

【資料3】補強・復旧(補修)工法選定のための調査手法

■ 調査手法の整理結果(総括)

ダムタイプ	変状区分	調査内容	調査手法	備考
フィルダム	①堤体の変形	1.外観調査 2.計測 3.測量 4.原位置調査、試験 5.室内試験 6.観測データ処理	目視確認・スケッチ/デジタルカメラ撮影 変状部分の面積・幅・長さ・深度/計器の挙動 横断測量/縦断測量 打撃試験/非破壊試験/テストピット掘削/調査ボーリング・標準貫入試験/亀裂調査 採取試料の土質試験 表面変位計	P180
フィルダム	②堤体の漏水	1.外観調査 2.計測 3.測量 4.原位置調査、試験 5.室内試験 6.観測データ処理	目視確認・スケッチ/デジタルカメラ撮影/計器の挙動確認 湧水・漏水箇所の記録、流量の計測 横断測量/縦断測量 非破壊試験/テストピット掘削/調査ボーリング・標準貫入試験/水質調査 採取試料の土質試験/水質分析 浸透量計/間隙水圧計	P187
フィルダム	③洪水吐の変形	1.外観調査 2.計測、測量 3.原位置調査、試験 4.室内試験	目視確認・スケッチ/デジタルカメラ撮影 クラック等損傷部の計測/側壁たわみの計測 打撃試験/非破壊試験/コア採取 コンクリート試験	P196
フィルダム	④監査廊の変形	1.外観調査 2.計測、測量 3.原位置調査、試験 4.室内試験 5.観測データ処理	目視確認・スケッチ/デジタルカメラ撮影 クラック等損傷部の計測/漏水・湧水量の計測 打撃試験/非破壊試験/コア採取/水質調査 コンクリート試験/水質分析 監査廊継目計/浸透量データ	P201
コンクリートダム	⑤洪水吐の変形	1.外観調査 2.計測、測量 3.原位置調査、試験 4.室内試験	目視確認・スケッチ/デジタルカメラ撮影 クラック等損傷部の計測/側壁たわみの計測 打撃試験/非破壊試験/コア採取 コンクリート試験	P207
コンクリートダム	⑥堤体等の観測計器の挙動	1.現地調査 2.観測データ処理	目視確認・スケッチ/デジタルカメラ撮影/計器の挙動確認 浸透量計測値の評価/揚圧力計測値の評価/変位量計測値の評価	P212
共通項目	⑦貯水池内・堤体周辺部の変形	1.外観調査 2.計測、測量、原位置試験 3.室内試験	目視確認・スケッチ/デジタルカメラ撮影 計器による計測/緊急時の計測・調査/対策工設計のための調査 土質試験	P216
共通項目	⑧基礎処理部の観測計器の挙動	1.外観調査 2.計測、測量、原位置試験 3.室内試験 4.観測データ処理	目視確認・スケッチ/デジタルカメラ撮影/計器の挙動確認 計測/測量/原位置試験 採取試料の土質試験 浸透量計/間隙水圧計	P220

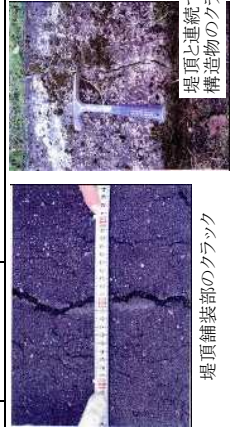
詳細調査ツールボックス

■整理番号:①-1 外観調査

ダムタイプ	フィルダム
変状区分	堤体の変形/堤体等の観測計器の挙動 変状の発生箇所 上下流法面
構成材料	盛土材、表面保護材料
該当する重要な変状	<ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土表面層部のずり落ち、堤体盛土の陥没・はらみ出し ・浸潤線(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 ・表面変位量(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 ・リップラップ材や捨石材、コンクリートブロック等の変形、たわみ、沈下、不陸

調査項目	<p>(堤体盛土)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土の変形状況把握 ・堤体盛土のすべり破壊に対する安定性(表面保護材) ・表面保護材の変形状況把握・材料の物性(劣化状況)把握
------	---

方法	使用機材・資料	調査のポイント	結果の整理・評価
目視 確認 スケッチ	<ul style="list-style-type: none"> ・記録用紙(野帳) ・堤体基本図(三面図) ・スタック ・メジャー 	<ul style="list-style-type: none"> ・亀裂、段差、陥没等の発生箇所を記録 ・変位確認のため、亀裂端部・陥没範囲にピン等を設置 ・劣化部と新鮮部の比較確認 ・堤頂部における亀裂の有無についても確認する。堤体取付部の地山の差動に関しては、「⑦-1:貯水池内・堤体周辺部の変形」の調査内容も参照するとよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変状の発生箇所、範囲を記録 ・今後の調査計画
デジタルカメラ撮影	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルカメラ ・スタック ・メジャー 	<ul style="list-style-type: none"> ・概略の延長、長さ、幅を把握 ・湿潤範囲、漏水箇所の記録 <p>【注意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・撮影時にはスタック等を添えて変状箇所の規模がわかるようにする。 ・遠景(全景)と近景(変状箇所)を撮影する。 ・撮影者の影が映り込まないように注意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・撮影位置・日時 ・貯水池の水位 ・降雨記録など、変状と関連があるデータと併せて整理すること ・写真には簡潔なコメントを添える。



堤頂舗装部のクラック

堤頂と連続する構造物のクラック

●外観調査による確認例(堤頂部付近の変状)

《参考資料》



●外観調査のとりまとめ例(Kダム、Hダム)

調査方法:ダム平面図上に、「全体の状況」及び「変状部分」を写真入りで記載している。詳細調査では、個別の変状についても写真入りで状況を記録する。

詳細調査ツールボックス

計測

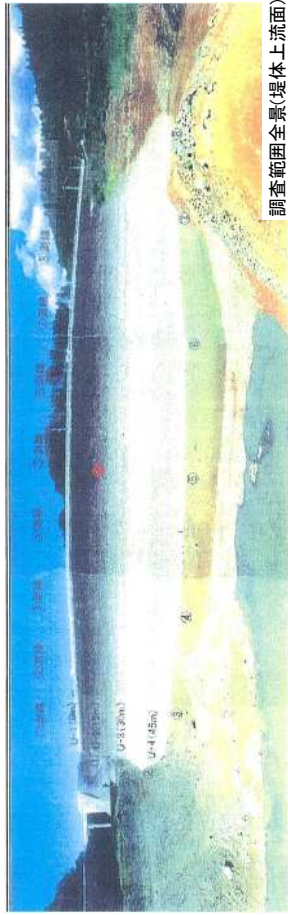
整理番号: ①-2	ファイルダム
ダムタイプ	堤体の変形/堤体等の観測計器の挙動
変状区分	変状の発生箇所
構成材料	盛土材、表面保護材料
該当する重要な変状	<ul style="list-style-type: none"> 堤体盛土表層部のずり落ち、堤体盛土の陥没・はらみ出し 浸潤線(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 表面変位量(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 リップラップ材や捨石材、コンクリートブロック等の変形、たわみ、沈下、不陸

調査項目	<p>(堤体盛土)</p> <ul style="list-style-type: none"> 堤体盛土の変形状況把握 堤体盛土のすべり破壊に対する安定性(表面保護材) 表面保護材の変形状況把握・材料の物性(劣化状況)把握
------	---

方法	使用機材・資料	調査のポイント	結果の整理・評価																	
変状部分の面積	<ul style="list-style-type: none"> 平面図 スタップ メジャー テープ(ロープ)またはスプレー(チョーク) 	<ul style="list-style-type: none"> 亀裂、段差、陥没等の発生範囲の特定と面積の計測 一定規模でグリッドを組み、各グリッド毎に変状程度のランク付けを行うことにより、変状発生箇所の平面的な分布の整理が容易となる。 ランク付けの例 	<ul style="list-style-type: none"> 変状部の範囲、面積と平面位置の整理 貯水位との関連性(運用状況)、築堤時の材料特性(母岩の岩質等)の相違の確認 																	
	<table border="1"> <tr> <th>ランク名</th> <th>typeI</th> <th>typeII</th> <th>typeIII</th> <th>typeIV</th> <th>typeV</th> </tr> <tr> <td>写真</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>説明</td> <td>亀裂で亀裂が少ない。ランクでの亀裂で埋められた箇所は少ない。</td> <td>亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。</td> <td>亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。</td> <td>亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。</td> <td>亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。</td> </tr> </table>	ランク名	typeI	typeII	typeIII	typeIV	typeV	写真						説明	亀裂で亀裂が少ない。ランクでの亀裂で埋められた箇所は少ない。	亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。	亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。	亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。	亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。	
ランク名	typeI	typeII	typeIII	typeIV	typeV															
写真																				
説明	亀裂で亀裂が少ない。ランクでの亀裂で埋められた箇所は少ない。	亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。	亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。	亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。	亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。亀裂は発生している。ランクで埋められた箇所は多い。															

幅・長さ・深度	<ul style="list-style-type: none"> 変状面積と同時に、亀裂等の幅・長さ・深度及び方向を計測する。 グリッド区分による整理も有効 	<ul style="list-style-type: none"> 変状箇所毎に計測値を記録・整理する。
計器の挙動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 傾斜計 ・ メジャー ・ クリノメータ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地山基礎のクリューブの微小変位による天端・アバット付近クランク、変位を計測するため、孔内傾斜計を設置して地山の挙動と堤体の変位の状況を確認する場合もある。 ・ 経時的な挙動、貯水位との関連性を整理

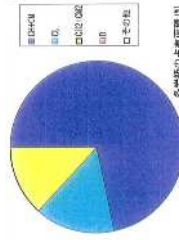
《参考資料》



岩級判定範囲
スケッチ図(左図範囲)

調査方法: 堤体斜面を格子状のグリッドで区分し、各格子点のエリア内の岩級毎面積比率を算定し、全グリッドでのデータから、劣化の進行程度について定量的な把握をおこなっている。

堤体斜面の格子点



調査位置での岩級評価

●リップラップの調査例(Oダム)



岩級判定範囲

リップラップ材サンプル調査結果一覧図



●リップラップの調査例(Mダム)

調査方法: 上記(Oダム)と同様の手法で格子毎に岩級判定を行い、各岩級の占める面積・個数比率をグラフ化している。

詳細調査ツールボックス

■整理番号: ①-3 測量

ダムタイプ	フィルダム
変状区分	堤体の変形/堤体等の観測計器の挙動 変状の発生箇所 上下流法面
構成材料	盛土材、表面保護材料
該当する重要な変状	<ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土表層部のずり落ち、堤体盛土の陥没・はらみ出し ・浸潤線(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 ・表面変位量(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 ・リップラップ材や捨石材、コンクリートブロック等の変形、たわみ、沈下、不陸

調査項目	<p>(堤体盛土)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土の変形状況把握 ・堤体盛土のすべり破壊に対する安定性(表面保護材) ・表面保護材の変形状況把握・材料の物性(劣化状況)把握
------	--

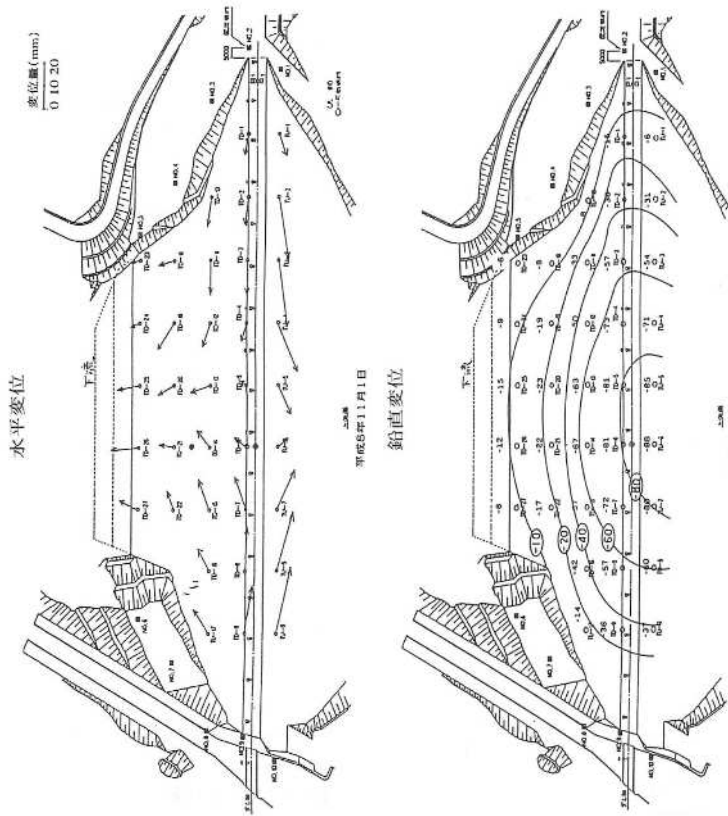
方法	横断測量
使用機材・資料	<ul style="list-style-type: none"> ・測量用機器一式
調査のポイント	<p>堤体上下流断面の表面変位量を計測するための作業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・毎回同一の測線で測量を行うため、既設の表面変位計測標点(BM)がある場合はこれを利用し、BMがない場合には、仮杭をダム天端、中間小段及び河床部に設置する。 ・測線は河床部(最大断面)と左右岸のアバット部等、複数設置する。 ・測量標点(BM)または仮杭が確実に固定されていることを確認する。
結果の整理・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・設計断面(法面勾配)との比較 ・経年変化状況の把握



表面変位計測用の標点

縦断測量	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム軸方向の変位量計測のための作業
結果の整理・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム軸方向の不陸の有無の確認 ・経年変化状況の把握

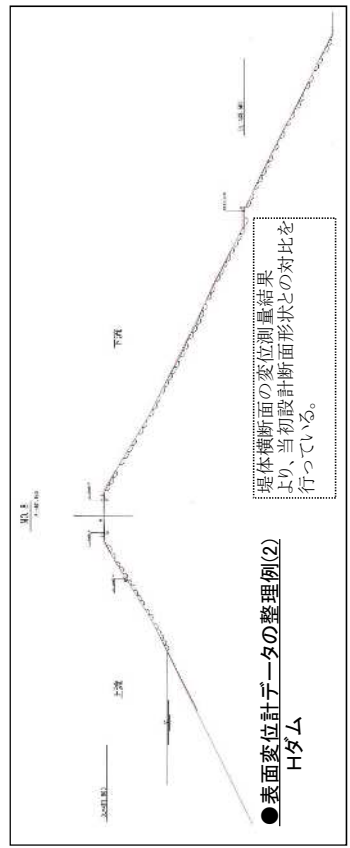
《参考資料》



平成8年11月1日

●表面変位計データの整理例(1)
(総研資料より転載)

表面変位計の各標点での測量結果より、
 ・水平変位: ベンチル図による図化
 ・鉛直変位: 等変位(沈下)コンター図による図化
 を行っている。



●表面変位計データの整理例(2)
Hダム

堤体横断面の変位測量結果より、当初設計断面形状との対比を行っている。

詳細調査ツールボックス

■整理番号:①-4 原位調査・試験

ダムタイプ	ファイルダム
変状区分	堤体の変形/堤体等の観測計器の挙動 変状の発生箇所 上下流法面
構成材料	盛土材、表面保護材料
該当する重要な変状	<ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土表面層部のずり落ち、堤体盛土の陥没・はらみ出し ・浸潤線(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 ・表面変位量(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 ・リップラップ材や捨石材、コンクリートブロック等の変形、たわみ、沈下、不陸

調査項目	(堤体盛土) <ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土の変形状況把握 ・堤体盛土のすべり破壊に対する安定性(表面保護材) ・表面保護材の変形状況把握・材料の物性(劣化状況)把握
------	---

方法	使用機材・資料	調査のポイント	結果の整理・評価
打撃試験	<ul style="list-style-type: none"> ・デストロイハンマー ・ロックハンマ(地質調査用) 	・リップラップなどの岩石材料の劣化(細粒化、スレーキング等)や母岩の相違による力学特性を簡易的に測定・評価することが可能な方法である。 ・テストハンマによる反発硬度測定結果から材料の圧縮強度、弾性係数、変形係数等を推定することができ、対象とする構造物により機構が異なり、ファイルダム堤体(ロック材)では岩盤を用いる。 ・より簡易な方法となるが、地質調査用のロックハンマ(ピック型、チゼル型)で材料を打撃して劣化の状態を分類することもある。	<ul style="list-style-type: none"> ・部位毎の劣化程度の比較と平面的な状況の把握 ・定点での経年変化状況を把握することによる劣化予測
非破壊試験	<ul style="list-style-type: none"> ・各種非破壊試験機器 	(土)構造物に対して汎用性が高く、広範囲に適用可能な非破壊試験法は未確立であるが、現状では以下のような探査法の利用が考えられる ・屈折法地震探査：地表に直線状に配置した測線に多数の地震計を並べ、人工地震(カケヤ打撃、重錘落下震源等)で起振)発生時に観測される地震波の伝搬時間を測定する。これにより、地盤の強度分布を推定する材料を得ることが可能である。 ・電気探査：地表に直線状に配置した測線に多数の金属棒(電極)を打設し、ある電極で電流を流した際の電位応答を他の電極で測定する。土木構造物の事前調査では広く使用される。また比抵抗は水に敏感であるため、地下水(浸潤線)の把握に利用可能である。	<ul style="list-style-type: none"> ・堤体の全体的・相対的な材料物性の評価 ・浸潤線の分布状況、地下水分布状況の整理

【注意事項】
各試験の適用範囲・条件と評価方法を十分に把握した上で実施を検討する必要があります。

《参考資料》

シュミット・ロックハンマー KS型(自動記録装置付)(岩盤用)

岩盤の変形係数の推定
岩盤の脆弾性係数の推定
乾燥一軸圧縮強度の推定



仕様

衝撃エネルギー	0.225mkJ
自重	1.5kg
総重量	2.7kg
本体寸法	幅135mm×長さ290mm
付属品	ケース、記録紙3巻、カーボンランダムストレーンゲージ

●岩盤用テストハンマー(カタログより転載)

1. 屈折法地震探査

(1) 原理 弾性波動の伝播特性を利用して、地下に存在する地層境界面を地震探査と称す。地震探査には、地震波の種類(圧波、S波、表面波)や測定の原理(反射波や透過波の測定)によって、いくつかの手法に分かれる。
 地震探査のひとつである屈折法地震探査は、地震波の測定によって得られる地震波のうち屈折波に注目した探査方法である。その原理を、図-1に示す。

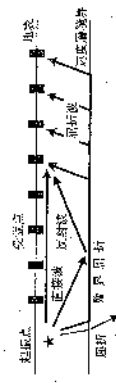


図-1 屈折法地震探査の原理



図-2 屈折法の一般的な測定系

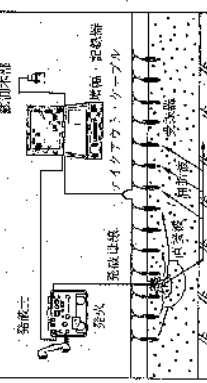


図-3 土質パラメータと比抵抗の関係

小	電気比抵抗	大	
(粘土)	(シルト)	(砂)	
小	鋭利度	大	
大	飽和度	小	
大	一体含水率(孔隙率×飽和度)	小	
小	速率比抵抗	大	

図-4 電気探査の一般的な測定系

2. 電気探査

(1) 原理 電気探査は、地盤構造を電気の流れにくさ(比抵抗)を以て、地盤を可視化する技術である。比抵抗は単位体積当たりの電気抵抗値に相当するものである。

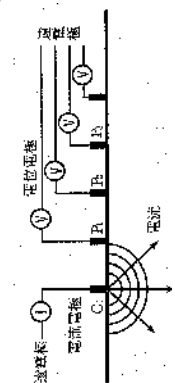


図-3 土質パラメータと比抵抗の関係

小	電気比抵抗	大	
(粘土)	(シルト)	(砂)	
小	鋭利度	大	
大	飽和度	小	
大	一体含水率(孔隙率×飽和度)	小	
小	速率比抵抗	大	

図-4 電気探査の一般的な測定系

●非破壊試験について
(農土誌72(1)講座「農業土木分野におけるフィールド 計測技術」より転載)

■ 整理番号: ①-4 原位置調査・試験

方法	使用機材・資料	調査のポイント	結果の整理・評価
テストピット掘削	<ul style="list-style-type: none"> 掘削器具 (スコップ等; 人力の場合) 小規模掘削機械 (ミニバックホウ) 材料採取器具 (ふるい、計り、材料運搬袋) テープ (ロープ) またはスプレー メチレンブルー 	<ul style="list-style-type: none"> 表面保護材の背面の堤体盛土材の浸食・劣化 (細粒化) の状況を直接確認することができる。 必要に応じて、築堤材の物理特性・力学特性を把握するための試験を実施し、堤体の安定性評価の基礎資料とすることも可能である。試験採取を行う場合は大きな粒径部分は現場でふるい分けし、粒度を把握する。室内試験試料は別途採取する。 亀裂の分布、深度を確認する場合は、掘削前にメチレンブルーを投入する。 <p>【注意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査終了後の埋戻し・転圧作業は入念に行い、周辺の表面保護材・盛土材に衝撃・損傷を与えて緩みの生じることがないよう、慎重に作業を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 表面保護材背面の盛土材の浸食状況 築堤材の物理性状 亀裂の規模・深度の把握 (変状がある場合)
調査ボーリング・標準貫入試験	<ul style="list-style-type: none"> ボーリング式調査資材一式 標準貫入試験用器具 (作業足場の構築) 	<ul style="list-style-type: none"> 堤体深部の築堤材を採取し、深度方向の材料特性を把握するとともに、力学特性を把握するために標準貫入試験を実施してN値を計測する。 ボーリング削孔中は堤体内水位の変動状況を把握することが望ましい。 採取した試料を用いて土質試験を実施し、物理特性・力学特性を把握する。 	<ul style="list-style-type: none"> 堤体深部の材料強度 (ばらつき) 浸潤線の状況 採取試料による土質試験
亀裂調査	<ul style="list-style-type: none"> メチレンブルー 掘削機材 	<ul style="list-style-type: none"> 堤頂部及び地山取付部のクラックに対する調査は、全体的なクラック形状の把握とともに、開削調査が必要となる場合もある。 この場合、地表から盛土/基盤内への亀裂の方向・深度の確認 (メチレンブルー等の事前投入による)、また亀裂下流背面の地中水位や亀裂端と貯水位 (満水面) の関係も確認する。 このほか、追加の差動トレンスのためのボーリング及びその孔を利用した変位 (傾斜計等)、水位の調査の必要性も検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 亀裂の範囲、方向、深度 地山水位、貯水池水位との関連性



トレンチ試験状況(リップラップ材は、番号を並べて並べている)



トレンチ試験に用いる資材一式



現場ふりい実施状況



トレンチ試験状況

● テストピット掘削調査の例 (Oダム)

ロックフィルダムの表面リップラップ材の盛立状況の確認及び粒度分析、岩石試験を実施するため、堤体上流の法面にテストピット(トレンチ)掘削調査を実施している。

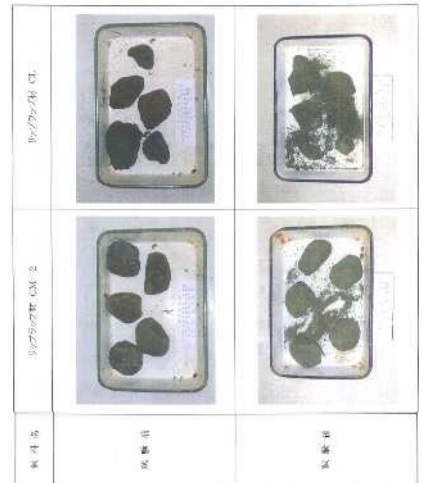
詳細調査ツールボックス

■整理番号:①-5 室内試験

ダムタイプ	ファイルダム
変状区分	堤体の変形/堤体等の観測計器の挙動 変状の発生箇所 上下流法面
構成材料	盛土材、表面保護材料
該当する重要な変状	<ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土表面部のずり落ち、堤体盛土の陥没・はらみ出し ・浸潤線(計測値)の従来との傾向と異なる挙動 ・表面変位量(計測値)の従来との傾向と異なる挙動 ・リップラップ材や捨石材、コンクリートブロック等の変形、たわみ、沈下、不陸

調査項目	(堤体盛土) <ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土の変形状況把握 ・堤体盛土のすべり破壊に対する安定性(表面保護材) ・表面保護材の変形状況把握・材料の物性(劣化状況)把握
------	---

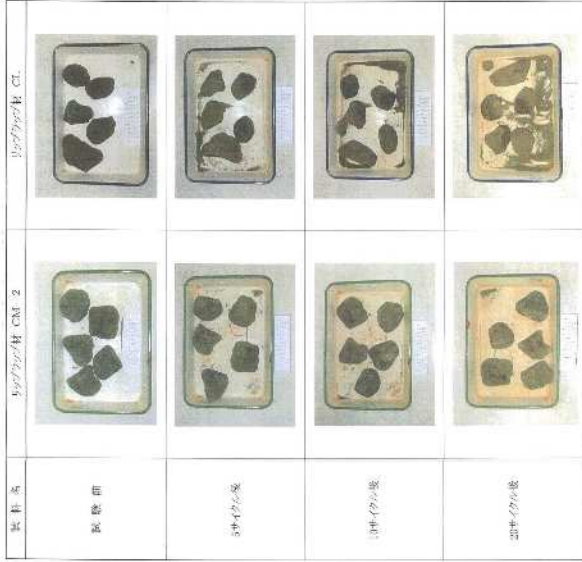
方法	採取試験の土質試験
使用機材・資料	調査のポイント <ul style="list-style-type: none"> ・テストピット、ボーリング孔から採取した築堤材料の土質・岩石試験を実施する。 ・物理試験：含水比、土粒子密度、礫の比重吸水、粒度分析 ・コンシステンシー(液性限界、塑性限界) ・力学試験：突固め試験、三軸圧縮試験 ・岩石試験：X線回折、スレーキング試験、安定性試験、物理試験(比重・吸水、粒度) 実施する試験項目は、試験の目的・堤体規模等の条件を考慮して検討する。
結果の整理・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・築堤材料の物理・力学特性の把握(設計値、施工管理値と経年後の物性比較) ・堤体の安定性検討のための物性値決定 ・岩石材料の劣化状況の把握と将来予測



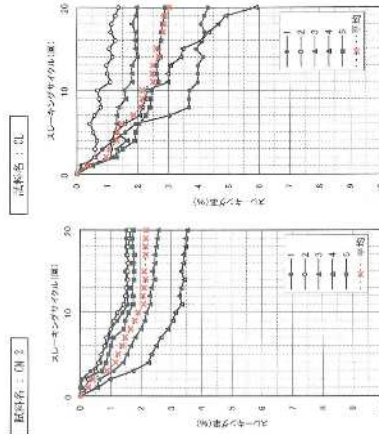
骨材の安定性試験(試験を硝酸ナトリウム溶液に浸した後、炉乾燥し、結晶時の膨張圧で岩塊を破壊する)の実施状況

●安定性試験の例
Oダム

《参考資料》



ロックフィルダムの表面リップラップ材のスレーキング特性を把握するため、各岩級(実際は3分級)のスレーキング試験を実施している。



各岩級について、スレーキングサイクル(20回まで)毎のスレーキング率をグラフ化して整理している。

●スレーキング試験結果の例
Oダム

表 岩石試験結果 - 概要

試料名	O1-1	O1-2	計
表面比重量	2.545	2.430	2.337
真比重量	2.701	2.708	2.752
飽和比重量	2.462	2.350	2.319
吸水率 Q (%)	3.15	6.38	6.38
有効開閉率 Pr (%)	9.30	13.07	12.68
スレーキング試験率 Pr (%)	1.8	2.2	2.3
安定性試験率 Pr (%)	6.7	1.4	22.6

●岩石試験結果の例
Oダム

詳細調査ツールボックス

■整理番号:①-6 観測データ処理

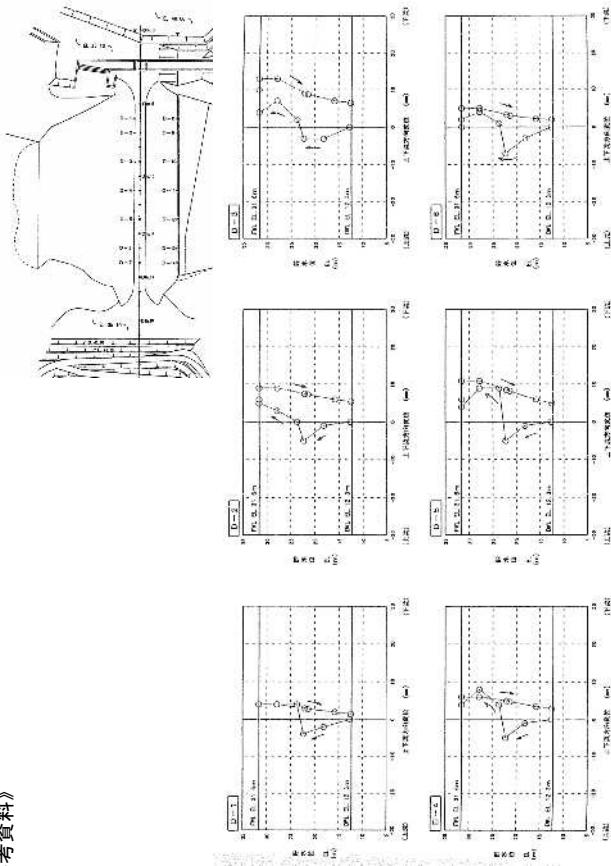
ダムタイプ	ファイルダム
変状区分	堤体の変形/堤体等の観測計器の挙動 変状の発生箇所 上下流法面
構成材料	盛土材、表面保護材料
該当する重要な変状	<ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土表層部のすり落ち、堤体盛土の陥没・はらみ出し ・浸潤線(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 ・表面変位量(計測値)の従来の傾向と異なる挙動 ・リップフラップ材や捨石材、コンクリートブロック等の変形、たわみ、沈下、不陸

調査項目	(堤体盛土) <ul style="list-style-type: none"> ・堤体盛土の変形状況把握 ・堤体盛土のすべり破壊に対する安定性(表面保護材) ・表面保護材の変形状況把握・材料の物性(劣化状況)把握
------	---

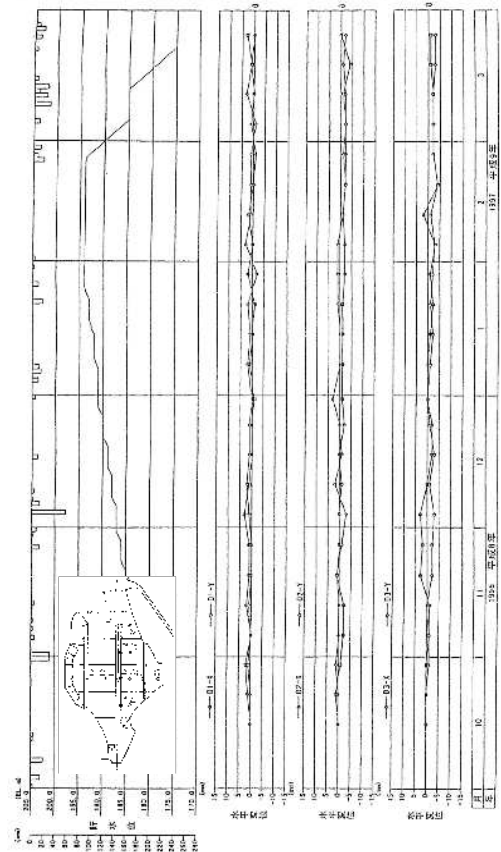
※調査のポイントは総研資料「農業用ダム挙動観測に関する技術資料」より転載した。

方法	整理の方法・測定値の評価
使用機材・資料	
表面変位計測データ(外部標点測量)	<整理の方法> <ul style="list-style-type: none"> ・表面変位分布図：以下の様な方法がある。 ①水平変位は変位量と変位の方向について各観測点からベクトル表示、鉛直変位(沈下)は等沈下量を等高線表記する方法 ②水平変位・沈下ともベクトル表示するが、水平変位はXY平面図、沈下はYZ平面図にて表示する方法 ③水平変位・沈下を同一平面図に表示する。水平変位は①②と同様、沈下は各観測点を中心とした半円の大きさで表示する方法。
表面変位計	・時系列図：変位量とあわせて貯水位も示す。観測点位置図を添付するとよい。 <ul style="list-style-type: none"> ・貯水位-変位相関図：貯水位を縦軸、水平変位を横軸として貯水位と水平変位の関係を表示。計測点の位置図や堤体横断面図を添付するとよい。 <測定値の評価> <ul style="list-style-type: none"> ①一般に、貯水位の変動に伴う堤体の変位は、そのほとんどが初期湛水の段階で生じ、経時的には小さくなる傾向を示す。また、初期湛水時には弾性的な変位、その後は弾性的な変位を示す。 ②堤体の変位は貯水圧、浸透力、圧密等を主要因として発生するが、ダムの安定性が保たれていれば、変形量は時間の経過とともに収束していくのが一般的であり、変位の経時変化の状況、収束の度合い、変位の分布等によりダムの安全性を評価する。 変位量が貯水位の変化に対して急激に変化した場合や変位が収束しない場合は、堤体に異常が発生しているものと判断される。

《参考資料》



●表面変位計データの整理例(貯水位との相関)
(総研資料より転載)



●表面変位計データの整理例(経時変化図)
(総研資料より転載)