

財團法人資訊工業策進會

電子資訊業碳排放資料交換規格書

Version 1.1.2

中華民國 113 年 11 月

文件版本紀錄

版本	版本日期	版本說明
1.0.0	2024/01/23	<ol style="list-style-type: none"> API 3.1 組織碳盤查資料 URL 與範例修正 查詢參數新增 ids、periodStart、periodEnd
1.0.1	2024/02/01	<ol style="list-style-type: none"> 資料模型 CarbonFootprint 中之 boundaryProcessesDescription 欄位改為非必填。 資料模型 OrganizationalCarbonFootprintVerification 中之 ghgEmissionsCategory2 欄位改為必填且修改其描述文字
1.0.2	2024/02/27	資料模型 CarbonFootprint 中之 assurance 欄位改為非必填。
1.1.0	2024/04/01	<ol style="list-style-type: none"> 資料模型 OrganizationalCarbonFootprintVerification 新增 standard、emissionCategoryISO、emissionCategoryGHG 欄位，其中 emissionCategoryISO 及 emissionCategoryGHG 為新增物件資料模型，原 ghgEmissionsCategory1~6 移至 EmissionCategoryISO 資料模型。 API 調整 3.1~3.4 傳輸資料模型內容。 API 總表 3-1 於點對點資料交換改為必要。
1.1.1	2024/05/02	<ol style="list-style-type: none"> 資料模型 ProductFootprint 及 OrganizationalCarbonFootprintVerification，其中 companyId 及 productId 之自訂義格式採用 PACT 規格型式 (https://wbcsd.github.io/tr/2023/data-exchange-protocol-20230221/#dt-companyid)。 調整資料模型 5.2 EmissionCategoryGHG。 新增資料模型 5.2.1 EmissionCategoryGHGScope3 API 調整 3.1~3.4 傳輸資料模型內容。
1.1.2 draft	2024/06/11	<ol style="list-style-type: none"> 新增資料收集/儲存/存證 API 之章節標題，章節內容為待定義。

		2. 新增資料收集/儲存/存證 API 相關附錄標題，附錄內容為待定義。
1.1.2 draft2	2024/06/13	1. 修改資料交換 API 之身份驗證 path 2. 刪除 discovery API，以企業地址簿 API 取代之。 3. 新增企業地址簿與存證 API 之章節內容。
1.1.2	2024/11/18	1. 修改 Assurance 之 coverage 強制性為否 2. 修改 CarbonFootprintVerification 內 certificateAmount/scope3Category/distributionLevel/distributionIndex 屬性之強制性為建議

資策會 版權所有 | 未經授權 請勿轉載

目 錄

壹、 前言	1
一、 背景說明	1
二、 目的	1
貳、 數據模型規畫及規格說明	2
一、 規範要點說明	3
二、 數據模型設計說明	18
參、 資料交換 API 服務規範	23
一、 點對點 API 端點及功能描述	23
二、 資料交換格式	26
三、 錯誤處理與回應碼說明	27
肆、 資料收集 API 服務規範	29
伍、 資料儲存 API 服務規範	30
陸、 企業地址簿與資料交換存證 API 服務規範	31
一、 主要 API 端點及功能描述	31
二、 資料交換格式	31
柒、 結語	33
附錄一 資料交換之資料模型定義	34
一、 ProductFootprint	35
二、 CarbonFootprint	38
三、 DataModelExtension	46
四、 CarbonFootprintVerification	47
五、 OrganizationalCarbonFootprintVerification	48
附錄二 資料交換 API 規格文件	51
一、 API 總表	51
二、 API 規格	52
三、 錯誤代碼及其相關錯誤回應代碼表	73
附錄三 資料收集之資料模型定義	75
附錄四 資料收集之 API 規格文件	75
附錄五 資料儲存之資料模型定義	75

附錄六 資料儲存 API 規格文件	75
附錄七 企業地址簿與資料交換存證之 API 規格文件	76
一、API 總表	76
二、API 規格	76
三、回應代碼表	88

資策會 版權所有 | 未經授權 請勿轉載

表目錄

表 2-1	產品碳足跡資料應包含之資訊內容	12
表 2-2	產品碳足跡之地理範疇屬性資訊定義關係表	18
表 3-1	錯誤代碼及其相關錯誤回應代碼表	28

資源會 版權所有 | 未經授權 請勿轉載

圖目錄

圖 2-1	Pathfinder Framework 邊界包含之生命週期階段	4
圖 2-2	產品碳足跡計算步驟總覽	6
圖 2-3	Pathfinder Framework 經濟分配法案例	7
圖 2-4	一級數據占比(PDS)計算方式	9
圖 2-5	一級數據占比(PDS)計算範例	10
圖 2-6	保證路徑總覽	11
圖 2-7	ER 實體關係圖	22
圖 3-1	JSON 格式範例圖	27
圖 3-2	錯誤回應範例圖	28

資源會 版權所有 | 未經授權 請勿轉載

壹、前言

一、背景說明

隨著全球氣候變遷的議題日益受到國際關注，企業的碳足跡管理已成為當前最熱門的議題之一。為對應國際認證、碳邊境與供應鏈等規則要求，發展我國電子資訊產業相關原料與產品上下游碳排放資料標準規格與交換機制，協助國內相關業者提升上下游產業碳排放資料交換效益及安全性、降低技術門檻，規劃制定適合本國產業應用的碳排放資料交換標準，加速企業盤整匯總碳足跡資料，加速低碳轉型路徑。

電子業，作為全球最大的製造業之一，其供應鏈涉及多個國家和地區，碳排放的管理和盤查成為一項巨大的挑戰。同時，隨著各國政府對碳排放的監管日益嚴格，碳費的實施也使得企業面臨更大的經濟壓力。在這樣的情境下，如何有效、準確地交換碳排放資料，成為電子業迫切需要解決的問題。

二、目的

本規格書參考目前國際上碳盤查數據交換之規格，結合電子資訊產業之現況與需求，制定碳盤查數據交換規格，希冀能協助電子資訊產業的供應鏈參與者更有效、安全地交換碳排放資料。幫助企業應對碳排放管理的挑戰，並加速其低碳轉型的步伐。同時，我們也期望此規畫能夠為電子業在碳排放管理上提供一個新的方向和解決方案，並為其在全球市場上的競爭力注入新的活力。

貳、數據模型規畫及規格說明

本規格書的主要目的是建立一套提供電子製造業上下游廠商間，有關於碳盤查資料交換的標準。透過這個共通標準，國內相關業者可以更加方便地交換上下游產業的碳排放資料，從而提升資料交換的效益和安全性。旨在降低技術門檻，加速企業盤整匯總碳足跡資料，並加速低碳轉型路徑。

在當今的全球化環境中，電子製造產業的供應鏈已經變得非常複雜。從原材料的採購、生產、到最終的產品銷售，每一個環節都涉及到多個國家和地區。這使得碳盤查、供應鏈管理、以及 ESG（環境、社會和治理）等議題變得尤為重要。國際間對於碳排放的監管日益嚴格，而企業也越來越重視其碳足跡和供應鏈的永續性。

在這樣的背景下，一個合適的數據模型變得至關重要。首先，它可以確保資料的一致性和完整性。當多個供應鏈夥伴在不同的地方使用不同的系統和格式來記錄和交換資料時，資料的不一致性和遺失成為一個嚴重的問題。一個統一和標準化的數據模型可以解決這個問題，確保所有的資料都是準確和完整的。

其次，數據模型可以提高資料交換的效率，資料交換規範不僅考慮資料的格式和結構，還應考慮資料的語義和意義。這意味著，只要產業遵循這套規範，不同的系統和平台都可以輕鬆地交換資料，而不需要進行繁瑣的資料轉換和映射。

最後，數據模型還可以幫助企業更好地應對國際的監管要求。隨著碳邊境調整機制（CBAM）和其他國際碳排放監管措施的出台，企業需要提供更加詳細和準確的碳排放資料來滿足這些要求。一個合適的數據模型可以確保企業提供的資料是符合國際標準和要求的，從而避免可能的罰款和制裁。

首先回顧國際上與碳盤查相關、已制訂公開的資料交換協定。碳透明度夥伴關係(Partnership for Carbon Transparency, PACT)由世界企業永續發展協會(World Business Council for Sustainable Development, WBCSD)主持並成立之組織，致力於實現開放且全球可互通的資料交換網絡願景，以便在所有產業和價值鏈中安全地點對點交換(peer-to-peer exchange)準確、初級和經查證的產品排放資料。

碳透明度夥伴關係(PACT)於 2023 年 1 月 26 日發布「Pathfinder Framework (2.0 版)」，其為提供各行各業計算產品碳足跡及數據交換等行為依據的指引。此外，於「Pathfinder Framework (2.0 版)」發布後，碳透明度夥伴關係(PACT)遂依據該指引製作「Technical Specifications for PCF Data Exchange (2.0.0 版)」，並於 2023 年 2 月 21 日正式公布，此技術規格文件旨在實現跨主機系統(host systems)產品碳足跡資料的可互通交換，並詳細定義了碳足跡資料模型(data model)的屬性格式及 HTTP REST API。

以下首先整合摘要「Pathfinder Framework (2.0 版)」及 Specifications for PCF Data Exchange (2.0.0 版)」對於範疇界定、計算原則、可信度依據等規範要點，以作為制訂本國資料模型的依據，再進行資料模型框架及細節項目定義，以確保產品碳足跡(PCF)資料的交換能夠順暢且正確。

一、規範要點說明

1. 範疇與邊界

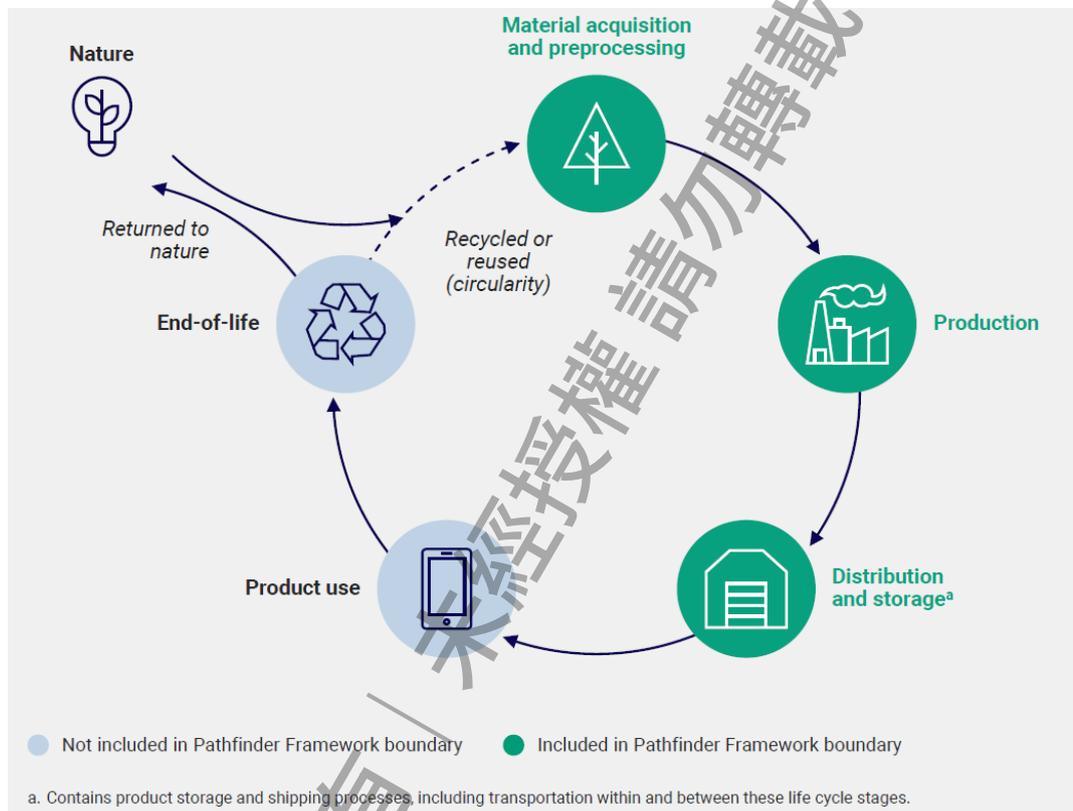
(A) 採用 GWP 100 作為溫室氣體

(B) 報告搖籃到大門(Cradle to gate)包含以下：

- 原料取得和預處理 (Material acquisition and preprocessing)

- 生產(Production)
- 配送與儲存(Distribution and storage)

(C) 功能單位：統一單位 kgCO₂e per unit



圖片來源：Pathfinder Framework: Guidance for the Accounting and Exchange of Product Life Cycle Emissions (Version 2.0)

圖 2-1 Pathfinder Framework 邊界包含之生命週期階段

2. 碳足跡計算

(A) 數據識別(Data identification)

數據可依活動位置分成以下兩類排放：

- 企業的直接排放(Direct activities)
- 上游供應商的排放(Upstream activities)

(B) 截斷原則(Exemption rules)

(1) 可排除於邊界之項目，除非較為重大：

- 生產設備的製造 (Manufacturing of production equipment)
- 建築與其他資本財 (Buildings and other capital goods)
- 商務旅運 (Business travel by personnel)
- 員工通勤 (Travel to and from work by personnel)
- 研發 (Research and development activities)

(2) 應排除小於 1% 之搖籃到大門總碳足跡

(3) 所有排除加總小於 5% 之搖籃到大門總碳足跡

(4) 如有必要，排放量與產出的分配應遵循 Pathfinder Framework 分配層次結構

(C) 計算 (Calculation)

(1) 計算原則

碳排放當量 (kgCO₂e) = 活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢 (GWP)

(2) 蒐集排放係數

- 一級係數：直接從供應商或企業內部產出
- 二級係數：參考係數資料庫等係數

(D) 分配 (Allocation)

(1) 物理分配法 (Physical allocation)：依重量或體積等物理關係

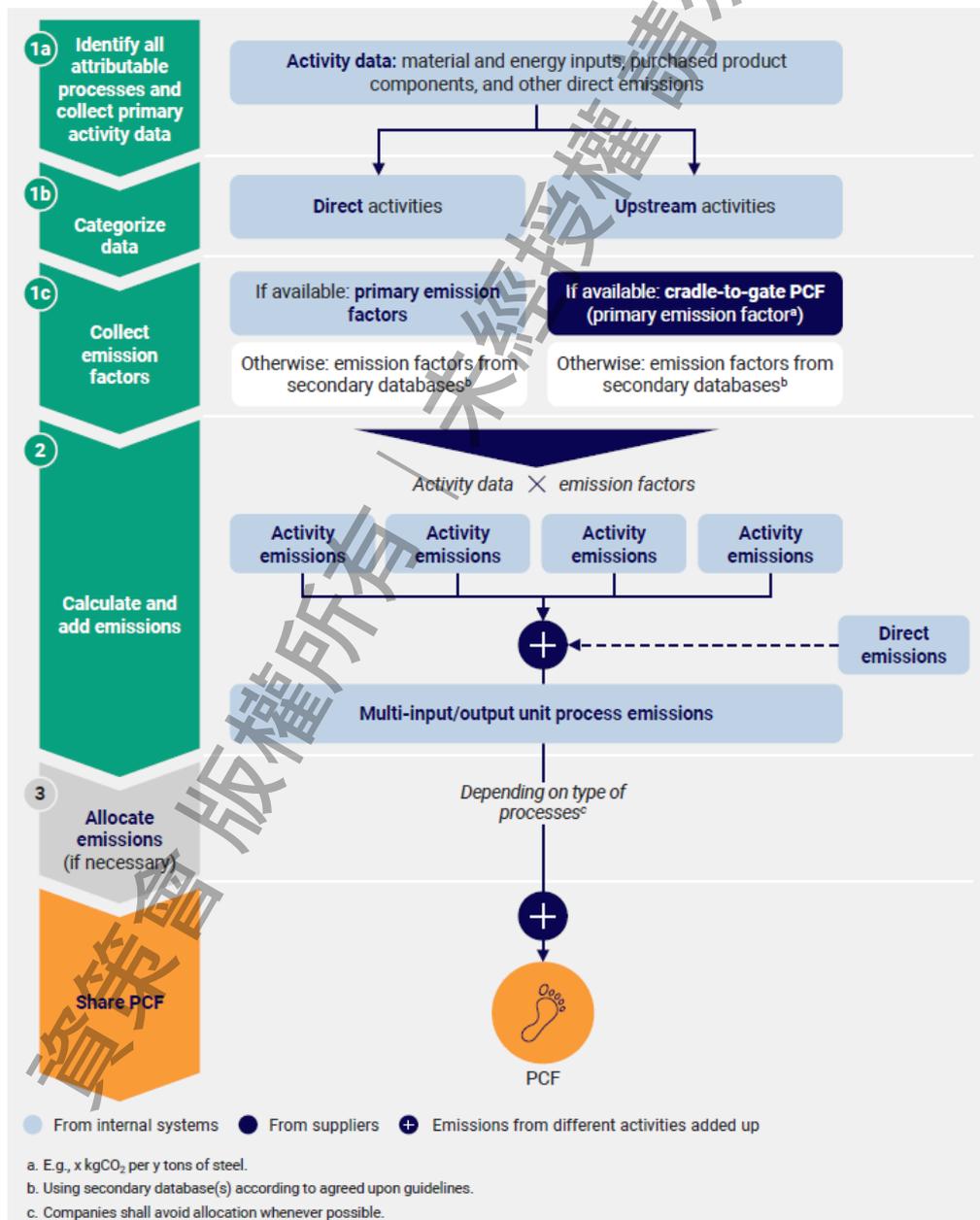
(2) 經濟分配法 (Economic allocation)：依市場價值

(3) 其他分配法 (Other relationships)

(4) Pathfinder Framework 發展之分配法

- 步驟 1：避免分配

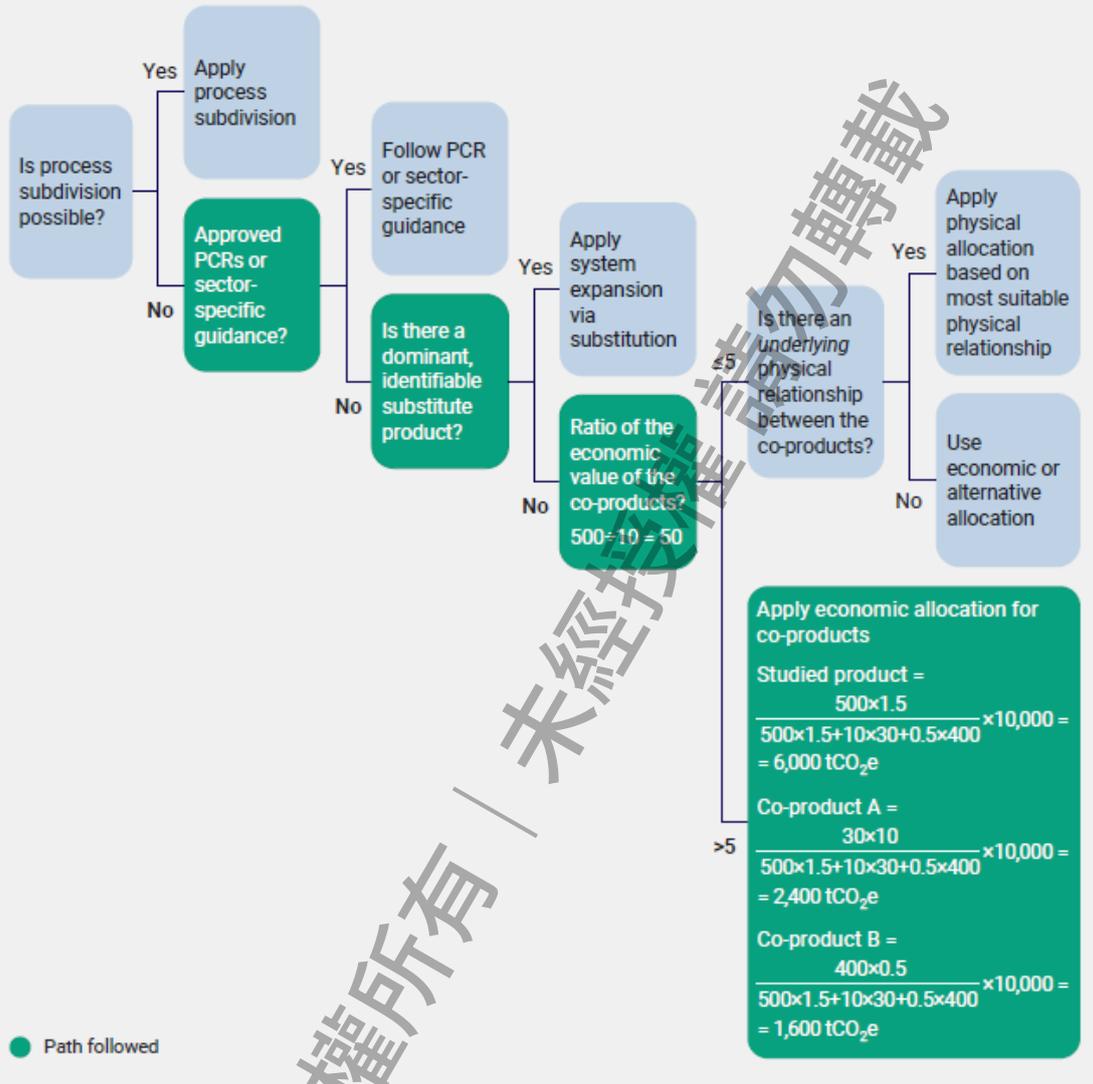
- 步驟 2：依據產品類別規則(PCR)或產業標準分配
 - 步驟 3：經濟價值的比例
- 若產品類別規則(PCR)等標準未要求分配的原則，則先判別經濟價值的比例。
- 步驟 4：選擇適合的分配方式
- 若最高與最低的經濟價值高於 5 倍，建議用經濟分配法，若小於 5 倍則建議用物理分配法。



圖片來源：Pathfinder Framework: Guidance for the Accounting and Exchange of Product Life Cycle Emissions (Version 2.0)

圖 2-2 產品碳足跡計算步驟總覽

Case study: Mining company extracts and sells three products from a single mine. Process subdivision is not possible, and no PCRs are available. Studied product's economic value is \$500 M/t and has a mass of 1.5t; it has two co-products with values of \$10 M/t and 30 t (co-product A) and \$400 M/t and 0.5 t (co-product B), respectively. There are 10,000 tCO₂e to be allocated.



圖片來源：Pathfinder Framework: Guidance for the Accounting and Exchange of Product Life Cycle Emissions (Version 2.0)

圖 2-3 Pathfinder Framework 經濟分配法案例

3. 數據來源與層次

(A) Pathfinder Framework 定義應該由公司用來確定活動數據和排放的性質定義數據的層次，一級數據優先使用，再來是次級數據，最後才使用替代數據。

(1) 一級數據(Primary data): 由組織或企業內數據取得。

(2) 二級數據(Secondary data): 由資料庫或參考公開資料取得, 例如文獻、政府統計、EEIO。

(3) 代理數據(Proxy data): 由相似之可替代的製程所取得的數據。

(B) 用於計算碳足跡的活動數據應該是公司特定的。

(C) 使用的次要排放因子應符合 Pathfinder Framework 的保護措施(safeguards)。

(D) 公司可以使用代理數據來填補較小的數據差距。

4. 數據可靠性

(A) 公司必須在 2025 年之前評估一級數據占比(Primary Data Share, PDS)或產品碳足跡的數據品質指標(Data Quality Ratings, DQRs), 2025 年之後, 兩個關鍵績效指標都必須進行計算和交換。

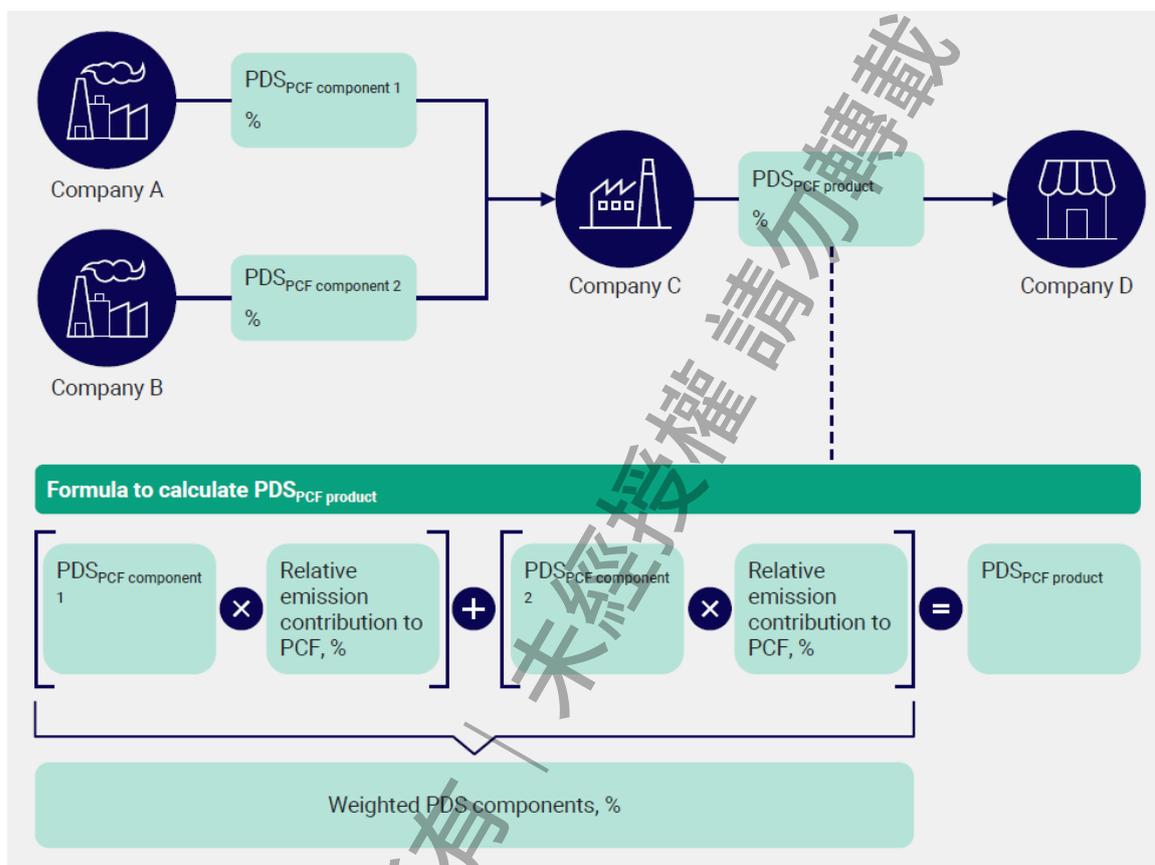
(1) 一級數據占比(PDS): 有多少比例係數計算碳足跡是利用一級數據(碳足跡活動數據與排放係數都是一級資料, 才能被認定是一級碳足跡數據)。

(2) 數據品質指標(DQRs): 依據以下五種指標評分結果分為 Good、Fair 及 Poor 等三個等級。

- 技術相關性(Technological representativeness)
- 地理相關性(Geographical representativeness)
- 時間相關性(Temporal representativeness)
- 完整性(Completeness)
- 可靠性(Reliability)

(B) 如果進行計算, 一級數據占比(PDS)必須基於活動數據性質和使用的排放因子。

(C) 如果進行計算，數據品質評估(DQRs)必須使用框架的數據質量評估矩陣，不包括代表總 PCF 不到 5%的任何輸入數據。



圖片來源：Pathfinder Framework: Guidance for the Accounting and Exchange of Product Life Cycle Emissions (Version 2.0)

圖 2-4 一級數據占比(PDS)計算方式

Component	Data input, kWh	Activity data source	Emission factor, kgCO ₂ e	Emission factor source	Total, kgCO ₂ e	PCF	Total PDS
PDS _{PCF component 1}	10,000	Primary	0.19	Primary	1,900	42%	42%
PDS _{PCF component 3}	10,000	Secondary	0.18	Secondary	1,800	38%	0%
PDS _{PCF component 3}	5,000	Primary	0.18	Secondary	900	19%	0%
					4,600		42%

Note: For the purpose of this example, please note that Component 1 is considered to have a PDS of 100%, since both the activity and emission factor data come from primary sources

圖片資料來源：Pathfinder Framework: Guidance for the Accounting and Exchange of Product Life Cycle Emissions (Version 2.0)

圖 2-5 一級數據占比(PDS)計算範例

5. 保證與查證

產品碳足跡的查證應由獨立第三方完成遵循 Pathfinder Framework 列出的考慮因素路徑。

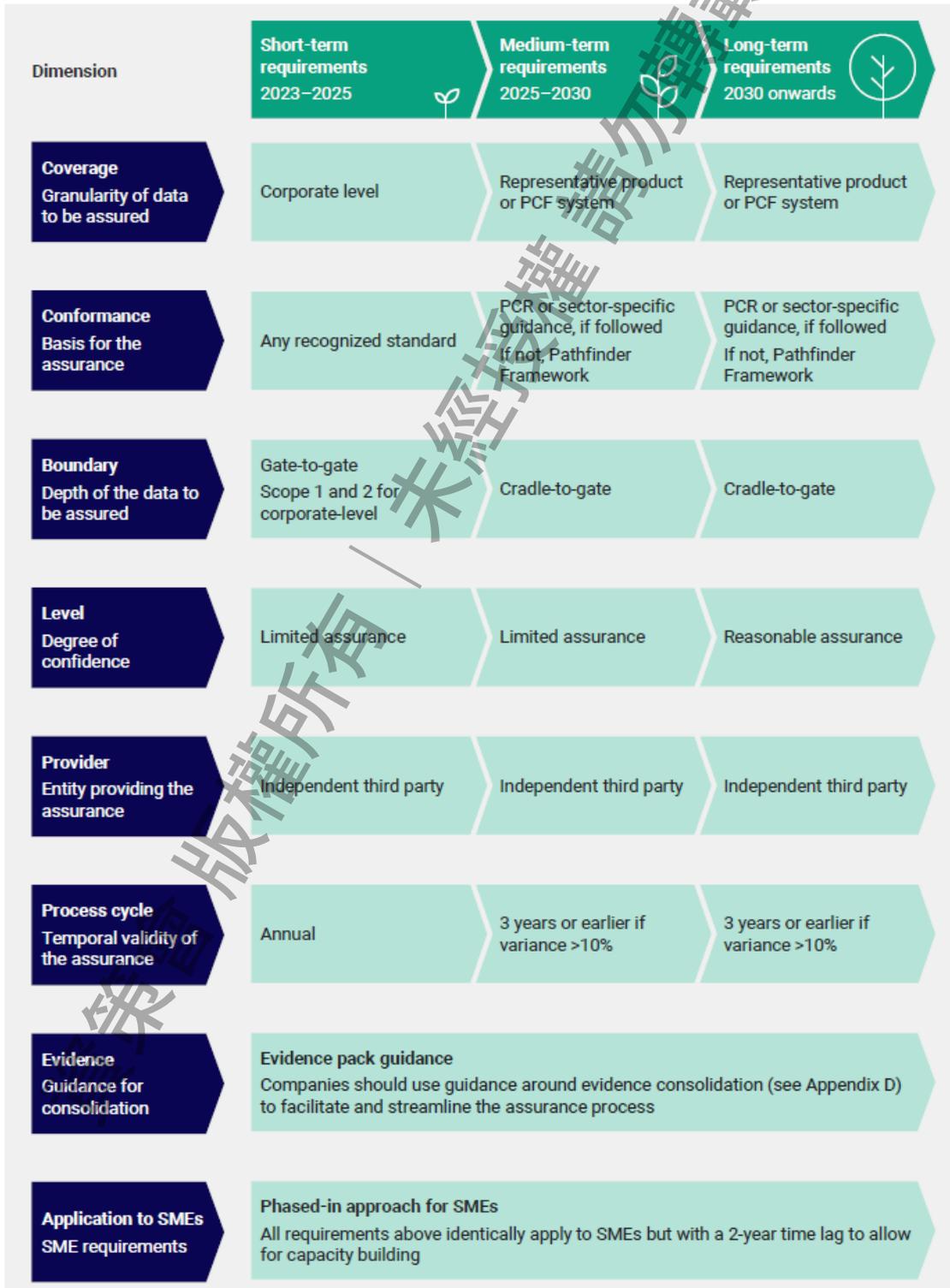


圖 2-6 保證路徑總覽

6. 產品碳足跡資料交換之要求項目

數據所有者應將其從搖籃到大門的產品碳足跡與 Pathfinder Framework 列出價值鏈下游框架最少所需的資料項目。

(A) 產品資訊

- (1) 資料提供者之公司名稱
- (2) 產品名稱（須含 UN Central Product Classification）
- (3) 宣告單位

(B) 產品碳足跡資訊

- (1) 報告有效期(Reporting period or Time boundary)
報告有效期指的是於該指定期間內產品碳足跡數值具代表性。產品碳足跡數值之有效期應至少三年以上，且有效期內無碳足跡數值 10% 以上之改變。
- (2) 報告有效地理範圍(Geography)
報告有效地理範圍指的是產品碳足跡數值可具代表性之地理範圍。公司有報告有效地理範圍(例如工廠、地區或國家範圍)的決定權。
- (3) 產品碳足跡
- (4) 生物源碳含量（產品體碳含量）
- (5) 全球暖化潛勢(GWP)之 IPCC 版本
- (6) 生命週期計算邊界（範疇）
- (7) 碳足跡計算依據之標準或規範

(C) 數據可信度

(1) 產品碳足跡之一級數據共享

(2) 數據品質指標

(D) 保證資訊

表 2-1 產品碳足跡資料應包含之資訊內容

資料屬性	資料形式	描述	強制性
識別碼 (ID)	字串	產品碳足跡須(MUST)以通用唯一識別碼(Universally Unique Identifier, UUID)進行編碼。	是
技術規格文件版本 (Technical specification: Version)	字串	產品碳足跡資料依據之技術規格文件版本(例如「2.0.0」)。	是
建立時間 (Time created)	字串	產品碳足跡建立時間。內容須(MUST)包含日期(date)和時間(time)，字串格式需遵守ISO 8601，時間格式須(MUST)為世界協調時間(UTC)。	是
更新時間 (Time updated)	字串	產品碳足跡更新時間。內容須(MUST)包含日期(date)和時間(time)，字串格式需遵守ISO 8601，時間格式須(MUST)為世界協調時間(UTC)。	否
公司名稱 (Company name)	字串	產品碳足跡資料擁有者或提供者名稱。	是
公司識別碼 (Company IDs)	陣列	一個或一組能辨識產品碳足跡資料傳送者或擁有者之唯一識別碼，其格式須(MUST)為統一資源名稱(URN)。	是
產品描述 (Product descriptions)	字串	不拘形式的(free-form)產品描述及任何產品相關資訊，例如生產技術或包裝。	是
產品識別碼 (Product IDs)	陣列	一個或一組能辨識產品之唯一識別碼，其格式須(MUST)為統一資源名稱(URN)。識別碼組成可依資料擁有者及資料接收者間之產品、習慣、合約等進行制訂。	是
聯合國主要產品分類 (Product category)	字串	聯合國主要產品分類(CPC)編碼。	是

資料屬性	資料形式	描述	強制性
UN Central Product Classification)			
產品名稱 (Product name)	字串	產品販售公司賦予該產品之商業名稱。	是
數位紀錄簽名 (Digital record signature)	-	數位簽名覆蓋整個產品碳足跡。技術規格文件具體說明了公司識別及數位簽名驗證的細節。	否
評論 (Comment)	字串	補充的產品碳足跡相關資訊。此欄位有別於「產品描述」的產品層級資訊，「評論」應 (SHOULD) 用於碳足跡計算相關之指示，或其他可以促進詮釋、審計或查證產品碳足跡的資訊。	是
不包含生物源排放及 移除之產品碳足跡 (PCF excl. biogenic emissions and removals)	物件	該數值須 (MUST) 以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	是
包含生物源排放及移 除之產品碳足跡 (PCF incl. biogenic emissions and removals)	物件	此碳足跡包含化石及生物源排放(直接土地利用變化、土地管理、其他生物源排放及生物二氧化碳吸收)，數值須 (MUST) 以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	2025 年起為 強制性
宣告單位 (Declared unit)	字串	用來計算產品碳足跡之產品單位，例如公升、公斤、立方公尺等。	是
報告期間 (Reporting period)	字串	用於碳足跡計算之數據收集的開始和結束日期與時間。	是
地理範疇 (Geography)	字串	產品碳足跡指涉之地理範疇，其精細度可從全球至國家層級。地理範疇屬性資訊定義關係詳如表 3.8-2 所示。	是
單一產品數量 (Unitary Product amount)	字串	產品碳足跡指涉之產品所包含的宣告單位數量。該數值須 (MUST) 大於 0。	是
碳足跡邊界之製程描 述 (Boundary process description)	字串	產品製程可對應於生命週期階段之描述。	是

資料屬性	資料形式	描述	強制性
特徵化因子 (Characterization factors)	字串	用於計算產品碳足跡的溫室氣體全球暖化潛勢(GWP)係數，其引用之 IPCC 評估報告版本。版本僅(MUST)能為 AR6 或 AR5。	是
化石來源排放 (Fossil GHG emissions)	字串	燃燒化石燃料之排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	是
化石炭含量 (Fossil carbon content)	字串	產品之化石炭含量，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	是
生物源炭含量 (Biogenic carbon content)	字串	產品之生物源炭含量，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	是
直接土地利用變化產生之溫室氣體排放 (dLUC emissions)	字串	近 20 年為產品製造使用之土地，因其土地利用轉型導致碳匯損失所產生的溫室氣體排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。若無法取得直接土地利用變化活動數據，可用統計土地利用變化(sLUC)代替。	2025 年起為強制性
土地管理產生之溫室氣體排放或移除 (Land management GHG emissions or removals incl. non-CO ₂ sources)	字串	因土地管理相關之變化而產生的溫室氣體排放及移除(包含非二氧化碳源)，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	2025 年起為強制性
飛機之溫室氣體排放 (Aircraft GHG emissions)	字串	因空運產品而產生之溫室氣體排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	否
其他生物源排放 (Other biogenic emissions excl. land-use change and land management)	字串	未納入直接土地利用變化(dLUC)、間接土地利用變化(iLUC)及土地管理之產品製造與運輸所產生的其他生物源溫室氣體排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	2025 年起為強制性
生物源二氧化碳吸收 (Biogenic CO ₂ withdrawal)	字串	產品之生物源炭含量轉換為二氧化碳當量，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	2025 年起為強制性
間接土地利用變化產生之溫室氣體排放	字串	近 20 年於非該企業或產品供應鏈所擁有或控制之土地，但因產品製造需求改變或可	否

資料屬性	資料形式	描述	強制性
(iLUC emissions)		追溯於該企業的因素致使土地利用轉型，此碳匯損失所產生的溫室氣體排放。該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。若無法取得直接土地利用變化活動數據，可用統計土地利用變化(sLUC)代替。	
計算生物源排放與移除之方法學 (Methodology used to account for biogenic emissions and removals)	字串	計算生物源排放與移除所依循之標準。該標準只能為以下四種： 1.EU Product Environmental Footprint Guide 2.ISO 14067 3.Greenhouse Gas Protocol (GHGP) Land sector and Removals Guidance 4.Quantis Accounting for Natural Climate Solutions Guidance	2025年起為強制性
一級數據占比 (Primary data share, PDS)	數字	產品碳足跡計算使用一級活動和排放數據的百分比。若報告期間(Reporting period)包含 2025 年，此屬性須(MUST)定義。若報告期間於 2025 年前結束且呈現此屬性，則不(MUST NOT)對數據品質指標(DQI)進行定義。	報告期間涉及 2025 年後則為強制性
二級排放係數來源 (Secondary emission factor sources)	陣列	若有使用二級數據進行產品碳足跡計算，則須(MUST)呈現使用之二級排放係數。若無使用任何二級數據，則不(MUST NOT)定義此屬性。	否
截斷排放百分比 (Exempted emissions percent)	數字	從產品碳足跡排除的溫室氣體排放百分比。數字介於 0 到 5 之間。	是
截斷排放描述 (Exempted emissions description)	字串	排除產品碳足跡特定排放的原因。若無排除任何排放則可(CAN)設為空字串。	是
包裝排放納入與否 (Packaging emissions included)	布林值	包裝產生之排放納入產品碳足跡與否。	是
包裝之溫室氣體排放 (Packaging GHG emissions)	字串	因產品包裝而產生之溫室氣體排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。若不納入包裝排放，則不(MUST	否

資料屬性	資料形式	描述	強制性
		NOT)定義此屬性。	
跨產業部門標準 (Cross-sectoral standard)	陣列	用於計算產品碳足跡之跨產業部門標準。	是
針對產品或產業部門之規則 (Product- or sector-specific rules)	陣列	用於計算產品碳足跡之產品特定或產業部門特定標準。	否
分配原則 (Allocation rules)	字串	說明選擇的任何分配原則如何符合 Pathfinder Framework 規則。	否
不確定性評估 (Uncertainty assessment)	字串	不確定性評估的結果、關鍵因子及簡短定性描述。	否
數據品質評估涵蓋範圍 (Coverage of data quality assessment)	數字	基於>5%排放原則，納入數據品質評估的產品碳足跡百分比。	報告期間涉及 2025 年後則 為強制 性
技術代表性 (Technological representativeness)	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行技術代表性評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低代表性愈高。	報告期間涉及 2025 年後則 為強制 性
時間代表性 (Temporal representativeness)	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行時間代表性評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低代表性愈高。	報告期間涉及 2025 年後則 為強制 性
地理代表性 (Geographical representativeness)	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行地理代表性評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低代表性愈高。	報告期間涉及 2025 年後則 為強制

資料屬性	資料形式	描述	強制性
			性
完整性 (Completeness)	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行完整性評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低完整性愈高。	報告期間涉及2025年後則為強制性
可信度 (Reliability)	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行可信度評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低可信度愈高。	報告期間涉及2025年後則為強制性
保證 (Assurance)	物件	描述產品碳足跡是否已依 Pathfinder Framework 的要求進行保證之二元指標(Binary indicator)。	是
保證範圍 (Assurance coverage)	字串	排放數據的保證精細程度，可分為企業層級(Corporate level)、產品線(Product line)、產品碳足跡系統(PCF System)及產品層級(Product level)。若無辦理相關保證則可(MAY)不對此屬性進行定義。	是
保證等級 (Assurance level)	字串	產品碳足跡可應用的保證等級，可分為合理(reasonable)保證等級與有限(limited)保證等級。若無辦理相關保證則可(MAY)不對此屬性進行定義。	否
保證邊界 (Assurance boundary)	字串	產品碳足跡的保證邊界，可分為大門到大門(Gate-to-Gate)與搖籃到大門(Cradle-to-Gate)。若無辦理相關保證則可(MAY)不對此屬性進行定義。	否
保證提供者 (Assurance provider)	字串	第三方獨立保證機構的名稱。	是
保證完成日期 (Assurance completion date)	字串	完成保證的日期。	否
保證標準 (Assurance)	字串	對產品碳足跡進行保證的依據標準。	否

資料屬性	資料形式	描述	強制性
standard)			
保證敘述 (Assurance statement)	-	可用來證明產品碳足跡保證的參考文件，可為 PDF 附件或數位簽名。	否
保證評論 (Assurance comments)	字串	任何可協助闡釋保證的補充性評論。	否

表 2-2 產品碳足跡之地理範疇屬性資訊定義關係表

地理精細度	屬性欄位 1 (geographyRegionOr Subregion)	屬性欄位 2 (geographyCou ntry)	屬性欄位 2 (geographyCountrySubd ivision)
全球 (Global)	不定義	不定義	不定義
地區 (Regional or Subregional)	須定義	不定義	不定義
國家 (Country)	不定義	須定義	不定義
行政區 (Subdivision)	不定義	不定義	須定義

二、數據模型設計說明

整合 Pathfinder Framework (2.0 版) 及 Technical Specifications for PCF Data Exchange (2.0.0 版) 對於需求資料的描述，資料模型主要可分為「產品足跡(Product footprint, PF)」及「碳足跡(Carbon footprint, CF)」兩種，其中後者為前者之一個資料項目。如有需要加入額外訊息可加入「數據擴展模型(Data Model Extension)」，說明如下：

- ProductFootprint：包含用於識別產品的信息，以及其他信息，如 CarbonFootprint。
- CarbonFootprint：包含與產品的碳足跡相關的信息。
- DataModelExtension：包含超出本文件中指定的數據模型的額外信息，通過數據模型擴展的概念支持數據模型的其他用途。這些允許數據所有者向 ProductFootprint 添加更多信息。

產品足跡(PF)及碳足跡(CF)應填報之資料內容規範詳如表 2-1 所示。

對資料模型進行規範的主要目的為促進資料擁有者與資料接收者之間的資料可操作性、可比較性、透明度及可疊加計算性，Technical Specifications for PCF Data Exchange (2.0.0 版) 指定以 JSON 為資料交換格式。

以下針對本案應用需求，分項說明資料模型重要項目及屬性建議(完整定義詳見附錄一)。

(一) 主要數據實體及其屬性

1. 產品足跡資料 (PF Data)

產品足跡 (PF) 資料是一個核心的數據實體，它記錄了產品在其生命週期中的碳排放量，建議其屬性應至少包含：

- id：產品的唯一識別碼。
- created：產品碳足跡建立時間。
- updated：產品碳足跡更新時間。
- pcf：產品的碳足跡資訊，內容參考 CarbonFootprint。
- pcfv：產品的碳盤查資訊，本項定義請參考 Green

2. 供應商資訊 (Supplier Information)

供應商資訊是另一個重要的數據實體，它記錄了供應鏈中每一個供應商的基本資訊，建議其屬性應至少包含：

- companyId：供應商的唯一識別碼。
- companyName：供應商名稱。
- ContactInfo：供應商的聯絡資訊(視平台需求)。
- Address：供應商的地址(視平台需求)。

3. 產品資訊 (Product Information)

產品資訊是一個重要的數據實體，它記錄產品的基本資訊，建議其屬性應至少包含：

- id：產品的唯一識別碼。
- productNameCompany：產品名稱，產品販售公司賦予該產品之商業名稱。
- productCategoryCpc：產品類別，聯合國主要產品分類(CPC)編碼。

(二) 數據之間的關聯性

在一個完整的數據模型中，不同數據實體之間存在著特定的關聯性。這些關聯性確定了數據之間的互動和依賴關係，並有助於確保資料的完整性和一致性。

1. Product Information 與 Supplier Information

關聯性：一對多，每一筆產品資料都與一家供應商相關聯，每家供應商可能提供多筆產品資

料。

2.Product Footprint(PF) Data 與 Product Information

關聯性：一對多，每一筆產品足跡（PF）資料都與一筆產品相關聯，但每筆產品可能有多筆產品足跡資料。

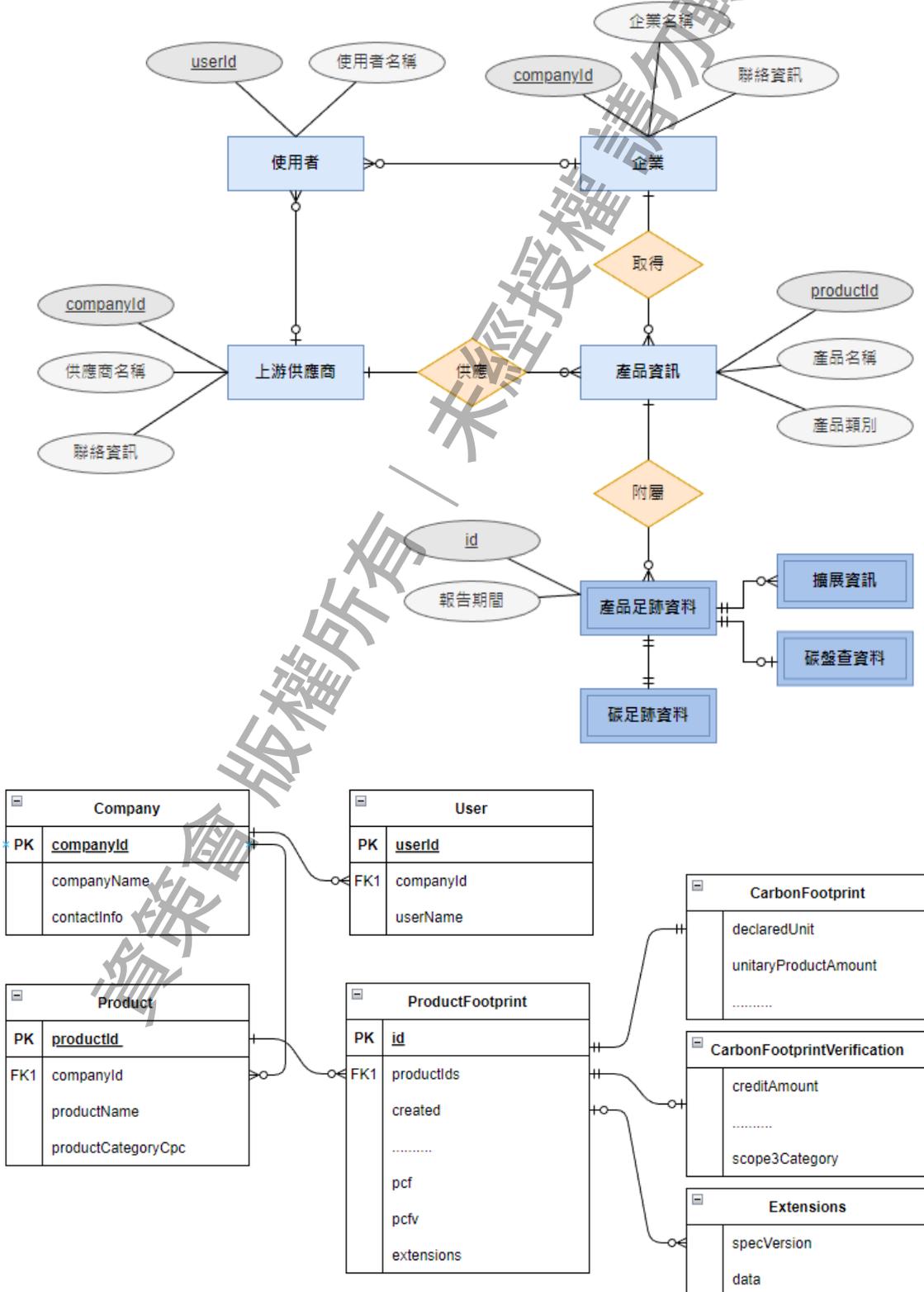


圖 2-7 ER 實體關係圖

(三) 數據完整性與一致性要求

確保數據的完整性和一致性是任何資料交換的核心要求。這不僅確保了資料的質量和可靠性，還有助於提高資料交換的效率和準確性。

1. 數據完整性指的是資料的完整性和沒有遺失。要求：

- 所有的數據實體都應該有一個唯一的 ID，以確保資料的唯一性。
- 必要的資料字段，如供應商的聯絡資訊和地址，不應該為空。
- 碳排放資料中的碳排放量應該是一個非負數值。
- 任何修改或刪除操作都應該有適當的審核和驗證機制，以防止數據遺失或錯誤。

2. 數據一致性確保了資料在不同的系統之間保持一致。要求：

- 所有的資料交換操作都應該遵循「Technical Specifications for PCF Data Exchange (Version 2.0.0)」中定義的資料交換規範。
- 系統應該提供資料驗證機制，以確保輸入的資料是正確和一致的。
- 在資料交換過程中，任何資料轉換或映射操作都應該有明確的規則和標準，以確保資料的一致性。
- 當資料發生變更時，相關的資料交換操作應該立即更新，以確保資料的即時性和一致性。

參、資料交換 API 服務規範

本章定義了基於 HTTP 的 REST API，用於在主機系統之間交換產品足跡數據，以作為實作設計資料交換技術規格細節的參考依據。

一、點對點 API 端點及功能描述

API (應用程式介面) 在碳足跡資料交換中扮演著關鍵的角色，其主要目的是提供一個標準化、安全且高效的方式，讓供應鏈中的各個參與者能夠交換碳排放資料。提供服務之主機功能應包含：

- 身份驗證：驗證使用者身分並核發有效令牌(Token)，以作為呼叫其餘 API 使用。
- 資料查詢：供使用者根據特定條件查詢碳排放資料。
- 資料更新：使用者可以更新已存在的碳排放資料。

針對主要 API 端點及其功能，應實現以下操作：

- /api/auth/token：身份驗證，並取得 token
- /api/footprints?{filter}：列出碳足跡資料

此 API 參考 Technical Specifications for PCF Data Exchange (Version 2.0.0) 中的「Action ListFootprints」，僅返回數據所有者授予請求數據接收者訪問權限的資料，其中 { filter } 為查詢條件。

- GET: 查詢碳足跡資料。可使用查詢條件來縮小查詢範圍，如產品識別碼、供應商識別碼、數據收集的開始和結束日期與時間...等。
- /api/footprints/{GetPfId}：檢索產品碳足跡資料

此 API 參考 Technical Specifications for PCF Data

Exchange (Version 2.0.0)中的「Action GetFootprint」，僅返回數據所有者授予請求數據接收者訪問權限的資料，其中{GetPfid}為產品碳足跡通用唯一識別碼。

- GET: 取得碳足跡資料。

- /api/footprintVerificationOrg?{filter}: 列出組織碳盤查資料

僅返回數據所有者授予請求數據接收者訪問權限的資料，其中{ filter}為查詢條件。

- GET: 查詢組織碳盤查資料。可使用查詢條件來縮小查詢範圍，如供應商識別碼...等。

- /api/footprintVerificationOrg/{companyId}: 檢索組織碳盤查資料

僅返回數據所有者授予請求數據接收者訪問權限的資料，其中{companyId}為組織通用唯一識別碼。

- GET: 取得組織碳盤查資料。

這些 API 端點提供了碳足跡資料交換的基本功能，包括查詢、上傳、更新和刪除碳排放資料，以及管理供應商和使用者資訊(完整 API 規格詳見附錄二)，所有 API 只能在 HTTPS 協定下提供服務。其中標註「*」者為「Technical Specifications for PCF Data Exchange (Version 2.0.0)之必要要求。其餘 API 之目的在建立供應商、產品間之關係，以對上下游之間交換資料的訪問權限進行控管，提供資料交換實作時參考，若採用點對點直接對接則無須實作。

此外，針對點對點的資料交換方式，可加入事件服務(Action Events)以作為數據所有者和數據接收者之間事件數據的交換。包括兩種應用情境：

- 數據所有者通知數據接收者對 1 個或多個產品足跡

的更新，此情境之事件定義為 PF 更新事件，資料接收者收到事件時，可通過「/api/footprints/{GetPfId}」端點來檢索產品足跡。

- 通過向數據所有者的動作事件端點發送事件，允許數據接收者從數據所有者那裡請求產品足跡，此情境之事件定義為 PF 請求事件，如果資料擁有人接受了 PF 請求事件，主機系統必須將回應發送回 PF 請求事件中參考的來源主機系統。

動作事件端點應實現以下操作：

- /api/events:

此 API 參考 Technical Specifications for PCF Data Exchange (Version 2.0.0) 中的「Action Events」，

- POST: EventBody (事件內容)。

主機系統在接受事件後必須以 HTTP 狀態碼 200 和空正文回應，在不接受事件時應該以錯誤回應進行回應，其中 EventBody 必須為一個 JSON 編碼的 CloudEvent 事件(請參閱[[CE](#)]、[[CE-JSON](#)]、[[CE-Structured-Content-Mode](#)])，於上述兩類情境中範例如下：

- PF 更新事件

```
{
  "type": "org.wbcsd.pathfinder.ProductFootprint.Published.v1",
  "specversion": "1.0",
  "id": "EventId",
  "source": "//EventHostname/EventSubpath",
  "time": "2022-05-31T17:31:00Z",
  "data": {
    "pfIds": PfIds
  }
}
```

- PF 請求事件

二、資料交換格式

「資料交換格式」係指在 API 通訊中，資料是如何被組織和表示的。選擇正確的資料交換格式對於確保資料的完整性和可讀性至關重要。考慮到資料的可讀性和網路傳輸效率，本規格書建議使用 JSON 作為主要的資料交換格式：

```
{
  "type": "org.wbcsd.pathfinder.ProductFootprintRequest.Created.v1",
  "specversion": "1.0",
  "id": "EventId",
  "source": "//EventHostname/EventSubpath",
  "time": "2022-05-31T17:31:00Z",
  "data": {
    "pf": ProductFootprintFragment,
    "comment": PFRequestComment
  }
}
```

1.JSON (JavaScript Object Notation)

描述：JSON 是一種輕量級的資料交換格式，容易讓人閱讀和寫入，同時也容易讓機器解析和生成。

優點：

- 可讀性高：結構清晰，容易理解。
- 廣泛支援：多數程式語言都支援 JSON 格式的解析和生成。
- 效率高：相較於其他格式，JSON 的大小較小，適合網路傳輸。

範例：

```
json Copy code  
  
{  
  "productID": "12345",  
  "productName": "筆記型電腦",  
  "carbonEmission": "15kg CO2e"  
}
```

圖 3-1 JSON 格式範例圖

三、錯誤處理與回應碼說明

在 API 的設計和實施中，錯誤處理是一個關鍵部分。當使用者或系統發出的請求遇到問題時，API 應該提供清晰、一致且有用的錯誤訊息。此外，使用標準的 HTTP 回應碼可以幫助使用者理解請求的結果和可能的問題。

返回錯誤回應時，需符合以下要求：

- HTTP 狀態代碼等於為相應的錯誤響應代碼定義的 HTTP 狀態代碼（參見表 3-1）
- 內容類型設置為 application/json
- 回應主體為錯誤回應內容

回應主體應為具有以下屬性的 JSON 物件：

- code：編碼為字符串的錯誤回應代碼
- message：編碼為字符的錯誤消息

範例：

```

json Copy code
{
  "message": "Access Denied",
  "code": "AccessDenied"
}

```

圖 3-2 錯誤回應範例圖

表 3-1 錯誤代碼及其相關錯誤回應代碼表

錯誤回應碼 (Error Response Code)	範例消息 (Example Message)	HTTP 狀態碼 (HTTP Status Code)
AccessDenied	Access denied	403
BadRequest	Bad Request	400
NoSuchData	指定的資料不存在	404
NotImplemented	您提供的指定操作或標頭暗示未實施的功能	400
TokenExpired	指定的訪問令牌已過期	401
TooManyRequests	過多的請求數	429
InternalServerError	發生了內部或意外的錯誤	500

肆、資料收集 API 服務規範

本章定義了碳排放數據收集之規格，用於在主機系統之間交換碳排放活動數據，以作為實作設計資料收集技術規格細節的參考依據。

{待定義}

資策會 版權所有 | 未經授權 請勿轉載

伍、資料儲存 API 服務規範

本章定義了碳排放數據儲存交換之規格，用於企業轉換不同碳管理系統之相關資料轉移使用，以作為實作設計資料儲存技術規格細節的參考依據。

{待定義}

資策會 版權所有 | 未經授權 請勿轉載

陸、企業地址簿與資料交換存證 API 服務規範

供應商都有要交付資料給客戶的需求，但是客戶數位地址的查找是一個問題，本章定義了企業地址簿，訂定由平台整理所有交換對象的數位地址，協助供應商方便快捷找到客戶的系統所在，順利提供交付，實現不同系統之間的自動同步，確保資料的一致性和準確性。

此外，為確保資料傳送之過程完整性，本章定義了數據交換存證與取證之規格，存證對交換數據進行雜湊計算處理並通過安全協議傳輸，記錄每次交換的詳細資訊生成不可篡改的存證記錄，提升數據的可信度和合規性；取證對於收到的交換數據真實性進行認證，透過安全協議傳輸提供交換數據的雜湊值在系統上檢驗，確認資料一致性，並提供利於資料傳遞過程追溯查詢。

一、主要 API 端點及功能描述

提供服務之主機功能應包含：

- 身份驗證：驗證使用者身分並核發有效令牌（Token），以作為呼叫其餘 API 使用。
- 新增公司資料：新增公司及聯絡人資料並取得 id 與 secret
- 修改公司資料：修改現有公司的聯絡人信息和 P2P 連線端點資訊。
- 查詢公司資料：使用統一編號查詢公司詳細資料。
- 產品碳足跡資料存證：記錄送出的產品碳足跡的 Hash 值。
- 產品碳足跡資料驗證：驗證取得的產品碳的 Hash 值是否存在。
- 產品碳足跡資料查詢：查詢自身送出的產品碳足跡的 Hash 記錄。

二、資料交換格式

考慮到資料的可讀性和網路傳輸效率，企業地址簿與資料交換存證使用 JSON 作為主要的資料交換格式。

資策會 版權所有 | 未經授權 請勿轉載

柒、結語

隨著全球氣候變遷議題日益受到重視，企業在碳排放管理上的需求也日益增加。為了滿足這一需求，本規格書定義了點對點之數據交換規格，旨在協助電子資訊產業的供應鏈參與者更有效、安全地交換碳排放資料，並且滿足國際認證和供應鏈的碳排放資料交換需求，以及確保資料的安全性和交換效率。

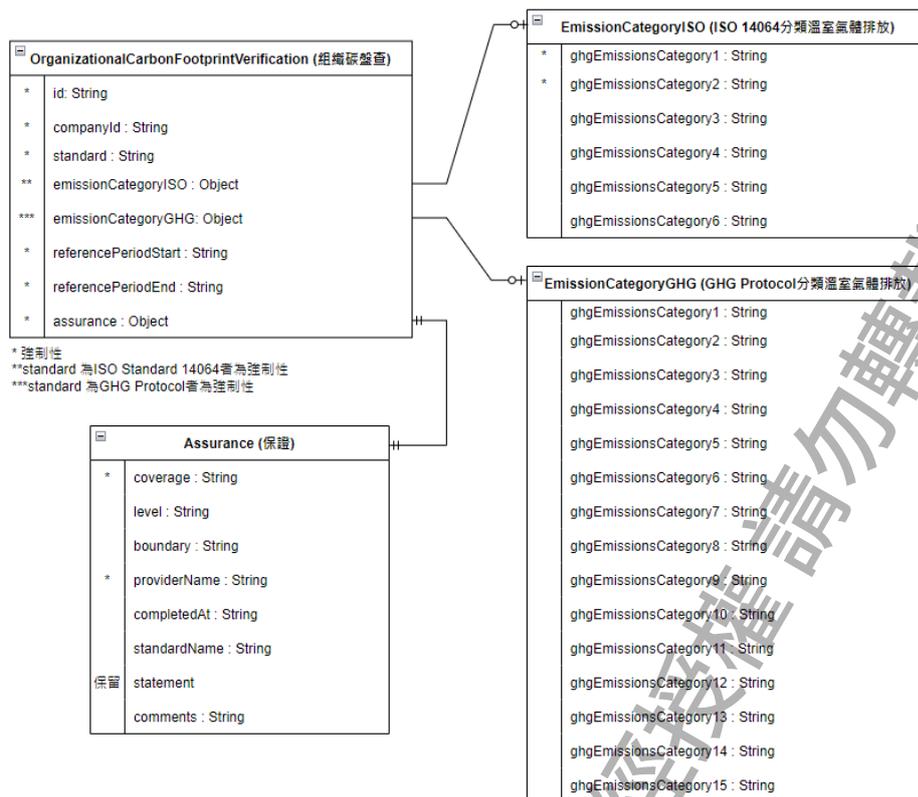
在數據模型的設計上，我們參考了「Technical Specifications for PCF Data Exchange (Version 2.0.0)」，並根據電子資訊產業之特定需求進行了適當的調整。我們強調了數據的完整性、一致性和關聯性，並提供了具體的應用實例來幫助閱讀者理解。API 服務是數據交換的核心部分，我們詳細描述了 API 的目的、功能、資料交換格式和錯誤處理機制。

總之，本規格書旨在提供一個高效、安全、可靠的資料交換解決方案，以滿足電子資訊產業供應鏈參與者在碳排放管理上的需求。我們相信，透過此共通規格，供應鏈參與者可以更好地應對國際碳排放管理的挑戰，並加速企業的低碳轉型路徑。

附錄一 資料交換之資料模型定義

資料模型關係示意如下圖：





各區塊資料模型詳見以下說明：

一、ProductFootprint

包含用於識別產品的信息，以及其他信息，如 CarbonFootprint

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
Id*	產品足跡識別碼	字串	須(MUST)以通用唯一識別碼(UUID v4 [RFC4122])進行編碼。	是
specVersion*	技術規格文件版本	字串	產品足跡資料依據之數據規範版本(例如：2.0.0)，當引用此規範時，此值必須為 2.0.0。	是
precedingPflDs	先前產品足跡識別碼集合	字串陣列	如果已定義，必須是不重複的先前產品足跡識別碼的非空集合。	否
version	ProductFootprint 版本	數字	值為 0..2 ³¹ -1 的包含範圍內的整數。	是
created*	產品足跡建立時間	字串	內容須(MUST)包含日期(date)	是

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
updated*	產品足跡更新時間	字串	和時間(time)，字串格式需遵守 ISO 8601，時間格式須(MUST)為世界協調時間(UTC)。	否
status	當前狀態	字串	如果已定義，值必須為以下列舉值： Active: 產品足跡的默認狀態為活躍。數據接收者可以使用狀態為活躍的產品足跡，例如用於產品足跡計算。 Deprecated: 產品足跡已被棄用，數據接收者不應用於例如產品足跡計算。	是
statusComment	解釋當前狀態的原因消息	字串	如果已定義，值應為解釋當前狀態的原因的消息。	否
validityPeriodStart	ProductFootprint 有效期的開始	字串	如果已定義，有效期是 ProductFootprint 被宣布為接收數據接收者使用的時間間隔。由屬性 validityPeriodStart (包括)和 validityPeriodEnd (排除)定義。如果未指定有效期，則 ProductFootprint 從 referencePeriodEnd 開始有效 3 年。如果要指定有效期，則 validityPeriodStart 的值必須定義為大於或等於 referencePeriodEnd 的值。	否
validityPeriodEnd	ProductFootprint 有效期的結束	字串	validityPeriodEnd 的值必須定義為嚴格大於 validityPeriodStart 的值，並小於或等於 referencePeriodEnd + 3 年的值。 字串格式需遵守 ISO 8601，時間格式須(MUST)為世界協調時間(UTC)。	否
companyName	公司名稱	字串	產品碳足跡資料擁有者或提供者名稱。	是

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
companyIds*	公司識別碼	陣列	一個或一組能辨識產品碳足跡資料傳送者或擁有者之唯一識別碼，其格式須(MUST)為統一資源名稱(URN)。 一組識別碼係指同一公司的不同方式表示值，可參考GS1標準。若欲由資料接收者或資料擁有者雙方自訂請參考註1。	是
productDescription*	產品描述	字串	不拘形式的(free-form)產品描述及任何產品相關資訊，例如生產技術或包裝。	是
productIds*	產品識別碼	陣列	一個或一組能辨識產品之唯一識別碼，其格式須(MUST)為統一資源名稱(URN)。識別碼組成可依資料擁有者及資料接收者間之產品、習慣、合約等進行制訂。 一組識別碼係指同一產品的不同方式表示值，可參考GS1標準。若欲由資料接收者或資料擁有者雙方自訂請參考註2	是
productCategoryCpc*	聯合國主要產品分類	字串	聯合國主要產品分類(CPC)編碼。(UN CPC Code version 2.1)	是
productNameCompany*	產品名稱	字串	產品販售公司賦予該產品之商業名稱。	是
digitalRecordSignature	數位紀錄簽名	(保留)	數位簽名覆蓋整個產品碳足跡。技術規格文件具體說明了公司識別及數位簽名驗證的細節。	否
comment*	相關資訊補充	字串	產品碳足跡相關資訊補充。此欄位有別於「產品描述」的產品層級資訊，應(SHOULD)用於碳足跡計算相關之指示，或其他可以促進詮釋、審計或查證產品碳足跡的資訊。	是

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
pcf	產品的碳足跡	Object	給定產品的碳足跡，其值符合數據類型 CarbonFootprint。	是
pcfiv	產品的碳盤查資訊	Object	給定產品的碳盤查資訊，其值符合數據類型 CarbonFootprintVerification。	否
extensions	數據模型擴展	陣列	如果已定義，與 ProductFootprint 相關的 1 個或多個數據模型擴展。必須編碼為非空的 DataModelExtension JSON 物件的 JSON 陣列。詳見數據類型 DataModelExtension。	否

*產品足跡資料應包含之資訊

註 1：自定義公司識別碼 companyId：

(<https://wbcasd.github.io/tr/2023/data-exchange-protocol-20230221/#dt-companyid>)

(a)資料接收者自訂格式：

urn:pathfinder:company:customcode:buyer-assigned:\$custom-company-code\$

其中 \$custom-company-code\$ 代表資料接收者指派的自訂公司代碼

例：urn:pathfinder:company:customcode:buyer-assigned:4321

(b)資料擁有者自訂格式：

urn:pathfinder:company:customcode:vendor-assigned:\$custom-company-code\$

其中 \$custom-company-code\$ 代表資料擁有者指派的自訂公司代碼

例：urn:pathfinder:company:customcode:vendor-assigned:4321

註 2：自定義產品識別碼 productId：

(<https://wbcasd.github.io/tr/2023/data-exchange-protocol-20230221/#dt-productid>)

(a)資料接收者自訂格式：

urn:pathfinder:product:customcode:buyer-assigned:\$custom-product-code\$

其中 \$custom-product-code\$ 代表資料接收者指派的自訂產品代碼

例：urn:pathfinder:product:customcode:buyer-assigned:4321

(b)資料擁有者自訂格式：

urn:pathfinder:product:customcode:vendor-assigned:\$custom-product-code\$

其中 \$custom-product-code\$ 代表資料擁有者指派的自訂公司代碼

例：urn:pathfinder:product:customcode:vendor-assigned:4321

二、CarbonFootprint

包含與產品的碳足跡相關的信息。每個 CarbonFootprint 的範疇由以下兩點確定：

- 時間範疇：時間範疇由屬性 referencePeriodStart 和 referencePeriodEnd 定義。
- 地理範疇：進一步由屬性 geographyRegionOrSubregion、geographyCountry 和 geographyCountrySubdivision 設定。(請參考表 2-2)

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
declaredUnit	產品的分析單位	字串	用來計算產品碳足跡之產品單位，例如公升、公斤、立方公尺等(其列舉值參考 2.1)。	是
unitaryProductAmount*	單一產品數量	字串	產品碳足跡指涉之產品所包含的宣告單位數量。該數值須(MUST)大於 0。	是
pCfExcludingBiogenic*	不包含生物源排放及移除之產品碳足跡	字串	該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	是
pCfIncludingBiogenic*	包含生物源排放及移除之產品碳足跡	字串	此碳足跡包含化石及生物源排放(直接土地利用變化、土地管理、其他生物源排放及生物二氧化碳吸收)，數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	否 註 1
fossilGhgEmissions*	化石來源排放	字串	燃燒化石燃料之排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	是
fossilCarbonContent*	化石炭含量	字串	產品之化石炭含量，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	否 註 1
biogenicCarbonContent*	生物源炭含量	字串	產品之生物源炭含量，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳	否 註 1

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
			碳當量表示。	
dLucGhgEmissions*	直接土地利用變化產生之溫室氣體排放	字串	近 20 年為產品製造使用之土地，因其土地利用轉型導致碳匯損失所產生的溫室氣體排放，該數值須 (MUST) 以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。若無法取得直接土地利用變化活動數據，可用統計土地利用變化 (sLUC) 代替。	否 註 1
landManagementGhgEmissions*	土地管理產生之溫室氣體排放或移除	字串	因土地管理相關之變化而產生的溫室氣體排放及移除 (包含非二氧化碳源)，該數值須 (MUST) 以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	否 註 1
otherBiogenicGhgEmissions*	其他生物源排放	字串	未納入直接土地利用變化 (dLUC)、間接土地利用變化 (iLUC) 及土地管理之產品製造與運輸所產生的其他生物源溫室氣體排放，該數值須 (MUST) 以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	否 註 1
iLucGhgEmissions*	間接土地利用變化產生之溫室氣體排放	字串	近 20 年於非該企業或產品供應鏈所擁有或控制之土地，但因產品製造需求改變或可追溯於該企業的因素致使土地利用轉型，此碳匯損失所產生的溫室氣體排放。該數值須 (MUST) 以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。若無法取得直接土地利用變化活動數據，可用統計土地利用變化 (sLUC) 代替。	否
biogenicCarbonWithdrawal*	生物源二氧化碳吸收	字串	產品之生物源炭含量轉換為二氧化碳當量，該數值須 (MUST) 以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	否 註 1
aircraftGhgEmissions*	飛機之溫室氣體排放	字串	因空運產品而產生之溫室氣體排放，該數值須 (MUST) 以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。	否

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
characterizationFactors*	特徵化因子	字串	用於計算產品碳足跡的溫室氣體全球暖化潛勢(GWP)係數，其引用之IPCC評估報告版本。版本僅(MUST)能為AR6或AR5。	是
crossSectoralStandardsUsed*	跨產業部門標準	陣列	用於計算產品碳足跡之跨產業部門標準。陣列中單一元素為列舉值”GHG Protocol Product standard”、”ISO Standard 14067”、”ISO Standard 14044”	是
productOrSectorSpecificRules*	針對產品或產業部門之規則	陣列	用於計算產品碳足跡之產品特定或產業部門特定標準。為資料類型ProductOrSectorSpecificRule(參考2.2)之集合	否
biogenicAccountingMethodology*	計算生物源排放與移除之法學	字串	計算生物源排放與移除所依循之標準。該標準只能為以下四種： 1.EU Product Environmental Footprint Guide 2.ISO 14067 3.Greenhouse Gas Protocol (GHGP) Land sector and Removals Guidance 4.Quantis Accounting for Natural Climate Solutions Guidance	否 註 1
boundaryProcessesDescription*	碳足跡邊界之製程描述	字串	產品製程可對應於生命週期階段之描述。	否
referencePeriodStart*	報告期間	字串	用於碳足跡計算之數據收集的開始和結束日期與時間。	是
referencePeriodEnd*		字串	字串格式需遵守ISO 8601，時間格式須(MUST)為世界協調時間(UTC)	是
geographyCountrySubdivision*	地理範疇	字串	產品碳足跡指涉之地理範疇，其精細度可從全球至國家層級。地理範疇屬性資訊定義關係詳如表 2-1 所示。	否
geographyCountry*		字串		否

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
geographyRegionOrSubregion*		字串		否
secondaryEmissionFactorSources*	二級排放係數來源	陣列	若有使用二級數據進行產品碳足跡計算，則須(MUST)呈現使用之二級排放係數。若無使用任何二級數據，則不(MUST NOT)定義此屬性。為數據類型 EmissionFactorDS(參考 2.3)之陣列	否
exemptedEmissionsPercent*	截斷排放百分比	數字	從產品碳足跡排除的溫室氣體排放百分比。數字介於 0 到 5 之間。	是
exemptedEmissionsDescription*	截斷排放描述	字串	排除產品碳足跡特定排放的原因。若無排除任何排放則可(CAN)設為空字串。	是
packagingEmissionsIncluded*	包裝排放納入與否	布林值	包裝產生之排放納入產品碳足跡與否。	是
packagingGhgEmissions*	包裝之溫室氣體排放	字串	因產品包裝而產生之溫室氣體排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。若不納入包裝排放，則不(MUST NOT)定義此屬性。	否
allocationRulesDescription*	分配原則	字串	說明選擇的任何分配原則如何符合 Pathfinder Framework 規則。	否
uncertaintyAssessmentDescription*	不確定性評估	字串	不確定性評估的結果、關鍵因子及簡短定性描述。	否
primaryDataShare*	一級數據占比	數字	產品碳足跡計算使用一級活動和排放數據的百分比。若報告期間(Reporting period)包含 2025 年，此屬性須(MUST)定義。若報告期間於 2025 年前結束且呈現此屬性，則不(MUST NOT)對數據品質指標(DQI)進行定義。	否 註 2
dqi*	數據質量指標	物件	如果存在，則為 Pathfinder 框架的數據質量指標 (dqi)。為數據類型	否 註 1

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
			DataQualityIndicators(參考 2.4)。	
assurance*	保證	物件	描述產品碳足跡是否已依 Pathfinder Framework 的要求進行保證之二元指標(Binary indicator)。為數據類型 Assurance (參考 2.5)。	否

*產品碳足跡資料應包含之資訊

註 1：2025 年起為強制性

註 2：報告期間涉及 2025 年後則為強制性

2.1 DeclaredUnit 宣告單位列舉值

值	對應單位
liter	升(liter)
kilogram	公斤(kilogram)
cubic meter	立方米(cubic meter)
kilowatt hour	千瓦小時(kilowatt hour)
megajoule	兆焦耳(megajoule)
ton kilometer	噸公里(ton kilometer)
square meter	平方米(square meter)

2.2 ProductOrSectorSpecificRule

由特定運營商發布的一組產品或部門特定規則，並在產品碳足跡計算中應用。

屬性名稱	資料形式	描述	強制性
operator	字串	產品或部門特定規則運營商的列舉值，如下： PEF、EPD International、Other	是
ruleNames	非空字串向量	從指定運營商應用的規則的非空集合。	是

屬性名稱	資料形式	描述	強制性
otherOperatorName	非空字串	如果 operator 的值為 Other，則必須包括運營商的名稱。	否

2.3 EmissionFactorDS

引用排放因子數據庫（參見 Pathfinder Framework 第 4.1.3.2 節）。

屬性名稱	資料形式	描述	強制性
name	非空字符串	排放因子數據庫的非空名稱。	是
version	非空字符串	排放因子數據庫的非空版本。	是

2.4 DataQualityIndicators

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述
coveragePercent	數據品質評估涵蓋範圍	數字	基於>5%排放原則，納入數據品質評估的產品碳足跡百分比。
technologicalDQR	技術代表性	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行技術代表性評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低代表性愈高。
temporalDQR	時間代表性	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行時間代表性評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低代表性愈高。
geographicalDQR	地理代表性	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行地理代表性評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低代表性愈高。
completenessDQR	完整性	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行完整性評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低完整

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述
			性愈高。
reliabilityDQR	可信度	數字	數據品質評分(DQR)的評分項目之一。針對用於產品碳足跡計算的數據進行可信度評分，該分數須(MUST)為介於1到3的十進位數(decimal)，分數愈低可信度愈高。

註：每個屬性皆為選填，直到報告期間包括2025年開始或之後，此時皆為必填

例：

```
{
  "coveragePercent": 42.0,
}
```

```
{
  "technologicalDQR": 2.0,
  "temporalDQR": 2.0,
  "geographicalDQR": 2.0,
  "completenessDQR": 2.0,
  "reliabilityDQR": 2.0
}
```

2.5 Assurance

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
coverage	保證範圍	字串	排放數據的保證精細程度，可分為企業層級(Corporate level)、產品線(Product line)、產品碳足跡系統(PCF System)及產品層級(Product level)。若無辦理相關保證則可(MAY)不對此屬性進行定義。	否
level	保證等級	字串	產品碳足跡可應用的保證等級，可分為合理(reasonable)保證等級與有限(limited)保證等級。若無辦理相關保證則可(MAY)不對此屬性進行定義。	否
boundary	保證邊界	字串	產品碳足跡的保證邊界，可分為大門到大門(Gate-to-Gate)與搖籃到大門	否

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
			(Cradle-to-Gate)。若無辦理相關保證則可(MAY)不對此屬性進行定義。	
providerName	保證提供者	字串	第三方獨立保證機構的名稱。	是
completedAt	保證完成日期	字串	完成保證的日期。	否
standardName	保證標準	字串	對產品碳足跡進行保證的依據標準。	否
statement	保證敘述	(保留)	可用來證明產品碳足跡保證的參考文件，可為 PDF 附件或數位簽名。	否
comments	保證評論	字串	任何可協助闡釋保證的補充性評論。	否

三、DataModelExtension

包含超出本文件數據模型的額外信息。每個數據模型擴展必須是符合數據模型擴展的 JSON 表示法的有效 JSON 物件。

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
specVersion	版本	字串	資料模型擴展規範的版本。該值必須是一個符合語意版本控制 2.0.0 定義的格式為 major.minor.patch 的字串。當引用此規範時，此值必須為 2.0.0。	是
dataSchema	擴展模式檔案的 URL	字串	該值必須是指向公開可訪問的 § 4.3 擴展模式檔案的 URL，並以字串形式編碼。	是
data	擴展資料內容	物件	該值必須是一個符合由 dataSchema 屬性引用的擴展模式檔案的 JSON 物件。	是

例：

```
{
  "specVersion": "2.0.0",
  "dataSchema": "https://catalog.carbon-transparency.com/shipment/1.0.0/data-model.json",
  "data": {
    "shipmentId": "S1234567890",
    "consignmentId": "Cabc.def-ghi",
    "shipmentType": "PICKUP",
    "weight": 10,
    "transportChainElementId": "ABCDEFGHI"
  }
}
```

四、CarbonFootprintVerification

產品的碳盤查資訊，必須是有效 JSON 物件。本項定義請參考 Green x Digital Consortium「Technical Specifications for Data Exchange Version 1.0」。

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
creditAmount	信用額度	字串	每個聲明單位的信用額度 (kg-CO ₂ eq/聲明單位)。包括數據披露方採購和調整的信用額度報告，以及信用使用和證書使用信息。	否
certificateAmount	證書數量	字串	每個聲明單位的證書數量 (kg-CO ₂ eq/聲明單位)。包括數據披露方採購和調整的證書數量報告，以及信用使用和證書使用信息。	建議
scope3Category	範疇 3 類別	陣列	針對組織層面計算：除了範疇 1 和 2，輸入範疇 3 計算類別作為數字陣列 (例如 1, 4, 5)	建議
distributionLevel	分配層級	字串	針對組織層面計算：物理分配層級 (以下列舉值之一)："Organization"、"Site"、"Building"、"Production line"	建議
distributionIndex	分配指標	物件	針對組織層面計算：物理分配指標 (以下列舉值之一)："Volume"、"Unit"、"TWD (生產價值)"。	建議

五、Organizational Carbon Footprint Verification

組織的碳盤查資訊，必須是有效 JSON 物件。本項非 PACT 定義，為本文件針對組織碳盤查資料另行定義之資料模型。

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
id	資料識別碼	字串	須 (MUST) 以通用唯一識別碼 (UUID v4 [RFC4122]) 進行編碼。	是
companyId	組織識別碼	字串	能辨識資料傳送者或擁有者之唯一識別碼，其格式須 (MUST) 為統一資源名稱 (URN)，若欲由資料接收者或資料擁有者雙方自訂請參考註 3。	是
standard	採用標準	字串	用於表示本資料依循標準。為列舉值 "GHG Protocol"、"ISO Standard 14064"	是
emissionCategoryISO	ISO Standard 14064 溫室氣體排放資料	物件	如果存在，則為數據類型 EmissionCategoryISO (參考 5.1)。	否 註 1
emissionCategoryGHG	GHG Protocol 溫室氣體排放資料	物件	如果存在，則為數據類型 EmissionCategoryGHG (參考 5.2)。	否 註 2
referencePeriodStart	報告期間	字串	用於碳盤查計算之數據收集的開始和結束日期與時間。字串格式需遵守 ISO 8601，時間格式須 (MUST) 為世界協調時間 (UTC)	是
referencePeriodEnd		字串		是
assurance	保證	物件	為數據類型 Assurance (參考 2.5)。	是

註 1：standard 為 ISO Standard 14064 者填寫

註 2：standard 為 GHG Protocol 者填寫

註 3：自定義公司識別碼 companyId：

<https://wbcsd.github.io/tr/2023/data-exchange-protocol-20230221/#dt-companyid>

(a) 資料接收者自訂格式：

urn:pathfinder:company:customcode:buyer-assigned:\$custom-company-code\$

其中 \$custom-company-code\$ 代表資料接收者指派的自訂公司代碼

例：urn:pathfinder:company:customcode:buyer-assigned:4321

(b) 資料擁有者自訂格式：

urn:pathfinder:company:customcode:vendor-assigned:\$custom-company-code\$

其中 \$custom-company-code\$ 代表資料擁有者指派的自訂公司代碼

例：urn:pathfinder:company:customcode:vendor-assigned:4321

5.1 EmissionCategoryISO

ISO 14064 分類溫室氣體排放。

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
ghgEmissionsCategory1	第一類溫室氣體排放量	字串	直接溫室氣體排放與移除。	是
ghgEmissionsCategory2	第二類溫室氣體排放量	字串	輸入電力或能源的間接溫室氣體排放量。	是
ghgEmissionsCategory3	第三類溫室氣體排放量	字串	來自運輸的間接溫室氣體排放。	否
ghgEmissionsCategory4	第四類溫室氣體排放量	字串	組織使用的產品所導致的間接溫室氣體排放。	否
ghgEmissionsCategory5	第五類溫室氣體排放量	字串	與組織產品使用相關的間接溫室氣體排放。	否
ghgEmissionsCategory6	第六類溫室氣體排放量	字串	其他來源的間接溫室氣體排放。	否

5.2 EmissionCategoryGHG

GHG Protocol 分類溫室氣體排放。

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
ghgEmissionsScope1	GHG Protocol 範疇 1	字串	範疇 1：直接溫室氣體排放	否
ghgEmissionsScope2	GHG Protocol 範疇 2	字串	範疇 2：電力之間接溫室氣體排放	否
ghgEmissionsScope3	GHG Protocol 範疇 3	物件	範疇 3：其他間接溫室氣體排放。 如果存在，則為數據類型 EmissionCategoryGHGScope3 (參考 5.2.1)。	否

5.2.1 EmissionCategoryGHGScope3

GHG Protocol 分類溫室氣體排放之範疇 3：其他間接溫室氣體排放。

屬性名稱	中文名稱	資料形式	描述	強制性
ghgEmissionsCategory1	GHG Protocol 範疇 3：類別 1	字串	類別 1：採購的產品與服務	否
ghgEmissionsCategory2	GHG Protocol 範疇 3：類別 2	字串	類別 2：資本財	否
ghgEmissionsCategory3	GHG Protocol 範疇 3：類別 3	字串	類別 3：燃料與能源相關活動	否
ghgEmissionsCategory4	GHG Protocol 範疇 3：類別 4	字串	類別 4：上游運輸與配送	否
ghgEmissionsCategory5	GHG Protocol 範疇 3：類別 5	字串	類別 5：營運過程產生的廢棄物	否
ghgEmissionsCategory6	GHG Protocol 範疇 3：類別 6	字串	類別 6：商務旅行	否
ghgEmissionsCategory7	GHG Protocol 範疇 3：類別 7	字串	類別 7：員工通勤	否
ghgEmissionsCategory8	GHG Protocol 範疇 3：類別 8	字串	類別 8：上游資產租賃	否
ghgEmissionsCategory9	GHG Protocol 範疇 3：類別 9	字串	類別 9：下游運輸與配送	否
ghgEmissionsCategory10	GHG Protocol 範疇 3：類別 10	字串	類別 10：銷售產品與服務的加工	否
ghgEmissionsCategory11	GHG Protocol 範疇 3：類別 11	字串	類別 11：銷售產品與服務的使用	否
ghgEmissionsCategory12	GHG Protocol 範疇 3：類別 12	字串	類別 12：銷售產品與服務的生命終期處理	否
ghgEmissionsCategory13	GHG Protocol 範疇 3：類別 13	字串	類別 13：下游資產租賃	否
ghgEmissionsCategory14	GHG Protocol 範疇 3：類別 14	字串	類別 14：加盟	否
ghgEmissionsCategory15	GHG Protocol 範疇 3：類別 15	字串	類別 15：投資	否

附錄二 資料交換 API 規格文件

一、API 總表

編號	API	Method	說明	支援性	資料規則來源	
					PACT	本規格書
1	auth/token	POST	身份驗證 (Authentication)	V	●	
2-1	footprints?{filter}	GET	列出產品足跡資料	V	●	
2-2	footprints/{pflid}	GET	取得產品足跡資訊	V	●	
3-1	footprintVerificationOrg?{filter}	GET	列出組織碳盤查資料	V		●
3-2	footprintVerificationOrg/{fvid}	GET	取得組織碳盤查資訊	V		●
6-1	events	POST	事件服務-產品足跡更新通知 (PF 更新事件)	△	●	
6-2	events	POST	事件服務-請求與檢索產品足跡 (PF 請求事件)	△	●	

V：必須實作 △：選擇性實作

二、API 規格

0. 一般說明

路徑表示法：`/api/{version}/{api_name}`

- `version`：api 版本(例如：`v1,v2...`，以下皆以 `v1` 表示)
- `api_name`：api 名稱(可能包含子路徑，例如：`auth/token`)

1. 身份驗證 (Authentication)

取得 access token。其他 API 若返回 401 錯誤(TokenExpired)時，代表 token 已過期，請重新呼叫此 Api 以取得新的有效 token。

Endpoint

Method	URL
POST	<code>/api/v1/auth/token</code>

Header

Key	Value
<code>content-type</code>	<code>application/json</code>
<code>api-key</code>	<code>{api_key}</code>

* `api_key`：使用者需先至平台申請以獲取

若考慮點對點(主機對主機)方式對接，且資料提供方的平台未建置註冊相關機制的狀況下，`api_key` 可由雙方議定，建議使用全域唯一識別碼 (Globally Unique Identifier，縮寫：GUID) 以確保生成唯一標識。GUID 通常表示成 32 個 16 進位數字組成的字串，如：`{21EC2020-3AEA-1069-A2DD-08002B30309D}`，其實質上是一個 128 位元長的二進位整數。

成功傳回值(JSON)欄位說明

功能變數名稱	說明
token	JWT (為 JSON Web Token 之縮寫)

* JWT : 參考官網 <https://jwt.io> , 其標準為 [\[RFC7519\]](#)

範例 :

```
{
  "token":
  "eyJhbGciOiJIUzI5cCI6IkpXVCJ9.eyJBY2NvdW5XRydXN0IiwidXNlck5hbWUiOiH...EyMzEy...WKXe3gTE0"
}
```

錯誤傳回值(JSON)欄位說明

功能變數名稱	說明
code	錯誤回應碼
message	錯誤訊息

範例 :

```
{
  "code": "AccessDenied",
  "message": "Access Denied"
}
```

若考慮提供國際使用者資料對接需求，則請依據 Technical Specifications for PCF Data Exchange (Version 2.0.0) 中 6.3 節 (Authentication and Request Flows) 及 6.5 節 (Action Authenticate) 之要求進行身份驗證，服務使用者必須首先通過「認證服務」(Action Authenticate) 取得存取憑證 (Token)。這是通過以下方式實現的：

1. 服務使用者呼叫主機系統的「認證服務」API。
2. 主機系統根據 [rfc6749] 註第 4.4.3 節和第 5.1 節規定，發出一個存取憑證。

3. 服務使用者呼叫主機系統的一個或多個服務完成以上程序要求。
4. 使用上述取得存取憑證 `access_token` 值作為 [rfc6750] 註 Bearer 認證值。
5. 根據 [rfc6750] 註 第 2.1 節的規定，在後續呼叫主機系統時出示 Bearer 認證值。
6. 存取憑證應該會過期。在這種情況下，數據接收者必須按照以上步驟重新取得新的存取憑證。

2. 產品足跡

2.1 列出產品足跡資料

Endpoint

Method	URL
GET	/api/v1/footprints?{filter}

* filter : 篩選條件

Header

Key	Value
authorization	Bearer {token}

Query String

若考慮提供國際使用者資料對接需求，filter 的寫法請嚴謹依據 Technical Specifications for PCF Data Exchange (Version 2.0.0) 中 6.6 節(Action ListFootprints)要求，如下：

1. HTTP 請求參數的名稱必須是 `$filter`
2. HTTP 請求參數的值必須符合 [ODataV4](#) 規範所定義的 `$filter` 語法。
3. `$filter` 語句必須只包含以下運算符和屬性：

- 在屬性 created、updated、productCategoryCpc、geographyCountry、referencePeriodStart、referencePeriodEnd 上的邏輯運算符 eq、lt、le、gt、ge。
- 邏輯運算符 and。
- 在集合值屬性 companyIds、productIds 上的 Lambda 運算符 any。該運算符的表達式參數必須只包含 eq 運算符。

範例：

```
Ex.1 Get footprints with CPC code "3342":
$filter=productCategoryCpc eq '3342'

Ex.2 Get footprints scoped for country:
$filter=pcf/geographyCountry eq 'DE'

Ex3. Get footprints for 2023 reporting period:
$filter=(pcf/reportingPeriodStart ge
'2023-01-01T00:00:00.000Z') and (pcf/reportingPeriodStart lt
'2024-01-01T00:00:00.000Z') and (pcf/reportingPeriodEnd ge
'2023-01-01T00:00:00.000Z') and (pcf/reportingPeriodEnd lt
'2024-01-01T00:00:00.000Z')

Ex.4 Get footprints for a specific product:
$filter=productIds/any(productId:(productId eq 'urn:...'))
```

若僅考慮國內資料交換需求，可視需求簡化 filter 的寫法，舉例如下：

參數名稱	說明
ids	產品足跡識別碼，若多筆則以半形逗號分割
companyIds	供應商識別碼，若多筆則以半形逗號分割
createdStart	產品足跡建立時間(起迄)，內容須(MUST)包含日期(date)和時間(time)，字串格式需遵守 ISO 8601，時間格式須(MUST)為世界協調時間(UTC)
createdEnd	

範例：(filter 內容寫法範例)

```
Ids=A123456789,B111222333&companyIds=C777888,D999666&cre
atedStart=2023-05-03T17:30:08&createdEnd=2023-05-05T10:30:28
```

若 API 考慮提供國際使用者介接，依據 Technical Specifications for PCF Data Exchange (Version 2.0.0)中 6.6.1 節(Pagination)要求，則主機系統必須在伺服器端實施分頁，主機系統可以返回比通過 Limit 請求參數請求的更少的資料，如果有其他的資料可以檢索，主機系統必須返回一個 Link 標頭，如下：

- Link 標頭符合[RFC8288]。
- rel 參數的值等於 next。
- Link 標頭的目標 IRI (RFC8288 · 第 3.1 節) 是絕對的。
- 目標 IRI 的主機值等於原始 ListFootprints HTTP 請求的主機請求標頭的值。

成功傳回值(JSON)欄位說明

(HTTP 狀態碼 200 表示返回的列表是給定查詢的完整結果，若為 202 則表示返回的列表是給定查詢的不完整結果)

功能變數名稱	說明																														
data	產品碳足跡資料(陣列) (欄位詳細說明見附錄一)																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>id</td> <td>產品足跡識別碼</td> </tr> <tr> <td>specVersion</td> <td>技術規格文件版本</td> </tr> <tr> <td>version</td> <td>產品足跡版本</td> </tr> <tr> <td>created</td> <td>建立時間</td> </tr> <tr> <td>updated</td> <td>更新時間</td> </tr> <tr> <td>status</td> <td>當前狀態</td> </tr> <tr> <td>statusComment</td> <td>當前狀態說明</td> </tr> <tr> <td>validityPeriodStart</td> <td>有效期的開始</td> </tr> <tr> <td>validityPeriodEnd</td> <td>有效期的結束</td> </tr> <tr> <td>companyName</td> <td>公司名稱</td> </tr> <tr> <td>companyIds</td> <td>公司識別碼</td> </tr> <tr> <td>productDescription</td> <td>產品描述</td> </tr> <tr> <td>productIds</td> <td>產品識別碼</td> </tr> <tr> <td>productCategoryCpc</td> <td>聯合國主要產品分類</td> </tr> </tbody> </table>	變數名稱	說明	id	產品足跡識別碼	specVersion	技術規格文件版本	version	產品足跡版本	created	建立時間	updated	更新時間	status	當前狀態	statusComment	當前狀態說明	validityPeriodStart	有效期的開始	validityPeriodEnd	有效期的結束	companyName	公司名稱	companyIds	公司識別碼	productDescription	產品描述	productIds	產品識別碼	productCategoryCpc	聯合國主要產品分類
	變數名稱	說明																													
	id	產品足跡識別碼																													
	specVersion	技術規格文件版本																													
	version	產品足跡版本																													
	created	建立時間																													
	updated	更新時間																													
	status	當前狀態																													
	statusComment	當前狀態說明																													
	validityPeriodStart	有效期的開始																													
	validityPeriodEnd	有效期的結束																													
	companyName	公司名稱																													
	companyIds	公司識別碼																													
productDescription	產品描述																														
productIds	產品識別碼																														
productCategoryCpc	聯合國主要產品分類																														

	productNameCompany	產品名稱
	comment	相關資訊補充
	pcf	產品的碳足跡
	extensions	延伸數據

範例：

```
{
  "data": [
    {
      "id": "d9be4477-e351-45b3-acd9-e1da05e6f633",
      "specVersion": "2.0.0",
      "version": 1,
      "created": "2022-05-22T21:47:32Z",
      "status": "Active",
      "companyName": "My Corp",
      "companyIds": [
        "urn:uuid:51131FB5-42A2-4267-A402-0ECFEFAD1619",
        "urn:epc:id:sgln:4063973.00000.8"
      ],
      "productDescription": "Cote'd Or Ethanol",
      "productIds": [
        "urn:gtin:4712345060507"
      ],
      "productCategoryCpc": "3342",
      "productNameCompany": "Green Ethanol",
      "comment": "",
      "pcf": {
        "declaredUnit": "liter",
        "unitaryProductAmount": "12.0",
        "pCfExcludingBiogenic": "0.0",
        "fossilGhgEmissions": "0.123",
        "fossilCarbonContent": "0.0",
        "biogenicCarbonContent": "0.0",
        "landManagementGhgEmissions": "0.01",
        "characterizationFactors": "AR5",
        "crossSectoralStandardsUsed": [
          "GHG Protocol Product standard"
        ],
        "productOrSectorSpecificRules": [
          {
            "operator": "EPD International",
            "ruleNames": [ "ABC 2021" ]
          }
        ],
        "boundaryProcessesDescription": "End-of-life included",
        "referencePeriodStart": "2021-01-01T00:00:00Z",
        "referencePeriodEnd": "2022-01-01T00:00:00Z",
        "geographyCountry": "FR",
      }
    }
  ]
}
```

```

"secondaryEmissionFactorSources": [
  {
    "name": "Ecoinvent",
    "version": "1.2.3"
  }
],
"exemptedEmissionsPercent": 3.1,
"exemptedEmissionsDescription": "",
"packagingEmissionsIncluded": false,
"primaryDataShare": 56.12,
"assurance": {
  "coverage": "product line",
  "level": "reasonable",
  "boundary": "Cradle-to-Gate",
  "providerName": "My Auditor",
  "completedAt": "2022-12-08T14:47:32Z",
  "standardName": "ISO 14064",
  "comments": "This is a comment"
},
"extensions": [
  {
    "specVersion": "2.0.0",
  }
],
"dataSchema": "https://catalog.carbon-transparency.com/shipment/1.0.0/data-model.json",
"data": {
  "shipmentId": "S1234567890",
  "consignmentId": "Cabc.def-ghi",
  "shipmentType": "PICKUP",
  "weight": 10,
  "transportChainElementId": "ABCDEFGHJI"
}
}
]
}

```

(此範例內容來源：<https://wbcsd.github.io/tr/2023/data-exchange-protocol-20230221/#api-examples>)

錯誤傳回值 (JSON) 欄位說明

功能變數名稱	說明
code	錯誤回應碼
message	錯誤訊息

範例：

```
{
  "code": "TokenExpired",
  "message": "token 已過期"
}
```

2.2 取得產品足跡資訊

Endpoint

Method	URL
GET	/api/v1/footprints/{pflid}

* pflid : 產品足跡識別碼

Header

Key	Value
content-type	application/json
authorization	Bearer {token}

範例 :

```
/api/v1/footprints/497f6eca-6276-4993-bfeb-53cbbbba6f08
```

成功傳回值(JSON)欄位說明

功能變數名稱	說明								
data	產品足跡資料(json 物件) (欄位詳細說明見附錄一)								
	<table border="1"><thead><tr><th>變數名稱</th><th>說明</th></tr></thead><tbody><tr><td>id</td><td>產品足跡識別碼</td></tr><tr><td>specVersion</td><td>技術規格文件版本</td></tr><tr><td>version</td><td>產品足跡版本</td></tr></tbody></table>	變數名稱	說明	id	產品足跡識別碼	specVersion	技術規格文件版本	version	產品足跡版本
	變數名稱	說明							
	id	產品足跡識別碼							
	specVersion	技術規格文件版本							
version	產品足跡版本								

created	建立時間
updated	更新時間
status	當前狀態
statusComment	當前狀態說明
validityPeriodStart	有效期的開始
validityPeriodEnd	有效期的結束
companyName	公司名稱
companyIds	公司識別碼
productDescription	產品描述
productIds	產品識別碼
productCategoryCpc	聯合國主要產品分類
productNameCompany	產品名稱
comment	相關資訊補充
pcf	產品的碳足跡
extensions	延伸數據

範例：

```

{
  "data": {
    "id": "497f6eca-6276-4993-bfeb-53cbbbba6f08",
    "version": 0,
    .....
    "pcf": {
      "declaredUnit": "kilogram",
      "unitaryProductAmount": "0.00204",
      .....
      "fossilGhgEmissions": "8.6",
      .....
    }
  }
}

```

錯誤傳回值 (JSON) 欄位說明

功能變數名稱	說明
code	錯誤回應碼
message	錯誤訊息

範例：

```
{
  "code": "TokenExpired",
  "message": "token 已過期"
}
```

3. 組織碳盤查

3.1 列出組織碳盤查資料

本項非 PACT 定義，為本文件針對組織型碳盤查資料交換增訂之 API。

Endpoint

Method	URL
GET	/api/v1/footprintVerificationOrg?{filter}

* filter：篩選條件

Header

Key	Value
authorization	Bearer {token}

Query String (filter 內容由下列參數構成)

參數名稱	說明
ids	資料(報告)識別碼，若多筆則以半形逗號分割
companyIds	供應商識別碼，若多筆則以半形逗號分割
periodStart	報告時間(起迄)，內容須(MUST)包含日期(date)和
periodEnd	時間(time)，字串格式需遵守 ISO 8601，時間格

	式須 (MUST) 為世界協調時間 (UTC)
--	-------------------------

範例：(filter 內容寫法範例)

ids=A123456789,B111222333&companyIds=C777888,D999666&periodStart=2023-05-03T17:30:08&periodEnd=2023-05-05T10:30:28

成功傳回值 (JSON) 欄位說明

(HTTP 狀態碼 200 表示返回的列表是給定查詢的完整結果，若為 202 則表示返回的列表是給定查詢的不完整結果)

功能變數名稱	說明			
data	組織碳盤查資料 (陣列) (欄位詳細說明見附錄一)			
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> </table>	變數名稱	說明	
	變數名稱	說明		
	id	資料識別碼		
	companyId	組織識別碼		
	standard	採用標準 (為列舉值 GHG Protocol、ISO Standard 14064)		
	emissionCategoryISO	ISO Standard 14064 溫室氣體排放量資料 (json 物件)		
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> </table>	變數名稱	說明	
	變數名稱	說明		
	ghgEmissionsCategory1	第一類		
	ghgEmissionsCategory2	第二類		
	ghgEmissionsCategory3	第三類		
	ghgEmissionsCategory4	第四類		
	ghgEmissionsCategory5	第五類		
	ghgEmissionsCategory6	第六類		
emissionCategoryGHG	GHG Protocol 溫室氣體排放量資料 (json 物件)			
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> </table>	變數名稱	說明		
變數名稱	說明			
ghgEmissions Scope1	範疇 1			
ghgEmissions	範疇 2			

	Scope2																																	
	ghgEmissions	範疇 3(json 物件)																																
	Scope3																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ghgEmissions Category1</td> <td>類別 1</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category2</td> <td>類別 2</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category3</td> <td>類別 3</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category4</td> <td>類別 4</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category5</td> <td>類別 5</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category6</td> <td>類別 6</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category7</td> <td>類別 7</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category8</td> <td>類別 8</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category9</td> <td>類別 9</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category10</td> <td>類別 10</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category11</td> <td>類別 11</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category12</td> <td>類別 12</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category13</td> <td>類別 13</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category14</td> <td>類別 14</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category15</td> <td>類別 15</td> </tr> </tbody> </table>	變數名稱	說明	ghgEmissions Category1	類別 1	ghgEmissions Category2	類別 2	ghgEmissions Category3	類別 3	ghgEmissions Category4	類別 4	ghgEmissions Category5	類別 5	ghgEmissions Category6	類別 6	ghgEmissions Category7	類別 7	ghgEmissions Category8	類別 8	ghgEmissions Category9	類別 9	ghgEmissions Category10	類別 10	ghgEmissions Category11	類別 11	ghgEmissions Category12	類別 12	ghgEmissions Category13	類別 13	ghgEmissions Category14	類別 14	ghgEmissions Category15	類別 15
變數名稱	說明																																	
ghgEmissions Category1	類別 1																																	
ghgEmissions Category2	類別 2																																	
ghgEmissions Category3	類別 3																																	
ghgEmissions Category4	類別 4																																	
ghgEmissions Category5	類別 5																																	
ghgEmissions Category6	類別 6																																	
ghgEmissions Category7	類別 7																																	
ghgEmissions Category8	類別 8																																	
ghgEmissions Category9	類別 9																																	
ghgEmissions Category10	類別 10																																	
ghgEmissions Category11	類別 11																																	
ghgEmissions Category12	類別 12																																	
ghgEmissions Category13	類別 13																																	
ghgEmissions Category14	類別 14																																	
ghgEmissions Category15	類別 15																																	
referencePeriodStart	報告期間(起)																																	
referencePeriodEnd	報告期間(訖)																																	
assurance	保證																																	

範例：

```

{
  "data": [
    {
      "id": "497f6eca-6276-4993-bfeb-53caabba6f08",
      "companyId": "497f6eca-6276-4993-bfeb-53cbbba6f08",
      "standard": "ISO Standard 14064",
      "emissionCategoryISO": {
        "ghgEmissionsCategory1": "5000",
        "ghgEmissionsCategory2": "3000",
        "ghgEmissionsCategory3": "2000",
        "ghgEmissionsCategory4": "1500",
        "ghgEmissionsCategory5": "1000",
        "ghgEmissionsCategory6": "500"
      },
      "emissionCategoryGHG": {},
      "referencePeriodStart": "2023-01-01T00:00:00Z",
      "referencePeriodEnd": "2023-12-31T00:00:00Z",
      "assurance": {
        "coverage": "product line",
        "level": "reasonable",
        "boundary": "Cradle-to-Gate",
        "providerName": "My Auditor",
        "completedAt": "2023-12-08T14:47:32Z",
        "standardName": "ISO ...",
        "comments": "This is a comment"
      }
    }
  ]
}

```

錯誤傳回值(JSON)欄位說明

功能變數名稱	說明
code	錯誤回應碼
message	錯誤訊息

範例：

```

{
  "code": "TokenExpired",
  "message": "token 已過期"
}

```

3.2 取得組織碳盤查資訊

本項非 PACT 定義，為本文件針對組織型碳盤查資料交換增訂之 API。

Endpoint

Method	URL
GET	/api/v1/footprintVerificationOrg/{fvid}

* fvid : 資料識別碼

Header

Key	Value
content-type	application/json
authorization	Bearer {token}

範例：

```
/api/v1/footprintVerificationOrg/497f6eca-6276-4993-bfeb-53cbb  
bba6f08
```

成功傳回值(JSON)欄位說明

功能變數名稱	說明										
data	組織碳盤查資料(json 物件) (欄位詳細說明見附錄一)										
	<table border="1"><thead><tr><th>變數名稱</th><th>說明</th></tr></thead><tbody><tr><td>id</td><td>資料識別碼</td></tr><tr><td>companyId</td><td>組織識別碼</td></tr><tr><td>standard</td><td>採用標準(為列舉值 GHG Protocol、ISO Standard 14064)</td></tr><tr><td>emissionCategoryISO</td><td>ISO Standard 14064 溫室氣體排放量資料</td></tr></tbody></table>	變數名稱	說明	id	資料識別碼	companyId	組織識別碼	standard	採用標準(為列舉值 GHG Protocol、ISO Standard 14064)	emissionCategoryISO	ISO Standard 14064 溫室氣體排放量資料
	變數名稱	說明									
	id	資料識別碼									
	companyId	組織識別碼									
standard	採用標準(為列舉值 GHG Protocol、ISO Standard 14064)										
emissionCategoryISO	ISO Standard 14064 溫室氣體排放量資料										

	<p>(json 物件)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ghgEmissionsCategory1</td> <td>第一類</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissionsCategory2</td> <td>第二類</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissionsCategory3</td> <td>第三類</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissionsCategory4</td> <td>第四類</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissionsCategory5</td> <td>第五類</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissionsCategory6</td> <td>第六類</td> </tr> </tbody> </table>	變數名稱	說明	ghgEmissionsCategory1	第一類	ghgEmissionsCategory2	第二類	ghgEmissionsCategory3	第三類	ghgEmissionsCategory4	第四類	ghgEmissionsCategory5	第五類	ghgEmissionsCategory6	第六類																
變數名稱	說明																														
ghgEmissionsCategory1	第一類																														
ghgEmissionsCategory2	第二類																														
ghgEmissionsCategory3	第三類																														
ghgEmissionsCategory4	第四類																														
ghgEmissionsCategory5	第五類																														
ghgEmissionsCategory6	第六類																														
emissionCategoryGHG	<p>GHG Protocol 溫室氣體排放量資料 (json 物件)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ghgEmissions Scope1</td> <td>範疇 1</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Scope2</td> <td>範疇 2</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Scope3</td> <td> 範疇 3 (json 物件) <table border="1"> <thead> <tr> <th>變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ghgEmissions Category1</td> <td>類別 1</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category2</td> <td>類別 2</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category3</td> <td>類別 3</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category4</td> <td>類別 4</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category5</td> <td>類別 5</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category6</td> <td>類別 6</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category7</td> <td>類別 7</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category8</td> <td>類別 8</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category9</td> <td>類別 9</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions</td> <td>類別 10</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>	變數名稱	說明	ghgEmissions Scope1	範疇 1	ghgEmissions Scope2	範疇 2	ghgEmissions Scope3	範疇 3 (json 物件) <table border="1"> <thead> <tr> <th>變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ghgEmissions Category1</td> <td>類別 1</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category2</td> <td>類別 2</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category3</td> <td>類別 3</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category4</td> <td>類別 4</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category5</td> <td>類別 5</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category6</td> <td>類別 6</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category7</td> <td>類別 7</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category8</td> <td>類別 8</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category9</td> <td>類別 9</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions</td> <td>類別 10</td> </tr> </tbody> </table>	變數名稱	說明	ghgEmissions Category1	類別 1	ghgEmissions Category2	類別 2	ghgEmissions Category3	類別 3	ghgEmissions Category4	類別 4	ghgEmissions Category5	類別 5	ghgEmissions Category6	類別 6	ghgEmissions Category7	類別 7	ghgEmissions Category8	類別 8	ghgEmissions Category9	類別 9	ghgEmissions	類別 10
變數名稱	說明																														
ghgEmissions Scope1	範疇 1																														
ghgEmissions Scope2	範疇 2																														
ghgEmissions Scope3	範疇 3 (json 物件) <table border="1"> <thead> <tr> <th>變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ghgEmissions Category1</td> <td>類別 1</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category2</td> <td>類別 2</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category3</td> <td>類別 3</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category4</td> <td>類別 4</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category5</td> <td>類別 5</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category6</td> <td>類別 6</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category7</td> <td>類別 7</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category8</td> <td>類別 8</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions Category9</td> <td>類別 9</td> </tr> <tr> <td>ghgEmissions</td> <td>類別 10</td> </tr> </tbody> </table>	變數名稱	說明	ghgEmissions Category1	類別 1	ghgEmissions Category2	類別 2	ghgEmissions Category3	類別 3	ghgEmissions Category4	類別 4	ghgEmissions Category5	類別 5	ghgEmissions Category6	類別 6	ghgEmissions Category7	類別 7	ghgEmissions Category8	類別 8	ghgEmissions Category9	類別 9	ghgEmissions	類別 10								
變數名稱	說明																														
ghgEmissions Category1	類別 1																														
ghgEmissions Category2	類別 2																														
ghgEmissions Category3	類別 3																														
ghgEmissions Category4	類別 4																														
ghgEmissions Category5	類別 5																														
ghgEmissions Category6	類別 6																														
ghgEmissions Category7	類別 7																														
ghgEmissions Category8	類別 8																														
ghgEmissions Category9	類別 9																														
ghgEmissions	類別 10																														

			Category10	
			ghgEmissions	類別 11
			Category11	
			ghgEmissions	類別 12
			Category12	
			ghgEmissions	類別 13
			Category13	
			ghgEmissions	類別 14
			Category14	
			ghgEmissions	類別 15
			Category15	
referencePeriodStart	報告期間(起)			
referencePeriodEnd	報告期間(迄)			
assurance	保證			

範例：

```

{
  "data": {
    "id": "497f6eca-6276-4993-bfeb-53caabba6f08",
    "companyId": "497f6eca-6276-4993-bfeb-53cbbba6f08",
    "standard": "ISO Standard 14064",
    "emissionCategoryISO": {
      "ghgEmissionsCategory1": "5000",
      "ghgEmissionsCategory2": "3000",
      "ghgEmissionsCategory3": "2000",
      "ghgEmissionsCategory4": "1500",
      "ghgEmissionsCategory5": "1000",
      "ghgEmissionsCategory6": "500"
    },
    "emissionCategoryGHG": {},
    "referencePeriodStart": "2023-01-01T00:00:00Z",
    "referencePeriodEnd": "2023-12-31T00:00:00Z",
    "assurance": {
      "coverage": "product line",
      "level": "reasonable",
      "boundary": "Cradle-to-Gate",
      "providerName": "My Auditor",
      "completedAt": "2023-12-08T14:47:32Z",
      "standardName": "ISO ...",
      "comments": "This is a comment"
    }
  }
}

```

```
}
```

錯誤傳回值(JSON)欄位說明

功能變數名稱	說明
code	錯誤回應碼
message	錯誤訊息

範例：

```
{  
  "code": "TokenExpired",  
  "message": "token 已過期"  
}
```

4. (編號保留)

5. (編號保留)

6. 事件服務

6.1 通知資料接收者關於產品足跡更新

資料擁有者通過向資料接收者發送 PF 更新事件，來通知資料接收者關於一個或多個產品足跡的變更，資料接收者收到此類 PF 更新事件時，可以通過「API 2-2 footprints/{pflid}」端點來檢索產品足跡。

Endpoint

Method	URL
GET	/api/v1/events

Header

Key	Value
content-type	application/cloudevents+json; charset=UTF-8
authorization	Bearer {token}

Body (EventBody)

參數名稱	說明
type	類型：描述與原始事件相關的事件類型。通常此屬性用於路由、可觀察性、策略執行等。其格式由生產者定義，並且可能包括諸如版本之類的資訊
specversion	規格版本：事件使用的 CloudEvents 規範的版本
id	事件標識符：由發送事件的主機系統設置的事件的唯一標識符。EventId 必須是字符串（參見 [CE-JSON]）
source	來源：發送事件的主機系統的主機名/發送事件的主機系統的處理程序
time	事件發生時間的時間戳記
pflDs	已更新的产品足跡的列表。PflDs 必須是已更新的产品足跡的 id 值的非空列表，編碼為 JSON 數組。

範例：

```
{
  "type":
  "org.wbcsd.pathfinder.ProductFootprint.Published.v1",
  "specversion": "1.0",
  "id": "EventId",
  "source": "//EventHostname/EventSubpath",
  "time": "2022-05-31T17:31:00Z",
  "data": {
    "pflDs": [
      "pflD001",
      "pflD002"
    ]
  }
}
```

成功響應說明：主機系統在接受事件後必須以 HTTP 狀態碼 200 和空正文回應

```
HTTP/1.1 200 OK
content-length: 0
```

錯誤傳回值(JSON)欄位說明

功能變數名稱	說明
code	錯誤回應碼
message	錯誤訊息

範例：

```
{
  "code": "TokenExpired",
  "message": "token 已過期"
}
```

6.2 非同步請求與檢索產品足跡

資料接收者可以通過向資料擁有者的行動事件端點發送 PF 請求事件，來請求資料擁有者發送產品足跡。由於資料接收者亦可經由 API 2-1 及 2-2 直接取得產品足跡資料，因此為簡化點對點模式下雙方實作，此 API 建議可不實作。

Endpoint

Method	URL
GET	/api/v1/events

Header

Key	Value
-----	-------

content-type	application/cloudevents+json; charset=UTF-8
authorization	Bearer {token}

Body (EventBody)

參數名稱	說明
type	類型：描述與原始事件相關的事件類型。通常此屬性用於路由、可觀察性、策略執行等。其格式由生產者定義，並且可能包括諸如版本之類的資訊
specversion	規格版本：事件使用的 CloudEvents 規範的版本
id	事件標識符：由發送事件的主機系統設置的事件的唯一標識符。EventId 必須是字符串（參見 [CE-JSON]）
source	來源：發送事件的主機系統的主機名/發送事件的主機系統的處理程序
time	事件發生時間的時間戳記
pf	參考 ProductFootprint 屬性的子集的 JSON 對象，包括嵌套屬性
comment	數據接收者對數據所有者關於請求的可選評論

範例：

```
{
  "type":
  "org.wbcsd.pathfinder.ProductFootprintRequest.Created.v1",
  "specversion": "1.0",
  "id": "EventId",
  "source": "//EventHostname/EventSubpath",
  "time": "2022-05-31T17:31:00Z",
  "data": {
    "pf": ProductFootprintFragment,
    "comment": "PFRequestComment"
  }
}
```

成功傳回值 (JSON) 欄位說明

參數名稱	說明
------	----

type	類型：描述與原始事件相關的事件類型。通常此屬性用於路由、可觀察性、策略執行等。其格式由生產者定義，並且可能包括諸如版本之類的資訊
specversion	規格版本：事件使用的 CloudEvents 規範的版本
id	事件標識符：由發送事件的主機系統設置的事件的唯一標識符。EventId 必須是字符串（參見 [CE-JSON]）
source	來源：發送事件的主機系統的主機名/發送事件的主機系統的處理程序
requestEventId	PF 響應事件正在響應的 PF 請求事件的 id
pfs	已使用 PF 請求事件請求並可供數據接收者訪問的產品足跡列表，編碼為 JSON 中的 ProductFootprint 數組

範例：

```

{
  "type":
  "org.wbcd.pathfinder.ProductFootprintRequest.Fulfilled.v1",
  "specversion": "1.0",
  "id": "EventId",
  "source": "//EventHostname/EventSubpath",
  "data": {
    "requestEventId": "ReqEventId",
    "pfs": [...]
  }
}

```

錯誤傳回值 (JSON) 欄位說明

參數名稱	說明
type	類型：描述與原始事件相關的事件類型。通常此屬性用於路由、可觀察性、策略執行等。其格式由生產者定義，並且可能包括諸如版本之類的資訊
specversion	規格版本：事件使用的 CloudEvents 規範的版本
id	事件標識符：由發送事件的主機系統設置的事件的唯一標識符。EventId 必須是字符串（參見 [CE-JSON]）

source	來源：發送事件的主機系統的主機名/發送事件的主機系統的處理程序						
requestEventId	PF 響應事件正在響應的 PF 請求事件的 id						
error	ReqErrorResponse：數據所有者發送給數據接收者的錯誤回應，通知數據接收者請求無法處理，值必須是錯誤回應(附錄三)						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>變數名稱</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>code</td> <td>錯誤回應碼</td> </tr> <tr> <td>message</td> <td>錯誤訊息</td> </tr> </tbody> </table>	變數名稱	說明	code	錯誤回應碼	message	錯誤訊息
	變數名稱	說明					
code	錯誤回應碼						
message	錯誤訊息						

範例：

```

{
  "type":
  "org.wbcd.pathfinder.ProductFootprintRequest.Rejected.v1",
  "specversion": "1.0",
  "id": "EventId",
  "source": "...",
  "data": {
    "requestEventId": "ReqEventId",
    "error": {
      "code": "TokenExpired",
      "message": "token 已過期"
    }
  }
}

```

三、錯誤代碼及其相關錯誤回應代碼表

錯誤回應碼 (Error Response Code)	範例消息 (Example Message)	HTTP 狀態碼 (HTTP Status Code)
AccessDenied	Access denied	403
BadRequest	Bad Request	400
NoSuchData	指定的資料不存在	404
NotImplemented	您提供的指定操作或標頭暗示未實施的功能	400

錯誤回應碼 (Error Response Code)	範例消息 (Example Message)	HTTP 狀態碼 (HTTP Status Code)
TokenExpired	指定的訪問令牌已過期	401
TooManyRequests	過多的請求數	429
InternalServerError	發生了內部或意外的錯誤	500

資策會 版權所有 | 未經授權 請勿轉載

附錄三 資料收集之資料模型定義

本項非 PACT 定義，為本文件針對資料收集增訂之資料模型。

{待定義}

附錄四 資料收集之 API 規格文件

本項非 PACT 定義，為本文件針對資料收集增訂之 API。

{待定義}

附錄五 資料儲存之資料模型定義

本項非 PACT 定義，為本文件針對資料儲存增訂之 API。

{待定義}

附錄六 資料儲存 API 規格文件

本項非 PACT 定義，為本文件針對資料儲存增訂之 API。

{待定義}

附錄七 企業地址簿與資料交換存證之 API 規格文件

本項非 PACT 定義，為本文件針對平台服務增訂之 API。

一、API 總表

編號	API	Method	說明	資料來源	
				PACT	本規格書
1	auth/token	POST	身份驗證，使用 client_id 和 client_secret 取得 access token 以執行其他 API。		●
2	p2p/company	POST	新增公司及聯絡人資料，並獲取 client_id 和 client_secret。		●
3	p2p/company/{taxId}	PATCH	修改現有公司的聯絡人信息和 P2P 連線資訊。		●
4	p2p/company/{taxId}	GET	使用統一編號查詢公司詳細資料。		●
5	p2p/pcfDeposit	POST	記錄送出的產品碳足跡的 Hash 值。		●
6	p2p/pcfVerify/{pcfHash}	GET	驗證取得的產品碳的 Hash 值是否存在		●
7	p2p/pcfQuery/{taxId}	GET	查詢自身送出的產品碳足跡的 Hash 記錄。		●

二、API 規格

0. 一般說明

路徑表示法：/api/{version}/{api_name}

- version：api 版本(例如：v1,v2...，以下皆以 v1 表示)
- api_name：api 名稱(可能包含子路徑，例如：auth/token)

1. 身份驗證 (Authentication)

使用 `client_id` 和 `client_secret` 取得 Token 以執行其他 API。

Endpoint

Method	URL
POST	/api/v1/auth/token

Header

Key	Value
content-type	application/x-www-form-urlencoded

Body (EventBody)

欄位名稱	說明
client_id	公司識別碼
client_secret	公司密鑰
grant_type	grant_type 這個字串必須是 client_credentials

範例：

```
{
  "client_id": "12345678",
  "client_secret":
  "21EC2020-3AEA-1069-A2DD-08002B30309D ",
  "grant_type": "client_credentials"
}
```

成功傳回值 (JSON) 欄位說明

欄位名稱	說明
access_token	存取權杖
expires_in	過期時間 (秒)
Refresh_expires_in	更新權杖過期時間 (秒) · 0 表示不採用更新權杖

	機制
token_type	權杖類型
not_before_policy	啟用前策略時間 (秒)
scope	授權範圍

範例：

```
{
  "access_token":
  "eyJhbGciOiJSUzI1NiIsInR5cCI6IkpXZW50IiwiaWF0IjoiYXZlbnR5bWVudCJ9",
  "expires_in": 1800,
  "refresh_expires_in": 0,
  "token_type": "Bearer",
  "not_before_policy": 0,
  "scope": "footprint:list profile footprint:read email"
}
```

回傳狀態碼

回應號碼	錯誤代碼 (code)	錯誤訊息 (message)
200	OK	OK
400	BadRequest	Bad Request.
403	AccessDenied	Access denied.
404	Data Non Found	The data does not exist.
500	InternalError	An internal or unexpected error has occurred.

2. 新增公司資料

建立公司及聯絡人的資料，公司資料建立後會回傳 client_id 和 client_secret，可以使用此資料去取得 Token。

Endpoint

Method	URL
--------	-----

POST	/api/v1/p2p/company
------	---------------------

Header

Key	Value
content-type	application/x-www-form-urlencoded

Body (EventBody)

欄位名稱	說明
companyName	公司名稱
taxIDNumber	公司統一編號
contactName	聯絡人姓名
contactEmail	聯絡人電子郵件
clientHostIP	P2P 對應 IP

範例：

```
{
  "companyName": "財團法人資訊工業策進會",
  "taxIDNumber": "05076416",
  "contactName": "Sun",
  "contactEmail": "sun@iii.org.tw",
  "clientHostIP": "127.0.0.1",
}
```

成功傳回值(JSON)欄位說明

欄位名稱	說明
message	新增公司資料結果
client_id	客戶端的 id
client_secret	客戶端的 secret

範例：

```
{
  "message": "OK",
}
```

```

"data": {
  "client_id": "seq240306-141230",
  "client_secret": "RjdjaJY7Bei035fVGBuEcweDeZTh6Yw8",
}
}

```

回傳狀態碼

回應號碼	錯誤代碼 (code)	錯誤訊息 (message)
200	OK	OK
202	Accepted	Accepted
400	BadRequest	Bad Request.
401	TokenExpired	The specified access token has expired
403	AccessDenied	Access denied.
500	InternalServerError	An internal or unexpected error has occurred.

3. 修改公司資料

修改現有公司的聯絡人的資料，含聯絡人、email 以及 P2P 連線用的 IP。

* 使用該公司的 Token 才可以執行此動作。

* 僅能修改部份資料 (聯絡人姓名、email、連線 IP)。

Endpoint

Method	URL
PATCH	/api/v1/p2p/company/{taxId}

Header

Key	Value
content-type	application/x-www-form-urlencoded

Body (EventBody)

欄位名稱	說明
contactName	聯絡人姓名
contactEmail	聯絡人電子郵件
clientHostIP	P2P 對應 IP

路徑參數

參數名稱	說明
taxId	統一編號

範例：

```
{
  "contactName": "Sun",
  "contactEmail": "sun@iii.org.tw",
  "clientHostIP": "127.0.0.1",
}
```

成功傳回值(JSON)欄位說明

欄位名稱	說明
message	新增公司資料結果
client_id	客戶端的 id
client_secret	客戶端的 secret

範例：

```
{
  "message": "OK"
}
```

回傳狀態碼

回應號碼	錯誤代碼 (code)	錯誤訊息 (message)
200	OK	OK
202	Accepted	Accepted
400	BadRequest	Bad Request.
401	TokenExpired	The specified access token has expired
403	AccessDenied	Access denied.
404	Data Non Found	The data does not exist.
500	InternalError	An internal or unexpected error has occurred.

4. 查詢公司資料

使用統一編號查詢公司詳細資料 (公司名稱 / 統一編號 / 聯絡人 / 聯絡 email / 連線 IP) 。

Endpoint

Method	URL
GET	/api/v1/p2p/company/{taxId}

路徑參數

參數名稱	說明
taxId	統一編號

成功傳回值 (JSON) 欄位說明

欄位名稱	說明
message	查詢結果
companyName	公司名稱
taxIDNumber	公司統一編號

contactName	聯絡人姓名
contactEmail	聯絡人電子郵件
clientHostIP	P2P 對應 IP

範例：

```
{
  "message": "OK",
  "data": {
    "companyName": "財團法人資訊工業策進會",
    "taxIDNumber": "05076416",
    "contactName": "Sun",
    "contactEmail": "sun@iii.org.tw",
    "clientHost": "127.0.0.1"
  }
}
```

回傳狀態碼

回應號碼	錯誤代碼 (code)	錯誤訊息 (message)
200	OK	OK
202	Accepted	Accepted
400	BadRequest	Bad Request.
401	TokenExpired	The specified access token has expired
403	AccessDenied	Access denied.
404	Data Non Found	The data does not exist.
500	InternalError	An internal or unexpected error has occurred.

5. 產品碳足跡資料存證

記錄送出的產品碳足跡的 Hash (編號 / 傳送公司 / Timestamp / 產品碳足跡 Hash)

Endpoint

Method	URL
POST	/api/v1/p2p/pcfDeposit

Header

Key	Value
content-type	application/x-www-form-urlencoded

Body

欄位名稱	說明
pcfHash	產品碳足跡的 Hash 值
comment	附註

範例：

```
{
  "pcfHash":
  "db18f17fe532007616d0d0fcc303281c35aafc940b13e6af55e63f8fed
  304718",
  "comment": "2024/06/07, 95 unleaded gasoline PCF",
}
```

成功傳回值(JSON)欄位說明

欄位名稱	說明
message	存證結果
serial	存證的 serial
timestamp	存證的 Time Stamp

範例：

```
{
  "message": "OK",
  "data": {
    "serial": 17,
    "timestamp": "2016-06-01T14:41:36-08:00"
  }
}
```

```
}
```

回傳狀態碼

回應號碼	錯誤代碼 (code)	錯誤訊息 (message)
200	OK	OK
202	Accepted	Accepted
400	BadRequest	Bad Request.
401	TokenExpired	The specified access token has expired
403	AccessDenied	Access denied.
500	InternalServerError	An internal or unexpected error has occurred.

6. 產品碳足跡資料驗證

驗證取得的產品碳足跡的 Hash 值是否存在。

Endpoint

Method	URL
GET	/api/v1/p2p/pcfVerify/{pcfHash}

路徑參數

參數名稱	說明
pcfHash	碳足跡的 Hash 值

成功傳回值(JSON)欄位說明

欄位名稱	說明
message	驗證結果
serial	存證的 serial

sendTaxIdNumber	傳送端公司的統一編號
pcfHash	產品碳足跡的 Hash 值
comment	附註
timestamp	存證的 Time Stamp

範例：

```
{
  "message": "OK",
  "data": {
    "serial": "17",
    "sendTaxIdNumber": "05076416",
    "pcfHash":
    "db18f17fe532007616d0d0fcc303281c35aafc940b13e6af55e63f8fed
    30 "comment": "2024/06/07, 95 unleaded gasoline PCF",
    "timestamp": "2016-06-01T14:41:36Z"
  }
}
```

回傳狀態碼

回應號碼	錯誤代碼 (code)	錯誤訊息 (message)
200	OK	OK
202	Accepted	Accepted
400	BadRequest	Bad Request.
401	TokenExpired	The specified access token has expired
403	AccessDenied	Access denied.
404	Data Non Found	The data does not exist.
500	InternalError	An internal or unexpected error has occurred.

7. 產品碳足跡資料查詢

查詢自身送出的產品碳足跡的 Hash 記錄。

使用該公司的 Token 才可以執行此動作。

Endpoint

Method	URL
GET	/api/v1/p2p/pcfQuery/{taxId}

路徑參數

參數名稱	說明
taxId	統一編號

成功傳回值(JSON)欄位說明

欄位名稱	說明
message	存證結果
serial	存證的 serial
pcfHash	產品碳足跡的 Hash 值
comment	附註
timestamp	存證的 Time Stamp

範例：

```
{
  "message": "OK",
  "data": [
    {
      "serial": "17",
      "pcfHash":
      "db18f17fe532007616d0d0fcc303281c35aafc940b13e6af55e63f8f
      "comment": "2024/06/07, 95 unleaded gasoline PCF"
      "timestamp": "2016-06-01T14:41:36Z"
    },
    {
      "serial": "23",
      "pcfHash":
      "db18f17fe532007616d0d0fcc303281c35aafc940b13e6af55e63f8f
      "comment": "2024/06/07, 98 unleaded gasoline PCF"
      "timestamp": "2016-06-01T14:41:36Z"
    }
  ]
}
```

回傳狀態碼

回應號碼	錯誤代碼 (code)	錯誤訊息 (message)
200	OK	OK
202	Accepted	Accepted
400	BadRequest	Bad Request.
401	TokenExpired	The specified access token has expired
403	AccessDenied	Access denied.
404	Data Non Found	The data does not exist.
500	InternalError	An internal or unexpected error has occurred.

三、回應代碼表

回應碼 (Response Code)	範例消息 (Example Message)	HTTP 狀態碼 (HTTP Status Code)
OK	OK	200
Accepted	Accepted	202
BadRequest	Bad Request	400
TokenExpired	The specified access token has expired	401
AccessDenied	Access denied	403
Data Non Found	The data does not exist	404
InternalError	An internal or unexpected error has occurred.	500