

台灣氣候變遷與能源永續協會
「碳排放交易機制」專題研討

台灣推動碳交易制度機會
、挑戰與可行策略



報告人：李堅明博士

國立台北大學自然資源與環境管理研究所所長
台灣低碳社會與綠色經濟推廣協會理事長

2014/05/30

台大集思會議中心/台北市



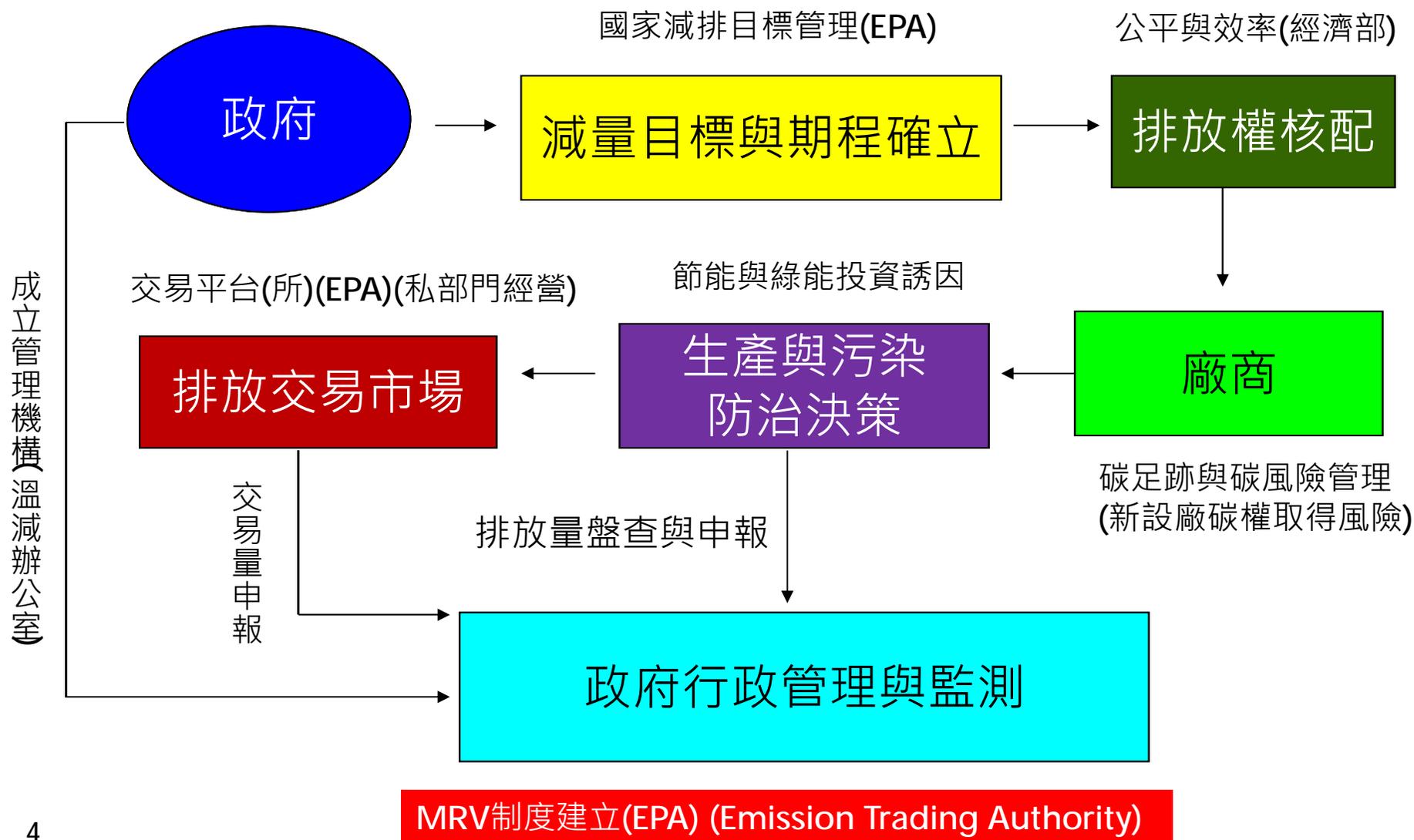
目錄

- 前言
- 全球碳交易制度發展現狀、績效與問題
- 台灣推動碳交易制度現狀、問題與挑戰
- 台灣推動碳交易機會與可行策略
- 結語

前言：溫室氣體特性與管理

- 溫室氣體具**均勻混合與累積性**(Uniformly Mixed Accumulative Pollutants)，無直接危害人體健康疑慮，然，全球共同排放，其累積效果，超出大氣涵容能力 (carry capacity)，導致溫室效應與全球暖化問題。因此：
 1. 適合全球性 (或大尺度) 管理：無論何處排放 (emissions)或減排 (mitigation)，「**一噸就是一噸**」 (a tone is a tone)。
 2. 溫室氣體排放已脫離2度C軌道 (預估邊際損害成本極高)：「**數量管制**」 (cap) 優於「**價格管制**」 (tax)。

前言：排放交易制度設計



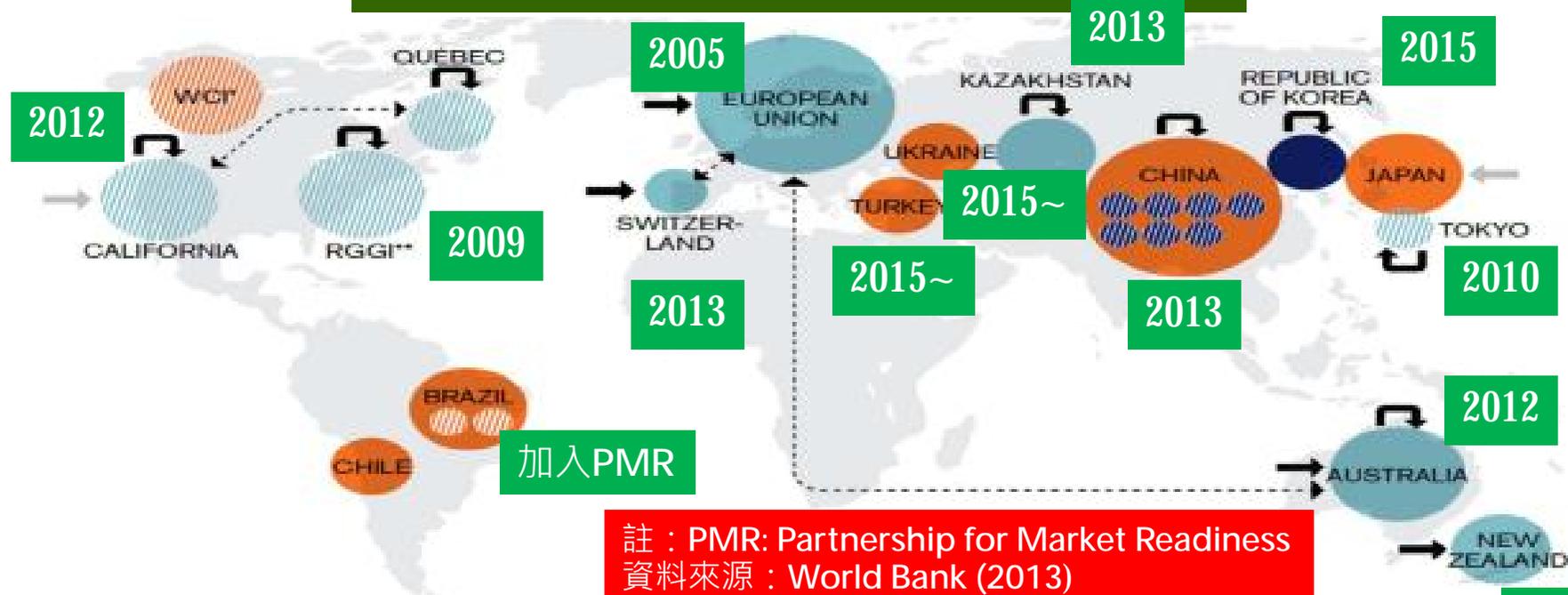
議題	內涵
法源	
排放權創造	界定碳權的法律本質 (legal nature) (金融或一般商品)
目標與期程	制定總量目標與遵行期(實施期程)
排放源	界定納管產業與排放規模
溫室氣體	界定納管溫室氣體
排放權分配	
分配基準	歷史法或標竿法
分配方法	免費或 拍賣
交易平台	
碳交易會計	碳權公允價值的揭示
碳交易稅務	碳交易收益與資產稅務
交易平台監管	防止交易弊端
監督與管理	
帳戶管理	交易、移轉、繳回及註銷
溫室氣體盤查	建立MRV制度 (監測、報報及查證制度)
不遵行處罰	制定不遵行的罰金

全球碳交易制度發展現狀

碳金融 (carbon finance) 發展

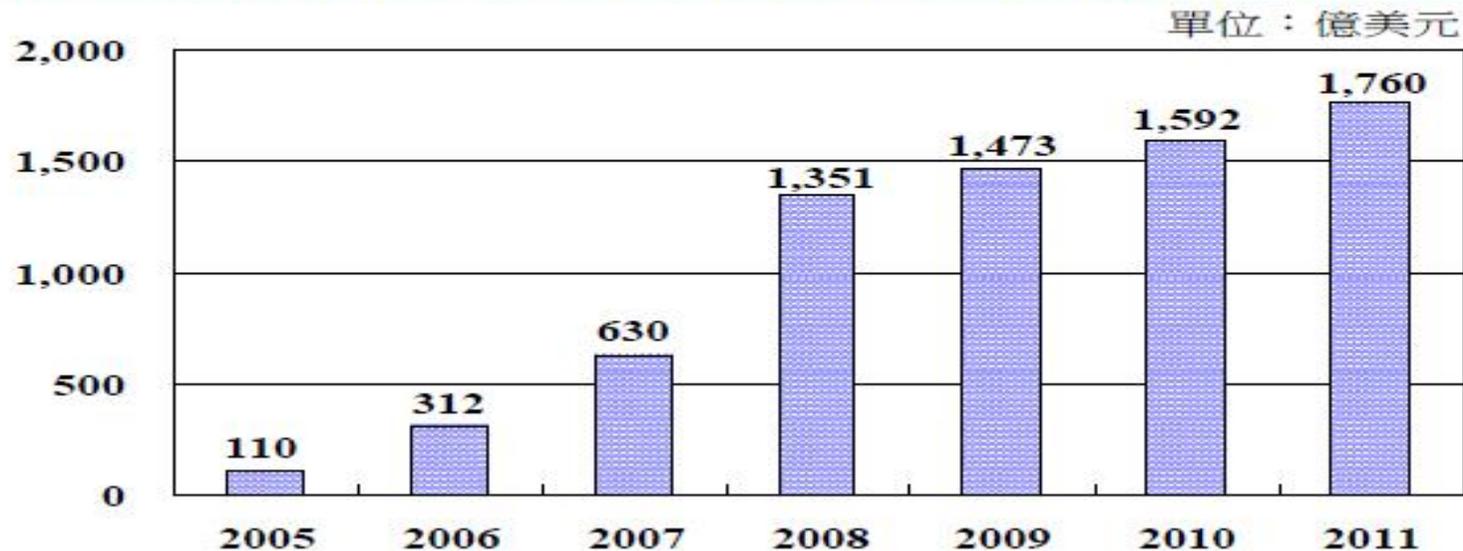
- 由於碳市場的建立，全球已有**88個國家註冊7,000個CDM/JI計畫**，**總投資金額達到2,150億美元**。
(Figueres, 2013)
- 透過全球碳市場運行，私部門積極投資綠色能源，已累計大約有**1兆美元的投資總額**，以2012年為例，總投資金額大約**2,440億美元**。(World Bank, 2013)
- 由於碳市場具成本有效性 (cost effectiveness)，及**碳資產(carbon asset)**創造特性，因此，如何擴大碳市場規模與效率，已成為各國政府推動低碳經濟關心的焦點。目前已有**三十個國家立法推動碳交易制度**，並**朝向全球碳市場連結方向努力**。
(Figueres, 2013)

全球有超過三十個國家或區域推動碳交易制度



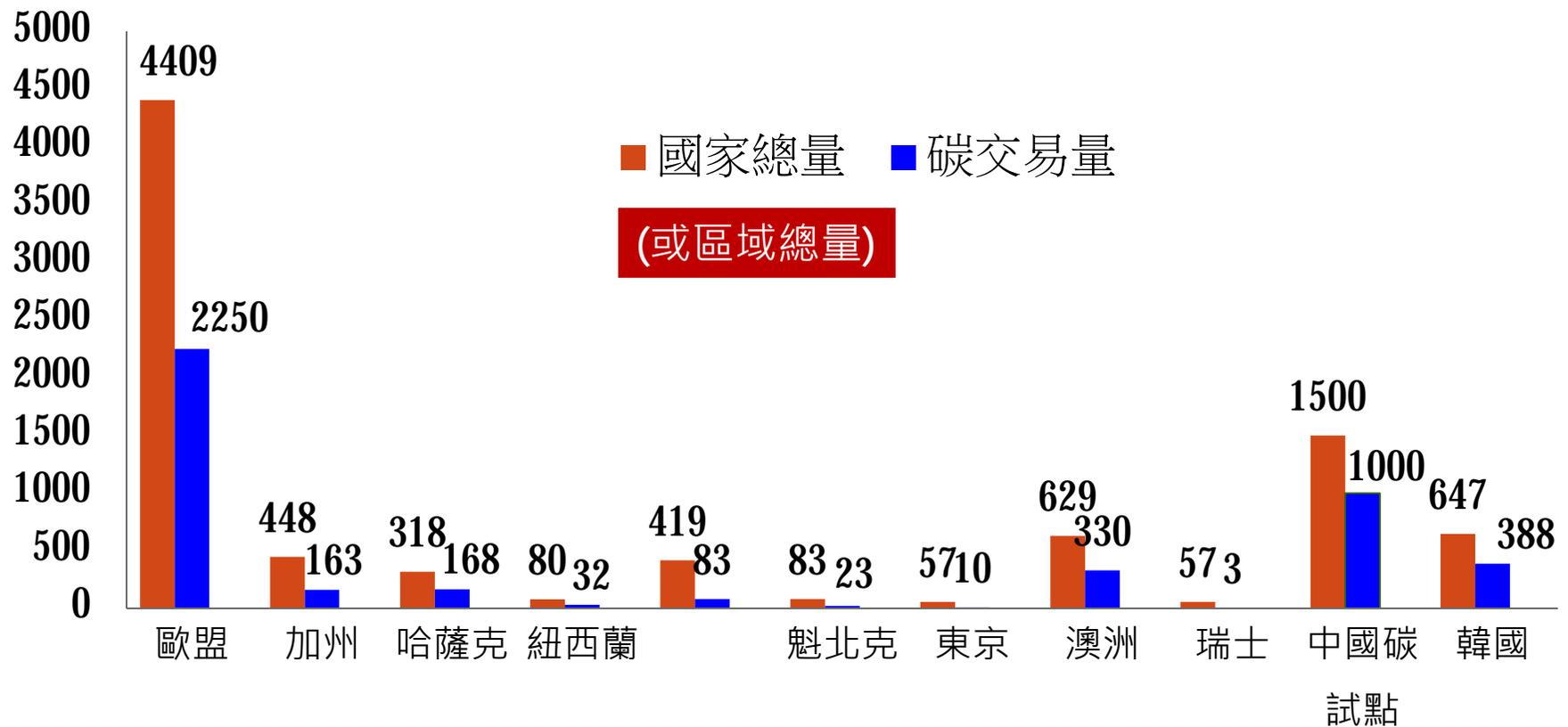
2011年碳市場總值增長11%，達到1,760億美元，交易量創下103億噸二氧化碳當量的新高，其中，約有超過八成交易來自歐盟碳交易市場。

2008



全球主要國家碳交易規模比較

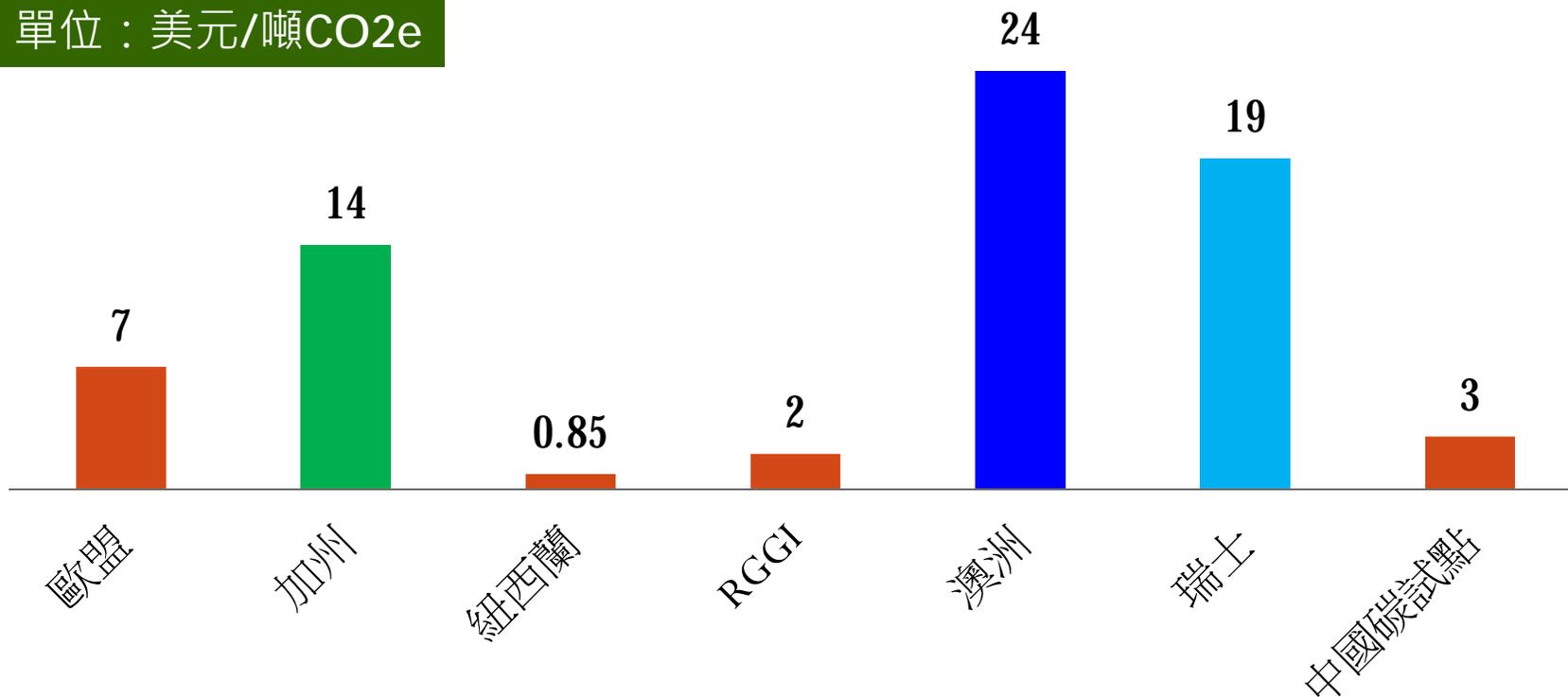
單位：百萬噸CO₂e



各國碳價現況：發現價格

■ 歐盟 ■ 加州 ■ 紐西蘭 ■ RGGI ■ 澳洲 ■ 瑞士 ■ 中國碳試點

單位：美元/噸CO₂e

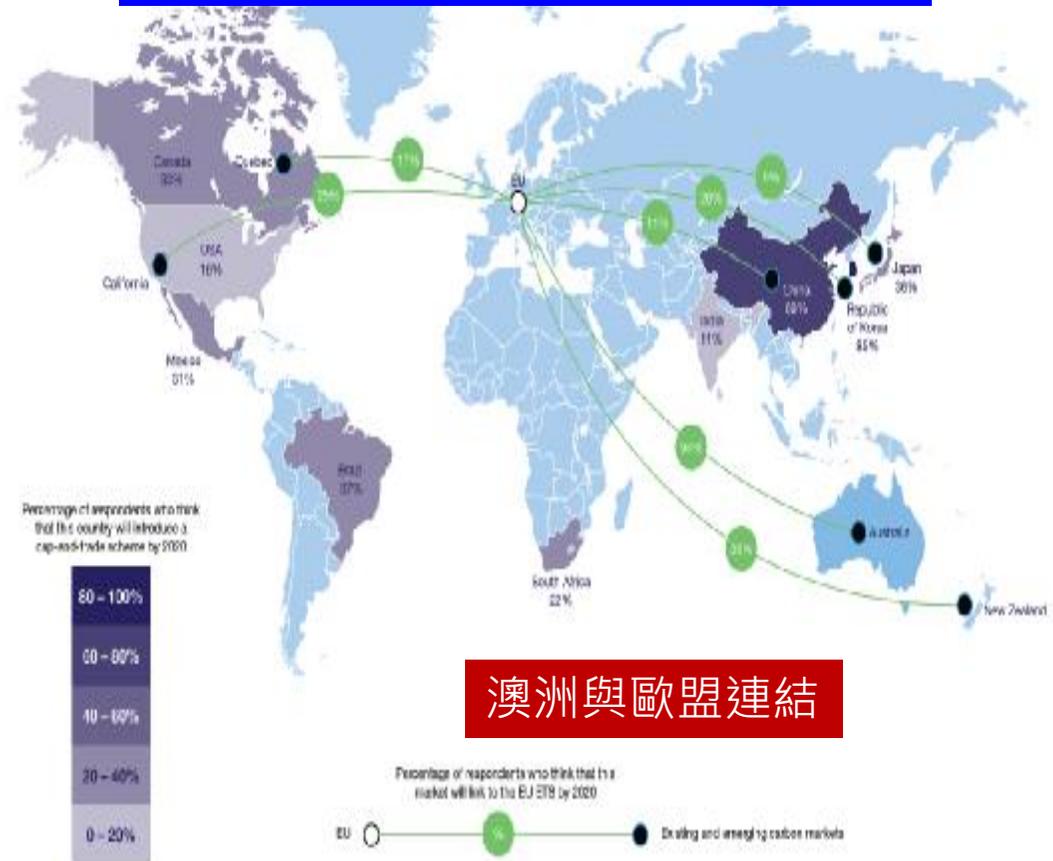


全球碳市場朝向連結

碳市場連結要件：
依據歐盟2009年所修正排放交易指令，界定八項碳市場連結重要因數，包括：

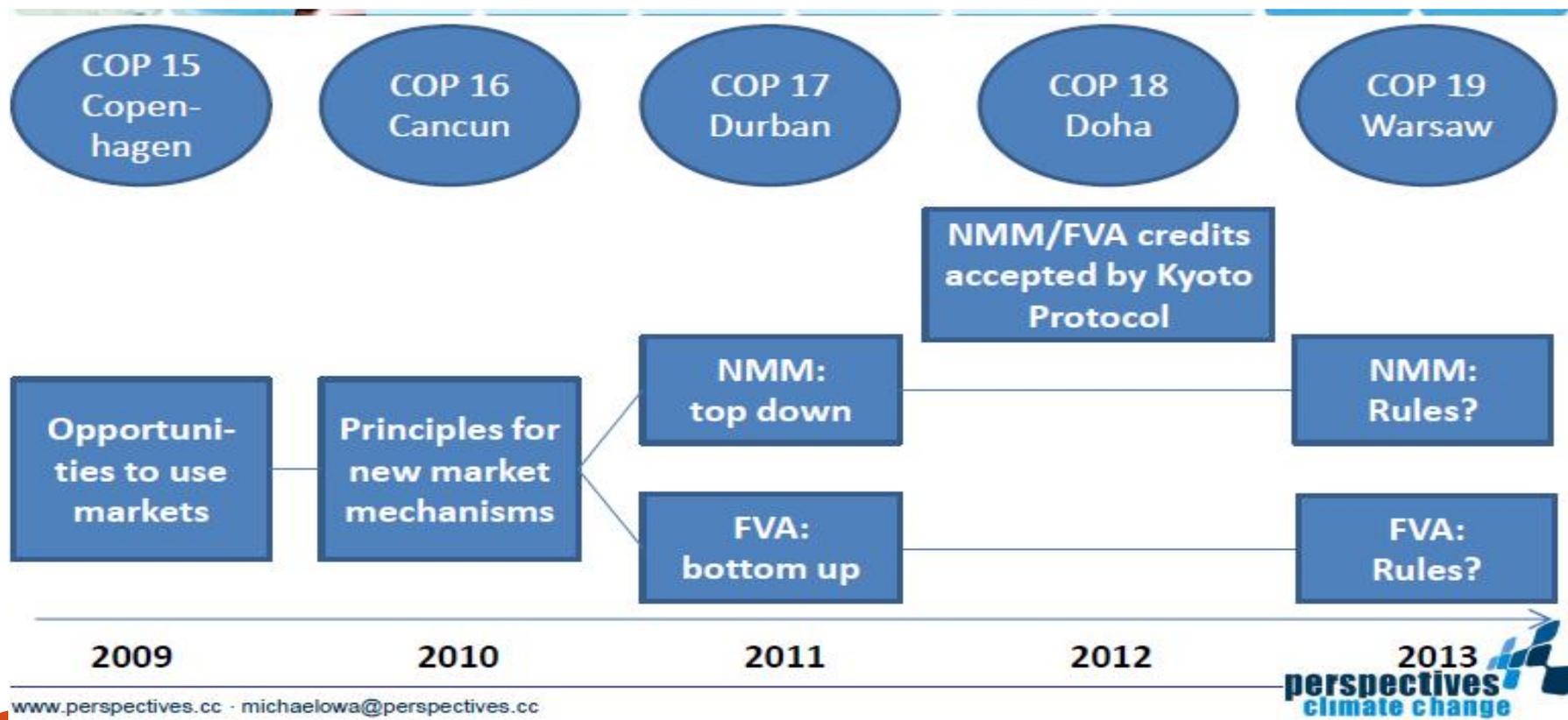
1. 交易單位
2. 登錄標準
3. 納管溫室氣體
4. 自願性或強制性
5. 排放總量管制的嚴謹性
6. MRV
7. 違約處罰機制
8. 儲存與預借

全球碳市場連結趨勢示意圖



UNFCCC已啟動新市場機制發展

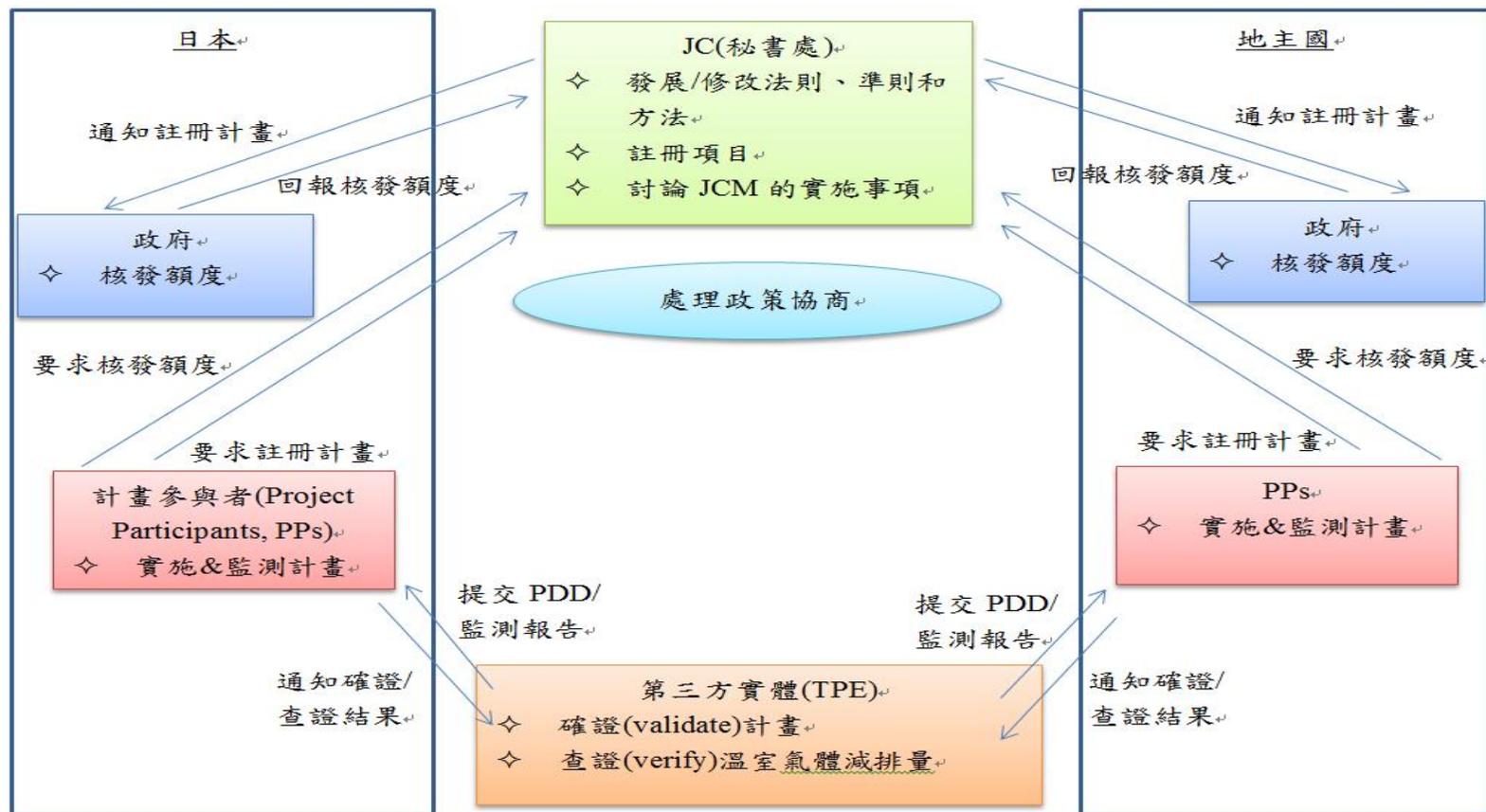
UNFCCC仍然非常仰賴碳市場機制，COP20 (2014)將逐步完成NMM及FVA運行模式。



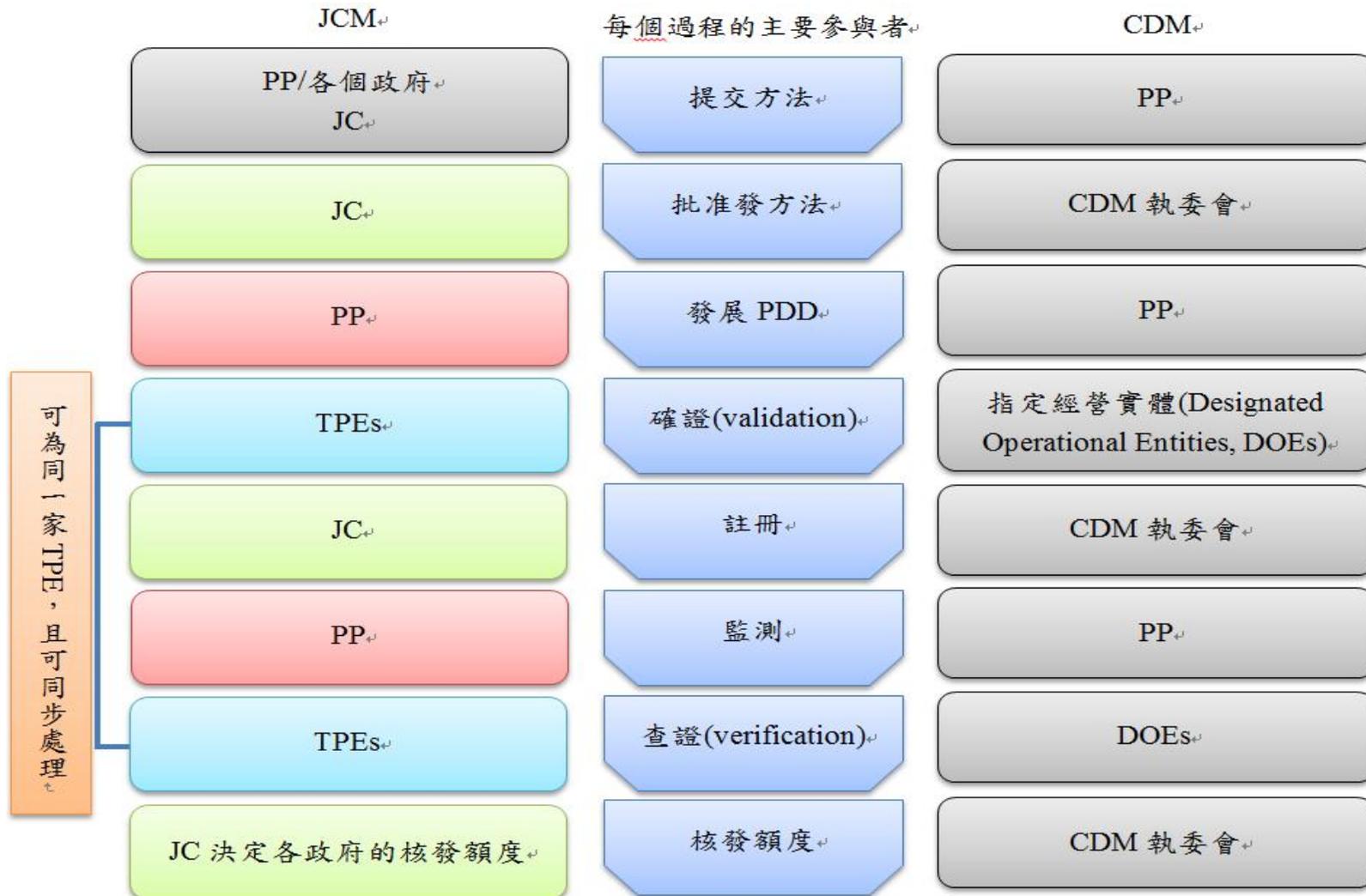
www.perspectives.cc · michaelowa@perspectives.cc

日本積極推動日本模式的減碳機制

- 日本已成功發展日本模式的「共同減量額度機制 (Joint Crediting Mechanism, JCM)」。



日本JCM與CDM比較：幾乎一樣



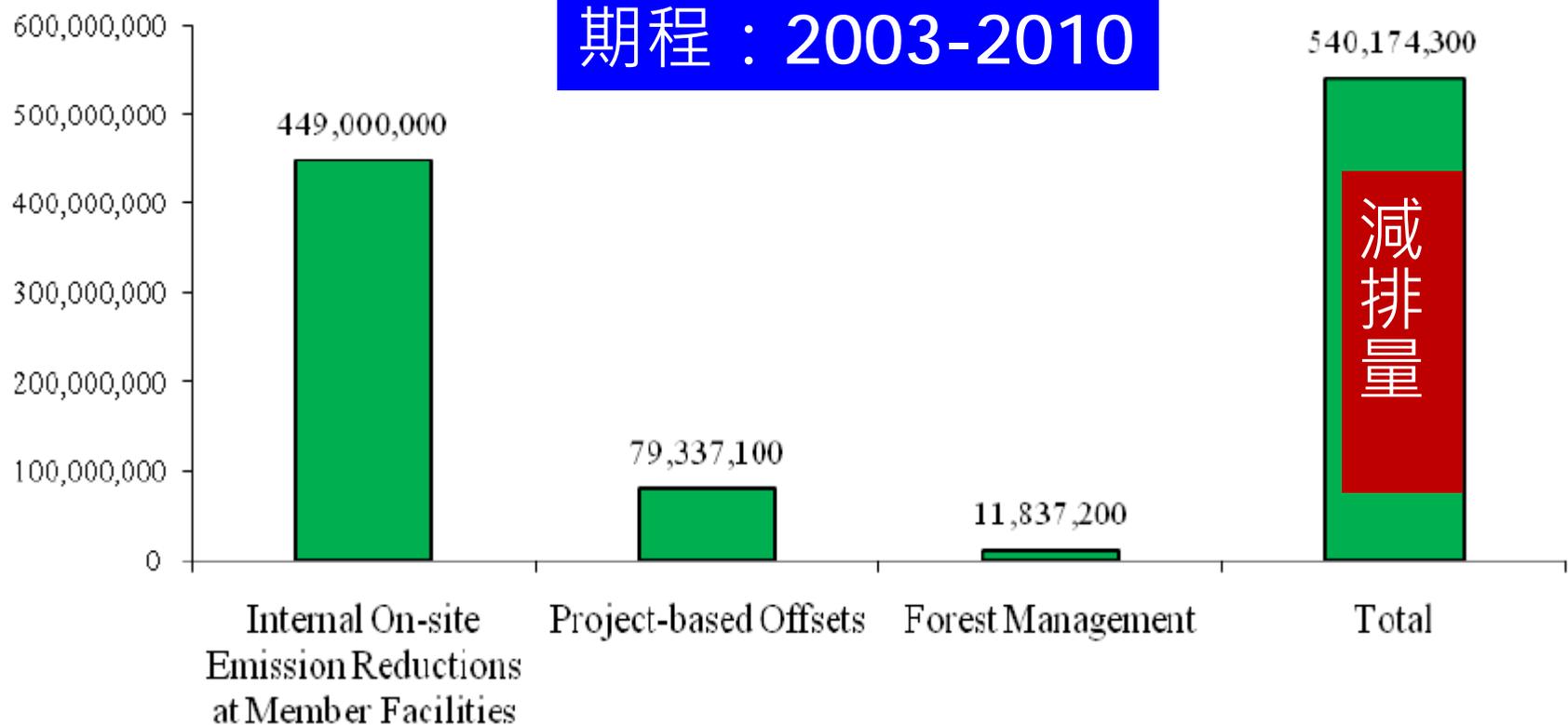
世界銀行的PMR

- 由世界銀行 (world bank) 籌資**1億美元**成立的一個組織，主要目的在於促進**碳市場機制的建立**，特別是碳交易制度，達到溫室氣體減量目的，稱為「**市場準備的夥伴計畫**」(Partnership for Market Readiness, PMR)。主要活動：
 1. 提供補助 (provide grant funding)
 2. 推動市場機制 (價格) 工具 (pilot innovative carbon pricing instrument)
 3. 提供技術諮詢 (provide a platform for technical discussion)
 4. 協助建立共同標準 (support efforts to establish common standard and approaches)

碳交易與減量績效

美國芝加哥氣候交易所(Chicago Climate Exchange, CCX, 2003)

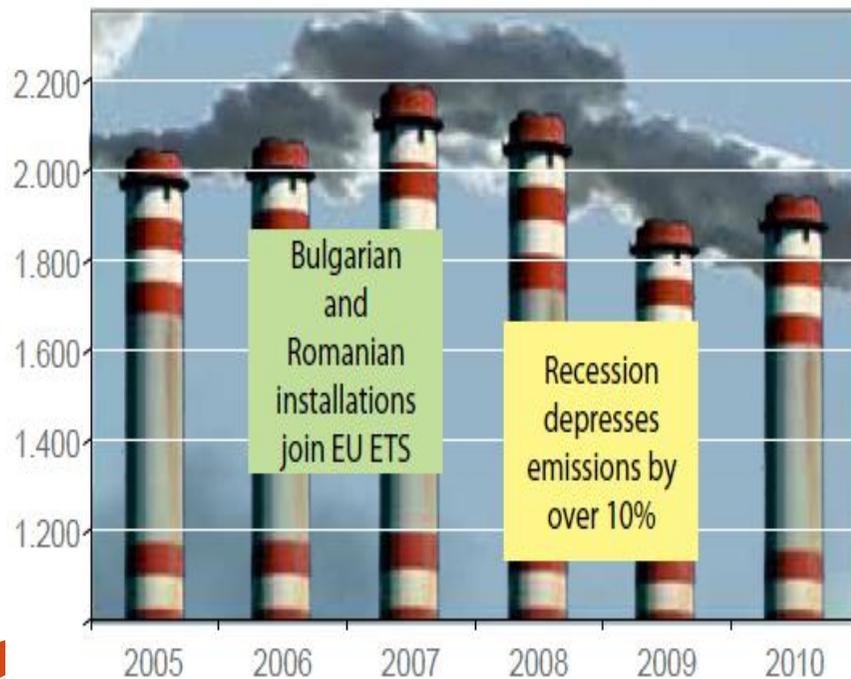
CCX減排目標：6%；實際減排：7-8%。



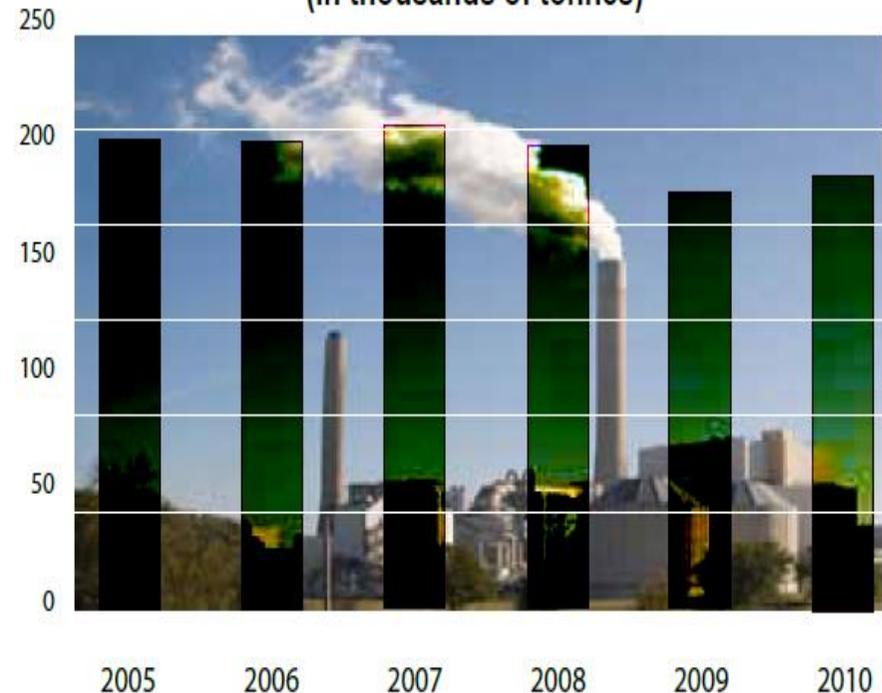
歐盟 (2005-2012)已達到10%減排效果 (2013)(目標為8%)

- 依據歐盟碳交易(2012)資料顯示，第二階段(2008-2012)碳交易制度已達到減排10%之目標。
- 依據歐盟調查發現，以2009年為例，納入EU ETS的產業部門，平均約減排11%，然而，EU ETS之外的產業部門，則僅達到4%的減排績效。

Graph A: Annual emissions of all EU ETS installations
(in millions of tonnes)

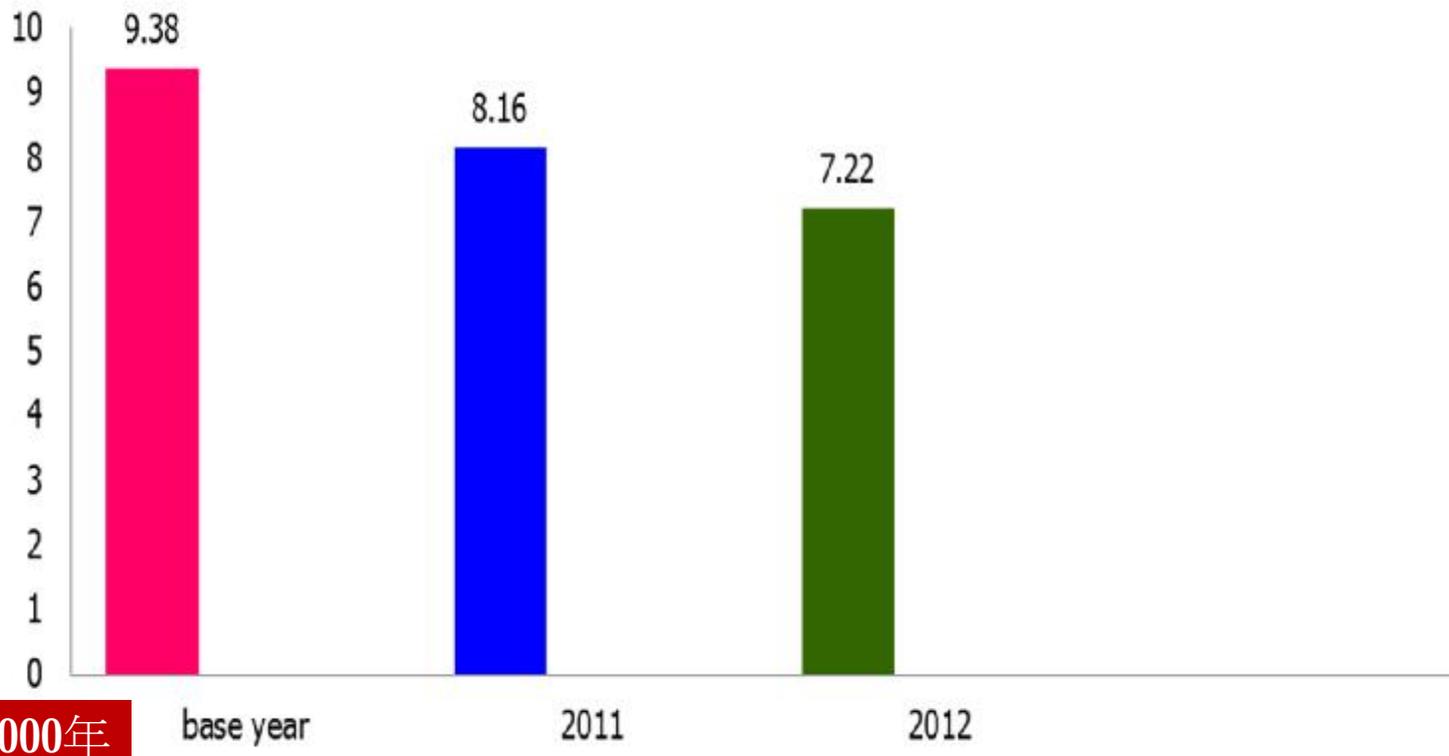


Graph B: Average annual emissions per installation
(in thousands of tonnes)

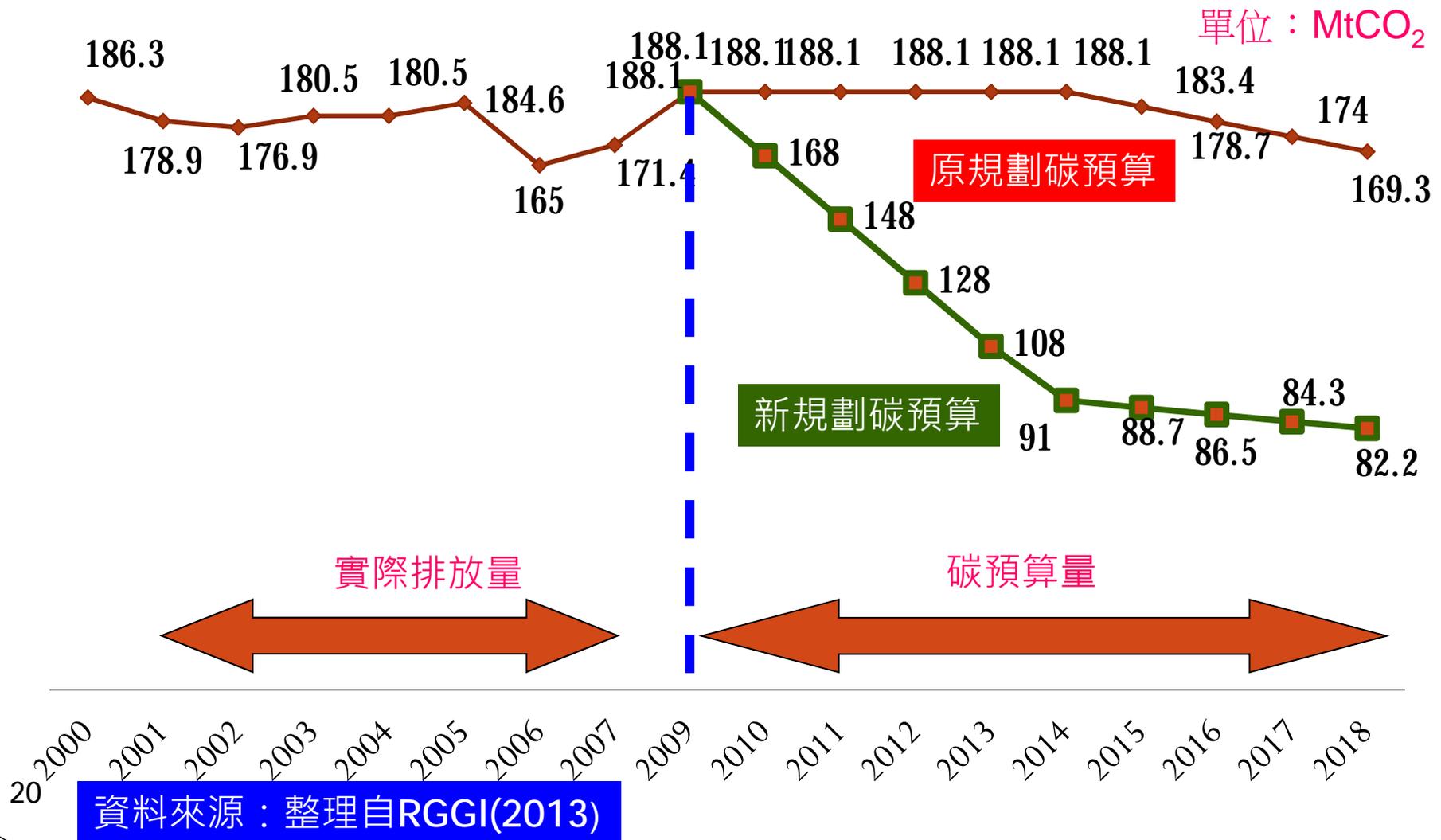


東京都 (2010) 已成功減排 23%(2012)(目標：6% (2014))

東京都政府於2013年1月21日再度發布排放交易制度的第二會計年度(2011/4-2012/3)的減量績效，比第一年的13%，再往上提至23%，已階接近25%減排 (相較於2000年排放水準)目標。

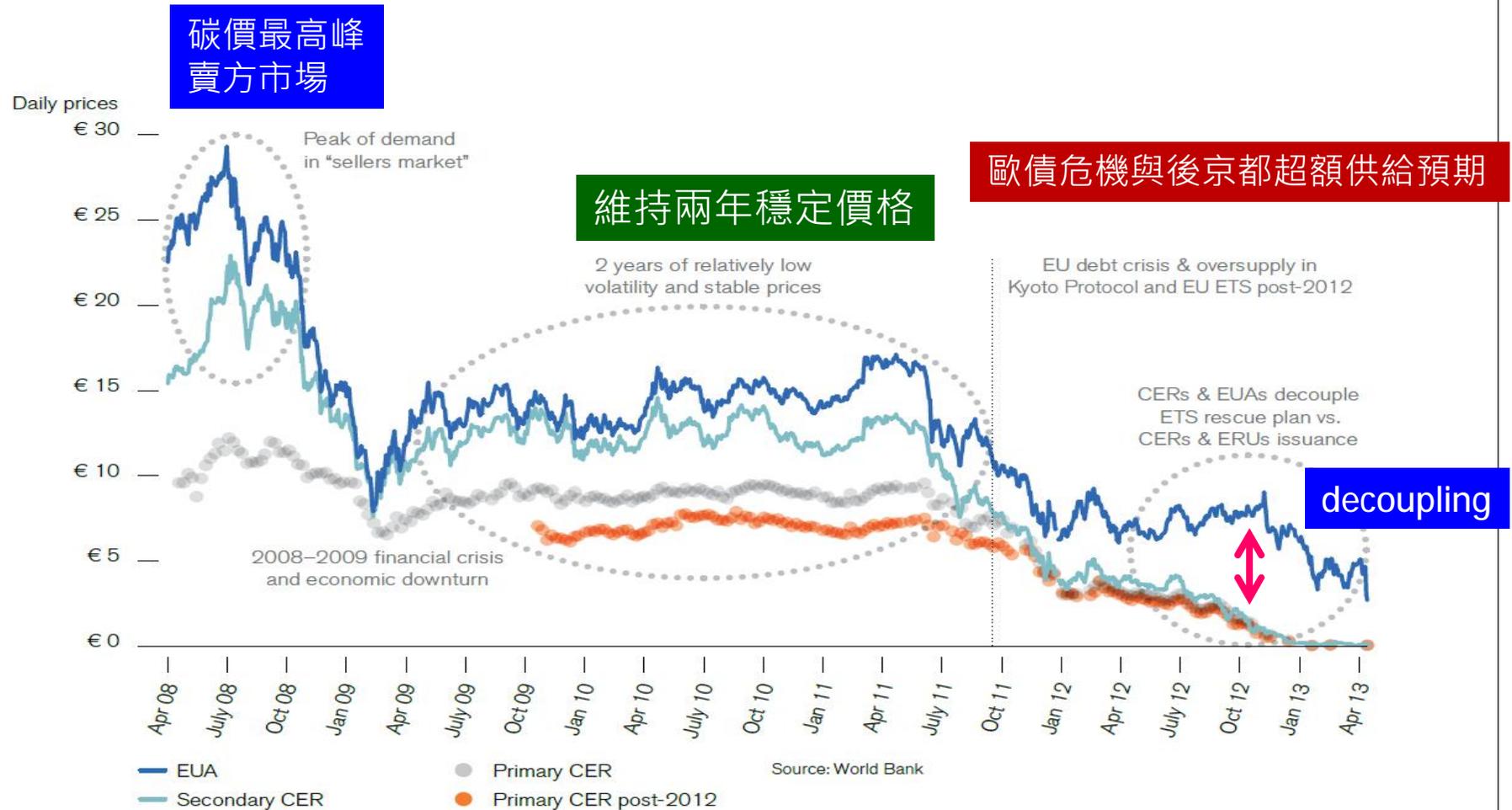


**RGGI：原規劃減10% (2018)；然，預期
2014年可達到減量45%，因此，調整減量
目標為55%**



全球碳交易面臨兩大問題

低碳價危機：喪失價格訊號



資料來源：World Bank (2013), Mapping Carbon Pricing Initiatives...Developments and Prospects 2013.

碳交易犯罪：常見犯罪手法

1. 虛報碳權：誇大減碳量 (與第三方查證機構合作)
2. 匿報碳權：製造假碳權證書
3. 非法吸金：成立假投資公司
4. 作為洗錢或逃稅工具：借著碳金融法規不健全 (例如尚未建立標準會計制度)
5. 盜取別人碳資產：利用駭客手法，入侵別人碳資產帳戶。

生活碳交易：新商業模式

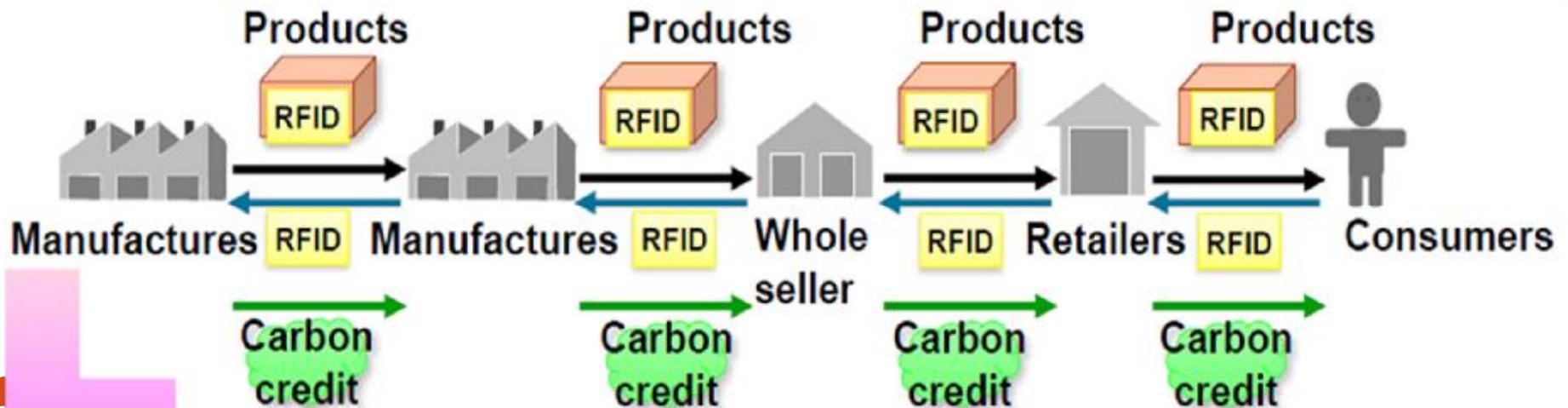


資料來源： Ichiro Satoh (2013), Digital Value Chains for Carbon Emission Credits

n National Institute of Informatics

新興碳商業模式

1. 商品製造商進行減碳，取得碳額度。
2. 以**RFID**標籤或條碼作為碳額度認證
3. 消費者購買該商即可取得碳額度
4. 提高產品競爭力與銷售量，創造商機；同時，也落實生活減碳之目的。



實際操作



1. 試驗地點：東京都
2. 試驗廠商：飲料供應商(Pokka與Fujiya)、銷售商(Ito-yokadou連鎖超商之東京Kitasuna分店)及碳交易經紀商(Mitsubishi UFJ Lease)
3. 碳額度來源：日本森林局再造林計畫所得之自願性碳排放減量額度(Japan Verified Emission Reduction ,J-VER)，共計6噸碳額度。
4. 分配之產品碳額度：300克、500克及700克。
5. 兩階段評估：《供應商至銷售商》及《銷售商至消費者》

供應商至銷售商



- 一. 碳額度權證種類：**RFID**標籤
- 二. 試驗產品：飲料供應商之**包裝材**(即紙箱)外，貼附相對應之**J-VER**碳額度**RFID**標籤。
- 三. 試驗流程：
 1. 銷售商將飲料上架出售後，撕下貼附之**RFID**標籤，送回飲料製造商以取得相對應之**碳額度**。
 2. 不含**RFID**標籤之廢紙箱則由飲料製造商回收送至紙箱印製廠再利用。
- 四. 試驗成果：因有碳額度之獎勵，故**廢紙箱回收率**達**80%**。(取代原本丟棄之行為)

銷售商至消費者



— 試驗結果：

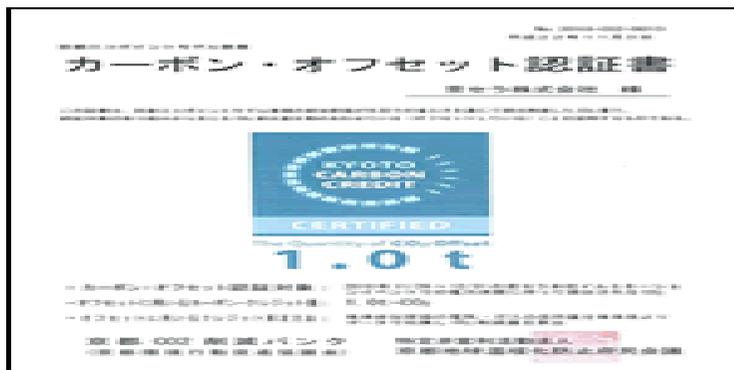
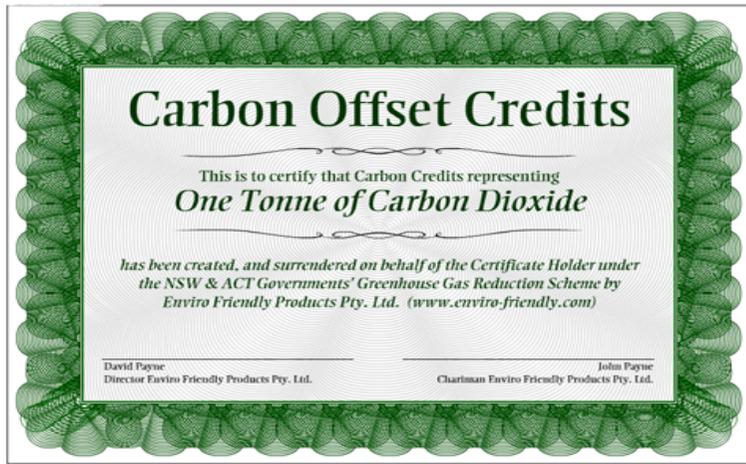
1. 消費者主要以自行讀取之方式，取得購買產品之碳額度。
2. 參與本試驗之產品銷售量明顯高於平常的**3**倍。
3. **35%**之條碼貼紙透過此價值鏈繳回至銷售超商，消費者取得碳額度用以自願性碳抵換。

小結

- 國際上，已將**碳交易制度**視為國家溫室氣體減量重要政策工具：規劃碳交易制度的國家愈來愈多，並朝向國際連結。
- **環境有效性** (environmental Effectiveness)：目前已實施的碳交易制度 (包括CCX, EU ETS, RGGI及東京都等)，均提前達到減量目標。顯示，總量管制搭配交易，的確具環境有效性。
- **價格訊號已發揮作用**：碳價格已產生經濟誘因效果，激勵減碳投資誘因。
- **創造新興碳商業模式**：在碳交易基礎，將衍生碳商業模式與商機，轉型現有商業模式，促進發展低碳經濟。
- **建立低碳生活價值典範**：連結民眾生活，潛移默化新價值典範建立。

未來的碳金融與碳經濟社會

碳交易制度的真正意義：未來的世界，儲蓄碳等於於儲蓄個人財富、儲蓄國家財富及儲蓄全人類財富。



台灣推動碳交易制度現狀

台灣碳交易制度能力建設

— 相關行政規則建置情形

1. 2009年11月6日發布「行政院環境保護署管理溫室氣體查驗機構作業原則」- 建立第三公正單位查驗證機制
2. 2010年9月10日發布「行政院環境保護署溫室氣體盤查及登錄管理原則」- 建立排放量可量測及可申報機制
3. 2010年9月10日發布「行政院環境保護署溫室氣體先期專案暨抵換專案推動原則」- 建立碳權額度可量測及可申報機制
4. 2011年4月18日發布「行政院環境保護署溫室氣體減量額度帳戶管理要點」- 明訂額度帳戶開立及關閉、額度轉讓註銷等申請與審查程序。
5. 2012年環保署宣布溫室氣體為空氣污染物，納入空污法管理。
6. 2013年已建置完成「我國溫室氣體減量額度資訊平台」。

排放交易制度能力建設	完成現狀 (check)
法源	
排放權創造	√
目標與期程	√
排放源	√
溫室氣體	√
排放權分配	
分配基準	X
分配方法	X
交易平台	
碳交易會計	Δ
碳交易稅務	√
交易平台監管	√
監督與管理	
帳戶管理	√
溫室氣體盤查	√
不遵行處罰	√

台灣碳市場規模預估(2041-2018)

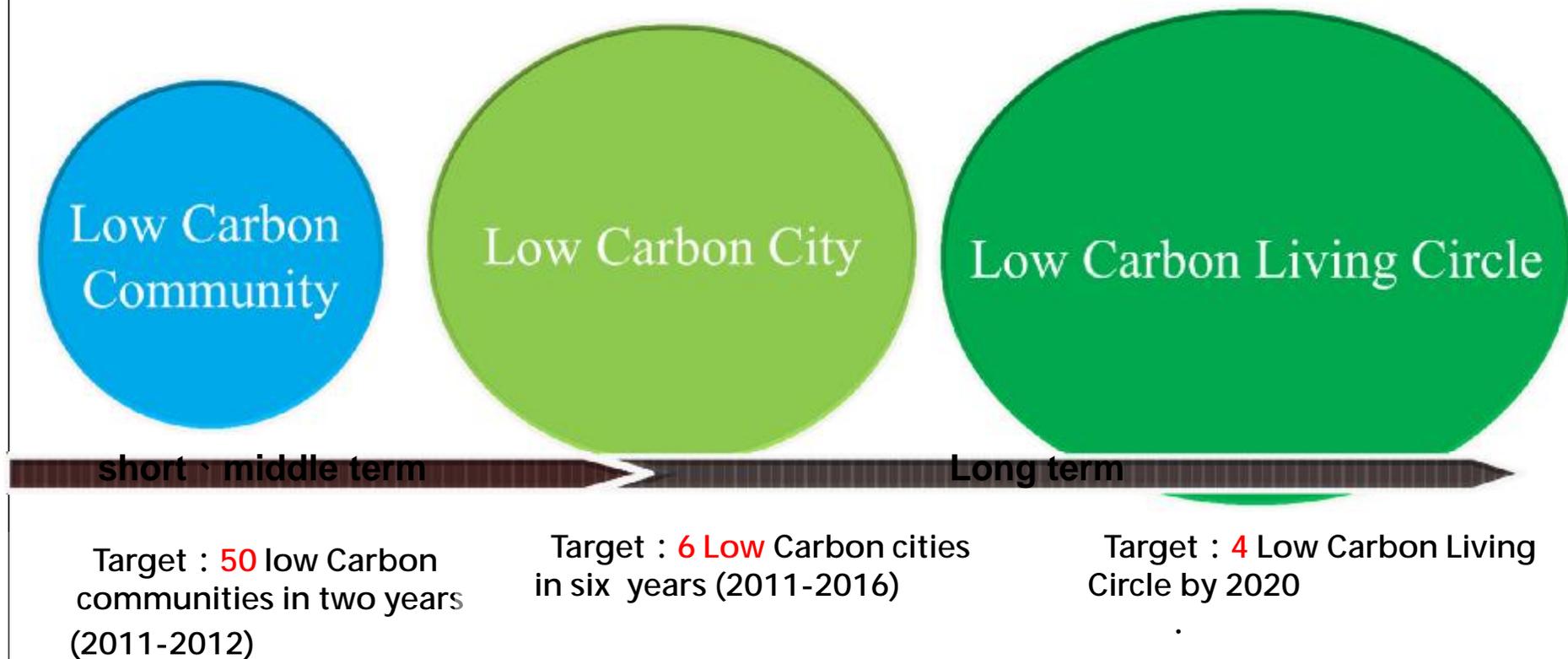
- 依據環保署推動的「先期與抵換專案」，至2013年止，約有十三個抵換專案通過，合計核發的年減量額度約600萬噸。先期專案，合計有22個先期專案通過，合計核發的年減量額度約7,560萬噸，且假設平均於未來五年(2014-2018年)供給，則平均每年約可供應1,500萬噸。
- 依據環保署綜計處歷年環評承諾統計，合計約有電力、鋼鐵及石化四家大廠的環評承諾總量約為9,500萬噸，且假設未來五年企業需開始履行其環評承諾。據此，可以推估每年我國碳市場的毛需求量約為1,900萬噸。

假設在100%、70%及80%自給率條件下，我國碳市場規模推估如下：

表一 我國碳市場規模推估

情境	市場淨需求 (萬噸)	市場淨供給 (萬噸)	市場規模 (萬噸)
60%	640	840	640
70%	430	630	430
80%	220	420	220

台灣推動低碳社區



政府推動與碳交易相關措施

碳標字「碳足跡」數字及計算單位。係產品生命週期所消耗物質及能源，核算為二氧化碳排放當量。

愛大自然的心，減碳「酷」地球，及落實綠色消費，與邁向低碳社會。

綠箭，代表健康、環保。

CO₂
Carbon Footprint
Taiwan EPA

140kg
CO₂
Carbon Footprint
Taiwan EPA

碳標字0000號
一輛自行車
(輪徑26吋車架尺寸18吋)
<http://www.epa.gov.tw>

12 kg
CO₂
Carbon Footprint
Taiwan EPA

碳標字第00000號
每條(180 cm x 230 cm)
<http://www.epa.gov.tw>

The global Tzu Chi volunteers respond to the spirit of "cleaning up recycling at the source for better quality environmental protection," This poncho is made from the recycled PET bottles that were attentively sorted by Tzu Chi environmental volunteers, and deliver sincere care and warmth to your hands. Taiwan Buddhist Compassion Relief Tzu Chi Foundation cares about you.

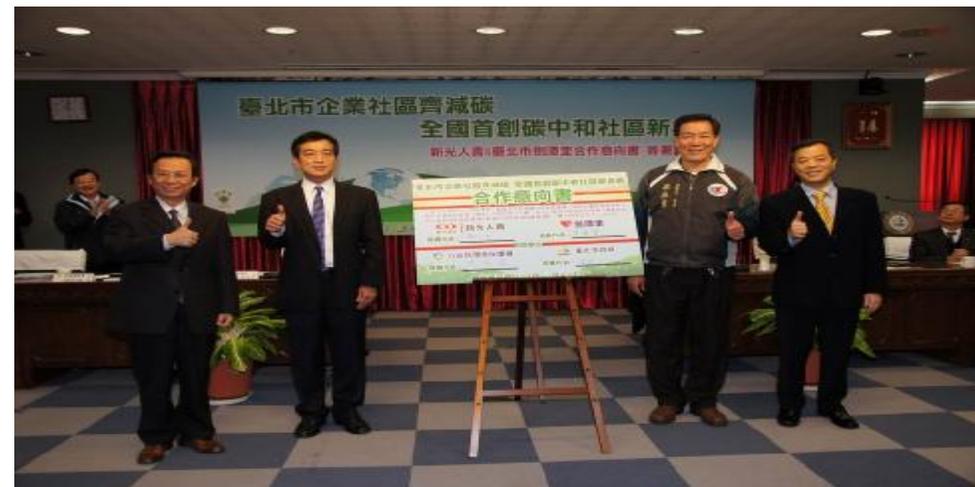
為響應 國際法師「清淨在源頭、精實在地盤」的精神，全球慈濟環保志工，將國際寶特瓶回收分類，製成商品並將其製成環保地氈送上。

「台灣佛教慈濟基金會」關心您

Global Recycle Standard CU 815916

used x27 reduced 14cc Oil reduced 2,521cc Water

100%環保再生聚酯纖維 100%Recycled PET



台灣推動碳交易制度問題與挑戰

主要問題與挑戰 (1/2)

- 沒有總量(Cap)，沒有交易 (trading)
 1. 法制尚不完備：溫減法尚未完全立法，空污法的授權尚不足，短期內，無法推動強制性碳交易制度。
 2. 排放權分配方法尚待建立：排放權分配是碳交易制度的核心課題，將攸關未來排放交易制度的推動。
- 國內市場規模小，容易形成寡頭壟斷 (oligopoly)
 1. 國內市場規模小，且需求方較集中，價格訊號不明確，將影響碳交易制度效率。
- 碳交易制度尚未成為國家主要溫室氣體管制政策工具
 1. 碳稅？或碳交易制度？國內尚有爭議
 2. 碳交易不是政府優先政策工具

主要問題與挑戰(2/2)

- 碳交易犯罪手法，層出不窮，現行管理制度是否可以防弊？
- 鄰國 (韓國、中國大陸及日本等) 相繼推動或規劃推動碳交易，是否為對我國經濟產生衝擊？
- 碳交易會不會成為國際社會評斷一個國家善盡減量責任的主流觀感？
- 我國會不會失去「做中學」(learning by doing)，累積碳資產管理經驗時機與機會，從而，不利國家減量目標達成。

台灣推動碳交易機會與可行策略

台灣碳交易推動機會與策略

- 啟動台灣自願氣候交易(Taiwan Voluntary Climate Exchange, TVCX) (學習美國CCX)
 1. 鼓勵大型排放源(或產業)參與
 2. 認可減量額度：保留至未來強制性管制之抵換。
- 推動台灣減量機制 (Taiwan Crediting Mechanism, TCM) (學習日本JCM)
 1. 推動與友邦國家的雙邊減量機制
- 推動「碳市場連結」(學習美國加州與加拿大魁北克的西部倡議)(Western Climate Initiative, WCI)
 1. 短期：評估與推動中國大陸碳試點連結
 2. 長期：與國際市場連結

短期：推動TVCX試行方案

— 制度建立

1. 制定“TVCC Agreement”：會員公約
2. 制定「交易規則」(trading rule)：簡易版本
3. 制定「碳會計系統」(carbon accounting system)

— 建立電子登錄與交易系統

選項一：與環保署建置的登錄與交易系統連結

1. 優點：可與政府連結，提高額度被政府認可機會
2. 缺點：降低自由度且交涉時間冗長，主動性低

選項二：與國際交易系統連結

1. 優點：直接與國際連結，提高學習效果
2. 缺點：仍需要建置一套登錄系統

短期：推動TCM

- 以環保署「先期專案暨抵換專案推動原則」為基礎。
- 連結「財團法人國際合作發展基金會」之國際合作項目。
- 推動TCM試行範例。
- 每年於COP會議的周邊會議發表成果。

中長期策略：推動兩岸碳市場連結

兩岸碳排放規模

經濟實體	排放量(MtCO ₂ e)	占比(全球)(%)
中國大陸	6,877	23.70
台灣	250	0.86
合計	7,127	24.56

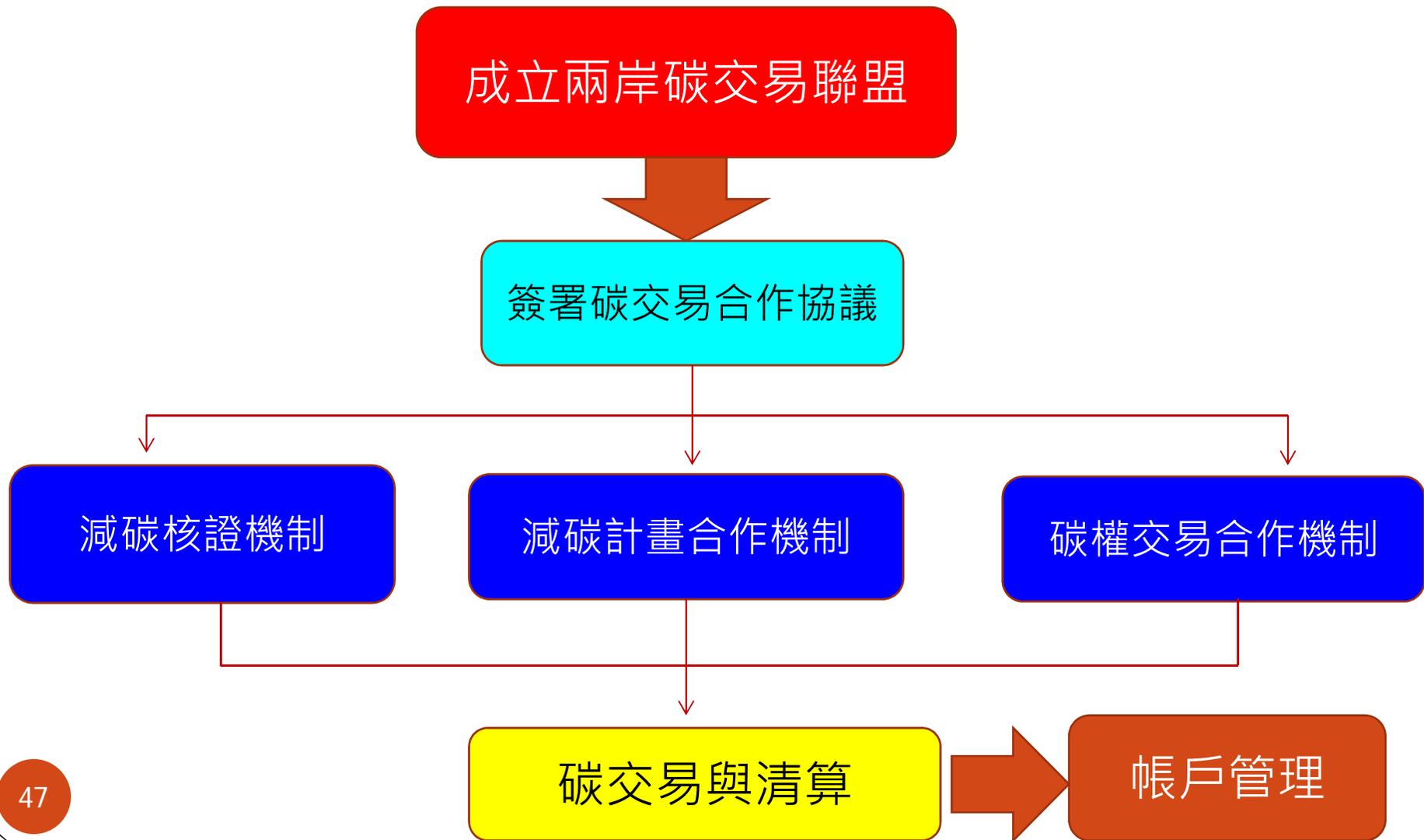
註：整體兩岸(2009)燃料燃燒二氧化碳排放總量為7,127百萬噸，約占全球28,999百萬噸的24.7%。

資料來源：IEA(2011), 2011 Key World Energy Statistics.

實施策略

1. 成立兩岸碳交易聯盟，統籌兩岸碳交易事務
2. 短期可以互掛兩岸自己的碳商品，例如 TCERs與CCERs)
3. 長期建立一套符合兩岸經濟實體的「碳商品」規格(instrument)
4. 建立各自登錄平台，但一致性的MRV制度

兩岸碳市場試行架構



結語

- 我國推動碳交易制度的最佳作法(good practice)：
 1. **把握時機 (timing)**：我國很早思考與規劃，然而，卻很晚實施。
 2. **提供練兵場域 (practice)**：我國產業界已具備盤查及抵換專案能力，然而，尚缺乏練習碳交易機會，應儘速補上最後一塊拼圖，可先推動TVEX。
 3. **創造國家減碳國際貢獻 (contribution)**：推動TCM，並於COP20氣候會議發表。
 4. **提高產業自我碳管理認知 (awareness)**：設定總量，給予產業界明確碳管理訊號。
 5. **加強碳市場連結 (linkage)**：提高產業碳管理能力與減碳誘因。
 6. **開創碳商業模式 (business model)**：開創以碳交易為核心的碳商業模式。
 7. **開創低碳價值典範 (paradigm)**：激勵全民減碳活力與行動。

附件

兩岸減排目標

經濟實體	目標年	占比(%)
中國大陸	2020	減排溫室氣體密集度40-45%(相較於2005年。
台灣	2020 2025	排放量回至2005年水準 排放量回至2000年水準

兩岸碳市場連結的機會

1. 區域碳聯盟已成為未來發展趨勢；
2. 促進減排效率及成本有效性，降低兩岸產業碳風險，提高綠色競爭力；
3. 降低兩岸產業**碳洩漏** (carbon leakage)；
4. 因應先進國家邊境碳調整政策，降低碳貿易障礙。

兩岸碳市場連結的目的

- 促進兩岸減量目標的達成；
- 激勵綠色產業發展，推動綠色成長，長期邁向綠色經濟；
- 發展綠色金融，創造綠色投資與綠色就業機會；
- 建立兩岸碳金融中心，爭取碳金融與碳定價主權。

潛在優勢

— 市場規模足夠大，提高碳市場效率

如果每一經濟實體納入**50%**排放量，則兩岸合計，約有**36**億噸，大約是歐盟市場規模的兩倍。

— 已具備碳交易制度基礎與實務經驗

兩岸均已開始建立法制與市場制度，整合容易。

— 兩岸產業特性互異，互補性高

中國大陸為全球生產基地，台灣高科技產業發達及遍及大陸各地。

Thank You for Your Attention !

e-mail: cmlee@mail.ntpu.edu.tw

