

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理

1/3

項目	2.2 洪水吐の設計	(1)改築の必要性
----	------------	-----------

質問

・洪水吐の改築の必要性を評価する際に注意することを教えてください。

適用基準・参考図書等

・ため池整備(H27.5) p23
 ・ため池の豪雨に対する調査マニュアル(案)(H31.2)

長寿命化で改修(延命化)する場合は、建設時の基準で行う場合もある。

(1)洪水吐改築の必要性評価の目的
 ため池の改修は築造後の経過年数が古い施設が多く、現行基準による最新の設計洪水流量に対して流下能力を満足するか検証する。

(2)洪水吐改築の必要性評価に対する留意点
 豪雨対策で洪水吐を改築する場合、建設当時の設計流量に対して流下能力を有し、現行基準で流下能力不足となる根拠を整理しておく必要がある。ただし、建設当時の資料が存在せず、根拠の整理が難しい場合がある。
 なお洪水吐の流下能力は、ため池の規模より貯留効果も考慮して適切に評価する。

・ため池の形態に応じた設計手順(洪水吐含む)

回答・その他

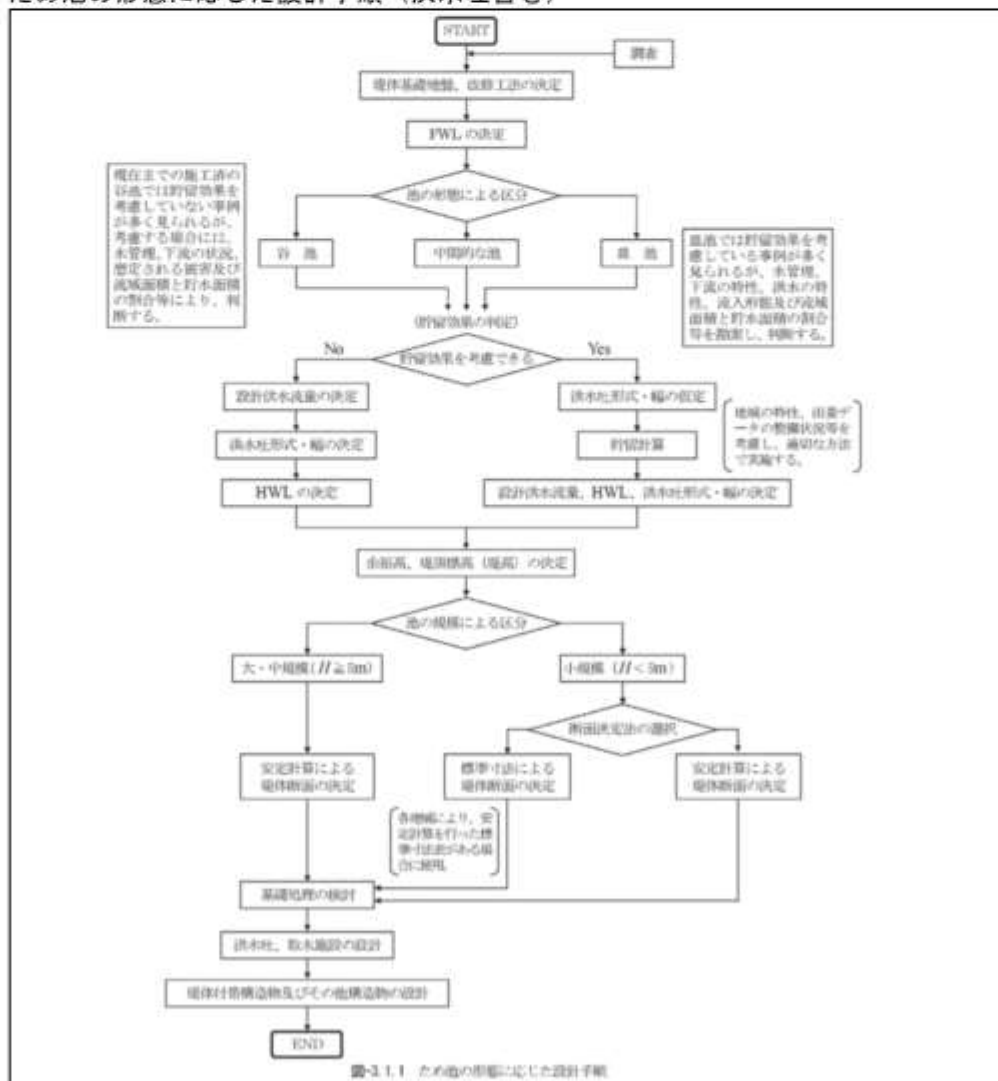


図-3.1.1 ため池の形態に応じた設計手順

土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p23

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理

2/3

項目	2.2 洪水吐の設計	(1) 改築の必要性
----	------------	------------

質問 ・ 洪水吐の改築の必要性を評価する際に注意することを教えて下さい。

【実施例】 貯水池 洪水吐の放流能力の評価

項目	課題	現状構造の評価	改築工の検討	改築後の構造	改築後の検証結果
洪水吐の放流能力	洪水吐の放流能力が設計洪水流量に不十分	放流能力： ・ 遊水池高さまでの水位上管を併用した構造 最大放流量 $Q < Q_{設計}$ 設計洪水流量 20.1 m^3/s NG ・ 【参考】 遊水池のHWLにて約3 $m^3/s < Q_{設計}$ 設計洪水流量 20.1 m^3/s	洪水吐の放流能力増強の改築を要す。	洪水吐型式：正三角形型→矩形型 幅員3.0m→8.4m 水深水深0.50m→1.02m お座高1.70m→4.00m お座厚高0.5m→1.5m	放流能力 20.1 m^3/s = 設計洪水流量 OK
お座高	お座高不足	お座高： ・ 設計洪水流量に対して遊水池高さまでの水位上管を併用した場合でも設計洪水流量放出で必要なお座高「なし」 NG ・ 【参考】 遊水池のHWLと増設お座高の差：0.6m	お座高を確保する	・ お座高：「なし」→ 0.0042+1.0=1.02m ・ 有効貯水容量が増加しているため、お座高は併用と同じ	お座高： 1.52m OK

■ 設計洪水流量の算定

入力セル

計算ダム名	〇〇
【計算条件設定】	
①「A」流量(200年標準洪水流量)	
流出係数 f	0.8
平均雨量強度 (mm/hr)	53.507
流域面積 $A (km^2)$	1,400
②「B」流量(既往最大洪水流量)	
既往最大洪水流量 (m^3/s)	
③「C」流量(クローガー曲線)	
地域係数 C	0
流域面積 $A (km^2)$	1,400

【平均雨量強度の設定手法】

平均雨量強度の既存資料有無(有: 1, 無: 2) のケース

1のケース、既存資料による平均雨量強度を設定

平均雨量強度 (mm/hr)

a	b	c	d (単位: 時間)
36.89	0.20	-0.40	1.40
平均雨量強度 (mm/hr)			53.51

※a, b, cは「北海道の大雨資料(第14編)」より、dは雨量・積算式による

【各諸元設定にあたっての参考】

流出係数	表3-2-2 各地によって定められた一時的流出係数	出典: 「土地改良事業設計指針(ため池整備)平成27年5月」P33
流域面積	各ため池の流域面積	
既往最大洪水流量	ため池地点で観測された最大洪水流量又は過去の洪水記録から推定される既往最大流量のうち、いずれか大きい方とする。	出典: 「土地改良事業設計指針(ため池整備)平成27年5月」P34
地域係数	北海道: 17 東北34 関東: 40 北陸: 43 中部: 44 近畿: 41 紀伊南部: 30 山陰: 44 瀬戸内: 37 四国南部: 34 九州・沖縄: 55	出典: 「土地改良事業設計指針(ため池整備)平成27年5月」P25

①、③流量算定概算

①200年標準洪水流量算定式(合形式) 出典: 「建設者河川砂防技術基準(案) 計画編 P.19」

$$Q = \frac{1}{2.5} \cdot f \cdot I \cdot A$$

Q : 計算洪水流量 (m^3/s)
 f : 流出係数
 I : 洪水到達時間内の平均雨量強度 (mm/h)
 A : 流域面積 (km^2)

③クローガー曲線(比流量式) A)

出典: 「解説-河川管理施設等構造令 P.15」

比流量曲線式 $q = C \cdot A^{0.45} \cdot t^{-0.8}$ (流域面積が小流域(20 km^2 以下)を除く) 出典: 「土地改良事業設計指針(ため池整備) P.34」

q : 比流量 $(m^3/sec/km^2)$
 A : 集水面積 (km^2)
 C : 地域係数

【計算結果】 (m^3/s)

①200年標準洪水流量	18.7
②既往最大洪水流量	0.0
③クローガー曲線	0.0
①+②+③標準洪水流量(フィルダムのケース) 出典: 「解説-河川管理施設等構造令 P.13」	
①200年標準洪水流量	20.1
②既往最大洪水流量	0.0
③クローガー曲線	0.0
ダム設計洪水流量	20.1

回答・その他

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理

3/3

項目	2.2 洪水吐の設計	(1)改築の必要性
----	------------	-----------

質問	・洪水吐の改築の必要性を評価する際に注意することを教えて下さい。
----	----------------------------------

【実施例】 貯水池

洪水吐形式の比較

洪水吐形式の各案の比較検討結果を下表に示す。側水路型が有利であると判断される。各案の堤頂標高は既設の堤頂標高より0.22m~0.34m低くなるものの、次のような理由から堤体を切り下げるメリットは殆どなく、堤頂標高は、既設堤体と同じとした。

- ① 切下げ土の盛土材流用⇒賦存量が少なく、堤頂表層は低品質が予想されるためあまりメリットはない。
- ② 堤体の安定度向上⇒堤高0.4m程度では殆ど安定度向上には寄与しない。また、堤頂を低くすることで、堤体の上下流の取付道路の盤下げ、舗装工事が発生。

表-18 洪水吐型式比較表

型式	正面越流型	ラビリンス型
既設堤高	7.30m	5.80m
堤頂水高(FWL)	1.20m	1.00m
堤頂標高(計画値)	EL.48.35m	EL.48.20m
既設堤頂標高との差	-0.22m	-0.34m
堤頂標高(決定値)	EL.48.37m	EL.48.37m
流入部コンクリート量	小(積算: 縦 7m ² ×床厚 13cm ² +側壁 27m ² ×47cm ²)	大(積算: 縦 8m ² ×床厚 8cm ² +側壁 56m ² ×72cm ²)
敷設量	大(積算)	大(積算)
水理特性	・土質中層も早乾なため、堤頂部の乾燥は少ない。堤頂水高幅を2m程度と設定すれば、大きな幅となるため浸透が少なくなる恐れがある。	・堤頂の不安定化。これによる流下能力低下や騒音などが発生することがある。実施する場合には、水理模型実験による検証が望ましい。
総合評価	・堤頂水高を1.2m以下に制限した場合、積算幅が広くなり土山の削削が大きくなる。構造的にシンプルであるが、当該量規模には適用性が低い。	・左翼よりも流入幅を狭くすることができる。

型式	側水路型
既設堤高	5.40m
堤頂水高(FWL)	1.00m
堤頂標高(計画値)	EL.48.20m
既設堤頂標高との差	-0.34m
堤頂標高(決定値)	EL.48.27m
流入部コンクリート量	小(積算: 縦 7m ² ×床厚 6cm ² +側壁 37m ² ×58cm ²)
敷設量	小(積算)
水理特性	・土質中層でもやや保水能力となるが、設計手法は確認されている。
総合評価	・流方向に対しての対応が必要で、場合によっては床面コンクリートが少なくなる可能性がある。

当ため池においてはFWLが下がったため、堤高を低く抑えなければならない制約が一般的な場合と比べると少なく、構造的にシンプルな正面越流型の優位性が考えられる。一方、越流幅を広くとる型式(ラビリンス、側水路型)を採用することで、堤高が低くなった場合には、これによるメリットが生じる。⇒堤高を変えないのが得策か、堤高を低くするのが得策かを判断するため、3型式の比較検討を実施した。

回答・その他

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理

1/3

項目	2.2 洪水吐の設計	(2)補修方法
----	------------	---------

質問	・導水路等から漏水が確認された場合の対応方法について教えてください。	
----	------------------------------------	--

適用基準・参考図書等	・農業水利施設のコンクリート構造物 調査・評価・対策工法選定マニュアル」平成19年4月、農林水産省農村振興局整備部設計課	
------------	--	--

回答・その他	<p>・耐震性能を含む耐荷性能の低下が認められる劣化程度の区分は、変状原因別に次のようになる。(摩耗劣化：進展期、中性化：劣化期、凍害：劣化期)</p> <p>・マニュアルに示される「構造物の外観上のグレードと劣化の状態」により、洪水吐の劣化区分を判断し、対策工を選定する。</p>	
--------	---	--

表 2.4.1.1-25 構造物の外観上のグレードと標準的な耐久性評価 摩耗

構造物の外観上のグレード	安全性能	使用性能	第三者への影響度
状態Ⅰ (潜伏期前期)	—	—	—
状態Ⅰ-2 (潜伏期後期)	—	—	—
状態Ⅱ (進展期)	耐荷力の低下 ・コンクリート断面の減少	剛性の低下(変形の増大・振動の発生) ・鋼材とコンクリートの付着力の低下	第三者への影響 ・はく離 ・はく落
状態Ⅲ-1 (加速期前期)	耐荷力・じん性の低下 ・鋼材断面積の減少	剛性の低下(変形の増大・振動の発生) ・コンクリート断面の減少 ・鋼材断面積の減少	第三者への影響 ・はく離 ・はく落
状態Ⅲ-2 (加速期後期)			
状態Ⅳ (劣化期)			

※ 「コンクリート標準示方書【維持管理編】【2001年制定】」P139 化学的優良維持管理標準の「解説表 16.4.1 構造物の外観上のグレードと標準的な性能低下」を参考とした。

表 2.4.1.1-26 構造物の外観上のグレードと標準的な耐久性評価 中性化

構造物の外観上のグレード	安全性能	使用性能	第三者への影響度
状態Ⅰ (潜伏期)	—	—	—
状態Ⅱ (進展期)	—	—	—
状態Ⅲ-1 (加速期前期)	—	—	—
状態Ⅲ-2 (加速期後期)	—	剛性低下(変形の増大・振動の発生) ・鋼材断面積の減少 ・鋼材とコンクリートの付着力の低下	第三者への影響 ・はく離 ・はく落
状態Ⅳ (劣化期)	耐荷力・じん性の低下 ・浮き・はく離によるコンクリート断面の減少	剛性低下(変形の増大・振動の発生) ・鋼材断面積の減少 ・鋼材とコンクリートの付着力の低下 ・浮き・はく離によるコンクリート断面の減少	

※ 「コンクリート標準示方書【維持管理編】【2001年制定】」P94 中性化維持管理標準の「解説表 13.4.1 構造物の外観上のグレードと標準的な性能低下」を参考とした。

表 2.4.1.1-30 構造物の外観上のグレードと標準的な耐久性評価 凍害

構造物の外観上のグレード	安全性能	使用性能	第三者への影響度
状態Ⅰ (潜伏期)	—	—	—
状態Ⅱ (進展期)	—	—	—
状態Ⅲ (加速期)	—	—	第三者への影響 ・はく離 ・はく落
状態Ⅳ (劣化期)	耐荷力の低下 ・コンクリート断面の減少 ・鋼材腐食	変位・変形 ・コンクリート断面の減少 ・鋼材腐食	

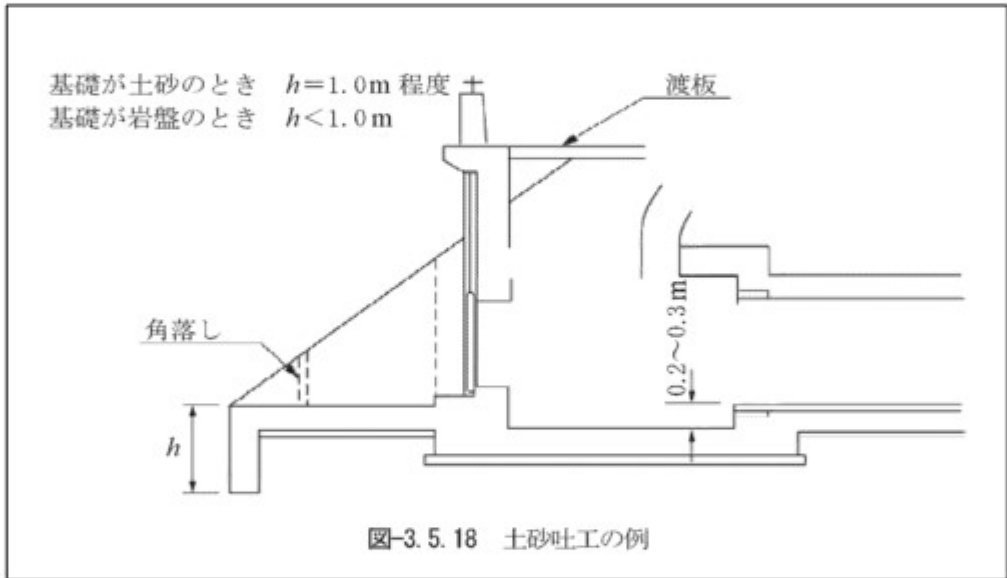
※ 安全性能：構造物が破壊して人命などが失われることのない性能（耐震性能を含む耐荷性能）
 使用性能：構造物の使用性及び機能性に関する性能
 第三者への影響度：構造物からはく離したコンクリートなどの部材及び人による傷害などへの影響度合い
 ※ 「コンクリート標準示方書【維持管理編】【2001年制定】」P122 凍害維持管理標準の「解説表 15.4.1 構造物の外観上のグレードと標準的な性能低下」を参考とした。


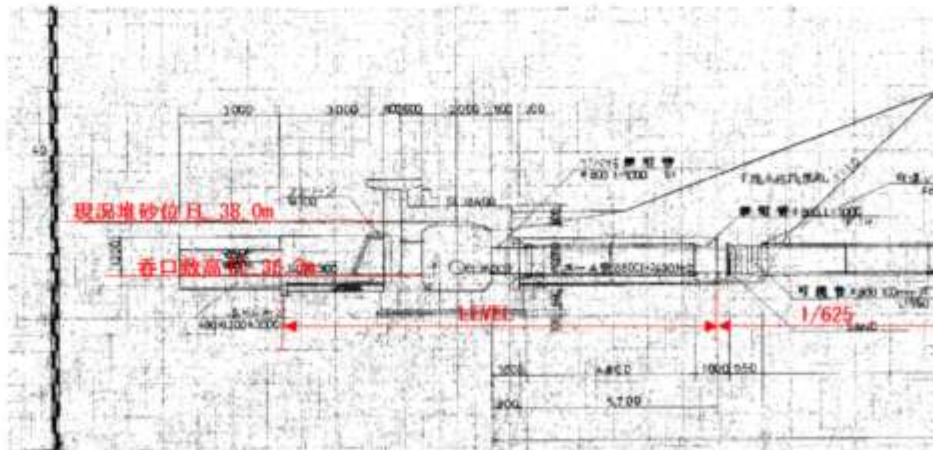
農業水利施設のコンクリート構造物調査・評価・対策工法選定マニュアル」H19.4

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後													
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理													
項目	2.2 洪水吐の設計		(2)補修方法														
質問	・導水路等から漏水が確認された場合の対応方法について教えてください。																
回答・その他	<p>【実施例】 ため池</p> <p>補修対策の要否</p> <p>損傷劣化状況に応じた対策の要否について以下に示す。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>損傷劣化状況</th> <th>対 策</th> <th>対 応 方 法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>摩耗劣化</td> <td>表面被覆</td> <td>基本的に表面の汚れ等を落とし、ポリマーセメントモルタルによる表面被覆を行う。</td> </tr> <tr> <td>鉄筋露出・浮き</td> <td>断面修復</td> <td>鋼材かぶりをはつり落とし、防錆材で鉄筋を保護した後にポリマーセメントモルタルによる断面修復を行う。</td> </tr> <tr> <td>ひび割れ</td> <td>ひび割れ補修 (注入工法、充填工法)</td> <td>遊離石灰を伴わないひび割れは注入工法による補修を行う。遊離石灰が析出しているひび割れは、Uカットを行った後補修材を充填する充填工法を実施する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>補修設計・対象工種</p> <p>調査結果を受けて、各損傷劣化に対する対策工を検討する。本構造物は塩害環境ではなく、塩害や中性化特有の損傷（一様な鉄筋露出等）が確認されなかったため、これらへの対策は不要と判断した。</p> <p>よって、本構造物は調査で挙げられた損傷劣化に対して補修を行った後、摩耗劣化に対する補修を行うものとする。</p> <p>主な対策工は下記の通り。</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td> 1) 断面修復工 2) ひび割れ補修 3) 表面被覆工 </td> </tr> </tbody> </table>				損傷劣化状況	対 策	対 応 方 法	摩耗劣化	表面被覆	基本的に表面の汚れ等を落とし、ポリマーセメントモルタルによる表面被覆を行う。	鉄筋露出・浮き	断面修復	鋼材かぶりをはつり落とし、防錆材で鉄筋を保護した後にポリマーセメントモルタルによる断面修復を行う。	ひび割れ	ひび割れ補修 (注入工法、充填工法)	遊離石灰を伴わないひび割れは注入工法による補修を行う。遊離石灰が析出しているひび割れは、Uカットを行った後補修材を充填する充填工法を実施する。	1) 断面修復工 2) ひび割れ補修 3) 表面被覆工
損傷劣化状況	対 策	対 応 方 法															
摩耗劣化	表面被覆	基本的に表面の汚れ等を落とし、ポリマーセメントモルタルによる表面被覆を行う。															
鉄筋露出・浮き	断面修復	鋼材かぶりをはつり落とし、防錆材で鉄筋を保護した後にポリマーセメントモルタルによる断面修復を行う。															
ひび割れ	ひび割れ補修 (注入工法、充填工法)	遊離石灰を伴わないひび割れは注入工法による補修を行う。遊離石灰が析出しているひび割れは、Uカットを行った後補修材を充填する充填工法を実施する。															
1) 断面修復工 2) ひび割れ補修 3) 表面被覆工																	

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後																														
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理																														
項目	2.3 取水施設の設計		(1)置換基礎																															
質問	・設計時の想定地盤に対して、局所的に支持層が深い場合や、全面的に支持層が深い場合の現場対応の方法を教えてください。																																	
適用基準・参考図書等	・ため池整備(H27.5) p104-p105																																	
回答・その他	<p>(1)設計時と異なる条件となる現場対応の目的 施工時に現地状況と設計時の想定が異なった場合は、設計思想を把握した上で、安全性、確実性、経済性等を考慮した対応を選定する必要がある。</p> <p>(2)設計時と異なる条件となる現場対応に対する留意点 局所的に支持層が深い場合、安定性を確保しつつ、掘削線を浅くして経済性に有利となる形状の選定が必要となる。 全面的に支持層が深い場合、置換や位置変更等の対応が必要となる。</p> <p>○取水施設の構成</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>取水施設は取水部、導水部によって構成される。</p> <p>取水施設は、取水部、導水部からなり、適時適量の取水が容易にできるよう、適切な組み合わせを選定しなければならない。</p> <p>取水部は、ため池の貯水を取水するための斜樋又は取水塔等である。取水部には取水量を調節するためのゲート等が設けられる。また、導水部は取水を境外に導水するための底樋、取水トンネル及び減勢工をいう。それぞれの型式選定に当たっては、表-3.5.1、表-3.5.2を参考に適時適量の取水が容易で、かつ経済的な型式を選定するものとする。一般には、図-3.5.1に示す斜樋、底樋の型式がよく用いられている。また、図-3.5.2に示すような取水塔と洪水吐を兼ねた型式もある。</p> <p>減勢工は必要に応じて、インパクトボックス、柵等を計画するものとする。</p> <p>次節以降は、代表的な型式である斜樋、底樋について記述する。</p> <p style="text-align: center;">表-3.5.1 取水施設の型式別特徴</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>構造物</th> <th>特徴</th> <th>留意点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">取水部</td> <td>斜樋</td> <td>工事費が取水塔に比べ少ない。 大きな支持力を有する地盤を必要とせず施工が容易である。 構造的に安定であり、維持管理が容易である。</td> <td>設置傾斜が緩やかであれば延長が長くなり、輸管操作の場合は故障を起こしやすい。</td> </tr> <tr> <td>取水塔</td> <td>水門の操作が容易である。 位置の選定に際して制約が少ない。 溢水取水が容易である。</td> <td>工事費が斜樋に比べ大となる。 維持管理が斜樋に比べやや困難である。 制氷の場合、付氷の除去に費用を要する。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">導水部</td> <td>取水トンネル</td> <td>貯水の浸透に対し安全である。 土圧、地震力等に対し安全である。 維持管理が容易である。</td> <td>小断面の施工が困難で、小規模のものでは底樋に比べ一般に工事費が大となる。</td> </tr> <tr> <td>底樋</td> <td>取水トンネルに比べ工事費が少ない。</td> <td>貯水の浸透に対し不利である。 盛土、土圧、地震力等に対し不利である。 維持管理が困難である。</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表-3.5.2 構造物の基礎条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>構造物種別</th> <th>基礎の条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>斜樋</td> <td>貯水によって飽和しても崩壊したりせず、必要な支持力を失わない良好な地盤であること。</td> </tr> <tr> <td>取水塔</td> <td>貯水によって飽和しても、必要な支持力を失わない耐久性的のある地盤であること。</td> </tr> <tr> <td>取水トンネル</td> <td>なるべく池水からのかぶりが大きく、水密で安定した岩盤であること。</td> </tr> <tr> <td>取付ボックス</td> <td>流水の振動によって沈下したり流動したりしない支持力の十分な安定した地盤であること。</td> </tr> <tr> <td>底樋</td> <td>良質な地盤であること。 遮水性ゾーン部を除き、極力盛土上には敷設しない。</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p style="text-align: center;">土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p104~105</p>				区分	構造物	特徴	留意点	取水部	斜樋	工事費が取水塔に比べ少ない。 大きな支持力を有する地盤を必要とせず施工が容易である。 構造的に安定であり、維持管理が容易である。	設置傾斜が緩やかであれば延長が長くなり、輸管操作の場合は故障を起こしやすい。	取水塔	水門の操作が容易である。 位置の選定に際して制約が少ない。 溢水取水が容易である。	工事費が斜樋に比べ大となる。 維持管理が斜樋に比べやや困難である。 制氷の場合、付氷の除去に費用を要する。	導水部	取水トンネル	貯水の浸透に対し安全である。 土圧、地震力等に対し安全である。 維持管理が容易である。	小断面の施工が困難で、小規模のものでは底樋に比べ一般に工事費が大となる。	底樋	取水トンネルに比べ工事費が少ない。	貯水の浸透に対し不利である。 盛土、土圧、地震力等に対し不利である。 維持管理が困難である。	構造物種別	基礎の条件	斜樋	貯水によって飽和しても崩壊したりせず、必要な支持力を失わない良好な地盤であること。	取水塔	貯水によって飽和しても、必要な支持力を失わない耐久性的のある地盤であること。	取水トンネル	なるべく池水からのかぶりが大きく、水密で安定した岩盤であること。	取付ボックス	流水の振動によって沈下したり流動したりしない支持力の十分な安定した地盤であること。	底樋	良質な地盤であること。 遮水性ゾーン部を除き、極力盛土上には敷設しない。
区分	構造物	特徴	留意点																															
取水部	斜樋	工事費が取水塔に比べ少ない。 大きな支持力を有する地盤を必要とせず施工が容易である。 構造的に安定であり、維持管理が容易である。	設置傾斜が緩やかであれば延長が長くなり、輸管操作の場合は故障を起こしやすい。																															
	取水塔	水門の操作が容易である。 位置の選定に際して制約が少ない。 溢水取水が容易である。	工事費が斜樋に比べ大となる。 維持管理が斜樋に比べやや困難である。 制氷の場合、付氷の除去に費用を要する。																															
導水部	取水トンネル	貯水の浸透に対し安全である。 土圧、地震力等に対し安全である。 維持管理が容易である。	小断面の施工が困難で、小規模のものでは底樋に比べ一般に工事費が大となる。																															
	底樋	取水トンネルに比べ工事費が少ない。	貯水の浸透に対し不利である。 盛土、土圧、地震力等に対し不利である。 維持管理が困難である。																															
構造物種別	基礎の条件																																	
斜樋	貯水によって飽和しても崩壊したりせず、必要な支持力を失わない良好な地盤であること。																																	
取水塔	貯水によって飽和しても、必要な支持力を失わない耐久性的のある地盤であること。																																	
取水トンネル	なるべく池水からのかぶりが大きく、水密で安定した岩盤であること。																																	
取付ボックス	流水の振動によって沈下したり流動したりしない支持力の十分な安定した地盤であること。																																	
底樋	良質な地盤であること。 遮水性ゾーン部を除き、極力盛土上には敷設しない。																																	

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後																								
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理																								
項目	2.3 取水施設の設計		(1)置換基礎																									
質問	<p>・設計時の想定地盤に対して、局部的に支持層が深い場合や、全面的に支持層が深い場合の現場対応の方法を教えてください。</p>																											
回答・その他	<p>【実施例】 ため池 ※ダム基準に準拠した特殊ケース</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>斜樋の基礎形式</p> <p>斜樋の基礎の条件は、土地改良事業計画設計基準では下記に示すとおり、なるべく岩盤であることが望まれる。なお、ここで述べている取水設備は、基本的にはかんがい、発電等の利水目的であり、洪水放流等は二次的な目的と扱っている。前述したとおり、当ダムの取水設備の目的には、「緊急時の貯水池低下用放流」が含まれていることから、構造物の重要度は高いといえる。</p> <p>以上のことを勘案すると、当ダムの斜樋の基礎は、良好な岩盤とすることが適当と判断される。ここで、当ダムでの良好な岩盤とは、D級岩盤にはボーリング調査結果時のコア状況から粘土が含まれていることが確認されているため、CL級岩盤以上とする。</p> <p>・設計ダム</p> <p style="text-align: center;">表-3.4.3-2 構造物基礎条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">構造物種別</th> <th style="width: 85%;">基 礎 の 条 件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>斜 樋</td> <td>なるべく岩盤であること。岩盤でない場合は貯水によって飽和しても崩壊したり、必要な支持力を失わない良好な地盤であること。</td> </tr> <tr> <td>取 水 塔</td> <td>貯水によって、飽和しても必要な支持力を失わない耐久性のある岩盤であること。</td> </tr> <tr> <td>取水トンネル</td> <td>なるべく池水からの“振り”の大きい水密で安定した岩盤であること。</td> </tr> <tr> <td>取付ボックス</td> <td>大ダムでは取水塔と同じ。小規模のダムでは泥水の震動によって沈下したり流動したりしない支持力の十分な安定した土質であれば岩盤でなくともよい。</td> </tr> <tr> <td>底 樋</td> <td>良質な地山であること。 一部分でも盛土であってはならない。 大ダムでは岩盤であることが望ましい。</td> </tr> </tbody> </table> <p>・ため池整備</p> <p style="text-align: center;">表-6.1.2 構造物の基礎条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">構造物種別</th> <th style="width: 85%;">基 礎 の 条 件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>斜 樋</td> <td>貯水によって飽和しても崩壊したりせず、必要な支持力を失わない良好な地盤であること。</td> </tr> <tr> <td>取水塔</td> <td>貯水によって飽和しても、必要な支持力を失わない耐久性のある地盤であること。</td> </tr> <tr> <td>取水トンネル</td> <td>なるべく池水からのかぶりが大きく、水密で安定した岩盤であること。</td> </tr> <tr> <td>取付ボックス</td> <td>流水の振動によって沈下したり流動したりしない支持力の十分な安定した地盤であること。</td> </tr> <tr> <td>底 樋</td> <td>良質な地盤であること。 透水性ゾーン部を除き、極力盛土上には敷設しない。</td> </tr> </tbody> </table> </div>				構造物種別	基 礎 の 条 件	斜 樋	なるべく岩盤であること。岩盤でない場合は貯水によって飽和しても崩壊したり、必要な支持力を失わない良好な地盤であること。	取 水 塔	貯水によって、飽和しても必要な支持力を失わない耐久性のある岩盤であること。	取水トンネル	なるべく池水からの“振り”の大きい水密で安定した岩盤であること。	取付ボックス	大ダムでは取水塔と同じ。小規模のダムでは泥水の震動によって沈下したり流動したりしない支持力の十分な安定した土質であれば岩盤でなくともよい。	底 樋	良質な地山であること。 一部分でも盛土であってはならない。 大ダムでは岩盤であることが望ましい。	構造物種別	基 礎 の 条 件	斜 樋	貯水によって飽和しても崩壊したりせず、必要な支持力を失わない良好な地盤であること。	取水塔	貯水によって飽和しても、必要な支持力を失わない耐久性のある地盤であること。	取水トンネル	なるべく池水からのかぶりが大きく、水密で安定した岩盤であること。	取付ボックス	流水の振動によって沈下したり流動したりしない支持力の十分な安定した地盤であること。	底 樋	良質な地盤であること。 透水性ゾーン部を除き、極力盛土上には敷設しない。
構造物種別	基 礎 の 条 件																											
斜 樋	なるべく岩盤であること。岩盤でない場合は貯水によって飽和しても崩壊したり、必要な支持力を失わない良好な地盤であること。																											
取 水 塔	貯水によって、飽和しても必要な支持力を失わない耐久性のある岩盤であること。																											
取水トンネル	なるべく池水からの“振り”の大きい水密で安定した岩盤であること。																											
取付ボックス	大ダムでは取水塔と同じ。小規模のダムでは泥水の震動によって沈下したり流動したりしない支持力の十分な安定した土質であれば岩盤でなくともよい。																											
底 樋	良質な地山であること。 一部分でも盛土であってはならない。 大ダムでは岩盤であることが望ましい。																											
構造物種別	基 礎 の 条 件																											
斜 樋	貯水によって飽和しても崩壊したりせず、必要な支持力を失わない良好な地盤であること。																											
取水塔	貯水によって飽和しても、必要な支持力を失わない耐久性のある地盤であること。																											
取水トンネル	なるべく池水からのかぶりが大きく、水密で安定した岩盤であること。																											
取付ボックス	流水の振動によって沈下したり流動したりしない支持力の十分な安定した地盤であること。																											
底 樋	良質な地盤であること。 透水性ゾーン部を除き、極力盛土上には敷設しない。																											

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.3 取水施設の設計		(2)補修方法	
質問	・土砂堆積で下部の取水孔が埋設された状態の対処方法について教えてください。			
適用基準・参考図書等	・ため池整備(H27.5) p115-p117			
回答・その他	<p>○下部取水孔や土砂吐が埋設された場合の対処方法に対する留意点 土砂吐前面には、貯水時の縮切と最下取水口の機能を兼ねる土砂吐ゲートが計画されている。ゲートの巻上機は斜樋最下段の取水孔より高く、操作が可能な位置とする必要がある。</p> <p>※底樋閉塞については、「(3)既設底樋の補修設計」で記載</p> <div style="text-align: center;">  <p>図-3.5.18 土砂吐工の例</p> </div> <p>土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p115~117</p>			

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.3 取水施設の設計		(2)補修方法	
質問	<p>・土砂堆積で下部の取水孔が埋設された状態の対処方法について教えてください。</p>			
回答・その他	<p>【実施例】 ██████████ 貯水池</p> <p>底樋（土砂吐き）の状況把握</p> <p>底樋は、堤体上流面の補強盛土に伴い、既設の呑口を上流へ移動する必要がある。</p> <p>既設の底樋呑口は最低水位（LWL）EL. 38.0m付近まで堆砂が進行しほぼ満砂となっており、ゲート開閉が可能となるよう底樋の機能を維持するために定期的な維持管理を要している。</p> <p>新設の底樋呑口敷高の決定に際しては、維持管理を考慮した敷高の設定が必要</p> <div style="text-align: center;">  <p style="color: yellow;">土砂吐き操作台の下端付近まで堆砂している。</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>既設底樋の状況</p> </div>			

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後	
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理	3/3

項目	2.3 取水施設の設計	(2)補修方法
----	-------------	---------

質問

・土砂堆積で下部の取水孔が埋設された状態の対処方法について教えてください。

【実施例】 貯水池

底樋（土砂吐き）の対応策（案）

新設の底樋呑口は現段階の検討では、既設呑口の約30m上流に位置する。底樋の縦断勾配を既設の底樋と同じ1/625とした場合の呑口標高は以下の通りで、既設より約5cm高くなるだけで既設と殆ど変わらない。

・ $EL. 36.3m + 30m \times (1/625) = EL. 36.348m$

(案1)：呑口敷高を高くする案

呑口の土砂埋設を解消するための方法として、既設底樋のLEVEL区間(延長約10m)より上流を急勾配として、呑口敷高を高くする方法が考えられる。仮に、呑口敷高を最低水位EL. 38.0mとするためには、新設底樋の縦断勾配は以下のよう値となる。

・ 新設底樋縦断勾配： $(EL. 38.0m - EL. 36.3m) / (30m + 10m) = 1 / 23$

(案2)：口敷高を変えない案

前案の他、下図のように底樋の縦断勾配は既設区間と変えず、呑口周囲に土砂止め壁を立てる方法も考えられる。

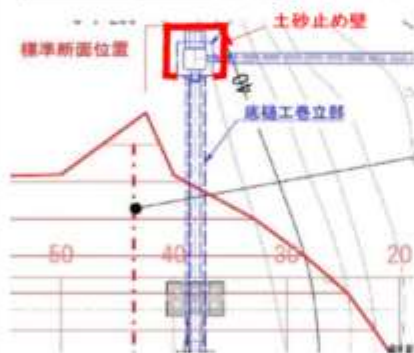


図-3.3 土砂止め壁のイメージ図

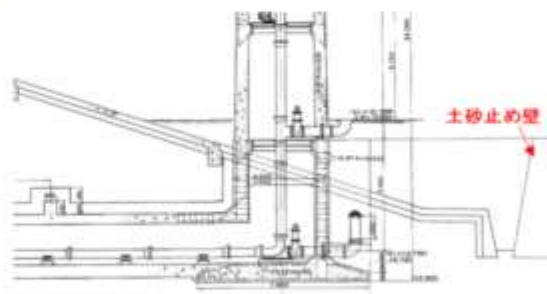


図-3.4 水道専用ダムにおける土砂止め壁の事例

各案の縦断イメージ図

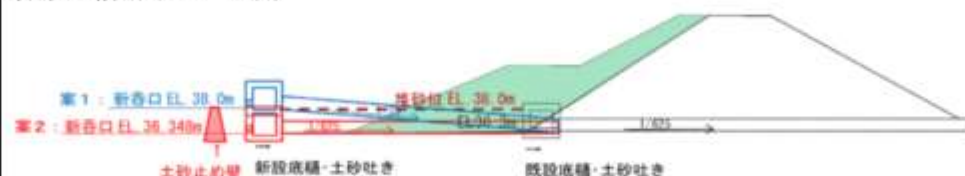


図-3.5 新設底樋呑口敷高各案の縦断イメージ図

両案の特徴ならびに得失について整理すると下表のとおりとなる。

表-3.1 案1と案2の特徴と得失の整理

	考え方	運用方法	現時点で考えられる得失等
案1	呑口敷高を現況堆砂位で最低水位である EL.38.0mに一致させるため、新設部分を急勾配とする。	今後の土砂堆積に対しては、呑口上流に土砂集積溜場と集水路を設け、非灌漑期に毎年堆砂排出を行う。	・掃流状態では勾配変化点における流速低下により、管内に土砂が堆積する懸念がある。
案2	新設部分は既設と同一急勾配とし、呑口上流に土砂止め壁を設ける。	同上	・土砂止め壁によるコスト増。 ・土砂止め壁に切欠きと角磨しを設け、壁高を高くすることが可。

回答・その他

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後						
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理						
項目	2.3 取水施設の設計		(3) 既設底樋の補修設計							
質問	・ 既設底樋を補修または補強する場合の調査、設計方法について教えてください。									
適用基準・参考図書等	・ ため池整備 (H27.5) p112-p113									
回答・その他	<p>(1) 既設底樋補修の目的 底樋の改修工法には、開削・埋戻し工法と推進工法がある。</p> <p>(2) 既設底樋補修に対する留意点 堤高8～10m以上では推進工法が経済的である場合がある。工法決定に際しては現場の状況を十分検討した上で経済比較を行い、決定する必要がある。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>(5) 底樋改修工法の選定 底樋の改修工法には、開削・埋戻し工法と推進工法がある。 堤高8～10m以上では推進工法が経済的である場合がある。工法決定に際しては現場の状況を十分検討した上で経済比較を行い、決定するものとする。</p> <p style="text-align: center;">表-3.5.6</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">工 法</th> <th>工 法 選 定 の 基 準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>推 進 工 法</td> <td>経済比較の結果、開削・埋戻し工法より安価な場合、及び現場条件により開削・埋戻し工法が採用できない場合。</td> </tr> <tr> <td>開削・埋戻し工法</td> <td>上記以外の場合。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(6) 開削・埋戻し工法による設計 a. 現況堤体の開削断面 現況堤体の開削断面は、図-3.5.10を標準とし、現場条件や土質を考慮の上決定することとする。</p> <div style="text-align: center;"> <p>図-3.5.10 現況堤体の開削断面 (標準)</p> </div> <p>b. 基礎の施工においては、地下水の変動による周辺への影響について注意を要する。特に、掘削による湧水及びそれに伴う地盤沈下、地下水低下対策工、施工中のヒービング、ボーリング並びに盤沈下による近接構造物の変状等が生じないよう配慮することが必要である。</p> </div> <p style="text-align: center;">土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p112～113</p>				工 法	工 法 選 定 の 基 準	推 進 工 法	経済比較の結果、開削・埋戻し工法より安価な場合、及び現場条件により開削・埋戻し工法が採用できない場合。	開削・埋戻し工法	上記以外の場合。
工 法	工 法 選 定 の 基 準									
推 進 工 法	経済比較の結果、開削・埋戻し工法より安価な場合、及び現場条件により開削・埋戻し工法が採用できない場合。									
開削・埋戻し工法	上記以外の場合。									

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.3 取水施設の設計		(3) 既設底樋の補修設計	
質問	・ 既設底樋を補修または補強する場合の調査、設計方法について教えてください。			
回答・その他	<p>【実施例】 ██████████ 貯水池</p> <p>底樋管内調査、補修の必要性判定</p> <p>底樋の状況を確認するため、TVカメラによる管内調査を実施した。その結果、管の継手部から若干の浸入水や目地の開きは認められるものの、健全であることが確認された。</p>   <p>出典：令和3年度 農地防災 ██████████ 地区 調査設計 1 報告書</p>			

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理

3/4

項目	2.3 取水施設の設計	(3) 既設底樋の補修設計
----	-------------	---------------

質問 ・ 既設底樋を補修または補強する場合の調査、設計方法について教えてください。

【実施例】 貯水池

表-3.1 底樋工(パイプライン)の現地調査表(1/2)

調査番号			調査年月日	2021年10月15日	
地区名			記入者		
施設名			調査地点(測点表示等)	底樋工	
定号調査番号	00		例)No○→○→No.○→○		
劣化要因の評価	劣化要因	評価	特記事項(可能性のある劣化要因等)		
(事業リスク相関表による)	C/Sマクロセル腐食				
	電食				
	土壌マクロセル腐食				
	管内劣化(結露等)				
	異種金属気体気象等マクロセル腐食				
	カバーコート腐食				
	継手漏水	○			
管体破損					
調査部位	規格	調査施設概要図			
データ	スケッチ	<input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし	No.		
写真	写真	<input checked="" type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし	No.	カメラ調査写真集	
現 状 項 目		現状の状態・程度			
漏水の進行(全管種)		<input checked="" type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> あり		
ひび割れ(BC,PC,ACF)		<input checked="" type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> あり	測定値	(mm)
ひび割れ(FRPM) ※該当区間なし		<input checked="" type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> あり	測定値	(mm)
沈下(全管種) ※本項目に関する調査は実施していない		<input checked="" type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> 0~10mm未満	<input checked="" type="checkbox"/> 10mm以上~20mm未満	<input type="checkbox"/> 20mm以上
沈下の進行性		<input type="checkbox"/> あり	測定値 (cm)		
継手曲げ角度(SP以外) ※該当区間なし		<input type="checkbox"/> 許容角度(7°)以内	<input type="checkbox"/> 許容角度以内	<input type="checkbox"/> 許容角度超や歪みで侵入水・不明水あり	測定値 (°)
継手曲げ角度の進行性		<input type="checkbox"/> あり	測定値 (mm)		
継手間隙等(溶接又は接着継手は除く) ※本項目に関する調査は実施していない		<input type="checkbox"/> 規格値内	<input type="checkbox"/> 規格値外だが侵入水・不明水なし	<input type="checkbox"/> 大径・全面的に規格値外等で侵入水・不明水あり	測定値 0.0 (mm)
継手間隙等の進行性		<input type="checkbox"/> あり	測定値 (mm)		
変形状況(SP,DCIP) ※該当区間なし		<input type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> 軽微な損傷あり	<input type="checkbox"/> 一定範囲で全体的に損傷が確認される	
変形の進行性		<input type="checkbox"/> あり	測定値 (mm)		
たわみ量(SP,DCIP,FRPM) ※該当区間なし		<input type="checkbox"/> 4%以内	<input type="checkbox"/> 4%超過以内	<input type="checkbox"/> 5%超	(mm)
たわみ量の進行性		<input type="checkbox"/> あり	測定値 (mm)		
テストバンド ※本項目に関する調査は実施していない		<input type="checkbox"/> 80%超	<input type="checkbox"/> 80%以下		
鉄鋼系管路外観調査 ※該当区間なし		<input type="checkbox"/> 変形無し	<input type="checkbox"/> 腐食径2mm以内	<input type="checkbox"/> 腐食径2mm超	<input type="checkbox"/> 貫通孔あり
PC管外観調査(中性化残り等)		<input type="checkbox"/> 10mm以上	<input type="checkbox"/> 10mm未満	<input type="checkbox"/> 腐食・破損	(mm)

回答・その他

出典：令和3年度 農地防災 地区 調査設計1報告書

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後																																																																																																										
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理	4/4																																																																																																									
項目	2.3 取水施設の設計		(3) 既設底樋の補修設計																																																																																																											
質問	・ 既設底樋を補修または補強する場合の調査、設計方法について教えてください。																																																																																																													
回答・その他	<p>【実施例】 ██████████ 貯水池</p> <p style="text-align: center;">表-3.2 底樋工(パイプライン)の現地調査表(2/2)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">点検担当者の主観的な評価</p> <p>対策の必要性 1.対策必要有(以下から選択)</p> <p><input type="checkbox"/> ①早急に詳細調査を実施し、補修対策を実施する必要有り。 <input type="checkbox"/> ②詳細調査を実施し、対策の必要有無を検討するのが望ましい。 <input checked="" type="checkbox"/> ③緊急の対策、調査は必要ない。</p> <p>2. 対策不要無し</p> <p>【特記事項】 ・本管はコンクリート製の管水路である。 ・直近10年の事故歴はない。 ・施設は供用から40年が経過している。</p> <hr/> <p>想定される主な劣化要因</p> <p>【劣化要因】</p> <p><input type="checkbox"/> 1 初期欠陥(管材・施工) <input type="checkbox"/> 2 中性化 <input type="checkbox"/> 3 アルカリ骨材反応 <input type="checkbox"/> 4 凍害 <input type="checkbox"/> 5 化学的腐食 <input type="checkbox"/> 6 疲労 <input type="checkbox"/> 7 摩耗・風化 <input checked="" type="checkbox"/> 8 構造外力(地震を含む) <input type="checkbox"/> 9 近接施工 <input checked="" type="checkbox"/> 10 支持力不足(沈下) <input type="checkbox"/> 11 過剰水圧 <input type="checkbox"/> 12 ミクロセル腐食 <input type="checkbox"/> 13 C/Sマイクロセル腐食 <input type="checkbox"/> 14 電食 <input type="checkbox"/> 15 腐食性土壌 <input type="checkbox"/> 16 水質 <input type="checkbox"/> 17 その他マクロセル <input type="checkbox"/> 18 管内劣化(剥離等) <input type="checkbox"/> 19 パーコート腐食 <input type="checkbox"/> 20 その他</p> <p>【特記事項】 ・事故リスク相関表によると、可能性のある劣化要因は、「継手漏水」が該当する。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <caption>表3-4 事故リスク相関表(コンクリート管) 単位: 点</caption> <thead> <tr> <th>劣化要因</th> <th>発生頻度</th> <th>発生場所</th> <th>発生時期</th> <th>発生規模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>初期欠陥(管材・施工)</td> <td>高</td> <td>継手</td> <td>発生初期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>中性化</td> <td>中</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>中</td> </tr> <tr> <td>アルカリ骨材反応</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>大</td> </tr> <tr> <td>凍害</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生初期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>化学的腐食</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>中</td> </tr> <tr> <td>疲労</td> <td>中</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>中</td> </tr> <tr> <td>摩耗・風化</td> <td>中</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>構造外力(地震を含む)</td> <td>高</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>大</td> </tr> <tr> <td>近接施工</td> <td>中</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>中</td> </tr> <tr> <td>支持力不足(沈下)</td> <td>高</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>大</td> </tr> <tr> <td>過剰水圧</td> <td>中</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>中</td> </tr> <tr> <td>マイクロセル腐食</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>C/Sマイクロセル腐食</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>電食</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>腐食性土壌</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>水質</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>その他マクロセル</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>管内劣化(剥離等)</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>パーコート腐食</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>低</td> <td>管体</td> <td>発生中期</td> <td>小</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">(単位: 高=5、中=3、低=1)</p> </div>					劣化要因	発生頻度	発生場所	発生時期	発生規模	初期欠陥(管材・施工)	高	継手	発生初期	小	中性化	中	管体	発生中期	中	アルカリ骨材反応	低	管体	発生中期	大	凍害	低	管体	発生初期	小	化学的腐食	低	管体	発生中期	中	疲労	中	管体	発生中期	中	摩耗・風化	中	管体	発生中期	小	構造外力(地震を含む)	高	管体	発生中期	大	近接施工	中	管体	発生中期	中	支持力不足(沈下)	高	管体	発生中期	大	過剰水圧	中	管体	発生中期	中	マイクロセル腐食	低	管体	発生中期	小	C/Sマイクロセル腐食	低	管体	発生中期	小	電食	低	管体	発生中期	小	腐食性土壌	低	管体	発生中期	小	水質	低	管体	発生中期	小	その他マクロセル	低	管体	発生中期	小	管内劣化(剥離等)	低	管体	発生中期	小	パーコート腐食	低	管体	発生中期	小	その他	低	管体	発生中期	小
	劣化要因	発生頻度	発生場所	発生時期	発生規模																																																																																																									
初期欠陥(管材・施工)	高	継手	発生初期	小																																																																																																										
中性化	中	管体	発生中期	中																																																																																																										
アルカリ骨材反応	低	管体	発生中期	大																																																																																																										
凍害	低	管体	発生初期	小																																																																																																										
化学的腐食	低	管体	発生中期	中																																																																																																										
疲労	中	管体	発生中期	中																																																																																																										
摩耗・風化	中	管体	発生中期	小																																																																																																										
構造外力(地震を含む)	高	管体	発生中期	大																																																																																																										
近接施工	中	管体	発生中期	中																																																																																																										
支持力不足(沈下)	高	管体	発生中期	大																																																																																																										
過剰水圧	中	管体	発生中期	中																																																																																																										
マイクロセル腐食	低	管体	発生中期	小																																																																																																										
C/Sマイクロセル腐食	低	管体	発生中期	小																																																																																																										
電食	低	管体	発生中期	小																																																																																																										
腐食性土壌	低	管体	発生中期	小																																																																																																										
水質	低	管体	発生中期	小																																																																																																										
その他マクロセル	低	管体	発生中期	小																																																																																																										
管内劣化(剥離等)	低	管体	発生中期	小																																																																																																										
パーコート腐食	低	管体	発生中期	小																																																																																																										
その他	低	管体	発生中期	小																																																																																																										
想定される劣化過程評価	<p>【劣化過程】</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> I: 潜伏期 <input type="checkbox"/> II: 進展期 <input type="checkbox"/> III: 加速期 <input type="checkbox"/> IV: 劣化期</p> <p>【特記事項】</p>																																																																																																													

出典：令和3年度 農地防災 ██████████ 地区 調査設計1 報告書

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.4 緊急放流施設の設計		(1) 既設放流設備の活用方法	
質問	・ 緊急放流施設に対して、既設放流設備を有効に活用する方法を教えてください。			
適用基準・参考図書等	・ ため池整備 (H27.5) p119-p122			
回答・その他	<p>(1) 既設放流設備の有効活用方法の目的 緊急放流施設は、地震発生直後等の堤体保全を目的に設けるもので、ため池内水位を1日で所定の水位、安全に降下させる放流能力を有するよう計画する。</p> <p>(2) 既設放流設備の有効活用方法に対する留意点 取水孔を活用した放流孔の例は、①最上部取水孔を利用する、②緊急放流孔を新設する場合が多い。</p> <p>○取水施設の構成</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>取水孔を兼ねる場合は、放流孔として必要孔径を検討し、その機能を確保する。設置深さは、水利慣行を十分考慮した上で、通常の取水操作において計画取水量を超えて取水されないよう定めるものとし、流量調整が必要な場合は、開度調整器具等を取付ける。</p> <p>より低位部の取水孔を活用する、又はより低位部に放流孔を設置して、水頭を大きく取れば水理的には有利となるが、放流開始後に目標水位に達した時点（地震発生後1日）で、放流停止操作のため再び現地に立入ることは危険である。また、池底付近の堆積土砂を吸い込む可能性もあることから、取水孔を兼ねる場合は、緊急降下目標水位の直近下位に設けられた取水孔を用いることとする。</p> <p style="text-align: center;">平 面 図</p> <p style="text-align: center;">断 面 図</p> <p style="text-align: center;">図-3.6.1 取水施設活用例</p> </div> <p style="text-align: center;">土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p119~122</p>			

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理

項目	2.4 緊急放流施設の設計	(1) 既設放流設備の活用方法
----	---------------	-----------------

質問

・緊急放流施設に対して、既設放流設備を有効に活用する方法を教えてください。

最上部取水孔は流下能力不足で利用できない。
→前頁②の緊急放流孔の新設(併設)が基本となる。

【実施例】 ため池

放流孔の併設(対応策1案)が基本となるが、下記2ケースの方法が挙げられる。

- ・既設取水孔利用 (対応策2案)
- ・既設緊急放流孔利用 (対応策3案)

表-5.7 既設施設照査結果 (ダム)

項目	内容	備考
【検討条件】		
常時満水位 (FWL)	EL153.49m	
貯水面積	0.0128km ² =12,800m ²	個別施設計画(H30.3.26 作成)
取水孔諸元	φ200	18孔、手動スピンドル
斜樋諸元	φ300 1/2.5	既存図面
底樋諸元	φ1000 1/300	既存図面、スルースゲート
緊急放流孔	φ250mm	既存図面
【緊急放流の諸元】		
緊急降下の目標水位	EL151.49m	FWL-2.0m
緊急放流量 Q	0.30m ³ /s	1日で緊急降下を可能にする
【既設利用の可否】		
必要緊急放流孔径	0.13m ³ /s (<0.30m ³ /s)	新規緊急放流孔が必要
斜樋管の流下能力	0.659m ³ /s (<0.30m ³ /s)	流下能力OK
底樋管の流下能力	1.489m ³ /s (>0.30m ³ /s)	流下能力OK
緊急放流孔の流下能力	1.489m ³ /s (>0.30m ³ /s)	流下能力OK、設置位置が低く不適

表-5.8 緊急放流施設対応策 (ダム)

対応策1案：緊急放流孔新設

施設名	諸元	放流能力	判定	備考
緊急放流孔(新設)	φ400 mm	0.59	OK	緊急放流量0.30m ³ /s放流可能
斜樋管(新設)	φ500 mm 1/2.5	2.56	OK	放流孔(φ400)と接続可能なφ500mmの斜樋管を新設
底樋管(既設)	φ1000 mm 1/300	1.49	OK	放流孔最大流量0.59m ³ /sに対して放流可能

対応策2案：既設取水孔利用

施設名	諸元	放流能力	判定	備考
取水孔(既設) ※第1~4孔 同時取水	φ200mm×18孔、手動レバー	0.41	OK	緊急放流量0.30m ³ /s放流可能 第2~4孔の取水栓を開ける対応が必要(水中作業等)
斜樋管(既設)	φ300 mm 1/2.5	0.66	OK	最大取水量0.41m ³ /sに対して放流可能
底樋管(既設)	φ1000 mm 1/300	1.49	OK	*

対応策3案：既設緊急放流孔利用

施設名	諸元	放流能力	判定	備考
緊急放流孔(既設)	φ250 mm	0.41	OK	緊急放流量0.30m ³ /s放流可能 設置位置が低く操作時の安全性確保が必要
斜樋管(既設)	φ300 mm 1/2.5	0.66	OK	最大取水量0.41m ³ /sに対して放流可能
底樋管(既設)	φ1000 mm 1/300	1.49	OK	*

回答・その他

今後の検討事項として以下が挙げられる。

【恒久対策検討】

- ・洪水吐越流堰や既設斜樋への新規緊急放流ゲート等の設置検討(「ため池整備」p119)
施設の構造変更となり、これについて河川管理者との協議が必要。

【暫定対策検討】

- ・既設緊急放流孔の使用検討(ため池整備による水位低下が可能)
設置位置が「ため池整備」の適用外(操作が危険、堆積土砂を吸い込む可能性あり)。なお緊急放流孔を設ける場合は、下流河川への影響を事前に評価しておく必要がある。
- ・既設取水孔の使用検討(ため池整備による取水深の条件は満足しない)
第4孔までの同時放流のため、ため池栓を開ける対応を検討する(施設改造、水中作業等)。

既設取水孔(18孔)のうち、最上段の第1~4孔の同時取水で緊急放流は可能。→深部の取水孔を開ける対応(施設改造、水中作業等)が必要になり、暫定対策の位置付けである。

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後	
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理	3/3

項目 2.4 緊急放流施設の設計 (1) 既設放流設備の活用方法

質問 ・緊急放流施設に対して、既設放流設備を有効に活用する方法を教えてください。

【実施例】 貯水池

既設底樋の管径で流下能力不足の場合、底樋管の改良が必要となる(管径を満足する底樋管の新設等が必要で工事費が高くなる)。
既設底樋管を活用する場合、満管流で内圧が作用するため、既設管を補強する方法がコスト縮減の代替案となる。

表-2.4.2 緊急放流施設対応策

施設名	諸元	放流能力 (m ³ /s)	判定	備考	
緊急放流口径	φ550 mm	1.170	OK	緊急放流量 0.79m ³ /s 放流可能	
斜樋管	φ400 mm 1/2.4	1.441	OK	放流孔最大流量 1.17m ³ /s に対して放流可能	
底樋管(既設延伸)	φ800 mm 1/625	開水路	0.569	NG	放流孔最大流量 1.17m ³ /s に対して放流能力を満足しない。
		満管	3.460	OK	対応策：既設管を補強して流下させる。

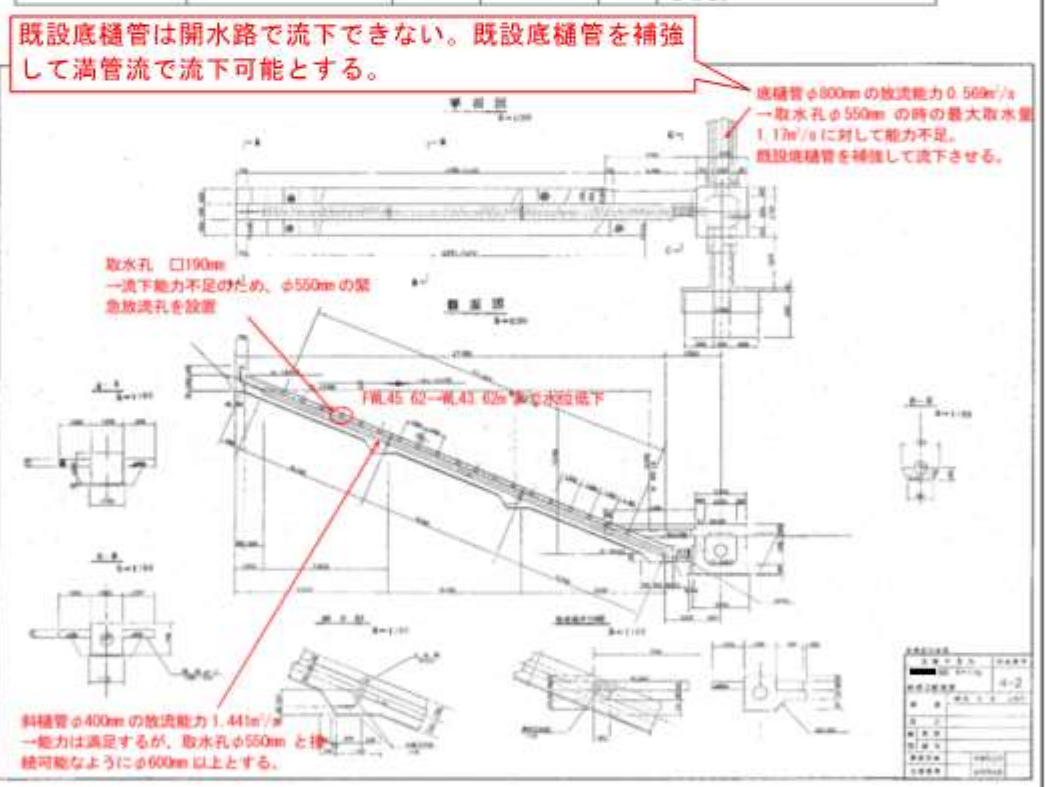


図-2.4.2 緊急放流施設対応策

回答・その他

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.5 液状化の検討		(1)液状化検討の必要性	
質問	・ため池改修における液状化検討の必要性や留意点などを教えてください。			
適用基準・参考図書等	・土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p133-p141			
回答・その他	<p>(1)液状化検討の必要性 液状化とは、堤体及び基礎地盤を構成する土が、地震力による過剰間隙水圧の発生に伴い、有効応力が減少し土粒子間のせん断強度を失うことである。このため、堤体および基礎地盤を構成する土について、液状化に対しての検討を行う。</p> <p>(2)液状化検討に対する留意点 緩い砂質地盤上に堤体を築造する場合や過剰間隙水圧の上昇により堤体材料のせん断強度の低下が生じることが予想される場合には、基礎地盤および堤体そのものの液状化を検討する必要がある。</p>			

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理

2/3

項目	2.5 液状化の検討	(1) 液状化検討の必要性
----	------------	---------------

質問 ・ ため池改修における液状化検討の必要性や留意点などを教えて下さい。

【参考資料】



図-3.8.1 液状化判定の基本的なフロー

(1) 液状化の判定を行う必要がある土層

表-3.8.1 により液状化の判定を行う必要がある土層と評価された場合は、(2)に示す簡易判定法 (F_L 値法) により液状化するか否かを判定する。

表-3.8.1 液状化の判定を行う必要がある土層^①

地下水位面と現地盤面の距離	10m 以内
現地盤面からの距離	20m 以内
粒度特性	$D_{60} \leq 10\text{mm}$ かつ $D_{10} \leq 1\text{mm}$
細粒分特性 ($FC \cdot I_p$)	$FC \leq 35\%$ 、又は $FC > 35\%$ かつ $I_p \leq 15$

注) 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編 (平成14年版) より

回答・その他

液状化判定が必要な土層。

土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p134

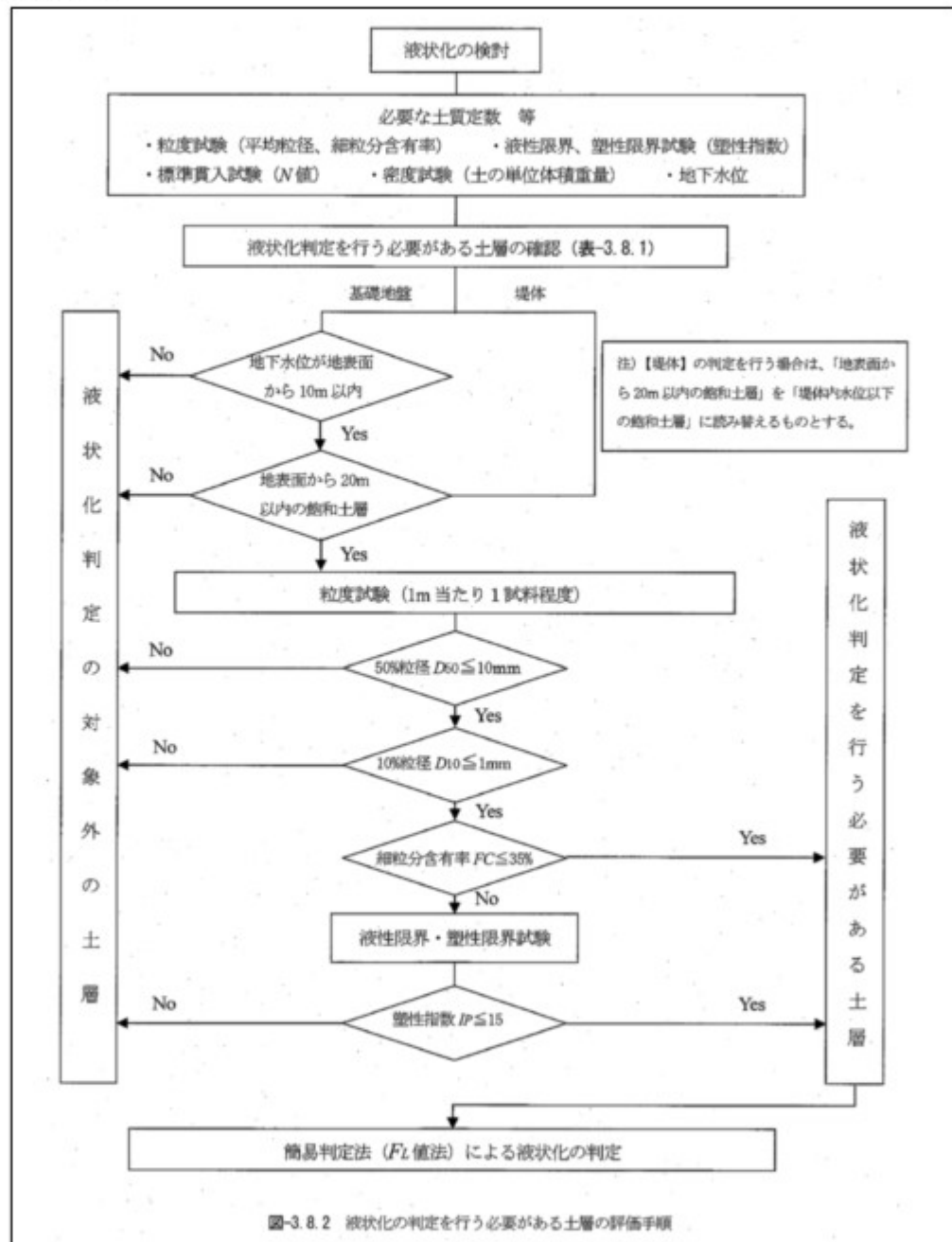
事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.5 液状化の検討		(1) 液状化検討の必要性	

3/3

質問

・ため池改修における液状化検討の必要性や留意点などを教えて下さい。

【参考資料】

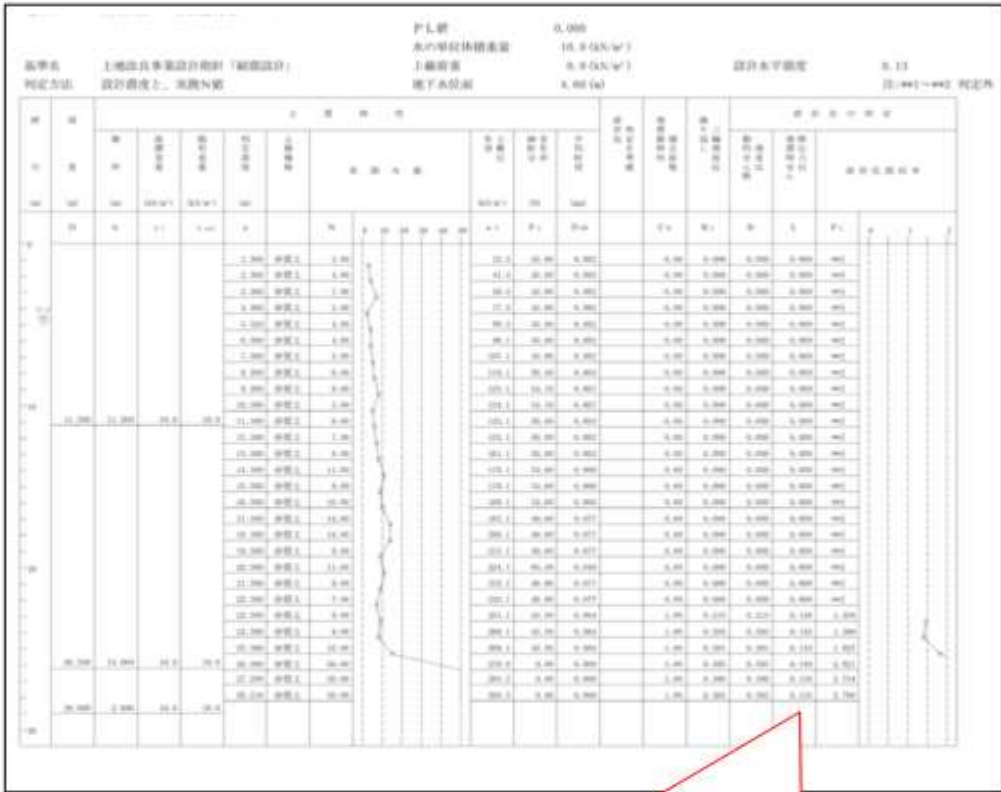


回答・その他

土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27年5月) p135

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.5 液状化の検討		(2) 液状化判定の実施方法	
質問	・液状化判定の方法を教えてください。			
適用基準・参考図書等	・土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p133-p141			
回答・その他	<p>(1) 液状化判定の必要性 液状化とは、堤体または基礎地盤を構成する土が、地震力による過剰間隙水圧の発生に伴い、有効応力が減少し土粒子間のせん断強度を失うことである。このため、液状化検討が必要な地盤に対して判定を行う。</p> <p>(2) 液状化判定に対する留意点 液状化判定当たっては、液状化判定を行う土層を評価し、簡易判定法により液状化の判定を行う。 液状化の判定を行う必要のある土層を評価するためには、N値と土質試験結果（土粒子の密度試験、粒度試験、液性限界・塑性限界試験）が必要となる。 土質試験は、標準貫入試験実施深度の全てで1mごとに行うことが望ましいが、予算等の関係で試験が困難な場合は、最低限、代表的な土層ごとに行う。</p> <p>(3) 液状化の判定方法 液状化判定を行う必要があると評価された場合は、簡易判定法（FL値による方法）による判定を行う。また、FL値を深さ方向に重み付けして積分した値により基礎地盤の判定を行う液状化指数（PL値）によって判定する方法もある。 なお、簡易判定法で不可となった場合の詳細判定法としては、FL値や室内液状化試験結果を用いた静的解析及び動的解析による検討が一般的である。</p>			

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後												
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理												
項目	2.5 液状化の検討		(2) 液状化判定の実施方法													
質問	・液状化判定の方法を教えてください。															
回答・その他	<p>【参考資料】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>(2) 簡易判定法</p> <p>a. 土質試験 判定に必要な定数は、表-3.8.2に示す土質試験により求められる。</p> <p style="text-align: center;">表-3.8.2 必要な土質試験</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">試 験 名</th> <th style="width: 50%;">土質定数への利用</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>標準貫入試験</td> <td>N値</td> </tr> <tr> <td>土粒子の密度試験</td> <td>乾燥密度、湿潤密度、飽和密度</td> </tr> <tr> <td>含水比試験</td> <td></td> </tr> <tr> <td>粒度試験</td> <td>細粒分含有率FC、平均粒径D_{50}、D_{10}</td> </tr> <tr> <td>液性限界・塑性限界試験</td> <td>塑性指数I_p</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; color: red; border: 1px solid red; padding: 2px;">液状化判定に必要な土質試験。</p> <p>b. F_L 値法 F_L 値法は、まず地盤内のある深さの液状化強度比（せん断応力で表した液状化強度と有効拘束圧の比）Rを、N 値や粒径等から求める。次に、その土に地震時に加わる繰り返しせん断応力比Lを地表最大加速度などから推定して、両者の比をとって液状化に対する抵抗率（又は安全率とも呼ぶ）F_Lを式(3.8.1)で求める。</p> $F_L = \frac{R}{L} = \frac{R_{max}}{L_{max}} \dots\dots\dots (3.8.1)$ <p>ここに、 R、R_{max} : 液状化強度比 L、L_{max} : 繰り返しせん断応力比</p> <p>算定の結果、$F_L \leq 1$であれば液状化の可能性があり、$F_L > 1$であれば可能性が小さいと判断する。なお、ここでmaxと記す場合には、地震荷重のもとでの液状化強度比と繰り返しせん断応力比を、記さない場合には一様振幅荷重のもとでの意味を表している。</p> </div> <p style="text-align: right;">土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p136</p>				試 験 名	土質定数への利用	標準貫入試験	N値	土粒子の密度試験	乾燥密度、湿潤密度、飽和密度	含水比試験		粒度試験	細粒分含有率FC、平均粒径 D_{50} 、 D_{10}	液性限界・塑性限界試験	塑性指数 I_p
試 験 名	土質定数への利用															
標準貫入試験	N値															
土粒子の密度試験	乾燥密度、湿潤密度、飽和密度															
含水比試験																
粒度試験	細粒分含有率FC、平均粒径 D_{50} 、 D_{10}															
液性限界・塑性限界試験	塑性指数 I_p															

事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後	
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理	3/3
項目	2.5 液状化の検討		(2) 液状化判定の実施方法		
質問	・液状化判定の方法を教えてください。				
回答・その他	<p>【実施例】 ████████ 貯水池</p> <p>液状化判定結果</p>  <p>・堤体は細粒分含有率が35%以上あるため検討対象外。 ・基礎地盤はFL値が1以上となっており、液状化は生じない。</p>				
	R1 農地防災 ████████ 地区 調査設計61 報告書 p103				