

20年間供用された合成桁のスタッドの疲労挙動について

近畿大学理工学部 ○谷平 勉
 摂南大学工学部 平城 弘一
 大阪市土木技術協会 黒山 泰弘
 高田機工株式会社 礼場 侍郎

1. まえがき

スタッドの疲労挙動を調査する目的で、20年間供用されたあと撤去されることになった合成桁橋梁から切り出した実験桁を用いて一連の疲労載荷試験を行ってきた。前回まではいずれも中央点集中荷重を上からコンクリート床版に載荷するという普通の方法で行ってきた。今回コンクリート床版と鋼桁との相互関係を調べるという意味で、荷重を補剛リブを通じて鋼桁に直接伝達させる方法を取り、前回までの方法によるスタッドに作用する力、コンクリートと鋼桁とのずれ、分離などの比較を行った。

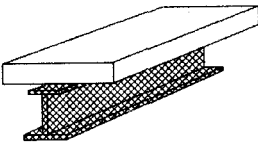
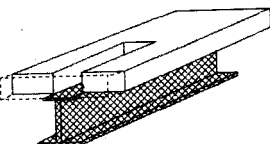
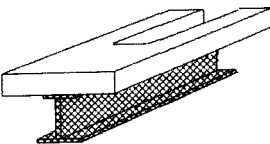
2. 前回までの実験の経過

これまでに、表1に示すような3つのステージに分けて行ってきた。今回はその第3ステージ、すなわち、西側は第1ステージで破壊した側で、上フランジ上面のコンクリートをはつりスタッドを再溶植したうえ第2ステージの載荷を履歴したもので、東側は第2ステージで破壊した側で同様にスタッドを再溶植し、コンクリートを打ち直した試験体の実験報告である。

3. 載荷方法

定点で載荷する場合、

表1 これまでの実験の経過

ステージ	(西側) 試験体 (東側)	載荷	載荷プログラム	破壊
1		床板	25tf 10万回 30tf 10万回 35tf 10万回 40tf 8万回	西側 スタッド 全面 破断
2		床板	25tf 100万回 30tf 2.2万回	東側 スタッド 全面 破断
3		鋼桁	35tf 80万回	鋼桁 下フランジ 疲労 破断

床板上部を押さえるような載荷方法をとると、その部分のコンクリート下面と鋼桁上フランジの上面は常に圧縮力を受けその周辺のスタッドは劣化が進行しない。そこで鋼桁に載荷することによって、コンクリート部と鋼桁部との分離を拘束しないようにし、それが桁全体の劣化、とりわけスタッドの劣化進行にどのような影響を与えるかを調べることにした。鋼桁に直接載荷させる方法として、図1のように実験桁を抱え込むようなフレームを作成し、桁中央の補剛リブを通じて載荷するという方法によった。今回は繰返し荷重として一定荷重35tfを継続して載荷した。

Tsutomu TANIHIRA, Hirokazu HIRAGI, Yasuhiro KUROYAMA, Shirou REIBA

4. 実験結果

破壊は、80万回測定直後の鋼桁中央部下フランジの引張応力による疲労破断であった。図2は繰り返し回数の各段階における0～35tf载荷による水平ずれ量のスパン方向分布を示す。破壊直前の80万回を除けば、既に第2ステージで载荷履歴のある西側のずれが大きく出ていること、及び両側とも $L/4$ 、 $3L/8$ 点あたりで最大のずれが発生していることがわかる。分離についても同様で図3に示すように西側が大きくなっている、と同時に今回の鋼桁直接载荷の影響で中央点（载荷点）で最大の変位が生じている。この結果破壊直前では約5ミリも分離し事実上合成作用が消失し鋼桁の負担が増大し、下フランジの応力が過大になって、破壊につながったものと考えられる。図4は繰り返し回数の各段階における0～35tf载荷による、両側 $L/4$ 点の水平ずれ量の変化状態を示したもので、5万回ぐらいまでは比較的安定しているが、その後徐々に増加し始め70万回あたりで既に急変の兆しを見せ、破壊が近づいていることを示している。図5は繰り返し载荷の途中の段階で静的に0～35tfまで载荷したときの荷重と水平ずれの間の関係を示したもので、ずれ量が大きくなって来ると、線形性が失われるが十数tfからあとではほぼ直線関係が現われることが解る。

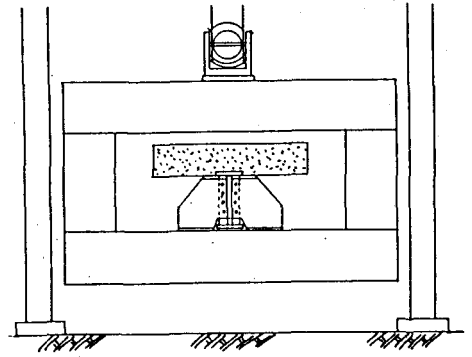


図1 ローディングフレーム

