

貨物ヤードのアスファルト舗装におけるひずみの継続調査

日本貨物鉄道（株） 保全工事部 正会員 藤田 健一、三浦 康夫
 （財）鉄道技術研究所 正会員 関根 悦夫、桃谷 尚嗣
 東亜道路工業 株 技術部 正会員 阿部 長門、上田 稔

1. はじめに

日本貨物鉄道（株）の貨物駅構内の舗装は平成5年度から多層弾性理論解析法を用いた「貨物設備アスファルト舗装設計補修の手引き」により設計を行っている。しかし、実際に車輛が走行したときに舗装内部に発生する、応力、ひずみと理論解析法により、求められる応力、ひずみとの整合性を示したものが無い。そこで、この設計法の妥当性を検証するためには、継続的な状態の把握が重要であることから、これまでに、神戸貨物ターミナル駅構内において行った供用開始前の走行試験等により得た舗装の応答データの検討を行い^{1), 2), 3)}、

さらに、今回、供用開始後の継続調査を行った。本稿では舗装の昼夜の温度変化によるひずみ性状を調べるための静ひずみ測定と供用開始から車輛通行の荷重による舗装内部の残留ひずみの変化について計測を行った。

2. 試験概要

試験箇所は文献 1)と同じで、図-1 に示すような舗装と路床からなる多層地盤である。

ひずみ測定用のゲージについてはひずみゲージ設置時から、そのまま残したものを使用した。

試験は、コンテナホームに埋設したひずみゲージ等により、コンテナホーム舗装の昼夜における温度変化による静ひずみの変化を計測するとともに、供用開始から今回測定まで、舗装内部の残留ひずみの推移を計測するものとした。

静ひずみの測定は上載荷重によるひずみ測定ではなく、舗装体の温度変化により生じたひずみの測定と供用開始からの交通荷重による残留ひずみの測定を行い、これに伴う舗装体に発生する寸法変化について解析を行った。

昨年の静ひずみ測定は、12 時間連続での測定であったが、気温は 24 時間で 1 サイクルであり、気温に影響をうける舗装各層の温度も、同様であるため、今回からは 1 日を通しての変化を観察する為、24 時間連続での測定を行った。

静ひずみ測定は 17時から 15分間隔でデータロガーへ記録するようにした。

キーワード ひずみ, 静的, 温度変化, 経年変化

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 3 丁目 13-1 電話 03-3239-9164 FAX 03-3239-9156
 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2 丁目-3-38 電話 042-573-7276 FAX 042-573-7413
 〒106-0032 東京都港区六本木 7-3-7 電話 03-3405-1810 FAX 03-3403-7689

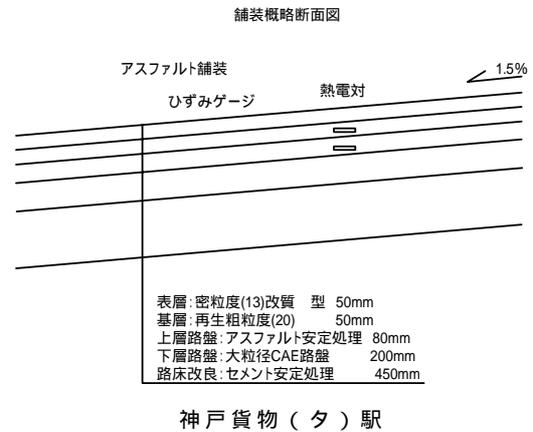


図-1 埋設機器 設置断面概略図(ひずみゲージ, 熱電対)

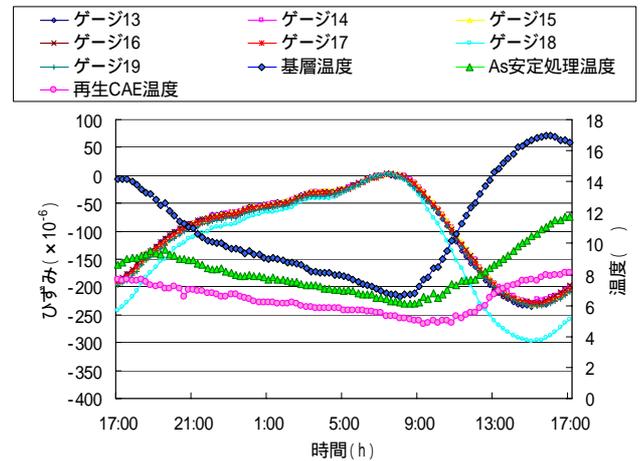


図-2 基層の舗装温度とひずみ量の変化

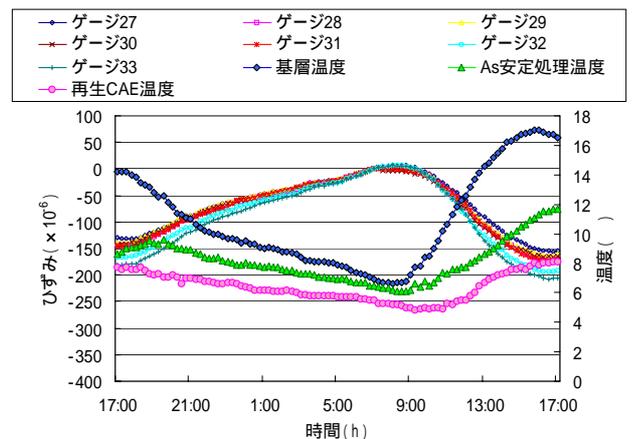


図-3 アスファルト安定処理層の舗装温度とひずみ量の変化

3. 試験結果

埋設した熱電対及びひずみゲージによる基層、アスファルト安定処理層の温度、ひずみについては図-2、図-3に示す。

各条件においてひずみゲージ設置直後時に比べて、基層温度、アスファルト安定処理層温度とも10程度低いものの、1日の温度差はほぼ同様な値を示したが、昨年の計測より、1日のひずみの振幅量、ひずみの変化率ともに1割程度大きくなっている。また、基層面が気温の変化を一番強く受け、温度変化が大きいことがわかる。また、地表面から離れるほど温度変化が小さくなり、表層から一番離れた再生CAE路盤層が他の層に比べて温度変化が小さいことがわかる。また、各図から舗装各層のひずみは、落日により温度が下がるに従って、引張側に変化して行き、太陽が昇り、気温が上昇するにつれて圧縮側に推移することがわかる。これは、舗装表面では温度の上昇に伴って膨張するが、ひずみゲージの埋設は各層の下面に近い箇所のため、表面の作用とは逆の動きとなり圧縮側のひずみが発生する。

舗装温度とひずみの相関関係の比較のため、図-4に基層温度を横軸にひずみを縦軸にとったグラフ

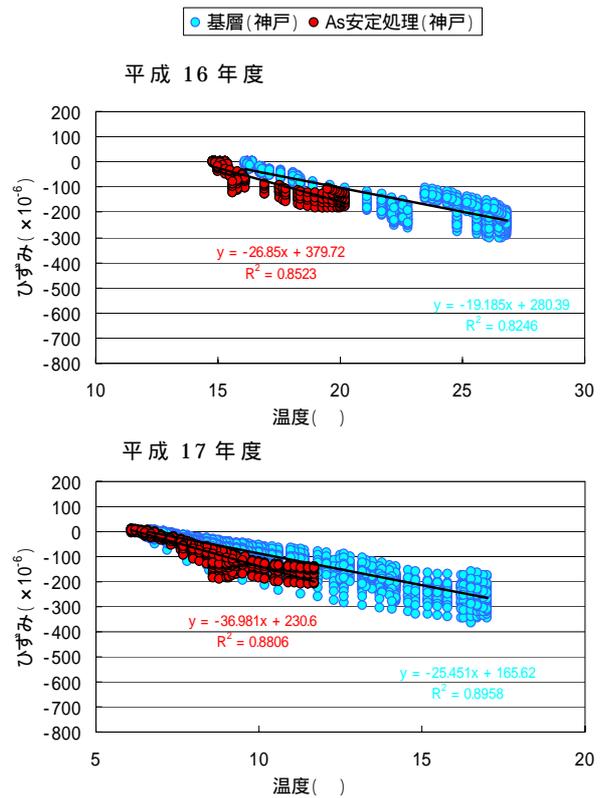


図-4 舗装温度とひずみの変化

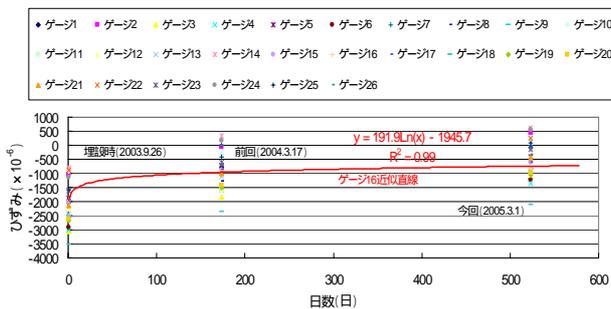


図-5 埋設時からのひずみの変動（基層）

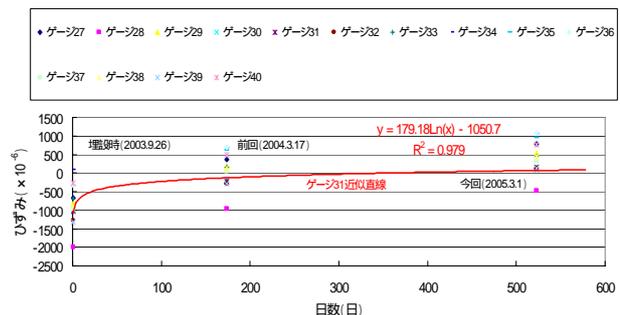


図-6 埋設時からのひずみの変動（アスファルト安定処理）

を示す、これより回帰式と相関係数を算出した。各層の相関係数の近似式において、アスファルト安定処理層は基層より1.5倍程度傾きが大きいことがわかる。

次に供用開始から蓄積されたひずみの推移を比較する。供用開始から今回測定までのデータを図-5、図-6に示す。測定開始直後、第1回目の測定までの間（機器設置後90日～180日）急激に引張りひずみの残留が発生している。ところが約1年後に行った今回の計測値では、ひずみの変化率が半分程度まで減少していることが判った。

4. まとめ

- 1) 表面に近い基層の方が温度変化の範囲が広く、アスファルト安定処理層よりも基層の方がひずみの変化量も大きかったが、温度変化に対するひずみの変化率はアスファルト安定処理層の方が大きかった。
- 2) ゲージ埋設時から今回計測までの経年変化によるひずみ値の変動を見ると、舗装内部の引張りひずみの残留量については、供用開始直後は大きいですが、その後、車輛の累積通行量が増えると共に小さくなり、収束する方向へ向かうことが判った。

【参考文献】：1)三浦，中園，阿部，桃谷：貨物ヤードの asphalt 舗装における走行試験～その1～，土木学会第59回年次学術講演会，2004.9. 2)真鍋，阿部，穴沢，中園，関根，桃谷：貨物ヤードの asphalt 舗装における走行試験～その2～，土木学会第59回年次学術講演会，2004.9. 3)井上，阿部，三浦，藤田，関根，桃谷：貨物ヤードの asphalt 舗装における走行試験～その3～，土木学会第59回年次学術講演会，2004.9.