

溶融固化物を混入したアスファルト混合物の性能評価に関する研究

日本大学大学院 学生員 佐藤 晃之
 日本大学大学院 学生員 加納 陽輔
 日本大学 正会員 栗谷川 裕造

1. はじめに

近年、我が国では、資源の枯渇化、最終処分場の残余年数の急速な減少などの問題が顕在化している。こうした中で、ゴミのリサイクル率を高め、環境への負荷を抑制できる新たなゴミ処理技術として溶融処理が現在注目されている。この溶融処理によれば、ゴミを溶融固化物（以下、スラグ）として建設土木資材等に転換することが可能であり、最終処分場の延命化、枯渇化の進む天然骨材の代替材料の獲得が期待できる。今後の重要課題とされる「循環型社会」を構築するためにも、スラグの道路用資材等への適正な有効利用を積極的に考えなければならない。しかしながら、現状では舗装を構成する各層の中でもアスファルト層への適用基準は未だ確立されておらず、消極的な利用にとどまっている。

そこで本研究では、スラグの舗装材料としての標準化を図るために、スラグを混入した混合物の性能評価として、耐流動性能、耐ひび割れ性能、供用性能、剥離抵抗性能の4視点から評価を行った。これらにより、基準供試体（以下、混合）との比較評価と試験結果へ影響を及ぼすと考えられる骨材単体の物理性状との相関性を調査した。

2. スラグの種類と骨材配合

本研究で使用した混合物は StAs60～80，最大粒径 13mm の密粒度アス混である。また、スラグの原料は A～G が都市ゴミ、スラグ H が産業廃棄物および下水汚泥で、各混合物の配合比を表-1 に示す。なお、スラグは原粒のまま混入している。

3. 標準・水浸マーシャル安定度試験¹⁾

試験結果(図-1)より、スラグ A～G のマーシャル安定度は 8～9kN 付近に位置しており、混合に比べ若干低い傾向となっている。スラグ H に関しては混合と同程度の結果が得られた。なお、残留安定度はどのスラグにおいても混合と同等、もしくはそれ以上の値を示しており、目標規定値である 75% 以上を十分満足している。

4. ホイールトラッキング試験¹⁾

動的安定度を求め高温時における耐流動性能を評価した。試験結果(図-2)より動的安定度はどのスラグにおいても、混合に比べ若干低い結果となった。圧密変形量はスラグの種類によって差異は見られるが、混合と同程度の値を示している。

表-1 供試体名称および細骨材の配合比

	スラグ	砕砂	粗砂	細砂
混合		75%	15%	10%
都市ゴミ	スラグ A	30%	50%	10%
	スラグ B	30%	50%	10%
	スラグ C	30%	50%	10%
	スラグ D	30%	50%	10%
	スラグ E	30%	50%	10%
	スラグ F	30%	50%	10%
	スラグ G	30%	50%	10%
下水	スラグ H	30%	50%	10%

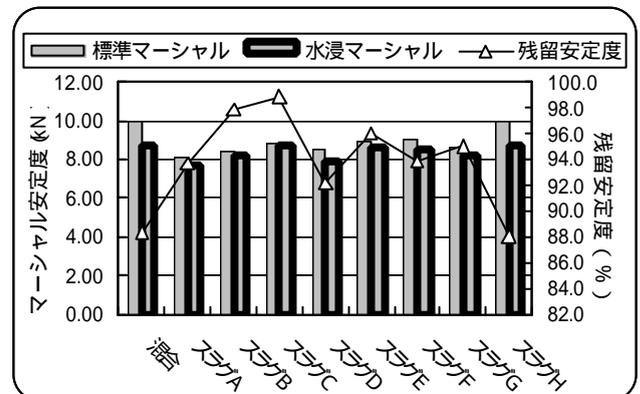


図-1 マーシャル安定度および残留安定度

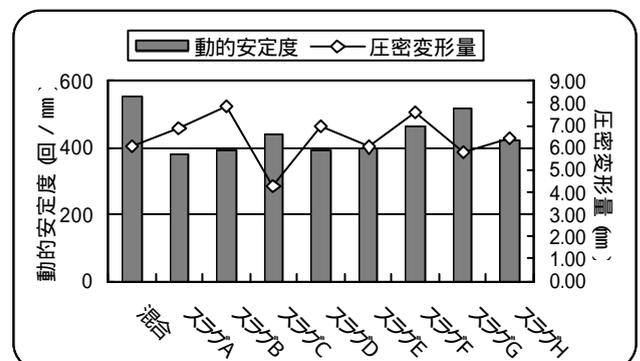


図-2 動的安定度および圧密変形量

キーワード：溶融固化物，リサイクル，疲労試験，細骨材の形状試験，細骨材の硬さ試験

日本大学 生産工学部 土木工学科 道路工学研究室 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 Tel 047-474-2420 Fax 047-474-2449

5. 単純曲げ試験¹⁾

温度と破壊時の曲げ強度を測定し、ひび割れ抵抗性能を評価した。試験結果(図-3)より試験温度 10 度付近で最大値を示しており、混合とほぼ同等の値が得られている。

6. 疲労試験²⁾

供用性評価として、繰り返し载荷試験による疲労試験を実施した。試験結果(図-4)よりスラグの破壊回数は種類による差異が見られるが、A・F 以外は混合と同等以上だといえる。また、累積変形量に関しては、スラグは混合に比べ大きいことが確認された。

7. 骨材単体の物理性状との比較

本研究では、骨材単体の形状・粒度分布と、硬さがアスファルト混合物に大きな影響を与えと考え、ロートによる通過試験(図-5)および突き固めによる硬さ試験(図-6)の結果と比較することにより検討を行った。その結果、粒度分布・形状が良く硬いスラグCは、どの試験においても高い強度を示していた。一方、逆の特徴を有するスラグDは弱い傾向にあった。これらのことから、骨材単体の形状・粒度分布および硬さが混合物に与える影響は大きいと推察できる。しかしながら、細かい部分では差異が生じており、剥離抵抗性などの他の物理的性状を調査することが必要である。

8. まとめ

本研究では、混合物の剥離抵抗性、耐流動抵抗性、ひび割れ抵抗性、および供用性能評価の4つの評価を行うため、標準および水浸マーシャル安定度試験、ホイールトラッキング試験、曲げ試験、疲労試験を実施した。以上の試験により、今回使用した、製造方法・製造場所・原料の違うスラグを用いたアスファルト混合物は、種類による差異が認められるものの、全体的には混合と同程度の性能を有しているといえる。また、各目標規定値を満たしていることから、舗装用細骨材としてのスラグの適用は、天然骨材の代替材料としての可能性が十分に期待される。

しかしながら、スラグの原料は、日々、不特定多数に発生する廃棄物であるため、その品質および性状は均一であるとは言いがたい。したがって、簡便に物理的性状を調査できる試験方法を開発するとともに、適用基準を確立することが必要である。

【参考文献】

- 1) (社)日本道路協会：舗装試験法便覧
- 2) 栗谷川裕造：繰り返し曲げ試験による舗装用混合物の材料定数の推定に関する研究，土木学会論文集，No.564/V-35，pp.211-220，1997。
- 3) 加納陽輔：溶融固化物の舗装材料への適用に関する研究，土木学会第58回年次学術講演会，V-471

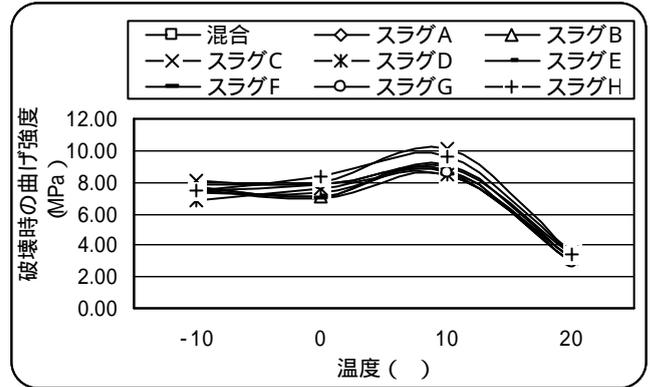


図-3 破断時の曲げ強度と温度の関係

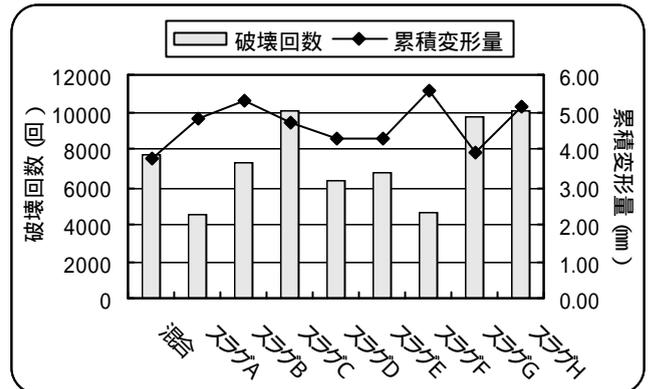


図-4 破壊回数と累積変形量

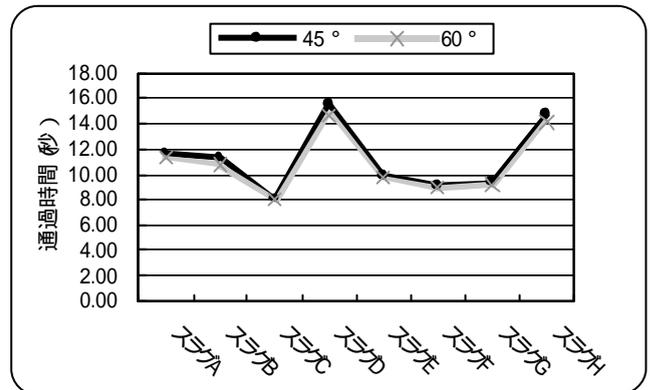


図-5 通過試験(ロート法)

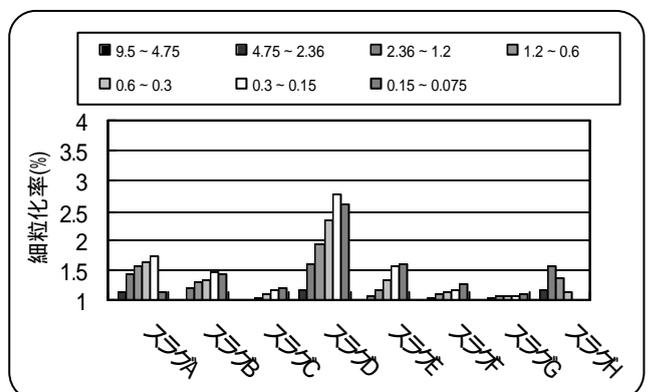


図-6 突き固めによる硬さ試験(75 回)