

## 福知山線石積壁崩壊の原因と対策工

西日本旅客鉄道(株) (正) 中村英毅  
古寺貞夫  
(正) 細岡生也

### 1. はじめに

わが国の国土は急峻な山地や断層が多く降雨、地震などに対して国際的に見ても極めて脆弱な国土条件を有している。このような地形および地質の条件の中、鉄道は山間部に多く敷設されている。山間部では敷設条件が厳しいため、長大トンネルを避け河川沿いに敷設された箇所も多い。JR 西日本においてもこの傾向が強く、降雨等の自然外力の影響を受けやすい土構造物に対して計画的に防災対策を実施している。

今回、山間部の河川沿いに敷設された福知山線丹波大山・下滝間で発生した護岸石積壁崩壊の事例について報告する。



図1 崩壊箇所付近の地形図<sup>1)</sup>

### 2. 崩壊概要

#### (1) 地形・地質

崩壊箇所は篠山盆地から西方へ流下する篠山川の南岸に位置する標高 300m～400m の山地帯である(図1)。また、当該箇所の地質は砂岩および頁岩が成層している。

#### (2) 崩壊状況

平成15年5月2日16:30頃に護岸壁の役割を果たす石積壁(高さ約7m)が線路延長約25mにわたり河川側へ滑り落ちるように崩壊しているのが発見された(図2)。当時の雨量の状況は平成16年4月27日に丹波大山の雨量計で時雨量25mmを記録していた。また、崩壊後の5月4日に連続雨量40～50mm程度の降雨があったが、崩壊変状が進行した形跡はなかった。



図2 崩壊状況(図中丸印は石積壁)

#### (3) 崩壊原因

現地を調査した結果の略図を図3に示す。現地の状況から判断して、崩壊した石積壁は地山からの土圧に押されて転倒したものではなく、石積壁基礎部が不安定な状態となり滑り落ち、崩壊したものと推測した。

つまり、崩壊した石積壁は河川側に突起していた基岩(露岩)の上に設置されていたと推測されることから、建設時は堅固であった石積壁下部の基岩が上部地盤との境界層からの湧水の影響を受け風化が進行し、数センチ大に細片化されることにより一部抜け落ち、石積壁の自重に耐えきれなくなり崩壊したものと推定した(図4)。

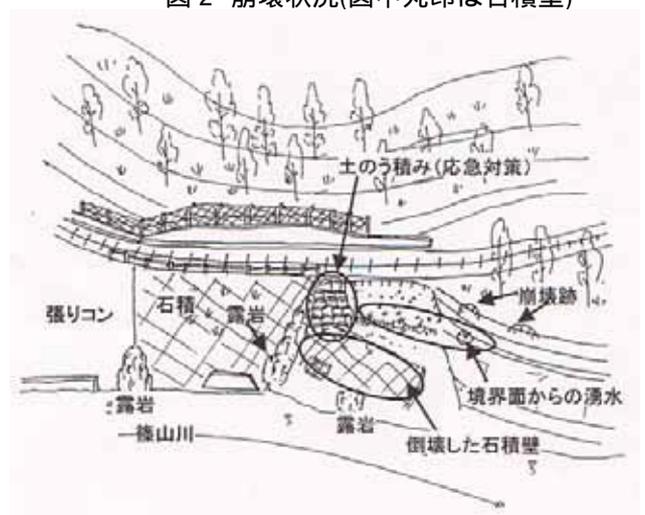


図3 現地調査結果略図(鉄道総研作成)

### 3. 対策工

#### (1) 崩壊箇所

応急対策として土嚢積み，斜面養生を行った．復旧対策は，のり面上部の礫を含む砂質土地盤の対策(上部対策)，その下部にあたる比較的堅固箇所の対策(下部対策)に分けて施工した．

##### 上部対策

礫を含む砂質土地盤である上部対策として地山の補強対策を併用したのり面工を選択し，高さ 3.8m，厚さ約 0.8m の張コンクリートを施工した．また，地山の補強対策としてロックボルト(φ=28.5 mm，L=3.0m)を 1.5 本/m<sup>2</sup>の間隔で設置した．

##### 下部対策

崩壊箇所が篠山川の攻撃部にあたるため下部対策は河川の護岸としての機能を持たせることとした．高さ約 8.5m，厚さ約 2.0m のもたれ式のコンクリート擁壁(以下，護岸擁壁という)を施工した．比較的堅固な地盤との密着はロックボルト(φ=28.5 mm，L=3.0m，1.5 本/m<sup>2</sup>に施工)によって確保した．

護岸擁壁の高さは，篠山川の過去の増水の経緯から対岸の道路レベルとした．

##### その他

崩壊箇所の地盤の境界面から湧水が確認されたため，河川側へ導水する対策を施した．

また，本対策工施工中 4 度にわたり台風の影響を受けた．台風の都度仮栈橋などの仮設物が流失したが，施工中の本体構造物への影響はなかった．

#### (2) 類似箇所調査

本崩壊を受けて，崩壊箇所周辺(65K000m～67K000m，L=2 km)の石積壁を含む護岸擁壁 24 箇所について目視を主とした調査を実施した．調査は「洗掘」，「空隙」，「オーバーハング」，「基岩風化」の 4 項目に着目して実施した．

その結果，今回の崩壊と同様の変状は発見されなかったが，3 箇所の洗掘変状と 1 箇所の空隙を確認した．これらの変状箇所については計画的に修繕を行う予定である．

### 4. おわりに

台風による河川増水の影響を受けながらも対策工が無事完成した(図 5)．今回，他の土木構造物に比べて状況把握が困難な護岸壁の基礎部が崩壊するといった稀な事象であり，本事象によって検査困難箇所の把握の重要性和河川構造物の施工の難しさを再認識した．今回得た経験を基に土木構造物の適切な維持管理に努め，鉄道の安全・安定輸送の確保に努める所存である．

最後に，今回の変状崩壊の原因推定および対策工検討に関して(財)鉄道総合技術研究所地盤防災研究室に技術指導をいただいた．ここに謝意を表する次第である．

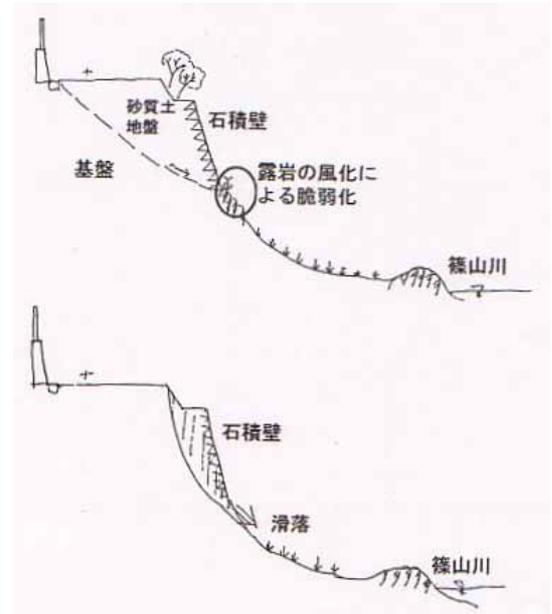


図 4 崩壊メカニズム略図(鉄道総研作成)



図 5 対策工しゅん功状況(全景)

#### [参考文献]

- 1) 地形図「篠山」，国土地理院，1973.3