

中鋼的碳物質流調查及應用

劉國忠

中鋼公司 環保處

- 一、前言
- 二、CO₂盤查
- 三、建立CO₂排放的Roadmap
- 四、CO₂標竿的建立與應用
- 五、結語

中技社 節能減排—物質流未來展望論壇
台北，民國 97 年 06 月 11 日

一、前言

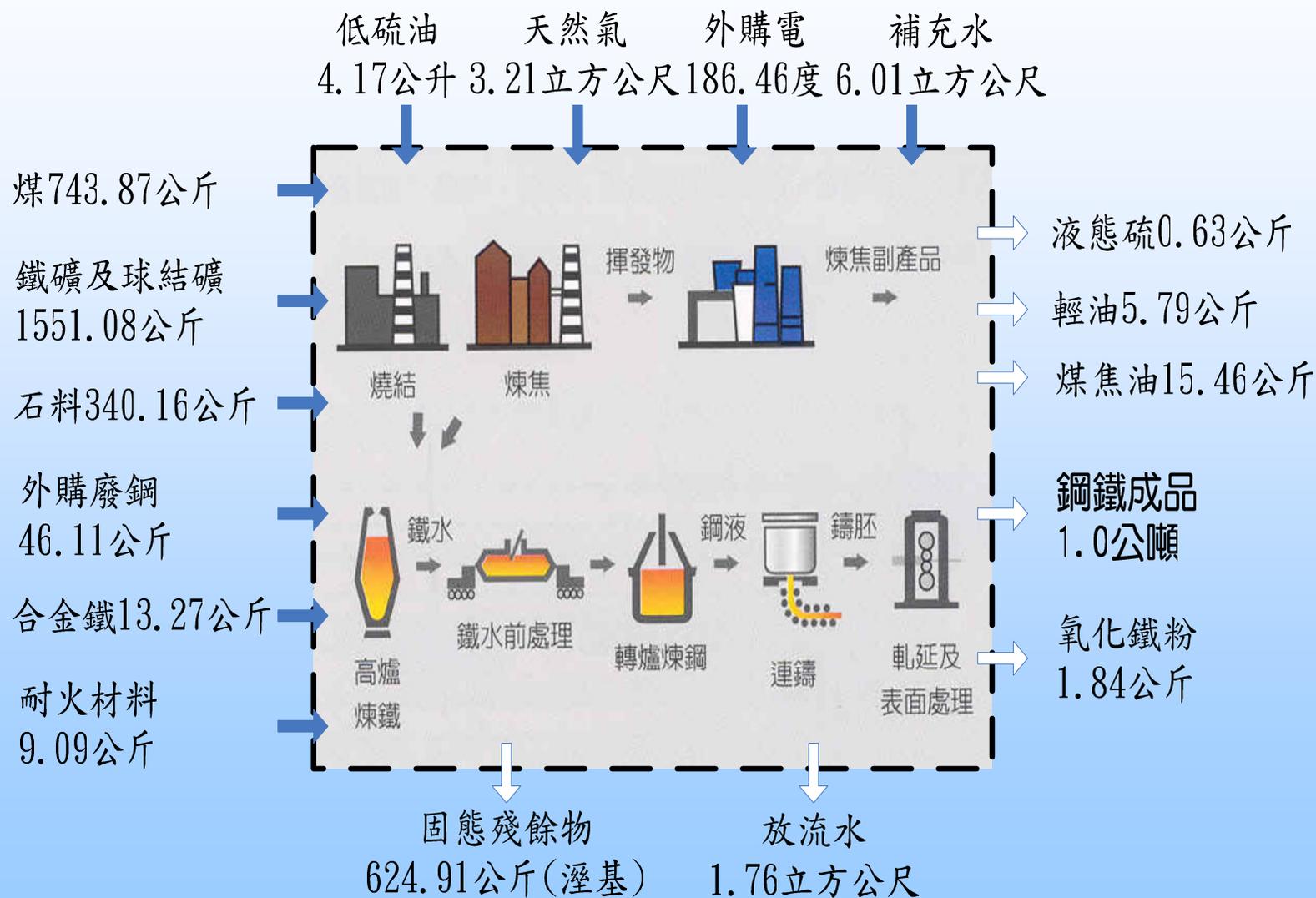
1. 「碳物質流」及碳平衡是一貫作業鋼廠用以進行CO₂盤查的主要方式，在文獻中已有若干報導。在實務上，鋼鐵業也已累積許多經驗。這些盤查方法基本上與IPCC的國家級盤查一致。
2. 中鋼公司自10年前即已採用IPCC的方法進行自我盤查。近年來則轉換為再與ISO 14064及GHG Protocol相結合的盤查方式。並已由初期極為複雜耗時的過程轉變為簡單易行。本報告中將做簡要說明並與各界相互交流切磋。
3. 以「碳物質流」觀念進行CO₂盤查之外，也可進一步建立CO₂排放的Roadmap及標竿(Benchmark)，並以此做為進行CO₂排放管理及對策規劃之用。在這些方面，本報告也將做簡要報告，以分享相關資訊及心得。

二、CO₂盤查

(一)、**幾個基本原則**：除了溫室氣體盤查應注意的相關性、完整性、一致性、透明度、準確性的原則之外，中鋼另加入了下面兩個原則：

1. **兼顧 Bottom-Up與完整性**：以Bottom-Up方式進行溫室氣體盤查是GHG Protocol及ISO 14064的建議之一。對鋼鐵廠而言，以獨立廠址做為一個單元進行碳物質投入、流出的計算，可得到碳的「淨排放量」。將各獨立廠址的「淨排放量」相加，即可得到完整而可靠的整體排放量，並兼顧Bottom-Up的精神，避開自產燃氣所造成的複雜性，以及表計不足與漏算等問題。
2. **簡單而有效**：涉及溫室氣體排放的活動強度(即投入量、流出量)、排放係數(或碳含量)、及相關的依據、及流程等，可條理的整合為「**活動強度資訊流**」及「**碳含量(或排放係數)資訊流**」兩張表單。將活動強度與或排放係數兩兩相乘及列表，即可清楚而完整的呈現盤查的結果、原始數據、流程及其依據，以供進行現場查驗。

(二) 中鋼含碳物質之投入、流出主要項目

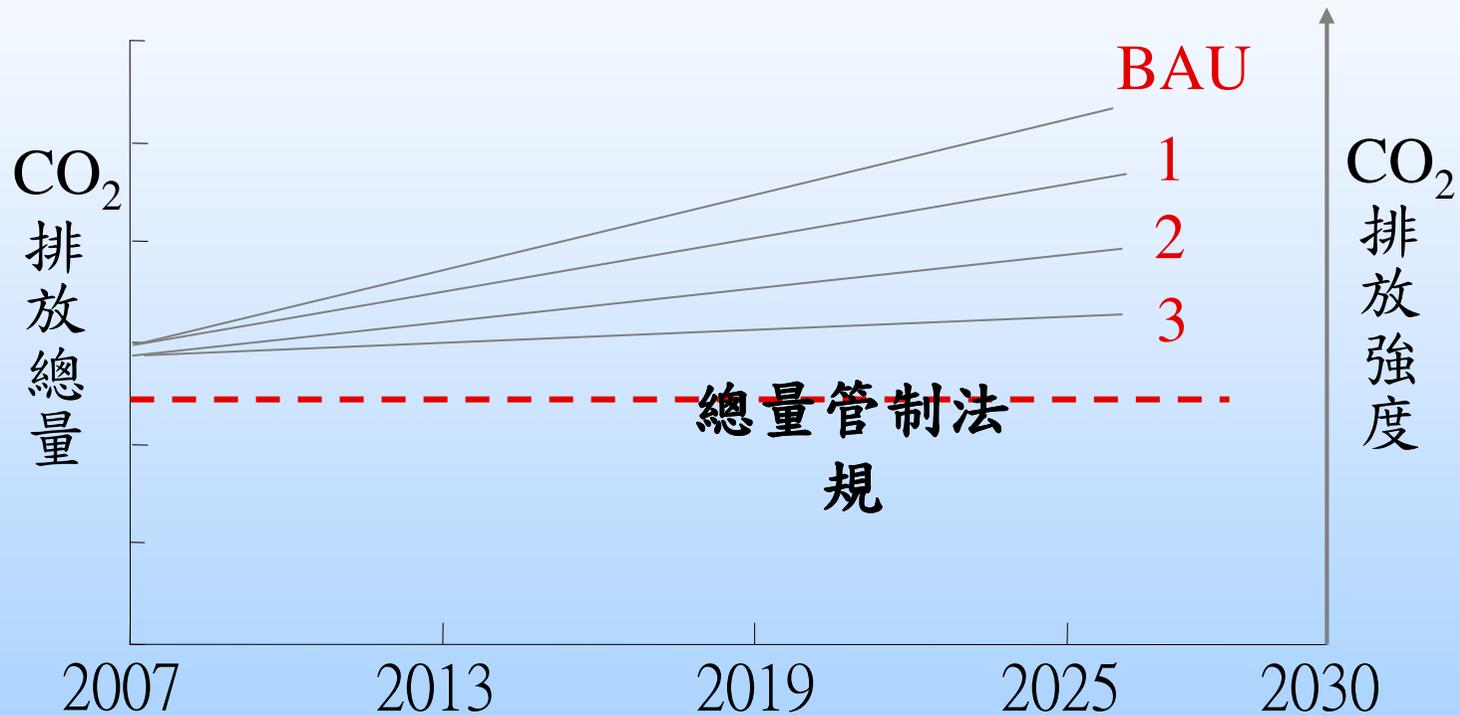


(三)使CO₂盤查簡化及有效：除了以單一廠址為邊界，針對整廠的碳投入、流出做完整的盤查外，也採用下列措施來進行簡化及有效化。

1. **與既有表單連結**：在資訊流中儘量引用廠內既有的表單，可大幅簡化工作，並可使「**資訊流**」中所採用的數據有較高的可信度及查驗性。
2. **與成本會計帳做交叉比對**：將「**資訊流**」中所採的數據做整體平衡並與成本會計帳做比對，可查驗出易被忽略的錯誤之處，並據以改進整體「**資訊流**」的品質及可信度。
3. **電腦化及連結**：協助使用者及查驗者很快瞭解全貌，並方便蒐尋(此部份已有初步構想，擬委託顧問公司協助完成)。

三、建立CO₂ 排放的Roadmap

1. 計算架構及呈現方式：以系統化方式進行，如下圖所示(比照歐盟CO₂減量對策的Roadmap，見下頁)：



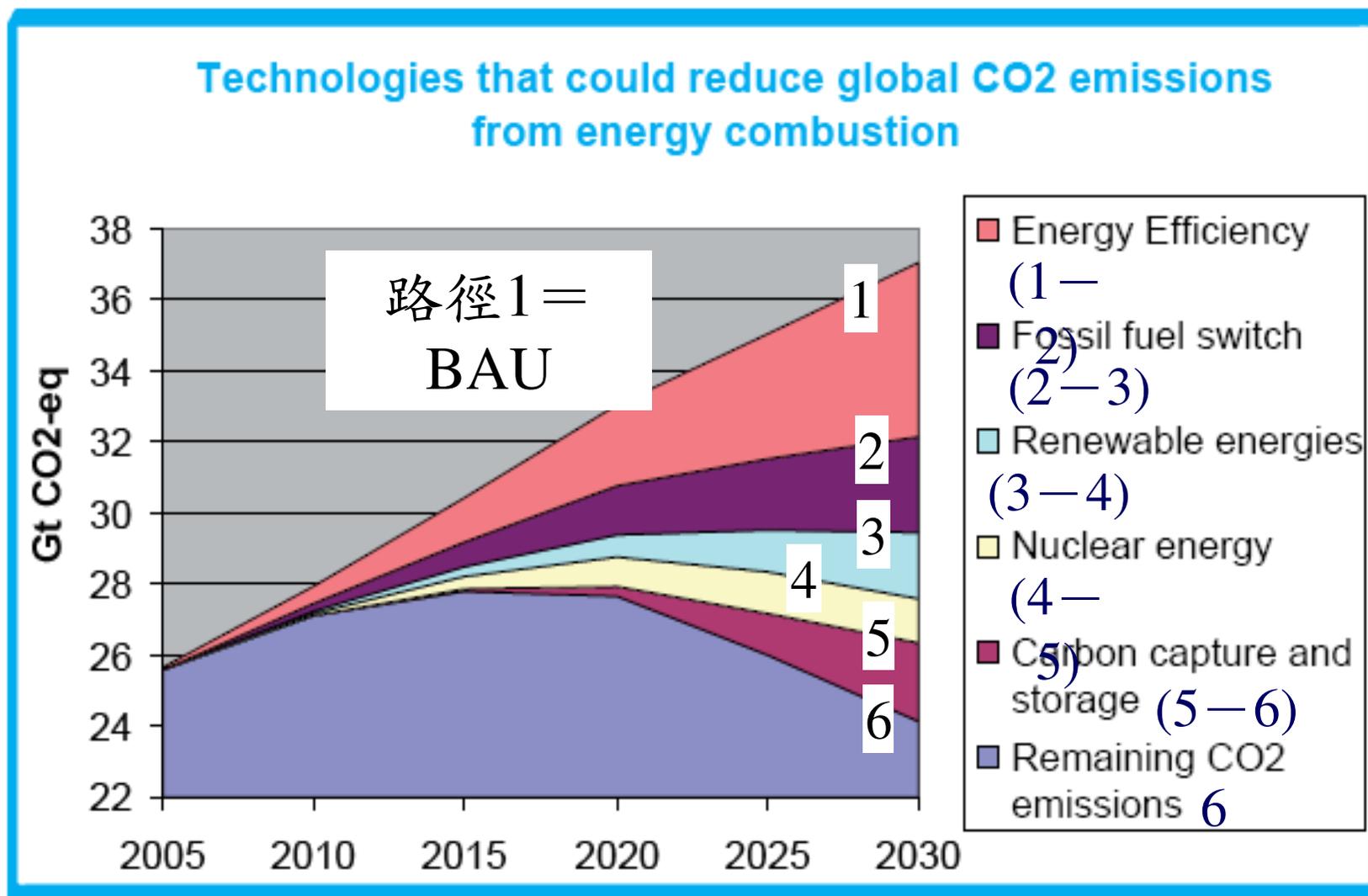
BAU (Business As Usual)：依正常營運下之各項重大投資所計算。

路徑1：扣除Bottom-Up方案中困難度較低之減量(Low-Hanging Fruits)。

路徑2：扣除Bottom-Up方案中困難度較高之減量(High-Hanging Fruits)。

路徑3：扣除T6、W5、Y9依據Top-Down通盤考量所研擬之其他減量。

歐盟對未來CO₂減量對策的Roadmap(示意圖)



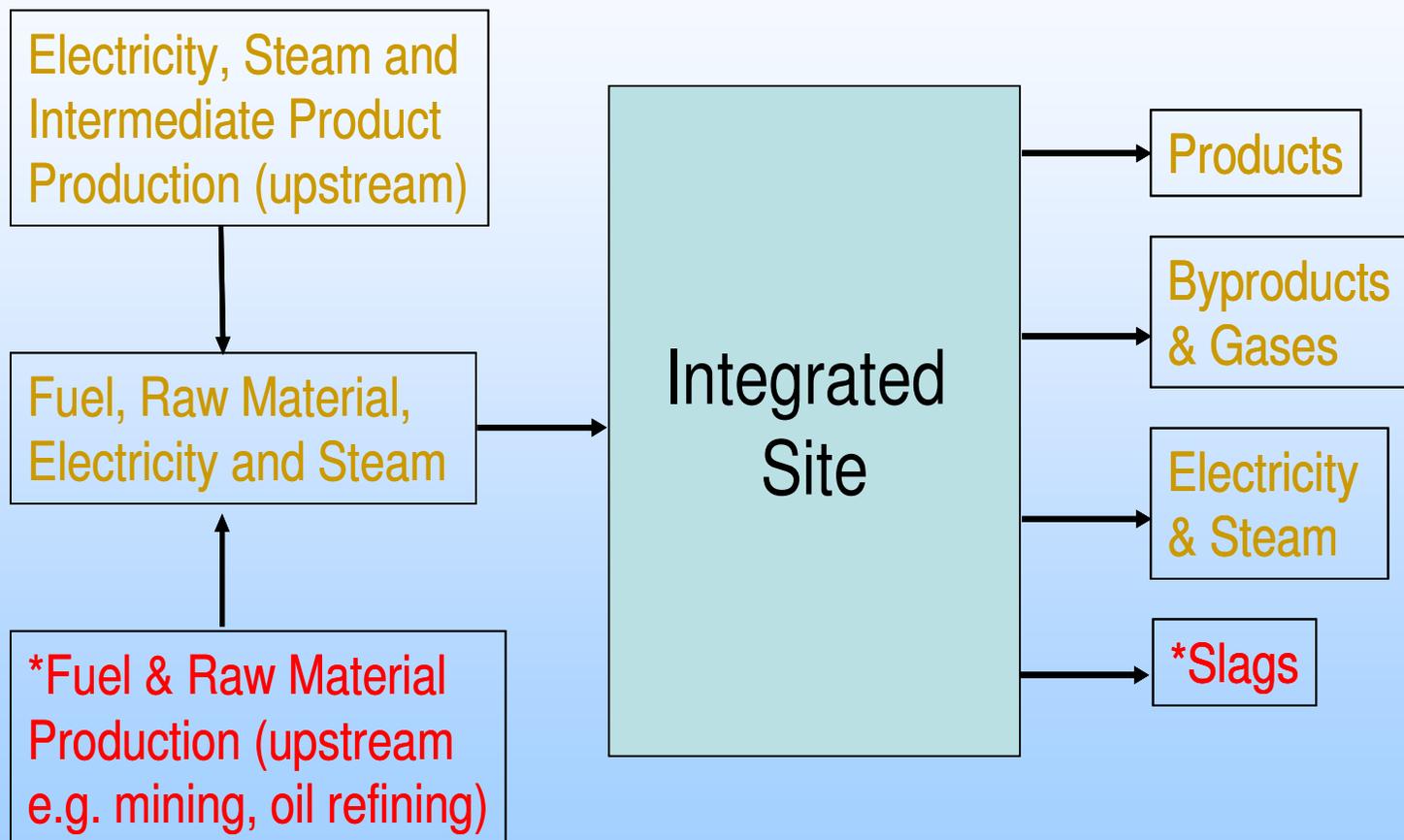
三、建立CO₂排放的Roadmap-2

2. 運用既有系統：廠內BAU增量及路徑1、2所導致之CO₂排放增減量，可經由能源管理系統分成三類來列表蒐集數據，並畫出BAU及1、2三條路徑。
3. 以互補方式建構各路徑：所採用的方法、程序包括：
 - (1) 確認複雜方案之增減量：中鋼已針對「重大投資案之環境負荷」建立資料蒐集表格及審議流程，可針對較複雜專案釐清CO₂之增減量以補既有系統之不足。(以20-80原理聚焦在重大項目上)。
 - (2) 兼顧Top-Down之考量：由中鋼的研發、能源及環保單位依整體需求及成本有效性之考量，研擬廠內其他的重大減量，並由路徑2扣除，得到路徑3。
 - (3) 加入外部減量成效：包括與外界各類合作的減量成果，例如區域能源整合、一般性的能源效率提昇、合作造林等。其減量成果可供各路徑用於抵減CO₂之排放量。

三、建立CO₂ 排放的Roadmap-3

4. 未來將納入碳權、碳交易：按國際規範從事國內外之碳權計畫取得碳交易的額度後，可供中鋼集團運用於Roadmap之中。中鋼現已成立跨部門的專案小組，以逐步展開相關工作。
5. 方便更新：BAU、路徑1、2、3所包含的計劃或數據有所更動時，只要修訂各表格內的資訊，即可據以畫出更新後的路徑圖。
6. 容易應用：Roadmap 中除了呈現「CO₂排放總量」之外，將另圖呈現「CO₂排放強度(即生產每噸鋼的CO₂排放)」。除了便於自我管控之外，排放總量的數據可與未來國內的總量管制做比較，而排放強度則可做為與國際標竿做比較的基本資料(還要以標準程序做調整)。

國際鋼協(IISI)估算能耗及CO₂排放的初步架構 (示意圖)



* Reported Separately

四、CO₂排放標竿的建立及應用

1. 採用較公平的指標：以做為互相比較的基準，是較公平的做法。但需要適當的指標與比較程序，並消除各鋼廠因條件有別所導致的差異。
2. 以CO₂排放強度為指標：各大新舊鋼廠都會採用各類BAT (Best Available Technologies)，但並不表示在實務上其排放強度就可達到頂級標竿(Benchmark)。以每噸鋼所排放的CO₂實績進行比較，並找出頂級水準做為國際標竿是較佳的方法。
3. 需建立標準化的程序：如何在各鋼鐵廠的操作實績中消除因條件有別所導致的差異，並找出公平合理的排放強度標竿，需要一套合理的標準化方式。

四、CO₂排放標準的建立及應用-2

3. 基本原則：

- (1)以前述CO₂盤查之資料為基礎。
- (2)將一貫作業鋼廠與電爐廠的排放分離。
- (3)將產品組合拉平為100%熱軋。
- (4)投入的原料中若有耗能者，應以標準化的排放強度計算之。
- (5)自產燃氣發電的排放應包括在內；外購電的排放係數則應採用統一的預設值。
- (6)水淬高爐石等副產物在CO₂外部減量上的績效以其他方式計算。

四、CO₂排放標竿的建立及應用-3

4. 工作現況展望：

- (1) 已成為國際鋼協的政策：在2007年10月，國際鋼協 (International Iron and Steel Institute) 已將「CO₂標竿建立」列為其一項政策及努力目標。並規劃在2008年1月至9月召開四次專家會議，以建立標準化的計算程序，蒐集全球各大鋼廠的數據，並嘗試建立「CO₂標竿」。
- (2) 推廣至國際採用：在COP 13及OECD鋼鐵委員會中，國際鋼協已建議全球各國都以「達到標竿」做為建設新廠及要求舊廠努力的目標，以有效消除在落後國家的「碳洩露(Carbon Leakage)」問題。

五、結語

1. 對企業而言，碳物質流的調查十分重要，不僅可做為 CO₂ 盤查的基礎，也可應用於 CO₂ 排放的Roadmap、因應對策及國際標竿的建立。
2. 中鋼公司在碳物質流調查及CO₂ 盤查上已投入相當心力，建立了一套簡單有效的「資訊流」架構。今年年初並已接受SGS 100% 的查證，將獲得合理保證等級。在過程中，對現場單位帶的工作負荷則相當輕微。
3. 中鋼公司將配合並協助國際鋼協建立合理、嚴謹的標準化程序，由各國大鋼廠的實績中建立CO₂ 排放的國際標竿。除了將國際標竿做為自我努力的目標，也將協助國際鋼協推動國際標竿的應用，使能逐漸成為全球單一的指標。

簡報完畢！

恭請指導！

