

不飽和状態コンクリートのひび割れ周囲部における急速な水分移動に関する研究

SATテクノロジー・ショーケース2014

■ はじめに

鉄筋コンクリートは建設構造物において主要な材料の一つであり、耐久性を適切に評価することは重要である。鉄筋コンクリート構造物の劣化要因として水分が大きく関わっているが、水分挙動に関してひび割れの影響が及ぼす影響はまだ明確には知られていない。なお、鉄筋コンクリートにおいてひび割れは一般的に発生するものである。

一方、研究用原子炉に併設されている中性子ラジオグラフィ装置をコンクリート中の水分測定へ応用するための研究が進められてきた。

そこで、これまで測定が困難であったために多くは研究が進められていない不飽和状態のコンクリートのひび割れ部における水分挙動のメカニズムの解明に向けて、中性子ラジオグラフィ装置を用いた実験的研究を行った。

本研究で得られた結果を含め、劣化メカニズムの解明は鉄筋コンクリート建設物の耐久性を適切に評価するための基礎情報となる。

■ 研究内容

1. 実験方法

2cm厚さのコンクリートを割裂して再度突き合わせてひび割れを模したコンクリート試験体を用いて、吸水試験を行った。水セメント比は0.5、水中養生28日、ひび割れ幅を0.05mmとした。

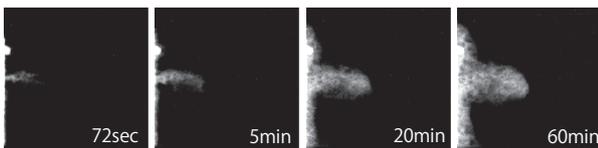


図1 中性子ラジオグラフィ装置によるイメージの結果

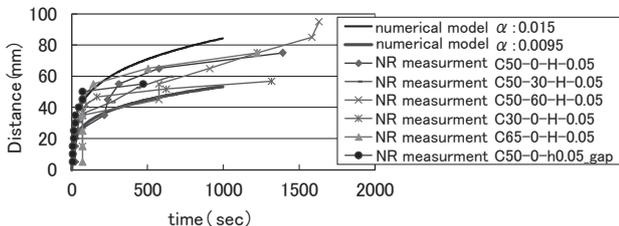


図2 ひび割れ中の水分の移動距離の変化

2. 結果一例

図1は、正方形の中央水平方向にひび割れがあるコンクリートに吸収される水の様子を示す。輝度の高い部分が水分が増加した部分である。図2は、ひび割れに沿った水の浸透距離の時間変化について、実測値と当該モデルによる予測値を示した。 α は実験係数である。

3. まとめ・今後の展望

実験値から数値モデルのオーダーの提示がなされた。ただし、コンクリートの養生方法や調査によって数値が若干異なることが考えられる。

■ 関連情報等(施設)

本実験で使用した施設は、日本原子力研究開発機構の研究用原子炉JRR-3M内にあるTNRF (thermal neutron radiography facility) である。中性子の各元素との相互作用を利用したイメージング装置で、特に水素原子に強く吸収・減衰することから物質中の水分挙動を動的に捉えることができる。なお、中性子の透過・減衰の特性から、コンクリート含水率への変換は別途、含水率既知の試験体の測定によるキャリブレーションにより可能である。散乱現象やセメント系材料における中性子の減衰特性等については文献(兼松学他, 日本建築学会構造系論文集, Vol.78, No.690)を参照されたい。

また、最近では京都大学研究用原子炉におけるTNRF装置の特性を生かし、火災時におけるコンクリートの劣化に関連した実験を行っている。

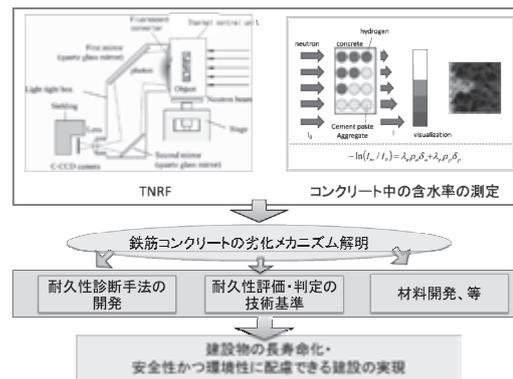


図3 研究の位置づけ

代表発表者 **土屋 直子(つちや なおこ)**
 所属 **(独)建築研究所 材料研究グループ 研究員**
 問合せ先 **〒305-0802 茨城県つくば市立原1
 TEL:029-864-6621 FAX:029-864-6772**

■キーワード: (1)鉄筋コンクリート
 (2)劣化メカニズム
 (3)ひび割れ
 (4)水分移動
 (5)中性子ラジオグラフィ