

V-70

超硬練り多孔質コンクリートの耐海水性に関する基礎的実験

阿南工業高等専門学校 正会員 天羽 和夫
 徳島大学工学部 正会員 河野 清
 徳島大学大学院 学生員 木下 義康
 東洋電化工業（株） 金澤 英爾

1. はじめに

内部に連続した空隙を有する超硬練り多孔質コンクリートは環境保全の観点から透水性舗装や水際構造物への利用が期待されている。また、このコンクリートを魚礁として利用すれば、従来からの水密性の高いコンクリート製魚礁に比べて表面の凹凸が大きく、多孔質であるので海藻の着生や繁殖に好適と考えられ、現在高知県で使用され、注目されている。しかし、多孔質による強度低下や耐久性が劣ることなど検討すべき問題点があり、特に海洋環境下にある魚礁に利用する際には、海象による厳しい物理的作用と海水による化学的作用を受けるためコンクリートの耐海水性についてはきわめて重要な検討課題と思われる。

本研究では、超硬練り多孔質コンクリート製魚礁を実用化するために空隙率が15%前後の供試体を用い、乾湿繰返し試験と硫酸塩抵抗性試験を行い、これらと海水中に浸漬した供試体と比較して耐海水性について考察した。

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメント（OP）と高炉セメントB種（BC）、混和材としてシリカフェーム（SF、10%代替）および混和剤として早強剤を用いた。骨材として高知県産の石灰石砕石7号（比重2.68）を使用した。本実験で用いた超硬練り多孔質コンクリートの配合は単位セメント量を $500\text{kg}/\text{m}^3$ の一定とした。供試体はすべて $\phi 7.5 \times 15\text{cm}$ の円柱型棒にコンクリートを一層に打込み、振動台で振動締固めを行った。また、重量法による空気量試験に準じて空隙率を求めた。

乾湿繰返し試験は海水（ $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ）浸漬1日と炉乾燥（ $60 \sim 70^\circ\text{C}$ ）1日を1サイクルとした劣化促進試験と比較用として海水（ $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ）浸漬を行った。硫酸塩抵抗性試験は10%の硫酸ナトリウム溶液に供試体を浸漬した。所定材令に達した供試体に対して動弾性係数の測定と圧縮強度試験を行った。

3. 実験結果と考察

海水に浸漬した場合の相対動弾性係数の測定結果を示す図-1から、いずれの配合のものも浸漬材令200日程度においても相対動弾性係数は、横ばいか、やや増加傾向がうかがえ、海水中においても良好な強度発現が予想

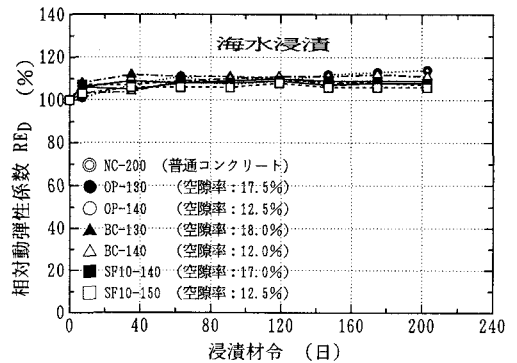


図-1 浸漬材令と相対動弾性係数との関係

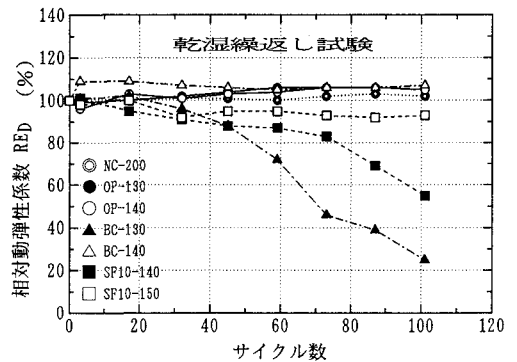


図-2 サイクル数と相対動弾性係数との関係

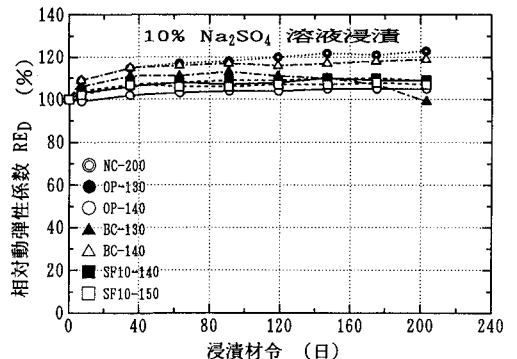


図-3 浸漬材令と相対動弾性係数との関係

される。乾湿繰返し試験の結果を示す図-2から、空隙率が18%程度ある高炉セメントのものは50サイクルから、またシリカフュームを混合したものは75サイクル程度から急激に相対動弾性係数が減少しているのに対して、空隙率の小さい場合はいずれのものも低下が認められず、耐海水性に空隙率が大きな要因になると考えられる。なお、西林らは¹⁾普通コンクリートの耐海水性に関する乾湿繰返しの促進試験結果を行い、促進処理1サイクルは海水浸漬50~60日に相当すると報告している。このことから考えると、透水性が大きく水和生成物が溶出しやすい超硬練り多孔質コンクリートにおいても、空隙率が13%程度であれば5000~6000日までは劣化していないことになり、海水に対して耐久と思われる。

海水中のコンクリートは、海水に含まれる硫酸塩によりエトリンガイトを形成し、コンクリートを崩壊さすといわれている。そこで本実験においても、10% Na_2SO_4 溶液に浸漬した供試体の相対動弾性係数の経時変化から検討を行った。図-3から、空隙率の大きい高炉セメントのものは浸漬材令175日から低下傾向となり、硫酸塩に対する抵抗性は認められない。

海水に浸漬した供試体の所定材令終了後の圧縮強度試験の結果は、図-4にみられるように全体的な傾向として普通コンクリートのものに比べて材令に伴う強度増進は小さい。乾湿繰返し試験の場合は、高炉セメントやシリカフュームを用いた空隙率の小さい供試体のものは100サイクルにおいても大きな圧縮強度となっているが、空隙率の大きいものは処理サイクルが多くなるにつれて圧縮強度は低下している。また、同様の傾向は Na_2SO_4 に浸漬した供試体にも認められる。したがって、所要の強度、耐海水性を有する超硬練り多孔質コンクリートとするためには適正な空隙率を選定する必要がある。

4. まとめ

海洋環境下にあるコンクリートの耐久性には多くの劣化因子が複雑かつ相互に作用するといわれており、今後も現場に沈設した長期材令の供試体を用意しているので、調査を継続していく予定である。

【参考文献】1) 西林新蔵：コンクリートの耐海水性、セメント・コンクリート、No. 410、Apr.、1981、pp2~9。

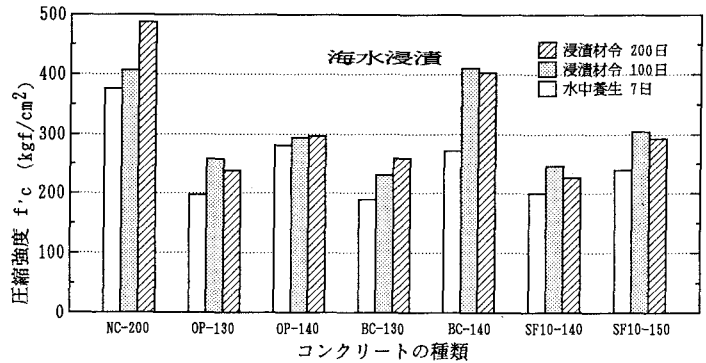


図-4 コンクリートの種類と圧縮強度

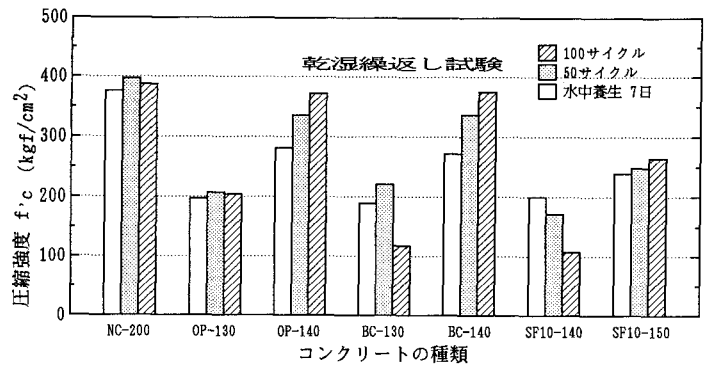


図-5 コンクリートの種類と圧縮強度

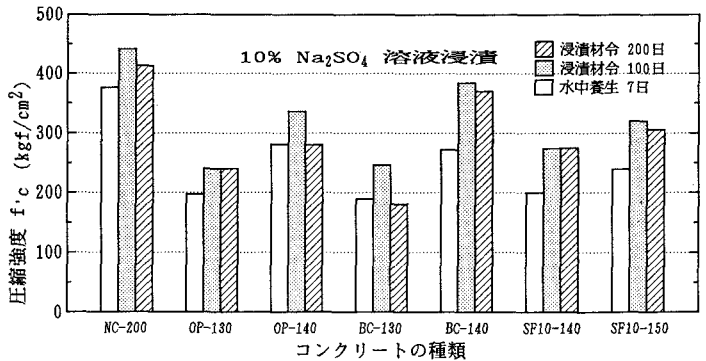


図-6 コンクリートの種類と圧縮強度