

# 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物

## 耐震能力初步評估平台開發與應用

### Development and Application on Preliminary Seismic Evaluation of Steel and Steel Reinforced Concrete Buildings

主管單位：內政部建築研究所

宋裕祺<sup>1</sup> 蔡益超<sup>2</sup> 盧柏亨<sup>3</sup> 許家瑋<sup>3</sup> 林洋志<sup>3</sup>

Sung, Yu-Chih Tsai, I-Chau Lu, Bo-Heng Hsu, Jia-Wei Lin, Yang-Chih

<sup>1</sup> 國立臺北科技大學土木工程系教授

<sup>2</sup> 國立臺灣大學土木工程系教授

<sup>3</sup> 國立臺北科技大學土木工程系碩士

#### 摘要

本計畫開發鋼結構及鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估系統，採用雲端作業平台，內容涵蓋定性分析與定量分析兩大部分。定性分析項目包括影響建築物耐震能力的重要因子；定性分析則依據現行建築物耐震設計規範規定，考量柱、斜撐及RC牆等影響耐震能力主要構材之強度，計算其建築物所能抵抗的有效地表加速度，作為耐震能力初步評估之評分依據。

**關鍵字：**雲端作業平台、定性評估、定量評估、有效地表加速度

#### Abstract

This project developed the preliminary seismic evaluation system of steel/steel reinforced concrete (SRC) buildings using cloud-operation technology. Both qualitative evaluation and quantitative evaluation are included in the system. Some important factors sensitive to seismic capacity of the buildings are selected as focus items for qualitative evaluation. The strength of the fundamental earthquake-resistance structural members such as column, bracing and RC wall are taken into account for quantitative evaluation, according to the current seismic design code. The corresponding effective peak ground acceleration is able to be calculated serving as basis of evaluation result quantitatively.

**Keywords:** cloud-operation platform, qualitative evaluation, quantitative evaluation, effective peak ground acceleration

## 一、緣起

內政部建築研究所105年度開發「鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之應用平台(Preliminary Seismic Evaluation of RC Building, PSERCB)」，研擬鋼筋混凝土建築物耐震能力定性與定量之評估方式，達到快速評估與不失準確之目標，並採用雲端運算平台，所有評估者之紀錄均可上傳到平台，使得各級政府可有效掌握其轄區內建築物耐震能力之良劣與分佈，有利政府進行大數據統計分析以做為防災策略擬定之依據使用，此外，PSERCB依照耐震初評所需之程序，規劃循序漸進之操作方式，使得使用者可以瞭解評估流程並降低錯誤發生率。PSERCB已於2016年9月19日經內政部營建署正式採為爾後國內鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之作業平台。

隨著我國鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物數量日益增加，此類建築物之耐震能力初步評估方法的建立也愈來愈重要。目前PSERCB僅能提供鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之用，自政府宣示「安家固園計畫」以來，結構技師、土木技師及建築師等從業人員，屢屢建議盡速制訂鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估系統，以因應業界對於此類建築物耐震能力初步評估的需求。

## 二、國內外文獻回顧

根據我國鋼結構極限設計法規範及解說(Load and Resistance Factor Design, 簡稱LRFD)，參考有關構材斷面分類、受拉斜撐、受壓斜撐、銲接箱型受壓構材與承受彎矩及軸力作用之構材相關計算以及參考美國鋼結構學會[2]針對鋼構件有關構材斷面分類、受拉斜撐、受壓斜撐、銲接箱型受壓構材與承受彎矩及軸力作用之構材相關計，至於合成構材，目前我國對於鋼骨鋼筋混凝土與鋼管混凝土之基本斷面與軸力彎矩強度計算方式有三種，分別為鋼結構極限設計法規範與解說(Load and Resistance Factor Design, 簡稱LRFD)、鋼骨鋼筋混凝土構造設計規範與解說與混凝土結構設計規範。

本文就LRFD及鋼骨鋼筋混凝土構造設計規範與解說來進行探討，其中提及鋼骨鋼筋混凝土(SRC)與鋼管混凝土(CFT)之基本斷面與軸力彎矩強度計算方式，為探討之重點。國外的文獻像是AISC-LRFD規範採用極限強度設計法，其基本作法是以合成斷面之型鋼或鋼管代表整個合成斷面；而合成斷面之中的混凝土則用以提高鋼管之降伏強度與彈性模數，以純鋼骨柱設計公式計算合成柱之軸壓極限強度；受純彎矩構件則不計入混凝土的貢獻。細長柱強度折減、二次效應折減、彎矩與軸力聯合作用等計算，與一般純鋼骨柱計算公式相同。

## 三、研究方法說明

本研究案之研究工作包含根據2014年及2016年內政部建築研究所協同研究報告所研擬鋼筋混凝土建築物初步耐震能力評估方法及蒐集國內外鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估文獻，針對鋼結構及鋼骨鋼筋混凝土建築物擬定初步評估表格，如圖1、圖2所示。

透過由結構技師、土木技師、建築師公會所舉辦多場研討會，與眾多先進討論平台

理論與實務問題，讓本研究所使用的耐震能力初步評估方法考慮得更周全。

項次	項目	配分	評估內容	權重	評分
1	靜不定程度	4	<input type="checkbox"/> 單跨(1.0) <input type="checkbox"/> 雙跨(0.67) <input type="checkbox"/> 三跨(0.33) <input type="checkbox"/> 四跨以上(0)		
2	地下室面積比, $r_a$	2	$0 \leq (1.5 - r_a) / 1.5 \leq 1.0$ ; $r_a$ : 地下室面積與建築面積之比 $r_a =$		
3	平面對稱性	3	<input type="checkbox"/> 不良(1.0) <input type="checkbox"/> 尚可(0.5) <input type="checkbox"/> 良(0)		
4	立面對稱性	3	<input type="checkbox"/> 不良(1.0) <input type="checkbox"/> 尚可(0.5) <input type="checkbox"/> 良(0)		
5	斜撐型式	3	<input type="checkbox"/> 同心斜撐(1.0) <input type="checkbox"/> 偏心斜撐(0.5) <input type="checkbox"/> BRB(0) <input type="checkbox"/> 無(0)		
6	梁之跨深比b	3	當 $b < 3$ , $w = 1.0$ ; 當 $3 \leq b < 8$ , $w = (8 - b) / 5$ ; 當 $b \geq 8$ , $w = 0$ $b =$		
7	柱之高深比c	3	當 $c < 2$ , $w = 1.0$ ; 當 $2 \leq c < 6$ , $w = (6 - c) / 4$ ; 當 $c \geq 6$ , $w = 0$ $c =$		
8	塑鉸區梁之細部	4	<input type="checkbox"/> 未處理(1.0) <input type="checkbox"/> 加勁式補強或其他(0.4) <input type="checkbox"/> 梁經切削(0)		
9	未支撐長度	3	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
10	斷面結實性	3	<input type="checkbox"/> 半結實斷面(1.0) <input type="checkbox"/> 結實斷面(0.5) <input type="checkbox"/> 耐震與塑性設計斷面(0)		
11	柱之損害程度	2	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
12	梁之損害程度	2	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
13	斜撐損害程度	2	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
14	鋼材鏽蝕程度	3	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
15	475年耐震能力初步評估	30	當 $\frac{A_{c1}}{L_{475}} \leq 0.25$ , $w = 1$ ; 當 $0.25 \leq \frac{A_{c1}}{L_{475}} \leq 1$ , $w = \frac{4}{3} \left( 1 - \frac{A_{c1}}{L_{475}} \right)$ ; 當 $\frac{A_{c1}}{L_{475}} > 1$ , $w = 0$ $A_{c1,x} = A_{c1,y} = A_{c1} = \min[A_{c1,x}, A_{c1,y}] =$		
16	2500年耐震能力初步評估	30	當 $\frac{A_{c2}}{L_{2500}} \leq 0.25$ , $w = 1$ ; 當 $0.25 \leq \frac{A_{c2}}{L_{2500}} \leq 1$ , $w = \frac{4}{3} \left( 1 - \frac{A_{c2}}{L_{2500}} \right)$ ; 當 $\frac{A_{c2}}{L_{2500}} > 1$ , $w = 0$ $A_{c2,x} = A_{c2,y} = A_{c2} = \min[A_{c2,x}, A_{c2,y}] =$		
分數總計			100	評分總計(P):	

圖1、鋼結構建築物耐震能力初步評估表

項次	項目	配分	評估內容	權重	評分
1	靜不定程度	4	<input type="checkbox"/> 單跨(1.0) <input type="checkbox"/> 雙跨(0.67) <input type="checkbox"/> 三跨(0.33) <input type="checkbox"/> 四跨以上(0)		
2	地下室面積比, $r_a$	2	$0 \leq (1.5 - r_a) / 1.5 \leq 1.0$ ; $r_a$ : 地下室面積與建築面積之比 $r_a =$		
3	平面對稱性	3	<input type="checkbox"/> 不良(1.0) <input type="checkbox"/> 尚可(0.5) <input type="checkbox"/> 良(0)		
4	立面對稱性	3	<input type="checkbox"/> 不良(1.0) <input type="checkbox"/> 尚可(0.5) <input type="checkbox"/> 良(0)		
5	斜撐型式	3	<input type="checkbox"/> 同心斜撐(1.0) <input type="checkbox"/> 偏心斜撐(0.5) <input type="checkbox"/> BRB(0) <input type="checkbox"/> 無(0)		
6	梁之跨深比b	3	當 $b < 3$ , $w = 1.0$ ; 當 $3 \leq b < 8$ , $w = (8 - b) / 5$ ; 當 $b \geq 8$ , $w = 0$ $b =$		
7	柱之高深比c	3	當 $c < 2$ , $w = 1.0$ ; 當 $2 \leq c < 6$ , $w = (6 - c) / 4$ ; 當 $c \geq 6$ , $w = 0$ $c =$		
8	塑鉸區梁之細部	4	<input type="checkbox"/> 未處理(1.0) <input type="checkbox"/> 加勁式補強或其他(0.4) <input type="checkbox"/> 梁經切削(0)		
9	柱圍束箍筋配設	3	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
10	短柱、短梁嚴重性	3	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
11	柱之損害程度	2	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
12	梁之損害程度	2	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
13	牆與斜撐損害程度	2	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
14	鏽蝕滲水等程度	3	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
15	475年耐震能力初步評估	30	當 $\frac{A_{c1}}{L_{475}} \leq 0.25$ , $w = 1$ ; 當 $0.25 \leq \frac{A_{c1}}{L_{475}} \leq 1$ , $w = \frac{4}{3} \left( 1 - \frac{A_{c1}}{L_{475}} \right)$ ; 當 $\frac{A_{c1}}{L_{475}} > 1$ , $w = 0$ $A_{c1,x} = A_{c1,y} = A_{c1} = \min[A_{c1,x}, A_{c1,y}] =$		
16	2500年耐震能力初步評估	30	當 $\frac{A_{c2}}{L_{2500}} \leq 0.25$ , $w = 1$ ; 當 $0.25 \leq \frac{A_{c2}}{L_{2500}} \leq 1$ , $w = \frac{4}{3} \left( 1 - \frac{A_{c2}}{L_{2500}} \right)$ ; 當 $\frac{A_{c2}}{L_{2500}} > 1$ , $w = 0$ $A_{c2,x} = A_{c2,y} = A_{c2} = \min[A_{c2,x}, A_{c2,y}] =$		
分數總計			100	評分總計(P):	

圖2、鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估表

#### 四、研究成果摘述

1. 本研究擬定鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土耐震能力初步評估表，係針對影響耐震能力重要因素研擬而成，並將初步評估表分為定性與定量兩大部分，其中定性評估部分分為結構系統、結構細部與結構現況；定量評估係透過建築物各構件極限剪力強度及整體結構

韌性計算建築物耐震能力與建築物耐震設計規範及解說訂定之475年與2500年地震回歸期耐震需求比較，依其耐震能力不足或其餘裕程度給予定量分數，藉此降低不同使用者進行耐震初評而產生評估結果變異性。

2. 鋼結構建築物耐震能力初步評估表之定性評估根據結構系統、結構細部及結構現況分為三大部分。其中與結構系統有關者計有7項，與結構細部有關者計有3項，與結構現況有關者計有4項，共14個項次；定量評估則分為475年地震回歸期耐震能力及2500年地震回歸期耐震能力，共2個項次。各項目依其重要性給予不同的配分，配分之總和為100分。

3. 鋼骨混凝土建築物耐震能力初步評估表之定性評估根據結構系統、結構細部及結構現況分為三大部分。其中與結構系統有關者計有7項，與結構細部有關者計有3項，與結構現況有關者計有4項，共1個項次；定量評估則分為475年地震回歸期耐震能力及2500年地震回歸期耐震能力，共2個項次。各項目依其重要性給予不同的配分，配分之總和為100分。

4. 本研究將以「鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究」為理論背景，並比照 PSERCB 評估平台架設方法，建立鋼結構建築物耐震能力初步評估之應用平台與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之應用平台。本鋼結構建築物耐震能力初步評估之應用平台已於 2018 年 5 月 7 日正式上線供相關評估人員使用，希冀結構物耐震能力評估之研究成果能繼續落實於工程業界，方便各技師、建築師執行初步評估分析。平台頁面與操作概述如圖 3 至圖 26 所示。



圖 3、執行專案頁面(尚無專案)



圖 4、輸入評估機構與人員

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
syc

- 執行專案
- 已封存專案
- 關於
- 切換至RC建物版
- 登出

目前總上人數：22

基本資料 > 定性評估表 > 參數設置 > X向斷面資料 > Y向斷面資料 > 資料上傳 > 照片上傳與編輯

評估機構與人員    **申請人資料**    建築物基本資料

申請項目  
 安審與耐計畫     老舊條例     其他

通訊地址

圖 5、輸入申請人資料

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
syc

- 執行專案
- 已封存專案
- 關於
- 切換至RC建物版
- 登出

目前總上人數：22

基本資料 > 定性評估表 > 參數設置 > X向斷面資料 > Y向斷面資料 > 資料上傳 > 照片上傳與編輯

評估機構與人員    申請人資料    **建築物基本資料**

建物名稱	建物編號	評估日期	評估者
TEST			邱瑞雄
縣市	鄉鎮市區	村里	地址(請輸入完整地址-請含縣市和鄉鎮市區)
--請選擇--	--請選擇--	--請選擇--	
新舊	距離層距離(m)	地盤種類	建構年度
--請選擇--	--請選擇--	--請選擇--	--請選擇--
設計規範			
--請選擇--			
建物高度[m]	用途係數	X向耐性容限[Rx]	Y向耐性容限[Ry]
	--請選擇--		
地上樓層數	地下樓層數	建築物X向週期T1计算公式： <input type="text"/> * T=0.07h <sub>0.75</sub> (有側向斜撐) <input type="text"/> * T=0.085h <sub>0.75</sub> (無側向斜撐)	建築物Y向週期T1计算公式： <input type="text"/> * T=0.07h <sub>0.75</sub> (有側向斜撐) <input type="text"/> * T=0.085h <sub>0.75</sub> (無側向斜撐)
建築物依結構型式分類：	建築物依用途分類：	建築物依樓層分類：	排障型式
--請選擇--	--請選擇--	--請選擇--	--請選擇--
本評估參考資料：	建築物合法證明	樓地板面積[m <sup>2</sup> ]	有無電梯
--請選擇--	--請選擇--		--請選擇--

圖 6、輸入建築物基本資料

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
syc

- 執行專案
- 已封存專案
- 關於
- 切換至RC建物版
- 登出

目前總上人數：22

基本資料 > **定性評估表** > 參數設置 > X向斷面資料 > Y向斷面資料 > 資料上傳 > 照片上傳與編輯

結構系統 (單位: kgf/cm)

<p>1. 靜不定程度</p> <p><input type="radio"/> 單跨(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 雙跨(0.67)</p> <p><input type="radio"/> 三跨(0.33)</p> <p><input type="radio"/> 四跨以上(0)</p>	<p>2. 地下室面積比ra (地下室面積與建築面積之比)</p> <p><input type="text"/></p>	<p>3. 平面對稱性</p> <p><input type="radio"/> 不良(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 尚可(0.5)</p> <p><input type="radio"/> 良(0)</p>	<p>4. 立面對稱性</p> <p><input type="radio"/> 不良(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 尚可(0.5)</p> <p><input type="radio"/> 良(0)</p>
<p>5. 斜撐型式</p> <p><input type="radio"/> 同心斜撐(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 偏心斜撐(0.5)</p> <p><input type="radio"/> BRB(0)</p> <p><input type="radio"/> 無(0)</p>	<p>6. 梁之跨深比b 6.梁之跨深比b</p> <p><input type="text"/></p>	<p>7. 柱之高深比c 7.柱之高深比c</p> <p><input type="text" value="2"/></p>	
	分數：0.0		分數：3.0

圖 7、輸入定性評估之結構系統

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
syc

基本資料 > 定性評估表 > 參數設置 > X向斷面資料 > Y向斷面資料 > 資料上傳 > 照片上傳與編輯

TEST

執行專案  
已封存專案  
關於  
切換至RC建物版  
登出  
目前線上人數: 22

結構細部 (單位: kgf-cm)

<p>8. 梁柱區段之損傷</p> <p><input type="radio"/> 未感傷(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 加蓋板或其他(0.4)</p> <p><input type="radio"/> 梁端切裂</p>	<p>9. 未支撐長度</p> <p><input type="radio"/> 零(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 中(0.67)</p> <p><input type="radio"/> 低(0.33)</p> <p><input type="radio"/> 無(0)</p>	<p>10. 斷面結實性</p> <p><input type="radio"/> 半結實斷面(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 結實斷面(0.5)</p> <p><input type="radio"/> 配鋼與設計斷面(0)</p>
--	---	---

結構現況 (單位: kgf-cm)

<p>11. 柱之損害程度</p> <p><input type="radio"/> 零(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 中(0.67)</p> <p><input type="radio"/> 低(0.33)</p> <p><input type="radio"/> 無(0)</p>	<p>12. 梁之損害程度</p> <p><input type="radio"/> 零(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 中(0.67)</p> <p><input type="radio"/> 低(0.33)</p> <p><input type="radio"/> 無(0)</p>	<p>13. 斜撐損害程度</p> <p><input type="radio"/> 零(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 中(0.67)</p> <p><input type="radio"/> 低(0.33)</p> <p><input type="radio"/> 無(0)</p>	<p>14. 鋼材蝕蝕程度</p> <p><input type="radio"/> 零(1.0)</p> <p><input type="radio"/> 中(0.67)</p> <p><input type="radio"/> 低(0.33)</p> <p><input type="radio"/> 無(0)</p>
---	---	---	---

分數:

圖 8、輸入定性評估之結構細部與結構現況

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
syc

基本資料 > 定性評估表 > 參數設置 > X向斷面資料 > Y向斷面資料 > 資料上傳 > 照片上傳與編輯

TEST

執行專案  
已封存專案  
關於  
切換至RC建物版  
登出  
目前線上人數: 22

額外加分(各項最高配分為2分, 所有項目相總合最多加8分) (單位: kgf-cm)

<p>分期興建或工程品質有疑慮</p> <p>分期興建工程品質有疑慮</p> <p>0</p>	<p>曾經受災害者, 如土石流、火災、震災、人為破壞等</p> <p>曾經受災害者, 如土石流、火災、震災、人為破壞等</p> <p>0</p>	<p>使用用途由低活載重改為高活載重使用者</p> <p>使用用途由低活載重改為高活載重使用者</p> <p>0</p>	<p>傾斜程度明顯者</p> <p>傾斜程度明顯者</p> <p>0</p>
---	--	--	--

額外減分(所有項目相總合最多減2分) (單位: kgf-cm)

<p>使用用途由高活載重改為低活載重使用者</p> <p>使用用途由高活載重改為低活載重使用者</p> <p>0</p>
--

分數:

圖 9、輸入定性評估之危險度額外增減分

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
syc

基本資料 > 定性評估表 > 參數設置 > X向斷面資料 > Y向斷面資料 > 資料上傳 > 照片上傳與編輯

TEST

執行專案  
已封存專案  
關於  
切換至RC建物版  
登出  
目前線上人數: 22

建築物重量(未使用之欄位請填0) (單位: t)

<p>2樓~n樓之樓地板單位面積靜載重[t/m<sup>2</sup>]</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>	<p>(+1)樓~n樓之樓地板單位面積靜載重[t/m<sup>2</sup>]</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>	<p>(k+1)樓~屋頂之樓地板單位面積靜載重[t/m<sup>2</sup>]</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>
<p>2樓~n樓之樓地板單位面積活載重[t/m<sup>2</sup>]</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>	<p>(+1)樓~n樓之樓地板單位面積活載重[t/m<sup>2</sup>]</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>	<p>(k+1)樓~屋頂之樓地板單位面積活載重[t/m<sup>2</sup>]</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>
<p>2樓~n樓之樓地板面積[m<sup>2</sup>]</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>	<p>(+1)樓~n樓之樓地板面積[m<sup>2</sup>]</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>	<p>(k+1)樓~屋頂之樓地板面積[m<sup>2</sup>]</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>

柱材料參數(未使用之欄位請填0) (單位: kgf-cm)

<p>鋼材降伏強度(Fy)</p> <p>0</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>	<p>鋼板之降伏應力(Fp)</p> <p>- 請選擇 -</p> <p>* 推估值 * 設計值</p>
---	--

圖 10、輸入參數設置之建築物重量、柱材料參數

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
SYC

基本資料 ▶ 定性評估表 ▶ 參數設置 ▶ X向斷面資料 ▶ Y向斷面資料 ▶ 資料上傳 ▶ 照片上傳與編輯 TEST

樓材降伏強度(Fy)  翼板之降伏強度(Ff)

\* 推估值 @ 設計值 \* 推估值 @ 設計值

**RC牆材料參數(未使用之欄位請填0)(單位: kgf-cm)**

RC牆混凝土抗壓強度(Fc)  RC牆主筋降伏強度(Fy)

\* 推估值 @ 設計值 \* 推估值 @ 設計值

**斜撐材料參數(未使用之欄位請填0)(單位: kgf-cm)**

樓材降伏強度Fy

\* 推估值 @ 設計值

**金屬壁板材料參數(未使用之欄位請填0)(單位: kgf-cm)**

壁板樓材降伏強度Fy

\* 推估值 @ 設計值

目前線上人數: 22

圖 11、輸入參數設置之 RC 牆參數、斜撐材料參數

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
SYC

基本資料 ▶ 定性評估表 ▶ 參數設置 ▶ **X向斷面資料** ▶ Y向斷面資料 ▶ 資料上傳 ▶ 照片上傳與編輯

一般柱 受壓斜撐 受拉斜撐 BRB斜撐 RC牆 金屬壁板

新增 匯入 下載範本

● 單位kgf-cm

目前線上人數: 13

圖 12、斷面資料

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
SYC

基本資料 ▶ 定性評估表 ▶ 參數設置 ▶ **X向斷面資料** ▶ Y向斷面資料 ▶ 資料上傳 ▶ 照片上傳與編輯 頁碼1  
2018-09-07

一般柱 受壓斜撐 受拉斜撐 BRB斜撐 RC牆 金屬壁板

編輯 複製 新增 刪除 匯入 下載範本

name	type	Bc	Hc	tb	th	h1	A	Av	Ib	Nci
C1	BOX	70	70	3.2	3.2	360	855.04	448	637358.22	16

● 單位kgf-cm

目前線上人數: 11

圖 13、一般柱斷面資料

新增一般柱斷面(單位kgf-cm)

斷面名稱(name)	柱型式	柱淨寬(Bc)
<input type="text"/>	BOX BOX H I OTHER	<input type="text" value="0"/>
柱淨深(Hc)		板厚(th)
<input type="text" value="0"/>		<input type="text" value="0"/>
一樓柱無側撐長度(h1)	柱根數(Nci)	
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

圖 14、新增一般柱斷面

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test0000  
kimm12357@yahoo.com.tw  
nlut

執行專案  
已封存專案  
關於  
切換分析建物類型  
登出  
目前線上人數：1

基本資料 ▶ 定性評估表 ▶ 參數設置 ▶ X向斷面資料 ▶ Y向斷面資料 ▶ 資料上傳 ▶ 照片上傳與編輯

一般柱 受壓斜撐 受拉斜撐 BRB斜撐 RC牆

新增 匯入

name	wb	hb	Nbci	A	lb
bc1	880	604	2	27.25	887.36

● 單位kgf-cm

圖 15、受壓斜撐斷面資料

新增受壓斜撐斷面(單位kgf-cm)

斷面名稱(name)	斜撐之淨跨度(wb)	斜撐之淨高(hb)
<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
數量(Nbci)	斷面積(A)	慣性矩(lb)
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>

圖 16、新增受壓斜撐斷面



建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test0000  
kimm12357@yahoo.com.tw  
ntut

執行專案  
已封存專案  
關於  
切換分析建物類型  
登出  
目前線上人數：1

基本資料 ▶ 定性評估表 ▶ 參數設置 ▶ X向斷面資料 ▶ Y向斷面資料 ▶ 資料上傳 ▶ 照片上傳與編輯

一般柱 受壓斜撐 受拉斜撐 BRB斜撐 RC牆

新增 匯入

name	wb	hb	Nbti	A
bt1	880	604	2	27.25

單位kgf-cm

圖 17、受拉斜撐斷面資料

新增受拉斜撐斷面(單位kgf-cm)

斷面名稱(name) 斜撐之淨跨度(wb) 斜撐之淨高(hb)

數量(Nbti) 斷面積(A)

取消 確認

圖 18、新增受拉斜撐斷面

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
syc

執行專案  
已封存專案  
關於  
切換至RC建物版  
登出  
目前線上人數：14

基本資料 ▶ 定性評估表 ▶ 參數設置 ▶ X向斷面資料 ▶ Y向斷面資料 ▶ 資料上傳 ▶ 照片上傳與編輯

一般柱 受壓斜撐 受拉斜撐 BRB斜撐 RC牆 金屬屋版

編輯 複製 新增 刪除 匯入

name	wb	hb	Pbrb	Nbti
brb1	480	360	1000000	1

單位kgf-cm

圖 19、BRB 斜撐斷面資料

新增BRB斜撐斷面(單位kgf-cm)

斷面名稱(name) 水平投影長度(wb) 垂直投影高度(hb)

設計軸力(Pbrb) 數量(Nbti)

取消 確認

圖 20、新增 BRB 斜撐斷面

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
syc

基本資料 ▶ 定向評估表 ▶ 參數設置 ▶ X向斷面資料 ▶ Y向斷面資料 ▶ 資料上傳 ▶ 照片上傳與編輯

一般性 抗震斜撐 受拉斜撐 BRB斜撐 RC牆 金屬板

編輯 新增 刪除 登入

name	Tb	Wb	Hb	No	Num	S	Nswl	單位kgf-cm
W1	15	480	260	#3	雙排	8	1	

目前線上人數：14

圖 21、RC 牆斷面資料

新增RC牆斷面(單位kgf-cm)

RC牆參數公會建議值

斷面名稱

牆厚度Tb

長度Wb

高度Hb

RC牆鋼筋號數

單或雙排水平筋

RC牆水平鋼筋間距

數量Nswl

取消 確認

圖 22、新增 RC 牆斷面

建築物耐震能力初步評估系統-鋼結構建築物

test123  
test@gmail.com  
syc

基本資料 ▶ 定向評估表 ▶ 參數設置 ▶ X向斷面資料 ▶ Y向斷面資料 ▶ 資料上傳 ▶ 照片上傳與編輯

新增照片 (請上傳建築地坪、立面圖之圖片(.jpg))

無上傳任何照片！

目前線上人數：12

圖 23、資料上傳



圖 24、上傳平、立面資料



圖 25、評估重點照片資料上傳



圖 26、專案評估下載評估結果

5. 本研究於耐震能力初步評估平台建置建築物耐震能力資料統計功能，提供管理者對所有完成評估之建築物進行資料統計、分析，並提供圖表的方式來呈現統計分析之結果，如圖27至圖29所示。

## 建築物耐震能力初步評估系統-統計資料查詢平台

DEMO

使用人數: 2454  
專案數: 8140  
已完成評估專案數: 7483

各縣市政府統計資料

資料查詢

帳號管理

切換平台

登出

目前線上人數: 1

各縣市已完成初步評估統計圖

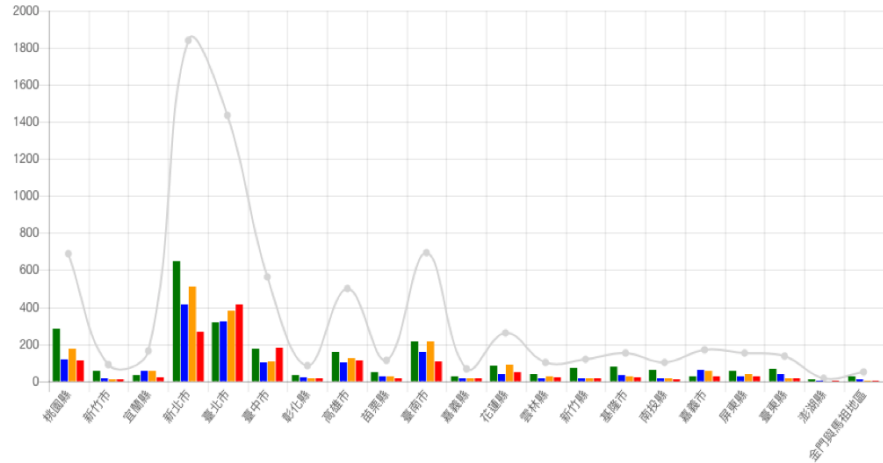


圖27、各縣市級距分類圖表

## 建築物耐震能力初步評估系統-統計資料查詢平台

DEMO

各縣市已完成初步評估統計表

縣市	尚無紀錄	待查紀錄	合格紀錄	待改善紀錄	已評估量
南投縣	62	13	14	12	101
嘉義市	26	60	54	27	167
嘉義縣	27	13	14	14	68
臺南市	76	31	24	21	154
宜蘭縣	34	54	55	19	162
屏東縣	56	28	39	20	150
彰化縣	30	23	17	13	83
新北市	647	413	512	267	1839
新竹市	55	16	11	8	89
新竹縣	75	14	15	14	118
桃園縣	281	115	179	114	689
澎湖縣	8	6	0	3	17
臺中市	176	102	137	178	593
臺北市	317	322	383	415	1434
臺南市	216	166	212	106	694
臺東縣	66	37	19	15	134
花蓮縣	84	38	91	49	262
苗栗縣	47	26	29	13	112
金門與海外地區	28	10	5	2	47
雲林縣	40	16	27	21	100
高雄市	156	162	125	113	499

圖28、各縣市級距分類數據表



圖29、Google Maps全台灣分佈狀態呈現

## 五、研究結論

本研究透過三棟鋼結構建築物分別進行耐震能力初步評估與詳細評估，三者之耐震初評與耐震詳評結果比較顯示，兩者結果相當接近。並有一棟鋼廠房建築物與一棟鋼骨鋼筋混凝土建築物分別進行耐震能力初步評估，兩者之耐震初評結果與耐震能力計算結果比較，兩者結果也相當接近。證明本文所研擬之鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土耐震能力初步評估其可行性與準確性。

雲端平台統計資料功能可以提供大量數據的資料參照，以利爾後管理者能快速辨別資料的趨勢與分佈狀況，做為後續防災與都更策略之參考。

## 參考文獻

1. 內政部營建署，鋼構造建築物鋼結構設計技術規範，臺北，內政部營建署，2010。
2. AISC, "Specification for Structural Steel Buildings", ANSI/AISC 360-05, 2005。
3. 內政部營建署，鋼骨鋼筋混凝土構造設計規範與解說，臺北，內政部營建署，2011。
4. 宋裕祺、蔡益超，鋼筋混凝土建築物耐震評估程式增修與應用研究，臺北，內政部建築研究所，2014。
5. 宋裕祺、蔡益超等，鋼筋混凝土耐震能力初步評估平台開發與應用，臺北，內政部建築研究所，2016。
6. 財團法人國家地震工程研究中心，中小學校舍耐震評估與補強，財團法人國家地震工程研究中心，2000。
7. 蔡益超，鋼筋混凝土建築物耐震能力評估法及推廣，臺北，內政部建築研究所，1999。

8. ATC-40,"Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings.",Applied Technology Council,1996。
9. FEMA,"Prestandard and Commentary For The Seismic Rehabilitation of Buildings",FEMA-356,2000。
10. FEMA,"NEHRP Guidelines and Complementary for the Seismic Rehabilitation of Buildings",FEMA-273,1997。
11. 宋裕祺、蔡益超等，鋼筋混凝土建築物耐震能力評估手冊-視窗化輔助分析系統 SERCBWin2008，臺北，內政部建築研究所，2009。；宋裕祺、蔡益超等，鋼筋混凝土建築物耐震能力評估手冊-視窗化輔助分析系統 SERCBWin2012，臺北，內政部建築研究所，2012。
12. 陳俊榕，鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估(PSERCB)之雲端平台開發與應用，碩士論文，國立臺北科技大學土木與防災研究所，臺北，2016。；宋裕祺、蔡益超，鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估 PSERCB-理論背景與系統操作，臺北，中國土木水利工程學會、中華民國結構工程學會，2017。
13. 蔡益超，宋裕祺，陳建忠，賴明俊，邱毅宗，陳俊榕、陳長佑，「鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估系統(PSERCB)之簡介與應用」，中國土木水利工程學刊，第四十三卷，第二期，2016，第 76-81 頁。
14. 內政部營建署，建築物耐震設計規範及解說，臺北，內政部營建署，2011。
15. 內政部營建署，鋼構造建築物鋼結構施工規範，臺北，內政部營建署，2007。
16. 村田義男，鋼構造の耐震設計 (新しい耐震設計講座)，日本，オーム社，1984。
17. Brace On Demand： <http://bod.ncree.org.tw>
18. 經濟部中央地質調查所，工程地質探勘資料庫系統-Geo2010 系統操作手冊，臺北，經濟部中央地質調查所，2011。
19. 鋼材俱樂部，鉄骨鉄筋コンクリート構造設計例集，日本，技報堂出版，1987。
20. 楊明學，鋼管混凝土構造設計與營建成本評估系統之建置，碩士論文，國立臺北科技大學土木與防災研究所，臺北，2011。
21. 廖文義、羅俊雄等，鋼結構建築耐震評估、補強及修復準則之研擬，臺北，內政部建築研究所，2003。
22. ASCE,"Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings", ASCE-SEI41-13,2013。
23. 內政部營建署，混凝土結構設計規範，臺北，內政部營建署，2011。
24. 賴明俊，鋼筋混凝土建築物耐震能力評估系統之補強模組與視覺化展示功能開發，博士論文，國立臺北科技大學工程科技研究所，臺北，2013。
25. 町田重美，鉄骨鉄筋コンクリート構造の耐震設計 (新しい耐震設計講座)，日本，オーム社，1983。
26. 中國土木水利工程學會，混凝土工程設計規範與解說(土木 401-96)，臺北，中國土木水利工程學會，2007。
27. 日本建築防災協會，既存 RC(鋼骨)造建築物耐震診斷基準、修改設計指針同解說，日本，日本建築防災協會，2001。

28. 日本建築防災協會，既存鋼骨造建築物耐震診斷基準、修改設計指針同解說，日本，日本建築防災協會，2006。
29. 日本建築防災協會，既存鋼骨鋼筋混凝土造建築物耐震診斷基準、修改設計指針同解說，日本，日本建築防災協會，2011。
30. 蔡益超、宋裕祺、謝尚賢，建築物耐震評估法之修訂及視窗化研究，臺北，內政部建築研究所，2005。
31. 宋裕祺，蔡益超，陳建忠，賴明俊，邱毅宗，陳俊榕，林宏軒，陳長佑，顏志良，「鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估系統 PSERCB 之建置與應用」，結構工程，第三十二卷，第四期，民國一〇六年，第 60-87 頁。