

高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの力学的性質に関する研究

岡山大学大学院 学生会員 ○顧 書豪
岡山大学大学院 正会員 藤井 隆史
岡山大学大学院 フェロー 綾野 克紀

1. はじめに

高炉水砕スラグは、主にスラグを微粉化した高炉スラグ微粉末を結合材もしくは混合セメントとしてコンクリートの材料に用いられることが多い。一方で、高炉水砕スラグは、粒度分布を調整したものをコンクリート用骨材として用いることも可能である。高炉スラグ細骨材をコンクリートの細骨材として用いることで、塩化物イオンの浸透抑制、耐硫酸性の向上、AE 剤を用いることなく凍結融解抵抗性が得られる¹⁾等、コンクリート構造物を長寿命化することが可能なことが示されている。本研究は、細骨材に高炉スラグ細骨材のみを用いたコンクリートの圧縮強度、静弾性係数、割裂引張強度および曲げ強度について砕砂を用いたコンクリートと比較検討を行った。

2. 実験概要

高炉スラグ細骨材は、JIS A 5011-1 の BFS1.2 の粒度分布に区分されるものを用いた。表乾密度、吸水率および粗粒率は、それぞれ、 2.72g/cm^3 、 0.58% および 2.16 である。比較には、硬質砂岩砕砂（以下、砂岩砕砂、表乾密度： 2.65g/cm^3 、吸水率： 1.77% 、粗粒率： 3.04 ）を用いた。粗骨材には、硬質砂岩碎石（最大寸法： 20mm 、表乾密度： 2.74g/cm^3 、吸水率： 0.64% ）を、セメントには、普通ポルトランドセメントを、混和剤には、高性能減水剤を用いた。コンクリートの配合は、単位水量を 155kg/m^3 で一定とし、水セメント比を 25% 、 30% 、 35% 、 40% 、 50% および 60% とした。圧縮強度および静弾性係数の測定は、 $\phi 100 \times 200\text{mm}$ の円柱供試体を用い、JIS A 1108 および JIS A 1149 に従って行った。コンクリートのひずみの測定には、コンプレッソメータを用いた。引張強度の測定は、 $\phi 100 \times 200\text{mm}$ の円柱供試体を用い、JIS A 1113 に従って行った。曲げ強度の測定には、 $100 \times 100 \times 400\text{mm}$ の角柱供試体を用い、JIS A 1106 に従って、支間長を 300mm とした 3 等分点载荷によって行った。いずれの供試体も、水中養生完了後に直ちに試験を行った。

3. 実験結果および考察

図 1 は、材齢28日における圧縮強度とセメント水比との関係を示したものである。高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの圧縮強度とセメント水比の間には、砂岩砕砂を用いたものと同様に、線形関係が成り立つことがわかる。図 2 は、材齢28日における静弾性係数とセメント水比の関係を示したものである。高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの静弾性係数は、砕砂を用いたものと比べて大きくなる傾向にある。図 3 は、圧縮強度と静弾性係数の関係を示したものである。高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの静弾性係数と圧縮強度の関係は、砂岩砕砂を用いたものと同程度かやや大きいことがわかる。図 4 は、材齢28日における割裂引張強度を示したものである。高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの引張強度は、砂岩砕砂を用いたものとほぼ同じであることがわかる。図 5 は、圧縮強度と引張強度の関係を示したものである。高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの圧縮強度と引張強度の関係は、砂岩砕砂を用いたものとほぼ同じであるこ

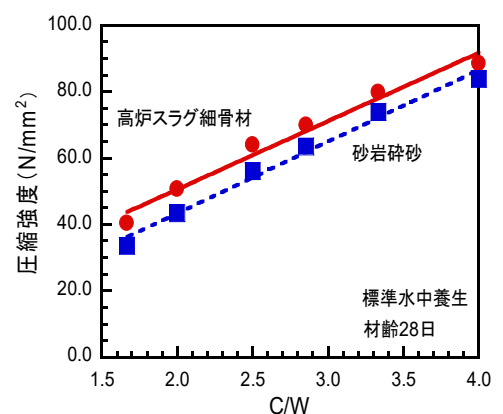


図 1 圧縮強度とセメント水比の関係

キーワード 高炉スラグ細骨材、圧縮強度、静弾性係数、引張強度、曲げ強度

連絡先 〒700-8530 岡山市北区津島中 3-1-1 岡山大学大学院環境生命科学研究科 TEL 086-251-8920

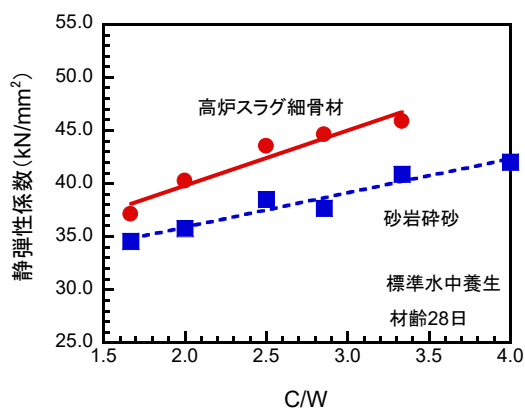


図2 静弾性係数とセメント水比の関係

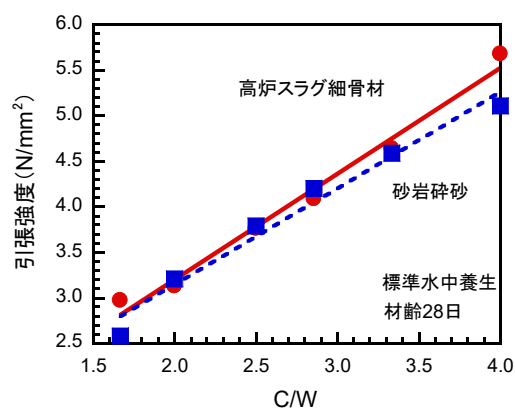


図4 引張強度とセメント水比の関係

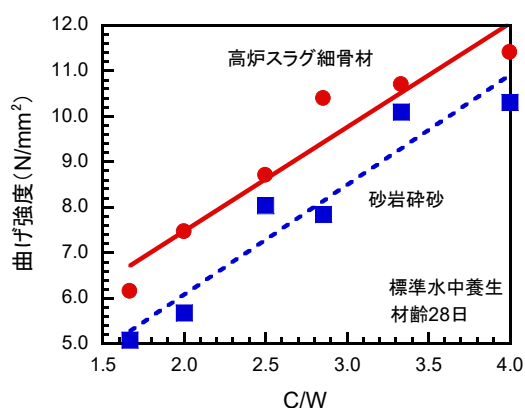


図6 曲げ強度とセメント水比の関係

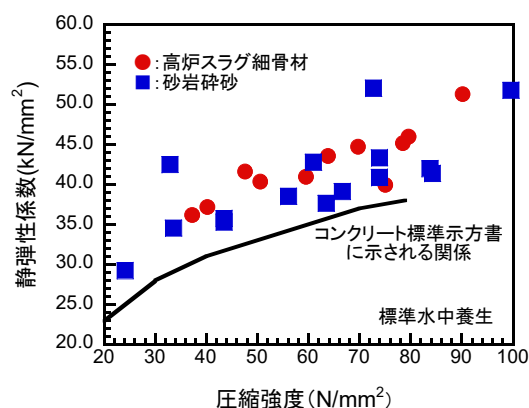


図3 圧縮強度と静弾性係数の関係

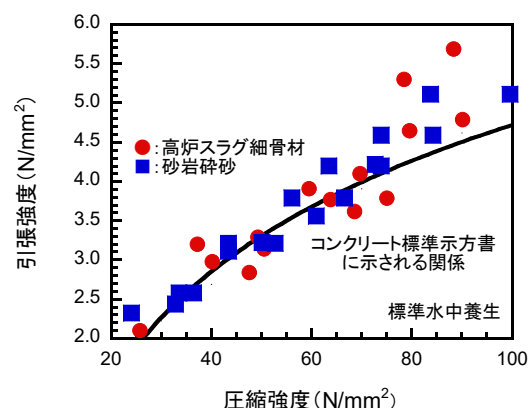


図5 圧縮強度と引張強度の関係

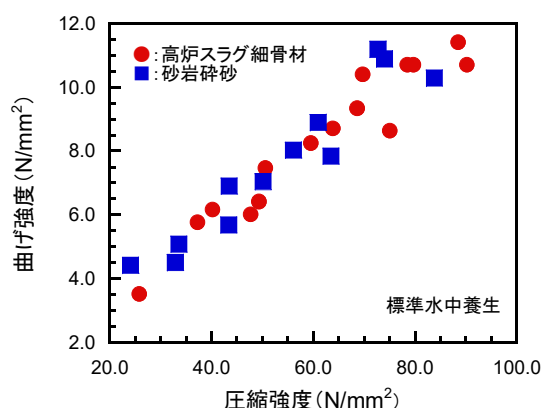


図7 圧縮強度と曲げ強度の関係

とがわかる。図6は、材齢28日における曲げ強度を示したものである。材齢28日では、高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの曲げ強度は、砂岩砕砂を用いたものより大きくなる傾向にある。一方、図7は、圧縮強度と曲げ強度の関係を示したものである。高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの圧縮強度と曲げ強度の関係は、砂岩砕砂を用いたものとほぼ同じであることがわかる。

4. まとめ

高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの圧縮強度は、砂岩砕砂を用いたものと同様にセメント水比との間に線形関係が成り立つ。また、高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの静弾性係数、引張強度および曲げ強度は、同じ圧縮強度の砂岩砕砂を用いたものと同程度である。

参考文献

- 1) 綾野克紀, 藤井隆史: 高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの凍結融解抵抗性に関する研究, 土木学会論文集 E2 (材料・コンクリート構造), Vol. 70, No. 4, pp.417-427, 2014. 12