

銘傳大學都市規劃與防災學系碩士在職專班

碩士論文
(技術報告)

因應氣候變遷之低碳永續家園行動研究-以臺東縣為例

Research on Low Carbon Sustainable Homeland Action in
Response to Climate Change - A Case of Taitung County



研究生：呂佩娟

指導教授：洪啟東 博士、林文苑 博士

中華民國一〇八年六月

謝誌

出社會以來，方知所學有所不足，尤其近年來，工作上經常要接觸到氣候變遷衝擊與調適、社區營造與防災、環境災害與環境教育等議題，更是引起想要再自我提升的念頭，恰巧在兩年前，發現銘傳大學的都市規劃與防災學系，無論是師資或課程，皆與我所想要再充實的方向相符，有幸就這樣邁入了人生中碩士求學的階段。

一路走來，非常感謝系所院長、主任及所有老師們的教導與包容，尤其這兩年因工作負責專案在臺東，來回交通路程較長，一邊工作一邊讀書兩頭跑的結果，經常向老師請假導致缺課數頻臨極限，真的相當感謝每一位教導我的老師們的體諒與包容，感謝洪啟東老師、林文苑老師一路以來的指導，沒有老師們的協助與督促，我是無法完成論文的。

感謝同班一起學習的同學們，感謝欣玲班代總是協助老師的茶水、感謝宏彥經常提醒各科老師上課的重點與狀況、感謝嘉鴻經常提醒各科作業報告應繳交的內容與時間、感謝明緣好吃的點心、感謝君泓協助使口試能順利進行，在這些可愛的同班同學們的熱心協助與互相支持，讓我終於能堅持到最後。

感謝老闆李連堯博士與方達公司的同仁們，讓我在工作之餘還能持續進修與撰寫論文；也感謝我的家人與朋友們，有你們的照顧與關心，讓我能完成重回校園的夢想，帶著滿滿的知識與勇氣能去面對未來的挑戰，我愛你們。

呂佩娟 謹誌
2019年6月

摘要

邁入 21 世紀以來，因溫室效應造成全球暖化與氣候變遷之威脅與衝擊，世界各國紛紛推動節能減碳之政策，期望有效減少溫室效應對全球環境之衝擊。而臺東縣也配合行政院環境保護署之「低碳永續家園認證評等推動計畫」，由生態綠化、綠能節電、綠色運輸、低碳生活、資源循環、永續經營等六大面向，因地制宜方式具體提出可行之行動項目及內容，推動及輔導縣內社區村里參與。

本研究以臺東縣作為研究目標，針對臺東縣所推動執行之兼顧地方特色與節能減碳的作為為主要研究項目，以文獻分析法進行資料蒐集整理，再透過觀察法與訪談法來了解在社區推動項目的方式與執行過程間的問題，分析各社區執行相關節能減碳行動後之實施成效及其實質的效益，並了解社區在執行行動後對未來營造及發展的展望，透過本研究建構在地化的行動運作模式外，期望能作為有關單位未來推動之參考。

關鍵詞：氣候變遷、低碳永續、節能減碳、社區、部落

Abstract

Since the beginning of the 21st century, due to the threat and impact of global warming and climate change due to the greenhouse effect, countries around the world have promoted the policy of energy conservation and carbon reduction, and expect to effectively reduce the impact of the greenhouse effect on the global environment. Taitung County also cooperates with the Environmental Protection Department of the Executive Yuan to promote the project of “Low Carbon Sustainable Home Certification and Evaluation”, including ecological greening, green energy saving, green transportation, low carbon life, resource recycling and sustainable management. Facing and adapting the feasible action items and contents according to local conditions, promote and guide the participation of community villages in the county.

This study takes Taitung County as the research target, and focuses on the local characteristics and energy conservation and carbon reduction promoted by Taitung County. The literature analysis method is used to collect data, and then through observation and interview methods. In the context of the community's approach to the implementation of the project and the implementation process, analyze the implementation effectiveness and substantial benefits of the implementation of the relevant energy conservation and carbon reduction actions in the community, and understand the prospects for the future development and development of the community after the implementation of the action, through this study Beyond the localized operational mode of operation, the expectation can serve as a reference for the future promotion of relevant units.

Keywords: Climate change; Low carbon sustainability;Energy saving and carbon reduction;community;tribe

目 次

目 次	i
圖目次	ii
表目次	iii
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究範圍與限制	4
第四節 研究流程	5
第二章 文獻探討	7
第一節 全球暖化與氣候變遷	7
第二節 國際間因應氣候變遷政策推動	9
第三節 臺灣因應氣候變遷政策推動	12
第四節 因應氣候變遷之低碳城市範例	20
第三章 研究方法	31
第一節 研究架構	31
第二節 研究方法	32
第三節 訪談大綱及進行方式	35
第四章 研究結果與分析	37
第一節 社區推動因應氣候變遷低碳行動項目之分析比較	37
第二節 參與因應氣候變遷行動樣本社區基本資料	65
第三節 臺東縣社區推動參與因應氣候變遷行動之結果與分析	76
第五章 結論與建議	85
第一節 研究結論	85
第二節 研究建議	87
參考書目	89
中文部分	89
英文部分	91
網路資源	92

圖 目 次

圖 1.1 研究流程圖.....	5
圖 3-1 研究架構	30
圖 4.1 低碳民俗活動辦理.....	45
圖 4.2 在地飲食或共餐辦理實況.....	48
圖 4.3 節電診斷師培訓辦理.....	49
圖 4.4 推動建築節能改善手法說明.....	51
圖 4.5 紅磚隔熱施作方式示意圖.....	52
圖 4.6 推動建築節能改善示範行動.....	57
圖 4.7 推動社區農園辦理實況.....	59
圖 4.8 推動區域綠美化辦理實況.....	60
圖 4.9 推廣資源回收與再利用辦理實況.....	62
圖 4.10 自備碗筷使用實況.....	78
圖 4.11 在地飲食或共餐使用實況.....	79
圖 4.12 建築節能改善測量實況.....	80
圖 4.13 和平里推動區域綠美化辦理實況.....	81
圖 4.14 推廣資源回收與再利用	81

表 目 次

表 2.1 2019 年低碳永續家園行動項目	12
表 2.2 2019 年低碳永續家園評等認證等級.....	18
表 4.1 臺東縣社區推動執行項目彙整表.....	35
表 4.2 低碳民俗活動通常搭配項目	41
表 4.3 低碳民俗活動參與部落/社區列表	42
表 4.4 在地飲食或共餐參與村里社區列表.....	46
表 4.5 建築技術規則建築構造編樓地板載重.....	53
表 4.6 推動建築節能示範改善地點.....	55
表 4.7 推動社區農園參與村里社區列表.....	58
表 4.8 推動區域綠美化參與村里社區列表.....	60
表 4.9 推廣資源回收與再利用參與村里社區列表.....	61
表 4.10 推動最多之前 6 項行動項目之村里社區統計表.....	63
表 4.11 各樣本社區基本資料表.....	66
表 4.12 富岡社區訪談觀察紀錄表.....	67
表 4.13 新園社區訪談觀察紀錄表.....	68
表 4.14 電光社區訪談觀察紀錄表.....	69
表 4.15 富興社區訪談觀察紀錄表.....	70
表 4.16 昇寄來社區訪談觀察紀錄表.....	71
表 4.17 大俱來社區訪談觀察紀錄表.....	72
表 4.18 新香蘭社區訪談觀察紀錄表.....	73
表 4.19 賓茂社區訪談觀察紀錄表.....	73



第一章 緒論

第一節 研究緣起

邁入二十一世紀後，全球暖化所引起的氣候異常問題日益明顯，該如何面對氣候變遷的衝擊，以確保人民安全與永續發展，乃是當前世界各國政府與人民皆必須共同面對且積極解決的挑戰。

自溫室效應引起全球注目以來，世界各國政府即著手研擬各種減緩與調適策略，例如：開發綠色能源、著手提倡節約能源、發展低碳節能產業、研究溫室氣體減量技術等；然而氣候變遷的趨勢，已無法僅靠人類以減少溫室氣體排放的方式來避免。因此，如何透過社會的影響，使人類能夠了解、適應氣候變遷所造成的影响，不僅是持續不斷的生存，更能保有原有的生活並達到永續發展，是與減緩同樣重要的工作。因此，減緩(Mitigation)與調適(Adaption)已同為世界各國因應氣候變遷的重要策略。

為因應氣候變遷對人類造成的衝擊，推動我國朝向「低碳永續社會」邁進，行政院環境保護署(以下簡稱環保署)於 2009 年第三次全國能源會議後訂定建構低碳家園等低碳轉型的決議，「低碳施政」正式成為我國施政的重大方向，並於 2015 年 COP21 大會前 9 月 17 日提出本國之國家自定貢獻，目標為 2030 年溫室氣體排放量為 2005 年的 20% 以下，而同年通過的「溫室氣體減量與管理法」則是設為 2050 年減排至 2005 年的 50% 以下，未來將持續推動各項減量行動策略來達成預設目標，隨著 2016 年全球第一個氣候公約巴黎協定簽約生效，環保署也參考巴黎協定及各國最新作法後，於 2016 年 11 月公布「國家因應氣候變遷行動綱領」草案，做為全國溫室氣體減量及施政的總方針，並提出氣候變遷減緩及調適的政策方向，為促進全國各直轄市及縣(市)環保機關對氣候變遷衝擊提出完整因應措施，達到落實國家節能減碳的目標，環保署以低碳城市建構為基礎，延伸發展為永續社會之構想，積極推動「低碳永續家園」，督促各縣市政府成立低碳永續家園推動辦公室，共同推動低碳永續村里及社區，以期加速推動民眾參與減碳生活並在生活中積極地面對氣候調適議題。

臺東縣位處熱帶氣候區，縣內總面積廣大狹長且面山近海，每年常為侵臺颱風的首當其衝縣市外，山坡地面積也佔總面積的 93.68% 之多，這些先天上的環境特性，使得臺東縣每每遇到颱風豪雨時，就會有許多部落或社區陷入孤島的境地，以 2016 年 7 月的尼伯特颱風為例，尼伯特颱風以 17 級強陣風，狂風暴雨肆虐整個臺

東縣，大量房屋、屋頂損壞，招牌及巨型廣告牌被吹散在路面，不少汽車被吹翻，甚至連火車車廂也遭吹倒，造成街道市容嚴重破壞，猶如被炸彈轟炸過後的滿目瘡痍，光農業就損失面積高達 6,000 公頃，而其他房屋、招牌、機關廳舍、學校、路樹等損失，統計高達 20 億元；又如 2016 年的 10 月的艾利颱風為例，其引入的西南氣流為臺東縣投下了暴雨炸彈，使臺東縣 3 天來累積雨量超過 500 毫米，因雨勢沖刷造成多處交通癱瘓，許多村里交通中斷，僅能靠空投乾糧、奶粉、藥品及生活物資；此外，過去臺東縣南部地區在春夏期間，因受西南氣流變化，偶有焚風出現，但 2019 年 4 月 10 日根據中央氣象局觀測資料顯示，臺東縣大武鄉測得 38.6 度高溫，這也是繼 2006 年 4 月最高溫 38.6 度後，再次出現的最高溫紀錄；從這些極端氣候現象，再再顯示其出現的頻率及強度為不減反增的趨勢。

臺東縣為面對氣候變遷之威脅，研擬因地制宜之減緩與調適行動，進行低碳永續議題之相關規劃、整合與推動工作，以持續面對氣候變遷所帶來的考驗與挑戰，達到最適化因應作為與成效，並透過推動、輔導及鼓勵縣內村里參與低碳生活建構，由上至下宣導及推廣，使氣候變遷調適與減緩概念向下扎根，進而能在兼顧地方特色、縣政發展、及節能減碳下，促使臺東縣村里社區能確實執行因地制宜之減緩與調適行動，以面對氣候變遷所帶來的挑戰與考驗。

第二節 研究目的

自 2010 年起，環保署持續與各縣市政府共同推動低碳示範社區，至 2015 年推動低碳永續家園制度以來，臺東縣配合中央歷年來推動低碳社區所執行的措施與影響皆無公開資料且缺乏相關研究，因此本研究以臺東縣作為研究目標，以因應氣候變遷、打造低碳城市及永續發展為出發點，針對臺東縣所推動執行之兼顧地方特色與節能減碳的作為為主要研究項目，分析各社區執行相關節能減碳行動後之實施成效及其實質的效益，並了解社區在執行行動後對未來營造及發展的展望，研究結果可供未來臺東縣持續推動低碳方案之參考。本研究之研究目的分為三點，研究目的如下所列：

- 一、了解臺東縣社區參與因應氣候變遷相關行動之政策執行與影響因素。
- 二、探討臺東縣社區參與因應氣候變遷之低碳行動的方式與模式。
- 三、根據臺東縣社區參與因應氣候變遷之低碳行動之研究過程與成果，提供臺東縣以永續角度建構在地化低碳永續政策的行動運作模式，作為有關單位未來推動之參考。

第三節 研究範圍與限制

臺東縣在推動因應氣候變遷之低碳永續行動之行動項目選擇性相當多，參與人員及配合的單位也有其推動的影響力，如輔導推動的專業團隊、相關政府單位局處、社區發展協會、社區志義工等參與的人員等，此外社區的人文、自然環境、產業發展等，也都會對推動因應氣候變遷之低碳永續家園行動所採用的方案造成影響；因此本研究範圍將以臺東縣所推動執行之具有地方代表性特色且兼具節能減碳作為為主要研究項目，並透過行動項目在不同社區推動的過程及成果來進行比較，剖析臺東縣在推動社區執行低碳行動的手法、選擇的項目、面臨的困境、以及成功的原因來進行深入探討。

基於研究範圍的限制，本研究可能產生以下研究限制，說明如下：

- 一、本研究為可行性探討，了解因應氣候變遷下之低碳社區營造成功模式，而臺東縣因人文、自然、地理環境皆異於其他縣市，國內目前對此類型之社區成功模式探討較少，故將在資料蒐集上產生困擾。
- 二、本研究之範圍因臺東地區地形狹長、面積廣大、村里數眾多之故，各行動項目分布於臺東市區、縱谷線、南迴線、東部海岸線等 4 大行政區分別進行研究，相關經驗在個案比較上將會受到影響。

第四節 研究流程

本研究論文分為七個部分，研究流程如圖 1.1 所示。

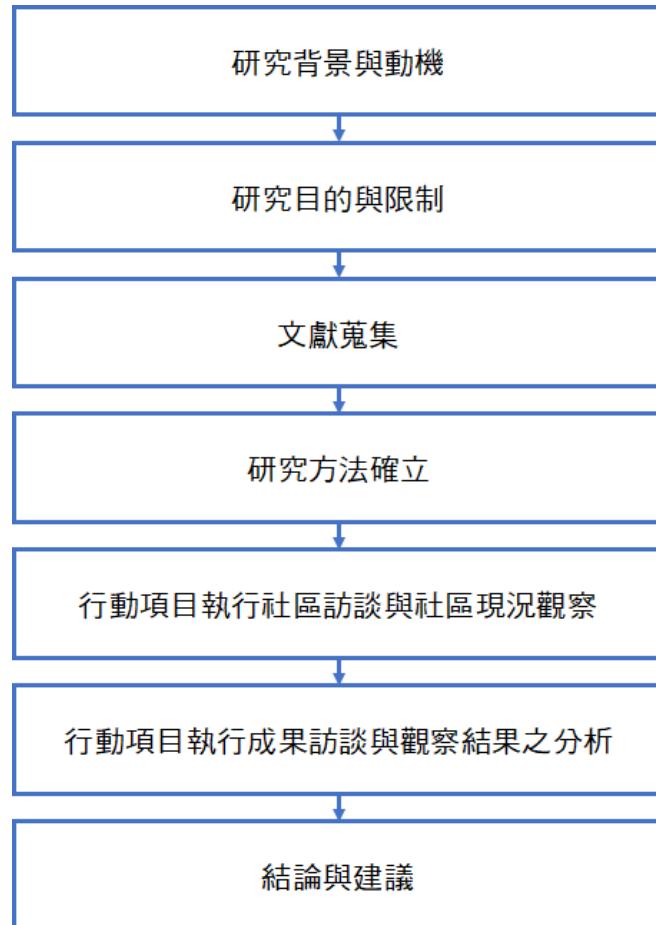


圖 1.1 研究流程圖

資料來源：本研究繪製



第二章 文獻探討

第一節 全球暖化與氣候變遷

溫室效應（Greenhouse effect），根據環保署的環保名詞定義為：從太陽輻射出來的光線原本波長較小，越過大氣層時可以穿透具有與玻璃一樣效應的二氧化碳、甲烷、一氧化二氮、臭氧、氟氯碳化物等氣體而抵達地球表面；然而，抵達地球表面的陽光經地表反射後波長較長，會被二氧化碳等氣體阻擋，不容易散失於大氣外，以致地球上的溫度逐年增高。（資料來源：環境資訊中心，2005）

大氣層像覆蓋玻璃的溫室一樣，保存了一定的熱量，使得地球不至於像沒有大氣層的月球一樣，被太陽照射時溫度急劇升高，不受太陽照射時溫度急劇下降。一些理論認為，由於溫室氣體的增加，使地球整體所保留的熱能增加，導致全球暖化。但如果沒有溫室效應，地球就會冷得不適合人類居住。據估計，如果沒有大氣層，地球表面平均溫度會是 -18°C 。正是有了溫室效應，使地球平均溫度維持在 15°C ，然而當下過多的溫室氣體導致地球平均溫度高於 15°C 。（資料來源：維基百科，2019）

溫室氣體（Greenhouse Gas, GHG）或稱溫室效應氣體，是指大氣中促成溫室效應的氣體成分。自然溫室氣體包括二氧化碳（CO₂）大約佔 26%，其他還有臭氧（O₃）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（又稱笑氣，N₂O）、以及人造溫室氣體氫氟碳化物（HFCs，含氯氟烴 HCFCs 及六氟化硫 SF₆）等。溫室氣體的共同點，就在於它們能夠吸收紅外線。由於太陽輻射以可見光居多，這些可見光可直接穿透大氣層，到達並加熱地面。而加熱後的地面會發射紅外線從而釋放熱量，但這些紅外線不能穿透大氣層，因此熱量就保留在地面附近的大氣中，從而造成溫室效應。近年來最引人注意的反常全球氣溫快速上升，主要是由於人為作用，使大氣中溫室氣體的濃度極劇上升所導致的。人類近代歷史上的溫室效應，與過去相比特別的顯著，全球暖化即適用於形容現在的異常情形。之所以如此，是由於工業革命以來，人類燃燒化石燃料而使二氧化碳含量急劇增加，近十年來增加將近 30%；其次是甲烷，從飼養牲畜的糞便發酵、污水泄漏及稻田糞肥發酵等活動產生的；還有許多人類合成的，自然界原本不存在的氣體，如氟里昂。（資料來源：維基百科，2019）

聯合國大會在 1990 年決議設立「政府間氣候變化綱要公約談判委員會(INC)」，該委員會在 1992 年通過「聯合國氣候變化綱要公約」(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，期盼透過各締約方的共同努力，來減少溫室氣體的排放，目標為「將大氣中溫室氣體的濃度，穩定在防止氣候系統受到危

險人為干擾(dangerous anthropogenic interference)的水準上」。1997 年氣候變化綱要公約第 3 次締約國大會中通過的「京都議定書」(Kyoto Protocol)，明訂針對 6 種溫室氣體進行削減，包括二氣化碳、甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化物、全氟碳化物及六氟化硫。2015 年第 21 屆締約國大會通過了「巴黎協定」(Paris Agreement)，訂下全球溫升目標要控制在工業化前水準的 2°C 之內，並以低於 1.5°C 為努力目標。(資料來源：環境資訊中心，2005)

自從工業革命起，因為人類活動如工廠生產燃燒化石燃料，使用汽機車排放廢氣等，使溫室氣體含量增加，再加上濫砍森林減少了對大氣中二氣化碳的吸收量，更是雪上加霜。根據聯合國氣候變化政府間專家委員會 (IPCC) 2001 年第 3 次評估報告指出，全球平均地表溫度已增加 0.6°C ，海平面已上升 0.1 至 0.2 公尺，而在最近一次的聯合國氣候變化政府間專家委員會 (IPCC) 2014 年第 5 次評估報告中也指出，如今有 95% 的信心度，斷言人類活動就是造成氣候暖化的元兇。而如果持續排碳下去，最糟的情境是在本世紀末升溫 4.8°C ，海平面最糟會上升 82 公分，這些情況，對於地勢不高的沿海低窪地區及島嶼國家，將造成嚴重威脅，另外，溫室效應對於整個生態環境及全球氣候，也將造成深遠而不可知的影響。(資料來源：“Climate Change 2013 : The Physical Science Basis” , IPCC. 2013)

全球溫暖化造成的狀況包括：因極地冰原融化造成海平面上升，海平面上升將淹沒沿岸低窪地區或衝擊海島國家，沿岸沼澤地區消失會使魚類、貝類品種數量減少，導致極端暴雨、極端高溫、乾旱等現象，以及沙漠化現象擴大，對於地球自然生態體系、人類社會的生命安全等都會造成很大的影響。(資料來源：環境資訊中心，2005)

溫室效應造成全球暖化，全球暖化對台灣的影響包括：降雨不均、北澇南旱區是顯著，海平面上升沿海海岸線陸地退縮，整體農作面積及產量受到影響，此外溫度升高還可能導致登革熱、過敏性氣喘等疾病增加的機率。(資料來源：環境資訊中心，2005)

第二節 國際間因應氣候變遷政策推動

一、國際間溫室氣體減量策略

2015 年 12 月 12 日於巴黎舉辦的 COP21 大會上，由主席法國外長法畢斯 (Laurent Fabius) 鄭重宣布，由公約締約方大會(COP, Conference of Parties)中的多數締約國家代表投票通過的巴黎協定(Paris Agreement)正式提出，同時也是人類歷史上首份明確訂定出升溫幅度應低於 2°C 的重要協定，對於未來對抗氣候變遷、減緩平均溫度上升及減少溫室氣體排放都具有重大意義。然而，巴黎協定為初期草案階段，需要至少 55 個締約國核准及通過者總溫室氣體排放量超過全球 55% 才能正式通過，而大會給予的簽署時間為 2016 年 4 月 22 日至 2017 年 4 月 21 日期間。(資料來源：UNFCCC，2019)

統計巴黎 COP21 大會，最終通過 23 項 COP21 決議及 12 項 CMP11 決議，內容涵蓋氣候變遷因應整體面向，包括減緩(Mitigation)、調適(adaptation)、資金(finance)、能力建構(capacity-building)、技術發展移轉(technology development and transfer)等課題，並增列損失與損害(loss and damage)，開啟對受到氣候變遷衝擊影響國家進行損害賠償相關研究與討論，2020 年後由已開發國家投入每年 1,000 億美金綠色氣候基金承諾不變，也要求各國應履行其「國家自主預期貢獻」(Intended Nationally Determined Contribution, INDC)，並規劃每 5 年對全球氣候行動總體進展進行盤點，提交報告及檢討，以提升減量企圖心，提升氣候行動的透明度(transparency action and support)。(資料來源：UNFCCC，2019)

2016 年 4 月 22 日在紐約聯合國總部的世界地球日上，由秘書長潘基文先生提倡及邀約下，各國領域政要齊聚並在世界見證下簽署下巴黎協定(Signatories)並等待後續核准(Ratified)通過。10 月 5 日，在美國、中國及歐盟等排放重要區域相繼核准後正式跨越設立門檻，巴黎協定正式在 11 月 4 日生效，成為未來 2020 年後全新的氣候全球遵守公約。

在全球氣溫不斷破紀錄及極端氣候造成之各地嚴重災害下，各國政府與相關全球組織無不視氣候變遷對抗為本世紀最大挑戰，而積極推動各項行動策略來減少碳排放量、增強城市適應力與建立永續生存環境。

二、國際間國家自主預期貢獻(INDC)之減量策略

後巴黎協定時代將於 2020 年開始執行，各國無不積極推動各項行動策略來推動減量，包含美國總統歐巴馬 2015 下半年先到阿拉斯加見證暖化、率領 81 家企業簽署「美國企業氣候行動宣言」，又否決加拿大輸油管線案。目前，美國每年將提供 4 億美元來援助開發中國家調適氣候變遷影響，而美國國務卿凱瑞也在巴黎氣候高峰會上宣布 2020 年前金額將加倍；中國方面也不甘示弱，在十三五規劃中加強減碳力度，包括控制煤炭消費總量、降低火力電廠排碳量，逐步提高再生能源比重 2020 年達到 15%。

而除了國家單獨表示行動決心及內容外，便是比較統一全球性的 INDC 提出。2014 年，被視做「通往巴黎之路(the road to Paris)」的聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC)秘魯利馬氣候會議(COP20/CMP10)最終計通過 24 項 COP20 決議及 8 項 CMP10 決議 6 中，以德班平台特設工作組(the Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action, ADP)下針對 2020 年前減量企圖心與 2015 年協議要項及法律形式的談判草案協商，邀請緒締約國於 2015 年第 1 季開始提交 INDC，而公約秘書處於 2015 年 11 月 1 日公布針對 10 月 1 日前提交各國國家自主預期貢獻之彙總效應綜合報告，截至目前，已經有 188 個締約國遞交。

國家自定貢獻可以彙整自下而上(bottom-up)系統與自上而下(top-down)系統這兩項系統之要項。自下而上系統乃是各國依據他們國家的優先事項、環境與能力，來提出自己本國的貢獻；自上而下系統乃是各國共同致力於同一個目標，亦即是減少與限制全球排放量到全球氣溫上升不超過 2°C 水準，從而避免氣候變遷的最壞衝擊。因此，國家自定貢獻可以在針對氣候變遷的國家與國際決策之間，創造出具備建設性之反饋迴路。(資料來源：環境資訊中心，2015)

台灣雖然目前仍非聯合國會員，但也已於 2015 年 COP21 大會前 9 月 17 日提出本國之 INDC，目標為 2030 年溫室氣體排放量為 2005 年的 20% 以下，而同年通過的「溫室氣體減量與管理法」則是設為 2050 年減排至 2005 年的 50% 以下。

日本方面設立目標為 2030 年較 2013 年減量 26%，並將積極推動部門內減量，包括提升再生能源發電比例、推展低碳科技與社經結構改變。尤其是在福島核災後關閉反應爐，使化石能源使用大增，規劃 20~22% 核電占比而同時面對反核抗爭，因此核能在能源結構中的定位，依然是主要面臨問題。(資料來源：環境資訊中心，2015)

新加坡則是提出目標設為 2030 年較 2005 年減少 36%，推動過程中，「部長間氣候變遷委員會議(IMCCC)」負責規劃整個政府的努力方向，以發展氣候變遷調適措施。新加坡因受限於嚴苛環境，無法使用化石燃料以外的替代能源，故為了減低碳足跡，很早便制定能源政策方向，使用天然氣取代燃油。今天超過九成以上的電力來自天然氣發電。新加坡能源價格充足反映資源珍稀，不提供任何補貼，以促進大眾審慎使用。此外，儘管面臨高成本挑戰，政府仍大幅增加太陽能光電系統的配置。除了努力減少碳排放與實現永續發展，新加坡也採取各種措施，因應海平面上升和平均氣溫不斷上升的挑戰。(資料來源：環境資訊中心，2015)



第三節 臺灣因應氣候變遷政策推動

在全球皆在面對氣候變遷，並制定相關政策的同時，台灣雖非聯合國會員國，但仍遵守國際環境公約之規範，並自我規範執行，1992年5月我國為因應聯合國氣候變遷綱要公約(UNFCCC)及其他國際協定，行政院成立跨部門之「全球環境變遷工作小組」，1994年8月行政院擴編提升為「全球環境變遷政策指導小組」包括「氣候變化綱要公約工作分組」，1997年8月更將小組提升為「國家永續發展委員會」(Council for Sustainable Development)設「大氣保護與能源工作分組」負責「蒙特婁議定書」及「氣候變化綱要公約」。

此外行政院環境保護署於2006年率先提出開發中國家第一個「溫室氣體減量法（草案）」，在2015年6月15日經立法院三讀通過「溫室氣體減量及管理法」（以下簡稱溫管法），7月1日總統令公布施行，自此臺灣正式邁入減碳新時代。溫管法第11條規定，我國應以每五年為一期訂定溫室氣體階段管制目標，歷經多次討論研商達成第一期階段管制目標共識，行政院已於2018年1月23日核定，將採先緩後加速的減碳路徑，設定我國西元2020年溫室氣體排放量較基準年西元2005年減量2%，亦即到西元2020年我國溫室氣體淨排放總量降為260.717百萬公噸碳當量，西元2025年則較基準年2005年減量10%，也就是降為239.434百萬公噸碳當量，西元2030年較基準年2005年減量20%，降為212.830百萬公噸碳當量，西元2050年較基準年2005年減量50%，降為133.019百萬公噸碳當量。（資料來源：行政院環境保護署，2018）

為達成階段性減量目標，環保署也依溫管法第9條規定，同步端出減量配套方案及具體措施，包括環保署研提國家整體的「溫室氣體減量推動方案」草案，由經濟部、交通部、內政部及行政院農業委員會等分別提出能源、製造、運輸、住商、農業及環境等六個部門別的「溫室氣體排放管制行動方案」草案，搭配部門別評量指標及部門溫室氣體排放管制目標，參考六個部門歷史排放責任、排放現況、減量趨勢及減量潛力等，務實訂定各部門目標分配並要求共同減量；雖然在能源轉型過渡期內能源部門可能增量，但該部門仍須致力達成電力排放係數階段目標。此外，各部門主政單位應每年提出執行成果報告，並依排放量統計資料檢視階段管制目標達成情形，未能達成目標者則須提出改善計畫，輔以每五年滾動式檢討修訂，以逐期達成我國國家長期溫室氣體減量目標，亦即在西元2050年將溫室氣體排放量降為西元2005年排放量50%以下。（資料來源：行政院環境保護署，2018）

由於氣候變遷帶來的考驗將越來越嚴峻，國際間陸續強調推動節能、低碳、生態或永續城市，個別發展政策定位與特定目標、功能及措施雖有不同，但概念仍聚焦於減廢、省能、循環、環境共生等議題，依循永續的精神延伸發展，最終均以達成永續城市為目標。「低碳城市」是指在經濟成長與永續發展的前提下，城市採用高能源效率技術與低碳排放的能源與能源製造技術，同時維持低能源消耗與碳排放之行為模式，使城市溫室氣體排放量處於可避免導致重大氣候變遷的低水準。

(資料來源：行政院環境保護署，2018)

行政院環境保護署為規劃與推動「低碳永續家園」建構工作，在兼顧「低碳永續家園」應具備「可持續發展的能力」「高效潔淨能源管理」「建立城市綠色軸線」「培養低碳生活習慣」「社區群眾及社團團體參與」及「面對氣候變遷思考」等內涵原則下，提出達成建構目標的「生態綠化」「綠能節電」「綠色運輸」「資源循環」「低碳生活」與「永續經營」等運作機能及各項具體、可執行的行動項目。而在落實建設的範疇上，環保署循序由小規模社區示範作起、逐步擴展至城市、並以創造低碳永續家園為推動原則。因此，自 2010 年至 2015 年間，經與地方政府合作，共遴選 114 個村里規模的示範社區，持續協助節能診斷與推行低碳改善措施；2011 年起，進一步擴大執行範疇至城市的低碳化發展，並藉示範亮點計畫，展現低碳實踐力與參與度，且維護永續發展的可行性提升，作為低碳永續家園建構的根基。(資料來源：行政院環境保護署，2019)

然低碳永續家園非僅示範區的單點建設可達成，必須向外不斷擴展並持續提升與精進，方能竟其功。因此環保署參考美國紐澤西社區認證制度，於 2014 年 7 月 1 日開始測試運作「低碳永續家園認證評等計畫」，並自 2015 年 1 月 1 日起正式推行，秉持「自己和自己比賽」的精神，推動與氣候變遷、低碳永續相關之 6 大類別 82 項行動項目，期望喚醒民眾環保意識與節能減碳概念，鼓勵全民動員，透過發展資源循環、節能減碳、生態保育、綠色消費、綠色生產、社區發展及社區創生等，共同達成減緩與調適全球氣候變遷衝擊。(資料來源：行政院環境保護署，2019)

表 2.1 2019 年低碳永續家園行動項目

運作機能	行動項目	分類	分數
生態綠化	建置綠色基盤、區域保水降溫設施	必選	30 分
	推動綠屋頂	必選	15 分

運作機能	行動項目	分類	分數
綠能節電	種植原生或誘鳥誘蝶植栽行動	必選	10 分
	原生種植樹造林	必選	15 分
	建立生物廊道、棲地或生態綠網	自選	20 分
	區域綠美化	自選	15 分
	推動透水鋪面	自選	20 分
	營造水岸生態	自選	20 分
	推動牆面植生或綠籬	自選	15 分
	推動社區農園	自選	15 分
	推動魚菜共生	自選	15 分
綠能節電	落實連鎖企業、中小型服務業節能輔導（縣市層級）	必選	25 分
	推廣場所適度照明	必選	15 分
	推廣使用節能燈具	必選	15 分
	推動建築節能改善	必選	20 分
	推動申請綠建築標章	必選	15 分
	推動節能路燈（縣市層級）	必選	10 分
	成立低碳節能輔導團（縣市層級）	必選	15 分
	推廣使用節能電器	必選	15 分

運作機能	行動項目	分類	分數
	推動綠色工廠（縣市或鄉鎮市區層級）	必選	15 分
	廢熱回收再利用	必選	15 分
	訂定在地化都市及建築設計節能準則（縣市層級）	必選	20 分
	設置太陽能光電系統	必選	15 分
	設置風力發電系統	必選	15 分
	設置太陽熱能系統	自選	15 分
	推廣綠建材	自選	15 分
	推動生質能源利用	自選	15 分
	建置用戶智慧電表監控	自選	15 分
	推動電腦機房節能改善	自選	15 分
	推廣冷暖兩用熱泵系統	自選	15 分
	設置水力發電系統	自選	15 分
	推動農漁畜牧設備節能改善	自選	20 分
	推動低碳新建築與示範社區	自選	20 分
	推動微電網儲能系統示範	自選	20 分
	推動海洋能利用示範	自選	20 分
	推動地熱能利用	自選	20 分

運作機能	行動項目	分類	分數
	發展建築能源護照制度（縣市層級）	自選	20 分
綠色運輸	推廣使用電動機車（含充電站或電池交換系統）	必選	20 分
	推廣使用電動車輛（含汽車、公務車或垃圾清運車等）	必選	20 分
	推動電動公共運輸車輛（含公車、客運、遊覽車、導覽車或接駁車等，縣市層級）	必選	20 分
	建置自行車租賃系統（類似 U-Bike 系統屬縣市層級）	必選	15 分
	推動公共運輸使用率提升計畫（縣市層級）	必選	25 分
	推行汽車共乘制	自選	10 分
	推廣油電混合計程車（縣市層級）	自選	15 分
	設置公車、自行車或人行專用通行區（縣市或鄉鎮市區層級）	自選	20 分
	發展替代性燃料車輛	自選	20 分
資源循環	推動畜牧糞尿資源化利用（含沼渣沼液農地肥分使用、或推動設置厭氧發酵設施集運處理他場畜牧場糞尿）	必選	25 分
	推廣資源回收與再利用（含家戶資源、廚餘或巨大廢棄物）	必選	15 分
	廢（污）水回收再利用	必選	15 分
	推廣放流水循環利用	必選	20 分
	辦理二手跳蚤市集活動或建置交換平台	自選	10 分
	設置雨水貯留再利用系統（或雨撲滿）	自選	10 分

運作機能	行動項目	分類	分數
低碳生活	農業廢棄物回收再利用	自選	15 分
	營建廢棄物再生利用	自選	15 分
	推動舊建築保存再利用	自選	15 分
綠能減碳	推動低碳永續義工培訓	必選	10 分
	推廣綠色採購	必選	10 分
	推廣使用省水設備（器材）	自選	10 分
	辦理低碳永續家園相關主題博覽會/展示活動	自選	5 分
	推廣低碳永續旅遊	自選	5 分
	結合學校、企業、社團或團體推動低碳永續教育宣傳	自選	10 分
	推動綠色（商店）市集或建置綠色通路平台（縣市層級）	自選	10 分
	舊建築節能診斷師培訓	自選	15 分
	開設低碳永續諮詢平台	自選	10 分
	推動低碳民俗活動	自選	10 分
	在地飲食或共餐	自選	10 分
	推廣碳標籤	自選	15 分
	培訓低碳永續技術人員（綠領）	自選	15 分
	推廣綠色旅館（縣市層級或鄉鎮市區層級）	自選	15 分

運作機能	行動項目	分類	分數
永續經營	推廣高污染鍋爐汰換（縣市層級）	必選	15 分
	實施區域災害防救與演練	必選	15 分
	推廣環保集點制度（綠點）	必選	10 分
	推動區域災害潛勢調查分析及調適規劃	自選	25 分
	建置低碳永續行動項目之獎勵補助制度（縣市層級）	自選	10 分
	落實機關節約能源行動計畫	自選	10 分
	實施低碳永續自治規章	自選	15 分
	建立企業參與機制（縣市層級或鄉鎮市區層級）	自選	15 分
	建立綠色產業聯盟	自選	15 分
	辦理企業低碳永續認證評比（縣市層級）	自選	15 分
	辦理村里（社區）低碳永續認證評比（縣市層級）	自選	15 分
	辦理學校低碳永續認證評比（縣市層級）	自選	15 分
	建立全區碳盤查	自選	15 分
	推動環境教育場所認證	自選	15 分
	辦理低碳永續相關國際合作與交流	自選	15 分
	地層下陷區地下水資源管理	自選	25 分
	推動綠色融資（信用保證）	自選	20 分

資料來源：低碳永續家園資訊網，2019

表 2.2 2019 年低碳永續家園評等認證等級

執行層級	報名成功	銅級	銀級
村里		1.總分應達 70 分以上 應涵蓋 2 類運作機能，並 含 2 項必選行動項目 2.行動項目平均得分率 75%以上	1.總分應達 200 分以上， 且涵蓋 4 類運作機能，並 含 4 項必選行動項目 2.行動項目平均得分率 80%以上
鄉鎮市區	完成「指定行動 項目」網路登錄 簽組綠色團隊 區域現況說明 同意低碳永續宣 言	1.總分應達 100 分以上 行動項目應涵蓋 2 類運作 機能，及選擇 3 項必選行 動項目 2.所轄 1/2 村里報名成 功，至少 1/5 以上之村里 得到評等（銅級或銀級） 3.行動項目平均得分率 75%以上	1.總分應達 250 分以上， 且行動項目涵蓋 4 類運作 機能，及選擇 6 項必選行 動項目 2.所轄 1/2 村里報名成 功，所轄 1/4 以上村里得 到評等（銅級或銀級） 3.行動項目平均得分率 80%以上
縣市		1.總分應達 150 分以上且 行動項目涵蓋 2 類運作機 能，並選擇 4 項必選行動 項目 2.所轄 1/2 鄉鎮市區報名 成功，至少 1/5 以上之鄉 鎮市區得到評等（銅級或 銀級） 3.行動項目平均得分率 80%以上	1.總分應達 300 分以上， 且行動項目涵蓋至少 4 類 運作機能，並含 8 項必選 行動項目 2.所轄 1/2 鄉鎮市區報名 成功，所轄 1/4 以上之所 轄鄉鎮市區得到評等（銅 級或銀級） 3.行動項目平均得分率 85%以上

資料來源：低碳永續家園資訊網，2019

第四節 因應氣候變遷之低碳城市範例

一、國外低碳城市因應氣候變遷執行案例

國外有許多城市在因應氣候變遷執行上，都有相當亮眼的成績，如美國華盛頓州西雅圖、德國弗萊堡、瑞典斯德哥爾摩等，但紐西蘭奧克蘭市不論是在自然環境或是社會人口組成(南島語系)皆與臺東縣相似，因此以奧克蘭為範例，針對其背景資料、減碳目標及策略、推動做法及執行成果等項目進行彙整與說明。

(一) 紐西蘭奧克蘭市推動現況

1. 背景敘述

位於紐西蘭北島的奧克蘭，是紐西蘭面積最大的且人口最多的城市，在奧克蘭議會於 2010 年提出的法案(Section 79 of Local Government (Auckland Council) Amendment Act 2010)即明確指示，應透過一個全面性且有效的長期 (20 至 30 年)策略，達到促進奧克蘭的社會、經濟、環境和福利的提升與發展之目的，再加上奧克蘭市長提出以打造全世界最適合居住城市為目標，奧克蘭市政府於 2012 年 6 月即公布第一份討論文件—「驅動奧克蘭低碳轉型」(Powering Auckland's Low Carbon Transformation)，透過初步的技術分析及利害相關者的參與討論，提出奧克蘭市對於能源與氣候變遷的構想及如何因應等關鍵的想法與機會。此討論文件經由超過 180 個組織、企業、專家與民眾共同研議之後，奧克蘭市政府於 2014 年 3 月提出「奧克蘭能源韌性和低碳行動計畫」(Auckland's Energy Resilience Low Carbon Action Plan)，此計畫描述奧克蘭市將如何從仰賴化石燃料及高能源使用轉變成為永續及能源韌性的城市。

2. 減碳目標

奧克蘭市為了成為一個可以因應氣候變遷及提升能源韌性地城市，先對目前的碳排放進行盤查，如圖 1.2.1-2 所示，其中在運輸部門及電力部門便已超過 70%，若是不加以控管，預計會在 2025 年前增加 46% 的碳排放量，因此為了有效進行管理，奧克蘭市訂定了減量目標，以階段性的策略進行完成，逐步邁向真正低碳的永續城市，以下說明列出四大目標：

- (1) 2020 年排放量相較 1990 年減少 10%-20%。
- (2) 2025 年再生能源發電達到 90%。
- (3) 2040 年排放量相較 1990 年減少 40%。
- (4) 2050 年排放量相較 1990 年減少 50%。

3. 減碳行動策略及成果

奧克蘭市政府預計在 LCA 計畫中，以交通運輸的轉型、能源使用的轉型、基礎建設的綠化、廢棄物歸零、林業、農業及天然碳資產等五個關鍵領域的轉型達到減量目標，以下將分述做介紹：。

(1) 交通運輸的轉型

在交通運輸上的減碳策略上，主要針對降低運輸的需求、加強大眾運輸工具、步行及自行車的運輸方式及改善運輸效率減少燃料的消耗，並且期望能夠在交通運輸上，達到只有 30% 使用私家車輛，以下作細節說明：

- A. 奧克蘭身為著名的旅遊觀光地，在交通運輸上，為了實行低碳旅遊，對旅行時的停車需求及旅遊規劃做有效管理，例如移除小型的停車位，以降低私人車輛使用的可能性。
- B. 在推動自行車的交通方式時，為了降低騎乘者的風險，建造 22km 的新自行車道並規劃出 12 公里的自行車路線，並且也可藉由這樣的規劃推動旅遊觀光的發展。
- C. 在公車運輸網絡發展的層面上，會持續推動火車電氣化，目標在汰換所有奧克蘭的鐵路路線，在此策略下，預計每年可減少 9 百萬的燃料消耗。
- D. 在推動大眾運輸工具的同時，也需考量到民眾使用的便利性，因此將整合票價、提升公車運輸網絡的頻率，並擴展網絡至每個角落。
- E. 持續推動混合動力汽車的使用。

(2) 能源使用的轉型

奧克蘭市政府為了在 2025 年前可以達到 90%使用再生能源的目標，將致力發展再生能源發電、改善能源效率及建立安全與彈性的輸配電制度，以下作細節說明：

- A. 為了促進能源效率的改善，奧克蘭委員會安裝太陽能及大型的 LED 路燈，並持續在公共建築物如圖書館等更換成 LED 燈。
- B. 在六個新的社區建築物上安裝超過 200kW 的太陽能系統，並藉此策略開展合作及創新的融資模式加速普及奧克蘭建築物的太陽能裝置。
- C. 奧克蘭市能源局(EECA)與奧克蘭地區的 18 個大型能源用戶合作，目前已節能 9.5GWh、二氧化碳當量達 1,630 噸，並持續也與小型能源使用者進行合作。
- D. 透過整合智慧電網、建築和家電技術等，提升不同市場的能源效率。
- E. 持續專注在開發太陽能等再生能源。

(3) 基礎建設的綠化

- A. 進行「改造家庭」(Retrofit Your Home, RYH)計畫，推動更加健康且舒適的居住屋，並降低冬季使用暖氣對空氣品質造成的影响，此計畫的初始著重在保溫潔淨的暖氣設備，後來擴展到節約用水。
- B. 促進具備節能設計的建築之發展，例如提升能源效率、節水設備、再生能源等等，規劃出更能與自然共生的永續房屋。
- C. 以氣候變遷及能源效率為基礎考量，對商用建築及居住建築制定建築相關標準，打造永續的綠能城市。

(4) 廢棄物歸零

奧克蘭每年向垃圾掩埋場丟棄 120 萬噸的廢棄物，造成巨大的垃圾量，因此，為了降低廢棄物數量，奧克蘭市將有效資源利用，並同時加強垃圾分類，達到廢棄物歸零的目標。

(5) 林業、農業與天然碳資產的轉型

- A. 以「森林中的城市」為願景，擴大城市及區域森林，並且利用生質能源進行再生能源發電、及促進當地的糧食生產並研究碳儲量的可能性。
- B. 持續執行「Trees for Survival(TfS)」計畫，目前已經有 70 所學校參與此計畫，參與者每年提供 1,200 幼苗，在生長一年之後，第二年種植至濕地和山坡上，希望能透過此計畫穩定土壤並改善水質。
- C. 逐步淘汰學校的燃煤鍋爐。
- D. 針對不同公園進行研究，確認排放情況正負值，以便實際了解開方空間及公園網絡在減碳上的整體作用效果。
- E. 以打造綠色道路的方式，綠化目的地之間的道路景觀(如學校、是中心、開放空間及交通樞紐)，提升民眾以步行或自行車的旅遊意願，同時降低碳排放量。

4. 未來展望

在接下來的策略上，奧克蘭市政府將持續提高能源使用效率、改變強化交通運述系統、推動電動車輛、以低碳為原則綠化城市，以提供更健康的居住環境，發展低碳永續城市。

二、國內低碳城市因應氣候變遷執行案例

台灣自行政院於 2009 年召開全國能源會議決議「低碳家園推動目標及期程」後，環保署隨即啟動低碳城市推動方案，辦理「2 年內建構 50 個低碳示範社區，5 年打造 4 個低碳城市與金門、澎湖 2 座低碳島，以及至 10 年內形成臺灣北、中、南、東 4 個低碳生活圈」之全國能源會議結論，低碳家園推動目標及期程，執行至今，22 個縣市皆已制定「溫室氣體管制執行方案」，依方案內容持續推動相關工作。

以下彙整台灣城市間較具代表性的新北市、宜蘭縣 2 座低碳示範城市及與臺東縣地理位置、狀況較類似的花蓮縣之執行現況，針對這些縣市之背景資料、減碳目標及策略、推動做法及執行成果等項目進行彙整與說明。

(一) 新北市低碳永續推動現況

1. 背景敘述

新北市位處北臺灣，原為臺北縣，人口約 395 萬，為臺灣人口最多的城市，土地面積為 2,052 平方公里。過去為依賴臺北市的衛星城市，現已逐漸發展成以淡水河左岸各區為臺北都會區次中心的多核心都市。2011 年獲環保署評選為「北區低碳示範城市」，協助環保署推動基隆市、臺北市、新北市、桃園縣、新竹縣、新竹市等 6 縣市建構北區低碳生活圈。

2. 減碳目標

新北市政府透過綠建築、綠色能源、綠色交通、循環資源及永續生活環境等 5 大主軸，推動減碳調適政策及行動方案，2015 年獲國際碳揭露組織評選為 2015 年全球 10 大優質城市。

新北市設立 2015 年溫室氣體排放量回到 2008 年水準，並訂定目標，2030 年溫室氣體排放量希望達到 2005 年再減 25% 水準，2050 年達到 2005 年減少 50% 的目標。

3. 減碳策略

低碳環保已為國際趨勢，新北市為環保署低碳生活圈的北部示範城市，讓低碳作為走入生活。透過推動「新北綠華佗」節能診斷、諮詢及輔導工作，提供社區、機關及學校節能診斷問診服務，並辦理低碳社區改造補助；辦理低碳社區規劃師基礎、進階培訓課程，以協助社區進行低碳改造，輔導社區取得低碳標章認證，落實永續低碳社區目標。

推廣至社區更換節能燈管、建置綠屋頂綠圍籬、輔導認證低碳校園標章、建置低碳推廣中心、推動綠色運具等，建構出接軌國際的低碳城市風貌。

邁向循環型社會之作為包含持續建置再生銀行，讓里民將資收物拿至環保局，輔導里長設置之黃金里資收站，即可秤重並兌換專用垃圾袋；以及推動餘裕物資媒合的幸福小站，在兼顧關懷弱勢、資源循環、教育宣導與廢棄物等管道進行物資媒合平臺。

推動機關、學校等公有建物或優選低碳示範區（示範里）、社區大樓建置綠屋頂、綠牆及綠柱等示範性設施，提供民眾做為建物綠化教學、經

驗交流及觀測研究之場址。

維持自動化公共自行車租借服務系統正常營運、維護及管理，以提高市區公共自行車租借站網絡密度，提供民眾 24 小時租借服務；另透過 90 輛智慧電動車示範性先導運行，建構電動車運行與周邊產業發展的有利環境，同時辦理市民購置電動機車補助，以低污染電動汽機車達成節能減碳、減少空氣污染之目的。

4. 推動做法及執行成果

(1) 新北綠華佗

由具備節能減碳專業技術人員組成減碳服務團隊，免費為市民提供電力、空調、照明系統、水資源管理、資源回收再利用及建築物綠化及隔熱等診斷服務，截至 2015 年共完成 605 處社區商辦大樓及 354 家商家減碳診斷服務。

(2) 社區改造補助

從 98 年推動至今共補助 263 處社區，總經費達 2,844 萬。共計節電 1,626 萬度/年、新增再生能源發電 1.23 萬度/年、省水 8,930 度/年、新增綠化面積 5,286m²、節省支出 4,780 萬元/年、減碳 11,330 公噸 CO₂e/年、補助效益 1.7 倍。

(3) 電動機車

自 2008 年開始補助購置電動機車，目前全市已補助超過 5,460 輛電動機車，估計每年可減少 1,194 公噸的 CO₂e 與 62.9 公噸的碳氫化合物排放，並減少 139 公秉用油量。

(4) 低碳旅遊

新北市於 2008 年創全國之先開辦「坪林低碳旅遊」，並成立全國第一個低碳旅遊服務中心；內容包含乘坐大眾運輸或共乘前往旅遊地點，推行低碳商店、發行碳匯券、吃當地吃當季食物及遊客低碳行為及生態之美為執行主軸，創造出低碳結合觀光的新作為。

(二) 宜蘭縣低碳永續家園推動現況

1. 背景敘述

宜蘭縣平地主體為蘭陽平原，三面環山位處臺灣東北處，人口約 95,900 人，土地面積約 2,143.6 平方公里，其中有 3/4 土地為山坡地，分屬於中央山脈與雪山山脈；其餘約 1/4 土地為沖積扇平原，面積約 320 平方公里。2011 年獲環保署評選「東區低碳示範城市」協助環保署推動宜蘭、花蓮及臺東等縣建構東區低碳生活圈。

2. 減碳目標

短期減量目標為 103 年 CO₂e 的預估排放量回到 2008 年水準，減量目標 14%。中期減量目標為 2010 年的排放量回到 2002 年水準，減量目標 35%。宜蘭縣政府提出 42 項低碳措施，合計四年推動示範經費約新臺幣 42 億元，減碳貢獻度預計將可有效減少 182 萬公噸碳排放。

3. 減碳策略

2011 年邀集各局（處）及在地學者專家進行討論，規劃低碳永續的環境策略。宜蘭縣低碳家園政策以「低碳樂活，幸福宜蘭」為願景，訂定打造低碳生活圈、建構綠能城市、營造綠美化風貌及推動產業綠能政策為四大政策綱領。另依據在地特色及過去推動經驗，由低碳生活、低碳運輸、資源循環、再生能源、節約能源、環境綠化、低碳建築等七大面向，提出具創意減碳策略及構想之 42 項低碳措施。將其 42 項整理分類為 16 大項。

宜蘭縣在低碳社區推動上則以五大主題為縣級發展低碳行動項目，其推動內容如下：

(1) 執行全區碳盤查，了解城市碳排放趨勢

(2) 建構及推廣綠色運輸

A 協助推動或落實公共自行車

B 協助推動停車管理

C 共乘需求調查

(3)發展及推動低碳觀光：落實低碳商圈

(4)全縣性低碳策略：推動低碳廟宇

(5)提出社區型地熱電廠聚落設施規劃建議

4. 執行成果及效益

(1)執行全區碳盤查，了解城市碳排放趨勢

根據 2012 年至 2014 年宜蘭縣溫室氣體盤查報告，行政轄區總溫室氣體排放量分別為 860.5 萬公噸 CO₂e、914.5 萬公噸 CO₂e、869 萬公噸 CO₂e。其中能源部門排放大約總碳排放的 67.22%，工業製程碳排放佔總碳排放的 31.73%，農業部門碳排放佔總碳排放的 0.13%，廢棄物部門碳排放佔總碳排放的 0.92%。

分析範疇一排放量以工業能源及工業製程為大宗，佔總碳排 66.86%。範疇二排放量則以工業用電為最大宗，佔總碳排 12.36%；住商及農林漁牧之用電，佔總排放的 6.54%；運輸之用電，佔總排放的 3.34%。

(2)建構及推廣綠色運輸

A. 協助推動或落實公共自行車：以羅東市區建置公共自行車估計，共 180 輛車，每輛車每日減少碳排放量 160.56kg，則 1 年共可減少 1,055 公噸碳排放量。

B. 協助推動停車管理：以羅東進行停車管理估計，遊客將自小客車停放在外圍停車場，再搭乘接駁車進入市區遊憩，根據環科工程顧問股份有限公司估計每人每日可減少碳排放量 1.03kg，遊客每日平均以 1 萬人計算，則 1 年共可減少 376 公噸碳排放量。

C. 共乘需求調查：完成調查並提出合適宜蘭推動共乘之建議方案，並設計及推展宜蘭縣高中職及礁溪觀光共乘專頁。

(3)發展及推動低碳觀光：落實低碳商圈

A. 裝設油煙靜電器有效改善空氣品質，降低油煙之碳氫化物粒狀污染物排放，同時降低空氣中之異味。

B. 設立公共洗滌區可降低使用一次用餐具及後續廢棄物處理成本。

(4)全縣性低碳策略：推動低碳廟宇垃圾減量

(三) 澎湖縣低碳永續家園推動現況

1. 背景敘述

澎湖縣位於臺灣海峽上，全境由澎湖群島所組成，與金門縣同為離島縣之一，島內人口約 101,363 人，土地面積為 126.864 平方公里。為建設澎湖縣為再生能源生活圈推行低碳島計畫，預期完成後，可使澎湖之再生能源發電量超過（100%）當地用電需求，落實低碳生活圈，配合臺灣本島北、中、南、東區低碳城市與金門縣低碳島計畫之施行，逐步將低碳生活圈落實於各角落，達到全國低碳永續家園的最高宗旨。

2. 減碳目標

澎湖縣為落實行政院揭示之節能減碳目標，規劃於 2015 年時溫室氣體排放量比 98 減少 50%，人均排放量從每人每年 5.4 公噸，降到每人每年 2.1 公噸，致力打造澎湖低碳島。

3. 推動策略

(1)低碳島推動

低碳島推動建設之整體規劃內容包括：充分利用當地自然資源，包括風力（設置風力機約 96MW）、太陽能（光電指標建築 1.5MW，太陽熱水器 6,400m²）及推動「後寮再生能源專區」等。

(2)節約能源

設置智慧電錶 2,106 戶，LED 路燈 4,000 盞，節能家電 14,000 臺等。

(3)綠色運輸

推動使用電動機車 6,000 輛，電動車示範、推動 B2 生質柴油，建置自行車路網等。

(4)低碳建築

推動省能綠建築，新建公共建物取得綠建築標章。

(5)環境綠化

增加綠地面積兩百公頃。

(6)低碳生活

進行社區低碳教育宣導，促進民眾參與，建構低碳觀光環境，機關大樓、飯店、民宿及餐廳之節能管理與澎湖特產碳標示，並推動七美島、虎井島、桶盤島、吉貝島為零碳示範島，湖西鄉龍門社區為低碳社區。

4. 執行成果及效益

(1)再生能源

風力發電澎湖 A 本島已設置 8 部 600 KW 風力發電機，每年可發電 1800 萬度電，其他湖西地區亦已裝設 10.2 MW 的裝置容量，可供應島上兩千戶以上的用電量。太陽能光電則透過經濟部能源局補助澎湖低碳島公共建築太陽供電示範設置計畫，加上太陽能熱水器推廣結合生活使用，目前累計裝設面積約 2039 平方公尺。

(2)節約能源

已完成 105 戶高壓用戶及 500 戶低壓用戶智慧型電表裝設，推廣使用高效率節能標章產品，補助節能冷氣機、節能電冰箱。並以 LED 路燈替換水銀燈路燈作為夜間戶外照明來源。

(3)綠色運輸

澎湖綠色運輸的設置分為兩個軸向，其一為配合澎湖在地需求發展澎湖綠色觀光進而營造綠色生活圈；另一為透過低碳運具運行展示，包括補助電動機車購買達 3,688 輛。並設置電動機車充電站 612 座。

(4)環境綠化

行沿海地區防風林木麻黃等綠化造林共計有約 1,950 公頃，自低碳島計畫啟動後，農委會林務局與澎湖縣政府攜手完成植林 206 公頃。

(5)資源循環

辦理「澎湖縣推動低碳島一般廢棄物資源循環零廢棄-垃圾分選處理工程計畫」，平均日分選量可達 50 公噸。



第三章 研究方法

第一節 研究架構

本研究透過文獻探討、參與觀察法、輔以深度訪談法，探討臺東縣配合中央推動因應氣候變遷行動之低碳社區後，如何在有限的資源下，與其委外單位、參與社區共同合作執行兼顧地方特色與節能減碳的作為，在推動過程中，影響各種作為、行動之主要因素為何，最後歸納出如何以臺東縣現有之資源，推動適合臺東之因應氣候變遷行動成功模式，以供未來臺東縣持續推動因應氣候變遷行動之低碳方案的參考。架構如圖 3-1 所示。

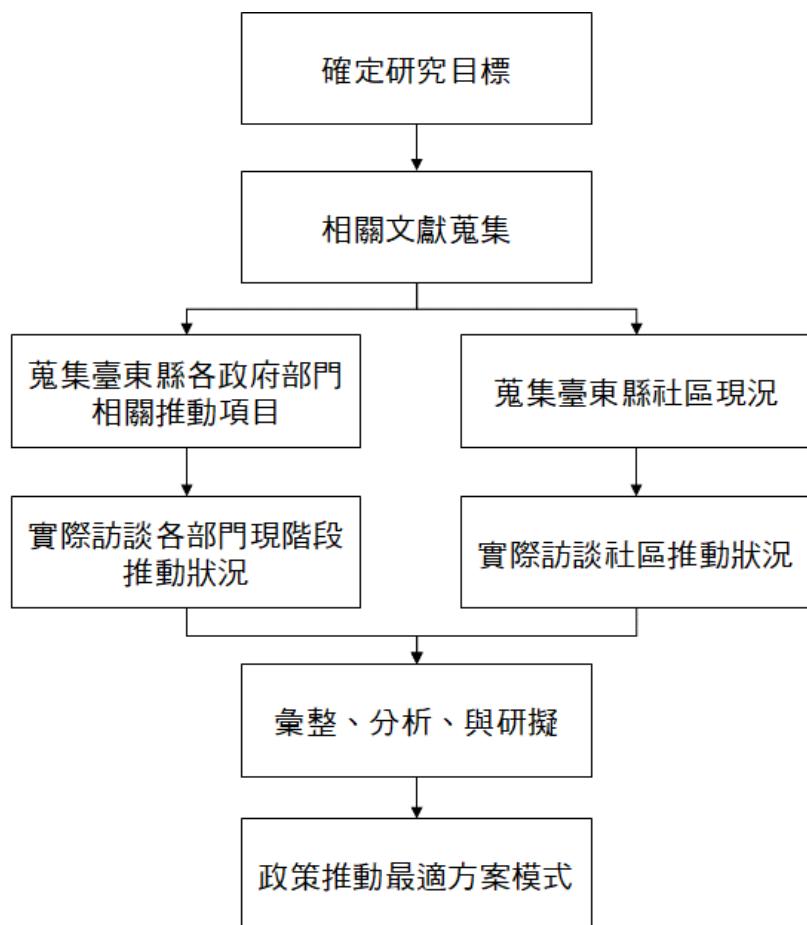


圖 3-1 研究架構

第二節 研究方法

本研究主要以質性研究為主要方法，探討臺東縣如何在有限資源下，推動社區執行兼顧地方特色與節能減碳的因應氣候變遷行動之作為。首先將透過文獻分析法進行資料蒐集整理，再透過觀察法與訪談法來了解在社區推動項目的方式與執行過程間的問題，以下為本研究所採取的研究方法之說明。

一、文獻分析法

文獻分析法是透過文獻的蒐集、分析、歸納、研究來提取所需資料，並對文獻作客觀而有系統的描述的一種研究方法。文獻分析在方法上是注重客觀、系統及量化的一種研究方法；在範圍上不僅分析文獻內容，並且是分析整個文獻的學術傳播過程；在價值上，不只是針對文獻內容作敘述性的解說，並且是在推論文獻內容對整個學術傳播過程所發生的影響(Ranjit Kumar, 2000)。換言之，文獻分析可以幫助研究者釐清研究的背景事實、理論的發展狀況、研究的具體方向、適當的研究設計方式及研究工具的使用方式。它可以幫助我們了解過去、重建過去、解釋現在及推測將來(葉至誠、葉立誠，1999)。

本研究主要蒐集國內外氣候變遷政策之相關歷程資料與文獻、國內外城市推動因應氣候變遷的策略與推動過程資料與文獻，包含政府公開資訊、政府與民間的相關報告書、報章雜誌的文章等作為分析的資料。

二、參與觀察法

參與觀察法是參與觀察研究是觀察研究法之一種，其主要特徵為觀察者成為被觀察團體中的一員，參與活動或生活，一方面扮演參與者的角色，另一方面扮演觀察者的角色。因此，觀察者不被視為局外人，可以維持觀察時的自然情境，而且被觀察者較不會防衛自己，其所表現出來的行為也就較具真實性。參與觀察研究的優點，主要在於較易獲得真實的直接資料以及可以減少被觀察者的反作用效果，所得研究結果有較大的應用性。不過，參與觀察研究也有其限制，其中最主要的是觀察者扮演雙重角色，當他扮演參與者的角色時，自然會損及其觀察者的角色。換言之，參與者的角色扮演愈成功，則愈可能失去其所觀察的客觀性(黃國彥，2000)。

本研究以參與觀察方式參與政府機關與社區間推動執行項目，記錄社區溝通適合項目、推動執行過程的問題及完成之成果。

三、深度訪談法

訪談法又可分為「談話法」、「面談法」或「交談法」。訪談法就是一種蒐集資訊所常用的方法。在現實生活中，透過與他人不同形式的互動蒐集資訊(Ranjit Kumar, 2000)。對於概念項目較多，參與者所涉程度不一、且不易由外部觀察的研究題材，最適宜以此種方法取得資料，深度訪談法能察覺事件表象下的深層意義(Benjamin Crabtree and William L. Miller, 2002)。換言之訪談法是企圖創造聆聽的空間，在此空間中的科學認知領域裡，意義是透過口語觀點之意見交換，共同創造所建構出來的(吳明清，1991)。

訪談有許多不同的型式，以研究過程來區分，主要區分為結構式訪談(structured interviews)，半結構式(focused or semi-structured interviews)或非結構式訪談(unstructured interviews)(林金定、嚴嘉楓、陳美花，2005；Minichiello, 1995)。本研究採用半結構式訪談，主要是針對臺東縣執行因應氣候變遷之低碳永續家園六大運作機能行動項目之社區其推動成效作為訪談的依據，事先擬定訪談大綱及要點，訪談對象主要為目標行動項目執行之社區發展協會理事長或總幹事、村里長、或部落頭目、幹部等，在受訪過程中，讓受訪者能有彈性的對於社區現況、執行成果、推動感受、推動困難點、困難解決方式、未來展望等內容自行發揮。以下針對訪談形式進行說明：

(一)結構式訪談：

結構式訪談通常被用來做調查(survey)或民意測驗(opinion polls)，也稱為標準式訪談或調查式訪談；此種方式，有一致性的問題及順序訪問，因此可以避免受訪者之間的不同級誤差，而增加此研究的可比較性(林金定、嚴嘉楓、陳美花，2005)。

(二)半結構式訪談

半結構式訪談指有一定題目，訪問前擬定訪談大綱或訪談要點，由訪談者和受訪者依題目自由交談，提出問題的方式或次序都不統一，非常有彈性，訪談者與受訪者可以自由隨意地談出自己的意見與感受，且訪談者不需使用特定文字或語意進行訪問，但訪問過程以受訪者的回答為主(袁方編，2002；黃光玉、劉念夏，陳清文譯，2004)。

(三)非結構式訪談

非結構式訪談主要著重於研究者與受訪者之間的互動情形，如同平日的

對談型式一樣，但訪談範圍縮小在研究者興趣的領域內(林金定、嚴嘉楓、陳美花，2005)，基本上沒有特定談話焦點，訪談內容也沒有組織，一切自然發生(袁方編，2002)。



第三節 訪談大綱及進行方式

本研究採深度訪談方式進行剖析社區如何透過執行因應氣候變遷之低碳永續行動項目達成低碳目標，本研究依研究目的事前擬定訪談大綱，以電話訪談或個別面訪之方式，與目標行動項目執行之社區發展協會理事長或總幹事、或村里長、或部落頭目、或幹部等主要領導者進行溝通，讓受訪者了解所受訪的項目，並能以自己的認知回答社區現況、執行成果、推動感受、推動困難點、困難解決方式、未來展望等內容。本研究之訪談大綱如下：

- 一、是什麼因素促使社區/部落願意參與並推動因應氣候變遷之低碳永續行動？
- 二、在推動因應氣候變遷之低碳永續行動時，最希望能改善的社區/部落環境問題是什麼？
- 三、在推動因應氣候變遷之低碳永續行動時，通常會透過什麼方式與社區/部落居民達成共識？
- 四、因應氣候變遷之低碳永續行動有相當多種項目，社區/部落是如何來決定要推動哪一種項目？
- 五、在推動因應氣候變遷之低碳永續行動時，最常遇到的困難是什麼？通常會如何解決？
- 六、在推動因應氣候變遷之低碳永續行動時，除了經費以外，最希望獲得的協助或資源是什麼？
- 七、社區/部落在推動因應氣候變遷之低碳永續行動後，社區/部落居民感覺在社區環境上有什麼樣的改變？
- 八、社區/部落在推動因應氣候變遷之低碳永續行動後，居民/部落居民感覺與社區/部落傳統民俗文化是否感到衝突？
- 九、在社區/部落參與推動因應氣候變遷之低碳永續行動後，未來若沒有補助經費下，是否還願意自主推動相關低碳永續行動？



第四章 研究結果與分析

第一節 社區推動因應氣候變遷低碳行動項目之分析比較

歷年來臺東縣推動村里社區因應氣候變遷之低碳永續行動，主要以配合中央政策，輔導及鼓勵縣內村里執行環保署制訂六大運作機能「生態綠化」、「綠能節電」、「綠色運輸」、「資源循環」、「低碳生活」、「永續經營」之 82 項行動項目，透過參與低碳評等認證，藉以完成環保署低碳評等認證取得相關認證等榮譽，為了解臺東縣社區推動執行項目之狀況，彙整製作近 3 年臺東縣執行作為之評估如表 4.1 所示。

表 4.1 臺東縣社區推動執行項目彙整表

運作機能	行動項目	2016	2017	2018	小計
生態綠化	建置綠色基盤、區域保水降溫設施	X	X	X	0
	推動綠屋頂	X	1	1	2
	種植原生或誘鳥誘蝶植栽行動	1	1	X	2
	原生種植樹造林	X	X	1	1
	建立生物廊道、棲地或生態綠網	X	X	X	0
	區域綠美化	7	1	2	10
	推動透水鋪面	X	X	X	0
	營造水岸生態	2	1	X	3
	推動牆面植生或綠籬	X	1	5	6
	推動社區農園	6	2	4	12
綠能節電	推動魚菜共生	1	4	X	5
	落實連鎖企業、中小型服務業節能輔導（縣市層級）	X	X	X	0
	推廣場所適度照明	X	X	X	0
	推廣使用節能燈具	3	5	X	8
	推動建築節能改善	2	X	14	16

運作機能	行動項目	2016	2017	2018	小計
	推動申請綠建築標章	X	X	X	0
	推動節能路燈（縣市層級）	X	X	X	0
	成立低碳節能輔導團（縣市層級）	X	X	X	0
	推廣使用節能電器	X	X	X	0
	推動綠色工廠（縣市或鄉鎮市區層級）	X	X	X	0
	廢熱回收再利用	X	X	X	0
	訂定在地化都市及建築設計節能準則（縣市層級）	X	X	X	0
	設置太陽能光電系統	X	5	X	5
	設置風力發電系統	1	X	X	1
	設置太陽熱能系統	X	X	X	0
	推廣綠建材	X	X	X	0
	推動生質能源利用	X	X	X	0
	建置用戶智慧電表監控	X	X	X	0
	推動電腦機房節能改善	X	X	X	0
	推廣冷暖兩用熱泵系統	X	X	X	0
	設置水力發電系統	X	X	X	0
	推動農漁畜牧設備節能改善	X	X	X	0
	推動低碳新建建築與示範社區	X	X	X	0
	推動微電網儲能系統示範	X	X	X	0
	推動海洋能利用示範	X	X	X	0
	推動地熱能利用	X	X	X	0
	發展建築能源護照制度（縣市層級）	X	X	X	0
綠色運輸	推廣使用電動機車（含充電站或電池交換系統）	X	X	X	0

運作機能	行動項目	2016	2017	2018	小計
資源循環	推廣使用電動車輛（含汽車、公務車或垃圾清運車等）	X	X	X	0
	推動電動公共運輸車輛(含公車、客運、遊覽車、導覽車或接駁車等，縣市層級)	X	X	X	0
	建置自行車租賃系統（類似 U-Bike 系統屬縣市層級）	X	X	X	0
	推動公共運輸使用率提升計畫（縣市層級）	X	X	X	0
	推行汽車共乘制	X	X	X	0
	推廣油電混合計程車（縣市層級）	X	X	X	0
	設置公車、自行車或人行專用通行區（縣市或鄉鎮市區層級）	X	X	X	0
	發展替代性燃料車輛	X	X	X	0
低碳生活	推動畜牧糞尿資源化利用（含沼渣沼液農地肥分使用、或推動設置厭氧發酵設施集運處理他場畜牧場糞尿）	X	X	X	0
	推廣資源回收與再利用（含家戶資源、廚餘或巨大廢棄物）	3	4	3	10
	廢（污）水回收再利用	X	X	X	0
	推廣放流水循環利用	X	X	X	0
	辦理二手跳蚤市集活動或建置交換平台	1	0	2	3
	設置雨水貯留再利用系統（或雨撲滿）	X	3	2	5
	農業廢棄物回收再利用	1	4	X	5
	營建廢棄物再生利用	X	X	X	0
	推動舊建築保存再利用	2	X	X	2
	推動低碳永續義務工培訓	X	X	X	0
	推廣綠色採購	X	X	X	0

運作機能	行動項目	2016	2017	2018	小計
永續經營	推廣使用省水設備（器材）	1	X	X	1
	辦理低碳永續家園相關主題博覽會/展示活動	X	X	X	0
	推廣低碳永續旅遊	3	X	X	3
	結合學校、企業、社團或團體推動低碳永續教育宣傳	1	1	X	2
	推動綠色（商店）市集或建置綠色通路平台（縣市層級）	X	X	X	0
	舊建築節能診斷師培訓	X	X	X	0
	開設低碳永續諮詢平台	X	X	X	0
	推動低碳民俗活動	4	13	15	32
	在地飲食或共餐	X	11	10	21
	推廣碳標籤	X	X	X	0
永續經營	培訓低碳永續技術人員（綠領）	X	X	X	0
	推廣綠色旅館（縣市層級或鄉鎮市區層級）	X	X	X	0
	推廣高污染鍋爐汰換（縣市層級）	X	X	X	0
	實施區域災害防救與演練	X	X	X	0
	推廣環保集點制度（綠點）	X	X	X	0
	推動區域災害潛勢調查分析及調適規劃	X	X	X	0
	建置低碳永續行動項目之獎勵補助制度（縣市層級）	X	X	X	0
永續經營	落實機關節約能源行動計畫	X	X	X	0
	實施低碳永續自治規章	X	X	X	0
	建立企業參與機制（縣市層級或鄉鎮市區層級）	X	X	X	0

運作機能	行動項目	2016	2017	2018	小計
	建立綠色產業聯盟	X	X	X	0
	辦理企業低碳永續認證評比（縣市層級）	X	X	X	0
	辦理村里(社區)低碳永續認證評比(縣市層級)	X	X	X	0
	辦理學校低碳永續認證評比（縣市層級）	X	X	X	0
	建立全區碳盤查	X	X	X	0
	推動環境教育場所認證	X	X	X	0
	辦理低碳永續相關國際合作與交流	X	X	X	0
	地層下陷區地下水資源管理	X	X	X	0
	推動綠色融資（信用保證）	X	X	X	0
	小計	39	57	59	155

資料來源：本研究自行整理

彙整臺東縣推動社區執行低碳項目評估表，從類別來看，以「低碳生活」為最多，佔 38.06%，其次為「生態綠化」，佔 26.45%，再其次為「綠能節電」及「資源循環」，各佔 19.35% 及 16.13%；從執行項目來看，社區推動最多的前 5 項項目為「推動低碳民俗活動」，佔 20.65%，其次為「在地飲食或共餐」，佔 13.55%，第三為「推動建築節能改善」，佔 10.32%，第四為「推動社區農園」，佔 7.74%，第五為「區域綠美化」與「推廣資源回收與再利用」，均佔 6.45%，其餘有推動之項目共計 16 項，佔比大部分均在 5% 以下，此外，尚有共計 64 個項目從未被推動執行。

一、推動低碳民俗活動

臺東縣人口約 22 萬人，原住民文化十分豐富，其中阿美族、布農族、卑南族、魯凱族、排灣族、達悟族等 6 族近 8 萬人人口，佔臺東縣人口 30% 以上。每年於 7、8 月間舉行的豐年祭為族群中的大節慶，歌舞喧騰十分熱鬧；包括有布農族的新春祭天地、4 月射耳祭、7 月狩獵祭以及 11 月的青年越野驅鬼祭；魯凱族每年 7、8 月舉辦收穫祭和年底的狩獵祭；排灣族每年 7、8 月舉行收穫祭；卑南族從少年猴祭開始至元旦間一連串的儀式則是卑南族的盛事；達悟族舊稱雅美族，海祭有

角祭、船祭及小米祭等，最負盛名的飛魚祭是在每年3月至5月，族人們會穿上了丁字褲、橫紋衣、頭戴銀盞圍繞色彩斑斕的獨木力舟。

臺東縣每年於6月至8月舉辦的原住民各族豐年祭活動，根據臺東縣原住民族行政處及觀光旅遊處統計，歷年豐年祭舉辦約150場左右，依族群大小規模每場次人數從數百人甚至逾千人，因具有相當的獨特性與文化意涵，又適逢暑假期間，每年皆吸引大批遊客至臺東觀光體驗。

而在這樣的活動辦理過程中，除了傳統文化的延續之外，眾多參與活動的人員之用餐，也是一件不容忽視的項目，而在以往活動過程中，為求方便及衛生，部落中經常大量使用一次用免洗餐具，在臺東縣無法啟用焚化爐，垃圾需要外運處理的情況下，臺東縣向部落/村里/社區推動低碳民俗活動的行動項目，結合環保低碳元素辦理，垃圾減量效益與程度不容小覷。

研究台東縣推動低碳民俗活動之方式，可分為三個部分來辦理，分別為祭典飲食上、整體活動辦理、後續部落延續作為等，以下針對各部分進行說明。

(一) 祭典飲食上

在祭典飲食上，分為文化低碳與飲食低碳兩個項目來辦理：

1.文化低碳

在活動辦理前，與參與部落協調，運用傳統智慧，使用傳統在地天然素材製成各項用具，如利用月桃葉編織食藍、包包、野餐墊、涼蓆等；或運用在地廢棄物再生利用，如運用肥料袋製作成購物袋、利用廣告紙製成容器等在活動中使用。

2.飲食低碳

(1) 器具：

豐年祭期間，與參與部落討論，運用在地材料如竹子、月桃葉等製作杯子、菜盤使用，或提供模組化環保餐具的方式，如在活動中會使用之大型長方盤、菜夾、大湯匙、隔熱碗等，提供社區及部落統一集中共管及共用，方便使用及運送，提升最大使用率，使民眾由最實際且一定會接觸到的「食」之面向來瞭解低碳生活意義，同時搭配輔導推廣減塑政策。

(2) 食材：

以自辦共餐的方式辦理，取代原本購買便當發送方式，並運用當季、在地食材，如阿美族採集野菜、貝類、海菜等，減少食物運送里程數。

(3) 烹煮方式：

以減少調味更健康之方式、及減少能源方式來進行食材烹煮，如運用傳統智慧的石頭熱能等。

(二) 整體活動辦理

在整體活動辦理過程中，依據參與辦理低碳民俗活動之部落之環境與交通條件，另提出與低碳元素因地制宜之落實方案，並由部落自行評估可行性再實施及推廣，通常搭配推動之項目如表 4.2 所示。

表 4.2 低碳民俗活動通常搭配項目

類別	通常搭配項目
部落活動辦理	<ul style="list-style-type: none">● 善用在地自然材料：運用傳統自然素材製作杯具、菜盤使用，如運用竹葉編成竹盤、竹子製成竹杯、竹盤等● 廢棄物再利用：運用肥料袋製作成禮物袋，代替塑膠袋盛裝伴手禮● 廚餘回收再利用：利用果皮製成果皮酵素，可使用於活動清洗碗盤使用● 環保活動：在不干擾文化習俗的狀態下，於活動過程中結合淨海、淨灘、淨道等辦理● 推動低碳飲食：以低碳飲食為主題，在聚會辦理部落風味餐競賽
住宿	<ul style="list-style-type: none">● 結合部落民宿，不主動提供一次性盥洗用品給住宿遊客● 鼓勵參與活動民眾住宿於部落民宿時，連住不更換床單毛巾等備品
交通	<ul style="list-style-type: none">● 鼓勵參與活動民眾搭乘大眾運輸工具前往● 部落居民及活動民眾出入部落，以共乘方式減少運輸碳排放量

資料來源：本研究自行整理

(三) 後續部落延續作為

而為確保提供之環保餐具能被妥善使用與保管，並非一次性活動使用，臺東縣皆會請參與低碳民俗活動之部落主要聯絡人擔任管理負責人，簽署管理同意書及擬定配套管理措施，並放置適當的存放地點及記錄日後於部落各式活動之使用情形。

(四) 參與部落與成果效益

由 2016~2018 年 3 年間，陸續輔導 31 個部落辦理低碳民俗活動，統計至 2018 年 12 月 31 日，當年度共計 31 個部落參與如表 4.3 所示，參與人次達 10,300 人，以自辦共餐、模組化不鏽鋼餐具等方式用餐，活動現場垃圾量大幅度減少，粗估減少垃圾量約 460.2 公斤，減碳量達 6,604 公斤。

表 4.3 低碳民俗活動參與部落/社區列表

行政區域	鄉鎮市	村里	部落(社區)名稱	族群	參與人次	減碳量(KG)	垃圾量(KG)
臺東市	臺東市	四維里	巴布頌部落(四維社區)	阿美族	350	177.8	12.39
	臺東市	寶桑里	巴布麓部落(寶桑社區)	阿美族	300	152.4	10.62
	臺東市	富岡里	巴沙哇力部落(富岡社區)	阿美族	400	203.2	14.16
	臺東市	新園里	卡拉魯然部落(新園社區)	排灣族	350	177.8	12.39
	臺東市	富豐里	石山部落(富豐社區)	阿美族	250	127	8.85
縱谷縣	鹿野鄉	永安村	山嶺榴部落(永昌社區)	阿美族	400	203.2	14.16
	鹿野鄉	鹿野村	巴拉雅拜部落(和平社區)	阿美族	250	127	8.85
	鹿野鄉	瑞和村	瑞興部落(瑞和社區)	阿美族	200	101.6	7.08
	鹿野鄉	瑞和村	寶華部落(瑞和社區)	阿美族	250	127	8.85

行政區域	鄉鎮市	村里	部落(社區)名稱	族群	參與人次	減碳量(KG)	垃圾量(KG)
	海端鄉	廣原村	大埔部落(廣原社區)	布農族	300	152.4	10.62
	關山鎮	電光里	電光部落(電光社區)	阿美族	300	152.4	10.62
	池上鄉	振興村	振興部落(振興社區)	阿美族	300	152.4	10.62
	池上鄉	富興村	吉瓜愛部落(富興社區)	阿美族	300	1524	106.2
	池上鄉	大埔村	陸安部落(大埔社區)	阿美族	200	101.6	7.08
	池上鄉	福文村	福文部落(福文社區)	阿美族	400	203.2	14.16
東海岸	東河鄉	東河村	阿度蘭部落(都蘭社區)	阿美族	500	254	17.7
	東河鄉	泰源村	阿拉巴灣部落(泰源社區)	阿美族	400	203.2	14.16
	東河鄉	尚德村	尚得部落(尚德社區)	阿美族	100	50.8	3.54
	成功鎮	和平里	昏祭來部落(昏寄來社區)	阿美族	300	152.4	10.62
	長濱鄉	寧埔村	膽曼部落(膽曼社區)	阿美族	350	177.8	12.39
	長濱鄉	寧埔村	烏石鼻部落(烏石鼻社區)	阿美族	400	203.2	14.16
	長濱鄉	寧埔村	光榮部落(光榮社區)	阿美族	400	203.2	14.16
	長濱鄉	三間村	大俱來部落(大俱來社區)	阿美族	300	152.4	10.62
	長濱鄉	三間村	真柄部落(真柄社區)	阿美族	400	203.2	14.16
南迴線	太麻里鄉	香蘭村	拉勞蘭部落(新排灣族)	新排灣族	500	254	17.7

行政區域	鄉鎮市	村里	部落(社區)名稱	族群	參與人次	減碳量(KG)	垃圾量(KG)
			香蘭社區)				
金峰鄉	嘉蘭村	麻勒得泊部落 (嘉蘭社區)	排灣族	300	152.4	10.62	
金峰鄉	嘉蘭村	馬里弗勒部落 (嘉蘭社區)	排灣族	350	177.8	12.39	
金峰鄉	嘉蘭村	都魯烏外部落 (嘉蘭社區)	排灣族	350	177.8	12.39	
金峰鄉	賓茂村	賓茂部落(賓茂 社區)	排灣族	300	152.4	10.62	
達仁鄉	土板村	土坂部落(土坂 社區)	排灣族	500	254	17.7	
達仁鄉	南田村	南田部落(難田 社區)	排灣族	300	152.4	10.62	
小計				10300	6604	460.2	

資料來源：本研究自行整理



圖 4.1 低碳民俗活動辦理

二、在地飲食或共餐

在全球暖化、氣候變遷的威脅下，透過全民共同於生活中實踐低碳的方式是公認降低溫室氣體排放具體的方式，而對於一般民眾來說，若要在日常生活中響應環保行動，以在地飲食或共餐的方式，絕對是減緩全球暖化最容易達成的方式。

臺東縣推動「在地飲食或共餐」項目，統計至 2018 年 12 月 31 日，共有 25 個部落/社區參與該項目(如表 4.4 所示)，該項目主要在社區聚會活動時以自辦共餐代替外送便當方式推動，自辦共餐共以低碳飲食原則如餐點使用當地當季蔬果、餐點烹調方式少加工、餐點調味少油少鹽等為主，因共餐過程中不使用一次性餐具改以自備環保餐具為主，除減少食物里程外，也同時可減少垃圾量。

此外臺東縣推動「在地飲食或共餐」項目時，通常喜愛結合關懷據點、部落文化健康站之老人共餐照護共同辦理，因臺東縣長期以來一直有青壯人口外移、在地人口高齡化的狀態，高齡人口比例在 2014 年就已邁入世界衛生組織定義之「高齡社會」，並且逐年上升，在 2017 年底達到 16.11%，因此老人照護政策在臺東縣來說相當受到重視，統計共 21 個部落/社區結合社區關懷據點、文化健康站辦理(如表 4.4 所示)，除持續落實健康六星計畫，以在地人照顧在地人之原則，提供關懷訪視、電話問安、關懷訪視、諮詢資源轉介、健康促進活動、社區式初級預防及共餐餐飲等多元服務，促進長者的社會參與外，因共餐之頻率較活動頻繁，減少食物里程與垃圾量之成果共為顯著。

表 4.4 在地飲食或共餐參與村里社區列表

行政區域	鄉鎮市	村里	社區	活動共餐	關懷據點	文健站
臺東市	臺東市	岩灣里	岩灣社區	○		
	臺東市	富岡里	富岡社區	○	○	○
	臺東市	四維里	四維社區	○	○	
	臺東市	寶桑里	寶桑社區	○		○
	臺東市	知本里	知本社區	○		○
	臺東市	豐榮里	豐榮社區	○		
	臺東市	豐田里	豐田社區	○	○	
	臺東市	新園里	新園社區	○	○	

行政區域	鄉鎮市	村里	社區	活動共餐	關懷據點	文健站
縱谷線	卑南鄉	利吉村	利吉社區	○		○
	卑南鄉	賓朗村	賓朗社區	○	○	
	鹿野鄉	永昌村	永昌社區	○		○
	鹿野鄉	龍田村	龍田社區	○	○	
	鹿野鄉	瑞豐村	新豐社區	○	○	
	關山鎮	電光里	電光社區	○	○	○
	關山鎮	新福里	新福社區	○		○
	池上鄉	振興村	振興社區	○		○
	池上鄉	富興村	富興社區	○	○	○
東海岸	東河鄉	東河村	東河社區	○		
	成功鎮	和平里	旮寄來社區	○		○
	長濱鄉	三間村	大俱來社區	○		○
	長濱鄉	三間村	真柄社區	○		○
	長濱鄉	樟原村	樟原社區	○		○
南迴線	太麻里鄉	香蘭村	新香蘭社區	○		○
	金峰鄉	賓茂村	賓茂社區	○		
	大武鄉	大武村	尚武社區	○	○	

資料來源：本研究自行整理



圖 4.2 在地飲食或共餐辦理實況

三、推動建築節能改善

臺東縣在氣候上，屬於熱帶氣候，其氣候特性為高溫，而在原住民部落傳統智慧中，為因應高溫氣候，也發展出許多不需裝設冷氣也有舒適的居住環境之設計，如：部落傳統建築物石板屋、茅草屋的通風性即是最好的案例，惟現今社會中，居住在傳統建築中的民眾已是少數，故臺東縣為推廣建築節能改善，除教育推廣外，也同時以部落傳統為出發點外，加上新式設備的汰換、裝設、綠建築手法等作為，來進行改善示範行動。以臺東縣氣候特徵來看，若需透過建築物進行相關節電作業，則建築物的隔熱、遮陽與自然通風會是最重要的一環。

(一)教育推廣

2018 年起，配合環保署中央政策，推動住商節電，向社區村里推廣建築節能改善行動，除辦理 4 場次「居家能源診斷師」課程培訓外，並由培訓之居家能源診斷師共計 120 人，以 2 人 1 組方式，至一般居民住家進行居家能源診斷達 150 戶，協助居民住家進行簡易節電改善行動。



圖 4.3 節電診斷師培訓辦理

(二)改善示範行動

臺東縣以融合在地原住民特色與傳統智慧、現代綠建築手法，結合關山高工專利紅磚隔熱磚、綠屋頂、綠牆等方式進行建築物的隔熱、遮陽與自然通風等改善示範行動，所使用之改善示範節能手法原則如下說明。

1.建築外殼的隔熱與保溫

建築物外殼包含屋頂與外牆，通常屋頂為日光照射時，最直接接觸的部分，因此在改善時，通常特別針對屋頂進行隔熱改善，以增加室內環境的舒適性。

建築外殼的改善分為屋頂與外牆，若是以透過屋頂材料來改善，可考慮反射率較佳之材料(如：發泡樹脂、矽酸鎂板或水泥板等)，亦或者是空氣層及斷熱材等，以減少建築物吸熱效果及熱傳導效能，有效降低熱能的吸收。

若是屋頂隔熱效果不佳，則可於屋頂鋪設棧板、隔熱磚等方式，利用空氣層隔熱原理達到隔熱作用，或於屋頂灑水、種植植栽等方式，以蒸散

熱能降低表面溫度。

至於建築外牆隔熱改善方式，則可於外牆外採用木頭或竹子製成格柵，與建築外牆留有空隙，創造空氣層帶走熱氣，此外也可於外牆栽種籐蔓植物、原住民豆科植物，除綠化建築外，也可擋住陽光，而樹葉蒸發的水氣也可為建築物帶來降溫效果。

2.通風策略

建築通風之目的在於充分供給氧氣、削減熱負荷、改善環境舒適性等。建築外殼的開窗設計，可分為單側開窗、相鄰開窗、相對側開、多側開窗等方式，而在設計上，需特別考量開窗設計之通風路徑是否可將新鮮的外氣帶入室內。

良好的通風策略最大的效能即是減少電力的消耗，通風策略又與開口方位、大小、高低有密切的關係。

3.遮陽與採光

建築外殼的開窗設計，除了增加通風效果，也大大地影響了空調系統的耗電，因此善用遮陽與採光是相對重要。遮陽又分為外遮陽與內遮陽，可有效阻隔日光直射室內環境，降低室內環境溫度。

適當的採光，可減少人工照明的開銷，但過度的採光，卻也容易造成過多的熱能，使室內溫度升高，反需依靠大量空調維持室內環境舒適性，故在設計遮陽與採光時，需針對建築物所在地的環境及氣候條件設計。

4.其他改善手法

(1) 雨水回收設施：

可設置雨水撲滿、雨水回收設備等，作為屋頂灑水使用，以降低室內溫度。

(2) 綠色隔離帶：

設立風廊、生態池、種植綠觀葉植物，或建立綠籬、隔熱柵等，透過通風或綠色植物的阻隔減緩溫度的上升。

5.在地傳統智慧應用

除了以上建議之外，考量臺東縣部落文化及人口結構，融入原住民傳統文化，例如茅草屋頂隔熱、豆科植物製成的綠籬、竹製容器、窗門隔熱，以及月桃葉編制的遮陽簾等，選擇容易取得、價格便宜、技術門檻等特點，進行改善綠建築，藉此達到文化傳承與綠建築的結合。

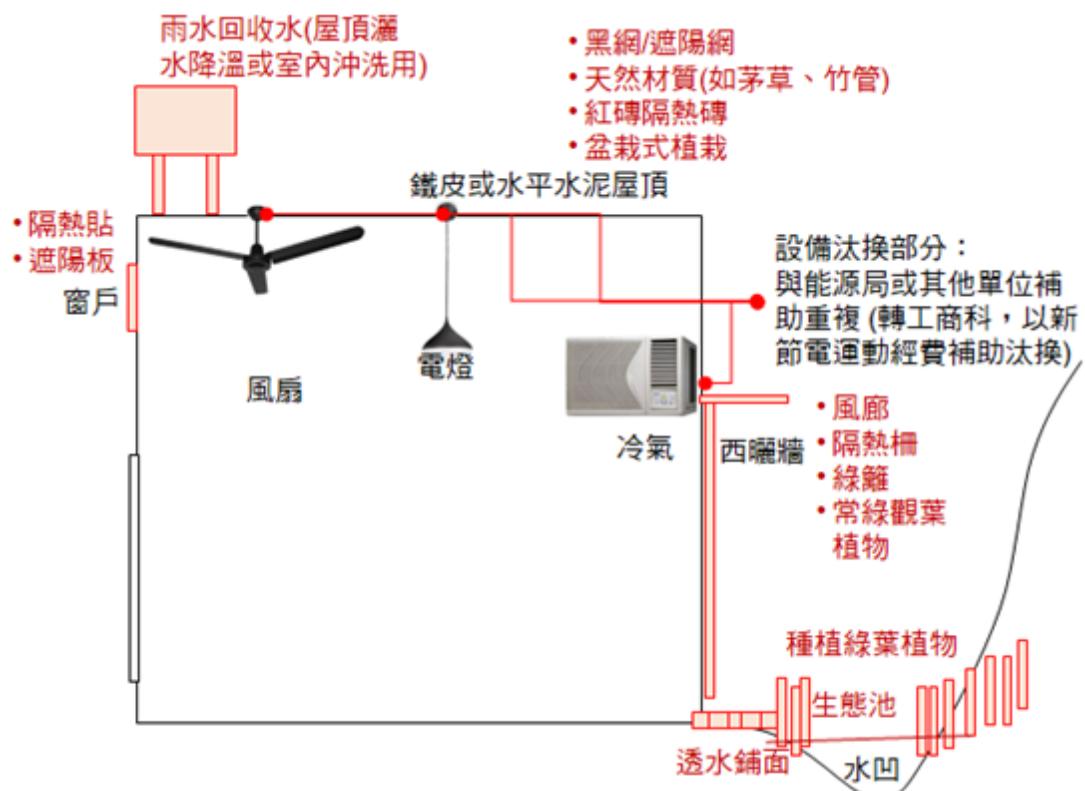


圖 4.4 推動建築節能改善手法說明

資料來源：本研究自行繪製

(三)特色施作改善手法說明

上述所提到之屋頂隔熱又包含了許多作法，如「鋪設隔熱磚」、「多搭建一層鐵皮屋頂」、「建置綠屋頂」，亦或者是「塗抹隔熱漆」等，而臺東縣於 2018 年推動的項目中，除以種植爬藤植物、竹子製作圍籬以製造外牆隔熱層外，屋頂隔熱手法捨棄昂貴之「鋪設隔熱磚」，而選擇關山高工專利之「紅磚隔熱」作為主要施作項目，其具有下列幾項優點，說明如下：

1. 簡易施作，不需複雜工法，大家皆可以學習施作
2. 材料方便取得(紅磚、金屬菱格網)，且價格平易
3. 靈活度高，遇天災可隨時整理
4. 透過 2 公分的間距，有效阻擋太陽光的直接照射，大幅降低屋頂吸收熱能

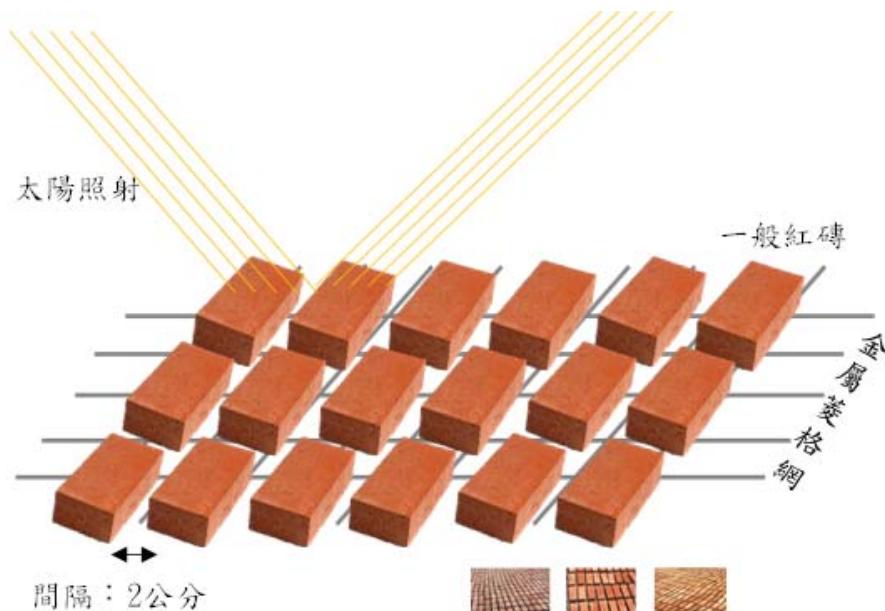


圖 4.5 紅磚隔熱施作方式示意圖

資料來源：本研究自行繪製

然使用關山高工專利之「紅磚隔熱」推動，需考量安全結構，依「建築技術規則」規定，「靜載重」為建築物本身各部分之重量及固定於建築物構造上各物之重量，如牆壁、隔牆、樑柱、樓板及屋頂等，可移動隔牆不作為靜載重；「活載重」為垂直中不屬於靜載重者，均為活載重包括建築物室內人員、傢俱、設備、儲藏物品、活動隔間等。而在樓地板載重部分，依「建築技術規則建築構造編」第十七條規定，以住宅來說，樓地板每平方公尺應可載重 200 公斤，本項目推動使用每塊磚為 10X20cm, 每平方公尺約 38 塊磚，吸水後為 2.1KG，樓板活載重每平方公尺增加約為 80 KG，在載重與安全性上，尚可接受。

表 4.5 建築技術規則建築構造編樓地板載重

樓地板用途類別	載重(公斤/平方公尺)
一、住宅、旅館客房、病房。	二〇〇
二、教室。	二五〇
三、辦公室、商店、餐廳、圖書閱覽室、醫院手術室及固定座位之集會堂、電影院、戲院、歌廳與演藝場等。	三〇〇
四、博物館、健身房、保齡球館、太平間、市場及無固定座位之集會堂、電影院、戲院歌廳與演藝場等。	四〇〇
五、百貨商場、拍賣商場、舞廳、夜總會、運動場及看臺、操練場、工作場、車庫、臨街看臺、太平樓梯與公共走廊。	五〇〇
六、倉庫、書庫	六〇〇
七、走廊、樓梯之活載重應與室載重相同，但供公眾使用人數眾多者如教室、集會堂等之公共走廊、樓梯每平方公尺不得少於四〇〇公斤。	
八、屋頂露臺之活載重得較室載重每平方公尺減少五〇公斤，但供公眾使用人數眾多者，每平方公尺不得少於三〇〇公斤。	

資料來源：建築技術規則建築構造編第三節載重第十七條（最低活載重），全國法規資料庫，<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcodes=D0070116>（最後瀏覽日期：2019/6/7）

(四)推動地點說明

臺東縣於 2016~2018 年間共計推動 16 個社區/部落進行建築節能示範改善行動(如表 4.6 所示)，節能改善施作手法選擇，依據上述說明，考量臺東縣氣候特性，及與社區/部落現勘訪談結果，在各項建築節能改善手法中，因通風改善多涉及到建物既有結構，故暫不考慮，在建築外殼的隔熱與保溫上，外牆之遮陽與採光部份，依據建物情況進行改善，並特別注意其施作的穩定性等問題，至於建築外殼屋頂之改善部分，因挑選施作工法簡單之紅磚隔熱法為主，故為大部份的建築物所施作的主要標的。

執行施作地點包含了社區、機關、學校等公有建築物，篩選的條件除考量地理位置、社區/部落組織狀況、社區/部落是否具有環保理念、社區/部落欲改善之建築物使用頻率、社區/部落欲改善之建築物是否有太陽直曬炎熱問題等，

篩選地點原則說明如下。

1. 地理位置：

因臺東縣山地眾多，常出現同鄉隔里就需要跨越一座山頭，為達示範推廣效果，以四大區域作為劃分，每區域均挑選至少 2 處為示範地點。

2. 社區/部落組織狀況：

具有優良的社區/部落領導人與組織可有效率的帶領民眾深入了解問題，並快速彙整結果，並更有效率的執行改善行動，因此將把社區/部落組織狀況納入考量。

3. 社區/部落具有環保理念：

改善行動目的是為了透過建築物的改善，得到節能減碳的效果，尋找具有相同理念的社區/部落，更容易推動改善行動執行，居民的配合度也較高。

4. 社區/部落欲改善之建築物使用頻率：

透過建築物的改善，除可達到節能減碳的效果外，也期望能影響社區/部落居民學習，因此挑選之建築物將以使用頻率高之居民聚集地為主，使社區居民能切身改受到改善示範行動之效益。

5. 社區/部落欲改善之建築物是否有太陽直曬炎熱問題

為達成透過建築物的改建減緩屋外熱能對於屋內的影響，以達到減少能源使用的目的，改善具有嚴重西曬、直曬之建築，能更加有效的達到節能的效果。

6. 具有可應用綠建築之部落民俗手藝：

原住民族手藝中有許多透過大自然產物，如月桃葉的手工編織、竹製編織品、傳統的豆科攀爬植物，或者傳統文化的茅草屋，都是綠建築改造的重要元素之一，因此若有所謂綠建築之部落民俗手藝之社區/部落，也將優先考慮於建築改善時應用於其中。

表 4.6 推動建築節能示範改善地點

項 次	行政 區域	鄉鎮 市	部落/ 社區	施作地點	篩選原因	施作工項	施作面 積(坪)
1	臺東 市	臺東 市	富岡 社區	活動中心	<ul style="list-style-type: none"> ● 社區居民集會地點 ● 部落文化健康站 ● 室內廣大，窗戶多但開窗仍悶熱 	屋頂隔熱	60
2		臺東 市	豐田 社區	活動中心	<ul style="list-style-type: none"> ● 社區居民集會地點 ● 老人關懷據點 ● 屋頂太陽直曬造成室內悶熱，冷氣使用頻率高且強 	屋頂隔熱	50
3	縱谷 線	關山 鎮	電光 社區	活動中心	<ul style="list-style-type: none"> ● 社區居民集會地點 ● 西曬嚴重且室內悶熱 ● 社區配合度高 	屋頂隔熱 格柵外牆	25
4		關山 鎮	中福 社區	活動中心	<ul style="list-style-type: none"> ● 社區居民集會地點 ● 西曬嚴重室內悶熱，冷氣使用頻率高 	綠籬外牆	30
5		池上 鄉	振興 社區	活動中心	<ul style="list-style-type: none"> ● 社區內固定聚會場所 ● 西曬嚴重室內悶熱，冷氣使用頻率高 ● 社區幹部配合度高 	屋頂隔熱 綠籬外牆	30
6		池上 鄉	富興 社區	遊客服務 中心	<ul style="list-style-type: none"> ● 常駐人員辦公地點 ● 西曬嚴重且室內悶熱 	綠籬外牆 格柵外牆	25
7		東河 鄉	東河 社區	社區發展 協會辦公 室	<ul style="list-style-type: none"> ● 常駐人員辦公地點 ● 西曬嚴重且室內悶熱 ● 社區配合度高 	屋頂隔熱 綠籬外牆	85
8	東海 岸	長濱 鄉	大俱 來社 區	天主堂	<ul style="list-style-type: none"> ● 社區內固定聚會場所 ● 太陽直曬，雖通風窗口多，室內仍悶熱 	屋頂隔熱	46
9		長濱 鄉	真柄 社區	部落文健 站	<ul style="list-style-type: none"> ● 部落老人家聚集場所 ● 場所使用且聚集頻率 	屋頂隔熱 格柵外牆	55

項次	行政區域	鄉鎮市	部落/ 社區	施作地點	篩選原因	施作工項	施作面積(坪)
					頻繁 ● 室內十分悶熱		
10		長濱鄉	贍曼社區	活動中心	● 社區開會場所 ● 室內悶熱，冷氣使用頻率高且強	屋頂隔熱 綠籬外牆	50
11		太麻里鄉	拉勞蘭部落	新香蘭教會	● 部落內固定聚會場所 ● 太陽直曬室內悶熱 ● 部落配合度高	屋頂隔熱	58
12	南迴線	太麻里鄉	大麻里部落	鄉立幼兒園	● 為太麻里鄉鄉立幼兒園，學生數多 ● 室內占地腹地大，部分區域無空調	屋頂隔熱	50
13		金峰鄉	賓茂社區	農藥殘留篩檢站	● 接觸民眾多，宣導價值高 ● 太陽直曬室內悶熱 ● 社區配合度高	屋頂隔熱	40
14		大武鄉	大武社區	公車等候站	● 太陽直曬無遮陰 ● 大武社區唯一一個等公車站牌	綠屋頂	6
15		大武鄉	大鳥社區	村辦公室	● 社區內固定聚會場所 ● 通風窗口多，然仍無法有效改善悶熱問題	屋頂隔熱 綠籬外牆	105
16		達仁鄉	土坂社區	社區發展協會辦公室	● 常駐人員辦公地點 ● 西曬嚴重且室內悶熱，無設置空調	屋頂隔熱 綠籬外牆	15
小計							730

資料來源：本研究自行整理



圖 4.6 推動建築節能改善示範行動

(五)節電效益推估

在整體改善行動完成後，以室外氣溫 34-35°C 之間，實際量測建築屋頂水泥平台溫度，量測 4 處，均溫約為 54.5°C；實際量測鋪設紅磚隔熱磚之屋頂水泥平台溫度，量測 4 處，均溫約為 39.1°C。

假設室內空調設定溫度為 26°C，對屋頂水泥平台而言，可減少 53%輻射熱流入，整體改善行動施作面積達 730 坪，預計年節電量約可達 8,928 度，可減少約 4.9 公噸二氧化碳排放量。

四、推動社區農園

過去城市間推動社區農園主要是因應戰爭期間糧食之缺乏，為了增加農產品產出，幫助城市居民獲取食物；在現今全球暖化、氣候異常的狀態下，推動社區農園，除可減少糧食供給缺乏之衝擊外，也可改善城市環境，調節城市溫度，降低溫室氣體排放，而對於一般民眾來說，也是一種較容易達成響應環保行動的方式。

臺東縣推動社區農園項目，主要以社區閒置荒廢髒亂空地為主，透過建置社區農園，整理荒廢空地栽種蔬菜、搭建瓜果棚架、設置雨水回收系統等方式，增加社區綠化空間，推廣可食地景、在地低碳飲食之概念，增加社區居民參與低碳行動之意願，除達到自耕自食之外，也讓社區居民能吃到自己種植的有機健康蔬菜。

在 2016~2018 年間，共有 15 個村里/社區實施「推動社區農園」之項目，其中並有個 13 個村里/社區結合老人照護共餐，在社區關懷據點、文健站旁空地進行改造，利用開闢社區農園的方式，除提供長者一個活動空間外，同時也可透過自種蔬菜自給自食之方式推動「在地飲食或共餐」，減少食物里程數，達成推廣低碳生活效果。

表 4.7 推動社區農園參與村里社區列表

行政區域	地區	村里	社區	社區農園	關懷據點	文健站
臺東市	臺東市	富岡里	富岡社區	○	○	○
	臺東市	知本里	知本社區	○		○
	臺東市	新園里	新園社區	○	○	
縱谷線	卑南鄉	利吉村	利吉社區	○		○
	卑南鄉	賓朗村	賓朗社區	○	○	
	鹿野鄉	龍田村	龍田社區	○	○	
	關山鎮	電光里	電光社區	○	○	○
	關山鎮	新福里	新福社區	○		○
	池上鄉	富興村	富興社區	○	○	○
東海岸	成功鎮	和平里	眷寄來社區	○		○
	長濱鄉	三間村	大俱來社區	○		○
南迴線	太麻里鄉	香蘭村	新香蘭社區	○		○
	太麻里鄉	大王村	大王社區	○		
	金峰鄉	賓茂村	賓茂社區	○		
	大武鄉	大武村	尚武社區	○	○	

資料來源：本研究自行整理



圖 4.7 推動社區農園辦理實況

五、區域綠美化

臺東縣近年配合中央政策以鼓勵與補助之方式，由臺東林區管理處補助社區申請推動綠美化，每年補助有意願改造社區環境的發展協會或村里辦公室，進行社區綠美化，並聘請專家學者實地輔導社區進行植栽培育，及教導社區選擇適地及有效吸碳之苗木，藉以營造低碳社區環境。

尤其在 2016 年度尼伯特風災過後，臺東縣綠地林木受損嚴重，提出固碳造林計畫以恢復臺東縣綠美化，臺東縣環保局也輔導社區推動以成樹種植、或以樹苗種植、或以盆栽種植等方式，增加綠化面積及降低大氣中 CO₂ 排放，由 2016 年至 2018 年止，參與社區共計 10 處，總計增加並恢復臺東綠化面積 1,035 平方公尺，每年固碳量約為 517 公斤。

表 4.8 推動區域綠美化參與村里社區列表

行政區域	鄉鎮市	村里	社區	推動項目	綠化面積 (平方公尺)
臺東市	臺東市	岩灣里	岩灣社區	閒置空地綠美化	249
	臺東市	文化里	文化社區	街道綠美化	16
	臺東市	南榮里	南榮社區	閒置空地綠美化	40
	臺東市	豐榮村	豐榮社區	閒置空地綠美化	99
縱谷線	鹿野鄉	龍田村	龍田社區	閒置空地綠美化	132
	關山鎮	中福里	中福社區	閒置空地綠美化	99
	關山鎮	豐泉里	豐泉社區	閒置空地綠美化	20
東海岸	成功鎮	和平里	眷寄來社區	閒置空地綠美化	100
	東河鄉	興昌村	興昌社區	閒置空地綠美化	49
南迴線	金峰鄉	壠堺村	歷堺社區	閒置空地綠美化	231
小計					1,035

資料來源：本研究自行整理



圖 4.8 推動區域綠美化辦理實況

六、推廣資源回收與再利用

臺東縣每年產出垃圾約 8 萬 8000 公噸，其中約 1 萬 1000 公噸為含塑膠類垃圾，為響應環保署推行資源回收相關政策，及解決臺東因無法啟用焚化爐造成之垃圾問題，臺東縣近年來針對垃圾分類及資源回收進行推廣及強制執行，於 2006 年起即自辦理「垃圾強制分類」工作，並自 2017 年 3 月 1 日起率先全國實施減塑政策，除環保署規定的公部門、私立學校、百貨公司業及購物中心、量販店、超級市場、連鎖便利商店及連鎖速食店等 7 大類管制對象外，臺東縣增加藥局及藥粧店、醫療器材行、家電攝影、資訊及通訊設備零售業、書籍及文具零售業、洗衣店業、飲料店業及西點麵包店業等業者，均不主動提供包裝垃圾袋，另外家戶垃圾全部須使用透明垃圾袋，並於 2017 年 7 月 1 日開始罰 1200 至 6000 元，以減輕環境負荷。

此外，因臺東盛產農作物，如柚子、白柚、柳丁、香丁、臍橙、鳳梨、釋迦、稻米、小米、紅藜等，這些農作物也擁有相當大量之廢棄物，如柑橘類、鳳梨等水果之果皮廚餘、稻米小米紅藜之稻草、稻殼、釋迦之樹皮、樹枝等，均為相當大量之農業廢棄物，為有效將其資源循環再利用，故教導居民以柑橘類果皮製作果皮酵素，其製作出之酵素，可作為天然之家用清潔劑，代替家中化學清潔用品清洗家庭環境，如洗碗、洗衣、洗地等，也可做為天然殺蟲劑，或可稀釋做為肥料，重新用來種植花草水果；而稻米小米紅藜之稻草、稻殼、釋迦之樹皮、樹枝則轉換為可用之生物炭農業資材，可有效提升土壤肥沃並促進作物產量。

由 2016 年至 2018 年止，參與社區共計 10 處，其中有 4 處社區執行生物碳、5 處社區執行果皮酵素，1 處社區執行廚餘自然堆肥，詳如表 4.9 所示。

表 4.9 推廣資源回收與再利用參與村里社區列表

行政區域	鄉鎮市	村里	社區	推動項目	說明
臺東市	臺東市	知本里	知本社區	廚餘回收再利用	果皮酵素
縱谷線	卑南鄉	賓朗村	賓朗社區	廚餘堆肥	廚餘回收堆肥
	卑南鄉	賓朗村	頂岩灣社區	農業廢棄物回收 再利用	生物碳
	關山鎮	電光里	電光社區	農業廢棄物回收 再利用	生物碳

行政區域	鄉鎮市	村里	社區	推動項目	說明
	池上鄉	大埔村	大埔社區	農業廢棄物回收 再利用	生物碳
東海岸	東河鄉	泰源村	泰源社區	廚餘回收再利用	果皮酵素
	東河鄉	泰源村	北源社區	廚餘回收再利用	果皮酵素
南迴線	太麻里 鄉	香蘭村	新香蘭社區	農業廢棄物回收 再利用	生物碳、紅藜 殼製作手工皂
	大武鄉	大武村	大武社區	廚餘回收再利用	果皮酵素
	大武鄉	大武村	尚武社區	廚餘回收再利用	果皮酵素

資料來源：本研究自行整理



圖 4.9 推廣資源回收與再利用辦理實況

第二節 參與因應氣候變遷行動樣本社區基本資料

在前一節中，透過彙整臺東縣社區推動執行低碳項目彙整表，瞭解臺東縣社區推動因應氣候變遷相關行動眾多項目中，推動最多的前 6 項項目為「推動低碳民俗活動」、「在地飲食或共餐」、「推動建築節能改善」、「推動社區農園」、「區域綠美化」與「推廣資源回收與再利用」，為了解社區參與因應氣候變遷低碳行動之動機、行動運作模式與執行成功因素，並了解不同行政區域之社區推動低碳行動之差異性，將依臺東市區、縱谷線、南迴線、東部海岸線等 4 大行政區，在每一行政區皆挑選 2 處代表社區來進行分析研究，此 2 處代表社區將以其執行推動最多的前 6 項行動項目之多寡來決定，為挑選出研究之樣本社區，本研究統整推動最多之前 6 項行動項目之村里社區進行統計，如表 4.10 所示。

表 4.10 推動最多之前 6 項行動項目之村里社區統計表

行政區域	鄉鎮市	村里	部落(社區)名稱	民俗活動	在地飲食	建築節能	社區農園	綠美化	資源回收	參與數量
臺東市	臺東市	四維里	巴布頌部落(四維社區)	○	○					2
	臺東市	寶桑里	巴布麓部落(寶桑社區)	○	○					2
	臺東市	富岡里	巴沙哇力部落(富岡社區)	○	○	○	○			4
	臺東市	新園里	卡拉魯然部落(新園社區)	○	○		○			3
	臺東市	富豐里	石山部落(富豐社區)	○						1
	臺東市	岩灣里	岩灣社區		○			○		2
	臺東市	文化里	文化社區					○		1
	臺東市	南榮里	南榮社區					○		1
	臺東市	豐榮里	豐榮社區		○			○		2
	臺東市	豐田里	豐田社區		○	○				2
	臺東市	知本里	知本社區		○		○		○	3
縱谷縣	卑南鄉	利吉村	利吉社區		○		○			2

行政區域	鄉鎮市	村里	部落(社區)名稱	民俗活動	在地飲食	建築節能	社區農園	綠美化	資源回收	參與數量
卑南鄉	卑南鄉	賓朗村	賓朗社區		○		○		○	3
	卑南鄉	賓朗村	頂岩灣社區						○	1
	鹿野鄉	永安村	山嶺榴部落(永昌社區)	○	○					2
	鹿野鄉	龍田村	龍田社區		○		○	○		3
	鹿野鄉	鹿野村	巴拉雅拜部落(和平社區)	○						1
	鹿野鄉	瑞和村	瑞興部落(瑞和社區)	○						1
	鹿野鄉	瑞和村	寶華部落(瑞和社區)	○						1
	鹿野鄉	瑞豐村	新豐社區		○					1
	海端鄉	廣原村	大埔部落(廣原社區)	○						1
	關山鎮	中福里	中福社區			○		○		2
	關山鎮	豐泉里	豐泉社區					○		1
	關山鎮	電光里	電光部落(電光社區)	○	○	○	○		○	5
	關山鎮	新福里	新福社區		○		○			2
	池上鄉	振興村	振興部落(振興社區)	○	○	○				3
	池上鄉	富興村	吉瓜愛部落(富興社區)	○	○	○	○			4
	池上鄉	大埔村	陸安部落(大埔社區)	○					○	2
	池上鄉	福文村	福文部落(福文社區)	○						1
東海岸	東河鄉	東河村	阿度蘭部落(都蘭社區)	○	○					2
	東河鄉	東河村	東河社區			○				1

行政區域	鄉鎮市	村里	部落(社區)名稱	民俗活動	在地飲食	建築節能	社區農園	綠美化	資源回收	參與數量
東河鄉	東河鄉	興昌村	興昌社區					○		1
	東河鄉	泰源村	阿拉巴灣部落 (泰源社區)	○					○	2
	東河鄉	泰源村	北源社區						○	1
	東河鄉	尚德村	尚得部落(尚德社區)	○					○	2
	成功鎮	和平里	昏祭來部落(昏寄來社區)	○	○		○	○		4
	長濱鄉	寧埔村	膽曼部落(膽曼社區)	○		○				2
	長濱鄉	寧埔村	烏石鼻部落(烏石鼻社區)	○						1
	長濱鄉	寧埔村	光榮部落(光榮社區)	○						1
	長濱鄉	三間村	大俱來部落(大俱來社區)	○	○	○	○			4
	長濱鄉	三間村	真柄部落(真柄社區)	○	○	○				3
	長濱鄉	樟原村	樟原社區		○					1
南迴線	太麻里鄉	香蘭村	拉勞蘭部落(新香蘭社區)	○	○	○	○		○	5
	太麻里鄉	大王村	大王社區			○	○			2
	金峰鄉	嘉蘭村	麻勒得泊部落 (嘉蘭社區)	○						1
	金峰鄉	嘉蘭村	馬里弗勒部落 (嘉蘭社區)	○						1
	金峰鄉	嘉蘭村	都魯烏外部落 (嘉蘭社區)	○						1
	金峰鄉	賓茂村	賓茂部落(賓茂社區)	○	○	○	○			4

行政區域	鄉鎮市	村里	部落(社區)名稱	民俗活動	在地飲食	建築節能	社區農園	綠美化	資源回收	參與數量
	金峰鄉	壠堺村	歷壠社區					○		1
	大武鄉	大武村	大武社區		○			○		2
	大武鄉	大武村	尚武社區		○		○	○		3
	大武鄉	大武村	大鳥社區		○					1
	達仁鄉	土板村	土坂部落(土坂社區)	○		○				2
	達仁鄉	南田村	南田部落(難田社區)	○						1

資料來源：本研究自行整理

依據表 4.10 之各社區參與項目數量，挑選出臺東市之研究社區樣本為富岡社區、新園社區，縱谷線之研究社區樣本為電光社區、富興社區，南迴線之研究社區樣本為新香蘭社區、賓茂社區，東部海岸線之研究社區樣本為和平社區、大俱來社區，各樣本社區之基本資料如表 4.11 所示。

表 4.11 各樣本社區基本資料表

行政區域	鄉鎮市	村里	社區/部落	推動數量	人口數
臺東市	臺東市	富岡里	富岡社區(巴沙哇力部落)	4	1,957
	臺東市	新園里	新園社區(卡拉魯然、蘇巴陽等 5 部落)	3	1,865
縱谷線	關山鎮	電光里	電光社區(電光部落)	5	614
	池上鄉	富興村	富興社區(吉瓜愛部落)	4	456
東海岸	成功鎮	和平里	眷寄來社區(眷寄來部落)	4	832
	長濱鄉	三間村	大俱來社區(大俱來部落)	4	343
南迴線	太麻里鄉	香蘭村	新香蘭社區(拉勞蘭部落)	5	452
	金峰鄉	賓茂村	賓茂社區(賓茂部落)	4	415

資料來源：本研究自行整理，人口數資料來自 SheetHub

一、富岡社區(巴沙哇力部落)

富岡里舊名「加路蘭」或「猴子山」，是早期東海岸原住民由綠島登島的第一站，再由此處向海岸線遷居，地緣附近仍留下部份遺址；當地原住民仍留於現今港區西南側較高的海階上，富岡漁港興建之後，又有部份居民遷址到附近漁民的西側海階上，為昔日的富岡新村，多為漢人族群；以附近農業為生的居民則是沿街面而居住。(東部海岸國家風景區管理處旅遊服務網，2012)

富岡里共有富岡、巴砂哇力、富岡新村、加路蘭等 4 個聚落，目前大多數居民居住於富岡聚落，因富岡漁港為通往綠島鄉主要交通港口，且綠島觀光產業興盛，故目前從事商業及觀光業人口占大多數，族群則以漢人與原住民為最多。

自 1998 年起，富岡社區發展協會即長期配合政府推動各項公共設施與社區福利，過去曾進行之因應氣候變遷推動低碳行動項目包括社區防災演練、推動家戶垃圾減量、推動低碳民俗活動（以功代金、環保豐年祭）、在地飲食或共餐、推動社區農園、推動建築節能改善等，並結合長照 2.0 之政策，設立文健站照顧老人，此外又因富岡社區轄內有小野柳等豐富海岸地景，除積極參與地質公園導覽培訓外，也定期參與淨海淨灘等活動，維護社區內環境清潔。

本研究受訪者為富岡社區發展協會林昭明理事長，研究者進行深度訪談與參與觀察時間記錄如表 4.12 所示。

表 4.12 富岡社區訪談觀察紀錄表

受訪者	富岡社區發展協會林昭明理事長	
目前職務	富岡社區發展協會理事長	
訪談/觀察 時間	2019 年 3 月 5 日上午 11:00~12:00 2019 年 4 月 12 日上午 11:00~12:00 2019 年 5 月 29 日下午 14:30~16:00 2019 年 6 月 4 日 下午 15:30~16:30	
社區低碳 背景	<input checked="" type="checkbox"/> 參與低碳永續家園評等認證 <input type="checkbox"/> 獲得環保署國家教境教育獎 <input checked="" type="checkbox"/> 參與農村再生計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 參與內政部社區營造計畫	

二、新園社區(卡拉魯然、蘇巴陽等 5 部落)

臺東市新園社區位於臺東市新園里，屬於散村型態的社區，居民大部分以從事農業為主，里內居民分屬閩南、客家、排灣、魯凱、阿美、榮民以及外籍配偶等各族群，使得該社區成為一個多元化的社區。

新園社區自 2010 年以來，在社區發展協會的領導下，一直積極配合水保局農村再生計畫、縣政府各處室如社會處、原民處、衛生局、或環保局低碳永續家園計畫等，無論在社區營造、關懷老幼弱勢、生態保育、環境保護等各方面，執行成績都相當亮眼，包括於水土保局台東分局協助下，在撒舒而雅部落進行蝴蝶復育登山步道，種植蝴蝶食草和蜜源植物，吸引蝶類和昆蟲棲息，除生物多樣性外，也成為在地居民經常散步的休憩地點，此外，新園社區也持續因應氣候變遷推動低碳行動項目包括社區防災演練、推動低碳民俗活動（環保豐年祭）、在地飲食或共餐、推動社區農園、植樹綠美化等工作，並將在地飲食或共餐結合關懷據點之政策，每日照顧老人用餐。

本研究受訪者為新園社區發展協會蕭永定理事長，研究者進行深度訪談與參與觀察時間記錄如表 4.13 所示。

表 4.13 新園社區訪談觀察紀錄表

受訪者	新園社區發展協會蕭永定理事長
目前職務	新園社區發展協會理事長
訪談/觀察 時間	2019 年 3 月 5 日下午 13:30~14:30 2019 年 4 月 12 日下午 13:30~14:30 2019 年 5 月 21 日上午 09:30~11:00 2019 年 6 月 4 日 上午 09:30~10:30
社區低碳 背景	<input checked="" type="checkbox"/> 參與低碳永續家園評等認證 <input type="checkbox"/> 獲得環保署國家教境教育獎 <input checked="" type="checkbox"/> 參與農村再生計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 參與內政部社區營造計畫

三、電光社區(電光部落)

電光社區位於臺東縣關山鎮東側約 4 公里花東山脈下卑南溪畔，是關山鎮面積最大的一個社區，電光的地名由來主要因為過去的居民經常在山下看到藍色火光出現，以為是雷光火而稱之為電光，目前居民約 614 人，其中 65 歲以上的居民大約佔 30%，居民大多以務農為主，主要農作為稻米，其他尚有高接梨、梅子、李子、咖啡等。

社區於 2011 年開始，由社區發展協會主導申請農村再生計畫，成立專屬社區稻米產銷班，並規劃社區特有標誌建立品牌、建立無毒農業機制、建立大型集貨場等，成立網路品管與網路銷售，由社區自產自銷，提高農民收益。此外，電光社區也持續因應氣候變遷推動低碳行動項目包括社區防災演練、推動低碳民俗活動（環保豐年祭）、在地飲食或共餐、推動舊建築節能改善、推動社區農園、推廣資源回

收再利用、推廣節能燈具、推廣低碳永續旅遊等，而因電光社區面臨青壯年口逐漸流失，導致人口老化的情形，除了社區推動產業活化、提高農民收益，讓外出遊子回鄉就業外，也將社區農園、在地飲食或共餐結合關懷據點與文健站，除提供社區老人活動空間外，也能使社區共餐自給自足。

本研究受訪者為電光社區發展協會潘寶瑩總幹事，研究者進行深度訪談與參與觀察時間記錄如表 4.14 所示。

表 4.14 電光社區訪談觀察紀錄表

受訪者	電光社區發展協會潘寶瑩總幹事
目前職務	電光社區發展協會總幹事 電光里前里長
訪談/觀察時間	2019 年 3 月 13 日上午 10:30~11:30 2019 年 4 月 11 日下午 16:00~17:00 2019 年 5 月 17 日下午 16:30~17:30 2019 年 6 月 5 日 上午 10:30~11:30
社區低碳背景	<input checked="" type="checkbox"/> 參與低碳永續家園評等認證 <input type="checkbox"/> 獲得環保署國家教境教育獎 <input checked="" type="checkbox"/> 參與農村再生計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 參與內政部社區營造計畫

四、富興社區(吉瓜愛部落)

富興村位於池上鄉的偏南，最早之初為恆春阿美族群由恆春直街遷徙入墾。因此處長滿通草，貌似木瓜樹故阿美族語稱為『吉瓜愛』一意喻長滿木瓜樹的地方，其後客家族群遷入因大量運用土墾從事灌溉而稱為水墾，光復後改名為富興，取吉祥之意命名。(臺東縣政府網路農場，2018)

社區居民主要由閩南人、客家人、原住民共同組合而成，目前居民約 460 人，其中 65 歲以上的居民大約佔 30%，社區擁有豐富的生態，主要經濟以生產池上良質米之農業經濟為主。

在富興社區發展協會的努力下，自 2013 年起，富興社區即為低碳永續家園銅級社區，過去已執行之行動項目包括推廣使用或汰換節能燈具、雨水貯存再利用、家戶資源回收與垃圾減量、推動社區生態綠化、牆面植生、綠資源銀行、透水鋪面、自行車租賃系統、推動在地飲食或共餐、推動低碳民俗活動、推動建築節能改善、推動社區農園、清掃學習活動、節約能源教育與宣導、太陽能光電系統等，這些推動項目除大部分皆屬於資源循環、生態綠化、及低碳生活等面向。

本研究受訪者為富興村羅菊妹村長，研究者進行深度訪談與參與觀察時間記錄如表 4.15 所示。

表 4.15 富興社區訪談觀察紀錄表

受訪者	富興村羅菊妹村長		
目前職務	富興村村長		
訪談/觀察 時間	2019 年 3 月 13 日上午 12:30~13:30 2019 年 4 月 11 日下午 13:30~15:30 2019 年 5 月 17 日下午 14:30~15:30 2019 年 6 月 5 日 上午 09:00~10:00		
社區低碳 背景	<input checked="" type="checkbox"/> 參與低碳永續家園評等認證 <input type="checkbox"/> 獲得環保署國家教境教育獎 <input checked="" type="checkbox"/> 參與農村再生計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 參與內政部社區營造計畫		

五、眷寄來社區(眷寄來部落)

成功鎮和平里舊名阿美族語「加只來」，為鹹泉之意，當地人聲稱可以治病，尤其對皮膚病最為有效，因此在昭和 12 年時，日本人將本地地名改稱「鹽濱」，直到光復後，才改稱為和平里。(臺東縣成功鎮公所網，2019)

眷寄來社區轄內居民大多為阿美族原住民，目前居民約 832 人，其中 40 歲以上之中老年人約佔總人口數 80%，自 2016 年開始，眷祭來社區發展協會開始參與臺東縣環保局共同推動低碳社區改造，持續因應氣候變遷推動低碳行動項目包括推動低碳民俗活動、在地飲食或共餐、推動社區農園、推動區域綠美化、建立自行車與人行專用通行區等。其中，共將在地飲食或共餐、推動社區農園、推動區域綠美化結合在地文健站，實踐老人照護。

本研究受訪者為眷寄來社區發展協會蔡勇穩理事長，研究者進行深度訪談與參與觀察時間記錄如表 4.16 所示。

表 4.16 昇寄來社區訪談觀察紀錄表

受訪者	昇寄來社區發展協會蔡勇穩理事長
目前職務	昇寄來社區發展協會理事長
訪談/觀察時間	2019 年 3 月 7 日上午 10:30~11:30 2019 年 4 月 11 日上午 09:00~10:30 2019 年 5 月 17 日上午 09:00~10:00 2019 年 6 月 5 日 下午 16:00~17:00
社區低碳背景	<input checked="" type="checkbox"/> 參與低碳永續家園評等認證 <input type="checkbox"/> 獲得環保署國家教境教育獎 <input type="checkbox"/> 參與農村再生計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 參與內政部社區營造計畫

六、大俱來社區(大俱來部落)

大俱來社區位於長濱鄉八仙洞南邊，靠近海岸一帶的平原，當地人以阿美族語「tapowaray」形容平坦的高台地，漢字取其相近閩南音為「大俱來」，並且成了這裡的地名。(臺灣原住民族資訊資源網，2015)

大俱來社區主要是以阿美語原住民為主，目前的住戶人口有 110 戶，人口數有 342 人，部落有 80% 都是老年人居多，長久以來部落的經濟活動皆以老年人以傳統的農漁業為主要維生，而青壯年人口因為工作和教育的緣由幾乎都移居到大都市。大俱來社區發展協會組織完善，社區事務的決策通常是採社區發展協會與部落組織共同協調運作的方式執行，為照顧社區內的老年人，社區申請部落文化健康站，提供居家關懷、簡易照護、健康促進活動以及每周 5 天老人共餐，自 2018 年開始，大俱來社區發展協會在臺東縣環保局輔導下嘗試參與推動低碳社區改造，包括推動低碳民俗活動、推動在地飲食或共餐、推動建築節能改善、推動社區農園等項目。

本研究受訪者為大俱來社區發展協會黃國賢總幹事，研究者進行深度訪談與參與觀察時間記錄如表 4.17 所示。

表 4.17 大俱來社區訪談觀察紀錄表

受訪者	大俱來社區發展協會黃國賢總幹事	
目前職務	大俱來社區發展協會總幹事	
訪談/觀察時間	2019 年 3 月 7 日上午 13:00~13:30 2019 年 4 月 11 日上午 11:30~12:30 2019 年 5 月 17 日上午 11:00~12:00 2019 年 6 月 5 日 下午 13:30~14:30	
社區低碳背景	<input checked="" type="checkbox"/> 參與低碳永續家園評等認證 <input type="checkbox"/> 獲得環保署國家教境教育獎 <input type="checkbox"/> 參與農村再生計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 參與內政部社區營造計畫	

七、新香蘭社區(拉勞蘭部落)

香蘭村是由三個聚落（溪頭、舊香蘭、新香蘭）組成的，族群包括了河洛、客家、阿美、排灣及外省等，在日治時期，來自新竹、苗栗的客家人移墾，常與阿美族人為了爭地而發生糾紛，為了統治方便，日本政府將阿美族人遷到南方的新香蘭，又將原居於山上的排灣族人遷移至平地，與被迫從舊香蘭部落遷出的阿美族人混居於此。因此而客家人就聚在原來的位址，稱為舊香蘭。(臺灣原住民族資訊資源網，2015)

新香蘭社區位於台九線公路旁，交通極為便利，社區居民約有 452 人，主要以排灣族與阿美族為主，其中年齡在 55 歲以上之老人約佔總人口數 36%，社區經濟上以從事農業為主，漁業為輔，農業產業主要有小米、紅藜、釋迦、荔枝、荖葉、桶柑、酪梨、薑等主要作物，漁業則為養殖業為主，少部分有出海捕魚。(臺東縣政府網路農場，2018)

為減少氣候變化影響農業收成不穩定造成新香蘭社區居民民收入不穩定之狀態，新香蘭社區一直持續在推動有機農業、農業廢棄物再利用、在地農業特產品加工如紅藜磅蛋糕、紅藜瑪德蓮、紅藜殼香皂等，為使社區自給自足、永續經營，社區除農業特產品外，也持續推廣低碳永續旅遊，並經營小米工坊作為遊客到訪的第一站，提供特色餐飲除提供路過的遊客休息用餐外，也提供團體到訪部落旅遊時預約用餐。

自 2013 年起，新香蘭社區發展協會在臺東縣環保局輔導下一直持續參與推動低碳社區改造，包括執行社區農園、低碳豐年祭、建置生態池、農業廢棄物再利用、舊建築節能改善等行動項目，社區相當配合參與環保活動，執行成效及設施維運皆相當良好。

本研究受訪者為新香蘭社區發展協會戴明雄理事長，研究者進行深度訪談與參與觀察時間記錄如表 4.18 所示。

表 4.18 新香蘭社區訪談觀察紀錄表

受訪者	新香蘭社區發展協會戴明雄理事長	
目前職務	新香蘭社區發展協會理事長	
訪談/觀察時間	2019 年 3 月 8 日上午 10:00~11:00 2019 年 4 月 16 日下午 13:30~15:30 2019 年 5 月 28 日上午 09:30~11:00	
社區低碳背景	<input checked="" type="checkbox"/> 參與低碳永續家園評等認證 <input checked="" type="checkbox"/> 參與農村再生計畫	<input type="checkbox"/> 獲得環保署國家教境教育獎 <input checked="" type="checkbox"/> 參與內政部社區營造計畫

八、賓茂社區(賓茂部落)

賓茂社區主要範圍在賓茂一橋與賓茂二橋之間的金崙溪北岸，社區內山地多於平地，具有豐富的山地與溪流原始自然生態資源，這裡也是知名的金崙溫泉所在地。社區內人口以原住民為主，主要為排灣族，部分為阿美族，社區內主要以傳統原住民農業如小米、玉米及洛神花等為主要經濟產業。

賓茂社區於 2016 年申請通過環保署低碳永續家園銅級社區，對推動低碳社區改造相當配合，執行之行動項目包括推動舊建築保存再利用、辦理二手跳蚤市集活動或建置交換平台、廚餘回收再利用、農業廢棄物回收再利用、推動家戶資源回收與垃圾減量、推動社區農園、推動在地飲食或共餐、建置自行車租賃系統、閒置空地綠美化、推動低碳民俗活動等。

本研究受訪者為賓茂社區發展協會高世忠總幹事，研究者進行深度訪談與參與觀察時間記錄如表 4.19 所示。

表 4.19 賓茂社區訪談觀察紀錄表

受訪者	賓茂社區發展協會高世忠總幹事	
目前職務	賓茂社區發展協會總幹事	
訪談/觀察時間	2019 年 3 月 8 日下午 14:00~15:00 2019 年 4 月 12 日下午 13:30~14:30 2019 年 5 月 21 日上午 09:30~11:00	
社區低碳背景	<input checked="" type="checkbox"/> 參與低碳永續家園評等認證 <input checked="" type="checkbox"/> 參與農村再生計畫	<input type="checkbox"/> 獲得環保署國家教境教育獎 <input checked="" type="checkbox"/> 參與內政部社區營造計畫

第三節 臺東縣社區推動參與因應氣候變遷行動之結果與分析

本節藉由訪談富岡社區、新園社區、電光社區、富興社區、新香蘭社區、賓茂社區、和平社區及大俱來社區共八個樣本社區之主要推動者，進而探討社區參與因應氣候變遷相關行動之政策執行與影響因素、如何營造社區的認知與共識、在推動行動時的參與方式與推廣模式、行動時的思維與意義，以建構在地化行動運作模式，作為未來推動之參考。

一、參與影響因素分析

臺東縣大多數社區是因政府政策推動才參與因應氣候變遷之低碳永續行動，透過說明會了解政府有哪些資源、或直接透過計畫輔導團隊之溝通輔導，申請獲得政府所提供之補助經費，由最切身需求的項目執行起，參與推動的項目主要受到政府當年度補助重點影響，透過項目執行，期望能使生活環境整潔、美化兼調節在地微氣候，使生活環境舒適不悶熱外，也希望能結合營造出觀光經濟，吸引年輕人返鄉。

我們社區配合政府政策推動已經很久了，像社區防災呀、淨灘活動呀、部落文健站呀、還有社區農園、使用環保餐具這些，通常都是自己來跟我們說有那些可以做的，只要對社區好的，我們都配合。(富岡社區)

我們社區對於環境一直非常注重，像長期配合水保局做社區綠美化，參加社區評鑑，透過說明會知道環保局有在推低碳行動，像我們有關懷據點、平時也有辦活動，就申請環保餐具活動共餐使用，或者想一些可以讓社區公共環境更好更舒適的項目來配合，提供社區民眾願意出來活動的空間。(新園社區)

我們社區一直在經營有機農業，透過農村再生計畫協助推動產業活化，有一些年輕人返鄉來經營，我們有自己的品牌，我當里長的時候，環保局計畫團隊有來訪談，就一直配合到現在，項目很多，通常都是看那一年有哪些可以做的，都是改善社區公共使用的地方，我們平常辦活動或遊客來的時候也可以用，只要對社區環境好的，可以做的就都配合。(電光社區)

我當村長以來，參加環保局計畫團隊開的說明會，就跟他們討論我們可以做些什麼來改善，我對這些不是很懂，都是請計畫團隊建議，看我們能做什麼就配合做什麼。(富興社區)

我們這裡老人很多啊，阿美族本來就很環保阿，總幹事是里長，收到通知單

去參加環保局的說明會，我們一直想整理靠近海邊那一塊弄成自行車道，在路邊弄自行車休憩站，可以讓遊客來觀光，就請環保局幫忙，跟他們討論可以做的社區改造。(音祭來社區)

我們一直有在參與社區評鑑，去年還有拿到移居社區大獎，本來也不知道環保局有這種項目，環保局計畫團隊與社區評鑑的老師一起來輔導才知道，我們有文健站，剛好他們說的情況像悶熱啦、文健站我們都有也很需要，就試著配合參與執行看看。(大俱來社區)

氣候變遷帶來的災害我們社區感受最深，從八八風災到尼伯特風災，災情之嚴重，真的是難以想像，我們社區配合環保局推動，一方面希望透過改善來因應氣候變遷，一方面也希望改善生活環境，營造特色，讓社區居民除了有機農業外，能增加社區觀光之收入。(新香蘭社區)

我返鄉以來就接任社區總幹事，一直不斷的透過政府部門各種資源與補助，來推動營造社區，包括環保局的計畫，我們每年都會跟環保局計畫團隊討論要改善什麼，配合環保局的重點來推動低碳社區改造公共使用的地方，社區辦活動或接待遊客遊程的時候都可以使用外，還可以美化生活環境。(賓茂社區)

二、參與行動的方式分析

無論是推動因應氣候變遷之低碳永續行動或其他政策，往往都需要居民的參與，社區參與的方式有很多種，包括舉辦會議、舉辦社區參訪聯誼、居民意見調查、成立正式與非正式組織團體、組成社區或社區顧問委員會、接觸社區重要關鍵人物、尋求外來專業團隊輔導等。(廖俊松，2004)

臺東縣與其他縣市最不同的地方在於要使社區參與達成共識，並非僅是單純的社區溝通就能達到，因為獨特的原住民文化，要推動居民參與行動也必須同時與部落達成共識才能進行，而要取得社區及部落共識，關鍵在於取得領導者，如村里長、理事長、總幹事、頭目、部落主席等的認同。

我們社區有閩南人、客家人、原住民，一般只要里長跟社區發展協會溝通協調就可以了，但如果與原住民傳統文化有關，像豐年祭使用環保餐具，就要跟部落溝通，跟頭目與幹部達成共識才能推動。(富岡社區)

我們社區要推動任何項目，通常會在社區發展協會定期開會時提出，理事長跟理監事們達成共識，就會去跟居民協調，但我們社區有3個原住民部落，

如果要在原住民部落推動，就要由理事長跟總幹事去跟 3 個部落分別溝通。
(新園社區)

我當里長的時候，要推動什麼項目會跟社區發展協會溝通再執行，那電光部落那邊，我會去跟頭目溝通，像環保餐具，豐年祭時就塞給他們使用，那他們會用阿，其他還是要以部落頭目為主啦。(電光社區)

社區有理事長跟總幹事，推動項目都會跟他們溝通，居民通常都會樂意配合，部落那邊，如果是跟傳統文化有關的，還是要跟部落頭目討論，看他們是不是同意。(富興社區)

我們社區就阿美族阿，里長也是總幹事，有政策要配合推動的會來跟我說，我們再一起去跟部落耆老、頭目討論，跟環保有關的大部分都不會反對啦。
(旮祭來社區)

我們社區發展協會會開會討論是否要配合推動項目，我們社區有 3 個教會，有些跟他們相關的也要分別跟教會溝通，他們同意才可以推動。(大俱來社區)

我是牧師也是社區發展協會理事長，通常社區發展協會這邊開會討論同意就會推動，如果跟傳統祭儀有關的，還是要透過部落會議討論後達成共識再推動。(新香蘭社區)

我雖然是社區總幹事，但因為我不是在部落長大的，所以返鄉以後，要推動社區營造就要透過不斷的溝通，從社區發展協會到部落耆老、頭目、幹部，我們社區內就有 6 個部落，6 個部落都要去溝通協調阿，各個擊破，才能順利推動。(賓茂社區)

三、參與後的改善分析

樣本社區參與推動因應氣候變遷之低碳永續行動後，對於環境整潔、美化、或悶熱的改善等，居民普遍都很有感覺，反應也都相當良好，也都覺得不會跟傳統文化發生衝突，在某些推動項目上，更可以發現居民的觀念已經改變，會自我配合，但在如果沒有補助經費的狀態下，並非每個社區都有經費可以持續推動因應氣候變遷之低碳永續行動。

我們社區推動後，民眾都很有感覺，像社區活動中心以前很悶熱，每天文健站老人活動使用都熱到受不了，現在上面裝了紅磚隔熱後，就不像以前那樣悶熱了，也可以晚一兩小時開冷氣，冷氣也不用開那麼強，像低碳豐年祭使

用環保碗筷，也讓部落辦理活動減少非常多垃圾，變得很乾淨，跟傳統文化不會有衝突啦，沒有補助經費喔，我們還是會看社區需要推動阿，像社區農園，除了環保局補助的之外，我們也還另外自己開闢了兩塊讓居民認養栽種。(富岡社區)

我們社區參與推動以來，每次社區辦活動還有原住民部落豐年祭都會使用環保碗筷，真的減少了很多垃圾，卡拉魯然部落之前有來借環保碗筷，他們掉太多環保碗筷了，我今年不會再借給他們了，他們部落會議有決議要部落居民自備碗筷，不提供免洗餐具，部落的環保碗筷只提供給遊客使用。(新園社區)

我們社區農園跟魚菜共生的蔬菜會拿來老人共餐使用，大家都很開心啊，社區活動中心經過改善也沒有以前那樣悶熱了，以前很多農業廢棄物也都可以再利用，垃圾少了很多，推動是不會跟傳統文化有衝突啦，但還是要尊重傳統。沒有補助經費喔，我們社區其實已經做很多了，也不知道還要推動什麼，主要還是配合環保局啦。(電光社區)

社區配合推動換過 LED 燈具、使用環保餐具、用綠牆根竹子柵欄來做房屋隔熱，居民反應都很好，每次活動都有使用環保餐具，幾乎沒有垃圾，房屋隔熱改善的效果差最多，以前悶熱到沒辦法在裡面活動，現在正中午的時候還是很舒服，開個電風扇就很涼了。沒有補助經費的話，我們也不知道還可以推動什麼，還是需要團隊來幫我們想。(富興社區)

我們社區老人家都很開心啊，文健站的老人家每天都去菜園活動，菜園的菜中午就共餐使用，還有社區自行車休憩站那邊，也有居民每天在那邊賣菜給經過的人，我們豐年祭除了使用環保餐具，還用很多竹杯阿、葉子邊的碗阿來裝食物，本來就很環保阿，就回歸到以前傳統，不會衝突阿，而且沒有垃圾，都是可以回到大自然的。未來沒有補助經費，還是希望環保局可以來幫忙啦。(旮祭來社區)

我們社區農園每天都有老人家去照顧，教會鋪設紅磚隔熱，大家去教會禮拜時都有感覺到跟以前差很多，你說沒有補助經費喔，我們現在前瞻計畫預計要整修社區活動中心，也是有悶熱的問題，不知道會修成什麼樣子，要再看他修完後如果可以，再申請環保局補助隔熱。(大俱來社區)

我們社區發展協會有經營小米工坊，工坊所賺的錢扣掉支付工資後，剩下的錢就回歸到社區使用，可以用在社區需要的地方，過去推動的項目也都是社

區發展協會在經營的，希望可以自給自足，如果沒有補助經費，才可以繼續推動其他改善。(新香蘭社區)

我們社區推動後，環境整理比較美觀，也減少很多垃圾，我們還申請很多其他計畫，打造社區特色，推動部落低碳旅遊，也提供給社區居民工作機會，最近我租下了小米學堂，以後活動可以延伸到歷坵那邊去，如果沒有補助經費，我們還是會想辦法推動其他對社區產業有幫助的改善。(賓茂社區)

四、參與觀察分析

依據各樣本社區所執行的推動項目來分析，除了主要受到政府當年度補助重點影響外，各社區選擇推動項目通常有符合社區需求、可結合傳統文化、無技術門檻、不需花費過多時間去學習或維護、不需花費過多維護經費、方便社區民眾就近操作等特點。

(一)推動低碳民俗活動

由樣本社區辦理現場觀察及訪談分析，參與低碳民俗活動之部落/村里/社區，對於環保、節能減碳等概念的接受度較為認同，而部落社區之領導人與組織狀況皆溝通良好，且該項目符合社區/部落需求、無技術門檻、可結合傳統文化、又不需花費過多時間去學習或維護，活動用品模組化後，除民俗活動外，也可於平時聚會、或結合社會照護來使用，有效達成部落/村里/社區垃圾減量外，也可使環境整潔，並進而達到減碳抗暖化的目的。

其中樣本社區-富興社區吉瓜愛部落、新園社區之卡拉魯然部落，因居民已有使用環保餐具的觀念，在活動中都是部落居民自備碗筷使用，現場不提供免洗餐具給遊客使用，遊客若無自備則可跟部落借用。



圖 4.10 自備碗筷使用實況

(二)在地飲食或共餐

由樣本社區辦理現場觀察及訪談分析，推動「在地飲食或共餐」項目時，除了社區活動會用自辦共餐方式辦理外，通常還會結合關懷據點、部落文化健康站之老人共餐照護來推動，而且該項目符合社區/部落需求、無技術門檻、又不需花費過多時間去學習或維護，還可照護在地長者身心健康，增加村里社區居民之溝通交流活動時間，還可減少食物里程數，達到減碳的實際效益。



圖 4.11 在地飲食或共餐使用實況

(三)推動建築節能改善

由樣本社區辦理現場觀察及訪談分析，參與推動建築節能改善項目之村里/社區，無論是採用傳統竹子製作隔熱牆、或是種植爬藤植物、豆科植物作綠籬以防止西曬、或使用紅磚隔熱磚等方式於屋頂進行隔熱，在項目執行完成實際使用後，居民皆有強烈降溫之感受，以室外溫度 34 度~35 度為例，正中午時，未鋪設紅磚隔熱磚之水泥平台屋頂，平均溫度約為 54 度，但使用紅磚隔熱磚之水泥平台屋頂，平均溫度約為 39 度，效果相差甚多。

選擇執行本項項目之村里/社區，除社區公共空間有太陽直曬炎熱問題須解決外，大部分社區對於環保、節能減碳等概念的接受度較為認同，而該項目符合社區/部落需求、無技術門檻、又不需花費過多時間去學習或維護，也無須額外維護經費等，方便未來社區內民眾複製學習。

	
正中午未鋪設紅磚屋頂地面溫度	正中午有鋪設紅磚屋頂地面溫度

圖 4.12 建築節能改善測量實況

(四)推動社區農園

由樣本社區辦理現場觀察及訪談分析，村里/社區通常結合老人照護共餐，在社區關懷據點、文健站旁空地進行改造，利用開闢社區農園的方式，除提供長者一個活動空間外，同時也可透過自種蔬菜自給自食之方式推動「在地飲食或共餐」，減少食物里程數，而且該項目無技術門檻、不需花費過多時間去學習即可執行，再加上可提供長者活動身心之場地、增加社群間溝通交流的機會，所種植之蔬菜，除具備景觀效果又可收或直接使用於中午共餐食用，除有效達成村里/社區垃圾減量外，也可使環境美化及兼具体憩價值，並達到減碳的實際效益。

(五)區域綠美化

由樣本社區辦理現場觀察及訪談分析，僅有沓寄來社區曾經執行過區域綠美化項目，主要結合老人照護共餐，在文健站旁之空地進行改造，該空地已開闢社區農園，因太陽直曬炎熱，為提供長者一個活動後可遮陰休息之空間，因此在環保局輔導下，向林管處申請成樹種植，而該項目符合社區/部落需求、無技術門檻、又不需花費過多時間去學習或維護，又可使環境美化及兼具体憩價值，方便未來社區內民眾複製學習。



圖 4.13 和平里推動區域綠美化辦理實況

(六)推廣資源回收與再利用

由樣本社區辦理現場觀察及訪談分析，大部分社區皆有設置資源回收箱，配合環保局垃圾車回收時間，進行垃圾分類回收，但若以針對廢棄資源回收再利用來看，僅電光社區與新香蘭社區有推動該項項目，主要是將稻米小米紅藜之稻草、稻殼、釋迦之樹皮、樹枝等，利用生物炭爐轉換為可用之生物炭農業資材，可提升土壤肥沃並促進作物產量，此外新香蘭社區也利用紅藜廢棄物打造紅藜手工皂等。該項目符合社區/部落需求，可解決農業廢棄物問題外，學習完成後不需花費過多時間去維護，也無須額外維護經費等，也方便其他社區民眾複製學習。

	
新香蘭社區製作紅藜手工皂	電光社區金字塔爐(樹皮、樹枝便生物炭)

圖 4.14 推廣資源回收與再利用



第五章 結論與建議

第一節 研究結論

研究旨在探討臺東縣社區參與因應氣候變遷相關行動之政策執行與影響因素、如何營造社區的認知與共識、在推動行動時的參與方式與推廣模式、行動時的思維與意義況，並以富岡社區、新園社區、電光社區、富興社區、新香蘭社區、賓茂社區、和平社區及大俱來社區共八個樣本社區為例，深入分析行動運作模式成效。茲就研究結論，分述如下：

一、參與影響因素之結論

臺東縣社區是因政府政策推動才參與因應氣候變遷之低碳永續行動，透過透過計畫輔導團隊之溝通輔導，申請獲得政府所提供之補助經費，參與推動的項目主要受到政府當年度補助重點影響，透過項目執行，使生活環境整潔、美化兼調節在地微氣候，結合營造出觀光經濟。

二、參與行動的方式之結論

臺東縣推動社區參與因應氣候變遷相關行動主要以選擇執行「低碳生活」為主、其次為「生態綠化」的行動項目，以研究統計得知「低碳生活」與「生態綠化」運作機能於技術、設備或成本的執行門檻都較低，最易為一般社區民眾來推行，同時能於較短期間內彙整提出具體執行績效；而「綠色運輸」及「永續經營」並未執行，因這兩類別需透過區域整體規劃運作及基礎建設支持等有關，因此在社區推動項目上較無顯著成果。

社區推動之行動項目，研究結果除了主要受到政府當年度補助重點影響外，各社區選擇推動項目通常有符合社區需求、可結合傳統文化、無技術門檻、不需花費過多時間去學習或維護、不需花費過多維護經費、方便社區民眾就近操作等特點。

臺東縣因為獨特的原住民文化，要推動居民參與行動也必須同時與部落達成共識才能進行，而要取得社區及部落共識，關鍵在於取得領導者，如村里長、理事長、總幹事、頭目、部落主席等的認同。

三、參與後的改善之結論

臺東縣社區參與推動因應氣候變遷之低碳永續行動後，對於環境整潔、美化、或悶熱的改善等，居民普遍都很有感覺，反應也都相當良好，也都覺得不會跟傳統

文化發生衝突，在某些推動項目上，更可以發現居民的觀念已經改變，會自我配合，同時在後續推動上也多考慮以推動對社區產業有幫助的改善為主。



第二節 研究建議

本研究對臺東縣推動社區參與因應氣候變遷之低碳行動之研究的結論已如上述。茲就本研究結果提出建議，提供臺東縣以永續角度建構在地化低碳永續家園政策的行動運作模式，作為有關單位未來推動之參考：

一、參與影響因素

社區執行低碳相關作為時，所受社區本身的環境與條件影響極大，以臺東縣執行現況調查發現以低碳永續家園六大面向來說，「低碳生活」是達成率最高的，因此社區可從此面向之行動項目開始進行相關低碳改造工作。

二、參與行動方式

- (一) 推動因應氣候變遷低碳永續家園行動需要循序漸進，並且凝聚社區意識與力量才可達成。社區若是有意發展可先以社區營造的角度切入，透過輔導陪伴之方式，協助組織分工提高參與感，並以任務導向凝聚居民意識。
- (二) 因部落社區中仍以老年人口活動居多，因此建議在村里社區推動之行動應以符合在地民眾需求、無技術門檻、可結合傳統文化手藝、又不需花費過多時間去學習或維護之項目為主，尤其應考量在地性需求，包含居民、產業、經濟及人文特色等因素，協助社區最佳可行性減碳作為。
- (三) 臺東縣具有多樣化的自然人文，各區有其不同的環境特性，建議各種類型之社區均可根據在地特色發展低碳生態旅遊並且彼此串聯，整體發揮臺東之特色，作為全國低碳之典範。



參考書目

一、中文部分

一、中文部分

行政院節能減碳推動會秘書處（2010），國家節能減碳總計畫，行政院節能減碳推動會。

行政院環境保護署(2009)，溫室氣體盤查與登錄指引，行政院環境保護署。

行政院環境保護署(2010)，溫室氣體查驗指引，行政院環境保護署。

行政院環境保護署(2011)，縣市層級溫室氣體盤查計算指引，行政院環境保護署。

行政院環境保護署 (2013)，我國低碳永續家園推動策略，行政院環境保護署。

行政院環境保護署生態社區推動方案室 (2014)，低碳永續家園發展與未來，行政院環境保護署。

行政院環境保護署(2014)，中華民國國家溫室氣體清冊報告，行政院環境保護署。

行政院環境保護署(2015)，環境影響評估法施行細則，行政院環境保護署。

經濟部能源局(2015)，我國燃料燃燒二氧化碳排放統計，經濟部能源局。

行政院環境保護署 (2018)，107 年度低碳永續家園認證評等推動計畫，行政院環境保護署。

行政院環境保護署 (2019)，108 年度低碳永續家園認證評等推動計畫，行政院環境保護署。

臺中市政府環境保護局(2012)，100 年度臺中市溫室氣體減量推動計畫，臺中市政府環境保護局。

臺中市政府環境保護局(2012)，101 年臺中市低碳城市暨溫室氣體減量推動計畫，臺中市政府環境保護局。

臺南市政府環境保護局(2013)，101 年度臺南市低碳城市推動及國際合作計畫，臺南市政府環境保護局。

高雄市政府環境保護局(2015)，102 年度高雄市溫室氣體減量及碳資產管理計畫，高雄市政府環境保護局。

高雄市政府環境保護局(2014)，「高雄市低碳城市行動計畫」，高雄市政府環境保護局。

臺東縣環境保護局(2014)，103 年度臺東縣低碳永續家園運作及成效管考計畫，臺東縣環境保護局。

臺東縣環境保護局(2015)，104 年度臺東縣低碳永續家園運作及成效管考計畫，臺東縣環境保護局。

臺東縣環境保護局(2016)，105 年度臺東縣低碳永續家園運作及成效管考計畫，臺東縣環境保護局。

臺東縣環境保護局(2016)，105 年度臺東縣節能減碳推動計畫，臺東縣環境保護局。

臺東縣環境保護局(2017)，106 年度臺東縣低碳永續家園運作及成效管考計畫，臺東縣環境保護局。

臺東縣環境保護局(2017)，臺東縣 106 年度因應氣候變遷執行計畫，臺東縣環境保護局。

黃國彥著，劉真主編(2000)，教育大辭書，台北市：文景書局。

Ranjit Kumar 著；胡龍騰、黃瑋瑩、潘中道譯(2000)，研究方法：步驟化學習指南
台北市：學富文化，130。

葉至誠、葉立誠著(1999)，研究方法與論文寫作，台北市：商鼎文化，138-156。

Benjamin Crabtree and William L. Miller 著；黃惠雯譯(2002)，質性方法與研究(Doing Qualitative Research)，台北市：偉伯文化，97。

吳明清(1991)，教育研究：基本觀念與方法之分析，台北市：五南，328-334。

林金定、嚴嘉楓、陳美花著(2005)，質性研究方法：訪談模式與實施步驟分析，身心障礙研究(2005, Vol. 3, No. 2), 123-125。

袁方編(2002)，社會研究方法，台北市：五南。

黃光玉、劉念夏、陳清文譯(2004)，媒介與傳播研究方法：質化與量化研究途徑，臺北：風雲論壇。

亞曼(2015)，亞曼的樸門講堂：懶人農法. 永續生活設計. 賺對地球友善的錢，臺北：新自然主義、幸福綠光股份有限公司。

邱繼哲、譚海韻(2016)，綠適居[1]：打造綠色、舒適、健康的好宅不是夢，台灣綠適居協會

林思梅 (2013)，臺中市低碳社區民眾對於低碳認知、態度及行為之研究，中興大學環境工程學系在職專班碩士論文。

黃秀娟 (2014)，羅東鎮低碳永續家園建構規畫研究，宜蘭大學綠色科技學程在職專班碩士論文。

陳品卉(2016)，我國低碳政策執行之研究—以臺中市低碳示範社區為例，中興大學國家政策與公共事務研究所碩士論文。

歐子菡(2017)，推廣環保署低碳永續家園建構六大運作機能及行動項目之研究-以屏東縣五個低碳示範社區為例，國立屏東科技大學環境工程與科學系碩士論文。

二、英文部分

- IPCC. (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories .IPCC.
- IPCC. (20013). Climate Change 2013 : The Physical Science Basis .IPCC.
- Charles Heaps. (2008). An Introduction to LEAP Long range Energy Alternatives Planning System. SEI.
- World Bank.(2014). State and Trends of Carbon Pricing. World Bank.
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1989). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 21(3), 8-21.
- Burgess, J., Harrison, C., & Filius, P. (1998). Environmental communication and the cultural politics of environmental citizenship. *Environment and Planning A*, 30(8), 1445-1460.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. , 1985 , . Naturalistic inquiry. London:SAGE



三、網路資源

社團法人台灣環境資訊協會，環境資訊中心，<https://e-info.org.tw/>
維基百科， <https://zh.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5>
行政院環境保護署，國家溫室氣體登錄平台，
http://ghgregistry.epa.gov.tw/FirstChg/FirstChg_search.aspx
行政院環境保護署，環評書件查詢系統, <http://eiadoc.epa.gov.tw/eiaweb/main.aspx>
行政院環境保護署，城市層級溫室氣體碳揭露服務平台，
<http://cityinventory.epa.gov.tw/index.aspx>
行政院環境保護署，Eco-Life 清淨家園顧厝邊綠色生活網，
<http://ecolife.epa.gov.tw/>
行政院環境保護署，行政院環境保護署國家溫室氣體登錄平台，
2019<http://ghgregistry.epa.gov.tw/>
行政院環境保護署，低碳永續家園資訊網，<https://lcss.epa.gov.tw/Default.aspx>
經濟部能源局，能源產業溫室氣體減量資訊網，
2019<http://verity.erl.iti.org.tw/EIGIC/index.php>。
臺北市政府環境保護局，臺北市低碳永續家園及溫室氣體減量資訊網，
2019<http://www.dep-greengas.gov.taipei/>。
臺南低漣城市專案辦公室，臺南市咱ㄟ低漣城市網，
2019<http://tainan.carbon.net.tw/Default.aspx>。
高雄市環境保護局，高雄市氣候變遷及永續行動網，
<http://khsclimatechange.com/link.aspx>
國家教育研究院，雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網，
<http://terms.naer.edu.tw/detail/1315781/?index=2>
ICLEI，WRI and C40，Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas
Emission Inventories，December,2014。Community for energy environment &
development， <http://energycommunity.org/default.asp?action=71>
Cities for Climate Protection， CCP， <http://www.torriesmith.com/>
Energy Forecasting Framework and Emissions Consensus Tool， EFFECT，
<http://esmap.org/EFFECT>
Long-range Energy Alternatives Planning System, LEAP ，
<http://energycommunity.org/default.asp?action=47>
REAP，<http://www.resource-accounting.org.uk/>
TIMES/MARKAL， <http://www.iea-etsap.org/web/tools.asp>

UNFCCC，<https://unfccc.int/>

Climate Action Tracker，<https://climateactiontracker.org/countries/>

