

人孔浮上対策、高度化設計、IT技術

日本  
水工  
設計

適切な防災と確実な減災計画

はじめに

平成19年能登半島地震、新潟県中越沖地震、平成20年岩手・宮城内陸地震、平成23年東北地方太平洋沖地震と震度6を超える地震が続いており、日本列島は確実に地震活動期に入ったと考えられる。これからは、海溝型地震・内陸直下型地震がどこで発生してもおかしくない状態となり、地震への対策がますます重要となってきている。下水道施設の地震被害の傾向として、下水処理場・中継ポンプ場の場合は、既往の直下型地震でも建物が大きく崩壊することはなく、各施設をつなぐ構造境界部がスリたり基礎杭の部分的な破損が多く、管路施設の場合は、液状化による管の沈下やマンホールの浮き上がりの被害が多い一方、東北地方太平洋沖地震では、津波による機械・電気設備の被災が新たな課題となっている。

(1) 適切な防災計画

防災対策としては、構造面の耐震化が基本である。自治体にとって耐震化すべき資産は膨大であり、厳しい財政状況を踏まえながら、優先度を定めて効率的な推進計画を立てる。そのためアセットマネジメントを導入し、資産を計画的かつ効率的に管理する必要がある。

(2) 確実な減災計画

今回の東北地方太平洋沖地震の被害について「想定外」との言葉が聞かれる。すなわち最新の耐震設計・対策技術によっても被害の可能性を完全に排除することはできない。これは「残余のリスク」とも言われ、こうした局面も考慮し、被害を最小限に留める「減災対策」を充実させる。

具体的には、「下水道BCP策定マニュアル(地震編)」に準拠し、確実に行える復旧活動計画を定める。

例えば、①可搬式ポンプや仮配管等の復旧資材の調達・備蓄、②下水道台帳の電子化・バックアップデータの遠隔地保管、③関係機関合同での防災訓練の定期的実施、④遅滞ない緊急点検・応急復旧の体制・手順の確立などが挙げられる。また、こうした下水道の防災専任担当として、民間の活用も考えるべきである。その他、①避難所等の施設へのマンホールトイレの設置、②下水処理場に備え付けの自家発電設備による電力供給なども計画する。

当社の地震対策技術

当社は日本下水道協会、下水道新技術推進機構、土木学会などの地震対策委員会へ継続的に参画し、最新技術を業務へ反映させている。

(1) マンホール浮上対策

マンホールの浮上防止対策『インナーウエイト工法』は、福原鋳物製作所・中央大学理工学部(國生剛治教授)との共同研究として取り組んできた。これは、マンホール内部に铸铁製のブロックを装着して比重を上げ、液状化時の浮き上がりを防止するものである。本工法は施工がマンホール内側だけで行えるため、道路埋設物へ支障を与えず、交通量の多い幹線道路にも適用が可能である。本工法は実用新案を取得し、学術機関により実用化の認証を最終審査中である。すでに東京都内、山梨県内の公共下水道では本採用に至った。

(2) 高度化設計手法

下水道施設の耐震性能評価については、経済的・効果的な対策を施すことができる高度化設計手法の導入が有効である。コンピューターシミュレーションを併用する「高度化設計」は、数値解析の専門知識を必要とし、作業手間も要するが、従来の震度法による計算に比べ、部材・部位ごとの精密で適切な耐震性能が評価できる。そのため、高度化設計の適用により耐震化費用の軽減がはかれ、より適切な耐震化が可能となる。当社は、本手法の設計実務への適用について研究をすすめている。

(3) IT技術

地盤データや防災拠点など複数の因子を重ね合わせて対策カ所を抽出するGISプログラム『耐震情報マップシステム』を社内開発し、検討精度の向上をはかっている。(東京支社下水道2部 山本忠典)

