低空頭地盤改良を用いた場所打ち杭孔壁防護工法の開発

(その2:遠心模型実験結果)

大林組技術研究所	正会員()渡邉周	表司	大林組	正会員	久保輝晃
東日本旅客鉄道	正会員	滝沢	聡	大林組	正会員	山本忠久

1. はじめに

鉄道近傍における場所打ち杭の施工において, 土質の種類や特性により孔壁崩壊を起こす可能性があるため, ケーシングパイプの挿入や薬液注入などの対策が講じられる.しかしながら,これらの対策方法はコストが大 きくなるため,新たな孔壁崩壊防止工法について検討を行なう必要がある.本報(その2)では,重力場にお ける模型実験結果に基づき考案した孔壁防護パターンに対して実施した遠心模型実験について報告する.

2. 遠心模型実験

検討を実施した改良体パターンは、図-1に示す3パターンであり、実験ケースおよび実物と模型の関係は表 -1 および表-2 に示す通りである.この孔壁防護パターンは、重力場における模型実験結果を考慮して選定した.図-1(a)の低強度杭配置形状は、改良杭を1本おきに間引いた形状の間引き部分に低強度改良杭を配置した

形状である.また,接円形状(図-1(b))は,改良杭のラ ップ部分を作らず接円させた形状である.ラップと間引 き複合形状は,図-1(c)に示す通りで軌道側に関しては全 周ラップさせ,反対側の改良杭を1本おきに間引いた形 状である.さらに,間引いたことによる地表面沈下の影 響を軌道側に及ぼさないために,抑止杭を配置している. この形状に対しては,同一条件で外力荷重(軌道荷重お よび列車荷重=34kN/m²)を作用させた条件でも実験を 実施した.遠心模型実験の全体計画を図-2に示す.本実 験は,幅1900,奥行き800,深さ700の大型剛土槽を4 分割し,剛土槽内に改良体を4体設置することにより実 施した.検討方法は,所定の遠心加速度(25G)到達後 に地盤改良体内部の模擬安定液(塩水,比重1.05)の水

With the second seco

表-1 実験ケース		表-2 実物と模型の関係				
ケース名	防護パターン		実物	模型		
Case 1	低強度杭配置形状	本設杭径	3,000	120		
Case 2	接円形状	杭長	10,000	400		
Case 3 褚	复合形状(外力荷重なし)	改良体径	600	24		
Case 4 褚	复合形状(外力荷重あり)	改良体ラップ長	130	5.2		

位を低下させた.本検 討に用いた地盤材料は, 某プロジェクトサイト で採取した砂質土系試 料(*G*_s=2.674)である. 模型地盤は空中落下法 で作成し,地盤作成後 に土槽下部から通水す ることにより飽和した. 図-3に計測位置を示す. 計測は地表面の変形を レーザー変位計で測定 した.さらに,改良体 内部の杭先端部分には



地盤改良、孔壁防護、場所打ち杭、遠心模型実験

〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所 TEL:042-495-0921

-167

土圧計と間隙水圧計を設置した.

3. 遠心模型実験結果

図-4 に地表面沈下量-水位低下量関 係を示す. 図-4 の地表面沈下量および 水位低下量は,いずれも実スケールで の表示としている.図-4(a)および図 -4(b)に示した Case 1 および Case 2 の地 表面沈下量-水位低下量関係によれば, 水位の低下に伴い地表面の沈下量が 徐々に増加する傾向がある. しかしな がら,沈下量の最大値は 1cm 程度と非 常に小さいことが分かる.これは,写 真-1(a)および写真-1(b)に示した杭周辺 地盤の変形状況とも対応する傾向であ り,周辺地盤の変形状況からも大きな 変形は生じていないことが確認できた. このような傾向を示した理由として, 地盤改良体を全周ラップもしくは接円 させたことにより, 孔内への地盤の変 形が生じなかったことがあげられる.

図-4(c), (d)および図-4(e), (f)には, Case 3 および Case 4 の地表面沈下量-水位低 下量関係を示す. Case 3 および Case 4

では, 軌道側において両ケースともほとんど沈下を生じ ていないことが分かる.これは、地盤改良体をラップさ せたことにより地盤の変形が生じなかったためである と考えられる.一方で、間引き側に関してみると、水位 低下直後はほとんど地表面沈下を生じていない.しかし ながら,水位低下量 2.3~2.7m(周辺地盤水位より 0.3~0.7mの低下) 以降に徐々に地表面沈下が生じること が分かる. その最大値は, 50~60cm 程度である. これ を写真-1(c)および写真-1(d)と比較すると,水位低下に伴 う周辺地盤の変形がよく対応していることが分かる.こ れは、水位低下に伴い徐々に杭周辺地盤が改良体間引き 部分に向かって変形しており,それにより地表面の沈下





(a) Case 1



写真-1 地表面変形状況

が生じたものと考えられる。地表面沈下の影響範囲について着目すると、ラップ部分と間引き部分の境界(中 心軸上)に対面で1本ずつ配置した抑止杭を境にして、沈下の影響が生じていることがわかる.これは、抑止 杭を配置することが影響範囲を小さくすることに効果的であることを示唆している.

4. まとめ

遠心模型実験により,径の小さい地盤改良体を用いた場所打ち杭孔壁防護工法の検証を実施した.その結果, 孔壁防護に有効な形状や安定液水位と地表面沈下の関係を確認した。

-334-