

第 02331 章 基地及路堤填築

1. 通則

1.1 本章概要

說明土石方工作中基地及路堤填築滾壓之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 基地及路堤之填築鋪平

1.2.2 基地及路堤之灑水滾壓

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 02220 章--工地拆除

1.3.4 第 02231 章--清除及掘除

1.3.5 第 02316 章--構造物開挖

1.3.6 第 02317 章--構造物回填

1.3.7 第 02320 章--不適用材料

1.3.8 第 02322 章--借土

1.3.9 第 02336 章--路基整理

1.3.10 第 02610 章--排水管涵

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 487 A3006 細粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法

(2) CNS 488 A3007 粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法

- (3) CNS 5091 A3090 實驗室土壤含水量測定法
- (4) CNS 11777 A3252 土壤含水量與密度關係試驗法(標準式夯實試驗法)
- (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 12387 A3285 工程用土壤分類試驗法
- (7) CNS 14732 A3387 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法
- (8) CNS 14733 A3388 以砂錐法測定土壤工地密度試驗法
- (9) CNS 15311 A3419 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法

1.4.2 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) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範
- (3) 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
- (4) 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
- (5) 環境部垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式
- (6) 臺北市焚化再生粒料推廣使用作業要點
- (7) 臺北市工程使用資源化產品管理辦法

1.5 定義

- 1.5.1 基地及路堤填築材料包含：工區範圍內之土石方(不適用材料除外)、合法來源之借土適用材料及再生粒料。
- 1.5.2 再生粒料：符合 1.4.2 之相關法令規定之工程填地材料、基地填築材料、路堤填築材料等。
- 1.5.3 使用再生粒料應依照契約圖說載明之使用種類及數量辦理，或經主辦機關同意後方可作為本章之填築材料。
- 1.5.4 再生粒料之來源至少應符合下列規定，且經主辦機關同意：
 - (1) 符合經濟部「事業廢棄物再利用管理辦法」第三條附表規定之煤灰、廢陶、瓷、磚、瓦、廢鑄砂、石材廢料(板、塊)、石材礦泥等，

其再利用用途為「非農業用地之工程填地材料」，並經主管機關同意使用者。

- (2) 符合經濟部「再生利用之再生資源項目及規範」規定之鈦鐵礦氯化爐渣，其再生利用用途為「基地填築材料」或「路堤填築材料」，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「工程填地材料」，並經主管機關同意使用者。
- (4) 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。
- (5) 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」或「路堤填築」，並經主管機關同意使用者。

1.5.5 再生粒料有使用地點之限制，應依 1.4.2 之相關法令規定辦理。

1.6 資料送審

1.6.1 品質計畫

1.6.2 施工計畫

1.6.3 土石方施工計畫或供料計畫

- (1) 使用借土適用材料應符合第 02322 章「借土」規定，並提送土石方施工計畫。
- (2) 使用再生粒料前，廠商應提送供料計畫，其內容應包含再生粒料來源及驗證單位出具合格證明文件、再生粒料與天然粒料混合比例、建議供料稽核方式、相關試驗方法及其相關工程性質等，經工程司審查核可或由主辦機關指定第三者專業機構或專家查證後方可供料。

1.6.4 因土壤含水量過高，或因施工時天候狀況難以翻散曝曬等，難於工期內

完成填築滾壓工序並達到設計圖說規定之土壤強度，經主辦機關同意，得採用再生粒料進行土壤改良混拌。施工前廠商應提出「土壤穩定拌和與施工計畫」送請工程司核定後，方可進行現場土壤改良試拌作業，並依據現場試拌成果決定再生粒料最佳用量與制定正式之施工程序。計畫書最少應包含下列內容：

- (1) 再生粒料種類、來源、供料方式。
- (2) 改良區之土壤分類及性質。
- (3) 再生粒料與土壤穩定配比設計(各改良區之土壤分類及性質不同時，應依據土壤性質分別調整混合比例)。
- (4) 拌和設備(或機具)及拌和程序(包含拌和方式、次數與機具來回趟數)。
- (5) 預期改良成果與驗證檢核方式。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 基地及路堤填築之材料，應為經工程司認可之適當材料並不得含有淤泥、樹根、草皮、腐植土、其他有害物質及不適用材料。不適用材料依第 02320 章「不適用材料」之規定辦理。

2.1.2 除契約圖說另有規定外，路基頂面下 30cm 內之材料，應符合第 02336 章「路基整理」之規定辦理。

2.1.3 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重金屬毒性特性溶出程序報告、戴奧辛檢驗報告、pH 值檢驗報告等)。
- (2) 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。

- (3) 使用再生粒料應避免引致地下管線及周遭構造物劣化。
- (4) 鈦鐵礦氯化爐渣不得與壓力金屬管或與結構相關之金屬配件接觸。
- (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 1 之規定。

表 1 有毒重金屬、戴奧辛及 pH 值標準

檢驗項目	標準
總汞(mg/L)	≤ 0.2
總鎘(mg/L)	≤ 1.0
總硒(mg/L)	≤ 1.0
六價鉻(mg/L)	≤ 2.5
總鉛(mg/L)	≤ 5.0
總鉻(mg/L)	≤ 5.0
總砷(mg/L)	≤ 5.0
總銀(mg/L)	≤ 5.0
總銅(mg/L)	≤ 15.0
總鋇(mg/L)	≤ 100.0
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	$2.0 < \text{pH} < 12.5$

- (6) 依「行政院環境保護署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」)：
 - A. 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。
 - B. 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。

C. 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。

D. 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。

E. 使用於陸地時，應高於使用時現場地下水位 1m 以上。

(7) 焚化再生粒料應符合表 2 之規定。

表 2 垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式非屬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 準備工作

- 3.1.1 本項工作包括基地及路堤之鋪築與壓實，所用材料應為合法來源，並應符合契約圖說所示或工程司指示之整地線、坡度、高程及橫斷面辦理。
- 3.1.2 填築滾壓前，應依第 02231 章「清除及掘除」及第 02220 章「工地拆除」之規定，完成基地內所有清除及掘除、拆除等作業。
- 3.1.3 若有不適用材料，應依第 02320 章「不適用材料」之規定辦理。

3.2 施工方法

3.2.1 填築鋪平

- (1) 在山坡或斜坡上填築時，應依契約圖說或工程司之指示將斜坡挖成台階式，挖出之材料其適用者應用於填築基地並按規定壓實。當原有堤坡或山坡之坡度，若陡於水平與垂直比例為 4：1 者，則其原有坡度應挖成台階，再按規定分層填築，直至次一較高層台階高度。
- (2) 除沼澤地區或契約圖說另有規定外，所有填方及路堤應分層連續填築，且每層壓實方厚度不得超過 30 cm，而每層應與最後完成高程面約略平行。
- (3) 在填築期間應維持平順坡度以利排水。填築層面或坡面遭受嚴重沖刷時，其恢復方法除另有規定或經工程司指示外，不得一次回填。
- (4) 土方填築：指非以砂或石塊為主要材料所填築而成之基地，此等材料應為採自認可之料源地點取得之合格材料。
- (5) 砂方填築：指以砂為主要材料所填築而成之基地，此等材料應為採自認可之料源地點取得之合格材料。
- (6) 石方填築
 - A. 石方填築：係指以石塊為主要材料而構築之基地及路堤，其成分應為粒徑 8cm 以上石料與土壤之混合物，經粒徑分析停留在標稱孔徑 15cm 試驗篩上之石料重量比應達 25%以上。
 - B. 除另有規定外，每層填築壓實厚度不得大於 60cm，填方石料之最大粒徑尺度，不得大於每層厚度之 2/3。
 - C. 所有過大尺度之石塊而其材質仍適用於填築者，應先行處理成所

需尺度後，始可用於填築基地或路堤。

D. 填築應整平使無大石凸出現象，凸出大石應挖除，以免大石周圍壓實不足。

- (7) 如契約圖說規定設置測沉板設施時，填築滾壓達到設計高程或工程司所設定之高程後，於整修路基及鋪築底層前，除契約圖說另有規定外，路堤應自然擱置一段時期，以迄任一 60 日期間以測沉設施測得之路基沉陷量少於 1cm 者為合格；或擱置經過 200 日。二者之耗時較短者，可視為沉陷已穩定之等候期。該等候期之目的，為使路面鋪築前路堤本身能獲得最大之沉陷量，經工程司確認等候期結束後，廠商始可將路堤面整修並再壓實隨之鋪築底層。
- (8) 當填方與構造物交互存在，為避免構造物完成後產生較大沉陷量，採用之預壓工法依契約圖說之規定辦理。
- (9) 鄰接混凝土管填築滾壓應符合第 02610 章「排水管涵」之規定。

3.2.2 灑水滾壓

- (1) 每層在滾壓前應先予處理，使整層材料之含水量均勻並約略等於最佳含水量，且能壓實至要求之壓實度。
- (2) 每層滾壓應使用經工程司認可之壓路機予以均勻壓實。待達規定之壓實度並經工程司核可後方可繼續鋪設下一層。
- (3) 築路機具設備之重量如能使涵管或其他地下構造物發生損壞之虞時，則填方未到適當高度前，不得強行其上，或在其鄰近行動。
- (4) 靠近橋台、擋土牆、翼牆、涵管或其他土石構造物之處，回填時除用壓路機滾壓外，亦得用人工手夯或用機動夯錘夯實之，但不論用何種工具壓實，在壓實工作進行時均應特別小心，勿使其承受過大壓力，以免損及構造物。
- (5) 路基頂面下 30cm 以內者，每層採用密度檢驗以控制其壓實效果，其壓實度須符合第 02336 章「路基整理」之規定。
- (6) 拖運機具應儘可能在每層基地上全面均勻行駛。
- (7) 當基地頂面與原地面之高差大於 2.5m 以上，則該填方之下層部分，

可以車輛連續傾倒及鋪平形成一載重均勻分布層，其最大厚度為 1m。

- (8) 當填築至距路基頂面設計高程下 1.5m 處時，廠商應依工程司指示之預估殘餘沉陷量，予以加填材料。
- (9) 施工時，如發現基礎材料有位移、車輪痕跡及隆起等現象，則廠商應檢討原因，必要時可減少其車輛荷重或改用較輕型之運輸與鋪平機具，俾使次一填築層施工時，不再發生上述隆起等現象，並應經工程司認可為止。

3.3 檢驗

除契約另有約定外，再生粒料檢(試)驗如表 3 及施工成果檢驗如表 4：

表 3 再生粒料檢(試)驗				
名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
再生粒料	有毒重金屬	國家環境研究院事業廢棄物檢測方法	詳表 1 及表 2 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)			

表 4 施工成果檢驗				
名稱	檢驗項目	檢驗方法	規範之要求	頻 率
填築滾壓 (路基頂面下 30cm 以外)	壓實度	CNS 11777-1 及 CNS 14733	最大乾密度之 90%以上(若含有粗粒料則以 CNS 14732 修正)	1. 以每層數量為依據，未達 200 m ² 時免檢驗。 2. 數量達 200 ~ 1000m ² 檢驗 1 次。 3. 數量超過 1000 m ² 時，每 1000 m ² 加驗 1 次。

	滾壓檢驗	重車為後軸雙輪，其後軸載重在 8t 以上，輪胎壓力為 7kgf/cm ²	不產生移動或裂痕凹陷	以認可之重貨車，行駛整個路基面至少 3 次(一往返為 1 次)
--	------	---	------------	---------------------------------

3.4 許可差

基地及路堤斜坡應按契約圖說設定或工程司指示之填方線及坡度完成之。已完成之斜坡與規定坡面之許可差，若按垂直於設計坡面度量時，距路肩高程 1m 以內者，其許可差不得大於 20cm；距路肩高程 1m 以上者，其許可差不得大於 40cm。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 基地及路堤填築滾壓數量，依經滾壓完成後之壓實方，以立方公尺計量。其實作填築滾壓數量依原地面線與設計整地線間之平均端面面積計算之。
- 4.1.2 在山坡側開挖之台階面上或原有填土邊坡上填築，其填築數量應為原地面線與依照設計邊坡線及路基頂面間所量得之體積，台階回填按實作數量計量。
- 4.1.3 填築滾壓數量中應扣除箱涵及橋梁之體積，並扣除構造物周圍回填或已於其他工作項目中計價之填土體積。先填築後挖土之管涵體積不予扣除。

4.2 計價

- 4.2.1 基地及路堤填築滾壓數量，依經滾壓完成後之壓實方，以立方公尺計價。其費用包括為施工所必需之準備工作、分層撒鋪、灑水、滾壓、整修與維護等其他一切附屬工作之費用。
- 4.2.2 台階回填按實作數量計價。
- 4.2.3 預壓土依契約圖說之規定。

〈本章結束〉