

## 第4章 総合検討 内目次

第4章	総合検討.....	4-1
4.1.	検討における仮定条件.....	4-2
4.1.1.	流量.....	4-2
4.1.2.	発電期間.....	4-5
4.1.3.	水位.....	4-5
4.1.4.	工事費.....	4-5
4.2.	今後必要な調査・設計・協議等.....	4-6
4.2.1.	調査.....	4-6
4.2.2.	設計.....	4-8
4.2.3.	経済性評価.....	4-9
4.2.4.	関連協議・手続き.....	4-11
4.2.5.	基本設計、実施設計の作業項目.....	4-17

---



## 第4章 総合検討

日当山地区において、実測測量データ及び関連資料を整理し、①発電使用可能流量及び②有効落差を算出した。算定した流量と水位、そして現場条件を考慮して、適用可能な水車形式の選定を実施した。選定された水車形式に関して、施設規模の検討、発電電力量の算定、概算事業費を算出して、ハイドロバレー計画ガイドブック等に記載されている指標を用いて経済性の検討を行った。

前章に示す経済性評価結果より、本地区で選定した4つの水車形式全てにおいて国（農林水産省）が設定している目安となる建設費単価の指標及び投資効率のそれぞれにおいて基準を満たす結果ではなかった。しかしながら、経済性が最も良くなった水中タービン水車では20年間の売電による収益が約119,000千円となり一年当たりに換算すると約5,950千円の収益が発電所設置によって生まれると試算された。この値は、宮内原土地改良区に聞取りを行った土地改良区全体の維持管理費（＝15,898千円）の1/3程度に相当し、土地改良区の維持管理費軽減に繋がる可能性がある計画である。ただし、選定した水車形式は事業費（＝初期投資）が300,000千円～400,000千円程度と高額であり、団体営事業での整備が想定される本地区においては土地改良区や霧島市の地元負担金額の額が大きくなる。精査は必要であるが、流量及び落差については好条件な地点であるため、今後の検討において施設規模や水路ルートの見直しも含めて検討を進めていく必要がある。

また、発電施設の導入に当たり精査が必要な箇所もあるため、本章では検討時に仮定条件として設定した項目について以降に抽出した。また、今後の基本設計及び実施設計に向けて必要な検討項目も取り纏めた。

## 4.1. 検討における仮定条件

本業務において用いた主な仮定条件を以降に取り纏める。今後の実施に向けての課題であり、以下の項目については更なる詳細な検討が必要となる。

### 4.1.1. 流量

日当山地区の流量は、全量使用時の最大流量を慣行権利権流量と同じ  $3.68\text{m}^3/\text{s}$ 、下流に通水する必要がある場合の流量をその  $2/3$  倍にあたる  $2.45\text{m}^3/\text{s}$  と設定した。

本業務には宮内原用水路の湯田放水門上流側に自記水位計を設置して平成28年2月17日～同3月16日までの約1ヶ月間、水深を連続して計測した。その水深を用いて流量に換算した結果、この期間の流量は、本業務で設定した  $Q=2.45\text{m}^3/\text{s}$  と概ね一致する結果となり、非かんがい期においてもある程度の水が流れている事が確認できた。

なお、宮内原土地改良区への聞き取り結果では、調査時期（＝非かんがい期）の流量はかんがい期の  $1/3$  程度という事であったが、調査をした期間では下図の通り  $2/3$  程度の流量が流れていた。宮内原用水路の流量は発電に使用できる流量に関する数値であるため、今後年間を通じた調査を行い流況について整理する事が必要である。

また、宮内原用水路は九州電力新川発電所と取水口を共有しており、非かんがい期に上記の流量を取水した場合には現在のゲート操作と運用が異なる事になるため、九州電力との協議も含めて今後流量の設定方法を検証する必要がある。

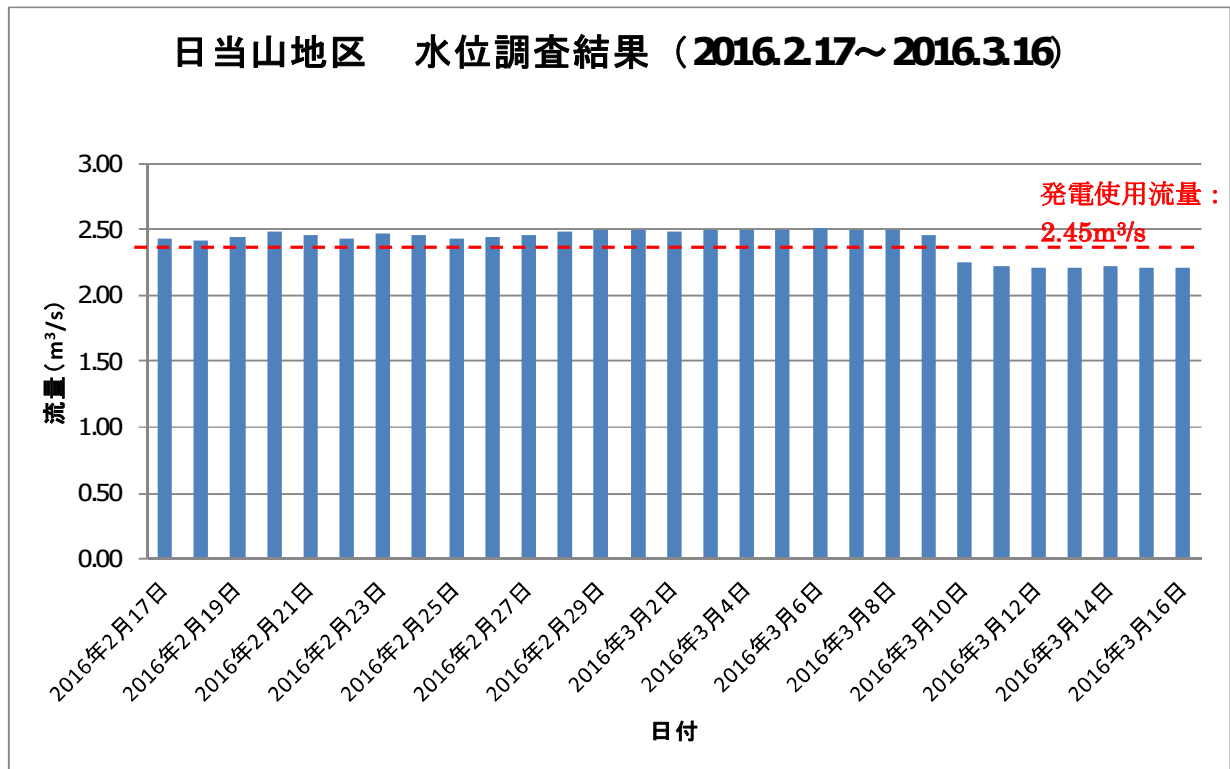


図 4.1-1 日当山地区宮内原用水路湯田放水門地点 連続水位（流量）調査結果

日当山地区 水位観測一覧表

観測日	時刻	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	日平均 水位	断面積 A	淵辺 P	径深 R	水路 勾配 I	粗度 係数 n	流速 V	流量 Q	
2016/2/17																																		
2016/2/18		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	3.920	5.960	0.658	0.000561	0.029	0.618	2.421
2016/2/19		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	3.908	5.954	0.656	0.000561	0.029	0.617	2.411
2016/2/20		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.01	1.01	1.02	1.01	1.01	1.00	0.99	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	3.935	5.968	0.659	0.000561	0.029	0.619	2.435
2016/2/21		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	3.982	5.991	0.665	0.000561	0.029	0.622	2.477	
2016/2/22		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	3.950	5.975	0.661	0.000561	0.029	0.620	2.448	
2016/2/23		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	3.928	5.964	0.659	0.000561	0.029	0.618	2.429	
2016/2/24		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	3.973	5.987	0.664	0.000561	0.029	0.621	2.489	
2016/2/25		0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	3.960	5.980	0.662	0.000561	0.029	0.621	2.457	
2016/2/26		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	3.930	5.965	0.659	0.000561	0.029	0.618	2.430	
2016/2/27		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	3.943	5.972	0.660	0.000561	0.029	0.619	2.442	
2016/2/28		1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	3.960	5.980	0.662	0.000561	0.029	0.621	2.457	
2016/2/29		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.000	6.000	0.667	0.000561	0.029	0.623	2.481	
2016/3/1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.998	5.999	0.666	0.000561	0.029	0.623	2.492	
2016/3/2		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.990	5.995	0.666	0.000561	0.029	0.623	2.484	
2016/3/3		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.997	5.998	0.666	0.000561	0.029	0.623	2.490	
2016/3/4		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.002	6.001	0.667	0.000561	0.029	0.623	2.495	
2016/3/5		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.008	6.004	0.668	0.000561	0.029	0.624	2.501	
2016/3/6		1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	4.020	6.010	0.669	0.000561	0.029	0.625	2.511	
2016/3/7		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.008	6.004	0.668	0.000561	0.029	0.624	2.501	
2016/3/8		1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.997	5.998	0.666	0.000561	0.029	0.623	2.490	
2016/3/9		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.02	1.03	1.04	1.01	1.00	0.99	0.98	0.96	0.99	0.99	0.98	0.97	0.96	0.96	0.95	0.94	3.957	5.978	0.662	0.000561	0.029	0.620	2.484	
2016/3/10		0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	3.722	5.861	0.635	0.000561	0.029	0.603	2.246	
2016/3/11		0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	3.698	5.849	0.632	0.000561	0.029	0.602	2.225	
2016/3/12		0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	3.680	5.840	0.630	0.000561	0.029	0.600	2.209	
2016/3/13		0.91	0.91	0.91	0.91	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	3.673	5.837	0.629	0.000561	0.029	0.600	2.203	
2016/3/14		0.92	0.92	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.92	0.93	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	3.698	5.849	0.632	0.000561	0.029	0.602	2.225	
2016/3/15		0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	3.680	5.840	0.630	0.000561	0.029	0.600	2.209	
2016/3/16		0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	3.680	5.840	0.630	0.000561	0.029	0.600	2.209	

なお、連続水位調査により実測した水深は以下の計算式等を用いて流量に換算している。水深  $H$  を連続して実測してその結果を用いる事で流量に換算する事ができる。

項目	記号	単位	数量	備考
粗度係数	$n$	—	0.029	現地測量結果より逆算
水路勾配	$I$	—	0.000561	現地測量結果
水深	$H$	m		自記水位計による実測
水路幅	$B$	m	4.0m	現地測量結果
断面積	$A$	$m^2$	$=B \times H$	
潤辺	$P$	m	$=B+2H$	
径深	$R$	m	$=A/P$	
流速	$V$	m/s	$=(1/n) \times R^{2/3} \times I^{1/2}$	マンニング式
流量	$Q$	$m^3/s$	$=V \times A$	流量公式

#### 4.1.2. 発電期間

発電期間について、検討を実施した本地区が放水門という事もあり、かんがい期の発電は不可能で、発電期間は非かんがい期に限定される。なお、その期間については宮内原用水路を管理する宮内原土地改良区に聞取りを実施して決定した期間である。

現場を管理している土地改良区からの情報であり、この期間が大きく変わる事はないと想定されるが、発電電力量に関係する重要な要素であるため、年間を通じた流量調査等を行い、上記流量とともに精査をする必要がある。

#### 4.1.3. 水位

本業務において、発電予定地点における縦断測量を実施して、その測量結果を用いて上流側水位及び下流側水位を設定した。また、概略ではあるが管路の水理計算を行い想定される損失水頭を算定し有効落差を設定した。放水路内の測量は簡易的なもので実施したため、精度の確認が必要である。また、下流側水位について、本業務では発電使用流量時の放水路（国道横断部上流側）等流水深を算出して、その水位と設定している。水車の設置位置によっては、下流側水位が変わる可能性があるため、今後の検討においては水車設置位置の検討も含めて精査が必要である。

#### 4.1.4. 工事費

非かんがい期の流量を使用して発電する水車形式（S形チューブラ、水中タービン、クロスフロー水車）に関して、水車機器事業費は各水車の見積を取得して設定したが、土木工事費については水車が同規模という事もあり、土木工事費が最大となる事が想定されるS形チューブラ水車の事業費を他の2形式にも適用した。その他の仮設備や既設構造物撤去復旧等の雑工事については直接土木工事費に対する割合で積算をした。

既設のかんがい施設を用いて年間を通じて発電を行う水車案（インライン式チューブラ水車）については、主な工事である管体布設工、コンクリート工、バルブ設置工の数量を計上して単価を乗じる事で概算工事費を算出しており、補足検討案という事でそれ以上の詳細な工事費用は計上していない。

## 4.2. 今後必要な調査・設計・協議等

### 4.2.1. 調査

#### (1) 流量調査

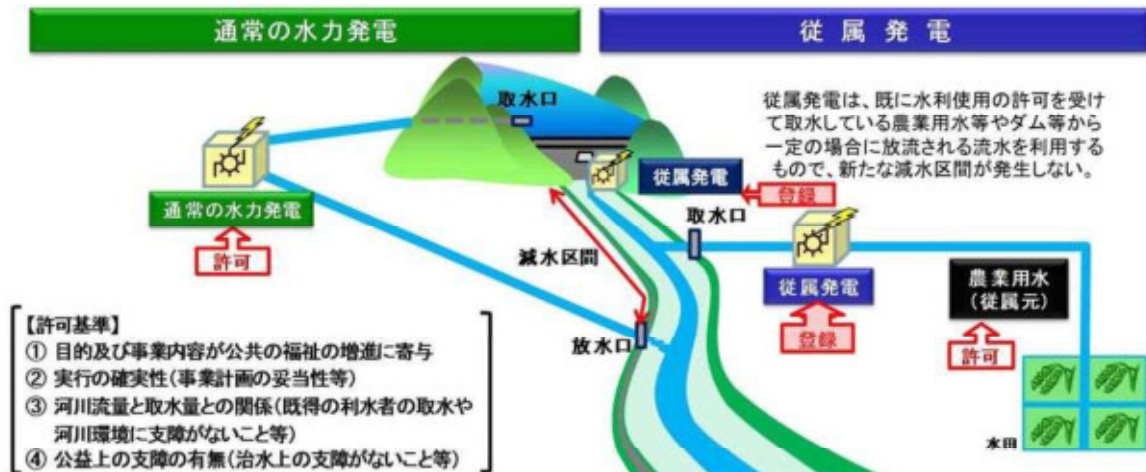
本地区の流量は慣行水利権に記載されている流量を基に設定した値であり、上記の通り、設定した流量及び発電期間の妥当性を評価し、それらの条件を見直すためにも、年間を通じた流量調査を実施して、本発電施設の流量及び発電期間について精査する必要がある。また、慣行水利権を用いた従属発電についても期別取水量が明確で、従属関係が確認できるものについては水利権申請が通常の許可申請に対して、簡易な手続き許可申請の対象となる（詳細は以下）ため、水利使用手続きを簡素化する意味でも流量調査を行う事が望ましい。

#### 1) 慣行水利権に係る従属発電

河川を流れる水は公共のものであり、利用に当たっては農業、水道、工業、発電等の目的に応じて河川法に基づく手続きが必要である。こうした目的に応じて河川の流水を使用する事を「水利使用」と呼び、河川の流水を利用した発電には以下がある。

- ①河川から直接流水を取水する通常の水力発電
- ②既に許可を受けた農業用水等を利用して発電する従属発電

通常の水力発電の場合は、国土交通大臣等の許可が、従属発電の場合は国土交通省への登録が必要である。なお、河川方以外にも電気事業法の手続きや固定価格買取制度を利用した場合には経済産業省による手続きが必要となる場合もある。



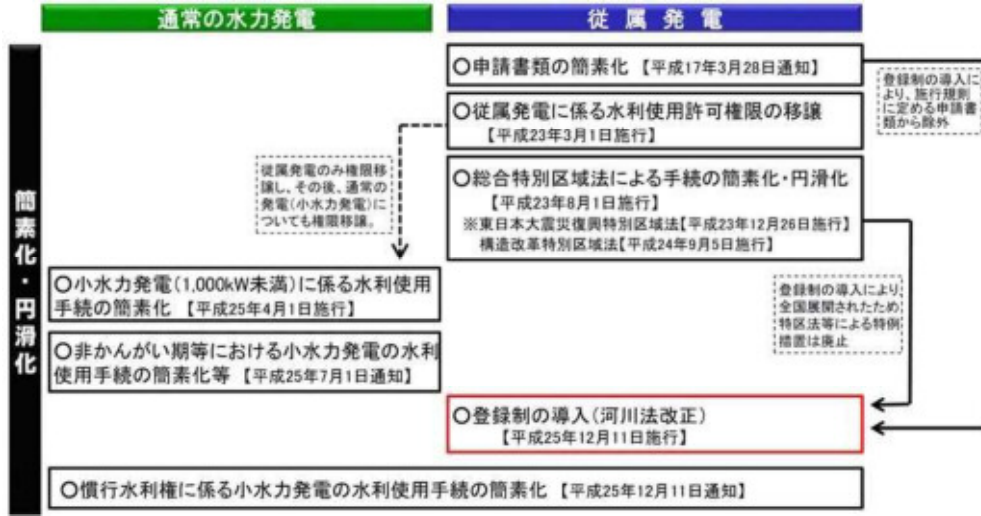
出典：慣行水利権に係る従属発電（国土交通省）、 P.1

図 4.2-1 小水力発電のための水利使用



2) 小水力発電の水利使用手続の簡素化

河川から直接流水を取水する通常の水力発電と比較して、従属発電の場合には水利使用の手続きが簡素化される。



出典：慣行水利権に係る従属発電（国土交通省）、 P.2

図 4.2-2 水利使用手続きの簡素化・円滑化

登録制は、従属元水利使用の許可審査において下流の利水者や河川環境への影響について既に確認していることから、手続きを簡素化しており、慣行水利権に係る小水力発電についても、期別取水量が明確であり、従属関係が確認できるものについては、登録制の対象となっている。

① 取水量	計測地点	慣行水利権の取水地点 取水地点における取水量と同量であることが確認できる他の地点でも可。
	計測期間	10年間の取水量データは必ずしも必要でなく、 <u>1年間以上の計測があれば可。</u> （最大は10年間の計測）
	計測頻度	日毎の計測は必ずしも必要でなく、半旬毎（5日に1回）の計測で可。 なお、系統連系せず、地域の環境学習等で活用の場合は、月1回の計測で可。
	流量データ	<u>慣行水利権に基づく取水地点における取水量と同量であることが確認できる他の地点の实测流量を慣行水利権に基づく取水地点の取水量とみなすことが可能。</u> 発電地点と慣行水利権に基づく取水地点との受益面積比、あるいは同時流量計測による換算率等により、慣行水利権に基づく取水量を推定することが可能。
② 登録の対象となる流水の占用に係る権利の存続期間	原則、計測期間と同年数を登録。 登録後において引き続き慣行水利権に基づく取水量を計測している場合は、次回、原則、当初の存続期間に新たな計測期間を合算した期間を登録（ただし、計測期間より従属元の同意の期限が短い場合は同意の期限まで）。	
③ 届出書に記載の取水量・取水期間	届出書に記載された取水期間及び取水量と比較して、現状の内容（計測又は推定した取水量・取水期間）がその範囲内であれば、従属発電の取水量及び取水期間は届出の範囲内で認められる。 ※届出書に取水期間又は取水量の記載がない場合は聞き取り調査等で確認。	
④ 発電取水量報告	発電出力からの換算により発電の取水量を推定することが可能。	

※ 慣行水利権の権利内容が不明確であり、従属関係が確認できない場合の新規の発電許可手続については、河川管理者等が調査した河川流量データの調査結果の活用等の簡素化措置を通知。



出典：慣行水利権に係る従属発電（国土交通省）、 P.4

図 4.2-3 登録の対象となる場合の簡素化措置

---

## (2) 流下塵芥量調査

本発電所に流入する用水は、河川の河床に設置してある取水口から取水されているものであり、大雨や洪水時には小石や草木等の塵芥が流入する事が想定される場所である。塵芥やゴミ、小石等の流入は、水車の運転にも大きな影響を与える要因であり、場合によってはスクリーンや除塵機を設置する事になるため、それらの設置の要否判定及び施設規模を設定するに当たり、流下する塵芥の内容及び想定量を調査する事が望ましい。

## (3) 測量調査

本業務において、一部放水路の縦断線形や平面図を作成したが、湯田放水門や放水路全体を網羅した地形測量や縦断測量を実施して、計画図面の基となる測量図面を作成する必要がある。

## (4) 地質調査

施設の基礎形式や部材厚等、構造形式や構造寸法を確定するための情報として本地区の地質調査結果が必要となる。今後実施段階となった際には地質調査も併せて行う必要がある。

### 4.2.2. 設計

#### (1) 水車形式の比較

非かんがい期に発電する水車として、水車選定図より条件に合致したS形チューブラ、水中タービン、クロスフロー水車を選定して検討を行った。本業務は可能性検討調査であり、各水車の施設規模（出力）が同規模という事で、各水車の図面作成をするのではなく、代表的な水車としてS形チューブラ水車の図面を作成した。今後の検討にはなるが他の水車形式についても図面を作成して工事費及び水車の出力を精査し、最適な水車形式を選定していく事が必要である。

また、出力規模についても同様に、ポテンシャルとしては高い地点ではあるが、土地改良区の負担や維持管理を考慮して施設規模を設定する必要がある。

#### (2) 細部構造検討

本業務においては、本体構造の規模及び部材厚等について想定で決定したが、実施段階においては、工事実施に資する図面作成のため、構造計算、安定計算に基づく、構造物寸法、配筋計画、基礎設計、仮設規模の設計を行う必要がある。

また、小水力発電施設（取水施設、導水管路、放水施設）の設置が既設用水路や放水路の通水状況や構造に影響を与える事がないような施設計画を今後検討していく必要がある。

### (3) 水理検討

本業務では、管内流速 2m/s 以内で設計流量  $Q=3.68\text{m}^3/\text{s}$  を流す事ができる管径である  $\phi 1500\text{mm}$  を選定し、管種は鋼管を選定した。今後の検討では、流量の精査に伴う管径の精査、管種の経済性比較等も実施して現場条件に見合った最適な管種及び管径を設定した上で水理計算を実施して、有効落差を設定する事が必要である。

また、水理計算において摩擦損失以外の流入出や曲り損失等は、仮定した損失係数に速度水頭を乗じる事で管路の損失計算を行っている。

今後の検討においては路線の検討、管種及び管径、水理検討を精査して、最適な管路ルート及び管種、管径を選定する必要がある。また水理計算についても精査する事で有効落差を決定する必要がある。

### (4) 仮設、施工計画

本地区は国道 223 号線からのアクセスが良く、国道及び現場へと通じる道路幅も十分に確保できるため、工事用車両等のアクセスは良い地点であると考えられる。

一方で現場が放水路に面している傾斜地帯であるため、施工時の作業スペース確保や工事用道路の問題、斜面に管路を配管するための施工方法等、工事に関する課題が多い。今後の検討において、施工時の仮設計画や工程計画を十分に検討していく必要がある。

## 4.2.3. 経済性評価

### (1) 土木工事費の精査

土木工事費の積算では、規模が同様である 3 種類の水車（S 形チューブラ、水中タービン、クロスフロー水車）を代表して S 形チューブラ水車の図面を作成して土木工事費の積算を実施した。管体工等、工事費の大部分を占める工種の費用は大きく変わる事はないと考えられるが、各水車形式について細部事項を検討して土木工事費を精査する必要がある。

### (2) 工事費雑費の精査

本業務では、可能性検討調査段階であり、経済性の評価時に影響を与えるような項目は工種、数量、費用を計上しているが、施工時に発生する雑費については、概略値として土木工事直接工事費の 10%を見込んでいる。

基本設計時には、施工時の雑工として想定される工種、数量を計上して概算工事費を算出する事で、工事費雑費の精査が必要であると考ええる。

### (3) 仮設備費用の精査

本業務では、可能性検討調査段階であるため、施工時に発生する仮設備費については、概略値として土木工事直接工事費の 5%を見込んでいる。

---

今後の基本設計時には、施工時の仮設工として想定される工種、数量を計上して概算工事費を算出する事で、仮設費の精査が必要であるとする。

(4) **修繕費の精査**

本業務において、水車見積を依頼したメーカーには併せて水車機器の維持管理費用についても聞取りを実施し、その値を維持管理費用として計上している。同規模（同出力）の水車機器であっても維持管理費用に差がある水車機器も存在するため、実際に運用されている発電所の事例やメーカーの実績等をより詳細に調査して、費用を精査していく必要がある。

(5) **固定価格買取制度後の売電単価**

キャッシュフローの計算では、固定価格買取制度後の売電単価を hidrovalley 計画ガイドブックに記載されている売電単価である 10 円/kWh で検討しているが、買取制度終了後の事業としての継続性を考える上では、この売電単価の設定も重要な要素となってくるため、基本設計で発電電力量及び事業費を精査した段階で、この価格についても検討して、継続事業としての可能性も評価する必要があるとする。

(6) **水車機器の保険**

中小水力発電事業を取り巻く様々なリスク（財物損害、天候不順等）に対する補償として、中小水力発電事業者向けに水車機器や建屋、土木構造物等に対する災害保険も販売が開始されている。保険の導入に関しては、小水力発電を実施する事業者の判断で決定する。

4.2.4. 関連協議・手続き

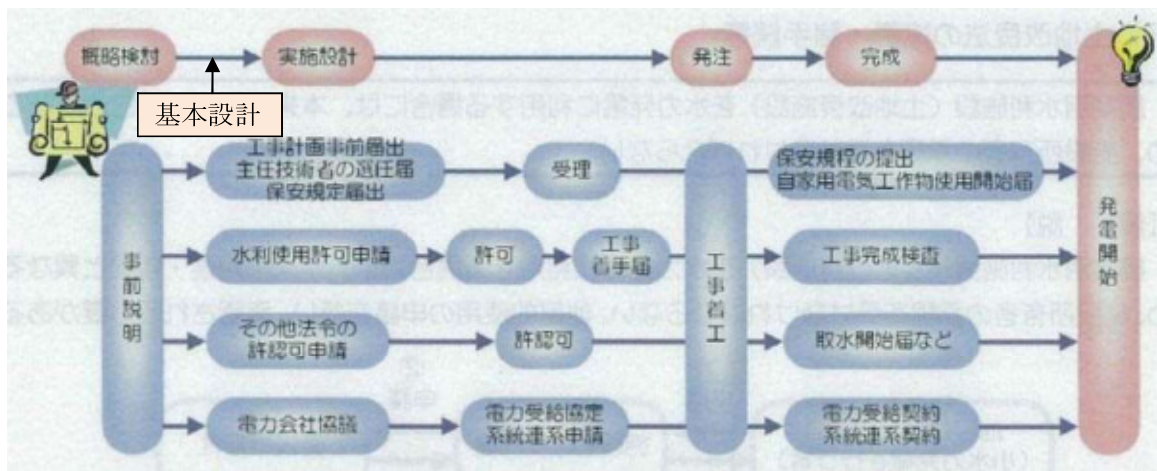
一般的な小水力発電設備を設置する場合に必要な関係法令、許認可手続き等は、下表に示すものが挙げられる。次頁以降にそれぞれの許認可手続き、協議についての詳細を記載する。

表 4.2-1 法的手続き

法	手続きの内容	申請先
河川法	流水の占用・土地の占用・工作物の新築等に係る許可申請（河川法 23 条・24 条・26 条）	河川管理者
電気事業法	工事計画届 （事業用電気工作物の設置の工事の届出）	経済産業大臣
	保安規程の届出 （事業用電気工作物の使用前の届出）	経済産業大臣
	主任技術者の選任 （電気主任技術者・ダム水路主任技術者）	経済産業大臣
再エネ特措法 （固定価格買取制度）	施設の認定 （再生可能エネルギー固定価格買取制度での売電のための施設認定）	経済産業大臣

表 4.2-2 電力会社との手続き・協議

手続き	手続きの内容	申請先
系統連携	再生可能エネルギー固定価格買取制度での売電のための協議	電力会社



出典：「再生可能エネルギー導入の手引き（H.23）」（財）日本水土総合研究所

図 4.2-4 許認可手続きの流れ

#### 4.2.4.1 固定価格買取制度

固定価格買取制度とは、再生可能エネルギーで発電した電力を電力会社に一定価格で一定期間の買取りを義務付ける制度である。買取（売電）価格の決定には、経済産業省の「設備認定」と電力会社との「系統関係」の申請の両方が必要となっている。また、買取価格は期間限定であるため、計画が固まった段階で早めに経済産業省と電力会社にコンタクトを行う必要がある。

表 4.2-3 固定価格買取制度の調達価格（中小水力発電）

調達区分	調達価格 (円/kWh、税抜)	調達期間 (年)
1,000kW 以上 30,000kW 未満	24	20
200kW 以上 1,000kW 未満	29	
200kW 未満	34	

※価格は H26.4.1～H27.3.31 までに認定を受け、かつ、電力会社への接続契約の申込みを行った場合の価格

#### 4.2.4.2 経済産業省

##### (1) 設備認定

設備認定とは、発電設備が法令で定める要件に適合しているか国において確認し、認定を行うものである。固定価格買取制度を利用して売電するためには、発電するためには、発電施設の設置場所を管轄する地方の経済産業省へ申請し、設備認定を受ける必要がある。申請書類の提出から認定まで1ヶ月程度の期間が必要である。

##### 【設備認定基準】

- ・ メンテナンス体制が確保
- ・ 電力量の計量が可能な構造
- ・ 製品の製造者や型式番号等
- ・ 設置、運転経費の記録・提出など

##### (2) 電気事業法

電気事業法において「電気工作物」として位置づけられ、発電事業を行う場合は、経済産業省との協議・諸手続きが必要である。基本設計の段階から、発電施設の管理予定者が経済産業省に対して届出内容の確認を行う。



## 4.2.4.3 電力会社との系統連係

## (1) 取水量の協議

宮内原用水路は天降川より取水した後、九州電力の新川発電所と導水路を共有して発電所の直上流側で新川発電所と宮内原用水路に分水している。本業務で検討した、非かんがい期のみ発電する方式では、非かんがい期においても、かんがい期と同様の流量を流す事になり、現在の取水ゲート操作（水運用）とは異なる運用となる。

したがって、新川発電所を運営する九州電力に対して、このようなゲート操作が可能なのか協議が必要となる。本業務においても小水力発電施設の計画を九州電力に対して説明はしており、現時点ではこの操作方法の変更に関して不可能という回答ではないが、今後より詳細な検討を進める段階で再度九州電力との協議が必要である。



出典：<http://map.yahoo.co.jp/maps>

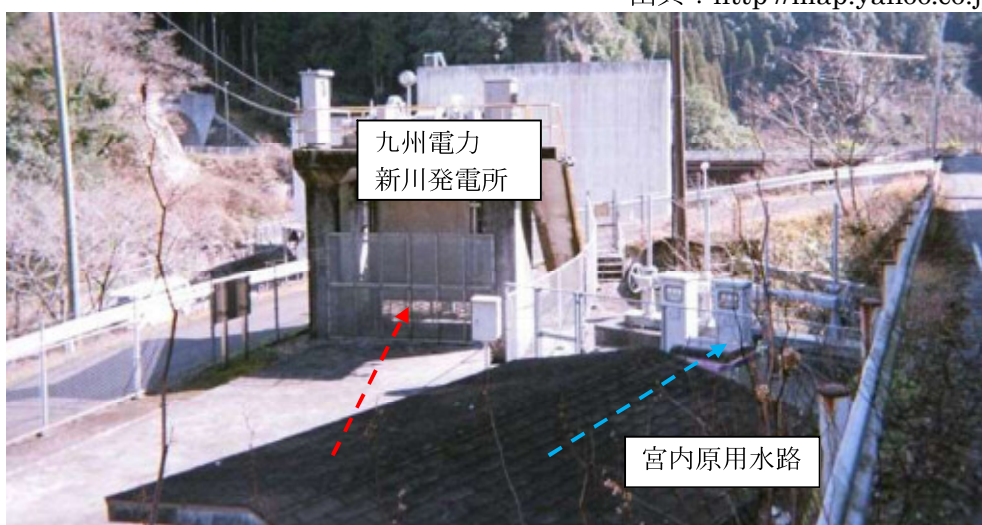


図 4.2-5 宮内原用水路取水部

## (2) 系統連系

本計画において発生した電力を電力会社の商用電力系統に連結して売電をする場合、事前に近傍の電力線に連携が可能か、連携するための技術要件などに関して電力会社と系統連系に関する協議を行い契約を締結する必要がある。また、発電した電力を電力会社の送電線に接続する際、電力系統に影響を及ぼさないように、電力会社と協議を重ね、売電に係る契約を結ぶ必要がある。

系統連係に係る主な手続きの流れは以下の通りである。

表 4.2-4 系統連係の手続き

項目	内 容
事前協議	系統連系照会による営業的条件、技術的条件の検討を行い、連系方法を電力会社と協議する。
系統連系申込	事前協議の仮合意を得たら、電力会社に正式に系統連系を申し込む。電力会社で系統連系の技術検討、協議、事前確認が行われる。
契約の締結	連系協議の合意が得られたら、電力会社と契約書の締結を行う。電力会社は系統連系工事の施工に入る。
竣工検査	施工完了後の自主検査の際に、電力会社が連系協議合意内容に基づいているか検査を行う。

出典：「風力発電導入ガイドブック（2208年2月）」、新エネルギー・産業技術総合開発機構



4.2.4.4 河川管理者（鹿児島県）

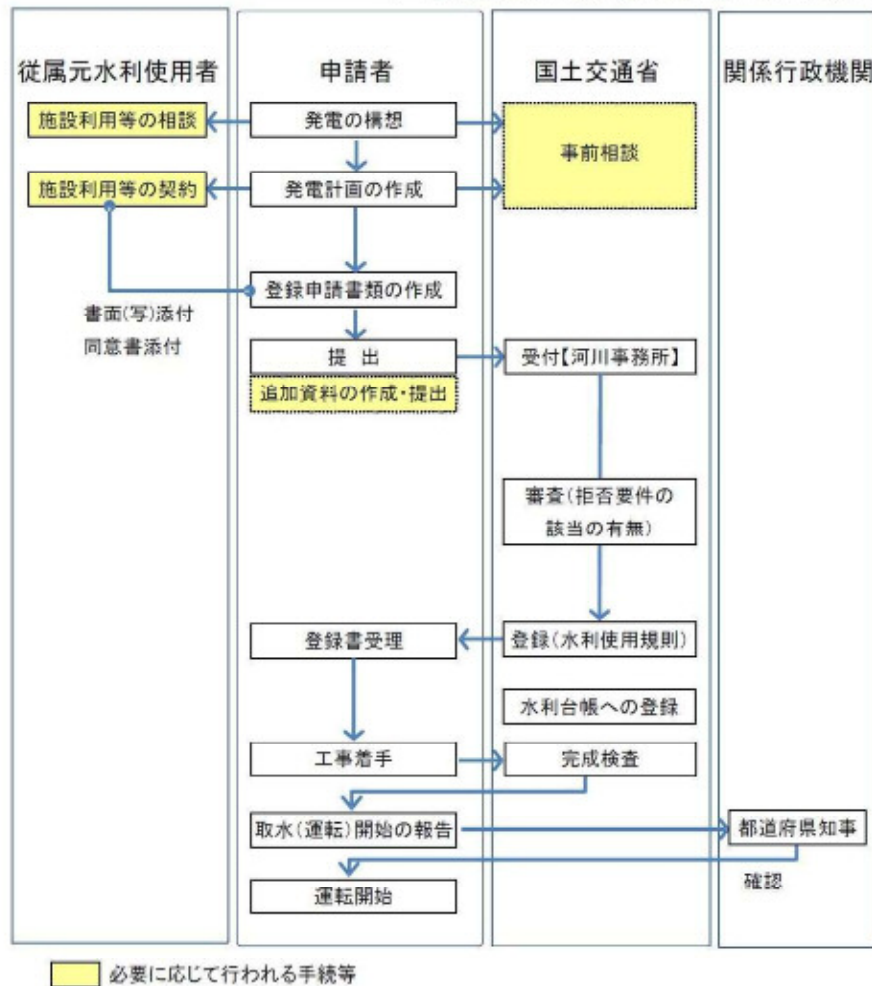
本業務で検討した小水力発電施設は、宮内原用水路の流量を用いて発電する方式で、宮内原用水の水は天降川（二級河川）より取水している。慣行水利権を取得しており、それに従属する発電計画となるため、水利使用の手続きが必要となる。

以下に小水力発電を行うための水利使用の登録申請ガイドブックより抜粋した水利権登録申請に係るフローを示す。本地区は河川管理者が国土交通省ではなく、鹿児島県となるため、以下の手続き通りではない事が想定されるが、同様の水利使用手続きは必要となるものと判断される。

(1) 登録手続き、提出が必要な書類

次頁に登録申請に必要な書類、登録申請に係る河川法手続きの流れを示す。

（一級河川の国交大臣直轄管理区間の場合の流れ図）



出典：「小水力発電を行うための水利使用の登録申請ガイドブック（平成 25 年 12 月）」国土交通省

図 4.2-6 登録申請に係る河川法手続きの流れ

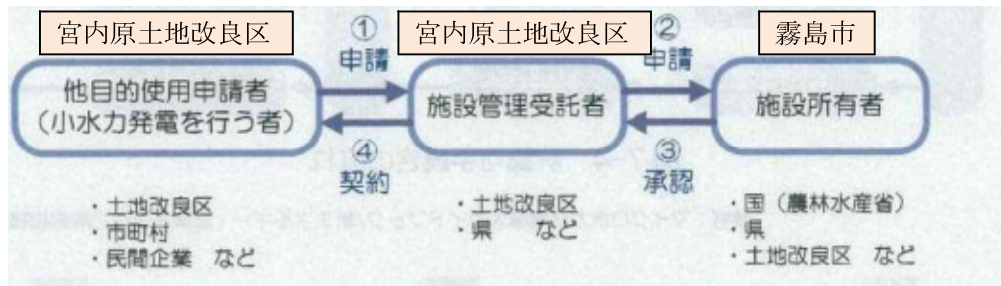
表 4.2-5 申請書に添付する図書（提出書類）の例

添付図書	内容
発電計画の概要	発電の目的及び電力の用途、発電の方法、施設管理者の名称
発電に使用する水量の根拠	従属元水利使用の許可内容（取水量）、発電所地点の流量、発電に使用する流量、発電の最大使用水量、発電の常時使用水量等
誓約書	河川法の規定に違反していない者など、登録の拒否要件（河川法第23条の4第1号から第3号）に該当しない事を記載
同意書	従属元水利使用者の同意書の写し
工事計画の概要	位置図、平面図、一般図
発電所設置箇所	発電設備が設置されている場所の写真に発電設備の外形を記載
従属元水利使用規則	従属元水利使用規則を添付

#### 4.2.4.5 施設管理者

##### (1) 土地改良法

農業水利施設（土地改良施設）は、農業生産の維持・向上を図る目的で造成された施設であり、農業水利施設を発電に利用する場合には、本来の用途や目的と異なるため、発電事業者は、施設管理者の承認を得て、施設管理受託者と契約を締結するための手続きが必要である。土地改良法に係る多目的使用の申請、土地改良財産の改築工事の申請などは、施設所有者や農政局等に相談する事ができる。



出典：「再生可能エネルギー導入の手引き（H.23）」（財）日本水土総合研究所

図 4.2-7 多目的使用申請の流れ

##### (2) 土地改良区の定款変更

土地改良区が附帯事業として発電を行う際には、土地改良区の定款に発電事業を行う事を定める必要がある。また定款の変更の際には、土地改良区の総代会での議決した後、知事の許可を受ける必要がある。土地改良区の定款の変更に係る詳細な内容については、県の窓口や農政局等に相談する事ができる。