

令和7年度 企電 第4-5号

物部川水系小水力発電導入可能地点
概略検討委託業務

報告書概要版

1. 業務概要	1
2. 現地調査	2
3. 発電計画	3
3.1 発電に使用可能な流量及び落差の把握	3
3.2 安丸地点発電計画	4
3.3 猪野々地点発電計画	8
3.4 頓定地点発電計画	12
3.5 白石地点発電計画	16
3.6 川ノ内地点発電計画	20
4. 比較検討	24

令和8年2月

1. 業務概要

1.1 業務目的
 本業務は、物部川に流れ込む5つの河川について、過去に公営企業局により小水力発電導入有望地点として選定された結果に基づき現地調査などを行い、発電計画の作成を実施するなど小水力発電の導入に向けた具体的な検討を行い、その事業性について評価(比較検討)することを目的としたものである。

1.2 業務内容

業務名称：物部川水系小水力発電導入可能地点概略検討委託業務

- ① 業務番号：企電第4-5号
- ② 履行場所：高知県香美市物部町安丸 外
- ③ 履行期間：(自) 令和7年11月10日
(至) 令和8年2月10日
- ④ 業務委託料：¥12,034,000- (税込)
- ⑤ 発注者：高知県公営企業局
- ⑥ 受注者：中電技術コンサルタント株式会社岡山支社

1.2.1 業務目的

高知県香美市内の小水力発電導入有望地点(5地点)について、特記仕様書、既往発電計画資料などの収集資料に基づき現地調査を行い、河川状況、地形、土地利用状況、近接構造物など支障物等の現地状況を確認・把握した。

- ① 物部町安丸(上葦生川)
- ② 物部町頓定(舞川)
- ③ 香北町猪野々(楮佐古川)
- ④ 香北町白石(庄谷相川)
- ⑤ 香北町川ノ内(川の内川(支川松尾川))

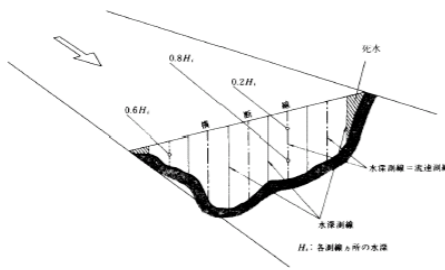
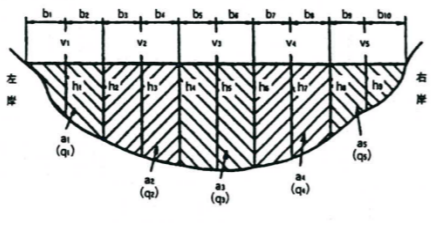
1.2.2 発電計画

(1) 発電に使用できる流量及び落差の把握

各小水力発電導入有望地点において、現地流量調査(流速・断面積法)を、計3回(1回/11月、2回/12月)実施した。

また、各地点の取水口・放水口付近の標高を把握し、既往計画の静落差の妥当性を確認した。流量調査の手順は次に示す方法により実施した。

表-1.2.1 調査方法(流量観測)

項 目	調 査 方 法
流量観測	<p>・流速計測法 流速計測法は、通水断面を測定するとともに流速計を使用して流速を測定する方法である。流速は、通水断面を水平・鉛直方向(流速測点は水深の2割、8割の位置)に密に分割し、各点の流速を流速計により徒渉で測定して平均流速を求めるものである。ただし、水深が深い等、徒渉による測定が困難な場合は、表面法により流速を求める。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>水平分割図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水深測線と流速測線の配置図</p> </div> </div>

(2) 最大使用水量、有効落差、発電出力、年間発電電力量の算出

流量調査結果及び発電計画地点の標高計測結果を踏まえて、最大使用水量、有効落差を設定し、発電出力を決定した。

また、決定した発電出力を基に、年間発電電力量を算出した。

なお、発電出力及び年間発電電力量の算定に用いる水車・発電機効率は、既往文献などに基づき設定した。

1.2.3 事業性評価

(1) 概算工事費の算出

各小水力発電導入有望地点について、発電計画結果に基づき概算工事費を算出した。算出方法は、「水力発電計画工事費積算の手引き(平成25年3月:経済産業省 資源エネルギー庁)」を基本とし、物価上昇を考慮して行った。

なお、これにより難しい場合は、別途発注者と協議し、算出方法を決定した。

(2) 事業性の評価及び課題整理

各小水力発電導入有望地点について、経済性の評価(建設単価法等)を行い、事業性を評価した。

また、今後、発電事業を推進していく上での課題(経済性・施工性・周辺状況等)について整理した。

1.2.4 比較検討

前項までの検討結果を踏まえ、各小水力発電導入有望地点の比較表を作成し、採算性、施工性などの面から優先順位(案)を整理した。

※表中の章節項番号は業務報告書に使用した番号を示す

2. 現地調査

2.1 資料収集
 2.1.1 収集資料一覧
 2.1.2 関係法令規制の整理
 2.2 現地踏査

既存資料を収集した。
 収集した資料は表-2.1 に示す。

関係法令規制の確認結果を表-2.2 に示す。

貸与資料に基づき、取水口及び発電所地点を中心に現地踏査を行い、現地状況を確認した。

表-2.1 収集資料一覧表

No.	資料名
1	調査地点既往検討資料 高知県公営企業局
2	永瀬ダム流況データ(2009年~2024年) 高知県公営企業局
3	永瀬ダム堰堤改良図面 高知県公営企業局
4	小水力発電先行プロジェクト委託業務 報告書 平成24年3月 パシフィックコンサルタンツ株式会社
5	企電第3-9号 市町村小水力発電導入有望地点現地調査等委託業務 報告書 平成25年2月 株式会社四電技術コンサルタント
6	香北町森林基本図(14-2, 14-3, 14-4, 14-5, 14-7, 14-10) 高知県
7	物部村森林基本図(26-12, 26-13, 26-17, 26-21, 26-22) 高知県
8	砂防(メ)第103-101-1号 上葦生川 砂防メンテナンス工事図面 高知県中央東土木事務所

表-2.2 関係法令規則の確認結果

※○：該当有り、－：該当無し

法令	安丸	猪野々	頓定	白石	川ノ内
河川法	○	○	○	○	○
環境影響評価法	－	－	－	－	－
急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律/地すべり等防止法	○	○	○	○	○
都市計画法	－	－	－	－	－
建築基準法	要否を確認				
国土利用計画法	－	－	－	－	－
砂防法	○	○	○	○	○
森林法	○	○	○	○	○
自然公園法	○	○	－	○	－
自然環境保全法	－	－	－	－	－
消防法	要否を確認				
騒音規制法	各市町村へ問い合わせ				
振動規制法	各市町村へ問い合わせ				
水質汚濁防止法	○	○	－	○	－
水産資源保護法	農林水産課に確認				
絶滅のおそれがある野生動植物の種の保存に関する法律	○	○	○	○	○
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	－	－	－	－	－
道路法	○	○	○	○	○
農地法	○	○	○	○	○
農業振興地域の整備に関する法律	○	○	○	○	○
土地改良法	－	－	－	－	－
文化財保護法	－	－	－	－	－

3. 発電計画

3.1 発電に使用可能な
流量及び落差の把握

3.1.1 流量調査

各地点の流量調査を実施した。
流量調査は徒渉による精密法で実施した。
表-3.1 に流量調査実施日、表-3.2 に流量調査結果一覧表を示す

3.1.2 落差確認

各地点の静落差を確認するため、GNSS (RTK)、トータルステーションを用いて、取水口及び放水口予定地点の河川水位を簡易測量により計測した。
なお、安丸地点及び白石地点については、GNSS から信号の受信ができなかったため、単独標高にて測定した。
また、猪野々地点の放水口付近の標高は、永瀬ダム管理事務所に掲示されている標準断面図より推定した。
確認結果を表-3.3 に示す。
確認の結果、安丸地点については静落差が既往計画の2倍弱程度となること、白石地点については既往計画の半分以下となることが判った。その他地点は既往計画と概ね同等の静落差が確保できることを確認した。
なお、発電計画においては、使用する地形図の基準標高が異なるため、確認した静落差を参考として、地形図に併せて発電施設の標高を設定することとした。

3.1.3 流量調査結果と
永瀬ダム流入量の
関係性確認

(1) 永瀬ダム流入量流況整理
発電計画に資するため、貸与された永瀬ダム流入量資料（2015年～2024年）の流況を整理した。

(2) 流用調査結果と永瀬ダム流入量の関係性
永瀬ダム流入量と本業務で実施した流量調査結果について、関係性を確認した。
確認の結果、永瀬ダム流入量との明らかな関係性を見出すことはできなかった。
よって、当該発電計画は永瀬ダム流入量との流域換算値に基づき実施することとした。

表-3.1 流量調査実施日

調査地点	第1回調査	第2回調査	第3回調査
安丸地点	11月26日	12月4日	12月15日
猪野々地点	11月27日	12月4日	12月15日
頓定地点	11月26日	12月4日	12月15日
白石地点	11月27日	12月5日	12月16日
川ノ内地点	11月27日	12月5日	12月16日

表-3.2 流量調査実施日

No.	調査地点		調査口	流量調査					
	地点名	河川名		第1回		第2回		第3回	
				11/26	11/27	12/4	12/5	12/15	12/16
1	物部町安丸	上蕪生川	WL	93.020		93.042		93.034	
			Q	1.451		1.686		1.563	
2	香北町猪野々	楮佐古川	WL		207.565	207.550		207.556	
			Q		0.356	0.294		0.311	
3	物部町頓定	舞川	WL	253.364		253.338		253.324	
			Q	0.415		0.335		0.271	
4	香北町白石	庄谷相川	WL		90.753		90.748		90.738
			Q		0.061		0.056		0.047
5	香北町川ノ内	川の内川	WL		521.702		521.699		521.711
			Q		0.054		0.050		0.059

表-3.3 各地点の静落差

地点	取水口河川水位 (m)	放水口河川水位 (m)	静落差 (m)	既往計画静落差 (m)
安丸地点	92.89	78.40	14.49	8.0
猪野々地点	208.78	123.00	85.78	85.0
頓定地点	253.36	224.50	28.86	25.0
白石地点	101.69	85.96	15.73	35.0
川ノ内地点	521.66	382.40	139.27	132.0

3. 発電計画 (3.2 安丸地点発電計画)

3.2 安丸地点発電計画

検討結果として概要表、水路ルート図、水路縦断面図、キャッシュフロー計算結果を示す。

表-3.2.1 発電計画結果概要表(安丸地点)

地点名	安丸地点	対象施設	一級河川	市町村名	香美市物部町安丸	水系名	物部川水系	河川名	上菲生川
-----	------	------	------	------	----------	-----	-------	-----	------

発電計画諸元(総括)

発電方式・形式	水路式、流れ込み式
最大出力	880 kW
最大使用水量	8.60 m ³ /s(65日流量)
有効落差	13.1 m
流域面積	94.0 km ²
建設単価	455 円/kWh
売電単価	29 円/kWh(FIT期間中)
発電原価	27 円/kWh
償却期間	20年(20年で減価償却すると仮定)
水利使用許可	必要
工事計画届出	必要
想定事業工程	5年 調査設計 2年、工事期間 3年(現地工事1.5年)

最大出力
 最大出力は下式により算出する。
 $P=9.8 \times Q \times He \times \eta$
 ここで、Q: 発電使用水量(m³/s)
 He: 有効落差(m)
 η: 水車・発電機効率(%)
 当該地点の最大出力は以下の通りとなる。
 $Q= 8.60 \text{ m}^3/\text{s}, He= 13.1 \text{ m} \quad \eta= 80 \%$
 $\therefore P=9.8 \times 8.6 \times 13.1 \times 0.80= 880 \text{ kW}$

年間可能発電電力量
 年間可能発電電力量は下式により算出する。
 $E=P \times 24\text{hr} \times 365\text{日} \times (\text{設備利用率})$
 当該地点の年間可能発電電力量は以下の通りとなる。
 設備利用率 53% (流況図から算定)
 $\therefore E=880 \times 24 \times 365 \times 0.53= 4,085,664 \text{ kWh}$

建設単価
 建設単価は下式により算出する。
 建設単価=(工事費)/(年間可能発電電力量)
 当該地点の建設単価は以下の通りとなる。
 建設単価=1,860,000,000/4,085,664= 455 円/kWh

発電原価
 発電原価は下式により算出する。
 発電原価=(減価償却費+年経費)/(年間可能発電電力量)
 ※減価償却費=(工事費×90%/合成耐用年数)= 83,700,000 円/年
 当該地点の発電原価は以下の通りとなる。
 発電原価=(83,700,000×20年+855,549,000)/4,085,664/20年
 = 27 円/kWh

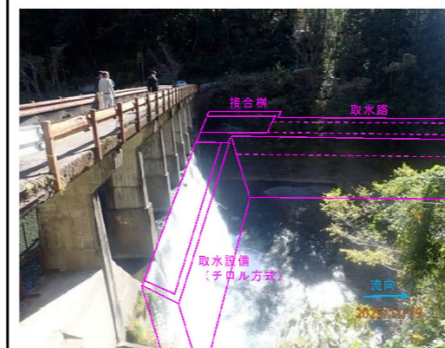
- 法規制等
- 河川法
 - 砂防法
 - 水質汚濁防止法
 - 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律/地すべり等防止法
 - 絶滅のおそれがある野生動植物の種の保存に関する法律(生息場所は要確認)
 - 農業振興地域の整備に関する法律
 - 電気事業法
 - 森林法
 - 道路法
 - 建築基準法
 - 自然公園法
 - 農地法

流況表 換算流量資料: 永瀬ダム流入量 (単位: m³/s)

年最大	65日流量	豊水量	平水量	低水量	渇水量	年最小
190.92	9.80	7.40	3.92	2.25	1.36	0.94

河川維持流量: 100km²当たり0.3m³/sを除いた流量 流域面積 94.0 km²

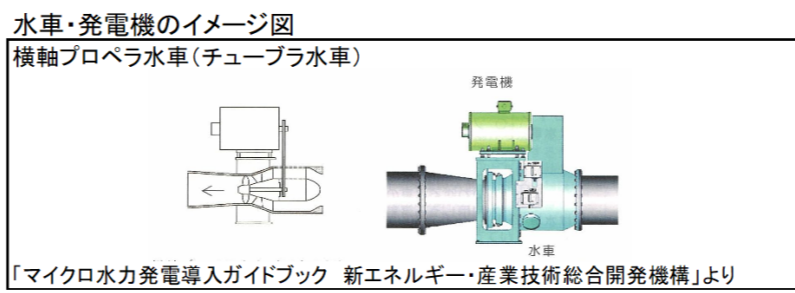
発電所計画設備概要
 発電所計画概要
 既設砂防堰堤の落差を利用した発電計画
 発電所施設計画概要
 ◇取水堰・取水口・取水路



取水堰は既設砂防堰堤を流用
 取水設備はチロリアン方式により設置
 導水路(取水路)は堰堤左岸側に設置 L=23.7m



◇沈砂池兼水槽・水圧管路・発電所・放水路
 沈砂池と水槽は兼用で設置
 沈砂池兼水槽から発電所までは水圧鉄管により導水 L=19.1m
 発電所は半地下式で設置
 水車はS型チューブラ水車を想定
 発電使用水は河川へ還流



工事費一覧表 (単位:百万円)

項目	工事費	摘要
1) 土地補償費	81.0	(建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×5%
		a. 土地
		b. 補償費
2) 建物関係	105.0	半地下式
3) 土木関係	744.2	
①水路		
		c. 取水ダム
		d. 取水口
		e. 沈砂池
		f. 導水路
		g. 水槽
		h. 余水路
		i. 水圧管路
		j. 放水路
		k. 放水口
		l. 代替放流設備
		m. 雑工事
②貯水池又は調整池		n. ダム本体
		o. 雑工事
③機械装置		p. 基礎
		q. 諸装置
4) 電気関係	693.0	
		r. 水車
		s. 発電機
		t. その他機器
5) 仮設備費	77.1	(建物関係+土木関係+電気関係)×5%
④総経費	113.4	冬季休止が不要の場合(建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×7%
6) (小計)	1,813.7	
7) ダム分担金		
8) 建設中利子	21.8	建設中利子算定対象額(小計)×1.5年×キャッシュフロー係数×利率
9) 分担関連費	18.1	(土地補償費+建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費+総経費)×1%
10) 送配電設備費		
11) (計)	1,853.6	改め 1,860 百万円

維持管理体制
 水路主任技術者: 必要 電気主任技術者: 必要

総合検討
 検討結果
 最大出力が比較的大きい地点であるが、水車規模が大きくなる分、工事費が増大したため、竣工後、20年、40年経過後の累積収支は赤字となった。

留意事項
 流量データの精度向上が必要
 最大使用水量によりチロリアン方式取水設備、沈砂池兼水槽、電気関係工事費等の費用が大きく変わる地点であるため、最適規模の検討を推奨
 採算性確保のため、開発に係る方針・体制の整理が必要
 河川区域内に発電設備を設置する必要があるため、河道の流下能力検討、河川管理者との協議が必要
 既設砂防堰堤を取水設備に流用するため、施設管理者と協議が必要
 県立自然公園普通区域に位置するため対応が必要
 工事箇所までの公道に狭隘な箇所が多く存在するため、工事用車両の進入可否を要確認

3. 発電計画 (3.2 安丸地点発電計画)

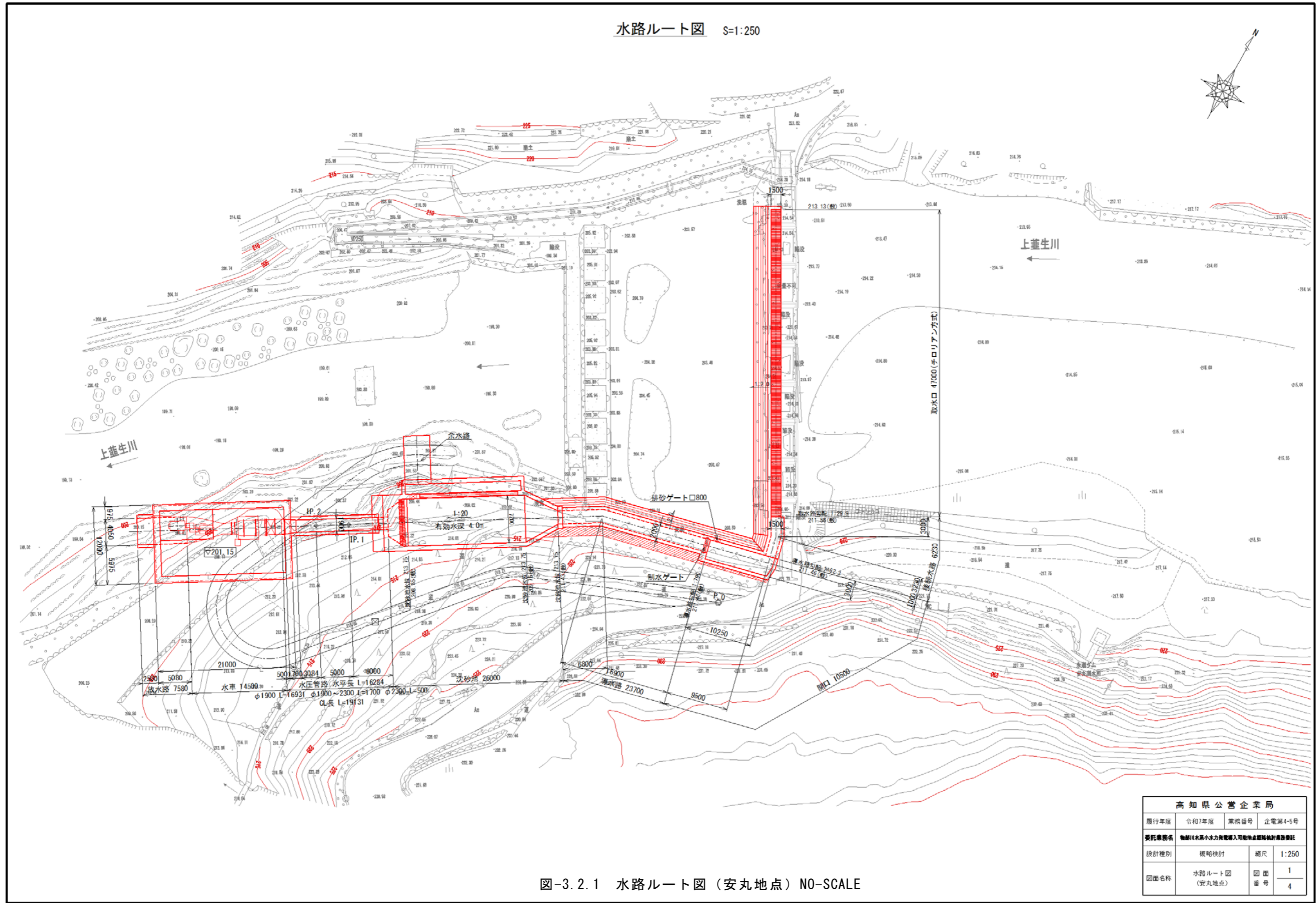


図-3.2.1 水路ルート図 (安丸地点) NO-SCALE

3. 発電計画 (3.2 安丸地点発電計画)

水路縦断面図 S=1:250

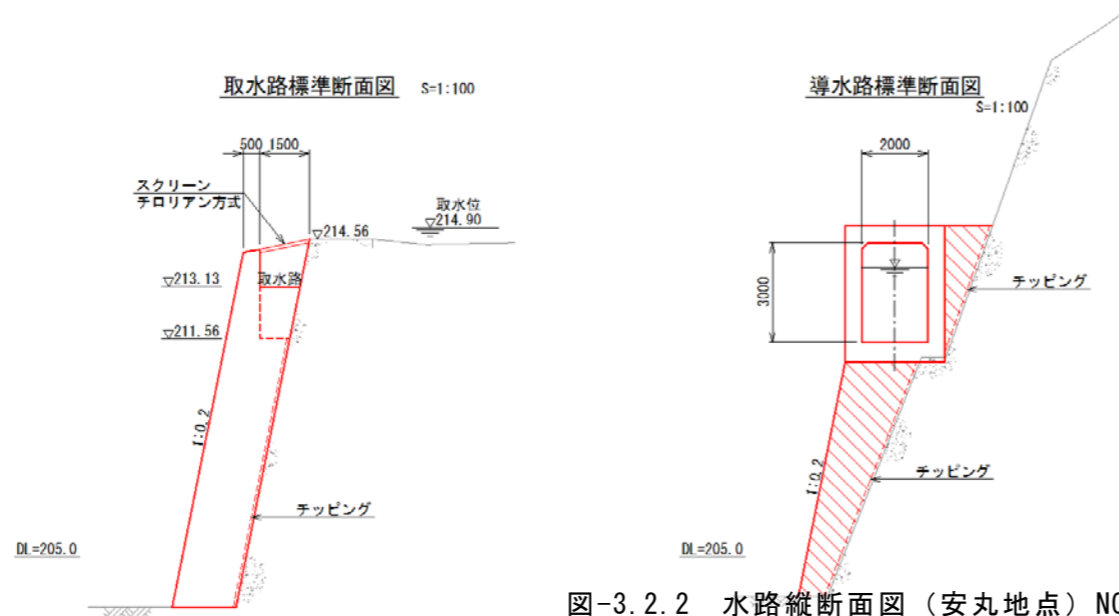
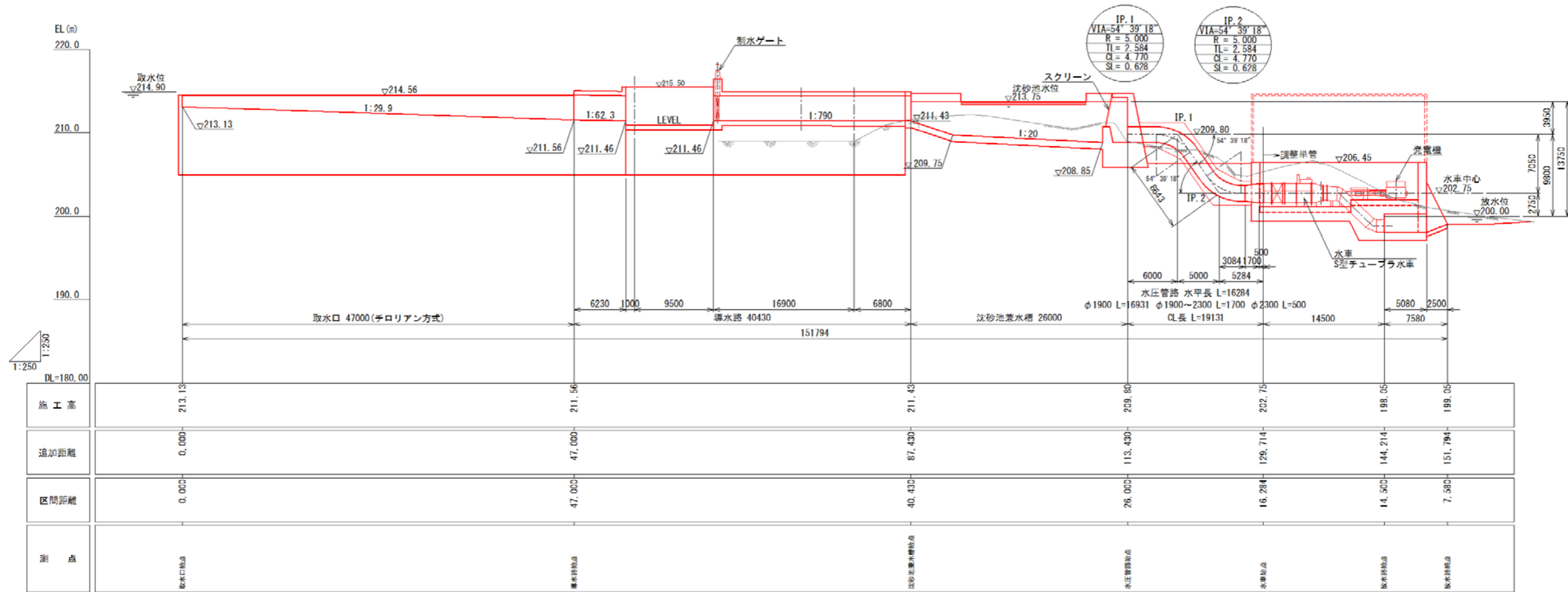


図-3.2.2 水路縦断面図 (安丸地点) NO-SCALE

高知県公営企業局			
履行年度	令和7年度	業務番号	企電第4-5号
委託業務名	物部川水系小水力発電導入可能地点候補地検討業務委託		
設計種別	概略検討	縮尺	1:250 1:100
図面名称	水路縦断面図 (安丸地点)	図面 番号	2 4

3. 発電計画 (3.2 安丸地点発電計画)

表-3.2.2 キャッシュフロー計算結果(安丸地点)

キャッシュフロー計算(発電計画収支予想, FIT活用 区分:新設)

建設時の資本金率: 100% 補助率: 0%

返済期間: 20年
金利: 2.0%
合成耐用年数: 40年

売電単価 (FIT期間): 29円/kWh
売電単価 (FIT以降): 10円/kWh

年間可能発電電力量: 3,914,066kWh
概算事業費: 1,860,000千円

建設時の資本金率: 100.00%
補助率: 0.00%

・・・事業費負担金額 (概算事業費から補助金額を引いた値) のうち, 事業者が出資できる金額の割合。

(単位:千円)

年度	発電所建設の収支計画								発電所建設後の収支計画							実質年間 収支 (E)-(D)	収支累計 Σ(E)-Σ(D)	備考			
	建設費 の総額 (A)	事業費内訳		財源内訳				実質 財源差額 の累計 Σ(D)	発電所 建設による 売電収入 (b)	年経費(C)					収入 相当額 (E)=(b)-(C)				同左の 累計 Σ(E)		
		補助金額 (B)=(A)×0%	事業費 負担金額 (C)=(B)-(A)	財源必要額			実質 財源差額 (D)=(a)			固定 資産税	修繕費	人件費	その他 経費	一般管理費							
				建設時 の資本 ①	返済額 (元本) ②	返済額 (金利) ③														計 (a)=Σ①~③	
0	1,860,000	0	1,860,000	1,860,000			1,860,000	1,860,000	1,860,000									-1,860,000	-1,860,000	0	建設工事期間
1					0	0	0	0	1,860,000	113,508	26,040	5,766	3,162	5,766	4,888	67,886	67,886	67,886	-1,792,114	1	FIT 対象期間
2					0	0	0	0	1,860,000	113,508	25,463	5,766	3,162	5,766	4,819	68,532	136,417	68,532	-1,723,583	2	
3					0	0	0	0	1,860,000	113,508	24,868	6,119	3,162	5,766	4,790	68,802	205,220	68,802	-1,654,780	3	
4					0	0	0	0	1,860,000	113,508	24,292	6,473	3,162	5,766	4,763	69,052	274,272	69,052	-1,585,728	4	
5					0	0	0	0	1,860,000	113,508	23,696	6,826	3,162	5,766	4,734	69,323	343,596	69,323	-1,516,404	5	
6					0	0	0	0	1,860,000	113,508	23,120	7,180	3,162	5,766	4,707	69,573	413,169	69,573	-1,446,831	6	
7					0	0	0	0	1,860,000	113,508	22,525	7,533	3,162	5,766	4,678	69,844	483,013	69,844	-1,376,987	7	
8					0	0	0	0	1,860,000	113,508	21,948	7,886	3,162	5,766	4,651	70,094	553,107	70,094	-1,306,893	8	
9					0	0	0	0	1,860,000	113,508	21,353	8,240	3,162	5,766	4,622	70,365	623,472	70,365	-1,236,528	9	
10					0	0	0	0	1,860,000	113,508	20,776	8,593	3,162	5,766	4,596	70,615	694,087	70,615	-1,165,913	10	
11					0	0	0	0	1,860,000	113,508	20,181	8,947	3,162	5,766	4,567	70,886	764,972	70,886	-1,095,028	11	
12					0	0	0	0	1,860,000	113,508	19,604	9,300	3,162	5,766	4,540	71,136	836,108	71,136	-1,023,892	12	
13					0	0	0	0	1,860,000	113,508	19,009	9,653	3,162	5,766	4,511	71,406	907,514	71,406	-952,486	13	
14					0	0	0	0	1,860,000	113,508	18,433	10,007	3,162	5,766	4,484	71,656	979,171	71,656	-880,829	14	
15					0	0	0	0	1,860,000	113,508	17,837	10,360	3,162	5,766	4,455	71,927	1,051,098	71,927	-808,902	15	
16					0	0	0	0	1,860,000	113,508	17,261	10,714	3,162	5,766	4,428	72,177	1,123,275	72,177	-736,725	16	
17					0	0	0	0	1,860,000	113,508	16,666	11,067	3,162	5,766	4,399	72,448	1,195,723	72,448	-664,277	17	
18					0	0	0	0	1,860,000	113,508	16,089	11,420	3,162	5,766	4,372	72,698	1,268,421	72,698	-591,579	18	
19					0	0	0	0	1,860,000	113,508	15,494	11,774	3,162	5,766	4,343	72,969	1,341,390	72,969	-518,610	19	
20					0	0	0	0	1,860,000	113,508	14,917	12,127	3,162	5,766	4,317	73,219	1,414,609	73,219	-445,391	20	
21					0	0	0	0	1,860,000	39,141	14,322	12,481	3,162	5,766	4,288	-878	1,413,731	-878	-446,269	21	FIT 期間以降
22					0	0	0	0	1,860,000	39,141	13,745	12,834	3,162	5,766	4,261	-628	1,413,104	-628	-446,896	22	
23					0	0	0	0	1,860,000	39,141	13,150	13,187	3,162	5,766	4,232	-357	1,412,747	-357	-447,253	23	
24					0	0	0	0	1,860,000	39,141	12,574	13,541	3,162	5,766	4,205	-107	1,412,640	-107	-447,360	24	
25					0	0	0	0	1,860,000	39,141	11,978	13,894	3,162	5,766	4,176	164	1,412,804	164	-447,196	25	
26					0	0	0	0	1,860,000	39,141	11,402	14,248	3,162	5,766	4,149	414	1,413,218	414	-446,782	26	
27					0	0	0	0	1,860,000	39,141	10,807	14,601	3,162	5,766	4,120	685	1,413,903	685	-446,097	27	
28					0	0	0	0	1,860,000	39,141	10,230	14,954	3,162	5,766	4,093	935	1,414,838	935	-445,162	28	
29					0	0	0	0	1,860,000	39,141	9,635	15,308	3,162	5,766	4,064	1,206	1,416,043	1,206	-443,957	29	
30					0	0	0	0	1,860,000	39,141	9,058	15,661	3,162	5,766	4,038	1,456	1,417,499	1,456	-442,501	30	
31					0	0	0	0	1,860,000	39,141	8,463	16,015	3,162	5,766	4,009	1,726	1,419,225	1,726	-440,775	31	
32					0	0	0	0	1,860,000	39,141	7,886	16,368	3,162	5,766	3,982	1,976	1,421,201	1,976	-438,799	32	
33					0	0	0	0	1,860,000	39,141	7,291	16,721	3,162	5,766	3,953	2,247	1,423,449	2,247	-436,551	33	
34					0	0	0	0	1,860,000	39,141	6,715	17,075	3,162	5,766	3,926	2,497	1,425,946	2,497	-434,054	34	
35					0	0	0	0	1,860,000	39,141	6,119	17,428	3,162	5,766	3,897	2,768	1,428,714	2,768	-431,286	35	
36					0	0	0	0	1,860,000	39,141	5,543	17,782	3,162	5,766	3,870	3,018	1,431,732	3,018	-428,268	36	
37					0	0	0	0	1,860,000	39,141	4,948	18,135	3,162	5,766	3,841	3,289	1,435,021	3,289	-424,979	37	
38					0	0	0	0	1,860,000	39,141	4,371	18,488	3,162	5,766	3,814	3,539	1,438,559	3,539	-421,441	38	
39					0	0	0	0	1,860,000	39,141	3,776	18,842	3,162	5,766	3,785	3,810	1,442,369	3,810	-417,631	39	
40					0	0	0	0	1,860,000	39,141	3,199	19,195	3,162	5,766	3,759	4,060	1,446,428	4,060	-413,572	40	
合計					0	0	0	0		3,052,971	584,784	492,509	126,480	230,640	172,130	1,446,428		-413,572			

3. 発電計画 (3.3 猪野々地点発電計画)

3.3 猪野々地点発電計画

検討結果として概要表、水路ルート図、水路縦断面図、キャッシュフロー計算結果を示す。

表-3.3.1 発電計画結果概要表(猪野々地点)

地点名	猪野々地点	対象施設	一級河川	市町村名	香美市香北町猪野々	水系名	物部川水系	河川名	猪佐古川
-----	-------	------	------	------	-----------	-----	-------	-----	------

発電計画諸元(総括)	
発電方式・形式	水路式、流れ込み式
最大出力	880 kW
最大使用水量	1.34 m ³ /s
有効落差	84.4 m
流域面積	20.3 km ²
建設単価	599 円/kWh
売電単価	29 円/kWh(FIT期間中)
発電原価	32 円/kWh
償却期間	20年(20年で減価償却すると仮定)
水利使用許可	必要
工事計画届出	必要
想定事業工程	5年 調査設計 2年、工事期間 3年(現地工事1.5年)

最大出力
 最大出力は下式により算出する。
 $P=9.8 \times Q \times He \times \eta$
 ここで、 Q: 発電使用水量(m³/s)
 He: 有効落差(m)
 η : 水車・発電機効率(%)
 当該地点の最大出力は以下の通りとなる。
 $Q= 1.34 \text{ m}^3/\text{s}, He= 84.4 \text{ m} \quad \eta= 80\%$
 $\therefore P=9.8 \times 1.34 \times 84.4 \times 0.80= 880 \text{ kW}$

年間可能発電電力量
 年間可能発電電力量は下式により算出する。
 $E=P \times 24\text{hr} \times 365\text{日} \times (\text{設備利用率})$
 当該地点の年間可能発電電力量は以下の通りとなる。
 設備利用率 68% (流況図から算定)
 $\therefore E=880 \times 24 \times 365 \times 0.68= 5,241,984 \text{ kWh}$

建設単価
 建設単価は下式により算出する。
 建設単価=(工事費)/(年間可能発電電力量)
 当該地点の建設単価は以下の通りとなる。
 建設単価=3,140,000,000/5,241,984= 599 円/kWh


発電原価
 発電原価は下式により算出する。
 発電原価=(減価償却費+年経費)/(年間可能発電電力量)
 ※減価償却費=(工事費×90%/合成耐用年数)= 141,300,000 円/年
 当該地点の発電原価は以下の通りとなる。
 発電原価=(141,300,000×20年+1,492,776,000)/5,241,984/20年
 = 32 円/kWh

- 法規制等**
- 河川法
 - 砂防法
 - 水質汚濁防止法
 - 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律/地すべり等防止法
 - 絶滅のおそれがある野生動植物の種の保存に関する法律(生息場所は要確認)
 - 農業振興地域の整備に関する法律
 - 電気事業法
 - 森林法
 - 道路法
 - 建築基準法
 - 自然公園法
 - 農地法

流況表							換算流量資料:永瀬ダム流入量 (単位:m ³ /s)	
年最大	65日流量	豊水量	平水量	低水量	濁水量	年最小		
41.23	2.12	1.60	0.85	0.49	0.29	0.20		
河川維持流量:100km2当たり0.3m3/sを除いた流量							流域面積	20.3 km ²

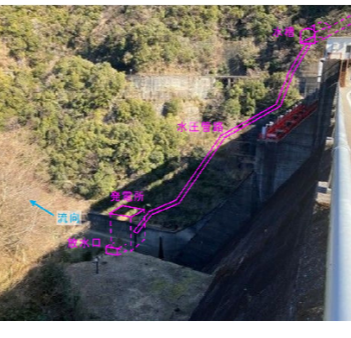
発電所計画設備概要
発電所計画概要
 猪佐古川の河川勾配落差と河川流量を利用した発電計画
 永瀬ダムの河川維持流量相当の発電計画
発電所施設計画概要

◇取水堰・取水口・沈砂池



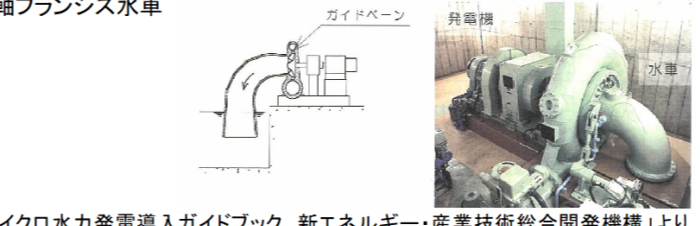
取水堰は固定堰を新設
 取水堰上流右岸側で取水し、
 導水路(取水路)を介して沈砂池へ導水
 導水路(取水路) L=35.0m
 沈砂池下流に柵を設け、取水堰下部で導水路をアンダーパスして導水路トンネルに導水
 導水路トンネル L=1061.9m

◇水槽・水圧管路・余水路・発電所・放水口



永瀬ダム右岸斜面に水槽を設置
 斜面沿いに水圧管路を設置し、
 発電所に導水
 水圧管路 L=119.4m
 水圧管路沿いに余水路を設置
 発電所は永瀬ダム直下流右岸
 導流壁の背面に設置
 導流壁に開口を設け、放水口を設置

水車・発電機のイメージ図
 横軸フランシス水車



「マイクロ水力発電導入ガイドブック 新エネルギー・産業技術総合開発機構」より

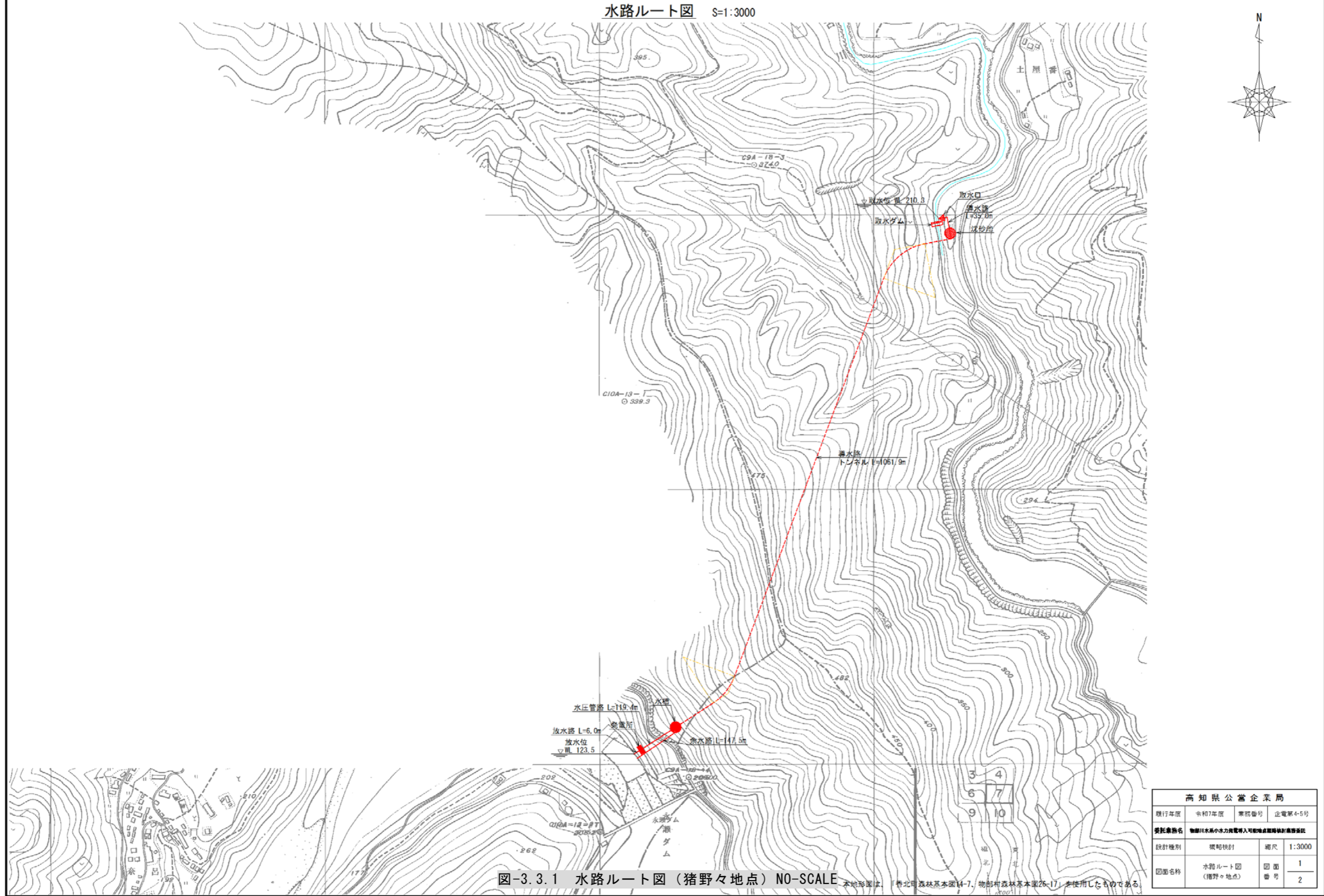
工事費一覧表 (単位:百万円)		
項目	工事費	摘要
1) 土地補償費	a. 土地 137.0	(建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×5%
	b. 補償費 -	
2) 建物関係	56.9	半地下式
3) 土木関係	2,214.3	
①水路	c. 取水ダム	107.9 固定堰新設
	d. 取水口	38.7
	e. 沈砂池	49.7
	h. 導水路	1,391.8 導水路トンネル及び蓋渠
	g. 水槽	66.0
	h. 余水路	59.0
	i. 水圧管路	76.2 鉄管φ1.0m
	j. 放水路	-
	k. 放水口	5.9
	l. 代替放流設備	-
②貯水池又は調整池	m. 雑工事	179.5 c~lの合計の10%
	n. ダム本体	-
③機械装置	o. 雑工事	-
	p. 基礎	38.3
	q. 諸装置	201.3 (①水路+②貯水池又は調整池+③機械装置基礎)×10%
4) 電気関係		338.8
	r. 水車	-
	s. 発電機	-
	t. その他機器	-
5) 仮設備費	130.5	(建物関係+土木関係+電気関係)×5%
④総経費	191.8	冬季休止が不要の場合(建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×7%
6) (小計)	3,069.3	
7) ダム分担金	-	
8) 建設中利子	36.8	建設中利子算定対象額(小計)×15年×キャッシュフロー係数×利率
9) 分担関連費	30.7	(土地補償費+建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費+総経費)×1%
10) 送配電設備費	-	
11) (計)	3,136.8	改め 3,140 百万円

維持管理体制		
水路主任技術者:	必要	電気主任技術者: 必要

総合検討
検討結果
 最大出力が比較的大きい地点であるが、導水路トンネル工事費用がネックとなり、竣工後、20年、40年経過後の累積収支は赤字となった。

留意事項
 流量データの精度向上が必要
 採算性確保のため、開発に係る方針・体制の整理が必要
 河川区域内に取水堰を設置する必要があるため、河道の流下能力検討、河川管理者との協議が必要
 永瀬ダム施設を活用した発電計画の方が優位となる可能性有
 県立自然公園普通区域に位置するため対応が必要
 取水設備工事箇所までの公道に狭隘な箇所が多く存在するため、工事用車両の進入可否を要確認

3. 発電計画 (3.3 猪野々地点発電計画)



3. 発電計画 (3.3 猪野々地点発電計画)

水路縦断面図 S=1:2000

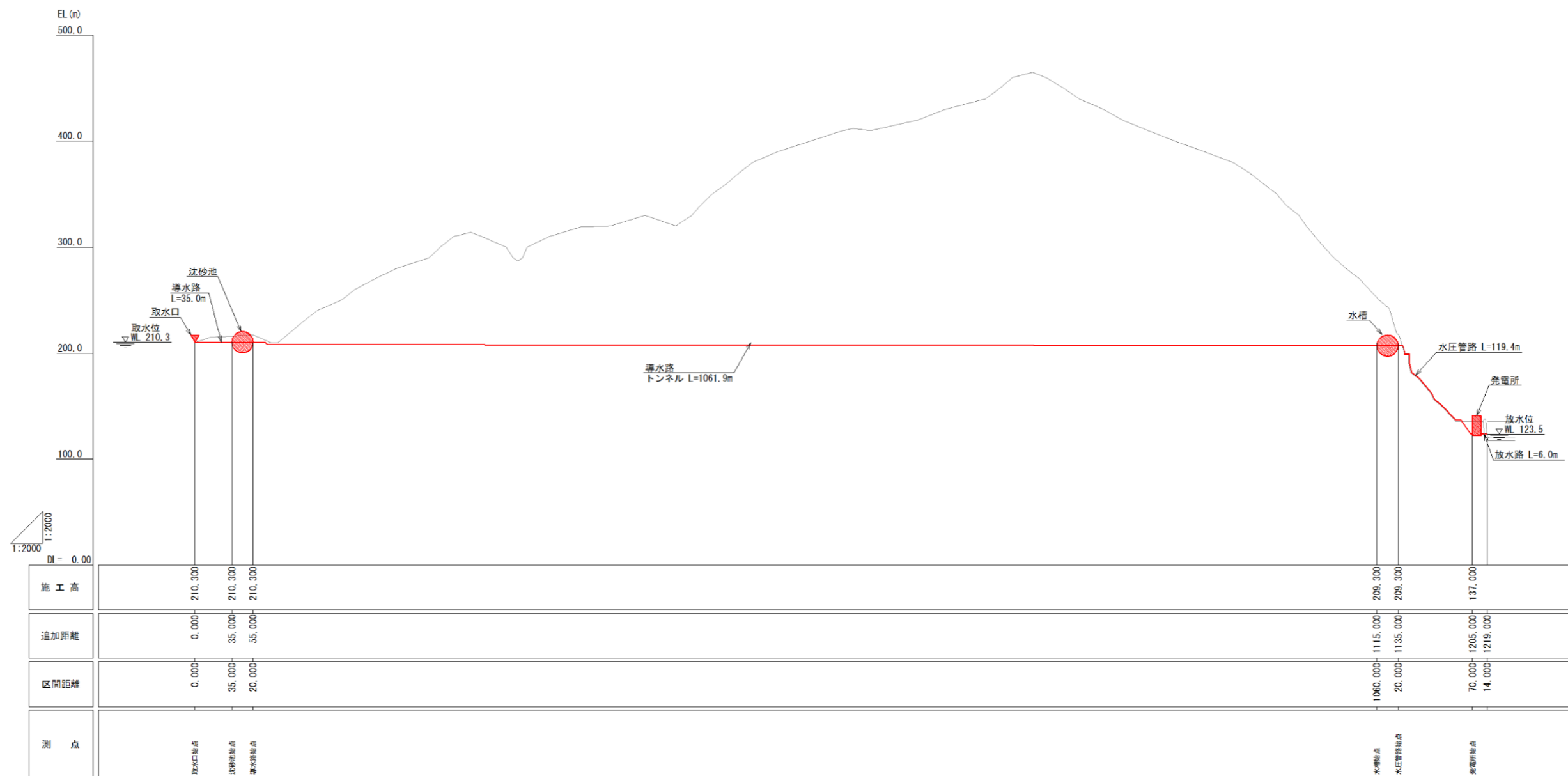


図-3.3.2 水路縦断面図 (猪野々地点) NO-SCALE

高知県公営企業局			
履行年度	令和7年度	業務番号	企電第4-5号
委託業務名	物部川水系小水力発電導入可能地点探検検討業務費		
設計種別	概略検討	縮尺	1:2000
図面名称	水路縦断面図 (猪野々地点)	図面 番号	2 2

3. 発電計画 (3.3 猪野々地点発電計画)

表-3.3.2 キャッシュフロー計算結果(猪野々地点)

キャッシュフロー計算(発電計画収支予想, FIT活用 区分:新設)

建設時の資本金率: 100% 補助率: 0%

返済期間: 20年 売電単価 (FIT期間): 29円/kWh 年間可能発電電力量: 5,021.821kWh 建設時の資本金率: 100.00%
 金利: 2.0% 売電単価 (FIT以降): 10円/kWh 概算事業費: 3,140,000千円 補助率: 0.00%
 合成耐用年数: 52年

・・・事業費負担金額(概算事業費から補助金額を引いた値)のうち, 事業者が出資できる金額の割合。

(単位:千円)

年度	発電所建設の収支計画								発電所建設後の収支計画								実質年間 収支 (E)-(D)	収支累計 Σ(E)-Σ(D)	備考			
	建設費 の総額 (A)	事業費内訳		財源内訳				実質 財源差額 の累計 Σ(D)	年経費(C)					収入 相当額 (E)=(b)-(C)	同左の 累計 Σ(E)							
		補助金額 (B)=(A)×0%	事業費 負担金額 (C)=(B)-(A)	財源必要額			実質 財源差額 (D)=(a)		固定 資産税	修繕費	人件費	その他 経費	一般管理費									
				建設時 の資本 ①	返済額 (元本) ②	返済額 (金利) ③										計 (a)=Σ①~③						
0	3,140,000	0	3,140,000	3,140,000			3,140,000	3,140,000										-3,140,000	-3,140,000	0	建設工事期間	
1						0	0	0	0	3,140,000	145,633	43,960	9,734	5,338	9,734	8,252	68,615	68,615	68,615	-3,071,385	1	FIT 対象期間
2						0	0	0	0	3,140,000	145,633	43,206	9,734	5,338	9,734	8,161	69,459	138,074	69,459	-3,001,926	2	
3						0	0	0	0	3,140,000	145,633	42,453	10,331	5,338	9,734	8,143	69,635	207,709	69,635	-2,932,291	3	
4						0	0	0	0	3,140,000	145,633	41,668	10,927	5,338	9,734	8,120	69,846	277,554	69,846	-2,862,446	4	
5						0	0	0	0	3,140,000	145,633	40,914	11,524	5,338	9,734	8,101	70,022	347,576	70,022	-2,792,424	5	
6						0	0	0	0	3,140,000	145,633	40,161	12,120	5,338	9,734	8,082	70,197	417,773	70,197	-2,722,227	6	
7						0	0	0	0	3,140,000	145,633	39,407	12,717	5,338	9,734	8,064	70,373	488,147	70,373	-2,651,853	7	
8						0	0	0	0	3,140,000	145,633	38,622	13,314	5,338	9,734	8,041	70,584	558,731	70,584	-2,581,269	8	
9						0	0	0	0	3,140,000	145,633	37,868	13,910	5,338	9,734	8,022	70,760	629,491	70,760	-2,510,509	9	
10						0	0	0	0	3,140,000	145,633	37,115	14,507	5,338	9,734	8,003	70,936	700,427	70,936	-2,439,573	10	
11						0	0	0	0	3,140,000	145,633	36,361	15,103	5,338	9,734	7,984	71,112	771,539	71,112	-2,368,461	11	
12						0	0	0	0	3,140,000	145,633	35,608	15,700	5,338	9,734	7,966	71,288	842,827	71,288	-2,297,173	12	
13						0	0	0	0	3,140,000	145,633	34,823	16,297	5,338	9,734	7,943	71,499	914,325	71,499	-2,225,675	13	
14						0	0	0	0	3,140,000	145,633	34,069	16,893	5,338	9,734	7,924	71,675	986,000	71,675	-2,154,000	14	
15						0	0	0	0	3,140,000	145,633	33,315	17,490	5,338	9,734	7,905	71,850	1,057,850	71,850	-2,082,150	15	
16						0	0	0	0	3,140,000	145,633	32,562	18,086	5,338	9,734	7,886	72,026	1,129,876	72,026	-2,010,124	16	
17						0	0	0	0	3,140,000	145,633	31,777	18,683	5,338	9,734	7,864	72,237	1,202,113	72,237	-1,937,887	17	
18						0	0	0	0	3,140,000	145,633	31,023	19,280	5,338	9,734	7,845	72,413	1,274,526	72,413	-1,865,474	18	
19						0	0	0	0	3,140,000	145,633	30,270	19,876	5,338	9,734	7,826	72,589	1,347,115	72,589	-1,792,885	19	
20						0	0	0	0	3,140,000	145,633	29,516	20,473	5,338	9,734	7,807	72,765	1,419,880	72,765	-1,720,120	20	
21						0	0	0	0	3,140,000	50,218	28,762	21,069	5,338	9,734	7,788	-22,474	1,397,406	-22,474	-1,742,594	21	FIT 期間以降
22						0	0	0	0	3,140,000	50,218	27,977	21,666	5,338	9,734	7,766	-22,263	1,375,143	-22,263	-1,764,857	22	
23						0	0	0	0	3,140,000	50,218	27,224	22,263	5,338	9,734	7,747	-22,087	1,353,056	-22,087	-1,786,944	23	
24						0	0	0	0	3,140,000	50,218	26,470	22,859	5,338	9,734	7,728	-21,911	1,331,144	-21,911	-1,808,856	24	
25						0	0	0	0	3,140,000	50,218	25,717	23,456	5,338	9,734	7,709	-21,736	1,309,409	-21,736	-1,830,591	25	
26						0	0	0	0	3,140,000	50,218	24,932	24,052	5,338	9,734	7,687	-21,525	1,287,884	-21,525	-1,852,116	26	
27						0	0	0	0	3,140,000	50,218	24,178	24,649	5,338	9,734	7,668	-21,349	1,266,536	-21,349	-1,873,464	27	
28						0	0	0	0	3,140,000	50,218	23,424	25,246	5,338	9,734	7,649	-21,173	1,245,363	-21,173	-1,894,637	28	
29						0	0	0	0	3,140,000	50,218	22,671	25,842	5,338	9,734	7,630	-20,997	1,224,366	-20,997	-1,915,634	29	
30						0	0	0	0	3,140,000	50,218	21,917	26,439	5,338	9,734	7,611	-20,821	1,203,545	-20,821	-1,936,455	30	
31						0	0	0	0	3,140,000	50,218	21,132	27,035	5,338	9,734	7,589	-20,610	1,182,935	-20,610	-1,957,065	31	
32						0	0	0	0	3,140,000	50,218	20,379	27,632	5,338	9,734	7,570	-20,434	1,162,500	-20,434	-1,977,500	32	
33						0	0	0	0	3,140,000	50,218	19,625	28,229	5,338	9,734	7,551	-20,258	1,142,242	-20,258	-1,997,758	33	
34						0	0	0	0	3,140,000	50,218	18,871	28,825	5,338	9,734	7,532	-20,083	1,122,159	-20,083	-2,017,841	34	
35						0	0	0	0	3,140,000	50,218	18,118	29,422	5,338	9,734	7,513	-19,907	1,102,252	-19,907	-2,037,748	35	
36						0	0	0	0	3,140,000	50,218	17,333	30,018	5,338	9,734	7,491	-19,696	1,082,557	-19,696	-2,057,443	36	
37						0	0	0	0	3,140,000	50,218	16,579	30,615	5,338	9,734	7,472	-19,520	1,063,037	-19,520	-2,076,963	37	
38						0	0	0	0	3,140,000	50,218	15,826	31,212	5,338	9,734	7,453	-19,344	1,043,693	-19,344	-2,096,307	38	
39						0	0	0	0	3,140,000	50,218	15,072	31,808	5,338	9,734	7,434	-19,168	1,024,524	-19,168	-2,115,476	39	
40						0	0	0	0	3,140,000	50,218	14,287	32,405	5,338	9,734	7,412	-18,957	1,005,567	-18,957	-2,134,433	40	
合計						0	0	0	0		3,917,020	1,165,191	831,441	213,520	389,360	311,941	1,005,567			-2,134,433		

3. 発電計画 (3.4 頓定地点発電計画)

3.4 頓定地点発電計画

検討結果として概要表、水路ルート図、水路縦断面図、キャッシュフロー計算結果を示す。

表-3.4.1 発電計画結果概要表(頓定地点)

地点名	頓定地点	対象施設	一級河川	市町村名	香美市物部町頓定	水系名	物部川水系	河川名	舞川
-----	------	------	------	------	----------	-----	-------	-----	----

発電計画諸元(総括)

発電方式・形式	水路式、流れ込み式
最大出力	540 kW
最大使用水量	2.50 m ³ /s
有効落差	28.4 m
流域面積	26.9 km ²
建設単価	885 円/kWh
売電単価	29 円/kWh(FIT期間中)
発電原価	50 円/kWh
償却期間	20年(20年で減価償却すると仮定)
水利使用許可	必要
工事計画届出	必要
想定事業工程	5年 調査設計 2年、工事期間 3年(現地工事1.5年)

最大出力
最大出力は下式により算出する。
 $P=9.8 \times Q \times He \times \eta$
 ここで、 Q: 発電使用水量(m³/s)
 He: 有効落差(m)
 η: 水車・発電機効率(%)
 当該地点の最大出力は以下の通りとなる。
 Q= 2.50 m³/s, He= 28.4 m η= 78 %
 $\therefore P=9.8 \times 2.5 \times 28.4 \times 0.78= 540 \text{ kW}$

年間可能発電電力量
年間可能発電電力量は下式により算出する。
 $E=P \times 24\text{hr} \times 365\text{日} \times (\text{設備利用率})$
 当該地点の年間可能発電電力量は以下の通りとなる。
 設備利用率 53% (流況図から算定)
 $\therefore E=540 \times 24 \times 365 \times 0.53= 2,507,112 \text{ kWh}$

建設単価
建設単価は下式により算出する。
 建設単価=(工事費)/(年間可能発電電力量)
 当該地点の建設単価は以下の通りとなる。
 建設単価=2,220,000,000/2,507,112= 885 円/kWh

発電原価
発電原価は下式により算出する。
 発電原価=(減価償却費+年経費)/(年間可能発電電力量)
 ※減価償却費=(工事費×90%/合成耐用年数)= 99,900,000 円/年
 当該地点の発電原価は以下の通りとなる。
 発電原価=(99,900,000×20年+1,050,778,000)/2,507,112/20年
 = 50 円/kWh

- 法規制等
- 河川法
 - 砂防法
 - 農地法
 - 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律/地すべり等防止法
 - 絶滅のおそれがある野生動植物の種の保存に関する法律(生息場所は要確認)
 - 農業振興地域の整備に関する法律
 - 電気事業法
 - 森林法
 - 建築基準法
 - 道路法

流況表 換算流量資料: 永瀬ダム流入量 (単位: m³/s)

年最大	65日流量	豊水量	平水量	低水量	濁水量	年最小
54.64	2.81	2.12	1.12	0.64	0.39	0.27

河川維持流量: 100km²当たり0.3m³/sを除いた流量 流域面積 26.9 km²

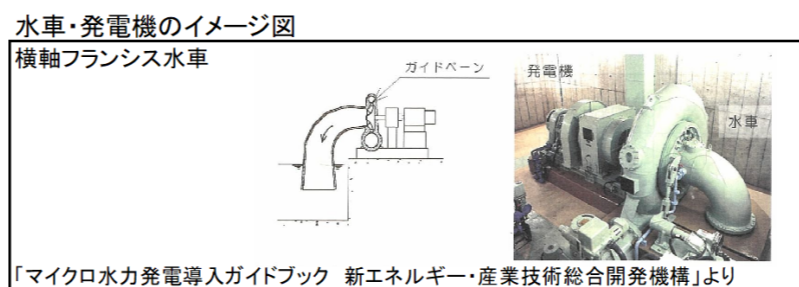
発電所計画設備概要
発電所計画概要
 舞川の河川勾配落差と河川流量を利用した発電計画
発電所施設計画概要
 ◇取水堰・取水口・沈砂池



取水堰は固定堰を新設
 取水堰上流右岸側で取水し、
 導水路(取水路)を介して沈砂池へ導水
 導水路(取水路) L=19.0m
 沈砂池下流に柵を設け、取水堰下部で導水路をアンダーパスして導水路トンネルに導水
 導水路トンネル L=947.0m

◇水槽・水圧管路・発電所・放水口

 導水路トンネル下流に導水路(蓋渠)を設け、水槽へ導水
 導水路(蓋渠) L=31.0m
 水槽から発電所へ向けて水圧管路を設置 L=56.5m
 水圧管路沿いに余水路を設置
 発電所は旧畑地と想定される平地に設置、放水路で河川へ還流



工事費一覧表 (単位: 百万円)

項目	工事費	摘要
1) 土地補償費	97.0	(建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×5%
		b. 補償費
2) 建物関係	45.7	半地下式
3) 土木関係	1,447.1	
①水路		
	c. 取水ダム	119.6 固定堰新設
	d. 取水口	55.0
	e. 沈砂池	83.0
	h. 導水路	738.1
	g. 水槽	36.4
	h. 余水路	44.0
	i. 水圧管路	55.2 鉄管φ1.2m
	j. 放水路	—
	k. 放水口	7.5
	l. 代替放流設備	—
	m. 雑工事	113.9 c~lの合計の10%
②貯水池又は調整池		
	n. ダム本体	—
	o. 雑工事	—
③機械装置		
	p. 基礎	34.8
	q. 諸装置	159.6 (①水路+②貯水池又は調整池+③機械装置基礎)×10%
4) 電気関係	354.2	
	r. 水車	—
	s. 発電機	—
	t. その他機器	—
5) 仮設備費	92.4	(建物関係+土木関係+電気関係)×5%
④総経費	135.8	冬季休止が必要な場合(建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×7%
6) (小計)	2,172.2	
7) ダム分担金	—	
8) 建設中利子	26.1	建設中利子算定対象額(小計)×1.5年×キャッシュフロー係数×利率
9) 分担関連費	21.7	(土地補償費+建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費+総経費)×1%
10) 送配電設備費	—	配電線(架空3.3~6.6kV級)8百万円/km 配電線延長0.6km
11) (計)	2,220.0	改め 2,220 百万円

維持管理体制
 水路主任技術者: 必要 電気主任技術者: 必要

総合検討
検討結果
 最大出力が比較的大きい地点であるが、導水路トンネル工事費用がネックとなり、竣工後、20年、40年経過後の累積収支は赤字となった。(発電規模的に採算性の確保は困難)

留意事項
 流量データの精度向上が必要
 河川区域内に取水堰を設置する必要があるため、河道の流下能力検討、河川管理者との協議が必要
 現地測量を実施し、河岸斜面に開渠・蓋渠により導水路を敷設する発電計画の方が優位となる可能性有
 発電所予定地付近の敷地状況、河川状況の確認が必要
 工事箇所までの公道に狭隘な箇所が多く存在するため、工事用車両の進入可否を要確認

3. 発電計画 (3.4 頓定地点発電計画)

水路縦断面図 S=1:2000

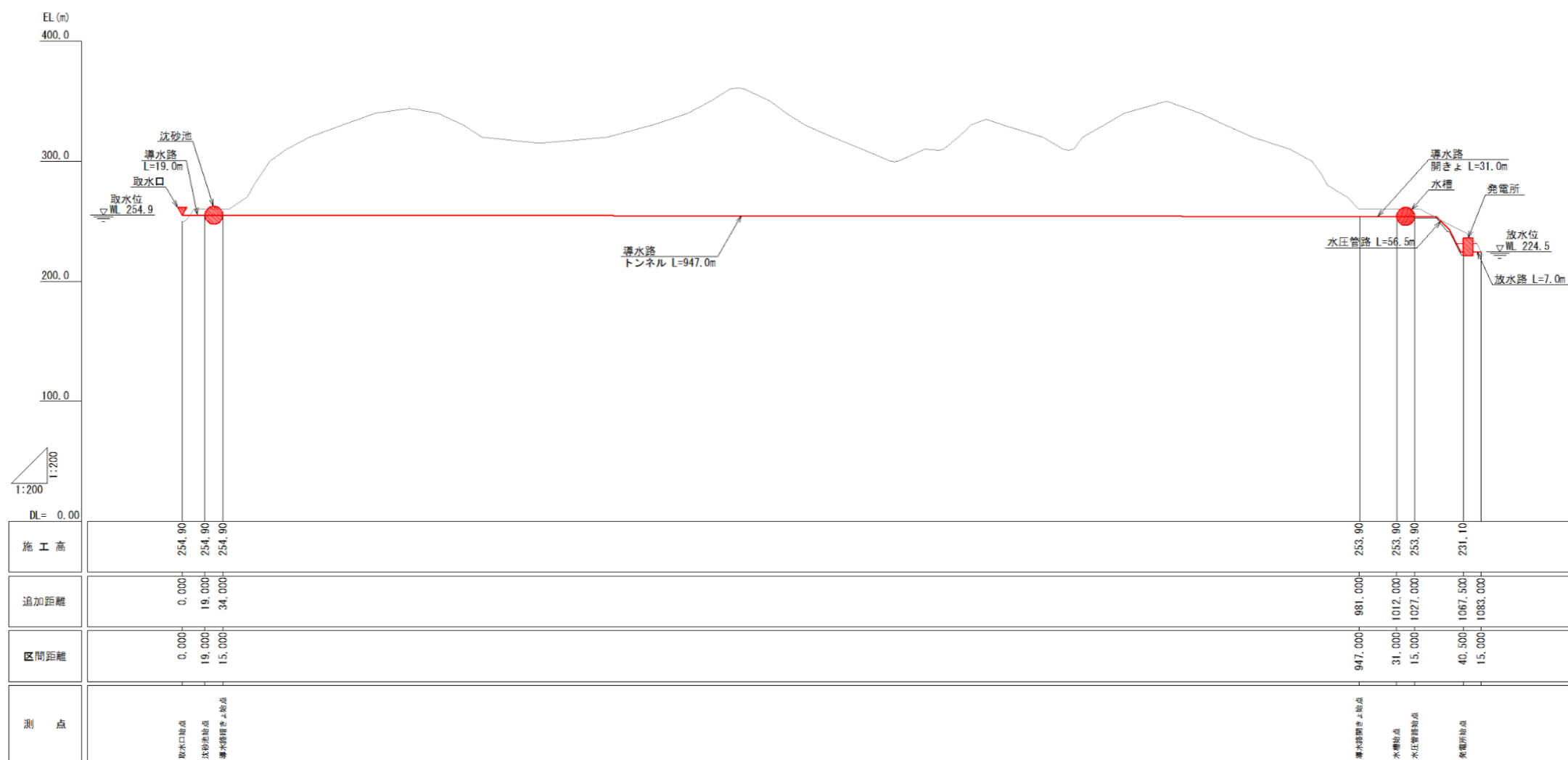


図-3.4.2 水路縦断面図 (頓定地点) NO-SCALE

高知県公営企業局			
履行年度	令和7年度	業務番号	企電第4-5号
委託書番号	物部川水系小水力発電導入可能地点選定検討業務委託		
設計種別	概略検討	縮尺	1:2000
図面名称	水路縦断面図 (頓定地点)	図面番号	2

3. 発電計画 (3.4 頓定地点発電計画)

表-3.4.2 キャッシュフロー計算結果(頓定地点)

キャッシュフロー計算(発電計画収支予想, FIT活用 区分:新設)

建設時の資本金率: 100% 補助率: 0%

返済期間: 20年 売電単価 (FIT期間): 29円/kWh 年間可能発電電力量: 2,401.813kWh 建設時の資本金率: 100.00%
 金利: 2.0% 売電単価 (FIT以降): 10円/kWh 概算事業費: 2,220,000千円 補助率: 0.00%
 合成耐用年数: 50年

・・・事業費負担金額 (概算事業費から補助金額を引いた値) のうち, 事業者が出資できる金額の割合。

(単位:千円)

年度	発電所建設の収支計画								発電所建設後の収支計画							実質年間 収支 (E)-(D)	収支累計 Σ(E)-Σ(D)	備考			
	建設費 の総額 (A)	事業費内訳		財源内訳				実質 財源差額 の累計 Σ(D)	発電所 建設による 売電収入 (b)	年経費(C)					収入 相当額 (E)=(b)-(C)				同左の 累計 Σ(E)		
		補助金額 (B)=(A)×0%	事業費 負担金額 (C)=(B)-(A)	財源必要額			実質 財源差額 (D)=(a)			固定 資産税	修繕費	人件費	その他 経費	一般管理費							
				建設時 の資本 ①	返済額 (元本) ②	返済額 (金利) ③														計 (a)=Σ①~③	
0	2,220,000	0	2,220,000	2,220,000			2,220,000	2,220,000									-2,220,000	-2,220,000	0	建設工事期間	
1					0	0	0	0	2,220,000	69,653	31,080	6,882	3,774	6,882	5,834	15,200	15,200	15,200	-2,204,800	1	FIT 対象期間
2					0	0	0	0	2,220,000	69,653	30,525	6,882	3,774	6,882	5,768	15,822	31,022	15,822	-2,188,978	2	
3					0	0	0	0	2,220,000	69,653	29,970	7,304	3,774	6,882	5,752	15,971	46,994	15,971	-2,173,006	3	
4					0	0	0	0	2,220,000	69,653	29,393	7,726	3,774	6,882	5,733	16,145	63,139	16,145	-2,156,861	4	
5					0	0	0	0	2,220,000	69,653	28,838	8,147	3,774	6,882	5,717	16,294	79,433	16,294	-2,140,567	5	
6					0	0	0	0	2,220,000	69,653	28,283	8,569	3,774	6,882	5,701	16,444	95,877	16,444	-2,124,123	6	
7					0	0	0	0	2,220,000	69,653	27,728	8,991	3,774	6,882	5,685	16,593	112,470	16,593	-2,107,530	7	
8					0	0	0	0	2,220,000	69,653	27,173	9,413	3,774	6,882	5,669	16,742	129,212	16,742	-2,090,788	8	
9					0	0	0	0	2,220,000	69,653	26,596	9,835	3,774	6,882	5,650	16,916	146,128	16,916	-2,073,872	9	
10					0	0	0	0	2,220,000	69,653	26,041	10,256	3,774	6,882	5,634	17,065	163,193	17,065	-2,056,807	10	
11					0	0	0	0	2,220,000	69,653	25,486	10,678	3,774	6,882	5,618	17,214	180,407	17,214	-2,039,593	11	
12					0	0	0	0	2,220,000	69,653	24,931	11,100	3,774	6,882	5,602	17,364	197,771	17,364	-2,022,229	12	
13					0	0	0	0	2,220,000	69,653	24,376	11,522	3,774	6,882	5,586	17,513	215,284	17,513	-2,004,716	13	
14					0	0	0	0	2,220,000	69,653	23,798	11,944	3,774	6,882	5,568	17,687	232,971	17,687	-1,987,029	14	
15					0	0	0	0	2,220,000	69,653	23,243	12,365	3,774	6,882	5,552	17,836	250,807	17,836	-1,969,193	15	
16					0	0	0	0	2,220,000	69,653	22,688	12,787	3,774	6,882	5,536	17,985	268,792	17,985	-1,951,208	16	
17					0	0	0	0	2,220,000	69,653	22,133	13,209	3,774	6,882	5,520	18,134	286,926	18,134	-1,933,074	17	
18					0	0	0	0	2,220,000	69,653	21,578	13,631	3,774	6,882	5,504	18,284	305,210	18,284	-1,914,790	18	
19					0	0	0	0	2,220,000	69,653	21,001	14,053	3,774	6,882	5,485	18,458	323,667	18,458	-1,896,333	19	
20					0	0	0	0	2,220,000	69,653	20,446	14,474	3,774	6,882	5,469	18,607	342,274	18,607	-1,877,726	20	
21					0	0	0	0	2,220,000	24,018	19,891	14,896	3,774	6,882	5,453	-26,878	315,396	-26,878	-1,904,604	21	FIT 期間以降
22					0	0	0	0	2,220,000	24,018	19,336	15,318	3,774	6,882	5,437	-26,729	288,666	-26,729	-1,931,334	22	
23					0	0	0	0	2,220,000	24,018	18,781	15,740	3,774	6,882	5,421	-26,580	262,086	-26,580	-1,957,914	23	
24					0	0	0	0	2,220,000	24,018	18,204	16,162	3,774	6,882	5,403	-26,406	235,680	-26,406	-1,984,320	24	
25					0	0	0	0	2,220,000	24,018	17,649	16,583	3,774	6,882	5,387	-26,257	209,423	-26,257	-2,010,577	25	
26					0	0	0	0	2,220,000	24,018	17,094	17,005	3,774	6,882	5,371	-26,108	183,316	-26,108	-2,036,684	26	
27					0	0	0	0	2,220,000	24,018	16,539	17,427	3,774	6,882	5,355	-25,959	157,357	-25,959	-2,062,643	27	
28					0	0	0	0	2,220,000	24,018	15,984	17,849	3,774	6,882	5,339	-25,809	131,548	-25,809	-2,088,452	28	
29					0	0	0	0	2,220,000	24,018	15,407	18,271	3,774	6,882	5,320	-25,635	105,912	-25,635	-2,114,088	29	
30					0	0	0	0	2,220,000	24,018	14,852	18,692	3,774	6,882	5,304	-25,486	80,426	-25,486	-2,139,574	30	
31					0	0	0	0	2,220,000	24,018	14,297	19,114	3,774	6,882	5,288	-25,337	55,089	-25,337	-2,164,911	31	
32					0	0	0	0	2,220,000	24,018	13,742	19,536	3,774	6,882	5,272	-25,188	29,902	-25,188	-2,190,098	32	
33					0	0	0	0	2,220,000	24,018	13,187	19,958	3,774	6,882	5,256	-25,039	4,863	-25,039	-2,215,137	33	
34					0	0	0	0	2,220,000	24,018	12,610	20,380	3,774	6,882	5,237	-24,864	-20,001	-24,864	-2,240,001	34	
35					0	0	0	0	2,220,000	24,018	12,055	20,801	3,774	6,882	5,221	-24,715	-44,717	-24,715	-2,264,717	35	
36					0	0	0	0	2,220,000	24,018	11,500	21,223	3,774	6,882	5,205	-24,566	-69,283	-24,566	-2,289,283	36	
37					0	0	0	0	2,220,000	24,018	10,945	21,645	3,774	6,882	5,189	-24,417	-93,700	-24,417	-2,313,700	37	
38					0	0	0	0	2,220,000	24,018	10,390	22,067	3,774	6,882	5,173	-24,268	-117,967	-24,268	-2,337,967	38	
39					0	0	0	0	2,220,000	24,018	9,812	22,489	3,774	6,882	5,155	-24,094	-142,061	-24,094	-2,362,061	39	
40					0	0	0	0	2,220,000	24,018	9,257	22,910	3,774	6,882	5,139	-23,945	-166,006	-23,945	-2,386,006	40	
合計				0	0	0	0	0		1,873,414	806,837	587,834	150,960	275,280	218,509	-166,006		-2,386,006			

3. 発電計画 (3.5 白石地点発電計画)

3.5 白石地点発電計画

検討結果として概要表、水路ルート図、水路縦断面図、キャッシュフロー計算結果を示す。

表-3.5.1 発電計画結果概要表(白石地点)

地点名	白石地点	対象施設	普通河川	市町村名	香美市香北町白石	水系名	物部川水系	河川名	庄谷相川
-----	------	------	------	------	----------	-----	-------	-----	------

発電計画諸元(総括)

発電方式・形式	水路式、流れ込み式
最大出力	10 kW
最大使用水量	0.10 m ³ /s
有効落差	14.6 m
流域面積	5.7 km ²
建設単価	2,397 円/kWh
売電単価	34 円/kWh(FIT期間中)
発電原価	412 円/kWh
償却期間	20年(20年で減価償却すると仮定)
水利使用許可	必要
工事計画届出	必要
想定事業工程	3.5年 調査設計1.5年、工事期間 2年(現地工事1年)

最大出力
最大出力は下式により算出する。
 $P=9.8 \times Q \times He \times \eta$
 ここで、Q: 発電使用水量(m³/s)
 He: 有効落差(m)
 η: 水車・発電機効率(%)
 当該地点の最大出力は以下の通りとなる。
 Q= 0.10 m³/s, He= 14.6 m η= 70 %
 ∴P=9.8×0.1×14.6×0.70= 10 kW

年間可能発電電力量
年間可能発電電力量は下式により算出する。
 $E=P \times 24hr \times 365日 \times (設備利用率)$
 当該地点の年間可能発電電力量は以下の通りとなる。
 設備利用率 100% (流況図から算定)
 ∴E=10×24×365×1.00= 87,600 kWh

建設単価
建設単価は下式により算出する。
 建設単価=(工事費)/(年間可能発電電力量)
 当該地点の建設単価は以下の通りとなる。
 建設単価=210,000,000/87,600= 2,397 円/kWh

発電原価
発電原価は下式により算出する。
 発電原価=(減価償却費+年経費)/(年間可能発電電力量)
 ※減価償却費=(工事費×90%/合成耐用年数)= 9,450,000 円/年
 当該地点の発電原価は以下の通りとなる。
 発電原価=(9,450,000×20年+96,215,000)/87,600/20年
 = 412 円/kWh

- 法規制等
- 河川法
 - 砂防法
 - 水質汚濁防止法
 - 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律/地すべり等防止法
 - 絶滅のおそれがある野生動物植物の種の保存に関する法律(生息場所は要確認)
 - 農業振興地域の整備に関する法律
 - 電気事業法
 - 森林法
 - 道路法
 - 建築基準法
 - 自然公園法
 - 農地法

流況表 換算流量資料:永瀬ダム流入量 (単位:m³/s)

年最大	65日流量	豊水量	平水量	低水量	渴水量	年最小
11.59	0.61	0.47	0.26	0.15	0.10	0.07

河川維持流量: 無 流域面積 5.7 km²

発電所計画設備概要
 発電所計画概要
 既設落差工を活用した発電計画
 規模が小さいため、渴水流量相当で発電計画
 発電所施設計画概要
 ◇取水堰・取水口・沈砂池兼水槽・水圧管路



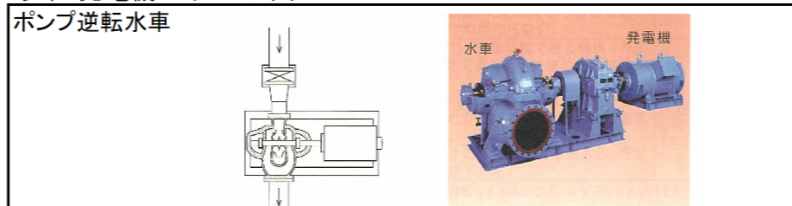
取水堰には既設落差工を流用
 取水堰右岸袖部背面で取水し、導水路(取水路)を介して沈砂池兼水槽へ導水
 導水路(取水路) L=12.0m
 沈砂池兼水槽から水圧管路へ導水
 水圧管路 L=99.3m

◇水圧管路・発電所・放水口



既設灌漑用水路上部に水圧管路を設置し、発電所に導水
 既設橋梁下流の平坦地に発電所を設置、放水路で河川へ還流

水車・発電機のイメージ図



「マイクロ水力発電導入ガイドブック 新エネルギー・産業技術総合開発機構」より

工事費一覧表 (単位:百万円)

項目	工事費	摘要
1) 土地補償費	9.1	(建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×5%
		b. 補償費
2) 建物関係	11.8	半地下式
3) 土木関係	78.0	
①水路		
		c. 取水ダム
		d. 取水口
		e. 沈砂池
		f. 導水路
		g. 水槽
		h. 余水路
		i. 水圧管路
		j. 放水路
		k. 放水口
		l. 代替放流設備
		m. 雑工事
②貯水池又は調整池		n. ダム本体
		o. 雑工事
③機械装置		p. 基礎
		q. 諸装置
4) 電気関係	82.6	(①水路+②貯水池又は調整池+③機械装置基礎)×10%
		r. 水車
		s. 発電機
		t. その他機器
5) 仮設備費	8.6	(建物関係+土木関係+電気関係)×5%
④総経費	12.7	冬季休止が必要な場合(建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×7%
6) (小計)	202.8	
7) ダム分担金		
8) 建設中利子	1.6	建設中利子算定対象額(小計)×1年×キャッシュフロー係数×利率
9) 分担関連費	2.0	(土地補償費+建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費+総経費)×1%
10) 送配電設備費		配電線(架空3.3~6.6kV級)8百万円/km 配電線延長2.3km
11) (計)	206.4	改め 210 百万円

維持管理体制
 水路主任技術者: 必要 電気主任技術者: 必要

総合検討
 検討結果
 発電規模が小さく、採算性も劣るため開発は困難
 留意事項
 流量データの精度向上が必要
 ユニット化された簡易な水力発電設備の活用などにより最大限コスト削減を図った上で、地元等が主体となって開発することが現実的

3. 発電計画 (3.5 白石地点発電計画)

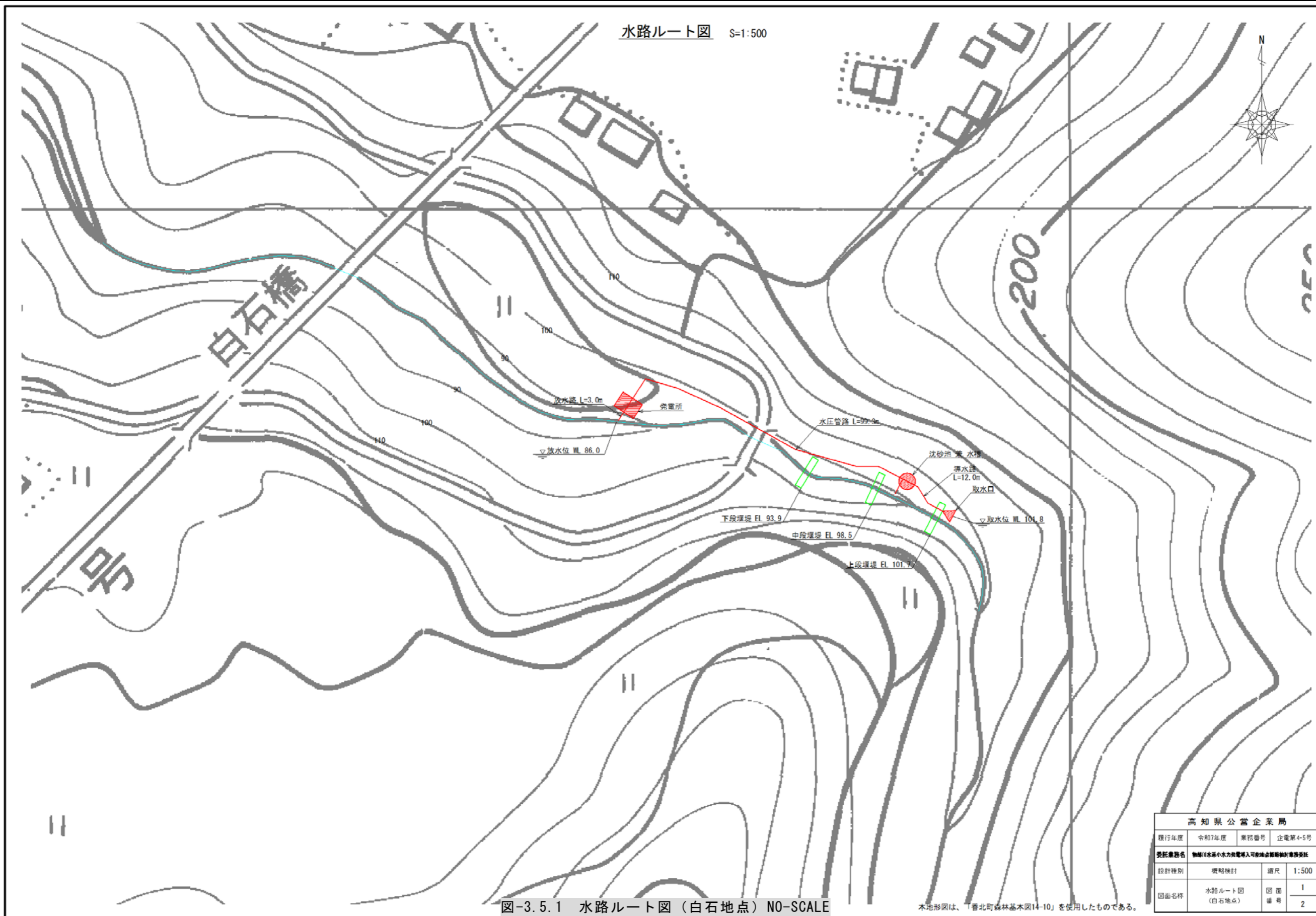


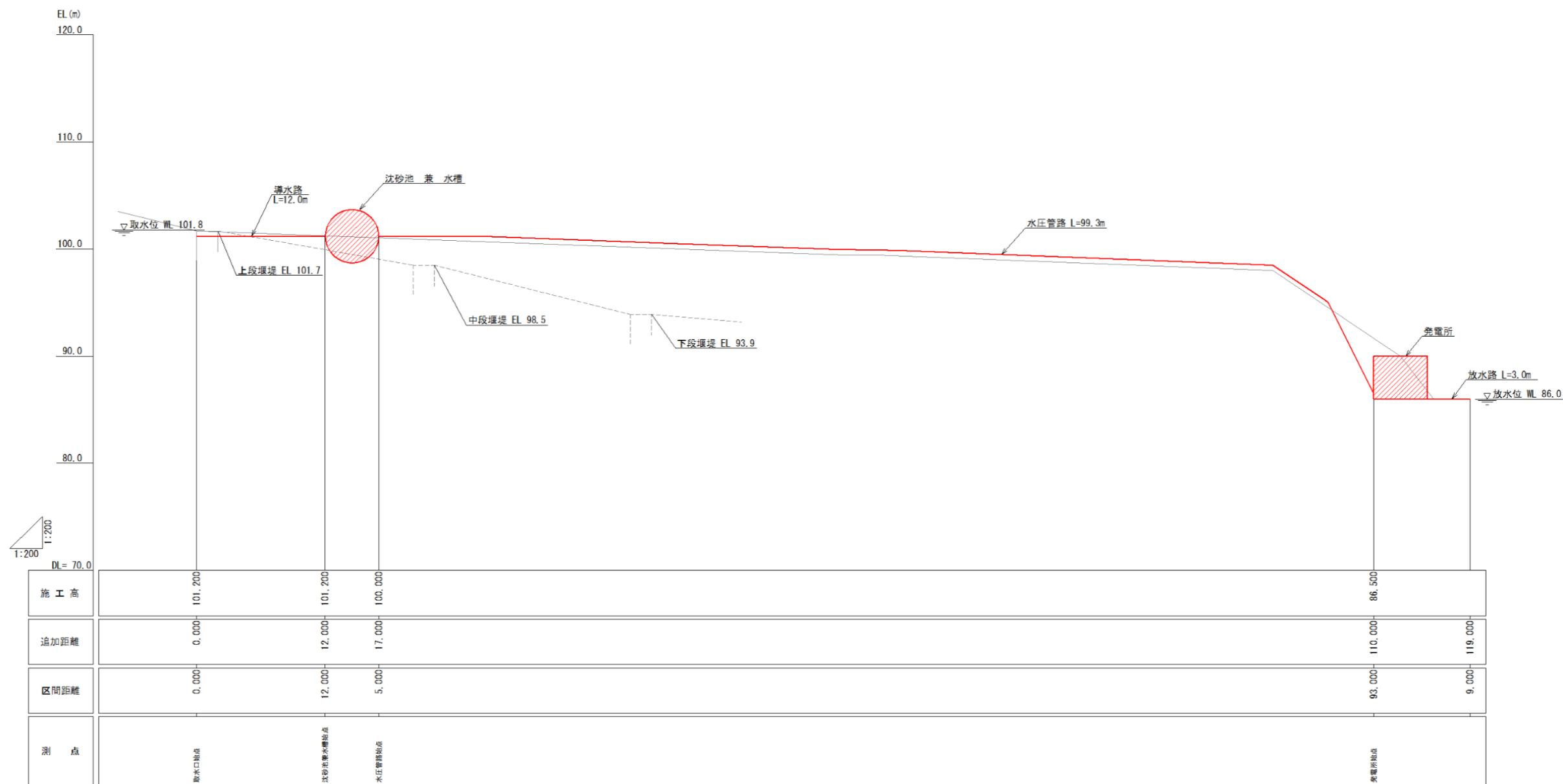
図-3.5.1 水路ルート図 (白石地点) NO-SCALE

本地形図は、「香北町森林基本図14-10」を使用したものである。

高知県公営企業局			
施行年度	令和7年度	業務番号	企電第4-5号
委託業務名	物産川水系小水力発電導入可算地点候補地調査委託		
設計種別	概略検討	図尺	1:500
図面名称	水路ルート図 (白石地点)	図面番号	1 2

3. 発電計画 (3.5 白石地点発電計画)

水路縦断面図 S=1:200



高知県公営企業局			
発行年度	令和7年度	業務番号	企電第4-5号
委託業務名	鶴舞川水系小水力発電導入可能性調査設計業務費証		
設計種別	概略検討	縮尺	1:200
図面名称	水路縦断面図 (白石地点)	図面 番号	2 2

図-3.5.2 水路縦断面図 (白石地点) NO-SCALE

3. 発電計画 (3.5 白石地点発電計画)

表-3.5.2 キャッシュフロー計算結果(白石地点)

キャッシュフロー計算(発電計画収支予想, FIT活用 区分:新設)

建設時の資本金率: 100% 補助率: 0%

返済期間: 20年 売電単価 (FIT期間): 34円/kWh 年間可能発電電力量: 83,921kWh 建設時の資本金率: 100.00%
 金利: 2.0% 売電単価 (FIT以降): 10円/kWh 概算事業費: 210,000千円 補助率: 0.00%
 合成耐用年数: 39年

・・・事業費負担金額 (概算事業費から補助金額を引いた値) のうち, 事業者が出資できる金額の割合。

(単位:千円)

年度	発電所建設の収支計画								発電所建設後の収支計画							実質年間 収支 (E)-(D)	収支累計 Σ(E)-Σ(D)	備考			
	建設費 の総額 (A)	事業費内訳		財源内訳				実質 財源差額 の累計 Σ(D)	発電所 建設による 売電収入 (b)	年経費(C)					収入 相当額 (E)=(b)-(C)				同左の 累計 Σ(E)		
		補助金額 (B)=(A)×0%	事業費 負担金額 (C)=(B)-(A)	財源必要額			実質 財源差額 (D)=(a)			固定 資産税	修繕費	人件費	その他 経費	一般管理費							
				建設時 の資本 ①	返済額 (元本) ②	返済額 (金利) ③														計 (a)=Σ①~③	
0	210,000	0	210,000	210,000			210,000	210,000	210,000									-210,000	-210,000	0	建設工事期間
1					0	0	0	0	210,000	2,853	2,940	651	357	651	552	-2,298	-2,298	-2,298	-212,298	1	FIT 対象期間
2					0	0	0	0	210,000	2,853	2,873	651	357	651	544	-2,222	-4,520	-2,222	-214,520	2	
3					0	0	0	0	210,000	2,853	2,804	691	357	651	540	-2,189	-6,709	-2,189	-216,709	3	
4					0	0	0	0	210,000	2,853	2,736	731	357	651	537	-2,159	-8,868	-2,159	-218,868	4	
5					0	0	0	0	210,000	2,853	2,669	771	357	651	534	-2,128	-10,996	-2,128	-220,996	5	
6					0	0	0	0	210,000	2,853	2,600	811	357	651	530	-2,095	-13,092	-2,095	-223,092	6	
7					0	0	0	0	210,000	2,853	2,533	851	357	651	527	-2,065	-15,156	-2,065	-225,156	7	
8					0	0	0	0	210,000	2,853	2,465	890	357	651	524	-2,034	-17,190	-2,034	-227,190	8	
9					0	0	0	0	210,000	2,853	2,396	930	357	651	520	-2,001	-19,192	-2,001	-229,192	9	
10					0	0	0	0	210,000	2,853	2,329	970	357	651	517	-1,971	-21,162	-1,971	-231,162	10	
11					0	0	0	0	210,000	2,853	2,262	1,010	357	651	514	-1,940	-23,102	-1,940	-233,102	11	
12					0	0	0	0	210,000	2,853	2,192	1,050	357	651	510	-1,907	-25,009	-1,907	-235,009	12	
13					0	0	0	0	210,000	2,853	2,125	1,090	357	651	507	-1,877	-26,886	-1,877	-236,886	13	
14					0	0	0	0	210,000	2,853	2,058	1,130	357	651	503	-1,846	-28,732	-1,846	-238,732	14	
15					0	0	0	0	210,000	2,853	1,989	1,170	357	651	500	-1,813	-30,545	-1,813	-240,545	15	
16					0	0	0	0	210,000	2,853	1,922	1,210	357	651	497	-1,782	-32,328	-1,782	-242,328	16	
17					0	0	0	0	210,000	2,853	1,854	1,250	357	651	493	-1,752	-34,079	-1,752	-244,079	17	
18					0	0	0	0	210,000	2,853	1,785	1,289	357	651	490	-1,719	-35,798	-1,719	-245,798	18	
19					0	0	0	0	210,000	2,853	1,718	1,329	357	651	487	-1,688	-37,487	-1,688	-247,487	19	
20					0	0	0	0	210,000	2,853	1,651	1,369	357	651	483	-1,658	-39,145	-1,658	-249,145	20	
21					0	0	0	0	210,000	839	1,581	1,409	357	651	480	-3,639	-42,784	-3,639	-252,784	21	FIT 期間以降
22					0	0	0	0	210,000	839	1,514	1,449	357	651	477	-3,608	-46,392	-3,608	-256,392	22	
23					0	0	0	0	210,000	839	1,447	1,489	357	651	473	-3,578	-49,970	-3,578	-259,970	23	
24					0	0	0	0	210,000	839	1,378	1,529	357	651	470	-3,545	-53,515	-3,545	-263,515	24	
25					0	0	0	0	210,000	839	1,310	1,569	357	651	466	-3,514	-57,029	-3,514	-267,029	25	
26					0	0	0	0	210,000	839	1,241	1,609	357	651	463	-3,481	-60,511	-3,481	-270,511	26	
27					0	0	0	0	210,000	839	1,174	1,649	357	651	460	-3,451	-63,961	-3,451	-273,961	27	
28					0	0	0	0	210,000	839	1,107	1,688	357	651	456	-3,420	-67,382	-3,420	-277,382	28	
29					0	0	0	0	210,000	839	1,037	1,728	357	651	453	-3,387	-70,769	-3,387	-280,769	29	
30					0	0	0	0	210,000	839	970	1,768	357	651	450	-3,357	-74,126	-3,357	-284,126	30	
31					0	0	0	0	210,000	839	903	1,808	357	651	446	-3,326	-77,452	-3,326	-287,452	31	
32					0	0	0	0	210,000	839	834	1,848	357	651	443	-3,293	-80,745	-3,293	-290,745	32	
33					0	0	0	0	210,000	839	767	1,888	357	651	439	-3,263	-84,008	-3,263	-294,008	33	
34					0	0	0	0	210,000	839	699	1,928	357	651	436	-3,232	-87,240	-3,232	-297,240	34	
35					0	0	0	0	210,000	839	630	1,968	357	651	433	-3,199	-90,439	-3,199	-300,439	35	
36					0	0	0	0	210,000	839	563	2,008	357	651	429	-3,169	-93,608	-3,169	-303,608	36	
37					0	0	0	0	210,000	839	496	2,048	357	651	426	-3,138	-96,746	-3,138	-306,746	37	
38					0	0	0	0	210,000	839	426	2,087	357	651	423	-3,105	-99,851	-3,105	-309,851	38	
39					0	0	0	0	210,000	839	359	2,127	357	651	419	-3,075	-102,925	-3,075	-312,925	39	
40					0	0	0	0	210,000	839	292	2,167	357	651	416	-3,044	-105,969	-3,044	-315,969	40	
合計					0	0	0	0		73,850	64,628	55,606	14,280	26,040	19,266	-105,969		-315,969			

3. 発電計画 (3.6 川ノ内地点発電計画)

3.6 川ノ内地点発電計画

検討結果として概要表、水路ルート図、水路縦断面図、キャッシュフロー計算結果を示す。

表-3.6.1 発電計画結果概要表(川ノ内地点)

地点名	川ノ内地点	対象施設	一級河川	市町村名	香美市香北町川ノ内	水系名	物部川水系	河川名	川の内川
-----	-------	------	------	------	-----------	-----	-------	-----	------

発電計画諸元(総括)

発電方式・形式	水路式、流れ込み式
最大出力	180 kW
最大使用水量	0.20 m ³ /s(65日流量)
有効落差	128.5 m
流域面積	2.2 km ²
建設単価	1,340 円/kWh
売電単価	34 円/kWh(FIT期間中)
発電原価	92 円/kWh
償却期間	20年(20年で減価償却すると仮定)
水利使用許可	必要
工事計画届出	必要
想定事業工程	5年 調査設計2年、工事期間3年(現地工事1.5年)

最大出力
 最大出力は下式により算出する。
 $P=9.8 \times Q \times He \times \eta$
 ここで、 Q: 発電使用水量(m³/s)
 He: 有効落差(m)
 η : 水車・発電機効率(%)
 当該地点の最大出力は以下の通りとなる。
 $Q=0.20 \text{ m}^3/\text{s}, He=128.5 \text{ m}, \eta=73\%$
 $\therefore P=9.8 \times 0.2 \times 128.5 \times 0.73=180 \text{ kW}$

年間可能発電電力量
 年間可能発電電力量は下式により算出する。
 $E=P \times 24\text{hr} \times 365\text{日} \times (\text{設備利用率})$
 当該地点の年間可能発電電力量は以下の通りとなる。
 設備利用率 53% (流況図から算定)
 $\therefore E=180 \times 24 \times 365 \times 0.53=835,704 \text{ kWh}$

建設単価
 建設単価は下式により算出する。
 建設単価=(工事費)/(年間可能発電電力量)
 当該地点の建設単価は以下の通りとなる。
 建設単価=1,120,000,000/835,704= 1,340 円/kWh

発電原価
 発電原価は下式により算出する。
 発電原価=(減価償却費+年経費)/(年間可能発電電力量)
 ※減価償却費=(工事費×90%/合成耐用年数)= 50,400,000 円/年
 当該地点の発電原価は以下の通りとなる。
 発電原価=(50,400,000×20年+533,459,000)/835,704/20年
 = 92 円/kWh

- 法規制等
- 河川法
 - 電気事業法
 - 建築基準法
 - 砂防法
 - 森林法
 - 道路法
 - 農地法
 - 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律/地すべり等防止法
 - 絶滅のおそれがある野生動植物の種の保存に関する法律(生息場所は要確認)
 - 農業振興地域の整備に関する法律

流況表 換算流量資料:永瀬ダム流入量 (単位:m³/s)

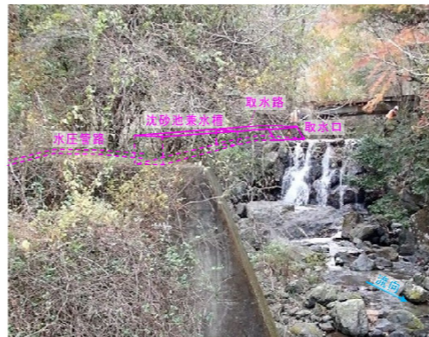
年最大	65日流量	豊水量	平水量	低水量	渇水量	年最小
4.47	0.23	0.17	0.09	0.05	0.03	0.02

河川維持流量:100km2当たり0.3m3/sを除いた流量 流域面積 2.2 km²

発電所計画設備概要
 発電所計画概要
 川の内川とその支川松尾川の河川勾配落差と河川流量を利用した発電計画


発電所施設計画概要

◇取水堰・取水口・沈砂池兼水槽・水圧管路



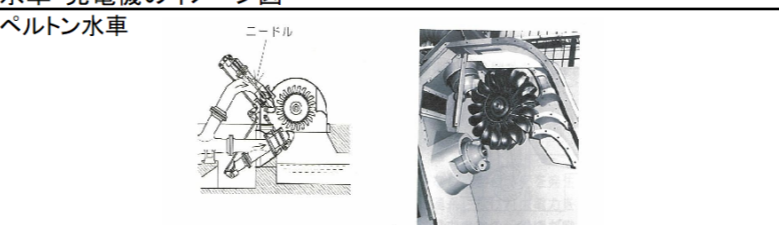
取水堰には既設落差工を流用取水堰上流右岸に設置する取水口で取水し、導水路(取水路)を介して沈砂池兼水槽へ導水 導水路(取水路) L=7.5m 沈砂池兼水槽から水圧管路へ導水 水圧管路 L=1,100.1m

◇水圧管路・発電所・放水口



林道下部に水圧管路を埋設して発電所へ導水 川の内川と松尾川合流点左岸に発電所を設置、放水路で河川へ還流

水車・発電機のイメージ図



「マイクロ水力発電導入ガイドブック 新エネルギー・産業技術総合開発機構」より

工事費一覧表 (単位:百万円)

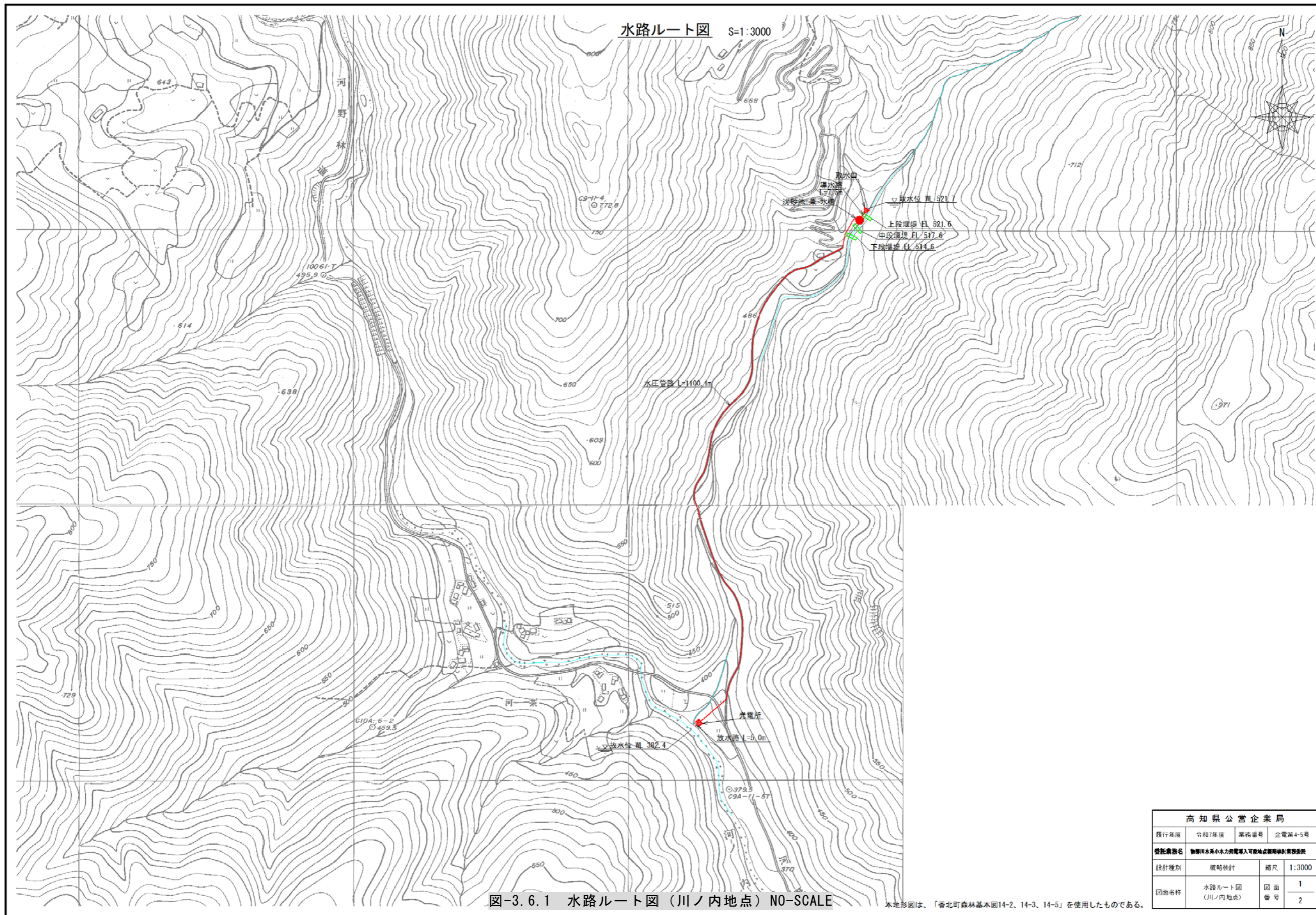
項目	工事費	摘要
1) 土地補償費	48.6	a. 土地 (建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×5%
	—	b. 補償費
2) 建物関係	17.8	半地下式
3) 土木関係	819.6	
①水路		
	0.0	c. 取水ダム 既設落差工利用
	15.6	d. 取水口
	11.2	e. 沈砂池 水槽兼用
	0.0	h. 導水路
	0.0	g. 水槽
	0.0	h. 余水路
	645.2	i. 水圧管路 鉄管φ0.5m
	—	j. 放水路
	2.6	k. 放水口
	—	l. 代替放流設備
	67.5	m. 雑工事 c~lの合計の10%
②貯水池又は調整池	—	n. ダム本体
	—	o. 雑工事
③機械装置	3.0	p. 基礎
	74.5	q. 諸装置 (①水路+②貯水池又は調整池+③機械装置基礎)×10%
4) 電気関係	88.2	ベルトン水車
	—	r. 水車
	—	s. 発電機
	—	t. その他機器
5) 仮設備費	46.3	(建物関係+土木関係+電気関係)×5%
④総経費	68.0	冬季休止が不要の場合(建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費)×7%
6) (小計)	1,088.5	
7) ダム分担金	—	
8) 建設中利子	13.1	建設中利子算定対象額(小計)×1.5年×キャッシュフロー係数×利率
9) 分担関連費	10.9	(土地補償費+建物関係+土木関係+電気関係+仮設備費+総経費)×1%
10) 送配電設備費	—	配電線(架空3.3~6.6kV級)8百万円/km 配電線延長0.1km
11) (計)	1,112.5	改め 1,120 百万円

維持管理体制
 水路主任技術者: 必要 電気主任技術者: 必要

総合検討
 検討結果
 最大出力が比較的小さい地点であり、水圧管路工事費用がネックとなり、竣工後、20年、40年経過後の累積収支は赤字となった。(発電規模的に採算性の確保は困難)

留意事項
 流量データの精度向上が必要
 既設砂防堰堤を取水設備に流用するため、施設管理者と協議が必要
 水圧管路の敷設方法の改善、使用材料の変更によりコスト縮減の可能性有
 工事に林道を使用するため、林道管理者との協議・調整が必要
 発電所を民地に設置する計画であるため、地権者の承認が必要
 工事箇所までの公道に狭隘な箇所が多く存在するため、工事車両の進入可否を要確認

3. 発電計画 (3.6 川ノ内地点発電計画)

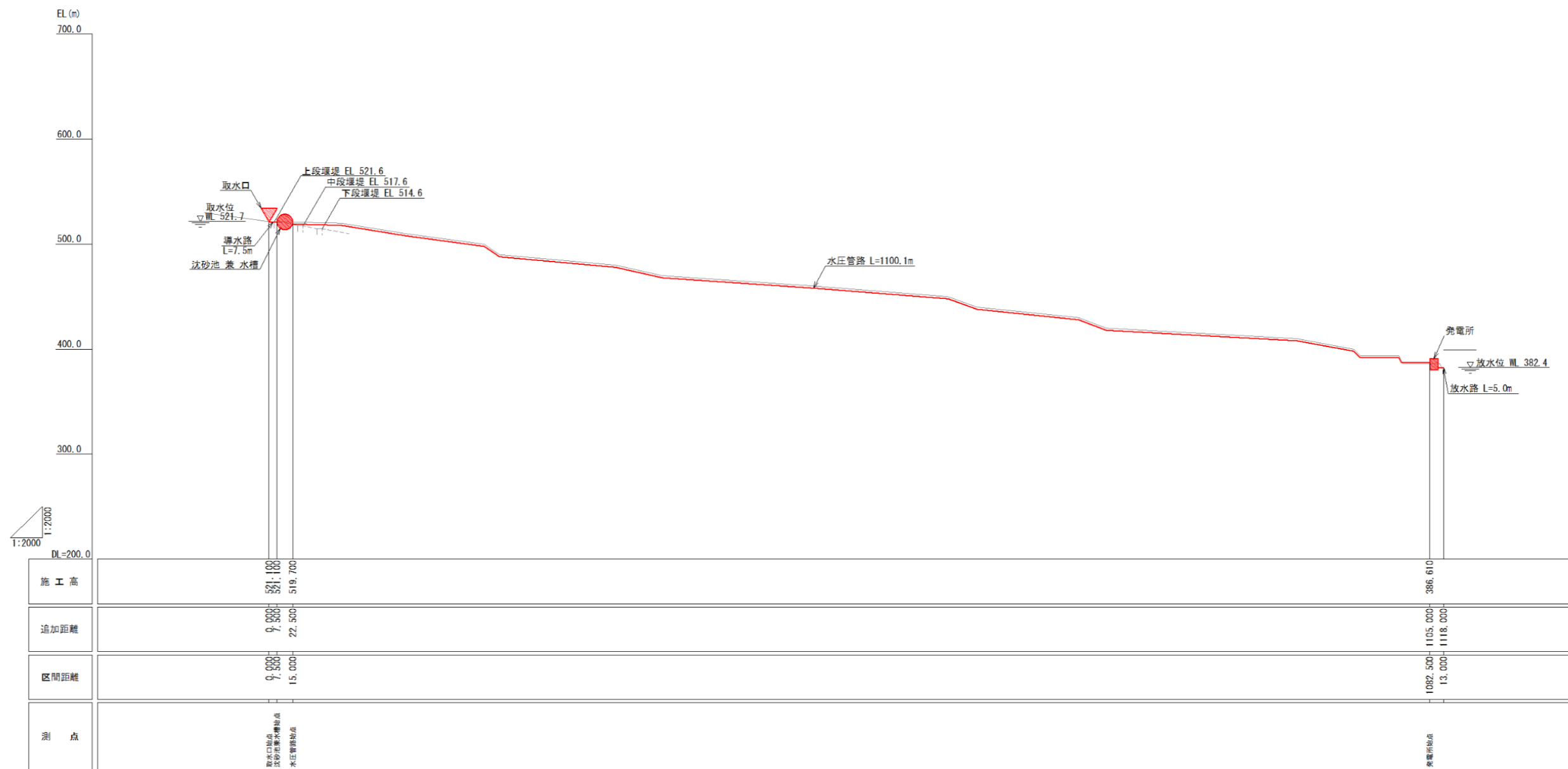


高知県公営企業局			
発行年	令和7年度	案番号	企電第4-5号
委託業務名	豊後川水系小水力発電導入可搬地点詳細設計業務委託		
設計種別	概略検討	縮尺	1:3000
図面名称	水路ルート図 (川ノ内地点)	図面 番号	1 2

本地形図は、「香北町森林基本図14-2、14-3、14-5」を使用したものである。

3. 発電計画 (3.6 川ノ内地点発電計画)

水路縦断面図 S=1:2000



高知県公営企業局			
履行年度	令和7年度	業務番号	企電第4-5号
委託業務名	香川川水系小水力発電導入可能性調査設計業務委託		
設計種別	概略設計	縮尺	1:2000
図面名称	水路縦断面図 (川ノ内地点)	図面 番号	2 2

図-3.6.2 水路縦断面図 (川ノ内地点) NO-SCALE

3. 発電計画 (3.6 川ノ内地点発電計画)

表-3.6.2 キャッシュフロー計算結果(川ノ内地点)

キャッシュフロー計算(発電計画収支予想, FIT活用 区分:新設)

建設時の資本金率: 100% 補助率: 0%

返済期間: 20年 売電単価 (FIT期間): 34円/kWh 年間可能発電電力量: 800,604kWh 建設時の資本金率: 100.00%
 金利: 2.0% 売電単価 (FIT以降): 10円/kWh 概算事業費: 1,120,000千円 補助率: 0.00%
 合成耐用年数: 53年

(単位:千円)

年度	発電所建設の収支計画									発電所建設後の収支計画							実質年間 収支 (E)-(D)	収支累計 Σ(E)-Σ(D)	備考			
	建設費 の総額 (A)	事業費内訳		財源内訳				実質 財源差額 (D)=(a)	発電所 建設による 売電収入 (b)	年経費(C)					収入 相当額 (E)=(b)-(C)	同左の 累計 Σ(E)						
		補助金額 (B)=(A)×0%	事業費 負担金額 (C)=(B)-(A)	建設時 の資本 ①	返済額 (元本) ②	返済額 (金利) ③	計 (a)=Σ①~③			固定 資産税	修繕費	人件費	その他 経費	一般管理 費								
0	1,120,000	0	1,120,000	1,120,000			1,120,000	1,120,000	1,120,000										-1,120,000	-1,120,000	0	建設工事期間
1					0	0	0	0	1,120,000	27,221	15,680	3,472	1,904	3,472	2,943	-251	-251	-251	-1,120,251	1	FIT 対象期間	
2					0	0	0	0	1,120,000	27,221	15,411	3,472	1,904	3,472	2,911	50	-201	50	-1,120,201	2		
3					0	0	0	0	1,120,000	27,221	15,142	3,685	1,904	3,472	2,904	113	-88	113	-1,120,088	3		
4					0	0	0	0	1,120,000	27,221	14,885	3,898	1,904	3,472	2,899	163	75	163	-1,119,925	4		
5					0	0	0	0	1,120,000	27,221	14,616	4,110	1,904	3,472	2,892	226	301	226	-1,119,699	5		
6					0	0	0	0	1,120,000	27,221	14,347	4,323	1,904	3,472	2,886	289	590	289	-1,119,410	6		
7					0	0	0	0	1,120,000	27,221	14,078	4,536	1,904	3,472	2,879	351	941	351	-1,119,059	7		
8					0	0	0	0	1,120,000	27,221	13,810	4,749	1,904	3,472	2,872	414	1,355	414	-1,118,645	8		
9					0	0	0	0	1,120,000	27,221	13,552	4,962	1,904	3,472	2,867	464	1,819	464	-1,118,181	9		
10					0	0	0	0	1,120,000	27,221	13,283	5,174	1,904	3,472	2,860	527	2,346	527	-1,117,654	10		
11					0	0	0	0	1,120,000	27,221	13,014	5,387	1,904	3,472	2,853	590	2,936	590	-1,117,064	11		
12					0	0	0	0	1,120,000	27,221	12,746	5,600	1,904	3,472	2,847	652	3,588	652	-1,116,412	12		
13					0	0	0	0	1,120,000	27,221	12,477	5,813	1,904	3,472	2,840	715	4,303	715	-1,115,697	13		
14					0	0	0	0	1,120,000	27,221	12,219	6,026	1,904	3,472	2,834	765	5,069	765	-1,114,931	14		
15					0	0	0	0	1,120,000	27,221	11,950	6,238	1,904	3,472	2,828	828	5,897	828	-1,114,103	15		
16					0	0	0	0	1,120,000	27,221	11,682	6,451	1,904	3,472	2,821	891	6,787	891	-1,113,213	16		
17					0	0	0	0	1,120,000	27,221	11,413	6,664	1,904	3,472	2,814	953	7,741	953	-1,112,259	17		
18					0	0	0	0	1,120,000	27,221	11,144	6,877	1,904	3,472	2,808	1,016	8,757	1,016	-1,111,243	18		
19					0	0	0	0	1,120,000	27,221	10,886	7,090	1,904	3,472	2,802	1,066	9,823	1,066	-1,110,177	19		
20					0	0	0	0	1,120,000	27,221	10,618	7,302	1,904	3,472	2,796	1,129	10,952	1,129	-1,109,048	20		
21					0	0	0	0	1,120,000	8,006	10,349	7,515	1,904	3,472	2,789	-18,023	-7,071	-18,023	-1,127,071	21	FIT 期間以降	
22					0	0	0	0	1,120,000	8,006	10,080	7,728	1,904	3,472	2,782	-17,960	-25,031	-17,960	-1,145,031	22		
23					0	0	0	0	1,120,000	8,006	9,811	7,941	1,904	3,472	2,775	-17,897	-42,928	-17,897	-1,162,928	23		
24					0	0	0	0	1,120,000	8,006	9,554	8,154	1,904	3,472	2,770	-17,847	-60,775	-17,847	-1,180,775	24		
25					0	0	0	0	1,120,000	8,006	9,285	8,366	1,904	3,472	2,763	-17,784	-78,560	-17,784	-1,198,560	25		
26					0	0	0	0	1,120,000	8,006	9,016	8,579	1,904	3,472	2,757	-17,722	-96,281	-17,722	-1,216,281	26		
27					0	0	0	0	1,120,000	8,006	8,747	8,792	1,904	3,472	2,750	-17,659	-113,940	-17,659	-1,233,940	27		
28					0	0	0	0	1,120,000	8,006	8,478	9,005	1,904	3,472	2,743	-17,596	-131,537	-17,596	-1,251,537	28		
29					0	0	0	0	1,120,000	8,006	8,221	9,218	1,904	3,472	2,738	-17,546	-149,083	-17,546	-1,269,083	29		
30					0	0	0	0	1,120,000	8,006	7,952	9,430	1,904	3,472	2,731	-17,483	-166,566	-17,483	-1,286,566	30		
31					0	0	0	0	1,120,000	8,006	7,683	9,643	1,904	3,472	2,724	-17,421	-183,987	-17,421	-1,303,987	31		
32					0	0	0	0	1,120,000	8,006	7,414	9,856	1,904	3,472	2,718	-17,358	-201,345	-17,358	-1,321,345	32		
33					0	0	0	0	1,120,000	8,006	7,146	10,069	1,904	3,472	2,711	-17,295	-218,640	-17,295	-1,338,640	33		
34					0	0	0	0	1,120,000	8,006	6,888	10,282	1,904	3,472	2,705	-17,245	-235,885	-17,245	-1,355,885	34		
35					0	0	0	0	1,120,000	8,006	6,619	10,494	1,904	3,472	2,699	-17,182	-253,067	-17,182	-1,373,067	35		
36					0	0	0	0	1,120,000	8,006	6,350	10,707	1,904	3,472	2,692	-17,120	-270,187	-17,120	-1,390,187	36		
37					0	0	0	0	1,120,000	8,006	6,082	10,920	1,904	3,472	2,685	-17,057	-287,244	-17,057	-1,407,244	37		
38					0	0	0	0	1,120,000	8,006	5,813	11,133	1,904	3,472	2,679	-16,994	-304,238	-16,994	-1,424,238	38		
39					0	0	0	0	1,120,000	8,006	5,555	11,346	1,904	3,472	2,673	-16,944	-321,182	-16,944	-1,441,182	39		
40					0	0	0	0	1,120,000	8,006	5,286	11,558	1,904	3,472	2,666	-16,881	-338,063	-16,881	-1,458,063	40		
合計				0	0	0	0	0	704,532	419,283	296,565	76,160	138,880	111,707	-338,063			-1,458,063				

4. 比較検討

4. 比較検討

(1) 比較条件

検討した5地点の全てで採算が得られない結果となったことを踏まえ、「次段階の設計に移行する順位」として、2つ条件で整理した。

<条件1>

- ① 採算性
FIT活用を前提とした場合の採算性の順位
(竣工20年後の累計収支/初期投資)
- ② コスト削減策の有無及び効果度合
考えられるコスト削減策の有無とその対策によるコスト削減検討効果の期待度
- ③ 発電規模
FIT期間満了後、発電規模が大きい方が採算性の面で優位
(仮に20円/kWhで売電できた場合を想定した収益性で判定)
- ④ 開発に対する対外調整の有無とその影響度
関係機関の有無と発電計画に対する影響度(難易度)

表中①～④の上段の数値は順位を示す(効果・難易度等は主観による想定)。
また、合計欄は①～④の順位をポイントに換算し、合計した値であり、数値が小さい方が優位と判断した。

表-4.1.1 開発優先順位の比較

比較項目	安丸地点	猪野々地点	頓定地点	白石地点	川ノ内地点
①	1 -23.9%	2 -33.6%	4 -84.6%	5 -118.6%	3 -68.9%
②	2 ・海外製品 ・規模変更効果	1 ・海外製品 ・ダム式発電 ※1	4 ・海外製品 ・開渠採用	5 ・簡易発電システム	3 ・海外製品 ・水圧管路
③	2 有	1 有	3 やや有	5 無	4 やや有
④	4 河川管理者 砂防課 自然公園	5 ダム管理者 ※2 自然公園	3 河川管理者	1 砂防課	2 砂防課 林道管理者
合計	9	9	10	16	11

※1: 猪野々地点については永瀬ダム再開発と合わせた発電所開発の場合の期待度を評価した

※2: 猪野々地点については永瀬ダム再開発計画の状況が不明であり、事業工程が読めないため、難易度が高いものと評価した

<条件2>

全地点で採算性が得られない中、FIT活用を前提として、竣工20年後の負債が少ない順位で整理する。

(2) 開発優先順位

開発優先順位を前述の2条件で整理した結果を以下に示す。
検討結果一覧表を表-4.1.3に示す。

<条件1>

前項<条件1>の考え方にに基づき設定した開発優先順位は以下のとおりである。
なお、猪野々地点については、前項で同率1位評価となったが、永瀬ダムの再開発が前提の計画であり、その時期が不明のため、優先順位を4位とした。

- 優先順位1: 安丸地点
- 優先順位2: 頓定地点
- 優先順位3: 川ノ内地点
- 優先順位4: 猪野々地点
- 優先順位5: 白石地点

<条件2>

前項<条件2>の考え方にに基づき設定した開発優先順位は以下のとおりである

- 優先順位1: 白石地点 (想定収支 - 249百万円)
- 優先順位2: 安丸地点 (想定収支 - 445百万円)
- 優先順位3: 川ノ内地点 (想定収支 -1109百万円)
- 優先順位4: 猪野々地点 (想定収支 -1720百万円)
- 優先順位5: 頓定地点 (想定収支 -1878百万円)

<参考: CO2削減効果額について>

水力発電所は、太陽光発電、風力発電等の再生可能エネルギーと同様に、発電によるCO2の発生量が非常に少ない発電方式であり、発電所の建設により得られるCO2削減効果は、事業効果として、取扱われるに値する。
よって、当該発電地点について、次の考え方でCO2削減効果額を算出した。

- ① 四国地方内の電力供給が最も多い四国電力株式会社の発電実績と発電システム別CO2発生量を加重平均することにより、四国電力株式会社が1kWhの発電を行う際に排出するCO2の量を算定する。
- ② 当該発電所の有効発電量に四国電力株式会社の発電で賄う場合のCO2発生量(①で求めた加重平均値: 0.475kg-CO2/kWh(2024年度実績))を乗じることで想定する。
- ③ 当該発電地点で有効発電量を発電する場合のCO2発生量を発電システム別CO2発生量の水力の値(0.011kg-CO2/kWh)により想定する。
- ④ 当該発電地点の建設によるCO2削減量を、上記②と③の差により想定する。
- ⑤ ④で求めたCO2削減量に、カーボンクレジット5,100円/t-CO2(日本取引所グループ20260206終値)を乗じることにより、CO2削減効果額を想定する。

$$\text{CO2削減効果額} = (\text{②} - \text{③}) \times \text{CO2排出権価格} \\ = (0.457\text{kg-CO2/kWh} - 0.011\text{kg-CO2/kWh}) \times \text{有効電力量} \times 5,100\text{円/t-CO2}$$

CO2削減効果額の計算結果は下表のとおりであり、1年あたり191千円～11,425千円のCO2削減に対する価値あると考えられる。

表-4.1.2 CO2削減効果額算定結果

	安丸地点	猪野々地点	頓定地点	白石地点	川ノ内地点
有効電力量	3,914,066	5,021,821	2,401,813	83,921	800,604
CO2削減効果額(1年当り)	8,905,000	11,425,000	5,464,000	191,000	1,821,000
CO2削減効果額(20年当り)	178,100,000	228,500,000	109,280,000	3,820,000	36,420,000

4. 比較検討

表-4.1.3 検討結果一覧表

地点名		安丸地点	猪野々地点	頓定地点	白石地点	川ノ内地点
所在地		香美市物部町安丸	香美市香北町猪野々	香美市物部町頓定	香美市香北町白石	香美市香北町川ノ内
水系		物部川水系	物部川水系	物部川水系	物部川水系	物部川水系
河川名		上韭生川	楮佐古川	舞川	庄谷相川	川の内川
計画概要		既設砂防堰堤の落差を利用した発電計画	楮佐古川の河川勾配落差と河川流量を利用した発電計画 永瀬ダムの河川維持流量相当の発電計画	舞川の河川勾配落差と河川流量を利用した発電計画	既設落差工を活用した発電計画 規模が小さいため、湧水流量相当で発電計画	川の内川とその支川松尾川の河川勾配落差と河川流量を利用した発電計画
発電計画	発電形式	水路式、流れ込み式	水路式、流れ込み式	水路式、流れ込み式	水路式、流れ込み式	水路式、流れ込み式
	最大使用流量 (m/s ³)	8.60	1.34	2.50	0.10	0.20
	有効落差 (m)	13.1	84.4	28.4	14.6	128.5
	発電機出力 (kW)	880	880	540	10	180
	年間可能発電電力量 (kWh)	4,085,664	5,241,984	2,507,112	87,600	835,704
	年間有効電力量 (kWh)	3,914,066	5,021,821	2,401,813	83,921	800,604
	水車形式	横軸プロペラ水車 (チューブラ水車)	横軸フランス水車	横軸フランス水車	ポンプ逆転水車	ペルトン水車
	導水路延長 (m)	23.7m	1,096.9m	997.0m	12.0m	7.5m
	水圧管路延長 (m)	16.3m (φ1900)	119.4m (φ1000)	56.5m (φ400)	99.3m (φ400)	1100.1m (φ500)
放水路延長 (m)	5	6	7	3	5	
発電目的		売電	売電	売電	売電	売電
概算事業費 (百万円)		1,860	3,140	2,220	210	1,120
発電原価 (円/kWh)		27	32	50	412	92
売電単価 (円/kWh)		FIT期間 29円/kWh, FIT後 10円/kWh	FIT期間 29円/kWh, FIT後 10円/kWh	FIT期間 29円/kWh, FIT後 10円/kWh	FIT期間 34円/kWh, FIT後 10円/kWh	FIT期間 34円/kWh, FIT後 10円/kWh
売電収入 (百万円:20年間)		2,270	2,913	1,393	57	544
想定収支 (百万円:20年後)		-445	-1,720	-1,878	-249	-1,109
" (百万円:40年後)		-414	-2,134	-2,386	-316	-1,458
CO2削減効果額 (百万円:20年後)		178	229	109	4	36
工程(調査、設計、許認可、建設工事)		5年	5年	5年	3.5年	5年
申請届出	水利権使用許可申請	必要	必要	必要	必要	必要
	許可権者	知事	知事	知事	知事	知事
	電気事業法関連の届出	必要	必要	必要	必要	必要
	その他留意すべき法規制等	砂防法、森林法、建築基準法、自然公園法	森林法、建築基準法、自然公園法	森林法、建築基準法	砂防法、森林法、建築基準法	砂防法、森林法、建築基準法
検討結果		最大出力が比較的大きい地点であるが、水車規模が大きくなる分、工事費が増大したため、竣工後、20年、40年経過後の累積収支は赤字となった。	最大出力が比較的大きい地点であるが、導水路トンネル工事費用がネックとなり、竣工後、20年、40年経過後の累積収支は赤字となった。	最大出力が比較的大きい地点であるが、導水路トンネル工事費用がネックとなり、竣工後、20年、40年経過後の累積収支は赤字となった。(発電規模的に採算性の確保は困難)	発電規模が小さく、採算性も劣るため開発は困難	最大出力が比較的小さい地点であり、水圧管路工事費用がネックとなり、竣工後、20年、40年経過後の累積収支は赤字となった。(発電規模的に採算性の確保は困難)
留意事項		流量データの精度向上が必要 最大使用水量によりチロリアン方式取水設備、沈砂池兼水槽、電気関係工事費等の費用が大きく変わる地点であるため、最適規模の検討を推奨 採算性確保のため、開発に係る方針・体制の整理が必要 河川区域内に発電設備を設置する必要があるため、河道の流下能力検討、河川管理者との協議が必要 既設砂防堰堤を取水設備に流用するため、施設管理者と協議が必要 県立自然公園普通区域に位置するため対応が必要 工事箇所までの公道に狭隘な箇所が多く存在するため、工事用車両の進入可否を要確認	流量データの精度向上が必要 採算性確保のため、開発に係る方針・体制の整理が必要 河川区域内に取水堰を設置する必要があるため、河道の流下能力検討、河川管理者との協議が必要 永瀬ダム施設を活用した発電計画の方が優位となる可能性有 県立自然公園普通区域に位置するため対応が必要 取水設備工事箇所までの公道に狭隘な箇所が多く存在するため、工事用車両の進入可否を要確認	流量データの精度向上が必要 河川区域内に取水堰を設置する必要があるため、河道の流下能力検討、河川管理者との協議が必要 現地測量を実施し、河岸斜面に開渠・蓋渠により導水路を敷設する発電計画の方が優位となる可能性有 発電所予定地付近の敷地状況、河川状況の確認が必要 工事箇所までの公道に狭隘な箇所が多く存在するため、工事用車両の進入可否を要確認	流量データの精度向上が必要 ユニット化された簡易な水力発電設備の活用などにより最大限コスト削減を図った上で、地元等が主体となって開発することが現実的	流量データの精度向上が必要 既設砂防堰堤を取水設備に流用するため、施設管理者と協議が必要 水圧管路の敷設方法の改善、使用材料の変更によりコスト削減の可能性有 工事に林道を使用するため、林道管理者との協議・調整が必要 発電所を民地に設置する計画であるため、地権者の承認が必要 工事箇所までの公道に狭隘な箇所が多く存在するため、工事用車両の進入可否を要確認
優先順位 (条件1)		1	4	2	5	3
優先順位 (条件2)		2	4	5	1	3