

高炉スラグ微粉末高置換コンクリートの収縮および発熱特性に関する検討

Study of Shrinkage and Heat Generation Characteristics of High Replacement Concrete using Ground Granulated Blast Furnace Slag

槇島 修^{*1} 金子 泰明^{*1} 折田 現太^{*1} 桃木 昌平^{*1}
 Osamu Makishima Yasuaki Kaneko Genta Orita Shouhei Momoki

1. 技術研究所 研究開発G 第三研究室

キーワード 高炉スラグ微粉末 置換率 自己収縮 乾燥収縮 発熱特性

概要

高炉スラグ微粉末をセメントの一部と置換したコンクリートは、低炭素型のコンクリートとして活用が期待されている。ただし、高炉スラグ微粉末を多量に置換するとコンクリートの物性に影響を与えることが知られているものの、現状では、基本的な物性や耐久性、収縮特性、発熱特性などデータは十分に整備されていない。

本稿では、高炉スラグ微粉末を高置換したコンクリートの圧縮強度および、乾燥収縮、自己収縮、断熱温度上昇特性を実験的に評価し、従来コンクリートとの対比によって収縮ひび割れ対策としての有効性について検討した。

実験的な評価の結果、高炉スラグ微粉末を高置換したコンクリートは、普通ポルトランドセメントを使用した従来のコンクリートに比べて自己収縮、乾燥収縮が減少し、ひび割れリスクの低減が期待できる。また、同定した断熱温度上昇特性からは、低熱ポルトランドセメントと同等の終局断熱温度上昇量、断熱温度上昇速度であることを確認し、マスコンクリートの温度ひび割れ対策としての有効性を確認した。

成果

- 圧縮強度は、高炉スラグ微粉末の置換率が大きいほど長期材齢における強度増加が小さいが、材齢7日までの短期材齢の強度発現は低熱ポルトランドセメントに比べて大きい。
- 自己収縮は、せっこうが2%添加された高炉スラグ微粉末の使用により、自己収縮が極めて小さく、自己収縮に伴うひび割れの抑制が期待できる。
- 乾燥収縮は、せっこうが2%添加された高炉スラグ微粉末の使用により、高炉スラグ微粉末無添加に比べて14%～30%低減し、乾燥収縮に伴うひび割れの抑制が期待できる。
- 断熱温度上昇特性は、低発熱型セメントと同等あるいはそれ以上の発熱抑制効果が認められ、低水結合材比においてより有利となる。

表-1 検討配合

配合名称	水結合材比 (%)	BFS置換率 (%)	単位量(kg/m ³)			フレッシュ試験結果	
			C	BFS	W	スランプ ² (cm)	空気量 (%)
N55-0	55.0	0	315	0	173	20.0	3.1
N55-75	55.0	75	79	236	173	20.0	3.8
N55-85	55.0	85	47	267	173	20.5	3.3
N45-0	45.0	0	384	0	173	17.0	4.3
N45-75	45.0	75	96	288	173	14.0	3.0
N45-85	45.0	85	58	327	173	23.0	3.8

【使用材料】

C: 普通ポルトランドセメント,

BFS: 高炉スラグ微粉末 (粉末度4000, せっこう約2%添加), W: 水

【配合名称】 セメント種別-水結合材比-BFS置換率

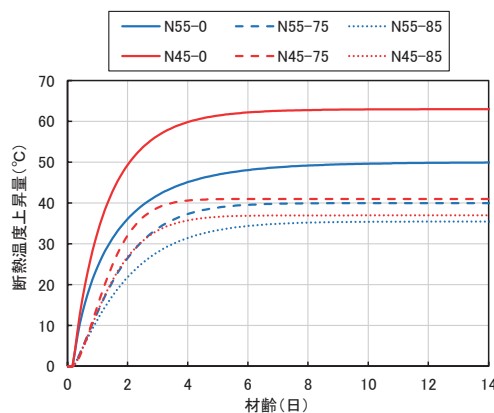


図-1 断熱温度上昇特性