

アスファルト舗装における実測ひずみと解析ひずみの比較 (第2報)

鹿島道路(株) 技術研究所 正会員 ○神谷和明
 鹿島道路(株) 技術研究所 正会員 東 滋夫
 東京電機大学 フェロー会員 松井邦人

1. はじめに

近年，道路構造令の改定，舗装の構造に関する技術基準の制定により，要求性能を満たせば工法や仕様にこだわらないという性能規定の考え方が導入された．筆者らは必須の性能指標のうち，疲労破壊輪数の検討には FWD の活用が有効と考え，前報¹⁾で実測ひずみと解析ひずみの比較を行い，この両者は夜間でよく一致するものの昼間は一致せず，この理由として舗装内部の温度勾配が影響していることを報告した（図-1 参照）．

そこで，本報ではアスファルト混合物層の温度勾配を考慮した解析を試み，実測ひずみとの対比を行った．

2. 試験ピットと測定要領

- (1) 試験ピットの断面：図-2 に示す（舗装計画交通量：3000 以上（台/日・方向）対応断面，ひずみ計埋設）
- (2) 载荷条件：図-2 の D0 位置、FWD による 49kN 载荷
- (3) 測定日：平成 14 年 5 月 28 日（火）午前 10:00
～翌朝午前 10:00
- (4) 測定頻度：1 時間毎にたわみ，ひずみの動的測定
（3 回/時刻，同時に舗装内部温度計測）
- (5) ひずみ計の仕様：前報¹⁾参照．
- (6) ひずみ計埋設方法：前報¹⁾参照．

3. アスファルト混合物層の温度勾配を考慮した解析方法

温度勾配を考慮した解析方法を以下に示す．

- ① 図-3 に示す例のように実測内部温度から高次多項式による回帰式を求め，各時刻毎に深さ方向 1cm 毎の温度を推定する．
- ② 厚さ 1cm 毎に温度と弾性係数の関係²⁾から弾性係数の温度補正を行う．
- ③ アスファルト混合物層 24 層（ $E_{11} \sim E_{124}$ ），上層路盤 1 層（ E_2 ），下層路盤 1 層（ E_3 ），路床 1 層（ E_4 ）の 27 層系（図-4 参照）で順解析を実施し，ひずみおよびたわみを求める（使用プログラム：多層弾性プログラム）

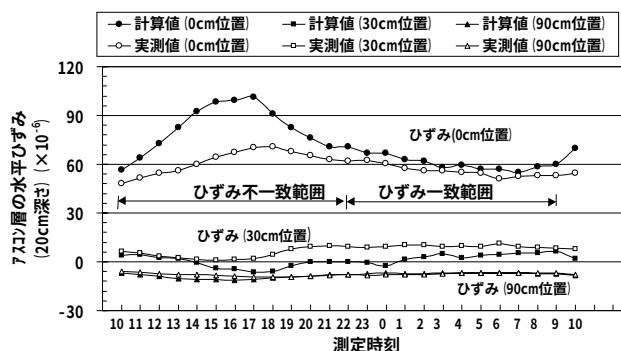


図-1 実測ひずみと計算ひずみの比較(前報¹⁾再掲)

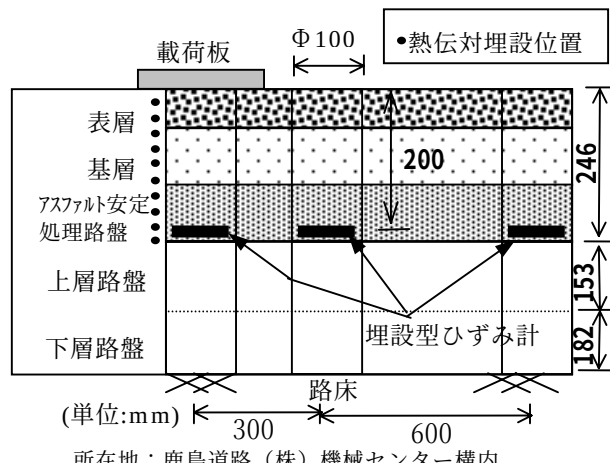


図-2 舗装断面

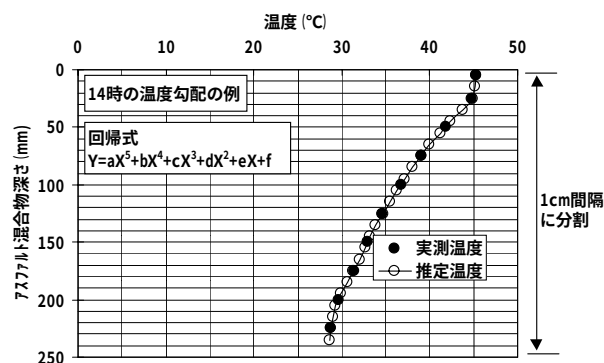


図-3 舗装内部温度の推定方法例

キーワード：FWD, 逆解析, 多層弾性理論, ひずみ, 疲労破壊輪数

連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL 0424-83-0541 FAX 0424-87-8796

Δ GAMES)。なお、各時刻における E2～E4 は前報の結果より、午前 3 時のたわみデータを用いた逆解析より得られた弾性係数で固定した。

4. 解析結果

1) 解析ひずみと実測ひずみの比較

前報¹⁾で報告した 4 層系逆解析と今回の温度勾配を考慮した 27 層系解析の各時刻における実測ひずみと解析ひずみの比較を図-5 に示す。この図より、載荷板から 90cm 離れた位置のひずみは、4 層系逆解析、27 層系逆解析とも実測ひずみとよく一致している。しかし、載荷板直下や 30cm 位置では 4 層系逆解析によるひずみは実測ひずみと良い一致が見られるとは言い難く、特に昼間の差異が大きい。これに対し 27 層系解析によるひずみは実測ひずみとほぼ一致した結果が得られており、ひずみの観点からは温度勾配を考慮した解析の有効性が認められる。

2) 解析たわみと実測たわみの比較

上記で解析ひずみと実測ひずみは一致することは確認できたが、表面たわみの一致度の検証も必要である。そこで、4 層系逆解析および 27 層系解析によるたわみ D0 の比較を行った。その結果を図-6 に示す。図-6 より、4 層系逆解析によるたわみ量 D0 は、実測たわみに近づけるように弾性係数を求めているためよい一致は見られるが、27 層系解析によるたわみ量 D0 は実測 D0 と比較してかなり近づいているとは言え、4 層系逆解析ほど一致度はなく、全体的に 0.02～0.03mm 程度の差が生じている。

以上のことから、温度勾配を考慮すれば、ひずみは実測値に一致するが、たわみは若干異なる結果となった。これは、今回使用した温度依存弾性係数推定モデルの精度および各層を完全弾性体と仮定した解析モデルが影響しているものと考えられる。

5. まとめ

今回の検討結果を以下にまとめる。

- ①アスファルト混合物層の温度勾配を考慮することにより、実測ひずみと解析ひずみはよい一致が見られた。
- ②アスファルト混合物層の温度勾配を考慮しても、解析たわみは実測たわみと若干異なる結果となった。これは、温度依存弾性係数推定モデルの精度ならびに各層を完全弾性体と仮定した解析モデルが一因として考えられる。

6. おわりに

実務に際しては、計算の簡便性を考慮すると静的解析で信頼性の高い結果が得られることが望ましく、そのために今後、温度と弾性係数の関係式の精度向上を目指していく所存である。

<参考文献>

- 1) 神谷他：アスファルト舗装における実測ひずみと解析ひずみの比較，第 58 回年次学術講演会，p1387～p1388，2003 年 9 月
- 2) 林他：FWD 試験における温度補正システムの開発，第 2 回舗装工学論文集，p95～p104，1997 年 12 月

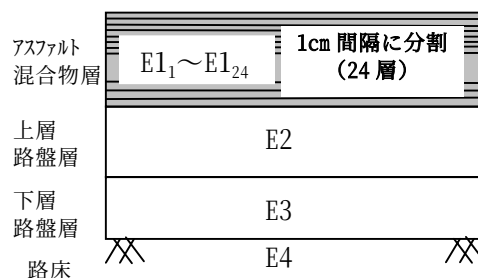


図-4 解析モデル

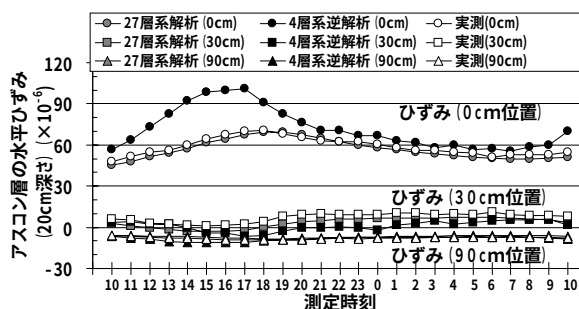


図-5 解析ひずみと実測ひずみの比較

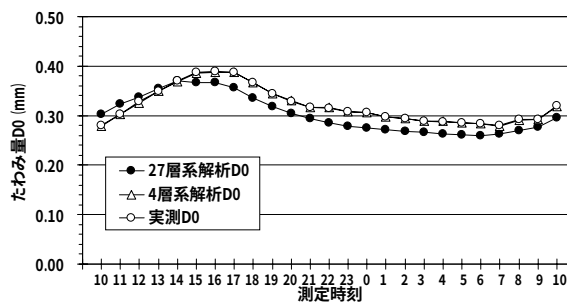


図-6 解析たわみと実測たわみの比較