

三島町内小水力発電地点発掘業務報告書

2012年12月 日

一般社団法人小水力開発支援協会

も く じ

第Ⅰ章 調査の概要と基準流況想定 -----	1
1. 調査概要	2
1－1. 調査の目的	2
1－2. 調査対象河川区域	2
1－3. 使用した主な資料	3
2. 流況想定	4
2－1. 基準となる流況曲線	4
2－2. 調査日の流量の位置づけ	6
3. 開発可能性の判別方法	8
第Ⅱ章 入山沢 -----	9
1. 調査概要	10
1－1. 調査対象河川区域	10
1－2. 入山沢の特徴	10
1－4. 現地踏査の概要	11
1－5. 調査結果の概要	11
2. 流況想定	12
2－1. 流域面積	12
2－2. 想定流況曲線	12
2－3. 最大使用水量と設備利用率	13
3. 水路ルート想定	14
3－1. 発電所建設地点に関する検討内容	14
3－2. 取水地点に関する検討内容	14
3－3. 水路ルートに関する検討内容	16

3-4. 想定した水路ルートと主要構造物の配置	18
4. 主要地点の状況(現地踏査結果)	19
4-1. 発電所想定地点から地点②	19
4-2. 地点③・⑤周辺	19
4-3. 地点④～⑥	19
4-4. 堰堤⑥周辺	19
4-5. 地点⑥～⑦	20
4-6. 堰堤⑦	20
4-7. 堰堤⑦の上流側 (⑦～⑨)	20
5. 最大使用水量と発電規模等の設定	21
5-1. 関係する諸元の想定	21
5-2. 最大使用水量と諸元の関係算出	22
5-3. 事業化可能性の検討	22
6. まとめ	24
6-1. 事業化に向けた検討課題と進め方	24
6-2. 総合評価	24
第三章 逆瀬川 -----	25
1. 調査概要	26
1-1. 調査対象河川区域	26
1-2. 逆瀬川の特徴	26
1-3. 現地踏査の概要	26
1-4. 調査結果の概要	27
2. 流況想定	28
2-1. 流域面積	28

2 - 2. 想定流況曲線と最大使用水量	28
3. 水路ルート想定.....	30
3 - 1. 発電所建設地点に関する検討内容	30
3 - 2. 取水地点に関する検討内容	30
3 - 3. 水路ルートに関する検討内容	30
4. 主要地点の状況(現地踏査結果).....	31
4 - 1. 下流側から取水口建設可能地点を探る (①～②)	31
4 - 2. 地点③付近	31
5. 最大使用水量と発電規模等の設定.....	32
5 - 1. 関係する諸元の想定	32
5 - 2. 想定した諸元	33
5 - 3. 事業化可能性の検討	33
6. まとめ.....	34
第Ⅳ章 赤谷川 -----	35
1. 調査概要.....	36
1 - 1. 調査の経緯	36
1 - 2. 調査対象河川区域	36
1 - 2. 赤谷川の特徴	36
1 - 4. 現地踏査の概要	37
1 - 5. 調査結果の概要	37
2. 流況想定.....	38
2 - 1. 流域面積	38
2 - 2. 想定流況	38

3. 水路ルート想定	39
3-1. 発電所建設地点に関する検討内容	39
3-2. 取水地点に関する検討内容	39
3-3. 水路ルートに関する検討内容	39
3-4. 想定した水路ルートと主要構造物の配置	39
4. 主要地点の状況(現地踏査結果)	40
4-1. 発電所想定地点周辺	40
4-2. 地点①～③	40
4-3. ロックシェッドがある町道	40
4-4. 地点④～⑥	40
4-5. 地点⑥～⑧	40
5. 最大使用水量と発電規模等の設定	42
5-1. 関係する諸元の想定	42
5-2. 算出した諸元	43
5-3. 事業化可能性の検討	43
6. まとめ	44
6-1. 事業化に向けた検討課題と進め方	44
6-2. 総合評価	44

第 I 章 調査の概要と基準流況想定

1. 調査概要

1-1. 調査の目的

本調査は、固定買取価格制度（以下「FIT」という）のもとで売電事業として成立する小水力発電所の候補地点を三島町内で見いだすために実施したものである。予備調査として2011年9月18日に候補地点の洗い出しを行い、また有力と考えられた逆瀬川については2012年8月26日に現地見学会を実施するなど、先行する活動を展開しながら、関係者の意識醸成や調査対象地点の絞り込みを行ってきたところである。

そして、調査計画段階で対象河川を入山沢と逆瀬川の2河川に絞り込んで現地踏査を実施した。ただし逆瀬川については現地踏査の段階で建設が困難という判断が得られたため、追加的に赤谷川の踏査も実施した。

1-2. 調査対象河川区域

(1) 入山沢

只見川支流の大谷川に、浅岐地区で合流する支流が入山沢である。

本調査では、浅岐地区内（大谷川との合流点付近）に発電所を建設することを想定した。取水地点については、西沢（入山沢本流）・東沢合流点より上流での取水は流域面積が狭くなり流量が少なくなることから、この合流点から下流側を調査対象区域とした。

(2) 逆瀬川

たいへんに険しくアクセスに難点がある河川なので、調査に入れる区域が限られている。下流から徒歩で困難なく到達できる区域と、早戸集落から山道を通して困難なく到達できる区域の2か所を取水口候補地点とした。発電所建設想定地点は只見川合流点付近とした。

(3) 赤谷川

大石田集落内の下流寄りの地点を取水口候補地点とした。発電所建設想定地点は只見川合流点付近とした。

1-3. 使用した主な資料

(1) 地形図

- ・国土地理院 2.5 万分の 1 地形図（三島町が編集した「三島町全図」）
- ・電子国土画像データ (<http://portal.cyberjapan.jp/site/mapuse2/index.html>)

(2) 流量に関連するデータ

- ・近隣にある田島ダムの流入量データ（2000 年～2011 年）
- ・アメダス「若松」地点データ

2. 流況想定

2-1. 基準となる流況曲線

(1) 基準となる流況曲線の作成方法

調査対象河川の周辺で人為的に操作されていない（上流にダムがない）河川流量を公的機関が測定している地点としては、田島ダム（福島県営）がある。

そこで、県に依頼し田島ダム管理年報データを提供していただき、そのダム流入量を田島ダムの流域面積（4.8km²）で除して単位面積（1km²）あたりの流況曲線を作成することにした。提供いただいた期間は2000年～2011年であったので、この12年間の流況曲線を単純平均して作成した。

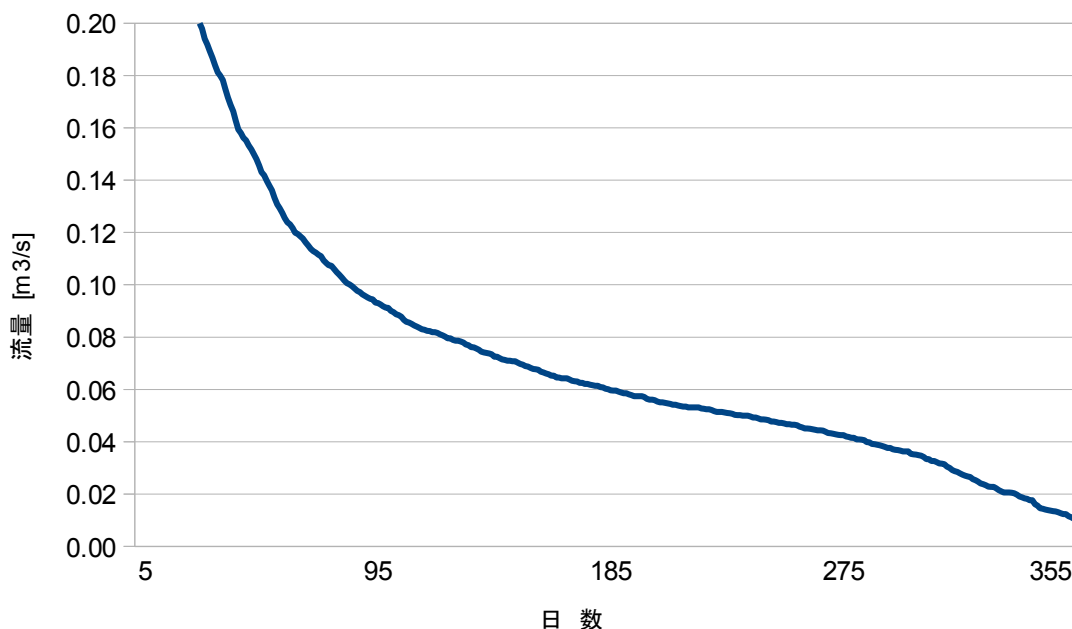
なお、本調査は地点発掘が目的であり算出する数値の精度を高くする必要はないので、維持流量は考慮しないこととする。

(2) 基準流況曲線

(1)の方法で作成した基準流況曲線を図 I-1 に示す。

第 II 章以降の調査で想定する各調査地点の流況曲線は、上記方法で得た基準の流況曲線に、取水想定地点の流域面積を乗じて作成したものである。

図 I-1 基準流況曲線



※ 田島ダムの流入量データを流域面積（4.8km²）で除して 1km²あたり流量に変換し、それをもとに各年次の流況曲線を作成し、それを期間平均（2000年～2011年）して作図した。

(3) 単位流域面積の最大使用水量と設備利用率

図 I-1 の流況において、最大使用水量と設備利用率は表 I-1 の関係にある。

表 I-1 最大使用水量（単位面積あたり）と設備利用率の関係

最大使用水量 [m ³ /s]	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090
設備利用率	77%	75%	72%	70%	68%

2-2. 調査日の流量の位置づけ

地元の方の話によると、今年は全般に渇水であり、調査当日の河川流量は渇水時の流量と考えるべきということであった。

そこで、過去 12 年間でも渇水であった 2002 年・2008 年・2009 年の流況曲線を平均値と重ねたグラフ（図 I-2）と、2002 年・2008 年・2009 年の時系列流量グラフ（図 I-3）を作成した。また、調査を実施した 10 月下旬は降雨がなければ流量は渇水流量に近い値となる。図 I-4 に示したように調査日（10 月 25～26 日）に対して 23 日に 12.5mm の降水があったが、あまり多くないことと中 1 日間があることから、影響は小さいと考えられる。

そこで、渇水年の 300 日付近の流量である $0.02[\text{m}^3/\text{s}]$ （流域面積 1km^2 あたり）を調査日の流量の基準とし、これに調査対象地点の流域面積を乗じた流量が流れていると判断した場合には図 I-1 の流況曲線をそのままあてはめ、最大使用水量は表 I-1 の値に流域面積を乗じた値とする。一方、もしそれより流量が少ないと判断した場合には、その流量に応じて図 I-1 に一定比率を乗じたものを流況曲線とし、最大使用水量も表 I-1 に同じ比率を乗じて適用する。

図 I-2 渇水年（2002 年・2008 年・2009 年）と平均値の流況曲線

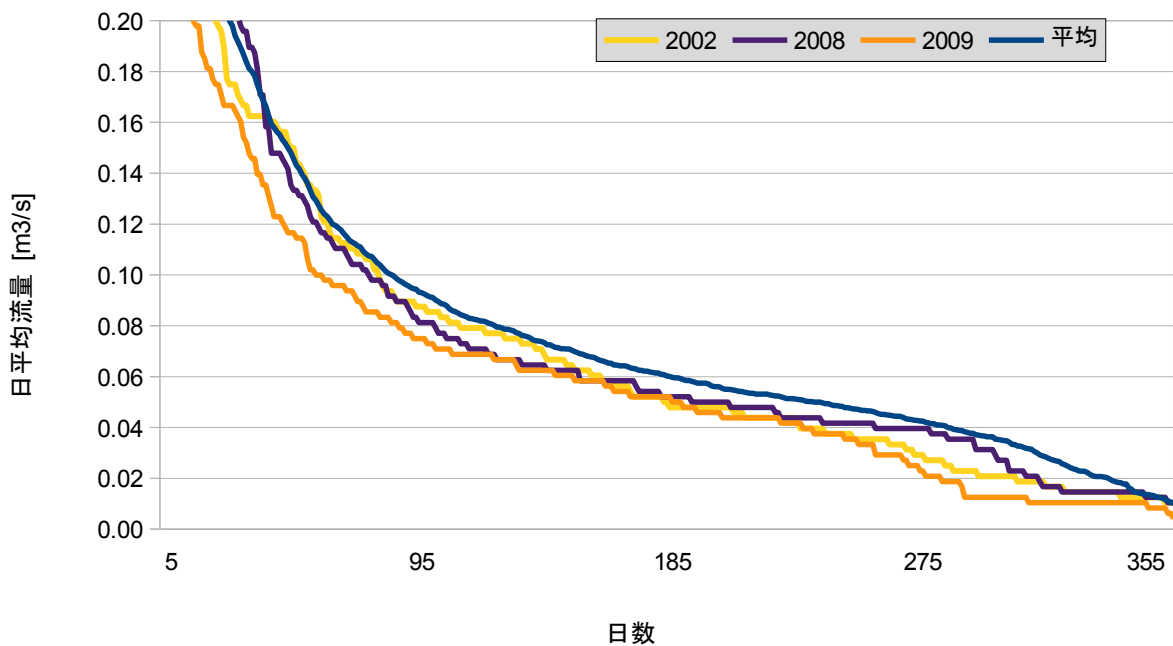


図 I-3 渇水年（2002 年・2008 年・2009 年）の時系列流量データ

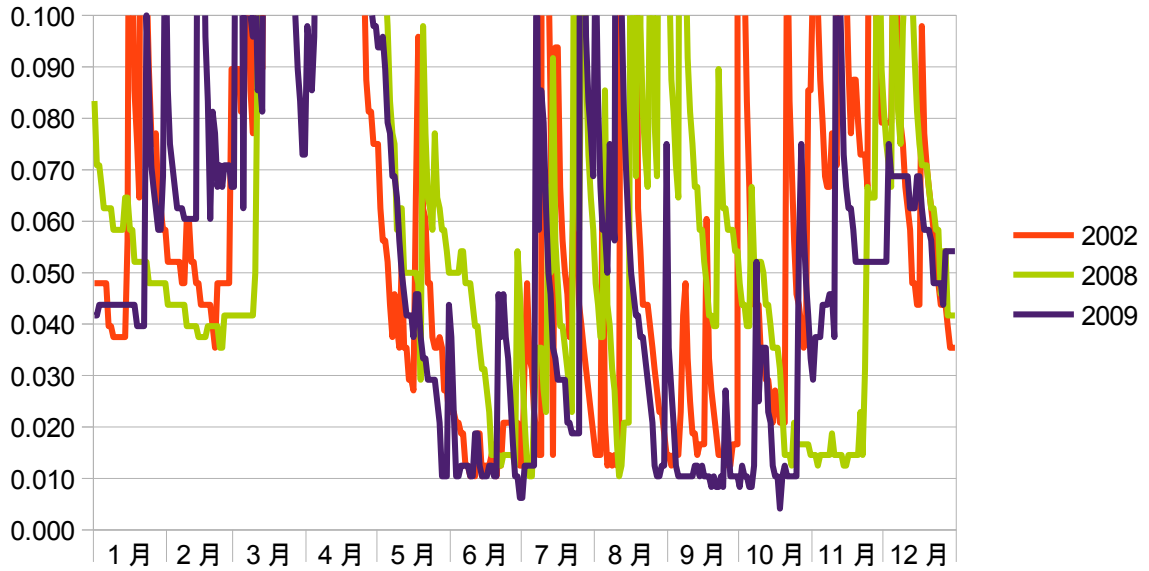
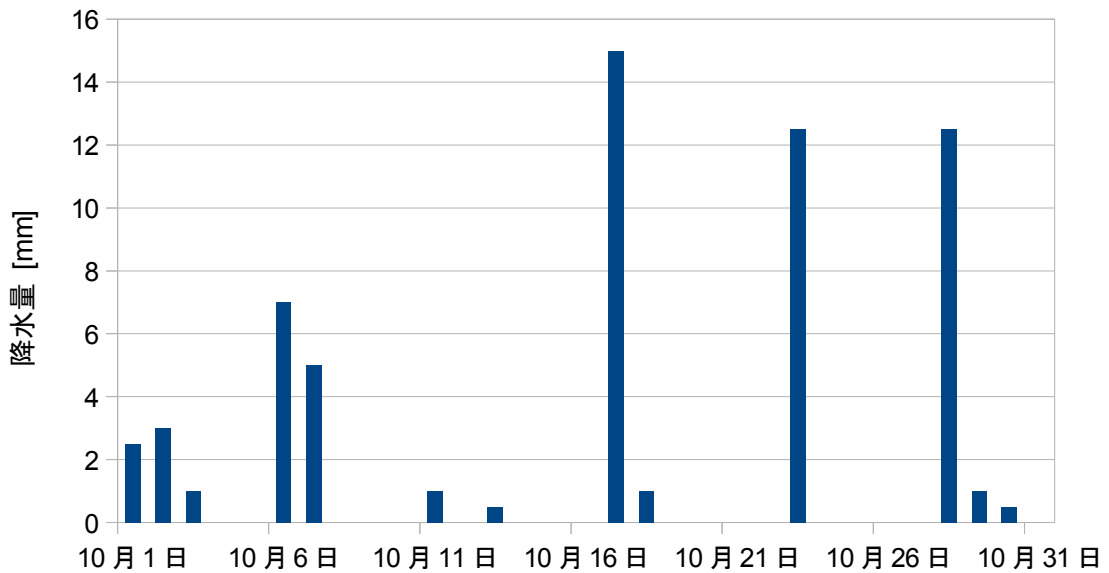


図 I-4 2012 年 10 月の降水量



※ 調査日は 10 月 25～26 日である。

3. 開発可能性の判別方法

本調査の目的は買電事業として成立する発電所候補地点の発掘調査である。

一般社団法人小水力開発支援協会の知見によれば、買電事業として安定的に経営するためには最大出力が 100kW 程度以上あることがのぞましい。それより小さい規模だと、障害が生じた際に必要な人件費や資材費が確保できないといった事態が起りやすくなり、単純な収支が黒字であっても経営安定性に難があるからである。

そこで第 II 章以下で発電所想定を行うにあたっては、最大出力 100kW 以上の想定が立たない場合には候補地点にあたらぬという判別を行った。

第Ⅱ章 入山沢

1. 調査概要

1－1. 調査対象河川区域

只見川支流の大谷川に、浅岐地区で合流する支流が入山沢である。

本調査では、浅岐地区内に発電所を建設することを想定し、発電事業として経済性を持つ規模（100kW程度以上）の発電が可能となる取水地点を入山沢に求めた。入山沢を遡ると西沢（入山沢本流）と東沢の合流点があり、そこより上流は流域面積が狭くなり流量が少なくなることから、この合流点から下流側を調査対象区域とした（別図Ⅱ-1参照）。

1－2. 入山沢の特徴

（1）住民見解

大谷川流域に住む会津みしま自然エネルギー研究会会員の話によれば、入山沢は一年を通じて水が涸れることのない沢だという。現地踏査実施日は例外的な渇水時期で、この時期にここまで流量が減ることは滅多にないということであった。

（2）源流

源流は三島町内最高峰の志津倉山（標高1203m）の北麓であり、流量の安定性が期待できる。

（3）道路

浅岐集落から西沢・東沢合流点までは車両通行可能な林道入山線が整備されている。この林道は非舗装だが、路面状態は良好に保たれている。冬期除雪は行われておらず、調査に同行した諏訪氏によれば、調査対象区域内の林道に2－3か所雪崩が発生する地点がある。林道入口は鎖で施錠され、関係者以外の車両進入が禁止されている。

（4）配電線

発電所建設を想定した浅岐集落は世帯数約24戸、人口約52人で、配電線が敷設されている。入山川沿いには集落がなく配電線も敷設されていない。

大谷川本流には、浅岐集落より上流に間方、入間方集落がある。

1-4. 現地踏査の概要

(1) 現地踏査実施日時

2012年10月25日(木) 13:40~16:30

(2) 気象状況

晴れ。

(3) 調査同行者

二瓶厚・石川彰・吉田信也(会津みしま自然エネルギー研究会会員)

藤野純一(外部協力者)、諏訪幸彦(地元協力者)

1-5. 調査結果の概要

以下に分析するように、入山沢では100kW程度以上の発電可能性があると考えられる。

ただし、水路延長が2000mを越えるので、まず水路敷設工事その他可能な範囲での工事費概算を行い、採算性が確保できそうかどうかの確認は行うべきである。

そしてその結果が良ければ、流量測定や測量を実施し、基本設計を行って、事業化に向かうことが望まれる。

2. 流況想定

2-1. 流域面積

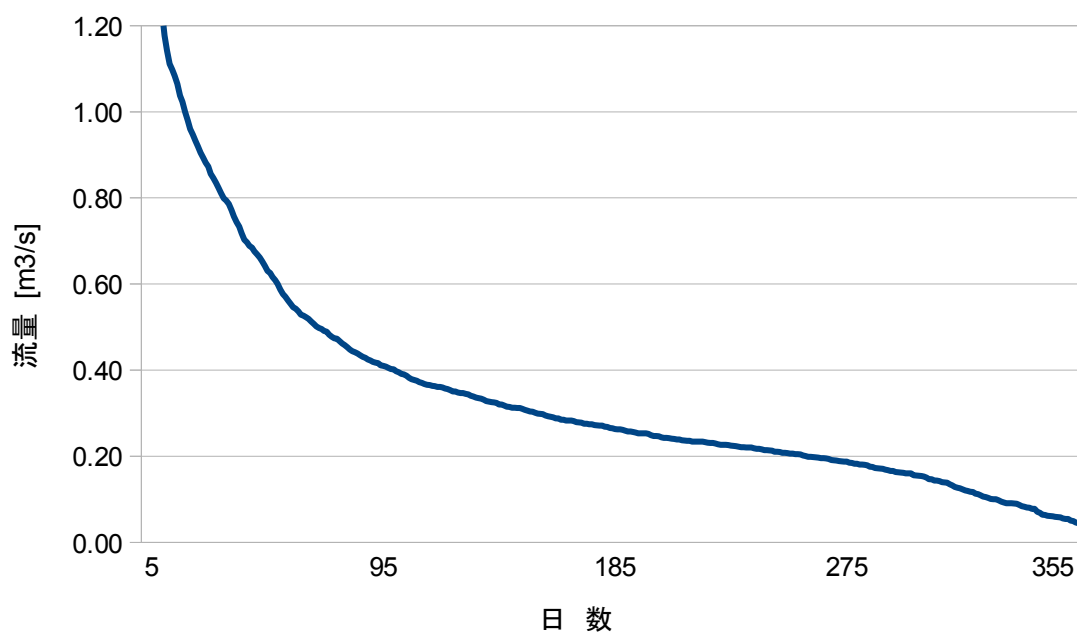
取水口の建設を検討した堰堤（別図Ⅱ-2 地点⑥および⑦にある堰堤）の地点において、国土地理院25000分の1地形図から多角形近似により、地点⑥（下流側の堰堤）は6.3km²、地点⑦（上流側の堰堤）は5.3km²とした。

2-2. 想定流況曲線

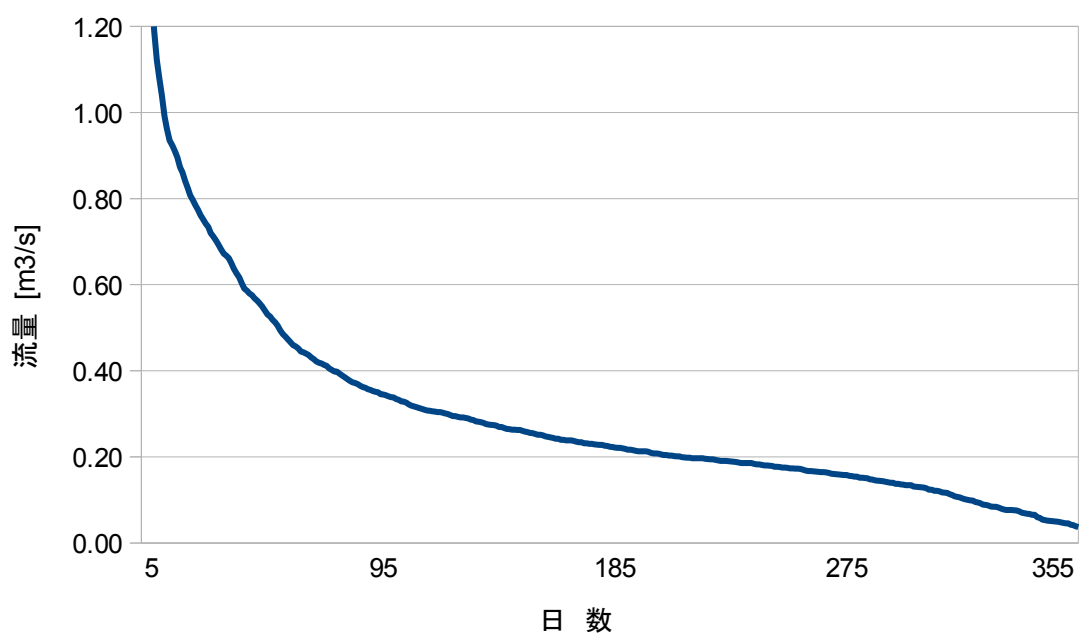
第Ⅰ章2-2.において調査日の流量の基準を0.02m³/s（流域面積1km²あたり）とした。上記流域面積を乗じると、地点⑥で約0.12m³/s、地点⑦で約0.1m³/sに相当する。しかし現地での目視調査では0.06~0.08m³/s程度とみられた。そこで、ここでは図Ⅰ-1の流況曲線に流域面積を乗じた上で、その70%をそれぞれの地点の想定流況曲線とし、最大使用水量も表Ⅰ-1をもとに同様の方法で算出することとした。

そのようにして作成した地点⑥・⑦の流況曲線が図Ⅱ-1・Ⅱ-2である。

図Ⅱ-1 地点⑥の堰堤における想定流況曲線



図Ⅱ-2 地点⑦の堰堤における想定流況曲線



2-3. 最大使用水量と設備利用率

第Ⅰ章表Ⅰ-1に対して流域面積比を乗じ、さらに70%を乗じて算出した最大使用水量と、それに対応する設備利用率を表Ⅱ-1・Ⅱ-2に示す。

表Ⅱ-1 地点⑥で想定する最大使用水量と設備利用率

最大使用水量 [m³/s]	0.31	0.33	0.35	0.37	0.40
設備利用率	77%	75%	73%	70%	67%

表Ⅱ-2 地点⑦で想定する最大使用水量と設備利用率

最大使用水量 [m³/s]	0.26	0.28	0.30	0.32	0.33
設備利用率	77%	75%	72%	69%	68%

3. 水路ルート想定

3-1. 発電所建設地点に関する検討内容

(1) 発電所建設地点に関する検討結果

発電所建設地点は集落内あるいはその近接地が望ましい。維持管理が容易であり、配電線からも近いからである。先に述べたように調査対象の入山沢には配電線が敷設されておらず除雪も行われないので、できるだけ大谷川との合流点に近く（＝集落に近く）放流先の入山沢に接する地点として、別図Ⅱ-1 地点①が望ましいと判断した。

3-2. 取水地点に関する検討内容

(1) 取水口についての検討

入山沢は林道よりかなり低い位置を流れている区間が多いことから、まずは既存の砂防堰堤を取水堰として利用することを念頭に置いて踏査を行った。本調査区間には2つの砂防堰堤があり、それぞれの位置を別図Ⅱ-1 地点⑥および⑦として示した。

これら2つの堰堤のうち、堰堤⑥は、入山沢流域で最も新しい堰堤である。（同行いただいた諏訪氏による）

ここは、まだ満砂になっておらず湛水しているので、取水がしやすいという利点がある一方、水位が林道から数m下がっていること、水抜き穴を塞ぐ必要があること、堰堤袖部の下流側に堆積物がなく工事車両の進入路を建設する必要があること、堆積物により河床が将来上昇したときの対策を検討する必要があることなどの欠点もある。

一方上流側にある堰堤⑦は、堰堤⑥と対称的な特徴を持つ、この流域で最も古い堰堤である（同行いただいた諏訪氏による）。

ここは満砂していないため浚渫により取水池を構築しなければならないことが欠点である一方、水抜き穴からの出水は止まっており、また上流側堆積物が林道の1～2m下に達しているため工事車両の進入が容易で、定期的な浚渫を容易に行うことができる。下流側も旧林道が接しており、取水用の穿孔工事および水路構築を容易に行うことができる。

(2) 水路延長

水路延長に関しては、堰堤2が地図からキルビメーターによる読み取りで約2.3kmあり、この程度の規模の発電所としてはかなり長いため工事費が問題となる。一方堰堤1は同じく約1.7kmで堰堤2よりは短い、それでも工事費の負担は小さくないと推測される。水路延長の長さは本地点での最大の問題点である。

(3) 地形落差

地形図からの読み取りで、上記の通り発電所想定地点①の地盤高が標高 360m 程度であり、堰堤⑥の取水口が 410m（地形落差 50m）程度、堰堤⑦の取水口が 440m（地形落差 80m）程度である。堰堤⑦から取水すると地形落差が堰堤⑥の約 1.6 倍となり、かなり有利である。

(4) 流域面積

地形図からの読み取りで、堰堤⑥が 6.0km²、堰堤⑦が 5.1km²ある。堰堤①の方が有利だが、比は 1.2 倍弱で、大きな差ではない。

(5) 最大出力

後で定量的な評価を加えるが、堰堤⑥と⑦で地形落差が 1 : 1.6、流域面積が 1.2 : 1 以下であることから、堰堤⑦の方が 30%程度大きな出力を期待できる。

(6) 総合評価

以上の検討結果を表Ⅱ-1に整理した。それぞれに長短あるが、発電事業として維持管理費等を考慮すると規模が大きい方が有利になるので、本報告では堰堤⑦を取水口と想定して検討を行うこととした。ただし、今後基本設計（流量調査・測量・工事費積算等）を行う段階で、あらためて堰堤⑥との比較検討を行うことが望ましい。

表Ⅱ-3 堰堤⑥と⑦の比較検討

	堰堤⑥	堰堤⑦
(1) 取水口工事	△やや難	○容易
(2) 取水口の浚渫	○湛水している	○建設時と維持管理に浚渫が必要
(3) 水路延長	○堰堤⑦よりは短い（約 1.7km）	△長い（約 2.3km）
(4) 地形落差	△やや小さい（約 50m）	○大きい（約 80m）
(5) 流域面積	○堰堤⑦より広い（約 6.0km ² ）	△やや狭い（約 5.1km ² ）
(6) 最大出力	△堰堤⑦より小さい（後で算出）	○堰堤⑥より大きい（後で算出）
(7) 発電電力量	△堰堤⑦より小さい（後で算出）	○堰堤⑥より大きい（後で算出）
総合評価	△	○

3-3. 水路ルートに関する検討内容

ルートに関しては、図Ⅱ-3・Ⅱ-4に概念を示すような2つの考え方がある。

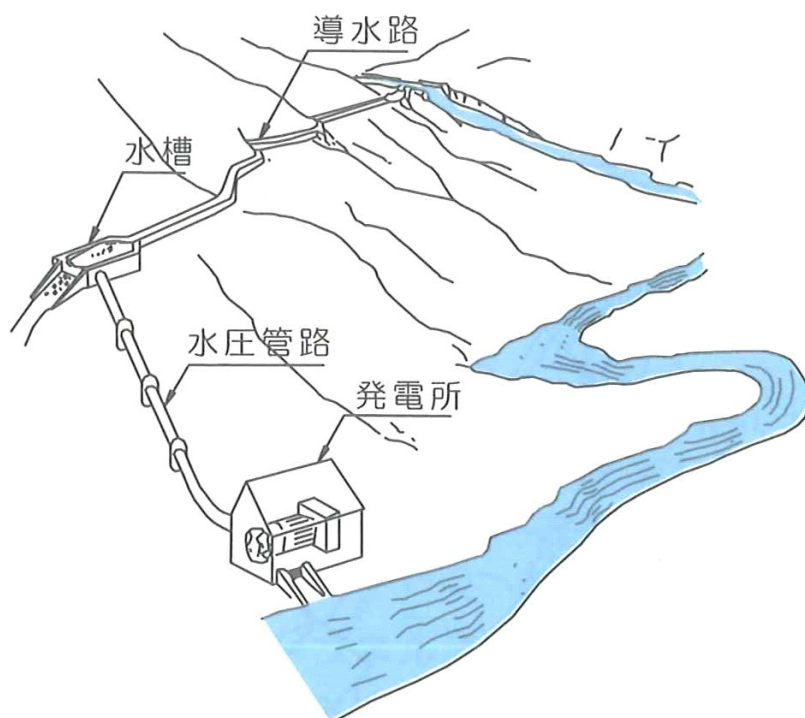
図Ⅱ-3、水圧がかからない導水路を長く取り、発電所の近くに水槽を置くことで水圧管路を短くする考え方である。導水管は水圧管より安価であることから資材費を節約する利点がある。また、水槽と発電所の距離を短くすることで水撃圧を低くする（水圧管路の耐圧を低く押さえ資材費を節約する）効果もある。ただし、水平に近い導水路を引くためには道路のない山腹で工事を行わなければならないことが多い。

一方適当な既存道路がある場合などに、導水路を儲けず最初から水圧管路とし、道路沿いなどに埋設して工事費を節約するのが図Ⅱ-4の考え方である。この方法だと工事が容易になる反面、水圧管路が長くなるため資材費が高くなり、水撃圧についても注意する必要がある。

本調査地点の場合、山腹の傾斜が急勾配であり導水路工事費がかなり嵩むおそれがある一方、林道が川沿いにほぼ直線に引かれており、林道脇には管路を埋設する余地があり、堰堤2を採用すればペルトンあるいはターゴ水車が適しているので水撃圧は大きな問題にならない。

したがって、取水口直下に沈砂池兼上水槽を設け、林道に沿って水圧管路を敷設して発電所まで導水することを想定する。

図Ⅱ-3 導水路を長く取り、水圧管路を短くする工法



図Ⅱ-4 取水後すぐに水圧管路に接続し、道路に沿うなどして敷設する工法



※ 出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構『マイクロ水力発電導入ガイドブック』

3-4. 想定した水路ルートと主要構造物の配置

以上の検討により想定した水路ルートと主要構造物の配置を別図Ⅱ-2に示す。同図には減水区間の影響を受ける農業用水取水口の位置も示した。

取水口は入山沢本流（西沢）と東沢の合流点付近にある堰堤⑦を使用し、直下に沈砂池兼上水槽を設置して水圧管に接続。林道と護岸に沿って流下させ、大谷川との合流点に近い地点①に建設した発電所で発電を行う。そして発生電力は、浅岐集落内の東北電力配電線に接続して全量買電を行う想定である。

4. 主要地点の状況（現地踏査結果）

4-1. 発電所想定地点から地点②

発電所想定地点から地点②にかけての状況を、別図Ⅱ-3に示した。

水田と入山沢の間には、作業小屋が1軒あるほかは農地・非耕作地が広がっており、発電所建設の可能性があると考えられる。水圧管路は上流から護岸沿いに敷設する想定で、そのスペースもある。

集落からは大谷川を挟んで対岸にあたるため、発生電力の配電線への接続には大谷川をまたぐ自営線が必要となり、その間に数本の電柱を建てる必要がある。この間には水田が広がっており、電柱の建設地点を決めるための検討が必要である。

入山沢と林道は地点②付近から上流側で接するようになるため、水圧管路は②より下流側では護岸沿いに、上流側では林道沿い（山側を想定）に敷設することを想定した。

4-2. 地点③・⑤周辺

水路ルートからは入山沢を挟んだ対岸に位置する地点③・⑤の周辺状況を別図Ⅱ-4に示した。

右岸でもっとも上流に位置する水田は⑤の付近にあり、左岸では②の付近となる。そして③～⑤の間に右岸側の取水口が2か所、③の付近に左岸側の取水口が1か所設けられている。これらの取水口は発電所建設による減水区間に位置するため、設計段階で耕作に影響しないよう配慮し、万一影響が出た場合に補償する方法を検討する必要がある。

4-3. 地点④～⑥

取水口の建設を検討した堰堤⑥から下流側の林道の状況を別図Ⅱ-5に示した。

入山沢沿いの林道は未舗装ながら路盤はしっかりしており、想定ルート内に橋はなく、山側・沢川とも険しい崖などもない。ほぼ全区間で山側の斜面にパイプを埋設するスペースがあるので、パイプを敷設する方法としては斜面への埋設と道路埋設の2とおりを比較して決定することが望ましい。

ただし、橋はないものの小溪流が横断するU字溝や自動車の退避スペースなどが数か所あるので、対応した設計が必要である。

4-4. 堰堤⑥周辺

取水口の建設を検討した堰堤⑥周辺の状況を別図Ⅱ-6に示した。この堰堤は取水口の設置候補地点として検討したものである。

堰堤⑥は満砂していないので、浚渫することなく取水できる利点がある一方、上流側・下流側と

も工事のアクセスに若干の難がある。そして3-2. 表Ⅱ-1 (p. 15) に示した検討の結果、取水口としては堰堤⑦を使用することを想定したところである。

4-5. 地点⑥～⑦

取水口建設地点として想定した堰堤⑦から下流側、堰堤⑥からは上流側の林道の状況を別図Ⅱ-7に示した。

この区間も、4-3. に記した区間と大きな違いはなく、安定した林道が続いており、山側の斜面にはパイプを埋設するスペースがある。工事上の支障となる問題点は見られなかった。ただし大雨の際に土砂が出る支流がいくつか見られたので、設計時に注意が必要である。

4-6. 堰堤⑦

取水口建設地点として想定した堰堤⑦周辺の状況を別図Ⅱ-8に示した。

図に掲載した写真からわかるように、堰堤上流側では堆砂が進み、土壌を形成し、川辺林状態になっている。したがって取水のためには、浚渫工事を行い小規模な池を形成した上で堰堤に穿孔して沈砂池兼上水槽に水を引く工事が必要となる。また建設後も取水構造物に土砂が堆積すると予想されるので、ある程度の間隔で浚渫による保守管理が必要と予想される。

しかしその一方、川辺林が形成されているということは樹林を流すほどの水害がしばらく発生していないことを意味する。また地盤と林道の標高差が1～2m程度しかないため、工事用車両の進入が容易である。堰堤下流側も、林道の旧道が通じており工事用車両の進入が容易である。

4-7. 堰堤⑦の上流側 (⑦～⑨)

堰堤⑦の上流側の状況を、別図Ⅱ-9に示した。

入山沢本流(西沢)と東沢の合流点付近は堰堤の堆砂により比較的平坦な河原となり、川辺林が広がっている。豪雨により押し出された堆積物も見られるが、樹木の様子などから、比較的安定した状態にあると推測される。

5. 最大使用水量と発電規模等の設定

5-1. 関係する諸元の想定

(1) 地形落差

取水口（堰堤⑦の水面）と放水口（地点①の地盤）の地形落差は、地形図の等高線から 80m と想定する。

(2) 水圧管路の延長

水圧管路の延長は、地形図からキルビメーターによる測定で 2330m と想定する。

(3) 水圧管路の直径

5-2. の計算でそれぞれの最大使用水量において、水圧管路の直径は損失水頭が 10m 以下（地形落差の 10% を大きく越えない）におさまるよう定めることとする。

(4) 総合効率

水車発電機の総合効率は 75% と想定する。これは小水力発電の計画段階で一般的に用いられる値である。

5-2. 最大使用水量と諸元の関係算出

2-3. 表Ⅱ-2で想定した最大使用水量・設備利用率から発電諸元を算出したのが表Ⅱ-4である。

作表に当たっては、最大使用水量、水圧管路直径、水路延長（3-2(2)より2330m）から Manning式を用いて損失落差を算出し、それが10m以内に収まるよう水圧管路直径を50mm刻みで設定している。そのうえで、地形落差（3-2(3)より80m）から損失落差を差し引いて有効落差を算出したものである。

表Ⅱ-4 最大使用水量と発電諸元の関係

最大使用水量 [m ³ /s]	水圧管路直径 [mm]	有効落差 [m]	最大出力 [kW]	年間発電量 [kWh]	設備利用率
0.26	500	73	140	941,000	77%
0.28		72	148	974,000	75%
0.30		71	157	987,000	72%
0.32		70	165	995,000	69%
0.33	550	73	177	1,055,000	68%

5-3. 事業化可能性の検討

検討にあたって、まず最初に基準ケースとして最大使用水量0.32m³/sのケースを検討し、その後のケースと比較することとする。なお、以下の分析は一般社団法人小水力開発支援協会が有する情報、知見にもとづいて検討したものであり、根拠データの詳細は省略する。

(1) 基準ケース（最大使用水量0.32m³/s）の検討

表Ⅱ-4に示したとおり、このケースの最大出力は165kW、設備利用率は69%である。流れ込み式水力発電の建設費としては、年間発電量に250円を乗じた金額が上限の目安として参考にされている。表Ⅱ-4の0.32m³/sのケースでは年間発電量が約100万kWhなので2.5億円が目安となり、建設費がこの金額を下回るようであれば事業性が期待できる。

そして建設費を検討する上で最も大きな問題は水圧管延長が2330mと長いことである。水圧に耐えうる管を使用した工事費（資材費を含む）を1mあたり4万円前後と仮定すると、水圧管工事費だけで1億円前後になり、この費用が事業化を大きく左右することになる。

また、水車発電機等の機械設備も総工費の1/2程度になることが多いので、1億円程度に押さえることが望ましい。

本想定の場合水圧管工事費と機械設備費用は見積が得やすいと考えられるので、建設業者やメー

カーと打合せを行い、早い段階で上限金額の目処を立てることが重要である。そして上記金額の範囲に収まる可能性を見いだすことができれば、測量や流量測定をともなう設計調査に踏み出す価値があると考えられる。

(2) 流量が少ないケースとの比較

最大使用水量が $0.32\text{m}^3/\text{s}$ より少ないケースにおいても、表Ⅱ-2に示したように $0.24\text{m}^3/\text{s}$ 程度までは $0.3\text{m}^3/\text{s}$ と同じ太さの管路が必要と考えられるので、水圧管工事費を低減することができない。それより更に少ない流量であれば細い水圧管を使うことが可能になるが、流量が少ないため発電量が大きく減少する。

最終的には測量や流量測定を行った上で判断することになるが、現段階では基準ケースより少ない流量を想定する利点は少ないと考えられる。

(3) 流量が多いケースとの比較

最大使用水量を $0.32\text{m}^3/\text{s}$ より多くすると、表Ⅱ-2に示したように管路を太くする必要が生じ、水圧管工事費が上昇する。その一方で発電量が増加するので、最終的には工事費の上昇と収入の増加を比較衡量する必要があるが、現段階では基準ケースより多い流量を想定する利点は少ないと考えられる。

(4) 基準ケースの諸元のまとめ

以上で検討したように、現段階では最大使用水量 $0.32\text{m}^3/\text{s}$ を基準ケースと定め、(1)に記した経済性の概略検討や、後述する調査のステップに進むことで良いと考えられる。そこで表Ⅱ-5に、基準想定 of 諸元をまとめた。

表Ⅱ-5 今後の調査の基準とする想定諸元

項目	値	備考
取水地点標高	440 m	図Ⅱ-2 堰堤⑦を想定
発電所標高	360 m	図Ⅱ-2 地点①を想定
地形落差	80 m	取水地点と発電所の標高差、地形図から読み取り
水圧管路延長	2330 m	取水地点から発電所まで、地形図から読み取り
最大使用水量	$0.32\text{ m}^3/\text{s}$	5-3(1)～(4)で検討したとおり
水圧管路直径	500 mm	表Ⅱ-4
有効落差	70 m	〃
最大出力	165 kW	〃
年間発電量	995,000 kWh	〃
年間売電収入	34 百万円	FIT 単価 34 円 (税抜き) を年間発電量に乗じた

6. まとめ

6-1. 事業化に向けた検討課題と進め方

(1) 工事費に関する第一段階の検討

5-3. (1)に記したとおり、まずは水圧管工事費と機械設備費について、建設業者やメーカーから概算見積を取り、それぞれ1億円程度以下に収まるかどうかを検討することが望ましい。

(2) 地域での合意形成

私有地での建設工事や農業用水への影響など、直接関係する地域住民・地権者との合意が必要であることは言うまでもない。水利使用や公共用地（河川区域、道路など）使用などの行政手続きにおいても地域合意は重要である。

また、発電事業の実施主体に関しても、地元住民の参加を得ることが望ましいといえる。

したがって、(1)の検討によりある程度の目処が立った段階で、地域での合意形成をはかることが必要となる。

(3) 実施に向けた調査設計

本調査では案件形成レベルまでの結果をまとめたが、実施に向けた事業性判断を行うためには測量、流量測定を含む設計調査が必要となる。

ただしこのような調査には数百万円から一千万円程度の費用が必要となるため、(1)・(2)のような予備的な作業を行い、また行政等からの支援についても関係方面と協議した上で踏み切るのが現実的であろう。

6-2. 総合評価

事業化されている各地の事例と比較して、百数十kWの出力でありながら水路延長が2330mになるということは、事業採算性においてマイナス要因である。したがって、上記の通りこの部分の工事費に目処を立てることが早期に必要となる。

とはいえ、FITのもとでの買取価格が現時点で34円/kWh（税別）に定められたことにより、本想定のような事業にも可能性が開かれたと言っていい。

この価格条件は2015年度以降には下がることが予定されているので、2014年度中の認定申請を目標に作業を進め、早期に事業性の判断を行うことが望まれる。

第Ⅲ章 逆瀬川

1. 調査概要

1-1. 調査対象河川区域

只見川に直接流入する支流の一つが逆瀬川である。

本調査では只見川との合流点付近の国道高架下付近に発電所を建設することを想定した（別図Ⅲ-1 地点①）。

そして取水地点については、下流から逆瀬川沿いに容易に到達できる範囲の上限（同図地点②付近）と、早戸集落からほぼ等高線に沿って逆瀬川に至る山道をたどって到達できる地点の周辺（同図地点③付近）の2地点で可能性を検討した。

1-2. 逆瀬川の特徴

（1）地形条件

早戸集落が国道から標高差 50 m 程度の断崖上にあることからわかるように、逆瀬川沿岸は急峻な崖になっている。岩盤の露出も多く、工事に適した地点の選定が重要となる。

（2）源流

源流は柳津町内で金山町境の標高 800～900m の稜線であり、流量の安定性が期待できる。

（3）道路

河口付近以外に道路アクセスがない。

（4）配電線

発電所を想定した付近に東北電力の配電線が通っている。

1-3. 現地踏査の概要

（1）現地踏査実施日時

2012 年 10 月 26 日（金）09:20～14:00

（2）気象状況

晴れ。

（3）調査同行者★

岩渕良太、二瓶厚、石川彰（会津みしま自然エネルギー研究会会員）

青木武彦（三島町役場）

五十嵐義徳（地元建設会社）

1-4. 調査結果の概要

以下に分析するように、下流側の地点（別図Ⅲ-1 地点②）は標高差が不足するため出力が小さく、上流側の地点（別図Ⅲ-1 地点③）は険しいV字谷で工事が困難であることがわかった。

逆瀬川は可能性が高くないことになるので、当面は可能性の高い地点から開発に着手し、その後にあらためて検討すればよいだろう。

2. 流況想定

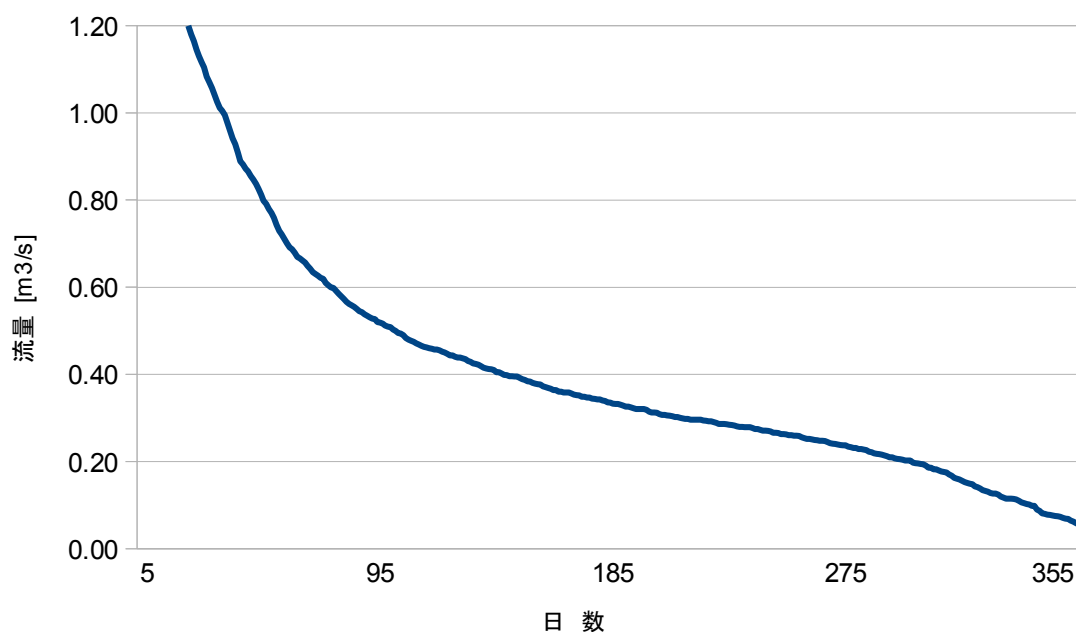
2-1. 流域面積

国土地理院 25000 分の 1 地形図から多角形近似により、別図Ⅳ-1 地点②に流入する流域面積を 6.2km^2 、地点③を 4.8km^2 とした。

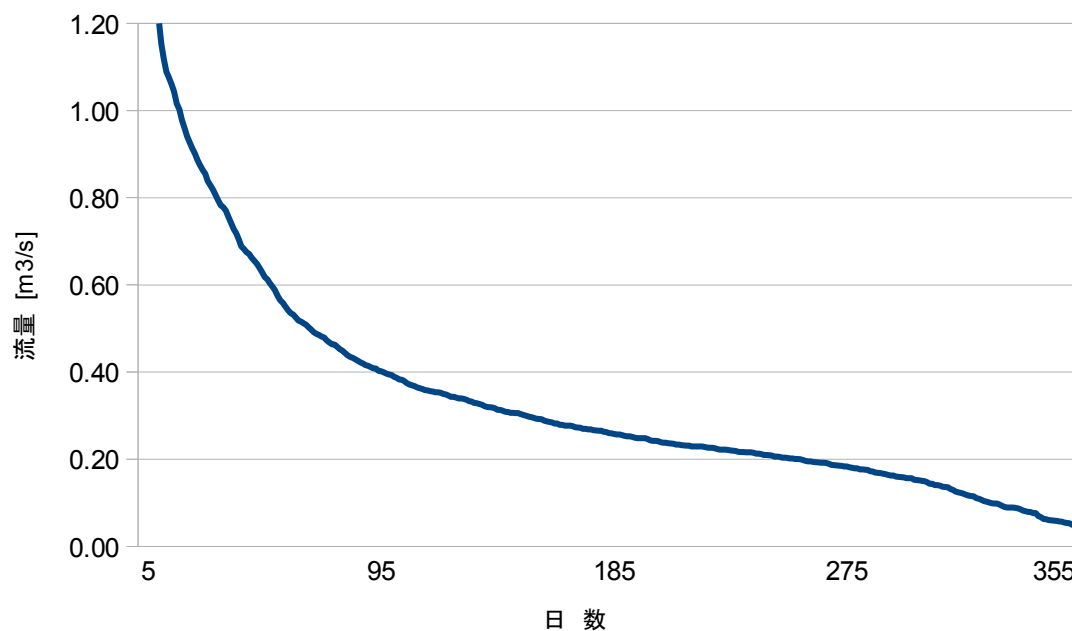
2-2. 想定流況曲線と最大使用水量

第Ⅰ章 2-2. において調査日の流量の基準を $0.02\text{m}^3/\text{s}$ (流域面積 1km^2 あたり) とした。上記流域面積を乗じると、地点②で約 $0.12\text{m}^3/\text{s}$ 、地点③で約 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ に相当する。現地踏査の際の目視ではそれよりやや少ないと見られたので、第Ⅰ章 2. 図Ⅰ-1、表Ⅰ-1 に 90% を乗じた値で流量検討を行うこととした。想定した地点②・③の流況曲線を図Ⅲ-1・2 に、最大使用水量と設備利用率を表Ⅲ-1・2 に示す。

図Ⅲ-1 地点②の想定流況曲線



図Ⅲ-2 地点③の想定流況曲線



表Ⅲ-1 地点②で想定する最大使用水量と設備利用率

最大使用水量 [m³/s]	0.39	0.42	0.45	0.47	0.50
設備利用率	77%	75%	72%	70%	68%

表Ⅲ-2 地点③で想定する最大使用水量と設備利用率

最大使用水量 [m³/s]	0.30	0.32	0.35	0.37	0.39
設備利用率	77%	75%	72%	70%	67%

3. 水路ルート想定

3-1. 発電所建設地点に関する検討内容

(1) 発電所建設地点に関する検討結果

発電所は逆瀬川の最下流部、すなわち只見川との合流点付近に建設することで落差を大きく取れ、配電線へのアクセスも良い。別図Ⅲ-1 地点①の周辺に平坦地があるので、この地点を想定した。

発電所（有効落差下側）の標高は、この付近の地盤高を地形図から読み取り、260mとする。

3-2. 取水地点に関する検討内容

(1) 下流側の地点（別図Ⅲ-1 地点②）

発電所想定地点から徒歩で容易に到達できる上限の地点を取水想定地点に定めることとして、現地踏査を実施した。その結果到達できたのは別図Ⅳ-1 地点②付近であった。この付近の標高は285m程度であり、発電所建設地点との標高差は25m程度である。

この地点に1か所堰堤があるので、その上部を浚渫し、堰堤に穿孔して取水することが考えられる。ただし、堰堤上に工事車両を上げる道路を建設する必要がある（竣工後も集中豪雨の後などに浚渫が必要となるので、常設の作業道とすべきであろう）。

水路延長は地図からの読み取りで200m程度となる。

(2) 上流側の地点（別図Ⅲ-1 地点③）

逆瀬川には早戸集落の最上流部（別図Ⅲ-1 地点④）からアクセスする山道があるので、ここから逆瀬川沿岸に入り、取水口建設に適した地点があるかどうか、そこに至る山腹を水路ルートとして開発できないかどうかを踏査した。

現地踏査の結果、4. に記すとおり適地を見いだすことはできなかった。

3-3. 水路ルートに関する検討内容

上流側の地点③では適地を見いだすことがなかったので、地点②の堰堤から取水することを想定する。

ルートとしては発電所想定地点まで川沿いに管路を敷設することが可能である。ただし後述するように本想定は事業化できるかどうかの判断が微妙であったため、詳しいルート想定は行なわなかった。

4. 主要地点の状況（現地踏査結果）

4-1. 下流側から取水口建設可能地点を探る（①～②）

只見川との合流点付近の国道から上流側に向かって、取水口建設可能地点の探索を行った。

この付近の状況を別図Ⅲ-2に示す。下流からのアプローチが可能だったのは地点②の小滝（別図Ⅲ-2写真1）までであった。

地点②付近にある堰堤から取水する、あるいは堰堤上部の堆砂部分に堰を建設して取水することを検討したが、堰堤上部の両岸は険しい崖で落石も多いことから、堰堤に穿孔して取水することが現実的と判断した。

その場合堰堤上流部の浚渫が不可欠であることから、下流側から堰堤上部に工事車両を上げるための道路を建設する必要がある。竣工後も1～数年間隔での浚渫が必要と予想されるので、仮設ではなく常設の道路が必要だろう。

4-2. 地点③付近

早戸集落からほぼ等高線沿いに逆瀬川にアクセスする山道があり、そこから逆瀬川に入って周辺を踏査した。逆瀬川の状況を別図Ⅲ-3に、山道の様子を別図Ⅲ-4に示す。

この写真からわかるように、逆瀬川は険しいV字谷を形成しており、両岸には崩れやすい露岩や堆積土壌が崩落した跡が随所に見られる。落石も多く、大雨の際の土砂流出量も多いと推測される。

また山道上下の山腹（導水路を引く必要がある）にも崩落の跡がいくつかみられた。

さらに、山道は狭く車両通行は不可能なので、工事車両を通す場合数百mにわたる仮設道路を建設しなければならない。

以上のことから、この地点周辺に取水口を建設することは難しいと判断した。

5. 最大使用水量と発電規模等の設定

5-1. 関係する諸元の想定

(1) 地形落差

取水口（堰堤②の水面）と放水口（地点①の地盤）の地形落差は、地形図の等高線から 25m と想定する。これはあくまでも地形図からの読み取りであり、標高差が小さいため精度が低いことに注意する必要がある。

(2) 水圧管路の延長

水圧管路の延長は、地形図からの目測で 200m と想定する。

(3) 最大使用水量

落差が小さいため、出力が大きくなるよう表Ⅲ-★で最も大きな値 ($0.50\text{m}^3/\text{s}$) を想定する。

(4) 水圧管路の直径

最大使用水量 $0.50\text{m}^3/\text{s}$ で直径 500mm の管路を使用すれば損失水頭を 2m 以下に収めることができ、この直径を想定する。地形落差が 25m 程度しかないため、設計にあたっては損失落差に注意が必要である。

(5) 総合効率

水車発電機の総合効率は 75% と想定する。これは小水力発電の計画段階で一般的に用いられる値である。

5-2. 想定した諸元

2-3. 表Ⅲ-1 で想定した最大使用水量・設備利用率から発電諸元を算出したのが表Ⅲ-3 である。

表Ⅲ-3 想定した諸元

項目	値	備考
取水地点標高	260 m	別図Ⅲ-1 地点②付近の堰堤を想定
発電所標高	285 m	別図Ⅲ-1 地点①を想定
地形落差	25 m	取水地点と発電所の標高差、地形図から読み取り
水圧管路延長	200 m	取水地点から発電所まで、地形図から読み取り
最大使用水量	0.50 m ³ /s	表Ⅲ-1 で最も大きな値を採用する
水圧管路直径	500 mm	5-1. (3)
有効落差	23 m	損失落差を2mとした。
最大出力	85 kW	最大使用水量×有効落差×9.8×総合効率(75%)
年間発電量	503,000 kWh	最大出力×24時間×365日×設備利用率(68%)
年間売電収入	17百万円	FIT単価34円(税抜き)を年間発電量に乗じた

※ 丸め誤差のため、表内の数字と備考欄の方法での計算結果に、一部でずれがある。

5-3. 事業化可能性の検討

表Ⅲ-3 に記したように、最大出力は85kWであり、第Ⅰ章3. で定めた開発可能性判別条件を満たしていない。とはいえ、流量の実測結果や工事費の積算結果によっては事業性ありと判断する可能性が残されている。

他に条件の良い地点があればそちらを優先して検討するのが合理的だが、機を見て流量測定・測量を行ったうえで最終結論を下す価値はある。

6. まとめ

5. に書いたように、逆瀬川で事業性のある発電所建設は困難と判断した。

今後、測量や流量測定を実施することで事業化可能性を見いだすことや、工法の工夫等で取水可能地点を新たに見いだすことはあり得る。しかしながら、より有望な地点が他に存在する間は有望地点の開発に注力するのが合理的であろう。

第IV章 赤谷川

1. 調査概要

1-1. 調査の経緯

本調査では入山沢と逆瀬川の2河川を調査する計画であったが、現地調査の結果逆瀬川での事業化可能性が低いという結果が出たため、2011年に予備調査を行っていた赤谷川について短時間の補足調査を行うことにした。

短時間の補足調査であるため、ルートの踏査が十分にできていないが、その大部分は町道であり埋設工事が可能という想定で検討を行った。

1-2. 調査対象河川区域

只見川に直接流入する支流の一つが赤谷川である。

本調査では只見川との合流点付近の国道沿いに発電所を建設し、取水地点は大石田地区内（農業用水取水口より下流）に取水口を建設することを想定した（別図IV-1参照）。

1-2. 赤谷川の特徴

（1）水田との関係

赤谷川は大石田集落の農業用水源であり、かんがい期には流量の多くが水田に利用されるので、発電使用可能な流量は流域面積から期待される量より少なくなることに注意が必要である。

（2）源流

源流は柳津町境の500～600mの稜線および美坂高原であり、あまり標高は高くない。

（3）道路

発電所想定地点直上の山麓を別にすれば、ほぼ全区間を町道に埋設する想定である。また山麓区間も道路からのアクセスが良い。

（4）配電線

近隣に温泉施設等があり配電線が引かれているので、容量に問題がなければ100～200m以内の自営線敷設で系統連系できると予想される。

1-4. 現地踏査の概要

(1) 現地踏査実施日時

2012年10月26日(金) 15:30~16:30

(2) 気象状況

薄曇り。

(3) 調査同行者

二瓶厚、石川彰(会津みしま自然エネルギー研究会会員)

1-5. 調査結果の概要

以下に分析するように、赤谷川では100kW程度以上の発電可能性があると考えられる。水路延長も1000m程度であり町道埋設なので比較的工事費も抑えられると予想される。

ただし、現地で目視確認した流量は流域面積から推測される流量より大幅に少ないようにみられた。農業用水取水などの影響があるのかもしれない、あるいは流域の標高が低いことなどが影響しているかもしれない。

したがって、まず流量測定を実施し、その結果を見てから基本設計等事業化に向け着手することが望ましい。

2. 流況想定

2-1. 流域面積

国土地理院 25000 分の 1 地形図から多角形近似により、取水想定地点⑦に流入する流域面積は 4.6km^2 とした。

2-2. 想定流況

第 I 章 2-1. で作成した基準流況曲線に 2-1. で算出した流域面積を乗じると、調査日の基準流量は $0.09\text{m}^3/\text{s}$ となる。

しかし、現地踏査の際に目測した流量はこれを大きく下回っていた。ここでは第 I 章 2-1. 表 I-1 (p. 5) で最も大きな値 ($0.09\text{m}^3/\text{s}$) の 50% を基準とし、それに上記流域面積 (4.6km^2) を乗じて $0.21\text{m}^3/\text{s}$ を最大使用水量と想定することとした。その際の設備利用率は上記表から 68% とする。

この地点に関しては、早期に流量測定を実施し実測にもとづく流況曲線を作成する必要があることを強調しておく。

表IV-1 赤谷川で想定する最大使用水量と設備利用率

最大使用水量 [m^3/s]	0.21
設備利用率	68%

3. 水路ルート想定

3-1. 発電所建設地点に関する検討内容

(1) 発電所建設地点に関する検討結果

発電所は赤谷川の最下流部、すなわち只見川との合流点付近に建設することで落差を大きく取れ、配電線へのアクセスも良い。別図IV-3に示したとおり国道沿いの只見川寄りに平坦な林地があるので、この地点を想定した。

水車取水口の標高は、この付近の地盤高を地形図から読み取り、225mとする。

3-2. 取水地点に関する検討内容

大石田地区の農業用水に影響しないよう、もっとも下流側の農業用取水口の付近かその下流側で取水することを想定し、別図IV-6 地点⑦付近とした。

この付近の水位は地形図からの読み取りで305mとする。地形落差は80mとなる。

3-3. 水路ルートに関する検討内容

取水口から発電所に至る河川沿いは険しい谷になっているので、水圧管路の敷設工事が行えるのは町道（埋設）以外考えにくい。ただし発電所の直上については別図IV-3・4に示したように町道から外れて林地内を通す方が距離が短く合理的である。

よって、水路の想定ルートは別図IV-2に示したとおりとする。水路延長はこの地形図からキルビメーターで読み取り、1160mとする。

3-4. 想定した水路ルートと主要構造物の配置

以上の検討により想定した水路ルートと主要構造物の配置を別図IV-2に示す。

4. 主要地点の状況（現地踏査結果）

4-1. 発電所想定地点周辺

発電所想定地点周辺の状況を、別図IV-3に示した。

国道と只見川の間には林地があり、そこに建設することを想定した。水圧管路の敷設、発電所建設スペース、赤谷川への放水口建設、東北電力配電線への接続等、特段の問題点は見当たらなかった。

4-2. 地点①～③

町道沿いに敷設した水圧管路を発電所まで下ろす区間の状況を、別図IV-4に示した。

斜面地の踏査は行わなかったが、上が町道、下が国道でアクセスが良いので、施工上特段の問題点はないと予想される。水圧管を埋設して国道を横断することについても問題点は見当たらなかった。

4-3. ロックシェッドがある町道

地点③～④の間には2か所ロックシェッドがある。この区間の写真撮影を行わなかったので図は添付していない。

ロックシェッドがある分道路工事上の制約はあるだろうが、400～500mm程度のパイプを埋設するだけなので、大きな制約になることは考えにくい。

測量を行った結果逆勾配区間がある場合には、逆勾配にならないようルートを工夫したり、管路が最も低くなる部分に砂抜き用のバルブを付けるなどと言った対策が必要となる。

4-4. 地点④～⑥

地点④～⑥の区間の状況を図IV-5に示した。

水圧管路を町道に埋設することを想定した区間である。逆勾配の問題については4-3.と同様の扱いが必要である。

4-5. 地点⑥～⑧

地点⑥～⑧は、水田地帯を流れる赤谷川から取水し、町道下の埋設区間まで導水する水圧管路の区間である。ここの状況を図IV-6に示した。

「1-1. 調査の経緯」に書いたとおり赤谷川の現地踏査は当初の調査予定に入っていなかったため、現地踏査を行う時間は充分に取れなかった。そこで図IV-6では2011年9月18日に実施した予

備調査で撮影した写真も使用している。

取水口の建設に際しては、既存の農業用取水に悪影響がないよう配慮する必要がある。

取水堰の建設方法としては、農業用水と同様、コンクリート堰を設置したり、布団籠を設置したり、あるいは既存農業用堰堤を利用することも考えられる。災害の影響を受けにくく安定して取水し、かつ建設費を節約できる工法を工夫することが望まれる。

沈砂池兼上水槽の建設や、町道までの区間の水圧管路敷設については、水田周辺の雑種地、牛舎周辺の敷地、水田の畦畔等を使えば無理なく導水できると予想される。

5. 最大使用水量と発電規模等の設定

5-1. 関係する諸元の想定

(1) 最大使用水量と設備利用率の想定

2-2. 表IV-1に記したとおり想定した。

(2) 地形落差

3-2. に記したとおり、地形落差は80mと想定する。

(3) 水圧管路の延長

3-3. に記したとおり、水圧管路の延長は1160mと想定する。

(4) 水圧管路の直径

損失落差が10m以下に収まるよう、400mmとする。この直径と以上の想定からマンニング式で損失落差を計算すると約7mとなり、有効落差は73mとなる。

(5) 総合効率

水車発電機の総合効率は75%と想定する。これは小水力発電の計画段階で一般的に用いられる値である。

(6) 設備利用率

2-2. 表IV-1から68%とする。

5-2. 算出した諸元

以上の想定をまとめ、算出した諸元と合わせて表IV-2に示す。

表IV-2 想定・算出した発電諸元

項目	値	備考
取水地点標高	305 m	別図IV-2 から読み取り
発電所標高	225 m	〃
地形落差	80 m	取水地点と発電所の標高差
水圧管路延長	1160 m	別図IV-2 からキルビメーターで読み取り
最大使用水量	0.21 m ³ /s	2-2. で検討したとおり
水圧管路直径	400 mm	5-1. (3)
有効落差	73 m	5-1. (4)
最大出力	113 kW	最大使用水量×有効落差×9.8×総合効率(75%)
年間発電量	671,000 kWh	最大出力×24時間×365日×設備利用率(68%)
年間売電収入	23 百万円	FIT単価34円(税抜き)を年間発電量に乗じた

※ 丸め誤差のため、表内の数字と備考欄の方法での計算結果に、一部でずれがある。

5-3. 事業化可能性の検討

第II章と同様に建設費の上限を、年間発電量に対する kWh あたり単価 250 円で算出すると約 1.7 億円となる。上記想定通りの最大使用水量と設備利用率が得られることを前提として、建設費をこの程度以下に抑えられれば事業採算性に乗る可能性がある。

6. まとめ

6-1. 事業化に向けた検討課題と進め方

(1) 流量測定（1年間）の実施

2-2. に記したように、田島ダム流入量データを用いてこの地点の流況を推測できるかどうかについて疑問があるため、まずは1年間の流量調査を行って想定流況を確定させることが必要である。専門業者に委託すると2~3百万円程度の費用がかかると予想されるが、人家の近くでもあるので研究会などが自主的に測定するのでもよい。

(2) 工事費と機械設備費の見積り

流量測定の結果5. で想定した「最大使用水量 $0.21\text{m}^3/\text{s}$ 、設備利用率68%」と同程度以上の数値が得られれば事業化の可能性は充分にある。次のステップとして、工事費と機械設備費の見積りを依頼し、事業採算性のおおまかな目処を立てることが望ましい。

(3) 設計調査

以上の結果をふまえて事業化に踏み切ることを決めれば、設計調査を行うことになる。これには数百万円~一千万円程度の委託費が必要になると予想される。

6-2. 総合評価

「最大使用水量 $0.21\text{m}^3/\text{s}$ 、設備利用率68%」程度以上の流量データが得られれば可能性が充分にあるので、測定の実施に期待したい。