

亀裂を生じた鉄道古桁の高性能万力による補強

関西大学工学部 正会員 坂野昌弘 関西大学工学部 学生員 尾山 淳
 (株)ニコス 正会員 中野 大治 京橋工業 正会員 並木宏徳

1. はじめに

疲労亀裂が生じた部材に対する補強方法としては、高力ボルトと鋼板を用いた添接板補強が一般的である。しかしながら、補強部の鋼材表面に腐食による凹凸が存在している場合、あるいはIビームのように板厚が変位している場合には所定の摩擦接合耐力を確保することは容易ではない。本研究では、亀裂を生じたIビーム桁試験体に対して高性能万力を用いた補強を試み、その補強効果について実験的に検討した。

2. 実験方法

荷重方法は疲労試験¹⁾と同様、両端支持、二点荷重の四点曲げであり、最大荷重は294kN(30tf)である。図-1に試験体および荷重状況を示す。高性能万力の継手性能を検討するため、万力の本数を2列、2~8本まで変化させた。

図-3にひずみゲージ貼付け位置を示す。ひずみゲージは亀裂部直下の添接板(B断面)および下フランジ(A断面)に貼付けた。また、クリップゲージを用いて亀裂部の開口量を測定した。

3. 実験結果

図-4に下フランジに生じる応力を示す。万力本数が少ないときは下フランジに応力が十分伝わらないため、亀裂側(G1)の応力が小さくなり、その分亀裂のない側(G3)の応力が大きくなっている。万力本数が増えると、下フランジ 添接板 下フランジと荷重が伝達されるようになるため、このような下フランジ断面内の応力の差は小さくなる。

図-5に亀裂部直下の添接板で測定した応力値を示す。万力本数の増加とともに応力値は増加しており、本数が6本以上ではほぼ計算値と一致している。

図-6にクリップゲージを用いて測定した亀裂の開口量を示す。万力本数が増加するごとに開口量は減少し、挙動も線形となる。

図-7に、添接板の応力と断面積から求めた継手全体のすべり耐力と、万力本数の関係を、図-8に万力一本当りの継手のすべり耐力と万力本数の関係を示す。全体のすべり耐力は、6本までは増加しそれ以降は一定の値となっている。また、図-7から高性能万力1本当りの継手のすべり耐力はほぼ一定で18~20kN程度であることが明らかとなった。

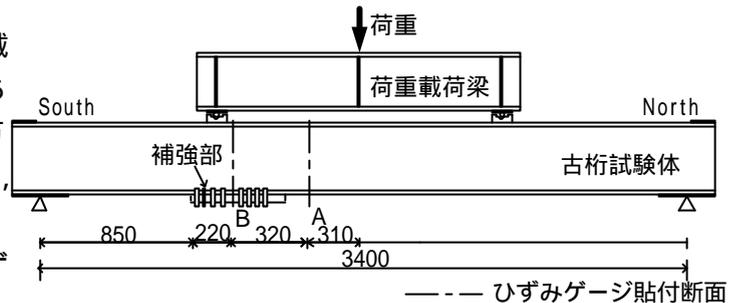


図-1 試験体および荷重状況

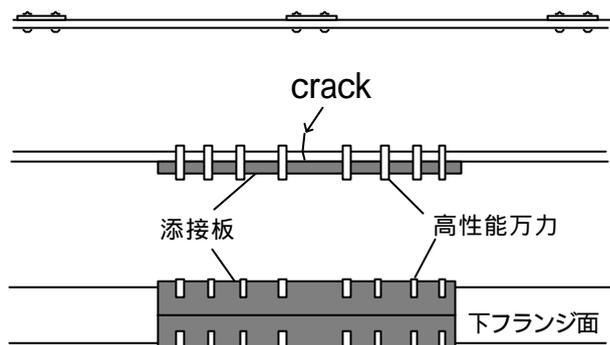


図-2 補強部詳細

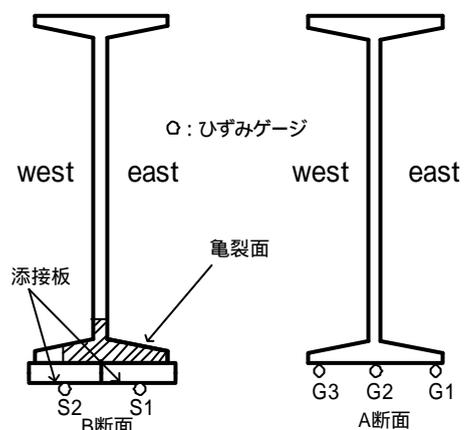


図-3 ひずみゲージ貼付け位置

キーワード：高性能万力，疲労亀裂，補強

〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35 TEL：06-6368-0850

4. おわりに

本研究により，亀裂を生じたI 梁桁下フランジの補強に適用した場合の，高性能万力の継手性能が明らかとなった．なお，継手の耐久性については疲労試験により確認済みである．¹⁾

参考文献

- 1) 山本他：約 80 年間供用された鉄道桁の腐食状況と疲労挙動，構造物設計資料，土木学会全国大会，2001．
- 2) 土木研究センター：土木系材料技術・技術審査証明報告書，NS グリップ，1996．

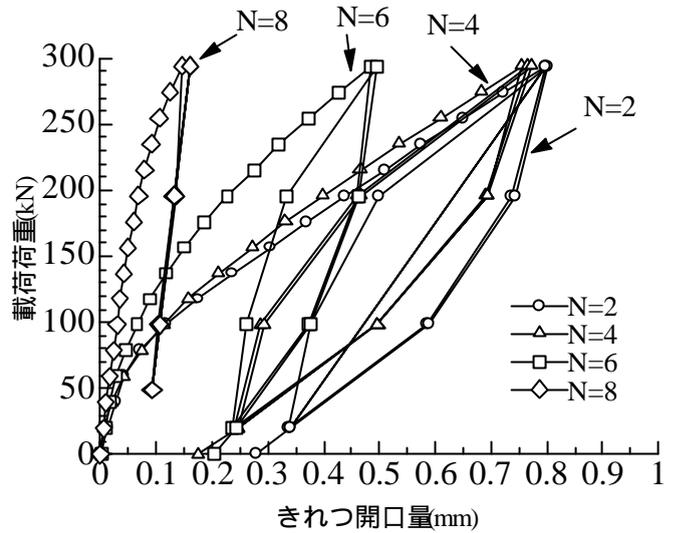


図-6 載荷荷重と亀裂開口量

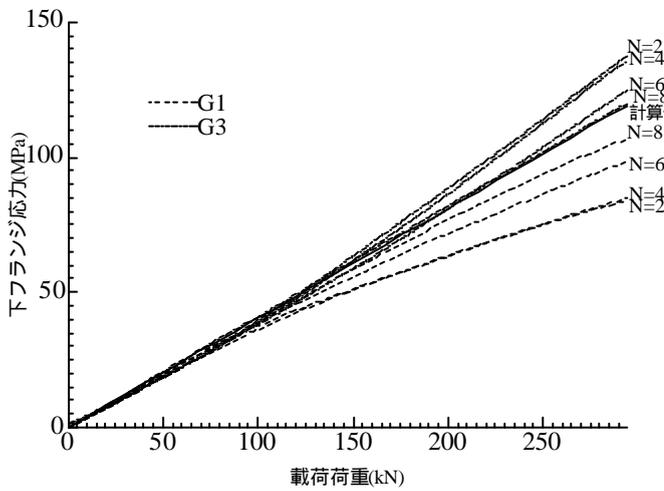


図-4 下フランジに生じる応力

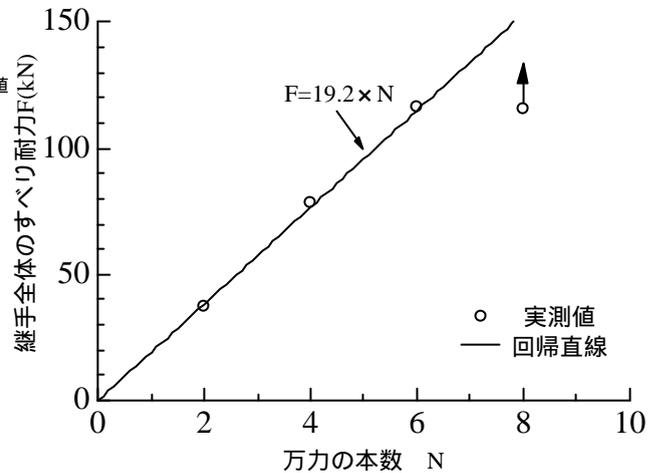


図-7 継手全体のすべり耐力と万力本数の関係

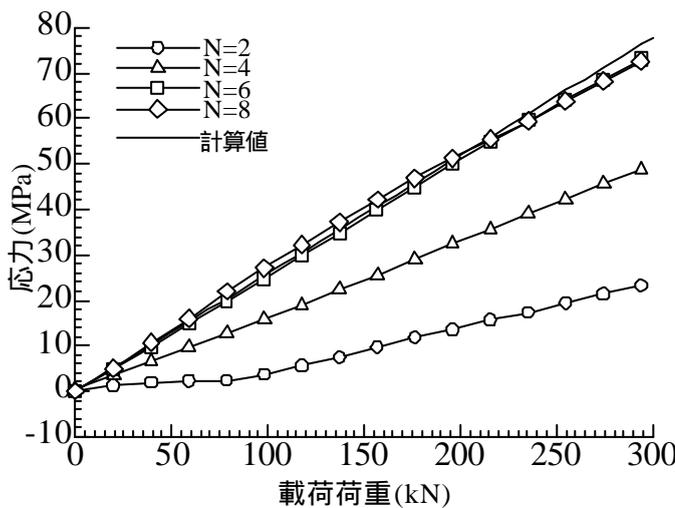


図-5 添接板に生じる応力

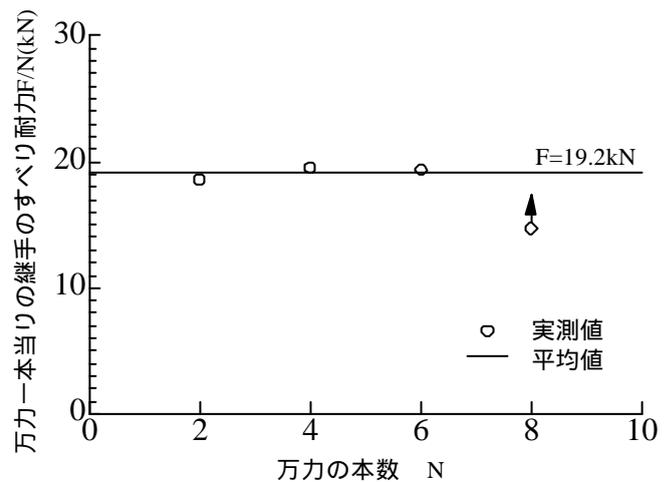


図-8 万力一本当たりの継手のすべり耐力と万力本数の関係