

3章 概略検討

3－1 ケース1：No13 木地屋川

1. 概要

上流にある堰堤に取水施設、沈砂池等を設置し、その地点から水圧管路を約 300m布設し、下流の堰堤付近で発電することを計画する。

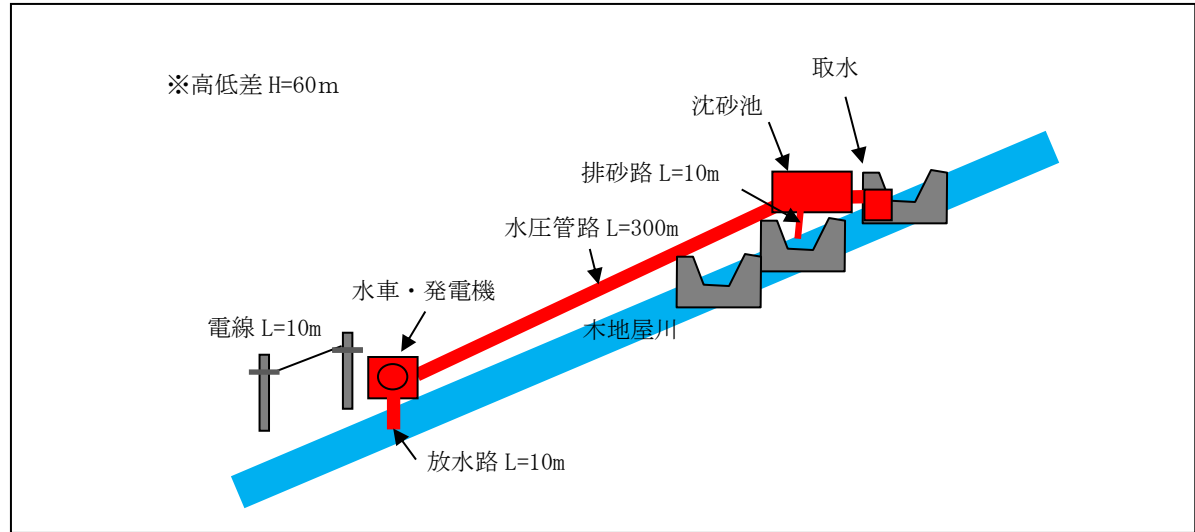


図 3.1 発電所イメージ図

2. 取水イメージ

水の落ち口に取水口（バースクリーン）を設置して水を取水し、取水した水を沈砂池に導水路で横引き、沈砂池に貯まった水を水圧管路で下流の発電所まで送水する。

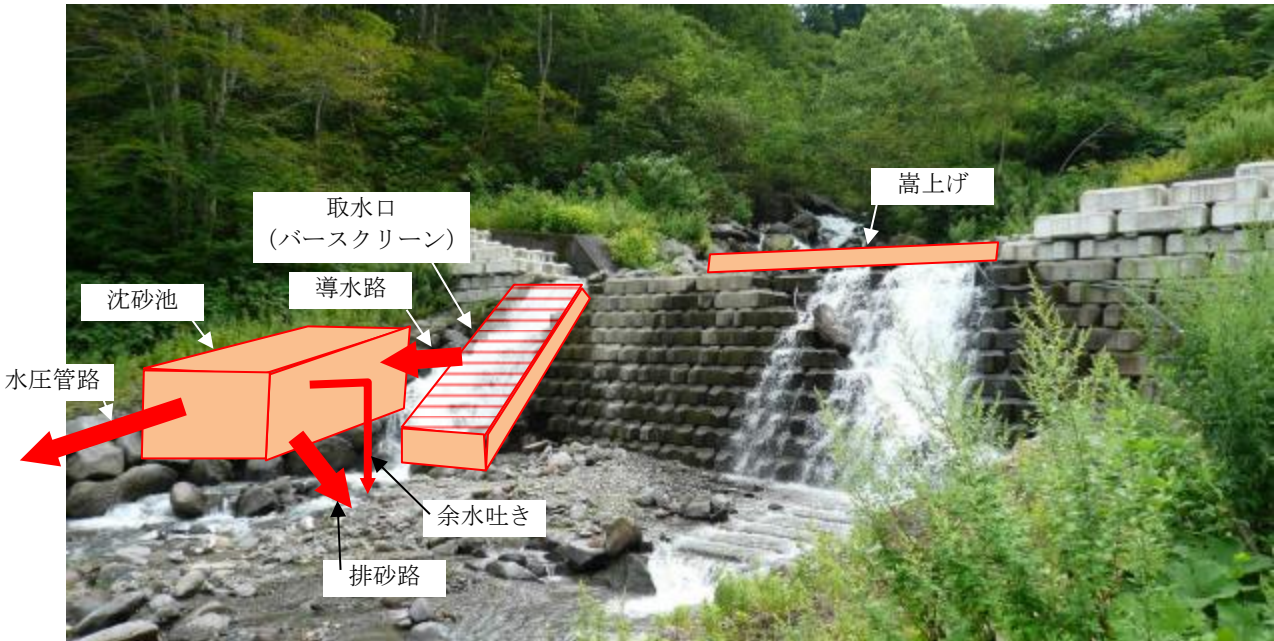


図 3.2 取水口のイメージ図

3. 発電量の計算

検討した条件を基に、発電出力、年間発電量を再計算する。

表 3.1 発電出力、年間発電量

| 名称               | 内容                                                                     | 摘要                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 回目 Q：流量 (m3/s) | 0.53 (m3/s)                                                            | 8/19 の流量 (仮に設定)                                   |
| H：落差 (m)         | 54.6 (m)                                                               |                                                   |
| P：出力 (kW)        | 212.7 (kW) ⇒199 (kW)<br>(200kW 以上だと、売電金額が 34 円から 29 円に下がるため、199kW とする) | $9.8 \times Q \times H \times 0.75$<br>(水車・発電効率)  |
| 年間発電量 (kWh)      | 1,045,944 (kWh)                                                        | $P \times 8,760 \text{ 時間} \times 0.6$<br>(施設稼働率) |
| 年間売電金額 (円)       | 35,562,000 (円・税抜)                                                      | 年間発電量×34 円                                        |

4. 概略検討のまとめ

概略検討の結果を表 3.2 にまとめる。

表 3.2 まとめ

| 項目        | 内容                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 評価 |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 流量、発電、施工面 | <ul style="list-style-type: none"><li>流量 0.53m3/s、落差 54.6m確保できるため、発電出力は約 199kW 見込める。ただし、水量は多いわけではないため、1 年間の流量観測を実施し、年間流量を見極める必要がある。</li><li>施工面としては、取水口付近まで工事車両が入ることができ、施工しやすい環境にある。</li><li>取水口付近に大きな石があり、落石等の対策が必要になる。</li><li>圧力管路の布設位置は舗装部分ではないため、土木工事費を安価にすることができる。</li></ul> | ○  |
| 経済性       | <ul style="list-style-type: none"><li>建設費は約 2.1 億円で、kW 建設費は 107 万円となる。</li><li>収支シュミレーションにおいて、11 年目で黒字化する。</li></ul>                                                                                                                                                               | ○  |
| 水利権       | <ul style="list-style-type: none"><li>普通河川のため、水利権の権利関係はない。ただし、砂防指定地なので、工事前に新潟県に行為許可等の申請を提出する必要がある。</li><li>減水区間は約 300m となる。</li></ul>                                                                                                                                              | ○  |
| 系統連系      | <ul style="list-style-type: none"><li>「系統連系の制限あり」となっている。対策工事等を行うことで対応は可能となるが、上位系統の対策工事が発生する。工事費用については、東北電力㈱に接続検討依頼（費用 21.6 万円）を行い、算定してもらうことになるが、現段階では想定がつかない。この付近は電力需要も小さく、大きな送電量を予定していない地域のことである。</li></ul>                                                                       | △  |
| アピール性     | <ul style="list-style-type: none"><li>集落付近で発電できるため、アピール性はある。</li></ul>                                                                                                                                                                                                             | ○  |
| 総合評価      | <ul style="list-style-type: none"><li>距離 300m で 54.6m の落差が確保できるように、勾配が大きくとれる河川のため、工事費は安価に抑えることが可能である。ただし、「系統連系の制限あり」となっているため、追加工事が必要になり、採算性が悪化する可能性がある。</li><li>実施にあたる前に、東北電力㈱に接続検討依頼を行い、事業化の有無を判断する必要がある。</li></ul>                                                               | △  |

3－2 ケース2：No15 焼山川

1. 概要

上流にある砂防堰堤に取水施設、沈砂池等を設置し、その地点から水圧管路を約 600m布設し、下流の砂防堰堤付近で発電することを計画する。

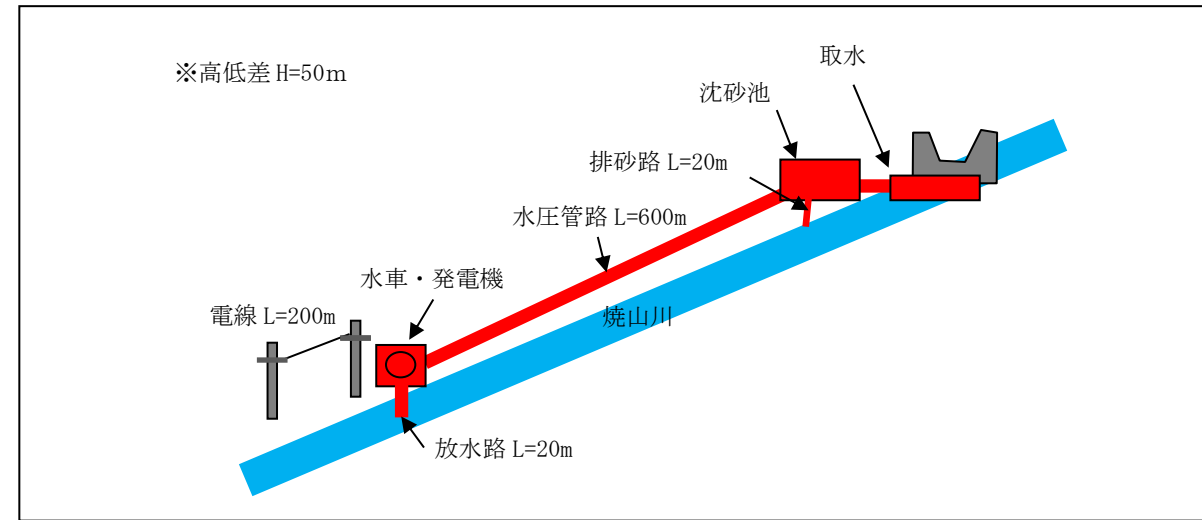


図 3.3 発電所イメージ図

2. 取水イメージ

水の落ち口に取水口（バースクリーン）を設置して水を取水し、取水した水を沈砂池に導水路で横引き、沈砂池に貯まった水を水圧管路で下流の発電所まで送水する。



図 3.4 取水口のイメージ図

3. 発電量の計算

検討した条件を基に、発電出力、年間発電量を再計算する。

表 3.3 発電出力、年間発電量

| 名称           | 内容                | 摘要                                                |
|--------------|-------------------|---------------------------------------------------|
| 平均Q：流量（m3/s） | 2.93（m3/s）        | 2回の平均流量                                           |
| H：落差（m）      | 42.2（m）           |                                                   |
| P：出力（kW）     | 945（kW）           | $9.8 \times Q \times H \times 0.78$<br>（水車・発電効率）  |
| 年間発電量（kWh）   | 4,966,920（kWh）    | $P \times 8,760 \text{ 時間} \times 0.6$<br>（施設稼働率） |
| 年間売電金額（円）    | 144,040,000（円・税抜） | 年間発電量×29円                                         |

4. 概略検討のまとめ

概略検討の結果を表 3.4 にまとめる。

表 3.4 まとめ

| 項目            | 内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 評価 |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 流量、発電、<br>施工面 | <ul style="list-style-type: none"><li>・流量 2.93m3/s、落差 42.2m確保できるため、発電出力は約 945kW 見込める。</li><li>・施工面としては、取水口付近まで工事車両が入ることができ、施工しやすい環境にある。</li><li>・取水地点で沈砂池等を設置し、そこから圧力管で布設することになるが、圧力管の布設位置は管理用道路に布設できるため、土木工事費を安価にすることができる。</li><li>・砂防堰堤直下の副堤部分にスペースがあるため、取水口、沈砂池等を設置することが可能である。</li><li>・取水口付近に大きな石があり、落石等の対策が必要になる。</li></ul> | ○  |
| 経済性           | <ul style="list-style-type: none"><li>・建設費は約 7.5 億円で、kW 建設費は 80 万円となる。</li><li>・収支シュミレーションにおいて、9 年目で黒字化する。</li></ul>                                                                                                                                                                                                             | ○  |
| 水利権           | <ul style="list-style-type: none"><li>・二級河川のため、新潟県から水利権の許可をとる必要がある。</li><li>・上記の発電出力の計算は、全ての河川水を取水した場合として計算しているが、実際には河川維持流量の確保が求められるため、全ての河川水は利用できない。ただし、下流側の砂防堰堤から下流には発電所があり、最大で約 5m3/s 取水しているため、本計画においても現計画の取水は可能と考えられる。</li><li>・減水区間は約 600mとなる。</li></ul>                                                                    | △  |
| アピール性         | <ul style="list-style-type: none"><li>・周辺に集落付近等がないため、アピール性は小さい。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                        | △  |
| 総合評価          | <ul style="list-style-type: none"><li>・距離 600mで 42.2mの落差が確保できるように、勾配がとれる河川のため、工事費は安価に抑えることが可能である。また、管理用道路に配管が可能であるため、施工性も悪くない。このため、水利権が取得できれば小水力発電設置の可能性は高い。ただし、堰堤付近に大きな碎石が多く見受けられるため、取水の方法を工夫する必要がある。</li></ul>                                                                                                                 | ○  |

3-3 ケース3：No20 湯沢川

1. 概要

上流にある砂防堰堤に取水施設、沈砂池等を設置し、その地点から水圧管路を約 100m布設し、道路脇にある小屋付近で発電することを計画する。

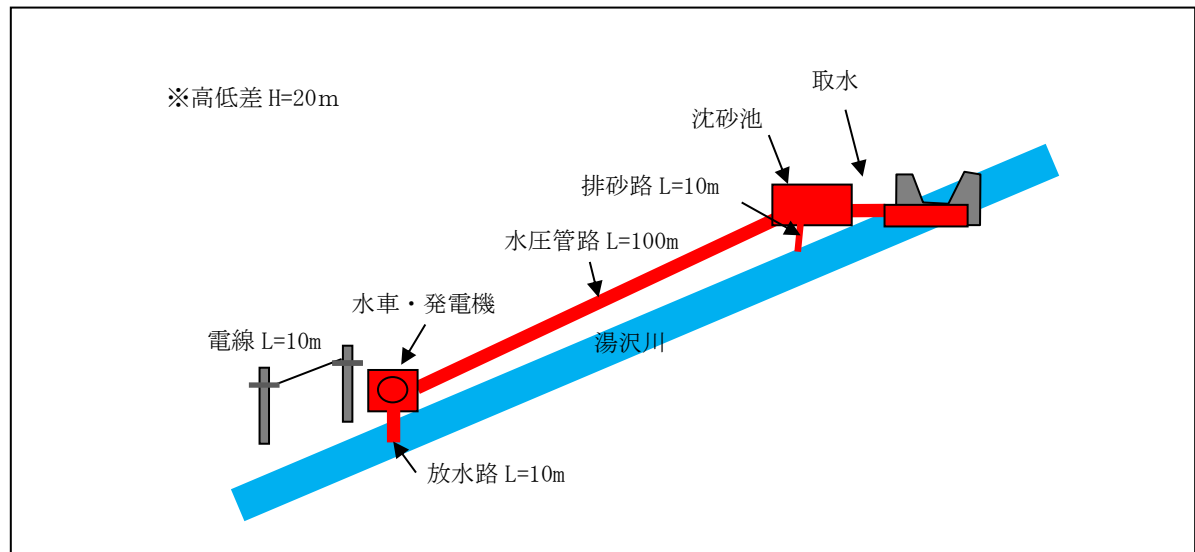


図 3.5 発電所イメージ図

2. 取水イメージ

水の落ち口に取水口（バースクリーン）を設置して水を取水し、取水した水を沈砂池に導水路で横引き、沈砂池に貯まった水を水圧管路で下流の発電所まで送水する。

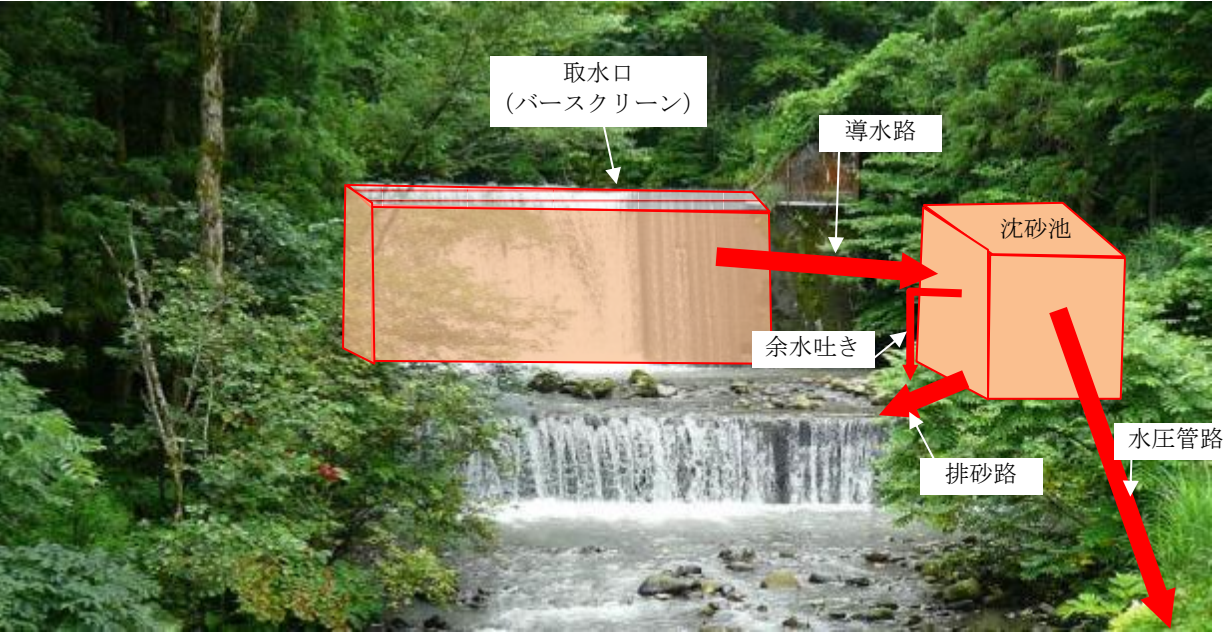


図 3.6 取水口のイメージ図

3. 発電量の計算

検討した条件を基に、発電出力、年間発電量を再計算する。

表 3.5 発電出力、年間発電量

| 名称               | 内容                | 摘要                                                |
|------------------|-------------------|---------------------------------------------------|
| 1 回目 Q：流量 (m3/s) | 0.55 (m3/s)       | 2 回の平均流量 (仮に設定)                                   |
| H：落差 (m)         | 18.1 (m)          |                                                   |
| P：出力 (kW)        | 70 (kW)           | $9.8 \times Q \times H \times 0.72$<br>(水車・発電効率)  |
| 年間発電量 (kWh)      | 367,920 (kWh)     | $P \times 8,760 \text{ 時間} \times 0.6$<br>(施設稼働率) |
| 年間売電金額 (円)       | 12,509,000 (円・税抜) | 年間発電量 $\times$ 34 円                               |

4. 概略検討のまとめ

概略検討の結果を表 3.6 にまとめる。

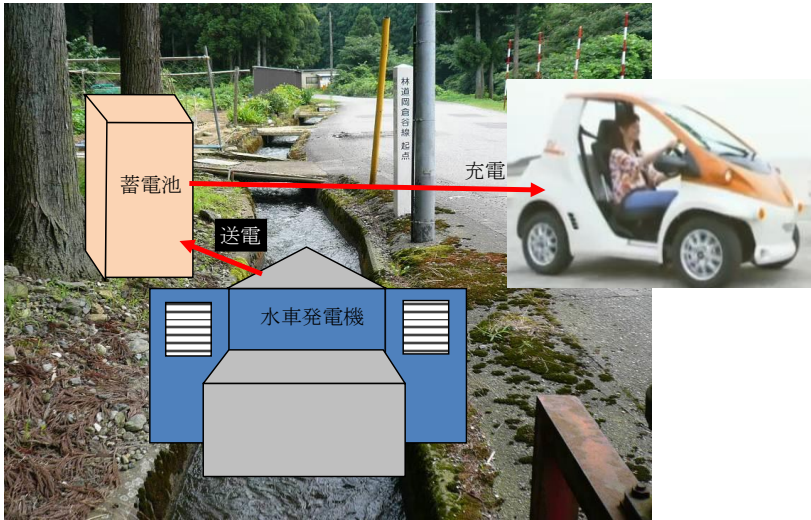
表 3.6 まとめ

| 項目        | 内容                                                                                                                                                                                                                  | 評価 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 流量、発電、施工面 | <ul style="list-style-type: none"><li>・流量 0.55m3/s、落差 18.1m確保できるため、発電出力は約 70kW 見込める。ただし、発電出力 50～100kW の範囲は電気工事費が割高になる。</li><li>・施工面としては、取水地点で沈砂池等を設置し、そこから圧力管で布設することになるが、配管延長は 100m程度と短く、工期は短くすることが可能である。</li></ul> | △  |
| 経済性       | <ul style="list-style-type: none"><li>・建設費は約 1.5 億円で、kW 建設費は 221 万円となる。</li><li>・収支シミュレーションにおいて、20 年目内では採算がとれない結果となった。</li></ul>                                                                                    | △  |
| 水利権       | <ul style="list-style-type: none"><li>・普通河川のため、水利権の権利関係はない。ただし、砂防指定地なので、工事前に新潟県に行為許可等の申請を提出する必要がある。</li><li>・減水区間は約 100mとなる。</li></ul>                                                                              | ○  |
| アピール性     | <ul style="list-style-type: none"><li>・集落内で発電できるため、アピール性はある。</li></ul>                                                                                                                                              | ○  |
| 総合評価      | <ul style="list-style-type: none"><li>・経済性の面から小水力発電は難しいと考える。</li><li>・以上のことから、売電を目的とした小水力発電設置の可能性は小さいと考える。</li></ul>                                                                                                | △  |

3-4 シンボリックな設置の可能性

No.2 高畑 用水路

高畑の用水路については、落差のいらない小水力発電を設置し発電する。周辺に需要施設がないことから、水車発電機の周辺に蓄電池を設け、電気自動車等の電源として使用することが考えられる。



|        |                                                  |
|--------|--------------------------------------------------|
| 水車タイプ  | 直置き（クロスフロー水車）                                    |
| 発電出力   | 3.1kW（9.8×0.52m <sup>3</sup> /s×1m×0.6）          |
| 想定費用   | 約1,600万円（水車発電機1,000万円+水路改修等の土木費用500万円+蓄電池等100万円） |
| 自家消費手法 | 乗り物（電気自動車、電動車いす等）                                |

No.8 上路 用水路

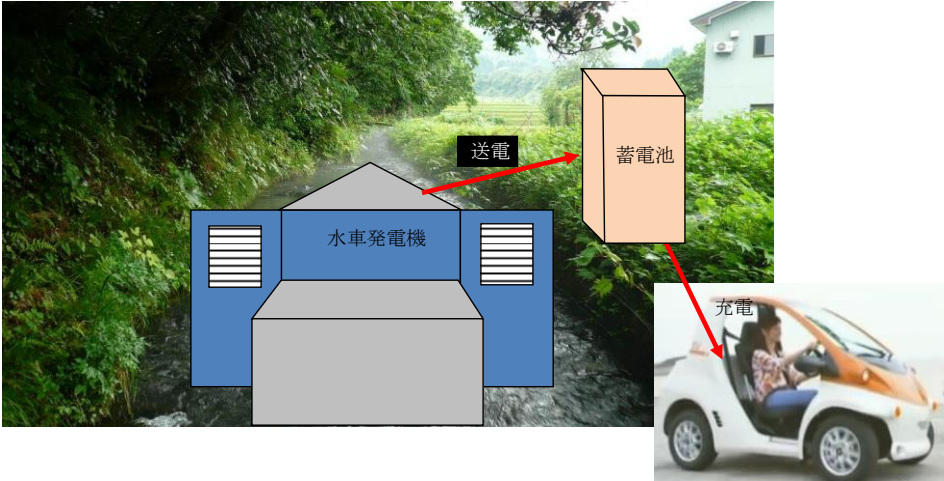
上路の用水路については、直置きタイプか、上流からパイプを這わして発電する方式が考えられる。発電した電気は周辺の小屋に送って使用するか、水車発電機の周辺に蓄電池を設け、電気自動車等の電源として使用することが考えられる。



|        |                                                                                              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 水車タイプ  | 直置き（スクリュウタイプ水車）、水路式（クロスフロー水車）                                                                |
| 発電出力   | 0.2kW（9.8×0.01m <sup>3</sup> /s×3m×0.6）                                                      |
| 想定費用   | 直置き：約1,200万円（水車発電機1,000万円+土木費用100万円+蓄電池等100万円）<br>水路式：約500万円（水車発電機200万円+土木費用200万円+蓄電池等100万円） |
| 自家消費手法 | 建物内、乗り物（発電出力が小さいので電動車いす等での利用となる）                                                             |

No.14 中川原用水

中川原用水については、落差のいらない小水力発電を設置し発電する。発電した電気は周辺の住宅に送って使用するか、水車発電機の周辺に蓄電池を設け、電気自動車等の電源として使用することが考えられる。



|        |                                                  |
|--------|--------------------------------------------------|
| 水車タイプ  | 直置き（クロスフロー水車）                                    |
| 発電出力   | 2.6kW（9.8×0.44m <sup>3</sup> /s×1m×0.6）          |
| 想定費用   | 約1,600万円（水車発電機1,000万円+水路改修等の土木費用500万円+蓄電池等100万円） |
| 自家消費手法 | 建物内、乗り物（電気自動車、電動車いす等）                            |