3.3 循環經濟 GRI 301-1、301-2、301-3

建築營造是一個資源密集型行業，傳統的線性經濟模式存在大量的資源浪費和環境污染，而循環經濟模式可以通過減少浪費和提高資源利用率等手段，實現建築業的永續發展。遠雄意識到改變建築行業現有模式的重要性，因此積極研發可導入廢棄物減量或再利用的方法，並將循環經濟融入現有的營運活動中。

透過引入循環經濟的概念，遠雄致力於打破傳統建築行業的思維模式。我們將資源回收、再利用和節能減碳等概念融入到建築設計和施工中，並通過優化產品和服務的生產流程，實現永續發展的目標。我們的努力不僅可以降低營建廢棄物的產出，還可以促進資源的有效利用，減少環境污染和碳排放。

2023 年遠雄建設及遠雄營造物料採購與使用情形

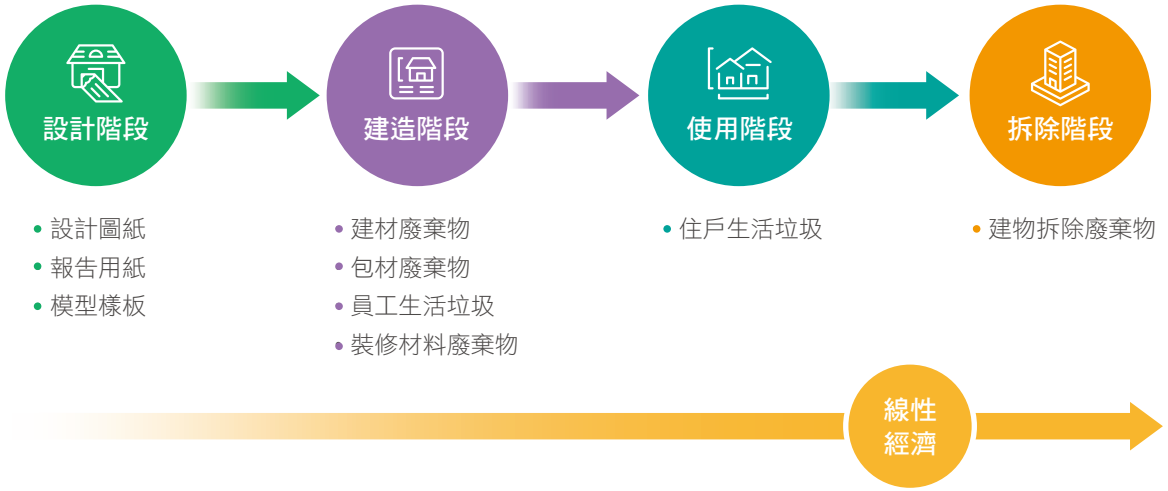
物料類型		單位	數量	百分比
非再生物料	鋼筋	噸	54,457.32	- （因各採購物料之單位不同，無法直接統計百分比）
	混凝土	千立方公尺	273.58	- （因各採購物料之單位不同，無法直接統計百分比）
可再生物料	綠建材[註]	平方公尺	206,492.86	66.56 % （佔 2023 年取得建照之建案室內與室外建材總面積）
使用回收再利用的物料	再生磁磚（遠雄工地計劃）	塊	820,000	- （建案總磁磚使用數量實務上難以統計）
回收的產品及包材	廢磁磚回收（遠雄工地計劃）	噸	98.91	99.9% （佔建案「遠雄夏沐」廢磁磚量）

註：綠建材包含 – 健康綠建材、生態綠建材、高性能綠建材、及再生綠建材

3.3.1 循環經濟發展策略

建築業既有的線性經濟模式

建築業線性經濟主要由建築設計、工程施工、使用和拆除等階段組成，這些階段的流程中產生大量廢棄物，如建築設計階段產生的模型和圖紙等，工程施工階段產生的建築鋼架、水泥、磁磚和木材等，拆除階段產生的建築廢料。這些廢棄物大部分被視為不可再利用的資源，導致了浪費和環境問題的產生。



遠雄將循環經濟導入之策略

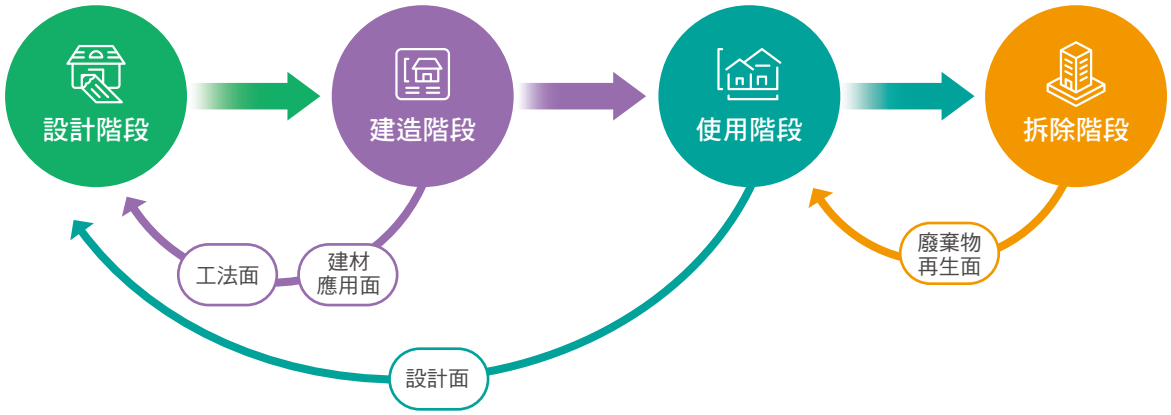
遠雄以廢棄物減量及再利用為出發點，致力於減少建築業各階段所產生的環境衝擊。透過四大面向循環經濟策略：工法面、建材應用面、設計面及廢棄物再生面，將原本建築業的線性經濟轉型為永續發展的循環經濟模式。

✓ **工法面**
透過導入環保及先進的工法，減少舊有技術在建造階段所產生之廢棄物並提升整體建築品質。

✓ **建材應用面**
導入再生綠建材，並盤點建築物各部位可使用之綠建材。

✓ **設計面**
將綠建築原則與概念整合進建築設計，減少建物使用階段所產生之排放與環境衝擊。

✓ **廢棄物再生面**
將工地或建物拆除的廢棄物製作成家具或裝潢，重新投入日常使用。



策略導入後遠雄的循環經濟模式

遠雄將循環經濟視為企業的重要策略之一，以降低對自然環境的衝擊，促進資源效率和創造新的商業價值。為此，我們積極採取多項策略，例如使用再生材料、推行資源再利用工法、推動營建廢棄物再製成建材的《工地計畫》等，以實踐可持續發展的企業理念。

我們以 FG Next 團隊為研發核心，持續探討廢棄物減量和再利用的可能性，並將其應用於我們的產品設計和建築工程中，期許能為永續環境帶來正面的影響。遠雄將繼續努力，開發更多創新的技術和策略，為建築行業和社會的可持續發展做出貢獻。

3.3.2 循環經濟執行成果

工法面－導入鋁模板工法

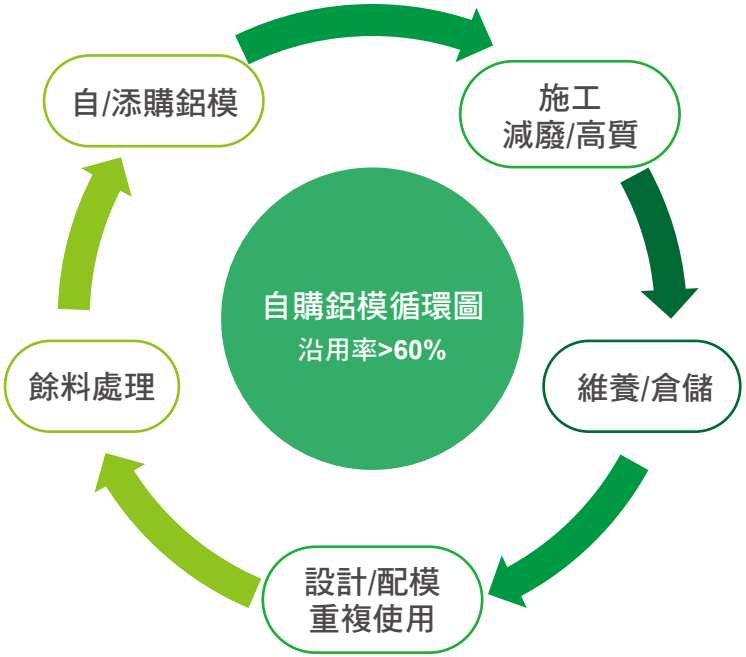
在新建工程產生的營建廢棄物中，廢棄木材占了高達 14% 的比例，主要是因為木模板重複使用次數有限，使用 4~8 次後就會報廢，加上由於報廢的木模板難以回收再利用，往往只能做為廢棄物清運處理。

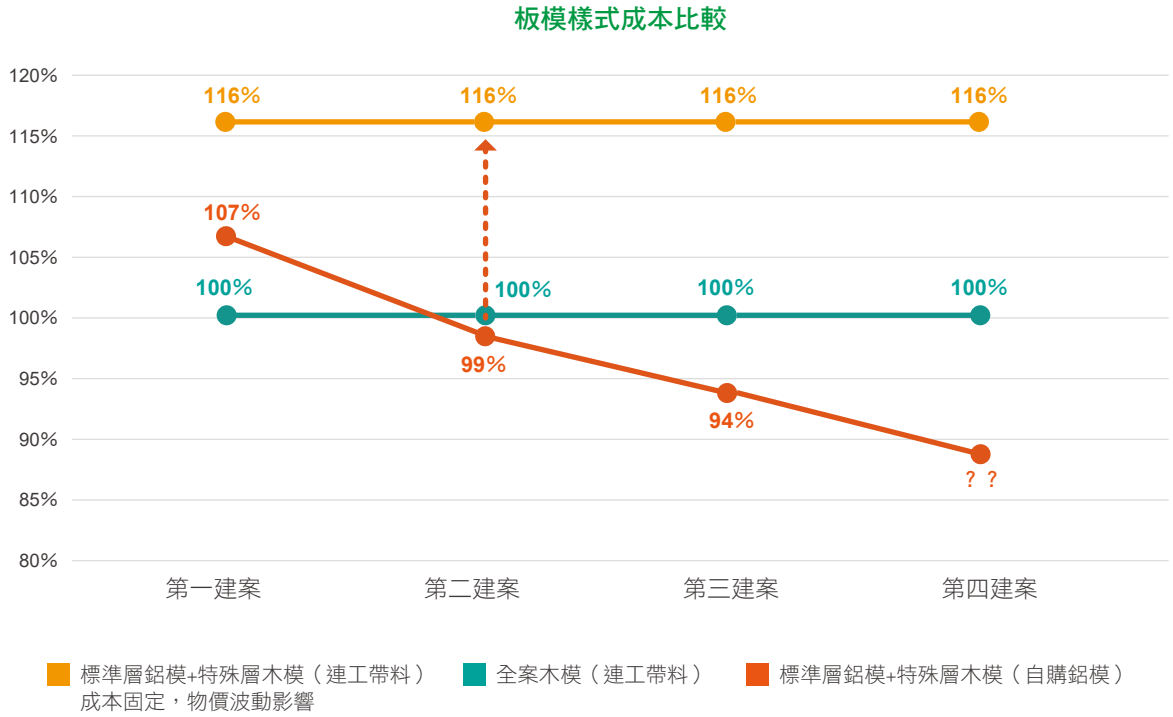
相較於傳統木模板，鋁模板可以重複使用高達 100 次，並且有穩定、施工快速、混凝土面平整等優點，不只大幅提升施工品質與效率，達使用年限的鋁模板亦可以 100% 回收再製，大幅減少模板廢棄物的產生。

系統模板可以減少模板損耗及提升精度，降低材料損耗模板廢棄物約可減少 70%

鋁模板	VS	木模板
100 次	重複使用	4~8 次
可回收再製	回收機制	無法再製
清水面	混凝土表面處理	需抹面處理
多 16%	成本差異	1

為了環保與提高效益，遠雄建設已開始導入鋁模板工法，以住宅案《遠雄 Park 16》作為首次導入個案，經評估，導入鋁模板工法後預期可減少 70% 的模板廢棄物，減少約 60,841 公斤 CO_2e 的溫室氣體排放量，相當於少砍 110 棵（11m 高）的樟樹。





鋁模板工法循環圖

儘管鋁模板工法有眾多優點，然而其高昂的成本，往往是讓開發商卻步的主因，為了讓鋁模板工法能符合經濟效益，我們已開始評估自行購入鋁模套組的效益。

經過 FG Next 團隊研討，儘管自行購入的成本仍高於木模板的傳統工法，但由於鋁模板有著高度耐用的特性，在完工後仍有 60% 的模板可以延用至下一個案場，隨著重複使用的案場漸增，鋁模板的成本效益亦將逐漸提高，至重複使用至第 3 案起，成本將可以低於傳統木模板 5% 以上。

各模板工法成本走勢

儘管鋁模板導入初期會產生較高的成本，我們仍希望藉由發展規模經濟，讓鋁模板工法不只環保，還能兼顧成本效益，加上鋁模板有著施工快速、修整工序較少的特性，在缺工的時代，也能作為穩定工期以及控制人力成本的替代方案。

建材應用面－提高再生綠建材使用率

隨著客戶對環保和居家健康意識的提高，遠雄建設將再生綠建材和健康綠建材應用於產品中。遠雄建設於 2023 年獲得建照的 3 個案件室內綠建材總使用表面積達 205,597.16 平方公尺；室外綠建材總使用面積達 895.70 平方公尺。不僅符合客戶需求，還有助於降低興建過程中的環境負擔。我們也持續檢討現有產品，以提高綠建材的應用比例。例如，評估是否可將浴廁 PVC 天花板替換為綠建材，以及盤點可使用綠建材的建築部位。

盤點建築物各部位可使用之綠建材：

建築物部位	可使用之綠建材	基本性能要求	再生料使用比率
天花板	矽酸鈣板、纖維水泥板	抗彎強度、耐衝擊性	50%
	石膏板	含水率、吸水性、耐燃性、隔熱性	50%
屋內壁面	矽酸鈣板、纖維水泥板	抗彎強度、耐衝擊性	50%
	陶瓷面磚	含水率、吸水性、耐燃性、隔熱性	20%
	裝飾用珠狀粒料	健康、光滑性	70%
屋內地面	陶瓷面磚	含水率、吸水性、耐燃性、隔熱性	20%
浴室壁面	陶瓷面磚	含水率、吸水性、耐燃性、隔熱性	20%
	裝飾用珠狀粒料	健康、光滑性	70%
隔間牆	矽酸鈣板、纖維水泥板	抗彎強度、耐衝擊性	50%
	建築用隔熱材料	熱傳導係數	30%
	普通磚	吸水率、抗壓強度	40%
屋外壁面	陶瓷面磚	抗壓強度、抗彎強度	20%
	普通磚	吸水率、抗壓強度	40%
	建築用隔熱材料	熱傳導係數	30%

建築物部位	可使用之綠建材	基本性能要求	再生料使用比率
屋頂	水泥瓦	吸水率、抗折強度	25%
	屋頂隔熱磚	抗壓強度、抗彎強度、熱傳導係數	50%
	橡膠地磚	耐衝擊性	80%
鋪面	高壓混凝土地磚	抗壓強度、抗彎強度、耐磨耗性	20%
	混凝土空心磚		
	磨石子地磚		
	陶瓷面磚		
圍牆	混凝土空心磚	抗壓強度、比重	20%
混凝土材料	綠混凝土	抗壓強度	20%
	水硬性混合水泥	抗壓強度、水泥砂漿膨脹率	40%
樓地板緩衝材	橡膠地磚	耐衝撞性	80%

註 1：綠建材包含 – 健康綠建材、生態綠建材、再生綠建材、高性能綠建材
註 2：內政部 108.12.31 公布之綠建築設計技術規範中，室內綠建材使用率基準值 %（Rgic）為 60%

為了持續精進我們的綠建築產品，我們在永續藍圖中設定了提升綠建材使用率的目標，並設定短中長期、室內及室外綠建材使用率等指標，定期檢討建案中可採用綠建材的部位，並確保建材品質無虞。

綠建材使用率	短期（2025）	中期（2030）	長期（2040）
室內	65%	70%	75%
室外	25%	30%	35%

建材應用面－磁磚再生計畫

在建築物的興建過程中，磁磚是一種常用的建材，然而施作時常常有許多材料耗損，形成大量無法利用的廢棄物。為了減少廢棄物的產生，遠雄建設與冠軍磁磚合作，推出磁磚循環再生計劃。

我們在工地現場即將損耗的磁磚分類，委由協力廠商依法回收處理，並運送至冠軍磁磚進行再製，重新投入我們的案場。

以首次實施計畫的住宅案《遠雄青晉》為例，全案施工產生高達近 99 公噸的磁磚耗損，目前已有 25% 的廢料重製完成，且已有 **82 萬塊**再生磁磚使用於新案場 《遠雄夏沐》，成功減量營建廢棄物 **5%**。

冠軍磁磚

綠森林環保科技

磁磚循環經濟示意圖

冠軍磁磚回收績效

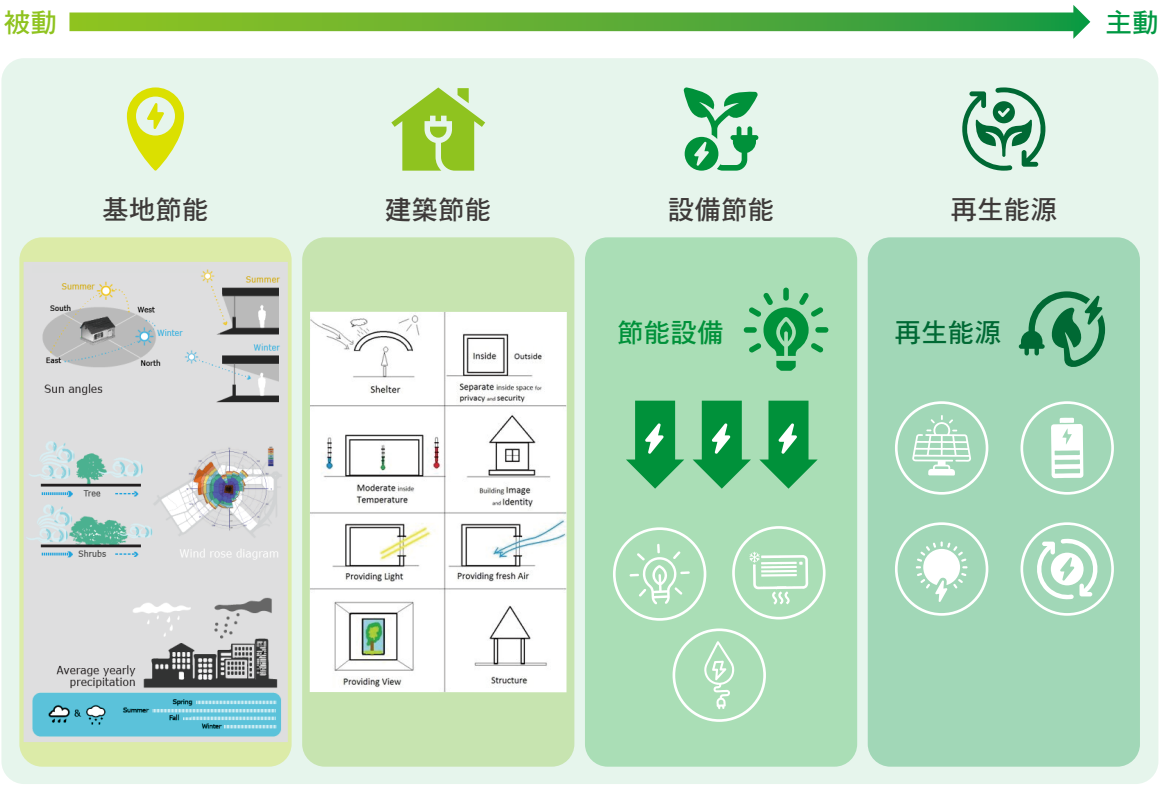
＜遠雄青晉＞回收廢磚量	98,910 kg
已投入再製廢磚量	25,036 kg
＜遠雄夏沐＞再生磚使用	820,000 塊

磁磚循環再生計畫執行實況

設計面－被動式建築設計

以往談論到建築物的節能設計，往往著重在電力或再生能源的設備建立，例如使用省水馬桶、安裝電梯的電力循環系統，或建置太陽能板等，這種設計由於須從人為發動，主動進行減碳，又被稱為「主動式」建築設計。

「主動式」設計雖然可以立竿見影的達到節能效果，但設備節能的效益有限，且有維養成本較高等問題。因此 FG Next 團隊開始研討如何藉由設計手法，在建築規劃階段就利用基地及建築物本身特性，讓室內自動達到舒適溫度，使居住者減少空調使用，達到節能效果，此設計手法被稱為「被動式」建築設計。



▲「被動式」與「主動式」設計都能使建築物達到節能效果

為了將「被動式」建築概念落地執行，我們以北士科的住宅新案 < 遠雄商舟 > 作為首個實施建案，運用電腦運算分析，我們模擬了基地在不同季節的日照時間及角度，在日照強的地方種植樹木製造陰影，在日照較少的地方留下空地，創造戶外景觀，針對日曬較強建築部位，我們亦利用遮陽板、格柵、出挑陽台等設計，達到減少輻射熱的效果，每年可以減少 10.84 公噸的碳排放。

環境優化運用｜景觀節能效率提升

屋頂景觀植栽

一樓景觀植栽

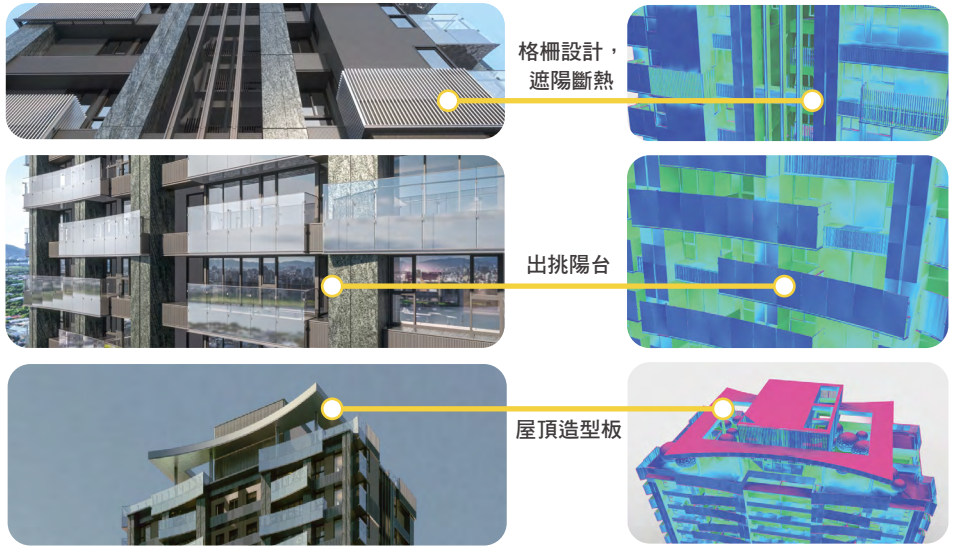
景觀佈局效率遮陽

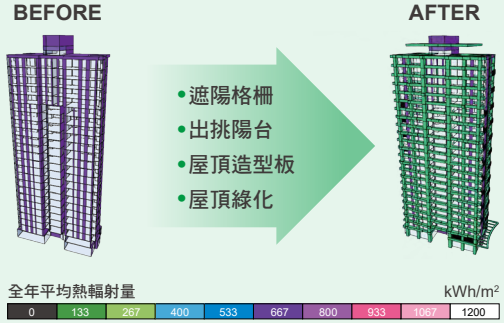
減碳約2.28噸CO_{2e} /yr

*根據經濟部能源署111年度電力排碳係數 0.495kgCO2e/度電

▲透過日照分析，在日照較強處種植樹木遮陽

建築優化運用｜外觀立面節能





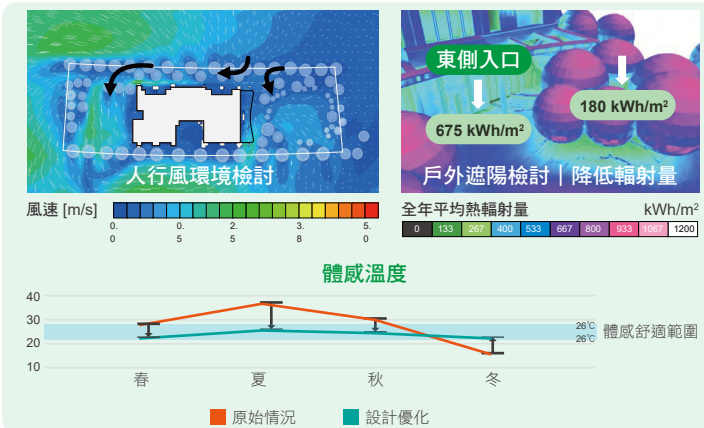
立面設計+屋頂綠化
減少熱輻射，節能效率+2.3%

減碳約8.56噸CO_{2e} /yr

▲利用遮陽板、格柵及陽台設計，可以在熱輻射較強的建築部位達到隔熱效果

除了日照，我們還將環境風場納入模擬情境，針對風壓較強的建築部位，設置了屋簷進行緩衝，間接使得室內可以保持冬暖夏涼的舒適溫度（22˚C~26˚C），自然減少居住者的空調能源消耗，每年可以減少 2.08 公噸的碳排放量。

環境優化運用｜戶外舒適體感提升



提升行人體感舒適度
降低輻射量，空調效能提升

減碳約2.08噸
CO_{2e} /yr

*行政院環保署：空調提升 1 度，減少 6 %耗能，減碳0.84 kg

▲在風壓強的地方設置屋簷緩衝，提升體感舒適度

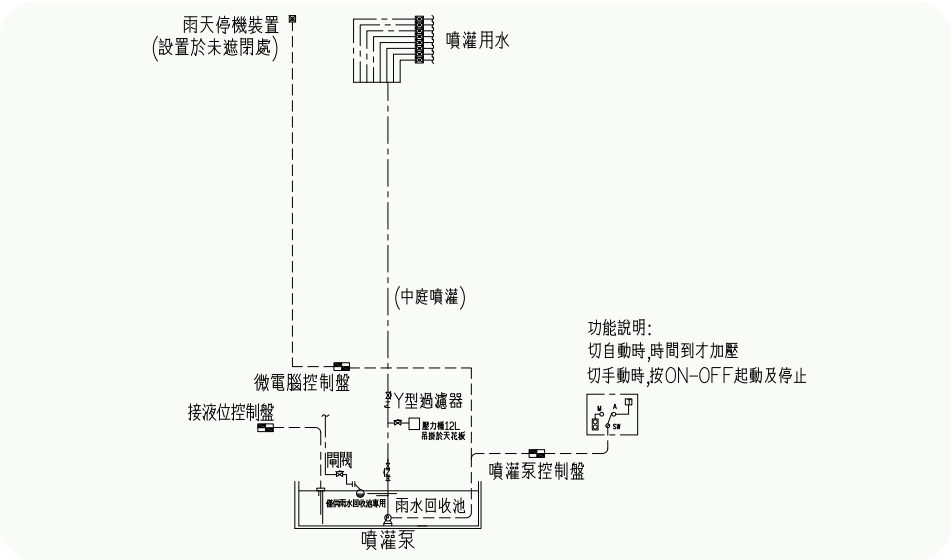
設計面－雨水儲留及再利用系統

近年來極端降雨的事件頻傳，傳統的綠化帶保水設計已不足以應對增加的洪水風險。遠雄建設在 2023 年的 3 個建案中引入了綜合性雨水管理系統。除了在綠地保水方面提供了 106.03 立方公尺的容量，還額外設計了雨水儲留和循環再利用的設施，總儲水量達到 1306.13 立方公尺。

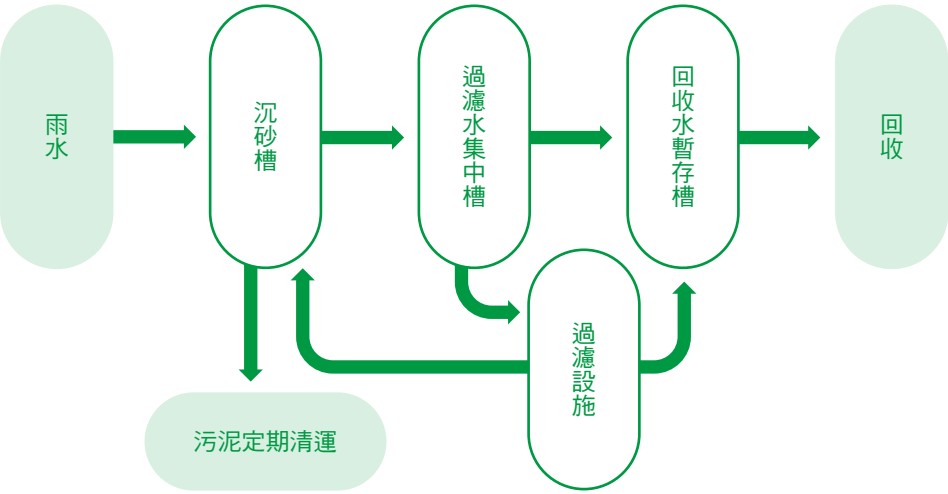
透過屋頂和地面的雨水收集設施，收集到的雨水經過初步過濾後儲存於地下水槽中。再利用的雨水主要用於景觀灌溉、清潔公共區域以及衛生間沖洗，大幅降低對自來水的依賴。此外，地面的滲透設施有助於補充地下水，減少雨水直接進入排水系統，有效降低了洪水發生的機率及對周圍環境的影響。

本設計除了減輕對排水系統的壓力，也提高了水資源的循環利用效率，有效應對高強度降雨帶來的挑戰。我們的建築項目不僅能有效節約水資源，也展示了對環境責任的承諾，符合當今對永續建築的要求，為住戶創造一個更永續、健康的居住與工作環境。

雨水再利用設計圖



雨水回收處理設施流程圖



廢棄物再生面－工地廢棄物再生計畫

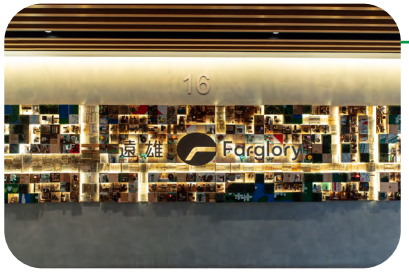
2023 年遠雄營造共計清運 16792.32 公噸的營建廢棄物，為了降低廢棄物處理環境的負擔，我們自 2020 年起即不斷探討營建廢棄物再生的可能性，實現循環經濟。

2020 年，遠雄 FG Next 團隊與 META Design 合作展開「工地計畫」，我們實際走訪工地現場，取得看似已無利用價值的廢棄建材，經由研發再製及重新創作，轉化為具有質感的裝置藝術、燈具、桌椅等。

建材餘料經由設計，轉化為可應用於大樓的家具及建材。當大樓已達使用年限，拆除的廢棄建材亦可透過轉化再次應用於新建大樓。

2021 年適逢遠雄集團職場搬遷，我們將工地計畫的成果應用在職場裝修，16F 總部共享區 **100%** 以再生材料裝潢完成，我們取用了工地內報廢的木模板、安全防墜網、混凝土塊，甚至是大巨蛋使用的鈦版，製成流理臺面、接待櫃檯、員工休息區的吧檯桌椅等，成為同仁相聚時的話題。

退役的木模板，經過拔除鐵釘、磨皮、膠合及設計組裝，重塑為共享區桌面、吧檯椅及流理檯面等木製家具。



遠雄建設總部梯廳的企業形象牆，由 **600** 個方格組成，完全使用工地廢棄物製作而成，為的是向同仁以及訪客展示我們對永續經營的理念及承諾。

到了 2022 年，我們汲取 16F 的裝修經驗，改裝 11 樓新承租樓層，更大量的應用再生石材及木模板等材料，除了延續 16 樓建築永續、循環再生的概念，還融入了更多現代裝潢的風格，擺脫再生材料不美觀的刻板印象。

2022 年完成 **11** 樓職場裝修，除了更大量的運用再生建材，裝修風格也更加貼近現代，打破一般人認為再生材料不美觀的刻板印象。

隨著職場裝修完成，我們將進入下一階段的工地計畫。自 2023 年起，我們與遠雄國際中心大樓管委會合作，逐步改造各樓層的公廁空間。這項計畫與山恩集團合作，將公廁內原本牆面及地面的花崗石拆除後，回收至石材廠進行破碎、篩選、混合原料及壓製，以產出再生石英石大板，並經裁切加工後，重新鋪設於公廁的牆面、地坪及水槽檯面。

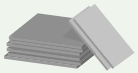
根據混和原料的不同，再生石英石的紋路可以多樣性呈現，並且具備大面積使用的彈性，因此非常適合作為建材使用。此外，再生石英石的硬度可達 5，並有優良的耐酸性能，因此具有提高規模生產的潛力。自再生石英石計畫執行以來，我們已經將近 11 公噸的廢棄石材重製使用，再生率達 **60%**，除了使用在職場裝修，我們還將評估再生石英石在新案公設中應用的可行性，進一步提高減廢效益。

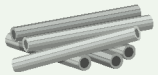
遠雄與 META Design 的《工地計畫》已執行將近 4 年，除了持續改進現有的廢棄物再生技術，我們仍在探索其他材料的再生可能性。截至 2023 年，該計畫已成功使 15 公噸的廢棄物免於焚化和掩埋的命運。雖然成果不算亮眼，但我們相信透過持續嘗試和擴大執行規模，將來也能夠累積相當程度的環境影響力。

讓廢棄品的減法成為守護地球的加法

遠雄從自身做起，一步步催生了工地計畫，將建築與民生廢棄物製作成傢俱、再生建材等…

廢棄石材 10,966kg


廢棄磁磚 40kg


廢棄金屬 508kg

廢棄混凝土 188kg

廢棄模板木材 3,247kg

廢棄塑膠 269kg

目前已減少 **15,217**kg 的營建廢棄物

榮獲獎項

我們與 Meta Design 合作的工地計畫已獲得多項設計獎項肯定，顯見 FG Next 的理念已逐漸被社會所認同。在實踐環保、減廢的同時，營建廢棄物也能夠做出有質感的作品，然而，我們的初衷並非營利，因此我們並未申請專利。相反地，我們希望透過展示的成果作為示範，呼籲同業從善如流，跟進營建廢棄物的循環利用，共同為台灣土地盡一份心力。

與 META Design 合作的「工地計畫」獲獎紀錄

獎項		年份	國家	得獎成果或類別	連結
GOOD DESIGN AWARD 2022	Good Design Award	2022	日本	awareness improvement of waste recycling	
iF DESIGN AWARD 2022	iF Design Award	2022	德國	Interior Architecture / Office Interior	
DESIGN AWARD	Dezeen Awards	2021	英國	Sustainable Interior Longlisted	
dezeen awards 2021 Sustainable Interior Longlisted	金點設計獎	2021	台灣	金點設計獎標章入圍年度最佳設計獎	
TID Taiwan Interior Design 2021 AWARD	TID 台灣室內設計大獎	2021	台灣	TID 評審特別獎	
Shopping Design 2021 BEST100	Shopping Design Best 100	2021	台灣	年度社會關懷友善環境	