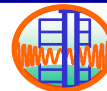


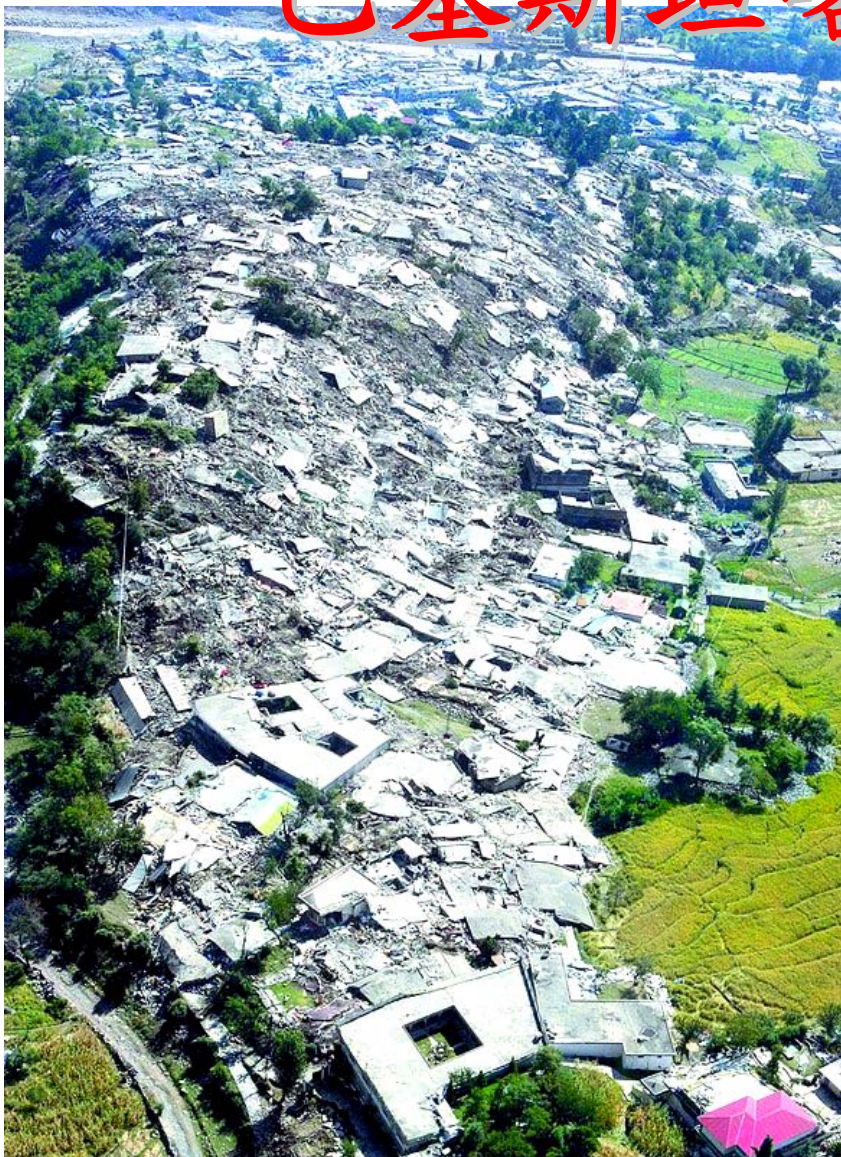
中國汶川地震研討會
國家地震工程研究中心
2008.06.16 (一)

從汶川地震看
校舍耐震問題與對策探討

鍾立來
國家地震工程研究中心



巴基斯坦喀什米爾地震



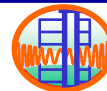
2005年10月8日

上午 8:50

規模：7.6

死亡：約87,000人

19,000 孩童
在倒塌之學校建築中
死亡

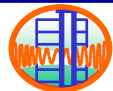


中國四川省汶川地震



罹難者約七萬人

據估計
其中在校師生
超過一萬人



中國四川省汶川地震



都江堰市新建小學



中國四川省汶川地震



汶川縣映秀鎮漩口中學



中國四川省汶川地震



汶川縣映秀鎮漩口中學



九二一集集地震

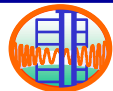
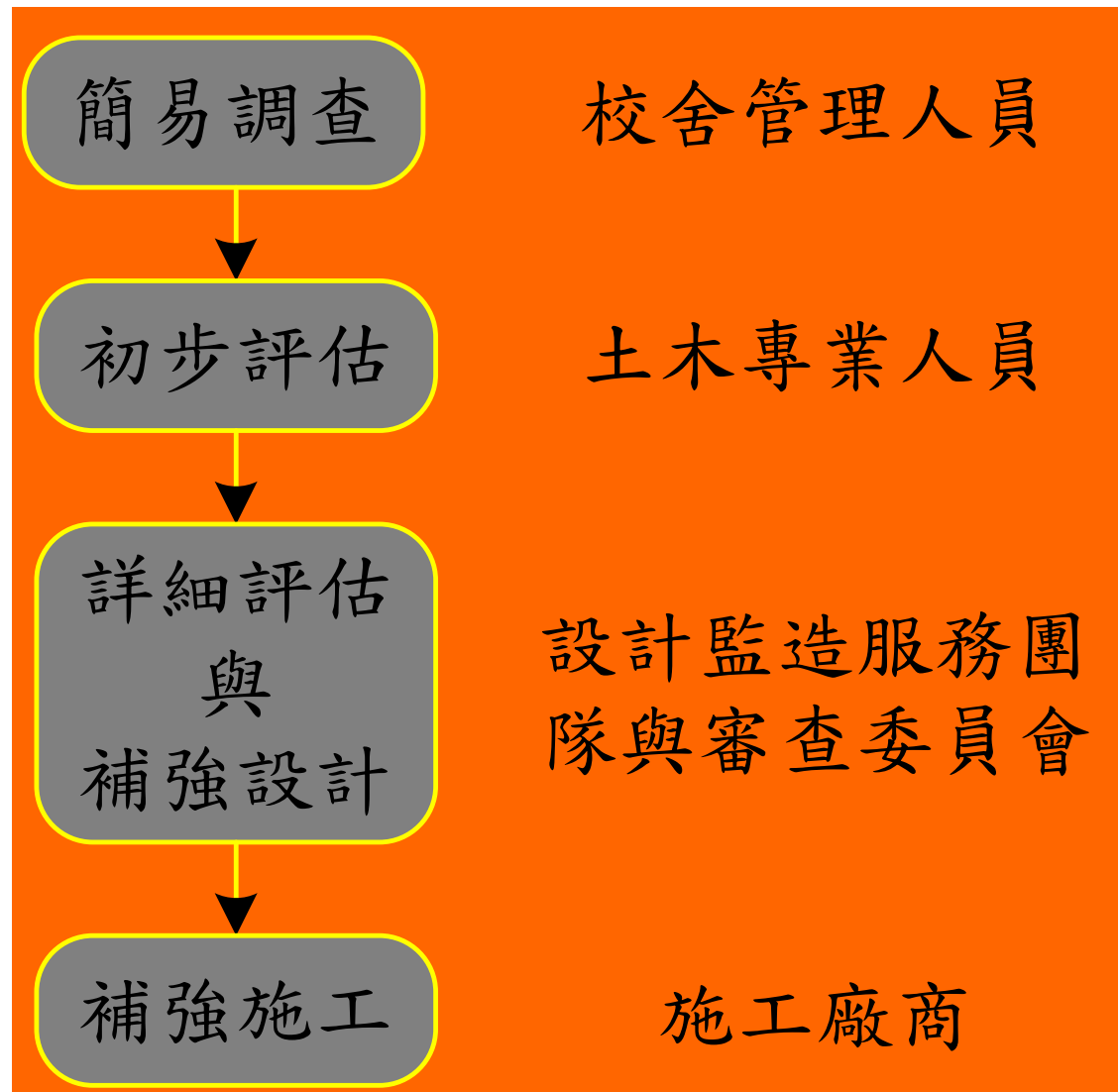
1999年9月21日上午1:47，規模7.3



如果發生在上學時段，傷亡人數可能倍增



校舍耐震評估與補強作業流程



台南市後甲國中德育樓校舍

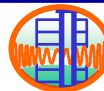


德育樓左側

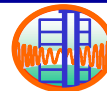
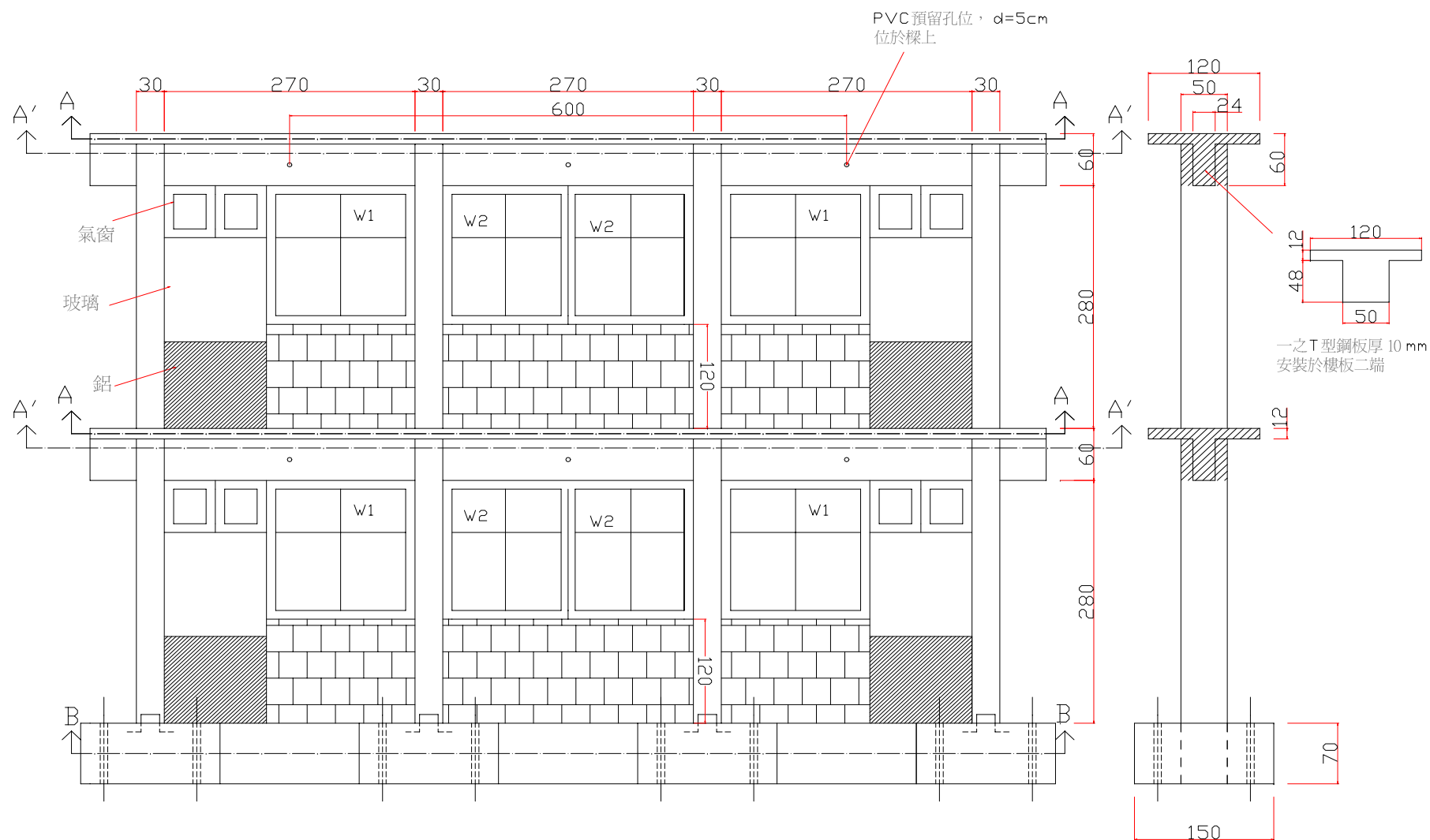
單走廊外側無柱



後甲國中德育樓



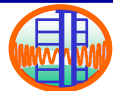
標準試體



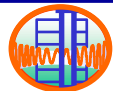
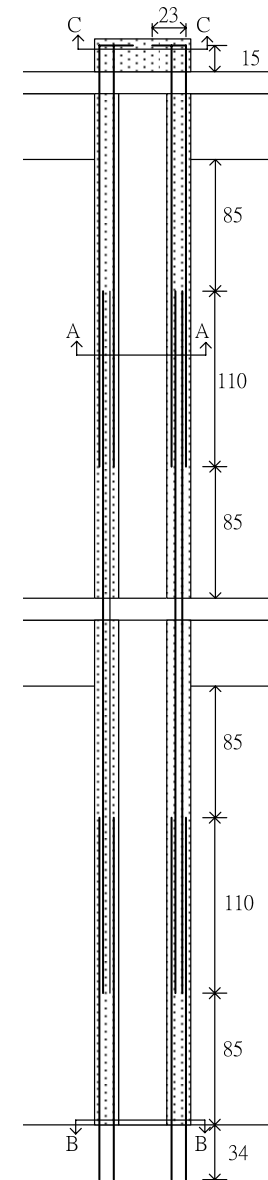
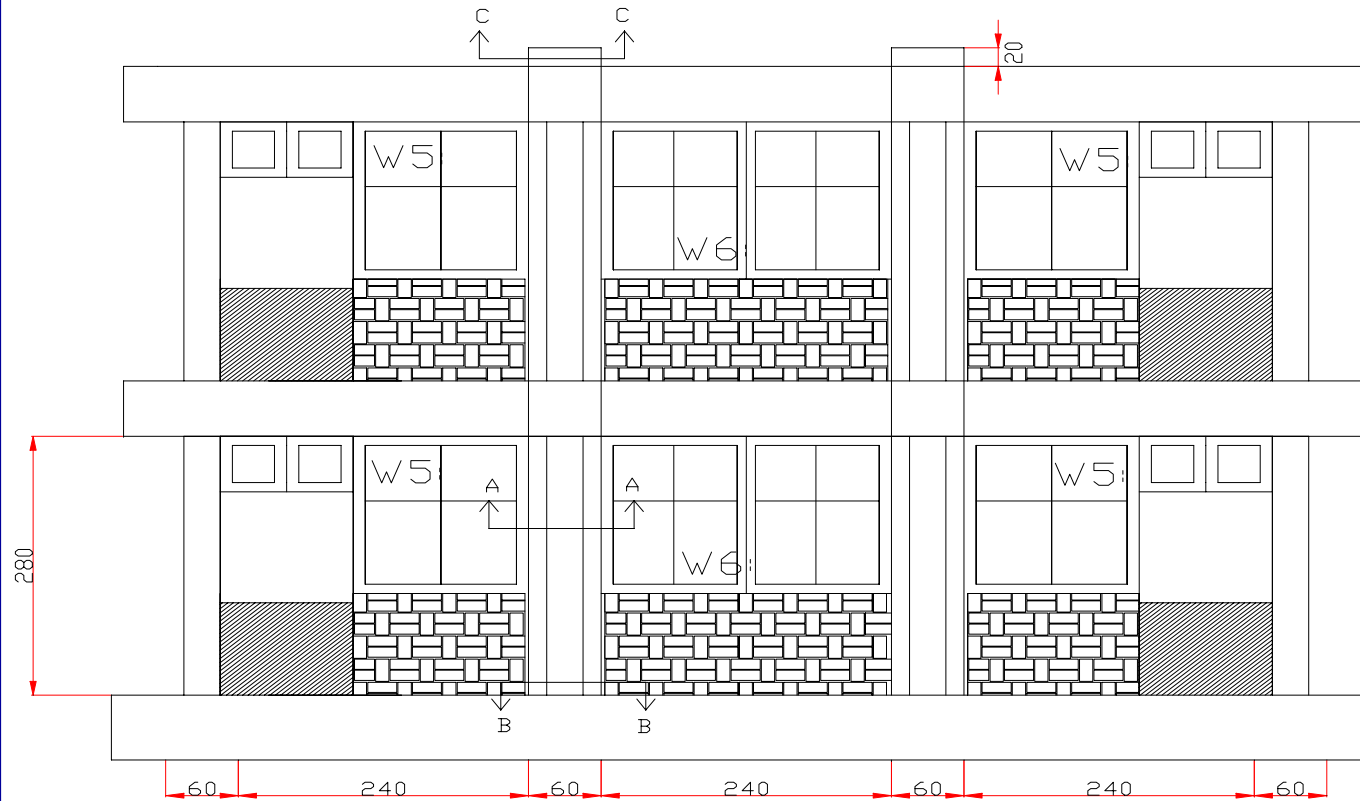
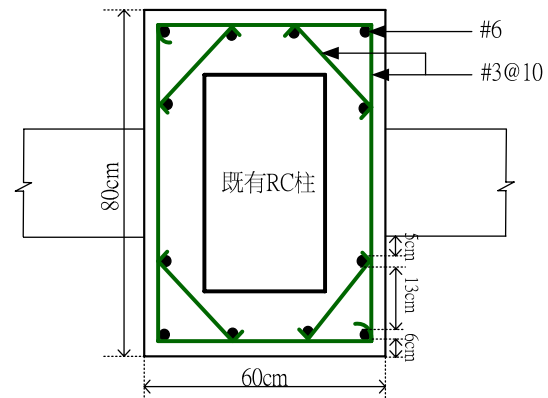
標準試體-測試前



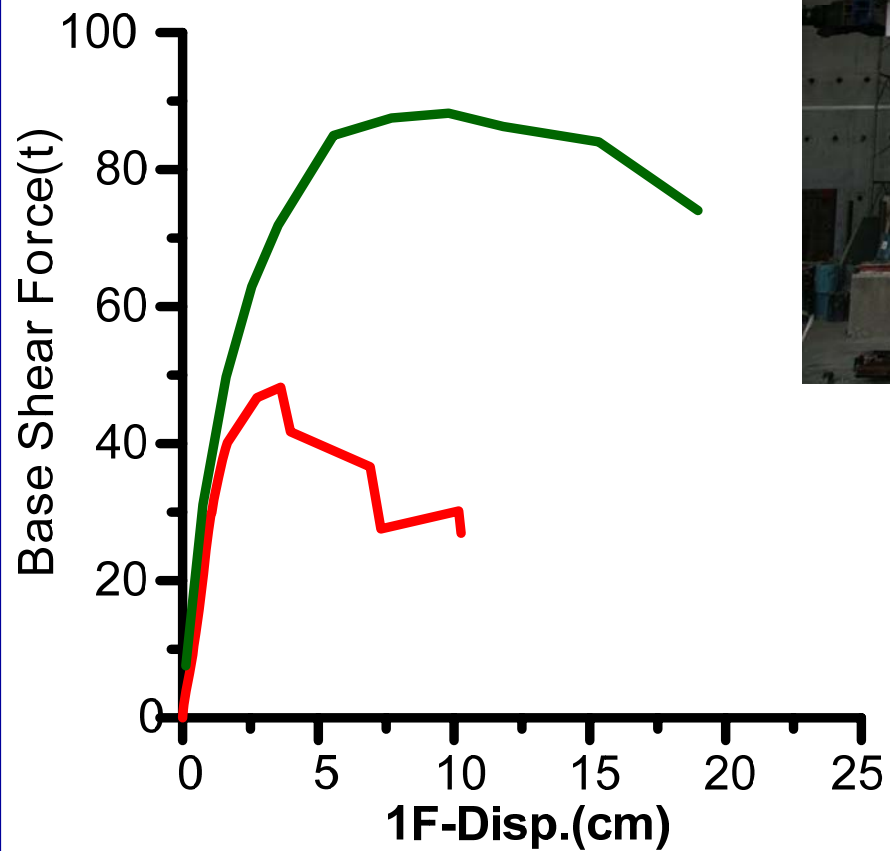
標準試體-測試後



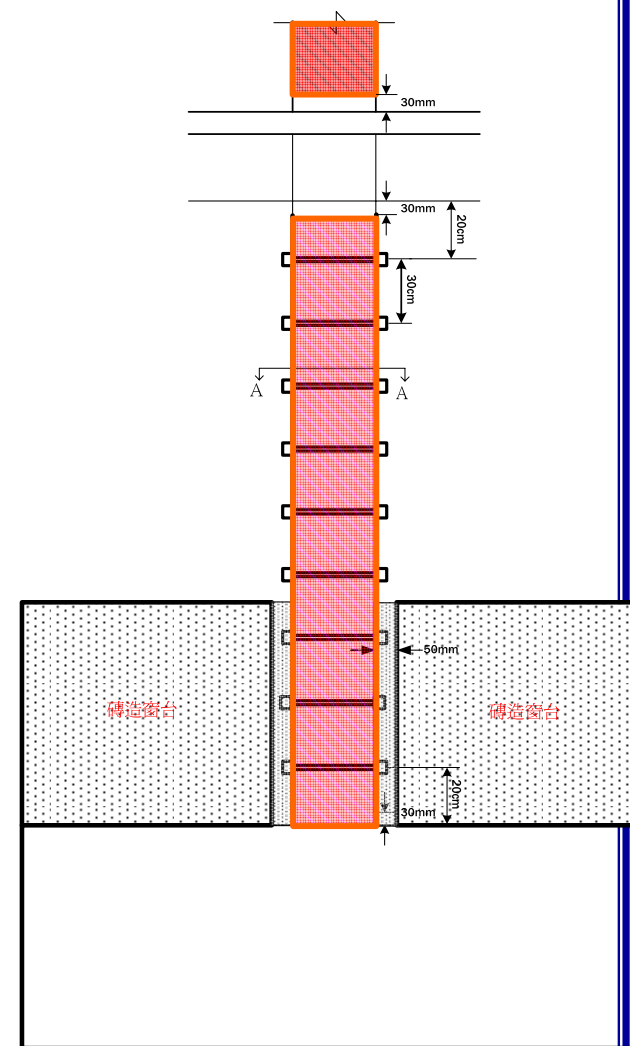
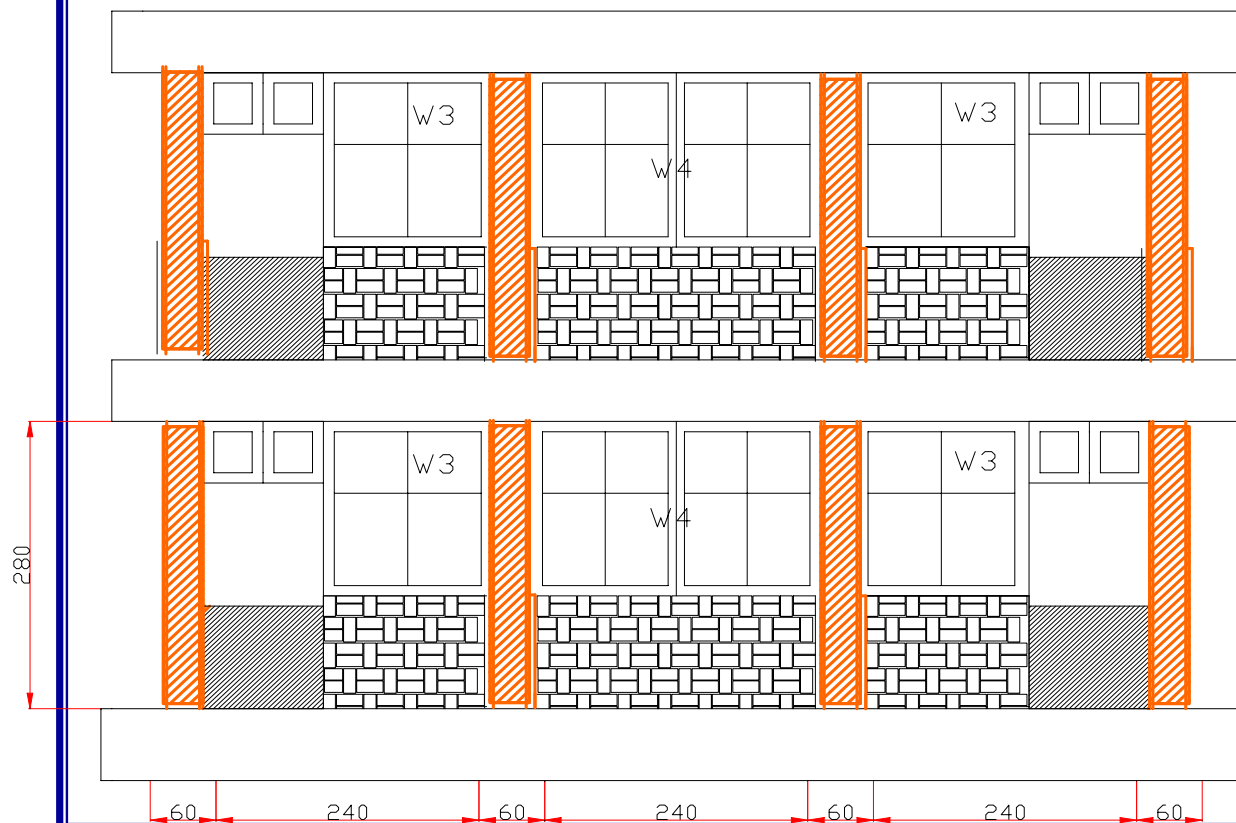
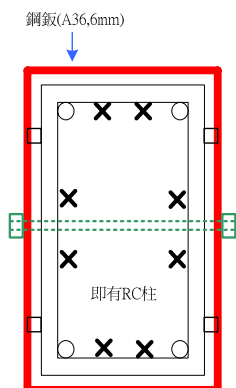
強度韌性補強 擴柱補強



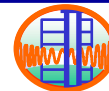
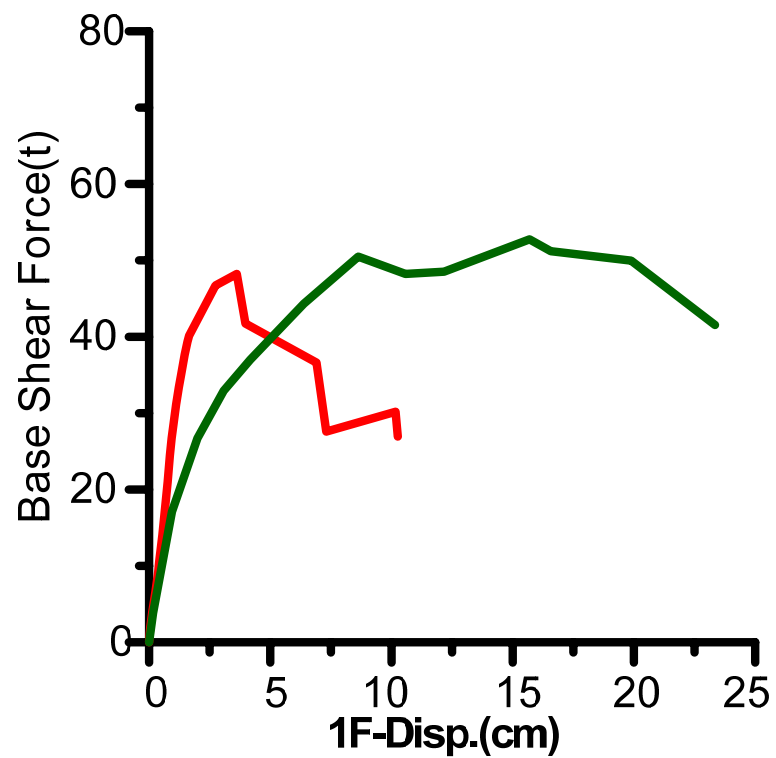
擴柱補強 強度韌性補強



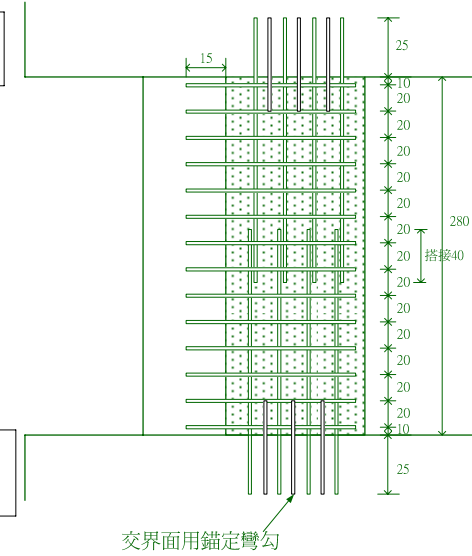
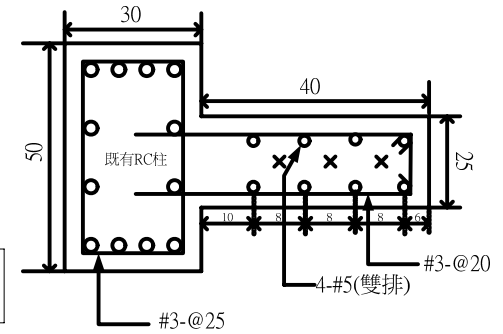
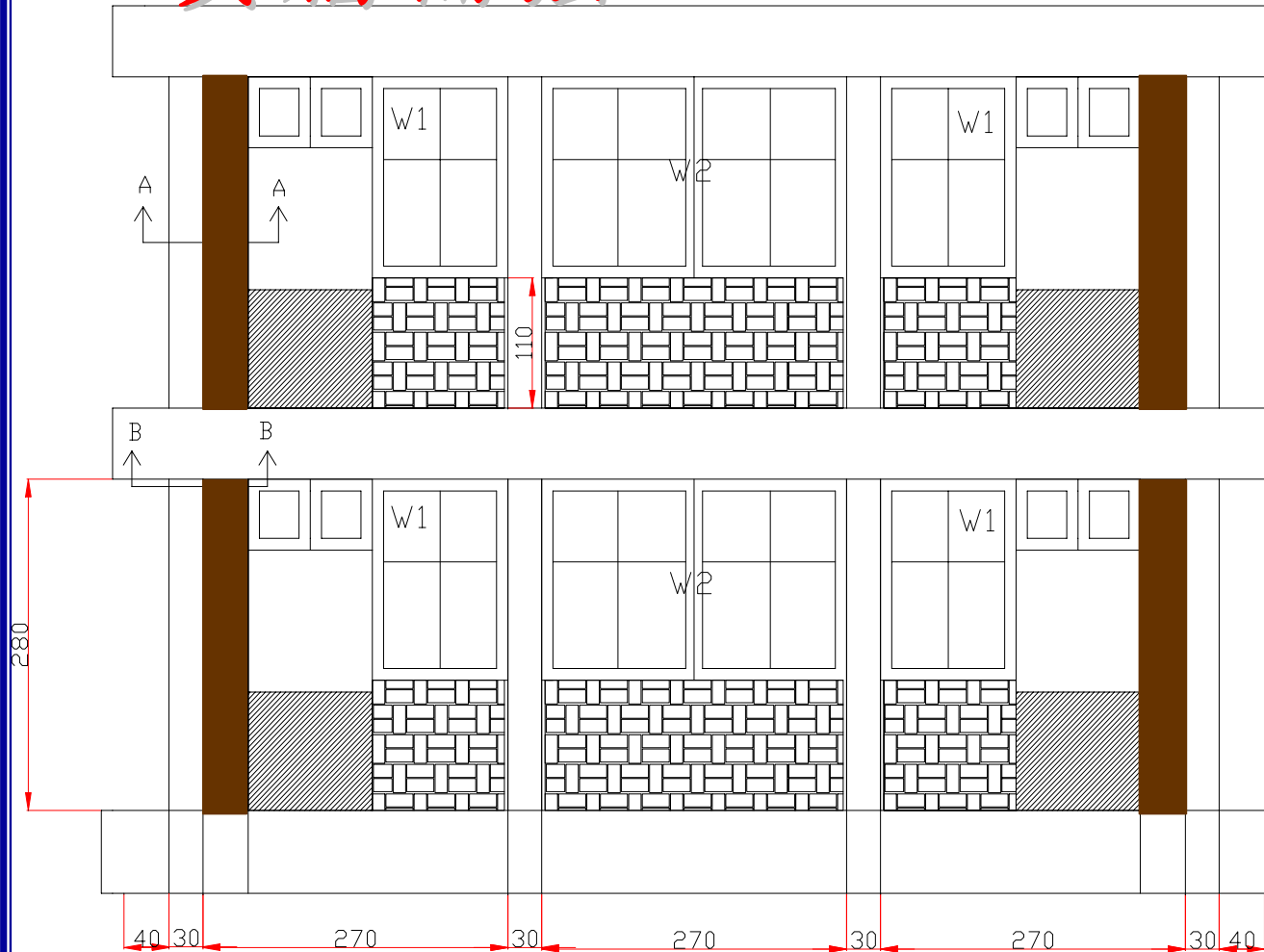
韌性補強 鋼板補強



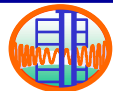
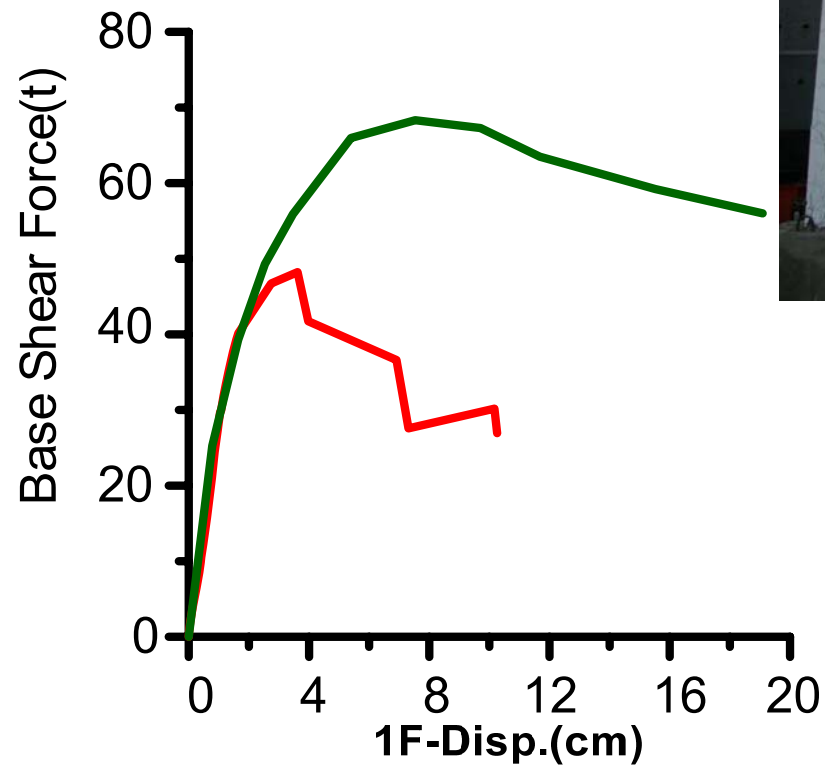
鋼板補強 韌性補強



強度韌性補強
翼牆補強

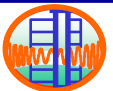


翼牆補強 強度韌性補強

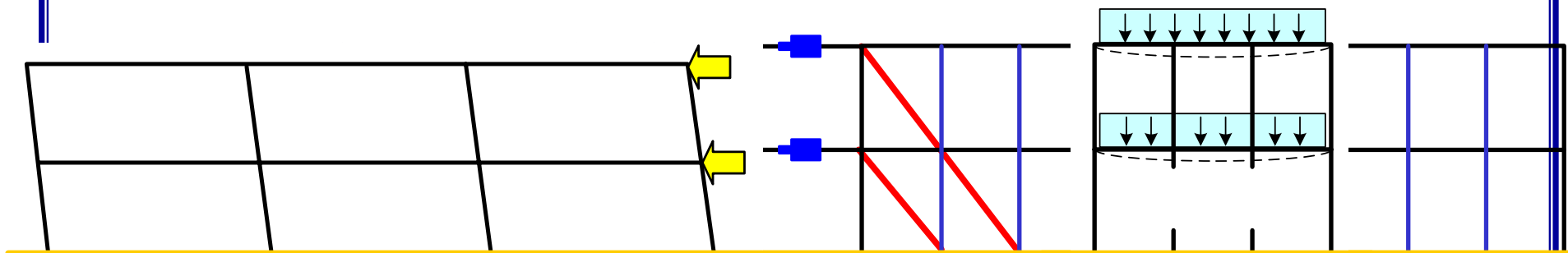


花蓮縣新城國中現地試驗

2005年1月

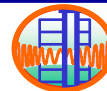


花蓮縣新城國中現地試驗

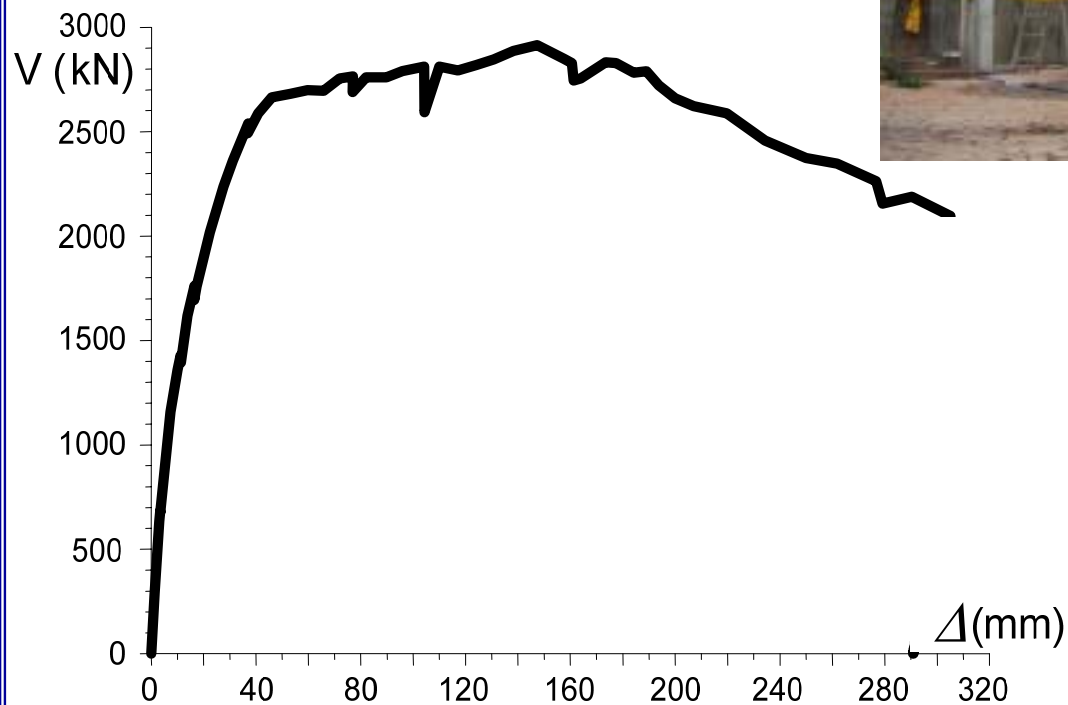


側向載重試驗

垂直載重試驗



花蓮縣新城國中 現地試驗



側向載重試驗

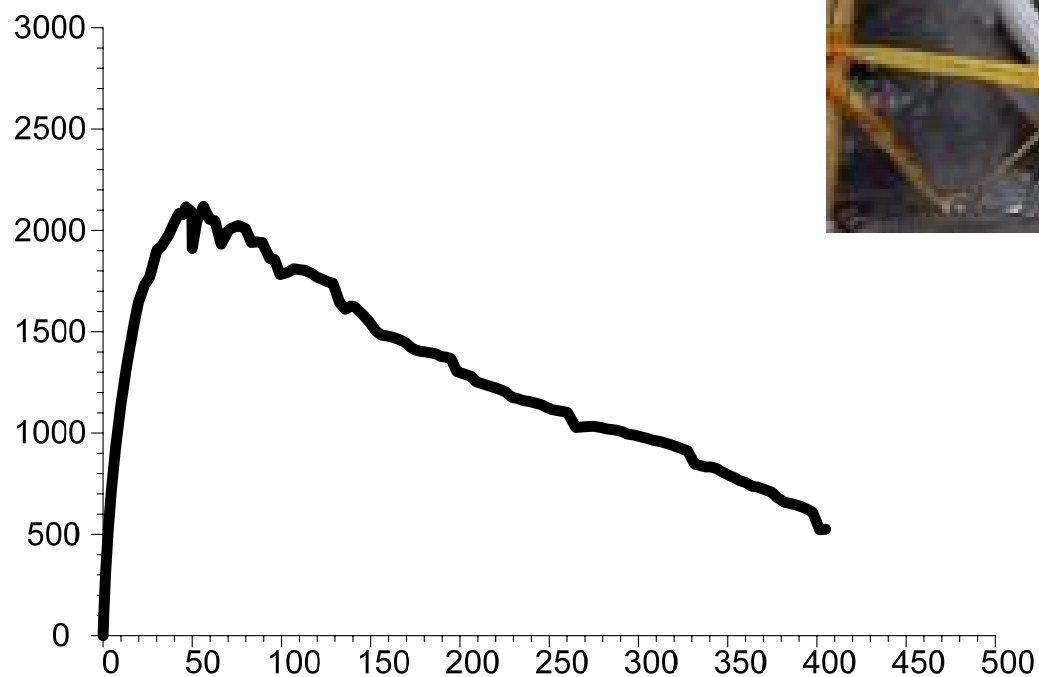


雲林縣口湖國小現地試驗

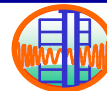
2005年7-8月



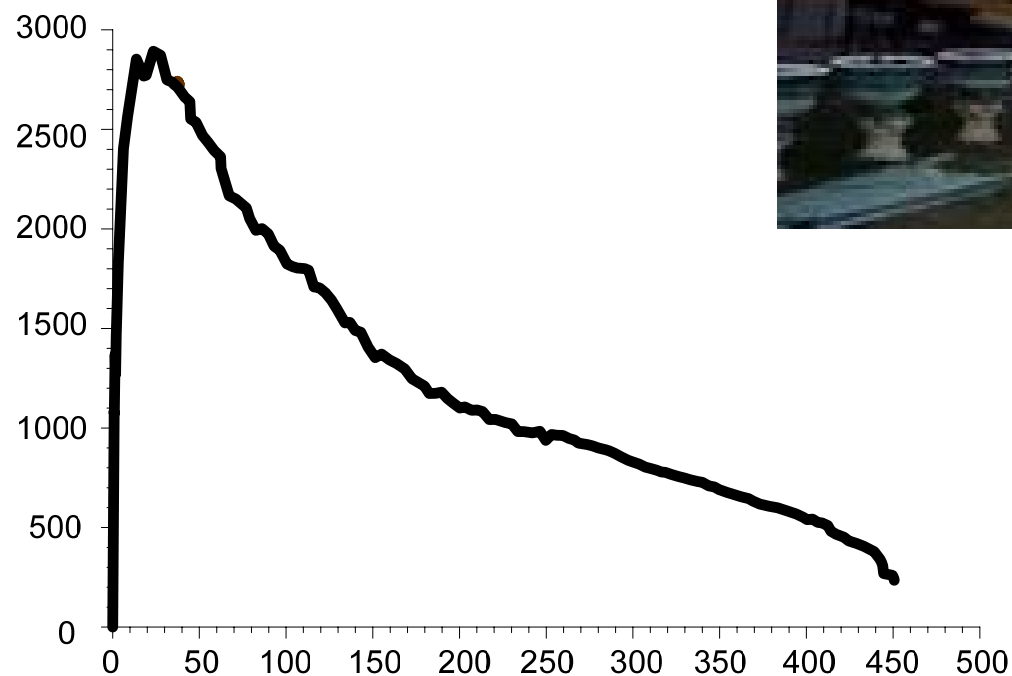
雲林縣 口湖國小 現地試驗



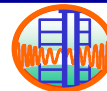
RC構架 側向載重試驗



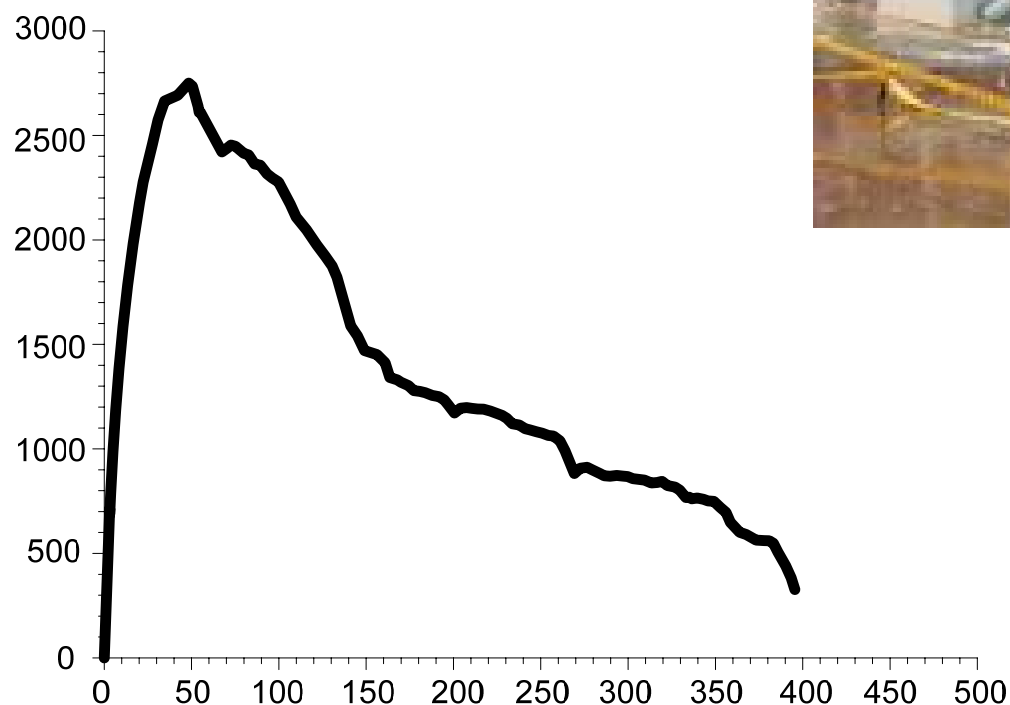
雲林縣 口湖國小 現地試驗



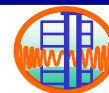
含磚牆構架
側向載重試驗



雲林縣 口湖國小 現地試驗



RC翼牆補強 側向載重試驗

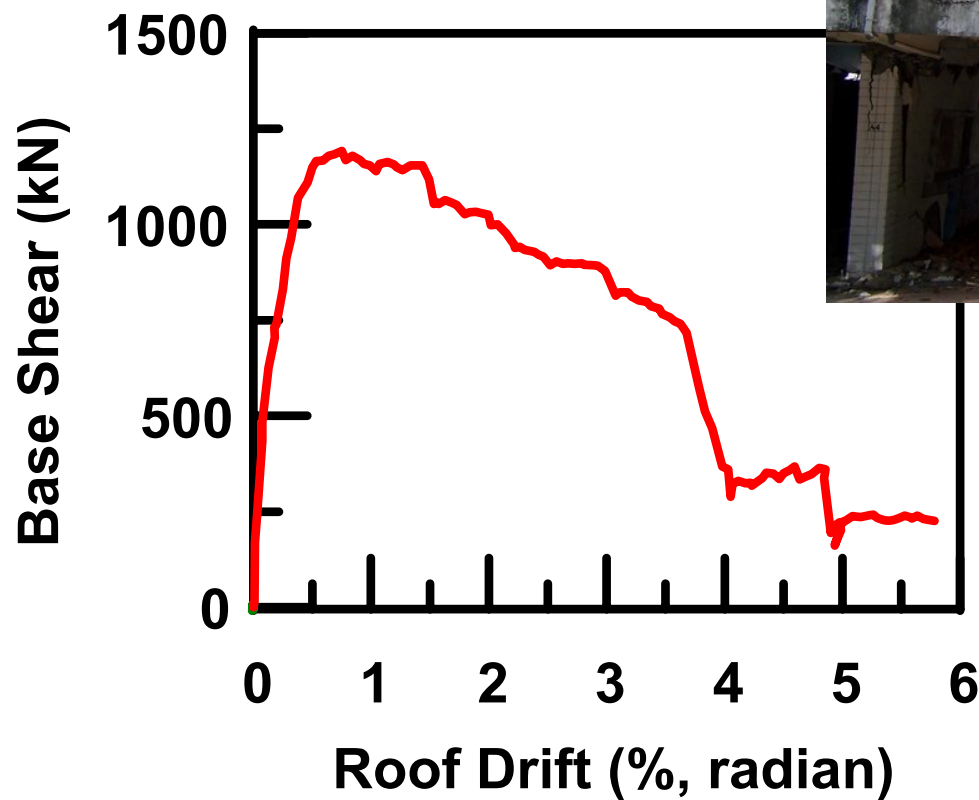


桃園縣瑞埔國小現地試驗

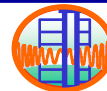
2006年7-8月



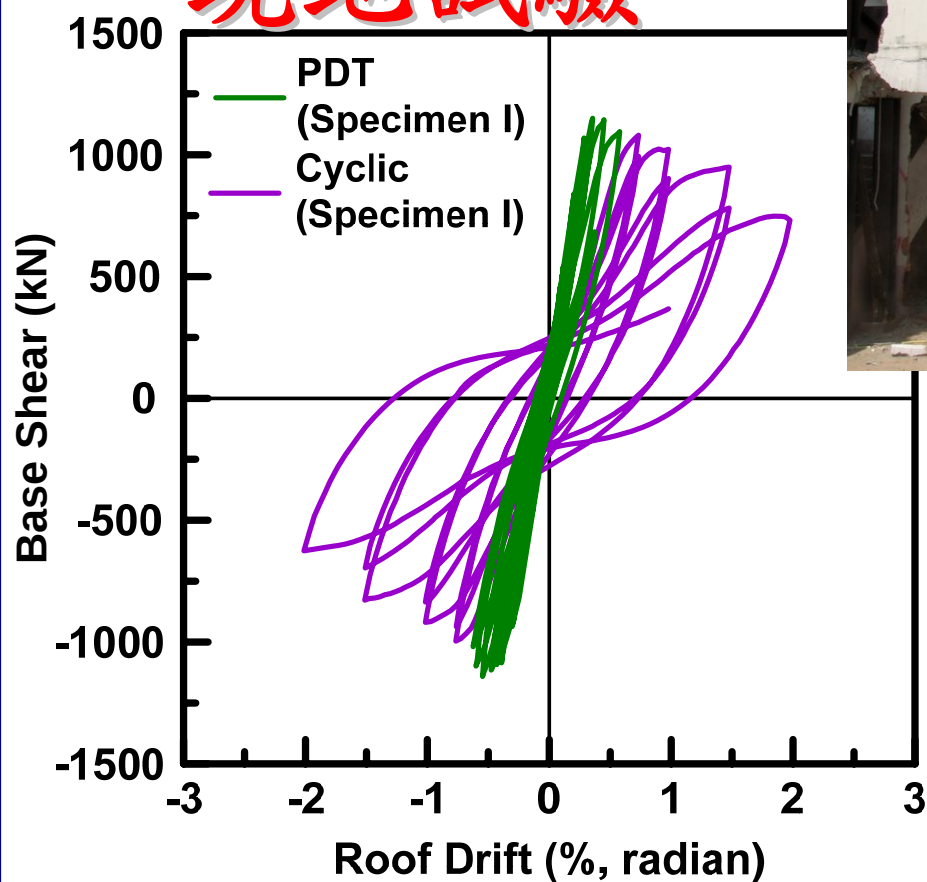
桃園縣 瑞埔國小 現地試驗



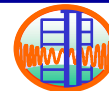
RC構架 側向載重試驗



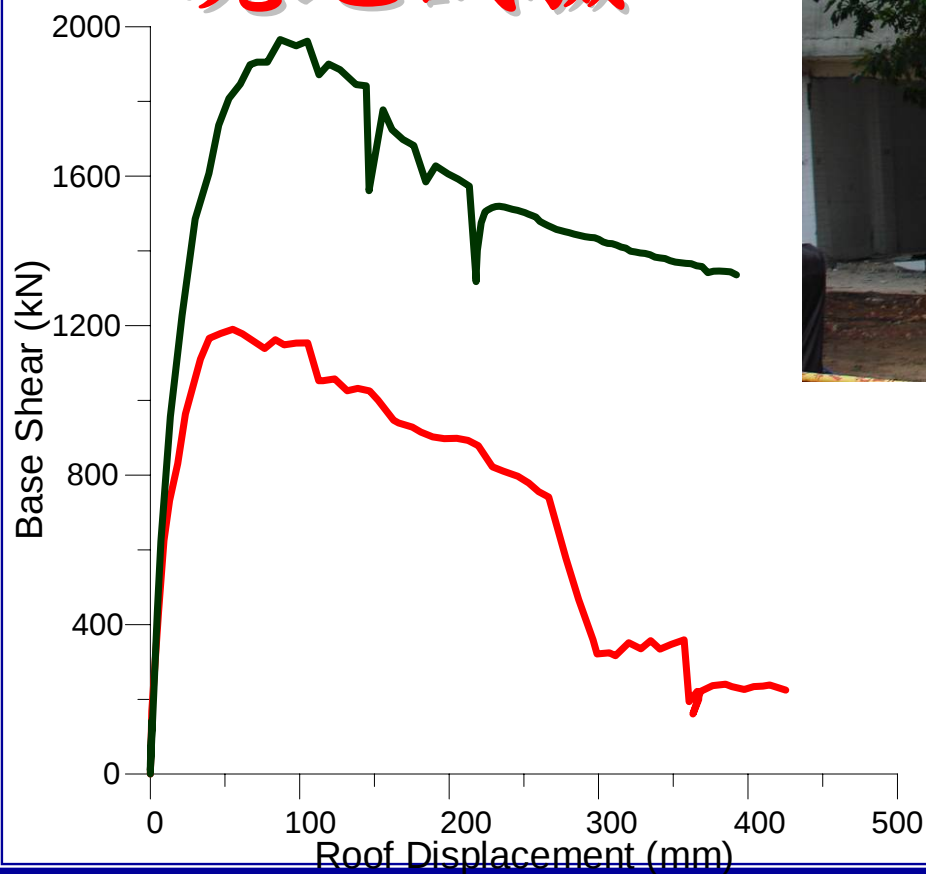
桃園縣 瑞埔國小 現地試驗



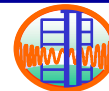
RC構架
擬動態及
反復載重試驗



桃園縣 瑞埔國小 現地試驗

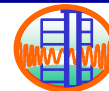


隔間磚牆
複合柱
側向載重試驗

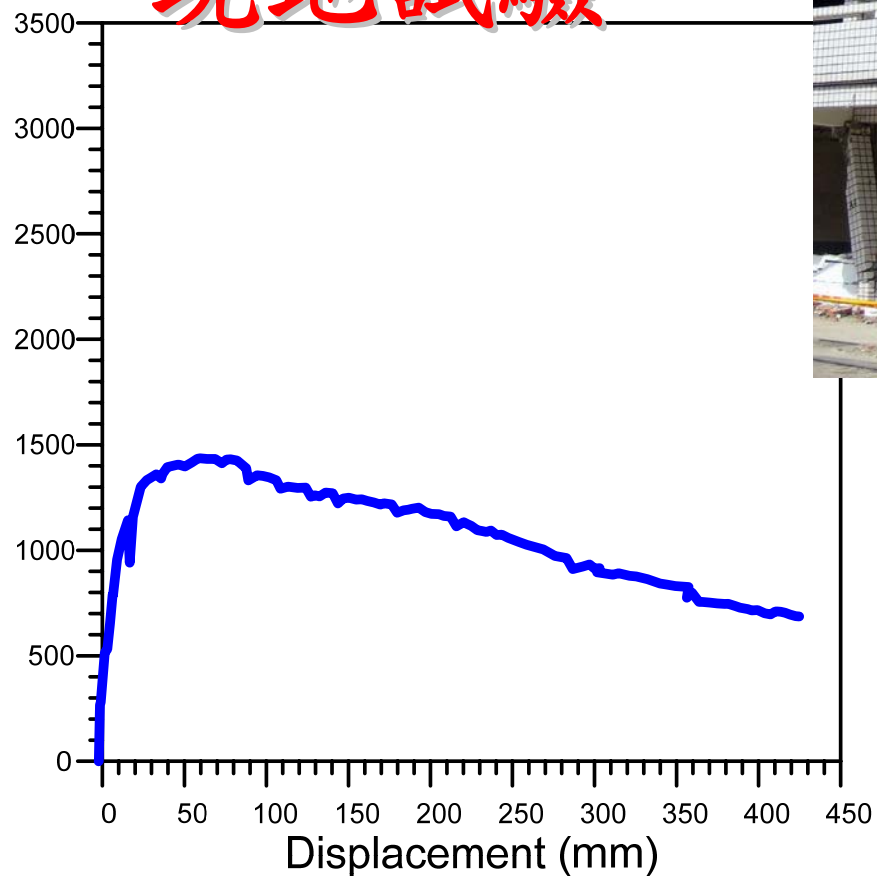


台南縣關廟國小現地試驗

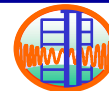
2007年7-8月



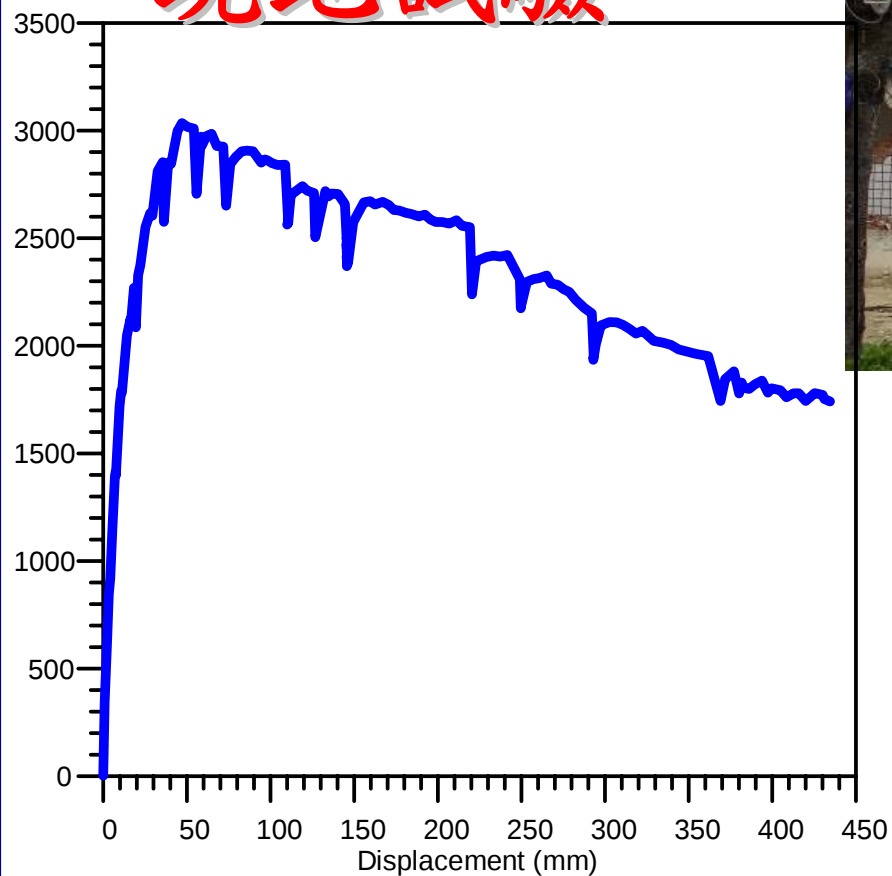
台南縣 關廟國小 現地試驗



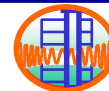
原型校舍 側向載重試驗



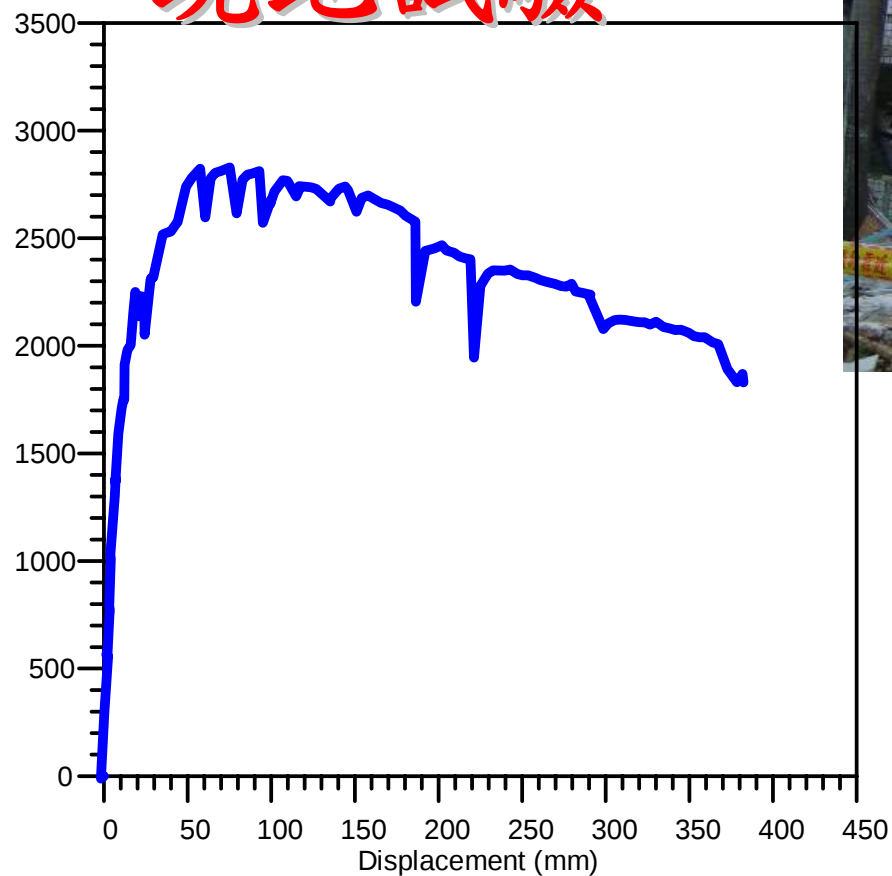
台南縣 關廟國小 現地試驗



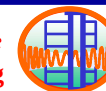
鋼板補強 側向載重試驗



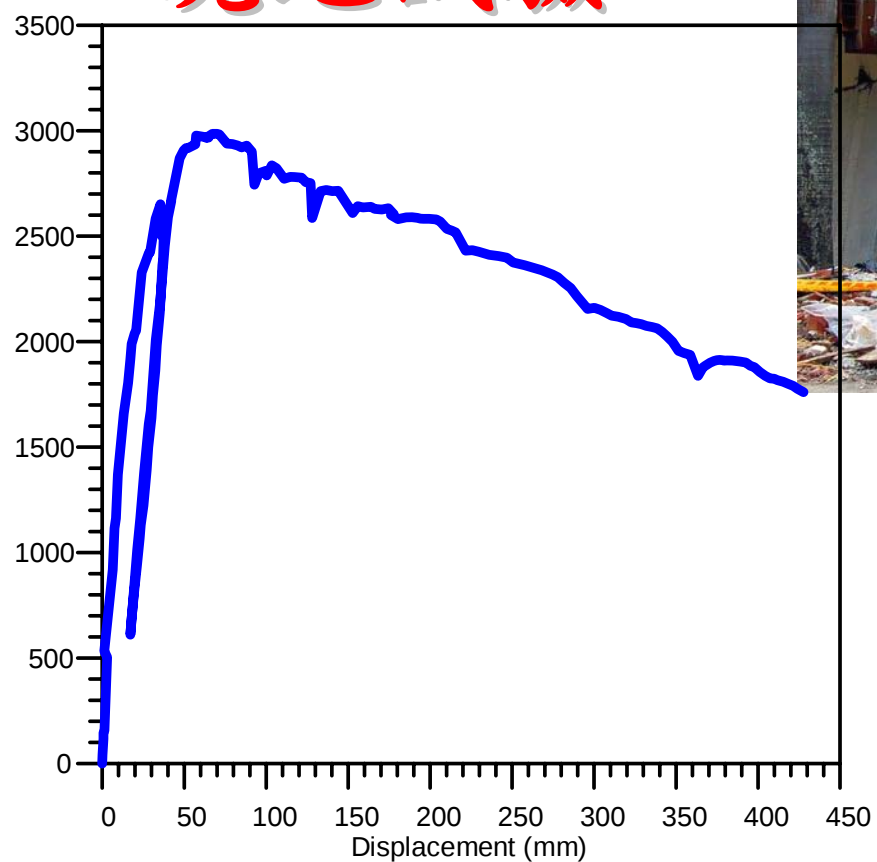
台南縣 關廟國小 現地試驗



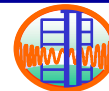
擴柱補強 側向載重試驗



台南縣 關廟國小 現地試驗



預力鋼棒 側向載重試驗



參考文獻

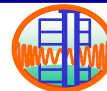
NCREE-08-001，校舍耐震補強現地試驗成果研討會論文集。

NCREE-07-058，校舍隔間磚牆增設複合柱補強試驗靜態單向側推現地試驗。

NCREE-07-051，警政廳舍耐震評估與補強之研究。

NCREE-07-050，消防廳舍耐震評估與補強之研究。

NCREE-07-049，建築物耐震詳細評估方法之研究。



參考文獻

NCREE-07-044，學校災害潛勢資料規劃與建置 II。

NCREE-07-043，實尺寸校舍與街屋組件之耐震驗證與模式建立 (II)。

NCREE-07-034，耐震評估與補強設計結果上傳講習會。

NCREE-07-023，台灣中部校舍集集地震災損資料庫建立與評估。

NCREE-07-004，實尺寸校舍與街屋組件之耐震驗證與模式建立 (II)。



參考文獻

NCREE-06-024，校舍耐震性能補強設計指針草案研擬。

NCREE-06-018，學校災害潛勢資料規劃與建置。

NCREE-06-010，校舍隔間磚牆增設複合柱補強效益之推垮分析及試驗驗證。

NCREE-06-004，全國中小學校舍耐震評估與補強施行計畫(二)。

NCREE-05-018，校舍之耐震評估與補強講習會(第二版)。



參考文獻

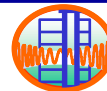
NCREE-05-014，校舍之耐震評估與補強講習會論文集。

NCREE-05-008，全國中小學校舍耐震評估與補強施行計畫。

NCREE-05-007，國民中小學典型校舍耐震能力之簡易調查。

NCREE-05-002，校舍建築非線性數值分析。

NCREE-04-026，非韌性RC含牆構架之耐震評估與補強講習會。



參考文獻

NCREE-04-011，含RC翼牆構架之耐震補強研究。

NCREE-04-003，含牆結構物之非線性數值模擬分析工具之探討。

NCREE-03-049，國民中小學典型校舍耐震能力初步評估。

