

樋管に発生したセパレータ周りの沈下ひび割れに関する基礎的実験

東 北 学 院 大 学	学 生 会 員	○軍 司 翔 太
東 北 学 院 大 学	正 会 員	武 田 三 弘
東 北 学 院 大 学	非 会 員	阿 部 大 輝
東 北 学 院 大 学	非 会 員	増 澤 優
東 北 学 院 大 学	非 会 員	海 老 根 壮

1. はじめに

樋管の点検において、発生したひび割れが貫通しているかどうかを判断することは、構造物の維持管理をする上で大変重要である。発生したひび割れの中には、セパレータ周辺に発生した沈みひび割れが起点となり、乾燥収縮を受けてセパレータ間を結ぶひび割れが形成されることもある。乾燥収縮によって発生するひび割れは、貫通するケースは少ないが、セパレータに発生している沈みひび割れと一体化した場合、背面からの水が供給され、貫通ひび割れのような状況に見える場合があり、点検時の見極めが重要となる。その為、セパレータ周辺のひび割れ性状について明らかにしていく必要があり、特に竣工時点において貫通・非貫通の有無を調べる検査方法が重要になってくる。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をX線造影撮影法および簡易透気試験等の非破壊検査法を用いて検査し、貫通・非貫通の判断や沈下ひび割れの発生状況の確認を行った。

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で開発した簡易透気試験器（写真-1 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）における減圧に費やした減圧時間 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。

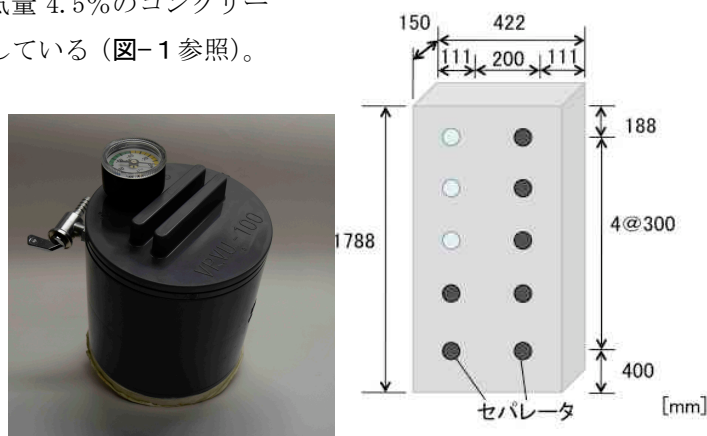


写真-1 簡易透気試験器

図-1 供試体概要図

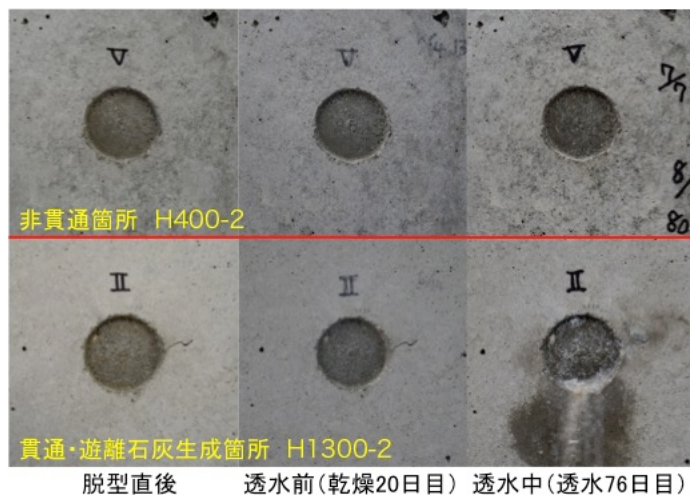


写真-2 打込後経過画像

キーワード 沈下ひび割れ, X線造影撮影法, 簡易透気試験, 遊離石灰

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-2 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) と評価した箇所の打ち込み後から透水試験までの経過観察結果である。貫通と評価した箇所ではエフロレッセンスの形成が見られた。また、表面からは沈みひび割れが見えない箇所においても、貫通と評価する箇所も存在した。写真-3 は、写真-2 に示し

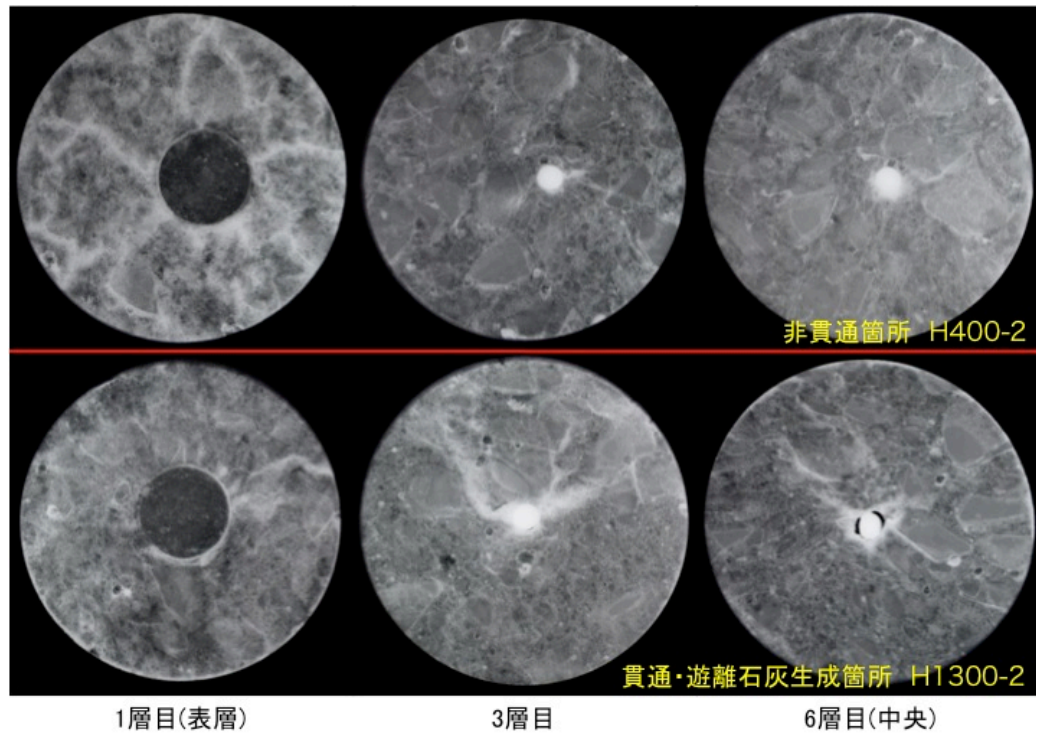


写真-3 X線造影撮影画像

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）。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できたが、セパレータ周りには沈みひび割れ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 字形のひび割れが確認できた。このひび割れは、コンクリート内部において連続的に繋がっている傾向であった。

供試体セパレータ位置に蒸留水の浸透実験を行う前、実験中、実験後の 3 パターンの環境状態で、それぞれ簡易透気試験を行い、減圧時間の変化を示したのが図-2 である。透水前（新設時）の透気試験では、貫通箇所は 30 秒以下、非貫通箇所では 100 秒

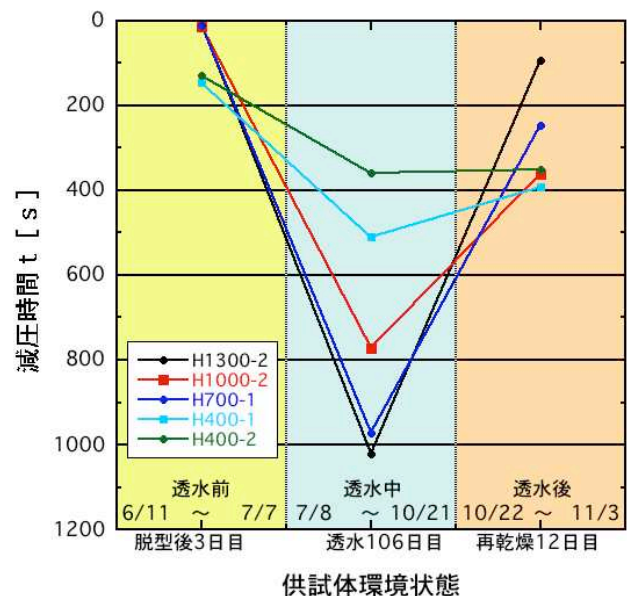


図-2 供試体環境状態と透気時間の関係

以上であった。しかし、透水実験中の測定では、貫通箇所は 700 秒程度以上、非貫通箇所では 500 秒程以下と逆転現象が生じた。これは、ひび割れ箇所に水が浸透・充填された影響であり、貫通箇所では水の充填により大幅に時間が増大したが、非貫通部分では透水の影響が少なく、僅かな増加となったものと思われる。なお、貫通箇所においては、透気試験を実施した際、漏水が生じる箇所も確認された。浸透実験を止め、再乾燥をはじめて 12 日後に測定を行うと、透水前の測定結果に近づく傾向が見られたが、透気試験を行う際は、背面の水の存在を考慮する必要があるものと思われる。

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) 沈下によるセパレータ周辺の沈みひび割れの内部形成状況を確認することが出来た。
- (2) 新設構造物のセパレータ周辺の貫通・非貫通の検査として簡易透気試験が有効であることが分かった。