

# 熊本地震で被災した大切畑ダムの復旧事業における堤体設計について The Embankment Design in the Revitalization Project of Okirihata Dam damaged by the Kumamoto Earthquake

○清水皓平\*, 渡部大輔\*

○Kohei Shimizu, Daisuke Watabe

**1. はじめに** 熊本県阿蘇郡西原村に位置する大切畑ダムは、西原村および隣接する益城町や菊陽町の田畑の農業用水確保に重要な役割を果たしていた。しかし、平成 28 年 4 月 14、16 日に発生した「平成 28 年（2016 年）熊本地震」（以下、熊本地震）によって、堤体や取水設備を始めとするダムの運用および安全上、極めて重要な施設の損傷が多数確認された。なお本ダムは、堤体直下に位置する断層が動いた希覯な事例となっている。本稿では、熊本地震発生後より実施されているダム復旧事業のうち、堤体設計の事例を報告する。

**2. 熊本地震による被災状況** 熊本地震では、堤体直下を横切る活断層（布田川断層から派生した北向山断層）が横ずれを起こしたことで、堤体およびダム付帯設備に大きな損傷が確認された。主な被災状況としては、1) 堤体の開口亀裂、2) 洪水吐上流部の側壁傾倒、3) 取水設備操作室の傾倒、4) 池敷法面の地すべり、5) 地表地震断層による法枠の圧縮隆起等が挙げられる。

## 3. 本堤の移設 Fig. 1

に新旧堤体および各施設の位置関係を記した平面図を示す。ダムの復旧にあたって、「地表地震断層に対する確実な工法が確立されていないこと」、「下流住民の感情への配慮」を踏まえ、過去に断層活動の影響を受けていない地点を検討し、旧堤体

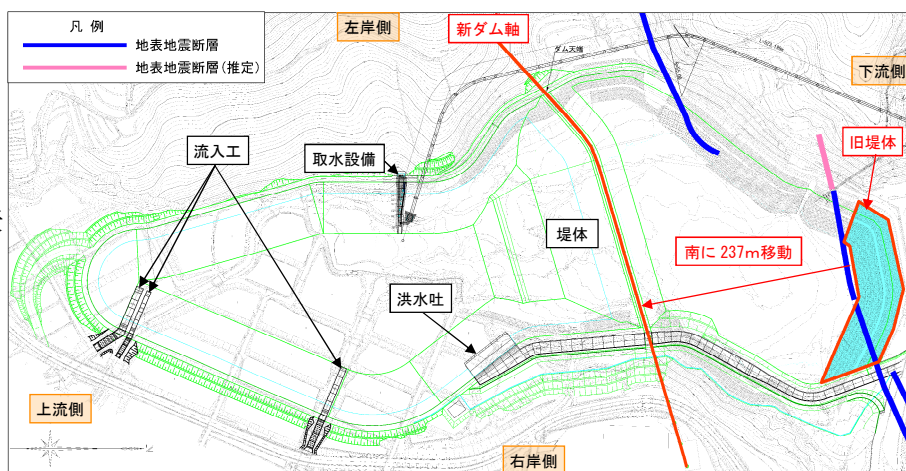


Fig. 1 新旧堤体および各施設の位置関係を記した平面図

Ground plan of old and new dam and facilities

から上流側に 237m 移動した地点に堤体を新たに設ける方針とした。なお、堤体の移動に伴う貯水容量の減少分は、上流側を掘削することで必要用水量を確保した。

**4. ダムサイトの地形・地質** 本ダムの東側（右岸側）には、阿蘇外輪山の一部をなす俵山が位置しており、主に第四紀更新世の火山活動に由来する堆積物が分布している。また西側（左岸側）には、阿蘇火山の側火山とされている大峯が位置しており、軽石やスコリアが分布している。さらに、ダムの右岸側斜面から湖底には、透水性の高い土石流物堆積物である Df(玉石混り砂礫)が分布しており、かつ亀裂性岩盤も広い範囲に分布していることから、築

\* (株)三祐コンサルタンツ Sanyu Consultants Inc., キーワード：熊本地震、フィルダム、災害復旧

堤を行う上では極めて複雑な地形・地質となっている。

**5. 本堤のゾーニング** Fig. 2 に堤体の標準断面図を示す。本ダムはフィルダムであり、ダムサイトもしくはその近傍から得られる現地発生材料で築堤することを原則としている。このことを踏まえて、掘削により得られる築堤材料の賦存量や貯水池の遮水構造との接続を考慮して、傾斜遮水ゾーン型を採用した。ゾーニングにあたり熟慮した点を以降に示す。

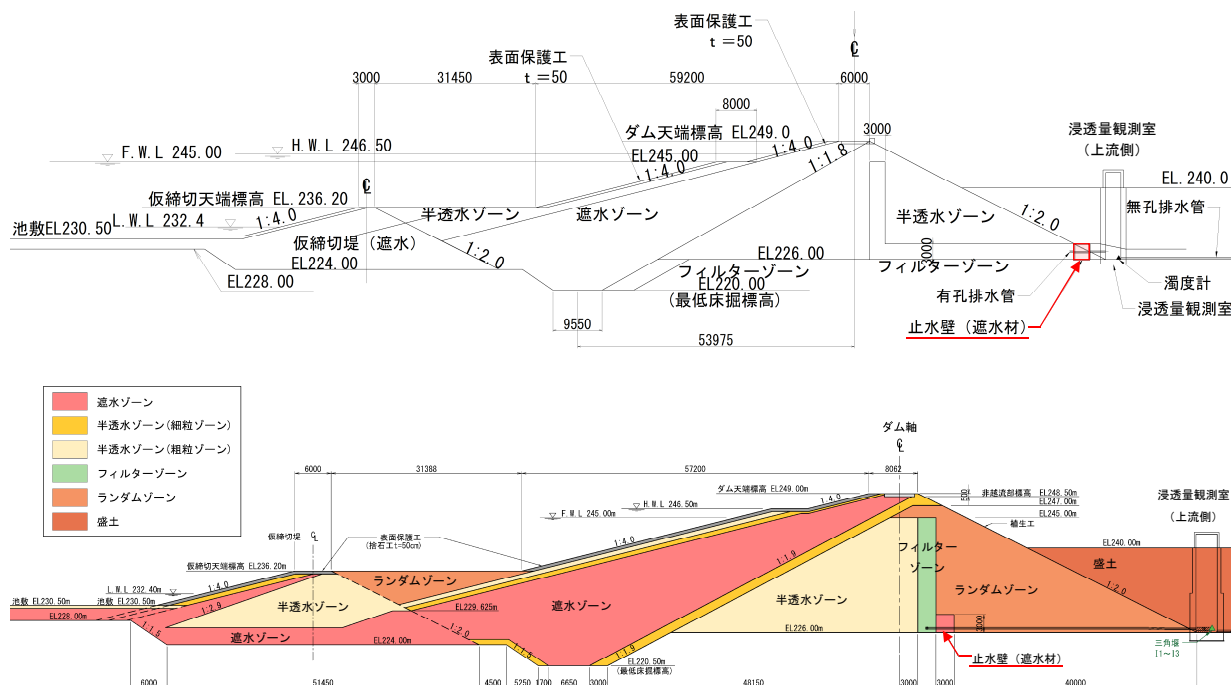


Fig. 2 大切畑ダムの標準断面図（上：設計当初の断面図，下：現在の標準断面図）

Cross-section of Okirihata Dam (above:old, below:new)

**5.1. 半透水ゾーン** 設計当初の計画では、半透水ゾーンの最大粒径は  $D_{\max}=150\text{mm}$  としていたが、工事の進捗に伴って半透水ゾーンに使用する材料の賦存量不足が懸念されたことから、 $D_{\max}=500\text{mm}$  に変更した。これに伴い、遮水材の流亡に起因するパイピングの発生が懸念されたことから、フィルター則を満足するよう、遮水ゾーンと隣接している部分のみ  $D_{\max}=150\text{mm}$  とし、半透水ゾーンを“細粒ゾーン(最大粒径  $D_{\max}=150\text{mm}$ )”と“粗粒ゾーン( $D_{\max}=500\text{mm}$ )”に区分することで、パイピングに対する懸念を解消した。

**5.2. フィルターゾーン** 設計当初の計画では、堤体下流側法尻に繋げたフィルターゾーン直下に止水壁を設けることで、堤体を通過した浸透量を計測する方針であった。しかし、堤体基礎の追加調査より、堤体下流側に透水性の高い  $D_f$  が分布していることが判明したことから、堤体からの浸透水がフィルターゾーン直下の基礎地盤に浸透することで、浸透量を過小計測する可能性があった。このため、フィルターゾーンの立ち上がり部直下に止水壁および暗渠排水管を設けることで、より正確な浸透量の計測を可能とした。

**6. 終わりに** 本稿では、熊本地震で被災した大切畑ダムの被災状況および堤体のゾーニングにあたり熟慮した項目を紹介した。本ダムは、令和7年3月末時点で仮締切堤を含めた92.4%の築堤が完了しており、令和8年度の供用開始に向けた工事が進められている。本事例が今後のダム設計の参考になれば幸いである。