

アスファルト舗装発生材から回収したリサイクル骨材を用いたモルタルの強度特性

近畿大学理工学部	正会員	麓 隆行
近畿大学理工学部	正会員	佐野 正典
近畿大学理工学部	正会員	東山 浩士
奥村組土木興業	正会員	藤森 章記

1. はじめに

建設用骨材を取り巻く近年の環境は、良質な天然資源の枯渇化、環境保全に関わる骨材採取制限、瀬戸内海における海砂の採取規制や禁止といった状況にある。一方、国内の建設副産物排出量は、今後、急激に増加すると見込まれており¹⁾、循環型社会の形成に向けた建設副産物のマテリアルリサイクルをより一層高めるとともに、用途拡大に向けた対策が緊急の課題とされている。建設副産物として、排水性舗装発生材もそのひとつと考えられている。そこで、本研究では、排水性舗装発生材から回収され、再生化された骨材(As 骨材)の用途拡大に向け、As 細骨材を用いたモルタルの強度特性に関する基礎的研究を行い、コンクリート用細骨材への適用性について検討した。

2. 試験概要

排水性舗装発生材から回収され、再生化された細骨材表面には、改質高粘度アスファルトが薄膜状に付着した状態となっている。再生化手法²⁾は、回収された As 骨材に微粉末(本研究では、水砕スラグを用いた。)を添加し、160~180 で加熱しながら、2~3 分間混合・攪拌した後、粒径 5mm で分級する。本研究に用いた As 細骨材の密度は 2.40g/cm^3 、吸水率は 0.67%、粗粒率は 2.97 であった。ふるい分け試験結果を図 - 1 に示す。また、細骨材表面に付着していたアスファルト量は約 2% (骨材に対する質量比) であった。

本研究では、モルタルの各種材料強度試験を実施した。圧縮強度試験および割裂引張強度試験には、 $\phi 50 \times 100\text{mm}$ の円柱供試体を、曲げ強度試験には、 $40 \times 40 \times 160\text{mm}$ の角柱供試体を用いた。また、直接引張強度試験には、ブリケット形の小型試験体を用いた。試験体数はそれぞれの試験において 3 体とした。モルタルの基本配合(W/C=50%)は水:セメント:細骨材を質量比で 1:2:4 の割合で配合し、W/C=40%および W/C=60%については細骨材量を調整して配合を決定した。セメントは早強ポルトランドセメントを使用し、試験は材令 7 日で実施した。以下では、川砂を用いたモルタルを NS-H、As 細骨材を用いたモルタルを RS-H と記す。

3. 試験結果と考察

(1) 圧縮強度

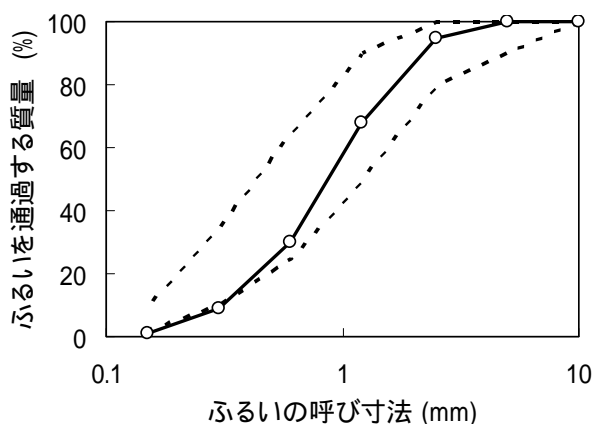


図 - 1 ふるい分け試験結果

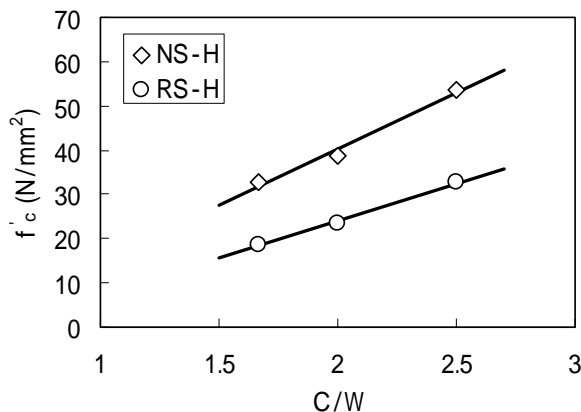


図 - 2 C/W と圧縮強度の関係

キーワード：排水性舗装発生材，再生細骨材，モルタル，圧縮強度，引張強度，曲げ強度

連絡先：〒577-8502 東大阪市小若江 3-4-1・TEL 06-6721-2332・FAX 072-995-5192

圧縮強度とセメント水比(C/W)との関係を図 - 2 に示す．いずれの結果も C/W と圧縮強度との関係が直線で表されることが分かる．また，川砂を用いたモルタルの圧縮強度に比して As 細骨材を用いたモルタルの圧縮強度は約 40% 低下することが分かる．細骨材表面に付着している薄膜状のアスファルトのせん断変形やそれに伴うひび割れの進展による圧縮強度の低下が予想される．しかし，現在のところ，その原因については明らかにできておらず，骨材表面近傍の微視構造の観察を含めた検討が必要である．



写真 - 1 直接引張試験

(2) 引張強度

割裂引張強度と圧縮強度との関係を図 - 3 に示す．割裂引張強度は川砂を用いたモルタルおよび As 細骨材を用いたモルタルはほぼ同一の強度曲線上に分布することが分かる．しかし，写真 - 1 に示す直接引張試験結果では，図 - 4 に示すように，As 細骨材を用いたモルタルの直接引張強度が川砂を用いたモルタルの直接引張強度をわずかながら上回る傾向が確認できた．

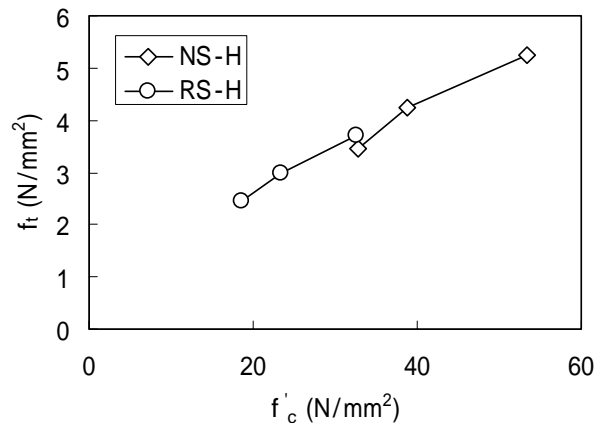


図 - 3 圧縮強度と割裂引張強度の関係

(3) 曲げ強度

曲げ強度と圧縮強度との関係を図 - 5 に示す．As 細骨材を用いたモルタルの曲げ強度が川砂を用いたモルタルの曲げ強度を上回る傾向を示しており，W/C が同じであれば，圧縮強度は低下するものの，曲げ強度は川砂を用いた場合とほぼ同レベルを確保することができるといえる．このような特性について，As 骨材をコンクリート用骨材として使用することも視野に入れ，圧縮特性や引張軟化特性について詳細な検討を行い，曲げ強度発現メカニズムなどを明らかにしていく必要がある．

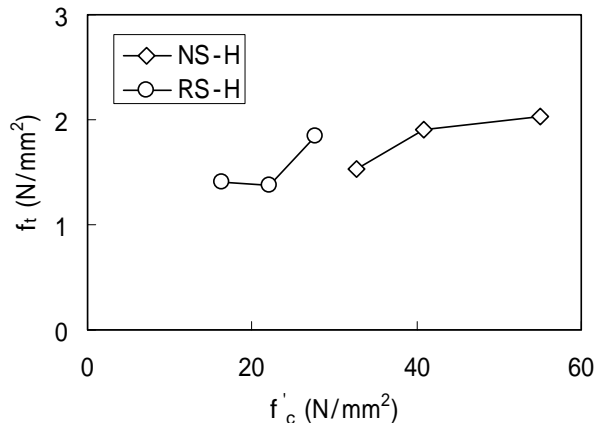


図 - 4 圧縮強度と直接引張強度の関係

4. まとめ

As 細骨材を用いたモルタルの各種強度特性について川砂を用いたモルタルとの比較を行った結果，W/C が同一の場合，圧縮強度は約 40% 低下するが，割裂引張強度は同一の強度曲線上に分布し，曲げ強度はほぼ同レベルとなることが分かった．このことから，曲げ強度で管理されるコンクリート舗装など，コンクリート用細骨材としての利用が可能ではないかと考えられ，今後も用途拡大に向けた材料特性の把握，骨材界面の微視構造の観察を行っていく予定である．

参考文献

- 1) 日本政策投資銀行：都市再生と資源リサイクル - 資源循環型社会の形成に向けて - ，調査，第 33 号，2002.
- 2) 久利ら：微粉末材料を活用したアスファルト舗装発生材の再材料化に関する研究，土木学会論文集，No.627/V-44，pp.27-36，1999.

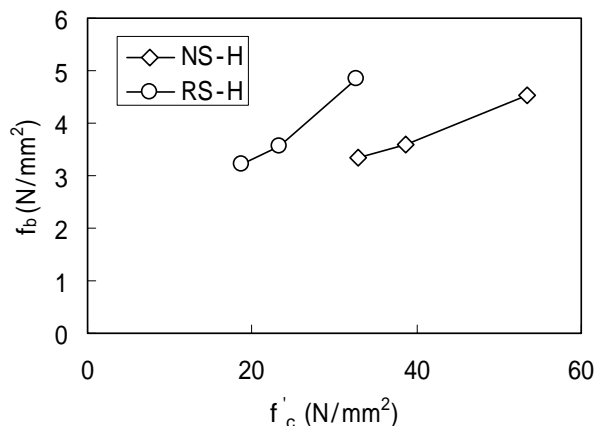


図 - 5 圧縮強度と曲げ強度の関係