

## V-306

## 透水性セメントコンクリート版の版内温度特性に関する実験

大成ロテック(株) 技術研究所 正会員 越川 喜孝  
 大成ロテック(株) 技術部 正会員 中丸 貢  
 大成ロテック(株) 技術研究所 伊藤 文隆

## 1. はじめに

現在、道路のセメントコンクリート版の版厚設計方法は、一般的にセメントコンクリート舗装要綱に示されている設計公式が適用されている<sup>1)</sup>。しかし、透水性セメントコンクリート版は普通セメントコンクリート版よりも表面と底面の温度差が大きくなるという測定結果が得られており、透水性コンクリート版の温度応力は普通コンクリート版よりも大きくなると考えられる<sup>2) 3)</sup>。

本文は、新たに作製した4種類の舗装模型版の版内温度測定結果をもとに、主に温度応力算出に必要な版の表面と底面の温度差と時間の割合について取りまとめたものである。

## 2. 版内温度測定方法

## 2. 1 舗装構成および配合

版は、当社（埼玉県鴻巣市）構内のテストピットにおいて、地盤を50cm掘り下げ、粒状路盤材を15~20cm敷きならした後、図-1に示す幅2m×長さ2m×厚さ30~35cmの寸法で作製した。版の種類は、透水性コンクリート版、透水性コンクリート版上に透水性アスファルト混合物を敷きならした版、普通コンクリート版および普通コンクリート版上に密粒度アスファルト混合物を敷きならした版（以下透水性版、透水性コンポ版、普通版および普通コンポ版と略す）の4種類である。

作製に用いたコンクリートの配合を表-1に示す。またコンポジット版に用いた透水性および密粒度アスファルト混合物は、最大粒

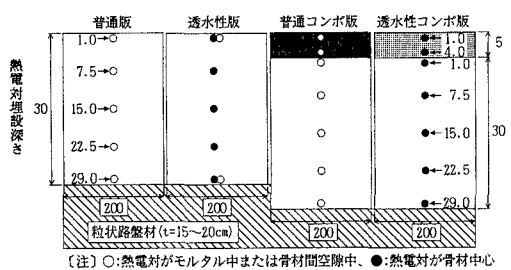


図-1 版内温度測定位置(単位:cm)

表-1 普通および透水性コンクリートの配合

| 種 類 | 粗骨材の<br>最大寸法<br>(mm) | スランプ<br>(cm) | 空気量<br>(%) | 水セメント比<br>W/C<br>(%) | 単位量(kg/m³) |            |             |             |      |
|-----|----------------------|--------------|------------|----------------------|------------|------------|-------------|-------------|------|
|     |                      |              |            |                      | 水          | 普通<br>セメント | 細骨材<br>20~5 | 粗骨材<br>20~5 | 混和剤  |
| 普 通 | 20                   | 6.0          | 4.0        | 44.5                 | 158        | 355        | 664         | 1156        | 0.88 |
| 透水性 | 20                   | -            | 16.0       | 30.0                 | 109        | 365        | 104         | 1973        | -    |

## 2. 2 版内温度測定方法

版内温度および気温の測定は、T熱電対(素線径0.6

5mm)を図-1に示す位置に設置し、データロガー（㈱共和電業、UCAM-5BT）を用い、1993年 8月から測定間隔1時間で連続的に行った。なお、透水性版は、骨材の中心部分と骨材間の空隙部分の温度を測定する2本の熱電対を所定の位置に設置したが、本文では骨材中心部の温度データを用いている。

## 3. 版内温度測定結果

本文では、測定データのうち1994年 1~12月における2時間毎の版の表面と底面の温度差を用いて解析を行った。

## 3. 1 各版の比較

図-2は、各版の温度差の日変化および気温を示した例であり、図から以下のことが述べられる。

①版内温度差は透水性版が最も大きく、次いで透水性コンポ版、普通コンポ版、普通版の順である。

- ②透水性コンポ版および普通コンポ版の温度差が最大となる時刻は、透水性版および普通版より2時間ほど遅くなる傾向が見られる。

図-3は、普通版の温度差に対する各版の温度差の関係を示したものであり、図から以下のことが述べられる。

- ①透水性版および透水性コンポ版は、普通版に比べて温度差勾配が大きい。  
②普通コンポ版は、普通版とほぼ同程度の温度差勾配である。

### 3. 2 温度差の大きさと時間の割合

表-2は、各版の年間温度測定データから温度差の大きさと時間の割合を求めた結果および比較としてセメントコンクリート舗装要綱に示されるコンクリート版の温度差の大きさと時間の割合(版厚30cm)を示したものであり、表から以下のことが述べられる。

- ①透水性版と普通版を比較すると、透水性版の最大温度差(正側)は8℃大きい。  
②透水性版と透水性コンポ版を比較すると、透水性版の最大温度差は4℃大きい。  
③普通版と普通コンポ版を比較すると、温度差はほぼ同程度である。

### 4. まとめ

測定結果の範囲から、版内温度特性について以下のことがいえる。

- ①透水性版および透水性コンポ版の温度差と時間の割合は、普通版と比較して、温度差が大きい部分の時間の割合が多く最大温度差も大きいことから、普通コンクリート版の温度応力よりも大きくなると考えられる。  
②普通コンポ版の温度差と時間の割合は、普通版と近似していることから、普通コンクリート版の温度応力とほぼ同程度であると考えられる。

### 《参考文献》

- (社)日本道路協会:セメントコンクリート舗装要綱 pp. 221-230、昭和59年 2月
- 中丸、越川:透水性セメントコンクリートの版内温度特性について、土木学会第48回年次学術講演会講演概要集第5部、V-442、pp. 910-911、1993. 9
- 中丸、越川、福田:透水性セメントコンクリート版の温度応力に関する検討、第20回日本道路会議一般論文集、611 pp. 580-581、1993. 10
- (社)日本道路協会:アスファルト舗装要綱(昭和63年版)、pp. 148~151、平成元年 7月

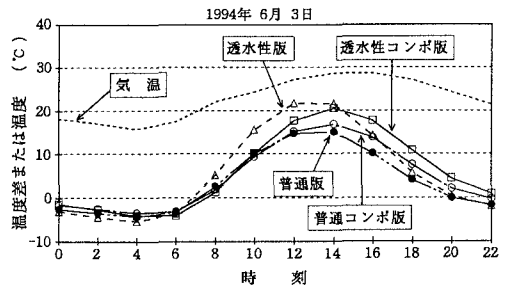


図-2 表面と底面の温度差の日変化例

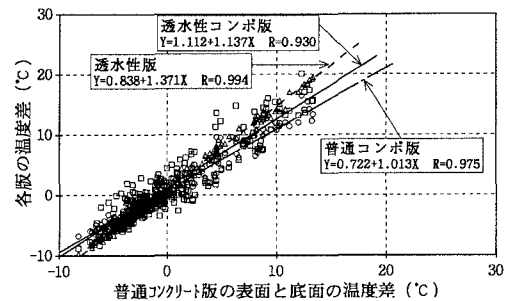


図-3 普通コンクリート版に対する各版の温度差

表-2 各版の温度差の大きさと時間の割合

| 温度差<br>$\theta$ (°C) | 透水性<br>コンクリート版 | 透水性<br>コンポ版 | 普通<br>コンクリート版 | 普通<br>コンポ版 | セメントコンクリート<br>舗装要綱<br>温度差大 |
|----------------------|----------------|-------------|---------------|------------|----------------------------|
| 25(24-25.9)          | 0.001          | 0           | 0             | 0          | 0                          |
| 23(22-23.9)          | 0.005          | 0           | 0             | 0          | 0                          |
| 21(20-21.9)          | 0.029          | 0.005       | 0             | 0          | 0                          |
| 19(18-19.9)          | 0.042          | 0.018       | 0             | 0          | 0.012                      |
| 17(16-17.9)          | 0.047          | 0.043       | 0.001         | 0.007      | 0.020                      |
| 15(14-15.9)          | 0.064          | 0.056       | 0.029         | 0.039      | 0.038                      |
| 13(12-13.9)          | 0.075          | 0.058       | 0.064         | 0.079      | 0.040                      |
| 11(10-11.9)          | 0.080          | 0.066       | 0.081         | 0.065      | 0.045                      |
| 9(8-9.9)             | 0.109          | 0.098       | 0.108         | 0.118      | 0.080                      |
| 7(6-7.9)             | 0.110          | 0.128       | 0.130         | 0.144      | 0.105                      |
| 5(4-5.9)             | 0.109          | 0.131       | 0.164         | 0.140      | 0.125                      |
| 3(2-3.9)             | 0.150          | 0.169       | 0.171         | 0.180      | 0.185                      |
| 1(0-1.9)             | 0.179          | 0.228       | 0.251         | 0.229      | 0.350                      |
| -1(0.1-2.0)          | 0.259          | 0.301       | 0.289         | 0.375      | 0.390                      |
| -3(2.1-4.0)          | 0.366          | 0.404       | 0.457         | 0.440      | 0.320                      |
| -5(4.1-6.0)          | 0.248          | 0.211       | 0.213         | 0.170      | 0.230                      |
| -7(6.1-8.0)          | 0.111          | 0.072       | 0.039         | 0.016      | 0.055                      |
| -9(8.1-10.0)         | 0.014          | 0.012       | 0.001         | 0          | 0.005                      |
| -11(10.1-12.0)       | 0.002          | 0           | 0             | 0          | 0                          |