

I-403

曲線2主桁橋の疲労実験

㈱横河橋梁製作所 正 員 明橋 克良
 大阪市立大学工学部 正 員 中井 博
 大阪市立大学工学部 正 員 北田 俊行
 大阪市立大学工学部 学生員 矢野 直樹

1. 研究目的

最近、都市内高速道路橋では、道路線形の制約上、曲線桁橋が建設される機会が多くなってきているにもかかわらず、曲線桁橋の疲労に着目した研究は数少ない。そこで、本研究では、曲線2主桁の模型桁を製作し、直線桁より厳しい応力下にある横構ガセットおよび横桁下側リブプレートの取合部に着目した疲労実験を行い、曲線桁の疲労に関するデータを得ようとするものである。

2. 模型桁および載荷方法

本研究で用いた、模型桁（使用鋼材 S S 4 1）の全体図および着目部の詳細図を図-1に示す。溶接は、主部材に対しては鉄粉系、二次部材に対しては、低水素系の溶接棒を用い、すべて手溶接とした。疲労実験は、スパン中央の両主桁間に梁を渡し、外桁下フランジの垂直応力が許容応力 $\sigma_a = 137\text{MPa}$ （内桁84MPa）となるような正弦波（1.5Hz）の繰返し荷重を与えて行った。なお、亀裂破面にピーチマークを入れるため、50万回毎に荷重振幅 $1/2$ で、20万回の載荷も行った。

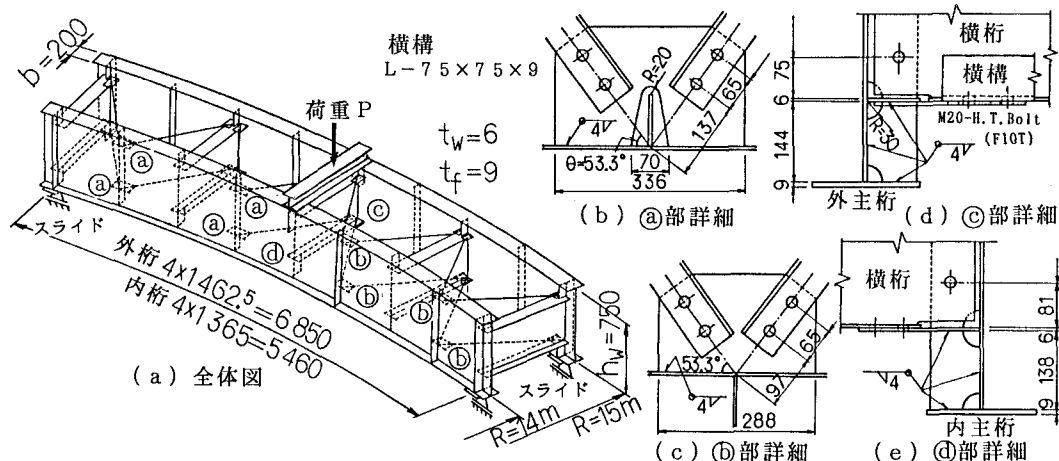


図-1 模型桁の全体図および詳細図

3. 疲労実験結果

着目部に、ひずみゲージを添付し、全体および局部の静的挙動を確認した後¹⁾、疲労実験を行った。疲労実験は、290万回の繰返し載荷を行い、実験を終了した。実験終了時の亀裂のスケッチをピックアップして図-2に示す。同図には、ひずみゲージにより実験前に測定した橋軸方向の応力振幅、および、亀裂長さ25mm時の繰返し回数も付記してある。また、模型桁全体に発生したすべての亀裂を、その発生位置（a：スカラップにおける回し溶接腹板側止端部、b：その他の回し溶接腹板側止端部、c：回し溶接ガセット止端部、d：垂直補剛材回し溶接部）により分類し、S-N線図にプロットしたものを、図-3に示す。同図縦軸は実測応力、横軸は、亀裂長さ25mm時の繰返し回数であり、JSSCの疲労設計曲線²⁾も参考のため付記する。

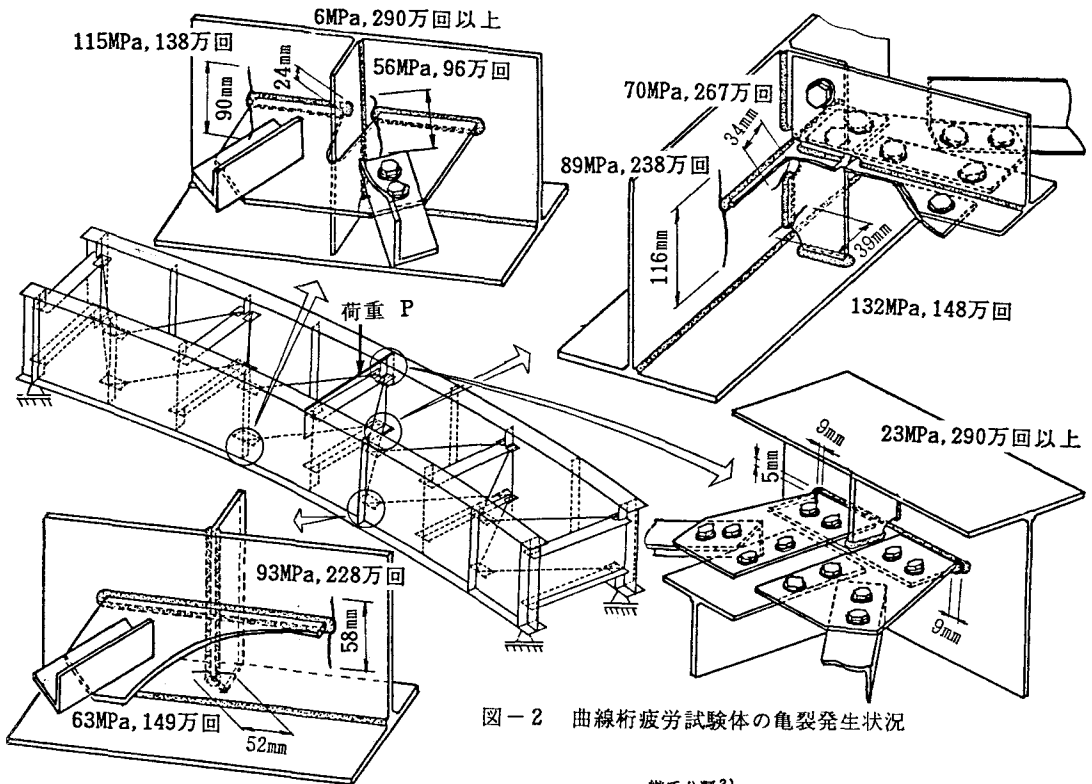


図-2 曲線桁疲労試験体の亀裂発生状況

これらの図から、スカーラップにおける回し溶接の止端部 a の亀裂は、他の回し溶接部 b よりも比較的早い回数で発生しているのがわかる。これは、局部的な面外曲げの影響であるが、この部位の主桁直応力の影響は小さく、進展速度は、b よりも遅い。

4. まとめ

本実験での応力振幅は、実橋における応力振幅より高く、すべての曲線桁でこのような亀裂が生じるとは限らないが、全体かつ詳細部において常にねじりや面外曲げの影響を受けるため、直線桁より亀裂発生の確率は高いといえる。今後、既設橋梁の保守点検の際、本論文で示した部位を参照されたい。なお、紙面の都合上、局部応力の測定結果および詳細な亀裂発生原因などは、発表当日に述べる。

本研究は、文部省科学研究費一般研究（B）”曲線プレートガーダーの疲労強度からみた限界状態設計法に関する研究（代表 中井 博）”の一環として行ったものである。

<参考文献>

- 1) 中井他：曲線桁橋の疲労強度特性に関する実験的研究、土木学会関西支部年次学術講演会概要集、I-22、平成2年6月
- 2) 日本鋼構造協会：疲労設計指針（案）、JSSCレポート、No.14、平成元年11月

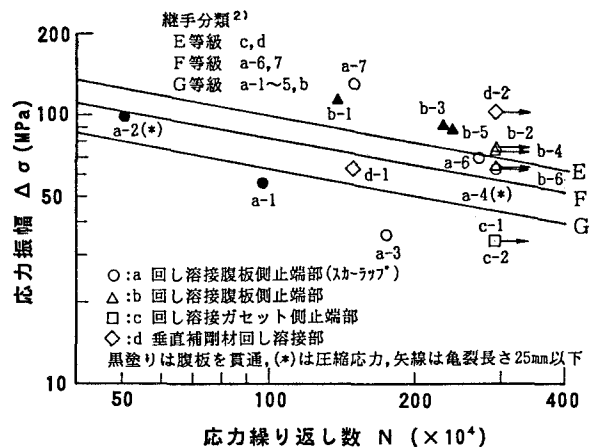


図-3 疲労実験結果