

道路橋床版防水層の健全性評価システムに関する実験的研究

(一社) 施工技術総合研究所 正会員 ○三浦 康治, 正会員 榎園 正義, フェロー 谷倉 泉
株式会社 高速道路総合技術研究所 正会員 長尾 千瑛

1. はじめに

道路橋床版の防水層の維持管理においては、アスファルト舗装とコンクリート床版に挟まれた部分に位置することから直接目視等により点検する事は不可能である。そのため防水層の健全性については、一般に路面上の舗装の変状や降雨後、防水層の機能喪失に伴う漏水を床版下面から目視で観察する間接的な方法を実施しているが、防水層の健全性を非破壊で的確に確認できるモニタリング技術の開発が望まれていた。

本研究では、舗装とコンクリート床版との電気抵抗の変化に着目した計測システムを考案し、実橋からの切出し床版を対象として、床版防水層の防水効果の有無を非破壊で評価するシステムの開発に向けた実験的研究を行った結果について報告する。

2. 実験概要

2. 1 防水層の防水効果判定システムの原理

道路橋床版は、コンクリート床版、防水層およびアスファルト舗装の三層一体の構造となつて機能し、水等の劣化因子をコンクリート床版に到達させないことが基本となっている。この表中①と④は電気を比較的良く通す半導体であり、②、③は電気を全く通さない絶縁物である。ここで、アスファルト舗装上面からのひび割れが発生・成長し、次いで防水層が損傷した場合には、損傷箇所から水分が浸入し、電気の導通が容易となり、電気抵抗値が極端に低下する現象から防水機能の喪失が検知可能と考えた。

防水層の防水効果（健全性）判定システムの原理を図1に示す。

2. 2 電気抵抗測定器の主な仕様

レンジ切換えなしでカウント値表示（最小10～最大990）が可能な電気抵抗式の水分計（電気抵抗換算値）を選定した。これは電気抵抗値に換算すると最小10が約820GΩ、最大990が約10kΩと極めて測定範囲が広い唯一の機種である。

2. 3 試験体

種類の異なる防水層が敷設されている表2に示す切出し床版試験体3体を使用した。

2. 4 測定項目と測定方法

(1) 電気抵抗（HI-100によるカウント値表示）

コンクリート面を固定側の電極とし、もう一方を移動側の電極として、アスファルト舗装上面でカウント値の

表1 材料の種類と電気抵抗の目安

材料の種類	電気抵抗の目安
①コンクリート床版	数十kΩ～数MΩ
②防水層（塗膜系、シート系）	2000MΩ以上の絶縁物
③アスファルト舗装	2000MΩ以上の絶縁物
④雨水等の水	数十kΩ程度

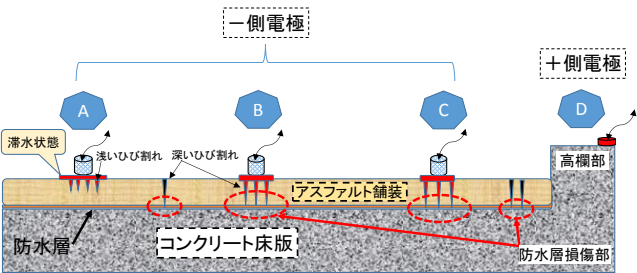


図1 防水効果判定システムの例

表2 切出し床版試験体

試験体	防水層の種類	負荷履歴	床版上面の状況
床版 No. 1	塗膜系（グレードⅠ）	供用後（負荷有り）	・施工目地部 ・ひび割れ部 ・貫通穴部
床版 No. 2	シート系（グレードⅠ）	供用後（負荷有り）	・ひび割れ部
床版 No. 3	シート系（グレードⅡ）	防水工の試験施工（負荷無し）	・防水層のみ ・コンクリート部 ・削孔部

測定を行った。
(2) 防水性試験Ⅱ
床版から採取したコアを用いて「道路橋床版防水便覧」で規定されている防水性試験Ⅱを実施し、防水性能を確認した。

3. 実験結果と考察

切出し床版 No.1～No.3 の測点位置とカウント値測定結果を図 2 に示す。

(1) 電気抵抗による健全性評価

①床版 No.1 (塗膜系；グレードⅠ) は，施工目地部のカウント値は 670～749，ひび割れ部のカウント値は 420～768 と大きく，防水性能は低下した状態と推定される。

②床版 No.2 (シート系；グレードⅠ) は，部分補修箇所の施工目地部に入ったひび割れのカウント値は 664～810 と非常に大きく，防水性能は低下した状態と考えられる。また，舗装一般部のカウント値は 174～707 の範囲と変化が大きく，測点によって防水性能に差があるものと考えられる。

③床版 No.3 (シート系；グレードⅡ) は，防水層上（測点 A8）のカウント値は 77 と非常に小さく，防水性能を有している。また，舗装一般部のカウント値は 92～107（端部 A2 は 127）と小さく，防水性能は良好と考えられる。さらに，コンクリート部のカウント値は 672 と非常に大きく，防水層の無い状態に相当する。

以上から，防水層の防水性能が良好な場合のしきい値のカウント値は 100 以下が妥当と判断される。

(2) 防水性試験Ⅱ

試験体は表 3 に示すように切出し床版からコア採取（φ100）した 3 試験体とした。

採取コアの防水試験による減衰量から時間（s）当たりの漏水量に換算し，漏水量（ml/秒）とカウント値との関係を図 3 に示す。

コア番号 16（カウント値 176）の減水量は 10 分間で約 9ml であり 0.015ml/秒，コア番号 17（カウント値 616）の減水量は 5 分間で約 9ml であることから 0.03ml/秒となる。また，コア番号 19（カウント値 92）の減水量は短時間で減水は 0ml/秒と考えられる。その結果，サンプル数は少ないものの漏水量とカウント値との間には正の相関があり，カウント値が小さいと漏水は無く，カウント値が大きいと漏水量が増加する傾向が確認され，防水性能（効果）を電気抵抗（カウント値）により評価することは有効である。

4. まとめ

道路橋床版防水工の防水性能を舗装上面から電気抵抗（カウント値）の変化で評価する方法は短時間で、

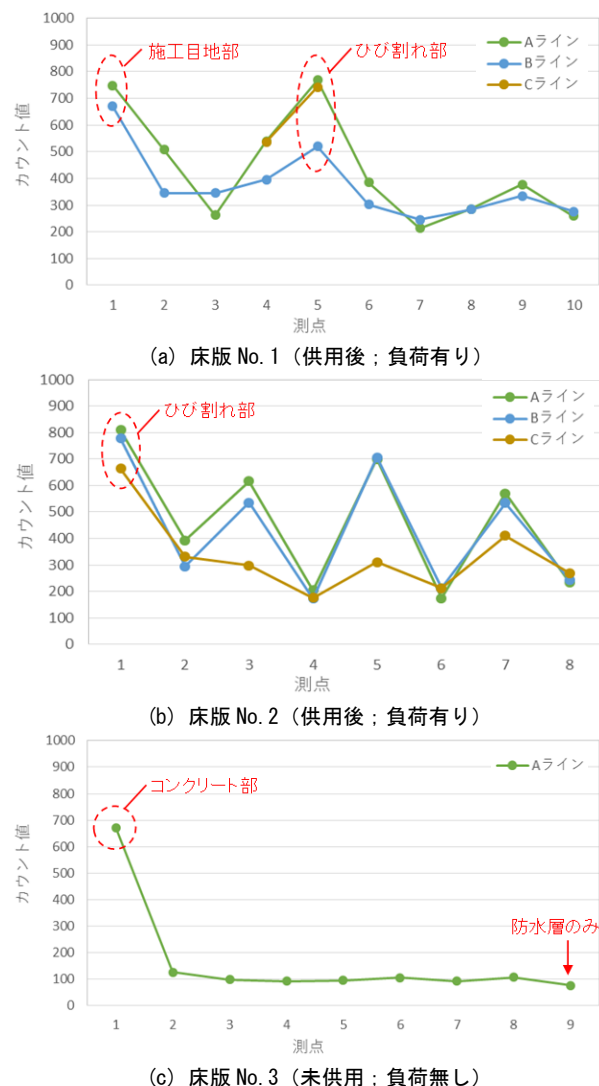
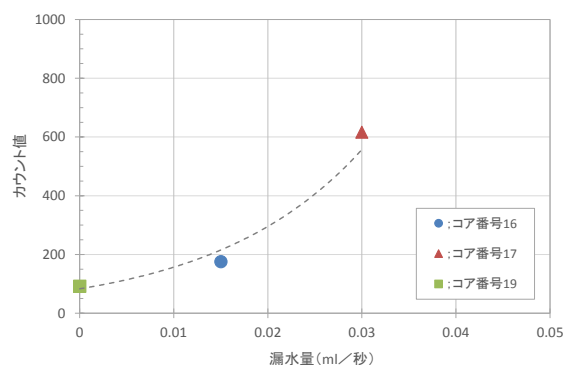


図 2 測点位置とカウント値の関係

表 3 試験体とカウント値測定結果

試験体	コア番号	カウント値	備考
No. 2	16	176	シート系 (グレードⅠ)
	17	616	
No. 3	19	92	シート系 (グレードⅡ)



且つ簡易に防水層の健全性を評価できることから極めて有効であることが判明した。