

附錄一 以鋼筋續接器續接之設計規範條文 (建議案)

本附錄包含：(1) 鋼筋續接器續接設計條文修訂對照表；(2) 鋼筋續接器續接性能評估基準條文。設計條文為土木水利工程學會所訂定之鋼筋混凝土結構設計規範條文為藍本，配合鋼筋續接器續接性能評估基準所研擬，該表左欄所示為原條文，右欄所示為建議修改條文。為讓設計規範更完整，建議將鋼筋續接器續接性能評估基準條文附於鋼筋混凝土設計規範之附錄 D。

鋼筋續接器續接設計條文修訂對照表

原條文	建議修訂條文
第五章 鋼筋之伸展與續接	
5.15 鋼筋之續接—通則	
5.15.1 鋼筋之續接應按圖說規定或由工程師指定，續接可採用搭接、銲接或聯接器。	5.15.1 鋼筋之續接可採用搭接、銲接或聯接器。
5.15.3 銲接或聯接器	5.15.3 銲接
5.15.3.3 聯接器應發展其抗拉或抗拉強度至少達鋼筋以 $1.25f_y$ 計得之強度。(刪除)	5.15.3.3 僅 D16 鋼筋及較小者之銲接不符合第 5.15.3.2 節之要求，但須依第 5.16.4 節之規定使用。
5.15.3.4 僅 D16 鋼筋及較小者之銲接或聯接器可不符合第 5.15.3.2 或 5.15.3.3 節之要求，但須依第 5.16.4 節之規定使用。(移至 5.15.3.3)	
	5.15.4 續接器(增訂)
	<p>5.15.4.1 本規範所指續接器為根據附錄 D 檢驗合格之 SA、FA、A 及 B 級續接器。</p> <p>解說：鋼筋續接器依其續接性能分成四級：(1) SA 級—續接後強度、變形、延展性及韌性與母材相近；(2) FA 級—續接後強度、變形、延展性及疲勞強度與母材相近；(3) A 級—續接後強度、變形及延展性與母材相近；(4) B 級—續接後強度及變形與母材相近。當續接器續接處承受高週次(20,000 週次以上)疲勞載重時(如橋樑)，應視其應力差值(stress range)大小，考慮採用 FA 級續接器。耐震構材在強烈地震作用下，塑性鉸區鋼筋承受低週次之高反應力，其載重型態與高週次疲勞載重不同，FA 級續接器不是為耐震構材之使用而設。</p>

鋼筋續接器續接設計條文修訂對照表 (續)

原條文	建議修改條文
	<p>5.15.4.2 鋼筋以續接器續接時，應視構材功能之需求與續接位置，採用適當等級之續接器。續接器使用於耐震構材尚須符合本規範第 15 章之規定。續接器等級與續接位置應明示於設計圖說。</p> <p><u>解說</u>：未承受疲勞載重之非耐震構材，SA、A 及 B 級續接器皆可使用於鋼筋之續接，但選擇續接器等級時亦應考慮其經濟性。</p>
	<p>5.15.4.3 續接器與續接器或續接器與鋼筋之淨間距須符合第 13.5.1 至 13.5.3 節之規定，且提供續接施工所需之空間；續接器之保護層須符合第 13.6.1 至 13.6.3 節之規定。</p>
<p>5.16 受拉竹節鋼筋及麻面鋼線之續接</p>	
<p>5.16.3 續接處之鋼筋面積小於分析所需鋼筋面積之兩倍時，其銲接或聯接器之續接應符合第 5.15.3.2 或 5.15.3.3 節之規定。</p>	<p>5.16.3 續接處之鋼筋面積小於分析所需鋼筋面積之兩倍時，其銲接續接應符合第 5.15.3.2 節之規定。</p>
<p>5.16.4 D16 或較小鋼筋之銲接或聯接器若不符合第 5.15.3.2 或 5.15.3.3 節之要求時，其續接處之鋼筋面積須至少等於分析所需鋼筋面積之兩倍，且其銲接或聯接器之續接應符合下列規定：</p>	<p>5.16.4 D16 或較小鋼筋之銲接若不符合第 5.15.3.2 節之要求時，其續接處之鋼筋面積須至少等於分析所需鋼筋面積之兩倍，且其銲接之續接應符合第 5.16.4.1 及 5.16.4.2 節之規定。</p>
<p>5.16.5(移至 5.16.6)</p>	<p>5.16.5 受拉竹節鋼筋以續接器續接時，應符合第 5.15.4 節之規定。(增訂)</p>
<p>5.16.6 受拉構材鋼筋之續接，應依第 5.15.3.2 或 5.15.3.3 節規定使用全銲續接或可靠之續接器，相鄰鋼筋之續接至少須錯開 75 cm。</p>	<p>5.16.6 受拉構材鋼筋之續接，應使用全銲續接或續接器續接，全銲續接應符合第 5.15.3.2 節之規定，續接器續接應符合 5.15.4 節之規定。相鄰鋼筋之續接至少須錯開 75 cm。</p>

鋼筋續接器續接設計條文修訂對照表（續）

原條文	建議修改條文
5.17 受壓竹節鋼筋之續接	
5.17.3 銲接或聯接器用於受壓續接時，應符合第 5.15.3.2 或 5.15.3.3 節之規定。	5.17.3 受壓鋼筋以全銲或續接器續接時，銲接續接應符合第 5.15.3.2 節之規定，續接器續接應符合第 5.15.4 節之規定。
5.18 柱續接之特別規定	
5.18.1 柱筋之續接應滿足所有載重組合之要求，而其搭接、對銲續接、聯接器或端承續接之使用須符合第 5.18.2 至 5.18.4 節之規定。	5.18.1 柱筋之續接應滿足所有載重組合之要求，而其搭接、對銲續接、續接器或端承續接之使用須符合第 5.18.2 至 5.18.4 節之規定。
5.18.3 柱筋之銲接或聯接器 柱筋之銲接或聯接器之使用須符合第 5.15.3.2 或 5.15.3.3 節之規定。	5.18.3 柱筋之銲接或續接器續接 柱筋以銲接或續接器續接時，銲接續接應符合第 5.15.3.2 節之規定，續接器續接應符合 5.15.4 節之規定。

鋼筋續接器續接設計條文修訂對照表（續）

原條文	建議修改條文
第十五章 耐震構材設計之特別規定	
15.3 通則	
15.3.6 鋼筋銲接與機械式續接	15.3.6 鋼筋之銲接續接
15.3.6.2 鋼筋採用機械式續接時，其續接性能之等級須與續接位置相配合。機械式續接性能之等級及續接位置應明示於設計圖說。(移至 15.3.7.1)	15.3.6.2 鋼筋採用銲接續接續接時，同一斷面之鋼筋最多只能隔根續接，且相鄰鋼筋續接處應相距 60cm 以上。
15.3.6.3 鋼筋採用銲接續接及機械式續接時，同一斷面之鋼筋最多只能隔根續接，且隔根續接處應相距 60cm 以上。(移至 15.3.6.2)	15.3.6.3 肋筋、橫筋、埋設物及其他類似物品不得銲接於設計所需之縱向鋼筋上
15.3.6.4 肋筋、橫筋、埋設物及其他類似物品不得銲接於設計所需之縱向鋼筋上。(移至 15.3.6.3)	
	15.3.7 鋼筋之續接器續接(增訂)
	15.3.7.1 鋼筋採用續接器續接時，應符合 5.15.4 節之規定，續接器等級及續接位置應明示於設計圖說。
	<p>15.3.7.2 螺紋式續接器不得列為 SA、FA 或 A 級續接器。</p> <p>解說：本節所指螺紋式續接器為在鋼筋續接端直接製作螺牙(即車牙或滾牙)，再以螺牙與續接器接合達成鋼筋續接之目的者。由於螺牙直接在鋼筋上施作，造成鋼筋與續接器交接處鋼筋斷面積小於鋼筋原斷面積，故以此類鋼筋續接器續接，非常不利鋼筋延展性之發展。</p>

鋼筋續接器續接設計條文修訂對照表（續）

原條文	建議修改條文
	<p>(續 15.3.7.1)國立台灣工業技術學院營建系結構試驗室螺紋式續接器破壞試驗之統計資料顯示，該型續接器 42%在螺牙處斷裂，33%產生脫牙破壞，僅 25%之破壞模式為具延展性之母材鋼筋斷裂。統計數據顯示螺紋式鋼筋續接器續接之韌性差，施工品質變異性大，本規範認可其續接性能等最佳僅可達 B 級。其他尚有多種型式之鋼筋續接器以螺牙進行鋼筋與續接器之接合，但若未在鋼筋上直接車牙，或鋼筋與續接器交接處鋼筋斷面積未小於鋼筋原斷面積者，皆不在本節所指螺紋式鋼筋續接器之範圍。</p>
	<p>15.3.7.3 耐震構材可能產生塑性鉸位置之鋼筋採用續接器續接時，應使用 SA 級續接器。</p>
<p>15.4 構架內之撓曲構材</p>	
<p>15.4.2 縱向鋼筋</p>	
<p>15.4.2.4 鋼筋銲接與機械式續接須滿足 15.3.6 節之規定。</p>	<p>15.4.2.4 鋼筋以銲接續接時，須滿足 15.3.6 節之規定。</p>

鋼筋續接器續接設計條文修訂對照表（續）

原條文	建議修改條文
	<p>15.4.2.5 鋼筋以續接器續接時，須滿足 15.3.7 節及下述之規定：</p> <p>(1) 規則結構 - SA 級續接器得使用於構材淨長之任何斷面；A 級續接器得使用於構材非塑性區；B 級續接器得使用於構材非塑性區，惟同一斷面之鋼筋最多只能隔根續接，且相鄰鋼筋續接處應相距 60cm 以上。</p> <p>(2) 不規則結構 - SA 級續接器得使用於構材淨長之任何斷面；A 級續接器得使用於構材非塑性區，惟同一斷面之鋼筋最多只能隔根續接，且相鄰鋼筋續接處應相距 60cm 以上。</p> <p>解說：本節所指規則結構與不規則結構，為根據建築物耐震設計規範 1.6 節之規定所定義者。</p>
15.5 構架內承受撓曲與軸向載重之構材	
15.5.3 縱向鋼筋	
<p>15.5.3.2 鋼筋之搭接僅容許於構材淨長之中央 1/2 內，並應考慮為拉力搭接。符合第 5.15.3.1 至 5.15.3.4 節之銲接或聯接器可用於構材淨長之任何斷面。相鄰鋼筋之搭接位置須錯開，且沿構材縱軸方向之中心距不得小於 60cm。</p>	<p>15.5.3.2 鋼筋之搭接僅容許於構材淨長之中央 1/2 內，並應考慮為拉力搭接。</p>
	<p>15.5.3.3 符合第 5.15.3.1 至 5.15.3.4 節之銲接續接得用於構材淨長之任何斷面，惟同一斷面之鋼筋最多只能隔根續接，且相鄰鋼筋續接處應相距 60cm 以上。 (增訂，原 15.5.3.2 之部份條文)</p>

鋼筋續接器續接設計條文修訂對照表 (續)

原條文	建議修改條文
	15.5.3.4 鋼筋使用續接器續接時，須滿足 15.3.7 節及下述之規定： (1) 規則結構 - SA 級續接器得使用於構材淨長之任何斷面；A 級續接器得使用於構材淨長之中央 1/2 內；B 級續接器得使用於構材淨長之中央 1/2 內，惟同一樓層之鋼筋最多只能隔根續接。 (2) 不規則結構 - SA 級續接器得使用於構材淨長之任何斷面；A 級續接器得使用於構材淨長之中央 1/2 內，惟同一樓層之鋼筋最多只能隔根續接。
15.7 結構牆、橫膈版及行架	
15.7.6 結構牆之邊界構材	
15.7.6.6 邊界構材縱向鋼筋之銲接與機械式續接應符合第 15.3.6 節之規定。	15.7.6.6 邊界構材縱向鋼筋之銲接續接應符合第 15.3.6 節之規定。
	15.7.6.7 邊界構材縱向鋼筋使用續接器續接時，應符合第 15.3.7.1 至 15.3.7.2 節之規定，並採用 SA 級續接器。(增訂)
15.7.7 橫膈版之邊界構材	
15.7.7.2 所有橫膈版之邊界構材與集力構材，其拉力鋼筋之續接應使其能發展出降伏強度。銲接與機械式續接應符合第 15.3.6 節之規定。	15.7.7.2 所有橫膈版之邊界構材與集力構材，其拉力鋼筋之續接應使其能發展出降伏強度。銲接續接應符合第 15.3.6 節之規定。續接器續接應符合第 15.3.7.1 至 15.3.7.2 節之規定，若使用 B 級續接器則同一斷面之鋼筋最多只能隔根續接，且相鄰鋼筋續接處應相距 60cm 以上。

附錄D 鋼筋續接器續接性能評估基準

D.1 一般規定

- (1) 若所需鋼筋續接性能不在本附錄規定之範圍，則須另行訂定續接性能評估方法與標準。
- (2) 本附錄所使用之符號與其定義詳見D.12節。

D.2 續接器續接性能等級

- (1) 鋼筋續接器依其續接性能分成四級：
 - (a) SA級—續接後強度、變形、延展性及韌性與母材相近。
 - (b) FA級—續接後強度、變形、延展性及疲勞強度與母材相近。
 - (c) A級—續接後強度、變形及延展性與母材相近。
 - (d) B級—續接後強度及變形與母材相近。
- (2) 螺紋式鋼筋續接器不得列為SA、FA或A級。

解說：鋼筋續接器可分為壓合續接器、螺紋節鋼筋續接器、螺紋續接器、擴頭續接器、摩擦銲接續接器、熔融金屬填充續接器、水泥砂漿填充續接器、環氧樹脂填充續接器及類似續接器。

壓合續接器—又稱油壓續接器，主要將套管以油壓方式加壓，使套管變形並與鋼筋密接，藉由鋼筋與套管間之握裹效應傳遞鋼筋應力。

螺紋節鋼筋續接器—螺紋節鋼筋中鋼筋竹節之形狀如螺紋，因此鋼筋不必再進行車牙加工，即可借由其螺紋竹節與續接器傳遞應力。

螺紋式續接器—直接在鋼筋續接端製作螺牙(即車牙或滾牙)，再以續接器續接，由於螺牙直接在鋼筋上施作，造成鋼筋與續接器交接處鋼筋斷面積小於鋼筋原斷面積。此類鋼筋續接器續接在鋼筋與續接器交接處造成刻痕及應力集中，非常不利鋼筋延展性之發展。此外此類續接器之續接性能受鋼筋品質與續接器施工品質之影響甚鉅，當鋼筋斷面之真圓度不佳或使用水淬鋼筋時，或當螺牙軸心線與鋼筋軸心線間存在一偏斜角時，該型續接器之續接性能更是堪慮。國立台灣工業技術學院營建系結構試驗室螺紋式續接器破壞試驗之統計資料顯示，該型續接器42%在螺牙處斷裂，33%產生脫牙破壞，僅25%之破壞模式為具延展性之母材鋼筋斷裂。統計數據顯示螺紋式鋼筋續接器續接之韌性差，施工品質變異性大，本規範認可其續接性能等最佳僅可達B級。

擴頭續接器—鋼筋經過冷擠壓或熱擠壓之過程將接合端鋼筋斷面變大，再在已擴大之斷面上車牙並與續接器接合，以傳遞應力。此類續接器未減少鋼筋之原斷面積，與一般會損及鋼筋斷面積之螺紋續接器不同。

D.3 續接器續接性能試驗項目

- (1) 鋼筋續接器續接性能試驗包含下列六項：
 - (a) 母材拉力試驗
 - (b) 拉力試驗
 - (c) 彈性重複載重試驗
 - (d) 塑性反復載重試驗
 - (e) 高塑性反復載重試驗
 - (f) 高週次疲勞載重試驗
- (2) 各級續接器須進行並通過表D.3.1所示之試驗項目。

表D.3.1 各續接等級續接器須進行之試驗項目

試驗項目	SA級	FA級	A級	B級
母材拉力試驗	√	√	√	√
拉力試驗	√	√	√	√
彈性重複載重試驗	--	--	--	√
塑性載重試驗	--	√	√	--
高塑性載重試驗	√	--	--	--
高週次疲勞載重試驗	--	√	--	--

D.4 試驗試體

- (1) 母材拉力試驗試體為母材鋼筋；其餘試驗項目試體為以續接器續接兩段母材鋼筋之試體，稱為續接器接合試體。
- (2) 所有試體使用之鋼筋須為性質相近之同一批鋼筋。
- (3) 各試驗項目試體之數目須能代表該型續接器實際之平均續接性能，且至少三個試體。
- (4) 試體在進行載重試驗前不得受力。

D.5 試驗裝置與測計

- (1) 母材拉力試驗之量測長度(gage length) L_g 依CNS 2112 [金屬材料拉伸試驗試片] 之規定辦理。
- (2) 續接器接合試體軸向變形量之測長度 L_g 取續接器長度加續接器兩側各1/2鋼筋直徑或2cm之大值。若上述量測長度小於50cm，則在無受壓挫屈之虞時最大可取50cm為量測長度，且續接器應設於量測長度之中央位置。
- (3) 變形量測需使用兩個測計直接設置於試體之對稱位置。
- (4) 變形量測測計之靈敏度應達2.5/1000mm。

D.6 母材拉力試驗

D.6.1 試驗方法

母材拉力試驗應依CNS 2111 [金屬材料拉伸試驗法] 之規定辦理。

D.6.2 合格判別基準

- (1) 每一母材鋼筋之降伏強度 f_y 、抗拉強度 f_u 及伸長率 ϵ_u 均應符合表D.6.1之規定。
- (2) 若有任一母材鋼筋不符合規定，則其餘續接器接合試體視為無效試體。

表D.6.1母材鋼筋機械性質合格標準

機械性質	SA、FA、A 級續接	B 級續接
降伏強度 f_y	$\geq f_{yn}$ 且 $\leq (f_{yn} + 1260 \text{ kg/cm}^2)$	$\geq f_{yn}$
抗拉強度 f_u	$\geq f_{un}$ 且 $\geq 1.25f_y$	$\geq f_{un}$
伸長率 ϵ_u	$\geq \epsilon_{un}$	$\geq \epsilon_{un}$

D.7 拉力試驗

D.7.1 加載歷程

施加至對應於60%鋼筋標稱降伏應力之拉載重，再卸載至對應於2%鋼筋標稱降伏應力之拉載重；然後施加拉力至試體破壞。

D.7.2 合格判別基準

- (1) 每一試體之抗拉強度 f_{uc} 與滑動量 $(\delta_s)_{0.6f_{yn}}$ 須滿足表D.7.1之規定。
- (2) 每一試體之延展性 ϵ_{dc} 或伸長率 ϵ_{uc} 須滿足表D.7.1之規定。
- (3) 表D.7.1中 f_y 與 ϵ_y 皆採用母材拉力試驗所得之平均值。

表D.7.1 拉力試驗判別基準

物理量	SA 級	FA 級	A 級	B 級
抗拉強度 f_{uc}	$\geq 1.25f_y$ 且 $\geq f_{un}$	$\geq 1.25f_y$ 且 $\geq f_{un}$	$\geq 1.25f_y$ 且 $\geq f_{un}$	$\geq 1.25f_{yn}$ 且 $\geq f_y$
滑動量 $(\delta_s)_{0.6f_{yn}}$	$\leq 0.1 \text{ mm}$	$\leq 0.1 \text{ mm}$	$\leq 0.1 \text{ mm}$	$\leq 0.1 \text{ mm}$
延展性 ϵ_{dc}	$\geq 20 \epsilon_y$ 且 ≥ 0.04	$\geq 20 \epsilon_y$ 且 ≥ 0.04	$\geq 20 \epsilon_y$ 且 ≥ 0.04	$\geq 5 \epsilon_y$
伸長率 ϵ_{uc}	≥ 0.06	≥ 0.06	≥ 0.06	≥ 0.03

解說：(1) 考量試驗方法之差異，本規範給予延展性與伸長率不同之意義。延展性以測計在加載之同時直接量測其變形量求得，伸長率則在試體破壞後量測長度之變化量求得；伸長率之量測誤差比較大且其值偏大，因此採用0.06為合格標準。

D.8 彈性重複載重試驗

D.8.1 加載歷程

加載下限取對稱於母材標稱降伏強度2%之受拉載重，上限取對應於母材標稱降伏強度95%之受拉載重，施加30週次；然後施加拉力至試體破壞。

D.8.2 合格判別基準

- (1) 每一試體之抗拉強度 f_{uc} 與滑動量 $(\delta_s)_{0.95f_{yn}}$ 均應符合表D.8.1之規定。
- (2) 每一試體之延展性 ϵ_{dc} 或伸長率 ϵ_u 須滿足表D.8.1之規定。

表D.8.1 彈性重複載重試驗判別基準

機械性質	SA 級	FA 級	A 級	B 級
抗拉強度 f_{uc}	--	--	--	$\geq 1.25f_{yn}$ $f_u \geq f_y$
滑動量 $(\delta_s)_{0.95f_{yn}}$	--	--	--	$\leq 0.03 \text{ mm}$
延展性 ϵ_{dc}	--	--	--	$\geq 5\epsilon_y$
伸長率 ϵ_{uc}	--	--	--	≥ 0.03

D.9 塑性反復載重試驗

D.9.1 加載歷程

加載下限取對應於母材標稱降伏強度50%之受壓載重，上限取對應於母材標稱降伏強度95%之受拉載重，施加16週次；其次加載下限取對應於母材標稱降伏強度50%之受壓載重，上限取5倍母材實際降伏拉應變（ $5\epsilon_y$ ），施加反復載重8週次；然後施加拉力至試體破壞。

D.9.2 合格判別基準

- (1) 每一試體之抗拉強度 f_{uc} 與滑動量 $(\delta_s)_{0.95f_{ync}}$ 均應符合表D.9.1之規定。
- (2) 每一試體之延展性 ϵ_{dc} 或伸長率 ϵ_u 均應滿足表D.9.1之規定。

表D.9.1塑性反復載重試驗判別基準

機械性質		SA 級	FA 級	A 級	B 級
抗拉強度 f_{uc}		--	$\geq 1.25 f_y$ 且 $\geq f_{un}$	$\geq 1.25 f_y$ 且 $\geq f_{un}$	--
滑動量	$(\delta_s)_{16c}$	--	$\leq 0.3 \text{ mm}$	$\leq 0.3 \text{ mm}$	--
	$(\delta_s)_{24c}$	--	$\leq 0.9 \text{ mm}$	$\leq 0.9 \text{ mm}$	--
	$(\epsilon_s)_{24c}$	--	$\leq 1.5 \epsilon_y$	$\leq 1.5 \epsilon_y$	--
延展性 ϵ_{dc}		--	$\geq 20 \epsilon_y$ 且 ≥ 0.04	$\geq 20 \epsilon_y$ 且 ≥ 0.04	--
伸長率 ϵ_{uc}		--	≥ 0.06	≥ 0.06	--

D.10 高塑性反復載重試驗

D.10.1 加載歷程

加載下限取對應於母材標稱降伏強度50%之受壓載重，上限取對應於母材標稱降伏強度95%之受拉載重，施加16週次；其次加載下限取對應於母材標稱降伏強度50%之受壓載重，上限取5倍母材實際降伏拉應變 ($5 \epsilon_y$)，施加反復載重8週次；在其次加載下限取對應於母材標稱降伏強度50%之受壓載重，上限取10倍母材實際降伏拉應變 ($10 \epsilon_y$)，施加反復載重8週次；然後施加拉力至試體破壞。

D.10.2 合格判別基準

- (1) 每一試體之抗拉強度 f_{uc} 與滑動量 $(\delta_s)_{0.95f_y}$ 均應符合表D.10.1之規定。
- (2) 每一試體之延展性 ϵ_{dc} 或伸長率 ϵ_{uc} 均應滿足表D.10.1之規定。

表D.10.1高塑性反復載重試驗判別基準

機械性質		SA 級	FA 級	A 級	B 級
抗拉強度 f_{uc}		$\geq 1.25 f_y$ 且 $\geq f_{un}$	--	--	--
滑動量	$(\delta_s)_{16c}$	$\leq 0.3 \text{ mm}$	--	--	--
	$(\delta_s)_{24c}$	$\leq 0.9 \text{ mm}$	--	--	--
	$(\epsilon_s)_{24c}$	$\leq 1.5 \epsilon_y$	--	--	--
	$(\delta_s)_{32c}$	1.8 mm	--	--	--
	$(\epsilon_s)_{32c}$	$\leq 3 \epsilon_y$	--	--	--
延展性 ϵ_{dc}		$\geq 20 \epsilon_y$ 且 ≥ 0.04	--	--	--
伸長率 ϵ_{uc}		≥ 0.06	--	--	--

D.11 高週次疲勞載重試驗

D.11.1 載重歷程

加載下限取對應於母材標稱降伏強度20%之受拉載重，上限取對應於母材標稱降伏強度20%加1000 kg/cm²之受拉載重，施加200萬週次；然後卸載至對應於母材標稱降伏應力2%之拉載重。

D.11.2 合格判別基準

試驗過程中試體不得產生疲勞裂縫或斷裂，且試體之殘留滑動量不得大於0.2mm。

D.12 符號及其定義

D.12.1 母材標稱物理量

母材標稱物理量未在本節規定者，以CNS 560 [鋼筋混凝土用鋼筋]之規定為依據。

A_n = 母材標稱斷面積。

f_{yn} = 母材標稱降伏強度。

f_{un} = 母材標稱抗拉強度。

ϵ_{un} = 母材標稱伸長率。

E_n = 母材標稱彈性模數； $2.03 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ 。

P_{yn} = 母材標稱降伏載重； $f_{yn} \times A_n$ 。

D.12.2. 母材實際物理量

母材實際物理量由母材拉力試驗量測之或再經計算而得。

P_y = 母材實際降伏載重。

P_u = 母材實際極限載重。

f_y = 母材實際降伏強度； P_y/A_n 。若母材無明顯之降伏帶(yield plateau)，則降伏強度以橫距法與0.2%永久應變定義之。

f_u = 母材實際抗拉強度； P_u/A_n 。

E = 母材實際彈性模數；若 $E > 2.15 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ 則採用 $E = 2.15 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ，若 $E < 1.9 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ 則採用 $E = 1.9 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ，若 E 未實際量測，則採用 $E = E_n$ 。

ϵ_y = 母材實際降伏應變； f_y/E 。

ϵ_u = 母材實際伸長率。

D.12.3. 續接器接合試體物理量

續接器接合試體之物理量由其拉力試驗、彈性重複載重試驗、塑性反復載重試驗、高塑性反復載重試驗及高週次疲勞載重試驗中量測或再經計算而得。

P_{uc} = 續接器接合試體極限載重。

f_{uc} = 續接器接合試體抗拉強度； P_{uc}/A_n 。

ϵ_{dc} = 續接器接合試體延展性；為續接器接合試體之應力降至 $0.98f_{uc}$ 、 f_{un} 及 $1.25f_y$ 之大者時所對應之應變；量測長度為 L_g 。

ϵ_{uc} = 續接器接合試體伸長率；續接器接合試體破壞後以量測長度之長度變化量除以量測長度 L_g 所得之值。

$(\delta_s)_{0.6f_{yn}}$ = 拉力試驗中，加載至 $0.60P_{yn}$ ，再解壓至 $0.02P_{yn}$ 時之殘留滑動量，詳圖D.12.1。

$(\delta_s)_{0.95f_{yn}}$ = 彈性重複載重試驗中， $0.02P_{yn}$ 與 $0.95P_{yn}$ 間加載30週次後之殘留滑動量，詳圖D.12.2。

$(\delta_s)_{16c}$ = 塑性反復載重試驗及高塑性反復載重試驗中， $0.95P_{yn}$ 與 $0.50P_{yn}$ 間加載16週次後之殘留滑動量，詳圖D.12.3、D.12.4及D.12.5。

$(\delta_s)_{24c}$ = 塑性反復載重試驗及高塑性反復載重試驗中，在 $5\epsilon_y$ 與

0.50 P_{yn} 間加載第8週次之殘留滑動量，詳圖D.12.3、D.12.4及D.12.6。

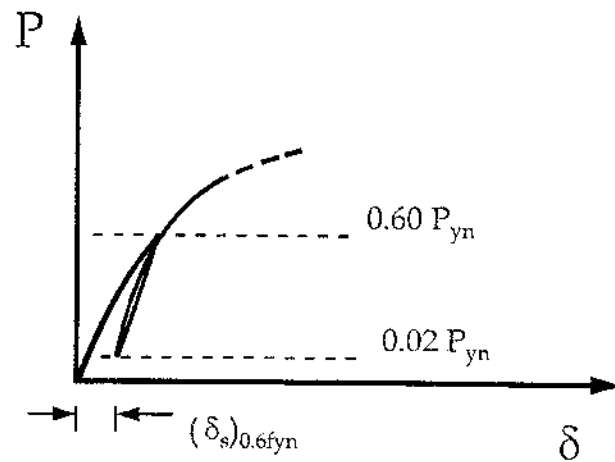
$(\epsilon_s)_{24c}$ = 塑性反復載重試驗及高塑性反復載重試驗中，在 $5\epsilon_y$ 與 $-0.50P_{yn}$ 間加載第8週次之對應滑動應變； $(\delta_s)_{24c}/L_g$ 。

$(\delta_s)_{32c}$ = 高塑性反復載重試驗中，在 $10\epsilon_y$ 與 $-0.50P_{yn}$ 間加載第8週次之殘留滑動量，詳圖D.12.4及D.12.6。

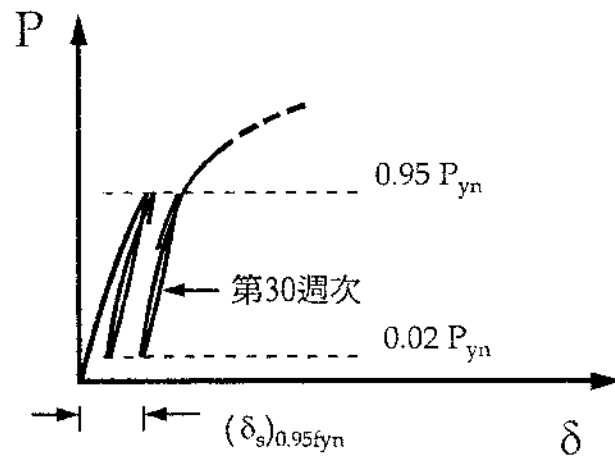
$(\epsilon_s)_{32c}$ = 高塑性反復載重試驗中，在 $10\epsilon_y$ 與 $-0.50P_{yn}$ 間加載第8週次之對應滑動應變； $(\delta_s)_{32c}/L_g$ 。

f_m = 疲勞載重試驗上限應力； $0.2f_{yn} + 1000 \text{ kg/cm}^2$ 。

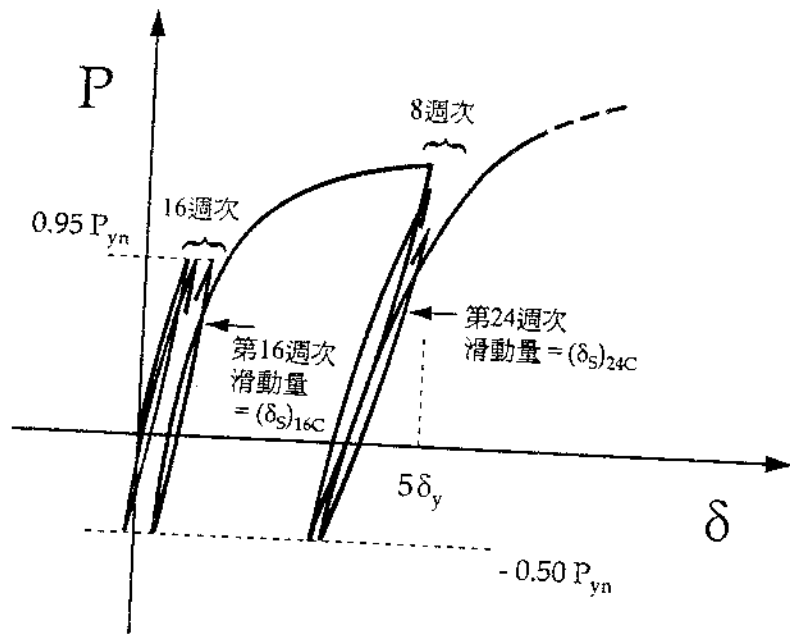
$(\delta_s)_{2M}$ = 疲勞載重試驗中，在 $0.2f_{yn}$ 與 f_m 間加載200萬週次後之殘留滑動量，詳圖D.12.7。



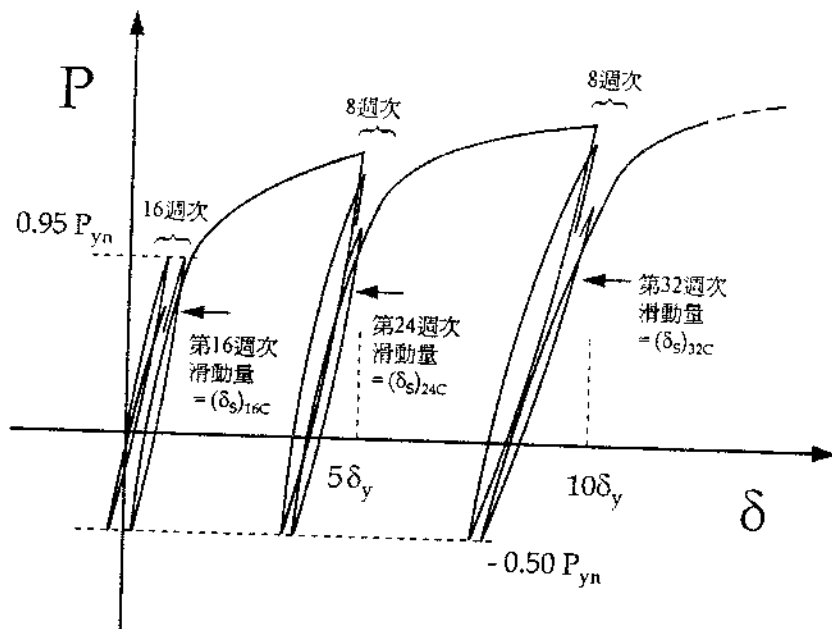
圖D.12.1 $(\delta_s)_{0.6f_{yn}}$ 示意圖



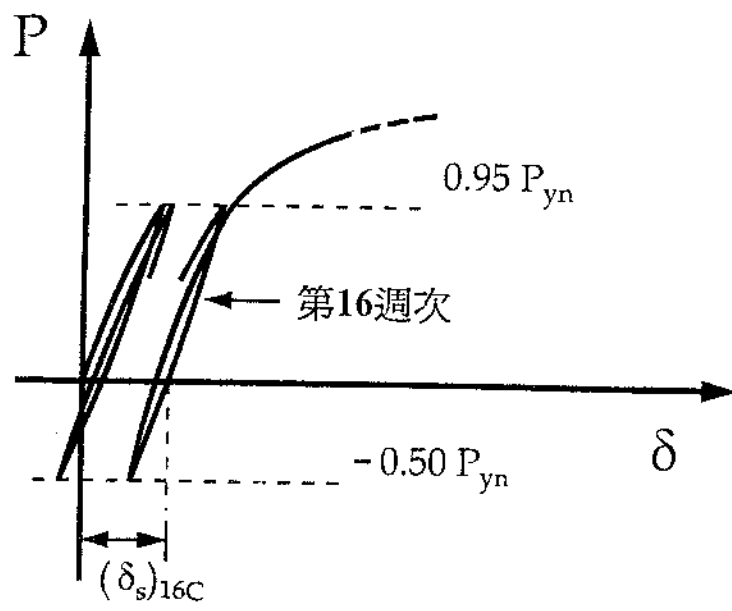
圖D.12.1 $(\delta_s)_{0.95f_{yn}}$ 示意圖



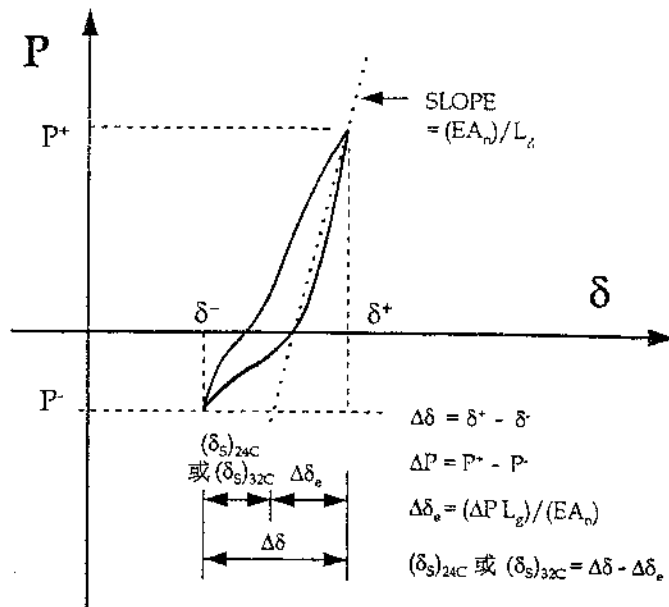
圖A1.12.3 塑性反復載重試驗加載歷程



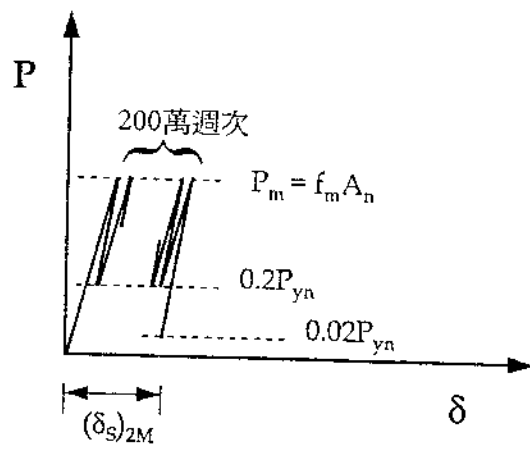
圖D.12.4 高塑性反復載重試驗加載歷程



圖D.12.5 $(\delta_s)_{16c}$ 示意圖



圖D.12.6 $(\delta_s)_{24c}$ 及 $(\delta_s)_{32c}$ 示意圖



圖D.12.7 $(\delta_s)_{2M}$ 示意圖