

鋼浪板剪力釘之尺寸限制

【 2007-10-02 / 技術委員會】

【問】：

鋼結構設計規範第 9.4.5 節(冷軋鋼浪板第 1 條基本要求(2)款中規定：「混凝土版須以銲接於鋼梁上之剪力釘與鋼梁連接時，剪力釘之直徑應小於或等於 19mm……」。請問剪力釘之直徑為何限制應小於或等於 19mm？

【答】：

「鋼結構設計規範」第 9.4.5 節(冷軋鋼浪板)之現定中，含鋼浪板之合成構造之設計原則，係依據 Lehigh 大學之試驗研究成果(Grant et al. 1977)所制訂。該規範 9.4.5 節〔1〕所列舉之限制參數值，係為了讓所設計之含鋼浪板合成構造物之連結剪力釘的結構行為可符合現有研究成果所探討的參數之範圍內。

Lehigh 大學完成之 17 組足尺寸鋼浪板上澆置混凝土之合成梁試驗，及其他機構之 58 組試驗結果，所選用之剪力釘與鋼浪板尺寸之參數如下：

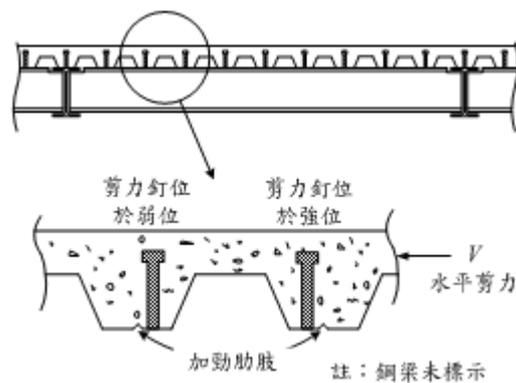
- (1) 剪力釘尺寸：直徑 19 mm×長度 76 至 178 mm
- (2) 肋條寬：49 至 184 mm
- (3) 肋條高：22 至 76 mm
- (4) w_r/h_r ：1.3 至 3.33
- (5) H_s/h_r ：1.5 至 3.41
- (6) 任一肋條之剪力釘數：1、2 或 3

再者，鋼浪板之肋條垂直於鋼梁且鋼浪板為連續時，剪力釘須穿過鋼浪板固定於鋼梁上，這種情形下，水平剪力將引致溝槽部分產生迴轉式的破壞模式，造成剪力釘之抗剪強度降低，其強度須以埋入均勻厚混凝土版時之標稱強度再乘以式 (9.4-1)〔1〕之折減係數作合理的估算。研究結果(Easterling

et al. 1993; Kemp and Trincherro 1997)亦顯示，當每個肋條與鋼梁交接處僅設置一個剪力釘時，式(9.4-1)〔1〕可能偏高，因此增設折減係數不得超過0.75的規定。

當鋼浪板之肋條底部範圍內設置有加勁肋突(reinforcing rib)(如圖一所示)時，剪力釘一般不設置在加勁肋突位置，而設置在加勁肋突的旁邊，此時依剪力方向的不同，剪力釘固定的位置可分為弱位與強位。剪力釘固定於弱位會產生過早的破壞，而降低安全性。因此，當剪力釘的強位可以預知時，可以協調施工者將剪力釘固定在強位，否則剪力釘應隔根換置於「強位」與「弱位」。

由上述文獻資料可知，不符合試驗參數的設計可能會影響結構安全，因此現行規範「混凝土版須以鉚接於鋼梁上之剪力釘與鋼梁連接時，剪力釘之直徑應小於或等於19mm……」。之規定，與目前可參考之資料不多有關，故在未獲得更多的佐證資料之前，仍應依照現行規範之規定作設計。



圖一 含加勁肋鋼浪板上剪力釘之弱位與強位

【參考文獻】

〔1〕內政部營建署(2007) “鋼結構容許應力設計法規範及解說”。