

平成 23 年度

一般廃棄物処理施設基本計画等策定業務

一般廃棄物最終処分場施設基本計画報告書
(埋立地編)

平成 24 年 3 月

岩見沢市



9. 浸出水処理設備

9-1 浸出水処理設備の目的

浸出水処理施設の目的は、浸出水集排水設備によって集められた浸出水を、放流先の公共の水域及び地下水を汚染しないように処理することである。

浸出水は埋立てられた廃棄物が保有する水分及び埋立地内に浸透した雨水が廃棄物と接触することで発生する。そのため、浸出水量、水質は降雨量や埋立対象物等により変化する。

浸出水量は主として降雨量により大きく変動するのに対し、水処理設備の処理能力は、ほぼ一定である。このため、年間を通して安定した水処理を行うためには浸出水調整池が不可欠である。また、必要に応じて浸出水水質の急激な変動を緩和させる前処理機能を併せ持たせることも可能である。

すなわち、浸出水調整池には次のような機能が必要である。

- ①豪雨時あるいは融雪時等に生じる浸出水の急増対策、あるいは季節的水量の変動の調整
- ②浸出水水質の均質化
- ③設備・機器類の補修点検等による水処理設備休止時の浸出水貯留
- ④水処理設備の前処理機能（水処理設備との処理機能分担、浸出水の腐敗防止、S S成分の沈降防止等）

このようなことから、浸出水処理施設の計画にあたっては、浸出水量の変動への対応、浸出水処理方式の選定、放流先水域の状況等に十分配慮し周辺環境の保全に努めなければならない。

9-2 計画処理量と調整地容量の算定概要

調整池の容量に関して「性能指針」では次のように定められている。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">○計画した浸出液処理設備の処理能力に適合するように、浸出液の量及び水質を調整できる容量を有すること。○埋立地の気象条件に適合した近接する気象観測所等の観測結果から求めた既往日降水量、蒸発量等を用いた計算結果（ただし、埋立地に人工的に散水する場合は、計画する散水量。）により埋立地の底部に保有水等が貯水されないように維持できる容量が確保されていること。 |
|--|

※既往日降水量：埋立処分期間と同じ期間（年数）における過去の1日当りの降水量の実測値などをもとに合理的な方法で算出された降水量をいう。

浸出水調整池の容量と水処理設備の規模（計画処理水量）は相互に関連している。すなわち前者を大きくすれば後者は小さくなり、逆に前者を小さくすれば、後者を

大きくしなければならない。従って両者の規模は個別に決定されるものではなく、浸出水発生量とある一定の計画処理量との水量収支を考慮した上で合理的な折り合い点を見つけ出して決定する必要がある。

以下において、埋立期間（15年）における、過去15年間の降雨時系列をもとに浸出水発生量を算出し、その浸出水を貯留、処理するための計画施設規模の算定手順および結果を示す。

9-3 浸出水発生量の算定

浸出水調整池と計画処理量は、互いの兼ね合いにより設定されるべきものであるが、その組み合わせが無数にできてしまうため、ここでは平均浸出水発生量と最大浸出水発生量を計画処理水量の目安として、その範囲内で安全性、経済性に考慮しながら浸出水調整池容量との組み合わせを設定する。

1日あたりの浸出水発生量算出には以下の合理式を用いる（「設計要領」P.348）。

$$Q = \frac{1}{1,000} \cdot C \cdot A \cdot I \quad \text{①}$$

Q： 日浸出水量（m³/日）

A： 埋立流域面積（m²）

C： 埋立域の浸出係数

I： 降水量時系列（mm/日）

浸出係数は降水量に対し浸出水量として発生する割合を示す数値であり、数値は地表面状況、気象条件等で大きく左右される。

通常、長期間における埋立地内の水収支では、廃棄物の水分を無視した場合、降水（散水）は埋立地へ浸入できずに表面を流れる水（以降、表流水と呼ぶ）と流入水量に分かれ、さらに流入水は日照等により蒸発する。よって浸出水量は以下の式で算出できる。

$$\boxed{\text{浸出水量} = \text{降水量} - \text{表流量} - \text{蒸発水量}}$$

降水量に対する浸出水量の割合を表す浸出係数は上記の関係を前提に設定されるため、数値は地表面状況、気象条件等で大きく左右される。よって埋立中と埋立終了時では浸出係数は異なる（以降、前者に対する浸出係数をC₁、後者をC₂と呼ぶ）。

この収支式を①の式に代入すると、以下の式に表すことができる。

$$Q = \frac{1}{1,000} \cdot A \cdot I - S_0 - \frac{1}{1,000} \cdot A \cdot E = \frac{1}{1,000} \cdot \left(1 - \frac{E + 1,000 \cdot \frac{S_0}{A}}{I} \right) A \cdot I$$

S_o : 表流量 (m³/日)

合理式の場合、①式の浸出係数は上式の大括弧の部分に相当しており、表流量と蒸発水量の算出が必要となってくる。

埋立中では基本的に表流水排除がおこなわれないため、表流量 S_o は無視でき、降水量 I と蒸発散量 E の算出で埋立中の浸出係数 C_1 が決定する。

埋立終了時では最終覆土を施すことで降水の一部が表面排除されるため、埋立終了時の浸出係数 C_2 は表流量を加えて算出する必要がある。ただ、過去の実績において、表流水難透水性の土壌を最終覆土に利用し、覆土表面を締め固め、雨水排除を行っている最終処分場では、 $C_2 \doteq C_1 \times 0.6$ という関係が得られている（「設計要領」P.350）。

以上をまとめると、月別浸出係数 C_1 、 C_2 は以下の式で示され、パラメータとして降水量 I_j 、蒸発散量 E_j を算出する必要がある。

$$C_1 = 1 - E_j / I_j \quad \dots\dots \text{「設計要領」 P.349 より}$$

$$C_2 = C_1 \times 0.6$$

C_1 : 埋立中の浸出係数

C_2 : 埋立終了時の浸出係数

E_j : 月間蒸発量

I_j : 月間降水量

なお月間蒸発散量 E_j は可能（最大）蒸発散量の70%とする。

9-3-1 蒸発散量の算出

最終処分場で用いる蒸発散式は「設計要領」ではBlaney Criddle法、Penman法、Thorntwaite法などが紹介されている。

ここでは、これら3つの式にHarmon法を加え、4つの方法で算出した平均浸出係数のうち、もっとも大きいThorntwaite法を採用し浸出係数、浸出水発生量、調整池容量を決定するものとする。以下にソーンズウェイト式を示す。

浸出係数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
ソーンズウェイト C_1	1.00	1.00	1.00	0.56	0.45	0.20	0.34	0.37	0.50	0.70	0.92	1.00	0.67
C_2	0.60	0.60	0.60	0.34	0.27	0.12	0.20	0.22	0.30	0.42	0.55	0.60	0.40
ハーモン C_1	0.95	0.92	0.79	0.43	0.46	0.20	0.40	0.47	0.62	0.77	0.89	0.95	0.65
C_2	0.57	0.55	0.47	0.26	0.28	0.12	0.24	0.28	0.37	0.46	0.53	0.57	0.39
ペンマン C_1	0.94	0.88	0.62	0.20	0.25	0.20	0.49	0.50	0.59	0.73	0.88	0.94	0.60
C_2	0.56	0.53	0.37	0.12	0.15	0.12	0.29	0.30	0.35	0.44	0.53	0.56	0.36
ブラネイ・クリドル C_1	0.88	0.81	0.55	0.20	0.22	0.20	0.57	0.46	0.45	0.60	0.82	0.91	0.56
C_2	0.53	0.49	0.33	0.12	0.13	0.12	0.34	0.28	0.27	0.36	0.49	0.55	0.33

9-3-2 ソーンズウェイト式による可能蒸発散量の算出

ソーンズウェイト式による可能蒸発散量 E_T は下式によって算出される。

$$E_T = 0.533 \cdot D_0 \cdot \left(10 \cdot \frac{T_J}{J}\right)^a$$

$$a = 0.000000675 \cdot J^3 + 0.000077 \cdot J^2 + 0.01792 \cdot J + 0.49239 = 1.109$$

$$J = \sum_{j=1}^{12} \left(\frac{t_j}{5}\right)^{1.514} = 38.16$$

※月平均気温がマヌの場合は「0」として計算する

E_T : 日平均蒸発散機能 (mm/日)

D_0 : 可照時間 (12時間/日を1とする)

t_j : 月平均気温

可照時間 D_0 …… 「水理公式例問題集」 P37 (土木学会)

表 9-1 可照時間

区 分	1月	2月	3月	4月	5月	6月
可照時間 D_0	0.777	0.869	0.988	1.112	1.211	1.217
区 分	7月	8月	9月	10月	11月	12月
可照時間 D_0	1.272	1.248	1.158	0.917	0.809	0.749

岩見沢測候所の位置北緯 43 度 12.6 分の可照時間を算出する。

表 9-2 可照時間

北緯(度)	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
月												
1	0.899	0.889	0.878	0.867	0.855	0.843	0.830	0.817	0.802	0.787	0.770	0.752
2 (平)	0.941	0.935	0.929	0.922	0.915	0.908	0.900	0.893	0.884	0.875	0.865	0.855
2 (閏)	0.942	0.936	0.930	0.923	0.916	0.909	0.902	0.864	0.885	0.877	0.867	0.857
3	0.997	0.996	0.996	0.995	0.994	0.993	0.992	0.991	0.990	0.989	0.988	0.986
4	1.055	1.060	1.065	1.070	1.076	1.081	1.087	1.093	1.100	1.107	1.115	1.123
5	1.104	1.114	1.123	1.134	1.144	1.156	1.167	1.180	1.193	1.208	1.223	1.240
6	1.129	1.141	1.153	1.166	1.180	1.194	1.209	1.225	1.242	1.261	1.280	1.302
7	1.118	1.129	1.140	1.152	1.164	1.177	1.191	1.206	1.221	1.237	1.255	1.274
8	1.077	1.084	1.091	1.098	1.106	1.114	1.123	1.132	1.141	1.151	1.162	1.174
9	1.022	1.024	1.025	1.027	1.029	1.031	1.033	1.035	1.037	1.039	1.041	1.045
10	0.964	0.960	0.956	0.952	0.947	0.942	0.938	0.932	0.927	0.921	0.915	0.909
11	0.913	0.904	0.895	0.885	0.875	0.865	0.854	0.842	0.830	0.817	0.803	0.787
12	0.887	0.875	0.863	0.850	0.838	0.824	0.809	0.794	0.778	0.760	0.742	0.721

(「水理公式集例題集」 土木学会より)

表 9-3 月間降水量の日換算値（岩見沢測候所）

(単位:mm)

区 分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間降水量
													日最大値
平成8年 (1996年)	202.0 6.5	99.5 3.4	61.0 2.0	44.5 1.5	106.0 3.4	60.5 2.0	132.0 4.3	140.5 4.5	114.5 3.8	122.0 3.9	99.0 3.3	102.0 3.3	1,283.5 6.5
平成9年 (1997年)	74.5 2.4	96.0 3.4	67.5 2.2	14.5 0.5	120.0 3.9	56.0 1.9	74.5 2.4	272.0 8.8	109.0 3.6	282.0 9.1	101.5 3.4	114.0 3.7	1,381.5 9.1
平成10年 (1998年)	171.0 5.5	52.5 1.9	57.0 1.8	33.0 1.1	89.0 2.9	83.0 2.8	127.5 4.1	130.5 4.2	138.5 4.6	86.5 2.8	135.5 4.5	133.5 4.3	1,237.5 5.5
平成11年 (1999年)	123.0 4.0	98.5 3.5	64.5 2.1	24.0 0.8	141.0 4.5	39.0 1.3	144.5 4.7	122.0 3.9	93.5 3.1	77.5 2.5	56.5 1.9	112.0 3.6	1,096.0 4.7
平成12年 (2000年)	97.0 3.1	68.0 2.3	150.0 4.8	103.5 3.5	156.0 5.0	58.5 2.0	262.0 8.5	122.0 3.9	222.0 7.4	82.0 2.6	93.5 3.1	161.0 5.2	1,575.5 8.5
平成13年 (2001年)	75.0 2.4	145.0 5.2	82.0 2.6	35.0 1.2	64.0 2.1	62.5 2.1	228.5 7.4	123.5 4.0	223.5 7.5	98.0 3.2	114.0 3.8	170.5 5.5	1,421.5 7.5
平成14年 (2002年)	89.0 2.9	65.5 2.3	39.0 1.3	54.0 1.8	48.5 1.6	59.5 2.0	124.0 4.0	140.5 4.5	50.0 1.7	122.0 3.9	196.5 6.6	198.5 6.4	1,187.0 6.6
平成15年 (2003年)	112.5 3.6	29.5 1.1	30.5 1.0	51.5 1.7	56.0 1.8	62.5 2.1	46.5 1.5	150.0 4.8	122.0 4.1	166.0 5.4	49.0 1.6	110.0 3.5	986.0 5.4
平成16年 (2004年)	124.0 4.0	167.0 5.8	58.0 1.9	38.5 1.3	121.0 3.9	50.0 1.7	176.0 5.7	107.0 3.5	137.0 4.6	63.0 2.0	90.5 3.0	161.5 5.2	1,293.5 5.8
平成17年 (2005年)	79.0 2.5	138.0 4.9	93.5 3.0	58.0 1.9	63.0 2.0	57.5 1.9	120.5 3.9	238.0 7.7	145.5 4.9	108.5 3.5	168.5 5.6	128.0 4.1	1,398.0 7.7
平成18年 (2006年)	131.0 4.2	122.0 4.4	69.5 2.2	63.5 2.1	96.5 3.1	61.5 2.1	59.0 1.9	96.0 3.1	72.5 2.4	73.0 2.4	168.0 5.6	111.5 3.6	1,124.0 5.6
平成19年 (2007年)	159.5 5.1	53.0 1.9	47.5 1.5	39.0 1.3	78.5 2.5	48.5 1.6	51.5 1.7	99.5 3.2	161.0 5.4	79.0 2.5	104.0 3.5	94.0 3.0	1,015.0 5.4
平成20年 (2008年)	118.5 3.8	70.5 2.4	31.0 1.0	12.0 0.4	62.5 2.0	44.5 1.5	59.5 1.9	105.0 3.4	65.0 2.2	103.5 3.3	104.0 3.5	139.0 4.5	915.0 4.5
平成21年 (2009年)	48.5 1.6	90.0 3.2	59.5 1.9	38.0 1.3	34.0 1.1	76.0 2.5	219.0 7.1	36.5 1.2	63.0 2.1	108.5 3.5	119.5 4.0	94.5 3.0	987.0 7.1
平成22年 (2010年)	134.0 4.3	61.5 2.2	70.0 2.3	84.5 2.8	74.0 2.4	84.5 2.8	179.5 5.8	210.8 6.8	120.0 4.0	83.5 2.7	92.5 3.1	65.0 2.1	1,259.8 6.8
合計	1,738.5	1,356.5	980.5	693.5	1,310.0	904.0	2,004.5	2,093.8	1,837.0	1,655.0	1,692.5	1,895.0	18,160.8
平均	115.9	90.4	65.4	46.2	87.3	60.3	133.6	139.6	122.5	110.3	112.8	126.3	1,210.6

※上段：月間降水量

年間日平均降水量 $1210.6 \div 365 =$

3.3 mm/日

※下段：日換算値

月間最大降水量の日換算値

9.1 mm/日

表 9-4 月間平均気温（岩見沢測候所）

区 分	(単位:℃)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平成8年 (1996年)	-5.3	-5.1	-1.1	4.5	9.7	14.9	19.4	19.8	16.9	10.5	2.9	-2.3
平成9年 (1997年)	-4.9	-3.6	-1.2	5.9	10.5	15.6	21.3	19.3	15.6	9.5	5.9	-1.4
平成10年 (1998年)	-8.0	-5.5	0.1	7.7	12.4	14.8	19.5	20.2	18.3	11.9	1.8	-3.2
平成11年 (1999年)	-4.9	-5.2	-1.8	5.5	11.1	17.1	21.2	23.9	18.5	10.7	4.3	-2.9
平成12年 (2000年)	-5.5	-6.6	-1.5	5.2	13.3	16.3	21.5	22.8	17.7	10.4	2.5	-4.1
平成13年 (2001年)	-7.9	-7.1	-1.5	6.8	12.5	15.9	19.8	19.8	15.8	10.7	4.0	-5.2
平成14年 (2002年)	-4.7	-2.6	1.0	8.8	12.6	15.0	19.6	19.2	16.4	10.7	1.5	-4.7
平成15年 (2003年)	-5.4	-5.9	-1.3	6.8	11.8	16.0	16.7	19.8	16.3	10.6	5.0	-1.8
平成16年 (2004年)	-4.8	-2.9	-0.8	5.3	12.7	17.5	20.7	20.8	17.1	10.9	6.2	-2.2
平成17年 (2005年)	-5.5	-5.8	-1.2	5.4	9.7	17.1	19.2	22.5	17.5	11.8	4.0	-5.2
平成18年 (2006年)	-6.5	-4.2	0.0	4.0	12.0	15.3	19.6	23.4	17.1	10.5	4.9	-2.1
平成19年 (2007年)	-3.5	-3.1	-0.5	5.3	12.0	18.1	18.4	22.5	18.1	10.3	2.9	-2.6
平成20年 (2008年)	-6.4	-5.4	1.7	7.8	11.5	16.2	20.4	20.2	17.8	11.7	3.1	0.0
平成21年 (2009年)	-3.1	-3.6	0.7	6.5	13.0	16.6	18.8	20.4	16.4	11.1	3.7	-2.6
平成22年 (2010年)	-3.6	-4.8	-1.3	4.7	11.2	18.2	21.6	23.7	18.4	11.1	4.7	-0.4
平均	-5.3	-4.8	-0.6	6.0	11.7	16.3	19.8	21.2	17.2	10.8	3.8	-2.7

表 9-5 月間可照時間及び日換算値（岩見沢測候所）

区 分	(単位:時間)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平成8年 (1996年)	76.9 2.5	137.9 4.8	151.5 4.9	171.8 5.7	147.0 4.7	164.3 5.5	86.1 2.8	163.4 5.3	155.7 5.2	135.8 4.4	73.1 2.4	78.0 2.5
平成9年 (1997年)	116.9 3.8	107.7 3.8	172.6 5.6	183.9 6.1	142.5 4.6	168.3 5.6	193.8 6.3	100.1 3.2	149.6 5.0	123.6 4.0	87.8 2.9	75.9 2.4
平成10年 (1998年)	61.1 2.0	124.0 4.4	180.4 5.8	197.3 6.6	219.0 7.1	180.9 6.0	114.7 3.7	101.6 3.3	163.2 5.4	150.1 4.8	71.5 2.4	63.7 2.1
平成11年 (1999年)	84.2 2.7	114.5 4.1	130.8 4.2	174.9 5.8	179.2 5.8	213.2 7.1	134.1 4.3	198.4 6.4	166.8 5.6	133.6 4.3	98.5 3.3	86.8 2.8
平成12年 (2000年)	100.3 3.2	141.6 4.9	131.0 4.2	127.7 4.3	158.8 5.1	176.0 5.9	135.8 4.4	194.1 6.3	122.9 4.1	122.9 4.0	57.8 1.9	73.5 2.4
平成13年 (2001年)	123.3 4.0	69.4 2.5	162.4 5.2	198.1 6.6	206.5 6.7	195.9 6.5	104.5 3.4	177.6 5.7	133.3 4.4	131.9 4.3	88.7 3.0	49.7 1.6
平成14年 (2002年)	103.5 3.3	122.8 4.4	137.7 4.4	189.2 6.3	236.3 7.6	195.7 6.5	100.2 3.2	97.4 3.1	179.9 6.0	127.3 4.1	56.4 1.9	70.2 2.3
平成15年 (2003年)	92.1 3.0	138.6 5.0	191.0 6.2	165.1 5.5	243.7 7.9	201.4 6.7	173.0 5.6	135.0 4.4	152.9 5.1	142.4 4.6	97.9 3.3	63.8 2.1
平成16年 (2004年)	108.1 3.5	89.7 3.1	139.2 4.5	179.9 6.0	179.9 5.8	188.5 6.3	177.1 5.7	178.0 5.7	154.5 5.2	143.3 4.6	91.4 3.0	45.2 1.5
平成17年 (2005年)	101.9 3.3	107.2 3.8	140.2 4.5	135.2 4.5	169.4 5.5	198.3 6.6	133.4 4.3	184.9 6.0	172.3 5.7	166.7 5.4	100.9 3.4	111.6 3.6
平成18年 (2006年)	98.1 3.2	76.2 2.7	104.7 3.4	136.0 4.5	235.8 7.6	124.3 4.1	184.4 5.9	171.3 5.5	196.9 6.6	172.9 5.6	77.4 2.6	70.1 2.3
平成19年 (2007年)	74.5 2.4	109.2 3.9	157.7 5.1	180.6 6.0	182.1 5.9	219.1 7.3	200.5 6.5	173.1 5.6	130.1 4.3	154.0 5.0	107.7 3.6	58.6 1.9
平成20年 (2008年)	82.0 2.6	126.9 4.4	177.3 5.7	187.5 6.3	180.2 5.8	198.0 6.6	140.9 4.5	179.5 5.8	194.7 6.5	141.6 4.6	100.4 3.3	62.8 2.0
平成21年 (2009年)	80.8 2.6	97.6 3.5	148.8 4.8	219.6 7.3	239.5 7.7	122.5 4.1	100.3 3.2	151.9 4.9	191.8 6.4	118.3 3.8	64.8 2.2	95.1 3.1
平成22年 (2010年)	71.2 2.3	91.5 3.3	117.7 3.8	130.6 4.4	184.6 6.0	202.8 6.8	98.9 3.2	156.4 5.0	169.5 5.7	143.1 4.6	85.9 2.9	66.9 2.2
日換算値 平 均	3.0	3.9	4.8	5.7	6.3	6.1	4.5	5.1	5.4	4.5	2.8	2.3

※上段：月間日照時間（時間/月）

※下段：日換算値（時間/日）

9-3-3 浸出水係数の算出

ソーンズウェイト法による月別浸出係数を示す。

なお、計算結果において浸出係数 C_1 が「0」（＝すべて蒸発する。）になる場合があるが、現実的には多少の浸出があると考えられる。この場合は、ごみの保水能力などを勘案し、雨水排水の計算等で用いられる平地・緑地の流出係数 $f = 0.8$ から、浸透する分を0.2と考え、 C_1 の最低浸出水係数を0.2とする。

表 9-6 ソーンズウェイト法による浸出係数

区 分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
月間平均降水量 I_j (mm/月)	115.9	90.4	65.4	46.2	87.3	60.3	
月間蒸発散量 E_j (mm/月)	0.00	0.00	0.00	20.37	48.39	70.59	
浸出係数 C_1	1.00	1.00	1.00	0.56	0.45	0.20	
浸出係数 C_1	0.60	0.60	0.60	0.34	0.27	0.12	
区 分	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
月間平均降水量 I_j (mm/月)	133.6	139.6	122.5	110.3	112.8	126.3	—
月間蒸発散量 E_j (mm/月)	88.54	88.54	61.11	33.42	12.90	0.00	—
浸出係数 C_1	0.34	0.37	0.50	0.70	0.92	1.00	0.67
浸出係数 C_1	0.20	0.22	0.30	0.42	0.55	0.60	0.40

9-4 計画処理量及び浸出水調整容量の算出

9-4-1 平均浸出水量と最大浸出水量

計画処理量は、平均浸出水量と最大浸出水量を目安に調整量との兼ね合いで設定する（「設計要領」P354）。

岩見沢測候所の過去 15 年間の降水量をもとに算出した日平均降水量(mm/日)および最大月間降雨量日換算値(mm/日)を用いて、以下に示す式に基づいて平均浸出水発生量、最大浸出水発生量を算出する。

$$Q = \frac{1}{1,000} \cdot I_1 \cdot (C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2)$$

Q : 浸出水発生量 (m³/日)

A₁ : 埋立面積 (m²) 調整池面積含む

$$1 \text{ ブロック} : 13,675 + 2,500 = 16,175 \text{ m}^2$$

$$2 \text{ ブロック} : 6,078 + 2,500 = 8,578 \text{ m}^2$$

A₂ : 既埋立面積 (m²)

$$1 \text{ ブロック} : 0 \text{ m}^2$$

$$2 \text{ ブロック} : 12,037 \text{ m}^2$$

C₁ : 埋立域の浸出係数 0.67

C₂ : 既埋立域の浸出係数 0.40

I : 降水量時系列 (mm/日)

$$\text{年間日平均降雨量} = 3.3 \text{ mm/日}$$

$$\text{最大月間降雨量の日換算値} = 9.1 \text{ mm/日}$$

平均浸出水発生量

$$1 \text{ ブロック} : Q_{\text{mean}} = \frac{1}{1,000} \times 0.67 \times 16,175 \times 3.3 = 35.7 \text{ m}^3 / \text{日}$$

$$2 \text{ ブロック} : Q_{\text{mean}} = \frac{1}{1,000} \times (0.67 \times 8,578 + 0.40 \times 12,037) \times 3.3 = 34.9 \text{ m}^3 / \text{日}$$

最大浸出水発生量

$$1 \text{ ブロック} : Q_{\text{max}} = \frac{1}{1,000} \times 0.67 \times 16,175 \times 9.1 = 98.6 \text{ m}^3 / \text{日}$$

$$2 \text{ ブロック} : Q_{\text{max}} = \frac{1}{1,000} \times (0.67 \times 8,578 + 0.40 \times 12,037) \times 9.1 = 96.2 \text{ m}^3 / \text{日}$$

9-4-2 浸出水時系列の算出式

浸出水発生時系列の算出式は、浸出水発生量の算出式と同様合理式とする。

$$Q = \frac{1}{1,000} \cdot I_i \cdot (C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2)$$

Q_i : 浸出水発生時系列 (m³/日)

I_i : 1月1日より12月31日までの降雨時系列 (mm/日)

A_1 : 埋立面積

C_1 : A_1 の浸出係数

A_2 : 既埋立流域面積

C_2 : A_2 の浸出係数

9-4-3 算出方法

水収支計算に用いる日降水量時系列は前述したように、原則として最終処分場の存在する地域の气象台等の埋立期間と同じ期間の年降水量データの中で年間最大降水量時の日降水量時系列を用いるものとし、内部貯留を生じない調整池容量規模とされている（「設計要領」P.354）。

また、秋～初冬にかけて降水量の多い地域においては、収支計算をおこなった際に12月末日で調整池容量が残存し、その後の容量の増減が判断できないため、その貯留分を同じ時系列の1月1日へと再度連続計算し、最大浸出水調整容量を決める場合が多い。

そこで本設計では埋立年数に相当する1996年～2010年の過去15年間（「設計要領」P.334）の日降水量時系列を用いて、15年連続の水収支計算をおこない、15年間の中で最大となる浸出水調整池容量を求める。さらに積雪地域特有の融雪についても考慮して計算を行う。

その算出フローを図9-1に示す。

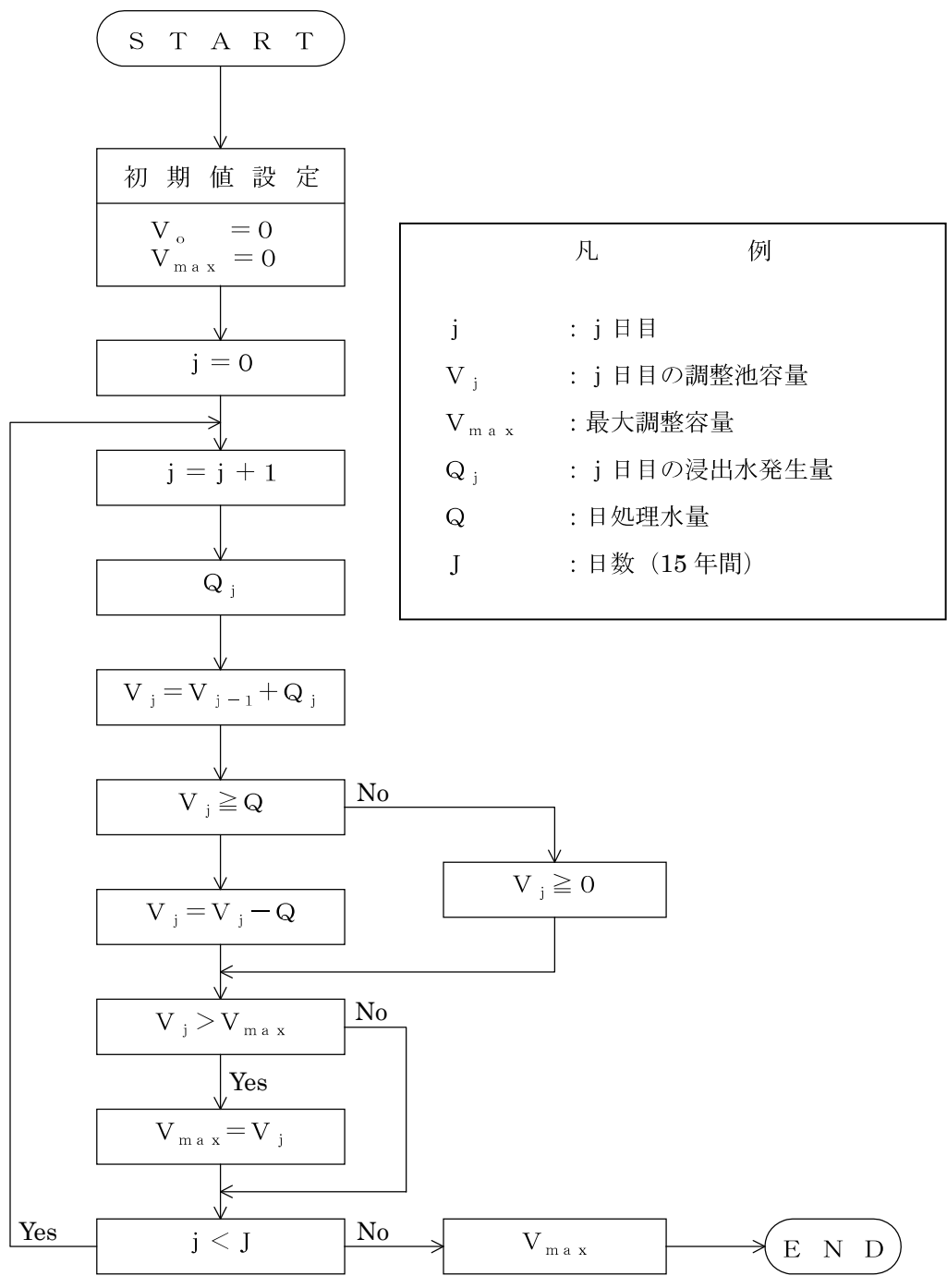


図 9-1 調整池容量算出フロー

9-4-4 融雪の検討

前述の算出法は、対象期間を1月1日から12月31日とし、冬期間中の積雪も全て降雨として浸出水発生量を合理式で算出している。その結果、雪の多い地域では浸出水貯留量が11～12月または1～3月に、雪の少ない地域では9～10月の雨の多い季節にピークとなる。しかしながら、実際には融雪時（3～4月）に浸出水発生量が増大する傾向にあるため融雪分を考慮する必要がある。

融雪量に関する研究は、熱収支に基づく理論的方法と気温日数法による経験的方法に大別することができる。米国では実用的方法として融雪に対しても最も重要な気象因子である気温に着目して解析した気温日数法が広く用いられているが、この方法はその領域の環境条件に適合した定数が必要となるため、定数のデータが得られないかぎり計算を行うことはできない。そこでここでは、総融雪（積雪）量 ΣM [mm]を1日の間で気温がプラスになった時間の合計：プラス気温時間合計 H [hr]と1日の間でプラスになった気温の合計：プラス気温合計 D [$^{\circ}\text{C}$]で按分するという比較的気温日数法に近い方法を採用する。

M ：日融雪量[mm]

H ：1日の間で気温がプラスになった時間の合計[hr]

D ：1日の間でプラスになった気温の合計[$^{\circ}\text{C}$]

降雪期間中の仮定事項を示す。

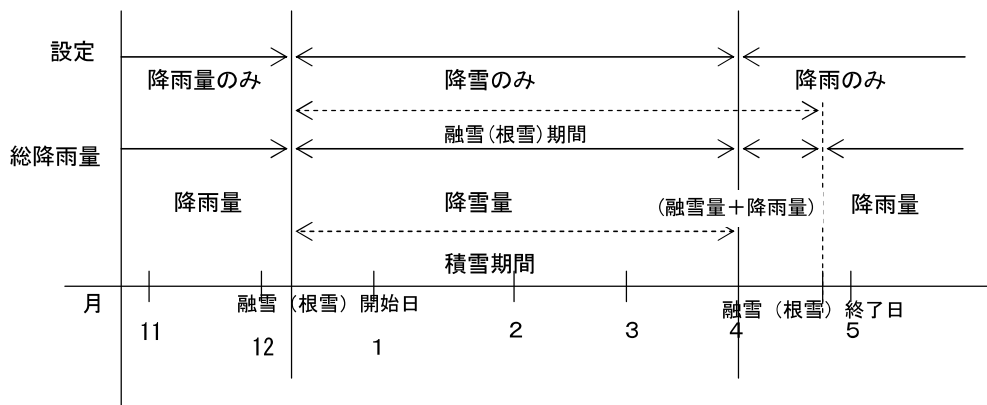


図 9-2 降雨と降雪に関する仮定

- ※1 融雪期間は、岩見沢測候所の積雪深が $0 < 1\text{cm} \sim 0\text{cm}$ の期間を採用した。
- ※2 融雪量は、時間単位の 0°C 以上の気温とその時間数の割合から算出した。

仮定事項

1. 根雪開始から終了までは雪だけが降り、その間雨は降らない。
2. 降雪量のデータとして、降雨量のデータを用いる。
3. 融雪は根雪期間中の1時間単位の気温が0°C以上となった時間のみ起こる。

上記の仮定 1, 2 より1シーズン中の総融雪（積雪）量 ΣM [mm]が、更に仮定 3 より融雪期間中のプラス気温時間 H の総和：総プラス気温時間 ΣH [hr]と融雪期間中のプラス気温合計 D の総和：プラス気温 ΣD [°C]が得られる。よって気温日融雪率（按分率） F [mm/°C/hr]は次のようになる。

$$f \text{ [mm/°C/hr]} = \Sigma M \text{ [mm]} / \Sigma H \text{ [hr]} / \Sigma D \text{ [°C]} \quad 1-1$$

この気温日融雪率（按分率）は式 1-1 からわかるとおり、気温時間数 1°C・hr 当たりの融雪量である。従って日単位の融雪量 M [mm]を求めるには、 f にその日のプラス気温時間合計 H [hr]とプラス気温合計 D [°C]を当日までの融雪量 M に乗じる。

$$M \text{ [mm]} = f \text{ [mm/°C/hr]} \times H \text{ [hr]} \times D \text{ [°C]} \times M \quad 1-2$$

このように日単位の融雪量を求め、従来の算出法に当てはめることで融雪量を考慮した最大調整池容量の算出が可能となる。

9-5 検討結果

1) 降雨による時系列の検討

1ブロック埋立時の浸出水処理量と調整池容量の推移を図 9-3に、2ブロック埋立地の推移を図 9-4に示す。

両者とも $80\text{m}^3/\text{日}$ 以降は、処理量を大きくしても調整容量の変動が少なくなる。従って、処理量を $80\text{m}^3/\text{日}$ 以上とすることは不経済となると考えられることから、 $70\text{m}^3/\text{日}$ の処理量とする。

2) 融雪を考慮した調整池容量

一方、前述の通り融雪時期になると融雪水によって浸出水が大量に発生する。従って、調整池の容量は融雪を考慮した容量で設定する必要がある。

1ブロック埋めた埋立時の融雪を考慮した調整池容量を図 9-5に、2ブロック埋立時の融雪を考慮した調整池容量を図 9-6に示す。

処理量を $70\text{m}^3/\text{日}$ とした場合、1ブロック埋立時の融雪を考慮した調整池容量は $4,845\text{m}^3$ であり、2ブロック埋立時の融雪を考慮した調整池容量は $4,703\text{m}^3$ である。

調整池容量は、大きい方で設定しなければならないので、当該施設における調整池容量は1ブロック埋立時の $4,845\text{m}^3$ に対応した容量とする。

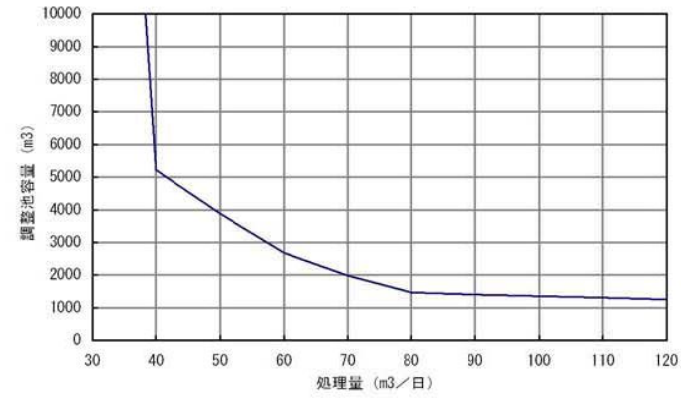
9-6 結論

当該施設における浸出水処理施設の規模は処理量を $70\text{m}^3/\text{日}$ 、調整池容量を約 $5,000\text{m}^3$ とする。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
C1	1.00	1.00	1.00	0.56	0.45	0.20	0.34	0.37	0.50	0.70	0.92	1.00	0.67
C2	0.60	0.60	0.60	0.34	0.27	0.12	0.20	0.22	0.30	0.42	0.55	0.60	0.40

設定条件	
埋立面積A1 (m ²)	16,175
埋立面積A2 (m ²)	0
降雨データ	
採用年	
年間日平均降水量 (mm/日)	3.3
月間最大降雨量日換算値 (mm/日)	9.1
平均浸出水量 (m ³ /日)	35.8
最大浸出水量 (m ³ /日)	98.6

Iブロック、降雨のみ、ソースウェイト						
処理量 (m ³ /日)	最大貯留量 (m ³)	平均貯留量 (m ³)	〇貯留日数 (日)	平均処理量 (m ³ /日)	〇処理日数 (日)	貯留量減少
30	33841.31	20278.98	0	30	0	
40	5223.04	1494.2	630	38.9	398	#####
50	3883.04	851.97	1776	45.68	1152	▲ 1,340.00
60	2681.19	552.82	2560	50.88	1594	▲ 1,201.85
70	1986.28	363.3	3144	54.69	1865	▲ 694.91
80	1472.39	252.58	3568	57.42	2037	▲ 513.89
90	1406.89	209.37	3917	59.84	2176	▲ 65.50
100	1356.89	186.72	4177	61.9	2286	▲ 50.00
110	1306.89	170.14	4373	63.15	2349	▲ 50.00
120	1256.89	154.22	4511	64.15	2398	▲ 50.00



70 m³/日の場合の調整池容量及び浸出水発生量

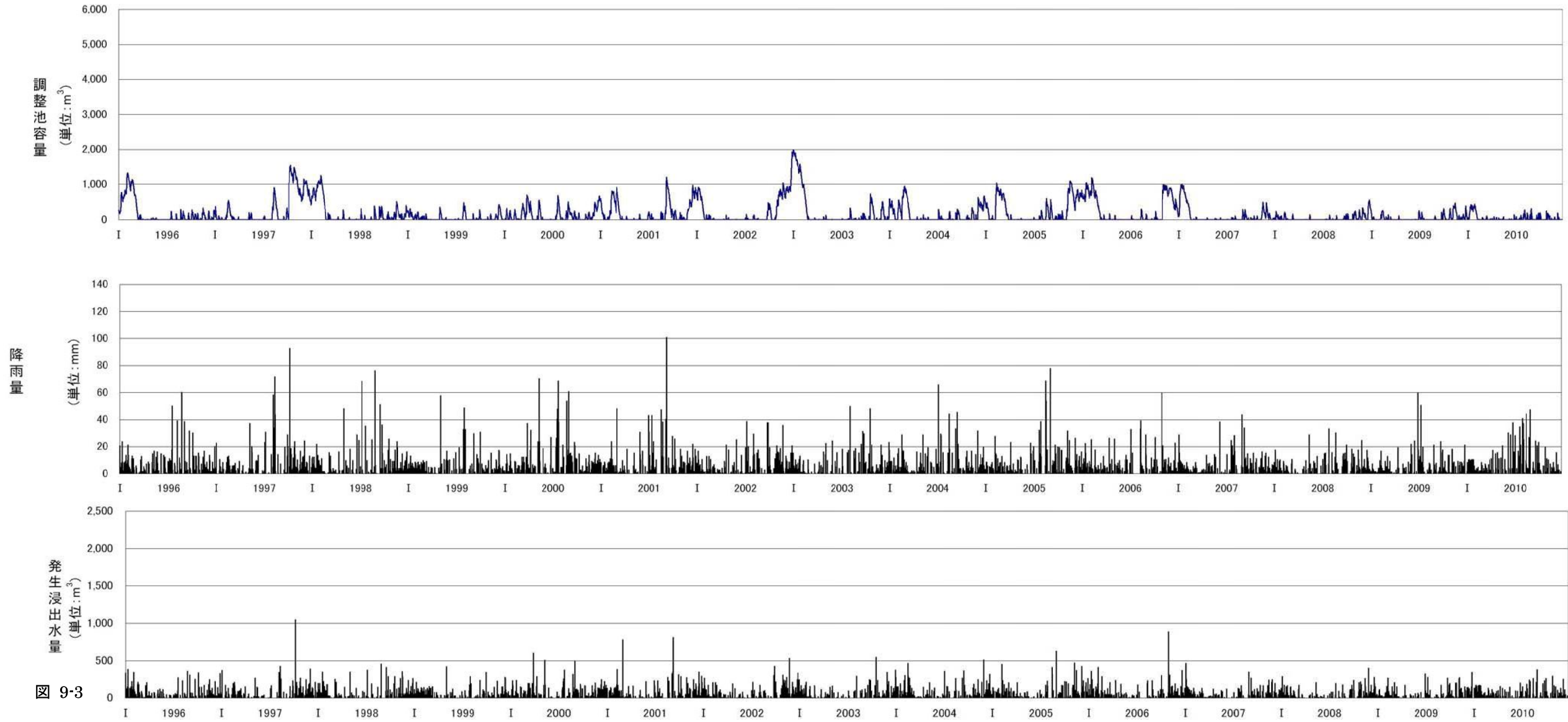


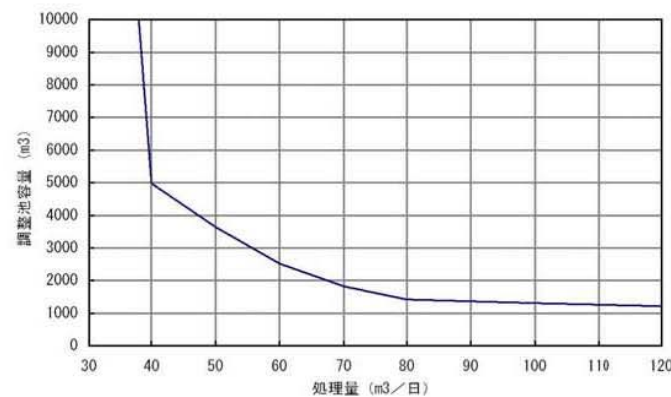
図 9-3

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
C1	1.00	1.00	1.00	0.56	0.45	0.20	0.34	0.37	0.50	0.70	0.92	1.00	0.67
C2	0.60	0.60	0.60	0.34	0.27	0.12	0.20	0.22	0.30	0.42	0.55	0.60	0.40

設定条件	
埋立面積A1 (m ²)	8,587
埋立面積A2 (m ²)	12,037
降雨データ	
採用年	
年間日平均降水量 (mm/日)	3.3
月間最大降雨量日換算値 (mm/日)	9.1
平均浸出水量 (m ³ /日)	34.9
最大浸出水量 (m ³ /日)	96.2

2ブロック、降雨のみ、ソースウェイト

処理量 (m ³ /日)	最大貯留量 (m ³)	平均貯留量 (m ³)	0貯留日数 (日)	平均処理量 (m ³ /日)	0処理日数 (日)	貯留量減少
30	30198.78	17881.54	0	30	0	
40	4981.16	1337.64	765	38.73	495	#####
50	3641.16	793.8	1892	45.25	1213	▲ 1,340.00
60	2519.43	505.8	2646	50.28	1640	▲ 1,121.73
70	1828.93	329.06	3207	53.84	1894	▲ 690.50
80	1426.42	235.86	3646	56.66	2072	▲ 402.51
90	1364.89	199.12	3979	58.92	2203	▲ 61.53
100	1314.89	176.98	4219	60.8	2304	▲ 50.00
110	1264.89	161.79	4411	61.97	2364	▲ 50.00
120	1220.77	148.8	4562	62.98	2414	▲ 44.12



70 m³/日の場合の調整池容量及び浸出水発生量

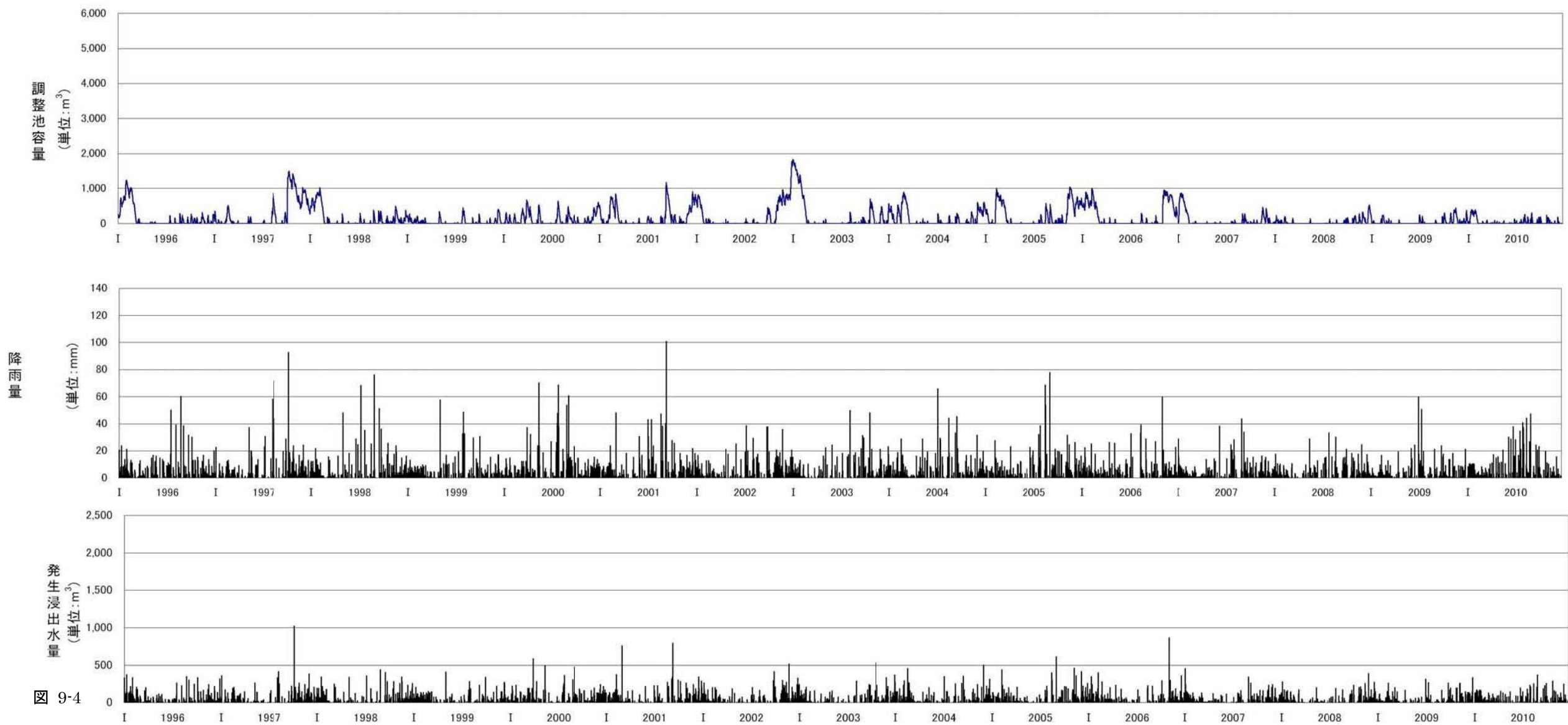
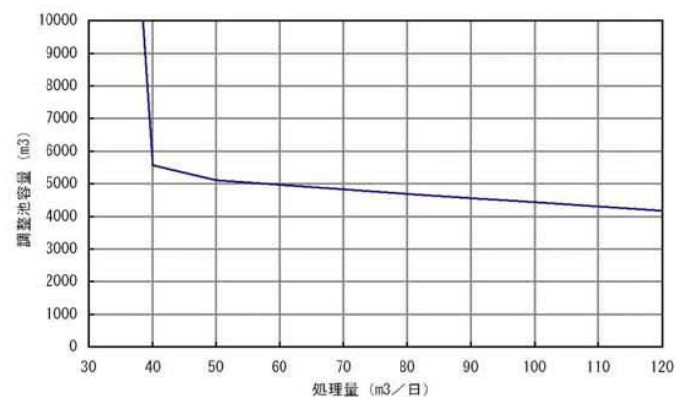


図 9-4

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
C1	1.00	1.00	1.00	0.56	0.45	0.20	0.34	0.37	0.50	0.70	0.92	1.00	0.67
C2	0.60	0.60	0.60	0.34	0.27	0.12	0.20	0.22	0.30	0.42	0.55	0.60	0.40

設定条件	
埋立面積A1 (m ²)	16,175
埋立面積A2 (m ²)	0
降雨データ	
採用年	
年間日平均降水量 (mm/日)	3.3
月間最大降雨量日換算値 (mm/日)	9.1
平均浸出水量 (m ³ /日)	35.8
最大浸出水量 (m ³ /日)	98.6

Iブロック、融雪考慮、ソーンズウェイト						
処理量 (m ³ /日)	最大貯留量 (m ³)	平均貯留量 (m ³)	〇貯留日数 (日)	平均処理量 (m ³ /日)	〇処理日数 (日)	貯留量減少
30	34703.4	20936.97	20	30	19	
40	5573.63	1584.1	612	39.16	432	#####
50	5114.94	966.92	1760	46.28	1208	▲ 458.69
60	4974.94	829.5	2494	52.31	1701	▲ 140.00
70	4834.94	742.37	3017	57.79	2059	▲ 140.00
80	4694.94	673.8	3400	61.98	2290	▲ 140.00
90	4564.06	630.99	3702	65.81	2476	▲ 130.88
100	4434.06	598.65	3950	69.54	2637	▲ 130.00
110	4304.06	568.72	4147	72.21	2742	▲ 130.00
120	4176.89	536.48	4295	74.44	2824	▲ 127.17



70 m³/日の場合の調整池容量及び浸出水発生量

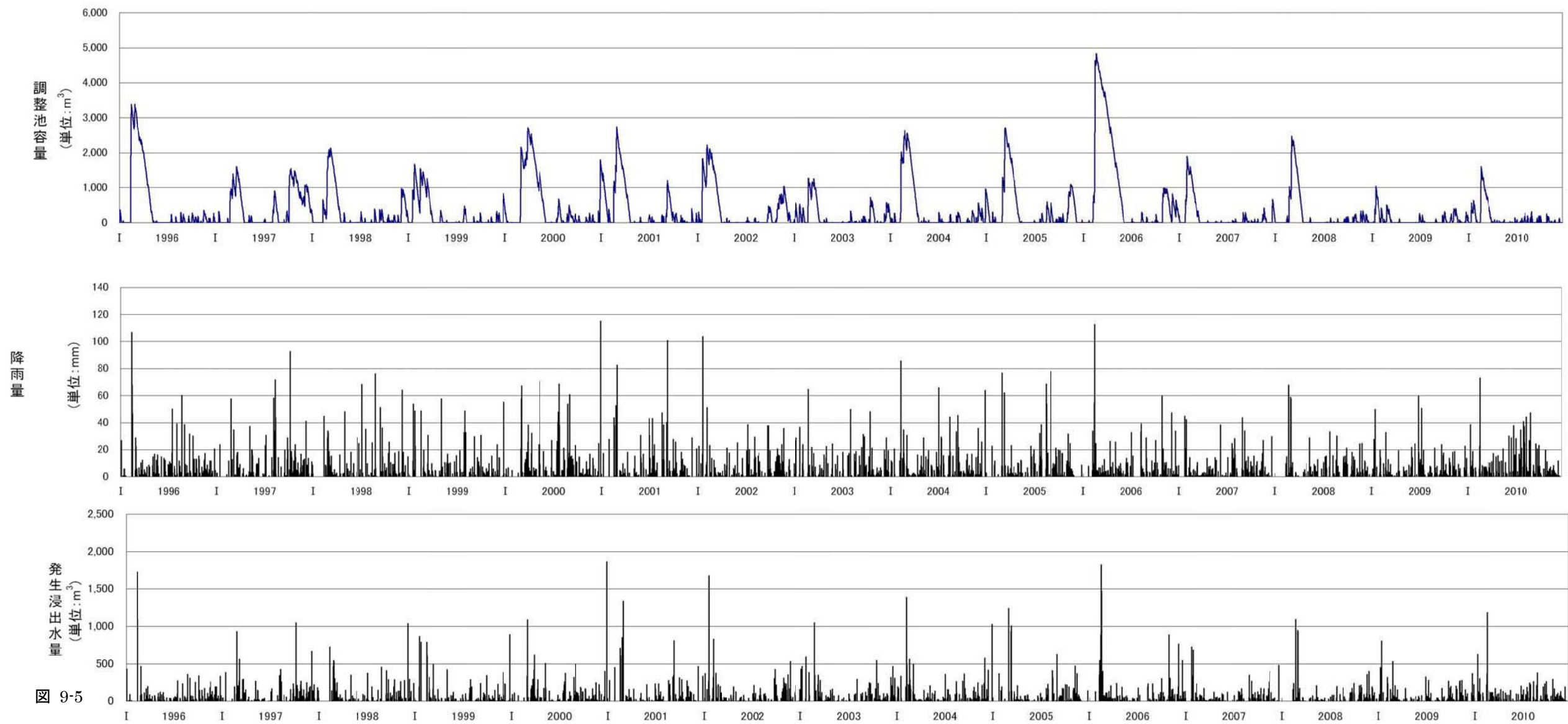
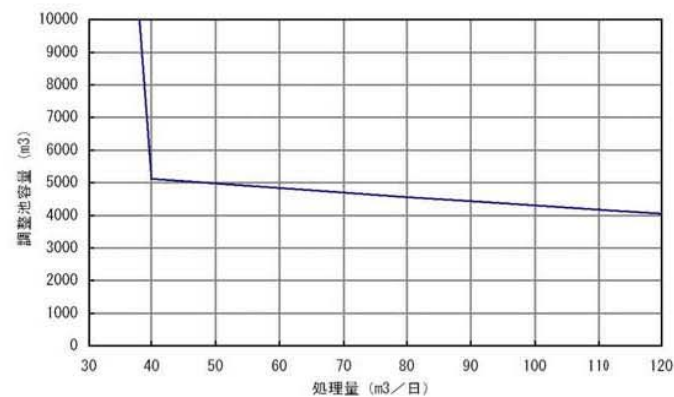


図 9-5

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
C1	1.00	1.00	1.00	0.56	0.45	0.20	0.34	0.37	0.50	0.70	0.92	1.00	0.67
C2	0.60	0.60	0.60	0.34	0.27	0.12	0.20	0.22	0.30	0.42	0.55	0.60	0.40

設定条件	
埋立面積A1 (m ²)	8,587
埋立面積A2 (m ²)	12,037
降雨データ	
採用年	
年間日平均降水量 (mm/日)	3.3
月間最大降水量日換算値 (mm/日)	9.1
平均浸出水量 (m ³ /日)	34.9
最大浸出水量 (m ³ /日)	96.2

2ブロック、融雪考慮、ソースウェイト						
処理量 (m ³ /日)	最大貯留量 (m ³)	平均貯留量 (m ³)	0貯留日数 (日)	平均処理量 (m ³ /日)	0処理日数 (日)	貯留量減少
30	31071.64	18552.06	21	30	20	
40	5123.41	1421.14	747	38.99	528	#####
50	4983.41	920.36	1867	45.92	1276	▲ 140.00
60	4843.41	797.63	2578	51.9	1760	▲ 140.00
70	4703.41	709.45	3074	57.06	2096	▲ 140.00
80	4564.36	653.2	3473	61.39	2335	▲ 139.05
90	4434.36	612.05	3765	65.14	2516	▲ 130.00
100	4304.36	577.9	4000	68.62	2666	▲ 130.00
110	4174.36	544.25	4180	70.96	2759	▲ 130.00
120	4057.99	522.74	4347	73.53	2854	▲ 116.37



70 m³/日の場合の調整池容量及び浸出水発生量

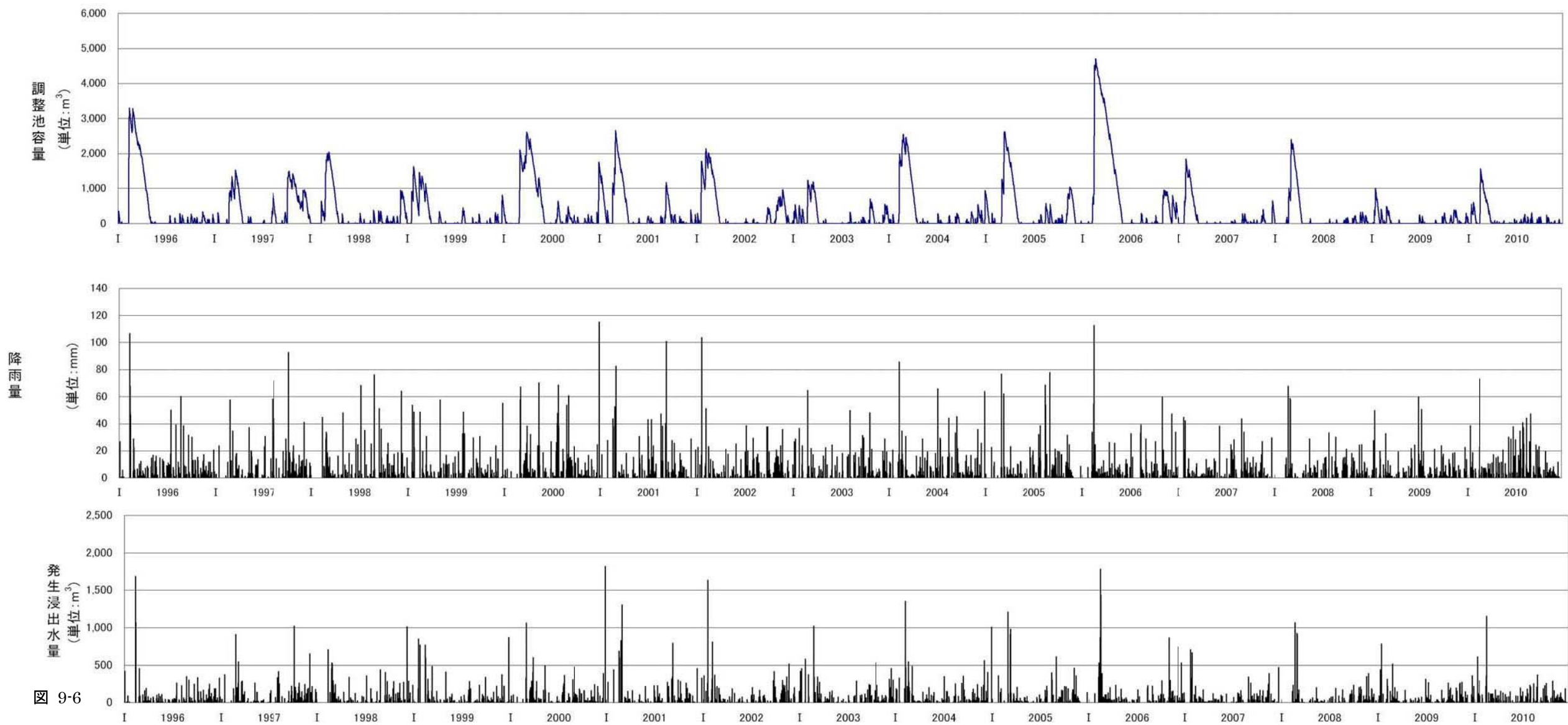


図 9-6