

第 03377 章 控制性低強度回填材料 CLSM

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 R2001 | 卜特蘭水泥 |
| (2) CNS 1237 A3050 | 混凝土拌和用水試驗法 |
| (3) CNS 1240 A2029 | 混凝土粒料 |
| (4) CNS 1241 A3053 | 利用鑽心試體測定混凝土構件厚度試驗法 |
| (5) CNS 3036 A2040 | 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物 |
| (6) CNS 3090 A2042 | 預拌混凝土 |
| (7) CNS 3091 A2043 | 混凝土用輸氣附加劑 |
| (8) CNS 12283 A2219 | 混凝土用化學摻料 |

- (9) CNS 12549 A2233 混凝土及水泥壩料用水淬高爐爐渣粉
- (10) CNS 12833 A2245 流動化混凝土用化學摻料
- (11) CNS 14842 A3400 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 品質計畫書

1.5.2 施工計畫

1.5.3 拌和設備之說明書

03377%20 控制性低強度回填材料

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

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：24 小時 早強型：4 小時
抗壓強度 (kgf/cm ²)	ASTM D4832	90 以下

*註 1：管流度及坍流度可擇一試驗辦理

*註 2：另 ASTM D4832 與 CNS 1241 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 1241 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煨燒卜作嵐攪和物」、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、現場開挖土石方或再生粒料。粒料粒徑不得超過 50mm，其大於 50mm 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/立方公尺。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) 現場開挖土石方應依 ASTM D2487「統一土壤分類法」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%，並應符合本規範第 02320 章「不適用材料」之要求規定。

(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核可。

(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 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 2.2.3 節規定之拌和設備為之。

3.3 運送
承包商應於 CLSM 供料使用前擬具 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 澆置過程中得進行必要之震動搗實。

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次數，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 抗壓強度試驗

(1) 圓柱試體應依照 ASTM D4832 之規定製作及試驗。

(2) CLSM 混凝土澆置之取樣組數如下：

每天(或累計)澆置數量	取樣組數
200 立方公尺以下	1
200~400 立方公尺	2

以下依此比例增加取樣組數

- (3) 每組圓柱試體之數目為 3 個，每個試體皆應於規定之齡期試驗其 f_c' 。但工程總金額大於(含)新台幣 2000 萬元之工程，每組圓柱試體之數目為 5 個，每個試體皆應於規定之齡期試驗其 f_c' 。
- (4) 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。
- (5) 合格標準：
合格標準：圓柱試體於規定齡期試驗之抗壓強度 (f_c')，若符合下列規定，則其所代表已澆置之混凝土即為合格：
 - A. 任何連續三次強度試驗結果之平均值等於或超過規定強度 f_c' 。
 - B. 每次強度試驗結果皆等於或超過規定強度 $f_c' - 35\text{kgf}/\text{cm}^2$ 。
 - C. 圓柱試體個數超過 25 個時，其偏差係數低於或等於百分之二十。
- (6) 未達合格標準之措施
 - A. 混凝土圓柱試體不合格時，則該試體所代表之混凝土及其連帶部份安全受影響之結構體視為不合格應拆除重做。
 - B. 如執行單位或承包商對該部份混凝土試體之強度有懷疑時，得辦理混凝土鑽心試驗(以一次為限，試驗單位由本局指定)，經加做混凝土鑽心試驗者，以該混凝土鑽心試驗為準，其拆除重做範圍同混凝土鑽心試體不合格時。
 - C. 所需一切費用概由承包商負擔。
 - D. 路面工程不合格者得以加鋪方式辦理，惟加鋪厚度不得小於原設計厚度，加鋪長度不得少於 50 公尺，並於加鋪範圍外繼續抽驗至合格為止。

4. 計量與計價

4.1 計量

CLSM 之工作依詳細價目表相關項目及數量計量。

4.2 計價

CLSM 之工作依契約詳細價目表相關項目所示之單價及數量計價。

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。

〈本章結束〉