

既存施設の耐震化技術に関する共同研究

調査研究年度

2009年度～2010年度

震災対策の推進

(目的)

平成7年の兵庫県南部地震を契機として、下水道施設の耐震化は計画的に推進されてきているが、既設の処理場・ポンプ場施設については、供用中施工の必要性や施工スペースの制約等の技術的な課題も多く、耐震基準を強化した平成9年度以前に施工された下水道施設の耐震化は十分に進んでいない状況にある。

こうした背景の中、本研究では近年における耐震設計手法の動向や耐震化工法について調査し、動的解析による高度化設計を既存の下水道施設に導入した場合の適用性について、検討することを目的とする。

(結果)

(1) 下水道分野以外の耐震化技術の調査

下水道分野以外の耐震設計手法の調査結果から、表-1に示すように、近年においては、性能照査型設計に移行している状況にあり、構造の安全性評価に動的解析など高度化設計を取り入れていることがわかった。

表-1 下水道と他分野の設計手法

	下 水 道	他 分 野
地震動	レベル1地震動：構造物の設計耐用期間内に数回程度発生する確率を有するもの。 レベル2地震動：想定される地震動のうち最大規模のもの。	
耐震設計の方法	地震外力：静的解析 断面評価：許容応力度、限界状態設計	地震外力：原則、動的解析 断面評価：性能照査
構造物の耐震性能	レベル1地震動：健全な機能の確保 レベル2地震動：機能に重大な影響を及ぼさないこと	施設の重要度を設定し、重要度の低い施設について、機能の障害があっても多少の損傷を許す耐震性能を要求。
損傷度合いの定義	具体的な損傷度合いは設定していない。	地震動にかかわらず損傷度合いを定義し、施設の重要度と地震動により損傷度合いを設定。
施設の重要度設定	処理場・ポンプ場施設の重要度は未設定（管渠施設は重要な幹線の位置付あり）。	各施設の機能により重要度を設定。

(2) 耐震化工法の体系的整理

管路施設や処理場・ポンプ場施設に適用可能な耐震化工法（約200工法）について、調査を行い、工法を体系的に整理した。さらに、耐震化工法選定フローを作成し、該当工法を絞り込めるようにした。

(3) 下水道施設への適用性の検討

高度化設計の適用性の確認を行うため、I類（水槽構造物）とIV類（複合構造物）の実構造物（図-1）に対して動的解析によるケーススタディを実施した。

I類では躯体の安全性が高まり、従来法に比べて補強工事費・設計費のトータルコストが20%低減できるなど、補強対策量の低減が図られた。IV類においても基礎杭の安全性が高まったことにより、従来法に比べて大幅なコスト減少が図られる結果であった。あくまでもケーススタディの結果であるが、今回実施した2ケース共に、高度化設計導入による効果を確認できる結果であった。

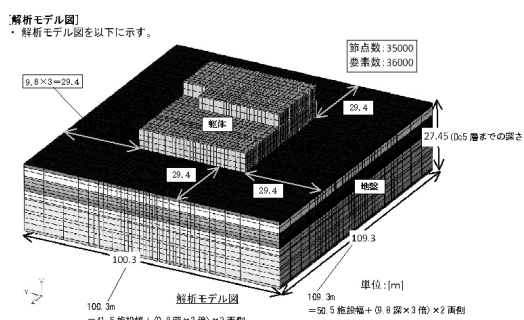


図-1 解析モデル（IV類）

共同研究者：下水道技術開発連絡会議（札幌市，仙台市，さいたま市，千葉市，東京都，川崎市，横浜市，新潟市，静岡市，浜松市，名古屋市，京都市，大阪市，堺市，神戸市，岡山市，広島市，北九州市，福岡市，（財）下水道新技術推進機構）

問い合わせ先：研究第一部 森田 弘昭，松葉 秀樹，中村 千秋，山賀 秀昭 【03-5228-6511】

キーワード

耐震設計手法，耐震化工法，動的解析，補強量低減、高度化設計