

下水道管路施設における耐震化技術の有効性



国土技術政策総合研究所下水道研究部
下水道研究室長 横田 敏宏

管路施設における耐震化の変遷

下水道管路の耐震化率は平成22年度末14%で、これは水道管路の耐震化率（30%）と比べて低い数字である。平成7年の阪神・淡路大震災のあと、平成9年に耐震指針に液状化対策が初掲載され、平成16年に起きた中越地震を受けて埋め戻し三工法の緊急提言が出され、18年に下水道地震対策緊急整備事業が創設、耐震指針の内容充実化がなされた。その後も19年に能登半島沖地震や新潟中越沖地震などが起こったことから20年には施工管理に関する提言が出されている。

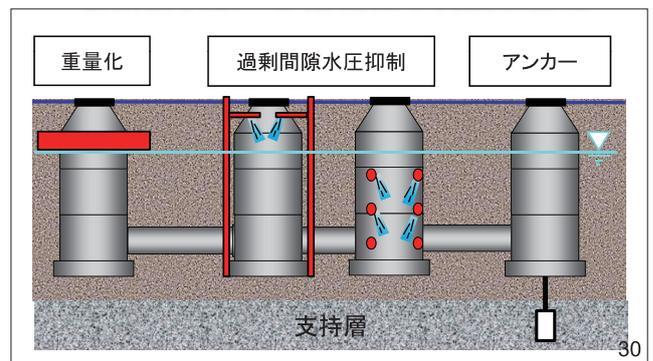
耐震化の課題

下水道管路施設耐震化は、①財政的負担が大きい②技術開発が進むも実績・効果は不明で、各種工法の適切な選定方法は未確立③耐震化の効果が正しく発揮されない事例がある——などが課題としてあげられる。東日本大震災での管路施設の被災は、被災自治体全体の管きょ延長を分母とするため被災率では2%程度と小さくみえるが、実延長で600km以上、マンホール被害は15,000基以上となっている。今回の特徴は、関東地方で全面的な液状化による管路施設の完全な閉塞が見られたことで、これが復旧を遅らせた大きな原因にもなっている。マンホールで躯体ズレ、突出、土砂の堆積が被害として発生。下水道使用制限が大規模に起きたことから、早急な耐震化が求められた。

耐震化の推進

耐震化推進に向けては、東日本大震災による被害有無や対策効果の情報を蓄積するとともに、適用範囲等の整理を行い、今後の適切な工法選定に供することが重要で、効果を最大限発揮するために施工上の問題点等を明らかにし、品質確保を図る必要がある。

耐震化の推進に向け、埋め戻し工法の碎石工法、セメント固化工法の被災状況を分析した。その結果、採石および固化による効果を確認するとともに、各種工法の問題点が抽出できた。施工管理上の問題による軽微な被害があった。さらにマンホールの耐震化工法に関して被災状況を確認した結果、被害はなかった。このことから、現場の施工環境等に基づくセメントの適正な配合など、施工管理方法および基準等の重要性が指摘されたほか、適正な施工方法の周知、各工法に対する理解の向上が必要と思われる。



既設マンホールにおける耐震化工法

今後の展望

管きょおよびマンホールの液状化対策工法については、施工実績や施工性、適用条件等を整理し、現場条件に適した工法選択が可能にすることが重要である。今後、事例の再整理等を行い、指針等の改訂に反映していきたい。

また、液状化対策を要する場所は、高い地下水位、軟弱な地盤等の施工上の問題を抱える場合が多い。そのため、効果を確実に発揮させる施工管理方法および品質管理方法について検討する。