

コンクリートブロック積みの損傷形態から推定する損傷メカニズムに関する一考察

西日本高速道路エンジニアリング中国(株) 正会員 ○森脇 宏
 西日本高速道路エンジニアリング中国(株) 正会員 佐々木 薫
 西日本高速道路エンジニアリング中国(株) 正会員 森岡 昭二

1. はじめに

西日本高速道路株式会社の管理する高速道路は、供用開始から 40 年近く経過し、各種の構造物は老朽化して、大規模更新事業により、のり面補強などが行われている。また、近年激化する豪雨の影響により、のり面の崩壊や変状などが多々発生している。本報文は、このようなのり面変状などに着目し調査設計業務で取り扱ったコンクリートブロック積（以下に「ブロック積」という）の多岐にわたる変状の形態とそのメカニズムを考察したものを報告するものである。

2. ブロック積の変状や崩壊の形態とそのメカニズム

2.1 ブロック積の基礎部の沈下による変状

写真-1 は、ブロック積の端部に発生したクラックを示す。天端には約 8cm の開きが発生したがブロックの迫出しや周辺側道に変状はなかった。ブロック積の端部には、橋台が位置していることから、図-1 に示すよう橋台の構造物掘削の埋戻し材の沈下により、地盤の弱い写真の右側のみが沈下しブロック積にクラックが発生したものと考えられる。道路は供用開始し 30 年以上経過していることから沈下は収束しているものと考えられる。

図-2 は、露頭岩を境にブロック積の上部約 10cm が迫出して変状している。周辺地山に変状はなかったことから、断面図に示すようブロック積基礎部の沈下により下部が下がり、上部は露頭岩に支えられて前面に迫出しながら下側に下がったものと考えられる。なお、本変状は平成元年ごろ初期の基礎沈下で発生したもので H30.7 豪雨災害においてこの変状の拡大は認められなかった。このことにより沈下は収束しているものと考えられる。

これらの基礎部の沈下による変状は、良質材による基礎部の入念な転圧施工により不等沈下が発生しないようにすることが望ましいと考えられる。

2.2 ブロック積の天端水路の変状

写真-2 は、ブロック積の天端水路の変状を示す。ブロック積や周辺切土部、側道などは比較的健全であったことから水路の目地切れ部や周辺のり面からの雨水が水路周辺の土砂を吸い出しながら裏込め材に流入し、水路を沈下させたものと考えられる。

この裏込め材の細粒分の流出や土砂の流出を防ぐためには、地山とブロック積の間に吸い出し防止用のフィルターマットの敷設や裏込め材料も砕石より粒度調整砕石等の空隙が少ない材料を選択することが望ましいと考えられる。

2.3 ブロック積の基礎部の洗堀による変状

図-3 は、2.0×1.9m の現場打ち水路の側壁が延長約 15m に渡って約 7°傾いた変状を示す。現地は水路埋戻し部分にブロック積の基礎が根入れ 30cm の位置に配置され、ブロック積の上部盛土



写真-1 ブロック積の縦クラック



図-1 ブロック積の沈下変状メカニズム

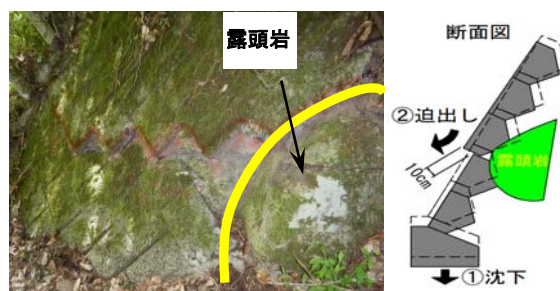


図-2 ブロック積の迫出しのメカニズム



写真-2 ブロック積の天端水路の変状

キーワード コンクリートブロック積、基礎部の沈下、迫出し、倒壊

連絡先 〒733-0037 広島市西区西観音町 2-1 TEL : 082-532-1411 FAX : 082-532-8058

のり面にうっすらとクラックが発生していた。ブロック積の基礎部を掘削して状況を確認したところ、幅 7cm 深さ 80cm 程度の空洞が見受けられた。このことから変状原因は、止水版のないカルバートと水路の隙間から排水がブロック積基礎部下側の埋め戻し材の細粒分を洗い流し、断面図に示すようブロック積と背面盛土材の荷重が水路側壁に集まって側壁を傾かせたものと考えられる。

この基礎部の洗堀による変状を防ぐためには、基礎はブロック積の荷重が他の構造物へ影響を与えないように十分な根入れを取り、堅固で安定した位置にする必要があると考えられる。

2.4 ブロック積の倒壊

図-4 は、ブロック積がコンクリート打ち継ぎ目に沿って 3～4 分割して全倒壊したものを示す。ブロック積の上部には張ブロックが設置されていることや崩壊部には飽和土砂の流出もないことから、原因は、断面図に示すよう建設時の切土による応力開放により粘土質の地山にテンションクラックが発生し、H30.7 豪雨において側圧と、張ブロックの自重も加わり押し出されて崩壊したものである。

この背面土圧による崩壊は、ブロック積上部からの土圧の影響を与えないように、ブロック積天端から離隔を取ることや重量のある構造物を設置しないこと、また地山の安定勾配での切り直し等も考慮することが必要と考えられる。

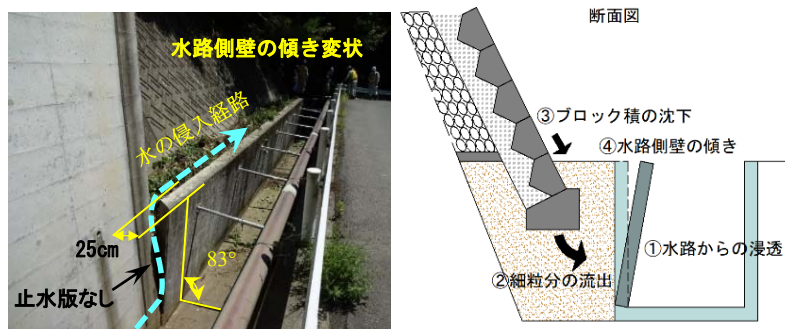


図-3 ブロック積の前面水路の転倒変状メカニズム

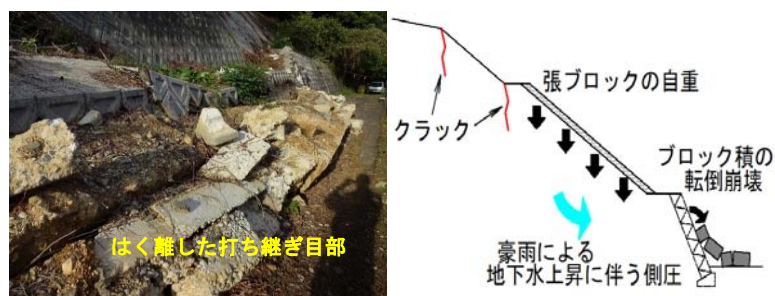


図-4 ブロック積の倒壊メカニズム

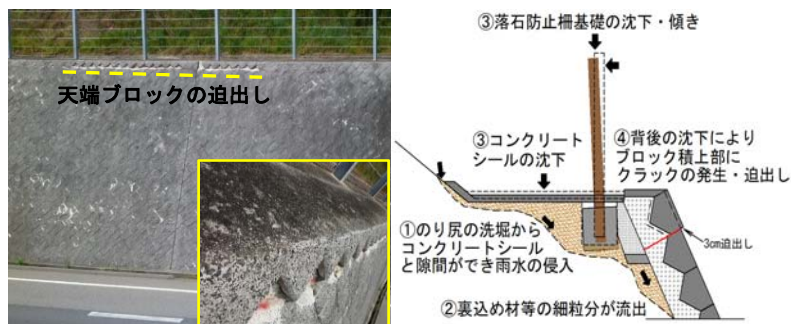


図-5 天端ブロックの迫出しのメカニズム

2.5 その他の変状

図-5 は、ブロック積の天端部がコンクリート打ち継ぎ目に沿って約 3cm 迫出した変状を示す。原因は、のり面の地山は硬岩で健全であったが、ブロック積天端の落石防止柵支柱が傾いていたため支柱基礎部をボアホールカメラで観察したところ空洞が発生していた。これより、地山と天端コンクリートシールとの隙間から雨水が進入し天端付近の裏込め材が流出したことで、落石防止柵の基礎部を沈下させブロック積を押し出したものと考えられた。写真-3 は、ブロック積上部が背面側に食い込んだ変状を示す。原因は、地震により対岸から土砂崩れが発生し、当該ブロック積にぶつかって生じたものである。ブロック積下部には変状が見られなかったことから、ブロック積上部背面の裏込め材の細粒分が流出したことによる裏込め材の空隙が考えられた。



写真-3 ブロック積のくぼみ

3. まとめ

今回は、7 か所のブロック積の変状や倒壊を整理して報告したものであり、他にも種々の事象があるものと考えられる。特に変状事象は基礎部の沈下、裏込め材の細粒分や背面の土砂の流出および、打ち継ぎ目部が原因であり、基礎部の沈下と裏込め等の流出には、良質で空隙の少ない材料を使用し入念な転圧施工をすることと、打ち継ぎ目には差筋を施すこととで変状が防げられたと考える。ブロック積の施工や点検に着目すべき点として、基礎部の変状、ブロック積みクラックの変状、小段水路などの天端の変状、背面の地山の変状に注意すれば、本報文で示した変状のメカニズムからその原因推定することができるものと思われる。

さいごに、本報文が他の調査設計施工の一助としていただければ幸いです。