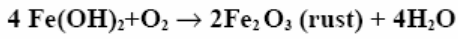
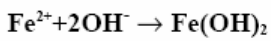
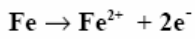


**Anodic Reaction** (陽極反應)



**Cathodic Reaction** (陰極反應)

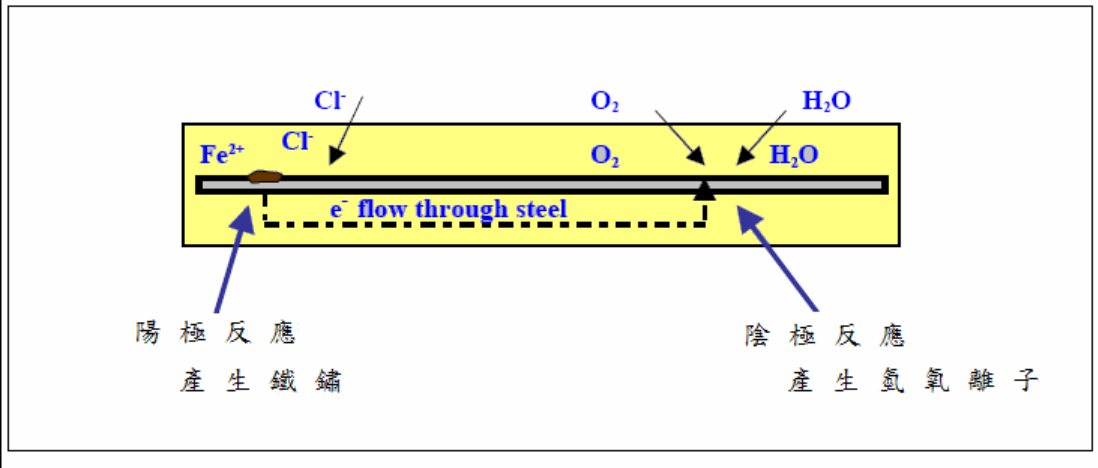
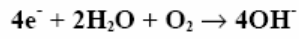


圖 1-1 鋼筋銹蝕反應示意圖

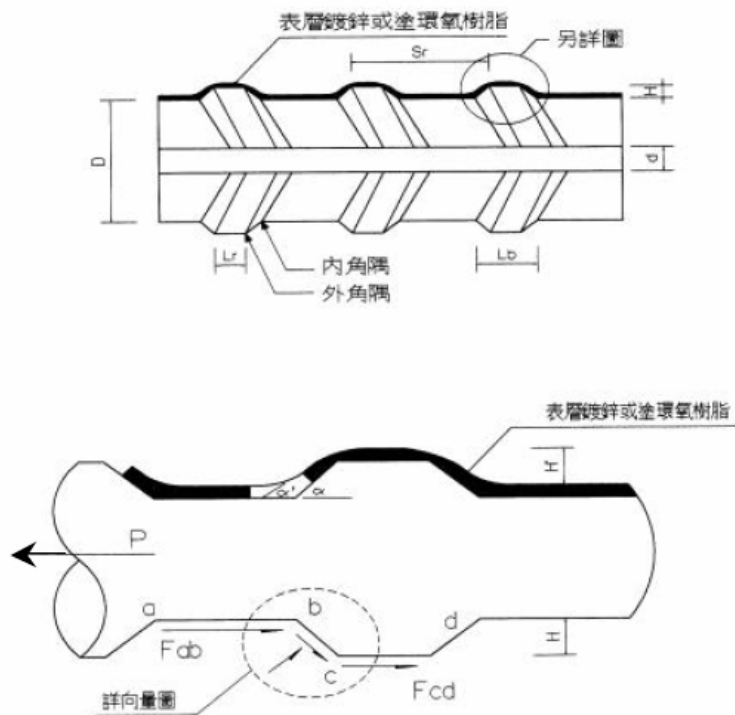


圖 2-1 環氧樹脂塗佈鋼筋之幾何形狀

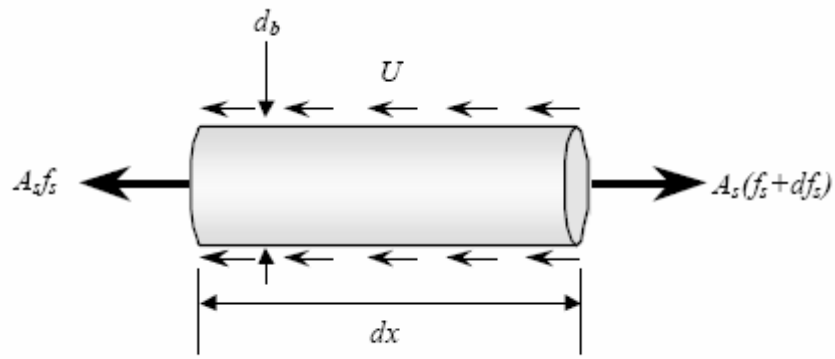


圖 2-2 鋼筋混凝土握裹應力分布

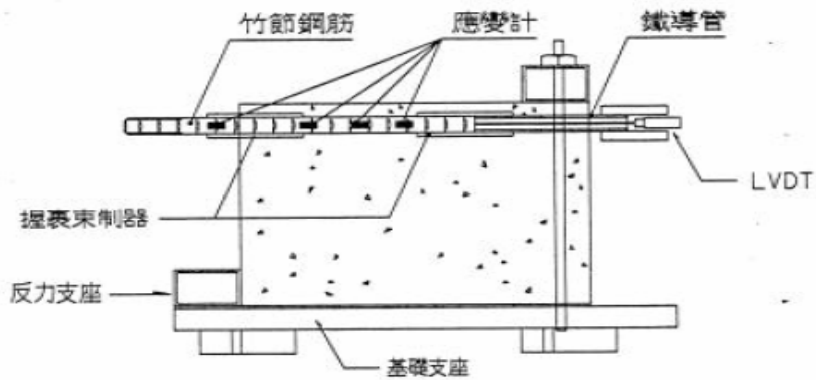
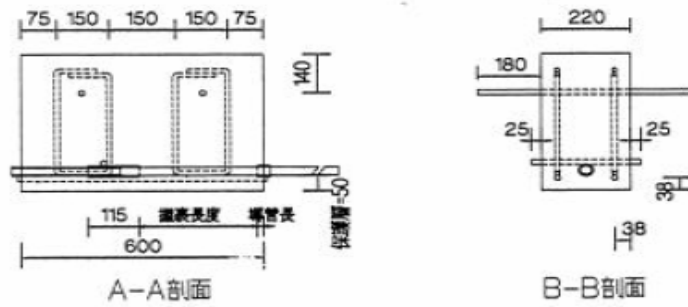
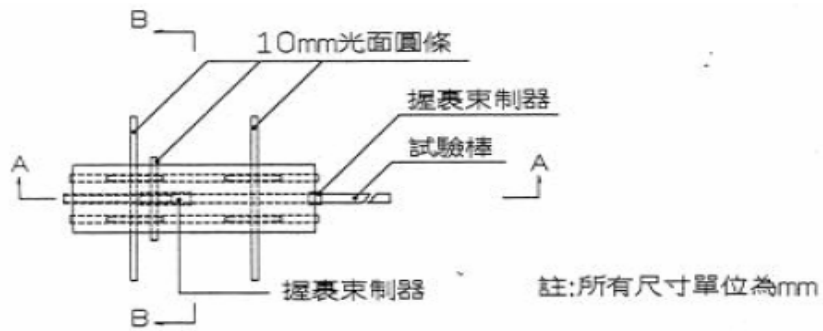


圖 2-3 梁終端拉拔試驗圖

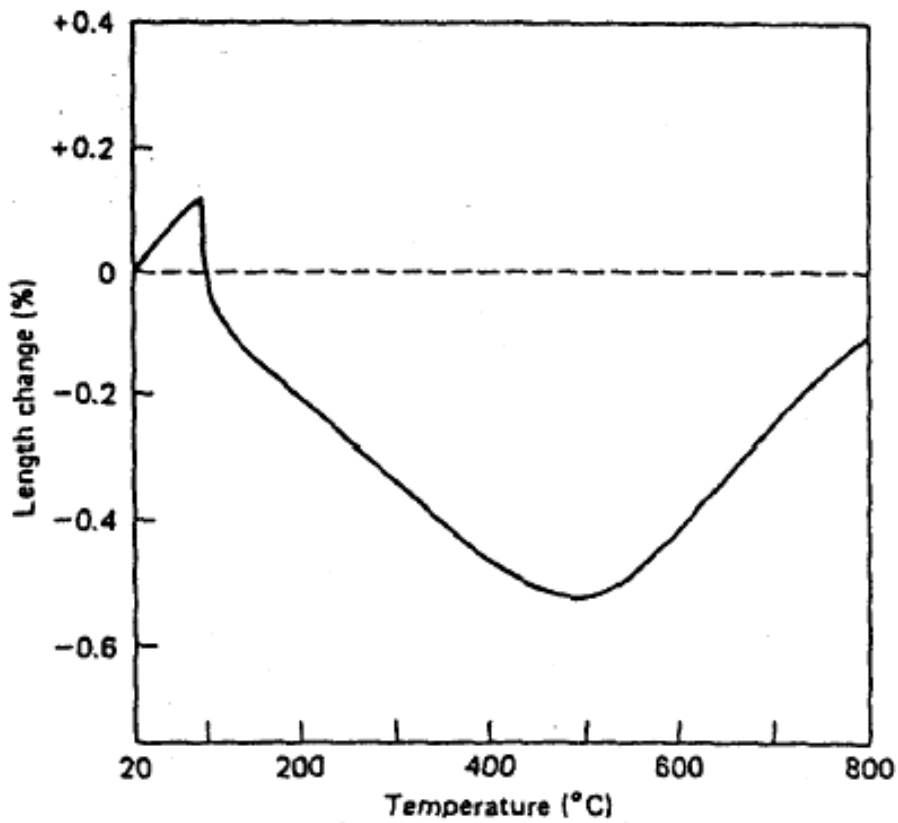


圖 2-4 水泥漿體之受熱長度變化

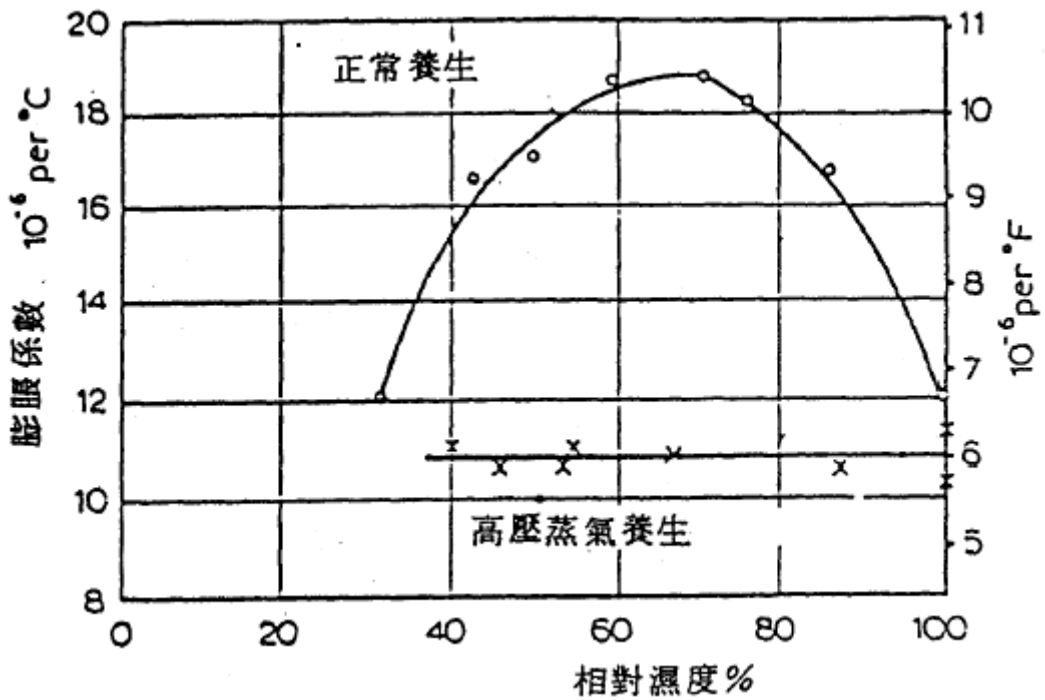


圖 2-5 水泥漿體之熱膨脹係數與相對濕度之關係【12, 13】

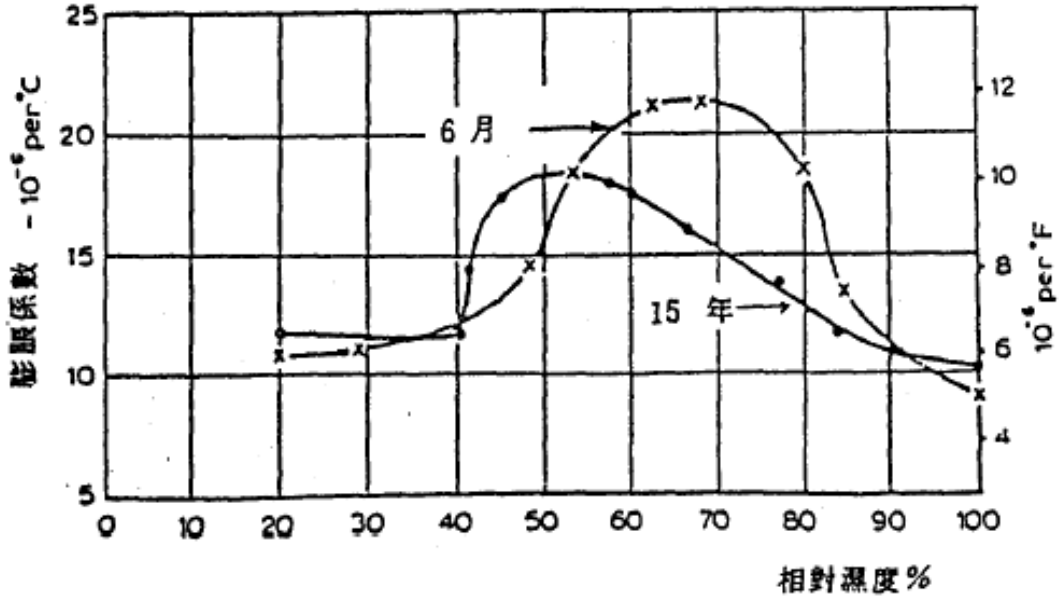


圖2-6 不同齡期水泥砂漿之膨脹係數【12, 13】

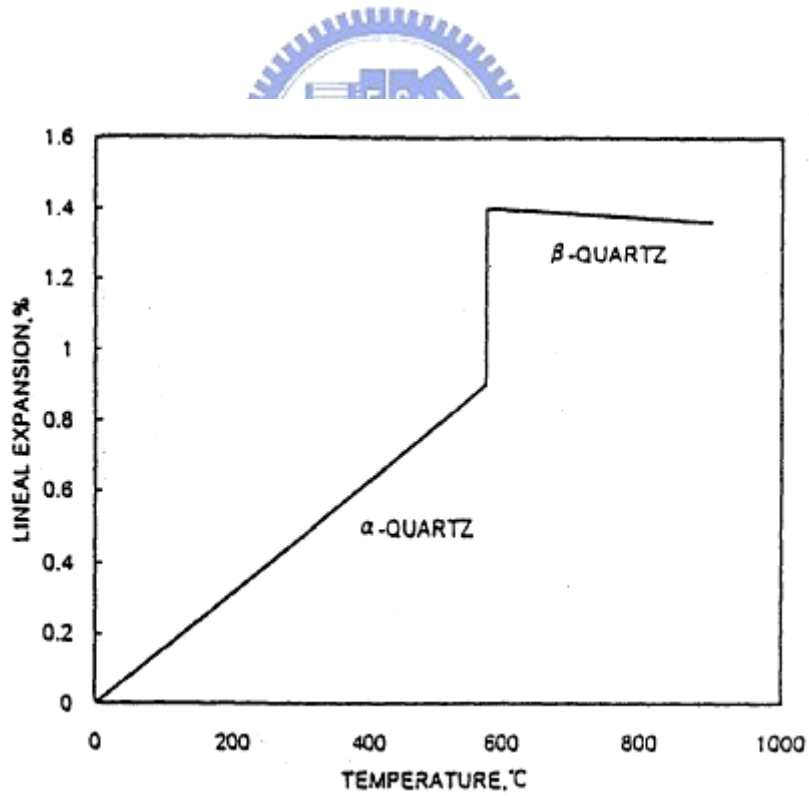
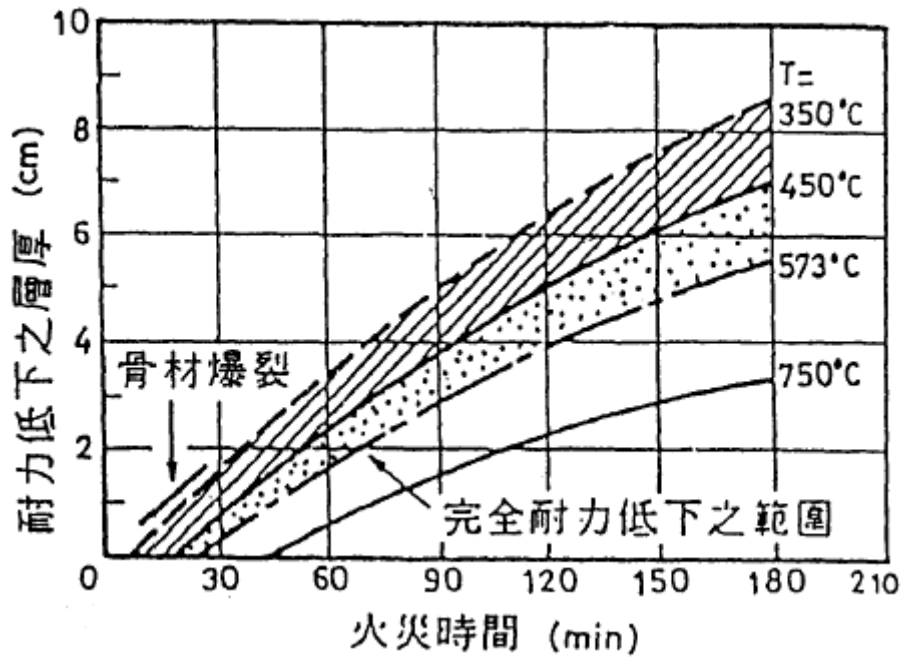


圖 2-7 矽質骨材 (石英) 之溫度與線性膨脹關係【15】



- 褐鐵礦 → 赤鐵礦
- $\text{Ca(OH)}_2$  的分解
- 石英  $\alpha \rightarrow \beta$  相

圖 2-8 溫度與石英質混凝土

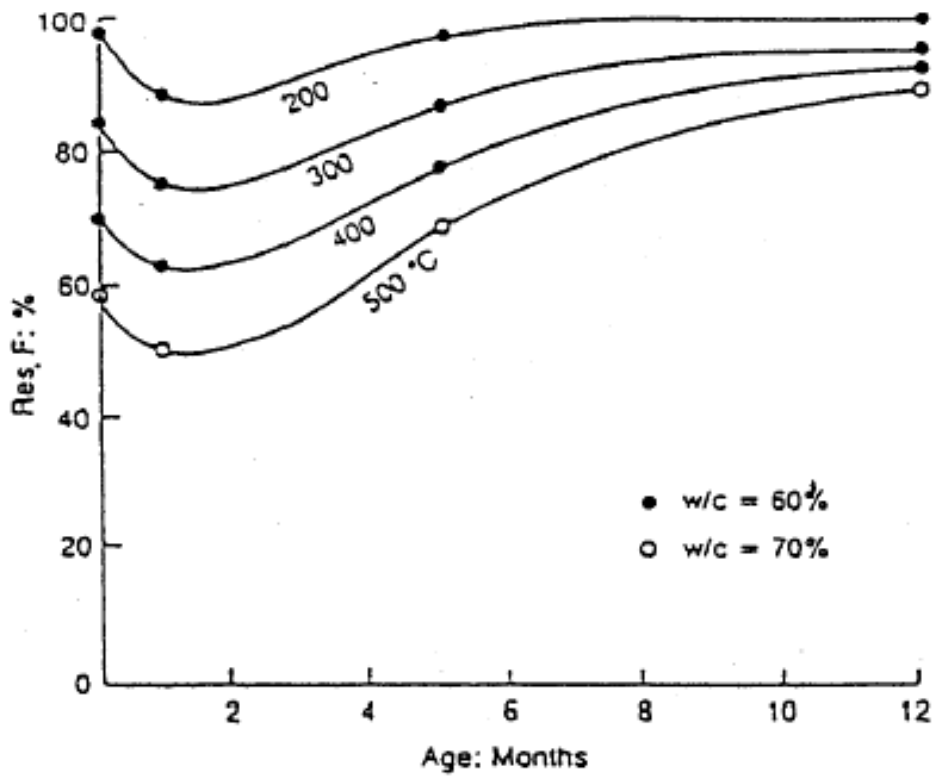


圖 2-9 被加熱混凝土強度之自然回復【36】

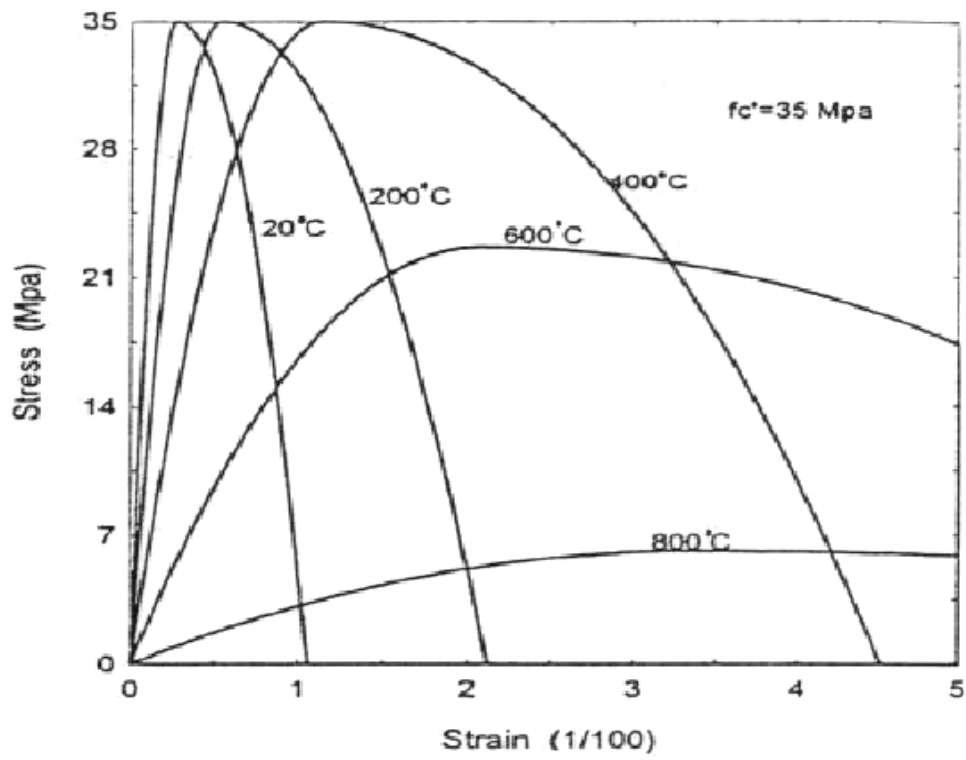


圖2-10 火害後應力應變圖【35】

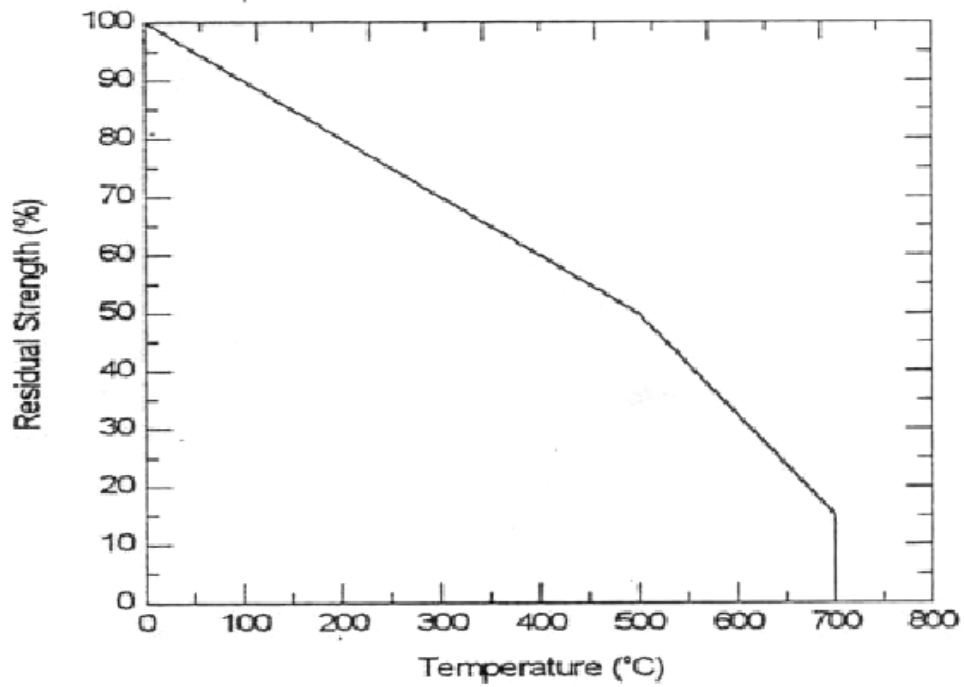


圖2-11 混凝土強度折減圖【37】

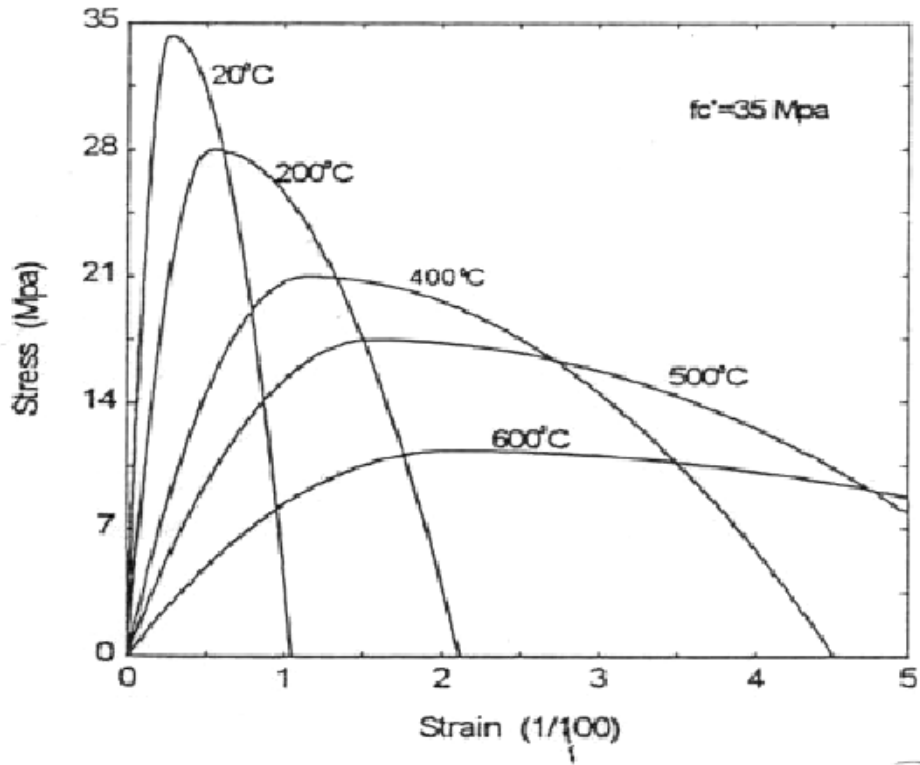


圖2-12 火害後混凝土應力應變圖

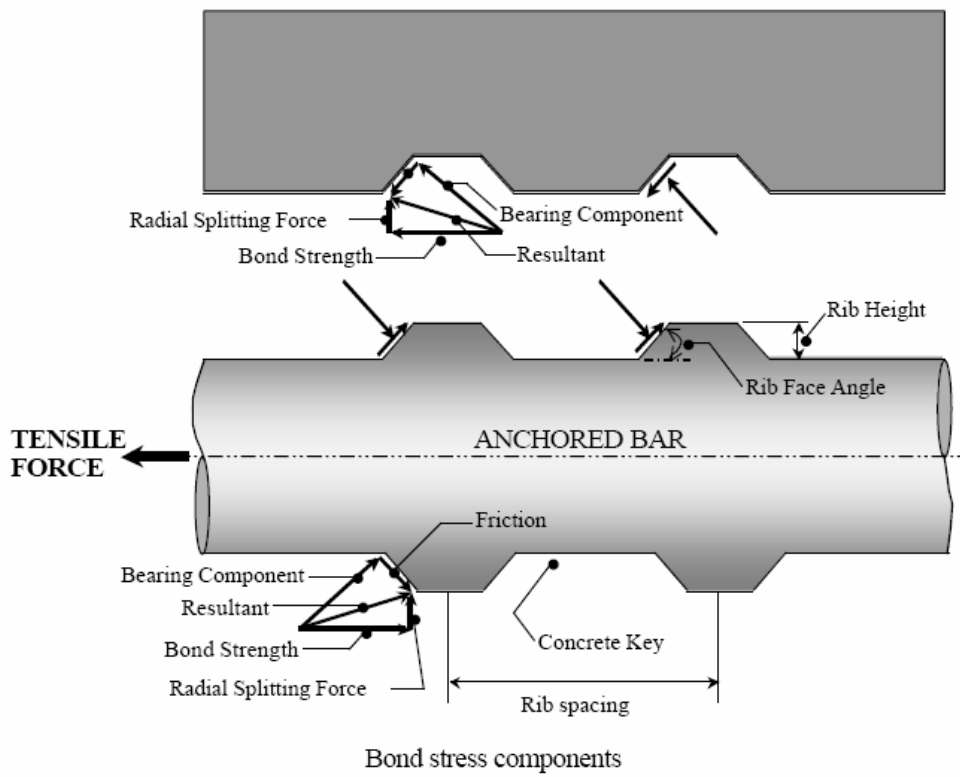


圖2-13 鋼筋握裹應力元素圖【38】

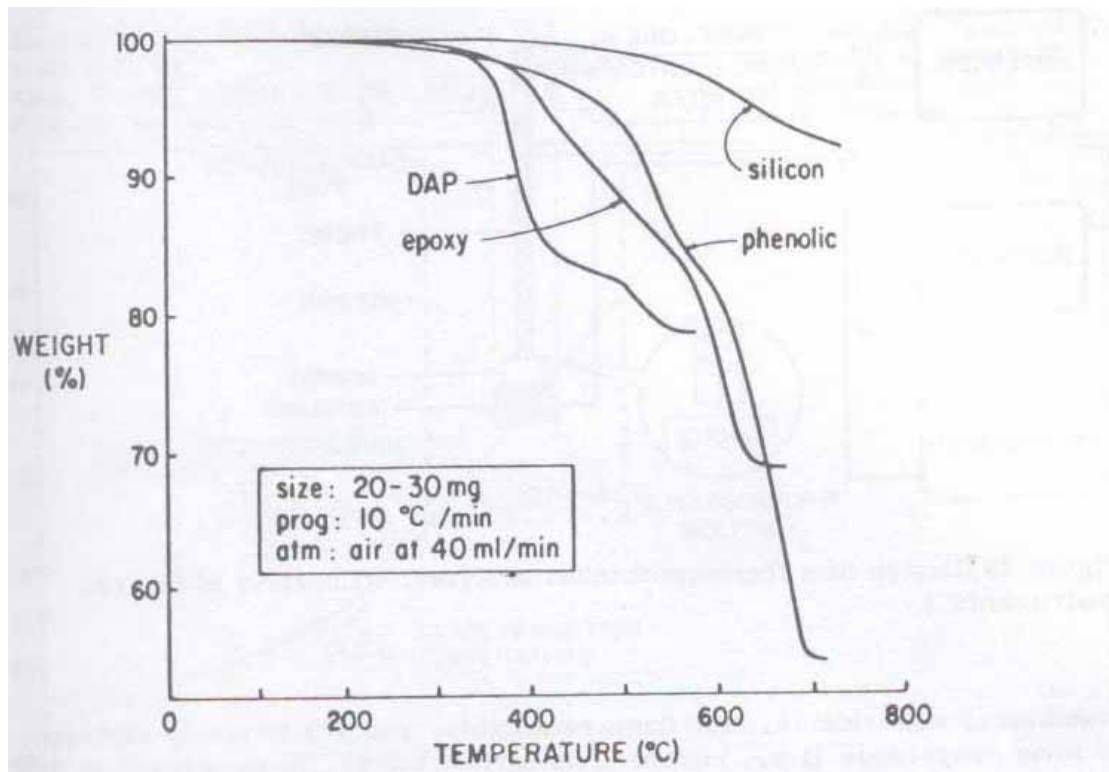


圖 2-14 各種材料熱分解過程的“重量-溫度關係”圖



圖 3-1 Surface Testing Instruments manufactured by ElektroPhysik Company





圖 3-2 普通鋼筋在環氧樹脂塗佈前後之外觀



圖 3-3 K Type Thermocouple

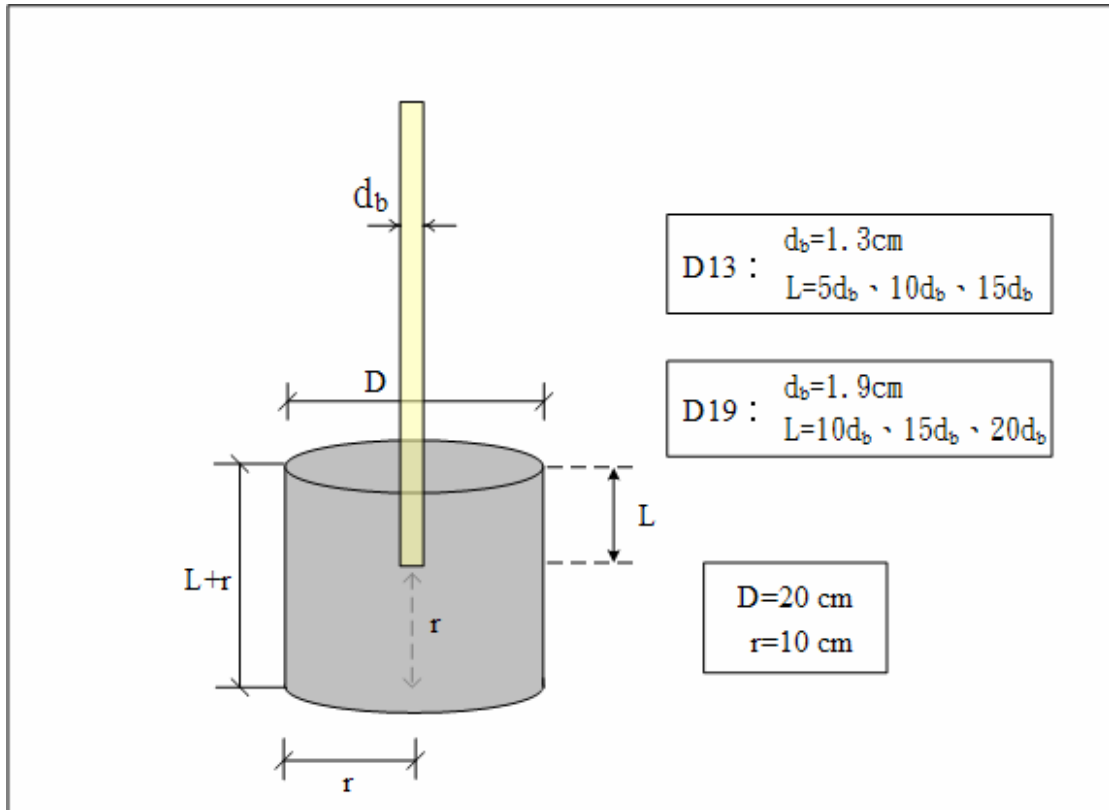


圖 3-4 拉拔試驗試體規格及鋼筋埋置方式



圖 3-5 灌漿模具 (實體)



圖 3-6 拉拔試驗試體實體圖



圖 3-7 油壓千斤頂



圖 3-8 電動油壓泵浦



圖 3-9 電熱式圓桶高溫爐



圖 3-10 拉拔試驗特製夾具





圖 3-11 LVDT 模組及套圈



圖 3-12 UCAM10B 型資料擷取器及 USB20A 型擴大器



圖 3-13 移動式資料擷取器

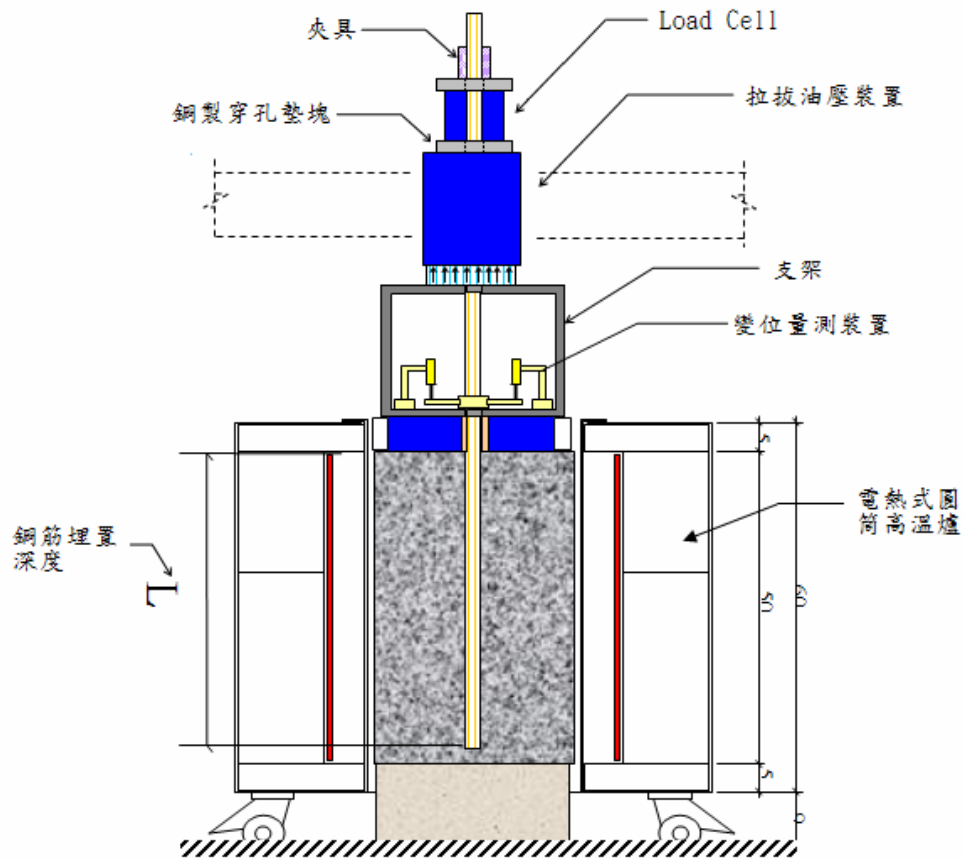


圖 3-14 實驗設備架設示意圖



圖 3-15 架上圓柱墊塊



圖 3-16 安置千斤頂



圖 3-17 放上一號墊片



圖 3-18 安置 Load Cell



圖 3-19 放上二號墊片



圖 3-20 上夾具





圖 3-21 安置 LVDT，裝設完成開始加熱



圖 3-22 實驗設備架設完成圖



圖 3-23 拉拔後的試體外觀





圖 4-1 未加熱的 D13 試體拉拔破壞模式(上視圖)



圖 4-2 未加熱的 D13 試體拉拔破壞模式(側視圖)

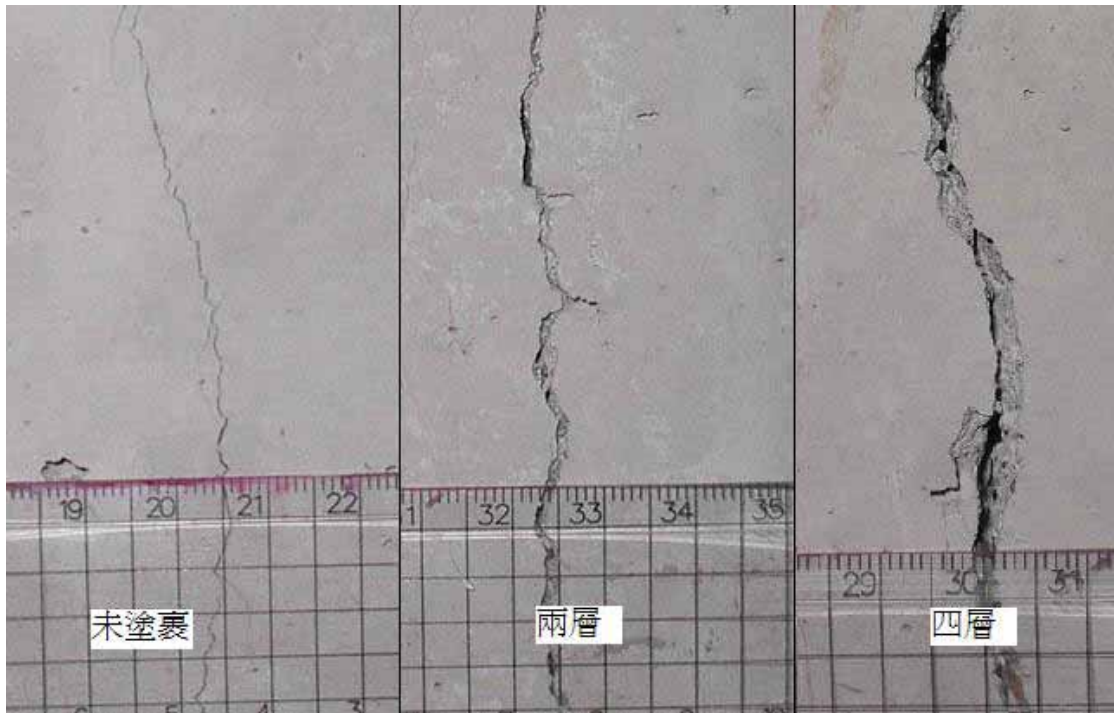


圖 4-3 未加熱的 D19 試體在各個塗厚下的開裂程度



圖 4-4 未加熱的 D19 雙層塗裹厚度 ECR 試體其破壞模式(爆裂式劈裂破壞)



圖 4-5 100°C 下 D19 未塗裹埋深  $10d_b$  試體的破壞模式



圖 4-6 100°C 下 D19 未塗裹鋼筋埋深  $15d_b$  試體的破壞模式(左圖)

圖 4-7 100°C 下 D19 未塗裹鋼筋埋深  $20d_b$  試體的破壞模式(右圖)



圖 4-8 100°C D19 試體單層及雙層塗裹 ECR 在埋深  $20d_b$  時的破壞模式



圖 4-9 200°C D19 未塗裹鋼筋埋深  $10d_b$  試體的燒裂情形





圖 4-10 200°C D19 未塗裹鋼筋埋深 15d<sub>b</sub> 試體的燒裂情形



圖 4-11 200°C D19 單層塗裹 ECR 埋深 10d<sub>b</sub> 試體的劈裂情形(左圖)

圖 4-12 200°C D19 單層塗裹 ECR 埋深 15d<sub>b</sub> 試體的劈裂情形(右圖)



圖 4-13 200°C D19 雙層塗裹 ECR 埋深 15d<sub>b</sub> 試體的劈裂情形



圖 4-14 中心溫度 400°C，D19 一般鋼筋埋深 10d<sub>b</sub> 試體的劈裂情形



圖 4-15 中心溫度 400°C，D19 一般鋼筋埋深 15d<sub>b</sub> 試體的劈裂情形



圖 4-16 中心溫度 400°C，D19 ECR 埋深 15d<sub>b</sub> 試體的劈裂情形





圖 4-17 600°C D19 15d<sub>b</sub> 試體頂面外觀 圖 4-18 600°C D19 15d<sub>b</sub> 試體側面外觀



圖 4-19 加熱與未加熱試體埋置的一般鋼筋拔出後外觀





圖 4-20 各種加熱溫度下 ECR 鋼筋拔出後的外觀



圖 4-21 常溫下 ECR 與一般鋼筋拔出後的外觀



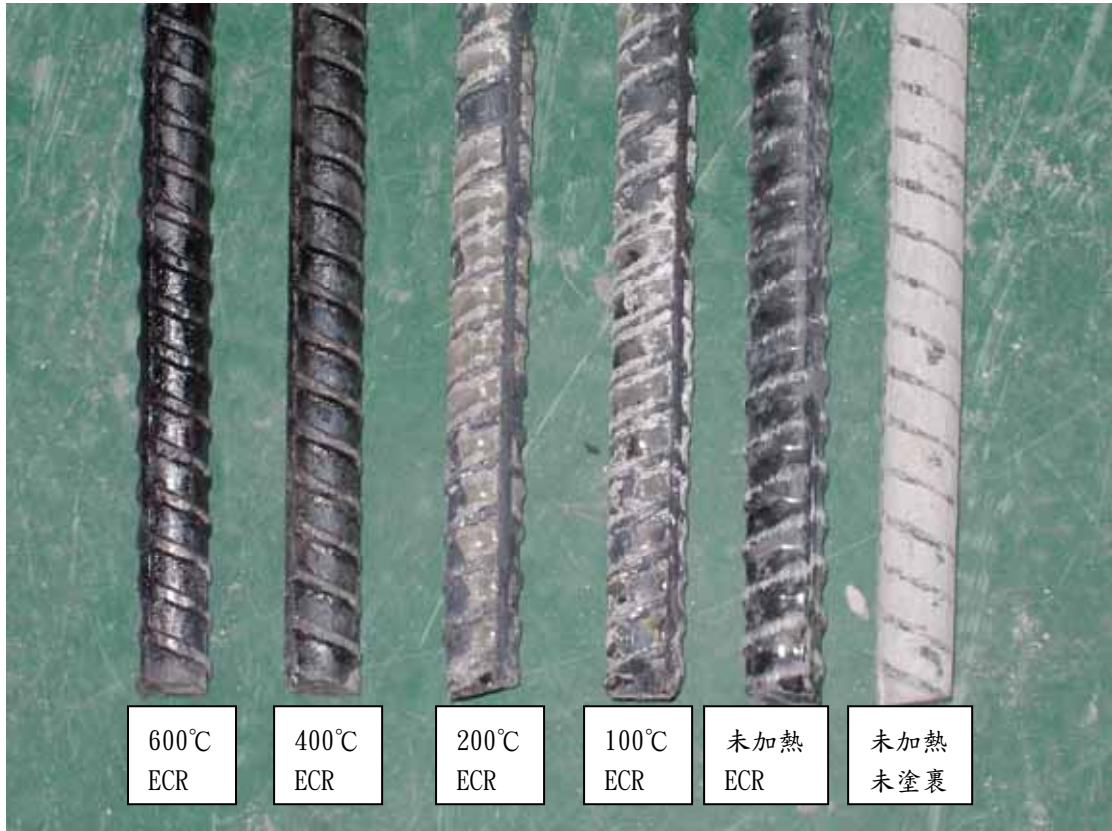


圖 4-22 D19 試體組在各溫度下鋼筋及 ECR 拉拔後之外觀

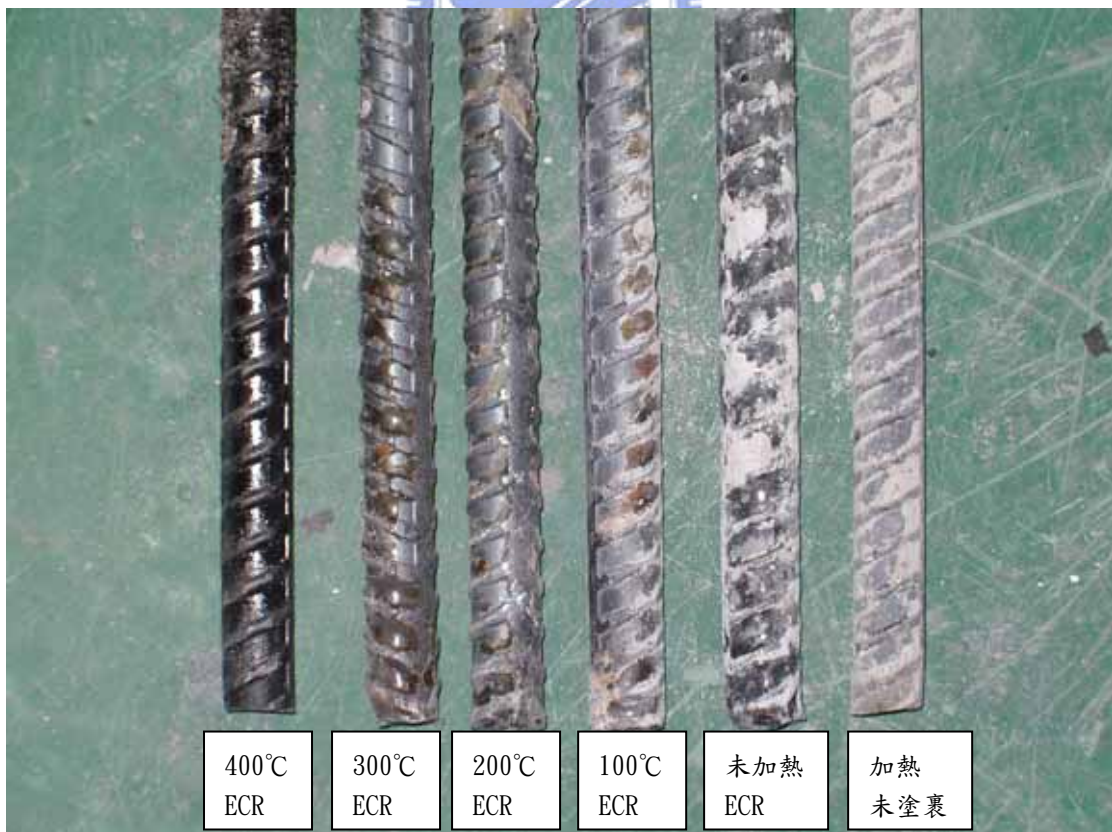


圖 4-23 D13 試體組在各溫度下鋼筋及 ECR 拉拔後之外觀

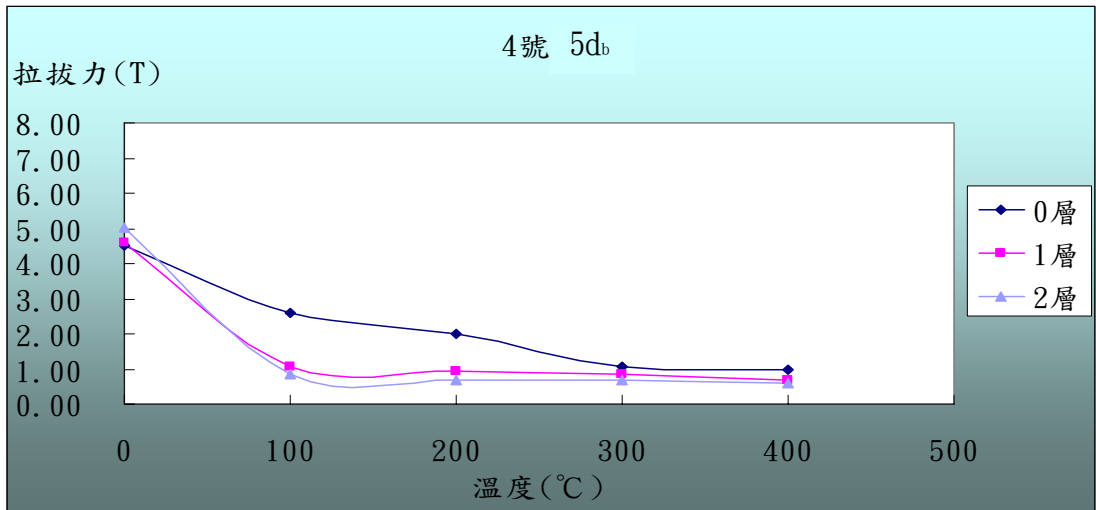


圖 4-24 D13 5db 試體在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

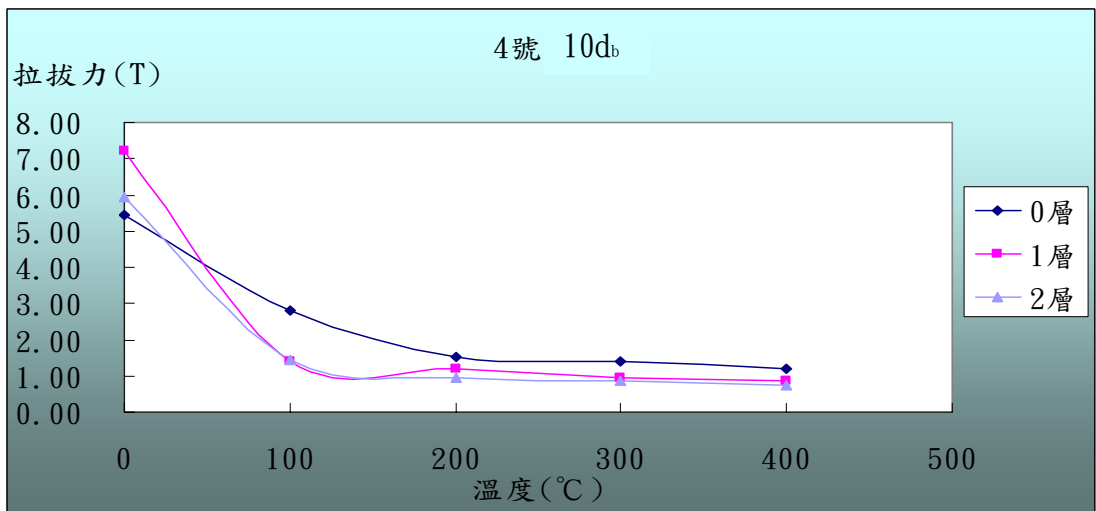


圖 4-25 D13 10db 試體在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

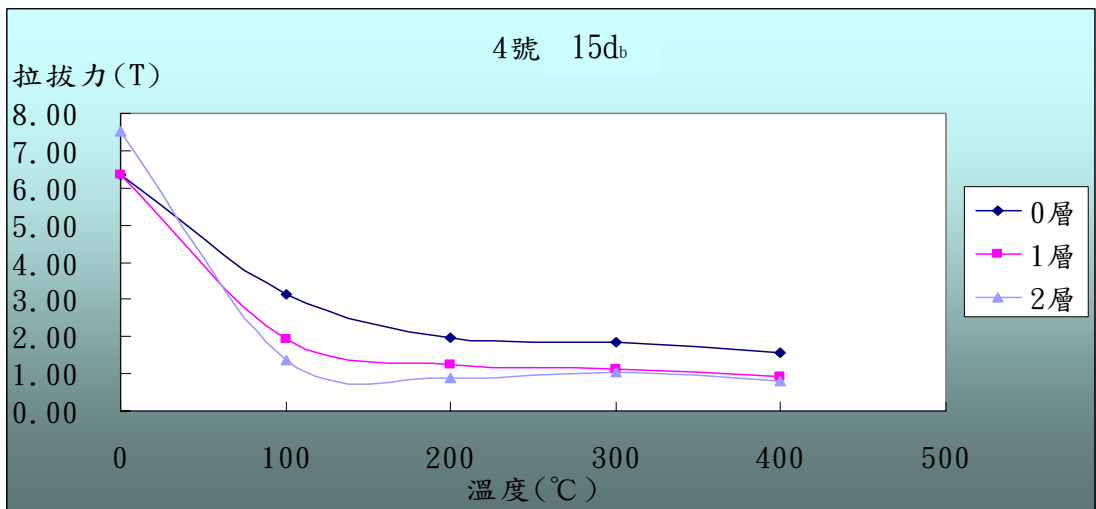


圖 4-26 D13 15db 試體在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

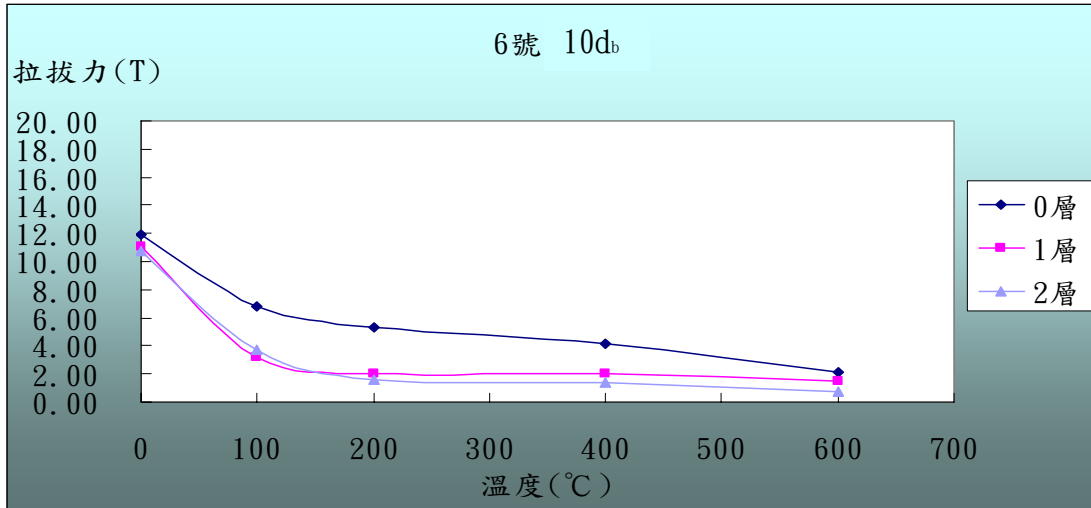


圖 4-27 D19 10db 試體在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

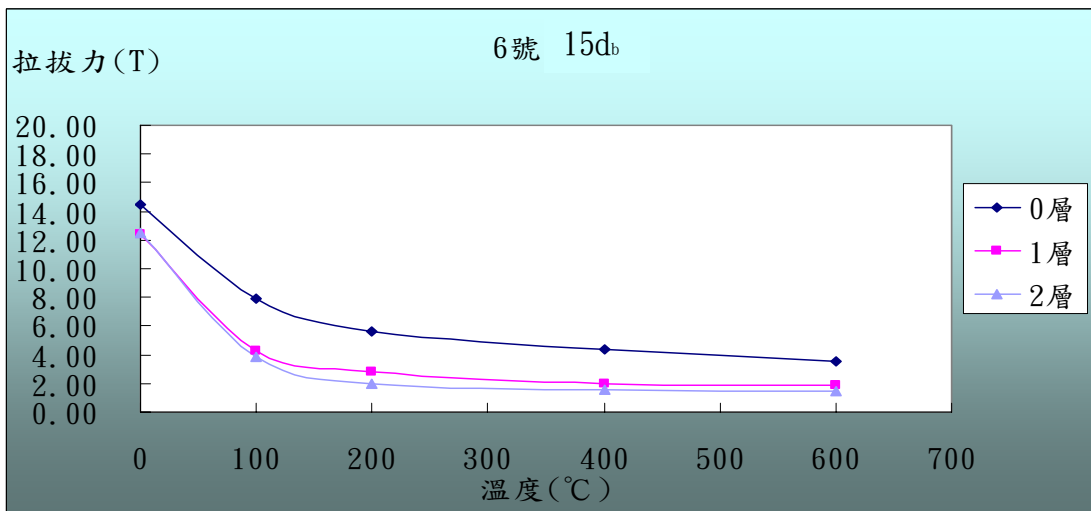


圖 4-28 D19 15db 試體在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

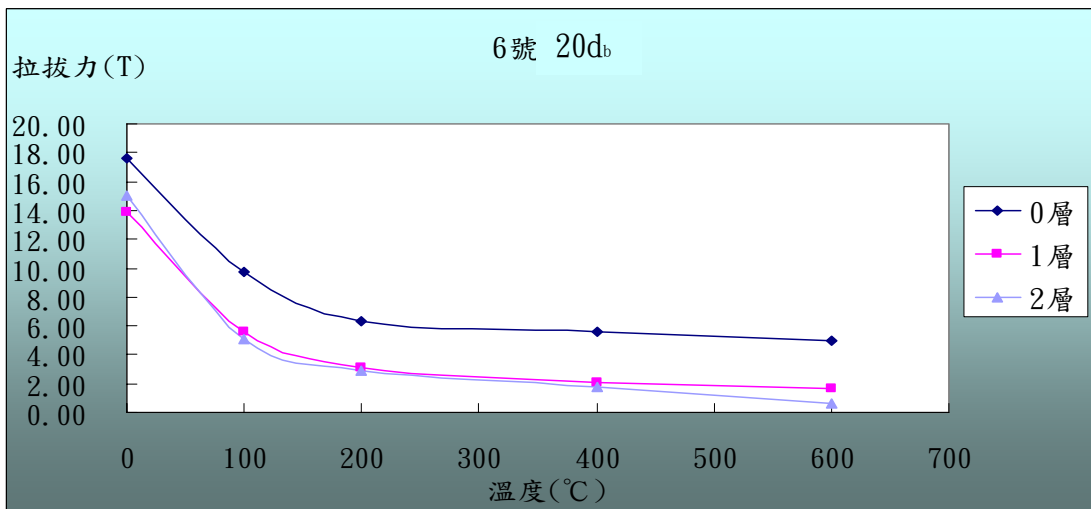


圖 4-29 D19 20db 試體在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

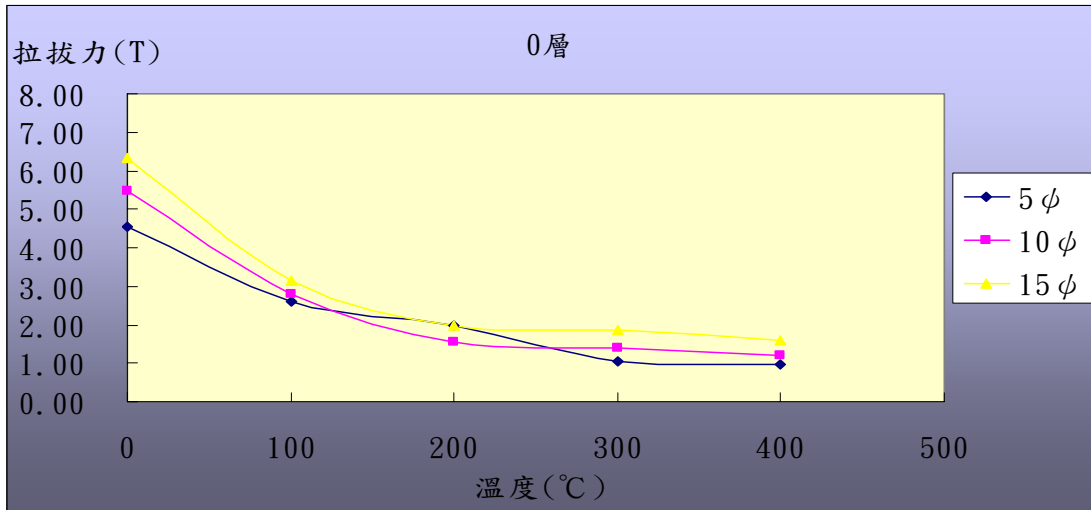


圖 4-30 D13 普通鋼筋在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

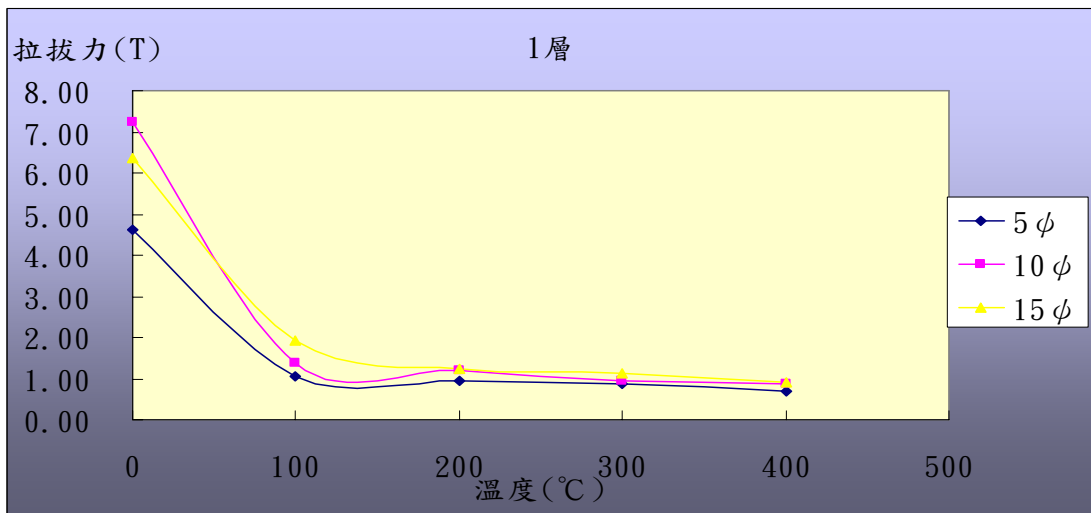


圖 4-31 D13 單層塗厚 ECR 在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

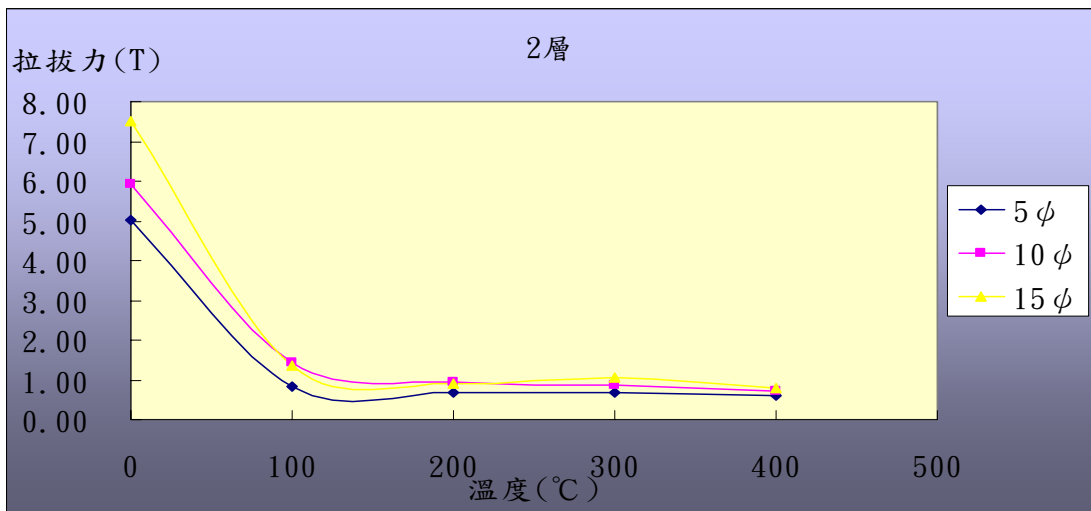


圖 4-32 D13 雙層塗厚 ECR 在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

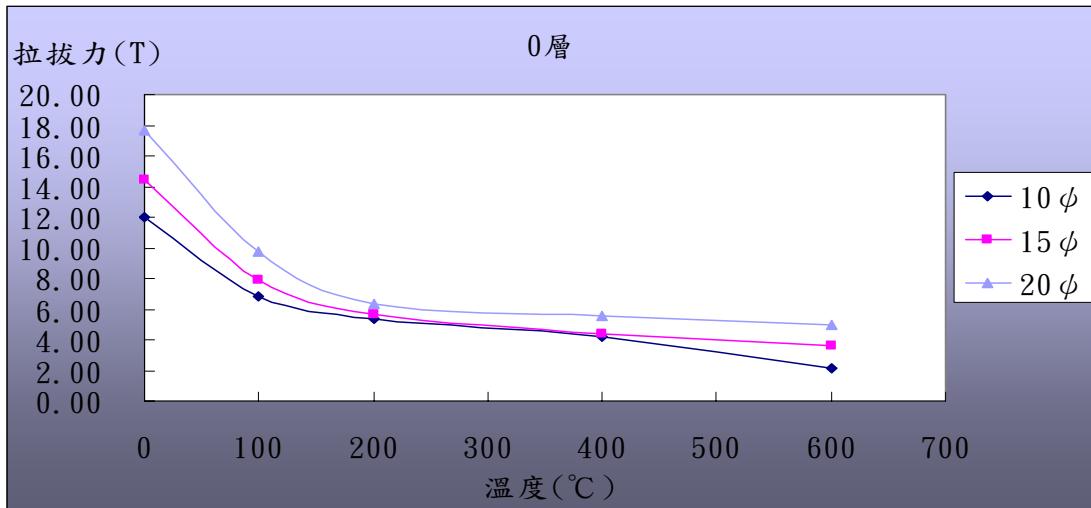


圖 4-33 D19 普通鋼筋在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

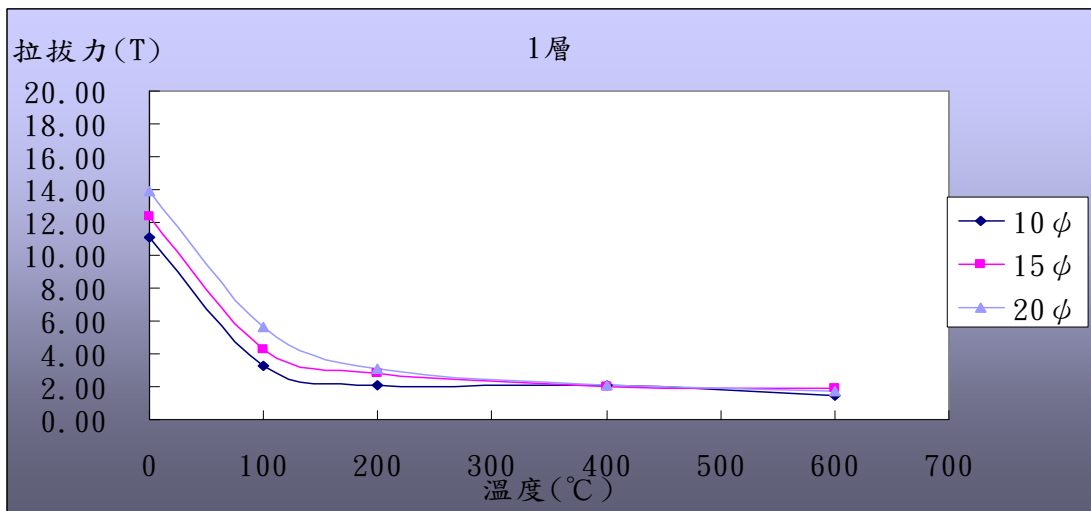


圖 4-34 D19 單層塗厚 ECR 在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

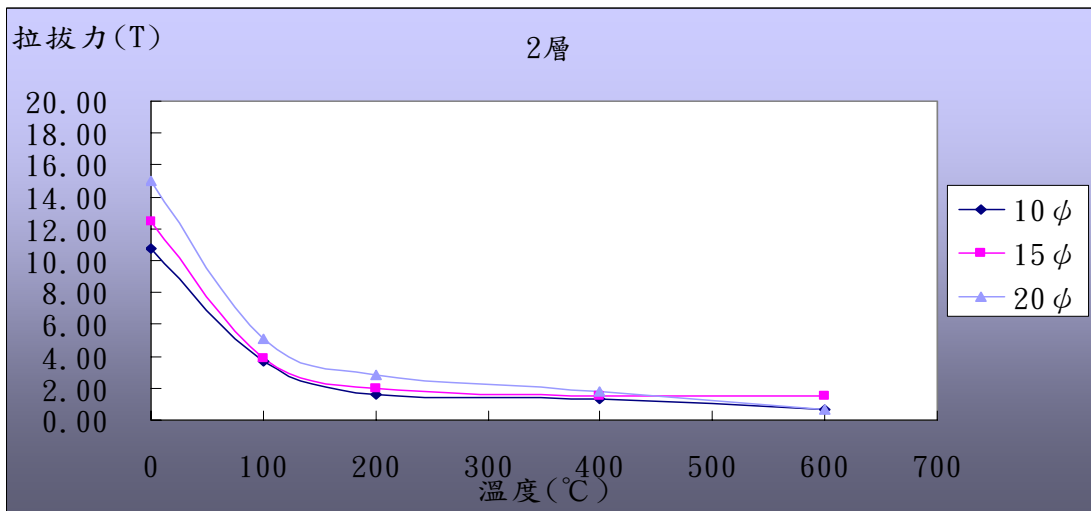


圖 4-35 D19 雙層塗厚 ECR 在各種中心溫度下的極限握裹強度變化圖

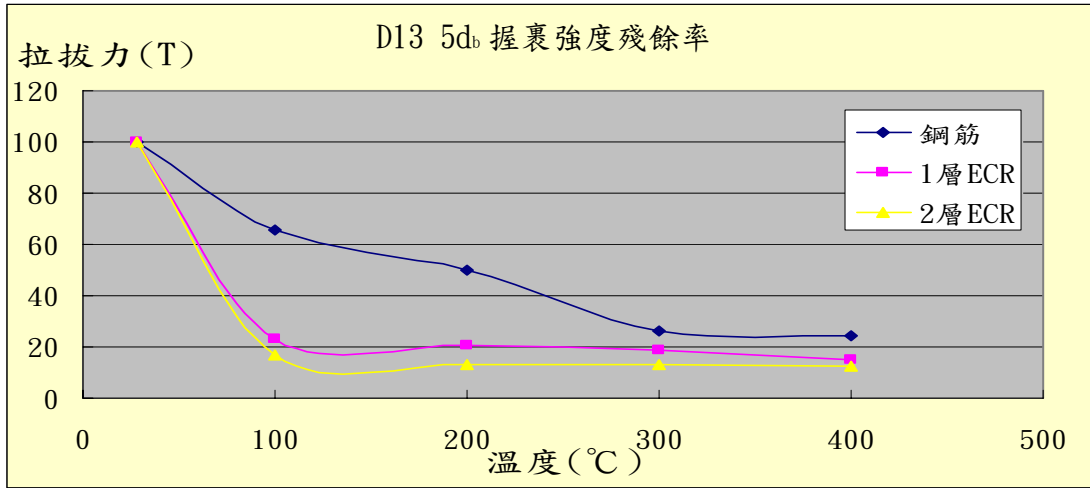


圖 4-36 D13 5db 試體在各種中心溫度下的握裹強度殘餘率

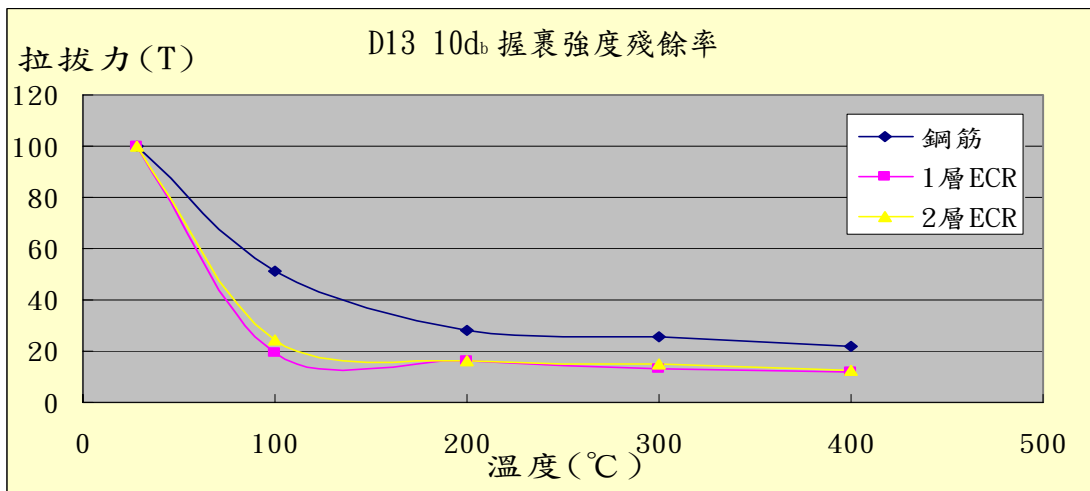


圖 4-37 D13 10db 試體在各種中心溫度下的握裹強度殘餘率

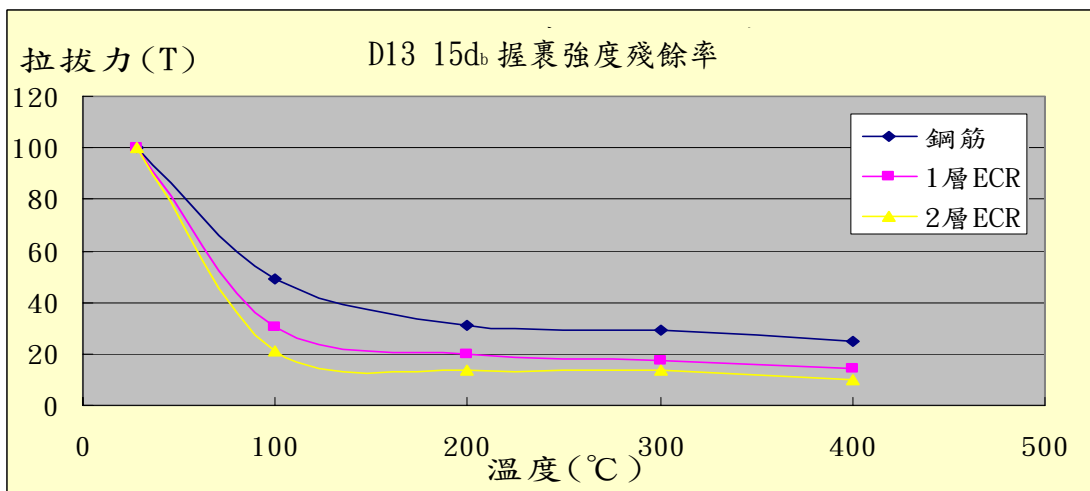


圖 4-38 D13 15db 試體在各種中心溫度下的握裹強度殘餘率

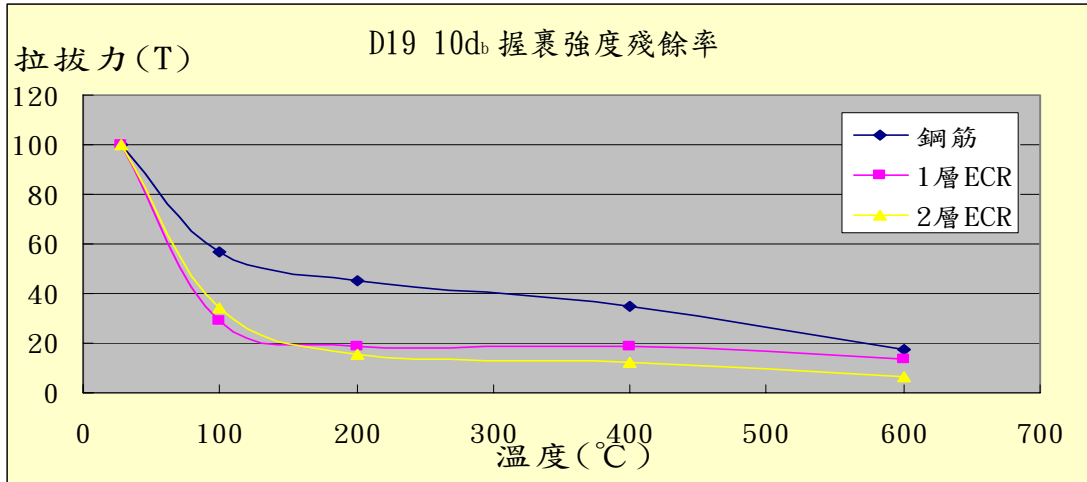


圖 4-39 D19 10db 試體在各種中心溫度下的握裹強度殘餘率

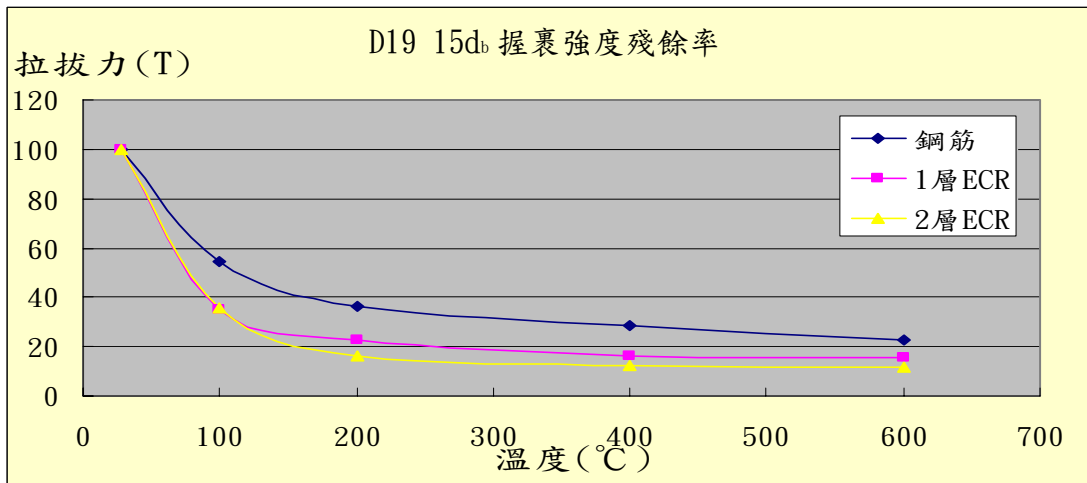


圖 4-40 D19 15db 試體在各種中心溫度下的握裹強度殘餘率

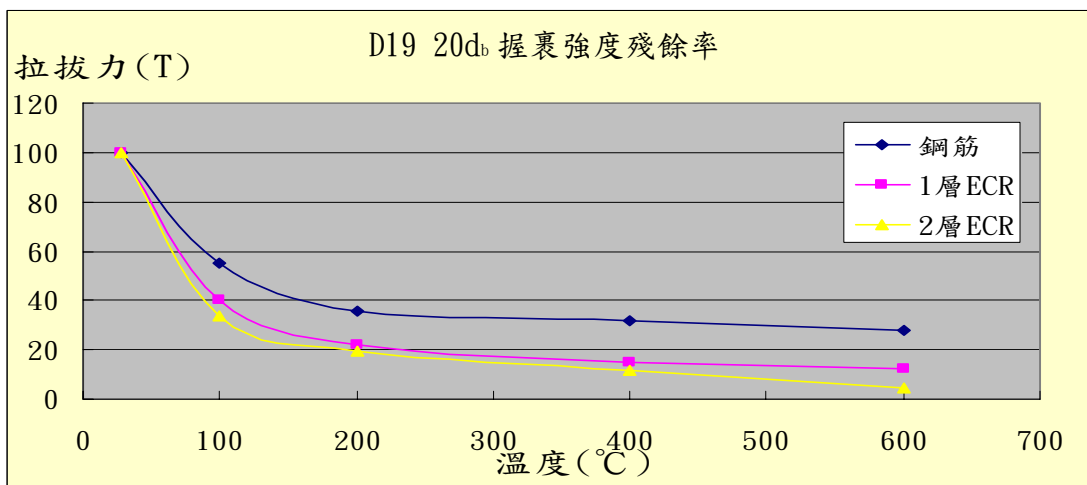


圖 4-41 D19 20db 試體在各種中心溫度下的握裹強度殘餘率



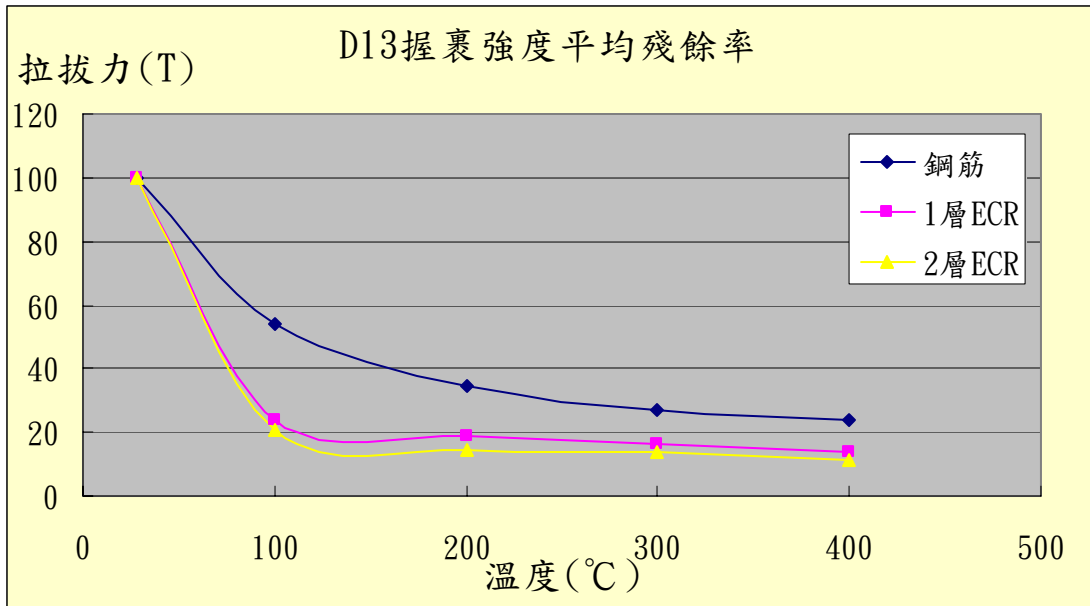


圖 4-42 D13 試體組在各種中心溫度下的平均握裹強度殘餘率

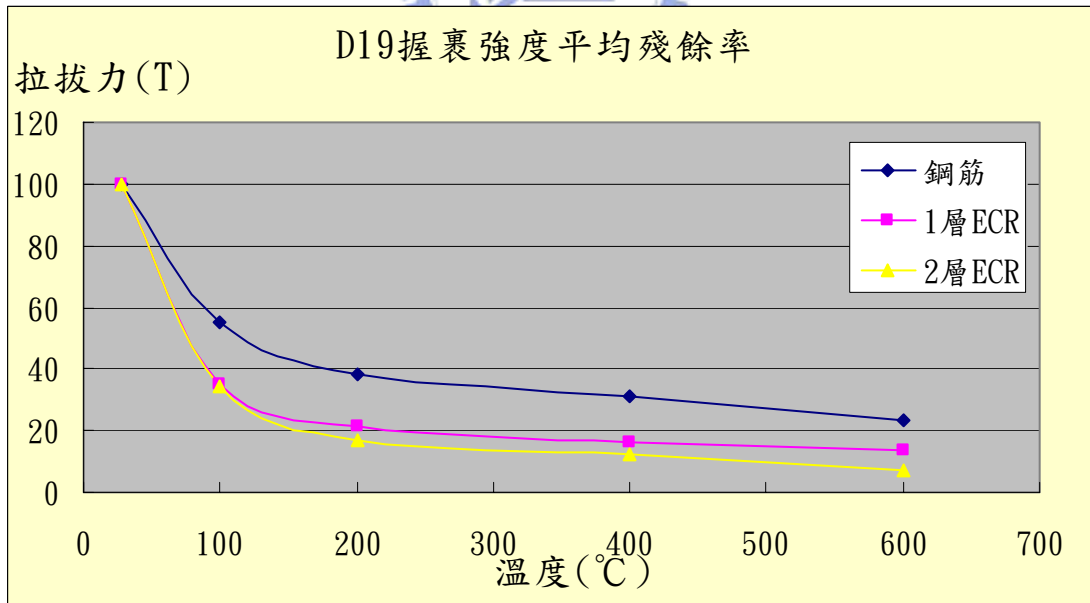


圖 4-43 D19 試體組在各種中心溫度下的平均握裹強度殘餘率

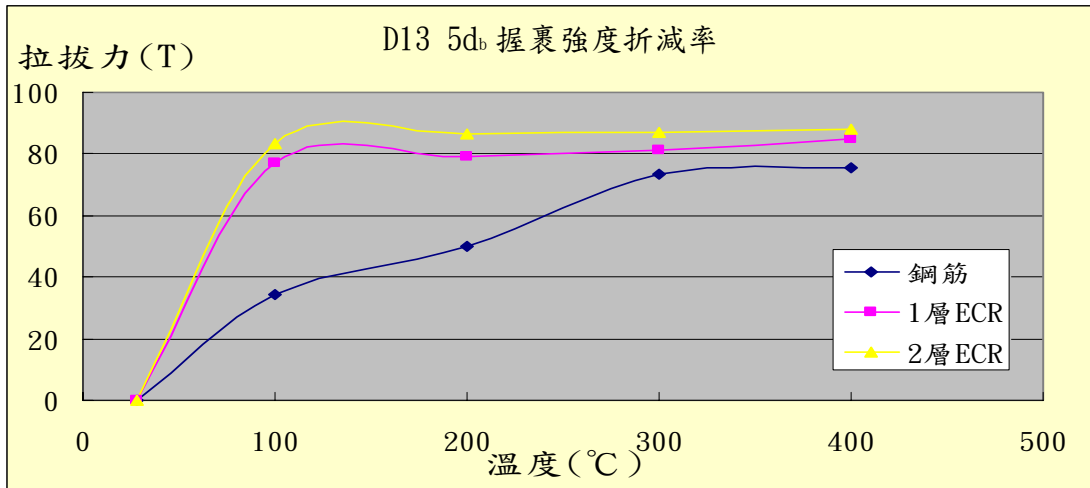


圖 4-44 D13 5db 試體在各種中心溫度下的握裹強度折減率

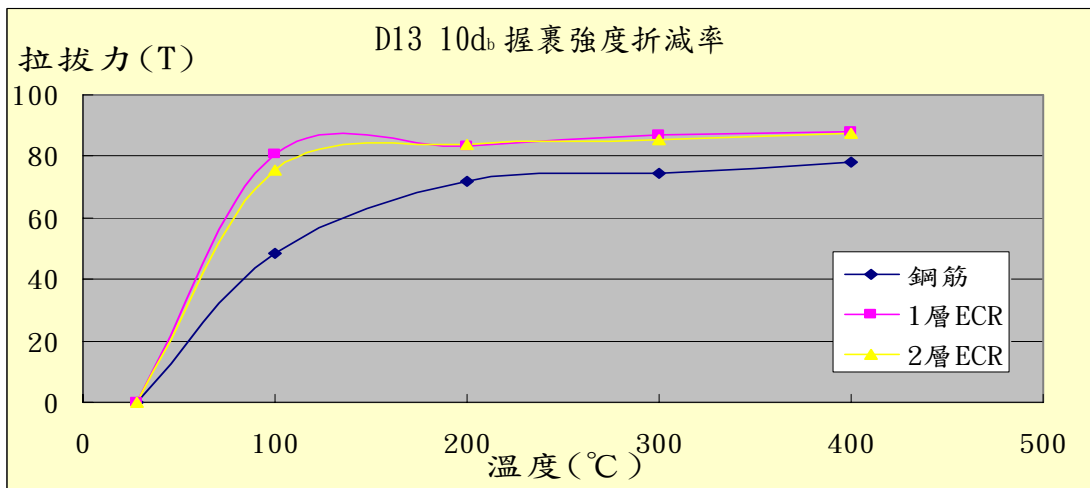


圖 4-45 D13 10db 試體在各種中心溫度下的握裹強度折減率

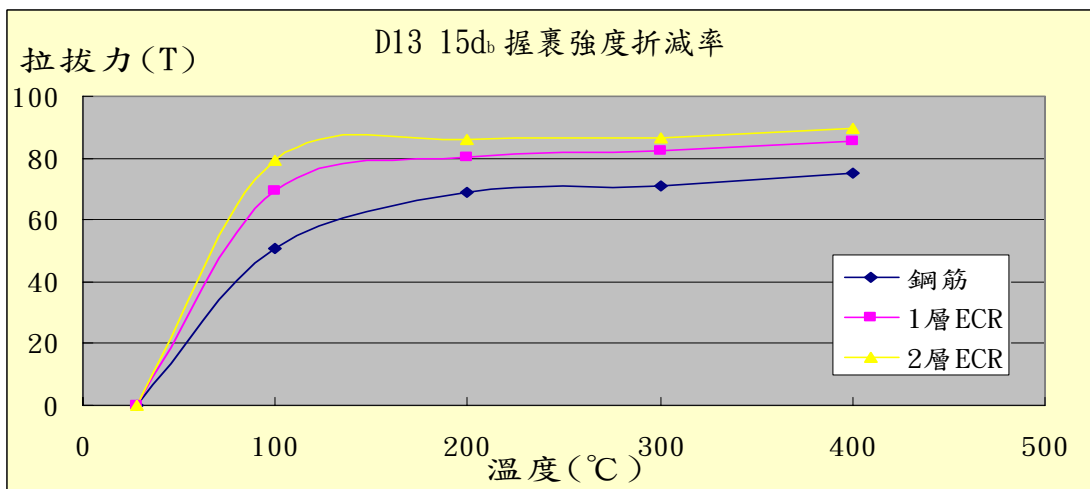


圖 4-46 D13 15db 試體在各種中心溫度下的握裹強度折減率

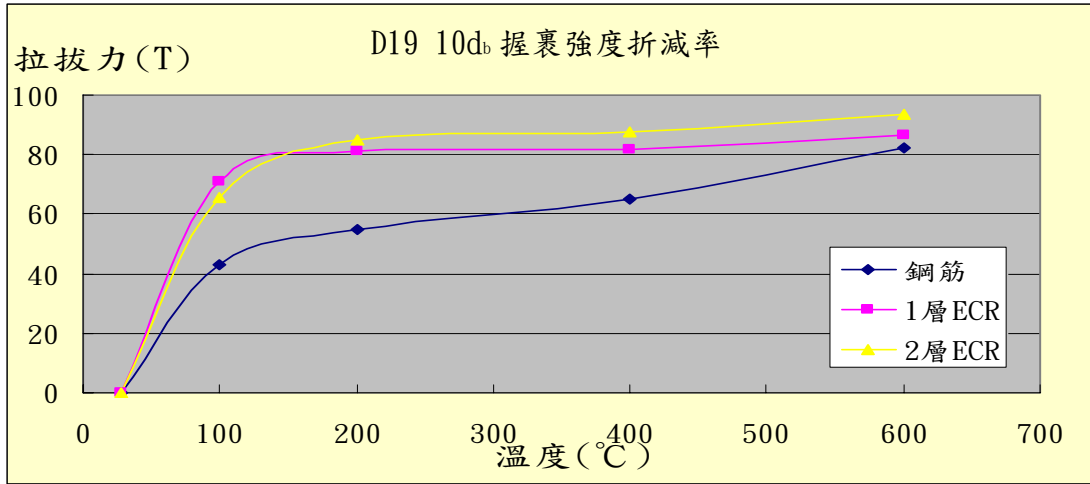


圖 4-47 D19 10db 試體在各種中心溫度下的握裹強度折減率

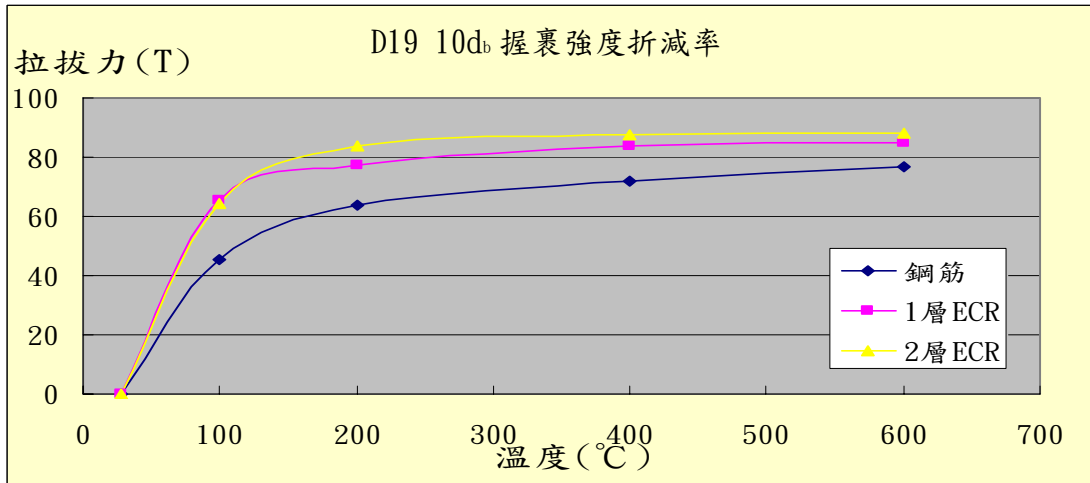


圖 4-48 D19 15db 試體在各種中心溫度下的握裹強度折減率

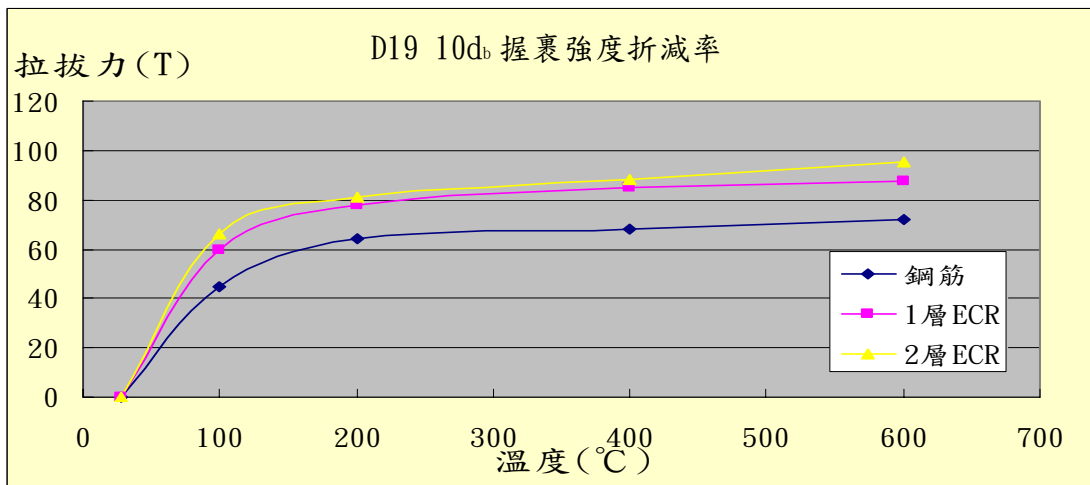


圖 4-49 D19 20db 試體在各種中心溫度下的握裹強度折減率

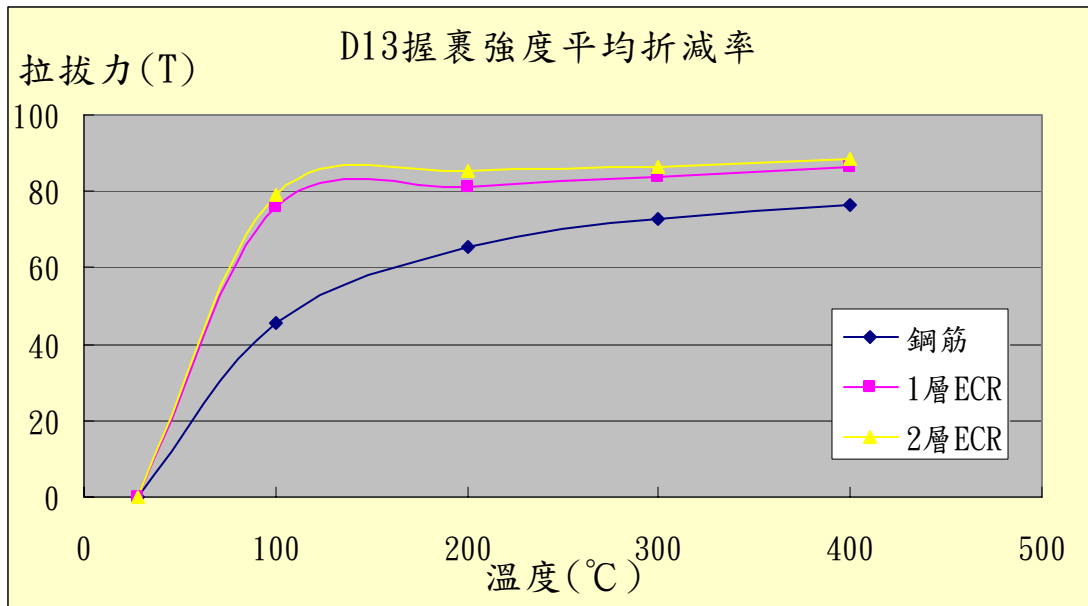


圖 4-50 D13 試體組在各種中心溫度下的平均握裹強度折減率

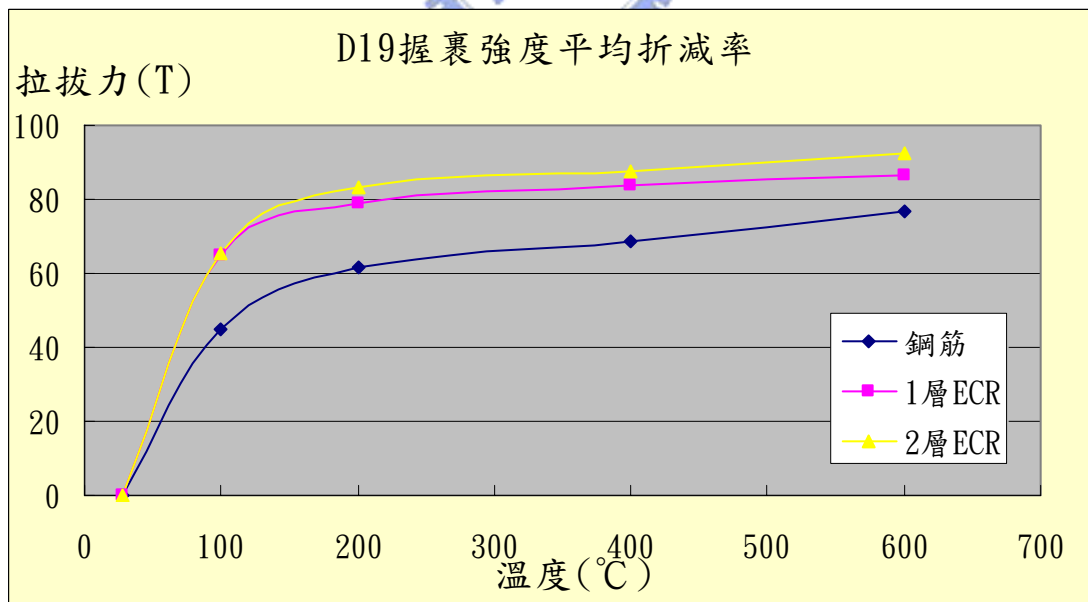


圖 4-51 D19 試體組在各種中心溫度下的平均握裹強度折減率

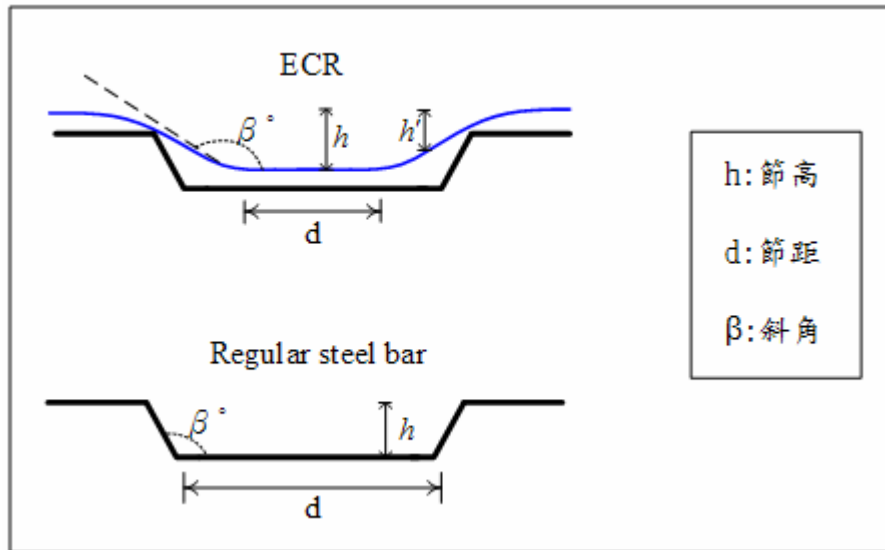


圖 4-52 ECR 以及一般鋼筋竹節的幾何形狀比較

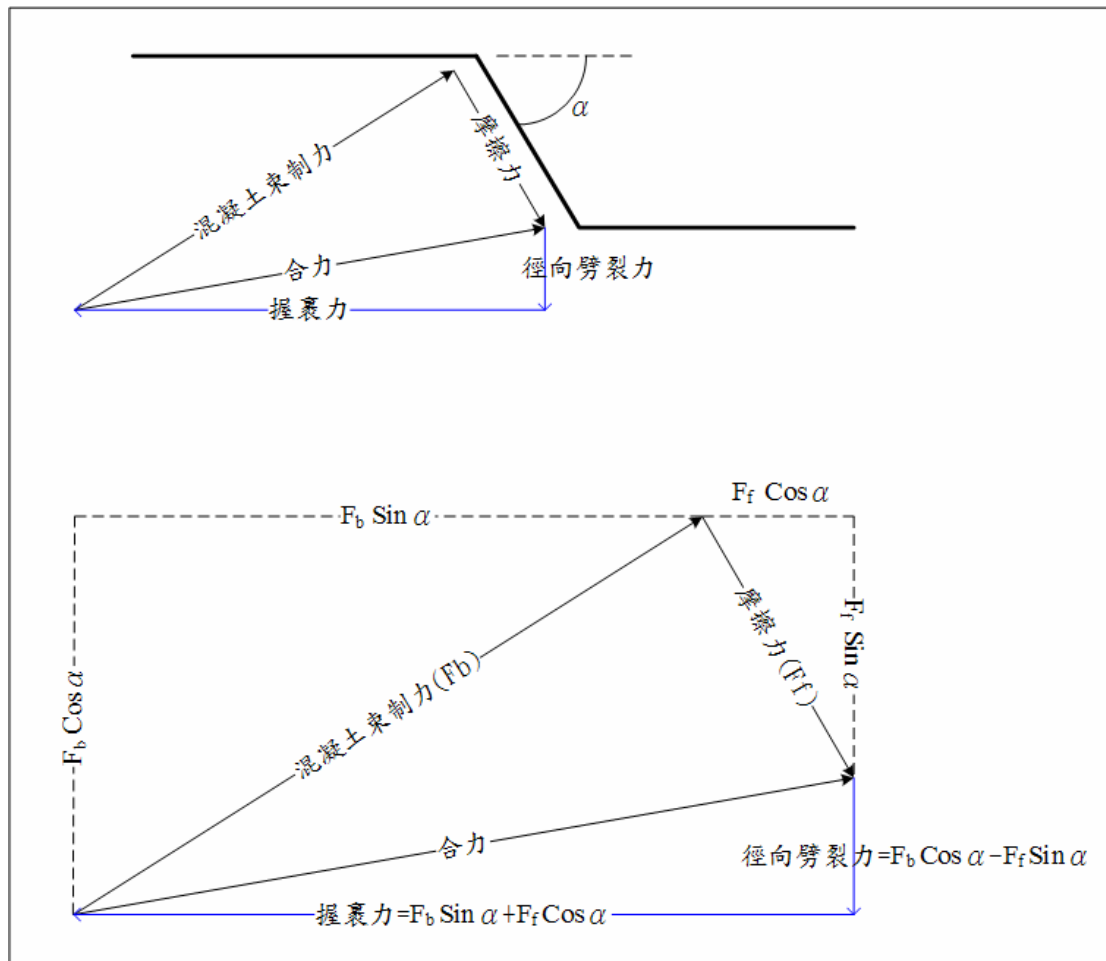


圖 4-53 微觀下鋼筋竹節處的握裹應力元素及其關係

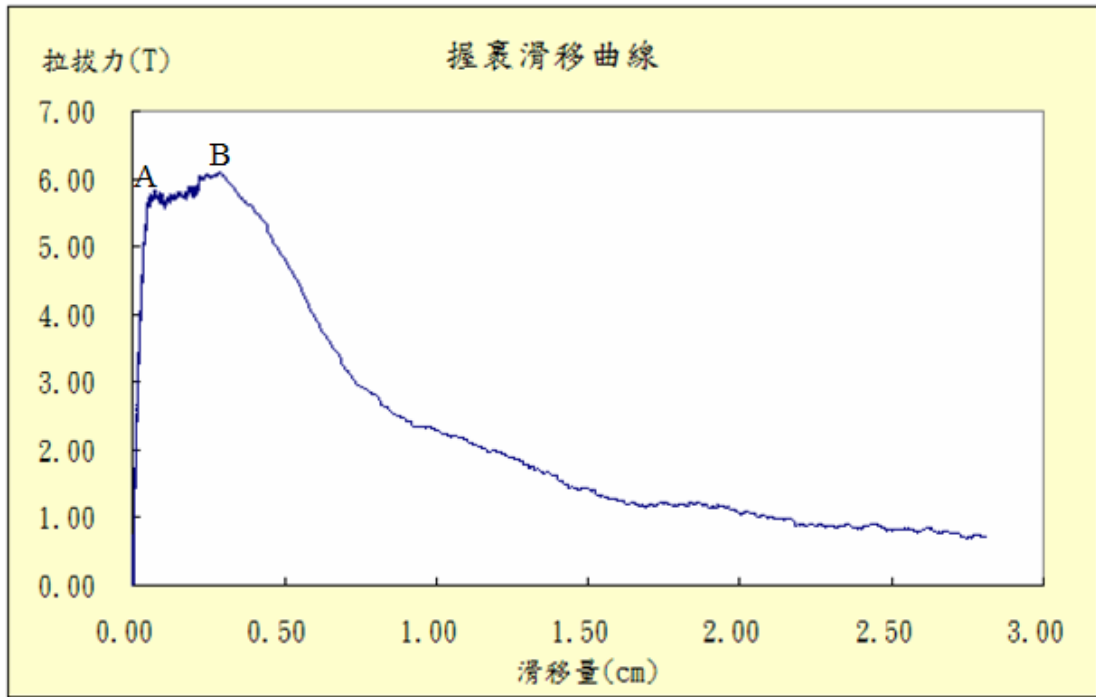


圖 4-54 拉出破壞時的握裹滑移曲線

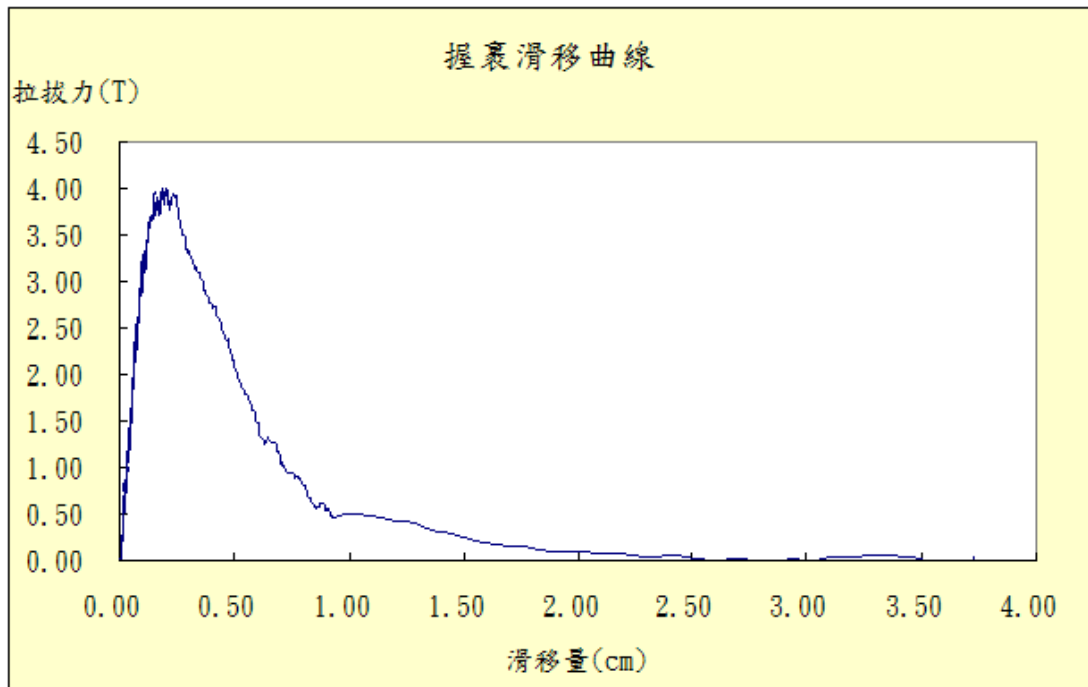


圖 4-55 劈裂破壞時的握裹滑移曲線

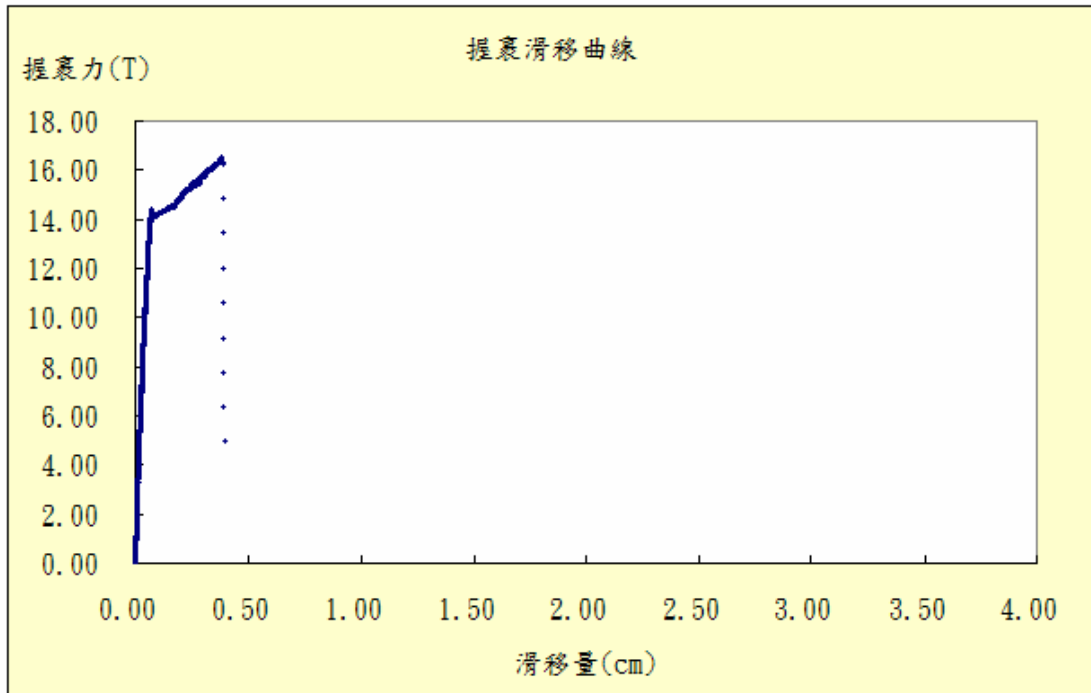


圖 4-56 爆裂式劈裂破壞時的握裹滑移曲線

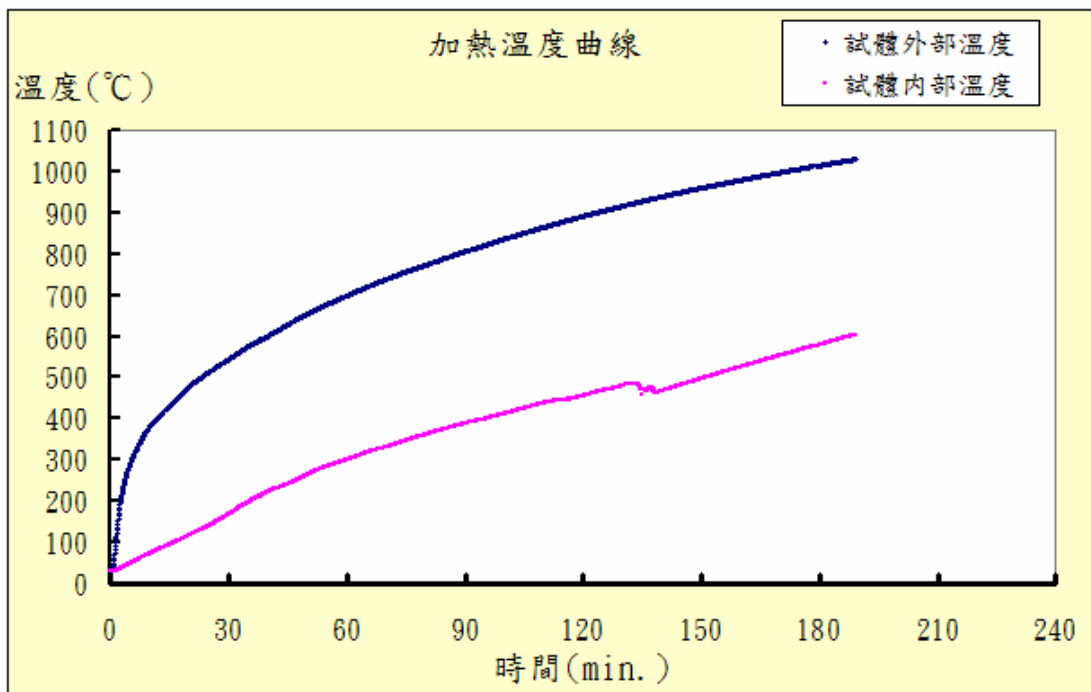


圖 5-1 試體中心及試體外部爐溫的升溫歷時