

撰 南 大 学 正 員 平 城 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、既成市街地内での用地取得の困難さのため、即ちれた面積と場所に建設される都市構造物として、あるいは耐火、耐震、騒音、維持補修面など、数多くの立地条件に対し有利な構造として、SRC構造が適用されつつある。また、耐腐蝕性にすぐれていることから海洋構造物への適用も急速に進んでいる。

著者らは、SRC構造の鉄骨部に適切なスタッドを配置し、鉄筋コンクリート部との合成効果を積極的に期待すべく、ここ数年一連の研究^{1), 2)}を行なっている。本文は、SRC構造に用いられるスタッドの疲労耐荷挙動を明らかにするため、コンクリート強度を変化させた場合の押圧試験結果より、疲労強度を相定するものである。

2. 試験体の種類および試験方法

SRC構造にスタッドを用いる場合、従来の合成桁のようにスタッドのせん断方向に対し、コンクリートの打設方向が一方向にすべしに限らず、種々変わると考えられる。本研究では、代表的なコンクリートの打設方向を4種類選り、図-1に示すように12個試験体を製作した。なお、本試験ではコンクリート打設に先だって、従来の試験に見られるようなH形鋼のフランジ表面にブリスなどの剥離剤を塗布せず、アセトンでもって表面から油類を取り除き、自然の付着が働くようにした。さらに、コンクリートの品質・配合を均一にするため、A、Bタイプは図-1のように腹部切断形とし、各シリーズごとの試験体を一度に製作した。試験体数は3シリーズ各タイプ5体ずつ総計60体である。

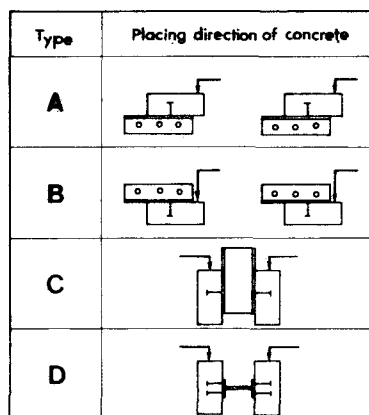


図-1 試験体の種類と打設方向

スタッド素材は平均降伏強度27.5 kg/mm^2 のものを用いた。スタッドは $\phi 19$, $l/100\text{mm}$, $h/d=5.26$ は各シリーズ同一条件にてH形鋼両フランジに計4本等植した。

コンクリートはレミコンを用い、配合と実測値を表-1に示す。

試験は40tローゼンハウゼン型疲労試験機と30t油圧サーボ型疲労試験機を用いて行なった。荷重設定は下限荷重を一定とし、上限荷重を変えた片振圧縮で、スタッド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。

表-1 コンクリートの配合と実測値

Series	Max. aggre. (mm)	Air content (%)	w/c (%)	s/a (%)	Unit weight (kg/m^3)				Average slump (cm)	Average strength (kg/cm^2)
					Water	Cement	Fine	Coarse		
1	15	4	51	45.3	198	388	756	951	17	313
2	15	4	40	41.3	205	513	640	945	15	377
3	15	4	33	40.6	200	606	604	918	12	460

スタッドの疲労破壊を予知するため、非接触形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

コンクリート強度が27.5 kg/cm^2 の場合の応力振幅と破壊までの繰返し回数の関係を図-2に示す。これより、疲労強度はBタイプが低く、またAタイプが高く、そしてC、Dタイプが中間的な値を示し、スタッド基部へのコンクリートの充てんの良否による影響が現われた。なお、この傾向はコンクリート強度が低くなるほど顕著

であった。本試験結果から繰り返し回数 10 万回と 200 万回におけるスタッドの疲労強度をコンクリート強度別に推定すると図-3 のようになる。これより、繰り返し回数 200 万回における疲労強度は A タイプを除きコンクリート強度に影響される。また 10 万回においては、全タイプがコンクリート強度に影響されるものの、特に B タイプにおける低下が顕著であった。

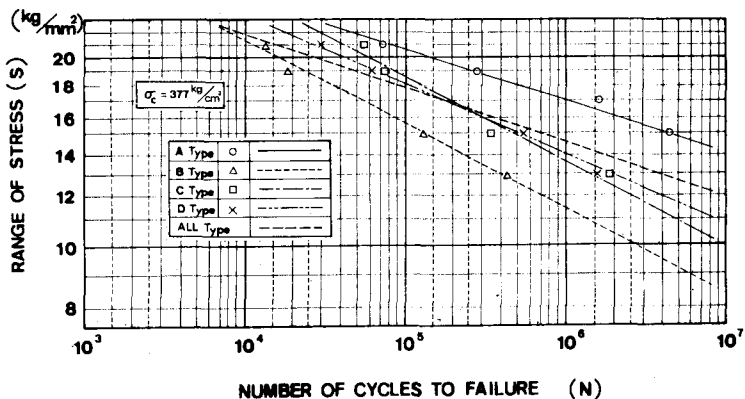


図-2 S-N 線図 (シリーズ 2)

図-4 はスタッドの疲労寿命がワイヤル分布するものと仮定し、全供試体の確率疲労曲線 (P-S-N) を求めたものである。これより、繰り返し回数を 200 万回と考慮した場合、コンクリートの圧縮強度 $\sigma_c = 377 \text{ kg/cm}^2$ の B タイプの回復係数、すなわち破壊確率 50% の疲労強度は、全供試体に対する破壊確率 1% の値とほぼ同一になる。また同一条件において、A タイプの破壊確率 50% の疲労強度は、全供試体に対する破壊確率 90% の値とほぼ同一になる。これは、全供試体の疲労強度に比較して B タイプが特に低く、A タイプが高い生存確率に存在することの意味している。

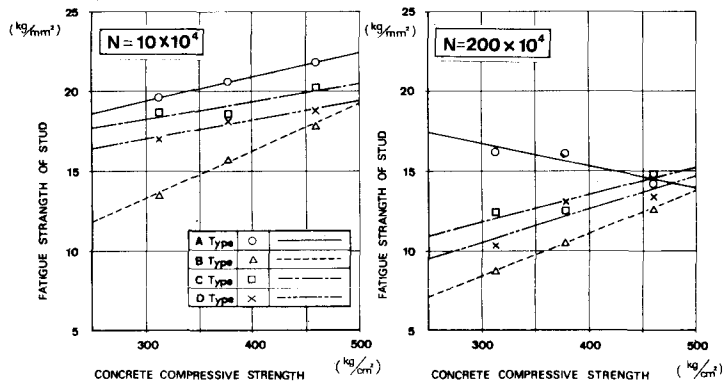


図-3 スタッドの疲労強度とコンクリート強度との関係

非接触変位計による相対すべりの連続計測は、スタッドの疲労寿命の予測に有用であった。

4. あとがき

今回、 $H/d (=5.26)$ を一定とし、コンクリート強度を変化させた場合の押接疲労試験結果より、SRC 構造に用いられるスタッドの疲労強度を推定することができたが、今後、 H/d を変化させた試験を予定している。本研究に際し、日本スタッドのエルデンギ (株)、タイコー (株) の協力を得たことを記し、謝意を表す。

参考文献 1) 赤尾他, セメント技術年報 32, 1978. 2) 赤尾他, 土木学会全国大会, I-55, 1979.

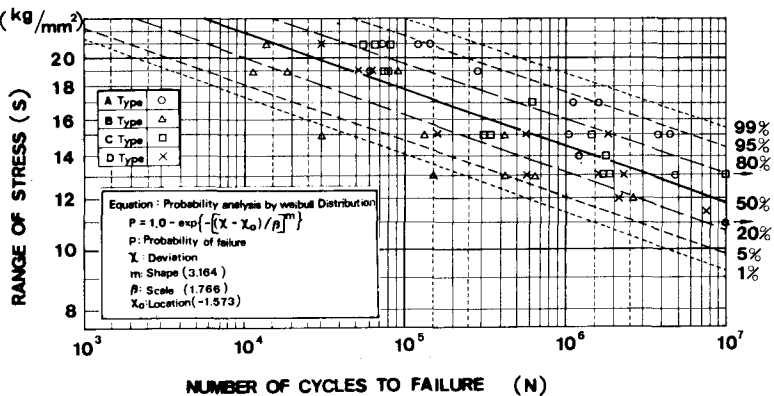


図-4 全シリーズ, 全タイプの P-S-N 線図