

養生方法および増粘剤が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与える影響

岡山大学大学院 学生会員 ○野口 光明
 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

高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートは、これまでに JIS A 1148: 2010「コンクリートの凍結融解試験方法 (A 法)」によって試験を行っても、AE 剤を用いることなく、高い凍結融解抵抗性が得られることが知られている¹⁾。本研究では、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与える蒸気養生、高炉スラグ微粉末および増粘剤の影響について検討を行った。

2. 実験概要

結合材には、普通ポルトランドセメント (密度: 3.15g/cm³, ブレーン値: 3,350cm²/g) および高炉スラグ微粉末 (密度: 2.89g/cm³, ブレーン値: 4,150cm²/g) を用いた。細骨材には、高炉スラグ細骨材 (表乾密度: 2.73g/cm³, 吸水率: 0.66%, 粗粒率: 2.20) を用いた。粗骨材には、硬質砂岩砕石 (最大寸法: 20mm, 表乾密度: 2.74g/cm³, 吸水率: 0.39%) を用いた。混和剤には、ポリカルボン酸系高性能減水剤, 消泡剤および増粘剤を用いた。コンクリートの配合は、いずれの配合も、水結合材比は 35%とし、単位水量は 155kg/m³で一定とした。凍結融解試験は、JIS A 1148: 2010 に規定される水中凍結融解試験方法 (A 法) に準拠して行った。ただし、凍結水には、質量パーセント濃度で 10%の塩化ナトリウム水溶液を用いた。

3. 実験結果および考察

図 1 は、結合材に普通ポルトランドセメントを用いた Non-AE コンクリートの凍結融解抵抗性に、蒸気養生が与える影響を示したものである。蒸気養生を行ったものは、蒸気養生を行っていないものと比較して、凍結融解抵抗性が低下している。図 2 は、普通ポルトランドセメントと高炉スラグ細骨材を用いた Non-AE コンクリートの耐久性指数に、脱型後の水中養生期間が与える影響を示したものである。蒸気養生に関係なく、水中養生期間が長くなるほど、耐久性指数が大きくなっている。図 3 は、結合材に質量比で 50%の高炉スラグ微粉末を用いた Non-AE コンクリートの凍結融解抵抗性に、蒸気養生が与える影響を示したものである。結合材に普通ポルトランドセメントのみを用いた場合とは逆に、高炉スラグ微粉末を用いたものは、蒸気養生を行ったものの方が、凍結融解抵抗性が向上している。図 4 は、結合材に質量比で 50%の高炉スラグ微粉末を用いた Non-AE コンクリートの耐久性指数に、蒸気養生が与える影響を示したものである。細骨材に占める高炉スラグ細骨材の量に関係なく、蒸気養生を行ったものの耐久性指数が高い。また、細骨材に占める高炉スラグ細骨材の量が増えるにつれ、耐久性指数が高くなっている。図 5 は、細骨材に高炉スラグ細骨材のみを用いた Non-AE コンクリートの凍結融解抵抗性に、増粘剤が与える影響を示したものである。増粘剤を用いたものは、材齢 7 日まで水中養生を行うことで、高い凍結融解抵抗性が得られている。図 6 は、細骨材に砂岩砕砂のみを用いたコンクリートの凍結融解抵抗性に、増粘剤が与える影響を示したものである。増粘剤を用いたものは、高炉スラグを細骨材として用いた場合と同様に、300 サイクルまで相対動弾性係数の低下は少ない。また、蒸気養生を行えば、300 サイクルでも、相対動弾性係数は 100%を保っている。

4. まとめ

高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートは、結合材に普通ポルトランドセメントを用いた場合には、蒸気養生によって、凍結融解抵抗性が低下するが、結合材の一部に高炉スラグ微粉末を用いれば、蒸気養生によ

キーワード 高炉スラグ細骨材, 凍結融解, 蒸気養生, 高炉スラグ微粉末, 増粘剤

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&FAX 086-251-8155

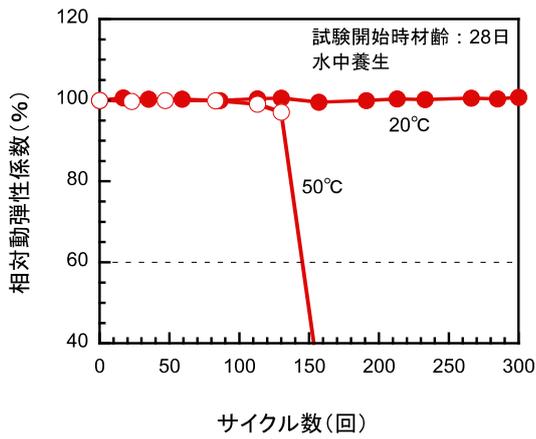


図1 蒸気養生が相対動弾性係数に与える影響
(GGBF/B=0%)

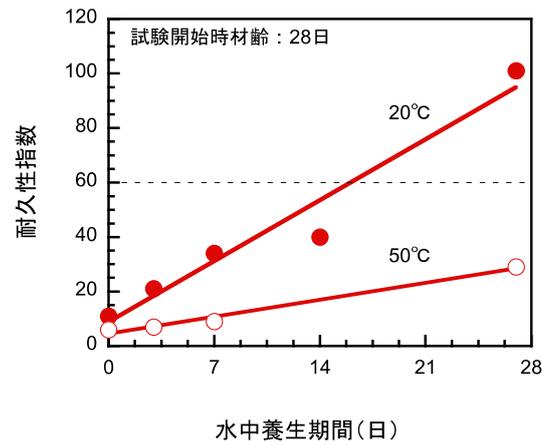


図2 水中養生期間が耐久性指数に与える影響
(GGBF/B=0%)

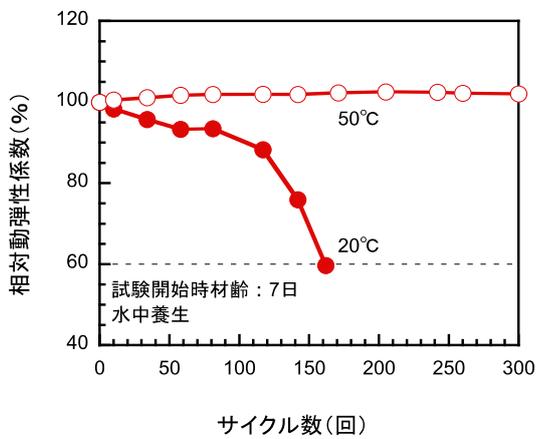


図3 蒸気養生が相対動弾性係数に与える影響
(GGBF/B=50%)

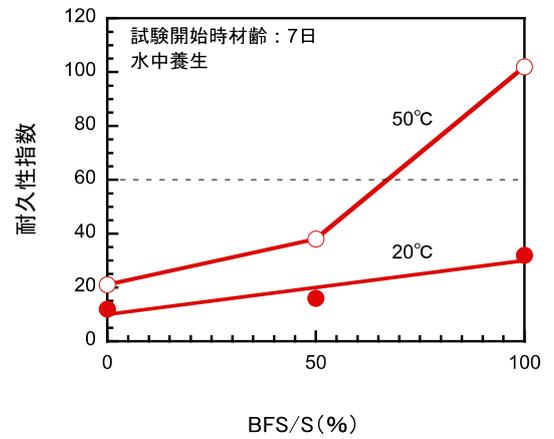


図4 蒸気養生が耐久性指数に与える影響
(GGBF/B=0%)

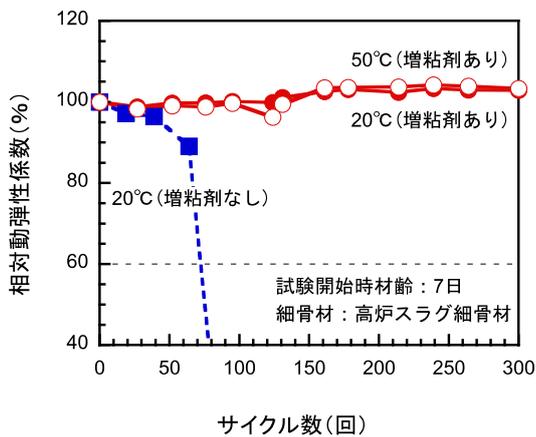


図5 増粘剤が相対動弾性係数に与える影響
(GGBF/B=0%)

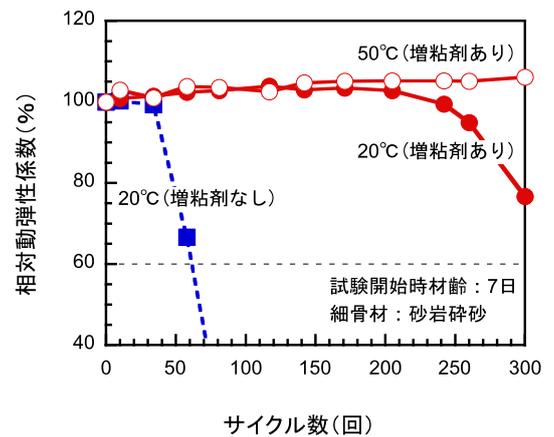


図6 増粘剤が相対動弾性係数に与える影響
(GGBF/B=50%)

って、凍結融解抵抗性が向上する。また、増粘剤を用いることで、高炉スラグを細骨材として用いた場合でも、微粉末として用いた場合でも、相対動弾性係数の低下を抑えることができる。

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