

砕砂がアスファルト混合物に与える影響について

日本大学大学院 学生員 山 神 健一郎
 日本大学 正会員 栗谷川 裕 造
 日本大学 正会員 秋 葉 正 一
 日本大学大学院 学生員 加 納 陽 輔
 日本大学大学院 学生員 藤 永 知 弘

1. はじめに

道路舗装の材料として天然砂が用いられてきたが、戦後の道路整備の急激な需要の伸びや自然保護の問題が顕在化し、1960年代の後半頃より良質の天然砂の確保が難しくなっている。そのため、代替細骨材の使用が必要不可欠となり、その候補として最も有力視されているのは、砕砂・スクリーニングスと呼ばれる砕石工場で製造された岩を破砕した砂である。

しかし、砕砂を使用した場合、丸みを帯びた天然砂に比べ角張った形状を有しているため流動性が乏しいことが考えられる。

そこで本研究では細骨材に着目し、2種類の配合について物性試験の結果から基準を満足した良好の骨材を使用し、工学的に細骨材の粒度・形状がアスファルト混合物(以下アス混)に与える影響について検討した。

2. 試験概要

試験用供試体はアスファルト舗装要綱¹⁾の密粒度アス混(13)で、骨材粒度はアスファルト舗装要綱の示方粒度を用いた。バインダーは StAs60-80 を使用した。使用骨材の配合比は表-1 に示すものとし、Type1 に使用する粗砂は粒度調整のため 600 μm, 300 μm に分級した。混合物の試験として強度、耐水性、耐流動性等について試験を行った(表-2)。これらすべての試験方法および供試体作製方法は試験法便覧²⁾に準じて行った。曲げ試験用供試体は、WT 試験用供試体を 30×5×5(cm)に矩形切断したものを供試体とし、試験を実施した。なお、供試体の品質管理は最適アスファルト量(Type1 OAC=5.5%, Type2 OAC=5.2%)の密度比 100±1%以内を使用した。

3. 試験結果および考察

3-1 マーシャル安定度試験

図-1、図-2 は標準・水浸マーシャル安定度試験の結果を表したものである。これより、標準・水浸において強度・変形量共に砕砂による配合でも満足する結果が得られた。残留安定度については、Type1 と Type2 を比較すると、両者とも水中のはく離率は基準値を満たしてはいるが、Type2 は Type1 に比べ強度の減少が大きい。原因は Type2 の骨材間隙率が高いためと考えられる。水浸ではアスフ

表 - 1 使用骨材の配合比

| 使用材料 | 配合比 (%) | |
|---------|---------|-------|
| | Type1 | Type2 |
| 6号砕石 | 37.5 | 37.5 |
| 7号砕石 | 18.0 | 16.0 |
| 砕砂 | | 41.0 |
| 粗砂600μm | 19.0 | |
| 粗砂300μm | 2.5 | |
| 細砂 | 17.0 | |
| フィラー | 6.0 | 5.5 |
| StAs | 5.5 | 5.2 |

表 - 2 試験概要

| 試験項目 | 試験目的・試験条件 |
|------------|--|
| マーシャル安定度試験 | 強度、耐水性の検討 |
| WT試験 | 耐流動性の検討 |
| 曲げ試験 | 強度の比較 試験温度:-10, 0, 10, 20(°C) 供試体形状:30×5×5(cm) |
| 圧裂試験 | ひび割れ抵抗性の検討 |

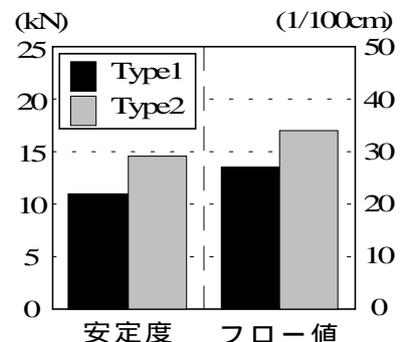


図 - 1 標準マーシャル安定度試験結果

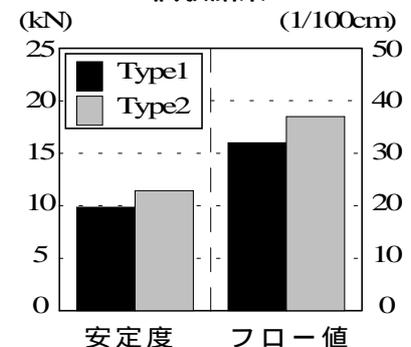


図 - 2 水浸マーシャル安定度試験結果

キーワード：細骨材，砕砂，骨材粒度，残留安定度，流動性

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

アルトと骨材間の粘着力が弱くなり、骨材間の附着力の弱化がして供試体の水浸安定性と強度が減少したと推察される。これは、耐水性に対して丸みのある骨材の方が良好で、安定性に対しては稜角のある骨材の方が良好であることを示している。

3-2 ホイールトラッキング試験

図-3、図-4 は WT 試験の結果を表したものである。動的安定度(DS)および圧密変形量を比較すると、Type1 より Type2 が動的安定度では約 2.7 倍、圧密変形量では約 1/2 倍になっている。したがって、耐流動性では砕砂による配合でも満足する結果が得られた。これは、稜角に富んだ細骨材を使用した場合には、骨材同士の噛み合わせが良くなり、高い内部摩擦力を与えるためと思われる。

3-3 曲げ試験

図-5 は曲げ試験の結果である。両者とも同傾向を示しており、曲げ荷重では全ての温度において Type2 は Type1 を上回る。

破断時の変位量を比較すると、Type2 は Type1 の約 2 倍以上の変位量が確認された。全温度の変位量においても、Type2 は Type1 を上回っていることがわかる。

以上の結果から、曲げ強度・変形量共に Type2 は Type1 と同等または上回っているため、砕砂のみの配合のクラック抵抗性は満足する結果となった。

3-4 圧裂試験

図-6、図-7 は標準・水浸圧裂試験の結果を表したものである。圧裂試験の結果から Type1 と Type2 の強度およびフロー値を比較すると強度・フロー値ともに同等の値となっている。したがって砕砂による配合でも満足すると考えられる。

4. まとめ

総合的な評価では、強度・クラック・わだち堀れ抑制は、砕砂による配合が粗砂・細砂による配合と比べて同等もしくは上回っている。その要因は骨材の形状にあり、砕砂の表面積は大きいため接触面積を増やし、アスファルトや他の骨材との噛み合わせと附着力を増加させ強度を高めていると推察される。また混合物の骨材間隙率の違いも原因と考えられ、Type1 より Type2 は骨材間隙率が低いため、強度が高くなるのである。本来、稜角に富んだ骨材を多く使用すると締まりにくくなるといわれているが、今回のような偏平率の砕砂を使用すると逆に締め固まるという結果が得られた。

今後、環境保全・資源の安定供給の観点から細骨材は砕砂の使用が望まれる。したがって、砕砂・粗砂・細砂を組み合わせた配合を検討していく必要がある。

【参考文献】1)日本道路協会：アスファルト舗装要綱 2)舗装試験法便 3)串原重典ほか：砕砂使用アスファルト混合物の評価，第 21 回日本道路会議論文集，pp.296-297，1995 4)神谷恵三ほか：細骨材の粒形に関する研究，第 21 回日本道路会議論文集，pp.294-295，1995

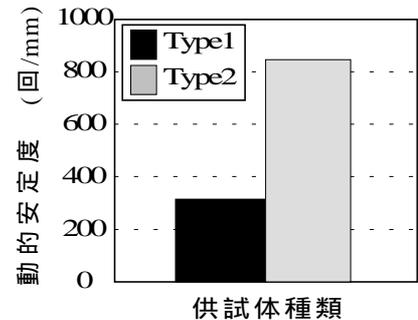


図-3 動的安定度比較

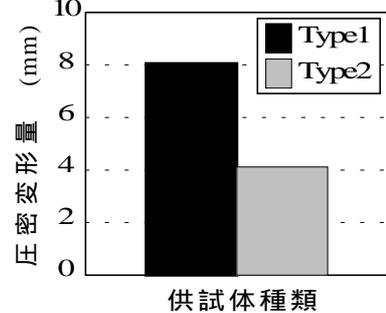


図-4 圧密変形量比較

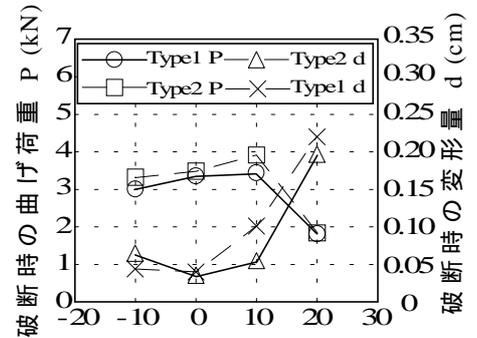


図-5 曲げ試験結果

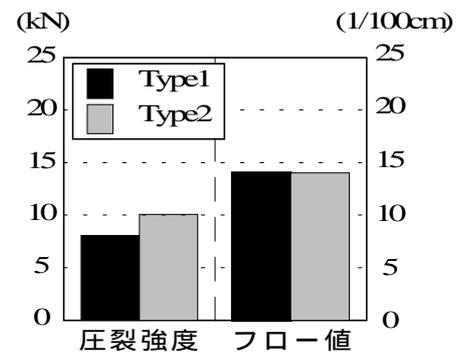


図-6 標準圧裂試験結果

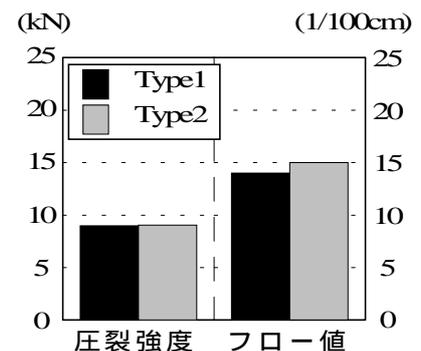


図-7 水浸圧裂試験結果