

**專題** 報導

# 產品碳足跡分析 輔導實務簡介

**▶ 專案一部 廖弓普、張育誠**

## 一、前言

IPCC在2007年所發表第四次全球氣候評估綜合報告明確指出，全球氣候暖化的原因，有90%的可能性是來自於人為活動產生的溫室氣體排放所造成的影響。近來國際對於溫室氣體之重視亦開始由單一的企業組織擴展到整個供應鏈，2009年7月中旬，美國最大零售通路沃爾瑪發出通知，要求未來提供產品上架販售的供應商，必須在五年內對其供應的產品標示產品碳足跡。我國許多企業自去(2009)年開始積極對應有關產品碳足跡計算的議題，奇美電子完成全球第一片液晶面板「產品碳足跡」查證，讓其他業者陸續跟進，行政院環保署今(2010)年度即積極研訂建置產品碳足跡標籤管理制度及驗證辦法。

## 二、國際推動產品碳足跡

現階段國際企業執行溫室氣體排放管理可分為三個階段，(1)碳資訊揭露：依ISO14064-1標準為準則，執行組織面溫室氣體盤查作業。(2)碳足跡計算：依生命週期評估方法加總產品生命週期各階段的碳排放量，以尋求產品溫室氣體排放減量的機會，可以參考英國PAS 2050標準、日本TSQ0010規範、WBCSD產品生命週期審計與報告標準、未來國際標準組織(ISO)準備

於2011年公告產品碳足跡ISO 14067標準。(3)碳中和：企業得透過適當的碳減量措施或購買碳權的方式進行碳中和計畫，可參考的規範為PAS 2060標準。

企業揭露碳資訊之壓力始於投資法人對於投資風險之考量，促使企業評估氣候變遷對其本身可能造成的風險與機會，碳排放資訊揭露的流向從企業對企業(Business to Business, B2B)訂單要求，延伸至企業對消費者(Business to Customer, B2C)之社會責任。消費者關切企業碳資訊揭露的重點在於了解產品供應鏈體系對於產品排放溫室氣體的貢獻，也就是產品的碳足跡大小。

當產品碳足跡的議題開始受到消費端重視後，各國開始發展碳標章(Carbon Labeling)或碳標籤(Carbon Label)之自願性倡議活動，應用產品碳足跡的計算結果，在產品上面標示其生命週期的碳排放量或碳排放減量效益，如：英國Carbon Trust、韓國KEITI及日本METI發展的產品碳標章。美國百貨業沃爾瑪Wal-Mart更預定2014年要求全球產品供應商建立碳資訊揭露與通報系統，上架產品須貼上碳標籤，量販通路商Tesco也準備跟進。

環保署為推行節能減碳並與國際規範接軌，於2009年發布「台灣碳標籤」圖示，由

綠色心形及綠葉組成腳印，搭配「CO<sub>2</sub>」化學符號及愛心的數字揭露產品「碳足跡」，整體圖示意涵用愛大自然的心，減碳愛地球及落實綠色消費，以邁向低碳社會。2010年2月公告我國「產品與服務碳足跡計算指引」，提供產品碳足跡量化計算準則，訂定相關碳標籤申請規定與作業流程，6月4日舉行第一批台灣產品碳足跡標籤之授證儀式，包括：泰山企業「TWIST WATER包裝飲用水」、歐萊德國際公司「綠茶洗髮精(1000ml)」及「綠茶洗髮精(400ml)」、黑松公司「沙士」及「茶花綠茶」、明基電通公司「20吋液晶顯示器」及友達光電公司「32吋液晶電視機」，計有5家廠商7件產品已獲得產品碳標籤授證，亦承諾未來將持續推動碳足跡減量。

### 三、產品碳足跡

碳足跡(Carbon Footprint)可歸屬於個人、組織、事件及產品所衍生之直接與間接溫室氣體排放量，均可稱之為碳足跡。由上述定義可知溫室氣體組織盤查亦為碳足跡之一類，然而相較於一般大家瞭解的溫室氣體排放量，產品碳足跡的差異之處在於其是從消費者端出發，破除所謂『有煙囪才有污染』的觀念。如圖1所示，產品碳足跡之評估仍是以『生命週期』方法進行分析，亦即不能僅就產品使用階段，更需前溯至原料開

採、製造，乃到最終廢棄處理階段，均需納入碳足跡的計算範圍。

英國標準協會(BSI)為評估產品生命週期所產生的溫室氣體排放量，聯合碳信託機構(Carbon Trust)和英國環境、食品及鄉村事務部(Defra)發布一套公眾可取得的標準：

「產品與服務生命週期階段之溫室氣體評估標準簡稱PAS 2050」，該標準引用的計算原則與ISO14064-1一致，皆是符合五項基本原則：相關性、完整性、一致性、透明度及準確性。組織在建立產品碳足跡初期，可參考PAS2050產品碳足跡評估指南(PAS2050:2008 Guide)，依循該指南提供之評估流程實施，PAS2050產品碳足跡評估指南將評估流程分為三個階段，如圖2所示。



圖2 產品碳足跡評估流程

首先組織應先設定目標並選擇評估產品對象，依據PAS 2050:2008對產品區分的要求，除了第三方無法區分類似產品之間的差別時才可除外，否則只要正對類似的產品進行評估時，應對提供給第三方的每個產品進行單獨的評估。選定產品後，便要進行供應商溝通(engaging suppliers)，由於產品碳足跡盤查應涵蓋產品上游的生命週期盤查，因此，組織應與供應商進行溝通以取得供應商盤查的配合與共識。在實務上如果供應鏈層越複雜，涉及範圍越大，對供應鏈的溝通

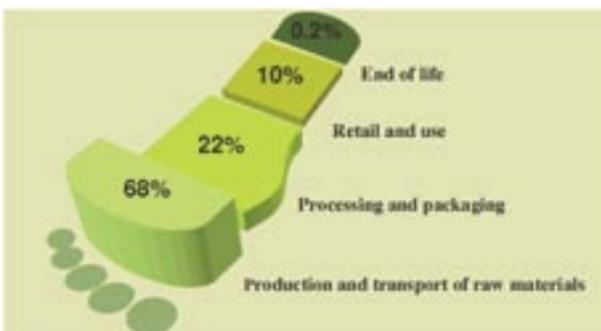


圖1 產品碳足跡評估示意圖



困難度將會越高。

### 四、輔導中聯資源產品碳足跡過程

中聯資源股份有限公司(以下簡稱中聯資源)以鋼鐵業生產過程所產生之高爐石、轉爐石、礦泥、舊耐火材等進行資源化工作。其高爐石與轉爐石皆為一貫作業煉鋼製程中之副產品，高爐石粉主要用於與卜特蘭水泥混合，以產製作為混凝土或水泥砂漿中一項個別的組成部分。此種材料亦可用於各種特殊灌漿及砂漿中。

轉爐石之化學組成中因富含Ca、Si、Fe等金屬氧化物，經過超過1,400°C熔蝕，物化特性穩定，經處理後之轉爐石具有高硬度、多角、表面粗糙、防滑耐磨、洛杉磯磨損率低等特性，可取代天然砂石做為填築材料，主要用途為施工便道級配、AC骨材、圍堤背填材料、土壤改良劑等。

執行產品碳足跡前最重要的乃是要確認預期使用者之目標，依據預期使用者需求選擇合適之產品。中聯資源接受本會輔導執行產品碳足跡之項目有高爐石粉、飛灰爐石粉、卜特蘭高爐水泥、H2F新型高爐水泥、HSC處理劑、轉爐石AC骨材共六項產品(三月底已完成前五項之查證並取得產品碳足跡查證聲明書，第六項將於八月中旬完成查證)。

本文就中聯資源股份有限公司已完成產品碳足跡查證之「高爐石粉」進行產品碳足跡執行過程介紹與說明。「高爐石粉」本身除了可作為產品項目，亦可作為飛灰爐石粉、卜特蘭高爐水泥、H2F新型高爐水泥、HSC處理劑之主要原料。中聯資源生產之高爐石粉係指水淬高爐石經研磨成之細粉，由於含高量玻璃質而具有潛在膠結能力，與水泥混合使用則產生類似水泥熟料之水化物C-S-H膠體，故能取代部份水泥添加於混凝土。

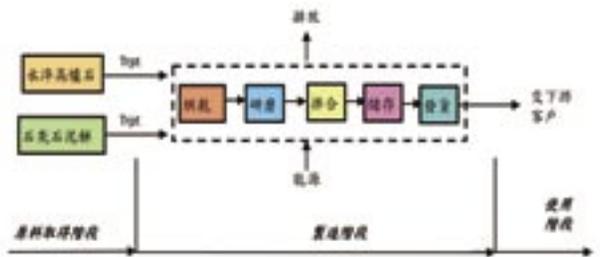


圖3 系統邊界流程圖

完成高爐石粉之PCR(Product Category Rules,產品類別規則)並確認系統邊界後如圖3所示，依據(PAS 2050:2008)標準之要求，繪製高爐石粉之產品製程地圖，如圖4所示，包含了原物料、製造、配送/零售等三階段。確認盤查範圍與應收集之數據後，即可進行產品碳足跡盤查表單之填寫，依據表單所要求之內容進行填寫與計算。

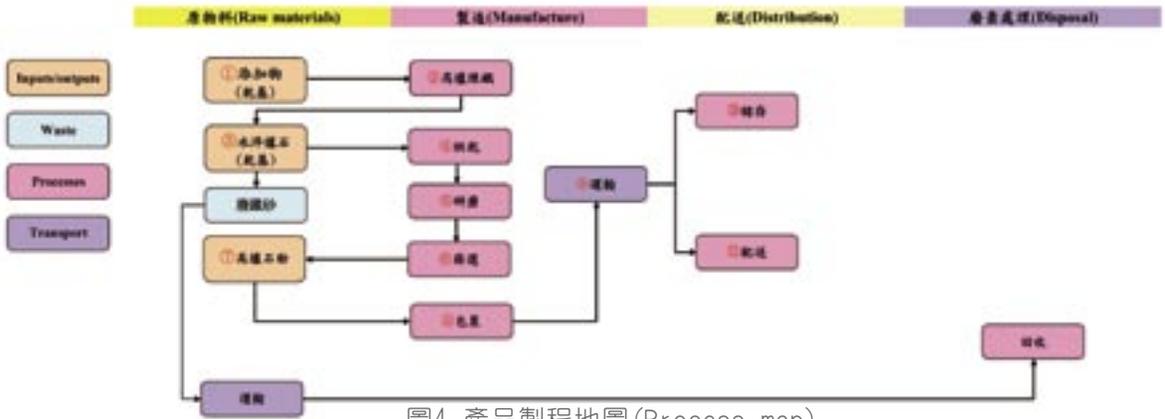


圖4 產品製程地圖 (Process map)

