

鋼筋混凝土設計簡介

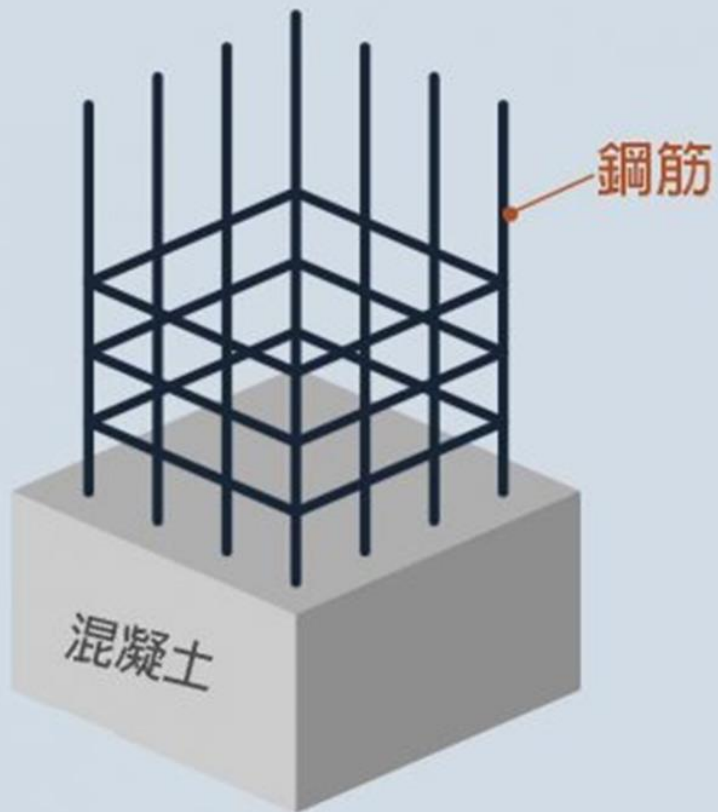
張景鐘 教授

國立臺灣海洋大學 河海工程學系

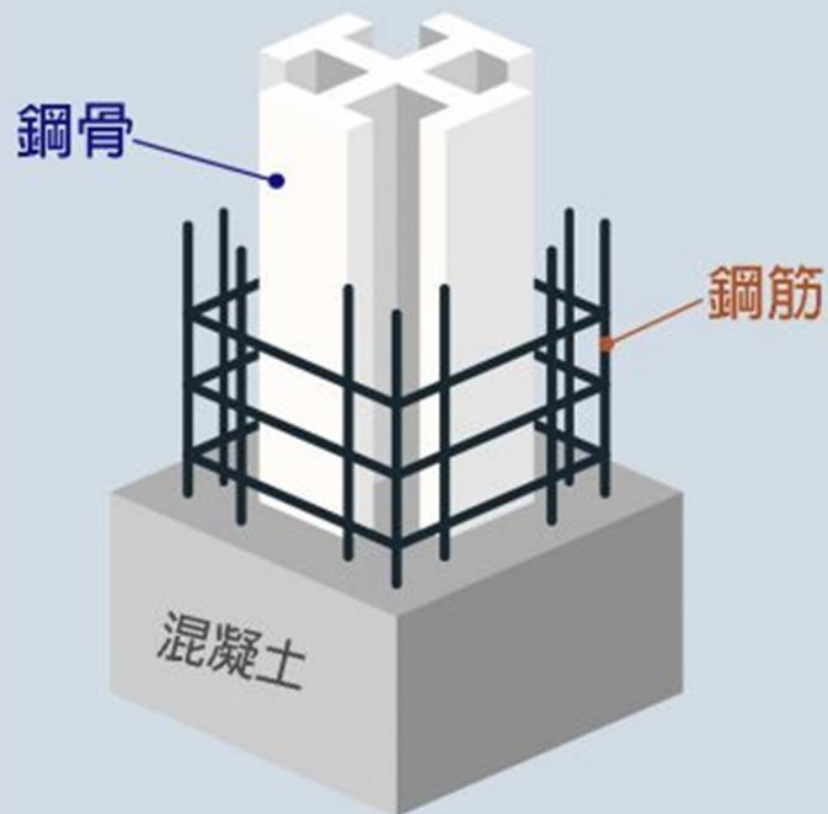
常見的建築三種結構

RC、SRC、SS

鋼筋混凝土結構(RC)



鋼骨鋼筋混凝土結構(SRC)

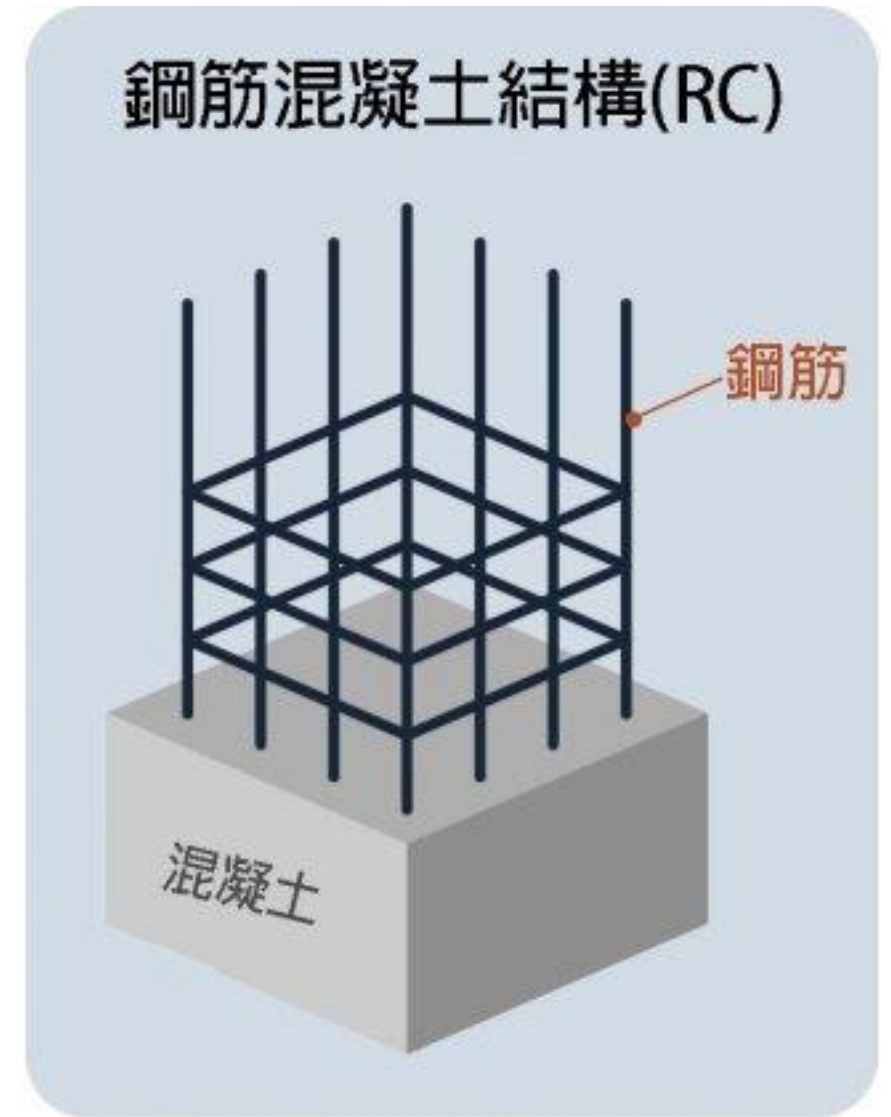


鋼骨結構(SS)



鋼筋混凝土 (Reinforced Concrete) RC

- 以**鋼筋**加上**混凝土**興建，一般台灣最常用的結構，在地震來臨時搖晃度小，防水性、舒適性、隔音效果都很\好，業界技術最為成熟的建築結構，通常適合於**30**樓以下的建築。



鋼骨鋼筋混凝土 (Steel Reinforced Concrete) SRC

- 結合鋼筋混凝土和鋼骨的結構方式，梁柱中間以鋼骨支撐，蓋出來的房子兼具純鋼骨、鋼筋混凝土的優點，缺點是建造成本比較高，所以相對房價也會比一般住宅貴上許多。



鋼骨結構 (Steel Structure) SS

(Steel Constructure , SC)

- 結構主體以**鋼骨**梁、柱，所蓋出來的房子比較不會發生倒榻的情況，但是遇到地震來臨時的搖晃程度會感受比較大。施工方式會在工廠預鑄好鋼骨，到了現場後再以螺栓、焊接的方式組合，並以**Deck**版灌漿作為樓板及以輕質材作為隔間牆，常見高度為**30層**或以上的超高層建築。



以結構韌性而言：

鋼骨結構SS> 鋼骨鋼筋混凝土結構SRC > 鋼筋混凝土結構RC

項目	鋼筋混凝土結構 RC	鋼骨結構 SS/SC	鋼骨鋼筋混凝土結構 SRC
結構系統	樑、柱系統	樑、柱系統	樑、柱系統
空間影響	結構柱最大	結構柱小	結構柱中等
適合建築高度	中低樓層建築 (15樓以下)	高樓層建築 (30樓以上)	中高樓層建築 (15~25樓)
結構自重	自重最大	自重輕	自重大

以結構韌性而言：

鋼骨結構SS> 鋼骨鋼筋混凝土結構SRC > 鋼筋混凝土結構RC

項目	鋼筋混凝土結構 RC	鋼骨結構 SS/SC	鋼骨鋼筋混凝土結構 SRC
耐震、抗風方式	剛性耐震	韌性耐震	韌性耐震
遇震、風搖晃度	搖晃感最小	搖晃感高	搖晃感高
外牆飾材	石材、磁磚為主	選材多樣性	石材、磁磚為主
內牆隔間結構	RC、砌磚	輕隔間為主	輕隔間為主

以結構韌性而言：

鋼骨結構SS> 鋼骨鋼筋混凝土結構SRC > 鋼筋混凝土結構RC

項目	鋼筋混凝土結構 RC	鋼骨結構 SS/SC	鋼骨鋼筋混凝土結構 SRC
防火性	防火性高	鋼骨防火材塗佈	防火性高
隔音性	隔音性最佳	岩棉空心牆-略差 輕質實心牆-佳	岩棉空心牆-略差 輕質實心牆-佳
隔熱性	隔熱性較差	可採斷熱工法	隔熱性較差
防水性 (工法品質控制)	混凝土水密性 外部防水層塗佈	外牆止水、斷水層	混凝土水密性 外部防水層塗佈

以結構韌性而言：

鋼骨結構SS> 鋼骨鋼筋混凝土結構SRC > 鋼筋混凝土結構RC

項目	鋼筋混凝土結構 RC	鋼骨結構 SS/SC	鋼骨鋼筋混凝土 結構 SRC
工期	長	短	最長
營建成本	普通	最高	高

RC、SS、SRC 比較

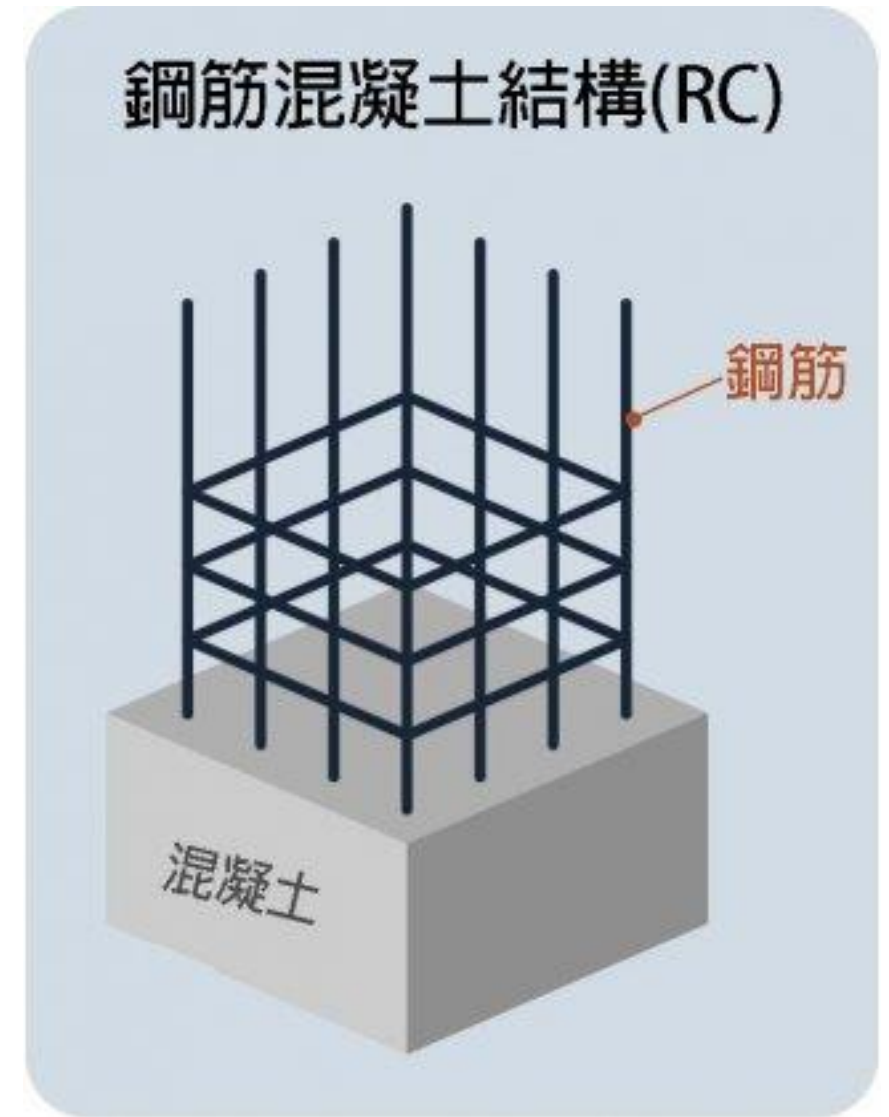
構造	RC	SS (SC)	SRC
中文全名	鋼筋混凝土構造	鋼構構造	鋼骨鋼筋混凝土
主要建材	鋼筋、混凝土	鋼骨	鋼骨、鋼筋、 混凝土
柱子斷面尺寸	大	小	中
常見類型	10～15樓左右的 低層建築	30樓以上的 超高層建築	15～25樓的 中高層建築
施工複雜度	中	高	高
施工時間	中	短	長
建築成本	低	高	中
遇震、風特性	搖晃量較小	搖晃量較大	搖晃量中等

哪一種建築結構最好、最安全？

- 愈貴愈好？實際上並非這樣！！（X）
- 台灣位於地震帶，要選擇怎樣的結構才是最安全的呢？
- 所有構造皆依法規設計，都有一定的耐震性，也都能達到耐震的標準，關鍵在於良好的結構設計與施工品質！
- 最常見的倒塌原因：**施工**時偷工減料以及**結構設計**不良。
- 這些問題可以皆可藉由嚴格的**品管**來控制！

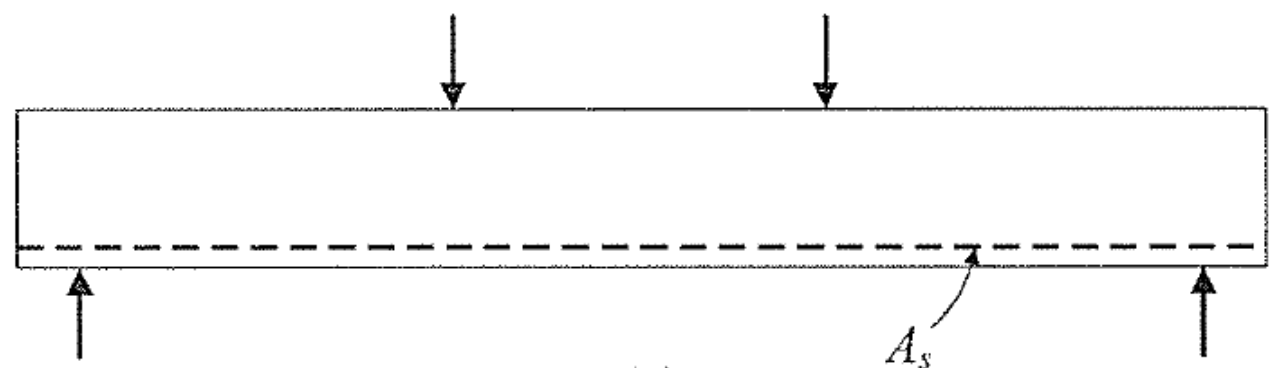
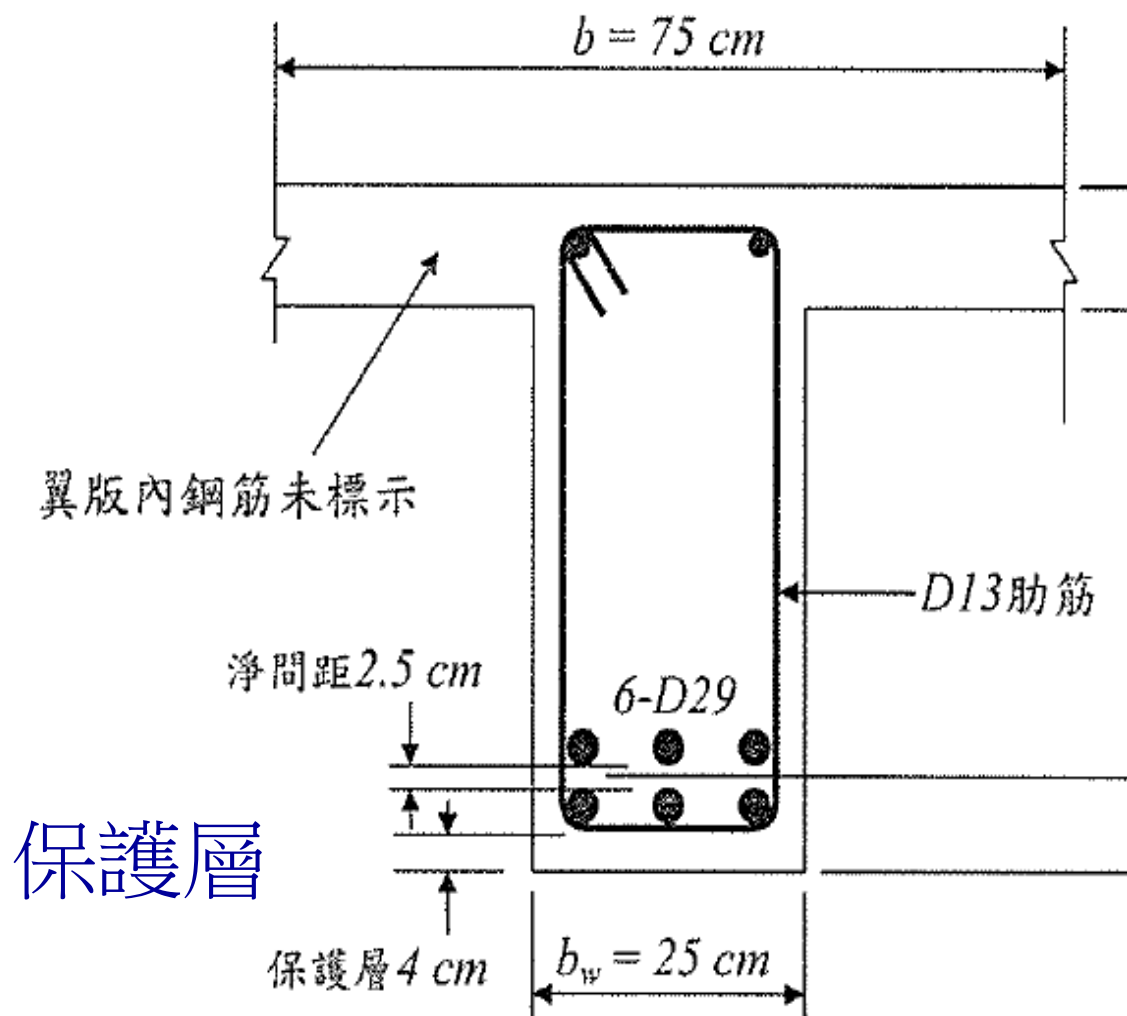
鋼筋混凝土 (Reinforced Concrete) RC

- 以鋼筋(Steel)加上混凝土(Concrete)興建，一般台灣最常用的結構，在地震來臨時搖晃度小，防水性、舒適性、隔音效果都很好，業界技術最為成熟的建築結構，通常適合於30樓以下的建築。

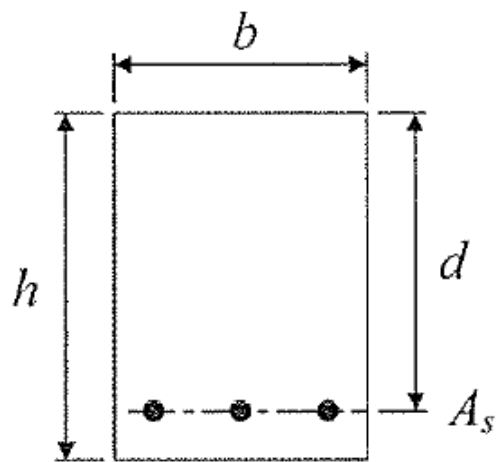


鋼筋混凝土-樑

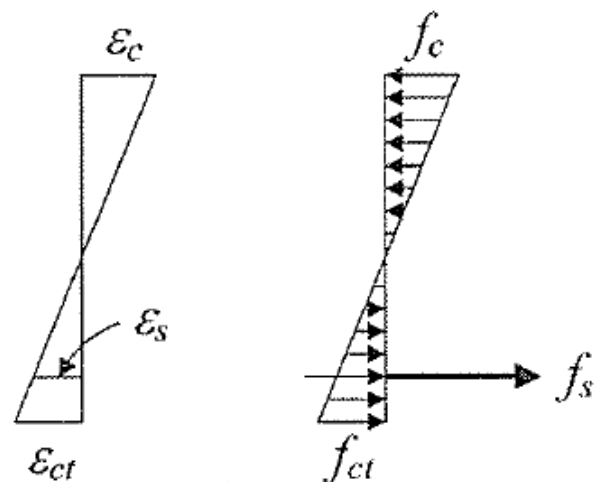
配置鋼筋圖：



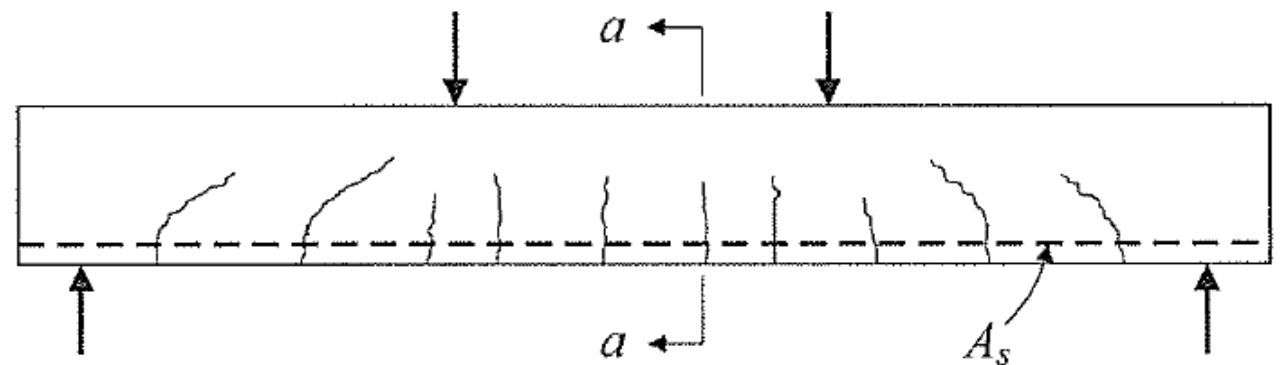
(a)



(b)



(c)



鋼筋混凝土-樑

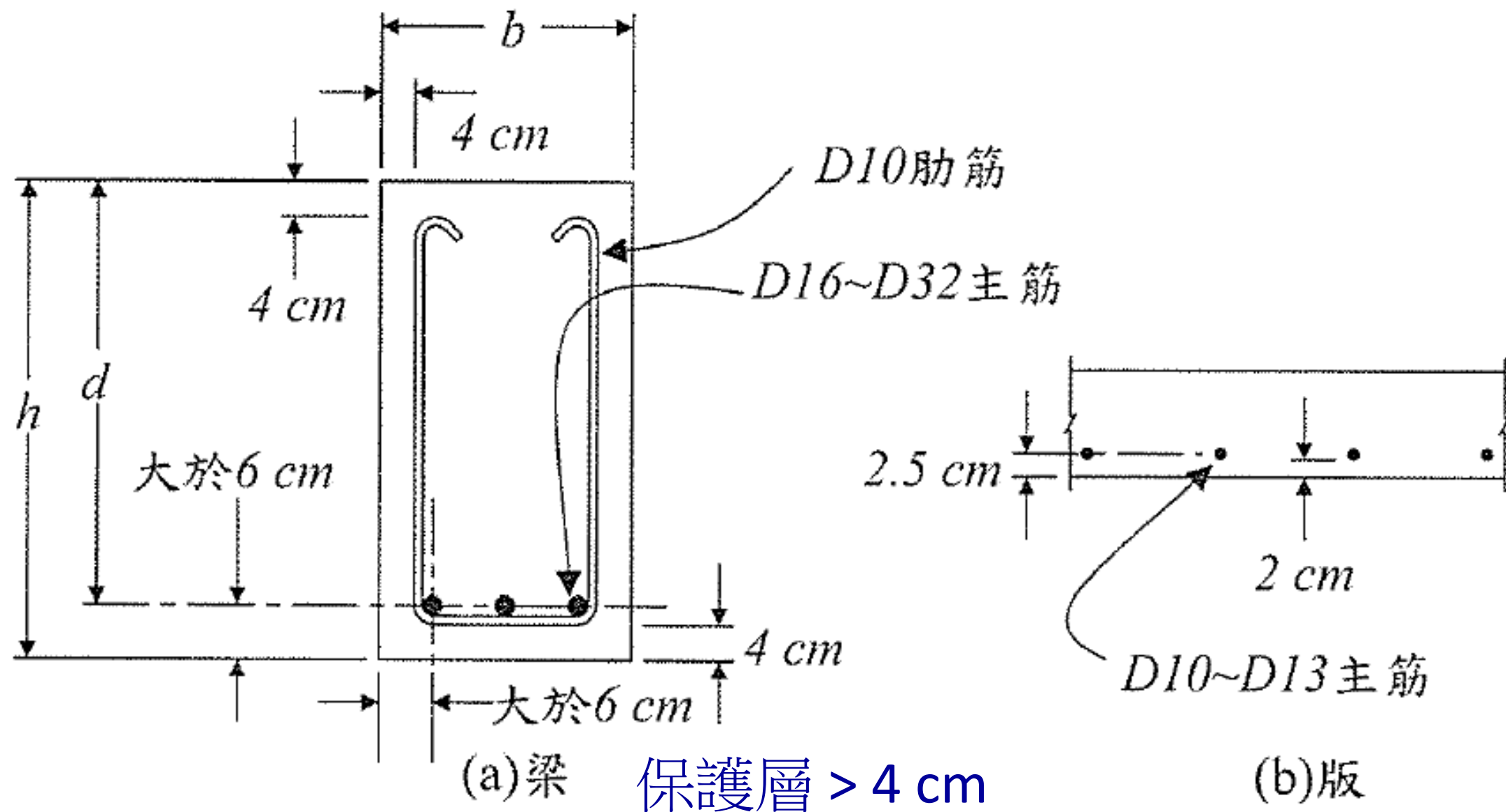
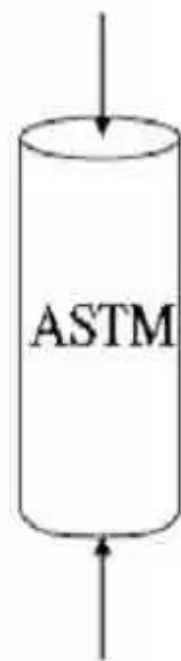
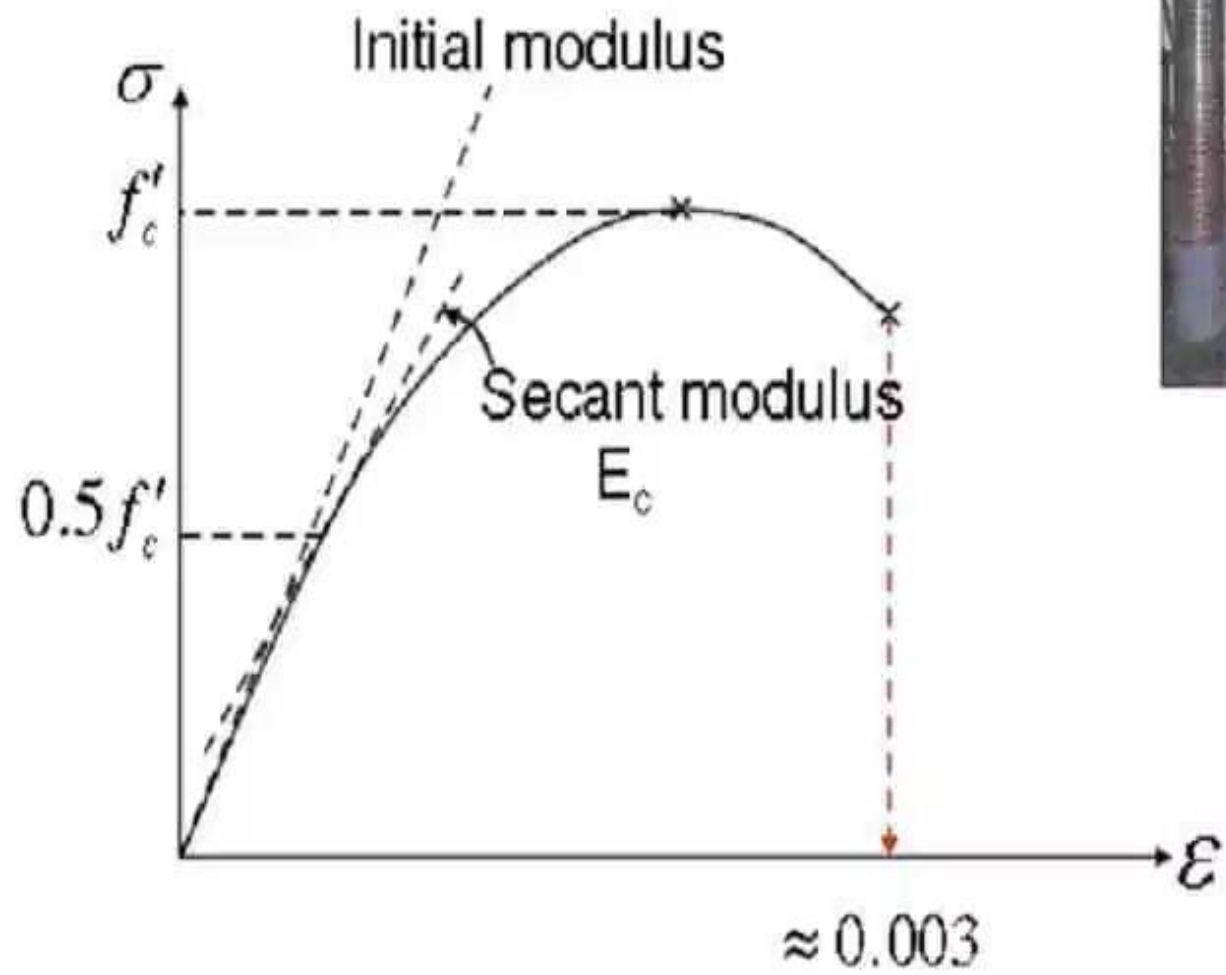


圖3.11 混凝土梁與版保護層之規定

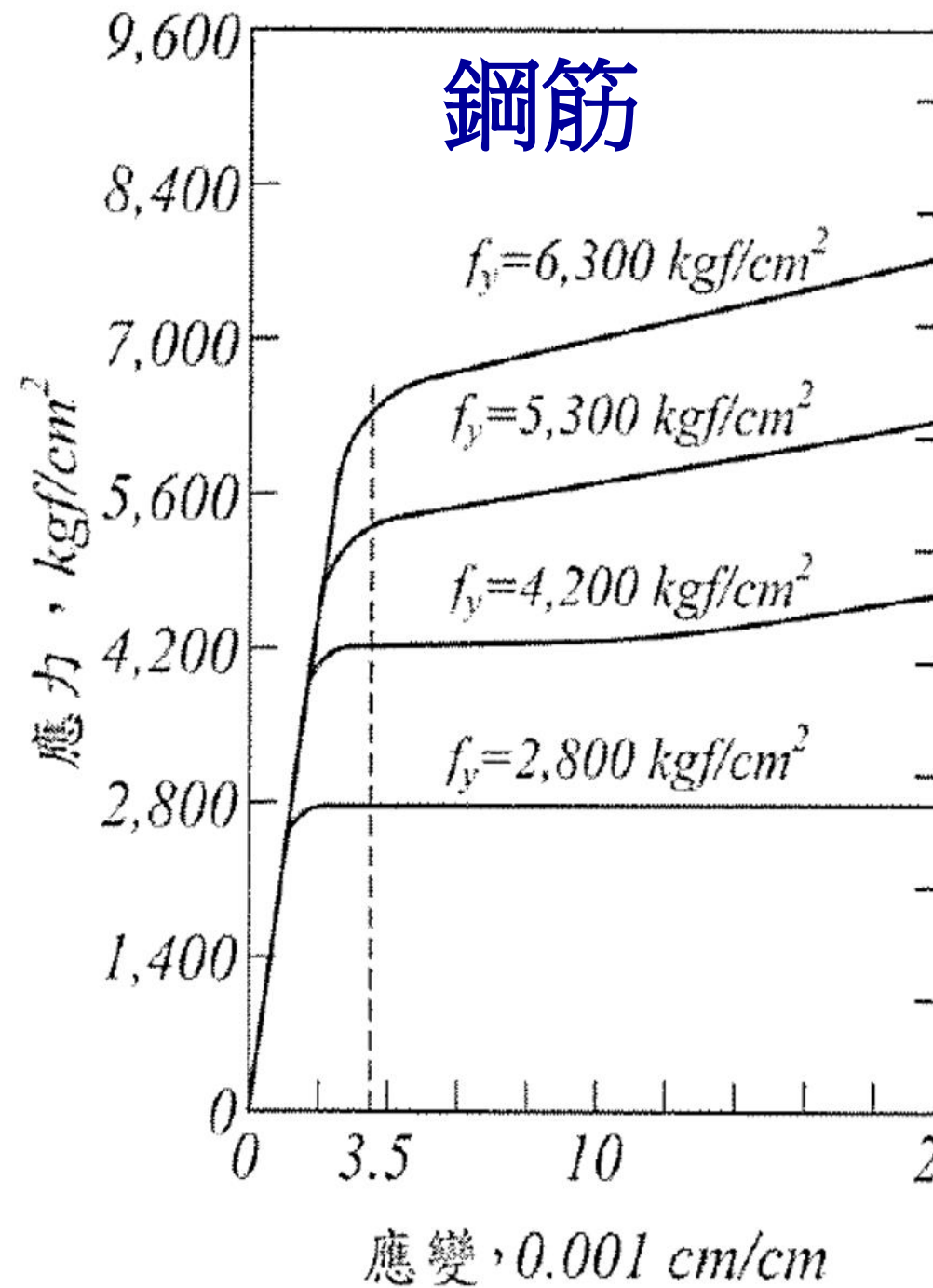
混凝土



Ultimate strain
 ϵ_{cu}

混凝土 -
耐壓、不耐拉

鋼筋



混凝土

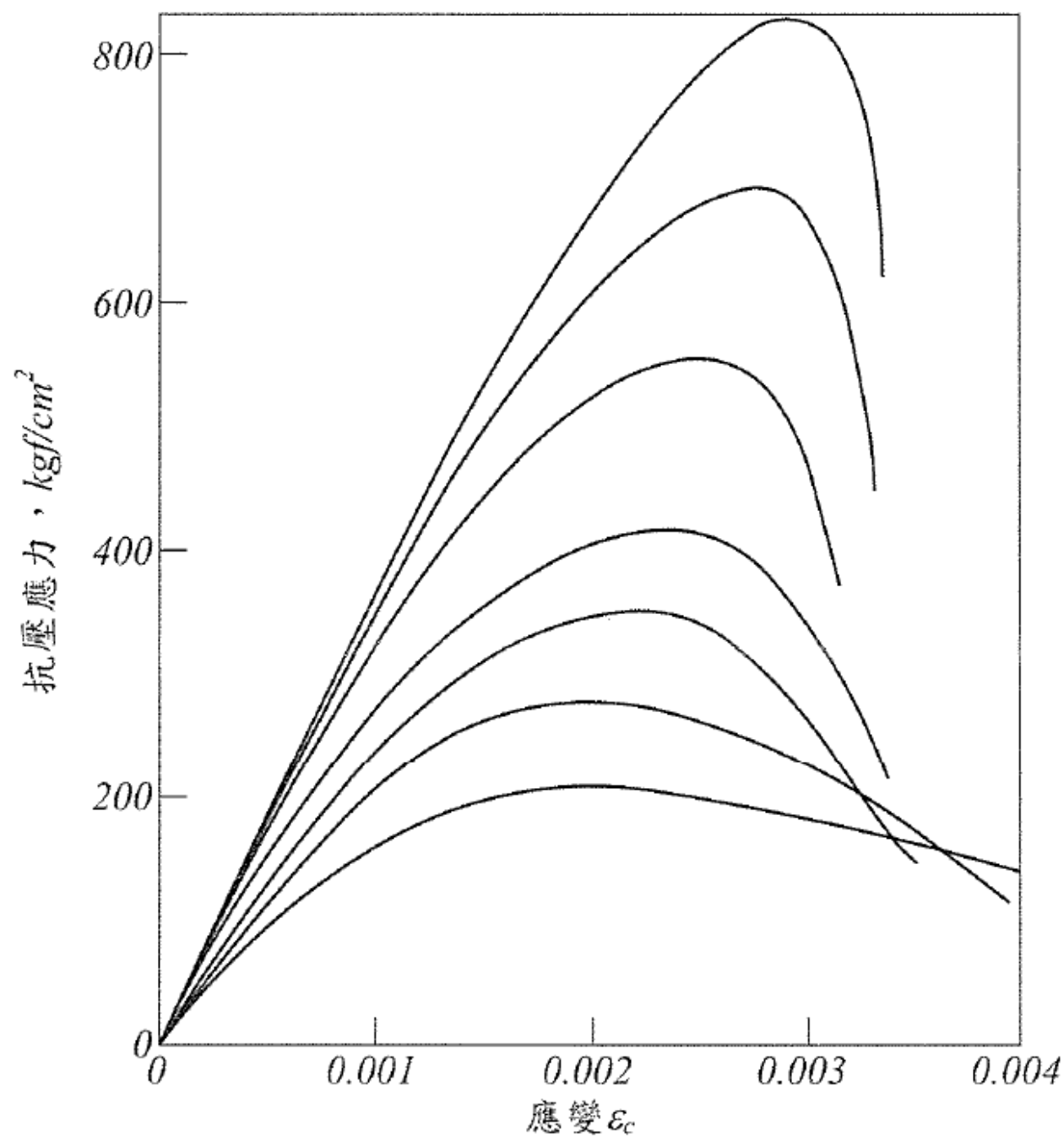
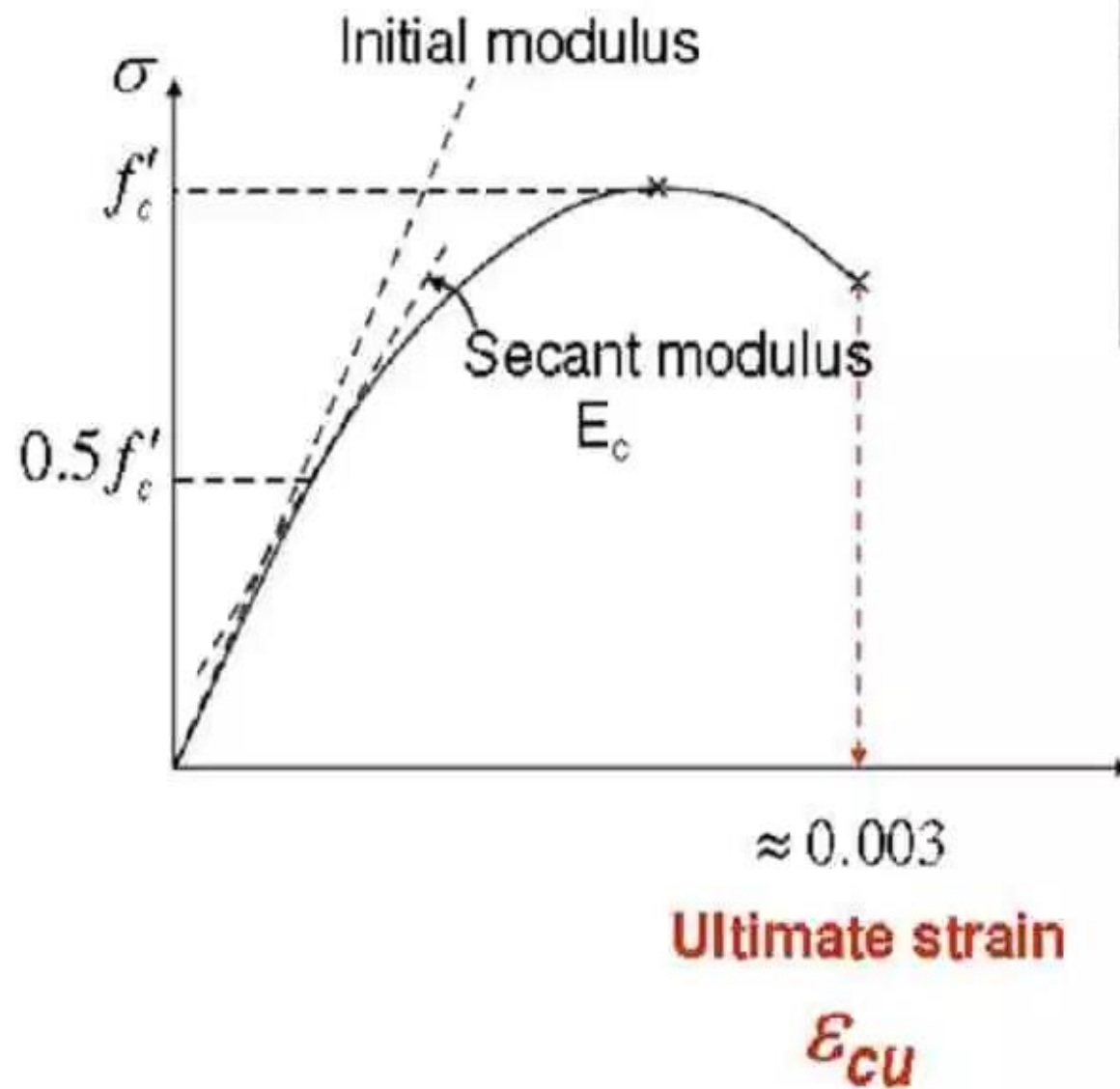


圖2.3 常重混凝土($w_c=2.3\text{tf/m}^3$)的典型抗壓應力—應變曲線^[2.18,2.19]

鋼筋 -- 耐壓、耐拉

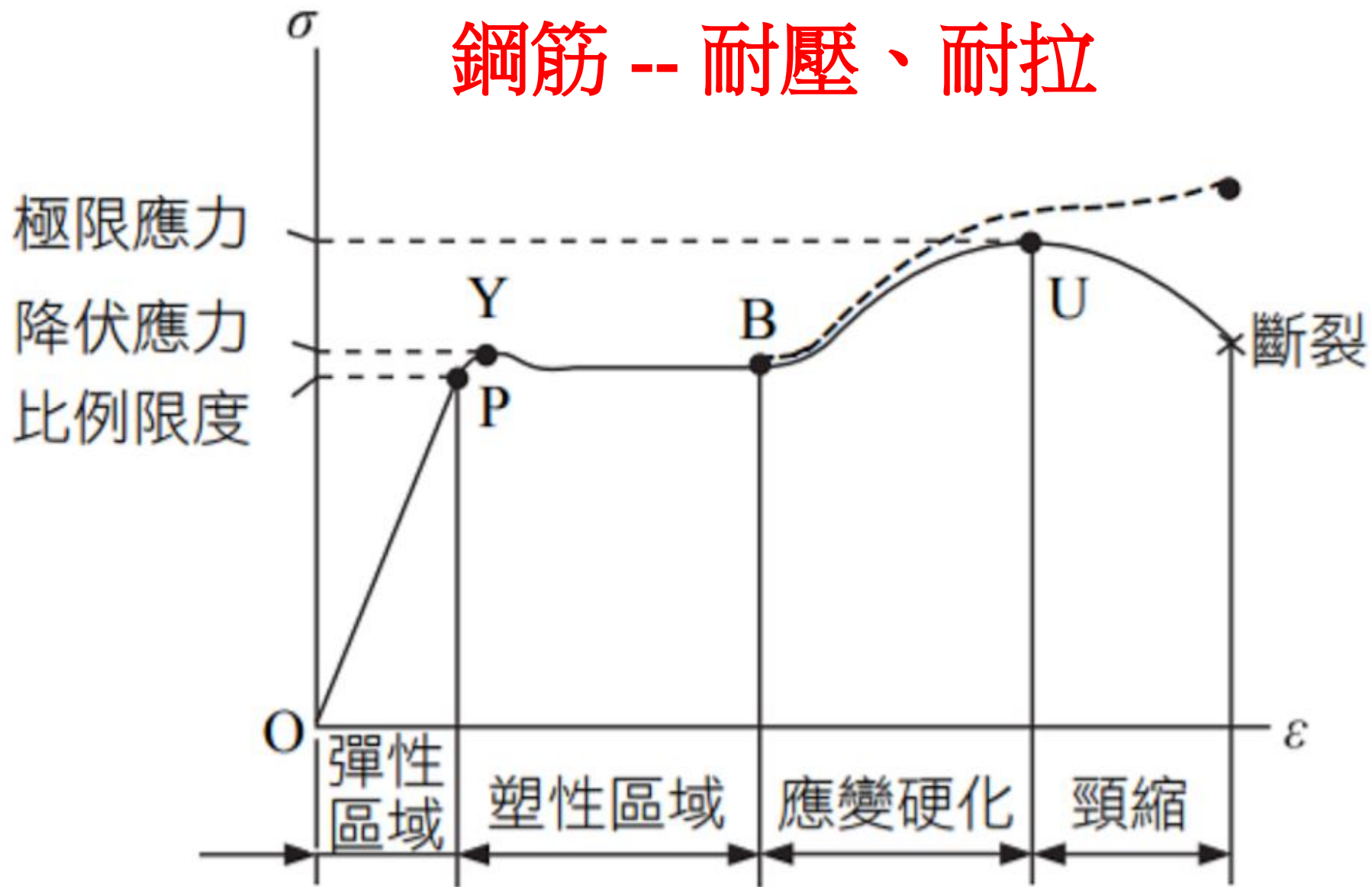


圖 1-6 典型之結構用鋼之應力應變圖

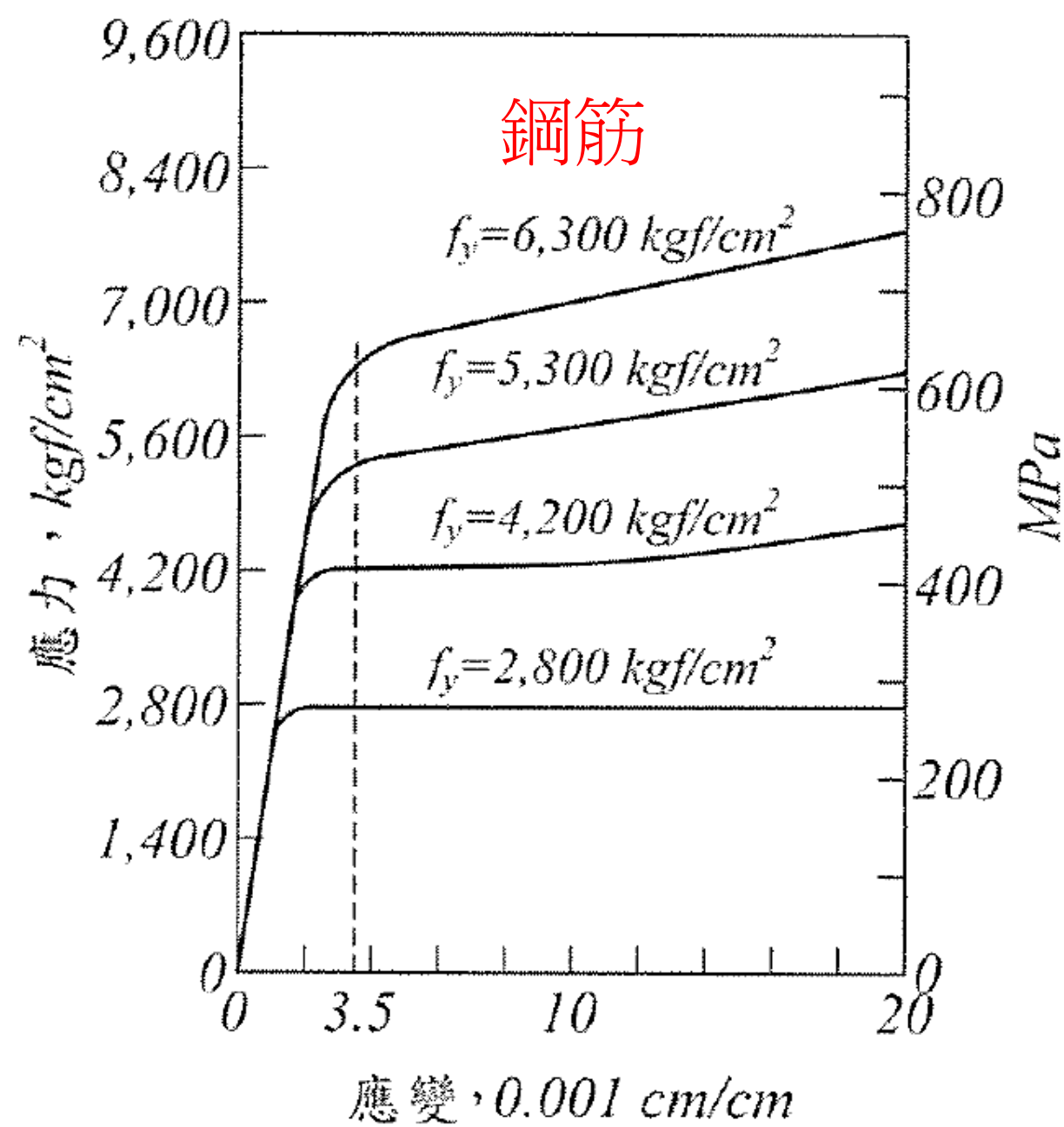
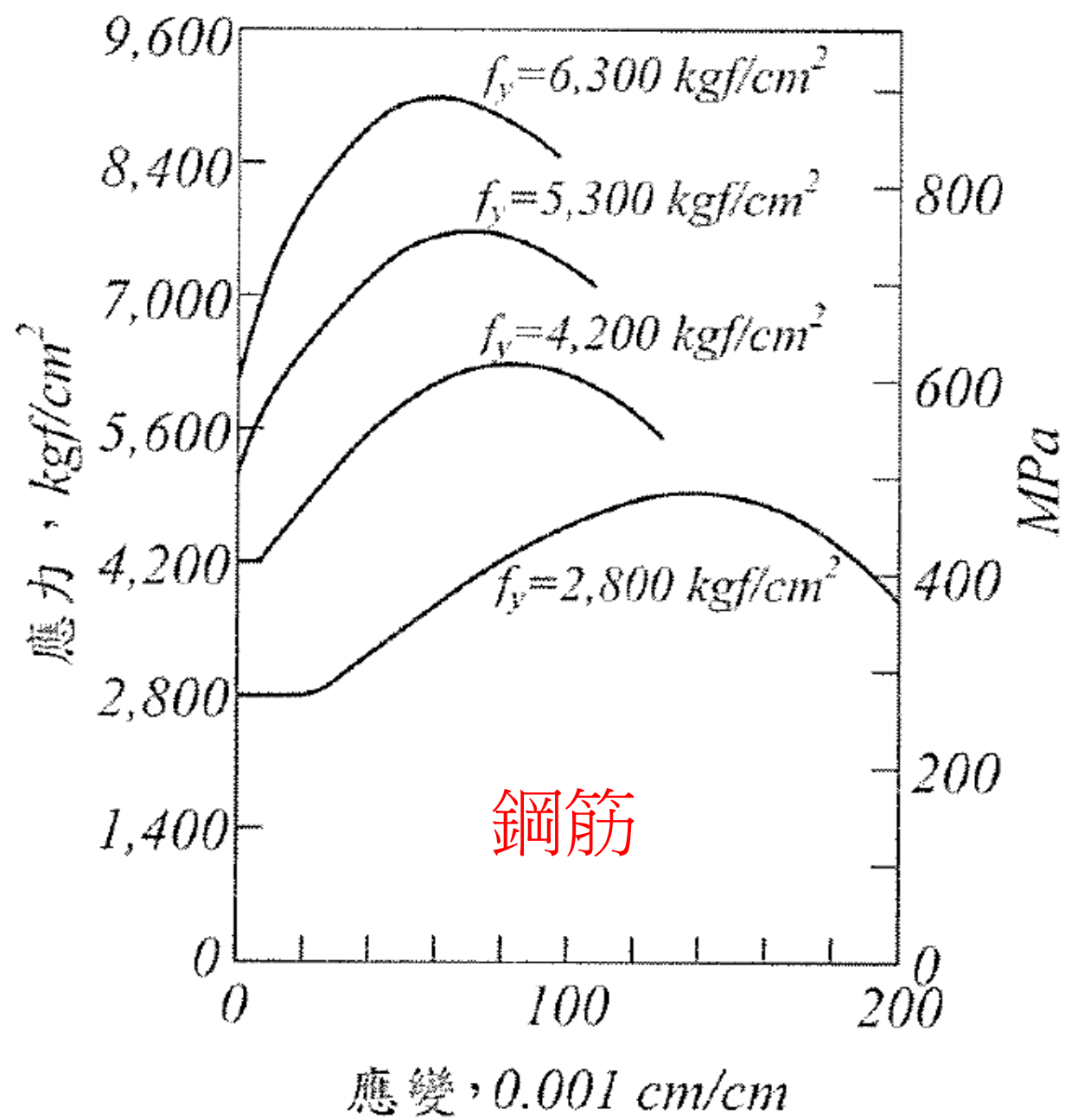


圖2.12 鋼筋的典型應力-應變曲線