

## スイスのコンクリート床版防水システム

### Waterproofing System for Concrete Slab in Switzerland

谷倉 泉\*<sup>1</sup>, 緒方 紀夫\*<sup>2</sup>, 上阪 康雄\*<sup>3</sup>, 松井 繁之\*<sup>4</sup>  
Izumi Tanikura, Norio Ogata, Yasuo Kosaka, Shigeyuki Matsui

\*<sup>1</sup> (社) 日本建設機械化協会 施工技術総合研究所 研究第二部 (〒417-0801, 富士市大淵 3154)

\*<sup>2</sup> (株) 高速道路総合技術研究所 道路研究部 (〒194-8508, 東京都町田市忠生 1-4-1)

\*<sup>3</sup> コサカ設計・アソシエイツ (〒146-0092, 東京都太田区下丸子 4-21-15-907)

\*<sup>4</sup> 大阪工業大学 八幡工学実験場実験センター (〒614-8289, 京都府八幡市美濃山一ノ谷 4 番地)

Maintenance cost of concrete slab of bridge has been still large in Japan. In order to reduce the cost it is very important to improve the durability of slab by installing the waterproofing system. The considerable effect of installing water proofing is proved by wheel running fatigue tests at Osaka University and NEXCO. It is said that the system of Japanese waterproofing is not enough for guarantee the performance. On the other hand, some countries in EU have been executing the performance tests of waterproofing system since 1980's and have established the standards in each country. This paper introduces the standard of waterproofing system of Switzerland.

Key words: waterproofing, bridge slab, durability, standard, Switzerland

#### 1. はじめに

著しい高度成長を遂げたここ最近、橋梁等の道路構造物の維持管理費に占めるコンクリート床版補修費の割合は依然として大きく、その耐久性の確保は維持管理の大きなテーマとなっている。このような床版の耐久性に影響を及ぼす要因としては、大型車等の交通量の増加に伴う疲労や、設計・施工に起因したもの、供用環境に応じた雨水や塩分の浸透等の影響が指摘されている<sup>1)</sup>。

筆者らは、貫通ひび割れを生じた床版に水を張って移動輪荷重疲労試験を行った結果、橋面防水層を舗設することによって、床版の疲労寿命が 50~100 倍にまで延びることを明らかにした<sup>2)</sup>。すなわち、防水層を用いて床版内への水の浸透を防ぐことができれば、十分な耐久性を確保できると言える。

しかしながら、最近では防水層を施工してもブリストリングを生じて舗装を傷める事例(ポットホールの発生等)や、貫通ひび割れ部や排水柵および伸縮装置周りからの漏水で変状が進展し、補修を余儀なくされる事例も多く見受けられる。このように防水システムが本来有すべき性能を発揮できない原因としては、

- ・床版コンクリートの表面処理不良
- ・防水層の性能不足
- ・防水層とコンクリートおよび舗装との接着不良
- ・保護層(舗装基層)の影響(熱、キズ等)

等が推定される。

我が国の床版防水は、歴史が浅いこともあって防水性能がまだ十分ではないことも事実であるが、防水層は高い水密性や遮塩性、交通荷重や温度などの過酷な環境に対する耐久性が求められるなど、多くの要求性能を満たす必要がある。さらに、床版防水は防水層の

性能だけで目的を達成できるわけではなく、システムとして機能して初めてその目的が達成できる。

一方、コンクリート構造物の維持管理について長い歴史を有す欧州においては、厳しい気象条件の中で、早くから凍結防止剤の散布に伴う塩害の発生に着目し、補修や予防保全等による劣化対策に取り組んできている<sup>3), 4)</sup>。このようなことから、床版の塩害に対する経験も豊富で、合理的な防水システムを導入しているスイスを対象に調査を行うこととし、性能評価試験を行っている EMPA(スイス連邦材料試験所)を訪問した。

本文では、床版等の耐久性確保の目的で、防水層が十分な防水機能を確保できるように設計・施行されているスイス規準の内容を紹介するものである。

#### 2. スイスの防水規準

##### 2.1 概要

スイスでは、スイス道路・交通協会(VSS)第5委員会が定めるスイス指針 SN 640540<sup>3)</sup>(コンクリート床版上の防水システムおよび瀝青系舗装に関する指針:2004)により防水システムが定義されている。この指針では、防水システムの適用範囲、使用材料への要求性能、設計・施工基準、労働条件および環境問題、受取りおよび保証、維持管理に関する内容が規定されている。

欧州ではこの他、ドイツ規準(ZTV-BEL-B)、イギリス規準(BD47/99)などがあり、EU 統合後は欧州共通規格(案)として ETAG-XYZ がまとめられつつある。各国の定めた規準や保有する機械、使用材料、補修の経験等が異なることから、ETAG のとりまとめには課題も多いが、防水層に求める引張接着強度やせん断強度などの基準値は比較的厳しいものになる可能性がある。

スイスで用いられる防水システムは、1層シート、

2層シート、ポリウレタン等(塗膜系)の3種である。この内、1層シートが最も多く用いられており、2層シートはほとんど用いられていない。また、スイスもドイツと同様にコンクリート上面の下地処理を重視しており、ウォータージェット(WJ)やブラストにて表面処理した後、プライマーを塗布して微小な空隙を埋めた後、防水層が施工される。防水層の上には保護層(舗装の基層)と表層が舗設される。

また、スイスの防水層には上下の媒体との付着を求めるものと不要とする2種類があるが、後者の非付着型が用いられる限られたケース、ならびに鋼床版の防水層については、本文では説明を省略する。

## 2.2 一般規定

この指針(SN 640540)は、橋梁床版の防水システムおよび瀝青系舗装に適用され、トンネルの車道用床版にも適用可能である。また、防水層の基礎性能試験および材料要求項目を定め、施工管理や維持管理に対する指標を与えるものとなっている。コンクリート下地面については、表面の線形形状と使用材料に対する最低限の要求事項を示すにとどめ、橋梁端部もしくは排水柵等の組込み材との接続は、別途定める橋梁の構造細目規定(ASTRA-1)に準拠するようになっている。

設計・施工の原則に関しては、次のような内容が規定されている。

- ・防水システムは、認証済みの有効な構成材料条件および施工要領書に基づいて選定、施工される。現場管理試験および抜取り試験は試験計画書に基づく。
- ・想定期間中は、使用適合性および層間の付着が保証されなければならない。
- ・防水層上の舗装の施工は専門業者にのみ発注され、専門教育を受けた人材によってのみ施工される。舗装に関する各試験は、発注者あるいは認定試験機関でのみ遂行される。

また、請負業者については、労働衛生面および労働条件に関する社内規定の遵守が盛り込まれており、使用する建設材料については、自然環境に対して有害な物質が含まれる場合には安全対策が求められている。

## 2.3 システム構成

防水システムの種別を表1に示す。防水層はポリマー瀝青系と液体合成樹脂系の2種類であり、それぞれの断面構成は図1のとおりである。

防水層の上には保護層と表層からなる舗装があり、両者の中間には1〜2層の結合層を設けているが表中には記していない。防水層の上には保護層としてのグースアスファルトや構造体アスコン(転圧アスファルト)が、表層にはグースの他、SMAや粗粒度アスコン、通常のアスコンなどが施行される。舗装に用いられる骨材最大径は8,11,16mmのいずれかであり、舗装を含む層全体の最小厚さは75-90mmと規定されている。

また、表層にグースを用いる場合は、舗装の排水設備(水抜き孔)は不要で、それ以外の材料を用いる場合には水抜き孔が必要としている。この水抜き孔は防水層上の面積約25m<sup>2</sup>を、保護層上の50m<sup>2</sup>をカバーするもので、高い耐腐食性、塩化物抵抗性が要求される。

表層の下の保護層には一般にグースが用いられる。その理由は、防水層上の排水問題を解決するとともに、防水層が傷つくことを防いで耐久性を高めることにある。構造体アスコンは、短期間だけ供用される小構造物や交通量の少ない構造物にのみ適用されることになっている。舗装厚は、防水層が瀝青シートの場合75-90mmで、液体合成樹脂の場合80mmとなっている。

表1 防水層の種別と断面構成

防水層	略記号	層の構成例(数値:骨材最大径)	全体最小厚(mm)	舗装排水
ポリマー瀝青防水シート	PBD1	グースアスファルト 11(MA11) グースアスファルト 16(MA16) ポリマー瀝青シート(PBD) エポキシ系シーリング層	75	不要
	PBD2	アスファルトコンクリート 8(AC8) グースアスファルト 16(MA16) ポリマー瀝青シート(PBD) エポキシ系シーリング層	90	必要
	PBD3	砕石マスチックアスファルト(SMA11) 構造体アスファルトコンクリート(ACT11) ポリマー瀝青シート(PBD) エポキシ系シーリング層	90	必要
	PBD4	グースアスファルト 8(MA8) グースアスファルト 11(MA11) ポリマー瀝青シート(PBD) 床版接着層	75	不要
	PBD5	粗粒度アスファルト(MR11) グースアスファルト 11(MA11) ポリマー瀝青シート(PBD) 床版接着層	90	必要
	PBD6	粗粒度アスファルト(MR11) 構造体アスファルトコンクリート(ACT11) ポリマー瀝青シート(PBD) 床版接着層	90	必要
液体合成樹脂防水層(ポリウレタン等)	FLK1	グースアスファルト 11(MA11) グースアスファルト 11(MA11) 合成樹脂防水層(FLK) プライマー層	80	不要
	FLK2	アスファルトコンクリート 11(AC11) グースアスファルト 11(MA11) 合成樹脂防水層(FLK) プライマー層	80	必要

## 2.4 コンクリートの下地処理

防水システムとしてのコンクリートの下地処理は重要な位置づけとなっている。

防水層施工前の下地の前処理にはWJ(75MPa)、ブラスト(サンド、スチール)が用いられ、表面の凹凸が要求される限界を超えている場合には、モルタルやコンクリートによる断面の再形成が求められる。表面の平滑度は2mの定規を用いて多点で測定し、最大深さが15mmを超える場合に再形成が要求される。この値を超える場合は、施工可能な防水システムかどうか、保証できる排水機能かどうかを照査して対応が決定される。また、下地面には確保すべき横断勾配(2.5%以上)や十分な引張接着強度、表面荒さや空隙率も定められている。その後の橋面洗浄は高圧洗浄(WJ:5-20MPa)のほか、圧縮空気で行われる。

防水層の接着やプリスタリング発生に大きな影響を及ぼす要因として、コンクリート下地面の含水率がある。この限界値はコンクリートの種別によっても異なっているが、一般に4%としており、計測方法はドイツ規準(ZTV-SIV90)に従うこととしている。施工前の含水率(重量比)が4%を超えた場合には、試験施工により剥離やプリスタリングが生じないか照査すべきと

している。また、現場管理試験には、表面に油等による汚れや異物、水や粉塵、突起・段差、鉄筋露出を認めないことが盛り込まれている。

このような前処理によって表面の清浄性や平坦性を確保した後、防水システムの適合性を確認するため、事前の試験施工（小面積）の実施が推奨されている。

## 2. 5 防水システム

スイスでは、液体合成樹脂系の1種類とポリマー瀝青系2種類の計3種類の防水層が使用されており、それぞれの断面構成は図1、図2のとおりである。ここでは防水層および床版用接着剤としてのプライマー、保護層（グース）についての規定を述べる。

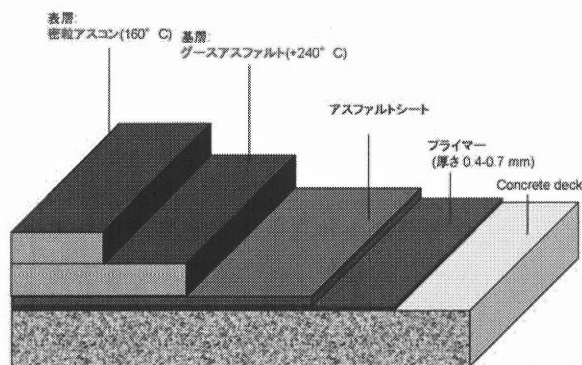


図1 ポリマー瀝青防水層（1層シート）

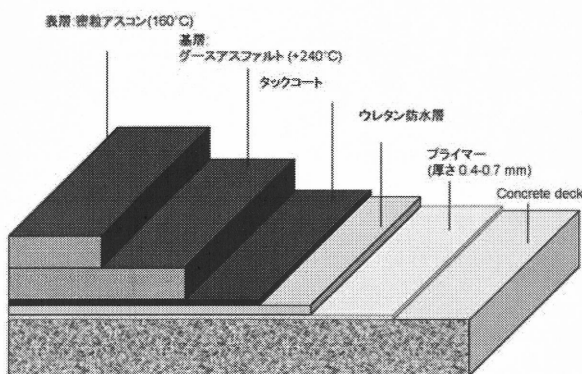


図2 液体合成樹脂系防水層

### (1) 床版用接着剤

ポリマー瀝青系防水シートには瀝青系接着材またはエポキシ系シーリングが必要で、液体合成樹脂系の防水層にはエポキシ樹脂プライマーが適用される。

瀝青系接着材は気温10°C以上で施工し、また、施工時の気象条件に適合するものを選定する必要がある。窪みには接着材がたまらないようにし、流れ出る部分は次の層の施工までに固化すること、および下地が観察できる透明系の材料を使用しなければならない。

エポキシ樹脂プライマーは瀝青系と合成樹脂系のいずれの防水層にも用いられ、メーカーが指定する材料温度で施工されるが、一定温度下および温度が下降気味の場合に適用可能としている。下地に塗布後は乾燥した珪砂0.3/0.8mmを散布し、樹脂の堆積は避けな

ければならない。エポキシ系シーリングは、エポキシ樹脂プライマーを2重に重ね塗りするものである。また、引張接着試験は500m<sup>2</sup>毎、あるいは施工ステップ毎に3本実施し、強度の平均値は1.5N/mm<sup>2</sup>以上で、最小値は1.0N/mm<sup>2</sup>以上確保する必要がある。

### (2) 表面荒さが大きい場合のレベル調整

レベル調整には、次のいずれかが用いられる。

#### ①エポキシ樹脂モルタルプライマー

各防水システムが指定する床版用接着剤の役目を担うもので、部分的、または全面的に盛ることができる。不飽和のエポキシ樹脂を薄く均一に塗布後、エポキシ樹脂モルタルプライマーをフレッシュ・イン・フレッシュ状態で塗り込み、盛り上がった箇所は均す。

#### ②瀝青系材料

レベル調整用マスタックとポリマー瀝青からなり、瀝青系接着材の上のみ使用できる。滑り層の発生を避けるため、瀝青系材料を点状に塗り込むことやポリマー瀝青材料を過度に加熱しないよう留意すること、ポリマー瀝青系シートの施工は瀝青系材料の施工後24時間以内に行うことなどが規定されている。

### (3) ポリマー瀝青防水シート

コンクリート下地面と熔融接着され、全面的に強固で耐久性の高い付着性能が求められている。また、必要不可欠な場合のみ車の乗り入れを許している。

標準厚さは5mmとし、SIAの定める材料試験に適合した認証済みの材料を用いることとしており、現場での接着強度等の要求性能は表1のとおりである。

表1 ポリマー瀝青防水シートの現場管理試験

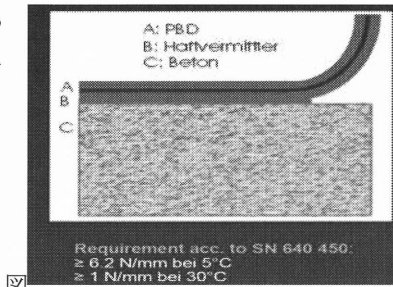
性能・物性	試験	要求性能	試験の範囲
引張接着強度(N/mm <sup>2</sup> )	SIA281/3[52]	5°Cでは≧0.76 30°Cでは≧0.26 各温度で中間補間する	施工後各3本 - 施工ステップ毎 - 500m <sup>2</sup> 毎
ピーリング引張強度(引きはがし強度)(N/mm <sup>2</sup> )	SIA281/2[51]	5°Cでは≧6.2 30°Cでは≧1.0 各温度で中間補間する	施工後各3本 - 施工ステップ毎 - 500m <sup>2</sup> 毎
熔融軌道の重ね幅(mm)	目視	19.3項による	全面
重ね継手幅	目視	19.3項による	全面
列の配置	目視	19.3項による	全面
空隙、穴	ゆるく折る	空隙のないこと	全面
表面性状	目視	傷のないこと	全面
清浄性	目視	ゴミのないこと	全面

防水シートは、重ね合わせて施工されるが3層重ねは許されず、シートの重ね継手部の幅は100mmを標準として最低でも70mm、その上の保護層がグースの場合は最大150mmとしている。さらに、施工後1週間以内に保護層の施工を義務付けており、太陽熱が直接作用する場合には早急に加熱を防ぐ対策が必要とされている。

また、シートの施工にはバーナー装置使用時の留意事項も詳細に規定しており、ポリマー瀝青材料がまだ熔融状態の時にシートを圧着する適切な転圧装置が不可欠なことや、熔融軌道の重ね幅も規定している（橋軸：5-30mmで最大80mm、橋軸直角：5-150mm）。

なお、表中に示したピーリング試験は、図3のように防水層を端部から剥がす試験であり、スイスにて開

発され、付着性能の良好な評価手法として活用されている。



図

### 3 防水層のピーリング試験

#### (4) 液体合成樹脂系防水層

液体合成樹脂防水層はエポキシ樹脂プライマー上で液状に施工され、下地コンクリートとは強固で耐久性の高い付着特性を有することが求められている。この付着特性は、材料メーカーの施工要領に記された床版用接着剤（タックコート）にて保証される。防水層の上の保護層にはグースのみ施工が許されており、十分な硬度が得られるまでは、必要不可欠な場合を除いて上を歩いたりすることも許されない。

ここで言う液体合成樹脂防水層は一般にポリウレタンを指し、現場では表2のような性能が求められる。

表2 液体合成樹脂系接着剤の現場管理試験

性能・物性	試験	要求性能	試験の範囲
プライマー適用前	出荷シート	メーカーによる、 一般にエポキシ300～700g/m <sup>2</sup> 毎	全面
シーリング適用前	出荷シート	メーカーによる、 一般に1000～1200g/m <sup>2</sup> 毎	全面
引張接着強度 (N/mm <sup>2</sup> )	EN1542:1999、 引張接着強度 試験[28]による	3本の平均≥1.5 最小値≥1.0	処理(接着)後各3本 - 施工ステップ毎 - 500m <sup>2</sup> 毎
空隙	目視	気泡なし	全面
表面性状	目視	ガラス化していない、 白い箇所がない(水の作用)、 散布される砂はエポキシで覆わ ない(エポキシプライマーの場合)	全面

施工は材料メーカーが保証する施工要領書に従って行うことを基本とする。要領書には以下に示す外的要因に関する指標が盛り込まれていなければならない。この指標を守るためには防護カバー等による対策が必要不可欠であるとしている。

- 雨、露の形成、露点、霧
- 反応樹脂施工中におけるコンクリート下地面の表面温度と気温の幅
- コンクリート下地面の温度と樹脂強度進展の関係
- 日照等によるコンクリート下地面の温度の上昇
- 相対湿度

防水層の最小厚は2mmもしくは施工要領書に定める最小厚とし、いかなる場合もこれを下回ってはならず、最大厚も4mmとして制約している。層厚の目標値は、最小厚と表面粗さの平均値による補正值 dz の和とし、補正值 dz は以下の式で求められる。

$$dz = 1.09 \times Rt + 0.34 \text{ (mm)}$$

Rt: 表面粗さの平均値 (mm)

施工後の平均層厚は目標値と同じ、もしくはそれ以上とし、30箇所測点中1箇所のみ最小厚より0.5mm

少なくとも可、また1箇所のみ最大厚より0.5mm多くても可と判定される。

現場での厚さ管理は現場管理試験によるものとし、最小厚に満たない箇所や欠陥箇所が見つかった場合には、早急に盛り厚もしくは再施工が求められる。施工継目が材料メーカー指定の時間内に継ぎ足されなかった場合には、重ね合せ継手が必要となる。重ね継手部の幅は100-200mm、厚さは5mm以下とし、層の端部は直線状としている。また、重ね継手部は走行レーンの車輪の直下とならないように計画され、防水層は施工後1週間以内に保護層で守られなければならない。

#### (5) 保護層

保護層は防水層が機械的に傷付けられるのを防ぐもので、一般にグースアスファルトであり、防水層と強固で耐久性の高い付着が要求される。防水層は保護層施工前に清掃し、乾燥させておく必要がある。ポリマー瀝青防水シート、または液体合成樹脂防水層の上を直接走行するキャタピラーは使用が許されない。

グースによる保護層は、SN 640440に基づいて施工され、防水層との良好な付着が適切な混合物温度によって保証されなければならない。施工継目はホット＝ツウ＝ホット状態とし、加熱された前の層の側面に、または目地材を加熱して施工され、橋軸方向の施工継目は車輪の直下とならないように計画することとしている。また、保護層の上に瀝青混合の細砂4/8mmを3-5 kg/m<sup>2</sup>散布することで、次の層との噛み合せを確実にすることを推奨している。

保護層に対する要求性能は、表3に示すとおりであり、すべての試験結果が報告書に記載される。

表3 グース保護層に対する現場管理試験

性能・物性	試験	要求性能	試験の範囲
防水シート上グースの引張接着強度(N/mm <sup>2</sup> )	SIA281/3[52]	5℃では≥0.76 30℃では≥0.26 中間温度は線形補間	施工後各3本 - 施工ステップ毎に3本 - 500m <sup>2</sup> 毎に3本
合成樹脂防水工上グースの引張接着強度(N/mm <sup>2</sup> )	SIA281/3[52]	≥0.8	施工後各3本 - 施工ステップ毎 - 500m <sup>2</sup> 毎
引張接着強度 MA or AM 上グース (N/mm <sup>2</sup> )	SIA281/3[52]	≥0.8	施工後各3本 - 施工ステップ毎 - 500m <sup>2</sup> 毎
層の厚さ	出荷シート	23.2項による	全面

### 2.6 舗装（表層および結合層）

表層の混合物の種類とタイプはSN640440に準拠し、グースアスファルト舗装と転圧アスファルト舗装に応じて選定し、橋梁の場合には、特に交通流、大型車の渋滞、路面の温度上昇が大きいような特別の作用に留意が必要としている。

防水層に直射日光が当たる場合には、保護層の施工から1日以内に瀝青系舗装を施す必要があり、それができない場合、気泡形成を防ぐための防護屋根、白シートによる養生、砂の散布、霧散水などの細かい対策を求めている。

結合層は保護層と表層の中間層であり、舗装の構成

部分の一つである。結合層の選定は表層の種類に応じて決めることになっており、保護層の高さレベル、または結合層の高さレベルは、表層が均一厚さで施工できるように選ぶ必要があるとしている。

表層のグースは、暫定ユーロ指針 (prEN13108-6) の要求を満たす必要がある。使用される混合物の骨材最大径は、8, 11, 16mm であるが、横断勾配が4%以上の場合には混合物の調整が必要となっている。施工方法は SN 640440 に準拠し、横断勾配が4%以上の場合には施工時の対策が必要としている。

表層のグースに対しては、現場管理試験によって厚さの平均値や混合物の比重、表面の平滑度、すべり抵抗などが照査され、すべての結果が報告書に記載される。特に横断勾配が6%以上の場合、横方向の平滑度は、余った水が流れ出ないよう発注者と協議しなければならない。車道領域以外の部分についても別の施工条件を協議しなければならない。

## 2. 7 基礎性能試験および材料に対する要求性能

一般原則として、使用する材料は基礎性能試験によって認証された製品とし、かつ工場検査は5年以内に実施されたものでなければならない。認証済みでない製品の場合、または工場検査が実施されない場合、基礎性能試験の結果は1年以内のものとしている。

床版用接着剤には瀝青系接着材とエポキシ樹脂系のものがあり、瀝青系接着材にはラッカー瀝青と瀝青エマルジョンがある。瀝青系接着材の基礎性能試験では、ユーロ指針 (EN) や SN で規定される表面性状、流出時間、孔径、燃焼点、耐アルカリ性等の性能が評価される。一方、エポキシ樹脂の基礎性能試験ではドイツ規準 (TP-BEL-B) が適用され、材料の粘性や比重、乳化時間等の基本特性が評価されることとなっている。

エポキシ樹脂モルタルプライマーは、エポキシ樹脂 1 と珪砂 (0.3/0.8mm or 0.5/1.2mm) 3-4 の重量比から成り、基本特性はエポキシ樹脂と同じである。

レベル調整用瀝青系材料には、レベル調整用マチックとポリマー瀝青の2つがある。これらの材料は、防水システムと適合したものでなければならない。軟化点や針入深さ等が EN や SN に従って照査される。

防水層に関しては、ポリマー瀝青防水シートと液体合成樹脂について規定されており、ポリマー瀝青防水シートに対する要求性能は、シートそのものに対する規定と、その上層の保護層の種類に応じた規定がある。

防水シートそのものの要求性能については、欠陥の有無等の表面性状、長さ・横ズレ・厚さ等の形状と質量、耐熱性、吸水率、最大引張力、破断時伸び、高熱時の形状安定性、高温時の安定性(160℃, 1時間後)、冷間曲げ性能、耐高熱性、冷間耐久性などが細かく規定されている。また、保護層がグースとアスコンでは要求性能が若干異なるが、コンクリート下地面や保護層との引張接着強度、せん断強度、ひび割れ追従性、

熱間耐久性、防水層の形状変化や挙動等について規定が求められている。

液体合成樹脂防水層は、耐熱性、耐久性に富み、瀝青に適合するポリマーを使用するものとしており、引張強度、破断時伸び、ショア硬度、空隙率が規定されている他、コンクリート下地面や保護層との引張接着強度、ひび割れ追従性、グース下面のプリスタリングについての規定もある。

これらの防水層についての規準は、DIN や ZTV, prEN に基づいており、ドイツの規準を主として暫定欧州規準も取り入れた状況となっている。

参考までに我が国の例と比較して、防水層とその上下の層との引張接着強度、ひび割れ追従性等についての評価基準を表4に示す。

表4 防水層の要求性能比較<sup>6)</sup>

試験	スイス (SN 640450)		日本(道路橋床版防水便覧)
	瀝青防水シート	液体合成樹脂防水層	全防水層共通
コンクリート下地面との引張接着強度 (N/mm <sup>2</sup> )	≥0.4 at 施工時温度下 prEN 13596	最小≥1.3, 平均≥1.5 at 施工時温度下 DIN 1048	≥0.6 at 23℃ ≥1.2 at -10℃
舗装基層(防護層)との引張接着強度 (N/mm <sup>2</sup> )	≥0.4 at 施工時温度下 prEN 13596	≥0.8 at 施工時温度下 prEN 13596	同上
ひび割れ追従性	prEN 14224; 開口変位: 0.5mm 振幅: ±0.125mm 繰返し回数: 1万回 振動数: 1HZ 温度: -20℃	ZTV-BEL-B; 開口変位: 0.4mm 振幅: ±0.05mm 繰返し回数: 10万回 振動数: 5HZ 温度: -20℃	実施することを推奨; 開口変位: 0.25mm 振幅: ±0.15mm 繰返し回数: 路線に応じ設定 振動数: 5-10HZ 温度: 23±2℃
せん断強度 (N/mm <sup>2</sup> )	prEN 13596; 試験結果を提示	TP-BEL-B; 平均≥0.35 at 20℃ -20→+60℃を20回繰返し後	≥0.15 at 23℃ ≥0.8 at -10℃

グースによる保護層および転圧アスファルトによる保護層については、prEN13108 に規定されるそれぞれの混合物に対する要求を満たす必要がある。必要な性能照査も同規定のアスファルトに対する基礎性能試験に準拠することとしている。

防水システムの適性に関し、防水層は密でなければならないが、水密性に関しては試験方法が定められていない。このため、水密性を得るためには層それぞれの適合性およびひび割れ追従性能が必要とされている。

また、本指針に記載のない防水システムに関しては、本指針に準拠した適性試験を実施することが不可欠であり、下記の点に着目して判断することとなっている。

- 各成分の要求を満たしていること
- 構成の詳細は、ASTRA-2 (道路構造物の維持管理指針,1998) を満たしていること
- 施工実績があること
- 試験面積による試験を実施済みであること
- 製造者・施工業者の経験が豊富であること

## 2. 8 受け取りおよび保証

欠陥の補償に関し、請負契約が VSS 基準に従ってなされている場合、SN 640408 (舗装の受取り・補償) が適用されることとなっている。各層の表面状況に対して受取り検査が必要であり、試験の結果は受取り時

