

軟弱地盤におけるパイプルーフの裏込め注入に伴う地盤変位について

尼崎築港株式会社 正会員 ○岡部安治
 千葉工業大学大学院 学生員 高橋博樹 宇井仁将
 千葉工業大学 正会員 小宮一仁

1. 目的

著者らは、軟弱地盤のトンネル工事において門型パイプルーフを施工するためのパイプ推進時に発生する地盤変形について、現場計測結果と有限要素法解析結果に基づき考察した¹⁾。これにより、パイプ推進に伴い発生する地盤変形とその発生メカニズムは、シールド工事や推進工事における地盤変形と類似していることが明らかになった。また、パイプ推進に伴う地盤変位量は比較的小さいことも確認できた。

しかしながら、パイプ推進に伴い発生する地盤変位に比べ、パイプと地盤の間の隙間を埋めるために施工された裏込め注入による地盤の変位が比較的大きく、また地盤変位は裏込め注入を施すパイプから離れた地点でも発生することが明らかになった。

本報告では、パイプルーフ工事におけるパイプの裏込め注入に伴う地盤変位について、現場計測と3次元有限要素法結果に基づき考察した。

2. 工事と計測の概要

図-1は本報告の調査対象としたパイプルーフ工事の横断面である。周辺の地盤は、図-1の土質柱状図のようにN値が0に近い軟弱粘性土とN値が10程度の砂質土で構成されている。パイプルーフは天端深度4.9m、横幅16.2m、高さ7.6mの門型であり、直径0.95m、長さ39.0mの鋼管パイプを31本使用している。地盤変位は、図-1に示すようにパイプルーフの両側約1m外側に2カ所の計測点(計測点1と計測点2)を設けて、図-1に番号を記した鉛直列のパイプ施工時に計測した。計測点では、南北及び東西方向の水平変位を地表面及びGL-2m, GL-4m, GL-6m, GL-8m, GL-10m, GL-12m, GL-14m, GL-16m, GL-18m, GL-20m, GL-22m, GL-25m, GL-28m, GL-32mで計測した。また層別沈下を地表面及びGL-2m, GL-5m, GL-9m, GL-12m, GL-18m, GL-32mで計測し、水平

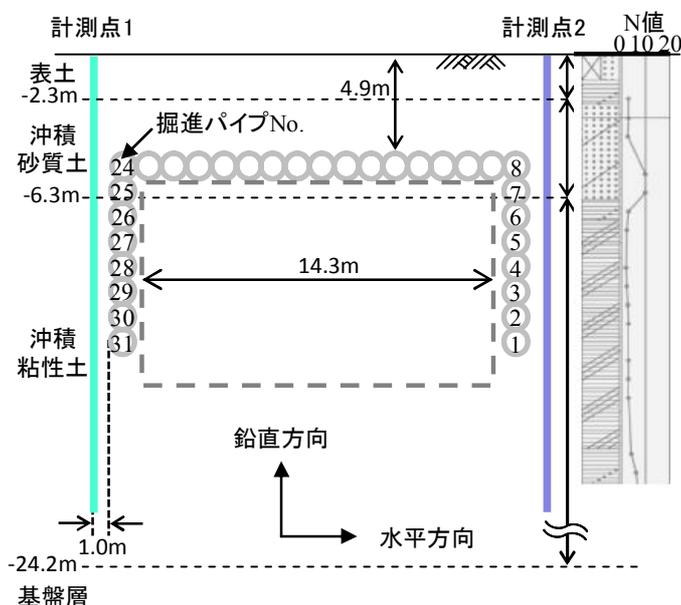


図-1 パイプルーフ横断面と土質柱状図

変位とあわせて3次元の地盤変位を計測した。

パイプの掘進は天端となる水平列を最初に行い、続いて鉛直列を上から順に行った。

3. 地盤変位計測と有限要素法解析

解析では簡単のため、図-3に示すように円形である掘進パイプを正方形断面としてモデル化した。また、裏込め注入圧はパイプ外周部の節点に同心状の節点力を与えてモデル化した。節点の与え方は、図-3に示す、(ケース1)パイプ上部、(ケース2)パイプ上部と側方部、(ケース3)パイプ全周の3ケースとした。節点力の大きさは、パイプに最も近い計測点の裏込め注入による鉛直変位が等しくなるように決定した。

1例として、図-4にパイプNo.24の裏込め注入に伴う地盤変位の計測結果と解析結果を示す。全周に節点力を作用させたケース3では、パイプに近い計測点1において水平変位の解析値は計測値とほぼ一致した。しかし、ケース1とケース2では、水平変位

キーワード パイプルーフ工法, 裏込め注入, 変位, 有限要素法

連絡先 〒150-0013 渋谷区恵比寿一丁目24-14 E-mail: y_okabe@amachiku.co.jp

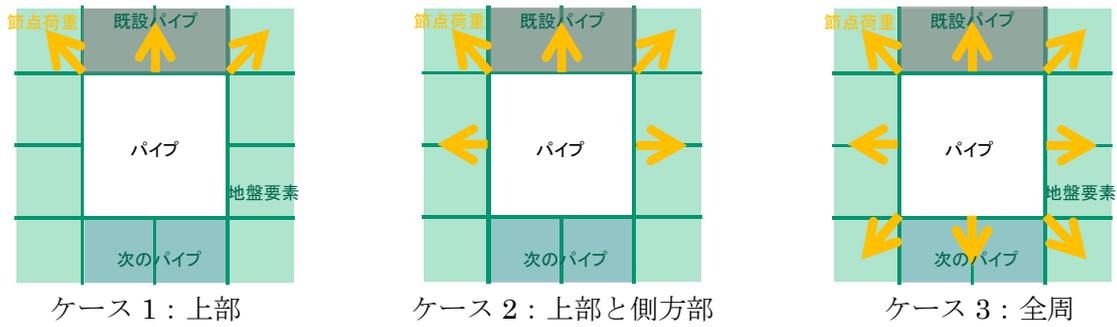


図-3 裏込め注入圧に相当する節点力の与え方

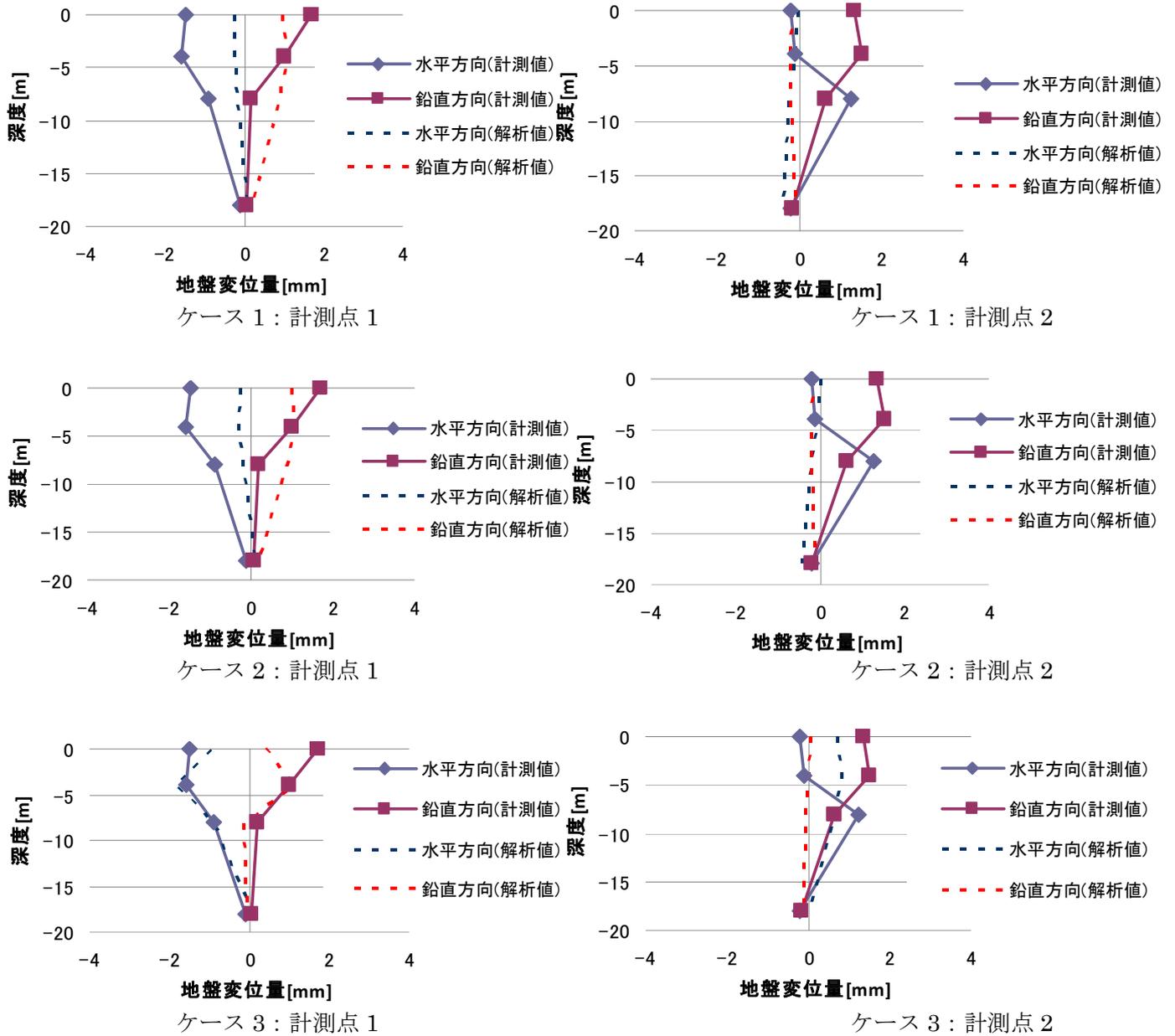


図-4 パイプ No. 24 裏込め注入に伴う地盤変位

の解析値は計測値よりも小さくなった。パイプから離れた計測点 2 では、ケース 3 の解析で水平変位が得られたが、どのケースでも計測値に見られた鉛直変位は得られなかった。

参考文献

1) 岡部,小宮,赤木ら：軟弱地盤におけるパイプループ施工に伴う地盤変位の計測と解析,土木学会論文集 F1 特集号, 2010