

二上採石場拡張事業に係る
事後調査実施状況報告書
(水質編)

平成27年9月

疋 田 砕 石

1 . 水質事後調査の基本事項	1
1.1 概要	1
1.2 濁水処理施設の概要	1
1.2 調査方法	2
(1) 調査の手法	2
(2) 調査地点	2
(3) 調査日時	4
2 . 調査結果	5
2.1 浮遊物質質量及び流量並びに降水量の状況	5
2.2 調査結果の考察（ろ過材等による濁水低減効果）	7
(1) ろ過材（モールコード）による効果	8
(2) ろ過材（モールコード）及び自動活性ろ過器による複合効果	9
3 . 参考資料（調査写真）	10

1 . 水質事後調査の基本事項

1.1 概要

事業実施区域内で改築工事が行われた沈砂池は、濁水処理（ろ過）施設を有する調整池となった。この調整池出口に設置された接触ろ過材（自動活性ろ過器を含む）により水の濁りが吸着されるが、その効果に係る知見が不十分であることから、以下に示す手法により調査を行い、その効果を確認した。

なお、接触ろ過材（モールコード）の洗浄効果の確認に関する調査は、ろ過材設置から概ね半年から1年後に行う計画であるため、それに関する調査は次年度以降に行う予定である。

濁水処理施設の概要及び水質調査の手法は、以下に示すとおりである。

1.2 濁水処理施設の概要

濁水処理施設は、碎石等に伴う濁水の流出による周辺環境への影響を低減するため、調整池（1号調整池）から流れ出る濁水を放水路に設置したひも状の接触ろ過材（モールコード：微生物の力で有機物を分解し、水を浄化する組紐の製造技術を応用したモール形状のろ材・接触材）及び自動活性ろ過器を通してろ過した水を下流に流す施設である（平成27年7月29日完成・供用）。

濁水処理施設の概要を図1.2.1に示す。

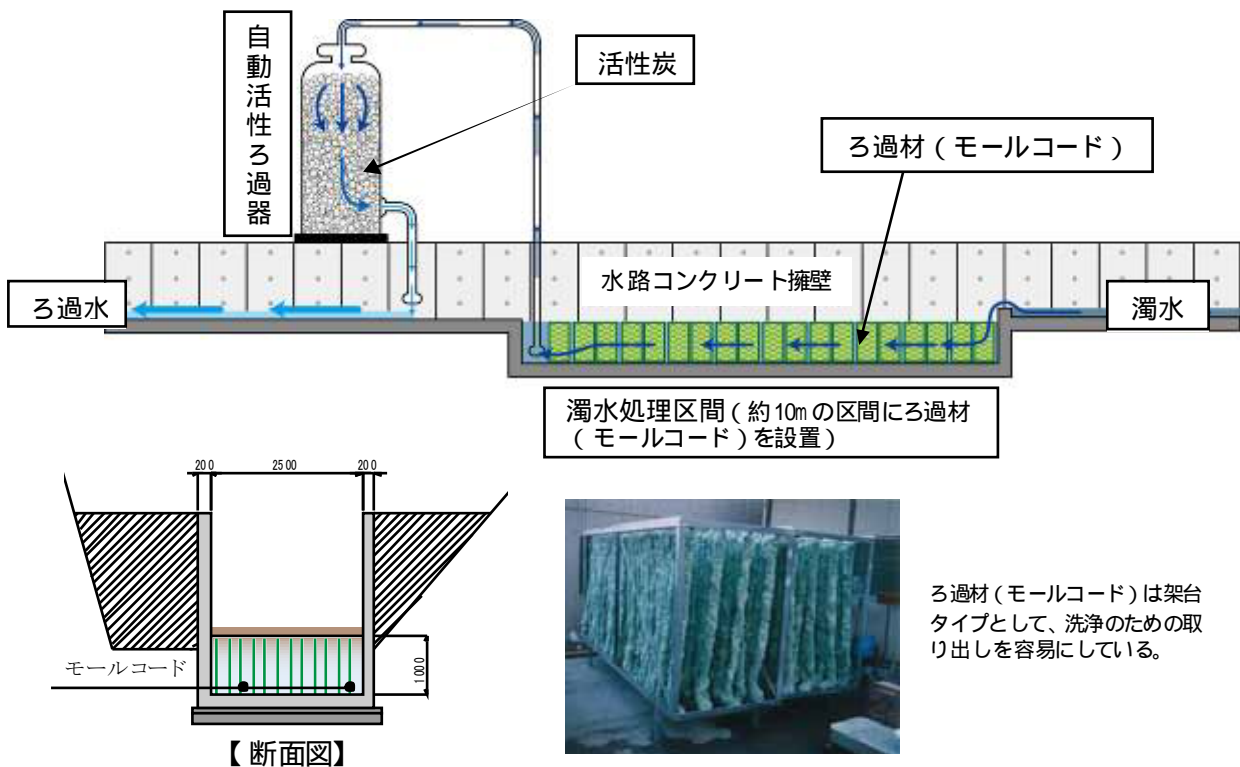


図1.2.1 濁水処理施設の概要

1.3 調査方法

(1) 調査手法

水質の現地調査は、調整池出口の水路に設置された接触ろ過材の前後3地点において、浮遊物質及び流量（流量は1地点のみ）の観測を行った。その調査方法は、表1.3.1に示すように浮遊物質は「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年環境庁告示59号）に定める方法、流量はJIS K 0094「工業用水・工場排水の試料採取方法」に定める流量の測定方法により行った。

表1.3.1 水質等の調査方法

区分	調査項目	調査方法
水質	浮遊物質（SS）	「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年環境庁告示59号）に定める方法（採水は1時間間隔で実施）
	流量	JIS K 0094「工業用水・工場排水の試料採取方法」に定める流量の測定方法（採水時に1時間間隔で実施）

(2) 調査地点

調査地点は表1.3.2及び図1.3.1に示すように、調整池から流出した濁水が水路に設置したろ過材に流入する前の1地点及び流出後の2地点の合計3地点（※）とした。

「二上採石場拡張事業に係る環境影響評価書」（平成26年3月）における“9.事後調査”に基づく水質の調査では、調査地点は接触ろ材（ろ過材）前後の2地点としている。しかし、濁水をより一層低減させるための措置として、接触ろ材に加えて自動活性ろ過器も設置した。このため、調査地点は、“ろ過材”流入前後の2地点と“ろ過材及び自動活性ろ過器”流出後の1地点を加えた3地点とした。

表1.3.2 水質の調査地点

調査区分	番号	調査地点	所在地	調査項目		
				浮遊物質	流量	降雨量
現地調査	①	水路（ろ過材流入前）	奈良県葛城市加守堂ヶ谷1501	○	○	○
	②	水路（ろ過材流出後）	奈良県葛城市加守堂ヶ谷1501	○	—	
	③	水路（ろ過材及び自動活性ろ過器流出後）	奈良県葛城市加守堂ヶ谷1501	○	—	

注．降雨量は、アメダス葛城のデータとした。

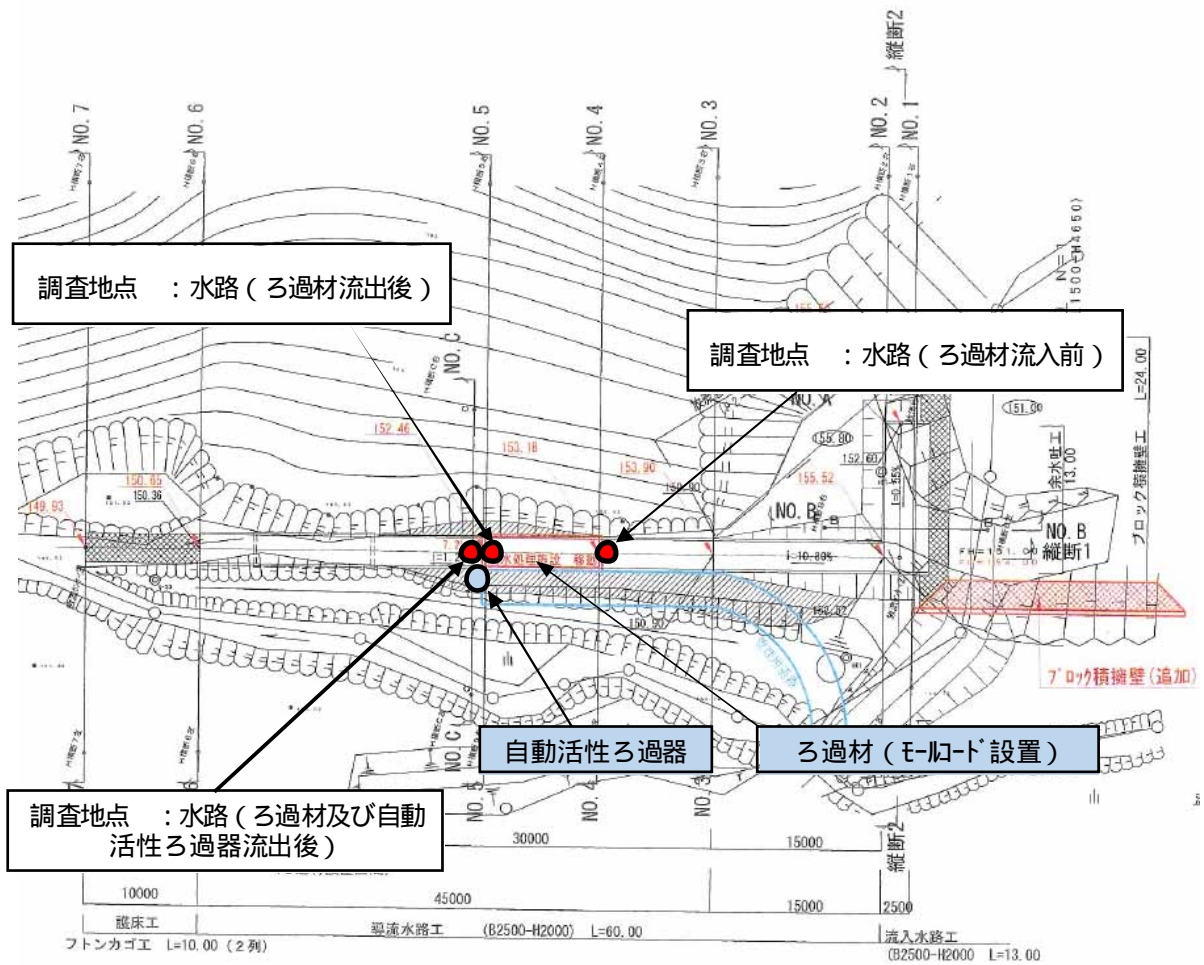
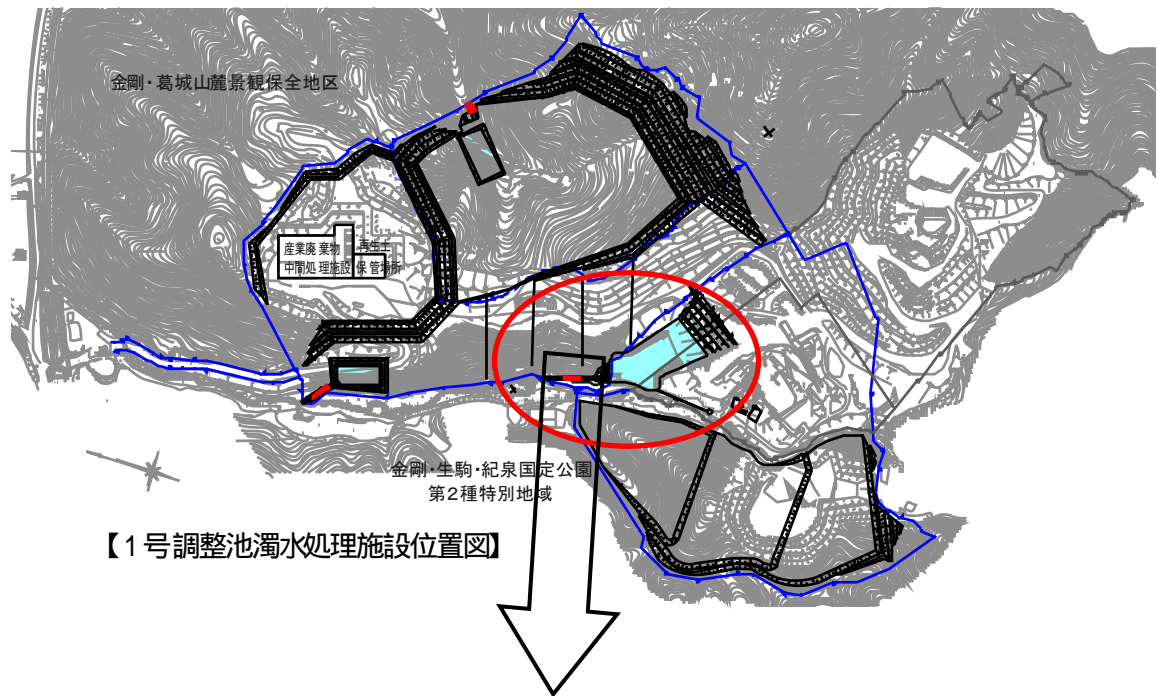


図1.3.1 水質等調査地点位置図

(3) 調査日時

水質の調査日時を表1.3.3に示す。

調査は、濁水処理施設完成・供用（平成27年7月29日）後の概ね1ヶ月を対象に、濁った水が調整池に集中する降雨時（降雨中、降雨後）を対象とした。

なお、流量観測等の調査時には、水深、水温、気温の計測も併せて行った。

表1.3.3 調査期間

調査区分	調査項目	調査期間
現地調査	浮遊物質（SS）	平成27年9月1日（火）14時～ 9月2日（水）14時
	流量	

2. 調査結果

2.1 浮遊物質量及び流量並びに降水量の状況

降雨時における浮遊物質量及び流量の調査結果を表2.1.1及び図2.1.1に示す。

各調査地点ともに、降雨量に応じて浮遊物質量の濃度が高くなる傾向が見られる。調査地点②（水路（ろ過材流出後））及び調査地点③（水路（ろ過材及びろ過器流出後））では、調査地点①（水路（ろ過材流入前））と比べて概ね低い値となっている。特に、濁水がろ過材及び自動ろ過器を通過して流出した調査地点③では、調査地点①の概ね10～20%の浮遊物質量となっており、ろ過材及び自動ろ過器のろ過効果が顕著である。

なお、浮遊物質量及び流量は、1時間間隔で測定を行った。また、降水量は、本調査と同一期間におけるアメダス葛城の1時間値とした（表2.1.1及び図2.1.1参照）。

表2.1.1 降雨量及び流量・浮遊物質量調査結果

採取日	回数	調査時刻	降雨量 (mm/h)	流量 (m ³ /s)	浮遊物質量(mg/L)			浮遊物質量(mg/L) の差	
					調査地点①	調査地点②	調査地点③	(地点① -地点②)	(地点① -地点③)
平成27年 9月1日 (火)	1回目	14:00	0.0	0.013	22	20	4	2	18
	2回目	15:00	0.5	0.012	34	26	8	8	26
	3回目	16:00	0.0	0.011	25	12	4	13	21
	4回目	17:00	2.0	0.011	24	18	3	6	21
	5回目	18:00	0.0	0.007	21	20	3	1	18
	6回目	19:00	0.0	0.008	20	18	2	2	18
	7回目	20:00	0.0	0.006	17	15	2	2	15
	8回目	21:00	0.0	0.009	14	14	2	0	12
	9回目	22:00	0.0	0.008	14	16	2	-2	12
	10回目	23:00	0.0	0.008	12	13	2	-1	10
	11回目	0:00	0.0	0.007	12	11	2	1	10
	12回目	1:00	0.5	0.013	87	330	48	-243	39
平成27年 9月2日 (水)	13回目	2:00	0.5	0.011	37	32	5	5	32
	14回目	3:00	1.0	0.010	33	27	5	6	28
	15回目	4:00	0.0	0.010	19	18	3	1	16
	16回目	5:00	2.5	0.043	520	1100	32	-580	488
	17回目	6:00	1.5	0.036	55	61	11	-6	44
	18回目	7:00	0.0	0.028	91	38	5	53	86
	19回目	8:00	0.0	0.022	53	43	5	10	48
	20回目	9:00	0.0	0.021	45	39	3	6	42
	21回目	10:00	0.0	0.018	38	32	4	6	34
	22回目	11:00	0.0	0.015	30	29	4	1	26
	23回目	12:00	0.0	0.014	31	24	4	7	27
	24回目	13:00	0.0	0.012	33	31	4	2	29
	25回目	14:00	0.0	0.012	38	32	5	6	33

注1. 浮遊物質量及び流量は、1時間間隔での測定である。

注2. 流量は調査地点①における測定データ、降雨量はアメダス葛城のデータである。

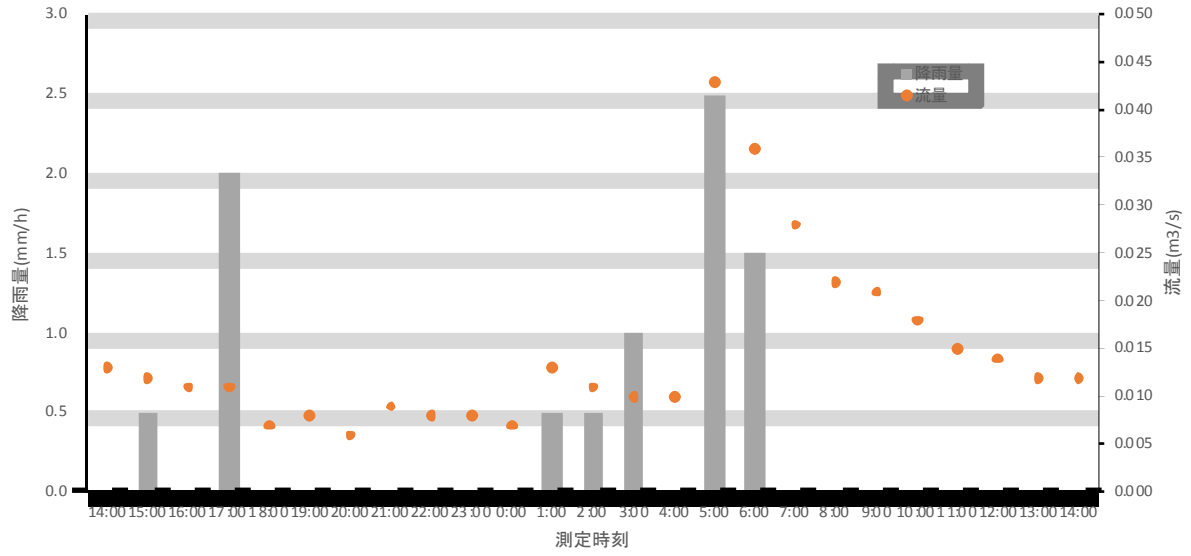


図2.1.1(1) 流量及び降水量の時間変動

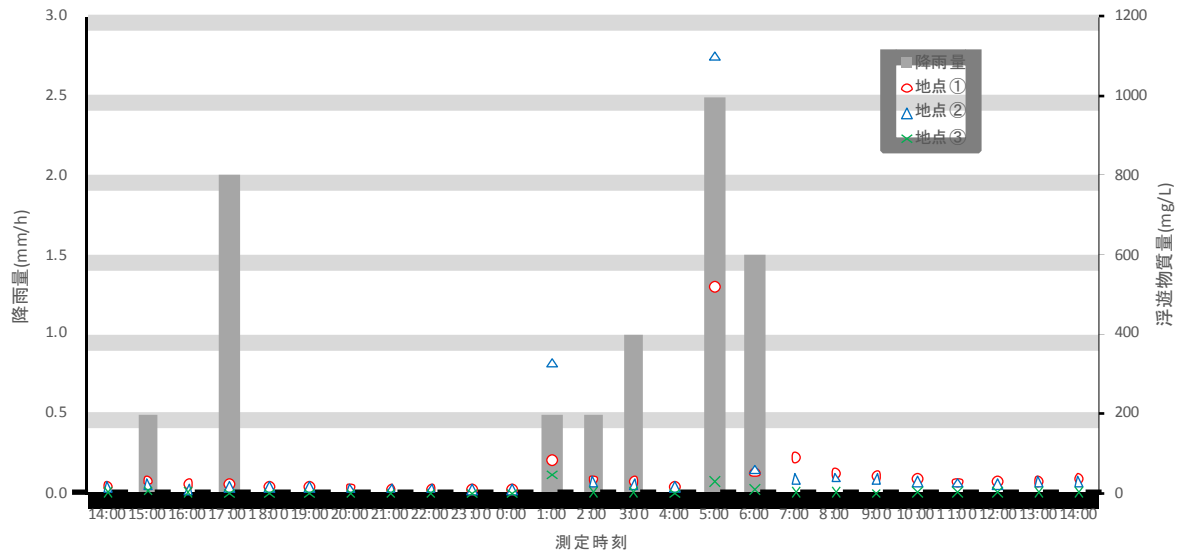


図2.1.1(2) 浮遊物質濃度及び降水量の時間変動

2.2 調査結果の考察（ろ過材等による濁水低減効果）

ろ過材等（モールコード単独、モールコードと自動ろ過器の組合せ）による濁水の除去率（低減効果）を表2.2.1に示す。また、除去率の経時変化を図2.2.1に示す。

表2.2.1 ろ過材等による濁水の除去率（低減効果）

採取日	回数	調査時刻	降雨量 (mm/h)	流量 (m ³ /s)	浮遊物質質量 (mg/L)			浮遊物質質量 除去率 (%)	
					調査地点 ①	調査地点 ②	調査地点 ③	モールコード	モールコード +自動ろ過器
平成27年 9月1日 (火)	1回目	14:00	0.0	0.013	22	20	4	9.1	81.8
	2回目	15:00	0.5	0.012	34	26	8	23.5	76.5
	3回目	16:00	0.0	0.011	25	12	4	52.0	84.0
	4回目	17:00	2.0	0.011	24	18	3	25.0	87.5
	5回目	18:00	0.0	0.007	21	20	3	4.8	85.7
	6回目	19:00	0.0	0.008	20	18	2	10.0	90.0
	7回目	20:00	0.0	0.006	17	15	2	11.8	88.2
	8回目	21:00	0.0	0.009	14	14	2	0.0	85.7
	9回目	22:00	0.0	0.008	14	16	2	-14.3	85.7
	10回目	23:00	0.0	0.008	12	13	2	-8.3	83.3
	11回目	0:00	0.0	0.007	12	11	2	8.3	83.3
	12回目	1:00	0.5	0.013	87	330	48	-279.3	44.8
平成27年 9月2日 (水)	13回目	2:00	0.5	0.011	37	32	5	13.5	86.5
	14回目	3:00	1.0	0.010	33	27	5	18.2	84.8
	15回目	4:00	0.0	0.010	19	18	3	5.3	84.2
	16回目	5:00	2.5	0.043	520	1100	32	-111.5	93.8
	17回目	6:00	1.5	0.036	55	61	11	-10.9	80.0
	18回目	7:00	0.0	0.028	91	38	5	58.2	94.5
	19回目	8:00	0.0	0.022	53	43	5	18.9	90.6
	20回目	9:00	0.0	0.021	45	39	3	13.3	93.3
	21回目	10:00	0.0	0.018	38	32	4	15.8	89.5
	22回目	11:00	0.0	0.015	30	29	4	3.3	86.7
	23回目	12:00	0.0	0.014	31	24	4	22.6	87.1
	24回目	13:00	0.0	0.012	33	31	4	6.1	87.9
	25回目	14:00	0.0	0.012	38	32	5	15.8	86.8
平均（降雨量は総計）			8.5	0.015	53	7	5	-3.6	84.9

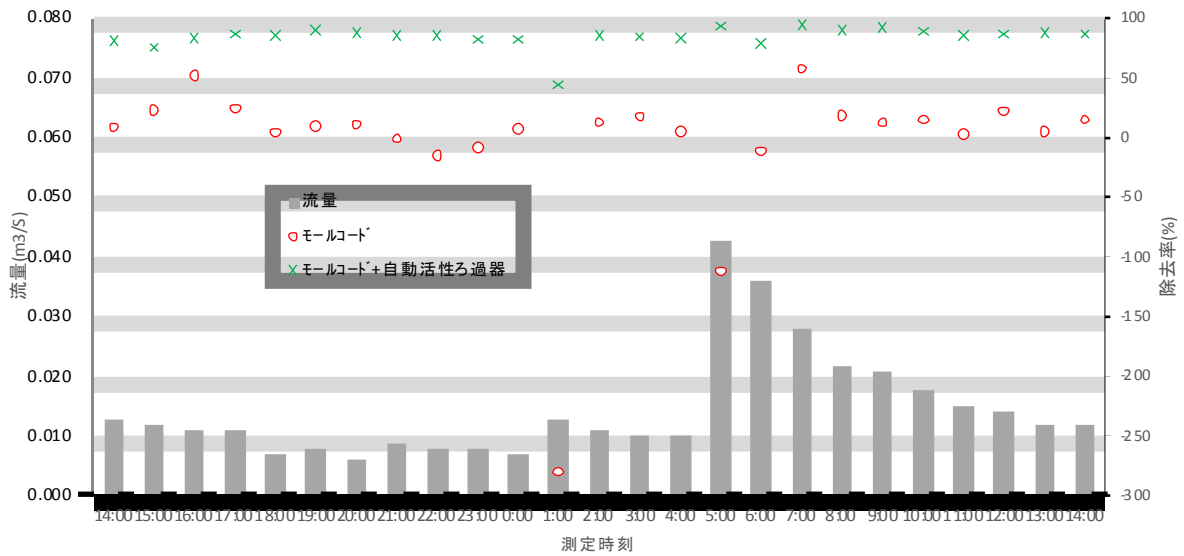


表 2.2.1 ろ過材等による濁水除去率の経時変化

(1) ろ過材（モールコード）のよる効果

本調査における“ろ過材（モールコード）”による濁水除去率は、-279.3～58.2%の範囲であり、調査時刻、流量により大きなばらつきが見られる。特に、降雨後の流量が増大する時間帯の中には、“ろ過材（モールコード）”による濁水の除去率が著しく低下する時間帯（特に1時台、5時台）があることがわかる。これらの時間帯では、濁水が“ろ過材（モールコード）”に流入する前（調査地点①）よりも流入後（調査地点②）の方が浮遊物質の濃度が高くなる現象が見受けられる。これは、高流量（流量が多い場合）により“ろ過材（モールコード）”に付着している汚濁物質（粒子）が洗い流され、下流側の調査地点②へ移流したのではないかと考えられる。

なお、「二上採石場拡張事業に係る環境影響評価書」（平成26年3月）での水質の保全対策検討で用いた“ろ材（接触ろ材）”の浮遊物質の除去率は41%としてしている。

本調査により、環境保全措置として設置した“ろ過材（モールコード）”は、概ね水量が多い場合には除去効果は全く期待できないが、水量が少ない場合はある程度の除去効果があるものと評価される。しかし、「二上採石場拡張事業に係る環境影響評価書」での浮遊物質の除去率（41%）からは、ほど遠い除去率（25回の計測データの平均値：-3.6%）であると判断される。

(2) ろ過材（モールコード）及び自動活性ろ過器による複合効果

“ろ過材（モールコード）及び自動活性ろ過器”による濁水除去率は、44.8～94.5%の範囲であり、平均（25回の計測データの平均値）では84.9%であった。降雨後の流量が多い時間帯を除き、これらの保全対策施設通過後の浮遊物質量は8mg/L以下であった。

以上のことから判断すると、自動活性ろ過器を追加設置したことによる除去効果は、「二上採石場拡張事業に係る環境影響評価書」での浮遊物質量の除去率（41%）を大きく上回り、濁水に含まれる土粒子等の吸着に大きな効果があったと評価される。

3. 参考資料（調査写真）



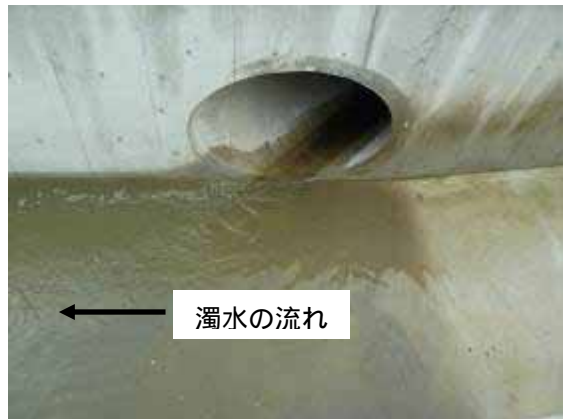
調整池全景



調整池天端からの眺め



調整池に流入する濁水



調整池から管を通して水路に流れ込む濁水

自動活性ろ過器

ろ過材：モールコード



濁水処理施設全景（調整池側から望む）



濁水処理施設（ろ過材：モールコード）



試料採取状況（調査地点）



試料採取状況（調査地点）



採取試料（調査地点 ~）



水深観測状況（調査地点）



流量観測状況（調査地点）



気温観測状況



採取試料の水温観測状況



各種計測データ記録状況



試料採取状況（調査地点、夜間）



流量観測状況（調査地点、夜間）



各種計測データ記録状況（夜間）