

道路橋における鉄筋コンクリート床版上のアスファルト混合物の吸水性

東京大学 学生会員 ○野村 謙二
東京大学 フェロー会員 魚本 健人

1. はじめに

高速道路においては、橋梁の鉄筋コンクリート床版（以下「RC 床版」という。）の耐久性向上を図るため床版防水工が多用されるようになった。この経緯としては、雨天時の走行環境を改善するための排水性舗装の全面展開、スパイクタイヤの禁止により凍結防止剤として塩化ナトリウムの多用、コスト縮減の観点からひびわれを許容する PRC 構造の採用など、RC 床版の早期劣化が懸念される事項の増加が挙げられる。一方、床版防水工を敷設すると、その上に舗設するアスファルト混合物の密度が低下しわだち掘れ量が増加すること、アスファルト混合物の凍結融解抵抗性が低下することが明らかになっている¹⁾。特に凍結融解抵抗性の低下に対してはアスファルト混合物中への水の進入が原因と考えられる。また、橋面舗装のレベリング層となるアスファルト混合物中への水の進入を少なくすれば、RC 床版の耐久性確保も期待できると思われる。そこで、コンクリート版とアスファルト混合物の吸水性の程度を把握すること、床版防水工の有無でのアスファルト混合物の吸水性の違いを把握することを目的として実験的検討を行った。

2. 供試体の作製

表-1 に示すように 300mm×300mm×50mm のコンクリート版に 4 種類のアスファルト混合物等を舗設した供試体を作製した。アスファルト混合物は密粒度とし、その配合を表-2 に、コンクリート版の配合を表-3 に示す。

表-1 作製した供試体

供試体番号	コンクリート版	プライマー	接着剤	床版防水工	接着剤	アスファルト混合物 (As)	As 厚さ (mm)
①	○	—	—	—	—	—	—
②	○	瀝青乳剤	—	—	—	○	35
③	○	瀝青溶剤	瀝青接着剤	瀝青シート	—	○	35
④	○	エポキシ	エポキシ	ポリウレタン	瀝青接着剤	○	35

アスファルト混合物の舗設にあたっては、骨材を 180℃に加熱し、アスファルトといっしょに 1 分間練混ぜ、練混ぜ後のアスファルト混合物の温度が 160℃以上あることを確認した後に敷均し、26 往復ローラーコンパクタにて締固めた。

表-2 アスファルト混合物の配合（重量％）

改質Ⅱ型 アスファルト	6号碎石	7号碎石	粗目砂	細目砂	石 粉
5.8%	35.8%	20.1%	23.4%	9.8%	5.1%

表-3 コンクリート版の配合

粗骨材 最大寸法 G _{max} (mm)	水セメント 比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
			W	C	S	G
20	55	47	166	302	860	1000

3. 実験概要

作製した供試体から 100mm×250mm 程度のサンプルを切り出し、図-1 に示すようにアスファルト混合物表面に水を張った。所定時間経過後に表面水を除去し残留水を軽く拭き取ってサンプル重量を測定した。吸水量はサンプルの当初からの重量増加分を、水を張った表面積で除したものと単位面積当たりの吸水量で表すこととした。

4. 実験結果および考察

図-2 にコンクリート版とアスファルト混合物の単位面積当たり吸水量の経時変化を示す。これを見ると、アスファルト混合物の吸水量はコンクリート版の吸水量の 1/3 以下と小さい値を示している。また、床版防水

キーワード 床版防水工，アスファルト混合物，吸水量，撥水効果
連絡先 〒153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1 東京大学生産技術研究所 TEL 03-5452-6098

工を敷設した場合は、敷設しない場合に比較して吸水量が若干ながら大きくなっている。瀝青シート防水工，ポリウレタン防水工，床版防水工なしの順でアスファルト混合物の吸水量が大きい結果となった。

アスファルト混合物とコンクリート版との吸水量の違いについて考察する。アスファルト混合物は石油から製造されることからアスファルト混合物の撥水効果が水を浸透させにくくしたものと考えられる。図-3に撥水効果の概念図を示す。一般にコンクリートの透水係数 ($1 \times 10^{-10} \sim 1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$) は、アスファルト混合物の透水係数 ($1 \times 10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/s}$) よりも小さいとされているが、アスファルト混合物の表面に水滴が接触すると接触角が大きくなり、アスファルト混合物中の毛細管空隙に水が進入しようとする、進入を阻害する方向に界面張力が作用することが考えられる。コンクリートの表面に水滴が接触した場合は、接触角がアスファルト混合物の場合よりも小さいため、コンクリート中の毛管空隙中への水の進入を促進する方向に界面張力が働くと考えられる。したがって、界面張力に打ち勝つだけの圧力が働かない限り橋面舗装におけるレベリング層に使用される密粒度アスファルト混合物は RC 床版上での防水機能を有しているものと考えられる。

床版防水工の敷設の有無によるアスファルト混合物の吸水量の違いについて考察する。図-4のように床版防水工を敷設することにより、その上に敷設されるアスファルト混合物の密度が低下することを確認している¹⁾。吸水量が大きい順序は密度が小さい順序と一致していることから、床版防水工の敷設はアスファルト混合物の密度を低下させ、アスファルト混合物の吸水を容易にさせると考えられる。

5. 結 論

本研究の結果、次の事項が明らかとなった。

- (1) 大気圧環境下では、アスファルト混合物の吸水しやすさはコンクリート版よりも極端に小さい。
- (2) 床版防水工の敷設はアスファルト混合物の吸水を容易にさせる。

今後は、道路橋における RC 床版の防水対策として橋面排水に重点を置いて検討していきたい。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、ご協力いただいたニチレキ（株）の蒔田實氏、山梨安弘氏、同社技術研究所の皆様、（株）ポゾリス物産のノルベルト・パウマン氏、並木隆一氏に深く感謝致します。

参考文献

- 1) K.NOMURA and T.UOMOTO 「STUDY ON WATER-PROOF-LAYER FOR REINFORCED CONCRETE SLABS IN ROAD BRIDGES」, FIB Osaka Congress, October 2002 投稿中

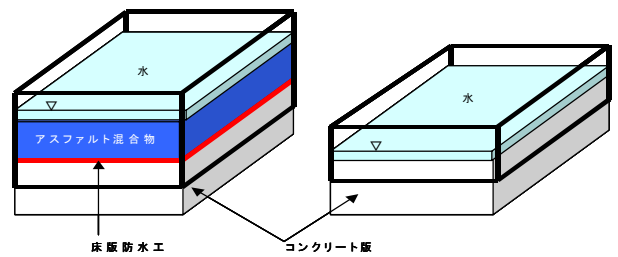


図-1 吸水実験の水張り状況

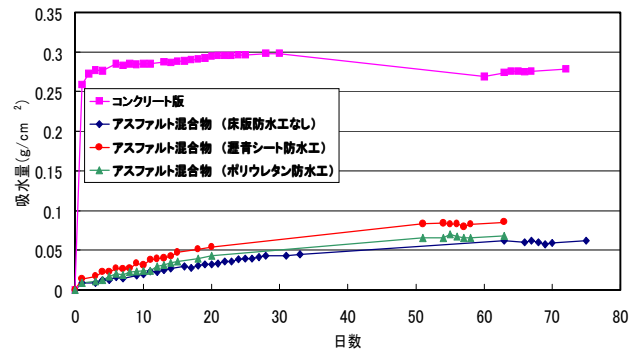


図-2 単位面積当たり吸水量

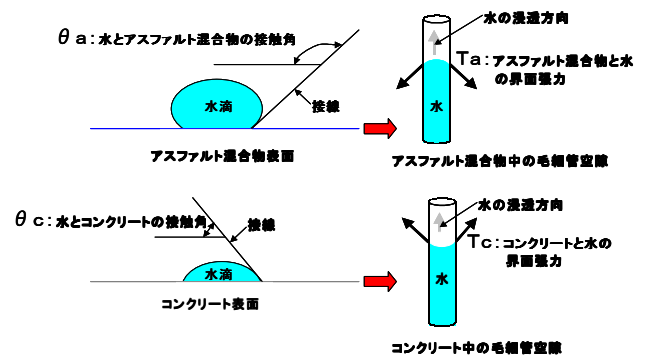


図-3 撥水効果の概念

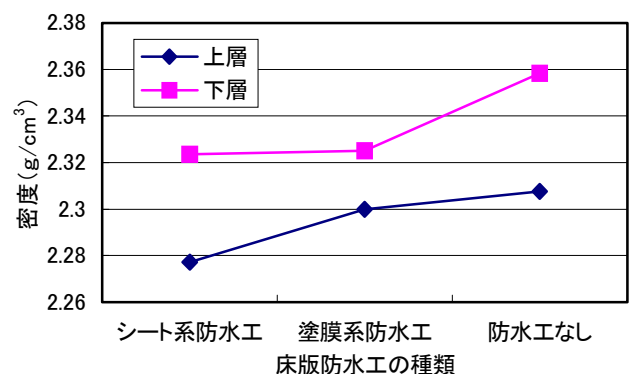


図-4 防水工の有無でのアスファルト混合物の密度