

179. 下水道施設耐震基準の40年

技術戦略部調査役（土木・建築） 岩野多恵

世界でも有数の地震国である日本において、地震対策は最も重要な課題です。

1978年6月12日にマグニチュード7.4を記録した宮城県沖地震から今年で40年となりましたが、下水道施設の耐震基準のはじまりは、この地震の発生が一つのきっかけとなっており、下水道施設の耐震設計において考え方の中心となっている「下水道施設の耐震対策指針と解説」（以下「耐震対策指針」という。）の元となった「下水道施設地震対策指針と解説」は、地震後の1981年に日本下水道協会によって作成されました。これは、初めての下水道関係の地震に関する手引書で、下水道施設の耐震設計の考え方を示したものでした。その後、数度の大地震が発生し、その被害対策を中心に耐震基準は改定されてきました。

1995年には、兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）が発生し、東灘処理場では護岸の側方流動によって杭が破損するなどの被害が発生しました。その後、1997年に改定された耐震対策指針では、①設計対象地震動としてレベル1地震動とレベル2地震動の二段階の地震動、②液状化に伴う側方流動に対する対策、③地中埋設線状構造物の耐震設計法として応答変位法などが示され、耐震設計の考え方が大幅に改定されました。さらに、1998年に国土交通省は事務連絡「下水道施設の耐震対策について」を発出し、既存の下水道施設について速やかに耐震診断を実施すること、また、1998年4月1日以降に発注する建設工事については耐震対策指針を参照し所要の耐震化を図ることとしました。

2004年に発生した新潟県中越地震では、地盤の液状化によるマンホールの隆起・沈下が多数発生し、管路施設が大きな被害を受けました。2005年には、下水道法施行令が改正され、耐震構造基準が明確化されました。また、2006年に改定された耐震対策指針では、①埋戻し土の液状化対策、②重要な幹線等の定義に“被災時に重大な交通機能への障害を及ぼすおそれのある緊急輸送路等に埋設されている管路等”の追加、③処理場・ポンプ場の継手対策などが示されました。

2011年に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では、巨大な津波が発生し、下水処理場においては、津波の波圧による構造物の被害や、浸水による設備機器の損傷などが発生しました。その後、2014年に改定された耐震対策指針では、①リスクマネジメントの観点からリスク対応レベルの概念を導入した地震・津波対策の考え方、②構造面で求められる耐津波性能とその照査方法、③管路施設の差し込み継手管きょにおける周面せん断力を考慮した設計手法、④既存処理場・ポンプ場施設における段階的な耐震性能の設定とその照査方法などが示されました。

<参考資料>

国土交通省：新下水道ビジョン、2014

国土交通省下水道地震対策技術検討委員会：報告書参考資料-1「下水道の地震対策の取組状況について」、2008

下水道施設の耐震基準に関わる主な出来事

年	主な出来事
1978	6月12日に宮城県沖地震が発生した。
	日本下水道協会は地震対策調査専門委員会を設置し、具体的な地震対策の取組みを始めた。
1981	日本下水道協会は「下水道施設地震対策指針と解説」を刊行した。
1992	日本下水道協会は「下水道施設の地震対策マニュアル（案）」を刊行した。
1995	1月17日に兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）が発生した。
	国土交通省は下水道地震対策技術調査検討委員会を設置した。
1996	国土交通省下水道地震対策技術調査検討委員会は「下水道の地震対策についての最終提言」を発表した。
1997	日本下水道協会は、国土交通省下水道地震対策技術調査検討委員会の提言を反映し、「下水道施設の耐震対策指針と解説」を刊行した。
1998	国土交通省は「下水道施設の耐震対策について」（平成10年3月24日付事務連絡）を发出した。
2004	10月23日に新潟県中越地震が発生した。
	国土交通省は下水道地震対策技術検討委員会を設置した。
2005	国土交通省下水道地震対策技術検討委員会は、報告書「新潟県中越地震の総括と地震対策の現状を踏まえた今後の下水道地震対策のあり方」を公表した。
	下水道法施行令改正、公布され、耐震構造基準が明確化された。
2006	日本下水道協会は「下水道施設の耐震対策指針と解説」を改定した。
	日本下水道協会は「下水道の地震対策マニュアル」を改定した。
2007	3月25日に能登半島地震が発生した。
	7月16日に新潟県中越沖地震が発生した。
	国土交通省は下水道地震対策技術検討委員会を開催した。
2008	6月14日に岩手・宮城内陸地震が発生した。
	国土交通省下水道地震対策技術検討委員会は、報告書「能登半島地震・新潟県中越沖地震の総括と耐震対策の評価および下水道の担うべき機能を継続的に確保する方法の考え方」を公表した。
2011	3月11日に東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）が発生した。
	国土交通省は下水道地震・津波対策技術検討委員会を設置した。
2012	国土交通省下水道地震・津波対策技術検討委員会は、報告書「下水道地震・津波対策技術検討委員会報告書 ー東日本大震災における下水道施設被害の総括と耐震・耐津波対策の現状を踏まえた今後の対策のあり方ー」を公表した。
2014	日本下水道協会は「下水道施設の耐震対策指針と解説」を改定した。
	国土交通省は「下水道施設の耐震・耐津波対策について」（平成26年5月15日付事務連絡）を发出した。既存の下水道施設について速やかに耐震診断・耐津波診断を実施すること、平成26年度以降に実施する耐震診断、耐津波診断及び詳細設計等については「下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版-」に基づき実施すること、また、平成27年度以降に新規に発注する建設工事については、新指針に基づき所要の耐震化及び耐津波化を図ることなどとされた。
	日本下水道協会は「下水道の地震対策マニュアル」を改定した。