

環境負荷を軽減する機能性コンクリート製品の開発

(その4：製品試作)

前川明弘*，村上和美*，森澤 諭*，石川智子*

Product Development of Functional Concrete Designed to Reduce the Environmental Burdens (Part4：Prototype Manufacturing)

Akihiro MAEGAWA, Kazumi MURAKAMI, Satoshi MORISAWA
and Tomoko ISHIKAWA

1. はじめに

本事業では，これまでに機能性コンクリートとして，粒径 0.6～2.5mm の骨材を使用した小粒径ポーラスコンクリートの製造方法と各種特性などに関する課題について検討した．その結果，実験室で検討した範囲ではあるものの，骨材粒径を小径化させることで既存のポーラスコンクリート（骨材粒径：2.5mm～20mm）と比較し，保水性能や揚水性能が向上すること，骨材として廃棄物材料が利用できること，光触媒などと複合化させることで新たな用途開発が期待できることなどが明らかとなった¹⁻⁴⁾．

そこで本報では，新たなステップとして，小粒径ポーラスコンクリート製品の実用化を想定し，これまでに得られた調査を基に製品の試作を行った．

2. 実験の概要

2.1 使用材料および調合

本実験の使用材料を表1に，調合を表2に示す．表1に示したセメント，骨材，混和剤の製造メカおよび産地は，既報で使用した材料と全て異なっている．また，骨材は，9号砕石（粒径：1.2mm～0.6mm）のみで実施した．

本実験の目標フロー値および水セメント比は，9号砕石で実施した既往の実験結果から，供試体

* 材料技術研究課

表1 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント (密度3.16g/cm ³)
骨材	三重県伊賀市阿山産（粒径：1.2-0.6mm， 実積率：56.7%，表乾密度：2.59g/cm ³ ）
水	水道水
混和剤	高性能AE減水剤

表2 小粒径ポーラスコンクリートの調合

目標 空隙率 (%)	目標 フロー値	水/セメ ント比 (%)	単体量 (kg/m ³)			
			セメ ント	骨材	水	混和剤*
20	270	25	431	1439	108	3.882

*：セメント質量の0.9%

の作製時に最も適切であると判断した条件を採用した．なお，目標空隙率については，既存のポーラスコンクリート製品において一般的に製造されている空隙率（15～25%）の中央値となる20%を設定した．

2.2 ポーラスコンクリートブロック製品（試作品）の製造方法

練混ぜには，強制2軸ミキサを使用した．小粒径ポーラスコンクリートは，水およびセメントを先練りして得られたセメントペースト（FL=270）

に骨材を投入し、90秒間練り混ぜることにより製造した。

また、試作品は、加圧成型製品（サイズ：約300×300×350mm）および流し込み成型製品（サイズ：600×400×100mm）の2種類とし、小粒径ポーラスコンクリートの打設はすべて1層打ちとした。

3. 実験結果および考察

既往の実験では、オムニミキサを使用して小粒径ポーラスコンクリートを製造してきた。一方、本実験では、既往の実験とは異なる使用材料を用い、強制2軸ミキサによる練り混ぜで小粒径ポーラスコンクリートを製造した。実験の結果、目視ではあるものの両者の小粒径ポーラスコンクリートのフレッシュ性状には、大きな差を認めることができず、ほぼ同等のコンクリートが得られることを確認した。

本実験で試作した加圧成型製品および流し込み成型製品の一例をそれぞれ図1、図2に示す。

図1のとおり、加圧成型で試作した小粒径ポーラスコンクリート製品は、結合材の垂れや脱型（即脱）時に崩壊するなどの大きな問題は生じず、製品が試作できることが確認できた。また、図2より、流し込み成型で試作した小粒径ポーラスコンクリート製品の場合であっても、底部に発生する結合材の垂れは僅かで、製品に支障を来すと思われる大きな問題は発生しなかった。

ただし、上記は本実験条件の範囲に限定された結果であり、実用では、加圧条件や製造ラインの移動条件が異なるといったことが想定できる。したがって、実用時の適正な製造条件は、各生産現場でそれぞれ調整する必要がある。

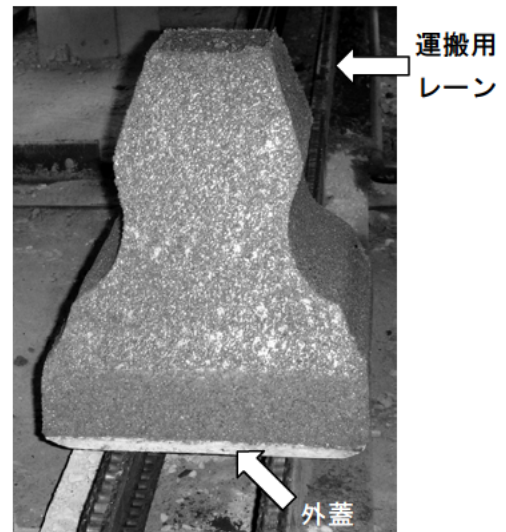
4. 結論

本事業では、機能性コンクリートとして小粒径ポーラスコンクリートに着目し、その製造方法や各種特性などについて検討した。その結果、小粒径ポーラスコンクリートは、良好な保水性能や揚水性能などを有することを明らかにした。本報では、さらに製品試作を通じ、実際のコンクリートブロック製品のサイズで試作できることが確認できた。



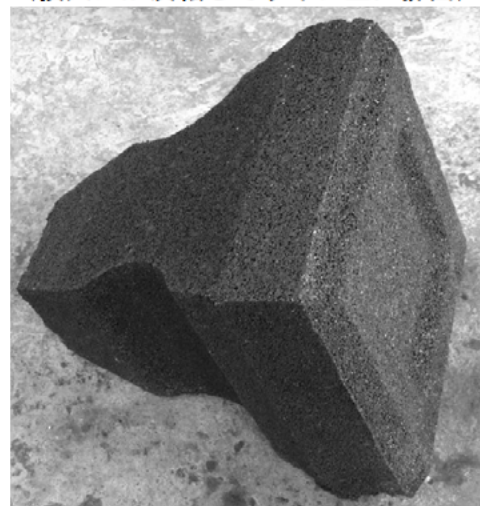
a) 型枠の様子

(外蓋未装着の状態・実際の製造では、試料投入後、外蓋を設置して締固める)



b) 脱型直後の様子

(投入口が反転してライン上に排出)



c) 硬化後の様子

図1 加圧成型による小粒径ポーラスコンクリート製品試作の一例

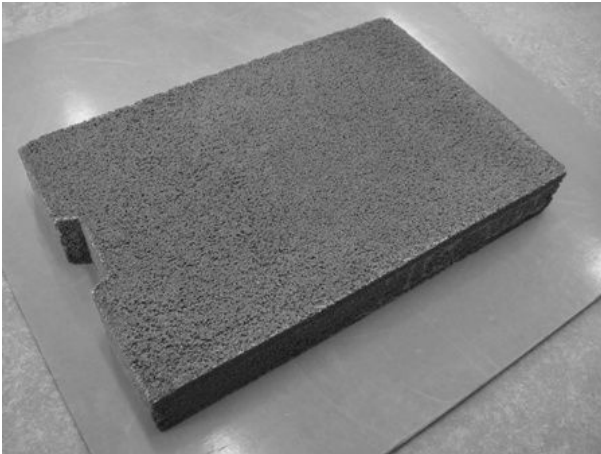


図2 流し込み成型による小粒径ポーラスコンクリート製品の一例

参考文献

- 1) 前川明弘ほか：“環境負荷を軽減する機能性コンクリート製品の開発（その1：製造方法及び

圧縮強度評価）”。三重県工業研究所研究報告, 33, p113-115 (2009)

- 2) 増山和晃ほか：“環境負荷を軽減する機能性コンクリート製品の開発（その2：ポーラスコンクリートと可視光応答型光触媒の複合化によるVOC除去効果）”。三重県工業研究所研究報告, 33, p116-119 (2009)

- 3) 前川明弘ほか：“環境負荷を軽減する機能性コンクリート製品の開発（その3：凍結融解抵抗性）”。三重県工業研究所研究報告, 34, p80-84 (2010)

- 4) 前川明弘ほか：“小粒径ポーラスコンクリートを利用した環境対応型コンクリートの開発”。三重県工業研究所研究報告, 34, p93-97 (2010)

（本研究は法人県民税の超過課税を財源としています）

