

積雪寒冷地における中温化アスファルト混合物の適用に関する検討

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○安倍 隆二
(独) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 熊谷 政行

1. はじめに

積雪寒冷地における中温化舗装技術のCO₂削減効果および品質を確認するため、試験施工を通常期（5℃より高い外気温）および寒冷期（外気温5℃以下）に実施した。本報告では寒冷期に実施した中温化アスファルト混合物（以下、中温化混合物）の品質管理等の検証に着目し、報告するものである。

2. 試験施工

(1) 試験施工の施工条件

中温化混合物の出荷温度は、通常期および寒冷期施工ともに通常混合物と比較し30℃程度温度低減することを目標とし、アスファルトプラントで使用するA重油の使用量の削減効果や品質管理を検証した。

中温化混合物と通常混合物の転圧回数や運搬時の保温対策は同じ方法で行い、施工方法は同一条件とした。

図-1に試験施工の工区割を示す。通常混合物と中温化混合物は基本的に同じ車線で施工し、各工区L=100m以上の施工延長を目標とした。なお、本報告はストレートアスファルトを用いたAs混合物を対象とした。

(2) 試験施工の調査項目

試験施工の調査項目を表-1に示す。調査項目は、①プラント出荷時における混合温度、②運搬時におけるAs混合物の温度低下、③敷均し温度、④As混合物の締固め度、⑤CO₂削減量、⑥供用性状の把握に着目し現地調査を実施した。

締固め度の調査については、中温化混合物工区および通常混合物工区の路肩部から均等間隔で各10個のコアを採取し（以下、定点箇所）、締固め度を比較した。また、サーモグラフィーによる敷均し温度測定を行い、周辺部と比較し温度が低下した箇所（以下、温度低下箇所）を見つけ、その箇所からコアを採取し、締固め度を比較した。

3. 試験施工の調査結果

(1) 中温化混合物の室内試験

中温化混合物の混合温度は通常混合物と比較し、製造時に30℃温度低減可能とされているが、転圧温度の設定方法は定められていない。そのため、室内試験により突固め温度を変化させたマーシャル試験用供試体を作製し、締固め度と突固め温度の関係を調査した。図-2に一例としてストレートアスファルトを用いた密粒度アスコン13Fを使用し、発泡系の中温化剤を用いた突固め温度と締固め度の関係を示す。110℃程度以上の突固め温度を確保することができれば、100%程度の締固め度を得られることを確認した。また、この傾向は粘弾性調整系の中温化剤を使用しても同様な結果が得られた。

(2) 現地調査結果

1) 運搬時の温度低下

図-3に寒冷期施工時における中温化混合物の運搬時の温度低下を示す。内部温度では2～9℃程度、表面温度では5～42℃の温度低下が見られた。中温化混合物の温度低下は表面温度で20℃程度の温度低下した試験施工箇所が多く、外気温や運搬距離の影響により40℃程度低下する箇所も見られた。

2) 製造・運搬・施工時の温度

図-4に寒冷期に実施した中温化混合物の製造、運搬、施工時の温度変化を示す。通常混合物と比較し30℃程度

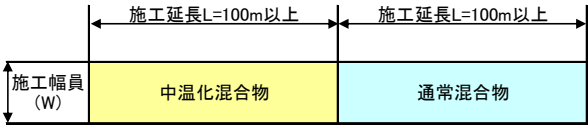


図-1 試験施工の工区割

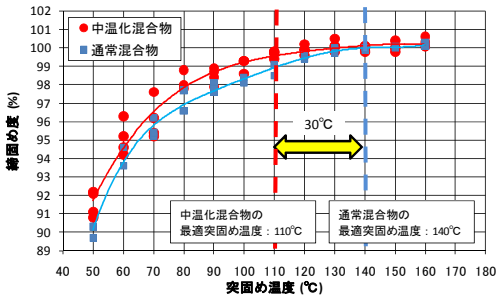


図-2 突固め温度と締固め度の関係（ストアス・発泡系）

表-1 試験施工の調査項目（通常期・寒冷期）

調査項目	調査目的	調査時期	調査方法
① プラント出荷温度の計測	プラント出荷時の温度の変動幅の把握	プラント出荷時	ダンプトラックの荷台上で温度計測を行う。表面から20m、150mの位置において、棒状温度計を用い、5点計測を行う。
② 現場到着温度の計測	運搬時の温度低下の把握	現場到着時	・出荷時の温度の変動幅や運搬時の温度低下の程度を把握する。
③ 敷均し温度の計測	敷き均し温度の変動幅の把握	敷き均し時	・敷均し温度の変動幅を把握する。中温化混合物工区および通常混合物工区の各18箇所を測定する。 ・サーモグラフィーにより、温度の均一性を計測する。
④ 締固め度の計測	締固め度の把握	施工完了後	・サーモグラフィーにより確認された温度低下箇所からコアを採取し密度を測定する。 ・舗装の端部から各工区10本のコアを採取し、密度を測定する。
⑤ 重油使用量の計測	CO ₂ 削減量の把握	混合物の製造時	・流量計により、重油使用量を計測する。 ・骨材の温度、含水比、骨材加熱温度、およびバグフィルター等の排気温度等の計測を行う。
⑥ 供用性調査	供用性状の把握	施工完了後	・施工完了後、舗装面凸量および平坦性調査等の供用性状を把握する。

キーワード：積雪寒冷地、中温化混合物、品質管理、CO₂排出量削減

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1-3-1-34 TEL：(011)841-1747 FAX：(011)841-9747

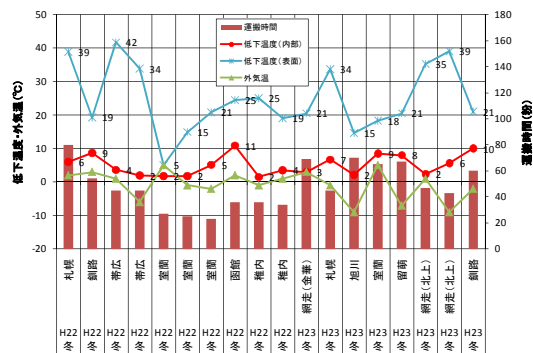


図-3 中温化混合物の運搬時の温度低下

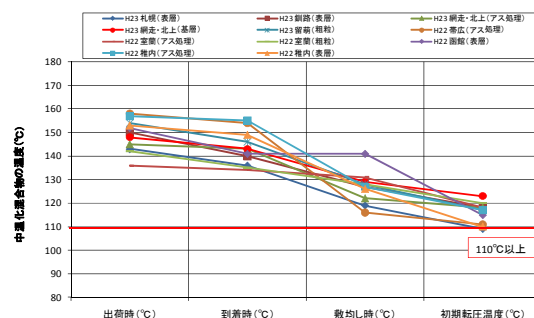


図-4 中温化混合物の製造・運搬・施工時の温度

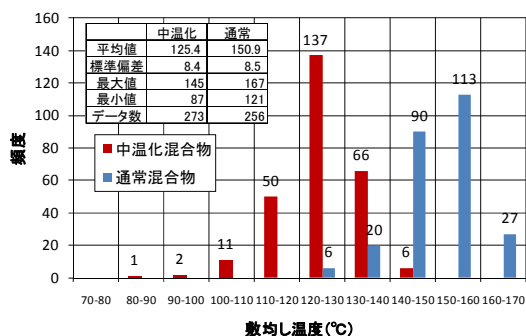


図-5 敷均し温度の比較

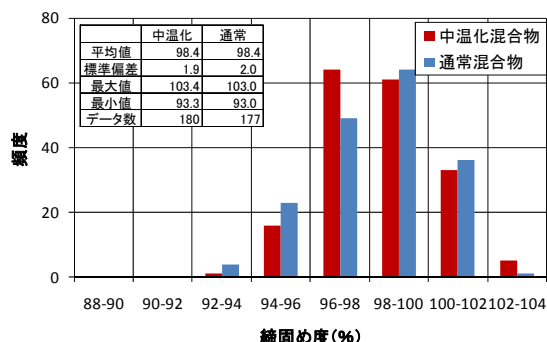


図-6 締固め度の比較（定点箇所）

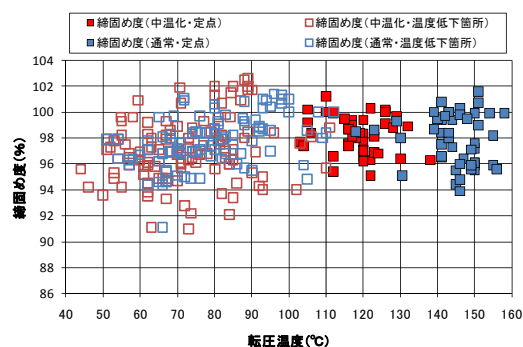
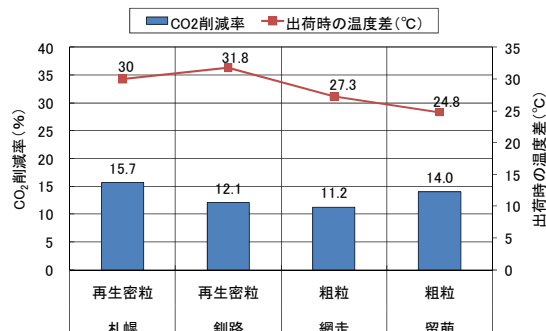


図-7 締固め度の比較（温度低下箇所）

図-8 中温化混合物のCO₂削減効果

低い温度で出荷した中温化混合物は、最適突固め温度110℃以上で初期転圧作業が実施された。

3) 敷均し温度

図-5に中温化混合物と通常混合物の敷均し温度を示す。中温化混合物の敷均し温度の平均値は125℃であり、通常混合物と比較し25℃程度低い結果となった。また、仕様書の規格値110℃以上を外れたデータは全体の5%程度であった。

4) 締固め度

図-6に中温化混合物と通常混合物の締固め度の比較を示す。最適突固め温度110℃以上で初期転圧作業を実施した中温化混合物の締固め度は、平均値98%程度の締固め度を示し、通常混合物と同程度の締固め度を確保することができた。ただし、サーモグラフィーにより確認された敷均し時の温度低下による温度ムラは、通常期施工と比較し多く見受けられた。中温化混合物工区および通常混合物工区の定点箇所と温度低下箇所からコアを採取し、締固め度を測定した試験結果を図-7に示す。寒冷期は外気温の影響による運搬時や施工時のAs混合物の温度低下が早いいため、中温化混合物を使用しても110℃以下の転圧温度箇所においては仕様書の下限規格値94%以下のコアも見受けられる。

5) 中温化混合物のCO₂削減効果

図-8に寒冷期施工時におけるストレートアスファルトを用いた中温化混合物のCO₂削減効果を示す。通常混合物と比較し、25～32℃程度の温度低減した中温化混合物は、11～16%程度のCO₂削減効果が確認された。

4. 今後の課題

今後、更にデータを蓄積し、積雪寒冷地における中温化混合物の適用方法を提案する予定である。