

マンホール内側を重量化した浮上防止対策工法の開発と実施事例

【S-11-2】
7/26 16:45~17:00
第1会場(メインホール)

当社の研究発表は、近年の地震災害で被害が頻発している下水道マンホールの浮上防止を目的とした技術『インナーウェイト工法』の報告である。

1. 技術上の特徴

『インナーウェイト工法』には、特に2つの大きな特徴を持たせた。

- ① 浮上防止の原理は、最も簡単な「重量化による方法」とした。そのため、設計も比較的容易で、事業者にとっても理解しやすく、普及促進が図れる。
- ② 施工がマンホール内側から可能な構造とした。マンホール外周(周辺埋設物等)へ支障を与えずに施工できるため、道路交通量の多い幹線道路でも適用可能である。

2. 工法の概要

「インナーウェイト工法」は、マンホールの内部に重錘小版(鑄鉄製、比重7.5)を設置・固定し、液状化時の浮上がり防止を図る。重錘は次の構造とした。

- ① マンホール内への搬入を容易に

するため、重錘小版は一片20kg前後のものをマンホール内壁面に均等に設置する。小版は、壁面に沿って組み立てる際に崩れない凹凸形状(図1)であり、また耐酸・耐アルカリの防錆塗装を施してある。

- ② 重錘小版は、確実な固定を図るため背面の隙間へ裏込め材(セメント系固化材)を充填する。そこで、裏込め材が背面の隙間全体に行き渡るように、小版の裏側には凸型の突起を設けた。
 - ③ 維持管理上、小版設置後のマンホール内径は75cm以上確保できるように重錘小版の厚を定める。
 - ④ 重錘小版は、マンホールの安定性を考慮し、マンホールの重心(鉛直方向)が対策前の位置より上がらないように配置する。補助的にインバート内へ埋込む重錘版の併用も可能。
 - ⑤ 将来流入する下水管と重錘小版の位置的な干渉が予想されるときは、下水管の接続時に取り外しが可能な小版構造も考案した。
- 重量化の必要重量は、マンホール底面に作用する過剰間隙水圧を考慮し、浮上安全率 F_s が1.0となるマンホール重量を逆算し、対策前のマンホール重量を差し引いて求める。

3. 実験から得た知見

模型振動実験により、本工法の浮上防止効果が確認できた。また同時に次の知見が得られた。

- ① 地盤と同等の比重に重量化したマンホールは、完全液状化の状態でも浮上することはない。
- ② 重錘設置後の重心が対策前よりも多少とも下方になれば液

- 状化層の中で激しい振動を受けても、マンホールの傾斜、水平移動は極めて小さい。
- ③ 浮上開始の安全率 F_s が1.0となる場合の摩擦抵抗QBは、非液状化層のせん断抵抗角 ϕ の0.22倍に低減される。
- ④ 施工上の重量調整として浮上安全率 F_s を1.00~0.97の範囲で調整できる。

4. 現在の活動

本工法は特許・実用新案を取得し、また6月には(社)土木学会より「技術評価証」を取得した。共同研究者の(株)福原鑄物製作所と共に早急な展開に向け活動中である。

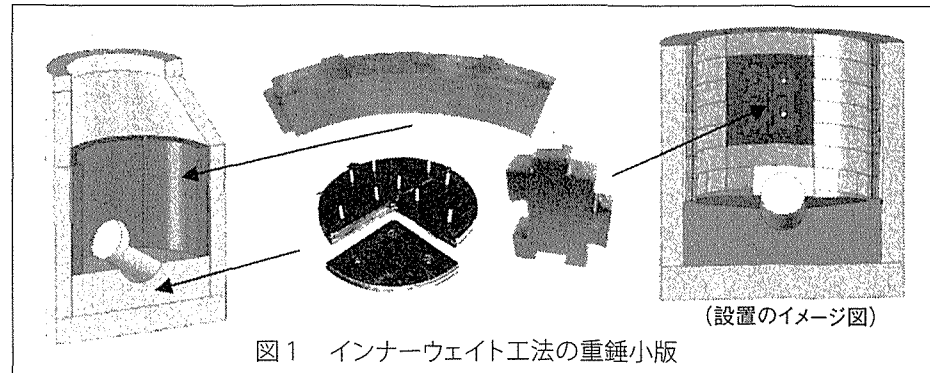


図1 インナーウェイト工法の重錘小版 (設置のイメージ図)