

第 I 部門

合成床版の継手部に用いられるねじスタッドの疲労強度特性

撰南大学大学院 学生会員 ○毛戸 久仁  
 撰南大学工学部 守山 周一 撰南大学工学部 正会員 平城 弘一  
 川田工業(株) 正会員 原 考志 大阪工業大学 フェロー 松井 繁之

**1. まえがき** 本研究は、合成床版の継手部の効率を高める研究の一環として、実施したものである。一般に合成床版の継手部は、底鋼板を高力ボルトで締結したのち、床版コンクリートを打設している。その際、鋼板を締結した高力ボルト(垂直方向の)は、2方向の水平せん断力に対しては抵抗するものの、底鋼板と RC 床版との分離(浮き上がり)に対しては、全く寄与し得ないことになる。そこで、合成床版の継手効率を高めるために、背の高いねじスタッド(RC 床版中立軸より上側に頭部を定着させる)を使用することを考えた。そのため、ねじスタッドには常に、軸引張力が作用することになり、繰返しの軸引張疲労に対する検証が必要となる。本文は、ねじスタッドの疲労強度と JSSC の設計疲労曲線を比較した結果について述べるものである。

**2. 試験体の種類と試験方法** 図-1～3に、各シリーズの試験体を示す。Nシリーズは 9mm底鋼板にねじスタッドを溶接したもので、SPLシリーズは 9mm底鋼板の見かけの板厚を増すために板厚 22mmの鋼板を添接したもので、SPL+NUTシリーズはSPLシリーズの添接板を 9mmに変更して、さらに座金 6mmを介してナットで締結したものである。表-1～2に試験体の種類を示す。写真-1は、底鋼板に添接板を介して、ねじスタッドがナットで締結されている状況を示し、図-4は、実際に使用されるねじスタッドの詳細を示したものである。試験はすべて、完全片振りの荷重制御で行っている。載荷速度は 8Hzで行った。

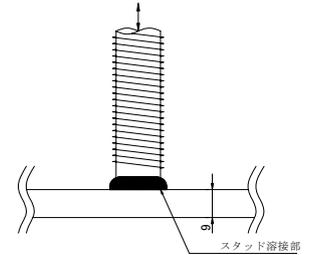


図-1 Nシリーズ (M16,20)

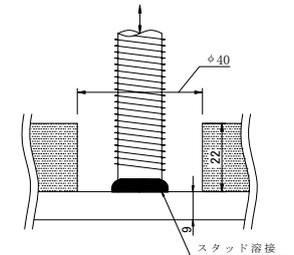


図-2 SPLシリーズ (M16,20)

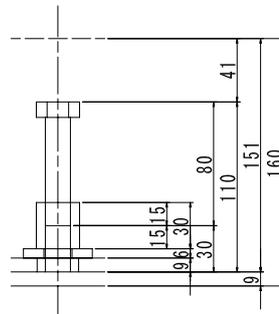


図-4 ねじスタッドの詳細

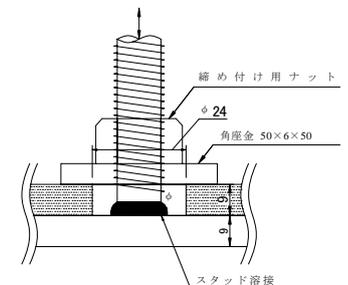


図-3 SPL+NUTシリーズ (M16,20)



写真-1 低鋼板継手部のスタッド取り付け状況

表-1 試験体の種類 (M16)

シリーズ	タイプ
M16-N-1～5	ノーマル(N)
M16-SPL-1～7	添接板(SPL)
M16-SPL+NUT-1～6	添接板(SPL)+ナット(NUT)

表-2 試験体の種類 (M20)

シリーズ	タイプ
M20-N-1～4	ノーマル(N)
M20-SPL-1～8	添接板(SPL)
M20-SPL+NUT-1～7	添接板(SPL)+ナット(NUT)

**3. 試験結果と考察** 図-5 は M16 ねじスタッドの各シリーズの S-N 線図を示したものである。この図より明らかなように、N シリーズの疲労強度が最も低い値を示すことが分かり、実際に使用されることを前提とした SLP+NUT シリーズのものが最も高い値を示すことが分かる。SPL シリーズは N シリーズと SLP+NUT シリーズの中間的な位置にあることが分かった。同図には直接比較のために、JSSC の設計用疲労曲線も併記している。本試験結果の範囲に限定すれば、実際に供される SLP+NUT シリーズは、JSSC の設計用疲労曲線の E 等級で設計すれば、安全性が十分に確保されていると言える。図-6 は M20 ねじスタッドの各シリーズの S-N 線図を示したものである。この図より明らかなように、3 シリーズの結果の大小関係は、M16 ねじスタッドの場合と同様であるが、SPL シリーズの S-N 線図の傾きが他のシリーズの比べて緩い傾向を示していることが分かる。M20mm ねじスタッドの場合でも M16 ねじスタッドと同様、本試験結果の範囲に限定すれば、SLP+NUT シリーズは、JSSC の設計用疲労曲線の E 等級で設計すれば、安全性が確保されていると言える。写真-2～5 に今回の試験で観察された、代表的なスタッド根元部の疲労破断を示す(A～C タイプの 4 種類)。A,B&C タイプは M16 ねじスタッドで多く見られ、B' タイプは M22 ねじスタッドに多く見られる傾向であった。ここで、B と B' の違いは、ねじスタッドが疲労破断した際に、底鋼板に穴が開くか否かである。



写真-2 A タイプ



写真-3 B タイプ

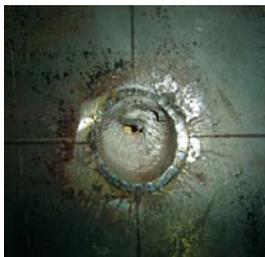


写真-4 B' タイプ



写真-5 C タイプ

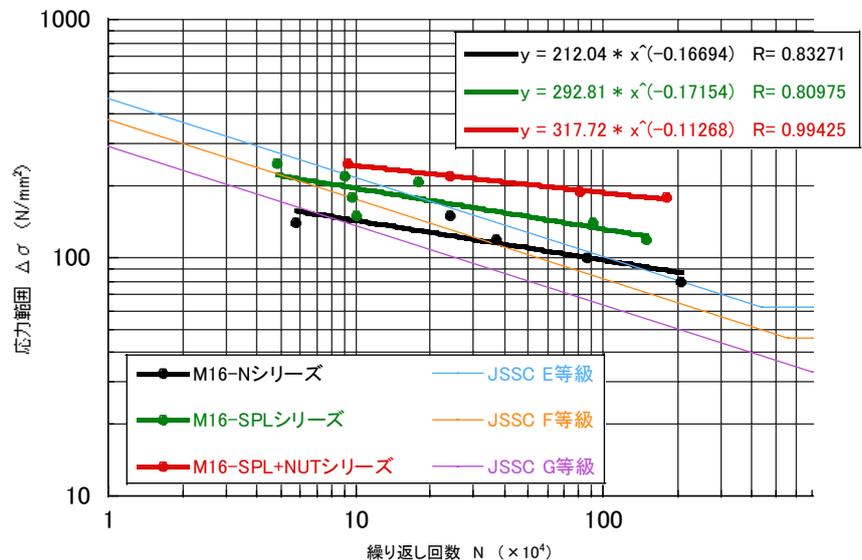


図-5 応力範囲と繰返し回数の関係 (M16)

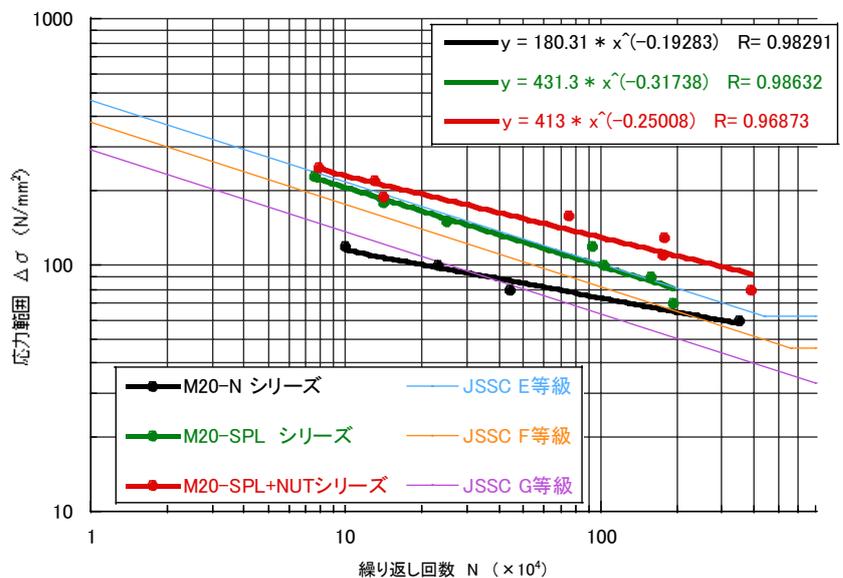


図-6 応力範囲と繰返し回数の関係 (M20)