

コンクリート用細骨材としてのまさ土の適用性に関する研究

鳥取大学大学院 学生会員○田村正樹 鳥取大学 正会員 井上正一
鳥取大学 正会員 吉野 公 鳥取大学 正会員 黒田 保
鳥取県 賛助会員 播磨振作 鳥取県建設技術センター 賛助会員 松井信作

1. はじめに

本研究では、資源の有効利用の立場から、鳥取県内で建設残土として排出されるまさ土の基本的性質を把握するとともに、それを細骨材として用いたコンクリートの適正な配合を求め、フレッシュ状態および硬化後の基本的性質を把握することにより、まさ土のコンクリート用細骨材としての適用性について検討した。

2. 実験概要

本研究で使用したまさ土は鳥取県中部のダム工事現場から採取したもので、コンクリート用細骨材には、まさ土のみ、まさ土・陸砂を重量比 50:50 で混合したもの、および比較用として砕砂・陸砂を重量比 65:35 で混合したものを使用した。また、セメントは高炉セメントB種、粗骨材は碎石（40～20mm と 20～5mm を重量比 50:50 で混合したもの）を使用した。混和剤に関しては、砕砂・陸砂を使用したものはAE 減水剤、まさ土およびまさ土・陸砂を使用したものにはポリカルボン酸系の高性能 AE 減水剤（標準形、遅延形）を使用した。また、空気量調整用に AE 助剤を用いた。実験条件はスランプ 8±1.5cm、空気量 5±1.5%とし、細骨材の種類のほかに水セメント比を W/C=50, 55, 60, 65, 70(%)の 5 水準に採った。行った試験項目は、骨材試験（比重、吸水率、粒度等）、スランプ試験、空気量試験、ブリーディング試験、凝結時間試験、圧縮強度試験である。

3. 実験結果および考察

表-1 に骨材の物理的性質を、図-1 にまさ土の粒度分布を示す。図より、5mm～0.6mm における粒度が土木学会の標準粒度から大きくはずれていることがわかる。このことより、本研究で使用したまさ土の粒度分布は、粗粒なものと極端に細粒なものがあり、これが今回使用したまさ土の特徴であるといえる。また、表-1 より、まさ土のF.M.は、土木学会が示す標準的なF.M.と比較すると1程度大きい値となった。JIS のコンクリート用砕砂の規格（絶対比重 2.50 以上、吸水率 3 %以下、洗い損失 7%以下）に比べ、吸水率と洗い損失は範囲内に収まっているが、比重はやや小さい。

本研究では、まず、鳥取県の生コン工場で用いられているスランプ 8cm、呼び強度 18N/mm² の配合を参考にし、W/C=60%, s/a=45.5%, W=150 kg/m³の配合のまさ土使用コンクリートにおいて、高性能 AE 減水剤の添加量がスランプに及ぼす影響を検討した。その結果を図-2 に示す。図より、標準形高性能 AE 減水剤に関しては、1.2～1.4%の間ではスランプが 2cm 以下で混和剤の効果は少なく、1.5%前後からその効果が顕著に現れ始め、1.8%で目標スランプ 8cm に達した。また、遅延形に関しては 1.5%前後から効果が現れ始め、2.1%で目標スランプ 8cm が得られた。図-3 に目標スラ

表-1 骨材の物理的性質

種類	表乾比重	吸水率(%)	F.M.	洗い損失量(%)
まさ土	2.52 (2.45)	2.67	3.79	5.60
砕砂	2.66	1.74	3.27	—
陸砂	2.61	0.93	1.66	—

() は絶対比重

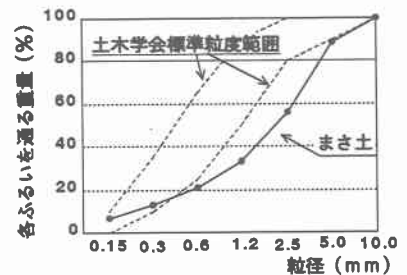


図-1 まさ土のふるい分け試験結果

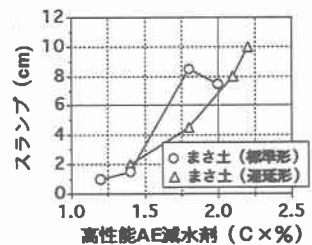


図-2 添加量の決定

ンブ 8cm を得るのに必要とされる高性能 AE 減水剤添加量を比較したものを示す。図より、まさ土・陸砂を混合した細骨材を使用した場合に比べ、まさ土のみを用いた場合の方が添加量は多くなっている。また、細骨材に砕砂・陸砂を使用した通常のコンクリートでは、AE 減水剤を 0.25% 添加すればスランブ 8cm が得られているのに対し、まさ土を用いたコンクリートでは、高性能 AE 減水剤を用い、かつかなり多量に使用する必要がある。なお、空気量に関しては、いずれのコンクリートにおいても AE 助剤を調整することにより目標の値が得られた。

図-4 にスランブの経時変化($W/C=60\%$, $W=150 \text{ kg/m}^3$)を示す。図より、標準形高性能 AE 減水剤を使用した場合、まさ土およびまさ土・陸砂使用コンクリートのスランブロス、砕砂・陸砂を使用した通常のコンクリートよりも大きい。特に、練混ぜ 30 分後では、まさ土のスランブロスが他に比べて著しく大きい。しかし、遅延形を用いたまさ土においては、90 分を経過した後でもほとんどスランブロスはなく、良好なスランブ保持能力を発揮している。

図-5 にブリーディング試験の結果を示す。標準形を使用したまさ土使用コンクリートでは全くブリーディングが認められなかった。これは、まさ土にはかなり多くの微粒分が含まれ、それが保水性を高めたためと考えられる。また、まさ土・陸砂使用コンクリートに関しても砕砂・陸砂のそれと比較して、1/10 程度のブリーディングしか認められなかった。一方、遅延形を使用したまさ土コンクリートでは、ブリーディング終了時間が遅くなるが、砕砂・陸砂の 1/2 程度のブリーディングが認められた。

表-2 に凝結時間を示す。砕砂・陸砂と比較して、標準形を使用したまさ土コンクリートでは始発で 80 分、終結で 130 分程度早く、まさ土・陸砂も始発で 30 分、終結で 80 分早いという結果になった。一方、遅延形を使用したまさ土コンクリートは、始発で 445 分、終結で 490 分程度遅延された。

図-6 にセメント水比(C/W)と圧縮強度の関係を示す。普通コンクリートと同様に、まさ土を使用したコンクリートの圧縮強度と C/W の間にも明瞭な線形関係が見られた。また、まさ土を使用したコンクリートの圧縮強度は、砕砂・陸砂を使用した場合と比較して、どの C/W においても大きな値となった。

4. 結論

まさ土をコンクリート用細骨材として使用する場合、微粒分を有するため普通コンクリートと比較して劣点はあるものの、遅延形高性能 AE 減水剤を使用することによりある程度の品質を確保できることが明らかとなった。

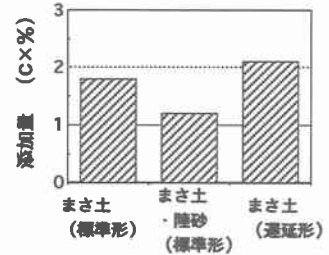


図-3 各水準における添加量の比較

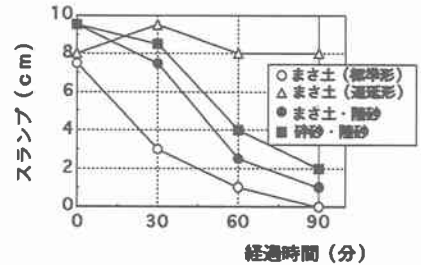


図-4 経時変化結果 (スランブ)

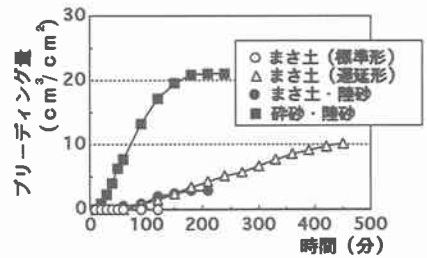


図-5 ブリーディング量

表-2 凝結時間試験結果

	砕砂・陸砂	まさ土 (標準形)	まさ土 (遅延形)	まさ土・陸砂
始発時間 (h:min)	8:15	6:55	15:50	7:45
終結時間 (h:min)	12:35	10:25	20:45	11:15

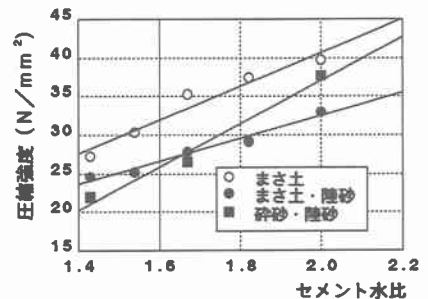


図-6 セメント水比と圧縮強度の関係