

温暖地域における冬期凍結作用を考慮した排水性舗装に関する検討

阪神高速道路公団 正会員 関本 宏
阪神高速道路公団 正会員 茅野 茂
阪神高速道路公団 正会員 ○安東 千夏

1. はじめに

阪神高速道路においては、環境対策として排水性舗装を多く採用してきたが、近年の排水性舗装の性状向上を受けて利用者サービス向上のため、排水性舗装を標準仕様として採用する予定である。この基準採用による最初の大規模供用となる阪神高速道路北神戸線及び神戸山手線は、阪神地域においても特に冬期に低温となる地域を通過する路線である。そこで、比較的温暖な地域における冬期凍結による排水性舗装の耐久性及び凍結時の路面状況について調査を行ったので、報告する。

2. 試験舗装の概要

2-1. 試験舗装仕様及び調査項目の設定

この調査では、バインダの性状及び混合物の性状として耐久性を上げた排水性舗装（C舗装）と、その比較対象として、平成8年当時に設定された当公団基準の排水性舗装（B舗装）、密粒舗装（A舗装）の3種類を実橋に舗装した。排水性舗装BとCにおいて基準に差を設けた項目について表-1に示す。さらに配合前には骨材の耐薬品性試験を行い、凍結抑制剤に対する骨材の耐久性を確認した。

舗設後には、表-2に示す調査を行い、①気象と舗装本体温度の関係の調査、②凍結時の排水性舗装と密粒舗装の路面性状の比較、③凍結・融解作用後における排水性舗装本体の耐久性の確認を行った。

2-2. 試験舗装の概要

試験舗装の概要は表-3に示すとおりである。場所は阪神高速道路網の中でも最北端に位置し、阪神地域の中では冬期の温度低下が著しく、路面凍結が多くなると予測される地域の未供用区間（工事用道路として使用）である。

2-3. 材料及び配合設計

各材料の性状及び配合設計、混合物性状の主な項目について、表-1に示す。

表-1 基準値設定及び採用品数値比較一覧表

高粘度改質アスファルト性状					
試験項目		B舗装 基準値	C舗装 基準値	B舗装 採用品	C舗装 採用品
60℃粘度	Pa・s	20,000以上	40,000以上	100,000+	100,000+
排水性舗装混合物					
試験項目		B舗装 基準値	C舗装 基準値	B舗装 採用品	C舗装 採用品
空隙率	%	20程度	20程度	20.8	21
カンタプロ損失量 (-20℃)	%	—	20以下	39.6	17.5

表-2 調査項目一覧表

調査試験項目	試験方法	期間・頻度等
1. 気象測定及び温度 ① 外気温 ② 舗装表面 ③ 舗装内部(-2cm) ④ 基層上面		A・C舗装各1カ所 1期目：H13.1.19～H13.3.31 2期目：H13.12.19～H14.3.15 各60分間隔
2. 凍結路面性状 凍結範囲及び 状況	スケッチ	1期につき3日の凍結日 (1期目：H13.2.22,2.26,3.8) (2期目：H14.1.8,1.22,2.14)
3. 混合物耐久性試験	現場養生供試体による 低温カンタプロ試験	1期につき1回(3個)
4. 現場透水量	現場透水量試験	B・C舗装各2カ所 1期につき1回

表-3 舗装概要

舗設日	平成13年1月17日
場所	神戸市北区
橋梁形式	単純ホーステン桁橋
橋梁規模	L=41m, W=7.8m
橋梁勾配	横断：2%, 縦断：0.8%

3. 調査結果

3-1. 排水性舗装の概況

1期目は供用直後とほぼ差のない状況での調査となった。2期目は当該舗装上を工事用車両が多く通行したにもかかわらず、表面のひび割れ等の破損は見られなかったが、現場透水量が著しく低下していた。

キーワード 排水性舗装、凍結・融解作用、路面性状、耐久性

連絡先 〒650-0041 神戸市中央区新港町 16-1 阪神高速道路公団神戸建設局建設企画部設計課 TEL 078-331-9801

3-2. 気象と舗装体温度

外気温の最低温度は12月中旬から2月中旬頃までほぼ零下であったことから、冬期の夜間や早朝に霜や降雪・降雪があった場合には凍結しやすい条件下にあることが確認できた。排水性舗装の温度は密粒舗装に比べて低い傾向にあったが、いずれも外気温より高めであった。また、外気温が低いときには排水性舗装の内部は舗装表面より温度が高めであった。一例を図-1に示す。

3-3. 凍結路面性状

1期目においては排水機能が保たれており、排水性舗装は密粒舗装に比べ凍結しにくく融解しやすい傾向にあった。2期目において排水機能は低下していたが、凍結するのは主に舗装内部であった。しかし凍結の時間は勾配の低い側にて長くなる傾向にあった。これらの例を図-2、3に示す。図中色が濃いほど表面近くまで凍結していることを示している。

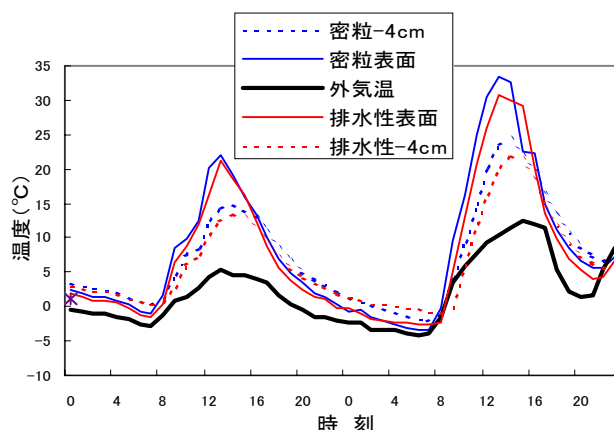


図-1 外気温と舗装体温度(H13.2.26~27)

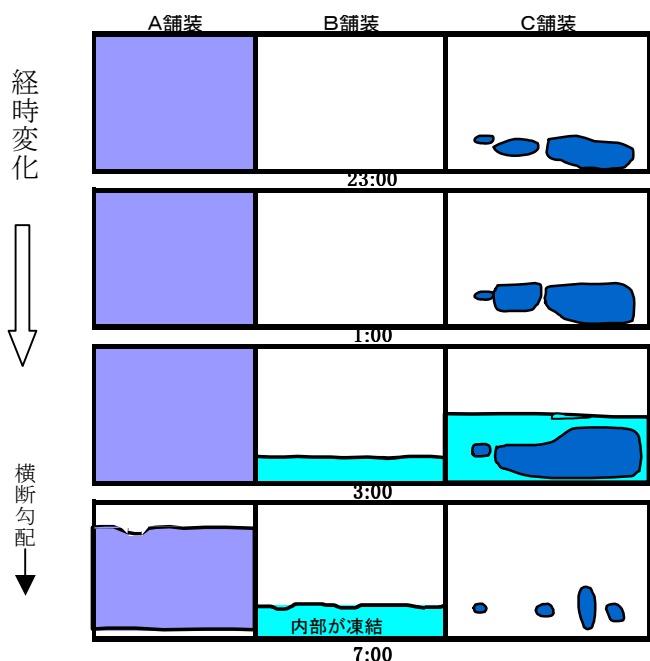


図-2 凍結状況スケッチ図(H13.2.2~3)

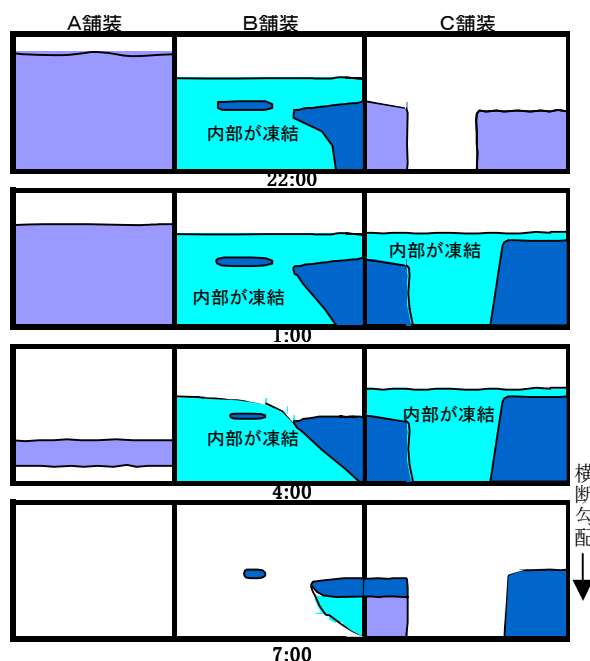


図-3 凍結状況スケッチ図(H14.1.22~23)

3-4. 耐久性

耐久性の指標として、現場暴露した供試体による低温カンパロ試験を行ったが、耐久性を増したC舗装において、多少の経年劣化が確認された。

4. 考察

排水性舗装は冬期において密粒舗装に比べて舗装体温度が低い、排水性の機能が良好に確保されていれば、密粒舗装に比べて凍結の懸念は小さくなることが確認でき、凍結対策としても排水性舗装の採用は意義があることが確認された。また、温暖地域において凍結・融解を繰り返すことによる舗装耐久性への影響については、経年変化として多少の耐久性低下はあるようであるが、特に阪神高速道路では凍結時チェーン走行をさせないので、特別の耐久性向上は必要無いものと判断している。

表-4 低温カンパロ試験結果

混合物	低温(-20°C)カンパロ損失量(%)		
	配合設計	養生75日	養生408日
B舗装	39.6	27.8	37.0
C舗装	17.5	17.8	23.5