

2015 中華民國營建工程學會第十三屆營建產業 永續發展研討會

臺灣綠建築生態社區評估系統於陸軍航空基地 之研究

楊錫麒(Yang, Hsi-Chi) 吳俊賢 (Wu,Jun-Xian) *王菊芳 (Wang,Chu-Fung)
中華大學營建管理學系 中華大學營建管理學系 中華大學營建管理學系
系主任 碩士班研究生 碩士班研究生

摘要

因應現代全球經濟發展，航空業污染對於環境的影響日漸劇增，對大眾生活環境是個嚴重的問題。為了追求經濟與軍事的發展，而我國航空工業自60年代開始發展，而軍中戰術戰法的演變也配合飛行器而發展，也同樣帶來了環境衝擊。雖然航空基地在我國為數眾多，無論是在民航單位、空軍、陸軍或海軍，但在生態環境規劃上，卻欠缺一套完整系統化的環境審核機制。

本研究針對北、中、南三個陸軍航空基地進行生態社區評估系統EEWH-EC評估，分別在桃園龍潭基地、台中新社基地、台南歸仁基地。分析比較後可以發現台中新社基地案例得分明顯優於桃園龍潭基地、台南歸仁基地得分。其中得分差距較大的項目是生態指標，而影響生態指標最大的因素在於生物多樣性及綠地面積較大，對於綠量化也相對提高，也因此分數拉高進而達到合格標準。另外節能減廢指標中是否取得綠建築標章及ISO14000認證方面，可以提高許多分數。

關鍵詞：生態、節能、減廢、熱島問題

Investigation on the Application of Taiwan Green Building Ecological Community Assessment System to Army Aviation Bases

Abstract

With the development of the modern global economy, the pollution and environmental impact of aviation industry remains a serious problem to the public. In order to pursue economic and military development, the development of aviation

industry began since 1960s, and also the development of aviation military war tactics evolved with flying devices has posed gradually an impact on the environment. Although there are many aviation bases including the civil aviation, armed force, navy and army in our nation, however, as to ecological planning, there is a lack of a comprehensive environmental assessment system.

The focus of this study is to investigate three Army Aviation bases (Taoyuan Longtan, Taichung Xinshe, Tainan Guiren) in Taiwan by using the Ecological Community EEWH-EC System to study and score the three bases. After the evaluation, it was found out that the Taichung Xinshe base scored higher than others. The item that had made the biggest scoring difference was the ecology indicator, which is influenced by biodiversity and green space. Thus, if the proportion of green space can be increased, the obtained final score could be increased to reach the acceptable limit. Furthermore, saving energy and reducing waste or certified by the Green Building Label and ISO14000 can also help make the score higher.

Keywords: Ecology , Energy conservation, Waste reduction , Heat island effect

一、前言

全球經濟發展航空業污染對環境的影響劇增，但在生態環境規劃上，卻欠缺一套完整系統化的環境審核機制。本研究針對北、中、南三個陸軍航空基地進行生態社區評估系統EEWH-EC評估，研究方法以實地調查為主，並藉助圖面輔助蒐集各案例資訊，最後整理調查數據並進行分析，期望以EEWH-EC評估出不同形式之環境品質好壞。

二、文獻回顧

2.1 EEWH-EC生態社區評估系統

生態社區評估系統EEWH-EC之評估內容包括生態 (Ecology)、節能減廢 (Energy conservation & Waste reduction)、健康舒適 (Health & comfort)、社區機能 (Service function) 與治安維護 (Crime prevention) 等五大範疇。拿掉社區環境評估項目 (包含社區機能與治安維護) 後，剩下的物理環境評估項目包括生態、節能減廢、健康舒適，可通用於其他非住宅類型的街廓建築群。

2.2 生態、節能減廢、健康舒適評估範疇

生態是生態社區評估系統的第一範疇，其評估承襲綠建築EEWH系統。分為生物多樣性、綠化量及水循環三個指標；節能減廢的評估項目，要求社區必須能夠整合區內公共空間內與節能、減廢、健康建材相關的各類評估。項目包括取得ISO14000、節能建築、綠色交通、減廢、社區照明節能、再生

能源與碳中和彌補措施等。健康舒適是生態社區評估系統的第三範疇，其內容包括都市熱島、人性步行空間與公害污染三大指標。

三、研究方法

3.1 研究方法

本研究選擇了桃園龍潭、台中新社及台南歸仁三個基地案例進行評估。研究方法以實地調查及圖面整理為主，資料來源運用Google地形地圖選取基本資料外，基地的面積則由相關工程人員提供數據協助調查，再藉由生態社區評估系統的評估項目表對三個案例進行計算，做為分級評估標準。

3.2 研究基地基本資料

龍潭基地位於桃園縣龍潭區，面積87.45公頃，建蔽率6.9%，綠地面積占20.4%，約17.88公頃，如圖1所示。

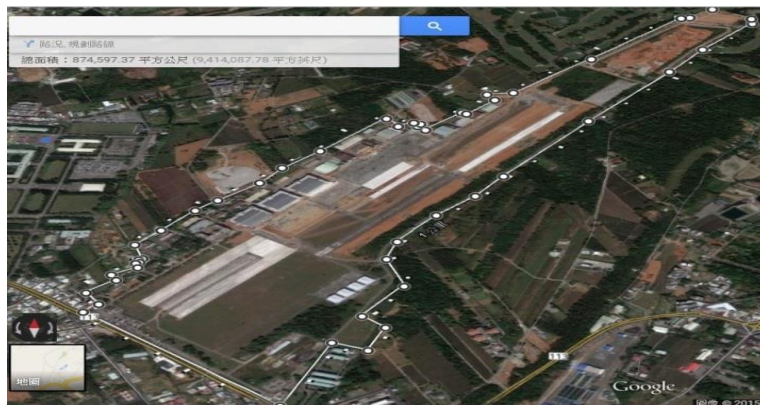


圖1 龍城營區

新社基地位於台中市新社區，面積84.58公頃，建蔽率4.3%，綠地面積占21.5%，約18.41公頃，如圖2所示。

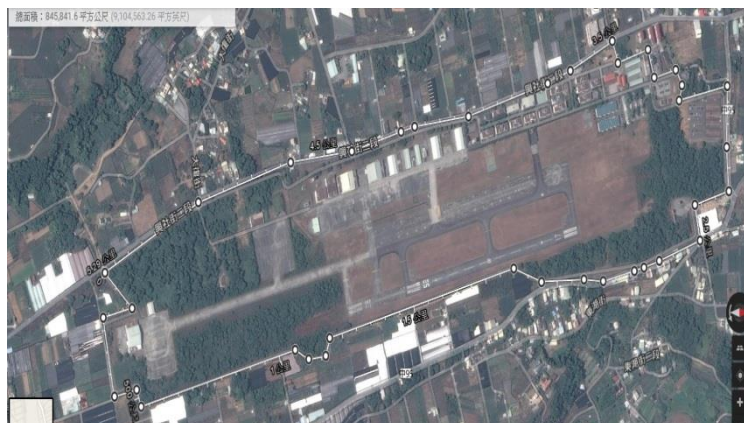


圖2 龍翔營區

歸仁基地位於台南縣歸仁鄉，面積72.98公頃，建蔽率4.1%，綠地面積占39.9%，約29.17公頃，如圖3所示。



圖3 歸仁營區

3.3 得分分級基準

依據EEWH-EC之分級評分基準對象分為住宅社區都市郊區型社區、鄉村型社區及非住宅型社區等三型，本研究對象屬非住宅型社區，EEWH-EC之分級評分基準評量分數區分為合格、銅、銀、黃金、鑽石五級來定義，如表1所示。

表1 EEWH-EC分級評分基準

總得分分級基準					
非住宅社區	$150 \leq EC < 180$	$180 \leq EC < 210$	$210 \leq EC < 240$	$240 \leq EC < 255$	$255 \leq EC$
	合格	銅級	銀級	黃金級	鑽石級

四、研究結果與分析

為瞭解目前航空基地對環境造成的影響及負擔，以桃園龍潭基地、台中新社基地、台南歸仁基地三個案例進行分析比較做為研究對象，進行EEWH-EC生態社區評估。這三個案例各有不同區域特色，在不同的時空背景下成立，地理位置亦有所差異，同時各基地管理的角度不同，亦會影響到生態社區評估的表現。

4.1 生物多樣性指標評估結果分析

分析三個基地分數可看出，生態綠網為各指標得分的主要項目，也是生物多樣性成敗的關鍵，得分差距最大除了總綠地面積比例外，其中在小生物棲息地得分也佔有些許差距，得分最高的新社基地與得分最低的龍潭基地分數差距高達24.5分。而綠地面積比例也會影響到小生物棲地得分，由於總綠地面積比例較大且混合密林面積必須大於30m²只有新社基地符合，故在分數上拉大差距。生物多樣性各項目得分如表2。

表2 生物多樣性各項目得分表

評估內容	龍潭基地	新社基地	歸仁基地
生態綠網	27	40	40

小生物棲地	0	10	0
植物多樣性	11.2	12.5	3.7
土壤生態	0	0	0
照明光害	-0.2	0	0
生物移動障礙	-4	-4	-4
合計	34	58.5	39.7

4.2 生態指標評估結果與分析

生態指標中的生物多樣性、綠化量、基地保水，經過系統得分換算後，三個基地得分，如表3所示。

表3 生態指標得分表

評估項目	龍潭基地	新社基地	歸仁基地
生物多樣性	38.1	63.6	43.4
綠化量	3.96	10.64	-6.07
基地保水	36.98	20.72	25.04
生態指標總得分	79.04	94.96	62.37

各項指標得分分析結果，由圖4可觀察出，新社基地得分較最高，主要在於生物多樣性項目得到較高分數；龍潭基地由於新建棚廠設有雨水收集設施之故，所以在基地保水項目得到較高分；而歸仁基地在綠化量的項目上，主要缺乏喬木灌木混合密林，導致綠化量扣至負分。

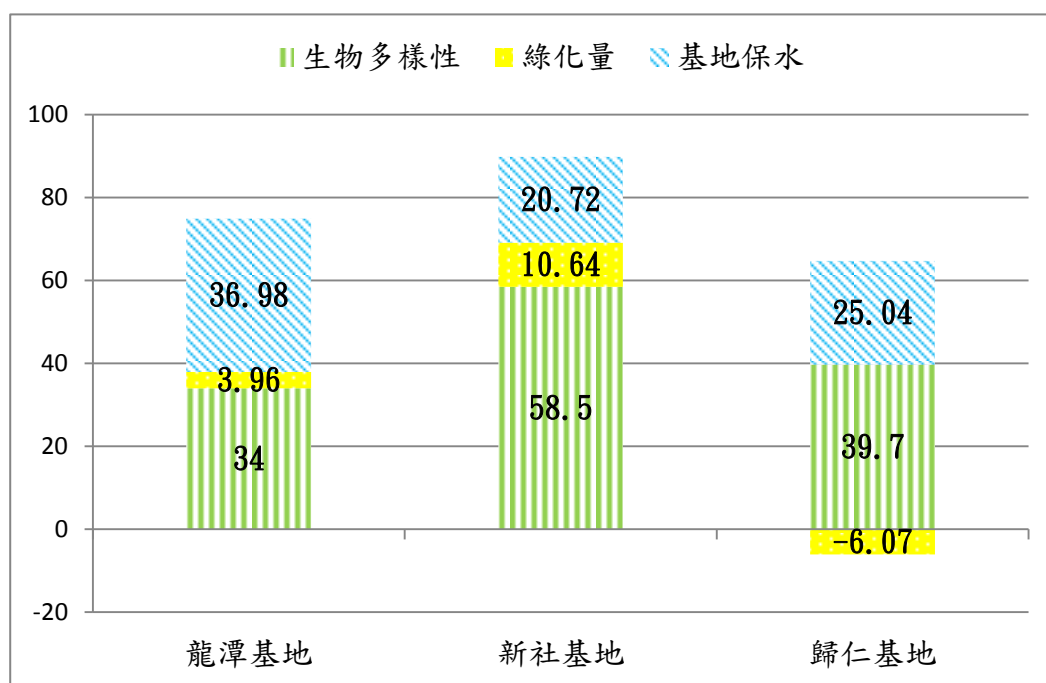


圖4 生態指標得分圖

4.3 節能減廢指標評估結果

節能減廢指標總得分最高為龍潭基地42.9分，新社基地與歸仁基地分別得分為31分及30分。其節能減廢指標評估得分表如表4所示。

表4 節能減廢指標評估得分表

評估項目	龍潭基地	新社基地	歸仁基地
ISO14000	0	0	0
節能建築指標	21.9	10	10
綠色交通指標	1	1	0
減廢指標	10	10	10
社區照明節能	10	10	10
節能減廢得分總得分	42.9	31	30

由圖5可觀察出，三個基地得分差距的關鍵在於基地內是否有得到綠建築合格標章的建築物，龍潭基地分數會較高主要原因於103年底及104年1月完成5棟新建棚廠，均符合綠建築合格標章。而其它指標項目分數皆相近，唯綠色交通指標項目無法獲得高分，這項評估使得航空基地的案例無法提高分數；因此對於航空基地而言，節能建築指標及綠建築交通指標可說是節能減廢指標的關鍵項目。

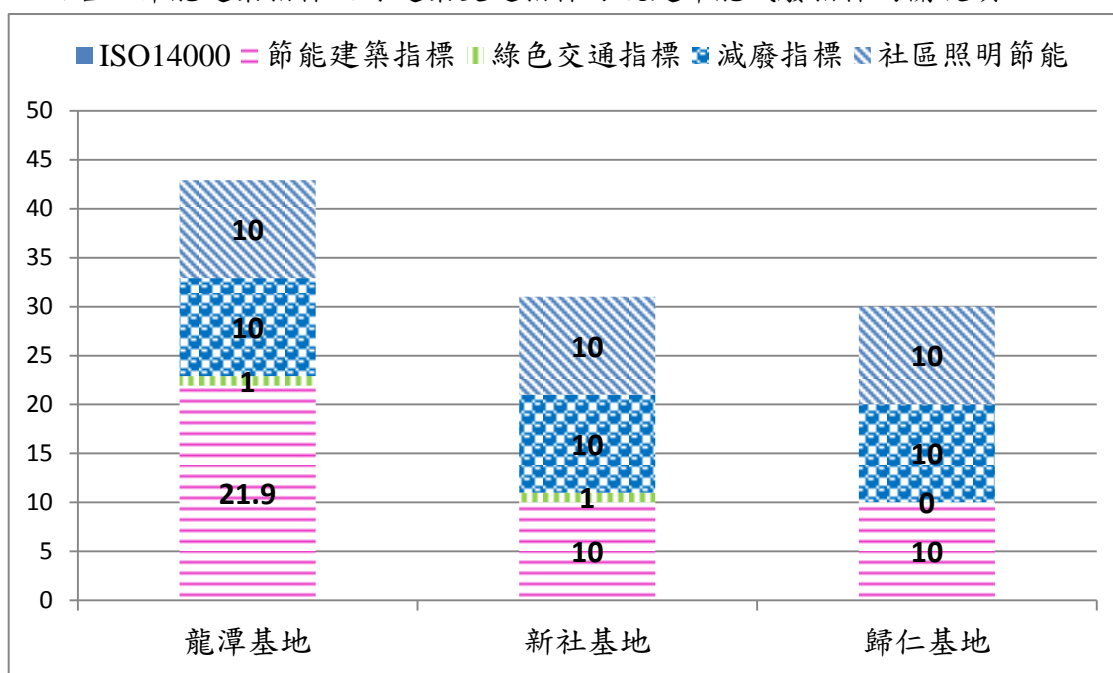


圖5 節能減廢指標評估得分圖

4.4 健康舒適評估結果

將三項指標得分與扣分相加後。健康舒適評估得分如表5所示。

表5 健康舒適評估得分表

評估項目	龍潭基地	新社基地	歸仁基地
都市熱島	39.8	47.9	42.9
友善行人步行空間	-2	3	1
公害污染	-20	-24	-24

健康舒適總得分	17.8	26.9	19.9
---------	------	------	------

由圖6可觀察出，都市熱島項目得分在健康舒適評估中佔大部分得分，可說是主宰整個健康舒適指標的重點項目。但在公害污染項目，三個基地因噪音源及交通震動項目中，基地本身就是直升機航空基地，整個環境完全籠罩在直升機旋翼片旋轉所產生之噪音及震動中，所以皆扣分非常重。在友善行人步行空間項目，對於健康舒適指標總得分影響不大，但卻反映出各基地對無障礙設計有很大的空間需要改善。整體的健康舒適評估，對於航空基地而言，都市熱島、噪音源及交通震動指標可說是健康舒適指標的關鍵項目。

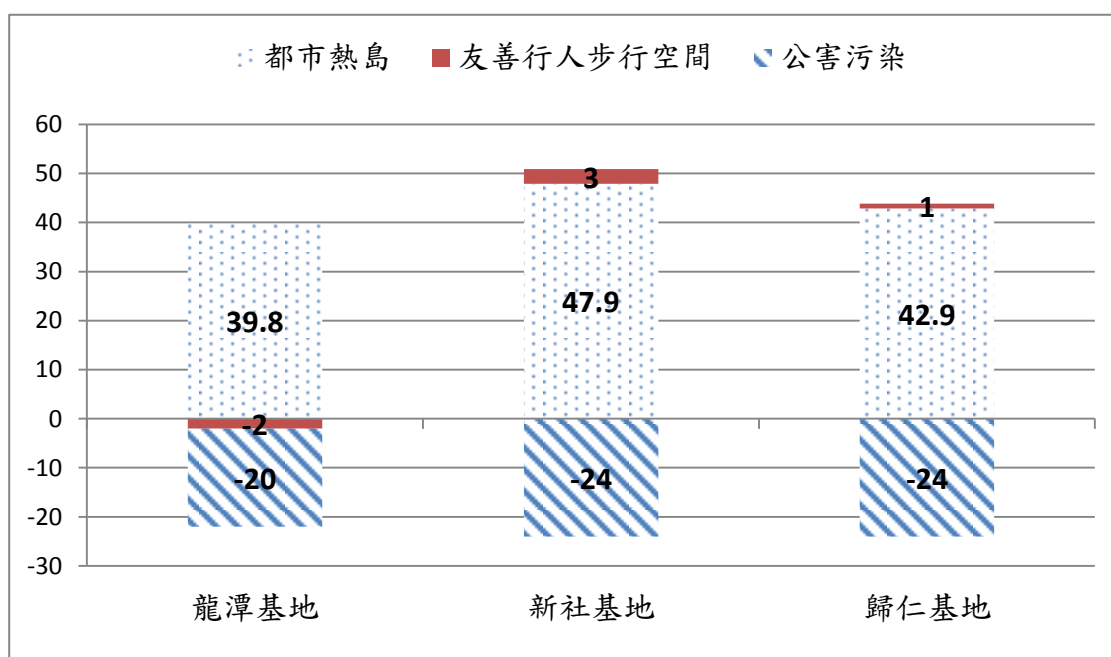


圖6 健康舒適評估得分圖

4.5 生態社區EEWH-EC評估結果及分析

三個基地在生態指標、節能減廢指標、健康舒適指標的得分，如表6所示。

表6 生態社區EEWH-EC總得分表

評估項目	龍潭基地	新社基地	歸仁基地
生態	79.04	94.96	62.37
節能減廢	61.28	44.28	42.85
健康舒適	22.25	33.63	24.9
總得分	162.57	172.87	130.12

三個基地在生態指標的總得分數差距雖然不大，龍潭基地及歸仁基地兩個基地在生態評估當中的生物多樣性及綠化量的分項指標得分較低；在節能減廢評估中的ISO14000認證及節能綠建築的分項指標，三個基地普遍都得分較低，甚至0分；健康舒適評估中的友善行人步行空間及公害污染中分項指標之噪音源與交通震動分項指標，三個基地均為0分，為整體指標評估影響總得分最大原因。由圖7

可看出，三個基地在節能減廢及健康舒適指標當中得分差距不大，但在生態指標出現了將近15~30分以上的差距，對總得分有著決定性的影響。

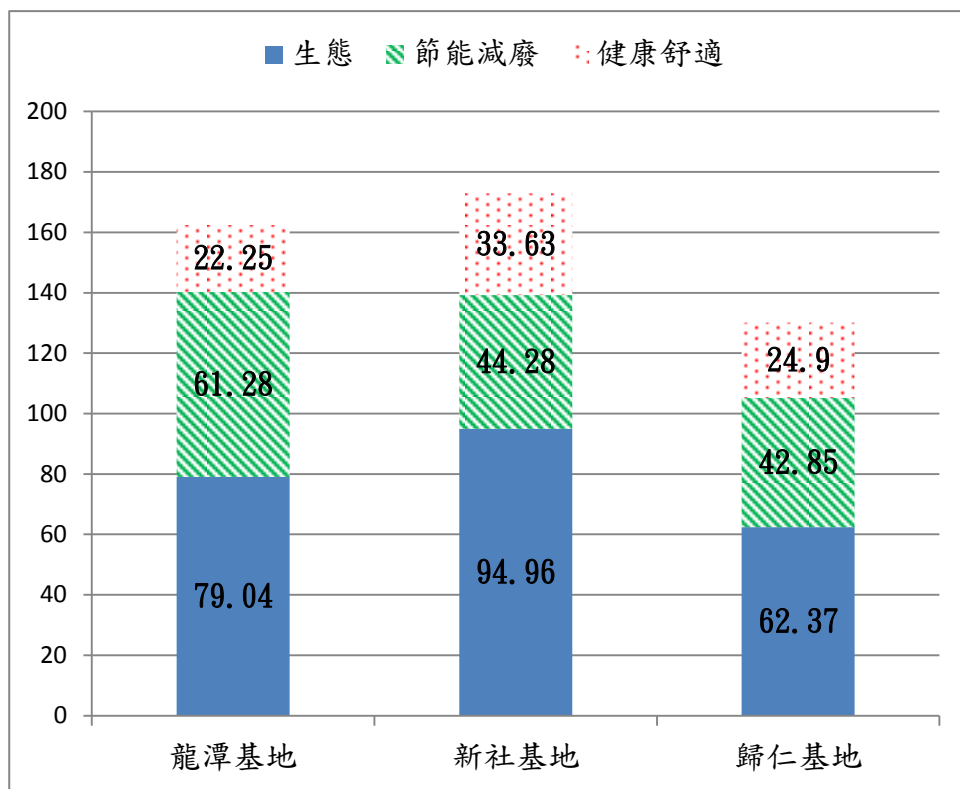


圖7 航空基地生態社區EEWH-EC總得分圖

五、結論

一、針對陸軍航空基地評估分級並提出需改善項目以提升分級評估等級，三個基地總得分分級結果如表7所示。

表7 航空基地總得分分級結果

評估項目	龍潭基地	新社基地	歸仁基地
總得分	162.57	172.87	130.12
分級評估	合格	合格	不合格

分析三個基地案例得分差距的關鍵在於生態指標生物多樣性及綠量化，綠地面積比例影響分數上拉大差距。而三個基地所需加強改善項目以提升分級評估等級，如表8所示。

表8 基地生態評估改善項目表

軸向	指標	分項指標	龍潭基地	新社基地	歸仁基地
生態	生物多樣性	小生物棲地	✓		✓
	綠化量	CO ₂ 固定量	✓		✓
	水循環	基地保水		✓	✓

節能減廢	取得 ISO14000 環境管理系統 認證		√	√	√
	節能建築	綠建築數量		√	√
健康舒適	友善行人 步行空間	斜坡/階梯之 扶手裝設	√	√	√
		人行步道	√	√	√
改善後可晉升評估等級			銅級	銅級	合格
備考	需加強改善的"√"				

二、針對EEWH-EC生態社區評估系統提出不適用於航空基地環境之評估項目如，由於研究案例地點為航空基地，所處環境必然是航空器飛行及保修場所，故依據EEWH-EC生態社區評估系統分析三個基地案例發現，部份指標中的分項指標規範得分項目不適合航空基地評分標準，表9所示。

表9 生態評估系統項目不適用項目表

軸向	指標	分項指標
生態	生物多樣性	土壤生態
節能減廢	綠色交通	捷運
		自行車道
		自行車停車場
		電動車輛充電站
健康舒適	公害污染	噪音源
		交通震動

六、參考文獻

1. 內政部，綠建築推動方案(核定本)，內政部，台北，第2頁，2003。
2. 內政部建築研究所，綠建築評估手冊-基本型，內政部建築研究所，台北，第2-74頁，2015。
3. 內政部建築研究所，綠建築評估手冊-社區型，內政部建築研究所，台北，第2-101頁，2015。
4. 維基百科，生態系，2014年9月11日，取自：
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%9F%E6%80%81%E5%AD%A6>。
5. 林憲德，綠建築社區評估體系與指標之研究-生態社區的評估指標系統，內政部建築研究所，1997。
6. 智慧綠建築資訊網，綠建築綠改善-打開綠建築的18把鑰匙，2014年9月11日，取自：<http://green.abri.gov.tw/download>。
7. 鄭相甫，「應用生態社區評估範疇物理環境於林口合宜住宅規劃區域之研究」，中央大學，碩士論文，桃園，2013。

- 8.財團法人台灣建築中心，綠建築標章-相關下載，2014年9月11日，取自：
<http://www.tabc.org.tw/tw/>。
- 9.綠建築數位教學資源網，綠建築介紹-下載專區，2014年9月11日，取自：
<http://www.archit.org.tw/main.php>。
- 10.內政部建築研究所委託研究報告，生態社區評估系統之研究，內政部建築研究所，第1-4頁，2008。
- 11.行政院99年12月16日院臺建字第0990107004號函核定，智慧綠建築推動方案(核定本)。
- 12.廖慧燕，智慧綠建築推動政策概要，內政部建築研究所，2013年6月，取自：
內政部建築研究所網站。
- 13.何明錦，綠建築推動現況與未來展望，內政部建築研究所，2011年10月25日，取自：內政部建築研究所網站。
- 14.維基百科，陸軍航空特戰指揮部，2015年2月27日，取自：
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%99%B8%E8%BB%8D%E8%88%AA%E7%A9%BA%E7%89%B9%E6%88%B0%E6%8C%87%E6%8F%AE%E9%83%A8>
- 15.黃綯詩，「都市綠網生態環境教育評估研究」，國立台中教育大學，碩士論文，台中，2005。
- 16.張芸翠，「台灣綠建築評估系統評分合理性之研究」，國立成功大學，碩士論文，台南，2012。
- 17.Brian E.,“Green Building Pay,” London; New York : E & FN Spon,1998。
- 18.Sadgrove, K.,“The Green Manager’s Handbook,” London: Gower Press,1994。
- 19.Taylor, S. R., “Green Management: The Next Competitive Weapon,” Future,1992。
- 20.林志森，環境管理制度—ISO14000系列探討與回應，工商簡訊，第二十五卷，第八期，1996。
- 21.林憲德，綠建築社區的評估體系與指標之研究—「生態社區」的評估指標系統，內政部建築研究所專題研究計畫成果報告，1997。
- 22.李永展，2014年9月11日，取自：生態社區之營造
http://www.water.tku.edu.tw/discuss/chat_discuss12.htm。
- 23.林憲德，生態社區的評估指標，木質建築物之居住性與維護管理研討會論文集，台灣大學森林學系，1997。