

4. 真名川ダムの濁水処理について

建設省真名川ダム工事事務所 * 竹林 征三
岸田 広志

1. まえがき

ダム建設工事における濁水は各種骨材製造から多量の微粒子を含んで排出される。又、打設面のグリーンカット処理水およびグラウト工事の廃棄セメント等によって強アルカリ化されて排水される。これらのダム工事排水による河川の汚濁防止はダム工事による公害対策の最も重要な課題である。直下流の大野盆地は扇状地を呈し、清澄で豊かな地下水と清流で有名である。用水路は発達し、農業用水の他に洗濯や風呂等の生活用水、防火用水等に利用されている。



昭和32年頃までは飲料水にも使用されていただけに、濁水対策には建設当初から万全を期してきた。なお、当濁水処理プラントの特徴は処理水を還元して再利用を行なった事があげられる。この報告は濁水処理およびPH処理の実績を報告し、一部考察を加えたものである。

表-1, 表-2に真名川ダムのダム諸元およびダム用仮設備一覧表を示す。

表-1 ダム諸元 表-2 仮設備一覧

2. 濁水処理設備

濁水処理の対象は位置的な関係から一次破砕設備を除き、二次プラントからの排水について行なう。濁水処理設備のフローシートを図-1に示す。

(1) 骨材製造プラントの計画使用水量

スクラバー	2,500 l/min
スクリーン	6,000 l/min
2次・3次クラッシャー	200 l/min
ロッドミル	920 l/min
クラッシュファイヤー	4,000 l/min

計 13,620 l/min (= 816 m^3/hr)

(2) 給水計画

給水設備は2系列ある。堤体関係のバッチャー用水、クーリング用水、清掃養生用水、グラウチング用水等は本川ダム下流から取水している。骨材プラントは位置の関係から最寄りの持籠谷にピットを設け取水している。持籠谷は集水面積 0.8 Km^2 と小さいので上記の 13.6%分が取水できるのは梅雨期のみで、常時 8%分程度なので不足量 5.6%分はシクナーの上澄水を還元再利用している。

ダ ム	
河川名	一級河川真名川(水島町川)
位置	大野盆地大野町若生子
集水面積	227.7 Km^2
ダム型式	非圧力物持ち上げダム
堤高	127.5 m
堤頂長	362.0 m
堤頂幅	6.0 m
堤体積	約 507,800 m^3
ダム高さ	EL. 387.500 m
地 質	古第三紀礫層、片麻岩、砂岩、一部石灰岩等
骨 材	中生代砂岩・砂岩・砂岩、石灰岩・頁岩・砂岩
貯 水 池	
池水面積	約 3.00 Km^2
池水深長	約 12.0 m
池貯水量	115,000,000 m^3
池貯水容量	25,000,000 m^3
池貯水量	20,000,000 m^3

設備名	設備容量	内 容
1 貯水用ポンプ	1,500 l/min	2
2 グラウトポンプ	1,000 l/min	2
3 フォーメーション	400 l/min	4
4 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
5 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
6 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
7 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
8 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
9 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
10 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
11 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
12 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
13 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
14 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
15 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
16 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
17 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
18 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
19 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
20 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
21 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
22 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
23 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
24 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
25 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
26 骨材ポンプ	2,000 l/min	2
27 骨材ポンプ	2,000 l/min	2

ニオン性凝集剤 2~3 ppmを添加して沈澱池において中和反応と沈澱を行なって、放流基準の PH、5.8~8.6、透視度 20cm以上にする計画である。なお沈澱池(約 100 m² × 3 池)の排泥はミキサ一車によって場外に搬出するものである。

4. 実績と考察

① 骨材生産過程における損失率

イ. 総損失率の検討

原石山採掘量	1,032,000 m ³	} 総損失率、約 16.1%
表土処理	439,000 m ³	
産廃岩とデブリロス	117,000 m ³	
総原石使用量	476,000 m ³	
同上 ton 数	1,239,000 t	
砕骨材使用量	1,067,000 t	

ロ. 二次プラントにおけるダスト率

全沈澱池容量 16 万 m³のうち昭和 50 年度末まで

の堆砂実績は 10.74 万 m³である。平均含水率は 70 %

なので総ダスト量は 1.48

万 m³を乗じて 15.9 万トン。

従ってダスト率は総骨材量

106.7 万トンで割ると、

14.9%であった。よって一次骨材プラントのダスト率が 1.2%、二次骨材プラントのダスト率が 14.9%である。

② 濁水量及びダスト率と粒度分布

表-3に濁水量とダスト率の実測値を示す。この原水槽入口濁度からダスト率を検証する。ダスト量=濁度 27,300 ppm × 総濁水量 5.74 千 m³ = 156,700 m³となり上記のダスト率 14.9%は妥当なものといえる。ダストの粒度分布を図-3に示す。原石山の粘土及びシルト分と最終の沈澱池の粒度の差は粗粒部が減少している。これは一次破碎による大きな粒子のロス分と考えられる。又、スクリーン及びスクラバー等の初期の洗浄水は粒度が細かいのに比べ、ロッドミル以後は破碎岩屑となり粒度が粗らくなっている。以上よりロッドミルとスクリーン等の洗浄水の性質が異なることがわかる。

③ PH処理の塩酸使用量

排水中のセメント濃度によって PH 値が変わる。当ダムの場合は PH 値 = 8.429 + 1.024 log(セメント ppm) の関係が得られた。月毎のグラウトとグリーンカットによる原水セメント濃度と PH 値の実績を図-4に示す。実績と実験式とのバラツキは雨水流入、セメントの付着、パッチャーの洗浄水等の影響と考えられる。上記セメント量の S 50 年度末までの総和は 950 トンであり全処理水に対する平均濁度は 2.41 ppm となる。これより工事中

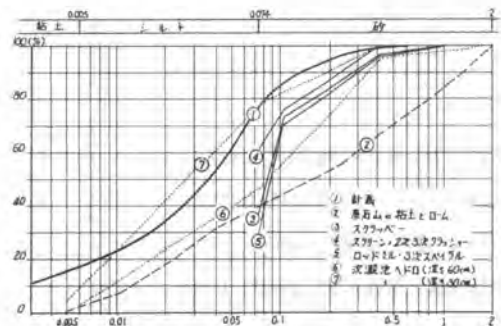


図-3 粒度分布図

表-3 二次プラント濁水量とダスト率

	濁水量 m ³ /hr		濁度 ppm		推定ダスト量 t/hr	
	計画	実測	計画	実測	計画	実測
スクラバー	150	215	22,670	35,600	3.4	7.65
スクリーン、2次・3次クラッシャー	372	348	20,430	8,740	7.6	3.10
ロッドミル、3次スパイラル	294	217	64,630	55,200	19.0	11.98
計 (原水槽入口)	816	780	36,760	27,300	30.0	21.20

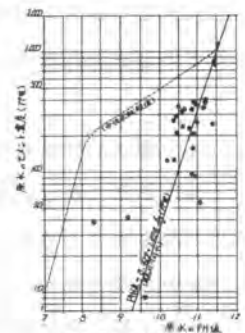


図-4 原水にPHと濁度との関係図

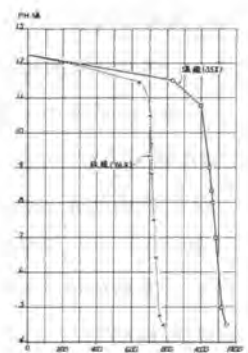


図-5 PH値と中和濃度図

の平均PH値は10.9と計算できる。図-7のPH処理実績より考えれば、ほぼ妥当であると言える。処理水のPH値は約8で、一応の成果があったが完全に中和していない。しかし真名川のPH値が約8程度なので、これ以下に中和す意味も少ない。

また副生塩酸(35%)の使用実績は原水に対し平均188ppmとなる。これは図-5の中和曲線からすれば100ppm程度で中和しうる。当ダムの使用実績が非常に多い理由として考えられるのは、原水中のSSによって中和剤が消費されてしまうことがあげられる。当ダムの処理原水中に多量のSSが認められたことから、中和する前にSSの除去を行なうべきであった。

④ 濁水処理の効果

濁水処理設備とPH処理設備の効果を見るためダム下流約3Kmの五条方地点の水質、ダム工事施工量、薬品使用量の経緯を図-6と図-7にそれぞれ示す。これより、ダム工事と濁度の関係、PHとの関係が明瞭であり、一応の成果があったことを示す。今後の問題として掘削工事中の濁水処理があげられる。

⑤ 原価計算と薬品使用原単位

表-4に原価計算を、表-5に薬品使用原価単位をそれぞれ示す。

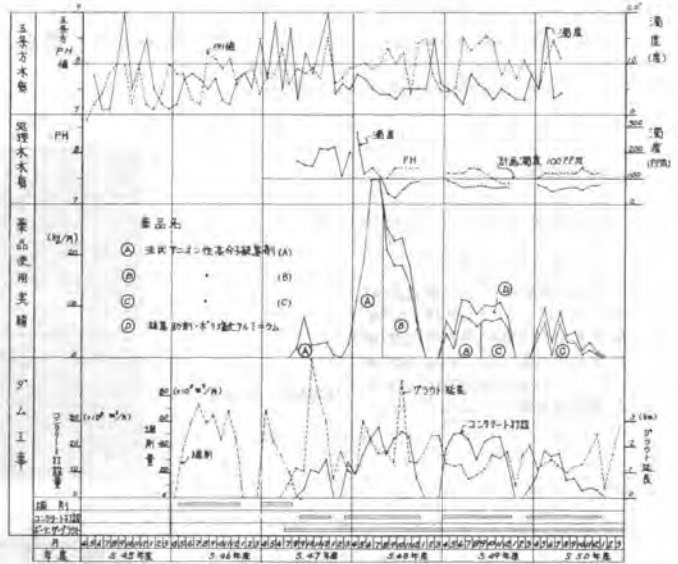


図-6 濁水処理の実績

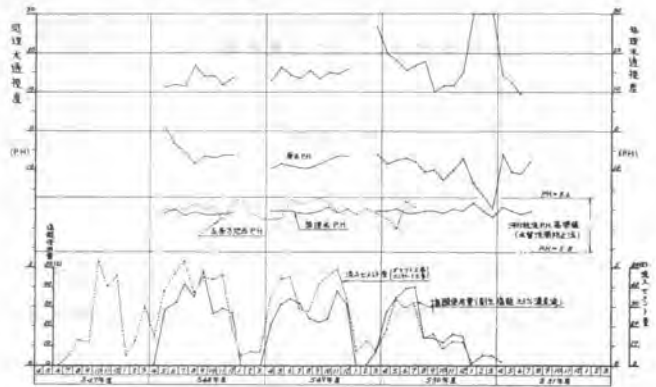


図-7 PH処理の実績

表-4 原価計算書

物 品 名	仕 入 内 容		コ ー ト (%)		原 単 位 (円/トン)
	種別	数量	単価	数量	
総 計	1,000,000	1,000,000	1.00	1,000,000	1,000
機 油	100,000	100,000	10.0	100,000	1,000
燃 料	200,000	200,000	20.0	200,000	1,000
電 料	300,000	300,000	30.0	300,000	1,000
水 電	400,000	400,000	40.0	400,000	1,000
修 繕	500,000	500,000	50.0	500,000	1,000
運 送	600,000	600,000	60.0	600,000	1,000
保 險	700,000	700,000	70.0	700,000	1,000
利 子	800,000	800,000	80.0	800,000	1,000
税 金	900,000	900,000	90.0	900,000	1,000
計	1,000,000	1,000,000	100.0	1,000,000	1,000

表-5 薬品使用実績

処理種別	薬品名	使用量	コスト/1m ³ 当り	骨材/10m ³ 当り	原水/10m ³ 当り
濁水処理	高分子凝集剤-アノン性	289.857kg	571円	272kg	47.7kg
	助剤-ポリ塩化アルミニウム	63.457kg	125円	57kg	10.4kg
PH処理	副生塩酸 35%	721.774kg	1,421円	677kg	188.3kg
	高分子凝集剤(粘米)	135kg	270円	135kg	0.04kg