

構造物に近接して施工されるケーソン基礎影響遮断壁の経済設計について

阪急設計コンサルタント(株) 正会員 ○岡重 嘉泰
阪急設計コンサルタント(株) 松尾 秀夫

1. はじめに

通常、円形ケーソン基礎を施工する場合、遮断壁の検討には 2 次元の FEM 解析が用いられてきたが、2 次元の FEM 解析では円形遮断壁のリング効果を評価することが難しく、遮断壁に剛性の大きい材料を使用せざるを得なくなる。そこで、筆者らは、鉄道に近接して施工される 2 か所の円形ケーソン基礎の遮断壁の経済性の向上を図ることを目的に 3 次元 FEM 解析を実施している。¹⁾

本報告は、解析の結果 2 か所の円形ケーソン基礎に対して、芯材有り (PD34) と芯材無し (PD3) を施工するにあたり、遮断壁や背面地盤内に計測機器として自動傾斜計を設置し、それぞれの水平変位を計測しているの、その結果について報告するものである。なお、遮断壁にはソイルミキシングウォール工法 (以下、SMW)、円形ケーソン基礎はアーバンリング工法を採用している。

2. 概 要

2-1. 工事概要

既設構造物と新設構造物の状況は、図-1、2 に示すとおりである。脚 (PT1~PT5 橋脚)、新設構造物は自動車専用高架道路のケーソン基礎 (PD3, PD34 橋脚) である。本工事のアーバンリング工法では、周辺地盤への影響が大きなフリクションカッター部を通常より小さな 12 mm としている。また、Dc1 層の変形を無視できない解析結果となったため、遮断壁は Dg2 層まで根入れさせる構造としている。

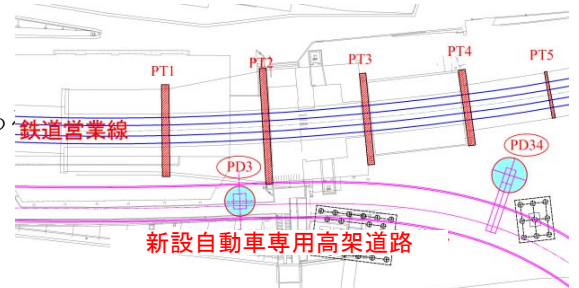


図-1 平面図

2-2. 土質概要

当該箇所は海岸線からの離隔が約 3km で一級河川の左岸側に位置し、図-2 に示すように粘性土と砂質土の互層が堆積した地盤条件であり、上層 30m は軟弱な沖積粘性土が支配的であり、その下部に洪積砂礫層が存在している。

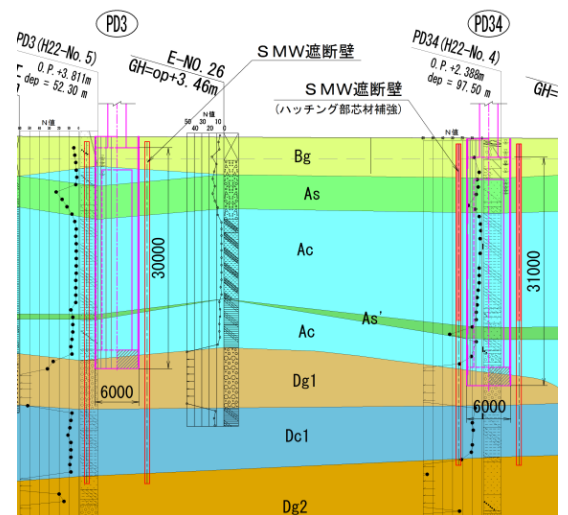


図-2 断面図と土質状況図

2-3. 計測概要

周辺地盤への影響が最も大きいと想定されているアーバンリング施工時 (掘削) の挙動を把握することを主目的として、その時の遮断壁と近接する構造物側の地中の挙動を計測するために、図-3 に示す位置に表-1 のとおりの傾斜計を設置している。傾斜計の計測は、10 分ピッチの自動計測で実施する。なお、アーバンリング工法の掘削工程は以下のとおりである。

表-1 計測項目

- ・ PD34 刃口設置 : 平成 23 年 5 月 25 日
掘削完了 : 平成 23 年 7 月 9 日
- ・ PD3 刃口設置 : 平成 23 年 5 月 11 日
掘削完了 : 平成 23 年 6 月 28 日

	PD3	PD34
遮断壁部 (固定式傾斜計)	18 段@2.0m	19 段@2.0m
背面地盤部 (固定式傾斜計)	17 段@2.0m	18 段@2.0m

キーワード : リング効果, アーバンリング工法, 影響遮断壁, 計測

連絡先 : 阪急設計コンサルタント(株) 都市土木部 大阪市北区芝田 1-4-8 Tel 06-6359-2755 Fax 06-6359-2762

3. 計測結果

計測結果は、図-4～7に示すとおりで以下のことがわかる。

【PD34 基礎】

- 発生した変位量（図-4）と解析結果の差は、1 mm程度の差である。両者の形状は全体的には似ているが、実測値は全体的に背面に押された状況である。この原因として、アーバンリングを押込む際に刃先や周面に発生する力が地中伝播し背面側に押されていると考える。
- 遮断壁部の変形状（図-5）は、解析結果と同じように芯材の下端部分でケーソン側に孕む結果となっている。この結果から、掘削時の遮断壁の変形が解析で良く表現できていると考えられる。

【PD3 基礎】

- 遮断壁部の変位量と変形状（図-7）は、芯材のある PD34 と似ている。この原因として、遮断壁の傾斜計は、H-300 の鋼材を利用し設置しているため、芯材有りの PD34 と挙動が似ていると考えられる。
- 背面地中変位（図-6）は、値の大きさを別にすれば PD34 の背面地中変位形状と似ていると考えられる。その変位形状は、頂部がケーソン側に変位する自立式土留め壁と似ている。この変位量が大きくなっている原因として、設置平面位置が遮断壁部の傾斜計と異なる位置であり遮断壁背面直近に設置しているため、芯材無しの遮断壁の変形状態を表していると考えられる。
- 図-6 が遮断壁の変形状態を表しているとする、3 か所で変形が逆方向に向いていることから遮断壁が折れていることが想定される。この結果から、SMW の造成体の強度が不足していると考えられる。

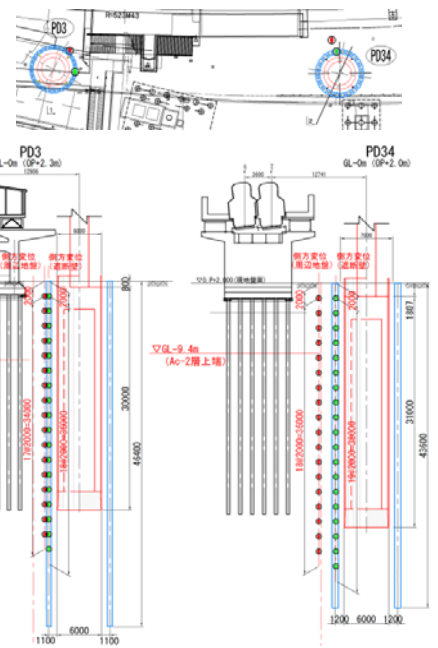


図-3 計測位置および計測内容

4. まとめ

アーバンリングのフリクションカッターが 12 mmであったが、芯材無しの遮断壁の変形量が最大 4 mm程度に抑えられていることから、リング効果が発揮されていると考えられる。今後の課題として、SMW 程度の造成強度では曲げに耐えられないことも想定されるので、解析時に必要な強度を算出し確保することや上部だけでも芯材を設置すること等を検討するための一資料となると考えている。

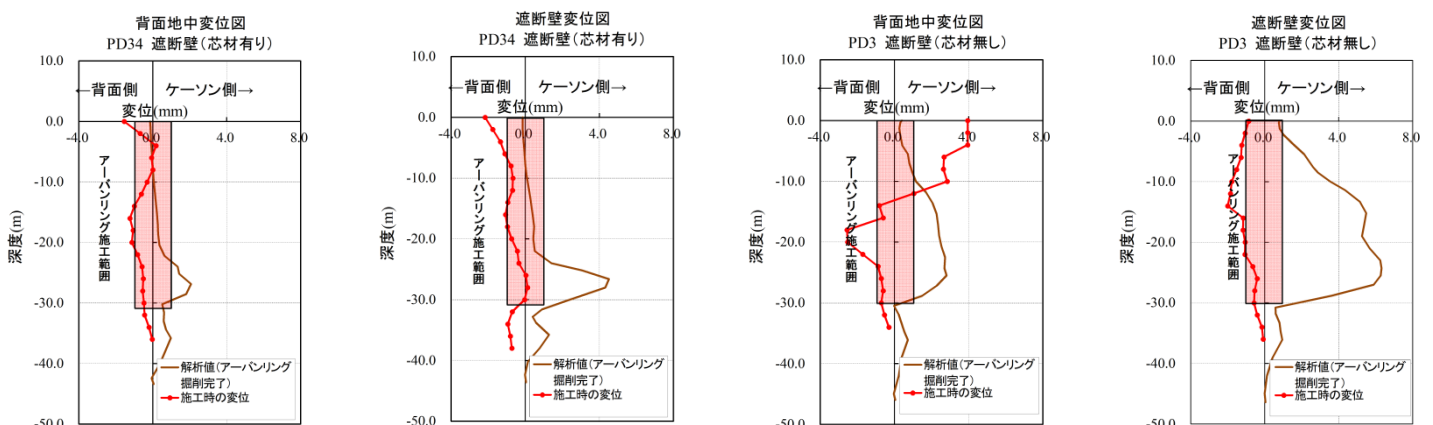


図-4 PD34 背面地中変位図

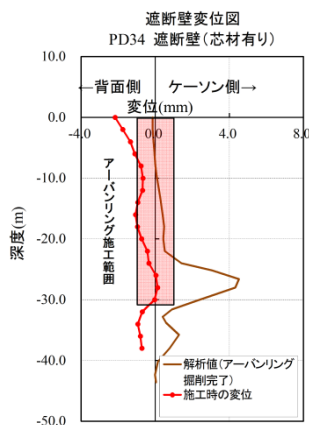


図-5 PD34 遮断壁変位図

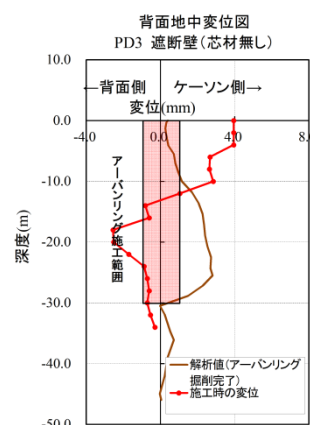


図-6 PD3 背面地中変位図

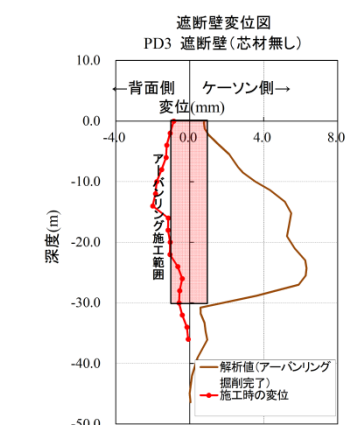


図-7 PD3 遮断壁変位図

【参考文献】

- 1) 室屋信彦, 岡重嘉泰: 鉄道営業線に近接して施工されるケーソン基礎影響遮断壁の 3 次元 FEM 解析による設計, 土木学会第 66 回年次学術講演会講演概要, 2011.9.