

## 各種床版防水のひび割れ追従性に関する検討

日本道路公団 仙台技術事務所 正会員 水上 善晴 日本道路公団 試験研究所 正会員 上東 泰  
 (社)建設機械化研究所 正会員 三浦 康治 (社)建設機械化研究所 正会員 谷倉 泉  
 (株)千代田コンサルタント 正会員 肥田研一

### 1. はじめに

床版防水は、コンクリート床版を劣化させる外的要因の浸入を抑止することによって、橋梁構造物の耐荷性能と耐久性能を予め定められた設計耐用期間中保持させるために設けている。このため、床版防水の設計耐用期間における性能を適確に把握することが必要である。しかしながら、床版防水に用いる材料に対する品質試験が行われているが、その性能や耐久性に対する評価方法は見当たらないのが現状である。そこで、床版防水の耐久性に大きな影響を及ぼすと考えられる床版のひび割れ開閉に対する追従性を把握することを目的として、実構造を模した供試体を用いて、実橋の挙動を再現したひび割れ追従性試験を実施した。

本論文は、国内外で使用されている各種防水を対象に、実橋のひび割れ開閉回数に相当する480万回を載荷したひび割れ追従試験の結果について報告する。

### 2. 試験方法

ひび割れ追従性試験は、床版防水に関する性能評価基準が整備されているイギリスやドイツでは、床版防水の長期耐久性を評価する目的で実施されている。本試験は、両国の試験方法を参考に製作した試験装置を用いた(写真-1)。ひび割れの開閉現象を再現するため動力源として振動試験機を、また供試体の据付け部にはベアリング機構の寸法を用いた可動部と固定部を設け、この固定部に供試体をボルトにより固定している。

供試体は床版に相当する市販のコンクリート版(JIS A 5301)の上面に防水層を設置し、さらに橋面舗装に相当する密粒アスファルトを転圧整形したもので、外形寸法150×300×(100+防水層)mmとなっている(図-1)。ここで、供試体の防水層のみに負荷を与えるため、コンクリート板とアスファルトにカッターで人為的なひび割れを生じさせた後、供試体を試験機にセットし、表-1及び図-2の条件によりひび割れ開口変位を与えた。

水平方向に加える開口変位は実橋床版における実測データ<sup>1)</sup>を参考とし、0.30mmとした。繰返し回数は高速道路の実測における30年間の大型車の通行による床版のひび割れ開閉回数に相当する480万回とした。床版防水層のひび割れ追従性による耐久性の判定基準は、試験中に防水層が破断しないこととした。



写真-1 試験装置

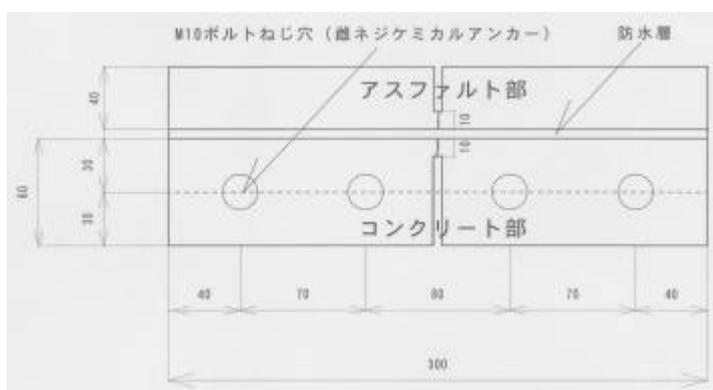


図-1 供試体側面

キーワード：床版防水，耐久性，ひびわれ追従性試験

連絡先：〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 TEL:0545-35-0212 FAX:0545-35-3719

### 3. 床板防水の種類

選定した防水材料は国内外（日本、アメリカ、フランス）の製品から、シート系4製品、塗膜系1種類の合計5製品である。また、それぞれの床板防水は、流貼り式、半自着式、常温圧着式、自着式、吹付け式のものから選定した。

### 4. 試験結果

試験結果を表2に示す。480万回の繰り返し載荷で破断しなかった材料は日本製、アメリカ製、フランス製各1種類ずつであった。載荷中に破断した供試体は、まず片側端部にきれつが発生し、除々に進展して全断面破断に至るものであり、その時間差は供試体により異なった。また、厚さの厚い材料が破断する際、コンクリート側の開きに対して上方のアスファルト側の開きが小さいケースが見られた。これは、防水材料との付着が防水材料とアスファルトとの付着より高いためと推定される。なお、ひび割れ追従性は防水材の弾性係数に依存される傾向が認められる。また、実橋における床板防水の性能喪失（漏水）までの期間と試験結果がほぼ一致する傾向もみられた。

表-2 試験条件

試験条件	
初期水平変位	0.25mm
開口変位全振幅	0.30mm
振動周波数	10.0Hz
繰返し回数	480万回（往復）

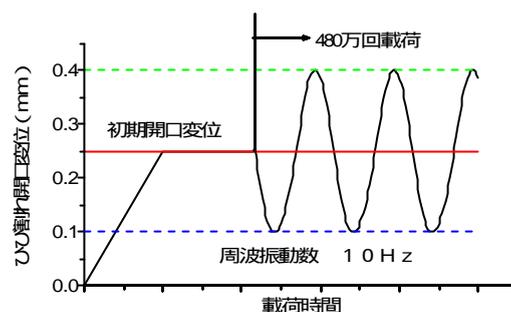


図-2 試験波形

表-2 ひびわれ追従性試験の結果一覧表

床板防水				試験結果			
種類	施工方法	材質	供試体	防水層厚	繰返し回数	破断の有無	備考
シート系	流し貼り型	アスファルト系	S-1	3mm	287万回	破断	日本製
			S-2	3mm	480万回	異常なし	日本製
			S-3	3mm	480万回	一部破断	日本製
	半自着	アスファルト系	S-4	6mm	480万回	異常なし	フランス製
			S-5	6mm	480万回	異常なし	フランス製
	常温圧着型	保護ボード複合系	S-6	1.6mm	480万回	一部破断	アメリカ製
			S-7	1.6mm	480万回	一部破断	アメリカ製
	自着型	アスファルト系	S-8	2mm	91万回	破断	日本製
			S-9	2mm	167万回	破断	日本製
			S-10	2mm	-	破断	日本製
塗膜系	吹付け	ポリウエア	L-1	3.5mm	157万回	破断	日本製
			L-2	3.5mm	235万回	破断	日本製
			L-3	3.5mm	332万回	破断	日本製

注) 施工方法の半自着の意味はシート貼付けには自着、またジョイント部にはトーチにより施工することである。また、供試体 S-3, S-10, L-3 は温冷繰返し負荷を与えた後に試験を実施した。また、供試体 S-10 は初期調整中に破断した。

### 5. まとめ

今回実施したひび割れ追従性試験は、床板防水の耐久性を評価する一手法となり得ることが解った。しかしながら、床板防水に用いている材料によって温度や載荷速度にその特性が依存すること、あるいはプライマーの特性に影響を受けるものもあるため、適確な性能評価手法とするためにはさらなる検討が必要である。今後、温度条件の設定や試験後の防水性試験を実施する予定である。

#### <参考文献>

- 1) 例えば、日本道路路公団大阪建設局：名神高速道路（改築）水無瀬川橋（下部工）工事 既設橋梁載荷試験（東大寺高架橋）報告書，平成9年6月