

浸出水処理計画について

1. 浸出水処理の検討内容

浸出水処理における検討内容を以下に示す。検討内容は①浸出水処理施設規模、②原水水質、③処理水水質、④処理工程の4項目である。

【検討項目】

- ①浸出水処理施設規模：浸出水処理施設の処理能力。1日に処理できる浸出水の量で表す。
- ②原水水質：散水によってごみ中を通った汚水が集水され、浸出水処理施設に流入する水質
- ③処理水水質：浸出水処理施設において処理する際の目標となる水質
- ④処理工程：浸出水処理施設における処理方法及びフロー

2. 浸出水処理施設規模（第6回建設検討委員会協議事項）

散水量は埋立期別、埋立完了後の各期別浸出水量に基づき、蒸発損失分を勘案して決定する。そののち年間の散水日数、1日あたりの散水時間などを考慮して散水量を定める。埋立対象物が焼却灰主体であることから、初期 pH が高いことが想定される。そこで、生物分解条件を改善するため、埋立中は pH 低下を目的に初期洗い出し効果を高めるため、前述したように液固比を 2.0 と設定する。埋立完了後は生物分解促進を考え液固比を 1.0 に設定する。浸出水処理施設規模は 22m³/日とする。

【浸出水処理量及び散水量】

- ・浸出水処理量：22m³/日
- ・散水量：22.6m³/日

$$S=L/C$$

S：散水量

L：液固比から定めた浸出水量

C：蒸発量などを考慮した浸出係数(0.3～1.0)

- ・埋立廃棄物量：40,800m³
- ・埋立期間：埋立15年、埋立完了～廃止15年
- ・埋立対象廃棄物：焼却灰（69%）、不燃系処理残渣（19%）、污泥（11%）、土砂・がれき類（1%）
- ・廃止目標水質：高度処理～脱塩処理相当
- ・液固比：3.0（埋立中 2.0、埋立完了～廃止 1.0）
- ・浸出係数：0.8（被覆施設内の蒸発による消失を 20%と設定）
- ・散水日数：300日
- ・浸出水処理日数：365日

3. 原水水質

計画原水水質は文献値や他事例とともに、実際に埋め立てる廃棄物の溶出試験による水質分析結果をもとに設定する。日向市清掃センターから排出された焼却灰（主灰、飛灰）に対して溶出試験（環境庁告示 13 号試験）を実施した。試料 1 に対して 10 倍量の水を加え、200 回/分の速度で 6 時間振とうさせた。表 1 に溶出試験結果を示す。

表 1 に示す溶出試験結果を廃棄物が持つ汚濁物質量の最大ポテンシャルと捉え、実際に埋立期間に散水する水量にすべてが溶け出した場合を仮定する。この場合の濃度を次期広域最終処分場における浸出水の濃度（表 2）とする。

表 3 に近年の被覆型処分場の原水水質の設定例を示す。また、表 4 に宮崎県内の最終処分場の原水水質（令和 4 年度時点）を示す。

溶出試験の結果、近年の被覆型処分場の原水水質の設定、宮崎県内の実績に加え文献（最終処分場の設計要領、クローズド処分場技術ハンドブック）における原水水質の設定例をもとに次期広域最終処分場の浸出水原水水質を設定した。安全側の設定として、各設定値の最大値を次期広域最終処分場の原水水質として設定した。

表 1 焼却灰（主灰、飛灰）の溶出試験結果

水質項目	溶出試験結果		備考
	主灰	飛灰	
pH（水素イオン濃度）	12.4	12.1	廃棄物量 1 に対して 10 倍量の水に溶けだした物質質量
BOD（生物化学的酸素要求量）（mg/L）	9.6	2.8	
COD（化学的酸素要求量）（mg/L）	4	100	
SS（浮遊物質質量）（mg/L）	140	460	
T-N（窒素含有量）（mg/L）	3.3	44	

表 2 散水量に対する汚濁物質溶出量の計算

水質項目	溶出試験		【計算】混合灰 主灰 2.5：飛灰：1	【計算】 液固比 2.0 相当
	主灰	飛灰		
pH	12.4	12.1	—	—
BOD（mg/L）	9.6	2.8	$\frac{9.6 \times 2.5 + 2.8 \times 1}{2.5 + 1} = 7.7$	$7.7 \times 10 \div 2 = \underline{\underline{38.5}}$
COD（mg/L）	4	100	$\frac{4 \times 2.5 + 100 \times 1}{2.5 + 1} = 31.4$	$31.4 \times 10 \div 2 = \underline{\underline{157.0}}$
SS（mg/L）	140	460	$\frac{140 \times 2.5 + 460 \times 1}{2.5 + 1} = 231.4$	$231.4 \times 10 \div 2 = \underline{\underline{1157}}$
T-N（mg/L）	3.3	44	$\frac{3.3 \times 2.5 + 44 \times 1}{2.5 + 1} = 14.9$	$14.9 \times 10 \div 2 = \underline{\underline{74.5}}$

表 3 近年の被覆型処分場における原水水質の設定例								
事例	埋立 開始年	排水先	原水水質					出典
			pH	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	
三浦市一般廃棄物 最終処分場	令和 4 年	循環	6~10	20	100	20	35	最終処分場実施設計業務 委託報告書（概要版） 平成 28 年 3 月三浦市
宇都宮市エコパーク 下横倉	令和 2 年	下水道 放流	5.8~ 8.6	250	－	100	－	新最終処分場（仮称）第 2 エコパーク施設整備基本 設計 平成 28 年 2 月宇 都宮市
那須グリーンネクサス	令和 4 年	循環	7.0~ 12.0	70	－	200	－	那須塩原市第 2 期最終処 分場 施設整備基本計画 平成 30 年 6 月那須塩原 市

表 4 近隣最終処分場の原水及び処理水水質（宮崎県内）								
最終処分場名	埋立 開始	BOD（mg/L）		COD（mg/L）		T-N（mg/L）		
		処理前	処理後	処理前	処理後	処理前	処理後	
佐土原町一般廃棄物埋立処理場	1990	2	2	5	3	4	3	
宮崎市たらのき台不燃物埋立場	1988	26	0	56	0	100	0	
高岡町一般廃棄物最終処分場	2006	20	0	171	0	75	0	
田野町一般廃棄物最終処分場	2003	3	2	8	4	6	6	
清武町一般廃棄物最終処分場	2001	18	10	54	19	9	8	
都城市一般廃棄物最終処分場	1999	12	1	17	9	12	11	
都城市高崎一般廃棄物最終処分場	2005	5	1	40	7	32	5	
延岡市川島埋立場	1980	9	3	5	2	12	7	
延岡市北方最終処分場	2013	30	2	82	2	51	0	
小林市一般廃棄物最終処分場	1991	0	1	0	5	0	0	
日向市不燃物最終処分場	1981	2	3	2	4	2	6	
日向市一般廃棄物最終処分場(第 4 期埋立地)	2000	13	3	15	4	20	6	
えびの市一般廃棄物最終処分場	1997	20	8	25	10	12	11	
三股町一般廃棄物最終処分場(クリ ンヒルみまた)	1997	24	1	7	2	25	13	
国富町一般廃棄物埋立処分場	2005	0	5	0	3	0	10	
綾町一般廃棄物最終処分場	2002	0	2	0	3	0	2	
高鍋町一般廃棄物最終処分場(染ヶ 岡)	1996	0	4	0	0	0	14	
一般廃棄物最終処分場(中尾)	1992	0	1	0	4	0	5	
都農町大人形処理場	1982	0	0	0	0	0	0	
門川町不燃物処理場	1985	6	0	5	0	7	0	

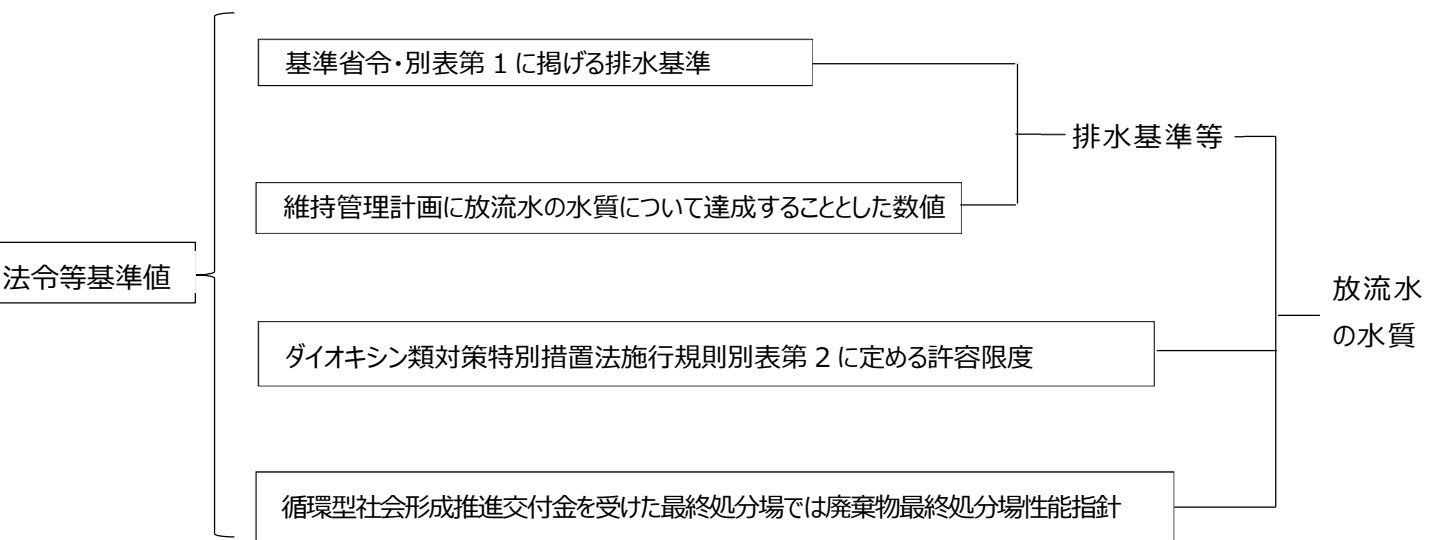
最終処分場名	埋立 開始	BOD（mg/L）		COD（mg/L）		T-N（mg/L）	
		処理前	処理後	処理前	処理後	処理前	処理後
日南串間広域不燃物処理組合一般 廃棄物最終処分場	1997	8	3	21	4	22	17
西都児湯クリーンセンター一般廃棄物 最終処分場	2005	1	1	3	2	1	1
霧島美化センター事務組合一般廃棄 物最終処分場	2002	2	1	6	2	7	6

出典：環境省一般廃棄物処理実態調査

表 5 原水水質の比較及び設定案						
水質項目	溶出試験に よる設定値	日向市 最終処分場	文献値 （設計要領）	文献値 （技術ハンドブック）	他事例	原水水質 設定案
pH	12.4	4~9	－	－	－	4~13
BOD （mg/L）	38.5	200	250	250	60.3	250
COD（mg/L）	157	200	200	100	171	200
SS（mg/L）	1157	100~200	200	300	－	1500
T-N（mg/L）	74.5	100	100	100	100	100

4. 処理水水質

処理水水質は、基準省令（最終処分場の構造基準）に規定する浸出水処理設備と同等以上の性能を有する必要がある。また、基準省令・維持管理基準に示される排水基準値（≒環境基準）、ダイオキシン類対策特別措置法、廃棄物最終処分場性能指針についても、考慮して設定する。表 6 及び表 7 に処理水水質の設定値を示す。



出典：「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領改訂版2010」（（社）全国都市清掃会議、平成22年）に加工

図 1 排水に関する法令等

表 6 処理水水質設定案（主要項目）

水質項目	国の法規制等			日向市 最終処分場	処理水水質設定（案）
	基準省令 （排水基準）	性能 指針	ダイオキシン類 対策特別措置法		
pH	5.8～8.6	—	—	5.8～8.6	5.8～8.6
BOD（mg/L）	60	20	—	10	10
COD（mg/L）	90	50	—	20	20
SS（mg/L）	60	10	—	20	10
T-N（mg/L）	120 （日平均 60）	—	—	10 [※] （NH4-N）	60
ダイオキシン類 （pg-TEQ/L）	—	—	10	—	10

※日向市最終処分場は下流の畑地を流れる河川に放流しているため、窒素の基準を厳しく設定している。

表 7 処理水水質設定案（重金属等）

水質項目	国の法規制等			日向市 最終処分場	処理水水質設定（案）
	基準省令 （排水基準）	性能 指針	ダイオキシン類 対策特別措置法		
重金属類	20 項目以上で 基準の設定あり	—	—	検出されない こと	基準省令に従う
カルシウムイオン	—	—	—	—	スケール・腐食の発生防止 等、実際の運用で影響が出 ないよう、配慮
塩化物イオン	—	—	—	—	

5. 処理工程

表 8 に処理工程と除去可能な水質項目を示す。原水水質及び処理水水質の関係から、これらの処理工程を組み合わせることで浸出水処理フローを検討する。設定した浸出水処理フローを図 2 に示す。スケールの防止を目的に前処理として凝集沈殿処理を行うその後、生物処理によって BOD 及び T-N を除去する。凝集沈殿処理、砂ろ過処理により SS 等を除去し、高度処理として活性炭吸着処理、キレート吸着処理を行い COD 及び重金属等を除去する。後処理として、消毒処理によって大腸菌を除去する。

表 8 処理工程と除去可能な水質項目

処理工程		処理方式	除去可能な水質項目						
			BOD	COD	SS	T-N	Ca	Cl	重金属類 DXN 類
前処理		曝気	○	△	△	△			
		凝集沈殿	○		○		○		
生物処理		担体法	○	△	△	○			
		生物処理＋膜分離	○	△	○	○			
固液分離		凝集沈殿＋砂ろ過		○	○				△ △
		凝集膜ろ過		○	○				△ △
高度 処理	COD 除去	活性炭吸着、 化学的分解		○					○
	重金属除去	キレート吸着							○
	脱塩	電気透析				△		○	△ △
		逆浸透膜		○		△		○	○ ○
高度 処理	DXN 類除去	化学的分解		○					○

前処理	生物処理	固液分離	高度処理	後処理
-----	------	------	------	-----

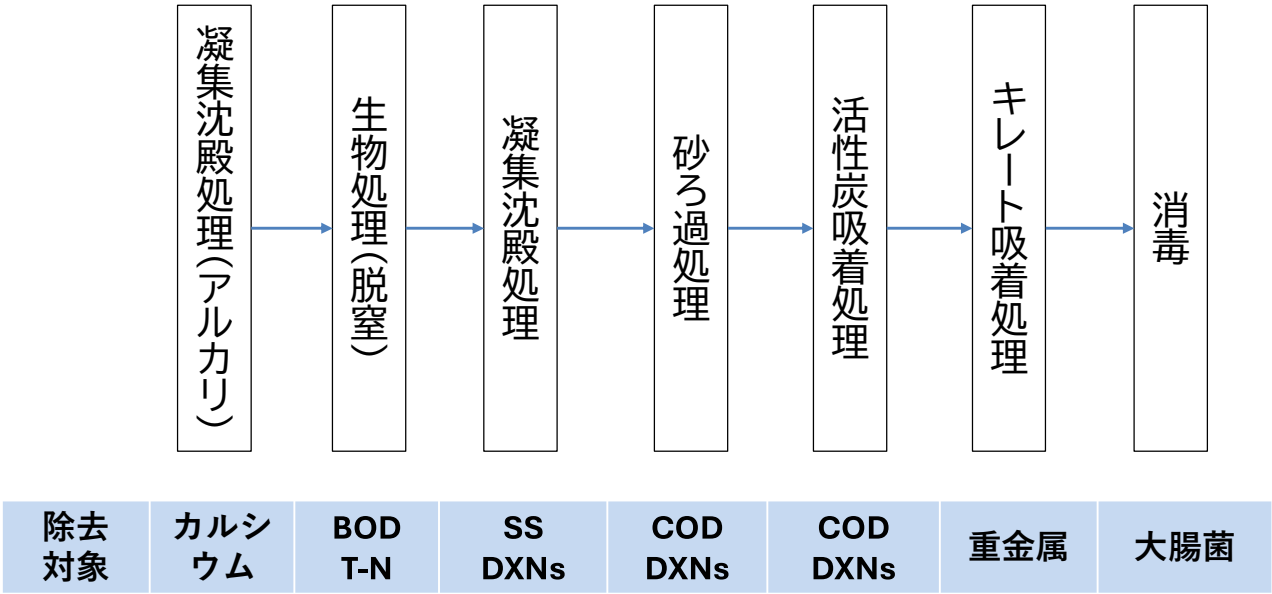


図 2 浸出水処理フロー（案）

6. その他検討事項

(1) 塩化物イオン

■塩化物イオンに関する環境基準

- 水域に存在する生物が生息する環境として維持することが望ましい基準である「水産用水基準（日本水産資源保護協会）」において、塩分は設定されていない。
- その他、環境基準や排水基準にも塩分が設定されていない。
- 右記の大内原ダム流域建設候補地の放流水を比較すると、放流水が与える影響は小さい。

■脱塩設備導入コスト

- 脱塩設備を導入することで追加で 44.2 億円（イニシャル＋ランニング）の費用が必要となる。
- 第 5 回建設検討委員会では、被覆型処分場の建設費を 42.5 億円としているため、それを上回る費用負担が生じる。

表 9 脱塩設備導入コスト

項目	コスト（百万円）	備考
建設費	1,600	メーカーヒアリング結果
維持管理費	2,400	メーカーヒアリング結果より、80 百万円/年。埋立 15 年、廃止までの期間 15 年の 30 年間の費用
塩処分費	420	建設物価 2024.12 より 20,000 円/t。 メーカーヒアリングより年間 350t 発生し、30 年間継続とした。 収集運搬費用として、20,000 円/t とした。
合計	4,420	

■脱塩設備導入による懸念事項

- 脱塩処理を行った場合、発生した塩の処分が重要である。
- 九州管内の他事例では、なめし材として売却しているが、埋立期間及びその後の維持管理期間において長期的に受入可能な事業者を確保する必要がある。
- 売却先が確保できない場合、別途最終処分場で処分費を払ったうえで、処分する必要がある。

■他事例における導入

- 放流先となる河川がない場合は、浸出水を循環させて無放流処理を行っている。
- 浸出水を循環させる場合、塩化物イオンによる配管の腐食が懸念される。腐食防止のため、脱塩設備を導入している。

【脱塩設備導入の方針】

- 環境基準、コスト、懸念事項を考慮して脱塩設備は導入しない方針とする。

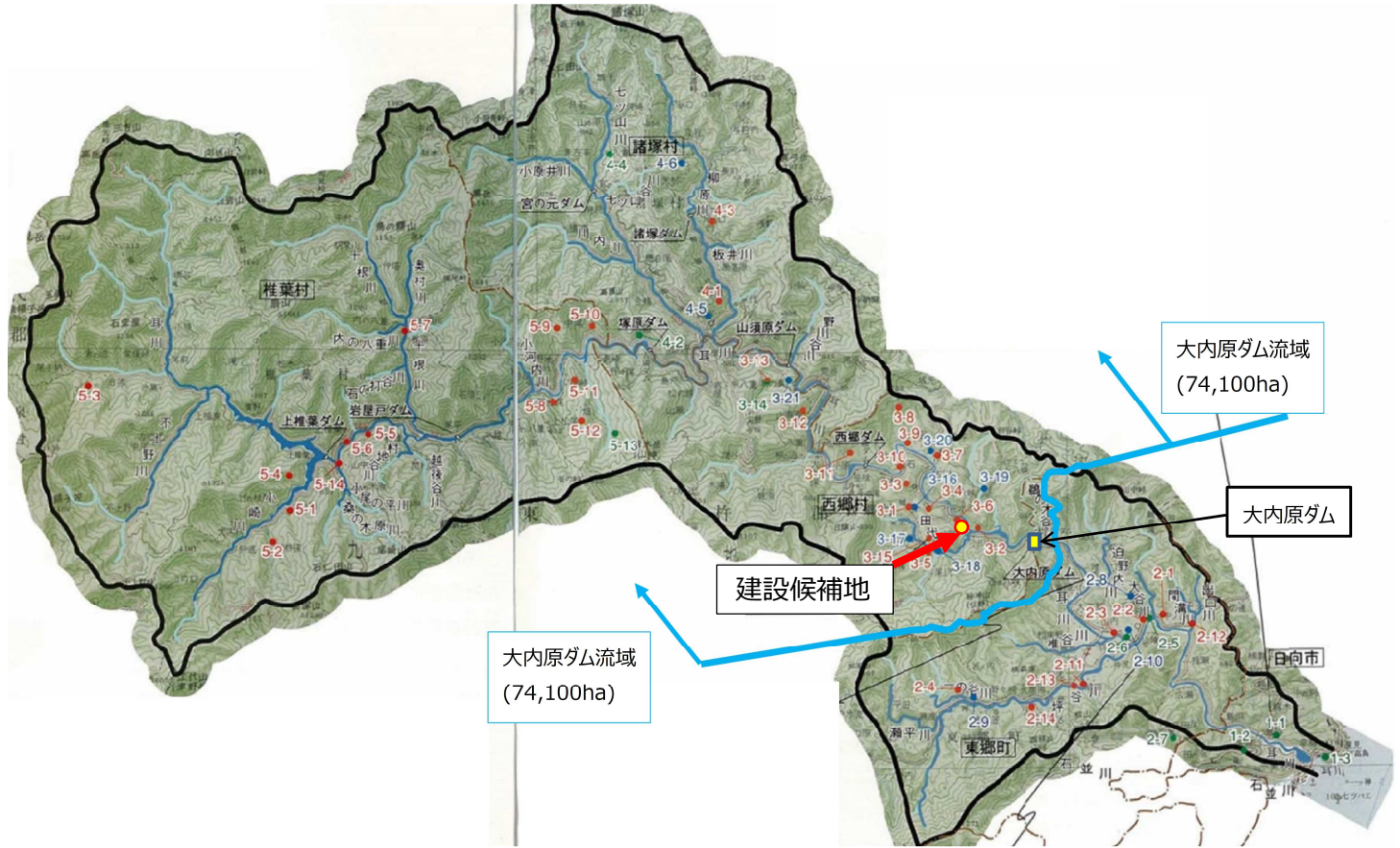
(2) 【参考】大内原ダム流域と建設候補地の関係

廃棄物処理施設の生活環境への影響を調査する手法として、「廃棄物処理施設生活環境影響調査指針 平成 18 年 9 月 環境省 大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部」が示されている。この指針の中で、最終処分場の放流水が水質の濃度に一定程度以上影響を及ぼすと想定される範囲は河川において、低水流量時に浸出水に対して 100 倍となる地点とされている。

表 10 に放流量と大内原ダムの集水量の比較を示す。放流量に対して集水量は 1 0 0 倍以上（低水量時でも 3 万倍以上）となっている。

表 10 放流量と大内原ダム集水量の比較

項目	乾季（12 月）	雨季（8 月）	平均
降水量（mm/月）	57.8mm	497.5mm	245.0mm
建設候補地 放流水（m ³ /月）	22m3/日×31 日 = 682m ³ /月	22m3/日×31 日 = 682m ³ /月	22m3/日×31 日 = 682m ³ /月
大内原ダム （7.4 億 m ² ）	57.8mm/月÷1000× 7.4 億 m ² ×0.6 = 25,663,200m ³ /月	497.5mm/月÷1000× 7.4 億 m ² ×0.6 = 220,890,000m ³ /月	245.0mm/月÷1000× 7.4 億 m ² ×0.6 = 108,780,000m ³ /月
建設候補地放流水/ 大内原ダム	0.003%	0.0003%	0.0006%



出典：「耳川百科 宮崎県」P.19,20 編集