

如何建構綠建築？：技術的社會建構論下的住宅類綠建築

How to Make a Building Green? An Analysis in the View of the Social Construction of Technology

論文類別：研究論文

摘要：

隨著全球都市的快速擴張，污染問題越發嚴重，如何使都市永續是當今都市治理政策的重要課題，而綠建築被視為是這個問題的解方之一。過往對於綠建築的研究關注在各類綠技術的效益以及各種綠建築政策的推廣效果，但卻容易淪為技術決定論，同時也排除了社會因素。而技術的社會建構論（SCOT）的研究取徑可以帶來不一樣的視角：綠建築本身具有的詮釋彈性，使得相關社會團體必須取得共識，才能讓綠建築得以維護運作。同時，因為綠建築以及其相關團體被限定在個別空間中，彼此間並不會相互衝突，也造就多樣的綠建築地景

Abstract

How to make the city sustainable emerges as an important issue in today's urban policies, and the green building is regarded as one of the solution to solve this problem. Past research on green building concerns in all kinds of green technology and the benefit of the promotional effects of green building policies. Nevertheless, these approaches highlight the determinacy effect of technology and in the meantime excludes social factor in the analysis. The Social Construction Technology (SCOT) approach shall shed some fresh light on the matter.

關鍵字：綠建築、技術的社會建構論、詮釋彈性、相關社會團體

Keywords: Green Building, SCOT, Interpretive Flexibility, Relevant Social Group.

黃昱翔，Yu-Hsiang, Huang

國立臺灣大學地理環境資源學系碩士班

Master Student. Department of Geography, National Taiwan University.

電子郵件：R02228004@ntu.edu.tw

前言：綠建築與其爭議

都市是全球化時代中，最具有代表性的人類居住空間形式。而都市不只是一個市民聚落，同時也是各類物質以及能源的匯集之處。都市占據了全球地表面積的 2%，但擁有 53%的人口，並佔據了全球 75%的二氧化碳排放(Burdett & Sudjic, 2011)。而在聯合國環境規劃署 (UNEP) 統計中，其數據也相距不遠：全球有一半的人口居住在城市，其消耗與排放的能源約佔了全球總量的 60~80%(翁雅如，2014)。而除了這些統計數據之外，隨著全球氣候變遷以及其所帶來越來越高的天災頻率，城市能否永續、如何永續這類問題，逐漸變成是當代都市治理者嘗試回應的重要問題。綠色都市主義也就變成都市治理者所亟欲嚮往的境界 (Lehmann, 2010)。如何使都市的建築物更加節能、永續，正是解決這個問題的重要一環。建築營造以及建築的日常運作與維護就使用了大量的能源以及生產出廢棄物。在 UNEP 的報告中，建築的營造消耗了全球超過三分之一的全球資源，並產生了 40%的固態廢棄物，而建築的日常運作則消耗了全球約三分之一的能源；國際能源總署 (IEA) 統計指出，建築約佔全球能源消耗的 32%；而根據美國能源資訊局(EIA)的統計中，美國約有 47.6%的能源用在建築上面(翁雅如，2014)。在台灣，根據經濟部的統計，住宅部門每年大約會產生三千萬公噸的二氧化碳，其能源需求約佔全台灣每年的 11%。建築領域對於減少全球溫室氣體排放有著極大的潛力，如何減低建築營造過程以及營運過程中的物質以及能量消耗，變成是當今都市治理所努力的目標。而綠建築評估系統以及相關綠建築政策正是台灣所採取的回應方式。

然而，儘管政府透過多種政策工具來推廣綠建築，綠建築依然沒有在台灣建築環境中普及。以住宅類建築為例，自 2000 年至 2013 年止，台灣每年申請建築執照的建案總數平均約為 30000 件，其中又以住宅類為大眾，平均下來每年約佔了 20000 多件，佔總建案數的 5~8 成不等。但綠建築在其中的比率卻非常的低，2008 年到 2009 年比率最高，但也僅有千分之十一的水準（見表一）。但在住宅市場中，綠建築的行銷語彙卻相當普遍。消基會曾對於市售綠建築的廣告文宣真實性調查，發現有四成三的建案其實並沒通過綠建築標章或綠建築候選證書的審核（消基會，2007），綠建築似乎變成是一種建案修辭？而另一方面，是否真有獲得綠建築標章才能被稱為綠建築，也是有些疑問。有建商在其建案採取了大量的生態設計理念以及相關工法，並獲得了台灣住宅建築獎中，環境友善特別獎的肯定，但卻沒有綠建築標章。相形之下，也有建案在規劃設計階段就有建築高度過高，影響週邊住戶日照權爭議（蘋果日報，2011），但最後卻獲得了黃金級的綠建築標章。同時，綠建築技術維護失敗的案例也是經常出現，舉凡中水回收系統的故障以及高昂維修費讓住戶不願負擔，綠屋頂後續的漏水問題等等，也讓用戶覺得建商透過這些綠技術取得容積獎勵，但卻把維護責任丟給住戶並不合理（鄭朝陽，2013。蕭婷方、鍾泓良，2015。），技術爭議一直伴隨著綠建築的發展。而從上述這些經驗現象，我有了一些疑問：為何住宅類綠建築無法成為建築營造主流？現行的綠建築標章是如何對於建築物進行定義與規範？綠建築的後續維護是如何運作？本研究嘗試透過兩個個案分析，嘗試回答最後一個問題。

年份	建照總數	住宅類 (H)	綠建築 總數	綠建築 數 (住宅、住宿 類)	綠建築 數 (改造 類)	H類佔建 照比例	綠建築佔 建照比例	綠建築標章 (住宅類) 佔住宅類比 例	綠建築標章 (住宅類) 佔 全部比例
2000	29493	14718	1	0		49.90%	0.00%	0.00%	0.00%
2001	22175	10682	2	2		48.17%	0.01%	0.02%	100.00%
2002	25282	14804	2	2		58.56%	0.01%	0.01%	100.00%
2003	34468	21606	8	4		62.68%	0.02%	0.02%	50.00%
2004	45934	30386	17	5		66.15%	0.04%	0.02%	29.41%
2005	43805	27886	43	11		63.66%	0.10%	0.04%	25.58%
2006	35184	25769	76	11		73.24%	0.22%	0.04%	14.47%
2007	31704	24175	96	22		76.25%	0.30%	0.09%	22.92%
2008	19484	14161	96	22		72.68%	0.49%	0.16%	22.92%
2009	20517	15445	126	26		75.28%	0.61%	0.17%	20.63%
2010	29696	23573	97	14		79.38%	0.33%	0.06%	14.43%
2011	33161	26610	173	24		80.24%	0.52%	0.09%	13.87%
2012	31237	24652	207	24	2	78.92%	0.66%	0.10%	11.59%
2013	33531	27302	260	31	14	81.42%	0.78%	0.11%	11.92%

(表 1：2000~2013 台灣所頒布建照數與綠建築標章數，研究者整理。資料來源：內政部營建署、建築研究所)

目前既有綠建築研究可分為幾大類，一是各類綠技術的技術效益分析，使用能源流分析的方式來看待建物營建以及使用過程中的能源物質的消耗(Pulselli, Simoncini, Pulselli, & Bastianoni, 2007)，第二類則是針對既存綠建築評估系統是否具有有效的公證力，如分析了美國通過 LEED 認證的建物其能源消耗的狀況，發現通過認證的綠建築並不一定會優於傳統建物，進而檢討美國 LEED 認證的缺陷(Newsham, Mancini, & Birt, 2009)。上述這兩類型研究多半採用了物質、能量流分析的研究方法，並預設了綠建築可以被拆解成數個被稱為綠技術的黑盒子，而研究目的就在於這些黑盒子在都市的能源、元素以及物質流流動上能作出什麼樣的貢獻。第三類型的研究則是探討綠建築評估系統為何無法普遍，這類論文部分是從管理學、公共行政的觀點出發，如彭光輝、王文安（2004）就認為其理由包括了政府所提供的誘因不足、生產者與消費者並沒有相關環境意識等等，所以必須設計出一套有效的獎勵機制。上述這三類的研究都會陷入 SCOT 研究者們所批判的傳統技術研究困境，一是容易淪為技術創新觀點，將技術物以及技術物革新過程簡化為一個進步線性的過程(Pinch & Bijker, 1987)，技術物會過去會失敗是因為其不夠「成熟」，現在技術物已經成熟了理應可以推廣。第二種困境則是將綠技術外在於社會環境以及建築本身之外，忽略了建築本身的生命歷程以及既有的建築生產模式與綠技術之間的關係，而這些既存學術取徑的限制，也正是 STS 取徑得以發揮的空間。

洪靖（2008）在其研究中，嘗試以 STS 的觀點來分析永續建築（綠建築），他認為當今綠建築生產一味追求高科技並不適當，適當科技（appropriate technology）的概念頗適合作為永續建築的發展方向，但在台灣的建築生產中，

使用者已經無法掌握了傳統自然的脈絡，所以將使用者意見納入設計過程並不一定符合永續的標準。改變使用者的契機除了透過傳統教育的方式外，也可以透過技術物的設計，使其具有政治性，進而來改變使用者行為。對於洪靖來說，介入綠建築的綠技術物除了必須符合適當科技的原則外，同時也必須帶有政治性，改變使用者行為，進而使他們偏好適當科技的空間。洪靖的觀點肯定了技術物擁有能動性，也認為技術物與社會是一個雙向互動的關係，社會形塑了技術物，而技術物也有機會改變使用者行為。但洪靖的觀點也有盲點，他對於台灣建築營造以及建築改造的結構性因素討論並不夠深入。同時，也並沒有針對各類型綠建築技術物做進一步的分析。其對於台灣綠建築的未來想像易淪為循環因果（先有政治性技術物或是先有使用者？）以及英雄建築師觀點（唯有英雄建築師才能創造出帶有政治性的技術物並打破目前綠建築發展僵局。）然而，目前都市中已經發生的相關實作，卻並不只是如此而已，營造商的角色遠比洪靖想像的更為吃重以及具備主導性，而使用者也絕非是一個非常容易被操弄的行動者，相反地，使用者的能動性經常使得建築超出營造者的規範限制，導致技術的失敗。換言之，若要理解目前台灣綠建築生產的困境，必須要在一個既存建築營造體系的結構下，重新理解綠技術物與各個相關社會團體的互動與詮釋狀況。

研究架構：從 SCOT 到 The Body Multiple

技術的社會建構論（SCOT）源自於 1980 年代，其受到知識社會學（SSK）中強綱領以及相對主義經驗綱領的影響，認為舊有的兩種技術研究取徑，創新研究以及技術史各自有其侷限，前者源自於經濟學分析技術創新的觀點，其嘗試解

析技術創新的鉅觀因素，同時將技術物本身視為是黑箱。並傾向以簡單的線性模型來描繪技術創新的過程。後者避免了線性模型的過度簡化，但卻容易流於狹隘的地方技術研究以及缺乏對稱性去看待成功與失敗的技術物，落入另一種線型結構的缺陷(Pinch & Bijker, 1987)。SCOT 將技術物視為是一連串變化與選擇的交替過程(an alternative of variation and selection)，這樣的概念引領至一個多向模型，而非傳統技術物研究的簡單線性模型。SCOT 同時涵蓋了 STS 學門中當時其他重要理論的分析概念，在面對技術物爭議時，採取與社會世界理論相似的觀點，認為技術物有諸多的社會群體介入在其中，而不同社會團體有不同的需求，如腳踏車前輪的大小會影響到車速，但也會影響到不同使用者使用的難度，對女性以及年長者來說，大前輪是難以駕馭的。而技術物的變動則是嘗試使不同的社會世界取得共識，必須要轉換各個行動者的旨趣，例如充氣輪胎引入到腳踏車的過程中，一開始該技術是為了處理騎乘腳踏車的舒適感，降低路面品質對於騎乘的影響，但這並不足以取得其他主要社會團體的共識：紳士階級認為腳踏車是一種競速運動，而充氣輪胎無助於這方面的運用。但隨後充氣輪胎證明了其有助於車速的提升，說服了當時主要的腳踏車使用群體，從此充氣輪胎變成是腳踏車必備物品(Bijker, 1997)。

然而，SCOT 並非是沒有爭議的，當中最重要批判是指稱 SCOT 過度重視社會團體之間的互動過程所產生的解釋能力，其觀點會過於限縮在關心技術物的微觀面向，忽略了鉅觀的政治經濟結構。如在相關社會團體的分類上，SCOT 預設了不同的團體具有相同的能動性，忽略了團體間權利不均等的狀況(Klein, L Kleinman)。Bijker 後來提出了技術框架(Technical Frame)以及涉入(Inclusion)

這兩個概念來對於 SCOT 進行補充(Bijker, 1997)。技術框架強調了不同行動者與團體間的互動及關係，不只要重視個人、機構以及系統表面的特徵，必須理解他們的行動目的、問題解決策略以及實作狀況。涉入的概念則是嘗試說明不同的社會群體會不同程度地參與生產技術物。(張國暉，2011)。例如 Bijker(1997)在 Baekeland 就認為電木的生產方式異於其他塑膠製品，而成功的關鍵在於生產過程中，Baekeland 將原先傳統的賽璐璐技術框架作為墊腳石，成功開創出一個新的電木相關社會團體，這個新誕生的相關社會團體較不會被固有知識限制，所以當電木要從實驗室轉移到工廠大量生產時較不會出現問題。Bijker 提出這兩個可能性的目的在於訴諸於社會結構環境形塑技術物，反之亦然，如同電木與當時工業設計的關係(Bijker, 1997)。但這兩個概念並沒有完全說服其他學術社群(張國暉，2011)。有學者就認為 SCOT 分析在方法以及解釋上各有缺陷上，方法上不預先預設分類框架的做法，使其面對世界時得以受限(Klein & Kleinman, 2002)。而除了重新重視政治經濟結構面對挑戰外，研究者認為空間可以作為一種回應挑戰的方式。

Mol (2002) 在其動脈硬化的研究中，心血管疾病在不同的醫學分科的科數中，有著不一樣、甚至是相互衝突的意義，但因為各科分屬在醫院中的不同空間，使得這樣衝突矛盾並不會產生出來。而動脈硬化本身具有多重性：這並非是破碎的概念，而是在不同的實作之中，某一種動脈硬化被做出來，所以一位病人最終只會有一種動脈硬化。Mol 的概念某一程度上可以彌補傳統 SCOT 分析對於空間向度的缺乏：同相關的社會團體對於技術物有各自的詮釋，這些詮釋最終並不一定會有會共識的產生，爭議也就不一定會就此擱置或是解決，傳統 SCOT 分析

提出的可能解答認為是因為問題焦點被轉移了，所以爭議就不再是爭議了，而多重性觀點則提供了另一種可能性：技術本身具有多重性，但因為其在單一空間中實作，所以一個空間中就只會出現一種技術樣貌。而綠建築有非常多樣的型態，但其卻因為座落在不同的空間，限制了不同社會團體的參與，使得潛在的衝突不會發生。

本研究嘗試以技術的社會建構論（SCOT）作為主要理論取徑，並採用了「相關社會團體」以及「詮釋彈性」這兩個重要概念。在綠建築的實作中，相關社會團體可能包括了建設公司、規劃公司、住戶、公部門等等，這些社會團體對於技術物有各自不同的詮釋彈性，而在實作中可能會產生共識或是不會，進而影響技術物最後能否成功地作用以及樣貌。同時，研究者也認為技術物不能外於空間之外，必須將綠化技術放置回各自所處的空間，才能理解綠建築以及綠技術推廣所遭遇到的困境。所以本研究會以 Mol 對於技術物的多重性觀點進行理論的結構性補強。在經驗資料上，本研究將以住宅綠建築的生產形式作為分類依據，分為建築營造以及改造兩部分。營造部分以 H 建商的 M 住宅作為案例，探討綠化技術在 M 住宅的後續管理過程中，不同的相關社會團體是如何互動、協調、取得共識或是轉移焦點，使得綠技術得以維護運作。改造部分則以成功社區的改造經驗作為案例，討論立體花架、透水路面為何會失敗，而綠屋頂為何會成功，而在這過程中空間又扮演了什麼樣的角色。

本研究的研究方法採取訪談、田野觀察以及二手資料分析，與群英里里長以及鄰長進行訪談；並前往台北市都發局以及 H 建設公司進行參訪、並分析「台

北市都市熱島強度監測分析及示範區熱島效應改善規劃計畫」數次社區說明會的會議紀錄。受訪者以及所屬的公司皆採用匿名或是不具名的方式處理，訪談清單如下表 2。

訪談代號	職稱
Ca	群英里里長
Cb	群英里鄰長
Cc	都發局承辦專員
Ha	H 建設公司研發部專員
Hb	H 建設公司客服部主任

(表 2，訪談清單，研究者整理。)

住宅類綠建築的營造實作

H 建商是一台中起家的營造商，最早是一間景觀設計以及建築事務所，近幾年才跨足整體建築規劃、營造與行銷，該建商也曾經承包過多個知名建設公司的規劃設計案。2011 年開始在竹北地區有了自身的建案。H 建商有自己的建築哲學，並認為其與傳統漢人社會中，對於天氣的觀點相互融合。而這樣的建築理想必須透過自身的建案才能實踐的。H 建商設計過程中，會強調風場、日照模擬，並認為景觀設計必須要節約、與在地環境相互結合等等，所以在營造過程中，會計算各類建材的碳足跡、基地的植物採用在地物種，並使用低度維養的方式來做養護（只做供水以及移除外來物種，不做其他養護），並積極經營社區生活，包括舉辦端午節一同包粽子、各類講座等等活動。H 建商目前並沒有建案獲得綠建

築標章，但正在營建的兩個集合住宅營建案 M1 以及 M2 則申請了黃金級綠建築標章。而本研究的主要田野個案：M 住宅，儘管沒有申請標章，但卻也被經常被建築學界視作為一個綠建築的案例。對於 H 建商來說，既有綠建築標章的規範是非常鬆散的，該公司營造案的設計操作是遠高於目前綠建築標章的標準。如同前段所述的作法，很多都是住宅類綠建築標章中是沒有進行評比的或是因為基地規模而不被強制要求的項目。H 之所以會為 M1、M2 兩個建案申請綠建築標章，除了認為綠建築標章似乎是個市場趨勢外，最主要是為了容積獎勵。受訪者 Ha 就說，他們的 M 建案樓高有二十層樓，對面街廓的二期建案 M1 可以蓋到二十四層樓，就是因為申請標章拿到綠建築獎勵的關係。而若沒有容積獎勵，他們是沒什麼意願申請綠建築標章的。對於 H 建商來說，綠建築的理念與他們某部分的建築理念是相符的，所以對他們來說，並不會為了申請標章而改變他們原先的設計慣習進而增加成本。而在 H 建商實作過程所引入的綠建築技術中，H 建商認為最困難的技術是綠化技術，對於他們來說，綠化技術的重點在於植物能否穩定、自給自足地在一個人造環境中（建築）生存，同時也符合 H 建商對於綠化景觀的想像：不只是景觀，而是一個生態系。

M 集合住宅位於竹北高鐵站附近，其綠化可以分成三個區域，住宅入口處的綠化，各戶的陽台以及該住宅公共設施的屋頂花園，而屋頂花園是以生態跳島的理念進行設計，而據 H 建商統計，該區域原先栽種了 27 種作物(不含水生植物)，而經過一年的監測，該地增加了 18 種新物種，包括了喬木 8 種，灌木 5 種。其餘皆為草本植物。Ha 並表示該跳島上可以發現四種不同瓢蟲的蹤影。其因為要在陽台上種樹，所以委託了 T 園藝廠商來進行設計。後來在因緣際會之下，也

就認識了某國立大學的樹木專家，H 建商邀請他定期健檢 M 住宅的樹木。H 建商的努力也反映到 M 集合住宅的樹木維護狀況，在 2015 年的蘇迪勒颱風中，M 住宅並沒有任何樹木傾倒。在後續的集合住宅建案 M1、M2 中，H 建商會仿照 M 住宅的設計理念，甚至會更增加綠化比例，綠涵蓋率會達到 217% 以及 260%。儘管 M 集合住宅看似是當代台灣住宅類綠建築的標竿，但這樣的成果其實是一連串互動、協商下的產物，下文嘗試以 M 住宅兩個綠技術物做更一步的描述。

綠技術與爭議－陽台樹木

不同建商有不同的景觀設計的需求以及作法，他可能是由建設公司自己內部區挑選、設計植栽，也有可能是請相關景觀、園藝公司來處理。而在 M 住宅的案例中，因為 H 建商第一次嘗試在各戶陽台種植樹木，而 T 園藝廠商因應近年來建物垂直綠化的需求，開發出一套特殊的種植技術，所以 H 建商就聘用了 T 園藝廠商來負責陽台的植栽。但 H 建商並非完全將權力下放給園藝廠商，舉例來說，樹種的挑選主要就是由 H 建商所負責的，他們選用了兩個在地樹種：九穹以及欖木，採取這兩種樹種的原因包括了且質地較堅韌，可以適應當地特別強勢的風勢外，其生長緩慢的特性也較適合陽台這個特殊的空間。而在實際維養上，H 建商發現不只是當地富有盛名的強勁東北季風，颱風、颱風所引入的西南氣流，都會影響樹木的生長。而樹木個體差異也會影響到其生長，如同某戶陽台的欖木，其樹幹直徑就因長得過度快速，而造成了住戶困擾。而在交屋之後，H 建商定期每個月去各戶的陽台檢視、維養陽台的樹木。在高樓層種樹，其會擔心遇到強風、地震時，是否會有傾倒的危險，這也是當初 H 建商委請 T 園藝廠商的緣故。然而，這種特殊的技術雖然可以處理樹木潛在的傾倒風險，但從另一個角度來說，

卻加重了維護的難度。當受 H 建商邀請的樹木專家來為 M 住宅的陽台樹木健檢時，就認為樹木根系生長狀況不佳，缺乏某些營養素，而應該使用高壓水刀的方式來改善土壤根系，但這樣的作法卻有可能會破壞掉原先園藝廠商所設計的樹木固定結構，使其支撐力下滑。所以 H 建商的立場就十分為難。而 H 建商自身與 T 園藝廠商也有些維護理念上的衝突，這反映在兩個事件上。一是 M 住宅的各戶陽台樹木有二次根的現象，T 園藝廠商認為長了二次根，意味著樹木已經穩定，不需再額外給予太多養分。但就 H 建商會覺得，二次根長了之後，原先的樹木主根可能會萎縮，讓樹木失去支撐力。二則是在樹木修剪方式上，兩造的想法也不盡相同。在颱風來臨之前，一般概念都是要為樹木進行修剪，然而在 H 建商目前的認知中，樹木是盡量不要修剪的，因為過度或是不當的修剪，其實會造成樹木日後的不穩定，使得在隔年颱風或是地震時，容易傾倒。儘管如此，在園藝廠商提醒颱風來臨前，需要修剪陽台的樹木時，儘管有違 H 建商在其他空間樹木的維護原則，其最終還是聽從園藝廠商建議，為樹木進行修剪。對 H 建商來說，陽台空間的樹木並非是自己設計、創造的，依然需要尊重原先廠商的建議，但是園藝廠商的建議並不一定符合 H 建商的對於環境的想像。在這樣的狀況下，H 建商將陽台視為是一個大盆栽，而非是一個生態系。

綠技術與爭議－入口處以及陽台水池

水體在 M 住宅中也扮演了重要角色。M 住宅的入口處的綠地以及各戶的陽台都有著一個小水池，水池中並有一小片蘆葦。在 Ha 的講述中，這是 H 建商希望透過水（水池）、風（透過蘆葦受到風吹的擺動）、土（建築壁面的石材）、植物（綠地）這些最單純的元素來表達出自身的建築美學理念。而不僅在公共空間，

在各戶的陽台上也有一塊小水池，所以當外來的風吹過了陽台的樹以及小水池，吹入了室內，這就是一種舒適自然的風。

然而，這樣的理念落實到實際營造過程中，也必須要有所調整，例如陽台的水池在預售階段讓住戶自由選擇，而對於那些選擇要有水池的住戶，隨之就產生了爭議。在住戶開始入住後，H 建商面臨兩個來自住戶的質疑：水池中藻類的繁殖過剩以及蚊子過多。不論入口處或是各戶陽台的水池，由於其深度不深，所以水池的溫度偏高，非常適合藻類的繁殖。原先入口處的水池 H 建商是以一個鏡面無邊界水池的手法表現，並在池底佈滿麥飯石，理應可以透過清澈的水面看到石頭的紋理。但最終因為水池中藻類過度繁殖，使得水池內的石頭上也是佈滿了藻類，在各戶陽台上的小水池也是類似同樣的狀況。居民覺得這樣的景觀不慎美觀，希望建商處理。H 建商面臨的兩難：藻類的部分可以透過藥物處理，這樣可以使水池乾淨，但卻也會污染週邊的環境，可能會傷害其他的動植物，而這違逆了 H 建商的理念。最後 H 建商是以生態養護的方式，並從其他住戶的維護經驗中，得知掉落到水池的落葉會影響藻類繁殖的速度，所以建議那些有藻類過度繁殖困擾的住戶，應該要固定掃除水池落葉，就可以舒緩其繁殖速度。而蚊子的部分，則是透過流水以及飼養蓋斑鬥魚來吃掉孑孓，來抑制蚊子的繁殖，但 H 建商也承認，當地環境容易吸引蚊子進入，所以外來的蚊子數目不少。

在 M 集合住宅的案例中，綠化技術所牽涉到的相關社會團體包括了建設公司、社區住戶、園藝廠商、樹木專家。而這些社會團體對於綠化技術物有各自不同的詮釋彈性：對於建設公司來說，綠化技術是實現該建設公司建築理念的關鍵，

從樹種、植物的選擇到養護方式，其希望營造出一個低維養自給自足的生態系統。對於社區住戶來說，綠化技術則是涉及到社區景觀以及居住品質，對於園藝廠商來說，綠化技術是該廠商的業務範圍，其希望透過穩定的方式建立一個可以複製、移轉出去的綠化技術。而對於樹木專家而言，樹木的健康、是否能夠穩定生長則是他所關心的重點。而這些相關社會團體在一起的時候，H 建設公司依然扮演了最重要的角色，H 建商某一程度上可以篩選購屋者，就如同 Ha 認為，願意成為 H 建商建案的住戶，其實跟一般購物者一樣，並不一定有什麼生態理念、意識，但多有一定的認知以及意願與 H 建商共同嘗試、營運，這樣的篩選使得彼此間的共識較易形成。同時，H 建商也與樹木專家合作，除了定期健檢外，也開設相關課程給予住戶。儘管有些住戶對於過程中感到不悅，覺得被當作白老鼠看待，但同時也有其他住戶願意站在 H 建商立場為其說話，認為其在實踐一個在台灣幾乎沒有被重視的建築理想。異於一般的營造案中，建設公司與住戶是一個銀貨兩訖的買賣關係，H 建設公司售屋時承諾了五年陪伴，所以他們必須要不停地介入綠化技術的運作中，與社區住戶間，可以透過不停地對話以及溝通，解決部分爭議或是移轉問題，例如景觀以及生態系爭議、蚊蟲的問題等等。這些問題若發生在一般的集合住宅，對於建設公司來說都會是很棘手的問題，但 H 建商透過話術的方式，將住宅定義為一個「與其他物種共存的」的空間，在這樣的定義下，當住戶接受了這樣的價值觀，原先的問題就不再是問題了。但同時，建設公司也必須不停地面對許多非預期的狀況，例如颱風、地震對於垂直綠化技術的影響、水池中藻類的過多增長、部分綠化技術無法被完整的徵招進入系統中等等...從 M 住宅的案例中，可以得知綠建築是一個動態的過程，要使綠技術得以運作，行動者們必須要不斷地投入，因應狀況不停地協商溝通，然而，並非是所有案例中，

相關社會團體都會取得共識。

住宅類綠建築的改造實作

成功社區的環境改善計畫源起於台北市政府都市發展局所主導的「台北市都市熱島強度監測分析及示範區熱島效應改善規劃計畫」，透過公開招標委託設計的方式，由財團法人台灣建築研究中心得標，並執行規劃設計。該計畫於 2008～2009 年期間，完成了台北市都市熱島強度的監測與分析，並於其該計畫示範區：成功社區內設置了十個氣象觀測站，觀測記錄下其氣溫與分布狀況，量測出社區內部的溫度以及熱區分佈。同時，該設計案中針對成功社區進行一個整體的環境改善工程規劃，其規劃的項目包括了：一、於中庭廣場設置立體花架；二、聯外道路以及周邊停車位改為透水鋪設面材質；三、屋頂綠化與隔熱漆。上述這三項技術物分別預計於下列三個社區空間進行實踐：中庭廣場、聯外道路以及停車位、社區建築物的屋頂空間。在該計畫案中，成功社區的改造標準是以符合台灣綠建築標章中的 EEWH-HD 生態社區評估系統標準來進行規劃設計，專業者希望透過這數項技術物的引入可以達到這樣的效果，並為都市住宅類建築的改造起到示範的效果。而該計畫後續的工程標則是由 D 營造所標得。此計劃的工程費用由都發局所支出。

都發局並非是無來由就選擇成功社區作為一個示範空間。成功社區原為眷村聚落，後來經由台北市與軍方的合作，連帶周邊土地改建為國宅，共計有 38 棟 2236 戶，店鋪 107 戶以及辦公室 7 間。在行政區劃分上屬於群英里，該里的管

轄範圍幾乎與成功社區完全重疊，所以幾乎可以將成功社區就視為群英里。而在公部門體制當中，儘管台北市的國宅處早在 2004 年就改制為都市更新處，但故往所建立的合作關係已在，群英里在過去就與市政府的都市政策密切合作，如 2000 年開始的垃圾袋隨袋徵收政策。同時，也願意在社區經營上有所創新，如老人供餐等等。

Ca：…所以那時候臺北市…垃圾費隨袋徵收我們里是第一個敢試辦的…所以很多的創舉都是從我們這邊開始產生的…像我們老人供餐全國也算是我們先開始的…

對於公部門來說，空間改造計畫能否與當地互動，建立良好的溝通關係是重要的，在選擇示範區時多也以此為原則，群英里在過去與台北市公部門的政策就有密切的合作經驗，同時，成功社區是一個完整大型的集合住宅社區，對於改造計畫來說，也有充分的綠技術工具可以使用。儘管如此，這個改造案並沒有如預期順利，預計引入的三項技術物各有各的命運，最後順利完成的項目也就只有社區部分建物的綠屋頂、隔熱漆施作以及中庭榕樹的養護。而這樣的結果與這三項技術物的穩定度、施工、維護特性以及其所處在的空間位置有關。下文則嘗試逐項地探討。

立體花架技術是成功社區中庭廣場景觀改造的一部分，而除了立體花架外，專業者也計畫引入一般的植栽以及雨水回收系統。中庭改造可以說是這項計劃中的重點，根據 2008~2009 年的前置量測的結果，成功國宅的熱點就是在中庭廣

場。就規劃者的角度，若這項實作得以成功，是有機會顯著降低當地的環境溫度。雨水回收系統在規畫初期就因為其地下停車場的漏水問題遭到否決，立體花架則是在最後一次的工程說明會後，因為里民不願意施作而取消。

立體花架技術的介入失敗看似非常弔詭，畢竟里民們是完全不用負擔營造成本，同時也不同於雨水回收或是路面鋪面改善，立體花架會具體地對於居民的日常生活有所改善，能有這般的機會理應對於里民來說是求之不得的。儘管如此，立體花架的部份技術特性使得他們有所疑問。在規劃階段，三次的社區說明會中，不同的里民分別有下列的質疑：

一、對於立體花架的技術穩定度：立體花架的設計是讓植物攀爬在花架上，形成由植物所構成的隔熱、阻光層，一來使廣場活動的居民得以免於日光的曝曬，二來透過植物的特性，也得以降低社區內部的反射熱。但這樣的植物能否順利在花架上存活是這項技術物的關鍵，而里民們對於該項技術物就有這部分的質疑。

Ca：因為像這麼熱的天氣，你用不鏽鋼的，那個花...燙都燙死了，對那他們執意用不鏽鋼的，我說這個東西都說服不了我我怎麼去說服里民呢，我說這個東西是有問題的...

二、漏水、滲水問題：中庭廣場的下方為地下停車場，而中庭廣場所計畫施

作的植栽盆以及雨水回收，這兩項技術物也引起居民的憂慮，擔心潛在的漏水、滲水會影響下方的停車空間。對於里長來說，有些綠技術在既存社區的條件當中，是難以引入實踐的。

Ca：像那個蓄水池啊，什麼...這個這個接這個雨水澆灌，我說你這概念是對的，但你某些地方已經有他的現實因素存在，你就沒辦法去做，你新社區可以一開始把它規劃好，那是 ok 的，你這種老社區是有困難的。

三、後續環境維護問題：中庭廣場其實在都市計畫中為道路用地，其產權是屬於市政府所擁有，所以立體花架後續的落葉、落花的清潔維護責任也變得複雜，即便可以使用產權所有者來區分維護責任，但落葉、泥水等等是會移動的，這些都會加重里民的負擔。

而這些疑問與不確定性在進入工程階段的社區說明會後，因為新可能性出現而更加地放大，同時也讓里民們傾向於使用更為穩定的技術。在 2010 年 6 月 29 日第一次工程說明會中，營造商在其簡報中，同時也簡介了該公司曾經營造過的遮陽棚架系統。遮陽棚為鋼架結構，棚架材質也是透光的設計。而這個技術對於里民有非常大的吸引力，相較於植被棚架所遭受到的諸多質疑，遮陽棚架技術非常穩定，同時也可以達到部分區域遮陽隔熱的效果，提升居民生活品質。里長就在說明會中表明，要做就要做好，不要事後又有許多問題的想法，間接表態支持遮陽棚方案。對於居民來說，社區環境改善是他們所關心的重點，遮陽棚架的技

術的確可以改善中庭環境，同時避免了技術風險以及後續維護管理的負擔。但這項技術對於都發局來說，卻並不適合，因為該技術並無法達到都發局計畫在中庭區域所實現的減緩都市熱島的效果，遮陽棚架技術本身並無法減少整體社區的熱含量。都發局與里民之間無法取得共識，在第二次工程說明會後，立體花架方案遭到里民的否決。最終中庭廣場的計畫幾乎完全取消，該計畫經費則是改為為當地的一顆老榕樹進行醫治養護。使其恢復有生命力的樣貌。中庭廣場所引入的技術物挑戰了里民原有的生活空間以及空間秩序，而引入技術物的穩定性也不斷使里民質疑其究竟可否穩定運作。所以當這個規劃案已經進展到工程案時，越來越多里民參與到說明會，同時也認知到要開始實踐時，反彈的聲浪也越大。而對於都發局來說，儘管名義上他們擁有空間的產權，但他們對於引入新技術的想法是要避免爭議，所以也就沒有強力推行，最終中庭廣場改善的技術就失敗了。

聯外道路改善則是針對透水面的部分進行改善，該原來的柏油鋪面改為透水性柏油瀝青，使得雨天時路面得以迅速排水、增加當地土壤含水、透過水的物理特性，潛熱來降低路面溫度。聯外道路工程在成功社區中主要有兩項爭議，鋪面技術的爭議以及其對於日常生活的干擾。

鋪面技術在引入過程中，引起的爭議在於何種技術適合用來在當地施作。原先的鋪面技術為密集瀝青鋪面，該技術為一般道路的工法，其穩定度高，適用於高流量的路面。而都發局計畫引入的技術則為全透水瀝青鋪面，該鋪面透水性的設計使水分可以直接滲入地基的土壤中，但也因為如此，其使用強度並不如傳統工法扎實，其鋪面適用於低流量的路面、人行道、自行車道等等。在工程說明會

中，有住戶質疑這項技術的穩定度，並建議可以使用半透水性的鋪面系統，其原理是有一層不透水層，使水得以排放到排水系統。到了實際會勘時，因為工程過於複雜，包括了該路面的地下管線眾多，使得路基夯實不易、工期必須拉長等因素，而這些都會造成居民日常生活的困擾。

Ca：...你像那個道路的一個改善，要兩個月的工期，那兩個月的工期，你今天整個所有車輛行、都會產生問題，停車產生問題。

道路鋪面的改善在引入過程中，面臨的問題包括了技術物穩定性的質疑，這個穩定性的質性包括了技術物本身的性質（低交通乘載量）、該技術在當地施工的風險（地下管路眾多填土不易夯實）以及連帶所帶來的工程時間拉長，影響到居民日常生活的問題。這也是建物改造上面會出現的限制，技術物若無法喚起居民的共鳴，那當其與日常生活衝突時，在引入技術物的過程中就會遭遇到很大的阻力。

屋頂降溫的實作主要是針對室內空間，在計畫中透過兩種方式，一是在屋頂樓頂面上增加綠色植被披面，即一般所謂的綠屋頂。二則是塗抹上高反射率的隔熱漆，可以使頂樓住戶的溫度降低。而這兩個項目也是該項計畫唯一有成功引入的綠技術。綠屋頂之所會得以施行，一部分是因為綠屋頂其所座落的空間對於居民日常影響較少。所涉及的就只有局部的頂樓住戶。

Ca：我說...最後就形成了屋頂，因為屋頂這東西是比較簡單的，就是你...

各棟各戶你有這個需求，你願意那...牽涉的比較少。對不對？

在工程上，隔熱漆的施作較為單純，幾乎不會影響到頂樓住戶；而綠屋頂採用了輕質土、植生袋、滴水盤等技術物來進行實作，並由南區 21 棟先行作為示範區。在成功國宅的綠屋頂實作中，施工單位與頂樓住戶的溝通也是透過里長、鄰長以及管委會來進行。

研究者：所以整個過程應該是從都發局、里辦公室、管委會這樣一串？

Ca：對，那這些東西我們都有經過他們，最後經過里、管委會。

成功國宅的平面結構為一層四戶，在這次的綠屋頂改善實作中，一開始是需要頂樓四戶皆簽名同意施作，同時在經過管委會同意後才得以施作，而住戶且必須確認其樓頂並沒有漏水的現象，同時也不再做任何補強或是修補，這樣的目的是為日後維修責任的歸屬有所依歸。

研究者：所以那時候事先確定那棟樓沒有漏水？（Ca：對對對）然後

所以也沒再動到原來...

Cb：完全不能動。

Ca：因為你動的話你責任歸屬就有問題。

而在南區 21 棟示範區實作完後，再開放其他里民提出申請。同時也因為該計畫的申請經費已經下來，而另外兩個工程案因無法取得共識來施作，所以也就將經費轉移到屋頂改善的工程上，頂樓住戶只要有意願就可以申請，不再需要四戶同意。所以目前成功國宅整區綠屋頂以及隔熱漆的施作約有各十多戶。都發局負責了綠屋頂技術的興建，但後續維護所需要的澆灌系統的水電則由該綠屋頂下方的頂樓住戶所提供，綠屋頂的植物景觀則也是由住戶維護，所以各個綠屋頂區域的景觀有所不同，端看住戶的維護意願。然而，不論綠屋頂的維護狀況，其對於住屋的溫度控制皆有作用。而屋頂鋪面的改善效果則是透過里民的生活經驗回報，高反射漆約可以室內溫度 2~3 度，綠屋頂則可以減少 3~5 度。但值得注意的是，後續都發局並沒有再針對社區空間做氣溫分布的調查，所以無法得知綠屋頂的施作是否有助於降低當地的社區溫度，但從該計畫承辦人得知，整項計畫中綠屋頂技術本身就是針對室內空間的改善，並非是為了改善室外空間而被納入整個社區改善計劃之中，所以也並沒有計畫要做後續的監測。

綠屋頂之所以可以被順利引介入社區當中，是因為綠屋頂本身的公共性以及風險是不被均等分布的，儘管頂樓空間的產權歸屬其是該棟住戶共同持有，但屋頂本身的參與實作過程中，其是否興建的許可最主要仰賴頂樓住戶，而日後維護以及水電等等也是由頂樓住宿負擔。而在成功社區中，綠屋頂技術中最穩定的特性：隔熱，其效益也是由頂樓住戶所享有的。同時，其營造所必須承擔的風險也

是由頂樓住戶負擔。換言之，在成功國宅的案例中，綠屋頂技術之所以得以成功，是因為其施作的權責、風險以及效益被限定化，一個有限制的空間反而是該項技術物得以成功的關鍵。而這樣的結果也與成功國宅所引入的綠屋頂技術有關，該技術為薄層式綠屋頂，其本身最主要的特性在於隔熱以及低維養特性，而綠屋頂的景觀則是由頂樓戶所決定，不受管委會或是其他單位影響。所以在成功國宅的實作中，對於綠屋頂景觀效果的不作為，並不表示這項技術物的失敗，相反地，在這組互動關係中，綠物頂只要有隔熱性能、屋頂不漏水，這項技術物就成功了。

成功國宅實作中，涉及里民、規劃團隊、市政府、營造團隊等等社會團體，而這些團體對於不同技術物有著不同的詮釋彈性。以中庭改善計畫為例，對營造商來說，這就是一個工程發包案；對居民來說，這是一個可以改善既有環境的機會；對於市政府來說，這是一個必須與都市熱島效應計畫相應的工程實作。然而各個社會團體的詮釋彈性卻在成功國宅中無法取得共識：營造商聽命於業主以及過去工程的經驗；居民希望可以改善社區環境，但也想要避免掉潛在的技術風險；公部門必須服膺於都市熱島效應計畫的目標，而非只是單純為居民做工程。爭議無法封閉，最終這項技術物就被否決了。而在透水路面的案例中，爭議從一開始的材質耐用度的質疑，到後來因其工程對於居民日常生活的干擾，公部門無法讓技術物所帶來的好處與在地住戶的日常生活經驗結合，最終也是無法施作。但在綠屋頂的案例中，空間扮演了重要角色：屋頂空間儘管是成功社區的公共空間，其維護管理由社區所有權人所授權的社區管理委員會進行治理，但因為屋頂空間的使用以及綠屋頂帶來的效果只會影響頂樓住戶，同時里長以及管委會將權力下放給頂樓住戶，讓他們自行決定，而日後維護以及水電等等也是由頂樓住宿負擔

所以參與的居民被限縮到「頂樓住戶」這個團體。而在這個過程中，公部門、營造商、被限縮的居民居民取得了共識，使得綠屋頂得以被實踐出來。但這樣的綠屋頂實作卻相當異質，荒草與平坦的綠地同時出現在空間之中，但在這組關係中，綠屋頂的景觀是由頂樓戶所決定的，不受管委會或是其他相關團體影響。在成功國宅的實作中，對於綠屋頂景觀效果的不作為，並不表示這項技術物的失敗。綠屋頂確確實實發揮了隔熱效果，同時也沒有漏水的問題，但在其他的綠化案例中，故事就不一定是這樣進行。

結論：

從技術的社會建構物（SCOT）的觀點出發，綠建築本身是一社會建構出來的技術物，具備有相當大的詮釋彈性，但也不同於其他技術物，各個綠建築的實作是建立在不同的空間上，其空間特性則會限制了不同社會團體介入的機會，如 M 住宅以及成功社區的實作，就牽涉到完全不同的社會團體。而在過程中，社會團體面對技術爭議，可能會形成共識，也可能不會，形成出來的共識可能會直接解決問題，又或是得以轉移問題焦點，使得問題不再是問題。如 M 住宅的諸多「問題」，當 H 建商以一個「生態系」的概念取得各個團體的共識時，也就不再是問題了。而在成功國宅案例中，因為共識難以形成，導致了兩種技術的失敗，但是綠屋頂卻因為空間限縮了部分相關社會團體參與，使得共識得以形成，但在其共識下所創造出來的綠屋頂地景是相當異質的。所以就出現綠意盎然以及乾枯雜草蔓延並存的景觀，但對於各個相關社會團體，這樣的結果就是達成共識下的產物。而若以一個城市的視角出發，必須理解各個綠建築基地被分給不同群的相

關社會團體，這些團體他們各自有他們的詮釋彈性以及共識，儘管彼此間的詮釋可能是衝突或是矛盾的，但卻都是綠建築/綠技術的面向。

所以我們若將綠建築視為一個持續在社會建構的產物，會得到於一個不同於以往的綠建築圖像。綠建築能否普遍、成功的關鍵就不再侷限於各類高科技綠技術的使用、使用者行為是否環保、營造商是否有足夠的誘因這些因素，而是在於各種綠技術建置完成之後，相關的社會團體能否取得共識，並解決或是轉移相關爭議，使得建築物得以維持這些綠技術建置時的目標。則是需要空間內部各個社會團體的共識形成。如何促成一個有助於相關社會團體參與、並形成共識或是移轉爭議的綠建築營造體系，可能是未來綠建築政策急需努力的方向。

參考文獻

- Bijker, W. E. (1997). *Of bicycles, bakelites, and bulbs: Toward a theory of sociotechnical change*: MIT press.
- Burdett, R., & Sudjic, D. (2011). *Living in the Endless City: The Urban Age Project by the London School of Economics and Deutsche Bank's Alfred Herrhausen Society*: Phaidon Press.
- Klein, H. K., & Kleinman, D. L. (2002). The social construction of technology: Structural considerations. *Science, technology & human values*, 27(1), 28-52.
- Lehmann, S. (2010). *The principles of green urbanism : transforming the city for sustainability*. Washington, DC: Earthscan.
- Newsham, G. R., Mancini, S., & Birt, B. J. (2009). Do LEED-certified buildings save energy? Yes, but. *Energy and Buildings*, 41(8), 897-905.
doi:10.1016/j.enbuild.2009.03.014
- Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1987). The social construction of facts and artifacts:

Or how the sociology of. *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*, 17.

Pulselli, R. M., Simoncini, E., Pulselli, F. M., & Bastianoni, S. (2007). Energy analysis of building manufacturing, maintenance and use: Em-building indices to evaluate housing sustainability. *Energy and Buildings*, 39(5), 620-628.

林憲德 (2003), 〈別讓綠建築政策蒙羞〉。《中國時報》。 10 月 7 日

林憲德 (2008), 〈綠建築, 恐是夢一場〉。《中國時報》。 5 月 12 日

林憲德 (2010), 《綠色建築: 生態. 節能. 減廢. 健康》。臺北市: 詹氏書局。

洪靖 (2009)。《永續建築與適當科技: 如何重塑使用者與現代社會》。新竹: 清華大學歷史研究所碩士論文。

屋頂綠化技術手冊 (2015), 新北市: 內政部建築研究所。

彭光輝、王文安 (2004)。〈臺灣綠建築設計績效獎勵制度之研究〉。《建築學報》45: 43-65。

蕭婷方、鍾泓良 (2015), 〈綠建築維護 建管處: 無法可管〉。《自由時報》。 8 月 6 日

《蘋果日報》(2011), 〈都更蓋 38 樓 鄰屋爭日照權〉。 8 月 12 日

消基會 (2007)。〈揭開真假「綠建築」面紗!〉。

<http://www.consumers.org.tw/unit412.aspx?id=856> (檢索日期: 2015 年 10 月 12 日)

翁雅如 (2014)。〈非綠能建築消耗世界 40% 能源 節能從建築做起〉。

<http://enw.e-info.org.tw/content/1648> (檢索日期: 2015 年 10 月 21 日)

賴品瑀 (2015)。〈蓋綠建築換容獎? 都更條例修法 建築學者批「造孽」〉。

<http://e-info.org.tw/node/107737> (檢索日期: 2015 年 10 月 12 日)