

往復移動輪荷重による透水性アスファルト舗装の変状進行について

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

1. はじめに

現在は経験的に構造設計されている透水性アスファルト舗装の理論的構造設計法を構築していくためには、わだち掘れのような損傷とともに機能低下のメカニズムを十分に把握しておく必要がある。このためには追跡調査を伴う実路での試験舗装が望ましいと考えられるが、費用と時間の点で難がある。そこで、筆者らは実験棟内に製作した透水性アスファルト模型舗装を用いて往復移動輪載荷試験を実施することによって、舗装の応答、損傷および透水機能低下の進行について調べている。本報では、試験の概要とこれまでに得られた結果の一部を報告する。

2. 試験装置および試験方法

試験装置は、模型舗装ユニット、移動輪載荷ユニット、計測制御ユニットから構成されている¹⁾。模型舗装の断面は図-1に示す通りであり、表基層は60mm厚のポリマー改質H型を用いたポーラスアスファルト混合物(13)、上層路盤は40mm厚のポリマー改質II型を用いた透水性瀝青安定処理混合物(25)、下層路盤は120mm厚のクラッシュラン(C-30)、路床は200mm厚の豊浦標準砂である。各材料の諸特性は表-1に示す通りである。なお、舗装厚は、設計CBR12%、設計期間10年、交通量区分N7、浸透水量1000ml/15s以上という条件での実路の舗装断面例を参考に、試験装置の寸法上の制約を考慮して決定したものである。模型舗装の平面寸法は幅800mm、奥行1000mmである。模型舗装は、載荷台上で最下層(路床)から順に該当する鋼製型枠を積み重ねながら作製していく¹⁾。並行して図-1に示すように各計測器(土圧計、ひずみ計、間隙水圧計、水分計、熱電対)の埋設も行い、また路面上には車輪走行位置を挟んで複数のターゲットを貼り付けた。

移動輪載荷ユニットは、車輪ユニットを模型舗装上で奥行き方向に往復運動させる装置である¹⁾。車輪は、半径85mmのアルミ製円盤の外周に15mm厚の硬質ゴムを貼り付けたものであり、その幅は100mm(50mmも可)である。今回の試験の輪荷重は1.37kN(接地圧=約507kN/m²)、往復スパンは780mm(模型舗装端部から110mmのところまで反転させるため)、走行速度は19.32m/min(WT試験の2倍)である。結果の整理に際しては、1往復走行を載荷回数2回としている。また、環境条件として模型舗装を(a)室温、(b)路面温度60℃一定、(c)散水・室温、(d)散水後・路面温度60℃一定の4条件を設定した。路面温度の昇温には6個の500Wレフランプを用いて行い、赤外放射温度計を用いて路面温度を複数点で測りながら各レフランプを点灯消灯することによって温度を維持した。また、散水に際しては特に流量を測ることはせず、ホースを用いて植木に散水するように路面全面にまんべんなく散水して、模型舗装が構築されている載荷台から水がしばらく流出するまで続けた。

走行試験では、上記の環境条件(a)から(d)の順に各条件で1万回載荷した。走行試験中は舗装温度を計測し、所定の載荷回数時に土

キーワード 透水性舗装, 移動輪荷重, わだち掘れ, 土圧, 透水機能

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

表-1 各舗装材料の諸特性

	空隙率 (%)	安定度 (kN)	フロー値 (t/100cm)	動的安定度 (回/mm)	アスファルトの種類
ポーラスアスファルト混合物	20.2	5.21	30	≧6,000	ポリマー改質H型
透水性瀝青安定処理混合物	18.9	5.31	28	—	ポリマー改質II型
	最大乾燥密度 (g/cm ³)		最適含水比 (%)		
クラッシュラン	2.267		5.2		
豊浦標準砂	1.584		14.2		

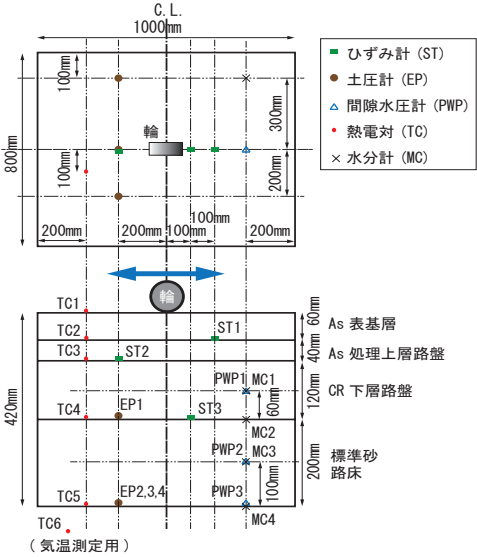


図-1 舗装断面および計器埋設位置

圧、ひずみ、間隙水圧、わだち掘れ量を測定し、1万回载荷終了後に図-2に示す車輪走行位置を含む6箇所での透水量試験²⁾を実施した。

3. 試験結果および考察

まず、試験中のアスファルト混合物層(表基層、上層路盤)の温度と気温の変化を図-3に示す。試験は12月に実施しており、気温は建屋内でも約10度と低く、その変化も小さい。室温および散水・室温条件での舗装温度は気温の変化に同調して変化は小さく、また路面、表基層下面、上層路盤下面それぞれの位置での両条件間の差は4度以内である。60℃一定条件の温度は、走行試験開始後しばらくの間レフランプによる温度調整がうまくいかなかったため60℃に達していないが、载荷回数3000回以降は概ね60℃に維持されている。一方、散水後・60℃一定条件では、温度調整の不手際により路面温度が60℃一定条件の場合よりも载荷初期で約8℃、終了時で約4℃低くなっている。

次に、図-4に3測線(図-2)で計測したわだち掘れ量(各条件での初期路面との差)と载荷回数の関係を示す。なお、散水の有無にかかわらず60℃一定条件では試験操作の都合上、測線1と3でのわだち掘れ量は初期値と終了時の値のみである。図から、測定ミスと考えられる箇所があるものの、各測線ともに室温条件下では1mm以下のわだち掘れが生じているにすぎないが、60℃一定条件ではわだち掘れが急増している。引き続き散水・室温条件下ではわだち掘れの増分はほとんど認められず、散水後・60℃一定条件で僅かに増加している。

各条件で車輪走行位置直下の路床上面で計測された鉛直土圧のピーク値を図-5に示す。室温条件では約6kPaの鉛直土圧が生じており载荷回数の増加に伴う変化はほとんど見られない。一方、60℃一定では鉛直土圧は散水の有無にかかわらず载荷初期に急増したのち载荷約500回以降は漸増しており、散水後・60℃の方が鉛直土圧は終始大きい。次に、散水・室温では試験開始直後では最も小さな鉛直土圧を示すが、载荷回数の増加とともに土圧はほぼ一定の割合で漸増している。アスファルト混合物層の温度(図-3)を見ると、散水・室温では温度変化がほとんど無いことおよび60℃よりも散水後・60℃の方が温度は終始小さいことを考えると、車輪走行回数の増加に伴いアスファルト混合物層の荷重分散力の低下が散水・室温および散水後・60℃での鉛直土圧の漸増に寄与していると考えられる。

最後に、室温および60℃一定条件下での現場透水量試験の結果についてであるが、室温では位置間(図-2)での違いはほとんど無く平均で1566ml/15sであった。一方、60℃一定では位置1, 3, 4, 6での浸透水量には位置間に大きな差はなく平均で1569ml/15sであったが、位置2, 5では位置間に差はなかったものの平均で1472ml/15sと小さくなっていた。わだち掘れによる間隙の減少が起因していると推察される。

4. おわりに

当該実験研究は始めたばかりであり、目的遂行のため引き続き調査を進めていく所存である。【参考文献】1)谷・吉田：移動輪荷重を受ける透水性アスファルト模型舗装の挙動について、第48回地盤工学研究発表会、2013、投稿中。2)日本道路協会：現場透水量試験方法、舗装調査・試験法便覧、第1分冊、pp.122-126、2007。

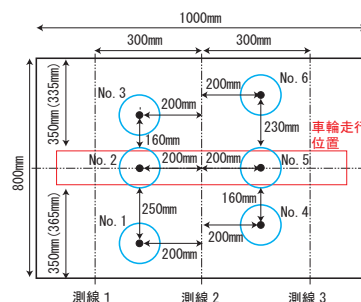
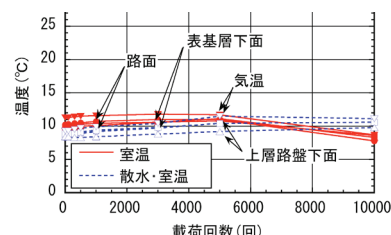
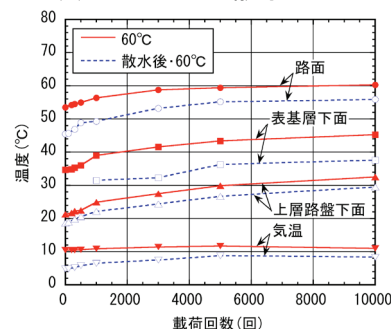


図-2 透水量試験の位置と測線



(a) 室温および散水・室温



(b) 60℃および散水後・60℃

図-3 試験中の温度変化

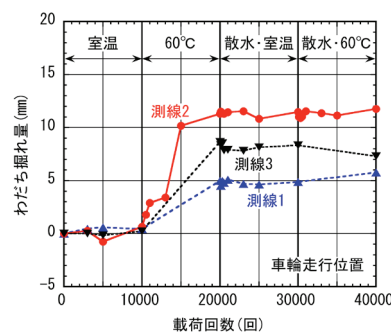


図-4 わだち掘れ量の推移

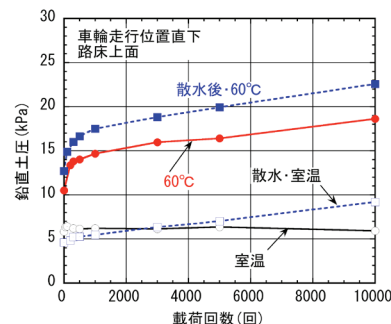


図-5 鉛直土圧のピーク値の推移