

## 常時微動計測を用いた東日本大震災により被災した農業用ダムの損傷度評価

Use of Microtremor Measurement for Damage Evaluation of Dam in Disaster Areas due to the Great East Japan Earthquake

○ 鈴木哲也\*・山岸俊太郎\*\*・森井俊廣\*

Tetsuya SUZUKI, Shuntaro YAMAGISHI and Toshihiro MORII

### 1. はじめに

東日本大震災による農業用貯水施設の甚大な被害は記憶に新しい。被災施設の多くは地盤や構造物の動的挙動に起因する損傷を受けているが、その程度や特性については十分に把握されていないのが現状である。

土地改良施設の耐震設計では、主に震度法<sup>1)</sup>を用いて検討されているが、実地震動による振動特性と損傷との関連に関する議論は少ない。

筆者らは、このような現状を踏まえて常時微動計測による被災施設の振動特性から損傷度を定量的に評価することを試みた。

本報では、東日本大震災で被災した農業用ダム堤体部において実施した常時微動計測結果について報告する。

### 2. 計測施設概要

計測施設は、G 県中央部に位置する中心コア型アースダムである。提高 19.7m、堤頂長 218.2m、堤体積 230,000m<sup>3</sup>である（図 - 1）。現地踏査は、東日本大震災後 2011 年 6 月 7 日に実施した。常時微動計測は、2011 年 12 月 20 日に実施した。

### 3. 計測・解析方法

常時微動計測は、3 軸微振動検出器を用いて損傷を受けた堤体上部と下部において行った。堤体上部では 5 点、堤体下部では中央部の 1 点を計測した（図 - 2）。サンプリングレートは 100Hz である。計測時間は 12 分間である。計測時間帯は自動車などのノイズの影響を除くために午前 3 時～5 時に行った。



図 - 1 被災農業用ダム堤体部でのひび割れ状況  
Overview of crack distribution of damaged agricultural dam.

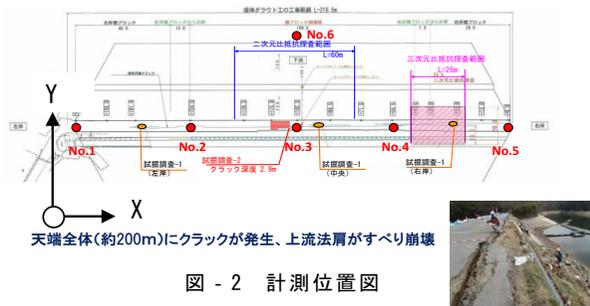


図 - 2 計測位置図  
Outline of monitoring site.

### 4. 結果および考察

計測施設は天端全体にひび割れが発生し、上流側法肩が崩壊していた。堤体頂部のひび割れは、計測点 No.2,3 および 4 において顕在化していた。検出した常時微動を図 - 3～図 - 6 に示す。なお、図中の X および Y は振動計測方向を示している。本計測では提軸水平方向を X、垂直方向を Y とした。

検出した時系列データは、部位により異なり、損傷の顕在化していない両端部 No. 1 および No.5 では変動の少ない $\pm 0.02V$  の振

\* 新潟大学 災害・復興科学研究所／農学部

Niigata University, Research Institute for Natural Hazards and Disaster Recovery

\*\* 新潟大学大学院自然科学研究科 Graduate School of Science and Technology, Niigata University

キーワード 常時微動計測, 農業用ダム, 東日本大震災

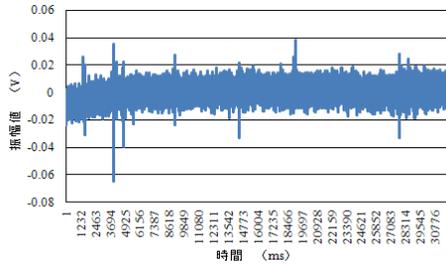


図 - 3 検出波 (No. 1, X 軸方向)

Detected vibration (No. 1, X axis).

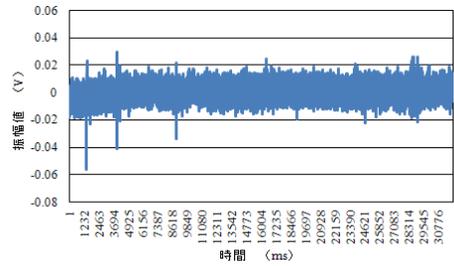


図 - 4 検出波 (No. 1, Y 軸方向)

Detected vibration (No. 1, Y axis).

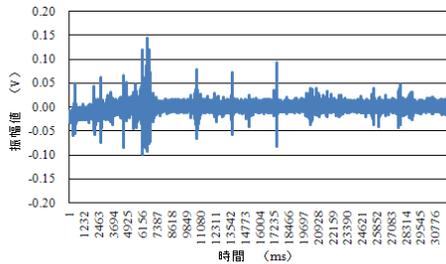


図 - 5 検出波 (No. 3, X 軸方向)

Detected vibration (No. 3, X axis).

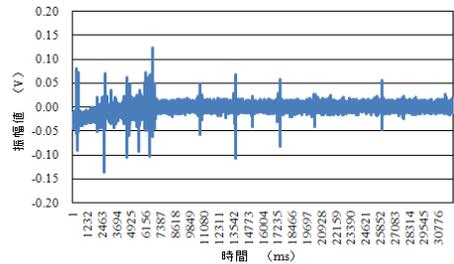


図 - 6 検出波 (No. 3, Y 軸方向)

Detected vibration (No. 3, Y axis).

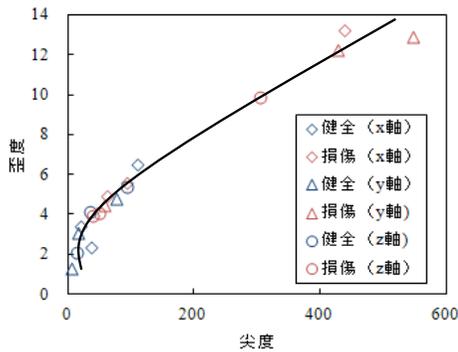


図 - 7 尖度と歪度の関係

Comparison of kurtosis and skewness.

幅値を示す連続的な振動特性を確認した。それに対して、ひび割れの顕在化した損傷部では図 - 5~6 に示すとおり、約 7 倍の 0.14V を示す突発的に振動が検出された。No.1 および 5 を比較的健全な部位 (以下健全部と示す) とし、No.2~4 を損傷部とし、振動データの統計量を算出した結果、損傷部位における尖度と歪度の増加が確認され

た (図 - 7)。これは、検出データの特定値への偏在を意味しており、損傷と常時微動との関連が示唆されたものと考えられる。

今後は、平成 25 年度 8 月以降に改修計画があることから、改修後および試験湛水時に同様の計測を行い、常時微動計測を用いた農業用貯水施設の損傷度評価法を構築する予定である。

## 5. 結論

本研究では、東日本大震災で被災した農業用ダム堤体部を対象に常時微動計測から損傷部位の特性評価を試みた結果を報告した。その結果、損傷部での振動特性の相違を確認した。

## 引用文献

- 1) 農林水産省農村振興局整備部設計課監修：土地改良施設耐震設計の手引き，2004。
- 2) 中村豊，上野真：地表面震動の上下成分と水平成分を利用した表層地盤特性推定の試み，第 7 回日本地震工学シンポジウム，pp. 265-270, 1986。