

腐食した総リベット桁の曲げ強度に関する実験的研究

(株) 浅沼組 正会員 ○宮下 雅史 広島大学大学院 正会員 藤井 堅
高知工業高等専門学校 正会員 海田 辰将 福山大学 正会員 上野谷 実

1. はじめに

鋼橋の維持管理において、腐食は疲労とともに大きな問題であるが、腐食したプレートガーダーの残存強度評価法はまだ確立されておらず、十分な基礎資料は整備されていない。そこで、フランジの腐食が激しいプレートガーダーを用いて2体の供試体を作成し、ウェブおよびフランジの腐食状況を計測後、曲げ実験を実施して終局挙動と残存曲げ耐力を調べた。

2. 供試体

実験供試体は、約100年間供用されたリベットプレートガーダーの一部を切り出し、腐食損傷の大きい上フランジを新しい鋼板に交換し、垂直補剛材を追加して作成した。このとき再接合にはリベット孔を流用してHTボルトを用いた。荷重に先立ってフランジおよびウェブの腐食表面を計測（写真-1参照）し、2mm間隔の格子状データに加工して各格子点の板厚を求めた。表-1に測定結果を示すが、フランジの減肉はウェブよりもかなり大きいのがわかる。また、標準偏差に着目すると、フランジはウェブよりも大きい。このことから、フランジの凹凸はウェブに比べ大きいことが、結果からわかる。図-1に供試体の寸法、写真-2に供試体Aの外観を示す。

3. 実験概要

荷重は図-2に示すように、4点支持2点荷重で、供試体区間に曲げモーメントを作用させた¹⁾。また、桁のたわみと圧縮フランジ板の面外たわみ、軸ひずみを測定し

表-1 板厚計測結果

10.50	9.89	0.61	8.47	0.16
10.50	8.60	1.90	2.48	0.96
10.50	8.52	1.98	0.00	1.73
10.50	9.75	0.76	8.39	0.16
10.00	8.12	1.88	3.43	0.68
10.00	8.81	1.19	6.10	0.28



写真-1 表面計測の様子

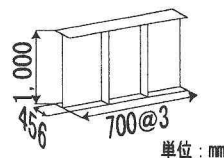


図-1 供試体寸法

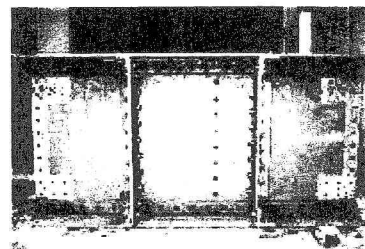


写真-2 供試体A

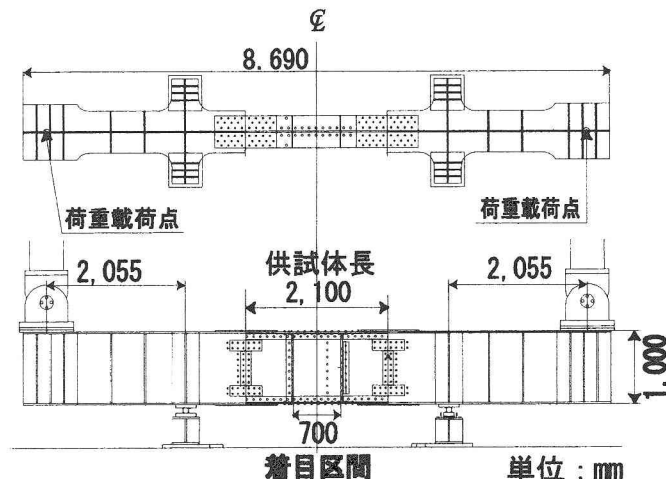
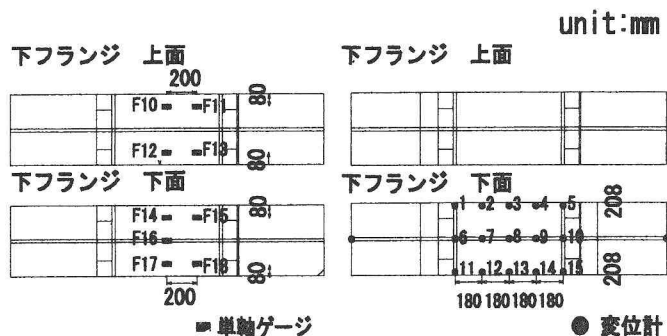


図-2 载荷装置概略

図-3 測定位置概略
(左：ひずみゲージ、右：変位計)

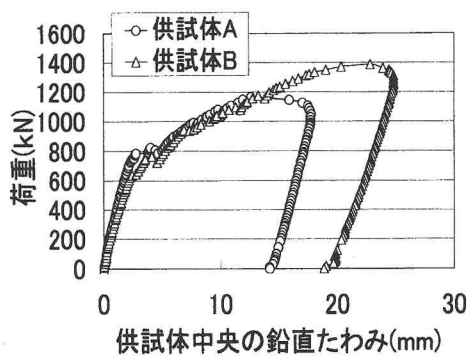


図-4 荷重-たわみ関係

た. 図-3 に測定位置の概略を示す.

4. 実験結果

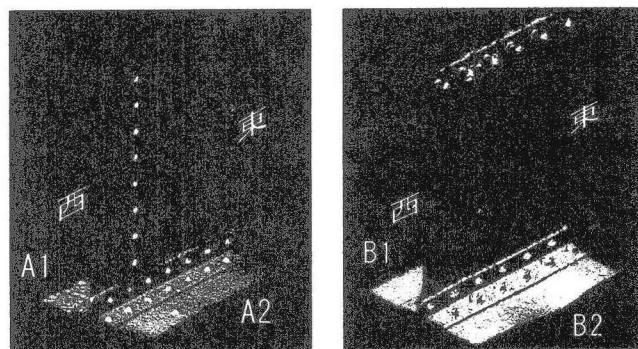
実験では, 供試体が崩壊し荷重が増加しなくなるまで載荷した. 図-4 に荷重-たわみ曲線を示す. 両供試体とも, 800kN 付近から剛性が低下してたわみが増加し始めた. 最高荷重は, 供試体A: 1160kN, 供試体B: 1390kN であり, とともに圧縮フランジのねじれ座屈により崩壊した. 図-5 に表面計測によって残留たわみを表現した図を, 写真-3 に載荷後のフランジ面外たわみを測定位置と対応させて示す. 供試体Aは, 垂直補剛材近傍(図-5 (a) の5に対応)の腐食が特に激しくこの付近のフランジが大きくねじれている(写真-3 (a) 参照). 一方供試体Bは, ほぼ様な腐食(表-1 参照)で, 補剛材間中央のねじれが大きい, フランジの片側のみが大きくねじれているのがわかる(写真-3 (b) 参照).

5. まとめ

- 1) 今回の曲げ実験では, 腐食したプレートガーダーは, 2体の供試体ともに圧縮フランジのねじれ座屈により崩壊した. 座屈後のたわみ形状は3次モードの座屈モードが得られた.
- 2) 今回の圧縮フランジのねじれ座屈は, ウェブを境目として腐食が激しい側のフランジの片側がねじれる現象であった. これは, フランジ・ウェブ接合辺にL形鋼があるために, 接合辺が固定端に近い挙動を示す為と考えられる.
- 3) フランジのねじれ座屈が発生しても, 剛性は低下するものの耐力は増加した. これは, 後座屈挙動のほかにフランジとウェブをリベット接合するためのL形鋼が寄与したものと考えられる.

7. 謝辞

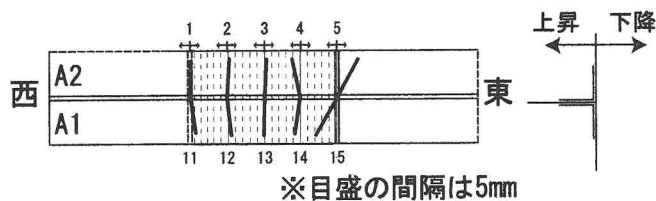
本研究で行ったプレートガーダーの実験では, (財) 中国電力技術研究財団から試験研究の助成を頂き, また



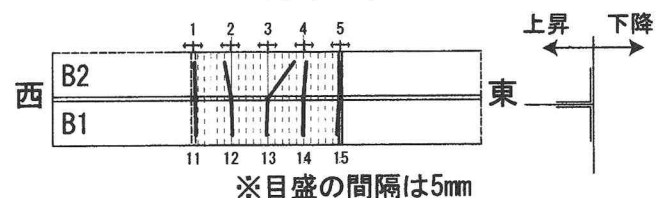
(a) 供試体A

(b) 供試体B

図-5 表面計測による残留たわみ

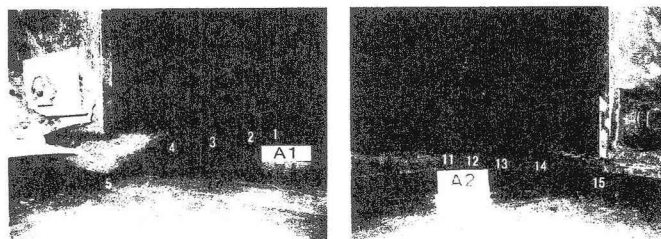


(a) 供試体A

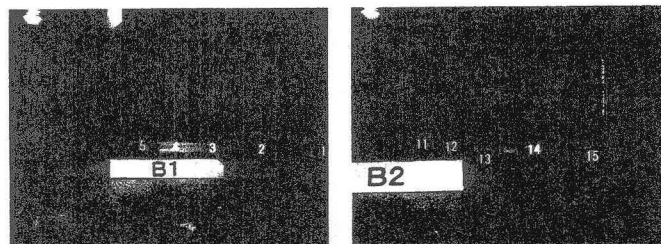


(b) 供試体B

図-6 圧縮フランジ 残留たわみ



(a) 供試体A



(b) 供試体B

写真-3 残留たわみ

(株) ミットヨには腐食表面計測において多大な御協力を賜った. 記して関係者各位に感謝の意を表します.

6. 参考文献

- 1) 名取暢, 西川和廣, 村越潤, 大野崇: 腐食部材の添板補強に関する研究, 土木学会論文集, No. 682/I-56, pp. 207-224, 2001. 7.