



ため池の簡易補修に関する手引き

ため池保全サポートセンター

目次

- 概要 P 2 ～ P 8
- 堤体の簡易な補修工法 P 9 ～ P 2 9
- 洪水吐の簡易な補修工法 P 3 0 ～ P 4 0
- 取水施設の簡易な補修工法 P 4 1 ～ P 4 6
- 周辺施設の簡易な補修工法 P 4 7 ～ P 4 9

ため池の簡易な補修工法について

日常点検で発見された異状箇所・不具合箇所をこまめに補修することは、コストをかけずにため池の長寿命化を図ることになり、大雨、地震等の異常時におけるため池の決壊を未然に防止するうえでも効果的な対応です。

ため池を利用しているみなさんや地域に住んでいる方々で自ら補修、又は多面的交付金・直接支払交付金等できる程度の簡易な補修工法を示し、ため池管理者、地域の皆様方の安全、安心な管理に繋がっていきたいと、この冊子を作成しました。

今回記載の簡易な補修は、一時的な補修であって、完璧な補修ではありません。今後、ため池の改修等で、より安全、より安心なものにする必要があります。ため池管理者の皆様が補修するうえで参考にさせていただきたいと思います。

なお、特定(農業用)ため池に指定されている場合は補修工法によって県の許可が必要となる場合があります。「重要な注意事項」をよくご確認ください、補修の実施をお願いします。

【重要な注意事項】

兵庫県では、農業用ため池のうち、決壊した場合に人的被害又は農地・農業用施設への被害を及ぼすおそれのあるものを、次の法令に基づき「特定農業用ため池」又は「特定ため池」に指定しています。

●特定農業用ため池・・・農業用ため池の管理及び保全に関する法律（平成31年法律第17号）第7条第1項の規定に基づき指定

●特定ため池・・・・・・・・ため池の保全等に関する条例（平成27年兵庫県条例第18号）第17条第1項の規定に基づき指定

「特定（農業用）ため池」において、『堤体の形状を直接変更する行為』や『ため池の保全に影響を及ぼすおそれのある行為』を行う場合は、県の許可（協議）を受けなければなりません。

上記の行為が防災を目的とする工事（ため池の老朽化対策・豪雨対策・耐震化対策など）の場合は防災工事計画の届出が必要です。

Q 具体的にはどのような行為なのか？

A 次に示す行為が該当しますが、行為に該当するか判断しかねる場合は県の窓口にご相談してください。

堤体の形状を直接変更する行為

- 土地の掘削：堤体に工作物等を設置するための掘削・埋戻などを行い原形に戻す行為
（管類の設置、電柱の建注、大型基礎を有する看板の設置など）
- 土地の盛土：堤体の天端、法面及び法尻部に盛土する行為
（堤体上への道路の設置、池内の埋立てなど）
- 土地の切土：堤体の一部もしくは全部を切土して形状を変更する行為
（堤体内への擁壁の設置など）
- 竹木の植栽：堤体に草本類、地被類、木本類等を植栽する行為

ため池の保全に影響を及ぼすおそれのある行為

- 水底の掘削（池底への機械による杭の打設、貯水量増のための池底掘削など）
- 岸の形状の変更（貯水量増のための岸の掘削、施設設置のための掘削など）
- 取水設備又は洪水吐の変更（施設の設置・改修・改造（修繕は除く））
- 取水設備又は洪水吐の廃止（施設の撤去）
- 開発を伴う埋立て（一部又は全部）

Q 行為の制限を受ける範囲は？

A 堤体（取水設備や洪水吐を含む）だけではなく、堤体高さを周囲に投影した岸も該当します。イラストの黄線部にまで及ぶことに注意してください。



補修フロー

施設の区分	状 況	簡易な補修方法
堤体	(1)水際法面が浸食されている	①土のうによる補修
	(2)表面遮水シートの欠損	②板柵による補修
洪水吐	(3)堤体との間に隙間がある	③表面遮水シートの補修
	(4)コンクリートの目地、表面の劣化	④コンクリートの補修
取水施設	(5)堤体との間に隙間がある	1) 目地補修
	(6)ゲートや巻上ハンドルの故障	2) 表面被覆
	(7)コンクリートの目地、表面の劣化	⑤ゲート類の補修
周辺施設	(8)安全柵が壊れている	⑥安全柵の補修

簡易補修の工法概要

• 堤体

(1) 浸食

- 前法に軽微な浸食がある
→土のうによる補修（人力）
大型土のうによる補修（機械）
法面機械補修（機械）
- 構造物との境界部分に浸食がある
→土のうによる補修（人力）

※土のうの作り方について

(2) 漏水

★漏水はまずこういった漏水か確認しておく。

例：堤体全体、一部、パイピング、構造物付近、地山との接続部、盛土の継目

①ため池全体又は一部区間から漏水が発生している

→掘削・床掘・巻出し・盛土（人力・機械）

②パ°化°ソグが発生している

→掘削・床掘・巻出し・盛土・土のう（人力・機械）

③旧樋管から漏水している→開削・盛土

④地山接続部から漏水している

※用土の確保について、ベントナイト使用、
ボンファイバー使用

※地盤が軟弱な場合の対応(泥土改良)

▶ 洪水吐

(1) コンクリート継目、ひび割れ

- コンクリートにひび割れがある
→ ガラス繊維モルタル
- コンクリート表面が劣化している
→ Co打設or表面被覆(ポ リマーセメントモルタル)
- コンクリートの目地が無くなっている
→ 充填工法(シーリング 材)

(2) 漏水

- 洪水吐底版に漏水がある
→ 破壊・鉄筋Co打設

▶ 取水施設

(1) ゲートハンドルに不具合

→ 塗装、ゴムパッキン交換

(2) 土が溜まりすぎている

→ 泥土排出

▶ 周辺施設

(1) 安全柵の破損

(2) 看板の破損

簡易な補修工法 (堤体)

堤 体

(1) 前法面が浸食されている場合



多くのため池の前法は、土羽で作られているため、波浪による浸食が進み、^{えぐ}抉れたり、滑落した状態になっている池が見られます。このような状況になったときの補修工法です。

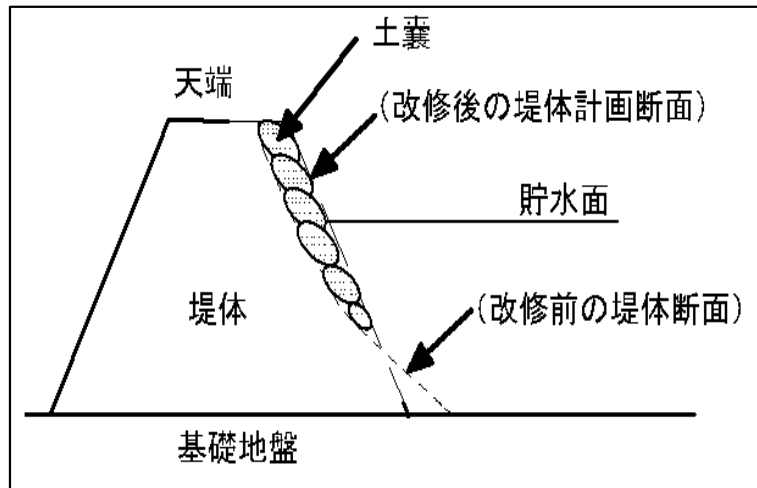
ため池からの漏水がない場合の補修するにあたり、すべての工法を行う前に、法面の草・^{かんぼく}灌木とその根を除去、石、ゴミを取り除いたうえで補修してください。

①土のうによる補修

堤体の掘削法面に水みちとなる穴が開いている場合は、堤体土と同じ種類の土で十分に締め固め、その後、土嚢を積み上げ法面保護を行います。土嚢の勾配は、45度程度を標準にして、最大60度までとする。あまり急な積み方をすると波浪によりすべり落ちることになるので、注意が必要です。また、土嚢の基礎部分は、ベンチカット※1を行い、基礎部分の安定を考慮する必要があります。



堤体法面に敷並べた土嚢



堤体の水際法面の浸食が小規模であり、洪水吐や取水施設のコンクリート部分と堤体の土の部分に隙間が空いている場合、漏水等が発生していない場合に土嚢などで簡易な間詰の補修を行います。



取水施設との隙間に土嚢を詰め、水の浸食を防ぐ

※1 ベンチカットとは…ブルドーザーなどを使用して岩盤の斜面を階段状に削る工法のこと。

②大型土嚢による補修

法面が長く崩落していて、十分な鋼土が確保できない場合は、大型土嚢で補修します。大型土嚢には、止水性はないが、堤体部と土嚢間の用土は、止水性のあるコア土を準備して、ランマー等で十分に締め固めを行います。また、大型土嚢は、ベンチカットした基礎が、波浪に洗われない地盤であることを確認する必要があります。この工法も緊急な場合に適用し、その後、本格的な改修など実施する必要があります。



基礎地盤に大型土嚢を積み、裏を転圧

③法面を機械等で補修



ため池の法面全体が波浪により大きく浸食を受けた場合は、前法を全面的に補修する必要があります。この補修は、管理者自ら施工することは、少し困難ですが、多面的交付金等を利用して業者委託することで実施できます。補修断面は、下記 図-1 を参考に施工します。

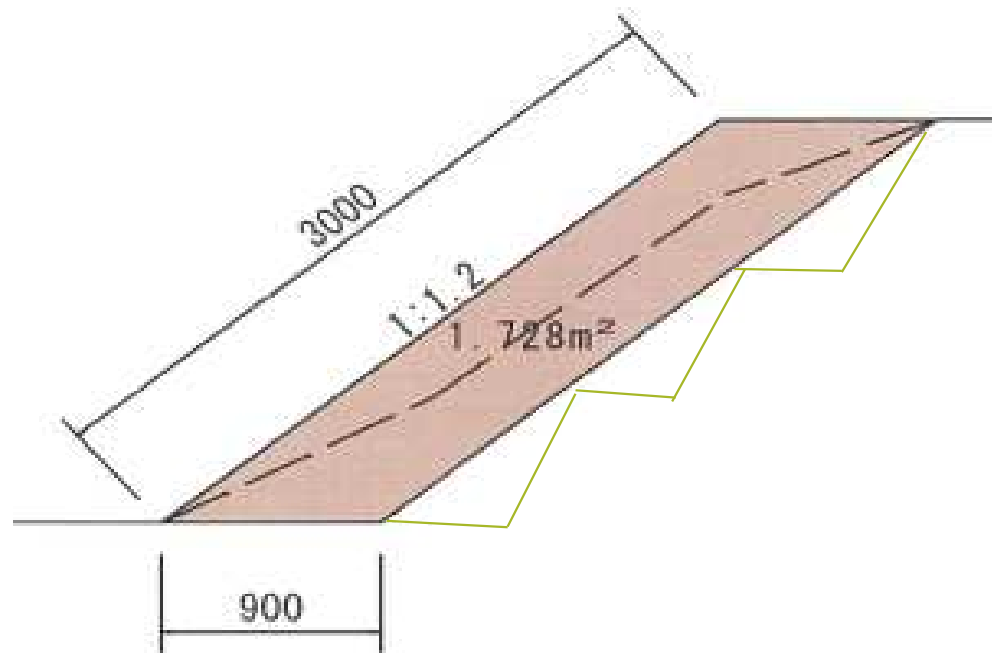


図-1 施工断面図

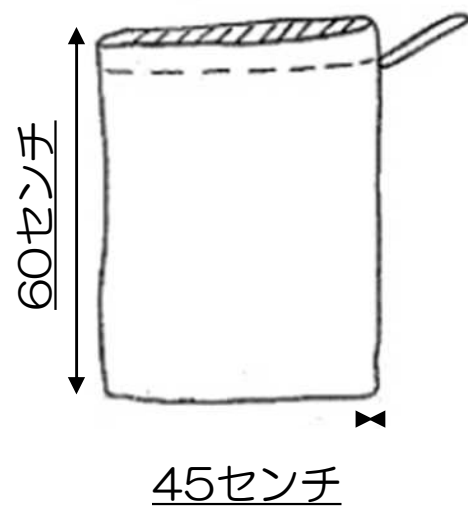


転圧は、
振動ローラ、ランマー、コンパクターなど
機械で転圧し、巻き出し厚は、
30cmを標準として6回～10回往復転圧します。

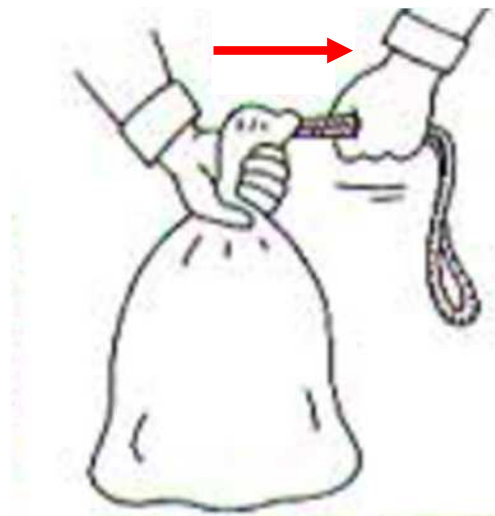
ここで、問題になるのが、ため池築堤用土（
コア、ランダム）の確保です。近辺に用土が確
保できなければ、用土の購入・運搬が必要で、
工事費が高くなり、交付金で賄えない場合もあり
ます。



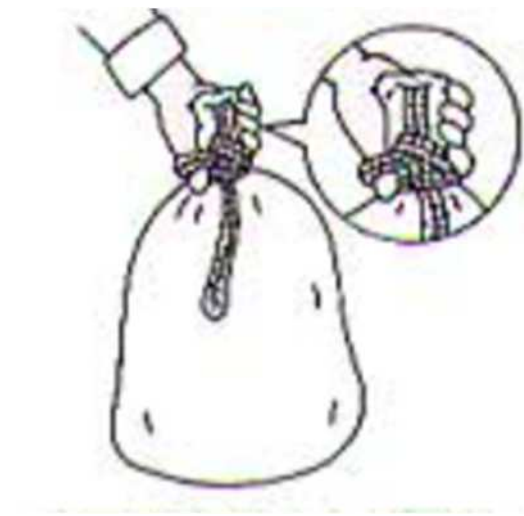
※土のうの作り方



土のう袋にスコップで約7～8割の土を入れます。



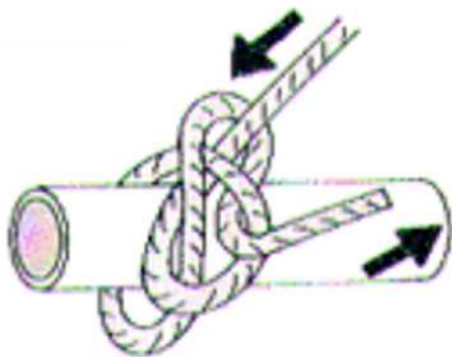
袋のはしに出ている紐を引いて袋の口を絞ります。



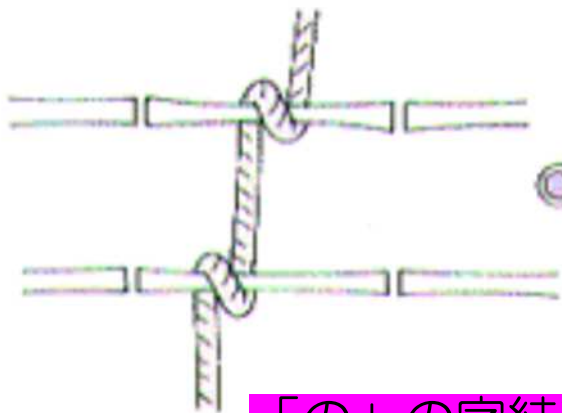
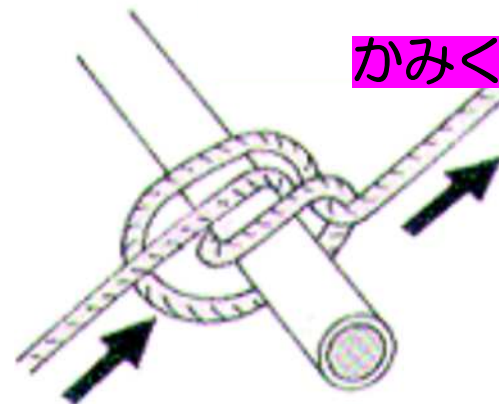
絞り終わったら紐を2～3回まわして、紐の出口を上から下へ通し、引いて締めます。

～縄の結び方～

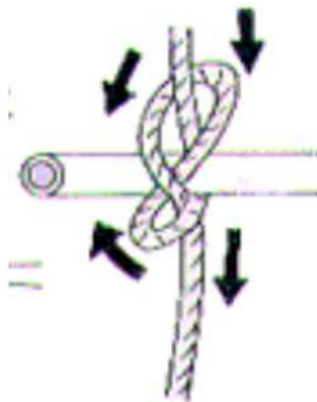
イボ結び



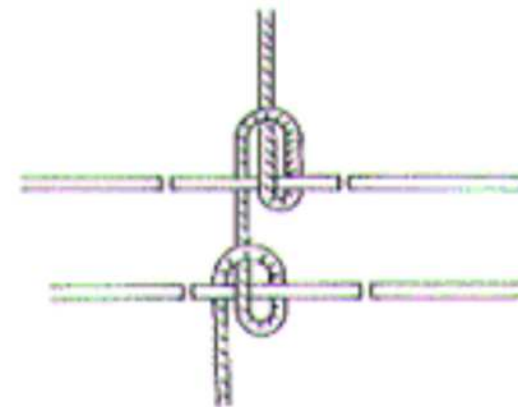
かみくくし結び



「の」の字結び



フナ結び



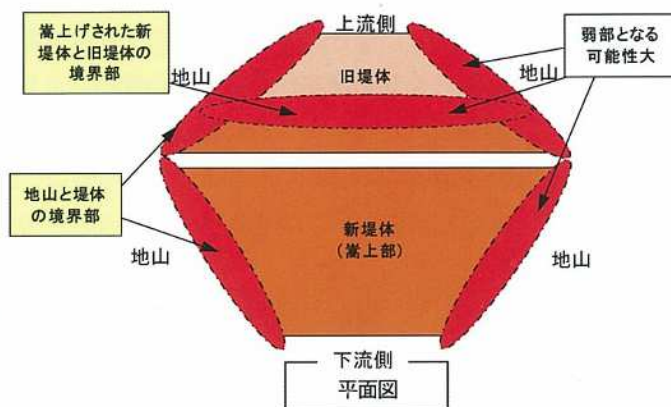
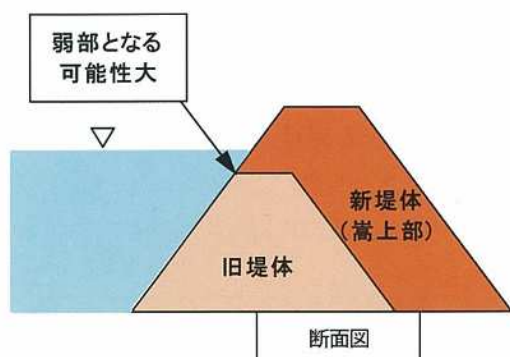
サル結び

(2) 漏水

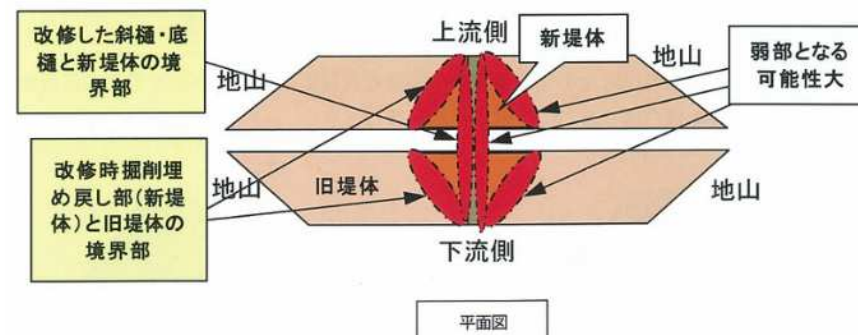
堤体の弱部となる可能性のある箇所を把握し、特に注意して点検します。

土を盛り上げた堤体では、**洪水吐の周辺、斜樋や底樋、地山との接合部が弱部**となります。つまり、異質なもの同士の接触部が原因で漏水が始まります。また、堤体嵩上げや斜樋・底樋の改修履歴のあるため池では、**新旧堤体の締固め程度や材料土の違い**により、その境界部が弱部となる可能性が高くなります。

このため、堤体の点検では、こうした箇所の点検を入念に行うことが重要です。また、過去の改修工事に関する資料を確認しておくことも必要です。



堤体を嵩上げした場合の劣化に対する弱部



斜樋・底樋を改修した場合の劣化に対する弱部

・堤体の漏水の形態の確認

ため池の漏水には、次のような形態があります。

- 1 ため池の堤体**全体**から漏水している。
- 2 ため池の堤体の**一部区間**から漏水をしている。
- 3 ため池に**パイピング**があり、その箇所から漏水している。（漏水個所の穴が確認できる）
- 4 取水施設、洪水吐等の**構造物周辺**から漏水している。
- 5 ため池の**地山接触部**（袖部）から漏水している。
- 6 堤体の**盛土の継目**から漏水している。

など、多種多様な漏水の形態がありますが、簡易補修をする場合、漏水の箇所の特定をすることが非常に大切であり、それにより補修工法が異なります。また、池側の漏水箇所の特定は、非常に難しく容易なことではありません。

ここでは、上記 1, 2, 3, 5, 6の簡易補修について説明し、4については、それぞれの構造物の簡易補修を兼ねて説明をします。次に、漏水箇所の確認には、先述のように、非常にむずかしく、堤体の後法出口は確認できて、前法の流入口の特定は非常に困難です。下記の写真のような大きな穴があれば、その位置の確認ができます。

注水による
パイピングの確認



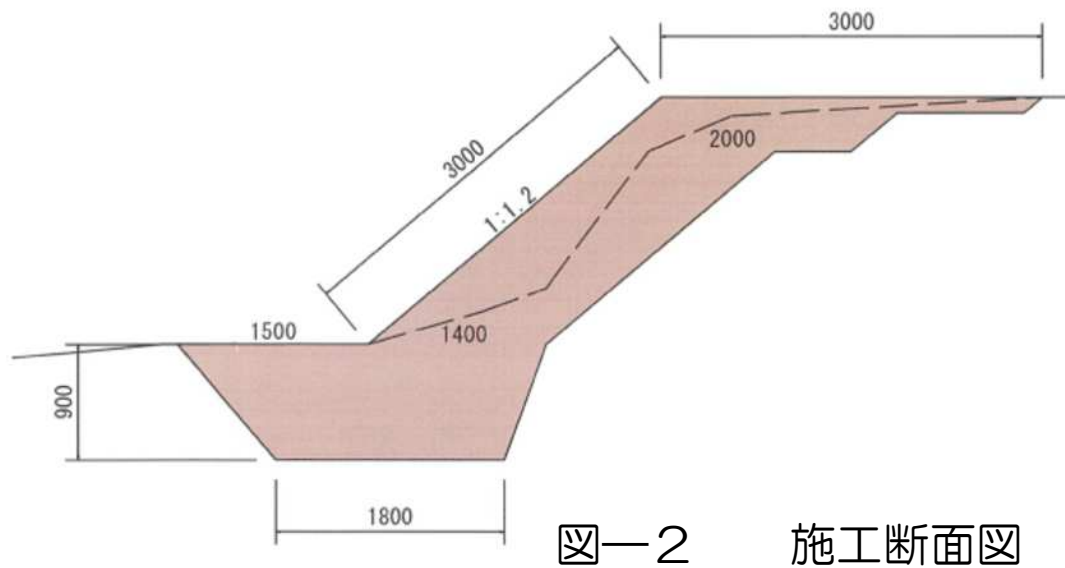
下流側洪水吐壁面から漏水



上流側のパイピング穴

①ため池全体から漏水している補修 (ため池全体もしくはため池の一部区間から漏水)

ため池の漏水箇所の確定が困難で、堤体全体（一部区間）から漏水しているような場合、堤体にコア土を使った補修をする必要があります。この場合も、施工者自ら実施することは困難ですが、多面的交付金等を利用した補修の一例を下記図-2に示します。



床掘線は、池底面より0.5m以上低く掘削する。



転圧は、法面を機械等で補修と同様、振動ローラ、ランマー、タンパーを使用し、巻き出し厚は、25～30cmを標準に、6回～10回程度往復します。

ため池築堤用土（コア、ランダム土」の確保が必要です。用土が確保できなければ、購入・運搬が必要です。



完 成

①-2 ため池の基盤が軟弱な場合の処理工法

ため池の漏水を補修する場合は、上記①で記述しましたが、盛土の基礎部分が軟弱な場合は、バックホーでセメントなどの固化材を使って泥土と混合し、基礎地盤の支持力を確保します。また、軟弱地盤が浅い場合は、基礎の一部または全部を置き換える工法（置換工法）により支持力を増加させる工法もあります。地盤の支持力を確認したうえで、盛土を行い振動ローラなどの機械で転圧し、巻き出し厚は25～30cmで3～5回程度往復して十分に締め固めます。

セメント系固化材による改良土の配合は、基礎地盤の軟弱状況によりセメント量を変更します。

軟弱基盤



ハンドガイドローラ転圧



バックホーによる混合



セメント系固化材 →

振動ローラによる転圧
(巻き出し厚 30cm、転圧5回)



②パイピング等による漏水個所の補修

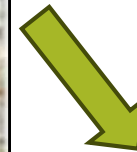
1) 漏水箇所が特定できた場合の簡易な補修



①穴の確認と埋戻土のなじみを良くするため掘削する。



②タコ等による締め固め。



③締め固めた部分表面を土嚢で覆う。

2) パイピングの簡易補修

ため池にとって、パイピングによる漏水は、非常に危険な状態であり、すぐに減水を行う必要があります。

特に漏水に濁りがあるような場合は、パイピングの穴が大きくなり、ため池の決壊に繋がる兆候でもあります。

今回の補修は、ため池の水面付近のパイピングの簡易補修で、その後に開削を行い、完全補修を行うことが前提です。



バックホーによる掘削



タンパーによる転圧(人カタコ転圧)



法面整形

水面から深いところに発生した漏水は、簡易な工法をもって補修を行っても、想定以上の水圧がかかるため、修復ができない場合もあります。

①漏水箇所の掘削（底樋管付近）



④土嚢で表面保護



②ため池築堤用土で締め



③セメントで表部処理



③ため池の旧樋管から漏水補修

ため池の堤体に設置した樋管（陶管）を処理しないままに閉塞して放置すると、長年の経過に伴う堤体の老朽化で、漏水が起こることがあります。このような場合、旧樋管をとり除き転圧補修する必要があります。下の写真は、旧樋管の撤去を行い、さらに、コア用土として砂質系土砂にベントナイトを混合し、埋め戻し転圧補修をしたものです。（ベントナイトとは、火山から噴出する鉱物で、水分を含むと膨張して土粒子間を充填するため、コア土として使用できる特性がある。）



前法は、土で被覆転圧していたが、老朽化で、樋管を通り漏水していた



樋管を撤去して、床均しを行い転圧（厚さ0.25～0.30m）
転圧は、タンパー、コンパクター



掘削（陶管）



完成

＊ベントナイトによるコア用土の確保＊

砂質土（購入土）とベントナイトを混合します。土1 m³に対しベントナイト2袋（50k g）を丁寧に混合し、用土として利用する。



土とベントナイトの混合

ベントナイト（スーパークレイ）



バックホーのバケットで混合し、隅は人力で均一に混合する。

* ボンファイバーによるコア用土の確保 *

ため池に堆積しているヘドロを堤体用土と混合してため池のコア用土として利用する工法です。機械による巻き出し、転圧は従来と同様に施工します。下の写真は、堤体用土と池底にあるヘドロを混ぜ、その後、ボンファイバー（新聞紙などの吸水性のある紙を細かく砕いたもの）及び固化材（リット I-Ⅱ#400）をドライミキシングで混合してコア用土をつくっています。この混合の割合は、透水係数、含水比及び転圧機械の地耐力を加味して決められます。

写真では堤体用土8に対しヘドロ2の割合で混合し、100m³あたりボンファイバー25kg、固化材84kgの割合で実施しています。この用土をため池のコア用土として施工しています。この工法は、ヘドロなどの処分費が軽減できる一方、管理が難しい面があります。



ボンファイバー



堤体用土：ヘドロ＝8：2



ドライミキシングで十分に混合することで、均一なコア土が確保できます。混合機械は、バックホーのアタッチメントをドライミキシングに取替え入念に混ぜます。混ざり具合により水を注入して混合しやすい状況にします。



固化材には、セメント系固化材も利用できるが、六価クロムを検出することがあるので、注意が必要です。

④堤体地山接触部及び盛土継目からの漏水補修

ため池の漏水で最も注意が必要なこととして、ため池からの漏水であるのか、またはため池外部（地山）からの水なのかを判断する必要があります。

ため池の設置場所の地質と盛土の土質の違いによりその隙間からの漏水、特に、接触部が岩盤などで風化しその割れ目からの漏水の補修で完璧に止めることは困難です。



地山接触部が風化した割れ目の多い花崗岩から漏水



割れ目に粘土挿入と突き固め



土嚢で表面保護

施工手順

岩盤の割れ目に粘土を充填し、丸太で粘土を押し込み、充填箇所の全面をコア土で覆い転圧を十分に行います。また、波浪による洗掘を防止するために、土嚢で表面保護を行います。このとき、土嚢は、45度程度の勾配をつけて積みます。

簡易な補修工法 (洪水吐)

洪水吐

(1) 洪水吐の継目及びひび割れ補修

ため池の洪水吐は、通常 コンクリートで造られ、経年変化に伴いコンクリートの劣化が進み、収縮などでひび割れ、継目の拡張が見受けられることがあります。一般的には、モルタルなどで間詰めすることが多いですが、今回はガラス繊維モルタルを利用した工法について説明します。ガラス繊維モルタルは、収縮が小さく、乾燥後のひび割れないことが大きな特徴です。

①ガラス繊維モルタルを使用した目地補修



次に、洪水吐の側壁と底版の亀裂、ひび割れの補修も同様に補修することも出来ます。この場合も、割目付近の掃除と、コンクリートの研磨作業、モルタルの充填を行い仕上げます。



（２）コンクリートによる表面被覆補修

洪水吐全体の劣化が激しく、全体にひび割れ、構造物自体の変形、段差があるような洪水吐の補修の工法について説明します。このような場合は、本来、当然漏水も発生しているので、全面改修が基本であります。しかし、全面改修することは、費用が膨大なものになるので、改修が困難となることがあります。そこで、今回の補修は、まず漏水を防止するための工事として、呑口付近の漏水防止工費を実施して、その後に、洪水吐の底版全面をコンクリート版で覆うための工事が必要となります。





（３）ため池の底版下からの漏水補修

ため池の漏水で多く見られるのが、洪水吐付近からの漏水です。特に、ため池の点検調査で洪水吐の側壁の裏、底版下からの漏水が多く見受けられ簡易補修することは、非常に困難な状況です。洪水吐は、鉄筋コンクリート構造物で作られているため、安易に構造物を壊して補修することもできず、構造物を残したままでの補修は困難です。写真では、ため池の底版下からの漏水に対し、構造物の一部を機械（アイオン）で壊して、漏水箇所の補修工事を実施しています。



洪水吐の側壁裏を掘削して、漏水箇所を確認し、漏水口の確認を実施します。



底版下からの漏水のため、底版コンクリートを機械で破碎します。



漏水箇所まで掘削して床均しを実施します。



石などの雑物を排除して、コア土で、締め固めます。
(写真は、タンパー)



ハンマードリルの先を円盤に替えて、振動を利用して転圧



コンクリートとの隙間を木棒で転圧



配筋の状況



補修完了

次に、洪水吐呑口の底版裏から漏水がある洪水吐の簡易補修です。写真では、底版の下に大きな空洞があるため、底版を撤去し新たなコア用土で締め固め、その上にコンクリートを打設し、表面の土の流出を防止する簡易な補修を行なっています。

この補修は、一時的なもので、今後、時期をみて改修する必要があります。



下の写真は、洪水吐流入口の前張コンクリート裏からの漏水補修です。漏水部分のコンクリートをカッターで切り込んで取り壊し、漏水の流入口を確認しモルタルで穴を充填しています。従前のようにコンクリートを打設して、その周辺を土嚢等で押さえて浸食を防ぐ工法で簡易補修を行なっています。

張コンクリートの下を
廻り漏水している。



着手前



張コンクリートの取り壊し



漏水口をモルタルで充填



完成

洪水吐の前法を保護するため、張コンクリートの周辺に土嚢を設置して、裏面への浸食を防止する。



生コンを打設

簡易な補修工法 (取水施設)

取水施設および底樋管の補修

(1) 堤体との間に隙間がある

コンクリート構造物について、その基礎部分に空洞が生じている場合は、砂利や土で埋め戻します。



取水施設(斜樋)基礎下部の空洞発生



斜樋基礎下部の空洞

（２）消防ポンプによる底樋管付近の泥土排出

底樋付近に泥土が溜まりすぎるとため池栓（ゲート）の開放ができません。この泥土を排出するために、消防ポンプにより排土を実施します。



2トン車に積載したモバイルポンプ



底樋管から泥土を吸引・排出



モバイルポンプ



下流水路へ泥土排出

(3) ゲートや巻上ハンドルの不具合



ゲート類の保守と管理

- 部品の交換やさび止め等であれば、簡易に補修することができます。
- ゲート等の壊れている箇所を確認します。特殊な部品が必要な場合には、ゲート等対象施設のメーカーに問い合わせましょう。
- 部品調達と交換が可能な場合には、簡易な補修として管理者で交換できます。ゲートのゴムパッキンの交換等も可能な場合があります。
- 塗装の劣化がある場合には、再塗装を行いましょう。水性塗料を用いると溶剤が不要で手軽にできます。

- ・コンクリートの目地、表面の劣化調査



• コンクリートの補修目地補修、表面被覆

目地補修の場合

- コンクリートの目地には普通目地、伸縮目地の2つの種類があり、種類に応じた材料を使って補修します。
- 目地補修を行う範囲の清掃を行います。古くなった目地材が残っている場合にはこれを取り除きます。乾いた状態で作業できない状況のときには、水中でも作業可能な材料を用意します。
- 目地の隙間に目地材料を押し込みます。ヘラや固く絞った雑巾などで強く押し込み、幅が薄い場合には塗り込むようにします。
- 補修完了後は、充填した目地材が固まるまで柵などで補修箇所を囲い、保護をします。日にちをおいて状況を確認し、充填した目地に不具合が無いか確認します。

表面被覆の場合

- 表面劣化して凹凸になっていたり、進行性ではない細かなひび割れがある部分の表面被覆を行い保護する工法です。表面被覆する範囲を測定し、必要な材料の量を確認します。表面被覆を行う材料は、入手や取り扱いが容易なポリマーセメントモルタルを用います。ポリマーセメントは湿潤な状態でも塗布可能ですが、水が染み出している場合には塗布できません。
- 表面被覆を行う範囲をデッキブラシなどで清掃します。可能であれば高圧洗浄すると仕上がりがよいです。
- 表面被覆材を塗布する前に、下地処理を行います。ポリマーセメントモルタルに対応した下地処理用の材料（ポリマー）を用います。
- ポリマーセメントモルタルを、左官小手等を使って塗布します。
- 補修完了後は、塗布したポリマーセメントが固まるまで柵などで補修箇所を囲い、保護します。日にちをおいて状況を確認し、表面被覆状況に不都合がないか確認します。

簡易な補修工法 (周辺施設)

周辺施設の保守・管理

(1) 安全柵が壊れている

安全柵の修繕

- 特殊な構造でない限り、ほとんどが簡易に補修できます。
- 安全柵が壊れている箇所を確認し、必要な材料の準備を行います。
- 支柱やパイプフェンスのパイプが折れ曲がっている場合には



金網の破れ



破損した金網フェンス

ハンマー等で叩いてなおします。叩いて直すことが困難な場合には、新たに部品を購入し交換しましょう。部分的に外れているだけの場合には、針金等で修復することも可能ですので、調達可能な材料を使って修復するように工夫しましょう。

- 補修完了後は、その他の部分についてもボルト、ナットのゆるみが無いか確認し、支柱の基礎地盤に隙間のあるような場合には突き固めて安定を図りましょう。

(2) 看板の交換・修繕



• 新たな看板の設置

水難事故防止のため、子供にもわかりやすい看板が設置されています。



看板を目につきやすい場所に設置したことにより、ため池に来る釣り人等にも注意喚起され事故防止に役立っています。