

I - A184

下フランジ吊金具取付部の疲労耐用年数

片山ストラテック 正 会 員 米本 栄一** 関西大学工学部 正 会 員 坂野 昌弘*
 関西大学大学院 学生会員 今井 龍一* 関西大学工学部 フェロー 三上 市蔵*

1. はじめに

鋼道路橋の下フランジにはメンテナンス用設備設置のために様々なアタッチメントが取り付けられているが、引張りフランジ周辺のディテールから発生する疲労亀裂は桁の破断に繋がる可能性があるため、疲労特性を十分に把握しておく必要がある。既報^{1), 2)}では、吊金具付き桁試験体の一定振幅荷重疲労実験を行い、疲労強度等級が JSSC 疲労設計指針⁴⁾で推奨されている G 等級よりも低い H 等級以下であることを示した。本研究では、道路橋シミュレーション変動荷重を用いて、実働応力と同程度の低応力域における吊金具付き桁試験体の疲労実験を行い、実験結果に基づいて下フランジ吊金具取付部の疲労耐用年数の評価を試みた。

2. 疲労実験

図-1 に吊金具付き桁試験体の形状と寸法を示す。実験方法は前報^{1), 2)}と同様である。本実験では変動荷重としてシミュレーションより作成した道路橋の曲げモーメント変動波形³⁾を用いている。前報²⁾よりもさらに低応力域の疲労実験を行い、疲労寿命について検討した。図-2 に実験で用いた変動波形、図-3 にはレインフローより求めたその頻度分布を示す。

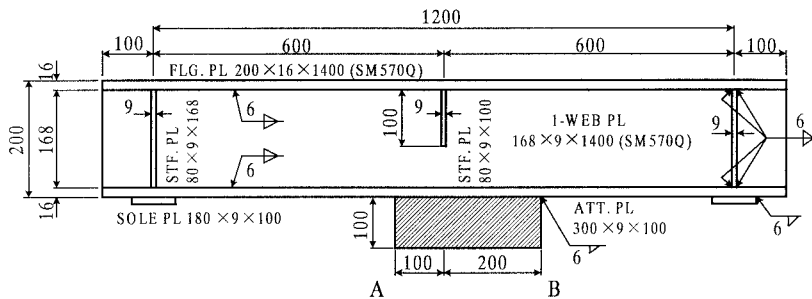


図-1 試験体の形状と寸法

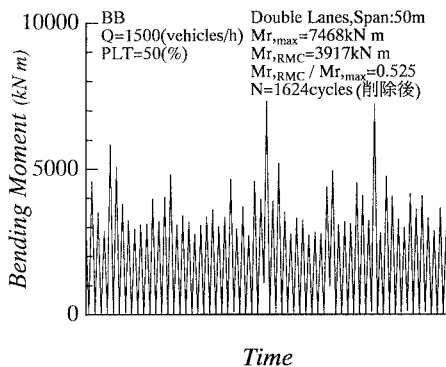


図-2 実験で用いた変動荷重波形

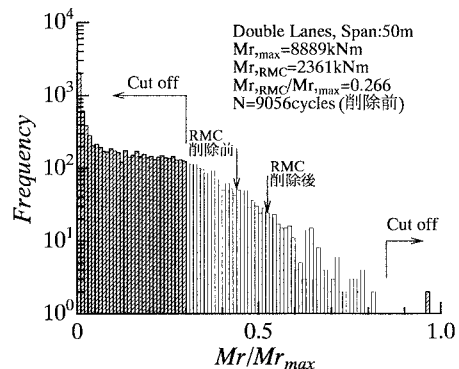


図-3 変動波形の頻度分布

キーワード：吊金具，疲労実験，耐用年数

連絡先：* 〒564-8680

吹田市山手町 3-3-35

TEL&FAX 06-368-1121

** 〒551-0021

大阪市大正区南恩加島 6-2-21

TEL.06-552-1293, FAX.06-551-2455

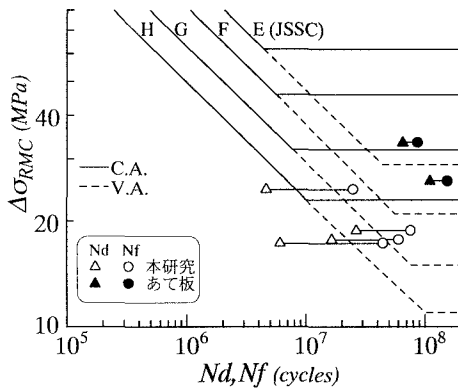


図-4 変動荷重疲労実験結果

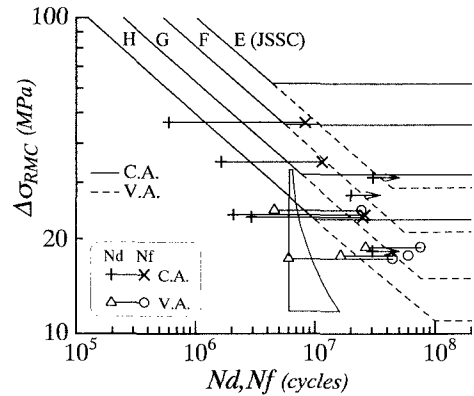


図-5 変動荷重実験結果と一定振幅実験結果の比較

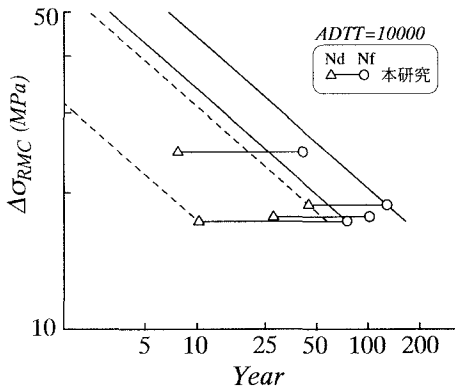


図-6 疲労耐用年数推定図(等価応力範囲)

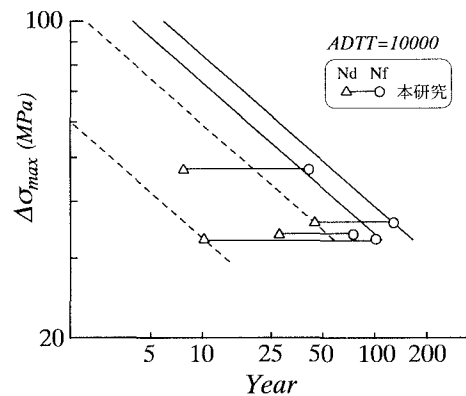


図-7 疲労耐用年数推定図(最大応力範囲)

変動荷重疲労実験結果を図-4に示す。縦軸は試験部に作用する等価応力範囲 $\Delta\sigma_{RMC}$ の実測値、横軸は亀裂発見寿命Nd, フランジ破断寿命Nfである。あて板型の実験結果²⁾も併せて示す。本実験結果のNfでみれば、JSSC 疲労設計指針⁴⁾で推奨されているG等級よりも低いH等級が適当である。図-5には破断した応力の中で最小値の変動応力範囲頻度分布の模式図を一定振幅疲労実験結果¹⁾とともに示す。一定振幅疲労実験結果¹⁾より本試験体の疲労限は20~25MPa程度である。応力頻度分布の最大値がそれらより大きい場合には亀裂が発生し、下フランジの破断に至る。

3. 耐用年数評価

図-6および図-7はS-N図の横軸を年数にとって疲労寿命を表したものである。変動荷重シミュレーションでは2車線の大型車交通量ADTTが10000台であることから、疲労寿命Nd, Nfを年間の大型車台数ADTT×365で単純に割ったものである。縦軸は、それぞれ等価応力範囲および最大応力範囲、横軸は年数である。大胆な試算であるが、図-2中に示した交通条件下(PLT50%, Q=1500)では、 $\Delta\sigma_{RMC}=20\text{MPa}$ 弱あるいは $\Delta\sigma_{max}=35\text{MPa}$ 程度で、Ndが10~50年程度、Nfが80~150年程度となる。

【参考文献】

- 1) 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.
- 2) 坂野他: フランジアタッチメント付桁試験体の長寿命疲労実験, 土木学会第52回年次学術講演会概要集, 1997.
- 3) 坂野ら: 都市高速道路橋の疲労照査に用いる同時載荷計数の提案, 構造工学論文集, 土木学会, Vol.41A, pp.855-863, 1995.
- 4) 日本鋼構造協会: 鋼構造物の疲労設計指針・同解説, 1993.