

株式会社 フジタ 正会員 ○平野訓相・秋場忠彦・茶園裕二

1. はじめに

平成 10 年 2 月の広島県による瀬戸内海における海砂採取禁止、さらに平成 11 年 2 月の環境庁による瀬戸内各県における海砂全面採取禁止の意向発表を背景に、中国地方におけるコンクリート用細骨材の供給不足が懸念されている。このような状況下、新たな代替材の一つとして、西日本に多く分布するマサ土（風化花崗岩）の有効利用に大きな関心が寄せられている。

我々は、資源の有効利用、製造コスト縮減という観点から、平成 9 年度より約 300 ha の広大な造成現場から発生するマサ土を分級・洗浄処理することなく細骨材として用いたコンクリート（以下、マサコンクリートと称する）に関して、基礎的物性から実施工に至る研究を行っている。

本文は、マサコンクリートの特性について報告するとともに、海砂およびマサ土を細骨材としたコンクリートについて、新たに導入した価値指数“エコバリュー⁽¹⁾”によって評価した事例について述べる。

2. マサ土の特性と細骨材として用いる場合の問題点

マサ土とは、粒子が風化により破碎されやすい性質で花崗岩質の残留土や崩積土のことあり、西日本の花崗岩は、領家型花崗岩類と白亜紀型花崗岩類に大別される。本研究に用いたマサ土は白亜紀型に分類され、砂粒状で風化し、粘着性に乏しく、耐浸食性が小さい特性を持つ。

したがって、マサコンクリートに関して、以下に示す問題点が懸念される。

- ①マサ土中の長石類が風化して生成された粘土分によりコンクリート強度が低下する。
- ②高吸水率であるマサ土が 0.15mm 以下細粒分を多く含むことにより単位水量が増加し、乾燥収縮の増大や凍結融解抵抗性の低下が生じる。
- ③細粒分の増加に伴う粘性の増大等によって、ワーカビリティが低下する。

3. マサコンクリートの製造、配合上の留意点

採取したマサ土は、10mm 目ふるいを通過させ、混和剤としてポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤の使用を原則とする。

4. マサコンクリートの特性

表 1 マサ土コンクリートの品質試験結果

項 目	16-8-20BB(無筋構造物)	21-8-20BB(RC構造物)
圧縮強度	JISを満足	JISを満足
空気量	〃	〃
スランプ値	〃	〃
乾燥収縮	従来品と同等	—
中性化	〃	—
加圧フリージング	ポンプ施工指針を満足	ポンプ施工指針を満足
引張試験	—	・普通コンよりやや低い ・圧縮強度の1/11程度
凍結融解 (普通コン比較)	・相対動弾性係数は問題なし ・質量減少率は劣る	・相対動弾性係数は問題なし ・質量減少率は優る
乾湿試験	—	・相対動弾性係数は問題なし ・質量減少率、長さ変化率は劣る。

表 1 に示すように、呼び強度 16 および 21 に関する試験結果から、マサコンクリートの性質に関する実用上の問題はほとんどない。仕上がり表面がやや黄色味を帯びることが特徴であり、ブリーディング減少によるコテ仕上げの施工効率の低下に対して留意する必要がある。ポンプ施工においても、問題は生じなかった。

海砂問題、マサ土、コンクリート細骨材、エコバリュー、資源有効利用

広島市安佐南区沼田町大字伴字釜ヶ谷 1373-1 (株)フジタ TEL(082-848-6664) FAX(082-848-6685)

5. 細骨材として用いるマサ土の品質基準に関する検討

細骨材としてマサ土を利用する場合、採否基準が必要である。マサ土の風化度と土壤硬度に相関関係がある（建設省中国技術事務所および本研究による）ことから、現地山の「山中式土壤硬度計」による基準値を設定した。

さらに、研究成果から粒度分布、微粒分量に関するマサ土の採否規準について一応の基準（暫定）を得た。

（図1）

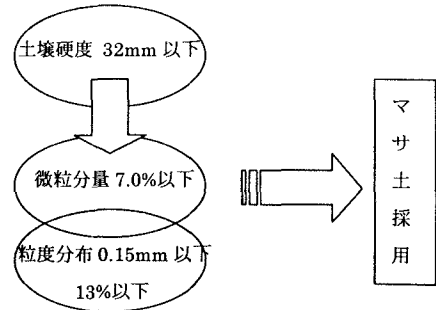


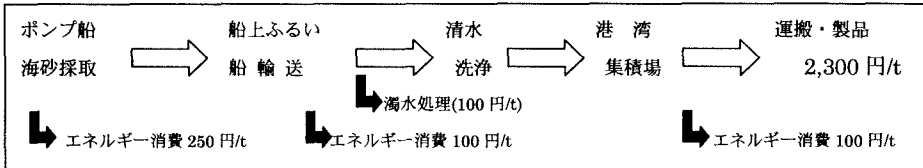
図1 マサ土採否規準

6. エコバリュー（EVE）^①評価

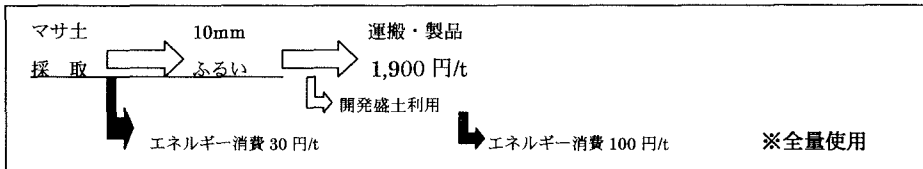
現行の VE（コストと機能による価値評価手法）の中に環境要素を積極的に取り入れ、環境保全や環境荷低減策を行った方が有利となるように、環境への影響要因をコスト評価する手法である。

$$EVE = \frac{F \text{ (達成すべき機能)}}{C \text{ (従来コスト)} + EC \text{ (エココスト)}}$$

① 海砂供給過程におけるエココスト（黒矢印で表示）



② 当研究に用いたマサ土供給過程におけるエココスト（黒矢印で表示）



③ エコバリュー評価

表2 細骨材の種類別エコバリュー評価値

細骨材種類	必要最低限の機能 F	コスト		エコバリュー EV=F/(C+EC)	EVE 比 (対海砂)
		C (従来コスト)	EC (エココスト)		
海砂	1.0	1.2 (2,300 円)	0.3	0.67	1.0
山砂	1.0	1.4 (2,300 円)	0.4	0.63	0.9
マサ土	1.0	1.0 (1,900 円)	-0.3	1.43	2.1

表2より、材料の相違に起因する価格差に加えて、海砂のエココスト（環境負荷を抑制するためのコスト）が大きいいため、当研究で用いたマサコンクリートの方がエコバリューは高いという結果が得られた。

7. まとめ

JIS 規格外となる洗浄しないマサ土を用いたコンクリートの品質および施工性について確認した結果、少なくとも仮設構造物、均しコンクリート、二次製品等に使用できるものとする。今後は、マサコンクリートの施工性改善するため、マサ土の品質基準の確立や適切な混和剤の開発等に取り組み、海砂の代替材としてマサコンクリートの実用化の範囲を拡大していく所存である。また、コスト縮減と環境影響を同時に考慮できるエコバリュー評価によると、マサコンクリートは海砂コンクリートよりもエコバリュー値が高いという結果を得た。