

現場溶接を施した腐食鋼鉄道桁の疲労载荷実験について

鉄道総研 正会員 杉本一朗, 正会員 小林裕介
 JFEテクノリサーチ 正会員 植野良二, 正会員 成本朝雄
 (株) TESS 熊崎 弘

1. はじめに

鋼鉄道橋の鋼鉄道橋の老朽化が指摘される中、50年以上を経た鋼鉄道橋が半数以上を占め、既存の鋼鉄道橋の長寿命化が求められている。鋼鉄道橋の寿命を延ばすために腐食や疲労に対するこれまでも多く検討が行われてきているが、供用開始後、後から現場溶接で取り付けられたカバープレートやガセットから生じる疲労変状に対してはあまり検討が行われていない。そこで、ここでは腐食したリベット桁に意図的に現場溶接を付加した疲労試験を行い、き裂の発生状況を調べることにした。

2. 試験体および試験方法

既存の鋼鉄道橋には現場溶接で付加物が取り付けられているケースが見られる。ここでは実例を踏まえて、試験桁の上下フランジを主としてカバープレートおよびガセットを取り付けることとした。試験に用いた橋梁は橋まくらぎ方式の上路プレートガーダーで支間が10m、設計荷重はE-45で、架設年は1912年（大正元年）で90年以上経過している桁である。試験体の寸法および付加物の設置状況を図1に示す。付加物の溶接は昭和20年代頃に設置されたことを考慮し、施工時の状態を出来るだけ再現することを試み手溶接とした。下フランジの場合には上向きにて溶接を行うこととした。

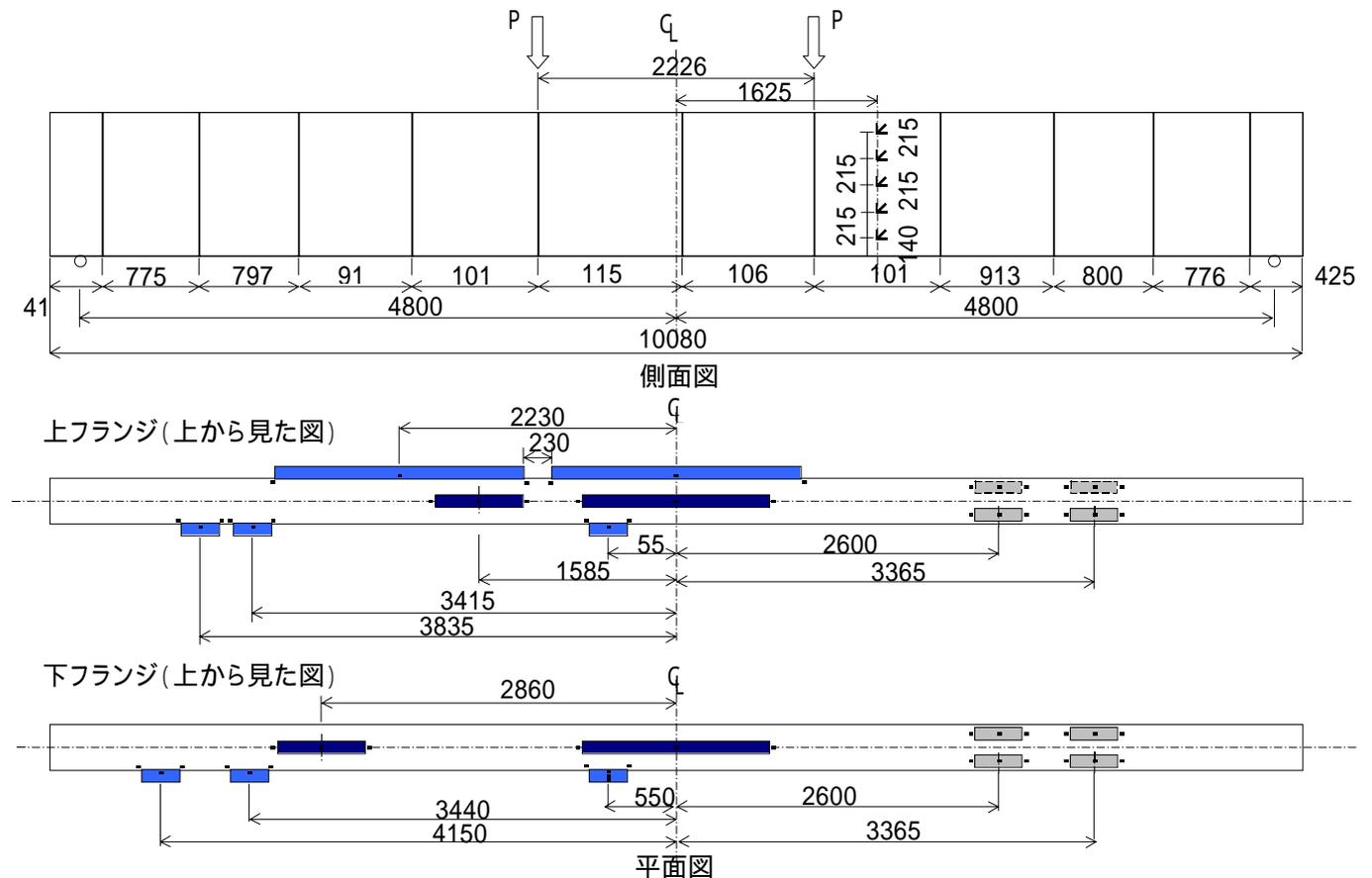


図1 試験体および载荷用具

キーワード：リベット桁，現場溶接，疲労，維持管理

連絡先：〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 TEL.042-573-7280



写真1 荷重状況

疲労試験は4点荷重とし、荷重荷重範囲は実荷重レベルよりも4倍程度高い1000kN（最大1000kN，最小20kN）とした。荷重状況を写真1に示す。応力測定は各付加物の溶接ビードから20mm離れた位置のひずみを基にした。

3. 試験結果

先に実施した付加物を何も取り付けない桁の場合の試験結果を図2に、今回の試験結果を図3および疲労き裂の発生例を写真2に示す。繰返し回数には過去の履歴は含めていない。溶接で付加物を取り付けた場合には20万回から100万回の範囲で疲労き裂の発生が認められた。特に上フランジ側では疲労き裂は一番上の鋼材にのみ進展し、重なっている鋼材には疲労き裂は進展しなかった（写真3）。溶接付加物からの疲労き裂の発生が早いのは応力集中や残留応力の影響を受けているためと考えられる。なお、上フランジに現場溶接したまくらぎのフックボルト止め用の長いガセットから疲労き裂の発生は認められなかった。また、支間中央付近の腹板をはじめとして欠食が各箇所において見られたが疲労き裂の発生は認められなかった。

4. まとめ

本試験で得られた結果は以下の通りである。

- (1)現場溶接のないリベット桁と比較して、上下フランジとも溶接箇所から早期に疲労き裂が発生した。
- (2)疲労き裂はリベット桁の腐食量の程度に関わらず、付加物の溶接ビードから疲労き裂が発生した。
- (3)リベット桁では鋼材が支圧接合されているため、カバープレートに疲労き裂が生じてもアングル材の方に進展しない。

本検討に際しまして JR 東日本より試験桁を頂きました。ここに謝意を表します。

参考文献 1)三木, 森, 坂野: 70年間使用された鋼鉄道縦桁の疲れ強さ, 東工大土木工学科研究報告, 1987. 2)山本, 坂野, 山部, 宮野, 阿部, 並木: 約80年間供用された鉄道桁の腐食状況と疲労挙動, 土木学会年次講演会, 2001.9



写真2 下フランジカバープレートからの疲労き裂



写真3 上フランジカバープレートからの疲労き裂

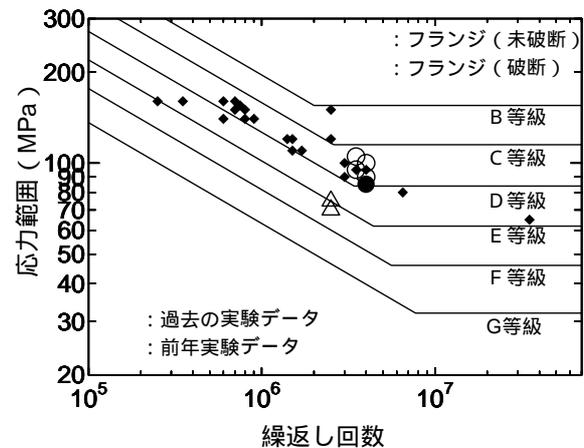


図2 疲労試験結果（溶接付加物のない場合）

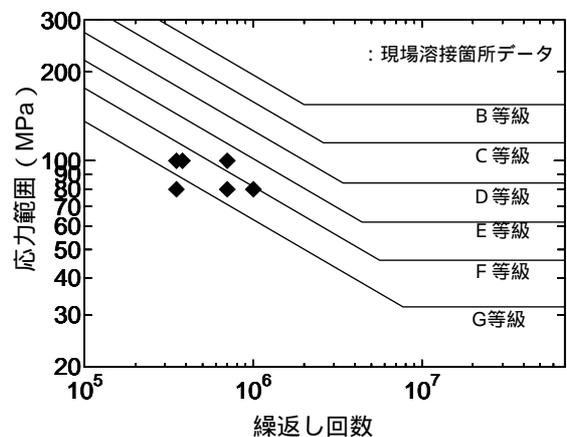


図3 疲労試験結果（溶接付加物のある場合）