

1. まえがき

厚さ50cmのコンクリート舗装版の温度変化を3ヶ年にわたって観測し、その結果より外気温と表面温度の関係、および版底面の温度との相関式を求めた。

2. 試験舗装の概要

温度測定を行なった試験舗装は、昭和42年6月土木研究所千葉支所構内にコンクリート舗装版の温度変化を観測する目的から建設された3×3mコンクリート舗装版であり、その標準断面は図-1に示すようである。

舗装版は厚さ50cmの無筋コンクリート版である。コンクリートの配合は、骨材の最大寸法25mm、単位セメント量330kg/m³、細骨材率35.0%と1R。打設時のスランプは平均値で3.5cm、コンクリート温度は27.0℃であり、標準養生の圧縮強度は $\sigma_g = 429.8 \text{ kg/cm}^2$ であった。

温度の測定は銅線とコンスタンタン線の先端をより合わせて天然ゴムをベースとする防水板によって充分コンクリートと密着したものをコンクリート版に埋設し、12点打点式電子管式熱電対温度記録計に接続して自動記録した。温度の測定位置は図-1に示すように3×3m舗装版の中央部1ヶ所において深さ方向に7点と1R。すなわち表面より0.5cm, 12.5cm, 25.0cm, 37.5cm, 49.5cmの点がコンクリート版の温度であり砂利路盤20cmの中心、つまり表面より60cm下の温度、および外気温を地上2mの点で測定した。

3. 気温とコンクリート版温度の関係

図-2に日最高気温とコンクリート版表面の日最高温度、日最高気温とコンクリート版底面の日最高温度、日最低気温とコンクリート版表面の日最低温度、および日最低気温とコンクリート版底面の日最高温度の関係を示す。これらの直線はそれぞれその関係をプロットした図面より最小自乗法を用いて求めた値であり、つぎの一次式で表わすことができる。

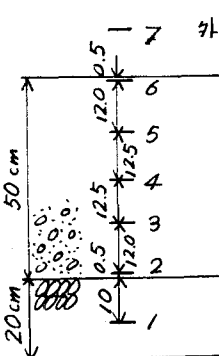


図-1
試験舗装の
断面及び
熱電対の位置

$$\theta_{c \max} = 1.28 \theta_{a \max} + 0.91$$

$$r = 0.95 \text{ ----- (1)}$$

$$\theta_{c' \min} = 0.94 \theta_{a \min} + 7.00$$

$$r = 0.91 \text{ ----- (2)}$$

$$\theta_{c \min} = 1.09 \theta_{a \min} + 1.48$$

$$r = 0.99 \text{ ----- (3)}$$

$$\theta_{c' \max} = 0.97 \theta_{a \max} - 0.25$$

$$r = 0.92 \text{ ----- (4)}$$

ここで

$\theta_{c \max}$ = コンクリート版表面の日最高温度

$\theta_{c' \max}$ = コンクリート版底面の日最高温度

$\theta_{c \min}$ = " 日最低温度

$\theta_{c' \min}$ = " 日最低温度

$\theta_{a \max}$ = 日最高気温

$\theta_{a \min}$ = 日最低気温

気温日振幅からコンクリート版表面温度の日振幅を推定するために①式から③式を引くと、版表面日振幅 $\Delta\theta_c$ は④式によって表わされる。また、気温日振幅からコンクリート版底面温度の日振幅を推定するために②式から④式を引くと、版底面日振幅 $\Delta\theta_c'$ は⑤式によって表わされる。

$$\Delta\theta_c = 1.28\theta_{a\max} - 1.09\theta_{a\min} - 0.57 \text{ ----- (5)}$$

$$\Delta\theta_c' = 0.97\theta_{a\max} - 0.94\theta_{a\min} - 7.25 \text{ ----- (6)}$$

この関係式で図-3に示す計算図表を作ることができる。図-3において(A)は⑤式、(B)は⑥式を表わしている。

図において $\theta_{a\max}$ を日最高気温 $\theta_{a\min}$ を日最低気温とし $\Delta\theta_c$ および $\Delta\theta_c'$ と表わし、点線がそれぞれ版表面の日振幅温度、および版底面の日振幅温度の近似値である。

今、日最高気温を 35°C 、日最低気温を 20°C と仮定すると、版表面の温度の日振幅は 24°C 、また版底面の温度の日振幅はほぼ 18°C である。

図-2 版表面の温度と外気温の関係

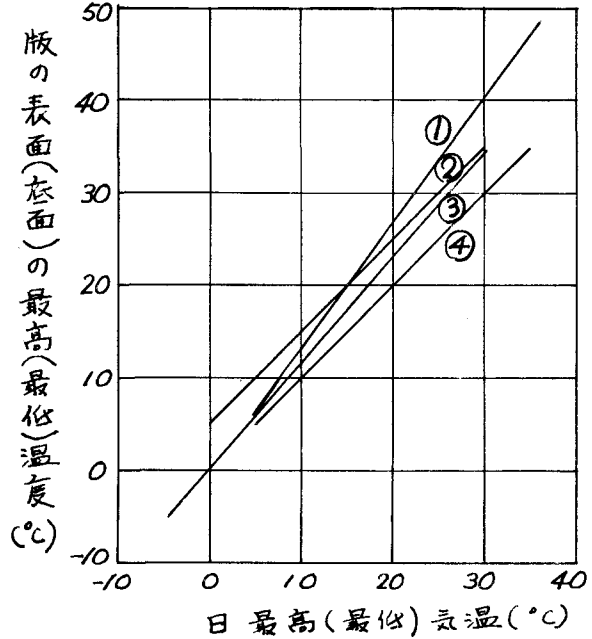


図-3 計算図表

