

まさ土コンクリートの開発に関する研究

(財)鳥取県建設技術センター (賛) ○松井 信作 興和コンクリート(株) 田村 正樹
鳥取大学 正会員 井上 正一 鳥取県土木部管理課企画室 渡辺 哲二
鳥取県土木部管理課企画室 酒本 勇一 (財)鳥取県建設技術センター 正会員 岩佐 敏博

1. はじめに

鳥取県では、平成 10 年度より「コスト縮減対策」、「骨材資源の枯渇化」への対応として、まさ土をコンクリート用細骨材として利用するための調査・研究に着手し室内試験を行ってきた。ここでは、生コン工場でまさ土コンクリートを製造し、これを無筋の擁壁(高さ1m,延長18m)および河川底張りに適用したので、その配合とフレッシュ性状、強度、乾燥収縮について普通コンクリートとの比較の上で検討した結果を述べる。

2. 実験概要

(1) 細骨材として使用したまさ土の品質

まさ土には東郷ダム現場から発生するものをを用いた。表 1 に、砕砂に関する JIS の試験に準じて行ったまさ土の密度、吸水率および F.M.等の物理的性質を示す。なお、使用したまさ土は微粒分量が多いことを除けば他の物性はJISの規格内にあり比較的高品質といえる。

表 1 マサ土の物理的性質 (加工砂：生コンで使用している砂)

種類	表乾・絶乾密度		吸水率	微粒分量	安定性	粗粒率
加工砂	2.54	2.50	1.86 %	4.5%	3.8 %	2.76
まさ土	2.56	2.53	1.42 %	13 %	10 %	3.43
JIS砕砂基準	－ 2.5以上		3%以下	7%以下	10%以下	－

(2) コンクリートの配合

鳥取県で用いられている無筋用の生コン (普通-18-8-40-BB)の代表的な配合を、基準コンクリートとして表 2 に示す。この配合は、呼び強度 18N/mm²、スランプ 8cm、骨材最大寸法 40 mm、高炉セメントを使用し、W= 150kg/m³、W/C=60%、s/a=41% で配合設計されている。この配合をもとに、まさ土コンクリートでは、s/aと混和剤の種類以外は同一とし、混和剤には遅延型の高性能AE減水剤 (HWA) を用い、s/a を変化させて最適s/aを決定した。その結果、最適s/a= 45.5 %を得た。以下、まさ土コンクリートといえは、表 2 のこの配合を指す。なお、まさ土コンクリートで、遅延型の HWA を用いたのは、標準型ではスランプロスが大きいこと、現場までの運搬時間約90分を考慮したためである。なお、空気量を AE 助剤量で調節した。

表 2 コンクリートの配合

呼び方等	Dmax	Slump	Air	W/C	s/a	単位量 (kg/m³)				混和剤		
コンクリートの種類	(mm)	(cm)	(%)	(%)	(%)	C	W	S		G	種類	使用量 C × %
								普通砂	まさ土			
基準コンクリート	40	8±1.5	6±1.5	60	41.0	250	150	832	*	1,044	AE	0.25
まさ土コンクリート	40	8±1.5	6±1.5	60	45.5	250	150	*	823	1,037	HWA	1.2

Dmax：骨材最大寸法 混和剤：AE：AE 減水剤，HWA：高性能 AE 減水剤

3. 実験結果および考察

(1) 配合およびフレッシュコンクリートの性状

表 2 に示方配合を、表 3 には練混ぜ直後と現場到着時（練混ぜ90分後）のスランプと空気量を示す。1999

年3月16日の現場の外気温は 10 ～ 14 ℃、コンクリート温度は13～14℃であった。まさ土コンクリートでは、遅延型の HWA を用いたこともあって、スランブロス小さく、また、空気量に関しても、時間の経過に伴う空気量の低下は見られなかった。なお、両コンクリートともワーカビリティは良好で、両者の施工性の良否に違いはなかった。

(2) 硬化コンクリートの性状

図1に、まさ土および基準コンクリートの各種養生条件下における圧縮強度の変化を示す。図より、同一W/Cにおいては、まさ土コンクリートの圧縮強度は基準コンクリートより小さいこと、まさ土コンクリートは室内空中養生に見られるように水分の供給がなければ強度が増加しないこと、が明らかになった。

擁壁の強度は、材齢 28 日には試験できなかったが、この時点ではまだ設計基準強度 (18N/mm²) に達していないと想定される。なお、材齢 6 ヶ月にコア強度 (φ15×30 cm) は普通とまさ土コンクリートとも材齢 28 日標準養生強度を上回っていた。

図2に、まさ土および基準コンクリートの各種養生条件下における静弾性係数を示す。同一養生条件においては、まさ土コンクリートの静弾性係数は基準コンクリートのそれよりも小さく、特に室内空中養生では小さく、標準養生の基準コンクリートの半分程度であった。

図3に、各種環境下 (恒温室、現場環境) における角柱供試体 (15×15×50 cm) と擁壁の長さ変化を示す。なお、測定は材齢 8 日から開始した。恒温室の角柱供試体は、やや収縮しているのに対し、現場角柱供試体および擁壁ではやや膨張しているが、まさ土および基準コンクリートの長さ変化は同程度で、細骨材にまさ土を用いた影響はほとんどないこともわかる。

4. まとめ

まさ土コンクリートの耐久性を評価するため擁壁を作製し、配合設計、強度、ひびわれ、変形性状等を測定した。その結果、まさ土コンクリートが無筋用コンクリートに使える可能性のあることが明らかになった。

表3 スランブと空気量の実測値

コンクリートの種類	台数	練混ぜ直後		現場到着後	
		スランブ [°] (cm)	空気量 (%)	スランブ [°] (cm)	空気量 (%)
まさ土 コンクリート	1 台目	10.0	5.6	9.2	6.0
	2 台目	11.0	5.4	*	*
	3 台目	9.0	6.0	8.5	5.9
	4 台目	8.0	5.9	9.0	6.6
	5 台目	11.0	5.9	7.0	7.7
	6 台目	10.0	5.8	7.0	7.8
	7 台目	8.0	5.1	7.0	7.5
	8 台目	8.0	7.2	8.5	7.8
基準 コンクリート	1 台目	9.5	6.0	6.0	5.9
	2 台目	8.5	5.5	7.0	6.2

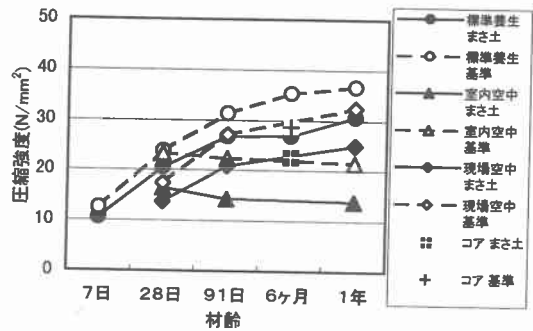


図1 各種養生条件下における圧縮強度

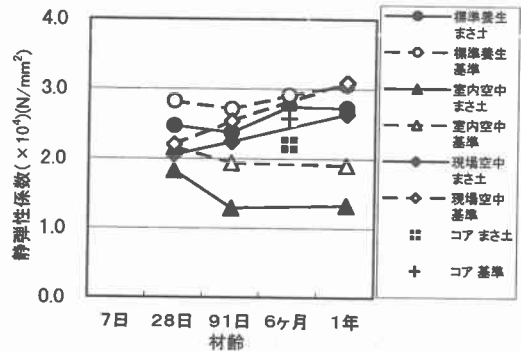


図2 各種養生条件下における静弾性係数

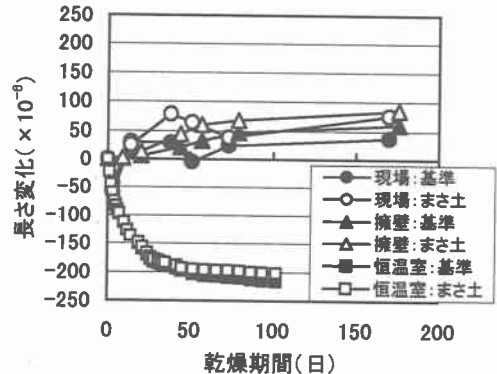


図3 各種環境下における長さ変化