

まさ土の品質とコンクリートのフレッシュ状態および硬化後の性質

鳥取大学大学院 学生会員 ○吉岡 賢治 興和コンクリート（株） 田村 正樹

鳥取大学 正会員 吉野 公 鳥取大学 正会員 井上 正一

鳥取大学 正会員 黒田 保 （財）鳥取県建設技術センター 賛助会員 松井 信作

1. はじめに

近年、コンクリート用骨材資源が不足し、新しい骨材開発が試みられている。ここではまさ土に着目し、性質の異なる 2 種類のまさ土を細骨材として用いたコンクリートに関して、まさ土の品質が配合設計、フレッシュ状態の性質、および硬化後の強度性状に及ぼす影響を中心に検討した結果を述べる。

2. 実験概要

鳥取県内の 6 ケ所で採取したまさ土の物理試験を行い、その中からコンクリート用細骨材として 2 種類のまさ土を選んだ。セメントは高炉 B 種、粗骨材は最大寸法 20mm（比重：2.69，吸水率：0.88%）の砕石を使用し、コンクリート用細骨材にはまさ土のみ、および比較用に砕砂・陸砂の混合砂を使用した。なお、混和剤には、砕砂・陸砂を使用する場合は AE 減水剤を、まさ土を使用する場合は遅延形高性能 AE 減水剤を使用した。また、空気量調整は AE 助剤で行った。実験条件はスランプ 8±1.5 cm，空気量 6±1.5 %とし、水セメント比は W/C=40，50，60%の 3 水準で行った。試験項目は、骨材試験（粒度，比重，吸水率等），コンクリートの最適細骨材率の決定，スランプ・空気量の経時変化，ブリーディング試験，凝結時間試験，強度試験である。

3. 実験結果および考察

表 1 に、まさ土と、砕砂・陸砂の物理試験結果，および砕砂の JIS 規格を示す。まさ土の F.M.は土木学会が示す標準的な F.M.=2.71 と比べて 0.2~1.1 程度大きい。JIS の砕砂の規格と比較すると、吸水量は、全てのまさ土で JIS 規格内に収まっているが、洗い損失については JIS 規格を満たす A，E 以外のまさ土ではかなり大きい。そこで、本研究では、品質の異なる A，D（A は比重のみ，D は比重と洗い損失が JIS 規格を満たさない）のまさ土をコンクリート用細骨材として用いることとした。

図-1 に、まさ土 A，D の粒度分布を示す。これらの粒度分布は土木学会規準粒度範囲にないといえる。

表1 まさ土および砕砂・陸砂の物理試験結果

試料	産地	粗粒率 F.M.	比重		吸水率 (%)	洗い損失 (%)
			表乾	絶乾		
砕砂・陸砂	—	3.06	2.66	—	1.63	—
まさ土A	東郷ダム	3.79	2.52	2.45	2.67	5.6
まさ土B	青谷町大坪	2.97	2.53	2.47	2.09	16.3
まさ土C	三朝町福本	3.17	2.51	2.44	2.65	12.2
まさ土D	日南町生山	3.25	2.53	2.48	1.84	15.1
まさ土E	東郷ダム	3.80	2.54	2.49	1.92	6.0
まさ土F	三朝町波関	3.16	2.54	2.49	1.81	11.3
砕砂のJIS規格			2.5以上		3.0以下	7.0以下

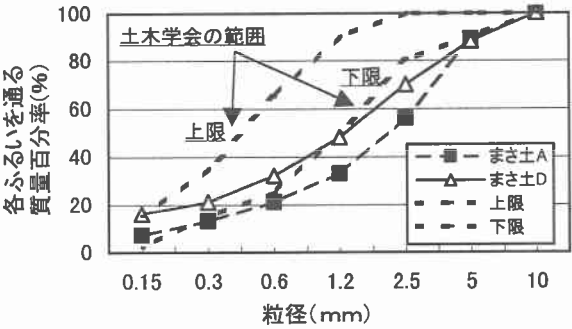


図-1 まさ土のふるい分け試験結果

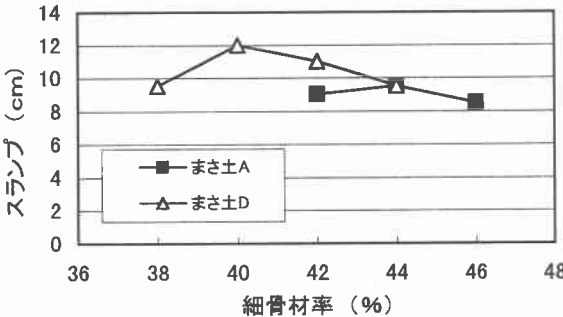


図-2 細骨材率とスランプの関係

最適細骨材率の検討結果を図-2に示す。図より、最適細骨材率は、まさ土Aを用いた場合44%で、まさ土Dを用いた場合40%となった。これは、まさ土Dに、0.15mm以下の微粒分が多く含まれているため、まさ土Aを使用したものより最適細骨材率が小さくなったと考えられる。

決定した最適細骨材率で、単位水量を165kg/m³、W/Cを50%に採り、砕砂・陸砂を用いたコンクリート（以下、普通と表記）と、まさ土A、Dを用いたコンクリートについて、スランプ8±1.5cm、空気量6±1.5%を得るための減水剤およびAE助剤の添加量は表2に示すとおりである。

つぎに、これらのコンクリートのフレッシュ状態を比較検討した。

図-3にはスランプの経時変化を示す。まさ土を用いたコンクリートは90分後でも普通コンクリートと同程度のスランプを示し、まさ土を用いたコンクリートにおいても、遅延形高性能AE減水剤を添加することによって、良好なスランプ保持能力を発揮することがわかる。

ブリーディング試験の結果を図-4に、凝結時間試験の結果を表3に示す。図より、最終的なブリーディング率は、まさ土Aを用いたコンクリートで1%程度、まさ土Dを用いたコンクリートは普通コンクリートとほぼ等しく2%程度であった。凝結時間は、普通に比べ、まさ土Aが始発で1時間程度、終結で1時間半程度遅くなり、まさ土Dの場合は、始発で2時間半、終結で3時間半程度遅くなった。一般に、粒径0.15mm以下の微粒分の多いまさ土を使用したコンクリートではブリーディング率が小さくなると考えられるが、異なる結果となった。このような挙動は、まさ土の微粒分の鉱物組成に依存するものと考えられ、今後検討していく予定である。

図-5に材齢28日の圧縮強度試験の結果を示す。今回実験したC/W=1.7~2.5の範囲では、C/Wが同一の場合、砕砂・陸砂を使用したコンクリートとまさ土A、Dを使用したコンクリートと圧縮強度に大きな差はなく、同程度の強度を示すといえる。

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、普通コンクリートと比較して、遅延形高性能AE減水剤を使用することによって同程度の品質が確保できると考えられる。

表2 混和剤の添加量(セメント量×%)

	減水剤	AE助剤
普通	0.25%	1.00%
まさ土A	1.00%	0.80%
まさ土D	0.90%	1.70%

減水剤：普通:AE減水剤 (W/C=50%)
まさ土:遅延形高性能AE減水剤

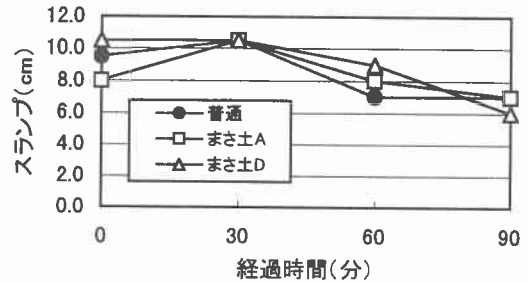


図-3 スランプ経時変化 (W/C=50%)

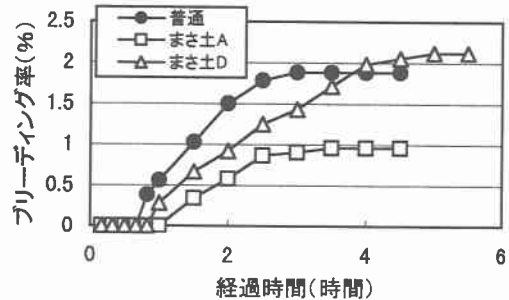


図-4 ブリーディング試験 (W/C=50%)

表3 凝結時間試験結果 (W/C=50%)

	始発(h-min)	終結(h-min)
普通	8-20	11-30
まさ土A	9-15	13-10
まさ土D	10-50	14-55

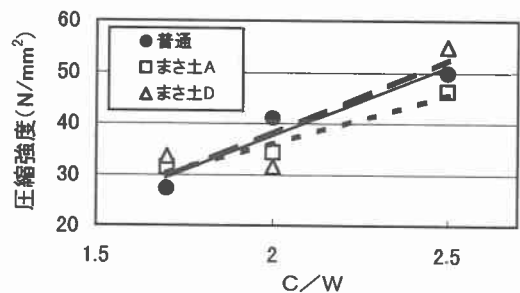


図-5 C/Wと圧縮強度の関係