

関西大学工学部 正会員 坂野昌弘 片山ストラテック 正会員 米本栄一
 関西大学大学院 学生会員 下良利成 関西大学工学部 学生会員 野元政宏

1. はじめに

鋼道路橋では桁の下フランジに様々なアタッチメントが取付けられている。既報¹⁾³⁾では、あて板型と吊金具型のアタッチメント取付け部を対象として疲労実験を行ってきた。しかしながら、実働応力の大きさと繰返し回数を考慮すれば、さらに低応力、長寿命域における疲労挙動を把握する必要がある。本報では、あて板型および吊金具型フランジアタッチメント取付け部の長寿命域($10^7 \sim 10^8$ 回程度)での疲労強度特性を検討するために、プレートガーダー試験体を用いて一定振幅および変動荷重疲労実験を行った。

2. 実験方法

図-1 にあて板付き桁試験体、図-2 に吊金具付き桁試験体の形状と寸法を示す。実験方法は既報¹⁾³⁾と同様である。あて板付き桁試験体については、既報²⁾と同様なシミュレーション変動荷重を用いて 10^8 回を超える超長寿命域の実験データの獲得を目指した。吊金具付き桁試験体については、既報³⁾よりもさらに低応力、長寿命域の実験を行い、疲労限付近の疲労挙動について検討した。

3. 実験結果

(1) 疲労亀裂の発生進展挙動

図-3 にあて板付き桁試験体の破断状況を示す。疲労亀裂は一定振幅荷重下¹⁾と同様にすみ肉溶接のルート部から発生し、その後、止端部から発生した亀裂と合体して下フランジを破断させている。図-4 に吊金具付き桁試験体の破断状況を示す。疲労亀裂は既報³⁾と同様に、吊金具側溶接止端から発生し、すみ肉溶接部を通して下フランジに進展、破断させている。吊金具型アタッチメント取付け部では、吊金具と下フランジ間の不溶着部の存在により進展寿命が比較的長くなっている。

(2) 疲労強度

図-5 にあて板取付け部の変動

荷重疲労実験結果を、図-6 に吊金具取付け部の一定振幅荷重疲労実験結果を示す。縦軸は試験部に作用する公称曲げ応力範囲 $\Delta\sigma$ の実測値であり、横軸の N_d は亀裂発見時の寿命、 N_f はフランジ破断時の寿命である。図中には日本鋼構造協会(JSSC)疲労設計指針⁴⁾の疲労設計曲線も示す。あて板付きフランジの一定振幅荷重下での疲労強度はG等級であるのに対して変動荷重下での疲労強度は疲労設計指針で推奨されているF等級よりも1ランク上のE等級を十分に満たす。吊金具付きフランジの一定振幅荷重下での疲労限(20MPa)

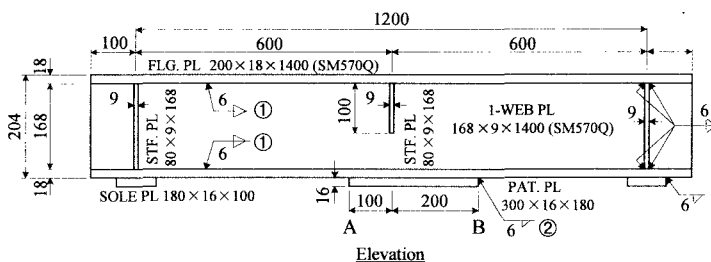


図-1 あて板付き桁試験体の形状と寸法 (単位は mm)

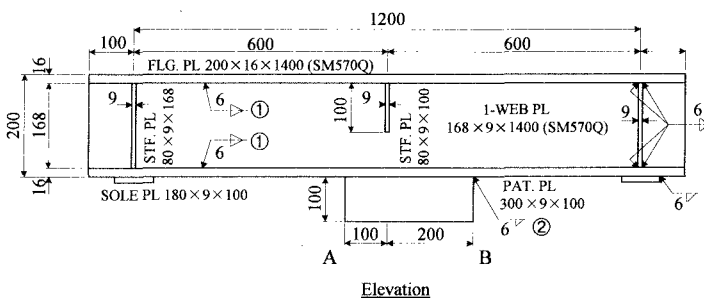


図-2 吊金具付き桁試験体の形状と寸法 (単位は mm)

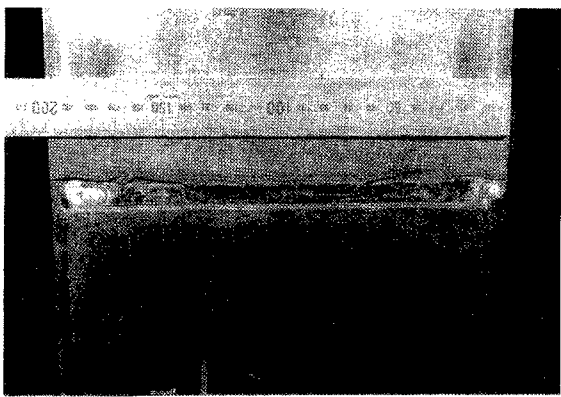
は、面外ガセットの平板小型試験体およびウェブガセット桁試験体の疲労強度⁵⁾⁷⁾に比べて低く、疲労設計指針で推奨されているG等級よりも低く、H等級以下である。

4. おわりに

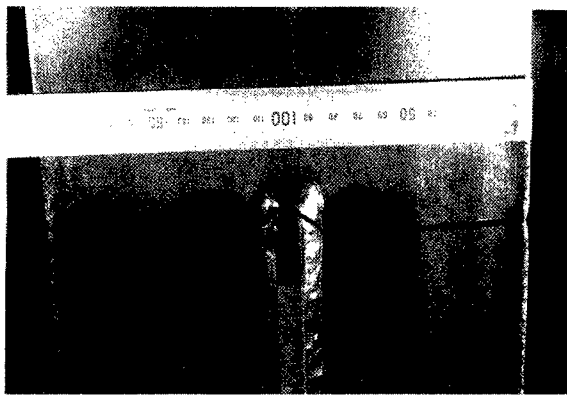
フランジアタッチメント取付け部の 10^7 回 $\sim 10^8$ 回を超える長寿命疲労実験を行った。その結果、あて板付きフランジの変動荷重下での疲労強度等級はE等級であり、吊金具付きフランジの一定振幅荷重下での疲労強度等級はH等級以下であることが明らかになった。

参考文献；

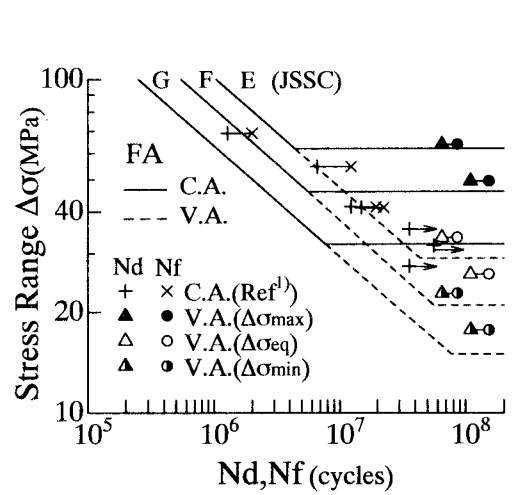
- 1)坂野他：あて板型フランジアタッチメント取付け部の長寿命疲労挙動，鋼構造論文集，1996.
- 2)坂野他：あて板型フランジアタッチメントの道路橋変動荷重疲労実験，土木学会第51回年次学術講演会概要集，1996.
- 3)坂野他：フランジ吊金具取付け部の疲労強度，土木学会第51回年次学術講演会概要集，1996.
- 4)日本鋼構造協会：鋼構造物の疲労設計指針・同解説，1993.
- 5)J.W.Fisher：Steel Bridge Member under Variable Amplitude Long Life Fatigue Loading, National Cooperative Highway Research Program Report 267, 1983.
- 6)IABSE Colloquium Lausanne：Fatigue of steel and Concrete Structures, Proceedings of IABSE, 1982.
- 7)山田他：ガセット溶接部材の疲れ強さと設計基準，構造工学論文集，1986.



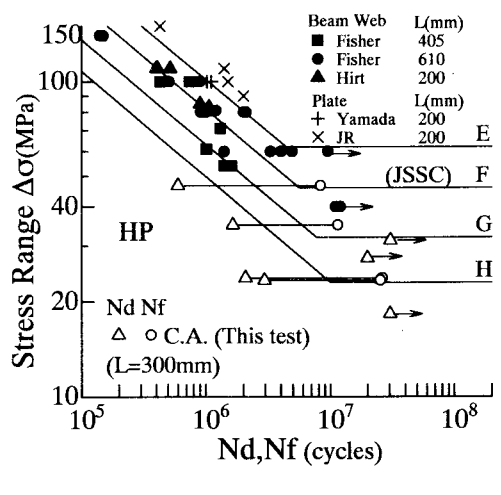
図－3 あて板付き桁試験体の破断状況
($N_f=86.6$ Mcycles)



図－4 吊金具付き桁試験体の破断状況
($N_f=25.3$ Mcycles)



図－5 あて板取付け部の変動荷重疲労実験結果



図－6 吊金具取付け部の一定振幅荷重疲労実験結果