

車両通行時における鋼床版およびアスファルト舗装面の実動ひずみ計測

大阪市立大学大学院 正会員 ○山口隆司
 京都大学大学院 正会員 杉浦邦征
 本州四国連絡高速道路㈱ 正会員 山田郁夫

京都大学大学院 正会員 橋本国太郎
 関西大学 フェロー 古田 均
 東京測器研究所㈱ 正会員 木村真志

1. 目的

最近、都市高速道路の高架橋によく用いられている鋼床版では、デッキプレートや横リブなどの疲労き裂損傷や舗装面のひび割れ損傷などが問題となっている。このよう背景のもと、本研究では、鋼床版を合理的かつ戦略的に点検・検査・維持管理していくための基礎資料として、鋼床版およびそのアスファルト舗装面の実動ひずみ計測を試みた。なお、本研究は、日本鋼構造協会関西地区委員会と本州四国連絡高速道路㈱との共同研究の一環として実施している。

2. 計測方法

計測は、本州四国連絡高速道路が管理する神戸淡路鳴門自動車道・大鳴門橋の鋼床版 100-101 支間の路肩で行った。ひずみ計測位置およびひずみゲージ貼付状況を図-1 に示す。図-1 に示すように、鋼床版の横リブ間の中央部および横リブ直上のデッキプレート、U リブおよびアスファルト舗装のひずみを測定した。アスファルト舗装のひずみ測定には、東京測器研究所㈱製の舗装表面ひずみ測定用ゲージ (SSM-360-X/-Y) を使用し、図-1 のセンサーの向きで橋軸方向および橋軸直角方向のひずみを測定した。デッキプレートおよび U リブのひずみ計測には、1 軸もしくは 2 軸ゲージを用いた。なお、図-1 に示すようにアスファルトのひずみ計測位置とデッキプレートまたは U リブのひずみ計測位置はほぼ同じ位置を狙って設置している。また、アスファルトのひずみは温度の影響を大きく受けるため¹⁾、測定点付近のアスファルトの温度も同時に測定した。荷重車両の概要を図-2 に示す。荷重車は、図-2 に示すように軸重がおよそ 4.0ton で、総重量約 20.4t (=4.0+8.2+8.2ton) の散水車を使用した。荷重車の走行位置および載荷条件を図-3 および表-1 に示す。載荷は、荷重車を目標位置で静止させて計測を行う静的載荷、および荷重車を走行させて連続的に計測を行う動的載荷を行った。静的載荷は図-3 および表-1 に示すように 1 ケースのみ、また、動的載荷は荷重車の走行位置を変えて 3 ケース×2 回の計 6 回行った。なお、静的および動的ひずみの測定には、デジタル動ひずみ測定器 (東京測器研究所㈱製 DRA-30A) を使用した。

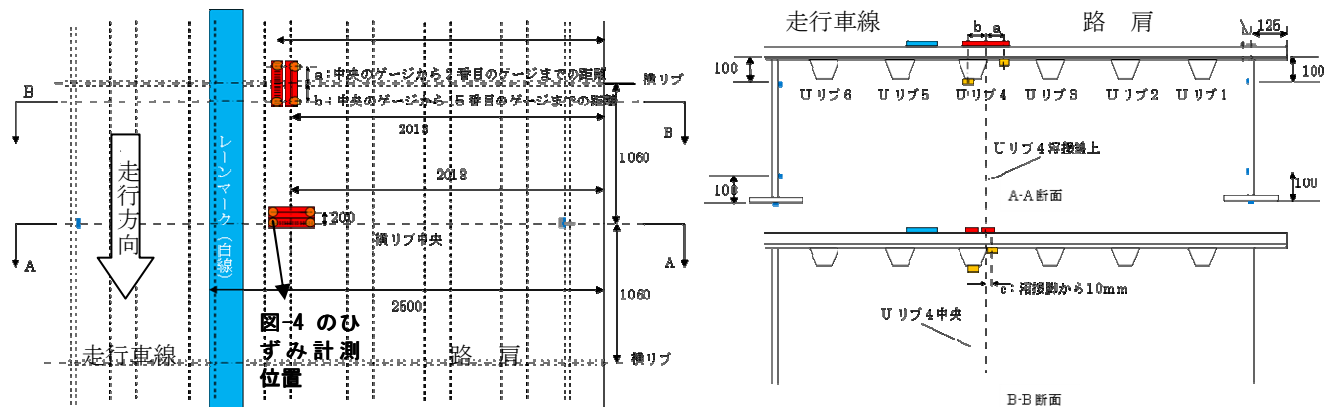


図-1 ひずみゲージ測定位置 (寸法単位:mm)

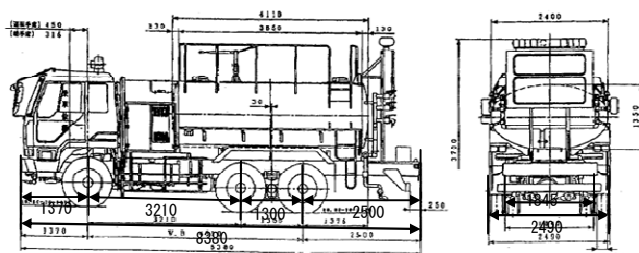


図-2 荷重車の概要

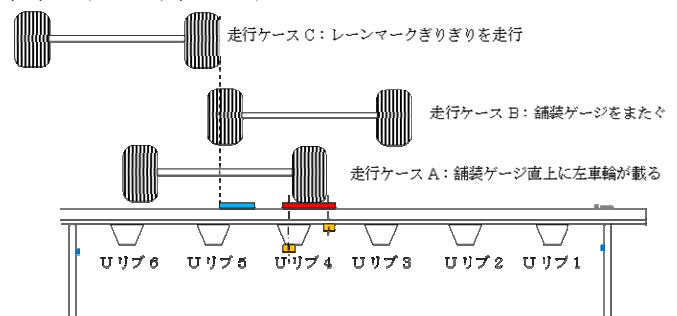


図-3 走行位置

キーワード 鋼床版, アスファルト舗装, 計測, 維持管理, モニタリング

連絡先 〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 TEL : 06-6605-2188

3. 計測結果

ひずみ計測結果を図-4に示す。図-4(a)には静的および動的載荷の結果を同時に示している。また、ひずみは図-1中に示す計測点の橋軸方向(L)および橋軸直角方向(T)のものである。

図-4(a)より、静的載荷と動的載荷の結果を比較すると、アスファルト舗装のひずみ(SA)は、静的載荷の方が大きく出ていることがわかる。しかし、鋼デッキプレートのひずみ(DA)に静的/動的の差異はないことがわかる。これは、アスファルトの剛性が載荷速度の影響を受け、載荷速度が小さいほど、剛性が小さくなるためと考えられる。

また、静的載荷では荷重車がある程度離れてもアスファルトのひずみが残留しているが、動的載荷では、アスファルトのひずみはほとんど残留していない。これは、載荷速度が小さい場合にクリープ変形がある程度離れた場所にも影響することが原因と考えられる。次に、図-4(a)~(c)より、走行位置で比較すると、走行位置AとBによる最大ひずみ量の絶対値には差がないが、走行位置Bでは引張ひずみが大きく出ている位置があることがわかる。今回、紙面の都合上、全ての測定データを載せていないが、測定位置によっては、走行位置Aでも大きな引張ひずみが出ており、アスファルト舗装のデータにかなりばらつきが見られることがわかった。最後に、走行位置Cでは20~40 μ 程度のひずみ変化しか出ていないことがわかった。

表-1 載荷条件

載荷ケース	走行位置	走行速度	舗装面温度	気温
A-s	A	0km/h	19.1	15.1
A-d1	A	20km/h	23.3	15.9
B-d1	B		23.2	16.1
C-d1	C		22.2	16.1
A-d2	A		21.8	16.3
B-d2	B		21.3	16.7
C-d2	C		20.1	16.7

4. まとめ

アスファルト舗装および鋼床版のひずみ計測を行った結果、アスファルト舗装のひずみは載荷速度の影響を大きく受けることがわかった。また、走行位置によるひずみ量の違いもあることがわかった。今後はFEM解析による詳細な応力分布の考察を行うとともに、疲労き裂やひび割れ損傷をモデル化した解析モデルによる鋼床版およびアスファルト舗装の応力変動を検討する。

参考文献

- 1) 日本道路協会：舗装設計便覧，2006.

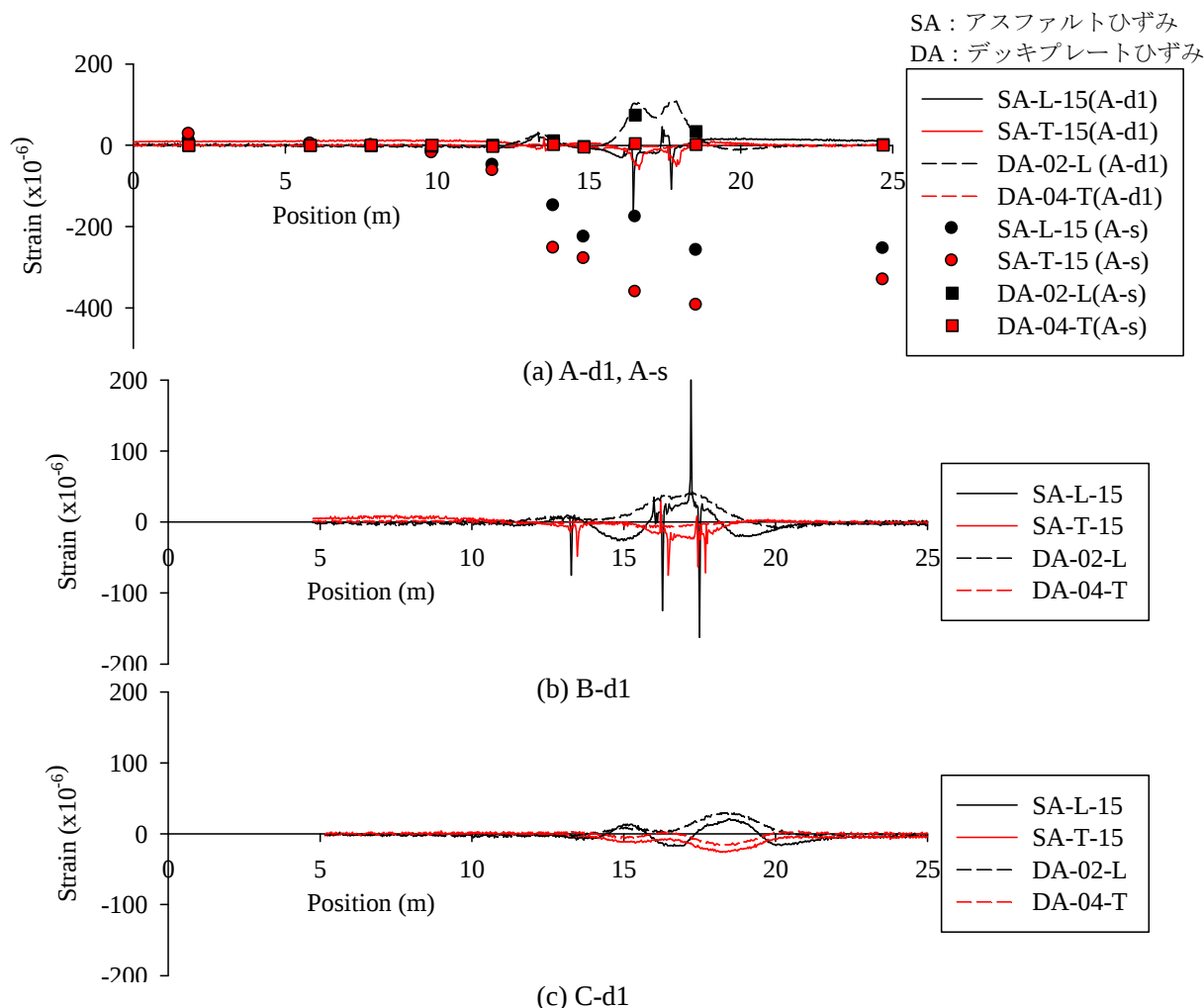


図-4 ひずみ量と車両位置（荷重車前輪とスタート位置との距離）との関係