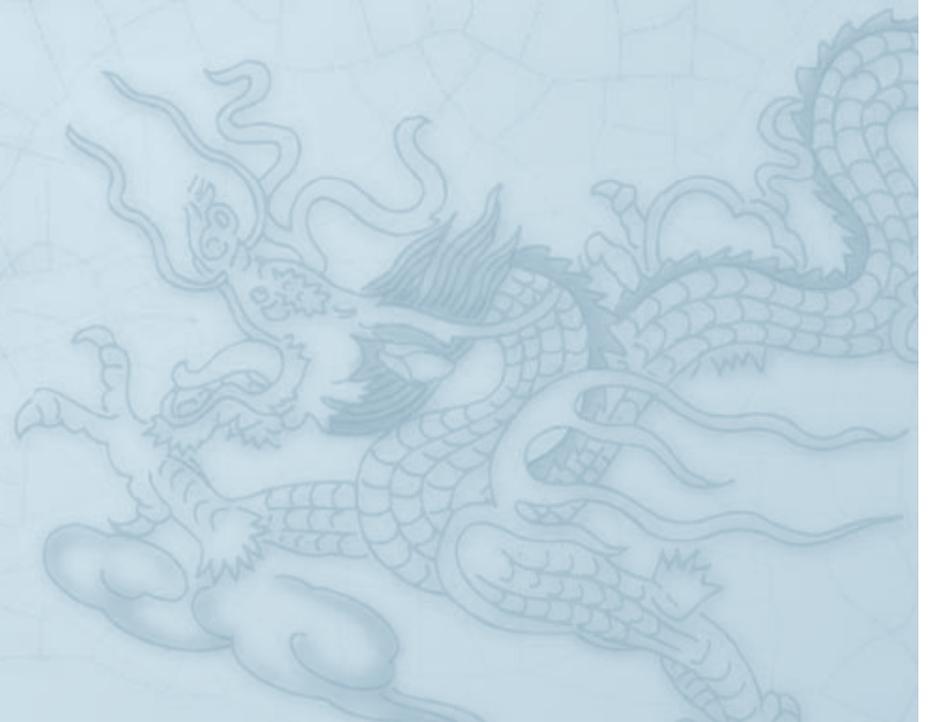


營建工程常用檢測方法

圓柱試體強度測定

鑽心取樣強度測定



混凝土圓柱抗壓試體

- ◆ 混凝土品質

- ◆ 強度



密切相關

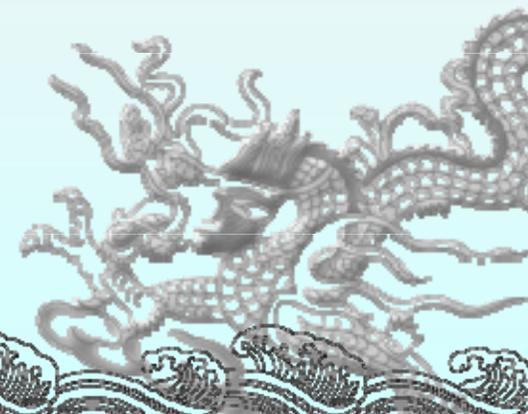


品質指標

- ◆ 耐久

- ◆ 體積穩定

- ◆ 水密性



混凝土圓柱抗壓試體

材料品質

試體製作

養護

儲存

取樣

強度試驗

配比

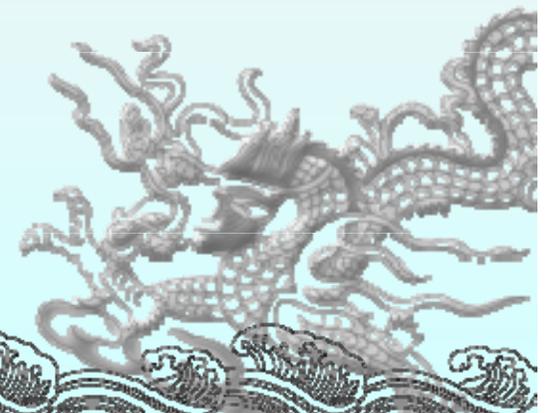
拌合

全程控制



混凝土圓柱抗壓試體-取樣規定

- ◆ 同一日澆置之各種配比混凝土，以每 **$100 m^3$** 或每 **$450 m^2$** 澆置面積為一批，每批至少應進行一組強度試驗。但同一工程之同一種配比混凝土之總數量在 **$40 m^3$** 以下，且有資料可供參考者，得於徵得監造者之同意下，免作強度試驗。



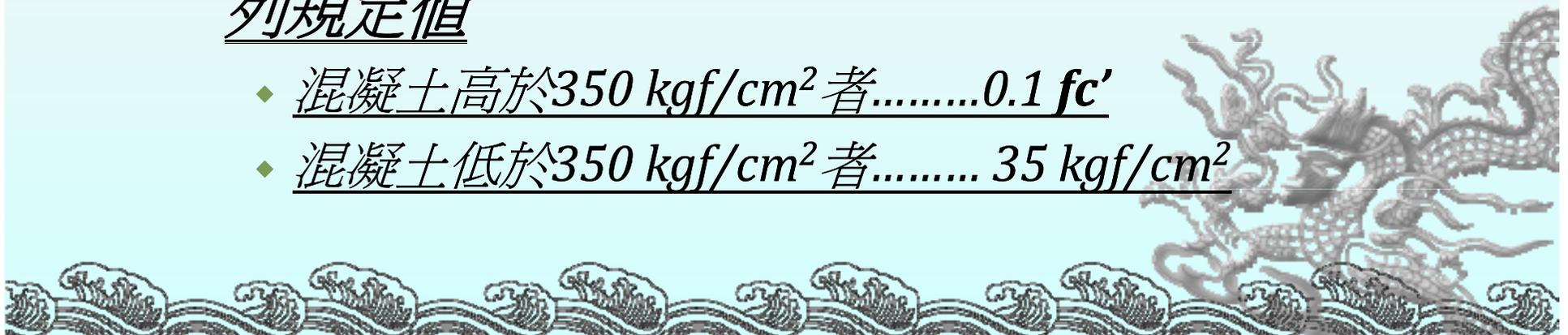
混凝土圓柱抗壓試體-取樣規定

- ◆ 混凝土強度試驗**每一組應以二個以上試體**，於**二十八天齡期**時抗壓強度之平均值為該組試驗結果。
- ◆ 試體之製作及養護應按**CNS 1231**〔**工地混凝土試體之製作及養護法**〕之規定
- ◆ 抗壓強度試驗法應按**CNS 1232**〔**混凝土圓柱試體抗壓強度之檢驗法**〕之規定



混凝土圓柱抗壓試體-合格規定

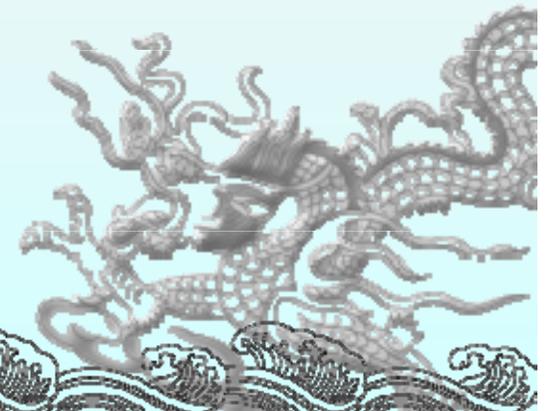
- ◆ 每種配比之混凝土試體至少須有具代表性之五組試驗結果以供評定其品質
- ◆ 每一種配比混凝土強度須同時符合下列兩條件方為合格：
 - ◆ 任何連續三組強度之平均值高於規定強度 fc'
 - ◆ 無任何一組之強度低於規定強度 fc' 之值超過下列規定值
 - ◆ 混凝土高於 350 kgf/cm^2 者..... $0.1 fc'$
 - ◆ 混凝土低於 350 kgf/cm^2 者..... 35 kgf/cm^2



混凝土圓柱抗壓試體-合格規定

- ◆ 計算例
- ◆ 目標強度350 kgf/cm²

	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組
抗壓強度(kgf/cm ²)	380	352	356	330	371
抗壓強度(kgf/cm ²)	340	330	354	350	351
平均值(kgf/cm ²)	360	341	355	340	361
總平均(kgf/cm ²)	351.4				



混凝土圓柱抗壓試體-合格規定

- ◆ 計算例
- ◆ 目標強度350 kgf/cm²

	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組
抗壓強度(kgf/cm ²)	380	310	356	380	371
抗壓強度(kgf/cm ²)	350	300	354	360	361
平均值(kgf/cm ²)	365	305	355	370	366
總平均(kgf/cm ²)	352.2				

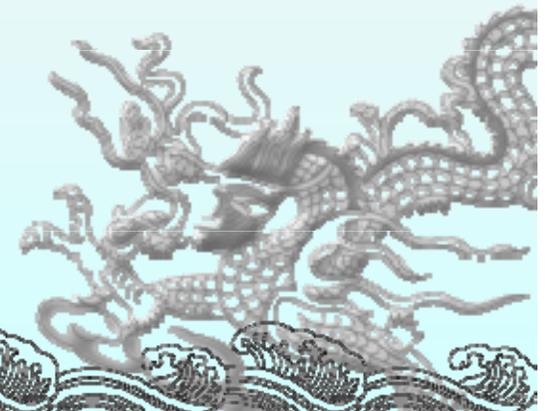
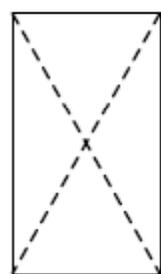
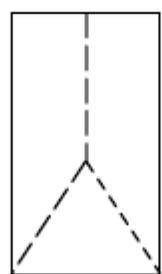


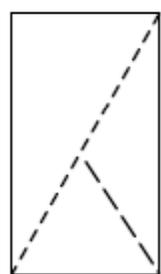
圖 2 試體破壞型態



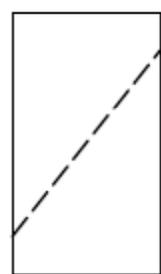
錐形破壞
(A)



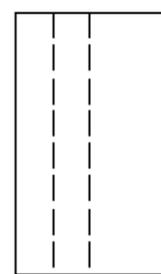
錐形兼劈
裂破壞
(B)



錐形兼剪
力破壞
(C)



剪力破壞
(D)



柱狀破壞
(E)



其他(依綜
合破壞形
狀繪製)
(F)

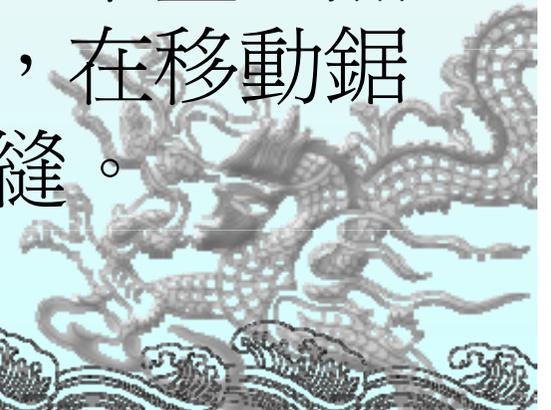


混凝土鑽心取樣抗壓試體

- 此一試驗屬部份破壞性試驗，試驗的主要目的是在決定結構體中部份區域之抗壓或抗拉強度，爲了達到這些強度的量測，必須將此區域加壓力或拉力以致於達到破壞來評估其強度，因此這些測試對結構物或多或少會造成破壞性的傷害，是以破壞性的檢測乃是用來驗證非破壞性檢測之結果是否正確。
- 而使用本檢測方法需注意的一點是在混凝土充分凝固前，不可自構物內取出做強度試驗用之試體，以免影響其水泥漿與骨材間之握裹力，通常在混凝土澆注後14天後，方可進行鑽心取樣。

取試體時其應注意之事項

1. **取圓柱試體**：在垂直於一水平面取圓柱體時，**鐵軸宜垂直於混凝土之底面**，在垂直於一直立面或傾斜面取樣時，其位置宜近該面之中心。
2. **鋸樑**：鋸樑時應不使混凝土因震動或生熱而減少強度，鋸斷面應光滑、平行、平整、無階梯層狀及稜腳、凹凸紋缺陷等，在移動鋸得之試體時，需注意不可產生裂縫。



CNS規範中取樣試體之規定

1. 圓柱試體：試驗抗壓強度之圓柱試體，其試體直徑至少為最大粗粒料粒徑之3倍。鑽心試體長度最好為其直徑之2倍，或者不得小於其直徑。

長度/直徑	1.75	1.50	1.25	1.10	1.00
強度修正因數	0.98	0.96	0.93	0.90	0.87

2. 樑狀試體：試驗抗彎強度之樑狀試體，一般為15 cm×15 cm之斷面，長度至少需為55 cm。

取試體時其應注意之事項

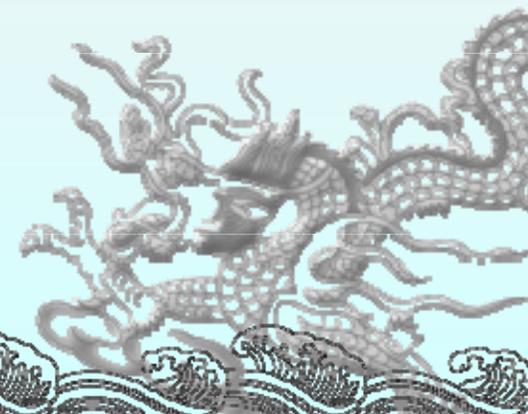
1. 試體鑽取完後應置於水密性袋子或容器中
2. 應於鑽取48小時後至七天前進行抗壓試驗

避免鑽心試體受環境影響



取試體時其應注意之事項

- ◆ 選擇對結構物損害最小位置取樣(三個一組)
- ◆ 牆，版
- ◆ 梁-跨度中央附近(中性軸以下)
 - ◆ 正彎距，剪力最小，中性軸以下不利用其抗壓強度
 - ◆ 箍筋間距較大



鑽心試體合格標準

- ◆ 鑽心試體合格之標準為同組試體之平均強度不低於規定強度 f_c' 之 85%，且任一試體之強度不低於 f_c' 之 75%。



鑽心試體合格標準

◆ 計算例



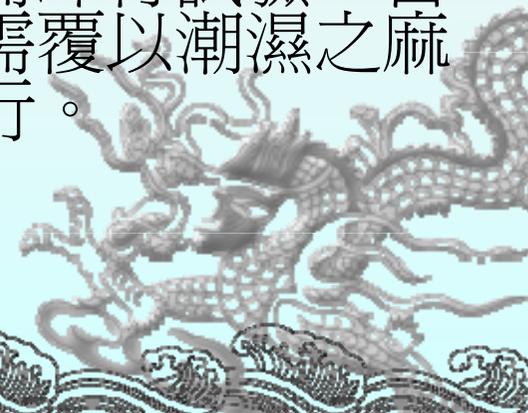
鑽心試體進行抗壓試驗時應依 步驟進行

1. 兩端平整處理(End Preparation)

抗壓試驗用的圓柱體，其兩端需平滑並垂直於中軸，整個試體之直徑應相同，試體兩端平面上的突出物不得高出 5 mm ，並與垂直軸不得成 5° 以上之角度，其直徑與試體之平均直徑相差不得大於 3 mm ，超出上述三種情形時，需鋸切或鑿琢使合於上述規定。

2. 潮濕狀況

試體未進行抗壓試驗 $40\sim 48$ 小時前，需全部浸入保持室溫之飽和石灰水中，試體自水中取出後需即行試驗，自水中取出至試驗前之一段時間內，試體需覆以潮濕之麻布或棉毯，試驗需在試體潮濕狀況下進行。



3. 蓋平

抗壓試驗之試體，兩端需平整以符合CNS1230混凝土抗壓及抗彎在試驗室澆置及養濕法之要求。

4. 度量

試驗前應先量蓋平後之試體長度，準確至1 mm。其平均直徑取試體長之中央，量二個成直角之直徑再平均得之，亦需準確至1 mm。

5. 試驗

可依CNS1232混凝土圓柱試體抗壓強度之檢驗法試驗之。

6. 計算及報告

試體受力方向，與原結構物內受力方向之關係，需在報告內註明。試體之抗壓強度，可根據其平均直徑，算出每平方公分所受壓力。如試體長度直徑比小於2時，可將求得之抗壓強度乘以表1之更正因數(表中未列入之值，可由插入法求知)。表2乃是針對混凝土鑽心取樣與前述衝錘法依其檢測對象、器具、限制條件與檢測誤差值等列表比較。



表2 混凝土鑽心取樣與衝錘法比較

項目 \ 檢測方式	鑽心取樣	衝錘法
取樣方式	部份破壞結構體取樣 (仍屬廣義之非破壞性檢測)	非破壞性檢測
檢測對象	硬固混凝土	硬固混凝土
檢測準確度	較高	較低
檢測簡易度	複雜困難	簡單輕便
限制條件	混凝土澆置14天候才能取樣做試驗	混凝土表面需做整平處理

表1 試體長度直徑比修正因數

圓柱試體長與直徑比	1.75	1.50	1.25	1.10	1.00
強度修正因數	0.98	0.96	0.93	0.90	0.87



手提式之混凝土鑽心取樣機

