

放射温度計を用いるアスファルト舗装工事の温度管理について

中日本高速道路㈱ 名古屋支社 正会員 ○阿部徳男
 中日本高速道路㈱ 名古屋支社 今井 巧
 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋㈱ 正会員 竹内弘幸

1. はじめに

アスファルト舗装の施工現場における温度管理は、品質管理において、重要な管理項目であるが、輻輳する施工機械との接触事故等、多くの危険が伴う行為を余儀なくされている。また、測定には従来から挿入型温度計が用いられているが、測定に時間を要することや点としての管理となることから混合物全体の温度を把握できないことなどの課題がある。

それらの課題を解決するために、表-1に示すとおり、測定時間が短く効率的で、離れた場所から安全で広範囲に温度測定できる赤外線放射温度計（以下、放射温度計という）を用いた温度管理手法の検証を行い、一定の成果を得ることができた。この結果に基づき、試行運用を開始している。

ここでは、アスファルト舗装の施工における各種条件での検証結果から得られた相関性およびこれに基づき確立した放射温度計による温度管理手法と、試行運用の状況、さらに、砕石マスタックアスファルト舗装（以下、SMA という）で実施している検証状況について述べる。

表-1 挿入型温度計と放射温度計の比較表

項目	現行手法	検討手法
温度計	挿入型温度計	放射温度計
測定範囲	1点での測定	複数点での面的測定
測定時間	1~2分/箇所	1~2秒/箇所
計測写真		
現場での管理状況		
	施工機械に近接し危険	施工箇所近傍で安全性確保

2. 検証

室内試験では、表面温度（放射温度計）と内部温度（挿入型温度計）との相関性の有無を確認するため、室温と風速の条件を変化させ、温度変化を計測した結果に基づき、重回帰分析を行い回帰式を得た。さらに、放射温度計による計測値と、導いた回帰式を用いて得られた内部温度（挿入型温度計）の計算値について相関性を確認したところ、表層（高機能舗装 I 型）では $R=0.984$ 、基層では $R=0.989$ と高い相関性が確認できた。

引き続き、現地での実施工において、室内試験と同様に、温度計測とあわせて気温と風速を計測し、相関性の確認を行った。さらに、精度を高めるため、温度変化に影響を与えると思われる条件を設定し、検証を行った（図-1）。

実施工による検証により、次の結果を得た。

- ① ダンプトラック到着時の荷台上での計測結果は、放射温度計と挿入型温度計との開差・ばらつきが大きく、放射温度計による温度管理は適さない。
- ② 敷均し・初期転圧・二次転圧の挿入型温度計と放射温度計の温度差は、高機能舗装 I 型で 6~19℃ と比較的小さく変動幅も小さい。また、決定係数は 0.863~0.958 と強い相関性を示した。基層も、同様の傾向を示した。
- ③ 「日向・日陰」、「土工・橋梁」、「気温」の相違による相関性に与える影響は、ほとんどみられない。
- ④ 「風速」の相違については、高機能舗装 I 型で「温度差あり」と評価され、温度管理において区分すべきと判断した。



図-1 検証条件

これらの結果に基づき、風速を2区分し重回帰分析を行った結果、図-2に示す高い相関性を持った高機能舗装Ⅰ型の放射温度計と挿入型温度計（回帰式）の相関図（相関式）が得られ、施工現場での放射温度計による温度管理が可能となった。

3. 試行運用での状況

本年9月末より、NEXCO中日本名古屋支社管内において試行運用を開始しているが、舞鶴若狭道舗装

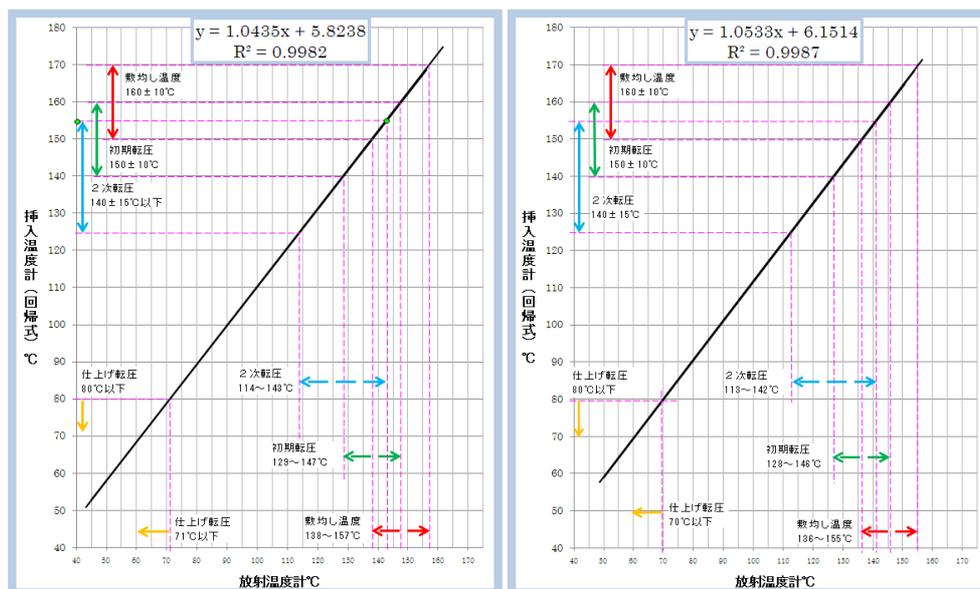
工事の試験舗装（基層）での計測データを表-2に示す。初期転圧時に表面温度（放射温度計）と内部温度（挿入型温度計）を測定しているが、いずれも管理図の範囲内であった。また、マーシャル試験結果、締固め密度ともに基準内であり、良好な結果が得られている。

4. SMAでの検証状況

温度管理手法の検証を行った舗装種別は、高機能舗装Ⅰ型（表層）と密粒度舗装（基層）であるが、これらの他に標準的に使用されているSMAと高機能舗装Ⅱ型（表層）でも、引き続き現地計測を行い検証を進めている。図-3はSMA測定結果と回帰分析結果である。決定係数0.9125の高い相関性を示している。

5. まとめ

表面温度と内部温度との客観的な相関性の検証を行うことにより、放射温度計を用いる温度管理手法を確立することが出来た。試行運用でも良好な結果が得られている。今後はSMA等の今年度から検証を開始した舗装種別での運用や、実施工に基づく改善等を行い、運用の充実を図りたいと考えている。



＜高機能舗装Ⅰ型＞
【平均風速 0～1.5m/s の場合】 【平均風速 1.6～3.3m/s の場合】

図-2 放射温度計と挿入温度計（回帰式）の相関式を用いた管理図

表-2 試験舗装計測データ

計測項目		基準値	実測値
初期転圧 温度	放射温度計	°C	134±10
	挿入型温度計	°C	150±10
マーシャル 試験結果	安定度	kN	6.0以上
	フロー値	1/100cm	15~40
現場切取 供試体	密度	g/cm3	2.427*以上
	締固め率	%	96%以上

* 2.528(基準密度) × 0.96

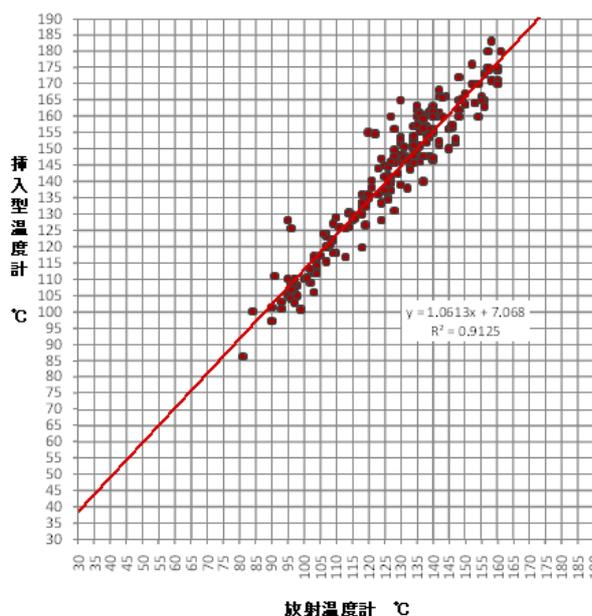


図-3 放射温度計と挿入型温度計の相関図

【参考文献】 阿部徳男、今井巧、竹内弘幸：アスファルト舗装の放射温度計による温度管理について．土木学会第68回年次講演会講演概要集，講演番号V-404,CD-ROM,2013.9