

I-185

床版防水工に関する基礎的研究

大阪大学工学部 正員 松井繁之 住友建設(株) 正員 水本雅夫
 大阪大学工学部 正員 福本湧士 阪神高速道路公団 正員 宇藤 滋

1. まえがき 最近、RC床版の損傷に対して雨水の浸透が大きく影響していることから、床版防水が強く叫ばれている。筆者らも水の影響を定量的に評価するため輪荷重走行試験法による疲労実験を行い、水の影響の大きいことを確認し¹⁾、防水工の必要性を痛感した。しかし、これまで防水工に関する研究は多数行われているが、いずれも材料的な観点からのみであり、力学面から見た防水工に関する一般的な基準が確立されていない。そこで、防水工を施工した床版の上に水を張って、輪荷重走行試験法による疲労実験を行い、走行荷重下における防水工の防水効果、耐久性などについて基礎的研究を行った。

2. 実験方法 供試体は図1に示すように主鉄筋方向2m、配力鉄筋方向3mで、2辺単純支持（支間1.8m）、2辺弾性支持とした。輪荷重の走行範囲は2mである。使用した防水工は、わが国で代表的と思われる2種類に着目した。すなわち、エポキシ樹脂塗膜工法によるもの（塗膜系）、ゴム化アスファルトシート工法によるもの（シート系）の2種類である。供試体数は6体で、防水工のみ施工したものの各1体（WM, WR）、防水工と舗装を施工したものの各2体（WPM-1, 2, WPR-1, 2）とし、いずれも図1に示す範囲で深さ5mm～1cmの水を張って実験した。RC床版の断面諸元を表1に、各供試体の材料強度、耐荷力、載荷荷重を表2に示す。

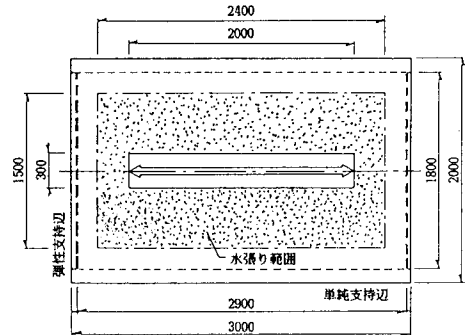


図1 供試体の大きさや試験方法

表1 RC床版の諸元

種 類	主 鉄 筋		配力鉄筋	
	下側	上側	下側	上側
間 隔	D16		D16	
有効高さ	10cm	20cm	12.5cm	25cm
有効高さ	15cm	3cm	13.4cm	4.6cm
かぶり	3cm		4.6cm	

3. 実験結果 WM, WRでは表3に示すような回数で床版下面中央の主鉄筋方向ひびわれで漏水が発生した。その後漏水範囲は急速に広がり、局部的に剛性が低下し、荷重の保持が不可能になった。WMでは上面の主鉄筋方向ひびわれの発生と同時に防水工もひびわれたことから、防水工のひびわれ追従性が劣ることがわかった。また、WRでは漏水回数は飛躍的に延びたが防水シートに膨れや破れが生じ、防水工の接着性に問題があることがわかった。両供試体走行回数をS-N図にプロットすると図2のようになり、共に床版だけの水張り実験結果よりも寿命の伸びは認められたが、一旦漏水が発生すると、角落ち、上面コンクリートの砂利化の現象がやはり発生した。写真1、2に砂利化の状況を示す。

防水工と舗装を施工した供試体では載荷荷重が大きかったため、いずれも写真3、4に示すように舗装の変形が激しく起こり、床版が破壊に至るまで実験を行うことができなかった。ただし、シート系防水工の方が材料の厚さがあり、かつ、弾性係数が小さいため、舗装の変形は早く、かつ、激しかった。また、ほぼ全面にわたって舗装と防水工が付着切れを起こしており、本シートと舗装との接着性にも問題があると指摘できる。塗膜系では軌道

表2 供試体の種類と載荷荷重

供試体	防水工	舗装	σ_c (kg/cm ²)	静的耐 荷力(t)	載荷荷重 (t)
WM	塗膜系	なし	530	71.3	17.25
WR	シート系	なし	520	73.7	17.25
WPM-1	塗膜系	舗装	460	71.9	17.25
WPM-2	塗膜系	舗装	454	71.5	10.39
WPR-1	シート系	舗装	454	71.6	17.22
WPR-2	シート系	舗装	454	72.6	10.39

表3 実験概要（数字は走行往復数）

供試体	最終走行回数	特徴的な現象発生回数
WM	49000(破壊)	28000(下面に漏水発生)
WR	103500(破壊)	50000(膨らみ)、87000(漏水発生)
WPM-1	22700(終了)	14700(舗装一部隆起)
WPM-2	211500(終了)	148900(舗装一部隆起)
WPR-1	10000(終了)	2500(舗装隆起開始)
WPR-2	74000(終了)	72000(舗装急激に隆起)

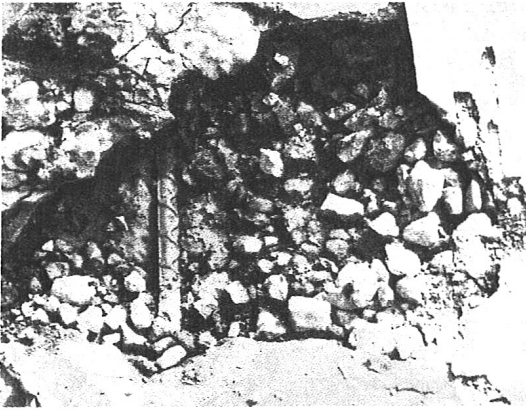


写真1 WM供試体における砂利化
（上側主鉄筋まで）

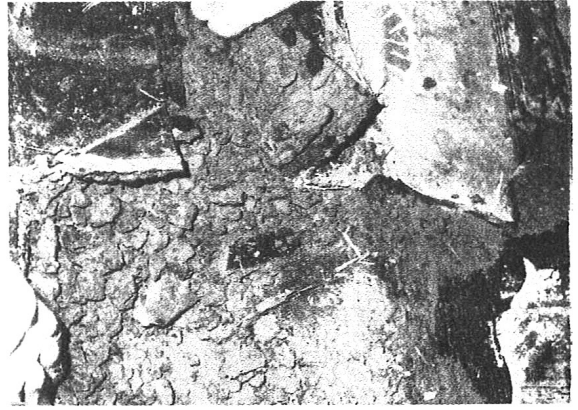


写真2 WR供試体における砂利化
（上側主鉄筋まで）

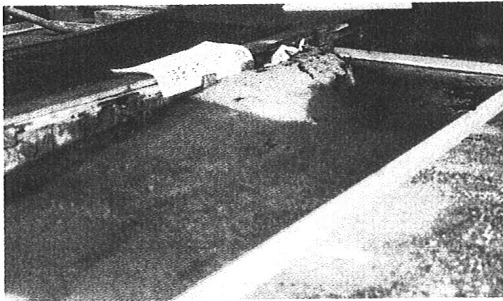


写真3 舗装の隆起状況

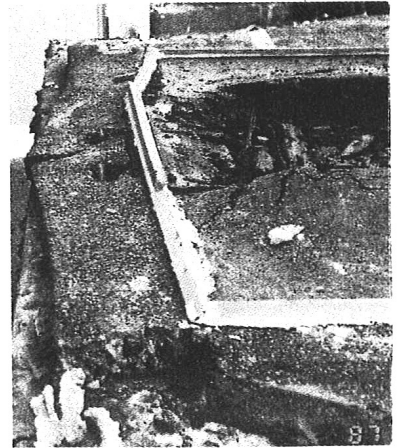


写真4 シート系における
舗装の流動状況

部周辺の一部で舗装と防水工の間の付着切れを起こしたが、その他の広い範囲では十分な接着性が残存していた。しかし、塗膜系防水工は施工時に防水工が舗装に吸収されやすいため、この防御が今後の課題であろう。

なお、いずれの供試体でも、実験開始直後から舗装と防水工の界面から漏水していることから、舗装には防水効果がほとんどないことが理解できる。

4. 結 論 本実験から次のことがわかった。塗膜系防水工は舗装との接着性はよいがひびわれ追従性に欠け、また不等厚になりやすい。シート系防水工はひびわれ追従性はよいが舗装の流動を助長しやすい。よって、このタイプでは

舗装との接着性の向上が望まれる。両防水工とも建築物の防水工として多くの実績はあるが、道路橋の床版防水工に採用されるには、このような改良が必要であろう。

参考文献 1) 松井繁之：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、コンクリート工学年次論文報告集 9-2、1987。

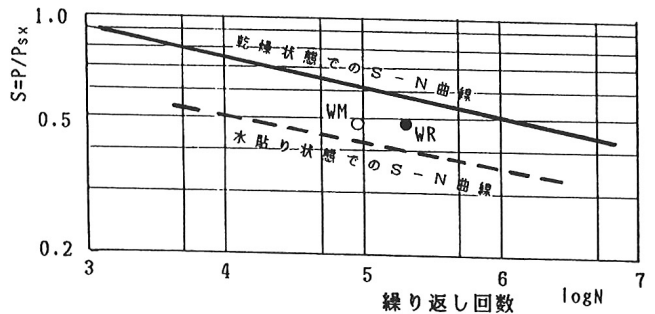


図2 S-N結果