

誠実を旨とし
優れた技術者を育て
良い作品を残す



TECグループ

TEC (ティーシー)

株式会社 東京設計事務所

千代田区霞が関3-7-1

代表取締役会長 亀田 宏

代表取締役社長 狩谷 薫

TECI (ティーシアイ)

株式会社 TECインターナショナル

千代田区霞が関3-7-1

代表取締役社長 狩谷 薫

2. 線形解析結果

今回対象となる施設は、下水処理場の沈砂池ポンプ棟で、建設後42年が経過した複合構造物(直接基礎)である。

対象施設に対して線形解析を実施したところ、地下部の大部分で、レベル1・レベル2地震動の耐震性能の不足が確認された。対象施設は代替機能が確保されておらず、大規模仮設によるドライ化が必須となり、施工性・経済性の面で耐震補強工事の実施が困難な状況であった。

一般的に、耐震補強工事の実施が難しい場合の暫定的な措置としては、非線形解析が考えられる。しかし、

4. 発生応力低減効果

対策	内 訳	費用 (百万円)
従来耐震対策 (a)	・仮設による代替機能確保 ・耐震補強工事費	230
今回耐震対策 (b)	砂撤去工事費(強力吸引車)	70
費用削減効果(a-b):		160

表1 費用削減効果

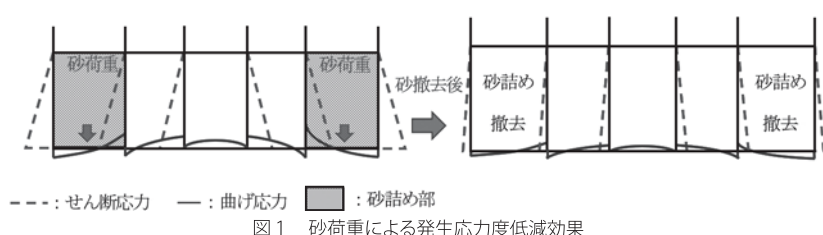


図1 砂荷重による発生応力低減効果

既設構造物における 発生応力低減による 耐震性能確保について

株式会社 東京設計事務所
東京支社新潟支所
技術チーム 矢野雄大

1. はじめに

既存施設の耐震補強工事では、代替機能確保のために大規模な仮設工事が必要となる場合があり、施工性や経済性の観点から、工事実施が困難となるケースが数多く見受けられる。

本論文は、工事の実施が困難となるケースにおいて、固定荷重の見直しを行い、地震時の発生応力度を低減し、耐震性能を確保した事例について報告するものである。

3. 耐震対策代替案 (発生応力度の低減)

検討の結果、耐震性能不足の主な原因が「砂詰め部」による不均一な荷重分布であることが判明した。「砂詰め部」は、施工時の浮力対策やデッドスペースの支保工削減を目的として設置されたものとして想定され、構造物が完成した現在では、上屋の荷重により、浮力対策に配慮する必要はない。そこで、強力吸引車により、約2,000m³の「砂詰め部」の砂を撤去することにより、固定荷重の低減および均一化を図り、発生応力度が低減できるかを検討した。

5. 考察

耐震補強設計においては、補強必要部位における発生応力度の発生原因を正確に把握し、発生応力度自体を低減する方法の検討を行うことは、有効な手段となる。本検討以外でも、下水道計画の規模縮小を受け、不要となった設備荷重などを見直すことも、耐震補強検討においては有益であると考えられる。

第57回下水道研究発表会

本紙が注目する研究テーマ

管路施設(延長約280km)
耐震診断の実施

STEP1
採択条件に
合致する路線

STEP2
特に優先すべき路線

STEP3
耐震診断で
NGとなった管渠
耐震対策が必要

STEP4
事業計画の策定



下水道管路施設の総合地震対策計画策定においては、主に「下水道事業の手引」や「下水道の地震対策マニュアル」を参考に、

耐震診断結果を活用した 効率的な 下水道総合地震対策計画 (管路)の策定手法

株式会社 東京設計事務所
九州支社 技術グループ
上下水道第2チーム 遠藤 圭吾

性能を有していないとみられる老朽管の全てを対象とした耐震診断を行うこととなる。しかしながら、これにより重点的な耐震化工事が可能となり、従来の方法と比較して、大幅な耐震化率の向上に寄与することができた。

本手法の大きなメリットとして、耐震化が必要な管

ルを参考に諸条件を設定して重要な管路施設を選定し、耐震化事業計画を策定する。一方、本業務では、計画策定の前段で管路施設の耐震診断を予め実施することで、耐震化が必要施設だけを抽出して耐震化事業計画に位置付ける手法を提案した。今回提案の手法では、現行の耐震基準が制定された1997年以前に布設された管路施設(延長約280km)に対して、計画策定の前段で耐震診断を実施した。その診断で耐震化が必要と判定された全施設(延長約98km)を耐震化事業計画に位置付けた。

以上より、本手法を用いることで、効率的な管路施設の耐震化計画の立案が可能となる。さらに、今回の策定手法は、下水道台帳のデータ化や竣工図書の整理を進めておくことで、さらなる効率化が達成でき、管路施設の耐震化率が伸び悩む多くの自治体にとって有用なものになると考え

誠実を旨とし
優れた技術者を育て
良い作品を残す



TECグループ

TEC (ティーシー)

株式会社 東京設計事務所

千代田区霞が関3-7-1

代表取締役会長 亀田 宏

代表取締役社長 狩谷 薫

TECI (ティーシアイ)

株式会社 TECインターナショナル

千代田区霞が関3-7-1

代表取締役社長 狩谷 薫

平成30年7月豪雨に より被災した 下水道施設の応急復旧事例

日本水工設計株式会社
広島支社 井野上祐太

1. はじめに

平成30年7月に発生した中四国地方を中心とした豪雨災害により、下水道施設をはじめとした多くのインフラ設備が被災した。弊社ではその被災した下水道施設の応急復旧について報告する。

2. 被災概要

沼田川流域汚水幹線は、広島県東広島市及び三原市の山間部に位置する幹線であり、下流に位置する沼田川浄化センターへ流入している。広島県東広島市河内町下河内地区の県道33号線が、沼田川の氾濫やその他の支線が発生した土流及び土砂崩れによって分断される事態となった。沼田川流域汚水幹線は、この県道に埋設された管渠であったため、道路崩壊に伴い管渠が3箇所寸断され、流下機能を失い、未処理汚水が流出する結果となった。

3. 応急復旧における課題 及び応急復旧方法の検討結果

本被災箇所の下流には浄水場があり沼田川を水源として取水している。そのため広島県より、管渠が破断して未処理汚水が流出している事態について、早急な応急復旧方法の提案を求められた。応急復旧にあたっての課題として、①被災箇所が複数あり広範囲であること、②JR山陽本線の復旧が最優先事項であること、③被災範囲が広く、仮設現場までの道路が複数箇所崩壊しており、資材の搬入が困難であることなどが挙げられた。

これらの課題を加味した応急復旧方法として、①1箇所・仮設配管布設②2箇所・仮設沈砂池、③3箇所・仮設プラント、以上3案について検討した。未処理汚水が流出しており、早急な応急復旧が求められていた。

4. 応急復旧における留意点

沼田川流域汚水幹線の応急復旧では、仮設配管や仮設沈砂池の設置は困難であったことを説明し、早急な手配が可能であったことから仮設プラントを採用し、国の了承を得た。が、応急復旧には現場条件の正確な把握と現場条件を考慮した最適な対策案を短期間で作成することに留意する必要がある。

5. おわりに

今回の豪雨災害による下水道施設の応急復旧で得た知見は、地震による下水道施設の被災時や、減災対策計画の策定などにも応用可能であると考えられる。本稿により、今後予想される地震や豪雨の災害に対して少しでも災害対策や復旧支援に寄与できれば幸甚である。

水と環境の創生コンサルタント
NSS 日本水工設計

水と環境の創生

(公社)全国上下水道コンサルタント協会会員
日本水工設計株式会社
代表取締役社長 本名 元
本社:〒104-0054 東京都中央区新富町3-12-1
TEL:03-3534-5511 FAX:03-3534-5534
支社:東京・名古屋・大阪・広島・九州

<http://www.n-suiko.co.jp>