

I - A249 ウェブガセット取付け部の長寿命変動荷重疲労実験

関西大学工学部 学生会員 吉田 淳二* 関西大学工学部 正 会 員 坂野 昌弘*
高田機工設計部 正 会 員 宝角 正明** 関西大学大学院 学生会員 下良 利成*

1. はじめに

鋼道路橋の主桁ウェブと横桁下フランジの取合い部で主桁ウェブに生じる疲労亀裂^{1),2)}は、主桁の破断に繋がる非常に危険性の高いものである。本研究では、前報^{3),4)}に引き続いてウェブガセット取付け部を有するプレートガーダー試験体を用いて道路橋変動荷重下の疲労実験を行い、変動応力下における長期疲労強度特性について検討した。

2. 実験方法

実験に用いた試験体は前報^{3),4)}と同様である。本実験では荷重波形として道路橋交通荷重のシミュレーションにより作成した変動荷重⁵⁾を用いている。図-2は変動荷重波形、図-3にレインフロー法により求めた頻度分布を示す。本研究では荷重変動範囲のうち、最大値付近の低頻度成分(84%以上)と高頻度の微小な成分(20%以下)を削除した。図-4に削除後の変動波形を示す。疲労実験に先立ち、静的荷重によって求めたガセット両端部のすみ肉溶接止端からそれぞれ100mm離れた位置の主応力 σ_1 、 σ_2 とその角度 θ を図-1に示す。

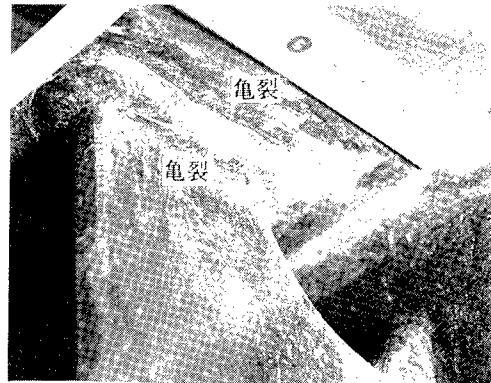
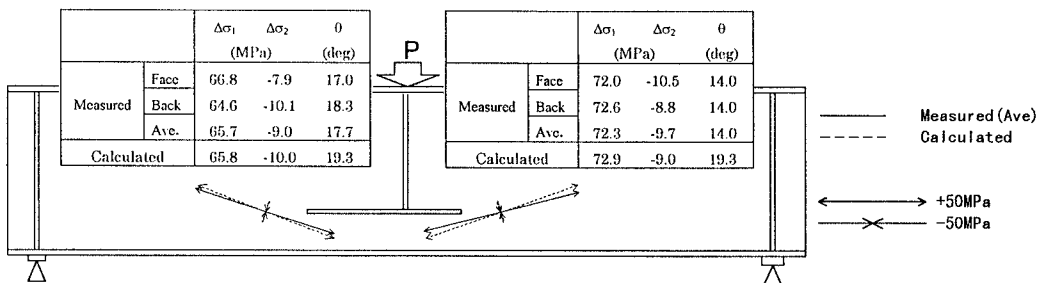
3. 実験結果

(1) 疲労亀裂の発生・進展状況

疲労亀裂は一定振幅疲労実験⁴⁾と同様にウェブガセット取付け部のウェブ側溶接止端から発生し、最大主応力方向に対してほぼ直角に進展、下フランジを破断させた。また荷重点直下の垂直補剛材上端部に、写真-1に示すような止端亀裂とルート亀裂が発生した。

(2) 疲労強度

図-5と図-6に疲労実験結果を示す。グラフの縦軸は最大主応力範囲($\Delta\sigma_{1eq}$ はRMC値)、横軸は亀裂発見寿命Ndおよびフランジ破断寿命Nfである。図-6にはウェブ貫通型継手の疲労実験データ(図中WP)⁶⁾も併せて示している。ウェブガセット型溶接継手の疲労強度はJSSC疲労設計指針⁷⁾で推奨されているG等級よりも1ラン

写真-1 圧縮側の疲労亀裂($\Delta\sigma=86.2\text{MPa}$)図-1 主応力の実測値と計算値の比較($\Delta P=206\text{kN}$)

キーワード：ウェブガセット，疲労実験，長寿命

* 〒564-80 大阪府吹田市山手町3-3-35 TEL/FAX(06)368-0850

** 〒556 大阪府大阪市浪速区敷津西2-1-12 TEL(06)649-5100 FAX(06)647-5664

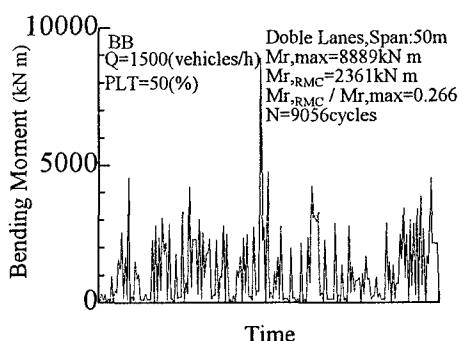


図-2 変動荷重波形

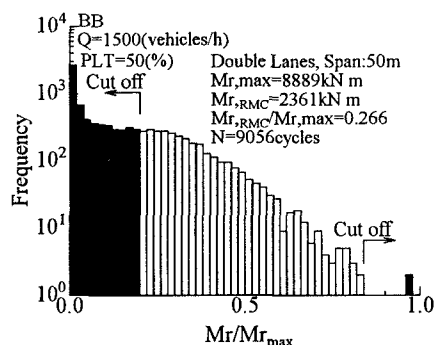


図-3 変動荷重波形の頻度分布

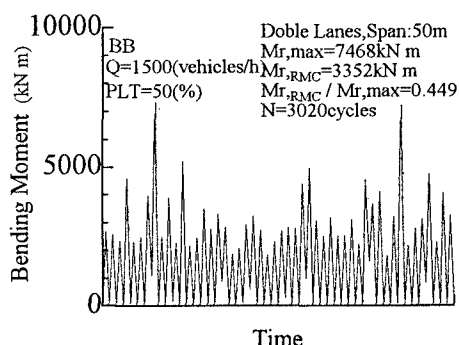


図-4 変動荷重波形（削除後）

ク上の F 等級を十分に満たしている。また、ウェブ貫通型溶接継手と比較して、特に違いは認められない。

4. おわりに

ウェブガセット取付け部の長寿命変動荷重疲労実験により、ウェブガセット型溶接継手の疲労強度は、JSSC 疲労設計指針で推奨されている G 等級よりも 1 ランク上の F 等級を十分に満たすこと、およびウェブ貫通型溶接継手とほぼ同等であることが明らかとなった。

参考文献；1)首都高速道路公団：鋼道路橋の疲労設技 Windows, Vol.1, pp.3-4, 1992. 2)米倉ら：鋼板桁下フランジ損傷部調査報告，土木学会第 49 回年次学術講演概要集，I -215, 1994. 3)坂野ら：横桁が突き当たる主桁ウェブの疲労実験，土木学会第 51 回年次学術講演概要集，I -31, 1996. 4)坂野ら：ウェブガセット取付け部の長期疲労強度，平成 9 年度関西支部次学術講演概要集，1997. 5)坂野ら：都市高速道路橋の疲労照査に用いる同時載荷係数の提案，構造工学論文集，Vol.41A, pp.855-863, 1995. 6)坂野ら：フランジ貫通型鉄道橋床組連結部の疲労強度，構造工学論文集，Vol.41A, pp.965-973, 1995. 7)日本鋼構造協会：鋼構造物の疲労設計指針・同解説，技報堂出版，1993.

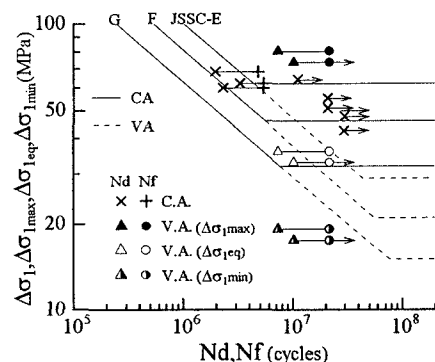


図-5 疲労実験結果（一定振幅との比較）

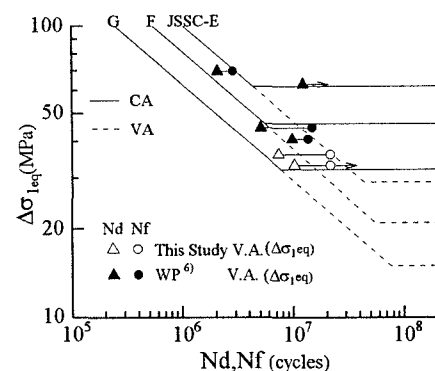


図-6 疲労実験結果（貫通型⁶⁾との比較）