

I-161

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(第2報)

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、既存橋梁の維持管理の面からみた健全性の評価の重要性が認識され、各方面で実橋を対象とした実験が行なわれている。われわれは合成桁の実抵抗強度、主としてスタッドに注目した、疲労強度に関する検討の一貫として、前回¹⁾、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採取した試験体に対して、曲げ疲労試験を行なった。疲労破壊の形式はスパン中央から片側のスタッドの全面破断であり、その結果鋼とコンクリートとの合成が完全に消失するというものであった。今回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なおした。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と、スタッドの曲げからスタッドに働く水平せん断力を推定するためのげーじを張り付けた。その後、前回同様の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なった。

2. 実験の概要

本実験に用いた供試体は、前回破断した桁に図-1の斜線で示す部分の床板コンクリートを打ち直したものである。その際前回破断したスタッドの位置から5cm中央側寄りにスタッドを新たに溶植した。そして5カ所においてスタッドに作用する軸力を測定するための軸力ゲージを貼付けた。同時に同じスタッドに水平作用力を調べるためにスタッドの桁端側の側面に6カ所単軸ゲージを貼った(図-2)。载荷点は支間中央1点とした。载荷プログラム等は前回の場合と同様で荷重は25tとし、それを100万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10万回载荷することにした。測定項目はスタッドの歪のほかに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、とした。測定点は支間の8等分点の断面とした。

3. 実験結果

破壊は、25t 100万回繰り返した後、30t 2万回の時に、旧床板側のスタッドが全面破断するという前回と同じ形式であった。この側は前回の25t 100万回、30t 35t各10万回、40t 8万回の载荷を履歴しているが、この差は、前回破断した側は図-1に示す桁端部の斜線部分の床板コンクリートが欠落していたからであると考えられる。図-3は各繰り返し前後の桁のたわみの測定結果である。破断した側のたわみが大きく現われているのがわかる。図-4は静的試験時における鋼桁と床版との水平ずれの分布の測定結果を示している。破断した側のL/4点付近で最大の値となっている。そして25tで、すでに0.5mmを越える水平ずれを生じていることがわかる。図-5にはスタッドに作用して

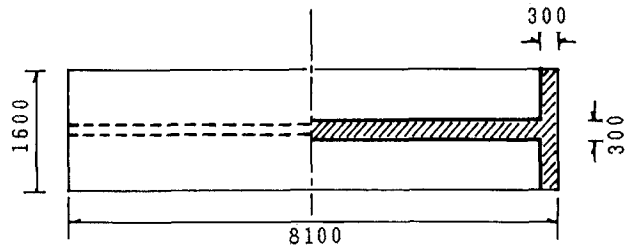


図-1 床版コンクリート打ち直し部分

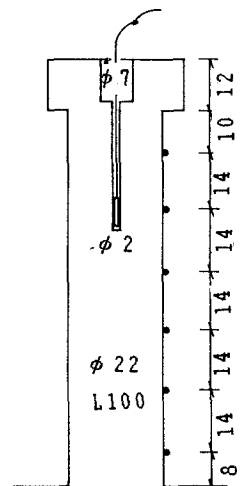


図-2 スタッドに貼付けたゲージの位置

いる軸方向の歪の分布状態を示す。これは、床板と鋼桁とを分離しようとする

力が働いていることを示すもので、スタッドの疲労強度にかなりの影響を与えと考えられる。これもやはり4分点付近で最大となるようである。次にスタッドの側面に貼付けたゲージから得られたスタッドの軸方向の歪分布を図-6, 7に示す。たとえば4分点の付近では、15tではほとんど歪が発生していない。この段階では上フランジとコンクリートとが十分に付着しスタッドにはほとんど水平力が作用しないか、またはごく根元だけに水平力が働いていると考えられるが、20tになると歪が発生し出す。その歪分布から推定すると水平力は、水平せん断力の方だけでなく逆方向の力も作用しスタッドは変曲点を持ったような曲げを受けていることがわかる。

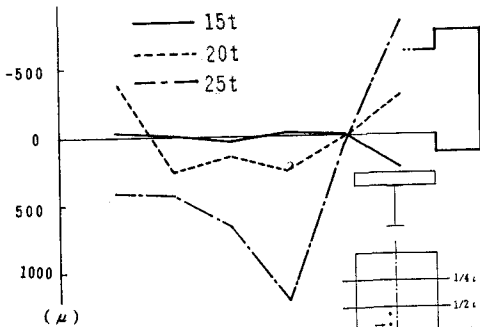


図-6 スタッドの曲げひずみ分布 (D)

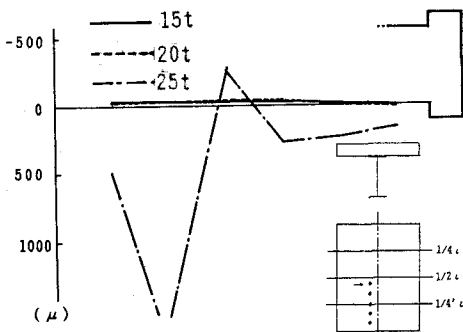


図-7 スタッドの曲げひずみ分布 (E)

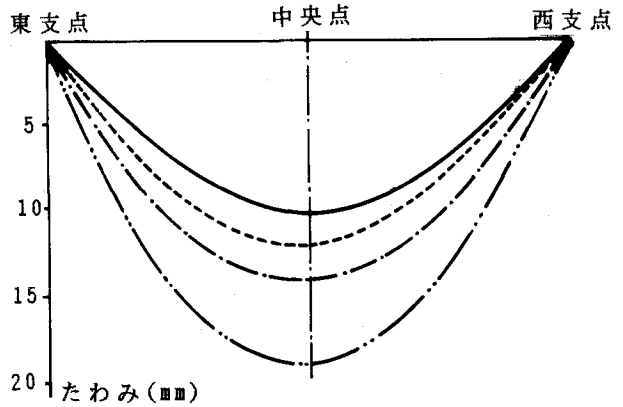


図-3 くり返し载荷前後のたわみ分布の経過

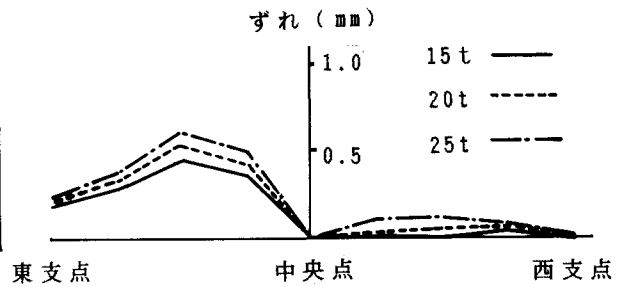


図-4 床版と鋼桁とのずれの分布

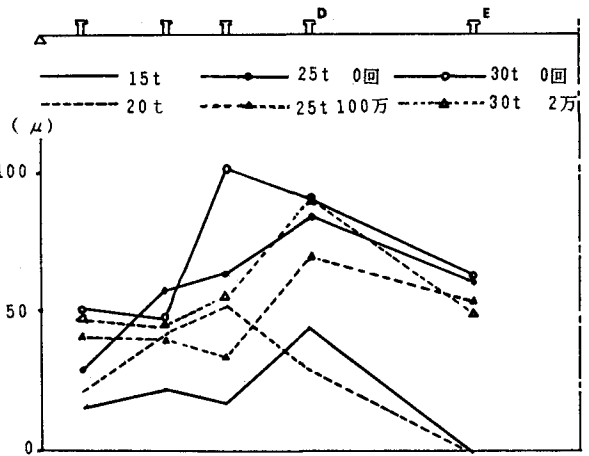


図-5 スタッド軸力 (ひずみ) の分布