

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	1/4
項目	3.3 施工管理		(4)透水性管理の方法		
質問	・堤体盛土施工での透水性管理について、方法と留意点を教えてください。				
適用基準・参考図書等	<ul style="list-style-type: none"> ・土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p153 ・地盤調査の方法と解説(H25.3) p554 ・多目的ダムの建設 第5巻 設計Ⅱ H17年版 p95 				
回答・その他	<p>(1)透水性管理の目的 透水性管理は施工管理（品質管理）の中で、重要な管理の一つである。 所要の透水性（特に材料の遮水性）が得られている場合、堤体設計における設計透水係数を直接的に確保していることを表している。</p> <p>(2)透水性管理を行う上での留意点 一般的に転圧後に現場透水試験を行い、所定の透水係数が得られているか確認する。 ただし、均一型タイプの堤体の場合は、透水係数を求めない場合もある。 現場透水試験については、変水位法や定水位法（マリ奥特サイフォン）があり、施工管理において迅速に透水係数を測定する方法として、アメリカ開拓局（USBR）で提案された現場透水試験方法（試験孔に水を溜めて水の低下速度を計測～変水位法）が用いられている。 なお、試験試験孔については、当該層と下部層の2層にかかる様にし、充分注水して浸透水が定常状態になったことを確認し、浸透量と経過時間の関係を把握した上で測定を開始する必要がある。</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	
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理	2/4
項目	3.3 施工管理		(4) 透水性管理の方法		

質問

・堤体盛土施工での透水性管理について、方法と留意点を教えて下さい。

【参考資料】

●現場透水試験方法

A.2 透水係数の算定

透水係数の算定は、次による。

a) 定常流量 Q (m³/s) は、次式によって算定する。

$$Q = \frac{A(H_1 - H_2)}{t_2 - t_1}$$

ここに、 A : 気密水槽の内空断面積 (= πa^2) (m²)

a : 気密水槽の内空半径 (m)

t_1, t_2 : 気密水槽内の水位測定時間 (s)

H_1, H_2 : 時間 t_1, t_2 に対応する気密水槽内の水位 (m)

b) 透水係数 k (m/s) を次式で算定する。

$$k = \frac{Q}{2\pi h^2} \left[\log_e \left[\frac{h}{r_0} + \left\{ \left(\frac{h}{r_0} \right)^2 + 1 \right\}^{1/2} \right] - \left\{ \left(\frac{r_0}{h} \right)^2 + 1 \right\}^{1/2} + \left(\frac{r_0}{h} \right) \right]$$

ただし、

$$T_u > 3h$$

ここに、 Q : 定常流量 (m³/s)

h : 試験孔内水深 (m)

r_0 : 試験孔の半径 (m)

T_u : 試験孔内水面から地下水面までの深さ (m)

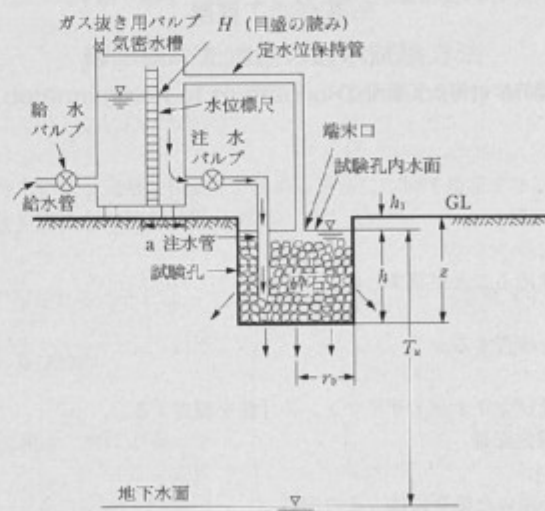
附属書 B

(参考)

マリオットサイフォンを用いた透水試験の例

B.1 マリオットサイフォンを用いた透水試験の例





図 B.1 に、マリオットサイフォンを用いた透水試験の例を示す。



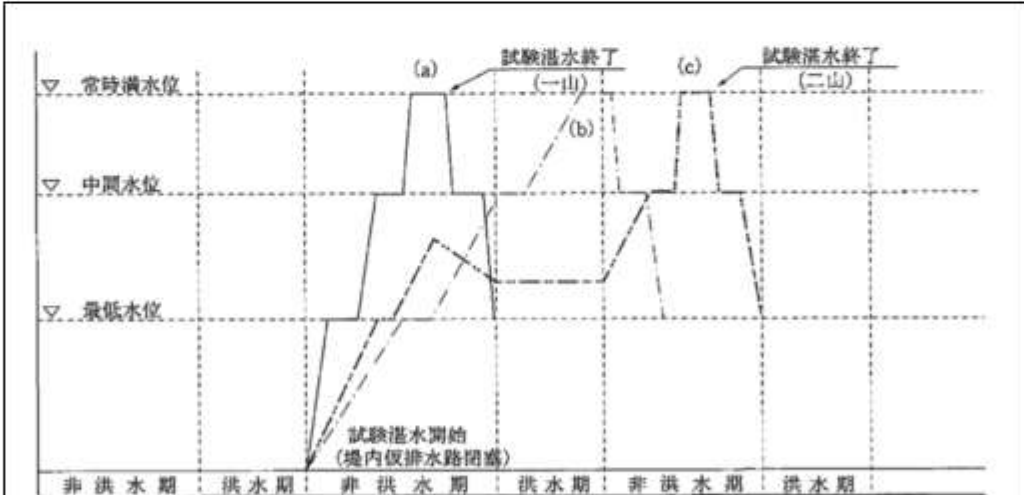
図B.1-マリオットサイフォンを用いた透水試験の例

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	3/4
項目	3.3 施工管理		(4) 透水性管理の方法		
質問	・堤体盛土施工での透水性管理について、方法と留意点を教えて下さい。				
回答・その他	<p>【参考資料】</p> <p>●現場透水試験方法</p> <p>かかること、土によっては孔周辺のはらみ出しによって精度が悪くなること、などに注意を要する。</p> <p>なお、試験孔は密度測定後簡単な現場透水試験孔として利用できる。</p> <p>② RI法…γ線密度計</p> <p>線源から出てくるγ線(コバルト、セシウムなど)の数を一定区間離れた検出器で測定し、湿潤密度に換算する間接測定法で、測定時間が短かく、所要人員が少ない利点を有する。</p> <p>2) 含水量の測定</p> <p>含水量の測定はJIS A 1203によるのが標準であるが、施工管理試験でより迅速に結果が要求される場合に用いる方法として次の方法がある。</p> <p>① 乾燥法</p> <p>フライパン法、アルコール燃焼法、高周波乾燥法(電子レンジ)、赤外線乾燥法などがあるが、いずれの方法を用いる場合にもあらかじめJIS法と比較を行い、重量に応じて補正できるようにしておく必要がある。</p> <p>② ビクノメータ法</p> <p>一定重量(500g位)の試料土中の水の中の体積を、ビクノメータ(容量1,000cc程度の広口ビンでその口をガラス板で密着できるもの)を用いて土と水の真比重から計算し、含水比を求める方法で、特殊な装置を必要とせず、短時間で手軽に測定できるが、ビクノメータを試料と水で満たしたときに空気の有無が結果に大きく影響するので、試験に熟練が要求される。</p> <p>③ RI法…中性子水分計</p> <p>線源に速中性子(アメリカシウム、ベリリウム、カリフォルニウムなど)を用い、一定区間離れた検出器で中性子の数を測定し、含水量に換算する間接測定法で、γ線密度計と同様の得失を有する。</p> <p>3) 現場透水試験</p> <p>転圧後の土の透水係数を正確に求めるには、乱さない試料をサンプリングして室内透水試験で求めるか、あるいは透水係数を求める式の仮定を満足するような大がかりな原位置透水試験を行わねばならないが、いずれも測定や試験準備に多大な費用と時間を要し、盛立て中に測定することは困難である。そこで現場転圧試験や施工管理において迅速に透水係数を測定する方法として、USBPで提案された現場透水試験方法が用いられている¹⁰⁾。</p> <p>定水位法(E-19)では($H > 10r$の範囲で適用可能)</p> $K = \frac{Q}{2\pi H^2} \left\{ H \sinh^{-1} \left(\frac{H}{r} \right) - \sqrt{r^2 + H^2} + r \right\} \dots\dots\dots(25-3)$ $= \frac{Q}{2\pi H^2} \left[\log_e \left\{ \frac{H}{r} + \sqrt{1 + \left(\frac{H}{r} \right)^2} \right\} - \sqrt{1 + \left(\frac{r}{H} \right)^2} + \frac{r}{H} \right]$ <p>変水位法では</p> $K = \frac{r^2}{2(t_2 - t_1)} \left[-\frac{1}{h} \sinh^{-1} \frac{h}{r} - \frac{1}{2r} \operatorname{cosech}^{-1} \frac{h}{r} + \frac{1}{2h} \sqrt{\left(\frac{r}{h} \right)^2 + 1} - \frac{1}{2h^2} \right]_{t_1}^{t_2} \dots\dots\dots(25-4)$ <p>ここに、K: 透水係数 (cm/sec) Q: 一定注水流量 (cm³/sec) H: 一定水位 (cm) r: 孔半径 (cm) t_1, t_2: 測定開始時、終了時の時間 (sec) h_1, h_2: 測定開始時、終了時の孔内水位 (cm)</p> <p>これらの式は、浸透流が点湧源からの放射流であるという仮定のもとに導かれており、この仮定が成立するためには本来、孔深を深くしなければならない¹¹⁾。しかし、数値解析によると$h/r = 2$程度でも実用的には十分な精度がある¹²⁾。</p> <p>4) 上記以外の留意事項</p> <p>現場転圧試験を行うに当たって、このほかに報告書に記載しておかなければならない事項は次のとおりである。</p> <p>① 転圧試験時に使用した機械の諸元 ② まき出し方法・転圧順序・転圧速度 ③ 試験場の略図(試験区間、測定位置) ④ 試験時及び試験前の天候(気温、降雨状況) ⑤ その他、試験値に影響すると考えられる事項</p> <p>4.3 土質材料の性質</p> <p>(1) 土質材料の締固め</p> <p>(イ) 締固め仕事量一定の場合</p> <p>土質材料を一定の仕事量で締固めた場合、その材料の含水状態によって、乾燥密度、粘着力、内部摩擦角、間隙水圧、透水係数などの諸性質は大きく変化する。図25-6にその一例を示す¹³⁾。</p> <p>乾燥密度γ_dは図25-6に示すようにある含水比で最大の密度を示す。このときの含水比を最適含水比w_{opt}といい、また密度を最大乾燥密度γ_{dmax}という。一般の土質材料では突固め試験を乾燥側から行っても</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	3.3 施工管理		(4)透水性管理の方法	
質問	<p>・堤体盛土施工での透水性管理について、方法と留意点を教えてください。</p>			
回答・その他	<p>【実施例】 様々な現場透水試験</p> <p>●定水位法</p>  <p>●変水位法</p>   <p>現場密度試験で開けた試験孔を利用して水を溜める。</p> 			

4. 管 理

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	4.1 挙動確認		(1)貯水計画、挙動確認方法	
質問	・盛立工事完了後の安定性確認と初期湛水における挙動確認の留意点を教えて下さい。			
適用基準・参考図書等	・土地改良事業計画設計基準・設計「ダム」 pⅡ-547			
回答・その他	<p>(1)改修後堤体の安定性確認 工事期間中に実施した盛土の強度定数等を使用して、改修後堤体の安定計算を再度行い、設計時の安定計算結果との対比を行う。</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px;">嵩上げに伴う貯水池配分の変更など、防災工事に伴い初期湛水が生じる場合は、挙動確認が必要となる。</p> <p>(2)初期湛水において挙動を確認する目的 ため池の改修後は、必要な貯留機能を長期間、安全に確保され無ければならない。このため、ため池改修工事後の初期湛水において、堤体等の挙動確認を行うことが望ましい。</p> <p>新規のダム建設において、事故の大半が初めての貯水時に発生していることから、ダムでは湛水試験の手続きが必要である。</p> <p>ため池についても改修規模や改修内容によって、ダムと同様に初期湛水において、堤体等の挙動の確認が必要な場合もある。</p> <p>(3)初期湛水において挙動を確認する際の留意点 ①貯水計画 ため池の改修工事完成後における挙動確認期間中の貯水については、「土地改良事業計画設計基準・計画『ダム』」を参考に、下図に示す貯水モデルを設定する</p>  <p>(凡例)：試験湛水を行う貯水位の範囲は以下のとおりとする。 (a)：———：試験湛水が非洪水期内で終了するパターン。(水位コントロールが容易であるため最も望ましい) (b)：- - - -：試験湛水が非洪水期内で終了できないパターン。(洪水期の水位上昇時に特に注意が必要) (c)：- · - · -：特殊な型式のダム、特殊な基礎処理を行ったダム、貯水池内で対策工を行ったダム、又は、計画・監視を行う大規模な地すべり等が存在するダムで、洪水期に避洪水位を設定し、試験湛水を行うパターン。</p>			
	土地改良事業計画設計基準・設計「ダム」 pⅡ-547			

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	4.1 挙動確認		(1)貯水計画、挙動確認方法	
質問	<p>・盛立工事完了後の安定性確認と初期湛水における挙動確認の留意点を教えて下さい。</p>			
回答・その他	<p>②挙動確認方法 挙動監視時は、計測項目ごとに下記に着目する必要がある。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>浸透量(Ⅱ-374頁)</p> <p>浸透量をもとにしたダムの安全性評価は、①貯水位と貯水に伴う浸透量の相関関係、②貯水に伴う浸透量と浸透流解析等による予測量との対比、③浸透水の濁りの有無により行う。前述の図-13.1.3-10のダムでは、貯水に伴う浸透量の増加が貯水位の増加に追従しており、かつ、その後も浸透流解析によって求めた予測量の1/2程度となっている。</p> <p>堤体又は基礎地盤の安全性を損なうような浸透が生じている場合は、①貯水に伴う浸透量が貯水位に関係なく急増する、②予測浸透量に対して貯水に伴う浸透量が極端に多い、③浸透水に濁りが生じている(浸透量が少ない場合も含む)等の現象が発生する。このような異常が確認された場合にあっては、事故の発生を未然に防ぐため、貯水位を維持又は低下させる等の対策を講じるとともに、間隙水圧計及び地下水観測施設によって得られている計測値、浸透水の水質分析、調査等によって得られている基礎地盤の特性(特に透水性)、堤体の漏水部及びグラウチングの施工管理結果等を総合的に分析し、漏水箇所の特異と原因究明を行う。なお、これらの情報のみで原因究明が困難な場合は、さらに、ボーリング調査、トレーサー試験、物理探査等が必要となる。</p> <p>また、浸透量が予測浸透量に対して極端に少ない場合は、計測地点に浸透水が集水されておらず、他の水ミチができてきている可能性があることから、間隙水圧計及び地下水観測施設による計測値をもとに作成した水頭コンターマップや高圧点検等により安全性を確認する。</p> <p>浸透量(Ⅱ-379頁)</p> <p>b 計測値の整理方法と評価</p> <p>貯水位及び降雨量を併記した時系列図、堤体横断面の浸透線図を作成する。均一型フィルダムの浸透線の高さは、下流法面の安定に大きな影響を及ぼすことから、<u>浸透線位置が設計時の予測値よりも高い場合や堤体下流法面に浸透線が出る場合等は、間隙水圧計の計測値とのクロスチェックを行い原因を究明する。</u>また、立上がりドレーンを有するダムでは、ドレーンの下流側の浸透線の位置を重点的に計測し、ドレーン下流側の水位が上流側比べて十分低下していることを確認する。</p> <p>表面変位(Ⅱ-363頁)</p> <p>b 計測値の整理方法と評価</p> <p>盛立時及び貯水時の各段階別における堤体全体の変位状況が把握できるよう、変位量の時系列図、表面変位分布図(図-13.1.3-1)、貯水位と変位量の関係図(図-13.1.3-2)を作成する。</p> <p>湛水時の堤体の変位は、浸透に伴う間隙水圧、圧密等を主要因として発生することから、<u>変位量は盛立時にほとんどの変位が終了し、貯水に伴う変位は湛水を経過するたびに収束していく。変位の経時変化の状況、収束の度合い、変位の分布等によりダムの安全性を評価する。変位量が貯水位の変化に対して急激に変化したり、変位が収束しない場合、あるいは堤体の一定の範囲に変位が集中している場合は堤体に異常が発生している可能性が高い。</u></p> <p>地震(Ⅱ-383頁)</p> <p>b 計測値の整理方法と評価</p> <p>縦軸を加速度(gal)、横軸を時間(秒)にして、上下流方向、ダム軸方向、鉛直方向に分けて表示する。</p> <p>中規模以上(震度階Ⅳ以上)の地震が発生した場合は、ただちに堤体、付帯施設、貯水池周辺斜面の点検を行うとともに、堤体等に設置されている計器の地震前後の計測値を確認する。</p> <p>地震直後には、間隙水圧、浸透量等が一時的に上昇又は下降することがある。時間の経過とともにこれらの計測値が地震発生前の計測値に収束していく傾向を示せば、ダムの安全性が確保されていると考えられるが、地震後も収束傾向を示さず上昇又は下降する場合は、堤体又は基礎地盤に漏水の経路が形成された可能性があるため特に注意する。</p> <p>また、岩盤変位計、観音術のコンクリート内に設置された計器等についても、計測値に地震の影響が現れることもあるため注意して監視する。</p> </div> <p style="text-align: right;">土地改良事業計画設計基準・設計「ダム」抜粋</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	4/5

項目	4.1 挙動確認	(1)貯水計画、挙動確認方法
----	----------	----------------

質問 ・ 盛立工事完了後の安定性確認と初期湛水における挙動確認の留意点を教えてください。

①貯水計画と観測・巡視タイミング

観測・巡視タイミングは、シミュレーションによる貯水計画に対して、満水位時及び小段以下貯水位低下時（7日間）に加えて落水後の挙動確認を行う。観測・巡視タイミングを参図1に示す。

各貯水位上昇・降下時における観測タイミングは以下の通り。

- ・貯水位上昇時 2回(中間水位時、小段標高到達時)
- ↓ 貯水位上昇
- ・NWL保持時..... 1回
- ↓ 貯水位降下
- ・WL80.6保持時..... 2回
- ↓
- 運用
- ↓
- ・落水前(WL82.3) 1回
- ↓ 貯水位降下
- ・WL81.5(小段標高)、WL80付近、WL79付近 ... 3回
- ↓ 貯水位降下
- ・落水後 1回

点検時水位(WL80.6m)は、着目点の上流押さえ盛土の状況を確認するため、天端-1.0mと設定した。

NWLまで貯水を上昇させるのが基本となるが、設計や工事で懸念箇所がある場合は、その箇所でも挙動を確認する。

参図1 堤体挙動確認期間中の観測タイミング

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	5/5

項目	4.1 挙動確認	(1)貯水計画、挙動確認方法
----	----------	----------------

質問 ・ 盛立工事完了後の安定性確認と初期湛水における挙動確認の留意点を教えてください。

②挙動確認方法

ため池の堤体挙動確認にあたっての観測項目は、堤体上流面の表面変位の観測の他、「浸透量」「浸潤線」についても観測項目とし、定期的な巡視により現場状況を確認する。参表1に観測項目一覧表を示す。

参表1 ため池の堤体挙動確認にあたっての観測項目

観測項目	目的	観測機器	観測方式	設置数	設置箇所	備考
貯水位	表面変位等観測値の解析にあたって指標となる貯水位を把握する。	水位計	水位計測定 【自動観測】	1ヶ所	貯水庫内	・データ蓄積：11/日以上 ・データ回収：1回/週
表面変位	堤体の外部変形を把握することにより、湛水に伴う累積変位量、堤体の安定性を確認する。特に堤体上流面の変位の右側に重点。	測量機器	カメラによる遠隔監視	1ヶ所	堤体上流面先端	・クラウドサーバーへのデータ送信により、発時データ入手可能
			3次元を用いた傾斜計・水準計	2箇所	大端(SP70, 50, 30) 上流小段(SP70, 40, 30)	
			鉄ピンを用いた水準測量	4箇所	上流下段法面、上流小段、上流上段法面、大端	
浸透量	浸透量の急増や滞りといった状況の有無を把握することにより、堤体及び基礎地盤の異常の有無を確認する。	外観	水位計測法及び 浸透時の目視 【自動観測】	2ヶ所	湛水位継続増減で有産例、左岸側の2系統 (Q12)に分けて観測	・データ蓄積：11/日以上 ・データ回収：1回/週
浸潤線	堤体内の浸潤線を把握することにより、堤体上流側で水位が低下していることを確認するとともに、設計時の予測値と比較することにより設計条件としての浸潤線の妥当性を確認する。	地下水計	水位計測定 【自動観測】	5ヶ所	R2No1, R11No1, R13No1, R22No1, R3新設孔	・データ蓄積：11/日以上 ・データ回収：1回/週
地震発生監視	近傍の地震観測所()で気象庁震度階が4以上である地震が発生した場合、臨時点検を行う。	-	-	-	-	-
巡視	堤体の変状(漏水、変形等)の有無を確認する。	-	目視	-	-	-

③監視体制

ため池の堤体挙動確認中の監視体制は、ダムを参考に「管理レベルⅠ；平常時」、「管理レベルⅡ；注意時」、「管理レベルⅢ；警戒時」の3つに区分する。

参表2 ため池の堤体挙動確認にあたっての監視体制一覧表

管理レベル	区分	観測値・気象・地震等の状況	対応方針	
			貯水位上昇・下降	巡視・観測
Ⅰ	平常時	・観測値の挙動及び目視等により、異常がみられない。 ・大雨洪水警報等の発生や地震の発生等がない。	・計画に準じた貯水位の上昇・下降の実施。	・巡視・観測の実施。
			・貯水位の上昇・下降は継続して実施。	・巡視・観測頻度の増加。 ・変状発生箇所等重点調査を行い、原因を究明。 ・地震によって管理レベルⅡに移行した場合、臨時点検を行い、観測値、気象情報の総合分析により安全性を確認した後、管理レベルⅠに戻り継続。
Ⅱ	注意時	・観測項目の挙動に特異な点が認められた場合(管理レベル目安による)。 ・ため池を含む地域に大雨洪水警報が発令された場合。 ・近傍の地震観測所()で気象庁震度階が4以上である地震が発生した場合。	・貯水位は原則保持。	・巡視・観測は、レベルⅡのまま継続。 ・観測値の異常確認及び地震後の点検において異常が認められた場合は、事態の分析を行い、今後の方針や継続の可否を早急に判断。
			・落水放流の措置を講ずる。ただし、事象の程度により、直ちに非常放流等の措置を講ずる場合もある。	-
Ⅲ	警戒時	(水位上昇停止基準) ・複数の観測項目の挙動に特異な点が認められた場合(管理レベル目安による)。 ・近傍の地震観測所()で気象庁震度階が5以上である地震が発生した場合。 (落水放流基準) ・複数の観測項目に同時に異常が認められる等、水位上昇の継続が困難と判断された場合。 ・地震後の点検において、堤体に異常が認められる等水位上昇の継続が困難と判断された場合。	・落水放流の措置を講ずる。ただし、事象の程度により、直ちに非常放流等の措置を講ずる場合もある。	-

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	4.1 挙動確認		(2) 供用開始後の挙動確認方法																														
質問	・ 挙動確認から供用開始への移行、供用開始後の挙動確認のポイントを教えてください。																																
適用基準・参考図書等	・ 土地改良施設管理基準「ダム編」 p155、p159、p169																																
回答・その他	<p>(1) 挙動確認から供用開始に移行する目的 ため池の初期洪水において堤体等の挙動の確認を行った場合、通常の管理に移行するタイミングが重要となる。</p> <p>(2) 挙動確認から供用開始に移行する際の留意点 通常時の管理期間は、地震や洪水等の影響を受けない状態をいう。同期間中の安全管理計画はこの期間に対応した計画を作成しなければならない。また、安全管理計画は、挙動確認中の管理結果を反映したものにななければならない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>7.3 第二期、第三期(通常時)の安全管理</p> <p><u>第二期管理においては、試験洪水の結果を踏まえた管理基準値により、計測値からダムの挙動が定常状態へ移行していることの確認を行うものとする。</u> 定常状態へ移行しているとは、ダムの挙動が貯水位等の変化に対して正常に追従しその値が妥当と判断される状態に達することを言い、この期間の長さは、高さ100mを超えるダム又は特殊な設計のダムにあっては、3年以上となっている。一般にフィルダムにおいては、定常状態に達するにはかなりの長期間を要し、10年に及ぶものも稀ではない。</p> <p>第三期管理においては、第二期管理の観測結果等からダムが定常状態であることが確認された以降の管理であり、定められた計測、点検項目について引続き観測等を行い、管理の主眼は、水質の保全、貯水池の堆砂、場体の劣化や摩耗等を監視し、必要な対応策を決定することにある。</p> <p>管理基準では、ダムの第二期、第三期の安全管理のために必要な、計測項目及び計測回数を基準書(運用7.3「表-7.3-1」～「表-7.3-3」)に定めている。</p> <p>また、第二期から第三期への移行時期の決定に当たっての判定は、第一期の試験洪水後に作成された管理基準値及び「7.3.2 二期から三期の移行」の記載内容を参考に、判断の根拠を示して、地方農政局長等の指導を受けるものとする。</p> <p>なお、引継資料等に基準値などの資料が整備されていない場合は極力、事前に関係資料等により補充整備することが望ましい。</p> <p>7.3.3 通常時の管理</p> <p>通常時の管理は、ダムの安全管理のため定められた計測、点検項目について、定められた頻度に従って引続き定期的に観測等を行う。その回数は、「基準及び運用の解説運用7.3」記載しているが要約は表-7.3のとおりとなる。ただし、この回数には地震発生後や洪水後の臨時的計測、点検、監視は含まれてない。また、巡視・点検は計測と同時にされるのが一般的である。</p> <p>表-7.3 ダムの管理の区分に応じた計測・監視の標準的な頻度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">計測項目</th> <th colspan="2">コンクリートダム</th> <th colspan="2">フィルダム</th> </tr> <tr> <th>第二期</th> <th>第三期</th> <th>第二期</th> <th>第三期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>漏水量</td> <td>1回/週</td> <td>1回/月</td> <td>1回/週</td> <td>1回/月</td> </tr> <tr> <td>変位</td> <td>1回/月</td> <td>1回/3月</td> <td>1回/月</td> <td>1回/3月</td> </tr> <tr> <td>揚圧力</td> <td>1回/月</td> <td>1回/3月</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>巡視</td> <td>1回/週</td> <td>1回/月</td> <td>1回/週</td> <td>1回/月</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) ① コンクリートダムの変位の計測回数においてはダム規模、ダム型式によって第二期管理は1回/週、第三期管理は1回/月の計測となる場合がある。 ② 均一型フィルダムにおいては浸透量を計測するものとする。その回数については第二期管理は1回/月、第三期管理は1回/3月とする。</p> </div>				計測項目	コンクリートダム		フィルダム		第二期	第三期	第二期	第三期	漏水量	1回/週	1回/月	1回/週	1回/月	変位	1回/月	1回/3月	1回/月	1回/3月	揚圧力	1回/月	1回/3月			巡視	1回/週	1回/月	1回/週	1回/月
計測項目	コンクリートダム		フィルダム																														
	第二期	第三期	第二期	第三期																													
漏水量	1回/週	1回/月	1回/週	1回/月																													
変位	1回/月	1回/3月	1回/月	1回/3月																													
揚圧力	1回/月	1回/3月																															
巡視	1回/週	1回/月	1回/週	1回/月																													
	土地改良施設管理基準「ダム編」 p159、p169																																

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	4.1 挙動確認		(2) 供用開始後の挙動確認方法	
質問	・ 挙動確認から供用開始への移行、供用開始後の挙動確認のポイントを教えてください。			
回答・その他	<p>【実施例】■■■■ダム</p> <p>■■■■ダム試験湛水における観測データの整理及び貯水に伴うダムの挙動解析を行い、現地確認と併せてダムの安定性について評価を行った。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>①総合評価</p> <p>5. 総合評価</p> <p>試験湛水の総括を表-5.1に取り纏める。</p> <p>【水理的安定性】</p> <p>試験湛水中の漏水量は、試験湛水前の昨年度と同様に融雪期の3月に増大する傾向を示し、最大量も約120ℓ/minと同程度であった。</p> <p>サーチャージ水位時の漏水量は、試験湛水開始時(常時満水位時)と同程度であり、水位上昇に伴う漏水量の増大は認められない。</p> <p>既設堤体部の浸潤線(No1孔)は、概ね貯水位に連動して上昇するが、新設コア部の浸潤線(No2, No3孔)は殆ど影響を受けておらず、管理基準よりも低い水位状態であり、遮水性は高いと評価される。</p> <p>融雪・降雨浸透量を除く純漏水量は、タンクモデルを用いて計算した結果、20～30ℓ/minでほぼ一定と推定され、管理基準(常時満水位時:40ℓ/min, サージ水位時:50ℓ/min)以下で安定している。</p> <p>また、コアを通過する漏水量は、主にコアの過剰間隙水圧消散による堤内水位低下の影響を受けて減少する傾向を示したと考えられ、安定化する傾向が確認された。</p> <p>【力学的安定性】</p> <p>堤体の変形は、水位上昇時に新設堤体の天端において最大約6mm下流側に変位した。</p> <p>沈下量は一般に水位低下時に大きくなる場合があるが、当ダムでは明瞭な沈下傾向を示しておらず、最大約3mmと僅かであり、管理基準15mmに対して十分小さく、安定性が確認された。</p> <p>また、浸潤線は、設計(安定計算)の想定よりも低く、堤体に変状は認められないことから、所要の力学的安全性を有していると評価される。</p> </div> <p style="text-align: right;">出典：平成21年度 防災ダム■■■■ 水文調査解析1業務報告書</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	4/4

項目	4.1 挙動確認	(2) 供用開始後の挙動確認方法
----	----------	------------------

質問 ・ 挙動確認から供用開始への移行、供用開始後の挙動確認のポイントを教えてください。

【実施例】 ダム
③貯水位・漏水量・浸潤線・変位量の経時変化

図-4.1.1 貯水位・漏水量・浸潤線・変位量の経時変化

出典：平成21年度 防災ダム 水文調査解析1業務報告書

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	4.2 維持管理		(1)管理作業	
質問	・ため池の平常時と非常時に作業すべき内容やポイントを教えてください。			
適用基準・参考図書等	・ため池管理マニュアル(R2年6月、農林水産省農村振興局整備部防災課) p7～p23			
回答・その他	<p>(1)ため池の管理の目的 ため池の管理は、ため池の特徴を把握し、最善の状態に保つために行うものである。</p> <p>(2)ため池の平常時と非常時に作業すべき内容に対する留意点 ため池は先人たちが農業用水の確保に苦勞した歴史の証である。その反面、誰が、いつ頃、どのようにして作ったか分かっているものが少なく、使い慣れた道具のように、日頃からため池の癖（特徴）をよく把握して、その状態を最善に保つ必要がある。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>○日常管理</p> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> 第3章 日常管理 </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>ポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日常管理は、早期に施設の異常を発見し、決壊や自然災害を未然に防ぐ手段 ・不慮の事故を防止するため、作業は単独で行わず、必ず2人以上で行う </div> <p>3.1 管理のポイント</p> <p>3.1.1 上流の山林及び開削の状況 ため池の上流にある山林が伐採されたり、台風による倒木等が放置されたままとなったりしていると、ため池に流れ込む水量が一時的に集中したり、流入する流木やゴミが増加したりすることがあります。 これらは、洪水吐の排水能力を越えた水の流入や、ゴミによる閉塞を引き起こしかねず、堤体の崩壊に繋がる可能性があります。 また、宅地化等、周辺が開発されることにより、雨水がため池に流入する時間が早まり、降雨時におけるため池内の水位上昇がこれまでより早くなるおそれがあります。 このため、年に1回以上、ため池上流の山林など周辺の状況を見ておき、ため池の上流が開発されるなど気になる状況があれば市町村の担当者に相談しましょう。</p> <p>3.1.2 堤体の草刈りと点検 堤体の草刈りにより、はらみだし（※法面がせり出していること）や漏水などの変状を見つけやすくなります。漏水はため池の水位が高いときに発見しやすいため、その時期を考慮して草刈りを行い、草刈り後は堤体の点検を行いましょう。</p> <p>3.1.3 洪水吐の清掃 豪雨の際に、堤体から水が溢れると決壊する可能性があるため、洪水吐の土砂や流木はこまめに取り除きましょう。貯水量を増やすために土のうや角落し（※板等を落とし込み、水をせき止めること）等は絶対に設置してはいけません。</p> <p>3.1.4 貯水と取水 ため池の貯水位を急上昇あるいは急降下させると、堤体を浸透する水が原因で堤体が壊れたり、法面が滑ったりすることがあります。長期にわたり落水させていた場合は、一気に満水まで貯めずに漏水等を確認しながら徐々に貯水するようにし、逆に水位を下げるときは、緊急放流の場合を除き、斜樋を上から順に開けていくなど、徐々に下げるようにしましょう。また、巻上げ機、ゲート、斜樋の蓋等は定期的に潤滑油の注油や清掃等を行うとともに、施設の動作に異常を発見した場合には速やかに点検し、修理しましょう。</p> <p>3.1.5 落水 洪水吐や斜樋、底樋、堤体上流側の張石等の点検のため、かんがい期の終了後に1回はため池の水を落としましょう。</p> </div> <p style="text-align: right;">ため池管理マニュアル(R2.6)p7～p8</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	2/4										
項目	4.2 維持管理		(1)管理作業												
質問	・ため池の平常時と非常時に作業すべき内容やポイントを教えてください。														
回答・その他	<p>○非常時の管理</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <h2 style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px;">第4章 非常時の対応</h2> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <h3>ポイント</h3> <ul style="list-style-type: none"> ・豪雨や地震等による災害に備えて、情報連絡体制を整備する ・現地で行動する際は、安全確保のため、必ず2人以上で行動する </div> <h3>4.1 緊急体制の整備</h3> <p>〔解説〕 豪雨や地震等による災害の可能性が予測される場合は、ため池の防災の観点から、監視や緊急点検等の対応に加え、円滑に関係機関と連絡できる体制が必要です。このため、日ごろから非常時の人員や必要資材を確保するとともに、市町村の担当者（農林、災害）と相談し、緊急時の連絡先（電話番号、FAX番号、メールアドレス等）を整理しておくなどの体制を整えてください。</p> <p>以下、防災体制と大雨・洪水時行動の例を示します。</p> <p>（防災体制の例）</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>関係者</th> <th>（ため池関係者） ため池管理者</th> <th>（市町村） 担当課担当者</th> <th>（都道府県） 担当課担当者</th> <th>（地域） 関係集落 消防団等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>役割</td> <td> 日常管理 非常時管理 ・監視 ・緊急点検 </td> <td> 相談・診断 緊急体制 </td> <td> 指導・診断 緊急体制 </td> <td> 避難準備、 支援 </td> </tr> </tbody> </table> <p>（大雨・洪水時行動のフロー）</p> <div style="background-color: #d9e1f2; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>大雨・洪水発生の予想</p> <p>↓</p> <p>気象情報の入手（手段：テレビ、ラジオ、インターネット等）</p> <p>↓</p> <p>警報発表（大雨特別警報）</p> <p>↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>防災体制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・関係機関との連絡調整 ・ため池の監視、緊急点検 ・応急措置 ・継続監視 <p>↓</p> <p>解除</p> </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>防災体制時のポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・速やかに連絡調整、点検等の防災体制に入る ・ため池の挙動の監視（遠方監視カメラ等） ・変状を確認したらすぐに市町村の担当者に連絡 <p>決壊を判断するポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・危険水位を超える水位上昇 ※これ以上水位が上がるとため池が決壊するおそれがある水位をいい、設計洪水位や常時満水位などから事前に設定しておく。 ・流木・土石等による洪水吐の閉塞 ・貯水の著しい濁り（上流で土石流発生の可能性） ・漏水拡大（亀裂や水みちの発生、拡大） ・堤体法面のほらみ出しの増大等変状の拡大 </div> </div> </div> </div> <p style="text-align: right;">ため池管理マニュアル(R2.6)p17</p>					関係者	（ため池関係者） ため池管理者	（市町村） 担当課担当者	（都道府県） 担当課担当者	（地域） 関係集落 消防団等	役割	日常管理 非常時管理 ・監視 ・緊急点検	相談・診断 緊急体制	指導・診断 緊急体制	避難準備、 支援
関係者	（ため池関係者） ため池管理者	（市町村） 担当課担当者	（都道府県） 担当課担当者	（地域） 関係集落 消防団等											
役割	日常管理 非常時管理 ・監視 ・緊急点検	相談・診断 緊急体制	指導・診断 緊急体制	避難準備、 支援											

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	4.2 維持管理		(1)管理作業																																																																								
質問	・ため池の平常時と非常時に作業すべき内容やポイントを教えてください。																																																																										
回答・その他	<p>【実施例】 ■■■ダム ※ダムの事例である</p> <p>通常時の管理 日常点検は2名体制で1回/月で実施されている。</p> <p>4.1 通常時の管理項目 各監視体制における観測頻度を以下に示す。下表は計測を行っている全ての計器について整理している。</p> <p style="text-align: center;">表4-1 上小川ダムの観測・計測項目一覧(表3-2再掲)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>計測項目</th> <th>計測計器</th> <th>計測頻度</th> <th>計測箇所</th> <th>計測方法</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>気象</td> <td>降水量・気温等</td> <td>1回/時</td> <td>—</td> <td>自動観測</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">水象</td> <td>貯水位</td> <td>1回/時</td> <td>—</td> <td>自動観測</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>流入量</td> <td>1回/時</td> <td>—</td> <td>自動観測</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>放流量</td> <td>1回/時</td> <td>—</td> <td>自動観測</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>堆砂量</td> <td>1回/年</td> <td>貯水池</td> <td>手動観測</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>漏水量</td> <td>三角堰</td> <td>1回/時</td> <td>漏水観測室(2基)</td> <td>自動観測</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>変形</td> <td>測量標的</td> <td>1回/2月 (7~11月)</td> <td>堤頂・上下流面(5箇所)</td> <td>手動観測</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>間隙水圧</td> <td>間隙水圧計</td> <td>1回/時</td> <td>堤体(18基)、岩盤(4基)</td> <td>自動観測</td> <td>H24.12計測終了</td> </tr> <tr> <td>湿潤線</td> <td>湿潤線観測孔</td> <td>1回/時</td> <td>下流面(7箇所)</td> <td>自動観測</td> <td>H24.12計測終了</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2 日常点検要領 日常点検要領は以下のとおりである。 なお、日常管理にあたっての留意点については、「6.機能保全計画」に詳述した。</p> <p>日常点検時</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>事項 場所</th> <th>業務担当者</th> <th>業務担当者(補助)</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">農村振興課</td> <td>主査(施設管理)</td> <td>農村振興課職員(主査以上)</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※日常点検は毎月1回第3木曜日に行うことを基本とし、複数体制で堤体巡視、観測作業を行うものとする。なお、補助者は、当番制とする。</p> <p>日常点検時作業事項 1)点検及び巡視を行った際には、様式-5点検巡視記録簿に記入し保管すること。</p> <p style="text-align: right;">出典：■■■ダム保安全管理マニュアル(案)(H30.3、北海道留萌振興局)p4-1</p>				計測項目	計測計器	計測頻度	計測箇所	計測方法	備考	気象	降水量・気温等	1回/時	—	自動観測	—	水象	貯水位	1回/時	—	自動観測	—	流入量	1回/時	—	自動観測	—	放流量	1回/時	—	自動観測	—	堆砂量	1回/年	貯水池	手動観測	—	漏水量	三角堰	1回/時	漏水観測室(2基)	自動観測	—	変形	測量標的	1回/2月 (7~11月)	堤頂・上下流面(5箇所)	手動観測	—	間隙水圧	間隙水圧計	1回/時	堤体(18基)、岩盤(4基)	自動観測	H24.12計測終了	湿潤線	湿潤線観測孔	1回/時	下流面(7箇所)	自動観測	H24.12計測終了	事項 場所	業務担当者	業務担当者(補助)	内容	農村振興課	主査(施設管理)	農村振興課職員(主査以上)							
計測項目	計測計器	計測頻度	計測箇所	計測方法	備考																																																																						
気象	降水量・気温等	1回/時	—	自動観測	—																																																																						
水象	貯水位	1回/時	—	自動観測	—																																																																						
	流入量	1回/時	—	自動観測	—																																																																						
	放流量	1回/時	—	自動観測	—																																																																						
	堆砂量	1回/年	貯水池	手動観測	—																																																																						
漏水量	三角堰	1回/時	漏水観測室(2基)	自動観測	—																																																																						
変形	測量標的	1回/2月 (7~11月)	堤頂・上下流面(5箇所)	手動観測	—																																																																						
間隙水圧	間隙水圧計	1回/時	堤体(18基)、岩盤(4基)	自動観測	H24.12計測終了																																																																						
湿潤線	湿潤線観測孔	1回/時	下流面(7箇所)	自動観測	H24.12計測終了																																																																						
事項 場所	業務担当者	業務担当者(補助)	内容																																																																								
農村振興課	主査(施設管理)	農村振興課職員(主査以上)																																																																									

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

4/4

項目	4.2 維持管理	(1) 管理作業
----	----------	----------

質問	・ため池の平常時と非常時に作業すべき内容やポイントを教えてください。	
----	------------------------------------	--

【実施例】 ■■■■■ ダム ※ダムの事例である

緊急時の管理

非常時の体制について、「■■■■■ダム管理規定」、「■■■■■ダム管理規定細則」、「■■■■■ダム管理実施要領」より洪水警戒体制、地震体制の2体制に区分されている。各体制における管理作業は下表()のとおりである。

表5-1 管理体制区分

区分		体制への移行の基準											
通常時	通常体制	<ul style="list-style-type: none"> ・通常時における管理業務全般 											
非常時	洪水警戒体制	<ul style="list-style-type: none"> ・洪水警戒体制は1次体制から2次体制、3次体制に移行する。 ・各体制への移行基準は下表のとおりである。 											
		体制	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">体制 判 断 基 準</th> </tr> <tr> <th colspan="2">■■■■■ ダム (答 前)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1次体制</td> <td>大雨注意発令(■■■■■)累計雨量が25mmに達し、かつ、その後10mm以上が予想される時、又は統括責任者かダム管理主任技術者が必要と判断した時。</td> </tr> <tr> <td>2次体制</td> <td>大雨警戒発令(■■■■■)又は、累計雨量が50mmに達し、その後R1=1.0mm以上が予想される時、又は統括責任者かダム管理主任技術者が必要と判断した時。</td> </tr> <tr> <td>3次体制</td> <td>累計雨量が80mmに達しその後、R1=2.0mm以上が予想される時、又は貯水池への流入量が8.1ml/sに達し、その後の予測を行った結果、流入量が計測洪水量の70%である13.6ml/sに達すると予想される時、又は統括責任者かダム管理主任技術者が必要と判断した時。</td> </tr> </tbody> </table>	体制 判 断 基 準		■■■■■ ダム (答 前)		1次体制	大雨注意発令(■■■■■)累計雨量が25mmに達し、かつ、その後10mm以上が予想される時、又は統括責任者かダム管理主任技術者が必要と判断した時。	2次体制	大雨警戒発令(■■■■■)又は、累計雨量が50mmに達し、その後R1=1.0mm以上が予想される時、又は統括責任者かダム管理主任技術者が必要と判断した時。	3次体制	累計雨量が80mmに達しその後、R1=2.0mm以上が予想される時、又は貯水池への流入量が8.1ml/sに達し、その後の予測を行った結果、流入量が計測洪水量の70%である13.6ml/sに達すると予想される時、又は統括責任者かダム管理主任技術者が必要と判断した時。
		体制 判 断 基 準											
■■■■■ ダム (答 前)													
1次体制	大雨注意発令(■■■■■)累計雨量が25mmに達し、かつ、その後10mm以上が予想される時、又は統括責任者かダム管理主任技術者が必要と判断した時。												
2次体制	大雨警戒発令(■■■■■)又は、累計雨量が50mmに達し、その後R1=1.0mm以上が予想される時、又は統括責任者かダム管理主任技術者が必要と判断した時。												
3次体制	累計雨量が80mmに達しその後、R1=2.0mm以上が予想される時、又は貯水池への流入量が8.1ml/sに達し、その後の予測を行った結果、流入量が計測洪水量の70%である13.6ml/sに達すると予想される時、又は統括責任者かダム管理主任技術者が必要と判断した時。												
地震体制	<ul style="list-style-type: none"> ・気象庁発表の■■■■■地域(■■■■■)震度情報において気象庁震度階4以上の地震が発生した場合 												

回答・
その他

区分		対応	報告基準
通常時	通常体制	<ul style="list-style-type: none"> ・計画、業務の実施、計測データ管理及び判定 	—
非常時	洪水警戒体制	<ul style="list-style-type: none"> ・管理要員の確保 ・ダム状況、方針等を関係機関へ連絡 ・下流住民への告知 ・貯水位、降雨、流入量及び放流量の予測、報告 ・警報車及び警報器具の点検 ・堤体及び貯水池周辺の点検 	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム貯水池への流入量が洪水量以下になるなど、再度洪水等緊急時にいたる恐れがないと統括責任者が判断した場合に関係機関へ洪水終了の通知を行うとともに下流河川の状況および下流住民へ洪水終了の通知を行う。
	地震体制	<ul style="list-style-type: none"> ・堤体及び周辺設備の点検 ・計測項目の点検 ・点検結果を関係機関へ報告 	—

出典：■■■■■ダム保安全管理マニュアル(案)(H30.3、北海道留萌振興局)p5-1

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	4.2 維持管理	(2) 点検方法
----	----------	----------

質問	・導水路等にクラックや継目の開きが見られる場合の点検方法について教えて下さい。	
----	---	--

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能評価 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能評価 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)	—	—	—
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	第三者への影響 ・はく離 ・はく落

※ 「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能評価 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)	—	—	—
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	第三者への影響 ・はく離 ・はく落

※ 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
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理

2/3

項目	4.2 維持管理	(2) 点検方法
----	----------	----------

質問 ・ 導水路等にクラックや継目の開きが見られる場合の点検方法について教えてください。

回答・その他

<摩耗劣化>

構造物の外観上のグレード	劣化の状態
状態1-1(遊休状態)	外観上の劣化が見られない
状態1-2(遊休後期)	コンクリート表面に細かな劣化が見られる
状態2(遊休期)	コンクリートに劣化現象が見られる。劣化部の骨材露出が著しく劣化が進行している
状態3-1(遊休後期)	コンクリートの劣化現象が著しい。劣化部の骨材露出が顕著に進行して、表面の劣化が見られる
状態3-2(遊休後期)	コンクリートの劣化現象が著しい。劣化部の骨材露出が顕著に進行して、表面の劣化が見られる
状態3(劣化期)	劣化現象が著しい。劣化部の骨材露出が顕著に進行して、表面の劣化が見られる

図 2.4.1.1-18 構造物の外観上のグレードと劣化の状態 摩耗

<凍害劣化>

構造物の外観上のグレード	劣化の状態
状態1(遊休期)	凍結融解を繰り返しても、骨材が劣化が著しく劣化が進行している状態は見られない。劣化深度が小さく劣化がほとんど見られない。劣化が進行している状態は見られない。
状態2(遊休期)	劣化が進行している状態が見られる。劣化深度が大きくなり、劣化が進行している状態が見られる。劣化が進行している状態が見られる。
状態3(劣化期)	劣化が進行している状態が見られる。劣化深度が大きくなり、劣化が進行している状態が見られる。劣化が進行している状態が見られる。













図 2.4.1.1-19 構造物の外観上のグレードと劣化の状態 凍害

<中性化>

構造物の外観上のグレード	劣化の状態
状態1(遊休期)	外観上の劣化が見られない。中性化深さ(かぶり)と中性化深さの差が劣化深さ(10mm)以上
状態2(遊休期)	外観上の劣化が見られない。中性化深さが劣化深さ未満。腐食が開始
状態3-1(加害期前期)	腐食ひび割れが発生
状態3-2(加害期後期)	腐食ひび割れが多数発生。腐食が見られる。部分的なはく離・はく落が見られる。腐食量の増大
状態3(劣化期)	腐食ひび割れが多数発生。ひび割れ幅が大きい。腐食が見られる。はく離・はく落が見られる

図 2.4.1.1-20 構造物の外観上のグレードと劣化の状態 中性化

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	3/3																								
項目	4.2 維持管理		(2)点検方法																										
質問	・導水路等にクラックや継目の開きが見られる場合の点検方法について教えて下さい。																												
回答・その他	<p>【実施例】 ため池</p> <p>劣化要因毎の評価</p> <p>既往資料、現地調査の結果から、マニュアルによる健全度の評価を行った結果は以下のとおり、躯体全面にわたる補修が必要と判断された。</p> <table border="1"> <tr> <td>摩耗劣化</td> <td>潜伏期～進展期</td> </tr> <tr> <td colspan="2">洪水吐越流部、側水路底板は骨材露出が見られ摩耗劣化が見られる。</td> </tr> <tr> <td>凍害劣化</td> <td>一部劣化期</td> </tr> <tr> <td colspan="2">洪水吐側壁天端付近に部分的に生じており、劣化期に相当する箇所も見られる。</td> </tr> <tr> <td>中性化</td> <td>潜伏期</td> </tr> <tr> <td colspan="2">十分な中性化残りを有している。中性化による鉄筋発錆を危惧する必要なし。</td> </tr> <tr> <td>圧縮強度</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">反発硬度試験による推定強度は設計基準強度 ($\sigma_k = 24\text{N/mm}^2$) を上回っている。</td> </tr> </table> <p>以上より、洪水吐は全体的な傾向として現在必要な機能を有していると推定される。しかし、脆弱部が部分的に存在し、これらに対する部分的な対策が必要である。また、機能低下につながる劣化の進行を防ぐため、<u>躯体全面にわたり補修工法を中心とした対策が必要である。</u></p> <p>3.17.2 外観調査概要</p> <p>外観調査の結果から凍害によると考えられる鉄筋露出や浮きが見られた。その他、乾燥収縮が原因と考えられるひび割れも確認されている。H26年度時と比較すると、躯体の状態は大きくは変化していない。</p> <table border="1"> <tr> <td>写真 1 浮き・剥離</td> <td>写真 2 ひび割れ</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>写真 3 浮き・鉄筋露出</td> <td>写真 4 浮き</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>					摩耗劣化	潜伏期～進展期	洪水吐越流部、側水路底板は骨材露出が見られ摩耗劣化が見られる。		凍害劣化	一部劣化期	洪水吐側壁天端付近に部分的に生じており、劣化期に相当する箇所も見られる。		中性化	潜伏期	十分な中性化残りを有している。中性化による鉄筋発錆を危惧する必要なし。		圧縮強度		反発硬度試験による推定強度は設計基準強度 ($\sigma_k = 24\text{N/mm}^2$) を上回っている。		写真 1 浮き・剥離	写真 2 ひび割れ			写真 3 浮き・鉄筋露出	写真 4 浮き		
摩耗劣化	潜伏期～進展期																												
洪水吐越流部、側水路底板は骨材露出が見られ摩耗劣化が見られる。																													
凍害劣化	一部劣化期																												
洪水吐側壁天端付近に部分的に生じており、劣化期に相当する箇所も見られる。																													
中性化	潜伏期																												
十分な中性化残りを有している。中性化による鉄筋発錆を危惧する必要なし。																													
圧縮強度																													
反発硬度試験による推定強度は設計基準強度 ($\sigma_k = 24\text{N/mm}^2$) を上回っている。																													
写真 1 浮き・剥離	写真 2 ひび割れ																												
																													
写真 3 浮き・鉄筋露出	写真 4 浮き																												
																													

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	4.2 維持管理		(3) 機能保全計画	
質問	・ため池の安全性評価と対策の考え方を教えて下さい。			
適用基準・参考図書等	・防災重点農業用ため池の劣化状況評価等の手引き(令和3年3月、農林水産省農村振興局整備部防災課)			
回答・その他	<p>(1)ため池の安全性評価の目的 地震・豪雨耐性評価は、堤体、洪水吐き、取水放流設備等の農業用ため池を構成する各設備について、設計洪水流量に対する構造性能及び水理性能並びに重要度区分に応じた耐震性能が所要の安全性を確保しているか照査するものである。</p> <p>(2)ため池の安全性評価と対策に対する留意点 防災重点農業用ため池はその浸水区域に住宅等が存在することから、地震、洪水等によりため池が決壊し、下流に被害を生じさせるリスクを極力小さくするよう万全の防災対策が求められる。 特に、近代的技術基準に基づき設置されていないため池の多くは、経験則に基づき堤体、洪水吐き等の構造及び規模を決定していることが想定され、近年の頻発・激甚化する地震、豪雨等の災害に対して、ため池設計指針等に基づいた所要の安全性が確保されていない場合がある。 このため、地震・豪雨耐性評価では、防災重点農業用ため池の堤体、洪水吐き、取水放流設備等について、 ①ため池下流への影響を踏まえて設定する重要度区分に応じた耐震性能 ②設計洪水流量に対する構造性能や水理性能 が所要の安全性を確保しているか、ため池設計指針、土地改良事業計画設計基準「ダム」等の図書を参考に照査する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>2 実施対象及び優先実施基準</p> <p>地震・豪雨耐性評価の実施対象は、廃止工事を実施するものを除く、全ての防災重点農業用ため池とするが、実施に当たっては、以下の基準を満たすため池を優先して実施する。</p> <p>① 災対法第49条の4第1項に規定する指定緊急避難場所若しくは同法第49条の7第1項に規定する指定避難場所又は病院、警察署、消防署等の防災活動の拠点となる施設であって、防災重点農業用ため池が決壊により、その機能に支障が生じるおそれがあるものが浸水区域に存すること</p> <p>② 緊急輸送を確保するため必要な道路であって、防災重点農業用ため池が決壊により、その機能に支障が生じるおそれがあるものが浸水区域に存すること</p> <p>③ 当該防災重点農業用ため池が決壊した場合、その周辺の区域に存する住宅等の居住者及び利用者に甚大な被害を及ぼすおそれがあるものとして、都道府県知事が特に必要と認めるものであること</p> </div> <p style="text-align: center;">防災重点農業用ため池の劣化状況評価等の手引き(R3.3)p32</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	4.2 維持管理		(3) 機能保全計画	
質問	・ため池の安全性評価と対策の考え方を教えて下さい。			
回答・その他	<p>II 地震・豪雨耐性評価の検討事項</p> <p>1 地震に関する評価の検討事項</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>地震に関する評価では、重要度区分を設定し、その重要度区分に応じ耐震性能を照査する。照査項目はレベル1地震動によるすべり破壊の検討、レベル2地震動による耐震計算及び液状化の検討とする。</p> </div> <p>〔解説〕</p> <p>地震・豪雨耐性評価のうち地震に関する評価では、農業用ため池決壊時の下流への影響を考慮して重要度区分を設定し、その重要度区分に応じて、下表に整理した検討項目について、堤体及び基礎地盤が所要の安全性を確保しているか照査する。</p> <p>耐震性能の照査に当たって、レベル1地震動についてはため池設計指針「3.3 堤体の設計」を参考に震度法によるすべり破壊に対する安定計算を行い、レベル2地震動については同指針「3.7 レベル2地震動に対する耐震性能の照査」を参考に動的応答解析又は塑性すべり解析による耐震計算を行う。また、液状化の検討については同指針「3.8 液状化の検討」を参考とする。</p> <p>2 豪雨に関する評価の検討事項</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>豪雨に関する評価では、流域の特性を踏まえて設計洪水流量を決定し、ため池の設計洪水水位に対する堤体及び洪水吐きの余裕高並びに洪水吐きの水理性能等を照査する。</p> </div> <p>〔解説〕</p> <p>地震・豪雨耐性評価のうち豪雨に関する評価では、ため池上流の流域の地形、土地利用状況、降雨データ等を踏まえ設計洪水流量を決定した上で、ため池貯水池の設計洪水水位に対する堤体、洪水吐きの流下断面等の水理性能を照査する。また、必要に応じて洪水時のため池の貯留効果を評価する。</p> <p>これらの検討は、ため池設計指針「3.3 堤体の設計」、「3.2 設計洪水流量」及び「3.4 洪水吐の設計」を参考とする。</p> <p>3 留意事項</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>地震に関する評価及び豪雨に関する評価に共通する調査（漏水量、堤体の変状等）には劣化状況評価の結果を活用するほか、地震・豪雨耐性評価のための地質調査等により得られた情報は劣化状況評価やため池管理において活用を図る。</p> </div> <p>〔解説〕</p> <p>地震・豪雨耐性評価において現況施設の状態評価を行う場合は、堤体等からの漏水、堤体の変状、洪水吐きの変状等の劣化状況評価と共通する調査項目について、先行する評価の結果を活用する。</p> <p style="text-align: center;">防災重点農業用ため池の劣化状況評価等の手引き (R3. 3) p33～p35</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	4.2 維持管理		(3) 機能保全計画																														
質問	・ため池の安全性評価と対策の考え方を教えてください。																																
回答・その他	<p>【実施例】 貯水池</p> <p>耐震化計画</p> <p>第3 施設の現状</p> <p>貯水池堤体は、現行指針である土地改良事業設計指針「ため池整備」に従い、平成30年度に耐震照査が実施された。同指針に示される手法（円形すべり面スライス方による安定計算）により、照査の結果は、常時満水位の上流側（$F_s=0.866$）、下流側（$F_s=0.819$）及び水位急降下時（$F_s=1.161$）となり、耐震性を評価する全ての検討ケースにおいて計画安全率（$F_s=1.20$）が確保されていない。表1に堤体安定計算結果を示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 堤体安定計算結果一覧</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>検討ケース</th> <th>計算条件</th> <th>設計水平震度</th> <th>計算箇所</th> <th>最小安全率 F_s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">常時満水位</td> <td rowspan="2">常時満水位 NWL.29.25m</td> <td rowspan="2">Kh=0.15</td> <td>上流側</td> <td>0.866</td> </tr> <tr> <td>下流側</td> <td>0.819</td> </tr> <tr> <td>水位急降下時</td> <td>急降下時水位 WL.27.25m</td> <td>kh=0.075</td> <td>上流側</td> <td>1.161</td> </tr> </tbody> </table> <p>第4 耐震補強計画</p> <p>貯水池堤体は計画安全率（$F_s=1.20$）を下回り耐震補強を行う必要がある。補強工法の比較検討を行った結果、施工実績が多く経済的に有利な「押さえ盛土工法」を採用する。また現行指針に求められる緊急放流能力も付与するため緊急放流施設を設ける。なお、堤体の上下流を押さえ盛土で補強することに伴い、現況の取水設備が利用できなくなるため、取水設備の改修が必要となる。表2に補強・改修工事の内容を示す。</p> <p style="text-align: center;">表2 補強・改修工事の内容</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>補強・改修</th> <th>構造</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>耐震対策工</td> <td>押さえ盛土（新設）</td> <td>13,884m^3</td> </tr> <tr> <td>法面保護工</td> <td>堤体上流側法面保護工（新設）</td> <td>2,161m^2</td> </tr> <tr> <td>取水設備</td> <td>取水トンネル工（新設）</td> <td>91m</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">出典：農地防災 地区調査設計62 報告書</p>				検討ケース	計算条件	設計水平震度	計算箇所	最小安全率 F_s	常時満水位	常時満水位 NWL.29.25m	Kh=0.15	上流側	0.866	下流側	0.819	水位急降下時	急降下時水位 WL.27.25m	kh=0.075	上流側	1.161	補強・改修	構造	数量	耐震対策工	押さえ盛土（新設）	13,884 m^3	法面保護工	堤体上流側法面保護工（新設）	2,161 m^2	取水設備	取水トンネル工（新設）	91m
検討ケース	計算条件	設計水平震度	計算箇所	最小安全率 F_s																													
常時満水位	常時満水位 NWL.29.25m	Kh=0.15	上流側	0.866																													
			下流側	0.819																													
水位急降下時	急降下時水位 WL.27.25m	kh=0.075	上流側	1.161																													
補強・改修	構造	数量																															
耐震対策工	押さえ盛土（新設）	13,884 m^3																															
法面保護工	堤体上流側法面保護工（新設）	2,161 m^2																															
取水設備	取水トンネル工（新設）	91m																															

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	4.2 維持管理	(3) 機能保全計画
----	----------	------------

質問	・ため池の安全性評価と対策の考え方を教えて下さい。
----	---------------------------

回答・ その他	<p>【実施例】 貯水池</p> <p>豪雨対策</p> <p>3.2.1 検討方針</p> <p>豪雨対策は、現地に於て洪水吐形状、寸法を計測・把握した上で、「土地改良事業設計指針「ため池整備」(平成27年5月)」に示される検討フロー(図-3.2.1)に従い、洪水吐の放流能力の検証を行う。</p> <p>3) 洪水吐形状</p> <p>前項までの整理結果より、洪水吐形状は表-3.2.1のとおりとなる。本検討においては、R2現地調査による洪水吐越流頂～側壁天端までの高さは2.2m、水路幅は8.1mを用いるものとする。</p> <p style="text-align: center;">表-3.2.1 洪水吐形状</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>洪水吐越流頂 ～側壁天端</th> <th>洪水吐水路幅</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>既存最新図面</td> <td>1.2m</td> <td>8.1m</td> </tr> <tr> <td>H25年ため池点検記録</td> <td>2.34m</td> <td>7.6m</td> </tr> <tr> <td>R2現地調査</td> <td>2.2m</td> <td>8.1m</td> </tr> <tr> <td>採用値</td> <td>2.2m</td> <td>8.1m</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 貯留効果の考慮</p> <p>ため池の設計洪水水位の検討にあたって、「土地改良事業設計指針「ため池整備」(平成27年5月)」では、流域面積に比べて貯水面積の大きいため池については貯留効果を考慮できることが記載されており、貯留効果を見込む際の目安として、流域面積/貯水面積が30以下とされている。</p> <p>貯水池の流域面積/貯水面積は19.2～24.2であり、上記目安値以下となっていることから、本検討では貯留効果を見込んだ検討を行うものとする。</p> <p style="text-align: center;">表-3.2.3 貯留効果の考慮について(流域面積/貯水面積)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>流域面積</th> <th>貯水面積</th> <th>流域面積 /貯水面積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. 既存資料による流域面積</td> <td>1.38km²</td> <td>0.072km²</td> <td>19.2</td> </tr> <tr> <td>b. 25000地形図による流域面積</td> <td>1.74km²</td> <td>同上</td> <td>24.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.2.4 洪水吐の放流能力</p> <p>前項で検討した設計洪水流量に対して、既存洪水吐放流能力にて放流可能か、水理計算による確認を行った。</p> <p>確認結果は表-3.2.7のとおりであり、すべて設計洪水流量に対して、既存洪水吐で放流可能であることを確認した。</p> <p>現行基準による設計洪水流量(表-3.2.7のa, b)については、国立研究開発法人 土木研究所 寒地土研 研究所にて公開されている、「合成合理式による流出計算プログラム(http://river.cerl.go.jp/contents/tool/gosei.html)」を用いて、ハイドログラフを作成し、洪水調節計算を行い、貯留効果を考慮した越流水深を計算した。</p> <p style="text-align: center;">表-3.2.7 洪水吐の放流能力確認結果</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">設計 洪水流量</th> <th colspan="2">越流水深</th> <th colspan="2">越流水深 (貯留効果考慮)</th> </tr> <tr> <th>越流 水深</th> <th>判定</th> <th>越流 水深</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>既存資料による設計洪水流量</td> <td>11.35m³/s</td> <td>0.82m (EL32.41m)</td> <td>OK (余裕1.38m)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">現行基準 による設 計洪水流 量</td> <td>a. 既存資料による 流域面積</td> <td>0.86m (EL32.45m)</td> <td>OK (余裕1.34m)</td> <td>0.62m (EL32.21m)</td> <td>OK (余裕1.58m)</td> </tr> <tr> <td>b. 25000地形図 による流域面積</td> <td>0.97m (EL32.56m)</td> <td>OK (余裕1.23m)</td> <td>0.71m (EL32.30m)</td> <td>OK (余裕1.49m)</td> </tr> </tbody> </table>	項目	洪水吐越流頂 ～側壁天端	洪水吐水路幅	既存最新図面	1.2m	8.1m	H25年ため池点検記録	2.34m	7.6m	R2現地調査	2.2m	8.1m	採用値	2.2m	8.1m	項目	流域面積	貯水面積	流域面積 /貯水面積	a. 既存資料による流域面積	1.38km ²	0.072km ²	19.2	b. 25000地形図による流域面積	1.74km ²	同上	24.2	項目	設計 洪水流量	越流水深		越流水深 (貯留効果考慮)		越流 水深	判定	越流 水深	判定	既存資料による設計洪水流量	11.35m ³ /s	0.82m (EL32.41m)	OK (余裕1.38m)	-	-	現行基準 による設 計洪水流 量	a. 既存資料による 流域面積	0.86m (EL32.45m)	OK (余裕1.34m)	0.62m (EL32.21m)	OK (余裕1.58m)	b. 25000地形図 による流域面積	0.97m (EL32.56m)	OK (余裕1.23m)	0.71m (EL32.30m)	OK (余裕1.49m)
	項目	洪水吐越流頂 ～側壁天端	洪水吐水路幅																																																				
既存最新図面	1.2m	8.1m																																																					
H25年ため池点検記録	2.34m	7.6m																																																					
R2現地調査	2.2m	8.1m																																																					
採用値	2.2m	8.1m																																																					
項目	流域面積	貯水面積	流域面積 /貯水面積																																																				
a. 既存資料による流域面積	1.38km ²	0.072km ²	19.2																																																				
b. 25000地形図による流域面積	1.74km ²	同上	24.2																																																				
項目	設計 洪水流量	越流水深		越流水深 (貯留効果考慮)																																																			
		越流 水深	判定	越流 水深	判定																																																		
既存資料による設計洪水流量	11.35m ³ /s	0.82m (EL32.41m)	OK (余裕1.38m)	-	-																																																		
現行基準 による設 計洪水流 量	a. 既存資料による 流域面積	0.86m (EL32.45m)	OK (余裕1.34m)	0.62m (EL32.21m)	OK (余裕1.58m)																																																		
	b. 25000地形図 による流域面積	0.97m (EL32.56m)	OK (余裕1.23m)	0.71m (EL32.30m)	OK (余裕1.49m)																																																		
	出典：農地防災 地区調査設計62 報告書																																																						