

供用に伴う舗装の路面性状および構造的健全性に関する追跡調査結果

(国研) 土木研究所 正会員 ○渡邊 真一, 寺田 剛, 藪 雅行

1. はじめに

舗装ストックの増大および老朽化に伴う効率的な舗装の維持管理が求められるなか、平成 28 年 10 月に策定された「舗装点検要領」¹⁾においては、路盤層以下の保護などの舗装構造に着目した管理の重要性が示されている。そのためには、点検時に得られた路面性状から構造的健全性を適切に評価する必要があり、これらの関係についても明らかにする必要がある。本稿は、供用に伴う舗装の路面性状および構造的健全性の関係を調べるため、試験舗装を構築し促進載荷および追跡調査を実施したので、その結果を報告するものである。

2. 試験舗装および調査概要

写真-1 に示す国立研究開発法人土木研究所所有の舗装走行実験場内にて試験舗装を構築した。本実験場は荷重車を用いた促進載荷による舗装の耐久性評価が可能な施設である。今回の試験舗装は、早期劣化の再現を目的に、既設の軟弱路床上に、疲労破壊輪数が 10 万輪程度になる様な断面を設定した。構築した試験舗装の断面図を図-1、平面図を図-2 に示す。新たに構築した舗装はアスファルト混合物層および粒状路盤層からなる 2 層とした。表-1 に路床および路盤層の現場試験および、各材料の室内試験結果を示す。既設路床の CBR は 2.0 であり、試験舗装の等値換算厚さ T_A が 19cm であることから、算出される疲労破壊輪数 N は、式(1)より約 8 万輪となる。

$$T_A = \frac{3.84N^{0.16}}{CBR^{0.3}} \quad (1)$$

本調査では、20 万輪まで促進載荷を実施し、所定の走行輪数ごとに表-2 に示す項目を実施した。なお、試験舗装の全延長 6.0m のうち、前後 2.0m は他工区との遷移区間として除外し、中央の 2.0m を調査実施区間とした。

3. 調査結果

3. 1 路面性状調査結果

図-3 に路面性状測定結果を示す。なお、横断形状の高さおよび、わだち掘れ量は 5 つの横断測線の測定値を平均したものである。図-3

より、ひび割れについては、10 万輪走行までは発生がみられず、20 万輪走行の時点において、ひび割れ率 16% 程度の細かなひび割れが生じていた。わだち掘れ量については、1.5 万輪走行時に約 20mm まで急増後、10 万輪走行時で約 30 mm まで漸増し、その後ひび割れの発生に伴い増加率の微増傾向がみられた。



写真-1 舗装走行実験場

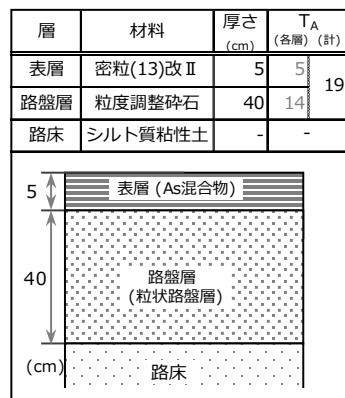


図-1 試験舗装断面図

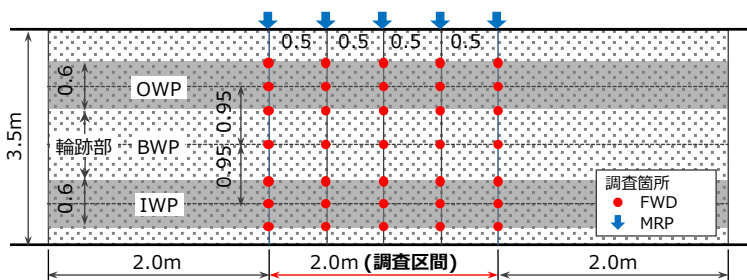


図-2 試験舗装平面図および調査箇所

表-1 路床および路盤層の試験結果

測定箇所	現場試験				室内試験		
	締固め度 (%)	現場CBR (-)	地盤反力係数 (M/m ³)	含水比 (%)	CBR (-)	最大乾燥密度 (g/cm ³)	最適含水比 (%)
路盤	OWP	104.9	66.8	196	96.0	2.210	6.0
	BWP	101.4	57.8	143			
	IWP	103.8	55.4	160			
路床	OWP	75.1	5.3	53	2.0	1.069	47.2
	BWP	75.7	5.8	36			
	IWP	81.3	5.9	46			

表-2 追跡調査項目

追跡調査項目		調査方法	頻度
路面性状	ひび割れ率	目視	走行輪数
	わだち掘れ量	MRP	0, 1.5, 3, 5, 7, 10, 20万輪
構造調査	たわみ量	FWD	走行輪数
	弾性係数(各層)		0, 1.5, 5, 7, 10, 20万輪

キーワード 試験舗装, 促進載荷, 追跡調査, 路面性状, FWD, 弾性係数

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (国研) 土木研究所 舗装チーム TEL:029-879-6789 FAX:029-879-6738

3. 2 構造調査結果

図-4にFWDによる載荷部直下のたわみ量 D_0 の測定結果を示す。図-4より、10万輪走行までは、たわみ量は減少し支持力が増加する傾向がみられ、ひび割れの生じた20万輪走行時点では輪跡部のOWPおよびIWPにてたわみ量の微増傾向がみられる。次に、たわみ形状から逆解析により得られた各層の弾性係数を図-5に示す。図-5より、表層と路盤層の弾性係数については、IWPおよびOWPにおいて10万輪走行までは微増、その後減少傾向となっており、BWPにおいては増加傾向がみられる。一方、路床の弾性係数については、場所によらずほぼ一定の値となっている。

以上の調査結果から得られた、路面性状と構造的健全性との関係は以下のとおりである。路面性状については、1.5万輪走行にてわだち掘れ量が約20mm、その後も10万輪走行まではわだちが増加しひび割れの発生は見られなかった。このときの舗装構造は、支持力の増加、表層および路盤層の弾性係数の増加傾向がみられ、構造的な損傷は見られなかった。これは舗装の構成上、表層が薄く、路盤以下の層に大きな交通荷重が作用したため、塑性変形が生じると共に剛性が高まったものと考えられる。またひび割れの発生以降、表層および路盤層の輪跡部における支持力、弾性係数の減少傾向がみられた。このことから、ひび割れの進展が舗装の構造的損傷に影響を与えていることが示唆される。

4. まとめ

試験舗装を構築し促進載荷および追跡調査を行った結果、10万輪走行までのひび割れを伴わないわだち掘れのみの変状においては構造的健全性の低下は見られなかったが、10万輪走行以降のひび割れ発生後は構造的損傷がみられた。試験舗装のひび割れは舗装点検要領の事例に示されている管理基準に至っていないため、引き続き、促進載荷および追跡調査を実施し、路面性状と構造的健全性の関係を調査していく予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局：舗装点検要領，2016.10

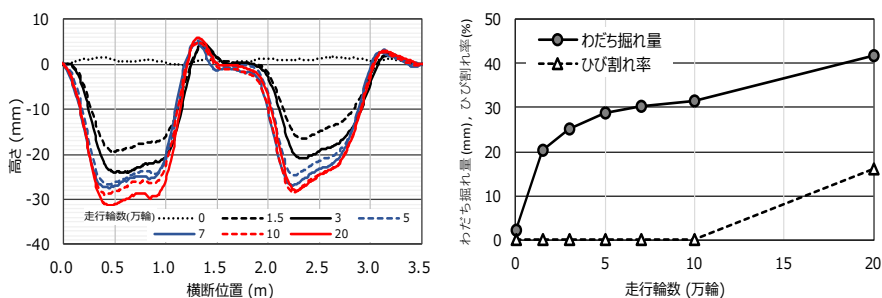


図-3 路面性状調査結果（左：横断形状，右：走行輪数との関係）

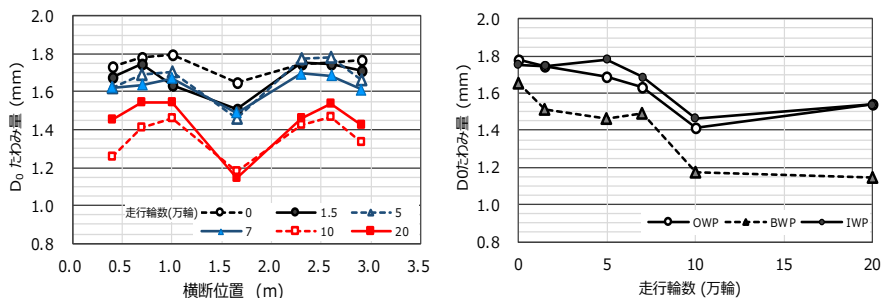


図-4 FWD たわみ量測定結果（左：横断位置とたわみ量，右：走行輪数との関係）

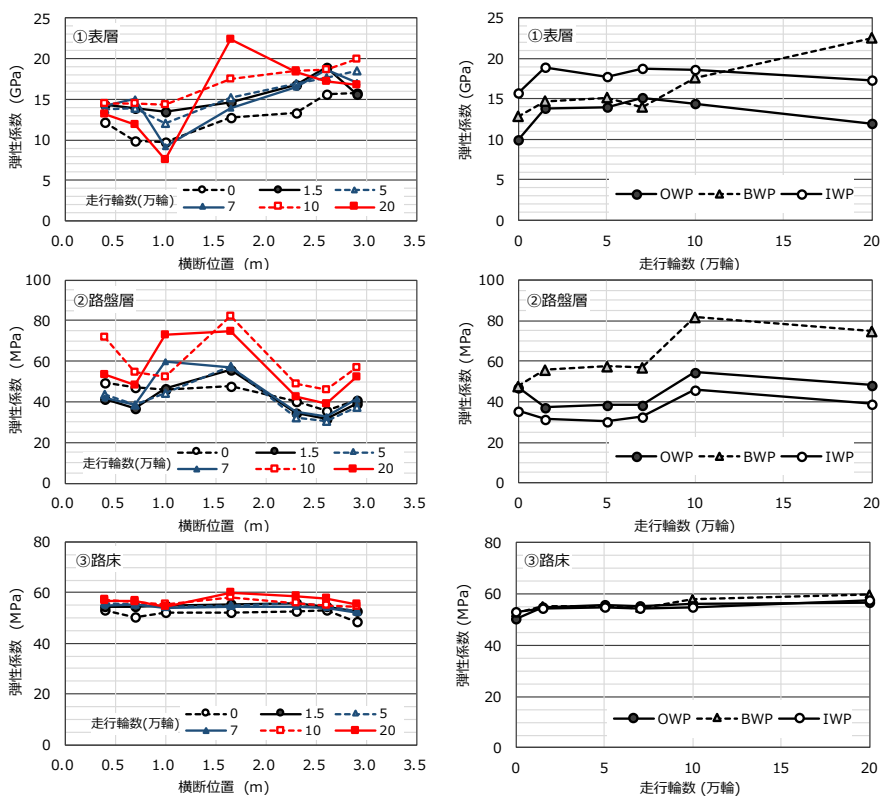


図-5 各層の弾性係数（左：横断位置と弾性係数，右：走行輪数との関係）