

産官学連携によるスマートガビオンを用いたため池の越水保護工の開発

Development of overtopping protection of soil embankment using gabion mattresses
on society-academia collaboration

○板垣知也*・小林秀一*・小林龍平*・高橋直哉**・鈴木哲也***・稲葉一成***・森井俊廣****

ITAGAKI T., KOBAYASHI S., KOBAYASHI R., TAKAHASHI N., SUZUKI T., INABA K. and MORII T.

1. はじめに

ため池は、農業用水の確保だけでなく、**図1**に示すように、降雨時に雨水を一時的に溜める洪水調整や土砂流出の防止、生物の生息・生育の場所の保全など多面的な機能を持っている。また、流域全体で洪水被害を防ぐ「流域治水」の貢献も期待されている。このように、多面的機能を有するため池が、平成30年7月豪雨などの近年頻発する豪雨洪水により越水損傷を受け、破堤などの危険にさらされている。

ため池の多くは、水利組合や集落などの受益者を主体とした組織によって管理されている。そのため、ため池の改修には受益者の負担や灌漑期への影響が問題として挙げられる。このような問題に対して、ため池の改修には「低コスト」・「短期での施工」がニーズとして求められている。

2. 越水損傷の要因と現行の対策

ため池堤体の越水損傷の外的要因は、**図2**に示すような気候変動に伴う異常降雨による出水量の急増が挙げられる。内的要因としては、築造が古い堤体が多く洪水吐施設が整備されておらず、吐出能力が不十分といったことが挙げられる¹⁻³⁾。ため池堤体及び農業用ダムは、これまで越水を絶対に起こしてはならないとの方針で、設計・築造されている。このため、現在の越水対策は、吐出能力や貯留能力の向上を図る堤体や施設の改修により越水そのものが起きないようにする対策が一般的である。これらの改修工事は、必然的に大規模工事となり経費がかさむため、広い受益地を有するため池が優先されてきた。

ため池の役割



図1 ため池の役割

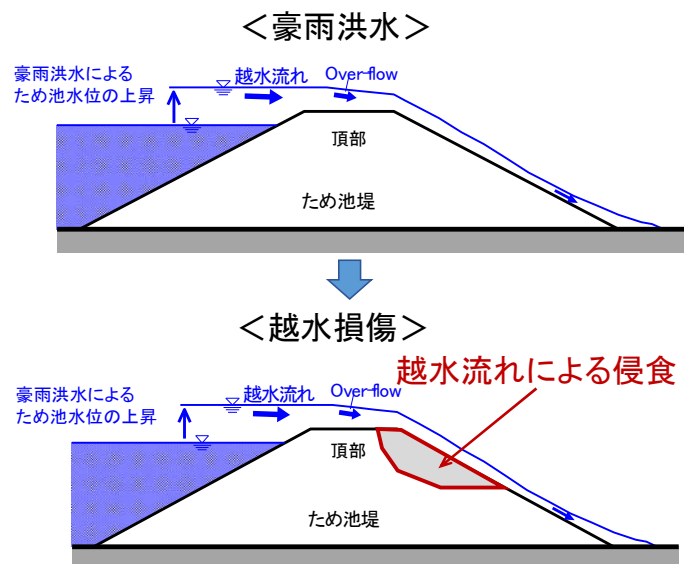


図2 豪雨出水による越水損傷のイメージ

*株式会社水倉組 Mizukura-gumi Co. Ltd., ** 東網工業株式会社 Tomo-kogyo Co. Ltd., ***新潟大学自然科学系 Institute of Science and Technology, Niigata University, ****新潟大学名誉教授 Professor Emeritus, Niigata University
キーワード：ため池堤、越水保護、スマートガビオン、ガビオンマットレス、越水流れ、斜面土の水食防止、水食防止マット

3. 耐越水性能を付与する工法の開発

地球温暖化による気候変動によって、年々増加する洪水量には際限がないようにも見受けられる。このような観点から、堤体への何らかの補強工あるいは技術対策による新たな耐越水性能を創出する取り組みは、ため池堤体、農業用ダムの保安全管理に一定の成果をもたらすと考える。

耐越水性能を効果的に実現できる工法として、スマートガビオン（鉄線かご枠に石礫粒子を詰めた石詰め層）を用いた耐越水保護工を提案する。本工法は、**図3**に示すようにスマートガビオンを堤頂と下流斜面に平張り状に敷設し、併せてその底面に不織布ジオテキスタイルを敷くことにより、越水による斜面土の侵食・損傷を防ぐ構造である。将来的に損傷を受ける可能性があるため池堤体に対し、「後付け」でかつ大規模な掘削工事を伴わない「外付け」の工法となることから、「低コスト」・「短期での施工」が可能である。山地景観の中で礫や石材の露頭に違和感はなく、なにより使う資材が自然材料のみであり、環境にやさしい工法となることから、ため池管理者・利用者に対し現代的な説得性をもつと言える。

写真1は、小規模ため池に対してスマートガビオンの試験施工を行った事例を示している。試験施工を通してスマートガビオンの施工性を実証している。なお、継続的なモニタリングにより、構造的な安定性を確認している⁴⁾。

スマートガビオンによるため池堤体の耐越水性能の創出は、これまで工事期間や経費の理由で先送りされてきた多くの小規模ため池を効果的に改修することができることから、土地改良施設の「強靱化」や「粘り強い構造」に寄与するものと考えられる。

4. まとめ

ため池の耐越水保護工として、鉄線かご枠に粒子 100~200mm の石礫材を詰めたスマートガビオンの開発を進めてきた。本工法は、既存の小規模ため池に越水を許容したうえでため池の耐越水性能を付与するものである。大規模な掘削を伴わず低経費で短期に施工が可能であることから、ため池の保安全管理に貢献できると考える。本研究開発は、官民連携新技術研究開発事業の一環で進めた。事業を所管しご支援いただいている農林水産省農村振興局、長岡地域振興局及び水利組合の関連の皆さまに厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 小林秀一他：スマートガビオンを用いたため池堤の耐越水補強工の開発，農業農村工学会大会講演会，3-25，2022.
- 2) 小林龍平他：越水掃流に対するスマートガビオンの構造安定性，農業農村工学会大会講演会，3-26，2022.
- 3) 小林秀一他：スマートガビオンを用いたため池堤体の越水保護工の開発，農業農村工学会誌，92(4)，2024.
- 4) 小林龍平他：ため池堤の越水保護工の試験施工と安定性モニタリング，農業農村工学誌，91(11)，48-49，2023.

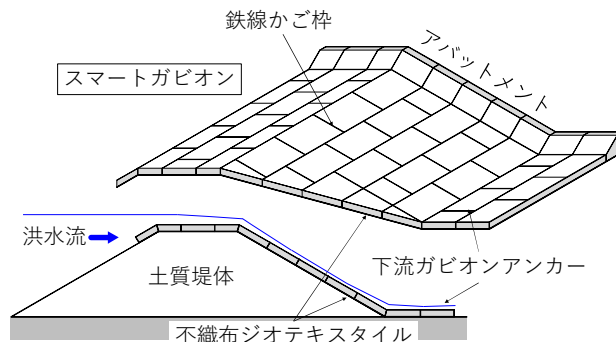


図3 スマートガビオンを用いた越水保護工



写真1 スマートガビオンの設置状況