



組織溫室氣體盤查登錄表單 與碳足跡盤查表單 整合之可行性分析

財團法人工業技術研究院
朱志弘 研究員

中華民國106年06月26日



前言-

組織溫室氣體與產品碳足跡在盤查與計算上的差異



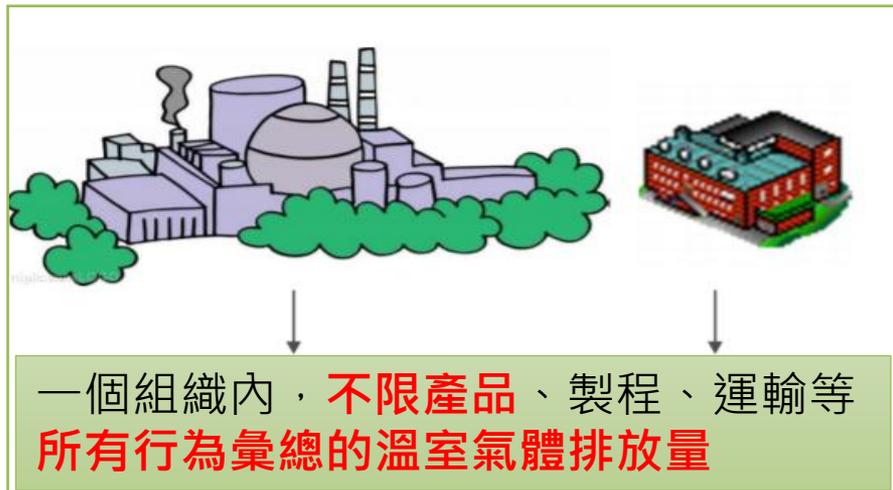
發展整合性表單

- ◆ 接露基本資料
- ◆ 共同盤查項目的整理
- ◆ 補充不足的盤查項目



整合性盤查工具應用限制

組織型碳盤查-以事業體為單位 溫管法強制規定



台灣法規與國際標準

- 溫室氣體減量及管理法
- 溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法
- ISO14064--溫室氣體量化與查證
 - ✓ 第1部分 - 具體說明組織層級GHG 盤查的設計與發展要求
 - ✓ 第2部分 - 對 GHG 專案減排量和移除增量的量化、監控和報告要求，以及
 - ✓ 第3部分 - 提供對實施 GHG 資訊確證和查證的要求和指導

溫室氣體減量及管理法

16-1

經中央主管機關公告之排放源，應每年進行排放量盤查，並於規定期限前登錄於中央主管機關指定資訊平台所開立之排放源帳戶，其排放量清冊及相關資料應每三年內經查驗機構查證

第一批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源

- 以**能源密集**、**耗能產業**為主
- 發電業、鋼鐵業、石油煉製業、水泥業、半導體業及薄膜電晶體液晶顯示器業

應盤查的溫室氣體

- 一、二氧化碳
- 二、甲烷
- 三、氧化亞氮
- 四、氫氟碳化合物
- 五、全氟碳化合物
- 六、六氟化硫
- 七、三氟化氮

不包含蒙特婁議定書所管制之物質



產品碳盤查-以產品為單位

標準

- 產品類別規則(PCR)
- ISO 14067 產品碳足跡標準
- 以產品生命週期(Product Life Cycle)的觀點進行分析與評估

從搖籃到墳墓

〔原料取得到最終處置
企業到消費者〕

從搖籃到大門

〔原料取得到生產製造
上游企業到下游企業〕

應盤查的溫室氣體

- 一、組織溫室氣體盤查認定的溫室氣體
- 二、蒙特婁議定書所管制之物質

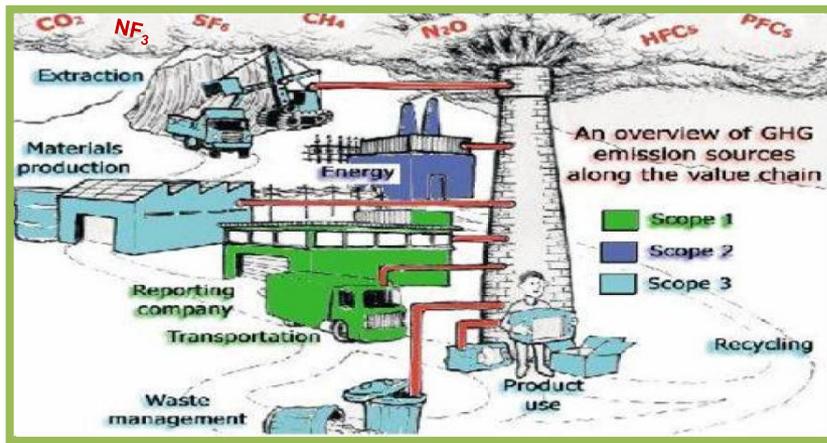
目標對象為產品

- 需針對標的、範疇、計算方法學詳加說明，
- 此為組織溫室氣體盤查所 **無**

- 企業社會責任與政府採購、貿易障礙
- 不具法令強制力



組織溫室氣體 V.S. 產品碳足跡



組織範圍內的所有行為產生的溫室氣體排放與移除之量化，為組織溫室氣體盤查

時間: 同一時間點 / 空間: 同一定點



組織中選定某一產品往上追溯原物料開採製造，整理在組織中的生產過程，往下調查配送、使用、廢棄回收過程中的溫室氣體排放，為該產品碳足跡盤查

時間: 流動的時間軸 / 空間: 不同定點



原料開採階段



生產製造階段



配送/銷售階段



使用階段

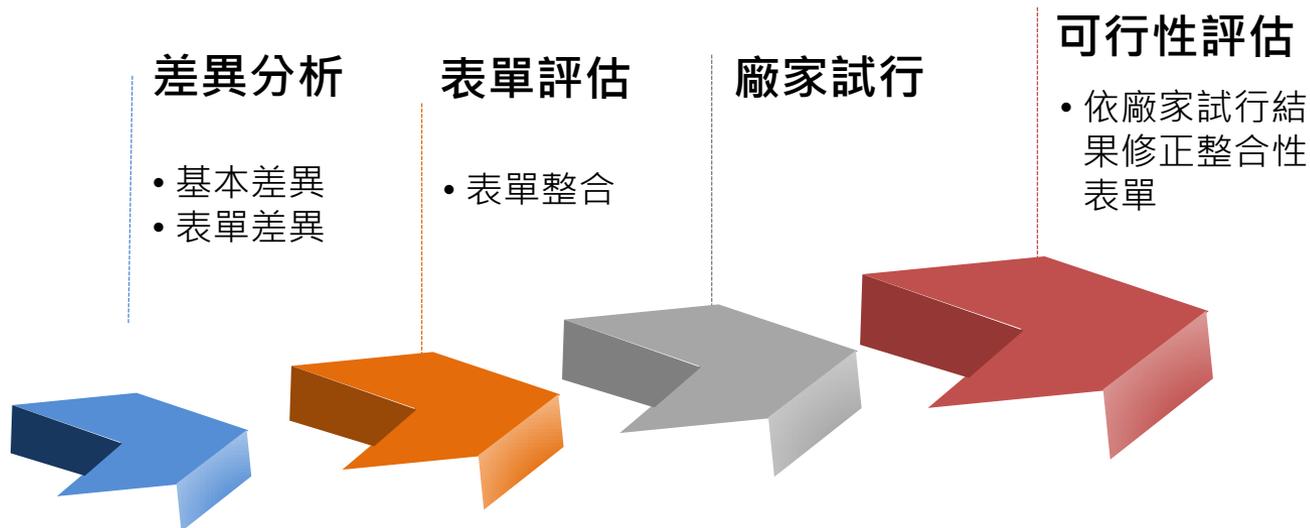


廢棄/回收階段

因盤查項目有重疊，預期可以



減少盤查工作負擔



排放量計算-組織 V.S. 產品

$$\Sigma (\text{活動數據} * \text{排放係數} * \text{全球暖化潛勢(GWP)}) = \text{總排放當量}$$

組織

- 特定生命週期階段
- 溫室氣體排放係數管理表6.0.3版
統一數值

產品

- 供應鏈排放累積的結果
- 同一個物品，會因時間、地點、製造方法的差異而有**不同的數值**

組織

IPCC
2007

產品

使用最新版本:
IPCC2013

涵蓋範圍不同 特定階段 V.S. 全生命週期

數據品質評估-組織 V.S.產品

組織

法定要求

表 3-10、數據品質管理重點

盤查程序	數據品質管理重點
定性	1.確認組織邊界範圍與盤查目的具備相關性； 2.排放源已完整鑑別。
定量	1.活動數據之引用是否正確，並保存計算公式與佐證文件； 2.排放係數與活動數據單位是否一致。

表 3-11、溫室氣體數據品質管理誤差等級評分

等級評分項目	1分	2分	3分
活動數據誤差等級(A1)	連續監測	定期量測	自行推估
儀器校正誤差等級(A2)	每年外校 1 次以上的儀器量測而得之數據	每年外校不到 1 次的儀器量測而得之數據	非量測所得之估計數據
排放係數誤差等級(A3)	自廠發展之排放係數或同業使用之排放係數	設備提供係數或區域公告排放係數	國家排放係數或國際公告排放係數

表 3-5、溫室氣體數據品質管理評分區間判斷

數據誤差等級 (A1 × A2 × A3)	1 至 9	10 至 18	19 至 27
評分區間範圍	1	2	3

排放源之數據誤差等級計算方式如下：
數據誤差等級 = A1 × A2 × A3

產品

自願性

- (a)與**時間相關**之涵蓋範圍：時間的年份以及最低蒐集時間長度，應儘可能取得對於評估中產品有時間特定性之數據
- (b)**地理特性**：數據蒐集的地理範圍（例如區、國別、地域）等，應儘可能取得具有該產品地理特殊性的數據
- (c)**技術涵蓋範圍**：數據是否與一特定技術或混合技術相關，應儘可能取得與該評估中產品特定技術相關之數據
- (d)**資訊的正確性**（例如數據、模型以及假設等），應儘可能取得更精確之數據
- (e)**精準性**：針對每一項數據衡量數據值的變異性，應儘可能取得更精準之數據（亦即擁有較低統計變異數）
- (f)**完整性**：數據測量之百分比，以及數據代表母體之程度（樣本大小是否足夠，周期性測量是否足夠等等）

使用線上半定量評估

請評分此產品各投入/產出項的可靠性與完整性分數

● EVERCION BLACK P-GR 的機油原料取得_Blue PN3G

數據品質得分: 1.45
數據品質等級: 高品質

	活動數據					排放係數					原因
	1分	2分	3分	4分	5分	1分	2分	3分	4分	5分	
來源可靠性	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	
精確性	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
時間精確性	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
地理精確性	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
技術精確性	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

組織溫室氣體盤查表單整合碳足跡盤查功能

📌 原則：

不更動現有溫室氣體盤查登錄表單，以**新增頁籤**方式增加碳足跡盤查功能

📌 作法：

分配給標的產品的活動

- 數量或比例
- 分配原則
- 運輸資訊

背景資料

補充產品碳足跡計算服務平台產品資訊的必要填寫內容

補充製程地圖

重疊盤查資料整理

溫室氣體盤查登錄表單
2.6.2

原物料、輔助項、排放與殘留物

- 名稱
- 數量
- 數據來源、成分組成...
- 數據分配原則
- 最終處置方式
- 運輸資訊

因應碳足跡盤查額外補充資訊



至產品碳足跡計算服務平台完成
碳足跡運算+數據品質評估

背景資料的補充

資料登載欄位	產品碳足跡計算服務平台	組織溫室氣體盤查登錄表單表一、表二
盤查表名稱	○	×
標的產品中/英文名稱	○	×
化學式或俗名	△	×
宣告單位	○	×
每單位數量	○	×
盤查總產量與計量單位	○	×
生命週期範疇	○	×
技術描述	○	×
分配原則	○	×
排除項目	○	×
生產區域	○	○
計算輔導單位	○	×
建置單位	○	○
盤查起訖日期	○	○
活動數據來源	△	○
排放係數來源	△	○
備註	△	△
委託單位	○	×
查驗證與查驗證公司	△	○

不補充平台
無法計算

○：必要填寫項目 △：志願性填寫項目 ×：無此項目



背景資料補充表單格式

廠家/公司名稱	1 00股份有限公司00廠			製程技術描述	4
數據盤查起迄時間	2 2015/1/1	-	2015/12/31		
生命週期範疇	3 搖籃到大門				

1 產品別	中文名稱	英文名稱	2 宣告單位	總產量	計量單位	單件裸裝重量 (kg)	產品料號	產品照片
產品1	不銹鋼鋼胚				3 公噸	2		
產品2	不銹鋼盤元			0	公噸			
產品3	直棒			000	公噸			
產品4								
產品5								

1 標的產品生產資訊

1 標的產品規格資訊

M01 電弧爐煉鋼製造程序(240008)



重疊盤查資料的整理

編號	製程 名稱	設備		原燃物料或產品			排放源資料		活動數據		備註*	與標的產品1的關聯性?	將活動數據分配給標的產品的方法說明	標的產品1的分配比例 (%)	標的產品被分配到的		原燃物料的輸送方式	原燃物料的輸送距離 (km)
		編號	代碼	代碼	名稱	是否屬生質能源	範疇別	排放型式	活動數據	單位					活動數據	單位		
M01	電弧爐煉鋼製程	E001	電弧爐	23017	生石灰	否	範疇	製程 (P)	45,686.114	公噸	石灰類	Y		100	45,6	公		
M01	電弧爐煉鋼製程	E001	電弧爐	180118	氟化鈣	否	範疇1	製程 (P)	4,930.3530	公噸	氟化鈣-螢石	Y		100	4,930	公噸		
M01	電弧爐煉鋼製程	E001	電弧爐	180057	氧化鎂(MgO)	否	範疇1	製程 (P)	3,9650	公噸	MgO-輕燒氧化鎂62%	Y		100	4	公噸		
M01	電弧爐煉鋼製程	E001	電弧爐	230197	炭素棒	否	範疇1	製程 (P)	1,213.0600	公噸	電極棒	Y		100	1,213	公噸		
M01	電弧爐煉鋼製程	E001	電弧爐	170028	焦炭	否	範疇1	製程 (P)	1,812.6420	公噸	焦炭類	Y		100	1,813	公噸		
M01	電弧爐煉鋼製程	E001	電弧爐	240199	其他合金鐵	否	範疇1	製程 (P)	108,642.8370	公噸	錳鐵類	Y		100	108,643	公噸		

組織溫室氣體盤查登錄表單
表五 活動數據資料

碳足跡盤查
需要強制
被說明

將活動數據分配至標的產品上

補充運輸資訊
(非每個活動都需要)

與標的產品1的關聯性?	將活動數據分配給標的產品的 方法說明	標的產品1的分配比例 (%)	標的產品被分配到的	
			活動數據	單位

原燃物料的輸送方式	原燃物料的輸送距離 (km)

組織溫室氣體盤查未列入盤查的項目補充

格式沿用碳足跡盤查表

投入項目

- 原物料、輔助項、可再生能源的使用

投入項目	數值	單位/年	備註/佐證文件說明 (如為化學品，請提供濃度)	CAS number

每生產1單位標的 產品之投入量 (kg/L)	是否有涉及分配?	分配過程

投入項目	數值	單位/年	運輸起點 (如: 地址或港口名稱)	運輸終點 (如: 地址或港口名稱)	運輸方式 (下拉式選單)	每單位運輸距離 (km)

組織溫室氣體盤查未列入盤查的項目補充

排放項目

名稱	污染物排放總量	單位/年 公噸	每生產1單位標的產品之產出量 (kg)	數據來源	備註/佐證文件說明

污染防治措施的投入物料、能源屬於投入項目；產生的污泥屬於殘留物

殘留物項目

名稱	數值	單位/年 公噸	分配過程	每生產1單位標的產品之產出量

名稱	數值	單位/年 公噸	運輸起點 (如: 地址或港口名)	運輸終點 (如: 地址或港口名稱)	運輸方式 (下拉式選單)	每單位運輸距離 (km)	處理方式

碳足跡計算服務平台的匯入-獨立處理

活動數據							排放係數			
生命週期階段	群組	名稱	數值	單位	每單位數量	單位	名稱	數值	單位	數據來源
原料取得階段	原物料	石灰類			0.078	公斤(kg)	Lime {GLO} market for Conseq, U	3.95E-02	公斤(kg)	Ecoinvent 3
原料取得階段	原物料	氟化鈣-螢石			0.008	公斤(kg)	螢石開採	0.16	公斤(kg)	DoITPro
原料取得階段	原物料	MgO-輕燒氧化鎂62%			0.000	公斤(kg)	Magnesium oxide {GLO} market for Cons	1.17	公斤(kg)	Ecoinvent 3
原料取得階段	原物料	電極棒			0.002	公斤(kg)	碳黑製造	1.50	公斤(kg)	DoITPro
原料取得階段	原物料	焦炭類			0.003	公斤(kg)	焦炭製造與進口	0.35	公斤(kg)	DoITPro
原料取得階段	原物料	鎳鐵類			0.185	公斤(kg)	再生料-廢電子電器暨廢資訊物品-廢鐵	0.12	公斤(kg)	碳足跡計算服務平台資料庫
原料取得階段	原物料	鉻鐵類			0.183	公斤(kg)	再生料-廢電子電器暨廢資訊物品-廢鐵	0.12	公斤(kg)	碳足跡計算服務平台資料庫
原料取得階段	原物料	不銹鋼類			0.372	公斤(kg)	不銹鋼鋼胚	1.13	公斤(kg)	碳足跡計算服務平台資料庫
原料取得階段	原物料	碳鋼類			0.089	公斤(kg)	再生料-廢電子電器暨廢資訊物品-廢鐵	0.12	公斤(kg)	碳足跡計算服務平台資料庫
原料取得階段	原物料	其他合金鐵			0.111	公斤(kg)	再生料-廢電子電器暨廢資訊物品-廢鐵	0.12	公斤(kg)	碳足跡計算服務平台資料庫

各盤查頁籤資訊的彙整

係數來源

- 進行供應商碳足跡盤查
- 平台資料庫
- 其他資料庫



- 係數來源複雜
- 平台不接受多頁籤且有公式聯結的匯入表單
- 仍以使用平台為最終目的

整合表單**不建置**
平台匯入用頁籤

整合表單**不建置**
數據品質評估頁籤

廠商回饋意見 - 1



應用有限

僅能針對全廠區同類產品做碳足跡平均值，對於不同牌號的商品因為調質與生產過程設定條件差異，仍需各站逐一盤查

資訊欄位不足

部分輔導單位要求補充資料，在開發中的表單沒有對應空格可供寫入，寫於備註欄

已於第二版表單內進行改善

時間效益

考慮產品有上下游特性，需先算出鋼胚碳足跡，才能算出盤元碳足跡，組織溫室氣體盤查因法定執行已有現有資料，但應用於碳足跡盤查整理，僅減少鋼胚盤查的時間

廠商回饋意見 - 2



中美矽晶製品股份有限公司
Sino-American Silicon Products Inc.

01



- 完成組織溫室氣體盤查後，仍要做很多補充盤查，才能完成碳足跡盤查
- 熱點分析顯示，來自組織列舉的排放源貢獻的碳足跡，並非排放最重要的項目，最重要的貢獻為原物料，達70%以上

02



- 產品2因為是產品1延伸製程的產物，若不能完成產品1的碳足跡，即便完成組織溫室氣體盤查，也無法算出產品2的碳足跡

03



- 並非要求強制申報組織溫室氣體排放量的廠商，除標的物碳足跡盤查的教學與討論，對於組織盤查還需另外給予教育訓練，雖可增加廠家對於因應未來的碳議題能力，但對加速完成碳足跡盤查並無幫助

整合性表單的限制

發現問題

處理建議

產品類型眾多的工廠
(如：鋼鐵、石化...)

組織溫室氣體盤查活動
無法直接區分出各
排放源要歸屬在哪一
類產品生產的製程

排放源的描述
不夠精細

使用綠色能源、蒙特
婁議定書管制冷媒無
法呈現

- 該整合性表單對於製程單純或單一產品者之障礙門檻較低
- 同一廠址若有多種類產品製程存在的狀況下，各排放源的活動量分配，仍需要依照排放源的製程歸屬、各製程使用比例等...進行考量
 - ✓ 與直接展開碳足跡盤查並無差異
- 表三(排放源鑑別)原物料或產品均是透過代碼挑選，無法精確陳述排放源名稱與生產流程的歸屬
 - ✓ 因此需要在備註欄位請廠家註解各原燃/物料或產品之清楚名稱、為哪些產品生產單元所使用或排放
- 太陽光電或風力發電等綠色電力，在範疇一或範疇二無排放量，組織溫室氣體盤查不需要列入，但碳足跡仍有排放
- 使用蒙特婁管制冷媒在組織溫室氣體盤查表單不需要申報，但仍有溫室效應
 - ✓ 以上兩者，若業者不於碳足跡盤查補充，將會造成盤查數據缺漏

整合性盤查表單的發展

計畫執行團隊已完成組織型溫室氣體盤查與碳足跡盤查的差異分析，並依此差異分析結果，發展出一適用於於現行組織溫室氣體盤查登錄表單的碳足跡盤查附加頁籤。

此整合後之盤查表單將可同時完成組織溫室氣體盤查計算與組織內某一產品之碳足跡盤查，且亦分別經鋼鐵業及太陽能產業試用、碳標籤技術小組審議以及與執行「105-106年度產品碳標籤核發及推廣第1年(2年計畫)專案工作計畫」之計畫團隊討論，並就上述討論所提出的意見進行調整，以能夠符合多數使用者之需求。

整合性盤查表單的限制

- 產品與服務的碳足跡盤查計算無強制力，因此附加碳足跡盤查功能頁籤可視使用者需求另行提供，無須更動現有表單
- 整合性表單較適合用於製程單純或單一產品者，產品多種類或組裝業者，建議直接展開碳足跡盤查



敬請指教

Carbon Footprint