

廃瓦を利用した環境負荷低減 コンクリートブロックの開発

(研究期間: H23～H25)

平成27年8月7日

福井県建設技術研究センター
主任研究員 流 守博

研究の背景

(廃瓦の現状)

- 廃瓦(越前瓦)は、これまでも暗渠排水材や防草材、ガーデニング資材として利用されてきたが、依然として処分される量が多い



- 利用用途の新たな開発が必要



研究の目的

利用用途の開発にあたり
使用量の多いコンクリート製品の材料として利用
できないか？



廃瓦を粗骨材として利用したコンクリート製品
の開発

(廃瓦を細骨材として利用する方法については
すでに他のメーカーにて実績あり)

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

粗骨材としての廃瓦の特長 （一般骨材の基準値との比較）

- 多孔質である
- 比重が軽い ($2.1 < 2.5\text{g/cm}^3$)
- 吸水率、保水率が高い ($10\% > 3\%$)
- 耐久性（すりへり減量）は満足 ($29 < 40\%$)



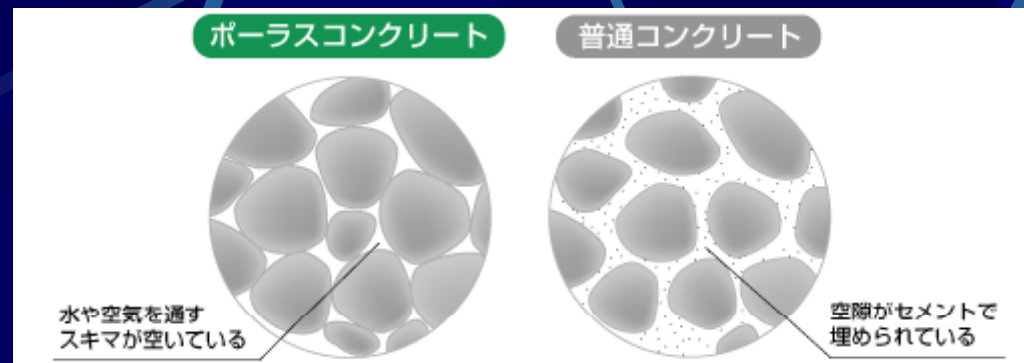
多孔質や吸水性を活かした環境性能の高い
コンクリート製品が作れるのではないか



ポーラスコンクリートを対象とした研究

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

ポーラスコンクリートとは



ポーラスコンクリートの内部イメージ

- 保水性や透水性を持つ
 - 軽量である
 - 植生しやすい
- 等



空隙イメージ



廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

- 再生資源として廃瓦を利用
 - ⇒ 40%以上の再生資材を使用
(福井県認定リサイクル製品基準)



(目標)

- 廃瓦を粗骨材として40%置換したポーラスコンクリートブロックを開発する
- 製造コストについても、低価格を目指す

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発



- ポーラスCoブロックの連続製造が可能な即時脱型成形機による製作が可能かどうかの確認を行った

(※資料提供: (株)ミルコン)

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

- 配合：粗骨材として、廃瓦を40%使用
(福井県リサイクル認定基準)

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

河川護岸の場合に、ポーラスコンクリートブロックに求められる性能

- 強度 (18N/mm^2 以上)
- 連続空隙率 (18%以上)



護岸タイプ	適用範囲		適用セグメント
	強度	空隙率	
①植生重視 護岸タイプ	10N/mm^2 以上	21～30%	セグメント 1～3
	空隙率によっては、 18N/mm^2 までは可能	特に植生を重視する箇所や植生に対する気象条件等が厳しい箇所は、25%以上とする。	セグメント 2～3
②強度重視 護岸タイプ	18N/mm^2 以上	18～21%	セグメント M～2

「ポーラスコンクリートブロック河川護岸工法の手引き」より

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

- 配合を変えて強度と連続空隙率の試験を実施

試験No.	試験ケース		強度 (N/mm ²)			空隙率 (%)			総合判定
	骨材 粒径	廃瓦 置換率	目標値	試験 結果	判定	目標値	試験 結果	判定	
①	骨材 20mm	0	18.0	19.9	○	18.0	22.5	○	○
②		25%		22.4	○		18.5	○	○
③		40%		18.9	○		21.9	○	○
④		50%		20.1	○		20.3	○	○

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

- 強度と連続空隙率の試験を実施



(結果)

{ 圧縮強度(18N/mm²以上)
連続空隙率(18%以上)

の両方を満足する配合で決定

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

- 廃瓦を粗骨材として最大50%混入し、凍結融解試験を実施（野外使用における耐久性の確認）

（凍結融解試験）

5℃ ⇔ マイナス18℃ 間で供試体を強制的に凍結・融解させ、質量の減少率や動弾性係数の低下を計測



試験機のイメージ

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

- 廃瓦を粗骨材として最大50%混入し、凍結融解試験を実施



試験前



凍結融解試験後

(結果)

- 凍結融解性能(相対動弾性係数、質量減少率)を満足することを確認

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

- 廃瓦を40%置換したポーラスコンクリートブロック（河川護岸用）を製作し、現場で試験施工を実施
施工場所：竹田川（左岸） 三国町楽円地係



廃瓦置換ブロック

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

(1年半経過後)



廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

- 廃瓦を40%置換したポーラスコンクリートブロック（河川護岸用）を製作し、現場で試験施工を実施



（結果）

- 品質（強度 18N/mm^2 ・空隙率18%）をクリアし、施工にも問題がないことを確認
- ポーラスとしたことで明度が下がり、景観的な効果も期待できる

廃瓦を利用したコンクリート製品の開発

経済性等の比較

	一般Co ブロック	一般的な ポーラスCo ブロック	廃瓦混入 ポーラスCo (今回)	摘要
経済性	○ (1.0)	△ (1.4)	○ (1.0)	一般Co ブロックと同等
景観性	△	○	○	明度低下の 効果あり
環境性	△	○	◎	廃瓦の 再生利用
施工性	○	○	○	相違なし

(※(株)ミルコンの製品で比較)

まとめ

(研究成果)

廃瓦を粗骨材として40%置換したポーラスコンクリートブロックを開発することができた
即時脱型成形機を利用することで、価格の面においても低価格で製造することが可能

(効果)

- ①廃棄物である廃瓦の利用促進により、環境への負荷軽減につながる
- ②河川護岸等への利用により、河川環境の向上に寄与できる

普及に向けて

(今後の展開)

①リサイクル認定の取得



②骨材がセメントに覆われてしまい、素材の良さが活かしきれていない(多孔質性等)

③地色が出せれば、暖か味も出て土や水等の風景にもなじむ色合いになる

ご清聴
ありがとう
ございました。

廃瓦を活用した 環境にやさしい護岸ブロック



環境保全型連結ブロック

ジェロツク