

# ため池の 低コストリニューアル工法 (堤体表面被覆工法・L型ドレーン工法)

農研機構農村工学研究所 施設資源部土質研究室

# 豪雨によるため池の被害

ため池は全国に21万個あるといわれており、地域の貴重な水資源となっています。しかし、ため池の多くは築造年代が古く、約2000箇所のため池が決壊の恐れがあり、早急に対策すべきである(平成18年農林水産省防災課ため池緊急点検)とされています。



1997年の台風19号によって破壊した麻生ため池  
豪雨によってパイピングが発生して、10万トンの土砂が下流域を襲いました。



2002年の微雨前線豪雨によってすべり破壊した銭茂谷内下ため池  
豪雨によってすべりが発生して、下流住民が一時避難しました。



2004年の台風23号によって越流決壊した由谷上ため池  
上流山腹から大量の土砂が流入し、越流破堤しました。

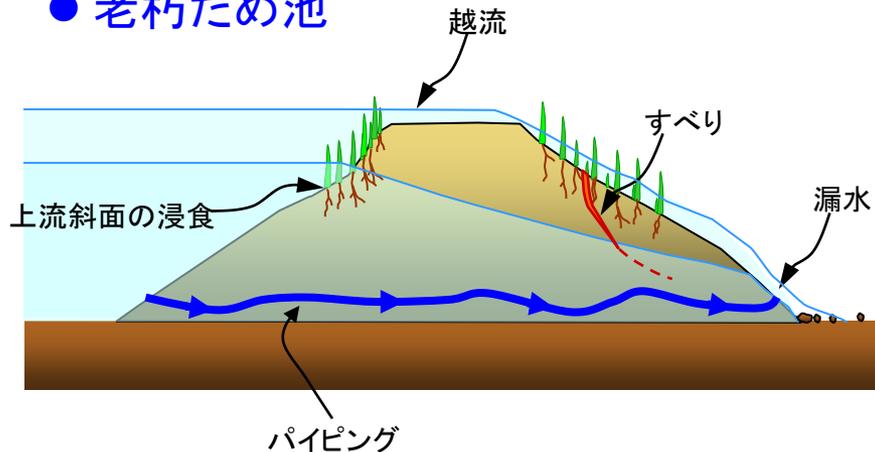


2004年台風23号豪雨で決壊した瀬戸池の下流域  
下流域は多大な被害を被りました。

# 老朽ため池の崩壊原因と従来の改修工法の問題点

老朽ため池の破壊原因はすべり、パイピング、越流破壊に分けられます。また、常時の波浪侵食により堤体の老朽化が進行します。通常、老朽ため池は、前刃金工法による全面改修と洪水吐新設によって対策が行われますが、施工コストが高く、工期が長い、材料不足などの問題があります。

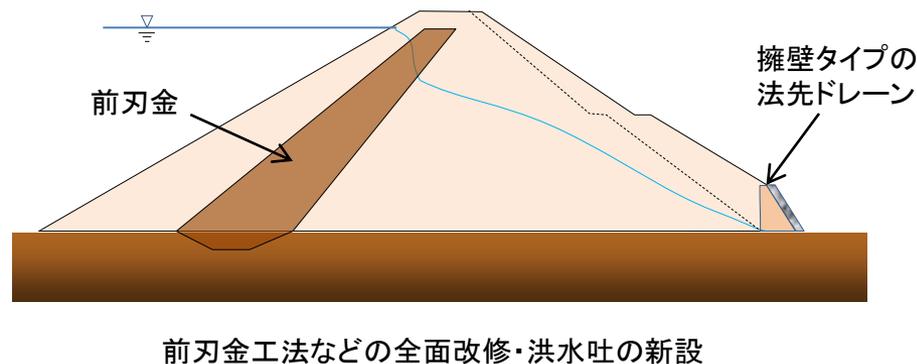
## ● 老朽ため池



### 老朽ため池の破壊原因

- すべり破壊
- パイピング破壊
- 越流破壊
- 上流斜面の波浪侵食

## ● 従来工法(主に前刃金工法)



### 従来工法の問題点

- 高い直接工費
- 工期が長く(通常2年)、作付けができない年がある
- 購入土の不足
- 環境問題
- アクセス道路の不備(工事用道路などの間接工費)

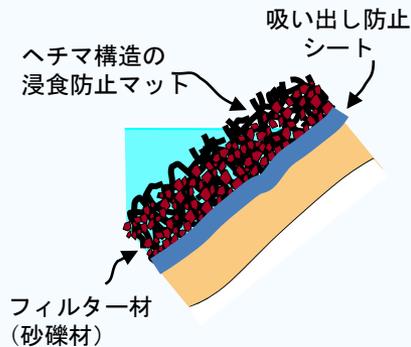
# ため池の低コストリニューアル工法

現在、堤体を大きく掘削して遮水材料を設置する刃金土工法が一般的ですが、改修コストが高く、工期も長かかります。堤体表面被覆工法は堤体の大規模な掘削を行うことなく、堤体を補強材で包み込むことによって、低コストかつ短期間で豪雨に強いため池改修を行う画期的な工法です。また、L型ドレーン工法は下流斜面法先にL型のパイプドレーンを挿入して、浸潤線を低下させ、堤体の安定性を高める工法です。

## ●特徴

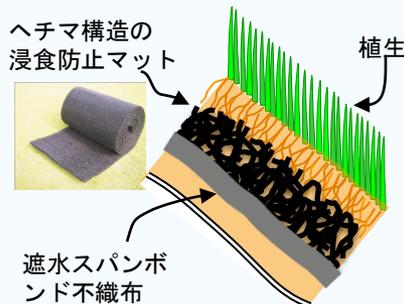
### ●波浪侵食防止

(堤体表面被覆工法上流斜面)



### ●すべり防止

●越流侵食防止  
(堤体表面被覆工法天端下流斜面)

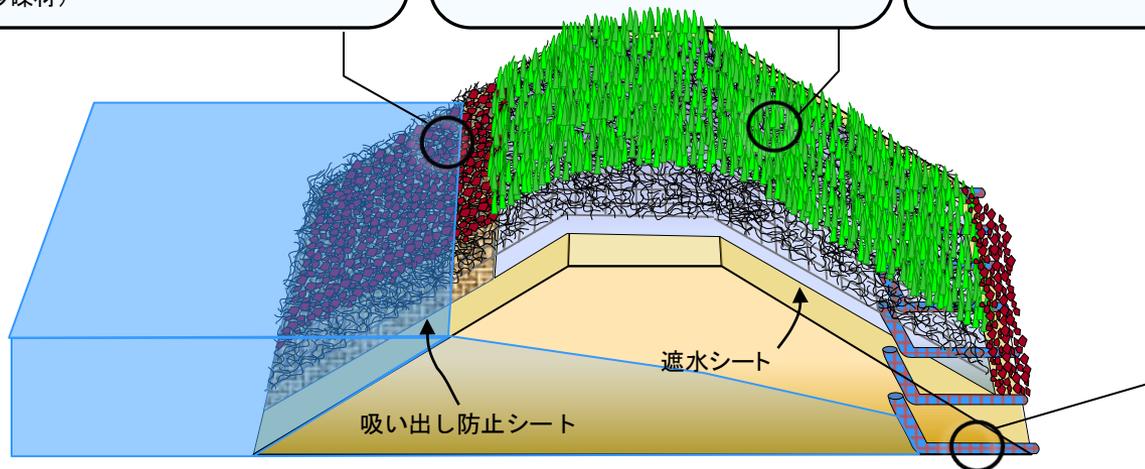


### ●パイピング防止

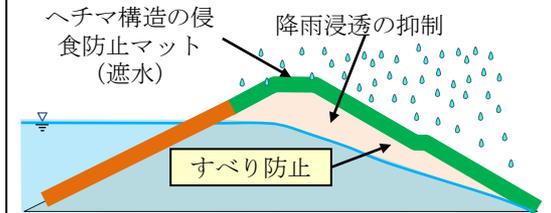
●すべり防止  
(L形ドレーン工法)



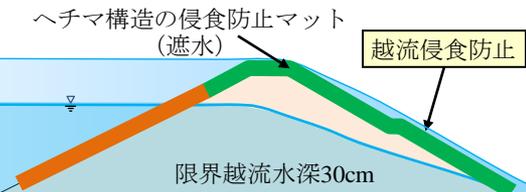
目詰まりに対するメンテナンスが可能なくし形ドレーンフィルター材



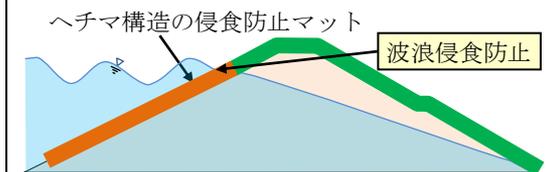
## ●機能



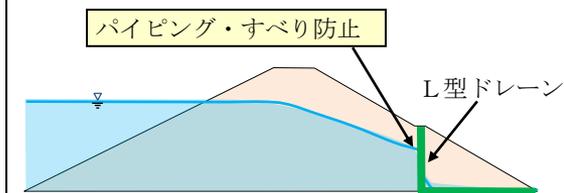
(a)堤体表面被覆工法の機能 (降雨浸透抑止)



(b)堤体表面被覆工法の機能 (越流侵食防止)



(c) 堤体表面被覆工法の機能 (波浪侵食防止)



(d) L型ドレーンの機能

# 材料

補強に用いる材料はすべて人力で運べるほど軽量であり、アクセスの悪い山間地のため池にも簡単に搬入することができます。



堤体表面被覆工法に用いる侵食防止マット  
(幅2mのロール状)



堤体表面被覆工法に用いる侵食防止マット  
へチマ状の侵食防止マットに遮水性の不織布  
(スパンポンド不織布)が接着されている。



L型ドレーンの材料

2重管構造となっており、内管を引き抜いて内部を洗浄することにより、目詰まり等のメンテナンスを行うことができる。

# 堤体表面被覆工法の施工方法

上流斜面から下流斜面までの補修を一連の工程で施工することが可能で、従来工法と比べ極めて短時間で施工できます。また、ダンプ等の大型重機が不要であり、材料が軽量であるため、アクセスが困難な山間地のためにも簡便に改修することができます。



① 堤体表面の整形・吸い出し防止シートの敷設



② 浸食防止マットの敷設



③ 浸食防止マット敷設完了



④ 中詰め材の投入



⑤ 植生設置後、完成

- 3日間での短期間施工
- 大型重機が不要
- 材料が軽量

# L型ドレーン工法の施工方法

アクセスが困難なため池に法先ドレーンを設置するために、重機が不要なドレーン設置方法を開発しました。下流斜面法先に縦孔と水平孔を掘削し、パイプドレーン材を設置することにより、堤体内の浸潤線を低下させて、安定性を向上させることができます。



① 足場の設置・鉛直ドレーン孔の掘削



② 水平ドレーン孔の掘削



③ ドレーン管の設置



④ 鉛直ドレーン周りのフィルター(砂礫材)投入



⑤ 完成

- 2日間での短期間施工
- 大型重機が不要
- 材料が軽量

# ため池の低コストリニューアル工法の施工コスト

従来工法(前刃金工法+洪水吐改修+擁壁タイプの法先ドレーン)と新工法(堤体表面被覆工法+L型ドレーン工法)を比較した結果、新工法は従来工法と比べ、大幅なコスト縮減が可能であることが分かりました。

	工法名	すべり	パイピング	越流	工費(万円)
従来工法	前刃金工法	○	○	×	3173
	洪水吐改修 (200年確立)	×	×	○	1000
	法先ドレーン工法 (擁壁タイプ)	○	○	×	1377
	合計				5550
新工法	堤体表面被覆工法	○	△	○	897
	L型ドレーン工法 (ジオテキスタイル)	○	○	×	557
	合計				1454

堤高10m、堤長100mと仮定

● 2/3以上のコスト縮減が可能である。

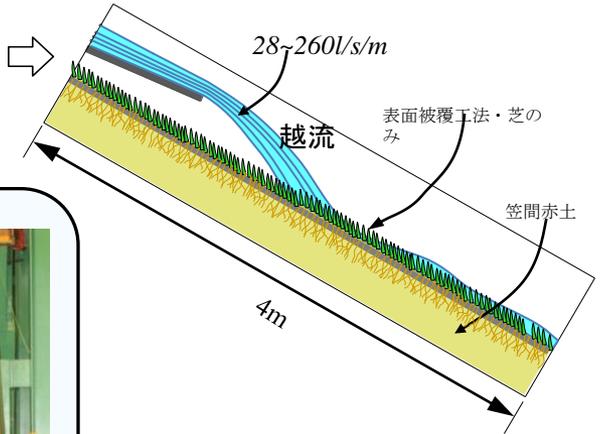
# 効果の検証1 (越流侵食防止機能)

堤体表面被覆工法の耐越流性能を確認するために越流実験を実施しました。貯水池に洪水吐の放流能力を超える流入が発生すると、堤体越流が発生します。堤体越流量が多くなると、越流は天端でジャンプして下流斜面に激突し、侵食破壊に至ります。越流実験の結果、補強した堤体は越流水深20cmの越流に耐えることが分かりました。



越流実験の様子

越流実験装置の概要



無対策 (芝のみ)



堤体表面被覆工法

## 実験結果

- 無対策 (芝のみ) の場合、200L/m/s の越流量で地盤が侵食され、完全な破壊に至りました。
- 堤体表面被覆工法では、260L/m/s の越流を12時間継続しても全く損傷はありませんでした。

# 効果の検証2(実証試験)

農工研の試験ため池を用いて、時間降雨150mmの降雨実験を行い、堤体表面被覆工法の耐久性を確認しました。  
無補強堤体では50mmの降雨を3時間継続した結果、堤体が大きく崩壊したのに対し、  
堤体表面被覆工法では150mmの降雨を12時間継続しても僅かな変形だけで破壊には至りませんでした。



写真1 農工研の試験ため池を用いた降雨実験



崩壊した無対策堤体



堤体表面被覆工法 (マット敷設後)

