

水道施設の総合的な耐震化計画業務

地震対策の背景と目的

水道の地震対策の強化は喫緊の課題です。地震に強い水道を実現する基本は、個々の水道施設を地震に対して壊れにくくすること、壊れた場合に備えた代替機能の充実・水道システムとしての迅速な機能回復を図るための措置を目標を定めて講じることです。

NJSは、既存の水道システムの機能状態を的確に評価し、水道施設の被害影響を可能な限り軽微なものにするとともに、水道システムの機能を維持し、早期の応急給水、復旧を図ることを目指した総合的な耐震化計画を策定します。

耐震化計画業務の概要

1 水道施設の耐震性評価

- 対象地震の想定
- 将来水需要による施設機能の検討
- 構造物・設備の一次(簡易)耐震診断
- 構造物・設備の二次(詳細)耐震診断
- 管路の被害想定
- 断水被害と応急復旧日数の想定
- 水道システムの耐震性評価

2 水道システムの被害想定と目標の設定

- 構造耐震化便益の算定
- 管路耐震化便益の算定
- 耐震化の目標設定
- 耐震化の指標設定

3 総合的な地震対策の検討

- 個々の施設の耐震化による被害発生抑制と影響の限定化
- 復旧の迅速化と応急給水の充実
- 水道システム全体としての耐震性の向上

4 耐震補強・更新の判断

- 耐震化目標達成状況の確認
- 整備優先度の検討
- 施設機能等(ダウンサイズ・統廃合等)の条件整理
- 耐震診断結果に基づく耐震補強の検討
- 合理的・総合的な評価(耐震補強と更新の比較)

5 耐震化計画案の作成

- 地震対策の必要性
- 地震対策の基本方針
- 耐震化手段の選定
- 耐震管路の配置
- 配水管網の整備
- 応急給水拠点の配置
- 水道システムのあり方

6 耐震化事業の実施計画の作成

- 耐震化事業年次計画の設定
- 耐震化事業費の算定
- 耐震化目標及び費用対効果の評価
- 財政シミュレーションと経営見通しの確認



NJSが提供する水道施設耐震化計画の技術

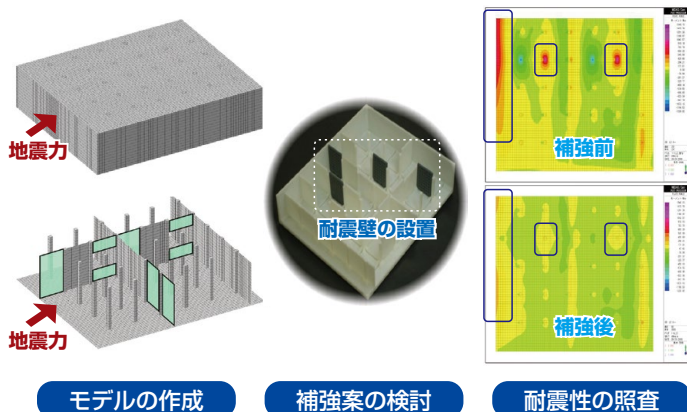
トータルバランスのとれた、費用対効果の高い合理的な地震対策を提案します

● 最適な構造解析手法の選定

従来から使用される2次元静的解析等の手法は、最も不利な条件となる断面に最大加速度を与えて計算するため、地震による施設被害を過大に評価する可能性も考えられます。3次元FEM解析や動的解析等は、解析が複雑になり、時間とコストが増加する反面、より現実に近いモデルを再現するため、結果的に補強工事費等を抑え、全体として耐震化にかかるコストを低減できる場合があります。

NJSは、構造物の種類や状況などに応じて、最適な構造解析手法を選定し、耐震性を評価します。

3次元FEM解析を用いた補強設計事例

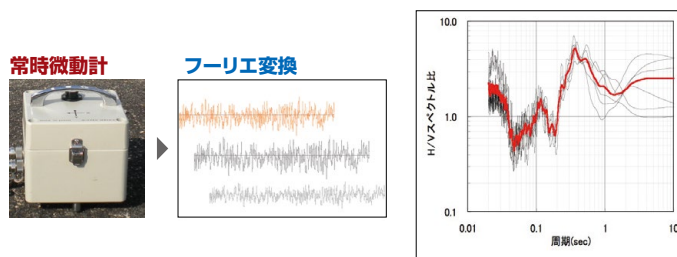


● 経済的で精度の高い振動特性の評価

既存施設の耐震性を評価する上で、基礎的資料が不足している場合やより精度の高い解析を必要とする場合、詳細なボーリングなどの調査を実施する代わりに、実際の構造物や地盤で常時微動を観測し、スペクトル分析により、構造物や地盤の卓越周期を評価して、耐震診断の解析モデルへ反映させます。この方法は、安価に短時間で特定の振動特性を実測することが可能であり、例えば面的に展開する水道管路など多数の地盤種別の判定が容易となり、耐震診断や耐震補強設計に有効な手法となります。

NJSはこうした技術を活用して信頼性の高い耐震化計画を立案します。

常時微動観測による特性把握



- 常時微動の振動特性と地震時の振動特性がほぼ同じ
→ 評価精度が高い
- 「水道施設耐震工法指針・解説」で、常時微動の利用を推奨
- 測定時間は1箇所あたり数分のため、調査コストが安価

● 各種シミュレーションを活用した合理的な計画

耐震化計画の策定には様々なシミュレーション技術を活用します。

- 減断水による給水影響シミュレーション
- 地震被害復旧シミュレーション
- ライフサイクルコストによる経済性照査
- 耐震化指標の目標年次までの推移過程
- 財政収支シミュレーション など

NJSは、多様なご要望に応えるため、各種の技術ツールにより、計画的に実現可能で合理的な耐震化計画を策定します。

ライフサイクルコストによる経済性照査

