

出國報告（出國類別：其他）

參加「經濟合作暨發展組織(OECD)2019
綠色成長與永續發展(GGSD)論壇」

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：何春玲專員(環保署)、張添晉教授(北科大)、黃仁志經理(晶淨)

派赴國家：法國

出國期間：108年11月24日至108年12月02日

報告日期：109年01月31日

摘要

本次會議目的為參與經濟合作暨發展組織(Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD)的 2019 綠色成長與永續發展論壇(2019 Green Growth and Sustainable Development, GGSD)。

因應全球料使用量的快速增長，地球環境勢必伴隨著自然資源的開採、加工和廢棄物的產出，對以資源為基礎之經濟體產生極大壓力，並危及未來人類社會，目前 OECD 的調查資料可協助各國決策者了解全球發展趨勢，並評估應採行哪些政策以支持循環經濟之推動。本次會議邀請歐盟、OECD 代表、國際能源總署、芬蘭經濟事務部、挪威財政部、哈薩克共和國經濟部、IISD 國際永續發展機構、IEA 永續發展處、牛津大學、歐洲中央銀行以及各界政府、企業等 300 人參加，討論重工業未來朝向低碳經濟和實現永續發展目標，所需重工業及採掘業的轉型與改變。

出國人員由本署何專員春玲及國立台北科技大學環境工程與管理研究所張教授添晉共同出席，何專員春玲為經濟暨合作發展組織廢棄物資源化工作小組 (WPRPW,OECD) 專家成員，同時辦理我國廢棄物管理及循環經濟等工作極富經驗，而國立台北科技大學環境工程與管理研究所張教授添晉現為循環型環境研究中心主任，亦為太陽能模組化資源聯盟資深顧問。

會議中對於循環經濟議題之自然資源開採轉型、能源使用政策、綠色工業的推動、經濟貿易影響及新地緣政治學的改變等進行探討，提升我國廢棄物資源化效率與物料永續管理，建立與 OECD 長期深化的夥伴關係，會議前後亦分別拜訪了法國威立雅集團巴黎循環垃圾回收處理中心、我國駐法國代表處及 MAISON ZERO DECHET(零廢棄商店)，除分享 OECD 會議心得外並與實務推動者充分經驗交流。

目錄

目錄	2
圖目錄	3
表目錄	4
一、出國報告	
(一)出國計畫名稱	5
(二)前言	5
(三)出國人員	5
(四)重要行程	5
二、行程內容與議題摘要	
(一)2019 綠色成長與永續發展(GGSD)論壇	12
(二)重點議題簡報資料摘	12
(三)參訪及拜會行程	25
三、參與心得建議	32
四、附件	
(一) Getting to net zero by 2050: the heavy industry challenge	
(二) Global Material Resources Outlook to 2060 全球 2060 之物料資源展望(譯)	
(三) The low-carbon transition: fiscal implications for resource-rich and importing countries	
(四) Economic significance of extractive resources	
(五) Accelerating Clean Technology Innovation in Industry	
(六) The Green Transition for mining: opportunities and challenges	
(七) Greening the extractive sectors: mission possible?	
(八) International trade and the circular economy	
(九) Regions and extractive industries: Maximising local benefits for sustainable development	
(十) Natural Resources	

圖目錄

圖 1 太陽能發電的「均化成本」(levelised cost)	12
圖 2 達到零碳排放的三個路徑	13
圖 3 結構變化和技術發展將降低全球物料需求強度	14
圖 4 預計全球物料使用量將增加一倍(單位：十億噸).....	15
圖 5 各種物料的使用量增加	15
圖 6 回收再利用的增長速度預計將超過採礦或物料使用的增長速度	16
圖 7 物料管理是溫室氣體排放增加之主要關鍵	17
圖 8 開採資源的經濟重要性-開採收入占政府總收入的百分比	18
圖 9 IEA 能源技術展望	19
圖 10 物質碳排放透明化聯盟 (COMET) 及解決方案	20
圖 11 3D 採礦系統的礦場規	21
圖 12 預估環境資源在 2050 年循環的情境	24
圖 13 永續發展(GGSD)論壇會議花絮照片	28
圖 14 法國威立雅集團垃圾回收處理中心參訪照片	30
圖 15 駐法國臺北代表處拜會照片	31
圖 16 巴黎「零垃圾之家」(MAISON ZERO DECHET)參訪照片	32

表目錄

重要行程概要	5
議程內容.....	6
重點議題簡報資料摘要	12
公務出國期間國外人士個人資料彙整表	36

壹、出國計畫名稱：參加「經濟合作暨發展組織(OECD)2019 綠色成長與永續發展(GGSD)論壇」

貳、前言：

本次出國目的主要是參加經濟合作暨發展組織(OECD)，108年11月26日至27日舉辦的「2019綠色成長與永續發展(GGSD)論壇」，期透過參與論壇交流，適時分享臺灣環保推動情形、困難與挑戰及成果(推廣我國邁向循環台灣-循環經濟實踐案例手冊)，並瞭解OECD組織對於未來綠色資源開採及循環經濟議題與廢棄物管理訂定之展望，並且將OECD會員國家推動循環經濟、能源策略、資源效率、永續物料管理及產業價值鏈等發展趨勢帶回國內，分享予我國相關人員，進一步促成我國與OECD會員國良性互動及關係。

參、出國人員：

1. 政府單位代表：環保署廢管處何春玲專員
2. 學者專家代表：國立台北科技大學環境工程與管理研究所張添晉教授
3. 產業代表：晶淨科技股份有限公司黃仁志經理

肆、出國日期：108年11月24日(日)-108年12月02日(一)

伍、重要行程：

日期	重要行程概要
11月24日(日)	由臺灣出發至法國(經由法蘭克福轉機)
11月25日(一)	抵達法國(戴高樂機場) 參訪法國威立雅集團巴黎循環垃圾回收處理中心
11月26日(二)	參加2019綠色成長與永續發展(GGSD)論壇
11月27日(三)	參加2019綠色成長與永續發展(GGSD)論壇及餐敘
11月28日(四)	工作會議/資料整理

11月29日(五)	拜會駐法國臺北代表處
11月30日(六)	參訪 MAISON ZERO DECHET(零廢棄商店)
12月01日(日)	前往比利時(Brussel)
12月02日(一)	返程

陸、行程內容：

● 2019 綠色成長與永續發展(GGSD)論壇

經濟合作暨發展組織(OECD)「2019綠色成長與永續發展(GGSD)論壇」於2019年11月26日至27日在OECD總部(巴黎)舉行。本次會議邀請歐盟、OECD代表、國際能源總署、芬蘭經濟事務部、挪威財政部、哈薩克共和國經濟部、IISD國際永續發展機構、IEA永續發展處、牛津大學、歐洲中央銀行以及各界政府、企業等300人參加，討論重工業未來朝向低碳經濟和實現永續發展目標，所需重工業及採掘業的轉型與改變。

日期	議程內容
11月26日(二)	<p>Welcome Remarks</p> <p>➢ Angel Gurría, Secretary-General, OECD</p> <p>High Level Business-Government Panel Discussion Moderator:</p> <p>➢ Masamichi Kono, Deputy-Secretary General, OECD</p> <p>14:00~15:45</p> <p>OECD Materials Outlook to 2060:</p> <p>➢ Rodolfo Lacy, Environment Director, OECD</p> <p>Panellists:</p> <p>➢ Katri Kulmuni, Minister of Economic Affairs, Finland (Invited)</p>

-
- › Keeyong Chung, Director-General, Climate Change, Energy, Environment, Ministry of Foreign Affairs, Republic of Korea
 - › Adair Turner, Chairman of the Energy Transitions Commission; Senior Fellow, INET
 - › Jérôme Schmitt, Chairman of the Oil and Gas Climate Initiative Executive Committee, Senior Vice President Innovation & Energy Efficiency, Total SA.
 - › Jenny Svärd, Director Environmental Policies, Confederation of Swedish Enterprise
-

15 : 45~16 : 15 Coffee break

Session 1 - The low-carbon transition:

Fiscal implications for resource-rich and importing countries

Moderator:

- › Grace Perez-Navarro, Deputy Director, Centre for Tax Policy and Administration, OECD

Scene-setters:

- 16 : 15~18 : 00
- › Dastan Umirbayev, Director, Department of Macroeconomic Analysis and Forecasting Ministry of National Economy, Republic of Kazakhstan
 - › Rick van der Ploeg, Professor of Economics and Research Director, Oxford Centre for the Analysis of Resource-Rich Economies, University of Oxford

Panellists:

- › Isabel Blanco, Lead Economist, Economics and Policy Group, European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)
 - › Øystein Bieltvedt Skeie, Economist (Chief specialist), Norwegian Ministry of
-

-
- Finance; Delegate, Joint Meetings of Tax and Environment Experts (JMTEE)
- Bady Baldé, Regional Director for Africa, Extractive Industries Transparency Initiative (EITI)
-

18 : 00~19 : 30 Cocktail Reception

11 月 27 日(三)

Session 2 - Driving innovation for greening heavy industries

Moderator:

- Lieven Top, Delegate of OECD Steel Committee; Senior Advisor, Flemish Ministry of Economy, Science and Innovation, Belgium

Scene-setter:

- Mechthild Wörsdörfer, Director, Sustainability, Technology and Outlooks Division, IEA
- 09 : 30~11 : 00

Panellists:

- William Garcia, Executive Director, Head of HSE Policies and Responsible Care, European Chemical Industry Council (CEFIC)
 - Ron van der Meer, Director Public Affairs, HeidelbergCement, Germany
 - Åsa Ekdahl, Head, Environment and Climate Change, World Steel Association
 - Maarten Neelis, Principal advisor Sustainability at Rijkswaterstaat, Ministry of Infrastructure and Water Management, The Netherlands
-

11 : 00~11 : 30 Coffee break

Parallel Session A - Greening the extractive sectors: mission possible?

Moderator:

- Ligia Noronha, Director, Economy Division, UN Environment Programme (UNEP)
- 11 : 30~13 : 00

Scene-setter:

- Perrine Toledano, Head of Extractive Industries, Columbia Center on Sustainable Investment (CCSI) at Columbia University
 - Hans-Jörn Weddige, Group Coordinator Energy, Climate and Environment
-

Policies,Thyssenkrupp AG

Panellists:

- › Malwina Nowakowska, Deputy Head of Unit,
Resource Efficiency and Raw Materials, European Commission (DG GROW)
- › Kakha Kuchava, Member of Parliament, Georgia,
Chair of the Environmental Protection and Natural Resources Committee
- › Håvard Halland, Senior Economist, Natural Resources for Development
Unit,OECD Development Centre

Parallel Session B - International trade and the circular economy

Moderator:

- › Julia Nielson, Deputy Director, Trade and Agriculture Directorate, OECD

Scene-setter:

- › Shardul Agrawala, Head of Environment and Economy Integration
Division,Environment Directorate, OECD

Panellists:

- › Scott Vaughan, Distinguished Fellow,
International Institute for Sustainable Development (IISD)
- › Jenny Svärd, Director Environmental Policies, Confederation of Swedish
Enterprise
- › Keli Yu, Secretary General of China National Resources Recycling Association
- › Adina Renee Adler, Assistant Vice President, Institute of Scrap Recycling
Industries

Parallel Session C - Regions and extractive industries:

Maximising local benefits for sustainable development

Moderator:

- › Alain Dupeyras, Head of Division for Regional Development and Tourism, OECD

Scene-setter:

- › Gavin Bridge, Professor, Durham University, United Kingdom

Panellists:

-
- Mika Riipi, County Governor at Regional Council of Lapland, Finland
 - Oliver Sartor, Senior Research Fellow, Climate and Energy, IDDRI, Paris, France
 - LeRoy Hollenbeck, Director Social Responsibility & Community Development, Freeport-McMoRan
 - Sébastien Storme, Senior Advisor, Just Transition Centre at the International Trade Union Confederation
 - Jane Korinek, Trade Policy Analyst, Trade and Agriculture Directorate, OECD
-

13 : 00~14 : 30 Lunch break

OECD - UNEP Lunch Side Event - Circular economy in the sustainable management of minerals and metal resources

Moderator:

- Shardul Agrawala, Head of Environment and Economy Integration Division, Environment Directorate, OECD

Panellists:

13 : 00~14 : 30

- Janez Potočnik, Co-chair, UNEP International Resource Panel; former European Commissioner for the Environment
 - Ligia Noronha, Director, Economy Division, UN Environment Programme (UNEP)
 - Benjamin Katz, Policy Analyst, Centre for Responsible Business Conduct, Directorate for Financial and Enterprise Affairs, OECD
-

Special High Level Panel Discussion - The new geopolitics of natural resources

Moderator:

- Roger Dungan, Deputy Permanent Representative to the OECD, New Zealand

Scene-setter:

14 : 30~16 : 00

- Janez Potočnik, Co-chair, UNEP International Resource Panel; former European Commissioner for the Environment

Panellists:

- Roman Vakulchuk, Senior Research Fellow, Norwegian Institute of Foreign Affairs
 - Lisa Fischer, Senior Policy Advisor, E3G
 - Molly Walton, Energy Analyst, World Energy Outlook, International Energy Agency (IEA)
-

➢ Andy Wyckoff, Director, Science, Technology and Innovation Directorate, OECD

16 : 00~16 : 15 Coffee break

Closing Session

Moderator:

➢ Kumi Kitamori, Head of Division, Green Growth and Global Relations, Environment Directorate, OECD

Reporting back from parallel sessions:

➢ Ligia Noronha, Director, Economy Division, UN Environment Programme (UNEP)

➢ Julia Nielson, Deputy Director, Trade and Agriculture Directorate, OECD

➢ Alain Dupeyras, Head of Division for Regional Development and Tourism, OECD

16 : 15~17 : 15 **Secretariat response:**

➢ Federico Bonaglia, Deputy Director, Development Centre, OECD

➢ Lamia Kamal-Chaoui, Director, Centre for Entrepreneurship, SMEs, Regions and Cities, OECD

➢ Julia Nielson, Deputy Director, Trade and Agriculture Directorate, OECD

➢ Grace Perez-Navarro, Deputy Director, Centre for Tax Policy and Administration, OECD

➢ Rodolfo Lacy, Director, Environment Directorate, OECD

Closing remarks:

➢ Masamichi Kono, Deputy-Secretary General, OECD

● 重點議題簡報資料摘要(詳如附件)

會議議程如上表，各議簡報名稱及重點摘述如下：

編號	簡報名稱 Presentations
1	Getting to net zero by 2050: the heavy industry challenge
2	Global Material Resources Outlook to 2060
3	The low-carbon transition: fiscal implications for resource-rich and importing countries
4	Economic significance of extractive resources
5	Accelerating Clean Technology Innovation in Industry

6	The Green Transition for mining: opportunities and challenges
7	Greening the extractive sectors: mission possible?
8	International trade and the circular economy
9	Regions and extractive industries: Maximising local benefits for sustainable development
10	Natural Resources

(一) 2050 年重工業零排放實現與挑戰(Getting to net zero by 2050: the heavy industry challenge)

1. 未來要設法將全球升溫幅度限制在 1.5°C 以內，且全球二氧化碳的淨排放量必定要在 2050 年左右減少至 0，其實對於全球經濟而言，要實現 2050 年能源產業與工業的二氧化碳淨零排放，在技術與經濟上都是可行的。預估中國可在 2050 年時就實現淨零排放，同時成為已完全開發的富裕國家，人均 GDP 與現今歐洲國家相似。
2. 目前太陽能發電的「均化成本」(levelised cost) 已大幅下降，但最適合地點的競標價格『太陽能：18 USD/MWh(沙烏地阿拉伯)、風電：22 USD/MWh(墨西哥)』仍遠低於太陽能光電的均化成本(單位：USD/MWh，標稱值)，2009 年：314 USD/MWh，2014 年：150 USD/MWh，2018 年：60 USD/MWh。

Levelised cost of solar PV: Global average benchmark
US\$ per MWh, nominal

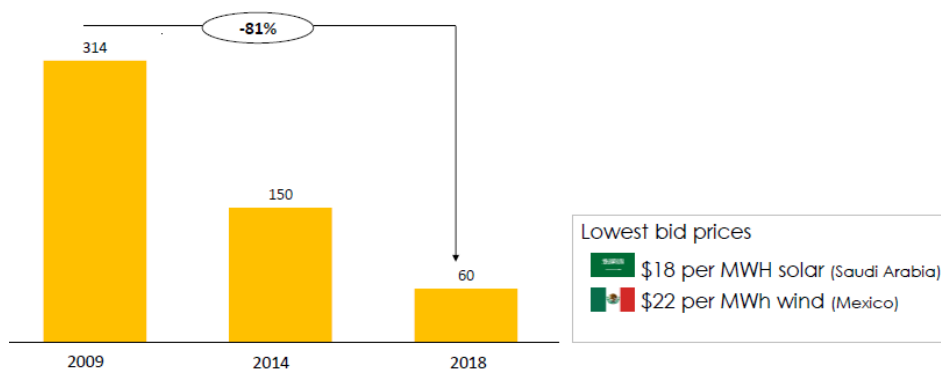


圖 1 太陽能發電的「均化成本」(levelised cost)

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

3. 規劃可達到零碳排放有三個路徑：(1)減少對碳密集度高的產品與服務之需求、(2)改善能源效率、(3)在所有產業中導入脫碳技術、主要重要脫碳技術

包括：電力、生質能、碳捕捉技術、氫氣等。

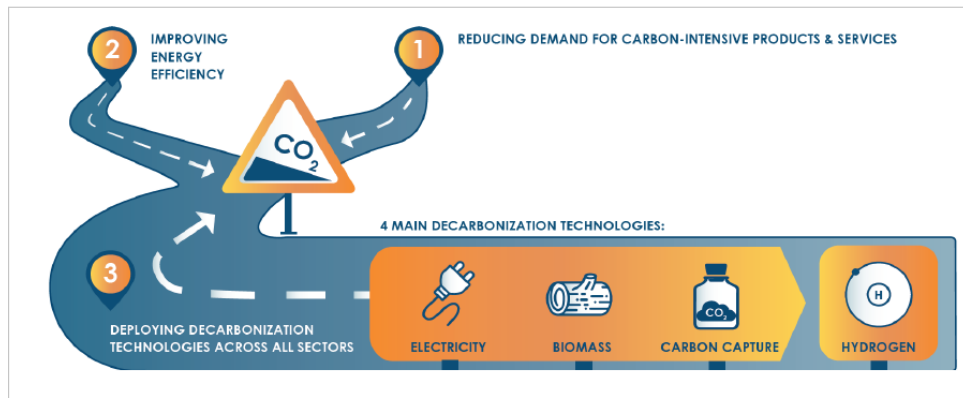


圖 2 達到零碳排放的三個路徑

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

- 每個產業都有技術可行的減碳選擇，如水泥業：碳捕捉、封存及利用、熱電氣化、生質能發電加熱、創新的混合技術；鋼鐵業：煉焦煤、氫氣直接還原、創新煉熔技術、直接電解；塑膠業：熱電氣化、新型電化學技術等。
 - 預估去碳化後對終端消費者價格、生活水準與經濟成長所造成的衝擊非常小，終端產品成本的影響如：鋼：一台汽車成本增加 180 美元 (+1%)、水泥：一棟 50 萬美元的房子成本會增加 15,000 美元 (+3%)、乙烯（塑膠原料）：一瓶汽水成本會增加 0.01 美元 (<1%)。
 - 實現零碳經濟將會需要 4~5 倍的發電量， 21 世紀中時，在將需求量減少到極致並將能源效率極大化的情況之下，直接電力使用的電量將會是每年 74TWh，電解氫的電量將會是每年 9TWh、合成燃料每年的電量 3TW；直接電力使用的電量佔整年最終電力需求的 60%以上。
 - 未來氫氣所扮演的角色會大增，預估的可能用量：工業製程+熱 330m 噸、道路交通 80m 噸、運輸+航空 30m+120m 噸（120m 噸用來製造氫氣）、建築物供暖 20m 噸、電力系統附載平衡 100m 噸、以上總共 650m 噸，相較於 2018 年的 60m 噸，2050 年的氫氣用量增加了 11 倍。650m 噸中，50% 來自電解，40%來自 SMR 與 CCS，10%來自中國的煤炭氣化。
- (二) 2060 年全球物料資源展望(Global Material Resources Outlook to 2060)
- 人口與人均 GDP 成長率預估值，2017 年到 2060 年之間全球 GDP 將會增加 250%，科技變化使得產業面的物質生產力增加，產業結構變化，意味

著產業活動會從原料密集產業遷移至服務產業。

2. 企業、政府和家庭對於服務的需求預計將比對農產品或工業品的需求增長更快，這也將導致經濟結構由於服務業對於物料的依賴度低於農業和工業，到 2060 年全球經濟的物料需求強度可能會下降。服務業的高產出增長率和低物料需求強度。汽車和電子產品的總物料需求強度低，但對金屬的使用量較大，因此推動了金屬使用量的快速增長。

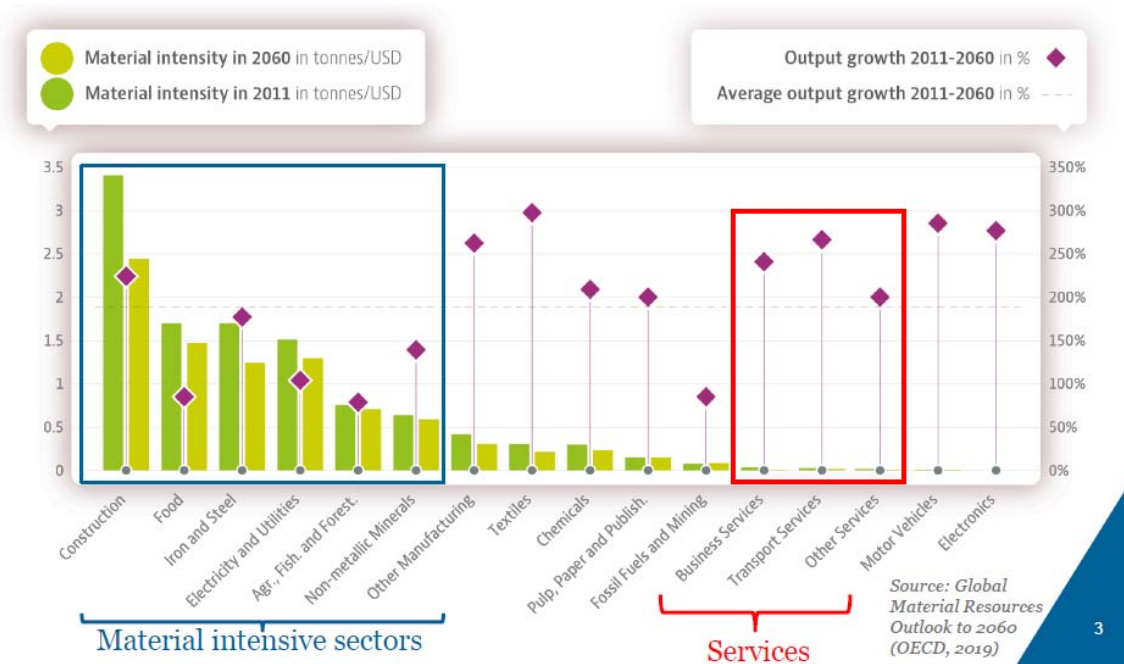


圖 3. 結構變化和技術發展將降低全球物料需求強度

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

3. 經濟成長與科技間相互競爭的關係，導致全球物質使用量會與經濟成長脫鉤，然而，物質使用量增長率依國家和物質種類而異，回收產業比礦業更快速地成長，但回收產業仍占經濟的一小部分，由於全球原物料的大量應用，因此預計在未來幾十年內，其使用量將倍數成長（從 2011 年/790 億噸到 2060 年/1,670 億噸）。



圖 4. 預計全球物料使用量將增加一倍(單位：十億噸)

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

- 在人口和經濟成長情況下，物料的使用量將向上成長，改變人口成長和各國收入水準提升的假設，兩者都帶來了 20%上下變動的不確定性範圍。然而在所有情況下，全球物料的使用預計還是會隨著時間的推移而增長。
- 快速的經濟收斂意味著需要更多的物料，尤其是建築材料和金屬，金屬預計將以最快的速度增長，到 2060 年將從每年 70 億噸增長到 190 億噸。原生金屬和再生金屬回收迅速增長，如巴西、俄羅斯、印度、中國、南非（以下簡稱"金磚四國 BRICS"）以及發展中國家的增長迅速，也就是說人口增長將會與物料之使用量等比上升，而部門和技術發展的變化也將影響物料的使用，但無法將其量化。

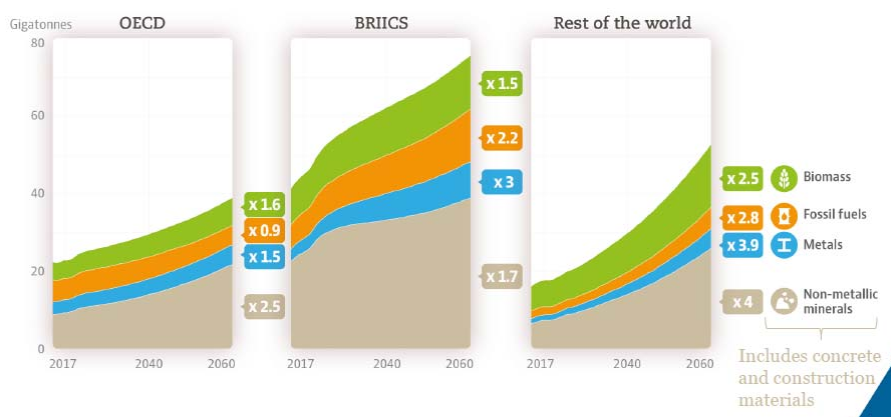


圖 5. 各種物料的使用量增加

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

6. 由於回收技術提升及投入生產之產品的價格變化，回收利用將逐漸比礦物開採更有競爭力。GDP 的增長，儘管增長幅度小，回收再利用的增長速度預計將超過採礦或物料使用的增長速度，儘管如此，中心基線情景預計 2060 年，再生有色金屬的用量將逐漸下降。對此的關鍵驅動因素是，只有通過增加原生物料和再生物料的使用，才能輕鬆滿足物料需求的增加。再生生產方法需相對較高的勞動力成本，也阻礙了再生有色金屬在中心基線預測的發展。

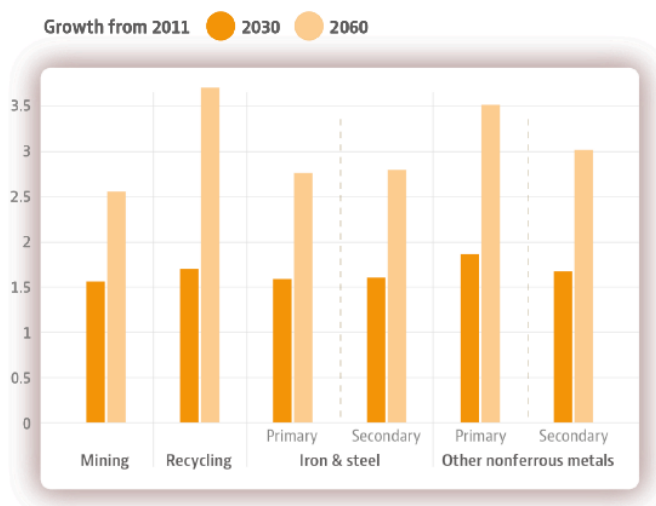
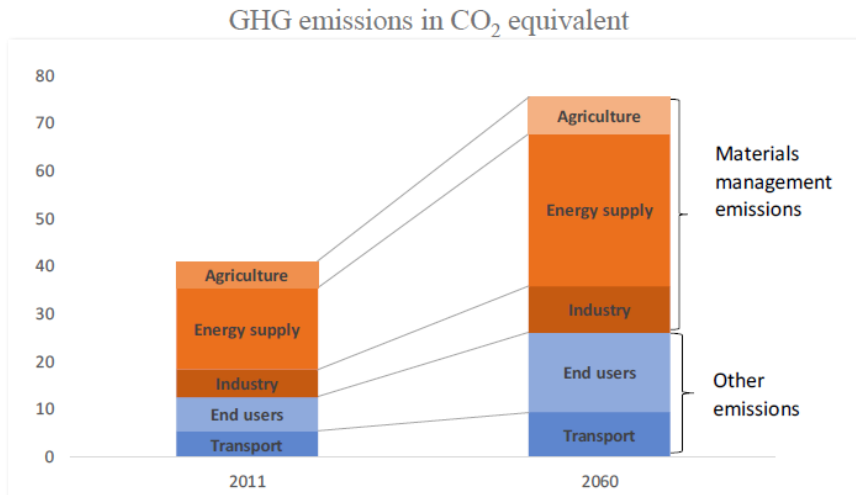


圖 6. 回收再利用的增長速度預計將超過採礦或物料使用的增長速度

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

7. 與物質管理有關的溫室氣體排放量將會增加一倍以上，溫室氣體總排放量中，12%與七大金屬有關、12%與水泥有關，50Gt 的二氧化碳排放當量與物質循環有關。



12% of total GHG emissions associated with 7 key metals 12% of total GHG emissions associated with concrete 50Gt CO₂ eq emissions associated with materials cycle

圖 7. 物料管理是溫室氣體排放增加之主要關鍵

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

8. 物質的開採與處理對環境的衝擊將會多出一倍以上，因此需要政策行動！酸性化、氣候變遷、總能源需求、優養化、淡水生態毒性、人體毒性、土地使用、光氧化作用、陸地生態毒性。對環境的總衝擊在 2060 年時正規為 1 (normalized)。迫切需要政策上的行動！
9. OECD RE-CIRCLE 項目旨在識別和量化能夠支持更多循環經濟政策的影響，有兩個主要工作流程：第一，利用全球環境經濟模型來預測持續使用資源的影響以及政策干預的效果，第二，對一系列選定的主題進行定性分析，以指導政策進一步向循環經濟轉型。
10. 全球物料資源展望直到 2060 年屬於第一批工作，它建立於循環經濟轉型的宏觀經濟學的文獻綜述的基礎上，這一系列工作的下一步是評估形式化政策的宏觀經濟結果，以提高資源效率並促進循環經濟之推動。

(三) 低碳化對於資源豐富及倚賴進口國家之財政影響(The low-carbon transition: fiscal implications for resource-rich and importing countries)

1. 能源轉型所表示的財政意涵，隨著資源收入下滑，面臨赤字、通膨、快速流失外匯存底、衝突即刻發生等的風險，除非把課稅基礎脫離化石燃料，否則將會面臨預算危機；但這對於稅務行政能力低弱和稅務系統未完善的開發中國家而言是很困難的，財政上也不再需要頒發大量的化石燃料補

貼，這是因為化石燃料補貼是造成碳排放的主因。雖然這樣的補貼效率不佳，但卻是將它重新分配給窮人的直接方法。

2. 在這些風險之下，石油與天然氣蘊藏富饒的國家，建議可推行多元化並減少對石化燃料的依賴，如使產品與勞動市場更具彈性，擺脫壟斷，讓市場更透明、更具競爭力，在化石燃料耗盡或變得不具競爭力以前改善制度並投資國家能力（課稅能力、支持合約與基礎建設、建立和平秩序、將錢花在對集體有價值的產品與服務上）等。
3. 未來應避免再生能源科技快速進展的「風險」(液化天然氣、地表淺層地層、開採海床)；減緩風險：預警系統、開採制度、強化建築、土地使用與分區法、獎勵種植抵禦氣候變遷能力高的農作物、空調與房屋改善、基礎建設（灌溉排水、水、海防)；且共同承擔風險，如：農作物保險、巨災債券、多邊計畫，為容易受到氣候變遷影響的國家建立安全網，為彈性勞動人口進行終身教育，對有些缺乏主權財富基金或替代方案的石油大國面臨迫切處境，制定去碳化策略等。
4. 能源轉型意味著要有多元化的能源，從石油、天然氣、煤移轉到再生能源，需要改變稅務基礎並廢止化石燃料補貼，開發中國家具有太陽能、水力、風能上的競爭優勢，但政府恐將會失去課稅收入。

(四) 資源開採的經濟重要性(Economic significance of extractive resources)

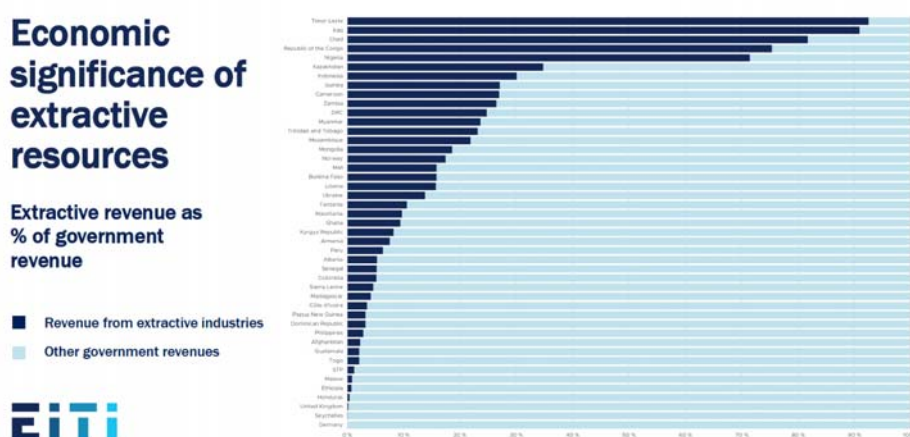


圖 8 開採資源的經濟重要性-開採收入占政府總收入的百分比

(深藍色：開採業收入、淺藍色：其他政府收入)

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

(五) 加速發展工業創新技術(Accelerating Clean Technology Innovation in Industry)

1. 2018 年時，能源相關的二氧化碳排放量創下新高，石化燃料需求與日俱增，促使全球二氧化碳排放量連續兩年攀升。能源效益的提升、再生能源的使用、天然氣代替煤，以及核能，將可避免 640mt 的二氧化碳排放。
2. 當前二氧化碳排放量的軌跡與規劃路徑相去甚遠，必須透過各式各樣的科技來達到永續目標，主要是能源、物質效率、再生能源、碳補捉、核能等措施。
3. 2018 年 IEA 會員國的研發設計公共支出達到 196 億美元，與 1978 年的水平相似，低碳科技占能源研發設計公共總支出的 94%。
4. IEA 自 2006 以來出版了一系列的「能源技術展望」，為全球能源與環境策略制定上做出貢獻。IEA 將會在 2020 年 6 月更新與再度推出這一系列出版物，以協助政府與政策制定者更加了解未來科技需求與機會。

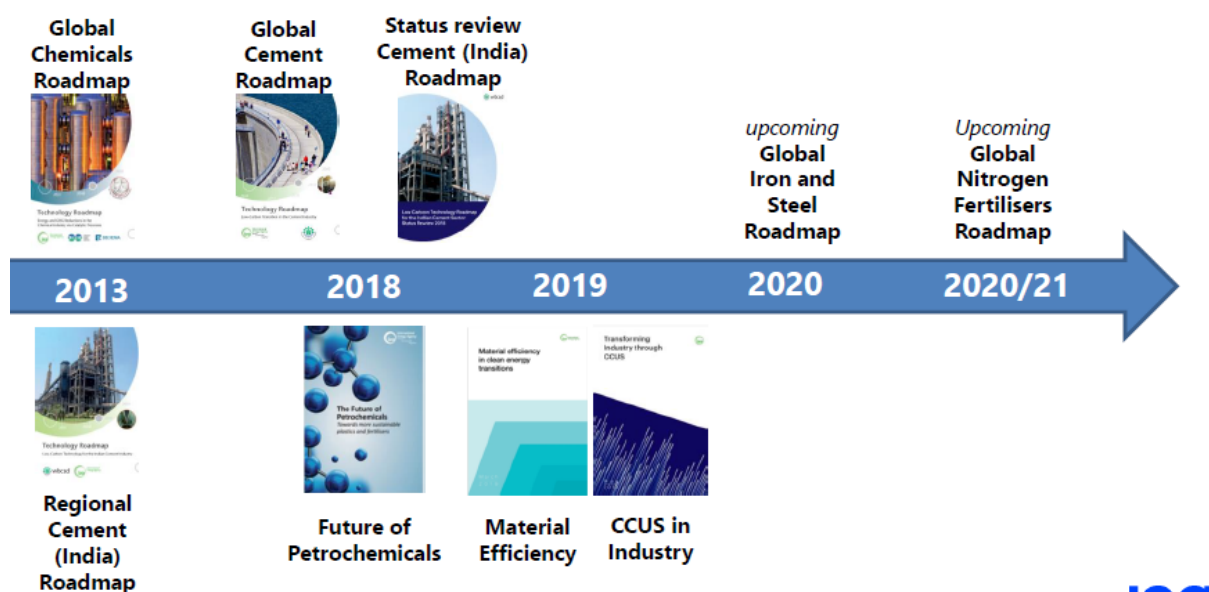


圖 9 IEA 能源技術展望

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

(六) 轉型綠色開採的機會與挑戰(The Green Transition for mining: opportunities and challenges)

1. 打造礦業的七大驅動力：(1)取得邊遠地區資源的管道、(2)融資與避險的新方式、(3)更新礦業的社會契約、(4)轉型至現代化的採礦勞動力、(5)在大數據與追蹤科技的支持之下，對政策、流程、價值鏈、關係利益者影響的透

明度上的要求會增加、(6)礦業的地緣政治與保護主義的崛起、(7)轉型至低碳經濟。

2. 低碳科技會密集消耗礦物資源，尤其是電池，預估值：全世界鋰電池有 5-7% 被回收利用。
3. 礦區裡所耗用的能源大多是利用石化燃料，這樣的需求只會不斷地增加。85%的能源消耗是利用石化燃料。2035 年時，在礦物密集型的能源轉型與低品味能源的條件之下，能源需求會增加 36%。
4. 物質碳排放透明化聯盟（COMET），礦業與金屬區塊鏈倡議，創始成員包括智利銅礦商安托法加斯塔、歐亞資源集團、嘉能可礦業公司、克洛克納股份有限公司、秘魯米蘇爾公司、印度塔塔鋼鐵公司、英美資源集團/戴比爾斯（Tracr 區塊鏈平台）。
5. 「Sustainability Cloud - Salesforce」解決方案使用 Salesforce 的消費者資料來協助追蹤和分析消費者的二氧化碳足跡，它把能源使用與生命周期等的過程變得更流暢，並使用標準碳排因子來將量測，轉譯成二氧化碳足跡。

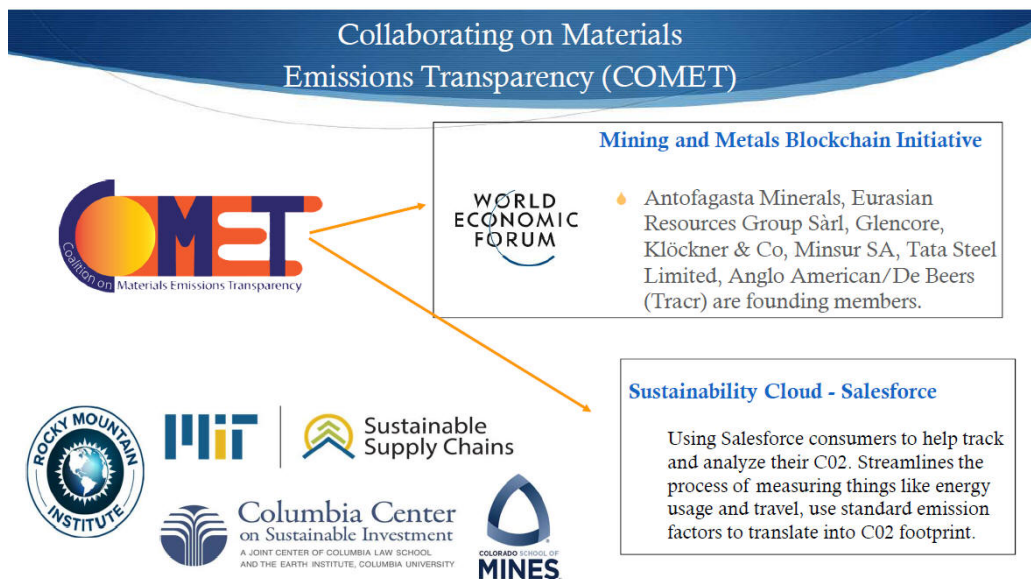


圖 10 物質碳排放透明化聯盟（COMET）及解決方案

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

6. 終極目標是要為高價的綠色礦物發展出一個差異化的市場。將碳風險轉換為競爭優勢的個案，目標是在不產生溫室氣體的情況下，利用氧而非二氧化碳來煉鋁。

(七) 綠色開採成為可能的任務(Greening the extractive sectors: mission possible?)

1. 回收再利用採礦過程的水及電能，例如:從礦坑到港口之間 100%使用電力、全面性的研發，採取合作、敏捷、競合、適用於礦業的再生能源供應、處理技術，來減低用水所帶來的衝擊、能源回收與載重補償、利用數位技術將製程效率極大化等。
2. 綠色採礦首要提升採礦系統的礦場規劃，例如:地質調查、3D 規劃、設備尺度標示、成本計算，著重持續運轉的採礦設備：礦坑規劃、礦坑內破碎輸送系統、廢礦堆、輸送作業、堆存、處理、礦廠開發、物質測試及礦床模型與礦量計算等。

Mining Systems – Mine Planning

Geological investigations, 3D planning, equipment dimensioning and cost calculation

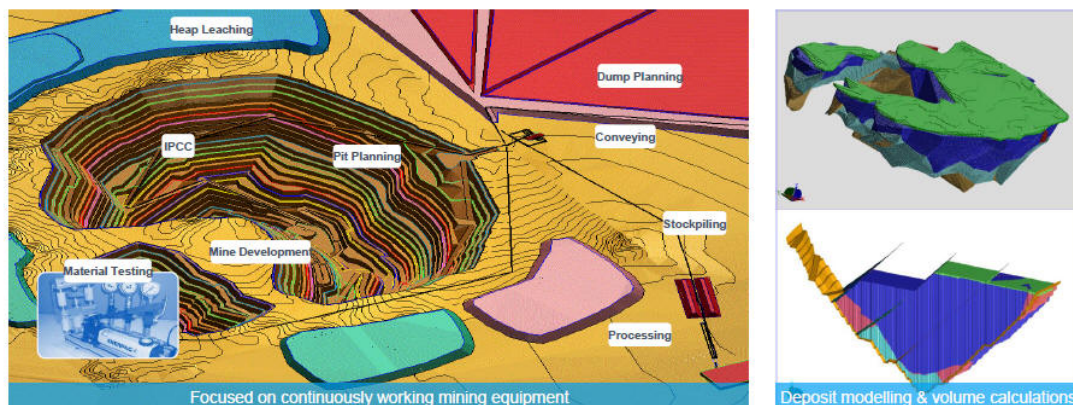


圖 11 3D 採礦系統的礦場規劃

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

3. 永續發展需要全盤的長期作法！礦業無法再生，但我們可以把它變得更具永續性。

(八) 國際貿易與循環經濟(International trade and the circular economy)

1. 回收廢物與二級物質的潛在機會，透過將廢棄物運送到具有分類與處理相對優勢的國家，廢棄物交易可以協助促進全球回收率，交易環保商品與服務，以利有效管理廢棄物。
2. 而潛在挑戰則是，廢棄物與二級物質的定義與分類，法規管制廢棄物跨境流動（例如：巴賽爾公約），廢棄物會流入廢棄物管理能力不足的地方，廢棄物非法交易/非正規的產業，降級再造的可能性。

3. 再利用與再製(二手商品)的潛在機會，透過出口二手商品來推廣重複使用產品（如：二手車、二手紡織品），交易可以提供翻新與重新製造的機會。
4. 而潛在挑戰則是，出口二手商品可能會被視為體制的「漏洞」（例：生產者延伸責任），且市場轉型趨緩或者壽命終結的產品將承受額外的壓力，進口二手商品可能對能源效益與低碳經濟體的發展造成阻礙，壽命終結的產品法定上是廢棄物，但為了翻新再製而採跨境復原將面臨問題，且缺乏二手商品與翻新再製品的完整數據。
5. 隨著循環經濟所引起的結構性改變，國際交易流會因而產生變遷，透過相對優勢，交易將會創造出提升資源效率的機會，需要認真考慮國際標準與相互承認——物質內容、可回收性，資料可用性、廢棄物的定義與分類上需要進步，而創新與數位化將會提供額外的機會。

(九) 區域開採最佳效益及永續發展(Regions and extractive industries: Maximising local benefits for sustainable development)

1. 從開採業打造區域發展，三條走向：消費與「勢力崛起」的地緣經濟變遷、碳與「轉型風險」、爭議與包容性發展的挑戰。
2. 消費:地緣經濟的變遷：從 OECD 國轉至非 OECD 國、地緣政治的影響、區域性發展裡的新行為者。
3. 碳:能源轉型引出新型的風險與價值、將投資定義為「高碳」和「低碳」投資、碳風險對區域發展造成的影響。
4. 爭議:在開發開採產業上產生因地而異的社會衝突、兩套殊異的政策框架、評估用語的多樣性。
5. 知識上的落差與機會:新行為者與商業模式的區域意涵、去碳化/淨零碳目標對原物料需求的影響、就地政策的機會，從而了解相互競爭的評估法及其累計影響。

(十) 自然資源 (Natural Resources)

1. 過去幾十年前來，負面環境變化的挑戰不僅已經增加，更已加速發生。這樣的挑戰在人類史上前所未見，使人類福祉承受極大風險，對人類安全造成了可感知的衝擊，這些衝擊很快地會加劇至危險的程度。環境變化的原因與衝擊在世界各地非常不相同。
2. 人類仍可以緩解氣候變遷、生物多樣化損失、不符合永續發展的方式使用資源所帶來的衝擊，以避免達到全球浩劫的臨界點。採取行動所需的投資

顯然低過無作為的代價。

3. 這需要革命式的變革。光是修補當前生產和消費經濟體制不是解決之道，我們必須從基礎面改起。
4. 必須立即開始進行革命式的變革，且需要約在 2030 年時扭轉趨勢，以避免不可逆轉的衝擊發生。
5. 永續轉型所需的創新與投資具有廣泛的共同效益，在全球創新浪潮與緊密合作的支持下，極有可能會引起更好的經濟發展。
6. 為了避免轉型的風險並獲得轉型的經濟潛力，我們必須改善全球治理和組織。國家之間的合作必須更緊密，產業間亦是如此。「環境」行動不再是單打獨鬥，但一定要成為健康、經濟、金融與科技界決策者的優先考量。
7. 自然資源在人類歷史上一一直都與安全、衝突、戰爭有著密切的關係（土地、水、石油、貴金屬）。根據聯合國 IRP，除了某些特例，資源短缺在未來中期中將不會是限制我們（經濟）發展的核心因素但是資源的過度與隨意使用所造成環境（氣候變遷、生物多樣性的損失、汙染）和健康上的後果將會成為限制我們發展的核心因素！
8. 永無止境的需求：全球資源使用、人均物質需求、物質生產力，全球資源用量自 1970 年來已增加三倍，全球人均物質需求已從 1970 年的 7.4 噸增加至 2017 年的 12.2 噸，物質生產力在 2000 年左右開始下滑，近幾年來已停滯。
9. 預估全球環境資源在 2050 年循環的情境，營造業的碳排放量減少 38%、小客車的碳排量減少 70%、食物的碳排放量減少 49%；且當前的總排放量中，55%來自能源，45%來自產品；而能源系統包含：交通運輸用能源、建築用能源等。

Climate battle: An incomplete picture?

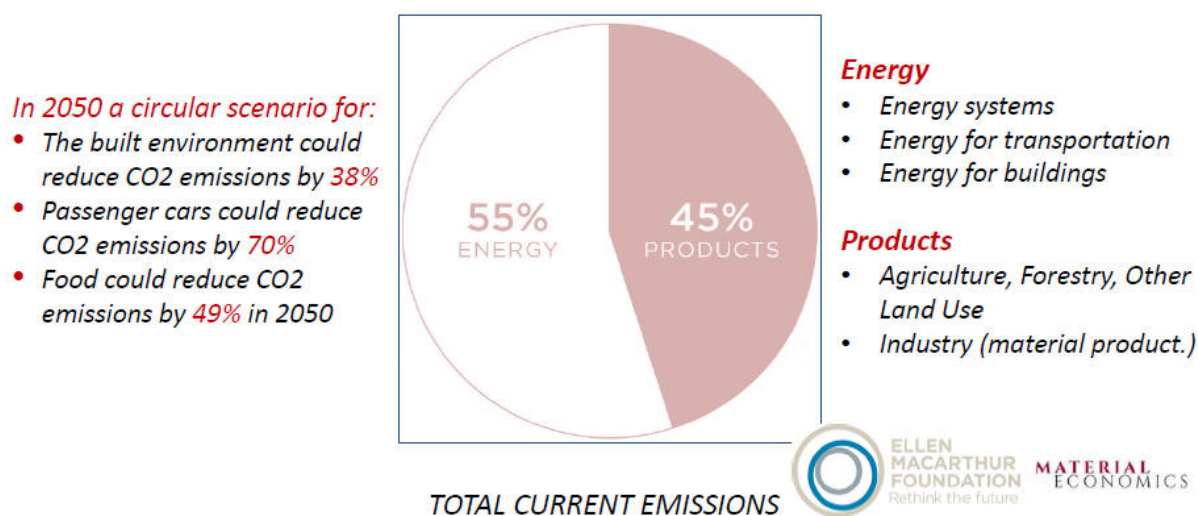


圖 12 預估環境資源在 2050 年循環的情境

資料來源:OECD <http://www.oecd.org/greengrowth/ggsd2019/>

10. 我們無可避免地必須在眾多 SDG 之間取捨。為了緩解取捨的後果並產生綜效，永續消費與生產會是最有效率的方式，得以解決 SDG 中所提及的開發與環境挑戰。
- 以下為綠色成長與永續發展(GGSD)論壇會議紀實：
這次的高峰論壇由Ángel Gurría Secretary-General OECD秘書長及Rodolfo Lacy Director, Environment Directorate, OECD環境局長開幕致詞，第一部分的議程主要為低碳化對於資源豐富及倚賴進口國家之財政影響，其中Dastan Umirbayev Director, Department of Macroeconomic Analysis and Forecasting Ministry of National Economy, Republic of Kazakhstan 哈薩克共和國經濟部宏觀經濟分析和預測部主任上台分享；第二部分的議程主要為啟動重工業綠化之創新動力，另外平行會議有三個主題（一）開採業綠化：可能的任務？；（二）國際貿易與循環經濟Janez Potočnik Co-chair, UNEP International Resource Panel; former European Commissioner for the Environment 聯合國環境總署國際資源小組共同主席上台案例分享；（三）區域與開採產業Shardul Agrawala Head of Environment and Economy Integration Division, Environment Directorate, OECD環境司長上台案例分享，及專題討論的部分由Janez Potočnik Co-chair, UNEP International Resource Panel; former European Commissioner for the Environment。



開幕致詞



論壇開幕情形

Ángel Gurría Secretary-General OECD 秘書長



Rodolfo Lacy Director, Environment Directorate, OECD 環境局長(右一)



Dastan Umirbayev Director, Department of Macroeconomic Analysis and Forecasting Ministry of National Economy, Republic of Kazakhstan 哈薩克共和國經濟部宏觀經濟分析和預測部主任(左二)



Davide Sabbadin, European Environmental Bureau, Policy officer, Climate and Circular Economy. 歐洲環境局政策官(左二)

平行會議-區域與開採產業研討會情況



High Level Business-Government Panel Discussion (高峰會談)



會外討論 Janez Potočnik, Co-chair, UNEP International Resource Panel; former European Commissioner for the Environment



Masamichi Kono Deputy-Secretary General
OCDE

Adair Turner Chairman of the Energy
Transitions Commission; Senior Fellow,
Institute for New Economic Thinking (INET)



Keeyong Chung Director-General, Climate Change, Energy, Environment, Ministry of Foreign Affairs, Republic of Korea



Rodolfo Lacy Director, Environment Directorate, OECD



Molly Walton Energy Analyst, World Energy Outlook, IEA



Roger Dungan Deputy Permanent Representative to the OECD, New Zealand



高層對話及閉幕會議



參與論壇成員合影，張添晉教授(左一)何春玲專員(中)黃仁志經理(右一)



Keeyong Chung Director-General, Climate Change, Energy, Environment, Ministry of Foreign Affairs, Republic of Korea(右一) 韓國外交部氣候變化環境總幹事



張添晉教授(左一) Shardul Agrawala Head of Environment and Economy Integration Division, Environment Directorate, OECD 環境司長 (左二) Janez Potočnik Co-chair, UNEP International Resource Panel; former European Commissioner for the Environment 聯合國環境總署國際資源小組共同主席(中) 環保署何春玲專員(右二) Rodolfo Lacy Director, Environment Directorate, OECD 環境局長(右一)



與中國國家資源循環利用協會 Keli Yu 秘書長及 OECD 成員餐敘畫面

圖 13 永續發展(GGSD)論壇會議花絮照片

- 除了參與上述綠色成長與永續發展(GGSD)論壇外，本次亦進行 3 天拜會及參訪交流，地點如下：

(一) 參訪法國威立雅集團於巴黎近郊聖烏昂洛莫納(Saint-Ouen-l'Aumône)之循環垃圾回收處理中心，該廠處理包含一般垃圾、資源回收、堆肥廚餘及醫療廢棄物等，為一個具有規模及歷史的綜合廢棄物處理設施，現場接待由 Pierre MAUGUIN(Waste to Energy Manager)及 Nicolas MICHEL(Plant Manager)為代表，先簡報綜合概述該廠區的處理規模及營運設施，隨後再針對各項的處理及回收流程一一探訪及觀摩，當中令人印象深刻的為其堆肥廚餘採用自然分解方式腐熟，定期翻堆處理，密閉空間內無臭味，顯見其溫溼度等處理條件之嚴謹；另亦觀摩大量的醫療廢棄物盛裝容器處理，該廠採用專車專運的方式處理，統一運至廠區後由人工放置機器旋轉清洗後再直接投入焚化爐中燃燒，可避免任何的容器汙染及破損風險，值得借鏡。



廠區外觀及人工分選台



醫療廢棄物處理



環保署何春玲專員(右二)與威力雅接待成員及含台灣達和王聖斌總經理(右一)合照

圖 14 法國威立雅集團垃圾回收處理中心參訪照片

(二) 駐法國臺北代表處

本次亦拜會我國駐法代表處，分享我國邁向循環台灣—循環經濟實踐案例手冊及相關成果經驗，主要由梅碧琦組長負責安排，當日由副代表古文劍公使接待，會中說明本次赴法之目的與目標，並且分享參與論壇後之心得及感想，針對全球的材料使用展望(包含在地化、垃圾開採及地緣經濟等)對於我國未來國際合作的方向進行討論，另因應法國環境部門正積極推動杜絕食物浪費(即期食品)我國則因涉及不同管理部門，建議應與相關單位建立溝通平台，以符合時勢所趨。



古文劍公使接待(左一)



成員合照



代表處簽到及換證 環保署何春玲專員與代表處標示合影

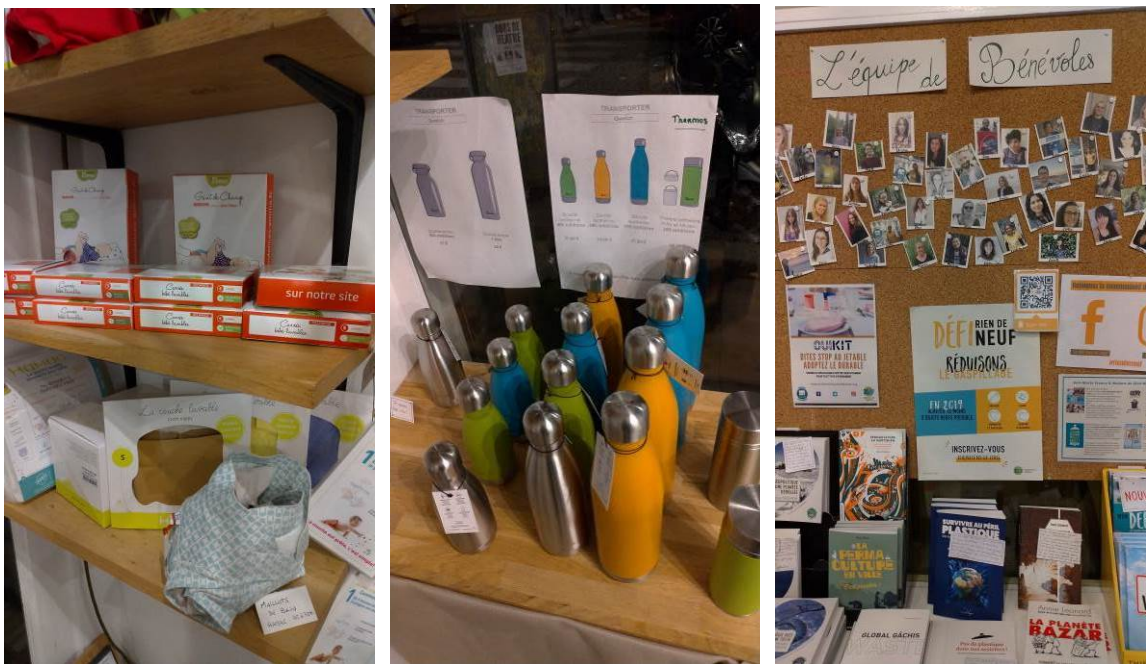
圖 15 駐法國臺北代表處拜會照片

(三) 巴黎「零垃圾之家」(MAISON ZERO DECHET)

法國零垃圾組織 (Zero Waste France) 2016 年構思成立一家專門推廣「零垃圾」理念的店舖，在 830 人合力籌資下，「零垃圾之家」(Maison du Zero Dechet) 2017 年 7 月在巴黎蒙馬特 (Montmartre) 開幕。「零垃圾之家」資金來源超過 7 成是販售商品收入，但不以營利為目的，店內營運和活動大多由 70 名志工輪班策劃，以推廣垃圾減量的生活理念為主。本次參訪可見店內全是重複再利用之商品，甚至於女性及嬰兒用品都能重覆再使用，回歸最自然的生活方式，來減少浪費，保護環境，減輕重量。



店外標示及營業時間 訪客簽名及何春玲專員與店內志工談話



店內販售各式重複使用商品及書籍海報張貼等

圖 16 巴黎「零垃圾之家」(MAISON ZERO DECHET)參訪照片

柒、參與及心得建議：

本次參加今年11月26日到 11月27日2019綠色成長與永續發展(GGSD)論壇，其中包含了自然資源開採轉型、能源使用政策、綠色工業的推動、經濟貿易影響及新地緣政治學的改變等，並分享大會以及組織間的國際合作等。茲將本次成果與心得

彙整如下：

(一) 行程成果評估

1. 由於科技的進步及人口的增長，導致各方面的需求持續上升，如能源需求增加 50 %、糧食需求增加 50 %及金屬需求增加 80 %，生活中所需糧食、資源、土地的利用等皆隨人口成長而增加，導致環境承載力已超過環境所能承受之負荷量，因此各方面將受到局限。除此之外，稀有資源為現今新興科技產業不可或缺之材料，由於過去稀有資源的過度開採及資源儲量的減少導致價格上漲，且產生大量的廢水、廢氣、廢渣等，並對環境產生嚴重之污染。
2. 目前隨著循環經濟發展，循環意識抬頭，若透過城市採礦從廢棄物中回收有價之資源，即可降低對環境資源之消耗與衝擊。然而，資源的開發過程中產生的不僅只有污染物，舉例來說，礦產在開採及加工之過程中，若不符合利用之條件予以棄置，將造成資源之浪費，故開發後之廢棄物量可能占 99 %，而有價物料卻只占 1 %，因此，可以透過推動城市採礦之方式獲得近 99 %有價物料，此外電子廢棄物為重大環境問題，但若從資源回收角度，其具有稀貴金屬成分，只要回收處理技術成熟，可以回收再利用，將廢棄物轉變為資源，以促進產業發展，並達循環經濟之目標。
3. 而礦山環境問題因為礦產資源的不同，其廢棄礦山的治理關鍵也不相同。煤礦廢棄地的環境問題為採空區、塌陷區、煤矸石堆等，其治理關鍵是對採空區的治理和對煤矸石堆的處理；有色金屬礦山如銅礦、鉛鋅礦，除了對礦坑進行治理，還要對廢棄渣堆進行化學處理，防治廢渣堆等通過雨水的淋漓作用污染附近的土壤和地下水；廢棄採石場則主要進行滑坡、泥石流等地質災害的防治以及植被的恢復，故在面臨開發與創新之過程，需考量其技術面之可行性及風險。若礦山採礦至港口交易之運輸過程都採用電力，需藉由相互合作、交流研發先進之技術，並考量採礦過程中之可再生能源供應、運輸過程以及環境承載力全面性之問題，且透過數據模擬及量化使執行之效率提高。以設計面來說，以往的礦山設計都是以人工方式進行，需耗費相當多的時間，而隨著時代進步，現已採用三維設計軟體，只需要幾位相關技術人員，就能設計出最佳開採方式。
4. 礦山產業在設計、開發及營運過程中，以循環經濟的角度來看，不僅是對於目標物而已，非目標物的處理也非常重要，過程中所產生的廢料、廢棄

物應進行妥善的處理、再利用，以達零廢棄及永續循環之概念，而土地資源濫墾造成大面積地表裸露，導致原有的生態環境造成嚴重迫害，因此持續的開採資源並不是一個永續的作法，現在我們應當朝城市礦山的開採，使資源回收再生，以達到循環經濟及永續發展之標的。

(二) 建議事項

1. 因全球環保意識抬頭，使得礦業發展困難度增加，綠色採礦將是未來礦業之發展方向，另外透過大數據科技之普及，對政策、資金及地質環境加以治理，以降低風險及邁向低碳經濟。其中化石燃料為目前最主要的能源礦產，其消耗量呈現持續上漲之趨勢，近年來為因應低碳經濟，相關上游採礦業者皆已積極進行轉型策略以及實施低配給政策，由此可知，在化石燃料的供給縮減之下，我們必須改變思維且有效運用再生能源以滿足人們的使用需求並避免源頭採礦所造成的環境迫害，另預估在 2060 年原料使用量迅速成長之下將會造成氣候變化導致生物多樣性減少，除非各國開始進行資源利用改革，否則挑戰只會更加困難。
2. 因此在地球資源有限、能源供不應求及為滿足人民需求之條件下，能源發展應朝向太陽能及風力發電等再生能源，此外為有效運用再生能源，未來將會在儲能階段大量運用鋰電池，以作為再生能源之儲能系統以避免電力流失並達到永續發展之目的。而目前在採礦產業中超過 70 % 的挖礦作業使用再生能源，且大多傾向選擇在水力發電豐富的區域進行作業，其需依電力消耗、價格、溫室氣體排放、空氣與噪音污染及市場競爭優勢等因素進行考量，並應於技術、經濟成本及利益等方面進行研究，以克服面臨之障礙，達能源整合之目的。由於採礦業之碳足跡難以估計，且採礦所產生之二氧化碳並未被完整計算，導致呈現線性經濟趨勢，故應改變思維，從線性轉為循環經濟，並從搖籃到搖籃，而不是搖籃到墳墓之策略。
3. 為因應循環經濟之需求目前已有許多新興組織出現，如 COMET 在能資源之整合及追蹤上有非常良好之助益，除了能透過雲端追蹤外，更能有效計算二氧化碳，這對於降低溫室氣體排放有很大的幫助。此外通常金屬在冶煉的過程需使用煤產生熱能，而更先進技術則是已有產業使用氫氣來煉鋁，相較於煤所產生之溫室氣體排放少了三倍，在有助於減少溫室氣體之排放；其目標則是用氫氣代替傳統上用於煉鋼的煉焦煤，此外在能資源整合方面也表現優異，經由串聯產業鏈，亦可成功地以燃氫突破煉鐵科技。

4. 目前世界銀行(World Bank)、德國技術合作公司(GIZ)、力拓(Rio Tinto)及英美資源集團(Anglo American)紛紛投資氣候智能採礦計畫(Climate Smart Mining Initiative)，世界銀行於 2017 年發表「礦物和金屬對低碳未來的日益增長」其結論為要實現低碳未來，必須提升採礦技術以供再生能源發電使用。而氣候智能採礦計畫將協助資源豐富的開發中國家開採礦物，並確保在採礦過程中減少對於環境的污染。隨著全球著手開發低碳技術以減緩氣候變化，提升採礦技術以減少環境污染為目前最為重要之課題之一。
5. 建議未來可多加參與經濟合作暨發展組織(OECD)所主辦的綠色成長與永續發展(GGSD)論壇，此論壇為公開報名，透過參與論壇交流，可適時了解歐盟對於循環經濟的推動策略，且可適時分享臺灣環保推動情形、困難與挑戰及成果，對於我國與 OECD 會員國互動更加密切。

公務出國期間國外人士個人資料彙整表

會議/活動 名稱	姓名	單位及職稱	國 別	專長 領域	會晤 日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者 姓名職稱	交流內容	備 註
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	Julia Nielson	OECD Deputy Director Trade and Agriculture Directorate			108/ 11/26	+33(0)145249547	julia.nielson@oecd.org	何春玲專員	循環經濟	
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	Rodolfo Lacy	OECD Director Environment Directorate			108/ 11/26	+33(0)145241456	rodolfo.lacy@oecd.org	何春玲專員	循環經濟	
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	Jinfeng Li	放射性廢物管理和退役處核 能署/放射性廢物管理專家			108/ 11/26	+33(0)145241141	jinfeng.li@oecd.org	何春玲專員	循環經濟	

會議/活動 名稱	姓名	單位及職稱	國 別	專長 領域	會晤 日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者 姓名職稱	交流內容	備 註
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	Tom Van Troyen	OVAM/ Team Productketens			108/ 11/26	+3215284263	tom.van.troyen@ovam. be	何春玲專員	循環經濟	
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	Frank Smeets	Gemeente Pelt/ burgemeester			108/ 11/26	+3211949494/ +32478201664	frank.smeets@gemeent epelt.be	何春玲專員	循環經濟	
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	Naadira Ogeer	The commonwealth/ Economic and Adviser Oceans and Nature Resources			108/ 11/26	+44(0)2077476373/ +44(0)77476335	n.ogeer@commonweal th.int	何春玲專員	循環經濟	

會議/活動 名稱	姓名	單位及職稱	國 別	專長 領域	會晤 日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者 姓名職稱	交流內容	備 註
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	Keeyong Chung,Esp.	Ministry of Foreign Affairs(Korea) Director-General/ Climate Change, Energy, Environmental and Scientific Affirs Bureau	韓 國		108/ 11/26	+82-2-21007708/ +82-10-63547708	kychung@mofa.go.kr	何春玲專員	循環經濟	
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	Davide Sabbadin	European Environmental Bureau(EEB)/ Policy Officer, Climate and Circular Economy			108/ 11/26	+32-2- 2741084/ +32-492279700	davide.sabbadin@eeb.o rg	何春玲專員	循環經濟	
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	JOSE MANUEL MEDINA AGUILAR	SEMARNAT/ MINISTER COUNSELOR- ENVIRONMENT & NATURAL RESOURCES REPRESENTATIVE FOR THE EUROPEAN UNION THE OECD			108/ 11/26	+33(0)156592904/ +33(0)689242665	manolomedina@hotma il.com	何春玲專員	循環經濟	

會議/活動 名稱	姓名	單位及職稱	國 別	專長 領域	會晤 日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者 姓名職稱	交流內容	備 註
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	李金惠	北京清華大學環境學院循環 經濟與城市礦產研究團隊/ 長聘教授/首席科學家	中 國		108/ 11/26	+8610-62794143/137 01335716	jinhui@tsinghua.edu.cn	何春玲專員	循環經濟	
2019 綠色 成長與永續 發展 (GGSD)論 壇	Pierre MAUGUIN	VEOLIA/ Waste to Energy Manger TECHNICAL & PERFORMANCE DEPARTMENT			108/ 11/26	+33(0)185577780/ +33(0)612456835	pierre.mauguin@veolia .com	何春玲專員	循環經濟	