

永續設計

基地位於南台灣的嘉義竹崎，座落在嘉南平原與阿里山山脈的交接處。阿里山森林火車經過竹崎站後，便開始一路上山了。這裏的氣候多雨且濕熱，是典型亞熱帶氣候，夏日午後常有雷雨。在這種氣候條件之下，要創造一個舒適的居住空間，遮陽、擋雨、隔熱及通風成爲設計首要的考量。

舒適自在的空間是業主林先生夫婦對他們房子的基本要求，在設計之初，林先生寫了一封信給我，有關他對這個房子的期待：「它是農舍坐東向西、傳統與現代、衝突與妥協。風生水起，與自然配合，有通風，光線足，避東北季風，迎南風。配合 4 度空間的環境—老的火車站，破舊落後的社區，身處大樹中，不要蚊子……

它給住的人，有實用性，有充足空間，安靜，流暢動線，享受建築藝術。而它永續的價值，只有設計者賦予的特色，與藝術風格。」

基地西側的大樹是台灣原生種的大葉欖仁，樹齡有八十歲以上，是林先生的父親小時候(日治時期)就有的。在設計時，我希望這房子完工後，與這棵藏有三代記憶的大樹，就好像老友般的相伴在一起。房子朝西面向大樹是主入口，2 公尺深的長廊，擋住南台灣的烈日，也與老樹可以對話。基地北側，阿里山森林火車由下方經過。由客廳延伸而出的大露台，使建築與基地週圍的環境緊密聯結。在露台上，可與火車裏的旅客揮手招呼，越過溪谷往遠方眺望，層疊的山脈把人帶入雲霧之間。

在房子裏，希望有風在流動。除了開窗對流外，更利用了煙囪效應(Stack Effect)，將風由樓下經由樓梯間，再經由三樓走廊的氣窗排出，帶動整個房子室內的空氣流通。三樓走廊的氣窗及浴室的天窗是遙控的，且有自動感應，下雨時會自動關閉。

在亞熱帶濕熱的氣候，埋在地下的建築方式並非最佳選項。傳統干欄式建築方式較容易斷開濕氣，且可提供足夠的通風。因此將這棟房子的 1 樓樓板抬高，不只可斷開來自土壤的潮氣，也成爲水電管線的維修空間。針對多雨的氣候，外牆採用 Rainscreen 工法，在外牆板與內部防水層之間提供了一個等壓空間當作排水層。這種工法適用在年降雨量超過 1200mm 區域內的任何構造(RC、鋼骨或木構造)。阻斷潮氣，使室內空間保持乾燥，不只可延長建築的壽命，也可防止霉菌、塵蟎的生長，這是在濕熱的氣候之下，健康住宅最重要的部份。

良好的隔熱在炎熱的南台灣，非常重要，因爲不僅省能環保，更可提供舒適健康的居住環境。這棟木構造的房子不像 RC 的房子會吸熱、儲熱。木構造的房

子再加上恰當的隔熱材，外牆的隔熱效果(R14)，是一般台灣 RC 建築的 9 倍，屋頂的隔熱效果(R14)，則是台灣綠建築要求標準的 3 倍。省能效果遠超過台灣綠建築的標準。屋面材料的選擇以 Cool Roof 為原則，利用高反射率的銀色烤漆鋼板，減少太陽幅射熱的吸收。

窗戶則採用 Double Panes Argon filled LowE 玻璃的節能木窗，木窗框的外側以鋁包封(Aluminum Clad.)，有很好的耐候性。木窗框不會導熱，比起一般鋁窗框隔熱性佳，夏天省能，冬天也不會產生結露現象。這棟房子所使用的窗戶，在窗框四週外緣有整體成型的擋水板(flange)，藉著擋水板將結構開口與窗框間的縫隙蓋住，再以防水層重疊蓋過擋水板。如此的工法，使得門窗開口處有很好的防水效果。不會像一般台灣的窗戶，雨水容易被風壓(尤其是颱風天)貫穿過窗框與牆開口的縫隙，而進入室內。可惜這種有擋水板(flange)的窗框台灣不生產，都得由國外進口。

屋頂朝南部份，設置太陽能集熱板輔助熱水器，希望利用南台灣的太陽來減少能源的開銷。太陽能光電板，在設計初期也曾考慮過，但因無法與市電並聯，沒有實質的效益，只好放棄。希望政府能儘速立法來突破這個障礙，否則真是暴殄天物。

木構造的選擇，不只提供居住的人舒適健康的環境，更重要的是比起 RC 或鋼構造，木構造建築在生產及製造的過程中，是最符合節能減碳的綠建築。同樣一棟住宅，木構造建築在材料生產時，使用的能源是 RC 的 45%，是鋼構造的 65%。所排放的 CO₂ 則是 RC 的 66%，鋼構造的 81%。這也是為何最近的一期 Discovery Channel 雜誌，在介紹綠建築時，建議住宅應使用木構造。

構造所用的材料，來自北美永續經營森林的木材。主要結構材有 Southern Yellow Pine(ACQ 防腐處理南方松，用在戶外及潮濕區域)，SPF(室內側壁體及樓版構造)，Douglas Fir(花旗松膠合樑，用在弧形屋頂)。室內裝修的木地板及櫥櫃，則是利用製材後回收的北美黃檜(Yellow Cedar)組成的集成板(Butcher Board)。我希望這棟房子能真正實踐我們長久以來秉持的永續設計理念。