

第 03377 章

控制性低強度回填材料

1. 通則

1.1 本章概要

- 1.1.1 控制性低強度回填材料 (Controlled Low Strength Material, 以下簡稱 CLSM) 係由水泥(含水泥系處理劑)、卜作嵐摻料、粒料及水按設定比例拌和而成, 必要時得依規定使用化學摻料。

1.2 工作範圍

本章工作範圍涵蓋 CLSM 之組成材料、性質要求、拌和、設備、品管、檢驗等相關規定。

1.3 相關章節

- 1.3.1 第 02320 章--不適用材料

- 1.3.2 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.4 相關準則

- 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|----------------|--------------------|
| (1) CNS 61 | 卜特蘭水泥 |
| (2) CNS 1240 | 混凝土粒料 |
| (3) CNS 3036 | 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物 |
| (4) CNS 3090 | 預拌混凝土 |
| (5) CNS 3091 | 混凝土用輸氣附加劑 |
| (6) CNS 12283 | 混凝土用化學摻料 |
| (7) CNS 12387 | 工程用土壤分類試驗法 |
| (8) CNS 12549 | 混凝土及水泥砂漿用水淬高爐爐渣粉 |
| (9) CNS 12833 | 流動化混凝土用化學摻料 |
| (10) CNS 13465 | 新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法 |
| (11) CNS 13961 | 混凝土拌和用水 |

- (12) CNS 14842 高流動性混凝土坍流度試驗法
- (13) CNS 15286 水硬性混合水泥
- (14) CNS 15462 控制性低強度材料流動稠度試驗法
- (15) CNS 15862 測定控制性低強度材料施加荷重時機之落球試驗法
- (16) CNS 15863 控制性低強度材料密度(單位重)、拌成物體積、水泥含量及含氣量(比重計法)試驗法
- (17) CNS 15864 新拌控制性低強度材料取樣法
- (18) CNS 15865 控制性低強度材料圓柱試體之製備及試驗法

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) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式
- (4) 行政院環境保護署垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 施工計畫書

1.5.3 拌和設備之說明書

1.5.4 配比設計報告書

承包商應提供生產廠商資料及使用配比表，且應有試拌結果之試驗合格報告，檢附切結書保證 CLSM 不含回脹性粒料。

- ##### 1.5.5 使用再生粒料時，廠商應提送相關供料計畫書，其內容應包含再生粒料產品履歷或經目的事業主管機關認可之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之工程性質等，提供使用單位審查核可後方可供料。

2. 產品

2.1 一般規格

除工程司依工程特殊需求訂定特殊檢驗項目外，CLSM 須符合下表 03377-1 之基本性質規定。

表 03377-1 CLSM 之性質要求

項目	試驗方法	要求
*管流度(cm)	CNS 15462	15-20
*坍流度(cm)	CNS 14842	40 以上
落沉強度試驗	CNS 15862	一般型：24 小時 早強型：4 小時
28 天抗壓強度 (kgf/cm ²)	CNS 15865	35~90
氯離子含量	CNS 13465	如使用於金屬管線埋設物之回填時，須符合 CNS 3090 之規定，如使用於非金屬管線埋設物之回填時，可免辦理本項試驗
註 1：管流度及坍流度可擇一試驗辦理。		

2.2 材料

2.2.1 水泥

- (1) 所使用之水泥應符合 CNS 61 或 CNS 15286 之相關規定。
- (2) 水泥之運送及儲存，除另有規定外，均須符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

2.2.2 水泥系處理劑

如使用現場開挖土石方作為粒料，為增加固化拌和體強度，得使用化學成份中三氧化硫(SO₃)小於 12%之水泥系處理劑，但其餘性質仍應符合 CNS 15286 之相關規定。

2.2.3 卜作嵐摻料

所使用之卜作嵐摻料須符合 CNS 3036 卜特蘭水泥混凝土用飛灰及天然或煅燒卜作嵐摻和物、CNS 12549 混凝土及水泥壩料用水淬高爐爐渣粉之

相關規定。

2.2.4 粒料

CLSM 使用之粒料，可為產製混凝土用粒料、現場開挖土石方或再生粒料，惟嚴禁採用浸水膨脹性材料，如轉爐石等。粒料粒徑不得超過 50 mm，其大於 50 mm 者須篩除或軋碎處理；其中大於 NO.4 試驗篩 4.75 mm 之粗粒料用量不得超過 400 kg/m³。使用粒料之規定如下：

- (1) 混凝土用粒料須符合 CNS 1240 國家標準規定。
- (2) 現場開挖土石方須依 CNS 12387 加以分類，其中泥炭土、高塑性有機質土及低塑性有機質土含量不得大於 10%，並應符合第 02320 章「不適用材料」之相關規定。
- (3) 再生粒料應符合中央目的事業主管機關之相關再利用規定或經第三者專業機構驗證足以滿足工程需求者。

2.2.5 拌和水

混凝土拌和水須符合 CNS 13961 之相關規定。

2.2.6 化學摻料

- (1) 化學摻料須依符合 CNS 3091、CNS 12283、CNS 12833 之相關規定。
- (2) 化學摻料之使用量及使用方法須依照製造廠商之配方說明書並提請工程司認可。
- (3) 若回填區內含有金屬管線，須避免使用含氯化物之化學摻料。

2.3 品質管制

2.3.1 CLSM 之單位重、拌和體積與含氣量試驗須依 CNS 15863 之相關規定進行。

2.3.2 CLSM 回填材料配比設計若經核可，其材料之來源、數量、材料級配及比例等，非經依規定程序報請工程司核准，不得擅自變更。

2.3.3 工程配比設計須使用經核准之材料，工程司得視工程規模及重要性，要求進行試拌工作。

2.3.4 拌和設備規定

- (1) 拌和廠之料倉、計量器、校正用標準砝碼及給水之計量設備等須符合 CNS 3090 規定。

- (2) 使用工地型拌和設備產製 CLSM 時，其拌和設備須事先提送計畫，經工程司認可後方得使用。
- (3) 所有配料及拌和設備，均須隨時保持良好之操作狀態，並須提供足夠充份之預備機件，以備機械發生故障時使用。

2.3.5 試驗一般規定

供應商應提送含括表 03377-1 所列各項性質之試驗計畫，經工程司核可後，進行配比設計試驗。

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 承包商應將控制性低強度材料之作業納入施工計畫書。
- 3.1.2 承包商應於品質計畫書敘明控制性低強度材料之製程管制、配比設計報告、拌和方式及施工方法。
- 3.1.3 採臨時性工地型拌和方式產製者，須先規劃拌和場地、拌和容量(含使用機具說明)、供水方式、拌和料載運方式及運輸路線，並納入施工計畫書說明。
- 3.1.4 採拌和廠產製者，除拌和設備須符合 CNS 3090 預拌混凝土使用設備規定外，須將拌和廠址、拌和料載運方式、運輸路線及相關證明文件納入施工計畫書說明。
- 3.1.5 施工前應先依契約圖說規定完成填築範圍內雜物之清除與基地整平作業，並應確認所有埋設物已按規定裝設及固定完竣，以避免因浮力造成上浮現象。

3.2 產製

所有 CLSM 均須以符合本章第 2.3.4 節規定之拌和設備為之。

3.3 運送

- 3.3.1 承包商應於 CLSM 供料使用前擬具 CLSM 之產製輸運計畫，經工程司審核後為之。

3.3.2 CLSM 之運載方式須採密封方式，避免運載過程漏漿污染路面，若運載時程超過 30 分鐘者，須採混凝土拌和車載運。

3.4 澆置

3.4.1 澆置前，CLSM 須以機械方式充分拌和。

3.4.2 CLSM 灌置入回填區時，應避免對結構體產生偏壓現象。

3.4.3 CLSM 澆置過程中得進行必要之震動搗實。

3.4.4 CLSM 須儘量使用流動性佳之材料，且澆置過程應延長瀉槽或導管，以免拌和料飛濺影響路容環境及行車安全。

3.4.5 俟 CLSM 達初凝或規定強度時，始可開始碎石級配層或鋪設瀝青混凝土路面層(Asphalt Concrete Surface Course)。於鋪設瀝青混凝土路面層之前，應噴灑黏層(Tack Coat)於 CLSM 頂面及瀝青混凝土路面層之切割面，以增加異質材料之黏著。

3.4.6 冷天對 CLSM 的初凝與硬化有不利的影響，天氣過冷時於澆置初凝後，CLSM 頂部表面若有泌水時，應先予以掃除或鋪撒細砂吸乾表面泌水後再予以掃除，須於頂部表面乾燥時，始得鋪設碎石級配層或瀝青混凝土路面層。

3.4.7 CLSM 未初凝之前，應於工作井或管溝兩側進行適當之安全維護，以免人車誤陷工作井或管溝之危險；在瀝青混凝土路面層未鋪設之前，必要時應於工作井或管溝上方鋪設覆蓋板，以便人車通行。

3.4.8 若道路有縱坡度時，需依坡度情況加設隔板或分段施工。

3.5 養護

CLSM 澆置完成後，需視工址環境考慮進行養護，以防水份蒸發。養護方法可使用麻袋、塑膠布及其他適當物品覆蓋或依契約圖說規定辦理，養護時間依契約圖說規定。

3.6 檢驗

3.6.1 CLSM 於澆置時，應依照 CNS 15864 所規定之程序取樣，進行檢、試驗。

3.6.2 應進行包括管流度或坍流度及氯離子含量試驗。試驗應依 CNS 15462 與 CNS 14842 及 CNS 13465 之相關規定進行，試驗頻率與抗壓強度試驗相

同，工程司得視現場狀況隨時增加試驗頻率。

3.6.3 為確保後續工作的執行，工程司得要求進行 CNS 15862 落沉強度試驗，當落沉強度試驗之壓紋直徑小於 76 mm，可做為進行後續工作之判定。

3.6.4 抗壓強度試驗

(1) 每種 CLSM 每澆置 50m^3 應取樣一次製作二組試體，其中一組為備用試體，每組至少三只圓柱試體，但分批取樣餘數未達 25m^3 者，得併入前次取樣，各試體試驗結果之平均值為該組之試驗結果。

(2) 圓柱試體須依照 CNS 15865 規定製作及試驗。

(3) 除設計時另有規定外，CLSM 規定抗壓強度為 28 天齡期之試驗強度。

(4) 合格標準：

A. 任一組試驗結果為依 3.6.4(1) 製作之試體抗壓強度之平均值(以 M 表示)。

B. 任一組試驗結果(M)大於等於 $35\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，亦小於等於 $90\text{kgf}/\text{cm}^2$ 時，其所代表之 CLSM 數量為合格。前述數量依契約詳細價目表所列單價計價。

(5) 不合格處置：

A. 任一組試驗結果(M)大於 $90\text{kgf}/\text{cm}^2$ 且小於等於 $100\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，則已澆置之 CLSM 得以有條件接受；但此有條件接受之 CLSM 應依該組抽驗代表數量按契約單價計算扣減 5%。

B. CLSM 試體任一組試驗結果 (M) 小於 $35\text{kgf}/\text{cm}^2$ 且大於等於 $30\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，則已澆置之 CLSM 得以有條件接受；但此有條件接受之 CLSM 應依該組抽驗代表數量按契約單價計算扣減 5%。

C. CLSM 試體任一組試驗結果 (M) 大於 $100\text{kgf}/\text{cm}^2$ 時，則其所代表之 CLSM 混凝土視為不合格，CLSM 應由承包商自費挖除重做，如廠商提出，不妨礙安全及使用需求、亦無減少通常效用或契約預定效用，並經監造單位審查及業主同意，得改採該批檢驗代表數量不計價，並罰扣原應付價金之 20% 方式辦理，廠商仍負該範圍之保固責任，並於竣工圖上標示(不計價範圍)，不計價範圍不再

納入驗收範圍。

D. CLSM 試體任一組試驗結果 (M) 小於 30kgf/cm² 時，則其所代表之 CLSM 混凝土視為不合格，CLSM 應由承包商自費挖除重做。

E. 如承包商對該部份 CLSM 試體之強度有懷疑時，得要求辦理複驗，複驗之試體須為同一組之備用試體，且每組試體個數不得少於三個（複驗以一次為限，試驗單位由工程司指定）。複驗結果不合格時應將其所代表部份及連帶部份安全受影響之結構體拆除重做。拆除重做之一切費用，概由承包商負擔。

3.6.5 保固期間 CLSM 產生回脹情形處置

- (1) 回脹路段之 CLSM 全數挖除，若管段或其他設施因而有不良處則拆除重裝或更新，開挖部分應使用切割機及依規定厚度鋪設面層，其餘開挖影響面依規定厚度及整車道方式辦理銑刨加鋪或打除重鋪，改善後路面應符合第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」或第 02751 章「水泥混凝土鋪面」之要求，並依照相關章節辦理各項檢(試)驗。
- (2) 自改善完成日起，乙方保固期限依契約規定重新起算至保固期滿無回脹為止，始得解除保固責任並發還保固金。

4. 計量與計價

4.1 計量

控制性低強度回填材料按「立方公尺」計量，除另有規定或工程司另有指示外，其數量依竣工圖說所示之尺度或現場量測之尺度計算之。

4.2 計價

4.2.1 控制性低強度回填材料之付款按契約詳細價目表之單價給付，其單價包括一切人工、材料、鋪築、養護、工具、裝備及雜項費用以及其他依設計圖、規範或工程司指示之一切工作在內。

4.2.2 本章工作項目名稱及計價單位例舉如下。

工作項目名稱

計價單位

控制性低強度回填材料

立方公尺

〈本章結束〉