

## 本月專題

### 國際企業內部碳定價作法初探

邱凡珮<sup>1</sup>

#### 摘要

面對全球氣候變遷與各國政府或國際企業針對溫室氣體排放更嚴格的管制措施，可能對企業造成營運衝擊，越來越多企業將低碳轉型納入其商業決策。內部碳定價(Internal Carbon Pricing)被視為促進企業自身低碳轉型的有效工具之一。已有多家國際企業積極採用內部碳定價方法，企業將整體供應鏈產生之碳排放量量化，並納入財務成本估算，藉以改變內部員工行為朝低碳化、完備未來投資方案評估與降低企業未來可能遭遇的法規風險。

鑒於我國十大溫室氣體排放企業，不論在氣候風險資訊揭露、內部碳定價的實施、以及低碳研發創新等項目上，皆仍有相當大的努力空間。本文將針對國際企業內部碳定價訂定流程與企業制定案例等綜整闡述，以提供國內企業、相關投資機構或利害關係人參考。

#### 一、前言

面對來自氣候變遷所造成的環境變化(例如平均氣溫上升與水資源短缺頻率增加等氣候風險)，與各國政府或國際企業針對溫室氣體(Greenhouse Gas, GHG)排放更嚴格的管制措施，例如碳排放衡量方式、碳排放量管控機制改變、碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)實施或國際企業綠色供應鏈要求等，促使企業必須就自身碳排放對其業務與資產可能造成的影響作出因應策略，因此愈來愈多國際企業將低碳轉型納入其企業營運與投資策略考量中，以減緩受日益嚴重的颶風、熱浪或乾旱的衝擊，並同時回

<sup>1</sup>財團法人台灣綜合研究院 副研究員。

應國際綠色供應鏈以及其他利害相關人對碳資訊揭露與管理的要求。而內部碳定價(Internal Carbon Pricing, ICP)即為國際企業達成上述包括碳風險管理與朝低碳轉型投資等目的的主要工具之一。

根據碳揭露計畫(CDP, 2021)報告顯示,全球已有超過 2,000 家公司正在使用或是計劃在兩年內使用內部碳定價,其中不乏全球前 500 大的企業。內部碳定價即是企業訂定自身碳排放價格,以作為向內部各單位收取碳排放費用之基準,藉以促使企業在排放量上自我節制,推動更低碳的生產流程、研發技術,或重新調整內部供應鏈,讓更多上游廠商因此邁向低碳生產,並進一步降低下游廠商產品碳足跡。

## 二、內部碳定價訂定流程

### (一)內部碳定價訂定步驟主要考量之四個面向：

1. **碳價格高低(高度)**: 碳價格高低須考量企業對的接受度與企業內部整體是採統一 ICP, 或依據各業務部門性質、時間長短、以及區域等, 來採用不同之 ICP, 來訂定一個符合企業目標之 ICP 價格。
2. **溫室氣體排放範圍(寬度)**: 釐清 ICP 所需納管的溫室氣體排放範疇與未來價值鏈可能的碳排放趨勢, 藉以提升 ICP 對協助降低這些排放量的認知。
3. **業務部門影響(深度)**: 須了解企業內部決策制定的程序, 衡量 ICP 在不同業務部門的接受度, 對業務部門決策的影響程度等。ICP 對各業務部門與其價值鏈決策的影響程度愈大, 對企業整體商業決策產生的影響亦愈大。
4. **發展歷程(時間)**: ICP 訂定機制與實施須貼近企業實務上面臨的情況(如現行氣候和能源政策), 並符合企業策略、文化與內部資源稟賦等。此外, 考量未來管制法規、以及技術發展可能隨著時間而改變, 因此須定期檢視 ICP 訂定機制, 使 ICP 機制對於公司的發展策略與低碳轉型方向具有效力。

### (二)內部碳定價訂定四步驟：

1. **促進企業內部各業務部門支持實施內部碳定價**：(1)透過各業務部門與企業整體價值鏈來確定企業自身的特性, 包括使各業務部門瞭解企業低碳策略。

(2)設立清楚的低碳目標。與(3)建立良好的示範案例，以彰顯 ICP 為企業帶來的好處與商機，為推動 ICP 最有效的作法。

## 2.規劃有效內部碳定價形式：

(1)掌握整體價值鏈與上下游生產活動，所產生之溫室氣體排放量數據：規劃 ICP 之前，企業必須先清楚了解整體價值鏈排放量的情況，企業整體排放範疇包含企業內部溫室氣體直接排放(即「範疇一排放(Scope 1)」，如企業的製程作業所產生的溫室氣體排放)、間接排放(即「範疇二排放(Scope 2)」，如企業外購的電力所產生之溫室氣體排放)與其他間接溫室氣體排放(即「範疇三排放(Scope 3)」，如員工商務旅行、原料或廢棄物之運輸等所產生之溫室氣體排放)。企業各生產活動與其所涉及之直接或間接排放說明，如圖 1 所示。

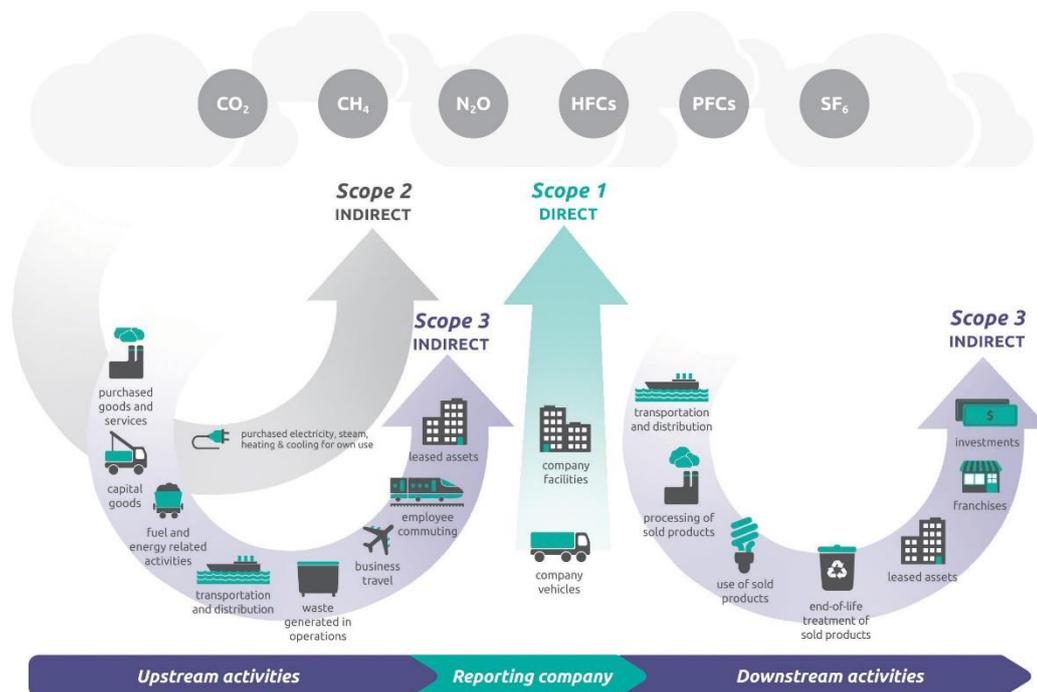


圖 1 GHG 排放範疇與企業價值鏈

資料來源：WRI (2011)。

(2)內部碳定價主要三種形式(參見表 1)，依據 2021 年碳揭露計畫資料顯示，其中影子價格為最普遍實施的形式(約 50%企業採用<sup>2</sup>)：

<sup>2</sup> 資料來源：Putting a Price on Carbon：The state of internal carbon pricing by corporates globally, CDP (2021)。

A. 內部碳費(Internal Carbon Fee)：主要目的為協助企業達成設定之溫室氣體減量目標與鼓勵事業部門推動潔淨能源轉型。亦即企業針對內部事業部門的碳排放，訂定並收取實際的費用。採用這種模式的企業，會根據與每個事業部門消耗能源有關的溫室氣體排放，向它們收費，然後把這些收入用於獎勵減碳表現最佳的單位，促使高階主管讓減碳計畫產生成效，達成碳排放目標；或是進一步投資低碳選項讓企業更永續環保。內部碳費詳細運作方式如圖 2 所示。

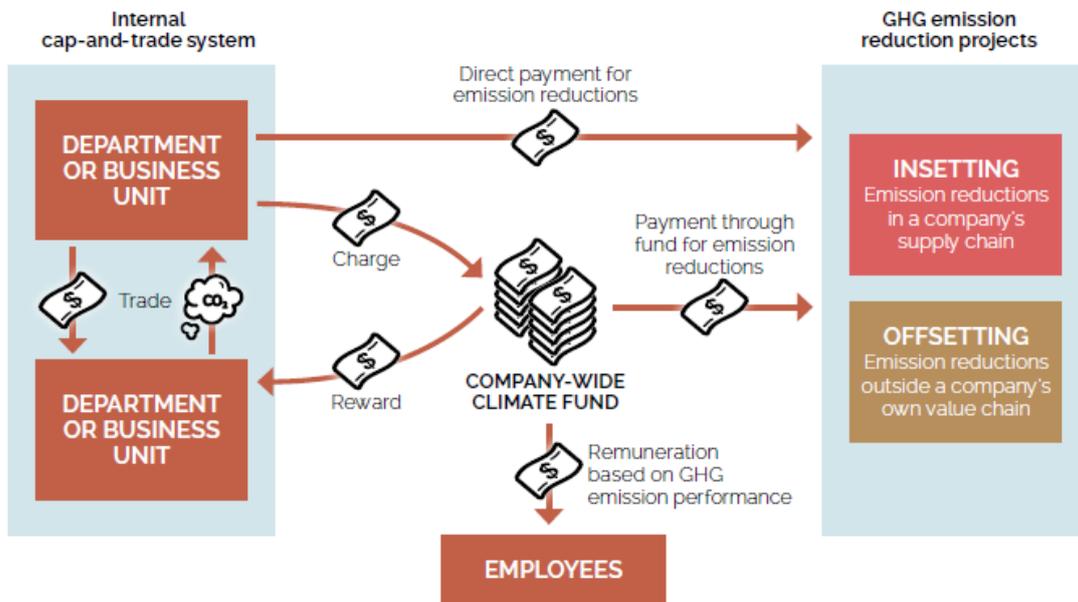


圖 2 企業內部碳費運作模式

資料來源：CDP (2017)。

B. 影子價格(Shadow Pricing)：影子價格即如同企業其他成本一同納入投資、氣候風險管理和長期策略的評估作業，以協助企業在評估投資案時，估算潛在的碳成本，以做出有關能源、設備與材料等生產成本的決策。值得注意的是，影子價格為一估算的成本並非實際支出項目，而是用來反應在整個投資案進行期間，隨著公共政策和管制法規演變，公司預期為碳排放支付的費用。例如，假設有公司正為新的發電廠選擇能源，化石能源可能是在現行法規之下費用最低廉的選擇，但若考量到未來氣候政策加嚴的碳定價調升的可能性，投資再生能源反而相較化石能源更具競爭力。

C.隱含價格(Implicit pricing)：企業過去因遵守管制法規所支出的費用，例如，企業遵守採用一定比例綠電之規範或汽油稅等費用支出，則視為隱含價格。

表 1 內部碳定價形式摘要

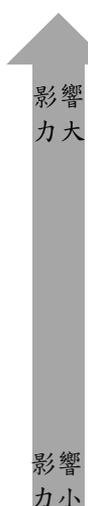
項目	內部碳費	影子價格	隱含價格
定義	向事業部門收取其溫室氣體排放量費用。	設算碳價格成本，並納入企業投資、風險管理和長期策略中，作為投資計畫參考與提升整體風險管理效益。	企業過去遵循氣候相關的政策法規，所付出之費用成本。
目標	建立內部碳費收入導入意味著公司內實際資金的轉移，移轉的資金可能用於支持公司溫室氣體減量的相關策略或計畫。	1.因應未來碳定價政策之衝擊。 2.評估整體供應鏈的碳風險。	找出降低溫室氣體排放或符合氣候政策與法規的邊際減碳成本。
費用訂定	以達到企業溫室氣體減量目標作為估算基準。	因現行或未來政策與管制法規演變，企業所設算將因此為碳排放所付出價格。	例如，將使用再生能源的成本除以所減少的排放量。
碳價/噸(美元)	\$5~\$20	\$2-\$893	—
碳費收入用途/資金投入	公司內實際資金的轉移用於支持公司永續發展相關計畫。	資金投入低碳選項之研究發展。	無 (因價格為回溯過去的投資所產生，故無進一步資金投入用途。)
優點	企業的排放目標和低碳策略可傳達給所有員工。	1.協助篩選優先低碳投資選項與對未來碳定價相關政策預為準備。 2.易獲得高階主管支持。 3.被視為提升公司整體的風險管理	1.了解企業本身碳足跡與遵守法規下的減碳成本。 2.作為其他例如影子價格機制實施前之標竿。

		效益；而非增加的企業營運成本。	
挑戰	1. 初期內部在實施、管理與高層支持等面向可能面臨挑戰。 2. 成立工作小組來執行碳費收取與其收入的妥善分配。	1. 由於影子價格是理論上價格，未呈顯於帳面上，短期內無法顯示企業減排的積極性與轉投資於低碳選項。 2. 因影子價格納入企業氣候風險管理效益評估中，員工可能不會注意到此價格。較無法督促員工個人行為低碳化。	採回溯方式計算價格，故相較於影子價格，在減少溫室氣體排放與朝低碳選項投資的誘因較小。

資料來源：C2ES (2017)；本研究整理。

(3) 內部碳定價對企業在投資、氣候風險管理和長期策略等面向具有關鍵影響力，表 2 顯示內部碳定價對企業決策面向的影響程度。

表 2 納入內部碳定價的企業決策

	企業決策項目	內部碳定價形式		
		內部碳費	影子價格	隱含價格
 影響力大     影響力小	收取用於氣候行動或獎勵低碳策略的費用	○		—
	作為商業決策中的基準(例如比較計入內部碳定價前後，對內部收益投資化石能源的預期收益差異的影響)	○	○	—
	作為總體成本中之財務指標	○	○	—
	在決策過程中提供量化數據		○	—
	追蹤符合法規的價格，而不直接影響策略		○	—

資料來源：CDP (2017)；本研究整理。  
 註：「○」表示有影響；「—」表示無影響。

### 3. 內部碳定價推動規劃

- (1) 實施內部碳定價示範計畫：**藉由示範計畫檢視 ICP 形式是否符合企業所面臨之環境現況，並瞭解示範計畫實際執行過程中所面臨之問題與困難，以及對企業決策過程可能產生的影響強度。
- A. 應用於企業決策模擬：利用過去的決策評估流程，並比較其未納入 ICP 與納入 ICP 後的內部收益率差異，來檢視導入 ICP 方法是否會影響商業決策的結果。
  - B. 應用於內部特定業務部門：依據氣候相關財務資訊揭露(Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)建議，財務部門應致力於揭露氣候變遷資訊的透明化。內部碳定價即為一將氣候風險相關資訊揭露於財務報告中的量化工具之一。
  - C. 應用於某一個特定決策上：例如將內部碳費納入能源採購決策中，來檢視企業與員工對內部碳費的接受程度。
- (2) 內部碳定價可應用於各業務部門多種碳排放工具中：**ICP 可納入多種碳排放成本的計算工具包括碳足跡計算工具與財務決策模型等，藉此協助內部了解各項投資決策中碳排放的代價，提升公司整體的風險管理效益。
- (3) 實施內部碳定價之適切時機：**ICP 適當的規劃與適切的推動時機，能夠提高內部接受度，ICP 推動亦可視為推動內部員工行為改變的信號，讓更多內部相關人員認識 ICP 工具的執行與其應用方式。
- A. 充分運用內部溝通管道：利用內部溝通管道，確實傳遞 ICP 機制更新、推動時程，以落實 ICP 執行。
  - B. 避開與企業例行活動規劃時間：ICP 推動規劃應避開與相關部門的例行活動時期(例如財務部門、營運部門與採購部門等的年度稽核報告時期)。
  - C. 納入董事會成員與示範計畫相關人員參與推動：由董事會成員介紹 ICP 企業案例，並讓示範計畫參與人員說明 ICP 實務上執行方法。
- 4. 滾動檢討內部碳定價執行機制：**定期評估 ICP 執行進展，確保其依照預期時程執行。ICP 機制評估項目如表 3 所示。

表 3 內部碳定價機制評估項目

評估項目	內容說明
目標	ICP 是否達到預期目標？
<b>內部碳定價 4 架構</b>	
1.高度衝擊	碳價格是否須調高或調低，以符合 ICP 積極的減碳目標？
2.寬度衝擊	ICP 是否須調整以涵蓋企業 GHG 主要排放量？
3.深度衝擊	ICP 是否已整合至企業商業決策制定的程序中？
4.時間衝擊	ICP 是否須隨時間演進強化，以反映企業現況或外部氣候政策的發展？
行政負擔	執行 ICP 示範計畫參與人員，是否須減輕其行政負擔？
策略依循	ICP 是否和企業的其他政策或重點規劃具一致性？

資料來源：CDP (2017)；本研究整理。

(三)訂定有效內部碳價之關鍵考量因素：企業訂定有效內部碳定價，所需的主要考慮因素包括與企業 GHG 排放減量目標一致、主要 GHG 排放範疇界定、碳價格設定方式、內部碳定價收入分配與利益相關者的支持。其相關內容說明如表 4 所示。

表 4 有效內部碳定價之關鍵考量因素

關鍵因素	內容說明
與企業目標一致	內部碳定價規劃須符合企業的主要策略與目標，包括：投資低碳發展，以協助企業達到溫室氣體減量目標；以及降低能源成本或為未來管制法規預做準備。
界定主要排放範疇	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.首先須了解自家排放廢氣的情況，確定直接排放(範疇 1)、間接排放(範疇 2)與其他間接排放(範疇 3)來自企業整個供應鏈等溫室氣體排放量，以界定內部碳價的邊界了涵蓋大部分排放量。</li> <li>2.邊界界定亦取決於企業排放量量化的難易度。例如，範疇 3 排放可能占公司排放總量的最大份額，但可能是最難量化計算。</li> <li>3.考慮從試點計劃開始，以獲得初步經驗和早期員工內部支持。例如，若實施內部碳費，則可採對所有業務部門收取一筆費用的形式，或僅對溫室氣體排放量占比最大宗業務部門徵收內部碳費的形式。若實施影子價格，則最初只能將其應用於特別耗能的活動和投資。</li> </ol>

碳價格設定方式	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.依可協助企業實現其溫室氣體減量目標的資金需求，來訂定內部碳定價價格：企業整體須採統一的內部碳定價，並定期調整，以反應企業的減量目標。</li> <li>2.綜合各因素來訂定內部碳定價價格： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)實施內部碳費之企業，應避免落入「正確的價格(right price)」陷阱。因即便一開始內部碳費非常低，仍具引導行為改變、提高意識與朝低碳選項投資等效果。</li> <li>(2)影子價格：應考量所在地區現行已施行碳定價或碳稅(如歐盟排放交易系統的排放許可量價格)、未來預期的碳成本與其他技術、市場與氣候政策變動等因素，並且在長期價格預估應高於國家目前的碳定價。</li> </ol> </li> <li>3.隱含價格：可依據為減少溫室氣體排放量的邊際減量成本，或採用遵循現有氣候和能源政策已付出的成本為價格，作為基準。</li> </ol>
碳費收入用途	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.企業可基於其財務、屬性與偏好等考量，規劃內部碳定價收入之重分配以及投資。</li> <li>2.企業針對事業部門收取碳排放費用，也同時提供獎勵，使業務部門推動創新與行為改變。例如，將費用收入提供給對減少業務部門的碳足跡之創新推動做法上。</li> </ol>
利益相關者支持	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.無論採用哪種內部碳定價形式，從高層管理人員，到財務經理，再到面對客戶的員工或工程師等的參與，對於 ICP 機制在氣候變遷對企業影響的相關教育實屬必要。</li> <li>2.確保將內部碳定價納入企業永續發展策略中，以提升企業整體的風險管理效益。</li> <li>3.允許員工提出有關內部碳定價收入用途的想法，以增加參與感與對內部碳定價收入用途的理解。</li> </ol>

資料來源：C2ES (2017)；本研究整理。

### 三、企業內部碳定價案例

#### (一)Abengoa 公司：

結合能源、通訊與運輸業的西班牙大廠 Abengoa，從 2014 年底開始進行內部碳費機制規劃，其主要目的為獎勵各業務部門減少溫室氣體排放，以實現 2020 年公司的溫室氣體減量目標。惟該公司發現如何設定合適的價格，存在很大的不確定性。

Abengoa 採用邊際減量成本曲線(Marginal Abatement Cost Curve, MACC) 了解不同的碳價格與減少的排放量間的關係。繼而依據 MACC 方法，推估出若收取每噸「二氧化碳當量」9 美元的內部碳費，則可促使各業務部門減少 5% 的溫室氣體排放量，進而實現公司 2020 年的減量目標。公司已於 2015 年啟動內部碳費機制，並於每季檢視相關業務部門之進度，且根據需要彈性調整 ICP 機制，以適應技術發展或其他外部政策改變之衝擊。

## (二) ENGIE 能源公司：

ENGIE 為一國際能源供應商，致力於減少能源消費與提供更多環境友善解決方案，低碳轉型為公司核心經營目標之一。因此 ENGIE 納入影子價格於公司中長期策略評估作業中，以反映隨著政府管制法規改變，企業朝低碳能源轉型的成本，是否具投資效益。在計入影子價格後，ENGIE 在 2015 年底決定停止開發新的煤炭產能。

## (三)法國電力公司(Electricite de France, EDF)：

EDF 致力於降低公司的直接溫室氣體排放，其採用歐盟排放交易系統(EU ETS)的預期碳價(expected real price)來作為內部碳定價，藉由預期碳價來模擬和管理有關的法規管制風險，以了解碳價格對公司中長期投資(20~30 年)與收益的影響。

EDF 為因應歐盟碳排放管制措施的可能的調整，公司成立跨部門(包括研發、發電、貿易、戰略等部門)工作小組，每年提供目前與未來技術、預期燃料價格與總體經濟環境的經濟分析予董事會，並就不同的預期碳價進行情境模擬，來協助評估未來投資的獲利潛力。自 2005 年來，基於內部碳定價之評估結果，以促使 EDF 陸續達成自家在歐洲發電廠碳排放量降低目標，且淘汰排放量大且能源效率最差的電廠。

## 四、結論

綜上所述，內部碳定價作為一個有效減少碳排放機制，不但能夠籌措資金，亦能有助於提高員工減排意識，並透過收取內部碳費來形成支持低碳發展的投資資金。許多國際企業開始透過實行內部碳定價制度，促使企業自身

在排放量上自我節制，甚至能刺激更低碳的生產流程、研發技術，或重新調整內部供應鏈，讓更多上下游廠商因此也邁向低碳。惟在內部碳定價價格高低考量應審慎，因內部碳價高低被視為企業 ICP 積極度的指標。

相對國外企業積極因應氣候風險，臺灣十大溫室氣體排放企業中，僅台積電已採用內部碳定價機制，其中主要排放源的石油與天然氣產業，在內部碳定價的實施與氣候風險資訊的透明度等項目上，皆仍有相當大的改善空間。藉由國外企業 ICP 堆動的經驗，我國企業在規劃 ICP 機制上須考量的項目如下：

- (一) **建立有效的溝通管道，使利益相關人瞭解 ICP 機制規劃目的：**針對企業內包括高層管理人員、員工或工程師等，對於氣候變遷對企業營運之衝擊影響的相關教育推動實屬必要；以確實傳遞企業實現減碳目標的企圖心與 ICP 是推動企業自身低碳轉型的關鍵機制之訊息。
- (二) **盤點企業整體價值鏈中主要排放源，確立其相關業務部門減碳的投資方向：**針對我國可能順應國際減量趨勢，逐步調高長期減量目標；歐盟及美日規劃透過實施碳邊境調整措施(如碳關稅)，加強境內減碳；以及國際大廠紛紛開始要求其所屬供應鏈導入綠色製造等變動。未來國內企業若要達成減量目標，須導入其他減量措施。建議先掌握企業整體價值鏈與上下游生產活動，所產生之溫室氣體排放量數據，並採用 ICP 機制，將溫室氣體排放造成的經濟成本設定價格，並進一步納入投資決策，以及早確立各業務部門減碳的投資方向。
- (三) **建構 ICP 評估機制：**為因應現有的氣候和能源政策可能隨時間而調整改變，建議企業須加強 ICP 彈性的調整機制，以適應未來減量技術發展、氣候政策的調整或其他外部氣候環境威脅等衝擊。

## 參考文獻

- 1.CDP (2017) , How-To Guide to Corporate Internal Carbon Pricing: Four Dimensions to Best Practice Approaches , <http://b8f65cb373b1b7b15feb-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.r81.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/002/740/original/cp-u-2017-how-to-guide-to-internal-carbon-pricing.pdf?1521554897> 。
- 2.CDP (2021) , Putting a Price on Carbon : The state of internal carbon pricing by corporates globally , [https://6fefcbb86e61af1b2fc4-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/005/651/original/CDP\\_Global\\_Carbon\\_Price\\_report\\_2021.pdf?1618938446](https://6fefcbb86e61af1b2fc4-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/005/651/original/CDP_Global_Carbon_Price_report_2021.pdf?1618938446) 。
- 3.Center for Climate and Energy Solutions (2017) , The Business of Pricing Carbon : How Company Are Pricing Carbon to Mitigate Risks and Prepare for a Low-Carbon Future , <https://www.c2es.org/document/the-business-of-pricing-carbon-how-companies-are-pricing-carbon-to-mitigate-risks-and-prepare-for-a-low-carbon-future/> 。
- 4.United Nations Global Compact (2015) , Executive Guide to Carbon Pricing Leadership : A Caring for Climate Report , [https://d306pr3pise04h.cloudfront.net/docs/issues\\_doc%2FEnvironment%2Fclimate%2FCarbonPricingExecutiveGuide.pdf](https://d306pr3pise04h.cloudfront.net/docs/issues_doc%2FEnvironment%2Fclimate%2FCarbonPricingExecutiveGuide.pdf) 。
- 5.World Resources Institute (2011), Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard , <https://www.wri.org/publication/greenhouse-gas-protocol-corporate-value-chain-scope-3-accounting-and-reporting-standard>World Resources Institute 。