

アスファルト舗装の構造劣化に関する現地調査結果の報告

株式会社オリエンタルコンサルタンツ アセットマネジメント推進部 ○坂口 浩昭
同 森 飛翔
同 植田 知孝

1. はじめに

アスファルト舗装の早期劣化が見られる箇所では、路面性状の劣化速度にバラつきが生じるため、一般的な劣化傾向を示す箇所と維持管理上の不整合が生じる。そこで本報告では、早期劣化が見られる箇所にて採取したコアを用いて目視調査や各種試験を行い、早期劣化の要因や損傷のメカニズムを考察した結果を示す。本報告内容は、劣化速度のバラつきとなる要因を推定から、劣化予測の精度向上や修繕計画等の一助とすることを目的とする。

2. 調査の箇所及び方法

調査箇所は、早期劣化が生じている長野県内の一般国道の1箇所とし、OWP（乾式）及びBWP（湿式）にてコア採取した。調査分析方法は、早期劣化の要因を検討するため、試料としてのコアを乾式にて1本、湿式にて9本を採取し、目視調査や密粒度試験、圧裂強度試験、加圧透水試験、層間引張試験、および簡易界面浸透試験を行った。

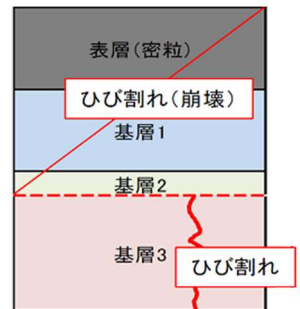


写真1 乾式によるコアの採取状況 図1 採取したコアの模式図

3. 調査・分析結果

(1) 目視調査による結果

乾式コアを採取した舗装体の状況を写真1に示す。ひび割れは舗装表面から深さ約10cmまで続いており、層間から水が滲出していることが確認された。一方、採取したコアは図1に示す模式図のとおり、表層、基層1～2が崩壊した。また基層2は約2cmであり、湿式コアの目視調査の結果からも確認できた。本層は当該箇所の設計資料からは確認できない層であり、過去に切削オーバーレイを行っている箇所であることから、切削残りであると推察される。

(2) 各種試験による結果

湿式コアでの各種試験の結果を表1に示す。なお、前述のとおり基層2は厚さが2cmと薄く、表1に示す試験に供することができなかつたため、ここでは1層目(表層)および2層目(基層1)、4層目(基層3)を測定対象としている。密粒度試験の結果、密度は2.190～2.389g/cm³であり、一般的なアスファルト混合物の密度の2.350g/cm³と比べ、表層1および基層1が下回る結果であった。これは乾式コアでも表層、基層1が崩壊したとおり、湿式コアにも粗が多くみられ、密度が低下している状態と考えられる。また

表1 湿式で採取したコアの諸物性

対象の層	コアNo.	密度(g/cm ³)		圧裂強度(Mpa)	圧裂強度比	透水係数(cm/s)	層間引張強度(Mpa)
		測定値	平均値				
1層目 表層	No. 1	2.271	2.190	0.33 (60℃)	8.88	3.917×10 ⁻⁵	0.9
	No. 2	2.158					
	No. 3	2.282					
	No. 4	1.955					
	No. 5	2.219					
	No. 6	2.253		2.93 (0℃)			
2層目 基層1	No. 1	2.281	2.262	0.11 (60℃)	13.55	測定不能	
	No. 2	2.259					
	No. 3	2.298					
	No. 4	2.253					
	No. 5	2.229					
	No. 6	2.253		1.49 (0℃)			
4層目 基層3	No. 1	2.427	2.389	0.15 (60℃)	9.40	2.021×10 ⁻⁵	-
	No. 2	2.394					
	No. 3	2.437					
	No. 4	2.371					
	No. 5	2.374					
	No. 6	2.329		1.41 (0℃)			

また圧裂強度試験の結果、圧裂強度比は8.88～13.55という結果であり、一般的なアスファルト混合物の好ましい範囲である20～40と比べ、いずれの層も下回る結果であった。圧裂強度比が低いほどひび割れは発生しやすいため、当該箇所の損傷状況と本結果は整合する。加えて加圧透水試験の結果、透水係数は表層が3.92×10⁻⁵cm/s、基層3が2.02×10⁻⁵cm/sであり、粗粒度アスコンの透水係数「×10⁻⁵～10⁻⁴」と同程度であった。さらに

層間引張試験の結果、層間引張強度は表層と基層1で0.9MPaであり、タックコートで施工した際の引張強度は2.0MPa程度、タックコート無しの場合1.0MPa程度であることから、表層と基層1の層間接着力は低いといえる。最後に、切削残りと思われる基層2とその上下層での水平方向の水の浸透を確認するため、簡易界面浸透試験（仮称）を実施した。試験は図2に示すとおり、防水性試験I（防水便覧）を参考に、層内にウラニンを含む水溶液を浸透させ、ブラックライトを照射し浸透状況を確認した。確認の結果、水は基層2の上下層との両界面とも全面に浸透していることが明らかとなった。

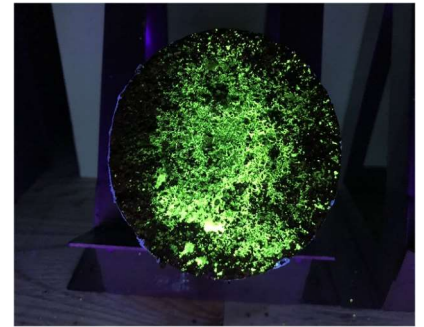
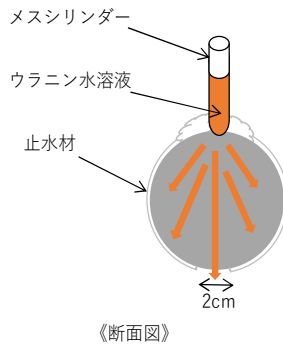


図2 簡易界面浸透試験の模式図 写真2 界面への水の浸透状況

以上の結果から、舗装体の損傷要因とメカニズムを考察する。まず、表層、基層1は密度や強度、層間接着力が低く、透水性も高い状態であった。これは、基層2より上層の状態が悪いことから、この切削残りと思定している層の影響を受けている可能性があると考えられる。さらに、基層2は上下層との接着も取れていないことや水平方向の水の移動も確認できることから、舗装体の脆弱化やひび割れ発生の要因となっている可能性がある。損傷のメカニズムは、表層から線状ひび割れが生じ、線状ひび割れから切削残り層へ雨水が浸透し滞水する。次に雨水は切削残りの層を伝わり、滞水範囲は広範囲へ渡る。さらに進行すると表層基層のひび割れは亀甲状へ進展し、亀甲状ひび割れからより多くの雨水が浸透、アスコン層の層間剥離を発生させる。最終的にはアスコン層の部分的な崩壊や上層路盤、下層路盤、路床を含めて脆弱化することが考えられる。

4. まとめ

舗装の早期劣化が生じている箇所にて、コアを採取による目視調査や各種試験により、その要因やメカニズムを考察した。その結果、今回の調査箇所においては過年度修繕時における切削残りが早期劣化に大きな影響を及ぼしている可能性が考えられた。早期劣化箇所では、同様に舗装体の損傷が発生していることも考えられるため、修繕を実施するうえでは、舗装体の状況を確認し、修繕方法を決定することが必要である。切削残りの影響や劣化メカニズムは、今後も検証していく必要があると考える。

最後に、本報告は関東地方整備局関東技術事務所発注業務の成果の一部を取りまとめたものであることをここに付記する。

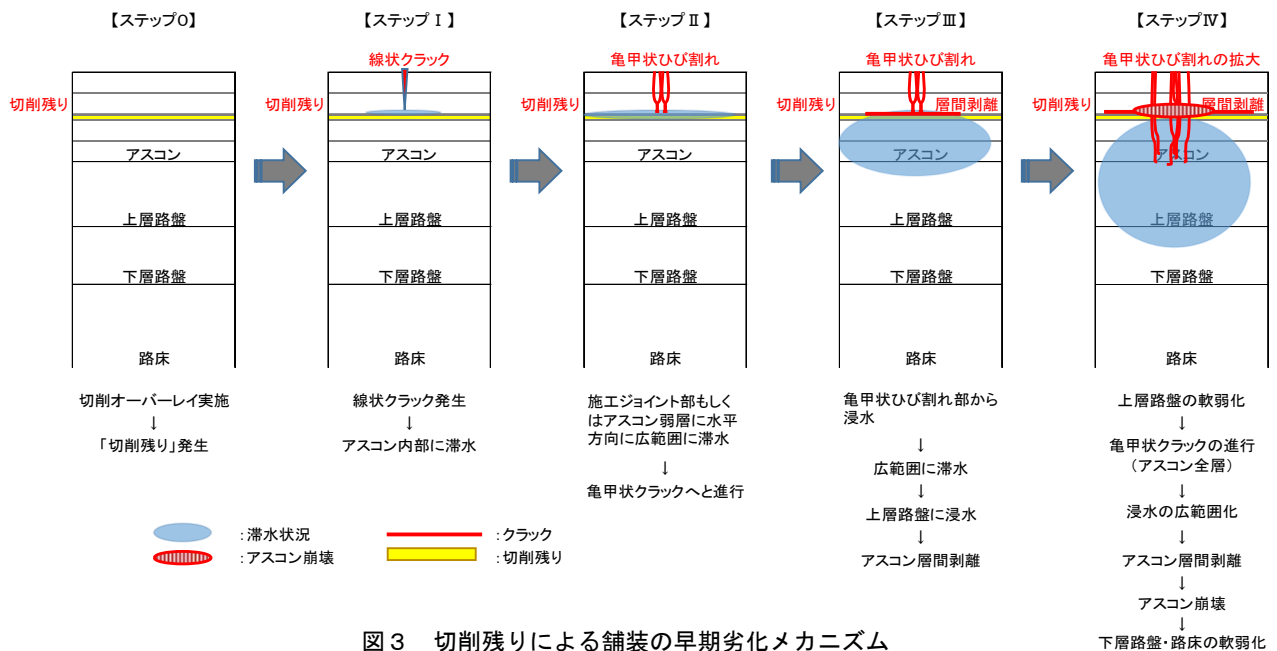


図3 切削残りによる舗装の早期劣化メカニズム