

V-21

FWD たわみの温度補正

（株）銭高組 正会員 ○原田尚幸
 長岡技術科学大学 正会員 丸山暉彦
 北海道大学 正会員 姫野賢治

1. 緒言

FWDによって測定されたアスファルト舗装の表面たわみ量は、たわみ測定時の温度（アスコン層の温度）により影響を受ける。従って、同一地点での表面たわみ量の経年変化を追跡調査しようとする場合、あるいは、舗装構成の異なる地点での表面たわみ量の大小を比較する場合などでは、この温度による条件を同一にして比較、検討を行う必要がある。その基準値として本研究は、異なる季節における同一箇所のたわみ測定値を比較することによって、温度がたわみ量に与える影響を把握した。なお、本研究でいうたわみ量とは、FWDによる載荷点直下のたわみ量 D_0 のことである。

以下は、路面良好、舗装構成 および 供用年数（施工年度）が既知、経年変化（季節変動）の測定が可能な新潟県長岡市内のR-352（A交通）、R-404（B交通）および R-8（D交通）についてFWD測定を行ったたわみ量の温度補正に関して検討したものである。

2. 温度補正式

図-1は、各調査区間について測定時のたわみ量（ D_0 ）と路面温度との関係をプロットしたものである。図より、その測定時の D_0 と路面温度とはは相関関係が見い出され、各区間に対し以下に示す直線関係が得られた。

R-352（A交通）	$Y=0.011X+0.375$ ($r=0.97, n=4$)
R-404（B交通）	$Y=0.010X+0.268$ ($r=0.97, n=7$)
R-8（D交通）	$Y=0.007X+0.052$ ($r=0.98, n=5$)

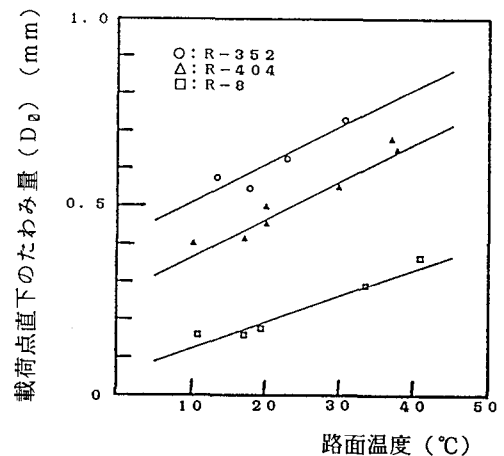


図-1 測定たわみ量（ D_0 ）と路面温度との関係

ここで現在までに得られた経年たわみ量の変動は、すべてたわみ測定時の温度の影響によるものと仮定すると、路面温度 T （ $^{\circ}\text{C}$ ）時のたわみ量 D_0 は、路面温度 20°C 時のたわみ量 D_0^{20} を基準として、次式のよう表される。

$$D_0^{20} = D_0 - \alpha (T - 20) \quad (1)$$

ここで、 D_0^{20} ；路面温度 20°C に補正したたわみ量 D_0 （mm）

D_0 ；FWDによる実測たわみ量 D_0 （mm）

T ；測定時の路面温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）

α ；直線の勾配（mm/ $^{\circ}\text{C}$ ）

路面温度によるたわみ量 D_0 の変化率＝勾配 α は、図-1および図-2より舗装構成、路床支持力などに影響されず、ほぼ $\alpha=0.01$ であることがわかる。以上より、測定時の路面温度によるたわみ量 D_0 を、

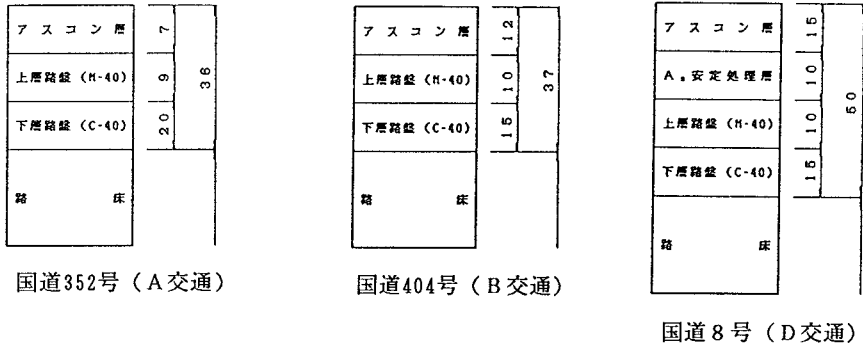


図-2 舗装構成（単位：cm）

路面温度 20°C 時のたわみ量 D_0^{20} に補正する温度補正式は、下式となる。

$$D_0^{20} = D_0 - 0.01(T - 20) \quad (2)$$

本補正式は、測定時の路面温度によるたわみ量（ D_0 ）を路面温度 20°C のたわみ量（ D_0^{20} ）に補正するものであり、路面温度とアスコン層の平均温度とにはある程度の相関性は考えられるが、真の意味での補正式ではない。異なる時期におけるたわみの測定値は、温度だけでなく、交通荷重による材料の疲労や自然劣化、路床や路盤強度の季節変動などにも影響される。温度以外の要因について厳密な評価ができていない現状では、温度補正だけに高い精度を要求していても余り意味のないことと思われる。従って、現時点では、測定が容易な路面温度だけでたわみ量の補正を行って十分である。ただし、日射量の強いときには、日なたと日陰の温度差が激しく、風による表面温度の変動も激しいから、路面温度の測定自体が困難である。このようなときには、路面に穴を開けて、変動が大きい位置での温度を測定することも必要となってくる。

図-3は、本補正式によって補正した値（以下、FWD補正たわみと称す）とベンケルマンビームたわみ補正係数によって補正した値（以下、ベンケルマン補正たわみと称す）およびアスコン層の弾性係数を 20°C 時の値に補正してから、たわみを再計算した値（以下、弾性係数補正たわみと称す）との関係を表したものであり、ほぼ1：1の良い関係を示している。このことは、ベンケルマン補正たわみあるいは弾性係数補正たわみとして計算しなくても本補正式を適用すれば、これらと同程度の精度で温度補正が可能であることを示しており、本補正式の実用性は十分認められる。また、本補正式の最大の特徴はその簡便さにある。すなわち、温度が 1°C 上昇すればたわみは 0.01mm 大きくなる、と記憶しておけばいつでも暗算によって任意の温度に補正できる。他の補正式がどんなに精度が良くても、この簡便さ故に本補正式は捨て難いものがある。

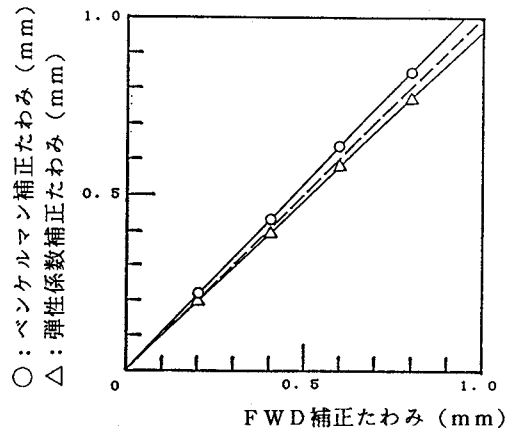


図-3 補正たわみ量の比較

3. 結 言

温度が 1°C 上昇すれば、たわみは 0.01mm 増加するという簡単な関係で表される本温度補正式は、実用的には十分な精度を有している。