

建物近傍の地震時地盤ひずみに影響する埋戻し領域の形状 Effects of Shapes of Excavation on Ground Strains adjacent to a Structure during Earthquakes

○飛田哲男・荒木恵徳

○Tetsuo TOBITA, Yasunori ARAKI

In water treatment plants, some structures are constructed on the deep excavated ground and pipes connecting each structure are buried in backfill whose thickness is relatively deep compared to ones buried along local streets. In such a case, depth of excavation along a pipe may vary and, therefore, ground deformation along a pipe may irregular, which might cause adverse effect on stability of pipes. Effects of excavation shape on ground strains are investigated with the effective stress analysis. Results show that the ground strain becomes the largest at the top edge of the excavation. However, its magnitude varies with the inclination angle of excavation.

1. はじめに

2011 年東北地方太平洋沖地震で、茨城県の某浄水場において、場内配管路の継ぎ手の開きや脱管が生じた。第 1 義的な原因は、液状化による地盤変形であるが、このような被害が生じたのは、図 1 に示す構造物近傍や埋戻し土底面に傾斜が存在する箇所であった。この両者が複合的に地盤変形と管路被害に影響を及ぼしていると考えられる。

そこで本研究では、構造物近傍の埋戻し領域底面の形状が埋戻し地盤内のひずみに及ぼす影響について 2 次元有効応力解析を行い検討する。

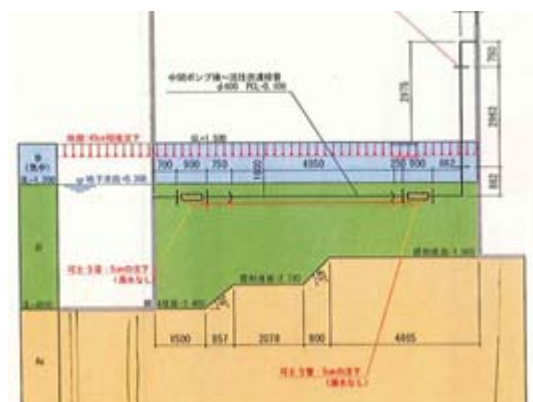


図 1 某浄水場における掘削埋戻し領域と管路の位置

2. 解析手法

数値解析には有効応力原理に基づく 2 次元有限要素解析法 FLIP (Iai et al. 1992, 井合他 2008) を用いた。解析対象は図 1 を参考に、仮想的な構造物、埋戻し領域を設定した。地盤パラメータ及

び液状化パラメータは、原位置の情報を参考に決定した。解析は、埋戻し底面の傾斜角度(α)と構造物と傾斜下端の距離(β)をパラメータとして行った。ただし、簡単のため管路はモデル化せず、そのかわり水平地盤ひずみに着目した (図 2)。

3. 結論

埋戻し土底面の傾斜が、加振による埋戻し土内の水平伸張ひずみに及ぼす影響について検討したところ、埋戻し領域の傾斜角の大きさが、構造物との取合い部のひずみと傾斜上端のひずみに影響を及ぼすことがわかった。取り合い部のひずみは、構造物と傾斜部との距離が短いほど小さいほど小さな値となった。一方傾斜上部のひずみは、構造物と傾斜部との距離が短くなるにつれ増幅傾向となった。このことは、傾斜部によって励起される表面波が、構造物との取合い部のひずみに影響していることを示唆している。

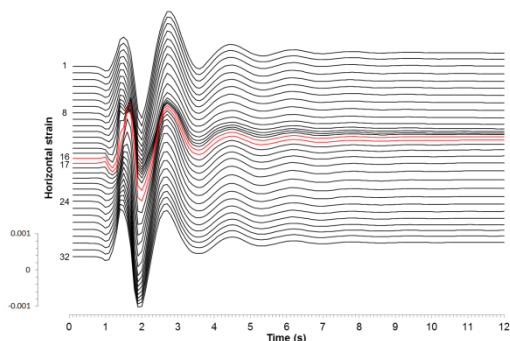


図 2 地表面水平ひずみ時刻歴 (Ricker 波)