石積擁壁の耐震補強における中径棒状補強材の施工計画

東日本旅客鉄道㈱　東京工事事務所　正 会 員　○野村　竜樹
東日本旅客鉄道㈱　東京工事事務所　正 会 員　　目時　政紀

１．はじめに

JR 中央線御茶ノ水駅ではバリアフリー設備が未整備であることから，バリアフリー設備の整備および合わせて，駅前広場機能の整備，河川側法面・台地側擁壁の耐震補強を実施するもので現在，乗降場の改良，河川側法面の施工を進めている．河川側法面は，経年した石積擁壁による土留め構造で，施工環境等も勘案して各種耐震補強対策を検討した中から，中径棒状補強材を用いた対策を実施することとした．

本稿では，石積擁壁の耐震補強対策として設置する，中径棒状補強材の施工計画について報告する．

２．石積擁壁の耐震補強の概要

河川側法面耐震補強では，石積擁壁上部の近傍に中央急行上り線が走行していることから，構造物を新設することが出来ない.そのため,石積擁壁をコア削孔し中径棒状補強材を定着させ,表面に現場打ち格子枠を施工する耐震補強構造とした.断面図を図-1 に示す．当該箇所は神田川への法面に位置し，JR 中央線、総武緩行線の 4 線が走行している．石積擁壁は，中央上り線中心から 3m 程度の離隔で，法面の途中であることなどから，新設構造物に置き換えることは難しく，石積擁壁を存置し補強する対策を選定した．補強は，石積擁壁をコア削孔し，その後，法面地山をさっ孔して中径棒状補強材を設置し，法面の表面では補強材頭部を場所打ち鉄筋コンクリート格子枠で結ぶ構造とした．

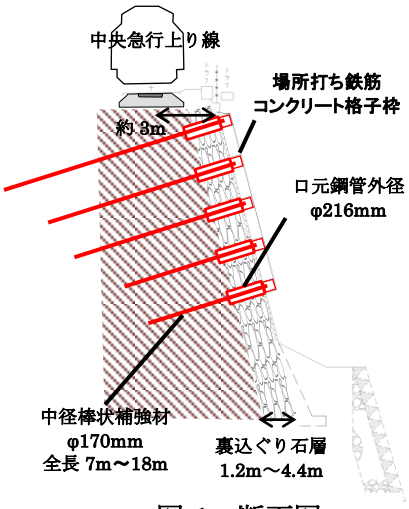

図-1　断面図

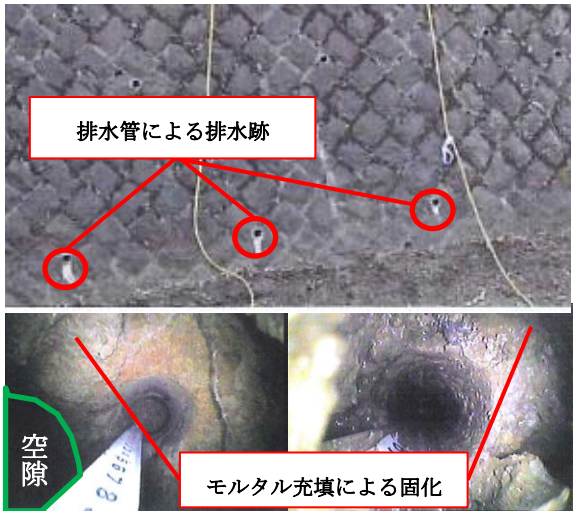

写真-１　調査状況写真

３．事前調査

財産図から石積擁壁は高さ約 8m～2m，勾配 1：0.3 程度で，背面にはぐり石が設置されているものの，建設当時の施工状況やその後の変状などは確認できないため，今回の施工にあたり事前に，擁壁背面の状況を把握することは，施工時の安全確保や，補強材の効果確保の点で重要となる．中径棒状補強材施工のさっ孔時には，コア抜きによる石積みや，さっ孔による，ぐり石の変状に伴う石積みの崩壊，充填材施工においては，空隙のための未充填による期待効果の未発現など，その影響は大きい．また，石積み背面の地下水の状況によっては，充填材の流出や未固化なども懸念される．これらを回避するために，事前に以下の調査を計画し，実施した．調査時の状況を写真-1 に示す．

1）石積擁壁の表面調査（目地状況，水抜きパイプからの排水状況確認）

目視により確認したところ，石積みの目地については，著しい開きや損傷はみられず，排水については，水あとはみられるものの，常時流出している状況ではないことが確認できた．

2）調査孔設置による内部調査（目視およびボアホールカメラによる擁壁背面確認）

3 断面（石積み高さ約 8m，5m，4m）について各々，上・中・下段の 3 箇所で調査孔をさっ孔し，内部にボ

キーワード　石積擁壁，耐震補強，施工計画

〒151-8512　東京都渋谷区代々木二丁目 2 番 6 号　JR 新宿ビル　TEL:03-3370-6137　E-mail:r-nomura@jreast.co.jp

アホールカメラを投入して，ぐり石層の空隙状況および栗石層厚を確認した．

場所によってさっ孔深さは異なるが調査の結果，空隙が散見されたが，深部までモルタルによって固化されたぐり石の状況が確認できた．なお，ぐり石間のかみ合わせがモルタルによって十分に充填されていない箇所も見受けられたものの，調査孔設置時のコアさっ孔が十分に可能であったことから，ぐり石間は十分にかみ合わさり，固定されているものと推測できた．また，ぐり石層の厚さは概ね 1.2m～4.4m 程度であることも確認できた．なお，孔底部に溜まり水が確認されたがこれは，調査孔設置時に使用したさっ孔水と考えられ，常時の地下水はなく，ぐり石部への充填材の固化には影響はないものと考えられる．

4．石積擁壁における中径棒状補強材施工の課題と対策

調査の結果，空隙はみられるものの，ぐり石は固着されており，中径棒状補強材設置時のさっ孔では，所定の粘性および流動性を有するグラウト材の注入によって施工が可能であることが分かった．しかしながら，調査は限られた箇所での実施のため，実際の施工に対しては，1）コアさっ孔不能，2）空隙による充填材の流出，など施工困難時を想定してその際の対応を計画するものとした．施工フローを表-1 に，施工困難時の対応フローを図-2 に示す．

準備作業
↓
擁壁コア削孔
↓
口元管設置
↓
中径棒状削孔
↓
グラウト材注入
↓
中径棒状補強材挿入

表-1　施工フロー

1）コアさっ孔不能

空隙部では，ぐり石の固着状況が悪く，中径棒状補強材設置時のさっ孔に際してぐり石層を乱し，石積み擁壁が崩壊する危険性も懸念されるため，さっ孔不能な状況も考えられる．そこで，ぐり石層部をコアさっ孔，地山以深を補強材設置さっ孔し，ぐり石層部にはコアさっ孔時に口元鋼管を設置して，安定化を図ることとした．

なお，ぐり石層部さっ孔の前には，空隙部にモルタルを注入し，ぐり石層の固化一体化を図ることとした．

2）空隙による充填材の流出

ぐり石部の空隙によって，充填材が流出し，所定の範囲が固化できないことを想定し，充填材には，充填性と速硬性の高い性状を持つ無機系懸濁型を選定し，試験施工によって，充填・固化に最適な時間を決定することとした．

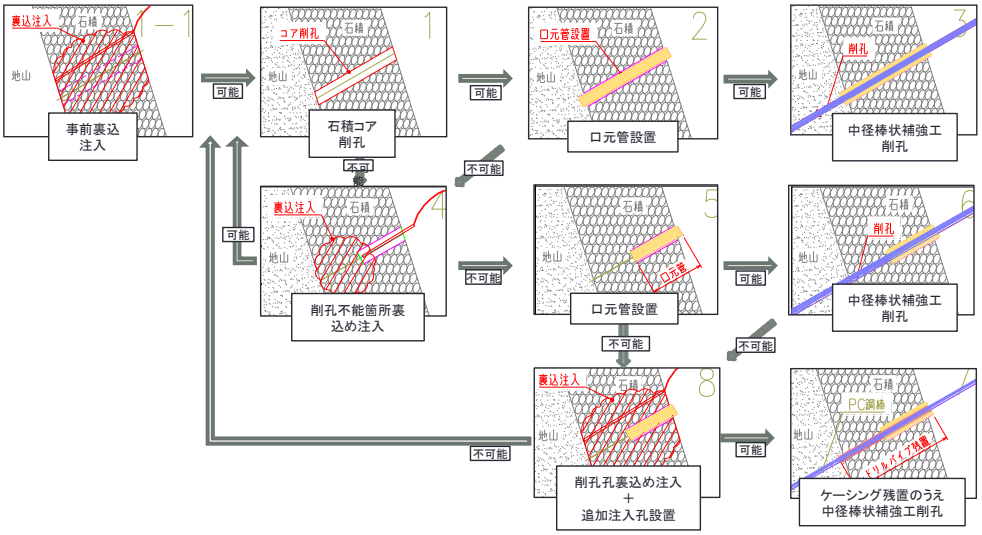

図-2　施工困難時の対応フロー

上記対策も踏まえ，「事前裏込め注入→石積みコアさっ孔→口元鋼管設置→中径棒状補強工さっ孔」の基本的な順序に対し，各々の段階での施工不能についての流れを決め，的確に施工を進めることができるよう，計画した．

5．おわりに

本稿では，石積擁壁の耐震補強対策として設置する，中径棒状補強材の施工計画について報告した．

現時点で終了している施工範囲では，中径棒状補強材の施工が不能になった箇所は無いものの，ぐり石層部を口元鋼管が貫通できなかった箇所が見られた．しかしながら，中径棒状補強材の施工に伴う変状計測の結果，石積擁壁及び軌道への影響は見られなかった．

今後も，今回報告した施工計画に基づくとともに，既施工部での実績を活かし，裏込ぐり石層へ影響を与えることのないよう，安全に施工を進めていく所存である．