

溫室氣體範疇 3：揭露指引與參考範例

壹、目的：

為因應氣候變遷衝擊及國際間淨零減碳趨勢，金融監督管理委員會（下稱金管會）指示臺灣證券交易所及財團法人證券櫃檯買賣中心（下稱證交所及櫃買中心）積極協助企業完成溫室氣體盤查，以訂定減碳策略及目標並採取減碳行動，以達企業永續發展目的。

降低範疇 3 間接溫室氣體排放係企業邁向淨零之癥結點，證交所及櫃買中心爰依據金管會發布之「上市櫃公司永續發展行動方案（2023 年）」及「我國接軌國際財務報導準則（IFRS）永續揭露準則藍圖」，訂定「溫室氣體範疇 3：揭露指引與參考範例」，提供範疇 3 建議揭露內容、揭露類別及參考範例，以供企業參考。

貳、參考依據：

本揭露指引與參考範例係參考國際財務報導準則第 S2 號「氣候相關揭露」、「溫室氣體盤查議定書：企業會計與報導準則國際財務報導準則（Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard）（2004 年版）」、「溫室氣體盤查議定書企業價值鏈（範疇 3）會計與報導準則（Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard）（2011 年版）」（以下簡稱 GHG Protocol）。

參、原則性說明：

- 一、範疇 3 溫室氣體排放（範疇 3）¹係指個體價值鏈產生之間接溫室氣體排放（不包括於範疇 2 溫室氣體排放中），包括上游及下游二者之排放。
- 二、溫室氣體²應涵蓋京都議定書所列之七種溫室氣體：二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（N₂O）、氫氟碳化物（HFCs）、三氟化氮（NF₃）、全氟碳化物（PFCs）及六氟化硫（SF₆）其他經中央主管機關公告者。企業收集前述溫室氣體成分彙總

¹參考國際財務報導準則第 S2 號「氣候相關揭露」A 部分正體中文版草案附錄 A 用語定義。

²參考國際財務報導準則第 S2 號「氣候相關揭露」A 部分正體中文版草案附錄 A 用語定義。

為二氧化碳當量值。

三、企業須依據自身在產業鏈上中下游之位置，以及鑑別具重大性之排放來源類別，決定範疇3排放揭露類別。

四、企業應建立內部範疇3之盤查規範或管理機制，包括溫室氣體資料蒐集方式、盤查流程與覆核機制，並留存相關紀錄備查。

肆、揭露內容：

(一) 企業於自行決定依據財務控制法、營運控制法或股權比例法後，揭露所設定之盤查邊界，如包括合併會計集團（包括母公司及其合併子公司）、其他被投資者（包含關聯企業、合資及未納入合併報表之子公司）。³

(二) 揭露範疇3之溫室氣體絕對總排放量，以公噸二氧化碳當量（公噸CO₂e）表達⁴。

(三) 將上游及下游之排放納入範疇3排放之衡量，並揭露納入範疇3排放之衡量類別⁵。

(四) 當範疇3排放之衡量包括其價值鏈中企業個體所提供之資訊時，應揭露該衡量之基礎/排放量計算方法學。

(五) 範疇3排放計算應明確揭露計算範圍之完整性，即為數據涵蓋率（Data coverage）。例如計算購買之商品及勞務時，需揭露產品採購金額占總採購金額之比例等。

(六) 當範疇3取得確信時，應說明確信情況。例如：揭露溫室氣體範疇3總排放量中，000.00公噸CO₂e（佔揭露總排放量之00%）經確信機構採ISAE3410/ISO 14064-3準則確信，確信意見為如合理確信/有限確信/合理保證/有限保證。

伍、範疇3盤查標準及排放之衡量類別

(一) 企業可參考國際財務報導準則第S2號「氣候相關揭露」採GHG Protocol作為盤查標準，其範疇3之類別（如下表）⁶，

³ 參考國際財務報導準則第S2號「氣候相關揭露」A部分正體中文版草案第29段(a)(iv)，以及溫室氣體排放量盤查作業指引P1-9及P1-10。

⁴ 參考國際財務報導準則第S2號「氣候相關揭露」A部分正體中文版草案附錄A用語定義。

⁵ 參考國際財務報導準則第S2號「氣候相關揭露」A部分正體中文版草案第B33段。

⁶ 參考國際財務報導準則第S2號「氣候相關揭露」A部分正體中文版草案附錄A用語定義範疇3類別(p.16)。

並揭露納入個體範疇 3 溫室氣體排放衡量中之類別。

	範疇 3 類別
上游類別	類別 1：購買之商品及勞務 類別 2：資本財 類別 3：與燃料及能源相關活動（未納入範疇 1 或範疇 2） 類別 4：上游運輸及配送 類別 5：營運中產生之廢棄物 類別 6：商務旅行 類別 7：員工通勤 類別 8：上游租賃資產
下游類別	類別 9：下游運輸及配送 類別 10：已銷售產品之加工 類別 11：已銷售產品之使用 類別 12：已銷售產品生命週期結束之處理 類別 13：下游租賃資產 類別 14：加盟 類別 15：投資

(二)企業若採溫室氣體盤查標準 ISO14064-1，其與 GHG Protocol 範疇 3 類別對照如下⁷：

ISO14064-1：2018	GHG Protocol 範疇 3 類別
類別 3 運輸產生的間接溫室氣體排放	類別 4：上游運輸及配送 類別 6：商務旅行 類別 7：員工通勤 類別 9：下游運輸及配送
類別 4 組織使用的產品之間接溫室氣體排放	類別 1：購買之商品及勞務 類別 2：資本財 類別 3：與燃料及能源相關活動（未納入範疇 1 或範疇 2） 類別 5：營運中產生之廢棄物 類別 8：上游租賃資產
類別 5 組織的產	類別 10：已銷售產品之加工

⁷ 參考行政院環境保護署「溫室氣體排放量盤查作業指引(2022.5)」之附錄一：各盤查規範之排放範疇分類對照表。

ISO14064-1：2018	GHG Protocol 範疇 3 類別
品使用相關聯之 間接溫室氣體排 放	類別 11：已銷售產品之使用 類別 12：已銷售產品生命週期結束之處理 類別 13：下游租賃資產 類別 14：加盟 類別 15：投資

陸、參考範例：

- (一)企業須依據自身在產業鏈上中下游之位置，以及鑑別具重大性之排放來源類別，決定範疇 3 排放揭露類別。
- (二)本範例經參考 GHG Protocol 指引、國際產業報告、SBTi 針對範疇 3 設定減量目標之產業資訊、我國貨物出口占比等，對半導體業、通信網路業、電腦及週邊設備業、紡織纖維業、塑膠工業、橡膠工業、貿易百貨業等 7 大產業，蒐研國內外標竿企業範疇 3 揭露現況，以及依據範疇 3 各類別排放量占比及資訊揭露完整度，歸納出具重要性揭露類別與常見揭露類別，以供企業決定範疇 3 排放揭露類別之參考。

適用對象	具重要性揭露類別
7大產業	類別1：購買之商品及勞務 類別11：已銷售產品之使用
適用對象	常見揭露類別
一、半導體業	類別2：資本財 類別3：與燃料及能源相關活動
二、通信網路業	類別2：資本財 類別4：上游運輸與配送
三、電腦及週邊設備業	類別2：資本財 類別4：上游運輸與配送
四、紡織纖維業	類別4：上游運輸與配送
五、塑膠工業	類別10：已銷售產品之加工 類別12：已銷售產品生命週期結束之處理
六、橡膠工業	類別10：已銷售產品之加工 類別12：已銷售產品生命週期結束之處理
七、貿易百貨業	類別4：上游運輸與配送 類別9：下游運輸與配送

(三)7 大產業計算具重要性揭露類別及常見揭露類別之排放量，可參考本附錄提供之一、GHG Protocol 使用之 11 種方法學及二、細部說明，以及三、溫室氣體排放量計算工具。

(四)7 大產業參考範例：

依 7 大產業之具重要性揭露類別、常見揭露類別，提供肆、揭露內容(四)揭露該衡量之基礎/排放量計算方法學，以及(五)揭露計算範圍之完整性之參考範例與相關 GHG Protocol 指引說明，如下：

具重要性揭露類別	
類別 1：購買之商品及勞務	
GHG Protocol 指引說明	企業於報告年度中，其購買、收購之產品在上游端所產生的排放量，意即從搖籃到大門(包含原料開採、製造/組裝、運輸等階段)的所有排放量。產品的類別包括有形產品(實體商品)以及無形產品(服務)。
參考範例 一、半導體業	A公司： A公司是DRAM記憶體製造商，採用平均數據法(Average-datamethod)計算原料之排放量。計算範圍包含記憶體原料及製造過程之輔助原料，不包括外部委託服務項目，主要利用原料重量及相關排放係數(產業平均數據)進行計算。 B公司： B公司是CPU處理器製造商，採用特定供應商法(Supplier-specificmethod)計算。計算基礎為收集供應商範疇1+2排放量，並依據B公司採購金額佔該供應商總收入的百分比，計算其購買商品與服務之排放量。
二、通信網路業	C公司： C公司是通訊設備製造公司，採用法(Hybridmethod)，收集特定供應商提供C公司購買產品及服務之範疇1+2與部分範疇3之每單位採購支出金額之排放係數(GHG/€)，並利用採購金額佔特定供應商總支出比例64%，計算總購買商品與服務之GHG排放量。 D公司： D公司是電信公司，分別採用法(Hybrid method)及平均產品數據法(Average product method)計算購買商品與服務之GHG排放量。計算範圍包含總採購量的100%，例如手機、平板、及其他智能產品等。統計數據分為「產品」及「服務」，產品包含供應商範疇1+2+3(上游相關類別)，而服務僅考量供應商的範疇1+2。D公司運用混合法，利

	用供應商的採購金額與相關原料之排放係數(涵蓋範疇1+2與範疇3之上游排放類別),計算關鍵供應商之排放量;而非重要供應商的排放量則是使用同一條產品線之供應商平均排放係數進行計算。
三、電腦及周邊設備業	E 公司： E 公司為電腦及週邊設備製造商，採用混合法(Hybrid method)。計算範圍包含總採購量 100%，透過採購系統取得當年度產品及服務之採購金額，並利用 CDP 供應鏈計畫要求供應商揭露原料及相關服務之相關排放因子(涵蓋範疇 1+2 與範疇 3 之上游排放類別)，以及美國 EPA EEIO v1.1 之排放因子進行計算。
四、紡織纖維業	F 公司： F 公司為運動服飾品牌公司，採用混合法(Hybrid method)。計算範圍包含原材料生產、材料製造、材料加工和成品製造等，利用供應商提供之排放量、原料重量、以及相應的排放係數，計算購買商品與服務之 GHG 排放量。 G 公司： G 公司為運動服飾品牌公司，採用特定供應商法(Supplier-specific method)、平均數據法(Average-data method)及基於支出法(Spend-based method)。計算範圍包含特定服裝製造供應商之排放量，約占購買商品與服務排放量的 14.1%；其餘原料的排放量則採用平均數據法(Average-data method)；而辦公設備與店面裝修等其他服務支出則採用基於支出法。利用採購金額與相關排放係數，加總以上 3 種方法得出 G 公司購買商品與服務之 GHG 排放量。
五、塑膠工業	I 公司： I 公司是塑膠公司，採用特定供應商法(Supplier-specific method)，計算關鍵一階供應商之原料重量(約佔 80.76%)，並利用採購原料重量以及原料相關排放係數(包含台灣 EPA、日本 CFP 資料庫、SimaPro 8.4 等間接數據)，計算購買商品與服務之 GHG 排放量。
六、橡膠工業	J 公司： J 公司為橡膠公司，採用混合法(Hybrid method)分別計算所有 70 種原料類別以及 250 種其他商品與服務類別，並透過各原料的採購重量與服務的採購金額乘上相應的主要種類之排放係數(包含米其林 LCA 團隊提供、Ecoinvent v.3 資料庫)，最終計算購買商品與服務之 GHG 排放量。
七、貿易	K 公司：

百貨業	K公司是零售商，採用混合法(Hybrid method)。計算基礎為特定供應商依據PAS2050標準提供之1,000多項特定產品碳足跡分析(直接數據)，而其他未使用供應商數據的產品則透過第三方研究完成評估。此外，K公司建立分析模型，依據產品使用材料與環境特徵之相似性，將銷售的70,000單位產品進行分組，並利用銷售產品的重量或體積，以及原料相關之排放係數，計算購買商品與服務之GHG排放量 L公司： L 公司是零售商，採用平均數據法(Average-data method)及基於支出法(Spend-based method)，統計範圍包含法國為中心至週邊國家 50%以上之產品。計算流程為先將產品進行分類並取得原料及服務之重量，再根據每個產品類別中的關鍵商品，從法國數據庫 Agribalyse 中選擇相應的排放係數，並應用於同類別的其他產品；其餘法國週邊國家，則依產品採購金額以及原料相關之排放係數(產業平均數據)排放係數，並考量每個國家的購買力及匯率進行換算。
類別 11：已銷售產品之使用	
GHG Protocol 指引說明	企業於報告年度中，其所銷售的產品及服務於使用過程中所產生的排放量。銷售產品在使用過程中的範疇 3 排放量，包含終端使用者範疇 1+2 之排放量。終端使用者可以是最終產品的消費者，或是企業客戶。
參考範例	M公司：
一、半導體業	M 公司為記憶體(DRAM)製造商，採用產品使用過程之直接能源(燃料或電力)消耗法之方法學。計算範圍包含多媒體終端設備(假設為手機)、電視機、網絡設備、移動設備和電腦等，分別收集手機使用壽命與能源使用量、其他電子設備使用壽命統計以及使用者體驗之能源使用量，再利用該年銷售產品之數量以及能源相關排放係數，計算銷售產品的使用之 GHG 排放量。
二、通信網路業	O公司：
	O 公司是通訊設備製造商，採用產品使用過程之直接能源(燃料或電力)消耗法(Products that directly/ indirectly consume energy (fuels or electricity) during use)之方法學。計算範圍包含 80%現有產品，利用產品預期使用壽命、該年總售出產品數量、各產品預期能源使用量以及能源相關

	之排放係數進行計算。 D公司： D公司是電信公司，採用混合法(Hybrid method)與平均產品法(Average product method)，計算範圍包含手機和其他銷售產品、以及安裝在客戶場所的商品與服務(例如路由器、機上盒、ETC等)，利用各國家及地區之銷售各產品數量、使用壽命、產品能源使用量以及能源相關排放係數進行計算。其中，寬頻和機上盒的排放量是參考各國家/地區特定技術之能源使用量；如果無法取得特定技術之能源使用量則以該國家/地區的平均能源使用量計算。
三、電腦及周邊設備業	E公司： E公司為消費型電子產品製造商，採用產品使用過程之直接能源(燃料或電力)消耗法 Products that directly/indirectly consume energy (fuels or electricity) during use)之方法學，計算範圍涵蓋所有產品，利用產品使用壽命(設定3-4年)、能源使用量參考歐盟委員會和美國EPA計算機生態設計研究建模的數據、該年銷售產品數量，以及各國家/地區能源相關之排放係數進行計算。 P公司： P公司是電腦軟體服務及設備公司，採用產品使用過程之直接能源(燃料或電力)消耗法 Products that directly/indirectly consume energy (fuels or electricity) during use)之方法學，利用銷售設備數量、每台設備生命週期用電量與預期使用壽命(符合 ISO 14040 和 ISO 14044 生命週期分析)，以及各國家/地區能源相關之排放係數進行計算。
四、紡織纖維業	F公司： F公司為運動服飾品牌公司，採用產品使用過程之直接/間接能源(燃料或電力)消耗 Products that directly/indirectly consume energy (fuels or electricity) during use)之方法學，利用產品清洗過程產生之能源使用量、產品銷售數量、產品使用壽命以及能源相關之排放係數進行計算。 G公司： G公司為服飾品牌公司，採用產品使用過程之直接/間接能源(燃料或電力)消耗 Products that directly/indirectly consume energy (fuels or electricity) during use)之方法學，利用產品銷售數量、使用階段(包含售出商品之洗滌、烘乾、熨燙)等能源使用量、產品使用壽命(洗滌次數)，以及各國家/地區能源相關之排放係數進行計算。

	H 公司： H 公司為運動服飾品牌公司，採用產品使用過程之直接/間接能源(燃料或電力)消耗 Products that directly/ indirectly consume energy (fuels or electricity) during use)之方法學，計算範圍包含所有服飾與配件，利用產品銷售數量、能源使用量(參考產品環境足跡類別規則 PEFCR，包含洗滌、烘乾、熨燙等)、產品使用壽命以及能源相關之排放係數進行計算。
五、塑膠工業	I公司： I公司為塑膠公司，採用產品使用階段之直接能源(燃料或電力)消耗(Products that directly consume energy (fuels or electricity) during use)，計算範圍為銷售應用於燃料之碳基產品，並利用該產品之銷售量、燃燒產生之排放係數(假設產品總重量經燃燒後完全轉換成二氧化碳)計算該產品銷售產品使用之總排放量。
六、橡膠工業	J公司： J公司為橡膠公司，採用產品使用階段之間接能源(燃料或電力)消耗(Products that indirectly consume energy (fuels or electricity) during use)，計算範圍包含2019年該公司生產之所有輕型和重型輪胎系列，並利用各類輪胎之銷售量、對應各類車種之燃料消耗率、產品使用壽命，以及IEA道路運輸相關排放係數進行計算銷售產品使用之排放量。
七、貿易百貨業	K公司： K公司是零售商，採用法混合法(Hybrid method)。計算基礎為特定供應商依據PAS2050標準提供之1,000多項特定產品碳足跡分析(直接數據)，而其他未使用供應商數據的產品則透過第三方研究完成評估。此外，K公司建立分析模型，依據產品使用材料與環境特徵之相似性，將銷售的70,000項產品進行分組，並利用銷售產品重量或體積、使用過程的能源使用量及溫室氣體排放量、使用壽命以及能源相關排放量進行計算。 L公司： L公司是零售商，採用產品使用過程之直接/間接能源(燃料或電力)消耗(Products that directly/ indirectly consume energy (fuels or electricity) during use)之方法學，計算範圍包含所有產品，利用產品銷售金額、產品能源使用量、產品使用壽命，以及相應的排放係數(以產品類別進行分類，再根據每個類別中的關鍵商品，從法國的數據庫

	Agribalyse中選擇相應的排放係數)進行計算。對於其他國家，則考量每個國家的購買力及匯率進行換算。
常見揭露類別	
類別2：資本財	
GHG Protocol 指引說明	企業在報告年度購買或獲取的資本貨物，於生產過程所有上游（亦即從搖籃到大門）的排放量。
參考範例	M公司： M公司為記憶體(DRAM)製造商，採用基於平均支出法(Average spend-based method)，利用購買商品銷售金額以及相關排放係數（例如，行業平均）進行計算。
一、半導體業	
二、通信網路業	O公司： O公司是通訊設備製造商，採用基於支出法(Spend-based method)，計算範圍包含排放量大於範疇1、2、3總排放量之0.5%的項目，利用報告年度的採購資財、廠房、設備等金額以及排放係數(次級數據)進行計算。 D公司： D公司是電信公司，採用基於支出法(Spend-based method)與平均基於支出法(Average spend-based method)，計算範圍包含網路相關資產，利用採購金額以及排放係數(包含關鍵供應商提供直接數據或平均數據)進行計算。
三、電腦及周邊設備業	P公司： P公司是電腦軟體服務及設備公司，採用特定供應商法(Supplier-specific method)、基於平均支出法(Average spend-based method)，計算範圍包括服務器設備和其他長期資產，利用資本財之數量、採購金額以及排放係數(包含供應商直接提供、CDP 相關數據、英國 Defra 按部門劃分的排放係數(根據最新的通貨膨脹和貨幣更新轉化率))進行計算。
類別3：與燃料及能源相關活動（未納入範疇1或範疇2）	
GHG Protocol 指引	企業在報告年度購買和消耗的燃料及能源，在其生產階段相關的排放，此排放不包括在範疇1或範疇2中。
參考範例	M公司： M公司為記憶體(DRAM)製造商，採用特定供應商法(Supplier-specific method)以及平均數據法(Average-data method)，利用該年燃料和能源的使用量以及該國家/地區
一、半導體業	

	之排放係數(由供應商直接提供或參考該地區之國家能源數據)進行計算。
類別 4：上游運輸及配送	
GHG Protocol 指引說明	企業在報告年度中與上游有關的運輸及配送(不包含企業自身營運或擁有的車輛)，意即企業與供應商之間的運輸與配送活動(含括多個承運人參與產品交付的多元式聯運 multi-modal shipping，但不包含燃料及能源產品)，包含入站及出站物流，以及企業自有設施之間的第三方運輸配送。
參考範例 二、通信網路業：	O公司： O公司是通訊設備製造商，採用基於距離法(Distance-based method)，透過與運輸之排放量排名前16家的物流供應商及合作夥伴合作，利用配送距離、運輸方式以及美國環保署之相關排放係數進行計算。 D公司： D公司是電信公司，採用基於距離法(Distance-based method)，利用運輸距離、貨物之重量或體積，以及相關排放係數進行計算。
三、電腦及周邊設備業	E公司： E公司為消費型電子產品製造商，採用基於距離法(Distance-based method)，計算範圍包含全球物流，利用運輸距離、產品重量以及各類運具之排放係數進行計算。其中，部分數據無法完全清楚區分“售後”和“售前”之分類，因此，部分上游數據包含一小部分下游運輸排放，該排放資訊與直接從貨物集散中心或第三方零售店銷售和運輸的產品相關。 P公司： P公司是電腦軟體服務及設備公司，採用特定供應商法(Supplier-specific method)、基於平均支出法(Average spend-based method)，計算範圍包含所有貨物運輸，利用供應商提供運輸距離、運輸採購金額，以及運輸相關排放係數(參考供應商之 CDP 問卷回覆)，計算 P 公司範疇三之與上游運輸與配送之 GHG 排放量排放係數。
四、紡織纖維業	F公司： F公司為運動服飾品牌公司，採用基於距離法(Distance-based method)，計算範圍涵蓋全球約 95%的出站運輸及入站運輸資訊，不包含非 F 公司所支付的貨運費，利用各類

	運具(空運、海運、卡車、鐵路等)之運輸距離、乘載貨物重量以及運輸相關排放係數進行計算。 G 公司： G 公司為服飾品牌公司，採用基於燃料法(Fuel-based method)以及與 GHG Protocol 類似之特定供應商法(Supplier-specific method)，利用運輸供應商提供運輸產品重量、每單位重量之運輸距離燃油使用量以及運輸相關排放係數進行計算。 H 公司： H 公司為運動服飾品牌公司，採用基於距離法(Distance-based method)，利用系統追蹤之運輸距離、每批貨物的重量、從供應商到配送中心的運輸方式，以及運輸相關排放係數進行計算。
七、貿易百貨業	Q公司： Q公司是零售商，採用基於距離法(Distance-based method)，計算範圍涵蓋所有產品，利用公開工具計算每個產品起點到終點的移動距離、乘載貨物之重量以及運輸相關之間接排放係數(參考美國環保署(EPA)的溫室氣體清冊、和 CleanCargo 的全球集裝箱航運貿易航線之排放係數)進行計算。
類別 9：下游運輸及配送	
GHG Protocol 指引說明	企業在報告年度中與下游有關的運輸及配送(不包含該公司自身營運或擁有的車輛)。
參考範例 七、貿易百貨業	L公司： L 公司是零售商，採用基於距離法 (Distance-based method)，利用從倉庫至商店之間的貨物運送距離、貨物重量以及參考法國環境與能源管理局(ADEME)制定之排放係數進行計算。
類別 10：已銷售產品之加工	
GHG Protocol 指引說明	企業銷售之產品與服務於使用前經由第三方（例如製造商）進行加工所產生的排放。此類產品是指在使用前需要進一步加工、轉化或包含在另一種產品中的中間產品，因此，在企業銷售後和最終消費者使用前的加工過程中產生之排放應分配給中間產品。
參考範例	R公司： R公司是塑膠原料及加工製造公司，採用平均數據法

五、塑膠工業	(Average-data method)，計算範圍包含進行塑型、聚合物發泡、氧化反應等生產過程的排放量，主要利用銷售產品重量以及各種加工方式之排放係數(次級數據)進行計算。
六、橡膠工業	S公司： S公司為橡膠公司，採用平均數據法(Average-data method)計算範圍為報告年之銷售輪胎量，並利用輪胎銷售量、安裝輪胎效率相關之排放因子計算輪胎安裝期間會產生的排放量。
類別12：已銷售產品生命週期結束之處理	
GHG Protocol 指引說明	企業銷售的產品與服務於生命週期結束時的廢棄物處理和處理過程產生的排放。
參考範例	I公司： I為塑膠公司，採用特定廢棄物類別法(Waste-type-specific method)，計算範圍涵蓋所有銷售產品之包裝材料(紙板和保鮮膜)，利用包裝材料之總重量、包裝材料之回收率，以及相應排放係數進行計算。
五、塑膠工業	
六、橡膠工業	J公司： J公司為橡膠公司，採用平均數據法(Average-data method)計算範圍包含2019年該公司生產之所有輕型和重型輪胎系列，分別計算各銷售國家之輪胎銷售量、各國處理廢棄輪胎之方法對應的排放係數(參考全球廢棄輪胎ELT之統計各國排放數據，故米其林近84%銷售額度之國家可對應該研究數據、其餘無法對應者則使用平均數據)進行計算。

柒、附錄

一、計算方法學：

企業得依實務需求採行適合之計算原則，本附錄提供 GHG Protocol 使用之 11 種方法學協助產業計算具重要性及常見揭露範疇 3 類別之排放量，彙整如下：

7 大產業具重要性及常見揭露之範疇 3 類別	GHG Protocol 建議採用之計算方法學
類別 1：購買之商品及勞務	• 特定供應商法(Supplier-specific method) • 混合法(Hybrid method) • 平均數據法(Average-data method)

7 大產業具重要性及常見揭露之範疇 3 類別	GHG Protocol 建議採用之計算方法學
	• 基於支出法(Spend-based method)
類別 2：資本財	• 特定供應商法(Supplier-specific method) • 混合法(Hybrid method) • 平均產品法(Average-product method) • 基於平均支出法(Average Spend-based method)
類別 3：與燃料及能源相關活動(未納入範疇 1 或 2)	• 特定供應商法(Supplier-specific method) • 平均數據法(Average-data method)
類別 4：上游運輸及配送	上游運輸之計算方法學： • 基於支出法(Spend-based method) • 基於燃料法(Fuel-based method) • 基於距離法(Distance-based method) 上游配送之計算方法學： • 特定據點法(Site-specific method) • 平均數據法(Average-data method)
類別 9：下游運輸及配送	• 基於距離法(Distance-based method)
類別 10：已銷售產品之加工	• 特定地點法(Site-specific method) • 平均數據法(Average-data method)
類別 11：已銷售產品之使用	• 產品使用階段之直接/間接能源(燃料或電力)消耗 (Products that directly/indirectly consume energy (fuels or electricity) during use) • 燃料與初始材料(Fuels and feedstocks) • 溫室氣體及產品使用過程衍生溫室氣體 (Greenhouse gases and products that contain or form greenhouse gases that are emitted during use)
類別 12：已銷售產品生命週期結束之處理	• 特定廢棄物類別法(Waste-type-specific method)

二、11 種方法學細部說明如下：

1. 特定供應商法 (Supplier-specific method)	
定義	以特定供應商提供產品或服務從搖籃到大門（包含原料開採、製造/組裝、運輸等階段）的溫室氣體排放數據進行計算。
計算公式示意	$\sum \text{產品重量或計量} \times \text{排放係數}$
排放數據來源	依據範疇 3 類別，對應產品重量或其他計量單位： a. 購買商品與服務：以採購原料為例，單位例如 kg b. 資本財：以資產或商品為例，單位例如 kg c. 與燃料及能源相關活動： i. 以燃料為例，單位例如 kg 或 kWh ii. 以電力、蒸氣、供暖以及製冷等能源為例，單位例如 kWh 排放係數：可參考特定供應商產品碳足跡數據或產品生命週期分析 (LCA) 數據，單位例如 kgCO₂e/kg、kgCO₂e/kWh。

2. 混合法 (Hybrid method)	
定義	合併採用特定供應商之活動數據及次級數據（例如行業平均排放係數）進行計算，包含： a. 供應商範疇 1+2 排放數據 b. 供應商上游活動數據(包含原料重量、燃料與能源使用量、運輸距離等)、供應商製造產品過程之廢物量等，以及各自相應的排放係數 c. 若無法取得特定供應商數據，可使用次級數據計算排放量
計算公式示意	$\sum \text{供應商範疇 1+2} + \sum (\text{重量}_{\text{原料}} \times \text{排放係數}) + \sum (\text{重量}_{\text{原料}} \times \text{運輸距離} \times \text{排放係數}) + \sum (\text{廢棄物重量} \times \text{排放係數})$
排放數據來源	供應商範疇 1+2 之排放量：特定供應商與所提供產品相關之範疇 1+2 排放數據，單位例如 kg CO₂e。 重量：原料之重量，單位例如 kg。 運輸距離：原料運輸距離，單位例如 km。 廢棄物重量：供應商於產品製造過程的廢棄物重量，單位例如 kg。

	排放係數：供應商相關活動的排放係數，單位例如 kgCO₂e/kg、kgCO₂e/kWh、kgCO₂e/kg/km，若供應商無法提供相關數據則可使用次級數據(例如產業報告、GHG Protocol 提供之第三方數據庫列表(網址為 https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases)。
--	---

3. 平均數據法 (Average-data method)	
定義	以範疇 3 類別取得相關計量數據為基礎，搭配對應之次級數據（例如行業平均排放係數）進行計算。
計算公式	$\sum \text{計量} \times \text{排放係數}$
排放數據來源	計量：可為重量、使用量、距離等，由供應商提供以下數據： a. 原料、資產、分銷產品、廢棄物、售出產品等之重量：單位例如 kg b. 資本財：單位例如件數 c. 燃料或能源之使用量：單位例如 kg 或 kWh d. 運輸距離：單位例如 km 排放係數：可參考產業報告、GHG Protocol 提供之第三方數據庫列表(網址為 https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases)，單位例如 kgCO₂e/kg、kgCO₂e/kWh、kgCO₂e/kg/km、kgCO₂e/件。

4. 基於支出法 (Spend-based method)	
定義	以範疇 3 類別（例如購買產品或服務、資本財等）之採購支出數據為基礎，搭配相應的次級數據（例如，行業平均排放係數）進行計算。 若無法完整蒐集相關活動之採購支出數據，而以部分支出數據之平均值進行計算，則稱為基於平均支出法 (Average Spend-based method)。
計算公式	$\sum \text{採購支出} \times \text{排放係數}$
排放數據來源	採購支出：相關活動之採購金額，例如採購原料、資產、運輸服務等。 排放係數：依據產品及服務收集產業平均數據，例如產業報告、GHG Protocol 提供第三方數據庫列表(網址為 https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases)，單位為

	kgCO ₂ e/金額。
--	-------------------------

5. 基於燃料法 (Fuel-based method)	
定義	以燃料使用相關之排放量（即運輸供應商範疇 1+2 之排放量）為基礎，搭配相應的排放係數進行計算。
計算公式	$\sum \text{燃料使用量} \times \text{排放係數}$ ，或 $\sum \text{運輸距離} \times \text{運具燃油效率} \times \text{排放係數}$
排放數據來源	燃料使用量：運具燃料種類及使用量（若是電動車則為用電量）、運具使用之空調或冷媒（計算逸散或洩漏量），單位例如 liters、kWh、kg。 運輸距離：各類型運具之運輸距離，單位例如 km。 運具燃油效率：各類型運具之燃油效率，單位例如 liters/km。 排放係數：可參考各國或地區之電力排放係數、燃料排放係數、空調或冷媒之全球暖化潛勢(GWP)、GHG Protocol 提供第三方數據庫列表（網址為 https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases），單位例如 kgCO₂e/liters、kgCO₂e/kWh、kgCO₂e/kg。

6. 基於距離法 (Distance-based method)	
定義	以運輸相關之活動數據（例如運輸重量、運輸距離、運輸種類或運具類型等）為基礎，搭配相應的排放係數進行計算。
計算公式	$\sum \text{產品重量} \times \text{距離} \times \text{運具排放係數}$
排放數據來源	運送重量：收集各運具所運送之產品或原料重量，單位例如 kg、tonnes。 運輸距離：收集各運具之運輸總距離，單位例如 km。 排放係數：依據運輸種類（空運、海運或陸運）或運具類型（貨車、貨櫃船等）收集對應之排放係數，單位例如 kgCO₂e/tonne-km。

7. 特定據點法 (Site-specific method)	
定義	a. 配送相關活動之排放量：以儲存設施（例如倉庫、配送中心）使用之燃料與能源數據為基礎，搭配相應的排放

	係數進行計算。 b.銷售產品與服務的加工之排放量：以銷售產品加工過程中的相關活動數據為基礎，搭配相應的排放係數進行計算。
計算公式	•計算配送相關活動之排放量 $(\sum \text{燃料與能源使用量} \times \text{排放係數} + \text{逸散或洩漏排放量}) \times \text{倉儲空間體積占比}$ •計算銷售產品與服務的加工之排放量 $\sum (\text{燃料與能源使用量} \times \text{排放係數} + \text{加工過程中產生廢棄物之排放量})$
排放數據來源	燃料與能源使用量：包含燃料及能源使用量(若是電動車則為用電量)、使用之空調或冷媒，單位例如 liters、kWh、kg。 逸散或洩漏排放量：空調或冷媒逸散量，單位例如 kg。 排放係數：可參考各國家或地區之電力排放係數、燃料排放係數、空調或冷媒之全球暖化潛勢(GWP)、GHG Protocol 提供第三方數據庫列表(網址為 https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases) 單位例如 kgCO₂e/liters、kgCO₂e/kWh、kgCO₂e/kg 倉儲空間體積占比：產品總體積占整個倉儲空間之比例，單位百分比。 加工過程之排放量：由下游加工中間產品之供應商提供製造階段之排放量(非必要項)，單位為 kgCO₂e。 加工過程中產生廢棄物之排放量：由下游加工中間產品之供應商提供加工過程產生廢棄物之重量及排放係數(可使用次級數據)，單位為 kgCO₂e。

8. 產品使用階段之直接/間接能源(燃料或電力)消耗(Products that directly/ indirectly consume energy (fuels or electricity) during use)	
定義	以產品使用壽命、使用階段之燃料或能源使用量為基礎，搭配相應之排放係數(例如每單位使用次數或時間之平均排放量)進行計算。
計算公式	$\sum \text{數量} \times \text{產品使用壽命} \times \text{燃料或能源使用量} \times \text{排放係數}$

排放數據來源	數量：當年度產品銷售總數量，單位例如台、件。 產品使用壽命：產品可使用之次數或期間(年) 燃料或能源使用量：產品使用過程之燃料或能源使用量，單位例如 liters、kWh、kg。 排放係數：可參考各國家或地區之電力排放係數、燃料排放係數、空調或冷媒之溫室氣體潛能、GHG Protocol 提供第三方數據庫列表(網址為 https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases) 單位例如 kgCO₂e/liters、kgCO₂e/kWh、kgCO₂e/kg。
--------	--

9. 燃料與初始材料(Fuels and feedstocks)

定義	以燃料或初始材料重量為基礎，搭配相應的排放係數進行計算，其中初始材料是指用於製造燃料、電力和/或產品的材料（例如原油是製造塑膠產品的初始材料）。
計算公式	$\sum \text{銷售的燃料或初始材料總量} \times \text{排放係數}$
排放數據來源	銷售的燃料/原料總量：公司需提供該年銷售之燃料或原料之總量，單位例如 kWh。 排放係數：依據燃料或原料之類別提供相應的排放係數，單位例如 kgCO₂e/kWh。

10. 溫室氣體及產品使用過程衍生溫室氣體 (Greenhouse gases and products that contain or form greenhouse gases that are emitted during use)

定義	以產品含有（例如工業氣體全氟化物 PFCs）或於使用過程可能衍生（例如冷媒）之溫室氣體量為基礎，搭配相應之全球暖化潛勢(GWP)進行計算。
計算公式	$\sum \text{溫室氣體衍生量}_{\text{各產品}} \times \text{數量} \times \text{排放比例}_{\text{使用期限內}} \times \text{GWP}_{\text{溫室氣體}}$
排放數據來源	溫室氣體衍生量：每單位產品在使用期間衍生之溫室氣體排放量，單位例如 kgCO₂e/個。 數量：當年度產品銷售之總數量，單位例如個、件。 排放比例：使用期間排放量會因使用溫度、時間而影響其每次的排放比例，單位為百分比。 GWP(全球暖化潛勢)：可依衍生之溫室氣體種類，收集對

	應之 GWP 值，單位為 CO ₂ e。
--	---------------------------------

11. 特定廢棄物類別法 (Waste-type-specific method)	
定義	以各類廢棄物（例如，紙板、廚餘、廢水等）及其處理方法（例如，焚燒、填埋、回收、廢水）為基礎，搭配對應的排放係數進行計算。
計算公式	$\sum \text{廢棄物重量}_{\text{種類}} \times \text{排放係數}$
排放數據來源	廢棄物重量：各類廢棄物之重量，包含液態、固態，單位例如 kg、m³。 排放係數：依據廢棄物種類，參考環境相關之平均數據，例如國家公告數值、GHG Protocol 提供第三方數據庫列表(網址為 https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases)，單位例如 kgCO₂e/kg、kgCO₂e/m³。

三、溫室氣體排放量計算工具⁸：

溫室氣體排放量計算工具可參考以下網址，企業可自行選擇合適之排放量計算工具進行溫室氣體排放量試算：

(一)環境部氣候變遷署提供之事業溫室氣體排放量資訊平台試算工具：

https://ghgregistry.moenv.gov.tw/epa_ghg/calcaulate/03_2_info_edit.aspx

(二)經濟部產業發展署提供之排碳金好算：

<http://pj.ftis.org.tw/CFC/CFC/Index>

(三)經濟部商業發展署提供之碳排乎你知：

<https://siggq.tw/login.jsp?lang=tw>

(四)GHG Protocol 提供之第三方數據庫列表：

<https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases>

(五)GHG Protocol 提供之溫室氣體排放計算工具：

[Calculation Tools and Guidance | GHG Protocol](#)

⁸ 參考行政院環境保護署「溫室氣體排放量盤查作業指引(2022.5)」P.2-17。