

ま え が き

ため池は、全国に約21万箇所（中四国には約7万箇所）あるといわれており、岡山県には約1万箇所（全国第6位）あります。

これらのため池は、その8割が今から390～290年前の旧藩時代（江戸前期1620～1720年）に築造されたものであります。

したがって、ため池の老朽度はかなり進んでおり、岡山県及び市町村等で計画的に改修を行い、その対策に万全を期しております。

ため池工事は水が相手の工事であり、完成後長年月にわたって安全が確保され、かつ貯水ができてはじめて工事の目的が達成されるものです。

したがって、完成後の手戻などは許されない工事であります。

ため池工事に当たっては、ため池に関する知識を豊かにするとともに、「その時の現場でのポイントは何か」の問題意識をたえず持ち続ける事が大切であります。

このポケットベルは、土地改良事業設計指針「ため池整備」の制定に伴い、ため池工事の現場においてすぐに役立つ事項を中心に、編集したものであります。

このポケットベルが、ため池工事に携わる方々の疑問にいささかなりとも答えることができ、立派なため池工事ができるようお手伝いできれば幸いです。

平成20年3月

岡山県農林水産部 耕地課長

奥 田 透

目 次

1. ため池ポケットベルの目的	1
2. ため池の役割と整備	1
3. ため池改修の基準	1
1) 要改修ため池の判定指標	1
2) 漏水調査	3
3) 事業実施可能な工種	3
4) その他留意事項	3
4. ため池改修型式の選定	4
1) 堤体設計の基本事項	4
2) 堤体改修型式の比較	6
5. 調査計画	8
1) 計画時における予備調査	8
(1) 土質材料の判定方法（調査方法）	8
2) 事業着手にかかる実施設計調査	8
(1) 土質材料の目安	8
(2) 資料の採取及び調査方法	8
(3) 土質調査の試験項目	8
(4) 試験結果に伴う総合判定	10
(5) フィル材料の適性範囲	11
(6) 土質及び砂礫材料の性質と材料としての適性度	12
(7) 締固め機種を選定	13
(8) 統一土質分類表	14
6. 施工計画と準備工	16

7. 工事中の監督心得	16
1) 盛立て試験	16
2) 締固め機械	17
3) 含水比	17
4) まき出し厚	17
5) 締固め機械の走行速度	17
6) 盛立て管理	18
7) 銅土・甲雑土・乙雑土の盛立て	18
8) まき出し方法	18
9) 転圧	18
10) 湧水処理	19
11) 余盛り	20
12) 堤体法面保護	20
13) 洪水吐・取水施設・仮排水路等	20
14) 試験湛水	20
15) 漏水に対する対応	20
8. ため池改修工事において生じやすいと思われる問題点とその解決策	21
9. ため池の標準断面及び名称の説明	23
1) 標準断面	23
2) 名称の説明	26
10. ため池工事の契約から完成までの書類整備	28
11. ため池工事の監督における注意事項	29
12. 工事施工のしてはいけない事例	35
13. グラウト工	37
1) グラウト工による補修	37
2) 堤体グラウト工	39
3) 基礎処理	39
14. 出来形管理基準(寸法管理)	42

15. 品質管理基準（築堤土）	46
16. 写真管理	50
17. 現場試験法	80
1) 現場透水試験法による透水係数の計算法	80
2) 現場密度試験（砂置換法）	83
3) 現場含水比試験（フライパン法）	85

1. ため池ポケットベルの目的

ため池改修事業において、主要な工事は土の盛立てであり、農地・水路・農道等の盛立てとはその完成後の役割と、事故発生後の責務の大きさに計り知れない差があります。

このことを念頭に置き、今一度おたがい検討を重ねよりよき施設とするため、工事現場における注意事項及び設計条件等を、土地改良事業設計指針「ため池整備」をはじめとする各種文献から抜粋し、工事現場に出る時ポケットのすみにいれ、いつでも参考にして頂けるよう一冊に編集したものであります。

2. ため池の役割と整備

ため池は、日本の気候風土に最も適した稲作農業のかんがい用水の水源として、また、下流の洪水緩和、土砂の流出防止や非常時における防火・生活用水としての活用、そして動植物などの生態系の保全施設でもあり、それに地域の憩いの場・オアシスとして大切な役割を果たしている。

このような観点から、築造後における自然的・社会的状況の変化などにより、脆弱化したため池を豪雨・地震等から守り、下流の農地・農業用施設はもとより一般・公共施設などの災害を未然に防止するため、ため池の整備を行っています。

3. ため池改修の基準

1) 要改修ため池の判定指標

ため池改修の必要性は、次の事項から判断する。

① 堤体等から漏水

堤体等からの漏水としては、堤体盛土部、堤体と基礎地盤又は兩岸地山との境界部のほか、底樋や洪水吐等の堤体横断施設の周囲からのものがある。このうち、局所的に漏水が認められる個所については、パイピング等の発生する可能性が高いため、特に緊急措置をとる必要がある。

漏水量の許容限界としては、どの程度の漏水量があれば危険であるかは、漏水個所、堤体の土質等により変化するため、一概に決めることは困難であるが、次のような考え方があり、漏水量がこのうちいずれかの状態に達すると、改修の対象として検討する必要がある。

ア) 満水位における堤体からの漏水量が、堤長100m当たり60ℓ/minを超えている。

イ) ため池本来機能である貯水能力が低下し、利水上の支障をきたしている。

ウ) 貯水位一定の場合の漏水量変化が、1カ月間に10%以上増加するとき。

ただし、底樋周辺からの漏水は、量が少ない場合でも漏水箇所、にごり具合、時間的な変化に着目して改修の必要性を判断する必要がある。

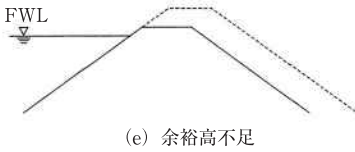
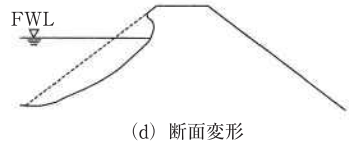
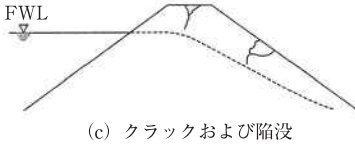
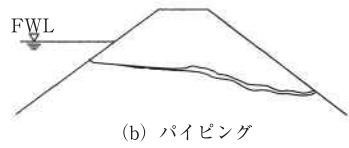
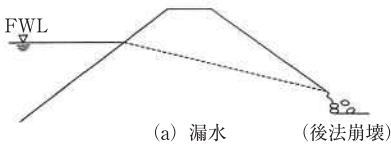
② 堤体のクラック及び変形

パイピングを起こす漏水は、クラックに起因することが多い。

また、堤体断面が当初に比して5%以上の面積率で変形している場合は、改修の対象として検討するものとする。

③ 堤体の余裕高不足

堤体の余裕高不足のものについては、洪水吐機能の向上による設計洪水位の低下を図るか又は、堤体の嵩上げ等を行うこととなる。



④ 堤体断面形の変状

波浪による上流斜面保護工の破損、斜面侵食や、雨水、漏水等による下流斜面の侵食等により堤体が弱体化しているもの、又は堤頂幅不足、斜面が急勾配で安定性を欠くものは改修の対象となる。

⑤ 高い浸潤線位置

浸潤線が下流法面の比較的高い位置に浸出するような場合も、前述の漏水量等と併せて、総合的に判断し、改修を検討する。

⑥ 洪水吐の機能低下又は通水断面不足

これまでに決壊したため池の多くは、洪水吐能力の不足による堤体越流が原因となっている。したがって、破損等により機能低下しているもの、通水断面不足のものが改修の対象となる。

⑦ 取水施設の機能低下

取水施設が機能低下し、底樋が破損しているもの、取水栓を閉めても水が流出するもの、斜樋付近の堤体が侵食され、あるいは基礎地盤が不同沈下により、ゲート、バルブの操作が困難であるもの等についても、破堤につながるものと判断されるものならば改修の対象となる。

また、ため池によっては、堆積泥土により底樋が埋没している状況も見られる。現状で、その機能が失われているもの、近い将来において底樋が堆積泥土に覆われることが予想され、施設の機能を維持するための浚渫が必要と判断される場合には、堆積土の浚渫も対象となる。

⑧ 安全管理施設の機能低下又は不備

洪水等からため池の安全を確保するために必要なゲート巻上げ機、堤体埋設計器、水文観測計器、流木除去装置、警報装置等の機能低下がある場合、又は不備がある場合で、現にため池の安全管理上、著しく支障をきたしていると判断されるものは、改修又は新設の対象となる。

2) 漏水調査

要改修の判定ならびに設計を行うためには、現況の漏水量及びその状況を把握することが必要である。底樋周辺等、漏水箇所が明らかな場合はその箇所において、堤体等全体にわたると考えられる場合には、下流法尻部にピットを設けて観測を行う。

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

3) 事業実施可能な工種

ため池整備工事は、ため池の決壊などの災害を未然に防止し、国土の保全に資することを目的とするものであり、基本的な事項は下記のとおりである。

〔ため池整備工事で実施できる基本工種〕

- ① 堤体等の漏水防止のため、前刃金工事等とそれに伴う腹付け盛土工事。
- ② 堤体の断面不足を解消するため、堤体拡幅などの盛土工事、斜面保護工事及び余裕高不足に対する嵩上げ工事。
- ③ 洪水吐の狭小を解消するための断面拡大及び、老朽化に対する補強工事。
- ④ 底樋、斜樋など取水施設の付替工事。
- ⑤ ため池の浚渫工事
ため池の多面的機能を保全すると共に、底土の有効利用を推進する場合。
ため池の工事と併せて行う、基準以上の堆砂量及び工事に伴い減少した貯水量を確保する場合。
- ⑥ ため池の安全管理上必要な各種計測・警報装置等及び利活用保全施設の改修または新設工事。
上記工事は、ため池の状況に応じて組合せ実施する。

4) その他留意事項

- ① 用水慣行との調整
取水施設の改修にあつては、用水慣行を把握し続廃できるかを検討する。
(取水位置は、歴史的経過があり簡単に統合できない場合もあるため、慣行を尊重しつつ極力合理化できるよう検討する。)
- ② 下流水路との調整
洪水吐は、ため池の安全を確保するためその能力が決定され、一般に下流水路の通水断面より大きなものになるが、ため池の改修によって下流に与える影響は少ないので、原則として下流水路の改修は行わない。
しかし、下流水路の崩壊や通水能力の不足によって、その安全性が確保できないことが明らかな場合は、ため池の安全性を確保する範囲で工事を行うことができる。
- ③ 文化財関係との調整
埋蔵文化財、歴史的風土の保存区域（我が国にとって歴史上、学術上価値の高いもの。）等について十分調整する。

- ④ 地すべり防止区域との調整
地すべり防止区域内のため池を改修する場合は、制限行為があるので管理者と工法等について十分調整する。
- ⑤ 共同利用者との調整
ため池を上水道と共同利用している場合は、使用度法、便益法、優先支出法、身替建設費法、身替妥当支出法、分離費用身替り妥当支出法等によりアロケーションするよう調整する。
- ⑥ その他
広域的治水、利水、周辺環境、漁業権、諸権利等との一体的な調整を図り、事業費等についてもその調整が必要である。

4. ため池改修型式の選定

1) 堤体設計の基本事項

ため池改修の設計においては、以下に示す基本的要件を考慮するものとする。

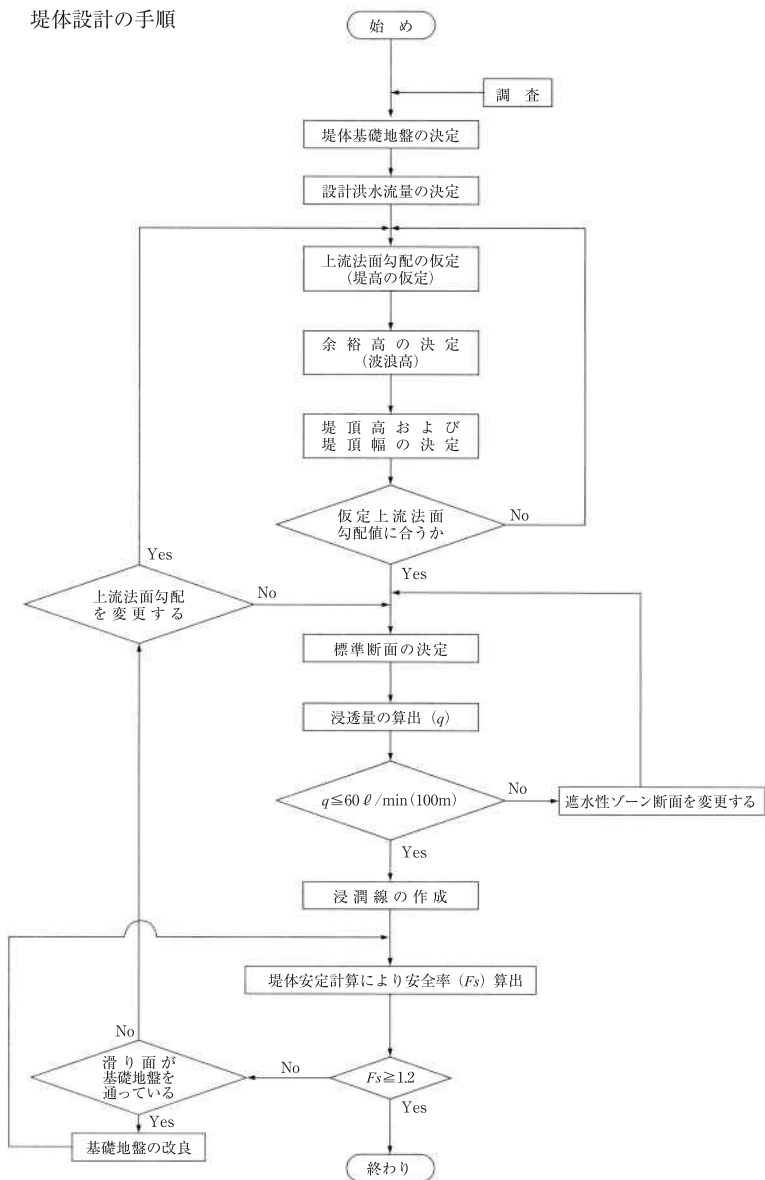
- ① ため池本来の機能が確保されること。
- ② 施設として構造上安全であること。
- ③ 施工が容易で、かつ経済的であること。
- ④ 施工後の維持管理を考慮したものであること。
- ⑤ 施設のもつ多面的機能を考慮し、周辺の自然環境や景観との調和に配慮したものであること。（設計の標準的な手順は指針P5参照）

堤体設計の手順を右に示す。

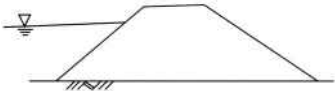
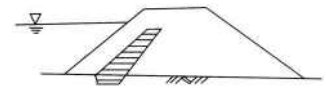
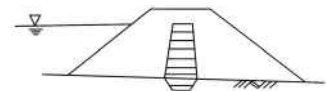
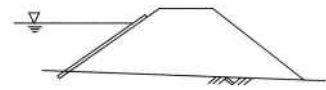
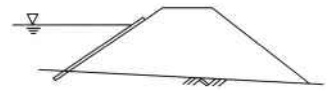
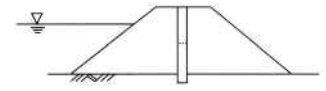
[堤体改修型式の特徴]

- ① 均一型：現況堤体の土質とほぼ同質の土質材料を使用して改修する型式で、ゾーン型に比して一般に法面勾配が緩くなり、堤体積が大きくなるので、堤高が比較的低い場合に適する。
- ② 傾斜遮水ゾーン型：現況堤体の上流側に、傾斜した遮水性ゾーンを設け遮水する型式で、堤体盛土材料に遮水性材料が得られる場合の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。
- ③ 中心遮水ゾーン型：遮水性ゾーンを中央に設け遮水する型式で、現況堤体を利用して改修する場合は、傾斜遮水ゾーン型に比して取扱い土量が多くなることが多い。
- ④ 表面遮水壁型：表面遮水壁材料には、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。
- ⑤ 堤体グラウト型：現況の堤体断面等が標準又は基準の断面範囲内であり、堤体からの漏水経路が明らかな場合に行われる。

堤体設計の手順



2) 堤体改修型式の比較

型 式	略 図	定 義	
均 一 型		<p>堤体の全断面で遮水する型式、または堤体の最大断面で均一の材料の占める割合が80%以上である型式。</p>	
ゾ ー ン 型	傾 斜 遮 水 型		<p>土質材料が遮水性材料と半透水性または透水性材料からなる型式で、遮水性ゾーンが上流側へ傾斜したもの。</p>
	中 心 遮 水 型		<p>土質材料が遮水性材料と半透水性または透水性材料からなる型式で、遮水性ゾーンを堤体中心に設けるもの。</p>
表 面 遮 水 壁 型	遮 水 シ ー ト		<p>堤体が透水性または半透水性材料からなり、上流側法面にシートを設け遮水する型式。</p>
	ア ス フ ァ ル ト 舗 装		<p>堤体が透水性または半透水性材料からなり、上流側法面にアスファルト舗装を施工し遮水する型式。</p>
堤 体 グ ラ ウ ト 型		<p>堤体材料が透水性または半透水性材料からなり、堤体の中心部にグラウト工を施工し遮水する型式。</p>	

特 性	備 考
<p>全断面がほぼ同一材料のため施工が容易である。ゾーン型の遮水性材料よりいくぶん透水性の高い材料でも使用できる。</p> <p>ゾーン型に比して一般に法面勾配は緩傾斜となり堤体積が増大する。全体が粘性土の場合は、施工中に堤体内部に発生する間隙圧が消散しにくく安定性が悪くなるので、内部にドレーンを設ける必要がある。</p>	
<p>遮水性材料の占める割合は少ないので遮水性ゾーンの間隙圧の消散は早い。遮水性ゾーンの施工は、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。</p> <p>遮水性ゾーンが上流側に傾斜しているので、堤体改修型式には適する。</p>	<p>ため池改修工事においては、最も一般的な型式。</p>
<p>遮水性材料が占める割合は少ないので遮水性ゾーンの間隙圧の消散は早い。遮水性ゾーンの施工は、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。</p> <p>遮水性ゾーンを堤体の中心部に設けるため、堤体改修型式には不適であるが、全面改修または新設する場合は、傾斜遮水ゾーン型に比して施工が容易である。</p>	
<p>堤体盛土材料に遮水性材料が得られない場合に採用されることが多い。</p> <p>堤体の大部分に剪断強さの大きい透水性材料が使用でき、堤体積を少なくすることができる。遮水シートと土および構造物との接着部を特に入念に施工する必要がある。また異物による破損を防ぐため、張ブロックの内側に遮水シートを併設する場合もある。</p>	<p>合成ゴム系、合成樹脂系等の各種シートがある。</p>
<p>堤体盛土材料に遮水性材料が得られない場合に採用されることが多い。</p> <p>堤体の大部分に剪断強さの大きい透水性材料が使用でき、堤体積を少なくすることができる。一般的に、遮水壁材料が高価である。</p>	
<p>現況堤体にグラウト工を施工し遮水する型式で、堤体盛土材料に遮水性材料が得られず、また、漏水経路等が明らかな場合に行われる型式。</p>	

5. 調査計画

1) 計画時における予備調査

(1) 土質材料の判定方法（調査方法）

- ① 広範囲から狭い範囲へ。
- ② 精度の低い調査から精度の高い調査へ。
- ③ 全体の傾向を知る調査から特定の目的を知る調査へ。
- ④ 土取場の土量は、盛土必要量の2倍程度を確保すること。
- ⑤ 盛土の、採取地はため池を中心に5km以内が好ましい。

これ以上の距離になると、別工法（表面遮水等）との比較検討が必要である。
ただし、土取場が遠距離でも良好な土が得られるなら、多少の事業費が割高でも土での改修が望ましい。

- ⑥ 専門知識を持った人（地質官、コンサル等）に土取場の写真、サンプル等を見てもらい一応の目安を立てる。

2) 事業着手にかかる実施設計調査

土質調査は、物理性に重点を置いた調査とし、堤体設計の基礎となる。

統一分類法により、力学性を推定することが有効な方法である。

(1) 土質材料の目安

- ① 高い密度を与える粒度分布であり、かつ剪断強さが大で安定性があること。
- ② 遮水度は、最大の水頭に対して堤体の許容し得る範囲内にあること。

(10^{-5} cm/sec \sim 10^{-6} cm/sec)

この遮水度を確保するためには、0.005mm（粘土分）以下を5%程度含有し、かつ、シルト分以下を20～25%以下とすること。（シルト分が多くなると乾燥クラックが入る。）

- ③ 収縮性が小さく、適当な組成を有し、かつ飽和したときも軟泥化しないこと。
- ④ 有機物（草、木等）を含まず鉱物成分が不溶性であること。

(2) 資料の採取及び調査方法

関係職員（県及び市町村等の担当者）は必ず立会すること。

① 資料の採取

採取土量に応じて、上層、中層、下層等、全体の判定ができるようにすること。
ビニール袋に密封（30～120kg）し、採取地の断面確認と写真で観察が良くできること。

② 資料採取時の注意事項

予備調査時の想定と、土質的（鋼土に適さない。）に、または土量的（必要土量不足）に大幅な差異が生じた場合は、必ず立会して確認すること。

③ 資料の採取時期

工事施工期間と同時期の前年度に行い、降雨後はダメ…採取に適さない。

④ ボーリング調査の場合（サンプリング）

コア採取率は100%が原則である。

コアチューブはφ66mm、孔口のドライブパイプはφ86mm

(3) 土質調査の試験項目

土取場の土質試験を実施しているが、改修ため池の規模によっては、雑土の試験及び旧堤材料の試験を実施しておく、実施設計で堤体の安定解析ができ経済断面となる場合がある。

土質調査の項目

項目	材料の判定基準	目安
1 粒度	粒度の分布⇨粒度曲線	○高い密度を与える分布であり、適度に細粒分が含まれること。
2 突固め含水比	土の密度は含水比によって変わる。 最適含水比……………15～40% 最大乾燥密度……………1.2～1.8 g/cm ³ 間隙率……………35～55%	○土質材料の含水状態により、剪断強度、透水係数が変化する。 ○最適含水比付近では、剪断強度が極大となり、最適含水比からやや湿潤側で透水係数が極小となる。
3 比重	比重は2.6以上あればまず問題ない。	
4 透水性	水密性……鋼土は 1×10^{-5} cm/sec を標準とする 締固めは、室内試験と現場では1オーダー違うので、 1×10^{-6} cm/sec前後の不透水性材料であること。	1×10^{-6} cm/sec以下がよいが、難しいので 5×10^{-6} cm/sec以下の材料であること。
5 飽和度	材料の粒度で変化が激しいので、飽和度として85%以上を保持すること。	飽和度が低いと、貯水後急激に沈下現象が起こる。
6 剪断	剪断強さ……………内部摩擦角によって決まる。 (UU、CU、 \overline{CU} 試験) 内部摩擦角…10°以下 不安定 20°以上 安定 ただしCUの場合 剪断強度は、最適含水比よりやや小さい含水比で最大となる。 粘着力は、最適含水比からやや大きい含水比の範囲で最大となる。	○見掛けの粘着力と内部摩擦角で表されるが、安定解析を行う場合には、三軸圧縮試験により求める必要がある。 ○統一分類により、ある程度剪断強さが推定できる。
7 液性・塑性限界	塑性図、土の塑性により分類。 塑性指数（液性限界－塑性限界）＝15以上の土が良い。	

(注) UU試験

剪断試験の項目のひとつで、非圧密・非排水試験のこと。

堤体の施工中または完成直後において、全応力法による安定解析に用いる材料の剪断特性を求めるために実施される。

\overline{CU} 試験

剪断試験の項目のひとつで、圧密・非排水試験のこと。

堤体の完成経年後、すなわち堤体の圧密沈下が終了した後の安定解析を、有効応力法で行う場合に実施される。

(注) コンサルからの報告は、必ず詳しい説明を受け、築堤材料としての適性を確認すると共に、これらのことを整理しておくこと。

土質調査の試験項目

試験項目	試験規格	築堤材料	現況堤体	備考
土粒子の密度試験	J I S A 1202	○	○	○：必ず実施する。 △：必要に応じて実施する。 ※：現況堤体の大部分を利用して、盛立てする場合は必ず実施する。
粒度試験	J I S A 1204	○	○	
含水比試験	J I S A 1203	○	○	
液性限界試験	J I S A 1205	○	○	
塑性限界試験	J I S A 1205	○	○	
現場密度の測定	J I S A 1214 他	—	※ △	
突固めによる土の締固め試験	J I S A 1210	○	※ △	
透水試験	J I S A 1218 他	○	○(現場)	
一軸圧縮試験	J I S A 1216	△	△	
三軸圧縮試験	地盤工学会	○	○	
圧密試験	J I S A 1217	△	△	

(4) 試験結果に伴う総合判定

築堤材料としては、比重2.6以上でSM（シルト質砂）あるいはSC（粘土質砂）に分類される。

もしも、材料判定基準からはずれた項目が生じた場合は、

- ① 土取場位置の変更
- ② 築堤材料を混合（ブレンド）する。

しかし、このようなことはため池工事（小規模）では不経済となり、土取場の予備調査及び土質調査が大切なゆえんである。

(5) フィル材料の適性範囲

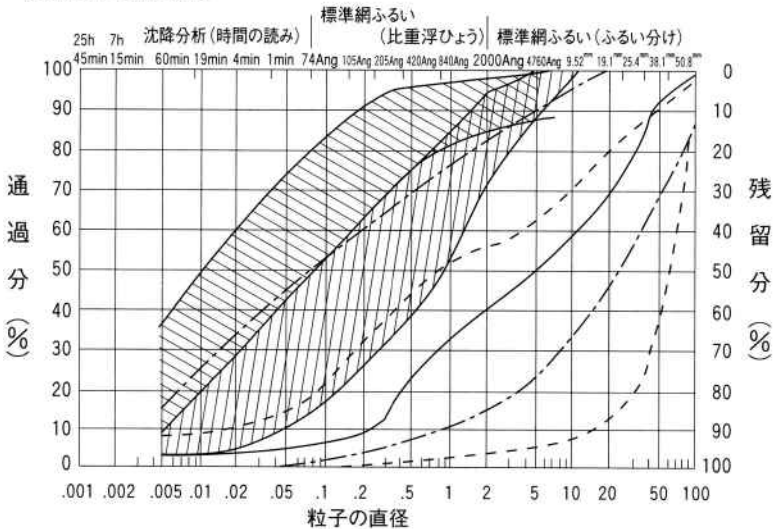
アメリカ開拓局で建設した主要ダムの不透水部、半透水部、透水部の範囲及び、スウェーデンにおける湿式転圧法に用いられる、遮水材の範囲を示すと下図のとおりである。

これは、一応世界各国において共通する基準と考えられ、フィル材料の使用区分の判断の目安にできる。

これらの各部分が重複していることは、同一粒度の材料でも場合によっては、不透水部に使用されることもあり、また半透水部、透水部にさえ用いられることを示す。

ここで、不透水性とは締固めた材料の透水係数が 1×10^{-5} cm/sec より小さい場合、透水性とは 1×10^{-3} cm/sec より大きい場合、また、半透水性とは不透水性と透水性との中間程度の場合をそれぞれ標準として総称する。

堤体材料の適性範囲



(米国開拓局)

- 不透水性部材料
- 半透水性部材料
- 透水性部材料
- クラックの危険

(スウェーデン)

- 湿式転圧遮水材料

(6) 土質及び砂礫材料の性質と材料としての適性度

分類記号	重要な性質				材料の適性度				
	転圧後の透水性	転圧後飽和時の剪断強度の程度	転圧後飽和時の圧縮性	盛立て材料としての作業性	堤体			基礎	
					均一ゲム	遮水ゾーン	透水ゾーン	浸透流を重視	浸透流を無視
GW	透水性	優	ほとんどない	優	-	-	1	-	1
GP	非常に透水性	良	ほとんどない	良	-	-	2	-	3
GM	半透水性 - 不透水性	良	ほとんどない	良	2	4	-	1	4
GC	不透水性	良 - 可	極小	良	1	1	-	2	6
SW	透水性	優	ほとんどない	優	-	-	3※	-	2
SP	透水性	良	極小	可	-	-	4※	-	5
SM	半透水性 - 不透水性	良	小	可	4	5	-	3	7
SC	不透水性	良 - 可	小	良	3	2	-	4	8
ML	半透水性 - 不透水性	可	中	可	6	6	-	6	9
CL	不透水性	可	中	良 - 可	5	3	-	5	10
OL	半透水性 - 不透水性	不可	中	可	8	8	-	7	11
MH	半透水性 - 不透水性	可 - 不可	大	不可	9	9	-	8	12
CH	不透水性	不可	大	不可	7	7	-	9	13
OH	不透水性	不可	大	不可	10	10	-	10	14
Pt	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(注) ※砂利の含有の多いもの。

「材料の適性度」欄の数字「1」はもっとも適性度が高く、数字が大きいくほど適性度の低いことを示す。

(7) 締固め機種を選定

締固め機種は、工事規模、土質によって選定され、過去の実績を考慮し、できるかぎり標準的な機械を選定すべきである。

原則として、2機種以上について盛立て試験を実施すべきである。

なお、同一機種による場合においては、接地圧の変化を考慮する方法もある。

下表は、築堤材料の分類とこれに適する各種締固め機械の関係を、概略的に示したものである。

フィルダムに対して、一般的に用いられている機種はタイヤローラ、タイピングローラ、及び振動ローラである。

土質による締固め機械の適性

土質 \ ローラ種類	平滑胴	タイヤ	タンピング	振 動	コ ン	ランマ
	ローラ	ローラ	ローラ	ローラ	パクタ	
GW	○	○		○	○	○
GC		○	○	○	○	○
GP	○	○		○	○	○
GM	○	○	○	○	○	○
SW	○	○		○	○	○
SC	○	○		○	○	○
SP	○	○		○	○	○
SM	○	○	○	○	○	○
ML		○	○			
CL		○	○			
OL		○	○			
MH		○	○			
CH		○	○			

(8) 統一土質分類表

現場分類方法 (76.2mm以上の粒を除去し、重量法による)		分類 記号	代表名称	所要記載事項	
粗粒土 (200番ふるいの大きさは、肉眼では識別可能な最小粒子にほぼ等しい) 粒子の1/2以上が200番ふるいを通過しないもの	礫 粗粒分の1/2以上が4番フルイの大きさより大なるもの	きれいな礫 〔細粒分 僅小若しくは欠如〕	GW	粒度良好な礫並びに礫砂混合物、細粒分僅少若しくは欠如	名称を記入する。砂及び礫の百分率の概略値、最大粒径、角ばり方、表面状態、粗粒分の堅さ、地方名、又は地質学上の名称、その他適切な記述並びに記述に用いた記号について略述する。乱さない土については、成層状態、締固まり並びに膠結の程度、含水状態、排水特性について書き加える。 例… シルト質砂・礫、約20%の最大粒径12.7mmの角ばった堅い礫、丸い及びやや丸い粗粒砂ないし細粒砂、約15%の乾燥強度の低い非塑性の細粒分、よく締固まり、現場では湿潤状態、沖積砂、(SM)
			GP	粒度不良な礫並びに礫砂混合物、細粒分僅少若しくは欠如	
		細粒分を含有する礫 (若干の細粒分)	GM	シルト質礫並びに粒度不良礫、砂、シルト混合物	
			GC	粘土質礫並びに粒度不良な礫、砂、粘土混合物	
	砂 粗粒分の1/2以上が4番フルイの大きさに相当すると考えて良い	きれいな砂 〔細粒分 僅小若しくは欠如〕	SW	粒度良好な砂並びに礫質砂、細粒分僅少若しくは欠如	
			SP	粒度不良な砂並びに礫質砂、細粒分僅少若しくは欠如	
		細粒分を含有する砂 (若干の細粒分)	SM	シルト質砂並びに粒度不良な砂、シルト混合物	
			SC	粘土質砂並びに粒度不良な砂、粘土混合物	

現場分類方法 (76.2mm以上の粒を除去し、重量法による)				分類 記号	代表名称	所要記載事項
細 粒 土 (200番ふるいの大きさは、肉眼では識別可能な最小粒子にほぼ等しい) 粒子の1/2以上が200番ふるいを通過するもの (液性限界50%以下) (液性限界50%以上)	乾燥強さ (破碎特性)	ダイレイタンス (ゆすぶりに 対する反応)	タフネス (塑性限界通 越でのコンシ ステンシー)			
	無～僅少	速い～遅い	無	ML	無機質シルト並 びに微砂、岩屑、 塑性僅少なるシ ルト質または粘 土質細砂	名称を記入す る。 塑性の程度、 特性粗粒分の 量並びに、最 大粒径、湿潤 状態における 色、臭気のある 場合にはその 臭気、地方名、 又は地質学上 の名称、その他 適切な記述並び に記述に用いた 記号について略 述する。 乱されない土 については、
	中位～高位	無～極遅い	中位	CL	塑性低位若しくは 中等なる無機質 粘土、礫粘土、 砂質粘土、シル ト質粘土、粘り けの少ない粘土	乱されない状態 並びに成形後 の状態の構造、 成層状態、コン システンシー、 湿潤、排水状態 について略述す る。 例… 粘土質シルト・ 褐色、塑性僅少 、細砂僅少多 量の垂直孔、現 場では堅く乾 燥状態、黄土、 (ML)
	僅少～中位	遅い	僅少	OL	塑性低位なる有 機質シルト並び に、有機質シル ト粘土	
	僅少～中位	遅い～無	僅少 ～ 中位	MH	無機質シルト並 びに、雲母質ま たは珪藻質細砂 またはシルト質 土、弾性シルト	
	高位～極高位	無	高位	CH	塑性大なる無機 質粘土、粘りけ の多い粘度	
	中位～高位	無～極遅い	僅少 ～ 中位	OH	塑性中等若しくは 大なる有機質粘 土	
高有機質土	色、臭気、海綿状の感触及び 繊維状の組織により識別容易			Pt	ピート並びにそ の他の高有機質 土	

6. 施工計画と準備工

ため池の究極の目的は、安全に水を貯め、その水を安全に制御することである。工事に当たっては、

★周辺の環境保全に努めること。

★工事中の公害防止や、災害防止に最大限の努力をする。

施工計画には、工事計画（どこから工事に着手するか。）と工程計画（段取り、着手、完了をどうするか。）の2つがある。

① 仮排水路において、施工中の出水対策は万全か。

② 基礎掘削において、掘削線の測量、丁張は大丈夫か。

必ず岩盤上にコンタクトクレーをまきだすこと。底樋周辺も同じ。

コンクリート打設では、捨石などをしないで直接均しコンクリートを打設する。

▼悪い例

丁張掛けのため、過掘してコアーと着岩部に碎石などを敷きならして、コアーを盛立てた例もある。

③ 基礎処理において、掘削後の袖部、構造物の取付け等の処理は慎重に行われているか。グラウトが必要な場合は別途検討すること。

④ ベンチマークは必ず地山に設けておくこと。

完成後の諸観測の基準となるものであり、大切に保存しておくこと。

⑤ 土質、土量は把握しているか。

⑥ 採土場の跡地の整備は考えているか。

⑦ 濁水処理の必要はないか。

⑧ 埋設物（埋設計器、放流管等）付属設備（照明、高欄、道路等）の必要はないか。

⑨ 施工可能日数は適切か。

※堤体の盛立ては、降雨と気温により制約される。

※鋼土、雑土の施工含水比は、非常に狭い幅に設定されている場合が多い。

※降雨後の作業中止期間（現場・作業条件により異なる）の目安。

1～10mmまで……当日のみ。

10～20mmまで……降雨後翌日まで。

20mm以上……翌々日まで。

※気温については、凍結しないことが第1条件である。

0℃以下での盛立ては許されない。（2℃以下では行わない）

7. 工事中の監督心得

1) ため池の改修工事で、盛立て試験は必ず実施すること。

ただし、小規模工事等で堤高が低く、部分改修の場合は省略することができる。

監督者は、下記の項目に留意すると共に、工事に当っては失敗のないよう細心の注意が必要である。

① 締固め機械の選定

② 自然含水比

③ まき出し厚

④ 転圧回数

⑤ 締固め機械の走行速度

- ⑥ 盛立て管理
- ⑦ 鋼土、甲雑土、乙雑土の盛立て
- ⑧ まき出し方法
- ⑨ 湧水処理
- ⑩ 余盛り
- ⑪ 堤体法面保護
- ⑫ 構造物の設置位置
- ⑬ 試験湛水
- ⑭ 漏水に対する対応

2) 締固め機械の選定は適切か。

① タンピングローラ

締固められた表面は、ルーズな状態で凹凸しているため次層との間に不連続面ができず、フラットローラ（振動ローラも含む）の場合のようにかき起しが不要であり、鋼土、雑土の締固めに適している。

② 振動ローラ

小型のものでも大きな締固め効果を持っており、材料の性質によっては締固め状況（度）が違って来るので注意する。

鋼土、雑土の締固めに適している。

しかし、粘性土の場合はウエーピング（波打ち）を起こしたり、時には転圧不足を起こす場合があり注意を要する。

※透水性に不安を残し、層状に透水した例もある。

③ タンパまたはランマ

岩着部付近や構造物付近の締固めに使用する。

このような、構造物等の周辺は特に入念に施工する必要があり、完成後ににおいて何か問題が起こるのは、こういう箇所であることを十分認識して、写真等必ず整理しておくこと。

3) 含水比は、施工可能な範囲となっているか。

自然含水比が、最適含水比よりはるかに高い場合は施工できない。

この対策としては、土取場に排水路等の設置により排水を十分に行い、施工可能な範囲の含水比（最適含水比よりプラス3～5%）で施工すること。

自然含水比が最適含水比より低い場合は、散水により最適含水比よりやや高い含水比（最適含水比よりプラス3～5%）で施工すること。

4) まき出し厚さは良いか。

まき出し厚さと転圧回数は相関関係があり、大切なのは締固め密度の均一性を保つことである。

※まき出し厚さが、締固め前の値か、後の値（一般的に仕上り厚という。）かを明確にしておかないと、担当が変わった時など思わぬ単純ミスをするので注意を要する。

5) 締固め機械の走行速度は適切か。

タンピングローラ…機種により3～4 km/hrぐらいに押さえるのが、安全管理及び施工管理の面から良いとされている。

振動ローラ……………2 km/hrでの施工例が多い。

6) 盛立て管理の方法は決めたか。

盛立て管理は、含水比試験、現場密度試験、現場透水試験が主である。

現場密度試験は、盛土高1m毎、延長20m毎に原則3箇所行う。

現場透水試験は、盛土高1m毎、延長20mに1箇所行う。

(試験位置が重ならないよう、高さ毎に位置をずらして、全体で均等になるようにする。)

① 含水比試験 (盛土材料毎に盛土施工前に1日1回以上)

許容含水比 = (標準突固めの最適含水比 - 盛土含水比) の ± 5 % 程度の範囲内であること。

(真砂土の場合は、- 5 % の管理では貯水後圧密沈下が起こる。)

② 現場密度試験

鋼土… D 値 = $\frac{\text{盛土乾燥密度}}{\text{JIS最大乾燥密度}} \times 100 = 95\% \text{以上}$

甲雑土、乙雑土… D 値 = 95%以上

③ 現場透水試験

鋼土… K = $1 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ 以下 ($5 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ を上限とすることができる。ただし、室内試験は $5 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ 以下であること。)

甲雑土… K = $1 \times 10^{-3} \text{cm/sec} \sim 1 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ 程度

乙雑土… K = $1 \times 10^{-2} \text{cm/sec} \sim 1 \times 10^{-4} \text{cm/sec}$ 程度

7) 鋼土・甲雑土・乙雑土の盛立て。

① 岩盤面を出し、浮石やオーバーハング部を取り除き十分清掃する。

この場合、クラックにはモルタル等 (必要によってはグラウト) を十分詰める。

(クラック周辺に付着したモルタルは、十分に清掃して取り除くこと。)

② 岩盤が出ている場合は、散水等を行って十分に湿らせ、盛立て材料 (コンタクトクレイ) の水分が岩盤に奪われることがないようにする。

③ 湧水箇所には適切な処置を施すこと。

④ 含水比の調整が大切であり、最適含水比よりややウェット側で施工すること。

⑤ 岩着部には、コンタクトクレイ (含水比の高い粘性土) や鋼土材から40mm以上の礫分を除いて、やや湿った状態にしたもの (着岩材) を使用する。

締固めには通常タンパを用いる。

※一層の厚さは、締固め後で5~10cmとすること。

※各層の表面は、次層となじみを良くするためかき起しを行う。

⑥ 岩着部の処理後、鋼土 (コア) を15~20cmにまき出して転圧を行う。

⑦ 材料の観察において、木、根等の異物やオーバーサイズの礫は必ず取り除く。

8) まき出し方法は良いか。

ダンプトラックで現地へ搬入⇒ブルで均一にまき出し⇒締固め。

※この場合、上流方向へ2~5%程度 (下り) の勾配をつける…前刃金の場合

9) 転圧は正しく行われているか。

① ため池の軸方向に行う。

② ローラのレーンは必ず20~30cm重複させる。

③ レーンの切り替えは堤体の中央部で行う。

④ 転圧回数確認

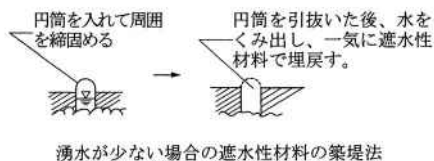
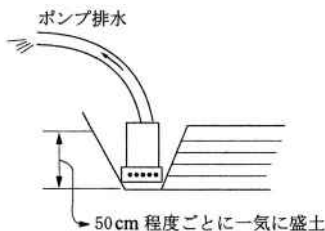
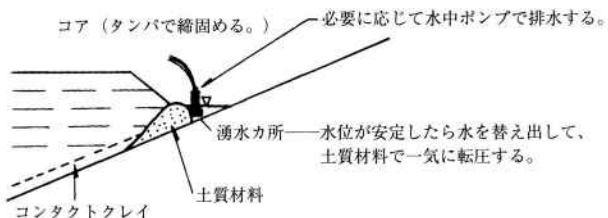
転圧不足…密度不足、漏水、堤体の安定等すべてに影響。

※ダンプトラックは、同一カ所を集中的に走ることのないように注意する。
 (過転圧となり盛土の強度が低下する。)

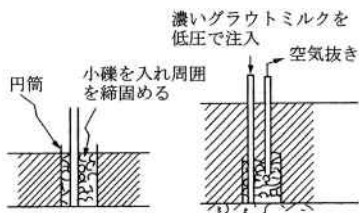
10) 湧水処理の方法は良いか。

- ① 岩着部からの湧水が多い場合は、グラウトで止水する。
- ② 岩着部からの湧水が少ない場合は、盛土面に水が溜らないようにして盛立てを行う。
 ※少量の湧水は、釜場を造ってためこみ周辺を盛立てした後、排水し一気に埋める方法などがある。
 ※湧水が多いときは、円筒を立てた釜場にグラウト注入パイプを立込み、水位が安定したことを確認してグラウト処理を行う方法がある。

湧水が少ない場合

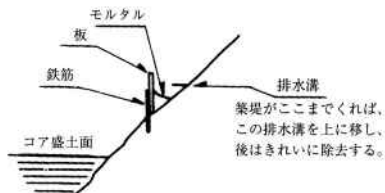


湧水が多い場合



湧水が多い場合の遮水性材料の築堤法

止水トレンチ両端部からの雨水及びその処理法



11) 余盛り

完成後は、沈下（貯水、時間経過、地震等）が予想されるので必ず余盛りを行う。

※実績では十分な締めを行った場合、堤高の1%程度である。

したがって1～2%のかまぼこ型に余盛りを行うこと。

12) 堤体法面保護

ため池は風雨にさらされ、特に上流法面は貯水面の波浪により浸食を受ける。

老朽ため池の殆どが、上流法面の浸食を受け断面不足となっており、波止ブロックが必要なゆえんである。

また、人災…池への転落事故等についても防止対策を検討する必要がある。

13) 洪水吐、取水施設、仮排水路等、構造物の設置位置については、十分な検討がなされているか。

これらの構造物は、原則的には堤体部には設けないこととなっている。

※堤高15m以上の高堰堤にかかるものにあつては、河川法により規定されている。

洪水吐にあつては、地山に設置しているケースが多く、取水施設、仮排水路は改修ため池の状況により堤体部に設けているものもある。

〔この理由としては〕

① 堤高が低く、堤体内部応力に問題がないこと。

② 小規模なため池の改修であり、特に底樋（仮排水路を兼用）については、他に適当な切替場所がないこと。

③ 底樋（仮排水路）部分の地耐力、透水係数等において、すでに十分な圧密を受けており問題がないこと等が上げられる。

※洪水吐の構成は流入部（接近水路、調整部、移行部）⇨導流部（放水路）⇨減勢部（減勢工）からなっており、設計洪水流量を安全に流下させる設計とし、良質な地盤上に施工すること。

14) 試験湛水はできる限り行う。

※事故の大半が初めての湛水時に発生している。

※工事完成後は、必ず試験湛水を行い安全確認の後、本湛水を行うこと。

※高堰堤（堤高15m以上のダム、ため池）にあつては、試験湛水の手続きが必要な場合がある。

※1日あたりの許容最大湛水深は30cm以下とすること。

15) 漏水に対する対応

改修直後において、ため池の漏水事故が多いという悲劇的な現実がある。

※漏水事故の場合、以下の調査を必ず行うこと。

① 漏水量の把握…（多、少）

② 貯水位によってどう変わるか…繰り返すのか、変化するか。

③ 時間が経つにつれて漸増する…貯水中止、原因把握。

④ 水質の把握…漏水が濁っていたり、土や砂が混入している場合はパイピングの恐れあり…貯水中止。

必ず、ピーカー等に採水して詳しく観察すること。

時間が経つにつれて、どう変化するかを調べる。

8. ため池改修工事において生じやすいと思われる問題点とその解決策

	項 目	生 じ や す い 問 題 点	解 決 策
1	調査不足	<p>①現況ため池の診断が十分でない。 築造年、いきさつ、池にまつわる話、用水及び防災受益、想定被害、流域内の開発状況、漏水状況、台帳とのチェック。</p> <p>②地元受益者の意見を尊重し、設計の中に生かす工夫をすべきである。</p> <p>③地元及び市町村の協力態勢、熱意は十分か。</p> <p>④現地と設計書が合っていない。</p> <p>⑤採土場、土質、土量等築堤材料の検討がなされていない。</p> <p>⑥管掘線の決定は、慎重にそして十分な検討がなされているか。</p>	<p>適切な改修計画により、採択申請を行うのが鉄則である。</p> <p>このためには、申請の前々年度の落水時から調査を行い、受益者と一体となって計画樹立を行うよう心掛けることが大切である。</p>
2	計画書、起工設計書の作成	<p>調査を十分生かした設計書になっているだろうか。</p>	
3	着工の遅れ	<p>①土地改良法の法手続きが遅れていないか。</p> <p>②早期発注、早期完了が鉄則。 発注が遅れる⇒適正工期がとれない⇒雨が降る、業者は初めての工事⇒工期がなくなり、無理な工事（粗漏工事）または、工期無視での未竣工工事⇒会検指摘となり、後処理に追われる。</p>	<p>3月末までに認可を受けること。</p> <p>県民局は市町村の指導を十分に行うこと。</p> <p>会検の後処理は、当該事務所が責任をもって行うこと。</p>
4	未竣工工事の撲滅 【補助金返還】 【会検指摘】	<p>①早期発注、早期完了が鉄則。</p> <p>②工程表の確認、監督、指導が十分なされているか。</p> <p>③業者及び担当者の資質の向上に努力しているか。</p>	<p>工程管理を厳重にやること。</p> <p>3月は雨が降ることになっている、言い訳はよそう。</p> <p>受益者は、早期完成による十分な貯留を期待している。</p>

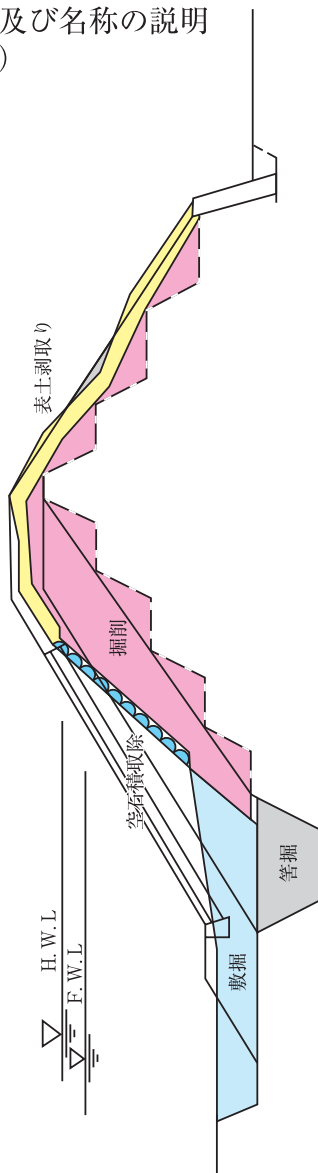
	項 目	生 じ や す い 問 題 点	解 決 策
5	粗漏工事	①業者の技術力不足、能力不足、ため池に対する認識不足。 ②工程管理、品質管理が計画どおりになされていない。 締固め、まき出し厚、土質試験、透水試験等。 ③工期の不足。	目的を持って監督を行う。 T (時)・P (場所)・O (場合) しっかり見つめよう。
6	担当者及び業者に関すること	①技術力の不足、資質の改善のための努力をしているか。 ②経験不足による工事のまずさがでていないか。 ③一般土工との違いを認識しているか。	研修等により、池の工事についての認識を深める。 手直し工事の困難性を十分認識して、着工からその覚悟で進めること。
7	ため池事故	①池そのものの事故（決壊・漏水等） ②人身事故（幼児の死亡事故等）	維持管理の徹底。 異常箇所早期発見。 安全施設の設置。 張ブロック等の工夫。
8	ため池改修事業での精度	①事業の種類（大老⇔小老⇔償還助成）によって工事の管理、整備水準に差があってはならない。 現実には、償還助成事業は業者まかせとなっていないか。	同じ基準での工事であることの認識が大切。 ため池改修の目的は同じ。

9. ため池の標準断面及び名称の説明 (傾斜遮水ゾーン型)

1) 標準断面

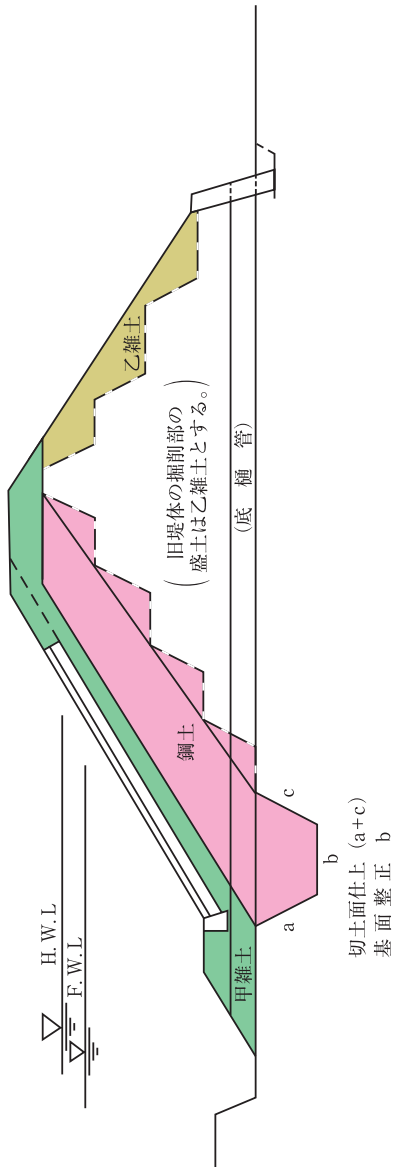
ため池標準断面図

(掘削断面)



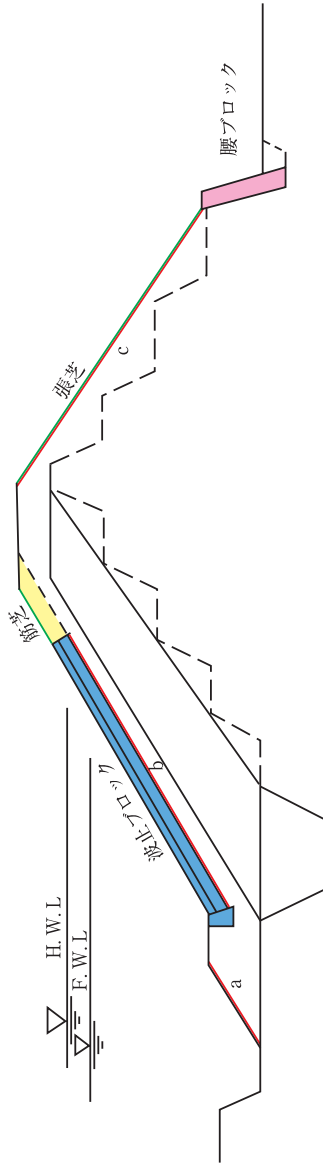
ため池標準断面図

(盛土断面)



ため池標準断面図

(法面保護工)



盛土面仕上 (a+b+c)

2) 名称の説明

名 称	機 能 と 性 質	施 工 に お け る 注 意
表土剥取り	堤体盛土の分離防止及び、旧堤体土を流用する時の土量確保のため。	堤体上部の草木根の除去作業：計画断面まで取り除いた後草木根の確認を行い、残存の草木根を完全に取り除くこと。
掘 削	堤体脆弱部の削除及び計画断面の確保。	計画断面に施工するため、旧堤体、地山を掘削：埋設物等を予期し慎重に作業、過掘等不要な作業はさせないこと。
敷 掘	甲雑土及び鋼土に不良土が混入しないよう取り除く作業。	上流甲雑土の法先軟弱土掘削：十分に除去する。（盛立材料に混入、又、管掘内への流入など手戻の発生を防ぎ、軟弱層の処理は、土壌硬化剤及び置換処理工法を比較の上決定。）
管 掘	不透水層（遮断層）を地山に接続させると共に、鋼土の安定を確保する。	管掘の確認には試験（透水、地盤強度等）が必要：地山との密着に注意して施工し、特に袖部の処理は慎重に行うこと。（改修後の漏水の原因が多い箇所。） 軟弱層に対する処理は敷掘と同様とする。
鋼 土	堤体内の不透水層部。 （刃がね、コア）	含水比、まき出し厚、転圧回数及び転圧機種は仕様書により試験盛土を行い、基準の確認を行った後に施工すること。（含水比の管理により密度、透水係数が大きく左右されるので厳重に行うこと。）
甲 雑 土	鋼土の保護が目的で、堤体の上流側盛土。	含水比、まき出し厚、転圧回数及び転圧機種は仕様書により試験盛土を行い、基準の確認を行った後に施工すること。（含水比の管理により密度、透水係数が大きく左右されるので厳重に行うこと。）
乙 雑 土	堤体安定のための透水性層で、堤体の下流側盛土。	含水比、まき出し厚、転圧回数及び転圧機種は仕様書により試験盛土を行い、基準の確認を行った後に施工すること。（含水比の管理により密度、透水係数が大きく左右されるので厳重に行うこと。）

名 称	機 能 と 性 質	施 工 に お け る 注 意
斜 樋 管	下流農地の用水を取り入れる施設。	斜樋管と呑口BOX及びため池栓との接合に注意すること。（接合面は、防水モルタル、防水樹脂などで施工し、完全水密とすること。）
底 樋 管	斜樋管からの用水を堤外に導水すると共に、工事中的洪水を排除する。	基礎地盤の確認（地盤強度等）、管の接合後において漏水検査（目地完了時に通水試験を実施することが望ましい。）
洪 水 吐 （余水吐）	洪水時に堤体の安全を確保するため、洪水をスムーズに下流に導く。	コンクリート工事が主体であり、施工継目、打設継目の処理（ダウエルバー、止水板等）又、安全施設の設置を検討。
波 止 ブ ロ ッ ク	堤体上流法面の保護。	裏詰め砕石は十分に詰めること。通常は平型ブロックであるが、地域の特性を考慮して景観を検討することも大切である。
腰ブロック	堤体下流法尻の保護及び浸透水の末端処理。	背面フィルターは、粒度分布を考慮して施工のこと。（サンドマットなどの使用）
芝 工 （筋芝・ 張芝・ 耳芝・ 種子吹付）	法面の保護及び洗堀防止。	筋芝施工の場合、盛土転圧の良否により表面が二層に分離することがあり注意すること。又、張芝、種子吹付については、施工時期により発芽率が不良な場合があると共に、降雨により侵食を受けることがある。土質の違いにより、発芽率の低下が見られることがあるので工法を十分検討のこと。

10. ため池工事の契約から完成までの書類整備

1) 契約時の提出書類

契約書・工事履行保証書類・契約工程表・下請予定届出書・選任届等

2) 工事着工

工事着工届・管理工程表・使用材料承諾願及び使用報告、施工計画書（工事の着工に際しては、地元代表と現地踏査し再度確認の上、工事着工のこと。）

3) 工事施行

工事現場において、設計内容と異なる状態となった場合（変更の必要がある場合）は、工事打合せ簿により現場代理人に指示もしくは指摘をすること。

(1) 写真及び品質管理

測点、構造物の埋設部等施工後において確認の困難な箇所について、監督員は連絡を密にして（工程などの連絡調整）現地を確認すること。

都合により現地の立会ができない場合は、現場代理人に連絡して事後に手戻のないよう指示を十分すること。

① 測点管理

起終点及び変化点等重要な測点については、必ず控え杭を設けて図面に記載すると共に、写真を撮影しておくこと。（工事中及び工事完成時のチェックが容易である。）

② 工事管理の視点

ア) 表土剥取り：剥取った後に、草や木の根及び不良土などが残っていないか。

イ) 丁 張：計画の断面、勾配・標高はよいか。

ウ) 管 掘：計画の断面、良質の地盤であるか。

エ) 斜 樋 底 樋：計画の断面、管の接合部分、また鉄筋の配置はよいか。

オ) 型 枠：計画の断面、鉄筋のカブリは適切か。

カ) 盛 土：仕様書で指定している土質、まき出し厚さ、転圧回数等が基準どおり実施しているか、異物（草木根等）の除去は完全か、地山及び構造物との接合部は、人力等で入念に施工しているかの確認。

キ) 材 料 確 認：使用承諾、使用報告している材料であるか、現場に搬入したときに確認。

ク) 品 質 管 理：現場密度、透水試験について、施工業者の管理とは別にランダムに確認。

★工事施行について、設計変更が必要な場合協議し、確認事項を工事打合せ簿で処理すること。（工事打合せ簿のないものは、変更の処理はできない。）

③ 完成時に提出するもの。

ア) 書 類：工事完成届

イ) 写 真：カラー写真とする。

：完成写真…全景及び部分（部分的に説明が必要な場合）

：工事写真…着手前、丁張時、掘削完了時、型枠組立時、完了後確認のできない埋設部、盛土等については各層ごとのまき出し前後（各測点ごと）

：試験、検査写真

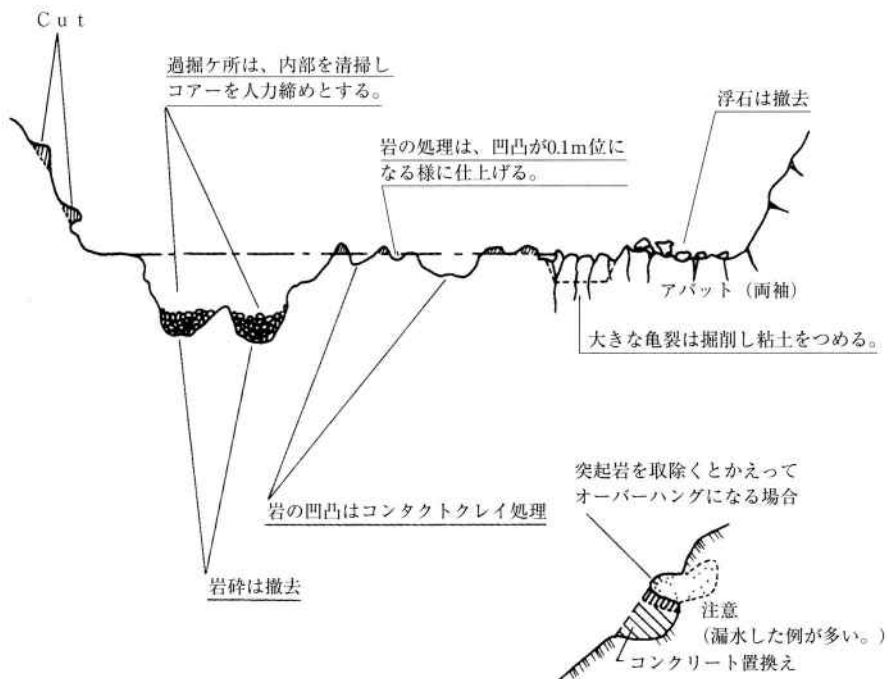
ウ) 材料検査簿、材料伝票（設計と実績を対比）、出来形管理表

品質管理表（各種の盛土：含水比、密度、透水試験、
コンクリート：塩分、スランプ、エア、強度試験）

11. ため池工事の監督における注意事項

- ① 地山や既成盛土との接合部の施工には、密着性や均一性を特に注意しタンパ及び人力で入念に締固めること。
- ② コア中心部については、締固めの不均一は余り見られないが、密度・透水試験は、盛土高さ1.0m幅20～50mのランダムに試験を実施させ、連続した試験値を確認すること。
- ③ 築堤に急ぎ足は禁物である。特に地山との接合、岩盤部の清掃、浮き石の撤去、岩盤面のコンタクトクレイ処理等は入念に施工させる。(竣工検査時に確認できる様写真の整理をしておくこと。)

岩盤筈底仕上げ



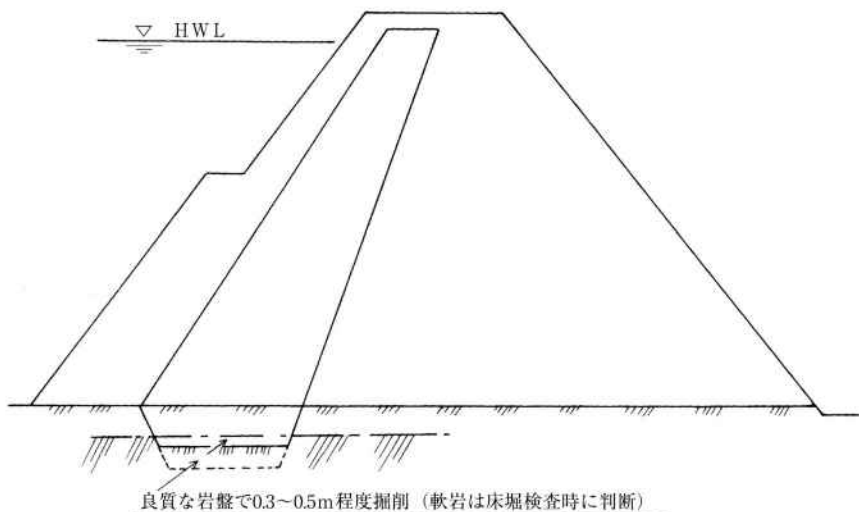
- ④ 筈底については、標準タイプで筈の深さを決定しているが、計画断面になったからといって処理せず、筈底検査において疑わしい土層であれば試掘させ確認後、断面変更等の指示をし、コアの転圧作業に入らせること。

- ⑤ 岩盤部についての掘削は、良質岩盤に0.30～0.50m程度入れる。
- ⑥ 風化岩においては、その処理に注意を要するが管掘深さは0.50～1.00m程度とおもわれる。

亀裂の具合でグラウト施工の必要もあり、軽視し処理すると後で法尻より漏水が発生し、堤頂よりグラウトが必要となり費用がかさむ。又、地元負担についても事前に処理していたものとは、受け取り方が違い説明が難しくなることが多い。

(予算不足については、十分な資料をもとに早めに協議すること。)

岩盤・管掘削



- ⑦ 盛土について、旧堤体上に盛土する場合の表土剥厚及び処理は0.50～1.00m程度とするが、処理できない根、腐植土等は完全に除去すること。
- ⑧ 冬季の盛土材の管理について、一日の盛土作業が終了後、ビニールシート等で保護していてもこの時期には材料の凍結、降雪の混入が起こることがある。このような土は特に注意し、盛立て材料として使用してはならない。

夏季の盛土材の管理については、地山の土質試験結果（自然含水比）と現場への搬入時とは、含水比が異なるため十分な管理が必要である。

(散水等の施設が必要である。)

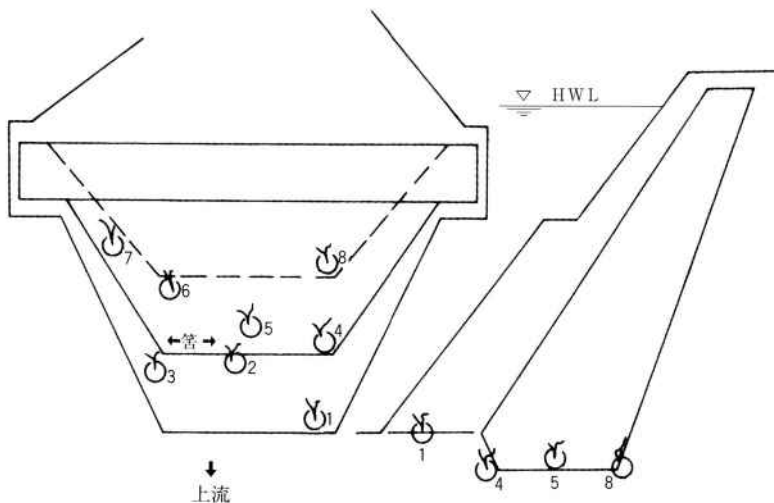
⑨ 部分改修時の堤体上での注意

改修の必要のため池は、かなり老朽化が進んでおり堤体上部での大型機械の作業は、堤体の沈下、亀裂等が発生し後々改修外の位置から漏水が発生し、大事になることが考えられるため極力避けること。又、やむをえない場合、堤体上部において必要以上の動きは避けると共に、堤体における変化を常時観測し、変化が現れたらただちに作業を中止し監督員に連絡を取ること。

⑩ 地山からの湧水がある場合

位置、量を確認し、写真等により記録を残しておくこと。又、その処理は湧水の位置によって異なるため注意を要する。(後々、堤体下流法尻において湧水が漏水かについて、問題になるときの資料としても参考にできる)

湧水位置

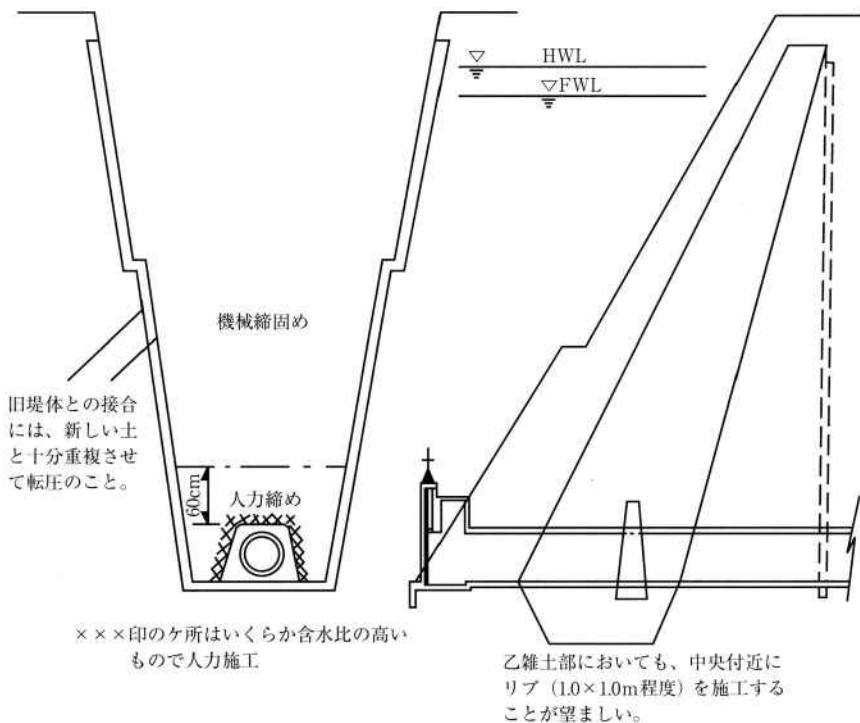


- 1. 2. 3. 4……………漏水量が少ないとき盛土下部で閉殺、湧水量が多いとき池側(上流)に処理。
- 5. 7……………漏水量が少ないとき盛土下部で閉殺、湧水量が多いとき下流に塩ビ管等のドレーンで処理。
- 6. 8……………漏水量が少ないとき盛土下部で閉殺、湧水量が多いとき下流に塩ビ管等のドレーンで処理。

- ⑪ 堤体改修において、全体改修と部分改修があるが両者とも地山、旧堤体との接合には注意を要するところである。

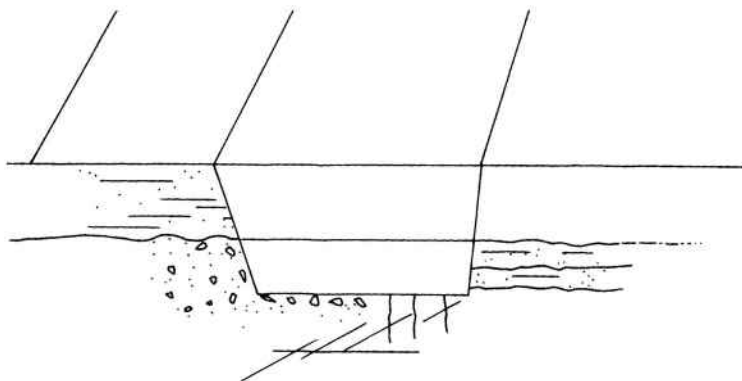
部分改修の場合で、取水設備改修では旧堤体の鋼土（コア）がどのタイプか確認する。同じタイプで復旧するのが好ましいが、別のタイプにするときは旧堤体鋼土に新たな鋼土でリブ（ $1.0 \times 1.0\text{m}$ 程度）を入れ、漏水防止を忘れないよう指示すること。

掘削部



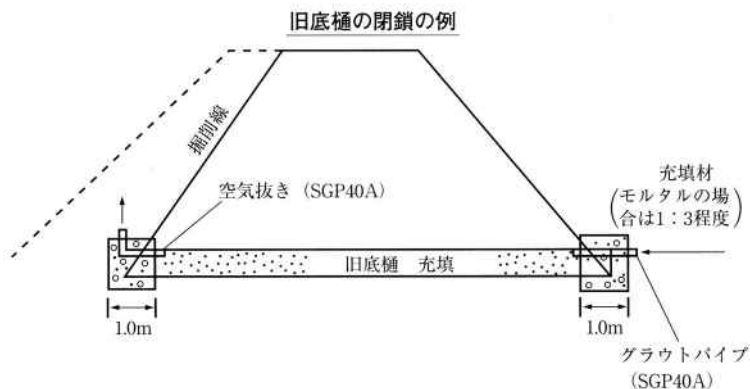
- ⑫ 鋼土で、湿潤状態の用土に時折石灰を散布し、転圧している写真を見受けるが、軟弱土をすき取って再転圧させること。やむなく石灰を混入する場合は、監督員に連絡させると共に入れすぎに注意し、盛土材料とよく攪拌して転圧すること。

⑬ 管底及び法面部の視察処理



- ・砂利層において土の色が赤又は、黒、青の層は透水の跡であり、管掘検査時にチェックすること。
- ・軟弱地盤では、部分的に深掘（坪掘）で基盤の確認をするか、上・下流の現地地盤より、管掘り線を推定し工法を検討すること。
- ・軟岩部は、亀裂、浮き石のチェックにより管底を決定すること。
- ・良質な層で、計画通りの管掘断面となっているか、過掘り部分を良質土で埋め戻しているか、ルーズな土が残っていないかなどの確認をすること。
- ・管掘部の写真はカラーで撮影すること。又、袖部の土質が不良の場合が多々あるので注意すること。

⑭ 堤体改修において旧底樋が不要であるが、位置的に撤去できない場合の処理



⑮ 透水性地盤に対する処置

透水層の厚さ	設 計 法	略 図	摘 要
薄 い	遮水性ゾーン		透水効果完全 ただし、透水層の厚さが 現地盤上の堤高の1/3以内 程度が目安
中	シートパイル		遮水効果不完全 玉石混じり層には不適で、 微砂、シルト層には有効
	グラウト		岩盤透水層に有効
厚 い	ブランケット		バイピング防止に有効 コスト安
	全面舗装		きわめてコスト高 漏水量が、極小に制限され るとき以外は採用しない。

⑯ 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。

軟弱地盤の処理方法

軟弱層の厚さ	設 計 法	略 図	摘 要
薄 い	置換方法		軟弱層の全部または一部 を除去して、安全度の高い 材料と置換する。
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。

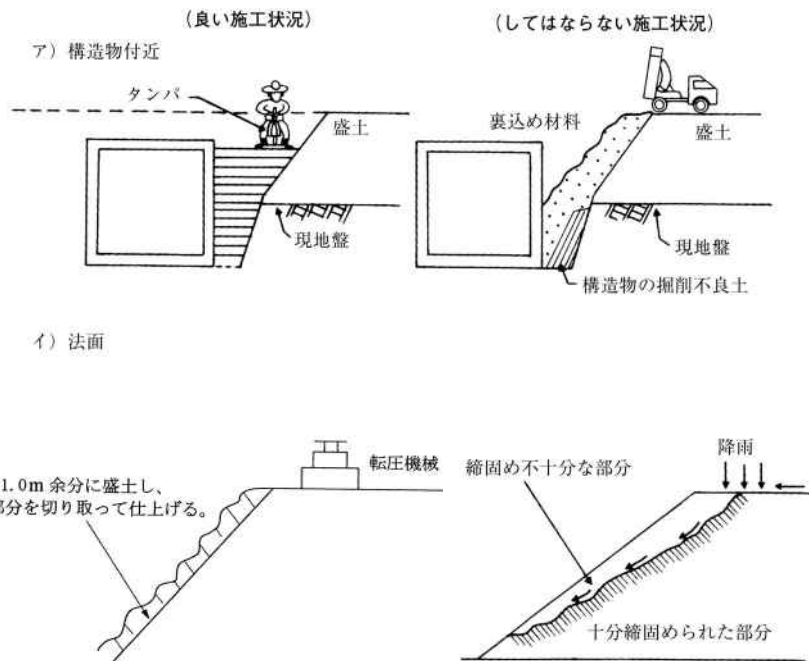
⑰ 各実施主体の現場監督について

事業量、事務処理の増加に伴い、現場への回数が減少する傾向にある。
ため池の工事は、現場百回と言われてるように、現場監督は重要であると共に責任は重大である。

そこで、ため池の改修に当たっては地元の代表者とも十分な打ち合わせを行い、工事期間中の監督の補助をして頂くようお願いすると共に、状況の連絡等を密にして手戻、などがないようにするのも、現場処理のひとつではないかと思われる。しかし、指示事項は実施主体の監督員が工事打合せ簿で処理すること。

12. 工事施工のしてはいけない事例

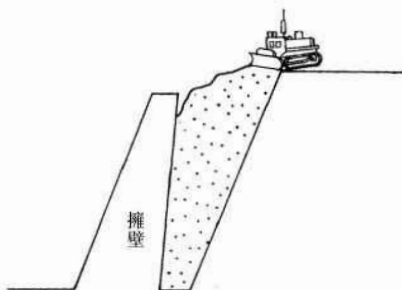
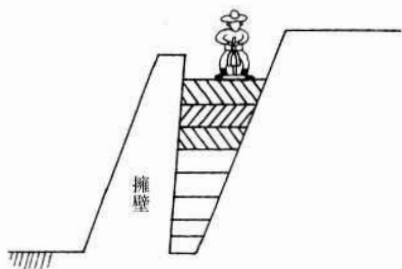
- ① 使用材料を高所より多量に投入し、地山との接点において十分な掻き出し・敷均し及び転圧が不十分なため透水層が出来た。
- ② 管掘、袖部の軟岩処理において、岩砕の撤去が不十分なため透水層が出来た。
- ③ 高含水比の鋼土（コア）材による盛立てにおいて、水分低下のため石灰を散布して施工したが、攪拌が不十分で盛立て部に水平の透水層が出来た。
- ④ 低含水比の鋼土（コア）材の盛立てにおいて、管理基準以下で施工したため、密度不足及びクラックが入り漏水が発生した。
- ⑤ 冬期における、盛立て材料及び現場の管理不備により、雪・氷片の混じるものを敷均し、転圧していた。又、既盛土表面の凍土の撤去不足等により空隙層が発生した。
- ⑥ コンクリート構造物の打継目処理の不備により、地山及び貯水池側からの湧水が発生した。
- ⑦ 堤体掘削り、洪水吐部の掘削時に地山より湧水が発生していたが、その調査処理が不備のため、工事完了後、地元より漏水による施工不備の疑いが持たれた。



(良い施工状況)

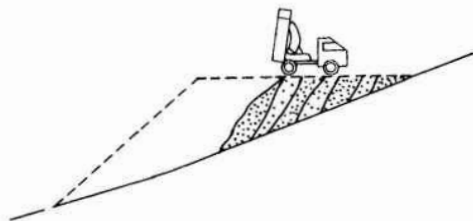
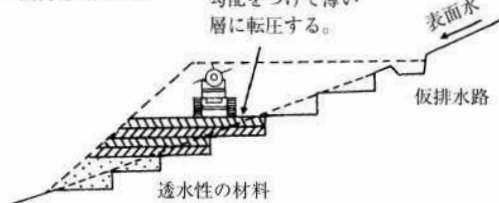
(してはならない施工状況)

ウ) 埋戻し、幅1.0m以下の盛土

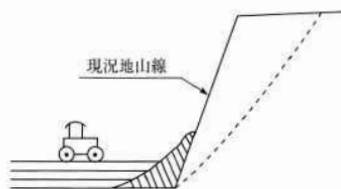


エ) 傾斜地への盛土

勾配をつけて薄い層に転圧する。



オ) 地山接続部の処理



※地山を切取れば、ローラによる転圧が端まで可能となる。

13. グラウト工

1) グラウト工による補修

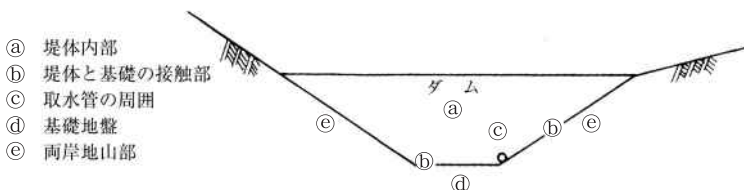
ため池の堤体等の漏水防止工法として、グラウト注入工法が考えられる。

漏水の状況は、大別して図-1のように分類できる。

現場では①～⑤まで色々であり、互に組み合わせあって正確な診断が困難である。

それに、地山からの浸透水、湧水がある場合はなお更複雑で判定し難いものになっている。

図-1 漏水状況図



① 堤体部からの漏水

① 堤体の断面不足による浸透量の増大

この状態は、堤体のほぼ全面から漏水し、外堤側の中断あたり迄湿潤状態となり、漏水は比較的清水である場合が多い。

原因としては、波浪による法面の侵食や風化等により脆弱化し、エロージョンやガリ等により堤体法面が減少する場合が多い。

この状態のもので、堤体が均一型の場合は堤体断面の一部補修とグラウトにより、堤体密度の改良による遮水能力を回復することができる。

② パイピングによる浸透量の増大

パイピングの発生は、築堤時の施工不良、特に層間の接合が不十分な場合、有機物が混入してそれが腐食した場合、堤体に生育した樹木等の根が枯死し腐食した場合、堤体に何等かの原因で発生したクラックによる場合等が想定される。

それが長年にわたって生長発達したものは、浸透水も清水でなかなかその実態が把握し難いが、急激に発達したものは、しばしば濁水となり決壊につながる場合があるので注意を要する。

パイピングがさらに発達する恐れのない場合（例えば、満水面付近のものなど。）には、グラウト工法が適当と思われる。

⑤ 堤体と基盤の接触部

堤体と基盤の接触部の漏水には、その原因として次のようなことが考えられる。

① 基礎の土質条件と盛土との相異による場合

この場合は、基礎の土質が風化しやすいものとか、貯水により飽和状態となった場合に、水による変化を受け易い土質であるのに対して、盛土が非常に安定した土質で水の影響を受け難いものであった場合、相対的に弱い基礎地盤が築堤中又は貯水中に脆弱化し浸透が始まることになる。

補修方法としては、グラウチングによることになるが、ため池は満水～60%位貯水して施工するのが普通である。

② 基礎土質がスレーキングを起した場合

基礎土質がスレーキング性の土質であり、風化層の除去等が十分行われないうまま盛土を施工してしまった場合等に、貯水により水中状態となった場合スレーキングが起り、溶解状態となった基礎土質と盛土との間から浸透が始まるものと思われる。

補修方法としては、やはりグラウチングによる補修工法が考えられる。

⑥ 取水管、底樋管等の周囲

構造物が破損したために、吸い出しや浸透が起る場合と、構造物と周囲の盛土との間がはだわかれを起し、その間から漏水が始まる場合がある。

① 構造物が破壊した場合

新しく構造物を設置したとき、旧構造物を埋没した場合、その周囲や新旧構造物の間隙をグラウチングで補強又は充填して漏水を防止する。

② はだわかれによる場合

堤体が小さい場合は、掘割りによって新しい盛土に替えるのが安全確実で、比較的経済的となる場合が多い。

堤体が大きい場合は、はだわかれにより生じた空隙や弱体化した盛土を圧密改良する方法として、集中的なグラウト工法が適当と思われる。

⑦ 基礎地盤

① 基礎地盤が浅い（堤体が小さい）場合

風化層、キレツの多い層が比較的浅い場合は前刃金工法が考えられる。

しかし、前刃金工法が困難な場合は、堤体下の低圧カーテングラウトにより補修する工法が適当と考えられる。

② 基礎地盤が深い（堤体が大きい）場合

この場合は、堤体下の低圧カーテングラウトが考えられる。

⑧ 両岸地山

低圧カーテングラウトを濃密に施工することにより、地盤改良と漏水防止を兼ねた工法となる。

以上のように、老朽ため池には色々の状態、様々な程度ものがあり、それぞれのケースに対応して、グラウト工法が適当と考えられる場合に採用すべきである。

そのためには、綿密な計画のもとに詳細なしかも適確な調査を行い、それらのデータを解析判断し選定する必要がある。

2) 堤体グラウト工

(1) 堤体グラウト工法を選択する場合

- ① ため池が落水できない等、施行期間が制約される場合。(年中工事ができる。)
- ② 比較的大きな空隙から漏水しており、しかもその位置が明確な場合。
- ③ 高貯水位において、浸潤線の下流斜面浸出が見られる場合。
- ④ 堤体断面の補修がなく漏水防止だけの場合。
- ⑤ 漏水が地山との接触部あるいは、両地山部及び底樋などの構造物の周辺からの場合。
- ⑥ 堤体補修に適した用土が入手困難な場合。
- ⑦ 堤体が比較的高く、他に適当な工法がない場合。
- ⑧ 築造時の止水工法が中心コアタイプと想定される場合。
- ⑨ 他の補修工法と比較して経済的な場合。

(2) 堤体グラウト工法の問題点

- ① 堤体グラウトの施工は、高度の熟練技術者を必要とする。
- ② グラウトの圧力が高過ぎると、堤体にクラックが入って逆に漏水の原因になる恐れがある。
- ③ 堤体に異質の材料が注入されるので、地震時等には剛性の差異による不安定要素となる。
- ④ 施工基準が確立してなく、ケースバイケースで施工することになる。
- ⑤ (④)の理由により、予算額の見積りが困難である。
- ⑥ その効果は、2～3年様子をみる必要がある。
- ⑦ セメント乳液は、注入後少なくとも4～5時間以上を経過しないと凝結を始めないので、大量の漏水(水の動きの大きい。)部分での施工は困難である。

3) 基礎処理

(1) グラウト工法による基礎処理

グラウティングは、基礎地盤からの漏水量を許容範囲内に減少させ、同時に堤体不透水性部の下流側に佐用する揚圧力を軽減するため、あるいはルーズな岩盤や弱い部分を固め、支持力を強化・均一化する等の目的で行うものである。

通常、老朽ため池の基礎グラウティングは、止水を目的とするカーテングラウティングである。

ダム・ため池の基礎地盤に必要な水密性は、型式、規模、地盤の状態により異なるが、堤高の比較的高いフィルダムは、2～5ルゼオンを目標とすることが多い。

- ① 注入孔の深度：注入孔の深度は、貯水深の1/2程度とするが、透水層の深さ等を勘案して求める。
- ② 注入孔の配置：注入孔は、通常2列またはそれ以上に配置され、その間隔は1.5～2.0mが標準である。
- ③ ボーリング孔：一般に孔深10m以下で開口亀裂が発達していたり、また付随的に実施されるグラウティングでは、ワゴンドリルの使用も考えられる。
孔深10m以上になると、ボーリングマシンを使用しなければならない。この場合ボーリングの孔径はコア採取の必要性がない場合は一般にφ46mm、コアを採取する場合はφ66mmが用いられる。

図-2 グラウチング孔の配置

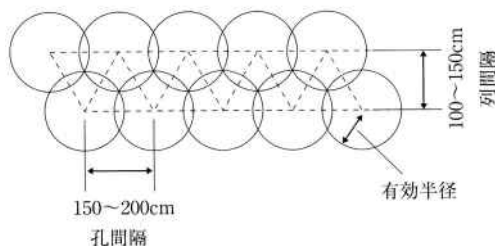
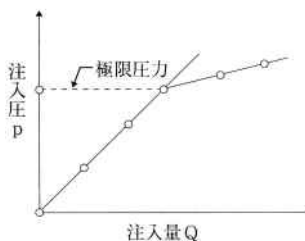


図-3 岩盤を持ち上げる注入圧



- ④ 注 入 方 法：注入時の圧力は貯水深を考慮して、フィルダムでは一般的に貯水深の2～3倍をとっている。

注入圧力が、極限圧力を超過すると基盤に浮き上がらせ、グラウト効果を低下させるので、それ以下になるよう留意する必要がある。また、注入は全孔深を数段に区切りその1ステージは、基準長を5m程度もしくはそれ以下とする。

⑤ 注 入 材 料：注入材料としては

- a. セメント及びセメントと他の材料の混合
- b. 粘土、ベントナイト
- c. アスファルト
- d. 薬液など

があり、施工目的や地盤内の空隙の多さによって使い分けされる。

これらの注入材料の粒子または分子はa～dになるにつれて細かく、特に止水を重視するようなカーテングラウチングではセメント、ベントナイト等の注入が困難な場合は薬液注入が行われる。

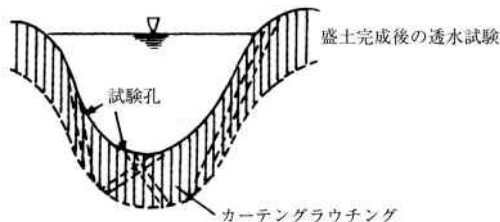
グラウト用薬液は、暫定指針（※注1）によって使用が制限されているので、留意する必要がある。

⑥ 試 験 孔：カーテングラウチング終了後、および堤体盛土完成後その施工領域について、所要の止水効果が得られているか否かを確かめるために、任意の箇所あるいは必要と認められる個所に、調査孔を設けて透水試験を行う。

試験孔は図-4に示すように、グラウチング孔を多く交差する斜孔とし、任意の深度において透水試験を行い、その結果必要に応じて追加グラウチングが行われる。

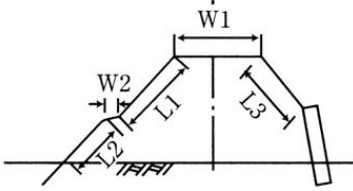
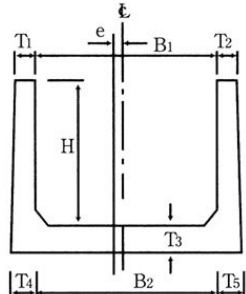
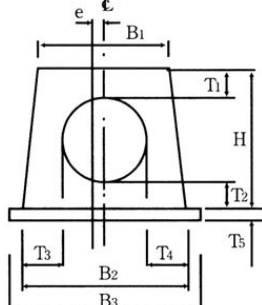
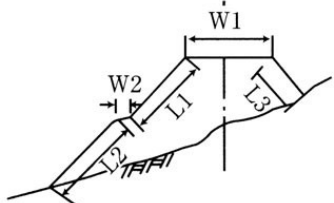
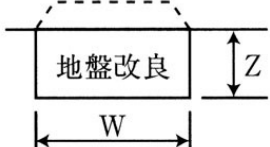
※（注1）薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針（建設省官技発160号 昭和49年7月10日）

図-4 注入試験孔の掘削方法



14. 出来形管理基準（寸法管理）

工 種	項 目	規 格 値 (mm)	施 工 管 理 基 準	管 理
				管理図表(様式-)
堤 体 工	基 準 高 (V)	±100	線的なものは、施工延長20mにつき1箇所割合で測定する。上記未満は2箇所測定する。	基準高 幅 法長等
	堤 幅 (W)	-100		
	法 長 (L)	-100		
	法 勾 配	-1分		
	施 工 延 長	-0.2% 50m未満 -100		
洪水吐 同上付帯 構造物 (シュートブロック等)	基 準 高 (V)	±30	基準高、厚さ、幅、高さ、中心線のずれは、施工延長1スパンにつき1箇所の割合で測定する。 箇所単位のものについては、適宜構造図の寸法表示箇所を測定する。	基準高、厚さ 幅、高さ、 中心線のずれ
	厚 さ (T)	±20		
	幅 (B)	±30		
	高 さ (H)	±30		
	中心線のずれ (e)	直線部±50 曲線部±100		
	施 工 延 長	10m未満-50 50m未満-100		
	スパン長 (L)	直線部±20 曲線部±30		
樋 管 工 同上付帯 構造物 (土砂吐ゲート)	基 準 高 (V)	±30	基準高、厚さ、幅、高さ、中心線のずれは、施工延長10mにつき1箇所の割合で測定する。ジョイント間隔については、1本毎に測定する。 箇所単位のものについては、適宜構造図の寸法表示箇所を測定する。 別表ア参照(ダケ タイル管使用の場合は別表イ参照)	基準高、厚さ 幅、高さ、 中心線のずれ ジョイント 間隔等
	厚 さ (T)	-20		
	幅 (B)	-20		
	高 さ (H)	-20		
	中心線のずれ (e)	±50		
	施 工 延 長	50m未満-50 50m以上-0.1%		
	ジョイント間隔 (Z)	別表ア参照(ダケ		
ボーリング グラウト工	削 孔 位 置	±100	各孔毎に測定する。	
	削 孔 深 度	-100		
工 事 用 道 路 (盛 土)	基 準 高 (V)	±100	施工延長の概ね20~40mにつき1箇所とし、上記未満は2箇所測定する。	基準高 幅 法長等
	幅 (W)	-150		
	法 長 (L)	法長5m未満 ±65 法長5m以上 ±1.3%		
	施 工 延 長	-0.2% 50m未満 -100		
工 事 用 道 路 (地盤改良)	幅 (W)	-150	施工延長の概ね20mにつき1箇所とし、上記未満は2箇所測定する。	幅 延長 改良深等
	施 工 延 長	-0.2% 50m未満 -100		
	改 良 深 (Z)	-100		
浚 渫 工	基 準 高 (V)	+100	施工延長の概ね20mにつき1箇所とし、標準高は3箇所以上測定する。	基準高 幅 法長等
	幅 (W)	-150		
	法 長 (L)	法長5m未満 ±65 法長5m以上 ±1.3%		

方 式	測定箇所標準図	摘 要
構造図に朱記併記		
箇所単位のもの		<ol style="list-style-type: none"> 1. 盛土の幅は盛土高 1 m 毎に管理する。 2. 測定は原則水平距離とするが、法長の場合は斜距離とする。 3. 出来形測定と写真管理は同一箇所で行う。 4. 出来形図は、横断面図を利用して作成する。 5. 余盛を指定した場合は、余盛計画高により管理する。
箇所単位のもの		<p>スパン長の基準は 9 m とする。</p>
箇所単位のもの		<p>基準高の管理は管の管底とする。</p>
削孔位置を平面図に記入する。		
箇所単位のもの		<ol style="list-style-type: none"> 1. 測定は原則水平距離とするが、法長の場合は斜距離とする。 2. 出来形測定と写真管理は同一箇所で行う。 3. 出来形図は、横断面図を利用して作成する。
改良範囲等を平面図に記入する。		
箇所単位のもの		

別表ア 管水路（コンクリート二次製品）のジョイント間隔管理基準

（単位：mm）

JIS A5372 RC管			
呼び径 (mm)	標準値	規格値	
		良質地盤	軟弱地盤
150	6	+10 - 6	+ 5 - 6
200	6	+10 - 6	+ 5 - 6
250	6	+10 - 6	+ 5 - 6
300	6	+ 9 - 6	+ 4 - 6
350	6	+ 9 - 6	+ 4 - 6
400	8	+ 9 - 8	+ 3 - 8
450	8	+ 9 - 8	+ 3 - 8
500	8	+ 9 - 8 (- 5)	+ 3 - 8 (- 5)
600	8	+12 - 8 (- 5)	+ 5 - 8 (- 5)
700	8	+10 - 8 (- 5)	+ 4 - 8 (- 5)
800	8	+12 - 8 (- 5)	+ 5 - 8 (- 5)
900	8	+15 - 8 (- 5)	+ 7 - 8 (- 5)
1,000	10	+18 -10 (- 7)	+ 8 -10 (- 7)
1,100	10	+19 -10 (- 7)	+ 9 -10 (- 7)
1,200	10	+21 -10 (- 7)	+11 -10 (- 7)
1,350	10	+23 -10 (- 7)	+12 -10 (- 7)
1,500	8	+15 - 8	+ 7 - 8
1,650	8	+15 - 8	+ 7 - 8
1,800	8	+15 - 8	+ 7 - 8
2,000	8	+15 - 8	+ 7 - 8
2,200	8	+15 - 8	+ 7 - 8
2,400	10	+15 -10	+ 7 -10
2,600	10	+15 -10	+ 7 -10
2,800	10	+15 -10	+ 7 -10
3,000	10	+15 -10	+ 7 -10

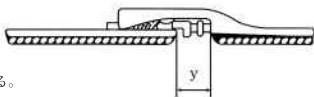
- 注) 1. 管理基準値は、接合時の値であり、4箇所平均値とする。
 2. 規格値は埋戻し後の値であり、原則として4箇所のうち1箇所でもこの値を超えてはならない。
 3. 接合時の測定は、原則として管の内から測定するものとする。ただし、呼び径700mm以下の場合は、管の外から確認してもよい。また、埋戻し後の測定は、原則として呼び径700mm以下の測定は必要ない。
 なお、「埋戻後」とは、特に指示のない限り、舗装（表層、上層路盤、下層路盤）を除いた埋戻完了時点とする。

別表イ 管水路（ダクタイル鋳鉄管）ジョイント間隔管理基準

（単位：mm）

呼び径 (mm)	JDPA	JIS G 5526 及び JDPA G 1027	JIS G 5526 及び JDPA G 1029		JIS G 5526、 JDPA G 1027 及び JDPA G 1029
	A 形	K 形	U 形		T 形
	規格値	規格値	標準値	規格値	規格値
75	+19 0	+19 0			+16 0
100	+19 0	+19 0			+16 0
150	+19 0	+19 0			+16 0
200	+19 0	+19 0			+14 0
250	+19 0	+19 0			+14 0
300	+19 0	+19 0			+24 0
350	+31 0	+31 0			+24 0
400		+31 0			+24 0
450		+31 0			+24 0
500		+31 0			+30 0
600		+31 0			+30 0
700		+31 0	105	+35 - 5	+30 0
800		+31 0	105	+35 - 5	+30 0
900		+31 0	105	+35 - 5	+40 0
1,000		+36 0	105	+35 - 5	+40 0
1,100		+36 0	105	+35 - 5	+40 0
1,200		+36 0	105	+35 - 5	+50 0
1,350		+36 0	105	+35 - 5	+50 0
1,500		+36 0	105	+35 - 5	+60 0
1,600		+40 0	115	+36 - 5	+70 0
1,650		+45 0	115	+36 - 5	+70 0
1,800		+45 0	115	+36 - 5	+80 0
2,000		+50 0	115	+36 - 5	+90 0
2,100		+55 0	115	+36 - 5	
2,200		+55 0	115	+36 - 5	
2,400		+60 0	115	+36 - 5	
2,600		+70 0	130	+36 - 5	

- 注) 1. 規格値は埋戻後の値であり、原則として4箇所のうち1箇所でもこの値を超えてはならない。
 2. 接合時の測定は、原則として管の内から測定するものとする。ただし、呼び径700mm以下の場合、管の外から確認してもよい。また、埋戻後の測定は、原則として呼び径700mm以下の測定は必要ない。
 なお、「埋戻後」とは、特に指示のない限り、舗装（表層、上層路盤、下層路盤）を除いた埋戻完了時点とする。
 3. ダクタイル鋳鉄管のうちU形管の標準値は右図のy寸法である。



15. 品質管理基準（築堤土）

種別	試験区分	試験(測定)項目	管			
			試験(測定)方法	様式	試験回数(基準)	
材料試験	必須	土の粒度試験	JISA 1204		原則として、当初及び土質の変化時、ただし規模等により回数は特記で示す。	
		土の突固め試験	JISA 1210			
		土の密度試験	JISA 1202			同上
		土の透水試験	JISA 1218			同上
		土の含水比試験	JISA 1203			同上
	その他	土の一軸圧縮試験	JISA 1216		当初設計に比べ、重大な変化が認められる場合、発注者側と協議してから実施。	
		土の三軸圧縮試験	地盤工学会			
		土の圧密試験	JISA 1217			同上
		土の剪断試験	地盤工学会			同上
		土の液性限界試験	JISA 1205			同上
		土の塑性限界試験	JISA 1206		同上	
施工試験	必須	土の含水比試験	JISA 1203 17-3) P85により実施する。		含水比試験 盛土材料毎に盛土施工前に1日1回以上	
		現場密度試験	JISA 1214 17-2) P83により実施する。		現場密度試験 盛土高1m毎、延長20m毎に原則3箇所行う。	
		現場透水試験	JGS 1316 (地盤工学会) ため池現場での透水試験は、簡便法の17-1) P80により実施する。		現場透水試験 盛土高1m毎、延長20mに1箇所行う。	

理 基 準		
品 質 規 格	管 理 方 法	処 置
	試験値は、それぞれの様式に記入する。	
<p>試験値は、それぞれの様式に記入し、様式-2で管理すること。</p> <p>含水比試験 最適含水比の±5%程度の範囲内であること。（真砂土の場合は、-5%の管理では貯水後圧密沈下が起こる。）</p> <p>現場密度試験 鋼土 $D \text{ 値} = \frac{\text{盛土乾燥密度}}{\text{最大乾燥密度}} \times 100 = 95\% \text{以上}$</p> <p>甲雑土、乙雑土 $D \text{ 値} = \frac{\text{盛土乾燥密度}}{\text{最大乾燥密度}} \times 100 = 95\% \text{以上}$</p> <p>現場透水試験 鋼土 $K = 1 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$以下が望ましいが、$5 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$を上限とすることができる。 （ただし室内試験値は$5 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$以下であること。）</p> <p>甲雑土 $K = 1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$程度 乙雑土 $K = 1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-2} \text{cm/sec}$程度 （ただし、甲雑土、乙雑土は目安とする。）</p>		

16. 写真管理

	工 種	撮 影 基 準	撮 影
共 通 工 事	1. 一 般	1. 工事着手及び完成後の全景。 (原則同一位置からの撮影とする。) 2. 施工状況、施工法について適宜撮影する。 3. 仮説関係について適宜撮影する。 4. 被災の恐れのあるときは、その都度出来形を撮影する。 5. 品質管理の実施状況について適宜撮影する。 6. 工場製作状況について適宜撮影する。 7. 基礎工関係の埋設される部分、完成後明視が困難な部分について、特に留意して撮影する。 8. その他必要に応じて適宜撮影する。	
た め 池 工 事	1. 堤 体 工	施工延長概ね20～40mにつき1箇所割合で撮影する。	盛土幅員、まきだ(芝)、法勾配、所を撮影する。
	2. 余水吐工 放水路工	概ね2スパンにつき1箇所割合で撮影する。箇所単位の構造物については適宜撮影する。	床堀、基礎、幅、目、パイプ敷設、係、その他必要箇所
	3. 樋 管 工	施工延長概ね10mにつき1箇所割合で撮影する。箇所単位の構造物については適宜撮影する。	床堀、基礎、幅、目、その他必要箇所
	4. ボーリング・ グラウト工	各孔について撮影する。	削孔位置、削孔深枚程度撮影する。
	5. 工事用道路工 (盛土)	施工延長概ね20～40mにつき1箇所割合で撮影する。 上記に満たない場合は2箇所撮影する。	幅、法長、法勾配、程度撮影する。
	6. 工事用道路工 (地盤改良)	施工延長概ね20～40mにつき1箇所割合で撮影する。 上記に満たない場合は2箇所撮影する。	幅、延長、改良深、枚程度撮影する。 改良深の確認状況枚程度撮影する。
	7. 浚 渫 工	施工延長概ね20～40mにつき1箇所割合で撮影する。	改良前に改良深の所を各1枚程度撮 浚渫後に掘削幅員、 その他必要箇所を

箇 所	撮 影 方 法	管 理 方 法
	<p>1. 撮影箇所の確認、寸法の判定ができるように工夫する。</p> <p>2. 撮影箇所には、次の事項を記入した表示板を用意し、写真に鮮明に写るよう工夫する。</p> <p>(1) 工種及び種別</p> <p>(2) 測定点</p> <p>(3) 設計寸法</p> <p>(4) 実測寸法</p> <p>3. 写真のサイズはサービス版を標準とする。</p> <p>4. 写真は原則としてカラーとする。</p>	<p>1. 写真は施工の時期、工種、施工の順序が判定できるようにアルバムに整理添付する。</p> <p>2. 完成検査等で、検査済部分を含む検査の際は、上記アルバムを検査員に提示し、寸法出来形管理と併せて確認の資料とする。</p>
し厚、転圧、法長、法面配水側溝、その他必要箇所	<p>高さ、厚さ、配筋、打継外観検査、ジョイント箇所を各1枚程度撮影する。</p>	
高さ、厚さ、配筋、打継所を各1枚程度撮影する。	<p>5. 基礎等が土砂または水中に没する場合は、法長の測定を赤ペンキ等で印をする。印の位置は、原則としてm単位の整数値とする。</p>	
度、その他必要箇所を1枚		
その他必要箇所を各1枚		
その他必要箇所を各1枚		
確認状況その他必要箇所を各1枚程度撮影する。 深さ、法長、法勾配、各1枚程度撮影する。	<p>標示板記入例</p> <p>写真例(基礎の高さ)</p> <p>標示板記入例</p>	

施工管理実施表（堤体工）

工 種	作 業 状 況	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
(準備工)	伐開、丁張掛等を行う。	①設計どおりか。	目視・写真	立 会
(掘削工) 表土剥取り	表土・草木根を取除く作業を行う。	①有機物が流用土に混ざらないように取っているか。 ②設計どおりに掘削されているか。	目視・写真 目視・写真	立 会 立 会
旧石積等の 取除き	既設の石張・石積・コンクリートを取除く。	①全て取れているか。 ②設計どおりに掘削されているか。	目視・写真 目視・写真	観 察 観 察
掘 削	地山の掘削を行う。	①過掘をしていないか。 ②オーバーハング状・階段状・凹状等になっていないか。 ③段切は設計どおりか。	目視・写真 目視・写真 目視・写真	立 会 検 測 検 測





管理箇所	管 理 写 真 (例)	管理基準
全 体		堤体工 1 基準高 ±100mm 2 堤幅 -100mm 3 法長 -100mm 4 勾配 -1分 5 施工延長 -0.2% 50m未満 -100mm
全 体		
全 体		
全 体 全 体		
全 体 全 体 必要箇所		
全 体		

施工管理実施表（堤体工）

工 種	作 業 状 況	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
筈 掘	鋼土の断面に掘削する。	① 図面どおりに掘れているか。 ② 基礎地盤はいいか。 ③ 湧水はないか。	目視・写真 目視・写真 目視	検 査 指 示 指 示
岩掘削	基礎地盤の岩を掘削する。	① 岩の状態を詳しく調べる。 （断層・風化） ② 風化部分は除去しているか。	目視・写真 目視	立 会 立 会
切土面仕上	基礎地盤を整形する。	① 仕上面の状況を確認	目視・写真	確 認
残土処分	掘削残土を残土処分指定地に運搬整地する。	① 運搬機種・距離の確認 ② 処分量の確認 ③ 処分地の整地状況	目視・写真 検量 目視・写真	観 察 立 会 観 察
仮置土運搬	掘削流用土を仮置場へ運搬する。	① 運搬機種・距離の確認 ② 流用土の確認 ③ 仮置場の整地状況	目視・写真 検量 目視・写真	観 察 立 会 観 察



管理箇所	管 理 写 真 (例)	管理基準
全 体 測点ごと 全 体 全 体 必要箇所 必要箇所	 	基礎地盤は、 N値=10~15 を目安とする。 現場透水係数 $K = 1 \times 10^{-5}$ 以下を目安とする。
全 体 必要時 数 量 必要時 必要時 数 量 必要時	 	

管理箇所	管理写真 (例)	管理基準
適時 適時 全体 総量		<p>盛土の幅は盛土高1m毎に管理する。 鋼土 - 0 mm 雑土 - 150mm</p>
随時 測点ごと		<p>品質管理</p> <p>現場密度試験 盛土高1m毎、延長20m毎に原則3箇所行う。</p> <p>現場透水試験 盛土高1m毎、延長20mに1箇所行う。</p>
適時		<p>現場密度試験 D値=95%以上</p> <p>現場透水係数</p> <p>鋼土 1~5×10⁻⁵cm/sec以下 (ただし、室内試験は5×10⁻⁶cm/sec以下であること。)</p> <p>甲雑土 1×10⁻⁵~10⁻³cm/sec程度</p> <p>乙雑土 1×10⁻⁴~10⁻²cm/sec程度</p>



施工管理実施表（堤体工）


工 種	作 業 状 況	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
(法面工) 張ブロック	波止ブロックを堤体前法に設置する。	①規格の確認 ②法長・延長・勾配の確認	材料承諾願 検測・写真 検測・写真	承 諾 検 測
裏込碎石	張ブロックの裏に、堤体盛土材の流出を防ぐために設ける。	①碎石の規格 ②締め固め	材料承諾願 検測・写真 目視・写真	承 諾 観 察
張ブロック基礎	張ブロックの基礎コンクリートを打設する。	①断面検測 ②延長の検測 ③コンクリート強度の確認 ④目地材の規格と間隔	検測・写真 検測・写真 試供体を取り破壊試験 検測・写真	検 測 検 測 査 査 検 測
止めコンクリート	張ブロックの施工箇所コンクリートを打設する。	①断面検測 ②コンクリート強度の確認	検測・写真 試供体を取り破壊試験	検 測 査 査
芝 工	法面に芝付する。	①法長・延長・勾配の確認	検測・写真	検 測



管理箇所	管理写真(例)	管理基準
総量 測点ごと		コンクリート 構造物工 1 基準高 ±30mm 2 厚さ ±20mm 3 施工延長 10m未満 -50mm 50m未満 -100mm
総量 全体 測点ごと 全体 適時 目地ごと		堤体工 1 勾配 - 1分
全体 適時 測点ごと		

施工管理実施表（堤体工）

工 種	作 業 状 況	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
(腰積工) 土 工	掘削・埋戻・盛土等を行う。		堤体工に準 じる。	
基礎コンクリート	ブロックの基礎を打設する。	①断面検測 ②延長検測 ③コンクリート強度の確認 ④目地材の規格と間隔	検測・写真 検測・写真 試供体を取り破壊試験 材料承諾願 検測・写真	検 測 検 測 審 査 承 諾 検 測
ブロック積	ブロックを積み上げる。	①ブロックの材料・規格 ②法長・延長・勾配の確認	材料承諾願 目視・写真 検測・写真	承 諾 検 測
裏込工	ブロックの裏込め材を投入する。	①裏込材の規格 ②施工幅の検測 ③転圧幅・回数・機種	材料承諾願 検測・写真 目視・写真	承 諾 検 測 立 会
フィルター	浸透水を下げるためフィルターを設ける。		裏込工に準 じる。	

管理箇所	管 理 写 真 (例)	管理基準
測点ごと 全体 適時 総量 目地ごと		コンクリート 構造物工 1 基準高 $\pm 30\text{mm}$ 2 厚さ $\pm 20\text{mm}$ 3 施工延長 10m未満 -50mm 50m未満 -100mm
総量 測点ごと		
総量 測点ごと 必要時		

施工管理実施表（余水吐工）

工 種	作 業 内 容	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
土 工 石積等の取壊	既存の石積等を取除く。	①完全に除去できているか。	目視・写真	観 察
掘 削	地山の掘削を行う。	①所定の断面まで掘れているか。 ②所定の基礎地盤が露出しているか。 ③湧水等はないか。	目視・写真 目視・写真 目視・写真	立 会 指 示 観 察
埋戻・盛土	構造物の埋戻・盛土を行う。	①十分な転圧が行われているか。 (特に構造物と接する面)	目視・写真	観 察

箇所・頻度	管 理 写 真 (例)	管 理 基 準
全 体		堤体工に準じる。
測点毎・ 必要箇所 全 体		堤体工に準じる。
全 体		
全 体		堤体工に準じる。




施工管理実施表（余水吐工）

工 種	作 業 内 容	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
土 工 鋼 土	堤体工の鋼土部分との摺り合わせを行う。	①鋼土として適当な材料を使用しているか。 ②必要な断面が確保できているか。 ③十分な締固め密度が得られているか。 ④透水係数が設計どおりとなっているか。	目視・写真 含水比試験 検測・写真 密度試験 透水試験	立 会 承 立 承 諾 承 諾
法面仕上	切土・盛土の法面を整形する。	①法長・延長・勾配の確認	検測・写真	検 測

箇所・頻度	管理写真(例)	管理基準
必要箇所 必要箇所 必要箇所		堤体工に準じる。
必要箇所 必要箇所		堤体工に準じる。
必要箇所		

施工管理実施表（余水吐工）

工 種	作 業 内 容	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
コンクリート工 均しコンクリート	均しコンクリートの打設を行う。	①所定の仕上り幅・高さとなっているか。	検測・写真	立 会
鉄 筋	鉄筋の加工組立を行う。	①図面どおりに配筋されているか。 ②適当なかぶりが確保されているか。	検測・写真 目視・写真	検 測 立 会
型 枠	型枠を設置する。	①図面どおりとなっているか。	目視・写真	立 会

箇所・頻度	管 理 写 真 (例)	管 理 基 準
測点毎		基準高 $\pm 30\text{mm}$ 厚さ $\pm 20\text{mm}$ 幅 $\pm 30\text{mm}$ 高さ $\pm 30\text{mm}$ 中心線のズレ 直線部 $\pm 50\text{mm}$ 曲線部 $\pm 100\text{mm}$ 施工延長 10m未満 - 50mm 50m未満 - 100mm スパン長 直線部 $\pm 20\text{mm}$ 曲線部 $\pm 30\text{mm}$
全 体 全 体		コンクリート工に 準じる。
全 体		コンクリート工に 準じる。

施工管理実施表（余水吐工）

工 種	作 業 内 容	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
コンクリート工 コンクリート 打設	コンクリートを打設する。	①設計どおりの断面・延長 となっているか。 ②所定の強度が出ているか。	検測・写真 強度測定 テストピース	検 測 検 測 承 諾
目地板・止水 板等	目地板・止水板・ダウエ ルバー等を設置する。	①設計どおりの配置となっ ているか。	材料承諾願 目視・写真	承 諾 観 察

箇所・頻度	管理写真(例)	管理基準
測点間・ 各断面 必要箇所 必要箇所		基準高 $\pm 30\text{mm}$ 厚さ $\pm 20\text{mm}$ 幅 $\pm 30\text{mm}$ 高さ $\pm 30\text{mm}$ 中心線のズレ 直線部 $\pm 50\text{mm}$ 曲線部 $\pm 100\text{mm}$ 施工延長 10m未満 - 50mm 50m未満 - 100mm スパン長 直線部 $\pm 20\text{mm}$ 曲線部 $\pm 30\text{mm}$ コンクリート工に 準じる。
総量 全体		コンクリート工に 準じる。

施工管理実施表（取水工）

工 種	作 業 内 容	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
土 工 旧樋管の取除	既存の樋管類を除去する。	①完全に除去できているか。	目視・写真	観 察
掘 削	地山の掘削を行う。	①所定の断面まで掘削できているか。 ②所定の基礎地盤が露出しているか。 ③湧水等はないか。	目視・写真 目視・写真 目視・写真	立 会 指 示 観 察
敷 掘	敷掘を行う。	①所定の断面まで掘削できているか。 ②所定の基礎地盤が露出しているか。 ③湧水等はないか。	検測・写真 目視・写真 目視・写真	立 会 指 示 観 察
床均し	基礎面の床均しを行う。		目視・写真	観 察

箇所・頻度	管理写真(例)	管理基準
全体		堤体工に準じる。
測点毎 全体 全体		堤体工に準じる。 基礎地盤は、 N値=10~15 を目安とする。
測点毎・ 必要箇所 全体 全体		堤体工に準じる。




施工管理実施表（取水工）

工 種	作 業 内 容	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
土 工 埋 戻	樋管側面部の埋戻を行う。	①十分な転圧が行われているか。 (特に構造物と接する面)	目視・写真	観 察
鋼 土	鋼土の盛土を行う。	①鋼土として、適当な材料を使用しているか。 ②必要な断面が確保できているか。 ③十分な締固め密度が得られているか。 ④透水係数が設計どおりとなっているか。	目視・写真 含水比試験 検測・写真 密度試験 透水試験	立 会 承 諾 立 会 承 諾 承 諾
甲雑土	甲雑土の盛土を行う。	①甲雑土として、適当な材料を使用しているか。 ②必要な断面が確保できているか。 ③十分な締固め密度が得られているか。 ④透水係数が設計どおりとなっているか。	目視・写真 含水比試験 検測・写真 密度試験 透水試験	立 会 承 諾 立 会 承 諾 承 諾
乙雑土	乙雑土の盛土を行う。	①乙雑土として、適当な材料を使用しているか。 ②必要な断面が確保できているか。 ③十分な締固め密度が得られているか。 ④透水係数が設計どおりとなっているか。	目視・写真 含水比試験 検測・写真 密度試験 透水試験	立 会 承 諾 立 会 承 諾 承 諾

箇所・頻度	管理写真(例)	管理基準
全体		堤体工に準じる。
必要箇所 必要箇所 必要箇所		堤体工に準じる。
必要箇所 必要箇所 必要箇所		堤体工に準じる。

施工管理実施表（取水工）

工 種	作 業 内 容	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
取水工 管基礎工	均しコンクリート等の打設を行う。	①所定の仕上り幅・高さとなっているか。	検測・写真	立 会
鉄 筋	鉄筋の加工組立を行う。	①図面どおりに配筋されているか。 ②適当なかぶりが確保されているか。	検測・写真 目視・写真	検 測 立 会
型 枠	型枠の設置を行う。	①図面どおりとなっているか。	目視・写真	立 会
鉄筋コンクリート	コンクリート（鉄筋）の打設を行う。	①設計どおりの断面・延長となっているか。 ②所定の強度が出ているか。	検測・写真 強度測定 テストピース	検 測 検 測 承 諾

箇所・頻度	管理写真 (例)	管理基準
測点毎		<p>基準高 ±30mm 厚さ -20mm 幅 -20mm 高さ -20mm 中心線のズレ ±50mm 施工延長 50m未満 -50mm 50m以上 -0.1%</p>
全体 全体		<p>コンクリート工に準じる</p>
全体		<p>コンクリート工に準じる</p>
測点間・各断面 必要箇所 必要箇所		

施工管理実施表（取水工）




工 種	作業内容	確認事項	管理方法	監 督
取水工 型 枠	型枠の設置を行う。	①図面どおりとなっているか。	目視・写真	立 会
無筋コンクリート	コンクリート（無筋）の打設を行う。	①設計どおりの断面・延長となっているか。 ②所定の強度が出ているか。	検測・写真 強度測定 テストピース	検 測 検 測 承 諾
目地板・止水板等	目地板・止水板・ダウエルバー等を設置する	①設計どおりの配置となっているか。	材料承諾願 目視・写真	承 諾 観 察



箇所・頻度	管理写真(例)	管理基準
全体		<p>コンクリート工に準じる。</p>
観測間・各断面 必要箇所 必要箇所		<p>コンクリート工に準じる。</p>
総量 全体	 	<p>コンクリート工に準じる。</p>

施工管理実施表（取水工）

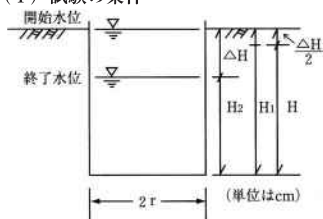
工 種	作 業 内 容	確 認 事 項	管 理 方 法	監 督
取水工 底樋管	底樋管を布設する。	①材料に問題がないか。 ②据付部の異物等は完全に除去されているか。 ③設計どおりの位置に据え付けられているか。 ④中心線の偏位が誤差の範囲内となっているか。 ⑤接合部が正しく取付けられているか。	目視・写真 目視・写真 検測・写真 検測・写真 目視・写真	立 会 立 会 立 会 立 会 観 察
斜樋管	斜樋管を布設する。	①材料に問題がないか。 ②据付部の異物等は完全に除去されているか。 ③設計どおりの位置に据え付けられているか。 ④中心線の偏位が誤差の範囲内となっているか。 ⑤接合部が正しく取付けられているか。	目視・写真 目視・写真 検測・写真 検測・写真 目視・写真	立 会 立 会 立 会 立 会 観 察
取水口	取水口を設置する。	①材料に問題がないか。 ②設計どおりの取水位置となっているか。 ③取付は完全か。 ④作動はスムーズか。	目視・写真 目視・写真 目視・写真 目視	立 会 立 会 観 察 立 会

箇所・頻度	管 理 写 真 (例)	管理基準
全 体 全 体 測点毎・ 必要箇所 測点毎・ 必要箇所 必要箇所		コンクリート工に 準じる
全 体 全 体 測点毎・ 必要箇所 測点毎・ 必要箇所 必要箇所		コンクリート工に 準じる
全 体 全 体 全 体 全 体		コンクリート工に 準じる

17. 現場試験法

1) 現場透水試験法による透水係数の計算法

(1) 試験の条件



- ・透水量が微量で $\frac{H_1 - \Delta H}{H_1} \approx 1.0$ と判断できる程度の減水深であること。
- ・給水後の急激な浸透期を除いて測定すること。

(2) 透水係数(K)の計算… $a = \frac{H}{r}$ (径と水深比) で決まる。

計算式は、「地盤調査法」P306 5.2 (2) による。

$$K = \frac{Q}{2\pi H^2} \left\{ 2.3 \cdot \log \left\{ \frac{H}{r} + \sqrt{1 + \left(\frac{H}{r} \right)^2} \right\} - \sqrt{1 + \left(\frac{r}{H} \right)^2} + \frac{r}{H} \right\}$$

ここに $r = \frac{H}{a}$ として式を変形する。

$$K = \frac{Q}{2\pi H^2} \left\{ 2.3 \cdot \log \left\{ a + \sqrt{1 + a^2} \right\} - \sqrt{1 + \frac{1}{a^2}} + \frac{1}{a} \right\}$$

$$K = \frac{Q}{2\pi H^2} \cdot \beta$$

$$K = \frac{\left(\frac{r^2}{2} \right) \cdot \Delta H}{H^2 \cdot T} \cdot \beta \quad (\text{cm}^3/\text{sec})$$

但し、 Q : 一定浸透量 = $\frac{\pi r^2 \Delta H}{T}$ (cm³/sec)

$\beta = a$ 値 $\left(\frac{H}{r} \right)$ により決まる係数。

$$\beta = \left\{ 2.3 \cdot \log \left\{ a + \sqrt{1 + a^2} \right\} - \sqrt{1 + \frac{1}{a^2}} + \frac{1}{a} \right\}$$

(3) $a = 2 \cdot 3 \cdot 4$ の場合の k 式

① $a = 2$ ……水深が直径と同じ

$$k \approx 0.103 \Delta h$$

$$k = 1 \times 10^{-5} \text{ の場合} \quad \Delta H = 0.1 \text{ cm の時間は } T = 17.2 \text{ 分}$$

② $a = 3$ ……水深が直径の1.5倍

$$k \approx 0.061 \Delta h$$

$$k = 1 \times 10^{-5} \text{ の場合} \quad \Delta H = 0.1 \text{ cm の時間は } T = 10.2 \text{ 分}$$

③ $a = 4$ ……水深が直径の2倍

$$k \approx 0.041 \Delta h$$

$$k = 1 \times 10^{-5} \text{ の場合} \quad \Delta H = 0.1 \text{ cm の時間は } T = 6.8 \text{ 分}$$

※上記の結果より、試験孔の半径 (r) と水深 (H) の比 $\left(\frac{H}{r} \right)$ が大きくなるほど、水平方向の透水係数に近くなるため、 a 値 $\left(\frac{H}{r} \right)$ は最低でも $a = 2.0$ 以上とすること。

現場 透 水 試 験

平成 年度

事業

地区

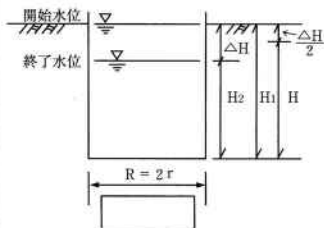
工事 請負者

測定者

試験年月日	測 点	標 高	種 別	
-------	-----	-----	-----	--

1. 観測データ

1) 測定開始時刻	
2) 測定終了時刻	
3) 経過時間 (T)	(hr) (sec)
4) 測定開始時水深 (H ₁)	(cm)
5) 測定終了時水深 (H ₂)	(cm)
6) 平均水深 (H) = $\frac{(H_1+H_2)}{2}$	(cm)
7) 減水深 (ΔH)	(cm)
8) 試掘孔の半径 (r)	(cm)
9) 平均水深(H)と孔の半径(r)の比 $a = \frac{(H)}{(r)}$	(cm)



2. 透水係数 (K) の計算

計算式は「地盤調査法」P306 5.2 (2) 式による。

$$K = \frac{Q}{2\pi H^2} \left\{ 2.3 \cdot \log \left\{ \frac{H}{r} + \sqrt{1 + \left(\frac{H}{r} \right)^2} \right\} - \sqrt{1 + \left(\frac{r}{H} \right)^2} + \frac{r}{H} \right\}$$

ここに $r = \frac{H}{a}$ として式を变形する。

$$= \frac{Q}{2\pi H^2} \left\{ 2.3 \cdot \log \left\{ a + \sqrt{1 + a^2} \right\} - \sqrt{1 + \frac{1}{a^2}} + \frac{1}{a} \right\}$$

$$= \frac{Q}{2\pi H^2} \cdot \beta = \frac{\left(\frac{r^2}{2} \right) \cdot \Delta H}{H^2 \cdot T} \cdot \beta \quad (\text{cm/sec})$$

但し、Q：一定浸透量 = $\frac{\pi \cdot r^2 \cdot \Delta H}{T}$ (cm³/sec)

$\beta = a$ 値 $\left(\frac{H}{r} \right)$ により決まる係数で、裏面の β 値計算表より

$$\beta = 2.3 \cdot \log \left\{ a + \sqrt{1 + a^2} \right\} - \sqrt{1 + \frac{1}{a^2}} + \frac{1}{a} = \boxed{}$$

ここで、試掘孔の半径 (r) は $\boxed{}$ (cm) であり、上式により算出する。

$$K = \frac{\left(\frac{r^2}{2} \right) \cdot \Delta H}{H^2 \cdot T} \cdot \beta = \frac{\frac{r^2}{2} \cdot \Delta H}{H^2} \times \frac{\beta}{T} = \frac{\frac{r^2}{2} \cdot \Delta H \cdot \beta}{H^2 \cdot T} = \boxed{} \quad (\text{cm/sec})$$

注1) a 値 $\left(\frac{H}{r} \right)$ は、 $a = 2.0$ 以上とすること。

注2) a 値 $\left(\frac{H}{r} \right)$ より、 β 値の算定は少数3位を四捨五入し、小数2位までとする。

〈参考〉 α 値 ($\frac{1}{\alpha}$) より β 値の計算表

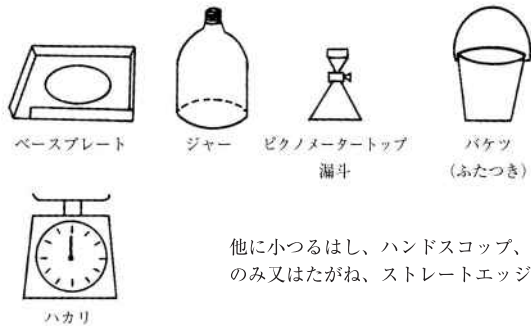
$$\beta = 2.3 \cdot \log \left| \frac{a + \sqrt{1+a^2}}{a + \sqrt{1+a^2}} - \sqrt{1 + \frac{1}{a^2}} \right| + \frac{1}{a}$$

α 値	$ a + \sqrt{1+a^2} $	$2.3 \cdot \log \frac{ a + \sqrt{1+a^2} }{ a + \sqrt{1+a^2} }$	$-\sqrt{1 + \frac{1}{a^2}}$	$\frac{1}{a}$	β 値	α 値	$ a + \sqrt{1+a^2} $	$2.3 \cdot \log \frac{ a + \sqrt{1+a^2} }{ a + \sqrt{1+a^2} }$	$-\sqrt{1 + \frac{1}{a^2}}$	$\frac{1}{a}$	β 値
	①	②	③	④	⑤=②+③+④		①	②	③	④	⑤=②+③+④
2.0	4.236	1.442	-1.118	0.500	≒0.82	4.0	8.123	2.092	-1.031	0.250	≒1.31
2.1	4.426	1.486	-1.108	0.476	≒0.85	4.1	8.320	2.116	-1.029	0.244	≒1.33
2.2	4.617	1.528	-1.098	0.455	≒0.89	4.2	8.517	2.140	-1.028	0.238	≒1.35
2.3	4.808	1.569	-1.090	0.435	≒0.91	4.3	8.715	2.163	-1.027	0.233	≒1.37
2.4	5.000	1.608	-1.083	0.417	≒0.94	4.4	8.912	2.185	-1.026	0.227	≒1.39
2.5	5.193	1.645	-1.077	0.400	≒0.97	4.5	9.110	2.207	-1.024	0.222	≒1.41
2.6	5.386	1.682	-1.071	0.385	≒1.00	4.6	9.307	2.228	-1.023	0.217	≒1.42
2.7	5.579	1.717	-1.066	0.370	≒1.02	4.7	9.505	2.249	-1.022	0.213	≒1.44
2.8	5.773	1.751	-1.062	0.357	≒1.05	4.8	9.703	2.270	-1.021	0.208	≒1.46
2.9	5.968	1.784	-1.058	0.345	≒1.07	4.9	9.901	2.290	-1.021	0.204	≒1.47
3.0	6.162	1.816	-1.054	0.333	≒1.10	5.0	10.099	2.310	-1.020	0.200	≒1.49
3.1	6.357	1.847	-1.051	0.323	≒1.12	5.1	10.297	2.329	-1.019	0.196	≒1.51
3.2	6.553	1.878	-1.048	0.313	≒1.14	5.2	10.495	2.348	-1.018	0.192	≒1.52
3.3	6.748	1.907	-1.045	0.303	≒1.17	5.3	10.694	2.367	-1.018	0.189	≒1.54
3.4	6.944	1.936	-1.042	0.294	≒1.19	5.4	10.892	2.385	-1.017	0.185	≒1.55
3.5	7.140	1.964	-1.040	0.286	≒1.21	5.5	11.090	2.403	-1.016	0.182	≒1.57
3.6	7.336	1.991	-1.038	0.278	≒1.23	5.6	11.289	2.421	-1.016	0.179	≒1.58
3.7	7.533	2.017	-1.036	0.270	≒1.25	5.7	11.487	2.438	-1.015	0.175	≒1.60
3.8	7.729	2.043	-1.034	0.263	≒1.27	5.8	11.686	2.456	-1.015	0.172	≒1.61
3.9	7.926	2.068	-1.032	0.256	≒1.29	5.9	11.884	2.472	-1.014	0.169	≒1.63

注) α 値より、 β 値を小数第 2 位 (小数第 3 位を四捨五入) で算出した。

2) 現場密度試験

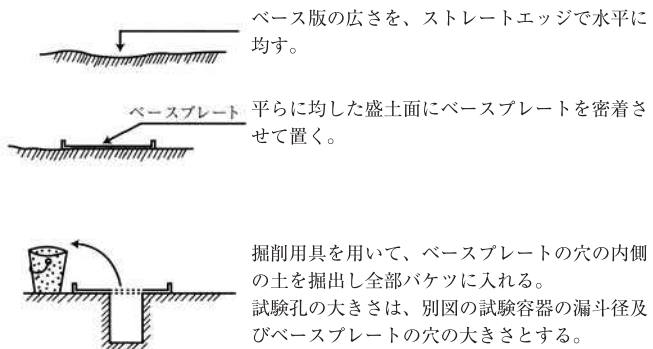
(1) 試験器具



他に小つるはし、ハンドスコップ、スプーン、のみ又はたがね、ストレートエッジ

(2) 試験方法

測定前の準備と試験孔の掘削方法



① バケツの重量を計る。



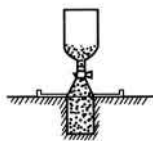
② 掘出した土の重量 W をはかり、含水比試験用に供する。
含水比測定用の土量は表-1による。



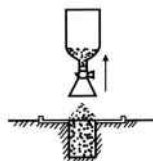
③ 試験砂をジャーに入れバルブを締める。



④ 測定器と砂の重量を計る。



⑤ 漏斗をベースプレートの穴に合わせ、バルブを開放し振動を与えないよう砂の移動が終るまで待つ。砂の静止後バルブを締める。



⑥ 持ち上げる。



⑦ 測定器と残った砂の重量を計る。
各種測定値を別紙報告用紙に記入する。

表-1 土の最大粒径に対する試験孔の最大体積及び含水比試験に要する試料の最少量

土の最大粒径 (mm)	試験孔最小体積 (cm ³)	含水比試験用の試料最小量 (g)
5	700	100
12.5	1,400	250
25	2,100	500
50	2,800	1,000

3) 現場含水比試験 (フライパン法)

(1) 試験器具 フライパン(20cm~30cm)、コンロ、ハカリ、ヘラ

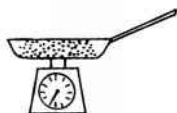
(2) 試験方法



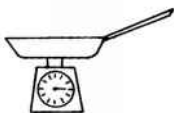
⑧ 密度試験で掘出した試料を表-1以上の量をフライパンに入れ重量を計る。



⑨ コンロにかけて乾燥さす。

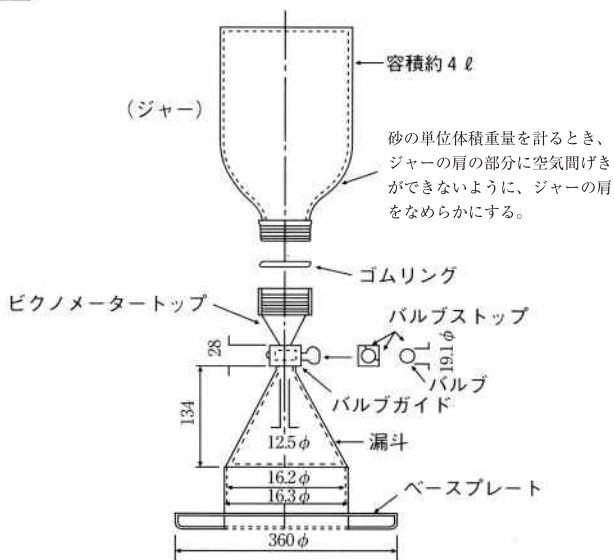


⑩ 乾燥後の重量を計る。



⑪ フライパンの重量を計る。

⑫ 含水比 = $\frac{⑧-⑩}{⑩-⑪} \times 100 (\%)$













砂置換法による土の現場密度試験

平成 年度 事業 地区 試験日 平成 年 月 日

工事 請負者

測定者

図 示	番号	内 容 説 明	算 式	No= EL=	No= EL=	No= EL=
	①	試験用砂の密度 (単位体積重量)				
	②	容器と砂の重量	はかりで 計量のこと			
	③	試験孔内の土の 湿潤重量	容器重量は事前に 計量しておくこと			
	④	試験孔及び漏斗内の 砂の重量	②-⑤			
	⑤	④で使用し、残った 容器・砂の重量	はかりで 計量のこと			
	⑥	漏斗内の砂の重量				
	⑦	試験孔内の砂の重量	④-⑥			
	⑧	試験孔内の体積	⑦/①			
	⑨	土の湿潤密度	③/⑧			
	⑩	フライパンの重量	はかりで 計量のこと			
	⑪	乾燥前の土と フライパンの重量	はかりで 計量のこと			
	⑫	乾燥後の土と フライパンの重量	はかりで 計量のこと			
	⑬	土に含まれる水分量	⑪-⑫			
	⑭	(最適含水比) 含水比	⑬/ (⑫-⑩) %	()	()	()
	⑮	試験孔内の 土の乾燥重量	③/ 1+⑭/100			
	⑯	土の乾燥密度	⑮/⑧			
	⑰	最大乾燥密度	土質試験 調査による			
	⑱	締固率 (D値)	⑯/⑰			

ため池改修工事の参考資料

- 1 農地防災事業便覧（平成10年度版）・・・平成11年1月20日発行
農地防災事業研究会
- 2 土地改良事業設計指針「ため池整備」・・・平成18年2月13日発行
農林水産省農村振興局整備部設計課 監修
- 3 土地改良事業計画設計基準「ダム〔共通編・フィルダム編〕」・・・平成15年4月
農林水産省農村振興局 監修
- 4 土地改良事業計画設計基準「水利アスファルト工」
農林省農地局 前編……昭和42年2月制定
後編……昭和45年6月制定
- 5 岡山県ため池部会決定事項（昭和57年度～）
- 6 仕様書
岡山県土木工事共通仕様書「岡山県」平成20年4月改正
農林土木専門工事共通仕様書「岡山県」平成20年4月改正
《参考》
土木工事等共通仕様書「農林水産省農村振興局整備部設計課」
・・・平成19年4月発行
老朽ため池工事共通仕様書「岡山県ため池部会」
・・・平成元年4月1日一部改正

編 集 後 記

「ため池現場のPocket Bell」を再版することができました。

県内のため池は約1万箇所あり、毎年60箇所以上の改修を進めています。

改修に当たっての参考書の一部として、現場ですぐに役立つよう編集したものであります。（ポケットにいつも持参できるようコンパクトにしています。）

皆様方の忌憚のないご意見批判をいただき、本冊子がため池現場の手引書となるよう願うものであります。

ため池現場のPocket・Bell

初版 平成4年9月発行

二版 平成6年1月発行

三版 平成13年3月発行

四版 平成20年3月発行

編集・発行：岡山県農林水産部耕地課

〒700-8570

岡山市内山下2-4-6

T E L (086) 224-2111

