

46. ダム再生における基礎岩盤評価の事例分析

Utilization of existing data in dam redevelopment project

○多田一晴, 梶山敦司, 矢島良紀, 品川俊介 (土木研究所)
Issei Tada, Atsushi Kajiyama, Yoshinori Yajima, Shunsuke Shinagawa

1. はじめに

頻発する水害の抑制などを目的として、国土交通省では「ダム再生ビジョン (H29)」¹⁾ や「ダム再生ガイドライン (H30)」²⁾ をとりまとめるなど、既設ダムを運用しつつ改造や運用変更等を行う「ダム再生」を推進している。ダム再生のうち堤体の嵩上げをはじめとしたダム本体の改造を伴う場合には、基礎岩盤の強度や透水性などについて再評価が必要となる。再評価に際しては、既設ダム堤体下の基礎岩盤の性状や既存ダムの構造等の情報を得るため、既存ダム建設時の資料が収集・活用されている。しかし、ダム再生事業における地質調査・解析手法の概略的な資料は存在する³⁾、⁴⁾、⁵⁾ もの、既存資料の活用方法について具体的に記された資料はない。ダム再生事業を実施するにあたり、基礎岩盤の再評価にどのような既存資料が利用されているか整理されていると、今後の検討において有用な資料になると考えられる。

そこで、本発表ではダム再生事業の事例を基に、地質解析等に利用されている既存資料 (写真, 図面等) と、既存資料が収められていた文献等 (報告書, 工事誌等) の整理結果を報告する。

2. 事例の収集

2.1 事例の収集方法

ダム再生事業における既存資料の利用状況を具体

表-1 収集事例の形式とダム再生の様式

ダム名	再生ダム型式	ダム再生の様式			
		嵩上げ	堤内放流管の増設	ゲートレス化	洪水吐きの増設・改造
No.1	G	○			
No.2	G	○			○
No.3	G	○			
No.4	G	○			
No.5	G	○			
No.6	G	○	○		
No.7	G				○
No.8	G	○			
No.9	G			○	○
No.10	G	○			○
No.11	G		○		○
No.12	G+R	○			
No.13	G	○			○
No.14	G				○
No.15	G		○		
No.16	G	○			
No.17	E			○	○

G 重力式コンクリート
G+R 重力式コンクリート+ロックフィル複合
E アース

的に把握するため、事例の収集を行った。事例収集は、比較的資料が入手しやすい直轄ダム (国土交通省・水資源機構管理) と補助ダム (都道府県管理) を対象として、既存ダムの改造を伴うダム (嵩上げ・放流管増設・ゲートレス化・洪水吐きの改造等) かつダム再生事業中あるいは 2000 年以降にダム再生が完了したダムを対象とした。

また、既存資料の有無や利用状況を資料から読み取れない事例に関しては、収集対象から除外した。

2.2 収集結果

上記の条件から抽出された事例は計 17 事例あり、このうち 16 事例が重力式コンクリートダム (複合型式を含む) である (表-1)。また、11 事例が嵩上げを伴うダム再生となっている。

3. 事例の整理

3.1 整理方法

収集した事例の基礎岩盤の評価資料に利用されている既存資料を抽出し、既存資料が掲載されていた文献等を整理した。

3.2 整理結果

(1) 地質解析に利用した既存資料

収集した事例において、地質解析に利用されている既存資料は表-2 のように分類できる。

(2) 利用した資料が収められていた文献等

収集した事例において、利用した既存資料が収められている文献等は表-3 のように分類できる。

表-2 既存資料の種類

番号	既存資料	内容の例
①	地質関連図面	地質図・岩級区分図等
②	掘削面写真	写真等
③	ボーリング資料	柱状図等
④	横坑資料	壁面スケッチ等
⑤	せん断試験資料	試験結果・試験面スケッチ等
⑥	物理探査資料	弾性波速度断面図等
⑦	岩盤分類資料	区分基準等
⑧	設計図面	掘削形状等
⑨	基礎処理資料	実績図等

表-3 文献等の種類

記号	文献等の種類
A	地質調査関連報告書
B	工事誌
C	施工時記録写真
D	岩盤検査資料
E	竣工図
F	施工記録

表-4 利用された既存資料と参照された文献等の関係

ダム名	既存ダム竣工年	地質解析に利用した既存資料									合計
		地質関連図面	掘削面写真	ボーリング資料	横坑資料	せん断試験資料	物理探査資料	岩盤分類資料	設計図面	基礎処理資料	
No.1	1891										0
No.2	1903										0
No.3	1943		C						E		2
No.4	1952		AC						E		2
No.5	1955								E		1
No.6	1955		C						F	F	3
No.7	1955	F		F					E	F	4
No.8	1957	BD	C						BE	F	4
No.9	1962	AF	C						E		3
No.10	1964	ABD	AC	A	A		B	A	BE	F	8
No.11	1965	A	C		A	A			E		5
No.12	1968	B	BC			B		B	B		5
No.13	1973	AD	C	A	A				A	F	6
No.14	1976	AB		A	A	A		B	B	B	7
No.15	1978	AB	CD	A	A	A	A	A	B	B	9
No.16	1984	ABDF	C	A	A			A	BE	BF	7
No.17	1995		C	A					E		3
合計		10	12	7	6	4	2	5	15	8	

利用された資料が収められている文献等

- A 地質調査関連報告書
- B 工事誌
- C 施工時記録写真
- D 岩盤検査資料
- E 竣工図
- F 施工記録

(3) 既存資料の利用状況と参照した文献等

収集した 17 事例について、既存資料の利用状況と参照した文献等を表-4 に示す。なお、表-4 の空欄部分は資料が残っていない場合に加え資料が残っていたとしても利用していない場合も含まれる。

(4) 既存資料の残存状況

既存ダムの竣工が 1900 年前後（明治ごろ）の古いダムは、既存資料が全く残っていない。竣工が 1960 年以前（昭和 35 年以前）のダムは、掘削面写真と設計図面は比較的残っているものの、ボーリング資料、横坑資料、せん断試験資料、物理探査資料および岩盤分類資料はほとんど残っていない。一方で、竣工が 1960 年以降は既存資料が比較的多く残るダムが多い。

(5) 利用した既存資料と参照された文献等との関係

地質関連図面は、地質調査関連報告書（以降、報告書と呼称）、工事誌から取得、利用されることが多い。また、地質関連図面は、岩盤検査資料や施工記録から取得されている場合もある。掘削面写真は、ほとんどの事例で施工記録写真から取得されているが、報告書や工事誌から取得されている場合もある。ボーリング資料、横坑資料、せん断試験資料、物理探査資料および岩盤分類資料は、ほとんどが報告書から引用されている。設計図面は、工事誌と竣工図から取得されることが多い。基礎処理資料は、施工記録や工事誌から取得されている。

4. 考察

表-4 によると、地質関連図面は報告書から取得されて利用されることが多い。これは、地質関連図面に関しては報告書が内容的に最も情報量が多い資料であることを示唆していると考えられる。さらに、ボーリング資料、横坑資料、せん断試験資料、物理探査資料および岩盤分類資料に関しても多くが報告書から取得されている。したがって、ダム再生事業では報告書の収集が最も有効といえる。また、表-4 から掘削面写

真に関する情報量が多い文献は施工時記録写真、ダム構造に関しては工事誌や竣工図、基礎処理に関する情報量が多い文献は工事誌や施工記録であることが示唆される。ただし、既存ダムの竣工が 1960 年以前の場合は、報告書が残っていないことが多く、工事記録写真や竣工図などの他の種類の文献等が利用されていると考えられる。

5. まとめ

ダム本体の改造を伴うダム再生事業の地質解析において、既存ダムが建設された年代が古いほど利用できる既存資料が少なく、種類も限られる傾向があることが分かった。また、地質関連図面やボーリング資料などの基礎岩盤の性状や分布に関する情報量が多い文献は報告書、掘削面写真に関しては施工時記録写真、ダム構造に関しては工事誌や竣工図、基礎処理に関しては工事誌や施工記録であると考えられる。したがって、既存ダムの基礎岩盤の評価（地質解析）を行う際には、これらの文献等の有無をまず確認する必要がある。

文献

- 1) 国土交通省 水管理・国土保全局（2017）：ダム再生ビジョン、
https://www.mlit.go.jp/river/dam/saisei_vision.html.
- 2) 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 流水管理室・治水課 事業監理室（2018）：ダム再生ガイドライン、
<https://www.mlit.go.jp/river/dam/guideline.html>.
- 3) 一般社団法人 ダム技術センター（2005）：多目的ダムの建設 第 5 巻 設計 II 編, p.252-253
- 4) 国土交通省 水管理・国土保全局（2014）：国土交通省 河川砂防技術基準 調査編, 第 15 章 第 4 節 p.47-48
- 5) 一般社団法人 ダム技術センター（2015）：ダム技術 Q&A 総集編, p.36-38