

## 05 (27) 雨水集排水施設（防災調整池含む）

### ◆提示資料の要点

雨水集排水施設は、本処分場で集排水される雨水を下流の既設防災調整池まで適切に排水するために整備する。

雨水集排水路は、本処分場の埋立期間（約 37 年間）を考慮し、50 年に一度の降雨に対しても適切に排水できるよう、50 年確率の設計雨量強度を採用し検討を行う。

また、防災調整池についても、上流部に位置する雨水集排水路との関連性を考慮し、同じ 50 年確率の設計雨量強度を採用した。

### ◆設計基準、関連基準等

基準省令	第 2 条第 1 項第 4 号
県指針	4-1-17 排水路、4-1-18 防災調整池及び沈砂池、4-1-20 隣接地の雨水等の処理、5-1-10 排水路等
全都清要領	6 章 雨水集排水施設 (pp.313-322)
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「道路土工－盛土工指針 平成 22 年度」（社団法人日本道路協会）</li> <li>・「道路土工－排水工指針」（社団法人日本道路協会）</li> <li>・「鳥取県林地開発許可に係る技術基準等運用規程」（以下「林地開発許可基準」という。）</li> <li>・「防災調整池等技術基準（案）解説と設計実例」（社団法人日本河川協会）（以下「調整池基準」という。）</li> </ul>

### ◆施設等の概要・ポイント

雨水集排水施設	<p>○雨水集排水路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・排水路は開渠とする。</li> <li>・雨水流出量の算定は、合理式を用いて行う。</li> <li>・流出係数は、県指針に記載の数値を適用する。</li> <li>・洪水到達時間は、県指針に記載の数値を適用する。</li> <li>・降水強度は、降雨強度曲線により求める。降水確率年は、埋立期間を考慮して設定する。</li> <li>・排水路断面は、県指針に記載の方法により決定する。</li> </ul> <p>○防災調整池</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・降水強度の確率規模は、上流部に位置する雨水集排水路との関連性を考慮して設定する。</li> <li>・県指針に示されている以外の設計基準は、林地開発許可基準に準拠する。</li> </ul>
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・県指針では、降水確率年は 30 年を原則とするが、埋立期間等を考慮して設定することとされている。そのため、本処分場の埋立期間（約 37 年）を考慮し、設計雨量強度を 50 年に設定した。</li> <li>・防災調整池は、既設防災調整池を利用することとした。</li> </ul>

◆ 図面類

図面番号	図面名
128	第Ⅰ期／雨水排水全体流域平面図（上流側）
129	第Ⅰ期／雨水排水全体流域平面図（下流側）
126	第Ⅰ期／雨水集排水施設平面図（上流側）
127	第Ⅰ期／雨水集排水施設平面図（下流側）
317	第Ⅱ期／雨水集排水施設平面図
142～145	第Ⅰ期／雨水集排水施設一般図（1/4）～（4/4）
318～319	第Ⅱ期／雨水集排水施設一般図（1/2）～（2/2）
182	第Ⅰ期／防災調整池流域平面図（上流側）
183	第Ⅰ期／防災調整池流域平面図（下流側）
320	第Ⅱ期／φ1500 バイパス水路平面図、縦断図
322～323	第Ⅱ期／バイパス水路一般図（1）～（2）
130～135	第Ⅰ期／雨水排水縦断図（1）～（6）
136	第Ⅰ期／雨水排水詳細平面図（水処理前道路）
137	第Ⅰ期／雨水排水詳細平面図（一廃埋立地法面部）
138～139	第Ⅰ期／B9-2 路線 雨水縦断図（1/2）～（2/2）
146	第Ⅰ期／既設排水管接続管φ700、工事中沈砂池一般図

◆ 根拠資料

資料名	備考
雨水流量計算書	P69
下流水路図面（現況・改修）	P76
下流水路流下能力計算書（現況・改修）	P90
防災調整池容量計算書	P99
雨水の表流水排除について	P126

# 1. 雨水集排水施設

## (1) 県指針基準

雨水集排水施設の県指針基準は、以下のとおりである。

【県指針 (p.9) より】

### 4-1-17 排水路

埋立区域の周囲には、地表水が埋立地へ流入することを防止できる排水路を設けること。

- ① 地表水が埋立地に流入しないように集水域に応じた排水路等で地表水を排除し、保有水等の量を抑制する必要があること。また、安定型最終処分場についても維持管理の観点から設置することが望ましいこと。
- ② 排水路は開渠とし、埋立区域外を通すコンクリート構造等とすること。ただし、地形その他の状況によりやむを得ず延長の長い暗渠となるときは、清掃その他の維持管理のため、内空高1.5m以上を確保すること。また、沈砂枳、立木除去工等を検討のこと。
- ③ 他法令に係る付替水路については、原則として処分場区域外を通すものとし、構造等については関係基準に従うものとする。
- ④ 雨水流出量の算定

ア 雨水流出量の算定は、原則として下記の合理式(式1)を用いて算定すること。

$$Q_p = 1 / 360 \cdot f \cdot r \cdot A \quad \dots (式1)$$

$Q_p$  : 雨水流出量 (m<sup>3</sup>/sec)

$f$  : 流出係数

$r$  : 降水強度 (到達時間内の平均降水強度) (mm/h)

$A$  : 集水面積 (ha)

イ 流出係数は、流域の地質、将来における流域の土地利用状況を考慮して決定するものとするが、表-4.1.2を標準とすること。

ウ 洪水到達時間内の降雨強度

- a 洪水到達時間は、表-4.1.3を標準とすること。
  - b 降水強度は、確率別継続時間降雨強度曲線により求めるものとして、降水確率年は30年を原則とするが、埋立期間等を考慮して設定すること。ただし、下流域の状況によっては、その状況を検討の上、別途決定できるものとする。
  - c 確率別継続時間降雨強度曲線は巻末資料7を参考のこと。
- エ 流域面積は、流域界、及び排水系統等を十分調査して決定すること。

表-4.1.2 流出係数

裸地	耕地	草地	林地	密集市街地	一般市街地
1.0	0.8	0.8	0.7	0.9	0.8

表-4.1.3 洪水到達時間

流域面積	50ha以下	100ha以下	500ha以下
洪水到達時間 (単位時間)	10分	20分	30分

【県指針 (p.10) より】

⑤ 断面の決定

ア 断面の決定は、下記の(式2)を用いて算定すること。

$$Q = A \cdot V \quad \dots (式2)$$

Q : 流量 (m<sup>3</sup>/sec)

A : 流水断面 (m<sup>2</sup>)

V : 平均流速 (m/sec)

イ 平均流速は、下記の Manning 式 (式3) を用いて算出することとする。

$$V = 1 / n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad \dots (式3)$$

n : 粗度係数

R : 径深 (m) (= A / S)

S : 潤辺長 (m)

I : 水路勾配

ウ 粗度係数は、表-4.1.4 を標準とする。

エ 断面の余裕は、表-4.1.5 を標準とすること。

表-4.1.4 粗度係数

コンクリート管U型水路 (二次製品)	0.013
〃 〃 (現場打)	0.015
河道 (改修河川、自然河川)	河道の粗度係数の設定に当たっては、現地の河道状況、護岸構造に応じて適切に設定すること。設定に当たっては「河川計画の手引き」(鳥取県県土整備部 (H26.4)) 等を参考とすること。

表-4.1.5 断面の余裕

流速又は型式	Q / Q <sub>p</sub>
開水路で V = 3 m/sec 未満	1.2 以上
〃 V = 〃 以上	2.0 以上
暗渠	2.0 以上又は管径 60 cm のどちらか大きい径

注) ここで暗渠とは、搬入道路の横断等の必要最低限の暗渠をいう。暗渠の流入口には沈砂柵、立木除去工等を検討のこと。

⑥ 急勾配となる排水路について、屈曲部等における水はねによる土砂流出に対処する構造とする。構造は巻末資料 8 を参考のこと。

(2) 雨水集排水施設設計

1) 設定条件

雨水集排水施設設計の設定条件は、以下のとおりである。

○ 準拠基準 : 県指針

○ 雨水流出量の算定 : 以下の合理式による算定

$$Q = 1/360 \cdot f \cdot r \cdot A$$

Q : 雨水流出量 (m<sup>3</sup>/sec)

f : 流出係数

r : 降水強度 (到達時間内の平均降水強度) (mm/h)

A : 集水面積 (ha)

○流出係数 :

- ・ 裸地、舗装 : 1.0
- ・ 耕地 : 0.8
- ・ 草地 : 0.8
- ・ 林地 : 0.7

ただし、流域において地表状態が混在する場合は、加重平均により算出する。

○洪水到達時間 :

当該地は流域面積が 6.66ha であり、50ha 以下のため、洪水到達時間を 10 分とする。

○設計雨量強度 :

- ・ 50年確率 :  $r = 1,580.3 / (t^{0.7} + 5.711) = 147.4 \text{ mm/hr}$

※t は洪水到達時間である。

○雨水集排水施設の流下断面計算 : 以下の Manning 式による算出

$$Q = A \cdot V$$

Q : 流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

A : 流水断面 ( $\text{m}^2$ )

V : 平均流速 ( $\text{m}/\text{sec}$ )

$$V = (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

n : 粗度係数

R : 径深 (m) (= A / S)

S : 潤辺長 (m)

I : 水路勾配

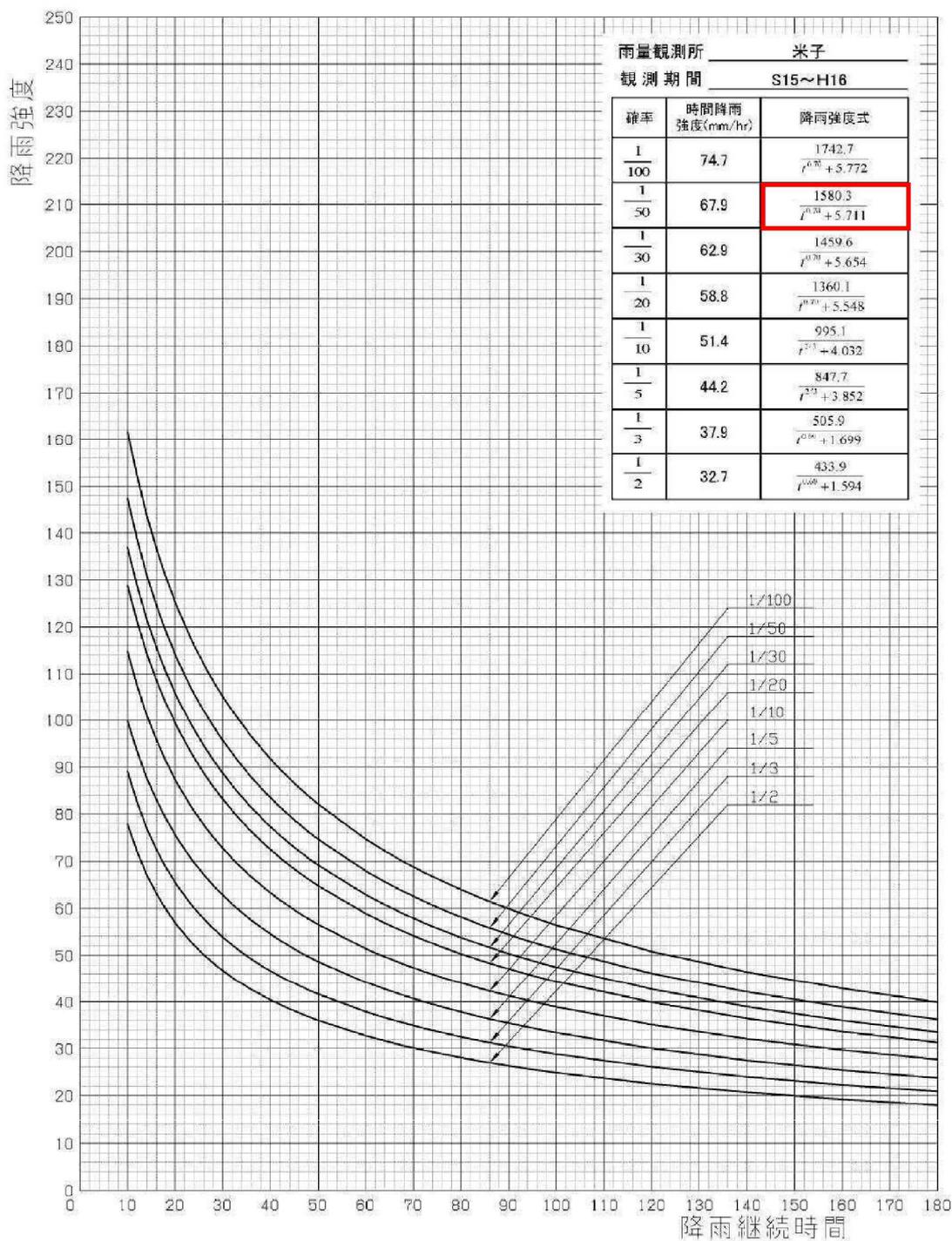
○粗度係数 :

- ・ コンクリート U 型水路 (二次製品) : 0.013
- ・ 自由勾配側溝 : 0.014 (コンクリート U 型水路と現場打ちコンクリートの中間値)
- ・ 現場打ちコンクリート : 0.015

○断面の余裕 (安全率) :

- ・ 開水路で流速 3.0m/sec 未満は、1.2
- ・ 開水路で流速 3.0m/sec 以上は、2.0
- ・ 暗渠は、2.0 または管径 60cm のどちらか大きい径

# 降雨強度曲線



## 2) 雨水流量計算書

次頁に雨水流量計算書及び雨水排水全体流域平面図を示す。



表2 雨水流量計算書 (埋立地内・その2)

流域番号	流出量										排水施設 (計算は連算である)						備考											
	集水面積										平均流出係数	降雨強度 (mm/hr)	流出量 (m <sup>3</sup> /sec)	形状・寸法	勾配 (°/100)	断面積 m <sup>2</sup>		流速 (m/sec)	流量 (m <sup>3</sup> /sec)	安全率								
	通加 (ha)			C=1.00 (ha)			C=0.80 (ha)			C=0.70 (ha)																		
	各線 (ha)	通加 (ha)	各線 (ha)	通加 (ha)	各線 (ha)	通加 (ha)	各線 (ha)	通加 (ha)	各線 (ha)	通加 (ha)											各線 (ha)	通加 (ha)						
B5-3	0.193	1.120					0.193	1.120								0.367	147.40	0.367	PU型600×600	5.0	0.342	25.99	1.838	0.629	1.71	新設、開渠、安全率1.2		
B5-4		1.120						1.120								0.367	147.40	0.367	自由勾配側溝 600×600	5.0	0.360	24.43	1.727	0.622	1.70	新設、開渠、安全率1.2		
B5-5	0.053	1.308	0.030	0.030			0.023	1.278							0.431	147.40	0.431	PU型600×600	100.0	0.342	25.99	8.219	2.811	6.52	新設、開渠、安全率2			
B5-6		1.308		0.030				1.278							0.431	147.40	0.431	自由勾配側溝 600×600	4.0	0.360	24.43	1.545	0.556	1.29	新設、開渠、安全率1.2			
B6-2へ																												
C1	0.041	0.041	0.035	0.035			0.006	0.006							0.016	147.40	0.016	PU型300×300	3.0	0.084	16.30	0.893	0.075	4.60	新設、開渠、安全率1.2			
C2-1	0.053	0.094	0.031	0.066			0.022	0.028							0.036	147.40	0.036	PU型300×300	3.0	0.084	16.30	0.893	0.075	2.07	新設、開渠、安全率1.2			
C2-2	0.058	0.152	0.024	0.090			0.034	0.062							0.057	147.40	0.057	PU型300×300	3.0	0.084	16.30	0.893	0.075	1.31	新設、開渠、安全率1.2			
C3	0.043	0.195	0.020	0.110			0.023	0.085							0.073	147.40	0.073	PU型300×300	5.0	0.084	16.30	1.152	0.097	1.33	布設替え			
B6-1	0.121	0.316	0.042	0.152			0.079	0.164							0.116	147.40	0.116	自由勾配側溝 400×500	3.0	0.200	19.52	1.069	0.214	1.84	新設、開渠、安全率1.2			
B6-2	0.003	1.627	0.003	0.185				1.442							0.548	147.40	0.548	自由勾配側溝 600×600	6.0	0.360	24.43	1.892	0.681	1.24	新設、開渠、安全率1.2			
B7-1-1	0.025	2.639	0.025	0.478				2.161							0.904	147.40	0.904	自由勾配側溝 600×700	31.1	0.420	25.24	4.450	1.869	2.07	新設、開渠、安全率2			
B7-1-2		2.639		0.478				2.161							0.904	147.40	0.904	自由勾配側溝 600×700	10.6	0.420	25.24	2.598	1.091	1.21	新設、開渠、安全率1.2			
B7-2	0.059	2.698	0.059	0.537				2.161							0.928	147.40	0.928	自由勾配側溝 600×700	11.0	0.420	25.24	2.647	1.112	1.20	新設、開渠、安全率1.2			
B9-1へ																												
B8-1	0.002	0.002	0.002	0.002											0.001	147.40	0.001	車高横断用側溝300*300	10.0	0.087	16.44	1.644	0.143	174.66	新設、開渠、安全率1.2			
B8-3へ																												
B8-2	0.175	0.175	0.175	0.175																								
B8-3	0.013	0.190	0.013	0.190											0.078	147.40	0.078	車高横断用側溝300*400	10.0	0.114	17.28	1.728	0.197	2.53	新設、開渠、安全率1.2			
B8-6へ																												
B8-4	0.198	0.198	0.198	0.198																								
B8-6へ																												

表3 雨水流量計算書（埋立地内・その3）

流域番号	流出量										排水施設（計算は連算である）					備考								
	集水面積										平均流出係数	降雨強度 (mm/hr)	流出量 (m <sup>3</sup> /sec)	形状・寸法	勾配 (‰)		断面積 1/nR <sup>2/3</sup> m <sup>2</sup>	流速 (m/sec)	流量 (m <sup>3</sup> /sec)	安全率				
	各線 (ha)	C=1.00			C=0.80			C=0.80													林地 各線 (ha)	C=0.70 通加 (ha)		
		通加 (ha)	各線 (ha)	通加 (ha)	各線 (ha)	通加 (ha)	各線 (ha)	通加 (ha)	各線 (ha)															
B8-5	0.039	0.039	0.039	0.039									1.00	147.40	0.016	車両横断用側溝300×300	5.0	0.087	16.44	1.162	0.101	6.33	新設、開渠、安全率1.2	
B8-6	0.011	0.438	0.011	0.438									1.00	147.40	0.179	車両横断用側溝400×400	5.0	0.154	19.90	1.407	0.217	1.21	新設、開渠、安全率1.2	
B9-1	0.007	3.143	0.007	0.982					2.161				0.86	147.40	1.110	自由勾配側溝 700×700	10.0	0.490	27.07	2.707	1.326	1.20	新設、開渠、安全率1.2	
B9-2		3.143		0.982					2.161				0.86	147.40	1.110	ホリ工パイプ φ1000	6.0	0.785	39.69	3.074	2.414	2.18	新設、暗渠、安全率2	
B10-5へ																								
B10-1-1	0.393	0.393	0.393	0.393																				既設一廃流域
B10-4へ																								
B10-1-2	0.171	0.171	0.171	0.171																				既設一廃流域
B10-4へ																								
B10-2	0.065	0.065	0.019	0.019				0.046	0.046															既設一廃流域
B10-4へ																								
B10-3	0.039	0.039	0.007	0.007				0.032	0.032															既設一廃流域
B10-4		0.668		0.590					0.078															既設一廃流域
B10-6へ																								
B10-5	0.026	3.169	0.006	0.988				0.020	2.181				0.86	147.40	1.119	U900×900	5.9	0.761	33.95	2.608	1.983	1.77	布設替え	
B10-6	0.029	3.866	0.006	1.584				0.023	2.282				0.88	147.40	1.396	U900×900	20.0	0.761	33.95	4.801	3.651	2.62	布設替え	
B10-7	0.098	3.964	0.019	1.603				0.079	2.361				0.88	147.40	1.430	U900×900	5.9	0.761	33.95	2.608	1.983	1.39	布設替え	
B11へ																								
B11-1	0.755	0.755	0.755	0.755																				既設一廃流域
B11	0.176	4.895	0.033	2.391				0.143	2.504				0.90	147.40	1.799	U1000×1000	15.9	0.940	36.44	4.594	4.319	2.40	布設替え	

表4 雨水流量計算書（埋立地内・その4）

流域番号	流出量												排水施設（計算は連算である）						備考				
	集水面積												形状・寸法	勾配 (°/∞)	断面積 m <sup>2</sup>	1/n*R <sup>2/3</sup>	流速 (m/sec)	流量 (m <sup>3</sup> /sec)		安全率			
	各線 (ha)		通過 (ha)		C=1.00 (ha)		C=0.80 (ha)		C=0.80 (ha)		C=0.70 (ha)												
	各線 (ha)	通過 (ha)	各線 (ha)	通過 (ha)	各線 (ha)	通過 (ha)	各線 (ha)	通過 (ha)	各線 (ha)	通過 (ha)	各線 (ha)	通過 (ha)											
裸地・舗装		耕地		草地		林地		平均流出係数	降雨強度 (mm/hr)	流出量 (m <sup>3</sup> /sec)	降強度 (mm/hr)	流出量 (m <sup>3</sup> /sec)											
B12	0.094	4.989	0.018	2.409	0.076	2.580	0.076						2.580	0.076	2.580	0.076	2.580	0.90	147.40	1.831	U1000×1000	76.9	0.940
B13	0.162	5.151	0.057	2.466	0.105	2.685	0.105	2.685	0.105	2.685	0.105	2.685	0.90	147.40	1.889	U1200×1000	90.0	1.140	39.62	11.887	13.551	7.17	布設替え
B14	0.236	5.387	0.107	2.573	0.129	2.814	0.129	2.814	0.129	2.814	0.129	2.814	0.90	147.40	1.975	U1200×1000	23.9	1.140	39.62	6.126	6.983	3.54	布設替え
B15	0.060	5.447	0.030	2.603	0.030	2.844	0.030	2.844	0.030	2.844	0.030	2.844	0.90	147.40	1.997	U1200×1000	3.7	1.140	39.62	2.410	2.748	1.38	布設替え
D1	0.156	5.603	0.043	2.646	0.113	2.957	0.113	2.957	0.113	2.957	0.113	2.957	0.89	147.40	2.052	U1200×1000	5.0	1.140	39.62	2.802	3.194	1.56	新設、二次製品
D2-1	0.023	5.626	0.013	2.659	0.010	2.967	0.010	2.967	0.010	2.967	0.010	2.967	0.89	147.40	2.061	U1200×1000	438.0	1.200	34.67	22.944	27.533	13.36	現場打水路、斜面布設
D2-2		5.626		2.659		2.967		2.967		2.967		2.967	0.89	147.40	2.061	U1200×1000	3.0	1.140	39.62	2.170	2.474	1.20	新設、二次製品
①路線	0.059	0.059	0.059	0.059									0.22	147.40	0.005	PU型300×300	26.0	0.084	16.30	2.628	0.221	41.34	既設、開渠、安全率1.2

