

V-34

ポーラスコンクリートの高耐久性化に関する研究

東北学院大学工学部 学生会員 ○石川 恒紀

東北学院大学工学部 フェロー会員 大塚 浩司

東北学院大学大学院 学生会員 大友 鉄平

1. はじめに

ポーラスコンクリート（以下、PoC）は多孔質であることから植生機能を始めとした多機能性に富んでいる。しかし、強度や耐久性は普通コンクリートに比べて極めて脆弱であるため使用用途が制限されており、今後、実用化を進める上で早急に実験データの蓄積を要するものと考えられる。そこで、本研究は PoC の脆弱な点を改善し、使用用途の拡大を可能とする高耐久化 PoC の開発を目的とした。

2. 実験方法

実験供試体は、通常の PoC（以下、普通 PoC）と各繊維補強 PoC（新素材である合成繊維とシリカヒュームを置換率別に混入したもの、以下 M-10、M-20、M-30）の 4 種類を作製し、スライスカットして、耐久性試験（乾燥湿潤繰り返し試験・凍結融解試験）を真水と塩水を使用し、各実験方法に基づき、各実験装置を用いて、以下の通り行った。

乾燥湿潤繰り返し試験は、湿潤条件を 20℃で 12 時間水中浸漬、乾燥条件を 40℃で 24 時間気中乾燥（乾燥炉による）とし、36 時間を 1 サイクルとして実験を行った。評価方法としては、10 サイクル毎にマイクロスコープとデジタルカメラにより観察と撮影を行い、質量を計測した。

凍結融解試験は、ASTM C 666 の温度履歴に沿って自動温度調整凍結融解装置を使用して、観察用は一面凍結融解試験、質量減少率は全面凍結融解試験を行った。評価方法としては、乾燥湿潤繰り返し試験と同様に 10 サイクル毎に観察と撮影を行い、質量の計測を行った。

3. 実験結果

(1) 乾燥湿潤繰り返し試験

真水で実験を行った普通 PoC は 50 サイクル時において、目視観察では劣化が見られなかった。だが、微視的観察すると普通 PoC は 30 サイクル時に劣化の兆候が見られたが、繊維補強 PoC は 50 サイクル時でも目視観察、微視的観察共に劣化は見られなかった。塩水で実験を行ったものは、真水で実験を行ったものと同様の結果が出た。真水と塩水で差異が見られない理由としては、サイクル数が十分とは言えず今後サイクル数を増やして傾向を見ていく必要があると思われる。質量減少率においては、サイクル数が不十分であり、ほとんど横ばい状態で数値的变化は見られなかった。

(2) 凍結融解試験

真水で実験を行った普通 PoC は、80 サイクル時でも劣化が確認出来なかった。しかし、塩水で実験を行ったものは、20 サイクル時で劣化の兆候が見られた。繊維補強 PoC は 80 サイクル時で真水、塩水共にひび割れは確認できなかった。次に 50 倍に拡大し微視的観察を行った結果、真水で実験を行った普通 PoC は、図 1 のように 20 サイクルでひび割れが確認でき、塩水で実験を行ったものも、図 2 のように 20 サイクルから劣化の兆候が確認できた。一方、繊維補強 PoC は 80 サイクル時で真水、塩水共に目視観察、微視的観察共に劣化等は確認できなかった。（図 1、図 2 参照）質量減少率において、真水で実験を行ったものは図 3 のように結果がほとんど横ばい状態であり数値的变化を見ることは難しかったが、塩水で実験を行ったものは、図 4 のように普通 PoC が繊維補強 PoC よりも質量が減少する傾向を示した。

4. まとめ

(1) 乾燥湿潤繰り返し試験において、真水で実験を行ったもの、塩水で実験を行ったもの、共に普通 PoC、繊維補強 PoC 共に 50 サイクル時に目視観察で劣化が見られなかった。マイクロスコープにより微視的観察をすると普通 PoC は 30 サイクル時に劣化の兆候が見られた。しかし、繊維補強 PoC は 50 サイクル時でも劣化の兆候は見られなかった。50 サイクルという少ないサイクル数ではある

るが PoC に繊維とシリカヒュームを混入することで耐久性が向上したと言える。

(2) 凍結融解試験において、真水で実験を行った普通 PoC は、目視観察で劣化は見られなかったが、マイクロスコープにより微視的観察をすると 20 サイクル時で劣化の兆候が見られた。塩水で実験を行ったものは、目視観察で 20 サイクル時に劣化の兆候が見られた。しかし、繊維補強 PoC は、真水、塩水において目視観察、微視的観察共に劣化は見られなかった。このことから PoC に繊維とシリカヒュームを混入することで耐凍害性を発揮したと言える。

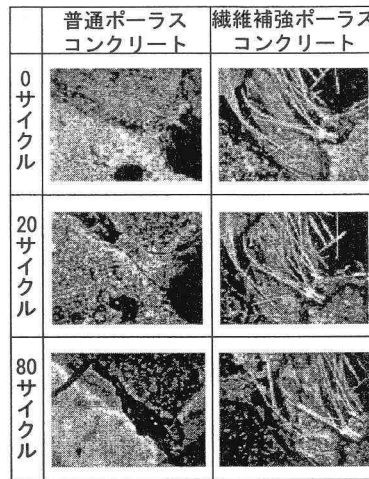


図 1 微視的観察（真水）

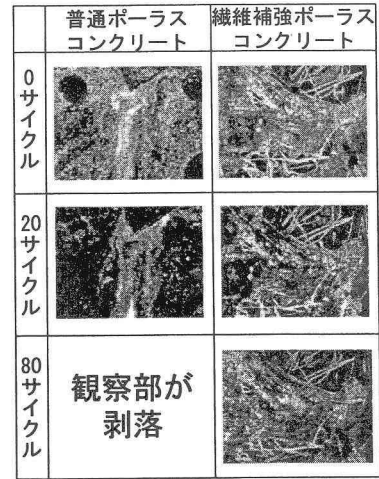


図 2 微視的観察（塩水）

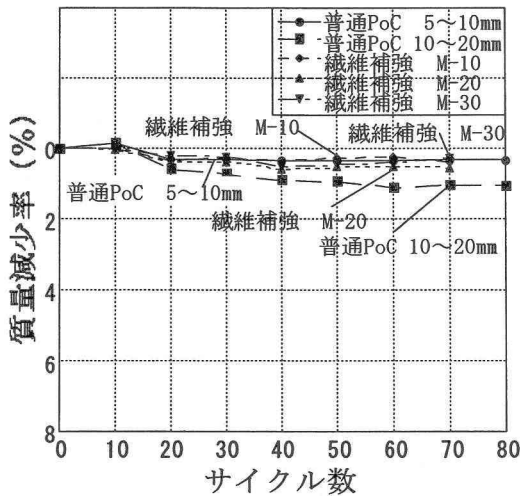


図 3 質量減少率（真水）

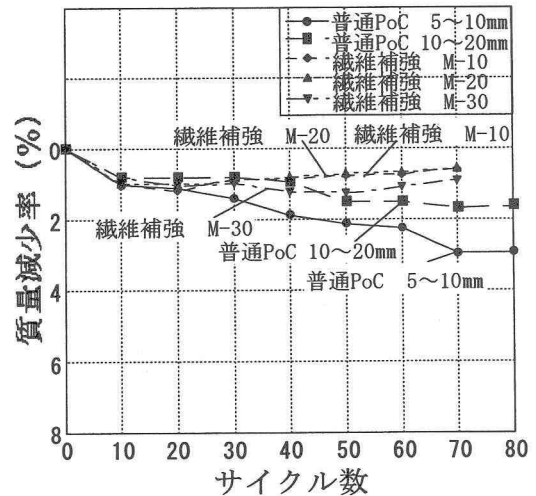


図 4 質量減少率（塩水）

5. 謝辞

本研究に際し東北学院大学大学院大友鉄平氏、東北学院大学工学部土木工学科平成 17 年度卒業の松岡 直樹氏の協力を受けた。ここに謝意を表す。