

1. 検討の概要

調査においては、管内の全直轄砂防堰堤(透過式等、発電施設の設置が困難な施設を除く)に対し、発電施設を設置した場合の最大出力ならびに建設単価(1kWhの電力を発生するのに必要となる建設費用)の算定を行っております。

2. 計算条件・計算方法

2.1 流況資料

各砂防堰堤において、発電計画に利用する流量は、近傍の流量観測データをもとに流域面積換算により算定した。

2.2 施設規模の設定

発電施設の規模として最大使用水量を設定した。設置した発電施設を極力通年利用することを目的とし、渇水流量/0.3を施設の最大使用水量とすることとした。

注:水力発電施設は流量が減少すると発電が困難となる。通常、最大使用水量の30%程度まで発電が可能であることから、発電が可能な運転可能最低流量をほぼ通年流下している渇水流量(355日流量)程度とすることが好ましい。よって最大使用水量を逆算し、 $\text{最大使用水量} = \text{渇水流量} / 0.3$ とする。

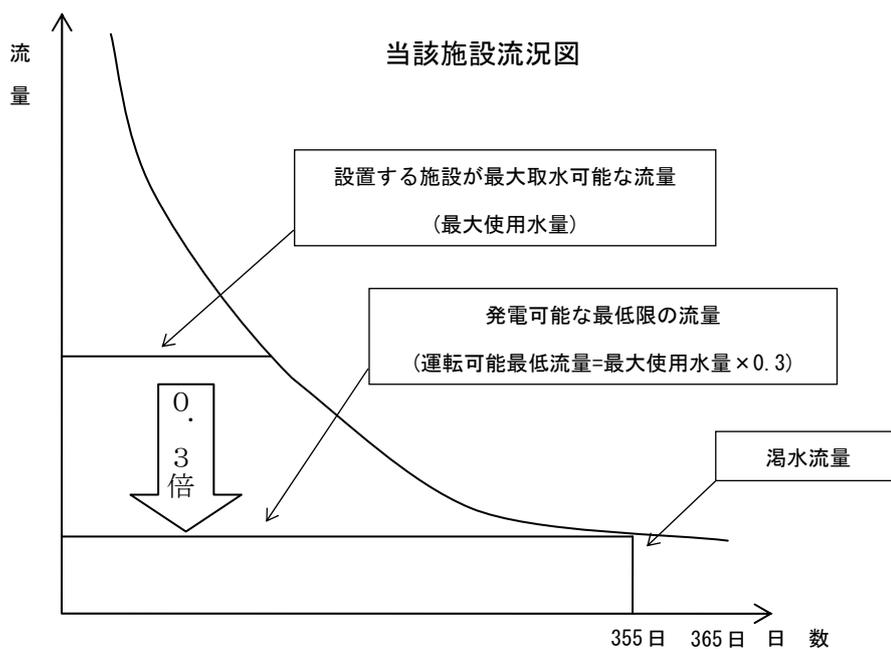


図1 施設規模(最大使用水量)設定イメージ

2.3 発電力計算方法

発電力(P)は以下の式で算定した。

$$P=9.8 \times Q \times h_e \times \eta$$

ここで、

Q:当日の流量。最大使用水量より大きい場合は最大使用水量

he:有効落差 H-hloss

H:総落差:本堤直下式 主堰堤水通し標高-副堤水通し標高

:副堤直下放流式 主堰堤水通し標高-副堤下流河床標高

Hloss 損失落差 $H \times 0.1 + 1.0\text{m}$

η :合成効率(水のエネルギーを電力に変換する際の効率):84%と設定

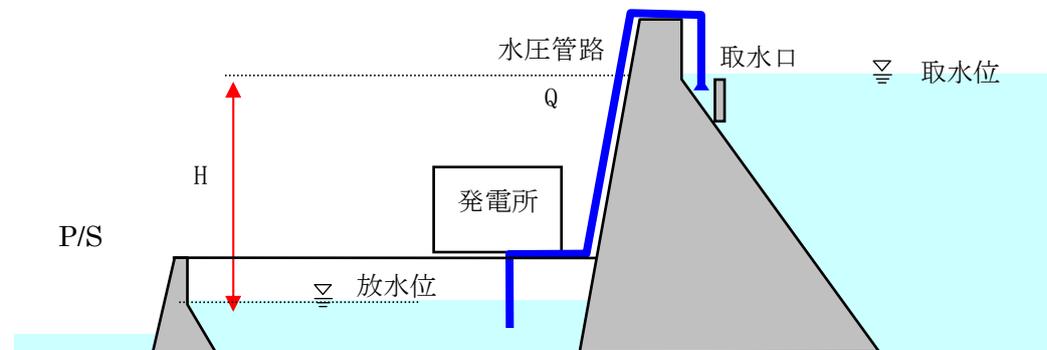


図 2 砂防堰堤を利用した発電方法イメージ(本堤直下式)

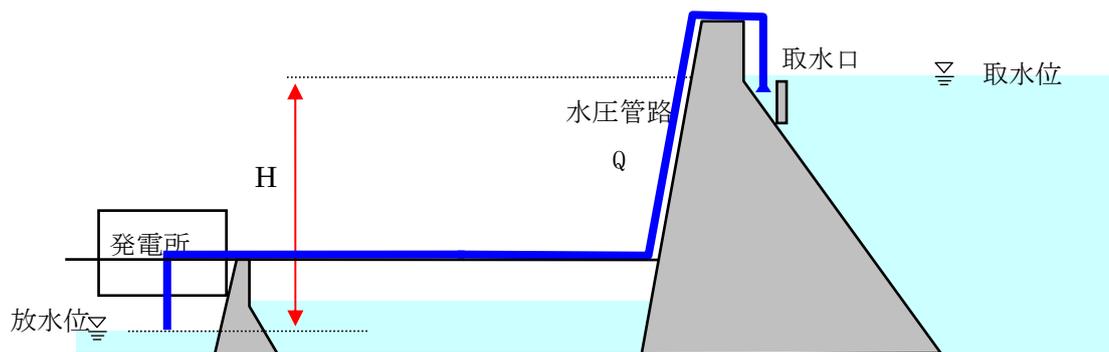


図 3 砂防堰堤を利用した発電方法イメージ(副堤下流放流式)

2.4 発生電力量の算定方法

各施設で年間発生可能となる電力量については、以下の方法で算定した。

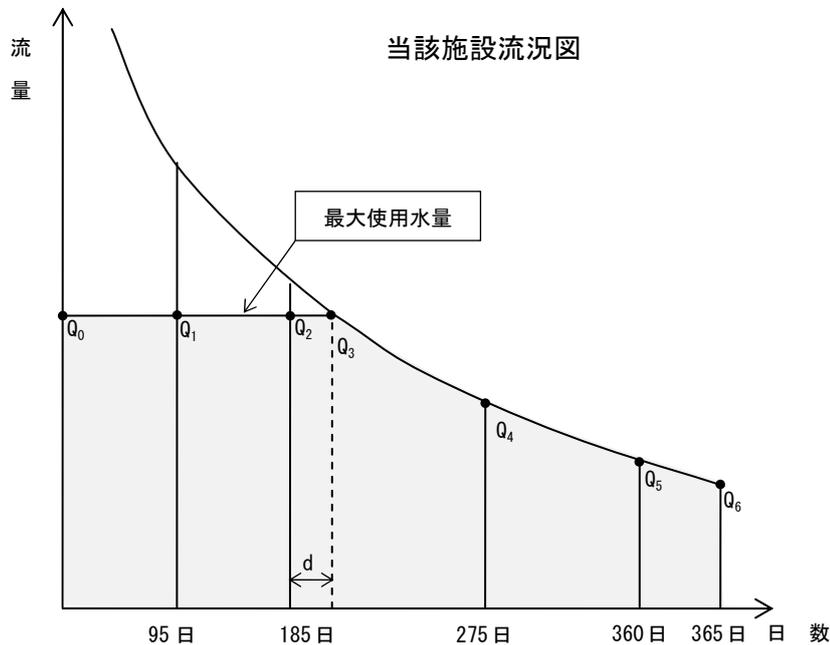


図 4 発生電力量算定イメージ

P_n : 流量が Q_n の時に発電できる発電力

$$\begin{aligned} \text{発生電力量} = & (P_0 + P_1) / 2 \times (95 - 0) + (P_1 + P_2) / 2 \times (185 - 95) \\ & + (P_2 + P_3) / 2 \times d + (P_3 + P_4) / 2 \times (275 - 185 - d) \\ & + (P_4 + P_5) / 2 \times (360 - 275) + (P_6 + P_5) / 2 \times (365 - 360) \end{aligned}$$

2.5 概算事業費算定方法

概算事業費については、ハイドロバレー計画ガイドブック(平成17年3月 経済産業省 資源エネルギー庁財団法人 <http://www.enecho.meti.go.jp/hydraulic/data/dl/G02.pdf>) にしたがって計上した。

2.6 建設単価算定方法

建設単価は以下の式により算定した

$$\text{建設単価} = \text{事業費} / \text{発生電力量}$$

3. 検討結果

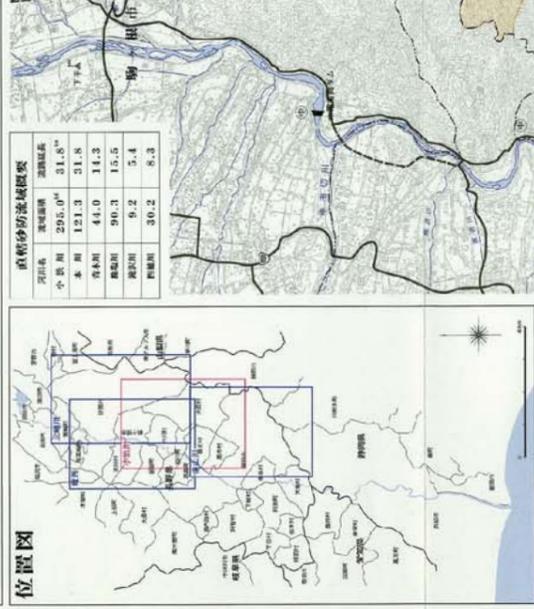
検討結果として、管内砂防施設の検討結果ならびに該当施設の配置図、もっとも経済性がよいと考えられる施設の概要を次頁以下に示す。

表 1 全砂防施設包蔵水力調査結果

施設 番号	施設名称	位置	流域 面積	堤高	設置 位置	最大使用 水量	有効 落差	最大 出力	年間発生 電力量	概算 事業費	建設 単価
			km ²	m		m ³ /s	m	kW	kWh	百万円	円/kW h
KO-13	四徳砂防えん堤	中川村 大字四徳	5.0	20.0	主堰堤直下	0.25	17	30.3	152	65.7	432.3
					副堤下流放流	-	17	-	-	-	-
KO-15	半ノ入砂防えん堤	中川村 大字四徳	2.8	8.0	主堰堤直下	0.14	4.4	4.4	20	27	1352.4
					副堤下流放流	0.14	8	8	38.00	34.8	916.4
KO-16	幡場入砂防えん堤	中川村 大字四徳	1.7	10.0	主堰堤直下	0.08	5.3	3.2	15	22.4	1494.6
					副堤下流放流	0.08	8.9	5.4	26.00	28.1	1082.5
KO-18	加見ノ入砂防えん堤	中川村 大字四徳	0.9	8.0	主堰堤直下	0.04	4.4	1.4	6	15.5	2581.2
					副堤下流放流	0.04	7.1	2.3	11	18.7	1699.4
KO-22	四徳第2砂防えん堤	中川村 大字四徳	30.5	11.0	主堰堤直下	1.51	8.9	96.8	492	163.5	332.3
					副堤下流放流	-	8.9	-	-	-	-
KO-34	四徳第3砂防えん堤	中川村 大字四徳	6.0	10.0	主堰堤直下	0.3	6.2	13.3	64	48.1	750.80
					副堤下流放流	0.3	11.6	24.8	123	65.8	534.60

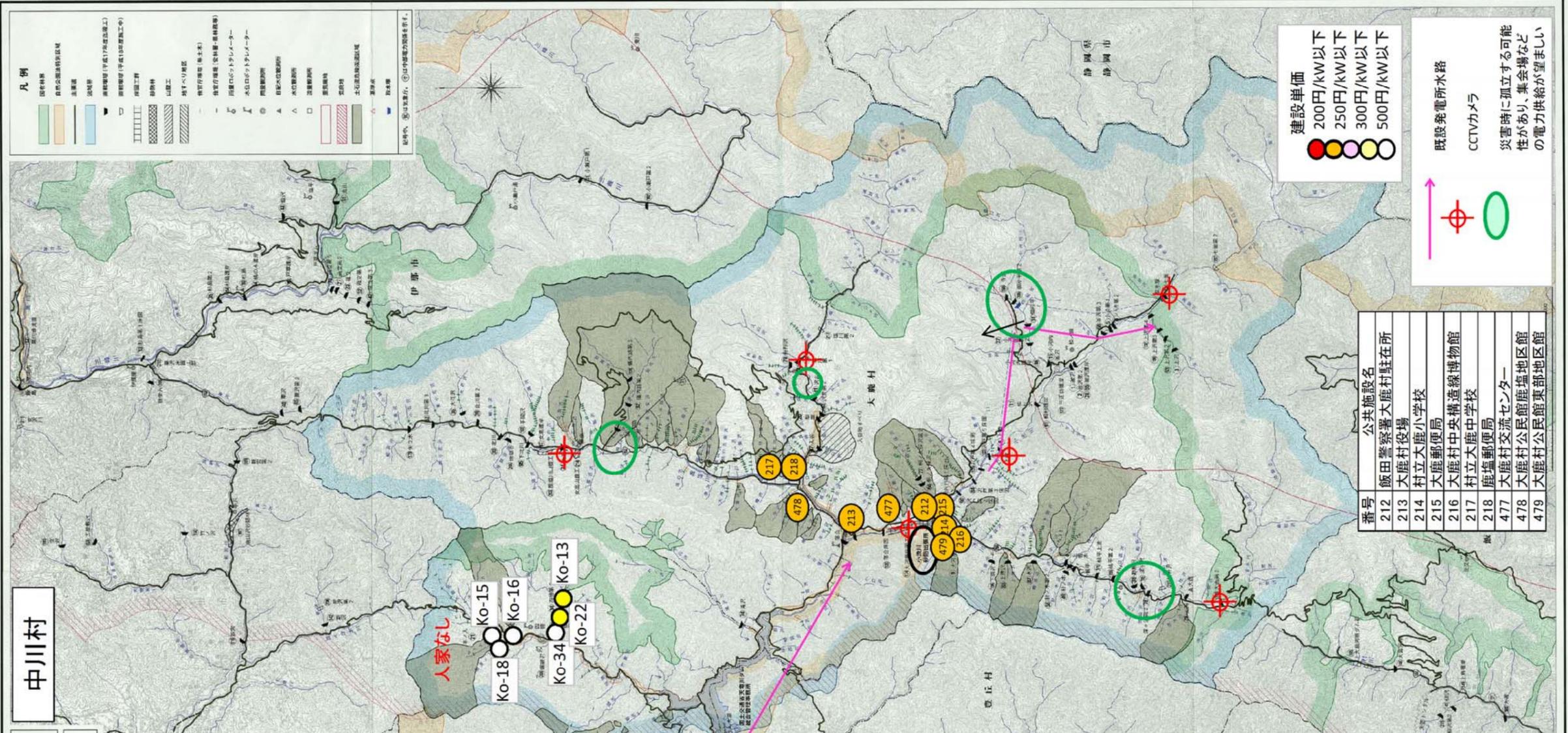
小湫川流域砂防平面図

中川村



成積砂防流域概要

項目名	概要	数値
小湫川	流域延長	31.5
本川	流域延長	31.5
各本川	流域延長	14.3
支流	流域延長	15.5
支流	流域延長	5.4
支流	流域延長	5.3



建設単価

- 200円/KW以下
- 250円/KW以下
- 300円/KW以下
- 500円/KW以下

既設発電所水路
CCTVカメラ
災害時に孤立する可能性があり、集金場などの電力供給が望ましい

公共施設名

番号	公共施設名
212	飯田警察署大鹿村駐在所
213	大鹿村役場
214	村立大鹿小学校
215	大鹿郵便局
216	大鹿村中央構造線博物館
217	村立大鹿中学校
477	鹿嶋郵便局
478	大鹿村交流センター
478	大鹿村公民館鹿嶋地区館
479	大鹿村公民館東部地区館

小湫川流域砂防堰堤表

番号	名称	延長(m)	高さ(m)	構造	建設単価(円/KW)
1	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
2	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
3	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
4	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
5	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
6	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
7	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
8	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
9	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
10	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
11	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
12	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
13	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
14	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
15	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
16	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
17	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
18	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
19	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
20	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
21	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
22	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
23	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
24	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
25	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
26	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
27	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
28	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
29	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
30	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
31	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
32	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
33	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
34	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
35	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
36	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
37	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
38	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
39	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
40	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
41	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
42	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
43	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
44	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
45	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
46	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
47	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
48	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
49	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
50	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
51	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
52	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
53	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
54	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
55	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
56	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
57	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
58	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
59	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
60	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
61	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
62	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
63	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
64	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
65	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
66	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
67	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
68	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
69	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
70	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
71	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
72	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
73	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
74	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
75	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
76	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
77	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
78	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
79	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
80	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
81	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
82	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
83	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
84	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
85	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
86	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
87	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
88	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
89	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
90	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
91	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
92	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
93	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
94	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
95	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
96	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
97	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
98	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
99	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200
100	小湫川砂防堰堤	10	1.5	コンクリート	200

図2 砂防施設配置ならびに建設単価図

表 2 経済性が良い地点の概要

KO-34	四徳第3砂防ダム	所在地	中川村 大字四徳	河川名	小渋川・四徳川・小河内川		
一般図抜粋							
水通し標高	EL. 869.00 m			構造物諸元	竣工	昭和43年11月22日	
副ダム天端	EL. 861.00 m			魚道	—	主えん堤 高	10.0(11.0)
河床高	EL. 855.00 m			形式	不透過	主えん堤 長	51.0
				CA (km ²)	6.0	副えん堤 高	6.0
				堆砂状況	満砂?	副えん堤 長	41.0
				水通し巾	12.0	堰堤間距離	27.0
				流量観測可能性	—	減水対象発電所	
				机上検討(本堤)		机上検討(副堤)	
				最大使用水量	0.30 m ³ /s	最大使用水量	0.30 m ³ /s
				最大出力	13.3kW	最大出力	24.8kW
				年間発生電力量	64.0MWh	年間発生電力量	123.0MWh
				概算事業費	48.1百万円	概算事業費	65.8百万円
				建設単価	750.8円/kWh	建設単価	534.6円/kWh
				現地調査結果			
				設置スペース		堤体状況	
				電力利用状況		堆砂状況	
				利水及び土地利用状況		土石流発生頻度 (植生等より推定)	

4. 注意事項

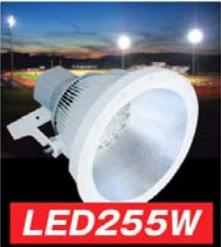
本調査結果を参照する上での注意事項を以下に示す。

- 本調査内容はあくまでも発電施設設置検討の目安とすることを目的としたものであり、既設の砂防堰堤等に対し、机上検討により包蔵水力を算定した。現地の状況を把握したものではない。算定時に既往取水施設による減水などの影響も考えられることから、発生電力量・概算事業費とも誤差をもつ可能性があり、今回の算定結果に示された経済性を保証するものではない。
- 本調査では砂防堰堤の構造上の適否は判断していない。既設の砂防堰堤の構造上の適否については、発電施設内容に応じて十分な審査が必要となりますので天竜川上流河川事務所にご相談ください。同様に、当該施設に対するアクセス道路がない場合があることから注意下さい。
- 本調査内容は具体的な供給先、電力利用方法について考慮していません。0.5km分の送電線費用を計上しているが、送電距離が長い場合は事業費が増加します。
- 一般的に建設単価 250 円/kWh 以下が開発判断の目安とされていますが、今後の電気料金の推移・全量買取制度の推移に注意して参ります。
- 国土交通省所管の砂防施設を利用した小水力発電施設を設置する場合、電気事業法、河川法、砂防法など所定の手続きが必要となりますので、所管行政庁などにご相談ください。
- 今回は当所の調査結果の概要を市町村に対して提供・公表するものです。発電事業者等からの個別砂防施設の内容についてのお問い合わせは、所定の手続き等が必要となる場合がございますので予め御了承ください。

5. 補足資料

発生した電力を利用する場合に目安となる活用形態の例を次頁に示す。

表 3 電力利用方法例

充電せずに活用するもの	必要電力(kW)	充電を行うもの(200V三相の急速充電により、80%までの充電を30分で実施するのに必要な電力、パソコン・携帯については100Vでの充電)
<p>①  (御堂筋イルミネーション1.9km 403kWh /6時間) ①LEDイルミネーション 1km</p> <p>②  ②雨雪量計(ヒータ付き)</p> <p>③  LED255W</p> <p>④  ④警報サイレン</p> <p>⑤  ⑤電気ヒーター(6~8畳)</p> <p>⑥  ⑥電気ポット</p> <p>⑦  ⑦LED防犯灯×20台</p>	<p>300</p> <p>240</p> <p>200</p> <p>100</p> <p>52</p> <p>50</p> <p>35</p> <p>28</p> <p>20</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>9</p> <p>7.5~0.75</p> <p>5</p> <p>2.5</p> <p>2~4</p> <p>1.5~2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>0.8</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.2~0.4</p>	<p>①  ①電気バス(試験機)</p> <p>②  ②低床型電気コミュニティバス 富山市科学博物館前のバス停にて</p> <p>③  ③電動式ミニカー(シニアカー)</p> <p>④  ④電気自動車</p> <p>⑤  ⑤プラグインハイブリッド(コンセプトカー)</p> <p>⑥  ⑥プラグインハイブリッド</p> <p>⑦  ⑦バッテリー式投光器</p> <p>⑧  ⑧可搬式大容量バッテリー</p> <p>⑨  ⑨可搬式衛星通信システム(通話+LAN)</p> <p>⑩  ⑩携帯電話バッテリー×50台</p> <p>⑪  ⑪可搬式大容量バッテリー</p>

：可搬式のバッテリーとして利用可能な施設(電気バスについては実機で確認する必要あり。)