

## スラグ骨材を用いた高密度コンクリートの研究 (その6)

りんかい日産建設(株)技術研究所 正会員 ○五味 信治  
 栄臨建設(株)東京支店 南川 公

### 1. はじめに

産業副産物である銅スラグ細骨材(以下、CUS と称す)と電気炉酸化スラグ粗骨材(以下、EFG と称す)を使用した高密度コンクリートを検討した。前報(その5)では CUS 混合率が硬化コンクリートに及ぼす影響について述べたので、ここでは EFG 混合率が硬化コンクリートに及ぼす影響について報告する。

### 2. 実験概要

高密度コンクリートの材料は、セメントは高炉セメント B 種、細骨材は CUS (佐賀県産)と川砂(九頭竜川産)、粗骨材は EFG(名古屋産)と川砂利(九頭竜川産)を用いた。単位容積質量は、EFG が 2060 kg/m<sup>3</sup>、川砂利が 1700kg/m<sup>3</sup>、実績率は 57.7%と 64.8%であった。ブリーディング抑制

表-1 使用材料

材料名	種類	品質・特性
セメント	高炉セメントB種	密度3.04g/cm <sup>3</sup> , 比表面積3800cm <sup>2</sup> /g
細骨材	CUS	表乾密度3.62g/cm <sup>3</sup> , 吸水率0.16%, 粗粒率3.64
	川砂(細目)	表乾密度2.52g/cm <sup>3</sup> , 吸水率3.50%, 粗粒率1.83
	川砂(粗目)	表乾密度2.62g/cm <sup>3</sup> , 吸水率2.46%, 粗粒率2.88
粗骨材	EFG (2005)	表乾密度3.65g/cm <sup>3</sup> , 吸水率1.14%, 粗粒率6.78
	EFG (4020)	表乾密度3.71g/cm <sup>3</sup> , 吸水率0.990%, 粗粒率7.83
	川砂利 (2005)	表乾密度2.64g/cm <sup>3</sup> , 吸水率1.32%, 粗粒率6.78
	川砂利 (4020)	表乾密度2.65g/cm <sup>3</sup> , 吸水率1.07%, 粗粒率8.93
混和材	炭酸カルシウム	密度2.72 g/cm <sup>3</sup> , 比表面積3160cm <sup>2</sup> /g
混和剤	AE減水剤	リグニンスルホン酸系

に、混和材として炭酸カルシウムを、また、混和剤として AE 減水剤を使用した。実験に使用した材料の種類および特性・主成分を表-1 に示す。

コンクリートの配合条件としては、目標スランプを練り上り 60 分経過後で 8cm、空気量 5%、水セメント比 50%、細骨材率 47%とし、CUS の混合率を 100%で固定して EFG の混合率を 0, 50, 100%と変化させて実験した。また、目標単位容積質量を 2600 kg/m<sup>3</sup> 以上および目標圧縮強度は 28 日材齢で 26N/mm<sup>2</sup> 以上とした。

### 3. 実験結果と考察

各材齢の圧縮強度と EFG 混合率の関係を図-1 に示す。圧縮強度は、全ての配合において天然骨材のほぼ同等以上となり、材齢 7 日では、EFG 混合率が増加すると大きくなる傾向があるが、長期強度はほぼ同程度の

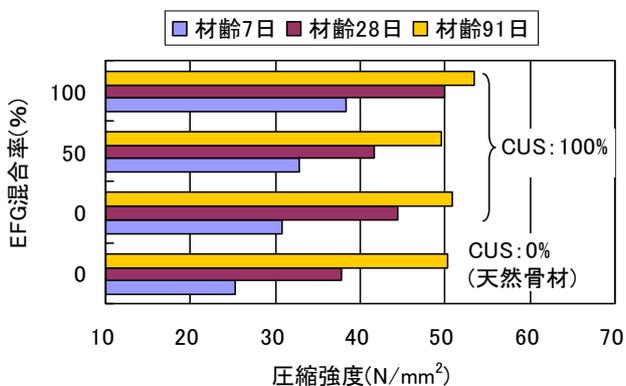


図-1 圧縮強度と CUS 混合率の関係(W/C=50%)

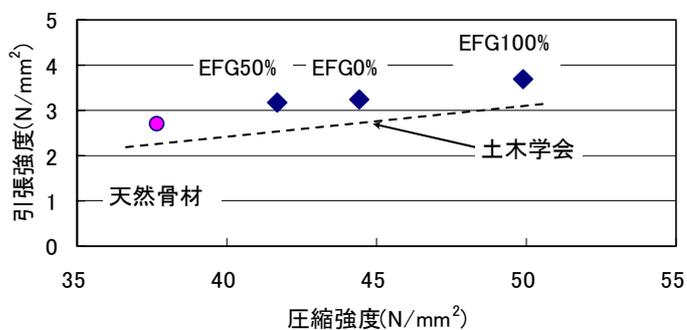


図-2 圧縮強度と割裂引張強度の関係

キーワード 高密度コンクリート, 銅スラグ細骨材, 電気炉酸化スラグ粗骨材

連絡先 〒105-0014 東京都港区芝 2-3-8 りんかい日産建設(株)技術研究所 TEL03-5476-1728

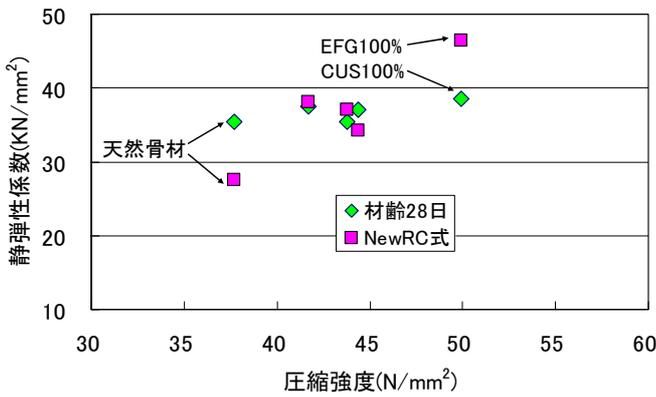


図-3 圧縮強度と静弾性係数の関係

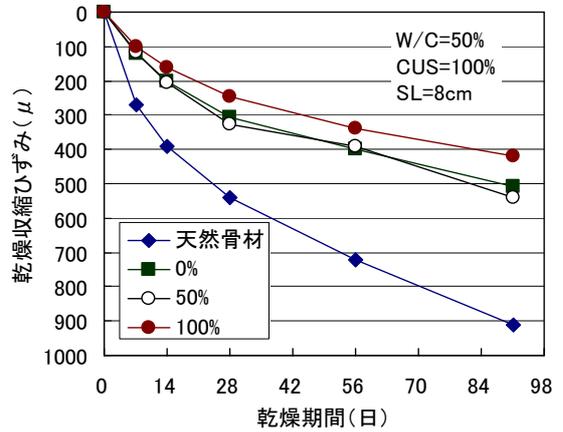


図-4 乾燥収縮と EFG 混合率の関係

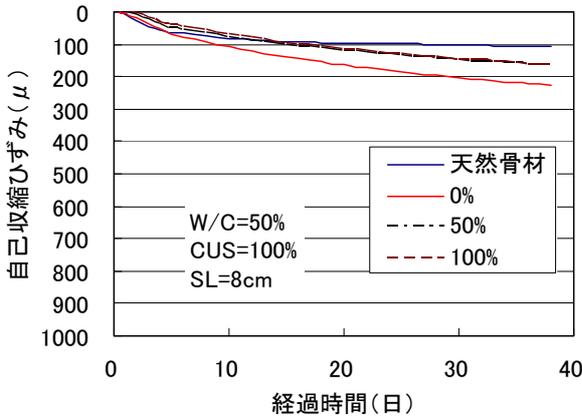


図-5 自己収縮ひずみと EFG 混合率の関係

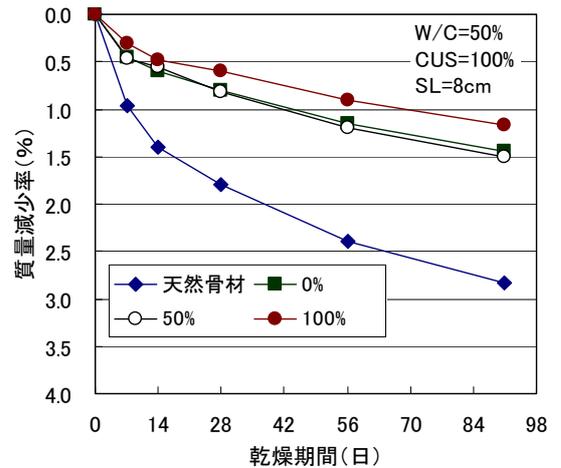


図-6 質量減少率と EFG 混合率の関係

値となった。EFG 混合率の増加は長期強度増進に寄与しない傾向がある。圧縮強度と割裂引張強度の関係を図-2 に示す。割裂引張強度は EFG 混合率の増加に伴い、示方書の設計値よりも多少高い値を示す。この原因は、セメントペーストとスラグ骨材の化学反応や骨材表面の凹凸等による付着力の増加といわれている<sup>1)</sup>。圧縮強度と静弾性係数の関係を図-3 に示す。実験値は、EFG 混合率の増加に伴い密度が増加し圧縮強度は大きくなるが、静弾性係数は圧縮強度の増加に比例するほど大きくはならない。実験結果は、EFG 混合率 100%を除くと New RC 式で表現できると考えられる。乾燥収縮と自己収縮についての実験結果を図-4~6 に示す。CUS の混合率を 100%で固定して EFG の混合率を 0, 50, 100%と変化させた場合、乾燥収縮ひずみは混合率 50%までは天然骨材と比較すると 1/2 程度になり、混合率を増加させるとさらに小さくなって 100%で 4/9 程度になる。この原因は、天然骨材より EFG の弾性係数が大きく収縮に抵抗することやブリーディング等が考えられる。自己収縮ひずみについては乾燥収縮ひずみの 1/10 程度の数値であるため普通コンクリートと同様の扱いでよいと考えられる。EFG の混合率が増加すると、質量減少率は小さくなる傾向がある。この原因はスラグを使用すると単位容積質量が大きくなり、質量変化の割合が小さくなったためと考えられる。

4. まとめ

高密度コンクリートにおいて、EFG 混合率の増加に伴い割裂引張強度は増加するが、圧縮強度(91 日)と静弾性係数については増加が見られなかった。EFG 混合率 100%を除くと、静弾性係数は New RC 式で実験結果を表現でき、EFG 混合率の増加に伴い質量減少率と乾燥収縮ひずみは小さくなった。

参考文献

1) 依田彰彦：特殊な材料を用いたコンクリート(その 15)高炉スラグ骨材，コンクリート工学, Vol.25, No.2, pp.77-83, 1987.2