

V-22

コンクリート舗装におけるFWDたわみに及ぼす版温度の影響

日本道路（株）技術研究所 正会員 野田悦郎
 長岡技術科学大学 唐伯明
 鹿島道路（株）技術研究所 正会員 東滋夫

1. はじめに

近年、コンクリート舗装の耐荷力の評価にFWDによるたわみの測定が実施されている。しかし、コンクリート舗装でもたわみの測定値に版の温度が影響することがすでに報告されており、既設コンクリート舗装の評価には版の温度の影響を考慮した試験方法の標準化や解析方法が望まれている。本文は、試験ピットに施工したコンクリート舗装版に対して実施した種々の季節や時刻におけるFWDたわみ測定データと、その版内温度の間に規則性が認められたので、これを報告する。

2. 試験ピットと試験方法

試験ピットは鹿島道路（株）機械センター構内にあり、その平面構造および断面構造は図-1に示すとおりである。

FWDたわみ測定は、1994年12月から1995年8月までのうち7日間の日変化を測定した（データ測定時刻数71）。FWD測定時には図-1に示した深さ方向位置で版温度が測定されている。以下の解析では版中央部位置に10tf载荷したときの測定たわみについて検討した。

3. 試験結果と考察

3-1. 版内温度の整理

FWD測定時の版内温度の測定事例を図-2に示す。既往の事例同様に、版内温度の深さ方向の分布は非線形である。版温度の整理方法としては、版表面と版底面の温度差を版厚で割った温度勾配、版内5点の版平均温度とを用いた。また版内温度の非線形性のたわみに及ぼす影響の有無については、図-2中に示した温度のコンペーションラインから求めたものでも検討したが、上述の温度勾配と版平均温度で説明できるのでここでは割愛する。

3-2. 温度勾配と $D_0 \sim D_{2000}$ の関係

気温の日変化が大きかった春期の測定データの事例で、温度勾配と $D_0 \sim D_{2000}$ たわみの測定結果を示したのが図-3である。これより、①温度勾配とたわみの関係はほぼ直線的であり、温度勾配が大きいほどたわみ量が多いこと、②温度勾配と各測点のたわみ量の関係はほぼ平行であり、载荷点から離れた箇所のたわみ量の方がやや温度勾配の影響は小さいことがわかる。そこで以下では、耐荷力の評価で最も問題となる D_0 たわみについて検討した。

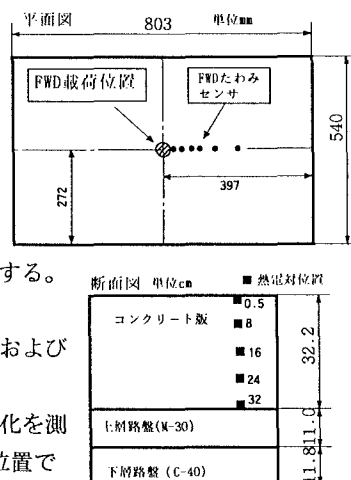


図-1 舗装構成

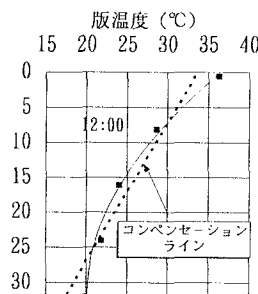


図-2 版内温度の深さ方向の測定の1例

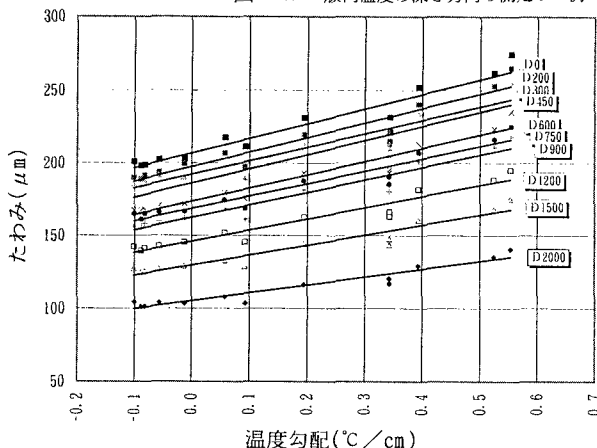


図-3 温度勾配と各たわみ量の関係

3-3. 温度勾配、平均温度とD₀たわみ量の関係

全測定データに関して、温度勾配とD₀たわみ量の関係を示したのが図-4であり、温度勾配が大きいほどD₀たわみ量が大きくなり、3-2で述べた日変化測定結果と同様な傾向を示している。温度勾配は気温の日変化が主因となって生じるものであるから、季節的な変化は版平均温度の変化として捉え、それとD₀たわみ量の関係を整理したのが図-5である。全体的に平均温度が高くなるほどD₀たわみ量が大きくなる傾向が見られ、それに日変化としての温度勾配が複合して影響している傾向が見られる。

そこで、D₀たわみ量を従属変数として、温度勾配と版平均温度を独立変数として線形重回帰し、その結果以下の関係が得られた（実測値と予測値の相関比は0.904）。

$$D_0\text{たわみ量 } \mu\text{m (10tf)} = 186.24 + 0.857 \times \text{版平均温度 } (^\circ\text{C}) + 77.9 \times \text{温度勾配 } (^\circ\text{C}/\text{cm})$$

本結果をノモグラフとして示したのが図-6である。これより温度勾配が大きくなるほど、たわみ量が大きくなり、版が上面に凸形に反り上がるのを反映している。一方、版平均温度の影響も、冬期の場合に比べて夏期の場合のD₀たわみ量は35 μm ほど大きくなる傾向が認められる。これは夏期には端部の拘束により軸方向圧縮力が働き、それを助長することも原因と考えられるが、今回の試験ピットが単板であることが何らかの影響を及ぼしている可能性もあり、さらに実際の舗装におけるデータの収集が必要である。

4. まとめ

限られた試験舗装構造での結果ではあるが、コンクリート舗装のFWDのD₀たわみに関して以下の知見が得られた。

- 1) D₀たわみと版の温度勾配はほぼ線形の関係にあり、温度勾配が大きいほどたわみ量は大きい。
- 2) 同様に、D₀たわみは版平均温度が高くなることによって大きくなる傾向があるが、これが普遍的な傾向であるのかについては、さらに検討したい。

なお、本研究はFWD研究会コンクリート舗装WGの研究の一環として実施されたものである。

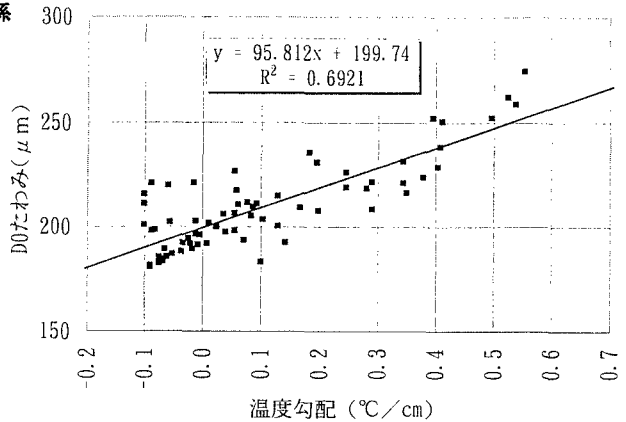


図-4 温度勾配とD₀たわみ量

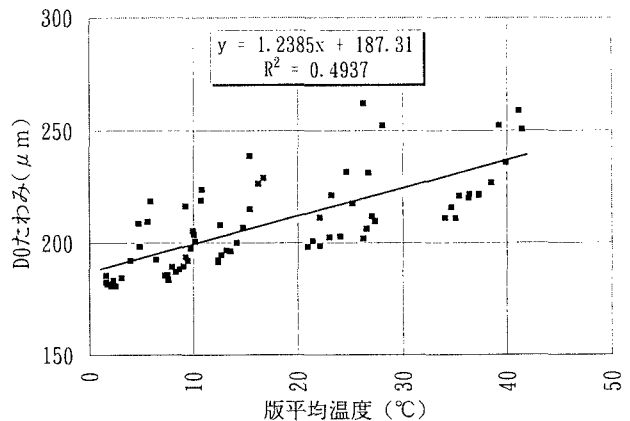


図-5 版平均温度とD₀たわみ量

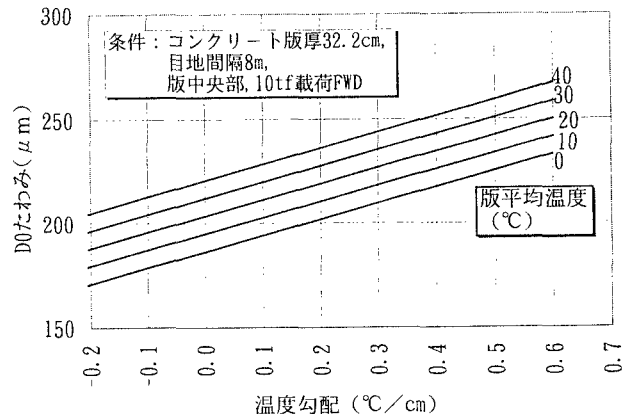


図-6 温度勾配・版平均温度とD₀たわみ量の関係ノモグラフ