

## 合成床版の走行荷重による疲労試験（第三報）

大阪大学工学部 正員 松井繁之  
大阪大学大学院 正員○佐々木洋

大阪大学工学部 正員 福本勝士  
川田工業 正員 渡辺 淩

**1. まえがき** 筆者らは、耐久性の期待できる道路橋床版としてスタッドを用いたロビンソン型床版である鋼・コンクリート合成床版に着目している。そ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実物大の疲労試験を行った<sup>1)</sup>。その結果、走行荷重下における本形式の床版ではスタッドの破断が支配的な疲労破壊現象となり、その疲労寿命は既往の押抜試験の結果から大きく低下することが分かった。そこで、今回はスタッドの疲労寿命を改善すべく、2、3の改良を加え、その改良の効果を同様な試験方法で実験的に確認した。本報告はその改良効果について述べるものである。

**2. 試験の概要** 改良の基本的考えはスタッドに作用するせん断力を低減させることであり、①スタッド間隔を小さくする、②鋼板に縞鋼板を用い縞の突起にせん断力を分担させる、③床版厚を大きくしてせん断力を小さくする、等が考えられる。①の効果については前報で確認済みである。今回は②、③の方法について確認した。試験体の形状・寸法は前回と同じとし、スタッド間隔は全て20cmとした。供試体の形状・寸法を図1に示す。鋼板に縞鋼板を用いたもの2体(2C-1, 2C-2)、コンクリート厚を30mm増して150mmにしたもの1体(2T)、比較のために前回と同様のもの1体(2A-2)の計4体とした。荷重の走行位置は、床版支間中央で、走行範囲は、床版中央より橋軸方向で±1mである。図2に縞鋼板の形状・寸法を示す。

**3. 試験結果** 各供試体の荷重と走行回数の関係を表1に示す。まず、基本として行った2A-2は、10tで5万回載荷したが、何ら異常が無かったので荷重を15tに上げて15万回載荷した。鋼板下面のスタッド近傍のひずみの差の測定からスタッドが数本破断したと判断して試験を終了した。2C-1

では10tの荷重で50万往復載荷したが、その間、測定諸量にほとんど変化が見られず完全合成で挙動していた。荷重を15tにして試験を続行したが、80万往復でも際だった変化が見られず、縞鋼板の効果は大きいと判断して試験を終了した。2C-2では荷重18tで試験を開始した。2A-2と同様にスタッドが数本破断したと判断して18.5万回で試験を終了した。2Tでは、15t載荷までは測定諸量に変化は見られず、以後荷重を順次3tづつ上げて最終荷重として21tを載荷した。この21tでも測定諸量にきわだった変化がなく合計55万回で床版厚を増した効果が大きいと判断して試験を終了した。なお、何れの試験体もリブ、鋼板には異常が見られなかった。

活荷重たわみーサイクル曲線を図3に、ずれーサイク

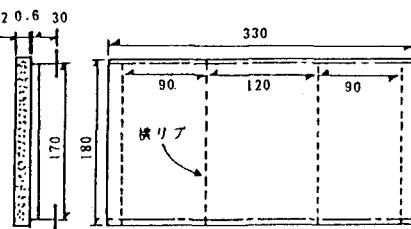


図1 試験体の形状・寸法

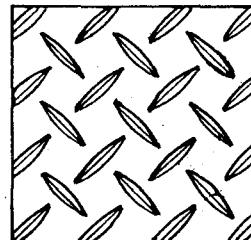


図2 縞鋼板の形状・寸法

表1 荷重と走行回数の関係

供試体	1.0 t	1.2 t	1.5 t	1.8 t	2.1 t
2C-1	50.0	—	30.0	—	—
2C-2	—	—	—	18.5	—
2T	10.0	5.0	5.0	25.0	10.0
2A-2	5.0	—	15.0	—	—

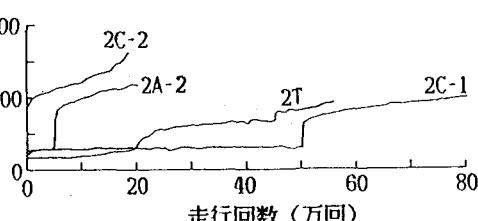


図3 たわみーサイクル曲線

ル曲線を図4に示す。これらで2C-1、2Tと2A-2とを同荷重の15tで比較すると、たわみ量、ずれ量ともに小さく、増加速度も減少している。せん断力の低減の効果が大きいことが分かる。実験終了後、コンクリートをはつた結果、全供試

体においてスタッドの破断が見られた。図5のa)、b)に2C-1、2Tの結果を示した。●印の箇所でスタッドの破断が見られ、△印の箇所では亀裂の進展が観察できた。前回の試験ではスタッドの破断が床版の全域におよんでいたのに対して、今回は、荷重も大きく、走行回数も多いにもかかわらず、スタッドの破断は少なかった。この理由として今回の供試体では若干コンクリート強度が高いこと、表面仕上げが良いため衝撃が少なく、ひびわれが少なかったためと考えられる。事実、たわみの結果から今回の全供試体では断面剛性の評価において無視できる引張側コンクリート厚は3cmと推定できた。

4. 改良の効果の比較 各供試体の試験結果を直接比較して効果を評価するのは困難である。検討の結果、2A-2を基準にして活荷重たわみの変化度を比較することによって評価が可能と思われる。たわみに変化が現れた回数から、荷重、版剛性の違いを考慮にいれてたわみを比較した結果が図6である。ただし、曲げひびわれ発生による走行初期の急増部を除去し、活荷重たわみが安定し始めた時からとした。この結果から2A-2の版剛度のが低下度が一番大きく、たわみの増加速度も他のもののほぼ1.2倍と一番大きい。鋼板に縫鋼板を用いたものとコンクリート床版厚を3cm厚くしたもののは版剛度の低下度、増加速度に対してほぼ同程度の効果がある。2A-2の最終のたわみに達する回数を図から推察すると2C-1、2Tは約4倍となり改良効果が非常に大きいと認められる。2C-2では載荷荷重大きかったため若干大きくなっただけである。

5. 結論 前報の結果もふまえて次のことが言える。①道路橋床版に本床版を適用する場合はスタッドの設計には疲労設計を導入すべきである。②スタッド間隔を小さくすること、鋼板に縫鋼板を用いること、あるいは床版厚を増すことはスタッドに作用するせん断力を低減させる。③上記の改良法は版剛性の増加という面でも有効であった。特に縫鋼板を使用する方法は死荷重、鋼重を増加させずにせん断力の低減と大きな版剛性を確保できるので非常に有効である。

参考文献 1) 松井・佐々木・武藤・渡辺：合成床版の走行荷重による疲労試験（第二報）、土木学会関西支部年次学術講演概要集、I-42、昭和62年4月

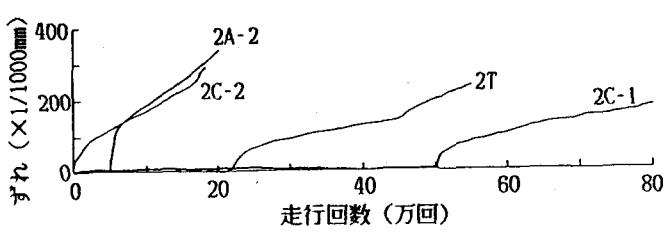
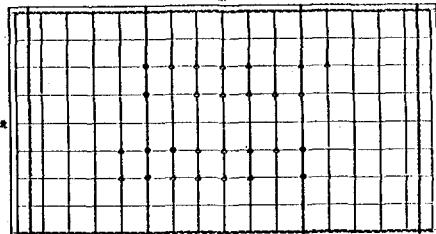
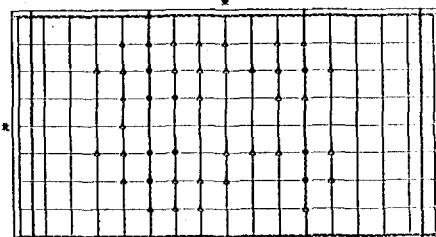


図4 ずれーサイクル曲線



a) 2C-1



b) 2T

図5 スタッドの破断箇所

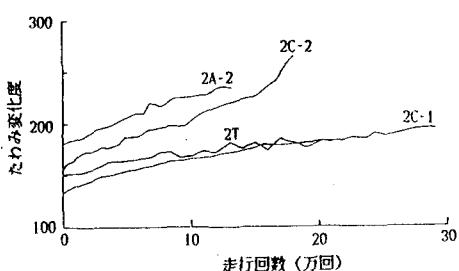


図6 活荷重たわみの変化度