

宅地大谷石擁壁の剛一体壁面工併用地山補強土工法による補強事例

補強土工法 石積み擁壁 地山補強材

複合技術研究所 正会員 ○山田康裕
国際会員 田村幸彦
東京理科大学 国際会員 龍岡文夫

1. はじめに

東京都文京区西片町の宅地において建設後 70 年を経た大谷石を用いた石積擁壁が大きく変状した。擁壁前面には都道があり、擁壁崩壊による第三者災害の危険性もあるため早急に対処する必要に迫られていた。種々の対策方法を検討したが、宅地に適用される建築基準法や宅地造成等規制法に示される構造物形式の規制や用地境界による施工空間の制限などの厳しい条件を満たす有効な対策工は限定的なものとなった。本報では、対策工の選定経緯および採用した対策工である剛一体壁面工併用地山補強土工法について述べる。本施工例は、他の同様な事例に対処する場合に参考となると思われる。

2. 対策工の選定経緯

写真 1 に変状した石積み擁壁を示す。延長約 5m の擁壁は中央部擁壁天端において端部より約 150mm 孕み出し、大谷石自体も一部損傷が見られた。表 1 に、検討した対策工を示す。変状した擁壁端部に隣接する擁壁面を同じにするために、上段から大谷石を撤去しながら棒状補強材と土留めを用いて順次掘削し、補強材と一体化した剛な RC 壁面を構築する方法



写真 1 変状した大谷石擁壁

(案①) を提案し管轄の自治体に確認申請(工作物)を行った。宅地に適用される建築基準法や宅地造成等規制法では、擁壁の一部でも撤去すると新設扱いとなる。このため、築造が可能なのは認可されている重力式や L 型 RC 擁壁だけであるとの理由で却下された。そこで L 型 RC 擁壁の検討を行った。築造には、表 1 の案②に示すとおり地山掘削・山留・基礎等非常に大掛かりな構造となるばかりでなく、前面道路を通行止めにして重機等の作業スペースが必要となるが、その利用は不許可となる。さらに、工事にかかる費用は全額宅地所有者個人の負担となるため、この点でも工事

不可能な非現実的な対策工となった。最終案として、変状区間端部から突出した構造となり景観上最善ではないが、大谷石を撤去せずに石擁壁の前面から直径 90mm の棒状補強材を設置した後、擁壁全面に用地境界制限の空間内に厚さ 150mm の RC 壁面工を補強材先端に連結して建設する案③を案出して採用することにした。なお、案③は既設の大谷石石積擁壁を撤去しない(擁壁の新設ではない)ため、工作物確認申請は不要であった。

表 1 対策案の比較表

	案① 大谷石を撤去し RC 壁体を築造する案	案② 大谷石を撤去し L 型 RC 壁体を築造する案	案③ 大谷石を撤去せずに 薄厚 RC 壁体を築造する案
対策図			
認可	×	○	○ (確認申請不要)
工事費	1. 20	2. 40	1. 00
対策効果	◎	◎	◎

A case study of reinforcing a residential masonry retaining wall of Oya tuff by nailing and stage-constructing full-height rigid facing : Yasuhiro YAMADA, Yukihiro TAMURA(Integrated Geotechnology Institute Limited), Fumio TATSUOKA (Tokyo University of Science)

3. 対策工の詳細

対策工（案③）の概要を、図1に示す。削孔径90mm・長さ5.0mの地山補強材を、電柱と縦排水管を避けて0.9m間隔で4段配置した上で、補強材、石積み、壁体が一体化できるような擁壁全面を150mm厚の壁面工で被覆する構造とした。なお、擁壁背面の斜面の下部は関東ロームの地山で、上部は関東ロームの盛土であるため、安全側の設計として粘性土系の盛土と見なして地山補強材の長さ・配置を決定した。また、本工事では前面の道路の通行を妨げずに近隣への騒音等に配慮しながら実施する必要があるため、本工法によってそれらが可能になった。

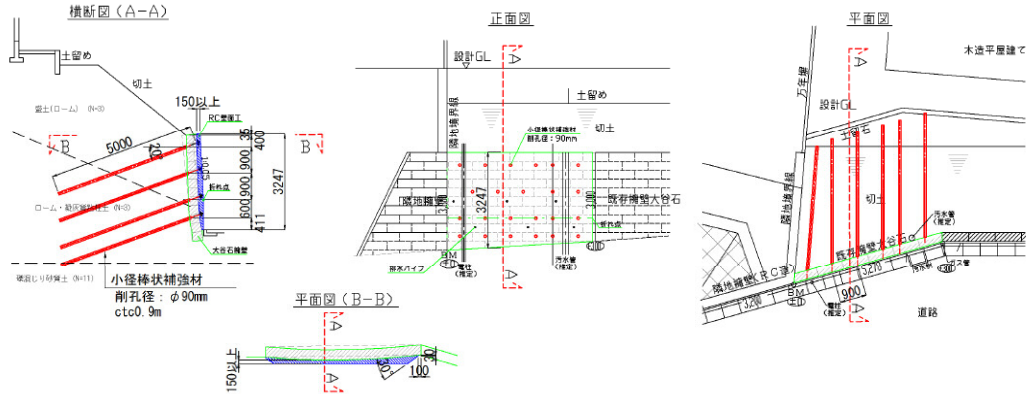


図1 工事概要図（横断面図，正面図，平面図）

4. 地山補強材

地山補強材の施工に際しては、片側通行可能な道路幅を確保する必要があるため、最小限の幅の足場を設置し、補強材の施工機（削孔）は、コアボーリングの施工機械を改良して使用した（写真2）。一般的な壁厚の地山補強土工法の壁面工であれば、補強材の頭部プレートを複鉄筋の間に配置できるため、補強材頭部と壁体の一体性は高い。しかし、本工事の壁面工に許容される壁厚は薄く、上記の工法を採用できないことから、写真3に示すように補強材の頭部プレートの定着鉄筋を壁面工の鉄筋に結合した構造として一体性を高めた。

5. 壁面工

大谷石擁壁は図1の平面図(B-B)に示すとおり、平面的には対策範囲の天端中央部で孕み出しが最大となる形状で弓なりに変状しているが、擁壁下端はほとんど変状が見られない。変状していない箇所の大谷石擁壁の勾配は1:0.10程度であるが、変状部の勾配は1:0.05程度であった。そこで、当初RC壁面工の前面勾配は変状部にあわせて1:0.05勾配を基本とし、150mm以上の壁厚が確保できるように設計した。しかし、擁壁下端部では大谷石前面と用地境界（道路縁石）までの距離が最大で100mm程度しかないので、最終的には150mmの壁厚は築造できない。このため、最下端での壁厚を70mmにして鉛直に立ち上げる形状とした。また、RC壁面は大谷石形状の化粧型枠を用いることで景観に配慮し、型枠は補強材に結合した鉄筋から反力を取る形式としたことによって、支保工を道路側に設置せずに前面道路の通行を確保しながら施工することができた。

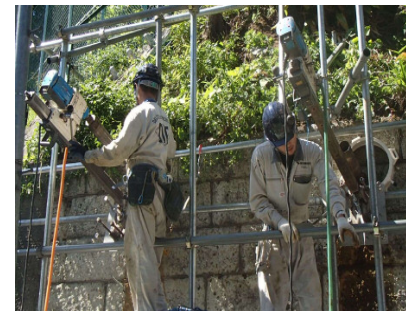


写真2 地山補強材の施工機



写真3 補強材頭部



写真4 完成後の壁面工

6. まとめ

剛一体壁面工併用の地山補強土工法を用いた補強土擁壁は、宅地造成等規制法等の規程により宅地における新設構造物としては認可されていない。本事例は、既設の石積擁壁を残置したまま地山補強材および石積擁壁前面を被覆する剛一体壁面を付加して補強することで、新設工作物ではなくなり申請認可は不要となった。同時に、経済的かつ効果的に補強が可能となった。現在宅地において擁壁の老朽化等により変状をきたす石積擁壁が多く出現している。その場合、宅地所有者個人の費用により対策を講じることを考えると、宅地関連の法規制のために既設の石積擁壁を撤去してL型擁壁などを新設する方法は工費が多くなり現実的ではない。現状の法規制では変状した擁壁を残置残したまま石積擁壁を補強せざるを得ないが、本事例のように剛一体壁面工併用の地山補強土工法を用いて対応できる場合が多いと思われる。本報告が、同様な問題の解決の一助となれば幸いである。