

下水道施設(管路施設)の耐震診断

地震対策の基本的な考え方

地震大国である我が国にとって、耐震化対策は重要な施策の一つです。度重なる被災の経験を基に、新たな耐震化基準が設けられ、既存施設に対しても更なる耐震化が求められています。

しかし想定される地震動や液状化に対して、面的に広がる下水道施設のすべてに対し、耐震化を図ることは物理的・経済的にも困難です。このため、「下水道総合地震対策計画」の策定によって、防災と減災を組合せた総合的な地震対策を立案し、優先度を踏まえた対策を実施していくことが重要です。

管路施設の耐震化

「下水道総合地震対策計画」では、管路施設の埋設位置や他の防災計画との関連から、「特に重要な幹線」、「その他の重要な幹線等」、「その他の管路」に分類し、それぞれの求められる耐震性能や対策の優先度を設定し、対策を立案します。

表1 管路施設に求められる耐震性能

耐震性能1		耐震性能2	
レベル1地震動		レベル2地震動	
重要な幹線等 及び その他管路	設計流下能力を 確保できる性能	重要な幹線等 軌道や緊急輸送路 等下の埋設管路	流下機能を確保できる性能 流下機能を確保できる性能 交通機能を阻害しない性能

出典:国土交通省「下水道施設の耐震対策指針と解説 -2014年版-」

管路施設における耐震化の検討は、対象となる路線に対し、想定した地震動及び地盤変動を基に、マンホールと管きよの接続部、管きよと管きよの継手部、管きよ本体、マンホール本体の要求性能を満足できるかという視点に加え、液状化によるマンホールの浮き上がり等が発生するか、路面の沈下により車輪交通に障害を与えないかなどを検討します。

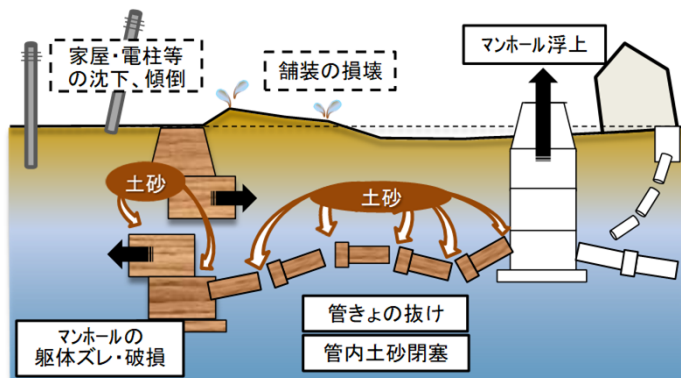


図1 広域的な周辺地盤の液状化による被害

出典:国土交通省「下水道施設の耐震対策指針と解説 -2014年版-」

管路施設における耐震診断の業務フロー

管路施設における耐震診断の業務フローは、図2に示すとおりです。

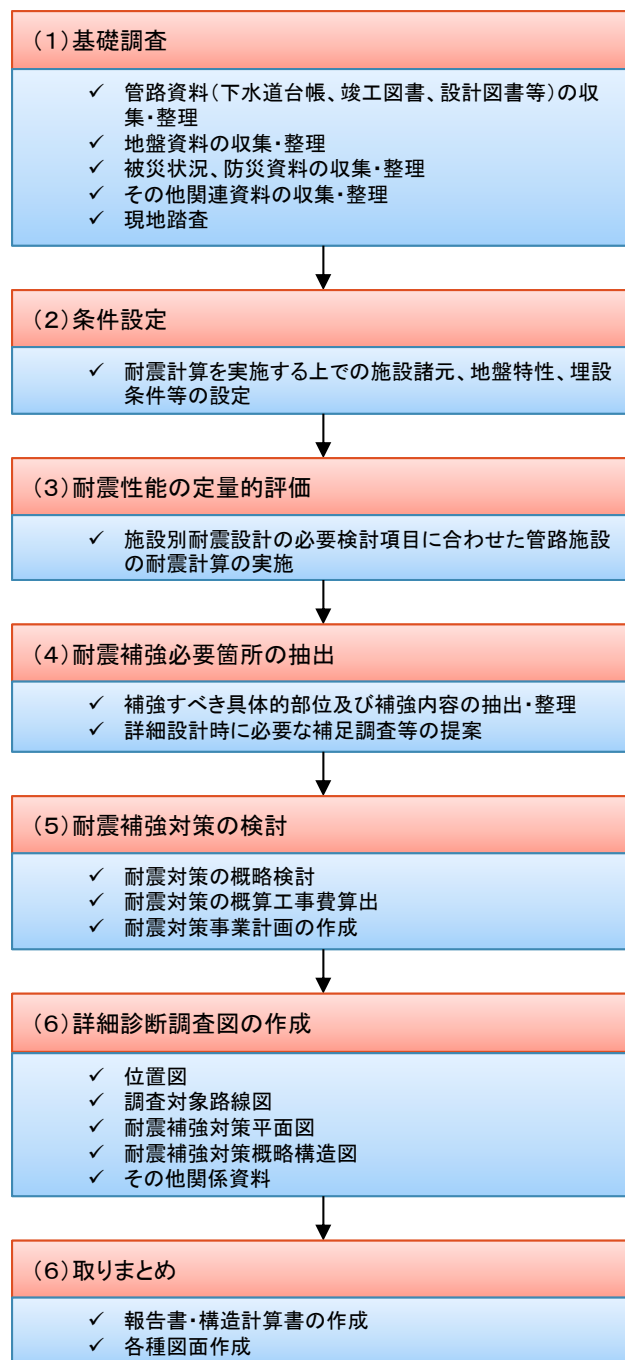


図2 管路施設における耐震診断の業務フロー

●● 管路施設の耐震化対策案

耐震計算の結果、耐震性能不足と判断された施設に対しては、耐震化対策を講じることで、要求性能を満足させることが可能です。管路部では、「変位量の吸収」、「鉛直断面の強度の確保」、「軸方向断面の強度の確保」等により耐震化が可能です。またマンホール部では、管路部の対策に加え、「目地の開口量を許容する構造」、「マンホール浮上防止対策」等で耐震化を図ります。さらには、更生工法や布設替え等の手法も考えられます。

様々な対策手法が開発される中、どの手法が最も適しているか、費用面を含めた検討が重要です。当社では、過去の経験や最新の技術開発情報等を基に、対象地域における地盤特性を考慮した上で、構造面のみならず施工面、費用面等の多角的な観点から、総合的に判断した対策案を立案します。

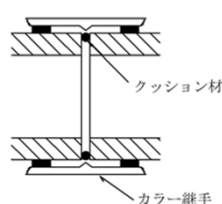


図3 耐震性能を有するカラー継手の例

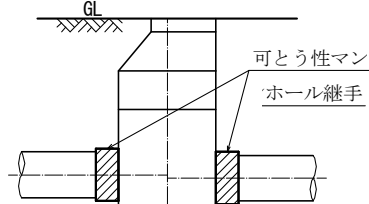


図4 マンホールと管きよの接続部の耐震対策例

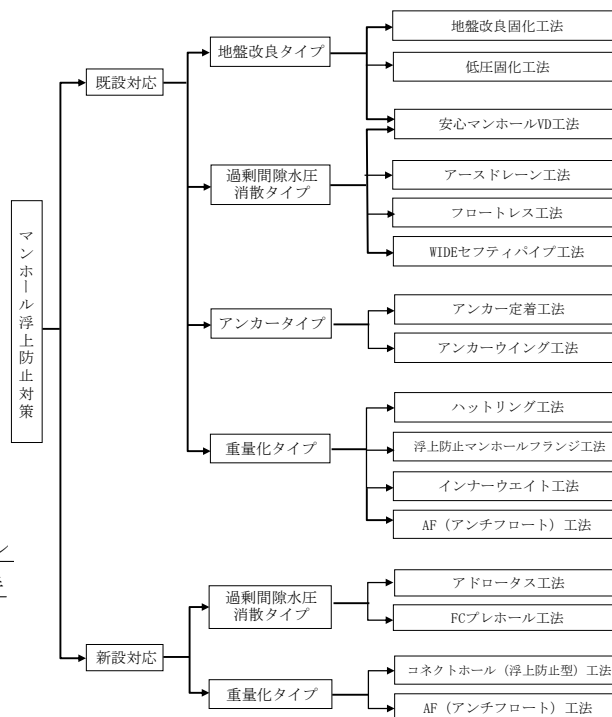


図5 マンホール浮上防止工法の分類

出典（図3・4）：公益社団法人日本下水道協会「下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版-」

●● 効率的な事業実施

下水道施設は、大規模な地震や津波の発生時に、トイレの使用という生命活動の最も基本的な事項の一端を担う施設であるとともに、生活空間での汚水の滞留や未処理下水の流出に伴う水系感染症の発生を防ぎ、雨水排水機能等の喪失による浸水被害の発生も防止することが求められます。このためにも着実な耐震化対策の実施が必要です。

また、下水道事業においては、老朽化対策等を始めとする他の施策も求められており、これらの施策相互の関連性を整理し、組合せることで、より効率的な事業運営に資することが肝要です。当社では、ストックマネジメント計画やウォーターPPPの導入等、様々な施策と調整し、事業全体を俯瞰した計画立案を提案します。

●● より高度な構造解析

当社には、構造解析を専門とする「構造設計部」があり、より実現象に近い応答を再現するための高度な構造解析も可能です。詳細はリーフレット「上下水道施設の新たな耐震診断」をご参照ください。

●● 業務実績

受注年度	発注者	業務名称
2019	東京都小平市	小平市公共下水道管渠耐震診断調査業務委託
2020	宮崎県都城市	公共建補委R2第4号 下水道管路施設耐震診断調査業務委託
2021	神奈川県川崎市	宿河原排水樋管ほか構造評価委託
2022	高知県高知市	中部合流幹線管渠耐震設計委託業務（R3-1）
2023	北海道札幌市	下水道管路施設耐震診断調査業務その3

