

第V部門 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

神戸大学 工学部 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 上見 裕康 広鉦技建(株) 井奥 哲夫
 神戸大学 工学部 千代原 正典 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

近年、水硬性粒度調整鉄鋼スラグ(HMS)が道路舗装の路盤材として活用されている。しかし、舗装の構造設計に際してはその水硬性が十二分に考慮されておらず、性能が過小評価されている可能性がある。今回、兵庫県県道にてHMS上層路盤を持つアスファルト舗装についてひずみ計等を埋設した実路試験舗装の機会を得た。本報では、荷重車走行時の舗装体内の水平方向ひずみの動的応答について論ずる。

2. 調査舗装断面

実路試験舗装の場所は姫路市区の一般県道である。舗装構成は、表層が再生 20mm 密粒度アスコン、中間層及び基層が再生 20mm 粗粒度アスコン、上層路盤が HMS-25、下層路盤が再生 CR である。また、図-1に示す位置に土圧計、ひずみ計(水平方向で道路縦断方向)及び熱電対を埋設した。

3. 荷重車及び走行条件

荷重車は20tダンプトラックを用い、前輪及び後輪の一輪あたりに作用する荷重及びタイヤの設置面形状は図-2に示すとおりである。荷重車の走行位置は、図-1に示すように中央載荷と外輪載荷の2パターンを設定した。また、目標車速は5, 15, 30km/hの三段階とした。

4. 調査結果

ここでは、平成 16 年 10 月 5 日に実施した荷重車走行試験の結果について述べる。

(1) 温度分布

荷重車走行試験時の舗装体内の鉛直温度分布を図-3に示す。このときの外気温は 19.9℃であった。舗装体内の温度は、路盤下面から表層上面までほぼ直線的に約 5℃上昇している。今回、計器埋設出来ずデータは無いが、外気温の影響は路床内にも及んでいると考えられる。

(2) パルス形状

図-4に中央載荷でのアスコン層下面のひずみ計のパルスを示す。

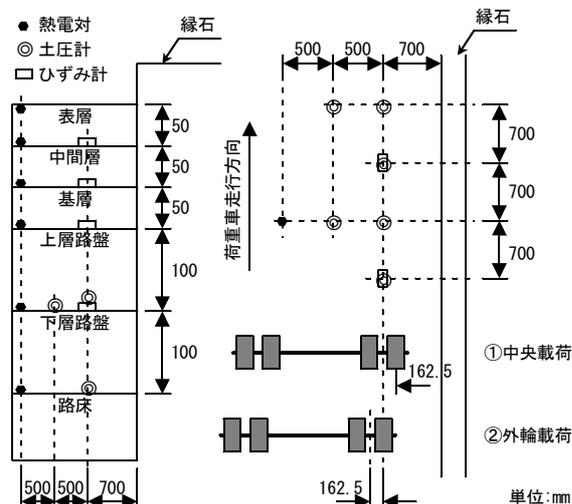


図-1 舗装断面、埋設位置、走行位置

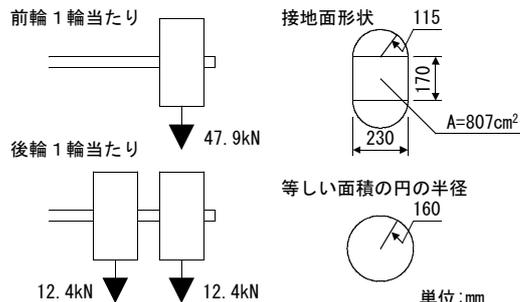


図-2 1輪あたりの荷重と接地面積

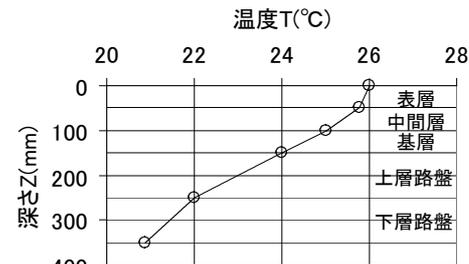


図-3 鉛直温度分布

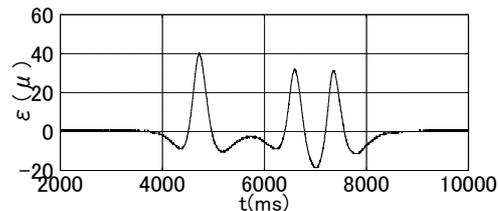


図-4 ひずみパルス

Ayumu OKAMOTO, Hiroyasu UWAMI, Masanori CHIYOHARA, Nobuyuki YOSHIDA, Toshiaki FUNAKOSHI, Tetsuo IOKU, Eiichiro MORI, Takeshi ARAI

ここでは引張を正，圧縮を負としている．ひずみ計を道路の縦断方向に配置しているため，タイヤの接近に伴って若干の圧縮ひずみが生じた後に引張ひずみが生じている．3つの引張ひずみのピーク値がそれぞれ前輪及び後輪二軸に対応するものである．なお，後述のひずみには後輪後軸通過時のピーク値を用いている．また，荷重車の正確な車速は，土圧パルスのピーク間の時間を読み取ることで求め，ひずみパルスの裾野間の時間をひずみの応答時間と称する．

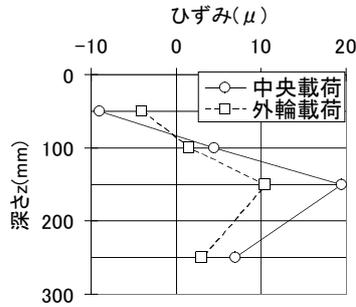


図-5 鉛直ひずみ分布

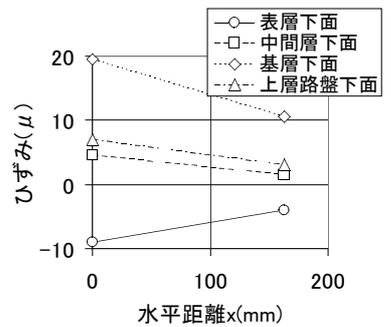
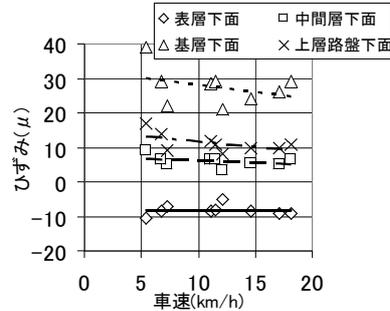


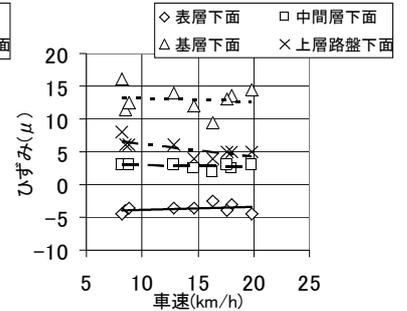
図-6 水平ひずみ分布

(3) 水平ひずみの鉛直分布及び水平分布

図-5に車速が約 18km/h のときの各载荷位置での水平ひずみの鉛直分布を示す．いずれの载荷位置でも，表層下面では圧縮ひずみ，それより下層では引張ひずみが生じている．また，最大引張ひずみはアスコン層下面で生じている．载荷位置による違いを見ると，複輪中央载荷時の方が片輪中央の場合よりも大きなひずみとなっている．図-6は，複輪中央载荷時の载荷直下からの水平距離に対してプロットしたものである．いずれの層でも，水平距離の増加とともにひずみは減少している．



(a) 中央载荷

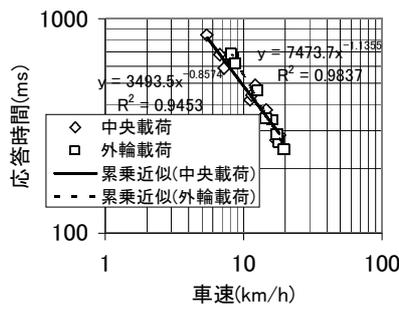


(b) 外輪载荷

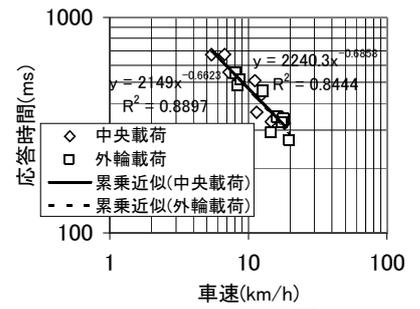
図-7 ひずみ-車速関係

(4) 水平ひずみ-車速関係

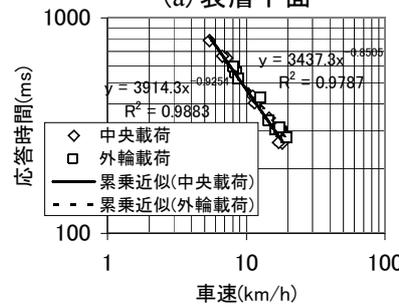
図-7は，水平ひずみと荷重車の車速の関係を示したものである．いずれの層でも，車速の増加とともにひずみが減少している．また，その勾配は車速の増加とともに緩やかになっている．



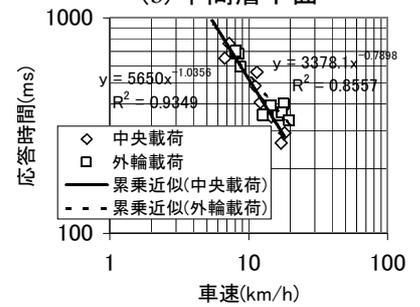
(a) 表層下面



(b) 中間層下面



(c) 基層下面



(d) 上層路盤下面

図-8 応答時間-車速関係

(5) 応答時間-車速関係

水平ひずみの応答時間を縦軸，車速を横軸として両対数軸上にプロットしたものを図-8に示す．計測値には累乗近似による近似曲線を重ねている．この図より，両者の間には強い相関関係が認められる．また，载荷位置の違いはこの関係にあまり影響を与えないようである．

5. おわりに

本報では，HMS 路盤を持つ実路舗装体内の水平方向ひずみの動的応答に関して報告した．今後，HMS の養生期間や外気温の変化による影響を継続的に調査していく予定である．また，土圧については他所で報告予定である．

最後に，本研究実施に当たり，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) 鴨智彦, 吉田信之, 佐藤弘: 走行荷重下の排水性アスファルト舗装の動的応答の現地調査, 第9回北陸道路舗装会議技術報文集, 2003.6