

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	2.1 堤体の設計		(3) せん断強度の設定	
質問	・ 堤体材料の三軸圧縮試験を実施していない場合の、せん断強度の設定方法を教えて下さい。			
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) p57			
回答・その他	<p>(1) 強度設定の目的 堤体の安定計算を行う際は、せん断強度（粘着力cと内部摩擦角ϕ）が必要となる。</p> <p>(2) 強度設定に対する留意点 三軸圧縮試験を実施していない場合、砂質土及び粘性土のせん断強度はN値から推定することが一般的であるが、N値が妥当かの検証と推定式に何を使用するかの検討が必要である。 採用N値については、極端小さな値や極端に大きな値を含めて代表値を決めていないか、などについてのチェックが必要である。 三軸圧縮試験を実施している場合は、三軸圧縮試験結果を設計値に採用することが基本となるが、バラツキが極端に大きい場合は、試験結果の妥当性を評価し、三軸圧縮試験結果の採用が適当でない判断した場合、N値から換算したせん断強度を用いることも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
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理

2/2

項目	2.1 堤体の設計	(3)せん断強度の設定
----	-----------	-------------

質問
・堤体材料の三軸圧縮試験を実施していない場合の、せん断強度の設定方法を教えてください。

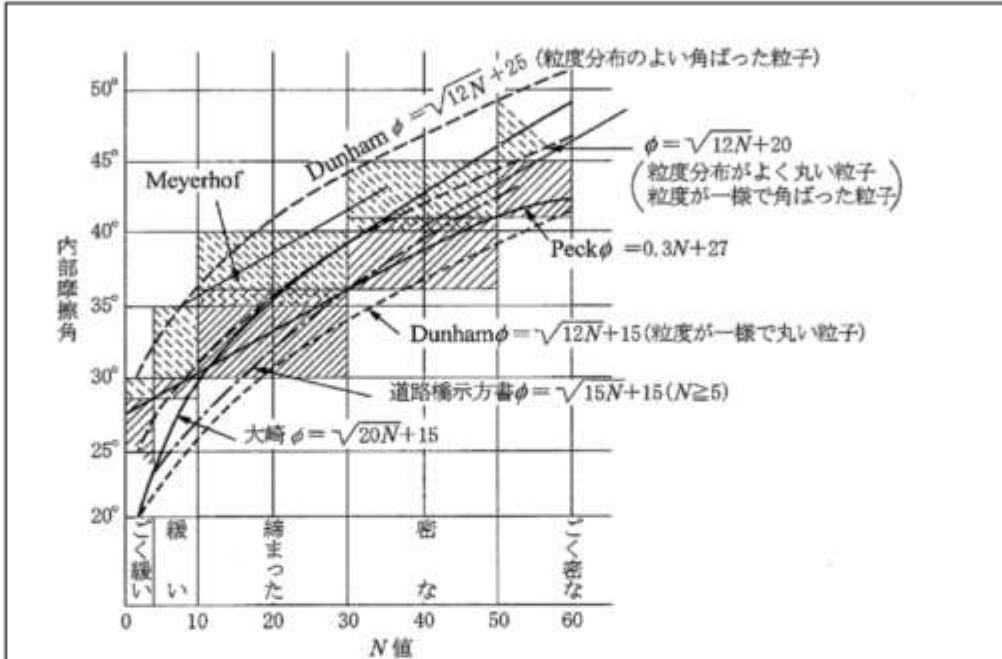


図-3.3.16 砂質土のN値と内部摩擦角φの関係

回答・その他

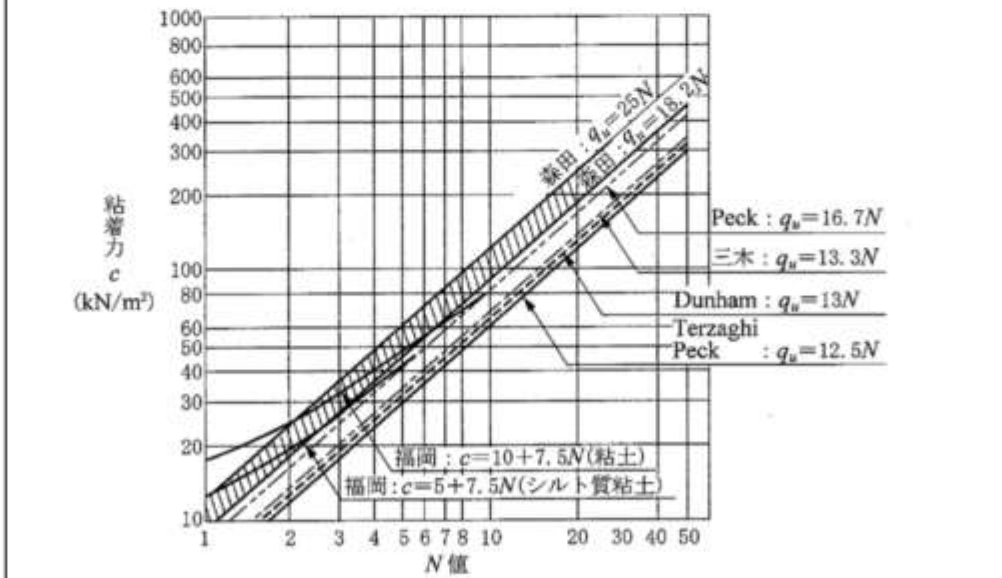


図-3.3.17 粘性土のN値と粘着力cとの関係

N値から粘着力cと内部摩擦角φが簡便に設定可能であるが、N値の代表性をしっかりと評価する必要がある。

土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p57

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	2.1 堤体の設計		(4) 岩盤の設計値の設定	
質問	・岩盤の設計値をN値から推定する方法を教えてください。			
適用基準・参考図書等	・設計要領 第二集 橋梁建設編 東日本高速道路(株)(H28.8) p4-7-p4-11			
回答・その他	<p>(1) 設計値設定の目的 堤体の安定計算を行う際は、基礎地盤（岩盤）の単位体積重量やせん断強度（粘着力cと内部摩擦角ϕ）が必要となる。</p> <p>(2) 設計値設定に対する留意点 岩盤で試料を採取して室内土質試験を実施することは少なく、一般的にN値のみ得られている場合が多い。このため、N値から単位体積重量やせん断強度を推定することが多いが、N値のパラツキを踏まえた上で適切に設定する必要がある。</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
項目	2.1 堤体の設計		(4) 岩盤の設計値の設定	

2/5

質問

・岩盤の設計値をN値から推定する方法を教えてください。

回答・その他

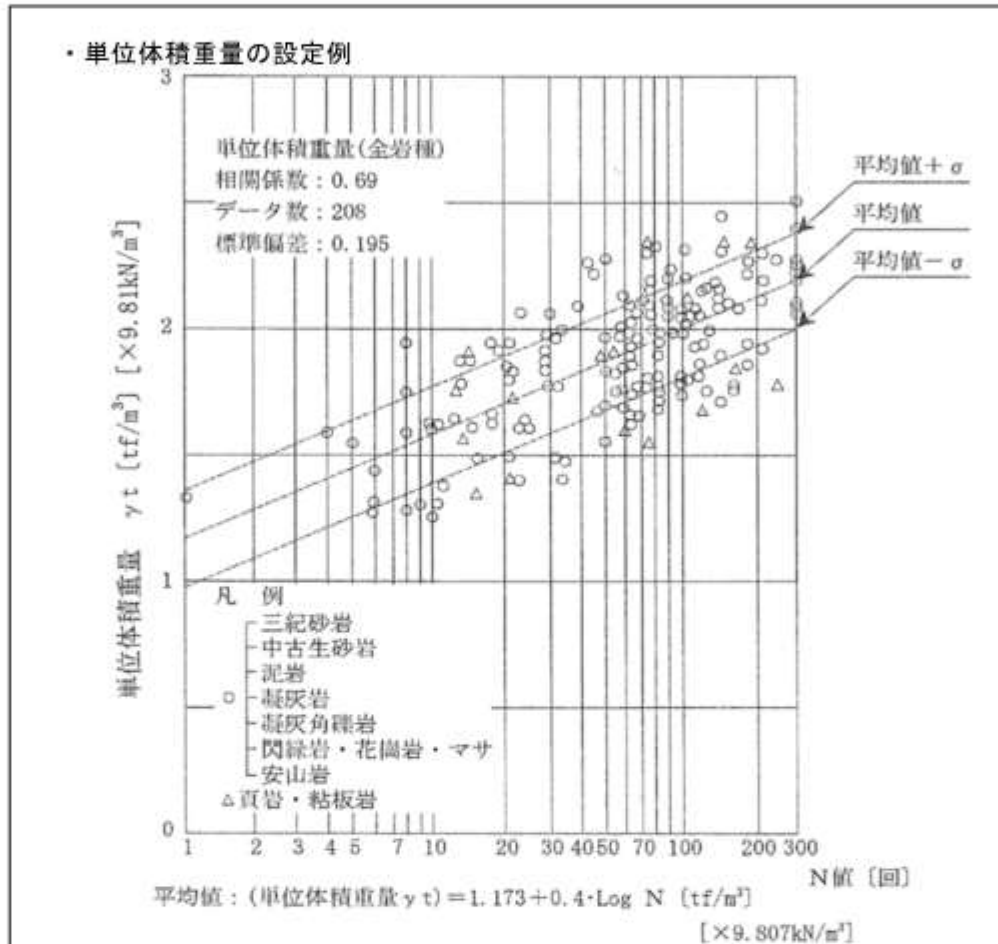


図 4-2-4 岩盤の単位体積重量の測定例

・強度の設定例

表 4-2-4 換算N値による場合の測定例

		砂岩・礫岩 深成岩類	安山岩	泥岩・凝灰岩 凝灰角礫岩	備考
粘着力 (kN/m^2)	換算N値と 平均値の関係	$15.2N^{0.337}$	$25.3N^{0.234}$	$16.2N^{0.234}$	
	標準偏差	0.218	0.384	0.464	・Log軸上の値
せん断 抵抗角 (度)	換算N値と 平均値の関係	$5.10 \text{Log} N$ +29.3	$6.82 \text{Log} N$ +21.5	$0.888 \text{Log} N$ +19.3	Logの底は10
	標準偏差	4.40	7.85	9.78	

N値(換算N値)から粘着力cと内部摩擦角 ϕ が簡便に設定可能であるが、N値の代表性をしっかりと評価する必要がある。

設計要領 第二集 橋梁建設編 東日本高速道路(株)(H28.8) p4-7、p4-10

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	2.1 堤体の設計		(4) 岩盤の設計値の設定	

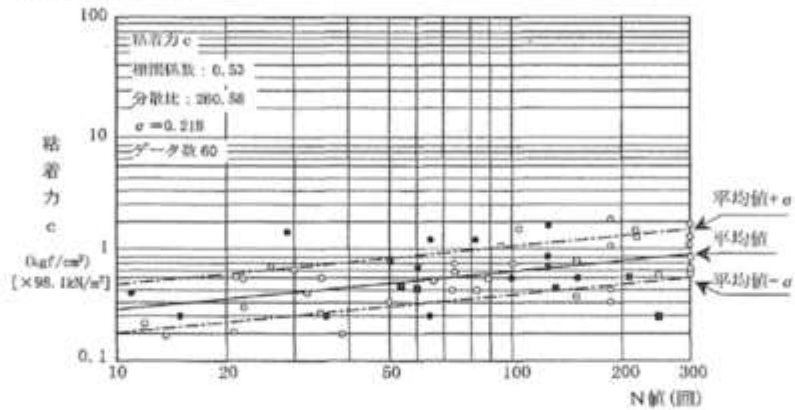
3/5

質問

・岩盤の設計値をN値から推定する方法を教えてください。

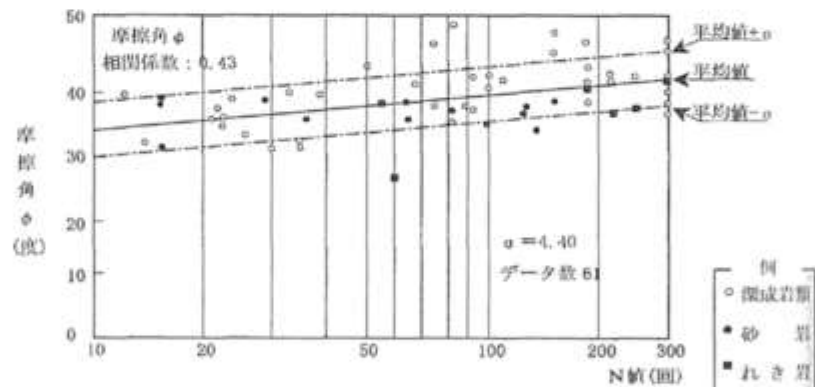
回答・その他

・強度の設定例



平均値：(粘着力 c) = $0.155(N\text{値})^{0.44}$ (kgf/cm² × 98.1kN/m²)

(注)ただし、粘着力と摩擦角はあるN値に対して一組の組合せとして用いなければならない。



平均値：(摩擦角 ϕ) = $5.10(\log N\text{値}) + 29.3$ (度)

ただし、深成岩類は花コウ岩、マサ土を示す。

図 4-2-7 強度定数の測定例 (砂岩・れき岩・深成岩)

N値 (換算N値) から粘着力cと内部摩擦角φが簡便に設定可能であるが、N値の代表性をしっかりと評価する必要がある。

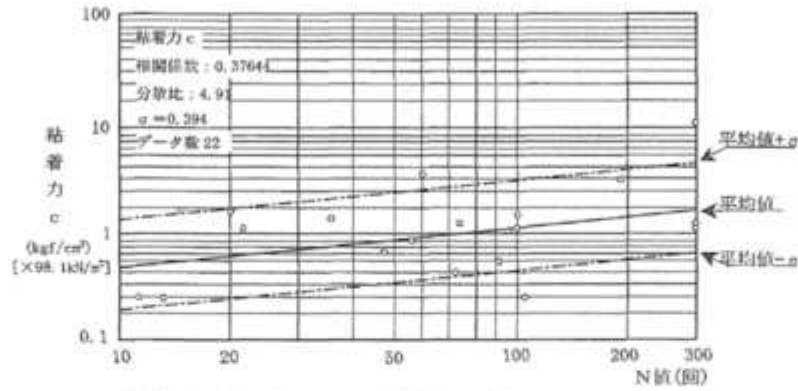
事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工程	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.1 堤体の設計		(4) 岩盤の設計値の設定	

4/5

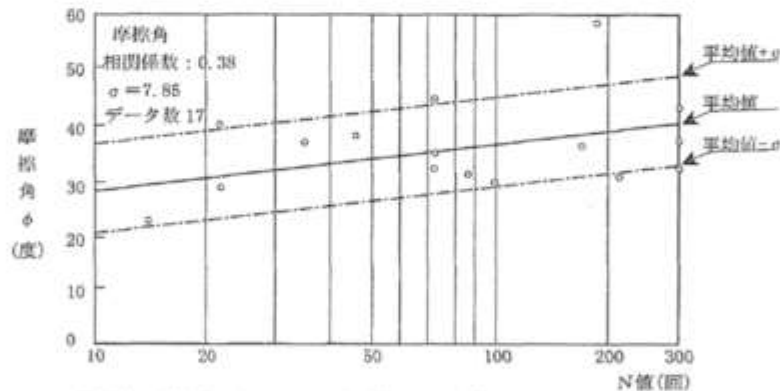
質問 ・ 岩盤の設計値をN値から推定する方法を教えてください。

回答・その他

・ 強度の設定例



平均値: (粘着力 c) = $0.258(N\text{値})^{0.274}$ (kgf/cm²) [$\times 98.1 \text{ kN/m}^2$]



平均値: (摩擦角 ϕ) = $6.82 \text{Log}(N\text{値}) + 21.5$ (度)

(注)ただし、粘着力と摩擦角はあるN値に対して一組の組合せとして用いなければならない。

図 4-2-8 強度定数の測定値 (安山岩)

N値(換算N値)から粘着力cと内部摩擦角phiが簡便に設定可能であるが、N値の代表性をしっかりと評価する必要がある。

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
項目	2.1 堤体の設計		(4) 岩盤の設計値の設定	

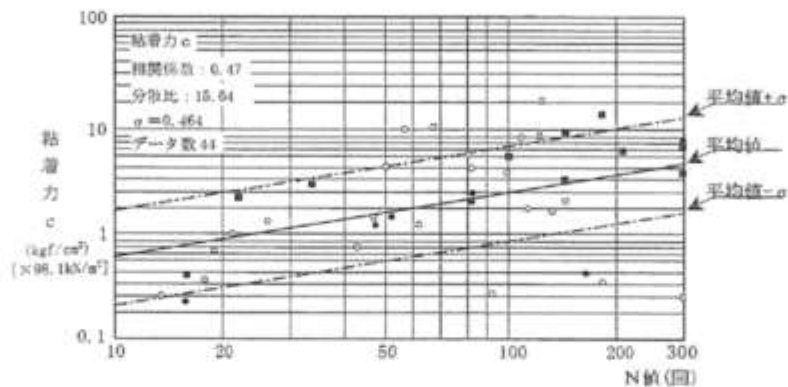
5/5

質問

・岩盤の設計値をN値から推定する方法を教えてください。

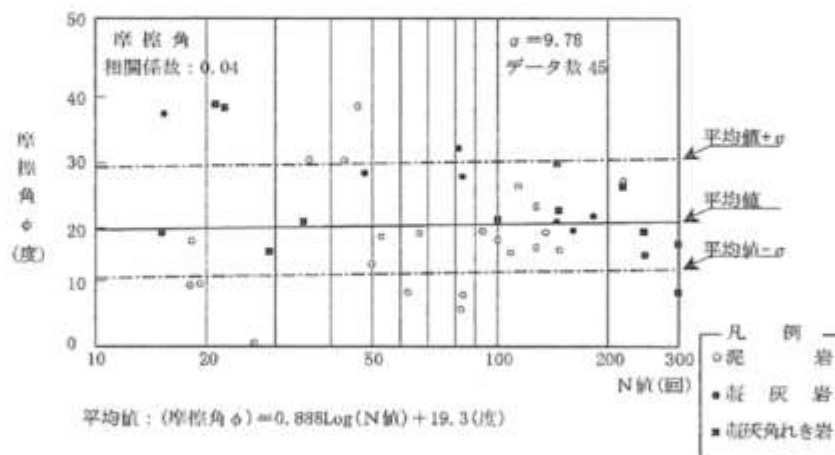
回答・その他

・強度の設定例



平均値: (粘着力 c) = $0.165(N\text{値})^{0.666}$ (kgf/cm²) [$\times 98, \text{kN/m}^2$]

(注)ただし、粘着力と摩擦角はあるN値に対して
一組の組合せとして用いなければならない。



平均値: (摩擦角 ϕ) = $0.885\text{Log}(N\text{値}) + 19.3$ (度)

凡 例
○ 泥 岩
● 凝 灰 岩
■ 凝灰角れき岩

図 4-2-9 強度定数の測定例 (泥岩・凝灰岩・凝灰角れき岩)

N値 (換算N値) から粘着力cと内部摩擦角φが簡便に設定可能であるが、N値の代表性をしっかりと評価する必要がある。

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
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.1 堤体の設計		(5) ドレーンの設計	
質問	・ドレーンの設計にあたり、ドレーン材の粒度で注意することを教えて下さい。			
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) p60 ・土地改良事業計画設計基準 設計「ダム」基準書 技術書〔共通編〕(H15.4) p I-247-p I-300 			
回答・その他	<p>(1) ドレーン材の粒度を検討する目的</p> <p>ドレーンは、堤体内の水位を下げ、下流に速やかに排水させる目的として設置する。ある程度高い透水性を持つためには粗粒側の材料を用いなければならないが、一方、パイピングに対する抵抗性も要求されるため、ある程度細粒分も含んでいる必要がある。</p> <p>ドレーンの設計では、この両者を満足する粒度とするため、「フィルター則」を検討する。</p> <p>(2) ドレーン材の粒度の検討に対する留意点</p> <p>フィルター則の検討に当たっては以下に留意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一般に透水性の異なる材料の間に配置されるため、急激な透水係数の変化がないような透水係数の設定が必要。 ・フィルター則、パイピング則の双方を満足する粒度とする（フィルター基準の検討）。 ・ため池設計での採用事例は少ないと想定されるものの、最近ではフィルターやフィルターで保護される15%粒径等による確認だけでなく、Sherardらによる基準でのチェックも行うことがある。 			

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	主に粒度分布での確認												
項目	2.1 堤体の設計		(5) ドレーンの設計													
質問	・ドレーンの設計にあたり、ドレーン材の粒度で注意することを教えて下さい。															
回答・その他	<p>【参考資料】ドレーン</p> <p>(B) ドレーン ドレーンは堤体のパイピングを防止するため、浸透水を小さい損失水頭で通水し得るフィルタの機能をもつものでなければならない。なお、ドレーンの設計は土地改良事業計画設計基準・設計「ダム」技術書〔フィルダム編〕(平成15年4月)によることが望ましい。</p> <p>堤体内の浸透流による浸透力が土粒子に作用し、細かい土粒子が粗い土粒子の間隙に洗い流される危険性がある。その結果、堤体内にパイピングを誘起し、内部浸食となり、堤体の局所的な沈下や破壊の原因になる。この現象を防止するため、フィルタ機能を有するドレーンを設ける。</p> <p>ドレーンには、下流法先ドレーン、水平ドレーン、立上りドレーン等があり、ため池改修工法として一般的な傾斜盛土ゾーン型では、<u>下流法先ドレーンが多く用いられている(表-3.3.10)</u>。</p> <p>また、堤体下流築堤土及び基礎地盤で液状化が問題となる土質条件の場合、立上りドレーンと水平ドレーンは浸透面の低下や過剰間隙水圧の消散にも効果を発揮するため、液状化対策としても有効である。</p> <p>表-3.3.10 ドレーンの区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ドレーン区分</th> <th>目的</th> <th>特徴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(a) 下流法先ドレーン</td> <td>堤体内の浸透水排水を促進及び浸透線を低下させる</td> <td>(b)、(c)の設置が困難な場合に採用する。改修時に採用する事例が多い。</td> </tr> <tr> <td>(b) 水平ドレーン</td> <td>堤体内及び基礎からの浸透水排水を促進及び浸透線を低下させる</td> <td>浸透線の低下効果が比較的高い。堤体盛土の大規模な掘削が必要</td> </tr> <tr> <td>(c) 立上りドレーン</td> <td>堤体内及び基礎からの浸透水排水を促進させる。また、浸透線を立ち上がりドレーン部で確実に低下させる</td> <td>浸透線の低下効果が高い。立上り部下流に浸透線が生じたため、堤体の安定性、液状化に対する効果が高い。堤体盛土の大規模な掘削が必要</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. 下流法先ドレーン 堤体下流には法先ドレーンを設置することを原則とし、現況の浸透線に基づく堤体の安定計算を含めて慎重な安定検討が必要である。</p> <p>擁壁の構造は空積み、練積みのいずれでも良いが、堤体内に設置する場合は滑動・転倒の安定計算を行って選定する。ただし、練積みとする場合は、適切な水抜孔を設けて十分な排水能力を持たせる必要がある。法先ドレーンの設計例を図-3.3.18に示す。なお、法先ドレーンを押さえる懸積み擁壁の高さは下記を参考に決定するものとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 現況に法先ドレーンが設けられており、老朽化している場合は現況の高さを目安に安定検討を行って改修する。 ② 現況にない場合は、貯水深の3分の1程度とする。 <p>ドレーン材料は堤体材料に対しフィルタの条件を満足することとし、条件を満足しない場合は、両者間にフィルタ部を設置することを検討する必要がある(図-3.3.18(b))。</p> <p>なお、コンクリート再生砕石はアスファルト成分(殻)等の固化により排水機能を損なう場合があるので注意が必要である。また、「建設汚泥リサイクル指針」等を参考に環境への影響についても検討する必要がある。</p> <p>図-3.3.18 下流法先ドレーンの設計例</p>				ドレーン区分	目的	特徴	(a) 下流法先ドレーン	堤体内の浸透水排水を促進及び浸透線を低下させる	(b)、(c)の設置が困難な場合に採用する。改修時に採用する事例が多い。	(b) 水平ドレーン	堤体内及び基礎からの浸透水排水を促進及び浸透線を低下させる	浸透線の低下効果が比較的高い。堤体盛土の大規模な掘削が必要	(c) 立上りドレーン	堤体内及び基礎からの浸透水排水を促進させる。また、浸透線を立ち上がりドレーン部で確実に低下させる	浸透線の低下効果が高い。立上り部下流に浸透線が生じたため、堤体の安定性、液状化に対する効果が高い。堤体盛土の大規模な掘削が必要
ドレーン区分	目的	特徴														
(a) 下流法先ドレーン	堤体内の浸透水排水を促進及び浸透線を低下させる	(b)、(c)の設置が困難な場合に採用する。改修時に採用する事例が多い。														
(b) 水平ドレーン	堤体内及び基礎からの浸透水排水を促進及び浸透線を低下させる	浸透線の低下効果が比較的高い。堤体盛土の大規模な掘削が必要														
(c) 立上りドレーン	堤体内及び基礎からの浸透水排水を促進させる。また、浸透線を立ち上がりドレーン部で確実に低下させる	浸透線の低下効果が高い。立上り部下流に浸透線が生じたため、堤体の安定性、液状化に対する効果が高い。堤体盛土の大規模な掘削が必要														

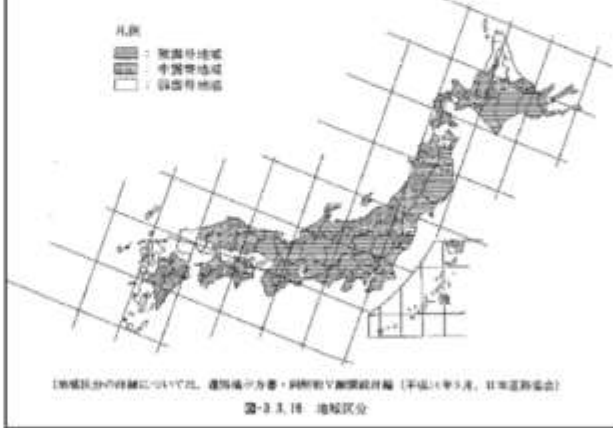
事業段階	事業実施前	事業実施(前期)	事業実施(後期)	事業完了後
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.1 堤体の設計		(5) ドレーンの設計	
質問	・ドレーンの設計にあたり、ドレーン材の粒度で注意することを教えて下さい。			
回答・その他	<p>【参考資料】フィルター則の検討</p> <p>b. フィルタの設計 フィルタとしての材料は、次の条件を満足する必要がある。</p> <p>① $\frac{F_{15}}{B_{85}} < 5$、$\frac{F_{15}}{B_{15}} > 5$</p> <p>ここに、$F_{15}$：フィルタの15%粒径 B_{85}：フィルタで保護される材料の85%粒径 B_{15}：フィルタで保護される材料の15%粒径</p> <p>② フィルタ材は粘着力のないもので、75μm以下の細粒分含有率は5%以下を原則とし、その粒度曲線は保護される材料とほぼ平行であることが望ましい。なお、購入材の使用に当たっては、粒度分布を確認する必要がある。</p> <p>また、多層フィルタにおける隣接フィルタにも同様の条件を満足させる必要がある。</p> <p>図-3.3.19 フィルタ材の選択範囲</p>			
	土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p60			

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	2.1 堤体の設計		(5) ドレーンの設計	
質問	・ドレーンの設計にあたり、ドレーン材の粒度で注意することを教えてください。			
回答・その他	<p>【参考資料】フィルター則の検討</p> <p>(1) 一般的事項 フィルタ材料の試験は、主に「6.8.4 透水性材料の試験」に準拠して実施する。フィルタは、透水性の大きく異なる二つのゾーン（一般に透水性ゾーンと透水性ゾーン又は半透水性ゾーン）の中間に配置し、浸透水による透水性材料の流出を防止し、かつ浸透水を完全に排出・流下させてパイピング等による浸透破壊を防止することを目的としている。フィルタ材料としては、一般に粒度分布の良い自然砂礫材料が望ましい。しかし、近年では良質な自然砂礫材料の採取が困難な場合が多くなっており、岩石質材料の細粒部分を用いたり、これに細砂を加えたり、また購入材を使用したりする例がある。フィルタ材料は、一般に次の5つの条件を満足させることが必要で、「フィルタ5則」と呼ばれている。</p> <p>① $\frac{\text{フィルタ材料の15\%粒徑}}{\text{フィルタで保護される材料の15\%粒徑}} > 5$ (透水則)</p> <p>② $\frac{\text{フィルタ材料の15\%粒徑}}{\text{フィルタで保護される材料の85\%粒徑}} < 5$ (パイピング則)</p> <p>③ フィルタ材料の粒度曲線は保護される材料の粒度曲線とはほぼ平行であることが望ましい。(平行則)</p> <p>④ フィルタで保護される材料が粗粒材料を含む場合には、その材料の粒徑25mm以下の部分について①及び②を適用する。</p> <p>⑤ フィルタ材料は粘着性のないもので、200# (75μm) フルイを通過する細粒分を原則として5%以下とするのが良い。</p> <p>その他の条件として次のようなものがある。</p> <p>⑥ フィルタ材料の最大寸法は、保護される層が土や砂の場合75mmとすることが望ましい。</p> <p>⑦ フィルタ材料は保護される材料より10～100倍の透水性を持つことが望ましい。</p> <p>上記の①は、フィルタの透水性が保護される材料の透水性より大きくなるよう定めたもの(フィルタの透水性条件)、②はパイピングの防止を確実にするためのもので、フィルタ材料の選定に当たっては最も重要な条件といえる。</p> <p>自然状態のままの材料では、前記の粒度条件を満足する 경우가少ないので、近年では、①コンクリート骨材を製造するのと同じ方法で、洗浄又はクラッシュャーにかけたものをフルイにかけて所定の粒度となるように配合調整を行う方法、②自然材料と人工材料を混合する方法等で人工的に製造することが多くなった。しかし、砕石では、角ばった扁平な粒徑が多くなり、フィルタ5則を満足するもの上記⑦の条件を満足できないことがある。透水性材料に塑性の高い材料を、フィルタ材料に細・粗粒子が適度に混入している材料を使用する場合には、フィルタ5則を満足すれば問題ないと考えられるが、塑性の低い材料を使用する場合には、後述する非浸食試験、パイピング試験等により安全性を確認しておく必要がある。</p> <p>(2) フィルタ基準の最近の動向 前記、フィルタ5則は2つの基本的条件を規定した上での実験結果に基づいたものである。この条件とは、保護する材料やフィルタ材料にクラック等の損傷がなく、浸透水に対して材料は完全な状態で対応していること、保護する材料が非粘着性であることである。</p> <p>これに対して、より現実の築堤材料及び状況に近い状態でフィルタの有効性を確認する試験方法が提案されている。すなわち前者の条件に対しては、地震、基礎地盤の不同沈下、水圧破砕 (hydraulic fracturing) 等によって保護する材料に亀裂が発生し、その箇所でも集中漏水が発生した場合を考慮した試験であり、後者の条件に対しては、現実のフィルタダムの透水性材料のように細粒分を多く含んだ粘着性材料を使用した試験である。これらの試験は、それぞれ非浸食試験及びパイピング試験と呼ばれる。</p> <p><u>堤高が高いダム及び透水性ゾーンが低いダムでは、特に下流フィルタに対して、通常のフィルタ則に加えて、新しいSherardらの基準（「参考2」(a)）に適合するかどうかのチェックを行うことが望ましい。</u></p>			

「ため池整備」の記載事項よりも多くのチェック項目がある。

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															
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理															
項目	2.1 堤体の設計		(5) ドレーンの設計																
質問	・ドレーンの設計にあたり、ドレーン材の粒度で注意することを教えて下さい。																		
回答・その他	<p>【参考資料】フィルター則の検討</p> <p>【参考2】 その他のフィルタ基準</p> <p>(a) Sherard らの基準 (アメリカ農務省土壌保全局 アメリカ開拓局)</p> <p>Sherard らは1984年に保護する材料に分散性土をも考慮した新基準をスラリー試験及びスロット試験の結果に基づいて提案し、1985年に非浸食試験 (No-Erosion-Filter-Test) の結果をもとに、前年に提案した新基準を改訂した。</p> <p>この基準は透水性ゾーンに亀裂が発生した場合においてもパイピングに対する安全性を確保するために提案されたものである。</p> <p>Sherard ら (1989) が新たに提案したフィルタ基準は、表-6.8.5-参1のとおりである。</p> <p>表-6.8.5-参1 Sherard らが新たに提案したフィルタ基準 (1989)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ベース土のグループ</th> <th>ベース土の記述と200番フルイ (0.075mm) より細かい粒径の百分率⁽¹⁾</th> <th>フィルタ基準⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>細かいシルトと粘土 85%以上</td> <td>$D_{15} \leq 7d_{85} \sim 12d_{85}$ (平均$9d_{85}$)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>砂、シルト、粘土シルト質かつ粘土質砂 40%から85%まで</td> <td>$D_{15} = 0.7 \sim 1.5mm$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>砂と礫 15%以下</td> <td>$D_{15} \leq 7d_{85} \sim 10d_{85}$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>シルト質かつ粘土質の砂と礫 15%から40%まで</td> <td>D_{15}はグループ2と3の中間値、細粒分の含有量により判定する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) ベース土：フィルタ材で保護される材料 D_{15}：フィルタ材の15%通過粒径 d_{85}：ベース土の85%通過粒径</p> <p>※(1) 4番フルイ (4.75mm) より大きい粒子を含む土の種類指定は、4番フルイ (4.75mm) を100%通過するように粒度調整されたベース土の粒度曲線によって決定される。</p> <p>※(2) フィルタは最大粒径が75mmであること、200番フルイ (75μm) を通過する細粒分の含有率が最大5%であり、塑性指数 (I_p) が0であること。後述の(b)に示されている D_{15} と D_{85} に関する基準は、フィルタ粒度の範囲を設計するときに使用されるべきであることに留意する。これらの基準により設計者はまき出しの際に分離防止に役立つ均等な粒度のフィルタを使用せざるを得ない。</p> <p>I_p は ASTM D 4318 に従って40番フルイ (425μm) を通過する材料について決定される。十分な透水性を確保するためには、フィルタは $4 \times d_{85}$ 以上ではあるが、0.1mm より小さくない D_{15} 粒径を有すること。</p> <p>土地改良事業計画設計基準 設計「ダム」基準書 技術書〔共通編〕(H15.4) p I -297-p I -298</p> <p>ため池設計で採用される場合は少ないと思われるが、参考として掲載。</p>				ベース土のグループ	ベース土の記述と200番フルイ (0.075mm) より細かい粒径の百分率 ⁽¹⁾	フィルタ基準 ⁽²⁾	1	細かいシルトと粘土 85%以上	$D_{15} \leq 7d_{85} \sim 12d_{85}$ (平均 $9d_{85}$)	2	砂、シルト、粘土シルト質かつ粘土質砂 40%から85%まで	$D_{15} = 0.7 \sim 1.5mm$	3	砂と礫 15%以下	$D_{15} \leq 7d_{85} \sim 10d_{85}$	4	シルト質かつ粘土質の砂と礫 15%から40%まで	D_{15} はグループ2と3の中間値、細粒分の含有量により判定する。
ベース土のグループ	ベース土の記述と200番フルイ (0.075mm) より細かい粒径の百分率 ⁽¹⁾	フィルタ基準 ⁽²⁾																	
1	細かいシルトと粘土 85%以上	$D_{15} \leq 7d_{85} \sim 12d_{85}$ (平均 $9d_{85}$)																	
2	砂、シルト、粘土シルト質かつ粘土質砂 40%から85%まで	$D_{15} = 0.7 \sim 1.5mm$																	
3	砂と礫 15%以下	$D_{15} \leq 7d_{85} \sim 10d_{85}$																	
4	シルト質かつ粘土質の砂と礫 15%から40%まで	D_{15} はグループ2と3の中間値、細粒分の含有量により判定する。																	

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
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理
項目	2.1 堤体の設計		(6) 安定計算に用いる設計水平震度	
質問	・ 堤体の安定計算に用いる設計水平震度の設定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) p54-p55			
回答・その他	<p>(1) 設計水平震度設定の目的 堤体の安定計算を行う際には、その地域に応じた設計水平震度を設定する必要がある。</p> <p>(2) 設計水平震度設定に対する留意点 「ため池整備」には、地域ごとの設計水平震度が明記されているため、これに準じて設定する。 均一型のタイプの場合は、「堤体がおおむね均一の材料によるもの」を選定する。また、前刃金タイプなど2つ以上の異なる材料で改修される場合も堤体全体が土質材料で築造されるため、「堤体がおおむね均一の材料によるもの」を選定する。 なお、遮水性材料、半透水性材料、透水性材料などにゾーニングされている場合（中央コア型ロックフィルダムなど）は、「その他のもの」を選定する。</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	2.1 堤体の設計		(6) 安定計算に用いる設計水平震度															
質問	・堤体の安定計算に用いる設計水平震度の設定方法を教えてください。																	
回答・その他	<p>【実施例】■■■■ため池</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>3.5 堤体基本諸元⁶</p> <p>3.5.1 設計震度</p> <p>「ため池整備」P51（下図表）より、■■■■ため池は中震帯地域に属する。よって、設計震度は以下ようになる。</p> <p style="text-align: center;">ゾーン型の場合 $kh = 0.12$</p> <p style="text-align: center;">均一型の場合 $kh = 0.15$（既設設計震度に同じ）</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <caption>表-3.3.6 設計震度の基準</caption> <thead> <tr> <th>地域区分</th> <th>築設期以降</th> <th>中震帯地域</th> <th>強震帯地域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ため池</td> <td>堤体がおおむね均一の材料によるもの</td> <td>0.15</td> <td>0.15</td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td>その他のもの</td> <td>0.15</td> <td>0.12</td> <td>0.10</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">注) 「その他のもの」とは、コンクリートや鋼管（地盤材料以外）等でブーイングされたものもいふ。</p>  <p style="font-size: x-small;">[地域区分の名称については、建設省の方書・研究報告書「平成11年9月、日本道路協会」] 表-3.3.16 地域区分</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">H28 農地防災 ■■■■地区 調査設計I 報告書 I p43</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px; color: red;"> <p>この元となっている資料は、「土地改良事業設計指針 ため池整備 (H18.2版)」</p> </div>					地域区分	築設期以降	中震帯地域	強震帯地域	ため池	堤体がおおむね均一の材料によるもの	0.15	0.15	0.12	その他のもの	0.15	0.12	0.10
地域区分	築設期以降	中震帯地域	強震帯地域															
ため池	堤体がおおむね均一の材料によるもの	0.15	0.15	0.12														
	その他のもの	0.15	0.12	0.10														

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	2.1 堤体の設計		(6) 安定計算に用いる設計水平震度																									
質問	・堤体の安定計算に用いる設計水平震度の設定方法を教えてください。																											
回答・その他	<p>【参考資料】設計水平震度</p> <p>ろ. 震度法における地震慣性力 レベル1地震動に対するため池の安定性に関しては、溜潤線から上の部分については溜潤単位体積重量に、下の部分については飽和単位体積重量に、表-3.3.6の設計震度を乗じたものを水平方向の荷重として作用させるものとする。</p> <p style="text-align: center;">表-3.3.6 設計震度の基準</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="3">地域区分</th> </tr> <tr> <th>強震帯地域</th> <th>中震帯地域</th> <th>弱震帯地域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ため池</td> <td>堤体がおおむね均一の材料によるもの</td> <td>0.15</td> <td>0.15</td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td>その他のもの^甲</td> <td>0.15</td> <td>0.12</td> <td>0.10</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">注) 「その他のもの」とは、ロック材や透水継(地盤材料以外)等でノーニングされたものをいう。</p> <p style="text-align: center;">設計震度の地域区分については、表-3.3.7のとおりとする。</p> <p style="text-align: center;">表-3.3.7 地震強度の地域区分(平成14年11月現在)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>(1) 強震帯地域</th> <th>(2) 中震帯地域</th> <th>(3) 弱震帯地域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 北海道のうち釧路市、帯広市、根室市、沙流郡、新冠郡、静内郡、三石郡、浦河郡、標原郡、幌糸郡、河東郡、上川郡(十勝支庁)、河西郡、広尾郡、中川郡(十勝支庁)、足寄郡、十勝郡、網走郡、厚岸郡、川上郡、阿寒郡、白糠郡、野付郡、標津郡、日梨郡、青森県のうち三沢市、十和田市、八戸市、上北郡、三戸郡、岩手県の全域、宮城県の全域、福島県のうち福島市、二本松市、相馬市、原町市、いわき市、伊達郡、相馬郡、安達郡、田村郡、双葉郡、石川郡、東白川郡、茨城県の全域、栃木県の全域、群馬県の全域、埼玉県の全域、千葉県県の全域、東京都の全域、神奈川県県の全域、山梨県の全域、富山県のうち富山市、高岡市、水見市、小矢部市、砺波市、新湊市、中新川郡、上新川郡、射水郡、婦負郡、東礪波郡、西礪波郡、石川県のうち金沢市、小松市、七尾市、野守市、松任市、加賀市、鹿島郡、羽咋郡、河北郡、能美郡、石川郡、江沼郡、静岡県県の全域、愛知県県の全域、岐阜県の全域、三重県の全域、福井県の全域、滋賀県の全域、京都府の全域、大阪府の全域、奈良県の全域、和歌山県の全域、兵庫県県の全域、鳥取県のうち鳥取市、岩美郡、八雲郡、気高郡、徳島県のうち徳島市、鳴門市、小松島市、阿南市、板野郡、阿波郡、麻植郡、名西郡、名東郡、那賀郡、勝浦郡、海部郡、香川県のうち大川郡、木田郡、鹿児島県のうち名瀬市、大島郡、 </td> <td> (1)及び(3)以外の地域 </td> <td> 北海道のうち旭川市、留萌市、稚内市、紋別市、士別市、名寄市、上川郡(上川支庁)のうち鷹栖町、当麻町、比布町、愛努町、和厚町、興厚町、朝日町、風連町及び下川町、中川郡(上川支庁)、増毛郡、留萌郡、苫前郡、天塩郡、宗谷郡、枝幸郡、礼文郡、利尻郡、紋別郡、山口県の全域、福岡県の全域、佐賀県の全域、長崎県の全域、熊本県のうち八代市、荒尾市、水俣市、玉名市、本渡市、山鹿市、牛深市、宇土市、宇土郡、玉名郡、鹿本郡、葦北郡、天草郡、大分県のうち中津市、日田市、豊後高田市、杵築市、宇佐市、西国東郡、東国東郡、速見郡、下毛郡、宇佐郡、鹿児島県のうち名瀬市及び大島郡を除く地域、沖縄県の全域、 </td> </tr> </tbody> </table>							地域区分			強震帯地域	中震帯地域	弱震帯地域	ため池	堤体がおおむね均一の材料によるもの	0.15	0.15	0.12	その他のもの ^甲	0.15	0.12	0.10	(1) 強震帯地域	(2) 中震帯地域	(3) 弱震帯地域	北海道のうち釧路市、帯広市、根室市、沙流郡、新冠郡、静内郡、三石郡、浦河郡、標原郡、幌糸郡、河東郡、上川郡(十勝支庁)、河西郡、広尾郡、中川郡(十勝支庁)、足寄郡、十勝郡、網走郡、厚岸郡、川上郡、阿寒郡、白糠郡、野付郡、標津郡、日梨郡、青森県のうち三沢市、十和田市、八戸市、上北郡、三戸郡、岩手県の全域、宮城県の全域、福島県のうち福島市、二本松市、相馬市、原町市、いわき市、伊達郡、相馬郡、安達郡、田村郡、双葉郡、石川郡、東白川郡、茨城県の全域、栃木県の全域、群馬県の全域、埼玉県の全域、千葉県県の全域、東京都の全域、神奈川県県の全域、山梨県の全域、富山県のうち富山市、高岡市、水見市、小矢部市、砺波市、新湊市、中新川郡、上新川郡、射水郡、婦負郡、東礪波郡、西礪波郡、石川県のうち金沢市、小松市、七尾市、野守市、松任市、加賀市、鹿島郡、羽咋郡、河北郡、能美郡、石川郡、江沼郡、静岡県県の全域、愛知県県の全域、岐阜県の全域、三重県の全域、福井県の全域、滋賀県の全域、京都府の全域、大阪府の全域、奈良県の全域、和歌山県の全域、兵庫県県の全域、鳥取県のうち鳥取市、岩美郡、八雲郡、気高郡、徳島県のうち徳島市、鳴門市、小松島市、阿南市、板野郡、阿波郡、麻植郡、名西郡、名東郡、那賀郡、勝浦郡、海部郡、香川県のうち大川郡、木田郡、鹿児島県のうち名瀬市、大島郡、	(1)及び(3)以外の地域	北海道のうち旭川市、留萌市、稚内市、紋別市、士別市、名寄市、上川郡(上川支庁)のうち鷹栖町、当麻町、比布町、愛努町、和厚町、興厚町、朝日町、風連町及び下川町、中川郡(上川支庁)、増毛郡、留萌郡、苫前郡、天塩郡、宗谷郡、枝幸郡、礼文郡、利尻郡、紋別郡、山口県の全域、福岡県の全域、佐賀県の全域、長崎県の全域、熊本県のうち八代市、荒尾市、水俣市、玉名市、本渡市、山鹿市、牛深市、宇土市、宇土郡、玉名郡、鹿本郡、葦北郡、天草郡、大分県のうち中津市、日田市、豊後高田市、杵築市、宇佐市、西国東郡、東国東郡、速見郡、下毛郡、宇佐郡、鹿児島県のうち名瀬市及び大島郡を除く地域、沖縄県の全域、
		地域区分																										
		強震帯地域	中震帯地域	弱震帯地域																								
ため池	堤体がおおむね均一の材料によるもの	0.15	0.15	0.12																								
	その他のもの ^甲	0.15	0.12	0.10																								
(1) 強震帯地域	(2) 中震帯地域	(3) 弱震帯地域																										
北海道のうち釧路市、帯広市、根室市、沙流郡、新冠郡、静内郡、三石郡、浦河郡、標原郡、幌糸郡、河東郡、上川郡(十勝支庁)、河西郡、広尾郡、中川郡(十勝支庁)、足寄郡、十勝郡、網走郡、厚岸郡、川上郡、阿寒郡、白糠郡、野付郡、標津郡、日梨郡、青森県のうち三沢市、十和田市、八戸市、上北郡、三戸郡、岩手県の全域、宮城県の全域、福島県のうち福島市、二本松市、相馬市、原町市、いわき市、伊達郡、相馬郡、安達郡、田村郡、双葉郡、石川郡、東白川郡、茨城県の全域、栃木県の全域、群馬県の全域、埼玉県の全域、千葉県県の全域、東京都の全域、神奈川県県の全域、山梨県の全域、富山県のうち富山市、高岡市、水見市、小矢部市、砺波市、新湊市、中新川郡、上新川郡、射水郡、婦負郡、東礪波郡、西礪波郡、石川県のうち金沢市、小松市、七尾市、野守市、松任市、加賀市、鹿島郡、羽咋郡、河北郡、能美郡、石川郡、江沼郡、静岡県県の全域、愛知県県の全域、岐阜県の全域、三重県の全域、福井県の全域、滋賀県の全域、京都府の全域、大阪府の全域、奈良県の全域、和歌山県の全域、兵庫県県の全域、鳥取県のうち鳥取市、岩美郡、八雲郡、気高郡、徳島県のうち徳島市、鳴門市、小松島市、阿南市、板野郡、阿波郡、麻植郡、名西郡、名東郡、那賀郡、勝浦郡、海部郡、香川県のうち大川郡、木田郡、鹿児島県のうち名瀬市、大島郡、	(1)及び(3)以外の地域	北海道のうち旭川市、留萌市、稚内市、紋別市、士別市、名寄市、上川郡(上川支庁)のうち鷹栖町、当麻町、比布町、愛努町、和厚町、興厚町、朝日町、風連町及び下川町、中川郡(上川支庁)、増毛郡、留萌郡、苫前郡、天塩郡、宗谷郡、枝幸郡、礼文郡、利尻郡、紋別郡、山口県の全域、福岡県の全域、佐賀県の全域、長崎県の全域、熊本県のうち八代市、荒尾市、水俣市、玉名市、本渡市、山鹿市、牛深市、宇土市、宇土郡、玉名郡、鹿本郡、葦北郡、天草郡、大分県のうち中津市、日田市、豊後高田市、杵築市、宇佐市、西国東郡、東国東郡、速見郡、下毛郡、宇佐郡、鹿児島県のうち名瀬市及び大島郡を除く地域、沖縄県の全域、																										
	<p style="text-align: right;">土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p54-p55</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; color: red;">地域により設計水平震度が異なることに注意する。</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
項目	2.1 堤体の設計		(7) 堤体の改修方法	
質問	<p>・現状のため池堤体の安全率が基準値未満の場合、堤体の改修方法にはどのようなものがあるか教えて下さい。</p>			
適用基準・参考図書等	<p>・土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p40</p>			
回答・その他	<p>(1) 堤体改修方法選定の目的 堤体の改修設計を行う際、ため池ごとの特徴を踏まえて選定する必要がある。</p> <p>(2) 堤体改修方法選定に対する留意点 安全率が基準未満の場合、まず押え盛土工法などが安価なため選定されることが多いが、押え盛土材料の調達性が重要な要素となる。例えば、土取場が近傍にあるか、購入材が容易に調達可能か、材料には大きなせん断強度が見込めるかなどを踏まえて選定する必要がある。 また、堤体自体に問題があるのか、基礎地盤に問題があるのかによっても対策工が異なるため、改修が必要になった状況をしっかり整理し、対策工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

項目	2.1 堤体の設計	(7) 堤体の改修方法
----	-----------	-------------

質問
・現状のため池堤体の安全率が基準値未満の場合、堤体の改修方法にはどのようなものがあるか教えて下さい。


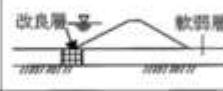



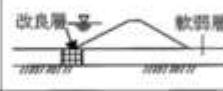



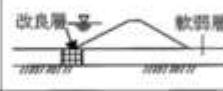


【参考資料】堤体改修型式

型式	断面	定義	特性	備考
均一型		堤体の全断面で透水する形式又は堤体の最大断面で均一の材料の占める割合が約40%以上である型式。	全断面はほぼ同一材料のため施工が容易である。ゾーン型の透水材料よりいくぶん透水性の高い材料でも使用できる。	
側面透水ゾーン型		土質材料が透水材料と半透水又は透水材料からなる型式で、透水性ゾーンが上面側一層構造のもの。	透水材料の占める割合は少ないので透水ゾーン層の厚みの削減は多い。透水ゾーンは、均一型に比して施工が難しいので、慎重に行う必要がある。透水ゾーンを堤体の中心部に設けるため、堤体改修時には不慮であるが、全面改修又は掘削する場合は、側面透水ゾーン型に比して施工が容易である。	ため池改修工事において、最も一般的な型式。
中心透水ゾーン型		土質材料が透水材料と半透水又は透水材料からなる型式で、透水性ゾーンを堤体中心に設けるもの。	透水材料が占める割合は少ないので透水ゾーン層の厚みの削減は多い。透水ゾーンは、均一型に比して施工が難しいので、慎重に行う必要がある。透水ゾーンを堤体の中心部に設けるため、堤体改修時には不慮であるが、全面改修又は掘削する場合は、側面透水ゾーン型に比して施工が容易である。	
透水シート		堤体の透水性又は半透水材料からなり、上面側面にシートを設ける型式。	堤体土材料に透水性材料が得られない場合に採用されることが多い。堤体の大部分にせん断面を人さし透水材料が使用でき、透水性を少なくすることができ、透水シートと土及び構造物との接着部を斜めに入念に施工する必要がある。また、断層による崩壊を防ぐため、重ブロックの内側面と斜めに透水シートを併設する場合もある。	合成ゴム系、合成樹脂系等の各種シートがある。
アスファルト舗装		堤体の透水性又は半透水材料からなり、上面側面にアスファルト舗装を施工し透水する型式。	堤体土材料に透水性材料が得られない場合に採用されることが多い。堤体の大部分にせん断面を人さし透水材料が使用でき、透水性を少なくすることができ、一般的に、透水材料が確保できる。	
堤体グラウト型		堤体材料が透水又は半透水材料からなり、堤体の中心部にグラウト工を施工し透水する型式。	現在の堤内にグラウト工を施工し透水する形式で、堤体土材料に透水材料が得られず、また透水材料が明らかでない場合に採用される形式。	地盤時にグラウト境界部からクラックが発生する可能性があるため、慎重な検討が必要。

回答・その他

経済性、安全性、施工性など様々な要因を加味して検討することが重要。

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	2.1 堤体の設計		(7) 堤体の改修方法	
質問	・現状のため池堤体の安全率が基準値未満の場合、堤体の改修方法にはどのようなものがあるか教えて下さい。			
回答・その他	<p>【実施例】 ため池</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>3.6 堤体改修工法の選定</p> <p>堤体改修の設計に当たっては、ため池として必要な機能及び安全性を有し、かつ、経済的となる型式を選定しなければならない。</p> <p>堤体改修型式には、表 3.6-1「堤体改修工法比較一覧表」に示した、①上下流押え盛土工法、②表面遮水シート工法、③カーテングラウト工法と下流押さえ盛土工法、④下流押さえ盛土工法、⑤基礎部の遮水ゾーンと下流押さえ盛土工法等があり、それぞれの特徴は次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 上下流押え盛土工法：現況堤体の上流側に傾斜した盛土ゾーンを設ける型式で、堤体盛土材料に遮水性材料が得られる場合に用いられる一般的な改修型式である。遮水効果が高く、現況堤体とのなじみもよい。 ② 表面遮水シート工法：表面遮水材料には、合成ゴム系シート、合成樹脂系シート等がある。本型式は、遮水性材料の入手が困難な場合に適する型式である。 ③ 堤体グラウト型：堤体からの漏水経路が明らかな場合に行われる型式である。ただし、地震時にグラウト境界部からクラックが発生する可能性があるため、採用には材料及び施工方法等について慎重な検討が必要である。 ④ 下流押さえ盛土工法下流押さえ盛土工法：安定計算の結果、上流の押え盛土が無いと計画安全率 $F_s=1.20$ を満足しない。 ⑤ 基礎部の遮水ゾーンと下流押さえ盛土工法：この工法は盛土量も比較的多く（上流側盛土が必要）洪水吐の改修は難しいと考える。 <p>次に、堤体改修工法比較一覧を示す。</p> </div> <p style="text-align: right;">H28 農地防災 地区 調査設計I 報告書 I p45</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px; display: inline-block;"> <p style="color: red;">ため池ごとに最適な改修工法は異なる。</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																		
工種	1. 調査	2. 設計	3. 施工	4. 管理																		
項目	2.1 堤体の設計		(7) 堤体の改修方法																			
質問	<p>・現状のため池堤体の安全率が基準値未満の場合、堤体の改修方法にはどのようなものがあるか教えて下さい。</p>																					
回答・その他	<p>【参考資料】軟弱地盤に対する処置</p> <p>c. 軟弱地盤に対する処置 堤体が軟弱地盤上に位置する場合には、特にすべり破壊と圧密沈下に対して、十分な安全を見込んだ設計としなければならない。軟弱地盤処理工法として表-3.3.3に示す方法の実績が多い。なお、これらの設計手法については、土地改良事業計画設計基準・設計「ダム」技術書〔フィルダム編〕によるものとする。</p> <p style="text-align: center;">表-3.3.3 軟弱地盤の処理工法</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">軟弱層の厚さ</th> <th style="width: 25%;">設計法</th> <th style="width: 25%;">略 図</th> <th style="width: 35%;">備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">薄い</td> <td style="text-align: center;">置換方法</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>軟弱層の全部、又は一部を除去して、安全度の高い材料と置換する。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地盤改良^甲</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>軟弱層の必要深度まで改良材と混合して、安全度の高い材料に改良する。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">厚い</td> <td style="text-align: center;">押え盛土</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>基礎面を通るすべり破壊を防ぐために、斜面先に押え盛土を置く。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地盤改良^甲</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>軟弱層の必要深度まで改良材と混合して、安全度の高い材料に改良する。</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>注) 地盤改良による軟弱地盤処理工法は、両刀金土の積戻等の部分改修を行う場合の方法として示しており、不等沈下に注意する必要がある。</small></p> <p style="color: red; border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;">軟弱地盤基礎の処理方法について記載しているが、参考に添付。</p> <p style="text-align: right;">土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p45</p>				軟弱層の厚さ	設計法	略 図	備 考	薄い	置換方法		軟弱層の全部、又は一部を除去して、安全度の高い材料と置換する。	地盤改良 ^甲		軟弱層の必要深度まで改良材と混合して、安全度の高い材料に改良する。	厚い	押え盛土		基礎面を通るすべり破壊を防ぐために、斜面先に押え盛土を置く。	地盤改良 ^甲		軟弱層の必要深度まで改良材と混合して、安全度の高い材料に改良する。
軟弱層の厚さ	設計法	略 図	備 考																			
薄い	置換方法		軟弱層の全部、又は一部を除去して、安全度の高い材料と置換する。																			
	地盤改良 ^甲		軟弱層の必要深度まで改良材と混合して、安全度の高い材料に改良する。																			
厚い	押え盛土		基礎面を通るすべり破壊を防ぐために、斜面先に押え盛土を置く。																			
	地盤改良 ^甲		軟弱層の必要深度まで改良材と混合して、安全度の高い材料に改良する。																			

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

6/8

項目	2.1 堤体の設計	(7) 堤体の改修方法
----	-----------	-------------

質問
・現状のため池堤体の安全率が基準値未満の場合、堤体の改修方法にはどのようなものがあるか教えて下さい。

【実施例】 ため池

改修工法		■改修工法① 上下両押え盛土工法	■改修工法② 表面透水シート工法
1 工 法 概 要	① 改修概要図		
	② 改修工法の内容	<ul style="list-style-type: none"> ① 新土両押え盛土(土流ランプAM)より土質改良の安全性を確保する。 基礎止水トレンプにより② 風化砂岩層・③ 砂河床より透水を確保する。 ④ 新土両押え盛土(土流ランプAM)より土質改良の安全性を確保する。 ⑤ 排水先ドレーンにより、堤体・基礎の経透水を排出する。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 新土両押え盛土(基礎止水トレンプ)より土質改良の安全性を確保する。 堤体上流面の表面透水シート ② 新土両押え盛土(土流ランプAM)、経路の安全性を確保する。 ③ 排水先ドレーンにより、堤体経透水を排出する。
2 設 計 条 件	① 堤体 設計	a. 堤体の透水性	① 堤体毎年度透水試験：透水係数がある。 $2.00 \times 10^{-6} \text{cm/s} \sim 3.3 \times 10^{-6} \text{cm/s}$
		b. 基礎の透水性	② 風化砂岩層、③ 砂河床土からの透水性が低い場合、
	② 対策工	a. 堤体対策工	<ul style="list-style-type: none"> 透流試験を実施し堤体及び基礎地盤のバイキング試験に対する安全性を確認。 既存堤体の透水係数、10^{-6}cm/s 未満で透水性が低い場合に満足。 新土両押しにより、堤体の透水性を確保する。 新土・下両押え盛土により、堤体の安全性を確保する。
		b. 基礎対策工	<ul style="list-style-type: none"> 基礎止水トレンプにより透水対策を行う。
③ 耐震性	a. 透水対策工法	<ul style="list-style-type: none"> 右岸経透水の対策工として、洪水地盤入部の透水対策が必要。 	
	b. 最小安全率	<ul style="list-style-type: none"> 常時満水位_上流$Q_h=0.15$: $F_s=1.222$ 常時満水位_下流$Q_h=0.15$: $F_s=1.304$ 水位急降下$Q_h=0.075$: $F_s=1.397$ 空田堤体は平成25年度の定額自費料しかたの表を使用して計算。 	
④ 耐震性	a. 最小安全率	<ul style="list-style-type: none"> 常時満水位_上流$Q_h=0.15$: $F_s=1.201$ 常時満水位_下流$Q_h=0.15$: $F_s=1.239$ 水位急降下$Q_h=0.075$: $F_s=1.397$ 空田堤体は平成25年度の定額自費料しかたの表を使用して計算。 	
	b. 最小安全率	<ul style="list-style-type: none"> 常時満水位_上流$Q_h=0.15$: $F_s=$ 常時満水位_下流$Q_h=0.15$: $F_s=$ 水位急降下$Q_h=0.075$: $F_s=$ 上流勾配を2対1:2.3にして安定させ 	

回答・その他

前頁の部分的拡大図

H28 農地防災 地区 調査設計I 報告書 I p46

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	2.1 堤体の設計	(7) 堤体の改修方法
----	-----------	-------------

質問
・現状のため池堤体の安全率が基準値未満の場合、堤体の改修方法にはどのようなものがあるか教えて下さい。

【実施例】 ため池

回答・その他

■堤体工種 上り堤体(土堤)	■堤体工種 カーブ上り堤体(土堤)	■堤体工種 カーブ下り堤体(土堤)	■堤体工種 下り堤体(土堤)	■堤体工種 上り堤体(コンクリート)	■堤体工種 下り堤体(コンクリート)	■堤体工種 上り堤体(コンクリート)	■堤体工種 下り堤体(コンクリート)
● 堤体断面(幅×高さ)の概略 ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体断面(幅×高さ)の概略 ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体断面(幅×高さ)の概略 ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体断面(幅×高さ)の概略 ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体断面(幅×高さ)の概略 ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体断面(幅×高さ)の概略 ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体断面(幅×高さ)の概略 ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体断面(幅×高さ)の概略 ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)
● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)	● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率) ● 堤体上の一般積り土の容積(容積率)

次頁に部分的拡大図を掲載

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	2.1 堤体の設計		(7) 堤体の改修方法																																						
質問	・現状のため池堤体の安全率が基準値未満の場合、堤体の改修方法にはどのようなものがあるか教えて下さい。																																								
回答・その他	<p>【実施例】 ため池</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">3 施工条件</th> <th>改修工法</th> <th>■改修工法① ト下流押え盛土</th> <th>■改修工法② 表面防水シート工法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 施工時期</td> <td></td> <td>● 洪水後の9月以降の施工となり、盛土施工期間が短い。</td> <td>● 洪水後から施工が可能。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">② 土工量(盛土量)</td> <td></td> <td>● ①⑨新上流押え盛土: 4,600m³ ● ④新下流押え盛土: 1,700m³ ● ⑩新削り取り: 5,600m³ ● ⑦下流法先ドレーン: 500m³</td> <td>● ⑧新上流押え盛土: 4,500m³ ● ⑦新下流押え盛土: 1,800m³ ● ④下流法先ドレーン: 500m³ (表面防水シート: 3,600m²)</td> </tr> <tr> <td>③ 仮設</td> <td>● 上下流に仮設道路を設置する。</td> <td>● 上下流に仮設道路を設置する。</td> </tr> <tr> <td>④ 土留壁</td> <td>● 各盛土の土留壁が必要。</td> <td>● 新上・下流押え盛土の土留壁が必要。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4 経済比較</td> <td>① 経済性の内容</td> <td>● 従って比較して土留壁が多いので、土留壁の新設地が違い場合には施工費が高額となる。</td> <td>● シート材料(合成ゴム系、合成樹脂系、パントナイト系等)の選定によっては高価となるが土留が少ないため安価。</td> </tr> <tr> <td>② 直接工事費</td> <td>120,000,000 (躯体工: 当初予算) 20,000,000 (止水設備: 当初予算) 16,000,000 (設備機械: 当初予算) 17,000,000 (止水吐工: 当初予算) 25,000,000 (仮設工: 当初予算) 198,000,000 (合計)</td> <td>73,000,000 (躯体工) 20,000,000 (止水設備: 当初予算) 16,000,000 (設備機械: 当初予算) 17,000,000 (止水吐工: 当初予算) 25,000,000 (仮設工: 当初予算) 17,000,000 (シート: 追加) 168,000,000 (合計)</td> </tr> <tr> <td>5 採用条件</td> <td></td> <td>● 盛土の施工が早年度で完了出来ること。 ● 用地地質、貯水池内の既設土留壁、仮設道路の設置などは、盛土施工の前年度に実施しておく。</td> <td>● 近接に止水材料がない場合。 ● 近接に実線がある場合。 ● 施工に特殊技能者が必要。 ● 工法の選択が異なる(工法が限定される)。 ● 施工コストや維持管理に影響する要因。 ● 現状よりも管理作業が増える事の場合。 ● 現状実施している管理の他、止水シートの変質(穿材劣化、接合部、漏水など)を継続にわたり実施する必要がある。</td> </tr> <tr> <td>6 総合評価</td> <td></td> <td>● 施工計画より計画土留は早年度で施工が完了できる。ダム施工経験者(施工業者)と照査を行い確認済み。 ● 一般的な改修工法であり、施工事例が最も多い。 ● 「ため池設計設計」に準拠して設計・施工が出来る。 ● 地上高が低いため施工リスクが最も低い。 ● 2km以内の土留壁から確保できる。</td> <td>● 20km以内のところに土留壁があるためシートの必要性に十分な信頼が必要。 ● 実用地域においては止水シートの施工可能が少ない。 ● 現設計でカーシートが破損した場合、目視できず特殊な漏水調査技術を要する。 ● 高圧部では膜内層による劣化が懸念。 ● 定期的なメンテナンスが必要。よって、他の工法よりも維持管理費が増加。 ● 施工に特殊技能者が必要であるため工法が限定される場合がある。コストに影響する。 ● 現状よりも維持管理の増加が必要。</td> </tr> <tr> <td>7 本地区への適応</td> <td></td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table>				3 施工条件	改修工法	■改修工法① ト下流押え盛土	■改修工法② 表面防水シート工法	① 施工時期		● 洪水後の9月以降の施工となり、盛土施工期間が短い。	● 洪水後から施工が可能。	② 土工量(盛土量)		● ①⑨新上流押え盛土: 4,600m ³ ● ④新下流押え盛土: 1,700m ³ ● ⑩新削り取り: 5,600m ³ ● ⑦下流法先ドレーン: 500m ³	● ⑧新上流押え盛土: 4,500m ³ ● ⑦新下流押え盛土: 1,800m ³ ● ④下流法先ドレーン: 500m ³ (表面防水シート: 3,600m ²)	③ 仮設	● 上下流に仮設道路を設置する。	● 上下流に仮設道路を設置する。	④ 土留壁	● 各盛土の土留壁が必要。	● 新上・下流押え盛土の土留壁が必要。	4 経済比較	① 経済性の内容	● 従って比較して土留壁が多いので、土留壁の新設地が違い場合には施工費が高額となる。	● シート材料(合成ゴム系、合成樹脂系、パントナイト系等)の選定によっては高価となるが土留が少ないため安価。	② 直接工事費	120,000,000 (躯体工: 当初予算) 20,000,000 (止水設備: 当初予算) 16,000,000 (設備機械: 当初予算) 17,000,000 (止水吐工: 当初予算) 25,000,000 (仮設工: 当初予算) 198,000,000 (合計)	73,000,000 (躯体工) 20,000,000 (止水設備: 当初予算) 16,000,000 (設備機械: 当初予算) 17,000,000 (止水吐工: 当初予算) 25,000,000 (仮設工: 当初予算) 17,000,000 (シート: 追加) 168,000,000 (合計)	5 採用条件		● 盛土の施工が早年度で完了出来ること。 ● 用地地質、貯水池内の既設土留壁、仮設道路の設置などは、盛土施工の前年度に実施しておく。	● 近接に止水材料がない場合。 ● 近接に実線がある場合。 ● 施工に特殊技能者が必要。 ● 工法の選択が異なる(工法が限定される)。 ● 施工コストや維持管理に影響する要因。 ● 現状よりも管理作業が増える事の場合。 ● 現状実施している管理の他、止水シートの変質(穿材劣化、接合部、漏水など)を継続にわたり実施する必要がある。	6 総合評価		● 施工計画より計画土留は早年度で施工が完了できる。ダム施工経験者(施工業者)と照査を行い確認済み。 ● 一般的な改修工法であり、施工事例が最も多い。 ● 「ため池設計設計」に準拠して設計・施工が出来る。 ● 地上高が低いため施工リスクが最も低い。 ● 2km以内の土留壁から確保できる。	● 20km以内のところに土留壁があるためシートの必要性に十分な信頼が必要。 ● 実用地域においては止水シートの施工可能が少ない。 ● 現設計でカーシートが破損した場合、目視できず特殊な漏水調査技術を要する。 ● 高圧部では膜内層による劣化が懸念。 ● 定期的なメンテナンスが必要。よって、他の工法よりも維持管理費が増加。 ● 施工に特殊技能者が必要であるため工法が限定される場合がある。コストに影響する。 ● 現状よりも維持管理の増加が必要。	7 本地区への適応		○	×
3 施工条件	改修工法	■改修工法① ト下流押え盛土	■改修工法② 表面防水シート工法																																						
	① 施工時期		● 洪水後の9月以降の施工となり、盛土施工期間が短い。	● 洪水後から施工が可能。																																					
② 土工量(盛土量)		● ①⑨新上流押え盛土: 4,600m ³ ● ④新下流押え盛土: 1,700m ³ ● ⑩新削り取り: 5,600m ³ ● ⑦下流法先ドレーン: 500m ³	● ⑧新上流押え盛土: 4,500m ³ ● ⑦新下流押え盛土: 1,800m ³ ● ④下流法先ドレーン: 500m ³ (表面防水シート: 3,600m ²)																																						
	③ 仮設	● 上下流に仮設道路を設置する。	● 上下流に仮設道路を設置する。																																						
	④ 土留壁	● 各盛土の土留壁が必要。	● 新上・下流押え盛土の土留壁が必要。																																						
4 経済比較	① 経済性の内容	● 従って比較して土留壁が多いので、土留壁の新設地が違い場合には施工費が高額となる。	● シート材料(合成ゴム系、合成樹脂系、パントナイト系等)の選定によっては高価となるが土留が少ないため安価。																																						
	② 直接工事費	120,000,000 (躯体工: 当初予算) 20,000,000 (止水設備: 当初予算) 16,000,000 (設備機械: 当初予算) 17,000,000 (止水吐工: 当初予算) 25,000,000 (仮設工: 当初予算) 198,000,000 (合計)	73,000,000 (躯体工) 20,000,000 (止水設備: 当初予算) 16,000,000 (設備機械: 当初予算) 17,000,000 (止水吐工: 当初予算) 25,000,000 (仮設工: 当初予算) 17,000,000 (シート: 追加) 168,000,000 (合計)																																						
5 採用条件		● 盛土の施工が早年度で完了出来ること。 ● 用地地質、貯水池内の既設土留壁、仮設道路の設置などは、盛土施工の前年度に実施しておく。	● 近接に止水材料がない場合。 ● 近接に実線がある場合。 ● 施工に特殊技能者が必要。 ● 工法の選択が異なる(工法が限定される)。 ● 施工コストや維持管理に影響する要因。 ● 現状よりも管理作業が増える事の場合。 ● 現状実施している管理の他、止水シートの変質(穿材劣化、接合部、漏水など)を継続にわたり実施する必要がある。																																						
6 総合評価		● 施工計画より計画土留は早年度で施工が完了できる。ダム施工経験者(施工業者)と照査を行い確認済み。 ● 一般的な改修工法であり、施工事例が最も多い。 ● 「ため池設計設計」に準拠して設計・施工が出来る。 ● 地上高が低いため施工リスクが最も低い。 ● 2km以内の土留壁から確保できる。	● 20km以内のところに土留壁があるためシートの必要性に十分な信頼が必要。 ● 実用地域においては止水シートの施工可能が少ない。 ● 現設計でカーシートが破損した場合、目視できず特殊な漏水調査技術を要する。 ● 高圧部では膜内層による劣化が懸念。 ● 定期的なメンテナンスが必要。よって、他の工法よりも維持管理費が増加。 ● 施工に特殊技能者が必要であるため工法が限定される場合がある。コストに影響する。 ● 現状よりも維持管理の増加が必要。																																						
7 本地区への適応		○	×																																						

前頁の部分的拡大図

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	2.1 堤体の設計		(8) 押え盛土の設計	
質問	・堤体の安定対策で実施する押え盛土における設計上の留意点を教えてください。			
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) p45			
回答・その他	<p>(1) 押え盛土の目的 押え盛土は、堤体のすべりに対する安定性が確保されない場合の対策として実施される。押え盛土は土工のみの対策なので、他の対策に比べて一般的に安価となる。</p> <p>(2) 堤体改修方法選定に対する留意点 押え盛土による対策工は、一般的に安価となるが、堤体断面が大きくなる（法が長くなる）ため、洪水吐、斜樋、底樋など構造物の改修や移設が必要になるケースも多いため、この点も踏まえて検討する必要がある。 押え盛土の形状は、円弧すべり計算をトライアルで行い、断面が最小面積となる規模を算出することが多い。</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	2.1 堤体の設計	(8) 押え盛土の設計
----	-----------	-------------

質問 ・ 堤体の安定対策で実施する押え盛土における設計上の留意点を教えてください。

経済性や安全性などを考慮し最適な形状を決定する。

【実施例】 ため池

回答・その他

■ 堤体改修工法比較一覧

堤体工種	① 堤体改修工法	② 堤体改修工法	③ 堤体改修工法	④ 堤体改修工法	⑤ 堤体改修工法
① 堤体改修工法	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>
② 堤体改修工法	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>
③ 堤体改修工法	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>
④ 堤体改修工法	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>
⑤ 堤体改修工法	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>	<p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p> <p>● 堤体改修工法</p>

次頁に部分的拡大図を掲載

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

3/5

項目	2.1 堤体の設計	(8) 押え盛土の設計
----	-----------	-------------

質問 ・ 堤体の安定対策で実施する押え盛土における設計上の留意点を教えてください。

【実施例】 ため池

回答・その他

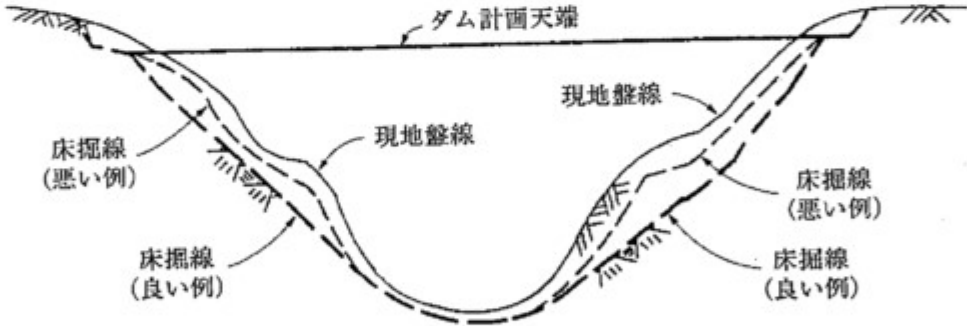
改修工法		■改修工法① 上下両押し盛土工法	■改修工法② 表面排水シート工法
1 工 法 概 要	① 改修概要図		
	② 改修工法の内容	<ul style="list-style-type: none"> ① 押し盛土(上流ランプム)より土質改良の安全性を確保する。 基礎止水トレンチにより② 排水対策を、 ③ 押し盛土より排水を確保する。 ④ 押し盛土(下流ランプム)より土質改良の安全性を確保する。 ⑤ 排水先ドレーンにより、堤体・基礎の経流水を排出する。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 押し盛土(基礎止水トレンチ)より土質改良の安全性を確保する。 堤体上流部の表面排水シート ② 押し盛土(下流ランプム)による排水の安全性を確保する。 ③ 排水先ドレーンにより、堤体・基礎の経流水を排出する。
2 設 計 条 件	① 堤体 設計	a. 堤体の透水性	① 堤体毎層透水性試験：透水係数ある。 $2.00 \times 10^{-6} \text{cm/s} \sim 3.5 \times 10^{-6} \text{cm/s}$
		b. 基礎の透水性	② 排水対策、③ 押し盛土からの透水性が低い場合、
		c. バイピン	透水性解析を実施し堤体及び基礎地盤のバイピング状態に対する安全性を確認。 ● 堤体毎層の透水性係数 10^{-6}cm/s 以上且つ透水係数が低い場合に満足。 ● 新設管金具により、堤体の透水性を確保する。 ● 押し・下流押し盛土により、堤体の安全性を確保する。
	② 対策工	a. 堤体対策	① 堤体毎層透水性試験：透水係数ある。 $2.00 \times 10^{-6} \text{cm/s} \sim 3.5 \times 10^{-6} \text{cm/s}$
		b. 基礎対策	② 排水対策、③ 押し盛土からの透水性が低い場合、
		c. 排水対策工法	透水性解析を実施し堤体及び基礎地盤のバイピング状態に対する安全性を確認。 ● 堤体毎層の透水性係数 10^{-6}cm/s 以上且つ透水係数が低い場合に満足。 ● シート材料(合成ゴム系、合成樹脂)より、堤体の透水性を確保する。 ● 押し盛土により、堤体の安全性を確保する。
③ 耐震性	a. 最小安全率 ○計画採択時の定数 H26 以前 上流勾配 1 : 2.5 下流勾配 1 : 2.0	● 常時満水位_上流 $Q_{sk} = 0.15$: $F_s = 1.222$ ● 常時満水位_下流 $Q_{sk} = 0.15$: $F_s = 1.204$ ● 水位急降下 $Q_{sk} = 0.075$: $F_s = 1.207$ ※旧堤体は平成 25 年度の定数(資料)から定数値を使用して計算。	
	b. 最小安全率 ○採案後の定数 H27~H28 ※実施定数が計画採択時と比較して厳しい数値になる。	● 常時満水位_上流 $Q_{sk} = 0.15$: $F_s = 1.201$ ● 常時満水位_下流 $Q_{sk} = 0.15$: $F_s = 1.220$ ● 水位急降下 $Q_{sk} = 0.075$: $F_s = 1.207$ ● 上流勾配を 2.0 : 2.3 にして安定させ	

前頁の部分的拡大図

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	2.1 堤体の設計		(8) 押え盛土の設計																																																																																													
質問	・堤体の安定対策で実施する押え盛土における設計上の留意点を教えてください。																																																																																															
回答・その他	<p>【実施例】 ため池</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">3 施工条件</th> <th>改修工法</th> <th>■改修工法① ト下流押え盛土</th> <th>■改修工法② 表面防水シート工法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 施工時期</td> <td></td> <td>● 洪水後の9月以降の施工となり、積土後の期間が短い。</td> <td>● 洪水後から施工が可能。</td> </tr> <tr> <td>② 土工量(積土量)</td> <td></td> <td>● ①D 新上流押え盛土: 4,600m³ ● ②E 新下流押え盛土: 1,700m³ ● ③F 新削りきり: 5,600m³ ● ④G 下流法先ドレーン: 500m³</td> <td>● ①H 新上流押え盛土: 4,500m³ ● ②I 新下流押え盛土: 1,800m³ ● ③J 下流法先ドレーン: 500m³ (表面防水シート: 3,600m²)</td> </tr> <tr> <td>③ 仮設</td> <td></td> <td>● 上下流に仮設道路を設置する。</td> <td>● 上下流に仮設道路を設置する。</td> </tr> <tr> <td>④ 土留壁</td> <td></td> <td>● 各盛土の土留壁が必要。</td> <td>● 新上・下流押え盛土の土留壁が必要。</td> </tr> <tr> <td>⑤ 経済性の内容</td> <td></td> <td>● 従って比較して土留壁が多いので、土留壁の新築地が近い場合には施工費が高額となる。</td> <td>● シート材料(合成ゴム系、合成樹脂系、ペンタナイト系等)の選定によっては高価となるが土留が少ないため安価。</td> </tr> <tr> <td>4 経済比較</td> <td></td> <td> <table border="1"> <tr> <td>120,000,000</td> <td>(躯体工: 当初予算)</td> <td>73,000,000</td> <td>(躯体工)</td> </tr> <tr> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>198,000,000</td> <td>(合計)</td> <td>170,000,000</td> <td>(シート: 追加)</td> </tr> </table> </td> <td> <table border="1"> <tr> <td>73,000,000</td> <td>(躯体工)</td> <td>73,000,000</td> <td>(躯体工)</td> </tr> <tr> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>17,000,000</td> <td>(シート: 追加)</td> <td>17,000,000</td> <td>(シート: 追加)</td> </tr> <tr> <td>168,000,000</td> <td>(合計)</td> <td>168,000,000</td> <td>(合計)</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>5 採用条件</td> <td></td> <td>● 盛土の施工が早年度で完了出来ること。 ● 用地地質、貯水池内の既設土留壁、仮設道路の設置などは、盛土施工の前年度に実施しておく。</td> <td>● 近接に止水材料がない場合。 ● 近接に高層がある場合。 ● 施工に特殊技能者が必要。 ● 工法の選択が困難な場合(工法が限定される)、 → 施工コストや維持管理に影響する要因。 ● 現状よりも管理作業が増える事の場合。 ● 現状高層している管理の他、止水シートの変質(穿材劣化、接合部、漏水など)を漏洩にわたり実施する必要がある。</td> </tr> <tr> <td>6 総合評価</td> <td></td> <td>● 施工計画より計画土留は早年度で施工が完了できる。ダム施工経験者(施工業者)と照査を行い確認済み。 ● 一般的な改修工法であり、施工事例が最も多い。 ● 「ため池設計設計」に準拠して設計・施工が出来る。 ● 地上高層が多いため施工リスクが最も低い。 ● 2km以内の土留壁から確保できる。</td> <td>● 2.0km 以内のところにと取柄があるためシートの必要性に十分な信頼が必要。 ● 実用地域においては止水シートの施工可能範囲が少ない。 ● 現設計でカーシートが採用した場合、目視できず特殊な漏水調査技術を要する。 ● 高層部では雨水による劣化が懸念。 ● 定期的なメンテナンスが必要。よって、他の工法よりも維持管理費が増加。 ● 施工に特殊技能者が必要であるため工法が限定される場合がある。コストに影響する。 ● 現状よりも維持管理の増加が必要。</td> </tr> <tr> <td>7 本地区への適応</td> <td></td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table>				3 施工条件	改修工法	■改修工法① ト下流押え盛土	■改修工法② 表面防水シート工法	① 施工時期		● 洪水後の9月以降の施工となり、積土後の期間が短い。	● 洪水後から施工が可能。	② 土工量(積土量)		● ①D 新上流押え盛土: 4,600m ³ ● ②E 新下流押え盛土: 1,700m ³ ● ③F 新削りきり: 5,600m ³ ● ④G 下流法先ドレーン: 500m ³	● ①H 新上流押え盛土: 4,500m ³ ● ②I 新下流押え盛土: 1,800m ³ ● ③J 下流法先ドレーン: 500m ³ (表面防水シート: 3,600m ²)	③ 仮設		● 上下流に仮設道路を設置する。	● 上下流に仮設道路を設置する。	④ 土留壁		● 各盛土の土留壁が必要。	● 新上・下流押え盛土の土留壁が必要。	⑤ 経済性の内容		● 従って比較して土留壁が多いので、土留壁の新築地が近い場合には施工費が高額となる。	● シート材料(合成ゴム系、合成樹脂系、ペンタナイト系等)の選定によっては高価となるが土留が少ないため安価。	4 経済比較		<table border="1"> <tr> <td>120,000,000</td> <td>(躯体工: 当初予算)</td> <td>73,000,000</td> <td>(躯体工)</td> </tr> <tr> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>198,000,000</td> <td>(合計)</td> <td>170,000,000</td> <td>(シート: 追加)</td> </tr> </table>	120,000,000	(躯体工: 当初予算)	73,000,000	(躯体工)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)	198,000,000	(合計)	170,000,000	(シート: 追加)	<table border="1"> <tr> <td>73,000,000</td> <td>(躯体工)</td> <td>73,000,000</td> <td>(躯体工)</td> </tr> <tr> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>17,000,000</td> <td>(シート: 追加)</td> <td>17,000,000</td> <td>(シート: 追加)</td> </tr> <tr> <td>168,000,000</td> <td>(合計)</td> <td>168,000,000</td> <td>(合計)</td> </tr> </table>	73,000,000	(躯体工)	73,000,000	(躯体工)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)	17,000,000	(シート: 追加)	17,000,000	(シート: 追加)	168,000,000	(合計)	168,000,000	(合計)	5 採用条件		● 盛土の施工が早年度で完了出来ること。 ● 用地地質、貯水池内の既設土留壁、仮設道路の設置などは、盛土施工の前年度に実施しておく。	● 近接に止水材料がない場合。 ● 近接に高層がある場合。 ● 施工に特殊技能者が必要。 ● 工法の選択が困難な場合(工法が限定される)、 → 施工コストや維持管理に影響する要因。 ● 現状よりも管理作業が増える事の場合。 ● 現状高層している管理の他、止水シートの変質(穿材劣化、接合部、漏水など)を漏洩にわたり実施する必要がある。	6 総合評価		● 施工計画より計画土留は早年度で施工が完了できる。ダム施工経験者(施工業者)と照査を行い確認済み。 ● 一般的な改修工法であり、施工事例が最も多い。 ● 「ため池設計設計」に準拠して設計・施工が出来る。 ● 地上高層が多いため施工リスクが最も低い。 ● 2km以内の土留壁から確保できる。	● 2.0km 以内のところにと取柄があるためシートの必要性に十分な信頼が必要。 ● 実用地域においては止水シートの施工可能範囲が少ない。 ● 現設計でカーシートが採用した場合、目視できず特殊な漏水調査技術を要する。 ● 高層部では雨水による劣化が懸念。 ● 定期的なメンテナンスが必要。よって、他の工法よりも維持管理費が増加。 ● 施工に特殊技能者が必要であるため工法が限定される場合がある。コストに影響する。 ● 現状よりも維持管理の増加が必要。	7 本地区への適応		○	×
3 施工条件	改修工法	■改修工法① ト下流押え盛土	■改修工法② 表面防水シート工法																																																																																													
	① 施工時期		● 洪水後の9月以降の施工となり、積土後の期間が短い。	● 洪水後から施工が可能。																																																																																												
② 土工量(積土量)		● ①D 新上流押え盛土: 4,600m ³ ● ②E 新下流押え盛土: 1,700m ³ ● ③F 新削りきり: 5,600m ³ ● ④G 下流法先ドレーン: 500m ³	● ①H 新上流押え盛土: 4,500m ³ ● ②I 新下流押え盛土: 1,800m ³ ● ③J 下流法先ドレーン: 500m ³ (表面防水シート: 3,600m ²)																																																																																													
③ 仮設		● 上下流に仮設道路を設置する。	● 上下流に仮設道路を設置する。																																																																																													
④ 土留壁		● 各盛土の土留壁が必要。	● 新上・下流押え盛土の土留壁が必要。																																																																																													
⑤ 経済性の内容		● 従って比較して土留壁が多いので、土留壁の新築地が近い場合には施工費が高額となる。	● シート材料(合成ゴム系、合成樹脂系、ペンタナイト系等)の選定によっては高価となるが土留が少ないため安価。																																																																																													
4 経済比較		<table border="1"> <tr> <td>120,000,000</td> <td>(躯体工: 当初予算)</td> <td>73,000,000</td> <td>(躯体工)</td> </tr> <tr> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>198,000,000</td> <td>(合計)</td> <td>170,000,000</td> <td>(シート: 追加)</td> </tr> </table>	120,000,000	(躯体工: 当初予算)	73,000,000	(躯体工)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)	198,000,000	(合計)	170,000,000	(シート: 追加)	<table border="1"> <tr> <td>73,000,000</td> <td>(躯体工)</td> <td>73,000,000</td> <td>(躯体工)</td> </tr> <tr> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> <td>20,000,000</td> <td>(止水設備: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> <td>16,000,000</td> <td>(設備機械: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> <td>17,000,000</td> <td>(止水吐工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> <td>25,000,000</td> <td>(仮設工: 当初予算)</td> </tr> <tr> <td>17,000,000</td> <td>(シート: 追加)</td> <td>17,000,000</td> <td>(シート: 追加)</td> </tr> <tr> <td>168,000,000</td> <td>(合計)</td> <td>168,000,000</td> <td>(合計)</td> </tr> </table>	73,000,000	(躯体工)	73,000,000	(躯体工)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)	17,000,000	(シート: 追加)	17,000,000	(シート: 追加)	168,000,000	(合計)	168,000,000	(合計)																																									
120,000,000	(躯体工: 当初予算)	73,000,000	(躯体工)																																																																																													
20,000,000	(止水設備: 当初予算)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)																																																																																													
16,000,000	(設備機械: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)																																																																																													
17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)																																																																																													
25,000,000	(仮設工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)																																																																																													
198,000,000	(合計)	170,000,000	(シート: 追加)																																																																																													
73,000,000	(躯体工)	73,000,000	(躯体工)																																																																																													
20,000,000	(止水設備: 当初予算)	20,000,000	(止水設備: 当初予算)																																																																																													
16,000,000	(設備機械: 当初予算)	16,000,000	(設備機械: 当初予算)																																																																																													
17,000,000	(止水吐工: 当初予算)	17,000,000	(止水吐工: 当初予算)																																																																																													
25,000,000	(仮設工: 当初予算)	25,000,000	(仮設工: 当初予算)																																																																																													
17,000,000	(シート: 追加)	17,000,000	(シート: 追加)																																																																																													
168,000,000	(合計)	168,000,000	(合計)																																																																																													
5 採用条件		● 盛土の施工が早年度で完了出来ること。 ● 用地地質、貯水池内の既設土留壁、仮設道路の設置などは、盛土施工の前年度に実施しておく。	● 近接に止水材料がない場合。 ● 近接に高層がある場合。 ● 施工に特殊技能者が必要。 ● 工法の選択が困難な場合(工法が限定される)、 → 施工コストや維持管理に影響する要因。 ● 現状よりも管理作業が増える事の場合。 ● 現状高層している管理の他、止水シートの変質(穿材劣化、接合部、漏水など)を漏洩にわたり実施する必要がある。																																																																																													
6 総合評価		● 施工計画より計画土留は早年度で施工が完了できる。ダム施工経験者(施工業者)と照査を行い確認済み。 ● 一般的な改修工法であり、施工事例が最も多い。 ● 「ため池設計設計」に準拠して設計・施工が出来る。 ● 地上高層が多いため施工リスクが最も低い。 ● 2km以内の土留壁から確保できる。	● 2.0km 以内のところにと取柄があるためシートの必要性に十分な信頼が必要。 ● 実用地域においては止水シートの施工可能範囲が少ない。 ● 現設計でカーシートが採用した場合、目視できず特殊な漏水調査技術を要する。 ● 高層部では雨水による劣化が懸念。 ● 定期的なメンテナンスが必要。よって、他の工法よりも維持管理費が増加。 ● 施工に特殊技能者が必要であるため工法が限定される場合がある。コストに影響する。 ● 現状よりも維持管理の増加が必要。																																																																																													
7 本地区への適応		○	×																																																																																													

前頁の部分的拡大図

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	1/5
項目	2.1 堤体の設計		(9) 基礎掘削線の設定		
質問	・堤体の基礎掘削線の設定に対する留意点を教えてください。				
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) p144～145				
回答・その他	<p>(1) 堤体基礎掘削線設定の目的 堤体の所要の機能を確保し、安全で確実な工事を実施するに基礎掘削線（掘削方法、掘削形状）を設定する。</p> <p>(2) 堤体基礎掘削線設定に対する留意点 堤体の基礎地盤は、堤体との接合部及び基礎地盤内部でのせん断、変形及び浸透破壊に対して、十分な安全性を確保する必要がある。そのため、地質状況等に応じて、基礎掘削線（範囲）を適切に設定する必要がある。</p> <p>○基礎掘削方法</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>(b) 堤体掘削</p> <p>7. 掘削は、堤体全体の力学的バランスをよく検討し、その手順を決めるものとする。斜面が崩壊する場合、基礎の状態により次の2タイプに分かれる（図-4.2.3）。</p> <div style="text-align: center;"> <p>図-4.2.3 斜面の崩壊タイプ</p> </div> <p>ため池は、沖積層の水で飽和された粘性土の上に造られていたり、また、堤体が貯水により飽和されている場合が多いので、Bタイプの崩壊が起こる可能性が高く、細心の注意が必要である。崩壊が起きた場合、復旧に多額の費用と日数を要し、本来の工事が困難になる場合がある。また、地山を乱すことは、工事完成後の安定性にも大きく影響する。</p> <p>永年圧密された堤体を広範囲に掘削し長時間放置すると、荷重の開放による変形や過乾燥によるせん断耐力の低下が生じる場合があるので注意が必要である。</p> <p>ため池は、現存の堤体が現位置で安全を保ってきたという、いわば永年の実験を得た結果ともいえる。よって、現況堤体より危険な断面にはせず、現況堤体と地山等の状況を乱さず施工すれば安全であるといえる。</p> <p>また、堤体下部を掘削する場合は、漏水、滑動に対する安全性の検討を必ず行うものとする。</p> </div> <p style="text-align: right;">土地改良事業設計指針「ため池整備」(H27.5) p144～145</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	2.1 堤体の設計		(8) 基礎掘削線の設定	
質問	・ 堤体の基礎掘削線の設定に対する留意点を教えてください。			
適用基準・参考図書等	・ 土地改良事業設計指針 設計「ダム」技術書 [フィルダム編] (H15.4) pⅡ-32～33			
回答・その他	<p>○床掘線の形状の考え方</p> <p>(1) 床掘線の形状設計</p> <p>掘削線が図-9.1.3-参1に示したように、凸型又は階段状になっているような場合は、盛土内で不同沈下を起こし、これがパイピング等の発生の原因となることがある。</p> <p>このような形状の基盤に対しては、滑らかな形状となるように凸部を除去し、全体的に凹型とすることが望ましい。</p> <p>これは、沈下に伴って遮水部内に発生する引張り領域を少なくするためである。またアバットメント勾配が急になるに従って、遮水部内の引張領域は広がり、堤頂付近に亀裂が発生しやすくなる。亀裂は圧縮性の大きな土ほど発生しやすい。</p> <p>なお、ゾーン型フィルダムの遮水性ゾーンの基礎部の掘削を極端に深くすると、盛土内にアーチアクションが発生し、基盤との境界部に引張応力が生じることがある。このような場合は、極力遮水性ゾーン敷を広くするような基礎掘削形状とし、フラットな形の接触とする。また、同様にダム軸横断方向でも極端な形状変化は避けることが必要である。</p>  <p>図-9.1.3-参1 床掘縦断形状</p> <p>土地改良事業設計指針 設計「ダム」技術書 [フィルダム編] (H15.4) pⅡ-32～33</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	2.1 堤体の設計		(9) 基礎掘削線の設定																
質問	<p>・堤体の基礎掘削線の設定に対する留意点を教えて下さい。</p>																		
回答・その他	<p>【実施例】 ■■■ ダム</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">各種基準、実績等を参考に、現地条件に適切な計画を立案する必要がある。</p> <p>○基礎掘削線の基本方針 堤体基礎は、各ゾーン別に次のような条件が要求される。 参表 各ゾーンに要求される条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ゾーン</th> <th>要求される条件</th> <th>当ダムサイトにおける特色</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">コア基礎 および (フィルター基礎)</td> <td>変形性</td> <td>堤体の変形性より少なければよい。</td> </tr> <tr> <td>安定性(強度)</td> <td>監査部もなく、堤体より強ければよい。</td> </tr> <tr> <td>遮水性</td> <td>10La程度の改良は可能。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">シェル基礎 および (水平ドレーン基礎)</td> <td>安定性</td> <td>堤体より強ければよい。</td> </tr> <tr> <td>変形性</td> <td>堤体の変形性より少なければよい。</td> </tr> </tbody> </table> <p>○当ダムのゾーン別の基礎掘削計画方針</p> <p><コア部> コア部基礎岩盤の条件として、①力学的性能(変形性、せん断破壊)と②遮水性があるが、下記事項よりCL級岩盤に着岩させる方針とした。ただし、貯水池上流側の現河床の観察結果によると、氾濫原堆積物直下には新鮮なCM級岩盤が分布することが判明しており、このCM級岩盤がダム基礎となる。</p> <p><シェル部> フィルターゾーンの基礎は、遮水材に対して所要の幅を確保するため、コア部基礎と同じ標高(CL級岩盤)とする。</p> <p><シェル部> シェルゾーンの基礎は、①シェル材と同程度以上の強度を有し(すべり破壊に対する安全性)、②堤体に異常な変形を及ぼさない(沈下に対する安全性)ことが必要である。この要件に対する当ダムサイト評価はかきのとおりで、シェルゾーンの基礎はD級岩盤に着岩させる方針とした。 なお、シェル部基礎がD級岩盤となるのは、左岸側でSP.140断面(ダム高約20m)より山側、右岸側ではSP.250断面(ダム高約12m)より山側であり、基礎とする部分も下流側堤趾のごく一部である。</p> <p><シェル部> 水平ドレーン部は、沈下抑止の観点よりシェル部と同じD級岩盤をダム基礎とする。</p> <p>○掘削勾配 当ダムの岩盤切土勾配は、弾性波速度あるいは亀裂係数等より安定と判断される勾配1:1.0を採用した。</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">D級岩盤変形係数 =370kgf/cm²(試料数1)</p> <p style="text-align: right;">■■■ダム河川協議資料 参考資料(H16.4)</p>				ゾーン	要求される条件	当ダムサイトにおける特色	コア基礎 および (フィルター基礎)	変形性	堤体の変形性より少なければよい。	安定性(強度)	監査部もなく、堤体より強ければよい。	遮水性	10La程度の改良は可能。	シェル基礎 および (水平ドレーン基礎)	安定性	堤体より強ければよい。	変形性	堤体の変形性より少なければよい。
ゾーン	要求される条件	当ダムサイトにおける特色																	
コア基礎 および (フィルター基礎)	変形性	堤体の変形性より少なければよい。																	
	安定性(強度)	監査部もなく、堤体より強ければよい。																	
	遮水性	10La程度の改良は可能。																	
シェル基礎 および (水平ドレーン基礎)	安定性	堤体より強ければよい。																	
	変形性	堤体の変形性より少なければよい。																	

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	2.1 堤体の設計		(9) 基礎掘削線の設定	
質問	・堤体の基礎掘削線の設定に対する留意点を教えてください。			
回答・その他	<p>【実施例】 ダム</p> <p>基礎掘削平面図</p> <p>SP-130測線</p> <p>EL.88.87</p> <p>CL</p> <p style="text-align: right;"> ダム施工計画資料 (H16. 3)</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

5/5

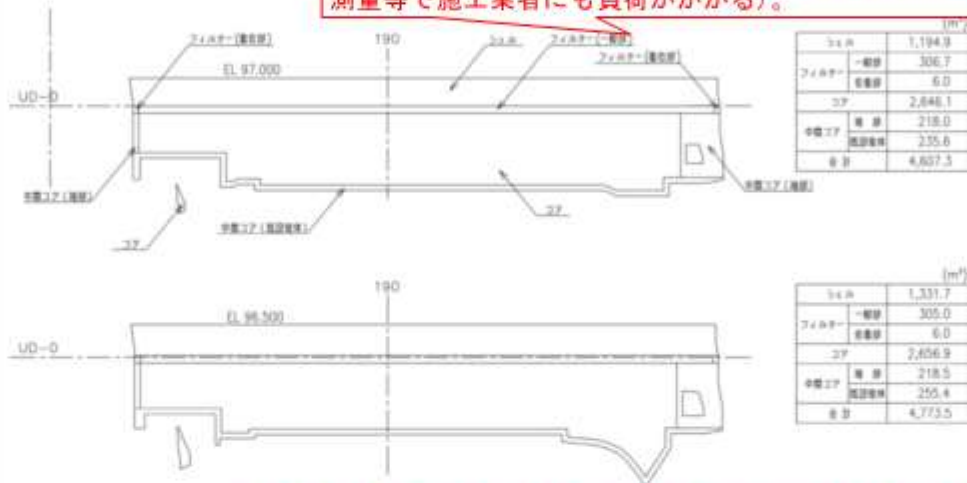
項目	2.1 堤体の設計	(9) 基礎掘削線の設定
----	-----------	--------------

質問

・堤体の基礎掘削線の設定に対する留意点を教えてください。

【実施例】 ■ ダム

堤体盛土スライス平面図



掘削平面図より盛土スライス平面図を作成することで、盛土量の精度が高くなる。ただし出来型管理としては、盛土変化点が多く容易にならない(概数確定時の現地測量等で施工業者にも負荷がかかる)。

標高別に盛土量が簡単に算出できることから、事業費算出に寄与する。⇒業務作業量が多いため、ため池整備の場合は、スライス平面図を作成する必要性は小さい。

年度別盛土量

標高 (m)	コンタクトグレイ			中間コア材	コア材	フィルター材		シェル材	天端保護材	水平ドレーン材		合計
	左岸部	河床部	右岸部			一般部	巻取部			一般部	巻取部	
100.20 ~ 100.00			0.4						181			
100.00 ~ 99.00	0.8		2.2	20	470	221	6	373	337			
99.00 ~ 98.00	1.8		2.4	38	1,135	312	8	779				
98.00 ~ 97.00	1.8		2.8	29	1,654	306	8	1,056				
97.00 ~ 96.00	5.2		7.8	476	2,420	303	8	1,332				
96.00 ~ 95.00	5.6		8.8	496	2,141	300	8	1,600				
95.00 ~ 94.00	6.0		11.4	420	2,031	298	8	1,862				
94.00 ~ 93.00	6.6		8.8	383	1,875	293	8	2,107				
93.00 ~ 92.00	7.0		6.8	354	1,715	289	8	2,358				
92.00 ~ 91.00	6.8		7.0	379	1,829	288	8	2,598				
91.00 ~ 90.00	2.6		7.4	302	1,415	282	8	2,829				
90.00 ~ 89.00	2.6		4.8	212	1,188	267	9	2,833				
89.00 ~ 88.00	2.4		3.4	74	1,022	412	15	2,897				
88.00 ~ 87.00	2.4		7.0	199	1,028	440	16	2,523				
87.00 ~ 86.00	2.6		2.0	196	1,081	420	16	2,269				
86.00 ~ 85.00	3.2		2.2	192	1,118	408	16	2,220				
85.00 ~ 84.00	5.4		2.4	188	1,136	388	16	2,092				
84.00 ~ 83.00	5.8		8.8	178	1,125	258	16	1,837				
83.00 ~ 82.00	6.0		7.0	187	1,082	323	16	1,750				
82.00 ~ 81.00	2.6		3.8	159	1,052	295	16	1,606				
81.00 ~ 80.00	5.2		3.8	154	1,035	275	16	1,504				
80.00 ~ 79.00	3.4		4.0	148	1,012	255	16	938		798	31	
79.00 ~ 78.00	5.8	104.6	4.2	423	689	234	16			1,342	90	
計	95.2	104.6	111.4	3,186	29,033	6,967	262	36,264	518	2,126	141	83,900

平成17年度EL.78.00~86.00、平成18年度EL.86.00以上

	コンタクトグレイ			中間コア材	コア材	フィルター材		シェル材	天端保護材	水平ドレーン材		合計
	左岸部	河床部	右岸部			一般部	巻取部			一般部	巻取部	
平成17年度	41.2	104.6	34.0	1,607	8,229	2,534	128	12,048		2,138	141	27,005
平成18年度	54.0		77.4	3,559	20,804	4,433	134	27,316	518			98,895

83,900

回答・その他