



磚構造歷史建築耐震評估及 實驗研究

蕭輔沛、潘偉弘、王仁佐、黃昭勳

107年7月16日

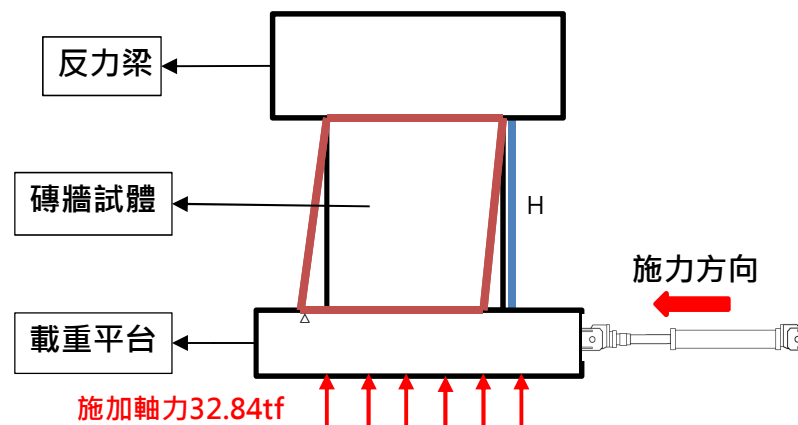
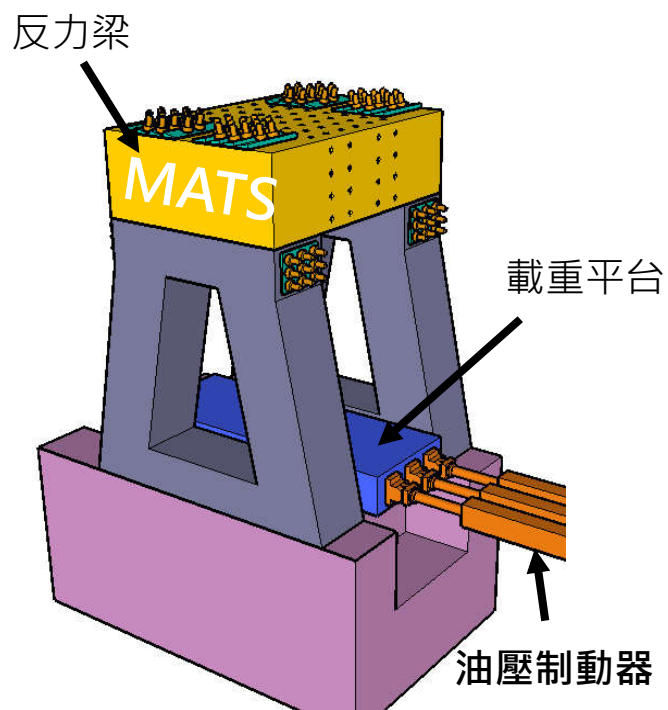
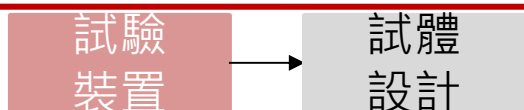
www.narlabs.org.tw

研究目的

磚構造為台灣歷史建築的特色之一，由於建造時間過於久遠且工法特殊，目前尚缺乏一套方式適用於歷史磚構造建築的耐震評估方式，致使地震來臨時，極有可能導致歷史建築發生損壞甚至造成人員傷亡。本研究利用台北樟腦廠為標的物，進行實驗和模擬分析，希望能找到一種適合的評估方式對磚構造建築物進行耐震安全評估。



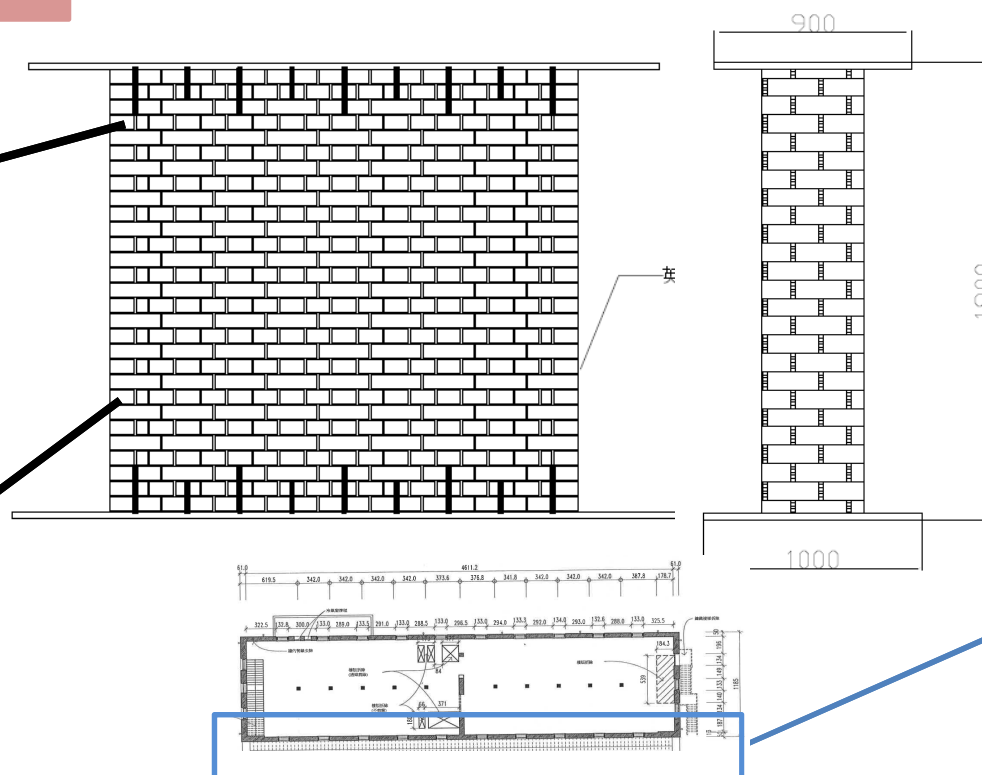
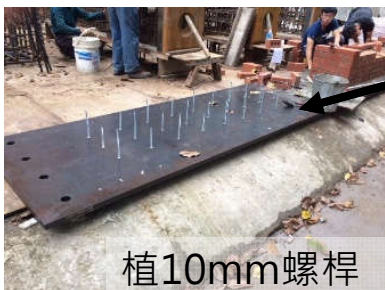
實驗規劃



實驗規劃

試驗
裝置

試體
設計



正式實驗

試體破
壞情形



遲滯
迴圈圖

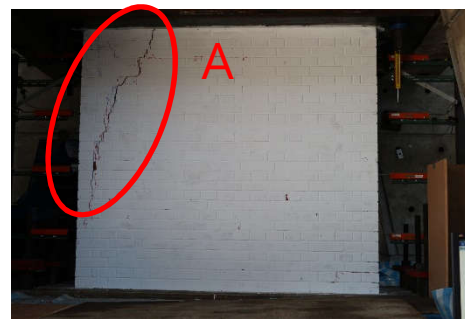


正式實驗

試體破
壞情形

遲滯
迴圈圖

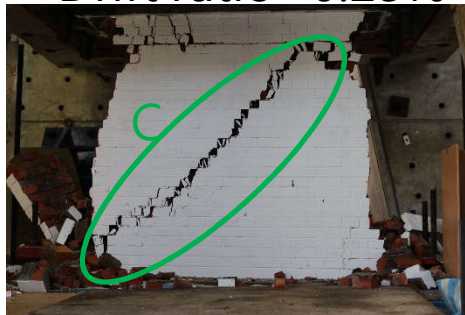
- 因為植螺桿導致應力集中，首先磚塊劈裂裂縫先產生，如A點。
- 砂漿滑移裂縫產生，如B點。
- 最後對角裂縫產生，強度掉落到80%以下，實驗結束，如C點。



Drift ratio=0.25%



Drift ratio=0.75%



Drift ratio=1.5%

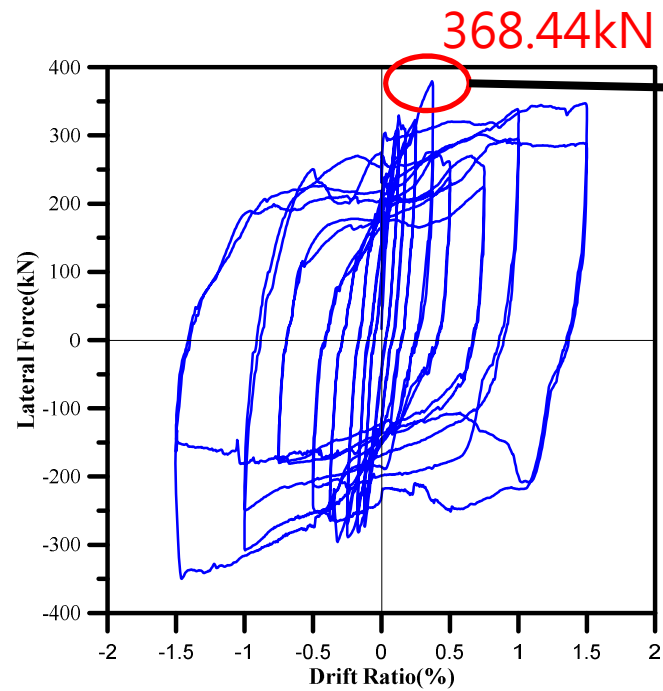


Drift ratio=1%

正式實驗

試體破壞情形

遲滯迴圈圖



Drift ratio=0.375%



Drift ratio=0.5%

正式實驗

試體破
壞情形

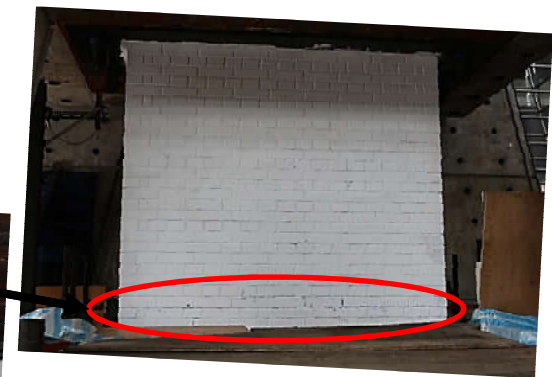
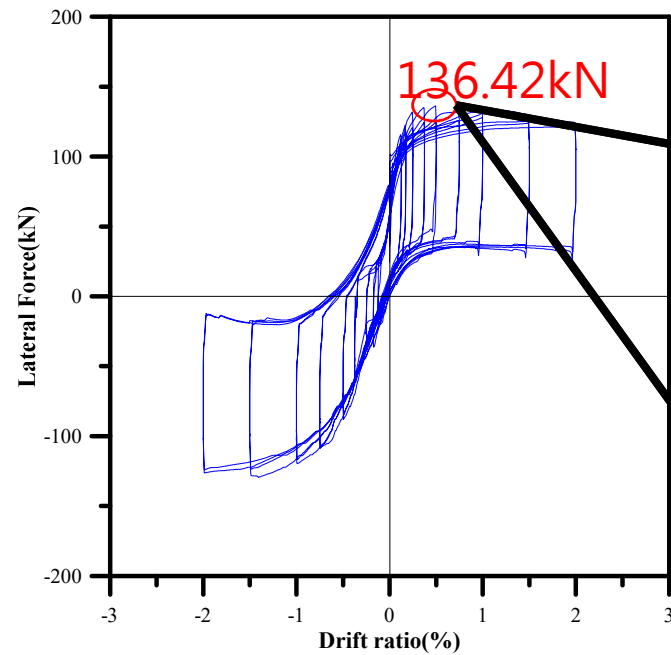
遲滯
迴圈圖



正式實驗

試體破壞情形

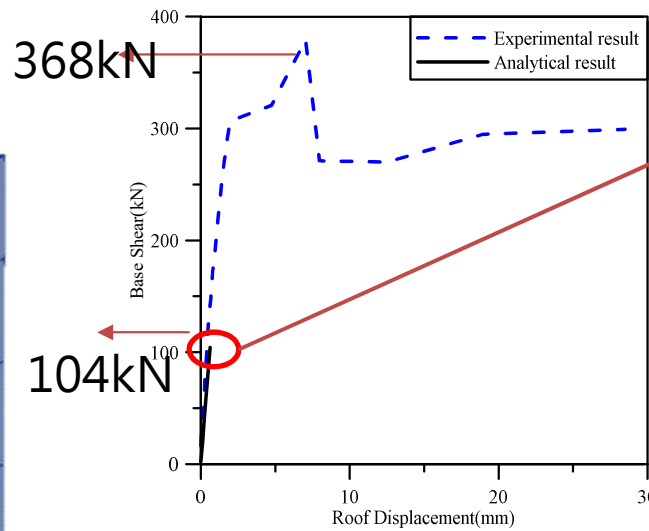
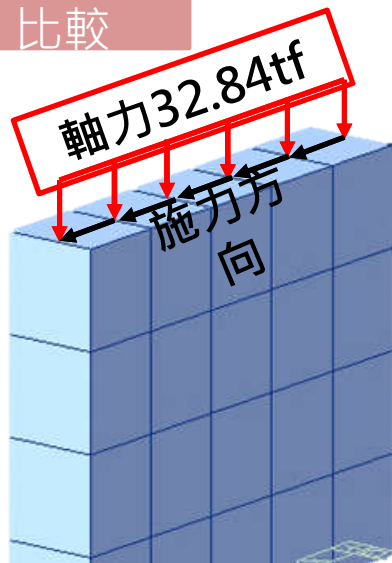
遲滯迴圈圖



Drift ratio=0.375%

試體模擬分析

容量曲線
比較



Drift ratio=0.175%

$$v_{me} = \frac{0.75 \left[0.75v_{te} + \frac{P_{CE}}{A_n} \right]}{1.5} = 5 \text{ kgf/cm}^2$$

破壞標準

v_{me} : 磚牆抗剪強度(kgf/cm²)
 v_{te} : 灰縫抗剪度(kgf/cm²)
 P_{CE} : 設計軸力(kgf)
 A_n : 灰縫面積 (cm²)

	磚牆狀況		
材料性質	劣質	普通	良好
抗壓強度(f'_m)	300 psi	600 psi	900 psi
彈性模數	$500 f'_m$		
撓曲強度	0	10 psi	20 psi

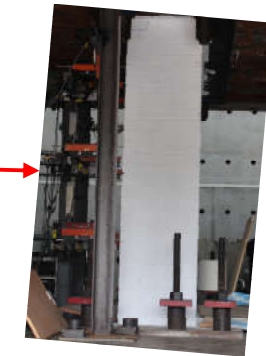
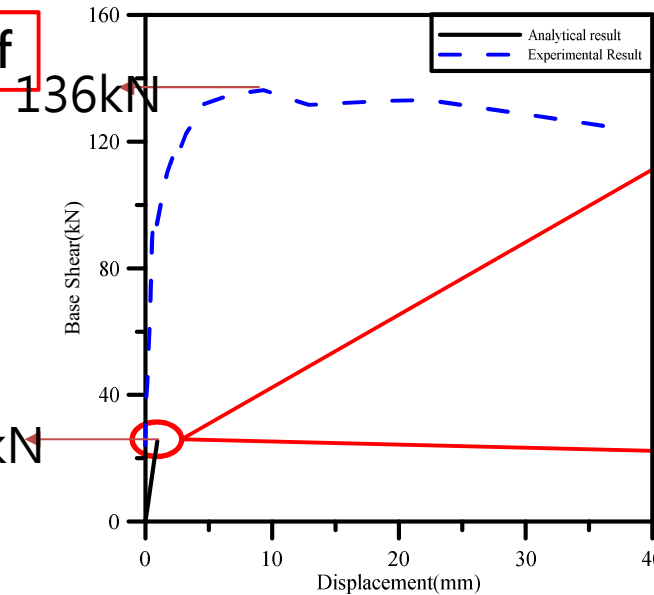
50%折減後
 $E = 17325 \text{ kgf/cm}^2$

試體模擬分析

容量曲線
比較

施力方向

軸力32.84tf



	磚牆狀況		
材料性質	劣質	普通	良好
抗壓強度(f'_m)	300 psi	600 psi	900 psi
彈性模數	500 f'_m		
撓曲強度	0	10 psi	20 psi

50%折減後

$E=17325\text{kgf/cm}^2$

破壞標準
 1.4kgf/cm^2

結論與建議

- 磚牆試體初始的裂縫發展對其未來發展的最大強度有很深的影響，本試驗中在磚牆的上下側約2、3皮處植螺桿，導致試驗前期的磚牆是受到磚塊劈裂破壞，進而接續的裂縫發展都是依此延續下去。
- 本研究以FEMA 356為判斷磚牆安全標準的分析模型，與實驗的結果對照之後，發現面外撓曲強度過於保守，希望能對於磚牆面外撓曲強度進行更精準的研究，以便未來對於磚牆有更準確的分析。