

2. 調査

2.1 調査概要

矢木沢ダム(昭和 42 年 10 月管理移行)の堤体下流面クラックは、昭和 46 年に確認され、昭和 53 年から調査・観察が実施されている。これらのクラックはいずれも 20cm 以下の浅いもので、堤体の安全性には影響を及ぼさないことが確認されている。しかし、劣化防止の観点から浸透性防水材の塗布による補修等を検討中である。

これまでに実施された調査項目は表 2.1 に示すとおりである。その内容と結果は表 2.2～4 に示すとおりである。また、近年の定点観測位置は図 2.1 に示すとおりである。

ここでは、クラック状況調査、ダムの安全性への影響照査、および原因調査について以下に記す。

表 2.1 これまでの調査・解析項目

調査項目	年度																					
	S 41	S 46	S 53	S 54	S 56	S 57	S 58	S 59	H 02	H 03	H 04	H 05	H 06	H 07	H 08	H 09	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	
クラックの変状分布調査				■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■		■
定点クラック観察						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
監査廊内変位観測(3Dゲージ)										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
ジョイント部クラック観察										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
クラック幅の変化測定				■	■	■																
堤体表面温度測定				■		■														■	■	■
堤体内温度測定					■															■	■	■
ポップアウト部写真撮影							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
コアボーリング及び観察											■	■	■	■	■	■				■		
コンクリート面研磨後観察													■	■	■	■	■			■		■
骨材試験				■																		
モルタルバー				■																		
凍結融解試験				■																		
ポップアウト個数調査																	■	■	■	■		■
定点クラック経年グラフ作成																	■	■	■	■		■
堤体下流面モニタリング (光学ストランド・歪ゲージ式変位計)																					■	■

表 2.2 調査内容および結果概要表 (1)

既往の調査内容および結果 (S 4 6 ~ 5 8)

年度	調査内容	結 果
4 6	クラックの形状、分布調査	現況の報告
5 3	クラックの形状、分布調査	当面、ダムの安全性に影響をおよぼさないが、一連の調査、検討は行う。
5 4	<ul style="list-style-type: none"> クラック形状分布調査 スケッチ、コアボーリング (11孔、0.2~0.7m、Φ100mm) シュミットハンマー反発度測定 クラック幅の変化測定 ミクロストレインゲージ 25箇所 カーボメータ、デフォーメータ各10箇所 堤体表面温度測定 6点 骨材試験 比重、吸水率、すりへり各20、吸湿膨張1、アルカリ骨材反応5、アルカリ侵出5、X線回折法3、顕微鏡観察3 モルタルバー膨張試験 1 凍結融解試験 5 × 3ヶ 	<p>クラックは、乾湿の繰り返しと凍結融解による空隙の多い流紋岩骨材の体積変化に起因する可能性が高い。</p> <p>クラックの到達深さが浅い (本体下部で0.2m) ダムの安全には影響はないが表面の劣化は基本的に進行性なので、経年変化の把握が必要。</p>
5 5	<ul style="list-style-type: none"> クラック幅の変化測定 ミクロンストレインゲージ 25箇所 4回 カーボメータ、デフォーメータ各10箇所、4回 自記温度計で堤体下部の堤体内温度測定 2箇所、深度0.1~1.1mの5深度に埋設 	<p>クラック発生の主因と考えられる堤体の凍結は、深度0.2mまで (ボーリングでのクラック下限深度とほぼ一致。)</p> <p>クラックの幅は冬期は増大し、夏期は減少し季節変化を繰り返す。幅及び長さの拡大は認められないが、年2回程度の測定の継続が必要。</p>
5 6	<ul style="list-style-type: none"> クラック形状、分布調査堤体上流面 (EL864mより上部)、余水吐、スラストブロック内部の監査廊 クラック幅の変化測定ミクロンストレインゲージ 25箇所、2回 カーボメータ、デフォーメータ各10箇所、2回 自記温度計測定結果整理 スラストブロックのクラックの浸透水による連続性調査 ポリウレタン透明ペイントの塗布及びクラック形状の記録、4箇所 	<p>本体上流面のクラックはEL850m付近に水平に発達。下流面にもこの標高に同様のものがある。余水吐のものは表面の補修部分 (?) に限られる。</p> <p>スラストブロックのクラックはやや深い、直下の監査廊には達していない。</p>
5 7	<ul style="list-style-type: none"> クラック形状、分布調査 堤体下流面 2回 代表的ホップア外部の写真撮影 8箇所 2回 ペイント塗布部のクラック進行抑止効果の調査 4箇所、2回 	<p>本体下流面のクラックは概略観察では、目立った変化はない。</p> <p>ペイント塗布部、非塗布部の詳細観察では既存のクラックの明瞭化が若干認められる。</p> <p>ペイント裏側に水泡が生じ、乾湿繰り返しの抑止には今回の仕様が十分でないことを示している。</p>
5 8	<ul style="list-style-type: none"> クラック形状、分布調査、堤体下流面 2回 代表的ホップア外部の写真撮影 8箇所 2回 ペイント塗布部のクラック進行抑止効果の調査 4箇所、2回 	<p>本体下流面のクラックは概略観察では、従来不明瞭で今回明瞭化したものがある。</p> <p>ペイント塗布部、非塗布部の詳細観察ではクラックが明瞭化している。</p> <p>クラック上のペイント自体にもクラックが生じ、また水分の凍結 (?) で剥離・白濁した部分が増加している。</p>

表 2.3 調査内容および結果概要表 (2)

既往の調査内容および結果 (S59~H6)

年度	調査内容	結果
59	<ul style="list-style-type: none"> ・クラック形状、分布調査、堤体下流面 2回 ・代表的ホップア外部の写真撮影 6箇所2回 ・ペイント塗布部のクラック進行抑止効果の調査 4箇所、2回 	<p>本体下流面のクラックは変化はない。</p> <p>ペイント塗布部、非塗布部の詳細観察ではクラックが明瞭化し、新たなクラックも生じている可能性がある。</p> <p>ペイントの剥離、白濁は80~90%の面積に及び、初期の目的を失った。</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> ・クラック形状、分布調査、堤体下流面 2回 ・代表的ホップア外部の写真撮影 6箇所2回 ・ペイント塗布部および表面清掃部のクラック観察 8箇所、2回 	<p>ペイント塗布部、非塗布部とも、一部59年度確認したクラックの伸長もあるが、新しいクラックが多い。</p> <p>ペイントはほとんど剥がれ落ち、残っている部分もほとんどコンクリートから剥離している。</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> ・クラック形状、分布調査、堤体下流面 1回 ・代表的ホップア外部の写真撮影 6箇所1回 ・ペイント塗布部および表面清掃部のクラック観察、14箇所 (新規6箇所)、1回 ・監査廊内3Dゲージ設置 (新規)、測定12箇所 ・堤体下流ブロック継ぎ目クラック測定 15箇所 	<ul style="list-style-type: none"> ・ペイントは剥離し、コンクリートから落下している。 ・平成2年度に比べて長さ最大20mm程度のヘアークラックの成長が随所に見られる。特に、プラグコンクリート直上部の定点観測箇所で多くのクラック成長が見られる。 ・堤体上段中央付近の表面が新鮮 (表面が打設初期の状態に近い) な部分に垂直方向に延びるヘアークラックが目立つようになった。
4	<ul style="list-style-type: none"> ・クラック形状、分布調査、堤体下流面 1回 ・代表的ホップア外部の写真撮影 6箇所1回 ・ペイント塗布部および表面清掃部のクラック観察、14箇所 1回 ・監査廊内3Dゲージ測定 12箇所 ・堤体下流ブロック継ぎ目クラック測定 15箇所 	<p>平成3年度に比べてヘアークラックの発達は少なく、多くが長さ5~10mm程度のものである。大部分がすでにあったクラックからの伸長あるいは分岐の形で単独に発生しているものはごくわずかである。</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> ・クラック形状、分布調査、堤体下流面 1回 ・代表的ホップア外部の写真撮影 6箇所1回 ・ペイント塗布部および表面清掃部のクラック観察、14箇所 1回 ・監査廊内3Dゲージ測定 12箇所 ・堤体下流ブロック継ぎ目クラック測定 15箇所 ・コアポーリング 2箇所 	<p>平成4年度に比べてヘアークラックの発達は少なく、多くが長さ5~10mm程度のものである。大部分がすでにあったクラックからの伸長あるいは分岐の形で単独に発生しているものはごくわずかである。ヘアークラックに沿った表層剥離が目立つようになった。</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> ・クラック形状、分布調査、堤体下流面 (新鮮部線状クラック詳細調査を含む) 1回 ・代表的ホップア外部の写真撮影 6箇所1回 ・ペイント塗布部および表面清掃部のクラック観察、18箇所 (新規4箇所)、1回 ・監査廊内3Dゲージ測定 12箇所 ・堤体下流ブロック継ぎ目クラック測定 15箇所 ・コアポーリング部の観察 2箇所 	<p>新鮮部の線状ヘアークラックは0.1mm程度が多く、一部、0.3~0.4mmのものも見られる。</p> <p>ヘアークラックに沿った表層剥離が目立つ。</p>