

アスファルトコンクリートの表面における現有ひずみの計測

山梨大学工学研究科 正会員 ○鈴木拓雄
 福田道路㈱ 正会員 田口 仁
 福田道路㈱ 正会員 帆苅浩三
 山梨大学大学院 学生員 種 健

1. 緒 言

アスファルトによる道路舗装は、比較的簡便かつ迅速であることから広く施工されている。一方、繰り返しの交通荷重や経年変化により舗装体が劣化した場合には修繕や補修を行う必要があるが、そのための舗装診断では維持修繕要綱や FWD によるたわみ量を指針としており、現位置での力学状態を舗装の診断に活用した例はあまり見あたらない。そこで本研究では力学的な観点から劣化度を診断することを目標とし、舗装体表面における現有ひずみを応力解放法により計測することによって、舗装体の状態と現有ひずみの大きさとを関連づけることとした。現段階では、得られた現有ひずみ値と舗装体の状態との間に明確な関連は認められないが、これまでにない方法として本研究の考え方を紹介する。

2. 計測手法

図1に応力解放法により現有ひずみを実験室内の供試体に対して計測したときの概況を示す。これは、計測箇所を設置したひずみゲージの周囲をコアドリルにより穿孔したものであり、ひずみゲージを設置したコアに相当する部分は力学的に周囲から絶縁されることによって無応力状態となる。したがって、穿孔前後のひずみの差が、現位置で生じている現有ひずみの値を示すことになる。ただし、この手法で計測できるのは原理的に弾性ひずみ成分のみである。

このようにして現有ひずみ・現有応力を計測する手法は一般的に応力解放法、オーバーコアリング法、リングコア法などと呼ばれており、主に岩盤の計測に対して適用され、用いる計測装置ごとに様々な計測理論が提唱されている⁽¹⁾が、本手法はそのような計測理論を必要とせず、穿孔前後のコアのひずみ差を直読するだけで表面での現有ひずみを計測できることが特徴である。

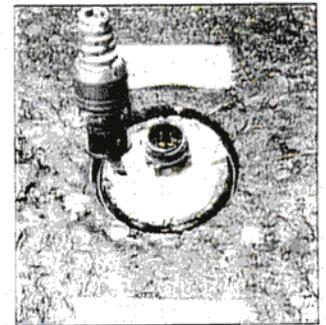


図1 応力解放の概況

3. 計測結果

これまでに応力解放法をアスファルト舗装体に適用して現有応力・ひずみを得た研究は見あたらない。そこでまずは本手法がアスファルト舗装体に適用できるかどうかを検討するために、舗装供試体にひずみゲージを設置し、適当なひずみが生じるまで載荷してこれを応力解放させることによってひずみの値が0となることを確認することとした。その次の段階として、交通荷重履歴を想定したトラバース走行試験を実施した舗装供試体に本手法を適用し空隙率の相違と現有ひずみ値との関連性を確認することとした。なお用いたアスファルト供試体は密粒13である。

3.1 載荷状態下における計測 図2に300×300×50(mm)の供試体に設置したひずみゲージの配置と載荷方向を示す。Ch.1～Ch.4は供試体が一様載荷状態となっているかどうかの確認用として供試体の表・裏面に均等間隔で設置した

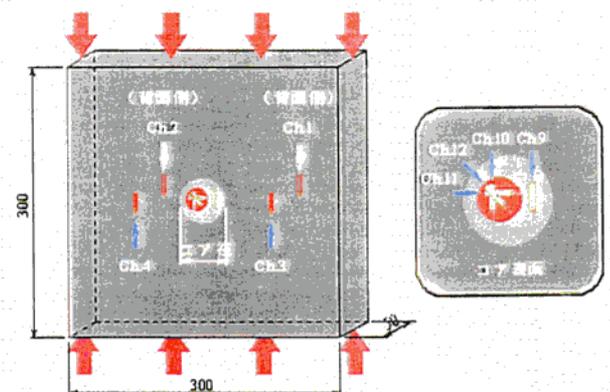


図2 ひずみゲージの配置

キーワード アスファルト、応力解放、現有ひずみ、診断

連絡先

〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科 TEL055-220-8532

ものであるが、ここでは応力解放を行う箇所 Ch. 9, 10, 11 および Ch. 12（それぞれ温度、水平方向ひずみ、鉛直方向ひずみおよび 45°C方向ひずみを計測する）のみに着目することとした。図 3 は供試体に圧縮荷重を載荷したときの線図であり、荷重とひずみとが直線状の関係であることがわかる。しかしひずみの値を安定させるために最大荷重の状態では放置したところ、荷重の減少とともにひずみの値が変化しており、ヒステリシス差が生じていることがわかる。また、水平方向のひずみが圧縮となっているが、その原因は不明である。図 4 は図 3 での最大荷重を保持したままひずみの値を安定させ、オーバーコア試験を行ったものである。応力解放後にはコアのひずみの値が 0 に漸近していることがわかる。このことから、この供試体に対して本計測手法が適用可能であると判断した。

3.2 トラバース走行試験後の供試体に対する計測

この節では、45°C、42 パス/分の条件でトラバース走行試験を実施した 500×300×100 (mm) の供試体に対して無荷重状態で応力解放法を適用した。ここでは、トラバース走行時間が 0 および 6 時間の供試体についての結果を述べる。図 5 および 6 はトラバース走行をそれぞれ 0 および 6 時間実施した供試体の表面に 3 軸ロゼットゲージを設置し、現有ひずみを計測した結果である。双方の結果とも 3 軸ゲージのうちで一部のものしか計測できていないが、応力解放にともなってひずみの値が一定値に漸近していることがわかる。漸近している値は、トラバース 0 時間では $0 \mu\epsilon$ 、6 時間では $40 \mu\epsilon$ 程度であるが、この差異はあまり大きなものではないと判断した。

4. 結 言

本研究では、アスファルト舗装体の現状を力学的な観点から診断する方法として、表面における現有ひずみを応力解放法により計測する手法について提案した。得られた結論は次の通りである。

- ・ 荷重状態にある供試体に応力解放法を実施するとほぼ無応力状態となることから、本手法によりアスファルト舗装体の現有ひずみを計測可能であることを確認した。
- ・ アスファルトの状態（空隙率や圧密の程度）が異なっていると考えられるトラバース走行時間の異なる供試体の現有ひずみを計測したが、顕著な差はみられなかった。

今後は、トラバース走行により空隙率を変化させた舗装体の他に、配合を変化させたものや屋外暴露などにより劣化させた舗装体に対して本法を適用し、さらに現有主ひずみの方向や大きさと舗装体に生じる割れや流動などの現象との関連について検討を行う。

参考文献

(1) 平島健一, 他 3 名, 円柱状埋設計測器を用いた地山応力測定に及ぼす接着層, すべり及びオーバーコアリング径の影響の理論解析, 土木学会論文集, Vol. 424/III-14, pp. 207-216, 1990.

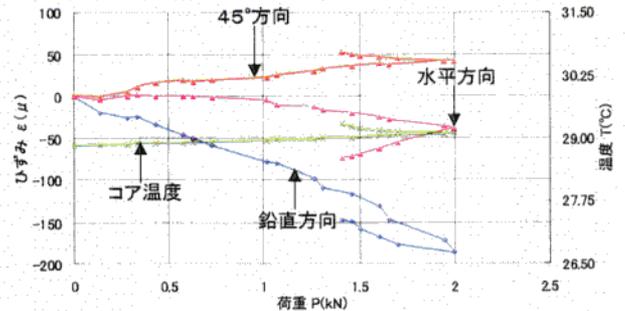


図 3 荷重試験時のコア表面ゲージの挙動

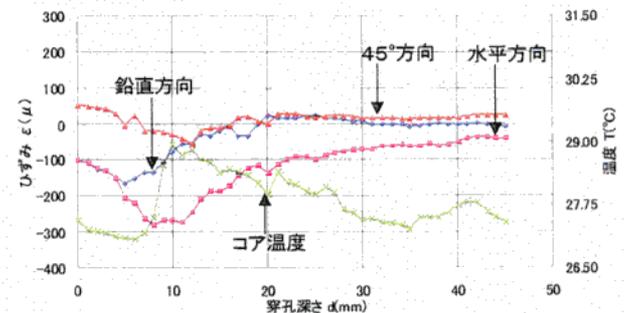


図 4 荷重状態での現有ひずみ計測結果

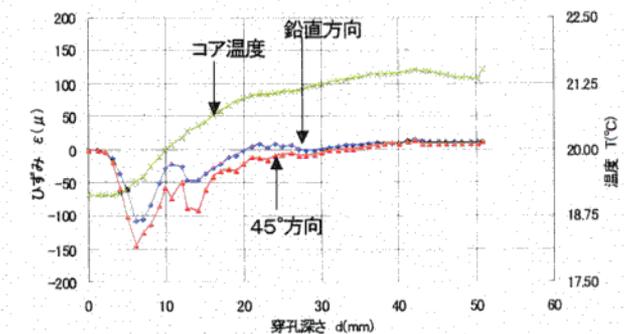


図 5 トラバース走行 0 時間実施後の計測結果

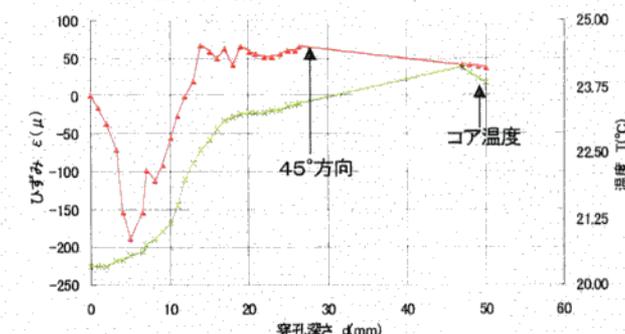


図 6 トラバース走行 6 時間実施後の計測結果