

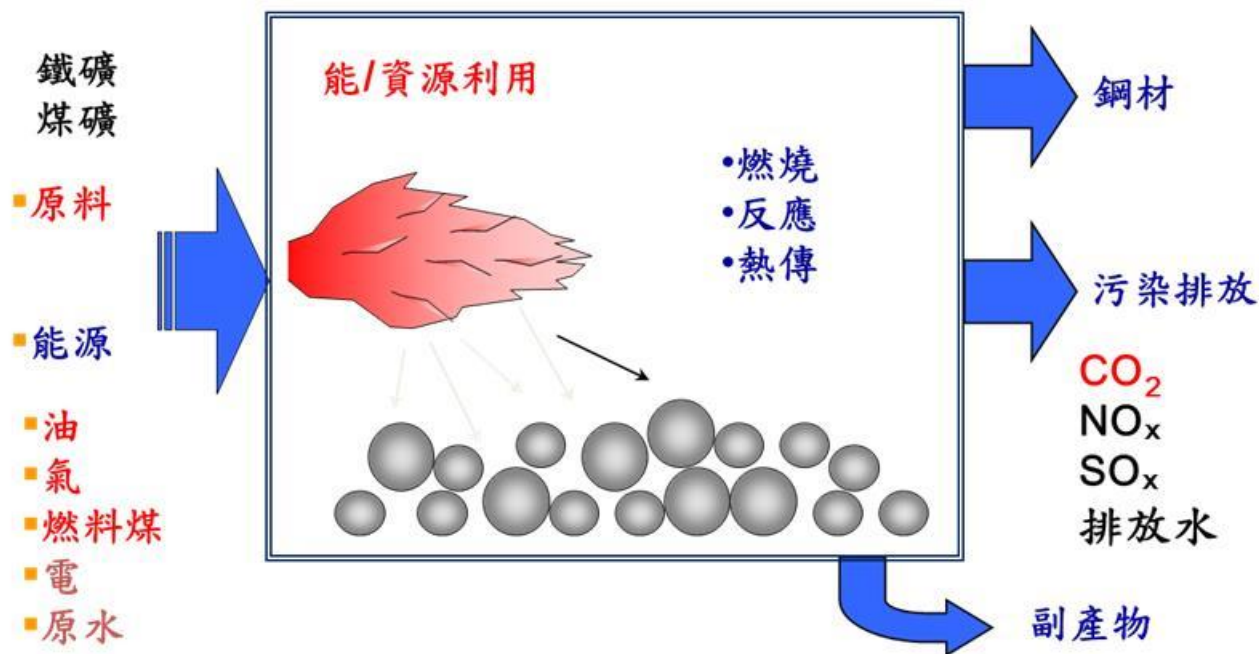
產業推動能效提升經驗分享

引言人：**張西龍** 助理副總

中鋼能源環境事務推動辦公室

2015.11.30

鋼鐵生產與能源環境相關性



- 中鋼係一貫作業煉鋼廠，能源密集度高。
- 能源成本占生產成本比重大，如104年1~7月為5.3%。
- 生產過程中伴隨產出大量副生能源(約250萬公秉油當量)及廢熱(約160萬公秉油當量)。
- 生產系統與能源使用流程複雜。

1. 中鋼願景

追求成長，持續節能環保及價值創新，
成為值得信賴的全球卓越鋼鐵企業。

2. 理念與原則

為降低能源環境衍生之營運風險，追求永續發展，規劃能環策略之理念與原則：



- 1) 以績效指標達到或接近國際頂級水準為目標，成為環境友善的企業。
- 2) 善用內外部能資源，以發揮最大綜效。
- 3) 加速推展最佳可行技術 (BAT) 及再生能源應用，達成低碳、低污染、高價值之目標。
- 4) 研發節能環保產品，投入綠色新事業，以配合低碳綠色經濟的發展。

能環策略

背景

國際環境

- 貿易障礙
(如產品碳足跡)
- 能源/料源
進口依存度高
- 能源/料源
價格波動大

法規限制

- 環評承諾
- 增量抵減
- 高屏空污
總量管制
- 溫管法
- 能源稅
- 研擬中節能
環保新法規

外在影響

- 節能減碳壓力
- 中央及地方的
節能環保要求
- 民眾環保訴求
- 水資源、電源
可靠度不足

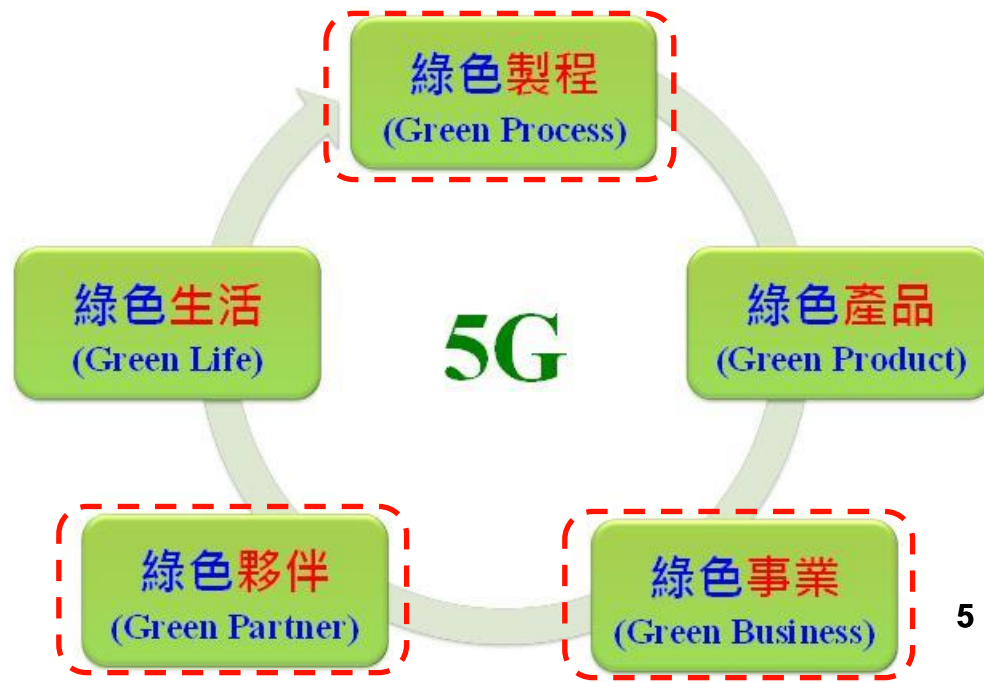
能源環境衍生之營運風險

節能環保做法與成果

- 穩定能源供應，提升料源自給率
- 加速改善能源效率，提升內部節能減碳成效
- 積極研發先進節能減排技術，創新替代能源
- 積極研發綠色鋼品，有效經營碳權
- 掌握臨海工業區異質性產業群聚優勢，持續推動區域能資源整合
- 提高研發資源投入，提升製程副產物及自產能源附加價值
- 加強溝通協調，協助制訂有助產業永續發展之法規
- 推動綠色生活，深化全員參與之減碳企業文化

(一)由自己做起

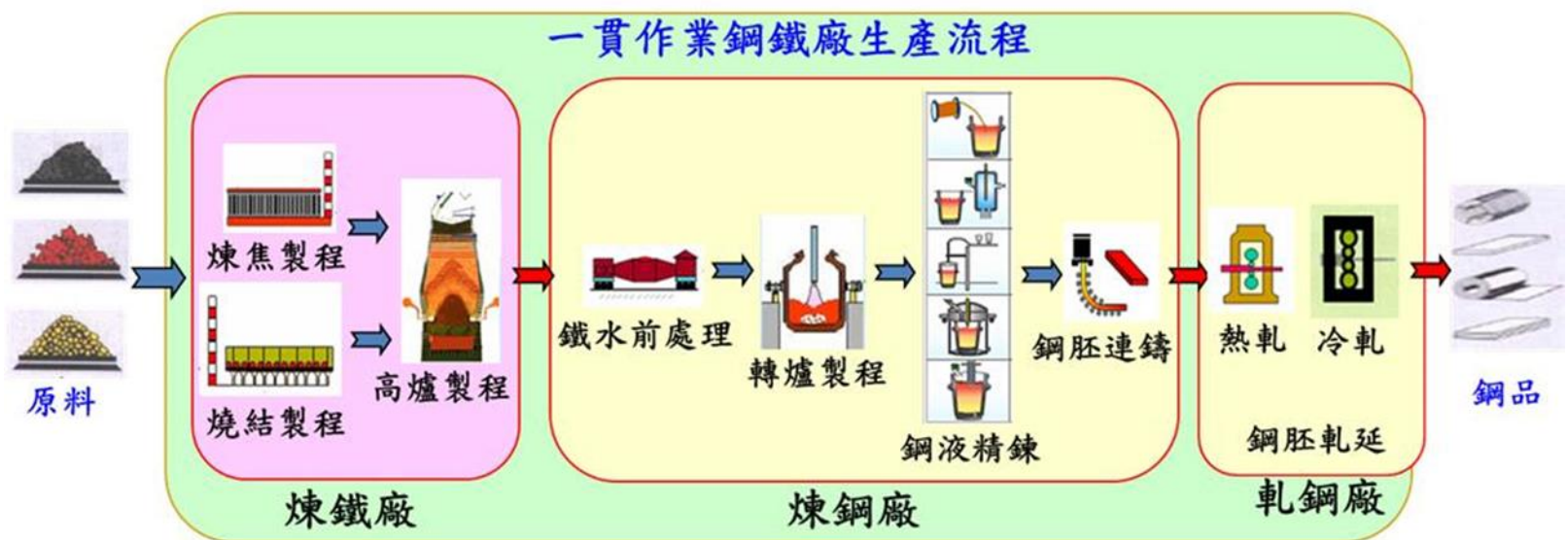
(二)注重綠色發展，擴大為5G



綠色製程 (Green Process)

以推動BAT技術為例

廠內推動落實應用最佳可行技術 (Best Available Technology)

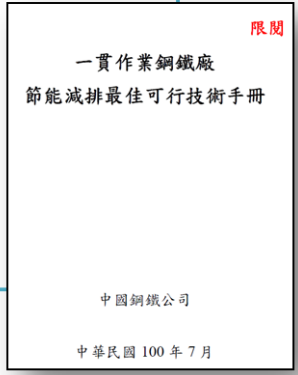


依據**鋼鐵業**
BAT技術準則

- 美國 (EPA)
- 歐盟 (IPPC)
- 亞太經濟合作 (APPCDC)

盤查及比較
鋼廠BAT技術
應用現況

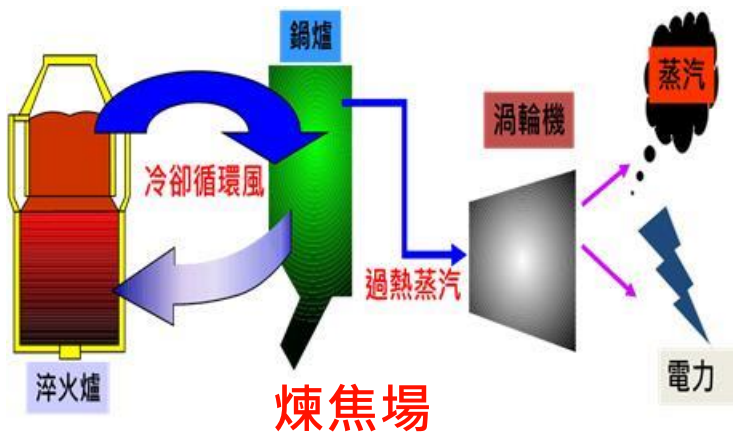
列入
工程設計規範
依據



綠色製程 (Green Process)

以廢熱回收為例

已實施之廢熱回收案例 (以煉焦場與轉爐工場為例)



CDQ (Coke Dry Quenching)

焦炭乾式淬火

淬火爐中的**高溫焦炭**藉由**氮氣**加以冷卻，升溫後的熱風在廢熱鍋爐中進行熱交換後產生**高溫、高壓蒸汽**

蒸汽進入**汽輪機**產製電力及蒸汽

平均每年可產出**125萬噸**蒸汽及**1億度**電力，節省**14萬**公秉油當量

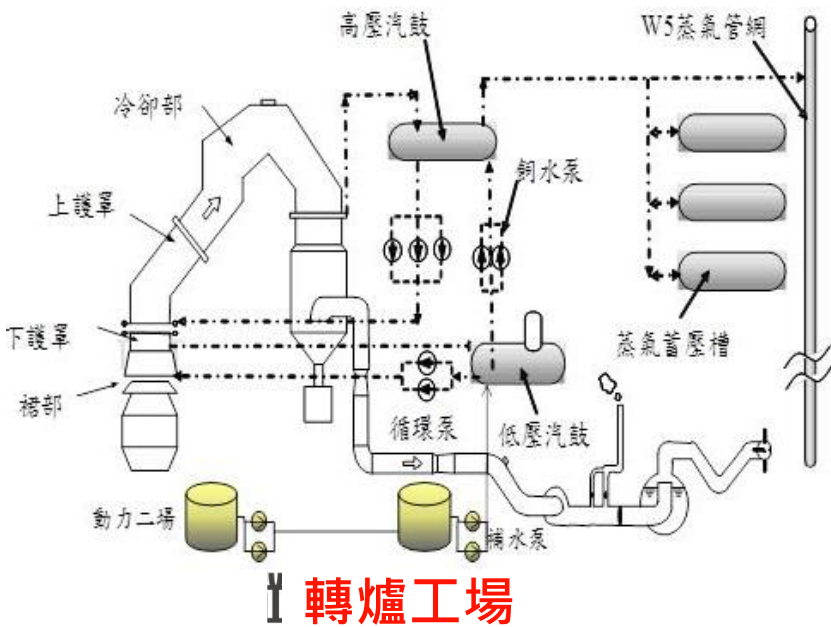
OG (Off-Gas) Boiler

轉爐煙氣廢熱回收

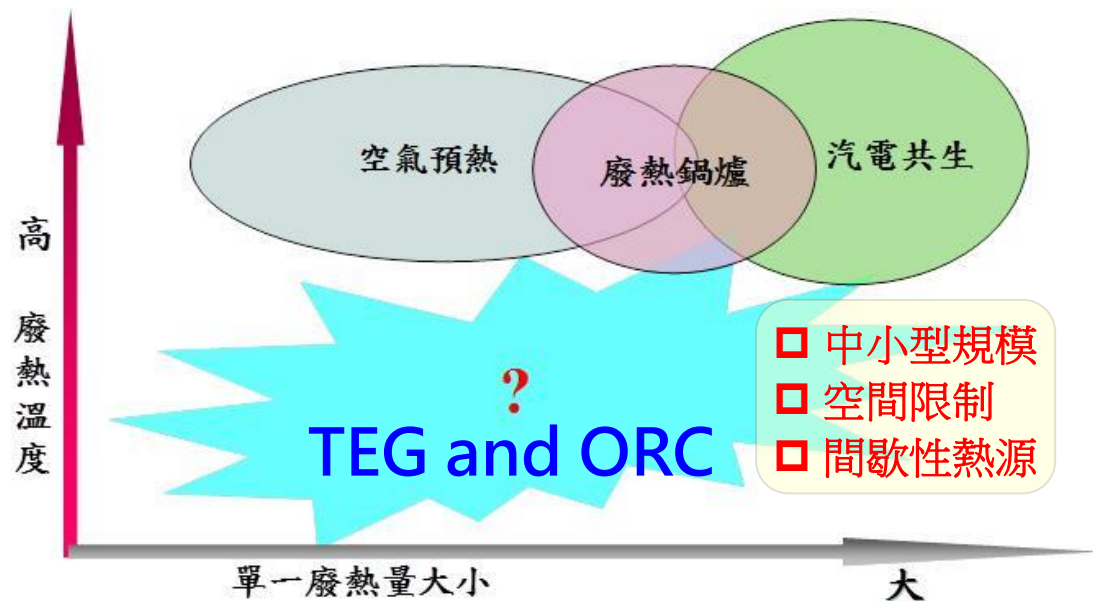
轉爐吹氧所產生的**轉爐氣**初始溫度高達**1450°C**，原設計流經**冷卻水煙道設備**冷卻至**970°C**，經蒸發式冷卻器將熱量釋放至大氣

將冷卻水煙道設備系統改為**廢熱鍋爐**型式，達到**廢熱回收**產製蒸汽

平均每年可產出**22萬噸**蒸汽，節省**2.1萬**公秉油當量



開發中低溫廢熱回收技術



- 中鋼已裝設許多廢熱回收系統，如空氣預熱、廢熱鍋爐、汽電共生等。
- 尚有60%以上之廢熱無法以現有技術進行回收，如低溫、中小型、受空間侷限、或間歇式排放等限制條件。
- 積極開發熱電發電系統(TEG)與有機朗肯循環發電系統(ORC)。

ORC(Organic Rankine Cycle)

有機朗肯循環發電系統

使用低沸點之有機工作流體，可應用於中低溫廢熱回收

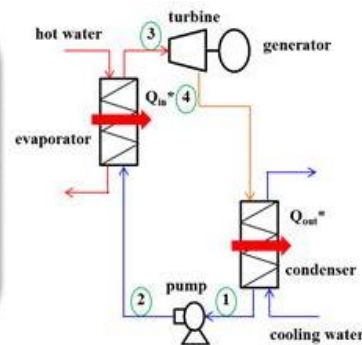
- 技術已建立 10kW ORC 實驗模組
- 200kW鍋爐煙道ORC系統建構中

TEG(Thermoelectric generator)

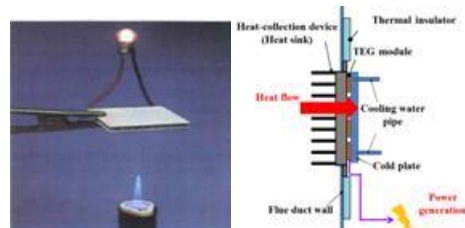
熱電發電系統

利用溫差發電，空間及經濟規模限制低，能適用於中低溫及間歇性廢熱源，具有高度應用彈性

- 已完成2kW加熱爐爐壁熱電系統
- 推動煙道廢熱、鋼胚顯熱之應用



10kW有機朗肯循環發電



2kW加熱爐爐壁熱電系統

現階段廢熱回收推動遭遇到之困難

產業積極推動廢熱回收，以提高能源使用效率並達到節能減碳效果，但囿於現行法令，致使良善的措施面臨窒礙難行的困境。

■ 中、高溫廢熱回收方面

取熱產汽設備歸類為蒸汽鍋爐，屬危險性設備，需通過竣工檢查取得合格證後才能使用，且每年須定期實施內部檢查

➡ **建議：**原規定每年實施定期內部檢查，改為比照發電用鍋爐每兩年檢查一次(即一年外部檢查、一年內部檢查)即可。

■ ORC應用於低溫廢熱回收方面

- a) 廢熱回收產製熱水後，由ORC進行發電。然其取熱設備被歸類為熱水鍋爐，水頭壓力超過十公尺，且液體溫度超過一大氣壓之沸點，則屬危險性設備，需通過竣工檢查取得合格證後才能使用，須每年實施內部定期檢查，且依規定須設置專責人員。

案例:中鋼將於2016年增設200kW-ORC系統，用於回收小鋼胚加熱爐排氣廢熱。由於廢熱溫度偏高(>500°C)，為了符合上述規範並達到性能需求(飽和熱水溫度136°C、壓力3.25atm)，需每年進行定檢並設置專責人員，因此將會增加額外負擔；但若為了避免定檢及設置專責人員，將熱水溫度設計於100°C以下、壓力<1atm，則將造成投資無法回收等兩難的局面。

- b) 此外，日本法規與我國現行規定相同，惟因阻礙廢熱回收，已由政府主動提出研擬修訂為ORC輸出容量小於30kW，最大設計壓力小於20kg/cm²，最大設計溫度小於250°C者，不須實施工檢及設置專責人員。

➡ **建議：**參照日本法規進行修訂，以改善不利於推動廢熱回收之困境。

綠色事業 (Green Business)



以發展風電為例

中鋼風電業務規劃

近程

(2014~2020)

- 承攬風場EPC契約
- 建置海事工程施工能量

中程

(2021~2025)

- 建立風電系統在地化產業鏈
- 風場開發運維服務

遠程

(2026~2030)

- 擴展本地風電業務
- 推動離岸風電事業國際化

建請政府協助事項

- 併網系統應儘速完成規劃與建置
- 整合部會資源加速落實區塊開發
- 全面進行離岸風電潛力場址風海域資源基礎調查
- 推動環評效率化，漁業補償制度化
- 建置跨部會溝通協調之常設機制
- 強化政策支援風機國產化
- 政府主導建置專用碼頭及產業園區



綠色事業 (Green Business)

以發展SOFC為例

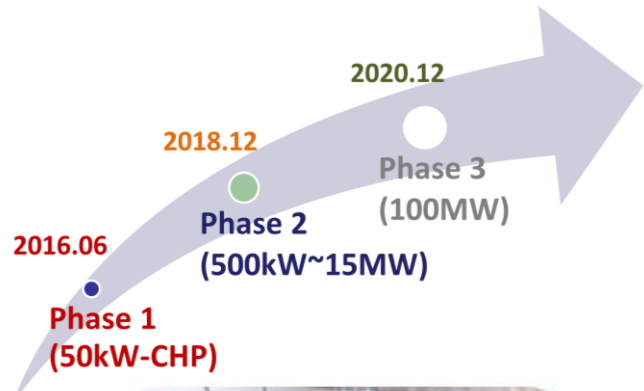
- 核四持續封存
- 核一~核三將於2018~2025陸續除役
- 存在電力短缺及限電之風險

提高自發電比例
發展高效率低碳發電技術

中鋼在SOFC之發展策略

	sub-MW級 SOFC系統	MW級發電系統
目標	以商用大樓或集合住宅之百瓦應用為發展方向，拓展集團事業	建立大型SOFC發電(基載)技術，提高公司自有發電比例及應變能力
發展核心	(1)建立熱電聯產操作技術 (2)開發BOP整合組裝與製造技術 (3)市場推廣銷售及服務	(1)建立自有運維技術 (2)建立多元燃料(如NG、biogas、syngas)之應用技術
集團事業	中機/中宇/銀泰/鑫科 (建立材料供應鏈、BOP零件開發與組裝新事業)	

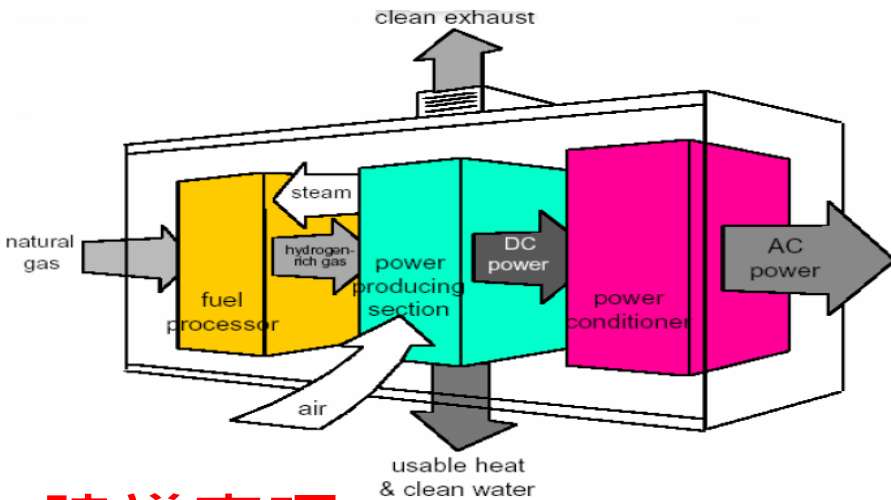
2016~2020 SOFC建置規劃



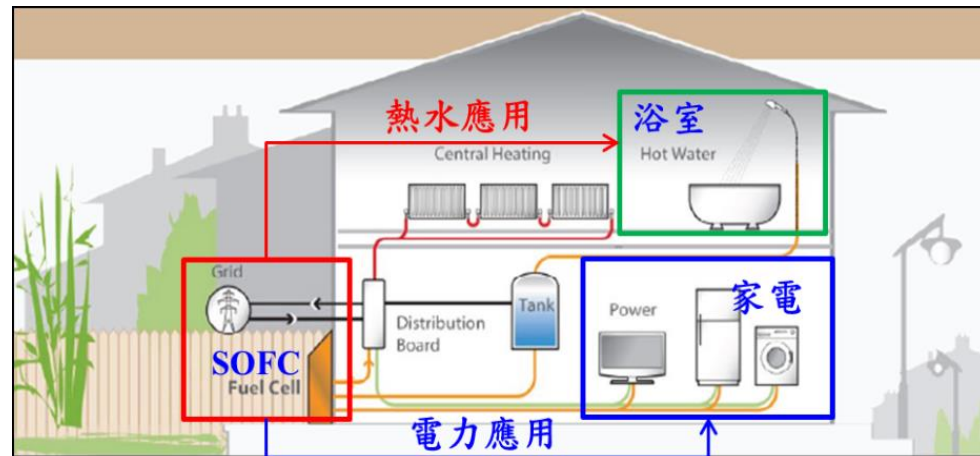
中鋼1kW-SOFC系統

- 2013年已完成kW級發電系統建置。
- 2016年將於中鋼集團會館設置50kW SOFC-CHP系統。
- 困難點:SOFC示範電廠技術門檻高、經濟性尚低，仍需仰賴政府比照歐美國家推動補助獎勵措施與辦法。

SOFC 系統運轉示意圖



SOFC住宅、商辦型 熱電整合應用範例



建議事項

a) 分散式發電為政府之規劃方向，未來住商大樓採用高效率發電設備(如SOFC)、及工廠使用廢熱發電(如ORC)將會逐漸普遍，但會受電業法97條、98條之限制：

- 97條 **工礦廠商、農田水利、機關學校、醫院**，有左列情形之一者，**得置發電設備**，專供自用。
- 98條 自用發電設備之發電容量，在二千瓩以上者，購置或擴充時，應申請中央主管機關核發工作許可證，不及二千瓩者，應**報請地方主管機關核准**，轉報中央主管機關備案。

→ 建議比照再生能源發展條例第5條，**不受97條(資格或業別)和98條(需地方主管機關核准)等限制。**

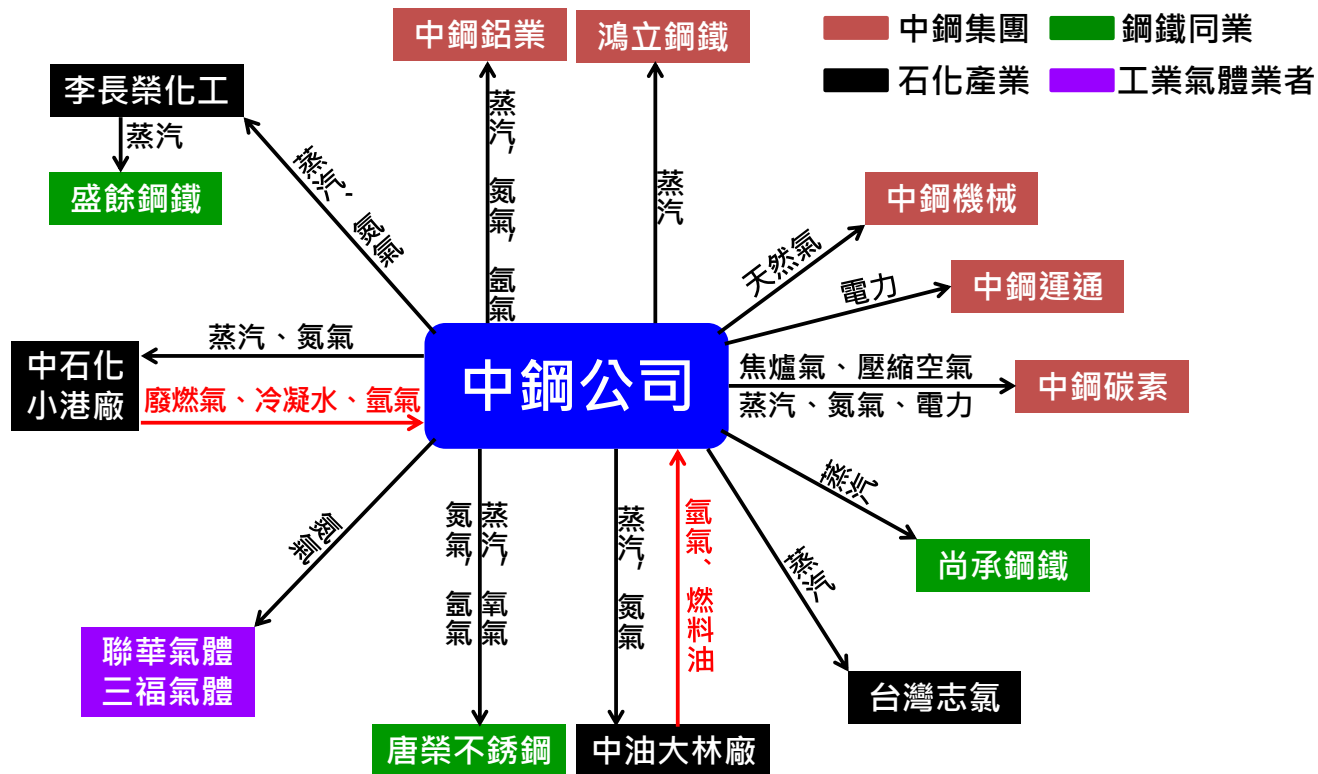
b) 再生能源發展條例第5條 設置利用再生能源之自用發電設備，其裝置**容量不及五百瓩者**，不受電業法第九十七條、第九十八條、第一百條、第一百零一條及第一百零三條規定之限制。

→ 建議裝置**容量不及500kW之規定**，改成**單一機組2MW以下**。

綠色夥伴 (Green Partner)

以區域能源整合為例

以能源產品與附近產業互通有無，提高能源效率。



建議事項

工業區開發時，即展開區域能資源整合的規劃設計，可極小化整合成本、效果也最好。以目前政府推動中之「高雄大林蒲產業園區」石化專區為例，建議相關政府單位及早列入規劃。

結語

中鋼公司已將節能環保理念融入企業決策思維中，將持續努力、積極作為，克盡**企業社會責任**。今年度(2015年)，更入選為世界鋼鐵協會之**卓越永續獎**(Excellence in Sustainability Steelie Award)。



未
來
工
作
重
點

- 落實能源管理、推展最佳可行技術，提升節能減碳績效
- 開發應用新能源及再生能源
- 擴大區域能資源整合
- 開發節能減碳新材料
- 碳權經營及參與綠色新事業



中鋼願景

追求成長

持續 **節能** 環保及價值創新
成為值得信賴的全球卓越鋼鐵企業

