

登録有形文化財（釜ヶ渚えん堤）の復旧対策について

国土交通省松本砂防事務所 植野利康 馬場和夫 石田哲也 柳沢信繁
国際航業株式会社 ○宇野沢剛 高橋研二 久保 毅 岩波英行

1 はじめに

釜ヶ渚えん堤は昭和 19 年に完成し、施工後 60 年以上を過ぎた石積みアーチ式えん堤（堤高 29m）で、えん堤の機能美と景観の良さ、歴史的価値が評価されて、平成 14 年 9 月に登録有形文化財に登録されている。しかし、度重なる出水を受けて一部に毀損が認められており、今回復旧工法の検討等を行った。登録有形文化財に選定された後に補修したえん堤の事例はまだ少ないので、本発表ではその検討成果の概要について紹介するものである。

2 登録有形文化財としての選定理由

当えん堤が「登録有形文化財」に選定された主な理由を以下に示す。

- ①国土の歴史的景観に寄与していること ②造形の規範となっていること ③再現することが容易でないこと

3 被災発生機構

3.1 被災実態

現地調査により、図 1 に示す部位での毀損を確認した。この他にも、第 2 副えん堤水通し天端の張石欠損等が見られた。

3.2 被災発生機構

現地調査および施工記録から毀損した部位の材質や構造を確認し、地形条件・流量データ・えん堤形状等から流水の外力、越流落下距離等を推定した。これらをもとに各部位の被災発生機構をとりまとめた。

ここでは、毀損がとくに著しい「水通し天端」「第 1 副えん堤右岸袖取付部」の被災発生機構について説明する。

●水通し天端の被災発生機構

本えん堤では、①石礫を含んだ越流水により張石（安山岩）が徐々に磨耗する、②石の隙間の目地モルタルが露出するようになり侵食を受ける、③目地モルタルによる張石群の一体化が損なわれて単体構造化する、④その隙間に水が浸入し凍結融解作用等により張石下面の均しコンクリートが劣化する、⑤密着性を失った張石は繰り返される越流水の作用により下流側の石から剥離・流失する、⑥あるいは礫の衝突によって上流側の石が剥離する、という現象の発生が被災を招いたものと考えられる。

副えん堤では、現行基準に照らし合わせると上流側えん堤との間隔が短く、落下水脈が副えん堤の至近まで到達することが予想されるため、①上流側えん堤からの跳水等の上向きの水脈の直撃により、副えん堤上流側の張石が剥離する、②上流側張石が剥離すると、その下流側のグラノリシックコンクリートが剥離する、③つづいて下流側張石が剥離する（現在は第 2 副えん堤に見られる）、という現象の発生が被災を招いたものと考えられる。

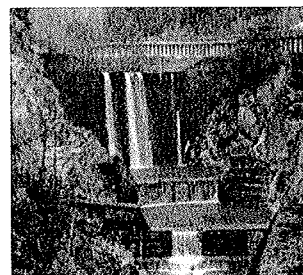


写真 1 釜ヶ渚えん堤の全景

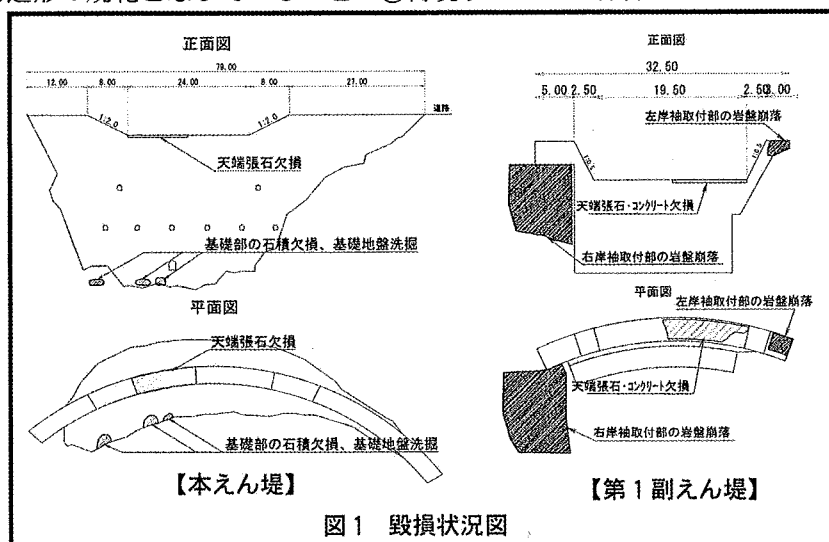


図 1 毀損状況図

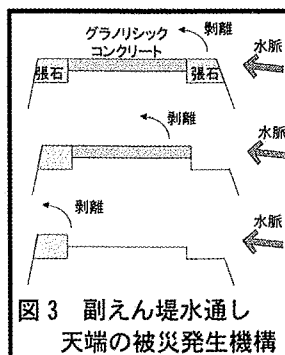


図 3 副えん堤水通し天端の被災発生機構

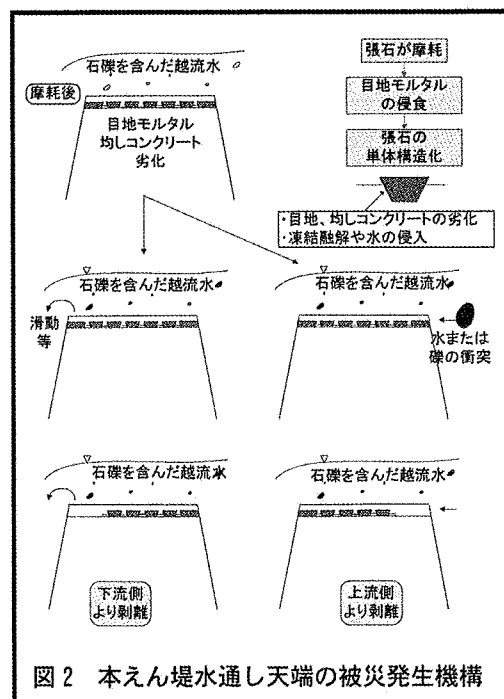


図 2 本えん堤水通し天端の被災発生機構

●第1副えん堤右岸袖取付部の被災発生機構

当該部位は岩盤の風化が著しく崩落が生じており、過去に比べて袖部下流側の岩盤が後退しているようである。アーチダムの安定性はこの下流側岩盤の厚みに影響され、岩盤が所要堅岩線と呼ばれるラインを包含していることが安定条件になる。しかし、水平アーチ法による解析を行った結果、これを満たしていないことが判明した。

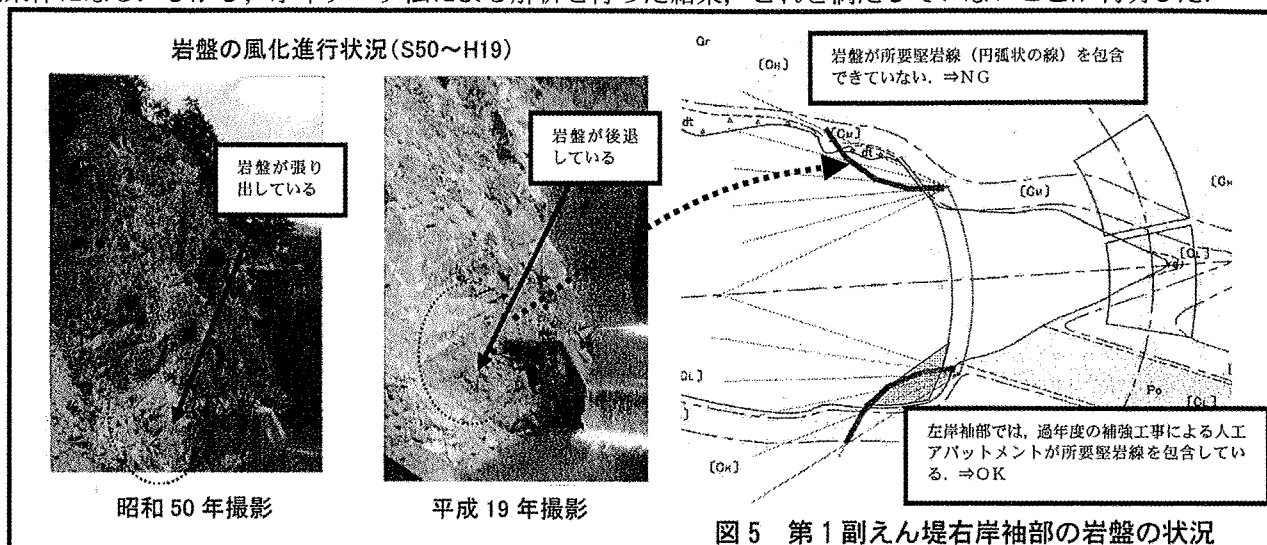


図5 第1副えん堤右岸袖部の岩盤の状況

この状態に至った原因は、①袖取付部の岩盤は亀裂の発達した軟岩（CL級）であったが、本来必要とされる間詰めコンクリートおよび側壁護岸が設置されていなかったため、経年的な風化・劣化が進行した、②背後に長大斜面が控えており、周辺に大礫が堆積していることから、斜面高方からの落石が当該部位を傷めた、③南東に向いた斜面であることから、凍結融解の繰り返し風化を促進した、という現象が複合して発生したことによるものと考えられる。なお、この状態を放置すれば、基礎岩盤がアーチスラスト（作用力）に抵抗できなくなり、岩盤および第1副えん堤の滑動を招く恐れがある。

4 復旧工法の検討

4.1 復旧方針

登録有形文化財としての評価が損なわれないことを基本に復旧工法を選定する必要がある、当えん堤の機能美、景観の良さ、歴史的価値等を保全するため、復旧工法は次の方針に従って検討した。

- 1) 当初の状態への復旧に努める。
- 2) 1)が困難な場合は、少なくとも外観の維持を図るよう努める。

4.2 復旧工法

検討成果のうち、景観への配慮が特に必要とされた「水通し天端」「第1副えん堤右岸袖取付部」の復旧工法の概要を以下に示す。

●水通し天端

本えん堤では、当初の状態と同じ安山岩を張る工法とした。ただし、構造上の弱点と考えられる目地材は当初使用されていた普通モルタルよりも耐摩耗性に優れる（普通コンクリートの10倍）ポリマーセメントモルタルを使用することとした。また張石は挿筋により堤体との一体化を図った。

副えん堤では隅石に花崗岩、その中間にグラノリシックコンクリートを張った構造であり、復旧方針に基づいて隅石には同じ岩種（花崗岩）の石を使用することとした。安山岩・花崗岩のいずれもえん堤堆砂敷或いは上流支浜から調達できることを現地で確認している。

●第1副えん堤右岸袖取付部

所要堅岩線を包含するように人工のコンクリートアバットメントを設けることとした。打設面積が広く、景観に与える影響が問題視されたが、施工当初は露岩が張り出した状態にあったこと、また現在の周辺斜面も露岩であることを考慮して擬岩による修景を行い、外観の維持および周辺景観との調和を図ることとした。

5 おわりに

今回の検討では、毀損が認められる釜ヶ淵えん堤に対して、当初の状態に戻すことを基本として復旧工法を選定した。今年度からの本格的な工事実施にあたっては、ここでの設計の考え方が施工に充分反映されるように、発注者、設計者、施工者が協働し、この歴史的価値の高い砂防えん堤の保全に努めていくことが望ましいと考える。