

## 「控制性低強度回填材料(CLSM)」修正對照表 109.5.15

修正內容	現行內容	說明
<p>1.1 本章概要</p> <p><b>說明</b>控制性低強度回填材料 (Controlled Low Strength Material, 以下簡稱 CLSM) 之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。</p>	<p>1.1 本章概要</p> <p><u>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之高水灰比混凝土, 必要時得使用化學摻料。其與預拌土壤材料(RMSM)最大區別為, RMSM 係使用土壤材料, 而 CLSM 使用粒料(砂及骨材)。</u></p>	<p>本項原有內容屬材料一般性質, 故移至 2.1.1 款。本章概要依一般施工規範方式敘述。</p>
<p>1.2 工作範圍</p> <p>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。</p>	<p>1.2 工作範圍</p> <p>1.2.1 <u>卜特蘭水泥</u></p> <p>1.2.2 <u>粗粒料</u></p> <p>1.2.3 <u>細粒料</u></p> <p>1.2.4 <u>混凝土用水</u></p> <p>1.2.5 <u>化學摻料</u></p> <p>1.2.6 <u>飛灰</u></p> <p>1.2.7 <u>拌和</u></p> <p>1.2.8 <u>輸送</u></p>	<p>參照工程會綱要規範, 具體說明工作範圍, 而非相關材料款項。</p>
<p>1.4.1 中華民國國家標準(CNS)</p> <p>(1)CNS 61 卜特蘭水泥</p> <p>(2)CNS 1237 混凝土拌和用水試驗法</p> <p>(3)CNS 1240 混凝土粒料</p> <p>(4)CNS 3036 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物</p> <p>(5)CNS 3090 預拌混凝土</p> <p>(6)CNS 3091 混凝土用輸氣附加劑</p> <p>(7)CNS 12283 混凝土用化學摻料</p> <p>(8)CNS 12549 混凝土及水泥壩料用水淬高爐渣粉</p> <p>(9)CNS 12833 流動化混凝土用化學摻料</p> <p>(10) CNS 14842 高流動性混凝土坍</p>	<p>1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)</p> <p>(1)CNS 61 <u>R2001</u> 卜特蘭水泥</p> <p>(2)CNS 1237 <u>A3050</u> 混凝土拌和用水試驗法</p> <p>(3)CNS 1240 <u>A2029</u> 混凝土粒料</p> <p>(4)CNS 3036 <u>A2040</u> 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物</p> <p>(5)CNS 3090 <u>A2042</u> 預拌混凝土</p> <p>(6)CNS 3091 <u>A2043</u></p>	<p>早期 CNS 尚無制定相關試驗法, 目前已陸續頒訂新規定, 爰參照工程會綱要規範、公路總局及高雄市政府等規範, <b>新增(11) CNS 12387 工程用土壤分類試驗法</b>、(12) CNS 13465 新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法、(13) CNS 15462 控制性低強度材料流動稠度試驗法、(14) CNS 15862 測定控制性低強度材料施加荷重時機之落球試驗法、(15) CNS 15863 控制性低強度材料密度(單位重)、拌成物體積、</p>

<p>流度試驗法</p> <p>(11) CNS 12387 工程用土壤分類試驗法</p> <p>(12) CNS 13465 新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法</p> <p>(13) CNS 15462 控制性低強度材料流動稠度試驗法</p> <p>(14) CNS 15862 測定控制性低強度材料施加荷重時機之落球試驗法</p> <p>(15) 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</p> <p>(16) CNS 15864 新拌控制性低強度材料取樣法</p> <p>(17) CNS 15865 控制性低強度材料圓柱試體之製備及試驗法</p>	<p>混凝土用輸氣附加劑</p> <p>(7)CNS 12283 <a href="#">A2219</a></p> <p>混凝土用化學摻料</p> <p>(8)CNS 12549 <a href="#">A2233</a></p> <p>混凝土及水泥壩料用水淬高爐爐渣粉</p> <p>(9)CNS 12833 <a href="#">A2245</a></p> <p>流動化混凝土用化學摻料</p> <p>(10) CNS 14842 <a href="#">A3400</a> 高流動性混凝土坍流度試驗法</p>	<p>水泥含量及含氣量(比重計法)試驗法、(16) CNS 15864 新拌控制性低強度材料取樣法、(17) CNS 15865 控制性低強度材料圓柱試體之製備及試驗法</p>
<p>1.4.2 美國材料試驗學會 (ASTM)</p> <p>(1) ASTM D2478 Standard Practice for Classification Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) 統一土壤分類法</p> <p>(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</p> <p>(3) ASTM D5971 Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Controlled Low Strength Material 新拌 CLSM 之取樣法</p> <p>(4) ASTM D6023 Standard Test Method for Unit Weight, Yield,</p>	<p>1.4.2 美國材料試驗學會 (ASTM)</p> <p>(1) 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</p> <p>(2) ASTM D5971 Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Controlled Low Strength Material 新拌 CLSM 之取樣法</p> <p>(3) ASTM D6023 Standard Test Method for Unit Weight, Yield, Cement Content, and Air Content (Gravimetric) of Controlled Low Strength</p>	<p>參照公路總局及高雄市政府規範新增(1) ASTM D4832 Standard Practice for Classification Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) 統一土壤分類法；其餘依序調整序號。</p>

<p>Cement Content, and Air Content (Gravimetric)</p> <p>of Controlled Low Strength Material (CLSM)</p> <p>新拌 CLSM 之單位重、拌合體積、水泥含量與含氣量 (比重) 試驗法</p> <p>(5) ASTM D6024 Standard Test Method for Ball Drop on Controlled Low Strength Material (CLSM) to Determine Suitability for Load Application</p> <p>以落沉球判定 CLSM 之可加載重時機試驗法</p> <p>(6) ASTM D6103 Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material (CLSM)</p> <p>CLSM 之流動性試驗法</p>	<p>Material (CLSM)</p> <p>新拌 CLSM 之單位重、拌合體積、水泥含量與含氣量 (比重) 試驗法</p> <p>(4) ASTM D6024 Standard Test Method for Ball Drop on Controlled Low Strength Material (CLSM) to Determine Suitability for Load Application</p> <p>以落沉球判定 CLSM 之可加載重時機試驗法</p> <p>(5) ASTM D6103 Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material (CLSM)</p> <p>CLSM 之流動性試驗法</p>	
<p>1.4.3 目的事業主管機關再利用規定</p> <p>(1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法</p> <p>(2) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範</p> <p>(3) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式</p> <p>(4) 環保署垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式</p>		<p>參照工程會綱要規範新增 1.4.3 款，目的事業主管機關之再利用相關規定俾利管控相關再生粒料之使用安全。</p>
<p>1.5.1 廠商資料</p> <p>拌和廠資格(含工廠登記、公司登記證明文件、操作許可等)、設備型式、位置、所採用之拌和設備、單位產量、材料供應資料等。</p> <p>如使用焚化底渣應檢附環保署「焚化再生粒料流向管理系統」之登錄證明及工程所在地環保局</p>	<p>1.5.1 品質管制計畫書計畫</p>	<p>一、刪除品質計畫，係配合近年修訂原則，品質計畫與施工計畫整併於整體品質計畫、與施工計畫提報。</p> <p>二、本款修正為廠商資料，參考本署 109 年 2 月修訂之第 03310 章結構用混凝土規</p>

<p>同意使用文件。</p>		<p>範，修正增列本款廠商資料、拌和廠資格與應送審資料之相關文件資料，並修正序號。</p>
<p>1.5.2 相關試驗報告</p> <p>(1) 驗證報告</p> <p>供應單一工程 CLSM 總量大<sup>3</sup> 5,000m<sup>3</sup> 之拌和廠，應參考 CNS3090 辦理相關設備檢驗，提送實驗室驗廠報告(含設備檢驗合格資料、預拌混凝土操作程序證明、經濟部標檢局度量衡設備校驗等文件，程序無須 TAF 認證)，經監造單位審核通過後方得供料。</p> <p>(2) 配比設計報告</p> <p><sup>3</sup>數量 &lt; 2,000m<sup>3</sup> 者得送相同拌和場 1 年內經監造單位(各行政機關均可)核可之配比設計；如數量 ≥ 2,000m<sup>3</sup> 者，須提送新配比設計。</p> <p>配比報告應包含水泥、礦物摻料、化學摻料、粒料物理性質試驗結果、粗(細)粒料之級配資料(應列成表格或線圖)、粒料及礦物摻料與水泥之比重、水與膠結料之重量比、坍流度、抗壓強度(<math>f_c'</math>)等。</p> <p>(3) 再生粒料試驗報告</p> <p>設計使用再生粒料者，除於配比設計報告中檢附相關試驗報告並敘明其物理、化學性質外，另應檢附符合 2.1.5 款規定之相關試驗報告與證明文件，及一年內符合規定之八大重金屬與戴奧辛含量試驗報告。</p>	<p><u>1.5.2 施工計畫</u></p>	<p>一、刪除施工計畫，係配合近年修訂原則，品質計畫與施工計畫整併於整體品質計畫、</p> <p>二、本款修正為相關試驗報告，再細分為驗證報告、配比設計報告及再生粒料試驗報告 3 目</p> <p>三、參考本署結構用混凝土規範，規定供應總量大於 5 千 m<sup>3</sup> 者，應檢附拌合廠驗證報告。</p> <p>四、詳述配比設計報告應包含內容與數量達 2000 立方應重新提送之規定。</p> <p>五、另為確實管控再生粒料之性質與來源，增加再生粒料試驗報告、八大重金屬與戴奧辛含量試驗報告等送審資料之規定。</p>
	<p><u>1.5.3 拌和設備之說明書</u></p>	<p>刪除，已分述於 1.5.1 與 2.2.1 款。</p>
	<p><u>1.5.4 配比設計報告書</u></p>	<p>刪除，已併入</p>

		1.5.2(2)款。
<p>2.1.1 材料一般規格</p> <p>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。除契約另有規定，其坍流度、氣離子含量、抗壓強度、落球試驗之凹痕直徑等基本性質應符合 3.5.1 款表一相關規定。</p>	<p>2.1.1 材料一般規格</p> <p>除契約另有規定，訂定特殊檢驗項目外，CLSM 應符合下表一之基本性質規定。表一、CLSM 之性質 要求。</p>	<p>修正內容，將原 1.1 項內容宜移至本款，其中 RSM 本署已另有施工規範故刪除其相關說明，並補充 CLSM 基本性質，原有表一刪除，改列於 3.5.1 款表一並詳加敘明相關內容。</p>

<p>2.1.4 粒料</p> <p>CLSM 使用之粒料，除契約另有規定外可為產製混凝土用粒料或再生粒料。粒料之標稱最大粒徑不得超過 19mm，其中大於 No. 4 試驗篩 4.75 mm 之粗粒料用量不得 400kg/m<sup>3</sup>。使用粒料之規定如下：</p> <p>(1) 混凝土用粒料應符合 CNS 1240 國家標準之規定。</p> <p>(2) 現場開挖土石方應依 NS12387 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%。</p> <p>2.1.5 「再生粒料」使用規定：</p> <p>(1) 應符合 1.4.3 中央目的事業主管機關之相關再利用規定。</p> <p>(2) 再生粒料之來源包括：石材廢料、營建混合物、水庫淤泥、脫硫爐石粒料、電弧爐氧化渣、燃煤底灰、焚化底渣，其品質應符合「內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」、「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」及環保署「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之要求，且其再利用用途為「控制性低強度回填材</p>	<p>2.1.4 粒料</p> <p>CLSM 使用之粒料，除契約另有規定外可為產製混凝土用粒料或再生粒料。粒料之標稱最大粒徑不得超過 19mm。使用粒料之規定如下：</p> <p>(1) 永久性構造物混凝土用粒料應符合 CNS 1240 國家標準之規定。</p> <p>(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，或經第三公正單位驗證足以滿足工程需求者。</p>	<p>一、參照工程會綱要規範、交通部、公路總局等規範，新增粒徑大於 No. 4 試驗篩 4.75 mm 之粗粒料使用上限。</p> <p>二、參照工程會、公路總局、高雄市政府及自來水公司等施工規範，增訂 2.1.4(2) 目，現地開挖之土石方質地，如符合相關規定，且現場工作面可設置相關拌和設備者，得使用現場開挖土石方，以節省工程經費並排除使用再生粒料而遭民眾質疑水資源安全之爭議。</p> <p>三、增訂 2.1.5 款相關內容，明訂再生粒料使用條件，使用料源以正面表列方式敘明及推廣水庫淤泥再利用，其種類如下：石材廢料、營建混合物、水庫淤泥、電弧爐氧化渣、脫硫爐石粒料、燃煤底灰、焚化底渣；應檢附</p>
---	--	--

<p>料原料」。</p> <p>(3)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。供應商應檢附預拌廠之操作許可文件，其中再生粒料種類僅可以含前述(2)所示項目，不得有其他種類者，否則視為不可供料廠。</p> <p>(4)如使用焚化底渣，應符合環保署「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」及其附表之規定，且須經地方環保局檢驗合格方得使用。另，屬原水管路等構造物回填，或位處水庫集水區、自來水水質水量保護區等範圍內之構造物回填，因涉及民眾用水安全疑慮，尚不適宜採用。</p> <p>(5)再生粒料取代天然粒料之使用量，不得超過粒料總重量之 50%[]為限；其種類須經機關同意後辦理。</p>		<p>相關證明文件、試驗報告與拌和廠之操作許可等資料，以確保工程品質與水資源安全。另，行政院原能會「建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點」已於 106.11 廢止，故刪除本項。</p> <p>三、再生粒料取代天然粒料之使用量，參考工程會 CLSM 綱要規範定為 50%，惟執行機關得配合循環經濟政策調整。</p>
<p>2.1.6 拌和水</p> <p>應依 CNS 1237 之相關規定進行，並應符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之要求。</p>	<p>2.1.5 拌和水</p> <p>CNS 1237 之相關規定進行，並應符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之要求。</p>	<p>章節碼順延</p>
<p>2.1.7 化學摻料</p> <p>(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<b>監造</b>工程司認可</p>	<p>2.1.6 化學摻料</p> <p>(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。</p>	<p>章節碼順延</p> <p>工程司修正為<b>監造</b>工程司</p>
<p>2.1.8 其他摻料</p>	<p>2.1.7 其他摻料</p>	<p>章節碼順延</p>
<p>2.2 設備</p> <p>2.2.1 拌和設備規定</p> <p>(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</p>	<p>2.2 品質管制</p> <p>2.2.1 圓柱試體製作依各種不同結構物、各類</p>	<p>一、參考工程會 CLSM 綱要規範，增加 2.2 設備及 2.2.1 拌和設備規</p>

參考 CNS 3090[ ]之規定辦理。

- (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，經監造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。

混凝土強度之個別數量計算，指定需辦理圓柱試體製作表列據以執行，並編列檢驗費用。契約工作數量增減時，增減試驗組數。

#### 2.2.2 混凝土圓柱試體製作及頻率規定如下

(1) 圓柱試體製作頻率規定如下：

A.各種不同強度之混凝土量少於 500 m<sup>3</sup> 者：於 200 m<sup>3</sup> 以內作試體 1 組，200 m<sup>3</sup> 至 350 m<sup>3</sup> 作試體 1 組，350 m<sup>3</sup> 以後作試體 1 組。

B.各種不同強度之混凝土量超過 500 m<sup>3</sup> 以上者：500 m<sup>3</sup> 以內部分按前項規定製作試體；超過 500 m<sup>3</sup> 部分，每 300 m<sup>3</sup> 作 1 組試體，餘數達 40 m<sup>3</sup> 以上者增做 1 組。

(2) 圓柱試體製作、養護及試驗之相關規定

A.混凝土圓柱試體每組製作 3 個，辦理 28 天抗壓強度試壓，以供作品質評估之用。

為預測 28 天抗壓強度之需要，得增作 2 個試體，

定。原 2.2 品質管制調整至 2.3 項。

二、原 2.2.2 款刪除，內容整併於 3.5.6 款

	<p>辦理 7 天抗壓強度試驗。</p> <p>B. 圓柱試體應在澆置現場由廠商所指派專業人員製作。監造工程司以不褪色之油性筆書寫工程名稱、澆置日期、澆置位置、設計強度及簽名等資料於紙上，於圓柱試體製作完成後將該紙張浮貼於圓柱試體上。監造工程司得視需要指定取樣製作圓柱試體。</p> <p>C. 圓柱試體製作完成後應集中放置於監造工程司指定之地點，靜置及保護至少 24 小時後再運往實驗室。</p> <p>D. 圓柱試體脫模時，廠商應會同監造工程司確認該試體及貼紙後，並以不褪色之油性筆於試體側面書寫工程名稱、澆置日期、澆置位置、設計強度及簽名，並依 CNS 1231 之規定養護。</p>	
<p>2.3 品質管制</p> <p>2.3.1 CLSM之單位重、拌和體積與含</p>		<p>一、參照工程會綱要規範補充新增相</p>



氣量試驗應依 CNS15863(或 ASTM D6023)之相關規定進行。

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

2.3.3 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。

#### 2.3.4 一般規定

(1) CLSM 製作供應請參考 CNS3090 「預拌混凝土」製程；使用工地拌和 CLSM 需經機關許可，並依本規範及「公共工程工地型預拌混凝土設備設置及拆除管理要點」規定辦理。

(2) 廠商購買 CLSM 時應考慮其品質、產能及運送應能符合工程施工所需及不影響工程施工進行，廠商對所選定之拌和廠及 CLSM 品質應負完全責任。

(3) CLSM 之品質不符合規定之情形，經通知未依期限改善時，監造工程司得要求廠商改自其他拌和廠購買，廠商不得拒絕，其造成之一切損失概由廠商負責。

(4) 監造工程司對運送至工地之 CLSM 品質有質疑時，得要求至 CLSM 拌和廠進行必要的取樣檢驗及設備檢查，廠商應要求拌和廠配合辦理，如拌和廠拒絕配合辦理，監造工程司得要求廠商改自其他拌和廠購買，廠商不得拒絕，其造成之一切損失概由廠商負責。該項取樣之檢驗費用，如檢驗合格，費用由機關負擔，如不合格則由廠商負擔。

(5) 廠商於訂約後，若適當運距內之合法拌和廠，均無法供應滿足工程質與量需要之混凝土，經機關同意改設置工地型 CLSM 拌和設備；其審查程序及改置設備準備過程，不得為停止工地 CLSM 項目施工原因；其所延誤之工期，應以設置工地型 CLSM 拌和設備期間拌和廠實際供應短少量所影響工期，經機關核定後納入展延工期辦

關品質管制內容 2.3.1、2.3.2、2.3.3 款，俾提升組成料源品質與拌和料供料品質。

二、原 2.2.3 款一般規定整併至本 2.3.4 款，並修正預拌混凝土名稱為 CLSM，供應廠商可為預拌混凝土廠或專供 CLSM 拌和廠，惟其製程可參考 CNS3090 規定辦理，故名稱修正為拌和廠。

<p>理。因改採用工地型 <b>CLSM</b> 拌和設備所增加設置所需組拆、租金及規費等契約項目及費用，依契約第三章契約變更相關條文之不另增加契約價金原則辦理。</p>		
<p>3.2 運送</p> <p><b>廠商</b>應於CLSM供料使用前擬具CLSM之產製輸運廠商資料，經監造工程司審核後為之。</p>	<p>3.2 運送</p> <p>承包商應於CLSM供料使用前擬具CLSM之產製輸運廠商資料，經監造工程司審核後為之。</p>	<p>為統一用語，承包商修正為廠商。</p>
<p>3.3 澆置</p> <p>3.3.1 澆置前之準備<b>與檢查</b></p> <p>(1)澆置面之之處理：  <b>CLSM</b>澆置於已施築之混凝土表面或岩石面時，澆置前表面應保持清潔、粗糙、潤濕，並清除多餘之積水。  <b>CLSM</b>澆置於土壤表面時，應先將表面之雜物及有機物質清除，並整平。</p> <p>(2)模板及鋼筋：應於澆置<b>CLSM</b>前清理乾淨，模板不得有積水，鋼筋不得有浮銹。</p> <p>(3)埋設物：<b>CLSM</b>內之預埋物，應依照設計圖說位置準確定位並妥為固定，避免因碰撞或<b>CLSM</b>搗實而發生位移。</p> <p>(4)實施自主檢查：<b>CLSM</b>澆置前之各項工作項目如鋼筋、模板、埋設物及其他相關作業等工作應實施自主檢查，以確保各項工作確實完成。</p> <p>(5)澆置前之通知  A. 澆置<b>CLSM</b>前應通知監造工程司。未經監造工程司同意，不得於構造物之任何部位澆置<b>CLSM</b>。  B. 經監造工程司查驗未合格者，廠商應即時進行改善，並延後澆置時間，經再次查驗通過後，方得澆置<b>CLSM</b>。</p> <p><b>(6)警示帶:除設計圖說另有規定外，屬考慮再挖者之管線鋪</b></p>	<p>3.3 澆置</p> <p>3.3.1 澆置前之準備</p> <p>(1)澆置面之之處理：  <u>混凝土</u>係澆置於已施築之<u>混凝土</u>表面或岩石面時，澆置前表面應保持清潔、粗糙、潤濕，並清除多餘之積水。  <u>混凝土</u>係澆置於土壤表面時，應先將表面之雜物及有機物質清除，並整平。</p> <p>(2)模板及鋼筋：應於澆置<u>混凝土</u>前清理乾淨，模板不得有積水，鋼筋不得有浮銹。</p> <p>(3)埋設物：<u>混凝土</u>內之預埋物，應依照設計圖說位置準確定位並妥為固定，避免因碰撞或<u>混凝土</u>搗實而發生位移。</p> <p>(4)實施自主檢查：<u>混凝土</u>澆置前之各項工作項目如鋼筋、模板、埋設物及其他相關作業等工作應實施自主檢查，以確保各項工作確實完成。</p> <p>(5)澆置前之通知  A. 澆置<u>混凝土</u>前應通知監造工程司。未經監造</p>	<p>一、修正 3.3.1 款名稱。</p> <p>二、為統一用語，修正混凝土為 CLSM。</p> <p>三、增列(6)警示帶、(7)坍流度、(8)氣離子，為澆置前檢查項目。</p>

<p>設，應鋪設警示帶，並採用平面式警示帶(材質為聚氯乙稀PVC)或折疊式塑膠警示帶(材質為聚乙烯PE或聚丙烯PP)。應埋設於管線上方約 40 公分處，依設計圖說規定之管徑大小配置適當數量之條數平直鋪設，警示帶接續處施工，應重疊鋪設 1 公尺以上，以足夠保護管線不致被挖及。</p> <p>(7) 坍流度:澆置前應辦理坍流度檢驗。</p> <p>(8) 氯離子:澆置前應辦理氯離子含量檢驗。</p>	<p>工程司同意，不得於構造物之任何部位澆置<u>混凝土</u>。</p> <p>B. 經監造工程司查驗未合格者，廠商應即時進行改善，並延後澆置時間，經再次查驗通過後，方得澆置<u>混凝土</u>。</p>	
<p>3.3.2 澆置作業</p> <p>(1)CLSM 澆置時應均勻鋪築，以避免對管件或結構體產生偏移或浮升現象。如為埋設管線，應依管徑大小控制分層澆置之厚度及速度以防止管體上浮。</p> <p>(2)CLSM 澆置過程原則無須搗實；惟有埋設件之部份仍應進行必要之震動搗實、及道路有縱坡度時，依現地坡度需要可調配較低坍度、低水膠比之 CLSM 並依坡度的情況加設隔板，而以搗實方式施工。</p> <p>(3)CLSM 澆置應以均勻(uniform)且左右平均的方式置入回填區，以避免對結構體產生偏壓現象。</p> <p>(4)CLSM澆置完成面不得高低起伏應平整。</p>	<p>3.3.2 CLSM 澆置時應均勻鋪築，以避免對管件或結構體產生偏移或浮升現象。</p> <p>3.3.3 CLSM 澆置過程中，有埋設件之部份應進行必要之震動搗實。</p>	<p>原 3.3.2、3.3.3 款屬澆置作業事項，整併於 3.3.2 款澆置作業；另參考台水公司 CLSM 施工說明，補充相關澆置作業應注意事項。</p>
<p>3.4 養護與後續作業</p> <p>3.4.1 養護</p> <p>CLSM 澆置完成後，需進行灑水養護或使用麻袋、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。</p> <p>3.4.2 落球試驗</p>	<p>3.4 養護</p> <p>CLSM 澆置完成後，需視工址環境考慮進行養護，以防水份蒸發。</p>	<p>參照工程會綱要規範明確訂定養護方式及增訂 3.4.2 款後續落球試驗辦理時機。其時間與凹痕直徑應二者均符合表一規定時，方可辦理後續(鋪</p>

CLSM 澆置後如有後續作業(如 AC 鋪設)，應辦理落球試驗，符合表一規定後，方可進行後續作業。		面)作業。
---	--	-------

<p>3.5 檢驗</p> <p>3.5.1 除契約另有規定外，CLSM 之材料、設備及施工品質等檢(試)驗項目與標準如下表：</p> <p>表一、CLSM 品質管理標準表(如第 13 頁表一)</p> <p>3.5.2 使用再生粒料者，應於資料送審階段檢附一年內符合相關規定之八大重金屬與戴奧辛含量檢測報告。</p> <p>施工中則依契約規定次數辦理試驗，除契約圖說另有規定外，每澆置數量累積達 1,000m<sup>3</sup> 取樣試驗 1 次；或依監造工程司指示時辦理。</p> <p>3.5.3 辦理坍流度檢驗時應詳實記載試驗值、取樣位置(樁號、高程)、車號及照相。如未符合表一規定時，該車之 CLSM 不得使用並應運離工地，並依合約要求之配比設計進行配比調整，直至符合要求為止。</p> <p>3.5.4 回填處如無配置鋼筋、鋼管等金屬材，無金屬腐蝕疑慮者得報請監造工程司同意後，免辦理氯離子含量檢驗；惟設計使用再生粒料者，仍應辦理。</p> <p>水溶性氯離子含量應符合 CNS 3090 表 7 之規定(即 3.5.1 款表一)，未符合規定時，該車之 CLSM 不得使用並應運離工地。</p> <p>3.5.5 CLSM 設計強度須明確為單一值，俾利單價分析與配比設計採用，且應符合 3.5.1 款表一標準範圍內。</p> <p>屬不再挖除者如基礎、橋墩、側溝或擋土牆邊坡等開挖設置</p>	<p>3.5 檢驗</p>	<p>一、原 3.5~3.7 整併為 3.5。各相關檢試驗項目整併於表一 CLSM 品質管理標準表呈現，並增加八大重金屬與戴奧辛取樣試驗、警示帶檢驗等項。</p> <p>二、補充說明設計強度須為單一值，俾利單價分析與配比設計採用，強度範圍如修正後表一規定；屬永久構造者，修正為不再挖除者，其標準強度修正為 50~90kg/cm<sup>2</sup>。</p> <p>三、目前工地實務係以坍度錐量測坍流度為原則，故刪除管流度試驗。</p> <p>四、相關檢試驗規定依據，調整 CNS 與 ASTM 次序，以國家標準 CNS 優先，惟配合各實驗室認證規定不同，試驗可二擇一。</p> <p>五、參照工程會綱要規範、交通部、公</p>
--	---------------	---

<p>後之回填。</p> <p>考慮再挖者係指鋪面、管線鋪設，如原水管、自來水延管、簡易自來水管線等之回填者，日後維修或更換時須再開挖。</p> <p>3.5.6 CLSM 圓柱試體抗壓強度試驗</p> <p>CLSM 圓柱試體應依照 CNS15864、CNS15865(或 ASTM D 5971、ASTM D 4832)等規定之程序取樣及製作，並進行檢、試驗。</p> <p>(1)CLSM 圓柱試體製作及頻率規定如下：</p> <p>A. 各種不同強度之 CLSM 每累積澆置 100 m<sup>3</sup> 應取樣製作圓柱試體 1 組，餘數達 40 m<sup>3</sup> 以上者增做 1 組。</p> <p>B. 圓柱試體取樣、製作及養護等相關規定：</p> <p>a. 圓柱試體取樣除契約另有規定外，以在 CLSM 輸送至澆置位置(一般為輸送管之管尾)取樣為原則。</p> <p>b. 除設計時另有規定外，CLSM 使用之試體模可為 10 cm (φ) ×20 cm (H) 及 15 cm (φ) ×30 cm (H) 等二種。規定抗壓強度為 28 天齡期之試驗強度，試體每組製作 3 個，辦理 28 天抗壓強度試壓，以供作品質評估之用。</p> <p>c. 圓柱試體應在澆置現場由廠商所指派專業人員製作。監造工程司以不褪色之油性筆書寫工程名稱、澆置日期、澆置位置、設計強度及簽名等資料於紙上，於圓柱試體製作完成後將該紙張浮貼於圓柱試體上。監造工程司得視需要指定取樣</p>		<p>路總局與本署結構用混凝土等規範之檢驗頻率，修正提升圓柱試體製作頻率，及刪除 7 天試體抗壓試驗</p> <p>六、抗壓強度不合品之判定，維持原規定，僅補充說明超出表一規定強度範圍上下限 10%者之評估方式。</p> <p>七、依照 CNS15865CLSM 圓柱試體之製備與試驗法之規定，試體模僅為 10*20cm 與 15*30cm 二種故刪除原有 7.5*15cm 者</p>
--	--	---

製作圓柱試體。

d. 圓柱試體製作完成後應集中放置於監造工程司指定之地點，靜置及保護至少 24 小時後再運往實驗室。

e. 圓柱試體脫模時，廠商應會同監造工程司確認該試體及貼紙後，並以不褪色之油性筆於試體側面書寫工程名稱、澆置日期、澆置位置、設計強度及簽名，並依 CNS 15865(或 ASTM D4832)之規定養護。

#### (2) 不合格品之判定及處理

A. 廠商未依照規定製作圓柱試體、或未適當保護致該組試體部分或全部損壞（或遺失）者，該組試體所代表之 CLSM 數量視為不合格。

B. CLSM 圓柱試體未依期會同送驗者，依下列規定辦理：

a. 廠商應於圓柱試體材齡達 28 天時向監造工程司提出申請會同辦理圓柱試體抗壓強度試驗，其最遲試驗期限不得超過 35 天。

b. 超過規定期限試驗者處該組試體所代表之 CLSM 工料款之 10% 為罰款；惟若該部份之數量不計價者則不罰。

#### (3) 圓柱試體抗壓強度試驗結果及評估

A. 1 組 3 個之 28 天圓柱試體抗壓強度其平均值超出表一規定強度範圍上下限 10%者，不再開挖者： $fc' < 45$  (kgf/cm<sup>2</sup>) 或  $fc' > 99$  (kgf/cm<sup>2</sup>)、考慮再開挖者： $fc' < 18$  (kgf/cm<sup>2</sup>) 或  $fc' > 55$ (kgf/cm<sup>2</sup>)，該組試體所代表之 CLSM 數量視為

<p>不合格。</p> <p>B. 評估為不合格者，廠商應依不合格品之管制程序檢討分析發生原因，並提出矯正與預防措施，以確保 CLSM 品質之穩定性並符合規範要求；該檢討分析及矯正與預防措施等資料應報監造單位備查。</p> <p>C. 除契約另有規定外，經判定品質不合格之 CLSM 應拆除重做，重做部份並依規定做圓柱試體及相關規定之試驗，一切費用由廠商負擔；惟經執行機關評估同意不拆除時，該部分之 CLSM 數量不給價，執行機關進行評估所需進行之一切試驗費用均由廠商負擔。</p>		
<p>4.2.2</p> <p>各試驗費計價包括一切人工、材料、機具、設備、動力、取樣、運輸及試驗等費用在內。</p>	<p>4.2.2</p> <p>各項檢驗費計價包括一切人工、材料、機具、設備、動力、取樣、運輸及試驗等費用在內。</p>	<p>檢驗費修正為試驗費</p>
<p>4.2.4 本章 1.5.2 配比設計尚無要求送實驗室設計；惟機關視需求請廠商委託實驗室辦理時，應覈實編列相關設計費用。</p>	<p>4.2.4 落沉試驗及坍流度試驗不予計價。</p>	<p>一、刪除原內容，其費用已包含於 CLSM 費用中。</p> <p>二、另依工程會 109 年 4 月 20 日 10900066941 號函函示增列本款，機關如有委託實驗室辦理之需求，應覈實編列配比設計費用。</p>



表一、CLSM 之性質要求 (原規定)

項目	試驗方法	要求
*管流度 (cm)	ASTM D6103	15-20
*坍流度 (cm)	CNS 14842	40~60
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 <sup>2</sup> )	ASTM D4832	永久構造：50 以上 考慮再開挖者：20~50
氯離子含量	CNS 13465	符合 CNS3090 之規定，如無鋼材腐蝕疑慮時，報請監造工程司同意後，得免辦理本項試驗。

3.5.1 表一 CLSM 品質管理標準表(修正後)

檢驗項目	檢驗規定 (方法)	檢驗標準	檢驗頻率	檢驗時機
八大重金屬 與戴奧辛含 量報告	TCLP 毒性特性 溶出程序、 NIEA 801.13B 戴奧辛檢測法	符合經濟部事業廢 棄物再利用管理辦 法與相關環保法規 等、符合 2.1.5(5) 經地方環保局檢驗 合格證明	1. 材料送審階 段 1 次。 2. 依契約規定 頻率，或視需 要依監造工程 司指示。	1. 資料送審 階段。 2. 施工中， 累積 1000m <sup>3</sup> 取樣試驗。
坍流度	CNS 14842	40 以上 (cm)	1. 每天早上及 下午第一車各 1 次、圓柱試 體製作時 1 次、監造工程 司指示時(抽 驗)。 2. 本項屬廠商 自主檢驗，資 料建檔備查。	施工中，澆 置前工地現 場取樣檢驗
氯離子含量	CNS 13465	<sup>3</sup> ≤0.15 (kg/m)	屬 3.5.4 款規 定時，檢驗頻 率同坍流度。	施工中，澆 置前工地現 場取樣檢驗

抗壓強度	CNS 15864、 CNS 15865 或 ASTM D4832	不再挖除者： <sup>2</sup> 50~90(kgf/cm) 考慮再開挖者： <sup>2</sup> 20~50(kgf/cm)	每累積100M <sup>3</sup> 製作圓柱試體 1組	施工中，工 地現場取樣 送實驗室試 驗
警示帶	尺規、目視	1. 依設計圖說，材 質為聚氯乙炔 PVC 或聚乙烯 PE 或聚丙烯 PP。 2. 接續處應重疊鋪 設 1 m 以上	1 次，如分段 施工則為多次	施工中，管 線上層 CLSM 澆置前，工 地現場檢驗 或取樣試驗
落球試驗之 凹痕直徑	CNS 15862 或 ASTM D6024	一般型：24 小時 ≤76 (mm) 早強型：4 小時 ≤76 (mm)	依鋪設長度， 每 100m 檢驗 1 處	施工後，進 行後續作業 前，工地現 場檢驗