

桃園縣中壢市興國國民小學
『教學大樓校舍-6』
耐震能力詳細評估

成果報告書



顧
乃
湘



評估單位：立樺工程技術顧問有限公司

負責人：顧乃湘

中華民國 102 年 09 月

3.3 結構斷面尺寸與原設計圖說內容比對

本案結構斷面尺寸經現場量測與原設計圖說加以比對，詳如下表：

教學大樓6			
樓層	桿件形態	量測尺寸	原設計尺寸
		(cm)	(cm)
B1F	柱	45x44	40x40
	柱	40x64	35x60
	柱	31x55	25x50
1F	樑	40x65	35x60
	樑	35x54	30x50
	樑	35x64	30x60
	柱	45x44	40x40
	柱	40x63	35x60
	柱	30x55	25x50
2F	樑	34x65	30x60
	樑	40x64	35x60
	樑	30x54	25x50
	柱	45x44	40x40
	柱	39x65	35x60
	柱	29x55	25x50
3F	樑	34x64	30x60
	樑	40x64	35x60
	樑	34x55	30x50
	柱	44x45	40x40
	柱	40x64	35x60
	柱	30x55	25x50
4F	樑	35x64	30x60
	樑	40x65	35x60
	樑	29x54	25x50
	柱	45x44	40x40
	柱	40x64	35x60
	柱	30x55	25x50
RF	樑	40x64	35x60
	樑	29x55	25x50
	樑	34x64	30x60

現場抽樣量測柱、樑尺寸已包含粉刷材料，梁深已加上樓板厚度 12cm，依量測結果研判粉刷層約有 3~5cm，現場柱樑構材尺寸大致與原設計吻合。

3.4 鋼筋配置查核

鋼筋探測試驗目的，是為了探討鋼筋配置與設計圖說之差異程度，以作為耐震評估之參考。目前非破壞性檢測方法中，利用電磁波探測鋼筋最為廣泛，本案採用 HILTI-Ferroskan-PS200 儀器進行試驗，抽樣探測梁柱鋼筋配置、間距及保護層厚度共 30 處，鋼筋探測報告書〔詳附件八〕，掃描結果與原設計比較列表如下：

掃描編號	構件編號	掃描位置		掃描結果					原設計					分析時採用				
				主筋		箍筋		保護層深度	主筋		箍筋		保護層深度	主筋		箍筋		保護層深度
		樓層	類型	支數	號數	號數	間距		支數	號數	號數	間距		支數	號數	號數	間距	
1	RB4	RF	梁端	3	#7	#4	15	8.7	3	#8	#3	15	4	3	#8	#3	15	4
2	RB4	RF	梁端	3	#7	#4	15	9.4	3	#8	#3	15	4	3	#8	#3	15	4
3	RB1	RF	梁端	3	#7	#4	18	9.1	3	#6	#3	15	4	3	#6	#3	15	4
4	4C1-Y	4F	柱中央	3	#7	#4	22	7.7	2	#6	#3	25	4	2	#6	#3	25	4
									1	#5				1	#5			
5	4C2-Y	4F	柱中央	4	#7	#4	23	7.5	2	#7	#3	25	4	2	#7	#3	25	4
									2	#6				2	#6			
6	4C1-X	4F	柱中央	4	#7	#4	20	6.9	2	#6	#3	25	4	2	#6	#3	25	4
									1	#5				1	#5			
7	4B4	4F	梁端	3	#7	#4	15	5.9	4	#8	#3	15	4	4	#8	#3	15	4
8	4B4	4F	梁端	3	#7	#4	20	6.9	4	#8	#3	15	4	4	#8	#3	15	4
9	4B1	4F	梁端	3	#7	#4	15	7.5	3	#7	#3	15	4	3	#7	#3	15	4
10	3C2-Y	3F	柱中央	3	#7	#4	20	6	4	#7	#3	25	4	4	#7	#3	25	4
11	3C1-Y	3F	柱中央	4	#7	#4	20	8.3	3	#6	#3	25	4	3	#6	#3	25	4
12	3C2-Y	3F	柱中央	3	#7	#4	20	7.5	4	#7	#3	25	4	4	#7	#3	25	4
13	3B2	3F	梁端	3	#7	#4	15	7.8	3	#7	#3	15	4	3	#7	#3	15	4
14	3B4	3F	梁端	3	#7	#4	15	7	4	#8	#3	15	4	4	#8	#3	15	4
15	3G1	3F	梁端	3	#7	#4	15	8	3	#6	#3	15	4	3	#6	#3	15	4
16	2C1-Y	2F	柱中央	4	#8	#4	20	8.8	3	#6	#3	25	4	3	#6	#3	25	4
17	2C2-Y	2F	柱中央	3	#8	#4	20	5.8	4	#7	#3	25	4	4	#7	#3	25	4
18	2C2-X	2F	柱中央	5	#8	#4	20	7.6	4	#7	#3	25	4	4	#7	#3	25	4
									1	#6				1	#6			
19	2G1	2F	梁端	3	#7	#4	15	9.5	3	#6	#3	15	4	3	#6	#3	15	4
20	2B4	2F	梁端	3	#7	#4	15	9	4	#8	#3	15	4	4	#8	#3	15	4
21	2B3	2F	梁端	3	#7	#4	15	9.4	4	#8	#3	15	4	4	#8	#3	15	4
22	1C1-X	1F	柱中央	4	#8	#4	24	7.7	4	#6	#3	25	4	4	#6	#3	25	4
23	1C2-Y	1F	柱中央	4	#8	#4	20	8.9	4	#7	#3	25	4	4	#7	#3	25	4
24	1C2-Y	1F	柱中央	4	#8	#4	25	6.7	4	#7	#3	25	4	4	#7	#3	25	4
25	1B2	1F	梁端	3	#7	#4	16	8.2	4	#7	#3	15	4	4	#7	#3	15	4
26	1G2	1F	梁端	3	#7	#4	16	6.1	3	#6	#3	15	4	3	#6	#3	15	4
27	1G2	1F	梁端	4	#7	#4	18	9.3	3	#6	#3	15	4	3	#6	#3	15	4
28	BC2-X	B1F	柱中央	5	#8	#4	17	6.1	4	#7	#3	25	4	4	#7	#3	25	4
									1	#6				1	#6			
29	BC2-X	B1F	柱中央	6	#8	#4	22	7.9	4	#7	#3	25	4	4	#7	#3	25	4
									1	#6				1	#6			
30	BC2-Y	B1F	柱中央	4	#8	#4	20	6.7	4	#7	#3	25	4	4	#7	#3	25	4

1. 鋼筋號數與排列組合之研判會因為保護層厚度影響而產生偏差，當其淨間距小於保護層時，鋼筋號數之研判會有正負 2 號以上誤差；當間距少於 2 倍之直徑時研判誤差亦會增大。
2. 掃描結果之保護層厚度扣掉 3~5 公分之粉刷層，與原設計約略相符。
3. 經比對掃描梁柱鋼筋配置結果，大致符合原設計，故採用原設計配筋進行分析。

耐震詳細評估資料表 (NCREE 側推分析法)

一、校舍基本資料							
學校名稱	縣立興國國小			評估日期	2013/09/09		
學校地址	桃園縣中壢市元化路二段62號			評估者	顧乃湘		
校舍名稱	教學大樓-6			校舍建造年度(西元)	1994		
校舍用途	教學用			構造類別	鋼筋混凝土		
結構系統描述	雙邊走廊, 廊外有柱						
基地概況 (如有需要, 補充說明)							
二、校舍結構基本資料							
樓層數				4			
二樓以上(含屋頂層)各層樓地板面積和(m^2)				1820			
地下總樓地板面積和(m^2)				400			
一樓走廊外柱量	根數			18			
	斷面積總和(cm^2)			28800			
一樓教室柱量	根數			18			
	斷面積總和(cm^2)			37800			
一樓隔間柱量	根數			5			
	斷面積總和(cm^2)			6250			
X 方向一樓牆量 (長向; 一般為平行於沿走廊方向)	RC 牆總斷面積(cm^2)			0			
	四面圍束磚牆總斷面積(cm^2)			0			
	三面圍束磚牆總斷面積(cm^2)			15360			
Y 方向一樓牆量 (短向; 一般為垂直於走廊方向)	RC 牆總斷面積(cm^2)			0			
	四面圍束磚牆總斷面積(cm^2)			66240			
	三面圍束磚牆總斷面積(cm^2)			15600			
三、結構物之詳細耐震能力評估							
1. 參數資料							
地盤種類				第一類			
475年回歸期設計地表加速度($= 0.4S_{DS}$)(g)				0.24			
校舍用途係數				一般用途			
耐震需求(Demand, $0.4S_{DS}$)(g)				0.24			
結構物基本振動週期 T_X (秒)	經驗值			0.604			
	動力分析值			0.92			
結構物基本振動週期 T_Y (秒)	經驗值			0.604			
	動力分析值			0.58			
工址短週期設計水平譜加速度係數 S_{DS} (g)				0.6			
工址一秒週期設計水平譜加速度係數 S_{D1} (g)				0.4			
短週期與中、長週期之分界 T_0^D (秒)				0.67			
2. 樓層資料							
樓層	評估用樓層靜載重(kgf)	評估用樓層單位面積活載重(kgf/ m^2)	樓層距基底高度(m)	樓層面積(m^2)	評估用混凝土強度 f'_c (kgf/ cm^2)	評估用主筋強度 f_y (kgf/ cm^2)	評估用箍筋強度 f_y (kgf/ cm^2)
RF	463161	200	17.7	455	210	2800	2800
4F	429516	250	14.1	455	210	2800	2800
3F	429516	250	10.5	455	169	2800	2800
2F	429516	250	6.9	455	193	2800	2800
3. 結構分析模擬資料							
窗台				有窗台, 結構評估有模擬			
隔間牆				有隔間牆, 結構評估有模擬			
非結構牆				有非結構牆, 結構評估有模擬			

耐震詳細評估資料表 (NCREE 側推分析法)

四、評估結果		
	+X 方向 (長向)	-X 方向 (長向)
性能點狀態下最嚴重之破壞樓層	1F	1F
性能點狀態下最嚴重破壞樓層之主要破壞桿件及其破壞模式	梁無破壞	梁無破壞
	柱有撓曲或撓剪破壞	柱有撓曲或撓剪破壞
	窗台柱有撓曲或撓剪破壞	窗台柱有撓曲或撓剪破壞
	RC 牆無破壞	RC 牆無破壞
	磚牆有破壞	磚牆有破壞
性能點之屋頂最大位移 (cm)	14.66	5.85
性能點之等效阻尼比 (%)	10.54	5
性能點之等效基本週期 (秒)	1.088	0.903
性能點之基底剪力 (kgf)	654219	379302
性能點各樓層之層間變位角 (%)	4F: 0.33	4F: 0.2
	3F: 0.66	3F: 0.34
	2F: 1.33	2F: 0.47
	1F: 1.51	1F: 0.49
性能目標地表加速度 (g)	0.40449	0.15404
	+Y 方向 (短向)	-Y 方向 (短向)
性能點狀態下最嚴重之破壞樓層	1F	1F
性能點狀態下最嚴重破壞樓層之主要破壞桿件及其破壞模式	梁無破壞	梁無破壞
	柱有撓曲或撓剪破壞	柱有撓曲或撓剪破壞
	窗台柱有撓曲或撓剪破壞	窗台柱有撓曲或撓剪破壞
	RC 牆無破壞	RC 牆無破壞
	磚牆有破壞	磚牆有破壞
性能點之屋頂最大位移 (cm)	5.86	5.07
性能點之等效阻尼比 (%)	5.96	6.46
性能點之等效基本週期 (秒)	0.606	0.575
性能點之基底剪力 (kgf)	841749	808933
性能點各樓層之層間變位角 (%)	4F: 0.21	4F: 0.15
	3F: 0.33	3F: 0.25
	2F: 0.44	2F: 0.34
	1F: 0.5	1F: 0.38
性能目標地表加速度 (g)	0.24051	0.22457
混凝土氯離子含量實驗	大於 $0.3kg/m^3$ 試驗體數量 9 個 小於 $0.3kg/m^3$ 試驗體數量 1 個 最高氯離子含量 $1.066kg/m^3$ 依 CNS 3090 規定鋼筋混凝土耐久性構件最大水溶性氯離子含量不得大於 $0.3kg/m^3$ 。	
混凝土中性化試驗	最大中性化深度 0.6 cm	
校舍耐震容量 (Capacity=各方向性能目標地表加速度最小值)(g)	0.15404	
耐震容量需求比 CDR(Capacity/Demand)	0.642	
評估結論	需要補強	

耐震補強方案一資料表 (NCREE 側推分析法)

補強方案資料表

一、校舍基本資料			
學校名稱	縣立興國國小	補強設計日期	2013/09/09
學校地址	桃園縣中壢市元化路二段62號	補強設計者	顧乃湘
校舍名稱	教學大樓-6	校舍建造年度 (西元)	1994
校舍用途	教學用	構造類別	鋼筋混凝土
475年回歸期設計地表加速度 ($=0.4 \cdot S_{DS}$)(g)	0.24		
二、結構補強方案			
增設構件	剪力牆：一樓增設片數0，總增設片數0 翼牆：一樓增設片數8，總增設片數40 斜撐：一樓增設斜撐數0，總增設斜撐數0 柱：一樓增設根數0，總增設根數0 梁：一樓增設片數0，總增設片數0 其他 高窗填補30公分 RC 牆：，一樓數量6，總數量24		
柱補強	擴柱：一樓柱補強根數0，總柱補強根數0 鋼板貼片：一樓柱補強根數0，總柱補強根數0 FRP 貼片：一樓柱補強根數0，總柱補強根數0 其他：，一樓數量0，總數量0		
牆補強	增厚：一樓牆補強片數0，總牆補強片數0 RC 牆置換磚牆：一樓牆置換片數0，總牆補強片數0 FRP 貼片：一樓牆補強片數0，總牆補強片數0 其他：，一樓數量0，總數量0		
梁補強	鋼板貼片：一樓梁補強根數0，總梁補強根數0 FRP 貼片：一樓梁補強根數0，總梁補強根數0 其他：一樓數量0，總數量0		
減載措施	樓層拆除：拆除樓層數0 用途變更：用途變更樓層數0 其他：0		
基礎補強	獨立基腳：尺寸：0m × 0m，深 0m，數量0個 聯合基腳：0支 其他：		
其他補強措施			
三、補強後校舍結構耐震能力評估			
	+X 方向 (長向)	-X 方向 (長向)	
性能點之屋頂最大位移 (cm)	18.08	16.35	
性能點之等效阻尼比 (%)	10.95	10.2	
性能點之等效基本週期 (秒)	1.007	0.978	
性能點之基底剪力 (kgf)	940096	903244	
性能點各樓層之層間變位角	4F: 0.46	4F: 0.44	
	3F: 0.93	3F: 0.86	
	2F: 1.78	2F: 1.56	
	1F: 1.51	1F: 1.34	
性能目標地表加速度 (g)	0.54246	0.49858	
	+Y 方向 (短向)	-Y 方向 (短向)	
性能點之屋頂最大位移 (cm)	7.86	6.93	
性能點之等效阻尼比 (%)	8.12	7.9	
性能點之等效基本週期 (秒)	0.662	0.622	
性能點之基底剪力 (kgf)	948178	945756	
性能點各樓層之層間變位角	4F: 0.23	4F: 0.28	
	3F: 0.37	3F: 0.41	
	2F: 0.54	2F: 0.64	
	1F: 0.61	1F: 0.71	
性能目標地表加速度 (g)	0.32639	0.30305	

耐震補強方案一資料表 (NCREE 側推分析法)

四、補強工程		
補強後二樓以上(含屋頂層) 各層樓地板面積和(m^2)		1820
補強後地下總樓地板面積和(m^2)		400
預估補強工期(月)		3
結構耐震補強經費(千元)	結構體	2940.734
	非結構體	738.8
非結構耐震補強之修復經費(千元)		1012.112
若拆除重建, 所需經費(千元)		53724

耐震補強方案—資料表 (NCREE 側推分析法)

補強後耐震評估表格

一、校舍基本資料							
學校名稱	縣立興國國小			評估日期	2013/09/09		
學校地址	桃園縣中壢市元化路二段 62 號			評估者	顧乃湘		
校舍名稱	教學大樓-6			校舍建造年度 (西元)	1994		
校舍用途	教學用			構造類別	鋼筋混凝土		
結構系統描述	雙邊走廊、廊外有柱						
基地概況 (如有需要, 補充說明)							
二、校舍結構基本資料							
樓層數				4			
二樓以上(含屋頂層) 各層樓地板面積和(m^2)				1820			
地下總樓地板面積和(m^2)				400			
一樓走廊外柱量	根數			18			
	斷面積總和 (cm^2)			28800			
一樓教室柱量	根數			18			
	斷面積總和 (cm^2)			37800			
一樓隔間柱量	根數			5			
	斷面積總和 (cm^2)			6250			
X 方向一樓牆量 (長向; 一般為平行於沿走廊方向)	RC 牆總斷面積 (cm^2)			7680			
	四面圍束磚牆總斷面積 (cm^2)			0			
	三面圍束磚牆總斷面積 (cm^2)			15360			
Y 方向一樓牆量 (短向; 一般為垂直於走廊方向)	RC 牆總斷面積 (cm^2)			0			
	四面圍束磚牆總斷面積 (cm^2)			66240			
	三面圍束磚牆總斷面積 (cm^2)			15600			
三、結構物之詳細耐震能力評估							
1. 參數資料							
地盤種類				第一類			
475年回歸期設計地表加速度 ($= 0.4S_{DS}$)(g)				0.24			
校舍用途係數				一般用途			
耐震需求(Demand, $0.4S_{DS}$)(g)				0.24			
結構基本週期 T_X (秒)	經驗值			0.604			
	動力分析值			0.92			
結構基本週期 T_Y (秒)	經驗值			0.604			
	動力分析值			0.58			
工址短週期設計水平譜加速度 S_{DS} (g)				0.6			
工址一秒週期設計水平譜加速度係數 S_{D1} (g)				0.4			
短週期與中、長週期之分界 T_0^D (秒)				0.67			
2. 樓層資料							
樓層	評估用樓層靜載重 (kgf)	評估用樓層單位面積活載重 (kgf/ m^2)	樓層距基底高度 (m)	樓層面積 (m^2)	評估用混凝土強度 f'_c (kgf/ cm^2)	評估用主筋強度 f_y (kgf/ cm^2)	評估用箍筋強度 f_y (kgf/ cm^2)
RF	463161	200	17.7	455	210	2800	2800
4F	429516	250	14.1	455	210	2800	2800
3F	429516	250	10.5	455	169	2800	2800
2F	429516	250	6.9	455	193	2800	2800
3. 結構分析模擬資料							
窗臺				有窗台, 結構評估有模擬			
隔間牆				有隔間牆, 結構評估有模擬			
非結構牆				有非結構牆, 結構評估有模擬			

耐震補強方案一資料表 (NCREE 側推分析法)

四、評估結果		
	+X 方向 (長向)	-X 方向 (長向)
性能點狀態下最嚴重之破壞樓層	1F	1F
破壞樓層之主要破壞桿件及其破壞模式	梁無破壞	梁無破壞
	柱有撓曲或撓剪破壞	柱有撓曲或撓剪破壞
	窗檯柱有撓曲或撓剪破壞	窗檯柱有撓曲或撓剪破壞
	RC 牆無破壞	RC 牆無破壞
	磚牆有破壞	磚牆有破壞
性能點之屋頂最大位移 (cm)	18.08	16.35
性能點之等效阻尼比 (%)	10.95	10.2
性能點之等效基本週期 (秒)	1.007	0.978
性能點之基底剪力 (kgf)	940096	903244
性能點各樓層之層間變位角	4F: 0.46	4F: 0.44
	3F: 0.93	3F: 0.86
	2F: 1.78	2F: 1.56
	1F: 1.51	1F: 1.34
性能目標地表加速度 (g)	0.54246	0.49858
	+Y 方向 (短向)	-Y 方向 (短向)
性能點狀態下最嚴重之破壞樓層	1F	1F
性能點狀態下最嚴重破壞樓層之主要破壞桿件及其破壞模式	梁無破壞	梁無破壞
	柱有撓曲或撓剪破壞	柱有撓曲或撓剪破壞
	窗檯柱有撓曲或撓剪破壞	窗檯柱有撓曲或撓剪破壞
	RC 牆無破壞	RC 牆無破壞
	磚牆有破壞	磚牆有破壞
性能點之屋頂最大位移 (cm)	7.86	6.93
性能點之等效阻尼比 (%)	8.12	7.9
性能點之等效基本週期 (秒)	0.662	0.622
性能點之基底剪力 (kgf)	948178	945756
性能點各樓層之層間變位角	4F: 0.23	4F: 0.28
	3F: 0.37	3F: 0.41
	2F: 0.54	2F: 0.64
	1F: 0.61	1F: 0.71
性能目標地表加速度 (g)	0.32639	0.30305
校舍耐震容量 (Capacity=各方向性能目標地表加速度最小值)(g)	0.30305	
耐震容量需求比 CDR(Capacity/Demand)	1.26	

耐震補強方案二資料表 (NCREE 側推分析法)

補強方案資料表

一、校舍基本資料			
學校名稱	縣立興國國小	補強設計日期	2013/09/09
學校地址	桃園縣中壢市元化路二段62號	補強設計者	顧乃湘
校舍名稱	教學大樓-6	校舍建造年度 (西元)	1994
校舍用途	教學用	構造類別	鋼筋混凝土
475年回歸期設計地表加速度 ($=0.4 \cdot S_{DS}$)(g)	0.24		
二、結構補強方案			
增設構件	剪力牆：一樓增設片數0，總增設片數0 翼牆：一樓增設片數0，總增設片數0 斜撐：一樓增設斜撐數0，總增設斜撐數0 柱：一樓增設根數0，總增設根數0 梁：一樓增設片數0，總增設片數0 其他 高窗填補30公分 RC 牆：，一樓數量6，總數量24		
柱補強	擴柱：一樓柱補強根數4，總柱補強根數20 鋼板貼片：一樓柱補強根數0，總柱補強根數0 FRP 貼片：一樓柱補強根數0，總柱補強根數0 其他：，一樓數量0，總數量0		
牆補強	增厚：一樓牆補強片數0，總牆補強片數0 RC 牆置換磚牆：一樓牆置換片數0，總牆補強片數0 FRP 貼片：一樓牆補強片數0，總牆補強片數0 其他：，一樓數量0，總數量0		
梁補強	鋼板貼片：一樓梁補強根數0，總梁補強根數0 FRP 貼片：一樓梁補強根數0，總梁補強根數0 其他：一樓數量0，總數量0		
減載措施	樓層拆除：拆除樓層數0 用途變更：用途變更樓層數0 其他：0		
基礎補強	獨立基脚：尺寸：0m × 0m，深 0m，數量0個 聯合基脚：0支 其他：		
其他補強措施			
三、補強後校舍結構耐震能力評估			
	+X 方向 (長向)	-X 方向 (長向)	
性能點之屋頂最大位移 (cm)	12.06	12.17	
性能點之等效阻尼比 (%)	6.96	6.85	
性能點之等效基本週期 (秒)	0.874	0.878	
性能點之基底剪力 (kgf)	834271	832875	
性能點各樓層之層間變位角	4F: 0.44	4F: 0.45	
	3F: 0.72	3F: 0.72	
	2F: 0.99	2F: 1	
	1F: 0.91	1F: 0.91	
性能目標地表加速度 (g)	0.3601	0.35955	
	+Y 方向 (短向)	-Y 方向 (短向)	
性能點之屋頂最大位移 (cm)	9.29	8.02	
性能點之等效阻尼比 (%)	9.03	8.36	
性能點之等效基本週期 (秒)	0.639	0.597	
性能點之基底剪力 (kgf)	1199899	1189058	
性能點各樓層之層間變位角	4F: 0.31	4F: 0.36	
	3F: 0.45	3F: 0.53	
	2F: 0.61	2F: 0.74	
	1F: 0.68	1F: 0.73	
性能目標地表加速度 (g)	0.4147	0.3728	

耐震補強方案二資料表 (NCREE 側推分析法)

四、補強工程		
補強後二樓以上(含屋頂層) 各層樓地板面積和(m^2)		1820
補強後地下總樓地板面積和(m^2)		400
預估補強工期(月)		3
結構耐震補強經費(千元)	結構體	3041.234
	非結構體	738.8
非結構耐震補強之修復經費(千元)		1028.632
若拆除重建, 所需經費(千元)		53724

耐震補強方案二資料表 (NCREE 側推分析法)

補強後耐震評估表格

一、校舍基本資料							
學校名稱	縣立興國國小			評估日期	2013/09/09		
學校地址	桃園縣中壢市元化路二段62號			評估者	顧乃湘		
校舍名稱	教學大樓-6			校舍建造年度(西元)	1994		
校舍用途	教學用			構造類別	鋼筋混凝土		
結構系統描述	雙邊走廊, 廊外有柱						
基地概況 (如有需要, 補充說明)							
二、校舍結構基本資料							
樓層數				4			
二樓以上(含屋頂層) 各層樓地板面積和(m^2)				1820			
地下總樓地板面積和(m^2)				400			
一樓走廊外柱量	根數			18			
	斷面積總和(cm^2)			28800			
一樓教室柱量	根數			18			
	斷面積總和(cm^2)			59400			
一樓隔間柱量	根數			5			
	斷面積總和(cm^2)			6250			
X 方向一樓牆量 (長向; 一般為平行於走廊方向)	RC 牆總斷面積(cm^2)			0			
	四面圍束磚牆總斷面積(cm^2)			0			
	三面圍束磚牆總斷面積(cm^2)			15360			
Y 方向一樓牆量 (短向; 一般為垂直於走廊方向)	RC 牆總斷面積(cm^2)			0			
	四面圍束磚牆總斷面積(cm^2)			66240			
	三面圍束磚牆總斷面積(cm^2)			15600			
三、結構物之詳細耐震能力評估							
1. 參數資料							
地盤種類				第一類			
475年回歸期設計地表加速度($= 0.4S_{DS}$)(g)				0.24			
校舍用途係數				一般用途			
耐震需求(Demand, $0.4S_{DS}$)(g)				0.24			
結構基本週期 T_X (秒)	經驗值			0.604			
	動力分析值			0.92			
結構基本週期 T_Y (秒)	經驗值			0.604			
	動力分析值			0.58			
工址短週期設計水平譜加速度 S_{DS} (g)				0.6			
工址一秒週期設計水平譜加速度係數 S_{D1} (g)				0.4			
短週期與中、長週期之分界 T_0^D (秒)				0.67			
2. 樓層資料							
樓層	評估用樓層靜載重(kgf)	評估用樓層單位面積活載重(kgf/ m^2)	樓層距基底高度(m)	樓層面積(m^2)	評估用混凝土強度 f'_c (kgf/ cm^2)	評估用主筋強度 f_y (kgf/ cm^2)	評估用箍筋強度 f_y (kgf/ cm^2)
RF	463161	200	17.7	455	210	2800	2800
4F	429516	250	14.1	455	210	2800	2800
3F	429516	250	10.5	455	169	2800	2800
2F	429516	250	6.9	455	193	2800	2800
3. 結構分析模擬資料							
窗檯				有窗台, 結構評估有模擬			
隔間牆				有隔間牆, 結構評估有模擬			
非結構牆				有非結構牆, 結構評估有模擬			

耐震補強方案二資料表 (NCREE 側推分析法)

四、評估結果		
	+X 方向 (長向)	-X 方向 (長向)
性能點狀態下最嚴重之破壞樓層	1F	1F
破壞樓層之主要破壞桿件及其破壞模式	梁無破壞	梁無破壞
	柱有剪力破壞	柱有剪力破壞
	窗檯柱有撓曲或撓剪破壞	窗檯柱有撓曲或撓剪破壞
	RC 牆無破壞	RC 牆無破壞
	磚牆有破壞	磚牆有破壞
性能點之屋頂最大位移 (cm)	12.06	12.17
性能點之等效阻尼比 (%)	6.96	6.85
性能點之等效基本週期 (秒)	0.874	0.878
性能點之基底剪力 (kgf)	834271	832875
性能點各樓層之層間變位角	4F: 0.44	4F: 0.45
	3F: 0.72	3F: 0.72
	2F: 0.99	2F: 1
	1F: 0.91	1F: 0.91
性能目標地表加速度 (g)	0.3601	0.35955
	+Y 方向 (短向)	-Y 方向 (短向)
性能點狀態下最嚴重之破壞樓層	1F	1F
性能點狀態下最嚴重破壞樓層之主要破壞桿件及其破壞模式	梁無破壞	梁無破壞
	柱有剪力破壞	柱有剪力破壞
	窗檯柱有撓曲或撓剪破壞	窗檯柱有撓曲或撓剪破壞
	RC 牆無破壞	RC 牆無破壞
	磚牆有破壞	磚牆有破壞
性能點之屋頂最大位移 (cm)	9.29	8.02
性能點之等效阻尼比 (%)	9.03	8.36
性能點之等效基本週期 (秒)	0.639	0.597
性能點之基底剪力 (kgf)	1199899	1189058
性能點各樓層之層間變位角	4F: 0.31	4F: 0.36
	3F: 0.45	3F: 0.53
	2F: 0.61	2F: 0.74
	1F: 0.68	1F: 0.73
性能目標地表加速度 (g)	0.4147	0.3728
校舍耐震容量 (Capacity=各方向性能目標地表加速度最小值)(g)	0.35955	
耐震容量需求比 CDR(Capacity/Demand)	1.498	