

社區建築物綠建築更新診斷與改造評估之探討-以臺 北市內湖區富世堡社區為例

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13項次要項目。再以臺北市內湖區富世堡社區為例，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：更新與改造、綠建築、德爾菲法

Green Architecture Renovation Diagnosis and Rehabilitation for Residential Communities – Using Fuh-Shih-Bao 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 thirteen 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 **Fuh-Shih-Bao** 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內湖區富世堡社區為例，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	基地綠化改善
	屋頂綠化
節能減碳	太陽能光電利用
	外遮陽改善
	雨水回收再利用
	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	室內音響環境改善
	室內照明環境改善
	室內空氣品質環境改善
	室內溫熱環境改善
	綠建材使用

本研究整理

四、臺北市富世堡社區更新診斷與改造評估

本社區住戶為33戶，每戶人口數約3.2人，本社區人數約106人，屬中型住宅社區，社區面積總計為23,484平方公尺，為地上7樓、地下1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，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 基地綠化改善

- (一)現況問題說明:社區綠化植栽範圍面積不足，且戶外庭院地面高低不平，如年長者欲使用庭院不甚便利。
- (二)改善手法:社區戶外庭院增設植栽，且改善地面高低不平之情況，營造更利於社區住戶使用之休憩場所。

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.屋頂可規劃步道及植栽區，薄層覆土的施工方法，另於通道部分面鋪戶外南方松，使其營造出空中庭園的意象，供社區民眾遊憩賞玩。

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

社區屋頂水箱頂部，規劃上方架設 4 峰瓦太陽能光電板，產生的電能供給各梯棟門廳、管理站之用。進行改造前需經法規檢討後執行，一般每峰瓦以 30 萬估算。

4.2.2 外遮陽改善

(一)現況問題說明

社區西向立面開口處有日照問題，窗邊架設水平遮陽板，能有良好的遮陽效果，才能享有既隔熱遮陽且外牆整齊美觀的好處。

(二)改善手法

因此西向開口架設水平遮陽板，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 雨水回收再利用

(一)現況問題說明

社區庭院植栽都以自來水澆灌，相當可惜，應該設置雨水或中水回收再利用的系統。

(二)改善手法

可將建物之雨水回收管導入庭院之綠化植栽處，作為雨水澆灌使用。

4.2.4 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 13 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泡，大樓梯間仍耗電光源及燈具充斥，社區公共區域目前使用 T8 日光燈具改善照明的效率，全面汰換耗電的傳統式燈具及光源。

(二)改善手法

- 1.社區公共區域照明燈具採用 T8 日光燈管共 107 盞，建議汰換成 T5 燈具，可節省能源 30%。
- 2.門廳照明燈具採用 40W 白熾燈共 8 盞，建議汰換成 LED 崁燈(3W)，可節省能源 94%。
- 3.社區消防燈具採用傳統 10W 螢光燈式指示燈共 25 盞，改成 LED 型燈具 (3W)，可節省能源 70%。
- 4.配合節能指標裝設高效率燈具並確實檢討公共區域照度。

4.2.5 電能管理與改善

(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。
- 4.社區目前並無一套完整的電能使用管理守則，無用電遵循參考依據。

(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。

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

社區設有垃圾分類資源回收區，定時有專人清運，雖規模未臻完善，但考量本社區未有多餘空間可做為資源回收站。

(二)改善手法

可考量設置透明材質之資源回收桶，並針對分類項目及分類標示進行改善。

4.4 健康環境指標方面

4.4.1 室內音響環境改善

(一)現況問題說明:

社區各層隔音效果較不理想，若有過大噪音，較易相互影響。

(二)改善手法:

建議社區硬鋪面地磚改造為吸音材質地磚，牆壁或天花板採用多孔性材質，有效降低噪音值。

4.4.2 室內照明環境改善

(一)現況問題說明

社區目前照明環境主要有兩大缺點，一個是在公共空間大量採用低效率光源（如 T8 燈管及傳統式安定器）。另一個是地下室停車場空間照明不均，所以未來必須依照實際的需求調整照度至所需，不要因為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，本社區地下室停車場建議更換成 T5-28 燈具，完工後並全面進行照度檢測，本次初步勘查發現均齊度過低，部分區域照度不足，這也是將來綠建築更新改造完工後，建議進行全面進行照度檢測。基本上會依照 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 100LUX，在車位部分（停車位置）則維持 50LUX，並且由紅外線感應控制開啟與否。
- 2.各棟大樓電梯內地面維持 100LUX，梯廳前地面、各棟出入口、走廊則維持 75LUX 的照度標準。

4.4.3 室內空氣品質環境改善

(一)現況問題說明

本社區停車場位於地下室，所有的通風機械都是定時開啟非全天運轉，一氧化碳濃度過高，空氣品質不良，可能會對住戶的健康造成威脅。

(二)改善手法

地下室加裝一氧化碳濃度偵測器便於管理地下室車輛廢氣污染濃度，可以維

護地下室安全的空氣品質。

4.4.4 室內溫熱環境改善

(一)現況問題說明

本社區屬中型規模，公共區域面積不大，且一樓門廳前後雖皆有開門，通風良好，仍建議設置溫溼度計有效協助管理室內溫度。

(二)改善手法

社區公共區域設置室內外溫濕度計，協助管理室內冷房暖房舒適溫度。有了溫濕度計後，未來住戶們的使用習慣就會慢慢改變，瞭解原來熱舒適度與氣溫、濕度、熱輻射、風速、著衣量及身體代謝率都有關連。

4.4.5 綠建材使用

社區門廳及公共區域天花板如日後需汰換時，規劃使用綠建材填補、塗刷及汰換照明燈具，社區管理站桌椅，日後更新時，建議採購再生仿木複合綠建材。

五、結論

本研究以臺北市內湖區富世堡社區為例，在經由社區建築物更新診斷與改造評估後，檢討本次研究之建議事項如下：

(一)社區的更新及改造需由居民高度配合:

本次研究社區個案，因居民覺得社區公共電費、水費支出居高不下，使得本社區居民具有高度配合之意願進行本次綠建築更新診斷及改造評估，同時帶動社區建築物會實質改造風潮，有助於提高資源有效利用，亦可延長建築物使用年限，降低二氧化碳排放，紓緩都市熱島效應，以達節能減碳目標。

(二)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，本研究結果印證在不同的基地環境條件下，也有因地制宜的改善處理手法，也因如此不同基地、不同改造項目，效益結果也因此不同。

(三)綠建築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。

(四)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，所以在社區公共區域予以積極建議汰換為高效率燈具。

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.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。
- 5.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	