

液状化現象によるマンホール浮上抑制技術「ハットリング工法」

ライト工業株式会社 正会員 ○坂下 悟
 ライト工業株式会社 飯田陽朗
 ハットリング工法研究会 田中哲郎

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震では、沿岸地域および内陸地域で大規模な液状化現象による被害が報告されている。電気、ガス、上水道、下水道などのライフラインは地中構造物であり、これらを埋設する際に使用する埋め戻し土は、ほとんどが砂を使用している。この埋め戻し土が液状化層となり、また原地盤が非液状化層の場所においても、下水道管路の破損やマンホールの浮上が生じた。この被害により、各家庭のトイレが使用できず、住民生活に大きな影響を与えた。また、道路の車輛通行が阻害され、社会活動にも大きな影響を与えた。

ハットリング工法は、マンホール浮上抑制技術として 2007 年に開発され、模型実験を元に社団法人土木学会の技術推進機構・技術審査制度に基づく技術評価を取得し、現在、全国で施工されている。東北地方太平洋沖地震で液状化被害を受けた地域においてもハットリング工法で浮上対策を実施したマンホールが数多くあり、その有効性および効果が確認されたので紹介する。

2. 「ハットリング工法」の概要

当工法は、マンホールの浮上対策技術の中で重量化工法に属し、地震時に埋め戻し土が液状化することにより、マンホールが浮き上がろうとする力を、ドーナツ状のコンクリートブロック（以下「浮上抑制ブロック」と呼ぶ）重量およびその上部の砕石重量にて抑制する重量化工法である。図-1 に当工法の模式図を示す。

(1)機能・効果

浮上抑制ブロックは、マンホールと一体化していない構造としている。これは、常時において浮上抑制ブロック重量およびその上部の砕石重量をマンホールに伝達させない構造としており、マンホールの沈下を誘発させることはない。さらに、地震発生時においては、浮上抑制ブロックが設置していることにより、慣性力を増大させることはなく、マンホールが浮き上がろうとした時にのみ、抑制荷重（浮上抑制ブロック重量および砕石重量）を伝達する機能としている。また、当工法はマンホールに穴を開ける、あるいは、アンカーを打設することは行わないため、マンホールの耐久性を低下させることはない。図-2 に常時と液状化時の固定バンドと浮上抑制ブロックの位置関係を示す。

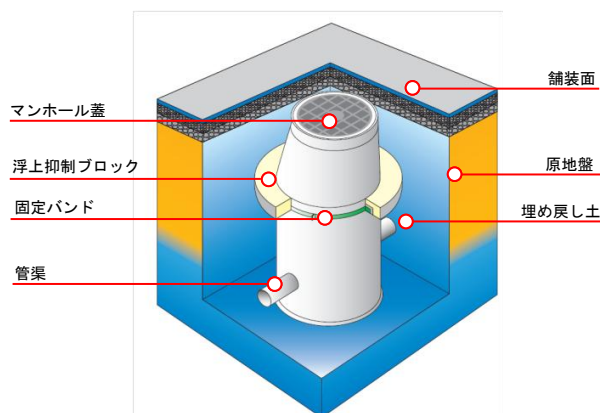


図-1 ハットリング工法の模式図

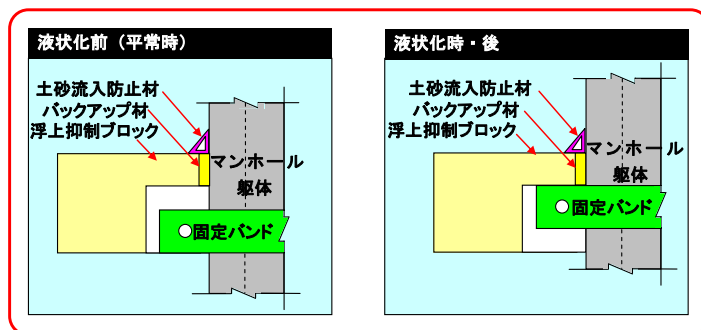


図-2 固定バンドと浮上抑制ブロックの位置関係

キーワード：東北地方太平洋沖地震、液状化、マンホール、浮上抑制、重量化工法

連絡先 〒102-8236 東京都千代田区九段北 4-2-35 ライト工業株式会社 都市技術部 TEL 03-3265-2456

(2) 施工方法

当工法はマンホールの中に入る作業がないため安全で、施工面積が小さく、土砂掘削量も少ない非常に簡単な施工方法である。当工法の施工手順を図-3 および写真-1,2 に示す。

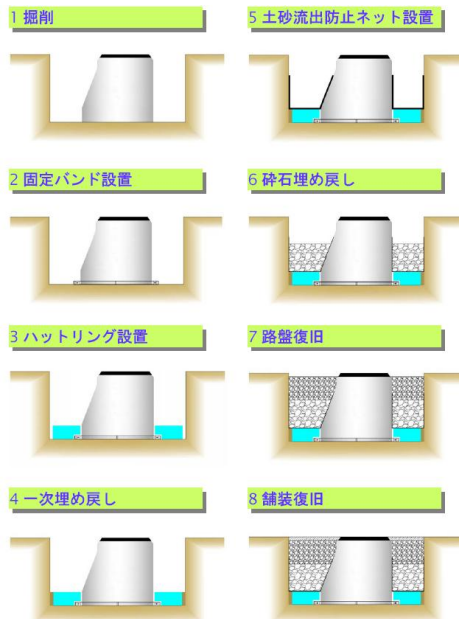


図-3 ハットリング工法の施工手順



写真-1 トルクレンチによる固定バンドの締付



写真-2 浮上抑制ブロックの設置状況

(3) 工法の特長

- ・ 簡単：特殊な技術や資機材は不要なため、施工業者は限定しない。
- ・ 早い：施工時間は、標準ブロック設置の場合 3～4 時間/箇所程度であるため、道路占用時間が短い。
- ・ 安価：直接工事費用（材工）は 25 万円/箇所程度である（1 号マンホールで標準ブロック設置の場合）。
- ・ 確実：単純な構造であり簡単な施工であるため、確実にマンホールの浮上を抑制できる。

3. 「ハットリング工法」での効果確認

当工法で対策が施されたマンホールは平成 22 年度末で、38 自治体において 1,075 箇所である。東北地方太平洋沖地震で液状化現象が発生した地域においても約 300 箇所のマンホールに施工を行っていた。これらのマンホールについて調査した結果、写真-3,4 に示すとおり模型実験の結果と同様に当工法のマンホール浮上抑制効果の有効性および確実性が実証された。



写真-3 対策済みマンホールの例その 1



写真-4 対策済みマンホールの例その 2

参考文献

- ・ (社) 土木学会：技術ライブラリーNo.5 液状化現象によるマンホール浮上抑制技術『ハットリング工法』の技術評価報告書
- ・ (社) 土木学会：都市ライフラインハンドブック pp670-671