

中温化混合物中の残留水分に関する検討

世紀東急工業(株) 技術研究所 (元 (独)土木研究所 新材料チーム) 正会員 ○藤田 浩成
 (独)土木研究所 新材料チーム 正会員 新田 弘之

1. はじめに

近年、地球環境への負荷軽減が求められており、舗装分野においても、環境に配慮した混合物や工法の開発が活発となっている。アスファルト舗装の代表的な関連技術としては、中温化技術が挙げられる。中温化技術とは、アスファルト混合物製造時の温度を特殊な添加剤を用いて低下させることにより、燃料消費を抑制し、これにより二酸化炭素 (CO₂) 排出量を削減する技術である。

中温化技術では、混合物製造時の温度を下げるほど CO₂ 排出削減効果が得られるが、加熱温度を下げると骨材に水分が残留する可能性があり、このようなアスファルト混合物では、はく離抵抗性の低下などが懸念される。そこで、本検討では、骨材の残留水分が中温化混合物にどのような影響を与えるのかに着目して研究を行った。

2. プラントにおける骨材の水分量

残留水分の検討を行うにあたり、実際のアスファルトプラントに貯蔵されている骨材は、どの程度水分が含まれているかを把握する必要がある。そこで、アスファルトプラントのストックヤードに貯蔵されている骨材の含水比測定を行った。測定結果の一例を表-1 に示す。

表-1 スtockヤードの骨材含水比(平成 22 年 10 月計測)

砕石種類	6号砕石	7号砕石	砕砂	細目砂	石粉	含水比(%)
骨材含水比(%)	1.00	1.65	2.05	9.10	0.15	2.16

このプラントではストックヤードに屋根がかかっており、骨材は、到着時からアスファルト混合物製造時まで雨に濡れない設備が整っている。表-1 より、雨対策を行っているプラントでも、骨材には約 2%の水分が含まれていることが分かる。また、各骨材の含水比を見ると、粒径が小さくなるほど含水比が高くなり、細目砂では約 9%であった。このように、プラントでは、ストックヤードの雨対策を行っていても骨材は多少の水分を含んでおり、粒径が小さい骨材ほど含水比が高いことが確認された。したがって、中温化混合物製造時には、特に細骨材の水分には注意が必要であると考えられた。

3. 骨材残留水分のアスファルト混合物性状への影響

(1) 評価方法

本検討では予め完全乾燥させ計量した骨材を用意し、細骨材である砕砂と細目砂に、一定量の水分を含ませてから供試体を作製することにした。マーシャル供試体作製方法のフローを図-1 に示す。細骨材は湿潤状態を保つため常温から、その他の骨材は通常と同様に予め加熱しておき、両方を混合開始時に混ぜ合わせて供試体を作製した。加熱時間により水分量に変化するため、作製時に骨材の加熱時間を変えて供試体を作製した。

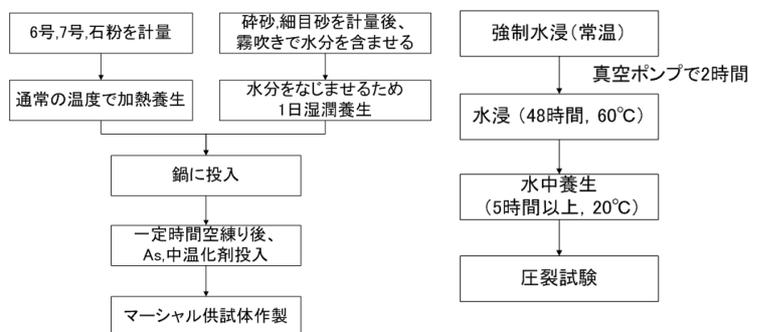


図-1 供試体作製フロー

図-2 水浸圧裂試験フロー

キーワード 中温化, 残留水分, 圧裂試験

連絡先 〒329-4304 栃木県下都賀郡岩舟町静和 2081-2 世紀東急工業(株) 技術研究所 TEL 0282-55-2711
 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (独)土木研究所 材料地盤研究グループ 新材料チーム TEL 029-879-6763

なお、本検討では、密粒度アスファルト混合物(13) (ストレートアスファルト 60/80, 粘弾性調整系中温化剤) を使用し、混合温度は通常 155℃のところ 30℃低減させた 125℃を目標に行った。

アスファルト混合物の水分による影響を評価するため、水浸圧裂試験を行った。試験方法は文献¹⁾を参考にし、図-2 に示すようなフローで行った。水浸方法は強制水浸後に 60℃で 48 時間とし、圧裂試験は、「舗装調査・試験法便覧 B006」に準拠した。

(2) 供試体中の残留水分量

水分を含有させた供試体を作製する前に、加熱時間により骨材中の含水比がどのように変化するのかを把握した。試験結果を図-3 に示す。加熱時間が長くなるほど骨材中の含水比が低くなり、2分加熱するとほとんど水分が無くなり、完全乾燥に近い状態になることが分かる。

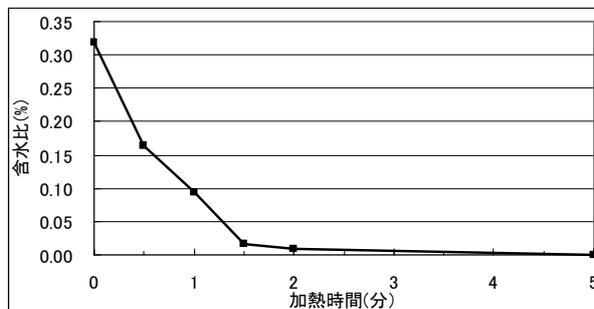


図-3 骨材の加熱時間と含水比の関係

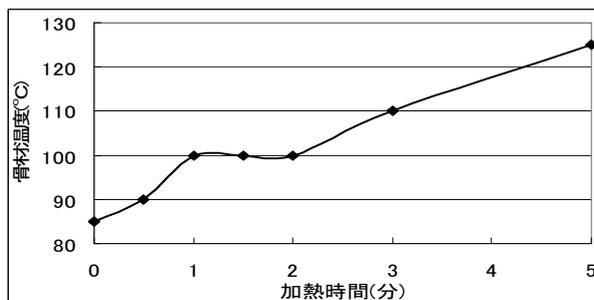


図-4 骨材の加熱時間と骨材温度の関係

骨材の加熱温度と骨材温度の関係を図-4 に示す。水分を含んだ骨材を投入し加熱すると、一度 100℃付近で停滞し、その後温度が上昇した。これは、骨材中に水分が残っている間はエネルギーが気化に消費され、骨材温度が上がることができないためと考えられる。このことから、骨材中に水分が残っていると、温度上昇が妨げられ温度のむらができやすく、混合物の品質低下を引き起こす要因となると考えられた。

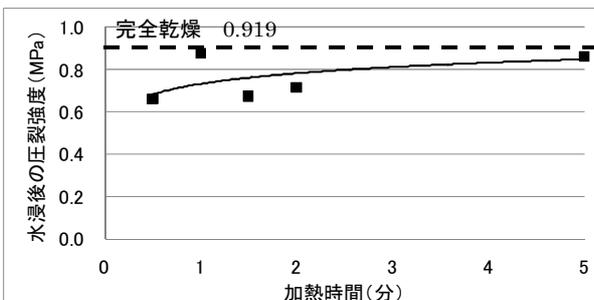


図-5 骨材の加熱時間と圧裂強度の関係

(3) 圧裂試験結果

図-1 に示した方法でマーシャル供試体を作製し、残留水分の混合物性状への影響を検討した。加熱時間と圧裂強度の関係を図-5 に、加熱時間と圧裂係数の関係を図-6 に示す。図-5, 6 より、骨材の加熱時間が長くなるにしたがって圧裂強度と係数ともに大きくなっていることが分かる。また、骨材が完全乾燥状態で作製した供試体の圧裂強度と係数に比べ、中に水分が残っている供試体の圧裂強度と係数がすべて小さいことが分かる。

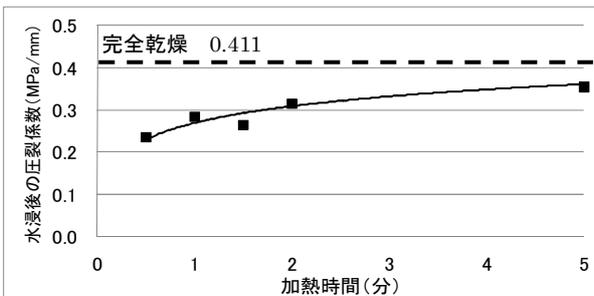


図-6 骨材の加熱時間と圧裂係数の関係

このことから、骨材中の残留水分がアスファルト混合物性状に影響を与えることが分かった。



写真-1 試験後のマーシャル供試体

4. おわりに

本研究では、骨材の残留水分が中温化混合物にどのような影響を与えるのかについて水浸圧裂試験を行い、混合物中の残留水分の耐水性への影響について明らかにした。今後は、さらに試験条件などについて検討し、残留水分による影響を適切に評価できる試験方法を確立したい。

参考文献

1) 平戸利明, 新田弘之: 珪砂を用いたポリマー改質アスファルトのはく離抵抗性に関する評価方法の検討, 土木学会第 65 回年次学術講演会, 2010