

土地改良事業設計指針

「ため池整備」

平成 27 年 5 月

農林水産省農村振興局整備部監修
公益社団法人 農業農村工学会発行



27 農振第 209 号
平成 27 年 5 月 1 日

各 地 方 農 政 局 整 備 部 長 殿
国土交通省北海道開発局農業水産部長 殿
内閣府沖縄総合事務局農林水産部長 殿

農村振興局整備部長

土地改良事業設計指針「ため池整備」の制定について

土地改良事業設計指針「ため池整備」を別添のとおり取りまとめたので、事業の実施に当たって参考とされたい。

これに伴い、土地改良事業設計指針「ため池整備」（平成 18 年 2 月 3 日付け 17 農振第 505 号）は廃止する。

改定の要旨

1. 趣 旨

土地改良事業設計指針「ため池整備」は、国営農地防災事業によるため池施工の実施のため、土地改良事業計画設計基準「ダム」（昭和 56 年 4 月）及び老朽ため池整備便覧（昭和 57 年）を基本として、平成 12 年 2 月に制定され、その後、新しい設計、施工の取組みが行われるとともに、土地改良事業計画設計基準・設計「ダム」の改定、土地改良法の改正による事業実施の原則としての環境配慮の考え方の導入等、本指針を取り巻く状況も大きく変化してきたことから、平成 18 年 2 月に改定された。

指針改定後 9 年が経過し、この間、本指針に基づき多くの設計・施工が行われるとともに、東日本大震災の教訓を踏まえ、レベル 2 地震動を起こすような地震を考慮した土地改良施設の耐震強化を推進する観点から、これらの内容を適切に反映させ、設計の一層の充実を図るため本指針を改定することとした。

2. 経 緯

本指針の改定に当たっては、ため池に関する専門的な知識を有する学識経験者等を構成員とする「土地改良事業設計指針『ため池整備』改定委員会（以下改定委員会という）」を設置し、3 回（平成 26 年 8 月 20 日；第 1 回、平成 26 年 11 月 10 日；第 2 回、平成 27 年 2 月 4 日；第 3 回）の委員会を開催し、原案の検討を行った。

また、設計、施工実績の詳細把握のため、国、都道府県に対し、アンケート調査を行うとともに、これら関係者から原案について広く意見を徴収した。

改定委員会に参画したメンバーは次のとおりである。

委員長 青山 咸康

委 員 小林 晃、堀野 治彦、増本 隆夫、見手倉 幸雄、毛利 栄征

【改定委員会等における検討経緯】

平成 18 年 2 月	現行指針制定
平成 25 年 3 月	一部改正（重要度区分の定義と耐震性能）
平成 26 年 3 月 4 日	食料・農業・農村政策審議会 農業農村振興整備部会 平成 25 年度第 1 回 技術小委員会（事前説明）
平成 26 年 8 月 20 日	平成 26 年度土地改良事業設計指針「ため池整備」改定委員会（第 1 回）
平成 26 年 11 月 10 日	平成 26 年度土地改良事業設計指針「ため池整備」改定委員会（第 2 回）
平成 26 年 12 月 12 日	食料・農業・農村政策審議会 農業農村振興整備部会 平成 26 年度第 3 回 技術小委員会（説明）
平成 27 年 1 月 19 日	～ 平成 27 年 2 月 1 日 意見・情報（パブリック・コメント）の募集
平成 27 年 2 月 4 日	平成 26 年度土地改良事業設計指針「ため池整備」改定委員会（第 3 回）
平成 27 年 2 月 26 日	食料・農業・農村政策審議会 農業農村振興整備部会 平成 26 年度第 4 回 技術小委員会

3. 主要改定項目

(1) 設計・施工実態の反映

ため池の設計・施工上の留意点について、意見・要望及び近年における設計・施工の実態等を踏まえ、記載内容の充実に努めた。

(2) 新技術等の追記

開発された新技術や工法例等を記述した。

- ・官民連携新技術研究開発事業により開発した原位置試験
- ・耐震対策及び液状化に関する対策工法
- ・柔構造底樋の構造設計手法 等

(3) レベル 2 地震動に対する耐震性能照査

- a. レベル 2 地震動に対する耐震性能照査を実施するに当たり必要な地質調査及び土質調査方法について整理するとともに、調査の目的・調査箇所の選定方法について記述した。
- b. レベル 2 地震動に対する耐震性能照査手法について、基本的な考え方を記述した。

(4) 液状化の検討

堤体及び基礎の液状化に対する判定手法について、基本的な考え方を記載するとともに液状化の判定（ F_L 値法）に用いる設計水平震度等の算定手法について記述した。

目 次

改定の要旨	i
第1章 一般事項	1
1.1 趣 旨	1
1.2 適用範囲	1
1.3 重要度区分の定義	2
1.4 設計の基本事項	3
1.5 要改修の判定	4
1.6 設計の手順	6
1.7 耐震性能の設定と照査手順	7
第2章 調 査	9
2.1 ため池調査	9
2.1.1 測量	9
2.1.2 地質調査及び土質試験	10
2.1.3 環境調査	13
2.2 材料調査	13
第3章 設 計	20
3.1 ため池改修設計の考え方	20
3.1.1 ため池形態別の特徴	20
3.1.2 ため池の多面的機能	21
3.1.3 ため池の形態・規模に応じた設計の考え方	22
3.1.4 二次的自然空間としてのため池	24
3.1.5 環境との調和に配慮する考え方	25
3.2 設計洪水流量	32
3.2.1 A項流量	32
3.2.2 B項流量	34
3.2.3 C項流量	34
3.2.4 貯留効果	35
3.3 堤体の設計	37
3.3.1 堤体設計の考え方	37
3.3.2 堤体改修型式の選定	39
3.3.3 堤体の構成及び用語の定義	41
3.3.4 堤体の各種設計	42
3.3.5 法面保護工及び安全施設工	61
3.4 洪水吐の設計	62

3.4.1	洪水吐の構成	62
3.4.2	洪水吐型式の選定	63
3.4.3	洪水吐の水理設計	65
3.4.4	洪水吐の構造設計	91
3.5	取水施設の設計	104
3.5.1	取水施設の構成	104
3.5.2	斜樋の設計	106
3.5.3	底樋の設計	108
3.6	緊急放流施設の設計	119
3.6.1	緊急降下水位	119
3.6.2	放流施設の位置	119
3.6.3	放流孔の位置及び構造	119
3.6.4	放流孔径及び斜樋管径の算定	122
3.7	レベル2地震動に対する耐震性能の照査	123
3.7.1	重要度区分AA種の耐震照査手順	123
3.7.2	試験	124
3.7.3	堤体の耐震性能照査	127
3.7.4	ため池の耐震対策工法	132
3.8	液状化の検討	133
3.8.1	液状化の判定	133
第4章	施 工	142
4.1	施工計画	142
4.2	施 工	143
4.3	施工管理	151
	ため池整備用語集	157
	計算例	163
	参考資料	205

第 1 章 一般事項

1.1 趣 旨

本指針は、農業用ため池改修の設計に関する事項を取りまとめたものである。

本指針は、農業用ため池（以下「ため池」という）改修の設計を行うために必要な、一般的な調査、設計及び施工についての手法や、配慮すべき事項を取りまとめたものである。

したがって、条件が異なる個々のため池改修の設計に当たっては、そのため池の目的、規模、地形及びその他の条件の実情に即し、本指針の考え方に準じた技術的、経済的検討を加える必要がある。

なお、技術の進歩に伴い、新たな技術や材料、研究成果も多く開発されており、これらを採用することで、よりよいため池整備を行うことも重要である。

1.2 適用範囲

本指針は、国営土地改良事業によって実施する、堤高が15m未満のため池の改修に適用する。

本指針は、国営土地改良事業によって実施する、堤高15m未満のフィルタップのため池の改修に適用するものであり、堤高15m以上となる改修の場合は、土地改良事業計画設計基準 設計「ダム」基準書・技術書（平成15年4月）に準拠するものとする。

なお、ため池の新設及び国営土地改良事業以外の土地改良事業として実施されるため池改修の設計については、本指針の適用を受けるものではないが、当該事業主体は独自の判断の下で本指針を準用することができる。

本指針で取扱う環境配慮範囲は、堤体部分の環境配慮工法のみならず、ため池と後背地の間の連続性確保等を含む下図の部分を対象とする（図-1.2.1）。

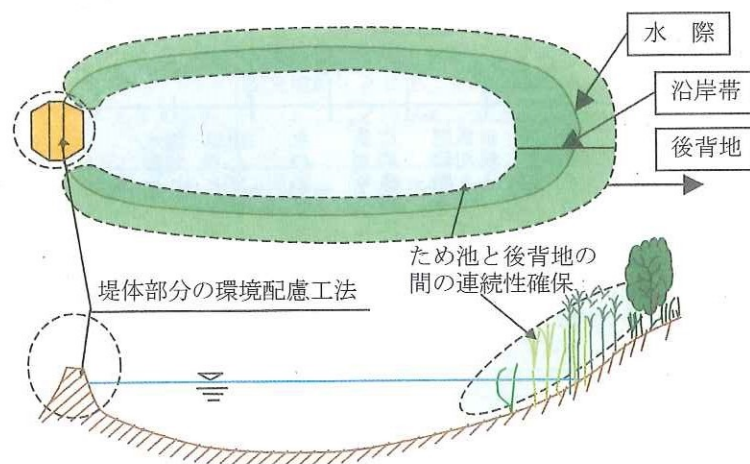


図-1.2.1 ため池の環境配慮範囲

1.3 重要度区分の定義

重要度区分は、下流の土地利用や地形状況等を調査し、被害想定範囲や被害対象を明らかにした上で表-1.3.1を基に決定しなければならない。

ため池は、地域ごとに様々な配置条件や形状等があることから、具体的な数値指標を定義することは困難であるが、例えば、「中央防災会議等の推計震度が震度6弱以上と想定されている地域の中で、下流への影響が大きく（貯水量が10万m³以上）、地震の増幅度が大きい（堤高が10m以上）ため池のうち、強度低下が起きやすい（堤体材料が砂質土）もの」をひとつの目安としてAA種に設定する。ただし、この目安にとらわれるのではなく、決壊した際の下流への影響を考慮した十分な検討が必要である。

表-1.3.1 重要度区分の定義

重要度区分	区分の定義
AA種	①堤体下流に主要道路や鉄道、住宅地等があり、施設周辺の人命・財産やライフラインへの影響が極めて大きい施設 ②地域防災計画によって避難路に指定されている道路に隣接するなど、避難・救護活動への影響が極めて大きい施設
A種	被災による影響が大きい施設
B種	AA種、A種以外の施設

1.4 設計の基本事項

ため池改修の設計においては、以下に示す基本的要件を考慮するものとする。

- ① ため池本来の機能が確保されること。
- ② 施設として構造上安全であること。
- ③ 施工が容易で、かつ、経済的であること。
- ④ 施工後の維持管理を考慮したものであること。
- ⑤ 環境との調和に配慮したものであること。
- ⑥ 重要度区分に基づく耐震性能を有したものであること。

上記①は、ため池本来の目的に沿って必要な貯水機能を有していること等の、ため池設計の基本要件であって、②、③、④の事項は、施設設計において充足されねばならない一般的要件である。⑤は、施設の果たす多面的な機能を十分検討し、農村空間の利活用から周辺環境に配慮しなければならないとする要件である。「環境との調和への配慮」は、田園環境整備マスタープラン等を参考に、ワークショップ等による農家を含む地域住民の合意形成や有識者等の助言を踏まえ、調査・計画の段階から検討を行うことが必要である。⑥は、1.3 に示す重要度区分に基づき所要の安全性の確認を必要とする要件である。ため池は、フィルダムと異なり築造年代が古いものは基礎岩盤上に築堤されておらず、堤体に使用されている材料の粒度分布などの材質や締固め度が管理されていない場合が多く、長時間継続する強い地震動に対する堤体土の強度低下が懸念される。

設計に当たっては、ため池改修は災害を未然に防止するための改修又は補強を主目的とするものであることを理解した上で、これらの各要件を念頭に、個々のため池固有の諸条件に配慮し、適切に反映させるものとする。

また、ため池は堤体、洪水吐、取水施設等の各施設により構成され、それらの型式により、図-1.4.1のような区分となる。

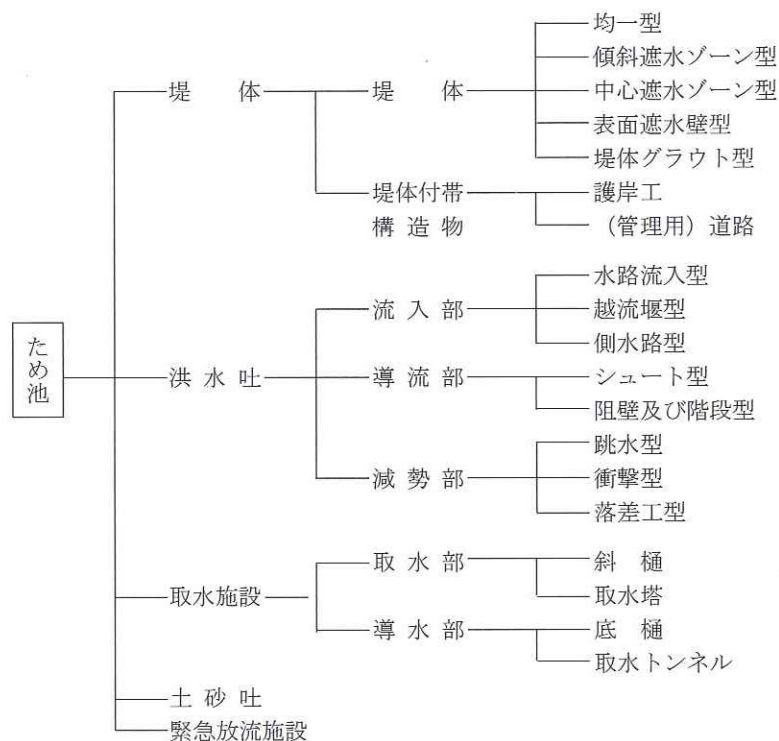


図-1.4.1 ため池の施設構成

第 2 章 調 査

2.1 ため池調査

ため池調査は、改修の必要性の判定及び設計等を行うために必要な資料を得るものであり、工学的な精度と内容を有するものでなければならない。また、環境との調和に配慮した対策の検討を行うための調査では、対象地域において「概査」を行い、必要に応じて「精査」を実施し、設計に必要な情報を収集する。

改修の必要性の判定及び設計等を行うためには、ため池の安全性が損なわれる原因を明らかにすることが重要であり、最も適切な対策及び改修方法を探るためにも入念な調査を行い、改修又は補強の必要となる施設は、その状態を定量的に把握する必要がある。

現況の漏水量及びその状態を把握するためには、底樋周辺等漏水箇所が明らかな場合はその箇所において、堤体等全体にわたると考えられる場合には下流法尻部にピットを設けて観測を行う。

なお、漏水量観測に当たっては、貯水位との関係についても考察を加える必要がある。

これらの調査は現存のため池を対象としたものであることから、各種の既存資料や管理者等からの情報等を適切に収集・把握し、利活用することが望ましい。

また、環境調査に係る概査では、田園環境整備マスタープランで整理されている地域環境の現況や環境配慮の基本方針を把握するとともに、地域の環境を把握する上で有効な情報について、文献調査、聞き取り調査及び現地調査により補完する。

精査は、概査により明らかとなった地域環境の概況と事業実施の影響等を勘案し、地域環境の特性やため池整備に係る環境配慮対策を想定しつつ、有識者等の指導・助言を踏まえ、必要な調査項目、調査方法（調査範囲、調査手法、調査時期及び頻度）について調査方針を作成し、地域の合意形成を行う。

2.1.1 測 量

ため池並びにため池周辺の地形及び各種条件を把握するために必要な測量を行うものとする。

(1) ため池周辺測量

ため池周辺の地形図は、ため池敷だけでなくその上下流にわたって十分な範囲を含むものでなければならない。また、堤体両岸部では、洪水吐その他の施設を含ませて、できるだけ広く包含させる。

縮尺は、1/250～1/1000、等高線間隔は普通1mが使用されている。

(2) 堤体測量（縦・横断）

a. 堤軸の決定

堤軸は、基礎地盤、両岸の地形地質、改修盛土による貯水量の増減、土工量の増減、用地範囲等を考慮して決定する。

b. 縦断測量

縦断測量の測点間隔は地形に左右されるが、10～20mを標準とし、地表面の高低、起伏が激しいところでは適宜中間点を設ける。始点は左岸側とする。

縮尺は、鉛直1/100～1/200、水平1/200～1/1000とする。

縦断面図は、左側を左岸側とする。

第 3 章 設 計

3.1 ため池改修設計の考え方

ため池改修の設計は、個々のため池固有の諸条件を十分考慮した上で、ため池の形態・規模等の特徴に応じた適正かつ柔軟な方法により行うものとする。

また、ため池の改修においては、農業用施設、防災保全施設としての機能及び安全性が損なわれない範囲で、環境との調和に配慮するものとする。

ため池の改修は、各施設が所要の機能と安全性を有し、かつ、経済的でなければならない。そのためには、個々のため池固有の諸条件を十分考慮しなければならない。

ため池は、その立地条件により形態に違いが見られ、規模も様々である。また、改修を必要とする要因、機能低下の程度もそれぞれに異なるものである。

したがって、ため池の改修に当たっては、形態・規模等の特徴に応じた適正な考え方により、現地の条件や地域の特性を生かした柔軟な設計を行う必要がある。

また、ため池改修の設計においては、農業水利施設としての機能と生物の生息・生育環境を確保する機能を併せ持つことが求められる。

これらの機能には、経済性や維持管理面等の相反する部分があるため、地域条件に応じた適切なものとなるよう、農家を含む地域住民及び有識者等の議論や意見を踏まえ、地域の合意形成を図りつつ、総合的な検討を行う必要がある。

3.1.1 ため池形態別の特徴

ため池は、その形態により「谷池」と「皿池」に区分される。

ため池の形態は、立地により大きく谷池と皿池に区分される。本指針においては、次のように定義することとする。

谷 池：山間や丘陵地で谷をせき止めて造られたため池

皿 池：平地の窪地の周囲に堤防を築いて造られたため池

一般的に、谷池は山間部、丘陵地といった河川上流部に多く立地しているのに対し、皿池は平野部（下流部）に立地している場合が多く、それぞれの立地条件、水質（栄養度）等の違いにより、生育する水生植物、生息する動物にも特徴が見られる。

また、立地条件による特徴から、ため池の性格にも違いが見られ、谷池は、貯水機能が主であるのに対し、皿池は貯水機能とともに用水の中継地の役割を有し、洪水の調節機能（貯留効果）をも有している。

平成 25 年度ため池一斉点検時の調査資料から、形態別のため池諸元には表-3.1.1 のような実態が見られる。

表-3.1.1 ため池形態別の実態^{注1)}

項 目				谷 池	皿 池
堤		高		大 (10 m以下は89%)	小 (10m以下は98%)
堤		長		小 (100m以上は16%)	大 (100m以上は46%)
貯	水	量		小 (50千m ³ 以上は10%)	大 (50千m ³ 以上は13%)
満	水	面	積	小 (1ha以上は17%)	大 (1ha以上は29%)
流	域	面	積	大 (10ha以上は48%)	小 (10ha以上は41%)
設	計	洪	水	大 (1m ³ /s以上は75%)	小 (1m ³ /s以上は41%)
天	端	幅		谷池、皿池共に同程度(1m以上5 m以下は88%)	

注1) 平成25年度ため池一斉点検調査結果(受益面積2ha以上又は防災重点ため池)による。(調査ため池: 46, 107箇所)

注2) () 内は各形態別のため池で、その範囲が占める割合である。



代表的な谷池



代表的な皿池

3.1.2 ため池の多面的機能

ため池は、本来、農業利水や地域防災としての役割を果たす施設であるが、ほかにも、生物の生息・生育場所の保全、住民の憩いの場の提供等、多面的な機能を有する。

ため池は、古くから農業利水や地域防災としての役割を果たしてきた施設であるが、ほかにも、生物の生息・生育場所の保全、住民の憩いの場の提供等、様々な機能を有している。

ため池は、人と稲作との関わりの中で形成されてきた歴史ある施設であり、稲作の水利用により水位が変動するという特徴を持つ。更に、継続的な維持管理等の人間の働きかけにより多様な環境を形成し、勾配の緩やかな水際等が水草の生育環境として適しているほか、水生昆虫、魚類、鳥類等様々な生物の生息・生育空間となっている。

また、ため池は周囲の水田や雑木林等と一体となって農村環境を形成しており、農村地域の生物の多くは、これらを生活の場として往き来しながら生息している。このため、ため池と周辺環境との連続性の確保が、地域の生態系を確保する上で重要なポイントとなる。

3.1.3 ため池の形態・規模に応じた設計の考え方

ため池の改修設計に当たっては、ため池を取り巻く環境を評価し、ため池の形態・規模に応じた適切な考え方により行うものとする。

ため池固有の諸条件を考慮するためには、形態別の特徴を設計に反映させる必要がある。

そのためには、各種の既存資料及び管理者等から得られる情報を把握し、ため池を取り巻く現況及び将来の環境を適切に評価することが重要である。その上で、本指針を柔軟に適用し、ため池を構成する各施設を設計することが必要である。

ため池の環境によっては、想定される被害や下流の状況に応じて、貯水容量の見直しや洪水調節機能の付加を考慮^{注)}する等、効率的な設計を行うことも可能である。また、ため池の持つ満水面積、流域面積及び基礎地盤等の環境の違いは、洪水吐設計に対しても大きく影響する。

したがって、ため池改修設計に当たっては、ため池の環境を総合的に評価してため池の形態・規模を検討し、それらに応じた設計の考え方及び適切な設計手順を選定することが望ましい。

参考として、ため池の形態に応じた設計手順を、図-3.1.1に示す。

また、設計洪水流量、設計洪水位決定の手順及び堤体設計の手順の詳細については、それぞれ、図-3.2.2及び図-3.3.1に示す。

注) 洪水調節機能の付加を考慮する場合には、「農地防災事業便覧：農地防災事業研究会（平成10年度版）」を参考とされたい。

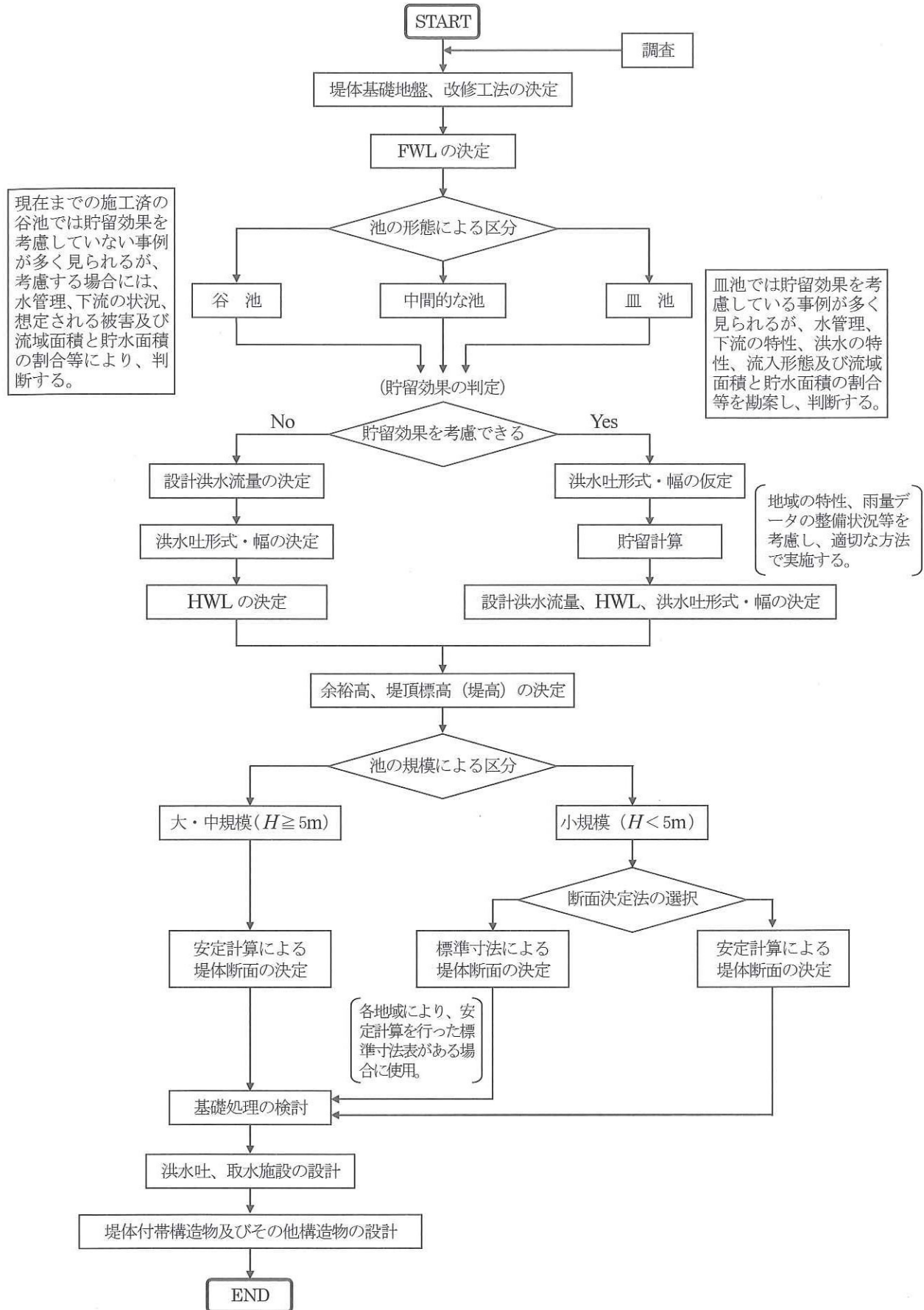


図-3.1.1 ため池の形態に応じた設計手順

計 算 例

1. 貯留効果の計算例	165
2. ブランケット計算例	177
3. 洪水吐の安定計算例	179
4. 緊急放流施設の設計例	199

参 考 資 料

1. 堤体と地山高の関係について	207
2. 表面遮水壁型工法	209
3. 池内堆積泥土の固化処理	225
4. ラビリンス堰の水理設計手法	235
5. コスト縮減に向けた取組み及び新技術	241
6. 環境との調和に配慮した施工事例	250
7. ため池防災データベースと防災面への応用	253
8. ため池盛土斜面の簡易な強度調査方法（原位置せん断試験）	257
9. 柔構造底樋設計の留意点	258
10. 耐震対策工	259