

撤去された余部橋梁主桁添接部の疲労挙動

関西大学 学生員 ○中出 裕也 正会員 坂野 昌弘
 ワイ・シー・イー 正会員 松本 健太郎
 西日本旅客鉄道 正会員 中山 太士

1. はじめに

鋼橋の耐久性を支配する主要な劣化要因は、腐食と疲労である。したがって、腐食と疲労さえコントロールできれば、鋼橋の耐久性を確保することは容易となる。通常、鋼橋では塗装等の適切な防錆対策がなされることから、腐食の影響は、腐食を受けた後の鋼部材の疲労強度で評価できると考えられる。

前報では¹⁾、余部橋梁の撤去桁で特に腐食が著しい箇所から切り出した試験体を用いて疲労試験を行い、100年近く塩害環境下で使用された鋼桁の疲労挙動を検討した。本報では、主桁添接部の下フランジ付近から切り出した試験体を用いて疲労試験を行い、リベット桁添接部の疲労挙動について検討した。

2. 方法

(1)試験体と荷重方法

図-1 に試験体の形状と寸法、荷重方法を示す。試験体は添接部を有する 11 連目中央部の海側主桁下部から採取し、新たに上フランジ板を溶接で取り付けた。なお、試験体の寸法は、疲労試験機の空間的な制約と荷重能力から決定した。荷重方法は 2 点荷重とし、試験部が等曲げモーメント範囲となるように荷重位置間隔を設定した。

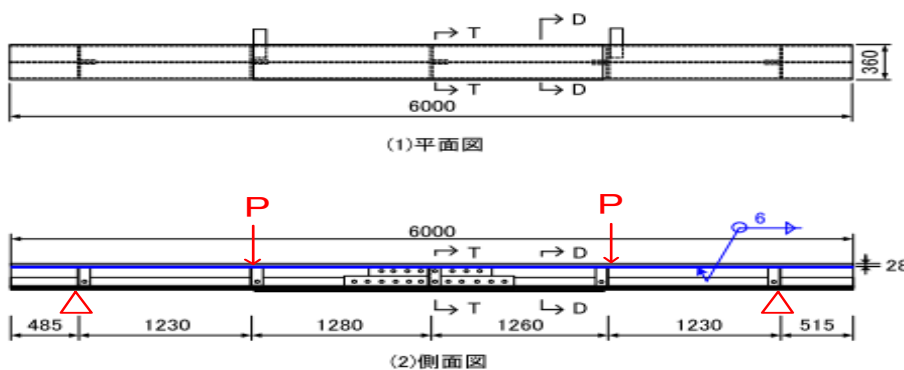


図-1 試験体の形状と寸法、荷重方法

図-2 に下フランジ添接部の板組状況を示す。元々の下フランジ部材は鋼板 2 枚とアングル材で構成されており、それらの上下を添接部材ではさみこんでいる。また、下フランジの板継ぎ部は 1 断面に重ならないように 3 断面に分散されている。

(2)ひずみゲージ貼り付け方法

図-3 に示すように、ひずみゲージは下フランジ下面に公称応力測定用に 18 枚、局部応力測定用にリベット近傍に 53 枚貼り付けた。ひずみゲージはゲージ長さ 3mm の 1 軸ゲージを使用した。

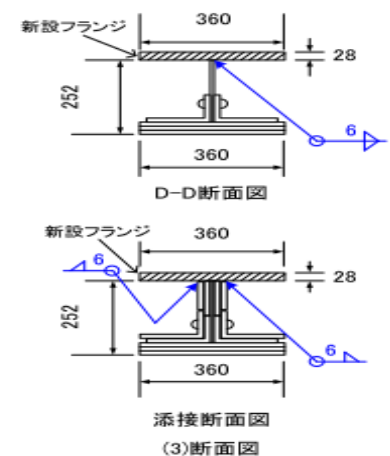
(3)疲労試験方法

疲労試験では、荷重点ごとに、最小荷重を 20kN として荷重範囲 260kN を荷重した。荷重繰り返し速度は 2Hz 程度である。疲労試験中は適宜試験機を停止し、目視や MT により亀裂の検出を試みた。

3. 試験結果

(1)静的荷重試験

図-3 に下フランジ下面の長手方向応力の分布を示す。測定値は幅方向にばらつきがみられ、板継ぎ部や断面変化部では最大で公称応力の 1.3 倍程度の局部応力が計測された。



キーワード 鋼鉄道橋, リベット構造, 撤去桁, 疲労試験

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 関西大学 環境都市工学部 TEL06-6368-0850

(2)疲労試験結果

図-4 と写真-5 に亀裂発生位置と発生状況を示す。疲労亀裂は 80 万回時点で、外側の板継ぎ部近傍のリベット孔の板幅方向 2 か所から生じており、この時点で疲労試験を終了した。

図-6~7 に応力範囲と疲労寿命の関係を示す。本試験体の破断寿命は、実測の平均応力で整理すると、非溶接継手に対する疲労強度等級²⁾の D 等級以上、実測の最大応力では C 等級以上であった。

4. まとめ

(1)板継ぎ部周辺や断面変化部では、最大で公称応力の 1.3 倍程度の局部応力が計測された。

(2)疲労亀裂は、外側の板継ぎ部近傍のリベット孔の板幅方向 2 か所から発生した。

(3)疲労強度は、実測の平均応力で非溶接継手に対する疲労強度等級²⁾の D 等級以上、実測の最大応力では C 等級以上であった。

参考文献

- 1)坂野，藤川，今村：余部橋りょう撤去桁の疲労実験，旧余部橋梁撤去部材を用いた調査研究に関するシンポジウム論文集，pp.70-94，2012.11.
- 2)土木学会：国鉄建造物設計標準解説(鋼鉄道橋，鋼とコンクリートの合成鉄道橋)，技報堂，1983.

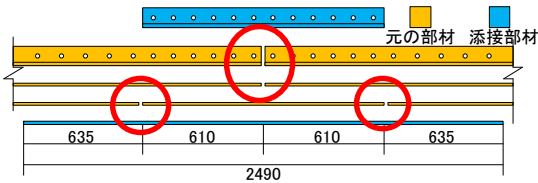


図-2 下フランジ・添接部の板組(○は板継ぎ部)

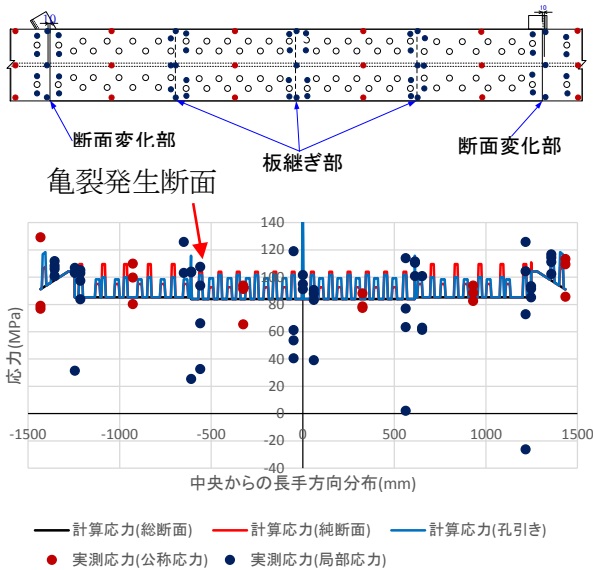


図-3 下フランジ下面応力の長手方向分布

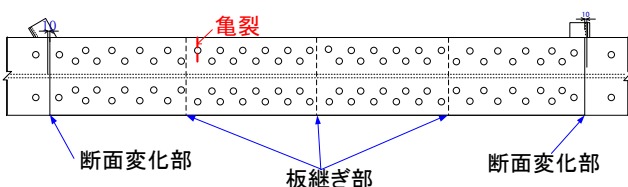


図-4 亀裂発生位置(下フランジ下面)

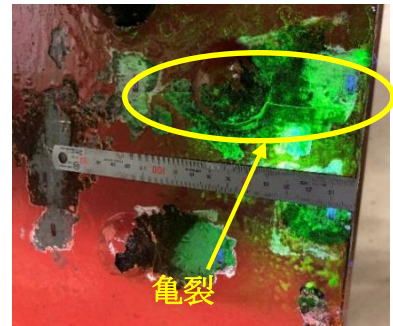


写真-5 発生した亀裂(N=80万回)

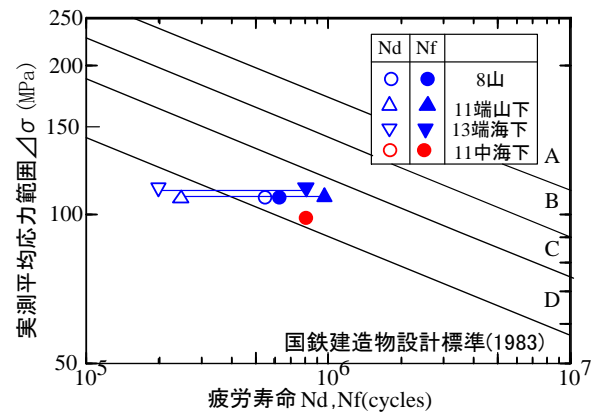


図-6 各試験体の疲労試験結果(実測平均応力)

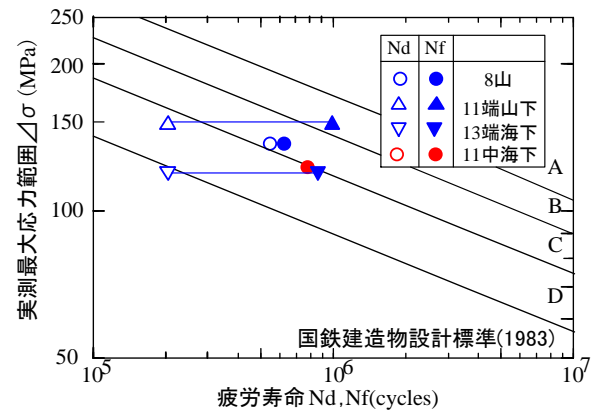


図-7 各試験体の疲労試験結果(実測最大応力)