

高炉スラグ微粉末および養生方法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，ブレン値：3,350cm²/g）および高炉スラグ微粉末（密度：2.89g/cm³，ブレン値：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、硬質砂岩碎石（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ほうが，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

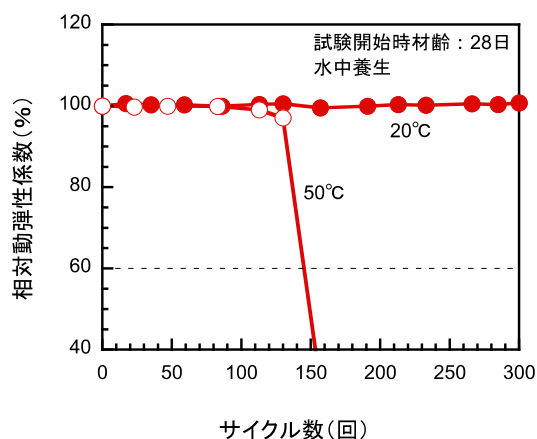


図1 蒸気養生が相対動弾性係数に与える影響
(GGBF/B=0%)

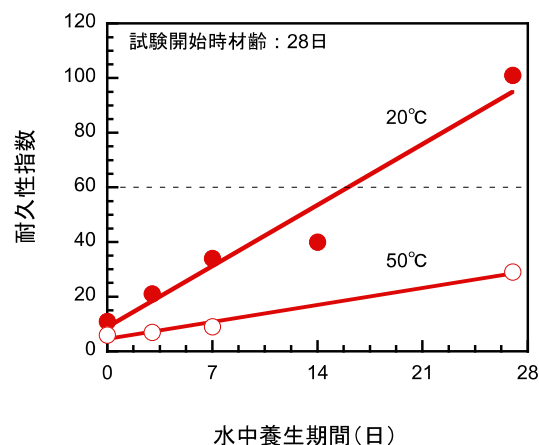


図2 水中養生期間が耐久性指数に与える影響
(GGBF/B=0%)

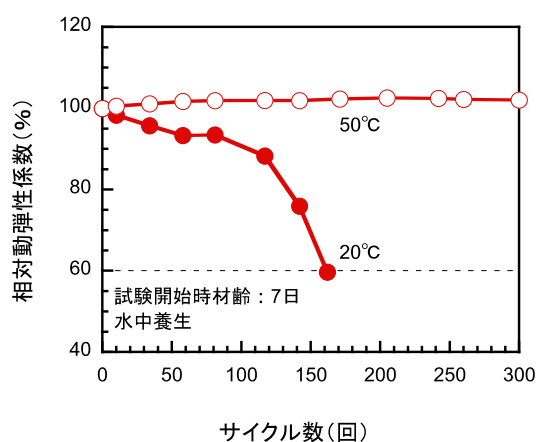


図3 蒸気養生が相対動弾性係数に与える影響
(GGBF/B=50%)

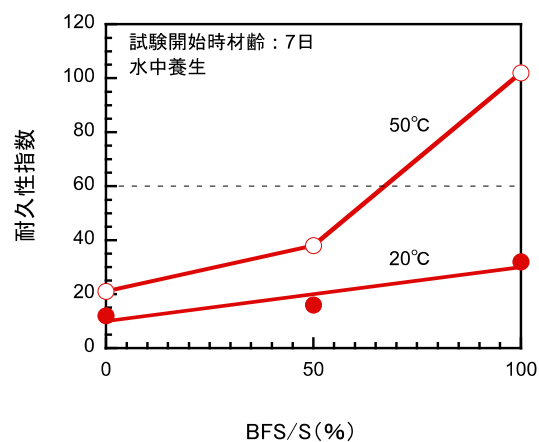


図4 蒸気養生が耐久性指数に与える影響
(GGBF/B=0%)

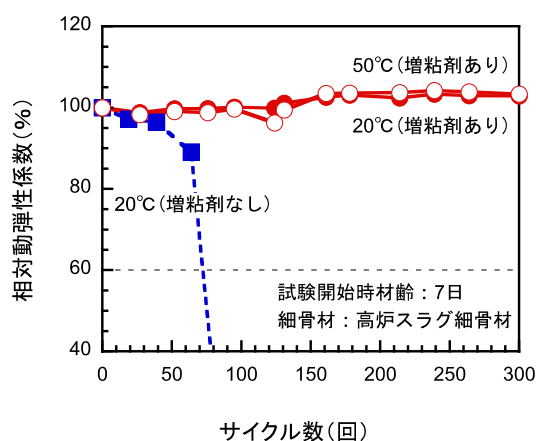


図5 増粘剤が相対動弾性係数に与える影響
(GGBF/B=0%)

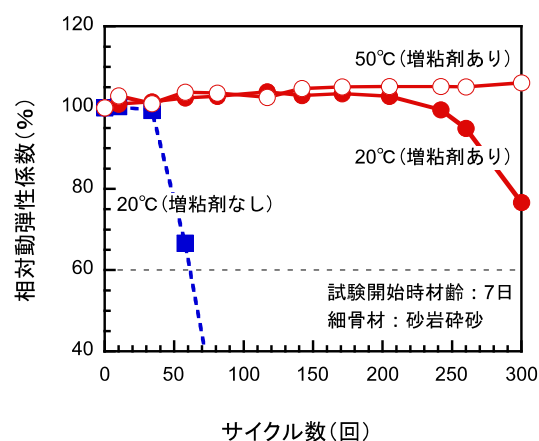


図6 増粘剤が相対動弾性係数に与える影響
(GGBF/B=50%)

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