

## 剪力釘容許橫剪力及長度之決定

【 2006-08-18 / 土木及結構技師 陳正平】

【問】：現行鋼結構設計規範未提供剪力釘之容許橫剪力，而建築技術規則第 271 條中，對各種斷面所提供之長度僅一種，無法滿足規範之需求，請問應如何選用？

【答】：

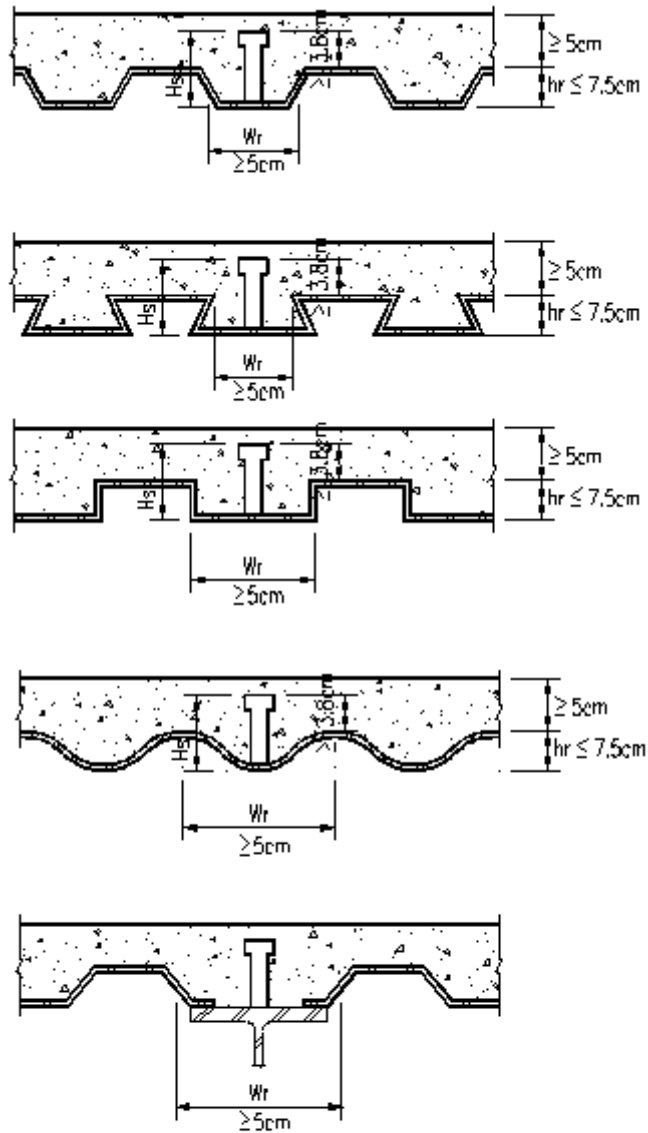
現行鋼結構容許應力設計法規範未提供剪力釘常用斷面之容許橫剪力，而僅提供計算公式及設計之相關規定，此種方式確實造成使用者不便，因此大部份設計者為節省設計工時，仍沿用建築技術規則第 271 條(剪力連接物)所提供之資料(見表一)，但剪力釘之使用除須依斷面及混凝土強度計算其容許橫剪力外，尚須依間距之規定及鋼承板之使用狀況，來配合折減係數使用。

表一 各種剪力釘之容許橫剪力 (公噸)

種類		混凝土規定壓力強度		
直徑 (mm)	最小長度 (mm)	210 (kgf/cm <sup>2</sup> )	245 (kgf/cm <sup>2</sup> )	280 (kgf/cm <sup>2</sup> )
13	52	2.32	2.50	2.68
16	64	3.64	3.91	4.18
19	76	5.23	5.68	6.05
22	88	7.10	7.65	8.19

- 註：1. 使用鋼承板時，剪力釘之長度需符合圖一之規定。
2. 剪力釘之容許橫剪力須配合浪形或槽形鋼承板之肋梁方向依規範之規定計算折減係數。
3. 鋼承板鍍鋅量超過 0.38kg/m<sup>2</sup> 時，單層鋼承板厚度超過 1.5mm 或雙層鋼承板每層厚度超過 1.2mm 時，剪力釘之銲接程序應經過監造單位核可。

另建築技術規第 271 條(剪力連接物)中，所提供之剪力釘長度，未註明僅係最小長度，易造成設計者誤以為只有一種長度可供使用，而可能產生誤用之情況發生。用於各種情況所需之長度(見圖一)須依規範規定選用，目前市面上可購得之常用尺寸可參考表二選用，該表所示之剪力釘長度為銲接前之長度，銲接後長度略為減少，故須依需求長度再加上 4-5 mm 選用。

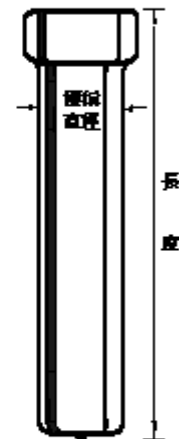


- 註：1. 剪力釘直徑  $\leq 19\text{mm}$ 。  
 2.  $H_s$  用於計算剪力釘之容許水平剪力之折減係數時，不得大於  $(h_r + 7.5)\text{cm}$ 。

圖一 鋼承板與剪力釘間之尺寸限制

表二 剪力釘之長度與重量對照表

長度 mm(in)	標稱直徑 mm (in)			
	13 (1/2)	16 (5/8)	19 (3/4)	22 (7/8)
50 (2)	60	110	146	190
55 (2-1/8)	76	118	157	205
60 (2-3/8)	82	126	170	220
64 (2-1/2)	86	132	178	232
68 (2-11/16)	90	138	187	244
70 (2-3/4)	92	141	192	250
76 (3)	101	155	211	276
80 (3-3/16)	103	158	215	281
85 (3-3/8)	108	165	225	295
90 (3-1/2)	109	170	234	310
95 (3-6/11)	116	179	245	326
100 (4)	120	187	256	340
105 (4-3/16)	129	197	270	355
110 (4-3/8)	132	202	278	370
115 (4-1/2)	134	210	289	385
120 (4-3/4)	139	218	300	400
125 (4-7/8)	146	226	311	415
130 (5-1/8)	149	233	323	430
135 (5-3/8)	159	241	333	445
150 (5-7/8)	172	264	366	490
155 (6-1/8)	178	272	377	505
165 (6-1/2)	187	287	399	536
170 (6-11/16)	189	295	410	550
180 (7-1/16)	201	310	432	580
200 (7-7/8)	222	341	476	640
220 (8-11/16)	245	372	520	700



備註：本表為銲接前長度，銲接後長度約減少 4.5 mm 左右。

#### 參考資料

- [1] TRW NELSON DIVISION(1978)， construction applications in power generating plants
- [2] AWS D1.1 [2004] “Structural Welding Code” 7.Stud Welding。
- [3] 陳正誠、陳正平 [2003]，中華民國結構工程學會 “鋼結構設計手冊容許應力設計法”。
- [4] 營建署 [1996]，「鋼結構容許應力法設計規範及解說」，12 月。
- [5] 公共工程委員會 [2003] 「施工綱要現範「鋼橋製作及架設」。
- [6] 內政部建築研究所 [2005] 「鋼結構建築物鋼結構施工規範」。
- [7] 陳正誠教授 [2005] “鋼結構工程” 講義。