高性能万力を用いた疲労損傷部の補強

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，Ｉビームのように板厚が変位している場合には所定の継手強度を確保することは容易ではない．本研究では，亀裂を生じた疲労試験体に対して高性能万力を用いた補強を試み，補強効果について実験的に検討した．

2．実験方法

載荷方法は疲労試験[1]と同様，両端支持，二点載荷の四点曲げであり，最大荷重は294kN(30tf)である．図-1に試験体および載荷状況を示す．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補強板（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．

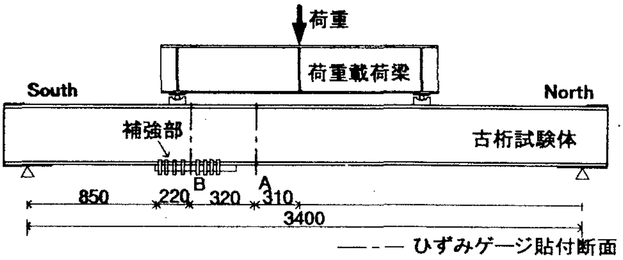


図-1 試験体および載荷状況

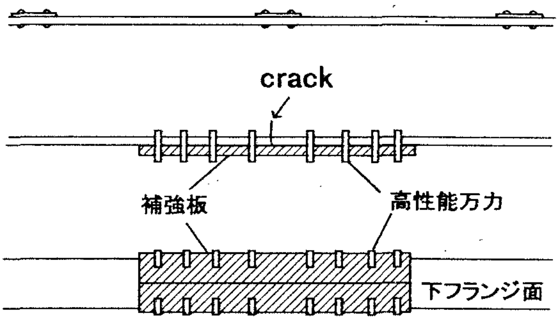


図-2 補強部詳細

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，亀裂のない側（G3）の応力が大きく，亀裂側(G1)の応力が小さくなっている．万力本数が増えると，このような測定位置による応力の差は小さくなる．

図-5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-6に補強板の亀裂部直下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-7に，補強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．

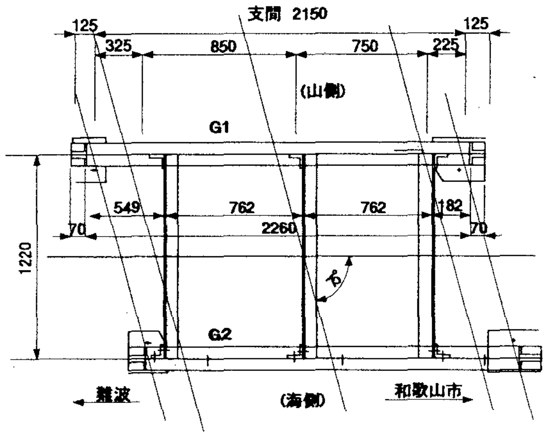
4．おわりに

本研究により，亀裂部の補強に用いるための，高性能万力の継手性能が明らかとなった．

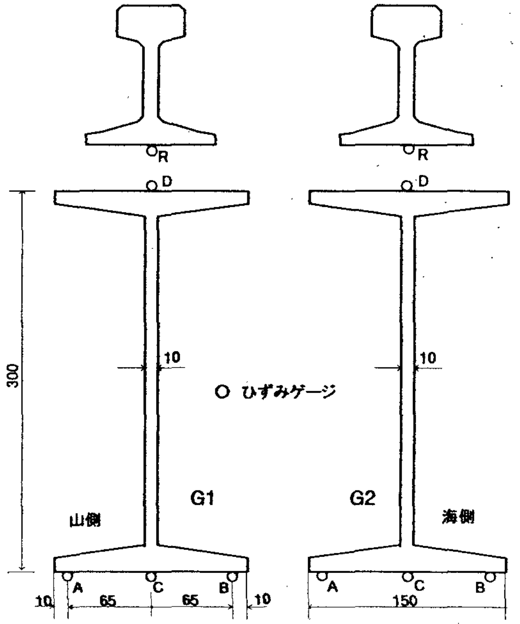
参考文献

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．

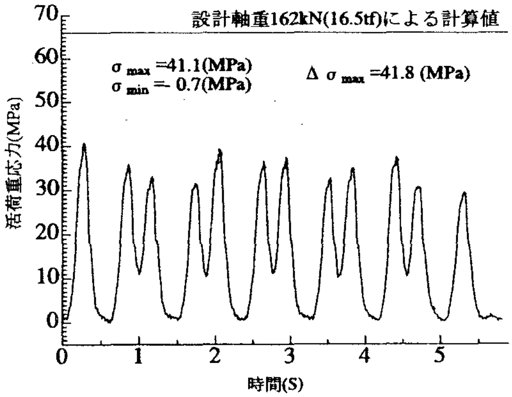
Masahiro SAKANO, Jun OYAMA, Taiji NAKANO, Hironori NAMIKI



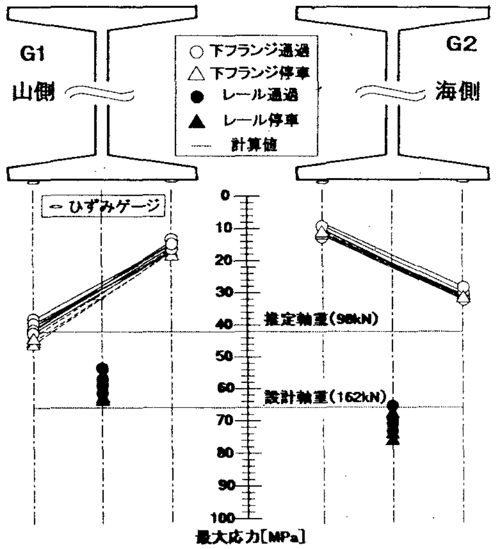
図—1 橋梁平面図

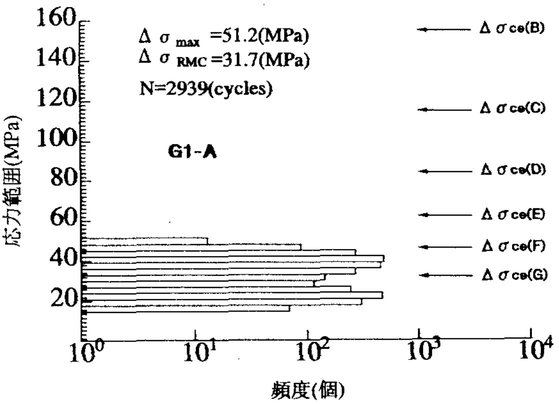


図—2 断面図およびひずみゲージ貼付け位置



図—3 活荷重応力波形（特急，6 両）





図—5 応力範囲頻度分布図（24 時間）

図—4 下フランジ最大応力分布