

補強土壁の基礎補強を目的とした特殊工法の選定事例

基礎地盤コンサルタンツ(株) 正会員 ○佐藤 雄太

1. はじめに

当該地は補強土壁の施工中（床掘り）において、当初想定していた岩盤線と地質状況の確認および原設計の妥当性評価を行うことが必要となったものであり、調査ボーリング結果に基づいた補強土壁の安定性評価から、基礎補強を目的とした特殊工法を選定した事例である。（図-1 参照）

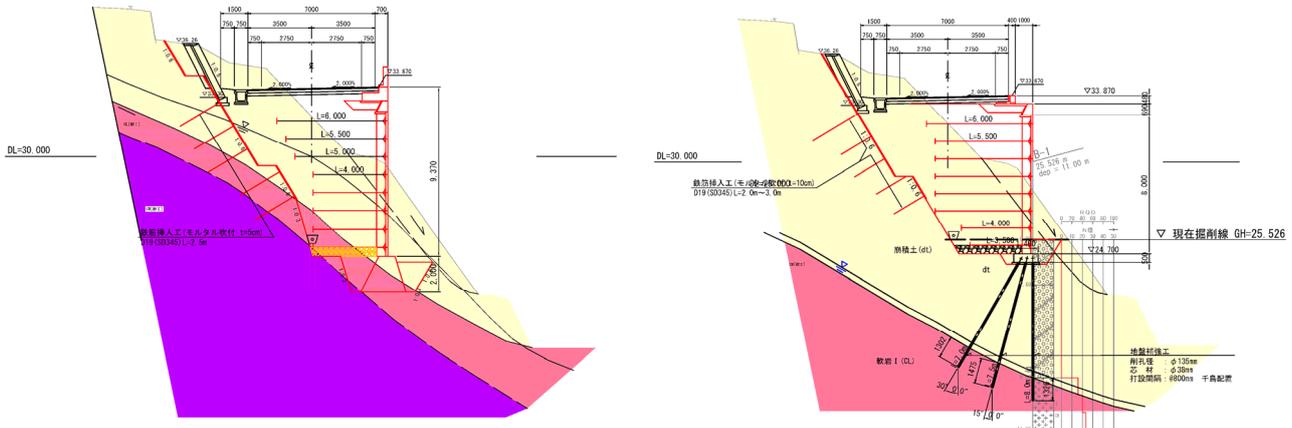


図-1 代表断面図対比（左：当初計画断面図 右：変更計画断面図）

2. 地質状況及びすべり安定評価

ボーリング調査結果より、補強土壁の支持層となり得る花崗岩（CL～D級岩盤）が確認されたが、当初想定していた支持層位置より6～8m程度深い深度に位置しており、深く幅の広い谷に崩積土が埋没していることが明らかとなった。（図-2 参照）

また、崩積土には1～2m程度の転石が多く介在している。

調査結果より、想定断面に比べて崩積土が厚く堆積しているため、原設計における補強土壁のすべり安定性について検討を行った。

柱状図を反映した地層想定図を基に、すべり安定計算を行った結果、補強土壁背面を通るすべり線の最低安全率は、以下の通りとなり、許容値を満足しないことから、対策工が必要となった。

常時安全率 : $F_s=0.931 < 1.2$

地震時安全率 : $F_s=0.721 < 1.0$

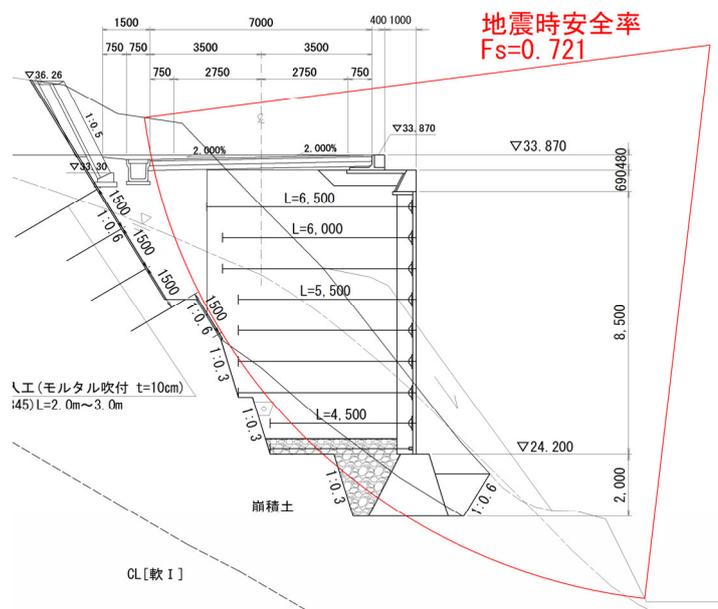


図-3 無対策時すべり線

3. 対策工法の選定

本件は、岩盤線の相違が補強土壁工の施工中に確認されており、補強土壁の構造、用地、工期、資材等は変更せずに対応する必要があったため、すべり安定の対策工法は、補強土壁基礎部の補強を設計方針とした。

キーワード 抑止工法, 地盤補強工, 補強土壁工

連絡先 〒135-0016 東京都江東区東陽 3-22-6 東陽町 AXIS ビル 7 階 基礎地盤コンサルタンツ(株) TEL03-5632-9285

すべり土塊の抑止工法として、「道路土工-擁壁工指針」では地山補強土工、グラウンドアンカー工、杭工が選定されるが、当該地の地形状況を考慮すると効果的な抑止工法ではないことから、実績のある対策工法3案（地盤補強工、地盤改良工、抑え盛土工）を比較案として、検討を行った。

表-1 構造形式比較選定表

形式	第1案:地盤補強工	第2案:地盤改良工	第3案:抑え盛土工
断面図			
構 造 性	<ul style="list-style-type: none"> 地盤を補強材で補強することにより、すべり安定性を確保できる構造である。 <p style="text-align: center;">○</p>	<ul style="list-style-type: none"> 地盤を改良することにより、すべり安定性を確保できる構造である。 <p style="text-align: center;">○</p>	<ul style="list-style-type: none"> 補強土壁前面に抑え盛土することにより、すべり安定性を確保できる構造である。 <p style="text-align: center;">△</p>
施 工 性	<ul style="list-style-type: none"> 補強材の間隔が密であり、削孔に時間を要す。 補強材の打設角度の管理が必要である。 施工重機は比較的小さい。 <p style="text-align: center;">○</p>	<ul style="list-style-type: none"> 改良深度は、最大13mまで可能であるが、当該地は試験掘り・ボーリング調査結果より、こぶし大の礫や1~2m程度の転石が多く介在している状況であることから、改良機による地盤改良は困難である。 <p>なお、スケルトンバケットによる先行除去(5m程度)は可能であるが、掘削深さが7m程度あるため、厳しい状況である。</p> <p style="text-align: center;">×</p>	<ul style="list-style-type: none"> 盛土構造であるため、一般的な重機による作業である。 盛土構造であるため、施工性は3案中最も良い。 <p style="text-align: center;">◎</p>
用地境界	<ul style="list-style-type: none"> 用地境界の範囲内で施工が可能である。 <p style="text-align: center;">○</p>	<ul style="list-style-type: none"> 用地境界の範囲内で施工が可能である。 <p style="text-align: center;">○</p>	<ul style="list-style-type: none"> 補強土壁前面の対策工であるため、用地買収が必要となる。 <p style="text-align: center;">×</p>
経 済 性 1.0m当り 直接工事費	<p style="text-align: center;">¥ 465,000 円</p> <p style="text-align: center;">比率 2.19</p> <p style="text-align: center;">△</p>	<p style="text-align: center;">¥ 219,000 円</p> <p style="text-align: center;">比率 1.03</p> <p style="text-align: center;">○</p>	<p style="text-align: center;">¥ 212,000 円</p> <p style="text-align: center;">比率 1.00</p> <p style="text-align: center;">○</p>
判 定	○	△	×

表-1 に示す比較表より、経済性では第2案地盤改良工が優位となるが、礫が多く改良が困難となり、第3案の抑え盛土工は用地内での作業が不可能であることから、第1案の地盤補強工を選定した。

地盤補強工はすべり安定性確保を目的とし、崩積土 dt 部に補強材を打設することにより地盤を補強する特殊工法である。補強材は、注入材として使用するセメントミルクが硬化膨張することにより、芯材のみならず土との摩擦力を高め地山との一体化を図ることが可能である。

補強材の間隔が密であり、削孔に時間を要するが、施工重機はロータリーパーカッションであり比較的躯体が小さい。また、用地境界の範囲内で施工が可能である。

4. まとめ

地盤改良工、抑え盛土工法は、すべり対策として一般的な工法であるが、崩積土内の礫・転石や、用地制約等の条件から、本件では地盤補強工を選定することで、補強土壁の構造変更や、新規の用地取得をすることなく擁壁基礎部の補強を行うことが可能となった。

参考文献

- ・日本道路協会：道路土工-擁壁工指針（平成24年度版），2012。