

3.1 総合点検に関する事例研究

研究年度：平成26年度～令和3年度

研究分野：既設ダムの維持管理に関する調査研究

調査研究名：総合点検に関する研究

研究者名：梅園拓磨*、川津孝徳、神田貴行

【要約】

本研究は、これまでダム技術センターが実施、関与したダム総合点検の評価結果を整理、吟味して、ダム総合点検で着目すべき課題や調査方法、調査結果の評価方法について検討すること、及び劣化状況把握技術の調査を行うことにより、今後の合理的な総合点検の実施に寄与することを目的としている。

平成26年度は過去の総合点検の評価結果を踏まえて着目すべき課題を抽出し、平成27～令和2年度は、抽出した課題のうち、重力式コンクリートダムの堤体や基礎岩盤等の継続的な劣化における課題及び追加調査状況について、特徴的・特異的な事項に関する研究を行った。

令和3年度は、堤高43.9m、堤頂長173.0mの重力式コンクリートダムの総合点検における課題抽出の中で電気・通信設備の特徴的・特異的な事項に関する研究結果を報告するものである。

【キーワード】

既設ダム、ダム総合点検、長寿命化計画、電気・通信設備

【背景・目的】

ダムは、治水・利水など社会的影響度の高い機能を有する重要な社会資本である。国土交通省所管のダムにおいて、現在、管理開始後50年以上を経過しているダムが全体の約10%、30年以上を経過したダムが約50%を占めている。今後、経年的な劣化・損傷が顕在化し、維持管理コストの増加が考えられる。ダムは、長期間にわたり機能が発揮されるよう、適切に維持管理・運用していかなければならない。このため、劣化・損傷の状況を早期に把握し、適切な時期に適切な補修を行うことが重要であり、このことがトータルとして維持管理費用の最小化を図り、長期的なダムの安全性と機能保持につながる。平成25年に国土交通省所管ダムは、およそ30年周期で「ダム総合点検」を行うことが制度化されている。

本研究は、ダム技術センターが実施または関与したダム総合点検の評価結果を整理・吟味しダム総合点検で着目すべき課題やその調査方法、調査結果の評価方法について検討すること及び劣化状況の把握技術や補修技術を調査し、今後の合理的なダム総合点検の実施に資することを目的としている。

【研究経緯】

ダムの「総合点検」は、「ダムの機能の維持と安全性の確保」の観点から旧財団法人ダム技術センターが、センター発足直後の昭和59年から既設ダムの経年劣化に対する安全性の点検、現況の問題点などの調査・指導を目的としてスタートしたものである。平成13年度からハードな施設点検に加えて新たに

洪水時操作や警報等などの機能点検を含む「総合点検」として実施し、平成20年度から、ダムの長寿命化を念頭に置いた維持管理計画の策定も実施しつつ、ダム施設維持管理基準やダム長寿命化の検討も進めてきた。

国土交通省は、平成25年に長期的視点を踏まえてダムの維持管理及び設備の更新等をより効果的・効率的に推進していくために「ダムの長寿命化計画」を策定し、30年サイクルで「ダム総合点検」を実施することを制度化した。ダム総合点検の実施方針及び手順を示した「ダム総合点検実施要領・同解説（平成25年10月）」⁽¹⁾（以下「実施要領」という。）には、当センターがこれまでの総合点検を通じて得た知見が反映されている。

ダム技術センターが平成24年度までに実施した「総合点検」の対象ダムは直轄ダム35ダム（48回）、補助ダム108ダム（132回）、その他4ダムである。その後、実施要領が策定されて以降「ダム総合点検」にダム技術センターが関与したダムは、平成25～令和3年度まで直轄29ダム、補助89ダム（総合点検を実施したダムと一部重複）となっている。

【令和3年度の研究内容】

実施要領では、「ダム総合点検は、ダム管理者が、ダムの構成要素であるダム土木構造物の管理状況、劣化具合等に対し、技術的知見による総合的な現状調査や健全度の評価等を行う。ダム土木構造物以外の構成要素（機械設備、電気通信設備、その他のダム施設等）については、各設備に対する要領・マニ

ユアル等により健全度評価等を行った結果の要点を整理する。さらに、それらの評価結果をまとめて総合的に維持管理方針としてとりまとめる。」として、特に電気通信設備については、次の事項に注意して維持管理方針を取りまとめることとされている。

- a) 既に設置され運用されている膨大な各種電気設備の状態を点検等により把握、分析して定常的な改善対策等を行うことで、設備の長寿命化、長期使用を図る
- b) 既設設備の整備・更新にあたっては、適切な方式を選定して、機能・性能及び信頼性を確保しつつ、ライフサイクルコストの低減を図る
- c) 継続的な稼働が前提であることから機能停止した場合はその影響が大きいため、基本的に予防保全を前提とする

令和3年度の本研究では、関与した重力式コンク

リートダム「電気通信設備」から課題を抽出し、前述 b) の既設設備の整備・更新に当たり、機能・性能の確保に対する適切な方式と今後の維持管理方針を提案した事例を本稿に取りまとめた。

(1) 自家発電設備

A ダムは、昭和49年に竣工した、洪水調節及び既得かんがい用水の補給等流水の正常な機能維持と増進を図ることを目的とした重力式コンクリートダムである(図-1 参照)。

洪水処理設備として、以下を備えていた。

- 非常用洪水吐き ローラーゲート
H3.80×W6.50m×2門
- 常用洪水吐き ホロージェットバルブ
φ1m

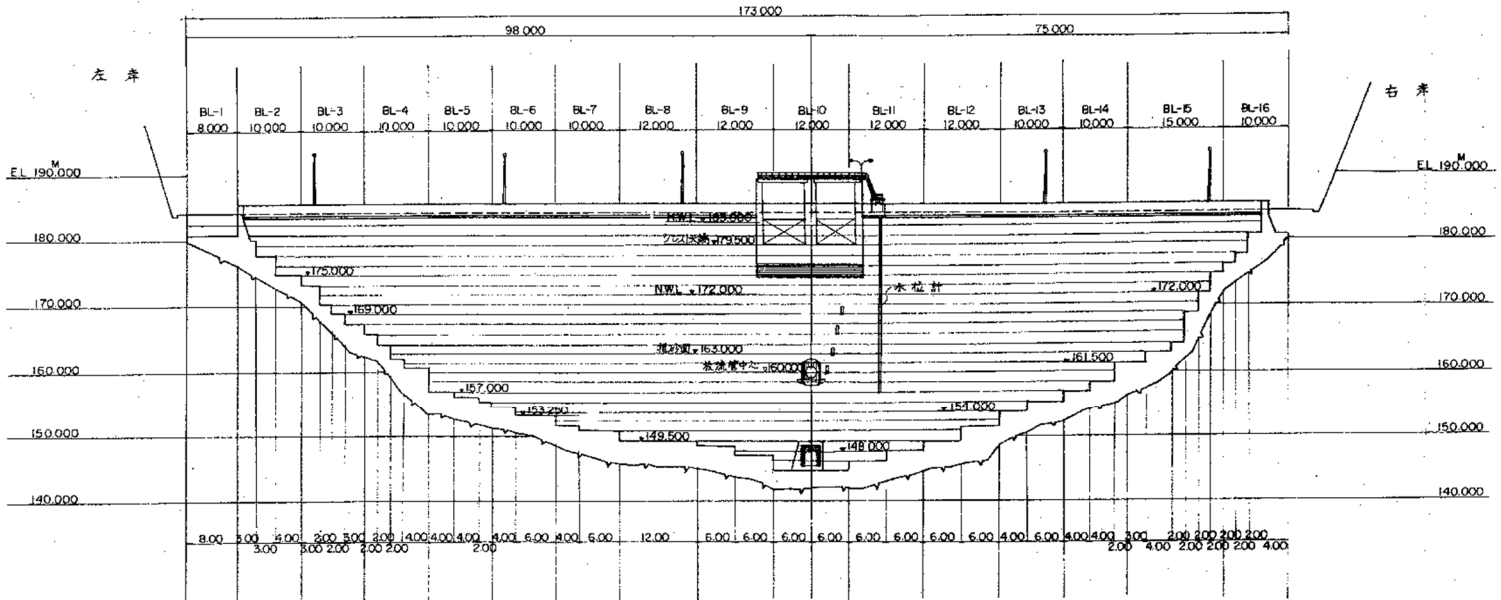


図-1 Aダム上流面図 ゲートレス前

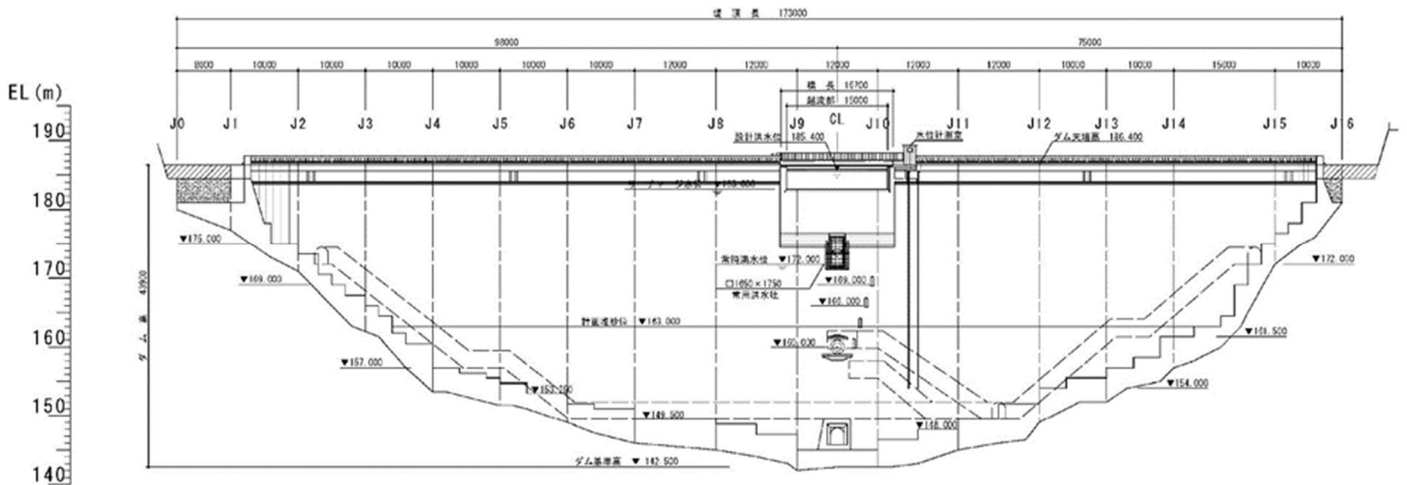


図-2 Aダム下流面図 ゲート改良後

A ダムは、流域面積がC. A=4.1km²、相当雨量が21mmとともに小さく、降雨に対する洪水流出も早いことから、放流ゲート操作が容易でないという課題があった。また、非常用洪水吐きがゲート付き越流頂であるため、大きな洪水であれば「ただし書き操作」を行わなければならなかった。

ダム管理の省力化・簡素化を図るため、平成16年に常用洪水吐き・非常用洪水吐きともにゲート調節方式から自然調節方式にするための改良工事が実施されている(図-2参照)。

現在の洪水処理設備は、以下を備えている。

| | |
|---------|-----------------|
| 非常用洪水吐き | クレスト自由越流 |
| | H3.40×W15.0m×1門 |
| 常用洪水吐き | オリフィス |
| | H1.75×W1.65m×1門 |

現在Aダムに設置されている自家発電設備は、ゲートが設置された管理開始時のもので、諸元は400V、150kVAである(写真-1参照)。

現状の電気設備月次点検報告書によると、契約設備電力は40kWであり、受電電圧も電灯電力として単相3線式100/200V、動力設備として3相3線式200Vである。

ゲート改良の実施設計時には構造上の課題解決に限らず、設備の健全度やランニングコストを確認し、発電容量・電圧を見直すか、継続使用して更新時に変更するか等の検討を行う必要がある。



写真-1 自家発電設備

(2) 自家発電 燃料タンク

自家発電設備に関しては、燃料タンク容量の検討が必要である(写真-2参照)。

「電気通信施設設計要領・同解説(電気編)平成29年版」⁽²⁾(以下「電気通信要領」という)において、防災計画では、非常用発電設備に関して、道路状況等の地域特性等を踏まえて、重要な施設は連続7日間(168時間)以上、その他の設備では連続3日間(72時間)以上運転できる燃料を備蓄し、運転時間を確保する。と記載されている。

このことから自家発電設備の更新に合わせて連続3日間(72時間)以上運転できる燃料を備蓄するための燃料タンクを設置することが望ましい。



写真-2 燃料タンク

(3) 反射板

多重無線回線では、送受信が山によって遮られて直接見通せない場合は、無線中継所としての反射板を、経済性、維持管理の容易性を考慮して設置している。

Aダムの反射板は、ダム竣工時に山間部に設置したものである。反射板設置時は、周辺樹木は低木だったと思われるが、40年以上経過すると、写真-3,4のように樹木が繁茂し、指向方向に枝が張りだしていることが確認された。この状態が継続すると、通信障害や反射板が損傷する可能性が考えられる。

山間部であるため、剪定等の資機材の運搬に苦慮することや、反射板設置箇所のみが管理用地である場合は、周辺樹木の剪定を当該土地所有者に依頼するために用地確認等を行う必要があるなどの課題もある。



写真-3 反射板(右上)



写真-4 反射板(右下)

その影響で、通信障害が発生し、ダムが確認できない事態にならないようにするために、支障のある枝木の伐採等を実施する維持管理方針を立てることが望ましい。

【今後の課題】

本研究においては、実施要領策定後に実施したダム総合点検事例を基に、改定された電気通信要領を踏まえて、経年ダムの長寿命化の観点で課題の抽出、整理を行った。

ダムの総合点検は、今後も概ね 30 年サイクルを基本に、管理の PDCA を回していくことでダムの長寿命化を図っていくこととなる。長寿命化計画に基づいた維持管理が今後所定の成果をあらわしていくか、継続して注視していきたい。

【参考文献】

- (1) 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課：「ダム総合点検実施要領・同解説」、平成 25 年 10 月
- (2) 一般社団法人 建設電気技術協会：電気通信施設設計要領・同解説（電気編）平成 29 年版