

第三章

開發行為變更後環境影響差異分析

第三章 開發行為變更後環境影響差異分析

本案廢棄土方約降低 1,795 m²，由於每小時衍生之車次不變，故相關空氣、噪音、交通之影響與原環境影響說明書一致，並無變化，故原環境影響說明書之相關環境保護對策仍可適用。

3.1 廢棄土

本計畫剩餘土石方，將依學人寄宿舍(1)之環差專案小組審查會議記錄(99.4.1 環署綜字第 0990028358 號函)，台北市政府環境保護局審查意見第 9 點：「剩餘土石方處理應先洽本府工務局，確認本開發案剩餘土石方之土質及開挖時程確實不符北投士林科技園區及社子島開發計畫填土使用需求後，始得委託其他土資場處理。」辦理。

若本案土石方經確認不符北投士林科技園區及社子島開發計畫填土使用需求，則將運送至下列合法棄土場址。

本計畫規劃棄土場址為「台北市亞太營建賸餘土石方及營建混合物資源處理場」、「台北市希望城堡土石方資源處理場」、「基隆市月眉土石方堆置場」（申請中）、「宜蘭縣咸臨土石方資源轉運堆置場」、「宜蘭縣東城土資場」、「新竹市日通營建剩餘土石方資源堆置場（顯耀有限公司）」、「新竹縣榮大土石方既有處理場所」、「宜蘭縣德石土石方資源堆置轉運場」或其他合法棄土場。有關前述棄土場相關資料如表 3-1 所示。

本案預定棄土路線說明如下：

工區→研究院路二段→研究院路一段→經貿二路→三重路→南湖大橋→國道一號→棄土場。

棄土卡車駛出工區後，將朝北往國道一號行駛，並未行經基地南側之胡適國小，本案施工前將持續與學校溝通，保持良好互動，大型施工車輛亦將避開學生上下課時間出入，並加強管制工地出入口，以保障附近地區交通順暢及安全。

表3-1 本案選定之棄土收容場所相關資料

項次	場所名稱	功能	B1~B7			B6~B7		營運期限	收受土質
			核准 填埋量	剩餘 填埋量	核准 處理量	核准 處理量			
1	北投士林科技園區開發計畫 ^註	--	--	--	--	--	--	--	
2	社子島開發計畫 ^註	--	--	--	--	--	--	--	
3	亞太營建賸餘土石方及營建混合物資源處理場	加工型、 轉運型	0	0	1188864 (年)	0(年)	2013/1/18	B1、B2-1、 B2-2、B2-3、 B3、B4、B5、 B6、B7	
4	希望城堡土石方及營建混合物資源處理場	加工型、 轉運型	0	0	1440000 (年)	0(年)	2011/9/23	B1、B2-1、 B2-2、B2-3、 B3、B4、B5、 營建混合物	
5	月眉土石方資源堆置處理場(同意啟用尚未核准收土)	填埋型	8133105.4	0	0(年)	--	2019/6/16	B1、B2-1、 B2-2、B2-3、 B3、B4	
6	咸臨土石方資源轉運堆置場	加工型、 轉運型	0	21424	691200 (年)	0 (年)	2014/11/9	B1、B2-1、 B2-2、B2-3、 B3、B4、B5	
7	東城土資場	填埋型、 轉運型	70000	22596	679000 (年)	0 (年)	2013/4/6	B1、B2-1、 B2-2、B2-3、 B3、B4、B5	
8	日通營建剩餘土石方資源推置場	轉運型	0	0	1000000 (年)	--	2016/4/3	B1、B2-1、 B2-2、B2-3、 B3、B4、B5、 B6、B7	
9	榮大土石方既有處理場所	加工型	0	0	1968960 (年)	144000 (年)	2024/6/28	B1、B2-1、 B2-2、B2-3、 B3、B4、B5、 B6、B7	
10	德石土石方資源堆置轉運場	填埋型、 轉運型	47749	30272	576000 (年)	0 (年)	2012/9/25	B1、B2-1、 B2-2、B2-3、 B3、B4、B5	
11	其他合法棄土場	--	--	--	--	--	--	--	

註：本計畫剩餘土石方，將依學人寄宿舍(1)之環差專案小組審查會議記錄(99.4.1環署綜字第0990028358號函)，台北市政府環境保護局審查意見第9點：「剩餘土石方處理應先洽本府工務局，確認本開發案剩餘土石方之土質及開挖時程確實不符北投士林科技園區及社子島開發計畫填土使用需求後，始得委託其他土資場處理。」辦理。

3.2 水質

一、施工期間

基地施工期間之工程機具及車輛之清洗維修，與施工人員之生活污水為最主要之廢污水來源。此外，由於整地工程造成地表裸露面積增加；且開挖工期，如遇降雨即易造成土壤沖蝕，使地表逕流挾帶泥砂進入附近排水渠道，極易造成阻塞。

施工人員於施工階段產生的生活污水，對排放水體可能造成區域性污染。估計尖峰時段施工人員每日約需 20 人。以施工人員每人每日 120 公升污水量估計，則施工期間每天產生污水量約 2.4 CMD。此部份污水將於工地現場設置流動廁所，或設置合併式處理淨化槽加以處理，故不致產生負面影響。施工機具與車輛之清洗廢水則將予以妥善收集並以簡易沉澱池處理，貯存於工區出口水池，可供運輸車輛離開施工區時能經由水池潤洗車輪。可避免車輛挾帶泥砂污染市區道路。施工機具及車輛之洗滌廢水，應處理至符合放流水（營造業）標準，方可排出。

施工期間污水處理後放流水排放至路側排水溝，並將放流水質檢測納入環境監測計畫，最終承受水體為基隆河。

二、營運期間

本案因重新檢討建築規劃設計，故依內政部營建署建築物污水處理設施技術規範（98.05.27 修正）計算污水量。本案以 H-1 類（寄宿舍類）計算方式計算得污水量為 485 CMD，檢討如表 3-2。

本案變更後為 154 戶，若以每戶 2 人保守推估未來居住人數為 308 人，污水量為 77 CMD。

本計畫產生之廢污水主要為生活污水，計畫完成後，污水可接管納入台北市公共污水下水道，不影響附近水體水質。

表3-2 本案污水量檢討表

項目	污水量計算
污水量計算	$9,687.82 \text{ m}^2 \div 5 \text{ m}^2/\text{人} \times 0.25 \text{ m}^3/\text{人日} = 485 \text{ m}^3/\text{day}$

註：本表為初步檢討，未來以實際送審資料為主。

3.3 溫室氣體檢討及節能減碳計畫

一、節能減碳措施

- (一)本案綠建築評估表詳請參閱附錄二，預計可達銀級綠建築之目標。
- (二)植生綠化參考「空氣品質淨化能力樹種」選擇有良好空氣品質淨化能力之樹種，並以枝葉較茂密之常綠大型喬木為主。
- (三)設置垃圾回收分類暫存區，以配合垃圾分類及垃圾車清運作業。
- (四)設置雨水貯水槽，貯留之雨水經過濾後做為澆灌用水。

二、節能減碳措施檢討

本案以建築物生命週期及碳中和的觀念，進行環境負荷影響評估，估算開發後(含施工及營運階段)溫室氣體排放增量。進而以具體生態設計與節能減碳措施之效益，以「碳中和」的觀念，探討本案所採用的綠建築設計對策之實施，對減低環境負荷的貢獻。

(一)開發後溫室氣體排放增量估算(含施工及營運階段)

- 1.開發前原基地植生碳匯
- 2.建材生產運輸階段
- 3.營建施工階段
- 4.日常耗電量
- 5.日常耗水量
- 6.日常交通運輸
- 7.日常垃圾量
- 8.拆除解體階段

本開發案於開發後溫室氣體排放增量(CP)，詳細計算將依據表 3-3，總計為 41,078,783 kg。

表3-3 開發後溫室氣體排放增量估算

建物名稱	中央研究院學人寄宿舍(2)					基地面積(m ²)	2,478.53
建物用途	寄宿舍					建築面積(m ²)	887.31
使用分區						總樓地板面積(m ²)	18,614.52
建蔽率	40%	預估引進人數	1,938	用水量(CMD)	539	構造	RC
容積率	400%	戶數	154	污水量(CMD)	485	腳踏車	0
樓層數	地上	15	車位	汽車	102	電動汽車	0
	地下	3		機車	148	電動機車	0
階段	類別	單位基準 CO ₂ 排放量值			數量	生命週期年數	小計 (Kg)
開發前 原基地 植生碳匯		闊葉大喬木	22.5 (kg/m ² · yr)		2,478.53	40	74,356
		喬木	15 (kg/m ² · yr)				
		灌木	7.5 (kg/m ² · yr)				
	✓	草地	0.75 (kg/m ² · yr)				
建材生產 運輸階段	✓	RC	210.94 (kg/m ²)		18,615	—	3,926,547
		SRC	214.19 (kg/m ²)				
營建 施工階段		SC	181.17 (kg/m ²)		18,615	—	66,640
		7 公尺	1.65 (kg/m ²)				
		7~15 公尺	2.12 (kg/m ²)				
		15~30 公尺	2.5 (kg/m ²)				
		30~45 公尺	2.75 (kg/m ²)				
	✓	45~60 公尺	3.03 (kg/m ²)				
		60~75 公尺	3.58 (kg/m ²)				
		75~90 公尺	4.41 (kg/m ²)				
日常 耗電量	✓	住宿類	20.81 (kg/m ² · yr)		10,794.01	40	11,102,986
		其他類	114.44 (kg/m ² · yr)				
		學校類	50.8 (kg/m ² · yr)				
		辦公類	90.58 (kg/m ² · yr)				
		醫院類	143.82 (kg/m ² · yr)				
		百貨商場類	179.32 (kg/m ² · yr)				
		旅館類	104.04 (kg/m ² · yr)				
	✓	大型空間	90.58 (kg/m ² · yr)				
✓	地下停車場	11.09 (kg/m ² · yr)		4,774.69			
日常耗水量	✓	以污水排放量推估日用水量	0.195 (kg/度)		196,735	40	1,534,533
日常 交通運輸	✓	汽車位	0.211 (kg/km)		372,300	40	4,568,340
	✓	機車位	0.066 (kg/km)		540,200		
日常垃圾量	✓	垃圾產出(0.997kg/人天)	0.7 (kg/kg)		705,248	40	19,746,941
拆除 解體階段		7 公尺	1.71 (kg/m ²)		18,615	—	58,450
		7~15 公尺	2.2 (kg/m ²)				
		15~30 公尺	2.6 (kg/m ²)				
		30~45 公尺	2.86 (kg/m ²)				
	✓	45~60 公尺	3.14 (kg/m ²)				
		60~75 公尺	3.71 (kg/m ²)				
		75~90 公尺	4.57 (kg/m ²)				
		90 公尺以上	5.71 (kg/m ²)				
總計 CO ₂ 排放量 (kg)							41,078,793

(二) 節能減碳措施及效益分析

(1) 綠建築標章設計效益

- a. 日常節能減碳效益 TCO_{2e} (kg)
- b. 水資源指標節流減碳效益 TCO_{2w1} (kg)
- c. 水資源指標開源減碳效益 TCO_{2w2} (kg)

d. 綠化量指標固定量 TCO_2 (kg)

(2) 資源回收減碳效益 TCO_{2s1} (kg)

(3) 拆除解體廢鋼回收減碳效益 TCO_{2s2} (kg)

碳中和 (減碳量) 分析

$$CN = TCO_2 + TCO_{2e} + TCO_{2w1} + TCO_{2w2} + TCO_{2s1} + TCO_{2s2}$$

(三) 本案節能減碳措施檢討摘要，茲說明如下：

(1) 綠建築標章設計效益

參考財團法人台灣建築中心對於通過綠建築標章審查之建築物。節能、省水之節約效益計算方法。假設通過綠建築標章評估審查之建築物，在節能方面會相較一般建築物節能 20%，省水方面會省水 30% 的前提之下，其評估計算表格及詳細計算將依據表 3-4，總計為 3,899,542 kg。

(2) 資源回收減碳效益 (TCO_{2s1})

參考環保署資料，每回收一公斤資源廢棄物約減少 1 公斤二氧化碳產生。本案預估回收廢棄物量約 962 (kg/日)，40 年生命週期資源回收減碳效益合計 14,048,538 (kg)。

(3) 拆除解體廢鋼回收減碳效益 (TCO_{2s2})

參考張世典 (1998) 提及回收廢鋼每一公斤可以減少二氧化碳排放量 0.62 (kg/kg) 以及楊謙柔 (2000) 針對建築物每平方公尺回收廢鋼所減少之二氧化碳排放量之推估。本案拆除解體廢鋼回收減碳效益計算將依據表 3-5，總計為 1,884 kg。

(4) 碳中和 (減碳量) 分析

本案評估計算開發後溫室氣體排放增量 (含施工及營運階段)，合計減碳量累計：

$$\begin{aligned} CN &= TCO_2 + TCO_{2e} + TCO_{2w1} + TCO_{2w2} + TCO_{2s1} + TCO_{2s2} \\ &= 867,750 + 2,543,816 + 460,360 + 27,616 + 14,048,538 + 1,884 \\ &= 17,949,964 \end{aligned}$$

$$\text{減碳率} = CN/CP = 17,949,964 / 41,078,783 = 43.7\%$$

本案以建築物生命週期及碳中和的觀念，檢討開發前、中、後之 40 年內溫室氣體排放 (含施工及營運階段) 及相關設計措施，預期可以減量約可達 43.7% 以上。

表3-4 本案綠建築設計每年節能省水評估檢討

項次	總樓地板面積(m ²)	EUI	節省效率	係數	年	減碳效益(kg)
日常節能減碳效益 (住宅)	12,735.76	34	0.2	0.612	40	2,120,046
日常節能減碳效益 (地下室)						
項次	日常耗水量(度/年)		節省效率	係數	年	減碳效益(kg)
節水指標節流減碳 效益	TCO ₂ w1	196,735	0.3	0.195	40	460,360
項次	每日雨水回收量 (CMD)		天/年	係數	年	減碳效益(kg)
節水指標開源減碳 效益	TCO ₂ w2	9.7	365	0.195	40	27,616
本案綠化量指標之 CO ₂ 固定量 (TCO ₂)						867,750
合計						3,899,542

表3-5 本案拆除解體廢鋼回收減碳效益評估檢討

構造方式	廢鋼		回收廢鋼所減少之二氧化碳排放量(kg) (總樓地板面積×減少二氧化碳排放量係數)
	產生量 (kg)	減少二氧化碳 排放量(kg)	
RC 構造(m ²)	0.163	0.1012	1,884
SC 構造(m ²)	0.225	0.1395	
SRC 構造(m ²)	0.21	0.1302	

3.4 綠建築及都市熱島效應評估

一、綠建築

本案綠建築評估表詳請參閱附錄二，承諾於使用執照核發後 1 年內，取得黃金級以上綠建築標章。

二、都市熱島效應

根據綠建築評估手冊-社區類 2012 版，都市熱島效應評估包含兩個部分：

(一)都市熱島 EEWH-HI

需建築基地面積達一公頃以上及評估大面積整體環境，無法僅評估單棟建築物，且目前並無分級與認證制度，僅供參考用。

(二)生態社區 EEWH-EC

生態社區 EEWH-EC 之都市熱島效應評估的條件同前，無法評估單棟建築，雖有分級評估，但為生態社區評估系統多項指標項目的其中一項，無法僅送單一指標審查。

本案之基地面積雖有 21,138 m²，但皆為既有之宿舍區及既成巷道，且本次新建

使用之基地面積僅為 2,487.53 m²，未達一公頃以上之評估標準。

本院為了對環境之永續發展有所貢獻，除了承諾將此次新建學人宿舍案之綠建築標章由銀級提升至黃金級外，也針對都市熱島 EEWH-HI 所列之評量項目盡可能的達成（詳附錄二之「生態社區都市熱島評估表」），茲說明如下：

1. 戶外通風評估：因本案為單棟建築且樓高大於 18m，建築配置規畫並無遮蔽地面通風之死角，且地下一樓抬高將近 1.2m 並採自然通風，更有利於地面通風之順暢。
2. 都市熱島減緩效益：以最大面積之綠化植栽與淺色透水磚設計，同時承諾定時於鋪面灑水以降低地表輻射熱及溫度。