

摂南大学工学部 正員 平成弘一
 大阪工業大学 正員 栗田章光
 大阪工業大学 正員 赤尾親助

1. まえがき

近年、鋼とコンクリートの各種合成構造（SRC構造を含む）は、耐火、耐震、耐腐蝕、騒音、維持補修面など、数多くの立地条件に有利な構造として認められ、都市構造物、海洋構造物、大型構造物の基礎など、とくに特殊構造物への応用が注目されている。

本研究の目的は、各種合成構造において、重要な課題である合成機構を解明するための基礎データを得ることにある。各種合成構造のすべり止めとしてスタッドを用いた場合、従来の合成桁のように、常にスタッドがエフランジ上面に取付けられるとは限らず、スタッドの取付位置およびその方向は種々存在すると考えられる。また、せん断方向も一方向だけとは限らない。したがって、各種合成構造に適用されるスタッドの耐荷力を決定する際は、コンクリートの打設方向、すなわちスタッド周辺のコンクリートの性状とせん断方向を明確にしておく必要がある。

本文は、押抜試験体によりスタッドの載荷方向が異なる2種の部分片振試験と完全両振試験の結果より、コンクリートの打設方向と載荷方向がスタッドの疲労耐荷挙動に及ぼす影響を明らかにするものである。なお、スタッドの両振疲労試験については、合成桁を対象として、部分両振で実施したJ.W. Fisherらの報告があるのみで、本研究のような完全両振による試験は、まだ実施されていないようである。

2. 試験体の種類と試験方法

本研究では、代表的なコンクリートの打設方向を4種類選び、図1. に示すような方法で試験体を製作した。コンクリートは、レミコンを用い、品質・配合を均一にするため、図1. に示すようにA、BタイプのH形鋼腹部を切断し、一度に打設した。試験体数は3つのテストにおいて4タイプとも4体ずつ総計48体である。

スタッド素材は平均降伏強度は 27.5 kg/mm^2 のものを用いた。使用したスタッドの寸法は直径が 12 mm で、長さが 65 mm （ $H/d = 5.0$ ）である。スタッドはすべて同一条件に2H形鋼両フランジに4本溶接した。

コンクリートの配合は粗骨材最大寸法 15 mm 、 $W/c = 5/1\%$ のものを用い、平均圧縮強度は 35 kg/cm^2 とった。

試験は 10^7 油圧サーボ型疲労試験

TYPE	PLACING DIRECTION OF CONCRETE
A	
B	
C	
D	

図1. コンクリートの打設方向

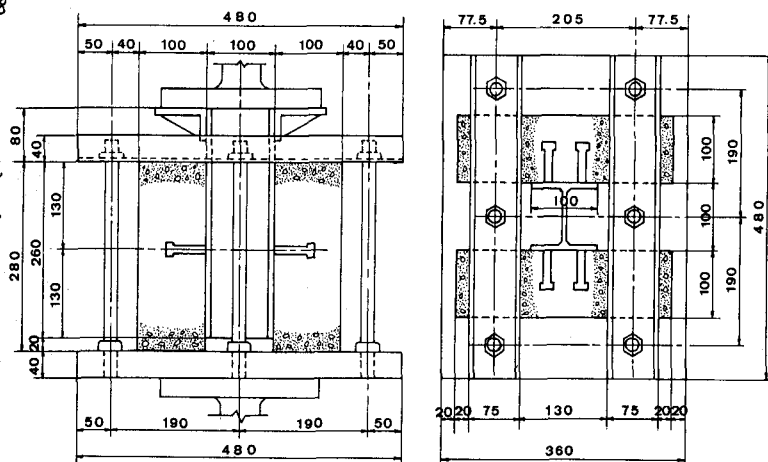


図2. 試験体寸法と試験概要

試験機を用いて行なった。供試体寸法と試験概要を図2に示す。部分片振試験の荷重設定は下限荷重0.5 σ を一定とし、上限荷重を変えて、スタットの受けるせん断応力度について種々の応力範囲を与えた。載荷速度は5Hzを基準とした。

スタットの疲労破壊を予知するため、非接触変位計でコンクリートとH形鋼の相対ずれを連続して計測した。

3. 試験結果および考察

載荷方向の異なる部分片振試験に対する破壊までの回数と応力振幅の関係を図3に示す(載荷方向は図3中に記してある)。これら

より明らかのように、Bタイプの疲労寿命は、各応力振幅レベルにおいて小さいことがわかる。この要因は、スタット基部へのコンクリートの充てんの不良による影響であろう。また、載荷方向による違いは各タイプとも存在するが、その大きさはわずかにあった。図3には、各回のデータと直接に比較するため、スタットの疲労寿命がワイヤル分布するものとして求めた $\{H/d = 2.11 \sim 5.26 (d = \phi 19\text{mm} \text{一定}), \sigma_{ck} = 313 \sim 460 \text{ N/cm}^2 \text{の範囲で、4タイプを含め供試体総数100体に基づいて10}\}$ 破壊確率5%、50%として95%の範囲も示してある。その結果、今回のデータは、バラツキが大きいものの破壊確率5~95%以内に入っていた。

完全両振試験に対する破壊までの回数と応力の関係を図4に示す(載荷方向は図4中に記してある)。なお、縦軸は応力振幅の半分の応力($\pm\sigma$)をとった。完全両振試験の応力振幅は、すべて部分片振で用いた応力振幅と異なっていた。これらより明らかのように、同一応力振幅において、疲労寿命はAタイプを除いて完全両振試験結果の方が部分片振試験結果より大きい。Bタイプの疲労寿命が小さい現象は、完全両振試験においても見られた。非接触変位計による相対ずれの連続計測は、スタットの疲労寿命の予知に有用である。すなわち、各タイプとも相対ずれが0.25~0.5mm達したのち破壊に至ると考えてよい。

また、完了して11万回疲労試験結果については、講演当日に追加して申し述べたい。

【謝辞】本研究に際し、日本スチールエング(株)、F&E(株)および大阪理工と福岡大学の両学部卒業生に協力を得たことを記し、謝意を表する。

参考文献 *1) J.W. Fisher et al.: "Fatigue Strength of Shear Connectors," Highway Research Record, No.147, 1966.

*2) 平城, 栗田, 赤尾: 「SRC構造に用いられるスタットの疲労強度(続)」, 土木学会全国大会, I-199, 1981.

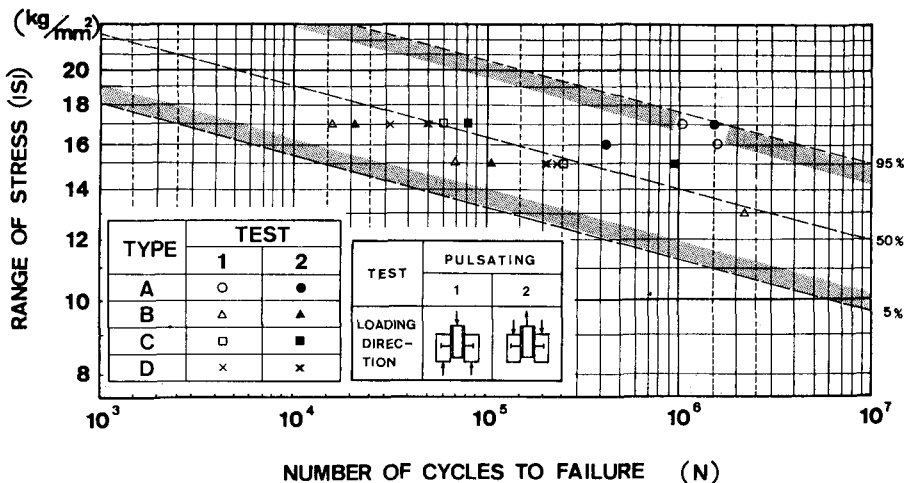


図3. 載荷方向の異なる部分片振試験に対する破壊までの回数と応力振幅の関係

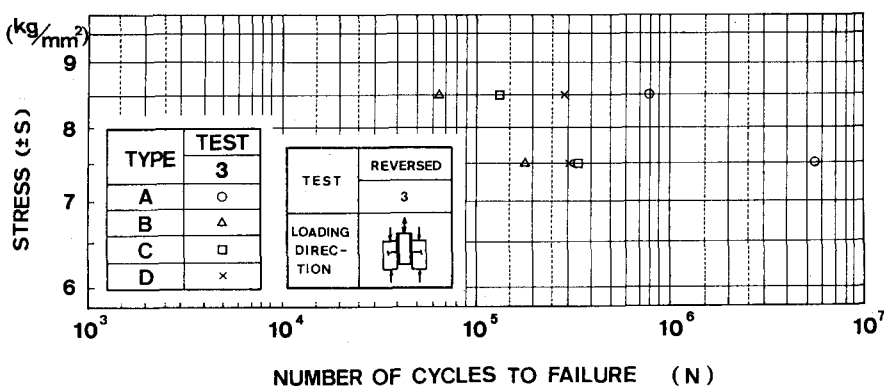


図4. 完全両振試験に対する破壊までの回数と応力の関係