

## 合成床版の走行荷重による疲労試験 (第二報)

大阪大学工学部 正員 松井繁之 大阪大学大学院 学生員○佐々木洋  
川田工業 正員 渡辺 滉 酒井鉄工所 正員 武藤和好

**1・まえがき** 近年、ひび割れ損傷で、その維持管理上問題となっている道路橋床版に関して、RC床版に代わる鋼・コンクリート合成床版が着目されている。今回筆者らは、合成床版の基本であるロビンソン型床版について、一昨年行われた疲労試験<sup>1)</sup>と若干条件を変え、本床版の疲労特性を明らかにするため、輪荷重走行試験機による疲労試験を行った。スタッド間隔の変化、支持条件、環境条件の違いを考察することを目的とする。

**2・試験の概要** 試験体は、前回の試験結果から、縦リブを設けず、スタッド高さを大きくし(スタッド高110mm、コンクリート厚120mm)、その間隔を10cmのもの2体(1A、1B)と20cmのもの2体(2A、2B)の計4体とした。供試体の形状・寸法を図-1に示す。荷重の走行位置は、床版支間中央で、その移動範囲は、橋軸方向の床版中央より±1mである。各供試体の走行載荷荷重は10tonとした。支持条件として、1A、2A、1Bの3体については、主桁が沈下しないようにし、2Bには下フランジ端部4ヶ所に沓をとりつけた。1Bには、100cm×260cmの範囲で床版上面に水を張り実験した。走行載荷装置を適宜停止し、たわみ、ひずみ、ずれ等を測定した。

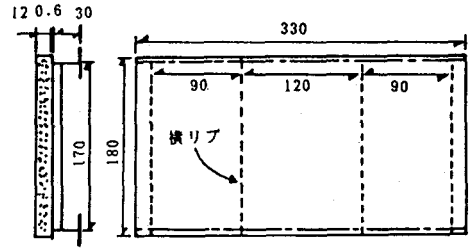


図-1 試験体の形状・寸法の概略図

**3・試験結果** 試験体2A、2Bではそれぞれ22.7万往復、26.7万往復で一部のスタッド上部のコンクリートがホップアウトし、また、デッキプレートとコンクリート版の合成作用の著しい低下がみられた(図-2)。1Aでは、50万往復でも、際だった破壊が見られなかったため、荷重を15tonにして試験を続行したところ、67万往復で、コンクリート版上面が圧壊を起こした。1Bでは、16万往復で輪荷重移動範囲下のコンクリートが分解しセメントが流出し、変位が増大したため、実験を終了した。実験終了後、コンクリートをはった結果1A、2A、2Bの3体にお

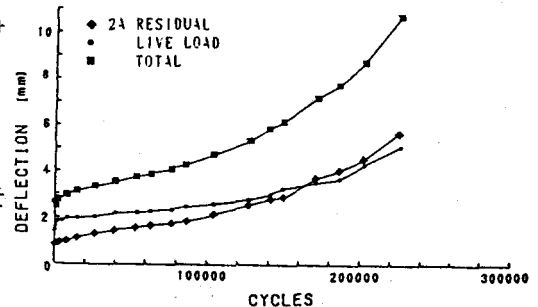


図-2 たわみ-サイクル曲線

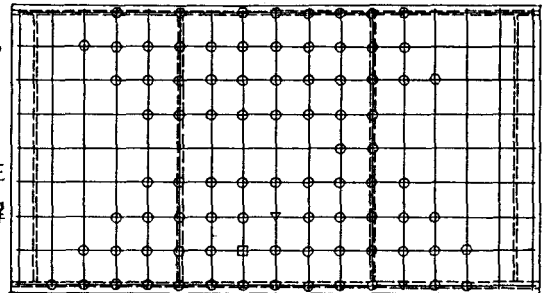


図-3 スタッド破断箇所(2B)

いて、図3に示した箇所スタッドの破断が見られた。破断状況を写真-1に示す。なお、何れの試験体も、リブ、デッキプレートには、異常が見られなかった。



写真-1 破断状況 (2B)

#### 4・スタッドの疲労破壊

本試験から道路橋のように走行荷重を受ける本形式合成床版は、スタッドの破断が、特有の疲労破壊現象と結論づけられる。そこで、スタッドの疲労強度について、既往のスタッド押し抜き試験<sup>2)</sup>と今回の試験結果を図-4より比較した。縦軸に作用せん断力を  $Q$ 、 $u = 40 \times D H \sqrt{\sigma_{ck}}$  で算出される終局耐力で割った無次元量を用い、横軸に走行回数を2倍とし、作用せん断力には、薄肉シェル要素を用いたFEM解析による値を用いた。スタッドの破壊回数の推定には、デッキプレート下面でスタッドの前後2cmに貼ったひずみゲージのひずみ分布から、図-5のようにジグザグ分布が、無くなる回数、すなわちスタッドに作用するせん断力が、消失する回数とした。今回の試験のスタッドの疲労寿命は、押し抜き疲労破壊から、大幅に減少することが明らかになった。走行荷重試験下では、スタッドに大きさと方向が逐次変化する回転せん断力が作用するためと考えられる。

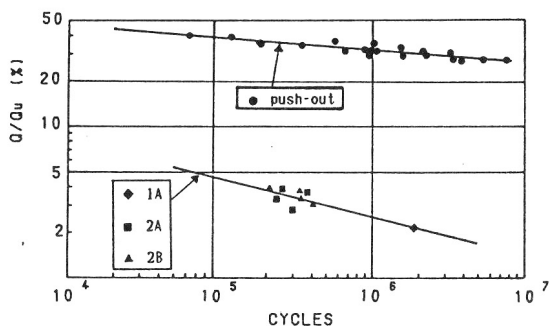


図-4 S-N線図

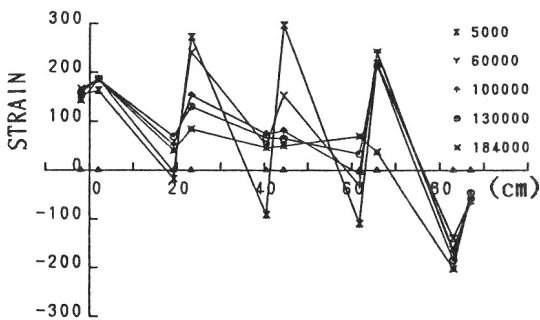


図-5 ひずみ分布図 (2B)

#### 5・結論

走行荷重を受ける本形式の床版について次ぎのことが基本的に明らかになった。①前回の試験と比較して、スタッドを高くすることは圧縮側コンクリートのせん断補強の面で有効である。②疲労破壊現象は、スタッドの疲労破断が主であり、スタッドの疲労設計が必要である。③道路橋床版として用いる場合、スタッドの疲労設計は、図-5に示したようなS-N線図を用いる必要がある。④合成床版でも床版上面にひびわれが発生し、水の浸透があると、早期に劣化する。よって、防水工を施工する必要がある。⑤実用的なスタッド間隔は、10cm程度が良いと思われる。

参考文献 1) 岡本・前田・梶川・渡辺：合成鋼床版の走行荷重による疲労試験，土木学会第40回年講，1-489，1985 2) 平城・栗田・赤尾：スタッドの押し抜き挙動に及ぼす影響因子に関する基礎的研究，合成構造の活用に関するシンポジウム講演論文集，P81～89，1986.9