

マサ土を使用したコンクリートの性状について

建設省四国技術事務所 正会員 吉田 勲
宮崎 昇二
○ 濱崎 修

1. はじめに

現在、全国における骨材の需要量は約9億トンにものぼり、その2/3を占めるコンクリート用骨材への大量の需要をまかなうために砂利、碎石、スラグなどの多様な骨材が利用されている。細骨材についても川砂、海砂、砕砂などの複数種類によって供給されているが、近年、環境保全、枯渇化などから天然砂の採取規制が進み、コンクリート用細骨材の安定供給が懸念されている。

本調査は、この代替材料として四国地方の瀬戸内海側に広く分布するマサ土を活用することを検討したものであり、マサ土の事前処理方法とこれを使用したコンクリート（以下マサ土コンクリートと称す）の諸性状を調査した。以下にその概要を紹介する。

2. 実験概要

2.1 使用材料

使用材料を表-1に示す。マサ土は硬マサ（DH級）に分類されるものを素材とし、事前処理方法によって表-2に示す改良マサ、整粒マサ、洗浄マサに区別した。

2.2 実験方法

普通AE減水剤を用いた砕砂コンクリートの配合を表-3に示す。これを基本配合としてマサ土への置換率を30、50、100%と変化させ、単位水量一定のままで目標コンシステンシーが得られるよう高性能AE減水剤使用量を調整した。

所定のコンシステンシーが得られた配合において練り上がり直後、30分、60分経過後の経時スランプ、空気量を測定するとともにブリーディング試験などを行った。

硬化コンクリートについては材齢28日における圧縮強度と整粒マサを使用した配合については凍結融解試験を実施した。

3. 実験結果および考察

3.1 フレッシュコンクリートの性状

マサ土コンクリートが所定のコンシステンシーとなるように調整した高性能AE減水剤の使用量を図-1に示す。使用量は、洗浄マサ、整粒マサ、改良マサの順に多くなっており、事前処理方法による違いが現れている。特に水洗の場合（洗浄マサ）と非水洗の場合（改良マサ、整粒マサ）とでは明確な差が見られ、非水洗マサ土を使用する場合には高性能AE減水剤は必須と考えられる。ただし、整粒マサを一部使用した配合では高性能AE減水剤の使用量が0.5%以下と少なく、この程度であれば普通AE減水剤を使用しても、単位水量の大幅な増加はないと思われる。

つぎにマサ土コンクリートのスランプの経時変化を図-2に示す。改良マサ土を使用した配合のスランプは、30分経過

表-1 使用材料

材料名	摘 要
2005 碎石	香川県三豊郡財田町産 砂岩
砕 砂	〃
マ サ 土	愛媛県北条市産 硬マサ
高炉セメントB種	
普通AE減水剤	リク [®] コンス [®] ホン酸系
高性能AE減水剤	ボ [®] リカルボン [®] 酸エーテル系

表-2 マサ土の事前処理方法と性状

呼 称	改良マサ	整粒マサ	洗浄マサ
絶乾比重	2.59	2.61	2.59
吸水率 %	1.51	1.04	1.26
洗い損失%	4.9	2.6	2.3
安定性 %	5.2	2.7	2.3
処理方法	粒度調整のみ	整粒機に通して 粒度調整	加工・水洗した販売品

表-3 基本配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
		W	C	S	G	AD
60	48	176	293	839	909	0.73

目標スランプ 9±1cm, 空気量 4.5±1%

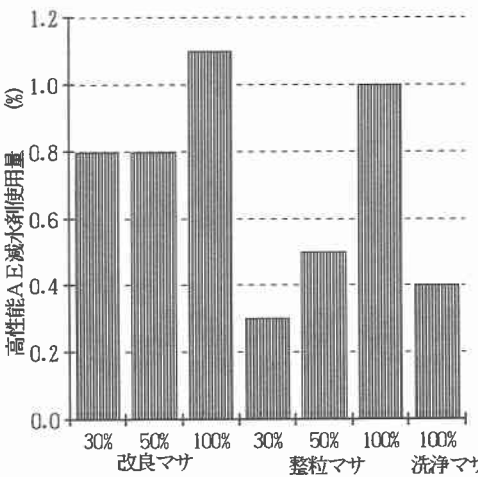


図-1 高性能AE減水剤使用量

までは砕砂コンクリートと同程度の変化であるが、60分後では低下量に大きな開きが見られる。一方、整粒マサを使用した配合については、砕砂コンクリートとほぼ同程度の低下にとどまり、スランプ保持性能が改善されている。これは、整粒処理によって脆弱な粒子が破碎・除去された効果によるものと考えられる。

マサ土コンクリートのブリーディング量は図-3に見られるように細粒分の多い改良マサ使用配合が最も少なく、ついで整粒マサ、洗浄マサ使用配合の順となっているが、洗浄マサを除けば砕砂コンクリートとほとんど変わらない値を示している。

3.2 硬化コンクリートの性状

マサ土コンクリートの材齢28日における圧縮強度を図-4に示す。圧縮強度は、砕砂コンクリートの73~81%程度にとどまり、事前処理方法による差は顕著ではない。洗浄マサの場合にも同様な傾向であることから、粒子の汚れによる付着力低下とは考えにくく、マサ土粒子固有の硬度、節理などがコンクリートの強度に影響したものと考えられる。

つぎに整粒マサを使用した配合について実施した凍結融解試験結果を図-5に示す。整粒マサの使用量が多くなるにつれて相対動弾性係数は低下する傾向が見られ、整粒マサを100%使用した場合には砕砂コンクリートと比べて約10%下回った。ただし、マサ土コンクリートは、凍結融解抵抗性の目安とされている300サイクル後の相対動弾性係数60%以上を満足しており、耐久性が極端に劣るわけではない。

4. まとめ

マサ土は、従来使用されてきた細骨材と比較して品質的にやや劣るものの、整粒処理などの事前処理を行い、高性能AE減水剤を使用するなどの対策をとれば、コンクリートとして所要の性状を確保できることがわかった。

また、マサ土の事前処理方法としては品質面からは洗浄処理が最も良いが、設備が大がかりで濁水処理、脱水汚泥の二次処理などの問題も付随するため、環境保全上、乾式処理が有利と考えられる。

なお、整粒処理したマサ土コンクリートは、砕砂コンクリートに比べて経済的にはほとんど変わらず、環境面や骨材資源の確保等の観点から有望な技術の一つと考えられる。

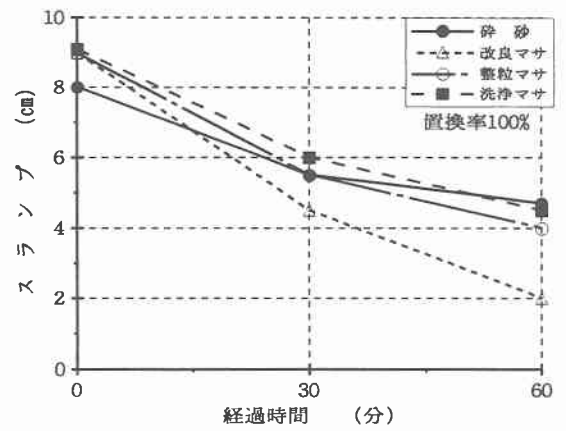


図-2 スランプの経時変化

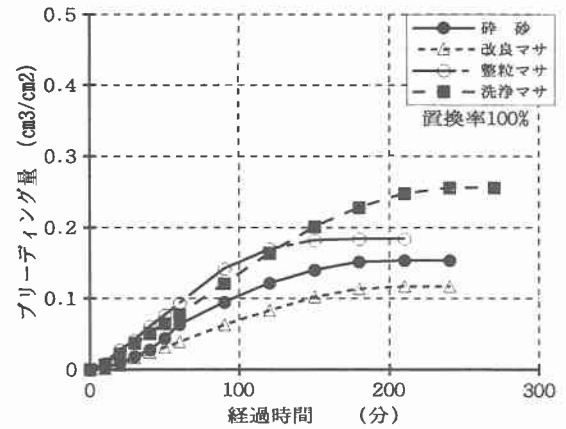


図-3 ブリーディング量

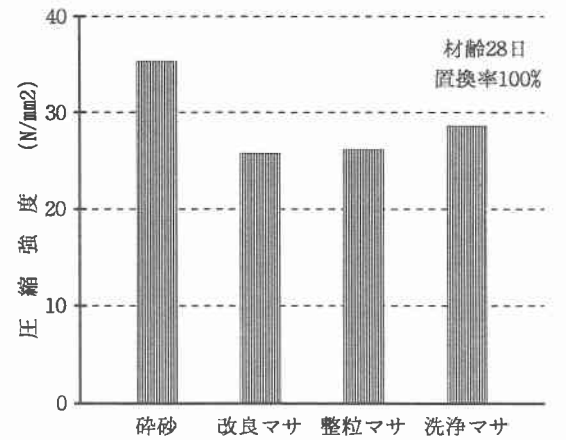


図-4 圧縮強度

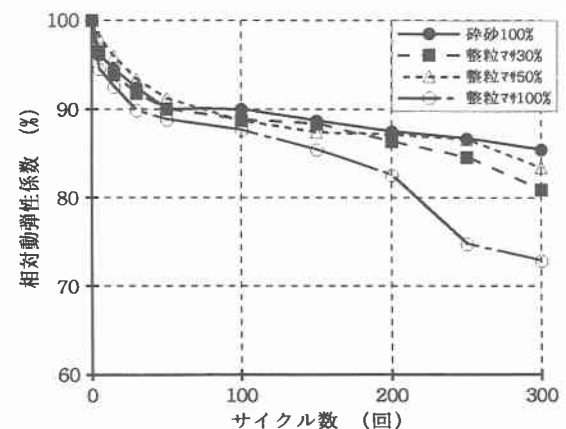


図-5 凍結融解試験結果