎，除 2050 年淨零排放目標入法外，碳費與總量管制也成為我國推動淨零轉型並提升產業競爭力的重要推手。環境部長彭啟明今年 8 月 22 日提到，我國碳費至今年年底上路，並且總量管制與排放交易將於 2027 年研完成，並於 2028 開始實施，完善我國碳定價制度。

從各國推動碳排放交易體系可知，總量管制與排放交易的重點在於引導企業能有彈性的、碳成本可預測的、市場價格穩定的，以及成本有效的方式達成國家溫室氣體減量目標，而各國產業結構、經濟狀況，以及能源與電力結構的差異，將影響碳排放交易體系的設計與運作，而我國與韓國在產業、經濟與能源方面多有類似，也在國際市場上為彼此最主要的競爭對手，故我們可以從韓國推動碳排放交易體系的經驗，從中學習進而推動我國的碳排放交易體系，其中有幾點值得我們在研議設計碳排放交易體系可參酌的地方

(一)分階段邊做邊學

從韓國三階段的作法可以知道，無論在排放額度核配、涵蓋行業、到市場穩定機制等，都透過邊執行邊調整的過程來完善制度，何況我國在排放源之盤查登錄，從先期專案到現在的自願減量專案的自願性減量額度等，

逾十年的執行經驗，加上去年(112 年)8 月開辦國內首家碳交易所，已為實施總量管制與排放交易制度上奠定穩固的基礎，而為使企業能有效的減碳，若未來啟動我國排放交易制度，應師法韓國排放交易體系，分階段讓政府與企業從執行中學習，以降低企業的衝擊及減碳成本。

(二)兼顧產業發展與減碳目標

韓國以「國家排放額度核配方案」依事業產量作為基礎計算事前核配量，事後可依符合法定條件追加核配額，以及排放額度儲存與預支的制度，兼顧產業發展與競爭力，同時協助企業減碳。若要推動我國總量管制與排放交易制度，產業的發展與到國家淨零目標並非互斥的關係，而是朝向協助企業減碳並獲取減碳所帶來的競爭力與紅利。

(三)讓市場機制反映應有的減碳成本

回歸總量管制與排放交易的初衷，讓受到總量管制的企業或排放源，能採取彈性並具有成本有效性的減碳方式，若未來實施我國排放交易制度，應首重市場機制能夠發揮作用，讓市場上的碳權價格能反映出合理價格水平，而韓國碳排放交易體系在市場穩定與提升市場流通性設計了多項機制，並時時檢討，透過排放交易的運作，降低產業減碳投資的不確定性，以及提升減碳的有效性，可以作為我國在設計排放交易制度上的參考。

參考文獻

1. IEA, <https://www.iea.org/countries/korea>
2. Ember Climate, <https://ember-climate.org/countries-and-regions/countries/south-korea/>
3. KRX, <https://ets.krx.co.kr/contents/ETS/03/03010000/ETS03010000.jsp>
4. 專題報告「全球碳交易市場發展之回顧與因應建議」，財團法人中技社，2022 年 9 月
5. 黃孔良，碳管制政策措施之比較及日韓發展現況，國家原子能科技研究院，2023 年 10 月
6. 「荷蘭與韓國溫室氣體總量管制及碳排放交易之差異性分析」，環科工程顧問股份有限公司，2019 年 5 月
7. 張素美，「南韓碳排放交易制度分析—自 2015 年 1 月 12 日起實施全國性碳排放交易制度」，工業技術研究院，2015 年 7 月
8. 簡劭騏，「建立我國碳交易平台之探討」，國家發展委員會，2024 年 3 月
9. 陳志豪，「碳費、碳稅、碳定價、碳信用制度該怎麼設計？如何借鏡星日韓平穩上路？」，2024 年 5 月，<https://csr.cw.com.tw/article/43676>

[\(回專題首頁\)](#)

[\(回簡訊目錄\)](#)