

# アスファルト混合物における埋設型ひずみ計の適用性に関する一検討

東京電力(株)土木グループ 正会員 土居 賢彦  
大成ロテック(株)総合技術部 猿渡 守

## 1. はじめに

繰り返し温度変化や水位変動に伴うアスファルト遮水壁の変形挙動は、材料試験の結果に基づく物性値を解析に適用し予測することが通例である。この遮水壁に生じるひずみを直接測定し、それを解析の物性値とすることにより、遮水壁の実際の変形挙動や材料の物理的性状を把握することが可能となる。その結果、遮水壁設計時の安定性や安全性の評価、及び、供用時の経時的変形予測が可能となると考えられる。

本論では、温度の変化、並びに、地震時の様な短期的な外力作用下を想定した挙動計測が可能か否か、埋設型ひずみ計（以下ひずみ計）を使用したひずみ測定を行い、その適用性を室内試験において検証した結果を報告する。

## 2. ひずみ計の仕様

ひずみ計測においては、測定対象とひずみ計本体の弾性係数差が極力小さいことが望ましいことから、ひずみ計の中でも弾性係数が小さく、最もアスファルト混合物に近いものを選定している。本試験に使用したひずみ計の仕様は表-1に示す通りである。

表-1 ひずみ計の仕様

型式	KM-100HBS2
容量	5000 $\mu$
標点距離	100mm
定格出力	2.5mV/V
弾性係数	4000N/mm <sup>2</sup>

## 3. 検証方法

ひずみ計の適用性検証は、遮水壁の温度変化を考慮し「温度変化に伴うアスファルト混合物に生じるひずみの測定」並びに短期的な外力作用下を考慮し「間接引張試験に

表-2 アスファルト量および骨材粒度

アスファルト量 (%)	骨材通過百分率 (%)							
	19mm	13.2mm	4.75mm	2.36mm	0.6mm	0.3mm	0.15mm	0.075mm
8.5	100.0	98.6	75.4	60.1	39.5	29.5	17.6	12.8

においてアスファルト混合物に生じるひずみの測定」を実施した。なお、測定に使用したアスファルト混合物のアスファルト量および骨材粒度は表-2に示す通りである。

### 3-1 温度変化に伴う混合物のひずみ測定方法

#### 1) 供試体

図-1に示す通り、幅30×長さ30×高さ30cmのアスファルト混合物の供試体中にひずみ計を直交方向に2個埋設した。供試体表面には、比較用のコンタクトゲージ用チップを標点距離が10cmになるように直交方向に2組設置した。また、温度計測のための熱電対を供試体表面、中央、及び底面に埋設した。

#### 2) 測定および評価方法

供試体を温度制御可能な恒温室内に設置し、+20 から-15 まで温度を下降させ、温度とひずみを等間隔で測定した。併せて比較のために、温度降下5 毎にコンタクトゲージで標点間距離を測定した。なお、供試体が拘束されることなく伸縮可能なように、供試体をビーズ上に設置した。両測定結果より混合物の線膨張係数を算出し、比較することでひずみ計の適用性を評価した。

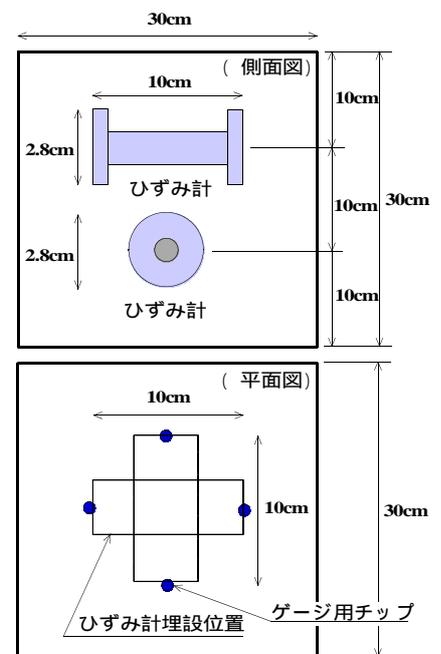


図-1 供試体

キーワード：アスファルト遮水壁、埋設型ひずみ計、線膨張係数、間接引張試験

連絡先：〒230-8510 神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号 TEL045-613-3371 FAX045-613-3399

### 3 - 2 間接引張試験によるひずみ測定方法

#### 1) 供試体

図 - 2 に示すように、直径 15cm、厚さ 7cm の間接引張試験用の円筒形供試体の中央部にひずみ計を埋設した。

#### 2) 測定および評価方法

ひずみ計が載荷方向に対し鉛直および水平となるように供試体を正確に設置し、インストロン万能試験機を用いて間接引張試験を実施した。試験温度は-10℃、載荷速度は 5mm/min および 50mm/min である。試験中のひずみはひずみ計および供試体両面のギャップセンサにより連続測定し、両測定のひずみの相関を検討することでひずみ計の適用性を検証した。

### 4. 試験結果

#### 4 - 1 温度変化に伴う混合物のひずみ測定結果

ひずみ計、並びにコンタクトゲージのひずみ測定から算出したアスファルト混合物の線膨張係数は表 - 3 に示す通りである。ひずみ計の線膨張係数は、22 ~ 23  $\mu/\text{mm}$ 、コンタクトゲージは 24 ~ 36  $\mu/\text{mm}$  であり、両者に大きな差異は認められない。また、アスファルト混合物の線膨張係数は、既往の報告より 20 ~ 30  $\mu/\text{mm}$  程度であり<sup>1)</sup>、本試験における算出結果は妥当であると判断できる。

#### 4 - 2 間接引張試験によるひずみ測定結果

試験結果の一例を図 - 3 に示す。ひずみ計、及び、ギャップセンサの測定ひずみは非常に高い直線性を有しており、両計測に高い相関性が確認できた。これは鉛直ひずみ、水平ひずみ、あるいは載荷速度の違いによらず同傾向を示していた。しかし外部計測と内部計測では測定ひずみの値に一对一の傾向がみられないことから、ひずみ計によるひずみ測定は可能であるが、そのレスポンスから多種の載荷速度による傾向の把握等更なる検討が必要であると判断した。

### 5. まとめ

混合物に温度変化を加えたひずみ測定結果から算出した混合物の線膨張係数は同等の値を示した。

間接引張試験によるひずみ測定（内部）ではギャップセンサの測定（外部）と高い相関性が確認されたが、レスポンスに影響する載荷速度の違い、即ち、短期的荷重変化に対する傾向把握の課題が残った。

以上より、アスファルト遮水壁におけるひずみ測定には埋設型ひずみ計の適用可能性が見いだせた。現在、実際のアスファルト遮水壁で適用試験を実施中である。

なお、本検討に際しまして、ご指導いただきました北海道大学菅原照雄名誉教授に謝意を表します。

<参考文献>

1) 間山：アスファルト舗装の温度応力，ASPHALT，Vol.14，No.77，p.11

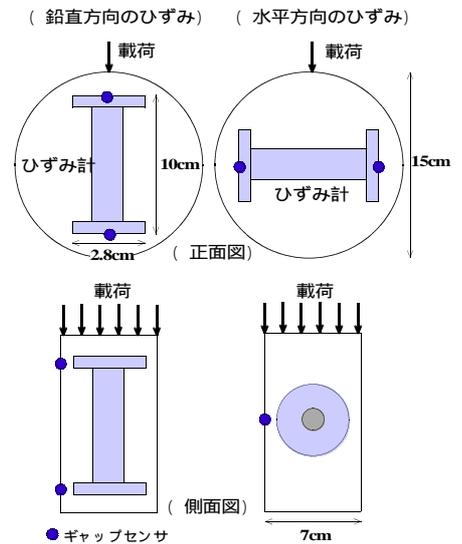


図 - 2 供試体

表 - 3 線膨張係数（単位： $\mu/\text{mm}$ ）

No.	縦横	埋設型ひずみ計	コンタクトゲージ
1	縦	22.0	35.6
	横	23.5	25.1
2	縦	22.1	29.1
	横	22.6	24.3
3	縦	22.4	36.3
	横	21.7	34.7

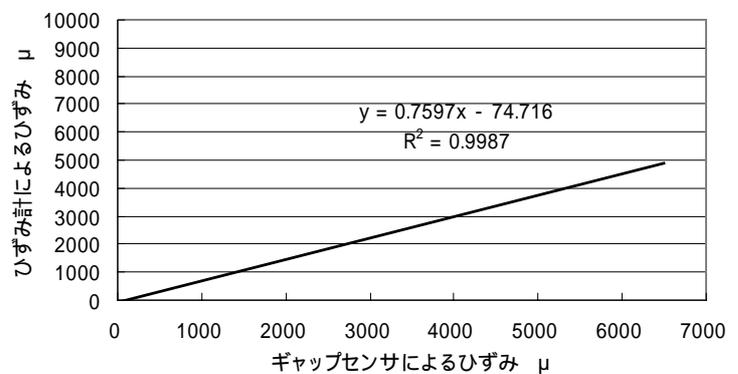


図 - 3 試験結果例