

簡易透気試験機を用いたセパレータ周辺の沈みひび割れの貫通評価

東北学院大学 学生会員 ○尾形 拓海
 東北学院大学 学生会員 高橋 祐樹
 東北学院大学 正会員 武田 三弘

1. はじめに

樋門・樋管構造物に生じる変状の多くはひび割れであるが、特に急速な打込みによって発生するセパレータ周辺の沈みひび割れは、貫通する場合が多く、竣工後に背面からの漏水が問題となる。漏水は、背面の空洞化を引き起こすため、維持管理を行う上では大変重要な問題となる。本研究では、新設樋門構造物において簡易的な点検を行うことによって、セパレータ周辺の沈みひび割れの貫通確認を行うことを目的として、簡易透気試験機（以下、透気試験機）を開発した。今回、新設構造物を想定した壁状供試体に対して、透気試験機から求めた透気係数から、沈みひび割れの貫通評価を行うとともに、貫通と評価された箇所に対して、簡易的な補修を行い、その効果について検証を行った。

2. 実験概要

実験には、樋門の壁面を想定した $450 \times 1825 \times 200\text{mm}$ の壁状コンクリート供試体（普通 24-12-20 BB 使用）を計 2 体作製した(図-1 参照)。この供試体には、セパレータ(図中における黒い点)を底面から 400、800、1200、1600mm の位置に 2 本ずつ、計 8 箇所設置した。コンクリートは急速打込みとし、セパレータ箇所に沈みひび割れの発生を誘発させた。これらのセパレータ箇所に対して、材齢 28 日以後、本研究室で開発した透気試験機を用いて透気係数を測定した。この透気試験機は、負圧計が -80kPa から -60kPa まで増圧する時間(sec)を計測し、その増圧量(20kPa)を経過した時間で除した値を透気係数(kPa/sec)と定義しており、既往の研究成果から透気係数が $0.667(\text{kPa}/\text{s})$ 以上を貫通と評価している。但し、透気係数は水分率に影響を受けることから、今回、コンクリート面の平均水分率が 5.1%、5.3%、および 5.9%時点において測定を行い、水分率の影響についても比較をおこなった。透気試験後は、セパレータ位置からコア抜きを行い、厚さ 10mm の円盤状にスライスした供試体に対して X 線造影撮影法を行い、内部の沈みひび割れの形成状況について確認を行った。また、もう

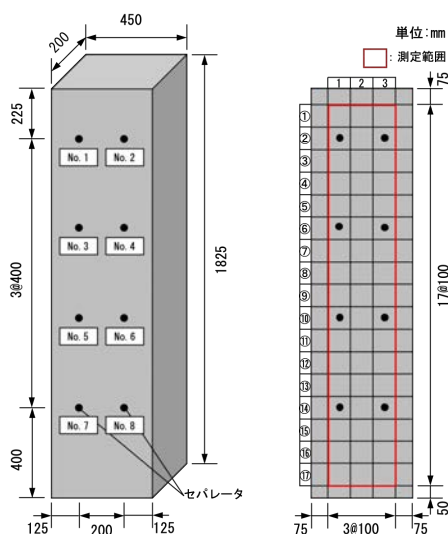


図-1 供試体概要

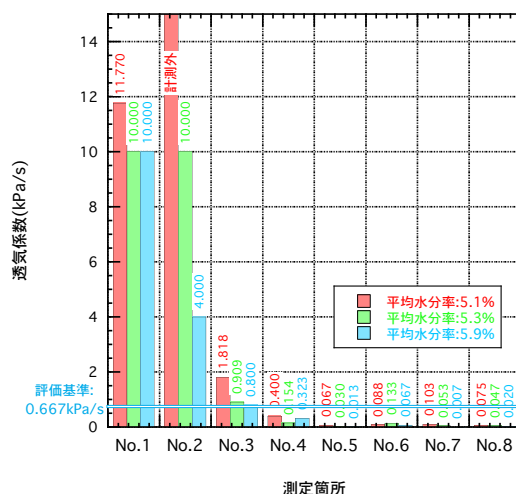


図-2 透気係数測定結果(セパレータ)

キーワード 樋門・樋管、沈みひび割れ、簡易透気試験、X線造影撮影法

連絡先 〒985-8537 宮城県多賀城市中央 1-13-1 TEL 022-368-1119

一方の供試体において、貫通と評価したセパレータ箇所(平均水分率:4.2%)に対して、無機系補修材をPコン穴から注入し、硬化後、簡易透気試験を行うことで、沈みひび割れへの充填状況の確認を行った。

3. 実験結果

図-2 は、水分率ごとに測定したすべてのセパレータ箇所の透気係数を示したものである。この図から、セパレータの設置位置が高くなるほど透気係数は大きくなる傾向が確認できた。これは、打ち込み後の上部では下部に比べブリーディングに伴う沈下の影響が大きかったためと考えられる。また、平均水分率が小さくなると、透気係数は大きくなる傾向が見られたことから、含水率が比較的小さい時期に測定を行うことで、より正確にひび割れの貫通評価を行うことが可能であると思われる。

写真-1 は、貫通 (No.3) および非貫通 (No.8) と評価した箇所について、X 線造影撮影法により撮影したセパレータ内部のひび割れ発生状況である。図中における白い箇所は、造影剤が浸透した微細ひび割れ箇所を示している(供試体中心の白丸は鋼製セパレータ)。この結果から、貫通・非貫通の両方において、表層では乾燥収縮によると思われる網目状のひび割れの発生を確認できたが、貫通箇所ではV字状のひび割れがはっきりと形成しており、連続的に繋がっている傾向が見られた。一方、非貫通と評価した箇所では、貫通と同様にセパレータ箇所にひび割れが生じていたものの、非常に微細かつ不連続であったことから、貫通評価箇所においては、このひび割れが起点として漏水につながるものと考えられる。

図-3 は、貫通評価となったセパレータ箇所に対して、無機系の補修材の補修直前と注入後1週間後に測定した透気係数を示したものである。この図より、補修を行った箇所の透気係数は貫通評価値以下となり、補修材が貫通ひび割れ内に充填され、非貫通になったものと考えられる。この様に、簡易透気試験を用いることによって、沈下ひび割れの貫通評価と補修による充填評価を行うことが可能ではないかと考えられる。

4. まとめ

樋門を想定した新設壁状構造物のセパレータに対して、簡易透気試験及び X 線造影撮影法を行った結果、以下のことが分かった。

- (1) 簡易透気試験機を用いてセパレータ箇所の透気係数を求めることで、水分率には影響を受けるが、その周囲に発生した沈みひび割れの貫通・非貫通の評価を行うことが可能であった。
- (2) 貫通ひび割れと評価された箇所に無機系の補修材を注入後、簡易透気試験を行うことで、補修材の充填評価(非貫通評価)を行うことが可能であると思われる。

謝辞:本研究は、一般社団法人東北地域づくり協会の技術開発支援を受けて行った研究である。ここに記して 謝意を表する。

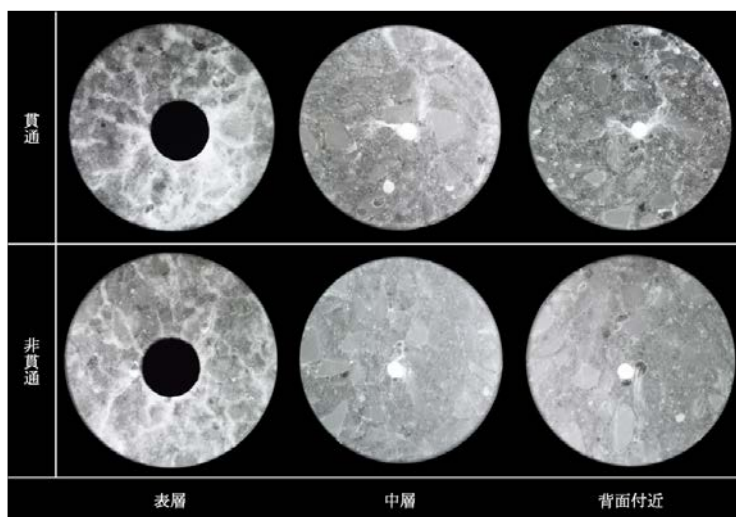


写真-1 X 線造影撮影結果

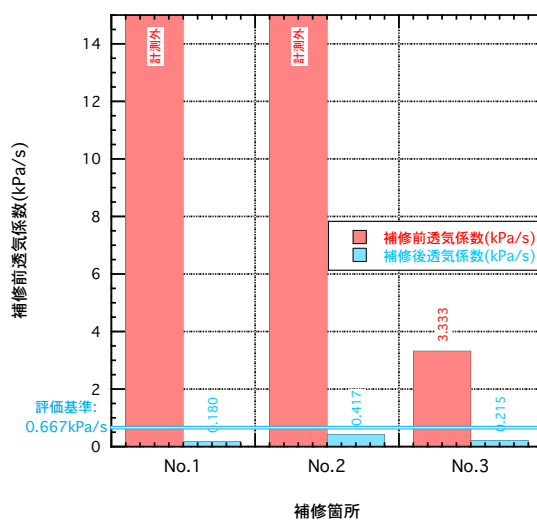


図-3 補修前後の透気係数測定結果