

I-167

20年間供用された合成桁の曲げ疲労実験とスタッドの挙動

近畿大学理工学部 正員 谷平 勉
 摂南大学工学部 正員 平城 弘一
 大阪市土木局 正員 黒山 泰弘

1. まえがき

近年、橋梁構造物の維持管理の重要性が広く認識され、既存橋梁の健全性の評価・判定方法やその補修・補強方法に関して様々な角度から検討が加えられている。ところで、橋梁構造物の健全性を正確に評価判定するためには、各部材の実抵抗強度、交通荷重を始めとする荷重強度に関する統計資料が必要であるが、著者らのグループでは、これら統計資料の収集を主な目的として、大阪市内に架かる架換橋梁を対象に、現地および室内試験を数例にわたって実施してきた。本文は、その一環の中で合成桁の疲労強度の確認を主な目的として実施した合成桁の室内疲労試験の結果を報告するものである。

2. 実験の概要

本実験に用いた供試体は、昭和40年に架設された単純合成桁2連からなる橋長16.1m幅員6.0mの橋梁の架換に際して現地より2体採取したうちの1体である。その供試体の概要を図-1に示し、断面寸法、材料強度などを表-1、表-2に示す。

表-1 寸法計測結果 (mm)

項目	設計値	実測値
床版厚	16.0	16.0
鉄筋ピッチ	12.5	12.5
有効高	13.0	11.6

表-2 試験結果 (kg/cm²)

項目	設計値	実測値
σ_{ck}	240	327
E_c	---	2.02×10^5
σ_{sy}	3200	3221
E_s	---	2.04×10^6

載荷点は支間中央1点とした。載荷荷重は25tとし、それを百万回まで繰り返すこととした。その段階で、破壊が生じない場合には、5tずつ荷重を増加し、それぞれ10万回載荷することにした。測定項目は鋼桁および床版のひずみ、鋼桁と床版との水平ならびに鉛直ずれ、桁のたわみ、スタッド近傍の上フランジ下面ひずみとした。測定点はL/2、L/4点（L：支間）の3断面とした。ただし、ずれに関しては支点、L/8、3L/8、を追加して測定した。測定時期は25t載荷時には、1・3・5・7・10・15・20・30・50・100万回繰り返した後とし、その後は各々の荷重の10万回繰り返した後とした。

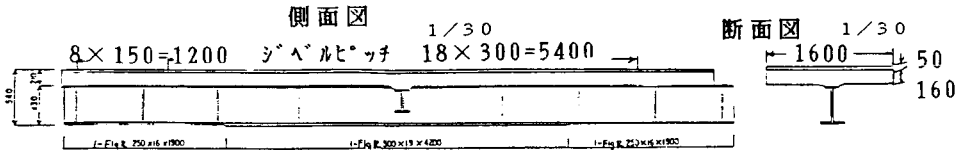


図-1 供試体の概要

3. 実験結果

図-2は各繰り返し前後の桁のたわみの測定結果である。図-3、図-4は鋼桁と床版との水平および鉛直ずれの各繰り返し段階での測定結果を示している。図-5はスタッド中心から約1cmずれた位置にける鋼桁上フランジ下面のひずみ測定結果である。また、図-6に床版上下面および鋼桁のひずみの測定結果を示す。

破壊形式は西サイド全面のスタッドの疲労破壊であった（写真-1）。図-5において、

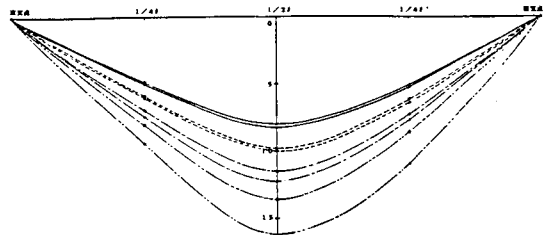


図-2 桁のたわみの経過

30t・10万回繰返し前後で西側L/4点での上フランジ引張ひずみが減少していることから、この载荷時期にスタッドの疲労破壊が進行し、合成効果が失われていったものと考えられる。たわみの測定結果（図-2）からこの荷重段階で剛性の低下がみられること、鋼桁と床版との接触面での歪の不連続が、30t载荷前後で進行していること（図-6）などからも裏づけられる。

荷重 (t)	繰返し回数 ($\times 10^4$)	図
25	0	○ — ○
25	100	△ — △
30	0	○ — ○
30	10	△ — △
35	0	○ — ○
35	10	△ — △
40	0	○ — ○
40	8	△ — △

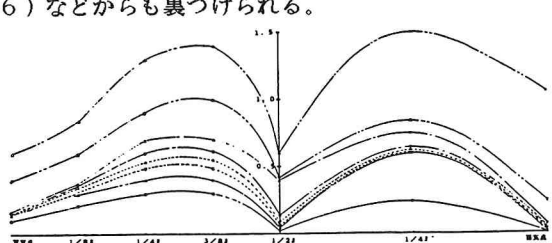


図-3 鋼桁と床版の水平づれの経過

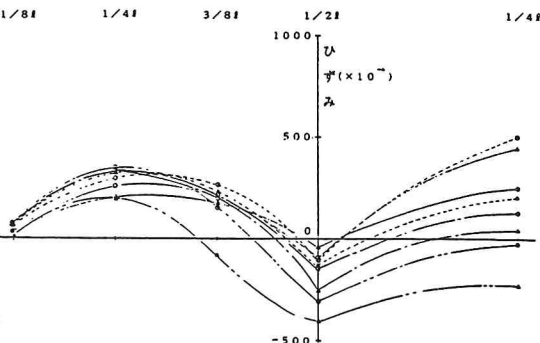


図-5 スタッド直下の桁ひずみの経過

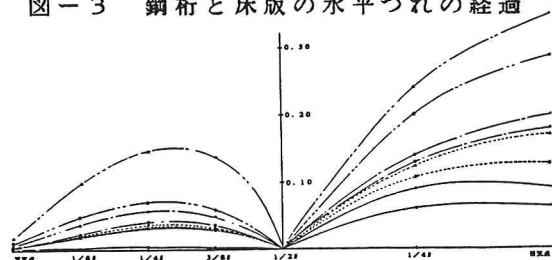


図-4 鋼桁と床版の鉛直づれの経過

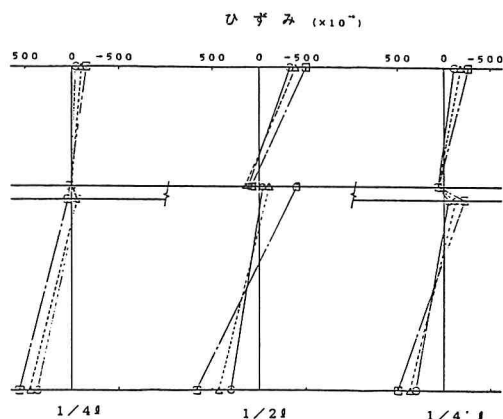


図-6 床版及び鋼桁のひずみの経過

4. スタッドの再溶植後の実験

疲労破壊した側のフランジ上のコンクリートをはつり、破断したスタッドを取り出した後、スタッドを再度溶植しコンクリートを打ち直した。その際一部のスタッドに引張力を測定するための軸力ゲージを埋め込んだ（写真-2）。その後、再度同じ载荷プログラムで、破壊しなかった側の残存強度と、新たに打ち直したスタッドの挙動を知るために疲労試験を行った。実験結果については、当日述べる。

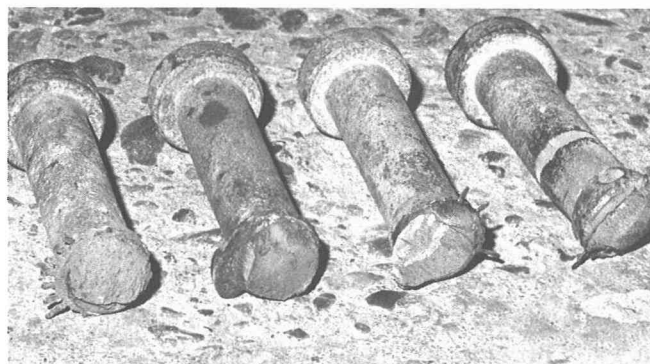


写真-1

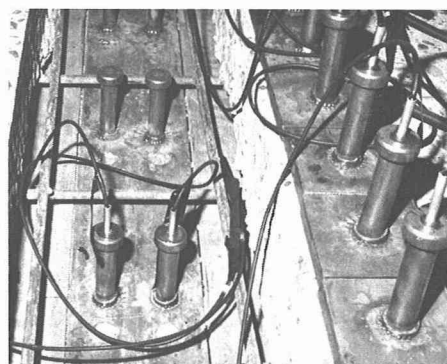


写真-2