

実路試験舗装で計測した舗装内鉛直土圧の動的応答に関する一考察

神戸大学 大学院 学生員 ○岡本 歩 兵庫県 県土整備部 船越 寿明
 神戸大学 大学院 学生員 宮原 哲平 広鉦技建(株) 井奥 哲夫
 神戸大学 工学部 吉川 弘 神鋼スラグ製品(株) 森 英一郎
 神戸大学 都市安全研究センター 正会員 吉田 信之 東亜道路工業(株) 関西技術センター 荒井 猛嗣

1. はじめに

本研究プロジェクトでは HMS(水硬性粒度調整鉄鋼スラグ)路盤を有するアスファルト舗装の動的応答について研究調査を実施している. 既報¹⁾²⁾においては荷重車走行に伴う水平ひずみの動的応答に関して報告しているが, 本報では鉛直土圧の応答について冬季と夏季の比較を交えて論ずる.

2. 試験舗装及び調査の概要

試験舗装は兵庫県姫路市内の一般県道で実施した. 舗装断面は, 表層に 20mm 再生密粒度アスコン, 中間層及び基層に 20mm 再生粗粒度アスコン, 上層路盤に HMS-25, 下層路盤に再生 CR を使用し, 各層の層厚と計器の埋設位置は図-1 に示すとおりである. 施工は平成 16 年 7 月 30 日に完了し, 平成 17 年 3 月 16 日より交通開放されている.

調査は, 積載重量を調整した 10t ダンプトラックを図-1 に示す位置(後輪複輪中央が計器アライメント上を通過, ならびに外輪中央が計器アライメント上通過の 2 パターン)を走行させて行った. 目標車速は 5, 15, 30km/h の 3 段階を設定した.

本報では, 平成 17 年 2 月 8 日(冬季)と同年 8 月 2 日(夏季)の調査結果より, 鉛直土圧の動的応答について述べる.

3. 調査結果

(1) 舗装温度

図-2 に, 荷重車走行時の舗装体内の鉛直温度分布を示す. 冬季は路床上面から路盤上面まではほぼ一様で, アスコン層の下面から表面にかけて約 4°C の上昇が見られる. 一方, 夏季は路盤内にも温度勾配が見られ, 路床上面から舗装表面までの温度差は約 21°C であり, アスコン層内では約 17°C の差である. アスコン層の平均温度は, 冬季で約 8°C, 夏季で約 42°C である.

(2) 鉛直土圧パルス

ほぼ同一の車速で得られた路床上面における鉛直土圧パルスを図-3 に示す. 土圧パルスは明確な 3 つのピークを持っており,

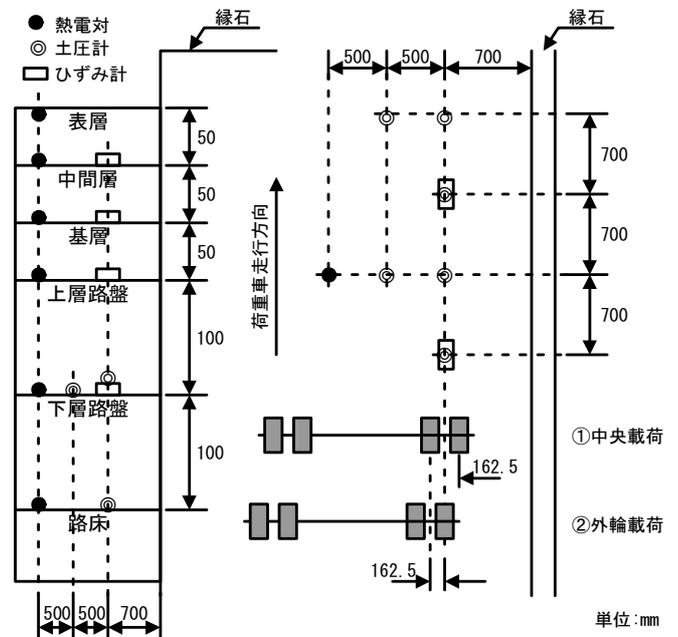


図-1 舗装断面構成と荷重車走行位置

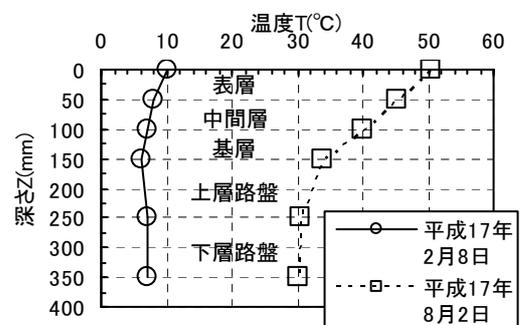


図-2 鉛直温度分布

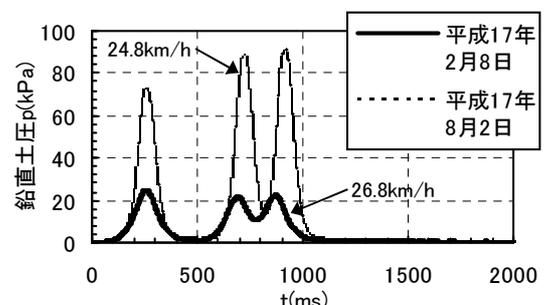


図-3 鉛直土圧パルス(温度による違い)

キーワード 鉄鋼スラグ, 実路試験舗装, 鉛直土圧, 動的応答, 载荷時間

連絡先 〒657-8501 兵庫県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 TEL078-803-6437

それぞれが前輪および後輪複軸通過時のものである。なお、車速はこれらのピーク間の時間を用いて算出した値である。冬季は夏季に比べて土圧のピーク値は1/4程度の大きさとなっている。夏季の低速時と高速時の比較を図-4に示す。高速時にはパルスの周期が短くなるとともに、ピーク値が小さくなるのがわかる。

(3) 鉛直土圧-車速関係

図-5に路床上面における鉛直土圧と車速の関係を示す。夏季は車速の増加とともに鉛直土圧が減少する傾向が認められるのに対し、冬季には車速にかかわらず鉛直土圧はほぼ一定である。これは、温度が高いほどアスコン層の粘性効果が大きくなることを示唆するものである。

(4) 鉛直土圧の載荷時間

荷重車の後輪後軸通過時に実測された鉛直土圧のパルスをハーバーサイン関数で近似し、その周期を載荷時間として求めた。図-6に載荷時間と車速の関係を両対数軸上にプロットしたものを示す。車速が大きいほど、載荷時間は短くなるのがわかる。また、車速に関係なく、夏季より冬季の方が載荷時間が長くなっている。これは、アスコン層のステイフネスの大小による荷重分散能力の差を反映したものであろう。

ところで、Barksdaleらは鉛直土圧の載荷時間-深さ-車速関係を理論的考察に基づいて発表している³⁾。そこで、今回得られた結果をBarksdaleの図にプロットしたものが図-7である。データ数が少ないため断定はできないが、実測の載荷時間と深さの関係はBarksdaleの図と同じような傾向を示している。車速との関係は低速の場合はBarksdaleの図にフィットするように見えるが、高速になるほど差は大きいことがわかる。この差については現在検討中である。なお、Barksdaleの図では舗装温度は無視されていることに留意する必要がある。

4. おわりに

本報では、HMS路盤を有するアスファルト舗装体内の鉛直土圧の動的応答に関して、舗装温度や車速の影響を交えて報告した。舗装の動的挙動をよりよく把握するために、今後とも調査・分析を継続していく予定である。

最後に、本研究の実施に当たり、鉄鋼スラグ協会より研究助成を受けました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 岡本他: 荷重車走行に伴う水硬性粒度調整鉄鋼スラグ路盤を有するアスファルト舗装内の水平方向ひずみの動的応答について, 平成17年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集, 2005. 6.
- 2) 岡本他: 荷重車走行に伴い HMS 路盤系アスファルト舗装内に生ずる水平ひずみについて, 平成18年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集, 2006. 6.
- 3) Ricahrd D. Barksdale et al.: Compressive stress pulse times in flexible pavements for use in dynamic testing, Highway Research Record No. 345, pp. 32-44, 1971.

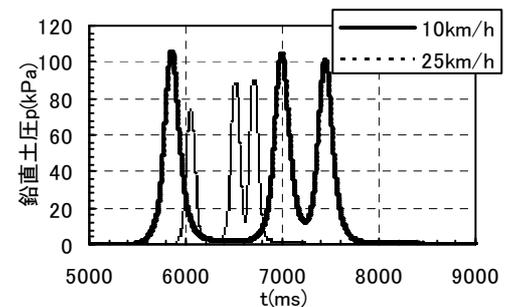


図-4 鉛直土圧パルス(速度による違い)

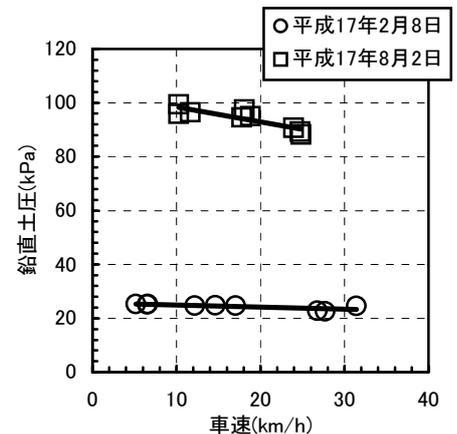


図-5 鉛直土圧-車速関係

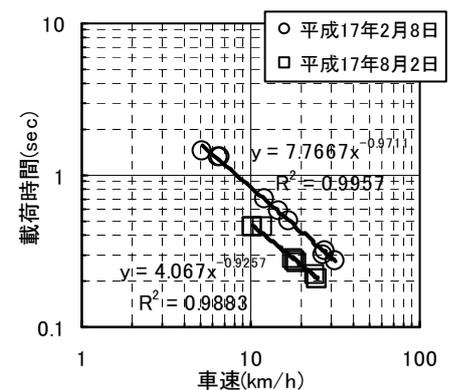


図-6 載荷時間-車速関係

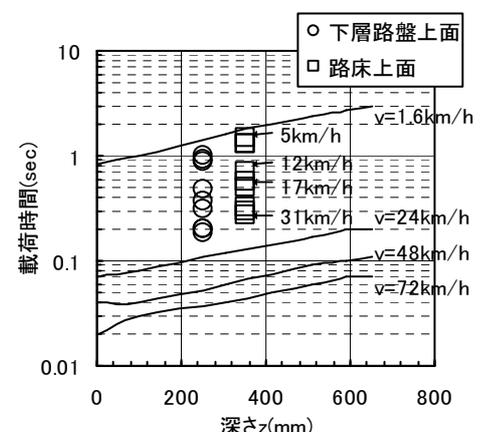


図-7 載荷時間-深さ-車速関係
(平成17年2月8日)