

鋼鈑桁の主桁と横桁接合部に生じる疲労き裂の補修方法に関する一提案

(株)長大 正会員 ○森野 真之
 (株)長大 正会員 福永 昭彦
 (株)長大 木地谷 充良

1. はじめに

R C 床版を有する鋼鈑桁橋において、主桁と分配横桁との取合い部の垂直補剛材上端部に疲労損傷が報告されており(図-1¹⁾)、適切な補修や補強が必要とされている。この疲労損傷は、輪荷重による床版のたわみに伴う二次応力の要因の影響が大きいと考えられ、その疲労対策としては、既設垂直補剛材の上部増厚(切断の後、新規部材を現場溶接)、鋼板あて板による補修、等が挙げられる^{2),3)}。これらの内、現場溶接を伴わない鋼板あて板による補修に対して、あて板と既設主桁上フランジとの接合方法に関する報告が各種報告されている。本報は、平板形状の鋼板を既設垂直補剛材の両側にあて板し、補強あて板と上フランジとをメタルタッチさせる補修方法に対して、そのあて板を上フランジに密着させる方法に関する一提案を報告するものである。

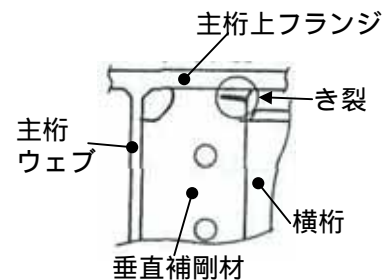


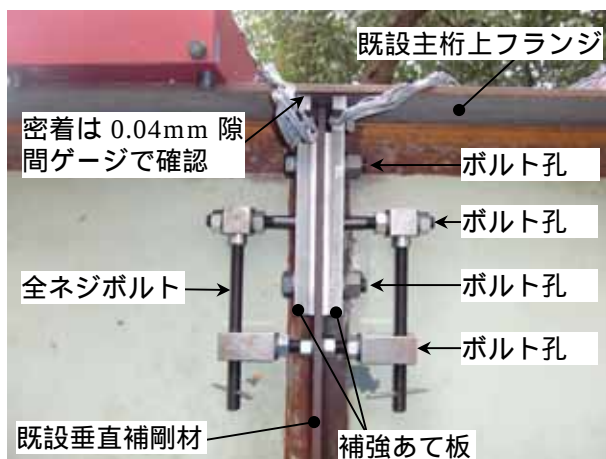
図-1 対象とする疲労損傷例

2. 密着用治具

対象とした疲労損傷の補修案として、既設垂直補剛材の両側から平板をあて板し、補強あて板と既設主桁上フランジを密着させる補強方法を想定した。この補強方法では、輪荷重の力を床版や主桁上フランジを介して補強あて板に確実に伝達させる必要があるため、補強あて板と既設主桁上フランジとの密着性が重要となる。その密着性確保のための施工法に関する一提案として、本報で報告する全ネジ式治具を提案する。提案する全ネジ式治具の概念図および施工概要を図-2 に示す。なお、図-2 に示した写真は、供試体試験時の写真であり、あて板の上部に応力計測用のケーブルが見えている。

この全ネジ式治具の特徴は、垂直補剛材の横桁や対傾構との取り合い部の既設ボルト孔の利用が可能で既設部材への影響が少ないこと、簡易な治具で電源を必要とせず人力にて施工可能なこと、構造がシンプルで製作が容易なこと、等が挙げられる。

図-2 の写真に示す供試体試験時では、比較的狭いスペースであったが、15 分程度の短時間でジャッキアップ可能であった。



全ネジ式治具施工手順

1. あて板を設置し、ボルト孔、位置のボルトを仮止め
2. 全ネジ式治具を所定の位置にセットし、ボルト孔、位置のボルトを固定する。
3. 補強あて板と主桁上フランジが密着するように設置した後、0.04mm 隙間ゲージで密着を確認した上で、ボルト、を手締めにて仮締めする。
4. 全ネジボルトを回転させ、補強あて板をジャッキアップ
5. ジャッキアップ後、ボルト、を本締め
6. 全ネジ式治具撤去後、ボルト位置、を HTB で本締め
仮締め時は、ジャッキアップに支障のない程度とする。

図-2 全ネジ式治具の状況及び施工手順

キーワード 補修, 鋼鈑桁橋, 垂直補剛材, 疲労き裂

連絡先 〒550-0013 大阪府大阪市西区新町二丁目 20 番 6 号 (株)長大 西日本構造事業部 TEL 06-6541-5795

3. 供試体実験

図-2で示したジャッキアップ用の全ネジ式治具を試作した後、供試体試験を行った。供試体及びあて板の形状・寸法を図-3に示す。供試体は、鋼鈹桁橋の主桁フランジとウェブに垂直補剛材が溶接されたものである。また、垂直補剛材のボルト孔は、上から2段目のボルト孔でジャッキアップ時に治具と垂直補剛材が干渉するのを防ぐために、上側方向に長孔とした。試験は、ウェブに対して片側の垂直補剛材1箇所を利用して実施した。

試験は、孔空け加工した垂直補剛材の両側に、フィラープレート(t=9mm)、補強あて板(t=19mm)を設置し、ジャッキアップ用全ネジ式治具を用いてあて板をジャッキアップする方法とした。ジャッキアップにより、あて板への応力伝達を確認しながら試験を実施した。図-4にゲージ貼付位置を示す。ゲージは、1枚のあて板につき、垂直補剛材に接する側(内側)に5枚、外側に7枚を貼付した。

応力計測結果を表-1に示す。表-1では、複数回試験した結果を示しており、また、2枚のあて板の内、片側のあて板に関する結果を代表として示す。また、試験は、図-2に示す施工手順に従って実施しており、ジャッキアップ前に、少なくともウェブから遠い側であて板と主桁上フランジとが接していることを0.04mm 隙間ゲージで確認している。試験の結果概要を以下に記す。

- ・上段ゲージにおける応力から、複数回の試験で応力が確認できた箇所は一樣でない結果であるが、全ての試験ケースで、いずれかの箇所で応力伝達されていることが確認できた。
- ・中段ゲージにおいても応力分布は一樣でないが上段からの応力が流れており、下段では全ての応力測定個所で圧縮応力が確認された。

4. おわりに

本報で提案した全ネジ式治具を使用することで、あて板と主桁上フランジとが、必ずいずれかの箇所で密着することを確認でき、主桁と横桁との取合部における垂直補剛材上端部の疲労損傷に対するあて板補修の施工性向上が期待できると考える。ただし、今回の試験では、あて板と上フランジとが密着している箇所が一樣でないことに注意が必要である。

5. 謝辞

本供試体実験を行うに際し、坂野昌弘 関西大学教授に、実験におけるご指導を頂くとともに、実験供試体を提供頂きました。ここに深く謝意を表します。

参考文献

- 1)日本道路協会：鋼橋の疲労，1997.5
- 2)阪神高速道路管理技術センター：阪神高速道路における鋼橋の疲労対策，2005.7
- 3)日本鋼構造協会：土木構造物の点検・診断・対策技術，2007.8

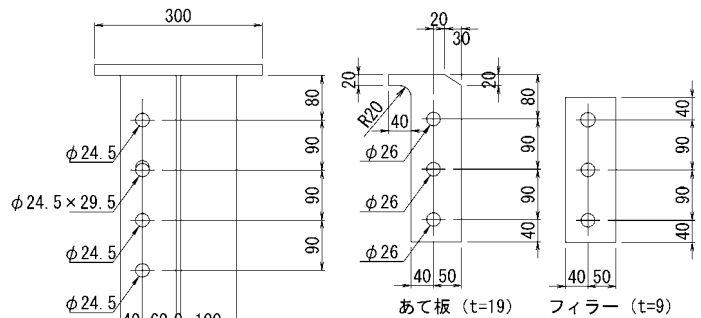


図-3 供試体及びあて板寸法

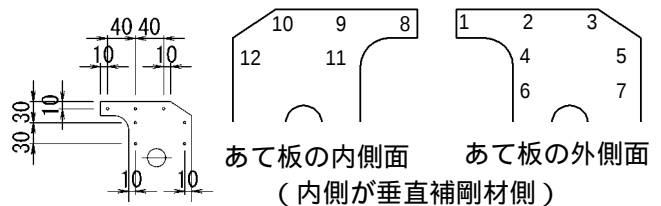


図-4 ゲージ貼付位置及びゲージ No.

表-1 応力計測結果抜粋

	あて板の外側				あて板の内側			
	No.	1回目	2回目	3回目	No.	1回目	2回目	3回目
上段	1	0	0	0	8	0	7	9
	2	1	1	1	9	1	2	2
	3	14	3	5	10	0	5	8
中段	4	2	0	0	11	1	4	5
	5	5	2	7	12	0	2	2
下段	6	10	5	7	数値は、圧縮側での最大応力度を示す (N/mm ²)			
	7	5	3	4				