

鋼製橋脚隅角部の疲労損傷対策に関する大型疲労試験（その1）

（社）施工技術総合研究所
首都高速道路公団
（財）首都高速道路技術センター
東京工業大学

正会員　○小野　秀一
正会員　下里　哲弘
正会員　町田　文孝
フェロー　三木　千壽

1. はじめに

都市内高速道路の鋼製橋脚に疲労損傷が見つかった。この損傷は、鋼製橋脚の梁と柱の交差部（以下、隅角部と称す）に発生しており、その発生原因は隅角部の溶接内部に潜在するきず、せん断遅れなどの影響による応力集中と考えられている。このような鋼製橋脚の損傷は、これまでにほとんど例がないことから、適切な対策を選定するためには隅角部の疲労挙動を検証することが必要となる。

本試験は、実物大でモデル化した鋼製橋脚試験体の大型疲労試験を実施し、隅角部の疲労損傷メカニズムや疲労き裂の進展挙動などの疲労特性を把握すると同時に、損傷部位の補修・補強工法の適用性とそれらの効果を確認するものである。本稿では、鋼製橋脚隅角部の大型疲労試験の概要を紹介する。

2. 载荷概要

疲労試験には 4,000kN 大型疲労試験機を用い、写真 1 の载荷状況に示すように、試験機直下に設置した実物大試験体の上梁支間中央を荷重載荷点とし、繰返し荷重として 3,820kN を载荷した。

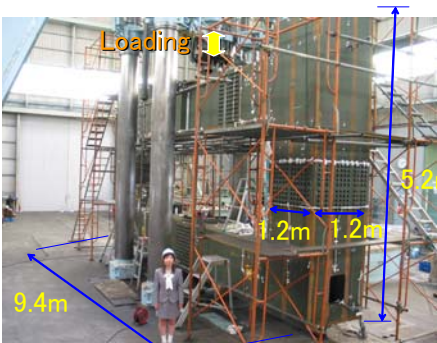


写真 1 疲労試験の全景

3. 試験体概要

角形鋼製橋脚の隅角部では、図 1 に示すように、溶接線交差部に固有内在きずといわれる“溶接ができない部位”が存在するケースが多く見られる。固有内在きずの位置や形状は隅角部の板組構成により異なる。

本試験では、代表的な 3 タイプの板組（表 1 参照）と未溶着高さ（固有内在きずの大きさ）をパラメータとした試験体を 8 体製作し、4 体 1 組で試験を行った。また、図 2 の試験体の形状寸法に示すように、1 試験ケースごとに両上の 2 隅角を交換することによって 3 試験ケースに分けて疲労試験を実施した。

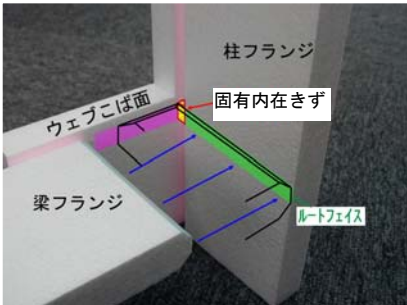


図 1 固有内在きずの存在

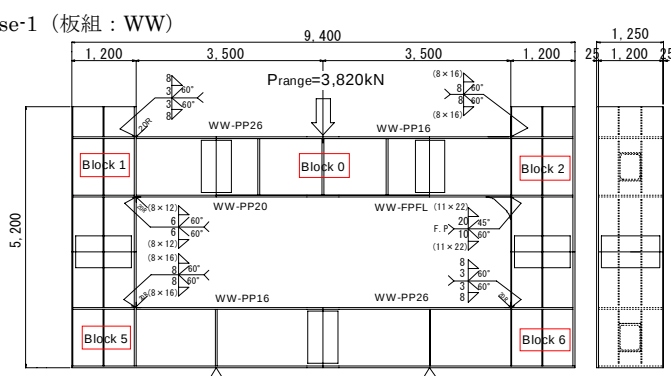
表 1 3 種類の代表的な板組パターン

WW タイプ	WF タイプ	FF タイプ
柱・梁フランジがウェブに挟まれている	柱フランジはウェブに挟まれ、梁フランジはウェブを挟んでいる	柱・梁フランジがウェブを挟んでいる

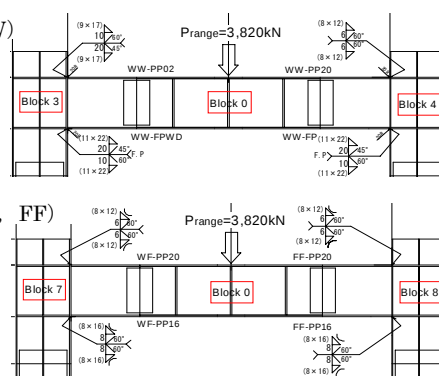
キーワード 鋼製橋脚，隅角部，疲労，補修・補強

連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 （社）施工技術総合研究所 Tel.0545-35-0212 Fax.0545-35-3719

Case-1（板組：WW）



Case-2（板組：WW）



Case-3（板組：WF, FF）

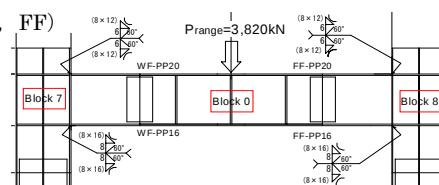


図2 試験体の形状寸法

4. 疲労き裂の発生概要

疲労試験中に検出された代表的なき裂を図3に示す。ここでは板組 WW タイプから検出されたき裂を3種, WF タイプから1種, FF タイプから1種を示す。いずれも実橋と同様に隅角部の溶接部から発生した。今後は破面調査を行い、き裂の起点や進展状況を調査する。

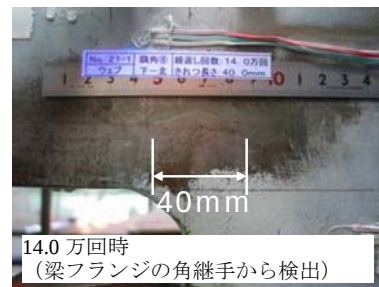
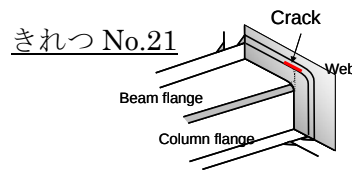
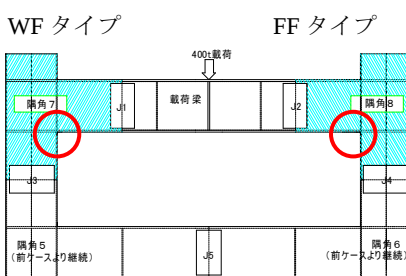
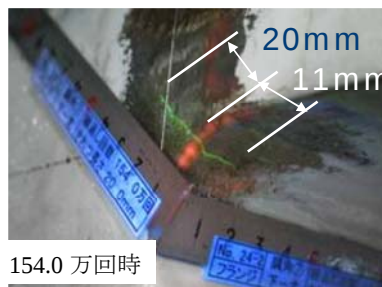
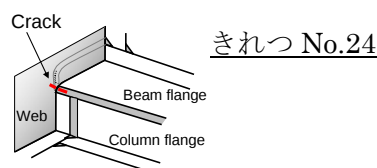
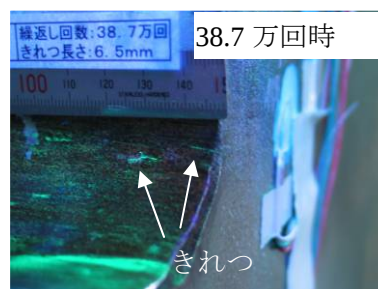
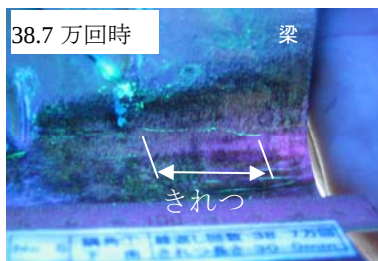
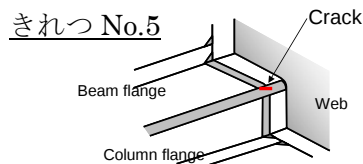
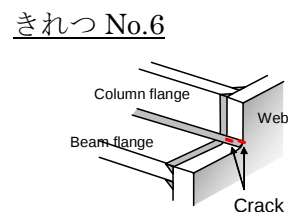
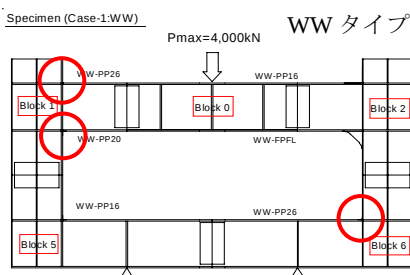
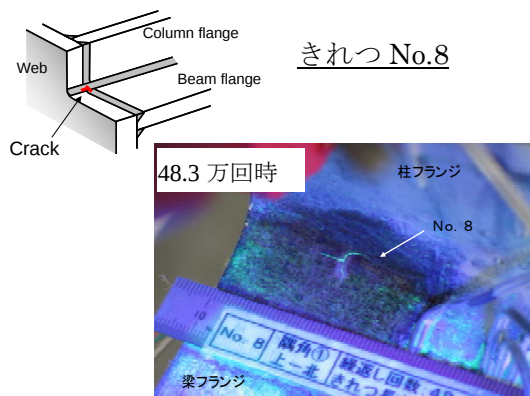


図3 代表的検出き裂

5. おわりに

本試験は、首都高速道路の鋼製橋脚補修技術に関する調査研究委員会の関係各位には多大なるアドバイスとご協力をいただいた。ここに感謝の意を表し、厚く御礼申し上げます。