高速道路における長期供用中のアスファルト安定処理層の損傷報告

東日本高速道路㈱ 正会員 ○高橋 茂樹
東日本高速道路㈱ 髙橋 登
東日本高速道路㈱ 髙嶋 卓造
㈱ネクスコ東日本エンジニアリング 相馬 正輝
㈱ネクスコ東日本エンジニアリング 長田 和之

１．はじめに

東日本高速道路㈱高崎管理事務所は，昭和55年7月17日に本庄児玉IC－前橋ICを供用開始して以来，現在まで，関越自動車道【本庄児玉IC－水上IC】・上信越自動車道【藤岡JCT－富岡IC】・北関東自動車道【高崎JCT－太田桐生IC】の3路線，全延長122.0kmの高速道路を管理している．3路線の日平均交通量は約40千台/日で，交通区分としては中交通区域である．また，気候特性は高崎周辺で夏季最高気温が35℃に達する地域であり，一方，水上付近は雪寒地域である．

当該路線は，供用開始から維持管理のため，舗装補修工事が行われてきた．当初は，オーバーレイ及び表層のみの切削オーバーレイを実施した．一方，平成7年より高機能舗装が導入され，当初は表層のみの切削オーバーレイに合わせて高機能舗装化を行った．その後，10年が経過した平成17年頃より，路面にポンピングによる損傷が多発し始めた．これは，損傷が発見されてからの進行が早く，早期に走行安全性に影響を及ぼす規模となるのも問題となっている．このようなことから，近年では基層のはくり抵抗性向上を目的に改質Ⅱ型アスファルトを採用し，補修工事を行っているが，本稿では路面に変状が発生した箇所における調査結果を基に，現地で進行している下層の損傷状態を考察するものである．

２．損傷メカニズムの考察

写真－1は，平成14年に高機能舗装を実施した箇所の約9年経過したときの状況である．損傷場所は，車両の輪荷重作用位置に不規則に発生している．損傷のメカニズムは調べてみた結果，まず，高機能舗装から流入した水が基層上に滞水し，クラックや施工目地よりアスファルト安定処理層に浸入する．アスファルト安定処理層は水が浸透したことで，ひびわれが進展し，その後，ポンピング作用により周囲の下層路盤の細砂分が噴出することで，損傷規模が拡大したと考えられ，写真－2は，写真－1の箇所で採取したコアであり，アスファルト安定処理混合物が本来機能を失ったバラバラの状況であることが確認できる．

写真－1 路面損傷(ポンピング)

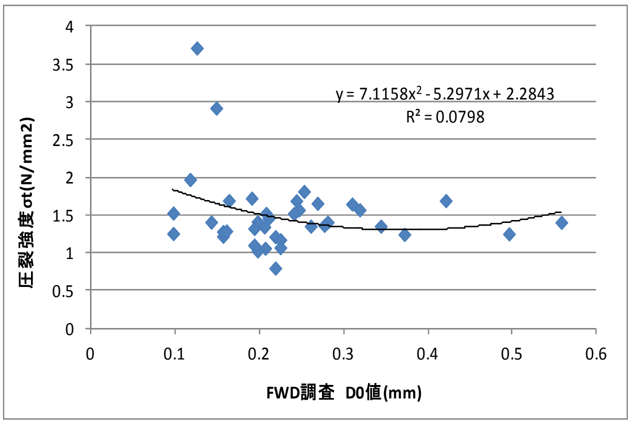
写真－2 採取コア（写真－１の箇所）

キーワード：安定度の低下， 高機能舗装化，ポンピング，アスファルト安定処理層，アスファルトの劣化，FWD

連絡先 〒370-0015 群馬県高崎市島野町831 東日本高速道路㈱関東支社 高崎管理事務所 TEL027-353-0211

３．劣化したアスファルト安定処理混合物の評価方法の提案

FWD 調査箇所に併せてコア(建設から 26 年経過)を採取し，たわみ量(D0)とアスファル性状の関係について調査した．図－1 は，採取したアスファルト安定処理混合物の圧裂強度と FWD との関係を示す．D0 は 0.3mm 以上でアスファルト安定処理層までの損傷と診断されるが，混合物としての圧裂強度は十分であり，FWD と圧裂強度は，相関性が見出せなかった．表－1 は，同コアから抽出したアスファルトの針入度を示す．各区間のアスファルトが大きく劣化していることが分かる．

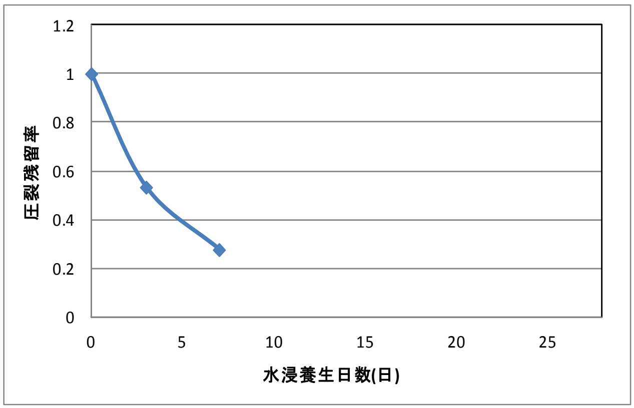


図－1　圧裂強度－FWD の相関図

表－1　抽出アスファルトの針入度

	針入度		使用アスファルト
	(1/10mm)	平均	
高崎JCT−藤岡JCT 上り線 第一走行	20	21	60—80
	22		
	22		
渋川伊香保IC−赤城IC 上り線	15	15	80−100
	14		
	15		
赤城IC−昭和IC 下り線 走行車線	16	16	80−100
	15		
	17		
沼田IC−月夜野IC 上り線 走行車線	18	18	80−100
	18		
	19		

採取したアスファルト安定処理混合物を，水浸養生(60℃)しなかったものを基準として，水浸養生 3 日，7 日後に圧裂試験を行った結果を比較してみた．図－2 に示すように，水浸養生により圧裂強度は急激に低下することがわかる．新材での残留安定度は 48 時間養生で 75%以上の性能が必要である．残留安定度(ここでは残留圧裂強度)は，3 日程度で急激に低下したのちに，それ以降は緩やかに低下するとの報告もある．今回のコアは，アスファルトが非常に劣化していることからか，水浸養生 7 日で約 30%まで低下した．安定度は，新設時のアスファルト安定処理で 4.0kN であり，これを圧裂強度に変換すると，0.4N/mm2 で，7 日目にそれを下回る．これは，アスファルト安定処理としての支持力の低下を意味し，路盤としての機能が失われたことになる．このようにして，交通荷重や水の浸入により，損傷が加速度的に進行するものと推察される．



図－2　水浸養生による圧裂強度比較(養生温度 60 度)

表－2　水浸養生による圧裂強度表

養生日数（日）	圧裂強度（N/mm2）
0	1.328
3	0.709
7	0.368

４．まとめ

高機能舗装の導入で，舗装体へ浸入した水によるアスファルトの剥離が大きな問題となり，基層の剥離抵抗性の向上や乳剤による止水の取組みが多方面で研究され，新材料の開発が行われてきた．今回，建設から約 30 年が経過した舗装体を取出し，アスファルト安定処理層に視点をおいた試験を行い，アスファルト安定処理混合物の現況を調査してきた．まだ，試験データが多くない中での報告であるが，今後も調査を引き続き行い，高機能舗装に適した舗装構成や舗装材料について提案をしていく所存である．