



國際綠建築發展與案例

郭柏巖

綠建築審查委員

朝陽科技大學建築系 助理教授



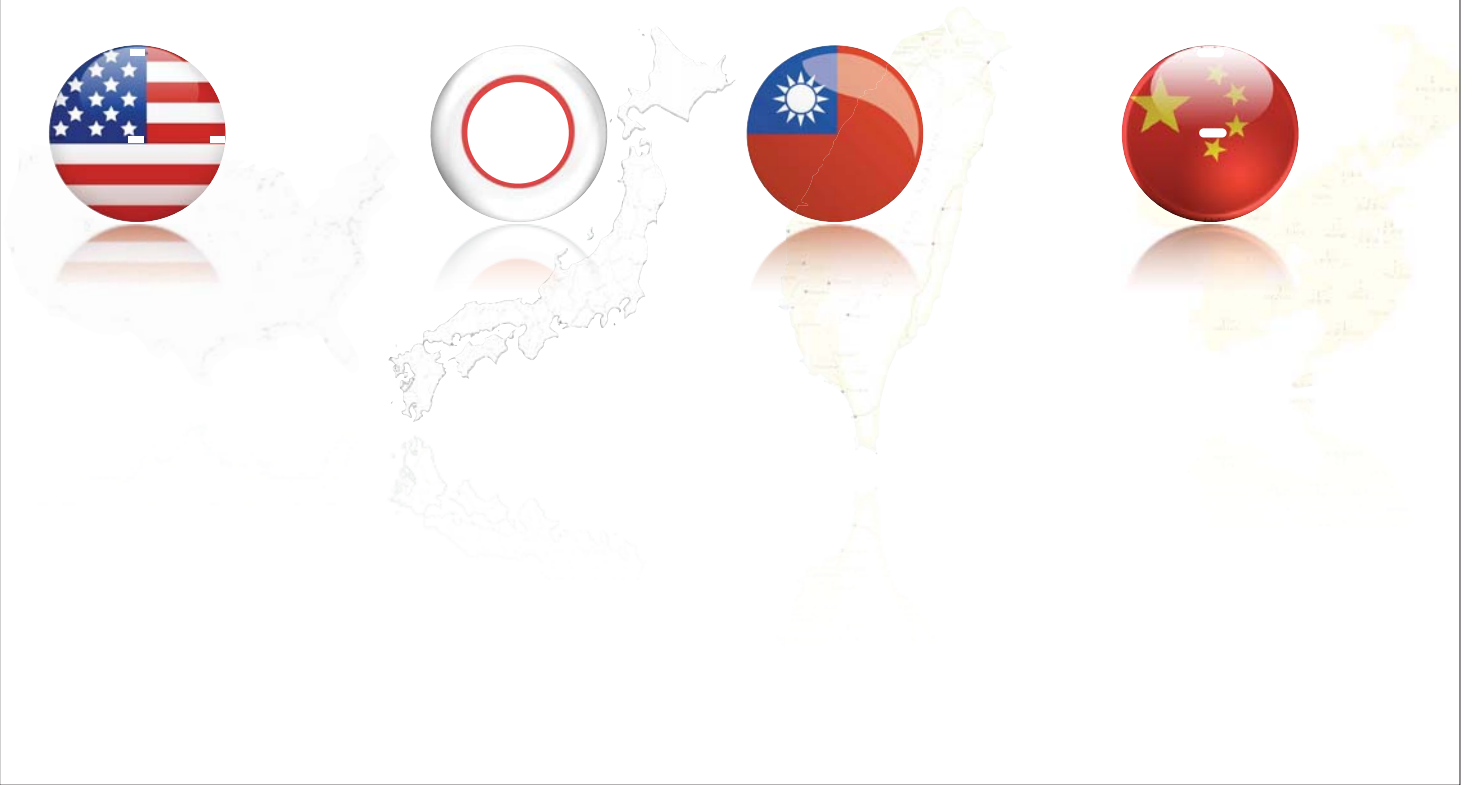
26 Countries

擁有綠建築評估的國家



綠建築發展年代

國家	年代	開發單位	評估法名稱
英國	1990	英國建築研究所	BREEAM
美國	1995	美國綠建築評議會	LEED
加拿大	1998	加拿大天然資源部	GBTool
台灣	1999	內政部建築研究所	EEWH
日本	2002	國土交通省	CASBEE
中國	2003	建設部	GBAS





Leadership in **LEED** Energy & Environmental **D**esign

LEED 評估制度

LEED-Homes	· 住宅	Homes		
LEED-ND	· 針對社區發展	Neighborhood Development		
LEED-CI	· 商業裝修	Commercial Interiors		
LEED-CS	· 針對結構體	Core & Shell	Existing Buildings Operations & Maintenance	
LEED-NC	· 新建建築物	New Construction		
LEED-School	· 學校建築	School, Healthcare, Retail		
LEED-Healthcare	· 醫療			
LEED-Retail	· 零售商店			
LEED-EB	· 既有建築的營運與維修	Design	Construction	Operations

LEED-NC 評估架構

	評估項目分類	分數
永續性基地條件	Sustainable Sites	26
水資源利用效率	Water Efficiency	10
能源與大氣環境	Energy & Atmosphere	35
建材及資源利用	Materials & Resources	14
室內環境品質	Indoor Environmental Quality	15
其他創新設計	Innovation Design	6
區域的重要性	Regional Priority	4



白金級

80分以上

黃金級

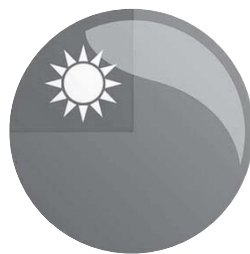
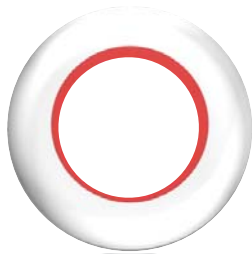
60~79

銀牌級

50~59

合格級

40~49



CASBEE

Comprehensive Assessment System for Building
Environmental Efficiency

CASBEE

CASBEE 評估制度

CASBEE-New Construction	· 新建建築
CASBEE-Urban Development	· 都市開發
CASBEE-Urban Area + Buildings	· 都市區域與建築
CASBEE-Existing Building	· 既有建築
CASBEE-Head Island	· 都市熱島
CASBEE-Renovation	· 建築更新
CASBEE-Temporary Construction	· 臨時短期使用建築
CASBEE-Home (Detached House)	· 獨棟住宅

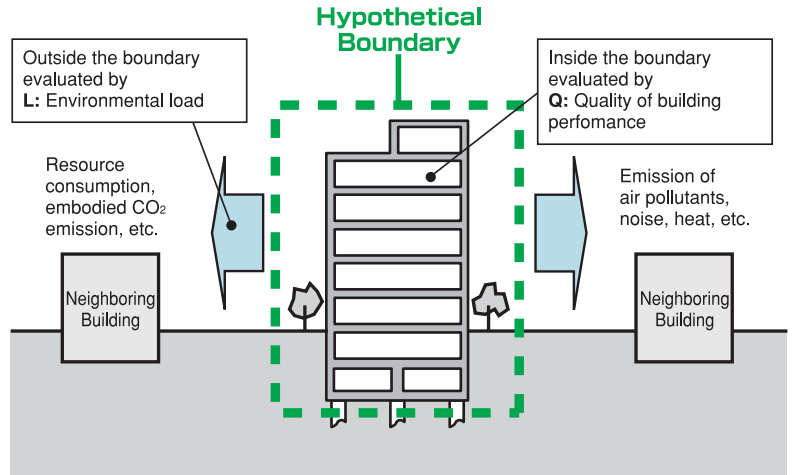
CASBEE 評估架構

	評估範疇	權重系數	相對比值
環境品質	(一) 室內環境	0.50	100%
	(二) 服務品性 (維護、更新)	0.35	70%
	(三) 室外環境、景觀	0.15	30%
環境負荷	(四) 能源	0.50	100%
	(五) 資源、材料	0.30	60%
	(六) 敷地、物理環境	0.20	40%

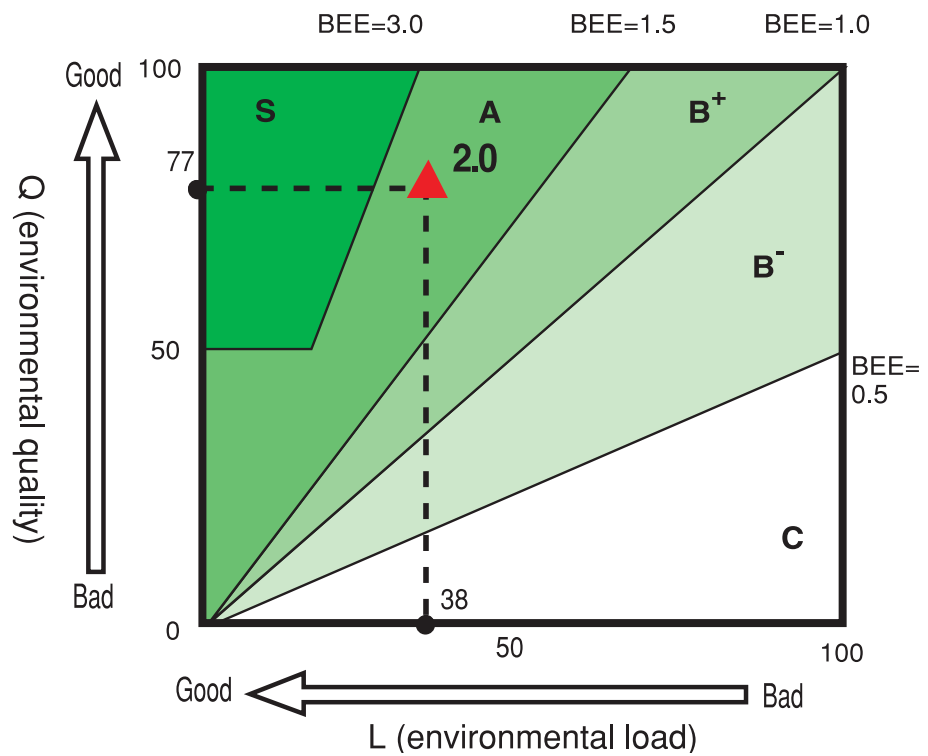
BEE =
(Building Environmental Efficiency)

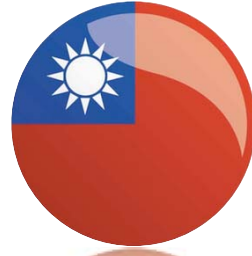
- Q (Quality)**
- Q1 Indoor Environment
 - Q2 Quality of Services
 - Q3 Outdoor Environment on Site

- L (Load)**
- L1 Energy
 - L2 Resources & Materials
 - L3 Off-site Environment



- Rank
- S: Excellent
 - A: Very good
 - B+: Good
 - B-: Fairly poor
 - C: Poor





早期的七個指標

室內環境指標

生物多樣性

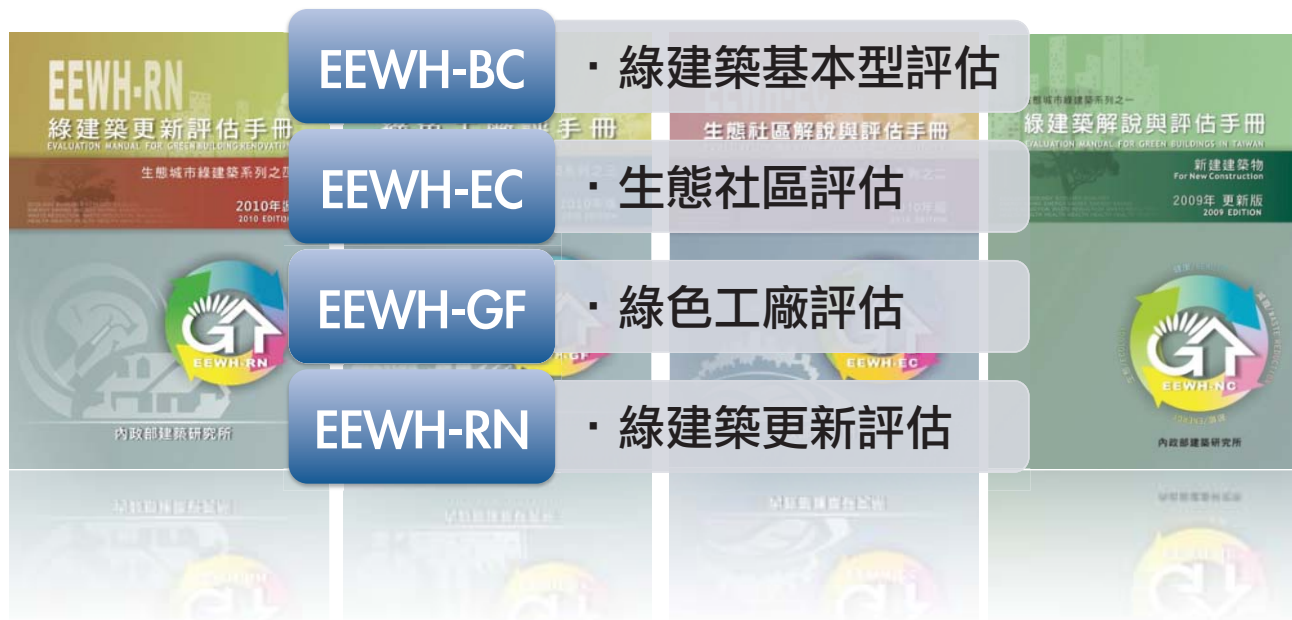


消耗最少的資源，製造最少廢棄物的建築

Ecology Energy & Waste Reduction Health

EEWVH

EEWVH 評估制度



EEWH 評估架構

四大範疇

生態
Ecology

節能
Energy Saving

減廢
Waste Reduction

健康
Health

九大指標

生物多樣性
綠化量
基地保水

日常節能

二氧化碳減量
廢棄物減量
室內環境
水資源
污水垃圾改善

新營國小東西兩棟老舊教室校舍拆除重建工程
2009年8月至2012年8月 合格級(2007年版)



鑽石級

53分以上



黃金級

42~52



銀級

34~41



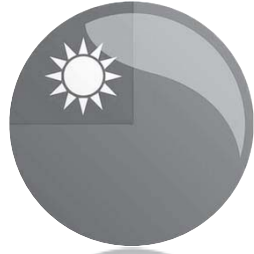
銅級

26~33



合格級

12~25



Green Building Assessment System

GBAS

GBAS 評估制度

住宅建築

· 評估住宅建築

公共建築

· 辦公建築、商場建築、旅館建築

GBAS 評估架構

	分類	住宅建築	公共建築
一般項目	節地與室外環境	8	6
	節能與能源利用	6	10
	節水與水資源利用	6	6
	節材與材料資源利用	7	8
	室內環境質量	6	6
	營運管理	7	7
優先項目		9	14

	住宅/公共	住宅/公共	住宅/公共	
一般選項	節地與室外環境	4/3	5/4	6/5
	節能與能源利用	2/4	3/6	4/8
	節水與水資源利用	3/3	4/4	5/5
	節材與材料資源利用	3/5	4/6	5/7
	室內環境品質	2/3	3/4	4/5
	運營管理	4/4	5/5	6/6
優先選項	-/-	3/6	5/10	

breeam



CASBEE



1990

1996

1999

2002

2006

BREEAM

LEED

EEWH

CASBEE

GBAS

英國

美國

台灣

日本

中國

英國建築研究所

美國綠建築評議會

內政部建築研究所

國土交通省

建設部

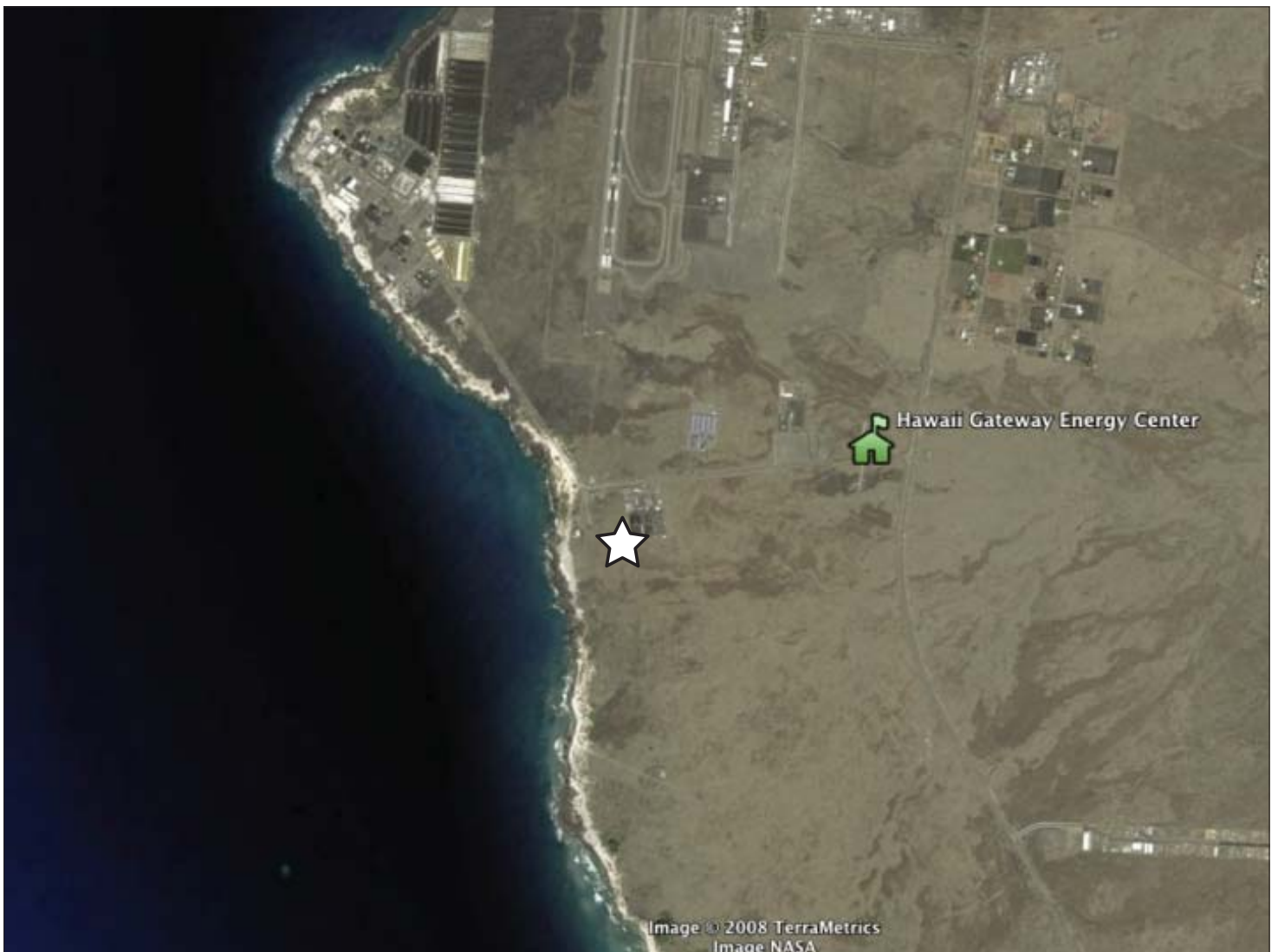
Case1 : Hawaii Gateway Energy Center

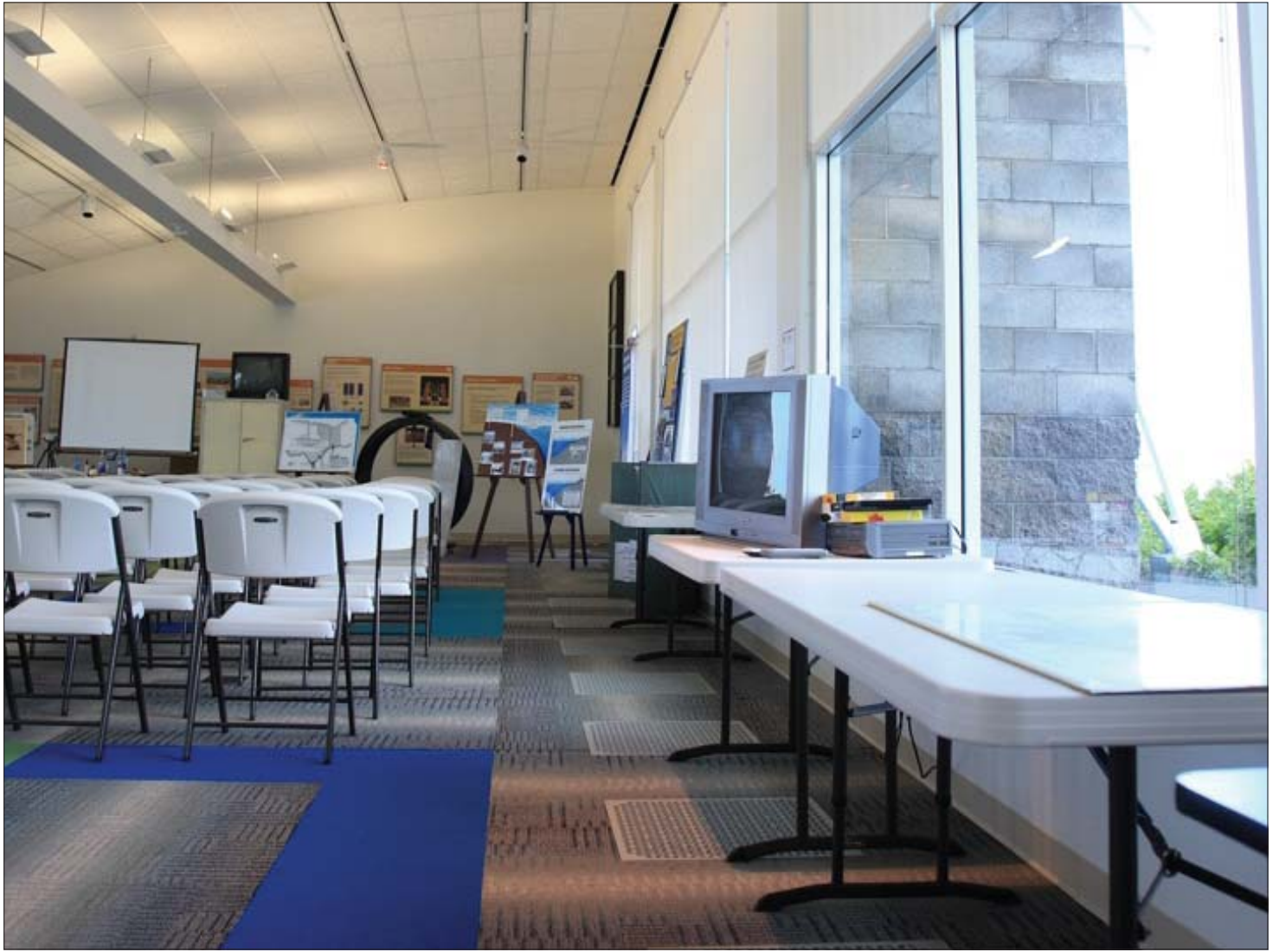


- LEED-NC : 白金級 Platinum
- 曾在2007年獲得AIA (美國建築師協會) 與COTE (環境委員會) 評選為美國當年十大綠建築

能源的綠色對策：

- 位於一塊熱濕又貧瘠的基地上，平均的日間溫度為31.1～32.2°C，平均相對濕度為85%～90%，平均年降雨量為254～432mm，是美國日照率最高的地
- ASHRAE 90.1-1999中建築物最小的耗能設計，HGEC只有其耗能的25%



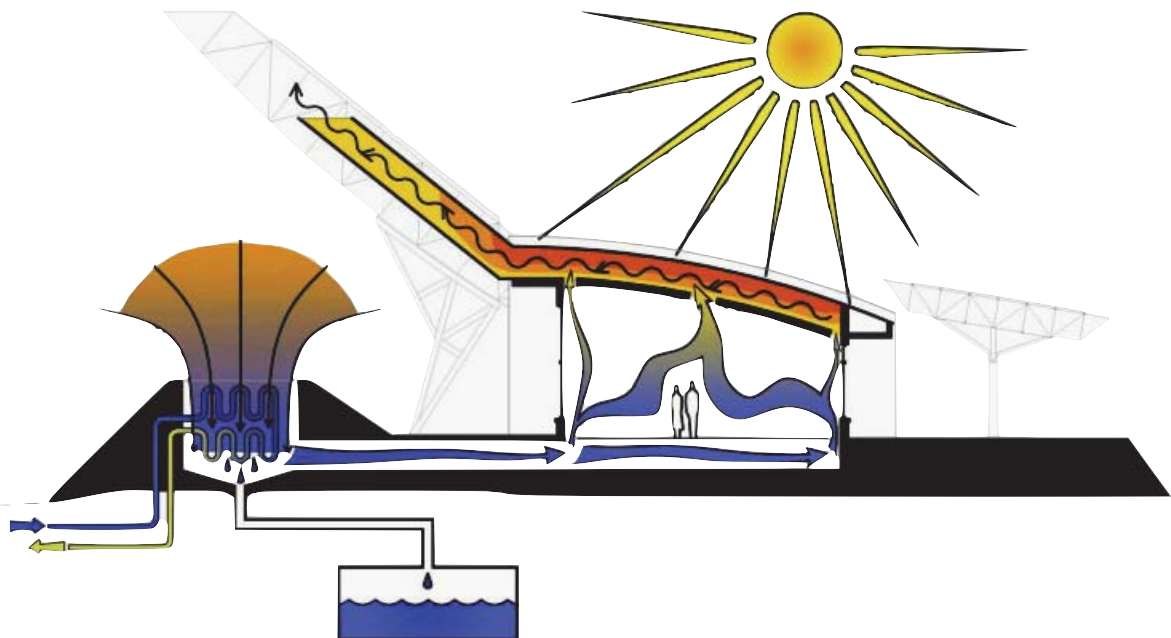






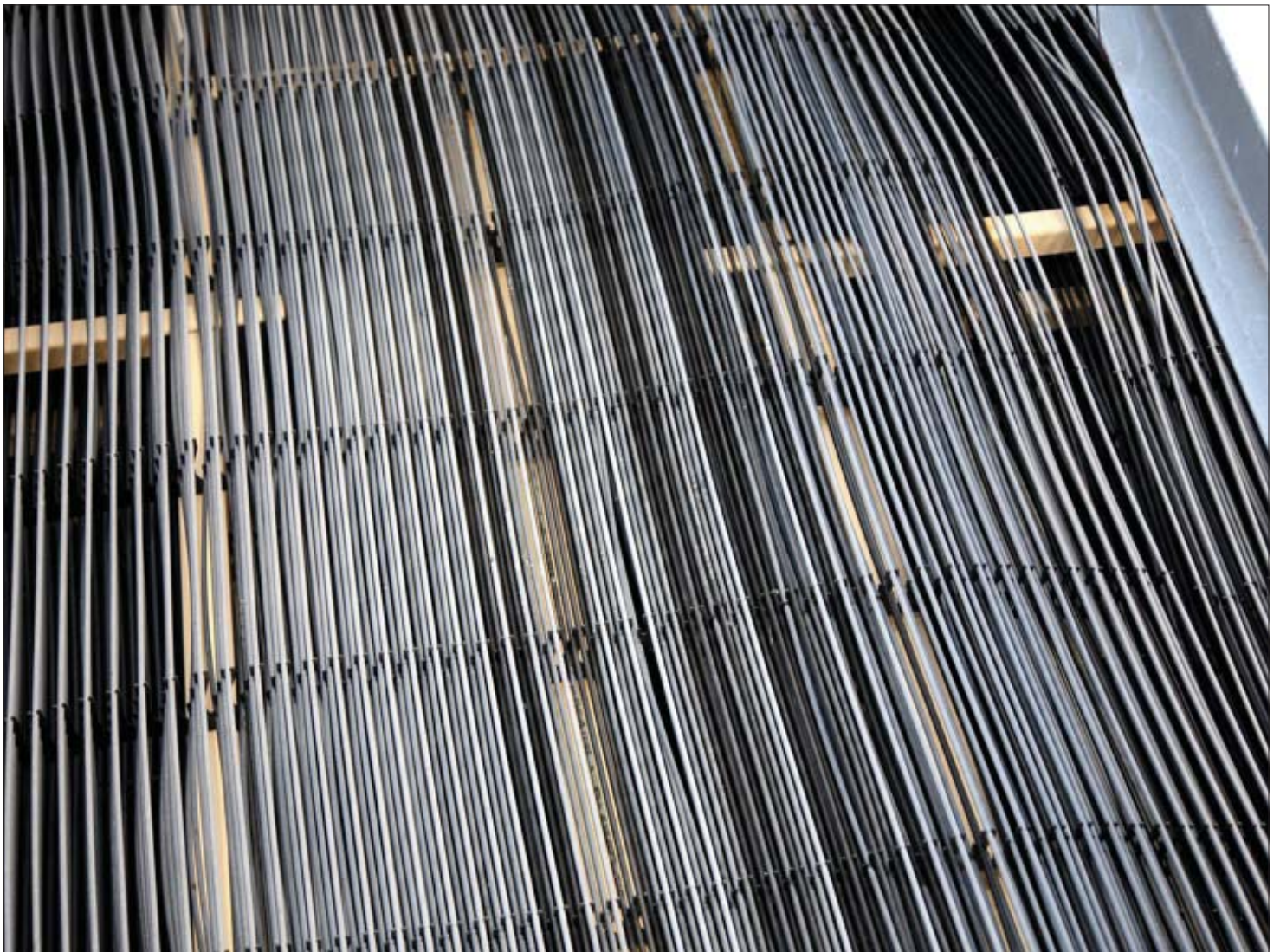
能源的綠色對策

- 不需要任何的機械動力設施便能帶動氣流
- 冰冷的深海海水從914m深處抽出，以被動的方式冷卻這棟建築物。當水溫達到5°C時，被引進空調箱進氣口處進行冷卻。每抽取一千加侖（3785公升）電費0.32美元





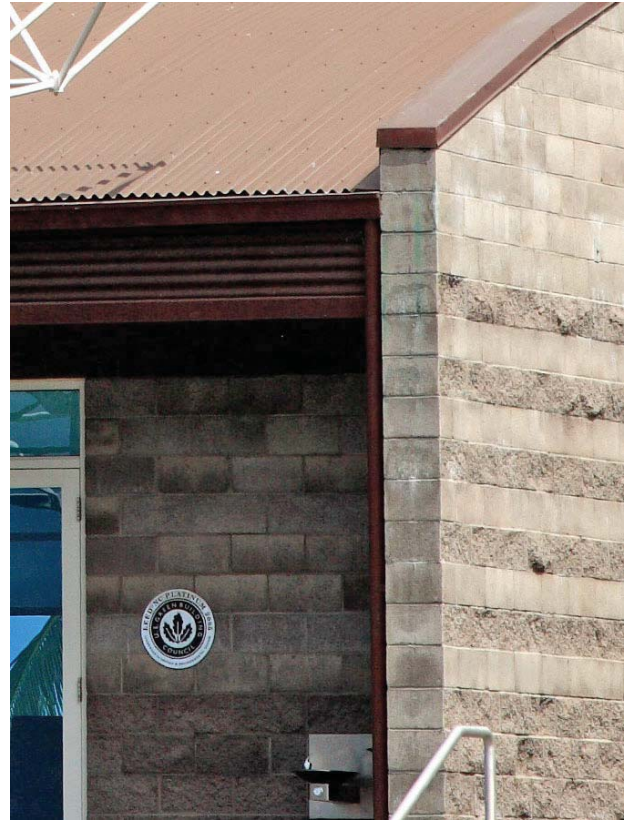






優異的隔熱設計

- 外牆的U值為0.158，20cm的混凝土空心磚牆內側還添加了特殊的絕緣隔熱材
- 建築開窗部的U值則為1.1
- ASHRAE 90.1-1999中建築物最小的耗能設計，HGEC只有其耗能的25%



49

屋頂外架設了20千瓦的太陽能光電系統

- 平均每年可提供約24,455度的電力
- 太陽能源可提供相當於本建築兩倍的電力



50

Case2：日本沖繩 糸滿市役所

- 設計單位：日本設計
- 構造：鋼筋混凝土
- 樓層數：地上五層
- 總樓地板面積：15434m²
- 完工日期：2002年3月

糸滿市役所 Itoman City Hall

日本綠建築標章
CASBEE：S級(最高等級)





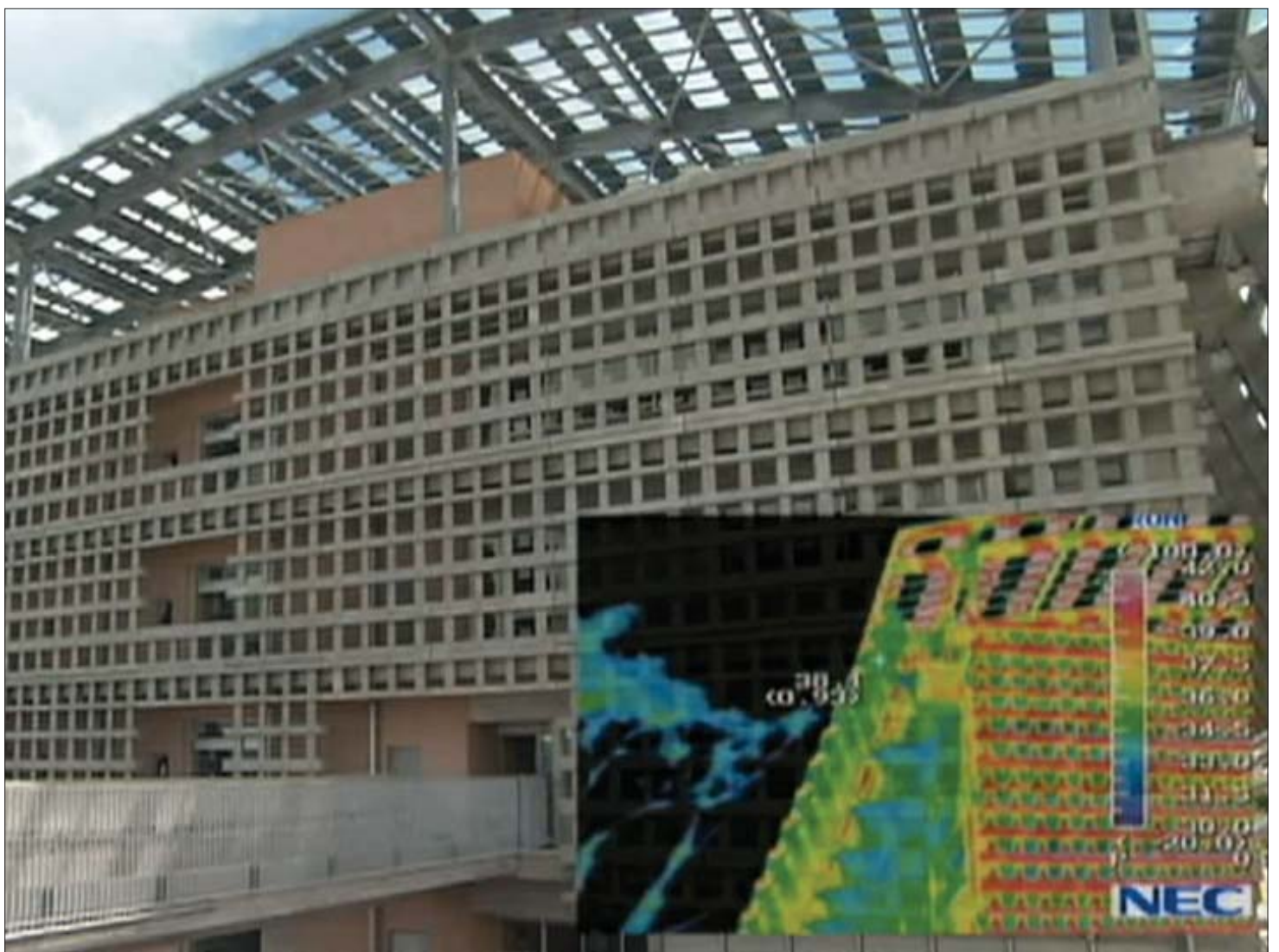
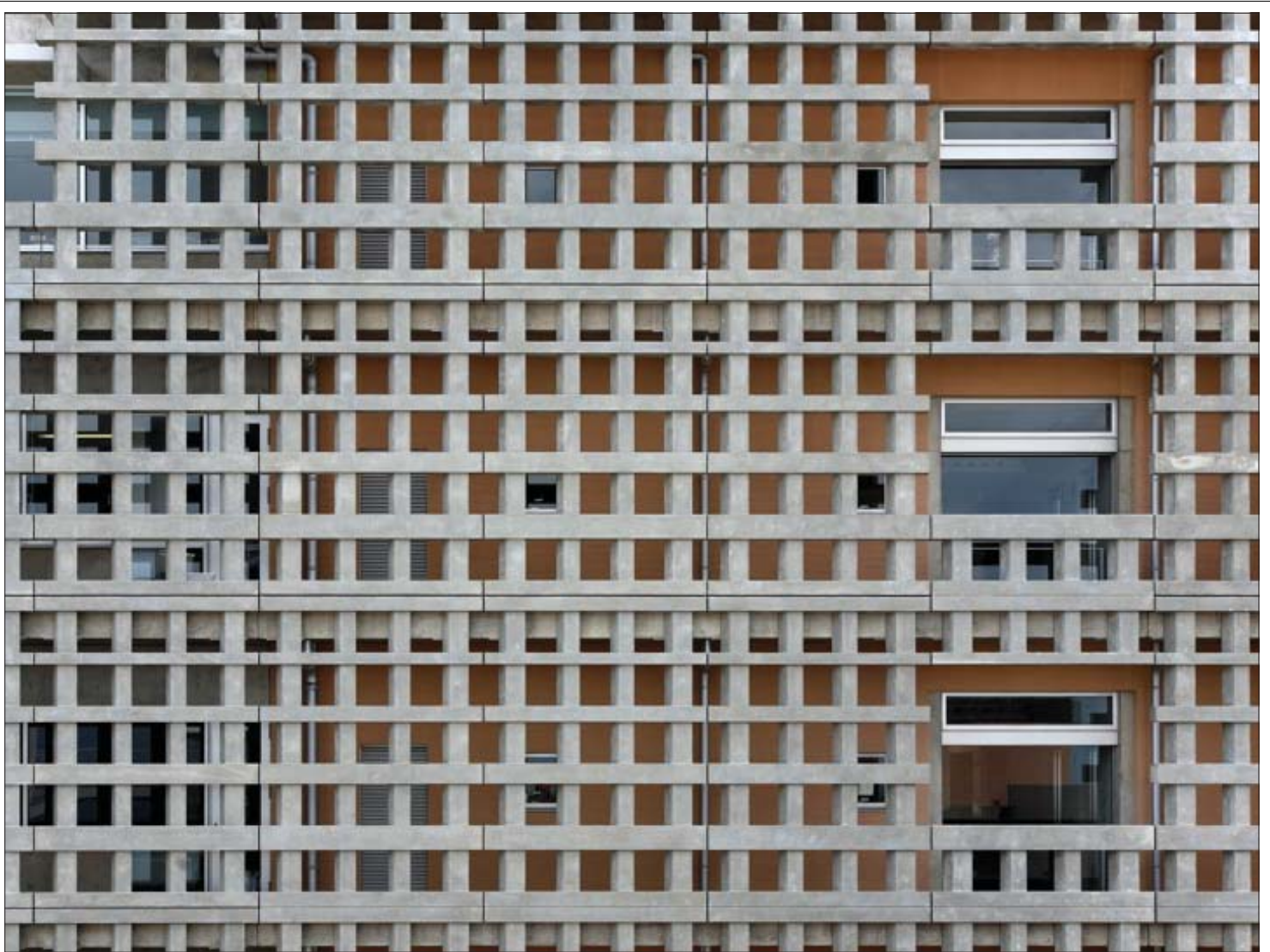
沖繩遮陽建築風格的展現



沖繩遮陽建築風格的展現





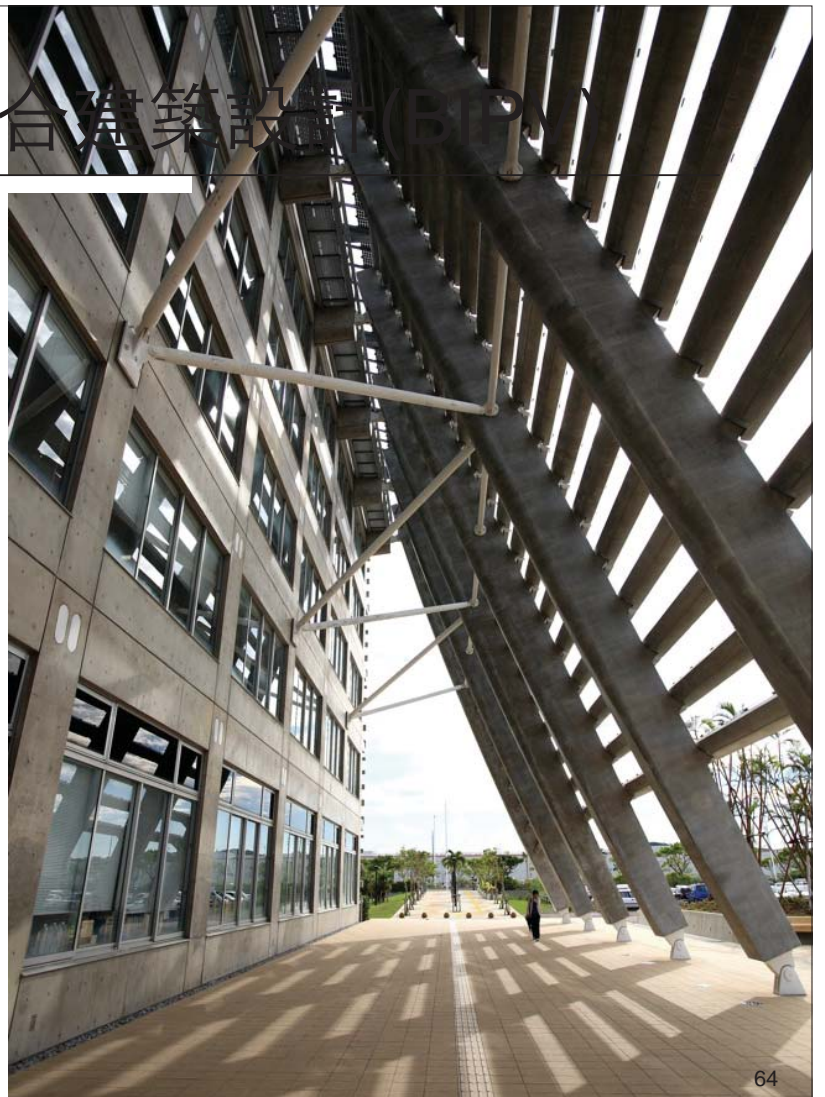




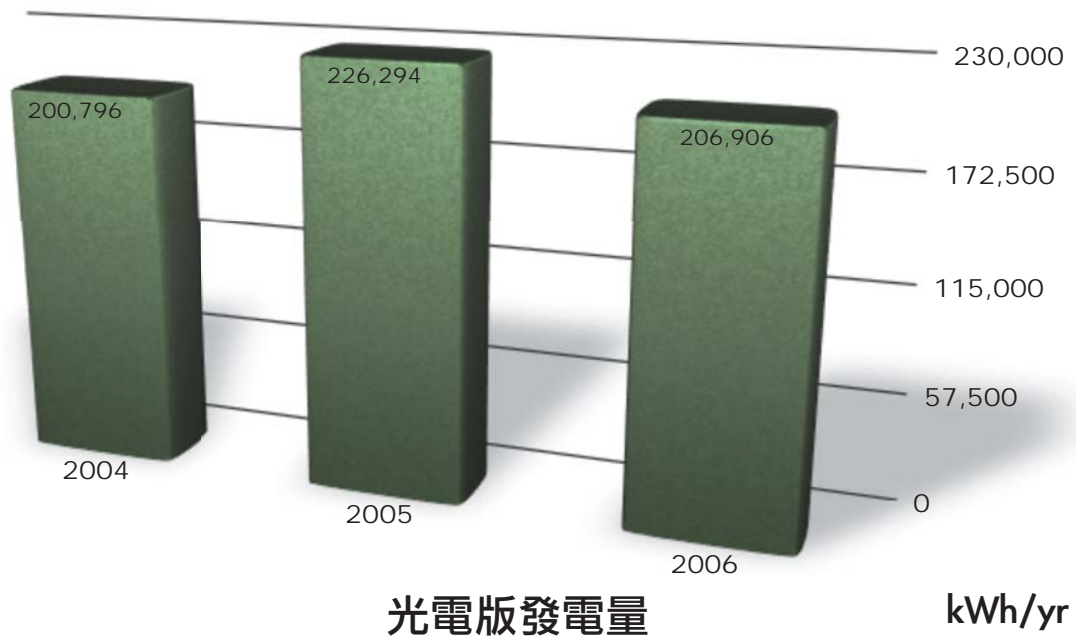


太陽能光電板整合建築設計 (BIPV)

- 入口處的遮陽架長達 25m
- 棚架由下往上逐漸傾斜，橫樑上裝有數量多達1000片的光電板
- 每片100*50 cm

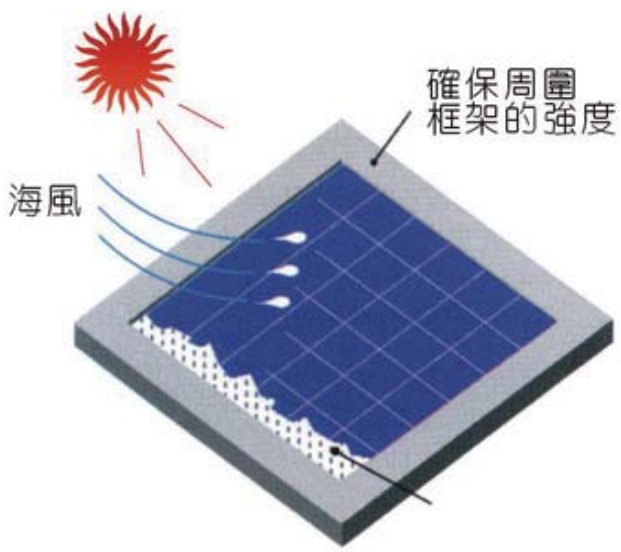
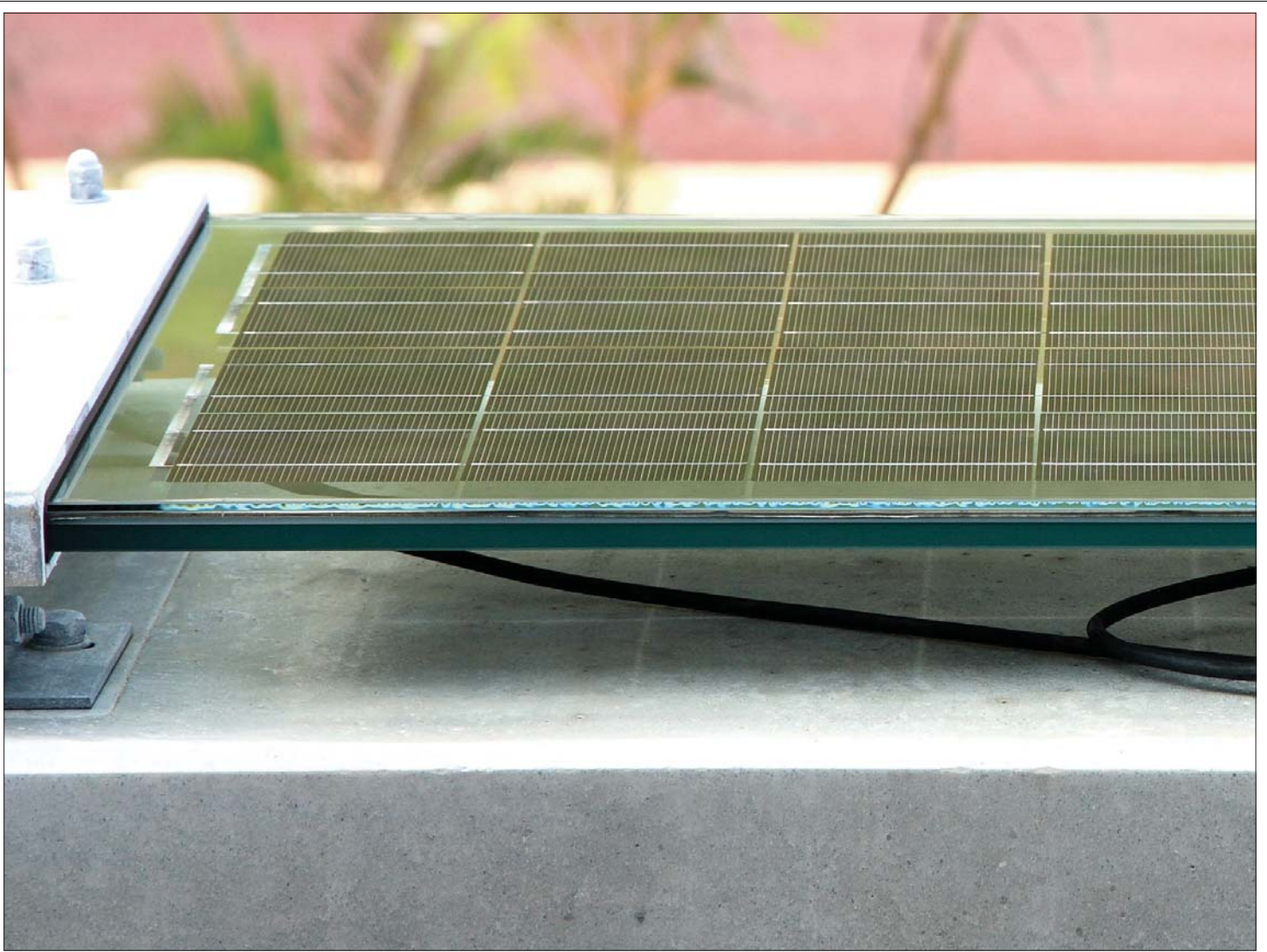


光電板的總計容量為196千瓦
每年都可發電二十萬度以上

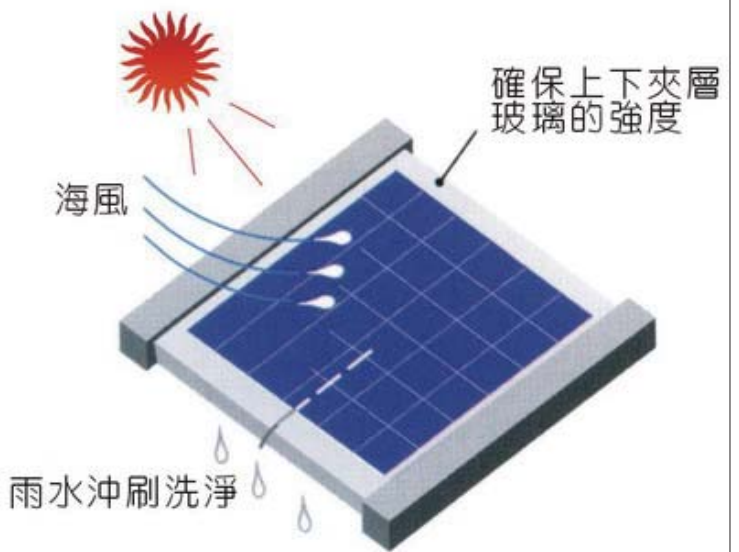


可提供的電力佔全棟建築每年消耗電力的約八分之一



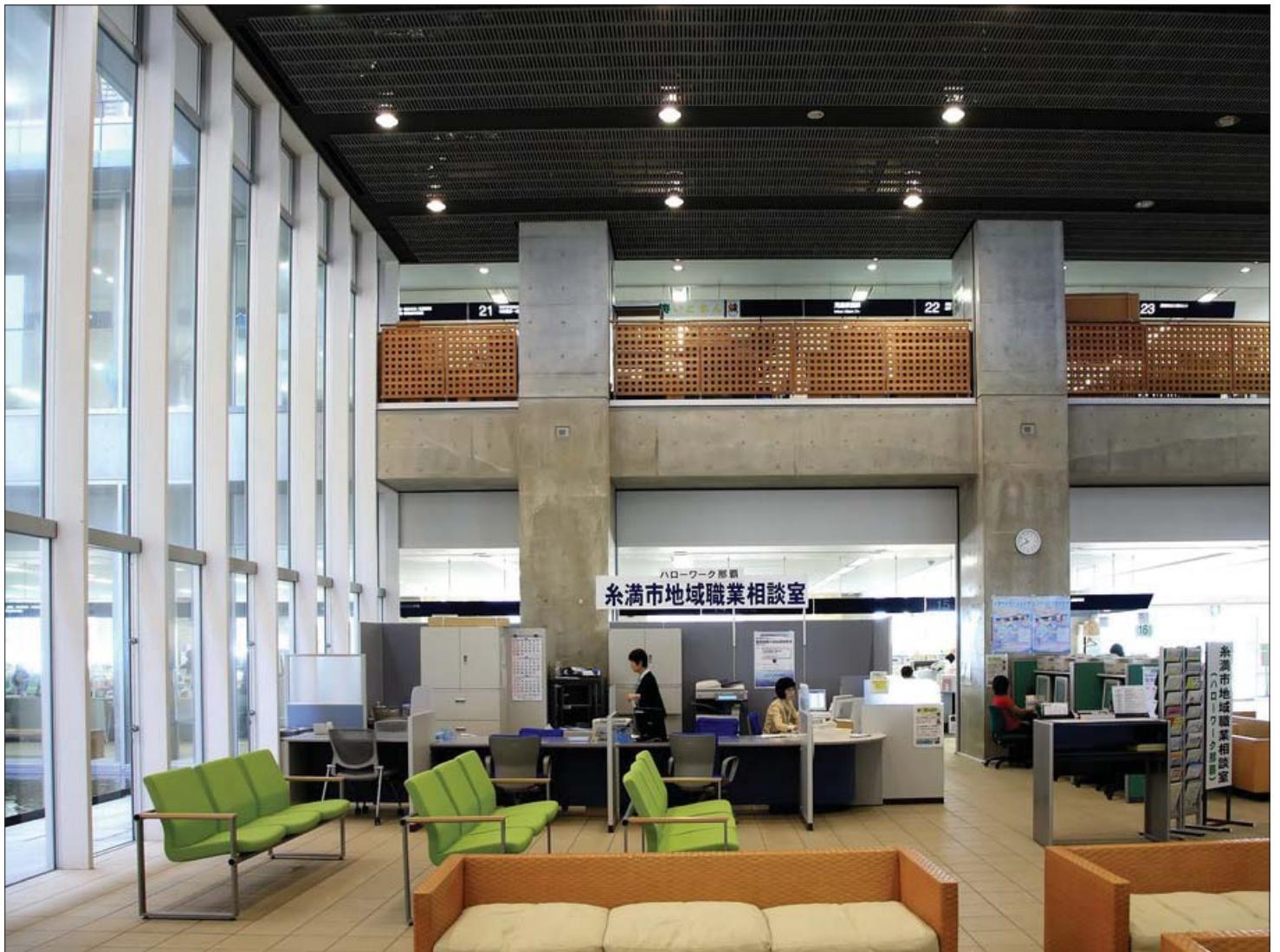
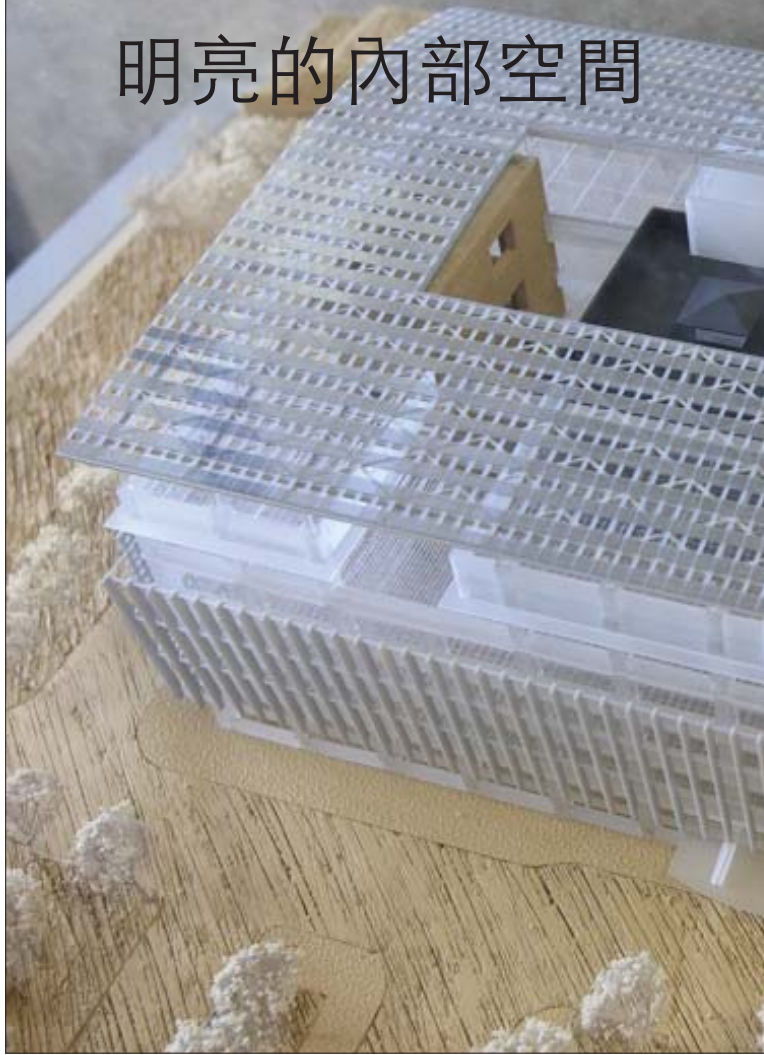


一般太陽能光電板模組



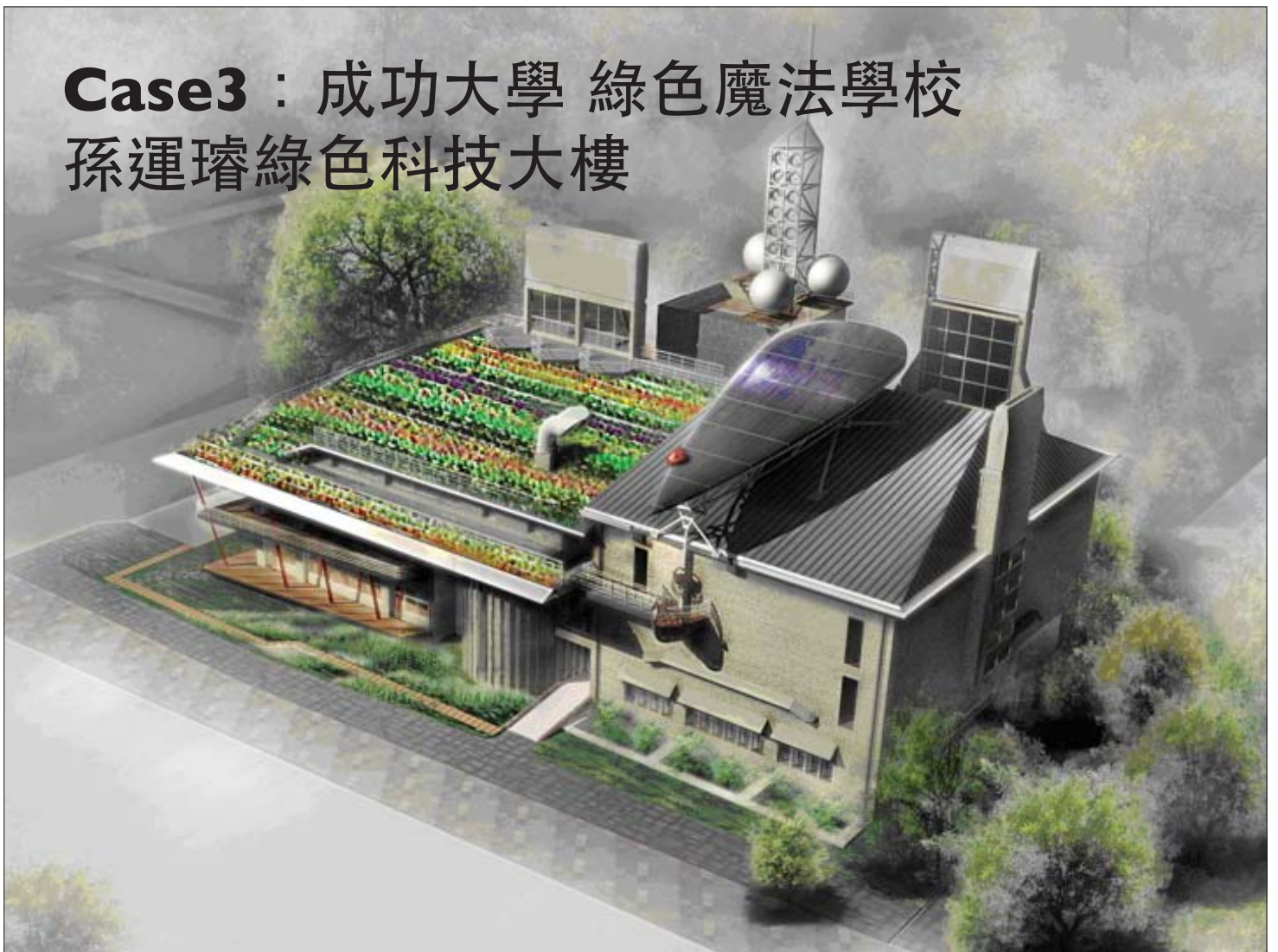
系滿市政廳的太陽能光電板模組

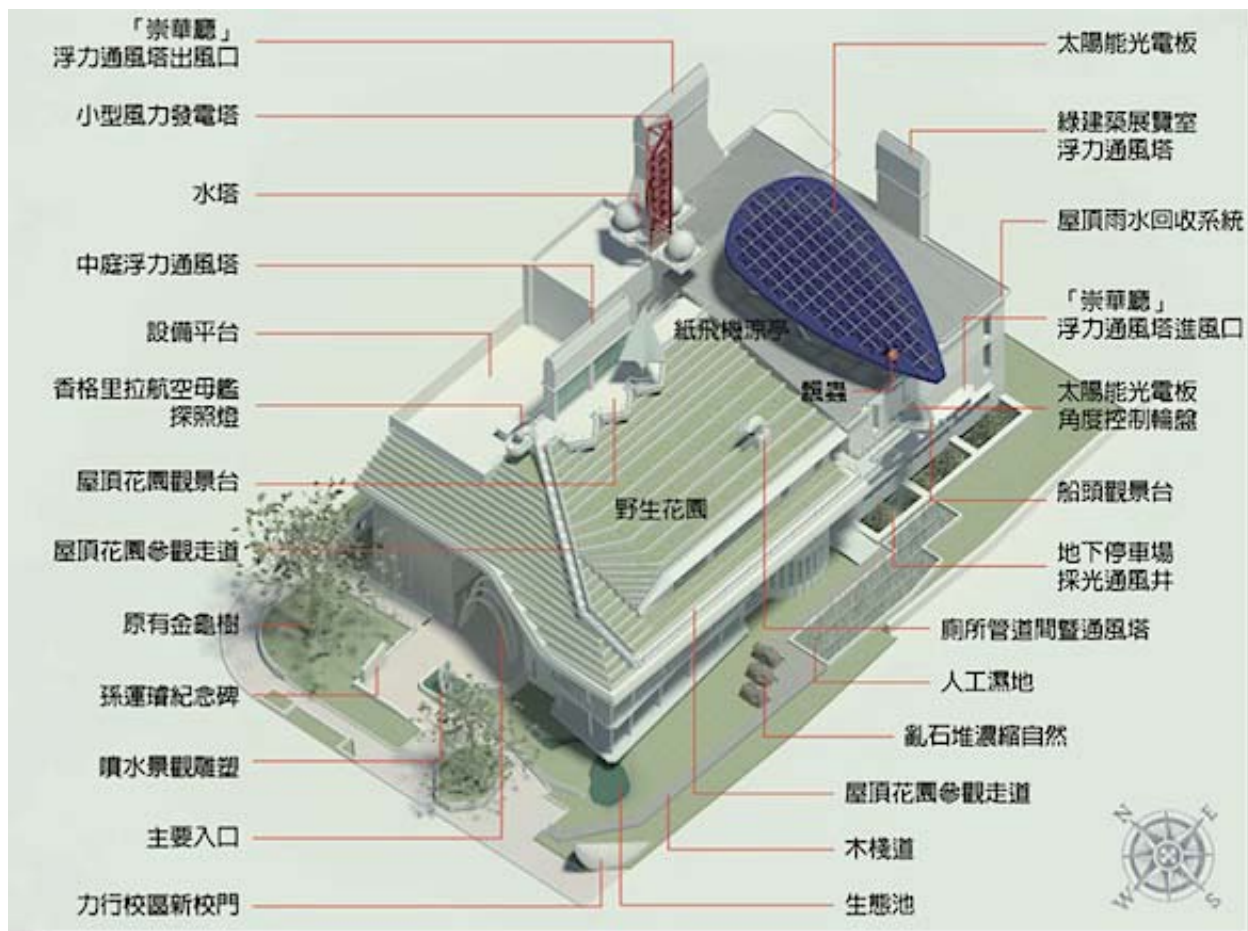
明亮的內部空間





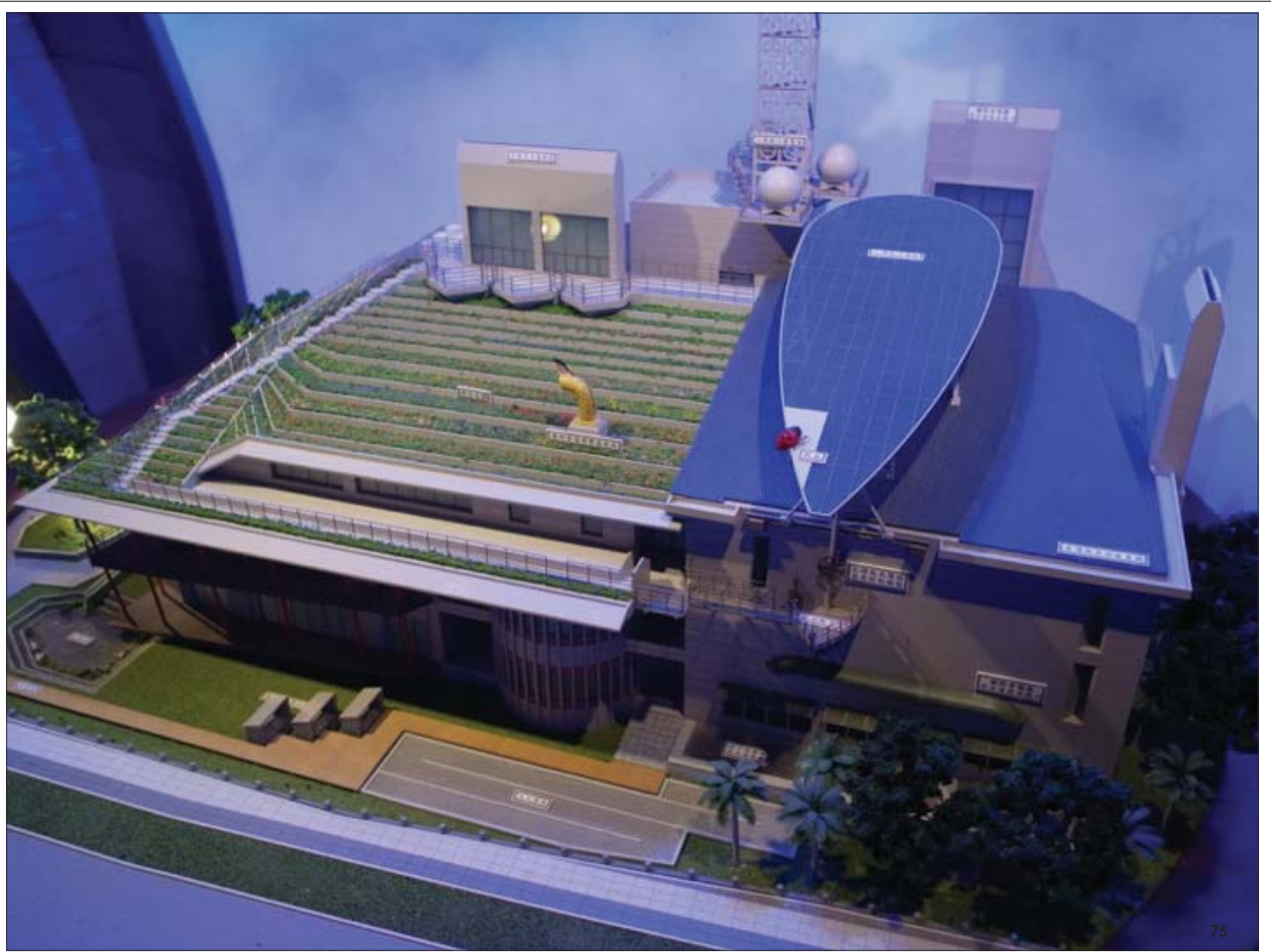
Case3：成功大學 綠色魔法學校 孫運璿綠色科技大樓





國立成功大學綠色魔法學校外觀模型圖



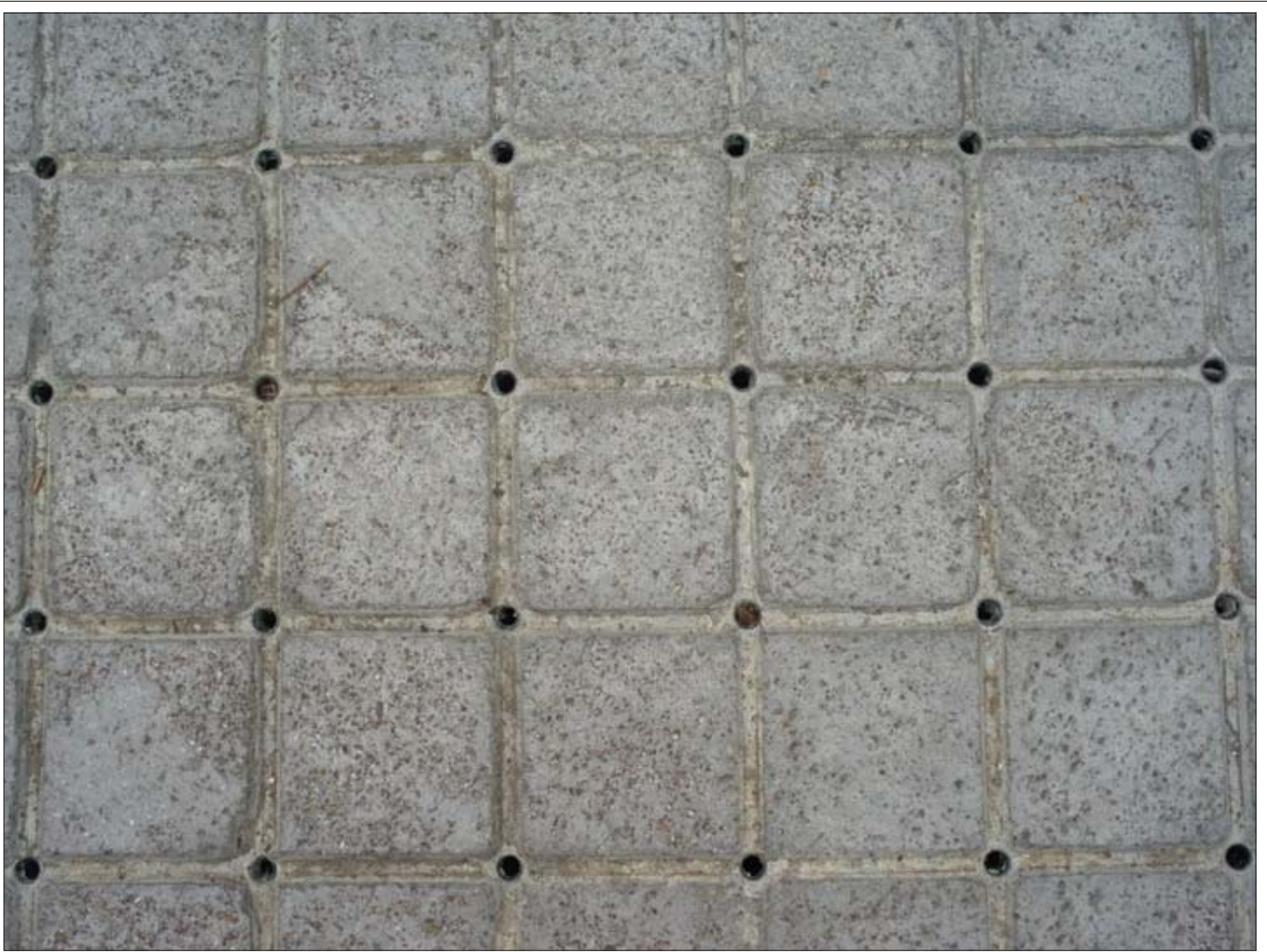














真猛犸象 *Mammuthus primigenius*

哺乳動物綱 Mammalia/長鼻目 Proboscidea/象科 Elephantidae/
真猛犸象屬 Mammuthus/真猛犸象 M. primigenius

西伯利亞 亞庫次克永久凍原土層 Yakutsk Siberia

新生代 第四紀 更新世

Pleistocene, Quaternary, Cenozoic

約10萬年前

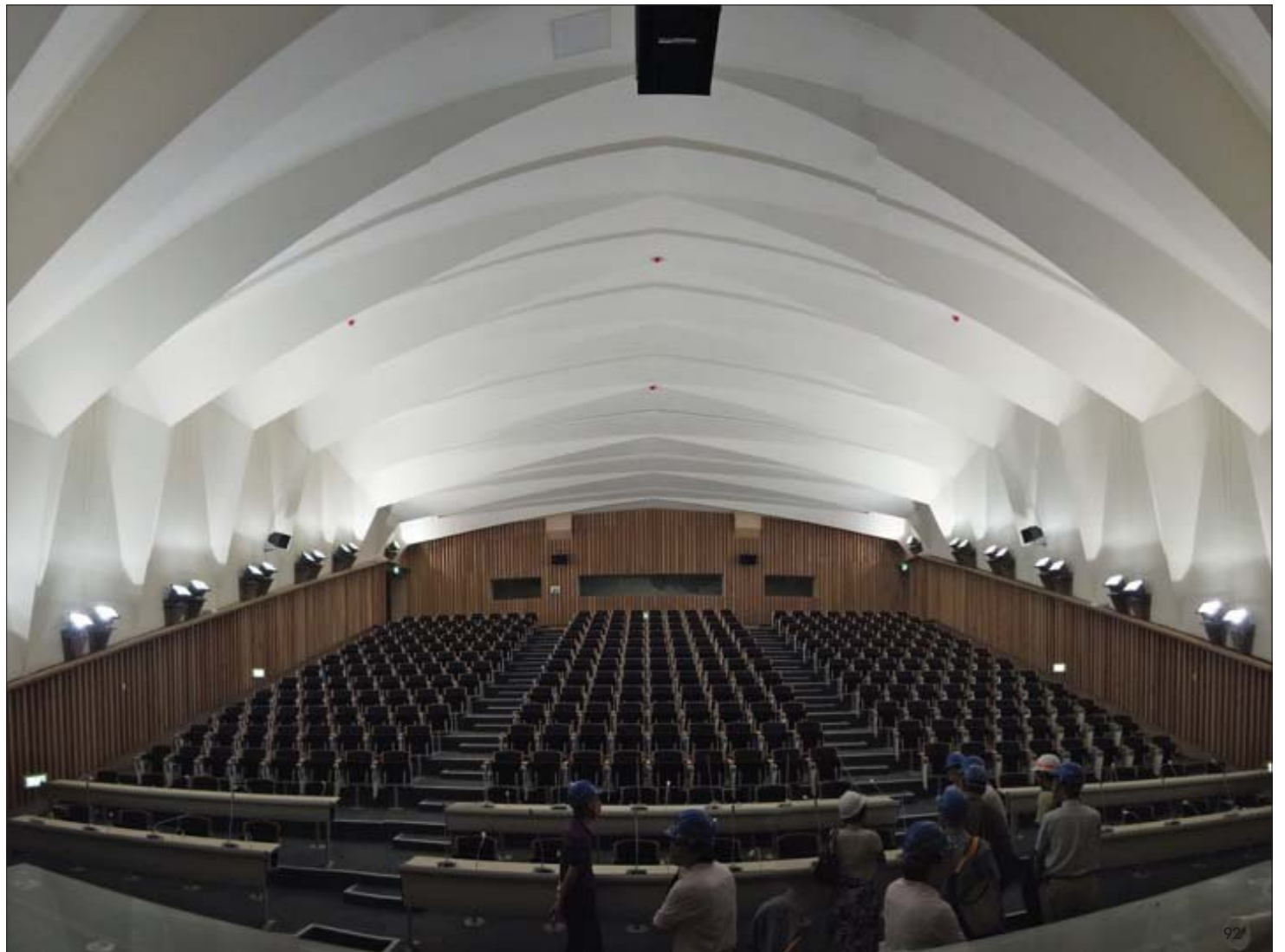
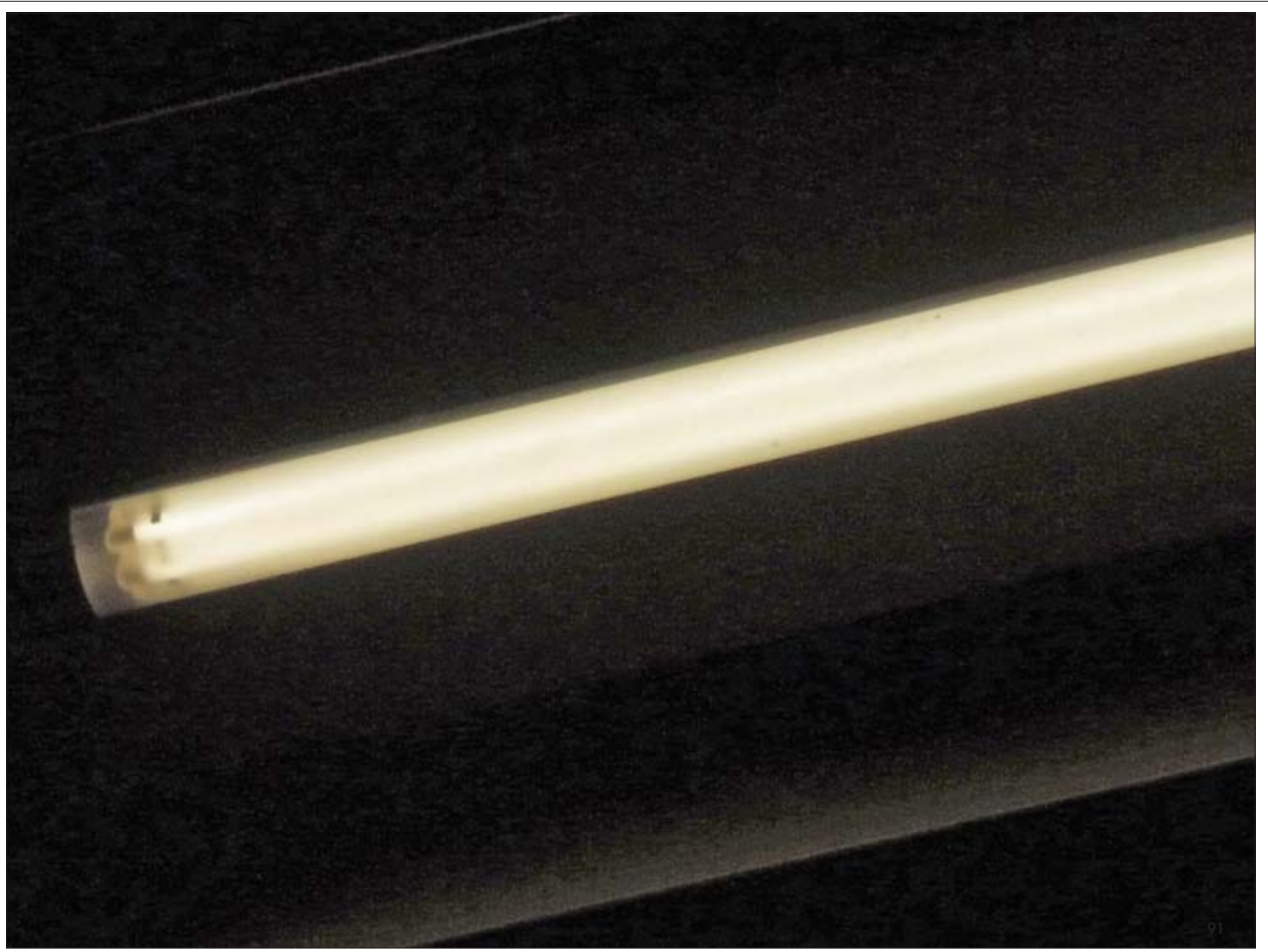
長毛象源於非洲，早更新世時分佈於歐洲、亞洲、北美洲的北部地區，尤其是凍原地帶，特徵是體型巨大、體毛長，有一層厚脂肪可隔寒，夏季以草類和豆類為食，冬季以灌木、樹皮為食，以群居為主。直到冰河時期末期，地球漸漸暖化與氣候的變遷，地球的海平面漸漸的上昇，而導致長毛象無法適應當時地球的環境而滅絕。



大亞電線電纜集團

AD 安鼎國際工程股份有限公司 捐贈

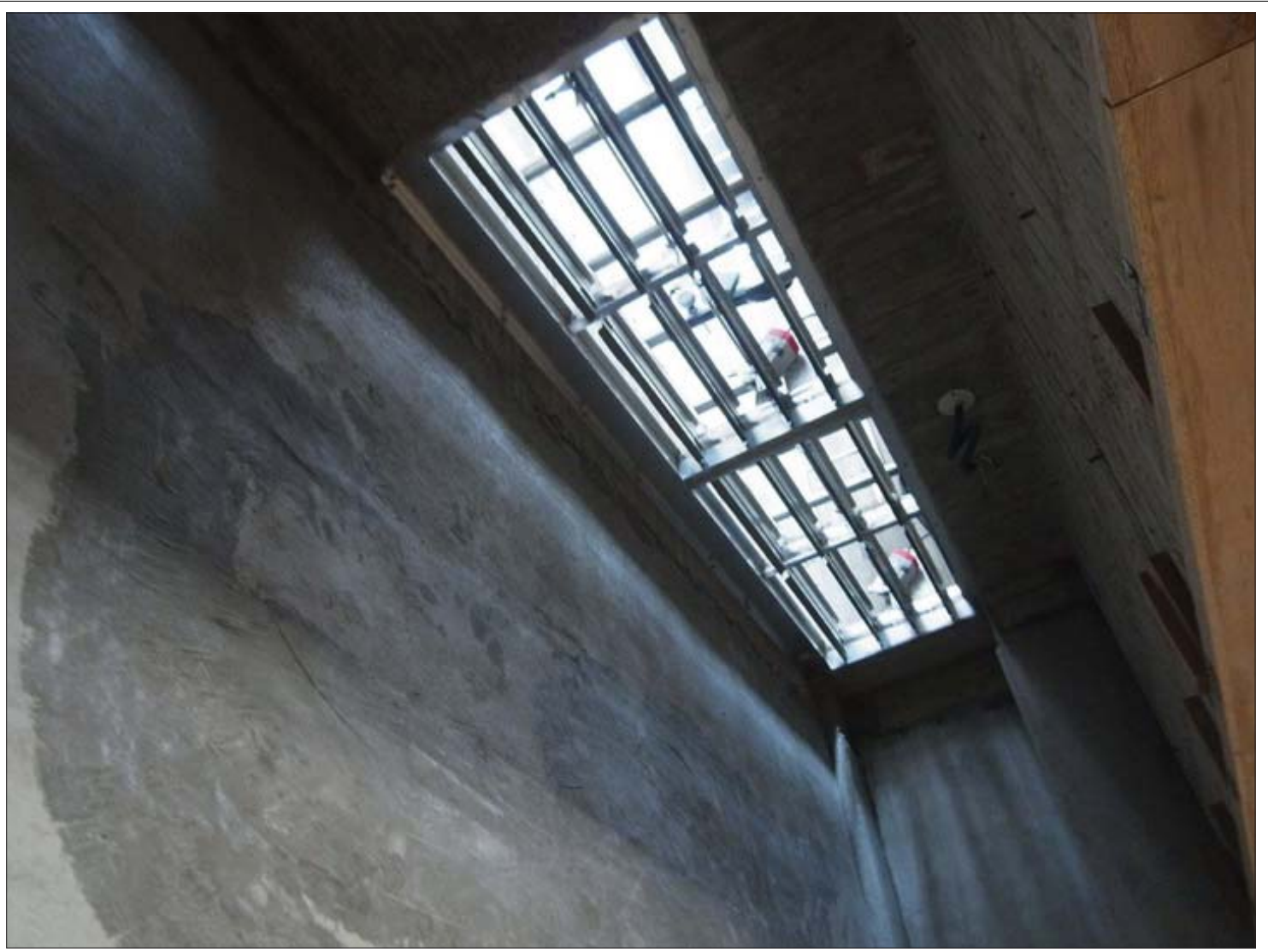






2011.1.12 開幕



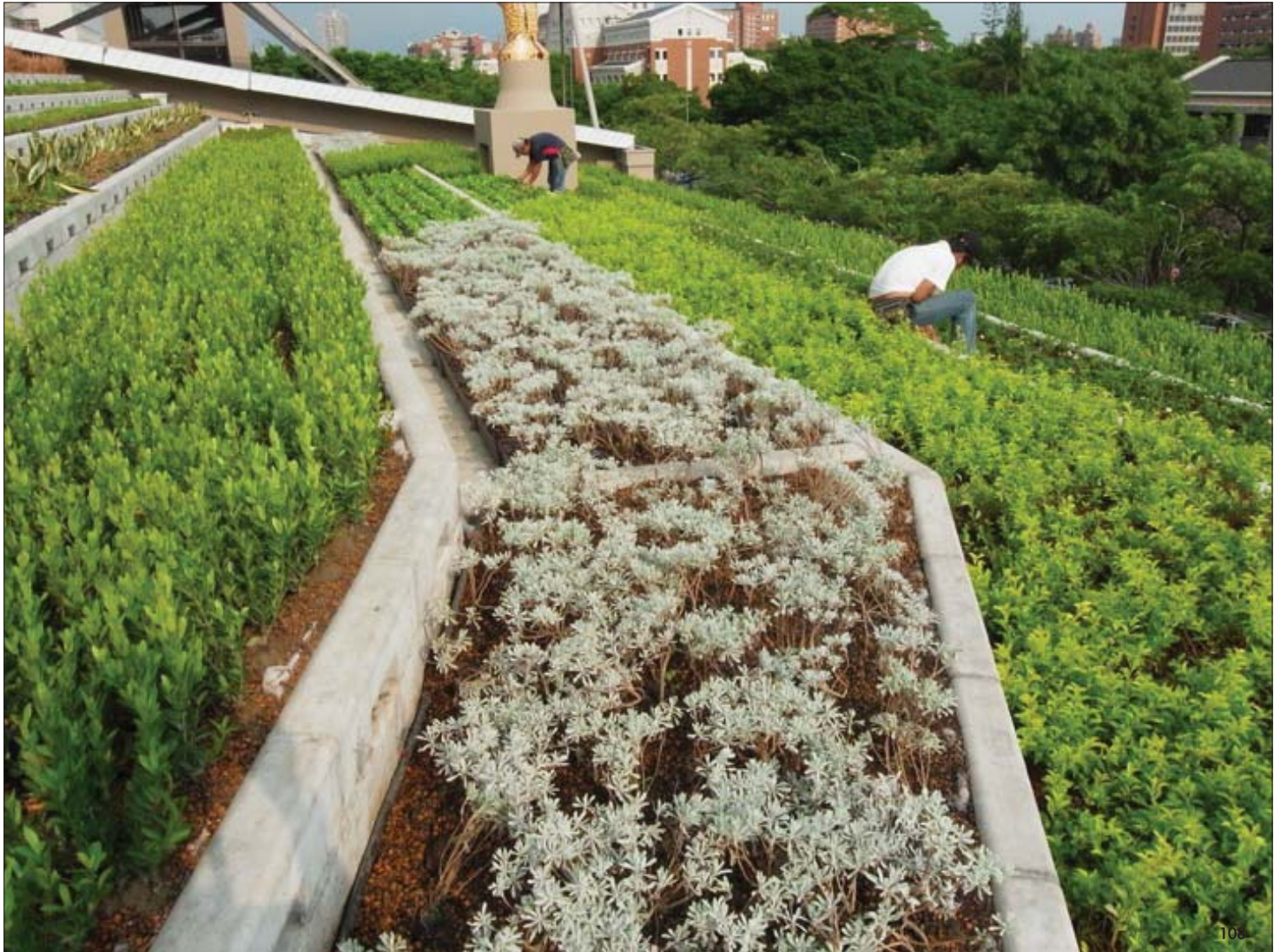


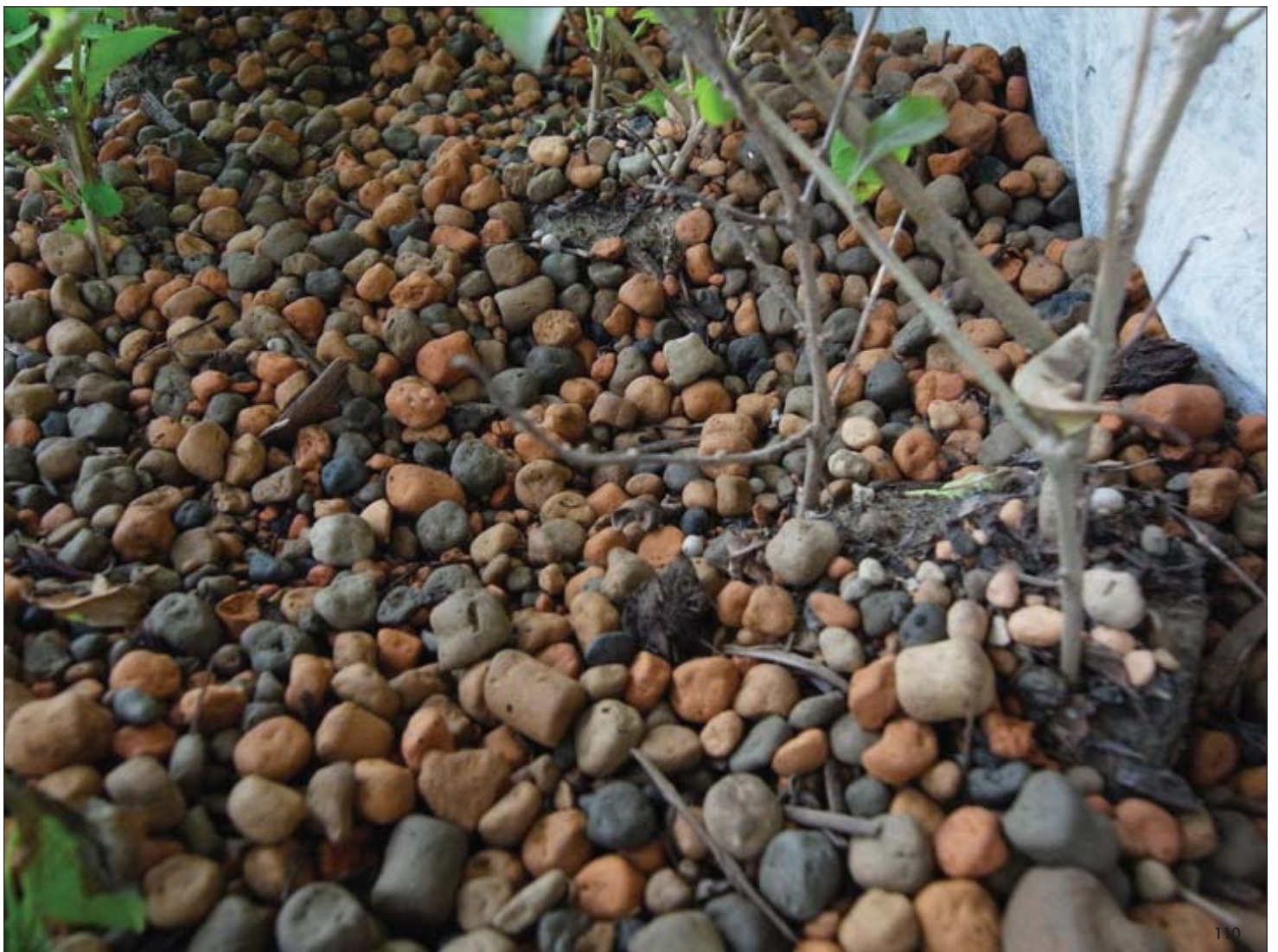












太陽能光電設施

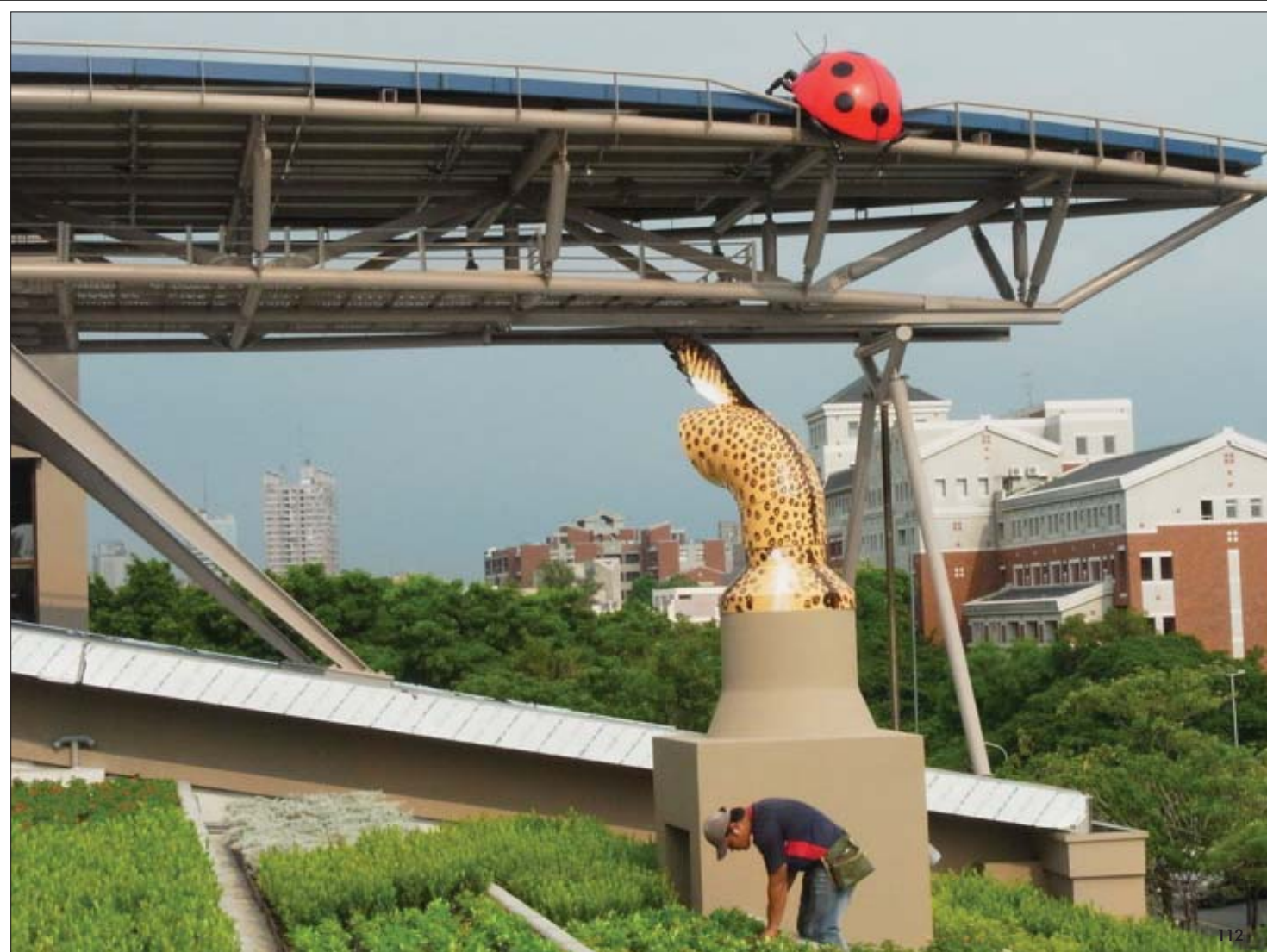
(台達電子文教基金會捐贈)

本系統為17.6千瓦多晶太陽能光電板，以發電效率3.5 (kWh/(kW.日))計算，全年總發電量為22,484kWh，約占本大樓總用電量的14.3% (一般大樓的5.0%)。本太陽能光電採用台達電子生產的直交流轉換器，其轉換效率高達98%，為全世界最高的轉換效率。

Solar Panel Facility

(Donated by Delta Electronics Foundation)

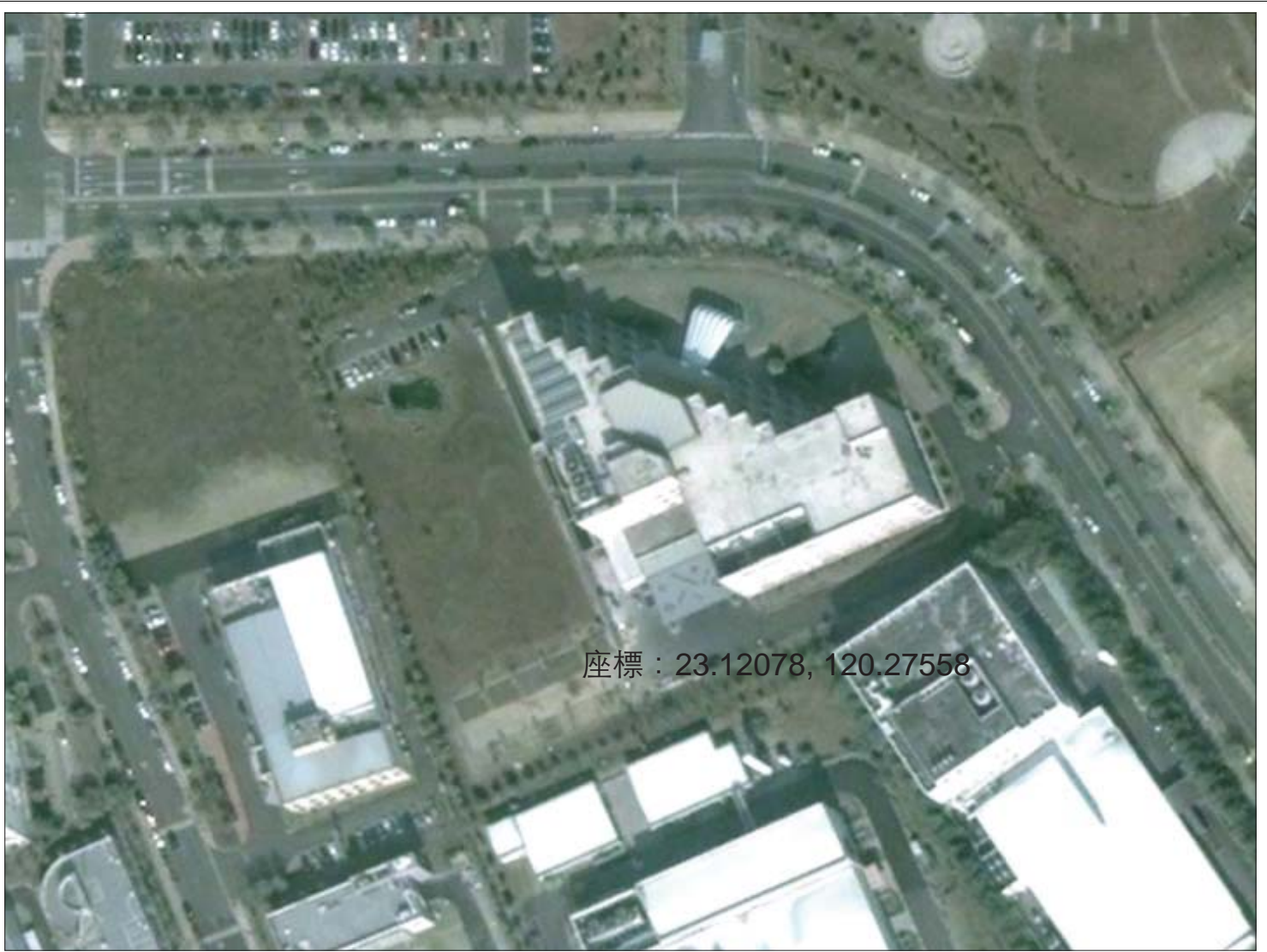
The system is 17.6 kW of multi-crystalline solar panel devices, the power generation efficiency is 3.5 (kWh/(kW.day)), annual total capacity is 22,484 kWh, accounted for 14.3% the total power consumption of this building (5.0% for general building). This solar panel use Delta Electronics production of direct AC converter, its conversion efficiency as high as 98%, as the world's highest conversion efficiency.











座標：23.12078, 120.27558





1. 生物多樣性指標

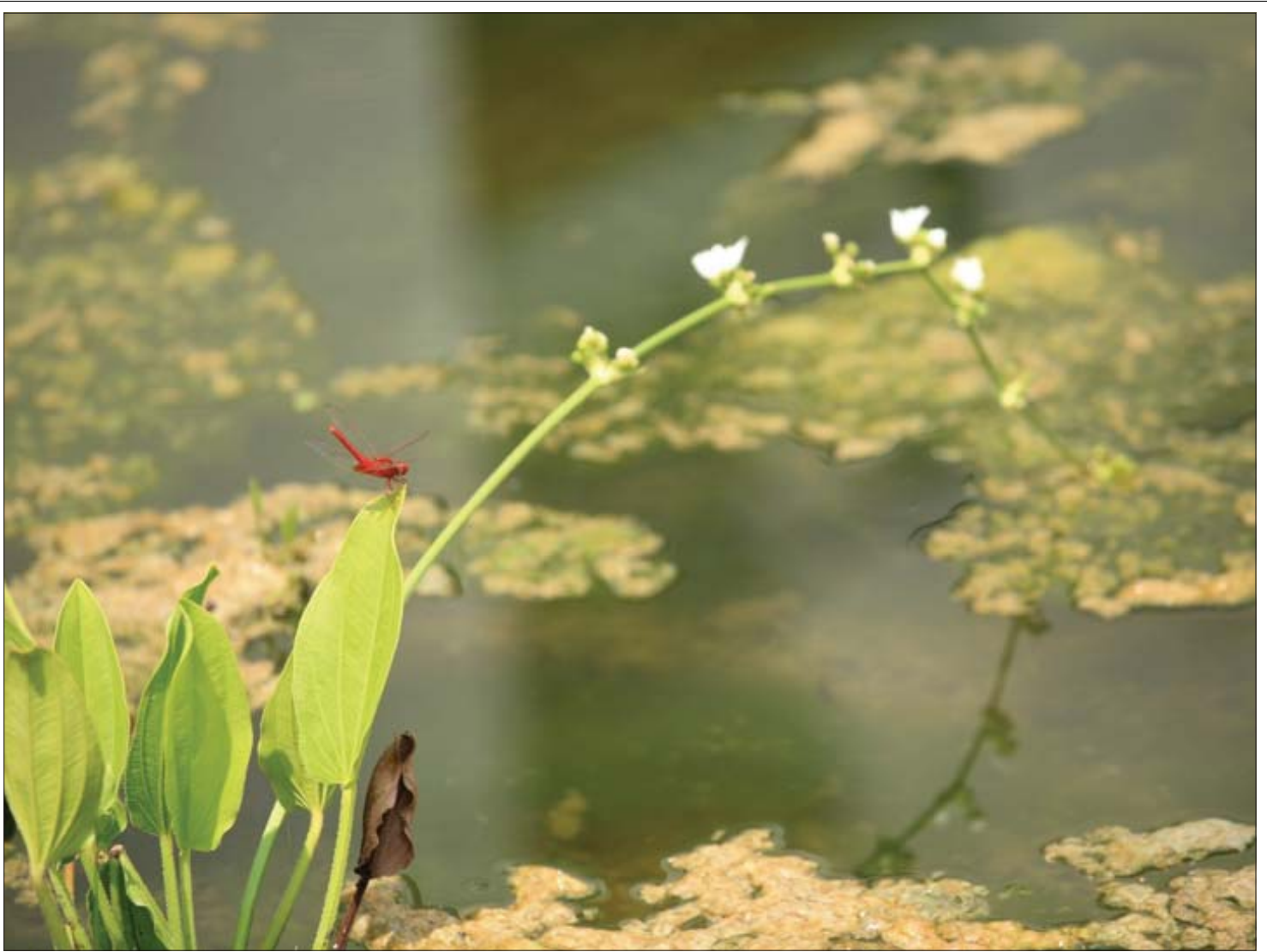












2.綠化量指標





3. 基地保水指標





4. 日常節能指標

內凹深開窗的立面設計配合足量的金屬外遮陽與金屬百葉導光板





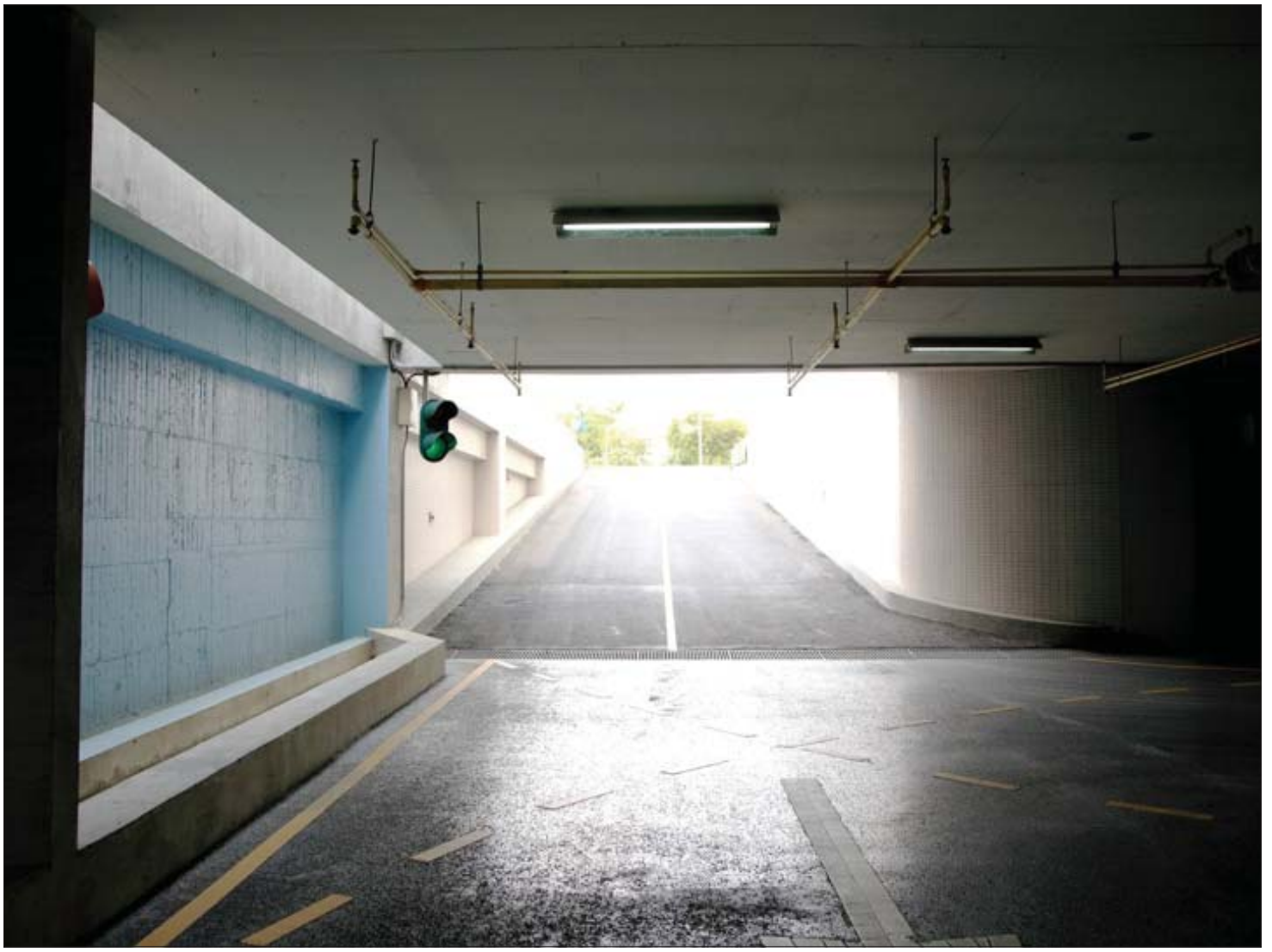
屋頂共設置21.6kW的太陽能光電板，全年之總發電量可達26017(kWh)，再生能源節能比例為1%。



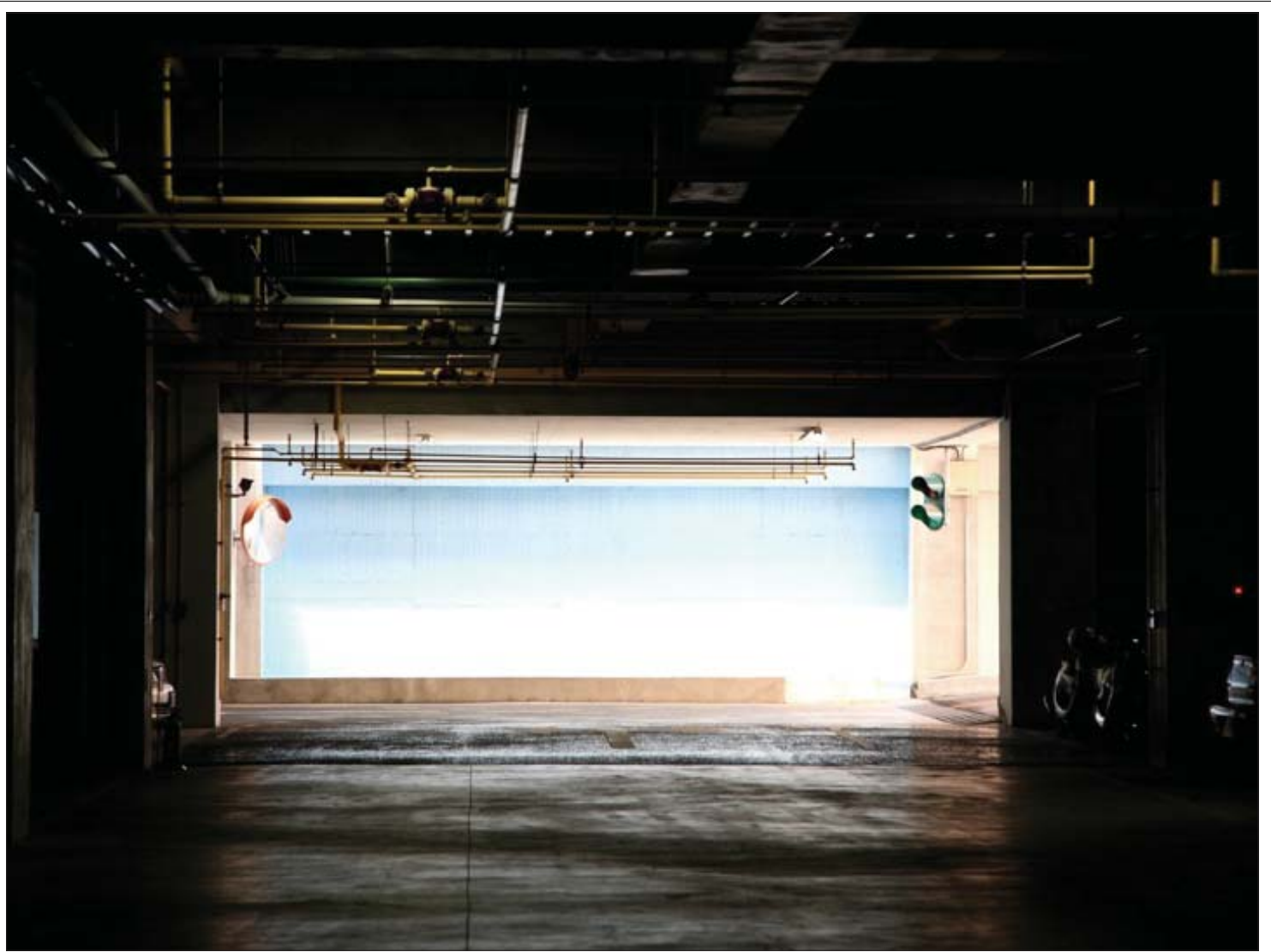
太陽能熱水器

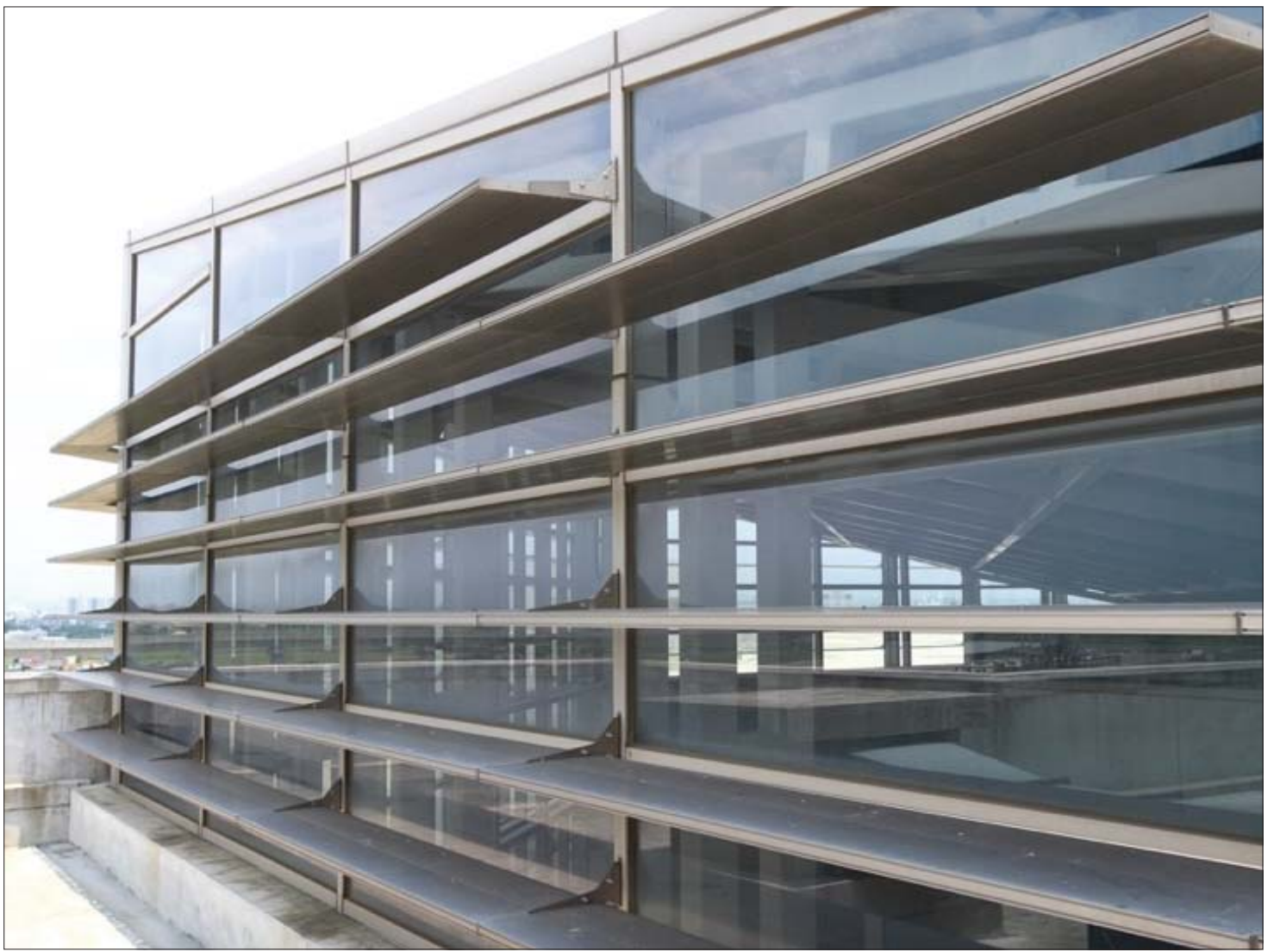


自然光的應用











5.CO₂減量指標

樓層數與構造

本案主結構體、外牆及大部分室內隔間為鋼筋混凝土結構，並全部使用高爐水泥。

良好的維修性

給排水衛生管路設有管道間並以明管設計。

電氣通信線路

各層並設有電器、空調機房及網路通信機房。管線線路採用開放式設計，可以自由擴充，更換時不傷及結構體。





6.廢棄物減量指標





7. 室內環境指標





8. 水資源指標





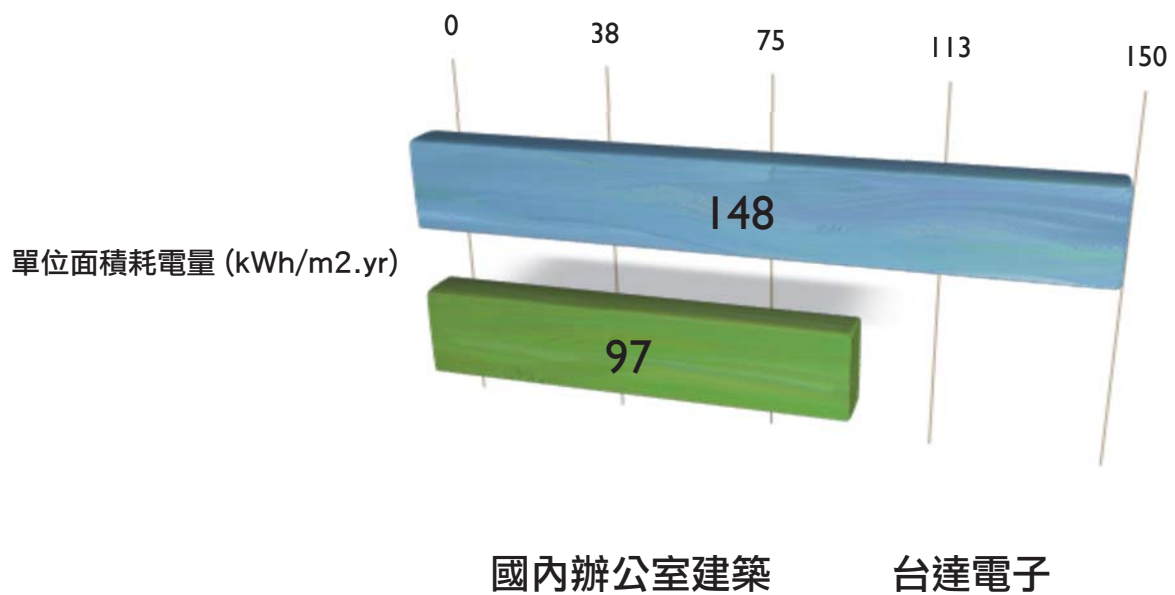


9. 污水與垃圾改善指標





台達電與國內辦公建築 「單位面積耗電量」比較



感謝聆聽 敬請指教