

經濟部水利署施工規範「第 03378 章 多孔混凝土」修正對照表

本次修正規定	原規定	修正說明
<p>1.1 本章概要</p> <p>1.1.1 說明多孔混凝土工程中之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。</p> <p>1.1.2 多孔混凝土又稱無細粒料混凝土(No-fines concrete)或透水混凝土，為由均勻級配之粗粒料、微量或無細粒料，且無足量水泥漿之混凝土材料。其藉由粗粒料表面的水泥漿體，使粒料因表面接觸而互相固結產生強度，同時形成多孔隙的<u>混凝土骨架</u>，提供透水功能。本章多孔混凝土應用於堤防、護岸之綠化植生護坡工法，係將植生機能附加於混凝土結構體上之多孔質素材，可作為動植物與微生物等棲息及繁殖場所及<u>鋪面與道路</u>。</p>	<p>1.1 本章概要</p> <p>1.1.1 <u>多孔混凝土又稱無細粒料混凝土(No-fines concrete)或透水混凝土，為由均勻級配之粗粒料、微量或無細粒料，且無足量水泥漿之混凝土材料。其藉由粗粒料表面的水泥漿體，使粒料因表面接觸而互相固結產生強度，同時形成多孔隙的結構體，提供透水功能。本章說明多孔混凝土工程中之材料配合設計、檢驗、施工及養護等相關規定。</u></p> <p>1.1.2 本章多孔混凝土應用於堤防、護岸之綠化植生護坡工法，係將植生機能附加於混凝土結構體上之多孔質素材，可作為動植物與微生物等棲息及繁殖場所，<u>而非結構體用途，故其無法承受太大的載重。</u></p>	<p>修正文字並將 1.1.1 章節內容調整至 1.1.2。</p>
<p>1.2 工作範圍</p> <p><u>包括多孔混凝土之拌和、輸送、澆置、養護、接縫處理、檢驗等相關工作。</u></p>	<p>1.2 工作範圍</p> <p>1.2.1 <u>卜特蘭水泥混凝土</u></p> <p>1.2.2 <u>混凝土養護及保護</u></p>	<p>1. 新增鋪面及道路之使用。</p>

本次修正規定	原規定	修正說明
	1.2.3 <u>施工縫</u>	2. 刪除文字。
<p>1.3 相關章節</p> <p>1.3.1 <u>水利署施工規範第 02385 章--混凝土坡面工</u></p> <p>1.3.2 <u>水利署施工規範第 03310 章--結構用混凝土</u></p> <p>1.3.3 <u>水利署施工規範第 03438 章--混凝土塊</u></p> <p>1.3.4 <u>水利署施工規範第 09968 章--河川彩繪</u></p> <p>1.3.5 水利署多孔混凝土材料性質試驗方法</p> <p>1.3.6 <u>第 03050 章--混凝土基本材料及施工方法</u></p> <p>1.3.7 第 03052 章--卜特蘭水泥</p> <p>1.3.8 第 03390 章--混凝土養護</p>	<p>1.3 相關章節</p> <p>1.3.1 <u>第 03050 章--混凝土基本材料及施工方法</u></p> <p>1.3.2 第 03052 章--卜特蘭水泥</p> <p>1.3.3 第 03390 章--混凝土養護</p> <p>1.3.4 <u>第 03310 章--結構用混凝土</u></p> <p>1.3.5 <u>經濟部水利署多孔混凝土材料性質試驗方法</u></p>	<p>1. 將經濟部水利署施工規範調整為水利署施工規範。</p> <p>2. 配合增加水利署混凝土坡面工、結構用混凝土、混凝土塊、河川彩繪相關章節。</p> <p>3. 項次及順序調整。</p>
<p>1.4 相關準則</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 1240 混凝土粒料</p> <p>(3)CNS 3090 預拌混凝土</p> <p><u>(4)CNS 1232 混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法</u></p> <p><u>(5)CNS 1238 混凝土鑽心試體及鋸切長條試體取樣法</u></p> <p><u>(6)CNS 1241 利用鑽心試體測定混凝土構件厚度試</u></p>	<p>1.4 相關準則</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 1240 <u>A2029</u> 混凝土粒料</p> <p>(3) CNS 3090 <u>A2042</u> 預拌混凝土</p>	<p>1. 新增相關準則。</p> <p>2. 刪除 CNS 類號。</p>

本次修正規定	原規定	修正說明
<p>驗法</p> <p>(7)CNS 10757 塗料一般檢驗法</p> <p>(8)CNS 11297 混凝土圓柱試體蓋平法</p> <p>(9)CNS 12283 混凝土用化學摻料</p> <p>(10)CNS 12549 混凝土及水泥砂漿用水淬高爐爐渣粉</p> <p>(11)CNS 12891 混凝土配比設計準則</p> <p>(12)CNS 13961 混凝土拌和用水</p>		
<p>1.5 資料送審</p> <p>1.5.1 拌和廠設備資料、拌和及運輸計畫</p> <p>廠商應依據 CNS 3090 之規定並參考建議配比提送有關混凝土組成材料來源、拌和及運輸計畫。該計畫應說明拌和廠之資格、設備型式、位置及所採用之拌和設備與單位產量、材料供應實績資料及運輸規劃。</p> <p>1.5.2 相關試驗報告</p> <p>(1)試驗報告</p> <p>供應單一工程混凝土總量<math>\geq 5,000\text{m}^3</math>之拌和廠，應檢附1年內經政府機關、財團法人或學術機構等驗證單位依據 CNS 3090 驗證合格之證明文件，經監造單位審核通過後方得供料。</p> <p>小於<math>5,000\text{m}^3</math>者，得由拌和廠檢送符合 CNS 3090 之自主檢查表及廠商確認單，送機關備查。</p>	<p>1.5 資料送審</p> <p>1.5.1 品質計畫</p> <p>1.5.2 拌和廠設備資料及拌和計畫</p> <p>(1)廠商應依據 CNS 3090 之規定提送有關混凝土組成材料來源及拌和計畫書。該計畫書應說明拌和廠之型式、位置及所採用之拌和設備與單位產量。</p> <p>(2)監造工程司對運送至工地之預拌混凝土品質有質疑時，得要求至預拌混凝土工廠進行必要的取樣檢驗及設備檢查，廠商應要求預拌混凝土廠配合辦理，如預拌混凝土廠拒絕配合辦理，監造工程司得要求廠商改至其他預拌混凝土廠購買，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。</p> <p>1.5.3 施工計畫</p>	<p>1. 品質計畫與施工計畫回歸三級品管，於施工規範刪除。</p> <p>2. 調整文字及項次。</p> <p>3. 增加試辦結果須提送機關認可後施做。</p> <p>4. 為推廣多孔混凝土，調整配比設計需提送總量及部分規定。</p> <p>5. 增加高強度之</p>

本次修正規定	原規定	修正說明
<p><u>(2) 配比設計</u></p> <p><u>A. 多孔混凝土配比設計及相關書面資料</u> 廠商得參考 1.5.4 建議配比表提出配比設計，且經配比試拌確認試驗合格經執行機關同意後採用。</p> <p><u>B. 配比設計所提送資料中至少須包括下列資料：</u></p> <p>a. 水泥及添加物(礦物摻料、化學參料)：提出符合本規範之證明文件或試驗報告。</p> <p>b. 粒料物理性質試驗結果。</p> <p>c. 粗(細)粒料之級配資料，列成表格或線圖。</p> <p>d. 水與水泥之重量比，或水與膠結料之重量比。</p> <p>e. 多孔混凝土抗壓強度(<math>f'c</math>)與孔隙率(含其關係曲線)。</p> <p>f. 配比設計之要求平均抗壓強度(<math>f'cr</math>)。</p> <p><u>(3) 現地試做報告</u> 於現場進行試作，配合夯實設備之效能，驗證 28 天之透水性、孔隙率、單位重是否符合配比設計與工程需求。</p> <p>1.5.3 其他文件</p> <p><u>(1) 廠商與預拌混凝土廠所訂之合約，使用影本時需加蓋與正本相符章。</u></p> <p><u>(2) 預拌混凝土品質保證書。</u></p> <p><u>(3) 預拌混凝土產製之工廠登記證影本。</u></p> <p><u>(4) 多孔混凝土送貨單。</u></p>	<p><u>廠商得將澆置計畫併整體施工計畫書於施工前提出，內容包括澆置進度、澆置順序、施工程序與要領、施工縫位置、養護方式等。</u></p> <p><u>1.5.4 多孔混凝土出貨單</u> 每一車多孔混凝土送達工地卸料前，應提送 3 份混凝土出貨單。</p> <p><u>1.5.5 配比設計</u></p> <p><u>(1) 同一標稱抗壓強度之多孔混凝土，其契約總量大於[2000 立方公尺] [ ]時，需進行配比設計與配比試拌。</u></p> <p><u>(2) 配比設計所提送資料中至少須包括下列資料：</u></p> <p>A. 水泥及添加物：提出符合本規範之證明文件或試驗報告。</p> <p>B. 粒料物理性質試驗結果。</p> <p>C. 粒料與水泥之重量比。</p> <p>D. 水與水泥之重量比，或水與膠結料之重量比。</p> <p>E. 多孔混凝土抗壓強度(<math>fc'</math>) (6 種齡期以上) 與孔隙率。</p> <p><u>(3) 同一標稱抗壓強度之多孔混凝土，其契約總量小於[2000 立方公尺] [ ]時，需提出 1 年內經核可之配比設計資料；或提出包含 1.5.5(2)A~D 之配比設計資料。</u></p>	<p>建議配比表。</p> <p>6. 刪除垂流量欄位。建議表數字四捨五入。</p>

本次修正規定							原規定								修正說明																																																																																																																																																						
<p>1.5.4 建議配比表</p> <p>(1)低強度建議配比表：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>骨材 粒徑</th> <th>水灰 比</th> <th>骨材量 kg/m<sup>3</sup></th> <th>水泥 kg/m<sup>3</sup></th> <th>水 kg/m<sup>3</sup></th> <th>抗壓 強度 kgf/cm<sup>2</sup></th> <th>孔隙率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="16">(5~10mm)</td> <td rowspan="5">0.25</td> <td rowspan="16">1475</td> <td><u>190</u></td> <td>47</td> <td>30</td> <td><u>43</u></td> </tr> <tr> <td><u>228</u></td> <td>57</td> <td>34</td> <td><u>43</u></td> </tr> <tr> <td><u>266</u></td> <td>66</td> <td>36</td> <td><u>42</u></td> </tr> <tr> <td><u>303</u></td> <td>76</td> <td>41</td> <td><u>42</u></td> </tr> <tr> <td><u>174</u></td> <td>52</td> <td>44</td> <td><u>40</u></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">0.30</td> <td><u>209</u></td> <td>63</td> <td>46</td> <td><u>40</u></td> </tr> <tr> <td><u>244</u></td> <td>73</td> <td>46</td> <td><u>38</u></td> </tr> <tr> <td><u>279</u></td> <td>84</td> <td>59</td> <td><u>39</u></td> </tr> <tr> <td><u>161</u></td> <td>56</td> <td>49</td> <td><u>38</u></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">0.35</td> <td><u>194</u></td> <td>68</td> <td>58</td> <td><u>38</u></td> </tr> <tr> <td><u>226</u></td> <td>79</td> <td>67</td> <td><u>33</u></td> </tr> <tr> <td><u>258</u></td> <td>90</td> <td>63</td> <td><u>34</u></td> </tr> <tr> <td><u>150</u></td> <td>60</td> <td>51</td> <td><u>35</u></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0.40</td> <td><u>180</u></td> <td>72</td> <td>59</td> <td><u>34</u></td> </tr> <tr> <td><u>210</u></td> <td>84</td> <td>84</td> <td><u>34</u></td> </tr> </tbody> </table>							骨材 粒徑	水灰 比	骨材量 kg/m <sup>3</sup>	水泥 kg/m <sup>3</sup>	水 kg/m <sup>3</sup>	抗壓 強度 kgf/cm <sup>2</sup>	孔隙率 (%)	(5~10mm)	0.25	1475	<u>190</u>	47	30	<u>43</u>	<u>228</u>	57	34	<u>43</u>	<u>266</u>	66	36	<u>42</u>	<u>303</u>	76	41	<u>42</u>	<u>174</u>	52	44	<u>40</u>	0.30	<u>209</u>	63	46	<u>40</u>	<u>244</u>	73	46	<u>38</u>	<u>279</u>	84	59	<u>39</u>	<u>161</u>	56	49	<u>38</u>	0.35	<u>194</u>	68	58	<u>38</u>	<u>226</u>	79	67	<u>33</u>	<u>258</u>	90	63	<u>34</u>	<u>150</u>	60	51	<u>35</u>	0.40	<u>180</u>	72	59	<u>34</u>	<u>210</u>	84	84	<u>34</u>	<p>(4)建議配比表：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>骨材 粒徑</th> <th>水灰 比</th> <th>骨材量 Kg/M<sup>3</sup></th> <th>水泥 Kg/M<sup>3</sup></th> <th>水 Kg/M<sup>3</sup></th> <th>抗壓 強度 Kg/cm<sup>2</sup></th> <th>垂流 量 (%)</th> <th>孔隙 率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="16">(5~10mm)</td> <td rowspan="5">0.25</td> <td rowspan="16">1475</td> <td><u>189.66</u></td> <td>47.42</td> <td>30</td> <td rowspan="5"><u>0</u></td> <td><u>43.0</u></td> </tr> <tr> <td><u>227.60</u></td> <td>56.90</td> <td>34</td> <td><u>42.6</u></td> </tr> <tr> <td><u>265.53</u></td> <td>66.38</td> <td>36</td> <td><u>42.3</u></td> </tr> <tr> <td><u>303.46</u></td> <td>75.87</td> <td>41</td> <td><u>41.6</u></td> </tr> <tr> <td><u>174.31</u></td> <td>52.29</td> <td>44</td> <td rowspan="4"><u>0</u></td> <td><u>39.8</u></td> </tr> <tr> <td><u>209.17</u></td> <td>62.75</td> <td>46</td> <td><u>39.0</u></td> </tr> <tr> <td><u>244.03</u></td> <td>73.21</td> <td>46</td> <td><u>38.2</u></td> </tr> <tr> <td><u>278.89</u></td> <td>83.67</td> <td>59</td> <td><u>38.8</u></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">0.30</td> <td><u>161.25</u></td> <td>56.44</td> <td>49</td> <td rowspan="4"><u>0</u></td> <td><u>37.8</u></td> </tr> <tr> <td><u>193.50</u></td> <td>67.72</td> <td>58</td> <td><u>37.0</u></td> </tr> <tr> <td><u>225.75</u></td> <td>79.01</td> <td>67</td> <td><u>33.2</u></td> </tr> <tr> <td><u>258.00</u></td> <td>90.30</td> <td>63</td> <td><u>34.0</u></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">0.35</td> <td><u>150.01</u></td> <td>60.00</td> <td>51</td> <td rowspan="5"><u>0</u></td> <td><u>34.5</u></td> </tr> <tr> <td><u>180.01</u></td> <td>72.01</td> <td>59</td> <td><u>33.9</u></td> </tr> <tr> <td><u>210.01</u></td> <td>84.01</td> <td>84</td> <td><u>34.0</u></td> </tr> </tbody> </table>								骨材 粒徑	水灰 比	骨材量 Kg/M <sup>3</sup>	水泥 Kg/M <sup>3</sup>	水 Kg/M <sup>3</sup>	抗壓 強度 Kg/cm <sup>2</sup>	垂流 量 (%)	孔隙 率 (%)	(5~10mm)	0.25	1475	<u>189.66</u>	47.42	30	<u>0</u>	<u>43.0</u>	<u>227.60</u>	56.90	34	<u>42.6</u>	<u>265.53</u>	66.38	36	<u>42.3</u>	<u>303.46</u>	75.87	41	<u>41.6</u>	<u>174.31</u>	52.29	44	<u>0</u>	<u>39.8</u>	<u>209.17</u>	62.75	46	<u>39.0</u>	<u>244.03</u>	73.21	46	<u>38.2</u>	<u>278.89</u>	83.67	59	<u>38.8</u>	0.30	<u>161.25</u>	56.44	49	<u>0</u>	<u>37.8</u>	<u>193.50</u>	67.72	58	<u>37.0</u>	<u>225.75</u>	79.01	67	<u>33.2</u>	<u>258.00</u>	90.30	63	<u>34.0</u>	0.35	<u>150.01</u>	60.00	51	<u>0</u>	<u>34.5</u>	<u>180.01</u>	72.01	59	<u>33.9</u>	<u>210.01</u>	84.01	84	<u>34.0</u>	
骨材 粒徑	水灰 比	骨材量 kg/m <sup>3</sup>	水泥 kg/m <sup>3</sup>	水 kg/m <sup>3</sup>	抗壓 強度 kgf/cm <sup>2</sup>	孔隙率 (%)																																																																																																																																																															
(5~10mm)	0.25	1475	<u>190</u>	47	30	<u>43</u>																																																																																																																																																															
			<u>228</u>	57	34	<u>43</u>																																																																																																																																																															
			<u>266</u>	66	36	<u>42</u>																																																																																																																																																															
			<u>303</u>	76	41	<u>42</u>																																																																																																																																																															
			<u>174</u>	52	44	<u>40</u>																																																																																																																																																															
	0.30		<u>209</u>	63	46	<u>40</u>																																																																																																																																																															
			<u>244</u>	73	46	<u>38</u>																																																																																																																																																															
			<u>279</u>	84	59	<u>39</u>																																																																																																																																																															
			<u>161</u>	56	49	<u>38</u>																																																																																																																																																															
	0.35		<u>194</u>	68	58	<u>38</u>																																																																																																																																																															
			<u>226</u>	79	67	<u>33</u>																																																																																																																																																															
			<u>258</u>	90	63	<u>34</u>																																																																																																																																																															
			<u>150</u>	60	51	<u>35</u>																																																																																																																																																															
	0.40		<u>180</u>	72	59	<u>34</u>																																																																																																																																																															
			<u>210</u>	84	84	<u>34</u>																																																																																																																																																															
	骨材 粒徑		水灰 比	骨材量 Kg/M <sup>3</sup>	水泥 Kg/M <sup>3</sup>	水 Kg/M <sup>3</sup>	抗壓 強度 Kg/cm <sup>2</sup>	垂流 量 (%)	孔隙 率 (%)																																																																																																																																																												
(5~10mm)	0.25	1475	<u>189.66</u>	47.42	30	<u>0</u>	<u>43.0</u>																																																																																																																																																														
			<u>227.60</u>	56.90	34		<u>42.6</u>																																																																																																																																																														
			<u>265.53</u>	66.38	36		<u>42.3</u>																																																																																																																																																														
			<u>303.46</u>	75.87	41		<u>41.6</u>																																																																																																																																																														
			<u>174.31</u>	52.29	44		<u>0</u>	<u>39.8</u>																																																																																																																																																													
	<u>209.17</u>		62.75	46	<u>39.0</u>																																																																																																																																																																
	<u>244.03</u>		73.21	46	<u>38.2</u>																																																																																																																																																																
	<u>278.89</u>		83.67	59	<u>38.8</u>																																																																																																																																																																
	0.30		<u>161.25</u>	56.44	49	<u>0</u>	<u>37.8</u>																																																																																																																																																														
			<u>193.50</u>	67.72	58		<u>37.0</u>																																																																																																																																																														
			<u>225.75</u>	79.01	67		<u>33.2</u>																																																																																																																																																														
			<u>258.00</u>	90.30	63		<u>34.0</u>																																																																																																																																																														
	0.35		<u>150.01</u>	60.00	51	<u>0</u>	<u>34.5</u>																																																																																																																																																														
			<u>180.01</u>	72.01	59		<u>33.9</u>																																																																																																																																																														
			<u>210.01</u>	84.01	84		<u>34.0</u>																																																																																																																																																														

本次修正規定							原規定							修正說明
(10~20mm)	0.25	1544	<u>240</u>	96.	70	<u>35</u>	<u>240.02</u>	96.01	70		<u>34.9</u>			
			<u>182</u>	45	56	<u>38</u>	<u>181.97</u>	45.49	56	0	<u>37.8</u>			
			<u>218</u>	55	58	<u>38</u>	<u>218.36</u>	54.59	58		<u>37.6</u>			
			<u>255</u>	64	64	<u>37</u>	<u>254.76</u>	63.69	64		<u>36.8</u>			
			<u>291</u>	73	66	<u>36</u>	<u>291.15</u>	72.79	66		<u>36.0</u>			
	0.30		<u>167</u>	50	28	<u>42</u>	<u>167.23</u>	50.17	28	0	<u>41.5</u>			
			<u>201</u>	60	28	<u>41</u>	<u>200.68</u>	60.20	28		<u>41.2</u>			
			<u>234</u>	70	37	<u>39</u>	<u>234.13</u>	70.24	37		<u>38.6</u>			
			<u>268</u>	80	44	<u>38</u>	<u>267.57</u>	80.27	44		<u>37.6</u>			
			<u>155</u>	54	45	<u>39</u>	<u>154.71</u>	54.15	45		0		<u>39.2</u>	
	<u>186</u>		65	50	<u>39</u>	<u>185.65</u>	64.98	50	<u>38.6</u>					
	<u>217</u>		76	69	<u>35</u>	<u>216.59</u>	75.81	69	<u>35.0</u>					
	<u>248</u>		87	71	<u>37</u>	<u>247.53</u>	86.64	71	<u>36.6</u>					
	<u>144</u>		58	48	<u>38</u>	<u>143.92</u>	57.57	48	0	<u>38.2</u>				
	<u>173</u>		69	51	<u>38</u>	<u>172.71</u>	69.08	51		<u>37.9</u>				
	<u>201</u>		81	62	<u>34</u>	<u>201.49</u>	80.60	62		<u>33.6</u>				
	<u>230</u>		92	66	<u>32</u>	<u>230.28</u>	92.11	66		<u>31.5</u>				

本次修正規定		原規定		修正說明																																								
<p>(2)高強度建議配比表：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>骨材 粒徑</th> <th>細骨材 kg/m<sup>3</sup></th> <th>粗骨材 kg/m<sup>3</sup></th> <th>水泥 kg/m<sup>3</sup></th> <th>水 kg/m<sup>3</sup></th> <th>抗壓 強度 kgf/cm<sup>2</sup></th> <th>藥劑 kg/m<sup>3</sup></th> <th>增稠劑 kg/m<sup>3</sup></th> <th>孔隙率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">5~10mm)</td> <td>0</td> <td rowspan="4">1540</td> <td>341</td> <td>122</td> <td>175</td> <td>[2.0]</td> <td>[2.6]</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>363</td> <td>130</td> <td>210</td> <td>[2.2]</td> <td>[2.6]</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>402</td> <td>143</td> <td>245</td> <td>[2.4]</td> <td>[2.7]</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>83</td> <td>418</td> <td>150</td> <td>280</td> <td>[2.5]</td> <td>[2.7]</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>[註]：藥劑及增稠劑須符合 CNS 12283 混凝土用化學摻料，由廠商自行調整始用。</p>		骨材 粒徑	細骨材 kg/m <sup>3</sup>	粗骨材 kg/m <sup>3</sup>	水泥 kg/m <sup>3</sup>	水 kg/m <sup>3</sup>	抗壓 強度 kgf/cm <sup>2</sup>	藥劑 kg/m <sup>3</sup>	增稠劑 kg/m <sup>3</sup>	孔隙率 (%)	5~10mm)	0	1540	341	122	175	[2.0]	[2.6]	18	0	363	130	210	[2.2]	[2.6]	17	33	402	143	245	[2.4]	[2.7]	13	83	418	150	280	[2.5]	[2.7]	10				
骨材 粒徑	細骨材 kg/m <sup>3</sup>	粗骨材 kg/m <sup>3</sup>	水泥 kg/m <sup>3</sup>	水 kg/m <sup>3</sup>	抗壓 強度 kgf/cm <sup>2</sup>	藥劑 kg/m <sup>3</sup>	增稠劑 kg/m <sup>3</sup>	孔隙率 (%)																																				
5~10mm)	0	1540	341	122	175	[2.0]	[2.6]	18																																				
	0		363	130	210	[2.2]	[2.6]	17																																				
	33		402	143	245	[2.4]	[2.7]	13																																				
	83		418	150	280	[2.5]	[2.7]	10																																				
<p>2 產品</p> <p>2.1 材料之一般規定</p> <p>多孔混凝土之水泥、粒料等之要求</p> <p>(1)水泥</p> <p>水泥應符合 CNS61「卜特蘭水泥」之規定。</p> <p>(2)水</p> <p>水之使用規定需符合 CNS13961。</p> <p>(3)化學摻料</p>		<p>2 產品</p> <p>2.1 材料之一般規定</p> <p>多孔混凝土之水泥、粒料等之要求</p> <p>(1)水泥</p> <p>水泥應符合 CNS61「卜特蘭水泥」之規定。</p> <p>(2)水</p> <p>水之使用規定需符合 CNS13961。</p> <p>(3)化學摻料</p>		<p>1. 刪除不適用之 CNS12833。</p> <p>2. 新增高強度配比中細粒列之規定。</p> <p>3. 監造單位修正為執行機關。</p> <p>4. 增加表面防護</p>																																								

本次修正規定	原規定	修正說明
<p>化學摻料之使用規定需符合CNS12283。</p> <p>(4)粒料</p> <p>A. 除契約另有規定外，<u>低強度配比之粗粒料</u>建議使用粒徑約介於10 ~ 20mm、5 ~ 10mm粒群及單一粒徑或同等材料中的適合者，<u>高強度粗粒料原則建議採5 ~ 10mm，或適合者。</u></p> <p>B. 粗粒料之規定除粒徑外，其餘均須符合CNS 1240中對粗粒料之規定。</p> <p><u>C. 高強度配比中使用之細粒料，包含天然砂、加工砂或兩者之組合砂，均須符合CNS 1240中對細粒料之規定。</u></p> <p>(5)礦物摻料</p> <p>A. 除契約另有規定外，無論礦物摻料含量多寡，皆應提送配比設計資料，經<u>執行機關</u>核准後使用。</p> <p>B. 飛灰及水淬高爐爐渣粉使用規定比照第03310章結構用混凝土辦理。</p> <p>(6)<u>表面防護漆及耐磨層(面層有設計者)</u></p> <p>A. <u>表面防護漆及耐磨層可視需要斟酌設計使用，使用前應一併提送配比及送審資料，經執行機關核准後使用。</u></p> <p>B. <u>耐磨層使用粒徑2.5 ~ 7mm，使用比照CNS 1240規定。</u></p>	<p>化學摻料之使用規定需符合CNS12283、<u>CNS12833</u>。</p> <p>(4)粒料</p> <p>A. 除契約另有規定外，粗粒料建議使用粒徑約介於10 ~ 20mm、5 ~ 10mm粒群及單一粒徑或同等材料中的適合者。</p> <p>B. 粗粒料之規定除粒徑外，其餘均須符合CNS 1240中對粗粒料之規定。</p> <p>(5)礦物摻料</p> <p>A. 除契約另有規定外，無論礦物摻料含量多寡，皆應提送配比設計資料，經<u>監造單位</u>核准後使用。</p> <p>B. 飛灰及水淬高爐爐渣粉使用規定比照第03310章結構用混凝土辦理。</p>	<p>漆及耐磨層規定。</p>

本次修正規定	原規定	修正說明
<p><u>C. 防護漆之材料選用及規定，可參考水利署水利署施工規範第09968章河川彩繪。</u></p>		
<p>3. 施工</p> <p>3.1 準備工作</p> <p>3.1.1 澆置前之準備</p> <p>(1)預埋物應依照設計圖說位置準確定位並妥為固定，澆置多孔混凝土時應注意防止預埋物之發生位移。</p> <p>(2)澆置前之通知 澆置多孔混凝土應於事前通知監造工程司，未經同意不得澆置。</p> <p>3.1.2 運送設備 多孔混凝土運送機具可採具傾卸功能之卡車或混凝土預拌車，惟利用可傾卸式卡車運送時，必須有防止多孔混凝土水份散失措施（如：裝載完成後，立刻蓋上不透水布，直到澆置前必須保持覆蓋狀態）。</p>	<p>3. 施工</p> <p>3.1 準備工作</p> <p>3.1.1 澆置前之準備</p> <p>(1)預埋物應依照設計圖說位置準確定位並妥為固定，澆置多孔混凝土時應注意防止預埋物之發生位移。</p> <p>(2)澆置前之通知 澆置多孔混凝土應於事前通知監造工程司，未經同意不得澆置。</p> <p>3.1.2 運送設備 多孔混凝土運送機具可採具傾卸功能之卡車或混凝土預拌車，惟利用可傾卸式卡車運送時，必須有防止多孔混凝土水份散失措施（如：裝載完成後，立刻蓋上不透水布，直到澆置前必須保持覆蓋狀態）。</p>	<p>未修正</p>
<p>3.2 施工方法</p> <p>3.2.1 準備工作</p> <p>(1)將堤防護岸、鋪面或道路接觸面所在之表面整平夯實，<u>可</u>鋪設地工織物等方式以防止土壤材料之</p>	<p>3.2 施工方法</p> <p>3.2.1 準備工作</p> <p>(1)將堤防護岸接觸面所在之表面整平夯實，<u>除設計另有規定外</u>，以鋪設地工織物等方式以防止土壤</p>	<p>1. 增加鋪面及道路使用，並調</p>

本次修正規定	原規定	修正說明
<p>析出。</p> <p>(2)澆置前經監造工程司檢查符合規定後，始得進行澆置多孔混凝土。</p> <p>3.2.2 一般規定</p> <p>(1)澆置多孔混凝土前，應先清除模板面及接觸面之雜物。</p> <p>(2)多孔混凝土因為比表面積很大，水泥漿較少之故，須特別留意材料的乾燥問題。運搬及澆置之際，從多孔混凝土出廠至澆置完成時間，應低於60分鐘；超過60分鐘未澆置完成者，除經監造單位核准者外，該車剩餘混凝土應運離工地不得使用，其所造成之一切損失由廠商負責。惟多孔混凝土如有添加第03050章--混凝土基本材料及施工方法之B型、D型、G型或第二型流動化混凝土用化學摻料，而時間未超過120[ ]分鐘者，經監造工程司認定能達到規定時，得同意使用。</p> <p>(3)利用具傾卸功能之車輛運搬過程中，骨材與漿體有分離的可能性，於澆置前再予多孔混凝土攪拌均勻。</p> <p>(4)混凝土應連續澆置且以適當之厚度分層澆置，並於下層混凝土凝結前澆置上層混凝土，上下層間之澆置間隔時間不超過45分鐘，以免形成脆弱</p>	<p>材料之析出。</p> <p>(2)澆置前經監造工程司檢查符合規定後，始得進行澆置多孔混凝土。</p> <p>3.2.2 一般規定</p> <p>(1)澆置多孔混凝土前，應先清除模板面及接觸面之雜物。</p> <p>(2)多孔混凝土因為比表面積很大，水泥漿較少之故，須特別留意材料的乾燥問題。運搬及澆置之際，從多孔混凝土出貨至澆置完成時間，應低於60分鐘；超過60分鐘未澆置完成者，除經監造單位核准者外，該車剩餘混凝土應運離工地不得使用，其所造成之一切損失由廠商負責。</p> <p>(3)利用具傾卸功能之車輛運搬過程中，骨材與漿體有分離的可能性，於澆置前再予多孔混凝土攪拌均勻。</p> <p>(4)混凝土應連續澆置且以適當之厚度分層澆置，並於下層混凝土凝結前澆置上層混凝土，上下層間之澆置間隔時間不超過45分鐘，以免形成脆弱</p>	<p>整文字。</p> <p>2. 修正為出廠至澆置完成，以符合實際。</p> <p>3. 依據工程會施工綱要規範第3050章，增列澆置時間超過60分鐘惟如有添加相關緩凝劑得經監造同意後使用。</p> <p>4. 新增「耐磨層(面層)」、「防護漆」使用規定。</p> <p>5. 養護依據本署施工規範辦理。</p> <p>6. 增加伸縮縫規定及設置間距。</p>

本次修正規定	原規定	修正說明
<p>面。</p> <p><u>(5) 耐磨層(面層有設計者)原則於多孔混凝土初凝前施作，以現場拌合平整鋪設，可依據設計需要使用顏料，鋪設完成後迅速滾壓夯實。</u></p> <p><u>(6) 防護漆於耐磨層(面層有設計者)完成後三天噴灑，增加耐磨性及圖案之變化。</u></p> <p>3.2.3 夯實</p> <p>(1) 於坡面施工時以拍實鋼板順坡度作推擠並上下振動拍實。於水平面施工時，先均等的將所定之鋪設厚度攤平後，再利用小型機具進行夯實工作，並分層夯實直到設計厚度為止。</p> <p>(2) 進行填充工時，為了防止漿體化之填充材漏出，在多孔混凝土澆置前依設計預先鋪設過濾材。</p> <p>3.2.4 施工及伸縮接縫</p> <p>施工及伸縮縫應設置於對結構強度影響最小之處。除按工程圖說或施工計畫設置外，<u>原則採10~15[ ]m設置一處</u>；若有需設置非預定之其他位置、形狀及處理方式須以書面經監造單位同意。</p> <p>3.2.4 養護</p>	<p>面。</p> <p>3.2.3 夯實</p> <p>(1) 於坡面施工時以拍實鋼板順坡度作推擠並上下振動拍實。於水平面施工時，先均等的將所定之鋪設厚度攤平後，再利用小型機具進行夯實工作，並分層夯實直到設計厚度為止。</p> <p>(2) 進行填充工時，為了防止漿體化之填充材漏出，在多孔混凝土澆置前依設計預先鋪設過濾材。</p> <p>3.2.4 施工接縫</p> <p>施工接縫應設置於對結構強度影響最小之處。除按工程圖說或施工計畫設置之<u>預定施工縫</u>外；若有需設置非預定之<u>施工縫</u>，其位置、形狀及處理方式須以書面經監造單位同意。</p> <p>3.2.4 養護</p>	

本次修正規定	原規定	修正說明																						
<p>多孔混凝土在澆置後立即噴灑養護劑，或以濕潤的麻布或帆布覆蓋，以防止多孔混凝土表面乾燥，並依水利署施工規範第 03310 章「結構用混凝土」之規定辦理養護。</p>	<p>多孔混凝土在澆置後立即噴灑養護劑，或以吸水的麻布或帆布覆蓋，以防止多孔混凝土表面乾燥，並依第 03390 章--混凝土養護規定連續養護 7 日以上。</p>																							
<p>3.3 檢驗</p> <p>3.3.1 新拌多孔混凝土檢驗</p> <p>卸貨時新拌多孔混凝土的品質檢驗項目、方法、時機與頻率依下表辦理，未達允收標準不得施作並予以退料。</p> <p style="text-align: center;">卸貨時混凝土之品質管理</p> <table border="1" data-bbox="275 826 934 1070"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>試驗方法</th> <th>試驗時機與頻率</th> <th>允收標準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">孔隙率</td> <td rowspan="2">新拌多孔混凝土孔隙率測定試驗[註1]</td> <td>混凝土送達施工現場時；1次/</td> <td rowspan="2">為規定值之 ±10%</td> </tr> <tr> <td>200 立方公尺</td> </tr> </tbody> </table> <p>[註]：本署多孔混凝土材料性質試驗方法</p> <p>3.3.2 硬固多孔混凝土的檢驗</p> <p>固多孔混凝土的品質檢驗項目、試驗方法與頻率依下表辦理，未符判定基準依評估不合格之規定處理。</p>	項目	試驗方法	試驗時機與頻率	允收標準	孔隙率	新拌多孔混凝土孔隙率測定試驗[註1]	混凝土送達施工現場時；1次/	為規定值之 ±10%	200 立方公尺	<p>3.3 檢驗</p> <p>3.3.1 新拌多孔混凝土檢驗</p> <p>卸貨時新拌多孔混凝土的品質檢驗項目、方法、時機與頻率依下表辦理，未達允收標準不得施作並予以退料。</p> <p style="text-align: center;">卸貨時混凝土之品質管理</p> <table border="1" data-bbox="1039 826 1697 1070"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>試驗方法</th> <th>試驗時機與頻率</th> <th>允收標準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">孔隙率</td> <td rowspan="2">新拌多孔混凝土孔隙率測定試驗[註1]</td> <td>混凝土送達施工現場時；1次/</td> <td rowspan="2">為設計值之 ±15%</td> </tr> <tr> <td>200 立方公尺</td> </tr> <tr> <td>垂流量</td> <td>垂流量試驗[註]</td> <td>200 立方公尺</td> <td>2%以內</td> </tr> </tbody> </table> <p>[註]：本署多孔混凝土材料性質試驗方法</p> <p>3.3.2 硬固多孔混凝土的檢驗</p> <p>固多孔混凝土的品質檢驗項目、試驗方法與頻率依下表辦理，未符判定基準依評估不合格之規定處理。</p>	項目	試驗方法	試驗時機與頻率	允收標準	孔隙率	新拌多孔混凝土孔隙率測定試驗[註1]	混凝土送達施工現場時；1次/	為設計值之 ±15%	200 立方公尺	垂流量	垂流量試驗[註]	200 立方公尺	2%以內	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 刪除垂流量以符實際。</li> <li>2. 修正圓柱試體判定基準及試驗方法，並增加多孔混凝土圓柱試體製作方式供參考。</li> <li>2. 新增耐磨層(面層)檢驗標準。</li> <li>3. 新增現場透水性檢驗。</li> <li>4. 調整項次。</li> </ol>
項目	試驗方法	試驗時機與頻率	允收標準																					
孔隙率	新拌多孔混凝土孔隙率測定試驗[註1]	混凝土送達施工現場時；1次/	為規定值之 ±10%																					
		200 立方公尺																						
項目	試驗方法	試驗時機與頻率	允收標準																					
孔隙率	新拌多孔混凝土孔隙率測定試驗[註1]	混凝土送達施工現場時；1次/	為設計值之 ±15%																					
		200 立方公尺																						
垂流量	垂流量試驗[註]	200 立方公尺	2%以內																					

本次修正規定						原規定						修正說明
種類	試驗項目	試驗方法	試驗頻率	試體採樣時期與試體材齡	判定基準	種類	試驗項目	試驗方法	試驗頻率	試體採樣時期與試體材齡	判定基準	
硬固多孔混凝土	圓柱試體	參照 CNS 1174	每200立方公尺採取1組，餘數達40立方公尺以上者增做1組	試驗齡期28天	連續三組試體的平均強度 $\geq$ 設計強度 $f'_c$	硬固多孔混凝土	抗壓強度	參照 CNS 1232	每200立方公尺採取1次及每澆置1日採取1次以上之圓柱試體。而且1次試驗須提供3個試體供試。	試驗齡期28天	任1個試體均不得低於0.75 $f'_c$ ，且平均抗壓強度須等於或超過0.85 $f'_c$ 。	
	抗壓強度	CNS 1232 CNS 11297	及每澆置1日採取1組以上之圓柱試體。而且1組試驗須提供3個試體供試。		且任一組試體平均強度 $\geq f'_c - 35 \text{kgf/cm}^2$		孔隙率	孔隙率 [註]	每200立方公尺採取1次，不足200立方公尺者亦同。而且1次試驗須提供3個試體供試。	試驗齡期28天	任1個試體均不得低於0.75設計值，且平均孔隙率須等於或超過0.85設計值。	
	孔隙率	孔隙率 [註]	每200立方公尺採取1組，不足200立方公尺者亦同。而且1組試驗須提供3個試體供試。	試驗齡期28天	任1個試體均不得低於0.75規定值，且平均孔隙率須等於或超過0.85設計值。							

[註]: 本署多孔混凝土材料性質試驗方法

本次修正規定					原規定	修正說明
現場透水性試驗	現場透水性	依日本道路協會JRA排水性鋪裝技術指引之現場透水性試驗法	每1000平方公尺，配合厚度檢驗透水性1次。		≥900 ml / 15sec，不符規定時，應拆除重做。	
	耐磨性	CNS 10785	施工後1次		< [0.3]g，不符規定時，應拆除重做。	
	附著性	CNS 10757(方格黏滯法)	施工後1次		10點無剝落，不符規定時，應拆除重做。	
有設計者	防滑係數	ASTM E30393	施工後1次		≥ [40] BPN，不符規定時，應拆除重做。	
<p>[註]: 本署多孔混凝土材料性質試驗方法</p> <p>3.3.3 完成面管理            多孔混凝土的完成面品質管理應依照下表所示辦理，未符判定基準時依評估不合格之規定處理。</p>						
					<p>3.3.3 完成面管理            多孔混凝土的完成面品質管理應依照下表所示辦理，未符判定基準時依評估不合格之規定處理。</p>	

本次修正規定				原規定				修正說明
項目	時期、次數	判定基準		項目	時期、次數	判定基準		
完成面 基準高	施工每50公尺隨機選 樣量測1處，未達50 公尺部分亦須加測1	± 30 公釐		完成面 基準高	施工每50公尺隨機選 樣量測1處，未達50 公尺部分亦須加測1	± 30 公釐		
厚度	處；若施工總長度小 於50公尺，每1工程 均量測2處。	- 20 公釐		厚度	處；若施工總長度小 於50公尺，每1工程 均量測2處。	- 20 公釐		
坡面長		未滿3公尺時- 30公 釐； 3公尺以上時- 40公釐		坡面長		未滿3公尺時- 30公 釐； 3公尺以上時- 40公釐		
總長		± 100公釐		總長		± 100公釐		
3.4 保護及修補 3.4.1 工程最終驗收前，多孔混凝土表面、角隅如有無法接受之損壞及瑕疵，廠商應負責修補至監造工程司認可之狀況。				3.4 保護及修補 3.4.1 工程最終驗收前，多孔混凝土表面、角隅如有無法接受之損壞及瑕疵，廠商應負責修補至監造工程司認可之狀況。				未修正
3.5 不合格之處理 3.5.1 不合格之判定 (1) <u>圓柱式體1組3個試體之平均抗壓強度或孔隙率低於規定值之85%者，或1組3個試體中任一試體抗壓強度或孔隙率低於規定值之75%者。</u> (2) <u>鑽心1組3個試體其厚度平均小於設計值，或單一試體小於設計值20公釐以上者。</u>				3.5 不合格之處理 3.5.1 (1) 1組3個試體其強度或孔隙率平均值≥85%設計值，且單一試體在設計值70%以上及未達設計值75%者； <u>或1組3個試體其強度或孔隙率平均值達設計值80%以上未達85%，且單一試體在設計值75%以上者。經檢討其不影響結構安全、原設計功能需求，廠商得提出申請並出具安全切結書，</u>				1. 調整項次。 2. 依據本署施工規範第3310章結構用混凝土修訂。 3. 增加厚度及透水性不合格判定。

本次修正規定	原規定	修正說明
<p>(3)現場透水性試驗未達 900 ml / 15sec 以上者。</p> <p>3.5.2 不合格之混凝土構造物依下列規定辦理</p> <p>(1)拆除不合格位置前後各 10M 範圍之構造物。</p> <p>(2)追蹤不合格位置之前後不同位置或前後不同日期所施工相同強度、相同水灰比之混凝土，直至合格為止，以確定其餘應拆除之範圍。</p> <p>(3)前款應拆除之範圍廠商應重做，所有一切損失（包括工期及拆除重做之工資材料），概由廠商負擔。不合格範圍外構造物如受拆除行為影響，其相關費用及損失亦由廠商負擔。重做應依規定頻率檢驗，所有費用由廠商負擔。</p> <p>(4)機關為符合公共利益之特定需要，應拆重作之混凝土，經適當評估認定結構無不安全之虞者，得以「不拆除亦不予計價」方式處置，該不予計價之混凝土包括混凝土澆置所需之工料費。為評估認定所需之一切費用由廠商負擔。</p>	<p>由專任工程人員確認簽章，經機關審核同意得不必拆換或拆除重做，依該不符合單元(或區塊)結構物契約價金之百分之十不予計價，並罰該不符合單元(或區塊)結構物契約價金之百分之五，作為該項缺失之懲罰性違約金。</p> <p>(2) 1 組 3 個試體其強度或孔隙率之平均值小於 80 % 設計值，或單一試體未達設計值 70 % 者，拆除該組試體代表之單元(或區塊)結構物。</p>	<p>4. 修訂不合格之辦理。</p>
<p>4. 計量與計價</p> <p>4.1 計量</p> <p>4.1.1 多孔混凝土項目，以[平方公尺][ ]計量。</p> <p>4.1.2 因切除或敲除過度而修補之多孔混凝土，或</p>	<p>4. 計量與計價</p> <p>4.1 計量</p> <p>4.1.1 多孔混凝土項目，以[平方公尺][ ]計量。</p> <p>4.1.2 因切除或敲除過度而修補之多孔混凝土，或</p>	<p>未修正</p>

本次修正規定	原規定	修正說明
<u>用於修補或更換瑕疵部位之多孔混凝土，均不予計量。</u>	用於修補或更換瑕疵部位之多孔混凝土，均不予計量。	
<p>4.2 計價</p> <p>4.1.1 多孔混凝土項目之單價計價，該項單價已包括澆置該構造物所必需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及檢（試）驗等費用在內。</p> <p>4.1.2 本章之附屬工作已包含於有關混凝土項目內計價。</p>	<p>4.2 計價</p> <p>4.1.1 多孔混凝土項目之單價計價，該項單價已包括澆置該構造物所必需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及檢（試）驗等費用在內。</p> <p>4.1.2 本章之附屬工作已包含於有關混凝土項目內計價。</p>	未修正
<p><u>附錄-多孔混凝土圓柱試體製作方式(參考)</u></p> <p><u>器材準備：15X30 混凝土試體鋼模、夯槌、直徑 15cm 鋼板墊片(可於墊片上焊接鋼筋，方便拿取)</u></p> <p><u>試體製作步驟：分三層夯實，每層 25 下</u></p> <p><u>1. 將新拌透水混凝土填入混凝土試體鋼模內，其高度約一半試體高度。</u></p> <p><u>2. 稍微撥平透水混凝土表面，放入 15cm 鋼板墊片，以夯槌夯實 25 下，每下皆拉滿套筒行程，使夯實能量相同。</u></p> <p><u>3. 取出鋼板墊片，取出時可稍微轉動墊片，防止石頭漿體被黏起來。</u></p> <p><u>4. 接著填入第二層，其填入高度約鋼模向下 3~5 公分。</u></p> <p><u>5. 重複 2. 3. 步驟</u></p>		<p><u>1. 新增附錄，因多孔混凝土圓柱試體製作方式與一班混攪土略不同，因此增加製作方式以供參考。</u></p> <p><u>2. 本製作方式係由社團法人台灣混凝土學會(TCI)參考 ASTM C1688, the Standard Test Method for</u></p>

本次修正規定	原規定	修正說明
<p>6. <u>接著填入第三層，其填入高度約鋼模向上3~5公分，並將高出試體鋼模的部分以雙手整理成土丘的形狀。</u></p> <p>7. <u>將一顆沒有填入透水混凝土的試體鋼模之底板移除，並套在剛剛製作第三層試體鋼模上，使鋼模壁加以延伸。</u></p> <p>8. <u>放入15cm鋼板墊片，以夯槌夯實25下，每下皆拉滿套筒行程，使夯實能量相同。</u></p> <p>9. <u>取出鋼板墊片與延伸鋼模，取出時可稍微轉動墊片，防止石頭漿體被黏起來。</u></p> <p>10. <u>完成。</u></p>		<p><u>Density and Void Content of Freshly Mixed Pervious Concrete.</u> 修正建議。</p>