

参考資料

参考1. 本マニュアルに基づく点検（試行）例

本マニュアルを元に点検計画を作成し、試行的に点検を行った結果を参考として以下に示す。試行の対象とした M ダム（アーチ式コンクリートダム）では堤体右岸下流部に、岩盤補強用アンカーが設置されている。

1.1. 基礎点検（試行）の例

本ダムでの岩盤補強用アンカーに関する施工記録及びこれまでの点検記録を整理し、点検計画を作成する。基礎点検により得られた当該アンカー諸元を表 参 1.1 に、これまでの点検実施履歴を表 参 1.2 に示す。また、当該アンカーの位置図及び平面図を図 参 1.1 に示す。

表 参 1.1 基礎点検により得られたアンカー諸元（Mダム）

項目	諸元	項目	諸元
アンカーNo	A-1～J-12	削孔径	φ 133mm
施工年	1980 年	アンカー傾角	0°
工法名	**永久アンカー	アンカー水平角	30°
施工本数	Σ N=96 本	頭部処理方法	頭部キャップ
施工延長	Σ L=3,058m (31.85m@96 本)	定着方法	くさび
テンドンの諸元	PC 鋼より線 φ 12.7mm×22 本	受圧構造物	現場打ち法枠
許容アンカー力	不明	旧タイプアンカー使用の有無	有り
設計アンカー力	不明	自由長部の防食方法	グラウトのみ
定着時緊張力	2,450KN	定着部の防食方法	グラウトのみ
アンカー体長	10.0m	地盤環境	良好
アンカー長	31.85m	地盤条件	良好
フルボンド型使用の有無	無し(アンボンド型)	荷重計設置の有無	無し

表 参 1.2 基礎点検により得られた点検実施履歴

年代	1980 ～85	1986 ～90	1991 ～95	1996 ～2000	2001 ～05	2006 ～10	2011～
点検の実施	施工 (1980)	点検*1 (1986)		点検*1*2 (1996)			
*1 アンカー荷重計による計測が行われ残存引張り力は低下していないが確認されているが、その他の外観調査等は実施されていない。 *2 施工後 15 年が経過し、周辺地山に変動が見られないこと、残存引張り力は低下していなかったことから、耐用年数を超えた荷重計は更新していない。							

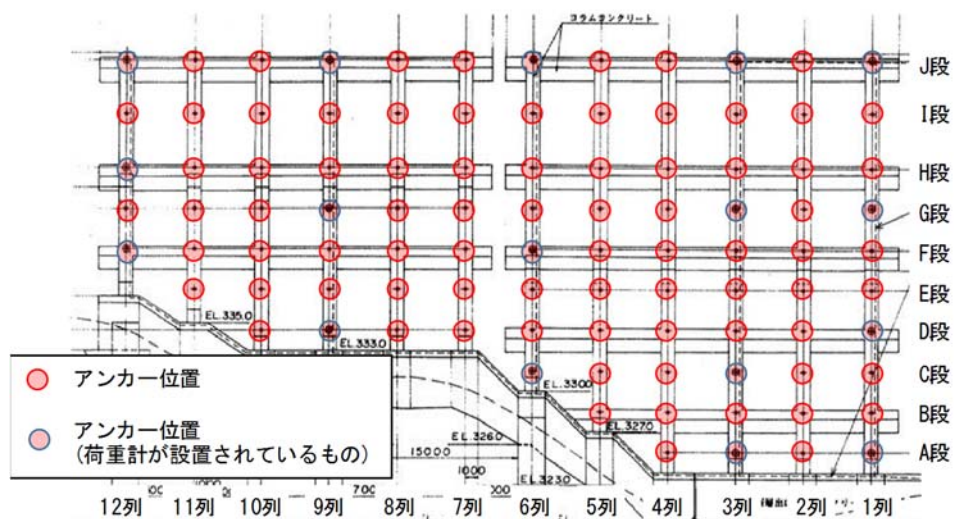
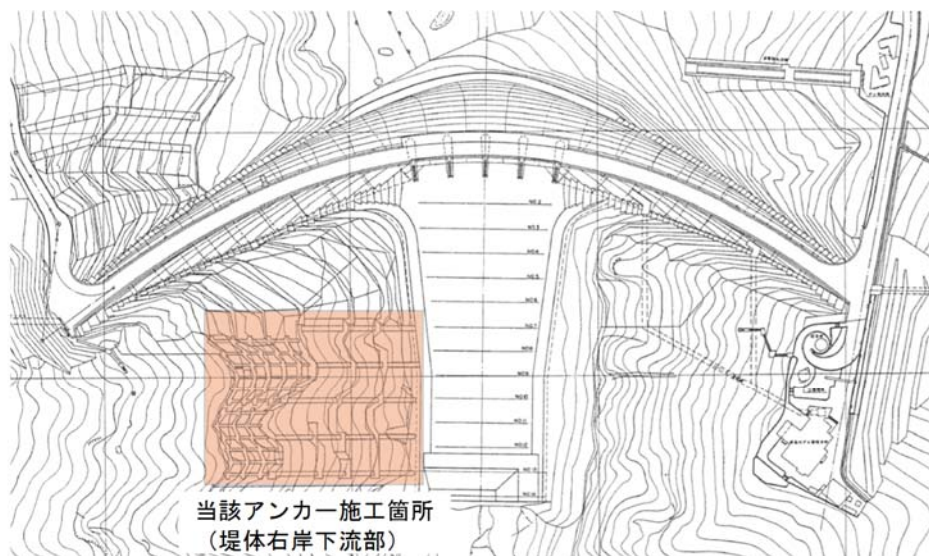


図 参 1.1 基礎点検により得られた岩盤補強用アンカー位置図及び平面図 (Mダム)

1.2. 点検計画（試行）の例

1.2.1. 点検等の方法及び項目

本ダムでの岩盤補強用アンカーの「通常点検」「定期点検」「臨時点検」における点検の方法について、現地状況を考慮しに表 参 1.3 に示すとおりとした。点検は本マニュアル第 4 章に記載した項目について行うこととした。また、当該アンカーは試行時点で「詳細調査」が実施されていないことから、併せて実施することとした。

表 参 1.3 点検の方法（Mダム）

点検種別	点検方法
通常点検	堤体天端から望遠鏡や望遠機能付きデジタルカメラを用いて、遠方目視により点検を実施する。
定期点検	当該アンカー施工箇所へは、堤体アバットから法面小段をとおりアクセスが可能であり、近接目視により点検を実施する。
臨時点検	通常点検と同様に遠方目視によるものとする。

(1) 通常点検及び臨時点検

通常点検及び臨時点検は、遠方からの目視点検によることができるが、当ダムにおいては、当該アンカーを一望でき、アクセスも容易な堤体天端から、望遠鏡や望遠機能付きデジタルカメラにより点検を行う。点検実施箇所を図 参 1.2 に示す。また、当該アンカーについて実施することとした点検項目を表 参 1.4 に示す。

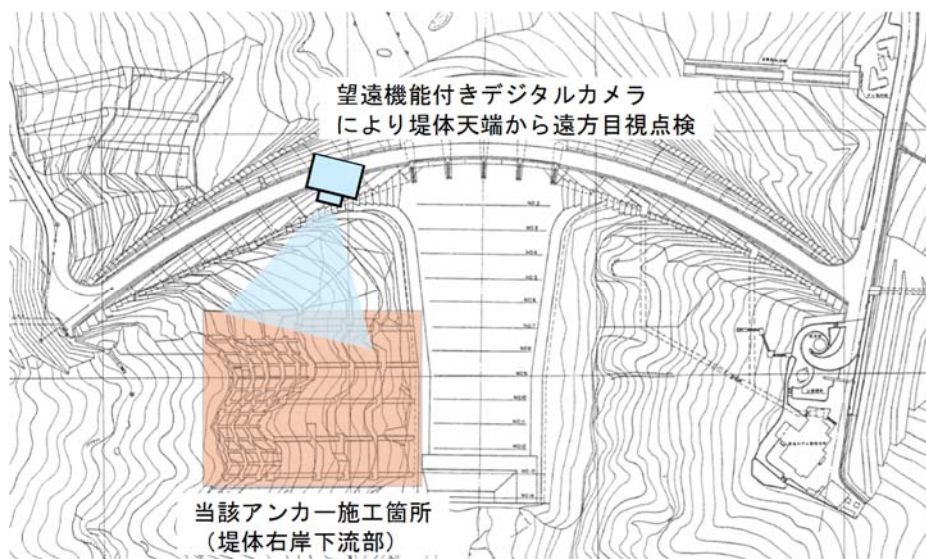


図 参 1.2 通常点検及び臨時点検における点検実施箇所（Mダム）

表 参 1.4 通常点検及び臨時点検における点検項目（Mダム）

対象	点検項目	主な事項	点検手法	実施の有無 ^{*1}
アンカー	飛び出し	有無	目視	○
	残存引張り力	計器データ	計器データ確認	— ^{*2}
受圧構造物	破損、変形、落下、沈下、クラック	有無、程度	目視	○
頭部キャップ （保護キャップ）	破損、変形、落下	有無、程度	目視	○
頭部コンクリート （設置されている場合）	破損、変形、落下	有無、程度	目視	— ^{*3}
周辺状況	地山の変状	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*4}	○
	地山からの湧水	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*4}	○
	周辺構造物の変状、沈下	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*4}	○
	ダム堤体の変状	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*4}	○

*1 「○」は第4章に示す項目のうち、当該アンカーにおいても実施することとした項目を、「—」は実施しないこととした項目を示す。

*2 残存引張り力の確認については、現時点で計器が設置されていないことから実施しないこととした。

*3 当該アンカーには、頭部コンクリートが設置されていない。

*4 周辺地山には変動を観測するための計器が設置されていないため、目視点検を行うこととした。

(2) 定期点検

定期点検は近接目視により行う。当ダムにおいては、堤体天端からアバット部を通り法面小段に進入することでアクセスが可能である。ただし、進入路が急傾斜地となることから、転落防止等、安全対策には十分注意する必要がある。当該岩盤補強用アンカー施工箇所までの進入路及び点検ルート図を図 参 1.3 に示す。また、当該岩盤補強用アンカーについて実施することとした点検項目を表 参 1.5 に示す。

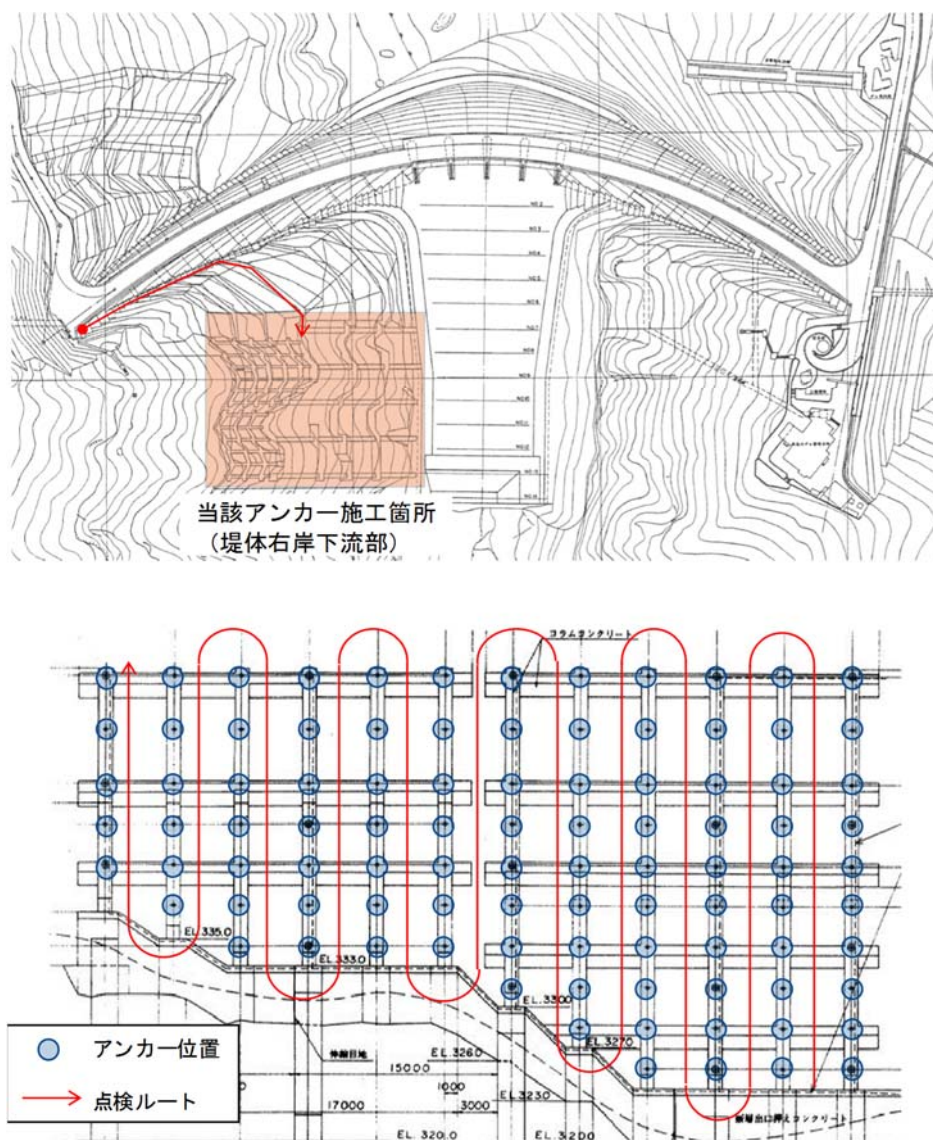


図 参 1.3 定期点検における進入路（上）及び点検ルート図（下）（Mダム）

表 参 1.5 定期点検における点検項目（Mダム）

対象	点検項目	主な事項	点検手法	実施の有無 ^{*1}
アンカー	飛び出し	有無	目視、計測	○
	残存引張り力	計器データ	計器データ確認	— ^{*2}
受圧構造物	破損、変形、落下	有無、程度	目視	○
	沈下	有無、目地の開き等	目視	○
	コンクリート	劣化、クラック等	目視、クラック幅計測	○
	遊離石灰	有無、痕跡	目視	○
	錆、腐食	有無、程度	目視	— ^{*3}
支圧板	浮き、変状、錆	有無	目視	○
	固定状況	固定状況	確認	○
	水、泥水の浸み出し	有無、痕跡、程度	目視	○
	錆汁	有無、痕跡、程度	目視	○
	遊離石灰	アンカー内部からの浸み出しの有無、痕跡、程度	目視	○
	防錆材（グリース）	アンカー内部からの浸み出しの有無、痕跡、程度	目視	○
頭部キャップ （保護キャップ）	破損、変形、落下	有無、程度	目視	○
	材料劣化	有無、程度	目視、打音検査等	○
	固定方法・状況	ボルトの腐食等	目視	○
	水、泥水の浸入	有無、痕跡、程度	目視	○
	錆汁	有無、痕跡、程度	目視	○
	防錆材（グリース）	劣化・漏れの有無、程度	目視	○
頭部コンクリート （設置されている場合）	破損、変形、落下	有無、程度	目視	— ^{*4}
	浮き上がり、剥離	有無、程度	目視	— ^{*4}
	劣化、クラック	有無、程度	目視、クラック幅計測	— ^{*4}
	水、泥水の浸入	有無、痕跡、程度	目視	— ^{*4}
	遊離石灰	有無、痕跡	目視	— ^{*4}
周辺状況	地山の変状	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*5}	○
	湧水	有無、箇所、程度	目視 計器データ確認 ^{*5}	○
	周辺構造物の変状、沈下	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*5}	○
	ダム堤体の変状	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*5}	○

*1 「○」は第4章に示す項目のうち、当該アンカーにおいても実施することとした項目を、「—」は実施しないこととした項目を示す。

*2 残存引張り力の確認については、現時点で計器が設置されていないことから実施しないこととした。

*3 当該アンカーの受圧構造物は現場打ち法枠であり、錆に関する点検は実施しないこととした。

*4 当該アンカーには、頭部コンクリートが設置されていない。

*5 周辺地山には変動を観測するための計器が設置されていないため、目視点検を行うこととした。

(3) 詳細調査

詳細調査では、当該岩盤補強用アンカーの頭部詳細調査及びリフトオフ試験を実施する。

頭部詳細調査については、当該アンカーは図 参 1.3 に示すとおり進入路の確保が可能であることから、近接して実施する。また、当該アンカーについて実施することとした調査項目を表 参 1.6 に示す。

リフトオフ試験については、当該アンカーが $\phi 12.7\text{mm} \times 22$ 本で構成されており、以下の理由から、図 参 1.4 に示すとおり、抽出した 4 本を 1 本ずつ試験することとし、その試験結果の平均値を鋼線 1 本当たりの残存引張り力と仮定することで、アンカーとしての残存引張り力を推定する。

- 全ての鋼線を同時に緊張するためには専用治具の制作が必要となること
- 大型のジャッキが必要となり大規模な仮設が必要となること

表 参 1.6 頭部詳細調査における調査項目（Mダム）

対象	点検項目	主な事項	点検手法	実施の有無 ^{*1}
アンカー	飛び出し	有無	目視	○
	残存緊張力	計器データ	計器データ確認	— ^{*2}
	PC 鋼線の状態	錆・断面欠損の有無	目視	○
受圧構造物	破損、変形、落下	有無、程度	目視	○
	沈下	有無、目地の開き、ズレ、はらみ出し	目視	○
	コンクリート	劣化、強度、亀裂、クラック	目視、クラック幅計測	○
	遊離石灰	有無、痕跡	目視	○
	錆・腐食	有無、程度	目視	— ^{*3}
	背面地山からの浮き	有無、程度	目視、計測	○
支圧板	浮き、変状、錆	有無	目視	○
	水、泥水の浸み出し	有無、痕跡、程度	目視	○
	錆汁	有無、痕跡、程度	目視	○
	遊離石灰	アンカー内部からの浸み出しの有無、痕跡、程度	目視	○
	防錆材（グリース）	アンカー内部からの浸み出しの有無、痕跡、程度	目視	○
	固定状況	ゆるみ等	確認	○
頭部キャップ	破損、変形、落下	有無、程度	目視	○
	材料劣化	有無、程度	目視	○
	固定状況	ボルトの腐食等	目視	○
	水、泥水の浸入	有無、痕跡、程度	目視	○
	錆汁	有無、痕跡、程度	目視	○
	防錆材（グリース）	劣化・漏れの有無、程度	目視	○
		充填状況	目視	○
	止水ゴム	劣化の有無、程度	目視	○
頭部コンクリート	破損、変形、劣化	有無、程度	目視	— ^{*4}
	浮き上がり、剥離	有無、程度	目視	— ^{*4}
	劣化、クラック	有無、程度	目視、クラック幅計測	— ^{*4}
	水、泥水の浸入	有無、痕跡、程度、量	目視	— ^{*4}
	遊離石灰	有無、痕跡	目視	— ^{*4}
周辺状況	地山の変状	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*5}	○
	湧水	有無、箇所、程度	目視、 計器データ確認 ^{*5}	○
	周辺構造物の変状、沈下	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*5}	○
	ダム堤体の変状	有無、程度	目視 計器データ確認 ^{*5}	○

*1 「○」は第4章に示す項目のうち、当該アンカーにおいても実施することとした項目を、「—」は実施しないこととした項目を示す。

*2 残存引張り力の確認については、現時点で計器が設置されていないことから実施しないこととした。
なお、詳細調査において別途リフトオフ試験を実施する。

*3 当該アンカーの受圧構造物は現場打ち法枠であり、錆に関する点検は実施しないこととした。

*4 当該アンカーには、頭部コンクリートが設置されていない。

*5 周辺地山には変動を観測するための計器が設置されていないため、目視点検を行うこととした。

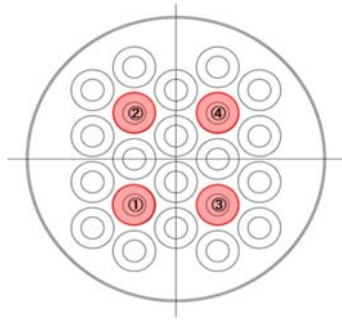


図 参 1.4 リフトオフ試験を実施することとした PC 鋼線の位置 (Mダム)
(この 4 本の試験結果平均値からアンカー全体の残存引張り力を推定する)

1.3. 点検及び詳細調査（試行）の例

作成した点検計画に基づき当該岩盤補強用アンカーの点検及び詳細調査を試行的に実施した。点検結果の概要は次のとおりである。

なお、本試行では、定期点検に相当する項目を実施した。詳細調査については、頭部詳細調査及びリフトオフ試験を実施した。

1.3.1. 定期点検（試行）の結果

(1) アンカー

外観調査では飛び出しが確認されず良好な状態であることを確認した。なお、残存引張り力については、現時点でアンカー荷重計が設置されていないことから確認することが出来なかった。

(2) 受圧構造物

当該アンカーの受圧構造物としては現場打ち法枠が設置されている。破損や沈下、遊離石灰等は確認されなかったが、図 参 1.5 に示すとおりクラックが確認された。



図 参 1.5 現場打ち法枠に確認されたクラック（Mダム）

(3) 支圧板

当該アンカーは頭部キャップで保護され、図 参 1.6 に示すように頭部キャップの底部は鋼板貼り合わせにより支圧板が露出していない状況であった。このため、定期点検においては支圧板を点検しないこととし、詳細調査時に確認することとした。

(4) 頭部キャップ

当該アンカーの頭部保護には頭部キャップが使用され、頭部コンクリートは施工されていない。頭部キャップは鋼管により制作されており、防錆塗装が施されていたようであ

るが、図 参 1.6 に示すように塗装がほとんど剥がれ表面が腐食していることが確認された。ただし、頭部キャップ内部から防錆材が流出したような痕跡は確認されなかった。



図 参 1.6 塗装がほとんど剥がれ錆が確認された頭部キャップ（Mダム）

(5) 周辺状況

当該アンカーの周辺地山及びダム堤体には変状が確認されておらず、また、地山からの湧水も確認されていない。

(6) 点検結果の評価

当該アンカーの点検結果の評価は表 参 1.7 に示すとおりである。詳細調査の必要性の目安である、評価Ⅱが 2 項目で確認されていること、これまで詳細調査を実施していないことから、詳細調査を実施することとした。なお、試行における点検記録簿は表 参 1.10 から表 参 1.12 に示すとおりである。

表 参 1.7 当該アンカーにおける点検結果の評価（Mダム）

評価	I	Ⅱ	Ⅲ
該当数	0	3	1

表 参 1.8 諸元総括表 (Mダム)

【諸元総括表】

施工年月	1980年	工法名	●●永久アンカー	旧タイプアンカー	旧タイプ ・ 旧タイプではない ・ 不明
総括表作成日	平成*年*月*日	定着具	くさび ・ ナット ・ くさびナット	頭部保護	コンクリート ・ 頭部キャップ ・ その他 ()

[illegible]

【備考】

1) 施工当時、アンカー荷重計が設置されていたが、1996年に周辺地山に変動が見られないこと、残存引張り力が低下していないことから、耐用年数を超えた荷重計を更新せず。
2) アンカー荷重計による残存引張り力の確認が行われているが、その他、外観調査等は実施されていない。

【位置図、平面図（アンカーNoが分かるもの）】

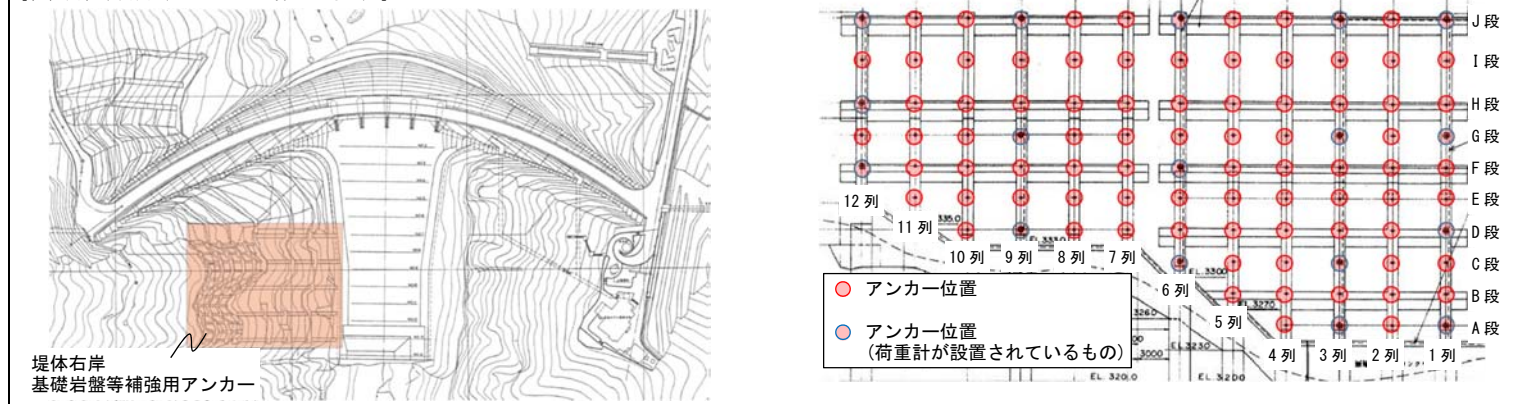


表 参 1.9 点検結果総括表 (Mダム)

【点検結果総括表】

前回	点 検 種 別	通常 ・ 臨時 ・ 定期		点検年月日	—	施工後経過年数	—
今回	点 検 種 別	通常 ・ 臨時 ・ 定期		点検年月日	平成**年**月**日	施工後経過年数	36年（1980年施工）
アンカー No.	前 回 点 検			今 回 点 検			
	評 価	詳 細 調 査	対 応	点検結果（前回との差異等）	評 価	詳 細 調 査	備 考
A-1	I : II : III :	要 ・ 不要		・ 法枠にクラックを確認。 ・ 頭部キャップは表面が腐食。	I : 0 II : 3 III : 1	要 ・ 不要	詳細調査を実施。
...	I : II : III :	要 ・ 不要			I : II : III :	要 ・ 不要	
...	I : II : III :	要 ・ 不要			I : II : III :	要 ・ 不要	
...	I : II : III :	要 ・ 不要			I : II : III :	要 ・ 不要	
...	I : II : III :	要 ・ 不要			I : II : III :	要 ・ 不要	
...	I : II : III :	要 ・ 不要			I : II : III :	要 ・ 不要	
	I : II : III :	要 ・ 不要			I : II : III :	要 ・ 不要	
	I : II : III :	要 ・ 不要			I : II : III :	要 ・ 不要	
	I : II : III :	要 ・ 不要			I : II : III :	要 ・ 不要	
	I : II : III :	要 ・ 不要			I : II : III :	要 ・ 不要	
点検の総合評価		一部のアンカーでは、頭部キャップの腐食等により詳細調査が必要と判断される。			今後の対応	詳細調査を行って健全性を確認。	
備考							

表 参 1.10 当該アンカーにおける定期点検記録簿（1／3）（Mダム）

点検記録簿（定期点検） 1／3

点検箇所

Mダム堤体右岸下流
岩盤補強用アンカー

【アンカー諸元】			
アンカーNo.	A-1	削孔径	Φ133mm
施工年	1980年	アンカー傾角	0°
工法名	**永久アンカー	アンカー水平角	30°
施工本数	ΣN=96本	頭部処理方法	頭部キャップ
施工延長	ΣL=3,058m（31.85m@96本）	定着方法	くさび
テンドン諸元	Φ12.7*22本	受圧構造物	現場打ち法枠
許容アンカー力	不明	旧タイプ使用	☒ (Ⅱ)有り・ ☐ 無し
設計アンカー力	不明	自由長部防食方法	グラウトのみ
定着時緊張力	2,450kN	定着部防食方法	グラウトのみ
アンカー体長	10.0m	地盤環境	☐ (Ⅲ)腐食しやすい環境 ☒ 良好
アンカー長	31.85m	地盤条件	☐ (Ⅲ)劣化・風化しやすい ☒ 良好
フルボンド型使用	☒ アンボンド型・ ☐ ボンド型	荷重計設置	☐ 有り ☒ 無し

【前回点検記録】				
評価	(Ⅰ)	(Ⅱ)	(Ⅲ)	詳細調査の必要性
該当数	—	—	—	☐ 有り ☐ 無し
特記事項	・ 前回点検では、アンカー荷重計により残存引張り力の確認だけを行っており、外観調査は実施されていない。			

【外観調査 1／2】				
既存資料	施工方法等	☒ (Ⅱ)旧タイプアンカー	☐ (Ⅲ)腐食環境 ☐ (Ⅲ)地下水が豊富 ☐ (Ⅲ)地下水が豊富	☐ 良好
アンカー	飛び出し	☐ (Ⅰ)有り	☒ 良好	
	残存引張り力 ¹⁾	☐ (Ⅰ)許容アンカー力以上 ☐ (Ⅰ)定着時緊張力の0.6倍以下	☐ (Ⅱ)定着時緊張力以上・許容アンカー力未満 ☐ (Ⅱ)定着時緊張力の0.6倍を超え、定着時緊張力の0.9倍以下	☐ 左記以外（良好） ☒ 計器無し
受圧構造物	破損、変形、劣化	☐ (Ⅱ)破損、変形、劣化	☒ 良好	
	沈下	☐ (Ⅰ)目地の開き、ズレ、沈下	☒ 良好	
	コンクリート	☐ (Ⅱ)破損、部分的な欠損 ☒ (Ⅱ)数mm以上・連続したクラック	☐ 良好	
	遊離石灰	☐ (Ⅲ)有り	☒ 良好	
	錆・腐食	☐ (Ⅲ)有り	☒ 良好	
支圧板	浮き、変状、錆	☐ (Ⅱ)有り	☐ 良好	☒ 埋設のため点検不可
	水、泥水の浸み出し	☐ (Ⅲ)有り	☐ 良好	☒ 埋設のため点検不可
	錆汁	☐ (Ⅲ)有り	☐ 良好	☒ 埋設のため点検不可
	遊離石灰	☐ (Ⅲ)内部からの浸み出し	☐ 良好	☒ 埋設のため点検不可
	防錆材	☐ (Ⅱ)色相：赤褐色	☐ (Ⅲ)内部からの浸み出し ☐ (Ⅲ)色相：白濁食、黒色	☐ 良好 ☒ 埋設のため点検不可
☒ 頭部キャップ	破損、変形等	☐ (Ⅱ)破損、変形、劣化	☒ 良好	
	材料劣化	☒ (Ⅱ)材料劣化、腐食	☐ 良好	
	固定方法・状況	☒ (Ⅲ)ボルトの破壊・腐食	☐ 良好	
	水、泥水の浸入	☐ (Ⅲ)有り	☒ 良好	
	錆汁	☐ (Ⅲ)有り	☒ 良好	
	防錆材	☐ (Ⅱ)色相：赤褐色 ☒ 良好	☐ (Ⅲ)内部からの浸み出し	☐ (Ⅲ)色相：白濁色、黒色

- 1) 残存引張り力の評価は、設計アンカー力と定着時荷重の関係で異なることから、堤体・岩盤補強用アンカーの場合は、「4.5.1. 詳細調査の必要性」を、ゲート固定用アンカーの場合は、「5.5.1. 詳細調査の必要性」を参考とし修正する。
- 2) 頭部キャップと頭部コンクリートは頭部処理方法に応じてどちらかを点検する。

点検日	平成*年*月*日	点検者	●●●●	天候	曇り
-----	----------	-----	------	----	----

表 参 1.11 当該アンカーにおける定期点検記録簿（2／3）（Mダム）

点検記録簿（定期点検）2／3

点検箇所

Mダム堤体右岸下流
岩盤補強用アンカー

【外観調査2／2】

□ 頭部コンクリート ²⁾	破損、変形等	☐ (Ⅰ)破損、落下	☐ (Ⅱ)変形	☐ 良好
	浮き上がり、剥離	☐ (Ⅰ)浮き上がり、背面・受圧構造物からの剥離	☐ 良好	
	劣化、クラック	☐ (Ⅰ)幅1mm以上のクラック	☐ (Ⅱ)劣化、幅1mm以下のクラック	☐ 良好
	水、泥水の浸入	☐ (Ⅱ)有り	☐ 良好	
	遊離石灰	☐ (Ⅲ)遊離石灰	☐ 良好	
周辺状況	地山の変状	☐ (Ⅰ)何らかの異常	☒ 良好	
	地山からの湧水	☐ (Ⅰ)何らかの異常	☒ 良好	
	周辺構造物の変状等	☐ (Ⅰ)何らかの異常	☒ 良好	
	ダム堤体の変状	☐ (Ⅰ)何らかの異常	☒ 良好	

1) 残存引張り力の評価は、設計アンカー力と定着時荷重の関係で異なることから、堤体・岩盤補強用アンカーの場合は、「4.5.1. 詳細調査の必要性」を、ゲート固定用アンカーの場合は、「5.5.1. 詳細調査の必要性」を参考とし修正する。

2) 頭部キャップと頭部コンクリートは頭部処理方法に応じてどちらかを点検する。

【点検結果の評価】

評価	(Ⅰ)	(Ⅱ)	(Ⅲ)	詳細調査の必要性	
該当数	0	3	1	☒ 有り	☐ 無し

【備考】

（点検時の状況や、上表には記載されない軽微な劣化等）

- ・ 当該アンカーは1980年に施工され、旧タイプアンカーが使用されている。
- ・ 受圧構造物である現場打ち法枠にはクラックが確認された。
- ・ 頭部キャップは塗装がほとんど剥がれ表面が腐食している。ただし、防錆材が流出したような形跡は確認されない。

点検日	平成*年*月*日	点検者	●●●●	天候	曇り
-----	----------	-----	------	----	----

表 参 1.12 当該アンカーにおける定期点検記録簿（3／3）（Mダム）

点検記録簿（定期点検） 3／3

点検箇所

Mダム堤体右岸下流
岩盤補強用アンカー

【位置図、写真】

位置図（対象アンカーの位置が分かるもの）		アンカー設置状況	
点検状況		点検状況	
点検状況		点検状況	

点検日	平成*年*月*日	点検者	●●●●	天候	曇り
-----	----------	-----	------	----	----

1.3.2. 詳細調査（試行）の結果

(1) アンカー

定期点検で確認したように本ダムの岩盤補強用アンカーに飛び出しは確認されず良好な状態であった。また、詳細調査ではリフトオフ試験を実施したが、リフトオフ試験により確認した残存引張り力は約 2,410kN であり、定着時荷重 2,450kN からほとんど低下していないことが確認された。リフトオフ試験結果の詳細は以下のとおりである。

➤ リフトオフ試験の概要

当該アンカーにおいては、図 参 1.4 のとおり PC 鋼線 22 本の中から 4 本を抽出し小型ジャッキを用いて試験を実施することとしたが、このうち、①③の PC 鋼線については、最大試験荷重においてもくさびが浮き上がらずリフトオフ試験を確認することができなかった。②④のリフトオフ荷重は、②で 113.2kN、④で 106.2kN で平均 109.7kN となった。これを全 22 本の平均値と考えると、残存引張り力は 2,413.4kN であり、定着荷重からほとんど低下していないことが確認された。

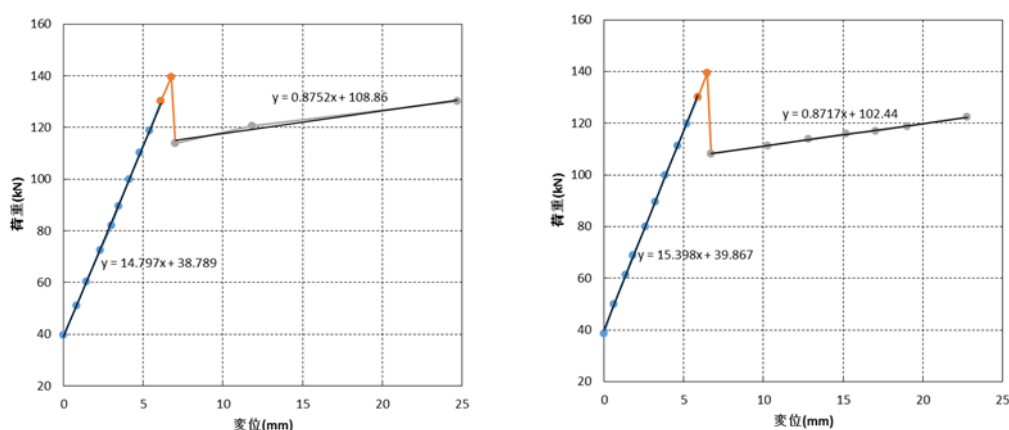


図 参 1.7 リフトオフ試験結果（左：PC 鋼線位置②、右：PC 鋼線位置④）（Mダム）

(2) 受圧構造物

定期点検で確認したようにクラックが確認されたが、背面地山からの浮きは確認されなかった。

(3) 支圧板

詳細調査では頭部キャップを取り外して、支圧板の状況を確認した。

頭部キャップ内の防錆材が流出していたが、支圧板には腐食、破損、変状が確認されず、固定状況も良好であった。

(4) 頭部キャップ

詳細調査では頭部キャップを取り外して防錆材の重点状況、アンカー頭部の状況等を確認した。

頭部キャップ内部の防錆材が流出し、アンカー頭部に錆が発生しているのが確認された(図 参 1.8)。ただし、断面欠損を伴うような腐食は発生していない。また、図 参 1.9 に示すように止水ゴムが劣化していることが確認された。止水ゴムの劣化箇所から水が浸入し、防錆材が流出したものと考えられる。



図 参 1.8 アンカー頭部で確認された錆 (Mダム)



図 参 1.9 頭部キャップの止水ゴムの劣化 (Mダム)

(5) 詳細調査の評価及び調査終了後の対応

当該アンカーについては、頭部キャップ内の防錆材が流出し、アンカー頭部に錆の発生が確認されたが、アンカーの断面欠損を伴うような腐食が発生していないこと、リフトオフ試験から残存引張り力がほとんど低下していないことが確認されたこと、周辺地山や堤体に変状が確認されていないことから、経過観察を行うものとし、詳細調査を終了することとした。詳細調査における記録簿は表 参 1.13 から表 参 1.16 に示すとおりである。

調査終了後は以下に示すように簡易的な補修を行った。

- アンカー：表面の錆を落とした後、防錆材を PC 鋼線の間まで塗り込み、防錆テープを、全体を被うように巻き付けた (図 参 1.10)。

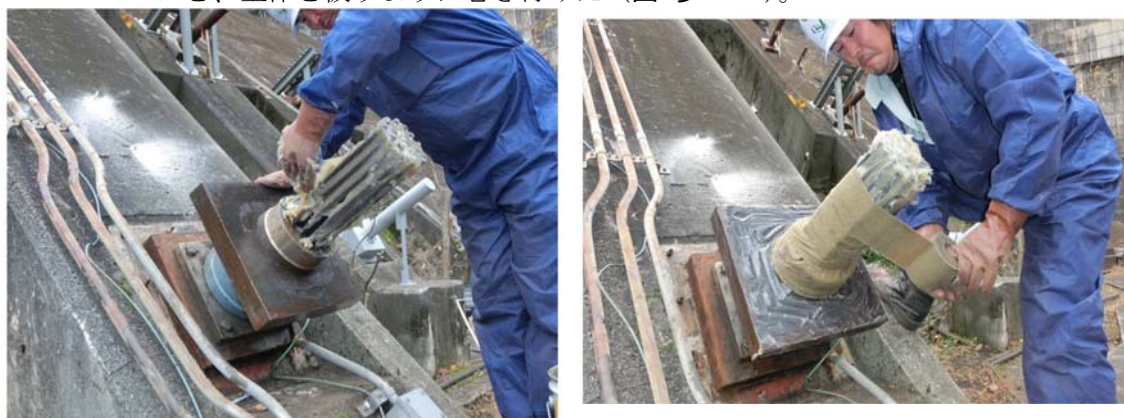


図 参 1.10 アンカーにおける詳細調査終了後の対応 (左：防錆材の塗布、右：防錆テープの巻き付け) (Mダム)

- 支圧板：図 参 1.11 に示すとおり全体に防錆材を塗布した。

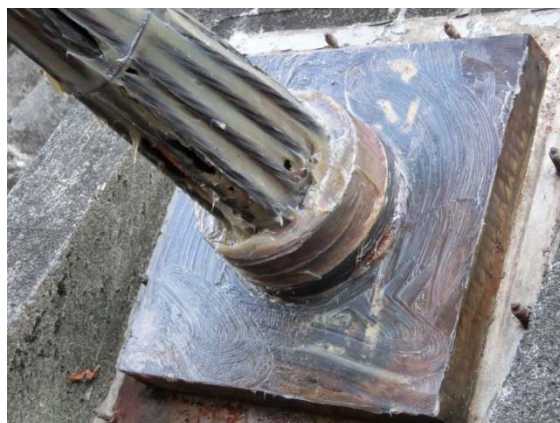


図 参 1.11 防錆材を塗布した支圧板（Mダム）

- 頭部キャップ：頭部キャップ底部の止水ゴムは新しいものに交換を行った（図 参 1.12）。また、頭部キャップ本体は、表面の錆を落とし（図 参 1.13）、再塗装を行った上で再設置を行った（図 参 1.14）。



図 参 1.12 止水ゴムの交換（Mダム）



図 参 1.13 頭部キャップの錆落とし（Mダム）



図 参 1.14 再設置した頭部キャップ（Mダム）

表 参 1.13 当該アンカーにおける頭部詳細調査の記録簿（1／3）（Mダム）

頭部詳細調査記録簿 1／3		点検箇所	
【アンカー諸元】		Mダム堤体右岸下流 岩盤補強用アンカー	
アンカーNo.	A-1	削孔径	Φ133mm
施工年	1980年	アンカー傾角	0°
工法名	* * 永久アンカー	アンカー水平角	30°
施工本数	Σ N=96本	頭部処理方法	頭部キャップ
施工延長	Σ L=3,058m (31.85m@96本)	定着方法	くさび
テンドン諸元	Φ12.7*22本	受圧構造物	現場打ち法枠
許容アンカー力	不明	旧タイプ使用	☒ 有り・ ☐ 無し
設計アンカー力	不明	自由長部防食方法	グラウトのみ
定着時緊張力	2,450kN	定着部防食方法	グラウトのみ
アンカー体長	10.0m	地盤環境	☐ 腐食しやすい環境 ☒ 良好
アンカー長	31.85m	地盤条件	☐ 劣化・風化しやすい ☒ 良好
フルボンド型使用	☒ アンボンド型・ ☐ ボンド型	荷重計設置	☐ 有り ☒ 無し
【頭部詳細調査】			
アンカー	飛び出し	☐ 有り	☒ 良好
	残存引張り力 ¹⁾	☐ 許容アンカー力以上 ☐ 定着時緊張力の0.6倍以下	☐ 定着時緊張力以上・許容アンカー力未満 ☐ 定着時緊張力の0.6倍を超え、定着時緊張力の0.9倍以下
	PC鋼線の状態	☒ 錆	☐ 断面欠損
受圧構造物	破損、変形、落下	☐ 破損、変形、劣化	☒ 良好
	沈下	☐ 目地の開き、スレ、沈下	☒ 良好
	コンクリート	☐ 破損、部分的な欠損	☒ 数mm以上・連続したクラック
	遊離石灰	☐ 有り	☒ 良好
	錆・腐食	☐ 有り (mm程度)	☒ 良好
支圧板	背面地山からの浮き	☐ 有り	☒ 良好
	浮き、変状、錆	☒ 有り	☐ 良好
	水、泥水の浸み出し	☐ 有り	☒ 良好
	錆汁	☐ 有り	☒ 良好
	遊離石灰	☐ 有り	☒ 良好
	防錆材	☐ 内部からの浸み出し ☒ 良好	☐ 色相：赤褐色 ☐ 色相：白濁色、黒色
☒ 頭部キャップ	固定状況	☐ ゆるみ	☒ 良好
	破損、変形、劣化	☐ 破損、変形、劣化	☒ 良好
	材料劣化	☒ 材料劣化、腐食	☐ 良好
	固定状況	☒ ボルトの破壊・腐食	☐ 良好
	水、泥水の浸入	☐ 有り	☒ 良好
	錆汁	☐ 有り	☒ 良好
	防錆材	☐ 内部からの浸み出し ☒ 流出	☐ 色相：赤褐色 ☐ 色相：白濁色、黒色
	止水ゴム	☒ 劣化	☐ 耐水 ☐ 良好
1) 残存引張り力の評価は、設計アンカー力と定着時荷重の関係で異なることから、堤体・岩盤補強用アンカーの場合は、「4.5.1. 詳細調査の必要性」を、ゲート固定用アンカーの場合は、「5.5.1. 詳細調査の必要性」を参考とし修正する。 2) 頭部キャップと頭部コンクリートは頭部処理方法に応じてどちらかを点検する。			
点検日	平成□年□月□日	点検者	●●●●
天候		曇り	

表 参 1.14 当該アンカーにおける頭部詳細調査の記録簿（2／3）（Mダム）

頭部詳細調査記録簿 2／3		点検箇所		Mダム堤体右岸下流 岩盤補強用アンカー	
【頭部詳細調査】					
□ 頭部コンクリート ²⁾	破損、変形、劣化	☐ 破損、落下	☐ 変形	☐ 良好・設置されていない	
	浮き上がり、剥離	☐ 浮き上がり、背面・受圧構造物からの剥離	☐ 良好・設置されていない		
	劣化、クラック	☐ 幅1mm以上のクラック	☐ 劣化、幅1mm以下のクラック	☐ 良好・設置されていない	
	水、泥水の浸入	☐ 有り	☐ 良好・設置されていない		
	遊離石灰	☐ 遊離石灰	☐ 良好・設置されていない		
周辺状況	湧水	☐ 何らかの異常	☒ 良好		
	地山の変状	☐ 何らかの異常	☒ 良好		
	ダム堤体の変状	☐ 何らかの異常	☒ 良好		
	周辺構造物の変状・沈下	☐ 何らかの異常	☒ 良好		
1) 残存引張り力の評価は、設計アンカー力と定着時荷重の関係で異なることから、堤体・岩盤補強用アンカーの場合は、「4.5.1. 詳細調査の必要性」を、ゲート固定用アンカーの場合は、「5.5.1. 詳細調査の必要性」を参考とし修正する。 2) 頭部キャップと頭部コンクリートは頭部処理方法に応じてどちらかを点検する。					
【備考】					
(点検時の状況や、上表には記載されない軽微な劣化等)					
・ アンカー頭部には錆の発錆が確認されたが、断面欠損を伴う腐食は発錆していない。また、リフトオフ試験により残存引張り力は定着時荷重からほとんど低下していないことを確認した。					
・ 頭部キャップは止水ゴムが劣化しており、内部の防錆材が流出していた。					
・ 調査終了後、簡易的な補修として、アンカー頭部は防錆材塗布、頭部キャップは止水ゴム交換、表面の錆落とし、再塗装、防錆材の充填を行った。					
・ 防錆材の流出といった不具合が確認されたが、PC鋼線の断面欠損、残存引張り力の低下はしていないため経過観察とする。					
点検日	平成□年□月□日	点検者	●●●●	天候	曇り

表 参 1.15 当該アンカーにおける頭部詳細調査の記録簿（3／3）（Mダム）

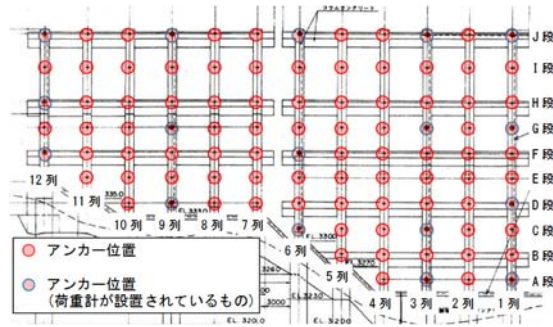
頭部詳細調査記録簿 3／3

点検箇所

Mダム堤体右岸下流
岩盤補強用アンカー

【位置図、写真】

位置図（対象アンカーの位置が分かるもの）



アンカー設置状況



調査状況



調査状況



調査状況（簡易補修の状況）



調査状況（簡易補修完了後の状況）



点検日 平成□年□月□日

点検者 ●●●●

天候 曇り

表 参 1.16 当該アンカーにおけるリフトオフ試験結果記録簿 (Mダム)

[illegible]