

シーズのテーマ:ポリマーの添加によるコンクリートの性能改善

【研究者】

氏名:熊野 知司(くまの ともし)  
 学部:理工学部  
 学科:都市環境工学科  
 職階:教授  
 連絡先:※下段、お問い合わせ先をご参照ください。



【研究の概要】

急速な高齢化が進むわが国では、社会インフラへの投資は抑制傾向にある。そのため、新規に建造する構造物は耐久性が高く長寿命であることが求められる。一方で、循環型社会の形成を目指してコンクリートの再資源化が検討され、再生骨材を用いた再生コンクリートの研究が進められている。しかし、再生骨材を用いたコンクリートは、耐久性が低下する、乾燥収縮ひび割れが早期に発生する等コンクリートの品質が低下する。このことが長寿命化が要求されるインフラ構造物への再生骨材の利用を阻む要因となっている。

セメントをバインダーとする補修用モルタルにポリマーを添加することは、既存の技術となっている。本研究では、コンクリートへのポリマーの添加を耐久性を向上させる長寿命化技術として位置付け、天然骨材や再生骨材を用いたコンクリートの耐久性や乾燥収縮特性に関する実験的検討を行っている(図-1)。なお、ポリマーには SBR(スチレンブタジエンゴムラテックス)を使用した。その結果、SBRをセメントに対する質量比で10%添加したものは無添加のものに比べて乾燥収縮が50%程度になること(図-2)、CO<sub>2</sub>の侵入による鉄筋コンクリートの劣化である中性化の速度がSBR10%とすること収で著しく抑制できること等を明らかにしている(図-3)



図-1 長期屋外暴露試験

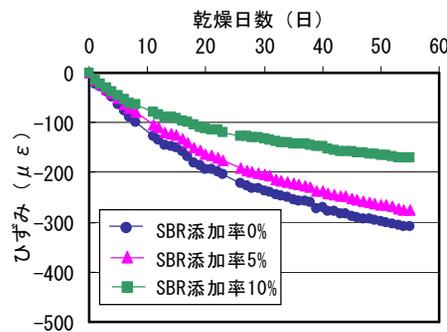


図-2 乾燥縮ひずみ

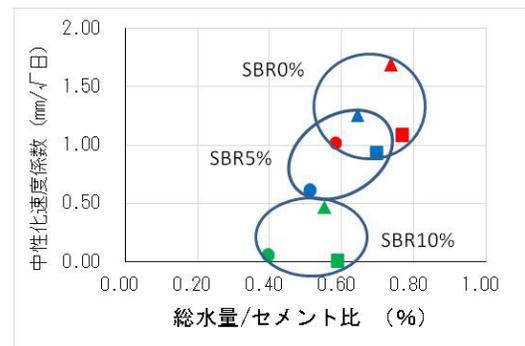


図-3 中性化速度係数

【研究の特長・従来技術との比較】

本研究の特徴は、これまでコスト面の理由などから補修材料への添加材に留まっていたポリマー(SBR)を構造体で使用されるコンクリートに比較的少量添加することによってコンクリートの性能を飛躍的に向上させることにある。この性能向上が実験的に確認できれば再生骨材など品質面に不安がある構成材料を用いた場合にも耐久性に優れたコンクリート構造にすることができると考えられる。コンクリートの長寿命化技術としてはこれまで、フライアッシュ等反応性のある混和材料の添加や表面被覆や表面含浸による表面付近の改質が行われている。ポリマー(SBR)の添加はこれらの手法にくわえて、コンクリート構造物の長寿命化手法の第3の選択肢になる。

【研究の状況】



【課題、今後の方向性】

天然骨材を使用した場合の耐久性能や乾燥収縮ひび割れへの抵抗性については概ね明らかになっている。実用化に向けての課題としては、養生条件による性能発現の違いを明らかにするとともにレディーミクストコンクリート工場の実機ミキサを使用した場合のワーカビリティと強度特性の確認を実施する必要がある。一方、再生骨材を用いた場合の性能改善効果についての実験的な検討を進めていく必要がある。

【用途・効果】

これまでの検討ではポリマー(SBR)を添加することによる耐久性能の改善効果は大きいことは明らかになっている。ただし、コストの増大については否めない。そこで、全てのコンクリート構造物に適用する技術ではなく、①特に過酷な環境下で建造される構造物の耐久性の確保、②完成後のメンテナンスが困難で長期間のメンテナンスフリーが要求される部位、③再生骨材を初めとする低品質材料の使用が避けられない場合の品質の確保、等が用途になると考えられる。

【関連資料・特許・文献・参考事項】

1. 藤原正佑、熊野知司他; SBRを添加したコンクリートの力学特性と耐久性に関する検討、コンクリート工学年次論文集 Vol.35、No.1、pp.1291-1295、2013
2. 中川佳祐、熊野知司他; SBRを添加した再生コンクリートの乾燥収縮ひび割れに関する検討、コンクリート工学年次論文集 Vol.33、No.1、pp1547-1552、2011
3. 中川佳祐、熊野知司他; SBRを添加したコンクリートの耐久性に関する実験的検討、材料、第59巻、第10号、pp763-768、2010