

埋設式計測器を用いた密粒度アスファルト混合物の現有ひずみの計測

群馬高専 環境都市工学科	正会員	○木村 清和
群馬高専 機械工学科		黒瀬 雅詞
福田道路(株)	正会員	田口 仁
福田道路(株)	正会員	帆刈 浩三

1. 研究目的

応力解放法を用いた現有応力測定法はこれまでに数多く開発されている。これまでに我々は低コストで構造物へのダメージが少ないことが長所として挙げられる小径コアリングによる現有応力測定法を開発し、コンクリート構造物や岩盤において実績を上げつつある。

一方、舗装材料として一般的に用いられているアスファルト混合物（舗装）は、車両による繰り返し荷重と経年変化により機能的破損が多く生じている¹⁾。この多くは、表層のアスファルト混合物層が破損するケースであり、構造に問題がないためオーバーレイや切削打ち換えによる補修が採用される。その補修を行うためのアスファルト混合物の評価は現在、路面のひびわれやわだちの観察、測定といった表面での評価が主流である。しかし、内部まで実測した計測例は少なく、アスファルト混合物（舗装）内部の物性を定量的に測定することも重要と考える。

そこで本研究では埋設型歪計測装置を用いた小径コアリングによる現有歪・応力測定法をアスファルト混合物に適用し、新しい診断指標の構築を目的とする。今回はその屋内で行った基礎実験について報告する。

2. 測定方法

測定に用いた小型ゲージセル（Solid Inclusion cell 以下 SI-セルと略す）の模式図を図 - 1 に示す。内部にゲージ長 2mm の 3 軸ロゼットを 2 枚、単軸ゲージ 2 枚と温度ゲージを図のように配置し、エポキシ樹脂により成型した。先端にはリード線とのコネクタを取り付けている。

本研究では計測結果の信頼性を上げるため、オーバーコアリング(OC)中もひずみの変化を測定できるようにコアドリルを改良した。

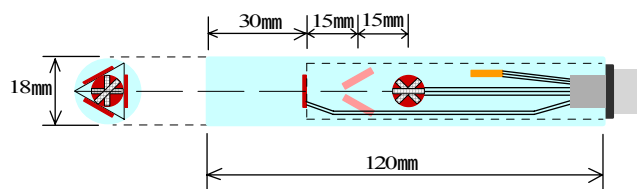


図 - 1 埋設式計測部 (SI-セル) 模式図

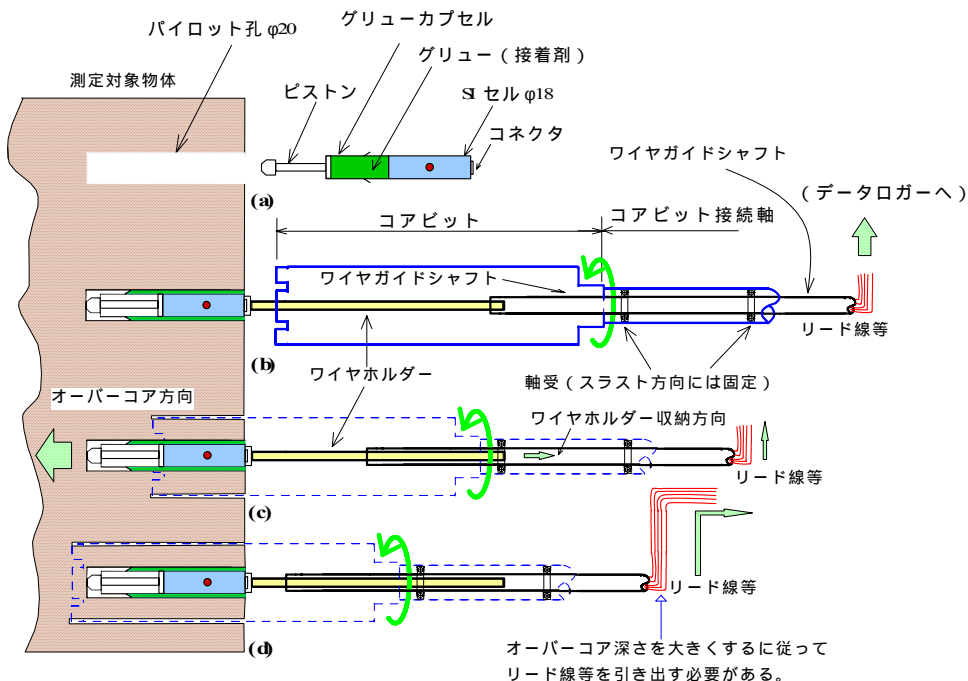


図 - 2 測定工程の模式図

キーワード：オーバーコアリング, 現有応力測定, 低コスト化, 逆解析, 応力解放法

連絡先：〒371-8530 群馬県前橋市鳥羽町 580 群馬高専 環境都市工学科

これによりスピンドル内をリード線が通るため応力解放中も連続してひずみを計測できる。

次に図 - 2 に測定工程を示す。(a)まず、最初に測定対象物に $\phi 20\text{mm}$ のパイロット孔をあけ、その内部を清掃する。(b)測定プローブに接着剤を充填し、パイロットホールに挿入し、接着剤が硬化するまで保持する。(c)その後、コアドリル内を通過するリード線のコネクタを接続し、 $\phi 70\text{mm}$ で OC を施す。(d)最後にコア ($\phi 68\text{mm}$) を採取し実験室で切断することにより接着性の判定を行うことができる。OC は水をかけながらのコアドリルの自重によって行い、焼き付き(温度上昇)を防止した。

温度計測は SI-セル内の温度ゲージとは別に、放射温度計((株)キーエンス製)によって試料の表面温度も計測した。また、アスファルトは物性の温度依存性が高いため、SI-セルを埋設した状態で温度履歴に対するひずみを計測し、線膨張係数の測定も事前に行う。

3. 実験方法

供試体は密粒度アスファルト混合物(13)を用い、12 時間トラバース処理したのち、図 - 3 の寸法に裁断した(厚さ 100mm)。図-3 に示すように試料に 5 本の SI-セルを埋設し、無載荷状態でそれぞれ OC し、解放ひずみと温度を測定する。SI-セル内のゲージ位置は深さ 50mm になるようにした。また、実験後のひずみと温度の変化も測定する。その間、冷却水は注ぎ続ける。

4. 計測結果

実験結果の一例を図-4 に示す。予め注水しているため、ひずみ値がその開始時から移行し、安定するまでに圧縮側の $-350\mu\epsilon$ 程度に至った。OC 開始後、深さが 60mm 程度を越えるとひずみが解放され始め、貫通近くになると $0\mu\epsilon$ から引張(+)の値を示すこともある。

OC 中、数度の温度上昇が生じるため OC による熱の影響を考慮し、線膨張係数を用いて熱ひずみ分を除去すると図 - 5 を得る。さらに OC 初期のひずみ値で解放ひずみを初期化した。その結果、試料中央部の現有ひずみは約 $150\mu\epsilon$ であることが分かった。これにより、本手法でアスファルト混合物(舗装)内部の力学特性を実測できる可能性が示せたと考える。

参考文献 (1)「舗装工学」, 土木学会他 2 名, pp.279, 1997.

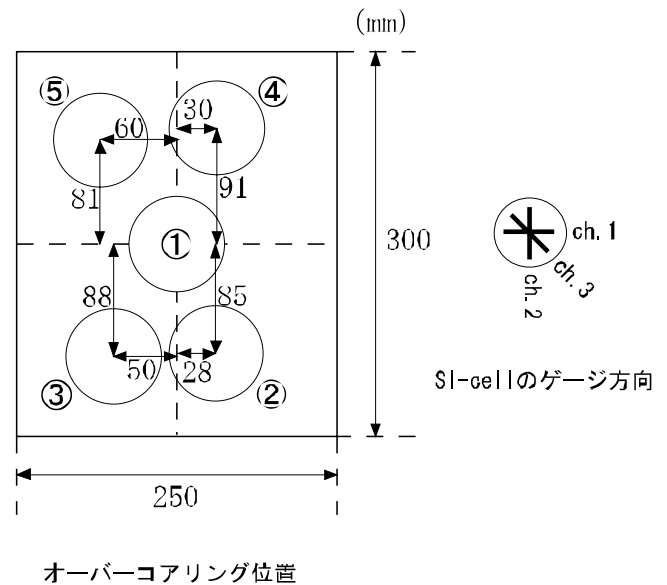


図 - 3 実験試料(密粒アスファルト)

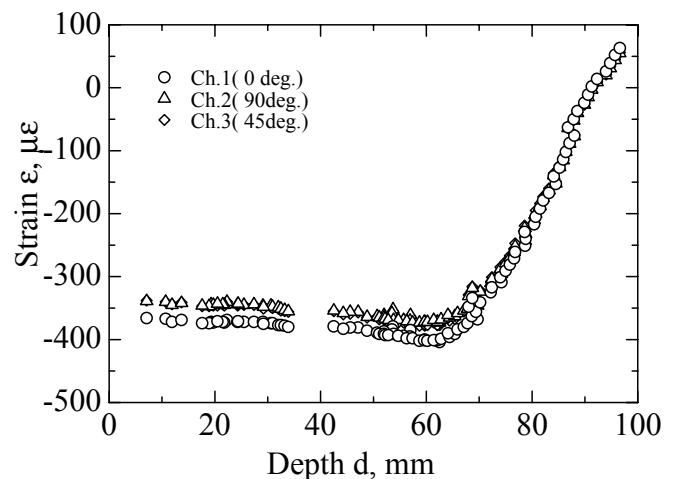


図 - 4 実験結果 (No.)

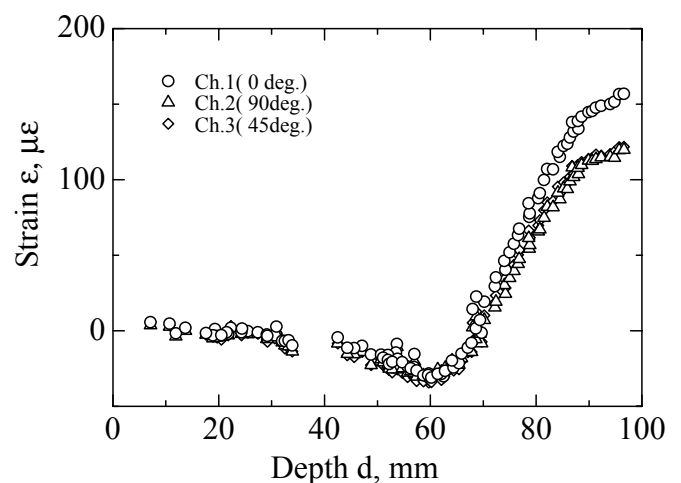


図 - 5 コアリング深さと現有歪(No.)