

疲労強度に与える床版支間の影響の実験的評価

大阪大学工学部 正 員 松井 繁之
建設省土木研究所 正 員 箕作 光一
大阪大学大学院 学生員 ○ 野村 朋宏

1. まえがき

道路橋鉄筋コンクリート床版（以下RC床版）のひびわれ損傷は自動車輪荷重の走行繰り返し載荷を原因とする広義の疲労現象であると認識されている。またこの「輪荷重の走行」をシミュレートできる輪荷重走行試験機（図-1 参照）の開発でこれまでに床版の疲労劣化を説明できるS-N曲線が得られている。

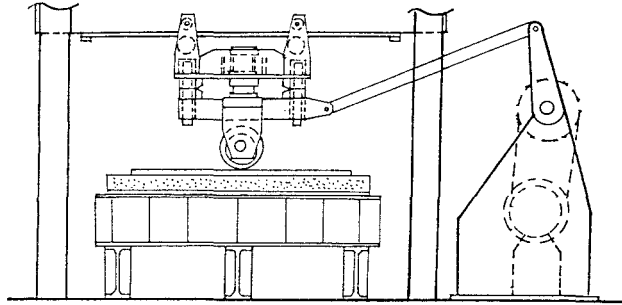


図-1 輪荷重走行装置の概要

る。しかしながらこれまでの研究では、床版支間はすべて一定で床版支間がRC床版の疲労強度に与える影響については考慮されていない。そこで今回、建設省と大阪大学との共同で、床版支間の異なる3種類の供試体に対して輪荷重走行実験を行い、床版支間のRC床版の疲労強度に与える影響について検討を行った。

2. 供試体

供試体の諸元を表-1に示す。またその概要を図-2に示す。供試体は、FA,FBおよびFCの計3体で、RC床版とH形鋼（440H×330B）をスタッドジベルで結合した合成桁形式のものである。3体の供試体の床版厚、床版の長さ、鉄筋量および載荷荷重を全て同一とし、床版支間のみをFAでは1.4m、FBでは1.6m、FCでは1.8mと変化させた。

表-1 供試体の断面諸元

供試体	FA	FB	FC
床版厚(mm)	120	120	120
床版支間(=L)(mm)	1400	1600	1800
床版寸法 ×3000 (mm)	1700 ×3000	1900 ×3000	2100 ×3000
鉄筋量	主鉄筋 D10 ③ 100mm		
	配力鉄筋 D10 ③ 120mm		

3. 実験結果とその考察

表-2に床版の最終破壊回数を示す。これらをS-N曲線上にプロットすると図-3のようになる。床版の疲労劣化が、もし曲げモーメントの影響によって生ずるとすれば、当然床版支間の長いFCの方から疲労強度は小さくなるはずである。

しかしながら、今回の実験結果からわかるように、床版支間の小さいものの方が寿命が小さくなっており、床版の疲労劣化の

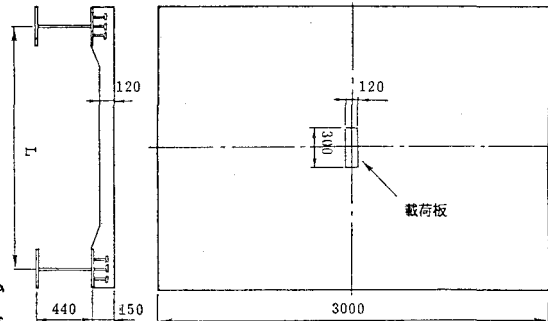


図-2 供試体の概要

Shigeyuki MATSUI, Kouichi MINOSAKU, Tomohiro NOMURA

表-2 各供試体の破壊回数

供試体	載荷荷重 (ton)	P_{sx} (ton)	破壊回数 (回)
FA	7.5	12.89	508400
FB	7.5	11.81	723000
FC	7.5	12.10	1026000

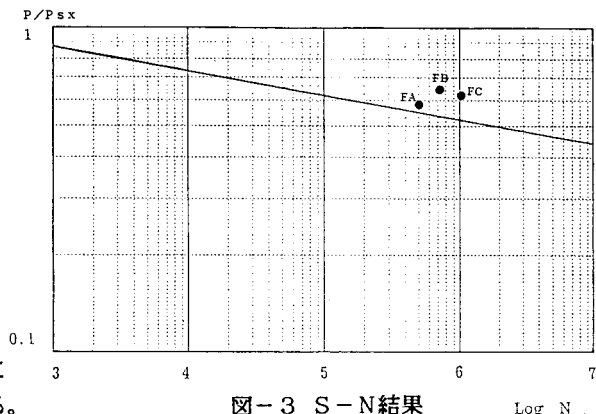


図-3 S-N結果

原因が曲げモーメントではなく、主鉄筋に作用するせん断力であることが考えられる。

そこで、FEM解析によってこのせん断力の発生状況について調べてみた。結果を図-4に示す。これより床版支間の小さいものの方が、発生せん断力が大きくなっていることがわかる。ここでRC床版の疲労に対してマイナーの疲労被害則が成立すると仮定すると、作用せん断力 (S_0 , S_1) とこれに対応する破壊回数が (N_0 , N_1) であるとすれば次式が成り立つ。

$$N_1 = \frac{S_0}{S_1}^m \times N_0$$

(ここに、 $m=1/k$, $k=S-N$ 曲線の傾きの絶対値) この式を用いて、供試体FCの破壊回数を基本として、FA, FBにおける破壊回数を推定した。結果を図-5に示す。この図より推定値と実験値とは良い一致を示していることが理解できる。

4. まとめ

今回支間のみが異なる3種類のRC床版に対して輪荷重走行実験を行った。その結果、床版支間の小さいものの方が疲労強度は小さくなることが理解される。これは、床版に発生するせん断力が支間が小さいほど逆に大きくなるためである。これら3体の供試体の疲労寿命の相違はマイナー則を適用してせん断力の大きさを変数とすることによって説明できることが理解された。実橋では床版支間が大きい方が疲労寿命は短い。これは1つの径間に1台の大型自動車の左右両輪が同時に載荷されるようになり、発生せん断力が大きくなるためである。

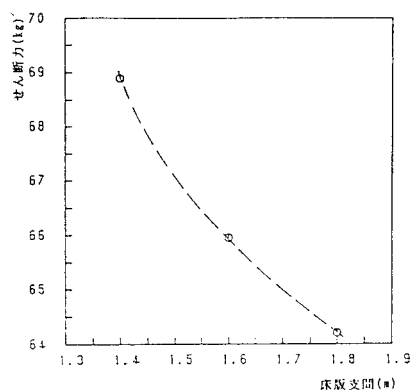


図-4 各供試体の発生せん断力

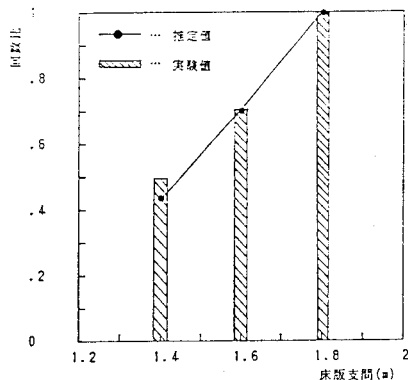


図-5 実験の破壊回数と推定破壊回数の対応

- 参考文献 1. 松井：道路橋コンクリート系床版の疲労と設計法に関する研究、1984.11
2. 野村、松井、福本：道路橋RC床版の疲労寿命照査と疲労設計、第43回年次学術講演概要集 I-190、1987.10