

『東日本大震災』調査報告会

2.8 ダム

ダムの臨時点検結果の概要と主要被害状況について



独立行政法人
土木研究所
Public Works Research Institute

水工研究グループ 水工構造物チーム 上席研究員 **山口 嘉一**
(発表者)



国土交通省
国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management

河川研究部 水資源研究室 室長 **三石 真也**

ダムの臨時点検



○臨時点検を実施するダム（河川法の下で管理されている河川区域内）
基礎で最大25gal以上を観測したダム、あるいは最寄りの気象
官署で気象庁震度階が4以上である地震を観測したダム。

○一次点検（目視による安全点検）を実施したダム

414ダム ※1

| | |
|---------|-------|
| 国土交通省直轄 | 44ダム |
| 水資源機構 | 8ダム |
| 補助 | 126ダム |
| 利水 | 236ダム |

○二次点検（詳細な目視点検と計測計器類により得られたデータを用いた安全点検）を実施したダム

323ダム ※2

※1: 3月14日5:00時点。3月11日14時26分に発生した東北地方太平洋沖と、3月12日3時59に発生した長野県北部の地震の合計。

※2: 最大加速度が80gal未満である地震でかつ気象庁震度界が4以下である地震の場合には、一次点検により、迅速に被災状況を把握し、一次点検において、被災が確認されない状況においては、二次点検の実施を省略できるものとする。（平成17年9月26日 国河流第3号「地震発生後のダムの臨時点検結果の報告について」）

ダムの臨時点検結果の概要

- ・ ダムの安全性に直ちに影響を及ぼすような被害の報告はなし。
- ・ ダム天端や洪水吐きにおけるクラックの発生などの変状、漏水量の増加などが報告。
- ・ 現在もダム管理者により変状の状況の詳細調査、補修および漏水量などの計測値の継続監視を実施。

調査の概要

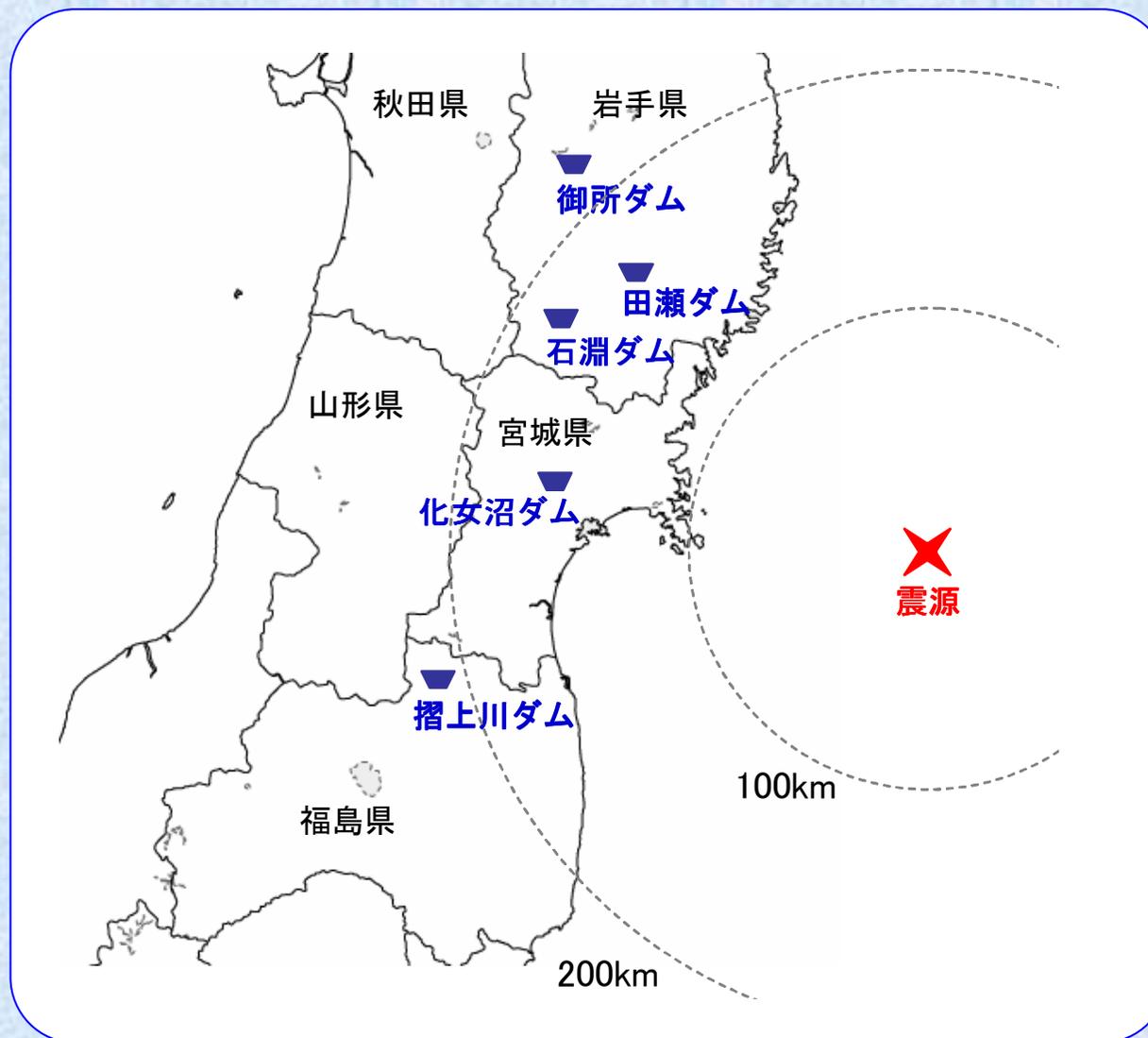


国土交通省東北地方整備局が管理するダムを中心に、変状や漏水量の増加量の大きいダム及び加速度記録(速報値)が相対的に大きいダムの現地調査を行い、変状の詳細調査、計測値に基づく安全性評価などを実施。

| 調査員 | 日程 | 調査ダム名 | 所管 |
|---|----------|--------------|------------------|
| 独立行政法人土木研究所 水工研究グループ水工構造物チーム 国土交通省河川局 河川環境課流水管理室 国土技術政策総合研究所 河川研究部水資源研究室 | 4月7日(木) | 摺上川ダム | 国土交通省 東北地方整備局 |
| | 4月8日(金) | 石淵ダム 田瀬ダム | 国土交通省 東北地方整備局 |
| | 4月9日(土) | 御所ダム | 国土交通省 東北地方整備局 |
| 独立行政法人土木研究所 水工研究グループ水工構造物チーム 国土交通省河川局 河川環境課流水管理室 | 4月10日(日) | 化女沼ダム | 宮城県 |

※化女沼ダムは調査により安全性の確認は行ったが、今後県からの計測データ提供後詳細な検討を行う予定である。

調査の概要



摺上川ダム



ダム諸元

| | | | | | |
|------|--------|------|---------------|--------|--------|
| ダム名: | 摺上川ダム | 型 式: | 中央コア型ロックフィルダム | ダ ム 高: | 105.0m |
| 竣工年: | 2006 年 | 管理者: | 国土交通省東北地方整備局 | | |

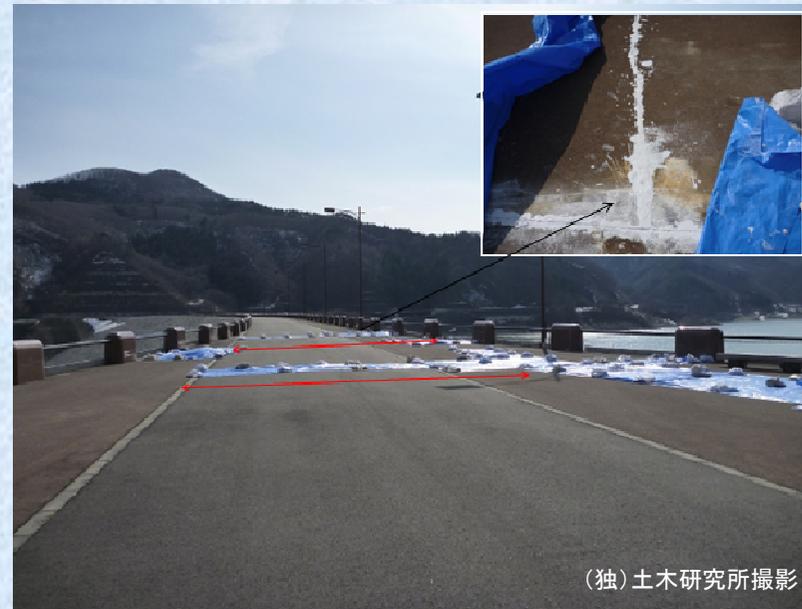
ダムの地震記録(暫定値)

| | | | |
|--------------|----------------------------|-------|---------|
| 天端 最大加速度: | X(ダム上下流方向): 473.9 gal | 設置箇所: | ダム堤体天端 |
| | Y(ダム軸方向): 294.0 gal | | |
| | Z(鉛直方向): 224.7 gal | | |
| 基礎 最大加速度: | X(ダム上下流方向): 81.5 gal | 設置箇所: | 堤体底部監査廊 |
| | Y(ダム軸方向): 110.2 gal | | |
| | Z(鉛直方向): 79.7 gal | | |

調査状況 摺上川ダム



- ダム漏水量の総量が地震直後に約70ℓ/minから約100ℓ/minに増加。
- 地震の影響により、ダム堤体最大断面の天端において約17cmの沈下が発生。
- ダム天端の両岸取付部等に主にダム上下流方向にクラックが発生。
- 漏水量や沈下量の増加量はダム規模に対して小さい。値は地震後も安定している。安全性の問題はないと判断。今後は既往の計測値と比較しながら、経過監視を実施。



(独)土木研究所撮影

ダム上下流方向に発生したクラック



(独)土木研究所撮影

天端に発生したクラック幅は極めて小さい

石淵ダム



ダム諸元

| | | | | | |
|------|--------|------|--------------------------|--------|--------|
| ダム名: | 石淵ダム | 型 式: | コンクリート表面遮水壁型 ロックフィルダム | ダ ム 高: | 53.00m |
| 竣工年: | 1953 年 | 管理者: | 国土交通省東北地方整備局 | | |

ダムの地震記録(暫定値)

| | | | |
|--------------|------------------------------|-------|-------------------|
| 天端 最大加速度: | X(ダム上下流方向): 607.1 gal | 設置箇所: | ダム堤体天端 |
| | Y(ダム軸方向): 220.2 gal | | |
| | Z(鉛直方向): 204.6 gal | | |
| 基礎 最大加速度: | X(ダム上下流方向): 183.8 gal | 設置箇所: | 右岸段丘部 (岩盤ではない) |
| | Y(ダム軸方向): 136.9 gal | | |
| | Z(鉛直方向): 78.0 gal | | |

調査状況 石淵ダム



- 地震発生後、河床部の漏水量が約2000ℓ/minから約3000ℓ/minに増加。
- 漏水増加量のその多くが、計測水路部に大量に付着した藻によるせき上げによることが判明。
- 沈下は、ダム最大断面付近で約1cm程度と小さい。
- 天端高欄基礎の一部にクラックが発生。
- 上流側遮水壁の損傷も見あらず、ダムの安全性に問題はないものと判断。



(独)土木研究所撮影

ダム上流面の状況(異常なし)



(独)土木研究所撮影

ダム下流面の状況(異常なし)

2008年岩手・宮城内陸地震時の被災状況



(独)土木研究所撮影

ダム天端のなみうち状況



(独)土木研究所撮影

天端高欄と舗装面との段差

2011年 東日本大震災の被災状況



(独)土木研究所撮影

天端高欄基礎のクラック



(独)土木研究所撮影

天端の状況(変状はほとんどなし)

田瀬ダム



ダム諸元

| | | | | | |
|------|-------|------|--------------|------|--------|
| ダム名: | 田瀬ダム | 型式: | 重力式コンクリートダム | ダム高: | 81.50m |
| 竣工年: | 1954年 | 管理者: | 国土交通省東北地方整備局 | | |

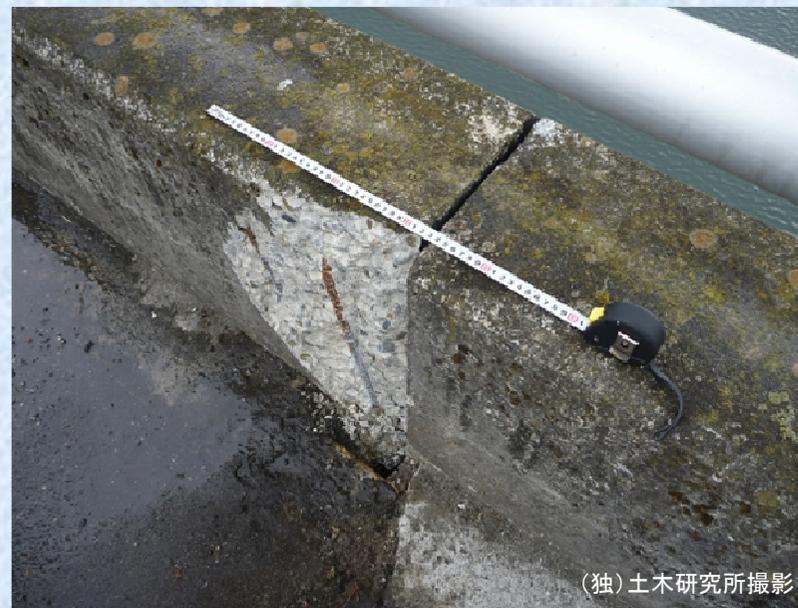
ダムの地震記録(暫定値)

| | | | |
|--------------|-------------|--|----------------|
| 天端 最大加速度: | X(ダム上下流方向): | 基礎波形については地震途中から地震動が記録されていない (天端波形も含めて管理者による精査中) | 天端 |
| | Y(ダム軸方向): | | |
| | Z(鉛直方向): | | |
| 基礎 最大加速度: | X(ダム上下流方向): | 基礎 | 設置箇所: 堤体底部 監査廊 |
| | Y(ダム軸方向): | | |
| | Z(鉛直方向): | | |

調査状況 田瀬ダム



- 地震により天端高欄等にコンクリートの剥落が発生。堤体上下流面には変状はなし。
- 漏水量が14ℓ/minから69ℓ/minに増加。
- 個別の横継目漏水量は最大でも10ℓ/min程度と大きい値ではなく、ダムの安全性に問題はないものと判断。
- しかし、地震前にほとんどゼロであったことから、今後の貯水位と漏水量の相関に注意した監視が必要。



(独)土木研究所撮影

ダム天端高欄のコンクリートの剥落



(独)土木研究所撮影

ダム下流面の状況(異常なし)

御所ダム



ダム諸元

| | | | | | |
|------|-------|------|--------------------------|------|--------|
| ダム名: | 御所ダム | 型式: | 中央コア型ロックフィル重力式コンクリート複合ダム | ダム高: | 62.50m |
| 竣工年: | 1981年 | 管理者: | 国土交通省東北地方整備局 | | |

ダムの地震記録(暫定値)

| | | | |
|--------------|-----------------------------|-------|------------|
| 天端 最大加速度: | X(ダム上下流方向): 124.8 gal | 設置箇所: | フィル堤体天端 |
| | Y(ダム軸方向): 94.3 gal | | |
| | Z(鉛直方向): 70.8 gal | | |
| 基礎 最大加速度: | X(ダム上下流方向): 38.8 gal | 設置箇所: | フィル堤体底部監査廊 |
| | Y(ダム軸方向): 33.0 gal | | |
| | Z(鉛直方向): 26.4 gal | | |

調査状況 御所ダム



- コンクリートダム部において、地震により2箇所横継目漏水が発生。
- J-4では、地震により20ℓ/minから35ℓ/minに増加。
- コンクリートダム部、フィルダム部の堤体表面に変状なし。
- 地震後、漏水量の値は安定しているため安全性の問題はないと判断されるが、今後は既往の計測値と比較しながら、経過監視を行う。



(独)土木研究所撮影

J-4ジョイントからの漏水



(独)土木研究所撮影

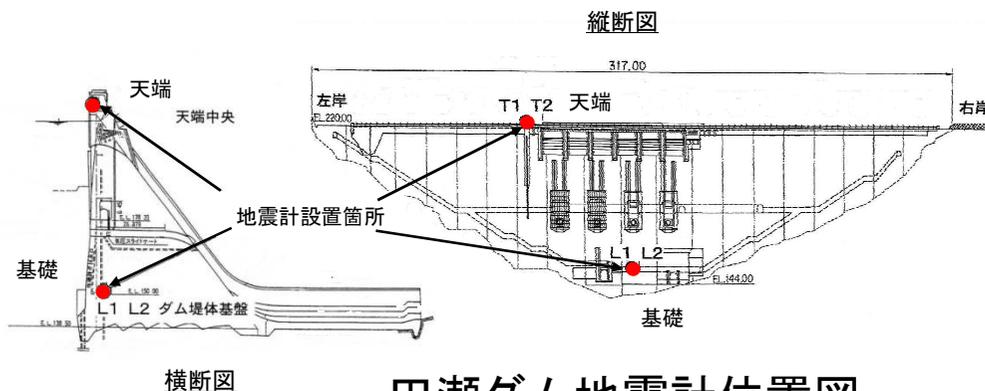
ダム下流面の状況(異常なし)

ダムで観測された地震動



・ダムで観測した地震動波形の例

【田瀬ダム】 重力式コンクリートダム (堤高81.5m)



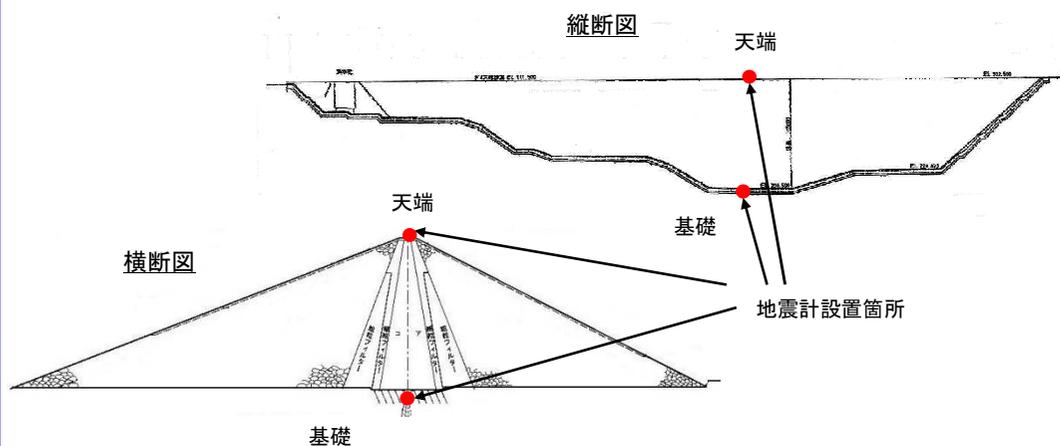
田瀬ダム地震計位置図

天端波形

基礎波形

基礎波形については地震途中から地震動が記録されていない (天端波形も含めて管理者による精査中)

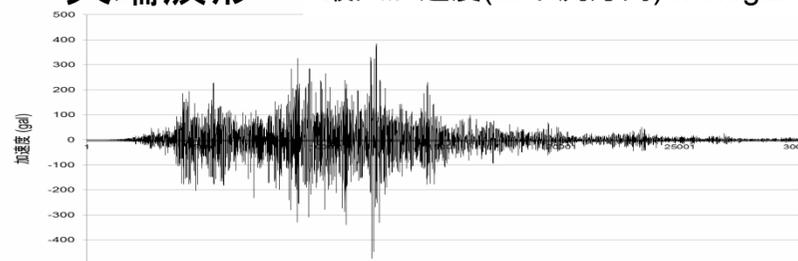
【摺上川ダム】 ロックフィルダム (堤高105.0m)



摺上川ダム地震計位置図

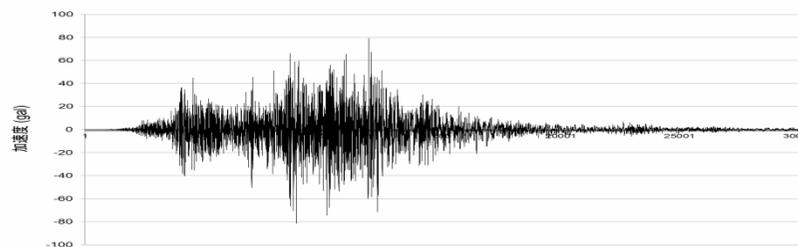
天端波形

最大加速度(上下流方向)473.9gal



基礎波形

最大加速度(上下流方向)81.6gal



ダムで観測された地震動



・本震時にダム基礎で100gal以上の加速度(暫定値)の地震動が観測されたダム

| ダム名 | 型式 | 堤高(m) | 最大加速度 (基礎)(gal) |
|------|-----------------|-------|--------------------|
| 宮床 | 重力式コンクリート | 48.0 | 313.0 |
| 早池峰 | 重力式コンクリート | 73.5 | 293.0 |
| 惣の関 | 複合式 | 23.5 | 290.0 |
| 樽水 | ロックフィル | 43.0 | 272.0 |
| 南川 | 重力式コンクリート | 46.0 | 271.0 |
| 化女沼 | アースフィル | 24.0 | 269.0 |
| 千五沢 | アースフィル | 43.0 | 239.0 |
| 三春 | 重力式コンクリート | 65.0 | 194.8 |
| 石淵 | ロックフィル | 53.0 | 183.8* |
| 七北田 | ロックフィル | 74.0 | 177.0 |
| 遠野第二 | 重力式コンクリート | 23.1 | 175.0 |
| 蔵王 | 中空重力式 コンクリート | 66.0 | 144.0 |

| ダム名 | 型式 | 堤高(m) | 最大加速度 (基礎)(gal) |
|-----|-----------|-------|--------------------|
| 木戸 | 重力式コンクリート | 93.5 | 134.0 |
| 上大沢 | アースフィル | 19.0 | 133.0 |
| 釜房 | 重力式コンクリート | 45.5 | 125.4 |
| 堀川 | ロックフィル | 57.0 | 124.0 |
| 白水川 | 重力式コンクリート | 54.5 | 114.0 |
| 真野 | 重力式コンクリート | 69.0 | 113.5 |
| 小玉 | 複合式 | 102.0 | 111.4 |
| 摺上川 | ロックフィル | 105.0 | 110.2 |
| 小田 | ロックフィル | 43.5 | 105.0 |
| 荒砥沢 | ロックフィル | 74.4 | 102.0 |
| 四時 | ロックフィル | 83.5 | 101.9 |
| 田瀬 | 重力式コンクリート | 81.5 | (精査中)** |

* 石淵ダムは、右岸段丘部の値(岩盤ではない)

** 田瀬ダムは、地震途中から地震動が記録されず最大加速度が評価できない