

附件一

混凝土材料與施工品控

- 1.1 卜特蘭水泥
- 1.2 卜作嵐材料
- 1.3 混凝土之病變機理
- 1.4 混凝土骨材
- 1.5 混凝土配比
- 1.6 混凝土施工品質控制重點

1.1 卜特蘭水泥

原料：石灰石(4份)與黏土(1份)，製程中生產1噸水泥約排放850kg二氧化碳。

類型	名稱
I	普通水泥
II	中度抗硫水泥
III	早強水泥
IV	低熱水泥
V	抗硫水泥

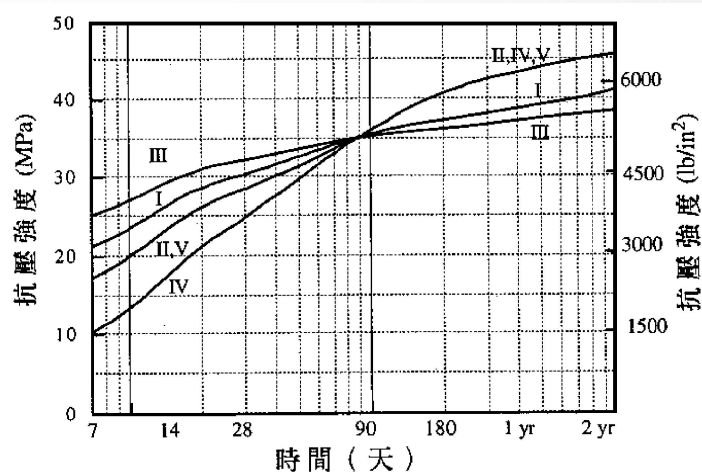


圖 水泥型別對混凝土強度發展的影響

石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)在卜特蘭水泥中之地位？

1.1 卜特蘭水泥

卜特蘭水泥複合物成分

水泥種類	成分						燃燒損失	游離生石灰
	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF	MgO	SO ₃		
I	49	26	11	8	3.0	2.5	1.3	1.0
II	46	30	6	12	2.1	2.5	1.5	1.2
III	55	14	10	7	2.1	2.5	1.5	1.6
IV	30	47	5	13	2.1	2.4	1.4	0.8
V	41	36	4	10	2.8	1.3	1.3	0.8
備註	1. 矽酸二鈣 (2CaO · SiO ₂ , 簡寫C ₂ S) 2. 矽酸三鈣 (3CaO · SiO ₂ , 簡寫C ₃ S) 3. 鋁酸三鈣 (3CaO · Al ₂ O ₃ , 簡寫C ₃ A) 4. 鋁鐵酸四鈣 (4CaO · Al ₂ O ₃ · Fe ₂ O ₃ , 簡寫C ₄ AF) 5. 硫酸鈣 (CaSO ₄ , 簡寫CS) 6. 游離生石灰 (CaO, 簡寫C) 7. 苦土 (MgO, 簡寫M)							

1.1 卜特蘭水泥

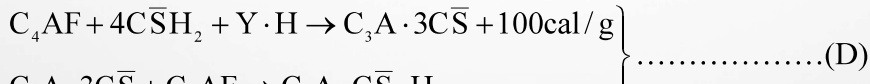
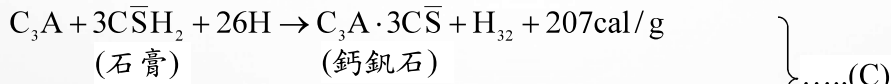
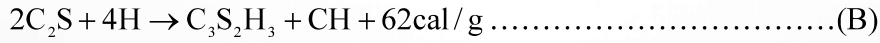
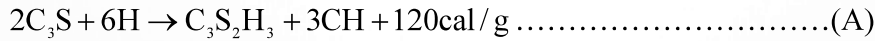
典型臺灣地區水泥廠生產水泥之化學成分及物理性質

項目		Type 1	Type 2	Type 3	Type 5	
化學成分	二氧化矽 (SiO ₂)	21.32	22.66	20.20	21.56	
	氧化鋁 (Al ₂ O ₃)	6.17	4.42	5.61	4.40	
	氧化鐵 (Fe ₂ O ₃)	3.10	4.53	3.09	5.11	
	氧化鈣 (CaO)	64.50	63.58	63.26	63.81	
	氧化鎂 (MgO)	1.37	1.45	2.35	1.12	
	三氧化硫 (SO ₃)	1.93	2.01	2.80	1.50	
	燒失量 (LOI)	0.56	0.65	1.26	0.87	
	不溶殘渣 (Ins.Res.)	0.20	0.15	0.25	0.12	
熟料礦物	矽酸三鈣 (C ₃ S)	45	41	51	51	
	矽酸二鈣 (C ₂ S)	26	34	20	23	
	鋁酸三鈣 (C ₃ A)	11.1	4.0	9.6	3.0	
	鋁鐵酸四鈣 (C ₄ AF)	9.4	13.8	9.4	15.5	
物理性質	壩料空氣含量 (%)	7.2	9.2	7.4	8.4	
	細度 (m ² /kg)	330	320	430	332	
	健度 (%)	0.04	0.01	0.05	0.03	
	抗壓強度 (kgf/cm ²)	3天	2800	2200	5040	2200
		7天	4200	3200	4790	3470
		28天	5850	5200	5970	5250
	凝結時間	初凝	2.10	3.00	3.03	2.50
		終凝	3.00	4.40	5.10	5.30
		假凝結	85	80	78	75

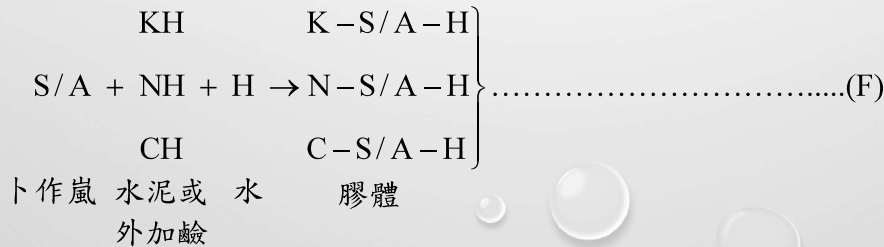
1.1 卜特蘭水泥

水化反應與卜作嵐反應

1. 水化反應：



2. 卜作嵐反應：



1.2 卜作嵐材料

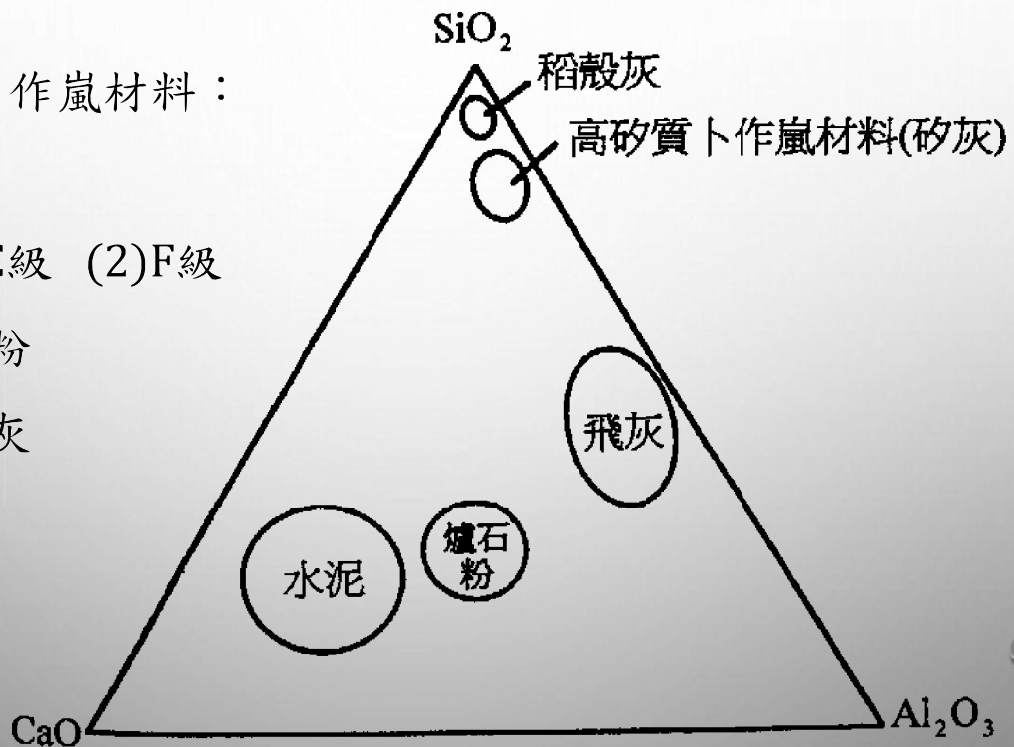
本土性卜作嵐材料：

1. 飛灰

(1)C級 (2)F級

2. 爐石粉

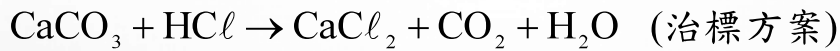
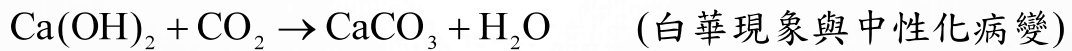
3. 稻殼灰



混凝土中膠結材料之C-A-S相位圖

1.3 混凝土之病變機理

1. 水溶解作用與析晶現象



2. 硫酸鹽侵蝕作用：



3. 海水侵蝕作用：



4. 鹼性骨材反應

1.4 混凝土骨材

混凝土骨材選材原則：

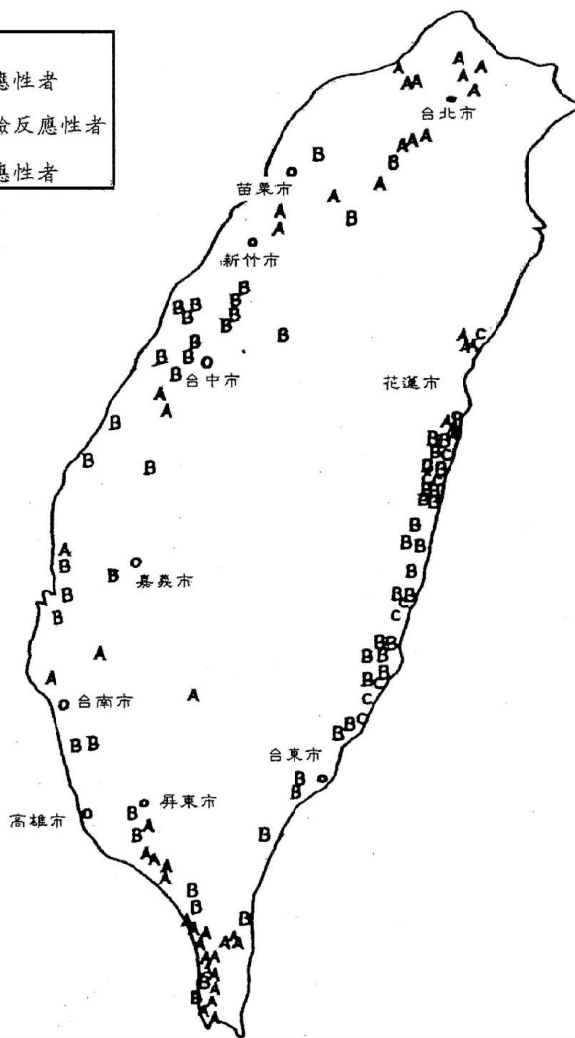
1. 材質堅硬：避免軟弱岩石及多孔隙岩石，例如軟質砂岩、凝灰岩、頁岩與風化岩。
2. 形狀適當：避免扁平、細長與條形顆粒，例如含片岩、粘板岩等母岩之顆粒。
3. 表面潔淨：避免含有機物及含泥過多而影響工作性，進而增加水泥用量且不利鍵結強度。
4. 級配優良：有利於空隙之減少而減少水泥漿體用量。

【選材用參數】

吸水率(AC)、GSD曲線、最大骨材尺寸 D_{\max} 、細度模數(FM)。

【現場檢驗方法】

圖例：
A 無鹼反應性者
B 具潛在鹼反應性者
C 具鹼反應性者

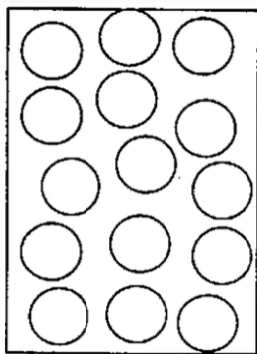


臺灣北、中、南及東部地區 鹼-骨材反應潛能圖

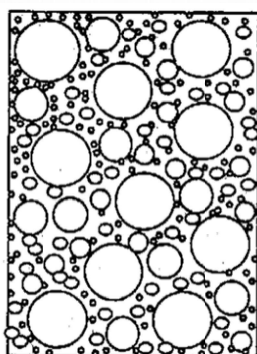
(摘自黃兆龍博士「混凝土性質與行為」)

1.4 混凝土骨材

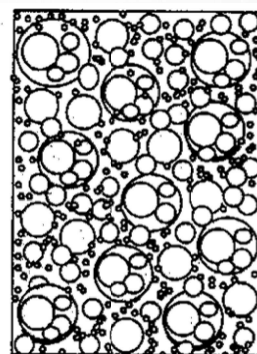
骨材之級配狀況



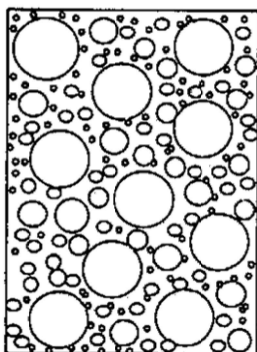
(1) 均勻級配



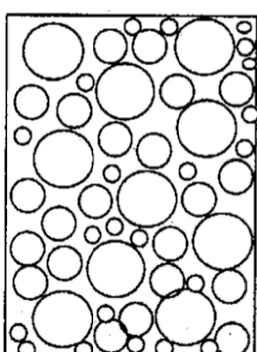
(2) 連續級配



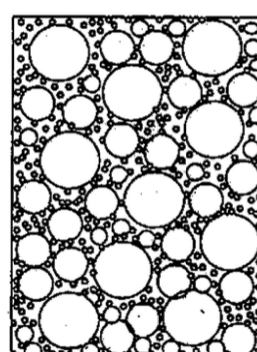
(3) 大骨材取
代小骨材



(4) 跳級配



(5) 無細料級配



(6) 緻密級配

1.5 混凝土配比

一. 硬固混凝土要求性質：

1. 強度特性：與水灰比(W/C)或水膠比(W/B)有關。
例如傳統混凝土： $\sigma_{28} = -113 + 213(C/W)$
2. 耐久性：亦與W/C或W/B有關。
 - 1) 暴露於清水中需具水密性：W/B=0.50
 - 2) 暴露於凍融潮濕或解冰鹽：W/B=0.45
 - 3) 暴露於氯離子環境考慮鋼筋防蝕：W/B=0.40
3. 體積穩定性：與水灰比、水泥用量、骨材性質及用量有關。
4. 水密性：與材料性質及配比以及施工有關。

二. 新拌混凝土要求性質：

1. 工作性：需具易澆置抗析離自填充性質。

1.5 混凝土配比

混凝土在不同曝露程度之水膠比要求

(摘自內政部頒“結構混凝土施工規範”)

曝露程度	土壤中之硫酸根 (SO_4^{-2} , %)	水中之硫酸根 (SO_4^{-2} , ppm)	水泥型別	常重混凝土 最大水膠比
輕度	0.00~0.10	0~150	-	-
中等	0.10~0.20	150~1,500	II I P(MS) I S(MS)	0.50
嚴重	0.20~2.00	1,500~10,000	V ⁺	0.45
極嚴重	>2.00	>10,000	V+卜作嵐	0.45
備註	1. I P(MS)指卜特蘭卜作嵐水泥(中度抗硫酸鹽)。 2. I S(MS)指卜特蘭高爐水泥(中度抗硫酸鹽)。			

1.5 混凝土配比

公共工程混凝土摻用飛灰之限制

(摘自公共工程委員會頒佈“公共工程飛灰混凝土使用手冊”)

種類	允許飛灰取代水泥之上限 (%，以重量計)
(1) 混凝土 (不屬(2)至(7)項者)	20
(2) 預力混凝土	10
(3) 版混凝土	15
(4) 海邊及地下工程混凝土	25
(5) 巨積混凝土	25
(6) 水密性混凝土	20
(7) 鋪面混凝土	20
備註	當飛灰混凝土同時用於不同工程部位時，以飛灰取代水泥量小者為準。

1.5 混凝土配比

混凝土配比設計審查重點

1. 規定抗壓強度 f'_c 與最大水膠比限制。
2. 工作度要求(常以坍度或坍流度表示)。
3. 粗骨材標稱最大粒徑 D_{max} 取以下最小值：
 - 1) 模板最小寬度 $1/5$
 - 2) 混凝土版厚 $1/3$
 - 3) 鋼筋、套管等最小淨間距之 $3/4$
 - 4) 泵送管內徑 $1/4$
4. 水泥型別及用量限制。
5. 卜作嵐材料使用限制。
6. 使用第II類水泥、IP或IS水泥或添加卜作嵐材料者應有強度齡期關係曲線。
7. 用砂量與總骨材用量百分比。
8. 使用摻料之合理性。

1.6 混凝土施工品質控制重點

一. 澆置前：

1. 人員配置與機具配置檢查。
2. 泵送或小運搬設備檢查。
3. 澆置面處理或施工縫處理：清潔、潤濕。
4. 預拌混凝土出廠憑證檢查：規格與出廠時間。
5. 新拌混凝土檢驗：「粗骨材材質」、坍度、「溫度」、「含氣量」、氯離子含量檢測以及圓柱試體製作等。

二. 澆置中：

1. 澆置順序控制：如「時間差控制」。
2. 混凝土材料析離之避免：如「垂直落距控制」、「水平推移之避免」。
3. 適度之均勻振動：避免不正確之振動或疏漏。

三. 澆置後：

1. 適時之修飾、養護與保護，避免「塑性裂縫」與「乾縮裂縫」之發生。
2. 拆模時間之管控。
3. 拆模後螺栓孔之填塞與蜂窩之處理。

附件二

硬化混凝土表面電阻試驗法 (草案)

Method of Test for Concrete Resistivity of
Hardened Concrete

2.1 適用範圍

本標準規定以四極式電阻儀測試硬固混凝土表面，以測定其表面電阻之試驗方法。所測定之電阻值可用於評估混凝土之均勻性及其緻密性，做為耐腐蝕能力之參考。但本試驗法不得作為單獨評定混凝土耐久性之替代法。

2.2 儀器及用具

1. 電阻儀：本試驗法採用英國CNS公司出品的四極式電阻儀，構造原理如圖1，所量測之單位以 $K\Omega\cdot cm$ 表示。
2. 校正試片：電阻儀於測試前應先行校正。

2.3 試驗面

1. 選定測試表面：所測試混凝土構材厚度至少需要有10cm厚，且係固結於結構體內，較小之試體必須牢固，並需具有適度剛性之支持。測試面亦可為圓柱試體。所測試之混凝土表面，應避免有蜂巢、剝落、粗糙或高孔隙之缺陷。為便於比較電阻值，各混凝土之齡期及其潮濕狀況，應控制在相同條件。
2. 試驗表面之處理與規定：
 - 1) 所測試之表面積，結構體面積至少為 $30cm \times 30cm$ 。測試面為圓柱試體時，直徑至少為10公分以上，長度至少為20公分以上。如果為鑽心試體應加注記。
 - 2) 欲測試之混凝土表面，如過份粗糙或柔軟或表面層水泥砂漿鬆散時，應使用碳化矽磨石、研磨光滑。
 - 3) 試驗前，混凝土結構體面應先完全濕潤24小時以上，以減小因表面乾燥等而影響測試值。濕養護混凝土圓柱試體、自水中取出在表面拭乾後立即量測之。
 - 4) 混凝土之齡期，可測試56天或其它指定齡期。

2.4 試驗步驟

1. 每次試驗前，將電阻儀探頭充分濕潤，壓在結構體或抗壓試體面上，待穩定時讀取讀數至小數以下一位有效數字。
2. 每次試驗面積，在結構體面上，垂直方向與水平方向各量取5次讀取，任何兩個測試點應距50mm以上。混凝土抗壓試體面上，則以垂直面每隔72°面上各量取1次讀數。

2.5 精度

電阻值之精度均以下式計算誤差值V：

$$V = \frac{(R_{\max} - R_{\min})}{\frac{1}{n} \sum_{i=0}^n R_i}$$

- R_{\max} ：電阻讀數的最大值
- R_{\min} ：電阻讀取的最小值
- R_i ：任一次電阻讀取
- n ：測試次數

V應小於5%，若大於5%則重做。

2.6 電阻試驗結果之應用與說明

1. 每一電阻試驗係由同一配比混凝土取樣，規定56天齡期或其它特定齡期之平均電阻量測值。電阻值與混凝土內鋼筋腐蝕潛能評估，如圖2所示。
2. 電阻值若能與結構混凝土，或抗壓試體之氯離子電滲試驗 (ASTM C1202) 之結果，建立相對關係，則電阻試驗將可迅速評估結構體大試驗面積，相似混凝土之試驗方法。或用於評估混凝土抗壓試體，配比設計之性能。

2.7 報告

報告中，每一試驗，應包括下列資料。

1. 結構名稱或工程名稱。
2. 試驗面之位置：其相關位置，應標示清楚。抗壓試體應標示取樣位置。
3. 試驗面積之說明：為混凝土表面係經木鏟刀墾平，或表面係乾燥的，或以磨石磨光表面等資料，詳實填記。
4. 混凝土資料說明中：
 - 1) 混凝土已知之粗細粒料、水泥含量、水灰比，含氣量及所用之摻品等各項組成成份。
 - 2) 設計強度。
 - 3) 混凝土之齡期。
 - 4) 試驗面積混凝土濕養護之狀況及其任何不正常之狀況。
 - 5) 試驗面積所用模板之種類。
5. 每一試驗面，所測得電阻值平均值。
6. 電阻儀之種類及其編號

附件三

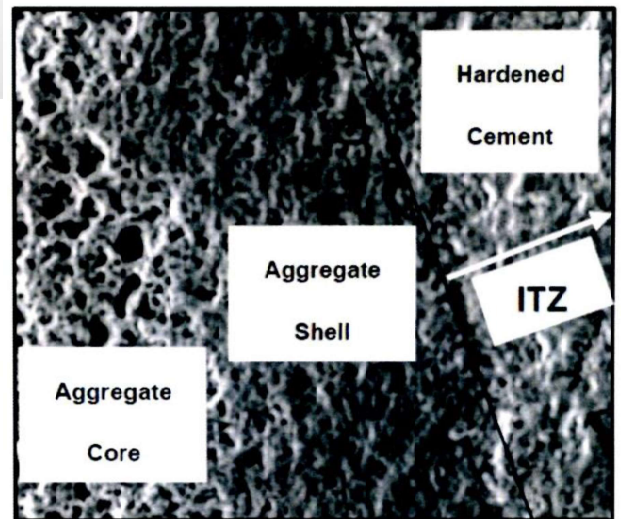
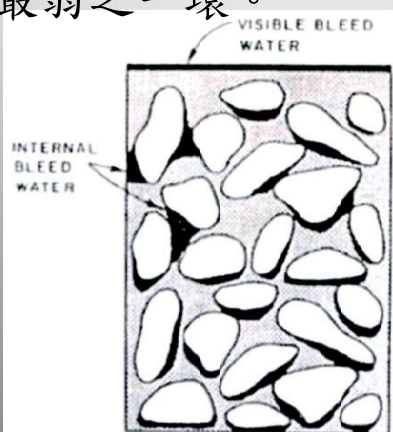
108年度內政部建築研究所 研究成果發表講習會 「卜作嵐摻料對再生混凝土 與鋼筋間界面過渡區影響之研究 (2020年5月)」摘要

研究團隊：吳崇豪、林喻峰、黃中和、林樹根

3.1 前言

1. 混凝土介面過渡區

- 新拌混凝土泌水行為，使水分容易聚集在骨材表面，導致骨材周圍水泥漿體緻密性下降。
- 骨材周圍易產生 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 晶體析出並附著於骨材的表面，不利於此區之強度。
- 為混凝土中最弱之一環。



3.1 前言

2. 骨材的吸水特性

- 再生骨材大多由廢棄建築混凝土塊碎化而成，表面粗糙又多孔，外形為多角形，孔隙率大、吸水率高。
- 輕質骨材內部均有高比例的孔隙，使輕質骨材具有質輕、高吸水率、表面粗糙、低單位重等特性。



水庫淤泥輕質骨材



再生粗骨材

3.1 前言

3. 飛灰、爐石的應用

- 飛灰來自火力發電廠燃煤之灰燼，本身不具膠結力。
- 爐石為熔煉鋼鐵之副產物，可分為水淬與氣冷爐石。
- 飛灰、(水淬)爐石可增加混凝土耐久性、改善工作度、提高晚期強度，減少水泥用量。



3.1 前言

4. 試驗項目

- 試驗項目
 - 新拌性質：坍度、空氣含量及單位重等試驗。
 - 力學性質：混凝土抗壓、抗彎及鋼筋握裹等試驗。
 - 耐久性：混凝土抗氯離子滲透能力及透水等試驗。
 - 微觀分析：SEM觀測。

● 試驗變數

設計強度	粗骨材種類	飛灰、爐石取代水泥量	齡期
280 kgf/cm ²	天然 再生 輕質	0%	28天
		30%	
		45%	56天
		60%	

5. 試驗結果

- 如表一~表五所示。

3.2 研究結論

1. 隨卜作嵐摻料的增加需添加較多的強塑劑並延長拌和的時間，混凝土才具有流動性，亦須留意混凝土凝結時間延後的現象。
2. 摻有爐石之混凝土抗壓強度發展較摻有飛灰者理想，且於早齡期即可使混凝土強度超過無摻爐石者。
3. 混凝土抗彎強度成長趨勢與抗壓強度相似，亦隨爐石摻量增加而提升。
4. 未摻卜作嵐材料之常重混凝土的握裹應力較高、再生者次之、輕質者最小；摻有爐石之混凝土握裹應力較高，摻飛灰者次之，無摻者最小。

3.2 研究結論

5. 較高飛灰和爐石摻量之混凝土的握裹應力相對較高，此現象以摻有爐石者比摻有飛灰者明顯。
6. 混凝土與鋼筋拉拔破壞大多為劈裂破壞。
7. 摻有爐石之混凝土的滲透率較低及通過電荷數均較低，其耐久性表現比摻有飛灰者更為理想。
8. 無摻卜作嵐材料之常重混凝土與鋼筋間界面的氫氧化鈣數量較少；摻有爐石之混凝土的界面過渡區較摻有飛灰者緻密，界面品質較佳。

表一：混凝土配比與新拌性質試驗

試體編號	W/B	水	水泥	飛灰	爐石粉	細骨材	粗骨材	強塑劑	坍度	單位重	空氣含量	初凝	終凝	細粒比	水固比
		(kg)						(%)	(cm)	(kgf/m ³)	(%)	(mins)	(mins)	(%)	
NC280	0.59	200	340	0	0	740	1020	0.00	15	2333	1.40	300	435	42.0	0.094
NC280F30	0.47	160	238	102	0	780	1060	1.00	12	2360	1.65	220	370	42.4	0.073
NC280F45	0.41	140	187	153	0	790	1090	2.12	22	2357	1.73	528	700	42.0	0.063
NC280F60	0.35	120	136	204	0	805	1095	3.44	24	2363	1.70	1070	1280	42.4	0.053
NC280S30	0.47	160	238	0	102	785	1065	1.00	14	2381	1.55	340	515	42.4	0.072
NC280S45	0.41	140	187	0	153	800	1095	1.92	21	2413	1.66	430	710	42.2	0.062
NC280S60	0.35	120	136	0	204	825	1125	3.06	21	2439	1.60	590	1060	42.3	0.052
RC280	0.59	200	340	0	0	680	930	0.00	5	2171	1.72	275	440	42.2	0.101
RC280F30	0.47	160	238	102	0	710	970	1.21	8	2201	1.77	330	505	42.3	0.078
RC280F45	0.41	140	187	153	0	725	990	2.12	15	2187	1.75	385	585	42.3	0.068
RC280F60	0.35	120	136	204	0	735	1015	3.47	12	2173	2.00	670	980	42.0	0.058
RC280S30	0.47	160	238	0	102	720	980	1.12	10	2227	1.67	275	460	42.4	0.077
RC280S45	0.41	140	187	0	153	740	1010	1.82	13	2231	1.78	285	455	42.3	0.067
RC280S60	0.35	120	136	0	204	755	1035	3.09	22	2239	1.92	415	780	42.2	0.057
LC280	0.59	200	340	0	0	480	655	0.00	20	1806	1.69	325	470	42.3	0.125
LC280F30	0.47	160	238	102	0	500	685	0.82	20	1899	1.63	350	600	42.2	0.092
LC280F45	0.41	140	187	153	0	510	695	1.54	24	1844	1.90	500	790	42.3	0.082
LC280F60	0.35	120	136	204	0	520	710	2.21	22	1799	1.40	810	1165	42.3	0.071
LC280S30	0.47	160	238	0	102	505	695	0.79	21	1861	1.54	380	565	42.1	0.094
LC280S45	0.41	140	187	0	153	520	710	1.18	19	1864	1.50	350	630	42.3	0.081
LC280S60	0.35	120	136	0	204	532	730	1.76	24	1893	1.45	810	1140	42.2	0.068

表二：混凝土配比與抗壓強度

試體編號	W/B	水	水泥	飛灰	爐石粉	細骨材	粗骨材	強塑劑	抗壓強度(kgf/cm ²)			比值(%)	
		(kg)						(%)	7天	28天	56天	σ_7/σ_{28}	σ_{56}/σ_{28}
NC280	0.59	200	340	0	0	740	1020	0.00	237	295	367	80.3	124.4
NC280F30	0.47	160	238	102	0	780	1060	1.00	196	300	344	65.3	114.7
NC280F45	0.41	140	187	153	0	790	1090	2.12	167	302	377	55.3	124.8
NC280F60	0.35	120	136	204	0	805	1095	3.44	153	247	282	61.9	114.2
NC280S30	0.47	160	238	0	102	785	1065	1.00	235	394	416	59.6	105.6
NC280S45	0.41	140	187	0	153	800	1095	1.92	320	422	449	75.8	106.4
NC280S60	0.35	120	136	0	204	825	1125	3.06	374	434	491	86.2	113.1
RC280	0.59	200	340	0	0	680	930	0.00	177	238	255	74.4	107.1
RC280F30	0.47	160	238	102	0	710	970	1.21	159	240	313	66.3	130.4
RC280F45	0.41	140	187	153	0	725	990	2.12	143	285	335	50.2	117.5
RC280F60	0.35	120	136	204	0	735	1015	3.47	122	206	245	59.2	118.9
RC280S30	0.47	160	238	0	102	720	980	1.12	202	305	320	66.2	104.9
RC280S45	0.41	140	187	0	153	740	1010	1.82	247	306	343	80.7	112.1
RC280S60	0.35	120	136	0	204	755	1035	3.09	252	358	369	70.4	103.1
LC280	0.59	200	340	0	0	480	655	0.00	166	243	265	68.3	109.1
LC280F30	0.47	160	238	102	0	500	685	0.82	145	198	225	73.2	113.6
LC280F45	0.41	140	187	153	0	510	695	1.54	140	238	269	58.8	113.0
LC280F60	0.35	120	136	204	0	520	710	2.21	119	203	262	58.6	129.1
LC280S30	0.47	160	238	0	102	505	695	0.79	200	257	331	77.8	128.8
LC280S45	0.41	140	187	0	153	520	710	1.18	228	317	335	71.9	105.7
LC280S60	0.35	120	136	0	204	532	730	1.76	249	310	363	80.3	117.1

表三：混凝土配比與抗彎強度

試體編號	W/B	水	水泥	飛灰	爐石粉	細骨材	粗骨材	強塑劑	抗彎強度(kgf/cm ²)			比值(%)	
		(kg)							(%)	7天	28天	56天	σ_7/σ_{28}
NC280	0.59	200	340	0	0	740	1020	0.00	65	68	70	95.6	102.9
NC280F30	0.47	160	238	102	0	780	1060	1.00	57	60	63	95.0	105.0
NC280F45	0.41	140	187	153	0	790	1090	2.12	44	52	55	84.6	105.8
NC280F60	0.35	120	136	204	0	805	1095	3.44	32	50	53	64.0	106.0
NC280S30	0.47	160	238	0	102	785	1065	1.00	68	70	75	97.1	107.1
NC280S45	0.41	140	187	0	153	800	1095	1.92	70	73	79	95.9	108.2
NC280S60	0.35	120	136	0	204	825	1125	3.06	73	76	79	96.1	103.9
RC280	0.59	200	340	0	0	680	930	0.00	47	51	61	92.2	119.6
RC280F30	0.47	160	238	102	0	710	970	1.21	43	54	55	79.6	101.9
RC280F45	0.41	140	187	153	0	725	990	2.12	41	51	56	80.4	109.8
RC280F60	0.35	120	136	204	0	735	1015	3.47	34	44	51	77.3	115.9
RC280S30	0.47	160	238	0	102	720	980	1.12	52	62	66	83.9	106.5
RC280S45	0.41	140	187	0	153	740	1010	1.82	57	65	67	87.7	103.1
RC280S60	0.35	120	136	0	204	755	1035	3.09	61	71	75	85.9	105.6
LC280	0.59	200	340	0	0	480	655	0.00	44	52	55	84.6	105.8
LC280F30	0.47	160	238	102	0	500	685	0.82	38	41	43	92.7	104.9
LC280F45	0.41	140	187	153	0	510	695	1.54	37	40	45	92.5	112.5
LC280F60	0.35	120	136	204	0	520	710	2.21	32	38	43	84.2	113.2
LC280S30	0.47	160	238	0	102	505	695	0.79	48	51	55	94.1	107.8
LC280S45	0.41	140	187	0	153	520	710	1.18	54	55	58	98.2	105.5
LC280S60	0.35	120	136	0	204	532	730	1.76	57	58	63	98.3	108.6

表四：混凝土配比與握裹應力

試體編號	W/B	水	水泥	飛灰	爐石粉	細骨材	粗骨材	強塑劑	握裹應力(kgf/cm ²)			比值(%)	
		(kg)							(%)	7天	28天	56天	U_7/u_{28}
NC280	0.59	200	340	0	0	740	1020	0.00	98	111	122	88.3	109.9
NC280F30	0.47	160	238	102	0	780	1060	1.00	92	126	134	73.0	106.3
NC280F45	0.41	140	187	153	0	790	1090	2.12	115	138	158	83.3	114.5
NC280F60	0.35	120	136	204	0	805	1095	3.44	106	125	143	84.8	114.4
NC280S30	0.47	160	238	0	102	785	1065	1.00	106	130	148	81.5	113.8
NC280S45	0.41	140	187	0	153	800	1095	1.92	141	171	174	82.5	101.8
NC280S60	0.35	120	136	0	204	825	1125	3.06	134	146	157	91.8	107.5
RC280	0.59	200	340	0	0	680	930	0.00	90	116	111	77.6	95.7
RC280F30	0.47	160	238	102	0	710	970	1.21	73	117	145	62.4	123.9
RC280F45	0.41	140	187	153	0	725	990	2.12	103	113	139	91.2	123.0
RC280F60	0.35	120	136	204	0	735	1015	3.47	83	106	136	78.3	128.3
RC280S30	0.47	160	238	0	102	720	980	1.12	84	87	146	96.6	167.8
RC280S45	0.41	140	187	0	153	740	1010	1.82	133	131	159	101.5	121.4
RC280S60	0.35	120	136	0	204	755	1035	3.09	134	142	164	94.4	115.5
LC280	0.59	200	340	0	0	480	655	0.00	86	78	92	110.3	117.9
LC280F30	0.47	160	238	102	0	500	685	0.82	106	88	125	120.5	142.0
LC280F45	0.41	140	187	153	0	510	695	1.54	92	97	114	94.8	117.5
LC280F60	0.35	120	136	204	0	520	710	2.21	62	98	105	63.3	107.1
LC280S30	0.47	160	238	0	102	505	695	0.79	87	112	108	77.7	96.4
LC280S45	0.41	140	187	0	153	520	710	1.18	127	140	121	90.7	86.4
LC280S60	0.35	120	136	0	204	532	730	1.76	119	131	120	90.8	91.6

表五：混凝土配比與快速氯離子滲透試驗

試體編號	W/B	水	水泥	飛灰	爐石粉	細骨材	粗骨材	強塑劑	28天		56天	
		(kg)							(%)	通過總電荷 (Coulombs)	氯離子 穿透性	通過總電荷 (Coulombs)
NC280	0.59	200	340	0	0	740	1020	0.00	9954	高	7432	高
NC280F30	0.47	160	238	102	0	780	1060	1.00	3402	中	2039	中
NC280F45	0.41	140	187	153	0	790	1090	2.12	1841	低	1274	低
NC280F60	0.35	120	136	204	0	805	1095	3.44	1985	低	1224	低
NC280S30	0.47	160	238	0	102	785	1065	1.00	3146	中	2628	中
NC280S45	0.41	140	187	0	153	800	1095	1.92	1503	低	1085	低
NC280S60	0.35	120	136	0	204	825	1125	3.06	1067	低	734	甚低
RC280	0.59	200	340	0	0	680	930	0.00	9329	高	8006	高
RC280F30	0.47	160	238	102	0	710	970	1.21	3474	中	2651	中
RC280F45	0.41	140	187	153	0	725	990	2.12	2588	中	1674	低
RC280F60	0.35	120	136	204	0	735	1015	3.47	2093	中	1089	低
RC280S30	0.47	160	238	0	102	720	980	1.12	2480	中	2520	中
RC280S45	0.41	140	187	0	153	740	1010	1.82	1571	低	1404	低
RC280S60	0.35	120	136	0	204	755	1035	3.09	837	甚低	936	甚低
LC280	0.59	200	340	0	0	480	655	0.00	12897	高	8379	高
LC280F30	0.47	160	238	102	0	500	685	0.82	3132	中	1980	低
LC280F45	0.41	140	187	153	0	510	695	1.54	1719	低	1089	低
LC280F60	0.35	120	136	204	0	520	710	2.21	2021	中	1211	低
LC280S30	0.47	160	238	0	102	505	695	0.79	3897	中	3425	中
LC280S45	0.41	140	187	0	153	520	710	1.18	1598	低	1129	低
LC280S60	0.35	120	136	0	204	532	730	1.76	1184	低	923	甚低
備註	總通過電量： <100 ，氯離子穿透性「可忽略」；總通過電量： $100\sim1000$ ，氯離子穿透性「甚低」； 總通過電量： $1001\sim2000$ ，氯離子穿透性「低」；總通過電量： $2000\sim4000$ ，氯離子穿透性「中」； 總通過電量： >4000 ，氯離子穿透性「高」。											