

鋼筋續接器與擴頭鋼筋擴頭部之施工說明

- 一、引用規範：
內政部國土管理署（2024），「混凝土結構設計規範」。
- 二、適用範圍：
本標準圖適用於鋼筋混凝土耐震結構物，且符合表1之第三類（SA級）鋼筋續接器與表2之HA級擴頭竹節鋼筋。
- 三、適用材料：
1. 鋼筋：
符合CNS 560「鋼筋混凝土用鋼筋」標準之SD420W、SD490W與SD550W熱軋竹節或螺紋節鋼筋。
2. 續接器與錨定鋼材與接合材料：
鋼筋機械續接之續接器或擴頭竹節鋼筋之錨定頭，應選用適當強度的鋼材、及其接合材料與適用的接合方式，使其續接器單體試件符合表1中第三類（SA級）續接器之強度、滑動量與伸長率規定，其擴頭竹節鋼筋單體試件符合表2中HA級擴頭竹節鋼筋之強度與滑動量規定。
- 四、一般規定：
1. 工程承造廠商應於施工前提出鋼筋續接器與擴頭竹節鋼筋的施工與品質管制計畫書，經監造單位同意後方可施工。施工與品質管制計畫書應至少包括下列項目：
(a) 鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋的使用位置與施工可行性的評估。
(b) 施工圖：應標示鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋的性能等級、配置位置、鋼筋間距、與混凝土保護層等。
(c) 鋼筋續接器或錨定部之接合材料規格，並標示對應的鋼筋強度等級。
(d) 鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋之工地現場組裝與工廠製作的流程與順序。
(e) 施工自主檢查：施工期間施工應進行100%自主檢查合格，並詳實填寫自主檢查表。
(f) 鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋製造廠商名稱，工程實績與施工人力計畫。
(g) 鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋近三年合格率超過95%的性能驗證證明，此驗證應包括最大偏移與最大轉角的容許誤差。
2. 續接部與擴頭部加工前，工程承造廠商應提出合格的鋼筋母材試驗證明。
3. 鋼筋的續接或擴頭端部應採用鋸切裁切平整，且與鋼筋縱向正交。
4. 鋼筋之螺牙部採用刨除（車牙）鋼筋母材方式製作，或螺牙部斷面積小於鋼筋標稱斷面積者，僅能做為第一類（B級）續接器使用。
5. 採用銲接、車牙、滾牙、壓接等接合之續接器與擴頭竹節鋼筋，應於經參數校正且經驗證符合其性能之工廠設備製造。
6. 鋼筋續接與擴頭竹節鋼筋須經監造單位抽驗合格後，方可進行混凝土澆置作業。

- 五、檢驗項目與取樣頻率：
1. 鋼筋續接器與擴頭竹節鋼筋檢驗包括：施工前性能驗證試驗與施工期間工地品質抽驗。
2. 施工前應出具三年內性能驗證試驗合格證明，其包含最大偏移與最大轉角容許誤差的合格率須超過95%，經監造單位同意後方可使用。
3. 施工期間，施工單位應對鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋進行100%外觀檢查，不得使用超過前述合格性能驗證試驗之容許誤差的鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋。外觀檢查應包括鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋的位置、形式、密合度等項目。監造單位進行收抽驗，若契約未規定抽驗比例，則以至少5%為宜。
4. 施工期間之工地品質抽驗，鋼筋續接器應依表3之取樣頻率進行表1的試驗項目；擴頭竹節鋼筋應以1/100之取樣頻率進行表2的試驗項目。
5. 為使施工期間工地品質抽驗具有代表性，應由工地內已完成加工之鋼筋與續接器或擴頭部抽樣，並在工地比照實際施工程序完成組裝，經送試驗室試驗合格後方可澆置混凝土。
6. 鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋之工地品質抽驗結果，若分別不符合表1與表2之規定時，可依CNS 2608標準進行重驗，重驗以一次為限。若重驗結果符合規定，該批視為合格；若重驗結果仍不符合規定，則該批應予以拒收。
7. 若鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋之接合牙部外形為錐形者之錐形牙接合部，須以扭力板手抽驗扭力值，抽驗時施加之扭力應不低於合格性能驗證試驗所列之標準扭力值，施工單位應100%施加該扭力，監造單位之抽驗頻率應不得低於該批產品數量的15%；接合牙部外形為平行形者之平牙接合部，抽驗時應檢查公頭鎖入或埋入母頭之長度，應不低於合格性能驗證試驗所列之長度，施工單位應100%檢查，監造單位之抽驗頻率應不得低於該批產品數量的15%。

- 六、允收準則：
1. 鋼筋續接器或擴頭竹節鋼筋應依CNS 15560之試驗標準準備試件並試驗，試驗時不得對試件進行預拉，惟指定負載、加載反復週次與循環週次等，應符合表1與表2之規定。
2. 鋼筋續接器續接與擴頭竹節鋼筋錨定試驗之力學性能合格標準分別列於表1與表2。
3. 除非另有規定外，試體之破壞模式，如斷裂位置、鋼筋拔出等，可不作為等級判斷或拒收的理由。
4. 高塑性反復載重試驗過程若發生鋼筋挫屈之現象，該試驗視為無效而非不合格。

表1 鋼筋機械式續接試驗性能合格標準 (混凝土結構設計規範 表26.6.5.2)

試驗項目	加載程序	指標	合格標準		
			第三類 (SA級)	第二類 (A級)	第一類 (B級)
單向拉伸及滑動試驗	0 → 0.95Py → 0.02Py → 拉至破壞	抗拉強度	≥ 1.25fy 且 ≥ fu	≥ 1.25fy 且 ≥ fu	≥ 1.25fy
		殘留滑動量 (δ s)lc	≤ 0.3mm	≤ 0.3mm	≤ 0.3mm
		續接處外鋼筋之伸長率[1]	≥ 9%,鋼筋尺度 D32以下 ≥ 6%,鋼筋尺度 D36以上	≥ 4%	≥ 2%
重複負載及滑動試驗	0 → (0.95Py ↔ 0.02Py)x30回 → 拉至破壞	抗拉強度	不適用	不適用	≥ 1.25fy
		滑動量 (δ s)30c	不適用	不適用	≤ 0.3mm
		續接處外鋼筋之伸長率[1]	不適用	不適用	≥ 2%
高塑性反復負載試驗	0 → (0.95Py ↔ - 0.5Py)x16回 → (n δ y ↔ - 0.5Py)x8回 → (2n δ y ↔ - 0.5Py)x8回 → 拉至破壞[2]	抗拉強度	≥ 1.25fy 且 ≥ fu	≥ 1.25fy 且 ≥ fu	不適用
		滑動量 (δ s)16c- (δ s)1c'	≤ 0.3mm	≤ 0.3mm	不適用
		滑動量 (δ s)24c	≤ 0.9mm	≤ 0.9mm	不適用
		滑動量 (δ s)32c	≤ 1.8mm	不適用	不適用
		續接處外鋼筋之伸長率[1]	≥ 9%,鋼筋尺度 D32以下 ≥ 6%,鋼筋尺度 D36以上	≥ 4%	不適用

註: [1]續接處外兩側鋼筋伸長率之較大值。

[2] SD 420W鋼筋,塑性倍率 n=6；SD 490W鋼筋,塑性倍率 n=5.5；SD 550W鋼筋,塑性倍率 n=5；SD 690鋼筋,塑性倍率 n=4。

表2 HA級擴頭竹節鋼筋機械性質 (混凝土結構設計規範 表 20.2.1.6)

加載程序 [1]	指標	HA級合格標準
0 → 0.67Py → 0.02Py → 拉至破壞	抗拉強度	≥ 1.25fy 且 ≥ fu
	接合處殘留滑動量 (δ s)1c	≤ 0.3mm

註 [1]: 無滑動疑慮者可直接拉至破壞

擴頭鋼筋的應用限制:

(a)符合表2之機械性質

(b)鋼筋尺度不得大於 D36

(c)擴頭淨承壓面積 Abrg 應至少 4Ab (即擴頭部的全斷面積為5Ab)

(d)混凝土應為常重混凝土

(e)鋼筋淨保護層應至少 2db，若由耐震設計之圍束鋼筋圍束者，可為1.5db。

(f)鋼筋間中心距至少 3db，若由耐震設計之圍束鋼筋圍束者，可為2.5db

其中: db為鋼筋直徑，Ab為鋼筋斷面積。

表3 鋼筋機械續接施工期間各號數最低取樣頻率 (混凝土結構設計規範 表26.6.5.1)

試驗項目	第三類(SA級)或第二類(A級)機械式續接取樣頻率	第一類(B級)機械式續接取樣頻率
單向拉伸及滑動試驗	1/100	1/100
重複負載及滑動試驗	不適用	1/1000
高塑性反復負載試驗	1/1000	不適用

重要聲明: 本細部圖係供結構設計人參考使用，結構設計人應查證本細部圖各項內容之適用性始得沿用，結構設計人並應自行負責所有之設計責任。	初版日期	2024.01.15	第三版日期		第五版日期		主辦單位： 台北市結構工程技師公會，中華民國結構工程學會， 國家地震工程研究中心，中國土木工程學會， 中華民國結構工程技師公會全國聯合會，中華民國土木工程技師公會全國聯合會， 台灣省，新北市，桃園市，台中市，台南市，高雄市結構工程技師公會， 台灣省，台北市，新北市，桃園市，台中市，台南市，高雄市土木工程技師公會	圖名: 鋼筋續接器施工說明		版次
	第二版日期		第四版日期		第六版日期			圖號: RC10	張數	