

アスファルト舗装の放射温度計による新たな施工管理手法について (室内試験)

中日本高速道路(株) 名古屋支社 正会員 朝日理登
 中日本高速道路(株) 名古屋支社 正会員 阿部徳男
 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株) 正会員 ○竹内弘幸

1. はじめに

舗装工事のアスファルト混合物の温度管理は、施工時の最重要項目である。現場では、多数の大型施工機械が頻繁に行き来する中で挿入型温度計(写真-1)を直接アスファルト混合物に挿入し実施している。このため接触事故等、多くの危険を伴う行為を余儀無くされている。特に補修現場の規制内作業では危険度が増している。

本論文では、舗装の温度管理が迅速にかつ安全性の高い放射温度計(写真-2)による新たな温度管理手法の検討について述べる。



写真-1 挿入型温度計
【測定時間:1~2分】



写真-2 放射温度計
【測定時間:1~2秒】

2. 試験概要

アスファルト混合物は、気象の影響を強く受ける。特に、今回気温と風速に着目して検討を行った。気温条件については、四季を考慮して5℃、20℃、30℃の3パターンとし、風速条件については、無風:0m/s、中風:5m/sの2パターンとして「表-1」の表層(高機能アスコン)および基層(密粒度アスコン)で実施した。具体的には敷均し温度(供試体作製時)~転圧時(最適締固め温度)~交通解放時(約40℃)までの一連を想定し温度低下状況を挿入型温度計と放射温度計でデータ収集し検討した。



写真-3 室内試験設置状況



写真-4 室内試験測定状況

表-1 条件設定

気温		5℃(冬)	20℃(春・秋)	30℃(夏)
風速	0m/s(無風)	CASE A	CASE B	CASE C
	5m/s(中風)	CASE D	CASE E	CASE F

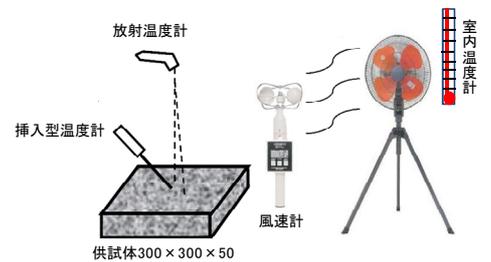


図-1 室内試験概念図

3. 試験結果

(1) 気温・風速の条件の違いによるアスファルト混合物の温度測定結果

室内試験による表層の温度測定の結果を図-3~5に示す。アスファルト混合物の温度が100℃以上の高温時では、挿入型温度計と放射温度計の値に差はあまり見られないが、約70℃から40℃で差が大きくなり、その後、放物線を描きながら収縮していく傾向であった。基層(図-2)についても表層と同様な傾向が見られ、気温が低く風速が大きいほど挿入型温度計と放射温度計の温度差が大きくなる傾向であることが判った。今回は、体が小さかったため、放射し130℃からのデータしか取れなかったため、敷均し後を想定したものしか収集できなかった。

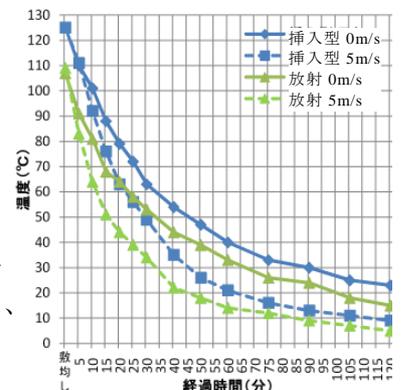


図-2 温度低下状況 (基層 気温 5℃)

キーワード: 挿入型温度計, 放射温度計, 表面温度, 重回帰分析式, 室内試験 連絡先: 〒491-0824
 愛知県一宮市丹陽町九日市場字竹の宮 204 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株) TEL 0586-77-9322

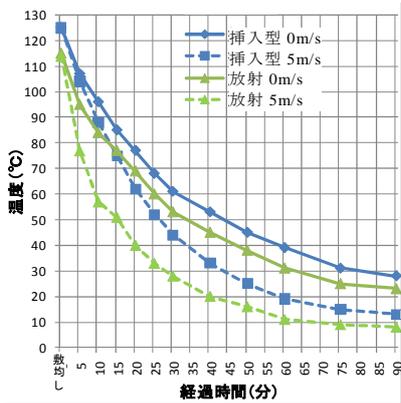


図-3 温度低下状況
(表層 気温 5°C)

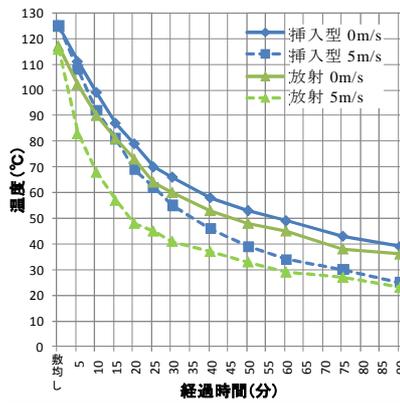


図-4 温度低下状況
(表層 気温 20°C)

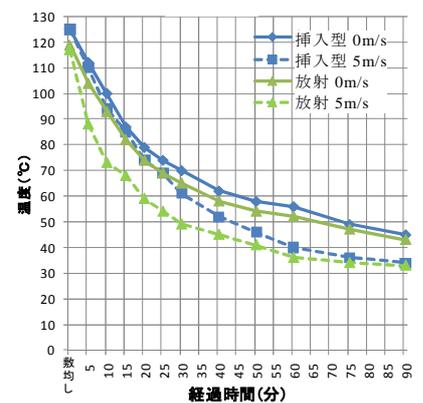


図-5 温度低下状況
(表層 気温 30°C)

(2) 挿入型温度計と放射温度計による温度測定値の重回帰分析

2種類の温度計を用いて、室内で気温と風速の条件を変化させ、そのデータを用いて重回帰分析した結果、式-1 および式-2 の重回帰分析式が導き出された。

① 表層の重回帰分析式

$$\text{挿入型温度計} = 12.17654 + 0.98202 \times \text{放射型温度計(試験値)} - 0.17484 \times \text{気温} + 2.192073 \times \text{風速} \quad \text{<式-1>} \\ R=0.984$$

② 基層の重回帰分析式

$$\text{挿入型温度計} = 11.410728 + 1.0977182 \times \text{放射型温度計(試験値)} - 0.371612 \times \text{気温} + 1.0585383 \times \text{風速} \quad \text{<式-2>} \\ R=0.989$$

また、導き出された重回帰分析式を用いて放射温度計による挿入型温度計の測定結果について相関性を確認したところ、図-6, 7のような結果となった。また、全体的にバラツキ方に違いは見られず、得られた散布図相関式の結果からも、表層ではR=0.984、基層ではR=0.989と高い相関性が確認できた。

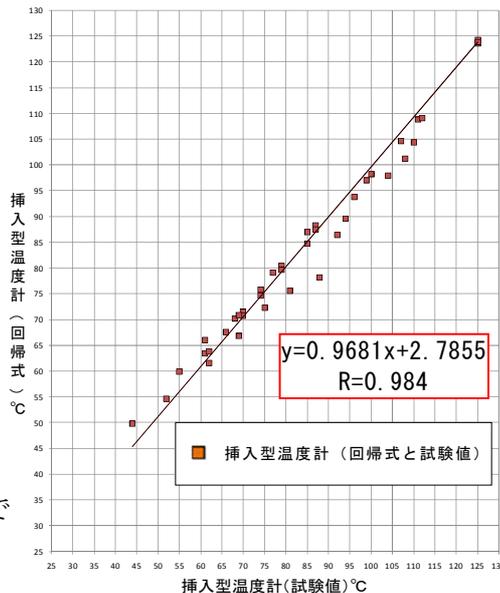


図-6 挿入型温度計による回帰式と試験値の相関図
<表層>

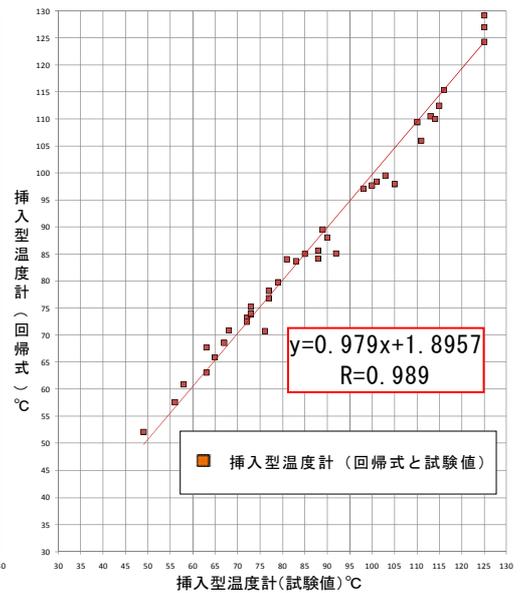


図-7 挿入型温度計による回帰式と試験値の相関図
<基層>

4. まとめ

本論文は、アスファルト混合物施工について気象条件の違いを室内試験で再現し得られたデータから導き出された重回帰分析式をまとめたものである。この検討は、試験施工(現場)でのデータについても併せて検証する必要があるため、実際の舗装工事で試験施工を実施しているため、その結果についても別論文で報告する。

アスファルト舗装施工での温度管理においては、放射温度計による管理手法が標準化されることにより、測定時間が短縮され安全で効率的な作業が図られることを目標にさらなる検討を進めたい。



写真-5 挿入型温度計による測定状況



写真-6 放射温度計による測定状況