

V-60 X線造影撮影法によるアルカリ骨材反応を生じたコンクリート構造物の劣化度評価に関する実験的研究

東北学院大学工学部 学 生 員 ○遠藤 芳宗
 東北学院大学工学部 フェロー 会員 大塚 浩司
 東北学院大学工学部 正 生 員 武田 三弘
 東北学院大学工学部 学 生 員 高橋 真

1 はじめに

アルカリ骨材反応が生じたコンクリート構造物は、亀甲状のひび割れが検出されたり、アルカリシリカゲルの積出によってその変状の原因特定をされることが多い。しかしながら、アルカリ骨材反応は、表層部よりも内部における吸水膨張作用によってひび割れが発生し、表層部へとその変状があらわれてくる。そのため、表層部でひび割れが検出されるときには、内部ではかなりのひび割れが発生しているものと思われる。そこで、本研究では、コンクリート表層部から内部について、アルカリ骨材反応によって発生したひび割れの検出とその分布を調べ、アルカリ骨材反応による劣化の評価を行うことを目的とした。

2 実験方法

2.1 実験供試体

実験には、アルカリ骨材反応を起こしている橋台部から採取したコアコンクリート及び、比較剤として、海水中に80年間浸漬した状態ケーソンより採取したコアコンクリートを使用した。コアコンクリートは図-1に示すように、コーティング材で被覆し、硬化後、10mmスライスした。その後、恒温恒湿室（温度20℃、湿度60%）に24時間保管した。

2.2 X線造影撮影方法

図-2は、X線造影撮影方法を示したものである。X線造影撮影条件は、管電流2mA、管電圧100kV、焦点距離900mm、撮影時間を70秒とした。受光体としてX線フィルム感度50と鉛箔増感紙を使用した。撮影は造影剤浸透前と造影剤60分浸透後にX線造影撮影を行った。

2.3 X線フィルム濃度測定方法

フィルム濃度は照度計を用いて求めた。X線フィルム観察器から出ている光の量を照度計により測定し、それを入射照度とした。次にX線フィルムを観察器の上に乗せ、フィルムから透過した光の量をそのX線フィルムの透過照度とした。これらを以下の式に代入し、得られた値をX線フィルム濃度とした。

$$\text{X線フィルム濃度} = \log \left(\frac{\text{入射照度}}{\text{透過照度}} \right)$$

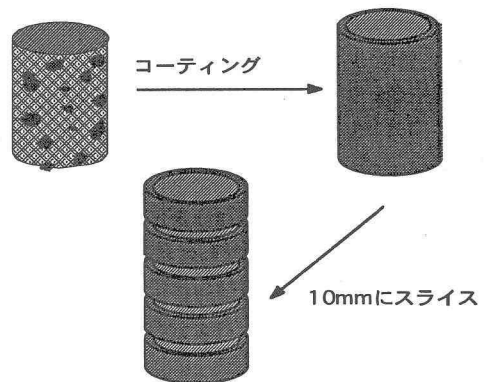


図-1 供試体作製状況

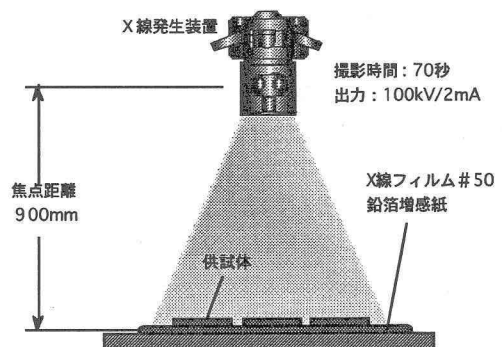


図-2 X線撮影状況

3 実験結果

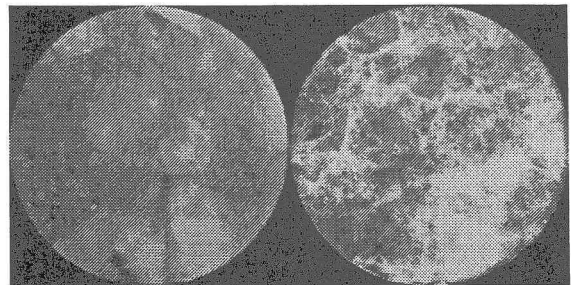
写真-3.1は、橋台から採取したコアコンクリートにおいて一番フィルム濃度変化量（造影剤浸透前のX線フィルム濃度から、造影剤浸透後のX線フィルム濃度を差し引いた値）が高い値を示した層のX線フィルムを、写真-3.2は一番フィルム濃度変化量が低い値を示した層（表層部）のX線フィルムを、写真-3.3は、ケーソンから採取したコアコンクリート内部のX線フィルムの一例である。橋台の一番フィルム濃度変化量の高い値を示した層のX線フィルムにおいて、造影剤浸透前のX線フィルムでは、黒い部分が多く、ひび割れ等は確認できなかったが、造影剤浸透60分後のX線フィルムでは、供試体に白い模様が多数増えている。この白い部分はひび割れ部分を示しており、多数のひび割れが入っていることが確認できる。また、一番フィルム濃度変化量の低い値を示した層のX線フィルムでは、小さなひび割れは確認できるものの、大きなひび割れは見あたらなかった。一方、ケーソンから採取したコアコンクリートの方では、造影剤浸透前も浸透後60分時のフィルムでもひび割れは見あたらない。図-3.1は橋台とケーソンの表層から内部までの各位置の60分時のX線フィルム濃度変化量を表したグラフである。図-3.1より、橋台の劣化傾向はケーソンの様な表層が一番劣化している通常のコンクリートの劣化は異なり、違い、表層より内部の方が劣化していることが分かった。

4 まとめ

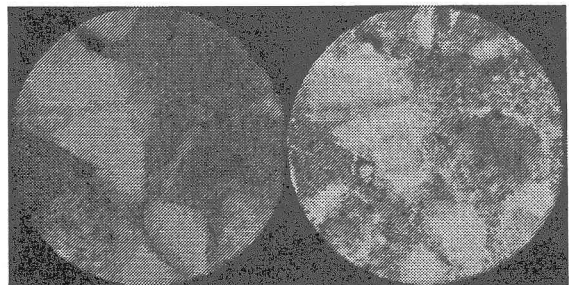
アルカリ骨材反応を受けたコンクリートにX線造影撮影を行い、比較材であるケーソンと比較した結果、以下のことが言える。一般的なコンクリート構造物は、表層部から劣化が進行するがアルカリ骨材反応が生じているコンクリートの場合は、内部から、劣化が進行するため、表層よりも内部において、ひび割れの発生が多いことが確認できた。

5 謝辞

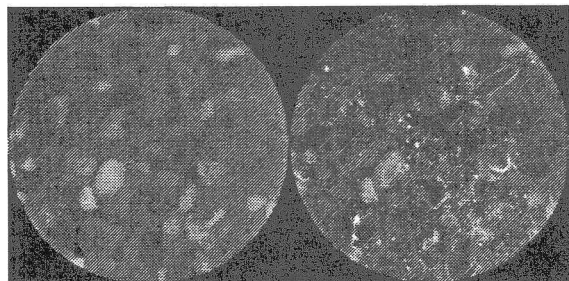
本研究に際し東北学院大学工学部土木工学科平成16年度卒業の阿部 祥子、波紫 怜王の協力を受けた。ここに謝意を表す。



造影剤浸透前 造影剤浸透 60 分後
写真-3.1 橋台（一番劣化）



造影剤浸透前 造影剤浸透 60 分後
写真-3.2 橋台（表層）



造影剤浸透前 造影剤浸透 60 分後
写真-3.3 ケーソン

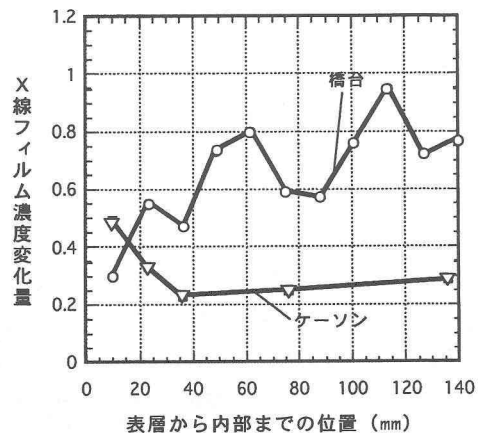


図-3.1 造影剤浸透時間 60 分時の表層から内部までの X 線フィルム濃度変化量の一例