

# 乾湿繰返しを受けたポーラスコンクリートの性質 Properties of Porous Concrete Under Drying Wetting Cycles

月岡 存\* 宮武 眞\*  
Susumu TSUKIOKA\* Makoto MIYATAKE\*

## 1. はじめに

ポーラスコンクリート(以下POC)は、透水・排水・保水性等の特性を有していることから多岐にわたる利用形態に注目が集まっている。しかし、POCの耐久性については不明な点が多く、日照による乾燥環境と雨水や湿分による湿潤環境との相互の乾湿繰返し作用を受けることにより劣化が生じることが懸念される。また、再生骨材を用いたPOCの耐久性については報告が少ない。そこで、本研究は、コンクリート廃材から得られる低処理再生骨材を、道路舗装用等のポーラスコンクリートの材料として利用することを目指した研究の一環として、乾湿繰返し作用が再生骨材を用いたPOCの性質におよぼす影響について検討した結果の報告である。

## 2. 実験概要

1) 供試体の作製：骨材には建設廃棄物処理施設で購入したコンクリート解体材を2種類の粒径にふるい分けたもの(以下再生S、再生L)、および比較対照として砕石を使用した(表-1)。セメントは普通ポルトランドセメント(密度 $3.16\text{g/cm}^3$ )、混和剤は高性能AE減水剤(JIS A 6204 適合)を使用した。POCの配合は使用骨材および単位ペースト量を変化させ5種類とした(表-2)。セメントペーストの水セメント比は25%、フロー値は約160である。練り混ぜは一軸強制ミキサに一括投入し空練り方式で行った。試験用の供試体は縦10cm、横10cm、長さ40cmの角柱型枠を使用し、1層で打ち込み、突き棒を用いて57回締め固めた。打ち込み後、およそ24時間後に脱型し、以後水中養生を行った。供試体は、配合ごとに5本ずつ作製し、うち3本に対して乾湿繰返しを実施し、残りの供試体については標準水中養生とした。また、試験開始材齢は20日とした。

2) 試験方法：乾湿繰返し試験はPOCの乾湿繰返し試験方法(案)<sup>1)</sup>に基づいて行い、湿潤は20水中、乾燥は40乾燥炉内とした。サイクルタイムは湿潤1日、乾燥を2日と3日交互に行い1週間で2サイクルとし、40サイクルまで実施した。2~4サイクルごとに動弾性係数および質量減少率を測定した。乾湿繰返し試験終了後、すべての供試体をコンクリートカッターで半分に切断し、空隙率を測定した後、両面キャッピングを施し圧縮強度試験を行った。空隙率試験はPOCの空隙率試験方法(案)の容積法<sup>1)</sup>、圧縮強度試験はJIS A 1108に基づいて行った。

表-1 各骨材の物理的性質

種類 (粒径)	表乾密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	吸水率 (%)	表乾単位容積 質量( $\text{kg/L}$ )	実績率 (%)
再生骨材S (5-20mm)	2.36	6.70	1.345	57.0
再生骨材L (10-25mm)	2.39	5.66	1.387	57.9
砕石 (5-20mm)	2.72	0.93	1.579	58.0

表-2 ポーラスコンクリートの配合

配合 No.	骨材 の種類	単位 ペースト 量 ( $\text{L/m}^3$ )	単位量( $\text{kg/m}^3$ )			
			セメント	水	粗骨 材	混和 剤
1	再生S	260	459	114.7	1345	0.55
2	再生L	220	388	97.0	1387	0.47
3	再生L	260	459	114.7	1387	0.55
4	再生L	300	529	132.3	1387	0.64
5	砕石	260	459	114.7	1579	0.55

\* 三重大学大学院生物資源学研究所 Graduate School of Bioresources Mie University

### 3. 結果および考察

#### 1) 相対動弾性係数について (図-1)

同一単位ペースト量で使用骨材別に相対動弾性係数を比較すると、再生骨材において低下はほとんど見られないが、砕石は70%まで低下した。これは砕石使用のPOCの全空隙率が再生骨材使用より大きいことや、骨材表面が滑らかであるために乾燥収縮により骨材とセメントペーストの剥離が生じやすいことが考えられる。一方、再生骨材は骨材の周りに付着した古いセメントペーストや練り混ぜや打ち込み時に剥離した骨材が細骨材と同様な働き<sup>2)</sup>をしたことにより、相対動弾性係数が低下しなかったものと考えられる。

#### 2) 圧縮強度について (図-2)

圧縮強度比とは、乾湿無供試体の圧縮強度を100%とした同配合の乾湿有供試体の圧縮強度の比である。配合No.2、5は乾湿繰返しにより圧縮強度比が低下した。これらは、他の配合より空隙率が大きいことから、乾湿繰返し作用の影響を受けやすく、ペーストと粗骨材の乾燥収縮や熱膨張係数の差により微細なクラックが生じやすくなり、そこから破壊が起こることによって圧縮強度の低下を招いた<sup>2)</sup>と考えられる。

#### 3) 圧縮強度比と相対動弾性係数の関係 (図-3)

全体的に両者は良い相関を示し、相対動弾性係数の低下は圧縮強度の低下を反映していると言える。よって、乾湿繰返し作用により生じる劣化を相対動弾性係数により評価できる可能性が大きいことを確認した。

#### 4) 動弾性係数と圧縮強度の関係 (図-4)

動弾性係数と圧縮強度には非常に高い相関関係が認められた(相関係数  $R^2 = 0.949$ )。これより、乾湿繰返し作用を受けたPOCの動弾性係数を測定することにより、圧縮強度を非破壊で推定することが可能であると考えられる。今後より多くのデータの蓄積が望まれる。

### 4. まとめ

POCに低処理再生骨材を用いた場合にも砕石同様の耐乾湿繰返し抵抗性をもつことが分かった。また、POCの乾湿繰返しにより生じる劣化を相対動弾性係数で評価できる可能性が確認できた。さらに、乾湿繰返し作用を受けたPOCの動弾性係数を測定することにより、圧縮強度を推定することが可能であると考えられる。

参考文献：1) (社) 日本コンクリート工学協会：ポラスコンクリートの設計・施工法の確立に関する研究委員会報告書、2) 田中伸幸、上原伸郎ほか：空隙径の比較的大きなポラスコンクリートの基礎的物性、第56回セメント技術大会講演要旨、356-357、2002

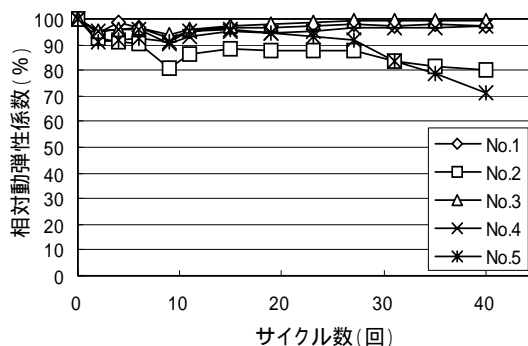


図-1 相対動弾性係数試験結果(乾湿有)

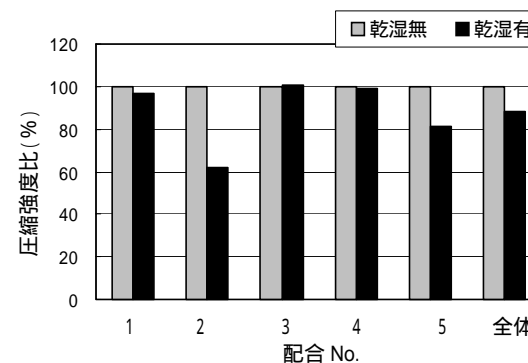


図-2 圧縮強度比

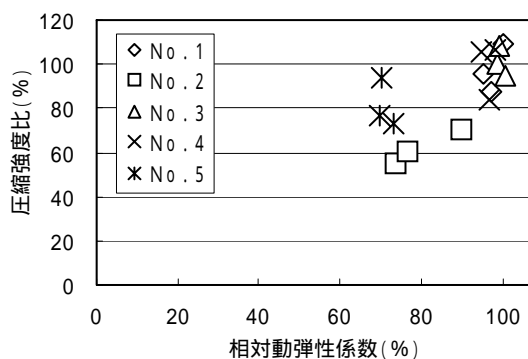


図-3 圧縮強度比と相対動弾性係数の関係

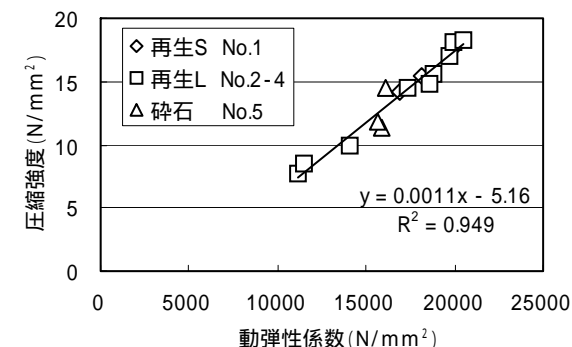


図-4 圧縮強度と動弾性係数の関係(乾湿有)