



29 諏建第 466 号

平成 30 年（2018 年）1 月 5 日

株式会社 Loop

代表取締役社長 中村 創一郎 様

長野県諏訪建設事務所長



森林法第 10 条の 2 第 2 項第一号の 2 に基づく河川管理者
の同意について（回答）

平成 29 年 10 月 25 日付けで申請のありました、下記の開発行為に係る一般河川の「ピーク流量を安全に流下させることができない地点の選定」について、同意します。

記

- 1 開発区域の所在地 諏訪市四賀
- 2 開発の目的 太陽光発電施設建設

〒392-8601

長野県諏訪市上川 1 丁目 1644-10

長野県諏訪建設事務所 維持管理課

担当：片桐 剛（課長） 戸谷 章治（担当）

電話直通 0266-57-2935

F A X 0266-57-2946

電子メール suwaken-ijikanri@pref.nagano.lg.jp

※参考(理由書)

1.現在までの環境影響評価による変更が発生

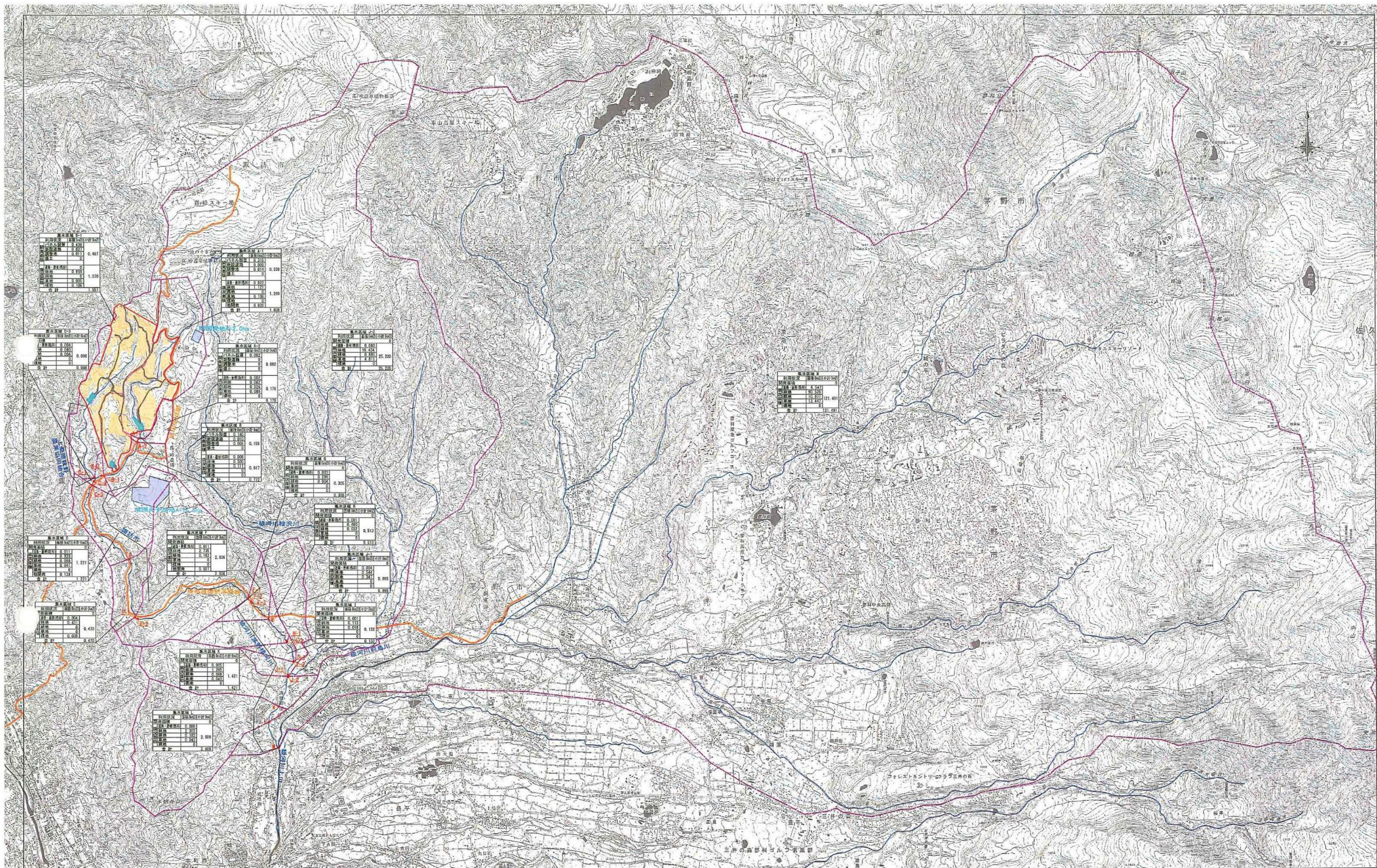
- ・ 保全区域に該当した専業用地(太陽光パネルエリア)の減少
(95.0ha → 88.6ha)
- ・ 保全区域に該当したD調整池の計画廃止
(4箇所 → 3箇所)
- ・ 保全区域に該当した盛土区域の計画廃止
(発生土場外搬出)
- ・ 開発区域の変更
(188.0ha → 196.5ha)

2.変更内容の条件をもって1%影響区間の再検討

3.下流河川断面の再調査

4.ネック地点の流下能力・比流量の再検討

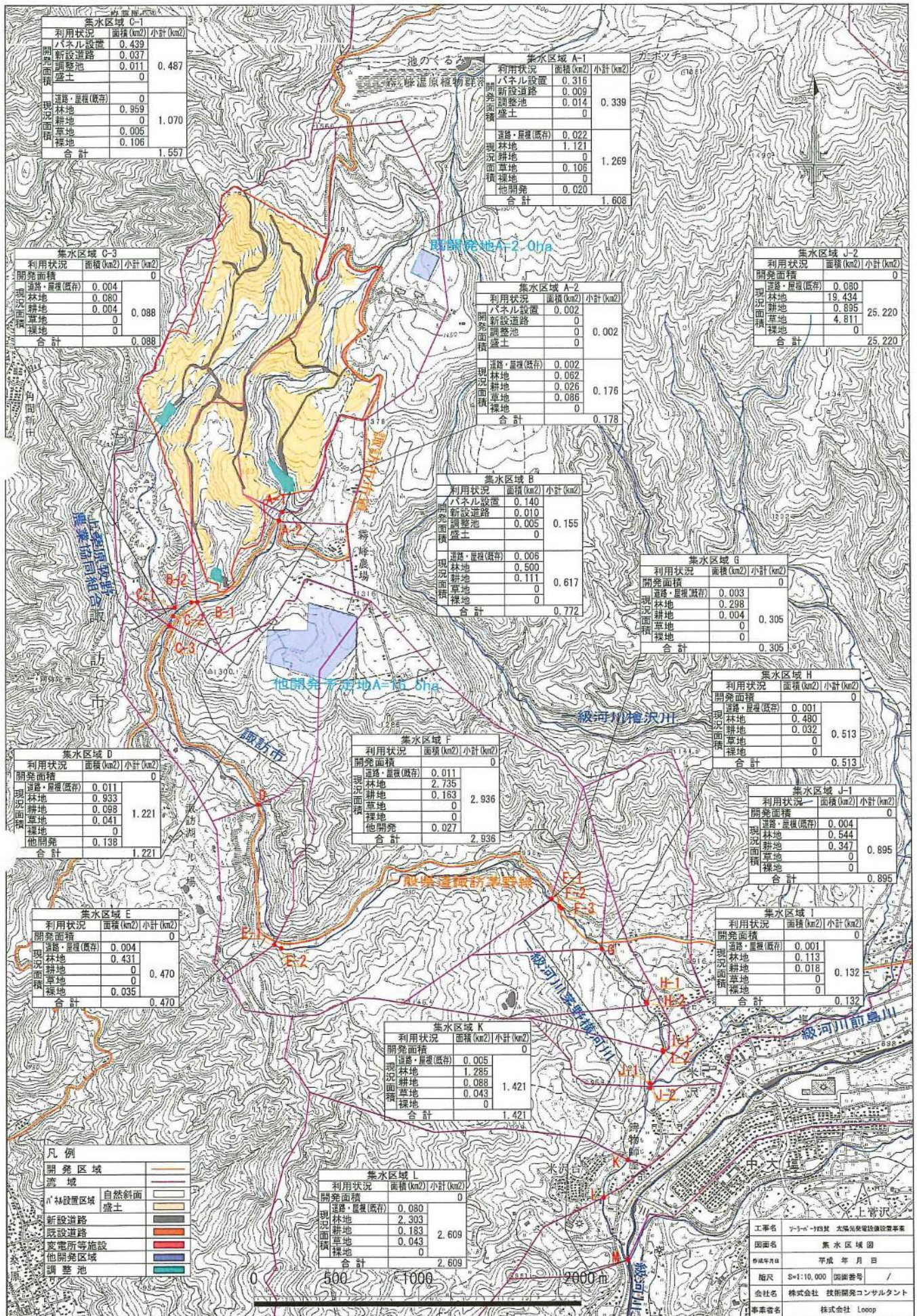
- ・ 余裕高60cmを確保
- ・ I-1ネック地点比流量
(2.992m³/s/km² → 2.070m³/s/km²)



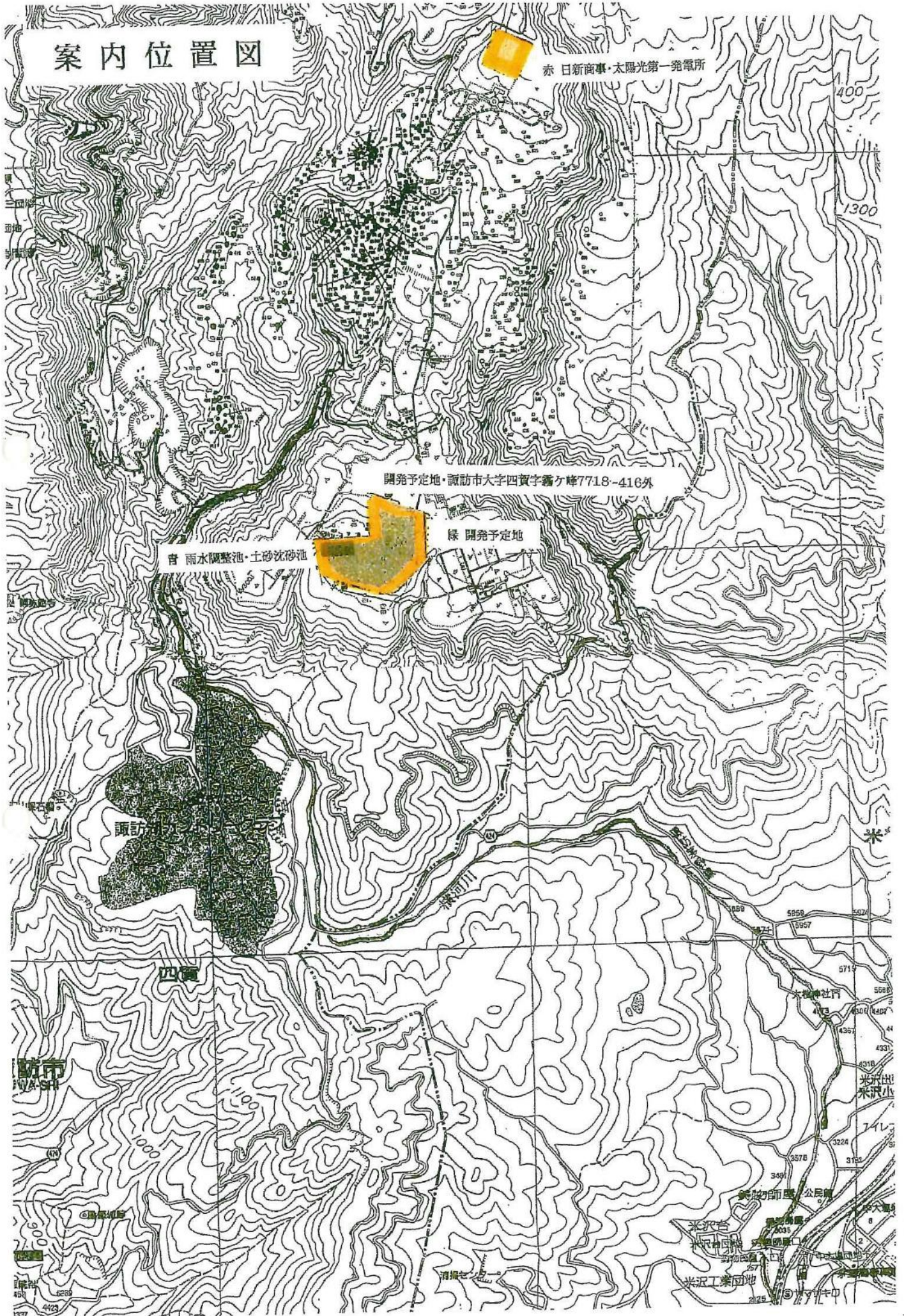
凡例

開発区域	——
流域	——
植栽設置区域	——
自然斜面	——
盛土	——
新設道路	——
既設道路	——
変電所等施設	——
他開発区域	——
調整池	——

工事名	ソーラーパーク四賀 太陽光発電設備設置事業
図面名	集水区域図
作成年月日	平成 年 月 日
縮尺	S=1:25,000 図面番号 /
会社名	株式会社 技術開発コンサルタント
事業者名	株式会社 Loop



案内位置図



洪水調節容量の算定

1/3

1%影響区間の決定

開発計画の流末は、諏訪市河川を經由し一級河川茅野横河川、上川となる。

開発地の下流から16地点(A-1～M)茅野横河川と上川の合流地点までの開発前・後のピーク流量(放流量)の増加率を算定する。

1. 流域面積(集水面積)の算出

1/25000現況図により流域面積を算出する。

面積は表1に示す項目別に算出し、各々の流出係数から平均流出係数を求める。

2. 流量増加量の算出

1) 放流量(流量) Q

合理式(ラショナル式)にて流量の計算を行う。

$$Q = 1/3.6 \times f \times r \times A$$

Q: 洪水時のピーク流量 (m³/sec)

f: 流出係数

r: 洪水到達時間内の平均降雨強度 (mm/hr)

A: 集水面積 (km²)

2) 流出係数(平均流出係数) f

開発面積は、開発前f=0.6、開発後f=0.9とし、上記1.で算出した現況図からの加重平均により平均流出係数を算出する。

*3.以降で流出係数による比較計算を実施する。

3) 降雨強度 r

長野県諏訪地域式(平成28年) 1/50 年確率式により行う。

$$r = 3255.4 / (t^{0.88} + 18.44)$$

r: 洪水到達時間内の平均降雨強度 (mm/hr)

t: 洪水到達時間 (分)

4) 洪水到達時間 t

洪水到達時間は、流入時間(t1)と流下時間(t2)の和で算出する。

・流入時間(t1) 集水面積(A)が2km²以上の場合 30分

集水面積(A)が2km²以下場合 t1 = $\sqrt{A} / \sqrt{2} \times 30$ (分)

・流下時間(t2) t2 = 流路長(L) / 洪水伝搬速度(V)「Kraven式」

* 流路長(L)及び流路勾配(標高差/流路長)は、現況図より算出する。

* 洪水伝搬速度(V)は「Kraven式」より流路勾配が1%以上であることから

V = 3.5 m/secとする。

5) 流量増加率の算出

1)により開発前Q1、開発後Q2を算出し下記式により増加率を算出する。

$$\text{増加率(\%)} = (Q2 - Q1) / Q1$$

3. 流出係数 f

流出係数 f は表1の値とする。

比較のため 開発面積以外を $f=0.6$ としたケースも計算する。

表1	開発前 f	開発後 f	摘要
開発面積	0.6	0.9	
道路・屋根	0.95	←	
林地	0.6	←	
耕地	0.8	←	
草地	0.7	←	
裸地	1	←	
他の太陽光開発	0.9	<	

4. 他開発の影響

近年に行われた太陽光発電開発(北側2ha)及び計画中の太陽光発電(南側16.5ha)の影響を考慮した計算を行う。他開発の流出係数は 開発前・後共に $f=0.9$ とする。

北側 A-1 流域 2.0 ha

南側 D 流域 13.8 ha

〃 F 流域 2.7 ha

流域図は、他開発の面積を考慮した面積表示

5. 計算ケース

計算は、下記の3ケースについて実施する。

1) 計算 1 流出係数を下表とし他の太陽光開発を考慮

計算 1	開発前 f	開発後 f	摘要
開発面積	0.6	0.9	
道路・屋根	0.95	←	
林地	0.6	←	
耕地	0.8	←	
草地	0.7	←	
裸地	1	←	
他の太陽光開発	0.9	←	影響考慮

L:増加率 1.11%、M:増加率 0.31%

2) 計算 2 流出係数を下表とし他の太陽光開発を未考慮

3/3

計算 2	開発前 f	開発後 f	摘要
開発面積	0.6	0.9	
道路・屋根	0.95	←	
林地	0.6	←	
耕地	0.8	←	
草地	0.7	←	
裸地	1	←	
他の太陽光開発	0.9	←	影響未考慮

L:増加率 1.28%、M:増加率 0.16%

3) 計算 3 流出係数を下表とし他の太陽光開発を未考慮

計算 3	開発前 f	開発後 f	摘要
開発面積	0.6	0.9	
道路・屋根	0.6	←	
林地	0.6	←	
耕地	0.6	←	
草地	0.6	←	
裸地	0.6	←	
他の太陽光開発	0.6	←	影響未考慮

L:増加率 1.17%、M:増加率 0.33%

6. 計算結果

計算1.2.3共に 茅野横河川と上川の合流地点「M」で1%未満となる。
よってM地点までの河川の流下能力について検討する。

*参考資料

1%影響区間の決定 の計算例

地点Bの計算内容を示す

1%影響区間の決定 (他太陽光開発を見込んだ場合流出係数f=0.9,A-1で2ha Dで13.8ha,Fで2.7ha)

地点名 B (A-1,A-2,B)		高水流量変化率 9.28 %								
開発前					開発後					
集水面積	2.558 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	2.558 km ²	利用状況	面積	流出係数	
放流量	30.088 m ³ /s	開発面積	0.496	0.6	放流量	32.88 m ³ /s	開発面積	0.496	0.9	
平均流出係数	0.625	道路・屋根	0.03	0.95	平均流出係数	0.683	道路・屋根	0.03	0.95	
降雨強度	67.75 mm/hr	林地	1.683	0.6	降雨強度	67.75 mm/hr	林地	1.683	0.6	
洪水到達時間	47.0 分	耕地	0.137	0.8	洪水到達時間	47.0 分	耕地	0.137	0.8	
流入時間	30.0 分	草地	0.192	0.7	流入時間	30.0 分	草地	0.192	0.7	
流下時間	17.0 分	裸地	0	1	流下時間	17.0 分	裸地	0	1	
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9	
流路勾配	0.076	合計面積	2.558	1.598	流路勾配	0.076	合計面積	2.558	1.747	
流路長	3480 m			0.625	流路長	3480 m			0.683	
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m				
懸案地点	1215 m				懸案地点	1215 m				

1. 開発前の計算

① 集水面積	A-1	1.608	(km ²)
	A-2	0.178	(km ²)
	B	0.772	(km ²)
	計	2.558	(km ²)

② 放流量 $Q = 1/3.6 \times f \times r \times A$ (合理式 ラショナル式)
 Q : 放流量 (m³/s)、 f : 平均流出係数、 r : 降雨強度(mm/hr、洪水到達時間平均) A : 集水面積(km²)
 $= 1/3.6 \times 0.625 \times 67.75 \times 2.558 = 30.088$ (m³/s)

③ 平均流出係数 利用状況面積 (A km²) × 流出係数 (f 各々の係数)
 $A \times f = 0.583 \times 0.6 + 0.03 \times 0.95 + \dots + 0.02 \times 0.9 = 1.598$
 平均 $f = A \times f / \Sigma A = 1.598 / 2.558 = 0.625$

④ 降雨強度 $r = 3255.4 / (t^{0.88} + 18.44)$ 「mm/hr 諏訪地域1/50年降雨強度」
 r : 降雨強度(mm/hr、洪水到達時間平均) t : 洪水到達時間(分)
 $= 3255.4 / (47^{0.88} + 18.44) = 67.75$ (mm/hr)

⑤ 洪水到達時間 流入時間 (t1 分) : 流下時間 (t2 分)
 $= 30.0 + 17.0 = 47.0$ (分)

- ④ 流入時間 山地流域 2km²以上 から 30 (分)
 山地流域 2km²以下の場合 $t = \sqrt{A} / \sqrt{2} \times 30$
- ⑤ 流下時間 流路長 (L m) / 洪水伝搬速度 (V m/s)
 $= 3480 / 3.5 = \underline{17.0}$ (分)
- ⑥ 洪水伝播速度 Kraven式より 流路勾配 1/100以上(1%) から $v = \underline{3.5}$ (m/s)
- ⑦ 流路勾配 (河道最上流端部標高 (GL1) - B地点標高 (GL2)) / 流路長 (L m)
 $= (1480 - 1215) / 3480 = \underline{0.076}$ (7.6%)
- ⑧ 流路長 現況図より流路長算出 3,480 (m)
 *流域が加わる場合長い流域長を採用
- ⑨ 河道上流端 現況図より標高算出 1,480
- ⑩ 懸案地点 現況図より標高算出 1,215

2. 開発後の計算

開発前と同様、②Q放流量、③f平均流出係数の計算を実施する。

①、④～⑩の計算値は開発前と同値。

3. 開発前開発後の流量変化率

$$\begin{aligned} & (\text{開発後放流量 (Q1)} - \text{開発前放流量 (Q2)}) / \text{開発前放流量 (Q1)} \quad (\%) \\ & = (32.880 - 30.088) / 30.088 = 0.093 \quad \underline{(9.3\%)} \end{aligned}$$

計算 1

流出係数を下表とし他の太陽光開発を考慮

計算 1	開発前 f	開発後 f	摘要
開発面積	0.6	0.9	
道路・屋根	0.95	←	
林地	0.6	←	
耕地	0.8	←	
草地	0.7	←	
裸地	1	←	
他の太陽光開発	0.9	←	影響考慮

L:増加率 1.11%、M:増加率 0.31%

1%影響区間の決定 (他太陽光開発を見込めば場合流出係数=0.9,A 1で2ha Dで13.8ha,Fで2.7ha)

1/6

地点名		A-1 (A-1)		高水流量変化率		10.25 %					
開発前 (他の太陽光施設2ha)						開発後 (他の太陽光施設 2ha)					
集水面積	1.308	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	1.608	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	20.289	m ³ /s	開発面積	0.339	0.6	放流量	22.368	m ³ /s	開発面積	0.339	0.9
平均流出係数	0.615		道路・屋根	0.022	0.95	平均流出係数	0.678		道路・屋根	0.022	0.95
降雨強度	73.86	mm/hr	林地	1.121	0.6	降雨強度	73.86	mm/hr	林地	1.121	0.6
洪水到達時間	39.9	分	耕地	0	0.8	洪水到達時間	39.9	分	耕地	0	0.8
流入時間	26.9	分	草地	0.106	0.7	流入時間	26.9	分	草地	0.106	0.7
流下時間	13.0	分	裸地	0	1	流下時間	13.0	分	裸地	0	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9
流路勾配	0.072		合計面積	1.608	0.989	流路勾配	0.072		合計面積	1.608	1.091
流路長	2650	m			0.615	流路長	2650	m			0.678
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1290	m				懸案地点	1290	m			

地点名		A-2 (A 1.A-2)		高水流量変化率		9.16 %					
開発前						開発後					
集水面積	1.786	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	1.786	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	22.391	m ³ /s	開発面積	0.341	0.6	放流量	24.443	m ³ /s	開発面積	0.341	0.9
平均流出係数	0.622		道路・屋根	0.024	0.95	平均流出係数	0.679		道路・屋根	0.024	0.95
降雨強度	72.56	mm/hr	林地	1.183	0.6	降雨強度	72.56	mm/hr	林地	1.183	0.6
洪水到達時間	41.3	分	耕地	0.026	0.8	洪水到達時間	41.3	分	耕地	0.026	0.8
流入時間	28.3	分	草地	0.192	0.7	流入時間	28.3	分	草地	0.192	0.7
流下時間	13.0	分	裸地	0	1	流下時間	13.0	分	裸地	0	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9
流路勾配	0.072		合計面積	1.786	1.110	流路勾配	0.072		合計面積	1.786	1.213
流路長	2700	m			0.622	流路長	2700	m			0.679
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1285	m				懸案地点	1285	m			

地点名		B (A-1,A-2,B)		高水流量変化率		9.28 %					
開発前						開発後					
集水面積	2.558	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	2.558	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	30.088	m ³ /s	開発面積	0.496	0.6	放流量	32.88	m ³ /s	開発面積	0.496	0.9
平均流出係数	0.625		道路・屋根	0.03	0.95	平均流出係数	0.683		道路・屋根	0.03	0.95
降雨強度	67.75	mm/hr	林地	1.683	0.6	降雨強度	67.75	mm/hr	林地	1.683	0.6
洪水到達時間	47.0	分	耕地	0.137	0.8	洪水到達時間	47.0	分	耕地	0.137	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.192	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.192	0.7
流下時間	17.0	分	裸地	0	1	流下時間	17.0	分	裸地	0	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9
流路勾配	0.076		合計面積	2.558	1.598	流路勾配	0.076		合計面積	2.558	1.747
流路長	3480	m			0.625	流路長	3480	m			0.683
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1215	m				懸案地点	1215	m			

地点名 C-1 (C-1)

高水流量変化率 14.81 %

開発前					開発後						
集水面積	1.557	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	1.557	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	20.428	m ³ /s	開発面積	0.487	0.6	放流量	23.453	m ³ /s	開発面積	0.487	0.9
平均流出係数	0.628		道路・屋根	0	0.95	平均流出係数	0.721		道路・屋根	0	0.95
降雨強度	75.21	mm/hr	林地	0.959	0.6	降雨強度	75.21	mm/hr	林地	0.959	0.6
洪水到達時間	38.5	分	耕地	0	0.8	洪水到達時間	38.5	分	耕地	0	0.8
流入時間	26.5	分	草地	0.005	0.7	流入時間	26.5	分	草地	0.005	0.7
流下時間	12.0	分	裸地	0.106	1	流下時間	12.0	分	裸地	0.106	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.071		合計面積	1.557	0.977	流路勾配	0.071		合計面積	1.557	1.123
流路長	2450	m			0.628	流路長	2450	m			0.721
河道上流端	1380	m				河道上流端	1380	m			
懸案地点	1207	m				懸案地点	1207	m			

地点名 C-3 (A-1、A-2、B、C-1、C-3)

高水流量変化率 11.18 %

開発前					開発後						
集水面積	4.203	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	4.203	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	48.953	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	54.427	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.628		道路・屋根	0.034	0.95	平均流出係数	0.696		道路・屋根	0.034	0.95
降雨強度	66.98	mm/hr	林地	2.722	0.6	降雨強度	66.98	mm/hr	林地	2.722	0.6
洪水到達時間	48.0	分	耕地	0.141	0.8	洪水到達時間	48.0	分	耕地	0.141	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.197	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.197	0.7
流下時間	18.0	分	裸地	0.106	1	流下時間	18.0	分	裸地	0.106	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.02	0.9
流路勾配	0.076		合計面積	4.203	2.630	流路勾配	0.076		合計面積	4.203	2.925
流路長	3730	m			0.625	流路長	3730	m			0.696
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1198	m				懸案地点	1198	m			

地点名 D (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D)

高水流量変化率 8.53 %

開発前 (他の太陽光施設13.8ha)					開発後 (他の太陽光施設13.8ha)						
集水面積	5.424	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	5.424	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	59.197	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	64.247	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.633		道路・屋根	0.045	0.95	平均流出係数	0.687		道路・屋根	0.045	0.95
降雨強度	62.07	mm/hr	林地	3.655	0.6	降雨強度	62.07	mm/hr	林地	3.655	0.6
洪水到達時間	55.0	分	耕地	0.239	0.8	洪水到達時間	55.0	分	耕地	0.239	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.238	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.238	0.7
流下時間	25.0	分	裸地	0.106	1	流下時間	25.0	分	裸地	0.106	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.158	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.158	0.9
流路勾配	0.069		合計面積	5.424	3.432	流路勾配	0.069		合計面積	5.424	3.726
流路長	5200	m			0.633	流路長	5200	m			0.687
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1120	m				懸案地点	1120	m			

地点名 E (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,L)

高水流量変化率 7.9%

開発前					開発後						
集水面積	5.894	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	5.894	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	61.778	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	66.657	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.633		道路・屋根	0.049	0.95	平均流出係数	0.683		道路・屋根	0.049	0.95
降雨強度	59.61	mm/hr	林地	4.085	0.6	降雨強度	59.61	mm/hr	林地	4.085	0.6
洪水到達時間	59.0	分	耕地	0.239	0.8	洪水到達時間	59.0	分	耕地	0.239	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.238	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.238	0.7
流下時間	29.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	29.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.158	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.158	0.9
流路勾配	0.066		合計面積	5.894	3.729	流路勾配	0.066		合計面積	5.894	4.024
流路長	6110	m			0.633	流路長	6110	m			0.633
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1075	m				懸案地点	1075	m			

地点名 F (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F)

高水流量変化率 5.26%

開発前 (他の太陽光施設2.7ha)					開発後 (他の太陽光施設2.7ha)						
集水面積	8.83	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	8.83	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	83.508	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	87.903	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.627		道路・屋根	0.06	0.95	平均流出係数	0.660		道路・屋根	0.06	0.95
降雨強度	54.3	mm/hr	林地	6.821	0.6	降雨強度	54.3	mm/hr	林地	6.821	0.6
洪水到達時間	69.0	分	耕地	0.402	0.8	洪水到達時間	69.0	分	耕地	0.402	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.238	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.238	0.7
流下時間	39.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	39.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9
流路勾配	0.064		合計面積	8.83	5.535	流路勾配	0.064		合計面積	8.83	5.830
流路長	8096	m			0.627	流路長	8096	m			0.660
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	960	m				懸案地点	960	m			

地点名 G (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G)

高水流量変化率 5.11%

開発前					開発後						
集水面積	9.135	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	9.135	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	84.761	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	89.094	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.626		道路・屋根	0.063	0.95	平均流出係数	0.658		道路・屋根	0.063	0.95
降雨強度	53.36	mm/hr	林地	7.119	0.6	降雨強度	53.36	mm/hr	林地	7.119	0.6
洪水到達時間	71.0	分	耕地	0.405	0.8	洪水到達時間	71.0	分	耕地	0.405	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.238	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.238	0.7
流下時間	41.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	41.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9
流路勾配	0.065		合計面積	9.135	5.720	流路勾配	0.065		合計面積	9.135	6.015
流路長	8610	m			0.626	流路長	8610	m			0.658
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	920	m				懸案地点	920	m			

地点名 H (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D、E、F、G、H)

高水流量変化率 4.96 %

開発前					開発後				
集水面積	9.648 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	9.648 km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	87.854 m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	92.211 m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.625	道路・屋根	0.064	0.95	平均流出係数	0.656	道路・屋根	0.064	0.95
降雨強度	52.45 mm/hr	林地	7.599	0.6	降雨強度	52.45 mm/hr	林地	7.599	0.6
洪水到達時間	73.0 分	耕地	0.438	0.8	洪水到達時間	73.0 分	耕地	0.438	0.8
流入時間	30.0 分	草地	0.238	0.7	流入時間	30.0 分	草地	0.238	0.7
流下時間	43.0 分	裸地	0.141	1	流下時間	43.0 分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9
流路勾配	0.065	合計面積	9.648	6.035	流路勾配	0.065	合計面積	9.648	6.329
流路長	9110 m			0.525	流路長	9110 m			0.656
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m			
懸案地点	890 m				懸案地点	890 m			

地点名 I (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D、E、F、G、H、I)

高水流量変化率 4.79 %

開発前					開発後				
集水面積	9.78 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	9.78 km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	87.719 m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	91.922 m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.625	道路・屋根	0.065	0.95	平均流出係数	0.656	道路・屋根	0.065	0.95
降雨強度	51.58 mm/hr	林地	7.712	0.6	降雨強度	51.58 mm/hr	林地	7.712	0.6
洪水到達時間	75.0 分	耕地	0.456	0.8	洪水到達時間	75.0 分	耕地	0.456	0.8
流入時間	30.0 分	草地	0.238	0.7	流入時間	30.0 分	草地	0.238	0.7
流下時間	45.0 分	裸地	0.141	1	流下時間	45.0 分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9
流路勾配	0.064	合計面積	9.78	6.118	流路勾配	0.064	合計面積	9.78	6.413
流路長	9410 m			0.626	流路長	9410 m			0.656
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m			
懸案地点	875 m				懸案地点	875 m			

地点名 J-1 (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D、E、F、G、H、I、J-1)

高水流量変化率 4.44 %

開発前					開発後				
集水面積	10.675 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	10.675 km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	95.573 m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	99.821 m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.630	道路・屋根	0.069	0.95	平均流出係数	0.658	道路・屋根	0.069	0.95
降雨強度	51.16 mm/hr	林地	8.256	0.6	降雨強度	51.16 mm/hr	林地	8.256	0.6
洪水到達時間	76.0 分	耕地	0.803	0.8	洪水到達時間	75.0 分	耕地	0.803	0.8
流入時間	30.0 分	草地	0.238	0.7	流入時間	30.0 分	草地	0.238	0.7
流下時間	46.0 分	裸地	0.141	1	流下時間	46.0 分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0.185	0.9
流路勾配	0.064	合計面積	10.675	6.725	流路勾配	0.064	合計面積	10.675	7.020
流路長	9610 m			0.630	流路長	9610 m			0.658
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m			
懸案地点	868 m				懸案地点	868 m			

地点名 J-2 (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2) 高水流量変化率 1.27 %

開発前					開発後						
集水面積	35.895	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	35.895	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	302.94	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	306.799	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.628		道路・屋根	0.149	0.95	平均流出係数	0.636		道路・屋根	0.149	0.95
降雨強度	48.38	mm/hr	林地	27.69	0.6	降雨強度	48.38	mm/hr	林地	27.69	0.6
洪水到達時間	83.0	分	耕地	1.698	0.8	洪水到達時間	83.0	分	耕地	1.698	0.8
流入時間	30.0	分	草地	5.049	0.7	流入時間	30.0	分	草地	5.049	0.7
流下時間	53.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	53.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開露	0.185	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開露	0.185	0.9
流路勾配	0.072		合計面積	35.895	22.546	流路勾配	0.072		合計面積	35.895	22.840
流路長	11150	m			0.628	流路長	11150	m			0.636
河道上流端	1665	m				河道上流端	1665	m			
懸案地点	865	m				懸案地点	865	m			

地点名 K (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2,K) 高水流量変化率 1.27 %

開発前					開発後						
集水面積	37.316	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	37.316	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	310.181	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	314.132	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.628		道路・屋根	0.154	0.95	平均流出係数	0.636		道路・屋根	0.154	0.95
降雨強度	47.65	mm/hr	林地	28.975	0.6	降雨強度	47.65	mm/hr	林地	28.975	0.6
洪水到達時間	85.0	分	耕地	1.785	0.8	洪水到達時間	85.0	分	耕地	1.786	0.8
流入時間	30.0	分	草地	5.092	0.7	流入時間	30.0	分	草地	5.092	0.7
流下時間	55.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	55.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開露	0.185	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開露	0.185	0.9
流路勾配	0.07		合計面積	37.316	23.423	流路勾配	0.07		合計面積	37.316	23.717
流路長	11650	m			0.628	流路長	11650	m			0.636
河道上流端	1665	m				河道上流端	1665	m			
懸案地点	855	m				懸案地点	855	m			

地点名 L (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2,K,L) 高水流量変化率 1.11 %

開発前					開発後						
集水面積	39.925	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	39.925	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	320.923	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	330.567	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.628		道路・屋根	0.234	0.95	平均流出係数	0.635		道路・屋根	0.234	0.95
降雨強度	46.94	mm/hr	林地	31.278	0.6	降雨強度	46.94	mm/hr	林地	31.278	0.6
洪水到達時間	87.0	分	耕地	1.969	0.8	洪水到達時間	87.0	分	耕地	1.959	0.8
流入時間	30.0	分	草地	5.135	0.7	流入時間	30.0	分	草地	5.135	0.7
流下時間	57.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	57.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開露	0.185	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開露	0.185	0.9
流路勾配	0.068		合計面積	39.925	25.056	流路勾配	0.068		合計面積	39.925	25.351
流路長	11920	m			0.628	流路長	11920	m			0.635
河道上流端	1665	m				河道上流端	1665	m			
懸案地点	850	m				懸案地点	850	m			

地点名 M (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2,K,L,M) 高水流量変化率 0.31 %

開 発 前					開 発 後						
集水面積	161.416	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	161.416	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	1085.19	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	1085.56	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.643		道路・屋根	5.781	0.95	平均流出係数	0.645		道路・屋根	5.781	0.95
降雨強度	37.64	mm/h	林地	121.798	0.6	降雨強度	37.64	mm/hr	林地	121.798	0.6
洪水到達時間	121.0	分	耕地	12.946	0.8	洪水到達時間	121.0	分	耕地	12.946	0.8
流入時間	50.0	分	草地	18.582	0.7	流入時間	50.0	分	草地	18.582	0.7
流下時間	91.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	91.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.135	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0.135	0.9
流路勾配	0.061		合計面積	161.416	103.782	流路勾配	0.061		合計面積	161.416	104.077
流路長	19200	m			0.543	流路長	19200	m			0.545
河道上流端	2010	m				河道上流端	2010	m			
懸案地点	845	m				懸案地点	845	m			

計算 2

流出係数を下表とし他の太陽光開発を未考慮

計算 2	開発前 f	開発後 f	摘 要
開発面積	0.6	0.9	
道路・屋根	0.95	←	
林地	0.6	←	
耕地	0.8	←	
草地	0.7	←	
裸地	1	←	
他の太陽光開発	0.9	←	影響未考慮

I: 増加率 1.28%、M: 増加率 0.16%

1%影響区間の決定

地点名		A-1 (A-1)		高水流量変化率		10.28 %					
開発前						開発後					
集水面積	1.608	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	1.608	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	20.323	m ³ /s	開発面積	0.339	0.6	放流量	22.302	m ³ /s	開発面積	0.339	0.9
平均流出係数	0.613		道路・屋根	0.022	0.95	平均流出係数	0.676		道路・屋根	0.022	0.95
降雨強度	73.86	mm/hr	林地	1.121	0.6	降雨強度	73.86	mm/hr	林地	1.121	0.6
洪水到達時間	39.9	分	耕地	0	0.8	洪水到達時間	39.9	分	耕地	0	0.8
流入時間	26.9	分	草地	0.126	0.7	流入時間	26.9	分	草地	0.126	0.7
流下時間	13.0	分	裸地	0	1	流下時間	13.0	分	裸地	0	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.072		合計面積	1.508	0.985	流路勾配	0.072		合計面積	1.608	1.087
流路長	2650	m			0.613	流路長	2650	m			0.676
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1290	m				懸案地点	1290	m			

地点名		A-2 (A-1,A-2)		高水流量変化率		9.37 %					
開発前						開発後					
集水面積	1.786	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	1.786	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	22.283	m ³ /s	開発面積	0.341	0.6	放流量	24.371	m ³ /s	開発面積	0.341	0.9
平均流出係数	0.619		道路・屋根	0.024	0.95	平均流出係数	0.677		道路・屋根	0.024	0.95
降雨強度	72.56	mm/hr	林地	1.183	0.6	降雨強度	72.56	mm/hr	林地	1.183	0.6
洪水到達時間	41.3	分	耕地	0.026	0.8	洪水到達時間	41.3	分	耕地	0.026	0.8
流入時間	28.3	分	草地	0.212	0.7	流入時間	28.3	分	草地	0.212	0.7
流下時間	13.0	分	裸地	0	1	流下時間	13.0	分	裸地	0	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.072		合計面積	1.786	1.106	流路勾配	0.072		合計面積	1.786	1.209
流路長	2700	m			0.619	流路長	2700	m			0.677
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1285	m				懸案地点	1285	m			

地点名		B (A-1,A-2,B)		高水流量変化率		9.31 %					
開発前						開発後					
集水面積	2.558	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	2.558	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	29.991	m ³ /s	開発面積	0.496	0.6	放流量	32.783	m ³ /s	開発面積	0.496	0.9
平均流出係数	0.623		道路・屋根	0.03	0.95	平均流出係数	0.681		道路・屋根	0.03	0.95
降雨強度	67.75	mm/hr	林地	1.683	0.6	降雨強度	67.75	mm/hr	林地	1.683	0.6
洪水到達時間	47.0	分	耕地	0.137	0.8	洪水到達時間	47.0	分	耕地	0.137	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.212	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.212	0.7
流下時間	17.0	分	裸地	0	1	流下時間	17.0	分	裸地	0	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.076		合計面積	2.558	1.594	流路勾配	0.076		合計面積	2.558	1.743
流路長	3480	m			0.623	流路長	3480	m			0.681
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1215	m				懸案地点	1215	m			

地点名 C-1 (C-1)

高水流量変化率 14.81 %

開発前					開発後						
集水面積	1.557	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	1.557	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	20.428	m ³ /s	開発面積	0.487	0.6	放流量	23.453	m ³ /s	開発面積	0.487	0.9
平均流出係数	0.628		道路・屋根	0	0.95	平均流出係数	0.721		道路・屋根	0	0.95
降雨強度	75.21	mm/hr	林地	0.959	0.6	降雨強度	75.21	mm/hr	林地	0.959	0.6
洪水到達時間	38.5	分	耕地	0	0.8	洪水到達時間	38.5	分	耕地	0	0.8
流入時間	26.5	分	草地	0.005	0.7	流入時間	26.5	分	草地	0.005	0.7
流下時間	12.0	分	裸地	0.106	1	流下時間	12.0	分	裸地	0.106	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.071		合計面積	1.557	0.977	流路勾配	0.071		合計面積	1.557	1.123
流路長	2450	m			0.528	流路長	2450	m			0.721
河道上流端	1380	m				河道上流端	1380	m			
懸案地点	1207	m				懸案地点	1207	m			

地点名 C-3 (A-1、A-2、B、C-1、C-3)

高水流量変化率 11.2 %

開発前					開発後						
集水面積	4.203	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	4.203	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	48.874	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	54.348	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.625		道路・屋根	0.034	0.95	平均流出係数	0.695		道路・屋根	0.034	0.95
降雨強度	66.98	mm/hr	林地	2.722	0.6	降雨強度	66.98	mm/hr	林地	2.722	0.6
洪水到達時間	48.0	分	耕地	0.141	0.8	洪水到達時間	48.0	分	耕地	0.141	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.217	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.217	0.7
流下時間	18.0	分	裸地	0.106	1	流下時間	18.0	分	裸地	0.106	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.076		合計面積	4.203	2.626	流路勾配	0.076		合計面積	4.203	2.921
流路長	3730	m			0.625	流路長	3730	m			0.695
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1198	m				懸案地点	1198	m			

地点名 D (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D)

高水流量変化率 8.81 %

開発前					開発後						
集水面積	5.424	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	5.424	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	58.356	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	63.499	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.624		道路・屋根	0.045	0.95	平均流出係数	0.679		道路・屋根	0.045	0.95
降雨強度	62.07	mm/hr	林地	3.793	0.6	降雨強度	62.07	mm/hr	林地	3.793	0.6
洪水到達時間	55.0	分	耕地	0.239	0.8	洪水到達時間	55.0	分	耕地	0.239	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.7
流下時間	25.0	分	裸地	0.106	1	流下時間	25.0	分	裸地	0.106	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.069		合計面積	5.424	3.386	流路勾配	0.069		合計面積	5.424	3.681
流路長	5200	m			0.624	流路長	5200	m			0.679
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1120	m				懸案地点	1120	m			

地点名 E (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D、E)

高水流量変化率 8%

開発前					開発後						
集水面積	5.894	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	5.894	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	60.997	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	65.877	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.625		道路・屋根	0.049	0.95	平均流出係数	0.675		道路・屋根	0.049	0.95
降雨強度	59.61	mm/hr	林地	4.224	0.6	降雨強度	59.61	mm/hr	林地	4.224	0.6
洪水到達時間	59.0	分	耕地	0.239	0.8	洪水到達時間	59.0	分	耕地	0.239	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.7
流下時間	29.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	29.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.065		合計面積	5.894	3.684	流路勾配	0.066		合計面積	5.894	3.978
流路長	6110	m			0.625	流路長	6110	m			0.675
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1075	m				懸案地点	1075	m			

地点名 F (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D、E、F)

高水流量変化率 5.32%

開発前					開発後						
集水面積	8.83	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	8.83	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	82.708	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	87.104	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.621		道路・屋根	0.06	0.95	平均流出係数	0.654		道路・屋根	0.06	0.95
降雨強度	54.3	mm/hr	林地	6.986	0.6	降雨強度	54.3	mm/hr	林地	6.986	0.6
洪水到達時間	69.0	分	耕地	0.402	0.8	洪水到達時間	69.0	分	耕地	0.402	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.7
流下時間	39.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	39.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.064		合計面積	8.83	5.462	流路勾配	0.064		合計面積	8.83	5.777
流路長	8096	m			0.621	流路長	8096	m			0.654
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	960	m				懸案地点	960	m			

地点名 G (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D、E、F、G)

高水流量変化率 5.32%

開発前					開発後						
集水面積	9.135	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	9.135	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	83.949	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	88.417	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.620		道路・屋根	0.063	0.95	平均流出係数	0.653		道路・屋根	0.063	0.95
降雨強度	53.36	mm/hr	林地	7.284	0.6	降雨強度	53.36	mm/hr	林地	7.284	0.6
洪水到達時間	71.0	分	耕地	0.406	0.8	洪水到達時間	71.0	分	耕地	0.406	0.8
流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.7	流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.7
流下時間	41.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	41.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.065		合計面積	9.135	5.665	流路勾配	0.065		合計面積	9.135	5.961
流路長	8610	m			0.620	流路長	8610	m			0.653
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	920	m				懸案地点	920	m			

地点名 H (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,I)

高水流量変化率 4.84 %

開発前					開発後				
集水面積	9.648 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	9.648 km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	87.151 m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	91.868 m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.620	道路・屋根	0.064	0.95	平均流出係数	0.650	道路・屋根	0.064	0.95
降雨強度	52.45 mm/hr	林地	7.764	0.6	降雨強度	52.45 mm/hr	林地	7.764	0.6
洪水到達時間	73.0 分	耕地	0.438	0.8	洪水到達時間	73.0 分	耕地	0.438	0.8
流入時間	20.0 分	草地	0.258	0.7	流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.7
流下時間	43.0 分	裸地	0.141	1	流下時間	43.0 分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.065	合計面積	9.648	5.981	流路勾配	0.065	合計面積	9.648	5.276
流路長	9110 m			0.620	流路長	9110 m			0.650
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m			
懸案地点	890 m				懸案地点	890 m			

地点名 I (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I)

高水流量変化率 4.84 %

開発前					開発後				
集水面積	9.78 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	9.78 km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	86.878 m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	91.082 m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.620	道路・屋根	0.065	0.95	平均流出係数	0.650	道路・屋根	0.065	0.95
降雨強度	51.58 mm/hr	林地	7.877	0.6	降雨強度	51.58 mm/hr	林地	7.877	0.6
洪水到達時間	75.0 分	耕地	0.456	0.8	洪水到達時間	75.0 分	耕地	0.456	0.8
流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.7	流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.7
流下時間	45.0 分	裸地	0.141	1	流下時間	45.0 分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.064	合計面積	9.78	6.064	流路勾配	0.064	合計面積	9.78	6.359
流路長	9410 m			0.620	流路長	9410 m			0.650
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m			
懸案地点	875 m				懸案地点	875 m			

地点名 J-1 (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1)

高水流量変化率 4.48 %

開発前					開発後				
集水面積	10.675 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	10.675 km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	94.815 m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	99.052 m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.625	道路・屋根	0.069	0.95	平均流出係数	0.653	道路・屋根	0.069	0.95
降雨強度	51.16 mm/hr	林地	8.421	0.6	降雨強度	51.16 mm/hr	林地	8.421	0.6
洪水到達時間	76.0 分	耕地	0.803	0.8	洪水到達時間	76.0 分	耕地	0.803	0.8
流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.7	流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.7
流下時間	46.0 分	裸地	0.141	1	流下時間	46.0 分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.064	合計面積	10.675	6.672	流路勾配	0.064	合計面積	10.675	6.967
流路長	9610 m			0.625	流路長	9610 m			0.653
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m			
懸案地点	868 m				懸案地点	868 m			

地点名 J-2 (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2) 高水流量変化率 1.28%

開発前					開発後						
集水面積	35.895	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	35.895	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	302.458	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	305.317	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.627		道路・屋根	0.149	0.95	平均流出係数	0.635		道路・屋根	0.149	0.95
降雨強度	48.38	mm/hr	林地	27.855	0.6	降雨強度	48.38	mm/hr	林地	27.855	0.6
洪水到達時間	83.0	分	耕地	1.698	0.8	洪水到達時間	83.0	分	耕地	1.698	0.8
流入時間	30.0	分	草地	5.069	0.7	流入時間	30.0	分	草地	5.069	0.7
流下時間	53.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	53.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.072		合計面積	35.895	22.492	流路勾配	0.072		合計面積	35.895	22.787
流路長	11150	m			0.627	流路長	11150	m			0.633
河道上流端	1665	m				河道上流端	1665	m			
懸案地点	865	m				懸案地点	865	m			

地点名 K (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2,K) 高水流量変化率 1.28%

開発前					開発後						
集水面積	37.316	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	37.316	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	309.193	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	313.144	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.826		道路・屋根	0.154	0.95	平均流出係数	0.634		道路・屋根	0.154	0.95
降雨強度	47.65	mm/hr	林地	29.14	0.6	降雨強度	47.65	mm/hr	林地	29.14	0.6
洪水到達時間	85.0	分	耕地	1.786	0.8	洪水到達時間	85.0	分	耕地	1.786	0.8
流入時間	30.0	分	草地	5.112	0.7	流入時間	30.0	分	草地	5.112	0.7
流下時間	55.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	55.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.07		合計面積	37.316	23.368	流路勾配	0.07		合計面積	37.316	23.663
流路長	11650	m			0.626	流路長	11650	m			0.634
河道上流端	1665	m				河道上流端	1665	m			
懸案地点	865	m				懸案地点	865	m			

地点名 L (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2,K,L) 高水流量変化率 1.28%

開発前					開発後						
集水面積	39.925	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	39.925	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	325.882	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	330.046	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.626		道路・屋根	0.234	0.95	平均流出係数	0.634		道路・屋根	0.234	0.95
降雨強度	46.94	mm/hr	林地	31.443	0.6	降雨強度	46.94	mm/hr	林地	31.443	0.6
洪水到達時間	87.0	分	耕地	1.969	0.8	洪水到達時間	87.0	分	耕地	1.969	0.8
流入時間	30.0	分	草地	5.155	0.7	流入時間	30.0	分	草地	5.155	0.7
流下時間	57.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	57.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.9
流路勾配	0.068		合計面積	39.925	25.033	流路勾配	0.068		合計面積	39.925	25.298
流路長	11920	m			0.626	流路長	11920	m			0.634
河道上流端	1665	m				河道上流端	1665	m			
懸案地点	860	m				懸案地点	860	m			

地点名 M (A-1,A-2,B,C-1,C-2,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2,K,L,M)

高水流量変化率 0.16 %

開発前						開発後					
集水面積	161.418	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	161.418	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	1085.19	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	1086.88	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.643		道路・屋根	6.781	0.95	平均流出係数	0.644		道路・屋根	6.781	0.95
降雨強度	37.64	mm/hr	林地	121.963	0.6	降雨強度	37.64	mm/hr	林地	121.963	0.6
洪水到達時間	121.0	分	耕地	12.946	0.8	洪水到達時間	121.0	分	耕地	12.946	0.8
流入時間	30.0	分	草地	18.602	0.7	流入時間	30.0	分	草地	18.602	0.7
流下時間	91.0	分	裸地	0.141	1	流下時間	91.0	分	裸地	0.141	1
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光発電	0	0.9	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光発電	0	0.9
流路勾配	0.061		合計面積	161.418	103.729	流路勾配	0.061		合計面積	161.418	104.024
流路長	19200	m			0.643	流路長	19200	m			0.644
河道上流端	2010	m				河道上流端	2010	m			
懸案地点	845	m				懸案地点	845	m			

計算 3

流出係数を下表とし他の太陽光開発を未考慮

計算 3	開発前 f	開発後 f	摘要
開発面積	0.6	0.9	
道路・屋根	0.6	←	
林地	0.6	←	
耕地	0.6	←	
草地	0.6	←	
裸地	0.6	←	
他の太陽光開発	0.6	←	影響未考慮

L:増加率 1.17%、M:増加率 0.33%

1%影響区間の決定 (開発面積以外 $\rho=0.6$)

1/6

地点名		A-1 (A-1)		高水流量変化率		10.5 %					
開発前						開発後					
集水面積	1.608	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	1.608	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	19.794	m ³ /s	開発面積	0.339	0.6	放流量	21.873	m ³ /s	開発面積	0.339	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.022	0.6	平均流出係数	0.663		道路・屋根	0.022	0.6
降雨強度	73.85	mm/hr	林地	1.121	0.6	降雨強度	73.86	mm/hr	林地	1.121	0.6
洪水到達時間	39.9	分	耕地	0	0.6	洪水到達時間	39.9	分	耕地	0	0.6
流入時間	26.9	分	草地	0.126	0.6	流入時間	26.9	分	草地	0.126	0.6
流下時間	13.0	分	裸地	0	0.6	流下時間	13.0	分	裸地	0	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.072		合計面積	1.608	0.955	流路勾配	0.072		合計面積	1.608	1.087
流路長	2650	m			0.600	流路長	2650	m			0.663
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1290	m				懸案地点	1290	m			

地点名		A-2 (A-1,A-2)		高水流量変化率		9.5 %					
開発前						開発後					
集水面積	1.786	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	1.786	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	21.599	m ³ /s	開発面積	0.341	0.6	放流量	23.651	m ³ /s	開発面積	0.341	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.024	0.6	平均流出係数	0.657		道路・屋根	0.024	0.6
降雨強度	72.56	mm/hr	林地	1.183	0.6	降雨強度	72.56	mm/hr	林地	1.183	0.6
洪水到達時間	41.3	分	耕地	0.026	0.6	洪水到達時間	41.3	分	耕地	0.026	0.6
流入時間	28.3	分	草地	0.212	0.6	流入時間	28.3	分	草地	0.212	0.6
流下時間	13.0	分	裸地	0	0.6	流下時間	13.0	分	裸地	0	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.072		合計面積	1.786	1.072	流路勾配	0.072		合計面積	1.786	1.174
流路長	2700	m			0.600	流路長	2700	m			0.657
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1285	m				懸案地点	1285	m			

地点名		B (A-1,A-2,B)		高水流量変化率		9.67 %					
開発前						開発後					
集水面積	2.558	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	2.558	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	26.884	m ³ /s	開発面積	0.496	0.6	放流量	31.676	m ³ /s	開発面積	0.496	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.03	0.6	平均流出係数	0.658		道路・屋根	0.03	0.6
降雨強度	67.75	mm/hr	林地	1.683	0.6	降雨強度	67.75	mm/hr	林地	1.683	0.6
洪水到達時間	47.0	分	耕地	0.137	0.6	洪水到達時間	47.0	分	耕地	0.137	0.6
流入時間	30.0	分	草地	0.212	0.6	流入時間	30.0	分	草地	0.212	0.6
流下時間	17.0	分	裸地	0	0.6	流下時間	17.0	分	裸地	0	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.076		合計面積	2.558	1.535	流路勾配	0.076		合計面積	2.558	1.684
流路長	3480	m			0.600	流路長	3480	m			0.658
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1215	m				懸案地点	1215	m			

地点名 C-1 (C-1)

高水流量変化率 15.67 %

開発前					開発後						
集水面積	1.557	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	1.557	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	19.517	m ³ /s	開発面積	0.487	0.6	放流量	22.575	m ³ /s	開発面積	0.487	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0	0.6	平均流出係数	0.634		道路・屋根	0	0.6
降雨強度	75.21	mm/hr	林地	0.959	0.6	降雨強度	75.21	mm/hr	林地	0.959	0.6
洪水到達時間	38.5	分	耕地	0	0.6	洪水到達時間	38.5	分	耕地	0	0.6
流入時間	26.5	分	草地	0.005	0.6	流入時間	26.5	分	草地	0.005	0.6
流下時間	12.0	分	裸地	0.106	0.6	流下時間	12.0	分	裸地	0.106	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.5	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.071		合計面積	1.557	0.934	流路勾配	0.071		合計面積	1.557	1.060
流路長	2450	m			0.600	流路長	2450	m			0.694
河道上流端	1380	m				河道上流端	1380	m			
懸案地点	1207	m				懸案地点	1207	m			

地点名 C-3 (A-1、A-2、B、C-1、C-3)

高水流量変化率 11.67 %

開発前					開発後						
集水面積	4.203	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	4.203	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	46.919	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	52.393	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.034	0.6	平均流出係数	0.670		道路・屋根	0.034	0.6
降雨強度	66.98	mm/hr	林地	2.722	0.6	降雨強度	66.98	mm/hr	林地	2.722	0.6
洪水到達時間	48.0	分	耕地	0.141	0.6	洪水到達時間	48.0	分	耕地	0.141	0.6
流入時間	30.0	分	草地	0.217	0.6	流入時間	30.0	分	草地	0.217	0.6
流下時間	18.0	分	裸地	0.106	0.6	流下時間	18.0	分	裸地	0.106	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.5	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.076		合計面積	4.203	2.522	流路勾配	0.076		合計面積	4.203	2.817
流路長	3730	m			0.600	流路長	3730	m			0.670
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1198	m				懸案地点	1198	m			

地点名 D (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D)

高水流量変化率 9 %

開発前					開発後						
集水面積	5.424	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	5.424	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	56.111	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	61.161	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.045	0.5	平均流出係数	0.654		道路・屋根	0.045	0.6
降雨強度	62.07	mm/hr	林地	3.793	0.6	降雨強度	62.07	mm/hr	林地	3.793	0.6
洪水到達時間	55.0	分	耕地	0.239	0.6	洪水到達時間	55.0	分	耕地	0.239	0.6
流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.6	流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.6
流下時間	25.0	分	裸地	0.106	0.6	流下時間	25.0	分	裸地	0.106	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.069		合計面積	5.424	3.254	流路勾配	0.069		合計面積	5.424	3.549
流路長	5200	m			0.600	流路長	5200	m			0.654
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	1120	m				懸案地点	1120	m			

地点名 E (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E)

高水流量変化率 8.33%

開発前					開発後				
集水面積	5.894 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	5.894 km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	58.557 m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	63.437 m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600	道路・屋根	0.049	0.6	平均流出係数	0.653	道路・屋根	0.049	0.6
降雨強度	59.61 mm/hr	林地	4.224	0.6	降雨強度	59.61 mm/hr	林地	4.224	0.6
洪水到達時間	59.0 分	耕地	0.239	0.6	洪水到達時間	59.0 分	耕地	0.239	0.6
流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.6	流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.6
流下時間	29.0 分	裸地	0.141	0.6	流下時間	29.0 分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.066	合計面積	5.894	3.536	流路勾配	0.066	合計面積	5.894	3.831
流路長	6110 m			0.600	流路長	6110 m			0.650
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m			
懸案地点	1075 m				懸案地点	1075 m			

地点名 F (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F)

高水流量変化率 5.5%

開発前					開発後				
集水面積	8.83 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	8.83 km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	79.912 m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	84.307 m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600	道路・屋根	0.06	0.6	平均流出係数	0.633	道路・屋根	0.06	0.6
降雨強度	54.3 mm/hr	林地	6.986	0.6	降雨強度	54.3 mm/hr	林地	6.986	0.6
洪水到達時間	59.0 分	耕地	0.402	0.6	洪水到達時間	59.0 分	耕地	0.402	0.6
流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.6	流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.6
流下時間	39.0 分	裸地	0.141	0.6	流下時間	39.0 分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.064	合計面積	8.83	5.298	流路勾配	0.064	合計面積	8.83	5.593
流路長	8096 m			0.600	流路長	8096 m			0.633
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m			
懸案地点	960 m				懸案地点	960 m			

地点名 G (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G)

高水流量変化率 5.33%

開発前					開発後				
集水面積	9.135 km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	9.135 km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	81.241 m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	85.573 m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600	道路・屋根	0.063	0.6	平均流出係数	0.632	道路・屋根	0.063	0.6
降雨強度	53.36 mm/hr	林地	7.284	0.6	降雨強度	53.36 mm/hr	林地	7.284	0.6
洪水到達時間	71.0 分	耕地	0.406	0.6	洪水到達時間	71.0 分	耕地	0.406	0.6
流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.6	流入時間	30.0 分	草地	0.258	0.6
流下時間	41.0 分	裸地	0.141	0.6	流下時間	41.0 分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5 m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.065	合計面積	9.135	5.481	流路勾配	0.065	合計面積	9.135	5.775
流路長	8610 m			0.600	流路長	8610 m			0.632
河道上流端	1480 m				河道上流端	1480 m			
懸案地点	920 m				懸案地点	920 m			

地点名 H (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D、E、F、G、H)

高水流量変化率 5.17 %

開発前					開発後						
集水面積	9.648	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	9.648	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	84.34	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	88.697	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.064	0.6	平均流出係数	0.631		道路・屋根	0.064	0.6
降雨強度	52.45	mm/hr	林地	7.764	0.6	降雨強度	52.45	mm/hr	林地	7.764	0.6
洪水到達時間	73.0	分	耕地	0.438	0.6	洪水到達時間	73.0	分	耕地	0.438	0.6
流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.6	流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.6
流下時間	43.0	分	裸地	0.141	0.6	流下時間	43.0	分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.065		合計面積	9.648	5.789	流路勾配	0.065		合計面積	9.648	6.084
流路長	9110	m			0.600	流路長	9110	m			0.631
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	890	m				懸案地点	890	m			

地点名 I (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D、E、F、G、H、I)

高水流量変化率 5 %

開発前					開発後						
集水面積	9.78	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	9.78	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	84.075	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	88.279	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.065	0.6	平均流出係数	0.630		道路・屋根	0.065	0.6
降雨強度	51.58	mm/hr	林地	7.877	0.6	降雨強度	51.58	mm/hr	林地	7.877	0.6
洪水到達時間	75.0	分	耕地	0.456	0.6	洪水到達時間	75.0	分	耕地	0.456	0.6
流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.6	流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.6
流下時間	45.0	分	裸地	0.141	0.6	流下時間	45.0	分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.064		合計面積	9.78	5.868	流路勾配	0.064		合計面積	9.78	6.163
流路長	9410	m			0.600	流路長	9410	m			0.630
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	875	m				懸案地点	875	m			

地点名 J-1 (A-1、A-2、B、C-1、C-3、D、E、F、G、H、I、J-1)

高水流量変化率 4.67 %

開発前					開発後						
集水面積	10.675	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	10.675	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	91.022	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	95.27	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.069	0.6	平均流出係数	0.623		道路・屋根	0.069	0.6
降雨強度	51.16	mm/hr	林地	8.421	0.6	降雨強度	51.16	mm/hr	林地	8.421	0.6
洪水到達時間	76.0	分	耕地	0.803	0.6	洪水到達時間	76.0	分	耕地	0.803	0.6
流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.6	流入時間	30.0	分	草地	0.258	0.6
流下時間	46.0	分	裸地	0.141	0.6	流下時間	46.0	分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.064		合計面積	10.675	6.405	流路勾配	0.064		合計面積	10.675	6.700
流路長	9610	m			0.600	流路長	9610	m			0.628
河道上流端	1480	m				河道上流端	1480	m			
懸案地点	868	m				懸案地点	868	m			

地点名 J-2 (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2) 高水流量変化率 1.33 %

開発前					開発後						
集水面積	35.895	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	35.895	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	239.433	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	293.292	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.149	0.6	平均流出係数	0.608		道路・屋根	0.149	0.6
降雨強度	48.38	mm/hr	林地	27.855	0.6	降雨強度	48.38	mm/hr	林地	27.855	0.6
洪水到達時間	83.0	分	耕地	1.698	0.6	洪水到達時間	83.0	分	耕地	1.698	0.6
流入時間	30.0	分	草地	5.069	0.6	流入時間	30.0	分	草地	5.069	0.6
流下時間	53.0	分	裸地	0.141	0.6	流下時間	53.0	分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.072		合計面積	35.895	21.537	流路勾配	0.072		合計面積	35.895	21.832
流路長	11150	m			0.600	流路長	11150	m			0.608
河道上流端	1665	m				河道上流端	1665	m			
懸案地点	865	m				懸案地点	865	m			

地点名 K (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2,K) 高水流量変化率 1.33 %

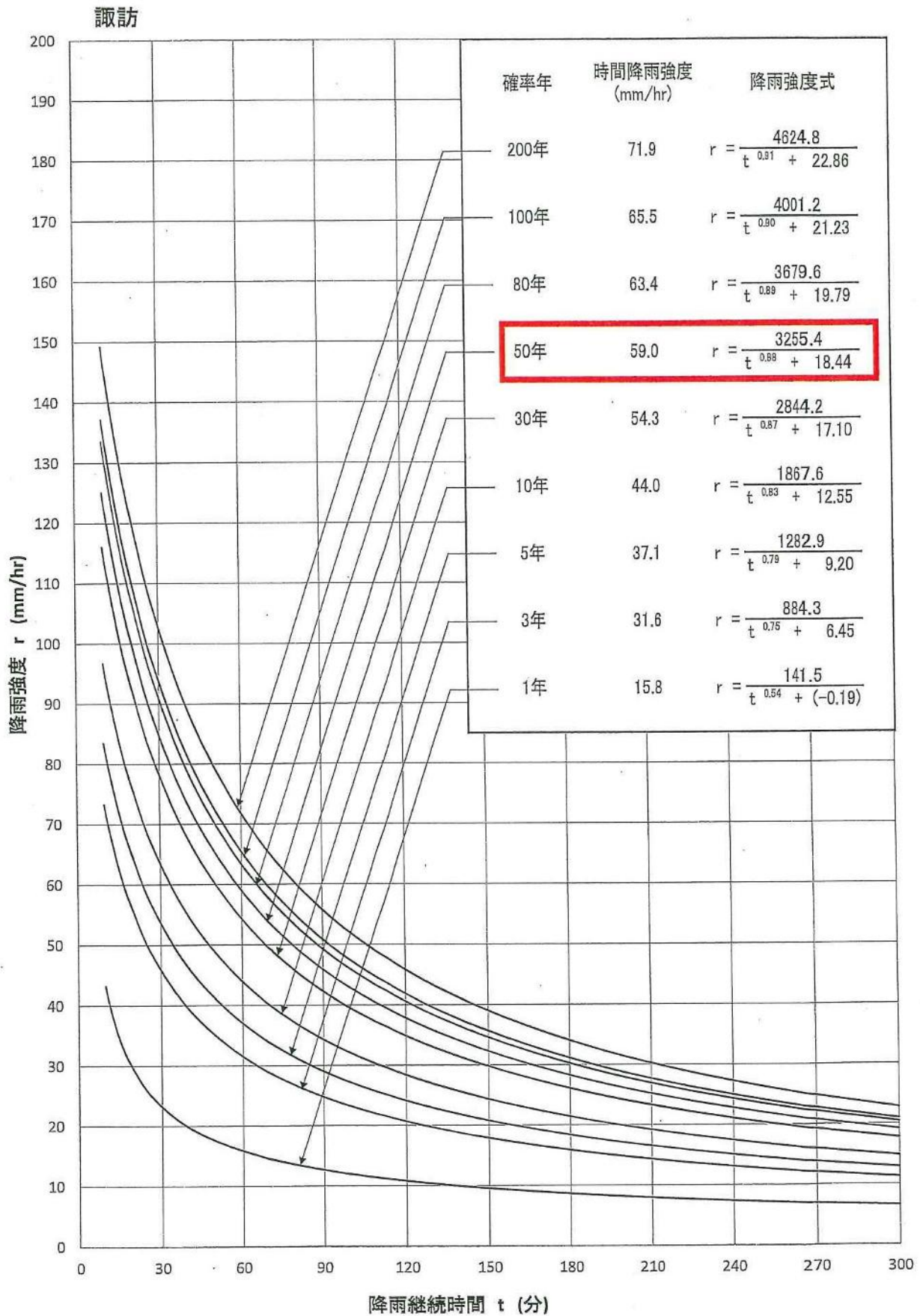
開発前					開発後						
集水面積	37.316	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	37.316	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	296.351	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	300.303	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.154	0.6	平均流出係数	0.608		道路・屋根	0.154	0.6
降雨強度	47.65	mm/hr	林地	29.14	0.6	降雨強度	47.65	mm/hr	林地	29.14	0.6
洪水到達時間	85.0	分	耕地	1.786	0.6	洪水到達時間	85.0	分	耕地	1.786	0.6
流入時間	30.0	分	草地	5.112	0.6	流入時間	30.0	分	草地	5.112	0.6
流下時間	55.0	分	裸地	0.141	0.6	流下時間	55.0	分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.07		合計面積	37.316	22.390	流路勾配	0.07		合計面積	37.316	22.685
流路長	11650	m			0.600	流路長	11650	m			0.608
河道上流端	1665	m				河道上流端	1665	m			
懸案地点	855	m				懸案地点	855	m			

地点名 L (A-1,A-2,B,C-1,C-3,D,E,F,G,H,I,J-1,K) 高水流量変化率 1.17 %

開発前					開発後						
集水面積	39.925	km ²	利用状況	面積	流出係数	集水面積	39.925	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	312.347	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	316.991	m ³ /s	開発面積	0.983	0.9
平均流出係数	0.600		道路・屋根	0.234	0.6	平均流出係数	0.607		道路・屋根	0.234	0.6
降雨強度	46.94	mm/hr	林地	31.443	0.6	降雨強度	46.94	mm/hr	林地	31.443	0.6
洪水到達時間	87.0	分	耕地	1.969	0.6	洪水到達時間	87.0	分	耕地	1.969	0.6
流入時間	30.0	分	草地	5.155	0.6	流入時間	30.0	分	草地	5.155	0.6
流下時間	57.0	分	裸地	0.141	0.6	流下時間	57.0	分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.068		合計面積	39.925	23.955	流路勾配	0.068		合計面積	39.925	24.250
流路長	11920	m			0.600	流路長	11920	m			0.607
河道上流端	1665	m				河道上流端	1665	m			
懸案地点	850	m				懸案地点	850	m			

地点名		M (A-1,A-2,B,C-1,C-2,D,E,F,G,H,I,J-1,J-2,K,L,M)				高水流量変化率		0.33%			
開発前						開発後					
集水面積	151.416	km ²	利用状況	五積	流出係数	集水面積	161.416	km ²	利用状況	面積	流出係数
放流量	1012.62	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6	放流量	1015.99	m ³ /s	開発面積	0.983	0.6
平均流出係数	0.600		道筋・屋根	6.781	0.6	平均流出係数	0.602		道筋・屋根	6.781	0.6
降雨強度	37.64	mm/hr	林地	121.963	0.6	降雨強度	37.64	mm/hr	林地	121.963	0.6
洪水到達時間	121.0	分	耕地	12.946	0.6	洪水到達時間	121.0	分	耕地	12.946	0.6
流入時間	30.0	分	草地	18.602	0.6	流入時間	30.0	分	草地	18.602	0.6
流下時間	91.0	分	裸地	0.141	0.6	流下時間	91.0	分	裸地	0.141	0.6
洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6	洪水伝播速度	3.5	m/s	他の太陽光開発	0	0.6
流路勾配	0.061		合計面積	161.416	96.850	流路勾配	0.061		合計面積	161.416	97.145
流路長	19200	m			0.600	流路長	19200	m			0.602
河道上流端	2010	m				河道上流端	2010	m			
懸案地点	845	m				懸案地点	845	m			

平成28年 長野県降雨強度式



再現年別の降雨強度式と降雨強度曲線 (諏訪領域)

長野県 砂防施設設計基準 抜粋

解 説

(1) 対象流量

$$Q = Q' \times (1 + \alpha)$$

$$Q' = 1/3.6 \times f \times r \times A$$

Q : 対象流量 (m³/sec) (小数点以下1位を切り上げ整数とする)

Q' : ラショナル式によって求めるピーク流量 (m³/sec)

α : 土砂混入率

f : 流出係数

r : 洪水到達時間内の平均雨量強度 (mm/h)

A : 流域面積 (km²)

(2) 洪水到達時間

ラショナル式に用いられる洪水到達時間は、流域の最遠点に降った雨がその流域の出口に達するまでに要する時間として定義され、原則として「雨水が流域から河道に至る流入時間」と「河道内の洪水伝播時間（流下時間）」の和とする。ある程度大きな流域では、流入時間が流下時間に比べ大幅に小さい場合は流入時間を無視することが多いが、小流域では常時流水が存在する河道が少ないため流入時間を無視することはできない。しかし、この流入時間の値は大まかな標準値しかないので、この方式に代る方法として、河道の採り方は谷形態をなす所まで伸ばし、流下時間として算出することもある。

$$\text{洪水到達時間} = T_0 + T_1$$

① 洪水流下時間 (T₀)

【Kraven 式】

$$T_0 = L / W$$

T₀ : 洪水流下時間 (sec)

L : 流路長 (m)

W : 洪水流出速度 (m/s)

I : 流路勾配

表 2.1(a) 流路勾配と洪水流出速度

I	1/100 以上	1/100~1/200	1/200 以下
W	3.5 m/sec	3.0 m/sec	2.1 m/sec

【Bayern 地方公式 (Rziha 式)】 (適用範囲) 流路平均勾配 H/L > 1/20

$$T_0 = L / W$$

$$W = 20 \cdot (H / L)^{0.6}$$

T₀ : 洪水流下時間 (sec)

W : 洪水流出速度 (m/s)

H : 流路高低差 (m)

L : 流路長 (m)

② 洪水流入時間 (T₁)

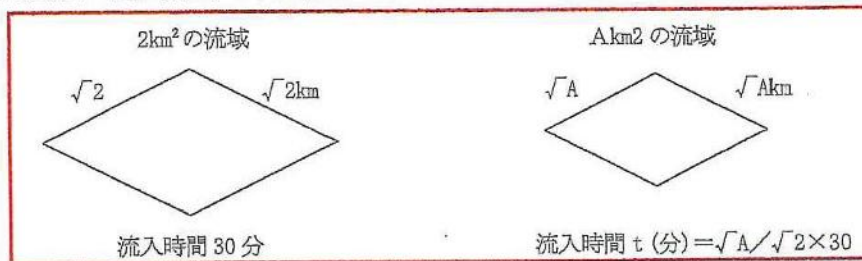
洪水流入時間（流域内での河道に到達する平均流下時間をいう）は流域の排水路の整備状況によって異なるが、将来の整備状況を推定して定めるものとする。一般には次の値を標準として定めてもよい。

表 2.1 (b) 洪水流入時間

山地流域	2 km ²	30 min
特に急傾斜面流域	2 km ²	20 min
下水道整備区域	2 km ²	30 min

なお、【Kraven 式】を用いる場合、基本的には当該溪流の流域から 2 km² を先取りし、上記の値を用いて流入時間を設定するとともに、流入域を除いた流域の河道延長を用いて河道流下時間を算定する。（流入時間の最大値は上記値となる。）

ただし、流入域 2 km²を除いた流域面積が極端に小さくなる場合には地形図上で河道がわかる部分より上流域のを流入域とし、その流入時間を次のような方法で算定するとともに、上流端から下流を河道として河道流下時間を算定する手法を用いる。

図 2.1 2 km²未満の流入域の流入時間算出方法

③ 洪水到達時間内の平均雨量強度

「長野県内の降雨強度式：平成 18 年 4 月、長野県土木部河川チーム資料-4」により求める。
砂防堰堤の設計には、再現期間 100 年 継続時間 24 時間の雨量 (mm) を用い、溪流保全工の設計には、再現期間は第 1 章第 2 節砂防計画 3.3.2 計画規模の表 3.3.2 河川の重要度と計画の規模により、継続時間 24 時間の雨量 (mm) を用いる。

2.2 土石流区間における合理式

土石流区間の清水の対象流量は下記の合理式による。

解 説

(1) 対象流量

$$Q = Q_p \times (1 + \alpha)$$

$$Q_p = 1/3.6 \times K_{f1} \times P_a \times A = 1/3.6 \times P_a \times A$$

Q : 対象流量 (m³/s) (小数点以下 1 位を切り上げ整数とする)

Q_p : ラショナル式によって求めるピーク流量 (m³/s)

α : 土砂混入率

K_{f1} : ピーク流出係数

P_a : 洪水到達時間内の平均雨量強度 (mm/h)

P_e : 有効降雨強度 (mm/h)

A : 流域面積 (km²)

長野県 林地開発許可申請の手引きより 抜粋

ついて同意した場合は、この限りでないものとする。

イ 下流において、開発目的別の年超確率で想定されるピーク流量を安全に流下させることができない場合には、(2)によるものとする。

森林法の改正が平成3年7月25日付で施行され、林地開発許可基準に下流河川に水害の発生させるおそれのないことが規定されたことに伴い、許可に当たり土木部と調整し、統一的な技術基準に基づいて指導することとし、ここに林務部と土木部は第2章第7第3項に示した覚書を締結した。

以下、この「大規模開発に伴う防災調節(整)池技術基準」長野県土木部河川課編をもとに、長野県の基本的な考え方をおりこみその概要を示す。

洪水のおそれのある範囲の決定

開発行為をする森林の現に有する水害の防止の機能に依存する地域に該当する範囲の決定方法を示したものである。

解説

- (1) 依存する地域を管轄する市町村の意見書が必要となる。
- (2) 範囲の決定方法は、開発中及び開発後のピーク流量が開発前のピーク流量に対して1%以上増加している範囲とする。
- (3) 開発行為者は、下流流下能力の検討地点の選定に当たって河川等の管理者の同意を得るものとする。

(1) 基準の適用範囲

大規模開発に伴い、堤高の低いダム式(高さ15m未満)及び掘込式による防災調節(整)池を築造する場合の基準を示したものである。

解説

- (1) 本基準は、大規模開発の活性化に伴い、河川流域の流出機構が変化し、洪水流出量を著しく増加させる現状において下流河川改修に代って洪水を調節する手段として堤高の低いダム式及び掘込式の防災調節(整)池を設ける場合の基法的な規定を示すものである。
- (2) この基準は、防災調節(整)池計画及び構造について一般的基準を示したものであるが、このうち構造に関しては高さ15m以上のダムの場合、河川法及びそれに基づいた各規定によることが必要であり、細部規定についてはダム設計基準及びダム構造基準による必要がある。高さ15m未満のダムの構造に関しては上記のような法律上の規定及び基準がないのでこの基準を定めたものである。
- (3) 基準の詳細な解説と設計実測については、「防災調節池等技術基準(案)」社団法人日本河川協会編を参照のこと。

(2) 計画規模

防災調節（整）池計画の雨量規模は、開発別に次の年超過確率雨量を下廻らないものとする。

1. ゴルフ場・スキー場：確率 1/50（恒久）
2. 住宅団地・別荘団地：確率 1/30（暫定）
3. 工業団地・流通団地：確率 1/30（暫定）

解説

- (1) ゴルフ場やスキー場は、流域の上流部に位置し、河川改修の実施には時間がかかる場合が多く、建設される施設は、恒久的な施設（以下「防災調節池」という。）と考えることができる。又、流域の下流部は、人家等が連担した区域内になるため、これに対し、十分な安全を確保することが必要である。

従って防災調節池については、下流河道の計画規模に拘らず、下流域の安全性を向上させるため、確率 1/50 を下廻らないものとした。

- (2) 防災調節池が恒久的な施設であるのに対し、住宅団地や工業団地等に建設される施設は、開発対象区域の下流河川が未改修のため、河川改修に代わる暫定的な施設（以下「防災調整池」という。）と考えることができる。

従って防災調整池については、防災調節池に比べ緩和し、確率 1/30 を下廻らないものとした。

- (3) 防災調節池の貯留容量については、放流する河川の管理者の同意を得て、年超過確率 1/30 を超え 1/50 の範囲の調節容量を残置森林若しくは造成森林又は緑地（ゴルフコース内緑地を含む）に確保することができるものとする。

(3) 調節池等の洪水調節方式

原則として、自然放流方式とする。

貯留・浸透施設との併用

防災調節池の対象とする流域に設置される貯留・浸透施設が、良好な維持管理が担保され流出抑制機能の継続が確保できる場合には、河川管理者の同意を得て防災調節池等と併用して計画することができるものとする。

洪水のピーク流量の算定方法

ラショナル（合理式）による。

$$Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot r \cdot A$$

Q = 洪水のピーク流量 (m³/sec)

f = 流出係数

A = 流域面積 (ヘクタール)

r = 洪水到達時間内の平均降雨強度 (mm/hr)

(4) 洪水到達時間

洪水時の雨水が、流域から河道へはいるまでの時間 (流入時間) と、流量計算地点までの河道を流れる時間 (流下時間) との和とする。(等流流速法を主体とする)

解説

- (1) 流入時間については、開発前に対しては流域斜面長の長短等に応じて 30 分以内の適切な時間をとるが、一応次の値を標準とすること。

集水面積 0.5 km² の場合・・・10 分

” 1 ” ……20 分

” 2 ” ……30 分

河道流下時間については、下記の式による。

開発前 $T = 0.83 \sqrt{L} / i^{0.6}$

開発後 $T = 0.86 \sqrt{L} / i^{0.6}$

T : 河道流下時間 (分)

L : 河道延長 (km)

i : 河道の勾配

- (2) 流域区分図を添付すること。

(5) 流出係数

流出係数は、開発前 0.6、開発後 0.9 とし、面積加重平均により算出すること。

- (1) 開発地の流域には、原則として上記の開発後の標準値を適用するものとする。但し、別荘団地の開発のような開発地区内に残置森林等の自然地が残存する場合は、残存森林等の流出係数には、開発前の標準値を適用し、面積の加重平均により流域全体の流出係数とすることができる。
- (2) ゴルフ場を開発する場合のコース間の残地森林については、たとえ森林であっても手が加えられるおそれがあるため、開発後の標準値を適用する。
- (3) スキー場を開発する場合の残地森林については、一般に自然的なものであると考えられるため開発前の標準値を適用できるものとした。

(6) 降雨強度の算定方法

調節池等の洪水容量を算定するために用いる計画対象降雨強度については、降雨強度継続時間曲線（確率降雨強度曲線）（タルポット式）によって求めるものとする。（参考資料参照）

(7) 洪水調節容量の算定方法

大規模開発に伴う必要な洪水調節（整）容量は、確率1/60（ゴルフ場、スキー場）又は確率1/30（住宅団地、工業団地）以下のすべての洪水について、開発後における洪水ピーク流量を、調節池等下流の河道流下能力の値まで調整する容量とする。

$$V = \left(r_i - \frac{r_c}{2} \right) t_i \cdot f \cdot A \cdot \frac{1}{360}$$

V：必要調節容量（立方メートル）

i：開発後の流出係数

rc：調節池等下流の流下能力の値に対応する降雨強度（mm/hr）

ri：30年確率の任意の継続時間（ti）に対する降雨強度（mm/hr）

ti：任意の継続時間（sec）

A：流域面積（ha）

解説

任意の継続時間（ti）と、それに対応する降雨強度（ri）との積、ri・tiはti時間の総雨量（これを調節池等に全部ためるとすればためるべき全降雨の体積）であり、rc・tiは調節池等から下流に流過させてもよい分だけのti時間に流す体積であるから、

$V = (r_i - r_c) \cdot t_i \cdot \frac{f \cdot A}{360}$ が継続時間 ti の降雨に対する調節池等の容量となる。しかし、

調節池等からの放流が最大となった時点で rc に等しくなるように放流管の大きさを定める必要があるからこれを補正とすると、

$$V = \left(r_i - r_c + \frac{r_c}{2} \right) t_i \cdot f \cdot A \cdot \frac{1}{360} \text{ となる。}$$

下流流下能力（QPc）に対応した降雨強度（rc）は次式によって求める。

$$r_c = QPc \cdot \frac{360}{f \cdot A}$$

rc：調節池等下流流下能力に対応した降雨強度（mm/hr）

QPc：調節池等下流の代表地点における流下能力（m³/sec）

f：開発後の流出係数

A：当該地点の流域面積（ha）

(注) 調節池等下流の代表地点における流下能力を算出する場合、能力断面の検討位置は下流の最小断面とすること。

流下能力断面の検討位置図及び同計算書を必ず添付すること。

なお、検討方法については、次により行うこと。

(1) 下流河道流下能力

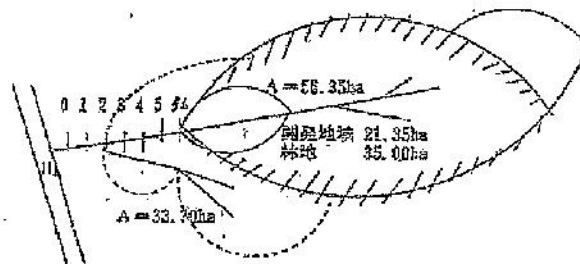
流下能力は、河道の縦断勾配、主要点（合流点、勾配変化点、狭さく部等）の流路断面、潤辺長等の実測および粗度の調査をもとにマンニング式を適用して算定する。ある開発行為における下流流下能力の検討例を示すと第1図、第2図及び第1表のとおりである。

なお、各地点間の比較はそれぞれの流域面積で除した比流量 ($\text{m}^3/\text{sec}/\text{k m}^2$) によって行う。その結果最も小さな値を示す地点が下流河道の流下能力を制約する地点である。本例では測点No.2地点の $3.86\text{m}^3/\text{sec}/\text{k m}^2$ がそれである。

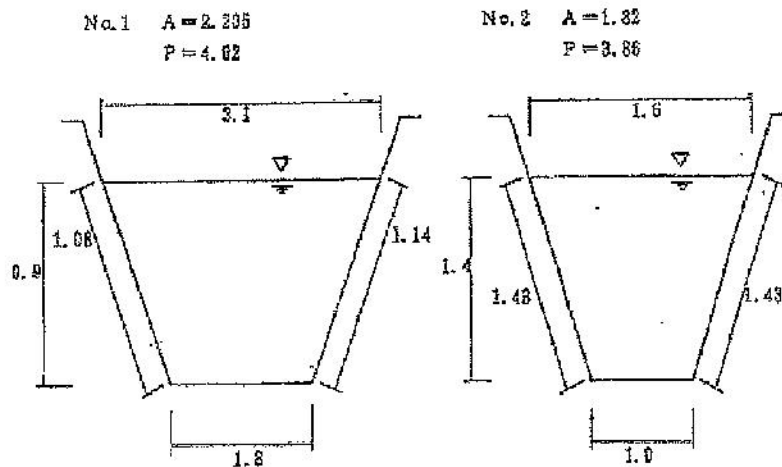
(2) 調節池等における許容放流量

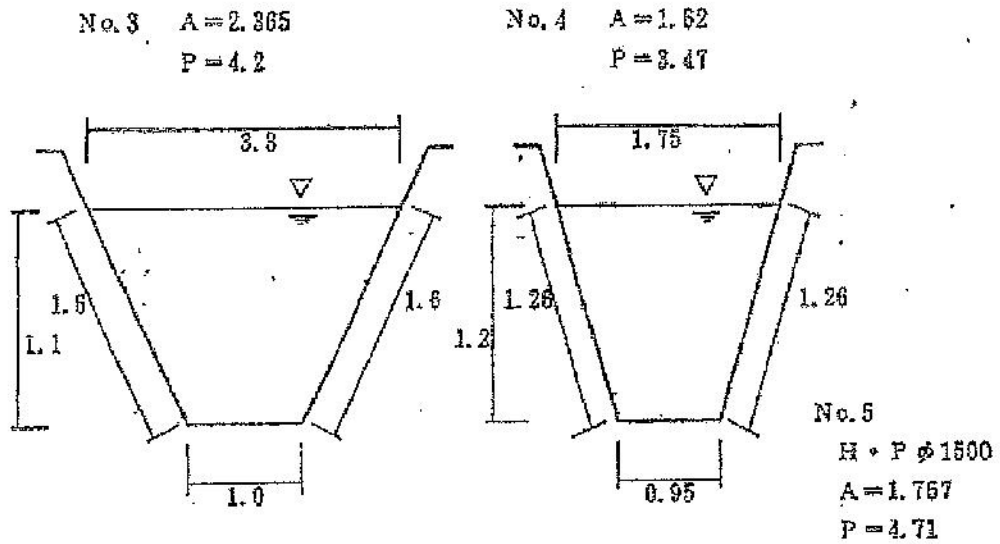
下流河道の問題地点の流域面積には調節池等に係る集水区域以外の流域が含まれているので、面積按分して、調節池等設置地点における許容放流量を求めるものとする。

第1図 流域区分図



第2図各側点における水路の状況





第1表 河道流下能力計算表

測点	流域面積	排水路断面			勾配 I	流速 V	流量 Q	同左 比流量 q	備考
		流水段 面 A	潤辺 P	径深 R					
1	90.35	2.205	4.02	0.549	3.8	n=0.04 7.21	7.98	最小流 下能力	
2	90.05	1.820	3.86	0.472	1.6	" 3.27	3.88		
3	62.75	2.365	4.20	0.563	2.3	" 1.92	9.76		
4	62.05	1.620	3.47	0.487	4.0	" 2.59	7.86		
5	59.89	1.767	4.71	0.375	2.3	n=0.015 3.01 5.26	15.51		

参考資料 防災調節（整）池技術指導致マニュアル 抜粋

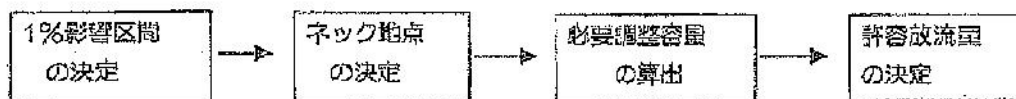
1 概説

防災調節（整）池の設置に係る技術指導致は、流域の開発に伴う流出増を開発者サイドで抑制させることを目的としている。治水上の安全は流域全体で取り組まなければ達成されないという総合治水の考え方に基き、河川改修の進捗を上回る開発に対して一定の流出抑制措置を義務付けるものである。

法制上は以下に示す4つのルートがある。

- ① 森林法に基づく林地開発行為の許可申請
- ② 都市計画法に基づく都市計画区域内開発行為の許可申請
- ③ 都市計画法に基づく市街化区域・市街化調整区域の変更協議
- ④ 国土利用計画法に基づく土地利用基本計画の変更協議

2 防災調節（整）池の洪水調整容量算定



3 対象とする降雨確率

- | | | |
|---|-------|------|
| (1) ゴルフ場、スキー場 | ----- | 1/50 |
| (2) 工業用地、住宅団地、別荘地、採石場（5ha未満） | ----- | 1/30 |
| (3) 他の開発行為については、その立地条件を考慮して、どちらか適当な確立を採用する。 | | |

河川の上流部に位置し、河川改修が遠い付くまでにはかなりの長期間を要すると考えられるゴルフ場、スキー場については、恒久的な鎮静池として1/50降雨を対象とする。

河川の中～下流部に位置し、遠くない将来に河川改修が実施されると期待できる工業用地、住宅団地等については、その時期までの暫定的な調整池として1/30降雨を対象とする。

4 洪水調整容量算定方法

(1) 1%影響区間の決定

許容放流量決定の根拠となる下流の流下能力は、どの地点で判断すればよいだろうか。

海までの全区間の中で比流量が最小となる断面というのが最もシビアな答えである。上流のどこかで開発が行われ、流出係数が上がれば、いかに速くとも、出口である河口（海）まで流量は増大するからである。たとえそれが僅かであっても、影響はゼロではない。

しかし、これは現実的ではない。その都度河口までの流下能力をチェックすることは不可能である。

そこで、影響がゼロでなくとも、1%未満であれば便宜的に影響がなしと判断して、流下能力チェックを省略できることとしている。

対象とする確率での流出量を、審査する開発行為の前後で比較した場合に、その増分が1%未満に収まる地点は流下能力をチェックしない。

予想される調節（整）池からの放流地点までは、増分の%は最大である。下流へ行くにつれて、