

中温化合物による夏季施工時の作業環境緩和について

(株)ガイアート 技術研究所 正会員 ○佐澤 昌樹
豊川合材工場 非会員 小川 勉

1. はじめに

中温化合物は、寒冷期の施工性を改善する目的で使用される場合が多いが、筆者らは、中温化により出荷温度を通常より温度低減してアスファルト混合物（以下合材とする）の出荷を行うことによって、CO₂削減だけでなく、合材が作業員に与える熱量を低減し、夏季施工の作業環境を緩和し、熱中症を予防することに効果が発揮できないかと考えた。このような取り組みとして、平成30年8月1日、愛知県豊川市の市道工事において、再生密粒(13)（再生率35%）に炭化水素ワックス系中温化剤（写真-1）を1.5%（アスファルト重量に対する外比添加）プラントミックスで添加した、中温化再生密粒(13)と、中温化剤無しの再生密粒(13)について、それぞれ現場条件が同様な各150㎡ずつの試験施工を実施したので、その効果について報告する。



写真-1 炭化水素ワックス系中温化剤



写真-2 黒球付き WBGT 計

2. 試験施工結果

この炭化水素ワックス系中温化剤については、1.5%添加において、30℃低減した110℃での締固めにおいて、所定の品質を確保できることを室内試験及び試験施工で確認を行っている。また、作業員の作業環境については、アスファルト混合物からの輻射熱が、黒球温度として測定値に反映される黒球付きWBGT計（Wet Bulb Globe Temperature：湿球黒球温度または暑さ指数計）（写真-2）を、レーキ作業員に携帯させて測定（写真-3）を行った。また、並行して安全靴内の足裏部分にデジタル表面温度計を固定し、上部に外気を遮断するための布等で塞いだ、安全靴を現場内の測定箇所に設置し、5分間隔で温度（安全靴内温度とする）（写真-4）の測定を行った。なお以下表-1に、合材出荷温度および敷き均し温度の平均値を示す。出荷温度は、再生密粒(13)で165℃、中温化再生密粒(13)は、現場での評価では30℃低減に効果が得られることを確認しているが、温度的余裕を見て約20℃低い144℃で出荷を行い、敷均し温度はそれぞれ151℃、132℃であった。

表-1 出荷温度および敷均し温度

合材種類	出荷温度 平均(℃)	敷均し温度 平均(℃)
再生密粒(13)	165	151
中温化再生密粒(13)	144	132

図-1に足裏温度の測定結果を示す。再生密粒(13)では約40分経過時で、直接肌に触れると5秒で低温やけどを起こすと言われていた60℃以上の温度¹⁾に、安全靴内温度が達してお

キーワード 中温化剤, 中温化, 熱中症, 暑さ指数, WBGT, 作業環境

連絡先 〒300-2445 茨城県つくばみらい市小絹216-1 (株)ガイアート 技術研究所 TEL 0297-52-4751



写真-3 レーキ作業員作業状況



写真-4 安全靴内温度測定状況

り、作業環境としては好ましい状況とは言えないことが判り、これに対して中温化再生密粒(13)では約10℃低い50℃程度にとどまっております、作業環境が緩和していることが判った。図-2にレーキ作業員に携帯させた、黒球付きWBGT計から得られる、WBGT値及び各舗装上の気温(舗装上気温とする)、黒球温度について中温化再生密粒(13)、再生密粒(13)それぞれについて示したものである。なお、黒球温度は、使用した機器では、直接表示されない為、表示される湿度から湿球温度を求め、屋外WBGT式²⁾から推定して求めた。

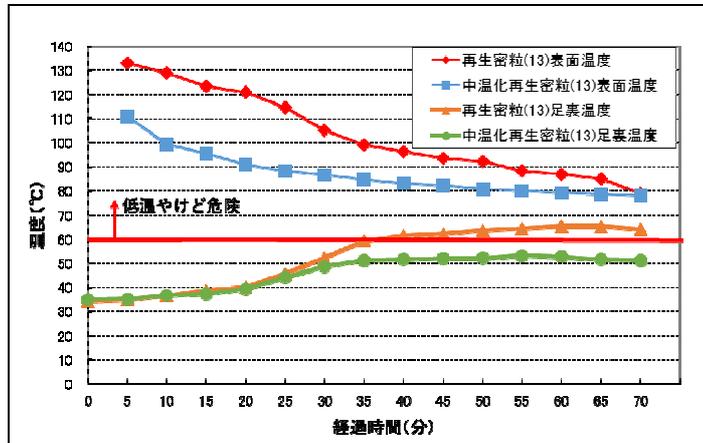


図-1 安全靴内温度の測定結果

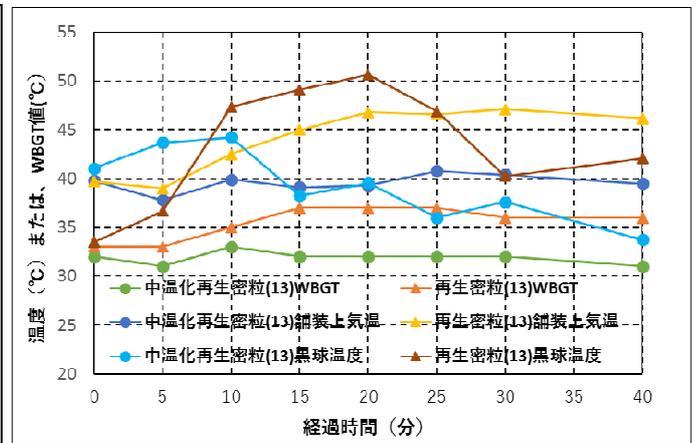


図-2 レーキ作業員 WBGT 値他測定結果

結果から、中温化再生密粒(13)は、再生密粒(13)に比べて、最大値でそれぞれ、舗装上気温約8℃、黒球温度約11℃、WBGT値では約5℃低減しており、WBGT値は中温化再生密粒(13)においても、31℃以上の危険とされている値²⁾ではあるものの、作業環境が緩和していることが確認された。なお同様にローラ作業員に対してWBGT計による測定を行っているが、レーキ作業員より舗装施工面より上方になるため、最大値ではWBGT値が2℃低減するに留まる結果であった。また、中温化再生密粒(13)と再生密粒(13)は、同時並行で施工を行っていないが、再生密粒(13)の施工は、10:00~11:00 気温29.5℃で行い、中温化再生密粒(13)の施工は、12:00~13:00 気温30.8℃で、中温化再生密粒(13)の施工時の気温の方が約1.3℃高く、何れも晴れの継続した日照のある気象条件で施工を行った。

3. まとめ

夏季施工時に、中温化を行い出荷温度を約20℃低減することによってCO₂削減だけでなく、レーキ作業員等舗装表面付近で作業する作業員の安全靴内温度で約10℃の低減とWBGT値を約5℃低減する効果があり、作業員の作業環境緩和に効果があることが確認された。なお、試験施工を行った各現場とも、施工後のコア採取による密度測定結果は、中温化再生密粒(13)で98.3%、再生密粒(13)で98.2%の締固め度が得られており、品質的に問題ないことを確認しており、施工から現在までクラックや流動などの不具合は生じていない。今後も追跡調査を行っていく予定である。

4. 今後の課題

今後は、再生混合物だけでなく、ポリマー改質アスファルト混合物や、締固め温度が高い混合物を中温化するなど、夏季施工の作業環境を緩和することについても、取り組んでいきたいと考えている。

5. 謝辞

協力して頂いた、豊川市道路建設課の皆様、豊川舗装㈱の皆様、豊川合材工場の皆様に各感謝の意を表します。

〈参考文献〉

- 1) 消費者庁 News Release 「湯たんぼでの低温やけどを防ぎよう」、pp4、平成25年2月
- 2) 日本生気象学会 「日常生活における熱中症予防指針」pp2、2013