

# 2016中華民國營建工程學會第十四屆營建產業 永續發展研討會

## 社區建築物綠建築更新診斷與改造評估之探討-以臺 北市文林大樓為例

楊錫麒 (Yang, Hsi-Chi)

中華大學營建管理學系

副教授

簡永和 (Yung-Ho Chien)

台灣建築中心

經理

\*葉汶龍 (Yeh, WenuLung)

中華大學營建管理學系

碩士班研究生

### 摘要

臺北市政府為深入臺北市各管委會進行公寓大樓之建築生態保護、建築節約能源、建築廢棄物減量及建築室內健康環境檢測四大項目，運用節能、減碳、通風、透水、貯水、綠覆率提昇等綠建築更新技術、措施，並推動大樓建築物進行綠環境改造，以減緩都市熱島問題，提昇民眾對減碳抗暖化之認知與共識，並希望大樓由健康舒適生態節能的居住環境需求出發，結合生態綠建築設計，針對既有建築物在健康、生態、節能及減廢方面加以改善，節省能源與資源的耗用，期望成為一個健康舒適、節能減碳的生態綠建築改造大樓，及逐步落實臺北市生態低碳綠色城市目標。本社區住戶為98戶，正面臨文林北路112號，整體為座東北朝西南，平時往來市民非常多，屬中型集合住宅社區。更新改造評估項目主要內容包括照明設備、升降機設備、動力馬達設備運轉狀況節能效益等項目進行因地制宜、適地適所的可行性評估改造工作。

**關鍵字：**更新、改造、綠建築、德爾菲法

## Green Architecture Renovation Diagnosis and Rehabilitation for Residential Communities – Using Wen-Lin 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 Wen-Lin 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

近年來臺北市政府積極推廣節能減碳，為節約能源及創造出健康舒適之居住環境，對公寓大樓在健康、節能、生態、減廢方面加以診斷評估，因此希望由健康舒適生態節能的居住環境需求出發，結合生態綠建築設計，為既有建築物在健康、生態及節能方面加以更新改善，希望為大樓節省能源與資源的耗用，成為一個健康舒適、節能減碳的生態綠建築改造大樓，並運用節能、減碳、通風、透水、貯水、綠覆率提昇等綠建築及生態工程技術，進行街區生態環境改造，以減緩臺北市都市熱島問題，逐步落實生態綠色城市目標。

本研究探討以臺北市文林大樓為例，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。

### 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，初步建立大樓建築物更新診斷與改造之評估架構。最後之大樓建築物更新診斷與改造評估架構，其內容如表3-1。

表3-1 綠大樓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	基地保水改善
	建築物牆面（或屋頂）綠化
	親和性圍籬設置
節能減碳	太陽能光電利用
	屋頂隔熱改善
	雨水（或中水）回收再利用
	空調、電梯、照明（主要耗能設備）節能改善
廢棄物減量	資源回收再利用
	大樓小型農園
健康環境	室內溫熱環境改善
	室內照明環境改善
	室內音響環境改善
	綠建材使用

本研究整理

### 四、臺北市文林大樓更新診斷與改造評估

本大樓位於台北市北投區文林北路112號，分為前後棟，本社區住戶為98戶，社區面積總計為15,368.44 m<sup>2</sup>，公共區域面積總計為2,844.73 m<sup>2</sup>，為地上12樓，地下一層之建築物，地下室B1F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 基地保水改善

###### (一) 現況問題說明

後棟平地為柏油鋪面，可規劃將不透水鋪面改造成滲透鋪面，將可降溫 5~10 度以上，也較為美觀。

###### (二) 改善手法

1. 木樁及短牆隔板毀壞地方給予修繕。
2. 考慮不同方位座向種植草本植栽，且以耐旱性的不同植物混種，以強化樹種的多樣性。



圖1 改造成透水性鋪面示意圖

4.1.2 建築物牆面（或屋頂）綠化

(一) 現況問題說明

大樓西側於立面因西曬造成高溫。



圖2 現況

(二) 改善手法

1. 大樓西側於立面花架種植攀爬藤類植栽，或於牆面種植本土原生種爬藤類植物，如爬牆虎、地錦等。以減少西曬造成之高溫。
2. 接觸廣告招牌時，採透空方式處理，不會影響商家生意為原則。



圖3 外牆騰空架高9米鋼框架綠美化示意圖

### 4-1-3 親和性圍籬設置

#### (一)現況問題說明

大樓周圍牆面可設置綠籬植栽，原有植栽樹種混亂，僅擺設簡易盆栽，並無一統籌設計與設置。

#### (二)改善手法

- 1.以自然景觀為訴求，選擇木板建構木牆，並以盆栽點綴外牆。
- 2.考慮不同方位座向種植草本植栽，且以耐旱性的不同植物混種，以強化樹種的多樣性。



圖 4 大樓人行步道點綴性盆景改造成綠牆示意圖

## 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

大樓屋頂及電梯間頂部，規劃上方架設 1 峰瓦太陽能光電板，產生的電能供給各棟門廳、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。

#### (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。





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

太陽能光電板與雨遮結合的設計且天溝可兼作雨水回收的收集面積

圖 5 屋頂及各棟入口處架設太陽能光電板示意圖

#### 4.2.2 屋頂隔熱改善

##### (一)現況問題說明

台灣水平方位的日射量為南向的 2.78 倍，建築物屋頂層的空調負荷量甚高，尤其在仲夏尖峰期間，在台灣屋頂層外表面溫度可能高達 60~70°C，我國過去的建築市場常為了節約經費而忽略建築屋頂之隔熱設計，這種構造使居住環境嚴重惡化並浪費更多空調能源。

##### (二)改善手法

可趁屋頂漏水修復時，同時進行隔熱改善。

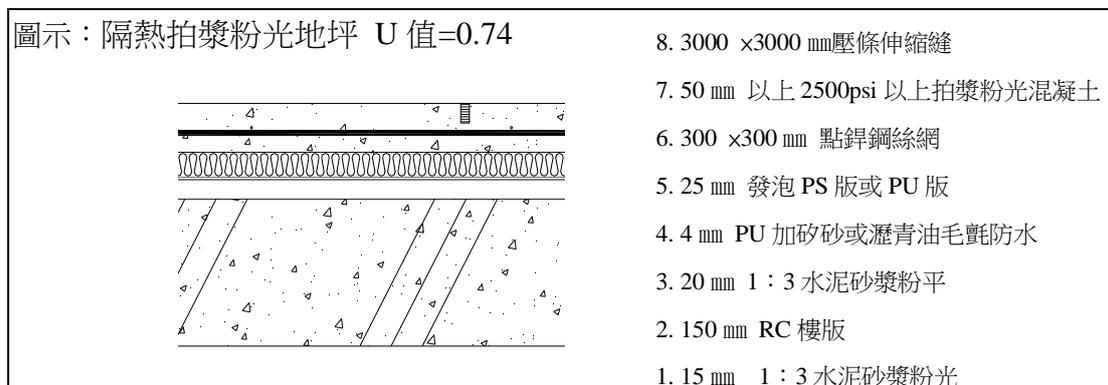


圖 6 屋頂隔熱施工大樣圖

#### 4.2.3 雨水（或中水）回收再利用

##### (一)現況問題說明

大樓四周地板或牆面都以自來水澆灌或清掃，相當可惜，因此可設置雨水或中水回收再利用的系統。

##### (二)改善手法

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且天溝可兼作雨水回收的收集面積。

	
<p>管理站出入口階梯與騎樓的空間亦能規劃與雨遮結合的設計且天溝可兼作雨水回收的收集面積。</p>	<p>廣場適合做為地底雨水回收設場所</p>

圖 7

#### 4.2.4 照明（主要耗能設備）節能改善

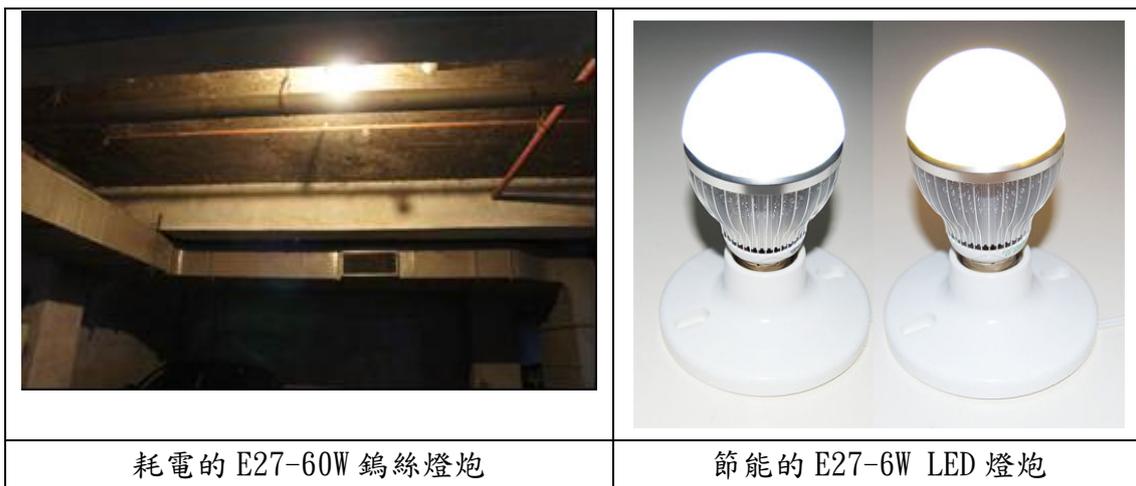
##### (一)現況問題說明

本大樓建造後，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，雖然部分因損壞汰換更新為省電燈具，本大樓希望全面改善照明的效率，特別是針對停車區域及樓梯間改善，全面汰換耗電的傳統式燈具及光源

##### (二)改善手法

- 1.總計地下室機房 4 具傳統日光燈 T9 型傳統式安定器環型日光燈管(含安定器耗電量共 48W)，此為耗能型燈具，汰換為 LED 高效率燈管(耗電量為 30W×1 支)或 T5 高效率燈管(耗電量 28W)。
- 2 樓梯間 52 盞，地下停車場 12 盞省電螺旋燈泡(耗電量為 21W×1 盞)，汰換為 LED 燈泡(耗電量為 6W×1 盞)。
- 3.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。
4. 所有的照明開關面板張貼隨手關燈及警醒標示。
- 5.依大樓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。

	
<p>耗電的地下室 T9-40W 傳統安定器燈具</p>	<p>節能的 Led-16W 吸頂燈</p>



其他照明改善相關設備



(三)改善效益

1. 21W 省電燈炮更換為節能的 6W LED 省電燈炮，節能減碳效益 90% 以上。地下停車場照明燈具採用 T9 40Wx1，汰換成 LED 燈省能 75% 以上。安裝紅外線感應器亦可達到節能效果
2. 定期檢查電容器投入量及控制開關，減少線路損失用電。
3. 養成社區住戶良好的公共設施用電習慣。

電號	16060800013	16060804017	16060809012	
收據月份	用電度數	用電度數	用電度數	合計
101 年 11 月	3160	2160	942	6262
101 年 10 月	3240	2200	1017	6457
101 年 09 月	3080	2240	914	6234
101 年 08 月	3120	2160	876	6156
101 年 07 月	3200	2240	919	6359
101 年 06 月	3120	2120	1013	6253
101 年 05 月	3000	2000	1027	6027
101 年 04 月	3400	2320	1090	6810
101 年 03 月	3240	2040	978	6258
101 年 02 月	3400	2480	1117	6997
101 年 01 月	3000	2080	859	5939
100 年 12 月	3200	2120	854	6174
合計	38160	26160	11606	75926

電號	16060800013	16060804017	16060809012	
收據月份	應繳總金額	應繳總金額	應繳總金額	合計
101年11月	15091	10176	3208	28475
101年10月	15091	12335	3859	31285
101年09月	15198	12850	3595	31643
101年08月	15795	12636	3392	31823
101年07月	12825	12797	3454	29076
101年06月	12053	10209	3312	25574
101年05月	12988	7658	3168	23814
101年04月	10301	10184	3320	23805
101年03月	12169	9563	3050	24782
101年02月	10116	10838	3385	24339
101年01月	12521	8327	2801	23649
100年12月	11275	9741	2545	23561
合計	155423	127314	39089	321826

### 4.3 廢棄物減量指標方面

#### 4.3.1 資源回收再利用

##### (一)現況問題說明

大樓目前無資源回收站。

##### (二)改善手法

建議可仿效愛知博覽會會場資源回收分類方式，除設置資源回收站外，回收桶分類多元且一眼即能分辨種類的透明材質。



分類多且使用透明材質可快速找到類別

#### 4.3.2 大樓小型農園

##### (一)現況問題說明

本大樓頂樓有空地可使用。

##### (二)改善手法

視情況有需要改造時參考，可規劃大樓頂樓小型農園。



#### 4.4 健康環境指標方面

##### 4.4.1 室內溫熱環境改善

(一)現況問題說明:

大樓無法知道室內正確的溫濕度便無法協助室內冷房舒適度。

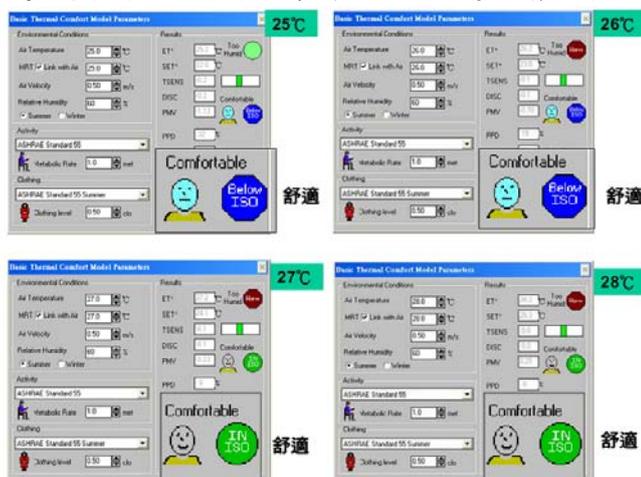
(二)改善手法:

大樓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。



(三)改善效益:

有了溫濕度計後，未來住戶們的使用習慣就會慢慢改變，大家就會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。



#### 4.4.2 室內照明環境改善

##### (一)現況問題說明

目前大樓因節能所需，減少照明設備啟用數量，有關照度均勻、照明品質，尚需進一步檢測。為避免地下室停車場空間照明不均，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或影響公共安全。



##### (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，可將地下室停車場傳統燈具更新為 LED 燈具，並搭配紅外線感應，降低能耗。



##### (三)改善效益

1. 希望大幅度提高大樓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。

#### 4.4.3 室內音響環境改善

##### (一)現況問題說明

各棟住戶進出頻繁區域，建議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，大樓內若使用窗型冷氣機老舊噪音大，

在台灣最普遍採用之機種，其壓縮機、冷凝器、蒸發器、風扇集中於一機體內，優點為可直接裝設於建築物之冷氣孔或窗台，安裝簡便，且價格較低。缺點為運轉噪音大。建議更新為分離式冷氣機

(二)改善手法

視情況有需要改造時參考，如牆壁或天花板採用多孔性材質，有效降低噪音、安裝分離式冷氣機宜考慮設置在通風良好地方。

	
<p>牆壁或天花板採用多孔性材質，有效降低噪音</p>	<p>安裝分離式冷氣機宜考慮設置在通風良好地方</p>

4.4.4 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規劃使用綠建材塗刷及舉辦大樓住戶自由彩繪活動，為各棟規劃設計屬於自己的門面大廳。

 <p>無機健康綠建材</p>	 <p>生態油漆製程 由蜂窠製成生態蠟劑</p>
<p>使用健康綠建材</p>	<p>選擇環保綠建材塗刷</p>

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%空調節能耗電，外遮陽設施改善估計可以節省達15%

空調節能耗電，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。