熱力動態城市
Thermodynamic City

文／吳佳芳

ROEWU architecture
建築師事務所主持人（英國）·
台灣淡江大學建築系畢業設計指導老師

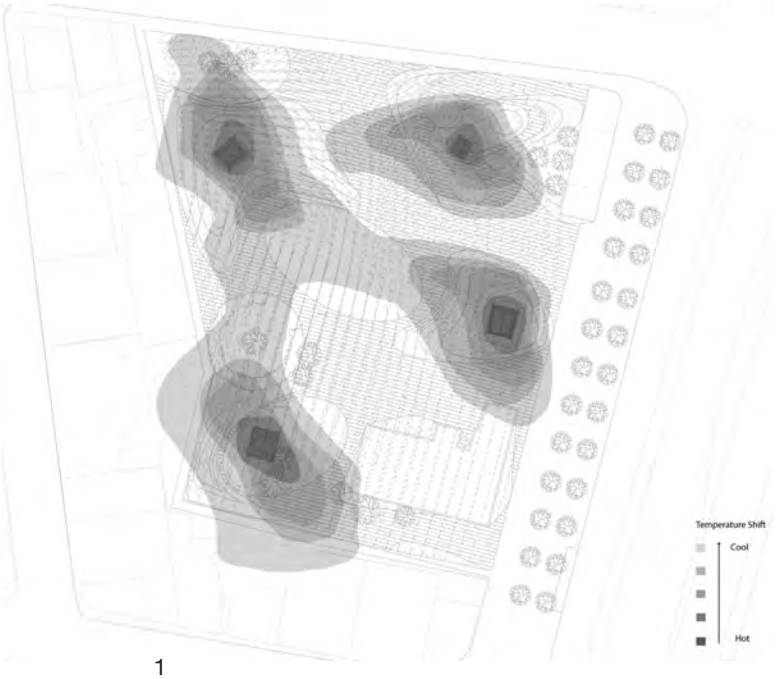
義大利建築評論家 Manfredo Tafuri 在 1969 年出版 Toward a Critique of Architectural Ideology 對建築的刻板理想提出批判，其中他對都市與建築的關係特別著墨 . 他欣賞簡單而有彈性卻又豐富而多元的都市計畫。 並對都市中僵硬的物件 (Object) 型建築提出批判。在論述中，他提到 Hilberseimer 的作品將建築作為城市物件的傳統觀念打破，建築形體已融化於城市之中，也就是說建築單元更重視其如何成為集合體的一部分 , 或更配合基礎建設系統，而非只是著重於自我意象的塑立而成為資本主義的操作工具之一。在這裡，他提出一種將建築形體瓦解的城市策略與思考。

而英國建築評論家 Reyner Banham 則於 1960 出版了重要著作，Theory and Design in the First Machine Age. 及 The Architecture of the Well-tempered Environment。其中 Banham 也對當代建築的刻板理想提出批判，認為當代建築太執著於主觀美感的建立。 因此並非真正對 Form Follows Function 這個理想提出貢獻。

Banham 將建築形體理解為物質的整合 (assemblage) 及其周遭能源的組織方式。他提出能源在空間中的分佈就會是人們如何使用空間的依據，進而影響領域的界定，甚至族群，和城市的形成。於是各種建築物質的整合其實是環境能源的調配。因此建築的物質形體在這裡可以視為是一種媒介，傳接能源與人們使用空間的文化。而設計者則扮演調配者，嘗試讓能源與文化的關係能發揮到最佳狀態。

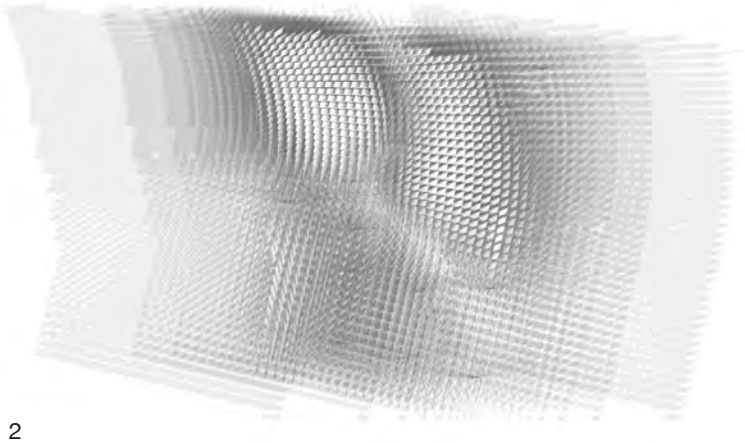
Thermodynamic City 熱力動態城市

工業革命時期英國畫家 JMW Turner 則是被機械所引發的動態

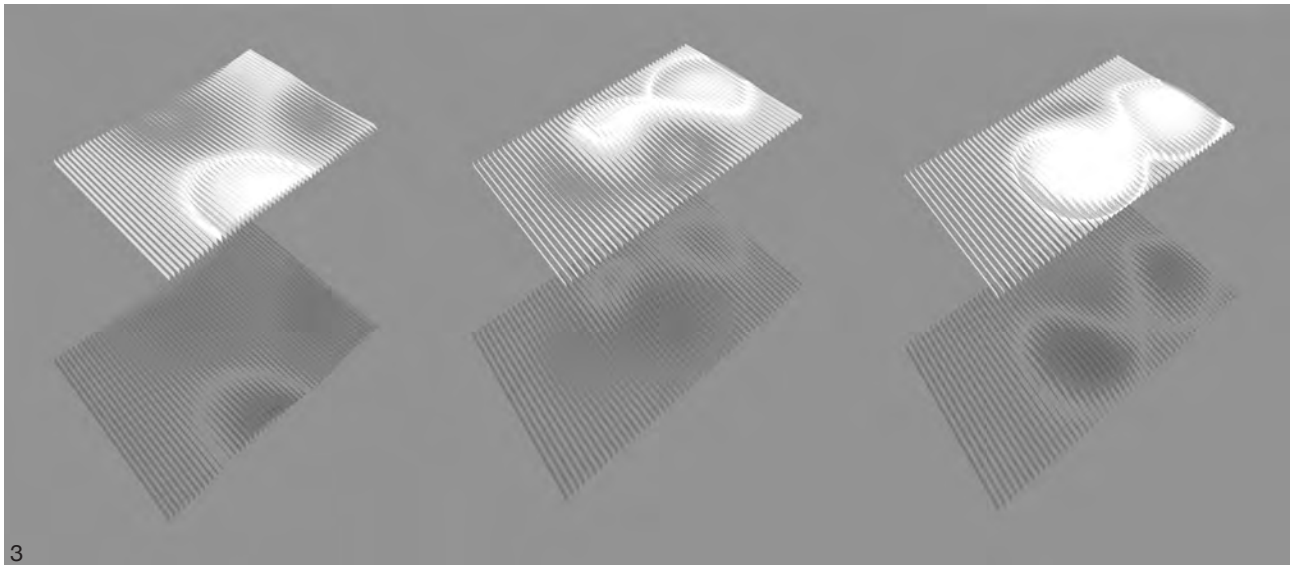


1

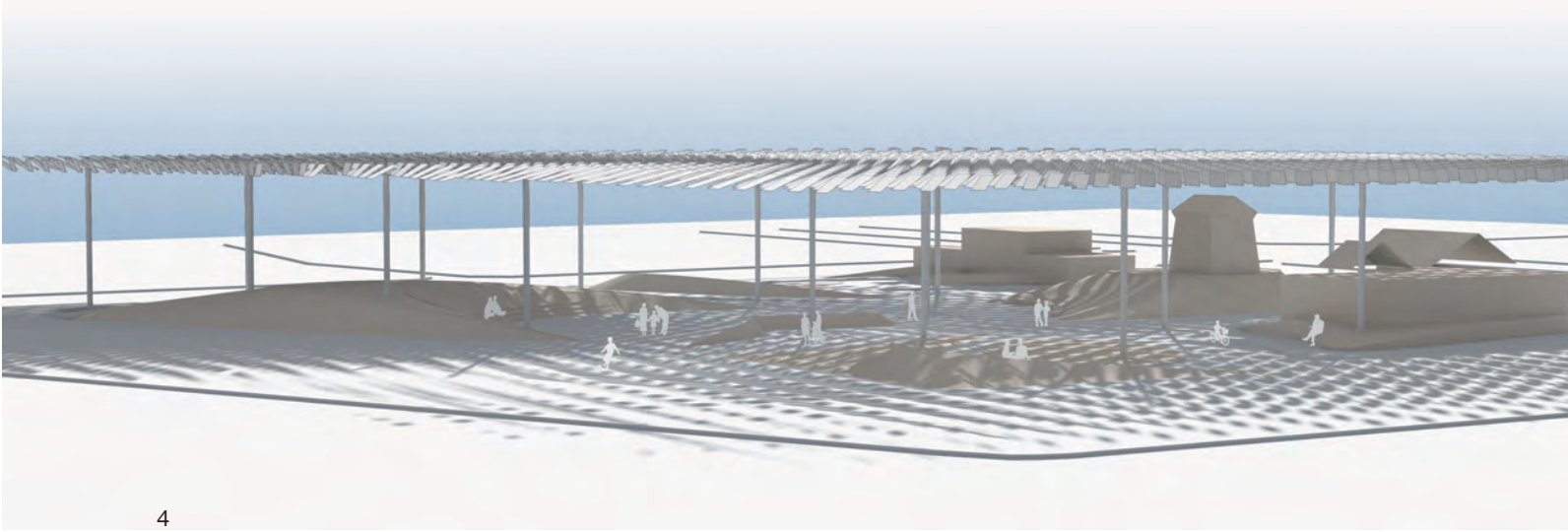
1.熱城市—溫度分析
2.熱城市—介於地面層和天空層的這些層次（layers）彼此互動，定義出的新形態空間。
3.熱城市—陰影變化演變圖
4.熱城市—3D模擬圖



2



3



4

氣流環境所吸引。 新的美學質感建立在物質分子受到風力、重力、冷熱源等自然力的互動上。 在 Turner 的畫作之中，如蒸氣火車所帶來的煙霧騰飛之空間感 (rain. steam. speed) 或因水蒸汽上升遇到冷氣團而形成的風雪暴空 (snowstorm) 都是專注在分子 (atoms) 受到動力而擾動並散布而佔據空間，在蒸氣火車駛進火車站一景中

煙霧粒子的濃淡結集似乎瓦解了建築僵硬的邊界，形體與城市的關係不再是單純的黑色與白色的 Figure Ground 空間關係，而是由物質粒子單元的結集而定義出新的空間邊界，是風力、雨水、光與物質互動所層疊出的開放、同時對於身體感知敏感的場域。熱力學城市是用熱環境塑造來引發都市空間的形成，因此形體不再是問題 ，因為除了視覺之外，其他人體的感知，如冷與熱，吵與靜，涼與悶等是同等重要。

透過下面幾個作品，我們將嘗試說明這樣的思考如何反映在建築創作上：

Hot City " 熱城市的涼風 "

利用熱力學的原理，空氣會從涼爽的地區流動到較溫暖的地方 - 從高壓力流動到低壓力區域，我們藉由陰影創造了一系列不同的空氣溫度差異。利用這種差異鼓勵空氣流動。然而，由於在天空的太陽光穿過廣場和位置和風流的方向一直在變化，地表及空氣的溫度也一直在產生位移及變化，因此空間所吸引的活動內容也在一天當中不斷變化，而不只是為特定活動而設計的特定空間。此外，在與不同的景觀結合下，更提供了一系列的“活動誘發劑”，為不同的活動產生啟發作用。例如夏季清晨的太極練習是因為環境提供遮陽和涼爽微風；或是在春季和秋季時，具有足夠的陰影活動區很可能成為人們的午餐空間。整體設計故意避開具紀念性（monumentalism）的象徵，取而代之的是有些難以辨別的外觀；在這裡，公共空間是藉由層層的濾光層重疊於起伏的景觀所定義，而廣場的性格也不只是在設計階段完成，更隨著其被佔有和被使用的方式所定義。也就是說熱力學場域是由介於地面層和天空層的這些層次（layers）彼此互動所定義出的構築、文化、科技、及社會的新形態空間。藉由舒適性與否，對齊和衝突，引導出建築、景觀、城市、和生活方式的新關係。

All Weather House " 氣候之屋 "

愛爾蘭往往被視為一個潮濕，甚至是濕透的土地。的確，當地景觀的特點是偏暗的樹木和潮濕的地面。事實上，這種獨特的景觀是因有機材質吸收了大氣中的濕度所形成的結果。因為材質腐爛，乾燥，又再次沉浸於濕氣之中，所以其顏色和色調的轉變對應天光是有些延遲性的。

天氣指標

與其哀嘆或試圖否認這一氣候與有機環境交互作用所產生的戲劇性變化，" 氣候之屋 " 卻用它外牆顏色的鮮明度來反映雨和濕氣的節奏，並以此揭露周圍的景觀變化。未經處理的雪松木瓦，是景觀延伸的有機物質，它會在吸收濕氣後，從深褐色紅樹林的顏色逐漸乾燥成為淡灰色，然後再因濕氣返回充滿水分的顏色。因此房子外觀將會有如天氣指標般的發生變化。也就是透過與前述環境顏色變化的時間差，" 氣候之屋 " 有時會消失在風景中，有時候卻會被凸顯出來作為前景。這些轉換可以發生在幾分鐘或在數天或更長的時間，一切均取決於愛爾蘭天空變化的節奏。

光之雲

一進大廳，對比因有機材質與水汽而披上的灰暗外觀，人們會發現光照明亮的室內空間。通過一系列的人工“雲彩” 將屋外的天氣導引進入房子的中心，如此將能把愛爾蘭傳統的有機景觀和灰暗角落轉化為生動和不斷變化的空間感知。

5.氣候之屋—基地
6.氣候之屋—設計模型
7.氣候之屋-光之雲
8.氣候之屋—不同天氣下的氣候之屋
9.氣候之屋—氣候之屋

Excise Hill " 健身山坡 "

保溫地面——一種韓國傳統使用的空間

護堤，土堆和山丘被廣泛應用於韓國民居建築以提供保溫效果。例如慶州 Seokbinggo（冰房子）使用天然材料，運用石方創造熱舒適性和空間的特殊靈感。該基地本身具有豐富高差，我們利用地球的最有效的特性之一的優勢材質 : 土壤 (其熱慣性強)，我們可以提供在夏季低溫建築保溫來對抗高溫，而冬季相反。我們建議重新安排並稍微於現場移動土方形成一個新山公園，如此將可以創造一個更好的微氣候和熱舒適度的建築物，成為一個在這個區域具有歷史意義的地景建築。

好脾氣山丘

" 好脾氣山丘 " 具有廣泛的屋頂綠化 其下是大型體育體育館空間 它提供了在山上和山下新的空間。一系列通風塔垂直切穿山丘，提高體育館的自然通風，也帶來間接的天光。另一系列戶外露台，水平切進山創造了半戶外體育的機會，同時也允許人們在山丘公園裡看到內部的建築空間和正在進行中的活動。慢跑、步行者、球員、兒童、青年、家庭和長者都會找到自己的舒適區，無論是在建築還是在新山公園都可以放鬆或訓練。

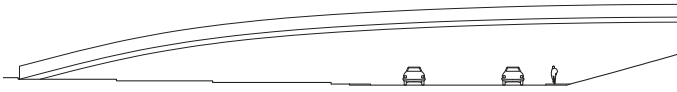
無形地標：建築作為大地藝術

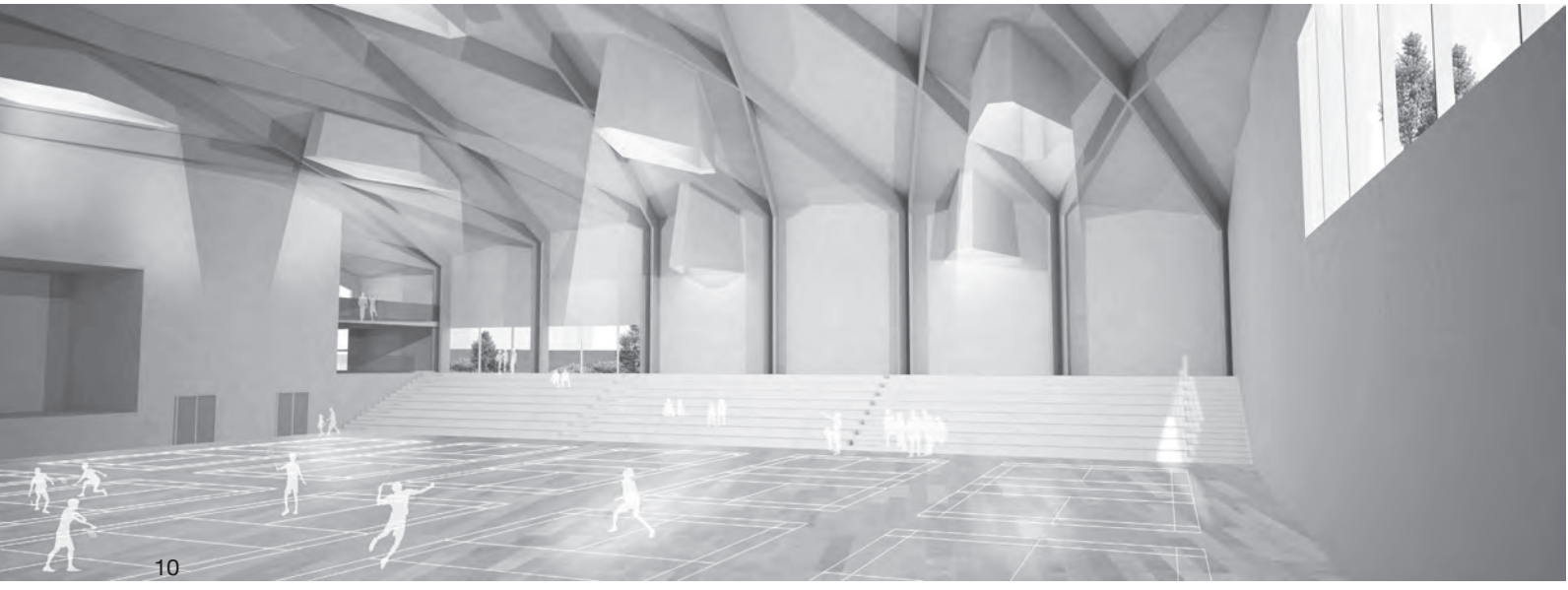
排列在山上的通風塔將成為公共藝術。 隨著時間的推移 , 它反映了植物，天空和參觀者的動態。在晚上的時間，他們將被點亮而成一系列城市燈籠或城市的信標。

同時創造了一個無形地標意義，也構成了建築能源策略的一部分。建築物內部自然通風將通過太陽能增強浮力塔熱對流效應。

變化中的風景

在建築物頂部的廣泛屋頂綠化也將在雨季提供雨水保留功能。在這一地區的氣候與季節變化很大。溫度和降水波動很大，從夏令時到冬令時。這個季節動態將反應在植被紋理和山丘植物在不同季節的色彩效果，在城市中的山色也成為城市人對節氣的重要感知。

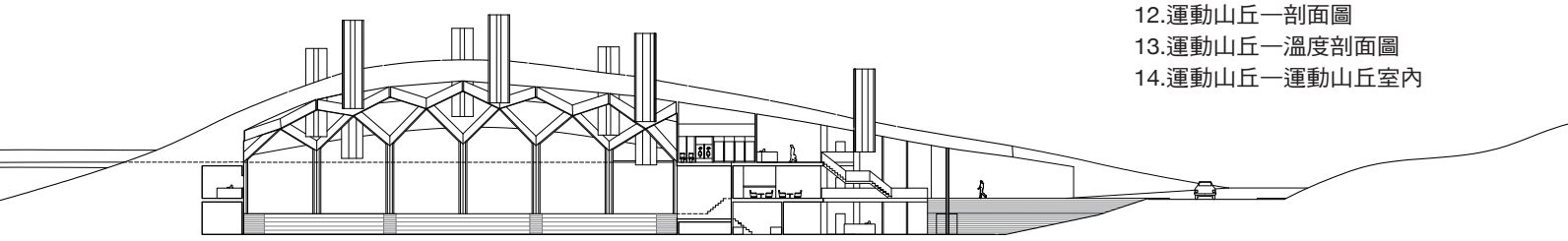




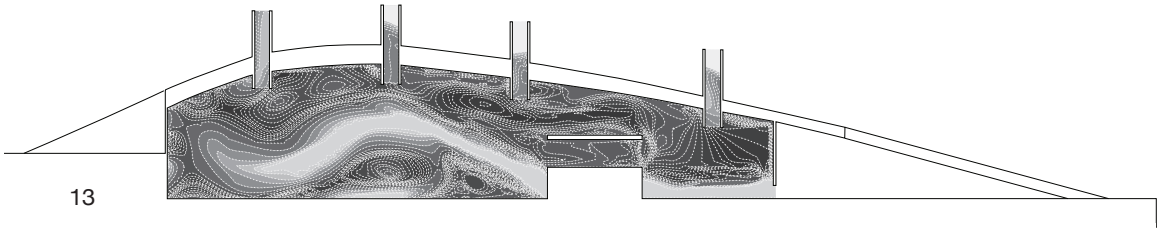
10

11

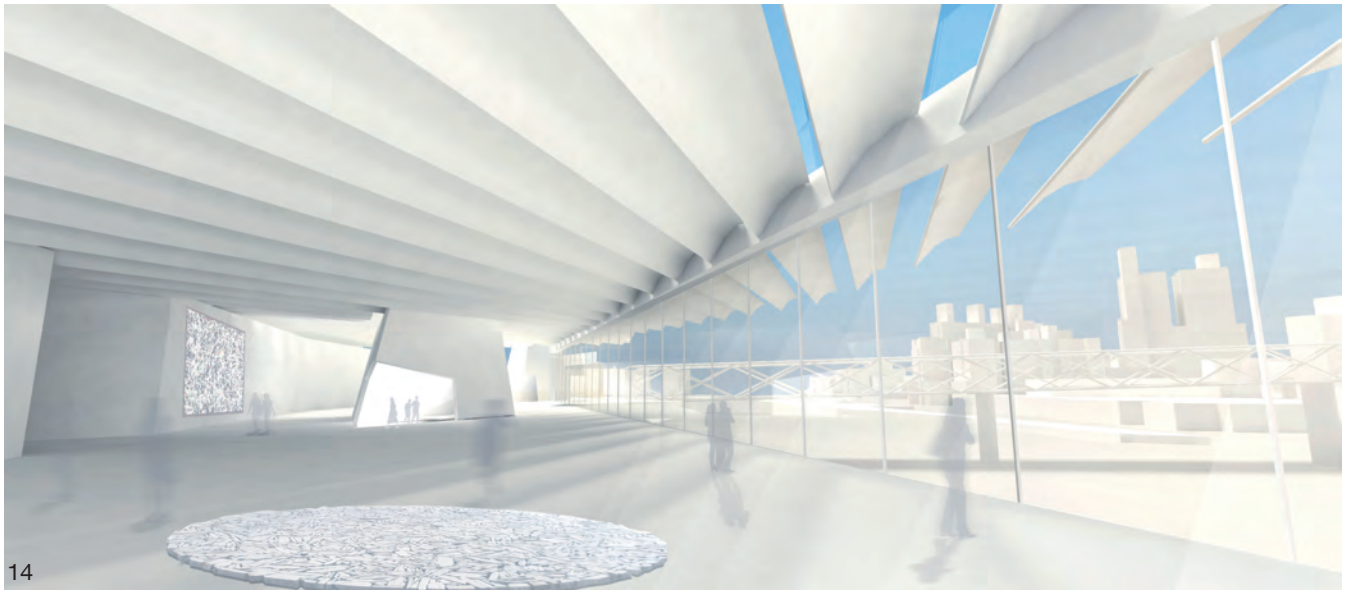
10.運動山丘—好脾氣山丘室內
11.運動山丘—運動山丘
12.運動山丘—剖面圖
13.運動山丘—溫度剖面圖
14.運動山丘—運動山丘室內



12



13



14