

令和6年能登半島地震における 耐震型ダクタイル鉄管の被害調査結果

能登町 呼び径200 GX形

(一社) 日本ダクタイル鉄管協会

耐震型ダクトイル鉄管の被害の概要

- 被災場所： 大規模な盛土崩壊が発生した能登町藤波地区の道路
- 被災管路： 呼び径200 GX形直管（2013年製）
- 被災状況： 39.8mの大規模盛土崩壊区間の近傍で、継手が離脱（1か所）
- 被災原因： 推定最大地盤変位が最大4.58mとなり、継手部に継手性能を超える過大な曲げモーメントが負荷されたため、被災したと推定された。

地震前の航空写真

Google Earth 参照



継手の離脱状況



地震後の現場状況



回収した被災管および盛土崩壊現場の状況

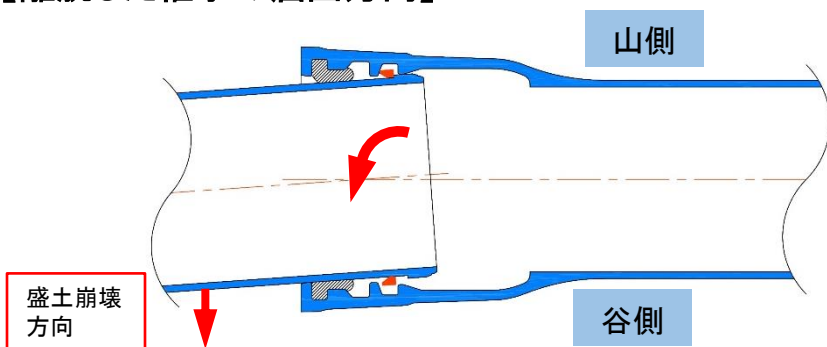
- 離脱した継手の受口、挿し口を回収できた。
- ガードレールの水平方向変位量、および被災管受口の接触痕より盛土崩壊区間では最終的に管軸直角方向に最大4.58mまで地盤変位が生じたと推定した。

【継手離脱管 受口の状況】

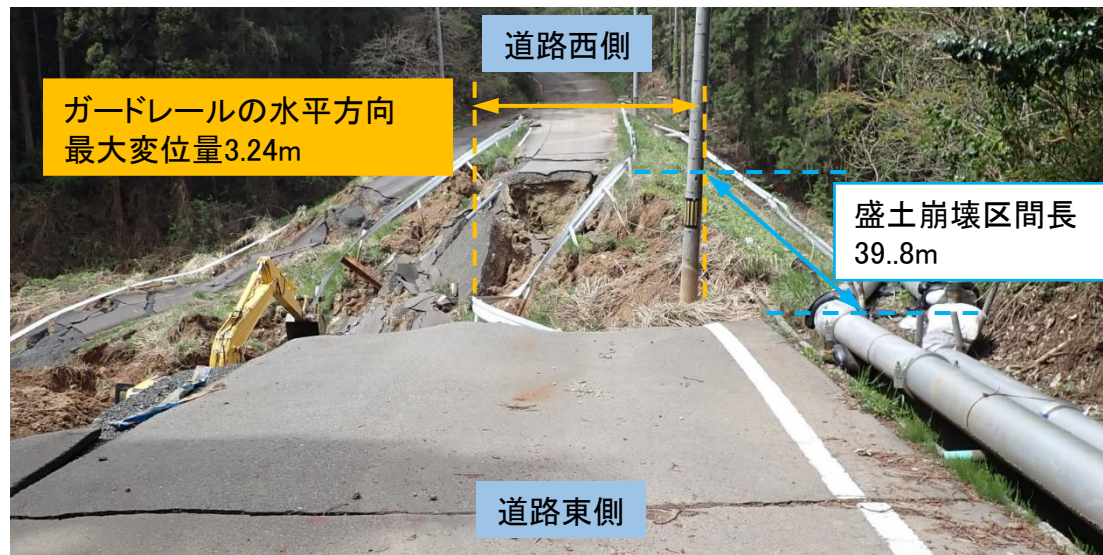


※受口が道路西側になるように配管されていた。

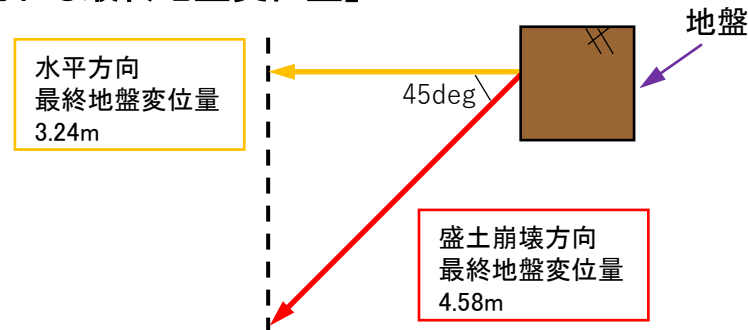
【離脱した継手の屈曲方向】



【盛土崩壊現場 ガードレールの状況(道路東側から撮影)】



【推定される最終地盤変位量】



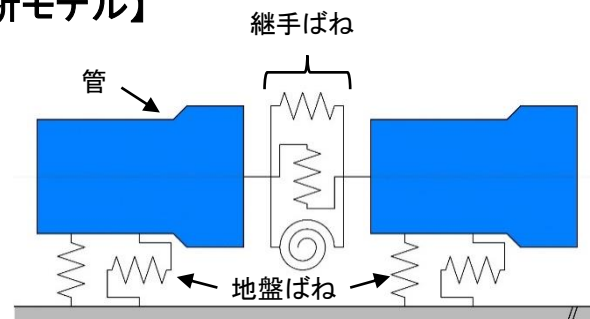
FEM解析による検証方法

- 盛土崩壊による地盤変位を管路に作用させるFEM解析を実施。
- 発生した地盤変位が矩形状(ケースA)または放物線状(ケースB)であると想定。
- 地盤変位を徐々に増加させ、継手抜け位置での曲げモーメントが判定値に達するまで管路挙動を確認。

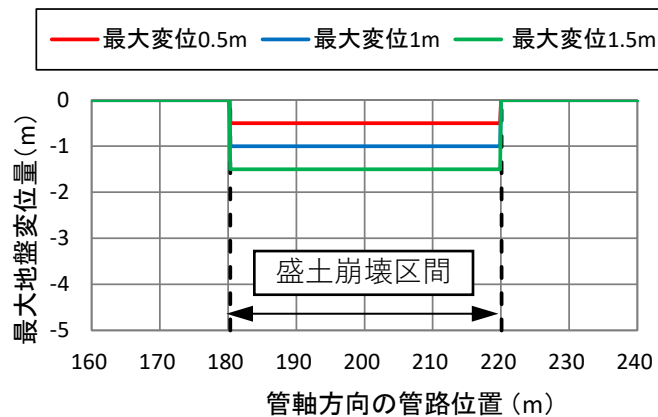
【解析対象管路】



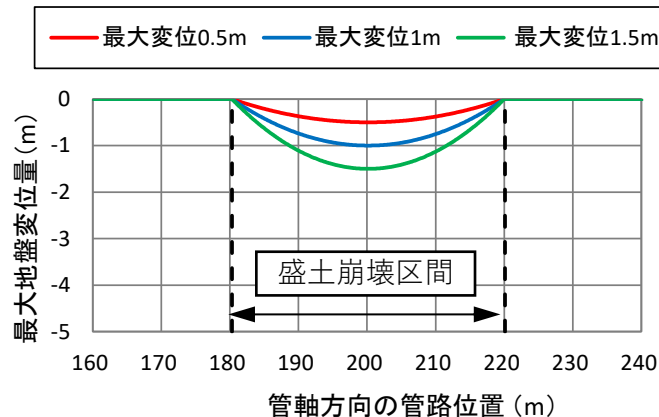
【解析モデル】



【想定地盤変位の形状】



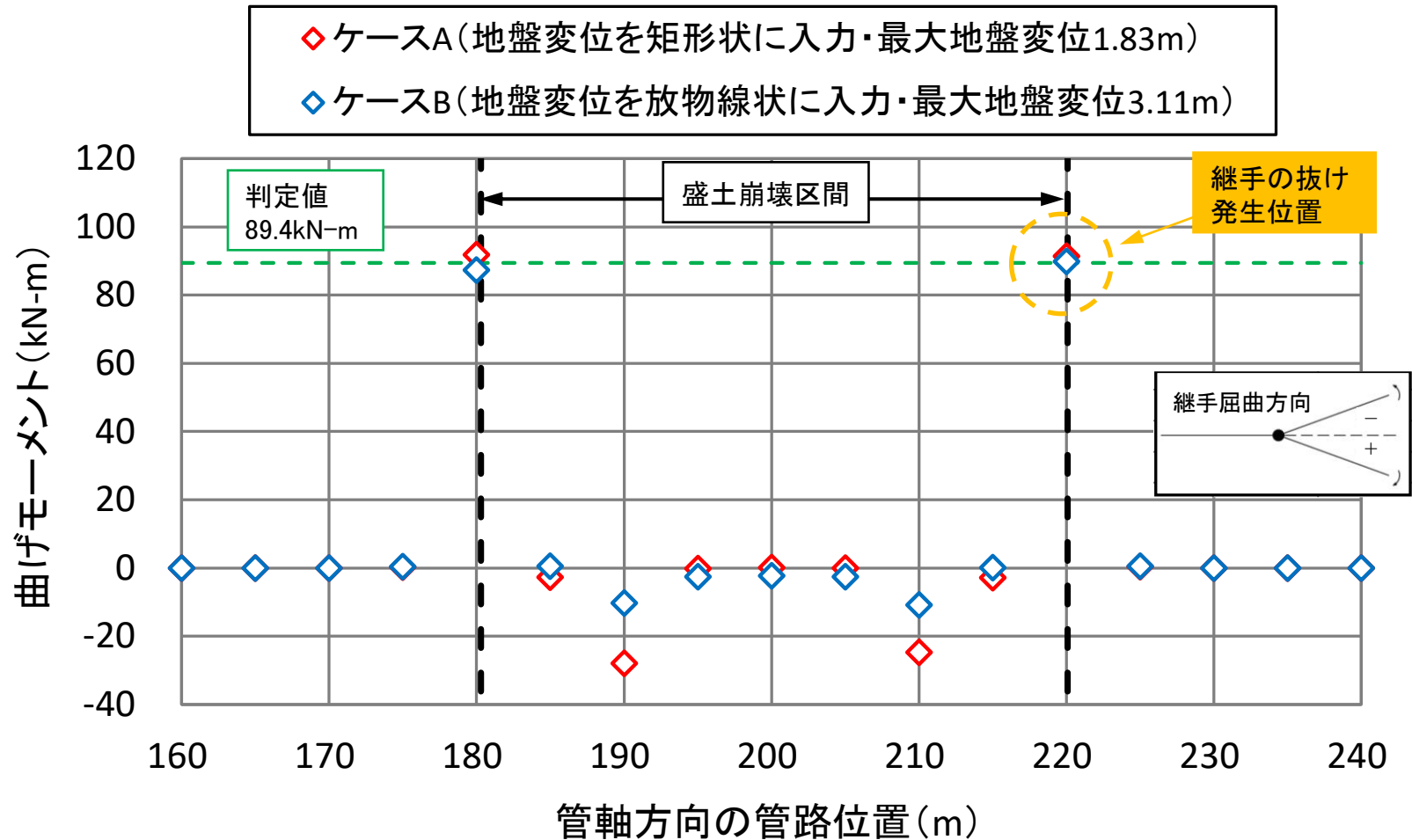
ケースA (地盤変位を矩形状に負荷)



ケースB (地盤変位を放物線状に作用)

FEM解析による検証結果

- ケースAでは地盤変位量が1.83m、ケースBでは地盤変位量が3.11mに達した時に継手抜け位置で曲げモーメントが判定値89.4kN-mに達した。



まとめ

【被災原因】

大規模盛土崩壊により、継手の抜けが生じた位置において過大な曲げモーメントが継手に負荷されたため、継手が損傷し離脱したと推定される。

【対応策】

- ①地山部-盛土部の境界に継ぎ輪等を設置するといった設計方法の見直し
- ②地盤自体を改良する補助工法の見直し
- ③バックアップ管路構築による管路の二条化
- ④浄水場-配水池間の連絡管の整備
- ⑤管路のルート迂回
等の対策を取ることが望ましい。