

「アースドレーン工法」現場見学会参加報告



黒岩 正信
KUROIWA Masanobu
本誌編集企画小委員

地震時の液状化現象によるマンホール浮上抑止技術の一つとして建設技術審査証明（第0634号：2007年3月2日）を取得した「アースドレーン工法」の現場見学会が石川県津幡町浄化センターと近くの現場で平成20年1月24日（木）に開催された。

津幡町はJR七尾線で金沢駅から二駅（11.5km）のところに津幡駅があり、車では金沢駅から約20分のところである。現場見学会当日は雪と強風という荒れ模様の中にも関わらず、約50名の参加があり、説明会場は満員という状況であった。

アースドレーン工法協会の和田会長ご挨拶の後、来賓として社団法人日本下水道管渠推進技術協会の石川専務理事がご挨拶された。石川専務理事は阪神淡路大震災の復旧にも関わられており、新潟中越地震では下水道マンホールの浮上が1400個以上あったことなど阪神淡路大震災以来の大きな被害を下水道施設にもたらしたと話された。

その時の下水道地震対策技術検討委員会がとりまとめたマンホール周辺を含めた管路施設の本復旧にあたっての技術的緊急提言では、以下のいずれかの対策



写真一 説明会場入り口（津幡町浄化センター）



写真三 アースドレーン工法協会和田会長挨拶



写真二 工法説明状況（満席）



写真四 社団法人日本下水道管渠推進技術協会石川専務理事挨拶

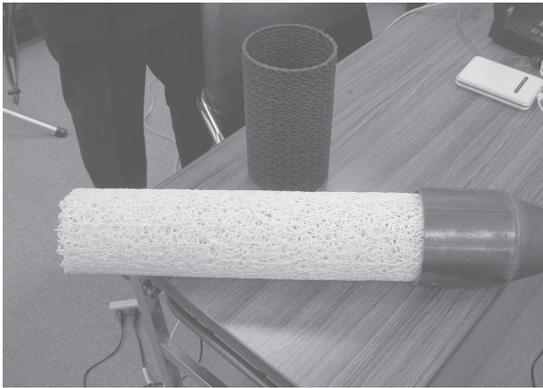


写真-5 人工ドレーン材

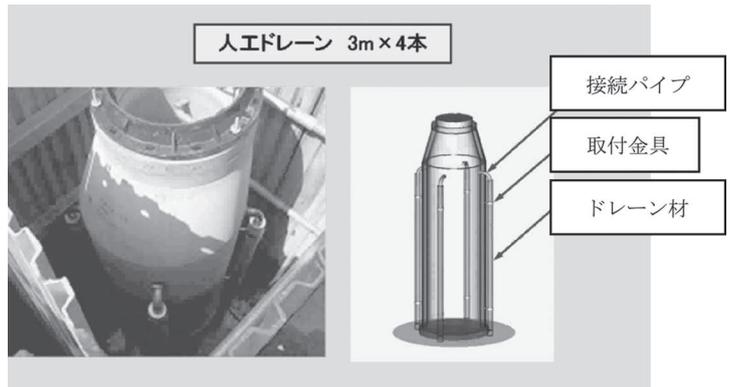


図-1 人工ドレーンの配置イメージ (説明会資料より)

を行うことが望ましいとされたが、マンホールが浮上すると緊急車両などの通行の支障になると同時に下水道自体も使用不能となるため、地震時の液状化によるマンホール浮上抑止工法は重要であることを強調された。

- (1) 埋戻し部の締固め (90%以上)
- (2) 碎石による埋戻し
- (3) 埋戻し部の固化

アースドレーン工法の説明は協会事務局の地下技研(株)担当者からナレーション入りの映像も活用して行われた。アースドレーン工法は、透水性の高い人工ドレーン材 (φ100mmポリプロピレン製) をマンホールに近接してドレーンロッカーにて埋設し、地震により発生する液状化現象の原因である過剰間隙水圧を速やかに消散させ、地盤の液状化を防ぎマンホールの浮上を抑制する工法である。

アースドレーン工法の特徴は下記のとおりである。

- ①人工ドレーンを打設する機械は、小型専用打設機械(ロッカー)を使用するため、人力作業により狭小な作業範囲(幅2.5m×長さ5m)での施工が可能である。
- ②作業工程が少なく、施工方法が容易で単純化され、短時間(40分/3.0m/1本以内)で打設できる。
- ③埋設する人工ドレーンは表面開口率と内部の空隙率

- が大きいため、透水性が高く排水機能に優れている。
- ④ドレーン全周囲に巻いたフィルターは長繊維の不織布で作られている。このため、透水性と高い集水力がありながら、細粒の土粒子を遮断するので土粒子の流動を防ぐ。
 - ⑤人工ドレーンは、鉛直・水平方向の圧縮荷重に対する強度が優れ、土中内での変形が少ない。
 - ⑥人工ドレーンは、耐酸性、耐アルカリ性、腐食性においても長期間の地中での著しい劣化、変形、侵食等の影響がない。

アースドレーン工法の適用範囲は下記のとおりで、既設マンホールへの液状化対策としての人工ドレーンの打設工について規定しており、新設マンホールや規定外既設マンホールへの適用は個別の検討を要することとなっている。(今回の見学現場も規定外の3号人孔のため個別に検討されたものと思われる。)

【適用範囲】

適用地盤：液状化の危険性がある地盤
マンホール高さ：6.5m (地盤～人孔下面)
マンホール形状：1・2号人孔
(円形・楕円形・矩形)

作業手順は図-2のとおりで、使用機材などは現場写真等で紹介することとする。

- ①準備工
- ②地表部先行掘削工
- ③穿孔補助掘削工
- ④ロッカーの装着工
- ⑤先端ビットの装着工
- ⑥人工ドレーン建込工
- ⑦人工ドレーン打設工
- ⑧ジョイント接続工
- ⑨人工ドレーン接続工
- ⑩ロッカー引抜工
- ⑪頭部排水処理工
- ⑫路盤・舗装復旧工

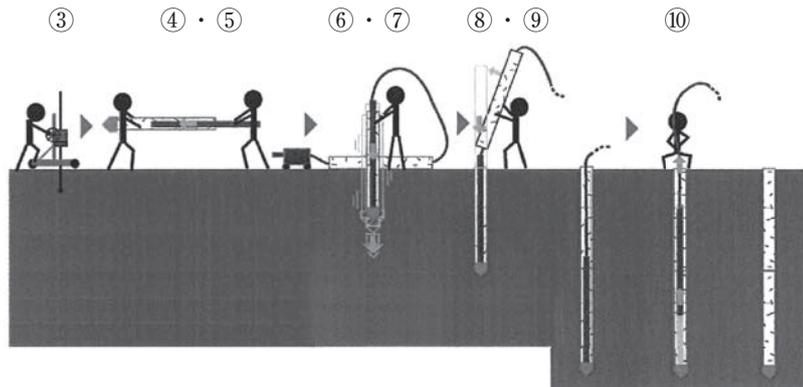


図-2 作業手順



写真一六 現場へ移動中



写真一八 人工ドレーン建込中



写真一七 ドリルオーガーでの補助掘削

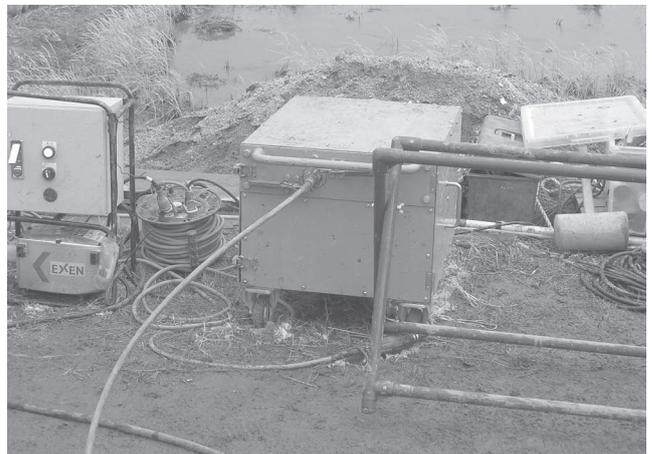


写真一九 人工ドレーン接続部

アースドレーン工法の概要説明の後、質疑応答を行った。質疑応答では、液状化時の間隙水はどのくらいの量でどこへ処理されるのかという質問があったが、マンホール内へ誘導する方法と舗装下に碎石を敷いた消散帯に誘導する方法と二つあり、量的にはそんなに多くないという説明であった。また、施工時に地盤に与える振動で液状化しないかという質問もあったが、地震時の揺れのエネルギーとは比較にならないくらいの振動であり、全く問題がないという説明であった。

次に室内の説明会場から約200m離れた施工現場へ移動した。現場では、施工手順の③から⑨までの工程を見学した。穿孔補助掘削工の機械は、当現場ではドリルオーガーが使用されていたが、占用条件によってはコンボルという機械も用意されているようだ。ノッカーは本工法のために開発されたものであるが、駆動部も小型でシンプルである。人工ドレーンのジョイントと接続工もスムーズでフィルターとなる不織布を被せて締め付けると完了であった。

当現場の工事名と工程は下記のとおりである。



写真一〇 ノッカー駆動部

【工事概要】

- ・平成19年度津幡町公共下水道事業
- ・第9号幹線管路工事 その(5) その(6)
- ・人孔液状化抑制対策工
 - 3号人孔：7箇所（平均人孔深さ 5.56m）
 - ドレーン本数：56本（8本/箇所）

本工法の施工実績は、本現場も含めてマンホール14箇所であるが、当現場のある津幡町は能登半島の付け根にあり、昨年（平成19年3月25日）発生した



新潟中越地震 小千谷市



能登半島地震 輪島市門前町

写真-11 マンホール浮上現象(説明会資料より)

能登半島地震でも輪島市門前町などでマンホールの浮上被害があったばかりなので、身近なものとして本工法を採用した対策工工事が発注されたのだと感じた。

また、国土交通省の平成20年度下水道事業関係予算の中で、新たに認められた事項として「下水道長寿命化支援制度の創設」というものがある。その目的と

して「限られた財源の中で、ライフサイクルコスト最小化の観点を踏まえ、耐震化等の機能向上も考慮した、長寿命化対策を含めた計画的な改善を推進するものである。」となっているので、本工法の採用機会も増えていくのではないと思われる。

不確かな時代の今こそあなたのお役に立ちます



〈5大特色〉

1. 基本姿勢は地域の活性化と魅力ある街づくり
2. どのページも問題解決のキーポイント
3. 技術革新の動きをリアルタイムで伝達
4. わかりやすい文章で下水道の動きを紹介
5. 官・学・民にわたる双方向の情報交流を実現

—どのページも実務者の視点—

▶毎月15日発行◀
 ◀購読料▶
 年間18,900円(税込み・送料サービス)
 1冊1,575円(税込み・送料150円)

月刊下水道
 JOURNAL OF SEWERAGE, MONTHLY

お申し込み・お問い合わせは—
 (株)環境新聞社・月刊下水道購読係
 〒160-0004 東京都新宿区四谷3-1-3 第1富澤ビル
 TEL.03-3359-5371 FAX.03-3351-1939