

依經濟類型制定綠色城市政策

摘要

城市占 2/3 全球能源使用與 3/4 溫室氣體排放，為全球減碳的要角。本文將介紹適合城市規模所採行之措施與所遭遇之困難，並提出在資源有限下有因地制宜的優先性政策問題，而因城市的經濟型態往往可反映該地區主要且可優先處理的問題，故彙整分析各經濟特性城市表現與所採行之措施，提出各特性城市可優先採行之政策。

一、前言

1992 年巴西里約頒布「里約環境與發展宣言」(rio declaration)指引全球應邁向永續發展的原則，內容具體提出人類追求永續發展的行動建議，聯合國也隨即進一步發布推動地方永續發展的 Local Agenda 21，開啟全球各地區地方性低碳永續生活的推動。

城市在全球能源與人口分布上佔有相當重要的角色，根據 World Bank(2014)資料顯示，2004 年居住在都市的人口占全球總人口的 48.6%(31 億)，至 2012 年已攀升至 53%(37.6 億)。聯合國並估計 2050 年全球人口將由現在的 70 億成長至 93 億，其中居住在都市的人口將成長至 63 億，占全球人口比例將達到 67%(Unit Nation, 2011)，越來越都市化已是全球未來趨勢。

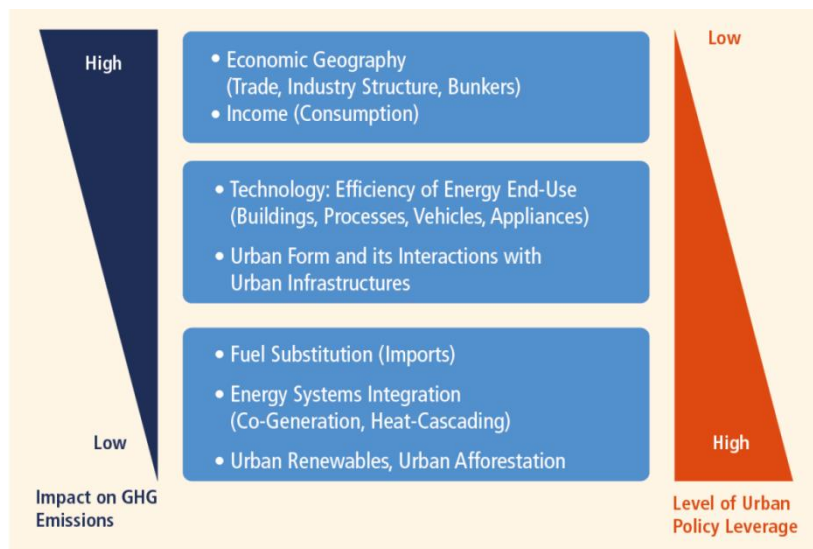
若以能源使用與溫室氣體排放的角度來看，城市占全球能源使用的 2/3，占全球溫室氣體排放量的 3/4(IPCC,2013)，因此欲提升全球能源使用效率並降低溫室氣體排放，都市的節能減碳措施規劃與推動是極為重要的。且城市被認為是建構永續環境最合適的規模，大到足以融合生態、社會與經濟並小到足以鑲入空間

與社會，為管理社會多元性、經濟發展與環境保護最適合的治理規模(Hempel, 2009)。因此以城市為單位推動節能減碳，並著重於能源使用與溫室氣體排放的都市節能減碳措施規劃，應是最有效用的推動模式。

二、低碳城市推動政策研析

(一)城市層級節能減碳推動之機會與限制

城市在溫室氣體排放減量中扮演相當重要的角色，但在推動城市節能減碳的過程中應了解推動過程的相關限制。例如：受限於權限與行政能力，城市層級無法推動許多可大規模減量的措施(如產業結構等)，但是在中等規模減量的綠色政策推動上則較具有決策能力(包括改善能源效率與整合都市結構及設備等)，詳如圖一。



資料來源：IPCC (2013)

圖一、城市層級各政策的減量效益與影響力

1.城市層級節能減碳推動作法

根據 OECD(2010)報告，城市層級可推動之措施，包括透過規範方式減少運輸里程、減少車輛使用與提升建築物能

源效率；以及提供有助於節能減碳的服務(例如：大眾運輸與再生能源發電使用)。另一方面土地規劃政策有助於高密度住商混合運用以減少運輸里程，亦可保留綠地以供休憩並減緩熱島效應；而增加大眾運輸與鼓勵非機動車則有助於減少能源使用並有助於空氣品質的改善。此外，建築物的妥善規劃不僅有助於減少能源使用，亦可減緩都市熱島效應(詳細措施如表一)。IPCC(2013)也提及全球城市在未來 5-10 年間可透過建築、交通與廢棄物吸引投資，有助於提升資源生產力並減少溫室氣體。

表一、地方政府就政策目標可採取之永續措施

政策目標	工具	部門	執行方式	互補的政策目標
減少運輸里程	-重整地價稅以增加市中心土地、工作與服務的價值	土地規劃	規範	增加大眾運輸使用
	-區域混合以縮短通勤距離	土地規劃	規範	-減少車輛使用 -支持利用非機動車輛做為運具
增加大眾運輸使用	-交通為導向的開發區域	土地規劃	規範	-增加大眾運輸使用 -減少車輛使用
	-重整地價稅，以增加土地大眾交通服務的價值	土地規劃	規範	-增加大眾運輸使用
	-提供稅收激勵給大眾運輸附近的開發者	土地規劃	規範	-增加大眾運輸使用
	-改善大眾運輸品質	交通	提供服務	-減少車輛使用
	-連結多元的交通工具	交通	提供服務	-減少車輛使用 -支持利用非機動車輛做為運具
	-擴張大眾交通服務	交通	提供服務	-減少車輛使用
	-員工交通規劃	交通	推動	-減少車輛使用 -改善大眾運輸品質 -擴張大眾交通服務
減少車輛使用	-交通穩靜化(例如減少車道寬度)	土地規劃	規範/服務提供	-減少車輛使用 -改善大眾運輸品質 -擴張大眾交通服務
	-限制行駛與停車的範圍	交通	規範	-減少車輛使用 -改善大眾運輸品質 -擴張大眾交通服務
支持利用非機動車輛做為運具	-交通穩靜化與增加自行車專用道	交通	規範/服務提供	-減少車輛使用
增加機動車效率與使用替代能源	-替代燃料或換和電動車的專用停車	交通	規範	-限制行駛與停車的範圍
	-採購具能源效率、油電混合或替	交通	自我管理	N.A.

政策目標	工具	部門	執行方式	互補的政策目標
	代燃料的機動車作為公用車			
提高建築物能源效率	-分區管制已推廣多戶家庭與住宅連結	土地規劃	規範	-透過下列措施增加高密度發展誘因： 增加社區開放空間 改善大眾運輸品質 連結多元的交通工具 擴張大眾交通服務 -植樹計畫
	-建築物能源效率規範	建築	規範	-協調公私部門間的翻修 -強制嚴格執行 -國家建築物規範
	-協調公私部門間的改造	建築	推動	-建築物能源效率規範
提高地方再生能源占比與發電	-建築物規範要求最低占比來自再生能源	建築	規範	-提供建物所有者或開發者技術
	-區域供熱與供冷計畫	建築	規範/服務提供	-刪除管制以利區域供冷供熱計畫執行
	-廢棄物轉換為能源計畫	廢棄物	服務提供	-嚴格規範焚燒爐的排放。 -處理可回收的廢棄物
減少熱島效應	-植樹計畫	自然資源	自我管理	-透過下列措施增加高密度發展誘因： 增加社區開放空間 改善大眾運輸品質 連結多元的交通工具 擴張大眾交通服務
	-建築物規範要求材質須能減少熱島效應	建築	規範	-建築物能源效率規範
	-建築物規範要求綠色屋頂	建築	規範	-建築物能源效率規範

資料來源：OECD (2010)

2.城市層級節能減碳推動限制

- (1)溝通障礙：城市在邁向永續的過程中，面臨許多溝通上的問題，包括跨部門溝通、不同政府層級間合作等(OECD, 2011)。
- (2)資金較缺乏：根據 Alexander(2014)調查顯示，地方政府面臨最大的困境依序為缺乏資金執行計畫(78%)、缺乏足夠的資金聘僱員工(67%)與措施落實的優先性競爭(76%)，幾乎都是缺乏資金衍伸的問題。若再根據 Saha &

Paterson(2008)的調查進一步探究，多數地方政府在環境規劃中多著重於土地使用規劃(如閒置土地利用、自行車與綠色道路)，而綠色政策中空間規劃的可行性又高度倚賴城市的財務能力(IPCC, 2013)，而實際上許多地方政府的計畫並無特別提到資金來源規劃，當地政府也並無能力取得足夠的資金來推動計畫(OECD, 2010)。因此，資金的缺乏很可能使得這些計畫淪為空談。

(二)有限資源下的因地制宜政策

在資源有限的情況下，城市應推動怎樣的永續發展措施，應考量其社會條件、當地特性及政治情況來進行規劃(Zeemering, 2009)，無法藉由一種模式套用。即使同屬城市層級，不同城市特性亦有其較合適之措施，如高人口密度大型城市適合推行軌道運輸與區間定價，而中小型城市則較適合推廣替代燃料車輛(Russo & Comi, 2012)。

根據城市本身的特色來決定推動措施，將有助於在資源有限的情況下，釐清各項措施推動的優先順序。IPCC(2013)就曾經提醒，目前城市如何處理其當地相關的減緩策略、行動、投資與政策是缺乏科學性的理解，而在無系統性分類指引下，將使地方城市在政策優先性抉擇上無所依從。

有經濟活動就有能源與資源消費，而資源消費又會衍生許多後段的處理問題，如人類生活用電、水、食物與空氣等，而各地的生活品質與城市永續存在又視其是否能適當的處理這些因人類經濟活動而衍生出資源消耗所產生的問題。城市的經濟型態往往可反映出該地區主要與優先面臨的問題，故筆者嘗試以城市經濟特性來對不同政策之優先性進行分析。因此，筆者將藉由探究西門子綠色永續城市(評鑑指標請見附件)中，評比優良，且與我

國社會文化相近之亞鄰城市，以及現行步調與我國相似之北美城市，依照不同經濟類型城市，研析其所推動的措施，據以尋找可依循之脈絡，做為我國綠色永續城市發展之借鏡。

本研究將所蒐集的城市分為四種經濟類型，包括：商業金融、工業(含高科技)、旅遊業與行政中心(如表二)，說明如下。

表二、城市類型

類別	商業金融	工業	行政中心	旅遊業
北美	舊金山、紐約、波士頓、洛杉磯、多倫多、芝加哥	溫哥華、西雅圖、明尼亞波利斯、丹佛		曼谷
亞洲	北京、香港、新加坡、首爾、吉隆坡、台北、東京、雅加達、新德里	武漢、廣州、南京、大阪、橫濱	渥太華、華盛頓	費城

1. 商業金融活動類型

商業金融為主要活動的城市在能源方面表現優良，次之為交通方面。多數城市主要措施推動包括：以補貼與減稅式推廣住商能源效率或要求企業提供排放減量計畫、利用補貼獎勵、快速核發證照、優惠貸款、免費太陽能發電評估等方式鼓勵再生能源建置、或以天然氣替代燃煤與燃油發電。

在交通方面亞洲城市多數透過大眾運輸價格整合與交通流量管理系統改善交通問題。然大多數北美城市提倡推廣與建置自行車道，亞洲城市則僅少數城市提及推廣自行車通勤。兩區域城市皆提倡建置行人專區、塞車費與無車日等政策，對於車輛總量管制較為積極的新加坡則制定每年汽車成

長配額，舊金山則要求雇主必須提供雇員大眾交通工具與停車場，或於是建置行人專區。

會有這樣的措施導向主要係以金融中心為主要活動的城市往往有許多高聳的建築物，能源需求結構以用電為主以維持金融運作所需，且人口密度大多度高於整體城市平均，故若藉由住商能源效率、再生能源推廣與交通運輸改善，將能最快改善城市環境。

2. 生產活動類型

以製造為主的工業城市在環境管理上的態度較為積極且較強調市民參與(除中國大陸城市以外)，且地方政府皆會定期發布環境監測報告。在市民參與的部分，如大阪提供生態博物館予居民進行環境議題訓練；橫濱在綠色空間、水、動物保護與資源回收等方面與非政府組織合作；溫哥華提供教導氣候議題所需之工作坊與校外教學等相關資源與 Green Streets 計畫鼓勵居民綠化街道；西雅圖以提供種子基金方式獎勵已實行環境倡議的團體；丹佛鼓勵以家庭、朋友或社區組成 Green Team 共同學習環境改善與能源效率；費城則在負責提供市府環境與永續倡議的 Citizen's Environmental Advisory Committee 中納入居民為必要成員等。

其次，生產類型城市亦相當注重水資源管理與交通。在水資源方面，北美重視節水設備與水資源再利用，亞洲則強調制定廢水標準與定期監測，而讓兩洲城市皆相當重視的則有增建或升級污水處理廠，顯示水資源議題對於工業城市有優先處理的必要性。

在交通方面，中國大陸城市強調建置大眾運輸系統，其他城市則多著重替代性車輛推廣政策，如電動車、自行車、

生質能或提倡高乘載。生產活動類型之城市其人口密度多數較平均值低，且除溫哥華與大阪以外，其單位面積內大眾運輸長度皆低於平均值；因此筆者推測此類型城市可能因廠房等建置所需面積較大，致使平均人口密度較低，進而影響交通運輸政策推動的選擇。

3. 觀光活動類型

此類型城市對空氣品質與環境管理非常重視，在空氣品質管理推動政策包括：制定汽車排放標準、對於使用替代燃油的車輛給予鼓勵以及推動車輛使用液態生質能等，多著重於移動源的空氣污染管理。而在環境管理中皆強調民眾參與，如費城的 The Office of Sustainability 在城市永續草稿擬定階段即舉行居民公聽會，而曼谷居民則可參與環境影響衝擊。主要係因城市的觀光產業涉及到許多行業，如提供住宿的飯店民宿業、餐飲業、地方特色的商店業與旅遊業等，雖多為中小規模企業，但卻強烈影響城市經濟與該城市對觀光客的吸引力。

4. 國家行政活動類型

國家行政活動為重點的城市，其在土地使用規劃方面表現較佳，如華盛頓市府環保單位與 NGO(Casey Trees)合作於 2008 年倡議鼓勵居民植樹可獲 50 美元獎勵金，但至少須照顧 2 年以上，並推出 6 個綠色主題土地規劃：連結公園的綠色隧道、改善公立學校後院、改善都市自然區域與遊戲區、加強市中心公園與將小型公園轉型成公共場合等。而渥太華政府則透過植樹與推廣森林覆蓋率至 30%，並成功將過去保護的綠帶成功轉型成林地以改善土地使用。推測主要因此類型的城市主要活動者為公家機關與相關協力單位，使城市

規劃較為注重市容與舒適度，加以土地所有權多為國家單位，而政府間土地使用或規劃在移轉方面所面臨的問題應較私有土地困難度較低。

三、結論

不同經濟類型城市在各領域有其發展優勢，如以金融為主要活動之城市在能源與交通方面表現較為良好；而以製造為主之城市對於環境管理較為積極，亦同時對於水資源管理與交通多有所著力；而以觀光為重要經濟來源之城市則對於空氣品質管理與大眾參與政策擬定較為重視；另以行政活動為主要經濟活動之城市對於土地利用與綠地管理推廣則多見成效。

雖然富裕城市在永續性的表現大多較佳，但亦有較不富裕的城市表現良好，代表若有因地制宜的政策，即使資源相對較少，亦仍能有良好的表現，重點是城市應對所面臨問題，能否適切的尋找出政策推動的優先取捨。雖然城市在政策推行上依據城市特色決定推動優先順序，可能會有缺乏架構性的疑慮，然而若能先以有限資源落實符合各城市特性之優先推動政策，以有感的方式改善城市環境使大眾因體認政策所帶來的實際成效，而更能接受、支持或者參與永續措施，進而使後續推動其他措施時能獲得更多民間資源與支持，將使永續措施推動更具實務可行性。

四、參考資料

1. Alexander Aylett, 2014, Progress and Challenges in the Results of a Global Survey Urban Governance of Climate Change
2. Devashree Saha & Rober G. Paterson, (2008), Local Government Efforts to Promote the “Three Es” of Sustainable Development
3. Edward Jepson, 2004, Adoption of Sustainable Development Policies and Techniques in U.S. Cities, Planning Education and Research, Vol 23, No.3
4. Francesco Russoa, Antonio Comi, 2012, City Characteristics and Urban Goods Movements: A Way to Environmental Transportation System in a Sustainable City, Seventh International Conference on City Logistics, Volume 39, Pages 61 – 73
5. IPCC, 2013, Working Group III – Mitigation of Climate Change Chapter 12 Human Settlements, Infrastructure and Spatial Planning
6. Lamont C. Hempel, 2009, Conceptual and Analytical Challenges in Building Sustainable Communities
7. OECD, 2010, Cities and Climate Change, OECD Publishing, Retrieved September 30, 2014 from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091375-en>
8. Siemens AG ,2011, Asian Green City Index
9. Siemens AG ,2011, US and Canada Green City Index
10. Unit Nation, 2011, World Urbanization Prospects The 2011 Revision 11. World Bank, 2014, Data : Urban Development, Retrieved September 30, 2014 from <http://data.worldbank.org/topic/urban-development>
5. Zeemering, Eric, 2009, What Does Sustainability Mean to City Officials?

附件

亞洲指標										
類別	能源		土地與建築		交通	廢棄物	水	衛生	空氣品質	環境管理
評鑑 指標	1.人均 CO2 2.每單位 GDP 耗能 3.在使用能源時對於減碳之策略 4.對於氣候變遷所提出之計畫		1.人口密度 2.每人綠地 3.環保建築政策 4.土地使用政策		1.大眾運具長度 (km/km2) 2.大眾運輸政策 3.降低交通擁擠之政策	1.廢棄物收集與處置 2.每人垃圾量 (年/KG) 3.廢棄物收集及處理政策 4.廢棄物再生政策	1.人均耗水量(天/L) 2.漏水率 3.水源品質政策 4.水源永續發展政策	1.人口衛生設備(%) 2.汙水處理(%) 3.環境衛生政策	1.NO2 (ug/m 3) 2. SO2 3. PM 4.潔淨空氣政策	1.環保管 理 2.環保監 控 3.大眾參 與
北美指標										
類別	CO2	能源	土地	建築	交通	廢棄物	水	NA	空氣品質	環境管理
評鑑 指標	1.排放密度 2.人均 CO2 3. CO2 減量策略	1.電力 密集度 2.人均 電力消 費 3.清潔 與能效 政策	1.人口密 度 2.綠地比 例(%) 3.綠色土 地使用政 策 4.城市擴 張	1.LEED 認 證建築(建 築/每 10 萬 人) 2.建築能源 效率標準 3.能源效率 建築獎勵	1.搭乘大眾運輸交通比 例(含自行車與步行)(%) 2.大眾運輸長度 3.平均自用車行駛里程 4.每單位面積最多可用 大眾交通數量 5.平均通勤時間 6.綠色交通推廣 7.減緩交通壅塞政策	1.市區垃圾回 收(%) 2.廢棄物減量 政策	1.人均用水 量 2.輸配水系 統漏水率 3.水質管理 政策 4.雨水管理 政策		1.NO2 (ug/m 3) 2. SO2 3. PM\ 4.清潔空 氣政策	1.綠色行 動規劃 2.綠色管 理 3.大眾參 與