

今後の国際貢献が期待される マンホール浮上抑制工法「フロートレス工法」

キーワード

非開削、浮上抑制、過剰間隙水圧、液状化対策、国際貢献、消散弁

中村 敏信

NAKAMURA Toshinobu

下水道既設管路耐震技術協会
技術委員



1. はじめに

平成15年9月に発生した十勝沖地震や平成16年10月に発生した新潟県中越地震、更に平成23年3月の東日本大震災では、地震の強い揺れで発生した地盤の液状化現象により多数のマンホールが浮上しました。特に東日本大震災では、湾岸地域、埋立地等でのマンホール浮上による被害が多く発生しました。

マンホールが浮上することで、下水道の流下機能が損なわれるばかりではなく、道路上に突出したマンホールは、路上交通の障害となり、緊急車両の通行障害や地震による被災者の救護活動に多大な影響を及ぼしました。

都市化の進んだ地域では、下水道の他にも電力・通信・ガス・水道等の多くの重要なインフラ施設が錯綜して道路の地下に埋設されています。そのため布設当初は、開削工事で設置できたマンホールにあっても浮上対策のための改良を開削で実施することは、非常に困難な状況となっています。さらに地震時に緊急車両の通行を確保する緊急輸送道路は、国道等であり通常時においても非常に交通量が多く、近隣住民の住環境への影響や交通渋滞の発生等の影響を考慮すると工事を行う上でこのような影響を可能な限り押さえることが必要であります。

このような社会情勢の中、非開削で早く施工でき、安価であるマンホールの浮上抑制技術が求められました。そこで開発されたのが非開削で施工できるマンホール浮上抑制技術であるフロートレス工法です。

本稿では、工法の概要及び施工実績について紹介し、また、海外への展望について紹介します。

2. フロートレス工法の概説

2-1 液状化によるマンホール浮上メカニズム

液状化によるマンホール浮上のメカニズムは、図-1のとおりです。砂質土など液状化をしやすい地盤に対して地震による強い揺れが発生すると、過剰間隙水圧（静水圧を超える間隙水圧）が上昇するため、砂の粒子間の結合状態が崩れます。その際に地盤に埋設されているマンホールに過剰間隙水圧による浮力が発生し、浮力がマンホールの重力や摩擦力等の抵抗力を上回るとマンホールが浮上してしまいます。

また、特にハザードマップ等で液状化発生地域に指定されていなくともマンホールや管きょが山砂で埋め戻されている場合においては、液状化の発生によるマンホールの浮上現象が懸念されます。

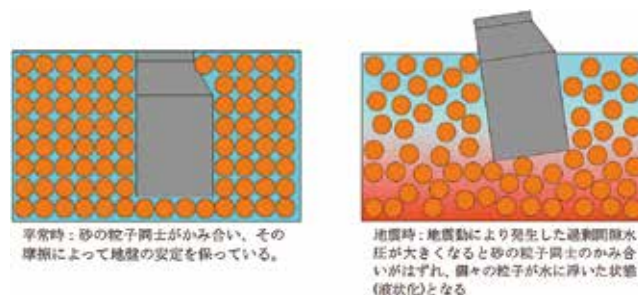


図-1 液状化によるマンホール浮上メカニズム

2-2 フロートレス工法の浮上抑制原理

前述のとおり地震の強い揺れにより地盤内に過剰間隙水圧が発生し、この水圧が砂の粒子間の結合状態を崩すことで液状化現象が生じます。本工法は、この液