

現場採取コアを用いた累積輪数の異なる橋面舗装の基層アスファルト混合物の劣化評価

神戸大学大学院工学研究科	学生員	谷	俊平
神戸大学都市安全研究センター	正会員	○吉田	信之
阪神高速道路(株)技術部	正会員	篠田	隆作
(一財)阪神高速道路技術センター	正会員	久利	良夫
鹿島道路(株)技術研究所	正会員	横田	慎也

1. はじめに

著者らは、これまで繰返しねじりせん断試験に基づいて各種のアスファルト混合物の耐久性に係わる諸特性(耐流動性、剥離抵抗性、長寿命性および耐せん断変形性)を調べている¹⁾。また、橋面舗装から採取した基層アスファルト混合物のコア供試体を用いた評価も行っているところである²⁾。今回、表基層打ち換え後約9年間の供用で推定累積輪数が異なる橋面舗装からコアを採取する機会を得た。本報では、これら現場コアを用いて行った試験評価から得られた基層混合物の劣化状況について報告する。

2. 供試体および試験評価の概要

まず、同じ路線で1997年に供用を開始し2004年に表基層を打換え済みの3つの橋面舗装のコンクリート床版工区の走行車線(わだち部)から、2013年11月に表基層混合物を内径100mmのコアビットで一括採取した。いずれの橋面舗装も、表層がポラスアスファルト混合物、基層が密粒度アスファルト混合物である。3つの橋面舗装の2004年4月～2013年10月までの小型車も含めた1車線当たりの累積輪数は、多い方から1.9億輪(箇所Aと称す)、1.3億輪(箇所B)、0.7億輪(箇所C)と推定されている。採取した現場コアの個数は箇所Aで4個、箇所Bで3個、箇所Cで1個である。供試体は、現場コアから基層部分のみをカットし端面整形したものである。整形後の供試体の厚さは16mm～50mmであった。なお、基層混合物は改質アスファルトを用いた密粒度混合物と考えられるが、詳細は不明である。

繰返しねじりせん断試験の試験装置および試験方法は既報¹⁾の通りである。すなわち、アスファルト混合物供試体の下部に所定のトルク(42Nm)を載荷時間0.1秒、休止時間0.7秒のハーバーサイン波で繰返し負荷して供試体のねじり角が45°に至るまで続け、その間せん断ひずみおよび鉛直軸応力を計測するものである。試験中、供試体は60℃の温水に水浸状態で、供試体の軸変位をゼロに拘束している。試験結果として得られる平均せん断ひずみと載荷回数(回)の関係から4つの耐久性評価指標(流動直線および剥離直線の勾配、剥離変曲点での載荷回数および平均せん断ひずみ)を求めて、流動直線の勾配が小さいほど耐流動性が高いこと、剥離直線の勾配が小さいほど剥離から破壊までの粘りが強いこと(剥離抵抗性)、載荷回数が多いほど寿命が長いこと(長寿命性)、平均せん断ひずみが小さいほど変形しにくいこと(耐せん断変形性)を供試体間で比較評価する¹⁾。

3. 劣化状況および考察

図-1に得られた平均せん断ひずみと載荷回数の関係を示す。図から、載荷回数の増加に伴う平均せん断ひずみの増加傾向は過去の実験結果と同じである¹⁾。なお、試験終了時の平均せん断ひずみが供試体間で異なるのは、供試体の厚さが異なるためである。この平均せん断ひずみと載荷回数の関係から、1個の供試体毎に4つの耐久性

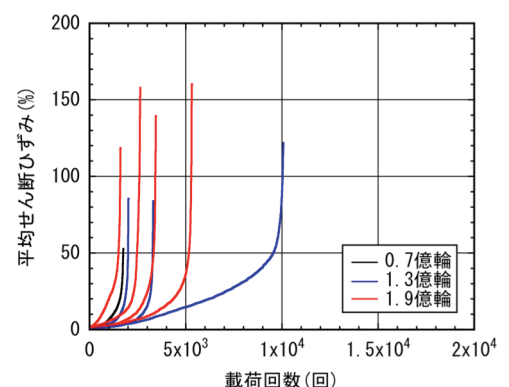


図-1 平均せん断ひずみと載荷回数の関係

キーワード 橋面舗装, 基層アスファルト混合物, 劣化, 繰返しねじりせん断試験, 累積輪数

連絡先 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学都市安全研究センター TEL 078-803-6031

評価指標が求まる¹⁾。先に述べたように供試体間の厚さの違いが評価指標に影響を及ぼすと考えられる。そこで、事前に各評価指標に対して供試体厚さの違いを考慮するために厚さ補正式(基準厚 50mm)に関する検討を行った³⁾。検討で用いた供試体はポリマー改質アスファルト II 型を用いた密粒度混合物であるが、本報ではこの厚さ補正式が適用出来るものと仮定して、補正後の耐久性評価指標に基づいて劣化状況の検討を行った。

得られた補正後の各耐久性評価指標を推定累積輪数に対してプロットしたものを図-2に示す。図中にはべき関数による回帰曲線も描いてある。データ点が少ないため断定は出来ないが、図から流動直線と剥離直線の勾配はともに累積輪数の増加に伴い増加する傾向が認められる。言い換えれば、累積輪数の増加とともに耐流動性および剥離抵抗性が低下する傾向があるということであり、経験的には妥当な評価結果ではないかと考えられる。

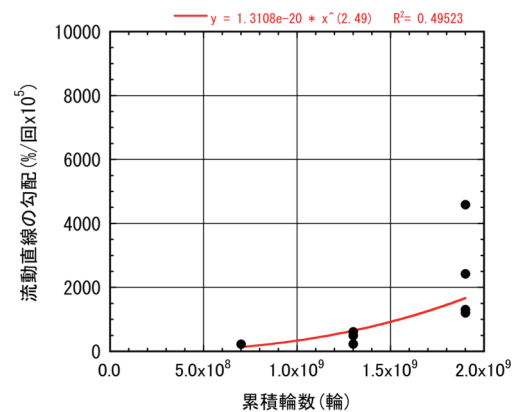
次に、剥離変曲点での载荷回数を見ると、累積輪数の増加とともに減少する傾向が見られる。一方、平均せん断ひずみは累積輪数の増加に伴い増加している。これらのことは、累積輪数の増加に伴い長寿命性は低下し、耐せん断変形性も低下すること示している。

今回現場コアを採取した3つの橋面舗装は供用年数が全く同じであることから、上述のような累積輪数の増加に伴う耐流動性や剥離抵抗性等の低下の主因は交通荷重であると考えられる。実路における混合物の劣化を実験室で模擬する上で、交通荷重の影響は無視できない要因であるということを示唆するものである。

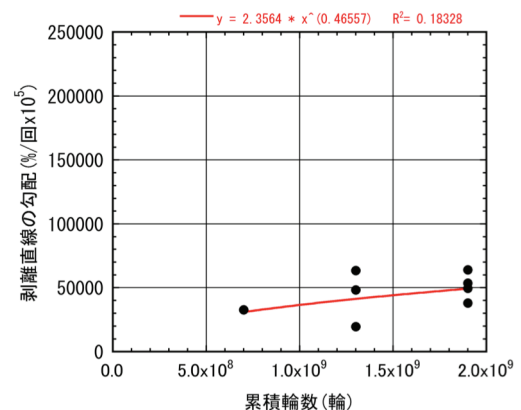
4. おわりに

本報では、供用年数が約9年で推定累積輪数の異なる橋面舗装の走行車線わだち部から採取した現場コア供試体を用いた繰返しねじりせん断試験を行って、基層アスファルト混合物の劣化状況について調べた。得られた耐久性評価指標と推定累積輪数の関係から、耐流動性、剥離抵抗性、長寿命性および耐せん断変形性はいずれも累積輪数の増加に伴い低下する傾向があることが確認できた。なお、現場コアを用いた劣化状況の調査は始めたばかりである。今後、供用年数や累積輪数の異なる様々な現場から採取したコアで試験評価を行い劣化状況と要因の関連についても調べていく所存である。

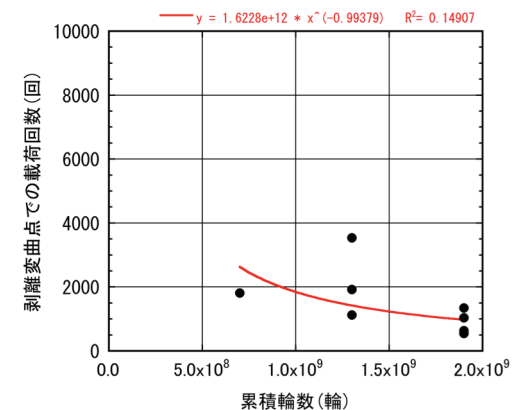
【参考文献】: 1) 泓他: 繰返しねじりせん断試験に基づく9種類のアスファルト混合物の耐久性の評価, 土木学会第67回年次学術講演会講演概要集 DVD, V-364, 2012. 2) 谷他: 現場採取コアを用いた長期供用の橋面舗装の基層アスファルト混合物の劣化状況の評価, 土木学会第70回年次学術講演会, 2012(投稿中). 3) 谷他: 供試体寸法の異なるアスファルト混合物の耐久性評価に関する一考察, 平成27年度土木学会関西支部年次学術講演会, 2015(投稿中).



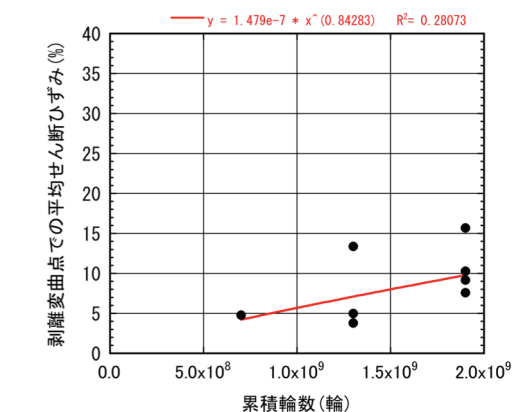
(a) 流動直線の勾配



(b) 剥離直線の勾配



(c) 剥離変曲点での载荷回数



(d) 剥離変曲点での平均せん断ひずみ

図-2 各耐久性評価指標と累積輪数の関係