

第03377章 控制性低強度回填材料

1. 通則

1.1 本章概要

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

本章內容包含CLSM之組成材料、性質要求、拌和、設備、品管、檢驗及計量與計價等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 卜特蘭水泥

1.2.2 粗粒料

1.2.3 細粒料

1.2.4 混凝土用水

1.2.5 化學摻料

1.2.6 飛灰

1.2.7 拌和

1.2.8 輸送

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 1237 | 混凝土拌和用水試驗法 |
| (3) CNS 1240 | 混凝土粒料 |
| (4) CNS 1241 | 利用鑽心試體測定混凝土構件厚度試驗法 |

- (5) CNS 3036 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物
- (6) CNS 3090 預拌混凝土
- (7) CNS 3091 混凝土用輸氣附加劑
- (8) CNS 12283 混凝土用化學摻料
- (9) CNS 12549 混凝土及水泥壘料用水淬高爐爐渣粉
- (10) CNS 12833 流動化混凝土用化學摻料
- (11) CNS 14842 高流動性混凝土坍流度試驗法

1.4.2 美國材料試驗學會 (ASTM)

- (1) ASTM D2487 Standard Practice for Classification Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)
統一土壤分類法
- (2) ASTM D4832 Standard Test Method for Preparation and Testing of Controlled Low Strength Material (CLSM) Test Cylinder
CLSM圓柱試體之製作與試驗法
- (3) ASTM D5971 Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Controlled Low Strength Material
新拌CLSM之取樣法
- (4) ASTM D6023 Standard Test Method for Unit Weight, Yield, Cement Content, and Air Content (Gravimetric) of Controlled Low Strength Material (CLSM)
新拌CLSM之單位重、拌合體積、水泥含量與含氣量(比重)試驗法
- (5) ASTM D6024 Standard Test Method for Ball Drop on Controlled Low Strength Material (CLSM) to Determine Suitability for Load Application
以落沉球判定CLSM之可加載重時機試驗法
- (6) ASTM D6103 Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material (CLSM)
CLSM之流動性試驗法

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 施工計畫

1.5.3 拌和設備之說明書

1.5.4 配比設計報告書

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 材料一般規格

除工程司依工程特殊需求，訂定氯離子含量等特殊檢驗項目外，CLSM應符合下表一之基本性質規定。

表一、CLSM 之性質要求

項目	試驗方法	要求
*管流度 (cm)	ASTM D6103	15-20
*坍流度 (cm)	CNS 14842	40 以上
落沉強度試驗	ASTM D6024	一般型：12 小時 早強型：3.5 小時
抗壓強度 (kgf/cm ²)	ASTM D4832	12 小時材齡 7kgf/cm ² 以上 28 天材齡 30-90kgf/cm ²

*註 1：管流度及坍流度可擇一試驗辦理

*註 2：另 ASTM D4832 與 CNS 1232 差異在於二者加載速率之規定不同，CLSM 之抗壓強度檢驗速率較慢，為 CNS 1232 所未規定者，故其抗壓強度試驗方法應依照 ASTM D4832 之規定。

2.1.2 水泥

- (1) 所使用之水泥應符合CNS 61「卜特蘭水泥」之相關規定。
- (2) 水泥之運送及儲存，除另有規定外，均須符合本綱要規範第03050章「混凝土基本材料及施工一般要求」內相關條款之要求。

2.1.3 卜作嵐摻料

- (1) 所使用之卜作嵐摻料應符合CNS 3036「混凝土用飛灰及天然或煅燒卜作嵐攪和物」、CNS 12549「混凝土及水泥壩料用水淬高爐爐渣粉」之相關規定。
- (2) 卜作嵐摻料之運送及儲存，除另有規定外，均須符合本綱要規範第03050章「混凝土基本材料及施工一般要求」內相關條款之要求。

2.1.4 粒料

CLSM使用之粒料，可為產製混凝土用粒料、或再生粒料。粒料粒徑不得超過19mm，其大於19mm者應篩除或軋碎處理；其中大於NO.4試驗篩4.75mm之粗粒料用量不得超過400 kg/m³。使用粒料之規定如下：

- (1) 混凝土用粒料應符合CNS 1240國家標準之規定。
- (2) 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公正機關驗證足以滿足工程需求者。

2.1.5 拌和水

應依CNS 1237之相關規定進行，並應符合本規範第03050章「混凝土基本材料及施工一般要求」之要求。

2.1.6 化學摻料

- (1) 化學摻料應依符合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應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，應避免使用含氯化物之化學摻料。

2.2 品質管制

2.2.1 CLSM之單位重、拌合體積與含氣量試驗應依ASTM D6023之相關規定進行。

2.2.2 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、比例等，非經依規定程序報請工程司核准，不得擅自變更。

2.2.3 工程配比設計應使用經核准之材料，按重量或體積配料並在準備供料之場地試拌。

2.2.4 拌和設備規定

- (1) 拌和廠之料倉、計量器、校正用標準砝碼、給水之計量設備等須符合CNS 3090 A2042之規定。
- (2) 使用工地型拌和設備產製CLSM時，其拌和設備應事先提送計畫，經工程司認可後方得使用。
- (3) 所有配料及拌和設備，均應隨時保持良好之操作狀態，並應提供足夠充份之預備機件，以備機械發生故障時使用。

2.2.5 試驗一般規定

供應商應提送含括表一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 施工前應先依設計圖說之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均應以符合2.2.4節規定之拌和設備為之。

3.3 運送

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

3.4 澆置

- 3.4.1 澆置前，CLSM應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澆置時得以卸槽導引入管溝內，卸槽斷面須平順而圓角。

- 3.4.4 CLSM 具有高流動性，可自行填實管線間之空隙，因此澆置後勿需進行搗實之工作。

- 3.4.5 管溝內之管線導管應先定位固定，以避免澆置CLSM時管線導管因浮力而上舉。

- 3.4.6 俟CLSM達初凝狀況時，即可開始鋪設瀝青混凝土路面層(Asphalt concrete surface course)路面層。於鋪設瀝青混凝土路面層之前，應噴灑粘層(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。

- 3.4.7 鋪築瀝青混凝土路面層時，應依道路主管機關瀝青混凝土路面工程施工說明書之規定辦理。

- 3.4.8 使用CLSM回填範圍內，應無鋼筋及其他預埋鐵件，以免銹蝕。

- 3.4.9 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，始得鋪設瀝青混凝土路面層。

- 3.4.10 CLSM未初凝之前，應妥做管溝兩側之安全維護，以免人車誤陷管溝之危險；在瀝青混凝土路面層未鋪設之前，必要時於管溝上方鋪設覆蓋板，以便人車通行。

3.4.11 若道路有縱坡度時，需依坡度的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設計圖說規定辦理，養護時間依設計圖說規定。

3.6 檢驗

3.6.1 CLSM於澆置時，應依照ASTM D 5971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在內之施工中試驗。試驗應依ASTM D 6103與CNS 14842高流動性混凝土坍度試驗法之相關規定進行，試驗頻率不得少於抗壓強度試驗之1倍，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ASTM D 6024落沉強度試驗等試驗項目，當落沉強度試驗之壓紋直徑小於76mm，可做為進行後續工作之判定。

3.6.4 乙方至甲方辦理完工結案時，應檢附CLSM經檢驗機構或專業技師簽認之強度試驗報告，以便函送甲方核備。

3.6.5 抗壓強度試驗

(1) 每種CLSM每澆置 50 m^3 應取樣一次製作二組圓柱試體，不足 50 m^3 者以 50 m^3 計，但分批取樣餘數未達 25 m^3 者，得併入前一組取樣，每次澆置量未達 20 m^3 者經工程司同意得免作抗壓強度試驗。

(2) 圓柱試體應依照ASTM D4832之規定製作及試驗。

(3) 除設計時另有規定外，CLSM抗壓強度依2.1.1所示試驗強度規定。

4. 計量與計價

4.1 計量

本工作不予計量。

4.2 計價

控制性低強度回填材料(CLSM) 已包含於相關契約工作項目單價內，另無其他給付。

〈本章結束〉