

I - 230

貫通型横桁取合い部の疲労特性

川田工業(株)	正会員	町田 文孝
東京工業大学	正会員	三木 千壽
川田工業(株)	正会員	越後 滋
川田工業(株)	正会員	寺本 耕一

1. はじめに

鋼 I 桁橋の対傾構取付け部や横桁取付け部において発生する疲労損傷が数多く見られるようになってきている。とりわけ、対傾構取付け部での疲労損傷の調査研究は数多く行われ、その原因の解明、補修・補強対策およびディテールの変更がなされてきている。横桁取付け部の疲労損傷原因については、隣り合う主桁間のたわみ差により生じる取付け部の2次応力が支配的であり、また主桁の曲げ変形による局部応力に対し、十分な疲労強度を有する構造になっていないのが主な原因といわれている。しかしながら、その疲労特性など基本的な特性についてはまだ明らかにされておらず、とりわけ横桁取合い部の構造ディテールとして多く用いられている貫通型ディテールの疲労検討がなされていないのが現状である。そこで、貫通型ディテールとして一般的に用いられているタイプについて実物大の模型を製作し、疲労試験を実施したので報告する。

2. 試験方法

試験は図1に示すように全長6.7m、高さ1.044mの実物大のI型断面プレートガーダーを2体製作し、各々にウェブガセットプレートおよび貫通型ディテールを取付け、試験を実施した。貫通型ディテールは図1に示すようにスカーラップの径 r を変化させたType-BとType-Cおよびスカーラップを偏心させて設けたType-Dとし、溶接は完全溶け込み溶接で行った。荷重方法は4点曲げ荷重とし、試験荷重は等曲げ区間の引張側フランジの上縁での応力範囲を試験体No. 1で112MPaに、試験体No. 2で79MPaにするとともに、応力比がほぼ0になるように設定した。荷重は一定振幅の正弦波で荷重し、荷重の繰り返し速度は2～3.5Hzで行った。

3. 試験結果

図2～5に各ディテールの溶接近傍（溶接止端から5mmの位置）の応力分布状態を示す。貫通型ディテールのType-Dでは溶接近傍に曲げによる引張・圧縮応力の3倍の局部応力が発生していた。これに対し、他のディテールでは1.5倍～2倍程度の局部応力となっていた。またスカーラップの径が大きいType-CとType-Dでは、せん断力が作用することによりディテールの上側溶接部または下側溶接部への局部応力の偏りが生じていた。

次に各ディテールの亀裂発生位置における実曲げ引張・圧縮応力範囲 S_r および亀裂補修時（亀裂長さ25～35mm）の寿命 N_f との関係を図6に示す。応力範囲は試験体に貼付したひずみゲージの値から各ディテール

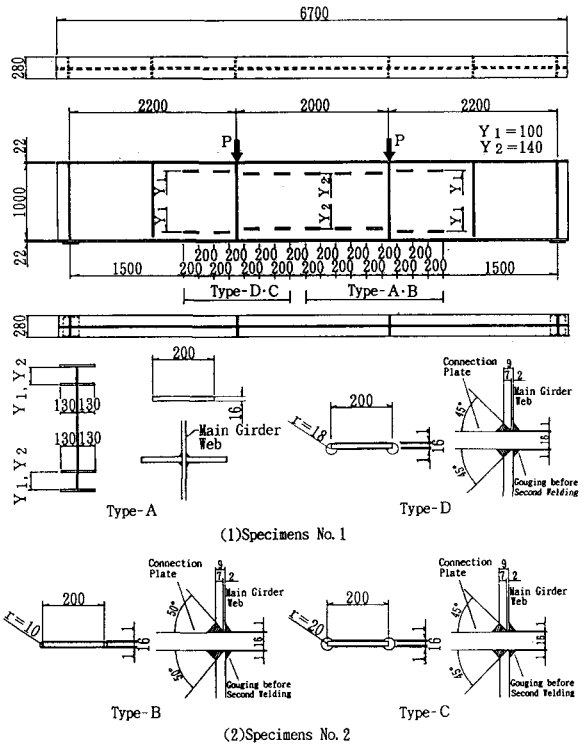


図1 試験体

の取付け位置での応力を推定したものである。なお、図中には日本鋼構造協会(JSSC)の疲労設計指針(案)³⁾のウェブガセットの設計曲線であるG等級の曲線を貫通型ディテールの設計曲線として暫定的に示すとともに、JSSCのE等級、AASHTO⁴⁾のH等級の疲労設計曲線を示す。Type-Aのウェブガセットの疲労強度はJSSCのG等級を満足しているが、他のディテールに関してはG等級を下回る疲労強度となった。特にスカーラップの径 r を大きくしたType-Cおよび偏心させたType-DではJSSCのG等級大きく下回る結果となった。

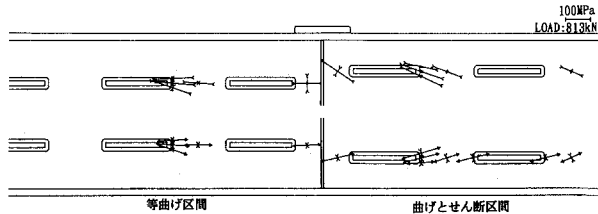


図2 Type-A 応力分布

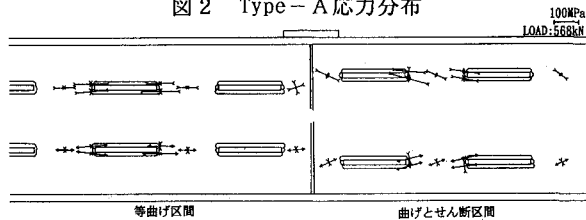


図3 Type-B 応力分布

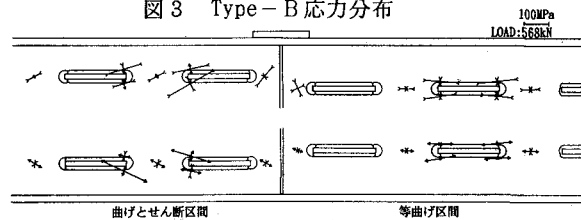


図4 Type-C 応力分布

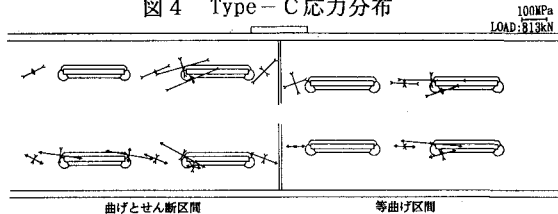


図5 Type-D 応力分布

4. あとがき

横桁取り付け部のディテールとして多く用いられている貫通型ディテールの主桁の曲げ変形による疲労強度はウェブガセットプレートに比べ低く、また、スカーラップの半径が大きくなることにより更に疲労強度が小さくなることが確認された。今後は、疲労特性の調査を更に進めるとともに、補修・補強対策の検討を行わなければならないと考えられる。

〔参考文献〕

- 1) 首都高速道路公団：鋼構造物標準図集、昭和58年
- 2) 名古屋高速道路公社：鋼構造物標準図集(主構造編)、昭和59年
- 3) 日本鋼構造協会：疲労設計指針(案)、1989.
- 4) The American Association of State Highway and Transportation Officials: Standard Specification for Highway Bridges, 1977

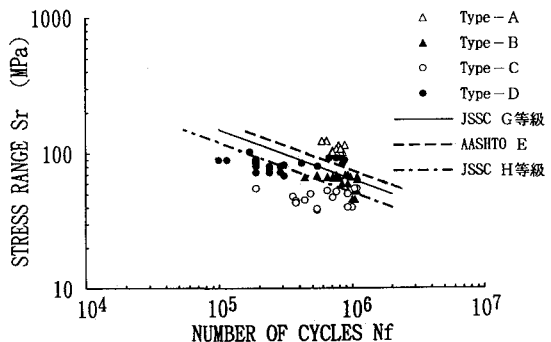


図6 疲労試験結果