

平成 28 年(2016 年)熊本地震による農業用ダムの被害調査報告  
Report on damage to agricultural dam caused by the 2016 Kumamoto Earthquake

原 忠\* ハザリカ ヘマンタ\*\* 黒田 修一\*\*\* 野谷 正明\*\*\* 〇藤本 哲生\*\*\*

栗林 健太郎\*\*\* 仲村 賢人\*\*\* 西村 謙吾\*\*

Tadashi HARA, Hemanta HAZARIKA, Syuuichi KURODA, Masaaki NOTANI, Tetsuo FUJIMOTO,

Kentarou KURIBAYASHI, Kento NAKAMURA, Kengo NISHIMURA

**1. はじめに** 2016 年 4 月 14 日 21 時 26 分頃、熊本県熊本地方の深さ 11km を震源とするマグニチュード 6.5 の地震が発生し、熊本県益城町で最大震度 7 が観測された<sup>1)</sup>。また、同月 16 日 1 時 25 分頃、同地方の深さ 12km を震源とするマグニチュード 7.3 の地震が発生し、熊本県益城町、西原村で最大震度 7 が観測された<sup>2),3)</sup>。これらの地震は、気象庁により「平成 28 年(2016 年)熊本地震」と命名<sup>4)</sup>され、前者が「前震」、後者が「本震」と位置付けられたが、その特徴として既往の内陸直下型地震と比べて余震活動が活発<sup>5)</sup>であることが挙げられる。これらの地震により熊本県内を中心として土木構造物等に甚大な被害が発生したが、本文では熊本県西原村に位置するアースフィルダムを対象として本震発生直後に実施した被害状況調査の結果を報告するとともに、調査結果を踏まえて近年農業用ダムで行われているレベル 2 地震動に対する耐震性能照査への提言を述べる。

**2. 調査概要** 本調査の対象としたアースフィルダムは堤高 23m の農業用ダム<sup>6)</sup>であり、堤頂部は道路(県道および旧道)として利用されている。また、取水・放流設備として側水路型洪水吐と多孔式取水設備(斜樋)を有している。本調査では、当該ダムにおいて本震発生直後の 2016 年 4 月 16 日 10 時頃にダムの堤体、洪水吐、斜樋、下流分水工(調整池)の被害状況を目視により調査した。なお、調査時の貯水位は満水位から 2m 程度下方に位置していた。

**3. 調査結果** 本調査において確認したダムの堤体、洪水吐、斜樋、下流分水工における被害状況を以下に示す。なお、本文の作成時点ではダム近傍の地震観測点における本震の記録が報告されていないため地震外力を評価することができないが、現地でのヒアリングによりこれらの被害は本震後に発生したことを確認している。

**(1) 堤体 写真 1** に、ダム上流面および堤頂部の被害状況写真を示す。上流面は貯水よりも上方のみを調査したが、その範囲には法面の孕みやクラック等の損傷はみられなかった。一方、堤頂部は旧道側の路面にダム軸および上下流方向のクラックが多数みられたほか、後述する洪水吐流入部の側壁が前面へ傾斜したことによりその背面の路面に沈下がみられた。なお、下流面は上流面と同様に損傷はみられなかった。



(a) 上流面(損傷無し)



(b) 堤頂部(旧道側)



(c) 堤頂部(洪水吐側壁背面, 旧道側)

写真 1 上流面および堤頂部の被害状況

\*高知大学農学部 Faculty of Agriculture, Kochi Univ., \*\*九州大学工学部 Faculty of Engineering, Kyusyu Univ.,

\*\*\*株式会社エイト日本技術開発 Eight-Japan Engineering Consultants Inc.

キーワード: 2016 年(平成 28 年)熊本地震, アースフィルダム, 災害調査

(2) **洪水吐** 写真 2 に、堤体右岸側に位置する洪水吐の被害状況写真を示す。洪水吐は越流部に損傷はみられないが流入部の側壁が前面へ傾斜していたほか、下流水路の右岸側斜面に表層崩壊が発生していたことから崩土が水路内に堆積しているものと考えられる。



写真 2 洪水吐の被害状況

(3) **斜樋** 写真 3 に、ダム上流左岸側に位置する斜樋の被害状況写真を示す。斜樋の取水ゲートは操作室内部の開閉装置により操作を行う構造であるが、操作室が背面側へ傾斜したことにより全 6 門のスピンドルが強制的に引き上げられた状態となっていた。これにより、斜樋から制御できない貯水の流出が生じ、ダムの貯水機能が失われていた。



写真 3 斜樋の被害状況

(4) **下流分水工(調整池)** 写真 4 に、斜樋の下流に位置する分水工(調整池)の被害状況を示す。調整池は上流側から制御されていない貯水が流入したことによりオーバーフローし、それにより送水管が埋設された隣接の道路盛土法面が崩壊していた。また、送水管が破壊したことにより調整池からの貯水は下流側へ流出し、火山灰質粘性土の斜面を浸食しながら下流河川に流入していた。



写真 4 下流分水工(調整池)の被害状況

4. **おわりに** 本文では、平成 28 年(2016 年)熊本地震による農業用アースフィルダムの被害状況について述べた。本調査結果のうち特筆すべきは地震により斜樋の取水ゲートが損傷し、制御できない貯水の流出が生じたことでダムの貯水機能が失われていた点である。近年、農業用ダムを対象としてレベル 2 地震動に対する耐震性能照査が行われているが、現状では堤体のみを照査対象とし、ゲート等の関連構造物は対象外としている<sup>7)</sup>。本文で述べた被害事例のように、堤体以外にもゲート等が損傷することによりダムの貯水機能が失われる可能性があることから、今後は農業用ダムにおいても多目的ダムや発電用ダムで行われているようにダムの関連構造物を対象としてレベル 2 地震動に対する耐震性能照査を行う<sup>8),9)</sup>ことが望まれる。

参考文献 1) 気象庁: 平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分頃の熊本県熊本地方の地震について(第 3 報). 2) 気象庁: 平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分頃の熊本県熊本地方の地震について(第 7 報). 3) 気象庁: 平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分頃の熊本県熊本地方の地震について(第 22 報). 4) 気象庁: 平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分頃の熊本県熊本地方の地震について(第 4 報). 5) 気象庁: 平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分頃の熊本県熊本地方の地震について(第 25 報). 6) 一般財団法人ダム協会: ダム便覧 2015. 7) 農林水産省農村振興局, 国営造成農業用ダム耐震性能照査マニュアル, 2012. 8) 国土交通省河川局, 大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)・同解説, 2005. 9) 経済産業省原子力安全・保安院, 水力発電設備の耐震性能照査マニュアル, 2012.