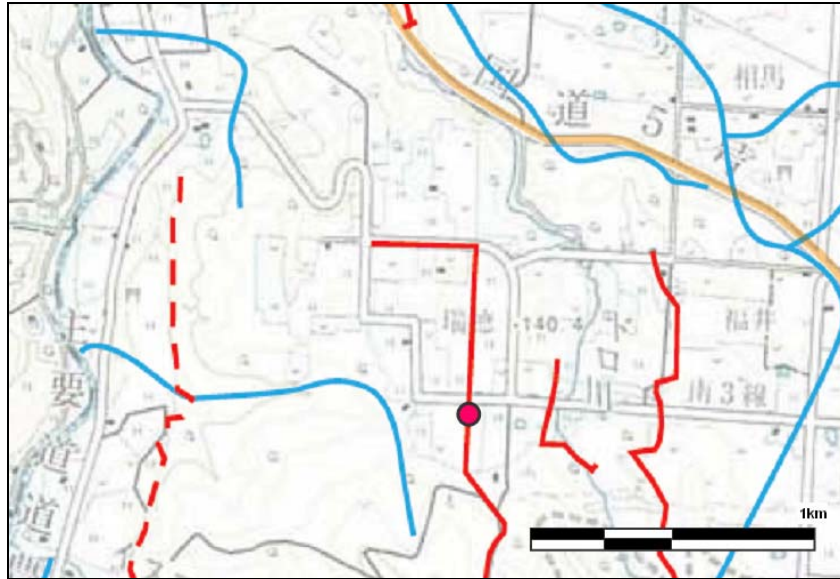


設置場所

位置：ニセコ町西富 253-7 付近
河川名：イヌフレベツ川
取水口名：宮田取水口



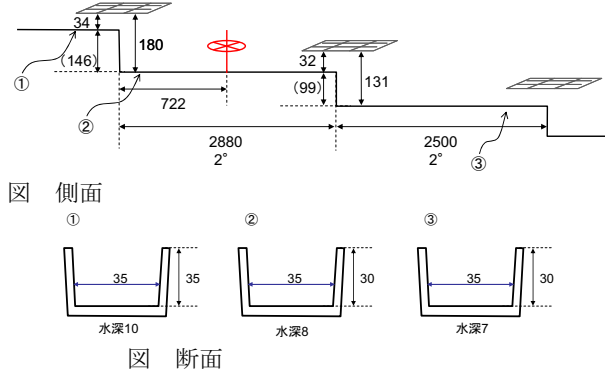
周辺状況



特記事項：落差工が二段ある用水路。落差部分には既設構造物あり。

現地計測結果

【水路データ】



【設置イメージ】

現段階での適合水車無し

●備考

全体として最大高低差は取れるが、水路が狭く、水深も浅い（流量が非常に少ない）。全体を活かした設置の場合は、既存の土木構造物の改修が必要になる。

流速	2.42m/s	最大高低差	2.45m
断面積	0.029m ²	総落差	2.38m
想定流量	0.070m ³ /s	理論水力	1.63kW
最大流量（試算値）	0.070m ³ /s		
総合効率（仮定値）	① ~ % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	

試算結果・効果など

想定需要設備・施設		二酸化炭素削減効果			
想定機器耐用年数		相当化石燃料量			
		河川管轄	ニセコ町		
		水利権申請者	J A ようてい		
概算費用①	千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係	千円	制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円
普及啓発PR度	○：道路横であり、アクセスし易い。水車の見せ方に工夫が必要と考えられる。				

設置場所

位置：ニセコ町富川4付近
河川名：真狩川
取水口名：石川取水口



周辺状況



特記事項：垂直な落差が3段ある。

現地計測結果

【水路データ】

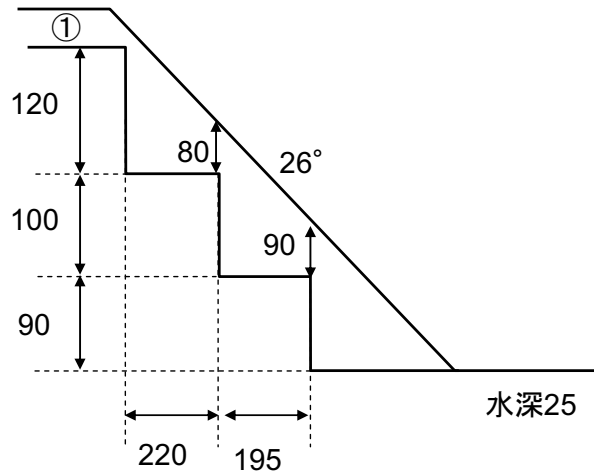


図 側面

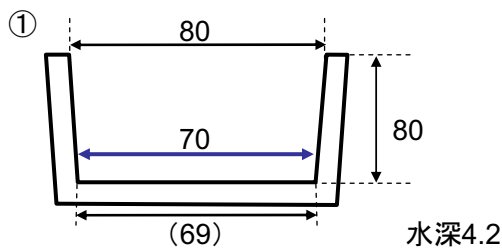


図 断面

【設置イメージ】

現段階での適合水車無し

●備考

全体として最大高低差は取れるが、水深が非常に浅い（流量が非常に少ない）。低流量型のクロスフロー水車などの設置は考えられるが、水車・発電機の設置場所が放流先の真狩川の水面近くになるため困難と考えられる。また想定している低流量型タイプでは3m程度の落差では効率が上がらない。

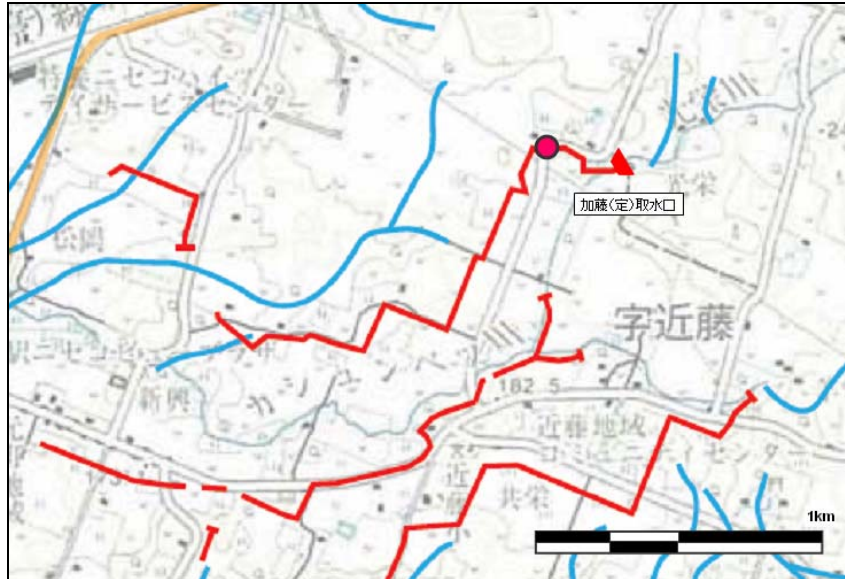
流速	0.27m/s	最大高低差	3.10m
断面積	0.029m ²	総落差	2.85m
想定流量	0.008 ³ /s	理論水力	0.22kW
最大流量（試算値）	0.008 ³ /s		
総合効率（仮定値）	① ~ % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	

試算結果・効果など

想定需要設備・施設		二酸化炭素削減効果			
想定機器耐用年数		相当化石燃料量			
		河川管轄	ニセコ町		
		水利権申請者	J A ようてい		
概算費用①	千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係	千円	制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円
普及啓発 PR 度	○：道路横であり、アクセスし易い。周辺状況から見学スペースの確保も可能と考えられる。				

設置場所

位置：ニセコ町近藤 199 付近
河川名：光荣川
取水口名：加藤（定）取水口



周辺状況



特記事項：周辺は樹木が多い。

現地計測結果

【水路データ】



図 側面

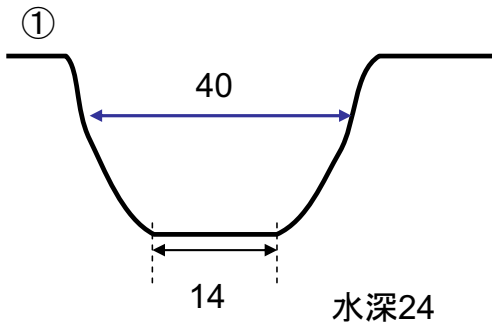
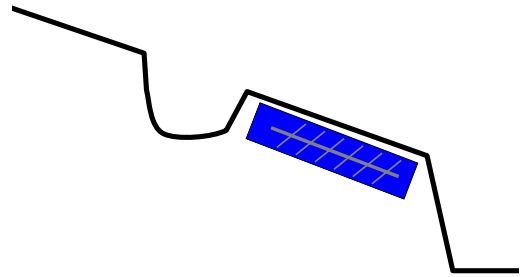


図 断面

【設置イメージ】



① (参考) 電灯一体型螺旋式

●備考

3~10W程度の螺旋式水車の設置は可能と考えられる。ただし、U字工などによる水路の整備が必要であること、周辺が樹木に覆われており、照明の設置の妥当性が低いことなどが課題である。

また、「H22 緑の分権」で実証を行った螺旋式の想定流量の 1/2 以下であることから、有効な出力を得ることは困難と考えられる。

流速	0.44m/s	最大高低差	1.76m
断面積	0.065m ²	総落差	1.62m
想定流量	0.029m ³ /s	理論水力	0.46kW
最大流量 (試算値)	0.029m ³ /s		
総合効率 (仮定値)	① ~ % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	30kWh (600円/年に相当)

試算結果・効果など

想定需要設備・施設	防犯灯	二酸化炭素削減効果	12kg-CO ₂
想定機器耐用年数	3年	相当化石燃料量	3kL
		河川管轄	ニセコ町
		水利権申請者	J A ようてい

概算費用①	100千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係	千円	制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円

普及啓発PR度 △：道路に近接はしているが両側に樹木・植物が繁茂しており、アクセスが困難。

設置場所

位置：ニセコ町羊蹄14付近
河川名：第2カシュンベツ川
取水口名：原田取水口



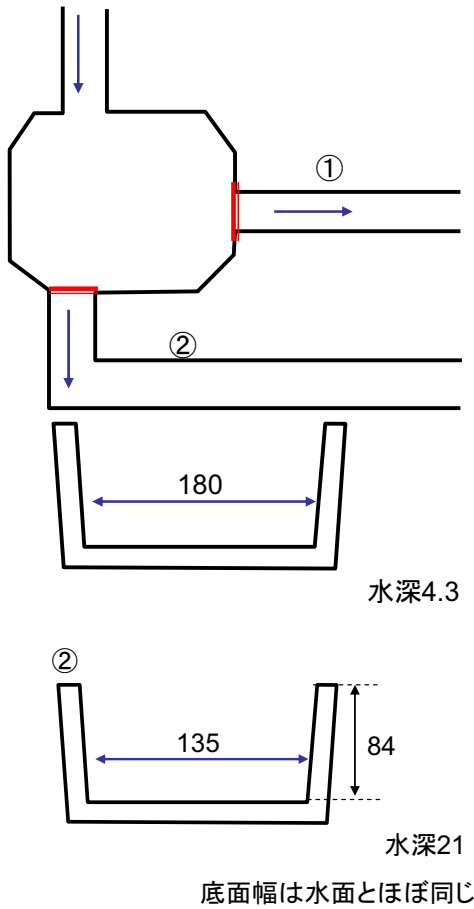
周辺状況



特記事項：取水口部分。流速がなく、水深がある水路と、流速があるが、水深が無い水路に分岐。

現地計測結果

【水路データ】



【設置イメージ】

現状での適合水車無し

●備考
流速はあるが、水深が浅く、低落差用、流水式でも適合性は低いと考えられる。

流速	1.67m/s	最大高低差	0.14m ^{**}
断面積	0.077m ²	総落差	0.14m ^{**}
想定流量	0.129m ³ /s	理論水力	0.18kW
最大流量 (試算値)	0.129m ³ /s		
総合効率 (仮定値)	① ~ % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	

※ 流速から換算した落差

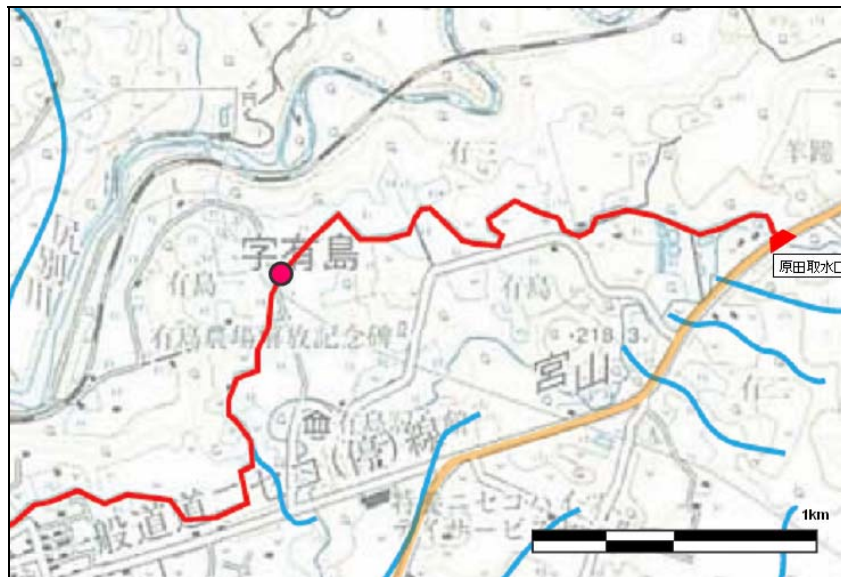
試算結果・効果など

想定需要設備・施設	防犯灯	二酸化炭素削減効果			
想定機器耐用年数		相当化石燃料量			
		河川管轄	ニセコ町		
		水利権申請者	J A ようてい		
概算費用①	千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係	千円	制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円
普及啓発 PR 度	○：道路からの車輛進入は可能。				

地点番号：291 上流

設置場所

位置：ニセコ町有島33付近
河川名：第2カシュンベツ川
取水口名：原田取水口



周辺状況



特記事項：距離があるが、落差が二段ある。

現地計測結果

【水路データ】

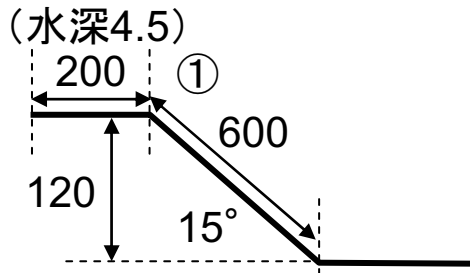


図 側面

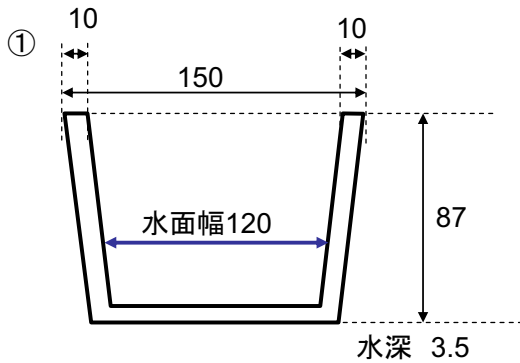
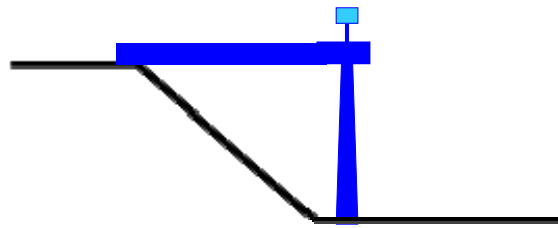


図 断面

【設置イメージ】



①低ヘッド縦型式

●備考
水路幅が広い為、集水の工夫が必要。

流速	1.33m/s	最大高低差	1.20m
断面積	0.042m ²	総落差	0.88m
想定流量	0.056m ³ /s	理論水力	0.48kW
最大流量 (試算値)	0.056m ³ /s		
総合効率 (仮定値)	① 39~52 % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	556kWh~741kWh (12,200 円/年~16,300 円/年に相当)

試算結果・効果など

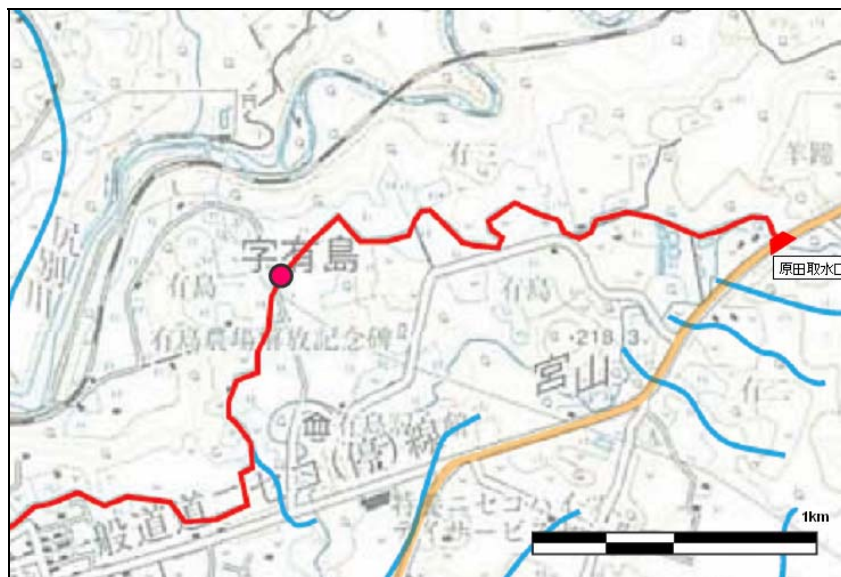
想定需要設備・施設	防犯灯	二酸化炭素削減効果	200kg-CO ₂ ~ 300kg-CO ₂		
想定機器耐用年数	10年~15年	相当化石燃料量	50kL~70kL		
		河川管轄	ニセコ町		
		水利権申請者	J A ようてい		
概算費用①	1,924 千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	346 千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係	78 千円 (1,000 千円) *	制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	500 千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	1,000 千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円
普及啓発 PR 度	○：道路に近接。有島記念館から近い位置。周辺は田畑。				

※充電制御盤の場合

地点番号：291 下流

設置場所

位置：ニセコ町有島33付近
河川名：第2カシュンベツ川
取水口名：原田取水口



周辺状況



特記事項：距離があるが、落差が二段ある。

現地計測結果

【水路データ】

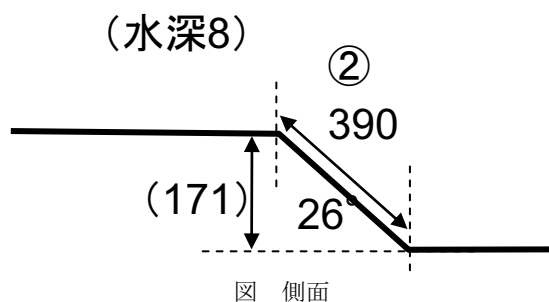


図 側面

②

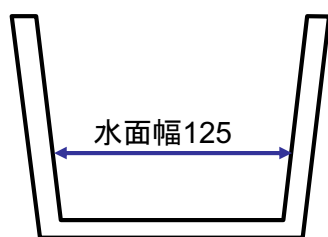
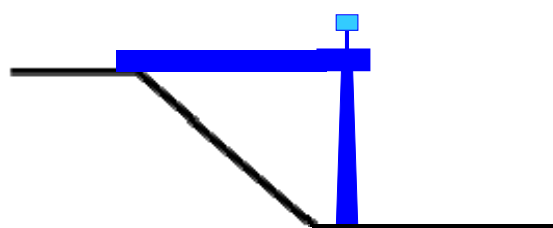


図 断面

水深 2.7

【設置イメージ】



①低ヘッド縦型式

●備考
水路幅が広い為、集水の工夫が必要。

流速	0.70m/s	最大高低差	1.71m
断面積	0.034m ²	総落差	1.71m
想定流量	0.024m ³ /s	理論水力	0.40kW
最大流量 (試算値)	0.024m ³ /s		
総合効率 (仮定値)	① 39~52 % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	463kWh~617kWh (10,200 円/年~13,600 円/年に相当)

試算結果・効果など

想定需要設備・施設	防犯灯	二酸化炭素削減効果	200kg-CO ₂ ~ 300kg-CO ₂
想定機器耐用年数	10年~15年	相当化石燃料量	40kL~60kL
		河川管轄	ニセコ町
		水利権申請者	J A ようてい

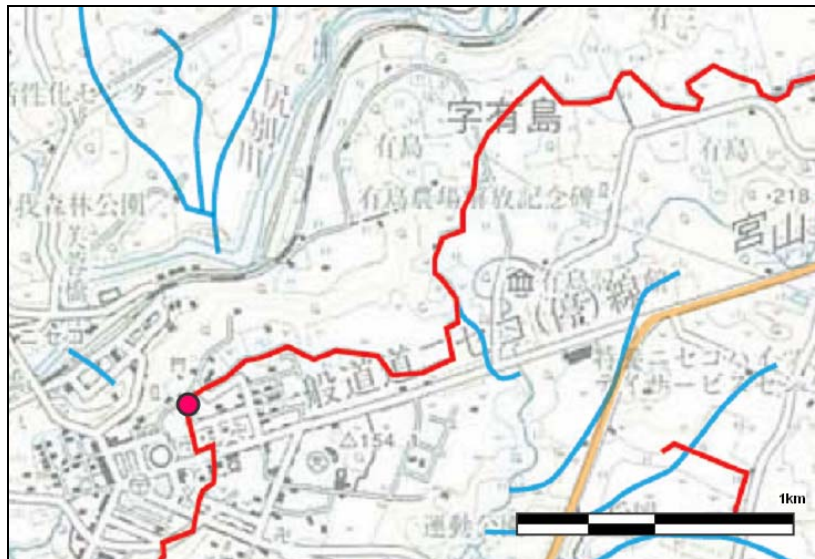
概算費用①	1,826 千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	266 千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係	60 千円 (1,000 千円) *	制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	500 千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	1,000 千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円
普及啓発PR度	○：道路に近接。有島記念館から近い位置。周辺は田畑。				

※充電制御盤の場合

地点番号：293

設置場所

位置：ニセコ町富士見12
河川名：第2カシュンベツ川
取水口名：原田取水口



周辺状況



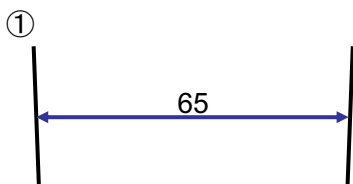
特記事項：ニセコ小学校の駐車場横

現地計測結果

【水路データ】



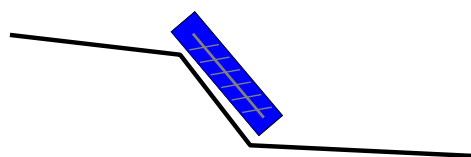
図 側面



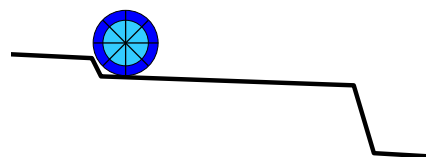
水深 11.3

図 断面

【設置イメージ】



(参考) ①螺旋型



②開放周流型

●備考

螺旋に関しては流量が少ないため、発電効率は非常に低くなる。また、水路整備も必要である。

開放型については落差が小さいが、隣接してニセコ小学校があるため、環境教育・普及啓発を目的とした場合、「わかりやすい」開放周流型は適しているといえる。

流速	0.40m/s	最大高低差	①1.26m ②0.28m
断面積	0.073m ²	総落差	①1.22m ②0.28m
想定流量	0.030m ³ /s	理論水力	①0.36kW②0.08kW
最大流量 (試算値)	0.030m ³ /s		
総合効率 (仮定値)	① 20~40 % ② 20~40 % ③ ~ %	年間発電量	① 212kWh~424kWh ② 49kWh~122kWh (①4,700 円/年~9,300 円/年, ②1,100 円/年~2,700 円/年に相当)

試算結果・効果など

想定需要設備・施設	照明、非常用電源	二酸化炭素削減効果	① 100kg-CO ₂ ~200kg-CO ₂ ② 20kg-CO ₂ ~ 50kg-CO ₂
想定機器耐用年数	10 年~15 年	相当化石燃料量	①20kL~40kL ②5kL~10kL
		河川管轄	ニセコ町
		水利権申請者	J A ようてい

概算費用①	6,500 千円	概算費用②	5,300 千円	概算費用③	千円
水車・発電機	2,500 千円	水車・発電機	2,600 千円	水車・発電機	千円
制御関係	2,500 千円	制御関係	1,000 千円	制御関係	千円
需要設備・施設	500 千円	需要設備・施設	500 千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	1,000 千円	設置・その他費用	1,200 千円	設置・その他費用	千円

普及啓発 PR 度 ◎：ニセコ小学校、幼児センターに近接。下掛など普及啓発用の水車に向くと考えられる。
災害時などの「収容避難場所」指定でもある。

地点番号：304

設置場所

位置：ニセコ町ニセコ 431-2 付近
河川名：ニセコアンベツ 1 号川
取水口名：吉原第 1 取水口



周辺状況



特記事項：道路下を横断する用水路。

現地計測結果

【水路データ】

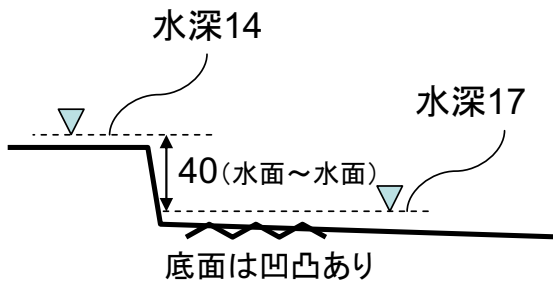


図 側面

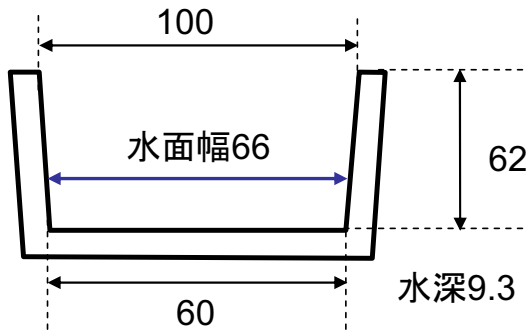
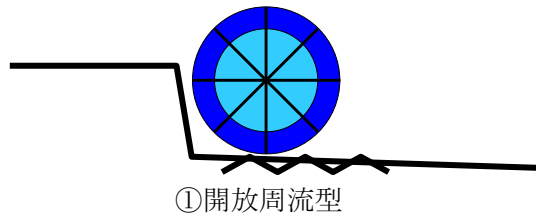


図 断面

【設置イメージ】



●備考

流速	0.60m/s [※]	最大高低差	0.43m
断面積	0.30m ² [※]	総落差	0.26m
想定流量	0.180m ³ /s [※]	理論水力	0.46kW
最大流量	0.180m ³ /s [※]		
総合効率 (仮定値)	① 20~40 % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	271kWh~677kWh (6,000 円/年~14,900 円/年に相当)

※ 平成 22 年度緑の分権改革時の測定値

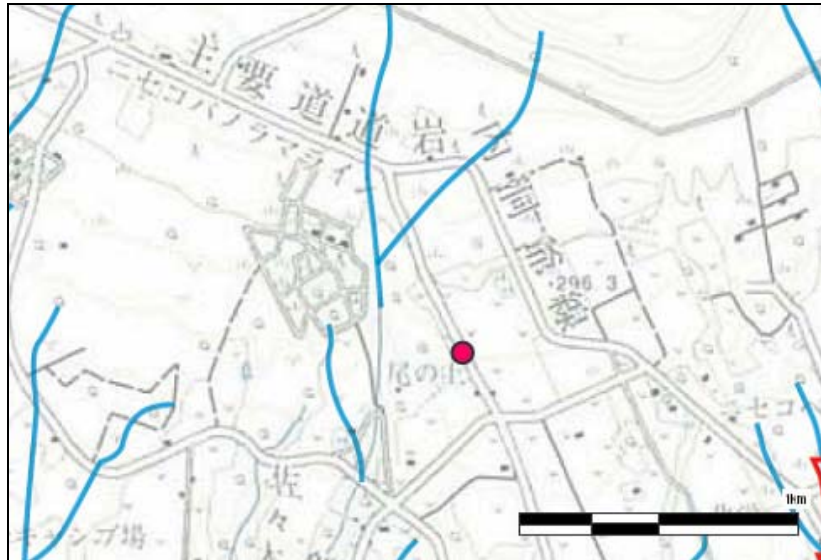
試算結果・効果など

想定需要設備・施設	街路灯	二酸化炭素削減効果	100kg-CO ₂ ~300kg-CO ₂		
想定機器耐用年数	10年~15年	相当化石燃料量	30kL~60kL		
		河川管轄	ニセコ町		
		水利権申請者	J A ようてい		
概算費用①	5,300 千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	2,600 千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係	1,000 千円	制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	500 千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	1,200 千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円
普及啓発 PR 度	○ : 道路に近接。「H22 年度緑の分権改革」における実証実験地				

地点番号：305

設置場所

位置：ニセコ町ニセコ 206-1 付近
河川名：ニセコアンベツ 1 号川
取水口名：吉原第 1 取水口



周辺状況



特記事項：勾配のある道路に沿って位置している。「H22 年度緑の分権改革」における実証実験地

現地計測結果

【水路データ】

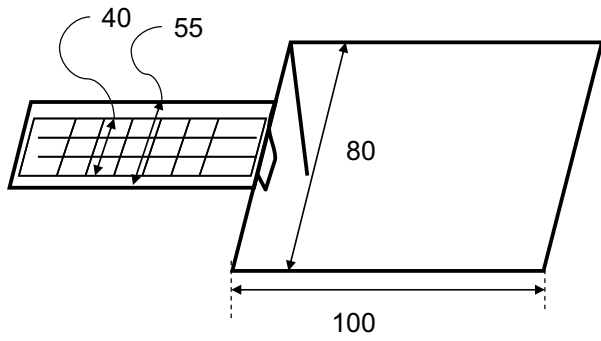
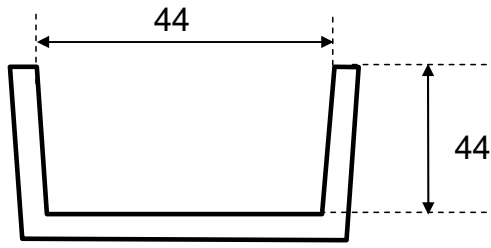


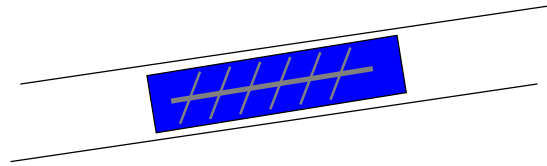
図 側面



斜面の勾配は 3.5°

図 断面

【設置イメージ】



①らせん型

●備考

流速	0.85m/s	最大高低差	0.61m [※] (10mあたりの落差)
断面積	0.099m ²	総落差	0.61m [※] (10mあたりの落差)
想定流量	0.084m ³ /s	理論水力	0.50kW
最大流量 (試算値)	0.084m ³ /s		
総合効率 (仮定値)	① 20~40 % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	97kWh~194kWh 落差 0.2mとして試算 (2,100円/年~4,300円/年に相当)

試算結果・効果など

想定需要設備・施設	倉庫・加工場	二酸化炭素削減効果	3,100kg-CO ₂ ~6,300kg-CO ₂
想定機器耐用年数	10年~15年	相当化石燃料量	700kL~1,390kL
		河川管轄	ニセコ町
		水利権申請者	J A ようてい

概算費用①	7,500千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	7,000千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係		制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	500千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円

普及啓発PR度 ○：道路に近接。「H22年度緑の分権改革」における実証実験地。農家倉庫など有。

設置場所

位置：ニセコ町ニセコ 138-8 付近
河川名：ニセコアンベツ 1 号川
取水口名：吉原第 1 取水口



周辺状況

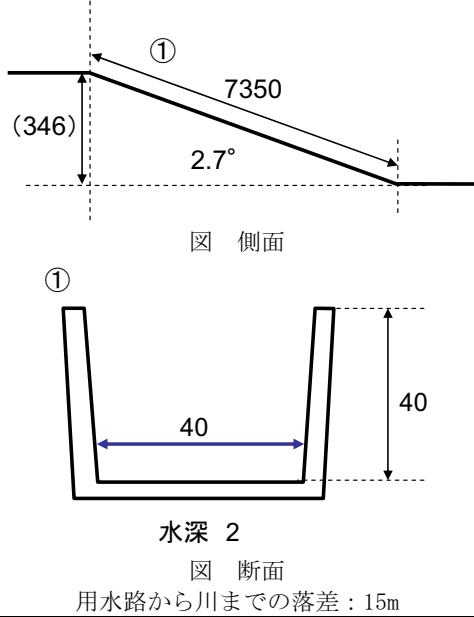


特記事項：

ニセコ地域コミュニティセンター付近。コミュニティセンター裏に崖があり、河川が流れている。河川下部に進入道路はあるが、樹木が繁茂している。

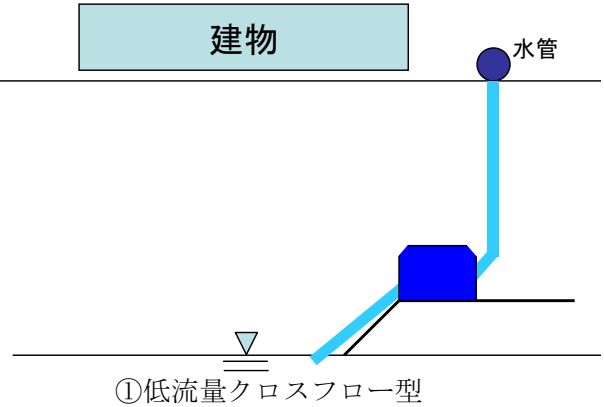
現地計測結果

【水路データ】



【設置イメージ】

断面図



●備考

流速	1.62m/s	最大高低差	3.64m (用水路全長) 15.00m (用水路→川)
断面積	0.008m ²	総落差	3.62m (用水路全長) 15.00m (用水路→川)
想定流量	0.013m ³ /s	理論水力	0.46kW (用水路) 1.91kW (用水路→川)
最大流量 (試算値)	0.013m ³ /s		
総合効率 (仮定値)	① 40~60 % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	2,257kWh~3,385kWh (49,600 円/年~74,500 円/年に相当)

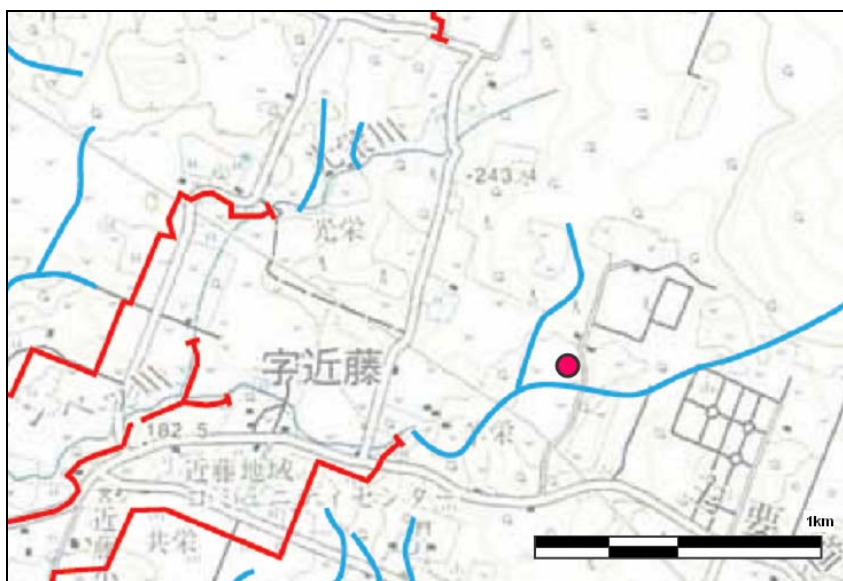
試算結果・効果など

想定需要設備・施設	浄化槽モーター、街路灯、非常用電源	二酸化炭素削減効果	1,000kg-CO ₂ ~1,400kg-CO ₂		
想定機器耐用年数	15年~20年	相当化石燃料量	210kL~320kL		
		河川管轄	ニセコ町		
		水利権申請者	J A ようてい		
概算費用①	3,772 千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	1,600 千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係	72 千円	制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	500 千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	1,600 千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円
普及啓発 PR 度	◎：公共施設である、ニセコ町地域コミュニティセンターの横。崖を利用した水車の場合には水車の設置場所に工夫が必要。 災害時などの「収容避難場所」指定でもある。				

地点番号：307

設置場所

位置：ニセコ町字近藤 577-7 付近
河川名：カシュンベツ川
取水口名：竹内取水口



周辺状況



特記事項：「H22 緑の分権改革」実証実験地点

現地計測結果

【水路データ】

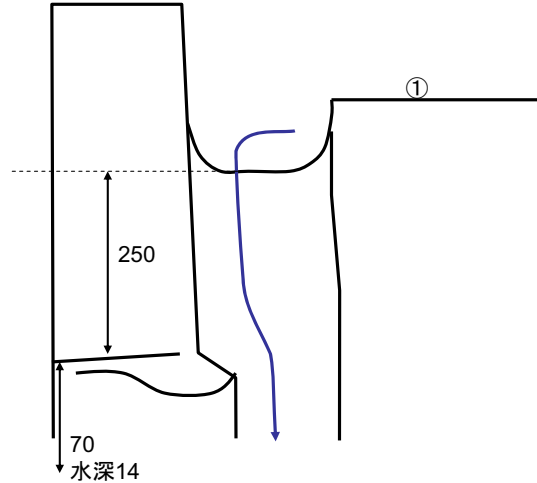


図 正面

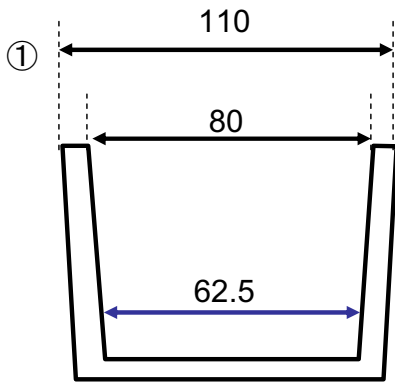
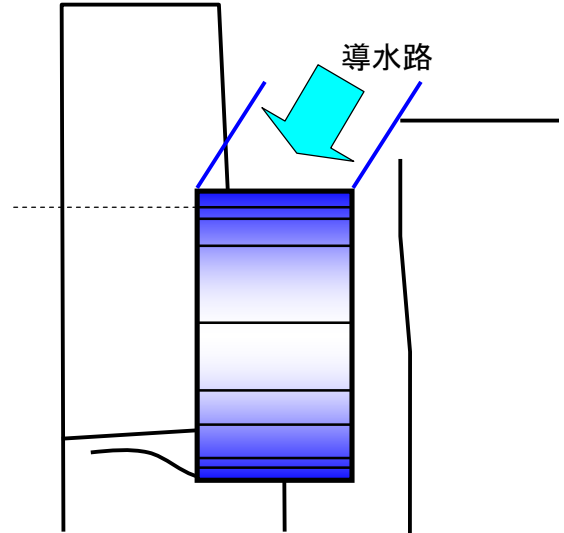


図 断面

【設置イメージ】



① 開放周流型（上掛）

流速	0.35m/s	最大高低差	3.20m
断面積	0.100m ²	総落差	3.06m
想定流量	0.035m ³ /s	理論水力	1.05kW
最大流量（試算値）	0.035m ³ /s		
総合効率（仮定値）	① 20~40 % ② ~ % ③ ~ %	年間発電量	620kWh~1,239kWh (13,600円/年~27,300円/年に相当)

試算結果・効果など

想定需要設備・施設	倉庫・作業場、街路灯	二酸化炭素削減効果	300kg-CO ₂ ~500kg-CO ₂
想定機器耐用年数	10年~15年	相当化石燃料量	60kL~120kL
		河川管轄	ニセコ町
		水利権申請者	J A ようてい

概算費用①	11,500千円	概算費用②	千円	概算費用③	千円
水車・発電機	7,000千円	水車・発電機	千円	水車・発電機	千円
制御関係	2,000千円	制御関係	千円	制御関係	千円
需要設備・施設	500千円	需要設備・施設	千円	需要設備・施設	千円
設置・その他費用	2,000千円	設置・その他費用	千円	設置・その他費用	千円

普及啓発PR度 ○：道路に近接。「H22年度緑の分権改革」における実証実験地。農家倉庫など有。道路に面している。

4.3. 設置に当たっての課題と解決策

設置に当たっての課題と解決策を示す。各課題には該当する設置計画の番号を記載した。

課題

○流量または高低差が少なく、発電量が小さい。

→該当地点 ○全般（主に2'、82、183、231、270、283、288、291、293、304、305、306）

解決策

1. 新型水車などの情報収集
低流量用のパッケージ型水車など、流量が小さい場合でもある程度の高低差を捻出できれば発電が可能なタイプの開発が行われている。数百W～数kW程度の新型水車は大学やメーカーなどで研究開発例があるので、情報に注視し、場合によっては早めの問い合わせを行う。
2. 土木工事による流量の確保
流量が水車に対して小さい場合は、柵や堰などを設置し、水量を確保する。
ただし、土木工事費が余分に必要になること、貯水時間の確保、需要側の状況、周辺状況を考慮し、設置可能であれば実施する。
3. 数W～数十Wでの発電
最近では、LED照明のように低消費電力で利用できる機器も増えており、その費用も普及に従い低下してきている。これら低消費電力でカバーできるものを利用する。
この場合、その消費電力量から電気代に対するコストメリットが小さく、スケールメリットも出にくい。環境教育、地域のつながり作り、情報発信など事業としてはペイしない中での工夫が必要となる（参考資料）。

参考事例

【「小水力の見える化」・「未来を担う子どもたちへの環境教育」を目的とした取り組み】

・NPOと地元企業が協働で開発したピコ水力発電機

約8万円で3～10WのLED照明を点灯する装置を販売。

地域の子供達が、環境教育の一環として「ピコピカ」の製作に参加し、未来のエネルギーに対して関心を持ってもらうことを目的の一つにしている。

岐阜県恵那市で、2011年から、らせん式ピコ水力発電機の試作機で市内の街路灯を点灯させる実証実験を始めている。

（NPO法人地球の未来 他）

課題

○小水力発電施設を設置するには、河川法の許可が必要かつ手続きが煩雑となることが多い。

→該当地点 全般

解決策

1. 早い段階で、市町村、土地改良区などと一体となって計画を進める。
従属水利権使用を想定の場合は、保持しているデータの確認を行い、新規の場合は流況の早い段階の把握が必要。
2. 設置候補を選定する際に、許可・届出などが簡易で済む地点を意識する。
農業用水路の排水地点や用水路の途中、普通河川・準用河川では関連する許可・届出が簡素化されることがある（後述「小水力発電を行うための水利使用の許可申請ガイドブック（H23.3）」など参照）。設置候補地を選定する際に、これらの事を意識して選定することにより、後々の手続きがスムーズになると考えられる。
また、出力 20kW 未満では電気事業法に関わる届出が不要となる。
3. 人材の育成、情報提供・発信
法は全て公表されているが、河川や電気その他専門知識が必要となるため、それらの手続きなどを可能な人材の育成を行う。昨今は各種 NPO や小水力推進委員会などがわかりやすい情報を提供しているため、それら情報の収集を早い段階で行う。

※申請書類の一部簡素化を行うなどの取り組みを各省で行っている。

国土交通省からは水力発電を設置する場合のわかりやすい資料などが公表されている。

「小水力発電を行うための水利使用の許可申請ガイドブック（H23.3）」

～ http://www.hrr.mlit.go.jp/contents/pdf/syousuiryoku_guide3.pdf

H23 年 3 月には、小水力発電に対する電気事業法施行規則の改正が行われた(10kW→20kW)。

項目		改正前	改正後
一般用電気工作物の範囲		10kW未満(電圧600V以下、ダムを伴うものを除く)	20kW未満で、流量が1m ³ /s未満(電圧600V以下、ダムを伴うものを除く)
法的手続き	工事計画届の範囲	10kW未満は不要	①ダムが無く、20kW未満で、流量が1m ³ /s未満の場合は不要 ②上水道施設、下水道施設、工業用水施設に導入される場合も不要
	主任技術者の選任	電気主任技術者	10kW未満は不要
		ダム水路主任技術者	10kW未満は不要
	保安規程の届出		10kW未満は不要

課題

○流量の変化の多い地点では、効率の良い流量で水車を動かすにくい。

→該当地点 河川

解決策

1. 高効率運転制御により、できるだけ多くの発電電力量を得られるようにする。
例としては水車を複数台に分けて設置し、流量変化に応じて運転台数を切り替える。ペルトン水車では複数のニードル弁を設置し、ニードル弁の本数を切り替える、など工夫はあるが、コストがかかることも多く、設計の段階でメーカーや専門化と協議しながら計画を進める必要がある。

2. 流量変動に対応する機器の工夫

参考事例

【波田水車】→視察結果に詳細記載

水車が上下方向に稼働可能であり、流量（水位）にあわせての運転が可能

【都留市 元気君1号、2号】

安定稼働のため、変速ギアを組み込んでいる。

流量が少ない時はギアを軽くし、水の力が小さい時も水車を回すことが可能。また逆に流量が多い時はギアを重くし、過回転を防ぎ、大きい力を有効に利用することが可能。

これらの調整を流水量によって自動的に調整する。

課題

○系統連系にて運用をする場合、電力会社との協議が必要

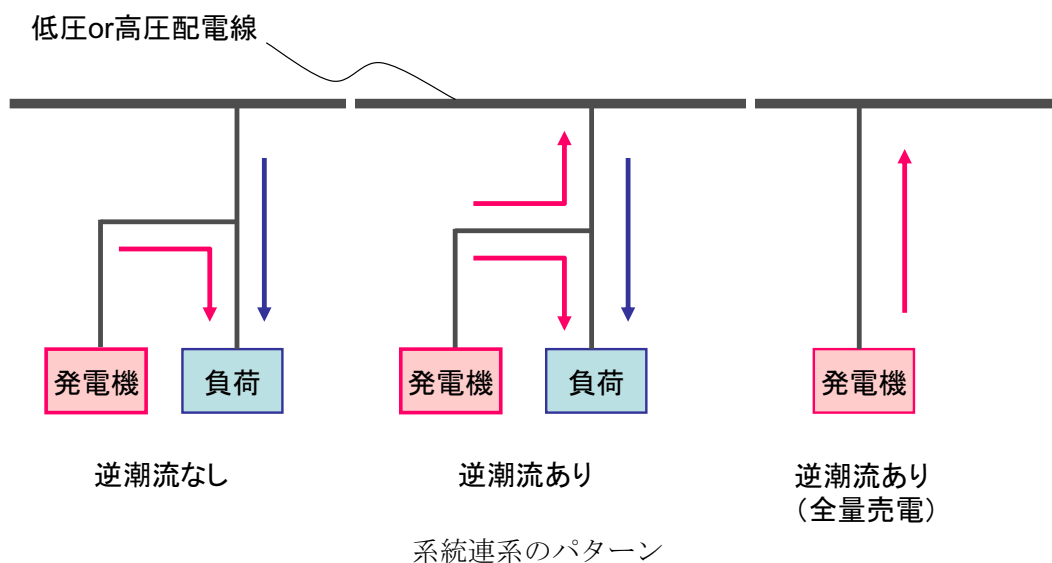
→該当地点 全般

解決策

1. ガイドラインの参照及び早い段階の協議

高い発電量が見込める場合は系統連系による売電や安定化などメリットがあるが、多岐にわたる基準などを求められる場合がある。

分散型電源を電力系統に連系する場合の技術要件である、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン（資源エネルギー庁）」を参考にし、早い段階での電力会社との協議を行うことが重要である。



2. 独立電源としての利用

高い発電量を見込めない場合は、系統連系によるコスト上昇が考えられる。マイクロ水力発電の先進事例では、特に発電量が小さいもの（数kW～数十W）では、独立電源としているものが多い。発電した電気をどう利用するか目的をはっきりさせ、必要な場合のみ系統連系を検討することが重要である。

課題

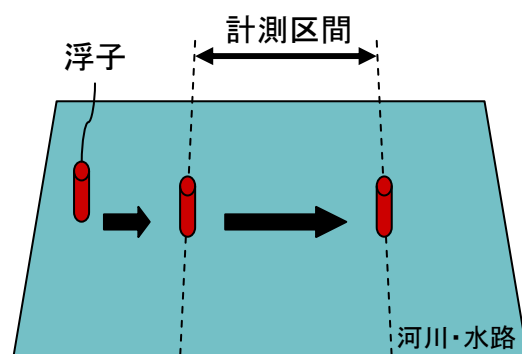
○流量測定には費用がかかるため、小水力発電の事業規模では実施が難しい

→該当地点 全般（特に河川）

解決策

1. 国で公表している近傍データの利用、市町村管理のデータ利用
水力発電の申請の際は、過去10年間程度の流量観測資料の提出が求められる。
実測値が無い場合は流出解析を行う、もしくは流域比換算を行う必要がある。
流域比換算では、国などが測定した近傍の流量データを活用し、その流量観測データを用い流域面積換算する。この手法を用いる際は、妥当性を確認する上で短期間の流量測定を実施することが推奨される。
農業用水路では、取水口の流量データを取得していることが多く、設置地点を決定する際もしくはそれ以前に管理機関に相談をする。
2. 簡易法による流量の測定
流量の測定法には一般的に、①浮子測法②流速計測法③超音波流速計測法④堰測法がある。
流速計はリースまたは購入すると、その分費用がかかってしまう。
マイクロ水力発電の構想段階では、ポイントごとの大まかな流量を把握することを優先し、①浮子測法などの簡易な方法により測定を行う。
その後、流量・高低差のポテンシャルが高いと判断できた際に連続的な測定を行う。

※国土交通省 河川砂防技術基準などを参照



$$\text{流量} Q = \text{計測流速} v \times \text{公正係数} \times \text{断面積} A$$

浮子測法

課題

○水力発電に関わる調査・設置などの費用が高額になる場合が多い

→該当地点 全般

解決策

1. 補助・助成金の活用
各省庁などの補助金・助成金を活用する。(補助・助成金については別途記載する。)ただし、年度によって増減があり、補助・助成金の種類によって対象としている団体も異なるので注意が必要となる。
 2. 新型の水車発電機、規格化、普及によるコストダウン
各種メーカーや地域、大学で開発・実証実験中の水車も多い。近年は低流量・低高低差で利用可能な数百 W～数 kW の水車発電機の研究・開発もさかんである。これら最新情報を注視する。
【参考事例】
東亜電機工業（金沢市）：工場の排水や農業用水などで発電できる超小型の蓄電池内臓の螺旋形水車
北陸精機：縦軸らせん型
シンフォニアテクノロジー：低流量水力発電
ミゾタ：胸掛けクロスフロータイプ
など
 3. 地元での対応及び人材育成
環境や街づくりを専門とした NPO 法人などの団体を立ち上げ、地域でノウハウを蓄積する。
 4. 従来施設を利用する
マイクロ水力発電はその発電量の小ささから、土木工事が必要になると、コスト面で厳しくなることが多い。
設置地点を検討する際には河川維持流量等放流設備、砂防ダム、農業用水落差工、上下水道、工業用水利施設などの従来施設を検討に含むことによりコストの低減を図る。
また、設置地点選定の際には、資機材の運搬・搬入・積み下ろしや仮置き・ストック、設置工事のためのスペースが十分であることも考慮する。
 5. 地域理解（例：コスト面以外でのメリットの共有）
費用以外の面でのメリットや導入目的を共有し、費用対効果に関しては現段階では厳しいことを設置の時点で地域に発信し、理解を得る。
マイクロ水力発電に限らず、普及・発展途上である自然エネルギーは導入コストが大きな壁となっている。
昨今の情勢も考慮し、コスト面以外のメリットを地域住民で共有する。そのためには事前の協議や情報発信が重要である。
例) マイクロ水力発電は見た目に“わかりやすい”自然エネルギーであり、環境教育の一環としての利用、自治体などの視察など交流のきっかけとし、間接的な町の活性化をねらう。地域のコミュニケーションの向上（ごみ除去などマイクロ水力発電システムの管理メンテナンスに繋がれば一層効果が上がる）
- ※「資料 4 視察結果」の長野県松本市の事例を参照

課題

- マイクロ水力発電に関する情報の不足
(発電出力の算定など導入計画を策定する際の関連情報が少ない)
- メーカーやコストが不明

→該当地点 全般

解決策

1. 各種マイクロ、小水力支援機関のホームページ書籍の参照

近年、小水力・マイクロ水力発電に関する公開情報は少しずつ増加しており、水車のタイプや設置事例、最新情報などが更新されている。

情報そのものも重要だが、最新の動向の確認を把握するには、どこにどのような情報があるのかという「情報の情報」も重要である。

特に近年マイクロ水力発電のなかでも流量や高低差が小さいものに対応するための機器や工夫も増えてきており、環境・エネルギー面における関心度の高まりも含めて常に最新の動向を抑えておく必要がある。

以下にまとめた情報が公開されているサイトの例を挙げる。

- ・NEDO 新エネルギーガイドブック 2008
<http://www.nedo.go.jp/content/100110109.pdf>
- ・国土交通省 小水力発電を行うための水利使用の許可申請ガイドブック (ver. 3)
<http://www.mlit.go.jp/river/riyou/syosuiryoku/index.html#soudan>
- ・資源エネルギー庁 水力のページ
<http://www.enecho.meti.go.jp/hydraulic/index.html>
- ・水力関係の資料
<http://www.enecho.meti.go.jp/hydraulic/data/dl/index.html>
- ・簡易発電システム設計マニュアル
<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/pamphlet/h18suiryokushigenn.pdf>
- ・全国小水力利用推進協議会
<http://j-water.jp/sitel/basic/001/1-3-1-1.html>
- ・全国土地改良事業団体連合会
<http://www.inakajin.or.jp/03shinkou/shousuiryoku/index.html>
- ・東京発電株式会社
http://www.tgn.or.jp/teg/business/model_micro.html
- ・関電エンジニアリング
<http://www.kanden-eng.co.jp/special/suiryoku/>
- ・NPO 法人「ハイドロクリーン 21」
<http://www.npohc21.ecnet.jp/>
- ・日本小水力発電株式会社
<http://www.smallhydro.co.jp/secchi.html>
- ・富山県小水力利用推進協議会
<http://t-water.org/>
- ・北海道
省エネ・新エネサポート相談窓口
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kz/kke/pamphlet/kurasiene.htm>
- ・地域新エネルギー導入アドバイザー制度
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kg/htd/adviser.htm>
- ・社団法人 新エネルギー導入促進協議会
<http://www.nepc.or.jp/>
- ・社団法人 農業土木機械化協会 クリーンエネルギー普及検討会
小水力発電事業化へのQ&A (改訂版)
<http://www.jacem.or.jp/Q&A.PDF>
<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/pamphlet/h18suiryokushigenn.pdf>

2. セミナー・講演会への参加、他分野における情報交換

1. とも関連するが、水力に関するセミナーや講演会も実施されており、現状や今後の展開などの情報が得られる。ただし、東京や水力先進地で行われることが多く、参加費用がかかることも多い。

また、メーカー、研究者、自治体など、それぞれの情報が同分野のみで広がりがちであり、多分野での意見交換収集も重要である。特に水力は山地から河川、海域にわたって、防災・環境・資源利用の総合的な観点から行政も含めて専門分野を超えた研究者による取り組みが必要である。

行政・地域・専門分野の研究者が連携して 総合的な視点で検討を行うことが必要である。

長野県松本市波田町での「自然エネルギーフォーラム」では各分野で情報交換を行うことにより、産学士官が一体となったモデル試験となった（→視察結果）。

（参考事例）

【全国小水力発電サミット】

小水力に関する事例報告、パネルディスカッション、分科会などが行われる。

第一回 平成 22 年 10 月 16・17 日 都留市で開催

第二回 平成 23 年 11 月 19・20・21 日 黒部市で開催（予定）

課題

○発電期間・時間と需要側期間時間のギャップ

→該当地点 全般

解決策

A 時期による発電量のギャップ

1. 夏期需要設備への供給

マイクロ水力発電に、農業用水路を利用した場合、冬期の発電が小さい、または不可能となる。河川を利用する場合においてもニセコ町は雪が多く、水路の規模によっては、水車の稼働が難しくなる可能性がある。

流水が夏期にしか確保できない場合は、夏期に電力需要が多い施設・設備へと供給する。

ビニールハウスなど施設園芸における照明、送風・換気扇、予冷倉庫、キャンプ場や公園など夏期レジャー施設での利用が考えられる。

これらは消費電力もそれほど高くないものが多く、導入の可能性が高い。

ただし、稼働していない期間のマイクロ水力発電システムの保管及びメンテナンスを考慮する必要がある。

※ (参考) 別の自然エネルギーとの併用

・雪氷冷熱

雪氷冷熱を利用した農作物貯蔵が普及しつつある。地域に豊富に賦存する雪や氷を利用し、電気などのエネルギーをほぼ利用せずに、馬鈴薯などの貯蔵を行うものである。

アンケートでも農家の予冷庫や貯蔵庫の需要がみられた。

システムにもよるが、雪貯蔵を行う場合、貯雪庫・貯蔵庫間をファンによってつなぎ冷風の供給を行う事例も多い。また同じ範囲内に貯蔵する倉庫でも、換気扇や照明で電気を利用する場合があります。これらにマイクロ水力発電の電気を供給することにより、「ALL新エネルギー利用」の実現が可能である。貯雪庫の利用は夏期がメインであるので、電気の供給側と需要側のマッチングが可能と考えられる。

さらに、収穫地である農家は用水路に近接していると考えられるので、送電線やパイプのコストも小さく出来る可能性がある。

B 時間帯による需要量のギャップ

1. 昼夜での需要設備の切り替え

水力発電は太陽光と異なり 24 時間の発電が可能なところがメリットであるが、それ故に夜間照明など需要設備との需給ギャップが生じる可能性も有る。

以下の事例のように昼夜の需要設備の切り替えを行うことにより、利用効率を高めることを目指す。

参考事例

【群馬県藤岡市エコ・ワット・プロジェクト】

○発電設備概要

水車 : クロスフロー型水車

○電力使用状況

昼間 : 噴水 60W×6h

夜間 : 蛍光灯 2本 36W×6h 及び イルミネーション 42w×6h

【株式会社デンソー 西尾製作所】

昼間は工場内のリサイクルセンター照明、夜間は従業員用通勤路や駐車場の照明に活用している。

- ・事業所構内通勤路の外灯照明
- ・リサイクルセンターの天井照明と換気扇

2. 蓄電

需要が無い時間帯は蓄電を行うことにより、需要が発生した時点で電気を取り出す。
今後発展が期待されるスマートグリッドとともに蓄電技術も注目されている。

ただし、蓄電池は設置コストや運用コストが高く、電力会社から電力を購入できる環境にある場合、商用電源を使用して充電した方が良い場合もある。

また、マイクロ水力発電に関しては、蓄電システムも構築したほうが、需要が無い時間帯の電気を捨てるよりも費用面で厳しくなることもあるため、詳細設計の際に、シミュレーションをする必要がある。

3. 24時間照明需要設備への利用

需要時間が長い設備への供給を行うことによりシステムとしての効率を高める。

- ・ 閉鎖型植物工場のLED照明、空調設備
- ・ データセンターや工場のような年中・24時間内部熱負荷が高い施設への供給（要求される出力が大きいことが予想されるため、系統連系が必要）

など

課題

○取水設備における、ゴミや落ち葉の除去対策、メンテナンス

→該当地点 全般（特に1'～4'、283、293、5' など）

解決策

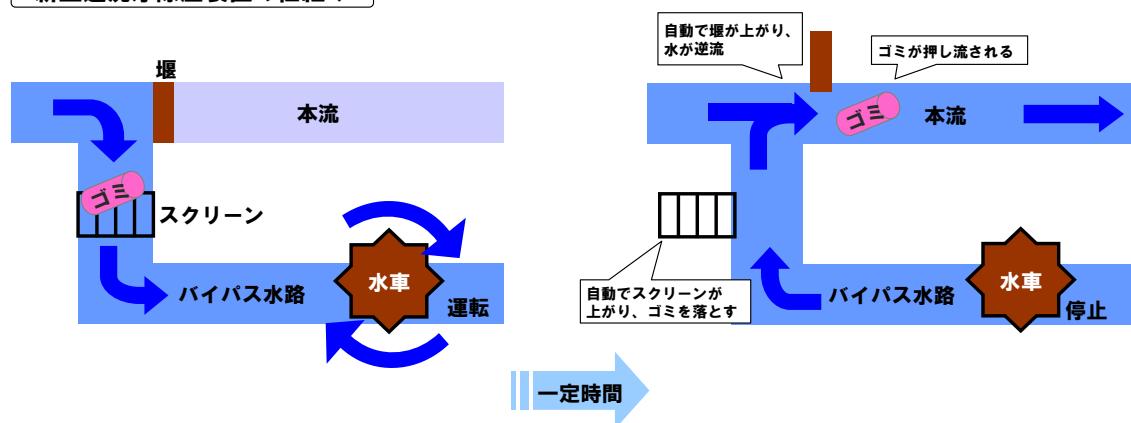
1. スクリーン、自動除塵機の設置

計画時には対象とする取水サイトを十分に観察・調査し、常時と非常時（洪水時や渇水時など）の流れの状況、ゴミや落ち葉の状況などを的確に把握する。設計時にはメンテナンスを勘案して設備の機能・構造を決定する。場合によっては、取水口におけるスクリーンの設置、自動除塵機の設置を実施する。

参考事例

【都留市 逆洗浄システム】

新型逆洗浄除塵装置の仕組み



2. 地域住民による取り組み

マイクロ水力発電の設置地点は植物が繁茂している事が多い。そのため落ち葉などが水路に流れ込み、水車の効率が低下することが考えられる。

スクリーンなどによる物理的な対処法も可能であるが、定期的なメンテナンスは欠かせない。計画・設計時、また設置後も地域住民を巻き込み、「自分達の水車」という意識を持つことにより、良好な発電環境の維持はかる。

定期的なごみの除去などを地域住民で行うことによりコストなどを削減、機器の耐用年数の向上、機器効率の維持を目指す。

※地域によるごみ除去の事例

【波田市】→「視察結果」

ごみ及び水位測定をシルバー人材センターに委託。

支所職員は不定期で確認、調整、清掃を行っている。

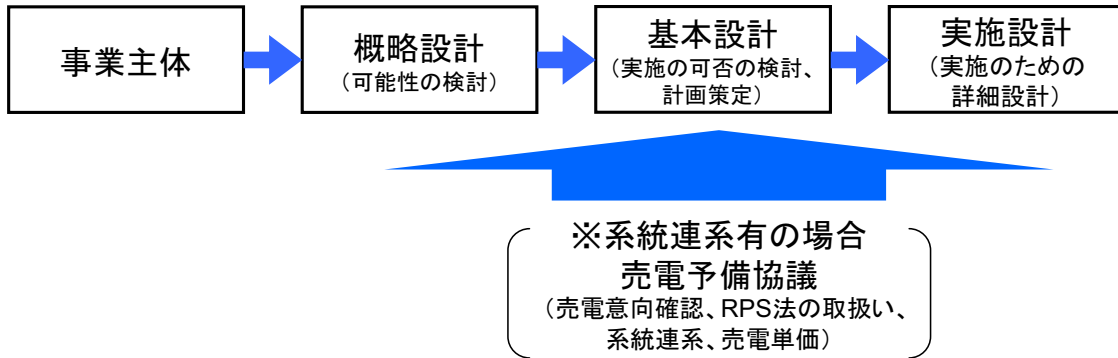
【ごみ除去に当たって】

- ・取水口の位置の選定
- ・呑口部のスクリーンの設置
- ・土砂吐口を設け排出。
- ・ペルトン水車などを使用する場合、スクリーンの外に金網。
- ・取水口前方に網（魚捕獲用）を川表面に張り、雑物進入防止策の配慮

4.4. 導入に向けてのフロー

ここではマイクロ水力発電の導入に向けて、各種計画、設計で必要な事項、河川法など許可が必要な事項に関して整理する。

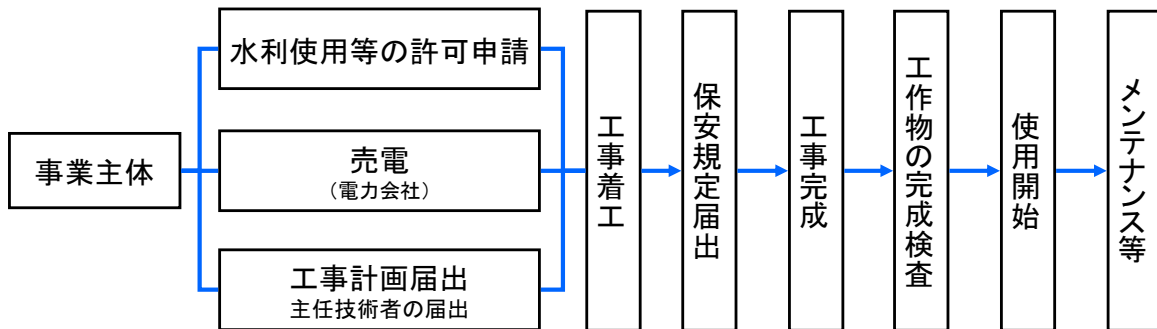
計画立案までの順序例



(実施主体)	概略設計	基本設計	実施設計
<ul style="list-style-type: none"> 町主体 事業所主体など マイクロ水力発電導入目的の明確化 早い段階での住民への発信、意見交換、協議など 	<ul style="list-style-type: none"> 導入地点の選定 流量、高低差などの整理 法、権利の整理 周辺環境の整理 水車タイプなどの選択 (案) 	<ul style="list-style-type: none"> 発電量や利用目的を考慮し、実際の可否を検討 計画の策定 概算工事費の算出 経済性評価資料の作成 (二酸化炭素、観光、環境学習、経済性など) 事前協議 住民周知、情報交換 	<ul style="list-style-type: none"> (規模によって) 測量、土質調査などを行い、実施設計と施工計画 工事費の積算と予定価格の設定 水利権許可 (出力 20kW 以上の場合)電気事業法届出 電力会社との系統連系に関する協議 補助・助成金の申請

約2年 (目安)

計画立案から着工完成



許可申請・売電協議・工事計画届出	工事着工、保安規定届出、工事完成 工作物の完成検査	使用開始、メンテナンス等
<ul style="list-style-type: none"> 河川管理者へ河川法に基づく水利使用などの許可申請に対する説明 発電した電気を売電する場合は電力会社との売電協議 	<ul style="list-style-type: none"> 工事計画届出、保安規定届出は経済産業省地方局 農業用水路に従属の場合や、出力 20kW 以下の場合、保安規定届出や工事計画届出は不要 	<ul style="list-style-type: none"> 使用開始後、水車などの調整 メンテナンスや管理を定期的に行い、場合によっては修正を行う。 利用目的によっては、自治体内外に情報発信 状況によって視察・観光・教育への対応 発電量や流況データを出来れば連続測定し、効率の向上に活用 コスト削減のため、地域住民の参加によるメンテナンスも考慮

約2年 (目安)