

堤体表面被覆工法によるため池の豪雨対策

Countermeasure of small earth dams against heavy rainfall by Surface Cover Method

○堀 俊和* 土橋和敬** 毛利栄征* 藤山哲雄*** 高橋 浩*** 前田和亨***

Hori, T. *, Tsuchihashi, K. **, Mohri, Y. *, Fujiyama, T. **, Takahashi, H. *** and Maeda, K. ***

1. はじめに ため池は全国に点在する貴重な水資源であるが、豪雨による被害が数多く報告されており、老朽化したため池の改修が急務となっている。一方、国、地方の逼迫した財政状況から、従来のため池設計指針に記載されている全面改修（前刃金工法等）によらない簡易な改修工法の開発が求められている。本稿は、堤体を大きく掘削することなく、堤体表面にへちま構造の浸食防止マットを設置することで、豪雨時の堤体の安定性が向上する「堤体表面被覆工法」を開発した結果を報告する。なお、本工法は、農林水産省官民連携新技術研究開発事業(H18～21)によって開発された工法である。

2. 堤体表面被覆工法の概要

「堤体表面被覆工法」とは、Fig.1の概要図に示すように、浸食防止マットを上流斜面から天端、下流斜面を覆うように堤体表面に設置し、①豪雨時に堤体表面から浸透する降雨浸透を抑制して、すべり破壊の発生を防止する、②豪雨時の貯水位上昇によって堤体越流が発生したときの越流浸食を防止する、③常時の上流斜面の波浪浸食を防止することができる工法である。

3. 堤体表面被覆工法の施工手順 (Fig.2)

- ①はじめに、堤体表面を整形し、へちま構造の浸食防止マットを上流斜面から天端、下流斜面までの堤体表面に敷設する。へちま状の浸食防止マットには遮水性シート（スパンポンド不織布）が溶着されている。下流斜面側は遮水性シート（スパンポンド不織布）が付いたまま敷設し、上流斜面側では遮水性シートを剥がして吸い出し防止用の不織布とともに敷設する。
- ②浸食防止マット（へちま状）に中詰め材を投入する。上流側には波浪浸食防止を目的として小砂利を投入する。下流斜面側にはため池底泥などの土材料を投入する。
- ③浸食防止マットの天端、下流斜面部分を芝で植生する。

以上のように、上流斜面から下流斜面までの補修を一連の工程で数日から1週間の期間で簡便に施工することが可能である。

4. 堤体表面被覆工法の機能

上流斜面の機能： 上流斜面は常時の波浪浸食防止の機能を持

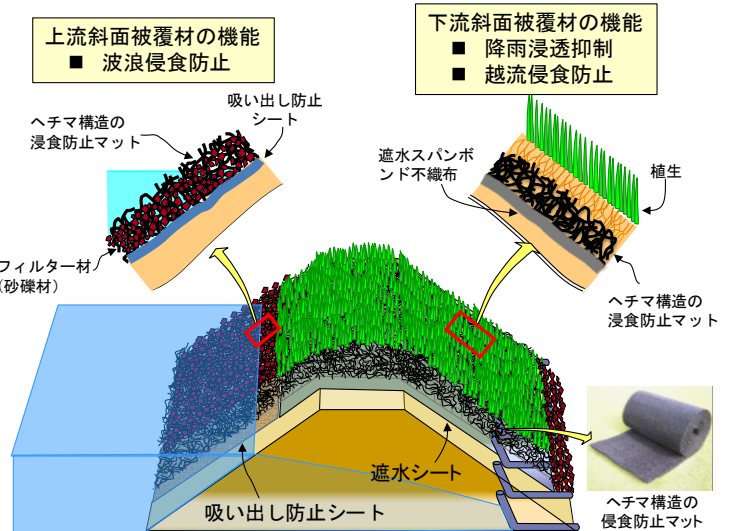


Fig.1 堤体表面被覆工法の概要

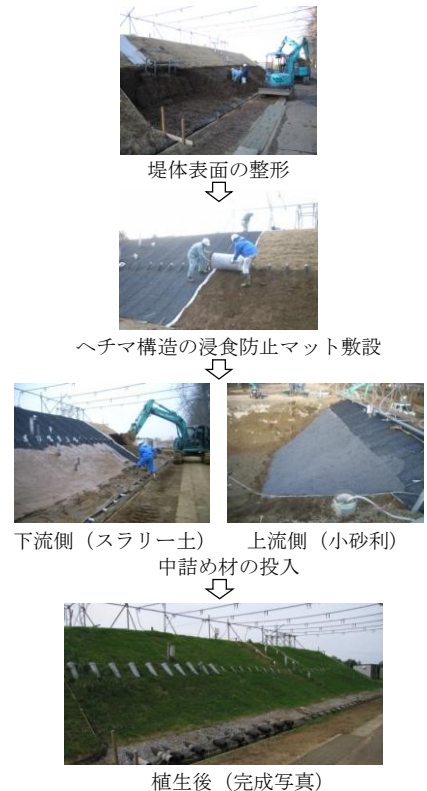


Fig.2 堤体表面被覆工法の施工手順

*農村工学研究所施設資源部土質研究室 [*National Institute for Rural Engineering]
前田工織株式会社 [Maeda Kosen Co.]、***前田建設工業 [**Maeda Co.]

[ため池,豪雨,改修]

つ。ヘチマ構造の浸食防止マットの裏側には不織布が設置されているため、堤体土の吸い出しを防止し、ヘチマ構造の浸食防止マット内に投入された砂利が重りとなりマット全体を抑えている。

天端・下流斜面の機能： 本工法の天端・下流斜面における機能は二つある。一つは豪雨時の降雨浸透を抑制して堤体内の間隙水圧上昇を抑え、すべり破壊を防止する機能である。もう一つは、豪雨時の貯水位上昇によって万が一、堤体越流が発生したときの越流浸食を防止する機能である。

一つ目の降雨浸透の抑制機能について以下に示す。上述したように、天端・下流斜面側では、遮水性シートが溶着された浸食防止マットに土材料の中詰め材を投入し植生（芝）が設置されている。植生は、浸食防止マットを堤体表面に固定し、かつ中詰め材（土材料）が流亡しないことを目的として設置される。遮水性シートは、降雨を完全に遮水するものではなく、植生（芝）の根が通過できる孔が一定間隔で開けられており、スパンポンドの目付量によってシートを通過する水の浸透量を調節することができる。模型実験¹⁾の結果、植生が完全に活着した状態で、堤体への降雨浸透量を約50~60%減少させることができた。降雨浸透の抑制により、豪雨時の浸潤線上昇を抑止し、すべり破壊を防止することができる。

二つ目の越流浸食防止機能について以下に示す。本工法で用いられているヘチマ構造の浸食防止マットは河川堤防の表法において河川の流水による浸食を防止するための護岸工法として採用されており、流水による侵食防止に強い材料である。斜面長4mの模型堤体を用いて、越流模型実験¹⁾を行った結果、越流水深30cmの越流を12時間作用させても、「堤体表層被覆」に損傷は発生しなかった。これは、植生がヘチマ構造の浸食防止マットと一体化して流水のせん断力に抵抗するとともに、遮水シートが堤体への越流水の浸透を防止しているからであると考えられる。

ここで示した3つの機能は模型実験によって確認されており、詳細は文献¹⁾を参照されたい。

5. 試験堤体における降雨実験

農村工学研究所内の堤高3.2mの試験ため池堤体を用いて、「堤体表面被覆工法」の試験施工を行うとともに、降雨実験を行い、降雨浸透抑制機能の評価を行った。降雨実験は、本工法を施工する前（無対策）と施工後の2ケース行った。作用させた降雨は時間降雨30、50mmをそれぞれ24時間である。降雨中の定常浸透状態の堤体内の浸潤線を測定した結果をFig.4に示す。無対策の場合と比較して、「堤体表面被覆工法」を設置した場合の浸潤線上昇量は約半分程度となっており、降雨浸透の抑制効果が表れている。

以上のことから、本工法と法先ドレーン等の排水対策を組み合わせることによって、豪雨時のため池堤体の安全性を大きく向上できるものと考えられる。今後はため池へ実際に適用するため、耐久性等について検討する予定である。



Fig.3 堤体表面被覆工法の降雨実験

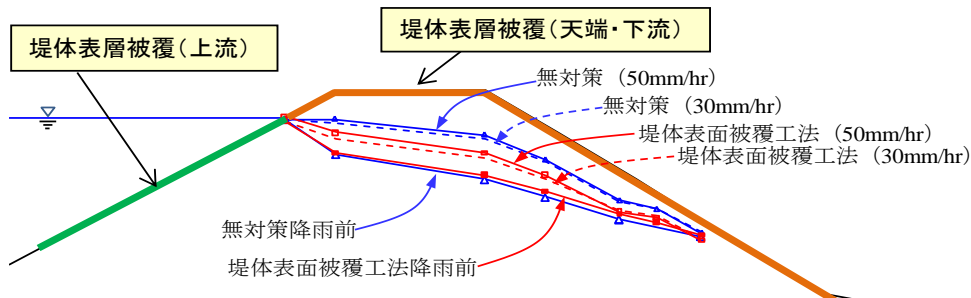


Fig.4 堤体表面被覆工法の降雨実験（降雨時の浸潤線変化）

文献1) 土橋ら(2010): 堤体表面被覆工法の降雨浸透、越流浸食、波浪浸食の防止効果、平成22年度農業農村工学会講演要旨