請注意冰水機能量及
冰水儲存設備之容量
是否足數工程所需？

1-1 進料及儲存設備

■ 化學摻料

1.不同摻劑應分開儲存、標示清楚且不得混用。

2.摻劑儲存裝置應密閉，以防雨水及雜物侵入而發生變質。

1-2 配料及計量設備

1.水泥需備專用秤量槽，不可與其他材料混用。

2. 不同類型之化學摻劑應置於不同量筒內計量。

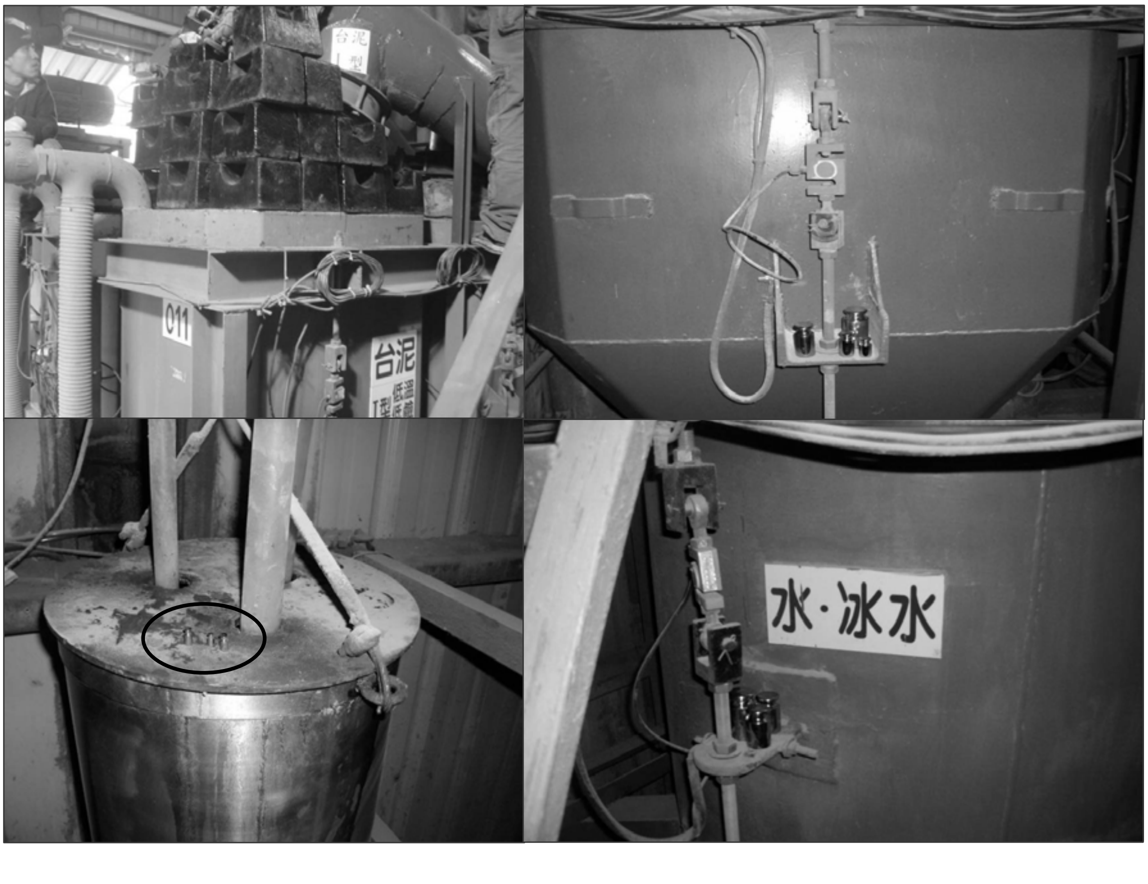
3.計量器之構造需能卸料徹底且無附著物。

4.計量設備之**磅秤準確度**應在各該秤量裝置容量之±0.4%內。

5.**磅秤靈敏度應不低於標稱容量之0.1%**，且應定期檢測。

6.拌和水計量槽之水閥應能完全緊閉，且通往拌和機的輸水管路不應漏水。

準確度與靈敏度之校磅作業



1-3 拌和設備

1.應有計時裝置，未達指定拌和時間，無法卸料。

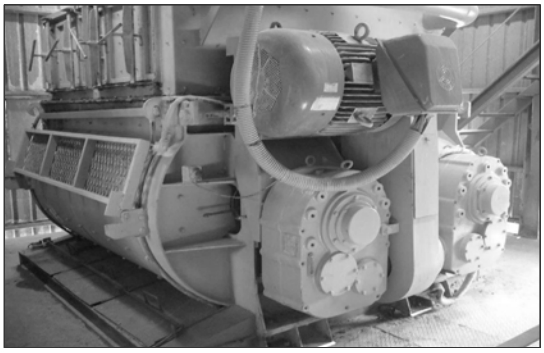
2.拌和設備應為全自動控制，並能於**拌和時同步顯示及列印下述資料：**

a.混凝土之配比代號。

b.日期及時間。

c.各種材料之設定用量、實際計量值及計量誤差。

d.顯示水泥及其他膠結材料之型別及實際用量。

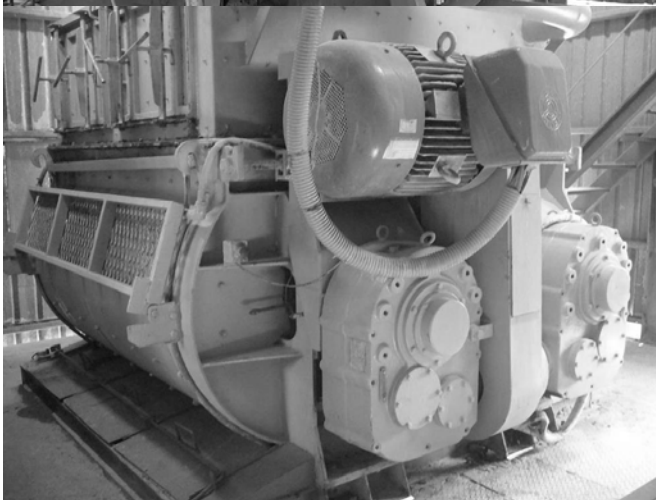
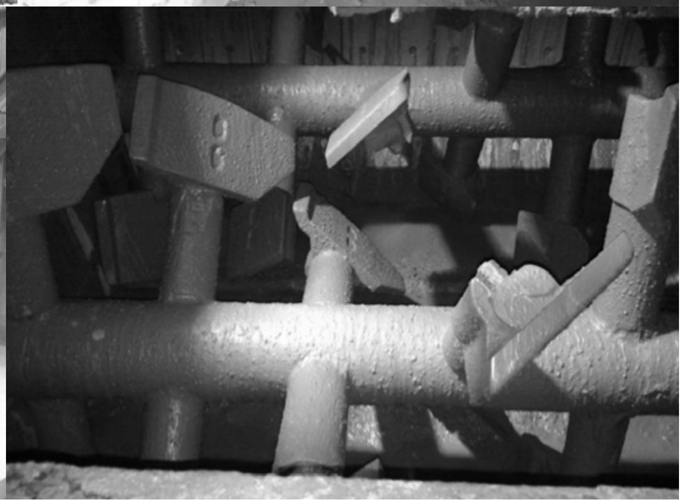


米數	砂	1分石	砂	2分石	水1	水2	水泥1	水泥2	水泥3	水泥4	藥劑4	總重量
設計配比：	300	1020	573	0	180	0	243	0	0	0	1.94	
第 1盤 3.0米	907	3084	1815	0	412	0	729	0	0	0	5.82	6953
水份補正(%)	0.8	0.8	5.6	0.8								
08:28:43	910	3087	1839	0	414	0	728	0	0	0	5.89	6984
殘留值	4	7	9	0	1	0	1	0	0	0	0.01	
誤差率(%)	-0.1	-0.1	0.8	0.0	0.2	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	1.0	
第 2盤 3.0米	907	3084	1815	0	412	0	729	0	0	0	5.82	6953
水份補正(%)	0.8	0.8	5.6	0.8								
08:29:46	902	3075	1803	0	412	0	727	0	0	0	5.82	6925
殘留值	4	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0.04	
誤差率(%)	-0.9	-0.5	-1.1	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	-0.6	
總 數 . 6.0米	1804	6146	3625	0	825	0	1454	0	0	0	11.66	13866

日期:2006-09-14 配比編號： 20511 車號 861

米數	砂	1分石	砂	2分石	水1	水2	水泥1	水泥2	水泥3	水泥4	藥劑4	總重量
設計配比：	300	1020	573	0	180	0	243	0	0	0	1.94	
第 1盤 3.0米	907	3084	1789	0	438	0	729	0	0	0	5.82	6954
水份補正(%)	0.8	0.8	4.1	0.8								
09:25:00	914	3083	1781	0	439	0	727	0	0	0	5.90	6950
殘留值	2	5	6	0	0	0	1	0	0	0	0.03	
誤差率(%)	0.5	-0.2	-0.8	0.0	0.2	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.8	
第 2盤 3.0米	907	3084	1791	0	436	0	729	0	0	0	5.82	6953
水份補正(%)	0.8	0.8	4.2	0.8								
09:25:58	905	3063	1807	0	437	0	726	0	0	0	5.88	6944
殘留值	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	
誤差率(%)	-0.4	-0.8	0.8	0.0	0.2	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.8	
第 3盤 3.0米	907	3084	1789	0	438	0	729	0	0	0	5.82	6954
水份補正(%)	0.8	0.8	4.1	0.8								
09:27:00	913	3130	1802	0	437	0	730	0	0	0	5.81	7018
殘留值	2	0	8	0	1	0	1	0	0	0	0.01	
誤差率(%)	0.4	1.4	0.2	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	



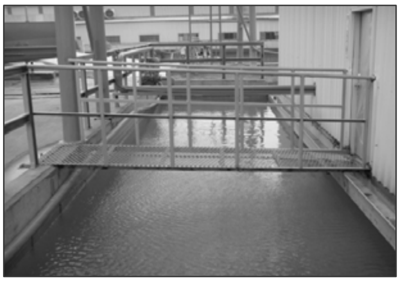



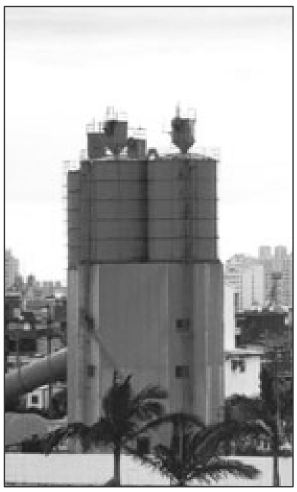
1-4 運輸設備

1. 應具有定期校驗之地磅。
2. 預拌車進料口應有防止雨水滲入之裝置。

1-5 污染防制設備

- 應設置洗車池、污水沈澱池及膠結材料儲存槽之集塵設備等污染防治設備。





1-6 試驗室設備

應至少具備下列儀器：

■ 坍度錐、圓柱試體模、抗壓試驗機、試體養護水槽、氯離子檢驗儀、混凝土空氣含量測定器、砂漿立方塊模、電子秤、溫度計、粗細粒料搖篩機及篩網、水洗篩、烘箱、比重計、pH值等試驗儀器。

1-7 相關證件

■ **工廠登記證**（含營業項目與地址是否與實際相符）、**污染防制設備操作許可證**。

2.原料管制

2-1 膠結材料

CNS 61卜特蘭水泥、CNS 3654卜特蘭高爐水泥。

備考：CNS 3654及CNS 11270卜特蘭飛灰水泥均已廢止，100年頒布 CNS 15286水硬性混合水泥

飛灰：CNS 3036、水淬高爐爐碴粉：CNS 12549 。

2-2 粒料

1. 符合CNS 1240各項規定。
2. 細粒料之細度模數（F.M.）應控制於2.3~3.1，且不應偏離基準細度模數超過±0.2。
3. 細粒料之水溶性氯離子含量，一般混凝土應低於0.024%，預力混凝土應低於0.012%。

備考：CNS 1240(2014)修正為 一律應低於0.012 %。

4. 供應商之料源應穩定。

2-3 化學摻料

應符合CNS 12283、12833之各項物、化性需求。

預拌廠原料進料之樣品保存機制

3.品質管理制度

3-1 組織與管理

1.應具有明確的組織圖及職掌表。

2. 人員數量及配置須足數工作所需

3-2 配比設計與管制

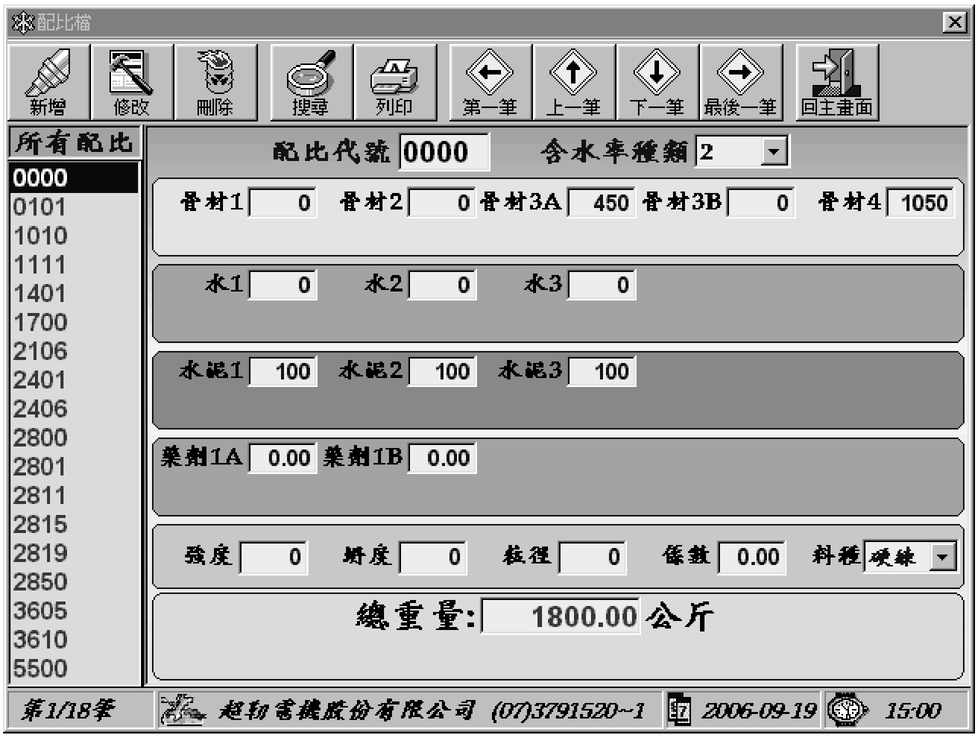
1.應建立混凝土配比設計流程與計算方式之書面文件，以利經驗傳承及配比檢討。

2.拌和機操作台電腦內之配比內容應與核定之配比資料相符。

3.保存各配比之計算資料及試廠拌結果。

4.配比編號之編碼原則應明確且不會產生重號。

操作台電腦配比表應定期核對



案例：電腦報表顯示配比設定值與原核准配比不相符

配比編號: 2802120S

設計配合比例(Kg/m³)	(13) 膠結材料: 350	(12) 水: 185	(16) 砂: 880	(15) 碎石: 900	AT-3 化學摻料: 3.85	
調整配合比例(Kg/m³)	(13) 膠結材料: 350	(26) 水: 185	(28) 砂: 880	(27) 碎石: 900	化學摻料: 3.85	
設計強度f'c(Kg/Cm²	280	平均抗壓強度f'cr=f'c+1.34S= 318 Kg/Cm²		化學摻料功能	減水緩凝	
構造物類別		合約坍度(1)	21 Cm	振動器	有.無	
設 計 坍 度(2)	泵壓送(1)+(2)=	Cm		混凝土種類	預拌混凝土	
	非泵壓送	Cm				

配比:2802120S　工地:000000000000000　車號:ZN.845

序	時間		米數	砂1	砂2	石1	石2	石3	水	水泥1	水泥2	水泥3	水泥4	水泥5	藥劑1	藥劑2	藥劑3
1	13:07:52	配方		440	440	0	270	630	185	0	55	95	0	190	0.00	0.00	3.85
		補正後	1.00	616	264	0	270	630	185	0	55	95	0	190	0.00	0.00	3.85
		調水後	3.00	1996	855	0	811	1892	341	0	165	285	0	570	0.00	0.00	11.55
		計量值		1986	867	0	811	1895	341	0	166	286	0	568	0.00	0.00	11.34
		殘留值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
		誤差%		-0.5	1.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.6	0.4	0.0	-0.4	0.0	0.0	-1.8
		含水%		8.0	8.0	0.1	0.1	0.1									

膠結材料總量340kg與原配比不符

3.品質管理制度

3-3 契約審查

- 應建立及落實混凝土供料契約之審查程序
- 妥善保存供料工程之**混凝土施工規範**及審查紀錄。

品質是滿足顧客的需求！

- 可不可以添加飛灰、爐石粉？
- 原料是否有特殊要求，例如低鹼水泥、二型水泥
- 有沒有水密性混凝土，要求為何？
- 有沒有巨積混凝土？
- 巨積混凝土之溫度要求為何？
- ………

參考範例：林口電廠混凝土工程補充規範

2.1 混凝土材料：

2.1.1 水泥：

- **水泥品質應符合CNS 61卜特蘭水泥之規定**，不同公司產品之水泥不得交替使用，並應分別貯存。
- 使用水泥需有水泥公司出廠合格試驗報告，每澆置5000 m^3混凝土抽驗乙次（**第Ⅱ型水泥**之化學性質應符合**CNS 61表1、2規定**）。

中華民國國家標準 CNS	卜特蘭水泥	總號	6 1
		類號	R 2 0 0 1

Portland cement

目錄

節次 頁次
前言 2
1. 適用範圍 3
2. 引用標準 3
3. 用語及定義 4
4. 採購資訊 4
5. 組成 4
6. 化學成分 4
7. 物理性質 6
8. 採樣 8
9. 試驗法 8
10. 檢驗 9
11. 拒收 9
12. 製造廠商說明 9
13. 包裝及標示 9
14. 儲存 9
15. 製造廠商證明書 10
附錄 A(規定)水泥砂漿棒儲存於水中膨脹試驗法 11
附錄 B(規定)卜特蘭水泥之組成及含量 12
附錄 C(規定)製造廠商證明書 14

表 1 化學成分標準規定

水泥型別[a]		I 及 IA	II 及 IIA	II(MH)及 II(MH)A	III 及 IIIA	IV	V
氧化鋁(Al_2O_3)	最大值，%	— —	6.0	6.0	—	—	—
氧化鐵(Fe_2O_3)	最大值，%	— —	6.0[b]	6.0[b][c]	—	6.5	—
氧化鎂(MgO)	最大值，%	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
三氧化硫 (SO_3)[d]	最大值，%						
當 C_3A[e]為 8 %以下時		3.0	3.0	3.0	3.5	2.3	2.3
當 C_3A[e]大於 8 %時		3.5	[f]	[f]	4.5	[f]	[f]
燒失量	最大值，%	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
不溶殘渣	最大值，%	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
矽酸三鈣(C_3S)[e]	最大值，%	—	—	—	—	35[c]	—
矽酸二鈣(C_2S)[e]	最小值，%	—	—	—	—	40[c]	—
鋁酸三鈣(C_3A)[e]	最大值，%	—	8	8	15	7[c]	5[b]
矽酸三鈣加4.75 倍之鋁酸三鈣 (C_3S + $4.75C_3A$)[g]	最大值，%	—	—	100[h]	—	—	—
鋁鐵酸四鈣加 2 倍之鋁酸三鈣(C_4AF + $2C_3A$)或固溶體(C_4AF + C_2F)，採用兩者中之合適者	最大值，%	—	—	—	—	—	25[b]

表 2 化學成分任選規定[a]

水泥型別	I 及 IA	II 及 IIA	II(MH) 及 II(MH)A	III 及 IIIA	IV	V	備註
鋁酸三鈣[b](C_3A) 最大值，%	—	—	—	8	—	—	適用於抵抗中度硫酸鹽侵蝕
鋁酸三鈣[b](C_3A) 最大值，%	—	—	—	5	—	—	適用於抵抗高度硫酸鹽侵蝕
鹼($Na_2O+0.658K_2O$) 最大值，%	[c] 0.60	[c] 0.60	[c] 0.60	[c] 0.60	[c] 0.60	[c] 0.60	低鹼水泥
氯離子(Cl^-)[d] 最大值，%	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	—

註[a] 本任選規定，僅適用於特殊要求時，在訂購前查明可得性。

[b] 依附錄 B 之 B.1 計算。

[c] 當水泥擬用於具潛在反應性粒料之混凝土中，且無其他防範措施以保護混凝土免受具有害反應性粒料之危害時，須規定此一限值。有關粒料潛在反應性之資訊參照 CNS 1240。

[d] 氯化物含量之限制，當考慮結構物之耐久性需求而須要求更低之限值時，由買賣雙方協議訂定之。

台灣東部河川砂石鹼性偏高，易使混凝土膨裂而出現裂縫、劣化、脆裂，破壞混凝土結構。**北宜高OO段OO標工程疑似未依規定使用低鹼水泥**，而有產生鹼質骨材反應之虞，嚴重影響橋樑安全及耐久性。 **中國時報2007.07.20**

4.製程管制

4-1生產設備之維護

1.建立生產設備維護制度。

2.計量設備應定期校磅。

3.水泥計量桶之殘留料應盡量減少並定期清理。

4.拌和機之葉片應無硬化之混凝土附著，並應定期檢查其磨損情形並加以更換。

5.每年至少辦理乙次**拌和機均勻度試驗。**

6.**拌和時間之設定應與均勻度試驗報告相符。**

拌和機之性能需定期測試。**拌和鼓內之攪拌翼或葉片磨損率達原有高度之10%時，應即更換，並**作拌和機性能測試。

土木402 混凝土工程施工規範與解說第7.3.3節規定

4-2 生產作業之管制

1.應有生產管制流程圖及管制檢驗點，並留存紀錄。

2.應制訂拌和機操作室之各項操作程序，並留存紀錄。

3.拌和機操作人員對於混凝土坍度之目視判斷及掌控能力應在±1.5公分內。

4. **秤量系統準確度要求**（依CNS 3090）：

a.**水泥**：若每盤水泥之重量少於秤量裝置容量之30%，其許可差上限為水泥重量之+4%，下限為-0%；每盤水泥之重量大於秤量裝置之30%，其許可差為每盤所需水泥重量之±1%。

b.**粒料**：每盤所需粒料重量之±2%。

c.**水**：±1%。

d.**添加劑**：±3%。

e.高爐石粉、飛灰：同水泥。

....

控球能力決定投手的優劣
拌和機操作手亦應如此

工程會須廠驗表格要求，拌和機操作手之**坍度控制能力應在±1.5cm內**

5.材料檢驗與試驗設備之管制

5-1 原料進廠檢驗

5-2 製程中檢驗

- 拌和機操作手應檢查材料計量是否合乎容許誤差範圍。

5-3 產品最終檢驗

- 出廠前溫度、坍度、氯離子含量試驗。

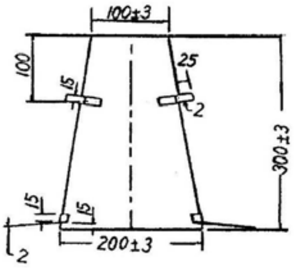
5-4 檢驗與測試紀錄

5-5 檢試驗能力

案例：混凝土坍度試驗

工地執行混凝土坍度試驗時常遇到哪些問題？

- 混凝土要分幾層填入坍度模？每層約幾公分？每層要搗實幾下？
- 將坍度模拉起的時間約幾秒才標準？
- 量最高點？最低點？還是平均值？
- 坍度之容許誤差為何？
- 坍度不合格時可不可以再做一次？



CNS 3090第6節：混凝土坍度許可差

■ **工程規範對坍度無最大或不得大於之規定時，如右表**

標稱坍度之許可差（mm)	
指定坍度	許可差
小於50mm	±13
51至100	±25
大於101mm	**±38**

CNS 1176混凝土坍度試驗法 92.11.27修訂

■ 坍度錐頂端直徑100mm，底部200mm，高度300mm。

■ 分三層搗實，每層搗實25下。

■ 每層高度為？？

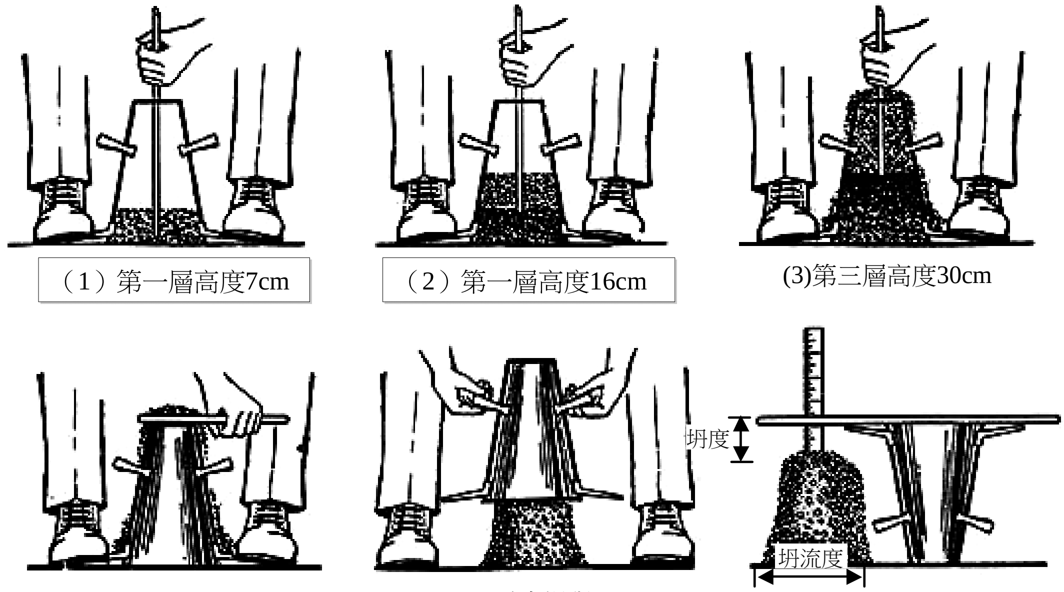
■ 從填充試樣到提起模具之過程不得中斷，並且須在2.5分鐘內完成。

■ 坍度錐提昇速度為__±__秒，提模過程中，不得側移或旋轉

■ 量取錐模頂面與坍下試樣頂面_______**點**之垂直距離，即為坍度。如試體傾洩而下，或試體之一側或一部份坍下，則不計該次試驗，重做之。

■ 量測準確至5mm。

基本上，坍度擴散之形狀應為圓餅狀，否則為搗實未依螺旋方向均勻搗實所致。



(4)刮平或滾平
(5)垂直提舉
(6)量測坍度及坍流度

坍度不合格時能否複驗？

CNS 3090第15節規定：

■ 坍度試驗、含氣量及溫度之測定均須在購方監工之指示下於混凝土澆置時或成型試體時實施。如試驗結果不符合本標準（CNS 3090）之規定，應即於同一試樣之另一部份重作一次。如果仍然不合格，則該混凝土被認為不符合本標準。

網址: www.cnsonline.com.tw

案例討論：

某工程契約規範規定橋梁墩柱混凝土之規定強度為280kgf/cm^2。

今若某組試體實際測試結果平均值為279.8kgf/cm^2，則應判定為合格還是不合格？？

CNS 1232 對試驗報告內容之要求

- 試體編號
- 試體直徑及高度 cm
- 試體斷面積 cm^2
- 最大荷重 kgf (N)
- 抗壓強度 kgf/cm^2(0.1MPa)
- 特殊情形之破壞型態
- 試體或蓋平之缺陷
- 試體之齡期

案例討論：

CNS 560規定SD420鋼筋之抗拉強度為620N/mm^{2}以上。

今若實際測試結果剛好為620N/mm^2，則應判定為合格還是不合格？？

CNS 3689國家標準之編修規則及格式

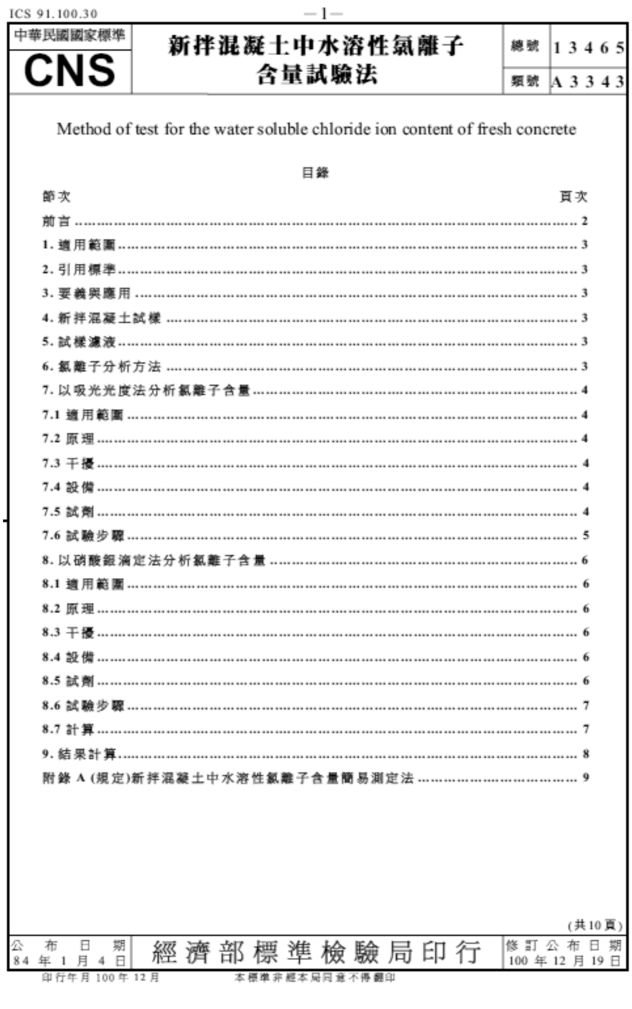
- 「以上」、「以下」、「最大」、「最小」、「不得大於」、「不得小於」、「不得超過」、「不得低於」、「不大於」、「不小於」：均____本數。**例如：「76mm以下」包含76mm。**

- 「超過」、「未滿」、「大於」、「小於」：均_______本數。**例如：「超過76mm」不包含76mm。**

5.材料檢驗與試驗設備之管制

5-6 檢驗、量測與測試設備之管制

1. 執行試驗設備之定期保養及校正計畫，校正狀況應有適當標示。
2. 各種材料計量磅秤至少應每年校磅一次。
3. 地磅應每年至少校正一次。


ICS 91.100.30 —1—

中華民國國家標準 CNS

新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法

總號 13465
類號 A3343

Method of test for the water soluble chloride ion content of fresh concrete

目錄

節次	頁次
前言	2
1. 適用範圍	3
2. 引用標準	3
3. 要義與應用	3
4. 新拌混凝土試樣	3
5. 試樣濾液	3
6. 氯離子分析方法	3
7. 以吸光光度法分析氯離子含量	4
7.1 適用範圍	4
7.2 原理	4
7.3 干擾	4
7.4 設備	4
7.5 試劑	4
7.6 試驗步驟	5
8. 以硝酸銀滴定法分析氯離子含量	6
8.1 適用範圍	6
8.2 原理	6
8.3 干擾	6
8.4 設備	6
8.5 試劑	6
8.6 試驗步驟	7
8.7 計算	7
9. 結果計算	8
附錄 A (規定)新拌混凝土中水溶性氯離子含量簡易測定法	9

(共10頁)

公布日期 84年1月4日 | 經濟部標準檢驗局印行 | 修訂公布日期 100年12月19日

印行年月 100年12月

本標準非經本局同意不得翻印

附錄 A
(規定)
新拌混凝土中水溶性氯離子含量簡易測定法

A.1 適用範圍

本附錄規定以簡便之氯離子含量測定器，直接測定新拌混凝土中水溶性氯離子之含量，適用於在工地現場檢測新拌混凝土中之氯離子含量，或在預拌混凝土工廠作為日常管理及檢測用。

備考：依本附錄測定法測得之結果若有爭議或疑慮時，仍應依本標準之其他分析方法測定之。

A.2 氯離子含量測定器

A.2.1 本測定法所用之氯離子含量測定器(以下簡稱測定器)，係可直接測定出新拌混凝土中水溶性氯離子含量者，有關測定器之準確度須經過公信機構(4)校正合格(5)者方得採用，每台測定器之校正次數一年不得低於一次。

註(4) 係指我國政府機關(構)或國內大專院校相關科系之實驗室/試驗室，其設備經定期校正且可追溯至國家或國際度量衡標準體系者。

(5) 任一台測定器於出廠後第一次使用前，須以新拌混凝土材料調配氯離子濃度(Cl^-/水)在 0 %～0.55 %，每隔 0.05 %測定 1 次(共 12 次)，測得數值之平均值與採用本標準之試驗法(含吸光光度法、硝酸銀滴定法或 CNS 5858 所規定之硝酸汞滴定法)所測得之濃度值，其誤差在±10 %範圍內為合格。此後之每隔 1 年，須以新拌混凝土材料調配氯離子濃度(Cl^-/水)在 0 %～0.6 %，每隔 0.1 %測定 1 次(共 7 次)，其誤差在±10 %範圍內為合格。

6.不合格品管制與矯正措施

6-1 不合格品管制

1. 應制訂程序對不合格品之識別、記錄、評估、隔離（可行時）、處理及對有關權責單位之通知，均應有所管制。

6-2 矯正措施

1. 應制訂矯正措施程序，程序中應包括：有效掌握不合格案之資訊、不合格原因之調查及記錄、具體可行之改正行動及改正行動之執行與跟催。

7.搬運、儲存、防護及交貨

7-1 一般要求

1.水泥及化學摻料應具備完整之入出庫管理紀錄。

2.對水泥和化學摻料應做儲存時效之管制。

水泥進貨及使用量應該「說清楚，講明白」！

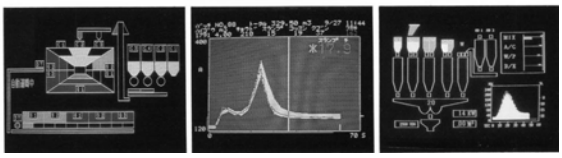
7.搬運、儲存、防護及交貨

7-2 混凝土運送規定

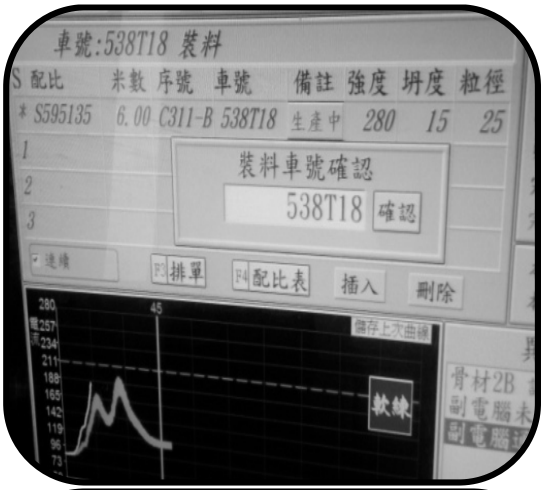
1.應有適當措施以防**止預拌車接錯料。**

2.預拌車在裝料前應先確認車內已無殘留水。

....



●電腦設備



如何確保預拌車拌和鼓內沒有殘留水

7.搬運、儲存、防護及交貨

7-3 交貨證明

1.混凝土送貨單應符合CNS3090第16節規定。

2.混凝土送貨單上之出料時間應與實際時間相符。

1282761

送貨單

1號機 0815009

[redacted] 台照 日期： 99/08/15

工地代號	0920	送貨地址	[redacted]		
數量	9.0 m^3	車次	5	實際坍度	
累計數量	37.0 m^3	總重	33979.61 Kg	出車時間	11:42
強度	28 N/mm2	空車重	13000.00 Kg	到達時間	1245
設計坍度	70 cm	淨重	20979.61 Kg	車號	246BN
最大骨材粒徑	25.00 mm	單位重量	2331.10 Kg/m^3	司機	通運通
水灰比	0.38	水泥種類	台泥II低	摻料種類	MP4000

配比編號: R28287 飛灰種類: F類 單位:KG

石1	石2	砂3	砂1	砂2	水1	水2	水3	台泥II低	台泥I低	爐石	飛灰	藥劑G	藥劑SCC
742	6679	0	5094	3456	0	0	911	1758	0	1289	1010	0	40.61

調度人員 [redacted] 客戶簽收 [redacted]

備註：1. 卸貨前請先查核規格及數量。
2. 如客戶要求加水時由客戶自行處理，加水後影響混凝土強度及其他異常龜裂現象本廠恕不負責。

第三聯：客戶收執聯

MR0802

16. 交貨證明憑單

16.1 在每盤混凝土卸料以前，承製人應向購方提出交貨證明憑單，其項目如下：

(1) 預拌混凝土廠名。
(2) 交貨證明憑單之次序號數。
(3) 日期。
(4) 車輛號碼。
(5) 承購人姓名。
(6) 工程名稱及地點。
(7) 符合工程規範之混凝土種類或名稱。
(8) 混凝土數量(m^3)。
(9) 裝車時刻或水泥與粒料之開始拌和時刻。
(10) 收貨人在工地所加之水量及其簽名。

CNS 3090第16節規定

16.2 由於購方之要求或工程規範之需要，交貨證明憑單上應增列更多之項目，例如：

(1) 加水時迴轉數計數器上之讀數。
(2) 水泥之種類、商標及用量。
(3) 摻料之種類、商標及用量。
(4) 製造廠所加之總含水量(或W/C比)及計算時必要之資料(如粒料表面含水率及操作員所添加之水量等)。
(5) 粒料最大粒徑。
(6) 粗細粒料之質量。
(7) 各項使用材料之規格。
(8) 設計坍度。
(9) 實測坍度。
(10) 混凝土溫度。
(11) 預拌廠代表人之簽署。

工程會頒施工綱要規範—03310章結構用混凝土

1.5.2 預拌混凝土出貨單

每一車預拌混凝土送達工地卸料前，應提送一份混凝土供應商之證明文件或出貨單，應填註下述資料：

(1) 供應商名稱
(2) 預拌混凝土廠名稱及地址
(3) 交貨單編號
(4) 日期
(5) 車牌號碼
(6) 工作名稱：契約編號及位置
(7) 混凝土數量：以立方公尺計
(8) 混凝土之等級及型式
(9) 坍度
(10) 混凝土裝運時間
(11) 水泥之型式及廠牌
(12) 如添加飛灰等礦物摻料，說明其型式及來源
(13) 水泥重量
(14) 礦物摻料重量
(15) 粗粒料之最大粒徑
(16) 粗、細粒料之重量
(17) 水膠比
(18) 化學摻料之種類及數量

[redacted]股份有限公司
預拌混凝土送貨單
[redacted]

[redacted]
1號機 200402-0087
台照 日 期：2014-04-02

工地代號	010-17	送貨地址	南京東路(一江街)-管線保護		
數量	9.0 m³	車次	1	實際坍(流)度	cm
累計數量	9.0 m³	總重	32842 kg	出廠時間	15:22:32
強度	14N kgf/cm²	空車重	11400 kg	到達時間	
坍(流)度	15.0 cm	淨重	21442 kg	車號	677-TH
最大骨材粒徑	25 mm	單位重量	2382 kg/m³	配比代號	8146
水灰(膠)比	0.713	水泥種類	台泥I型低鹼	摻料種類	佑晉TYPE-G

砂(1):9185 砂(2):0 二公分(3):6362 一公分(4):2735 (5):0
台泥II型低鹼(1):0 台泥I型低鹼(2):2254 台泥I型普通(3):0 台泥I型普通(4):0 中爐100級(5):0
六輕飛灰F類(6):0 水:906 摻料:18.04

調度人員 余 | 客戶簽收 劉 | 備註：* 在施工現場加水而影響品質賣方概不負責。

[redacted]股份有限公司
預拌混凝土送貨單
[redacted]

1號機 200418-0003
[redacted]建設事業股份有限公司 創新研發科技中心(E2)案 日 期：2014-04-18

工地代號	010-41	送貨地址	新台五路-D區5F水箱		
數量	8.0 m³	車次	1	實際坍(流)度	cm
累計數量	8.0 m³	總重	30328 kg	出廠時間	08:30:28
強度	280 kgf/cm²	空車重	11400 kg	到達時間	
坍(流)度	20.0 cm	淨重	18928 kg	車號	592-TW
最大骨材粒徑	25 mm	單位重量	2366 kg/m³	配比代號	T12807
水灰(膠)比	0.452	水泥種類	台泥I型	摻料種類	TYPE-G

調度人員 余 | 客戶簽收 鍾 4/18 | 備註：* 在施工現場加水而影響品質賣方概不負責。

■ **捷運工程要求送貨單**列印配比編號及粒料、膠結材與化學摻劑之種類及實際計量值，以利工地現場核對

1282761

送 貨 單

1號機

0815009

[redacted] 台照 日期： 99/08/15

工地代號	0920[redacted]	送貨地址	[redacted]		
數量	9.0 m^3	車次	5	實際坍度	
累計數量	37.0 m^3	總重	33979.61 Kg	出車時間	11:42
強度	28 N/mm2	空車重	13000.00 Kg	到達時間	12:45
設計坍度	70 cm	淨重	20979.61 Kg	車號	246BN
最大骨材粒徑	25.00 mm	單位重量	2331.10 Kg/m^3	司機	通運通
水灰比	0.38	水泥種類	台泥II低	摻料種類	MP4000

第三聯：客戶收執聯

配比編號: R28287 飛灰種類: F類 單位:KG

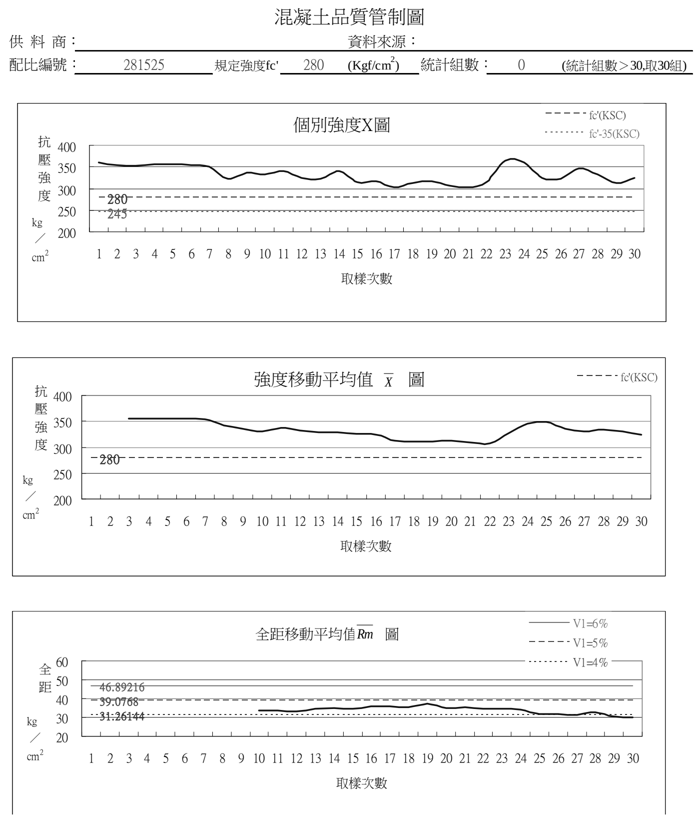
石1	石2	砂3	砂1	砂2	水1	水2	水3	台泥II低	台泥I低	爐石	飛灰	藥劑G	藥劑SCC
742	6679	0	5094	3456	0	0	911	1758	0	1289	1010	0	40.61

調度人員 [redacted]	客戶簽收 [redacted]	備註：1. 卸貨前請先查核規格及數量。 2. 如客戶要求加水時由客戶自行處理，加水後影響混凝土強度及其他異常龜裂現象本廠恕不負責。

MR0802

8.統計分析

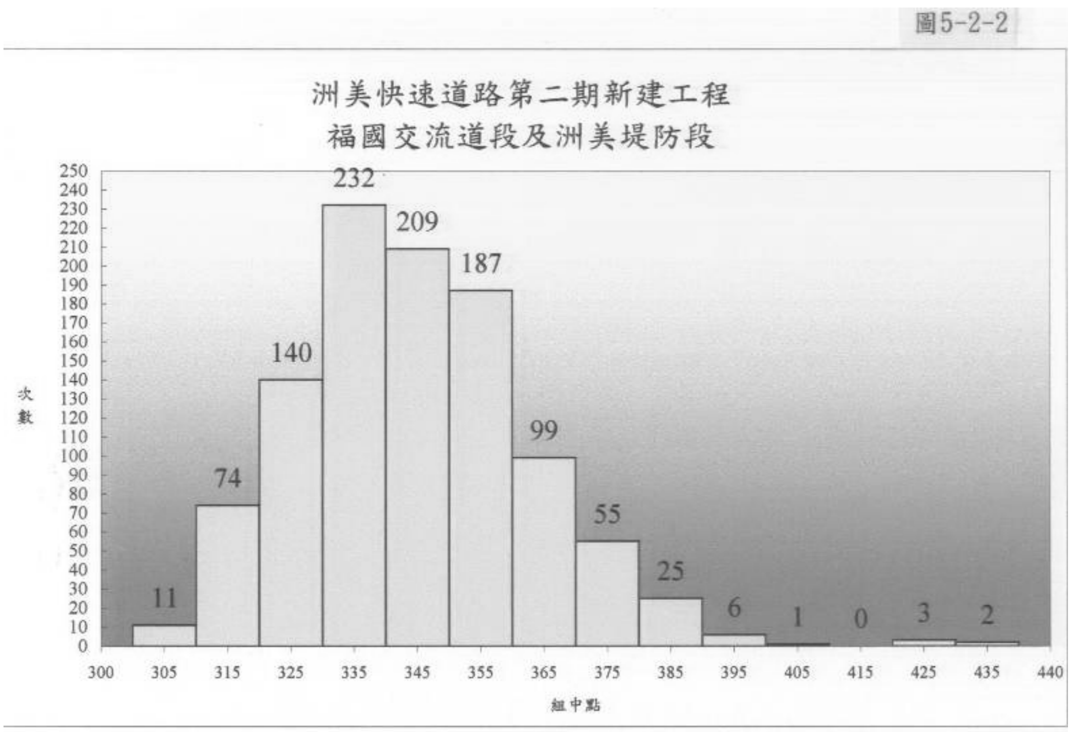
1.**應針對混凝土常用配比編號及粒料篩分析之試驗結果進行統計分析，以建立粒料品質依據及各等級混凝土之強度管制範圍，同時可供配比設計回饋及修訂之用。**



公共工程施工品質管理作業要點規定之品管人員工作重點

- 訂定品質計畫及推動實施
- 執行內部品質稽核
  - 如稽核自主檢查表之檢查項目、檢查結果是否詳實記錄等
- **品管統計分析**、矯正與預防措施之提出及追蹤改善
- 品質文件、紀錄之管理
- 其他提昇工程品質事宜

混凝土強度統計分析範例



混凝土抗壓強度直方圖(設計強度280kg/cm^{2}水中)

混凝土強度統計分析：統計連續30組試體之平均強度及標準偏差、變異係數(依據ACI 214規定辦理)

捷運工程需每月於月進度會議提報統計分析結果

混凝土抗壓強度成果統計分析表

承包廠商：達揚營造工程股份有限公司　設計強度fc'：280 (II)kgf/cm²　編號：102中捷-280I1-1
工地名稱：CJ920台中捷運烏日文心北屯線G3至G9站及全線環控監控系統區段標工程　配比編號：87553
取樣日期：102.11.16 至 102.11.30　試體尺寸：φ15 x 30 cm

取樣日期	組數	圓柱體抗壓強度 (kgf/cm²)					平均強度		全距	移動強度		移動全距	
		X1	X2	X3	X4	X5	Xi	Xi^2	Ri	ΣXi	ΣXi / 5	ΣRi	Rm=ΣRi/10
102.11.16	1	379	368	369	385	383	376.8	141978	17.0				
102.11.16	2	376	400	374	398	372	384.0	147456	26.0				
102.11.16	3	415	391	385	392	417	400.0	160000	30.0	1160.8	386.9		
102.11.17	4	436	435	432	443	427	434.6	188877	4.0	1218.6	406.2		
102.11.17	5	417	427	420	424	429	423.4	179268	10.0	1258.0	419.3		
102.11.18	6	393	412	389	408	412	402.8	162248	23.0	1260.8	420.3		
102.11.19	7	406	413	411	409	387	405.2	164187	7.0	1231.4	410.5		
102.11.19	8	399	412	403	418	388	404.0	163216	13.0	1212.0	404.0		
102.11.22	9	352	372	359	380	380	368.6	135866	20.0	1177.8	392.6		
102.11.22	10	375	375	373	369	381	374.6	140325	2.0	1147.2	382.4	152	15.2
102.11.22	11	374	376	357	354	370	366.2	134102	19.0	1109.4	369.8	154.0	15.4
102.11.22	12	401	400	396	389	395	396.2	156974	5.0	1137.0	379.0	133	13.3
102.11.23	13	428	393	389	399	411	404.0	163216	39.0	1166.4	388.8	142	14.2
102.11.27	14	427	448	400	416	402	418.6	175226	48.0	1218.8	406.3	186	18.6
102.11.27	15	448	393	406	444	396	417.4	174223	55.0	1240.0	413.3	231	23.1
102.11.27	16	395	439	406	418	392	410.0	168100	44.0	1246.0	415.3	252	25.2
102.11.27	17	413	415	416	401	399	408.8	167117	3.0	1236.2	412.1	248	24.8
102.11.28	18	456	425	452	412	427	434.4	188703	31.0	1253.2	417.7	266	26.6
102.11.30	19	395	391	400	397	397	396.0	156816	9.0	1239.2	413.1	255	25.5
102.12.01	20	460	403	473	428	472	447.2	199988	70.0	1277.6	425.9	323	32.3
102.12.01	21	433	442	445	422	399	428.2	183355	12.0	1271.4	423.8	316	31.6
102.12.01	22	406	440	407	423	387	412.6	170239	34.0	1288.0	429.3	345	34.5
102.12.01	23	439	437	446	423	423	433.6	188009	9.0	1274.4	424.8	315	31.5
102.12.03	24	398	395	400	384	403	396.0	156816	5.0	1242.2	414.1	272	27.2
102.12.04	25	394	416	385	401	402	399.6	159680	31.0	1229.2	409.7	248	24.8
102.12.04	26	422	421	422	414	437	423.2	179098	1.0	1218.8	406.3	205	20.5
102.12.04	27	430	412	420	405	412	415.8	172890	18.0	1238.6	412.9	220	22.0
102.12.04	28	408	410	416	407	411	410.4	168428	8.0	1249.4	416.5	197	19.7
102.12.04	29	411	418	434	412	418	418.6	175226	23.0	1244.8	414.9	211	21.1
102.12.04	30	388	377	375	381	392	382.6	146383	13.0	1211.6	403.9	154.0	15.4
		Σ					12193	4968011	629.0				

工地試驗間控制:$Rm=V_1 \cdot d_2 \cdot f_{cr}'$
判別：excellent (一般工地)
$V_1<3\%$ (excellent) $\overline{Rm}<0.06978 f_{cr}'$
$V_1=3\text{-}4\%$ (very good)
$0.06978 f_{cr}' <= \overline{Rm} < 0.09304 f_{cr}'$
$v_1=4\text{-}5\%$ (good)
$0.09304 f_{cr1} <= \overline{Rm} < 0.1163 f_{cr}'$
$v_1=5\text{-}6\%$ (fair)
$0.1163 f_{cr}' <= \overline{Rm} < 0.13956 f_{cr}'$
$v_1>6\%$ (poor) $0.13956 f_{cr}' < \overline{Rm}$
$V_1=3\%$時, $\overline{Rm}=$ 21.5
$V_1=4\%$時, $\overline{Rm}=$ 28.7
$V_1=5\%$時, $\overline{Rm}=$ 35.8
$V_1=6\%$時, $\overline{Rm}=$ 43.0

平均值 $\overline{X}$ 406.4
$S'=\sqrt{\dfrac{\Sigma(X_i-n\overline{X})^2}{N-1}}$ = 20.38
$V'=S/\overline{X}\%=$ 5.01%

CNS 2312
$\overline{X}$管制圖
UCL = 434.58
CL = 406.45
LCL = 378.31
R管制圖
UCL = 103.11
CL = 20.97

d_2=1.128 (N=2)
d_2=1.693 (N=3)
d_2=2.059 (N=4)
d_2=2.326 (N=5)

平均值 $\overline{R}$ 21.0
安全係數t= 1.45

ACI 318
$f_{cr}' = f_c' + 1.35 S =$ 308
$f_{cr}' = (f_c' - 35) + 2.33S =$ 292
$f_{cr}' =$ 308

盤與盤間標準偏差
$S = S' =$ 20.38
變異係數
$V = S/\overline{X}\% =$ 5.01%

工地試驗間標準偏差
$S_1 = \overline{R}/d_2 =$ 12.38
變異係數
$V_1 = S_1/\overline{X}\% =$ 3.05%
等級：(屬 very good 等級)

S=S' (n>=30)
S=1.03S' (n=25)
S=1.08S' (n=20)
S=1.16S' (n=15)

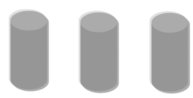
So判別標準：(一般工地)
So<28.1(excellent)
So=28.1~35.2(verygood)
So=35.3~42.2(good)
So=42.3~49.2(fair)
So>49.2(poor)

整體標準偏差So= $S = S' =$ 20.4
(overalls)　(屬 excellent 等級)

ACI 214

Recommended Practice for Evaluation of Strength Test Results of Concrete

- $S^2 = S_1^2 + S_2^2$
  - □ S＝ overall standard deviation 全面變異
  - □ S_1 ＝ within-test standard deviation 組內變異
  - □ S_2 ＝ batch-to-batch standard deviation 盤間變異



ACI 214-02 對於混凝土品控之判定標準

Table 3.2—Standards of concrete control*

Overall variation					
Class of operation	Standard deviation for different control standards, MPa (psi)				
	Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
General construction testing	Below 2.8 (below 400)	2.8 to 3.4 (400 to 500)	3.4 to 4.1 (500 to 600)	4.1 to 4.8 (600 to 700)	Above 4.8 (above 700)
Laboratory trial batches	Below 1.4 (below 200)	1.4 to 1.7 (200 to 250)	1.7 to 2.1 (250 to 300)	2.1 to 2.4 (300 to 350)	Above 2.4 (above 350)
Within-test variation					
Class of operation	Coefficient of variation for different control standards, %				
	Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
Field control testing	Below 3.0	3.0 to 4.0	4.0 to 5.0	5.0 to 6.0	Above 6.0
Laboratory trial batches	Below 2.0	2.0 to 3.0	3.0 to 4.0	4.0 to 5.0	Above 5.0

*$f_c' \leq 34.5$ MPa (5000 psi).

Table 3.3—Standards of concrete control*

Overall variation					
Class of operation	Coefficient of variation for different control standards,%				
	Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
General construction testing	Below 7.0	7.0 to 9.0	9.0 to 11.0	11.0 to 14.0	Above 14.0
Laboratory trial batches	Below 3.5	3.5 to 4.5	4.5 to 5.5	5.5 to 7.0	Above 7.0
Within-test variation					
Class of operation	Coefficient of variation for different control standards, %				
	Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
Field control testing	Below 3.0	3.0 to 4.0	4.0 to 5.0	5.0 to 6.0	Above 6.0
Laboratory trial batches	Below 2.0	2.0 to 3.0	3.0 to 4.0	4.0 to 5.0	Above 5.0

*$f_c' > 34.5$ MPa (5000 psi).

適用於設計強度5000psi以下　　適用於設計強度超過5000psi

建議事項

- 稽查表共有6頁，8大項，能在預定時間內檢查完嗎？
- 三位查核委員需不需要分工？

建議：

1. 請受檢單位先依工程會提供之「**預拌廠檢驗項目與調閱文件一覽表**」陳列相關資料受檢。
2. 如無場地限制，宜**直接在預拌廠**進行稽查前、後會議及業務簡報。
3. 廠區瀏覽及設備檢查可共同執行，**文件調閱及紀錄檢查則建議先請委員協調分工。**

預拌廠檢驗項目與調閱文件一覽表

檢驗項目	檢驗細項	調閱資料
1. 硬體設備	1-2 配料及計量設備	● 計量設備校磅紀錄
	1-3 拌和設備	● 計量拌和設備之電腦報表
2. 原料管制		● 膠結材料、化學摻料及粗細粒料等各項原料之原廠試驗報告、品質證明書及委外試驗報告 ● 各項原料之進廠檢驗紀錄 ● 原料採購契約及進貨證明
3. 品質管理制度	3-1 組織與管理	● 組織圖或職掌表
	3-2 配比設計與管制	● 配比設計作業程序書 ● 配比管制作業程序書 ● 列印拌和機操作台電腦內之配比總表 ● 品管部門保存之核定配比總表與各配比計算表 ● 配比編碼原則之說明文件
	3-3 契約審查	● 供料契約審查程序 ● 預拌廠與受檢工程之供料契約及審查紀錄 ● 該受檢工程有關混凝土之施工技術規範
4. 製程管制	4-1 生產設備之維護	● 生產設備保養維護作業程序書 ● 計量設備之校磅紀錄 ● 最近一段期間之計量拌和設備電腦報表 ● 拌和機保修紀錄 ● 拌和機均勻度試驗報告
	4-2 生產作業之管制	● 製程管制作業程序書或流程圖 ● 拌和機操作室之操作程序及執行紀錄 ● 最近一段期間之計量拌和設備電腦報表
5、材料檢驗與試驗設備之管制		● 各項原料進廠檢驗紀錄 ● 混凝土出廠檢驗紀錄（溫度、坍度、氯離子含量等） ● 廠內自辦試驗項目之試驗手冊或程序書 ● 計量拌和設備及地磅之校磅紀錄
6. 不合格品管制與矯正措施		● 不合格品管制程序及執行紀錄 ● 客訴抱怨紀錄 ● 退貨紀錄 ● 矯正措施程序及執行紀錄
7. 搬運、儲存、防護及交貨		● 水泥等膠結材之入出庫管理紀錄 ● 化學摻料之入出庫管理紀錄 ● 最近一次各項膠結材料及化學摻料之進貨紀錄 ● 混凝土送貨單
8. 統計分析		● 統計分析作業程序書 ● 常用配比之抗壓強度試驗結果統計分析紀錄 ● 粒料篩分析試驗結果之統計分析紀錄