

大阪大学工学部 正会員 松井 繁之
建設省土木研究所 正会員 藤原 稔
同 正会員 箕作 光一
同 ○杉山 純

1. まえがき

鉄筋コンクリート床版（以下、RC床版と略す。）の劣化損傷は、自動車荷重の繰返しの影響およびひびわれ面への水の浸入等の影響によって生じることが認識されている¹⁾。このうち、自動車荷重の繰返しの影響については、その影響を再現した輪荷重走行疲労試験等が行われ、これによるRC床版のS-N曲線が既に提示されている²⁾³⁾。しかし、これまでの疲労試験では供試体の支間を一定としている場合が多く、RC床版の疲労強度に及ぼす曲げモーメント及びせん断力の影響の程度については明確にされていない。

そこで、RC床版における疲労強度と曲げモーメント及びせん断力の関係を検討するために、支間が異なるRC床版供試体を対象とした静的載荷試験および輪荷重走行疲労試験を大阪大学と建設省土木研究所の共同で実施した。以下に、その概要について述べる。

2. 試験方法

表-1および図-1に、供試体の諸元および形状・寸法を示す。供試体は計6体であり、支間を除く諸元をすべて同一としている。厚さおよび長さは、それぞれ12cmおよび3mである。主鉄筋および配力鉄筋については、SD30Aの規格をもつD10の異形鉄筋をそれぞれ10cm間隔および12cm間隔に配置している。支間は、供試体SAおよびFAでは1.4m、供試体SBおよびFBでは1.6m、供試体SCおよびFCでは1.8mとした。なお、供試体は合げた形式のもので、RC床版とH形鋼（440H×300B）をスタッドジベルで結合している。

静的載荷試験は、供試体SA、SBおよびSCに対して、供試体の中央に12cm×30cmの載荷板を載せて実施した。また、輪荷重走行疲労試験は、供試体FA、FBおよびFCの3体を対象に行った。この試験は、床版支間中央における床版支間直角方向2mに12cm×30cmの載荷板を5

表-1 供試体諸元

供試体	SA FA	SB FB	SC FC
床版厚さ (mm)	120	120	120
床版支間 L (mm)	1,400	1,600	1,800
床版寸法 (mm)	1,700 ×3,000	1,900 ×3,000	2,100 ×3,000
鉄筋配置	主鉄筋:SD30A・D10,100mm間隔 配力鉄筋:SD30A・D10,120mm間隔		

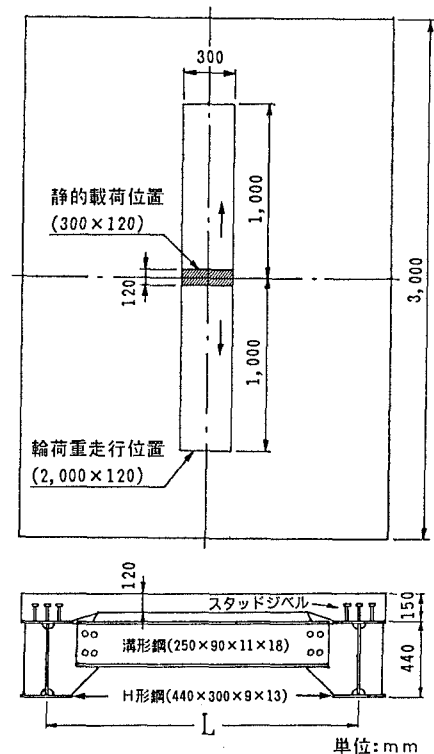


図-1 供試体の形状・寸法および載荷位置

m m間隔に敷き、その軌道上に鉄輪（外径50cm、幅30cm）を7.5tonの一定の荷重を加えた状態で走行させ、供試体が破壊するまで実施した。なお、これらの試験では、すべての供試体ともH形鋼の中央2点および4隅の計6点で支持している。

3. 試験結果とその考察

3.1 静的載荷試験

供試体SA, SB, SCは、いずれも放射状のひびわれが形成された後、載荷点直下のコンクリート部分が角錐状に押し抜ける破壊を呈した。表-2に、各供試体の破壊荷重の実験値と計算値を示す。計算値は、松井が提案しているRC床版の静的押し抜きせん断耐力の算定式²⁾により求めたものである。各供試体が曲げ破壊を呈するとすれば、計算値に対する実験値の比は支間が大きくなるほど小さくなる。しかし、その比は供試体SAが0.90, SBが1.00, SCが1.03であり、支間が大きくなるに従って大きくなる傾向にある。このように、RC床版の静的強度は曲げ破壊耐力ではなく、押し抜きせん断破壊耐力で決定され易いことが理解される。

3.2 輪荷重走行疲労試験

表-3に、供試体FA, FB, FCの破壊時の輪荷重の繰返し回数、および床版支間方向のひびわれが生じてRC床版がはり状化した場合の静的押し抜きせん断耐力 P_{sx} ³⁾を示す。また、図-2には、横軸に輪荷重の走行繰返し回数を、縦軸にはり状化したRC床版の静的押し抜きせん断耐力 P_{sx} に対する破壊荷重 P の比をとって、この結果を示す。図中のS-N線は、はり状化した後に疲労破壊する場合のRC床版のS-N関係³⁾を示したものである。RC床版の疲労破壊が曲げモーメントの影響によって生じるとすれば、供試体FC, FB, FAの順序で、すなわち支間が大きな順に破壊することになる。しかし、今回の結果はこの逆となっている。弾性FEM解析によって求めた各供試体中央から10cm支持げた方向に離れた位置における7.5tonの載荷荷重に対するせん断力は、供試体FAが0.69ton/m程度、供試体FBが0.66ton/m程度、供試体FCが0.64ton/mであり、支間が大きな順にそのせん断力が若干小さくなっている。以上より、RC床版の疲労破壊に及ぼす曲げモーメントの影響は小さく、それはむしろせん断力の影響によって生じることが理解される。

【参考文献】

- 1) 篠原, 箕作, 引野: RC床版の疲労試験, 土木技術資料28-5, 1986, 5
- 2) 前田, 松井: 輪荷重移動移動載荷装置による道路橋床版の疲労に関する研究, 第6回コンクリート工学年次講演会論文集, 1984.
- 3) 松井: 移動荷重を受ける道路橋RC床版の疲労強度と水の影響について, 第9回コンクリート工学年次講演会論文集, 1987.

表-2 静的耐力

供試体	実験値 P_{sm}	計算値 P_{sc}	$\frac{P_{sm}}{P_{sc}}$
SA	28.0	31.2	0.90
SB	30.9	30.9	1.00
SC	32.0	31.0	1.03

計算値は、松井の提案式による値²⁾

表-3 輪荷重走行疲労試験の破壊回数

供試体	載荷荷重 P (ton)	P_{sx} (ton)	破壊回数 N (回)
FA	7.5	12.89	508,400
FB	7.5	11.81	723,000
FC	7.5	12.01	1,026,000

P_{sx} は、主鉄筋方向にはり状化したRC床版の押し抜きせん断耐力³⁾

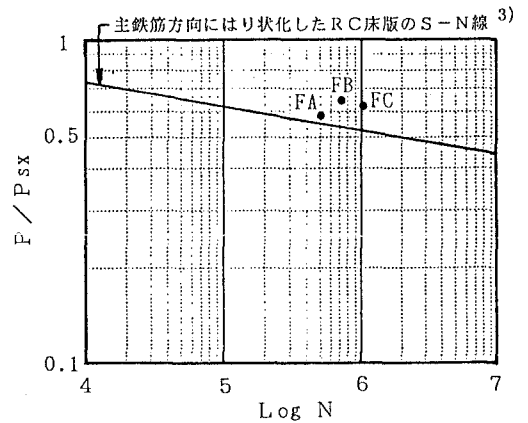


図-2 S-N関係