



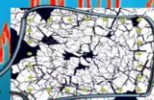
買房不可不知

安全是居家首要考量
而地震則是影響台灣居家安全最大因素之一
台灣一年發生18500次地震，其中1000次為有感地震
強柱工法是建築安全的根本

結構因地震損壞三部曲



柱體開裂
保護層脫落



箍筋脫鉤
核心爆裂

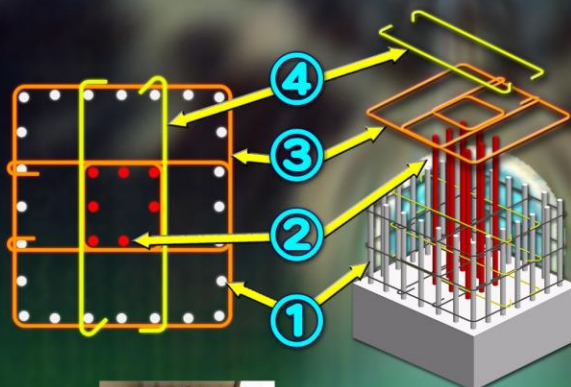


主筋挫屈
柱體壓潰

抗震首選 雙核心~柱中柱

新型複合式強柱抗震專利工法

超越國家規範標準 · 施工容易 · 多重圍束 · 強筋固本



①外部主筋

②強軸主筋

直接提昇柱核心
抗壓及抗拉強度
為大樓建立抗震核心

③勁束箍筋

採一體成型 · 多重圍束 · 有效避免
箍筋彎鉤爆開
符合新潮流 · 新趨勢之強柱工法

④耐震繫筋

提升圍束效果 · 增強韌性



引領建築安全新定義 · 創造銷售奇蹟

專利號碼：M 458425號 九固工程顧問有限公司 TEL：02-2659-7766





921 地震·震災實錄（一）

地點：台中縣大里市
台中奇蹟及台中王朝

損壞現況：台中奇蹟（照片一）一樓柱全部剪斷，往後仰躺倒塌。台中王朝全棟從中間撕開，往後側傾斜倒塌（照片二～照片四）。

照片提供：李錫霖 結構技師



照片一



照片二



照片三



照片四

地點：台中縣大里市金巴黎
（一）

損壞現況：有全棟往後仰傾、平躺地面之倒塌情形（照片一、二），亦有底層（四樓以下）壓碎、陷入地下而造成傾倒情形（照片三）。在倒塌過程中並因側撞鄰棟大樓，而造成一、二樓柱被剪斷或拉斷情形（照片四）。

照片提供：李錫霖 結構技師



照片一



照片二



照片三



照片四



921 地震·震災實錄（二）

地點：台中市五權南路德昌新世界大樓

損壞現況：低層處之柱壓碎、崩塌，梁兩端折斷、破壞（照片一、二）。

照片提供：吳鎮鯤 結構技師

照片一



照片二



損壞現況：一樓柱端部與梁柱接頭之箍筋未發揮圖束效果，造成箍筋鬆脫、主筋挫屈、混凝土壓碎情形（照片五～八）。

照片提供：吳鎮鯤、王森源、汪永宇 結構技師



↑照片六

←照片五

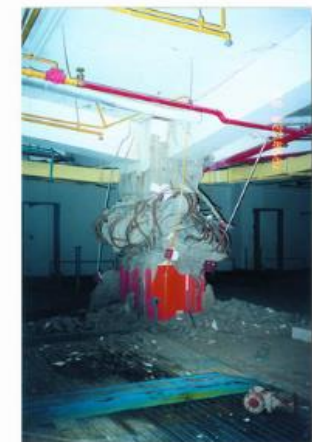
照片七→

照片八↓



照片三

損壞現況：一樓之騎樓柱（照片三）與地下室柱（照片四）均有混凝土壓碎、主筋鬆脫與主筋挫屈情形。



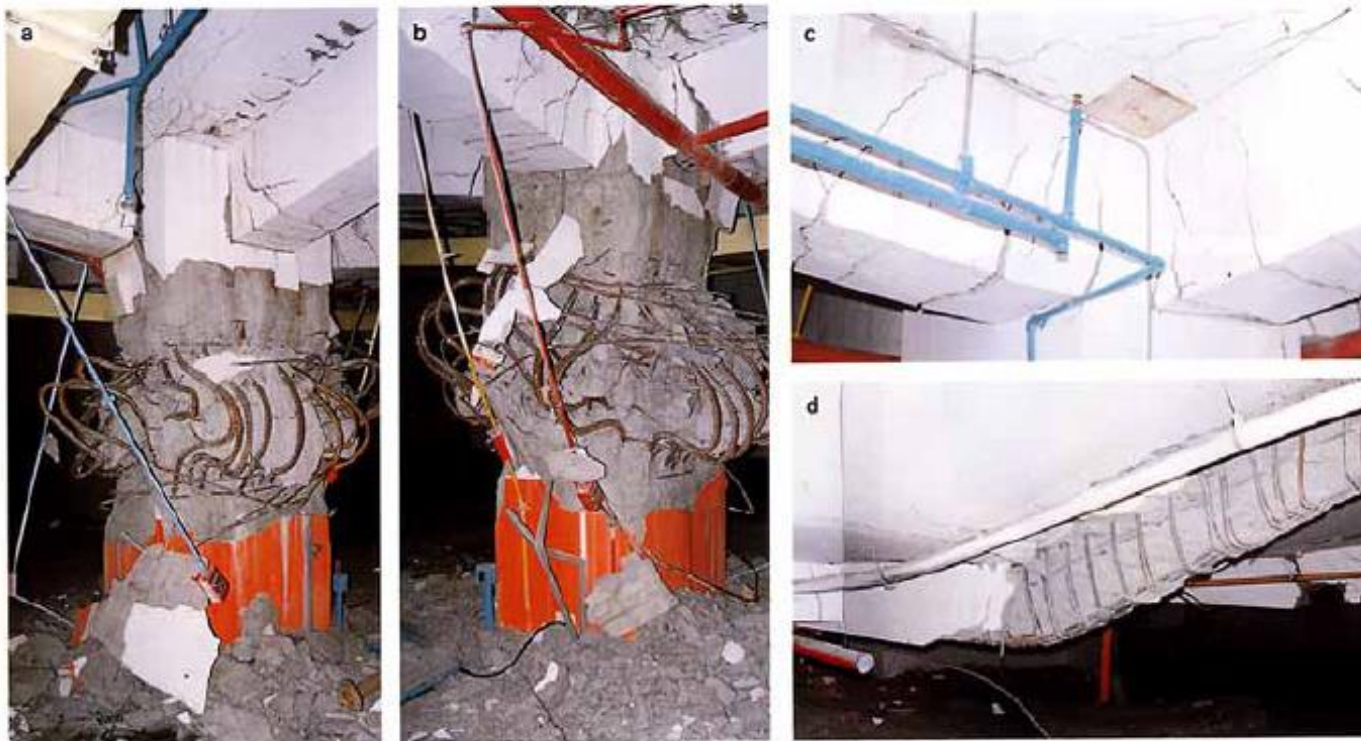
照片四



921 地震·震災實錄（三）

921大地震建築物主要受損成因暨相關相片資料說明

建築物名稱	集合式住宅大樓	受損主要原因	底層為「軟弱層」、施工未盡落實
主要破壞類型	柱剪力破壞、柱彎曲破壞、柱軸壓力破壞、RC 牆剪力破壞、梁柱接合處破壞、梁彎矩破壞		



相片18-5-9 台中縣東勢鎮東勢王朝第二期大樓：(a, b) 主柱受整棟大樓自重與地震力作用後被壓潰情形；(c) 梁柱接合處產生剪力裂縫之近照；(d) 大梁因主柱下陷所產生之彎矩作用而彎曲變形。



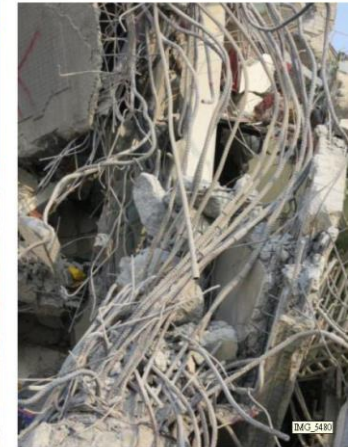
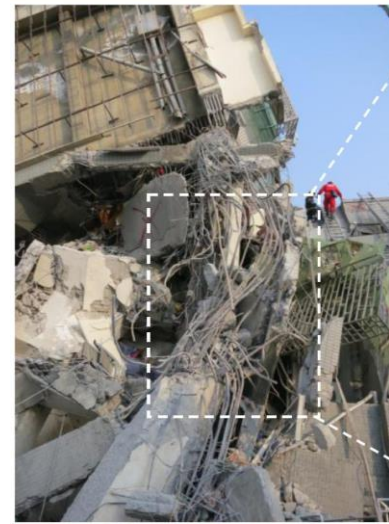


226 地震·震災實錄（一）

(1)永康區維冠金龍大樓倒塌現況



(1)永康區維冠金龍大樓倒塌現況



AR Labs 國家實驗研究院





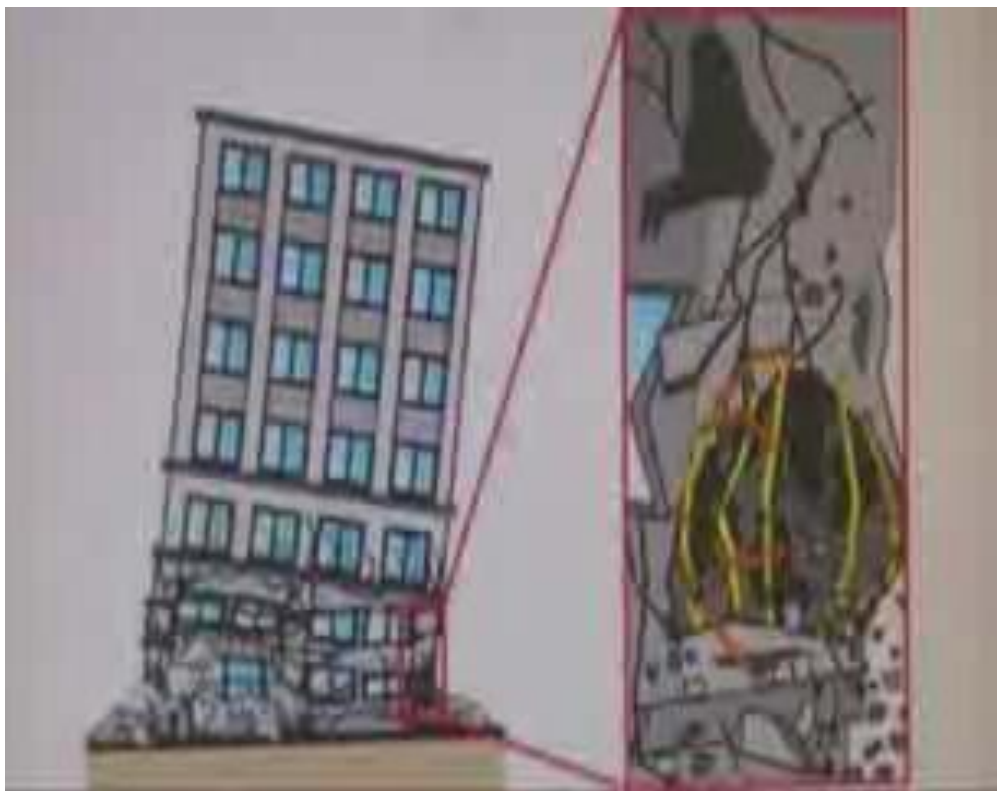
226 地震·震災實錄（二）

(2)新化區京城銀行





建築物倒塌過程



- 柱子開裂
- 混凝土保護層脫落
- 柱剪斷及箍筋脫鉤
- 核心混凝土爆裂
- 主筋挫屈
- 柱子壓潰
- 房屋傾斜倒塌





國家地震中心RC結構之耐震實驗





921 地震·建物破壞模式

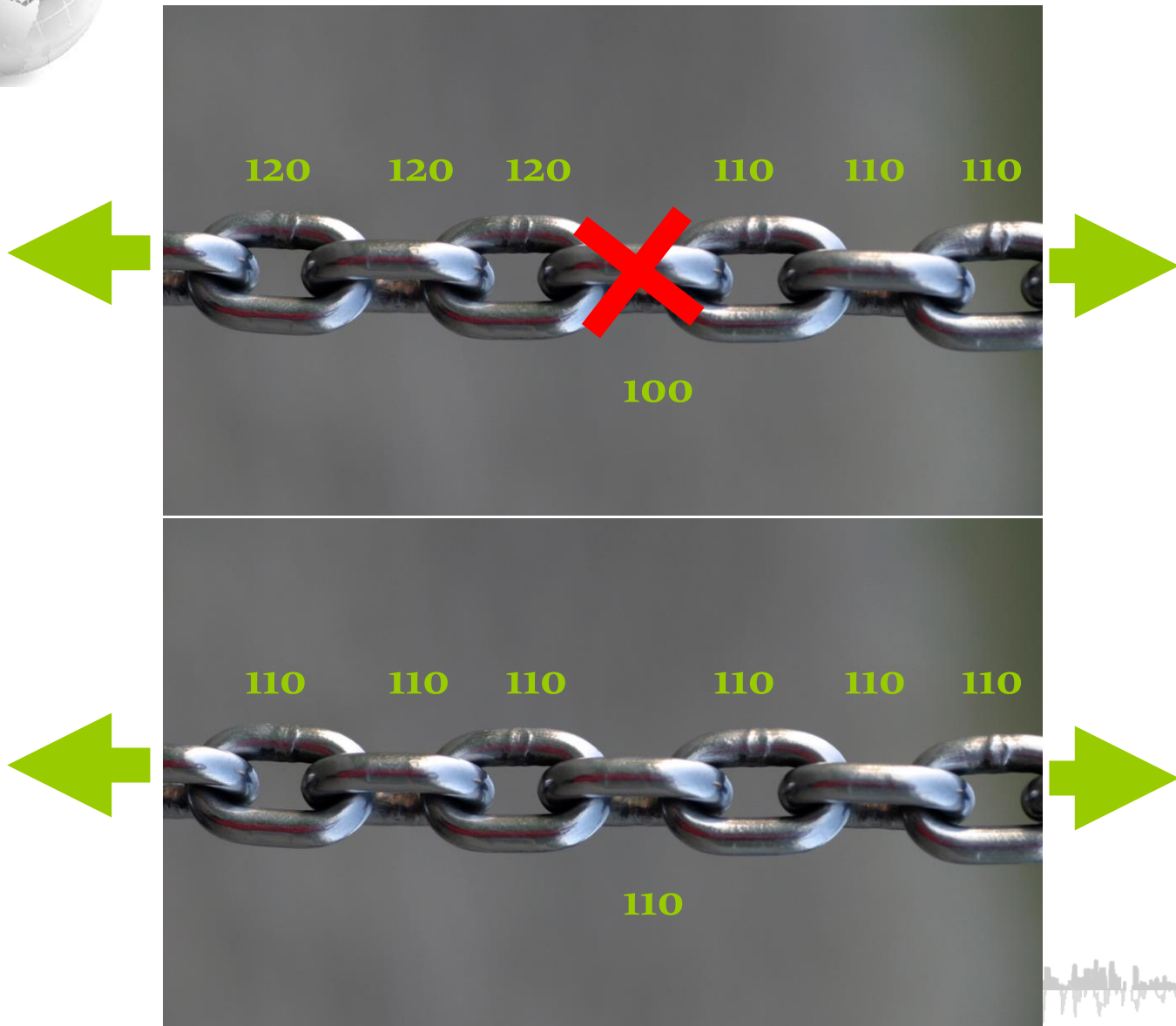


觀察在**921**大地震中倒塌的案例，往往可以發現這些大樓的一樓的柱子遭到嚴重的破壞，而二樓以上的結構並沒有什麼損壞，整棟房屋是斜躺下來或倒塌。



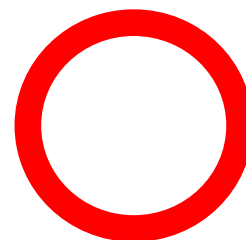
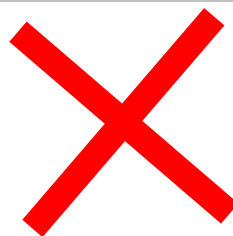
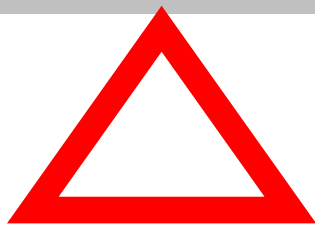
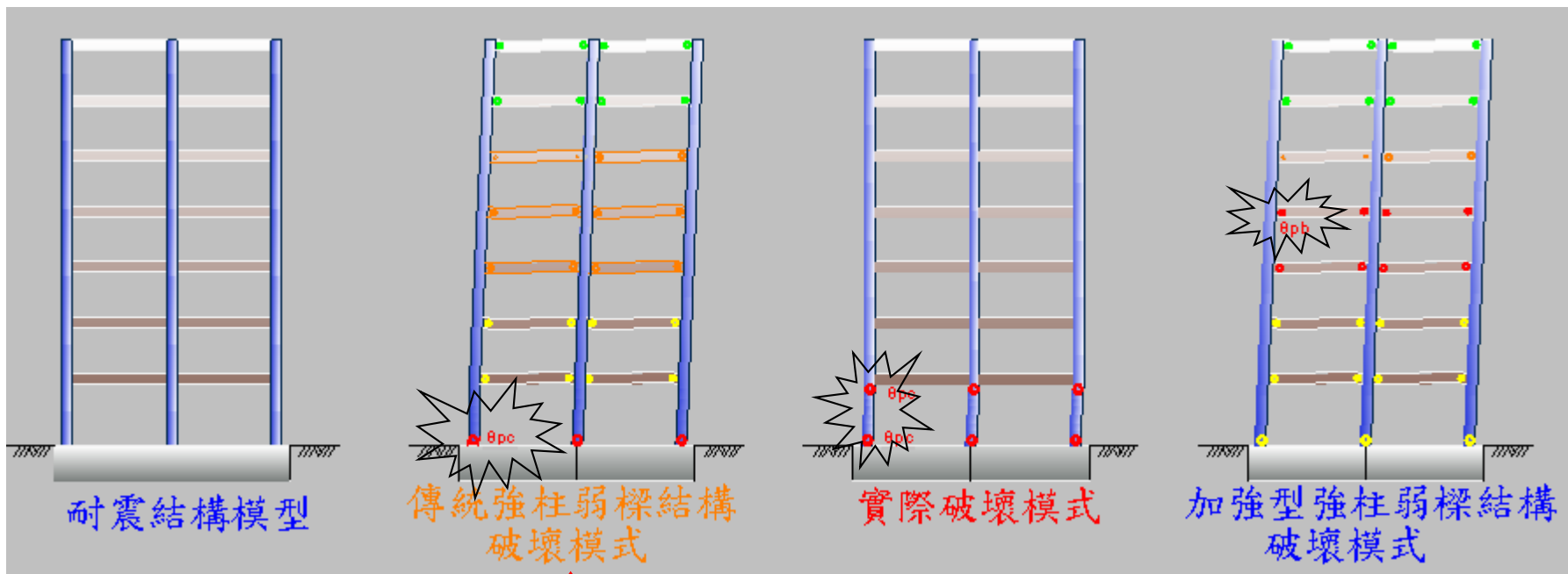


結構的強度由最弱的一環決定





理想與實際的差別





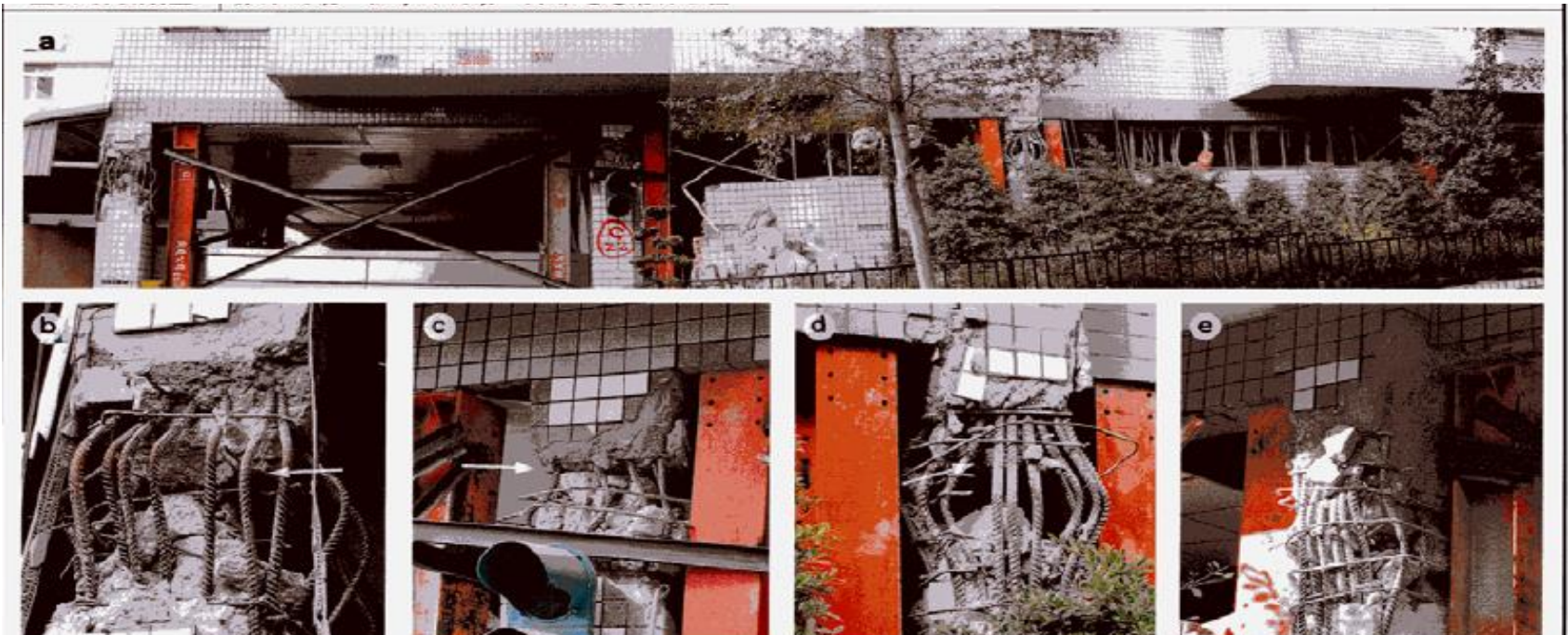
建物柱底破壞模式

- 柱底失去承載力的原因，主要包括
 - ① 柱的剪斷
 - ② 柱箍筋圍束力量不足，核心混凝土被擠壓碎，造成主筋挫屈





建物柱底破壊模式





RC柱破壞試驗





圍束箍筋之重要性

- 前國家地震中心主任蔡克詮說：『箍筋是利用「圍束」，是一種拘束力，加強柱子的強度，否則經過地震的劇烈搖晃，鋼筋強度不夠，就容易爆開。』

(取自：聯合報電子報導)



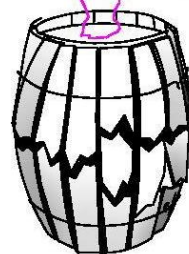
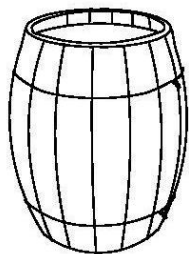
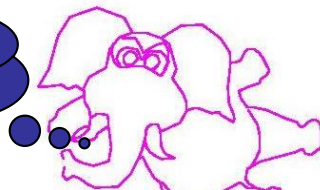


圍束箍筋之作用原理

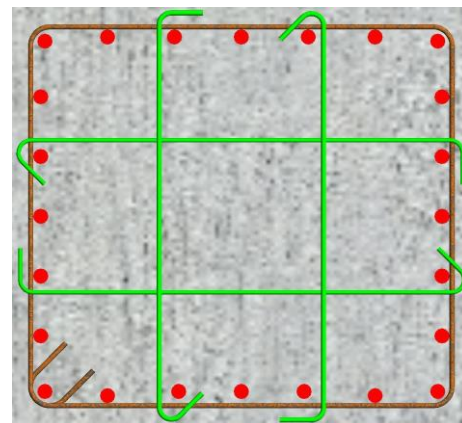
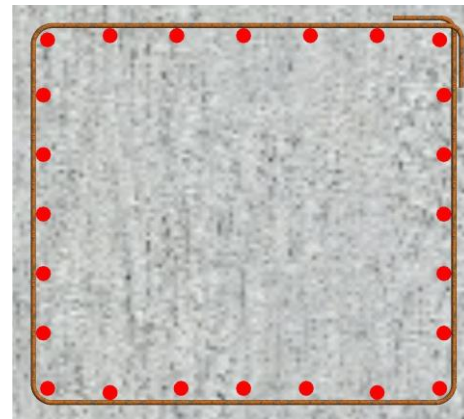
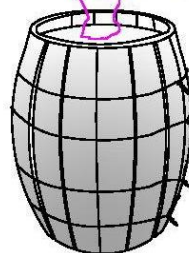
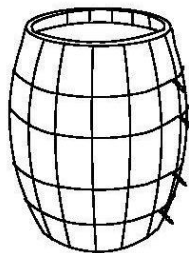
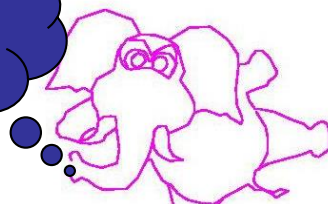
那個桶子堅固
讓我試一下就
知道了



太可怕了，這
個桶子超不牢靠！

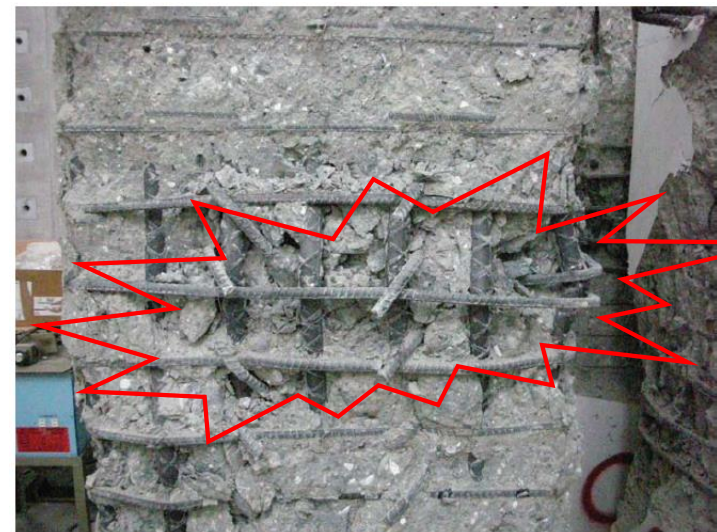
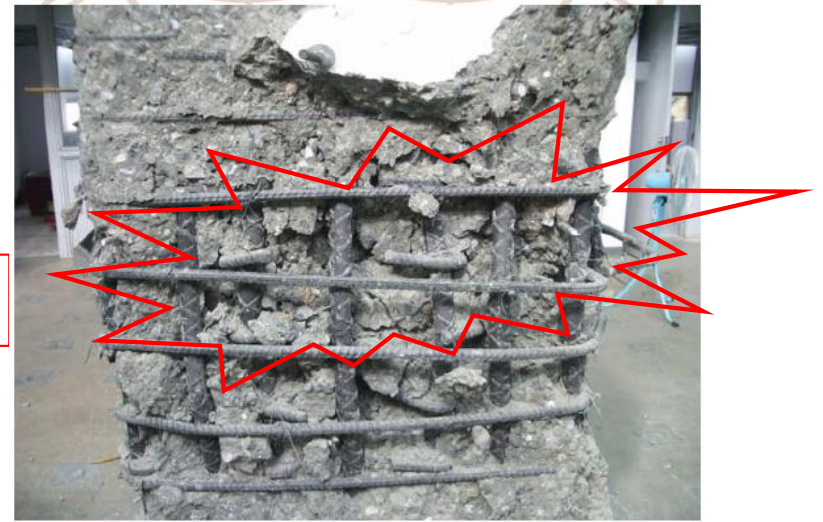
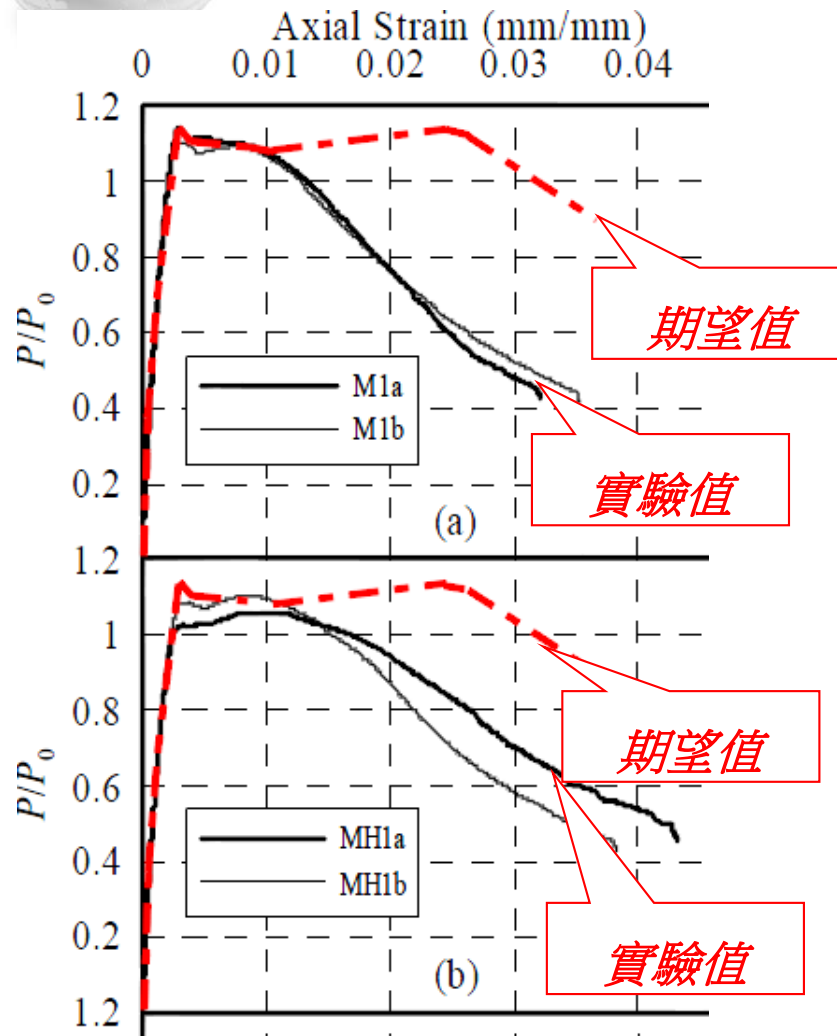


這個桶
子還是
有點不



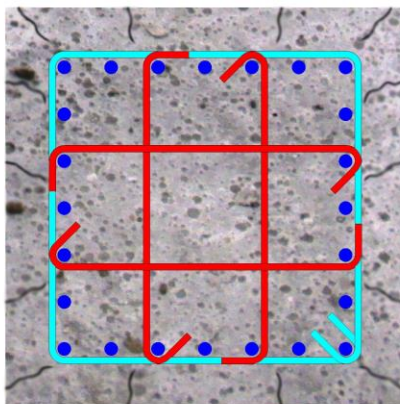
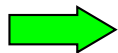
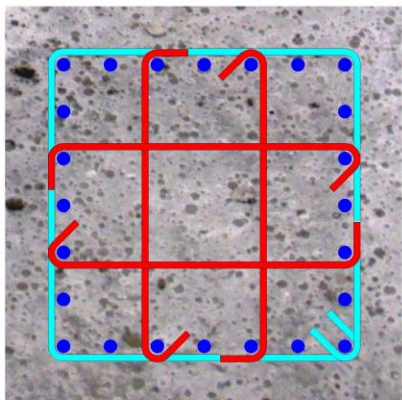


傳統RC柱韌性試驗

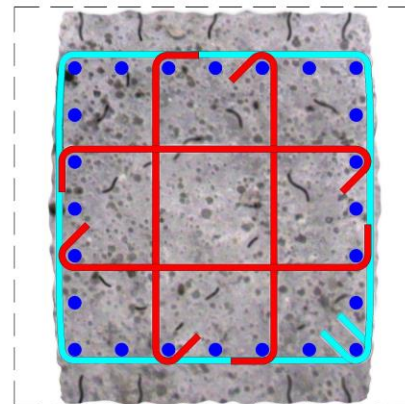




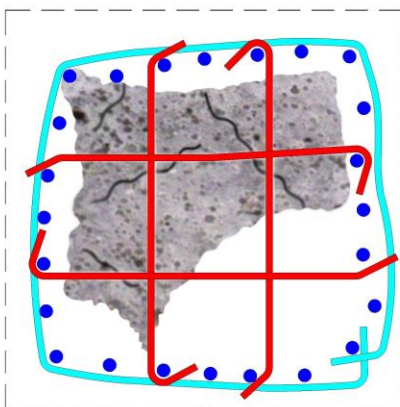
RC柱壓潰過程



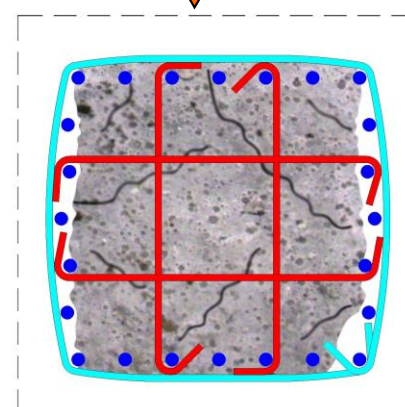
柱子開裂



混凝土保護層脫落

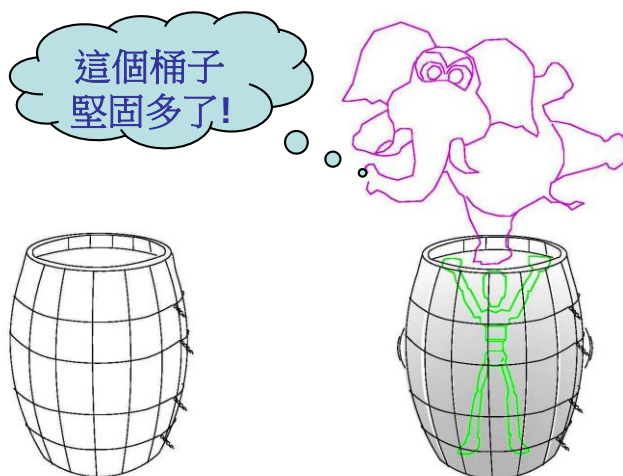


主筋挫屈
柱子壓潰

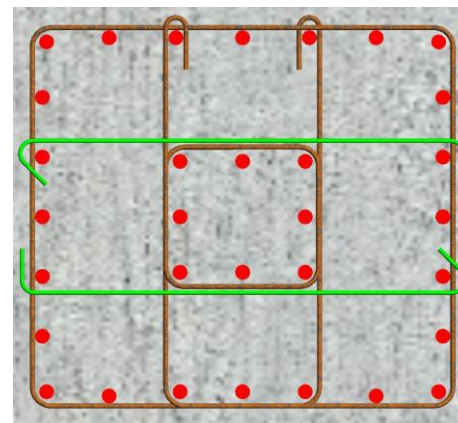


柱剪斷及箍筋脫鉤
核心混凝土爆裂

改善傳統RC柱韌性不足之方式



雙核心RC柱



作用原理:

- 參考 SRC 設計規範，圍束箍筋用量：

$$A_{sh} = 0.3 \times s \times h_c \times \left(\frac{f'_c}{F_{yh}} \right) \left[\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right] \left[1 - \frac{A_s F_{ys}}{(P_n)_u} \right]$$

$$A_{sh} = 0.09 \times s \times h_c \times \left(\frac{f'_c}{F_{yh}} \right) \left[1 - \frac{A_s F_{ys}}{(P_n)_u} \right]$$

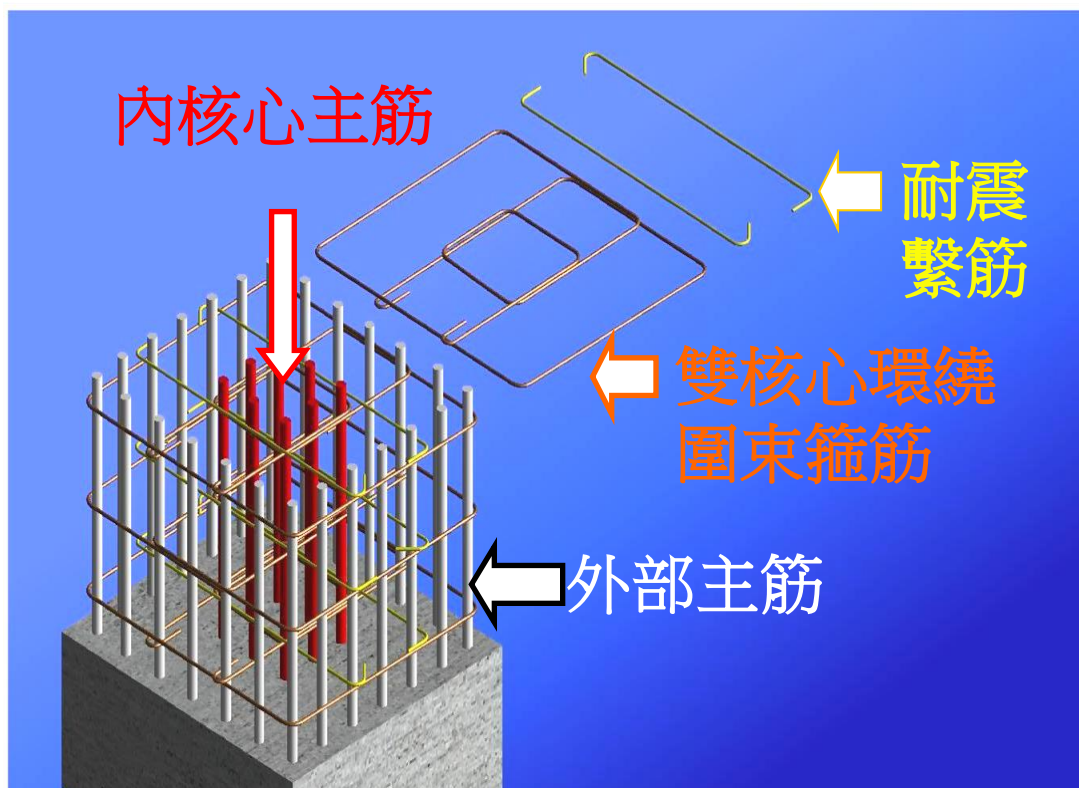
- 因為 A_{sh} 與混凝土往外爆開的力量成正比；故當核心構材之強度($A_s F_{ys}$)提高， A_{sh} 之需求則降低。

- 技師報技術專刊報導



雙核心RC柱簡介

『雙核心RC柱』是一種專為樓層強化使用的新型複合式強柱專利工法，利用高強度柱核心鋼筋，搭配連續彎折無斷點式之雙核心箍筋專利設計，來形成環繞核心區與外圍區相互增益力量的構造，提昇RC柱體強度及韌性。

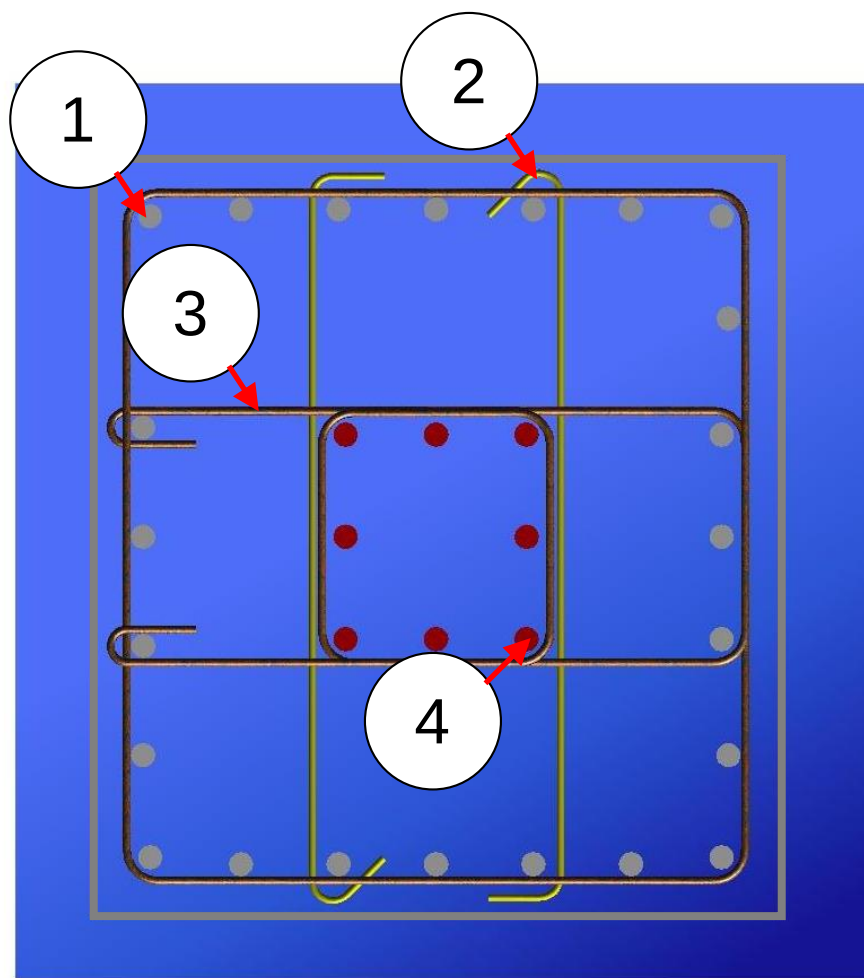


- 以雙核心環繞箍筋取代傳統箍筋
 - ① 避免箍筋彎鉤爆開。
 - ② 加強圍束效果，增加柱子韌性。
 - ③ 提昇柱抗剪強度。
 - ④ 提昇主筋定位品質
- 設置核心主筋，直接提昇柱核心抗壓及抗拉強度。





雙核心RC柱細部圖示



① 外部主筋

② 耐震繫筋

③ 雙核心環繞圍束箍筋

採用盤元低碳鋼線[$\phi 10 \sim \phi 16$]

材質符合ASTM496

$F_y \geq 5000 \text{ kg/cm}^2$

④ 內核心主筋

約佔外部主筋量15%~25%



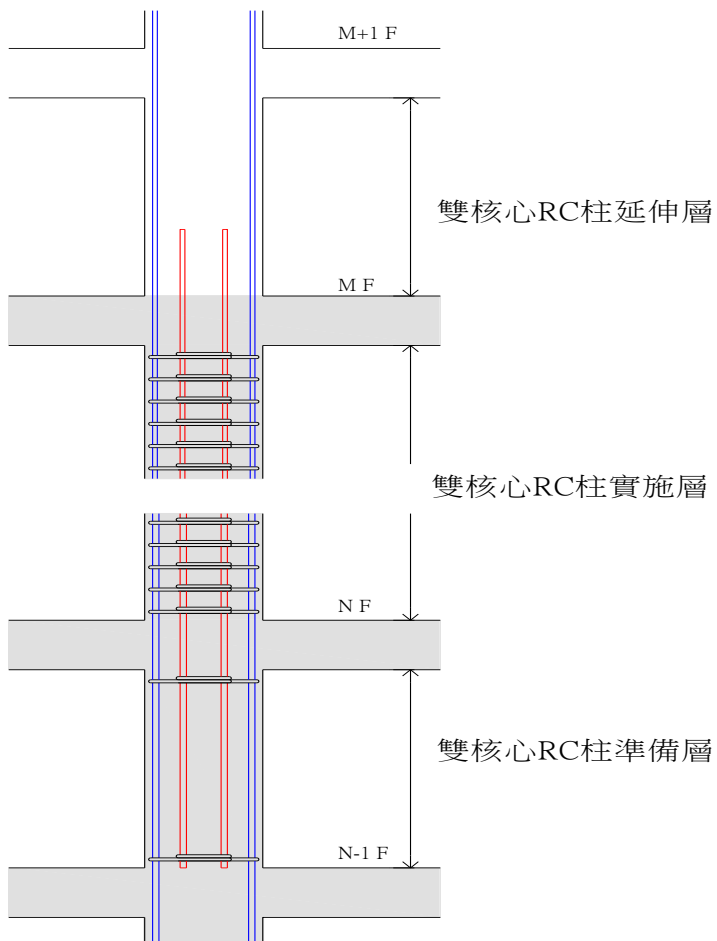


雙核心環繞箍筋·工廠製程





雙核心RC柱施工流程



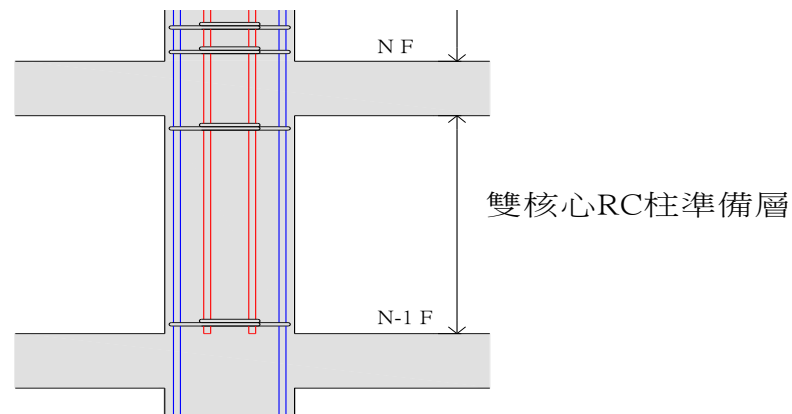
施工樓層名稱說明





準備層施工流程

1. 檢核預留主筋數量，位置及續接器是否完整，如有不良情形應立即排除。
2. 配合一筆式箍筋預製尺寸，調整及校正柱底軸心鋼筋位置，並將1~2個一筆式箍筋套入
3. 柱主筋組立。
4. 待完成其他箍筋及繫筋之綁紮後，在柱頂之大樑底再套入1個一筆式箍筋。

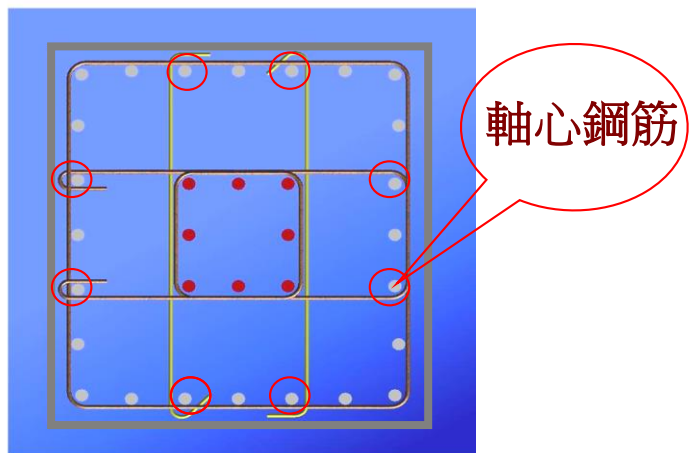


軸心鋼筋



實施層及延伸層施工流程

1. 調整及校正柱底軸心鋼筋位置，順次將一筆式箍筋套入主筋上



2. 柱主筋組立（核心柱主筋需延伸層至延伸層）





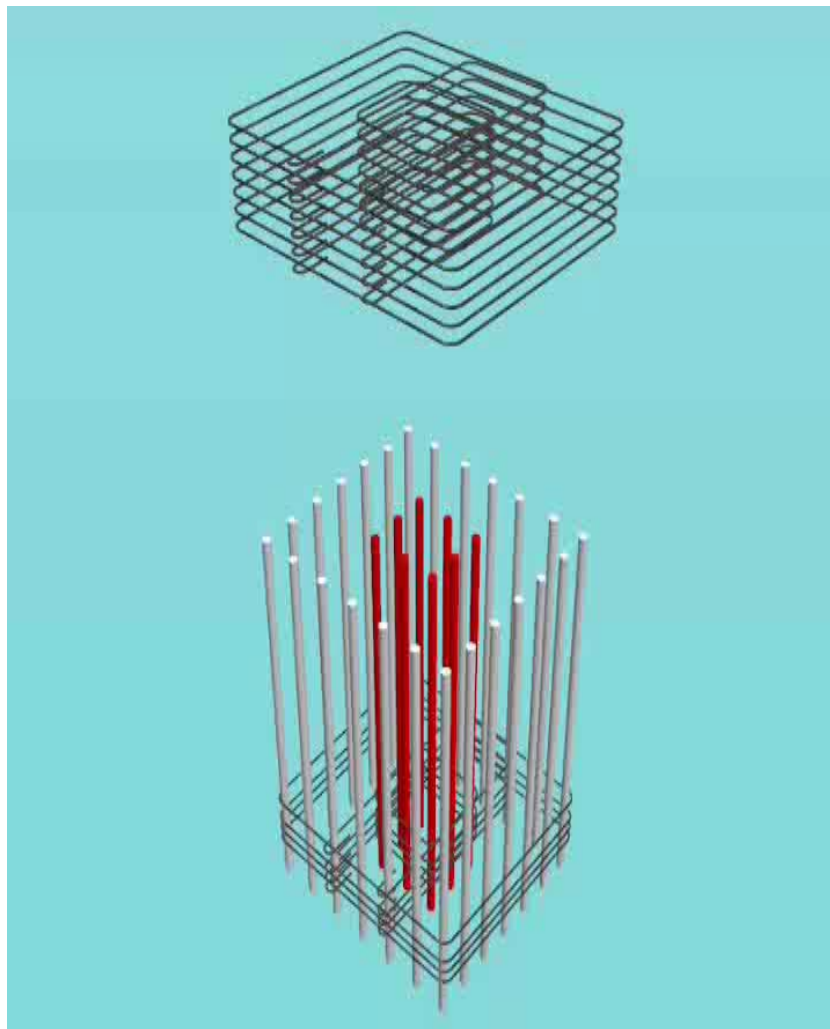
實施層及延伸層施工流程

3. 順次將一筆式箍筋由柱底部往上抬昇，並依設計間距綁紮固定





施工順序



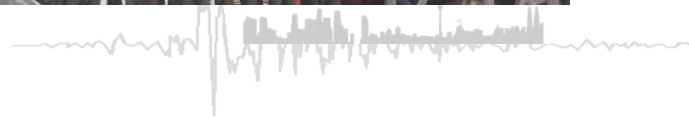


工地施工案例（一）





工地施工案例（二）





工地施工案例（三）





施工案例

- 臺北市內湖區康寧段地上**5**層住宅新建工程案
- 新北市五股區芳洲段地上**22**層集合住宅新建工程
- 新北市三重區仁愛段地上**12**層集合住宅大樓新建工程
- 新北市樹林區育英段地上**12**層商辦大樓新建工程
- 新北市中和區景福段地上**15**層集合住宅大樓新建工程
- 新北市三重區長壽段地上**19**層集合住宅大樓新建工程
- 桃園市中壢區新街段地上**18**層集合住宅大樓新建工程
- 桃園市桃園區同安段地上**15**層集合住宅大樓新建工程





雙核心RC柱之優勢

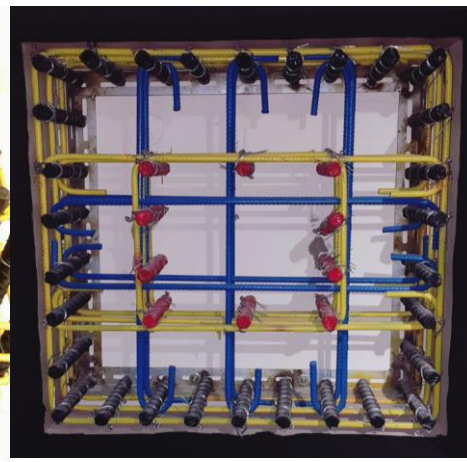
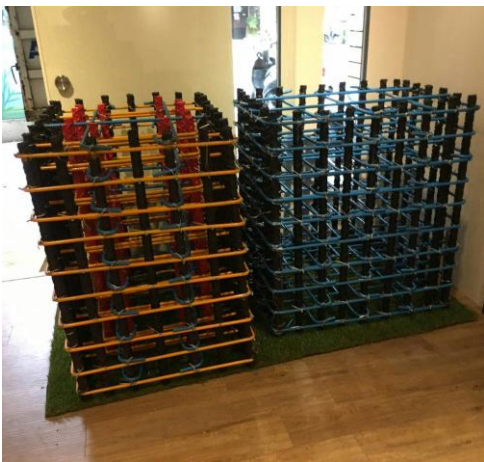
- 提高結構的耐震能力及降低建材使用量
- 改善傳統RC柱耐震性能不足的疑慮
- 提昇耐久性





銷售說明

- 建案採用『雙核心-柱中柱』引領建築安全新定義。
- 熱銷案例，銷售中心製作『雙核心-柱中柱』模型，與傳統RC耐震工法比對，創造銷售新亮點。





工程迷思 Q&A

是不是高樓比較容易怕地震，矮房子反而不會呢？



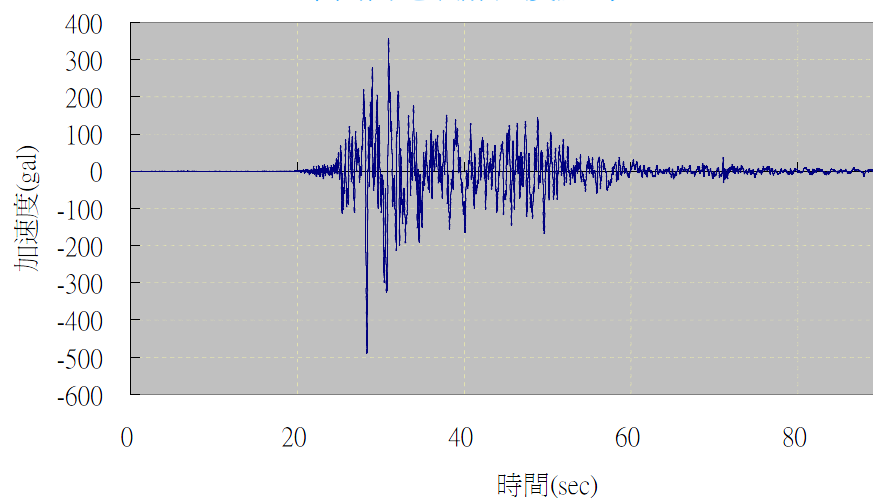


工程迷思 Q&A

按現行耐震規範，結構耐震能力是否足夠？

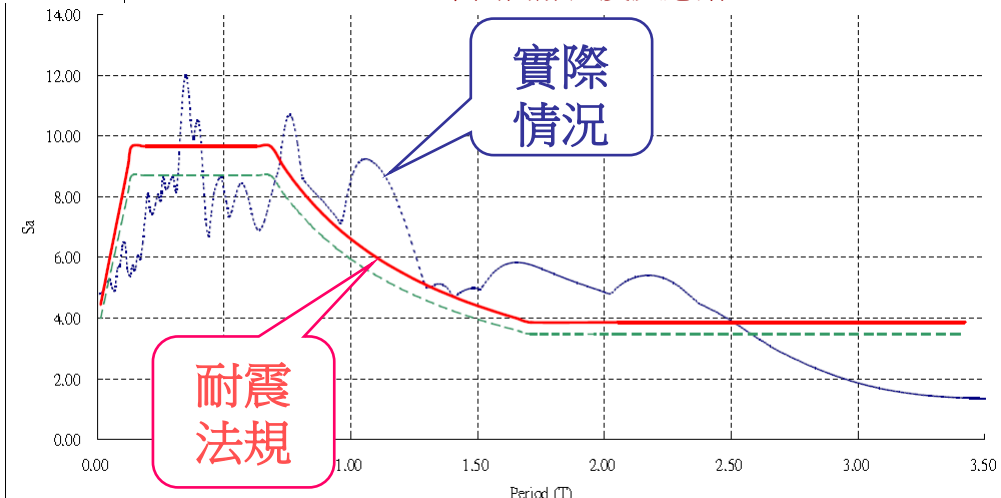
921地震・台中市大里區TCU067測站

東西向地表加速度歷時



921地震・台中市大里區TCU067測站

東西向加速度反應譜



耐震規範設計地震力不保證足夠





工程迷思 Q&A

按現行規範配筋，結構是否就能保證安全？

現行**RC**柱之箍筋及繫筋用量及施工方式系依據早期之**ACI**規定而制定的；但依據內政部建研所**101**年**12**月之研究報告指出，當**RC**柱承受之軸壓比大於**30%**時，不具有足夠之耐震性能。

按現行規範配筋，不保證足夠

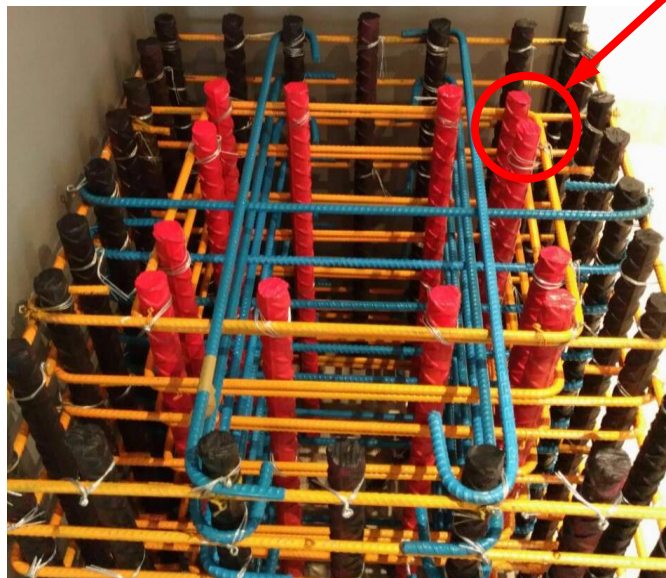




未来 與 展望

柱中柱 鋼筋

採用日本New RC 高強度鋼筋
USD685A ($F_y = 6850\text{kg/cm}^2$)



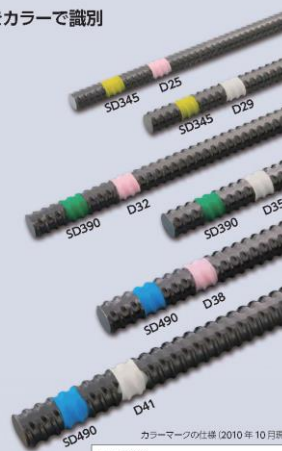
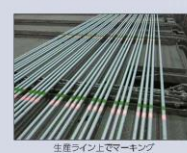
業界初! カラーマーキング・システムを導

【ひと目で鋼種、サイズをカラーで識別】

カラーマークネジデットは、JIS規格 (G3112) に準拠した、表面のフタがネジ状の異形鋼筋です。この異形の特長は、ナットやカプラーを使って、ネジの原理で手動に接合ができることです。また、他のネジ式とは違い全ネジ形状のため、どこで切断しても接合が可能です。

また、カラーマークネジデットは、鋼種・サイズをカラーによって識別することにより、現場においての配筋ミスの防止や確認作業を容易にするネジ部形状です。

カラーマークは、生産ライン上に組み込まれた設備で、自動的に塗布するようにシステム化しています。



高張力ネジフシ棒鋼 カラーネジデット 品質・規格

■製造規格		■化学成分	
種類の記号	呼称	C	Si
SD295A	高張力ネジフシ棒鋼	0.25以下	0.05以下
SD345	高張力ネジフシ棒鋼	0.27以下	0.05以下
SD390	高張力ネジフシ棒鋼	0.28以下	0.05以下
SD490	高張力ネジフシ棒鋼	0.32以下	0.05以下

種類の記号	高張力又は0.2%耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び (注1) %	曲げ半径 曲げ半径
SD295A	295以上	440~600	1.5以上	180°
SD345	345~440	490~700	1.7以上	180°
SD390	390~510	560~700	1.8以上	180°
SD490	490~625	620~920	1.9以上	90°

(注1) 異形鋼筋で、寸法が呼称D32を超えるものについては、呼びより3%増すことに鋼の伸びがそれより2%減じます。ただし、減じの限度は4%とします。
(注2) 異形鋼筋の公称断面積、公称断面積の計算方法
●公称断面積 (mm²) = 7854 × D² / 4 (D: 公称直径 (mm))
●公称断面積 (mm²) = 7854 × D² / 4 (D: 公称直径 (mm))

種類の記号	化学成分	高張力又は0.2%耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び (注1) %	曲げ半径 曲げ半径
USD590A	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590B	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590C	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上
USD590D	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上

種類の記号	化学成分	高張力又は0.2%耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び (注1) %	曲げ半径 曲げ半径
USD590A	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590B	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590C	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上
USD590D	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上

種類の記号	化学成分	高張力又は0.2%耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び (注1) %	曲げ半径 曲げ半径
USD590A	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590B	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590C	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上
USD590D	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上

種類の記号	化学成分	高張力又は0.2%耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び (注1) %	曲げ半径 曲げ半径
USD590A	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590B	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590C	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上
USD590D	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上

種類の記号	化学成分	高張力又は0.2%耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び (注1) %	曲げ半径 曲げ半径
USD590A	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590B	0.40以下	1.00以下	0.040以下	0.040以下	1.4以上
USD590C	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上
USD590D	0.50以下	1.50以下	0.030以下	0.030以下	1.4以上

東京鉄鋼グループ



看台湾 11月1日 翱翔天際

建築是「家」和「夢想」的實現

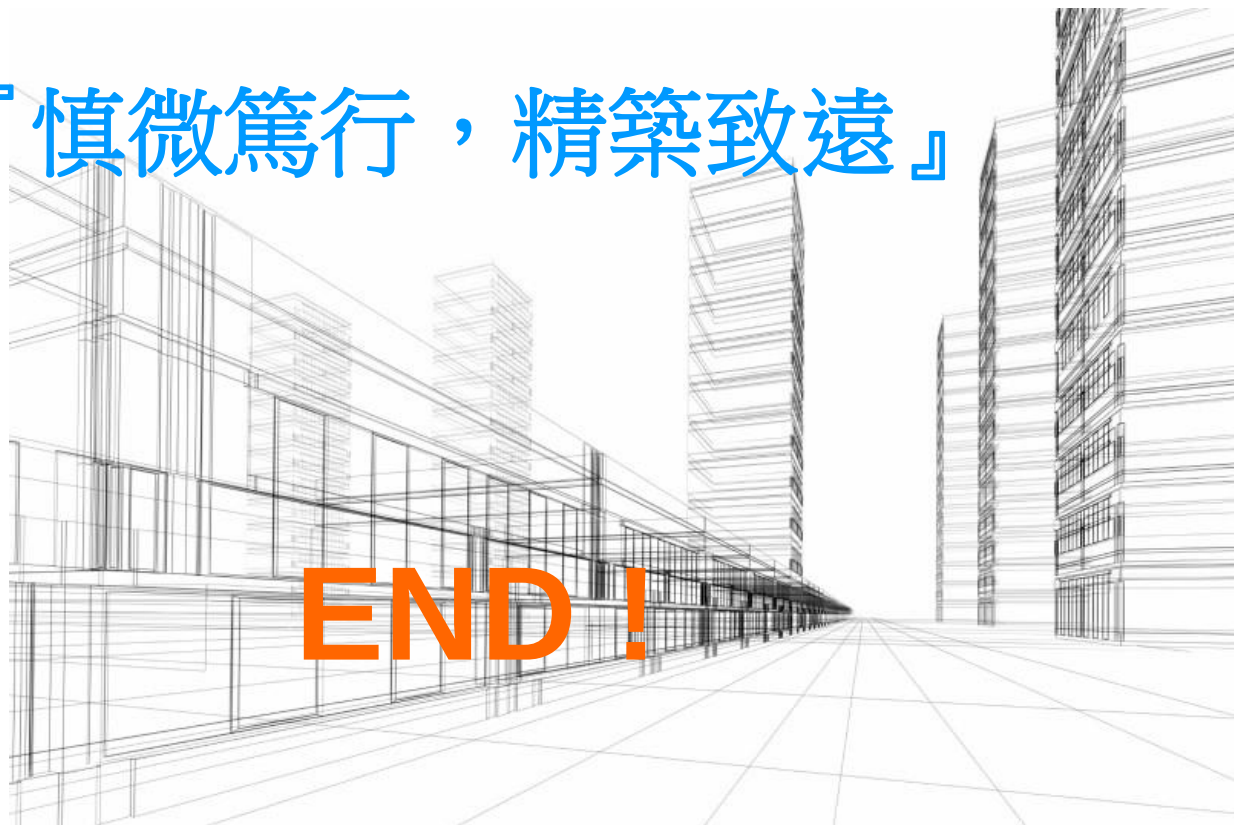
建築安全

是「家」的標配，而非選配





『慎微篤行，精築致遠』



END !

