

樋管および壁状構造物に発生したセパレータ周りの沈みひび割れに関する研究

東北学院大学 正会員 武田 三弘
東北学院大学 フェロー 大塚 浩司

1. はじめに

壁状構造物に使用されるセパレータは、本体とPコンを通じてコンクリート壁断面内を貫通しており、ブリーディングにともなうコンクリートの沈下や締め固め不良等により、貫通した空隙を形成する場合がある。背面に水が存在する場合には、セパレータ周辺からエフロレッセンスが生成される。写真-1は、樋門側壁のセパレータ周辺に発生したエフロレッセンスを示しているが、セパレータは同じ列に位置する場合が多く、セパレータ周辺に発生したひび割れが起点となって、乾燥収縮を受けてセパレータ間を結ぶひび割れへと伸展することもある。従って、沈みひび割れができないよう、施工を丁寧に行うことが一番重要であるが、発生してしまった場合には、早期に補修を行うことが維持管理を行う立場として重要であり、供用前には貫通・非貫通の有無を調べる必要がある。そこで、本研究では、樋管を想定した壁状供試体を用いて、セパレータ周りの沈みひび割れに対して簡易透気試験を作製し、貫通・非貫通の有無を調べるのが可能か実験を行った。また、コンクリート内部の沈みひび割れ形状を、X線造影撮影法を用いて検出し、簡易透気試験の結果と沈みひび割れとの関係を確認した。

2. 実験概要

実験に使用したコンクリート供試体は、W/C=59%、空気量 4.5%のコンクリート壁状供試体（1788×422×150mm）であり、屋外に設置している（図-1参照）。セパレータは、底面より 400, 700, 1000, 1300 および 1600mm の位置に 2 本ずつ設置した。セパレータの位置が高さ 1300mm の場合、その箇所を H1300 とし、左側を 1、右側を 2 として位置を表している。この各セパレータ設置位置に対して、変状の経過観察を一眼レフカメラで、透気性の評価を本研究室で開発した簡易透気試験器（写真-2参照）を用いて行った。本透気試験器は、定めた圧力範囲（80kPa から 60kPa への変化）に費やした時間 t （秒）を計測することによって評価するものであり、 t が 30 秒以下の条件を貫通と想定し測定を行った。また、供試体背面から地下水を想定した透水を行い、水漏れ・エフロレッセンスの経過観察を 106 日間行った。その後、測点毎に直径 100mm のコアをセパレータ中心に抜き取り、厚さ 10mm の円盤状にスライスした供試体を用いて、X線造影撮影法を行い、表層からの深さ方向の沈みひび割れ内部形状を調べた。ここで、X線造影撮影法とは、コンクリート用に開発した造影剤をコンクリートに浸漬させ、X線撮影を行うことにより、コンクリート中に発生したひび割れや空隙を検出・定量化できる方法である。

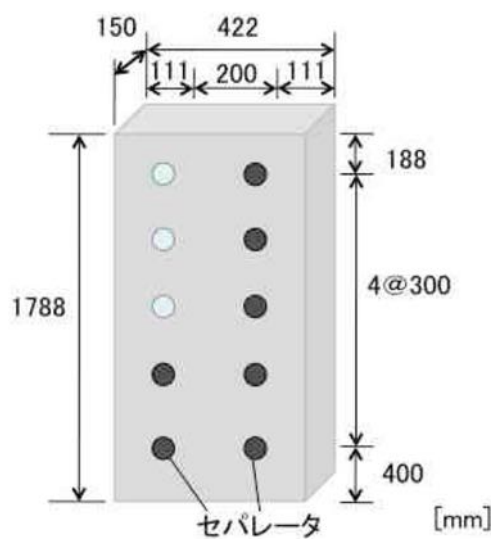


図-1 供試体概要図



写真-1 供試体概要図

キーワード 沈みひび割れ, X線造影撮影法, 簡易透気試験, エフロレッセンス
連絡先 〒985-8537 宮城県多賀城市中央 1-13-1 コンクリート劣化診断研究室 TEL 022-368-7479

3. 実験結果および考察

写真-3 は、セパレータ位置における簡易透気試験によって、非貫通(H400-2)および貫通(H1300-2)と評価した箇所の透水試験後の状況を示したものである。供試体のすべてのセパレータ箇所を表層部において簡



写真-2 簡易透気試験器

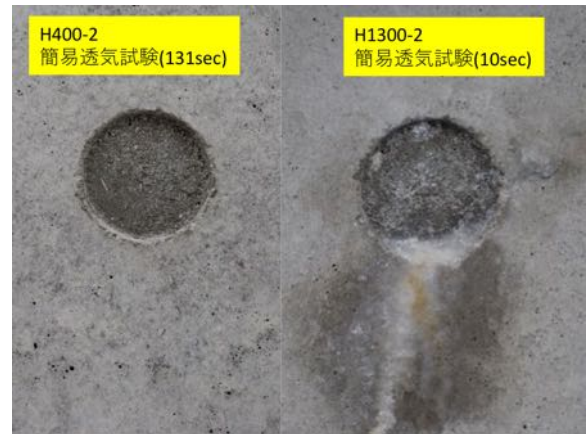


写真-3 透水試験後の表層状況

易透気試験を実施したが、表層部に沈みひび割れが発生していても非貫通と判断される箇所もあった。結果的には貫通と評価した箇所のみに漏水によるエフロレッセンスの形成が見られた。写真-4 は、写真-3 に示した箇所についてX線造影により撮影した内部ひび割れ発生状況である。図中において白くなっている部分は、造影剤が浸透しているひび割れであることを意味している(供試体中心の白丸は鋼製のセパレータ本体)。この画像より、非貫通箇所では、供試体表層部において乾燥収縮と思われるひび割れの発生を確認され、セパレータ周辺には若干の沈みひび割れが検出されたが、連続した沈みひび割れや空洞の発生は確認出来なかった。一方、貫通箇所では、セパレータ上部にV字形のひび割れや空洞が確認され、これらの空隙がコンクリート内部において連続的に繋がっていることが確認できた。

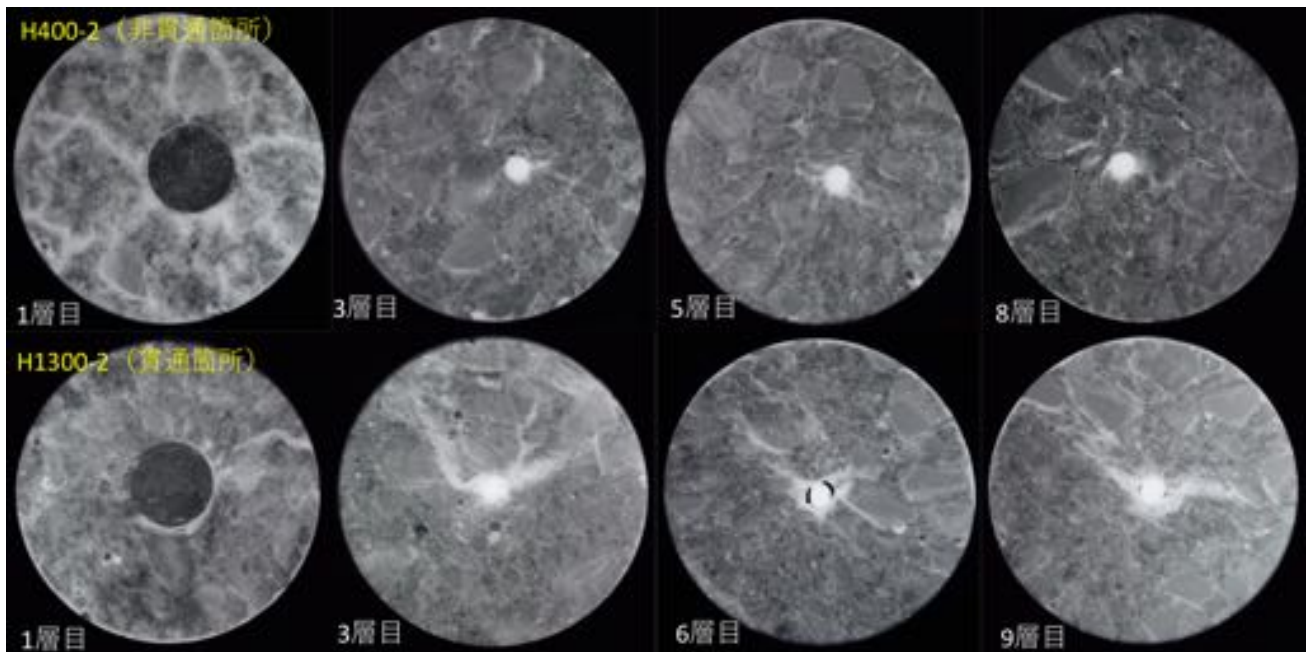


写真-4 X線造影撮影画像(上段: H400-2, 下段: H1300-2)

4. まとめ

樋管等の新設の壁状構造物における、セパレータ周りの沈下ひび割れに対して、基礎的な実験を行ったところ、以下のことが分かった。

- (1) 沈下によってセパレータ周辺に発生した沈みひび割れの内部形成分布を確認することができた。
- (2) 新設構造物に発生したセパレータ周辺の沈みひび割れの貫通・非貫通の検査方法として簡易透気試験が有効であることが分かった。