

V-30 FWDたわみ量温度補正の検討

建設省土木研究所 正会員 伊藤 正秀
米塚 善昭

1. はじめに

フォーリング・ウェイト・デフレクトメータ（FWD）といえど、測定温度が異ればたわみ量は異なるはずである。この場合の温度補正の方法については、現道における測定結果を利用した、原田¹⁾らに報告がある。筆者らは、調査期間中の車両の走行がほとんどなく、交通荷重による舗装疲労の影響が除外できる実験用走路を用い、より高温の領域をカバーして同様の検討を試みた。

2. 測定の方法

表-1 FWD測定条件

測定は、土木研究所舗装走行実験場に設置した試験舗装を利用し、平成元年4月～7月に実施した。

測定にあたっては、できるだけ多種類の舗装断面が

得られるよう配慮し、図-2に示す9断面を選択した。測定の条件を表-1に示す。測定のばらつきを考慮して1つの断面の工区について3箇所測定を行った。舗装温度は、舗装に深さ3cmの小孔を空けて実測した。

測定温度範囲	約20～60℃
測定荷重	1.25, 2.5, 5tonf

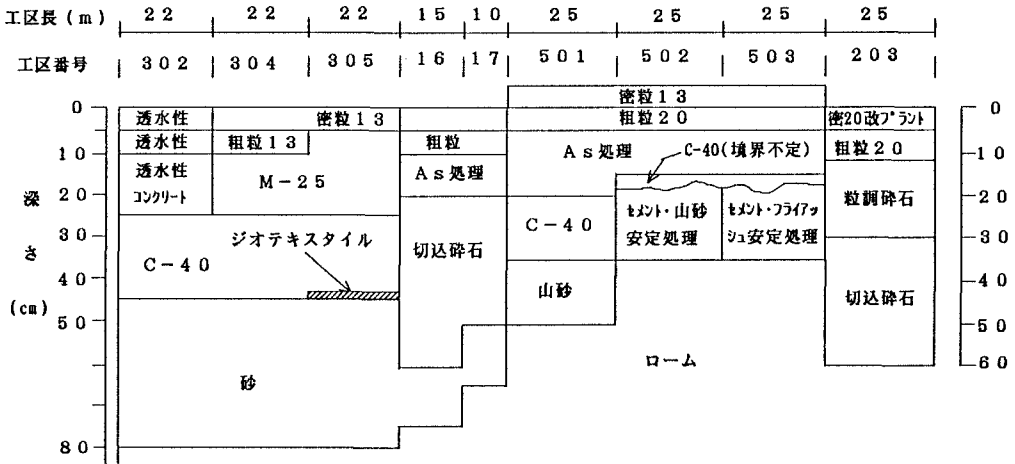


図-1 FWDたわみを測定した断面

3. 検討結果

3.1 FWDたわみ量の温度補正

たわみ量と温度には相関があり、特にセンサ位置0mm（载荷版直下）におけるたわみ量 D_0 は、いずれの工区においても非常に高い相関を示していた。図-2に、温度との相関が最も高い工区の荷重5tonfにおける温度と D_0 の関係を示す。たわみ量と温度の相関はセンサ位置が遠くなるにしたがって、低下する傾向があるものの、センサ位置90mmのたわみ量 D_{90} であっても、アスファルト混合物層の厚さ H_{AS} が厚く舗装総厚 H が薄い工区では D_0 と同程度の相関、一方 H_{AS} が薄く H が厚い工区ではほとんど相関なし、と工区によって異なる傾向となった。

そこで、各工区について求めた温度とたわみ量の回帰式の傾きと、 H_{AS} および H について、各々単相関を求めたところ、 H_{AS} については正の相関が、 H については負の相関が得られた。このことから、温度とたわみ量の相関式の傾きと、 H_{AS} および H の重相関を求め、温度20℃にたわみ量を補正する式を作

成した。このうち、荷重5tonfについての結果を式(1)～(4)に示す（相関係数0.923～0.861）。

$${}^{20}D_{0-5} = (0.582H_{AS} - 0.498H + 27.97) \times (20 - T) + D_{0-5} \cdots (1)$$

$${}^{20}D_{20-5} = (0.530H_{AS} - 0.357H + 16.94) \times (20 - T) + D_{20-5} \cdots (2)$$

$${}^{20}D_{45-5} = (0.427H_{AS} - 0.192H + 6.434) \times (20 - T) + D_{45-5} \cdots (3)$$

$${}^{20}D_{90-5} = (0.110H_{AS} - 0.050H + 1.853) \times (20 - T) + D_{90-5} \cdots (4)$$

ここで、 D_{i-5} ：温度 $T^{\circ}\text{C}$ における、センサ位置 $i\text{cm}$ 、荷重5tonfによる

実測たわみ量（1/1000mm）

${}^{20}D_{i-5}$ ： 20°C に補正した、センサ位置 $i\text{cm}$ 、荷重5tonfによる

たわみ量（1/1000mm）

参考までに、FWD衝撃荷重の載荷時間は、温度によらずほとんど一定である。

3.2 実測値とvan der Poelのノモグラムからのたわみ量の比較

今回の測定結果を利用して、van der Poel、Heukelomの手法を利用して推定したたわみ量と実測値の比較を試みた。以下の手順で行った。

- ①各工区について、実測たわみ量から各層の弾性係数を求める。
- ②van der Poel、Heukelomの手法により、 $T^{\circ}\text{C}$ におけるスティフネスを求める。
- ③アスファルト混合物層以下は、①で求めた値を使用し、アスファルト混合物層の弾性係数は②で求めた値を使用して、van der Poel、Heukelomの手法にもとづく、 $T^{\circ}\text{C}$ における舗装表面のたわみ量を推定する。
- ④実測たわみと③で推定したたわみ量を比較する。

比較した結果のうち、304工区における D_0 を図-3に示す。他の工区についても概ね304工区と同程度またはそれ以下の差であるが、304工区であっても最大で0.2mm程度のたわみ量の違いがあり、この差は無視できない。今後、その原因を含め、検証を行いたい。

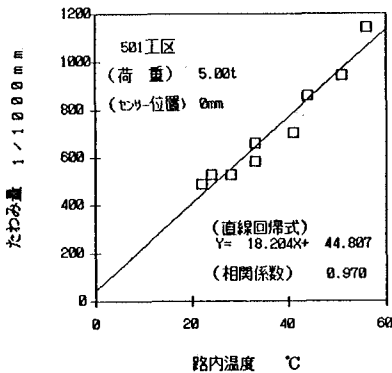


図-2 温度と D_0 の関係（501工区）

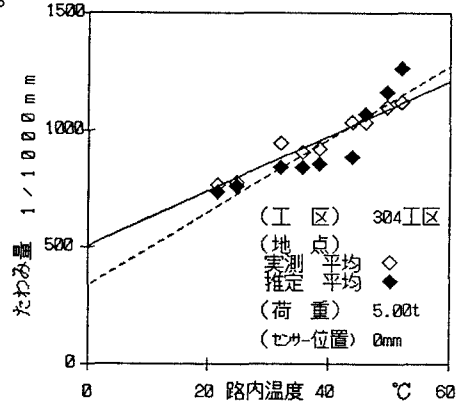


図-3 van der Poel、Heukelomからの推定たわみと実測たわみの比較（304工区）

4. 今回得られた補正式は、低温域（ 20°C 以下）でのデータが不足しているため、今後、この領域のデータも積み重ねたい。またvan der Poelらの方法については、室内での混合物試験等を利用した検討も行う予定である。

〔参考文献〕

- 1) 原田 尚幸：FWDたわみの温度補正、土木学会第44回年次学術講演会概要集第5部、1989.10、pp.96～97