

防水性試験方法

1. 適用範囲

この規格は、新設床版および既設床版を想定した下地処理面に防水層を施工した場合の防水性能を照査する試験について規定する。

2. 引用規格

次にあげる規格は、この規格に引用されることにより、この規格の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

防水便覧*付録-1 試験方法 1. 供試体作製
 防水便覧*付録-1 試験方法 7. 防水性試験Ⅱ

3. 試験の一般条件

試験温度：23±2℃

4. 試験用器具

4.1 床版防水システム

4.1.1 防水性試験機 $\phi 100\text{mm}$ の試験面に $0.5\text{N}/\text{mm}^2$ の加水圧が可能なもの（測定容量：20ml 以上、最小目盛：0.1ml）

4.1.2 コンクリートカッター

4.1.3 塩ビ管または紙筒 内径 125mm～140mm、高さ 80mm 程度で、内面にはく離剤等で処理したもの。

4.1.4 二液型エポキシ樹脂系接着剤 不透水である鋼板接着用接着剤あるいは同等の機械的強度を有し、注入作業が可能であるもの。

4.1.5 ゴムパッキン 内径 100mm、外径 125mm、厚さ 2mm

4.1.6 シリコン系シーリング材

4.1.7 検査液 コンクリート中に浸透しても発色し、防水材料を変質しないもの¹⁾。

4.2 床版面繊維シート接着工防水システム

床版面繊維シート接着工防水システムに用いる試験用器具は、4.1 床版防水システムによる。

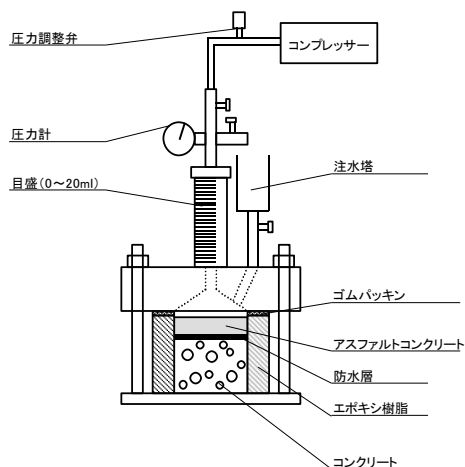


図 1 防水性試験機と試験状況

5. 供試体の製作方法

供試体は、下記に示す手順に従い作製するものとする。

- (1) 新設については JIS 平板を既設については、写真 1 に示すように、 $300 \times 300 \times 60\text{mm}$ の JIS 平板を大型切削機で使用するビットで 10mm 程度切削したものを下地材とする。
- (2) 下地材に防水層を施工要領書に準拠して 4 時間以内に施工する。なお、マスキングテープの設置、はがし等の供試体作製のために必要な補助作業の時間は、施工時間に含まないものとする。
- (3) 防水層施工後は、阪神高速道路㈱が指定したアスファルト混合物（例えば、密粒(13)あるいは密粒(13)；バインダーは改質Ⅱ型）を 35mm 舗設する。アスファルト混合物の転圧はローラーコンパクターを使用し、所定の締固め度が得られるまで行う。なお、舗設時の試験体の前養生および敷均し温度は表 1 に示すとおりとする。

表 1 舗設時の条件

前養生	敷均し温度
$6^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ で 5 時間以上	156°C



写真 1 下地材の例

5.1 防水性試験用の試験体成型 1

- 5.1.1 コア抜き 試験体から $\phi 100\text{mm}$ のコア採取を行う。なお、コア採取位置は最低 3 点とする。図 2 にコア採取位置を示す。

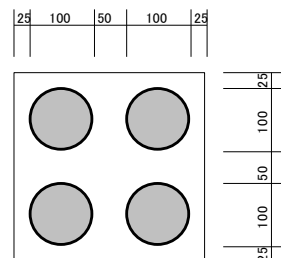


図 2 防水性試験用の試験体

- 5.1.2 カッティング 採取したコアのアスファルト部分を、防水層から $10 \pm 3\text{mm}$ の位置をコンクリートカッター等で切断する。アスファルト部分を切断後は、1 日以上自然乾燥を行う
- 5.1.3 ゴム板の設置 アスファルト舗装面にゴム板（ $\phi 100 \times 2\text{mm}$ ）を厚手の両面テープにて接着する。
- 5.1.4 型枠の設置 離型紙を敷いた台の上に、塩ビパイプ（ $\phi 125\text{mm} \times 80\text{mm}$ ）を置き、塩ビパイプ内の周囲をシリコンシーリング材にてシールする。塩ビパイプの中央に、防水性試験用の試験体をゴム面を底にして静置する。（図 3）
- 5.1.5 注型 シリコンシーリング材が硬化した後、試験体上部まで 2 液硬化型エポキシ樹脂（鋼板接着用エポキシ樹脂）を注入する。このとき、コンクリート上面にはエポキシ樹脂が付着しないようにしずかに流し込む。（図 4）
- 5.1.6 脱型 エポキシ樹脂が硬化後、塩ビパイプおよびゴム板を脱型し 7 日間養生を行う。

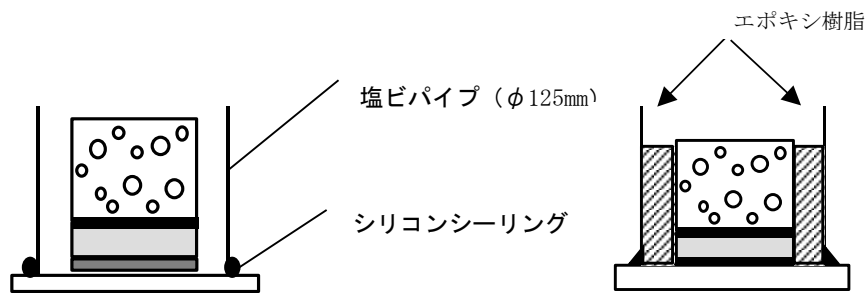


図3 型枠設置

図4 エポキシ樹脂の注型

6. 試験方法

6.1 床版防水システムの防水性試験方法

床版防水システムの防水性試験は、下記の手順に従い行うこととする。

- (1)試験体のエポキシ樹脂面にドーナツ状のゴムパッキング（外径:125mm，内径 100mm，厚さ 2mm）をセットし，トルクレンチで固定用ボルトを 60kg・cm のトルクで締め付ける。
- (2)注水口より検査液を流し込み，防水性試験機（図 1）の加圧部内を溶液で満たす。
- (3)コンプレッサーを用い， $0.5\text{M}/\text{mm}^2$ の加圧を加える。
- (4)所定に時間毎に水量の変化（減水量）を 0.1ml まで読む。測定時間は 0 分，1 分，10 分，20 分，30 分，45 分，1 時間，1.5 時間，2 時間，3 時間，6 時間，24 時間とする。
- (5)6 時間～24 時間までの減水量を求める。

$$\text{減水量(ml)} = H_{24\text{h}} - H_{6\text{h}}$$

ここに， $H_{6\text{h}}$ ：試験開始 6 時間後の水位（ml）

$H_{24\text{h}}$ ：試験開始 6 時間後の水位（ml）

- (6)24 時間加圧後，試験体を試験機から取り外し，1 日以上乾燥する。
- (7)試験体の全周囲に 1cm の切込みを入れ，ノミ等で試験体を 2 分割に割裂する。
- (8)試験体割裂した断面に，検査液が浸透していないかを確認する。ただし，試験体側面から 10 mm は側面処理が不備であったことが考えられるため，照査の対象範囲外とする。

せん断試験

1. 適用範囲

この規格は、床版防水層と床版および舗装とのせん断性能を照査する試験について規定する。

2. 引用規格

次にあげる規格は、この規格に引用されることにより、この規格の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

防水便覧*付録-1 試験方法 1. 供試体作製

防水便覧*付録-1 試験方法 7. せん断試験

※防水便覧；(社) 日本道路協会「道路橋床版防水便覧」、平成 19 年 3 月

3. 試験条件

(1)試験温度： $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$

(2)供試体数： 載荷速度ごとに各 3 体

(3)載荷速度： 1mm/分、 10mm/分、 100mm/分、 500mm/分

4. 試験器具

4.1 圧縮試験機 試験機は JIS B 7733 (圧縮試験機) に規定されるものとし、1mm/分の速度で載荷可能なもの。

4.2 治具 ピーリングによる破壊を防止するため、供試体を 15° 傾けて設置できるもの。

4.3 恒温室 (槽) 表面温度を $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に管理できる試験室 (槽)。

4.4 その他の器具 温度計、手袋、ノギス

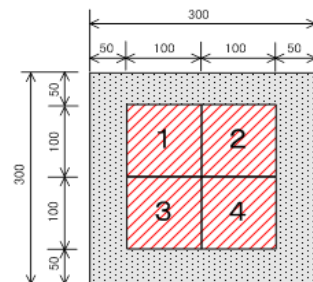
5. 供試体の作製方法

供試体は、下記に示す手順に従い作製するものとする。

(1) $300 \times 300 \times 60\text{mm}$ の JIS 平板に防水層を施工要領書に準拠して 4 時間以内に施工する。なお、なお、マスキングテープの設置、はがし等の供試体作製のために必要な補助作業の時間は、施工時間に含めないものとする。

(2)防水層施工後は、阪神高速道路(株)が指定したアスファルト混合物 (例えば 密粒(13)；バインダーは改質Ⅲ型) を 35mm 舗設する。アスファルト混合物の転圧はローラーコンパクターを使用し、所定の締固め度が得られるまで行う。

(3)図 1 に示す 1~4 の位置から $100 \times 100 \times 95\text{mm}$ に切出したものを供試体とする。



(単位；mm)

図 1 供試体の採取位置

6. 試験方法

せん断試験は、下記に示す手順に従い行うものとする。

- (1) 供試体を恒温槽より取り出し、直ちに写真 1 に示すようなせん断試験治具に供試体を固定し、試験温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ で各載荷速度について 3 供試体ずつせん断試験を行う。なお、試験体は載荷板側にコンクリート側面がフラットに接するように設置する。
- (2) せん断試験は、接着界面破壊もしくは舗装が材料破壊するまで試験を行う。
- (3) 破壊したときの最大荷重を計測し、破壊状況を記録する。



写真 1 供試体設置状況例

7. 照査方法

- (1) 次式により、せん断接着強度、変位量を算出する。

$$\text{せん断接着強度}(\text{N}/\text{mm}^2) = \text{最大荷重}(\text{N}) / \text{接着面積}(\text{mm}^2) \times \cos 15^{\circ}$$

$$\text{変位量}(\text{mm}) = \text{最大荷重時における変位量} \times \cos 15^{\circ}$$

- (2) せん断接着強度は、小数点以下第 2 位の値に丸めて示す。また、変位量は小数点第 1 位の値に丸めて示す。
- (3) 各載荷速度時におけるせん断接着強度の平均値をもとに近似曲線を求め、車両速度 80km/h 時のせん断接着強度の外挿値が、曲げ試験結果から算出した外挿値以上であること。なお、車両速度 80km/h 時のせん断接着強度の外挿値は、(1)式を用いて計算してもよい。

< 車両速度 80km/h 時のせん断応力の算出式 >

$$\tau = 4 \times (0.360 \tau_{500} + 0.162 \tau_{100} - 0.120 \tau_{10} - 0.402 \tau_1) + (\tau_{500} + \tau_{100} + \tau_{10} + \tau_1) / 4 \dots (1)$$

ここに、

τ_{500} : 載荷速度 500mm/分時のせん断接着強度 (N/mm²)

τ_{100} : 載荷速度 100mm/分時のせん断接着強度 (N/mm²)

τ_{10} : 載荷速度 10mm/分時のせん断接着強度 (N/mm²)

τ_1 : 載荷速度 1mm/分時のせん断接着強度 (N/mm²)

ひび割れ開閉負荷試験

1. 適用範囲

この規格は、RC床版のひび割れ開閉繰返しに対する床版防水層の耐変形性、耐久性を照査する試験を規定する。

2. 引用規格

次にあげる規格は、この規格に引用されることにより、この規格の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

- 防水便覧[※]付録-1 試験方法 1. 供試体作製
防水便覧[※]付録-1 試験方法 3. 防水性試験Ⅱ
防水便覧[※]付録-1 試験方法 14. ひび割れ開閉負荷試験

※防水便覧；(社)日本道路協会「道路橋床版防水便覧」、平成19年3月

3. 試験条件

- (1)試験温度：23±2℃
(2)供試体数：2体

4. 試験器具

- 4.1 ひび割れ開閉試験装置 ひび割れ開閉を繰返し行うことが可能で、繰返し回数が把握できるもの。
また、繰返しひび割れ開閉幅を、0.18±0.10mmの精度で制御できることが必要である。
- 4.2 コンクリートカッター 供試体（□300×300×95mm）の中央を切断できることができる切断機。
- 4.3 コンクリートドリル
- 4.4 アンカーボルト
- 4.5 鋼製固定具 アンカーボルト間を固定できる固定用鋼板（40×300×3mm）
- 4.6 その他の器具 温度計、手袋、ゴム手袋、ノギス

5. 供試体の作製方法

供試体は、下記に示す手順に従い作製するものとする。

- (1)□300×300×60mmのJIS平板に防水層を施工要領書に準拠して4時間以内に施工する。なお、なお、マスキングテープの設置、はがし等の供試体作製のために必要な補助作業の時間は、施工時間に含めないものとする。
- (2)防水層施工後は、阪神高速道路(株)が指定したアスファルト混合物（例えば 密粒(13)；バインダーは改質Ⅱ型）を35mm舗設する。アスファルト混合物の転圧はローラーコンパクターを使用し、所定の締固め度が得られるまで行う。
- (4)供試体300×300mmの中央部を切断し、ひび割れ負荷用の供試体（寸法30×15cm）を2体作製する。
- (5)ひび割れ負荷用の供試体側面に、ドリル等を用いて4箇所（両面8箇所）削孔する（図1）。
- (6)削孔された部分にケミカルアンカーボルトを埋め込む。
- (7)ひび割れ負荷用の供試体に、ひび割れを誘発させるため供試体の上下面に切込みを入れる。

(8)切込み深さは下面（コンクリート側）に 50 ± 3 mm、上面（アスファルト）に 30 ± 3 mmとする。

(9)供試体移動中に、切欠き部が損傷しないよう鋼製固定具により固定する。

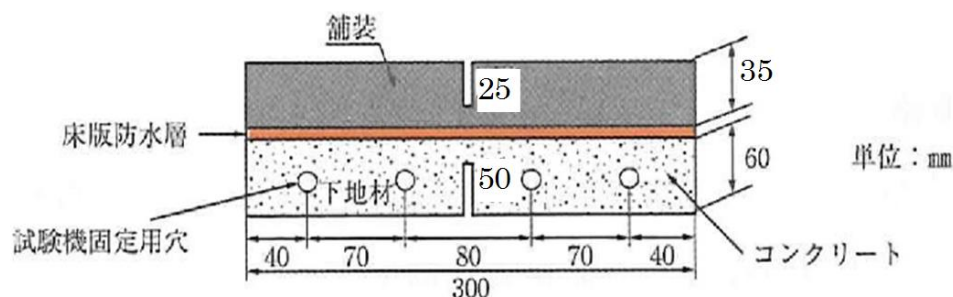


図1 ひび割れ負荷用の供試体（側面図）

6. 負荷方法

ひび割れ負荷は、下記に示す手順に従い行うものとする。

- (1)試験直前に固定用鋼板（ $40 \times 300 \times 3$ mm）を除去し、切欠き部付近にひび割れを発生させる。
- (2)ひび割れの誘発方法は、引張荷重を漸増するか、もしくは供試体を曲げる等によりひび割れを発生させる方法により実施する。
- (3)ひび割れ負荷用の供試体を、ひび割れ試験機装置に固定する。
- (4)ひび割れ負荷は、表1に示すひび割れ条件により繰り返しひび割れ開閉を実施する。

表1 繰り返しひびわれ開閉量

試験条件	ひび割れ幅
初期ひびわれ幅	0.18mm
ひび割れ振幅	± 0.10 mm

- (5)繰り返しひび割れ開閉の回数は、防水層を使用する路線の交通条件により区分する。繰り返し回数の条件を表2に示す。

表2 繰り返し回数の条件

設計耐用期間	繰り返し回数
30年（基層打替えまでの期間）	200万回

- (6)所定の繰り返しひび割れ回数が終了したら、引張荷重を除荷する。

- (7)なお、除荷後はひび割れ幅が変化しなくなるまで静置し、固定用鋼板により固定する。

7. 照査方法

- (1)供試体から、コンクリートカッターを用いて $70 \times 100 \times 70$ mmの防水性試験Ⅱ用の供試体を採取する。
- (2)防水性試験Ⅱ（防水便覧付録-1）を実施する。