

建設省土木研究所 正会員 河田 博之

" 小林 茂敏

" 小野 金造

1. まえびき

高炉スラグ骨材は、細骨材、粗骨材ともその品質をJISに規定され、一般のコンクリート用骨材として広く利用されているが、さらに舗装コンクリートにも用いて骨材品質の改善、資源の有効活用を図る必要がある。しかし、舗装コンクリートは非常に厳しい条件下に置かれるため、要求されるコンクリートの性能は一般のコンクリートと異なる。また、高炉スラグ骨材を舗装コンクリートに適用することを目的とした調査例は少ない。そこで、高炉スラグ細骨材及び粗骨材を用いた舗装用コンクリートの基本的性質を調べたので報告する。

2. 試験方法

(1) 使用材料： 実験に用いた粗骨材は高炉スラグ砕石と普通砕石の2種(表-1)、細骨材は高炉スラグ水砕砂2種と普通砕砂、川砂の4種(表-2)である。これらの細・粗骨材を、表-3に示すように組合せて用いた。セメントは普通ポルトランドセメントを、混和剤は減水剤とAE助剤を用いた。

表-1. 粗骨材の品質

	絶乾 (表乾) 比重	吸水率 (%)	単位容 積重量 (kg/m^3)	実積率 (%)	利便性 減量 (%)	安定性 減量 (%)	粗粒率 ($Q_{\text{max}}=4.75\text{mm}$)
スラグ砕石	2.41 (2.67)	3.8	1510	60.2	23.1	1.1	7.32
普通砕石	(2.67)	0.5	1624	60.8	11.9	3.4	

表-2. 細骨材の品質

	絶乾 (表乾) 比重	吸水率 (%)	安定性 減量 (%)	洗った 減量 (%)	有機物 その他	粒 度 (mm)						粗粒率
						5~25	25~12	12~0.6	0.6~0.3	0.3~0.15	0.15 以下	
スラグ細骨材(A)	2.83 (2.85)	0.8	1.5	4.9	合格	5	21	32	22	11	9	2.60
" (B)	2.81 (2.82)	0.5	1.4	3.8	"	1	20	42	24	8	5	2.66
普通砕砂	(2.62)	1.1	3.3	6.0	"	8	35	22	10	12	13	2.80
川 砂	(2.63)	2.0	4.7	1.7	"	10	20	30	24	12	4	2.80

(2) コンクリートの試験： 各骨材の組合せについて、セメント水比1.5, 2.0, 2.5をスランパ25±1cmと8±1cm、空気量4.5%の条件で配合を決定し、表-4の各試験を実施した。なお、凍結融解試験はASTM C 666(方法A)に準じて行い、粗骨材の最大寸法を25mm、スランパ8±1cm、空気量4.5%とした。

3 試験結果

(1) グリージングについて： グリージング試験の結果を、図-1に示す。当然のことでスランパ25cmのコンクリートは、8cmのものに比べて小さいグリージング量となっているが、各スランパにおけるグリージング量の大小の傾向は類似している。すなわち、高炉スラグ細骨材を用いた配合A、B、Eが大きい値を示し、次いで普通砕砂

表-3. 骨材の組合せ

記号	粗骨材	細骨材
A	スラグ砕石	スラグ細骨材(A)
B	"	" (B)
C	"	普通砕砂
D	"	川 砂
E	普通砕石	スラグ細骨材(A)
F	"	普通砕砂

表-4. 試験項目

試験 C/W	圧縮 強度	曲げ 強度	乾燥 収縮	フリー ジング	凍結 融解
1.5	◎	◎			
2.0	◎	◎	○	◎	○
2.5	◎	◎			

◎はスランパ25cmと8cm

○はスランパ8cmにのみ実施

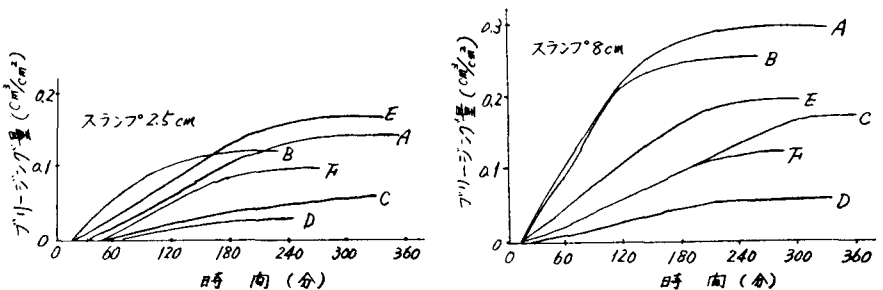


図-1. グリージング試験結果

(配合C,F), 川砂(配合D)と小さくなっている。なお、粗骨材がコンクリートのグリージングに及ぼす影響は明確ではなかった。

(2) 圧縮、曲げ強度について： 材令28日における圧縮強度と曲げ強度の関係を、図-2に示す。粗骨材の種類別に圧縮・曲げ強度の関係をみると、高炉スラグ砕石を用いたコンクリートは普通砕石を用いたものに比べて、同一圧縮強度における曲げ強度が幾分か低い値 ($\sigma_{c28}=400\text{ kg/cm}^2$ で約9%)を示した。このことは高炉スラグ砕石コンクリートの曲げ破壊断面で砕石の多くが壊れていたところからもうなずける。しかし、粗骨材の種類、スランパの違による影響ははっきりしない。

(3) 乾燥収縮について： 乾燥収縮試験結果を、図-3に示す。一般に言われているように高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの乾燥収縮は、普通砕石、川砂を用いたものよりも小さく、また、粗骨材についてみても高炉スラグ砕石を用いたものは普通砕石を用いたものよりも小さい値となっている。

(4) 凍結融解耐久性について： 凍結融解試験結果を、図-4に示す。高炉スラグ細骨材を用いたコンクリート(配合A、B、E)で大きな耐久性の低下は認められ、また、細骨材を同じにして粗骨材を変えた場合には、高炉スラグ砕石を用いた配合A、Cの耐久性がE、Fに比べてそれぞれ低下している。最大寸法40mmの粗骨材を用いてコンクリートのエントラップドエアを測定した結果によれば、配合A、B、Eでそれぞれ17%、29%、14%であった。

4. あとがき

高炉スラグ細骨材を用いたコンクリートの耐久性改善には、空気量を増やすこと¹⁾や普通細骨材との混合使用が有効とされている。また、普通細骨材との混合使用は細骨材の粒度調整の他、コンクリートのグリージング、乾燥収縮の減少に有利と考えられるのでこれらの点について検討を進めたい。さらに、スラグ砕石コンクリートの耐摩耗性に関しては調査例が少ないため、データを追加していく必要がある。

<参考文献>

- 1) 小林, 田中: 高炉急冷スラグ砂を用いたコンクリートの気泡組織について, オニ国コンクリート工学年次講演会講演論文集, 1980

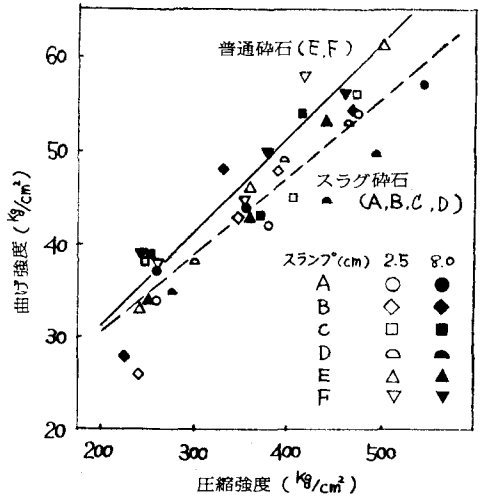


図-2. 曲げ強度と圧縮強度との関係

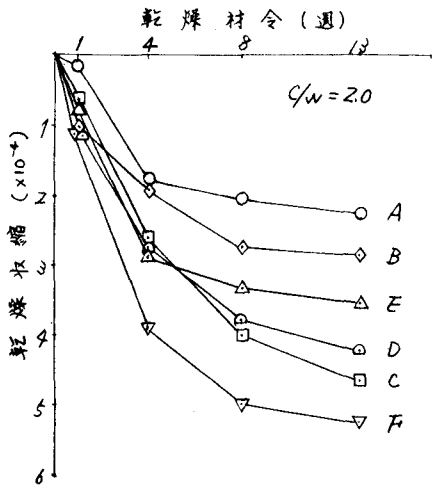


図-3. 乾燥収縮試験結果

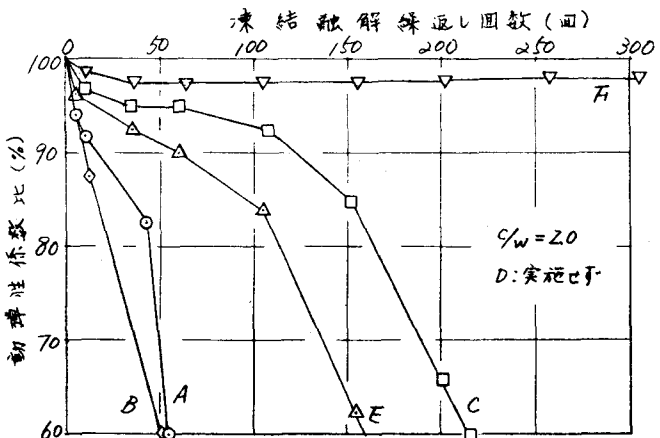


図-4. 凍結融解試験結果