

2.5 概略検討および経済性評価

現地調査で得られた基礎情報を踏まえて、各候補地点で想定される発電出力および概算事業費について概略検討を行うとともに、経済性（事業性）の簡易評価を行った。

（発電出力）

一般的な下記式により算定

$$\text{発電出力} = 9.8 \times \text{落差}^{\ast 1} \times \text{流量}^{\ast 2} \times \text{発電効率}^{\ast 3}$$

※¹ 落差…現地調査による計測値

※² 流量…現地調査による計測値

※³ 発電効率…平均的な値として 75%を採用

（年間発電電力量）

一般的な下記式により算定

$$\text{年間発電電力量} = \text{発電出力} \times \text{年間発電時間}^{\ast 1}$$

※¹ 年間発電時間…ため池の場合は灌漑期のみの利水を想定して 5 カ月間とし、

他は 11 カ月間とした（年間のうち 1 か月はメンテナンス期間）

（概算事業費）

水車価格は平均的な市場価格を採用し、導水工事、送電線配線費は hidro valley 計画ガイドブックの積算基準に準拠した。

（年経費）

年経費は概算事業費の 3.5%とした。

（経済性指標）

経済性の指標として下記の 3 項目を試算した。

① kWh あたり建設単価（円/kWh）

$$\text{概算工事費（円）} \div \text{年間発電電力量（kWh）}$$

一般的に、kWh あたり建設単価が 250 円～300 円が事業性の目安になる。

② 発電原価（円/kWh）

$$\text{年経費（円）} \div \text{年間発電電力量（kWh）}$$

一般的に、発電原価が売電単価（34 円）を下回ることが事業性の目安になる。

③ 投資回収年数（年）

$$\text{概算工事費（円）} \div \text{単年度収支}^{\ast 1} \text{（円）}$$

※¹ 単年度収支…年間売電収入（＝年間発電電力量×34 円）－年経費

各候補地点における検討結果を一覧形式で表 2-7～表 2-9 に示す。

表 2-7 候補地点の発電規模と経済評価

※着色は有望地点

No.	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	
基本諸元	下堰幹線用水路	上堰幹線用水路	大工川第1号砂防堰堤	大工川第2号砂防堰堤	金堀の滝	
種別	農業用水路(急流工)	農業用水路(急流工)	砂防堰堤	砂防堰堤	自然溪流(農業用水路)	
地区	河東町 東長原 字東高野	河東町 八田 字赤坂乙	河東町 八田 字漆原	河東町 八田 字漆原	一箕町 字金堀沓掛	
現地状況						
想定発電計画	使用水量 (m3/s)	0.2	0.3	0.5	0.5	
	通水期間 (日)	330	330	330	330	
	想定落差 (m)	13.9	20.5	6.0	5.0	3.0
	想定発電効率	75%	75%	75%	75%	75%
	水車の配置方式	落差工に水車を設置	急流工内に管路を設置し下流で発電	上流で取水し導水路で引き込み	上流で取水し導水路で引き込み	滝内に水槽を設置
	水車形式	縦軸プロペラ水車	クロスフロー水車	クロスフロー水車	クロスフロー水車	縦軸プロペラ水車
	想定発電出力(kW)	20.4	45.2	22.1	18.4	11.0
	想定年間発電電力量(kWh)	161,829	358,004	174,636	145,530	87,318
	設備利用率	90.4%	90.4%	90.4%	90.4%	90.4%
	買取価格 (円/kWh)	34	34	34	34	34
予想年間売電収入 (千円)	5,502	12,172	5,938	4,948	2,969	
経済性検討	概算工事費 (千円)	30,000	80,000	120,000	110,000	60,000
	水車施工費	30,000	50,000	50,000	50,000	30,000
	導水路(配管)施工費	0	20,000	60,000	50,000	10,000
	送電線施工費	0	10,000	10,000	10,000	20,000
	kWh当たり建設単価	185	223	687	756	687
	年経費 (千円)	1,050	2,800	4,200	3,850	2,100
	単年度収支(千円)	4,452	9,372	1,738	1,098	869
発電原価 (円/kWh)	6	8	24	26	24	
投資回収年数(年)	6.7	8.5	69.1	100.2	69.1	
立地環境	施工性	○	○	×	×	△
	人家(騒音対策)	△	○	○	○	△
	電力用途	売電	売電	売電	売電	売電
	啓発効果	○	×	×	×	×
	安全性	○	○	○	○	○
その他条件			河川および砂防部局との難調整を要する	河川および砂防部局との難調整を要する	景勝地ゆえ関係機関との難調整を要する	
総合判定	○	○				

表 2-8 候補地点の発電規模と経済評価

※着色は有望地点

No.	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	
基本諸元	赤井ため池	北山ため池	湯川第1号砂防堰堤	湯川第2号砂防堰堤	門田幹線用水路	
種別	ため池	ため池	砂防堰堤	砂防堰堤	農業用水路(パイプライン)	
地区	湊町 赤井 字平下山	湊町 赤井 字北山	東山町 湯本 字入下ノ山	東山町 湯川 字鷹林	大戸町 上雨屋	
現地状況						
想定発電計画	使用水量 (m3/s)	0.3	0.2	0.5	0.5	1.5
	通水期間 (日)	150	150	330	330	330
	想定落差 (m)	10.0	5.0	10.0	6.0	1.8
	想定発電効率	75%	75%	75%	75%	75%
	水車の配置方式	既存放水路を管路に変更	既存放水路を管路に変更	上流で取水し導水路で引き込み	上流で取水し導水路で引き込み	パイプラインにバイパス水路を設置
	水車形式	インラインプロペラ水車	インラインプロペラ水車	クロスフロー水車	クロスフロー水車	インラインプロペラ水車
	想定発電出力(kW)	22.1	7.4	36.8	22.1	19.8
	想定年間発電電力量(kWh)	79,380	26,460	291,060	174,636	156,816
	設備利用率	41.1%	41.1%	90.4%	90.4%	90.4%
	買取価格 (円/kWh)	34	34	34	34	34
予想年間売電収入 (千円)	2,699	900	9,896	5,938	5,332	
経済性検討	概算工事費 (千円)	140,000	120,000	160,000	230,000	130,000
	水車施工費	70,000	70,000	50,000	50,000	70,000
	導水路(配管)施工費	30,000	30,000	80,000	80,000	50,000
	送電線施工費	40,000	20,000	30,000	100,000	10,000
	kWh当たり建設単価	1764	4535	550	1317	829
	年経費 (千円)	4900	4200	5600	8050	4550
	単年度収支(千円)	-2201	-3300	4296	-2112	782
発電原価(円/kWh)	62	159	19	46	29	
投資回収年数(年)	-64	-36	37	-109	166	
立地環境	施工性	△	△	×	×	×
	人家(騒音対策)	○	○	○	○	○
	電力用途	売電	売電	売電	売電	売電
	啓発効果	×	×	×	×	×
	安全性	○	○	○	○	○
その他条件	灌漑期しか発電できない	灌漑期しか発電できない	河川および砂防部局との難調整を要する	河川および砂防部局との難調整を要する	パイプラインのため地下構造の発電設備が必要となり難工事となる	
総合判定						

表 2-9 候補地点の発電規模と経済評価

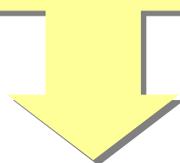
※着色は有望地点

基本諸元	No.	No.11	No.12	No.13	No.14
	箇所	南原ため池	小谷原ため池	諸倉砂防堰堤	上堰幹線用水路
	種別	ため池	ため池	砂防堰堤	農業用水路(落差工)
	地区	大戸町 上三寄南原	大戸町 小谷原	大戸町 高川	河東町 八田 宇漆沢
現地状況					
想定発電計画	使用水量 (m3/s)	0.1	0.1	1.0	0.5
	通水期間 (日)	150	150	330	330
	想定落差 (m)	30.0	9.0	10.0	1.6
	想定発電効率	75%	75%	75%	75%
	水車の配置方式	既存放水路を管路に変更	既存放水路を管路に変更	上流で取水し導水路で引き込み	落差工に水車を設置
	水車形式	インラインプロペラ水車	インラインプロペラ水車	クロスフロー水車	縦軸プロペラ水車
	想定発電出力 (kW)	22.1	6.6	73.5	5.9
	想定年間発電電力量(kWh)	79,380	23,814	582,120	46,728
	設備利用率	41.1%	41.1%	90.4%	90.4%
	買取価格 (円/kWh)	34	34	34	34
予想年間売電収入 (千円)	2,699	810	19,792	1,589	
経済性検討	概算工事費 (千円)	120,000	130,000	280,000	30,000
	水車施工費	70,000	70,000	80,000	30,000
	導水路(配管)施工費	20,000	30,000	100,000	0
	送電線施工費	30,000	30,000	100,000	0
	kWh当たり建設単価	1512	5459	481	642
	年経費 (千円)	4200	4550	9800	1,050
	単年度収支(千円)	-1501	-3740	9992	539
発電原価(円/kWh)	53	191	17	22	
投資回収年数(年)	-80	-35	28	55.7	
立地環境	施工性	△	△	×	○
	人家(騒音対策)	○	○	○	○
	電力用途	売電	売電	売電	売電
	啓発効果	×	×	×	○
	安全性	○	○	○	○
その他条件	灌漑期しか発電できない	灌漑期しか発電できない	河川および砂防部局との難調整を要する		
総合判定				○	

2.6 詳細調査地点の選定

詳細調査地点（有望地点）を選定するにあたり、表 2-7～表 2-9 の整理結果から以下の考察を行った。

- ① 簡易調査の段階で単年度収支が赤字になっているものは明らかに事業性が低いと判断される。
→候補地 No. 6, No. 7, No. 9, No. 11, No. 12 は除外
- ② 簡易調査の段階で経済性の結果が良い地点でも、施工性に難がある場合には工事費が増大する恐れがあるほか、場合によっては施工ができない場合も考えられる。
→候補地 No. 3, No. 4, No. 8, No. 10, No. 13 は除外
- ③ 「金堀の滝」は地形的に小水力発電の可能性はあるが、景勝地となっているため、開発行為は避けるべきである。
→候補地 No. 5 は除外



上記より、詳細調査のステップに進む地点として次の3地点を選定する。

候補地点 No. 1	候補地点 No. 2	候補地点 No. 14
下堰幹線用水路 (河東町 東長原 字東高野)	上堰幹線用水路 (河東町 八田 字赤坂乙)	上堰幹線用水路 (河東町 八田 字漆沢)
農業用水路 急流工	農業用水路 急流工	農業用水路 落差工
		
想定発電出力：20.4 kW (簡易調査時点)	想定発電出力：45.2 kW (簡易調査時点)	想定発電出力：5.9 kW (簡易調査時点)

なお、候補地点 No. 1 については最下流に高さ 2m 程度の落差工があることから、斜路全区間の落差を利用して発電する場合と最下流の落差工のみで発電する場合の 2 ケースを検討する。