

2016建築結構創新技術及  
評估補強技術研討會



近年來建築結構創新技術成果  
與未來發展

---

陳正誠  
國立台灣科技大學營建系 特聘教授

1



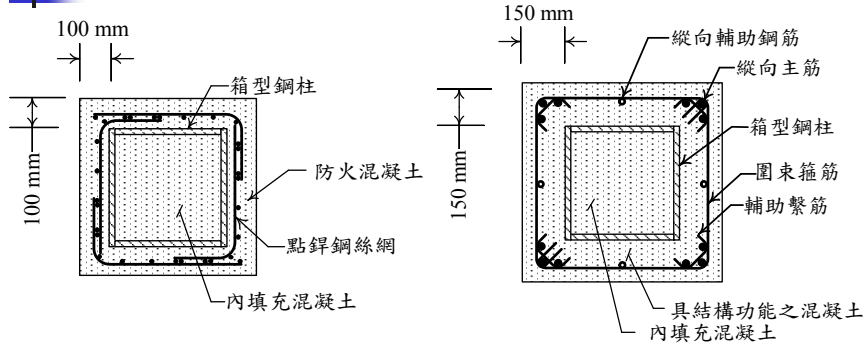
大 綱

---

- 繫筋型式對包覆填充型箱型柱  
軸向行為之影響-陳正誠
- 鋼筋混凝土沿街店鋪住宅耐震設計-歐昱辰
- 不同軸立下組合繫筋型式對方形RC柱  
撓曲行為之影響-李台光
- 長寬比對矩形填充型箱型柱  
撓曲行為之影響-黃國倫
- 耦合剪力牆耐震設計-鄭敏元

2

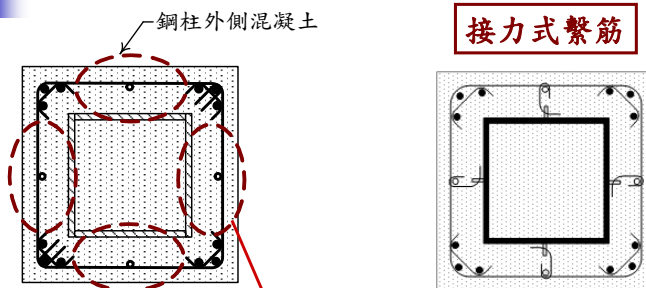
### 繫筋型式對包覆填充型箱型柱 軸向行為之影響



填充型箱型柱+混凝土防火被覆

包覆填充型箱型柱

### 繫筋型式對包覆填充型箱型柱 軸向行為之影響



混凝土圍束?

- ◆ 柱中央主筋受到鋼梁的阻礙而無法配置
- ◆ 鋼箱型斷面阻礙繫筋之配置
- ◆ 鋼箱型斷面外側混凝土之圍束無法以傳統橫向鋼筋配置方式為之

## 大綱

- 繫筋型式對包覆填充型箱型柱  
軸向行為之影響-陳正誠
- ➔ • 鋼筋混凝土沿街店鋪住宅耐震設計-歐昱辰
- 不同軸立下組合繫筋型式對方形RC柱  
撓曲行為之影響-李台光
- 長寬比對矩形填充型箱型柱  
撓曲行為之影響-黃國倫
- 耦合剪力牆耐震設計-鄭敏元

5

## 鋼筋混凝土沿街店鋪住宅耐震設計

沿街店鋪式住宅在過去大地震中，常見一樓沿街方向之軟弱層破壞，嚴重危及人民生命財產安全。



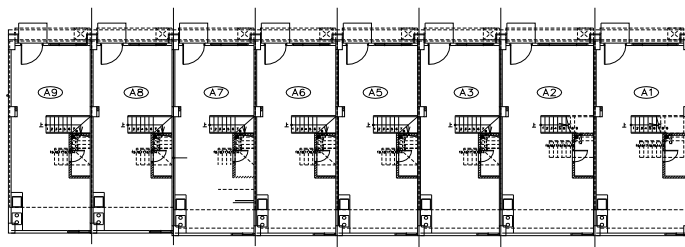
1999 921大地震



2016 美濃大地震

## 鋼筋混凝土沿街店鋪住宅耐震設計

即使是目前新建的住宅，也仍普遍存在一樓沿街方向軟弱層之問題，此因工程師於耐震設計時未考量開口牆體對側向強度貢獻所導致。



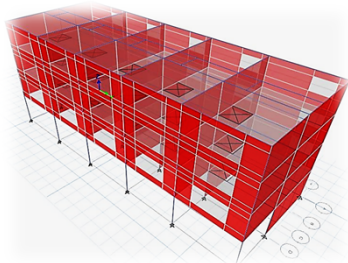
沿街店鋪住宅一樓平面圖 (台中、2014年興建)

## 鋼筋混凝土沿街店鋪住宅耐震設計



提出沿街店鋪住宅結構系統耐震設計技術手冊，並提供五種解決一樓弱層之設計方案。

沿街店鋪住宅結構系統耐震設計技術手冊



考量開口牆體之建築結構模型



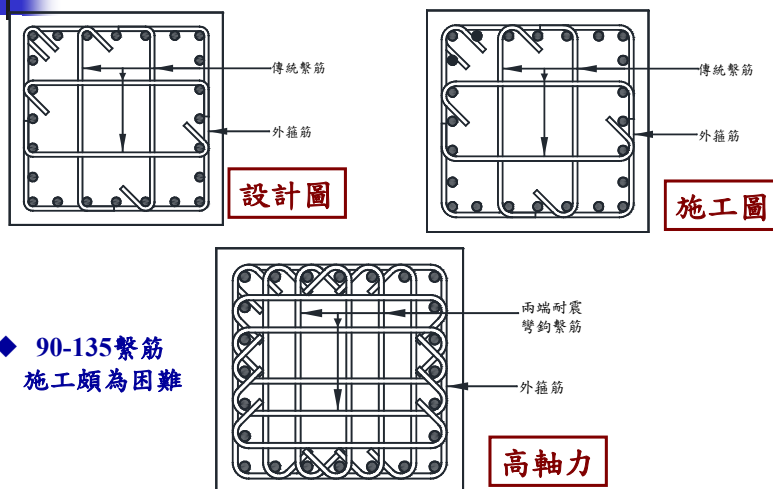
設計手冊

## 大綱

- 繫筋型式對包覆填充型箱型柱  
軸向行為之影響-陳正誠
- 鋼筋混凝土沿街店舖住宅耐震設計-歐昱辰
- ➔ 不同軸立下組合繫筋型式對方形RC柱  
撓曲行為之影響-李台光
- 長寬比對矩形填充型箱型柱  
撓曲行為之影響-黃國倫
- 耦合剪力牆耐震設計-鄭敏元

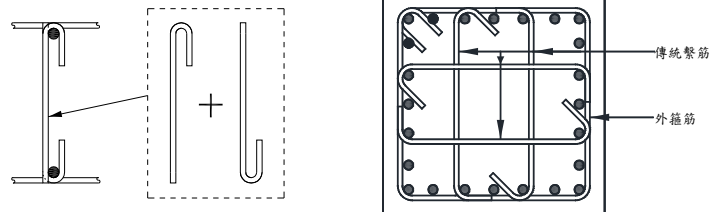
9

## 不同軸立下組合繫筋型式對方形C柱 撓曲行為之影響



10

## 不同軸立下組合繫筋型式對方形C柱 撓曲行為之影響

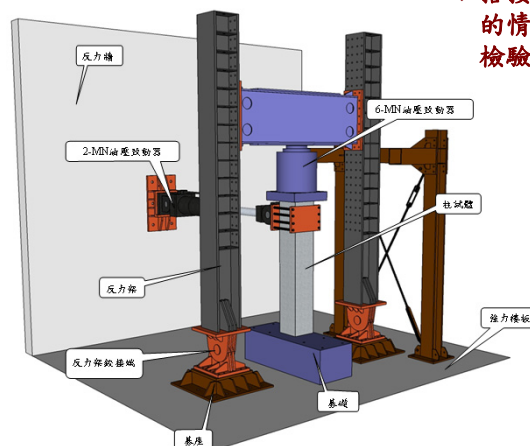


**搭接式繫筋**

- ◆使用搭接式繫筋，可以降低施工困難度。
- ◆主筋可以與彎勾接觸，降低施工誤差。
- ◆180度彎勾比90度及135度彎勾更有效。

11

## 不同軸立下組合繫筋型式對方形C柱 撓曲行為之影響



- ◆ 搭接式繫筋在各種柱軸力的情況下的有效性應該被檢驗。

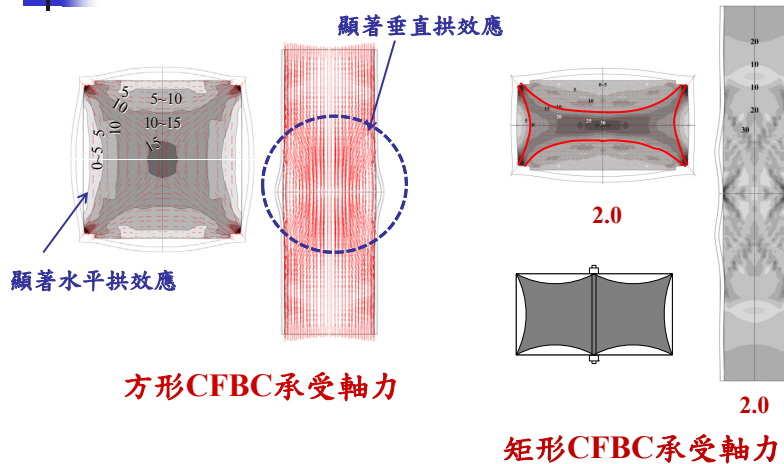
12

## 大綱

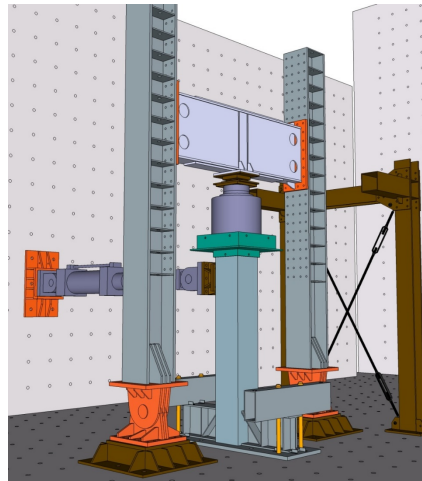
- 繫筋型式對包覆填充型箱型柱  
軸向行為之影響-陳正誠
- 鋼筋混凝土沿街店鋪住宅耐震設計-歐昱辰
- 不同軸立下組合繫筋型式對方形RC柱  
撓曲行為之影響-李台光
- ➔ 長寬比對矩形填充型箱型柱  
撓曲行為之影響-黃國倫
- 耦合剪力牆耐震設計-鄭敏元

13

## 長寬比對矩形填充型箱型柱 撓曲行為之影響



## 長寬比對矩形填充型箱型柱 撓曲行為之影響



15

## 大綱

- 繫筋型式對包覆填充型箱型柱  
軸向行為之影響-陳正誠
- 鋼筋混凝土沿街店鋪住宅耐震設計-歐昱辰
- 不同軸立下組合繫筋型式對方形RC柱  
撓曲行為之影響-李台光
- 長寬比對矩形填充型箱型柱  
撓曲行為之影響-黃國倫
- ➔ 耦合剪力牆耐震設計-鄭敏元

16



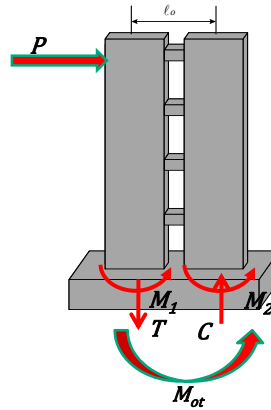
## 耦合剪力牆耐震設計

耦合剪力牆系統：因建築或使用需求，在剪力牆上作規則開孔



Coupling  
Beam  
Shear  
Wall

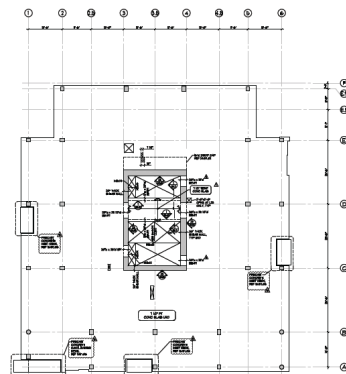
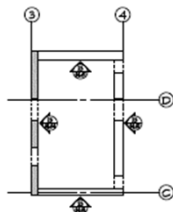
耦合剪力牆系統



## 耦合剪力牆耐震設計

鋼筋混凝土剪力牆經常被當作建築物主要的側向力抵抗系統

- 提供建築物良好側向勁度
- 對低或中高樓層，使用鋼筋混凝土剪力牆較為經濟且有效 (Moele et al., 2012)



## 耦合剪力牆耐震設計



(www.sukamta.com/service/

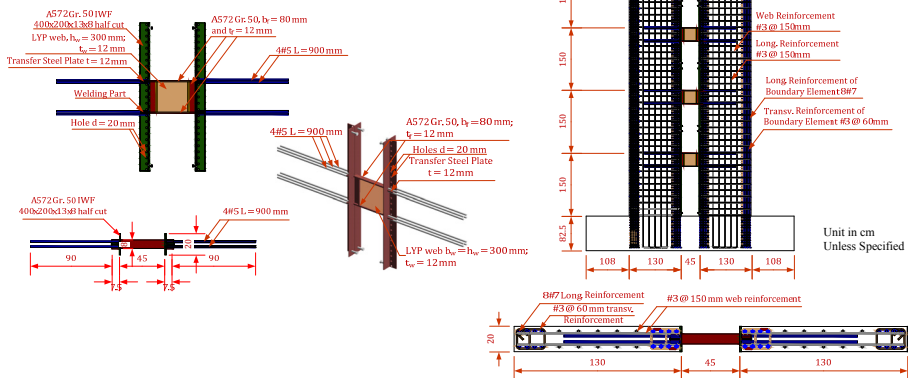
(http://sitemaker.umich.edu/nees.hpfrc.project/the\_motivation, July 2012)

(.....)

剪力連接梁實際施作情形

## 耦合剪力牆耐震設計

### 複合型耦合剪力牆系統 CW-S





## 大綱

- 繫筋型式對包覆填充型箱型柱  
軸向行為之影響-陳正誠
- 鋼筋混凝土沿街店鋪住宅耐震設計-歐昱辰
- 不同軸立下組合繫筋型式對方形RC柱  
撓曲行為之影響-李台光
- 長寬比對矩形填充型箱型柱  
撓曲行為之影響-黃國倫
- 耦合剪力牆耐震設計-鄭敏元

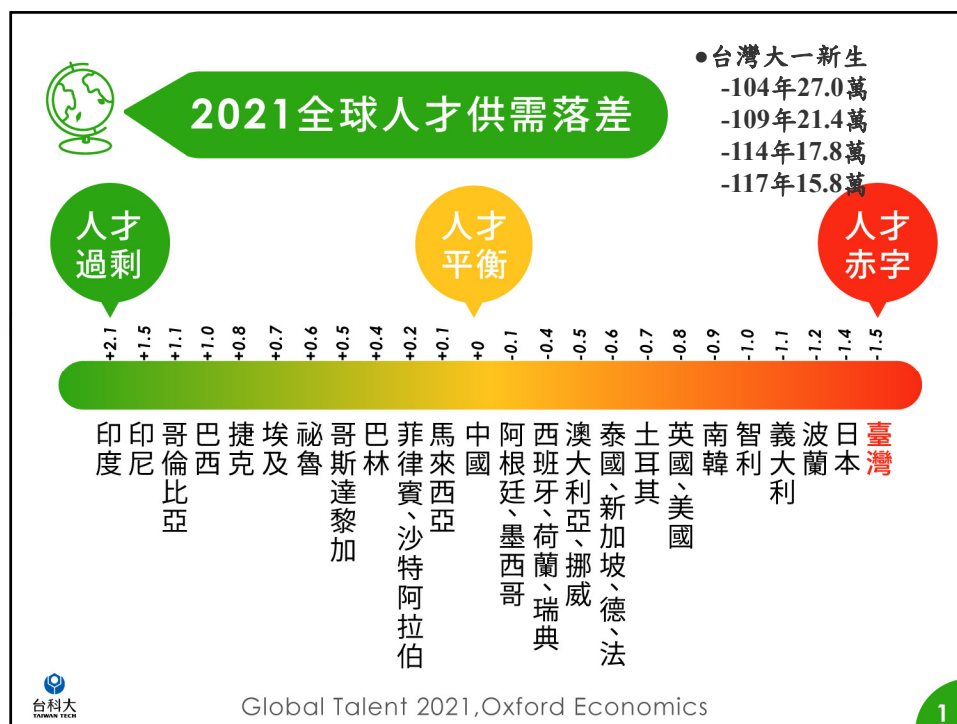
21



## 未來發展-1

- 含接力式繫筋填充型箱型柱之撓曲行為  
與設計準則之研究
- 鋼筋混凝土沿街店鋪住宅耐震補強工法之研發
- 柱承受拉力時組合繫筋之有效性研究
- 高軸力及高強度混凝土  
對矩形填充型箱型柱撓曲行為之影響
- 有效利用電梯及樓梯間RC牆於抗水平力之方法

22



## 國內營建業產業 未來發展

- ✓ 施工人力及技術人員之供給越來越吃緊
- ✓ 開發低人力需求之新工法
- ✓ 增加工廠製作/降低工地工作量
- ✓ 設計-施工一貫資訊化 (BIM/工業4.0)
- ✓ 提升施工自動化 (工業4.0)
- ✓ 模組化

