

# 逢甲大學學生報告 ePaper

生態社區評估暨雙併住宅風環境研究-以台中宏台社區為例

A Study of ECO-Community Assessment and wind environment of ECO-house  
applies to Hong Tai Community in Taichung

作者：劉靜臨

系級：建築學系 研究所碩士班一年級

學號：M0003817

開課老師：陳上元

課程名稱：環境規劃與設計(二)

開課系所：建設學院

開課學年：100 學年度 第二學期

## 中文摘要

本研究參考「生態社區解說與評估手冊」與綠建築相關指標，研究生態社區之可能型態。主要分成二大階段：一為規劃台中宏台社區，另一為生態社區建築單元設計。由研究得知目前生態社區評估項目仍有進步空間，第一，指標細項多模糊無法客觀量化。第二，既有社區大多為私人土地，評估過程困難缺乏有效數據。第三，評估項目無針對都市計畫先天部分進行改善且無配套之加權改善措施。目前 ECOtect 仍有許多操作限制與可突破的進步空間。第一，無內建流體運算系統，雖可利用外掛之風評估軟體 CFD 系統運算再匯回呈現模擬畫面，但步驟仍過於繁複、太耗費時間。第二，ECOtect 只能模擬一個時節，無法在一檔案內模擬各時節的風道，各季整合分析皆須後製人為判斷。第三，風溫與風速的模擬畫面為比較值而非絕對值，無法精確分析溫度與速度值。

建築單元設計須考量風徑與風渦的影響，可藉由模擬風渦形成位置，預測開口位置與建築形式。北向開口部分可結合導風版，夏季藉由建築之順風形式將氣流引入室內增加換氣量降低氣溫。南向開窗除內外遮陽、雙層玻璃加窗簾等台灣綠建築手法之外，冬季大片玻璃引入外部溫暖陽光，夜晚結合擋風板抵擋外部寒流維持室內舒適溫度。

**關鍵字：** 環境模擬軟體、生態社區、生態風環境住宅、台中宏台社區



## Abstract

In this study, refer to the "eco-community commentary Assessment Manual and green construction-related indicators, to study the possible types of ecological communities. Mainly divided into two major phases: Planning the Taichung macro Desk Community, another unit designed for the eco-community building. There is still room for improvement of the ecological community assessment project by the research that cannot be objectively quantified indicators breakdown of multi fuzzy. Second, both communities are mostly private land evaluation process difficult lack of valid data. Thirdly, to assess improvement project is not for the innate part of the urban planning and supporting the weighted improvement measures. ECO-tect there is still many operating limitations and breakthrough advances in space. First, no built-in fluid computing system can plug the wind evaluation software CFD system operator repatriate presented simulation screen, but the step is still too complicated, too time-consuming. Second, ECO-tect can only simulate a season, cannot be simulated in a file the duct of each season, each quarter integrated analysis system are required human judgment. Third, the air temperature and wind speed analog screen comparison value rather than the absolute value, not precise analysis of the temperature and velocity values. The construction unit shall be designed to consider the impact of wind diameter and wind vortex, formed by the simulation of wind vortex position to predict the opening position and architectural forms. North to the opening can be combined with the wind guide version summer by the form of construction of the downwind air into indoor increase the amount of ventilation to reduce the temperature. The south-facing windows in addition to the internal and external shading, double glazing and curtain green building practices, large areas of glass in winter the introduction of external warmth of the sun, night combined with the windshield to resist external cold snap maintain indoor comfort temperature.

**Keyword :** ECO-tect、ECO-Community、wind environment of ECO-house、Hong Tai Community in Taichung

## 目 次

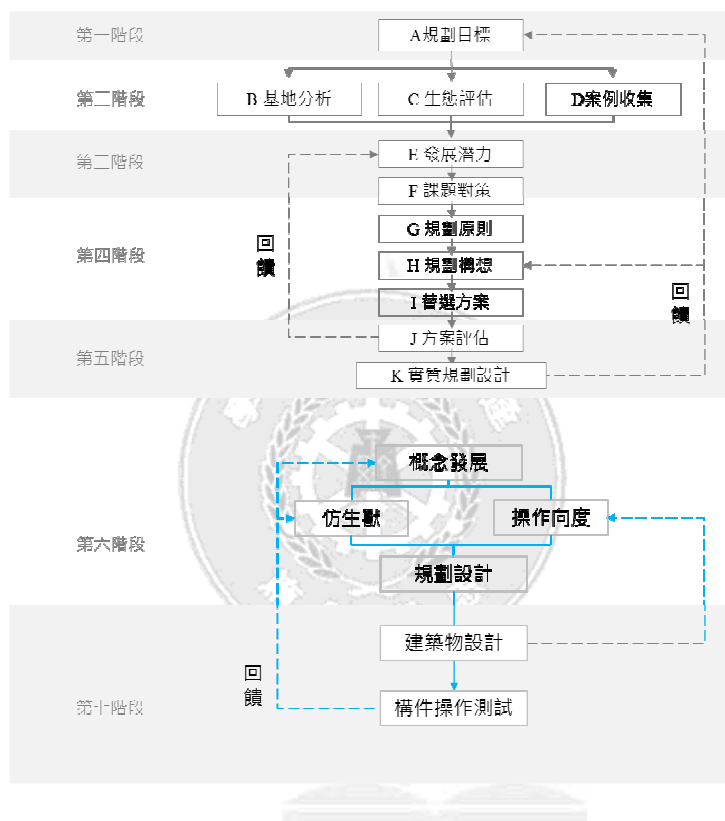
- 一、緣起與目的
- 二、文獻回顧：生態社區標章的申請資格及評估內容說明
- 三、研究方法與內容
  - (一)研究方法
  - (二)研究調查及分析第一階段-生態社區規劃
  - (三)生態社區雙併住宅單元設計說明
- 四、結論與建議



### 一、緣起與目的

因全球暖化、氣候異常，臺灣對於永續發展相關議題已愈趨重視，而與人們最親近的社區建築極可能是未來發展主要議題。本研究參考近年來林憲德教授團隊所研擬之「生態社區解說與評估手冊」與綠建築相關指標，操作瞭解並檢討該手冊內容及相關綠建築評估項目，並研究生態社區建築單元之可能型態。本研究主要分成二大階段：生態社區評估指標分析(圖 1 第一階段至第五階段)與生態社區建築單元分析(圖 1 之第六階段至第七階段)。

下圖為本研究之流程圖。



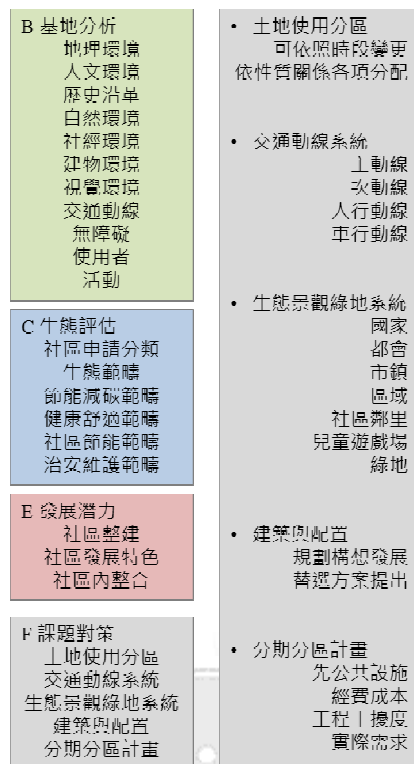


圖 1、研究流程

## 二、文獻回顧

本章目的在於探討研究範圍內之相關文獻研究，作為本研究理論基礎。

### 生態社區標章的申請資格及評估內容說明：

本研究之台中宏台社區屬於生態社區類別之 B 型社區。

社區類別之相關規定如下：住宅社區應以該完整的社區範圍提出申請，不得以部分範圍提出申請。主要分為 A 型、B 型、C 型社區。社區、街區範圍界定：A、B 型以合理的道路與基地產權範圍界定之，C 型可將周圍綠地劃入評估範圍，但綠地面積以緊落建築界線面積 30% 為限。先前受各級政府認定之社區，應以該完整的社區範圍提出申請，不得以部分範圍提出申請。同一建案，應以整個推案所涵蓋之棟數範圍為申請單位，不得由部分數棟提出申請；單一棟住宅電梯大廈，應整合周邊相鄰之電梯大廈或社區，且總建築基地面積不得小於一公頃，始得提出申請。如表 1 所示。

表 1、生態社區之社區類別

類別	內容
A 型	容積率 $\geq$ 200 之都市計畫非農業區街廓
B 型	容積率 $<$ 200 非農業區之都市計畫區
C 型	家喻戶曉的傳統村落或非都市計畫區內之聚落社區或原住民部落 (新建農村或新建社區歸以上分類)或都市計畫區內之農業區

(參考來源：生態社區解說與評估手冊/生態城市綠建築系列之二)

生態社區評估系統主要分成兩大類：一為都市熱島評估系統 EEWH-HI，為評估都市熱島效應專用的系統；另一為生態社區評估系統 EEWH-EC，為評估整個生態、社區

環境的系統。本研究以生態社區評估系統 EEW-H-EC 為主，內容包括：生態、節能減碳、健康舒適、社區機能、治安維護等五大範疇，如表 2 所示。

表 2、生態社區評估系統手冊五大範疇

軸向	大指標	分項指標
生態	生物多樣性	生態綠網、小生物棲地、植物多樣性、土壤生態、照明光害、生物移動障礙
	綠化量	二氧化碳固定量
	水循環	基地保水、社區雨中水系統
節能減碳	取得 ISO14000(新申請企業大樓街廓適用)	
	節能建築	街廓用電等級、綠建築數量
	綠色交通	捷運、公車、社區公車或制度化社區汽車共乘系統、自行車道、自行車停車場
	減廢	建築結構輕量化、3R 建材、生態建材、共同歷史記憶舊建築保存或舊建築建築再利用之建築物
	社區照明節能	過量設計路燈
	創新節能措施實績	自行提出實績證明
	再生能源	再生能源發電量比例
	資源再利用實績	自行提出實績證明
	碳中和彌補措施	造林、棲地復育、綠能生產
健康舒適	都市熱島	戶外通風、戶外遮雨遮蔭、地面蒸發冷卻、地物輻射減量
	友善行人步行空間	陸橋、地下道、步道/廣場/門廳知趣高差設計、斜坡、階梯之扶手裝設、戶外休息座椅區、人行步道
	公害污染	過境道路、噪音源、交通震動、畜牧汙染、河川汙染、飲水汙染、下水道汙染、空氣汙染、土壤汙染
社區機能	文化教育設施	公立國小、圖書館、社區活動中心/文康中心
	運動休閒設施	社區公園、兒童遊戲場、綠地/綠色空間、老人活動空間、其他活動空間
	生活便利設施	購物、飲食、醫療、交通
	社區福祉	老人照護、社區托嬰、幼兒園
	社區意識	共同歷史記憶舊建築保存、自然景觀資源、社區產業、社區參與
治安維護	空間特徵	住宅類型、犯罪角落、入侵住家之攀爬物、街道維安特徵、鄰地維安狀態
	防範設備與守望相助	公設監視器(含警方、區公所之設置)、社區管理與社區巡守隊、社區四周娛樂場所

(參考來源：生態社區解說與評估手冊/生態城市綠建築系列之二)

### 三、研究方法與內容

**(一) 研究方法**

本研究分為二大階段：一為規劃台中宏台社區未來發展方案：藉由操作「生態社區解說與評估手冊」評分探討基地現況元素並與其他案例加以整理應用，以期達到生態社區之生態、社會社群、文化精神等三大面向。另一為生態社區建築單元設計：擇一雙併住宅為操作對象，使用環境模擬分析軟體 ECOtect 模擬風環境與日照環境，檢討環境與住宅空間形式之相互關係。

**(二) 研究調查及分析第一階段-生態社區規劃**

1. 規劃目標：連結昔日意象、製造慢活機會與製造生態綠廊，詳表3。

表 3、台中市宏台社區規劃目標詳表

規劃目標	內容項目
連結昔日意象，尊重土地紋理。	保留原有樟樹形成的軸線
	保留喬灌木樹種，只增不減。
	依照植物習性配置位置與設置周圍生態鏈
製造慢活機會， 增加人們互動之幸福與舒適感。	增加公共休閒空間與設施，親子與耆老之活動空間
	增加人車動線品質，增設公共停車空間、共乘系統
製造生態綠廊， 增加人與大自然快樂相處的學習機會。	社區戶數不變
	建蔽率減少、容積率增加，總樓地板面積相同
	增加公共建設綠地品質與數量，製造社區綠軸

(本研究製作)

2. 基地調查與生態社區評估分析：基地位於台灣本島台中市西屯區，自逢甲大學沿西屯路直行過中山快速道路，近福雅路與西屯路交叉口。為一囊型基地，基地東西向鄰接道路與鐵絲網，南接河川北鄰農田，如詳圖 2 所示。夏季，風經建築群與不透水鋪面雖易形成都市熱島效應，但河流行經此處調節氣溫，令社區周圍不過於炎熱；冬季，北風行經農田綠帶，氣溫驟降使環境更為寒冷。





圖 2、基地位置

3. 規劃議題：LOHAS 慢活生態社區。LOHAS 最早出現在 1998 年的書籍《文化創造：5000 萬人如何改變世界》作者是美國社會學家保羅·雷，書中定義 LOHAS 為：「一群人在做消費決策時，會考慮到自己與家人的健康和環境責任」。其重點在於「永續精神」如：永續經濟（綠建築、再生能源等）、健康生活形態（有機食品、健康食品等）、另類療法、個人成長（瑜伽、健身、身心靈成長等）、生態生活（二手用品、環保家具、生態旅遊等）。
4. 規劃空間定性定量設定，包括戶數調整與空間調整。戶數調整：第一階段為-10%四捨五入，第二階段為提升生活品質，如表 4 所示。生態社區空間內容需求：依生態社區評估之五大範疇研擬，如表 5 所示。

表 4、空間定性定量

建築類型	現況戶數	未來戶數		建蔽率%	容積率
		-10%四捨五入	提升生活品質		
獨棟別墅	55	50		50	140
雙併住宅	76	68	78		
連棟住宅	9	8	0		
接待會館	0	1		50	240
生態 SPA	(泳池)1	1			
停車空間	0(各戶)	1			
球場	(戶外)1	(室內)1			

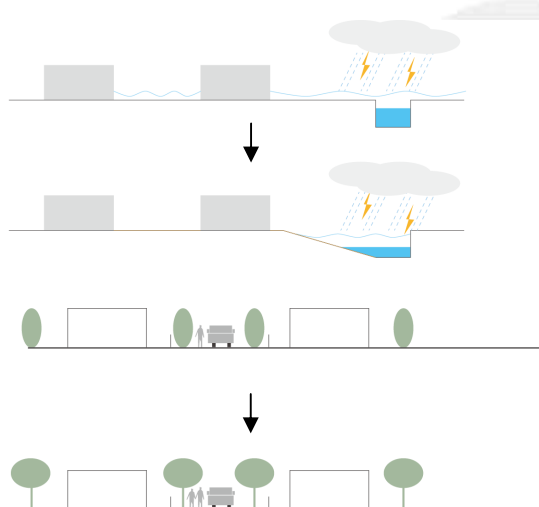
(本研究製作)

表 5、生態社區空間內容需求

評估項目	空間內容	數量
生態	生態密林	3 處
	生態護岸	1 式
	資源回收	1 間
	有機園藝	1 處
	透水鋪面	除道路與建物皆是
	中水回收	每戶皆有、公設一處
節能減碳	再生能源	太陽能發電
	社區共乘系統	社區接駁電能車
	自行車道	環社區一圈
健康舒適	戶外座椅休息區	每隔十公尺一處
	人車分道	社區內皆為人車分道
社區機能	老人照護	接待會館一處
	社區保母系統	接待會館一處
	兒童遊戲場所	開放空間皆是
	年長者活動場所	開放空間皆是
	媽媽教室	接待會館一處
	文史工作室	接待會館一處
	社區圖書室空間	接待會館一處
治安維護	維安管理系統	管理員定點定時巡邏
	社區治安監視系統	每個路口二台監視器

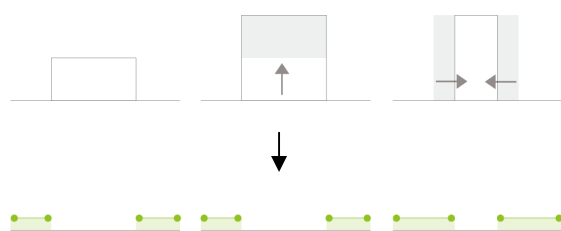
(本研究製作)

5. 規劃構想，如圖 3 所示。



(1) 水環境：將現況大量不透水鋪面部分全數拆除，只保留接駁電能車與汽機車之必要道路；人行道與自行車道採具多孔隙之透水鋪面；水泥護岸改成生態水岸，塑造更多與自然互動機會的介面，降低水患發生機率。

(2) 樹種變更：將現況人行道樹種龍柏變更為大喬木或小喬木等分支較高的樹種，塑造更寬敞舒適且有樹蔭之人行友善空間。



(3) 建築物設計：減少建蔽率、將建築拉高，釋出更多的開放空間，保留透水防洪與塑造生態鏈環境所需之空間。

圖 3、規劃構想

6. 規劃說明：綜合以上提出概念-慢活生態社區，藉由生活的速度感：都市(汽車)、市郊(機車)、社區(自行車)、家(徒步)，配合生活地景變化，四季、水陸交接、各種活動(農田、採花、泡茶、慢跑、游泳)，提供大小孩子慢活生態社區的空間體驗，包括以下四項：

- (1) 生態綠網與棲地，藉由連結水域與綠塊，配合人居場所與生物棲地的活動，設計使用分區。
- (2) 植物多樣性與基地保水，藉由更多樣的台灣原生物種與誘蝶誘鳥植物，配合基地保水與河岸，塑造更適宜小生物棲息的生態區。
- (3) 照明光害與生物移動障礙，配合活動與使用分區配置必要之照明燈具位置，塑造人們習慣使用之光廊與生物習慣使用之闇廊。
- (4) 人車分道，配合人們活動性質塑造不同生活型態(自行車、汽車、機車、行人)的安全空間。

並依土地使用分區、交通動線系統、生態景觀綠地系統、建物與配置等逐項說明。

- (1) 土地使用分區：公共設施鄰近入口結合外部綠廊，搭配接駁路線連結綠帶，停車場地下化釋出地面層土地供景觀遊憩。
- (2) 交通動線系統：新增公共停車空間、社區接駁電能車，設置透水鋪面於自行車道與人行步道系統，接駁車動線系統道路則採用回收柏油之不透水鋪面。
- (3) 生態景觀綠地系統：連結外部綠廊、塑造內部綠軸。保留移植原有植栽，增加香草生態園，增加有機農園、蝴蝶園。塑造入口樟樹大道與榕園、水岸 SPA 花園等。
- (4) 建物與配置：獨棟住宅鄰近水岸地景與內外部綠廊、雙併住宅鄰近中央綠軸、連棟住宅鄰近土地公廟與外部社區。並依照生態社區評估系統手冊重新計量得知規劃前與規劃後之得分與等級，從合格級提升至鑽石級，詳附圖 4、表 6。

表 6、規劃前後之生態社區評估得分與等級

項目	規劃前分數	規劃後分數
生態	$E1=18.75 \cdot R1+2.0=-1.92$	$E1=18.75 \cdot R1+2.0=37.44$
	$E2=6.81 \cdot R2+2.0=-2.35$	$E2=6.81 \cdot R2+2.0=0(\text{略})$
	$E3=4.68(R3+R4)+2.0=2$	$E3=4.68(R3+R4)+2.0=2(\text{略})$
	$E=3.7(E1+E2+E3)=-8.399$	$E=3.7(E1+E2+E3)=145.92$
節能減碳	$EW=EW'/0.7=28.84$	$EW=EW'/0.7=35.71$
健康舒適	$H=H'/0.8=87.5$	$H=H'/0.8=107$
社區機能	$S=S'/0.8=49.875$	$S=S'/0.8=66.5$
治安維護	$C=C'/0.5=120$	$C=C'/0.5=180$

生態社區評估總分	277.81(合格級)	535.13(鑽石級)
----------	-------------	-------------

(參考來源：生態社區解說與評估手冊/生態城市綠建築系列之二)



圖 4、全區配置圖 I

7. 小結：由本研究得知評估手冊實際操作之限制與困難點，如以下四點。

1. 生態部分：

總綠地面積中，屬私人區域資料不易取得且易更動，無法精確測量。因此本研究以衛星觀測圖(Google earth 軟體)結合地籍資料劃定綠地之後計算面積。考量到私人地景觀可依房屋所有人喜好而頻頻跟替的可能，建議此項評估可就公設比中的綠地面積為測量對象再依公設比重評定分數。生態綠網項目大多是斟酌給分，容易有失公平性，須制訂相關配套標準以利調查人員執行。植物多樣性項目之誘鳥誘蝶植物基準不明，本研究參考內政部建築研究所所出版的「應用於綠建築設計之台灣原生植物圖鑑」作為評量標準，「生態社區」目前卻只以蝶類或鳥類為主要參考對象，但大自然中仍有許多其他生物才可形成生態鏈，不應偏頗特定動物。建議以開花/不開花植物或要求申請單位附上生態效益證明以作為評分標準。照明光害項目，定義中闡明是為顧及影響人體健康與生物棲息之光害而設立，然量化標準只探討「人」，而沒有「生物」部分。如未照射住宅卻大量照射生物棲息地，不知是否有違「生態社區」之意義，建議增加其測量精準度，可分成「人居環境」與「生物棲息地」兩項評估。

2. 節能減碳部分：

「綠色交通」在第二範疇需評估社區 800 公尺內之運輸種類及數量，而以半徑 800

公尺計算及以動線 800 公尺計算是不同的，而本研究評估以社區對外半徑 800 之方式做評估。「減廢建築」中，建築結構輕量化、3R 建材、生態建材之評估，在既有社區不容易全部符合，而使用其建材之一的建築卻無給予分數，建議可斟酌給予分數獎勵。「社區節能照明」於 EW5 評估中需計算 LPDi(平均照明密度)，本研究以手冊內容燈具位置評估計算其總耗電量。然社區內照明必有重疊之處，目前手冊以燈具位置為準，而非依燈具不同而以照射範圍為基準。如此對於平均照明密度之數值容易不夠精確，因此建議未來以燈光照射範圍為評斷標準。

### 3.健康舒適部分：

「友善人步行空間」之人行步道項目，無探討步道之寬度，使其在現場評估上造成模糊。如：步道窄小、雜物堆放等。友善行人步行空間之高差設計，要求高差在 2cm 以上者每一處即扣 1 分。若以社區全區計量扣分是否過於嚴格，建議以比例關係作為扣分之評斷標準。在健康舒適評估區域劃分部分之地面設備物面積定義模糊難以計算，且同項之水體面積亦然。

### 4.社區機能部分：

「生活便利設施」在文化教育設施部分需評估社區 800 公尺內之購物、飲食、交通、醫療等設施，在評估過程中遇到所謂 800 公尺定義上的問題，以半徑 800 公尺計算，及以動線 800 公尺計算是不同的，這次評估是以半徑 800 之方式做評估。「社區福祉」在社區福祉的老人照護制度中，本社區需要之住戶寧可自己請私人看護保障安全，而無統一照護制度，因此此項評估不給予分數。由此可知老人照護制度之推行似乎需更多配套措施才可能推行。「入侵透天住家之攀爬物」中，本研究為封閉型社區，出入皆須管制且加上警衛定時定點巡邏以維護安全。但目前評估手冊於此項評分採扣分計算，而社區大多為透天住宅且多數採用矮牆隔離，矮牆皆為可攀爬物，因此本研究只好將扣分扣滿卻有失公平。「鄰地維安狀態」於此項手冊內評估標準是鄰接空屋、空地、施工工地處要扣分，但宏台社區屬於封閉型社區，鄰接工地危險性並不高，且此項標準同前項採扣分計算，建議手冊內容在「入侵透天住家之攀爬物」與「鄰地維安狀態」兩項評估指標之評斷標準分成開放型社區和封閉型社區再加以評估會更符合實際狀況。

## (三)生態社區雙併住宅單元設計說明(第二階段)

1. 基地分析：藉由 ECOtect 環境模擬軟體，模擬基地微氣候之風環境，接著依風道之方向結合建築物開口以達到良好之通風換氣效益。

(1) 調查台中市最新氣象資料更新 ECOtect 內之台中氣象資料(詳表 7)

(2) 調整規劃：藉由 ECOtect 軟體模擬建築物最佳座向，調整全區設計。(詳圖 5、圖 6)

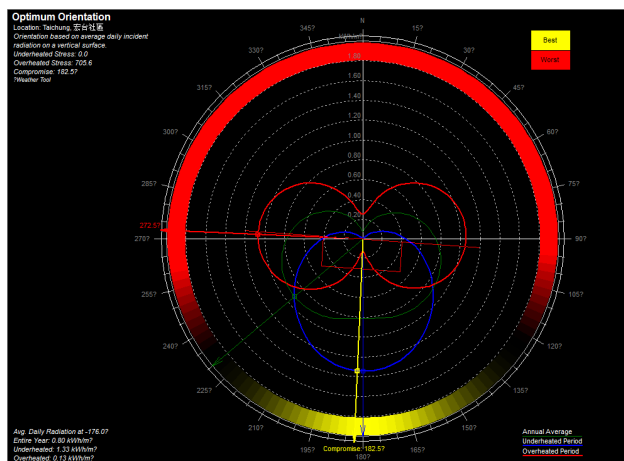


圖 5、最佳座向分析



圖 6、全區配置圖 II

表 7、2011 年台中市氣象資料彙整

項目	溫度 (°C)			雨量 毫米	風速(公尺/秒) /風向(360°)/日期		相對 溼度 (%)		測站 氣壓 百帕	降 水 日 數 天	日 照 時 數 小時
	平 均	最 高	最 低		最大十分鐘 風	最大瞬間風	平 均	最 小			
1	14.9	23.3	7.9	35.4	6.6/30.0/15	15.4/40.0/15	74	40	1009.7	5	129.1
2	17.2	27.8	10.3	27.6	5.8/10.0/13	14.1/30.0/13	74	34	1006.4	8	162.4
3	18.2	30.5	11.6	33.2	6.2/20.0/22	12.1/330.0/22	69	31	1008	8	109.6
4	23.1	33.1	15.3	5.1	4.3/30.0/4	10.0/30.0/19	64	29	1004	5	150.6
5	26	35.6	20.1	95	6.8/20.0/28	16.4/200.0/23	74	38	999.7	16	118.8
6	29.1	35.7	23.1	151.3	5.0/180.0/26	12.5/200.0/11	71	49	997.3	11	182.8
7	28.8	35.3	23.7	300.6	5.8/240.0/16	12.1/260.0/16	73	48	996.3	13	188.5
8	29	35.1	23.9	256.3	5.7/200.0/30	12.7/200.0/30	72	47	996.3	12	169.6
9	28	34.3	22.6	99.3	4.9/30.0/18	11.9/170.0/1	70	47	998.5	9	172.6
10	25.9	32.8	20.3	13.3	5.3/30.0/3	10.3/330.0/25	70	45	1003.2	5	188.6
11	23.8	32.5	17.5	150.7	5.1/10.0/15	10.4/350.0/15	77	48	1004.6	10	130.1
12	17.8	27.5	9.6	37.1	6.1/10.0/8	11.4/360.0/16	72	43	1008.6	7	139.4

(本研究製作，參考來源：氣象局)

(3) 環境模擬分析：藉由 ECOtect 環境模擬軟體，模擬風環境與日照環境，並選擇建築單元位址發展建築設計。(詳圖 7、圖 8、圖 9、圖 10、圖 11)

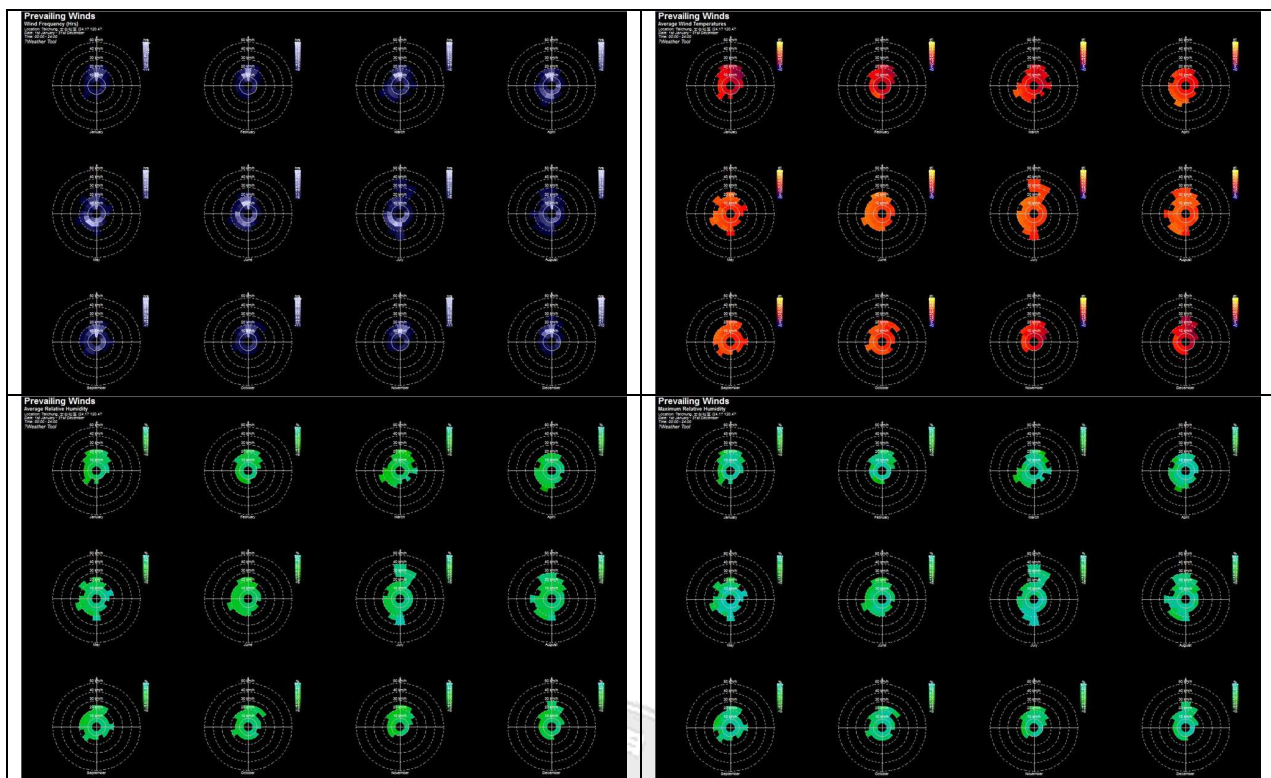


圖 7、各季風屏圖(左上：風速。左下，平均濕度。右上，風溫。右下，最高濕度。)

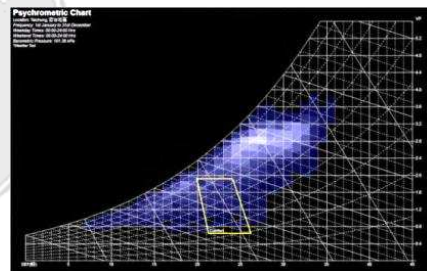
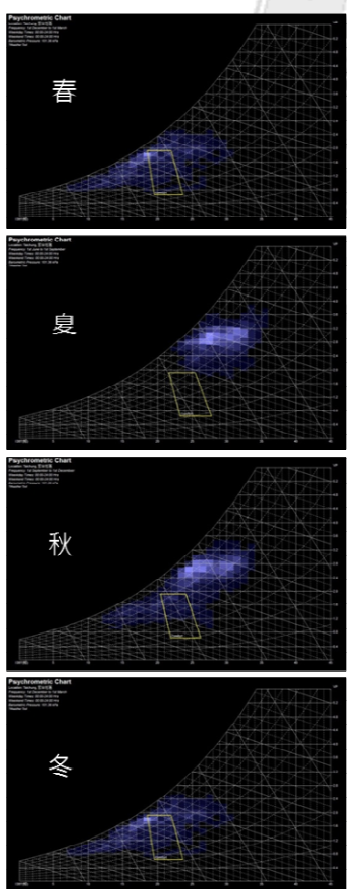


圖 8、焓濕圖(上：全年/左：各季)

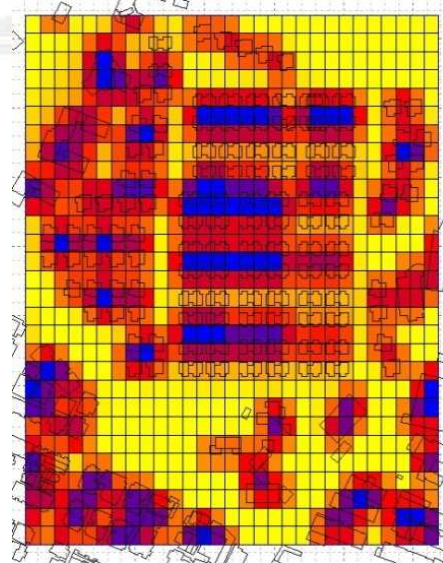


圖 9、全年日照分析圖

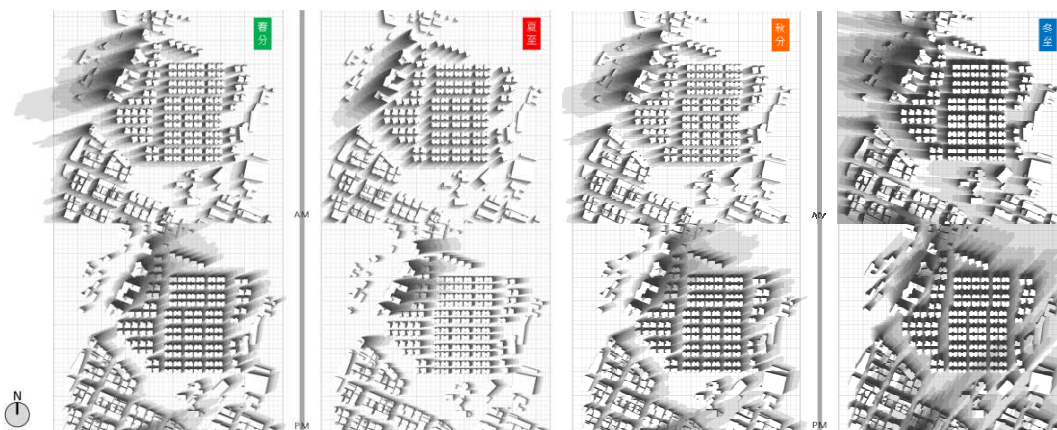


圖 10、基地日照分析(由左至右依序為春分、夏至、秋分、冬至日照分析圖)

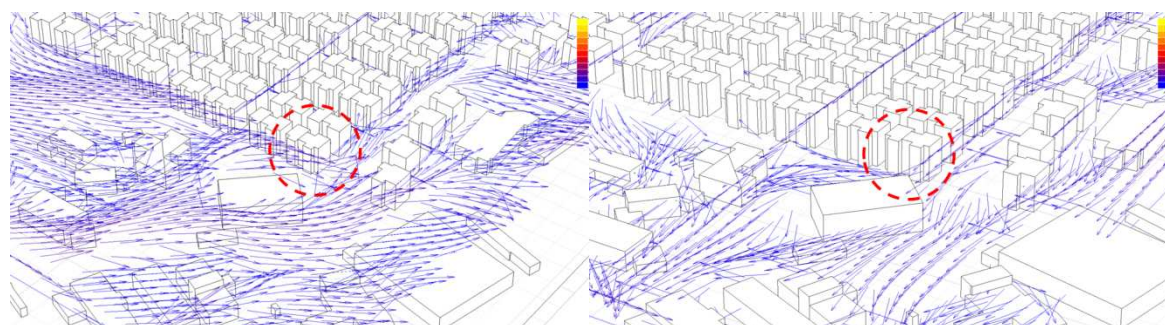


圖 11、建築單元位置與風道關係(左圖，夏季；右圖，冬季)

(4) 概念發展：荷蘭藝術家泰奧·揚森所製作的仿生獸，最終目的是希望這些仿生獸能自主在沙灘上自由的走道、捕食、繁殖、群體行動；而這些仿生獸利用空氣製造動力移動、連結細胞神經、判斷環境影響其行為。以仿生獸為概念，以鳥類為對象，研究飛羽與空氣(風)之間的關係，重新組構仿生獸，製作依氣候變化之建築皮層調整空間舒適度。(詳圖 12、圖 13)

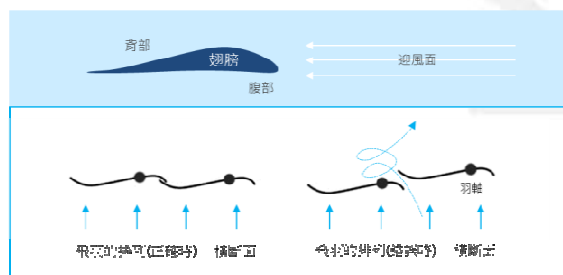


圖 12、仿生獸概念-飛羽排列關係

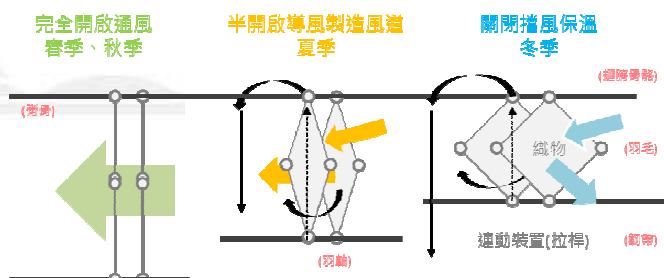


圖 13、仿生獸裝置概念-裝置開闔關係

(5) 建築圖面說明：除了依風道而形成之開口外，亦可搭配被動式設計調整空間舒適度。(詳圖 14、圖 15、圖 16)



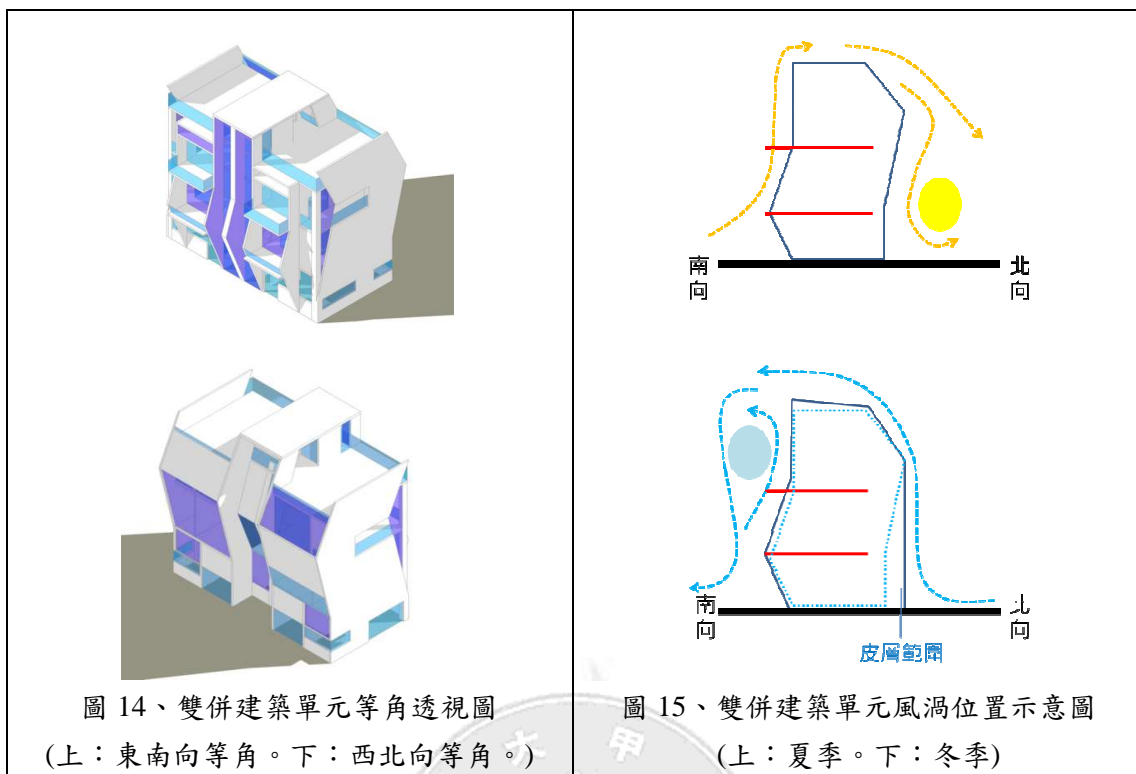


圖 14、雙併建築單元等角透視圖  
(上：東南向等角。下：西北向等角。)

圖 15、雙併建築單元風渦位置示意圖  
(上：夏季。下：冬季)



圖 16、各項立面圖(由左至右依序為西向、南向、北向、東向立面圖)

4. 小結：生態社區規劃除了參考生態社區評估手冊外，更須蒐集當地微氣候資料作為依據，尤其風環境易受建物配置、日照產生氣溫之壓力差而有所不同，均作考量才能達到良好通風效益。

#### 四、結論與建議

由研究得知以下 3 點：

1. 目前之生態社區評估項目仍有進步空間。第一，指標細項多模糊無法客觀量化，導致許多模稜兩可之狀況。如：複層密林，濃縮自然等。鄰地投光、閃光之內容項目在「生態社區」定義上仍有進步空間。第二，既有社區大多為私人土地，涉及隱私而導致資料難以取得，使評估過程困難而缺乏有效數據。如：基地保水、照明燈具功率、碳中和彌補措施、環境汙染等。第三，目前評估項目無法針對都市計畫先天部分進行改善且無配套之加權改善措施。如：社區機能、公共照明等。
2. 目前環境模擬評估軟體 ECOtect 仍有許多操作限制與可突破的進步空間。第一，ECOtect 無內建流體運算系統，雖可利用外掛之風評估軟體 CFD 系統運算再匯回 ECOtect 呈現模擬畫面，但步驟仍過於繁複、太耗費時間。第二，ECOtect 環境模擬評估軟體在一個電腦檔案只能模擬一個時節，無法在一個檔案內模擬各個時節的風道模擬狀況，因此本研究將社區檔案複製，依季節分批模擬各時間之個別狀況分開

建檔，無法當下就個案直接進行電腦精準的各季整合分析，皆須後製人為判斷。第三，風溫與風速模擬方面匯回 ECOTect 之後的模擬畫面皆為比較值而非絕對值，而無法精確分析溫度與速度值，只能單就當季判斷。由以上得知，關於環境模擬評估軟體 ECOTect 仍須更多相關軟體技術支援以達到更為精準快速之預測。

3. 生態社區建築單元設計時，須考量迎風面導風路徑與背風面之風渦所帶來的影響，可藉由模擬風渦形成位置，預測開口位置與建築形式。由模擬實驗結果得知，夏季風渦形成於北向背風面一樓至二樓附近，而冬季風渦形成於南向背風面二樓至三樓附近。依季節性質製作仿生裝置，可利用連動結構加上風的方向形成關閉和開啟的被動式設計來調節室內舒適度。結合模擬實驗結果，北向開口部分，可結合導風版，夏季藉由建築之順風形式將氣流引入室內增加換氣量降低氣溫。南向開窗，除內外遮陽、雙層玻璃加窗簾等台灣綠建築手法之外，冬季大片玻璃引入外部溫暖陽光，夜晚結合擋風板抵擋外部寒流維持室內舒適溫度。設計初期可利用環境模擬評估軟體調整裝置位置與尺度大小，其相關施工細部則需實務界持續研究。

## 參考文獻

- 圓方創意，泰奧·揚森：奇幻仿生獸，2011。
- 吳綱立，永續生態社區規劃設計的理論與實踐，2009。
- 方偉達，城鄉生態規劃、設計與批判，2009。
- 內政部建築研究所，生態社區解說與評估手冊/生態城市綠建築系列之二，2010。
- 內政部建築研究所，綠建築解說與評估手冊，1999。
- 內政部建築研究所，應用於綠建築設計之台灣原生植物圖鑑，2010。
- 內政部建築研究所，綠建築設計技術彙編，2005。
- 內政部建築研究所，綠建材解說與評估手冊，2005。
- 林憲德，綠建築 84 技術(西拉雅生態叢書之四)，2010。
- 林憲德，人居熱環境(西拉雅生態叢書之三)，2009。
- 林憲德，綠色建築(西拉雅生態叢書之二)，2008。
- 林憲德，城鄉生態(西拉雅生態叢書之一)，2007。