

## スポット溶接により製作された溶接鉄筋網の疲労に関する研究

名古屋大学 学生員 吉嶺 建史  
 名古屋大学 正会員 館石 和雄  
 ヤマト設計(株) 正会員 大田 孝二  
 松井金網(株) 正会員 松井 隆佳

### 1. はじめに

近年、鉄筋コンクリート床版工事やプレキャスト PC 床版製作の省力化が求められている。また、現場で配筋を行う熟練工の減少も問題となってきた。そこで問題解決の手段として、溶接鉄筋網の利用が考えられる。溶接鉄筋網とは、スポット溶接で鉄筋を網状にしたもののことである。しかし、溶接により製作するため強度低下が予想されるので、利用にあたってはその疲労強度を十分検討する必要がある。過去に行われた研究<sup>1)</sup>で溶接鉄筋網の疲労強度はある程度求められているがデータ数はまだ十分とは言えない。そこで本研究では、溶接鉄筋網と RC 梁の疲労試験を行い、その疲労強度を明らかにするとともに、疲労強度に影響を与えるいくつかの要因について検討した。

### 2. 溶接鉄筋網の疲労試験

(1) 試験方法 試験体は溶接鉄筋網を十字に切り出したものとした(図-1)。軸方向鉄筋、横方向鉄筋ともに D13 で、鋼種は SD345 を用いた。試験は、電気油圧サーボ式疲労試験機を用い、片振りの引張疲労試験を 3 種類の応力範囲で行った。また、疲労強度に影響を与える要因として、溶接による溶け込み量と、残留応力の大きさを測定した。溶け込み量  $S$  は図-1 に示す溶接部近傍の節部分の外径 3 箇所を測定し次式から求めた。

$$S = \phi_1 + \phi_2 - H \quad (1)$$

残留応力の測定は、ひずみゲージを用いた切断法で、次の 2 通りで行った。1 つ目は、図-2 に示すように軸方向鉄筋の表面にひずみゲージを貼付し鉄筋を切断する方法である。しかし、この方法では溶接部の局所的な残留応力が測定できるか不確かであったため、図-3 に示すように軸方向鉄筋を切断し、その断面で、ひずみゲージの中心が交差部にくるよう貼付し切断した。こちらの方法ではアーク溶接とスポット溶接ともに測定を行った。鉄筋の弾性係数は  $2.0 \times 10^5$  MPa とした。

(2) 試験結果 今回の試験での溶接鉄筋網の疲労破断位置はすべて溶接部であった。試験結果を図-4 に示す。スポット溶接された溶接鉄筋網の疲労強度は、鉄筋単体の平均的な疲労強度からは低下するが、異形鉄筋を溶接した場合の設計疲労強度を十分満足していた。次に、溶け込み量と 200 万回疲労強度の関係を図-5 に示す。この図から、溶け込み量にはばらつきがあるが、疲労強度との関連性は薄いと考えられる。

次に残留応力の測定結果を図-6 に示す。すべて引張残留応力が作用していた。スポット溶接では、残留応力

キーワード：溶接鉄筋網、疲労、溶け込み量、残留応力  
 連絡先：〒464-8603 名古屋大学環境学研究科

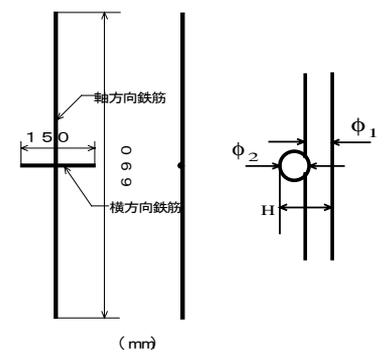


図-1 試験体の形状

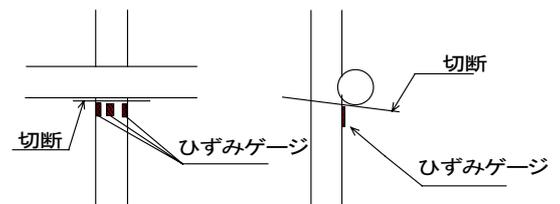


図-2 残留応力の測定(方法 1)

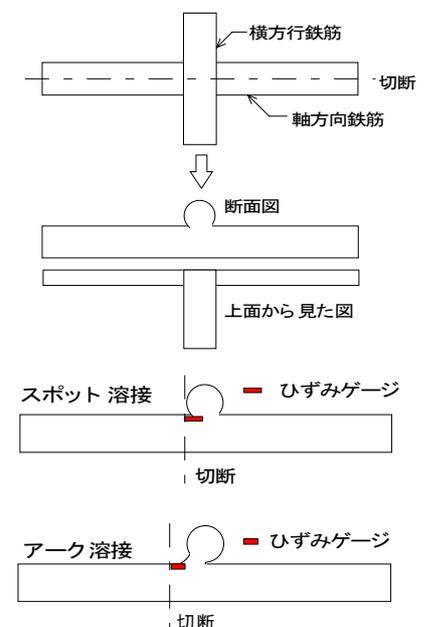


図-3 残留応力の測定(方法 2)

は最大で降伏点の 16%程度，アーク溶接でも 25%程度であり，大きな差はなかった．一般に溶接部近傍には鋼材の降伏点に達するような高い引張残留応力が作用していることからすると，今回の測定結果は小さいと言える．このため，溶接鉄筋網の疲労強度の低下が抑えられたと考えられる．

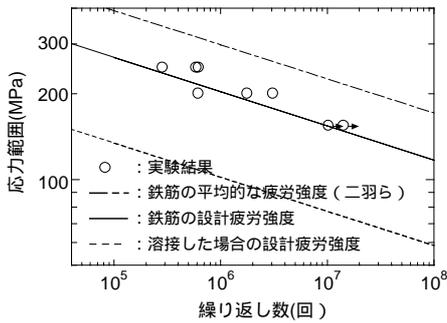


図-4 試験結果

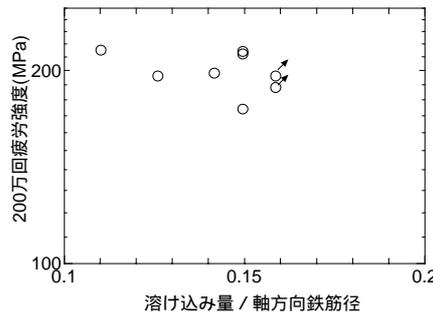


図-5 溶け込み量と疲労強度の関連

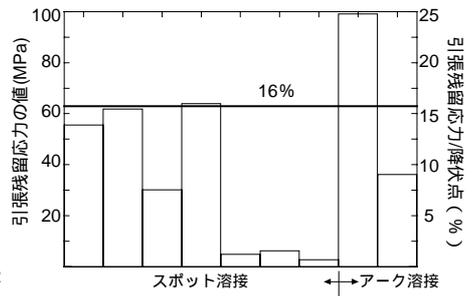


図-6 残留応力の測定結果

3. RC 梁の疲労試験

(1)試験方法 試験体を図-7に示す．引張側鉄筋に溶接鉄筋網を用いた．試験は，2体の試験体で鉄筋の実測ひずみ変動範囲が 1250 μと 900 μの2種類で行った．ひずみは鉄筋に貼付したひずみゲージにより測定した．

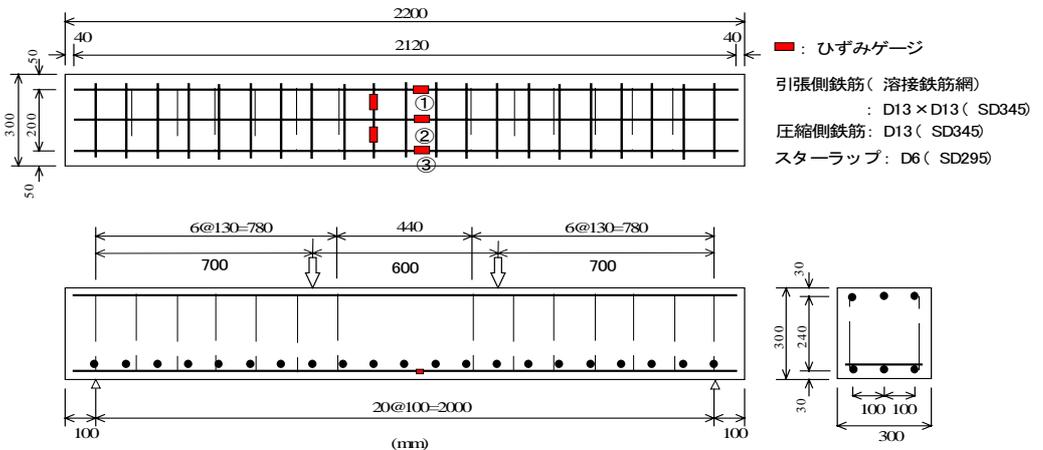


図-7 RC 梁試験体

(2)試験結果 RC 梁中

での溶接鉄筋網の疲労破断位置は溶接部であった．また，鉄筋の破断は荷重の過程で生じたコンクリートのひび割れ位置付近で起こった．試験結果を図-8に示す．応力範囲は鉄筋に貼付したひずみゲージから求めた値である．図中に示した RC 梁試験結果を見ると，溶接鉄筋網のみの疲労強度より低めの値を示していることが分かる．そこで 鉄筋の破断がひび割れ位置付近で起こったことを考慮して，引張断面無視の仮定のもと，荷重荷重から計算した応力範囲で整理すると，示した点となり，溶接鉄筋網のみの疲労強度と同程度となった．これは，ひび割れ位置付近の鉄筋に生じるひずみが，コンクリートに包まれている部分の鉄筋に生じるひずみより，大きかったためであると考えられる．

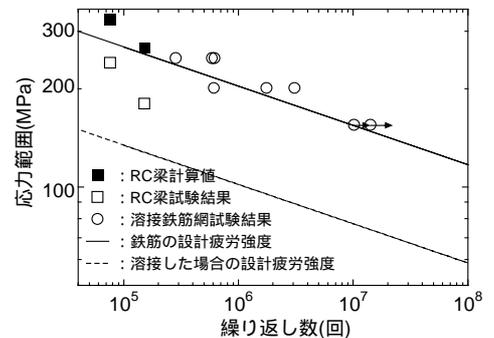


図-8 RC 梁試験結果

4. まとめ

溶接鉄筋網の疲労試験を行い，鉄筋を溶接した場合の設計疲労強度を十分満足していること，溶け込み量と疲労強度との関連性が薄いことが明らかになった．鉄筋単体と比較して，それほど疲労強度が低下しなかった原因としては残留応力が小さいことが考えられる．コンクリート中での溶接鉄筋網の疲労強度は，荷重荷重から求めた応力範囲で整理すると，溶接鉄筋網のみの疲労強度と同程度であった．

参考文献

1)小森大育ら：溶接鉄筋網の疲労強度に関する一考察，土木学会第 55 回年次学術講演会，V-557，pp1116-pp1117