

## 【技術評価 第 0012 号】

技術名称：マンホールの重量化による液状化時の浮上防止技術『インナーウェイト工法』

### 評価報告書 序

新潟県中越地震（2004 年）、新潟県中越沖地震（2007 年）および東北地方太平洋沖地震（2011 年）などの際に、地盤の液状化に伴う下水道マンホール自体の浮上がりが発生している。新潟県中越地震の際は、埋戻し土の液状化が発生し、1400 箇所以上もの下水道マンホールが浮上し、ライフラインとしての流下機能の阻害だけでなく、車両による緊急輸送路での物資輸送や緊急対応が妨げられ、大きな社会問題にもなった。東北地方太平洋沖地震では、各所で液状化現象が見られた。特に東京湾沿岸の浦安市では全市の 85% を占める埋立地において、液状化現象によって戸建住宅や集合住宅が被害を受け、また上下水道、雨水管、ガス管等のライフラインが寸断され、市民生活に大きな影響を与えた。

過去の地震動による被害の実態を踏まえ、「マンホールの重量化による液状化時の浮上防止技術『インナーウェイト工法』」は、このような地震時のマンホールの浮き上がり抑制を目的として開発された。2010 年 6 月に㈱福原鋳物製作所、日本水工設計㈱の依頼により、土木学会 技術推進機構は技術評価委員会を設置し、技術評価を実施した。

『インナーウェイト工法』は、主に既設マンホールの周辺地盤または埋戻し土が液状化した場合に、液状化によるマンホールの浮上を防止することを目的に開発された工法である。基本的な浮上防止のメカニズムは、マンホールの内壁に重錘（カウンターウェイト）を取り付け、重量化することによりマンホールに働く液状化土の浮力に対抗することにある。

2012 年 6 月 29 日に評価評価が完了し、同技術に対し技術評価証を発行したが、それから 5 年間の経過したため、このたび技術評価証の更新審査を実施した。技術評価委員会が実施した更新審査では、更新審査対象となる技術内容が、初回技術評価時と変わりなく同一であること、初回審査以降に当技術を適用した 31 自治体 61 か所合計 561 基の施工実績の中で、施工性、耐久性等において、特に改善を要する問題が生じなかったこと、施工後最長で 5 年経過したいずれの構造物の追跡調査においても、変状等は発生しておらず健全であったことを確認し、同技術に対して改めて技術評価証を交付することが適切であると判断した。

技術評価委員会では、更新審査結果に基づき、技術評価の結果を取りまとめた本書が、『インナーウェイト工法』を用いたマンホールの浮上防止技術の普及と展開に役立つことを期待するものである。

平成 29 年 6 月

公益社団法人 土木学会 技術推進機構  
マンホールの重量化による液状化時の浮上防止技術『インナーウェイト工法』  
に関する技術評価委員会

委員長 濱田 政則

評価証番号	第 0011 号（発行日：平成 29 年 6 月 29 日）
技術名称	マンホールの重量化による液状化時の浮上防止技術『インナーウェイト工法』
依頼者	株式会社 福原鋳物製作所、日本水工設計株式会社
委員長	濱田 政則（アジア防災センター、元早稲田大学）
評価対象概要	<p>『インナーウェイト工法』は、主に既設マンホールの周辺地盤または埋戻し土が液状化した場合に、液状化によるマンホールの浮上を防止することを目的に開発された工法である。基本的な浮上防止のメカニズムは、マンホールの内壁に重錘（カウンターウェイト）を取り付け、重量化することによりマンホールに働く液状化土の浮力に対抗することにある。</p> <p>2012 年 6 月 29 日に評価評価が完了し、同技術に対し技術評価証を発行したが、それから 5 年間の経過したため、このたび技術評価証の更新審査を実施した。技術評価委員会が実施した更新審査では、更新審査対象となる技術内容が、初回技術評価時と変わりなく同一であること、初回審査以降に当技術を適用した 31 自治体 61 か所合計 561 基の施工実績の中で、施工性、耐久性等において、特に改善を要する問題が生じなかったこと、施工後最長で 5 年経過したいずれの構造物の追跡調査においても、変状等は発生しておらず健全であったことを確認し、同技術に対して改めて技術評価証を交付することが適切であると判断した。</p>
評価対象項目 (内容変更：無)	<p>1. 「インナーウェイト工法」による液状化時の浮上防止効果 依頼者側が実施した模型振動実験の結果から、「インナーウェイト工法」を適用し、マンホール内側を重量化したマンホールは、無対策のマンホールに比べて、液状化時の浮上防止効果が認められることを確認した。</p> <p>2. 「インナーウェイト工法」の設計方法 「インナーウェイト工法」による設計方法について、インナーブロックの必要重量の算定に、「共同溝設計指針」（社団法人日本道路協会、1986.3）等に示された液状化時の過剰間隙水圧を考慮した浮上がりに対する安全率の考え方が準用できることを確認した。重量化後の地震時のマンホール内壁面および常時の底版の応力度についても、許容値以下になることを確認した。</p> <p>3. 「インナーウェイト工法」の材料および施工方法 「インナーウェイト工法」において、(1)作業はマンホール内部で行えること、(2) 所要の引張強度を有する材料がインナーブロックの裏込め材として選定されていることを確認した。このことから、嵌合されたインナーブロックは、レベル 2 地震動相当の地震外力を受けた場合に外れることはないと考えられる。</p> <p>本工法の適用範囲 (1)液状化によるマンホールの浮上が想定されること。 (2)適用内径として、インナーブロック設置後に 750mm 以上であること。 (3)内径の扁形が著しくないこと。 (4)マンホール内部は著しい腐食環境にないこと。 (5)マンホールポンプ室または伏越しマンホールとして利用されていないこと。 なお、実施工への適用にあたっては、重量化されたマンホール自体の沈下に対する安全性を十分に考慮すること。</p>
参考	土木学会誌 2012 年 8 月号

