

風化花崗岩を用いたコンクリート（マサ土コンクリート）

建設省中国技術事務所 正会員 俵 秀樹
正会員○和崎 正令
正会員 小野村光正

1. はじめに

中国地方におけるコンクリート用細骨材の供給先は、海砂や川砂であった。しかし、永年の採取により資源の枯渇、低品質化海域の環境破壊などの問題が生じている。このため、マサ土を使用して製造する山砂や、碎石を粉砕した砕砂にシフトされつつある。この山砂においてもマサ土を粉砕・洗浄する際に粘性土が発生し、処理の方法（埋立・投棄）によっては環境への悪影響等、新たな問題が生じている。

本研究は、マサ土のコンクリート用細骨材として用いたコンクリートの開発に向け調査した結果について報告するものである。

2. 風化花崗岩「マサ土」について

マサ土を、コンクリート用細骨材として使用するにあたって以下の問題点がある。

- ①風化作用を受け粘土化及び脆弱化したものが混ざる。
- ②風化の度合いによってマサ土の性状が異なる。
- ③吸水性が高く、洗い損失量が多い。

これらを踏まえ広島市周辺部のマサ土についてコンクリート用細骨材試験を行った結果を表-1に示す。試験結果では、マサ土の脆弱部の破壊を目的とした整粒処理の効果が現れている。また、風化の度合いにより比重、吸水率等変化している。

骨材試験からマサ土は、整粒処理（堅型回転式遠心破碎装置を使用）を行って用いた方が望ましい。

3. 単位水量

マサ土を整粒処理し通常の生コンと同様に作成（リグニンスルホン酸系AE減水剤を使用）した場合は、圧縮強度で85～99%（W/C=65）であった。しかし、5～13%も単位水量が増加した。単位水量はコンクリートの長期耐久性に大きな影響を与えることから、高性能AE減水剤により調査を行うこととした。また、強熱減量が1.7%を越えると高性能AE減水剤（アミノスルホン酸系標準型）を使用しても海砂より単位水量が増加する傾向を示した。

4. コンクリートのフレッシュ性状

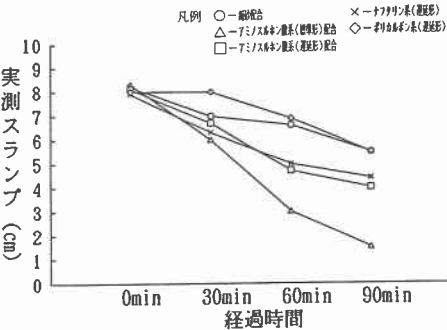
1) スランプ・空気量

図-1に示すようにマサ土を使用し、高性能AE減水剤標準型（アミノスルホン酸系）を用いたコンクリートは、作成直後8.3cmが1.5cm（90分後）と変化している。海砂（AE減水剤使用）が8.2cmから5.5cmまで変化したことを考えるとスランプロスが大きいコンクリートと言える。スランプロスを改善するには遅延型の混和剤が有効であるが、

表-1 骨材試験結果

骨材の種類	海砂	マサ土 ①	マサ土 ②-1	マサ土 ②-2	マサ土 ③-1	マサ土 ③-2
飽和比重	2.46	2.42	2.42	2.48	2.44	2.48
表乾比重	2.51	2.49	2.49	2.53	2.51	2.52
吸水率（%）	1.82	2.88	2.89	2.21	2.82	1.50
洗い試験（%）	2.2	10.6	6.6	9.5	7.4	13.1
単位容積質量（kg/t）	1.52	1.56	1.49	1.52	1.48	1.52
粒形特定実験率（%）	56.0	56.6	53.8	54.8	52.0	56.0
有機不純物	微準色 より 濃い	微準色 より 濃い	微準色 より 濃い	微準色 より 濃い	微準色 より 濃い	微準色 より 濃い
安定性（%）	3.1	8.6	7.1	5.7	9.6	3.1
すりへり減量（%）	—	—	—	—	—	—
強熱減量（%）	4.4	1.8	1.4	1.4	1.4	1.1
粗粒率	2.96	3.22	2.81	2.80	2.87	2.56

採取内容		
試料 No	花崗岩の風化分類基準（本四建設株式会社）	
①	D _L	粒子間の結合はほとんどなく、ハンマーのピックで容易に破れる。
②	D _H	ハンマーのピックが突きささりピックで破れる。手もとで粗砕状に崩せる。
③	C _L	ハンマーのピックは突きささらず、手もとでもろくはぐせない。
加工内容		
試料 No	加工方法	
①	表乾程度まで乾燥し、5mmの木枠フルイでふるい、通過分を試料とする。	
②-1、③-1	振動フルイ（1×2m）5mm網でふるい、通過分を試料とする。	
②-2	整粒処理を行った後、振動フルイ（7mm網）でふるい、通過分を試料とする。	
③-2		



ポリカルボン酸系の遅延型が海砂を用いた場合と同等となった。

図-1 スランプの経時変化

空気量についても、スランプほど顕著ではないが同様な傾向を示していた。

2) プリーディング

マサ土を使用し高性能A E減水剤を使用したコンクリートは、海砂と比較してプリーディング率で約1/4～1/5と低い値となった。これはマサ土の微粒分がコンクリートの保水性を高めたためと考えられる。

プリーディング終了時間は、高性能A E減水剤標準型を使用した場合が海砂に対し約1時間早く、遅延型が海砂に対し約1時間遅くなっており、標準型混和剤と遅延型混和剤の違いが現れた。

5. コンクリートの硬化特性

1) 圧縮強度

W/C=65%, スランプ8cm, 空気量4.5%のコンクリートの28日材齢時の一軸圧縮強度は、海砂で28.8 N/mm², 高性能A E減水剤標準型で27.0 N/mm² 遅延型で26.1～25.7 N/mm² であった。海砂を用いたコンクリートに対し、マサ土を用い高性能A E減水剤、特に遅延型を使用したコンクリートの強度が低かった。

2) 引張り強度、曲げ強度

圧縮強度と同じ配合による引張り試験結果、海砂は2.7 N/mm² となったのに対し、高性能A E減水剤を使用したマサ土は最大で約1割の強度が低くなっていた。しかし、ポリカルボン酸系遅延型は、海砂とほぼ同等の強度(約98%)を示した。

曲げ試験では、海砂が5.2 N/mm² に対し、高性能A E減水剤を使用したマサ土は、2割程度低くなっている。混和剤別では、ポリカルボン酸系が高性能A E減水剤の中では良い値を示したもののマサ土を使用したコンクリートは、曲げ強度が低いコンクリートであった。

3) 乾燥収縮

長さ変化率を測定した結果、高性能A E減水剤を用いたマサ土は、どれも海砂より変化率が大きく出ている。これは、海砂に対しマサ土は微粒分が多いことが原因と考えられる。

6. まとめ

マサ土をコンクリート用細骨材として用いる場合は、

①マサ土は、風化が少なく整粒処理を行う。

②材料として高性能A E減水剤ポリカルボン酸系遅延型を用いる。

ことが望ましい。しかし、海砂に対し強度が低めとなること、収縮乾燥が大きいことなどの課題も残されている。しかし、特にコンクリートの強度を求めない構造物への使用は可能と考えられる。今後さらに調査・試験を進め、マサ土を使用したコンクリートの実用化を推進したい。

注) マサ土の岩盤区分は、本四公団作成の「風化花崗岩の支持特性判定要領(案)」による。

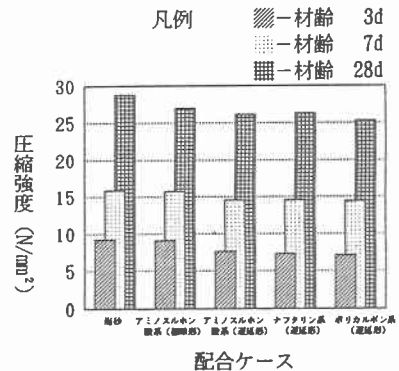


図-2 圧縮強度試験結果

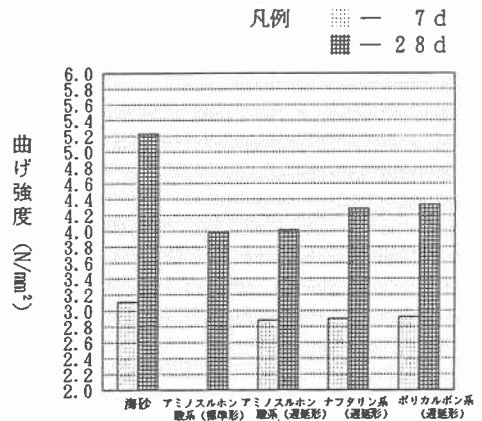


図-3 曲げ強度試験結果