

千葉工業大学

正員

○ 森 弥 広

同 上

同上

榎 本 歳 勝

東京大学生産技術研究所

同上

小 林 一 輔

1. まえがき

本文は高炉スラグ砕砂のコンクリート用細骨材としての適性を検討する目的で実施したものである。検討の対象としたスラグ砂は徐冷スラグを破砕して製造したものの2種、急冷によって得られた粒状化水砕スラグを加工して製造したものの2種の合計4種であって、おのこのれらを細骨材として用いたコンクリートの圧縮強度、引張強度および乾燥収縮について実験的に検討を加えたものである。なお本研究ではとくにこれらのスラグ砂を自然砂と混合使用した場合の影響についても検討した。

2. 実験方法

この実験に用いた高炉スラグ砂の物理的性質を表-1に示す。なお、粗骨材は5号および6号砕石、セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、比較のための自然砂としては川砂を用いた。配合は水セメント比を40%, 50%, 65%の3種とし、スランプは 8 ± 2 cmとした。なお、川砂と混合使用した場合には、スラグ砂の川砂に対する置換率をおのこの30%, 50%および70%とした。圧縮強度および引張強度試験用供試体は脱型後ただちに所定材令まで水中養生を行なった。乾燥収縮測定用供試体は、脱型後材令1週まで水中養生を行ない、基長測定後は気温 25 ± 1 deg, 湿度50% ± 3%の状態に保った。

3. 強度に関する実験結果

図-1より明らかなように急冷スラグ砂を用いたコンクリートは、川砂を用いたコンクリートとほぼ同程度の圧縮強度が得られるが、徐冷スラグ砂を用いた場合の圧縮強度は同一水セメント比の川砂コンクリートに比べて約20%程度小さくなった。この傾向は引張強度

表-1 細骨材の物理的性質

種 別	絶対比重	吸水率(%)	単位容積重量(g/cm ³)	粗粒率
A(徐冷スラグ)	2.86	1.99	1,990	2.48
B(")	2.72	2.06	1,790	3.18
C(急冷スラグ)	2.62	1.06	1,640	2.00
D(")	2.70	1.63	1,620	2.65
川 砂	2.59	1.44	1,810	2.81

図-1 水セメント比と圧縮強度との関係

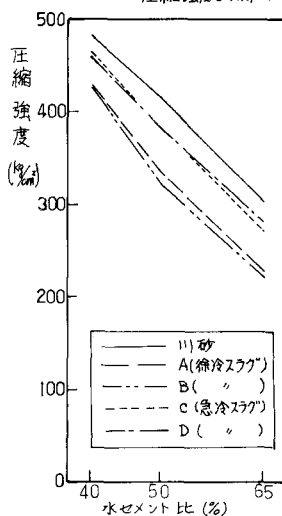


図-2 水セメント比と引張強度との関係

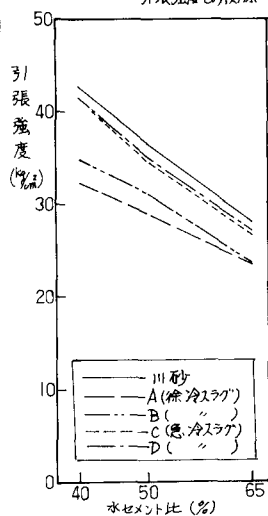
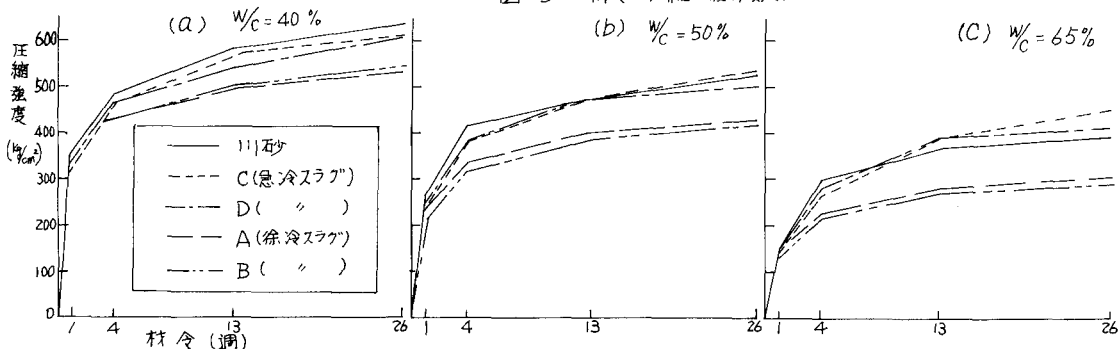


図-3 材令と圧縮強度の関係



の場合(図-2)にも認められる。一方急冷スラグ砂を用いたコンクリートの圧縮強度の材令にともなう変化を川砂コンクリートの場合と比較すると、両者の関係は水セメント比によって異なる。(図-3)水セメント比の値が小さい場合には急冷スラグ砂を用いたコンクリートの方が長期強度の伸びが少なく、材令6ヶ月では川砂コンクリートよりも強度は小さくなる。一方水セメント比の値が大きい場合にはほぼ材令13週になると川砂コンクリートよりも高い強度を示し、この傾向は材令6ヶ月においてさらに顕著となる。なお、徐冷スラグ砂は材令6ヶ月においても川砂コンクリートに比べて約20%程度低い圧縮強度にとどまり、この傾向は引張強度においてもほぼあてはまる。このように徐冷スラグ砂を用いた場合の強度が川砂コンクリートに比べて低下する理由については明確でない。なおスラグ砂と川砂を混合した場合の圧縮・引張強度は、両者の混合率にほぼ比例する(図-4および図-5)。

4. 乾燥収縮に関する実験結果

乾燥収縮の経時変化を各スラグ砂について比較した結果を図-6に示したが、スラグ砂を用いたコンクリートの乾燥収縮が川砂を用いた場合の値よりも小さく、この傾向は徐冷砂の場合に著しい。この原因については、人工軽量骨材を用いたコンクリートの乾燥収縮が比較的小さい値を示す理由が、骨材それ自身の乾燥収縮の小さいことに帰因していることと全く同様に考えてよいものと思われる。徐冷砂の方が多少小さい値を示すのは結晶質の部分が多いことによるものであろう。一方、川砂と混合した場合の乾燥収縮の挙動に関しては、大体において混合比に比例して両者の乾燥収縮特性の影響を受けるものとみなしてよい(図-7)。

5. まとめ

以上の実験結果より次のことが明らかとなった。

- 1). 急冷スラグ砂を用いたコンクリートの強度は川砂を用いた場合と大差がないが、徐冷スラグ砂を用いたコンクリートではこれより約20%程度低い強度を示す。
- 2). 一般にスラグ砂を用いたコンクリートの乾燥収縮は川砂を用いたものよりも小さくなり、この傾向は徐冷スラグ砂の場合に著しい。
- 3). スラグ砂を川砂と混合使用した場合の強度および乾燥収縮は、大体において混合比に比例して両者の性質の影響を受けるものとみなしてよい。

なお、本研究はコンクリート用高炉スラグ骨材標準化研究委員会における研究の一環として実施したものであることを付記する。

参考文献

- 1). 後藤孝正・藤原忠司; “乾燥に伴う骨材の体積変化” 土木学会論文報告集 第247号 1976年3月

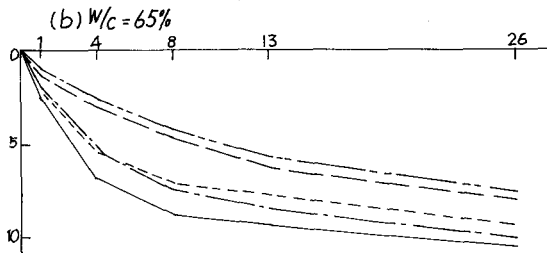
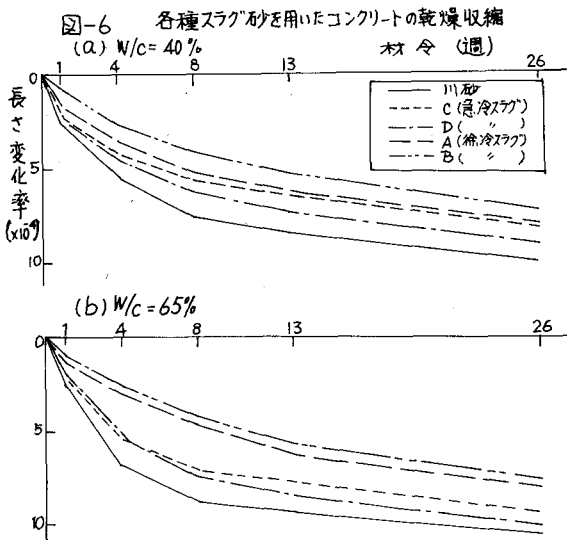
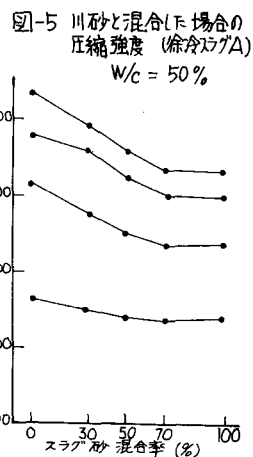
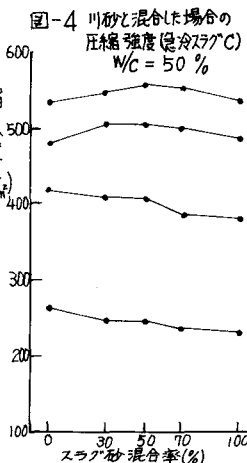


図-7 川砂と混合した場合の乾燥収縮性状 $W/C = 40\%$ (材令13週)

