

## 高炉スラグ細骨材の置換率がモルタルのフレッシュ性状に及ぼす影響

名古屋工業大学 学生会員 ○阿部 航司  
 名古屋工業大学大学院 学生会員 大島 美穂  
 名古屋工業大学 正会員 吉田 亮

### 1. はじめに

現在、地球温暖化が進行しているため、代表的な温室効果ガスである二酸化炭素の排出量の削減が社会の課題となっている。我が国の二酸化炭素排出量は年々増加しており、セメント産業からの二酸化炭素排出量は、我が国の二酸化炭素総排出量の約4%を占めている。そのため、セメント産業における二酸化炭素排出量の削減が大きな課題になっており、その方策のひとつとして、製鉄の副産物である高炉スラグ細骨材の利用促進が挙げられる<sup>1)</sup>。一般には、高炉スラグ細骨材を導入すると透気性や乾燥収縮などコンクリートの硬化体物性を向上させるが、スランプや空気量などフレッシュ性状が低下させることが知られている。

本研究では、高炉スラグ細骨材による硬化体物性の向上効果は保持し、フレッシュ性状を低下させない配合を見出すために、高炉スラグ細骨材の置換率による細骨材の実積率をもとにモルタルのフレッシュ性状の変化について検討する。

### 2. 実験概要

#### 2.1 使用材料

モルタルには20°Cの水道水（密度0.99g/cm<sup>3</sup>）、普通ポルトランド（密度3.16g/cm<sup>3</sup>）、大井川細骨材（表乾密度2.61g/cm<sup>3</sup>、吸水率2.21%）に高炉スラグ細骨材（表乾密度2.65g/cm<sup>3</sup>、吸水率1.88%）を5、10、15、20%の体積比で置換した。

モルタルの配合は表-1に示す。

#### 2.2 骨材の試験

骨材のふるい分け試験はJIS A 1102:2014を規準として行った。

骨材の実積率試験はJIS A 1104:2006を規準として行った。

#### 2.3 モルタルのフレッシュ試験

ブリーディング試験はJIS A 1123:2012を規準に行った。

フロー試験はJIS R 5201:2015を規準に行った。

空気量試験はJIS A 1116:2005を規準に行った。

### 3. 実験結果および考察

粒度分布を図-1に示す。高炉スラグ細骨材の置換率5、10、15、20%の粒度分布は、大井川細骨材と高炉スラグ細骨材の粒度分布をもとに算出した。高炉スラグ細骨材の置換率が大きくなるにつれて大井川細骨材の粒度分布

表-1 配合

高炉スラグ細骨材の置換率(%)	水セメント比 W/C(%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )			
		水 W	セメント C	大井川細骨材	高炉スラグ細骨材
0	60	320	533	1332	0
5		320	533	1265	68
10		320	533	1198	135
15		320	533	1131	203
20		320	534	1064	270

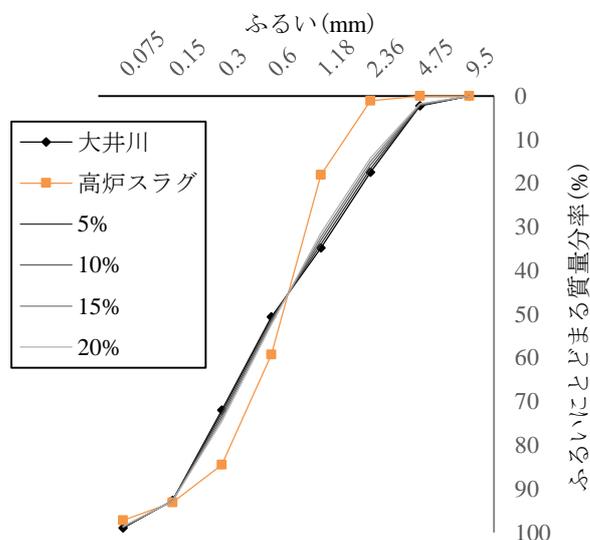


図-1 粒度曲線

から高炉スラグ細骨材の粒度分布に近づく。粒径が0.15mm以上0.6mm以下では曲が下に凸の傾向が強まる。0.6mm以上と0.15mm以下では曲が上に凸の傾向が強まる。

実積率試験結果を図-2に示す。高炉スラグ細骨材の置換率が0~20%では実積率はほぼ変わらないことがわかる。

ブリーディング試験の結果を図-3に示す。大井川細骨材に高炉スラグ細骨材を5%置換するだけでブリーディングを抑制することができる。また、高炉スラグ細骨材の置換率5%から置換率を大きくなるにつれてブリーディング率が大きくなる傾向が見られた。これは高炉スラグ細骨材の置換率が大きくなるにつれて0.15mm以下の細粒分の割合が増加することに起因すると考えられる。そして高炉スラグ微粉末の大きな比表面積も水を拘束することに役立っていると考えられる。高炉スラグ細骨材を用いると大きな粒子の割合が増加し実積率が低下することで、水がすり抜けやすくなる。そして高炉スラグ細骨材はガラス質であり、吸水率が低いためブリーディングを増加させると考えていたが、本研究の範囲ではブリーディングが抑えられた。

フロー試験の結果を図-4に示す。高炉スラグ細骨材の置換率を変化させてもフロー値の低下は見られなかった。

空気量試験の結果を図-5に示す。高炉スラグ細骨材の置換率を変化させても巻き込みによる空気量の増加は見られなかった。空気量とフロー値の高炉スラグ細骨材の置換率による変化が小さいことは実積率からも裏付けられる。

#### 4. まとめ

高炉スラグ細骨材に置換することによるフレッシュ性を検討した。高炉スラグ細骨材の置換率が20%以下の範囲では、ブリーディングは減少し、フロー値と空気量には大きな変化が見られなかった。置換率の範囲を広げて検討する必要がある。

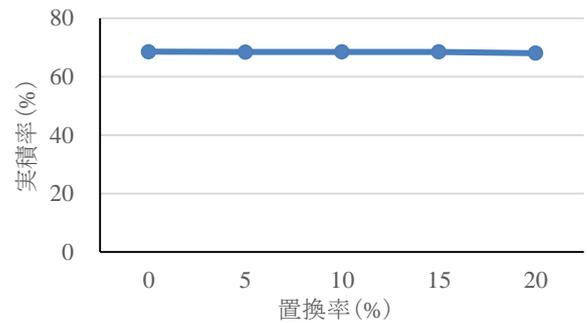


図-2 実積率

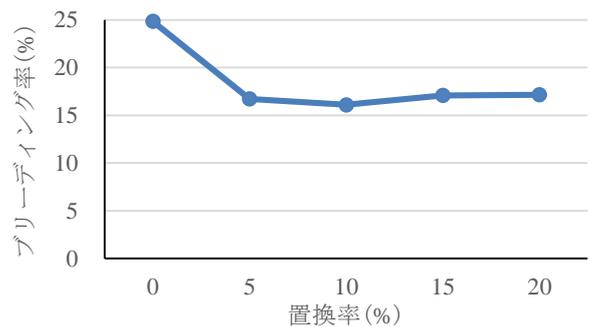


図-3 ブリーディング率

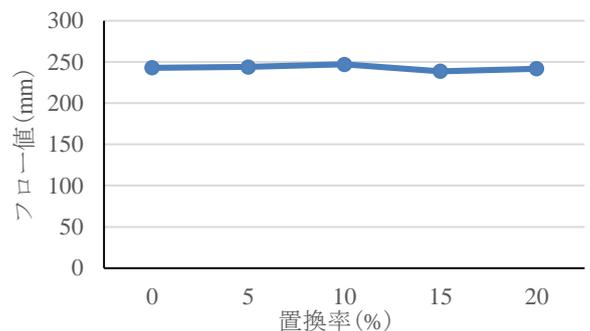


図-4 フロー試験

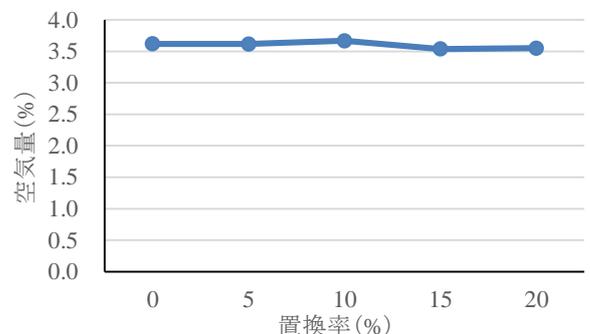


図-5 空気量

参考文献:1)宮澤祐介, 杉山央, 横室隆: 高炉スラグ微粉末の比表面積および置換率がコンクリートの長期強度発現におよびす影響, 日本建築学会構造系論文集, 第82巻, 第720号, pp.1517-1526, 2017.10