

# マンホールの液状化対策技術（フロートレス工法）

## 1. 目的

十勝沖地震や新潟中越地震、東北地方太平洋沖地震などでは、地震時の強い揺れにより地盤の液状化現象が発生し、多数のマンホールが浮き上がりました。地震によるマンホールの浮上現象は、下水道の寸断を招き、下水道の流下機能を損ないます。また、地上より突き出した部分は交通の障害となり、緊急車両などの通行を阻害して、被災者の救援活動にも悪影響を与えます。

そこで、液状化によるマンホールの浮上現象を緩和できるように、非開削マンホール浮上抑制工法（フロートレス工法）を開発しました。【特許 第 4603852 号】



写真-1 液状化によるマンホールの浮上現象（新潟中越地震）

## 2. 技術の概要

本技術は、地震時に発生する過剰間隙水圧を消散させる為の弁をマンホール壁に設け、マンホール周辺地盤の液状化現象を抑え、マンホールの浮上りを抑制する工法です。

地震によって過剰間隙水圧が生じた場合、過剰間隙水圧消散弁により瞬時にマンホール内に地下水を導き、間隙水圧を消散することで液状化を軽減し、マンホールの浮上を抑制します。

過剰間隙水圧消散弁は、受圧板・ソケット・メッシュで構成されます。過剰間隙水圧は受圧板で受け、一定水圧以上になると受圧板が外れ、マンホール内に地下水を導き間隙水圧を消散させます。

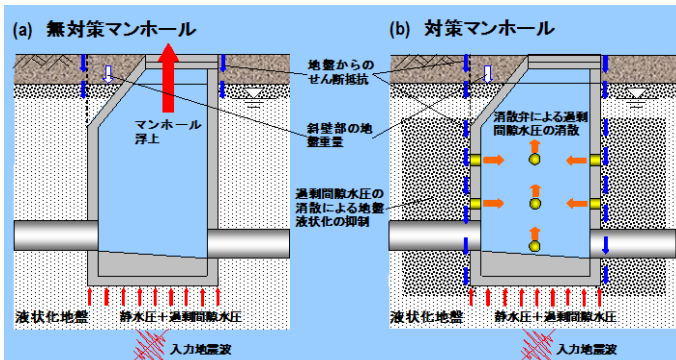


図-1 フロートレス工法基本概念図

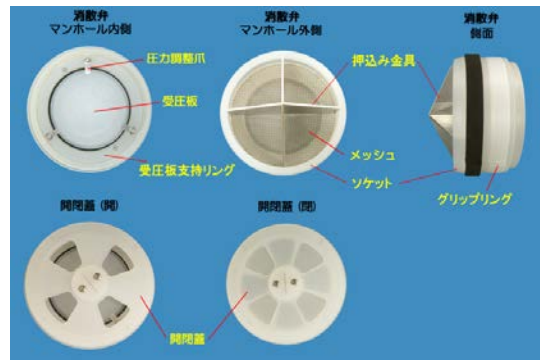


写真-2 過剰間隙水圧消散弁

### 3. 技術ポイント

フロートレス工法は以下の特徴を持っております。

- (1) **非開削で既設マンホール内からスピーディーに施工可能です**  
専用のマシンにより、マンホール内部より消散弁を設置する孔を削孔して消散弁を設置するので、開削することなく、スピーディーで容易に設置でき、安全確実に施工できます。
- (2) **施工費が安価です**  
既設のマンホールに対して開削することなく施工することができるため、施工費の縮減が可能です。
- (3) **どのようなマンホールにも対応可能です**  
既設マンホールの大きさや深さから、消散弁の最適な取付け位置と数量の選定が可能です。
- (4) **通常時の維持管理に支障がありません**  
消散弁は、マンホールの壁に埋め込まれた状態であるので、下水道維持管理の支障となりません。また、消散弁は耐腐食性を有した材料を使用しています。

### 4. マンホールの浮上抑制効果

動的遠心載荷模型実験により地盤の液状化現象を再現し、消散弁の機能によるマンホールの浮上抑制効果を確認しました。消散弁は、既設マンホールの形状・深さにより設置位置や設置個数を容易に設計することができ、確実な浮上抑制効果が得られます。

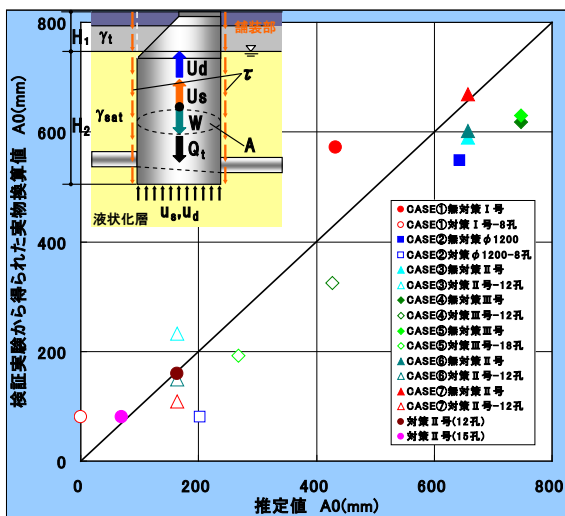


図-2 実測浮上量と推定浮上量の比較

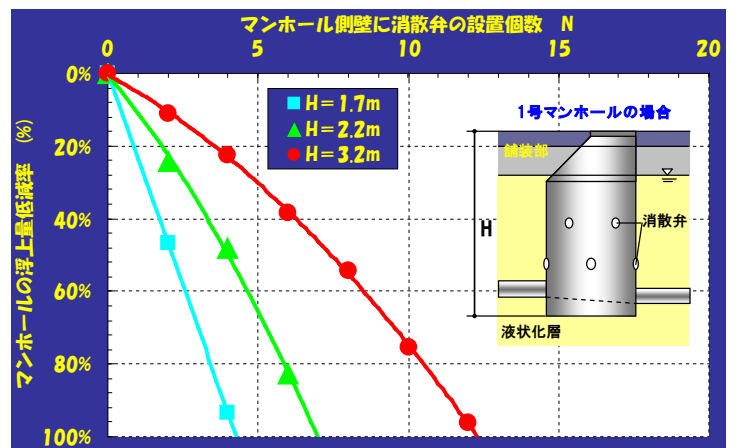


図-3 浮上量低減率と設置消散弁個数の関係

### 5. フロートレス工法の施工手順

- 手順1) 専用の削孔機（消散弁取付装置）をマンホールの所定の位置に設置し、削孔します。
- 手順2) マンホール壁を少し残した状態で、コアを除去します。
- 手順3) 消散弁を削孔した孔に挿入し、手順2. で残したマンホール壁面を貫通するまで圧入します。最後に弁と削孔部との空隙部を充填・仕上げします。



消散弁取付装置