

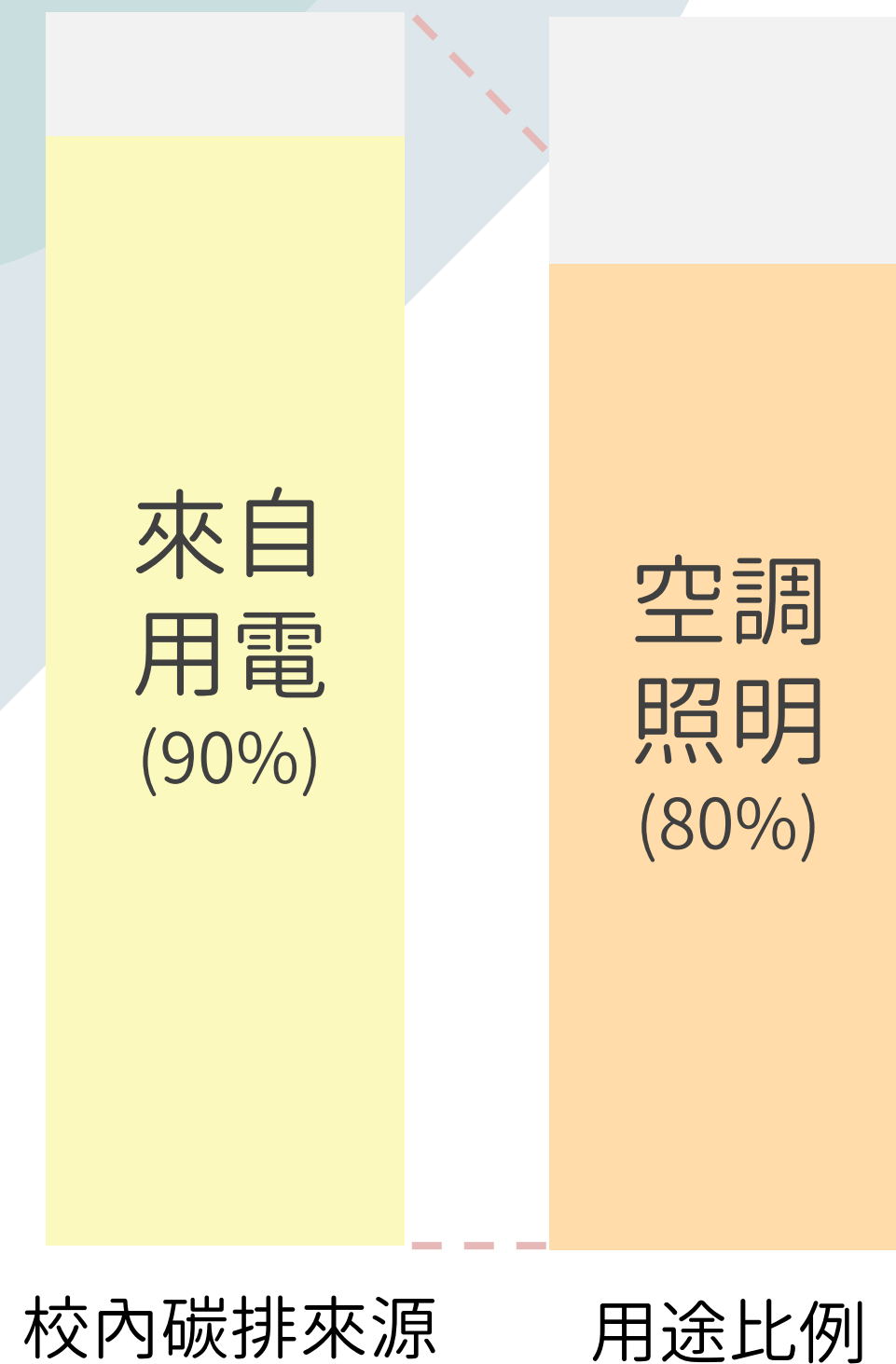
戀上換裝屋頂..

——設計適合臺大情境的輕量化綠屋頂裝置

農藝三 王亮晴、曾致嬭、許安

農藝二 蔡佳霖、李承翰





空調用電，一大碳排來源

臺大有9成的碳排來自於用電，其中更80%來自於空調與照明設備。一般而言，空調較照明設備來得耗能許多——是故即便沒有更細的資料佐證，仍不難推論「空調用電」是邁向碳中和的一大課題。

「空調用電」是「調整館舍溫度」的結果。我們認為：除了在節能設備的更替外，同時也可以使用其他手段來調適館舍溫度，藉以來減少對空調的需求。

斜面
屋頂
(28%)

平面
屋頂
(72%)

81棟屋齡>20年(80%)



現行綠屋頂工法，不適合臺大

綠屋頂被證實是有效調適建築溫度的措施。

然而，常見的綠屋頂工法通常會排除屋齡高於20年的建築，以減少對於結構體的破壞。也因此，即便校內有104棟平面屋頂建築，實際上也僅有23棟年輕的建築可能施作綠屋頂。而剩下81棟超過20年的平面型建築，便可能會成為校內邁向碳中和上首當面對的一大挑戰。

我們研判「動到結構體的工法」特性，便是臺大這種有許多古蹟老建築的學校很難推行綠屋頂的原因。對此，我們的目標就是設計一個**輕量型的綠屋頂裝置**，在不動到結構體的前提下，為台大重新設計出一個可能可行的新方案。

輕型綠屋頂結構設計

材質：PVC水管 介質：水苔

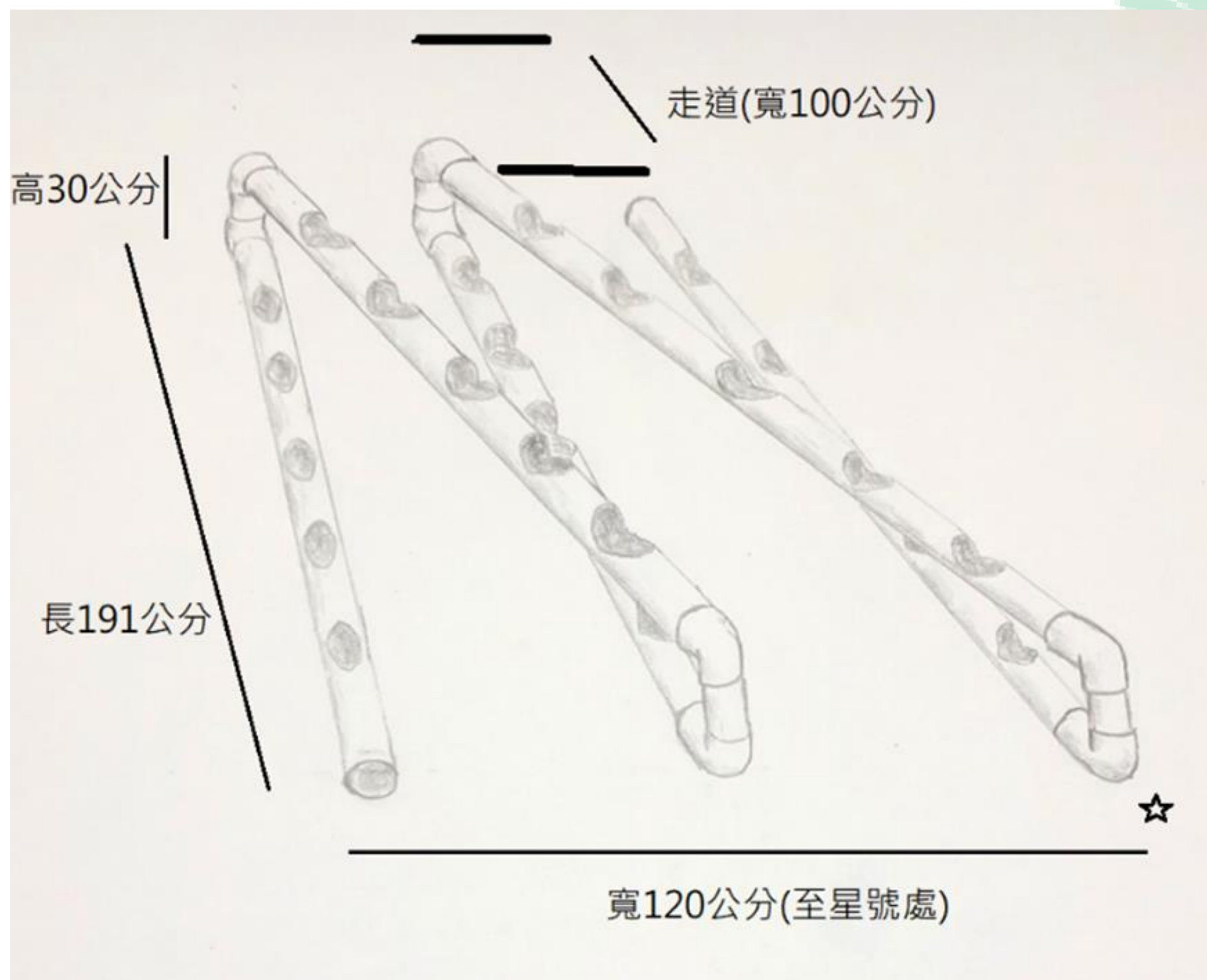
使用易取得、易加工的PVC管做為材料，簡易切削後採用類螺管狀拼接設計。此舉除了讓整體的展幅、角度能自由調整外，也藉此分出上層、下層來增加潛在的葉面積指數。

此外，一般綠屋頂方案最重的部分在於介質，為進一步輕量化，故搭配水苔做為栽培介質，藉此達到輕量化的效果。

上下層植物採用建議

上層：耐旱、耐曬——如：爬牆虎、常春藤

下層：耐陰、耐淹——如：牽牛花、黃金葛



實作結果、特性歸納

搬遷容易

可積存水分

輕量介質

可重複利用

屋頂載重小
負重 $<5\text{kg}/\text{m}^2$



結構自由調整

易維護

不動到結構體

低碳排放

初設碳排：
 $11.8 (\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2)$

低於女兒牆不易翻覆



裸露屋頂：58.8度



搭載裝置後：34.4度

節約效益評估試算

單位面積節電 = 1.43 (度/m²/year)

= 單位面積 * LAI * 節省電能 0.57(度/m²/year)

單位面積減碳 = 6.98 (kg CO₂e/m²/year)

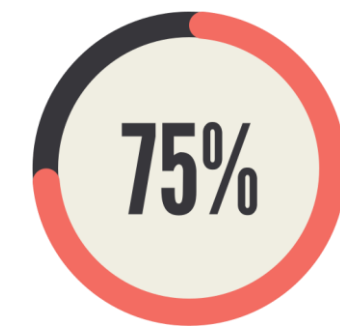
= 單位面積 * LAI * (單位面積CO₂固定量+單位面積節省電能*電力排碳係數)

本方案每平方公尺碳排放:11.8 (kgCO₂e/m²)

相當於在**第二年結束後即可達到碳中和**

校內推行試算

(校內平面屋頂採用率)



節電總和 (40年計)	13,169,720(度)	39,509,160(度)
減碳總和 (40年計)	61,777,614 (kg CO ₂ e)	185,330,169 (kg CO ₂ e)
效益總和 (假設電價不變)	+9,440,621 (元)	+28,321,823 (元)