

社區建築物綠建築更新診斷與改造評估之探討-以臺 北市環翠園名宮大廈社區為例

楊錫麒 (Yang, Hsi-Chi)

中華大學營建管理學系

系主任

簡永和 (Chien, Yung-Ho)

台灣建築中心

經理

馬嘉俊 (Ma, Chia-Chun)

中華大學營建管理學系

碩士班研究生

摘要

因應全球暖化與氣候極端化，世界各國開始對於節能減碳議題應展現積極態度與實際作為，我國政府亦於2003年間開始推展綠建築之相關策略，以達成建築與環境共生共利，永續經營居住環境之目標。本研究首先以德爾菲專家問卷建立社區建築物更新診斷與改造之評估架構，該架構包含4項主要項目及9項次要項目。再以臺北市環翠園名宮大廈社區為例，在社區建築物經由更新診斷與改造評估後，透過建築生態保護、建築節約能源、建築廢棄物減量及建築室內健康環境檢測等四大指標項目檢測，以驗證社區綠建築物達成建築與環境共生共利之實質成效。期望本研究能提昇社區對減碳抗暖化之認知與共識，幫助建立一個健康舒適、節能減碳的生態綠建築改造社區，逐步落實生態低碳綠色城市的目標，減緩都市熱島之問題。

關鍵字: 更新、改造、綠建築、德爾菲法

Green Architecture Renovation Diagnosis and Rehabilitation for Residential Communities – Using Huan-Tsuey-Yuan-Ming-Gong Community in Taipei City as an Example

Abstract

Due to the global warming and extreme climate change, all the nations in the world have already taken positive attitudes and practical actions toward energy conservation and carbon dioxide reduction issues. The Taiwan Government has begun to develop and execute green architecture related strategies since 2003 to reach the goal of having a sustainable living environment. This research first has established the green architecture renovation diagnosis and rehabilitation assessment framework for residential communities using the Delphi expert questionnaires. The final assessment framework consists of four major indices with nine minor indices. The four major indices are ecological protection, energy conservation, waste reduction and interior environment. Then, the indices obtained in the assessment framework are applied to

the Huan-Tsuey-Yuan-Ming-Gong community in Taipei city to verify the physical effectiveness of its green architecture renovation and rehabilitation.

Keywords : Renovation, Rehabilitation, Green Architecture, Delphi Method

一、緒論

以往政府建築工程之審議流程上，並未包括綠化法規及政策與「節能減碳」評估與檢核機制，以致多數建商常以節省成本為優先考量，而在資源再生利用及維護管理策略則常淪為次要配角，因此對於增加都市綠化、提升居住環境品質及達到緩和都市熱島現象之成效有限；然而近年來政府除積極進行綠建築法制化工作外，在內政部建築研究所及相關部會與機構共同努力下，歷經研究、宣導、推廣等工作，已將進入全面落實的階段，亦研擬相關獎勵機制，以鼓勵興建省能源、省資源、低污染之綠建築，發展以「舒適性」、「自然調和健康」、「環保」等三大設計理念，以落實生態低碳綠色城市的目標[1]。

本研究探討以臺北市環翠園名宮大廈社區為例，在社區建築物經由更新診斷與改造評估後，透過建築生態保護、建築節約能源、建築廢棄物減量及建築室內健康環境檢測等四大指標項目檢測，以驗證社區綠建築達成建築與環境共生共利之成效。

二、文獻回顧

2.1 社區建築綠建築(以下簡稱綠社區)之定義

內政部建築研究所在92年度一份自行研究報告「綠社區指標與評估方法之研究」，報告中所稱「綠社區」之定義是指在一共同土地上之居住環境(建築族群)為範圍，以生態平衡為基點，結合社區營造精神，建立生態、資源循環、能源利用、社區營造及創因設計的永續社區環境。而綠社區的意涵可分成三部分，為環境、經濟與生活。在環境方面，應尊重自然並兼顧生態平衡；在經濟方面，產業活動應力求零排放、低耗能；在生活方面，兼顧便利性與生活品質。

2.2 綠社區更新與改造之目標

綠社區規劃的目標是為了設計出滿足居民需求又不破壞生態環境的「綠色社區」，其目標如下：1.建立安全、健康、有地方特色的社區。2.透過民眾參與落實社區自治。3.社區資源永續利用。4.社區多樣性永續發展。5.落實減量、再生之政策。6.綠色消費的實現[2]。

2.3 德爾菲法

德爾菲法(Delphi Method)適用於澄清未來不明情境，並針對設定的議題，匯集專家專業知識、經驗，重視參與者意見的回饋，以達成一致性具體共識，藉以提昇決策內容品質，是決定優先順序、目標設定及未來趨勢的有效方法。德菲法是以一群專家(10-50人)針對特定議題提供意見，採用匿名的方式讓專家們充分表達各種不同意見，並經過數回合的回答問卷，統計、分析專家們對於問題的共同看法，或是透過分享共同看法以凝聚共識[3]。

三、社區建築物更新診斷與改造評估架構之建立

本研究首先將有關綠建築及建築物更新診斷與改造的相關資料，經過整理與分析，接著再以專家深度訪談的方式，初步建立社區建築物更新診斷與改造之評估架構。最後選擇15位學者專家，把原先初步建立的評估架構，經過三次德爾菲

專家問卷後，確立了最後之社區建築物更新診斷與改造評估架構，其內容如表3-1。

表3-1 綠社區更新與改造評估指標系統架構

指標分群	改善項目
生態保護	建築物牆面綠化
	建築物屋頂綠化
節能減碳	太陽能光電利用
	外遮陽改善
	主要耗能設備節能改善
	電能管理與改善
廢棄物減量	廢棄物貯存處理改善
健康環境	室內照明環境改善
	綠建材使用

本研究整理

四、臺北市環翠園名宮大廈更新診斷與改造評估

本社區住戶為28戶，每戶人口數約3.2人，本社區人數約90人，屬中型住宅社區，社區面積總計為3,905平方公尺，社區計有2幢建築物，為地上9樓、地下3層之建築物，地下室B3F為停車場。整體考量社區公共設施等需求，並參酌周遭環境區域之現況與未來使用發展，由社區基地外部環境調查、都市發展分析、建築細部考慮，以至未來使用與維護管理模式推估，據以進行下列規劃設計構想：

4.1 生態保護指標方面

本社區在建築生態保護指標方面經衡量後建議改善項目包括社區基地綠化改善措施、建築物牆面綠化等改善措施，結合基地區位及當地風土特性設計原則。

4.1.1 建築物牆面綠化

- (一)現況問題說明:社區巷道目前為RC牆砌磁磚，並無室外綠牆，景觀生硬。
- (二)改善手法:以種植本土原生種爬藤類植物為主，如爬牆虎、地錦等。

4.1.2 建築物屋頂綠化

- (一)現況問題說明:社區屋頂空間設有大水塔、曬衣架及水平的水管、水錶，但無相關隔熱、綠化設施，所以頂樓住戶夏天常感覺悶熱。
- (二)改善手法:
 - 1.屋頂若在防水處理完善後，可考慮使用綠美化方式作為屋頂隔熱。參造薄層覆土的施工方法，工期短且排水施工容易，是一項可行的屋頂隔熱方案，完工後亦可提供社區住戶休憩活動場所，為城市景觀加分。
 - 2.於女兒牆種植本土原生種爬藤類植物，如爬牆虎、地錦等方式來實施美化。
 - 3.以自然景觀為設計訴求，可利用木牆遮掩水管管路，鋪綠地減少最高樓層之熱負荷，鋪蓋木棧板，建置空中花園。

4.2 節能減碳指標方面

4.2.1 太陽能光電利用

- (一)現況問題說明:社區大樓屋頂現況為閒置狀態，空間設有水箱、曬衣架及水平的水管、水錶，有完整的空間。
- (二)改善手法:

增架1峰瓦太陽能光電板，產生的電能供給各梯棟門廳、管理站、雨水回收再利用之抽水動力馬達之用，還有各棟管理站出入口階梯與騎樓的空間亦能規劃太陽能光電板與雨遮結合的設計。進行改造前需經法規檢討後執行，一般每峰瓦

以 30 萬估算。雨遮之造型與經費視規劃設計後定案。

4.2.2 外遮陽改善

(一)現況問題說明:大樓南面溫泉路有日照問題，窗邊架設水平遮陽板，能有良好的遮陽效果，因此南向開口部整體規劃設計，才能享有既隔熱遮陽且外牆整齊美觀的好處。

(二)改善手法:考慮開口部架設水平遮陽板，但需整體規劃設計，才能享有既隔熱遮陽且外牆整齊美觀的好處。

4.2.3 主要耗能設備（空調、電梯、照明）節能改善

(一)現況問題說明:

本社區建造後已經使用 20 年了，當初建商在設計建造時生態綠建築的觀念尚未興起，所以所有的照明設備皆未使用節能設備，耗電光源及燈具充斥，雖然少部分因損壞汰換更新為省電燈炮，兩棟大樓梯間仍為多 30W、50W 耗能日光燈炮燈具，本社區希望全面改善照明的效率，全面汰換耗電的傳統式燈具及光源，除了減少照明用電，也可以降低燈具發熱量、減少空調熱負荷。

(二)改善手法:

- 1.地下停車場照明燈具採用 T8 24W×3、14W×10，可汰換成 T5 或 LED 燈，預計省能 35% 以上。
- 2.目前在各樓層之樓梯燈採用 30W 之 T8 型傳統式安定器螢光燈具，約有 43 盞，及 50W 之傳統式日光燈，約有 5 盞，此為耗能型燈具。汰換為 LED 高效率燈管(耗電量 8W)或 T5 高效率燈管(耗電量 14W)。
- 3.大樓之梯間緊急照明已汰換一半為 LED 型，但是仍然有許多傳統燈管型，可一併汰換。
- 4.電梯 5.8kW×2 座，可採用自動休眠裝置，或是改裝變頻式電梯馬達。

4.2.4 電能管理與改善

本社區的整體用電狀況，根據依環翠園名宮大廈管理委員會提供公共區域一整年用電量，101 年二個電號總用電量 29,980 度。大公用電，電號：16706998002；電號：16706999003，電費 106,731 元/年，平均電價 3.6 元/度。

(一)現況問題說明

- 1.目前無電力監視系統監視設備的開啟或關閉，無法得知社區目前用電狀態。
- 2.社區功率因數、時間電價，機電顧問公司並未定期檢查及回報。
- 3.社區所有的照明開關有類別標示卻無使用標示，這可能會讓住戶無法有效的進行能源使用管理。
- 4.社區目前並無一套完整的電能使用管理守則，以致於在現場管理容易出現尚待改進的缺失。

(二)改善手法

- 1.建議裝置數位電表於大公用電總錶、停車場照明、升降機等迴路，紀錄總錶、燈具、馬達耗電，可即時監視及紀錄大樓及各設備用電情形，完全瞭解社區能源使用狀態，並可定期評估大樓節能措施。
- 2.電力系統調整：更換自動功率因數調整器提高功率因數、時間電價訂定。社區應定期檢討契約容量合理性、功率因數是否達 100%。當功率因數值越大，代表其電力利用率越高。
- 3.所有的照明開關及空調控制面板張貼明確的設備使用方法。
- 4.依社區環境擬定電能使用管理守則，安排管理人員實施節能減碳課程，全面教育宣導，並要求所有管理人員確實遵守與實行。

(三)改善效益

- 1.定期檢查電容器投入量及控制開關，減少線路損失用電。
- 2.養成社區住戶良好的公共設施用電習慣。
- 3.配合節能管理措施，改變管理或是使用習慣效果也非常顯著。

4.3 廢棄物減量指標方面

4.3.1 廢棄物貯存處理改善

- (一)現況問題說明:社區目前各棟住戶皆自行傾倒垃圾於垃圾車上。
- (二)改善手法:可考量設置垃圾壓縮處理機減少垃圾量。本社區規模設置1處即可，各棟集中設置垃圾壓縮處理機減少垃圾量。

4.4 健康環境指標方面

4.4.1 室內照明環境改善

(一)現況問題說明

社區活動空間照度已足夠，僅地下停車場之車道與車位照度不均，所以未來必須依照實際的需求調整照度至所需，不要照明不均造成照明電力浪費。

- (二)改善手法:配合節能指標裝設高效率燈具並確實檢討照度，提供足夠但不過量的照明，應依照 CNS 照度標準調整。

(三)改善效益

- 1.希望大幅度提高社區的照明品質未來在車道地面部分會維持照度 100 lux，在車位部分（停車位置）則維持 50 lux。
- 2.大樓電梯內地面維持 100 lux，梯廳前地面、各棟出入口、走廊則維持 75 lux 的照度標準。

4.4.2 綠建材使用:社區外圍 RC 牆若是油漆汙損、脫落，規劃使用綠建材塗刷。

4.5 依照上述更新診斷與改造評估評定項目，進行各項綠建築改善彙整如下表:

表4-1 環翠園名宮大廈社區建築更新診斷與改造評估一覽表

指標分群	改善項目	內容
生態保護	牆面綠化	大門內可增設獨立於立面花架種植攀爬藤類植栽。
	屋頂綠化	屋頂牆面可增設立面花架種植攀爬藤類植栽，女兒牆可增設靠牆花架、盆栽，或是增設小花園。
節能減碳	太陽能光電利用	1.屋頂水箱及電梯間頂部，規劃架設太陽能光電板，產生的電能供給門廳、管理站再利用。 2.大樓南向有其他建築物遮蔽，須斟酌考量效益。
	風力發電	社區屋頂增架太陽能加風力發電機，產生的電能供給公設耗電設備使用。
	外遮陽改善	大廳出入口階梯的空間亦能規劃太陽能光電板與雨遮結合的設計。
	主要耗能設備節能改善	配合節能指標裝設高效率燈具並確實檢討公共區域照度，提供足夠但不過量的照明。
	電能管理與改善	1.裝設電力監視系統監視設備，得知社區用電狀態，以便於電能管理與改善。 2.依社區環境擬定電能使用管理守則。 3.所有的照明開關面板張貼隨手關燈及警醒標示。
廢棄物減量	廢棄物貯存處理改善	各棟集中設置垃圾壓縮處理機減少垃圾量。

指標分群	改善項目	內容
健康環境	室內照明環境改善	社區活動空間照度已足夠，僅地下停車場之車道與車位照度不均，可改造為 T5 燈具或 LED 燈具。
	綠建材使用	1.油漆汙損處，規劃使用綠建材塗刷。 2.公共設施環境之改善，建議採購再生綠建材。

本研究整理

五、結論

檢討本研究中遭遇困難及建議事項如下：

(一)綠建築更新診斷及改造評估項目部分難以量化效益

原舊有建築物之更新改造本是複雜工程；如太陽能光電板，回收年限長，量化數據已經不切實際，僅能找文獻資料佐證，如96年內政部建築研究所自行研究報告陳伯勳君及邱瓊玉君指出：91至95年度舊有建築物外殼節能改善工程補助計畫，共計完成301件改善示範案例，所達成良好的改善成果，屋頂隔熱改善估計可以節省達20%空調節能電耗，外遮陽設施改善估計可以節省達15%空調節能電耗，對於舊有建築物立面的外遮陽設施與屋頂隔熱性能進行改善，能讓室內空調更能節省電費並達到舒適健康的效果。

(二)綠更新改造遠比新建困難

綠更新改造工程種類繁多且規模較小，故改造成本自然會比新建築物高，依內政部建築研究所「推動綠建築擴大至都市永續發展之研究」估計回收年期約達8.8年，經濟效益較低。

(三)建築節約能源指標項目部分較易突顯成效

在日常生活中耗能量最大的為空調及照明，其中照明設備改善技術容易且操作簡單，施作迅速，加上效益可以很快顯現，因此公共區域的照明燈具、逃生避難指示燈、綠美化、資源回收再利用、家具汰舊換新採購綠建材等阻礙小工程短，所以在社區公共區域予以積極建議汰換為高效率燈具，而且近年來政府也透過其他施政管道積極推動更換為T5燈具。

六、參考文獻

- 1.黃欽炎，以環境會計為基礎之綠建築成本效益評析研究，東華大學企業管理學系碩士論文，2009。
- 2.林憲德，生態社區評估系統之研究，內政部建築研究所，2008。
- 3.劉宜君，林昭吟，辛炳隆，我國促進就業措施評估機制之探討—政策德菲法之應用，臺大社會工作學刊，18，P43-88，2008。
- 4.賴榮平、張瑪龍、江哲銘，公寓大廈共用部分設施管理維護手冊之研訂，臺北市：內政部建築研究所，1996。
- 5.財團法人台灣建築中心，臺北市建築管理工程處101年度「節能風水師服務團計畫」社區建築物綠建築更新診斷與改造評估報告書，臺北市：財團法人台灣建築中心，2012。
- 6.許國勝，綠建築技術構法應用之研究，中國文化大學建築及都市計畫研究所碩士論文，1999。

第十一屆營建工程與永續能源研討會

姓名	服務單位	職稱	地址	電話	E-mail	是否出席?
馬嘉俊	中華大學營建 管理學系	碩士班研究 生	台中市北屯區北屯路 533 巷 199 號	0930533668	johnmax6567@gmail.com	
楊錫麒	中華大學營建 管理學系	系主任	新竹市香山區東香六鄰五福路 二段 707 號	0935304926	hcyangse@chu.edu.tw	
簡永和	台灣建築中 心	經理	新北市新店區民權路 95 號 3 樓	(02)8667-6111	yhochien@tabc.org.tw	