

高さ 4.65mm となっている。また、試験後の破断状況を写真-3 に示すように、スタッドの軸部と溶接カラーの境界より母材側に向かって破断していることから、改良型は破壊抵抗面積が大きくなり、破断寿命が大きくなったと言える。

4. 回転せん断疲労試験

試験体の形状を図-3 に示す。試験体の寸法は、スタッドを直径 400mm の鋼製円盤中心から 24mm 離れた所に溶接し、載荷ローラーによるコンクリート表面の磨耗対策および型枠兼用として、スタッドの回りに直径 232mm、高さ 150mm、板厚 15mm の円管を設置し、コンクリートを充填した。コンクリートの呼び強度は $f_c' = 27\text{N/mm}^2$ とした。養生 28 日で $f_c' = 27.1\text{N/mm}^2$ 、試験開始時の養生 55 日で $f_c' = 32.7\text{N/mm}^2$ の圧縮強度を確保しており、合成床版の一般的なコンクリートの設計基準強度 30N/mm^2 とほぼ同じである。

本試験の試験体数は、改良型で応力振幅 70, 80, 90, 100N/mm^2 の 4 ケース、応力振幅 1 ケースで 5 体の計 20 体とした。本試験は、試験継続中である改良型の計測結果を報告する。(2011 年 4 月時点)

試験機の主要構造は、写真-4 に示すように、試験体を回転テーブル上にセットし、ロータリーアクチュエーターで 360 度回転させ、ばねによる弾性力を利用してせん断力を与える載荷部および試験体の浮き上がりを防止するローラー状の載荷棒で構成されている。載荷部には 4 本のばねが配置され、ばね定数の異なるばねを使用することによりせん断力の変更を行う。

本試験では、試験体中心より 24mm 偏心させた位置にあるスタッドと回転テーブルの回転中心を合わせることで、偏心量にばね定数を乗じた回転せん断力を与えている。さらに、浮き上がり防止ローラーにより試験体の浮き上がりを防止した。試験結果を図-4 に示す。計測データにばらつきはあるものの、文献 1), 2) と比較し、疲労耐久性は 30 倍程度以上向上している。各応力振幅におけるスタッド溶接部の破断状況はせん断曲げ疲労試験とほぼ同じであった。

5. まとめ

本研究により、改良型フェルールを用いたスタッド溶接部が、従来型より疲労強度が向上することが確認できた。今後、回転せん断疲労試験を継続し、FEM 解析による検証を行って、疲労設計法も研究したい。

<参考文献>

- 1) 土木学会：鋼構造物設計指針 PART B 合成構造物，平成 9 年版，丸善，1997.
- 2) 松井繁之，文 兌景，福本嘯士：鋼鉄・コンクリート合成床版中のスタッドの疲労破壊性状について，構造工学論文集，Vol.39A，土木学会，pp.1303-1311，1993.

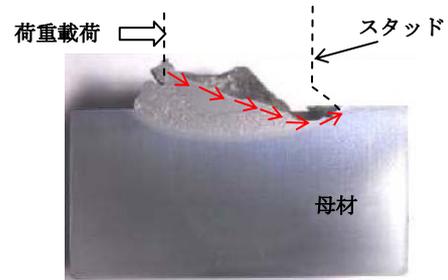


写真-3 スタッド溶接部破断状況

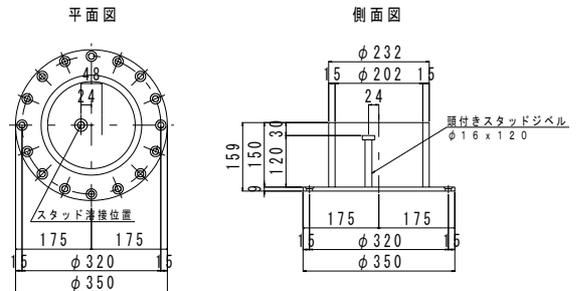


図-3 回転せん断疲労試験体図

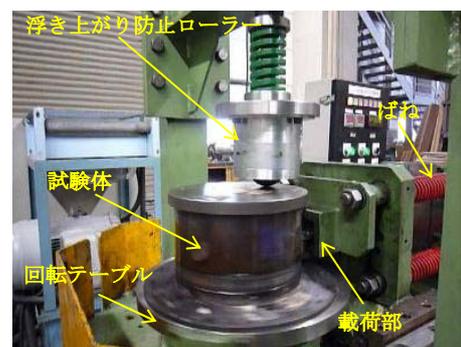


写真-4 回転せん断疲労試験状況

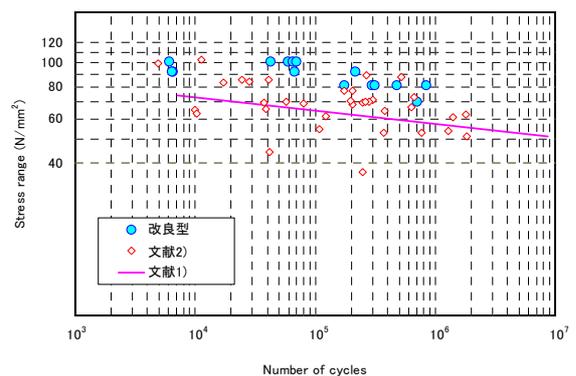


図-4 回転せん断疲労試験結果