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、最大使用水量　=　渇水量　/　0.3 とする。

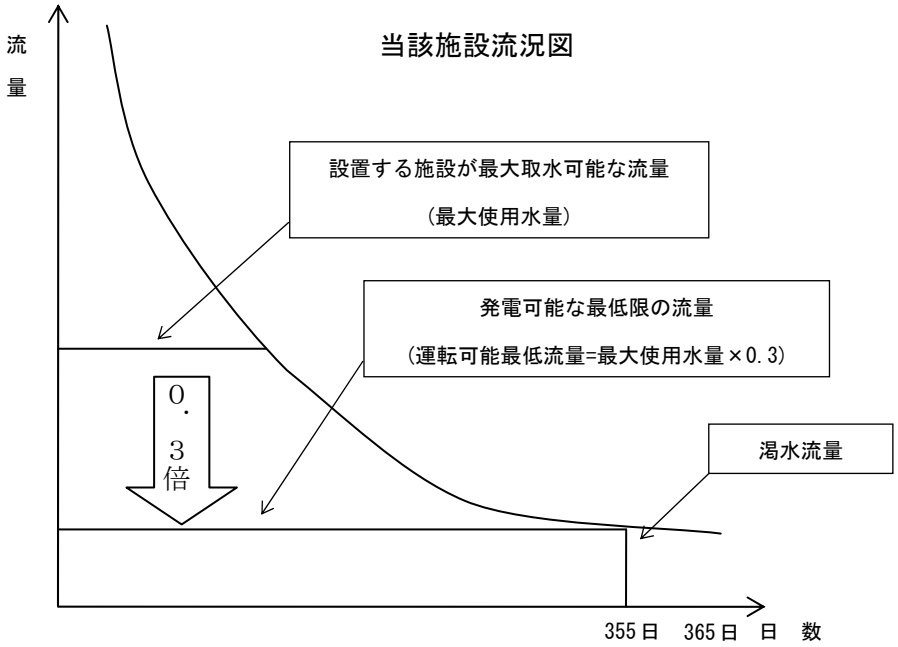


図 1 施設規模（最大使用水量）設定イメージ

2.3　発電力計算方法

発電力(P)は以下の式で算定した。

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

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×0.1+1.0m

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

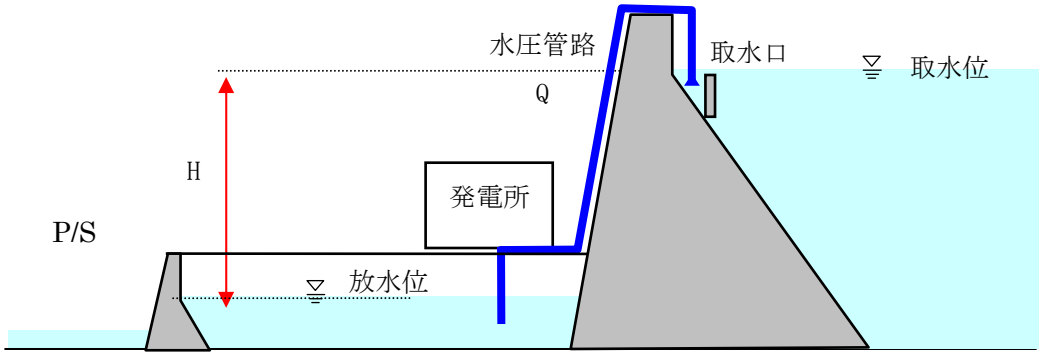


図 2 砂防堰堤を利用した発電方法イメージ(本堤直下式)

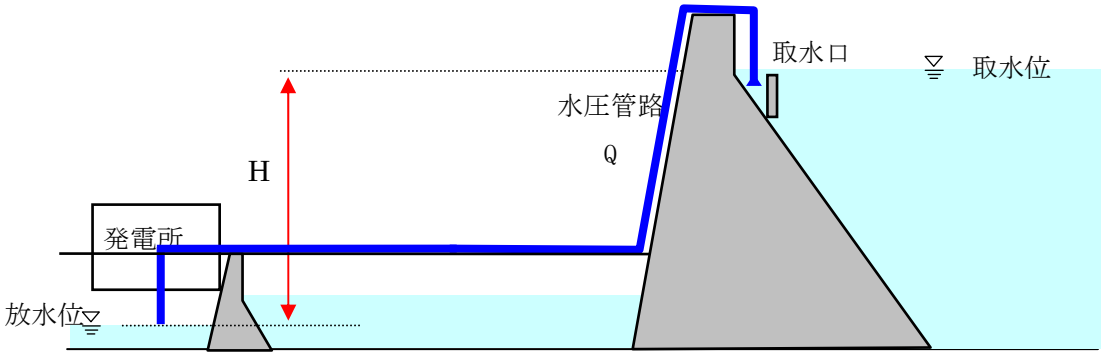


図 3　砂防堰堤を利用した発電方法イメージ(副堤下流放流式)

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。

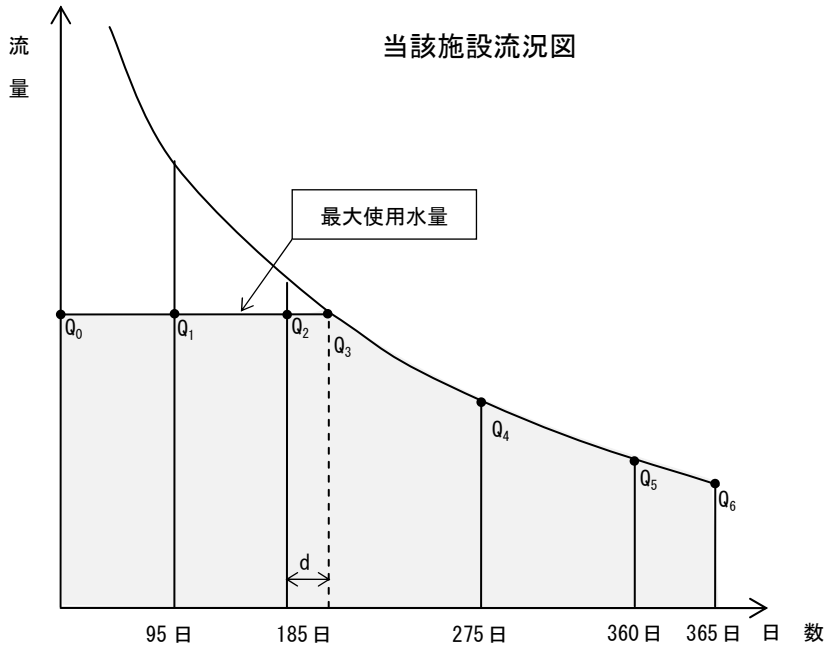


図 4 発生電力量算定イメージ

P_n：流量が Q_n の時に発電できる発電力

発生電力量＝（P_0+P_1）/2×（95-0）+（P_1+P_2）/2×（185-95）
+（P_2+P_3）/2× d+（P_3+P_4）/2×（275-185-d）
+（P_4+P_5）/2×（360-275）+（P_6+P_5）/2×（365-360）

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

建設単価=事業費/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
			km2	m		m3/s	m	kW	kWh	百万円	円/kW h
Ｔ－１９	大河内砂防えん堤	天龍村藁崎	7.9	14.0	主堰堤直下	0.6	8.5	36.5	189	84.4	446.7
					副堤下流放流	0.6	13.9	59.7	316.00	108.9	344.6
Ｔ－０１	樋口沢第2砂防えん堤	南信濃村和田　樋口	1.4	12.0	主堰堤直下	0.11	7.1	5.4	27	27.9	1032.1
					副堤下流放流	0.11	13.4	10.2	52.00	36.7	705.5
Ｔ－０２	三ツ沢砂防えん堤	南信濃村木沢	1.8	13.3	主堰堤直下	0.14	8	7.9	40	33	824.6
					副堤下流放流	0.14	14.3	14.1	72.00	43	596.9
Ｔ－０２	三ツ沢砂防えん堤	南信濃村木沢	1.8	13.3	主堰堤直下	0.14	3.1	3	14	23.8	1697
					副堤下流放流	0.14	5.8	5.7	28	28.5	1017.2
Ｔ－０４	北又沢第2砂防えん堤	上村大字沢入	46.8	35.0	主堰堤直下	1.27	21.5	224.8	1107	225.4	203.6
					副堤下流放流	1.27	34.1	356.6	1903	266.5	140
Ｔ－０４	北又沢第2砂防えん堤	上村大字沢入	46.8	35.0	主堰堤直下	3.54	7.1	181.4	969	270.5	279.10
					副堤下流放流	3.54	12.5	319.4	1744	336	192.60
Ｔ－０５	押出沢砂防えん堤	南信濃村和田・押出	1.2	13.0	主堰堤直下	0.09	6.2	4.1	20	24.3	1215.7
					副堤下流放流	0.09	12.5	8.2	42	32.7	777.8
Ｔ－０５	押出沢砂防えん堤	南信濃村和田・押出	1.2	13.0	主堰堤直下	0.09	2.6	1.7	8	18.7	2332.7
					副堤下流放流	0.09	5.3	3.5	17	24.5	1440.6
Ｔ－０５	押出沢砂防えん堤	南信濃村和田・押出	1.2	13.0	主堰堤直下	0.09	10.9	7.1	36	29.7	824.1
					副堤下流放流	0.09	434.6	0	-	-	-
Ｔ－０６	梶谷第2砂防えん堤	南信濃村梶谷	13.6	11.0	主堰堤直下	1.03	5.3	39.4	202.00	102.6	507.8
					副堤下流放流	1.03	10.7	79.5	421.00	142.5	338.5
Ｔ－０７	梶谷第3砂防えん堤	南信濃村大字梶谷	19.3	8.0	主堰堤直下	1.46	4	41.6	210	114.3	544.1
					副堤下流放流	1.46	7.6	79.6	419	154.2	368
Ｔ－０８	小嵐砂防えん堤	南信濃村小嵐	6.3	18.0	主堰堤直下	0.48	10.7	36.8	192	83.5	434.9
					副堤下流放流	0.48	17	58.5	310	106.4	343.3
Ｔ－０９	柳沢砂防えん堤	上村大字程野・上島	4.6	20.0	主堰堤直下	0.35	11.6	29.1	152	70.1	461.5
					副堤下流放流	0.35	19.7	49.5	261	94	360
Ｔ－１０	池口川砂防えん堤	南信濃村大字池口	13.0	12.0	主堰堤直下	0.98	6.2	44	227	106.9	471
					副堤下流放流	0.98	11.6	82.3	437	143.8	329
Ｔ－１１	大島河原砂防えん堤	上村大字大島河原	15.7	15.0	主堰堤直下	1.19	9.8	84	445	142.8	321
					副堤下流放流	1.19	14.3	122.6	658	180	273.5
Ｔ－１３	小池沢砂防えん堤	南信濃村和田	1.9	10.0	主堰堤直下	0.14	5.3	5.4	27	29.3	1085.9
					副堤下流放流	0.14	9.8	10.1	51	38.9	763.1
Ｔ－１４	小嵐第2砂防えん堤	南信濃村大字八重河内・小嵐	5.8	14.0	主堰堤直下	0.44	7.1	22.5	115	66.1	575
					副堤下流放流	0.44	15.2	48.1	254	94.2	370.7
Ｔ－１５	伊藤沢砂防えん堤	上村大字伊藤	6.8	14.0	主堰堤直下	0.51	4.9	17.9	90	61.4	682.2
					副堤下流放流	0.51	14.8	54.5	288	100.9	350.5
Ｔ－１６	兎洞沢砂防えん堤	南信濃村大字木沢・兎洞	16.9	34.0	主堰堤直下	0.22	22.4	34.9	183	74.6	407.5
					副堤下流放流	0.22	35	54.5	289	96.7	334.7
Ｔ－１７	三ツ沢第2砂防えん堤	南信濃村木沢	3.0	24.0	主堰堤直下	0.23	17	27.9	145	60.3	415.6
					副堤下流放流	0.23	25.1	41.1	217	77.4	356.8

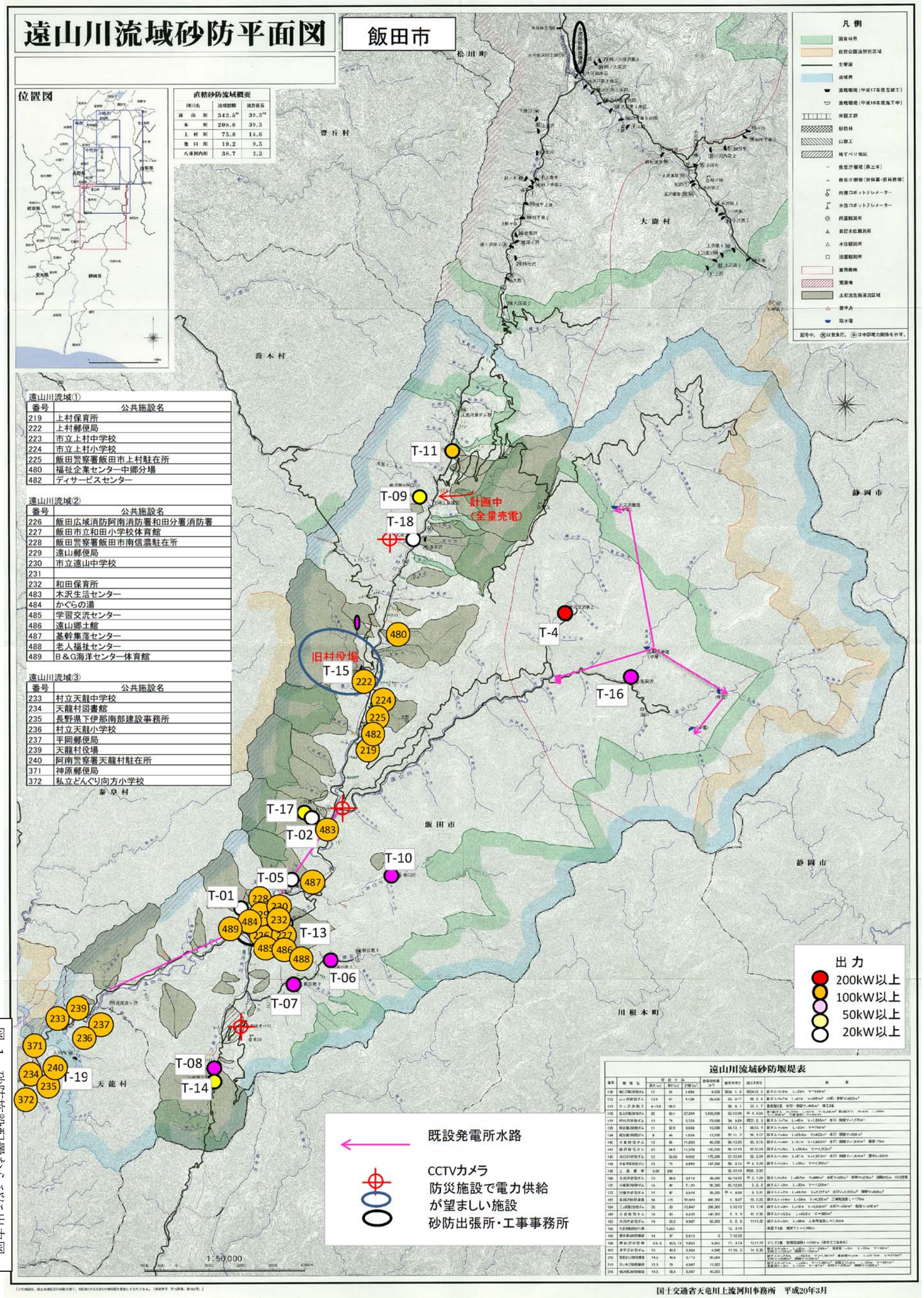


図 1　砂防施設配置ならびに出力図

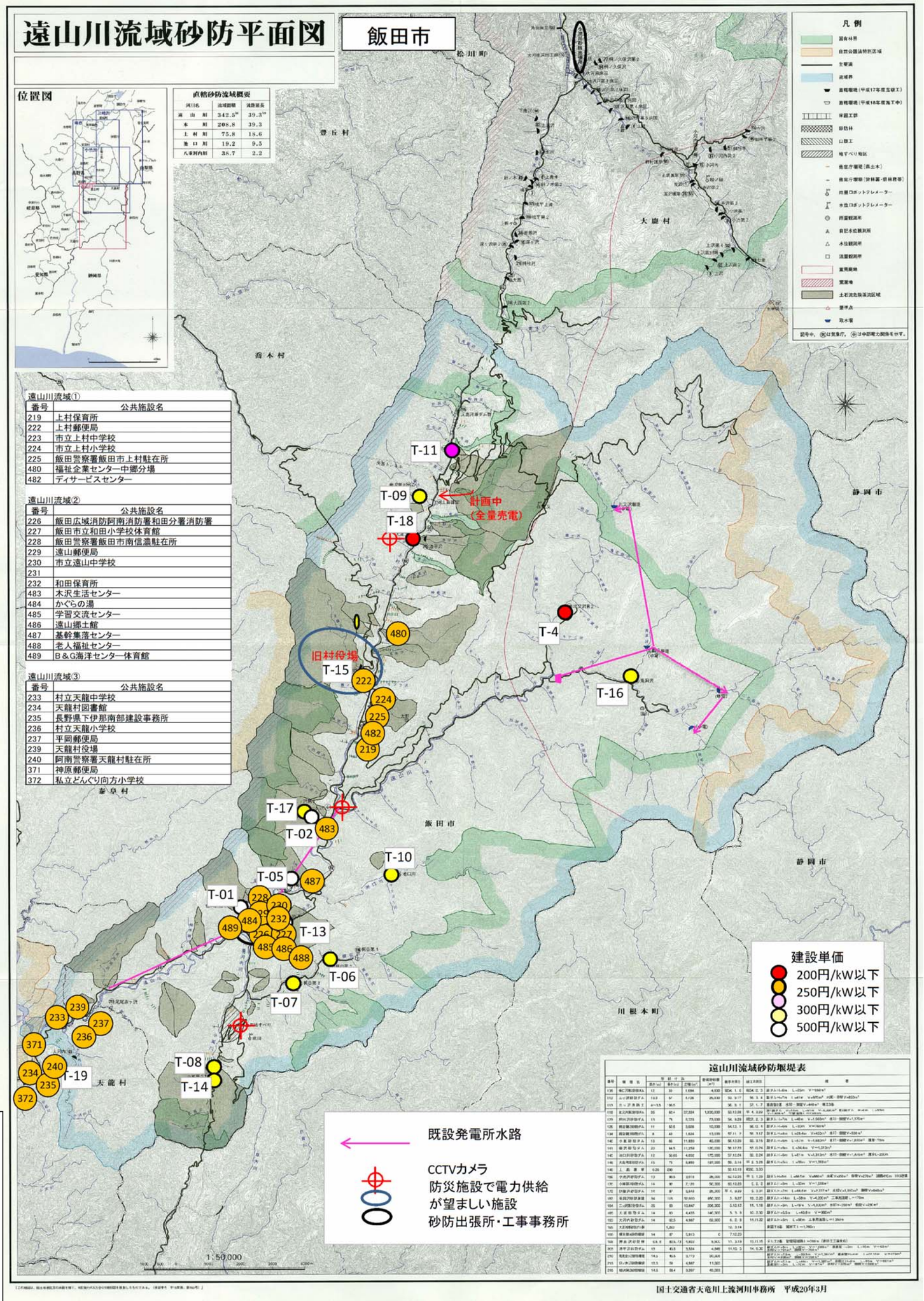
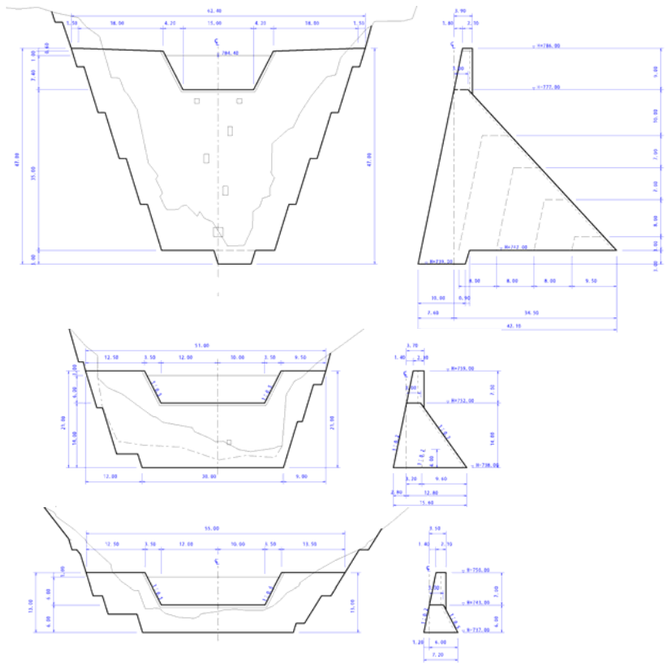


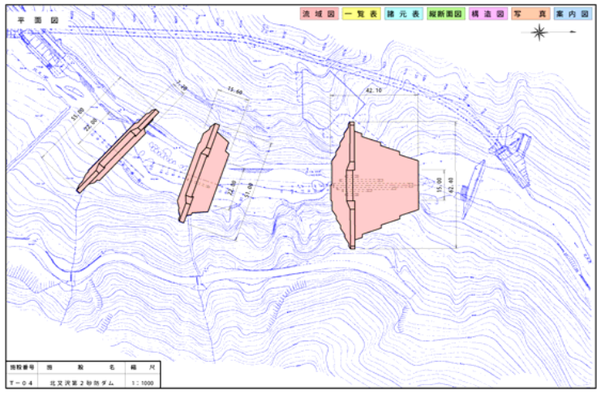
図 2　砂防施設配置ならびに建設単価図

表 2　経済性が良い地点の概要

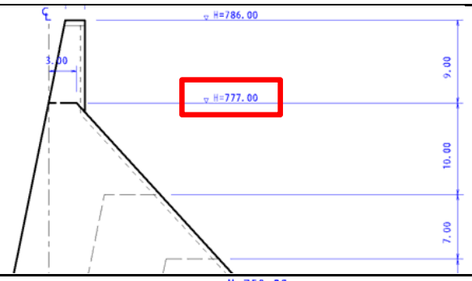
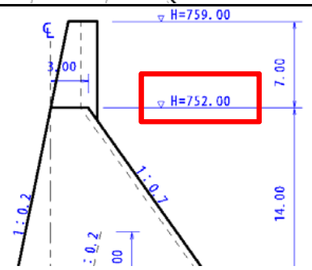
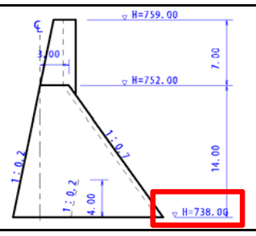
T－04	北又沢第2砂防ダム	所在地	上村大字沢入	河川名	遠山川・右支北又沢

一般図抜粋





T－04　北又沢第２砂防ダム　H8.4.23

水通し標高	EL. 777.00 m		構造物諸元		竣工	平成3年3月3日
			魚道	―	主えん堤　高	35.0（38.0）
			形式	不透過	主えん堤　長	62.4
			CA（㎢）	46.8	副えん堤　高	14.0
			堆砂状況	満砂ではない	副えん堤　長	51.0
			水通し巾	15.0	堰堤間距離	不明
副ダム天端	EL. 752.00 m		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	1.27 m3/s	最大使用水量	1.27 m3/s
			最大出力	224.8kW	最大出力	356.6kW
			年間発生電力量	1107.0MWh	年間発生電力量	1903.0MWh
			概算事業費	225.4百万円	概算事業費	266.5百万円
河床高	EL. 738.00 m		建設単価	203.6円/kWh	建設単価	140.0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うえ、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)
		300		
			240	①電気バス(試験機
①		200		
		100	100	②低床型電気コミュニティバス
			52	③電動式ミニカー(シニアカー)
(御堂筋イルミネーション1.9km 403kWh /6時間)		50	50	④電気自動車
①LEDイルミネーション　1km	35			⑤プラグインハイブリッド(コンセプトカー)
③				
②				
②雨雪量計(ヒータ付き	28			
		20		
④				
		10	10	⑥プラグインハイブリッド
			9	⑪可搬式大容量バッテリ
警報サイレン	7.5～0.75			
⑤ ⑥		5	5	⑦バッテリ式投光器×10台
③LED投光器×10台	2.5		4	⑧可搬式大容量バッテリ2Kwh
水銀ランプ×20台	2～4			
民家1軒	1.5～2		2.5	テレメータ監視局バッテリ
④電気ヒーター(6～8畳	1			
⑤電気ポット	1			
⑥照明付きCCTVカメラ	1	1	1	パソコンバッテリ充電×10台
⑦			0.8	雨量局・水位局・中継局バッテリ
			0.5	⑨可搬式衛星通信システム(通話+LAN)
エアコン(6～8畳)	0.5	0.5	0.5	⑩携帯電話バッテリ×50台
⑦LED防犯灯×20台	0.2～0.4			

①

②

③

④

⑤

⑥

⑪

⑦

⑧

⑨
大容量可搬局

⑩

:可搬式のバッテリ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。)