

出國報告（出國類別：開會）

參加第三屆義大利能源經濟學會出國 報告

服務機關： 核能研究所
姓名職稱： 黃勝帝 技術員
派赴國家/地區：義大利/米蘭
出國期間： 107年12月7日~107年12月14日
報告日期： 108年1月7日

摘要

「第三屆義大利能源經濟學會(Associazione Italiana Economisti Dell'Energia, AIEE)研討會」於 108 年 12 月 10 日至 12 月 12 日義大利米蘭博柯尼大學舉行，為討論能源安全，新技術的可行性，探索新能源趨勢；能源問題挑戰和創造性的解決方案。博科尼大學是義大利商業和經濟領域的頂尖研究型大學，為期三天的會議是一個高層次的論壇，旨在為改變我們世界的能源格局提供洞察力，匯集來自企業、政府、國際組織、政治領域和各部門的能源專家以及研究人員和社會代表，提供絕佳的實踐和經驗分享的機會。

新興能源市場的趨勢和技術正在推動新的能源安全問題並面臨長期挑戰，雖然能源市場目前供應充足，但安全風險仍在不斷增加，可能會影響短期和長期的平衡。能源部門的技術進步增加了生產和分配的能力，但也產生了新的脆弱性。近年來，儘管歐洲各地能源基礎設施相互聯繫日益增加，已經減緩了影響，對歐洲能源安全已經有了很大的進展，但非洲大陸仍然容易受到供應中斷的影響。同時因為減少使用化石燃料，以應對氣候變化的努力卻帶來了能源安全的新挑戰。過去，地緣政治和石油和天然氣供應是決定能源安全的主要因素。今日更多和更複雜的因素相互作用將影響穩定的能源安全。

此次出國會議含往返旅程共計 7 天，報告題目為「Determined A Reference Price by CO₂ Abatement Cost for Window Films」，分配場次為編組第 22 技術發展分項第 4 場，以隔熱膜為例建議由公權力制訂準則，提供業者未來的目標價格供消費者選購，讓商品供應者與消費者可以依據標準規範自行依需求評估參考價格。最後並建議本中心 TIMES 模型未來可考慮之研究方向及本所可加強對氫能源之相關研究。

關鍵字：義大利能源經濟學會、能源安全、義大利博科尼大學

Abstract

The Conference by Associazione Italiana Economisti Dell'Energia(AIEE) is aimed at providing a forum for an analysis of the new developments, a new vision of the future framework for energy security, and trying to define the energy priorities for the action of the next step. Emerging energy market trends and technologies are driving new energy security concerns and renewing new challenges. While energy markets are currently well supplied, security risks continue to proliferate which may impact the balance in both the short and long terms. As well the technological advances in the energy sector to increase capabilities, capacity, and production; however the distributions have created new vulnerabilities. In recent years, the improvements of European energy security have made great progress, yet the continent remains vulnerable to supply disruptions. Efforts to reduce the use of fossil fuels to address climate change also pose security challenges. In the past, geopolitics and the supply of oil and gas were the dominant factors to determine the energy security. Today, a broader and a more complex spectrum of elements are interacting to both stabilize and threaten energy security. This conference is inviting with the goal of promoting research and information exchanges on energy security, providing a general look at the driving forces of the energy transformation and at some of their effects. Many of them are different from those we have seen in the past.

The schedule was consisted of 3 days symposium and a 4 days flying trip. The report titled "Determined A Reference Price by CO₂ Abatement Cost for Window Films" was submitted and was distributed to 22nd sub-item technical development section. Finally, a recommendation was to the administration to provide a specification that allows the supplier and consumer to self-assess a reference price based on the specification. Finally, it is recommended that the TIMES model can be modified to energy security in the future and more research on hydrogen energy.

Keywords: Associazione Italiana Economisti Dell'Energia, AIEE, energy security, Bocconi University Italy

目 次

	(頁碼)
一、目的	4
二、過程	5
三、心得	10
四、建議事項	26
五、附錄一 拜訪外貿協會米蘭辦事處	28
附錄二 出席會議報告內容	32
附錄三 會議議程與議題	40
附錄四 出國會議心得報告內容	42

一、目的

新興能源市場同時面臨能源安全問題、能源趨勢、能源技術的長期挑戰。雖然能源市場目前供應充足，但安全風險仍在持續增加，這可能會影響短期和長期的平衡。能源部門的技術進步增加了生產和分配的能力，但也產生新的脆弱點。近年來，雖然歐洲能源安全已經有長足進展，但非洲大陸卻仍然容易受到供應中斷的影響，儘管歐洲各地能源基礎設施的相互聯繫日益增加，減緩了能源安全的影響，但是由於減少使用化石燃料以應對氣候變化的努力，卻同時也帶來了新的能源安全挑戰。

本會議提供一個分析新發展的論壇和未來能源安全框架的新願景，並將努力釐清未來幾年的能源優先事項和將採取的行動。過去，地緣政治與石油和天然氣的供應是決定能源安全的主要因素。今天，更廣泛和更複雜的要素相互作用，方能有穩定的能源安全。如何提供及推動能源安全的研究和資訊交流以協助能源轉型及降低整體影響，是會議的宗旨。

本次參加義大利能源經濟學會會議含往返旅程共計 7 天，會中並以「Determined A Reference Price by CO₂ Abatement Cost for Window Films」為題目，進行訊息分享與交流，所分配場次為編組第 22 技術發展分項第 4 場，以隔熱膜為例建議由公權力制訂準則，提供業者未來的目標價格供消費者選購，讓商品供應者與消費者可以依據標準規範自行依需求評估參考價格。並拜訪台灣外貿協會駐義大利米蘭辦事處，與當地駐外人員彼此交流訊息，相關訪談內容請參考附錄一。

二、過程

此次出國含往返旅程共計 7 日，詳細如下表：

日期	行程	工作重點
12 月 8-9 日 (六、日)	台北-米蘭	去程
12 月 10 日(一)	米蘭	上午 10:30 拜訪貿協義大利米蘭辦事處 下午 16:30 參加 3rd AIEE 研討會開幕
12 月 11 日(二)	米蘭	參加 3rd AIEE 研討會
12 月 12 日(三)	米蘭	參加 3rd AIEE 研討會
12 月 13-14 日 (四、五)	米蘭-台北	回程

今年是第三屆的義大利能源經濟協會(AIEE)選擇與博科尼大學合作，博科尼大學是頂尖的義大利國際商業和經濟研究大學之一。為期三天的會議是一個高層次的論壇，匯集來自企業、政府、國際組織、政治領域和各領域的能源專家以及研究人員和社會代表，提供一個新視角和絕佳的分享經驗旨在提供我們改變洞察世界能源格局的能力。

本次出國人員為核能研究所能經策略研究中心薦任技術員黃勝帝。於研討會發表「Determined A Reference Price by CO₂ Abatement Cost for Window Films」，藉由關於節能研究與評估提出對於市面上「節能產品」的合理售價之研究成果，會後並與多位外國友人分享，有助於提高台灣之國際能見度。

本研討會重要贊助廠商如下：

conference sponsors



conference patrons:



conference media partners



會場一瞥：



圖 1 Bocconi University 正門



圖 2 Bocconi University 正門側邊

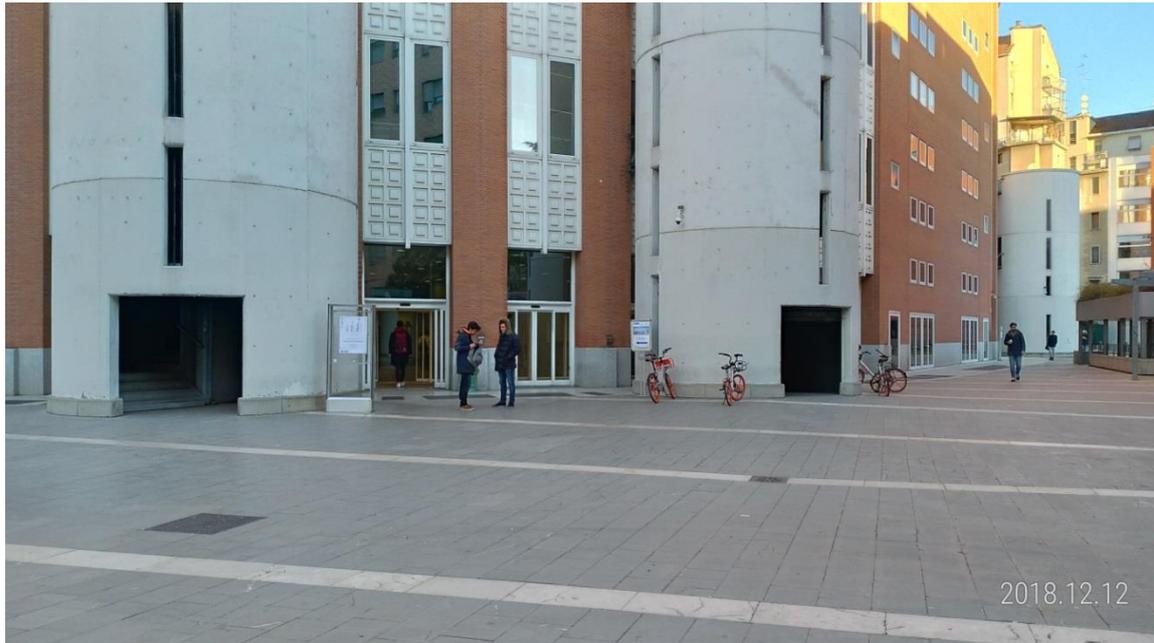


圖 3 Bocconi University 會場正門



圖 4 Bocconi University 校園



圖 5 Bocconi University 會議議場



圖 6 Bocconi University 開幕酒會

三、心得

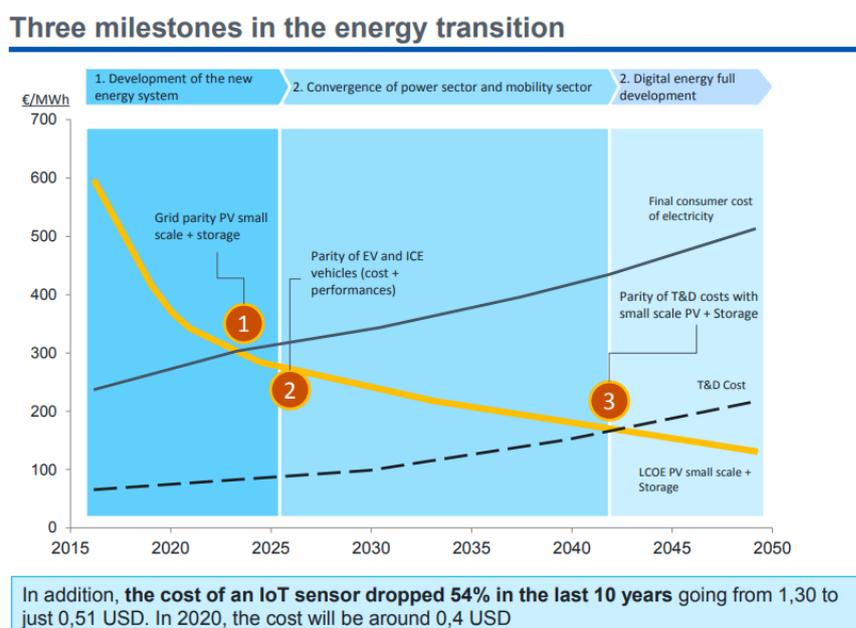
會議活動分為雙重全體會議(Dual Plenary Session)、分組會議(Concurrent sessions)二種方式。本次會議論文集結於 ISBN : 978-88-942781-1-8 於 2018 年 12 月 31 日刊載於 AIEE 網站，本節僅就會議中接觸過的相關學者的研究心得及觀念概述如下，個人報告內容、本屆會議之分項主題及本人回國後出國會議心得報告分別列於附錄二、附錄三、附錄四：

(一)、雙重全體會議(Dual Plenary Session)

- 電網安全與新技術(Grid security and new technologies)

Mr. Matteo Codazzi Chief Executive Officer CESI, Italy

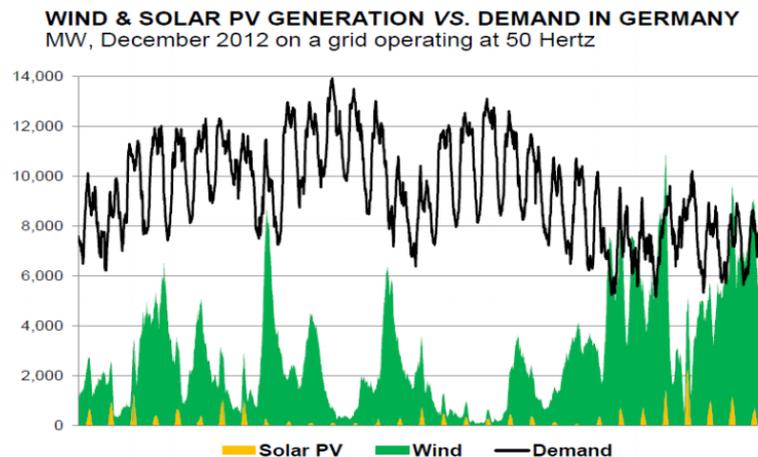
CESI 為全球電力部門提供諮詢服務的工程、測試和動力領域的企業，針對大數據的集叢和管理，即時管理分散資源，確保資產安全；致力於將占比越來越大的小規模可再生能源分散式發電；並將終端能耗轉換為智能需求管理，提高電源供應的可持續性。



Adapted from : Matteo Codazzi, Grid security and new technologies, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖 7 能源轉型的三個里程碑

Codazzi 認為未來三階段能源轉型：1.發展新能源系統，2.整合電力部門和運輸部門，3. 全面發展能源數位化。風能和太陽能發電的不穩定性給能源轉型與安全運作的電力系統帶來了挑戰，如圖 7 中所示需求與供給是個別獨立的而不是連動的。



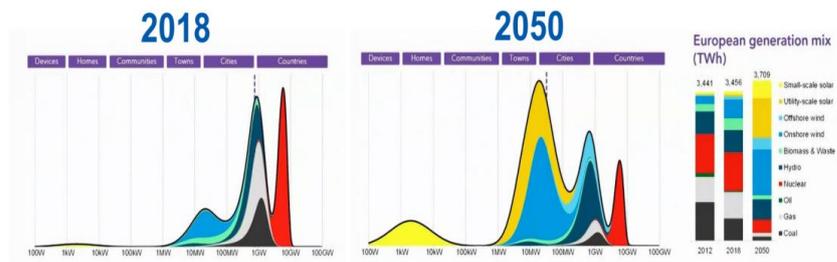
Adapted from : Matteo Codazzi, Grid security and new technologies, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖 8 2012 年 12 月風能太陽能與德國的單日能源需求

未來 9 年義大利將增加可再生能源系統的產能需求，分散不同的能源發電將是電力系統運作靈活安全管理的關鍵。由歐洲各國出資 114 億歐元，執行十年電網發展計畫，表示將設置超過 166 個傳輸站和 15 個存儲站，將可以確保歐陸用電的靈活性、持續性和安全性。到 2040 年歐盟電網輸電和配電基礎設施投資將占全球電力部門投資的 40%，而增加管理分散式電力資源的智慧電網是不可或缺。並將能源按區域範圍分級：其中核能被定為國家級的能源；離岸風電、水力、燃氣與燃煤居於國家與都市等級之間；大規模太陽能陸域風電、燃油、部分水力發電視為城鄉等級；小規模太陽能則視為家用等級。

以等級，國家、都市、城鎮、社區、家庭和裝置區分使用能源，來降低及分散能源風險。圖 9 中可以很清楚看到 2018 到 2050 年的能源風險，已經由集中於國家及都市層級的能源配比，透過智慧電網已大幅分散至家庭、社區、城鎮，達到計畫原本預期的效果。

Distribution of power plants by capacity in 2018 and 2050



Adapted from : Matteo Codazzi, Grid security and new technologies, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖 9 2018 與 2050 年之能源分配圖

(二)、分組會議(Concurrent sessions)

- 1. 可再生能源的切換和更替選擇：來自巴西的證明 (Switch and defer options in renewable energy projects: evidences from Brazil)

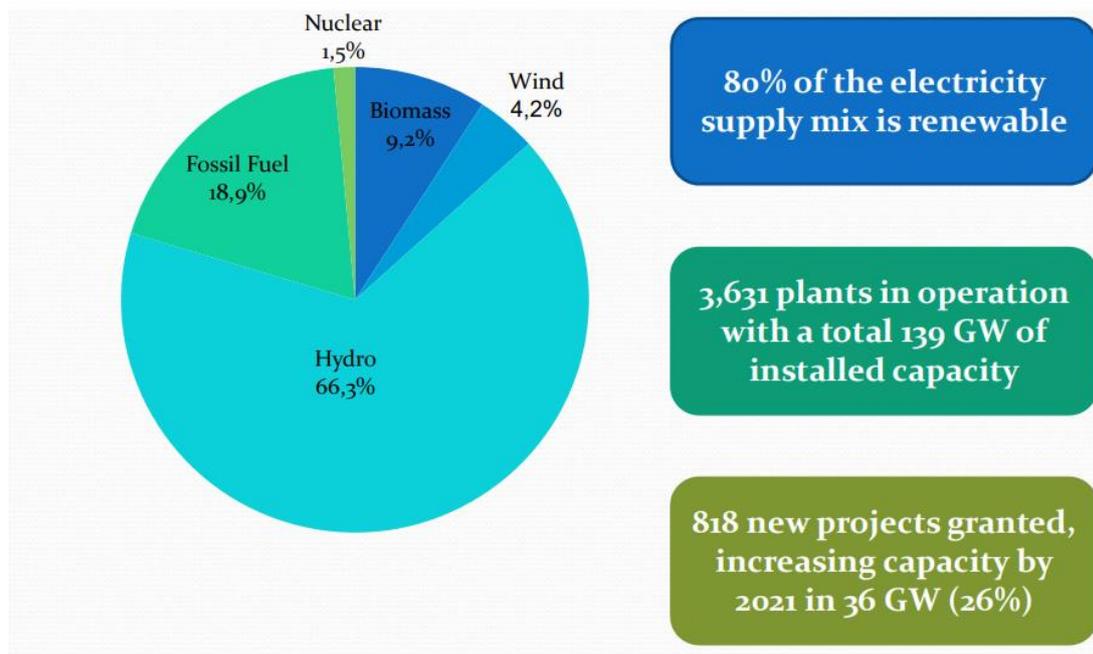
演講者：JAndré Luis da Silva Leite, Federal University of Santa Catarina – UFSC, Brasil

在 20 世紀 90 年代民主國家公營事業轉型為市場自由化與民營私有，之前電力行業長久以來由政府所把持。在市場自由化下，政府被質疑壟斷資源是無可避免的，長久以來因為是國家統一管理所以發電，輸電，配電可以完全垂直整合；但是在一般公司多半只針對輸、發、配，其中的一個部門的經營為其主要業務。同一公司甚至同一部門尚且存在資源整合的問題，而如何將此介面整合的問題完全解決，因此對此議題上須充分研究。

透過自由承包環境的建立，引入能源行業的自由競爭，允許電力銷售商和大型消費者可經過自由談判供應能源轉換或留在與特定供應公司，這些改革已經引起能源部門的重大變革。

巴西電力自由化的市場環境中，所謂電力自由承包是通過雙邊自由談判合同進行能源購買和銷售。但是電力的供應端，根據巴西能礦部資料，2010 年巴西非再生能源包括石油、天然氣、煤、鈾及相關衍生品，佔全國能源比率為 57%，其中石油 34.8%、天然氣 13.4%、煤 7.2%、鈾等 1.7%。再生能源，包括水力發電、木材及植物性煤碳、甘蔗及其衍生品、其他使用初級原料的可再生能源則佔 43%，包含水力 13.5%、木材及植物性煤碳 10.1%、甘蔗及其衍生品 14.1%、其他使用初級原料可再生能源 5.3%。巴西雖是全球重要原物料及礦產國家，近年來亦面對電力供應吃緊問題。因此巴西政府積極發展替代及再生能源，巴西發展以甘蔗為原料提煉酒精頗具成效，市面上銷售之汽車大部分均可使用汽油或酒精作為燃料，因此甘蔗及其衍生品佔全國能源比例從 2005 年的 13.8%提高至 2010 年的 14.1%，2020 年及 2030 年更將達 17.4%及 18.5%。

巴西能源礦業部門指出，巴西全國電廠總裝置容量中，水力發電達佔 66.8%，其次為火力發電佔 18.9%、生質能發電佔 9.2%、風力發電佔 4.2%及太陽能發電佔比不足 0.01%。因此在巴西 86%的電力是由水力和火力提供，其餘有 1.5%是來自核能，剩餘約 9%來



Adapted from : JAndré Luis da Silva Leite, Switch and defer options in renewable energy projects: evidences from Brazil, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖 10 巴西的能源配比

自生質能，而風力與太陽能低於 5%。值得一提的是巴西由於有豐沛的水力資源因此電力供應有 66%來自水力發電，但是巴西政府認為能源供應過度集中並不是一項明智之舉，因此在 PDEE 2024 預告將於 2024 年將可再生能源由先前目標自 16.1%提升至 27.4%，將於 10 年間投入 400 億歐元完成此一計畫，以達成能源分散降低風險的目的，並將其可再生能源風力與太陽能的佔比假設成不同情境予以分析，透過計算淨值的數學證明以多樣性的能源供應型態有助於能源安全的提升。

- 2.以巴黎協議 1.5°C 的觀點思考氫氣和燃料電池 (Consideration about hydrogen and fuel cells in Paris agreement 1.5°C perspective)

演講者：Jose Manuel Chamorro, University of the Basque Country UPV/EHU, SPAIN

根據 IPCC 2018.10 月份特別報告，全球暖化溫度上升 1.5°C，如果依照現行成長的速度發展預估全球將於 2030 至 2052 間暖化溫度上升達到 1.5°C。在模型的推估計算下，如果以人為方式施加壓力，則可以在 2030 年將 CO₂ 成長降至 2010 年水平的 45%，並於 2045 至 2055 年達到 0 成長。若限制全球暖化溫度上升訂在 2°C 以下，在大多數預測途徑中，估計到 2030 年將應降至 2010 年的 25%，而於 2070(2065-2080) 年達到 0 成長。主要的訊息來自於當全球暖化上升 1°C，造成的極端氣候變遷，使得北極海冰層融化讓海平面上升。而且如果希望將全球的溫度上升控制在 1.5°C 內，在未來數年將是極為關鍵的時刻，若無法控在 1.5°C 範圍，將導致物理與化學上無法預測的改變，而氫能及燃料電池的使用似乎是可行的新能源。

日本於 2017 年 12 月發布的「基本氫氣戰略」，概述了首次以氫能為重點的政策，目標是建立燃料電池電動車 FCEV 及氫燃料站系統。法國 2018 年 6 月，宣布「能源轉型氫能源部署計畫」，包括氫氣部署目標，其中包括 20-40% 的綠色氫氣的生產，預計到 2028 年電解產氫成本將降低到每公斤 2-3 歐元。在歐洲，人們對通過風能和太陽能為能源的電解產生甲烷或氫的可再生氫極感興趣。各國 FCEV 和氫燃料站的其他部署目標如下表所示。

表 1 燃料電池與氫能的佈署狀況

country	# of car	# of bus	#fork lifts	#stations	#of stationary unit
China	60	150	2	10	-
France	200	-	100	18	50
Germany	500	146	100	43	1900
Japan	2450	6	77	122	235000
Korea	100	Demo		17	177MW
U.S.	4500	25	16000	80	235MW

Adapted from : Jose Manuel Chamorro, Consideration about hydrogen and fuel cells in Paris agreement 1.5°C perspective, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

而 US、Japan、France、China、Netherlands、Korea 各國彼此也設定燃料電池的目標，在歐洲燃料電池經濟，人們對通過風能和太陽能產生的電解甲烷或氨的可再生氫的興趣日益增長，而「東京聲明」是自美國啟動國際氫能合作夥伴關係以來，第一次關於氫能的部長級會議，FCEV 和氫燃料站的其他部署目標。

根據研究：氫氣含量豐富，清潔，安全

可以發揮許多重要作用，以應對轉型的挑戰：

- 1) 可以實現大規模可再生能源發電;
- 2) 跨部門和地區能源分配;
- 3) 可當作緩衝劑增加能源韌性;
- 4) 零碳運輸能源;
- 5) 零碳工業能源;
- 6) 幫助建築物的熱量和動力零碳化

面對國際間不斷要求的減碳壓力，G20 已經要求各國應在其承諾的範圍達成目標，以控制全球暖化上升溫度在 1.5°C 以下的狀況，我國應該更積極開展非化石燃料的能源的開發與研究，而氫能源是值得發展的新能源。

● 3.G20 關於化石燃料補助同儕審查會之重要成果(THE MAIN RESULTS OF THE G20 PEER REVIEW ON FFS)

演講者：JMario Iannotti Advisor at Italian Ministry for the Environment, Italian Ministry for the Environment, Alma Laboris, ITABIA (Italian Biomass Association)

「巴黎氣候變化協定」努力將本世紀末溫度升高限制在比工業化前水平高 1.5°C，其中歐洲訂定的氣候目標溫室氣體與 1990 年的水平相比，到 2020 年溫室氣體為-20%，到 2030 年為-40%，到 2050 年-80 / 95%的溫室氣體排放，因此無論是直接還是間接，一定會逐步刪除現行對化石燃料的補貼。

表 2 各國對石化燃料的補助現況

35 Delivered MPa	No target	-		
Stationary	Target Number^a	Current Status	Partnerships, Strategic Approach	Policy Support
Small ^b	1.4 mil by 2020 5.3 mil by 2030	235,276 (as of March 2018)	• Establishing ENE-FARM partners (manufacturers, gas companies and constructors)	• Subsidy for purchase (national government initiative)
Medium ^c	No target	21: SOFC 50: PAFC (as of March 2018)	• Commercializing fuel cells for industrial application by 2017 ^d (Strategic Roadmap, METI)	• Subsidy for R&D, demonstration (national government initiative)
Large ^e	No target	-	-	-
District Grid ^f	No target	-	-	-
Regional Grid ^g	No target	-	-	-
Telecom backup	No target	-	-	-
H₂ Production	Target^h	Current Status	Partnerships, Strategic Approach	Policy Support
Fossil Fuels ⁱ	No target	-	• Commercialized at on-site HRSS	-

Adapted from : J.Mario Iannotti, THE MAIN RESULTS OF THE G20 PEER REVIEW ON FFS, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

學者主張採用「國際同儕審查」，藉由其他專家的經驗，對補貼進行全面評估，使各國能夠了解這些補貼措施是否真的有價值，並且是否符合其國家目標。認為同儕審查，應對氣候變化能創造可負擔、可靠與可持續，換取未來使用能源具有較低的溫室氣體排放，並呼籲所有 G20 成員國在 2020 年之前設定全面淘汰化石燃料補貼的時間表，到 2020 逐年淘汰石油，天然氣和煤炭生產的時間表，所有 G20 成員應在 2018 年底完成化石燃料補貼同儕審查。

2009 匹茲堡 G20 結論認為：「對低效率化石燃料補貼的政策是鼓勵浪費消費，降低我們的能源安全，阻礙投資清潔能源和破壞應對的努力氣候變化的威脅」。

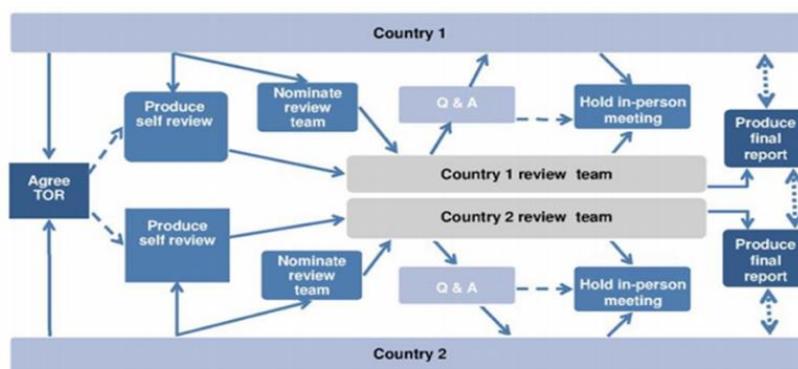
- 2010 首爾 G20 各領導人峰會重申「合理化和逐步淘汰的意願」對低效率的化石燃料的補貼，就是鼓勵浪費，同時也考慮到貧窮國家的立場認識到提供補貼的重要性。
- 2013 俄羅斯聖彼得堡 G20 領導人峰會，重申承諾合理化和逐步淘汰化石燃料補貼，並同意制定同儕評審方法透過跨越國家的過程確保透明度與負責任的態度。
- 2014 澳大利亞布里斯班峰會和 2015 安塔利亞 G20 領導人會議，強調監測和更新化石燃料補貼最新技術的相關性合理化和取消化石燃料補貼是能源的第六個原則。
- 2016 伊勢志摩 G7 會議：鑑於約佔全球的三分之二溫室氣體排放來自能源生產和使用，認識到能源部門必須在應對氣候變化方面發揮關鍵的作用。並鼓勵所有國家在 2025 年取消對低效的化石燃料補貼。
- 2017 博洛尼亞 G7 環境部長會議：認可並支持 G7 同儕審查和取消化石燃料補貼。

同儕審查的程序

G20 同儕審查評估是一項有成效的經驗，可以在數據收集、方法程序和政策行動中分享互相學習的要素。建立一致的自我報告：審查的國家就以一套標準的審查機制，共同適用的標準，確定要審查的措施的範圍和該程序的時間表；被審查國家製作自我審查報告，舉列措施提供實施背景和資訊並表明在中期內那些正在逐步被淘汰。

設置同儕審查的過程

國家通過邀請其他國家的專家同儕審查小組，各國向同儕評審小組發送自我報告；然後在受審議國家舉行面對面會議期間進行同行評審。隨後將在同儕評審小組的最終報告與自我報告一起發布。如同圖 11 的程序



Adapted from : J.Mario Iannotti, THE MAIN RESULTS OF THE G20 PEER REVIEW ON FFS, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖 11 同儕審查的機制

同儕審查機制強調了這個領域的透明度和責任制，化石燃料補貼導致化石燃料的過度消耗，加劇環境污染，導致政府收入損失並引發嚴重的健康損害。

中國在批准“巴黎協定”後，與美國共同發表了自己的化石燃料補貼同儕審查報告；同儕審查團隊成員：德國，美國和印尼；報告中中國確定了對 9 個「低效率」的化石燃料補貼，總計 15 億美元共 4 項。1、每年國有企業對勘探和開採的補貼。2、化石燃料，包括用於開採天然氣和石油的石油產品的退稅以及國有企業的土地使用稅豁免；3、中國政府為能源產品的消費記錄了增值稅稅收優惠；4、國內供熱用能源及「專業特殊用途」燃料由中央政府補貼生產，以保持稅金低於市場水平；「專業特殊用途」的燃料，指如出租車，漁民，護林員，公共運輸公司。

德國在自己的化石燃料補貼的同儕審查報告中，於 2018 年底取消對採礦煤炭工業部門的補貼，是德國改革補貼策略的重要做法，對其他國家則提供了一個可學習的例子，強調了德國政府在沒有補貼的狀態下依舊運作良好。隨之而來的將逐步和逐步關閉煤礦開採，減少採礦相關工作，同時為員工和公司提供特別支持計畫。

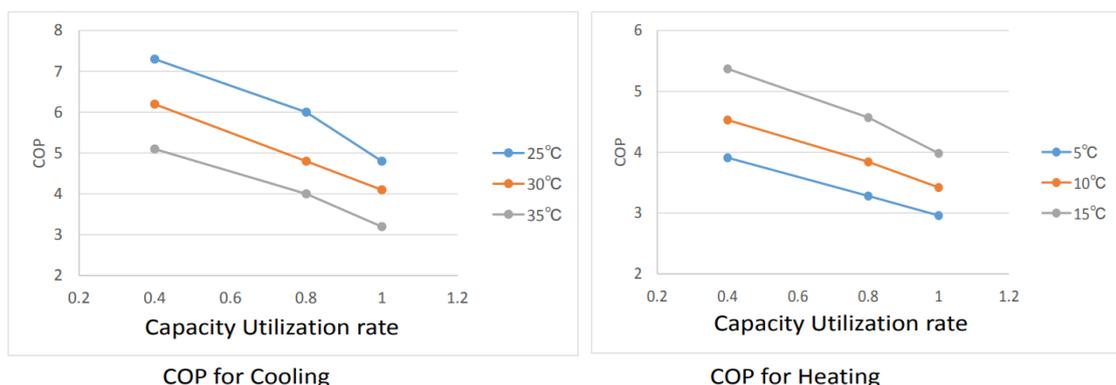
審查小組鼓勵德國政府採取額外措施，以支持補貼改革，除了支持其評估措施，評估其行業競爭力和碳排放的敏感性。

- 4.以東京江東地區 151 個分區域的能源網路模型，針對夏季炎熱能源需求的都市能源系統評估 (An Assessment of Urban Energy Systems Focusing on the Cooling Energy Demand in Hot Summer Days by an Energy Network Model with 151 Subregions of Tokyo Koto Area)

演講者：Shunsuke Mori，Aya Kishimoto，Satoshi Ohnishi

東京市區由於大型建築的快速發展及城市熱島效應，尤其在2011年3月11日的巨大地震之後，絕大多數核電廠仍然持續停止運行，但是日本為遵守巴黎協議在即將面臨的2020年東京夏季奧運會，夏天的炎熱是可以預期，加上來自世界各地的選手住宿和交通，都將造成當地空調需求增加，因此日本正思考如何讓城市降溫的方法，以及重新評估未使用的能源改進節能技術。

使用軟體ZEB，ZEH，SmartCity等評估建築物的節能技術影響空調需求，以及重新評估未使用的能源改進節能技術：熱泵技術、分佈式變電站、河流熱量和餘熱的利用，例如以東京都中央區河川區河流作為熱泵熱源。

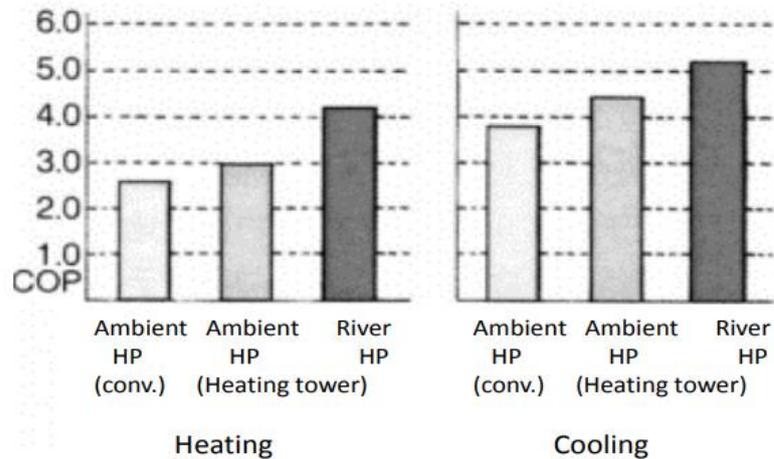


Adapted from : Shunsuke Mori, An Assessment of Urban Energy Systems Focusing on the Cooling Energy Demand in Hot Summer Days by an Energy Network Model with 151 Subregions of Tokyo Koto Area, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖12 不同溫度下以河流作為熱源熱泵的冷、熱效率

東京海灣邊的江東區有許多河流和運河可以用作熱泵熱源。但是遇到高速公路，道路和堤壩都是熱能傳輸的障礙源且長途運輸低溫熱能效率不高。

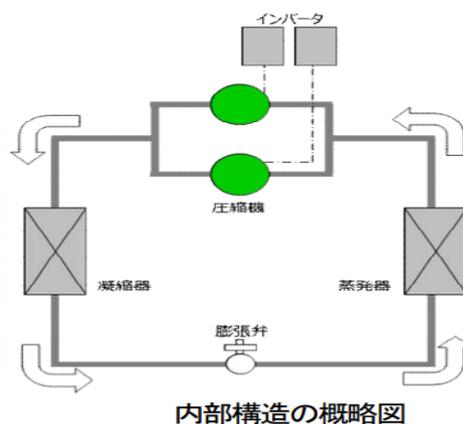
東京都中央區河川區該區域擁有辦公樓和旅館建築面積8,000平方米，總建築面積396,843平方米。熱的利用，辦公樓和旅館建築面積254,000平方米，總建築面積284,000平方米的發展大型儲能系統可以節能28%。



Adapted from : Shunsuke Mori, An Assessment of Urban Energy Systems Focusing on the Cooling Energy Demand in Hot Summer Days by an Energy Network Model with 151 Subregions of Tokyo Koto Area, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

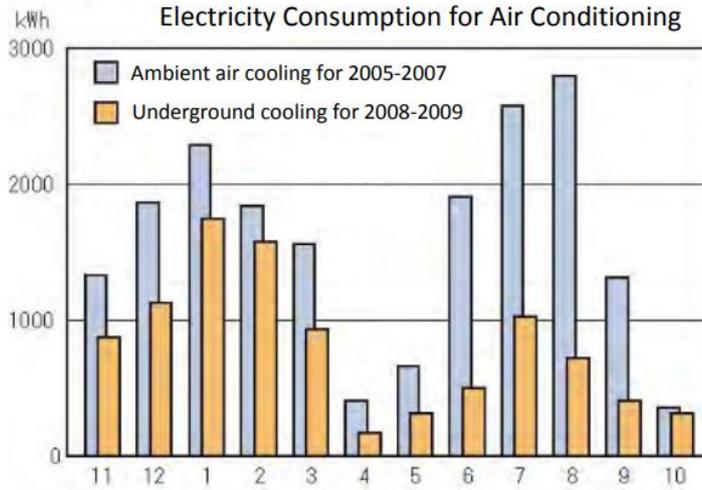
圖13 以河川作為熱泵熱源與船妥熱泵的能效比較

地下溫度全年幾乎不變，夏季溫度低於室外空氣，冬季溫度高於室外空氣因此，當使用地下做熱量交換時，可以有效地吸納空氣中的熱量；此外，在夏季由於廢熱不會釋放到外部空氣中，因此可以期待抑制城市熱島現象。“地熱/污水專用熱泵”將從地下或汙水處理廠收集的熱量導入熱機循環。通常，熱泵是壓縮機，冷凝器，膨脹閥，蒸發器並與它們接觸通過反復進行壓縮，冷凝，膨脹和蒸發四個過程來循環製冷，它也是一種可以將熱量從低溫移動到高溫的裝置。



Adapted from : Shunsuke Mori, An Assessment of Urban Energy Systems Focusing on the Cooling Energy Demand in Hot Summer Days by an Energy Network Model with 151 Subregions of Tokyo Koto Area, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖14 熱泵熱機之熱循環



Annual energy consumption conservation is 49%.

Adapted from : Shunsuke Mori, An Assessment of Urban Energy Systems Focusing on the Cooling Energy Demand in Hot Summer Days by an Energy Network Model with 151 Subregions of Tokyo Koto Area, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

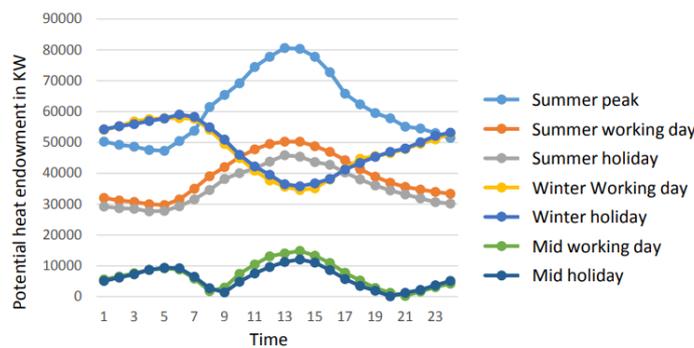
圖15 以地下作為熱源的熱泵與空氣熱泵之空調消耗比較

變電站 - 超高壓變電站 - 主變電站等▶來自變壓器的熱量，接收變壓器室內的熱量，回收來自變壓器的熱量，接收變壓器室中的熱量回收。

收集地鐵廠房車輛/輔助電源/照明等產生的熱量，收集污水處理產生的熱作為熱源。

Assessment of potential sewage heat supply

Plant name	Sewage treatment (m3/day)	Heat endowment (TJ/year)	Recoverable heat (TJ/year)
Ariake	30,000	2,163	12.2
Sunamachi	658,000	18,184	274.0

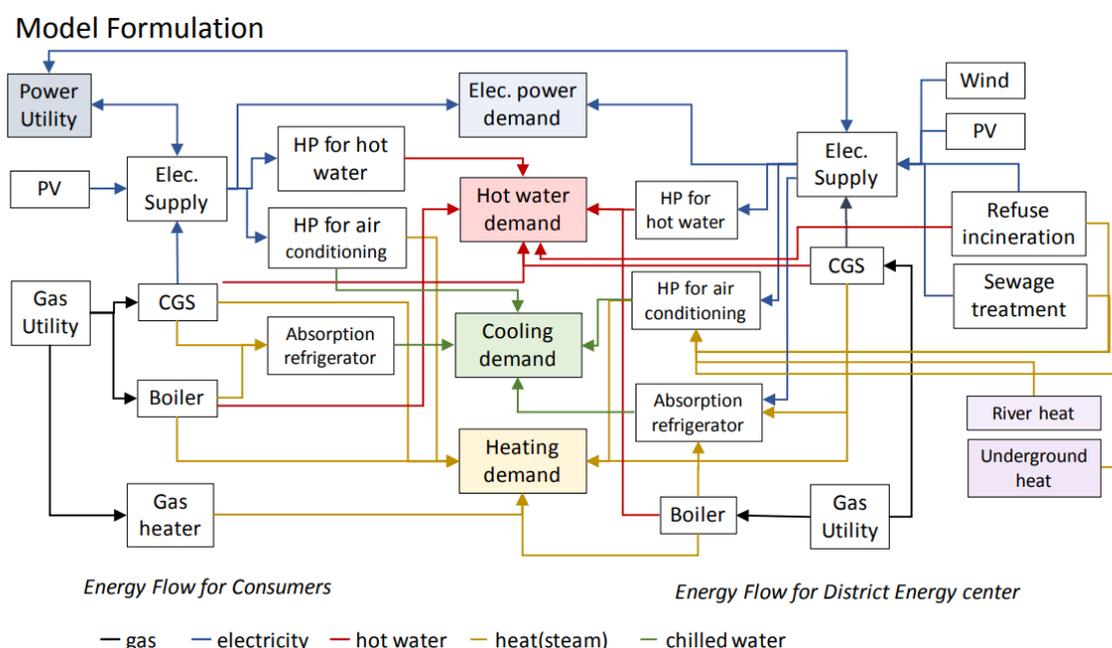


— Potential of sewage treatment heat supply in Sunamachi plant

Adapted from : Shunsuke Mori, An Assessment of Urban Energy Systems Focusing on the Cooling Energy Demand in Hot Summer Days by an Energy Network Model with 151 Subregions of Tokyo Koto Area, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖16 評估汙水處理廠的供熱能力

根據模型計算當空調需求增加40%將導致總電力增加12.5%需求。



Adapted from : Shunsuke Mori, An Assessment of Urban Energy Systems Focusing on the Cooling Energy Demand in Hot Summer Days by an Energy Network Model with 151 Subregions of Tokyo Koto Area, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖17 節能評估模型的供需關係圖

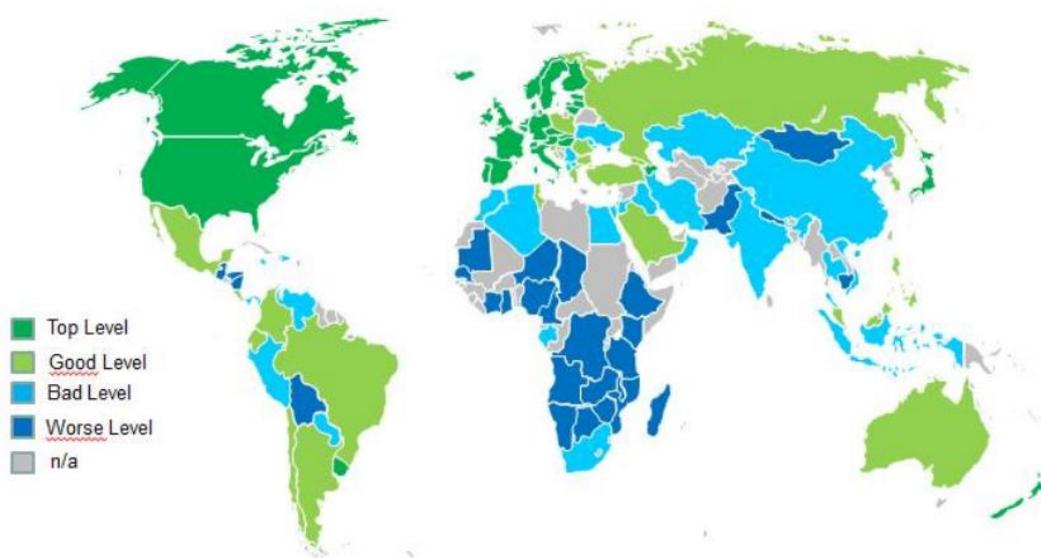
由於對新技術應用目前未被利用於可再生熱源熱泵，如果可以透過完整的地質調查後，研究認為地下熱源熱泵是有良好的發展空間。

面對全球能源需求將成長 30%、電力需求成長 70%的能源需求壓力，自 2004 年至 2016 年全球在再生能源的投資金額自 470 億美金增加為 2420 億美金。研究認為氫燃料電池未來產氫的目標成本應該可以達到 1.1~1.6 歐元/公斤，達到 DOE 認為能與汽油競爭的 2~4 歐元/公斤。由於響應時間快，氫燃料電池電解槽可以用作頻率控制輔助服務提升電網穩定性。

本次研討會對於能源安全議題的討論非常全面，包含對於巴黎氣候協定對於抑制燃燒煤炭、石油與天然氣後的廢氣所造成的全球暖化，將上升溫度控制在 1.5°C，認為氫能源是一種選項；並一致認為目前各國對於化石燃料的補助措施，是有礙於再生能源的應用發展。綜觀所有資料顯示無論是義大利或是巴西等再生能源發達國家，即使是巴西擁有相當豐富的水力資源，其水力發電的占比達 60% 以上。Andre Leite 教授卻強調巴西目前核電的占比僅約 4%，未來希望能將核電的發電量達到 15% 以上。巴西因為面對全球水資源逐漸枯竭的未來，他們認為電力的提供如果過於集中於水力發電，勢必受到水資源減少的影響將十分嚴重，所以將能源的風險分散是目前巴西政府努力的方向。當然巴西也積極發展生質能、太陽能及風力發電再生能源，也有十分良好的成績，尤其在生質酒精的生產及實際使用方面經驗十分豐富。當然也有反對意見：認為將原本的熱帶雨林長久以來的固碳能力移除，然後再引入甘蔗作為生質能之用，如此做法究竟孰優孰劣也值得省思。

WORLD ENERGY SECURITY LEVEL

Comparison



Adapted from : Jose Manuel Chamorro, Consideration about hydrogen and fuel cells in Paris agreement 1.5°C perspective, 3rd AIEE Energy Symposium 2018

圖 18 全球各地區能源風險程度分布圖

其次義大利雖已於 1990 年停止使用核能發電，但是也有 10% 的電是由歐洲電網購得，而所購買的電力其中即有來自鄰國法國的核電，同時義大利也極力在中、南部發展太

陽光電與風力發電；至於國內運輸部門目前規劃以電動車為主流，站在能源安全的角度，國內對氫燃料電池也應及早規劃其發展。圖 18 為全球能源安全的分布圖，空間及策略。全球能源安全的分布概況，亞州除俄羅斯的能源安全度比較高，其餘地區能源安全度多半都不足。「能存活的人不是生存力最強的，也不是最聰明的，而是一個對變化最敏感的人」，以這句話作為本次研討會的總結。

四、建議事項

1. 本次研討會的內容涵蓋範圍很廣，歸納為幾個研究方向：燃料電池、化石燃料、核能、能源市場及未來新能源的發展、能源安全的評估、區域電網等與巴黎協定與全球暖化的關係。建議本中心現有 **TIMES** 模型，適度將這些議題連結並且提供評估或加入我們的模型之中，發展出適合本中心與國內適用的研究方向。
2. 氫能源燃料電池研究：在歐洲人們對通過風能和太陽能為能源的電解產生甲烷或氨的可再生氫極感興趣。本所化學組酒精產氫發電技術和燃材組的 **SOFC** 研究，可以考慮導入氫能源及氫燃料電池的相關研究；畢竟此類型的研討會，許多是決策級的策略研究，和一般單純的學術研究的看法和思考的角度不盡相同，可以提供我們另一番思考的方向。建議所內應持續派員參加 **AIEE** 和 **IAEE** 這類型國際研討會，以增加我們思考的深度和廣度。**AIEE** 為國際重要能源經濟研討會，在會議中針對能源安全、氣候變遷、能源法規、再生能源發展及能源經濟模型等領域也都有相關論文發表。此外，國際重要研究組織與學術單位均有專家學者與會；本所派員發表論文參與會議，除了能了解國際最新的研究現況，有助於提升本所在此領域的聲譽，同時亦能將會議中的見聞分享所內同仁拓展能經中心的視野。而且在這場合中能得到的訊息常是最新的資料，所以本所應該鼓勵同仁多多參與相關領域的國際研討會。
3. 建議所內可以定期邀請國外專家舉辦演講：畢竟外語講述問題的能力培養並非一朝一夕，需要長久累積的，舉例而言開幕酒會、中場休息時間、午餐時間這些會場就是交流的平台，若無法用英文清楚表達造成溝通困難，將喪失許多機會。在台灣用英語交談的情境不多，能藉由參加國際研討會練習外文溝通，甚至了解其文化及禮儀，增加日後溝通的話題及深度都是有其必要性。
4. 建議本所出國人員可順道拜會我國駐外人員：畢竟駐外人員長期在駐在地經營，對於當地無論是人、事、地、物都比較熟悉，同時也了解本國的風土民情，有他們的連結更有助於成為我們對國內和當地的溝通媒介，透過他們的訊息交換也能

獲得相關寶貴資訊。因此建議日後出國同仁出國可抽空拜會當地或駐在地的僑社、商會等機構或社團。

五、附錄

附錄一、拜訪外貿協會米蘭辦事處行程



圖 19 攝於中華民國對外貿易發展協會 米蘭「米蘭台灣貿易中心」黃馥玲主任

本次開會行程中特別於 12 月 10 日上午 10:30 安排到台灣外貿協會駐義大利米蘭辦事處拜會黃馥玲主任，並致贈主任及貿協同仁，本所物理組研製的低溫電漿製程黑鑽石餐具組及其他伴手禮，分享當地工作人員。

黃主任表示中華民國對外貿易發展協會於義大利第 2 大城米蘭設立臺灣貿易中心，經濟部國際貿易局在首都羅馬設立駐義大利代表處經濟組。2017 年義大利是中華民國第 20 大貿易夥伴。黃主任非常關心國內空氣汙染問題及國內電力與產業關聯問題，也反映當地民眾赴台觀光，表示台灣近年來空氣品質下降的問題。顯然此一問題已不只是島內居民的感受，同時也受到國際友人的關注，值得我們注意其後續發展。

本次拜訪外貿協會與黃主任會談主要內容主要分為共享經濟與水力資源兩部分，分述如下：

(一)共享經濟

關於義大利米蘭的共享系統，亦向黃主任請教共享的經驗，單車共享系統是一種分時租賃、單車共享的新型環保系統與我們的 U-BIKE 相似，但是多了電動自行車的選項，採用事前預約制，可以短期日租、周租或長期租用有不同的收費方式，由租用者上網實名登記之後系統會給使用者一組密碼，或在租接點處直接登錄後即可租借使用，使用完在歸還處所停妥後，會發簡訊告知使用者已正確歸還，否則會以失竊論須賠償 150 歐元。



圖 20 共享經濟 BIKEMI 還車通知

從 2008 年開始，啟動這項服務，在米蘭，這些共享單車已經被租借超過 1500 萬次。米蘭的單車共享系統十分方便，此次行程中使用米蘭市政府提供的 BikeMi 自行車共享系統。

此次因時間過於倉促及對義大利之交通規則不清楚，因此未使用米蘭的公共租車系統，但該市所使用的代步汽車是 SMART 2 人座的小型電動車，提供消費者交通新選項但全部是低碳或是零碳的運輸工具。出乎意料的雖然鼓勵低碳運輸會對電力需求增加，但是義大利卻是先進國家中首先進行公投通過 1990 年廢除核電。原因是由於政府合宜的規劃加上先天擁有豐富的水利資源、同時中南部的充足太陽能與風能、加上歐陸的電網連結，所以用電量雖然增加但卻沒有缺電的壓力，同時搭配地方政府推動再生能源開發，進行稅賦減免，鼓勵克服天然氣供氣不足的問題。



圖 21 共享經濟的電動小汽車

(二)水力發電

對於義大利水力資源豐沛黃主任也不吝分享對義大利水力資源的印象，義大利北方水力資源充沛但擔心大型水庫發電會影響生態，Navigli 是米蘭古老的水力通道系統，由 Leonardo da Vinci 在 16 世紀設計建造。直到今天，Naviglio 仍然是達芬奇在 15 世紀設計的最具創新性的水壩系統。因此鼓勵重整老舊水車及灌溉渠道。2016 年這種小型水力發電站整體供電的 14.4% 為義大利最重要的再生能源。同時這些疏通過後的渠道均十分清潔，因此也能同時發展觀光產業。



圖 22 米蘭市區在運河區的觀光運河可以扮演灌溉渠道

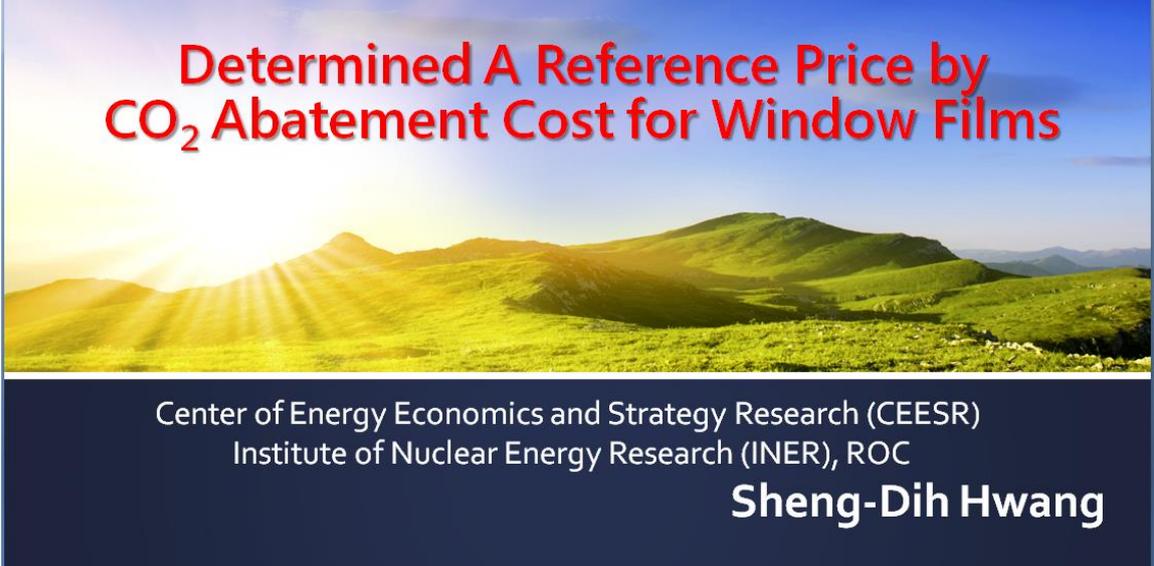
在太陽能及風力發電部分，由於南義的天候晴朗、日照豐沛，適合太陽能及風力的發電；對於臨山區的米蘭就不適合使用此種再生能源的電力，但是由於時間倉促不宜貿然前往因此並無安排參觀其水利設施，僅能於市內的運河區張望。

義大利風力能源發展協會 (Associazione Nazionale Energia del Vento 簡稱 ANEV) 統計在 2016 義大利有 6615 座風力發電，風力發電量；中南部地區日照充足因此太陽能發電也十分豐盛；生質能對於開發自生態鏈的廢棄物回收再利用成無害的生質燃料，義大利目前的再生能源利用產能已達總電量的 40%；。

兩小時會談時間彼此就義大利的文化背景與地理資源產生的影響作了一番溝通，一致認為可以加強與國內政府機關與民間機構的互訪做資訊的交換。

附錄二、出席會議報告內容

本研究報告場次，歸屬第 22 技術發展分項，第 4 場



**Determined A Reference Price by
CO₂ Abatement Cost for Window Films**

Center of Energy Economics and Strategy Research (CEESR)
Institute of Nuclear Energy Research (INER), ROC
Sheng-Dih Hwang



**PRICE is determined
by the PRODUCER!**

GAMA Innovation Corp.

**SO MANY PRODUCTS!
HOW WOULD YOU MAKE A
CHOICE?**

* All Trademarks search from Google



Prices from Google

	Transmittance	IR Rejection	UV Rejection	Heat flow rate	Shading Coeff.	Total solar Energy Rejection	PRICE
	T_{vis}	R_{IR}	R_{Uv}	U-factor	SC	TSER	USD/m ²
Sun mark SH-70	72%	91%	99%	1.03	0.59	49%	126
V-KOOL 70	73%	94%	99%	0.94	0.5	55%	180
3M PR70	69%	91%	99.9%	0.99	0.58	50%	162
3M PRX90	88%	99%	99.9%	1.02	0.74	36%	180
3M P18ARL	19%	99%	99%	0.93	0.23	77%	58
3M 35AMRL	37%	99%	99%	1.02	0.36	74%	126

From Google

3



CO₂ ABATEMENT COST

Abatement cost is defined by :

$$AC_t = \frac{C_{DEV} - C_{BAU}}{E_{BAU} - E_{DEV}} = \frac{\Delta C_t}{\Delta E_t}$$

Notation	Definition	Unit
AC_t	Abatement cost of glazing system pasted window film	USD/Ton
C_{BAU}	Expenditure of electricity, not pasted window film	USD/y
C_{DEV}	Expenditure of electricity, pasted window film	USD/y
ΔC_t	Electricity billing difference between pasted and not pasted window film	USD/y
E_{BAU}	Amount of CO ₂ emission, not pasted window film	Ton/y
E_{DEV}	Amount of CO ₂ emission, pasted window film	Ton/y
ΔE_t	Emission difference between not pasted and pasted window film	Ton/y

4



Orientation		W	S	E	N
Case1	Eff.	11%	11%	10%	7%
	abatement cost	-25.3	-26.3	-24.0	-15.2
Case2	Eff.	13.3%	13.8%	12.9%	9.3%
	abatement cost	-31.9	-33.1	-30.3	-19.4
Case3	Eff.	4%	4%	3%	3%
	abatement cost	-7.5	-7.6	-7.1	-4.7
Case4	Eff.	6%	6%	6%	3%
	abatement cost	-13.7	-14.2	-13.0	-8.2
Case5	Eff.	6%	6%	6%	3%
	abatement cost	-14.7	-15.0	-13.7	-8.7

case1	12 mm clear glazing with SF-1 attached
case2	12 mm clear glazing with SF-2 attached
case3	12 mm grey tinted glazing with SF-1 attached
case4	12 mm laminated glazing with SF-3 attached
case5	6 mm double clear glazing with SF-1 attached

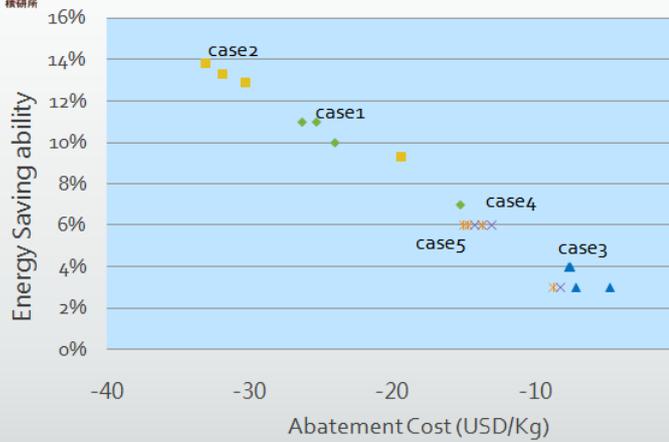
Unit of abatement cost is USD/Kg
 The electricity rate is set 0.08965 USD/KWh
 The coefficient of electricity emission takes 1.03 Kg/KWh

Blue : Calculated by CEESR

Black : Data Adapted from: Chunying Li et al. Energy and Buildings, 102(2015) 129-138



Energy saving ability with the abatement cost



Different status, but have a same trend :
 "the higher the energy-saving ability the lower the abatement cost or even get a more negative value"

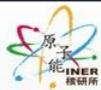
case1	12 mm clear glazing with SF-1 attached
case2	12 mm clear glazing with SF-2 attached
case3	12 mm grey tinted glazing with SF-1 attached
case4	12 mm laminated glazing with SF-3 attached
case5	6 mm double clear glazing with SF-1 attached

Plotted by CEESR



How to link the **PRICE**
with the **ENERGY SAVING ABILITY**

7



Energy-Saving Ability

Defined the energy-saving ability η as the following

$$\eta = \frac{\text{consumption}_{BAU} - \text{consumption}_{DEV}}{\text{consumption}_{BAU}}$$

BAU means the glazing not pasted window film
DEV means the glazing pasted window film

8



BALANCE

THE INVESTED AND THE SAVED MONEY

The saved money should equal to the invested money during the life-time of a window film.

$$C_{invest} = C_{saved}$$

Therefore, the abatement cost should be zero.

9



DETERMINE THE PRICE

$$C_{invest} = \frac{\text{Area} \times \text{Price per area}}{\text{Life time}}$$

$$C_{saved} = \text{Annual Electricity consumption} \times \text{Electricity Rates} \times \text{Energy-saving ability}$$

$$\text{Price} = \frac{C_{saved} \times \text{life time}}{\text{Area}}$$

Set electricity rates charged 0.08965 USD/KWh and Life time was 10 years

10



RESULTS

Orientation	W	S	E	N
12 mm clear glazing with SF-1 attached				
Derived price (USD/m ²)	39.12	40.75	37.19	23.58
EFF	11%	11%	10%	7%
12 mm clear glazing with SF-2 attached				
Derived price (USD/m ²)	49.42	51.27	46.91	29.97
EFF	13%	14%	13%	9%
12 mm grey tinted glazing with SF-1 attached				
Derived price (USD/m ²)	11.65	11.76	10.94	7.34
EFF	4%	4%	3%	3%
12 mm laminated glazing with SF-3 attached				
Derived price (USD/m ²)	21.21	22.06	20.15	12.78
EFF	6%	6%	6%	3%
6 mm double clear glazing with SF-1 attached				
Derived price (USD/m ²)	22.73	23.29	21.29	13.43
EFF	6%	7%	6%	4%

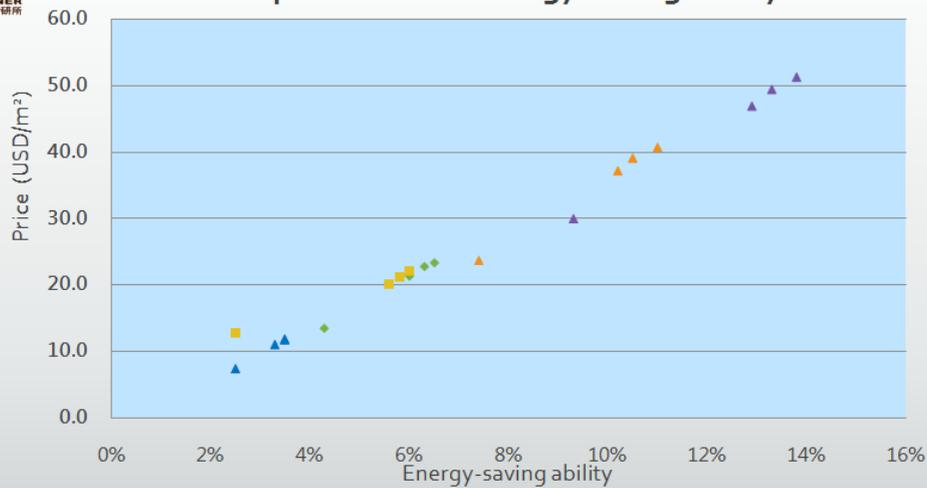
Blue : Calculated by CEESR

Black : Data Adapted from: [Chunying Li et al. Energy and Buildings, 102\(2015\)129-138](#)

11



Derived price with the energy-saving ability



Plotted by CEESR

12



Compared the result with IWFA' s and U.S.DOE' s

- IWFA 4-9USD/ft² (about 40-90USD/m²)
- U.S.DOE 2-8USD/ft² (about 20-80USD/m²)

Our estimated results are 7-51 USD/m²

Energy Analysis for Window Films Applications in New and Existing Homes and Offices, IWFA February 7, 2012
 Karma Sawyer, Windows and building envelope research and development roadmap for emerging technologies, U.S.DOE, 2014

13



GSA Protection Standards

Performance Criteria	Protection Level	Hazard Level	Description of Window Glazing Response
1	Safe	None	Glazing does not break. No visible damage to glazing or frame.
2	Very High	None	Glazing cracks but is retained by the frame. Dusting or very small fragments near sill or on floor acceptable.
3a	High	Very Low	Glazing cracks. Fragments enter space and land on floor no further than 3.3 ft. from the window.
3b	High	Low	Glazing cracks. Fragments enter space and land on floor no further than 10 ft. from the window.
4	Medium	Medium	Glazing cracks. Fragments enter space and land on floor and impact a vertical witness panel at a distance of no more than 10 ft. from the window at a height no greater than 2 ft. above the floor.
5	Low	High	Glazing cracks and window system fails catastrophically. Fragments enter space impacting a vertical witness panel at a distance of no more than 10 ft. from the window at a height greater than 2 ft. above the floor.

Adapted from: http://www.emswindowfilm.com/scotchshield_blast.htm

14



CONCLUSION

- Administration should work out a Performance Criteria or Standard of window film.
- Based on the energy-saving ability of a window film to determine its price is available.
- The plot of CO₂ abatement cost refers to inversely proportional to the energy-saving, however, the derived price is proportional to the energy-saving ability.
- By this method, the result is also consisted with the IWFA' s and USDOE' s reports.

附錄三、會議議程與議題

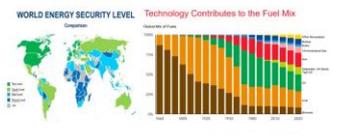
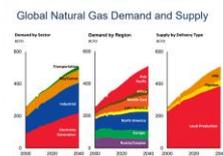
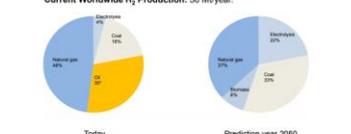
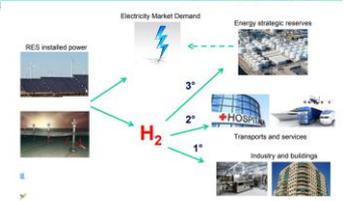
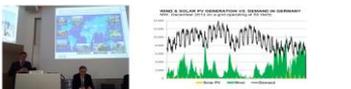
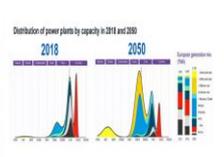
會議主題

- 01 Energy efficiency in buildings
- 02 The gas market: new perspectives?
- 03 The energy-environment nexus
- 04 The multiple paths of electricity: new challenges
- 05 Innovation for energy systems
- 06 Decarbonizing the gas sector
- 07 Energy security & climate change
- 08 The Electricity market: risks and opportunities
- 09 The energy-economy nexus
- 10 The union of national energy markets
- 11 Global assessment of energy security, efficiency and sustainability
- 12 The market prospect of electric vehicles
- 13 The link between the growth of energy consumption, population and income Levels
- 14 The energy policies post Paris Agreement and the energy roadmap to 2050
- 15 Integrating renewables in energy markets
- 16 Strategic contribution of energy storage to energy security
- 17 Energy supply and security
- 18 Technology development - Grid management
- 19 The transition to renewable & smart energies and the decarbonization Project
- 20 From Consumers to nonconsumers: How new behind-the-meter service options are disrupting utility business models (Sorrentino)
- 21 Current Oil Market Dynamics
- 22 Technology development (2)
- 23 Perspectives of transport sector
- 24 European energy security strategies
- 25 The impact of oil price fluctuation
- 26 The european Grid Integration and the energy policies
- 27 Hydrogen & Biofuels

CONFERENCE PROGRAMME

December 10, 2018	<p>16.00-19.00 Registration</p> <p>16:30-17:30 Opening Welcome Address</p> <p>17.30-19.00 Welcome Cocktail</p>
December 11, 2018	<p>08.30-17.00 Registration</p> <p>08.30-10.00 Welcome coffee</p>
	<p>09.00-10.30 Concurrent Sessions (1-4)</p>
	<p>10.30-11.30 PLENARY SESSIONS</p> <p>EU towards 2030 and the energy security concerns Regulatory changes and market developments</p>
	<p>11.30-13.00 Concurrent Sessions (5-8)</p>
	<p>LUNCH BREAK</p>
	<p>14.00-15.30 PLENARY SESSIONS</p> <p>Energy industry challenges to a low-carbon economy</p> <p>Europe Roadmap and the future strategies of the energy industry</p>
	<p>15.30-17.00 Concurrent Sessions (9-12)</p>
December 12, 2018	<p>08.30-13.00 Registration</p> <p>08.30-10.00 Welcome coffee</p> <p>09.00-10.30 Concurrent Sessions (13-16)</p>
	<p>10.30-11.30 PLENARY SESSIONS</p> <p>Grid security and new technologies</p> <p>Sustainable mobility challenges for the transition targets</p>
	<p>11.30-13.00 Concurrent Sessions (17-20)</p>
	<p>LUNCH BREAK</p>
	<p>14.00-15.30 Concurrent Sessions (21-24)</p>
	<p>15.30-17.00 Concurrent Sessions (25-27)</p>

附錄四、出國會議心得報告內容

<p style="text-align: center;">  參加義大利第3屆AIEE 能源經濟學會研討會 出國報告 能源經濟策略中心 報告人 黃勝帝 </p>	<p style="text-align: center;">  簡報大綱 </p> <ul style="list-style-type: none"> □目的與過程 □心得 □建議事項 	<p style="text-align: center;">  目的 </p> <ul style="list-style-type: none"> □ 洞察能源布局改變。 □ 推動能源安全。 □ 分享經驗。 																		
<p style="text-align: center;">  過程 </p> <p>出國人員：林能研究所 能源策略研究中心 黃勝帝 此次出國往返行程共計7天，行程如下：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>日期</th> <th>行程</th> <th>工作重點</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12月8日(六、日)</td> <td>台北-米蘭</td> <td>去程</td> </tr> <tr> <td>12月10日(一)</td> <td>米蘭</td> <td>上午10:30 拜訪貿易義大利米蘭辦事處 下午16:30 參加3rd AIEE研討會開幕</td> </tr> <tr> <td>12月11日(二)</td> <td>米蘭</td> <td>參加3rd AIEE研討會</td> </tr> <tr> <td>12月12日(三)</td> <td>米蘭</td> <td>參加3rd AIEE研討會</td> </tr> <tr> <td>12月13-14日(四、五)</td> <td>米蘭-台北</td> <td>回程</td> </tr> </tbody> </table>	日期	行程	工作重點	12月8日(六、日)	台北-米蘭	去程	12月10日(一)	米蘭	上午10:30 拜訪貿易義大利米蘭辦事處 下午16:30 參加3rd AIEE研討會開幕	12月11日(二)	米蘭	參加3rd AIEE研討會	12月12日(三)	米蘭	參加3rd AIEE研討會	12月13-14日(四、五)	米蘭-台北	回程	<p style="text-align: center;">  會議主題 </p> <ol style="list-style-type: none"> 01 Energy efficiency in buildings 02 The gas market: new perspectives? 03 The energy-environment nexus 04 The multiple paths of electricity: new challenges 05 Innovation for energy systems 06 Decarbonizing the gas sector 07 Energy security & climate change 08 The Electricity market: risks and opportunities 09 The energy-economy nexus 10 The union of national energy markets 11 Global assessment of energy security, efficiency and sustainability 12 The market prospect of electric vehicles 13 The link between the growth of energy consumption, population and income Levels 14 The energy policies post Paris Agreement and the energy roadmap to 2050 15 Integrating renewables in energy markets 16 Strategic contribution of energy storage to energy security 17 Energy supply and security 18 Technology development - Grid management 19 The transition to renewable & smart energies and the decarbonization Project 20 From Consumers to nonusers: How new behind-the-meter service options are disrupting utility business models (Sceptifino) 21 Current Oil Market Dynamics 22 Technology development (2) 23 Perspectives of transport sector 24 European energy security strategies 25 The impact of oil price fluctuation 26 The explosion Grid integration and the energy policies 27 Hydrogen & Biofuel 	<p style="text-align: center;">  研討會主要議題 </p> <p>▷ 雙主場全體會議(Dual Plenary session) ▷ 分組論文發表(Concurrent session)</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 能源安全問題的監控和發展 □ 能源部門對低碳經濟的戰略 □ 氫能源的發展 □ 電網新技術
日期	行程	工作重點																		
12月8日(六、日)	台北-米蘭	去程																		
12月10日(一)	米蘭	上午10:30 拜訪貿易義大利米蘭辦事處 下午16:30 參加3rd AIEE研討會開幕																		
12月11日(二)	米蘭	參加3rd AIEE研討會																		
12月12日(三)	米蘭	參加3rd AIEE研討會																		
12月13-14日(四、五)	米蘭-台北	回程																		
<p style="text-align: center;">  心得 </p> <p style="text-align: center;"> 一、能源安全 </p> <p style="text-align: center;"> WORLD ENERGY SECURITY LEVEL </p>  <p style="text-align: center;"> 能源使用多樣化以確保能源安全 </p> <p style="text-align: center;"> <small>2018 3rd AIEE Energy Symposium Current and Future Challenges to Energy Security</small> </p>	<p style="text-align: center;">  心得 </p> <p style="text-align: center;"> 二、低碳經濟 </p> <p style="text-align: center;"> Energy trends by 2040 </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Global</th> <th>Non-OECD</th> <th>OECD</th> <th>Europe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+5%N GDP</td> <td>+5 trillion GDP</td> <td>+28 trillion GDP</td> <td>+10 trillion GDP</td> </tr> <tr> <td>+1.7 billion people</td> <td>+1.6 billion people</td> <td>+105 million people</td> <td>+13 million people</td> </tr> <tr> <td>+23 percent carbon emissions</td> <td>+40 percent carbon emissions</td> <td>-17 percent carbon emissions</td> <td>-25 percent carbon emissions</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> <small>Althaus, Bärtschi, Adriatic LNG Public & Government Affairs Manager, Italy 2018</small> </p>	Global	Non-OECD	OECD	Europe	+5%N GDP	+5 trillion GDP	+28 trillion GDP	+10 trillion GDP	+1.7 billion people	+1.6 billion people	+105 million people	+13 million people	+23 percent carbon emissions	+40 percent carbon emissions	-17 percent carbon emissions	-25 percent carbon emissions	<p style="text-align: center;">  心得 </p> <p style="text-align: center;"> Energy industry challenges to a low carbon economy </p> <p style="text-align: center;"> Global Natural Gas Demand and Supply </p> <p>天然氣在能源轉型中引領發展關鍵作用，並且是以成本效益和減少排放為21世紀提供動力的雙重挑戰的重要組成部分。</p>  <p style="text-align: center;"> <small>Althaus, Bärtschi, Adriatic LNG Public & Government Affairs Manager, Italy 2018</small> </p>		
Global	Non-OECD	OECD	Europe																	
+5%N GDP	+5 trillion GDP	+28 trillion GDP	+10 trillion GDP																	
+1.7 billion people	+1.6 billion people	+105 million people	+13 million people																	
+23 percent carbon emissions	+40 percent carbon emissions	-17 percent carbon emissions	-25 percent carbon emissions																	
<p style="text-align: center;">  心得 </p> <p style="text-align: center;"> THE GAS ROLE? </p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 2010 A GOLDEN AGE FOR GAS? <ul style="list-style-type: none"> • AAA = Affordable, Acceptable, Abundant. ▷ 2013 GAS LOSES ITS FIRST A: NO MORE AFFORDABLE <ul style="list-style-type: none"> • Coal price down; gas prices up (Fukushima) ▷ 2015 GAS LOSES ITS SECOND A: NO MORE ACCEPTABLE <ul style="list-style-type: none"> • Gas as a transition energy, not a destination energy <p style="text-align: center;"> coal phase out + nuclear issue + declining domestic sources </p> <p style="text-align: center;"> <small>ENERGY INDUSTRY CHALLENGES TO A LOW-CARBON ECONOMY: THE GAS ROLE IN THE TRANSITION Piero Veronesi - Editor, 2018 3rd AIEE Energy Symposium</small> </p>	<p style="text-align: center;">  心得 </p> <p style="text-align: center;"> 三、氫能源的發展 </p> <p style="text-align: center;"> HYDROGEN PRODUCTION </p> <p style="text-align: center;"> Current Worldwide H₂ Production: 50 Mt/year </p>  <p style="text-align: center;"> <small>Source: A. Corneli, Hydrogen production by electrolysis, 1st International Conference on Electrolysis, Copenhagen, June 12-15, 2017.</small> </p>	<p style="text-align: center;">  心得 </p> <p style="text-align: center;"> 氫能源 </p> <ul style="list-style-type: none"> • 電解產氫被認為經濟且可行。 • 以甲烷/天然氣重整產氫。 • 重點在存儲介質。 • 關注氫的產業應用。 <p style="text-align: center;"> Target cost for transportation -H₂ 3 €/kg Target cost for large scale production 1,1 - 1,6 €/kg </p> <p>Current costs are higher than those associated to SMR (usually <3 €/kg), but estimated future costs should be comparable to SMR: close to the hydrogen threshold cost (2.4 €/kg); i.e. the DOE target value to be competitive with gasoline.</p> <p style="text-align: center;"> <small>Adapted from: The hydrogen production from RES impact on energy and fuel markets, 2018 Gaetano Squarito, Gaetano Vagstad, Antonio P.P. Ardolino, Agostino Nisticò</small> </p>																		
<p style="text-align: center;">  心得 </p>  <p style="text-align: center;"> <small>Adapted from: The hydrogen production from RES impact on energy and fuel markets, 2018 Gaetano Squarito, Gaetano Vagstad, Antonio P.P. Ardolino, Agostino Nisticò</small> </p>	<p style="text-align: center;">  心得 </p> <p style="text-align: center;"> 四、電網新技術 </p> <ul style="list-style-type: none"> □ Mr. Matteo Codazzi □ Chief Executive Officer □ CESI, Italy □ 大數據的搜集和管理 □ 即時管理小規模可再生能源分散式發電 □ 將終端能轉儲儲能需求管理，提高電源的可持续性。  <p style="text-align: center;"> <small>2018 3rd AIEE Energy Symposium Current and Future Challenges to Energy Security</small> </p>	<p style="text-align: center;">  心得 </p> <p style="text-align: center;"> Dual Plenary Session </p>   <p style="text-align: center;"> <small>Grid security and new technologies Matteo Codazzi Milan, 12.12.2018 2018 3rd AIEE Energy Symposium Current and Future Challenges to Energy Security</small> </p>																		

心得

分組會議

可再生能源的轉換和更替選擇：來自巴西的證明

André Luis da Silva Leite
Federal University of Santa Catarina – UFSC, Brazil

自經濟角度分析：
確認完全沒有選項的計畫其淨值低於有多重選項的計畫

以此說明為何需要
多元分散的能源政策

Switch and defer options in renewable energy projects: evidence from Brazil, André Luis da Silva Leite
2018 3rd AEE Energy Symposium Current and Future Challenges to Energy Security

17

心得

G-20達成化石燃料補貼政策同儕審查機制之主要成果

Mario IANNOTTI
SOGESID/Italian Ministry of Environment, Italy

不是最強的或最聰明的物種能存活
而是對變化敏感的

Energy security & climate change, Mario Iannotti, Ministry of Environment, Italy
2018 3rd AEE Energy Symposium Current and Future Challenges to Energy Security

18

心得

論文發表

- 本報告「Determined A Reference Price by CO2 Abatement Cost for Window Films」
- 分配場次為第22技術發展分項第4場

2018 3rd AEE Energy Symposium Current and Future Challenges to Energy Security

19

本研究之貢獻

- 公權力:提供準則
- 提供者:未來的目標價格
- 消費者:選購的合理依據

20

建議事項

- TIMES模型·加入能源安全評估。
- 氫能源燃料電池研究。
- 定期邀請國外專家舉辦演講。
- 出國人員可拜會我國駐外人員。

21