

## 【技術評価 第 0005 号】

### 技術名称：液状化現象によるマンホールの浮上抑制技術『ハットリング工法』

#### 評価報告書 序

近年では、1993年の釧路沖地震、北海道南西沖地震、1994年の北海道東方沖地震、2003年の十勝沖地震、2004年の新潟県中越地震の際に、地盤の液状化に起因する数多くの下水道マンホールの浮き上がりが見られた。また、1995年の兵庫県南部地震では埋立て地盤が広範囲に液状化し、管路や拠点施設の被害が発生した。特に、2004年の新潟県中越地震では、埋戻し土の液状化によるマンホールの浮き上がりが発生し、住民生活や社会活動にも大きな影響を与えた。

これらの被害の実態を踏まえ、下水道施設に対する耐震対策指針などが制定され、各所で液状化対策が進んでいる。しかし、下水道マンホールについては、全国にはすでに布設されたものが相当数存在しているが、液状化対策はほとんど実施されていないのが現状である。

地震時のマンホールの浮き上がりは、原地盤が液状化し易い緩い砂地盤に加えて、原地盤が粘性土の場合でも降雨時には埋戻し土の地下水位が周囲に比べ高くなることもあり、埋戻し土の液状化により発生する可能性は高い。

土木学会 技術推進機構が評価を依頼された『ハットリング工法』は、既設マンホールなどでの液状化による被害を軽減する工法であり、「浮上抑制ブロック」を介することによりマンホールの浮上りを抑制するものである。そのメカニズムは、液状化時に、マンホール本体自重、浮上抑制ブロックの自重およびブロック上の埋戻し土の荷重がマンホールに働く浮力に抵抗するというを基本にしている。

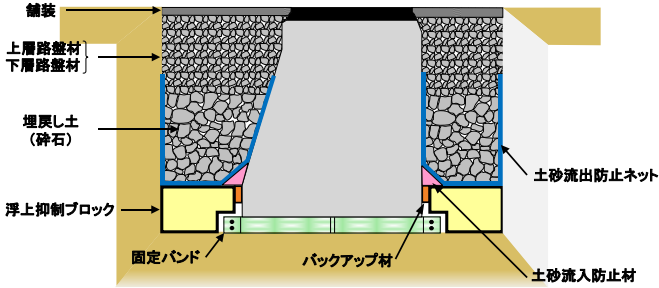
土木学会としては、本工法が地震時のマンホールの浮上抑制技術の更なる発展と普及に寄与するものと考え、技術評価委員会を設置し、評価依頼項目について評価を実施することとした。技術評価委員会では、依頼者側から提出された本工法に関する各種実験データや設計方法の考え方を基に、『ハットリング工法』によるマンホール浮上抑制の仕組み、『ハットリング工法』の部材特性、および『ハットリング工法』の設計方法の各項目について詳細に検討し、その妥当性および合理性を確認した。

技術評価委員会は、技術評価の結果を取りまとめた本書が、本工法を用いたマンホールの浮上抑制技術の普及と展開に役立つことを期待するものである。

社団法人 土木学会 技術推進機構

「液状化現象によるマンホールの浮上抑制技術『ハットリング工法』」  
に関する技術評価委員会

委員長 濱 田 政 則

評価証番号	第 0005 号（発行日：平成 26 年 7 月 17 日）
技術名称	液状化現象によるマンホールの浮上抑制技術『ハットリング工法』
依頼者	（株）シーエスエンジニアズ ライト工業（株） 秩父コンクリート工業（株） ハットリング工法協会
委員長	濱田 政則（早稲田大学教授）
評価対象概要	<p>近年の地震において、地盤の液状化に起因する数多くの下水道マンホールの浮上がりが見られ、住民生活や社会活動にも大きな影響を与えている。</p>  <p style="text-align: center;">図 ハットリング工法概要図</p> <p>ハットリング工法は、既設マンホールなどでの液状化による被害を軽減する工法であり、マンホールの浮力をコンクリート製ブロックの自重およびブロック上に施工した碎石の重量で抑制することを特徴としている。</p> <p>本工法に関する実験の結果をまとめた「液状化地盤マンホール浮上抑制効果確認実験 報告書」に基づき、本工法の浮上抑制効果に関して評価する。</p>
評価対象項目	<p><b>1. 「ハットリング工法」によるマンホール浮上抑制の仕組み</b></p> <p>「ハットリング工法」によるマンホール浮上抑制の仕組みについて、常時はマンホール本体へ荷重を伝達させない仕組みであること、地震時は固定バンドを介して、浮上抑制ブロックおよび碎石の荷重をマンホール本体に伝達することにより、液状化によるマンホールの浮上りを抑制することができる仕組みであることを確認した。</p> <p><b>2. 「ハットリング工法」の部材特性</b></p> <p>「ハットリング工法」に使用される浮上抑制ブロックと固定バンドは想定される外力に対する耐荷力を有すること、および固定バンドのマンホール本体への適切な締付け力を実験結果に基づき確認した。</p> <p><b>3. 「ハットリング工法」の設計方法</b></p> <p>「ハットリング工法」におけるマンホールの浮上がり計算について、「下水道施設耐震計算例 処理場・ポンプ場編（2002 年）」および「下水道施設の耐震対策指針と解説（2006 年）」（社団法人日本下水道協会）に準拠して設計することが可能であることを確認した。</p>
参考	土木学会誌 2009 年 10 月号