第 02319 章
選擇材料回填

1. 通則

1.1 本章概要

說明選擇材料回填之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 透水材料回填

透水材料係用於擋土牆、橋台背面及其他透水管之回填，以利構造物之排水及地下水之排除。

1.2.2 砂與級配粒料回填

砂與級配粒料之回填材料係用於排水管及管線之回填或基礎墊層或契約圖說指定之處，使構造物四周之壓實效果較佳且殘餘沉陷量較少。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 02316 章--構造物開挖

1.3.4 第 02317 章--構造物回填

1.3.5 第 02320 章--不適用材料

1.3.6 第 02722 章--級配粒料基層

1.3.7 第 02726 章--級配粒料底層

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 486 A3005 粗細粒料篩析法

(2) CNS 490 A3009　　粗粒料(37.5mm 以下)洛杉磯磨損試驗法

(3) CNS 11827 A2203　道路用高爐爐碴

(4) CNS 12387 A3285　工程用土壤分類試驗法

(5) CNS 11777-1 A3252-1 土壤含水量與密度關係試驗法（改良式夯實試驗法）

(6) CNS 14732 A3387　依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法

(7) CNS 14733 A3388　以砂錐法測定土壤工地密度試驗法

(8) CNS 15346 A3424　土壤及細粒料之含砂當量試驗法

1.4.2　美國材料試驗協會(ASTM)

ASTM D4253　　土壤相對密度試驗法

1.4.3　目的事業主管機關再利用規定

(1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法

(2) 內政部國土管理署營建事業廢棄物再利用種類及管理方式

(3) 內政部國土管理署營建事業再生利用之再生資源項目及規範

(4) 環境部垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式

(5) 臺北市焚化再生粒料推廣使用作業要點

(6) 臺北市工程使用資源化產品管理辦法

1.5　資料送審

1.5.1　施工計畫

1.5.2　品質計畫

1.5.3　再生粒料供應商於工程進行前，應提送相關供料計畫書，內容陳述該供應再生粒料之品管作業、建議供料稽核方式、相關試驗方法等，經使用單位審查核可後方可供料。

2.　產品

2.1　定義

2.1.1 天然級配粒料係指天然岩石或礫石經碎解、篩選或混合程序所製成之級配粒料。

2.1.2 再生級配粒料應符合 1.4.3 款之相關規定，其再生材料之來源包括：

(1) 符合經濟部「事業廢棄物再利用管理辦法」第 3 條附表規定之飛灰、底灰、廢陶、瓷、磚、瓦、廢鑄砂、石材廢料(板、塊)等，其再利用用途為「鋪面工程之基層或底層級配粒料原料」或「道路工程粒料原料」，並經主管機關同意使用者。

(2) 符合內政部國土管理署「營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」規定之營建混合物，其再利用用途為「道路工程級配料」，並經主管機關同意使用者。

(3) 符合內政部國土管理署「營建事業再生利用之再生資源項目及規範」規定之瀝青混凝土挖（刨）除料，其再生利用用途為「工程填方材料」，並經主管機關同意使用者。

(4) 符合環境部「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」規定之焚化再生粒料，其用途為「基地填築」，並經主管機關同意使用者。

(5) 符合 CNS 11827 道路用高爐爐碴之規定，經碎解、篩選或軋製而成之級配料。

(6) 鋼質粒料（氧化碴）及鈦鐵礦氯化爐渣，不作為本章所規定之回填再生粒料使用。

2.1.3 依環境部「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」，焚化再生粒料之使用地點限制規定(焚化再生粒料用途為控制性低強度回填材料者，其規定詳第 03377 章「控制性低強度回填材料」)：

(1) 不得位於公告之飲用水水源水質保護區、飲用水取水口一定距離、水庫集水區及自來水水質水量保護區範圍內。

(2) 不得位於目的事業主管機關公告之自然保留區、自然保護區、野生動物保護區及野生動物重要棲息環境範圍內。

(3) 不得位於依都市計畫法劃定為農業區、保護區；不得位於依非都市土地使用管制規則劃定為特定農業區、一般農業區及其他使用分區

內之農牧用地、林業用地、養殖用地、國土保安用地、水利用地，及上述分區內暫未依法編定用地別之土地範圍內。

(4) 不得位於依國家公園法劃定為國家公園區內，經國家公園管理機關會同有關機關認定作為前款限制使用之土地分區或編定使用之土地範圍內。

(5) 使用於陸地時，應高於使用時現場地下水位 1m 以上。

2.1.4 回填材料得依工程性質，採用符合本章規定之砂、礫石、碎石、卵石或再生粒料。

2.1.5 除特別註明外，本章再生級配粒料之規定適用於純用再生粒料或混有再生粒料之級配粒料。

2.2 材料

2.2.1 透水材料

(1) 透水材料應為潔淨、堅硬耐磨之砂、礫石、碎石、卵石或再生粒料，不得含有機物、黏土塊等之有害物質，並經工程司核可後使用。

(2) 除契約圖說另有規定外，透水材料之級配按 CNS 486 試驗方法檢驗，通過百分率應符合表 1 類型 1 之規定。

表 1 透水材料之級配

通過百分率 (%)			
試驗篩標稱孔寬	類型 1	類型 2	類型 3
50mm(2”)	100	-	-
37.5mm(1 1/2”)	95~100	100	-
19.0mm(3/4”)	50~100	90~100	100
12.5mm(1/2”)	-	40~100	95~100
9.5mm(3/8”)	15~55	25~40	70~100
4.75mm(No.4)	0~25	18~33	0~55
2.36mm(No.8)	0~5	5~15	0~10
0.075mm(No.200)	0~3	0~3	0~3

(3) 所有供應之粒料，須按 CNS 490 方法試驗，經過 500 迴轉後，其磨損百分率不得大於 40%。

(4) 透水材料依 CNS 15346 試驗，含砂當量不得小於 55%。

2.2.2 砂

本工作所採用之砂，應為潔淨河砂或陸地砂或再生粒料，並符合表 2 之規定：

表 2 砂

試驗篩標稱孔寬	通 過 百 分 率 (%)
4.75mm(No.4)	50~100
0.075mm(No.200)	0~15
含砂當量不得小於 30%	

2.2.3 級配粒料

級配粒料須符合第 02726 章「級配粒料底層」2.2.4 或第 02722 章「級配粒料基層」2.2.4 之規定。

2.2.4 使用再生粒料時，應符合下列規定：

(1) 再生粒料應有明確之產品履歷，包括來源、處理製程及品質管制措施等；材料相關性質應經驗證符合環保法規之無害標準，且滿足道路工程需求，並有文件證明者(包含經環境部認證之檢驗單位所出具之毒性特性溶出程序(TCLP)報告、戴奧辛檢驗報告、pH 值檢驗報告等)。

(2) 再生粒料，應剔除石膏、黏土塊、橡膠、塑膠、紙、布、木材及其他易碎物質等雜質。

(3) 使用再生粒料施工時，應照設計規定進行抽驗工作，必要時，得配合工程司指示進行抽驗。

(4) 使用再生粒料應避免引致地下管線及周遭構造物劣化。

(5) 再生粒料(不含焚化再生粒料)毒性特性溶出程序(TCLP)檢測有毒

重金屬項目、戴奧辛及固體廢棄物於溶液狀態下氫離子濃度指數(pH 值)等，應符合表 3 之規定。

表 3　有毒重金屬、戴奧辛及 pH 值標準

檢驗項目	再生粒料
總鉛(mg/L)	≦5.0
總鎘(mg/L)	≦1.0
總鉻(mg/L)	≦5.0
總硒(mg/L)	≦1.0
總銅(mg/L)	≦15.0
總鋇(mg/L)	≦100.0
六價鉻(mg/L)	≦2.5
總砷(mg/L)	≦5.0
總汞(mg/L)	≦0.2
戴奧辛總毒性當量濃度(ng I-TEQ／g)含 2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等十七種化合物之總毒性當量濃度	≦1.0
pH 值	2.0<pH＜12.5

(6)　焚化再生粒料應符合表 4 之規定。

表 4　非屬垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式公告事項七之限制使用地點(第二級標準)

檢測項目	標準值
戴奧辛總毒性當量濃度（ng I-TEQ/g） 備註：指含 2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等 17 種化合物之總毒性當量濃度	≦0.1
粒徑大小（mm）	≦19
雜質	不得含有大小任二尺度（長度、寬度、深度）超過 20mm 之可燃物、鐵金屬、非鐵金

		屬，以及電池與可辨識之市售產品。
檢測方法	檢測項目	標準值
再生粒料環境用途溶出程序（NIEA R222）	鉛（毫克/公升）	≦0.1
	鎘（毫克/公升）	≦0.05
	鉻（毫克/公升）	≦0.5
	銅（毫克/公升）	≦10
	砷（毫克/公升）	≦0.5
	汞（毫克/公升）	≦0.02
	鎳（毫克/公升）	≦1
	鋅（毫克/公升）	≦50

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 透水材料、砂及級配粒料應按契約圖說及工程司指定之地區內鋪設之，選擇材料之鋪設及壓實，每層最大壓實厚度不得大於 20 cm，且每層壓實度除特殊情形經工程司核可外，須符合以 CNS 11777-1 試驗所得最大乾密度之 95%以上。

3.1.2 回填之材料無法以 CNS 11777-1 試驗求得最大乾密度時，則經工程司同意，可依 ASTM D4253 方法求得其相對密度，相對密度應達 85%以上。

3.2 檢驗

3.2.1 除契約另有約定外，各項材料檢(試)驗如表 5 及施工成果檢驗如表 6：

表 5　天然級配粒料、再生級配粒料檢驗

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻　　率
再生粒料	毒性特性溶出程序(TCLP)	國家環境研究院事業廢棄物檢測方法	詳表 3 及表 4 規定。	供料前須檢附供料計畫書、隨批檢附產品規格證明及每工程或每一料源至少 1 次。
	戴奧辛			
	pH 值(不含焚化再生粒料)			
透水材料、砂及級配粒料	級配料篩分析試驗	CNS 486	依本規範及契約圖說選用材料類型(透水材料、砂與級配粒料)辦理。	1. 天然級配粒料 (1) 數量未達 120 m^3 時免檢驗。 (2) 數量達 120～600m^3 檢驗 1 次。 (3) 數量超過 600 m^3 時，每 600 m^3 加驗 1 次。 (4) 回填砂無辦理洛杉磯磨損率試驗。 2. 再生級配粒料，除供料稽核外，每 500m3 做一次試驗。
	洛杉磯磨損率	CNS 490		
	含砂當量	CNS 15346		

表 6　施工成果檢驗

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻　率
料 透水材料、砂及級配粒	壓實度	CNS 11777-1 CNS 14732 CNS 14733	最大乾密度之 90%以上。（若工地粗粒料含量與夯實試驗不同時，則以 CNS 14732 修正）	每層每 100m^2 1 次
	相對密度	ASTM D4253(當 CNS 11777-1 D 法不適用時選用)	相對密度應達 85%以上。	

4.　計量與計價

4.1　計量

選擇材料回填應按材料種類或材料種類(利用再生粒料種類，註明混合百分比)之壓實方數量，以立方公尺計量，因超挖及施工疏忽所增加之回填數量不予計量。

4.2　計價

4.2.1　選擇材料回填應按材料種類或材料種類(利用再生粒料種類，註明混合百分比)之壓實方數量，以立方公尺計價。

4.2.2　單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他為完成本工作所必需之費用在內。

〈本章結束〉