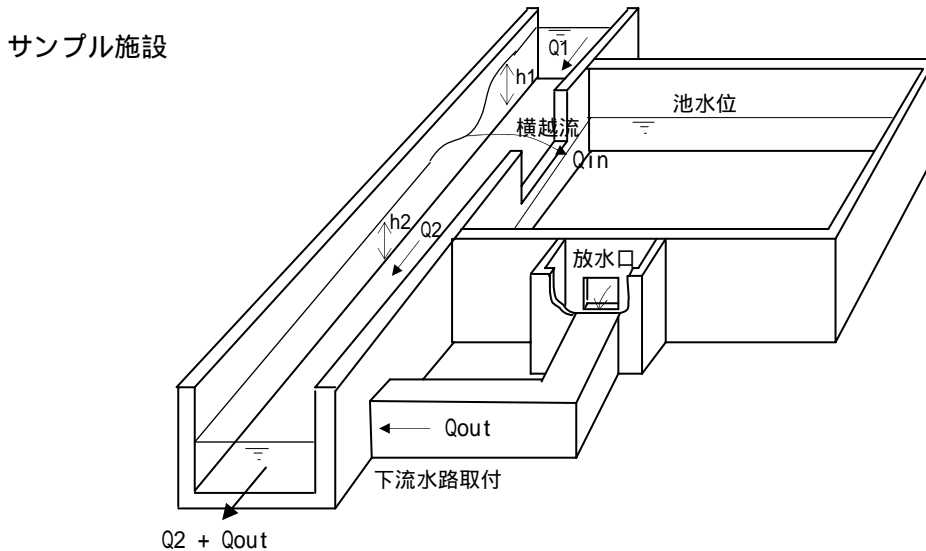


横越流方式による調節計算

横越流による洪水調節計算を行う場合は 洪水調節計算と 横越流余水吐けの計算の2つのプログラムが必要です。

横越流方式の洪水調節は水路（河川）に横越流堰を設け流出量 Q_1 の小さな降雨時は水路で流下させ、大きな降雨時のみ池に貯留し、ピークカットを行うものです。比較的流域の大きい水路や河川に使用します。流域が小さく自然放流が可能な場合は流出量を全て池に取込み池のみの施設にしても効果に差がない場合がありますので検討ください。下図は池の貯留を再度、水路に放流する施設を示しますが、下流水路取付部は越流部の水位に影響ない位置で検討ください。また取付点の水位（外水位）で放流量の計算をしますが、2-5.外水位の入力を参照してください。



操作方法

まず洪水調節計算を起動し、計算条件を一通り入力してください。詳細はホームページ <http://bit.yytel.net/chosetu.pdf> を参照

放水口名称	放水口	放水口
敷高 DL=	86.800	m
許容放流量 Q=	0.500	m ³ /s
流量係数 C1=	0.600	
流量係数 C2=	1.750	
矩形 b =	0.500	m
矩形 h =	0.500	m
円形 h =		m
放水口は矩形 で計算します。		
外水位	<input type="checkbox"/> 無し	<input checked="" type="checkbox"/> 考慮

サンプル施設図のように放水口を下流水路に取り付ける場合は外水位考慮を選択し取付水路敷高を入力してください。外水位は下流水深 + 取付敷高で計算しますのでクリアしてください。

メニューの **横越流の設定** ボタンで横越流余水吐けのファイルをリンクします。



一度リンクすると **横越流の設定** で横越流余水吐けの入力画面に移ります。

横越流余水吐けの形状を設定します。操作の詳細は以下を参照ください。

<http://bit.yytel.net/yokoetu.pdf>

上流側流量Q2及びWL2は洪水調節で計算しますので必要ありません。

試算条件

- 上流Q2と越流高D1を指定して下流Q1(越流量Q)を求める
- 上流Q2と下流Q1(越流量Q)を指定して越流高D1を求める
- 下流Q1と越流高D1を指定して上流Q2(越流量Q)を求める
- 下流Q1と上流Q2と越流高D1を指定して越流幅Lを求める

横越流余水吐けの計算 Ver9.01.23

連続条件入力

水路断面の入力

計算実行

印刷

調節池の設定

オプション

横越流余水吐けの計算

1. 設計条件

上流Q2と越流高D1を指定して下流Q1(越流量Q)を求める

上流側流量 Q2 = 0.000 m³/s

上流流水路底勾配 1/1000

下流流水路底勾配 1/1000

下流水路高 EL1 = 86.800 m

越流高 D1 = 0.400 m

越流幅 L = 2.000 m

越流天端勾配 1/1000

越流部水路底勾配 1/1000

H2からH1への逆流の有無

逆流無し

逆流有り

流量係数式の選択

式	上流勾配	上流勾配	本間の式
<input type="checkbox"/>	m ₁ /n ₁	m ₂ /n ₂	本間の式
<input type="checkbox"/>	0~3/4	3/5以下	
<input type="checkbox"/>	0~3/2	1/1付近	
<input type="checkbox"/>	0~3/1	3/2付近	
<input type="checkbox"/>	長方形	H ₁ <2L	
<input type="checkbox"/>	沖の公式		
<input type="checkbox"/>	一定	K=	1.839

越流量 Q = 0.000 m³/s

Q1 = 0.000

等流水深 = 0.000

堰下流 h1 = 0.000

越流高 D1 = 0.400

Q2 = 0.000

等流水深 = 0.000

堰上流 h2 = 0.000

越流高 D2 = 0.400

横越流の入力が完了したら **調節池の設定** ボタンで洪水調節計算に戻ります。

計算

ボタンで計算を開始します。横越流計算は水面形の試算に時間を要しますのでお待ちください。また形状によっては【横越流の解がありません。】のメッセージがでる場合がありますので条件を変更して試算が必要です。

結果の印刷は

報告書印刷

及び

横越流結果印刷

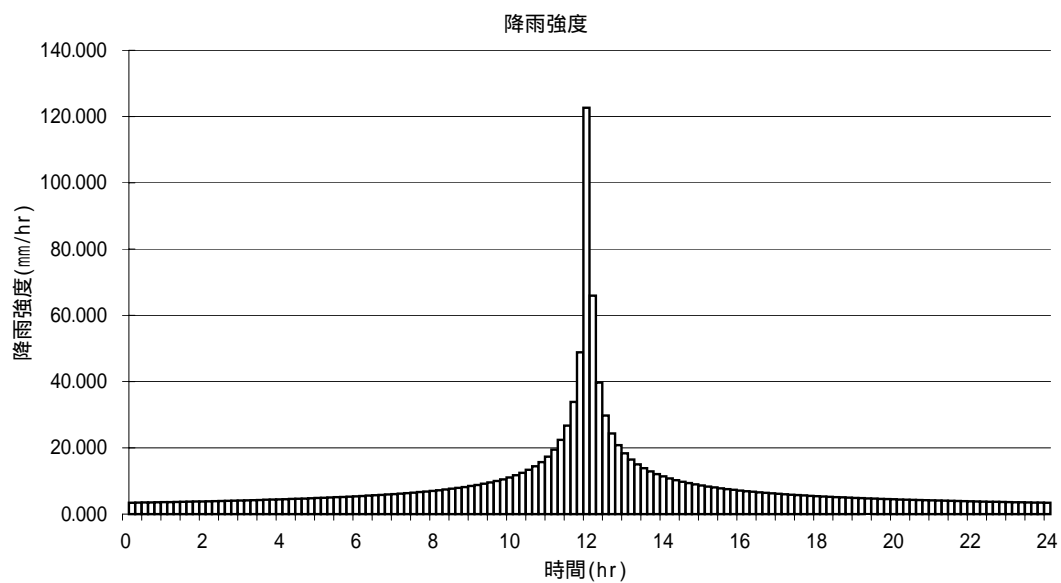
で行います。

洪水調節計算(横越流方式)

(1) 降雨条件

計算時間	30 時間
降雨時間	24 時間
降り始め時刻	0 時 0 分
時間間隔	t = 10 分
降雨波形	中央集中型
式・名称	君島式

$$Rt = \frac{a}{t^n + b} = \frac{1011.444}{t^{0.644} + 3.84} \quad \begin{matrix} (\text{mm/hr}) \\ (t = \text{分}) \end{matrix}$$



降雨強度は以下のような手順で計算し、降雨型（前方集中・中央集中・後方集中）によって並べ替え降雨波形を作成した。

n	(1) t = n · t (min)	(2) 降雨強度 r _n = 上記 R _t (mm/hr)	(3) n · r _n	(4) [= n · r _n - (n-1)] · r _{n-1} (mm/hr)	(5) 降雨強度 (mm/10分)
1	10	122.665	122.665	122.665	20.444
2	20	94.313	188.626	65.960	10.993
3	30	79.152	237.455	48.830	8.138
4	40	69.287	277.148	39.693	6.615
5	50	62.203	311.014	33.866	5.644
6	60	56.798	340.786	29.772	4.962
7	70	52.500	367.499	26.713	4.452
8	80	48.978	391.826	24.327	4.055
9	90	46.026	414.232	22.405	3.734
10	100	43.505	435.051	20.819	3.470
11	110	41.321	454.535	19.484	3.247
12	120	39.406	472.878	18.343	3.057
13	130	37.710	490.231	17.353	2.892
14	140	36.194	506.718	16.487	2.748
15	150	34.829	522.438	15.720	2.620
16	160	33.592	537.473	15.036	2.506
17	170	32.464	551.895	14.421	2.404
18	180	31.431	565.760	13.865	2.311
19	190	30.480	579.120	13.360	2.227
20	200	29.601	592.018	12.898	2.150
21	210	28.785	604.492	12.474	2.079
22	220	28.026	616.575	12.083	2.014
23	230	27.317	628.297	11.721	1.954
24	240	26.653	639.682	11.386	1.898
25	250	26.030	650.755	11.073	1.845
26	260	25.444	661.536	10.781	1.797
27	270	24.890	672.043	10.507	1.751
28	280	24.368	682.292	10.250	1.708
29	290	23.872	692.301	10.008	1.668
30	300	23.403	702.081	9.780	1.630
31	310	22.956	711.646	9.565	1.594
32	320	22.531	721.006	9.361	1.560
33	330	22.126	730.174	9.167	1.528
34	340	21.740	739.158	8.984	1.497
35	350	21.370	747.967	8.809	1.468
36	360	21.017	756.609	8.643	1.440
37	370	20.678	765.093	8.484	1.414
38	380	20.353	773.425	8.332	1.389
39	390	20.041	781.612	8.187	1.365
40	400	19.742	789.661	8.048	1.341
41	410	19.453	797.576	7.915	1.319
42	420	19.175	805.364	7.788	1.298
43	430	18.908	813.028	7.665	1.277
44	440	18.649	820.575	7.547	1.258
45	450	18.400	828.009	7.434	1.239
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
141	1410	9.151	1290.347	⋮	⋮
142	1420	9.111	1293.801	3.455	0.576
143	1430	9.072	1297.240	3.439	0.573
144	1440	9.032	1300.663	3.423	0.570

(2) 流域諸元

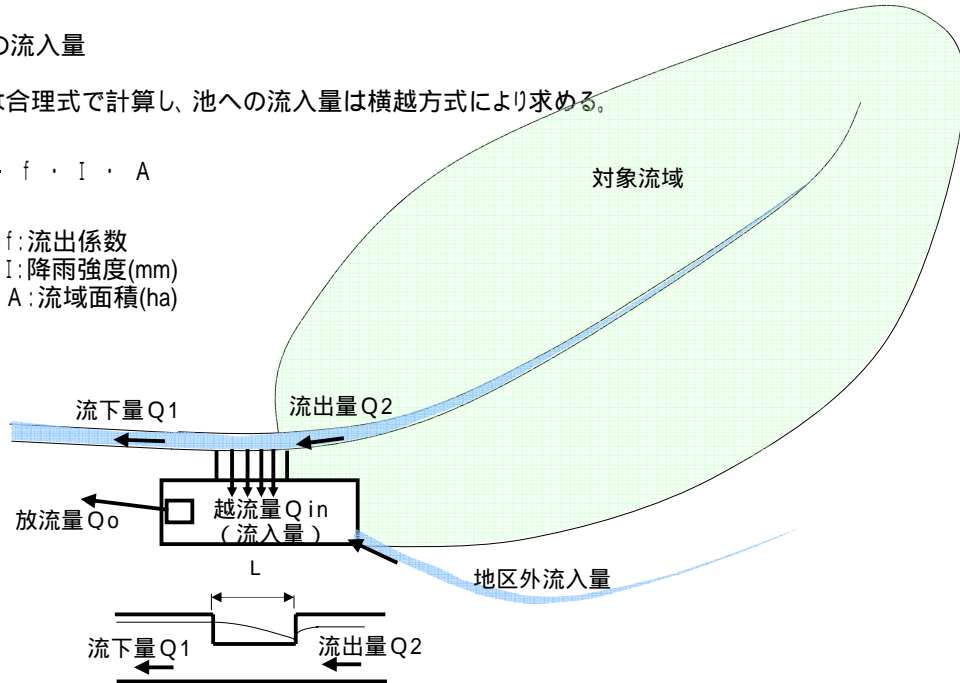
区域	面積(ha)	流出係数
1	5.090	0.900
2	1.480	0.700
3		
4		
計	6.57 ha	

(3) 流出量および池への流入量

流域からの流出量は合理式で計算し、池への流入量は横越方式により求める。

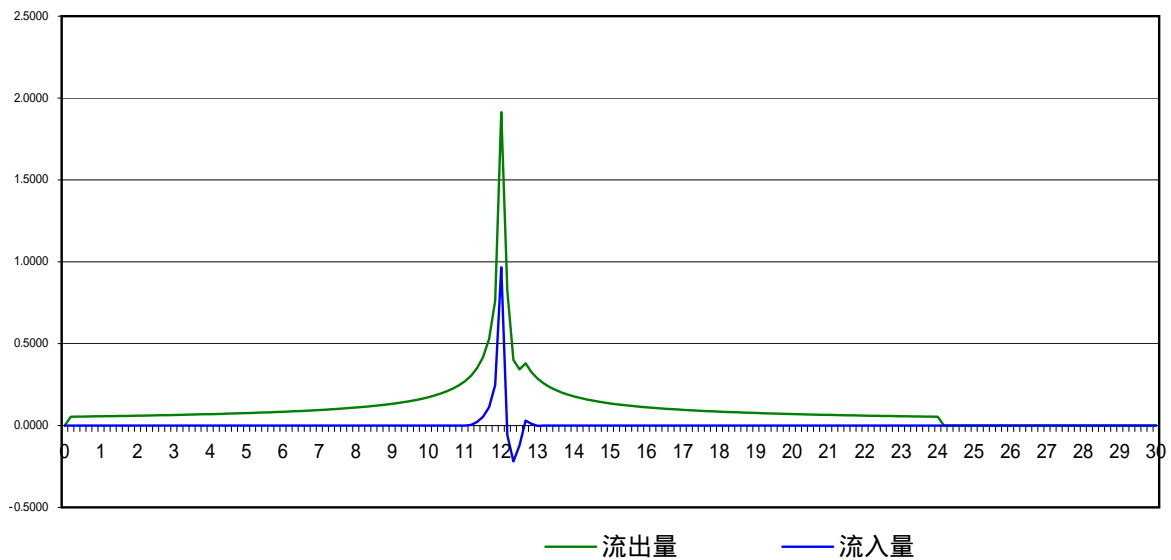
$$Q_2 = \frac{1}{360} f \cdot I \cdot A$$

ただし、
 f: 流出係数
 I: 降雨強度(mm)
 A: 流域面積(ha)



越流量の詳細については、横越流量計算書を参照

最大流出量 Q = 1.9138 (m3/s)
 最大流入量 Q = 0.9658 (m3/s)



(4) 放流口の流量公式

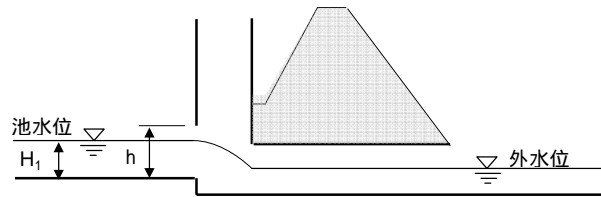
外水位の高さによって次の計算式で放水量を計算する。 外水位 WL= 86.800 m

外水位 放水口敷高 (外水位を考慮しない場合)

1) 0 $1.2 \cdot h$ のとき

(矩形) $Q = C_2 \cdot b \cdot H_1^{1.5}$

(円形) $Q = C_1 \cdot A_o \sqrt{2 \cdot g \cdot H_1 / 2}$



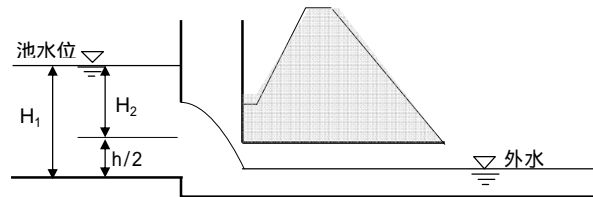
2) $1.2 \cdot h < H_1 < 1.8 \cdot h$ のとき

この区間は $1.2 \cdot h$ での Q と $1.8 \cdot h$ での Q を用いて直線近似として計算する。

3) $1.8 \cdot h < H_1$ のとき

$Q = C_1 \cdot A_o \sqrt{2 \cdot g \cdot (H_1 - h/2)}$

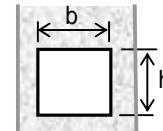
ここで、 Q : 放流量 (m^3/s)
 A_o : オリフィスの呑口流積 (m^2)
 g : 重力の加速度: $9.8 (m/s)$
 H : 池水位
 H_1 : 放水口敷高から水面までの高さ (m)



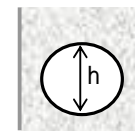
許容放流量 $Q_a = 1.350 m^3/s$

放水口	矩形	放水口	
H_L : 放水口敷高(m)	86.800	H_L : 敷高(m)	
h : 放水口呑口の高さ(m)	0.500	h : 高さ(m)	
b : 放水口呑口の幅(m)	0.500	b : 幅(m)	
C_1 : 流量係数	0.600	C_1 : 流量係数	
C_2 : 流量係数	1.750	C_2 : 流量係数	

矩形の場合



円形の場合

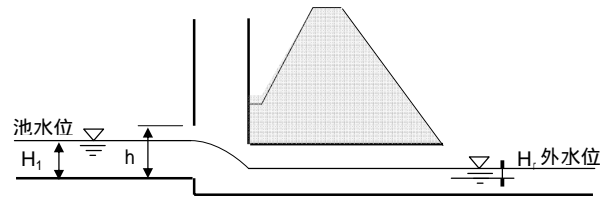


放水口敷高 < 外水位 放水口天端高 (外水位を考慮する場合)

1) $0 \leq H_1 - H_r < 1.2 \cdot h$ のとき

(矩形) $Q = C_2 \cdot b \cdot (H_1 - H_r)^{1.5}$

(円形) $Q = C_1 \cdot A_o \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (H_1 - H_r) / 2}$



2) $1.2 \cdot h < H_1 - H_r < 1.8 \cdot h$ のとき

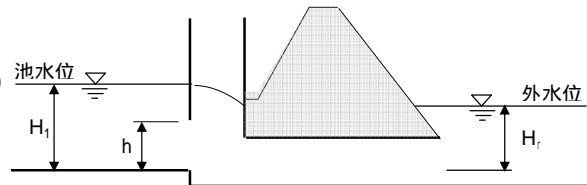
この区間は $1.2 \cdot h$ での Q と $1.8 \cdot h$ での Q を用いて直線近似として計算する。

3) $1.8 \cdot h < H_1 - H_r$ のとき

$$Q = C_1 \cdot A_o \sqrt{2 \cdot g \cdot [H_1 - \{H_r + (h - H_r) / 2\}]}$$

外水位 > 放水口天端高 (外水位を考慮する場合)

$$Q = C_1 \cdot A_o \sqrt{2 \cdot g \cdot (H_1 - H_r)}$$

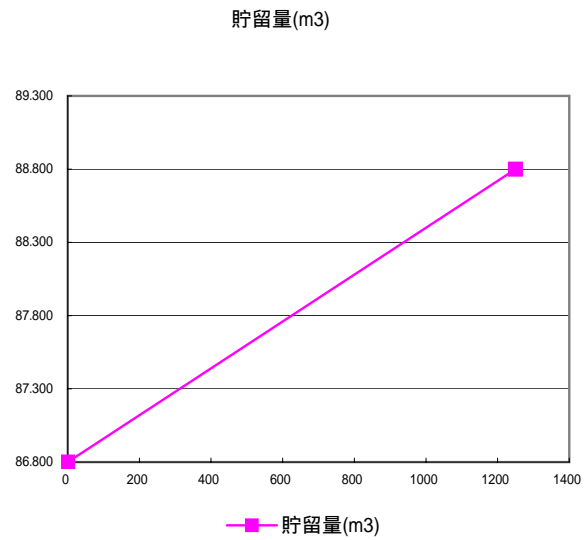
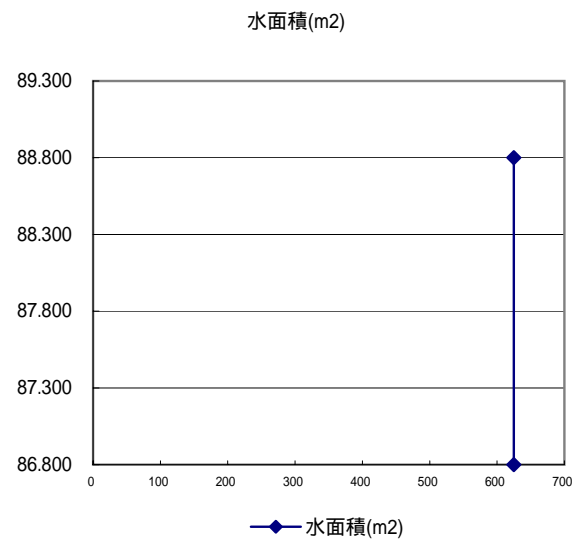


ただし池水位 (H_1) < 外水位 (H_r) 場合は逆止弁等を設置するものとし逆流はないものとして計算する。

(5) 調整池

水面積及び貯水量曲線

NO	水深(m) (m)	標高 EL(m)	面積 (m ²)	貯留量 (m ³)
1	0.000	86.800	625	0
2	2.000	88.800	625	1250
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				



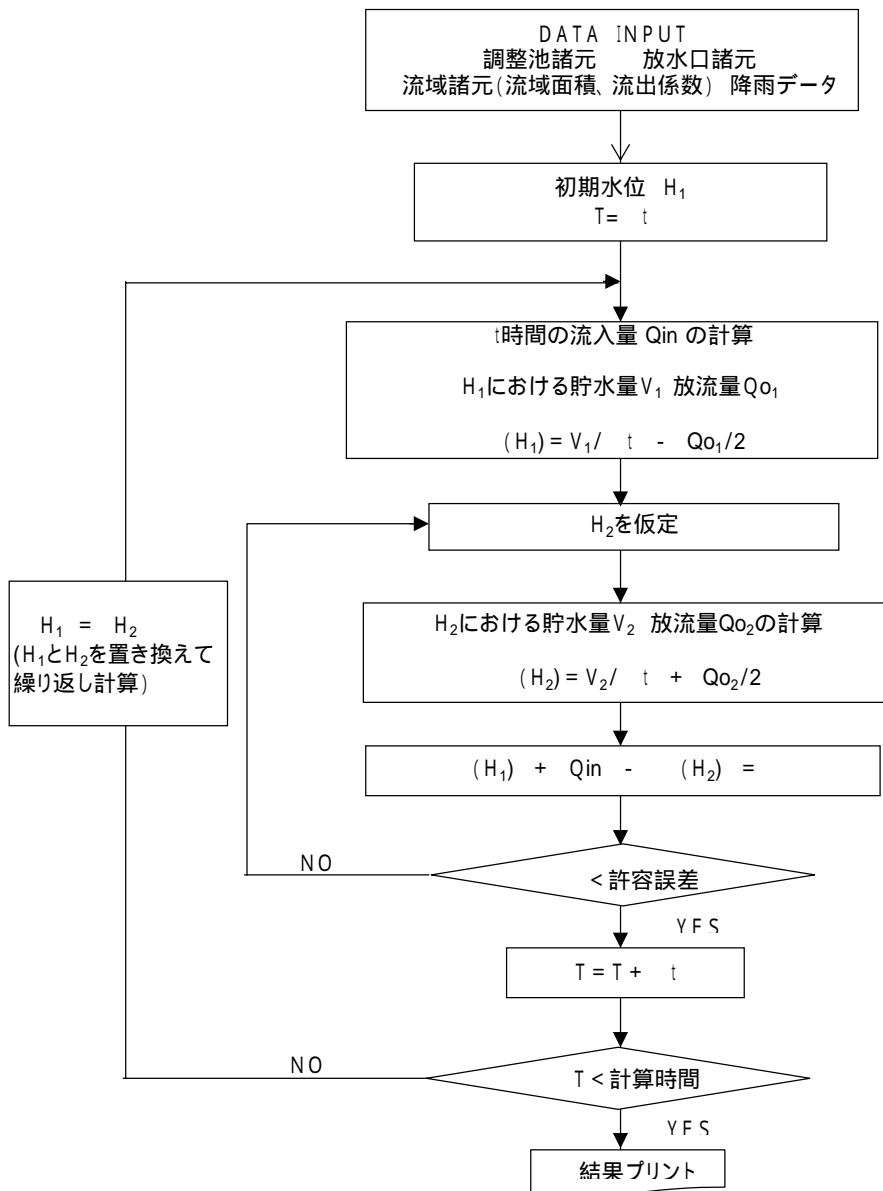
(6) 洪水調節計算

洪水調節計算は、基本的に放流量 = 流入量 - 貯留量の関係を出発点としており次式が満足するように調整池の水深を試算して求めるものとする。

$$\frac{V_2}{t} + \frac{Q_{o2}}{2} = \frac{V_1}{t} - \frac{Q_{o1}}{2} + Q_{in}$$

ここに、 V : 貯留量
 Q_{in} : 流入量
 Q_o : 放流量

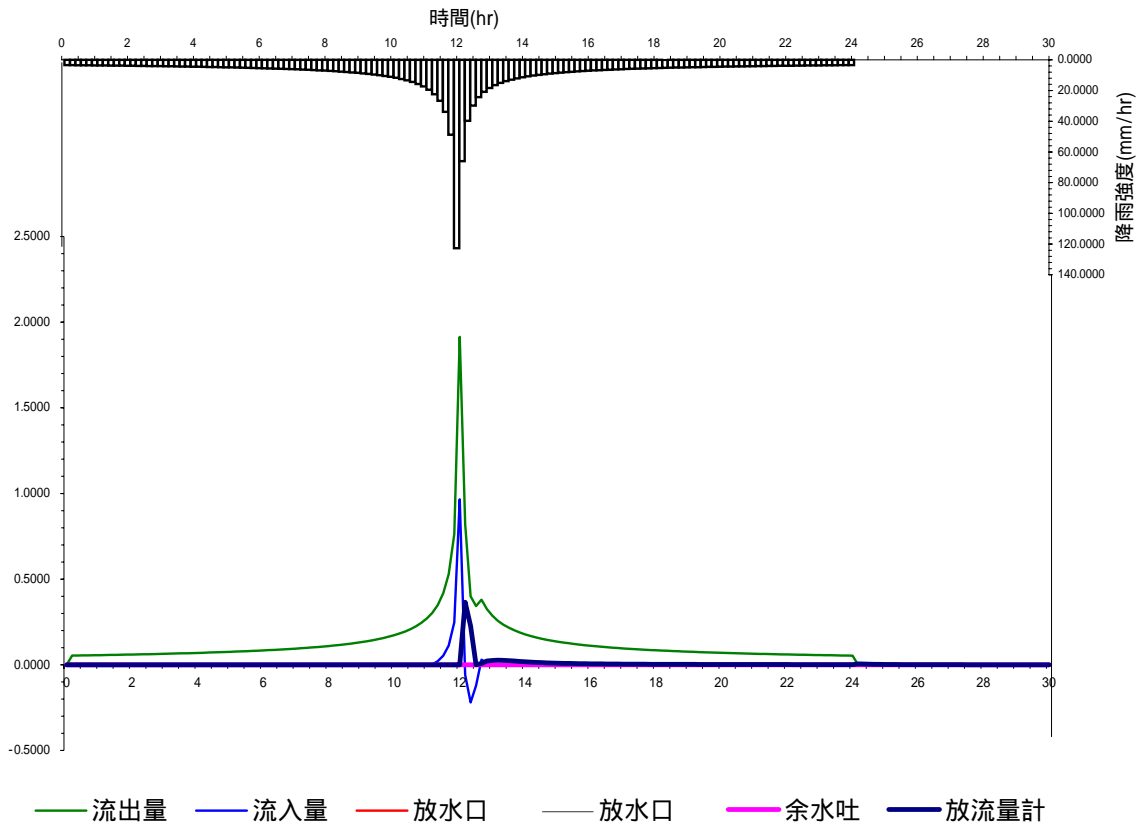
1, 2の添え字は時刻に対するもので $t_2 = t_1 + t$



(7)計算結果

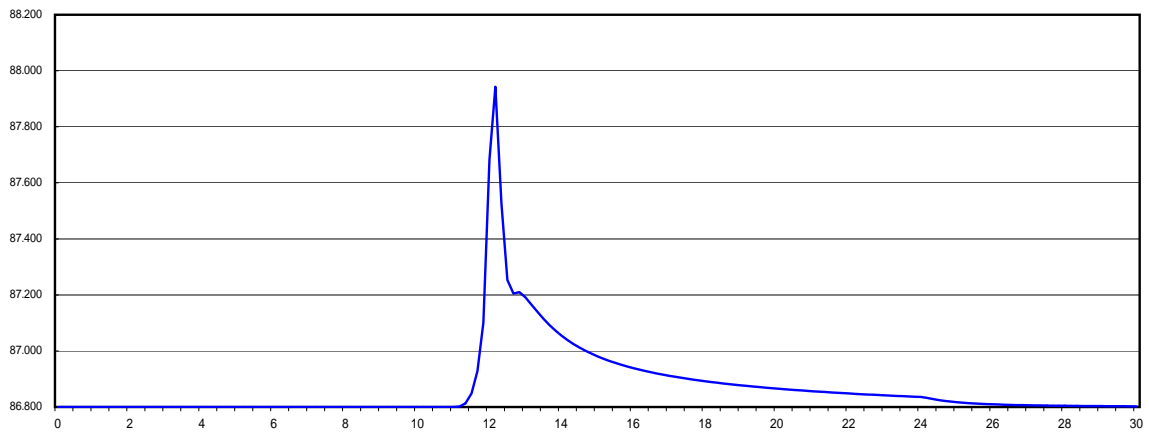
洪水調節計算結果グラフ

最大流出量 Q = 1.9138 (m³/s)
最大流入量 Q_{in} = 0.9658 (m³/s)
最大放流量 Q_o = 0.3654 (m³/s)



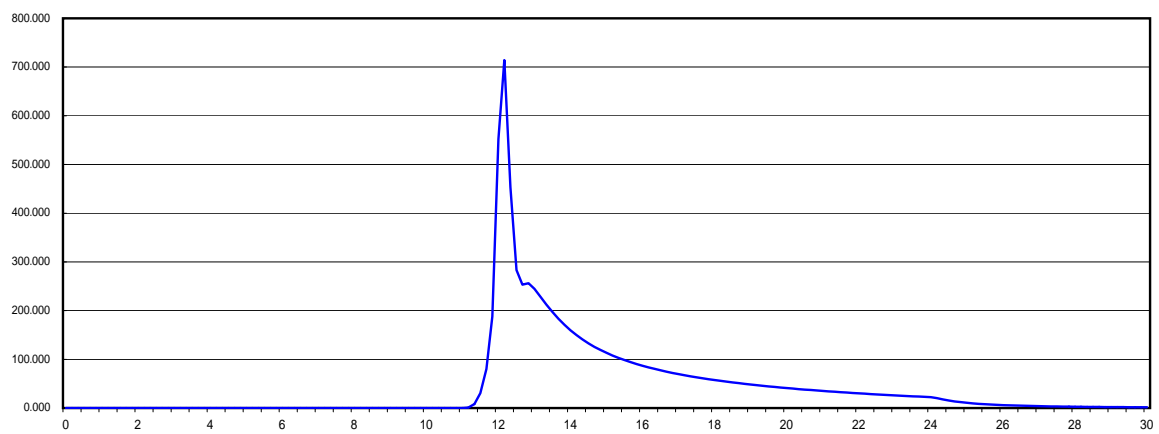
洪水調節計算水位曲線グラフ

最大水位 EL = 87.943 (m)



洪水調節計算貯水量曲線グラフ

最大貯水量 $V_{max} = 714.291$ (m³/s)



計算結果表

時刻

計算時間 30 時間
 降雨時間間隔 t= 10 分

最大流出量 Q2max = 1.9138 (m³/S) 12 :00
 最大流下量 Q1max = 0.9480 (m³/S) 12 :00
 最大流入量 Qinmax = 0.9658 (m³/S) 12 :00
 最大放流量 Qmax = 0.3654 (m³/S) 12 :10
 最大水位 Hmax = 87.943 (m) 12 :10
 最大貯留 Vmax = 714.291 (m³)

継続時間(分)	時刻 時 : 分	降雨強度 mm/hr	流出量 (m3/s)	水路流下 量(m3/s)	地区外流 入(m3/s)	流入量計 (m3/s)	放流量 (m ³ /s)				池水位 (m)	池水面積 (m ²)	池容量 (m ³)
							放水口	放水口	余水吐	ポンプ 計			
0	0 : 00	0.000									86.800	625.000	0.000
10	: 10	3.439	0.0537	0.0537							86.800	625.000	0.000
20	: 20	3.471	0.0542	0.0542							86.800	625.000	0.000
30	: 30	3.504	0.0547	0.0547							86.800	625.000	0.000
40	: 40	3.537	0.0552	0.0552							86.800	625.000	0.000
50	: 50	3.572	0.0557	0.0557							86.800	625.000	0.000
60	1 : 00	3.607	0.0563	0.0563							86.800	625.000	0.000
70	: 10	3.644	0.0569	0.0569							86.800	625.000	0.000
80	: 20	3.681	0.0574	0.0574							86.800	625.000	0.000
90	: 30	3.719	0.0580	0.0580							86.800	625.000	0.000
100	: 40	3.759	0.0586	0.0586							86.800	625.000	0.000
110	: 50	3.799	0.0593	0.0593							86.800	625.000	0.000
120	2 : 00	3.840	0.0599	0.0599							86.800	625.000	0.000
130	: 10	3.883	0.0606	0.0606							86.800	625.000	0.000
140	: 20	3.927	0.0613	0.0613							86.800	625.000	0.000
150	: 30	3.972	0.0620	0.0620							86.800	625.000	0.000
160	: 40	4.018	0.0627	0.0627							86.800	625.000	0.000
170	: 50	4.066	0.0634	0.0634							86.800	625.000	0.000
180	3 : 00	4.116	0.0642	0.0642							86.800	625.000	0.000
190	: 10	4.166	0.0650	0.0650							86.800	625.000	0.000
200	: 20	4.219	0.0658	0.0658							86.800	625.000	0.000
210	: 30	4.273	0.0667	0.0667							86.800	625.000	0.000
220	: 40	4.329	0.0675	0.0675							86.800	625.000	0.000
230	: 50	4.387	0.0684	0.0684							86.800	625.000	0.000
240	4 : 00	4.447	0.0694	0.0694							86.800	625.000	0.000
250	: 10	4.509	0.0704	0.0704							86.800	625.000	0.000
260	: 20	4.573	0.0714	0.0714							86.800	625.000	0.000
270	: 30	4.640	0.0724	0.0724							86.800	625.000	0.000
280	: 40	4.709	0.0735	0.0735							86.800	625.000	0.000
290	: 50	4.781	0.0746	0.0746							86.800	625.000	0.000
300	5 : 00	4.855	0.0758	0.0758							86.800	625.000	0.000
310	: 10	4.933	0.0770	0.0770							86.800	625.000	0.000
320	: 20	5.014	0.0782	0.0782							86.800	625.000	0.000
330	: 30	5.098	0.0795	0.0795							86.800	625.000	0.000
340	: 40	5.186	0.0809	0.0809							86.800	625.000	0.000
350	: 50	5.278	0.0823	0.0823							86.800	625.000	0.000
360	6 : 00	5.374	0.0838	0.0838							86.800	625.000	0.000
370	: 10	5.474	0.0854	0.0854							86.800	625.000	0.000
380	: 20	5.580	0.0871	0.0871							86.800	625.000	0.000
390	: 30	5.691	0.0888	0.0888							86.800	625.000	0.000
400	: 40	5.807	0.0906	0.0906							86.800	625.000	0.000
410	: 50	5.930	0.0925	0.0925							86.800	625.000	0.000
420	7 : 00	6.060	0.0945	0.0945							86.800	625.000	0.000
430	: 10	6.196	0.0967	0.0967							86.800	625.000	0.000
440	: 20	6.341	0.0989	0.0989							86.800	625.000	0.000
450	: 30	6.495	0.1013	0.1013							86.800	625.000	0.000
460	: 40	6.659	0.1039	0.1039							86.800	625.000	0.000
470	: 50	6.833	0.1066	0.1066							86.800	625.000	0.000
480	8 : 00	7.019	0.1095	0.1095							86.800	625.000	0.000
490	: 10	7.219	0.1126	0.1126							86.800	625.000	0.000
500	: 20	7.434	0.1160	0.1160							86.800	625.000	0.000
510	: 30	7.665	0.1196	0.1196							86.800	625.000	0.000
520	: 40	7.915	0.1235	0.1235							86.800	625.000	0.000
530	: 50	8.187	0.1277	0.1277							86.800	625.000	0.000
540	9 : 00	8.484	0.1324	0.1324							86.800	625.000	0.000
550	: 10	8.809	0.1374	0.1374							86.800	625.000	0.000
560	: 20	9.167	0.1430	0.1430							86.800	625.000	0.000
570	: 30	9.565	0.1492	0.1492							86.800	625.000	0.000
580	: 40	10.008	0.1562	0.1562							86.800	625.000	0.000

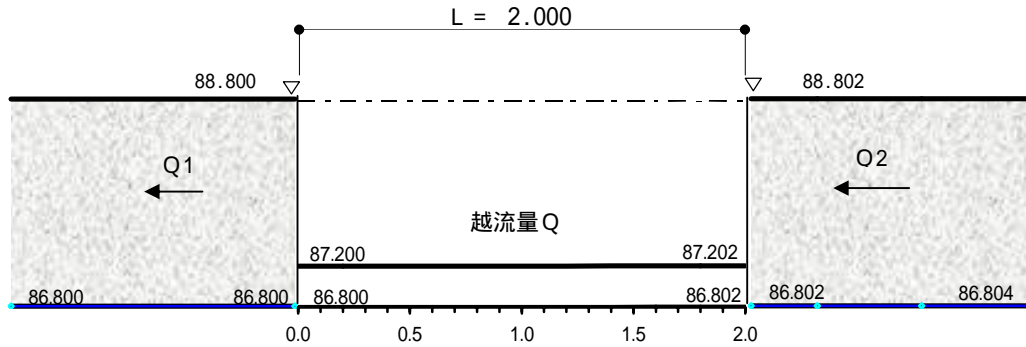
継続時間(分)	時刻 時 : 分	降雨強度 mm/hr	流出量 (m ³ /s)	水路流量 (m ³ /s)	地区外流 入(m ³ /s)	流入量計 (m ³ /s)	放流量 (m ³ /s)					池水位 (m)	池水面積 (m ²)	池容量 (m ³)
							放水口	放水口	余水吐	ポンプ	計			
590	: 50	10.507	0.1639	0.1639								86.800	625.000	0.000
600	10 : 00	11.073	0.1728	0.1728								86.800	625.000	0.000
610	: 10	11.721	0.1829	0.1829								86.800	625.000	0.000
620	: 20	12.474	0.1946	0.1946								86.800	625.000	0.000
630	: 30	13.360	0.2085	0.2085								86.800	625.000	0.000
640	: 40	14.421	0.2250	0.2250								86.800	625.000	0.000
650	: 50	15.720	0.2453	0.2453								86.800	625.000	0.000
660	11 : 00	17.353	0.2708	0.2708								86.800	625.000	0.000
670	: 10	19.484	0.3036	0.3005		0.0031						86.801	625.000	0.930
680	: 20	22.405	0.3496	0.3285		0.0211						86.813	625.000	8.186
690	: 30	26.713	0.4173	0.3640		0.0533						86.849	625.000	30.508
700	: 40	33.866	0.5284	0.4161		0.1123						86.928	625.000	80.196
710	: 50	48.830	0.7624	0.5152		0.2472						87.101	625.000	188.042
720	12 : 00	122.665	1.9138	0.9480		0.9658						87.683	625.000	551.934
730	: 10	65.960	0.8217	0.8810		-0.0593	0.3654				0.3654	87.943	625.000	714.291
740	: 20	39.693	0.4000	0.6193		-0.2193	0.2258				0.2258	87.525	625.000	453.359
750	: 30	29.772	0.3430	0.4645		-0.1215						87.253	625.000	283.357
760	: 40	24.327	0.3800	0.3505		0.0295	0.0084				0.0084	87.205	625.000	253.221
770	: 50	20.819	0.3248	0.3141		0.0107	0.0220				0.0220	87.210	625.000	256.167
780	13 : 00	18.343	0.2862	0.2887		-0.0025	0.0247				0.0247	87.191	625.000	244.620
790	: 10	16.487	0.2572	0.2572			0.0271				0.0271	87.165	625.000	228.319
800	: 20	15.036	0.2346	0.2346			0.0263				0.0263	87.140	625.000	212.302
810	: 30	13.865	0.2163	0.2163			0.0243				0.0243	87.115	625.000	197.128
820	: 40	12.898	0.2012	0.2012			0.0219				0.0219	87.093	625.000	183.268
830	: 50	12.083	0.1885	0.1885			0.0196				0.0196	87.073	625.000	170.801
840	14 : 00	11.386	0.1776	0.1776			0.0175				0.0175	87.055	625.000	159.656
850	: 10	10.781	0.1682	0.1682			0.0156				0.0156	87.040	625.000	149.718
860	: 20	10.250	0.1599	0.1599			0.0140				0.0140	87.025	625.000	140.823
870	: 30	9.780	0.1526	0.1526			0.0126				0.0126	87.013	625.000	132.840
880	: 40	9.361	0.1461	0.1461			0.0113				0.0113	87.001	625.000	125.662
890	: 50	8.984	0.1402	0.1402			0.0103				0.0103	86.991	625.000	119.176
900	15 : 00	8.643	0.1348	0.1348			0.0094				0.0094	86.981	625.000	113.283
910	: 10	8.332	0.1300	0.1300			0.0086				0.0086	86.973	625.000	107.897
920	: 20	8.048	0.1256	0.1256			0.0078				0.0078	86.965	625.000	102.976
930	: 30	7.788	0.1215	0.1215			0.0073				0.0073	86.958	625.000	98.453
940	: 40	7.547	0.1178	0.1178			0.0067				0.0067	86.951	625.000	94.280
950	: 50	7.324	0.1143	0.1143			0.0062				0.0062	86.945	625.000	90.422
960	16 : 00	7.117	0.1111	0.1111			0.0057				0.0057	86.939	625.000	86.837
970	: 10	6.925	0.1080	0.1080			0.0054				0.0054	86.934	625.000	83.493
980	: 20	6.744	0.1052	0.1052			0.0050				0.0050	86.929	625.000	80.368
990	: 30	6.576	0.1026	0.1026			0.0047				0.0047	86.924	625.000	77.444
1000	: 40	6.417	0.1001	0.1001			0.0044				0.0044	86.920	625.000	74.692
1010	: 50	6.268	0.0978	0.0978			0.0042				0.0042	86.915	625.000	72.105
1020	17 : 00	6.127	0.0956	0.0956			0.0040				0.0040	86.911	625.000	69.664
1030	: 10	5.994	0.0935	0.0935			0.0037				0.0037	86.908	625.000	67.352
1040	: 20	5.868	0.0916	0.0916			0.0035				0.0035	86.904	625.000	65.171
1050	: 30	5.748	0.0897	0.0897			0.0033				0.0033	86.901	625.000	63.110
1060	: 40	5.635	0.0879	0.0879			0.0032				0.0032	86.898	625.000	61.146
1070	: 50	5.527	0.0862	0.0862			0.0030				0.0030	86.895	625.000	59.272
1080	18 : 00	5.424	0.0846	0.0846			0.0029				0.0029	86.892	625.000	57.486
1090	: 10	5.325	0.0831	0.0831			0.0028				0.0028	86.889	625.000	55.783
1100	: 20	5.231	0.0816	0.0816			0.0026				0.0026	86.887	625.000	54.163
1110	: 30	5.141	0.0802	0.0802			0.0025				0.0025	86.884	625.000	52.609
1120	: 40	5.055	0.0789	0.0789			0.0025				0.0025	86.882	625.000	51.110
1130	: 50	4.973	0.0776	0.0776			0.0023				0.0023	86.879	625.000	49.669
1140	19 : 00	4.894	0.0764	0.0764			0.0023				0.0023	86.877	625.000	48.288
1150	: 10	4.818	0.0752	0.0752			0.0022				0.0022	86.875	625.000	46.956
1160	: 20	4.744	0.0740	0.0740			0.0021				0.0021	86.873	625.000	45.679
1170	: 30	4.674	0.0729	0.0729			0.0020				0.0020	86.871	625.000	44.457
1180	: 40	4.606	0.0719	0.0719			0.0019				0.0019	86.869	625.000	43.282
1190	: 50	4.541	0.0708	0.0708			0.0019				0.0019	86.867	625.000	42.147
1200	20 : 00	4.478	0.0699	0.0699			0.0018				0.0018	86.866	625.000	41.044
1210	: 10	4.417	0.0689	0.0689			0.0018				0.0018	86.864	625.000	39.970
1220	: 20	4.358	0.0680	0.0680			0.0017				0.0017	86.862	625.000	38.930
1230	: 30	4.301	0.0671	0.0671			0.0016				0.0016	86.861	625.000	37.930
1240	: 40	4.246	0.0662	0.0662			0.0016				0.0016	86.859	625.000	36.965
1250	: 50	4.192	0.0654	0.0654			0.0015				0.0015	86.858	625.000	36.028
1260	21 : 00	4.141	0.0646	0.0646			0.0015				0.0015	86.856	625.000	35.116

継続時間(分)	時刻 時 : 分	降雨強度 mm/hr	流出量 (m3/s)	水路流量 (m3/s)	地区外流 入(m3/s)	流入量計 (m3/s)	放流量 (m ³ /s)				池水位 (m)	池水面積 (m ²)	池容量 (m ³)	
							放水口	放水口	余水吐	ポンプ				計
1270	: 10	4.091	0.0638	0.0638			0.0014				0.0014	86.855	625.000	34.236
1280	: 20	4.042	0.0631	0.0631			0.0014				0.0014	86.853	625.000	33.382
1290	: 30	3.995	0.0623	0.0623			0.0014				0.0014	86.852	625.000	32.551
1300	: 40	3.949	0.0616	0.0616			0.0013				0.0013	86.851	625.000	31.751
1310	: 50	3.905	0.0609	0.0609			0.0013				0.0013	86.850	625.000	30.965
1320	22 : 00	3.862	0.0603	0.0603			0.0013				0.0013	86.848	625.000	30.193
1330	: 10	3.819	0.0596	0.0596			0.0012				0.0012	86.847	625.000	29.443
1340	: 20	3.779	0.0590	0.0590			0.0012				0.0012	86.846	625.000	28.711
1350	: 30	3.739	0.0583	0.0583			0.0011				0.0011	86.845	625.000	28.004
1360	: 40	3.700	0.0577	0.0577			0.0011				0.0011	86.844	625.000	27.321
1370	: 50	3.662	0.0571	0.0571			0.0011				0.0011	86.843	625.000	26.646
1380	23 : 00	3.625	0.0566	0.0566			0.0011				0.0011	86.842	625.000	25.990
1390	: 10	3.590	0.0560	0.0560			0.0011				0.0011	86.841	625.000	25.349
1400	: 20	3.555	0.0555	0.0555			0.0010				0.0010	86.840	625.000	24.721
1410	: 30	3.520	0.0549	0.0549			0.0010				0.0010	86.839	625.000	24.105
1420	: 40	3.487	0.0544	0.0544			0.0010				0.0010	86.838	625.000	23.500
1430	: 50	3.455	0.0539	0.0539			0.0010				0.0010	86.837	625.000	22.912
1440	24 : 00	3.423	0.0534	0.0534			0.0009				0.0009	86.836	625.000	22.341
1450	: 10						0.0052				0.0052	86.833	625.000	20.499
1460	: 20						0.0042				0.0042	86.828	625.000	17.690
1470	: 30						0.0034				0.0034	86.825	625.000	15.422
1480	: 40						0.0028				0.0028	86.822	625.000	13.566
1490	: 50						0.0023				0.0023	86.819	625.000	12.026
1500	25 : 00						0.0020				0.0020	86.817	625.000	10.734
1510	: 10						0.0017				0.0017	86.815	625.000	9.640
1520	: 20						0.0014				0.0014	86.814	625.000	8.706
1530	: 30						0.0012				0.0012	86.813	625.000	7.901
1540	: 40						0.0011				0.0011	86.812	625.000	7.203
1550	: 50						0.0009				0.0009	86.811	625.000	6.594
1560	26 : 00						0.0008				0.0008	86.810	625.000	6.059
1570	: 10						0.0007				0.0007	86.809	625.000	5.587
1580	: 20						0.0007				0.0007	86.808	625.000	5.167
1590	: 30						0.0006				0.0006	86.808	625.000	4.794
1600	: 40						0.0005				0.0005	86.807	625.000	4.459
1610	: 50						0.0005				0.0005	86.807	625.000	4.159
1620	27 : 00						0.0004				0.0004	86.806	625.000	3.887
1630	: 10						0.0004				0.0004	86.806	625.000	3.642
1640	: 20						0.0004				0.0004	86.805	625.000	3.419
1650	: 30						0.0003				0.0003	86.805	625.000	3.216
1660	: 40						0.0003				0.0003	86.805	625.000	3.030
1670	: 50						0.0003				0.0003	86.805	625.000	2.860
1680	28 : 00						0.0002				0.0002	86.804	625.000	2.704
1690	: 10						0.0002				0.0002	86.804	625.000	2.561
1700	: 20						0.0002				0.0002	86.804	625.000	2.428
1710	: 30						0.0002				0.0002	86.804	625.000	2.306
1720	: 40						0.0002				0.0002	86.804	625.000	2.193
1730	: 50						0.0002				0.0002	86.803	625.000	2.087
1740	29 : 00						0.0002				0.0002	86.803	625.000	1.990
1750	: 10						0.0001				0.0001	86.803	625.000	1.899
1760	: 20						0.0001				0.0001	86.803	625.000	1.814
1770	: 30						0.0001				0.0001	86.803	625.000	1.734
1780	: 40						0.0001				0.0001	86.803	625.000	1.660
1790	: 50						0.0001				0.0001	86.803	625.000	1.590
1800	30 : 00						0.0001				0.0001	86.802	625.000	1.525

横越流余水吐けの計算

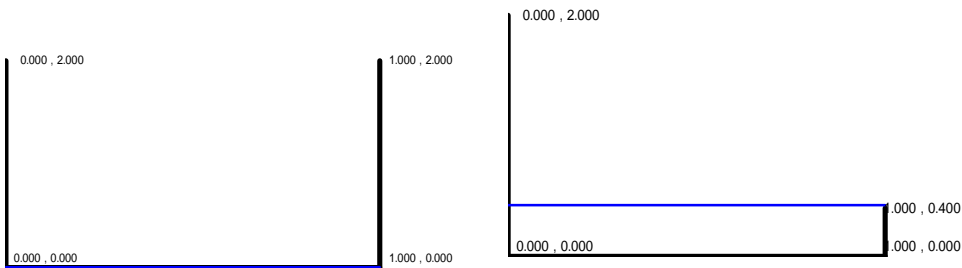
1. 設計条件

- 上流 Q2 と越流高 D1 を指定して下流 Q1 (越流量 Q) を求める
- 上流側流量 $Q2 \text{ m}^3/\text{s}$
- 上流流水路底勾配 $1/1000$
- 下流側流量 $Q1 \text{ m}^3/\text{s}$
- 下流流水路底勾配 $1/1000$
- 下流水路高 $EL1 = 86.800 \text{ m}$
- 越流高 $D1 = 0.400 \text{ m}$
- 越流幅 $L = 2.000 \text{ m}$
- 越流天端勾配 $1/1000$
- 越流部水路底勾配 $1/1000$



下流水路断面

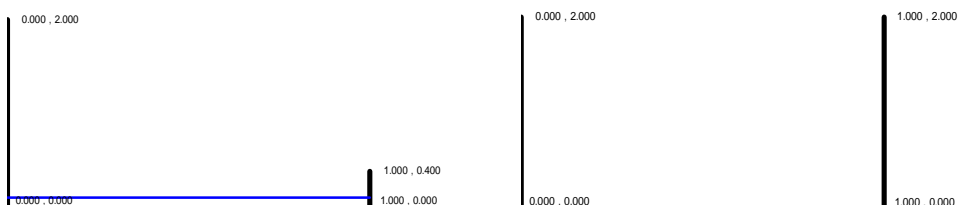
下流端堰断面



	位置	下流側	上流側	
水路底幅	B =	1.000	1.000	m
水路高	H =	2.000	2.000	m
堰高	h =	0.400	0.400	m
粗度係数	n =	0.015	0.015	

上流端堰断面

上流水路断面



2. 横越流の計算

横越流堰の下流端を原点としてx軸をとり x = x における流量を Q x とすれば x + x における流量は Q x + d Q / d x · x である。したがって d Q / d x = q 越流幅を L とすると全越流量 Q は

$$Q = \int_0^L q dx$$

越流前後における流量を Q1, Q2 とすると Q1 = Q2 - Q であり、この変化を次の運動方程式より不等流水面追跡を行う。

$$Z_1 + h_1 + hv_1 + hf = Z_2 + h_2 + hv_2$$

Z: 基準面から水路底までの深さ(m)

h: 水深(m)

hv: 速度水頭(m)

$$hv_1 = V_1^2 / 2g \cdot \quad V_1 = (Q_1 + Q) / A_1$$

$$hv_2 = V_2^2 / 2g \cdot \quad V_2 = (Q_1 + Q) / A_2$$

hf: 2点間におこった摩擦水頭損失(m)

$$hf = 1/2 \cdot \{n_1^2 / (R_1^{4/3} \cdot A_1^2) + n_2^2 / (R_2^{4/3} \cdot A_2^2)\} \cdot (Q_1 + Q)^2 \cdot L$$

$$R = A / P$$

ここに、

A: 通水断面積(m²)

Q1: 下流流量(m³/s)

Q: 越流量(m³/s)

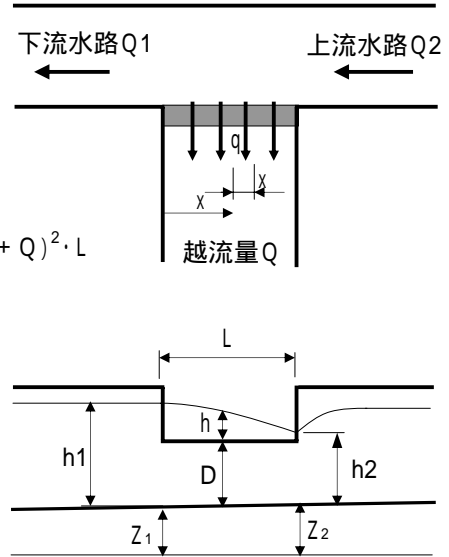
P: 潤辺長(m)

R: 径深(m)

n: 粗度係数

: 平均流速の補正係数 = 1.00

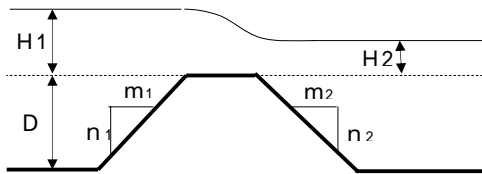
L: 区間距離(m)



越流量 q は越流幅 L を10分割して求めるものとする。

区間計算中、上式が成立しない場合は限界水深での越流量で計算する。

越流量の計算



完全越流

$$Q = C \cdot L \cdot H_1 \sqrt{2gH_1} = K \cdot L \cdot H_1^{3/2}$$

不完全越流

$$Q = \left[\frac{H_2}{H_1} \right] + L \cdot H_1 \sqrt{2gH_1}$$

不完全越流とは完全越流からもぐり堰へ移行する過度状態であるが長方形ではないとされている。

もぐり堰

$$Q = C' \cdot L \cdot H_2 \sqrt{2g(H_1 - H_2)}$$

流量係数 C

採用式	上流勾配 m1/n1	上流勾配 m2/n2	完全越流係数 C		境界 H2/H1	不完全越流 /C		境界 H2/H1	もぐり堰 C'/C	備考	
			0.31 +	0.23H1/D		-0.03	1.018				
1	0~3/4	3/5以下	0.31 +	0.23H1/D	0.6	-0.03	1.018	0.7	2.6	本間の式	
2	0~3/2	1/1付近	0.29 +	0.32H1/D	0.45	-0.2	1.09	0.8	2.6		
3	0~3/1	3/2付近	0.28 +	0.37H1/D	0.25	-0.124	1.032	0.8	2.6		
4	長方形	H1 < 2L	0.35	0.00H1/D	2/3			2/3	2.6		
5	長方形	K = 1.838(1 + 0.0012 / H1)(1 - √(H1/L) / 10) 適用範囲 L > 2B B/H1 = 1.5~2.0 堰上流フルド数 < 0.05 · L/B + 0.4									沖公式
6	量係数一定	K = 1.839 Q = K · L · H1 ^{3/2}									

3. 橫越流計算結果

繼續時間 (分)	時刻		下流水路 Q1(m ³ /s)	下流水深 h1(m)	越流量 Qin(m ³ /s)	越流水深 H1(m)	池水位 WL2(m)	水路水位 WL1(m)	上流水深 h2(m)	上流水路 Q2(m ³ /s)
	時	分								
0	0	00								
10		10	0.0537	0.126			86.800	87.493	0.126	0.054
20		20	0.0542	0.126			86.800	87.493	0.126	0.054
30		30	0.0547	0.127			86.800	87.493	0.127	0.055
40		40	0.0552	0.128			86.800	87.493	0.128	0.055
50		50	0.0557	0.129			86.800	87.493	0.129	0.056
60	1	00	0.0563	0.130			86.800	87.493	0.130	0.056
70		10	0.0569	0.130			86.800	87.493	0.130	0.057
80		20	0.0574	0.131			86.800	87.493	0.131	0.057
90		30	0.0580	0.132			86.800	87.493	0.132	0.058
100		40	0.0586	0.133			86.800	87.493	0.133	0.059
110		50	0.0593	0.134			86.800	87.493	0.134	0.059
120	2	00	0.0599	0.135			86.800	87.493	0.135	0.060
130		10	0.0606	0.136			86.800	87.493	0.136	0.061
140		20	0.0613	0.137			86.800	87.494	0.137	0.061
150		30	0.0620	0.138			86.800	87.494	0.138	0.062
160		40	0.0627	0.139			86.800	87.494	0.139	0.063
170		50	0.0634	0.140			86.800	87.494	0.140	0.063
180	3	00	0.0642	0.141			86.800	87.494	0.141	0.064
190		10	0.0650	0.143			86.800	87.494	0.143	0.065
200		20	0.0658	0.144			86.800	87.494	0.144	0.066
210		30	0.0667	0.145			86.800	87.494	0.145	0.067
220		40	0.0675	0.146			86.800	87.494	0.146	0.068
230		50	0.0684	0.147			86.800	87.494	0.147	0.068
240	4	00	0.0694	0.149			86.800	87.495	0.149	0.069
250		10	0.0704	0.150			86.800	87.495	0.150	0.070
260		20	0.0714	0.152			86.800	87.495	0.152	0.071
270		30	0.0724	0.153			86.800	87.495	0.153	0.072
280		40	0.0735	0.155			86.800	87.495	0.155	0.073
290		50	0.0746	0.156			86.800	87.495	0.156	0.075
300	5	00	0.0758	0.158			86.800	87.495	0.158	0.076
310		10	0.0770	0.159			86.800	87.496	0.159	0.077
320		20	0.0782	0.161			86.800	87.496	0.161	0.078
330		30	0.0795	0.163			86.800	87.496	0.163	0.080
340		40	0.0809	0.165			86.800	87.496	0.165	0.081
350		50	0.0823	0.167			86.800	87.496	0.167	0.082
360	6	00	0.0838	0.169			86.800	87.496	0.169	0.084
370		10	0.0854	0.171			86.800	87.497	0.171	0.085
380		20	0.0871	0.173			86.800	87.497	0.173	0.087
390		30	0.0888	0.175			86.800	87.497	0.175	0.089
400		40	0.0906	0.178			86.800	87.497	0.178	0.091
410		50	0.0925	0.180			86.800	87.497	0.180	0.093
420	7	00	0.0945	0.183			86.800	87.498	0.183	0.095
430		10	0.0967	0.186			86.800	87.498	0.186	0.097
440		20	0.0989	0.188			86.800	87.498	0.188	0.099
450		30	0.1013	0.192			86.800	87.499	0.192	0.101
460		40	0.1039	0.195			86.800	87.499	0.195	0.104
470		50	0.1066	0.198			86.800	87.499	0.198	0.107
480	8	00	0.1095	0.202			86.800	87.499	0.202	0.110
490		10	0.1126	0.206			86.800	87.500	0.206	0.113
500		20	0.1160	0.210			86.800	87.500	0.210	0.116
510		30	0.1196	0.214			86.800	87.501	0.214	0.120
520		40	0.1235	0.219			86.800	87.501	0.219	0.123
530		50	0.1277	0.224			86.800	87.501	0.224	0.128
540	9	00	0.1324	0.230			86.800	87.502	0.230	0.132
550		10	0.1374	0.236			86.800	87.503	0.236	0.137
560		20	0.1430	0.242			86.800	87.503	0.242	0.143
570		30	0.1492	0.250			86.800	87.504	0.250	0.149
580		40	0.1562	0.258			86.800	87.505	0.258	0.156

繼續時間 (分)	時刻		下流水路 Q1(m ³ /s)	下流水深 h1(m)	越流量 Qin(m ³ /s)	越流水深 H1(m)	池水位 WL2(m)	水路水位 WL1(m)	上流水深 h2(m)	上流水路 Q2(m ³ /s)
	時	分								
590		50	0.1639	0.266			86.800	87.505	0.266	0.164
600	10	00	0.1728	0.276			86.800	87.506	0.276	0.173
610		10	0.1829	0.288			86.800	87.507	0.288	0.183
620		20	0.1946	0.300			86.800	87.508	0.300	0.195
630		30	0.2085	0.315			86.800	87.510	0.315	0.208
640		40	0.2250	0.333			86.800	87.511	0.333	0.225
650		50	0.2453	0.354			86.800	87.513	0.354	0.245
660	11	00	0.2708	0.380			86.800	87.516	0.380	0.271
670		10	0.3005	0.410	0.003	0.010	86.800	87.211	0.414	0.304
680		20	0.3285	0.438	0.021	0.036	86.801	87.237	0.459	0.350
690		30	0.3640	0.473	0.053	0.067	86.813	87.268	0.524	0.417
700		40	0.4161	0.523	0.112	0.111	86.849	87.312	0.627	0.528
710		50	0.5152	0.615	0.247	0.188	86.928	87.389	0.837	0.762
720	12	00	0.9480	0.998	0.966	0.468	87.101	87.669	1.809	1.914
730		10	0.8810	0.940	-0.059	0.193	87.683	87.606	0.889	0.822
740		20	0.6193	0.710	-0.219	0.742	87.943	87.539	0.507	0.400
750		30	0.4645	0.568	-0.122	0.324	87.525	87.389	0.452	0.343
760		40	0.3505	0.460	0.030	0.004	87.253	87.258	0.488	0.380
770		50	0.3141	0.424	0.011	0.023	87.205	87.224	0.435	0.325
780	13	00	0.2887	0.399	-0.003	0.009	87.210	87.222	0.396	0.286
790		10	0.2572	0.367			87.191	87.219	0.367	0.257
800		20	0.2346	0.343			87.165	87.217	0.343	0.235
810		30	0.2163	0.324			87.140	87.215	0.324	0.216
820		40	0.2012	0.308			87.115	87.214	0.308	0.201
830		50	0.1885	0.294			87.093	87.212	0.294	0.189
840	14	00	0.1776	0.282			87.073	87.211	0.282	0.178
850		10	0.1682	0.271			87.055	87.210	0.271	0.168
860		20	0.1599	0.262			87.040	87.209	0.262	0.160
870		30	0.1526	0.253			87.025	87.209	0.253	0.153
880		40	0.1461	0.246			87.013	87.208	0.246	0.146
890		50	0.1402	0.239			87.001	87.207	0.239	0.140
900	15	00	0.1348	0.233			86.991	87.207	0.233	0.135
910		10	0.1300	0.227			86.981	87.206	0.227	0.130
920		20	0.1256	0.222			86.973	87.206	0.222	0.126
930		30	0.1215	0.217			86.965	87.205	0.217	0.122
940		40	0.1178	0.212			86.958	87.205	0.212	0.118
950		50	0.1143	0.208			86.951	87.205	0.208	0.114
960	16	00	0.1111	0.204			86.945	87.204	0.204	0.111
970		10	0.1080	0.200			86.939	87.204	0.200	0.108
980		20	0.1052	0.197			86.934	87.204	0.197	0.105
990		30	0.1026	0.193			86.929	87.203	0.193	0.103
1000		40	0.1001	0.190			86.924	87.203	0.190	0.100
1010		50	0.0978	0.187			86.920	87.203	0.187	0.098
1020	17	00	0.0956	0.184			86.915	87.202	0.184	0.096
1030		10	0.0935	0.181			86.911	87.202	0.181	0.094
1040		20	0.0916	0.179			86.908	87.202	0.179	0.092
1050		30	0.0897	0.177			86.904	87.202	0.177	0.090
1060		40	0.0879	0.174			86.901	87.201	0.174	0.088
1070		50	0.0862	0.172			86.898	87.201	0.172	0.086
1080	18	00	0.0846	0.170			86.895	87.201	0.170	0.085
1090		10	0.0831	0.168			86.892	87.201	0.168	0.083
1100		20	0.0816	0.166			86.889	87.201	0.166	0.082
1110		30	0.0802	0.164			86.887	87.201	0.164	0.080
1120		40	0.0789	0.162			86.884	87.200	0.162	0.079
1130		50	0.0776	0.160			86.882	87.200	0.160	0.078
1140	19	00	0.0764	0.158			86.879	87.200	0.158	0.076
1150		10	0.0752	0.157			86.877	87.200	0.157	0.075
1160		20	0.0740	0.155			86.875	87.200	0.155	0.074
1170		30	0.0729	0.154			86.873	87.200	0.154	0.073
1180		40	0.0719	0.152			86.871	87.199	0.152	0.072
1190		50	0.0708	0.151			86.869	87.199	0.151	0.071
1200	20	00	0.0699	0.149			86.867	87.199	0.149	0.070

繼續時間 (分)	時刻		下流水路 Q1(m ³ /s)	下流水深 h1(m)	越流量 Qin(m ³ /s)	越流水深 H1(m)	池水位 WL2(m)	水路水位 WL1(m)	上流水深 h2(m)	上流水路 Q2(m ³ /s)
	時	分								
1210		10	0.0689	0.148			86.866	87.199	0.148	0.069
1220		20	0.0680	0.147			86.864	87.199	0.147	0.068
1230		30	0.0671	0.146			86.862	87.199	0.146	0.067
1240		40	0.0662	0.144			86.861	87.199	0.144	0.066
1250		50	0.0654	0.143			86.859	87.199	0.143	0.065
1260	21	00	0.0646	0.142			86.858	87.199	0.142	0.065
1270		10	0.0638	0.141			86.856	87.198	0.141	0.064
1280		20	0.0631	0.140			86.855	87.198	0.140	0.063
1290		30	0.0623	0.139			86.853	87.198	0.139	0.062
1300		40	0.0616	0.138			86.852	87.198	0.138	0.062
1310		50	0.0609	0.136			86.851	87.198	0.136	0.061
1320	22	00	0.0603	0.136			86.850	87.198	0.136	0.060
1330		10	0.0596	0.135			86.848	87.198	0.135	0.060
1340		20	0.0590	0.134			86.847	87.198	0.134	0.059
1350		30	0.0583	0.133			86.846	87.198	0.133	0.058
1360		40	0.0577	0.132			86.845	87.198	0.132	0.058
1370		50	0.0571	0.131			86.844	87.198	0.131	0.057
1380	23	00	0.0566	0.130			86.843	87.197	0.130	0.057
1390		10	0.0560	0.129			86.842	87.197	0.129	0.056
1400		20	0.0555	0.128			86.841	87.197	0.128	0.055
1410		30	0.0549	0.127			86.840	87.197	0.127	0.055
1420		40	0.0544	0.127			86.839	87.197	0.127	0.054
1430		50	0.0539	0.126			86.838	87.197	0.126	0.054
1440	24	00	0.0534	0.125			86.837	87.197	0.125	0.053
1450		10					86.836	86.800		
1460		20					86.833	86.800		
1470		30					86.828	86.800		
1480		40					86.825	86.800		
1490		50					86.822	86.800		
1500	25	00					86.819	86.800		
1510		10					86.817	86.800		
1520		20					86.815	86.800		
1530		30					86.814	86.800		
1540		40					86.813	86.800		
1550		50					86.812	86.800		
1560	26	00					86.811	86.800		
1570		10					86.810	86.800		
1580		20					86.809	86.800		
1590		30					86.808	86.800		
1600		40					86.808	86.800		
1610		50					86.807	86.800		
1620	27	00					86.807	86.800		
1630		10					86.806	86.800		
1640		20					86.806	86.800		
1650		30					86.805	86.800		
1660		40					86.805	86.800		
1670		50					86.805	86.800		
1680	28	00					86.805	86.800		
1690		10					86.804	86.800		
1700		20					86.804	86.800		
1710		30					86.804	86.800		
1720		40					86.804	86.800		
1730		50					86.804	86.800		
1740	29	00					86.803	86.800		
1750		10					86.803	86.800		
1760		20					86.803	86.800		
1770		30					86.803	86.800		
1780		40					86.803	86.800		
1790		50					86.803	86.800		
1800	30	00					86.803	86.800		