

第V部門

廃瓦を粗骨材として使用したポーラスコンクリートの諸性質

関西大学工学部 学生員 ○田辺 稔規
 関西大学工学部 正会員 豊福 俊英

1. 研究目的

近年、多くの建設資材がリサイクルされてきており、廃瓦においてもリサイクルシステムの確立が求められている。

そこで本研究では廃瓦を粗骨材として用いたポーラスコンクリート（以下、廃瓦 POC）の河川護岸への検討を目的とし、基本的諸性質を調べた。

2. 実験概要

実験要因を表1に示す。

表1. 実験要因

水セメント比 (%)	目標空隙率 (%)	ペースト フロー値	試験項目
20	25	170	空隙率試験
25	30		透水試験
	35		圧縮試験
			植生試験

植生試験は、直径 30 cm、高さ 10 cmの円柱供試体を使用した。その供試体にミントを挿し木し冠水高さ 15 cmで行った。2週間後に摘み取りその重さを測定し、初期質量と比較し成長率を調べた。成長率の求め方を式（1）に示す。

$$\text{成長率}(\%) = \frac{(\text{最終質量} - \text{初期質量})}{\text{初期質量}} \times 100 \quad (1)$$

使用材料を表2に示す。廃瓦粗骨材の特徴としては吸水率が高く、密度が低かった。

表2. 使用材料

セメント	高炉セメントB種	密度 3.04g/cm ³
廃瓦粗骨材	粒径 10～20 mm	密度 2.20 g/cm ³
	吸水率 14.31%	実績率 55.6%
混和剤	高性能AE減水剤	密度 1.07 g/cm ³

練混ぜにはパン型一軸ミキサを使用した。練混ぜ時間は、廃瓦粗骨材の摩耗を考慮してセメントペー

スト先練りとし、骨材投入後 90 秒、180 秒、360 秒での空隙率の変化を調べ決定した。この結果を図1に示す。

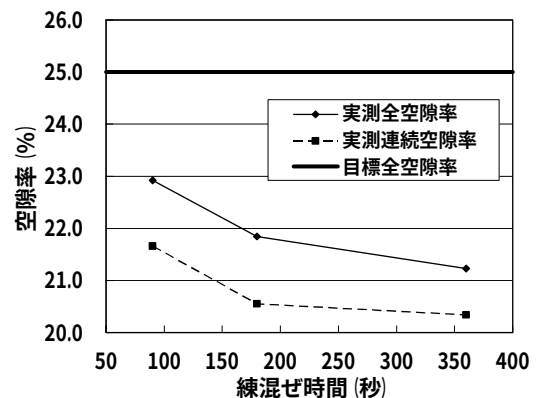


図1. 練混ぜ時間と空隙率の関係

図1より練混ぜ時間が長い程、空隙率は低下した。これは、練混ぜ中に廃瓦粗骨材が摩耗され、その粉末が結合材に含まれ空隙径が減少、また骨材自体の空隙が減少しているためと考えられる。

廃瓦粗骨材の摩耗の確認として骨材のみをミキサで 90 秒、180 秒、360 秒練りふるいわけ試験を行った。この結果を図2に示す。

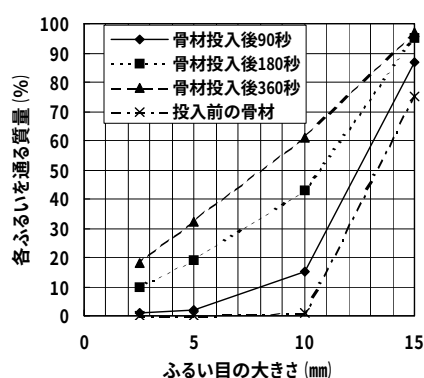


図2. ふるいわけ試験

図2より廃瓦粗骨材は練混ぜ時間が長い程摩耗されることを確認した。以上より骨材投入後の練混ぜ時間を 90 秒とした。

締固めは二層詰めとしテーブルバイブレータで 2

秒ずつ行った。

供試体は、水中養生で材齢は28日とした。

3. 実験結果および考察

図3より、空隙率試験において、目標空隙率に対して実測全空隙率は2～3%小さかった。

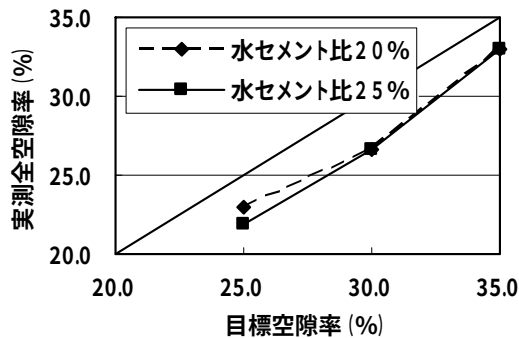


図3. 目標空隙率と実測全空隙率の関係

図4より連続空隙率25%で植生護岸型としての目標透水係数3 cm/secの条件を満たした。廃瓦粗骨材粒径は10～20 mmと連続粒度であり、練混ぜによる摩耗によって粒径が小さくなるため、全体的に透水係数は減少していると考えられる。

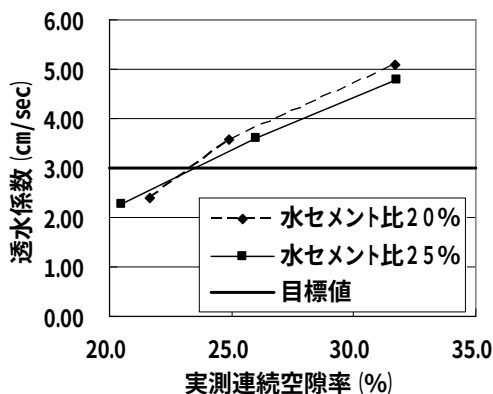


図4. 実測連続空隙率と透水係数の関係

図5より、圧縮強度は植生護岸型の目標強度10 N/mm²を満たさなかった。これは、廃瓦POCの破壊形式が骨材破壊の場合が多く、廃瓦粗骨材が低強度であるためと考えられる。また水セメント比と強度の関係では25%の方が高強度であった。20%の場合、骨材にペーストがしっかり付着していないためと思われる。

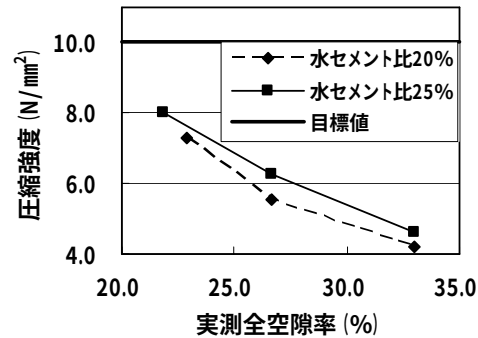


図5. 実測全空隙率と圧縮強度の関係

図6より、植生試験においてミントの生育適温が15℃～25℃でありながら、試験期間が1～2月と気温が低く成長率は低かった。そして地上部は少し枯れていたが根は生きていた。また空隙率が高い程、ミントの成長率は高かった。ミントは根や枝が広範囲に広がるため、空隙が低い方が根・茎の進入を阻害したからだと考えられる。

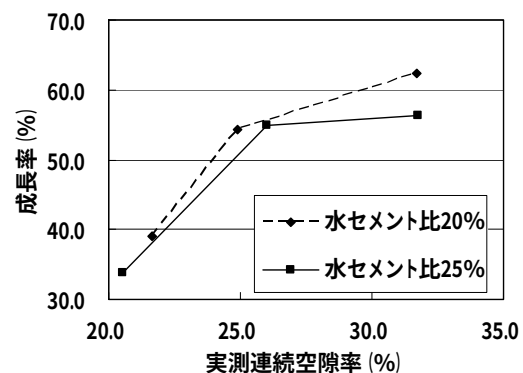


図6. 実測連続空隙率と成長率の関係

4. まとめ

- (1) 廃瓦は練混ぜ時間が長い程、摩耗されるので適切な練混ぜを選択する必要がある。
- (2) 空隙率と透水係数試験については、連続空隙率25%で植生護岸の目標透水係数3 cm/secの条件を満たした。
- (3) 圧縮強度試験については、河川護岸で必要とされる10 N/mm²は得られなかった。水セメント比と強度の関係においては水セメント比25%の方が20%に比べ強度は高かった。
- (4) 植生試験では、空隙率が高い程、ミントの成長率は高かった。