

自己修復コンクリートの修復性能向上と評価法に関する研究

研究目的

セメントとフライアッシュを適切に配合し、微細ひび割れを自ら修復する「自己修復コンクリート」をこれまで提案してきました。この自己修復効果はフライアッシュのポゾラン反応に期待するものです。一方で、ポゾラン反応性があるとされる材料はフライアッシュだけではなく、鉄鋼副産物である高炉スラグもそのひとつといわれています。高炉スラグは、セメント混和材等として古くから利用されますが、自己修復機能を積極的に利用するための検討は行われていませんでした。構造物の長寿命化に寄与する自己修復コンクリートの材料設計の自由度を高めるために、高炉スラグの利用を検討します。

研究概要

本研究では、高炉スラグを用いたコンクリートの自己修復性能を検討しました。自己修復の対象となる微細ひび割れは、凍結融解によるものを想定していますが、促進凍結融解試験での導入には長い時間を必要とします。そのため、微細ひび割れの迅速導入手法を提案し、自己修復性能の評価を容易にしました（図1）。次に、この手法を用いて、高炉スラグを使用したコンクリートとフライアッシュを使用したコンクリートの自己修復性能の比較・評価を行いました（図2）。さらに、実際の屋外環境条件でのフライアッシュを使用した自己修復コンクリートの自己修復性能について検討を行いました（図3）。

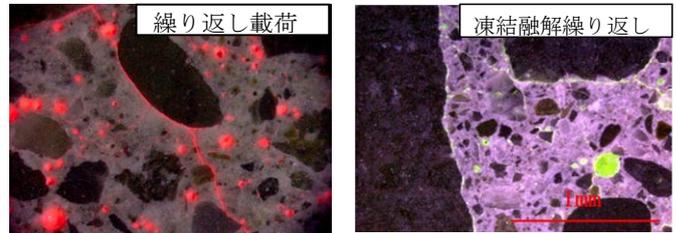


図1 導入手法の異なるひび割れの顕微鏡写真

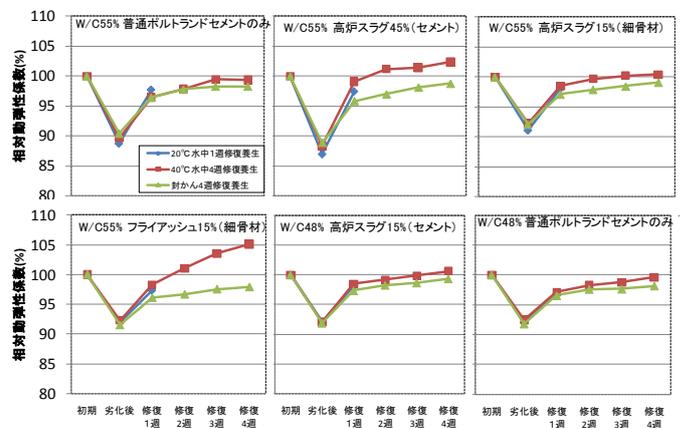


図2 初期養生4週での初期、劣化後および修復養生による相対動弾性の変化

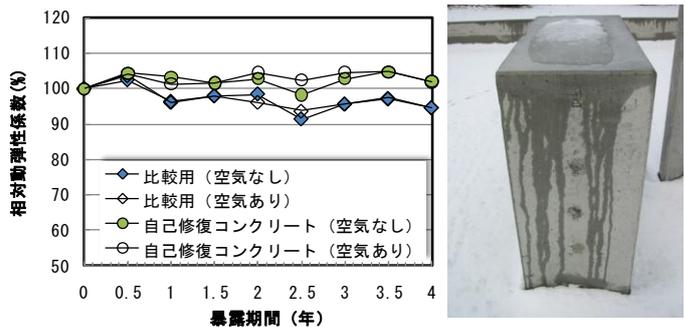


図3 暴露試験体と相対動弾性係数の変化

研究の成果

自己修復効果の迅速試験方法として、繰り返し載荷により微細ひび割れを導入する手法と、評価方法を提案しました。また、高炉スラグおよびフライアッシュを混入したコンクリートの自己修復効果について比較・検討し、高炉スラグは反応速度が速いこと、混合率が高いほど自己修復効果が高いこと等がわかりました。

また、実環境条件での自己修復性状について、平成20～21年に実施した「自己修復コンクリートの実用化」において作製した実大屋外暴露試験体を用いて検討を行い、フライアッシュを使用したコンクリートの自己修復性を確認しました。