山沢川水力発電所事業性評価調査事業

報告書

令和８年２月

小　菅　村　役　場

エヌティ測量設計株式会社

目次

はじめに

本事業は、一般財団法人新エネルギー財団の令和 6 年度中小水力発電自治体主導型案件創出調査等支援事業の補助により、「正常流量調査」、「地形測量」、「地質調査」、「基本設計」を実施し、事業性評価調査の結果を下記のとおり報告する。

1. 補助事業の名称

山沢川水力発電所事業性評価調査事業

2. 補助事業の目的

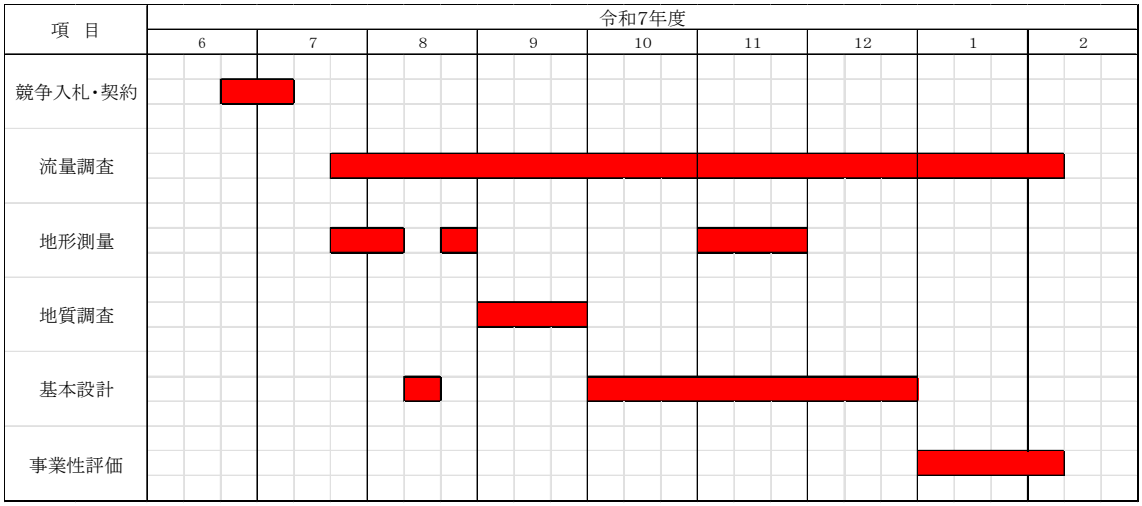
山梨県北都留郡小菅村の村内河川(山沢川)において水力発電所建設が可能であるかのポテンシャル調査及び発電所建設時の概算コストを算出し、事業性の評価を行うことにより、地方自治体による開発または民間会社の誘致等を円滑に行うことを目的とする。また、当村は、山間部に位置し災害が発生すると長期間停電する可能性があり山沢川に発電設備を設けることで「多摩源流温泉小菅の湯」への電源供給はもとより非常時の電源として活用を図りたい。

3. 補助事業の内容

以下の調査・設計を実施した。

・流量観測調査
・地形測量
・地質調査
・基本設計
・事業性評価

4. 実施行程



5. 補助事業の成果

流量調査：常時流量観測、低流量観測のデータを取得した。
地質調査：機械ボーリング調査(現地土質調査)にて標準貫入試験を実施し、地質データを取得し、孔内水位の確認を実施した。
地形測量：基準点測量、中心線測量、縦断測量、横断測量、TS 地形測量を実施し、地形データを取得した。
基本設計：上記調査から得られたデータを基に基本設計を実施し、土木主要構造物の検討や電気設備(発電設備)等の発電所建設における主軸を検討し概略工事費の積算を行う。
工事費の積算には経済産業省発行の『水力発電計画工事費積算の手引き』、『中小水力発電ガイドブック』を参考に積算を行うが、積算の手引きからの算出は現状との乖離が大きい為、近年の工事費を反映しより、現状価格に沿った内容とした。
事業性評価：上記内容より得られた工事費を投資回収年数等の評価指数を用いて事業性を評価した。

6. 事業化の展望や可能性の見通し

事業性評価調査における基本設計の概要は以下の通り。

1.準備作業

1-1.現地踏査

(1)調査日

2025 年 7 月 15 日(火)、 7 月 30 日(水)に計画地点の現地調査を実施した。

(2)調査箇所

調査箇所は主に小菅村様の計画地点の水路ルート沿いとし、取水・発電所地点とした。

(3)調査結果

①取水計画地点

発電所の取水計画地点は可能な限り落差を取れ、沈砂池や水槽などが配置可能なスペースが大きい箇所を選択することが望ましい。

当該地点では水道用の取水施設よりも下流で取水を行うことが条件であったことから、設備直下付近で左岸側に 3 か所、右岸側に 1 か所の候補を確認した。

なお、当日の目視流量では 0.07～0.09m^3/ s を確認した。

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>上流水道施設</td><td>取水候補地点</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>左岸側沈砂池兼貯水槽地点</td><td>右岸側沈砂池兼貯水槽地点</td></tr>
</table>

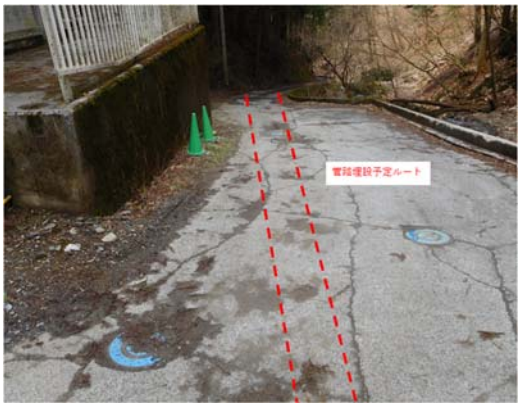
②管路ルート

発電所の水圧管路は管種や管径によって露出、埋設工事方法を選択する。

当該地点では流量が大きくないことからφ300～400 ほどのポリエチレン管を採択し埋設方法を用いることが最適であると土木条件から推察された。

埋設区間は水槽から発電所までとする。

上流部にはその他埋設物は無いことが分かっているが、水道施設以降の林道には水道用の配管が埋設されている。既存設備との兼ね合いは概略計画及び基本設計時に検討を行うこととする。

	
林道側埋設計画ルート	舗装道路側埋設計画ルート

③発電所地点

発電所計画地点は予定地内で最下流に計画することが望ましく、河川との距離や水圧管路との関係を十分に考慮する必要がある。

当該地点では予定下流部に建屋建設が可能な地点が２か所確認された。

これらの地点を概略計画及び基本設計にて優位性を確かめ、建設地とする。

	
発電所計画地点①	発電所計画地点②

巻末資料・・・現地踏査参照

1-2　設計業務の計画

発電所計画諸元、取水予定地、発電施設予定地の選定に加え、周辺の水利用状況を整理・把握し設計に反映させる。

○地元水利の考え方を整理（実流量の測定など）
○取水方法の考え方を整理
○取水水路から貯水槽・沈沙池部への導線について（洪水時の対応策を検証）
○水圧管路（導水路）ルートについて検討
○発電所建屋の配置位置について放水路含め検討

1-3　調査の掌握整理

現地調査の結果、取水計画地点付近に簡易水道の施設が点在し水道管（黒パイプ管）がむき出しで河川を横断している。

水道管河川横断状況

上水施設までは電線が引いてある。村道部のコンクリート厚は 10cm と比較的薄い。中間付近にはわさび田があり現在栽培しており河川から水を直接取水している。

コンクリート舗装厚の状況

わさび田の状況

計画地点までの村道にはＳ字のカーブが２箇所あり大型車の進入は難しいようである。

2. 現地調査

2-1.測量調査

下記の項目について、2025 年 7 月 28 日～8 月 1 日に測量調査を実施した。

表 2-1-1 に契約数量と実施数量を示す。（測量成果は巻末資料参照）

表 2-1-1

名　　称	単位	契約数量	実施数量	備考
基準点測量	点	11	14	
仮BM設置測量	km	0.5	0.5	
TS地形測量	式	1	1	
TS地形測量　地形図原図作成	式	1	1	平面図
線形決定（条件点の観測）	点	10	14	
IP設置	km	0.5	0.5	
中心線測量	km	0.5	0.5	
縦断測量	km	0.5	0.5	
横断測量	km	0.5	0.5	

2-1-1. 基準点測量

現地踏査を踏まえ、発電設備の配置対象となる領域を網羅する範囲に新設基準点を 14 点設置し、4 級基準点測量区分により観測（TS 観測）を実施した。観測方法及び観測による許容範囲を下記に示す。また、座標及び標高値の基準は任意座標とした。点検測量については、4 級基準点測量の点検測量率 5%より 1 点（14 点×5%）とした。

4 級基準点測量（観測方法）

内容	測定回数	読定単位
水平角観測	2	20″
鉛直角観測	1	20″
測 定 距 離	2	1mm

TS 等による許容範囲

内容	較差
水平角観測	倍角差 60″　観測差 40″
鉛直角観測	60″
測 定 距 離	20mm

基準点成果を下記表に記す。　単位：m

点名	X座標	Y座標	標高	杭種	備考
T1	100.000	100.000	853.500	金属鋲	直接水準
T2	136.947	123.017	846.818	木杭	直接水準
T3	167.990	143.219	839.394	木杭	直接水準
T4	208.970	151.165	831.513	金属鋲	直接水準
T5	241.243	165.205	825.635	金属鋲	直接水準
T6	283.884	195.275	816.782	金属鋲	直接水準
T7	326.427	203.964	809.657	金属鋲	直接水準
T8	377.372	200.770	803.023	金属鋲	直接水準
T9	429.029	217.981	793.457	金属鋲	直接水準
T10	470.630	223.329	785.957	金属鋲	直接水準
T11	507.985	236.887	778.852	金属鋲	直接水準
T12	533.771	233.433	774.975	金属鋲	直接水準
T13	551.858	243.438	771.665	金属鋲	直接水準
T14	557.183	274.704	769.984	金属鋲	直接水準

基準点測量作業風景

2-1-2. 仮ＢＭ設置測量（測標水準測量）

仮 BM 設置測量（区分：平地）は、3 級水準測量に準じて行った。T1 を与点とし往復観測し平均標高を求めた。往復観測値の較差の許容範囲は次表とした。

往復観測値の較差の許容範囲

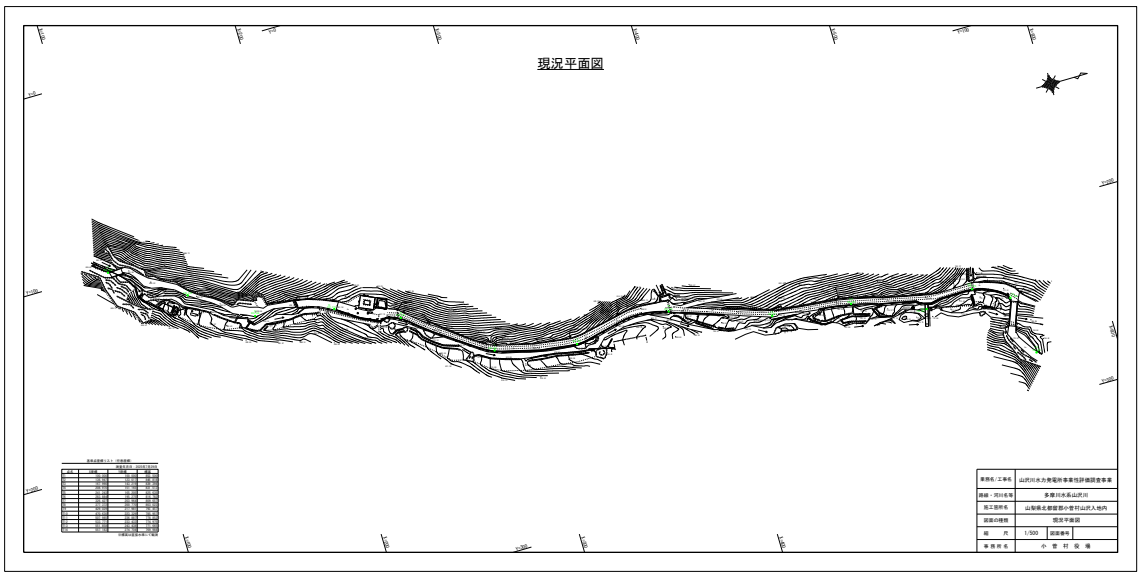
内容	3 級水準測量
往復観測値の較差	$10mm\sqrt{S}$
備　　考	S は観測距離（片道、km 単位）とする

3 級水準測量作業風景

2-1-3. TS 地形測量

基準点（T1～T14）にトータルステーションを整置し、取水口予定地付近から発電所予定地付近の地形・地物等の位置及び標高を求め平面図（縮尺 1/500）を作成した。

平面図（N=1 枚、実測面積=14,800m2）



TS 地形測量作業風景

2-1-4. 線形決定・IP・中心線

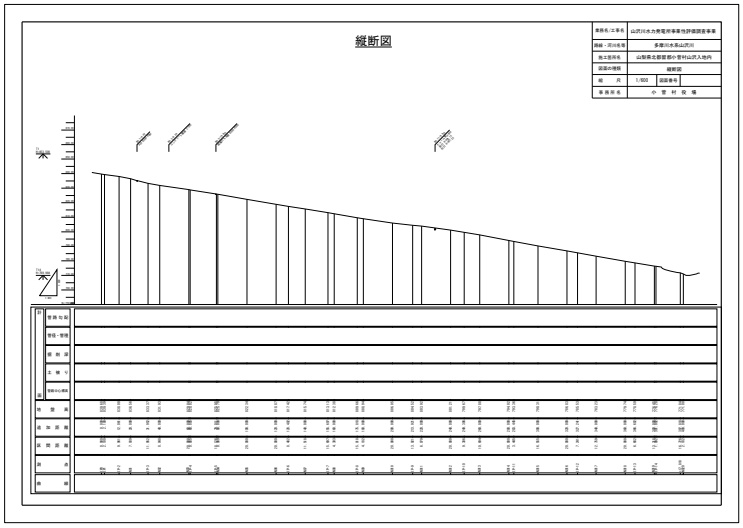
管路ルートの決定により IP の位置を座標として定め中心線計算(20m 間隔)を行った。

IP点名	X座標	Y座標
IP0	166.154	141.827
IP1	168.177	142.390
IP-2	178.076	141.279
IP-3	197.778	144.013
IP-4	223.306	157.632
IP-5	240.490	163.397
IP-6	280.306	192.758
IP-7	306.517	200.081
IP-8	326.470	202.679
IP-9	363.816	195.120
IP-10	397.541	205.831
IP-11	429.647	217.436
IP-12	473.175	222.272
IP-13	511.414	231.934
IP-14	525.824	231.847
EP	544.227	241.133

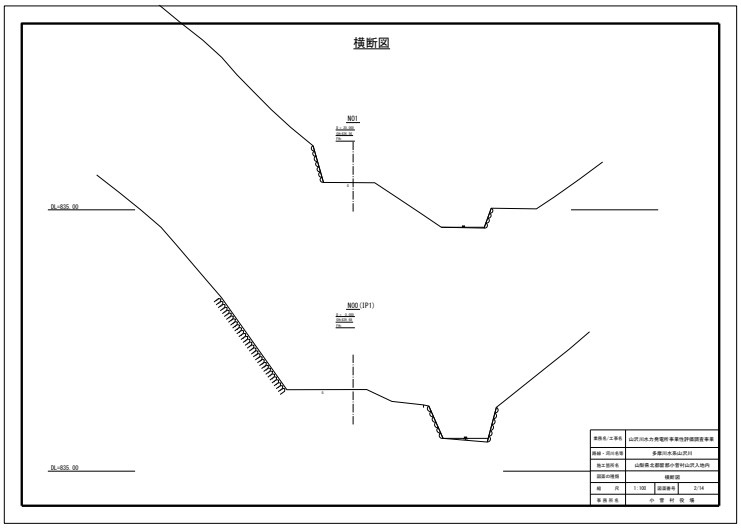
2-1-5. 縦断測量・横断測量

中心線計算で得られた中心位置の地盤高と中心線上の地形変化点の標高を定め縦断図を作成した。また、中心点を基準にして中心線の接線に対して直角方向の線上にある地形の変化点の地盤高を定め横断図を作成した。

縦断図（N=1 枚）



横断図（N=14 枚、断面数 N=27 本）



2-2.地質調査

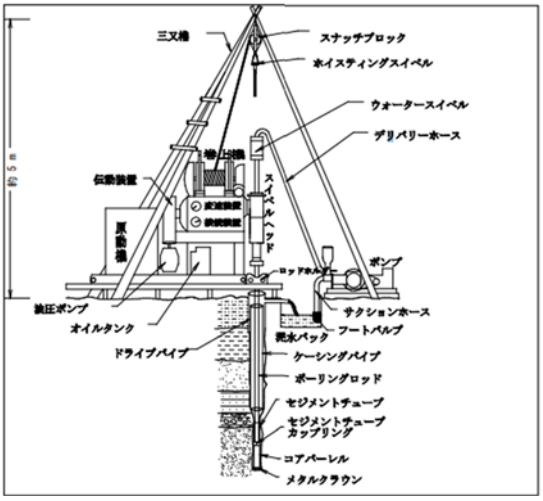
地質調査ではボーリング調査、標準貫入試験を実施し、柱状図による地質調査結果を得た。

巻末資料・・・地質調査参照

(1)ボーリング試験

調査では、ロータリー式（ハイドロリックフィード式）試錐機を使用した。 孔径はφ66 ㎜のコア採取で行い、孔口･孔壁の保護を目的としてφ86 ㎜のケーシングパイプ、機械設置に際して必要に応じて単管パイプ製足場を設置した。 試錐にあたっては、基本的に地下水位確認のため、掘進困難となるまで無水掘にて掘進を行った。削孔時には掘進速度・スライムの状態・ロッドのバイブレーション等の諸条件に絶えず注意してこれらの変化を記録した。 調査終了は、調査予定深度まで掘進の後、検尺を実施した。

作業終了後は現況に近い状態に復旧した。



(2)標準貫入試験

標準貫入試験はその打撃回数(N 値)により地盤の硬軟および締まり状態を把握すると同時に、SPT サンプラーにより試料（攪乱試料)を採取し、地層構成を明らかにすることを目的として実施した。

試験は JIS A 1219：2013 の規格に従って、重量 63.5±0.5kg のハンマーを 760mm±10mm の高さから自由落下させ、SPT サンプラーを 300mm 打ち込むのに要する打撃回数を求め N 値とした。

打ち込みの深さは、予備打ち 150mm、本打ち 300mm の計 450mm で行った。

N 値は、貫入量 100mm 毎の打撃回数を記録し、また、300mm 貫入時の総打撃回数が 50 回を越えた場合には 50 回打撃時の貫入量を記録した。

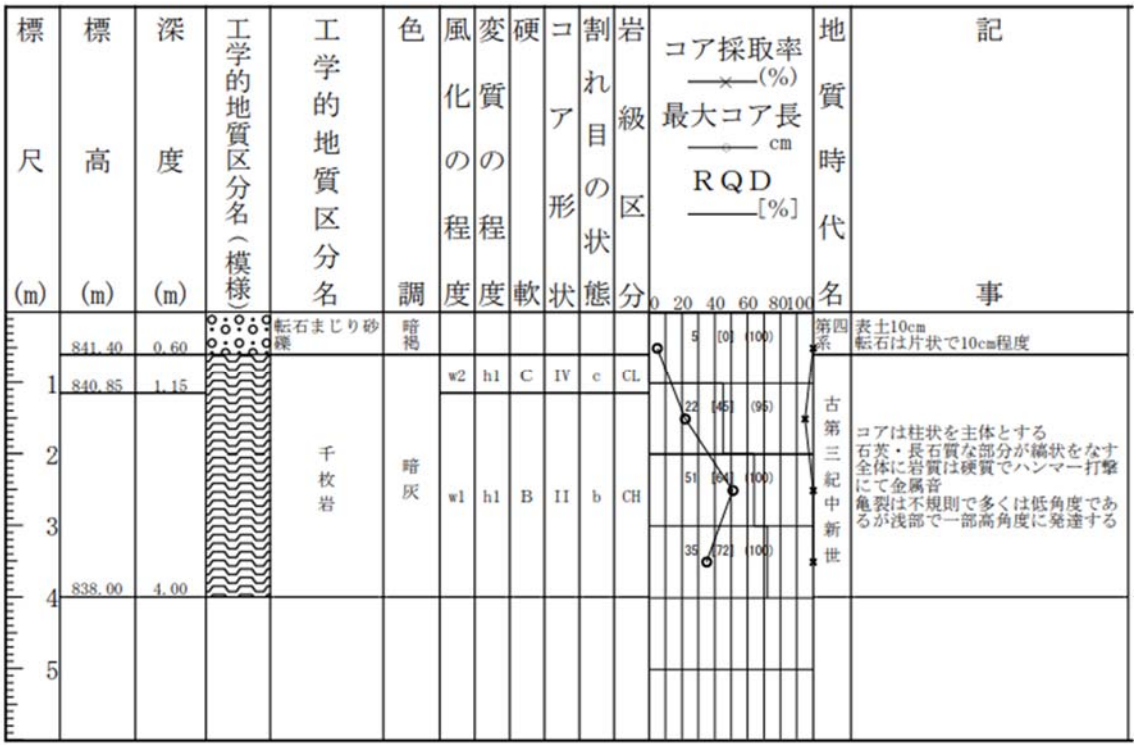
(3)取水口地点のボーリング結果(No.1)

0.00-0.10m：表土

・転石まじりの砂礫

0.10-4.00m：千枚岩

・主成分は石英、長石であり硬質な岩質となりN値は50以上と強固な層となる。調査深以降も同様の層が数m～数十mほど続くことが想定されることから4mまでを調査した。



(4)発電所地点のボーリング結果(No.2)

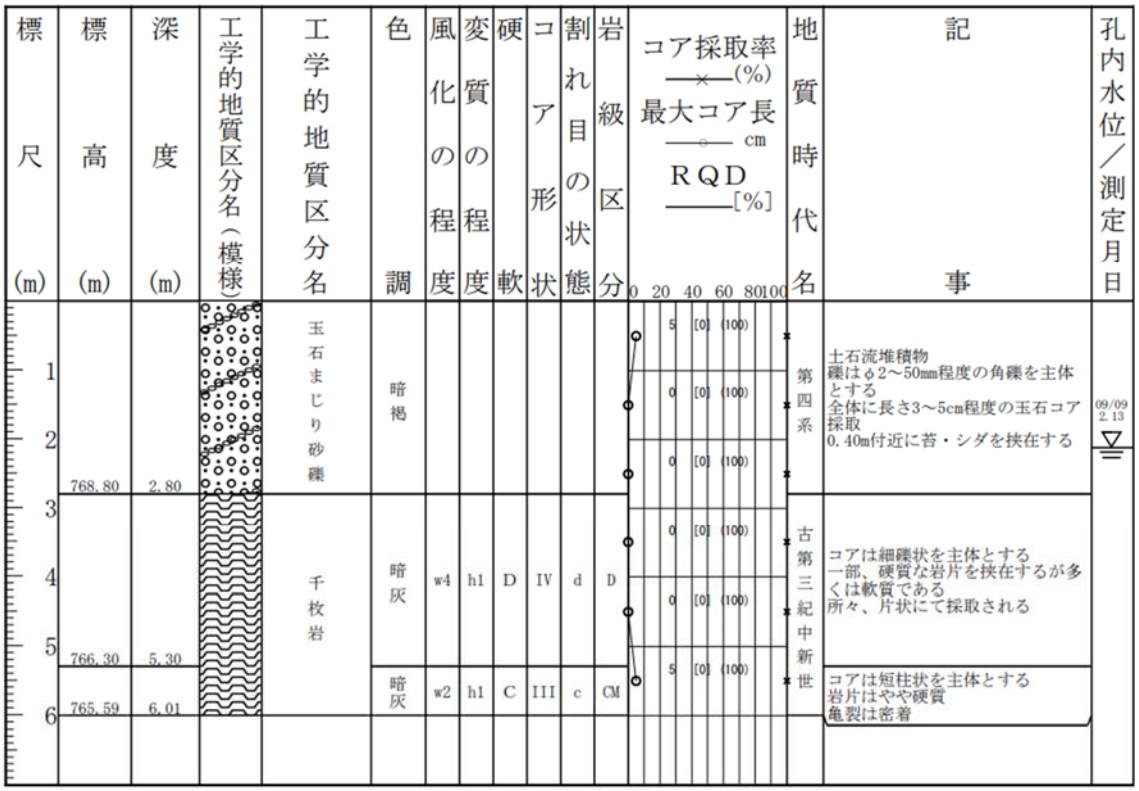
0.00-2.80m：表土及び土石流堆積層

・転石まじりの砂礫

2.80-6.00m：千枚岩

・主成分は石英、長石であり硬質な岩質となりN値は50以上と強固な層となる。調査深以降も同様の層が数m～数十mほど続くことが想定されることから6mまでを調査した。

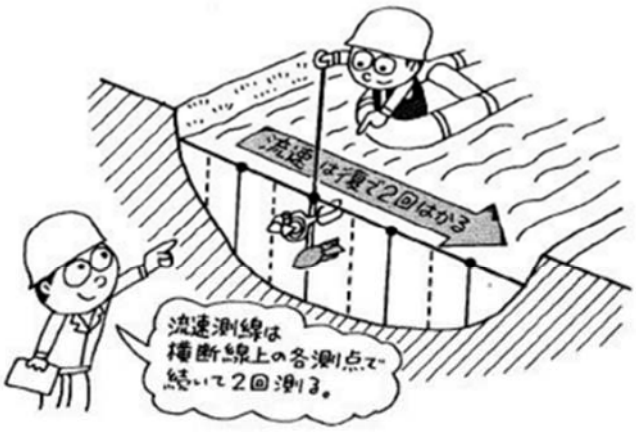
2025/9/9のボーリング調査時の孔内水位は2.13m付近であることを確認した。



2-3.流量調査

(1)流量観測

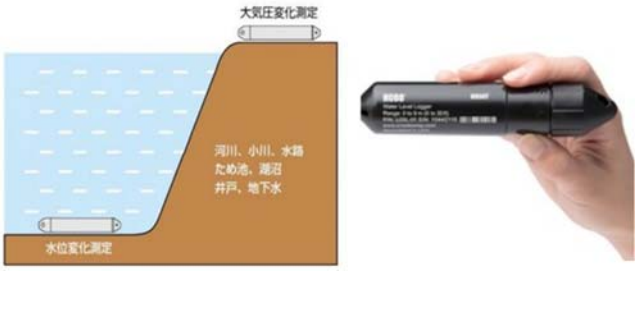
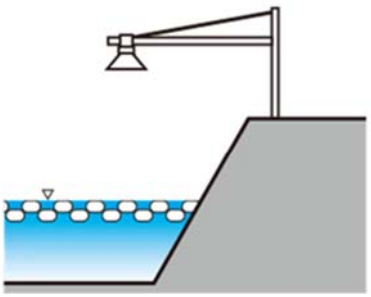
流量観測の手法としては、基本的には回転式流速計を使用した流速断面積法とする。流速断面積法とは流速に水位から求めた断面積を乗じて流量を求める方法である。その他の手法として浮子測法、堰測法が考えられる。観測の方法は、河川条件、流量規模、精度、観測頻度を勘案して適切なものを用いるものとする。



出典：「絵でみる水文観測」社団法人中部建設協会

(2)山沢川での流量観測

山沢川での流量観測は前述の現地流量観測に加えて、日々のデータを接触式水位計(圧力式)と非接触式水位計(超音波式)を用いて観測を行った。

	
接触式水位計(圧力式)	非接触式水位計(超音波式)

(3)常時流量測定、低水量観測結果

接触式水位計のデータを実際の流量に換算するため、月１回水量調査を行う。測水地点の選定については安全に観測できる箇所、水の流れが一様で穏やかな場所、取水地点に近い箇所について選定した。下記の表は日ごとの接触式水位計の平均水位と気象庁大月観測所での降水量をあらわした表、水位流量曲線である。

巻末資料・・・流量調査参照

2025年7月

日付	観測値	気象データ ※2			日付	観測値	気象データ ※2		
	平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)		平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)
7月1日	－	20.0	0.0	－	7月16日	－	9.0	0.0	－
7月2日	－	0.0	0.0	－	7月17日	－	0.0	0.0	－
7月3日	－	0.0	0.0	－	7月18日	－	0.0	0.0	－
7月4日	－	4.0	0.0	－	7月19日	－	0.0	0.0	－
7月5日	－	48.0	0.0	－	7月20日	－	0.0	0.0	－
7月6日	－	0.0	0.0	－	7月21日	－	0.0	0.0	－
7月7日	－	1.0	0.0	－	7月22日	－	1.0	0.0	－
7月8日	－	0.0	0.0	－	7月23日	－	0.0	0.0	－
7月9日	－	0.0	0.0	－	7月24日	－	0.0	0.0	－
7月10日	－	43.0	0.0	－	7月25日	－	0.5	0.0	－
7月11日	－	0.0	0.0	－	7月26日	－	2.0	0.0	－
7月12日	－	0.0	0.0	－	7月27日	－	0.0	0.0	－
7月13日	－	0.0	0.0	－	7月28日	－	0.0	0.0	－
7月14日	－	0.0	0.0	－	7月29日	0.446	0.0	0.0	－
7月15日	－	19.5	0.0	－	7月30日	0.448	0.0	0.0	－
					7月31日	0.452	0.0	0.0	－

2025年8月

日付	観測値	気象データ ※2			日付	観測値	気象データ ※2		
	平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)		平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)
8月1日	0.443	0.0	0.0	－	8月16日	0.438	0.0	0.0	－
8月2日	0.440	0.0	0.0	－	8月17日	0.434	0.0	0.0	－
8月3日	0.441	10.5	0.0	－	8月18日	0.433	0.0	0.0	－
8月4日	0.440	0.0	0.0	－	8月19日	0.434	0.0	0.0	－
8月5日	0.435	0.0	0.0	－	8月20日	0.433	12.0	0.0	－
8月6日	0.434	0.0	0.0	－	8月21日	0.435	1.5	0.0	－
8月7日	0.439	0.0	0.0	－	8月22日	0.436	37.5	0.0	－
8月8日	0.441	0.0	0.0	－	8月23日	0.441	0.0	0.0	－
8月9日	0.443	0.0	0.0	－	8月24日	0.432	0.0	0.0	－
8月10日	0.443	0.0	0.0	－	8月25日	0.429	0.0	0.0	－
8月11日	0.439	0.5	0.0	－	8月26日	0.429	0.0	0.0	－
8月12日	0.440	1.0	0.0	－	8月27日	0.425	0.0	0.0	－
8月13日	0.447	9.0	0.0	－	8月28日	0.413	0.0	0.0	－
8月14日	0.446	13.5	0.0	－	8月29日	0.419	0.0	0.0	－
8月15日	0.439	1.0	0.0	－	8月30日	0.415	0.0	0.0	－
					8月31日	0.413	0.0	0.0	－

2025年9月

日付	観測値	気象データ ※2			日付	観測値	気象データ ※2		
	平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)		平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)
9月1日	0.412	0.0	0.0	−	9月16日	0.447	0.0	0.0	−
9月2日	0.410	0.0	0.0	−	9月17日	0.441	0.0	0.0	−
9月3日	0.413	0.5	0.0	−	9月18日	0.449	1.0	0.0	−
9月4日	0.442	1.0	0.0	−	9月19日	0.448	10.0	0.0	−
9月5日	0.527	116.5	0.0	−	9月20日	0.446	4.5	0.0	−
9月6日	0.494	0.0	0.0	−	9月21日	0.437	1.0	0.0	−
9月7日	0.471	0.0	0.0	−	9月22日	0.445	0.0	0.0	−
9月8日	0.456	0.0	0.0	−	9月23日	0.448	0.0	0.0	−
9月9日	0.450	0.0	0.0	−	9月24日	0.450	0.0	0.0	−
9月10日	0.449	0.0	0.0	−	9月25日	0.440	0.0	0.0	−
9月11日	0.456	7.0	0.0	−	9月26日	0.433	0.0	0.0	−
9月12日	0.462	39.0	0.0	−	9月27日	0.435	0.0	0.0	−
9月13日	0.467	1.5	0.0	−	9月28日	0.436	0.0	0.0	−
9月14日	0.453	0.0	0.0	−	9月29日	0.431	0.0	0.0	−
9月15日	0.451	0.0	0.0	−	9月30日	0.437	0.0	0.0	−

2025年10月

日付	観測値	気象データ ※2			日付	観測値	気象データ ※2		
	平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)		平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)
10月1日	0.447	15.0	0.0	−	10月16日	0.429	1.0	0.0	−
10月2日	0.443	0.0	0.0	−	10月17日	0.433	0.0	0.0	−
10月3日	0.439	0.0	0.0	−	10月18日	0.431	0.0	0.0	−
10月4日	0.439	0.5	0.0	−	10月19日	0.428	0.5	0.0	−
10月5日	0.434	0.0	0.0	−	10月20日	0.427	0.5	0.0	−
10月6日	0.430	0.5	0.0	−	10月21日	0.426	0.5	0.0	−
10月7日	0.440	0.5	0.0	−	10月22日	0.431	9.5	0.0	−
10月8日	0.441	0.0	0.0	−	10月23日	0.431	0.0	0.0	−
10月9日	0.428	0.0	0.0	−	10月24日	0.429	4.0	0.0	−
10月10日	0.424	0.0	0.0	−	10月25日	0.430	4.5	0.0	−
10月11日	0.421	0.0	0.0	−	10月26日	0.422	1.5	0.0	−
10月12日	0.424	0.0	0.0	−	10月27日	0.423	0.0	0.0	−
10月13日	0.421	0.5	0.0	−	10月28日	0.431	0.0	0.0	−
10月14日	0.431	0.0	0.0	−	10月29日	0.435	0.0	0.0	−
10月15日	0.435	7.5	0.0	−	10月30日	0.434	0.0	0.0	−
					10月31日	0.456	52.5	0.0	−

2025年11月

日付	観測値	気象データ ※2			日付	観測値	気象データ ※2		
	平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)		平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)
11月1日	0.454	0.0	0.0	−	11月16日	0.424	0.0	0.0	−
11月2日	0.452	0.0	0.0	−	11月17日	0.424	0.0	0.0	−
11月3日	0.442	0.0	0.0	−	11月18日	0.428	0.0	0.0	−
11月4日	0.446	0.0	0.0	−	11月19日	0.436	0.0	0.0	−
11月5日	0.442	0.0	0.0	−	11月20日	0.439	0.0	0.0	−
11月6日	0.436	0.0	0.0	−	11月21日	0.435	0.0	0.0	−
11月7日	0.439	0.0	0.0	−	11月22日	0.436	0.0	0.0	−
11月8日	0.440	0.0	0.0	−	11月23日	0.433	0.0	0.0	−
11月9日	0.436	2.0	0.0	−	11月24日	0.429	0.0	0.0	−
11月10日	0.437	0.0	0.0	−	11月25日	0.428	2.0	0.0	−
11月11日	0.434	0.0	0.0	−	11月26日	0.431	0.0	0.0	−
11月12日	0.431	0.0	0.0	−	11月27日	0.431	2.0	0.0	−
11月13日	0.426	0.0	0.0	−	11月28日	0.428	0.5	0.0	−
11月14日	0.426	0.0	0.0	−	11月29日	0.431	0.0	0.0	−
11月15日	0.424	0.0	0.0	−	11月30日	0.431	0.0	0.0	−

2025年12月

日付	観測値	気象データ ※2			日付	観測値	気象データ ※2		
	平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)		平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)
12月1日	0.426	0.0	0.000	−	12月16日	0.432	0.0	0.0	−
12月2日	0.422	0.0	0.000	−	12月17日	0.429	0.0	0.0	−
12月3日	0.425	0.0	0.000	−	12月18日	0.430	0.0	0.0	−
12月4日	0.436	0.0	0.000	−	12月19日	0.430	0.0	0.0	−
12月5日	0.436	0.0	0.000	−	12月20日	0.421	1.0	0.0	−
12月6日	0.436	0.0	0.000	−	12月21日	0.414	1.0	0.0	−
12月7日	0.433	0.0	0.000	−	12月22日	0.416	0.0	0.0	−
12月8日	0.429	0.0	0.000	−	12月23日	0.424	0.0	0.0	−
12月9日	0.431	0.0	0.000	−	12月24日	0.421	3.5	0.0	−
12月10日	0.432	0.0	0.000	−	12月25日	0.413	4.5	0.0	−
12月11日	0.430	0.0	0.000	−	12月26日	0.421	0.0	0.0	−
12月12日	0.431	0.0	0.000	−	12月27日	0.429	0.0	0.0	−
12月13日	0.434	0.5	0.000	−	12月28日	0.427	0.0	0.0	−
12月14日	0.429	4.5	0.000	−	12月29日	0.426	0.0	0.0	−
12月15日	0.430	0.0	0.000	−	12月30日	0.421	0.0	0.0	−
					12月31日	0.425	0.0	0.0	−

2026年1月

日付	観測値	気象データ ※2			日付	観測値	気象データ ※2		
	平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)		平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)
1月1日	0.427	0.0	0.0	ー	1月16日	0.424	0.0	0.0	ー
1月2日	0.427	1.0	0.0	ー	1月17日	0.423	0.0	0.0	ー
1月3日	0.431	0.0	0.0	ー	1月18日	0.424	0.0	0.0	ー
1月4日	0.431	0.0	0.0	ー	1月19日	0.424	0.0	0.0	ー
1月5日	0.426	0.0	0.0	ー	1月20日	0.423	0.0	0.0	ー
1月6日	0.429	0.0	0.0	ー	1月21日	0.429	0.0	0.0	ー
1月7日	0.428	0.0	0.0	ー	1月22日	0.430	0.0	0.0	ー
1月8日	0.427	0.0	0.0	ー	1月23日	0.429	0.0	0.0	ー
1月9日	0.429	0.0	0.0	ー	1月24日	0.426	0.0	0.0	ー
1月10日	0.423	0.0	0.0	ー	1月25日	0.428	0.0	0.0	ー
1月11日	0.423	0.0	0.0	ー	1月26日	0.427	0.0	0.0	ー
1月12日	0.430	0.0	0.0	ー	1月27日	0.423	0.0	0.0	ー
1月13日	0.424	0.0	0.0	ー	1月28日	0.422	0.0	0.0	ー
1月14日	0.425	0.0	0.0	ー	1月29日	0.421	0.0	0.0	ー
1月15日	0.423	0.0	0.0	ー	1月30日	0.426	0.0	0.0	ー
					1月31日	0.426	0.0	0.0	ー

2026年2月

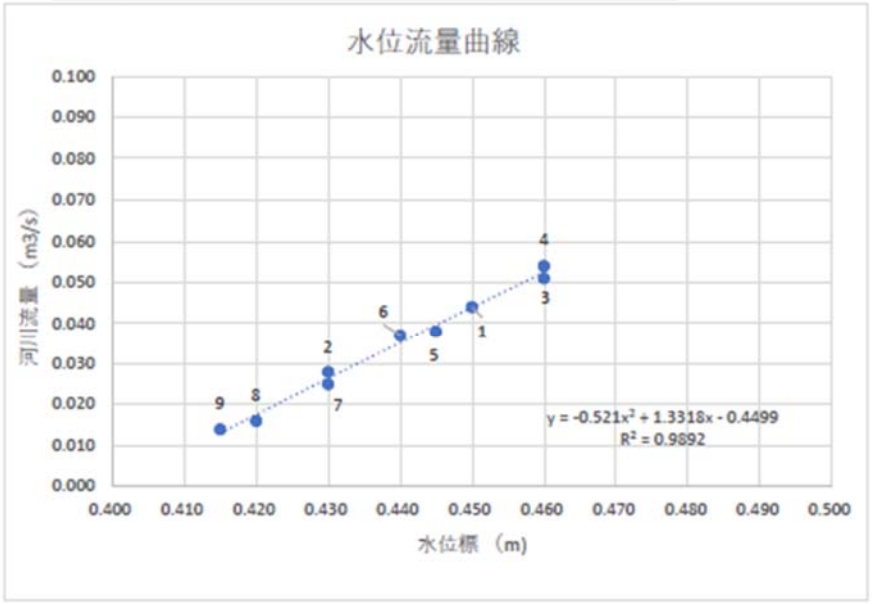
日付	観測値	気象データ ※2			日付	観測値	気象データ ※2		
	平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)		平均水位※1 (m)	降水量合計 (mm)	降雪量 (cm)	最深積雪量 (cm)
2月1日	0.422	0.0	0.0	ー	2月16日				ー
2月2日	0.421	0.0	0.0	ー	2月17日				ー
2月3日	0.420	0.0	0.0	ー	2月18日				ー
2月4日	0.421	0.0	0.0	ー	2月19日				ー
2月5日				ー	2月20日				ー
2月6日				ー	2月21日				ー
2月7日				ー	2月22日				ー
2月8日				ー	2月23日				ー
2月9日				ー	2月24日				ー
2月10日				ー	2月25日				ー
2月11日				ー	2月26日				ー
2月12日				ー	2月27日				ー
2月13日				ー	2月28日				ー
2月14日				ー					
2月15日				ー					

山沢川水位観測

河川流量観測結果より水位流量曲線式を求める

観測所名	山沢川

回数	観測年月日	河川流量 (m3/s)	水位標 (m)
1	2025年7月30日	0.044	0.450
2	2025年8月27日	0.028	0.430
3	2025年9月16日	0.051	0.460
4	2025年9月18日	0.054	0.460
5	2025年10月8日	0.038	0.445
6	2025年11月11日	0.037	0.440
7	2025年12月11日	0.025	0.430
8	2026年1月16日	0.016	0.420
9	2026年2月4日	0.014	0.415
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



山沢川水位観測

実測水位（水位計）の日平均より、想定流量を求める

河川流量観察結果より

流量(Y)= -0.5210 X＾2 + 1.3318 X+ -0.4499

日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
7月29日	0.446	0.040
7月30日	0.448	0.042
7月31日	0.452	0.045
8月1日	0.443	0.038
8月2日	0.440	0.035
8月3日	0.441	0.036
8月4日	0.440	0.035
8月5日	0.435	0.031
8月6日	0.434	0.030
8月7日	0.439	0.034
8月8日	0.441	0.036
8月9日	0.443	0.038
8月10日	0.443	0.038
8月11日	0.439	0.034
8月12日	0.440	0.035
8月13日	0.447	0.041
8月14日	0.446	0.040
8月15日	0.439	0.035
8月16日	0.438	0.034
8月17日	0.434	0.030
8月18日	0.433	0.029
8月19日	0.434	0.030
8月20日	0.433	0.029
8月21日	0.435	0.031
8月22日	0.436	0.032
8月23日	0.441	0.036
8月24日	0.432	0.028
8月25日	0.429	0.026
8月26日	0.429	0.026
8月27日	0.425	0.022
8月28日	0.413	0.011

（並び替え　流量　降順　）

	日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
1	9月5日	0.527	0.107
2	9月6日	0.494	0.081
3	9月7日	0.471	0.062
4	9月13日	0.467	0.058
5	9月12日	0.462	0.054
6	10月31日	0.456	0.049
7	9月11日	0.456	0.049
8	9月8日	0.456	0.049
9	11月1日	0.454	0.047
10	9月14日	0.453	0.047
11	11月2日	0.452	0.045
12	7月31日	0.452	0.045
13	9月15日	0.451	0.045
14	9月9日	0.450	0.044
15	9月24日	0.450	0.044
16	9月10日	0.449	0.043
17	9月18日	0.449	0.043
18	9月23日	0.448	0.042
19	9月19日	0.448	0.042
20	7月30日	0.448	0.042
21	9月16日	0.447	0.042
22	10月1日	0.447	0.041
23	8月13日	0.447	0.041
24	11月4日	0.446	0.041
25	9月20日	0.446	0.040
26	7月29日	0.446	0.040
27	8月14日	0.446	0.040
28	9月22日	0.445	0.040
29	8月1日	0.443	0.038
30	8月9日	0.443	0.038
31	8月10日	0.443	0.038

山沢川水位観測

実測水位（水位計）の日平均より、想定流量を求める

河川流量観察結果より

流量(Y)=　-0.5210 X＾2 ＋　1.3318 X＋　-0.4499

日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
8月29日	0.419	0.017
8月30日	0.415	0.013
8月31日	0.413	0.012
9月1日	0.412	0.010
9月2日	0.410	0.009
9月3日	0.413	0.012
9月4日	0.442	0.037
9月5日	0.527	0.107
9月6日	0.494	0.081
9月7日	0.471	0.062
9月8日	0.456	0.049
9月9日	0.450	0.044
9月10日	0.449	0.043
9月11日	0.456	0.049
9月12日	0.462	0.054
9月13日	0.467	0.058
9月14日	0.453	0.047
9月15日	0.451	0.045
9月16日	0.447	0.042
9月17日	0.441	0.036
9月18日	0.449	0.043
9月19日	0.448	0.042
9月20日	0.446	0.040
9月21日	0.437	0.033
9月22日	0.445	0.040
9月23日	0.448	0.042
9月24日	0.450	0.044
9月25日	0.440	0.035
9月26日	0.433	0.029
9月27日	0.435	0.031
9月28日	0.436	0.032

（並び替え　流量　降順　）

	日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
32	10月2日	0.443	0.038
33	11月5日	0.442	0.037
34	11月3日	0.442	0.037
35	9月4日	0.442	0.037
36	8月23日	0.441	0.036
37	10月8日	0.441	0.036
38	9月17日	0.441	0.036
39	8月3日	0.441	0.036
40	8月8日	0.441	0.036
41	11月8日	0.440	0.036
42	9月25日	0.440	0.035
43	10月7日	0.440	0.035
44	8月4日	0.440	0.035
45	8月2日	0.440	0.035
46	8月12日	0.440	0.035
47	8月15日	0.439	0.035
48	10月3日	0.439	0.034
49	11月7日	0.439	0.034
50	10月4日	0.439	0.034
51	8月11日	0.439	0.034
52	8月7日	0.439	0.034
53	11月20日	0.439	0.034
54	8月16日	0.438	0.034
55	9月30日	0.437	0.033
56	9月21日	0.437	0.033
57	11月10日	0.437	0.032
58	12月6日	0.436	0.032
59	11月9日	0.436	0.032
60	9月28日	0.436	0.032
61	8月22日	0.436	0.032
62	12月5日	0.436	0.032

山沢川水位観測

実測水位（水位計）の日平均より、想定流量を求める

河川流量観察結果より

流量(Y)= -0.5210 X＾2 + 1.3318 X+ -0.4499

日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
9月29日	0.431	0.027
9月30日	0.437	0.033
10月1日	0.447	0.041
10月2日	0.443	0.038
10月3日	0.439	0.034
10月4日	0.439	0.034
10月5日	0.434	0.030
10月6日	0.430	0.026
10月7日	0.440	0.035
10月8日	0.441	0.036
10月9日	0.428	0.025
10月10日	0.424	0.021
10月11日	0.421	0.019
10月12日	0.424	0.021
10月13日	0.421	0.018
10月14日	0.431	0.027
10月15日	0.435	0.031
10月16日	0.429	0.025
10月17日	0.433	0.029
10月18日	0.431	0.028
10月19日	0.428	0.025
10月20日	0.427	0.024
10月21日	0.426	0.023
10月22日	0.431	0.027
10月23日	0.431	0.027
10月24日	0.429	0.026
10月25日	0.430	0.027
10月26日	0.422	0.019
10月27日	0.423	0.020
10月28日	0.431	0.028
10月29日	0.435	0.030

（並び替え　流量　降順　）

	日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
63	11月22日	0.436	0.032
64	12月4日	0.436	0.032
65	11月6日	0.436	0.031
66	11月19日	0.436	0.031
67	8月21日	0.435	0.031
68	11月21日	0.435	0.031
69	9月27日	0.435	0.031
70	10月15日	0.435	0.031
71	8月5日	0.435	0.031
72	10月29日	0.435	0.030
73	12月13日	0.434	0.030
74	10月30日	0.434	0.030
75	11月11日	0.434	0.030
76	8月6日	0.434	0.030
77	8月17日	0.434	0.030
78	8月19日	0.434	0.030
79	10月5日	0.434	0.030
80	8月20日	0.433	0.029
81	8月18日	0.433	0.029
82	9月26日	0.433	0.029
83	10月17日	0.433	0.029
84	12月7日	0.433	0.029
85	11月23日	0.433	0.029
86	12月16日	0.432	0.029
87	8月24日	0.432	0.028
88	12月10日	0.432	0.028
89	10月18日	0.431	0.028
90	11月12日	0.431	0.028
91	11月29日	0.431	0.028
92	10月28日	0.431	0.028
93	12月12日	0.431	0.028

山沢川水位観測

実測水位（水位計）の日平均より、想定流量を求める

河川流量観察結果より

流量(Y)=　-0.5210 X^2 +　1.3318 X+　-0.4499

日付	平均水位（m）	想定流量(m3/S)
10月30日	0.434	0.030
10月31日	0.456	0.049
11月1日	0.454	0.047
11月2日	0.452	0.045
11月3日	0.442	0.037
11月4日	0.446	0.041
11月5日	0.442	0.037
11月6日	0.436	0.031
11月7日	0.439	0.034
11月8日	0.440	0.036
11月9日	0.436	0.032
11月10日	0.437	0.032
11月11日	0.434	0.030
11月12日	0.431	0.028
11月13日	0.426	0.023
11月14日	0.426	0.023
11月15日	0.424	0.021
11月16日	0.424	0.021
11月17日	0.424	0.021
11月18日	0.428	0.024
11月19日	0.436	0.031
11月20日	0.439	0.034
11月21日	0.435	0.031
11月22日	0.436	0.032
11月23日	0.433	0.029
11月24日	0.429	0.026
11月25日	0.428	0.025
11月26日	0.431	0.027
11月27日	0.431	0.027
11月28日	0.428	0.025
11月29日	0.431	0.028

（並び替え　流量　降順　）

	日付	平均水位（m）	想定流量(m3/S)
94	10月14日	0.431	0.027
95	11月27日	0.431	0.027
96	11月26日	0.431	0.027
97	1月4日	0.431	0.027
98	9月29日	0.431	0.027
99	10月22日	0.431	0.027
100	11月30日	0.431	0.027
101	10月23日	0.431	0.027
102	1月3日	0.431	0.027
103	12月9日	0.431	0.027
104	1月12日	0.430	0.027
105	12月18日	0.430	0.027
106	1月22日	0.430	0.027
107	12月19日	0.430	0.027
108	10月25日	0.430	0.027
109	12月11日	0.430	0.026
110	12月15日	0.430	0.026
111	10月6日	0.430	0.026
112	10月24日	0.429	0.026
113	8月26日	0.429	0.026
114	1月9日	0.429	0.026
115	8月25日	0.429	0.026
116	11月24日	0.429	0.026
117	12月17日	0.429	0.026
118	1月23日	0.429	0.025
119	1月6日	0.429	0.025
120	10月16日	0.429	0.025
121	12月27日	0.429	0.025
122	1月21日	0.429	0.025
123	12月8日	0.429	0.025
124	12月14日	0.429	0.025

山沢川水位観測

実測水位（水位計）の日平均より、想定流量を求める

河川流量観察結果より

流量(Y)=　-0.5210 X^2 +　1.3318 X+　-0.4499

日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
11月30日	0.431	0.027
12月1日	0.426	0.023
12月2日	0.422	0.019
12月3日	0.425	0.022
12月4日	0.436	0.032
12月5日	0.436	0.032
12月6日	0.436	0.032
12月7日	0.433	0.029
12月8日	0.429	0.025
12月9日	0.431	0.027
12月10日	0.432	0.028
12月11日	0.430	0.026
12月12日	0.431	0.028
12月13日	0.434	0.030
12月14日	0.429	0.025
12月15日	0.430	0.026
12月16日	0.432	0.029
12月17日	0.429	0.026
12月18日	0.430	0.027
12月19日	0.430	0.027
12月20日	0.421	0.018
12月21日	0.414	0.013
12月22日	0.416	0.014
12月23日	0.424	0.021
12月24日	0.421	0.018
12月25日	0.413	0.011
12月26日	0.421	0.018
12月27日	0.429	0.025
12月28日	0.427	0.024
12月29日	0.426	0.023
12月30日	0.421	0.018

（並び替え　流量　降順　）

	日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
125	1月7日	0.428	0.025
126	10月9日	0.428	0.025
127	11月25日	0.428	0.025
128	11月28日	0.428	0.025
129	10月19日	0.428	0.025
130	11月18日	0.428	0.024
131	1月25日	0.428	0.024
132	1月1日	0.427	0.024
133	1月8日	0.427	0.024
134	12月28日	0.427	0.024
135	10月20日	0.427	0.024
136	1月26日	0.427	0.024
137	1月2日	0.427	0.023
138	1月5日	0.426	0.023
139	1月24日	0.426	0.023
140	12月29日	0.426	0.023
141	1月31日	0.426	0.023
142	11月13日	0.426	0.023
143	1月30日	0.426	0.023
144	11月14日	0.426	0.023
145	10月21日	0.426	0.023
146	12月1日	0.426	0.023
147	12月3日	0.425	0.022
148	12月31日	0.425	0.022
149	8月27日	0.425	0.022
150	1月14日	0.425	0.022
151	1月13日	0.424	0.021
152	1月18日	0.424	0.021
153	1月19日	0.424	0.021
154	12月23日	0.424	0.021
155	11月16日	0.424	0.021

山沢川水位観測

実測水位（水位計）の日平均より、想定流量を求める

河川流量観察結果より

流量(Y)= -0.5210 X^2 + 1.3318 X+ -0.4499

日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
12月31日	0.425	0.022
1月1日	0.427	0.024
1月2日	0.427	0.023
1月3日	0.431	0.027
1月4日	0.431	0.027
1月5日	0.426	0.023
1月6日	0.429	0.025
1月7日	0.428	0.025
1月8日	0.427	0.024
1月9日	0.429	0.026
1月10日	0.423	0.020
1月11日	0.423	0.020
1月12日	0.430	0.027
1月13日	0.424	0.021
1月14日	0.425	0.022
1月15日	0.423	0.021
1月16日	0.424	0.021
1月17日	0.423	0.020
1月18日	0.424	0.021
1月19日	0.424	0.021
1月20日	0.423	0.020
1月21日	0.429	0.025
1月22日	0.430	0.027
1月23日	0.429	0.025
1月24日	0.426	0.023
1月25日	0.428	0.024
1月26日	0.427	0.024
1月27日	0.423	0.020
1月28日	0.422	0.019
1月29日	0.421	0.019
1月30日	0.426	0.023

（並び替え　流量　降順　）

	日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
156	10月10日	0.424	0.021
157	11月17日	0.424	0.021
158	10月12日	0.424	0.021
159	1月16日	0.424	0.021
160	11月15日	0.424	0.021
161	1月15日	0.423	0.021
162	1月20日	0.423	0.020
163	1月17日	0.423	0.020
164	10月27日	0.423	0.020
165	1月27日	0.423	0.020
166	1月10日	0.423	0.020
167	1月11日	0.423	0.020
168	1月28日	0.422	0.019
169	12月2日	0.422	0.019
170	10月26日	0.422	0.019
171	2月1日	0.422	0.019
172	1月29日	0.421	0.019
173	10月11日	0.421	0.019
174	10月13日	0.421	0.018
175	12月20日	0.421	0.018
176	2月2日	0.421	0.018
177	2月4日	0.421	0.018
178	12月26日	0.421	0.018
179	12月24日	0.421	0.018
180	12月30日	0.421	0.018
181	2月3日	0.420	0.017
182	8月29日	0.419	0.017
183	12月22日	0.416	0.014
184	8月30日	0.415	0.013
185	12月21日	0.414	0.013
186	9月3日	0.413	0.012

山沢川水位観測

実測水位（水位計）の日平均より、想定流量を求める

河川流量観察結果より

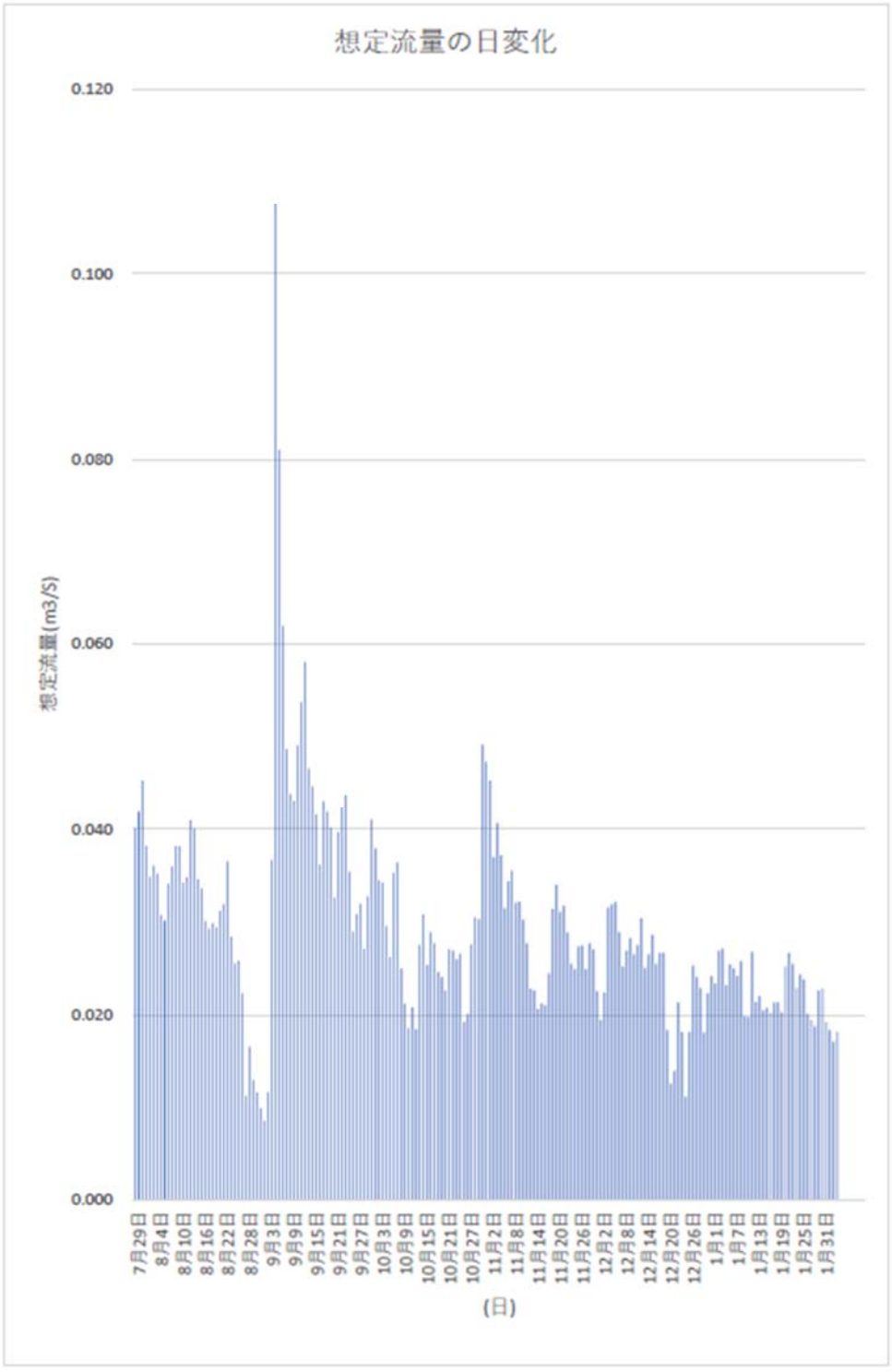
流量(Y)=　-0.5210 X^2 +　1.3318 X+　-0.4499

日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
1月31日	0.426	0.023
2月1日	0.422	0.019
2月2日	0.421	0.018
2月3日	0.420	0.017
2月4日	0.421	0.018

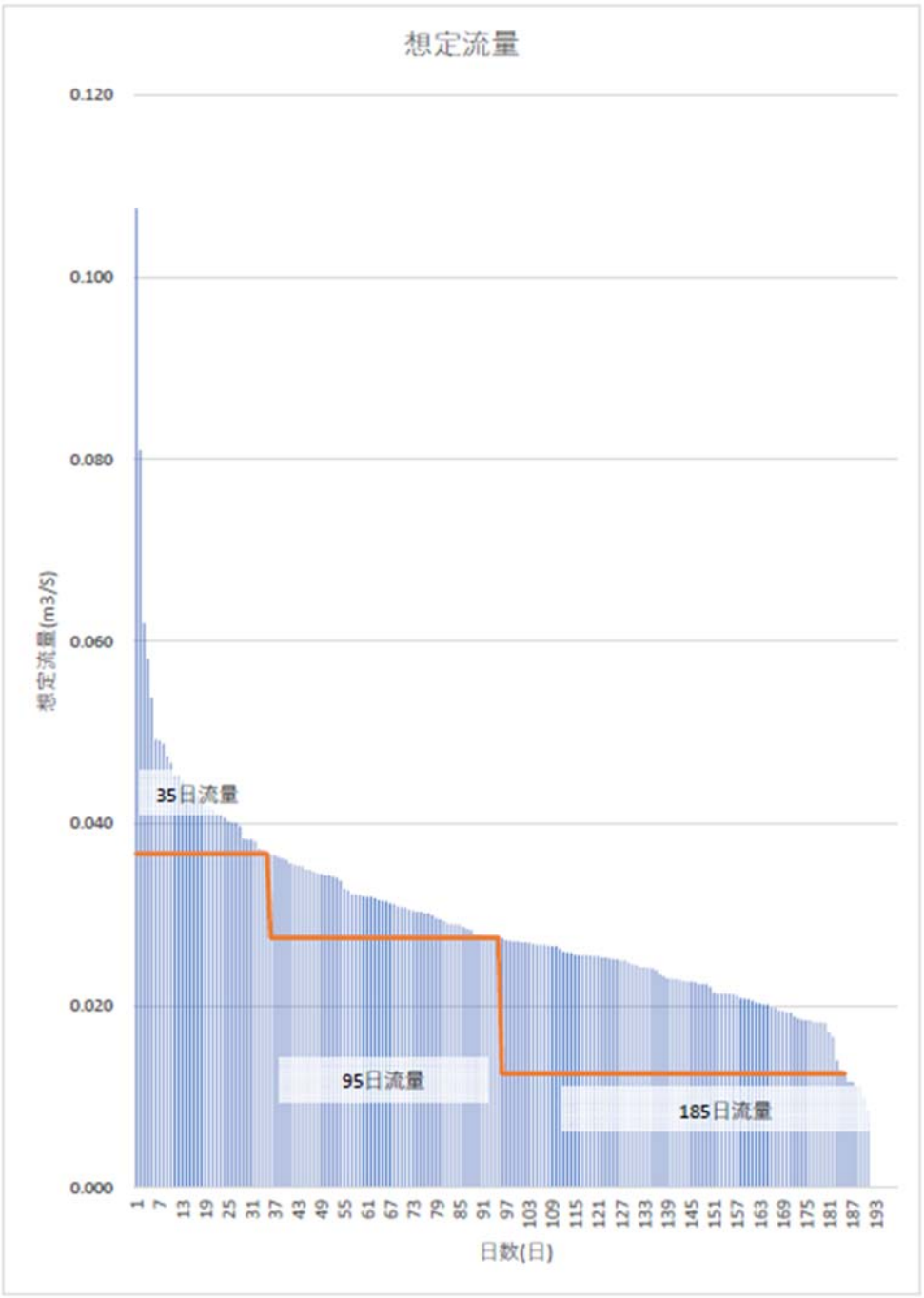
（並び替え　流量　降順　）

	日付	平均水位（m）	想定流量（m3/S）
187	8月31日	0.413	0.012
188	8月28日	0.413	0.011
189	12月25日	0.413	0.011
190	9月1日	0.412	0.010
191	9月2日	0.410	0.009
192			
193			
194			
195			
196			
197			
198			

山沢川水位観測


想定流量の日変化
想定流量(m3/S)
0.120
0.100
0.080
0.060
0.040
0.020
0.000
7月29日
8月4日
8月10日
8月16日
8月22日
8月28日
9月3日
9月9日
9月15日
9月21日
9月27日
10月3日
10月9日
10月15日
10月21日
10月27日
11月2日
11月8日
11月14日
11月20日
11月26日
12月2日
12月8日
12月14日
12月20日
12月26日
1月1日
1月7日
1月13日
1月19日
1月25日
1月31日
(日)

山沢川水位観測



最大流量	35日流量	豊水量 (95日)	平水量 (185日)	低水量 (275日)	渇水量 (355日)	最小流量	平均流量
0.107	0.037	0.027	0.013	*	*	0.009	0.029

2-3-1.発電に利用できる流量

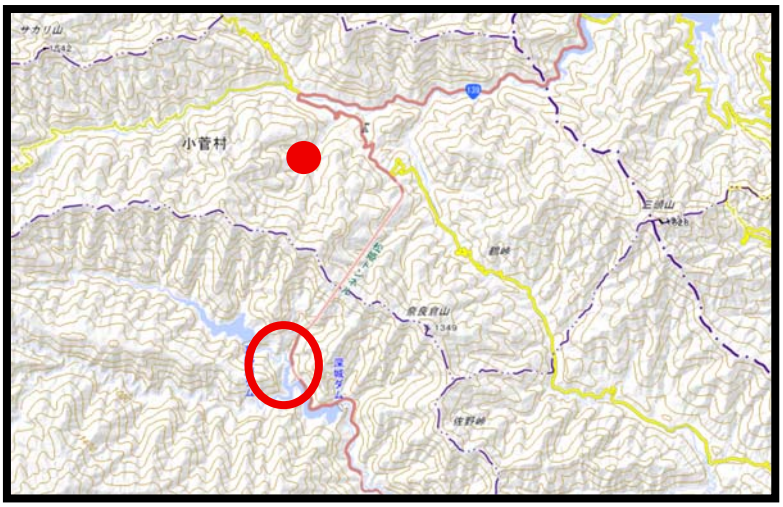
(1)山沢川流量把握の方法

当該河川の 10 年間の流量を予測するに当り、小菅村より南に 5ｋｍ地点に位置する『深城ダム』の流入量から流域面積換算にて当該地点の流量及び流況を予測した。

また、深城ダムと山沢川では地山からの出水特性が異なる事から、山沢川で実流量観測を行い、両者の同日の流量比較を行い相関係数を求めた。

深城ダム流入量 10 年データを流域面積換算し、更にこのデータを相関係数で補正することで、山沢川 10 年流量と流況を予測した。

尚、発電に利用できる流量は、その値から正常流量を除いた流量とした。



深城ダム位置図

(2)深城ダム 10 年間の流入データを流域面積換算した山沢川河川流況

・深城ダム流入流域面積　41.2km^2

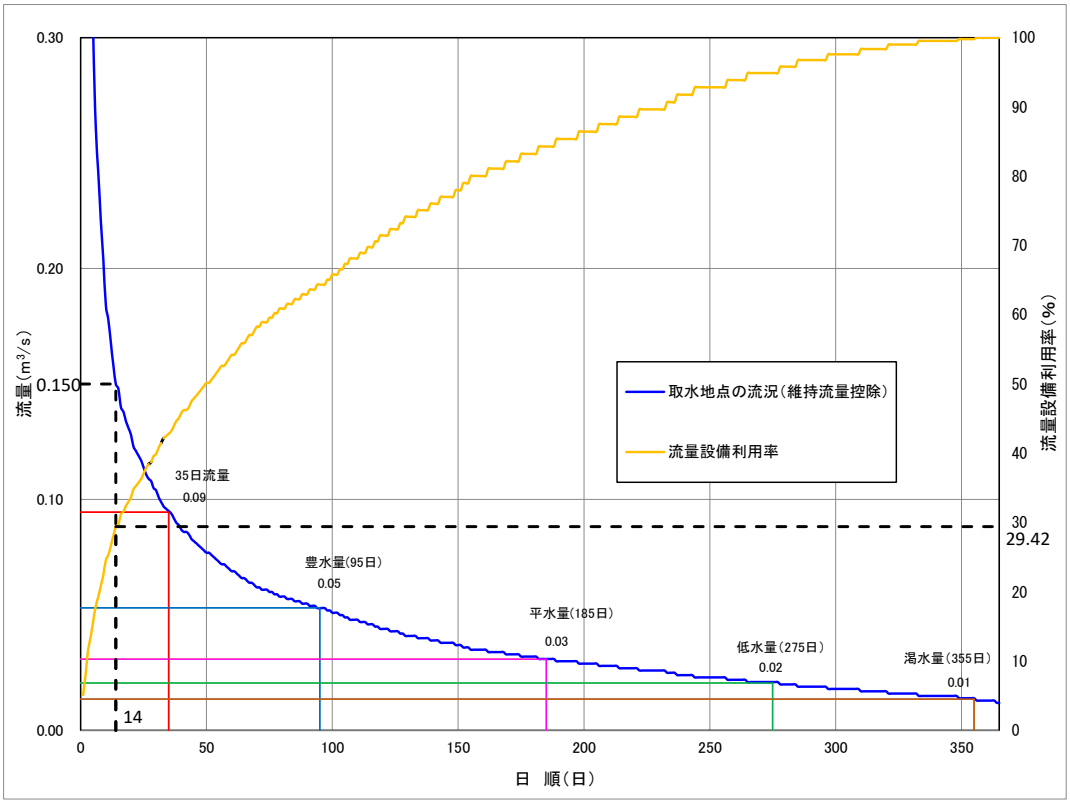
・山沢川取水点流域面積　1.23km^2

下記に「深城ダム 10 年間の流入データを流域面積換算した山沢川河川流況」を示す。

小菅村山沢川取水点流況表(深城ダム流域換算)　　C.A. :計画地点　1.23　(km^2)

【単位】　(m^3/s)

年	最大流量	35日流量	豊水量 (95日)	平水量 (185日)	低水量 (275日)	渇水量 (355日)	最小流量	年平均流量
2014(平26)	0.74	0.09	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.05
2015(平27)	1.23	0.08	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	0.05
2016(平28)	0.44	0.07	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.04
2017(平29)	1.72	0.11	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	0.05
2018(平30)	1.04	0.12	0.07	0.03	0.02	0.01	0.01	0.06
2019(令1)	2.61	0.13	0.07	0.04	0.02	0.01	0.01	0.07
2020(令2)	0.57	0.13	0.06	0.04	0.02	0.02	0.01	0.06
2021(令3)	0.69	0.08	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.04
2022(令4)	0.45	0.08	0.06	0.03	0.02	0.01	0.01	0.04
2023(令5)	0.61	0.07	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.04
10ヶ年平均	1.01	0.09	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	0.05
100km^{2}当り	82.07	7.68	4.33	2.51	1.67	1.10	0.95	4.07



(3)山沢川観測流量と深城ダム流入量流域面積換算値の相関関係

令和 7 年 7 月 29 日から令和 8 年 1 月 8 日の相関を下記に示す。

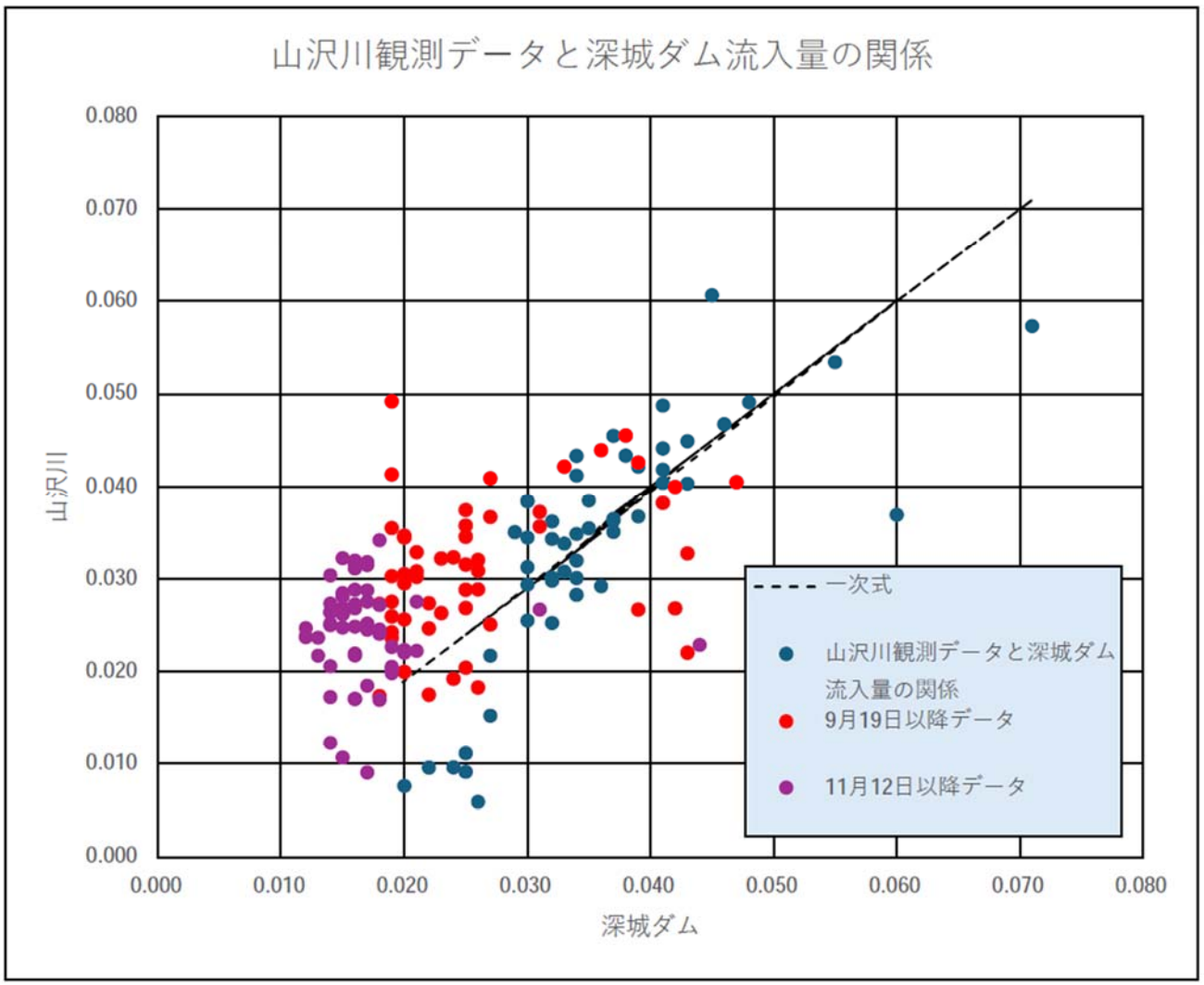
山沢川観測データと深城ダム流入量の関係

山沢川実測流量			深城ダムデータ	
日付	平均水位 (m)	想定流量 (m^3/s)	観測データ (m3/s)	山沢川換算値 (m3/s)
7月29日	0.446	0.040	1.365	0.041
7月30日	0.448	0.042	1.297	0.039
7月31日	0.452	0.045	1.243	0.037
8月1日	0.443	0.038	1.188	0.035
8月2日	0.440	0.035	1.232	0.037
8月3日	0.441	0.036	1.250	0.037
8月4日	0.440	0.035	1.186	0.035
8月5日	0.435	0.031	1.113	0.033
8月6日	0.434	0.030	1.080	0.032
8月7日	0.439	0.034	1.080	0.032
8月8日	0.441	0.036	1.058	0.032
8月9日	0.443	0.038	1.015	0.030
8月10日	0.443	0.038	1.010	0.030
8月11日	0.439	0.034	0.991	0.030
8月12日	0.440	0.035	0.971	0.029
8月13日	0.447	0.041	1.146	0.034
8月14日	0.446	0.040	1.453	0.043
8月15日	0.439	0.035	1.128	0.034
8月16日	0.438	0.034	1.090	0.033
8月17日	0.434	0.030	1.155	0.034
8月18日	0.433	0.029	1.217	0.036
8月19日	0.434	0.030	1.070	0.032
8月20日	0.433	0.029	0.990	0.030
8月21日	0.435	0.031	0.990	0.030
8月22日	0.436	0.032	1.138	0.034
8月23日	0.441	0.037	1.310	0.039
8月24日	0.432	0.028	1.125	0.034
8月25日	0.429	0.025	1.082	0.032
8月26日	0.429	0.026	1.018	0.030
8月27日	0.425	0.022	0.889	0.027
8月28日	0.413	0.009	0.845	0.025
8月29日	0.419	0.015	0.911	0.027
8月30日	0.415	0.011	0.844	0.025
8月31日	0.413	0.010	0.724	0.022
9月1日	0.412	0.008	0.670	0.020
9月2日	0.410	0.006	0.869	0.026
9月3日	0.413	0.010	0.812	0.024
9月4日	0.442	0.037	2.016	0.060
9月7日	0.471	0.061	1.492	0.045
9月8日	0.456	0.049	1.365	0.041
9月9日	0.450	0.044	1.380	0.041
9月10日	0.449	0.043	1.287	0.038
9月11日	0.456	0.049	1.621	0.048
9月12日	0.462	0.053	1.833	0.055
9月13日	0.467	0.057	2.375	0.071
9月14日	0.453	0.047	1.528	0.046
9月15日	0.451	0.045	1.427	0.043
9月16日	0.447	0.042	1.362	0.041
9月17日	0.441	0.036	1.249	0.037
9月18日	0.449	0.043	1.145	0.034
9月19日	0.448	0.042	1.100	0.033
9月20日	0.446	0.040	1.570	0.047
9月21日	0.437	0.033	1.430	0.043
9月22日	0.445	0.040	1.410	0.042
9月23日	0.448	0.043	1.290	0.039
9月24日	0.450	0.044	1.190	0.036
9月25日	0.440	0.036	1.030	0.031
9月26日	0.433	0.029	0.870	0.026
9月27日	0.435	0.031	0.870	0.026
9月28日	0.436	0.032	0.870	0.026
9月29日	0.431	0.027	0.830	0.025
9月30日	0.437	0.033	0.690	0.021
10月1日	0.447	0.041	0.620	0.019
10月2日	0.443	0.038	1.380	0.041
10月3日	0.439	0.035	0.680	0.020
10月4日	0.439	0.034	0.660	0.020
10月5日	0.434	0.030	0.670	0.020
10月6日	0.430	0.026	0.640	0.019
10月7日	0.440	0.035	0.640	0.019
10月8日	0.441	0.037	0.920	0.027
10月9日	0.428	0.025	0.750	0.022
10月10日	0.424	0.020	0.840	0.025

10月11日	0.421	0.018	0.740	0.022
10月12日	0.424	0.020	0.660	0.020
10月13日	0.421	0.017	0.610	0.018
10月14日	0.431	0.027	0.610	0.018
10月15日	0.435	0.031	0.690	0.021
10月16日	0.429	0.025	0.890	0.027
10月17日	0.433	0.029	0.850	0.025
10月18日	0.431	0.028	0.650	0.019
10月19日	0.428	0.024	0.640	0.019
10月20日	0.427	0.024	0.630	0.019
10月21日	0.426	0.022	1.430	0.043
10月22日	0.431	0.027	1.410	0.042
10月23日	0.431	0.027	1.290	0.039
10月24日	0.429	0.026	0.680	0.020
10月25日	0.430	0.026	0.760	0.023
10月26日	0.422	0.018	0.870	0.026
10月27日	0.423	0.019	0.810	0.024
10月28日	0.431	0.027	0.740	0.022
10月29日	0.435	0.031	0.660	0.020
10月30日	0.434	0.030	0.650	0.019
10月31日	0.456	0.049	0.640	0.019
11月2日	0.452	0.046	1.260	0.038
11月3日	0.442	0.037	1.050	0.031
11月4日	0.446	0.041	0.890	0.027
11月5日	0.442	0.037	0.850	0.025
11月6日	0.436	0.032	0.850	0.025
11月7日	0.439	0.035	0.850	0.025
11月8日	0.440	0.036	0.830	0.025
11月9日	0.436	0.032	0.780	0.023
11月10日	0.437	0.032	0.790	0.024
11月11日	0.434	0.030	0.720	0.021
11月12日	0.431	0.028	0.700	0.021
11月13日	0.426	0.022	0.700	0.021
11月14日	0.426	0.022	0.680	0.020
11月15日	0.424	0.020	0.640	0.019
11月16日	0.424	0.021	0.630	0.019
11月17日	0.424	0.020	0.640	0.019
11月18日	0.428	0.024	0.600	0.018
11月19日	0.436	0.031	0.580	0.017

11月20日	0.439	0.034	0.600	0.018
11月21日	0.435	0.031	0.520	0.016
11月22日	0.436	0.032	0.580	0.017
11月23日	0.433	0.029	0.560	0.017
11月24日	0.429	0.025	0.570	0.017
11月25日	0.428	0.025	0.570	0.017
11月26日	0.431	0.027	0.590	0.018
11月27日	0.431	0.027	0.520	0.016
11月28日	0.428	0.025	0.600	0.018
11月29日	0.431	0.028	0.566	0.017
11月30日	0.431	0.027	0.551	0.016
12月1日	0.426	0.022	0.546	0.016
12月2日	0.422	0.019	0.555	0.017
12月3日	0.425	0.022	0.530	0.016
12月4日	0.436	0.032	0.530	0.016
12月5日	0.436	0.032	0.522	0.016
12月6日	0.436	0.032	0.519	0.015
12月7日	0.433	0.029	0.533	0.016
12月8日	0.429	0.025	0.536	0.016
12月9日	0.431	0.027	0.498	0.015
12月10日	0.432	0.028	0.502	0.015
12月11日	0.430	0.026	0.504	0.015
12月12日	0.431	0.027	0.470	0.014
12月13日	0.434	0.030	0.479	0.014
12月14日	0.429	0.025	0.503	0.015
12月15日	0.430	0.026	0.501	0.015
12月16日	0.432	0.028	0.488	0.015
12月17日	0.429	0.025	0.485	0.014
12月18日	0.430	0.026	0.477	0.014
12月19日	0.430	0.026	0.468	0.014
12月20日	0.421	0.017	0.473	0.014
12月21日	0.414	0.011	0.498	0.015
12月22日	0.416	0.012	0.479	0.014
12月23日	0.424	0.021	0.456	0.014
12月24日	0.421	0.017	0.536	0.016
12月25日	0.413	0.009	0.568	0.017
12月26日	0.421	0.017	0.526	0.016
12月27日	0.429	0.025	0.476	0.014
12月28日	0.427	0.024	0.444	0.013

12月29日	0.426	0.022	0.666	0.020
12月30日	0.421	0.017	0.603	0.018
12月31日	0.425	0.022	0.423	0.013
1月1日	0.427	0.024	0.410	0.012
1月2日	0.427	0.023	1.460	0.044
1月3日	0.431	0.027	1.023	0.031
1月4日	0.431	0.027	0.513	0.015
1月5日	0.426	0.023	0.652	0.019
1月6日	0.429	0.025	0.581	0.017
1月7日	0.428	0.025	0.393	0.012
1月8日	0.427	0.024	0.411	0.012

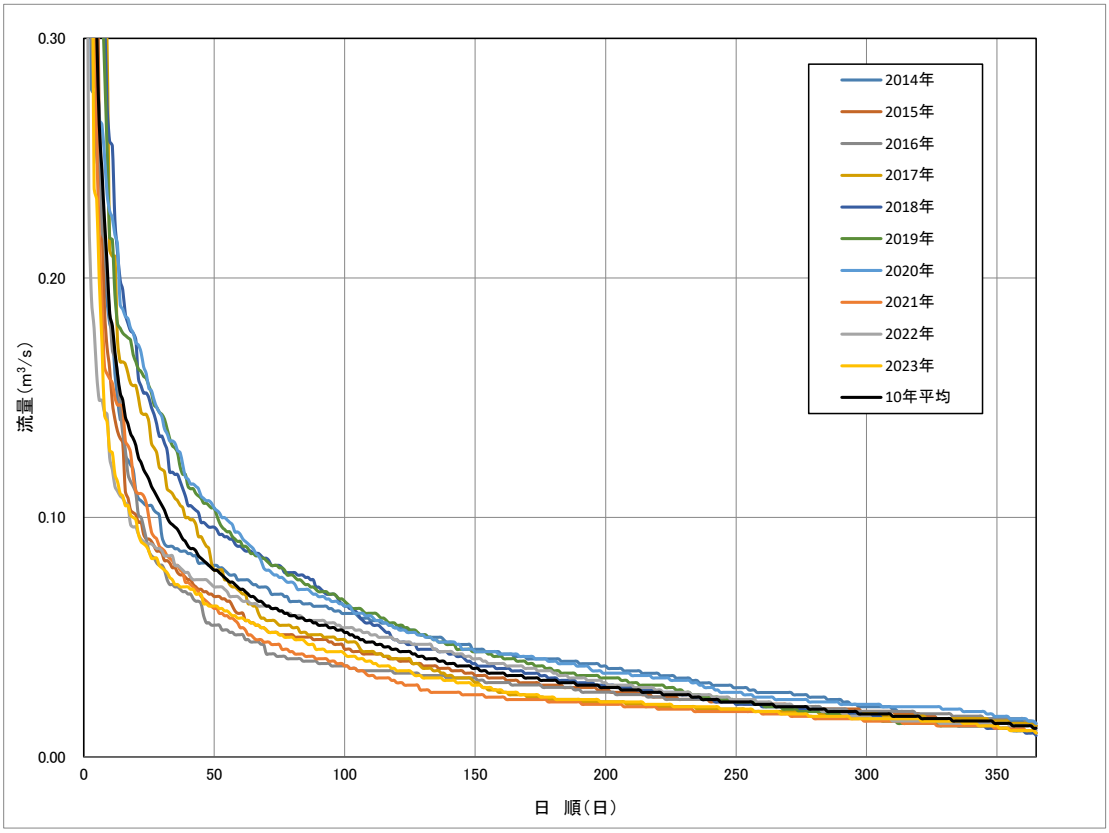


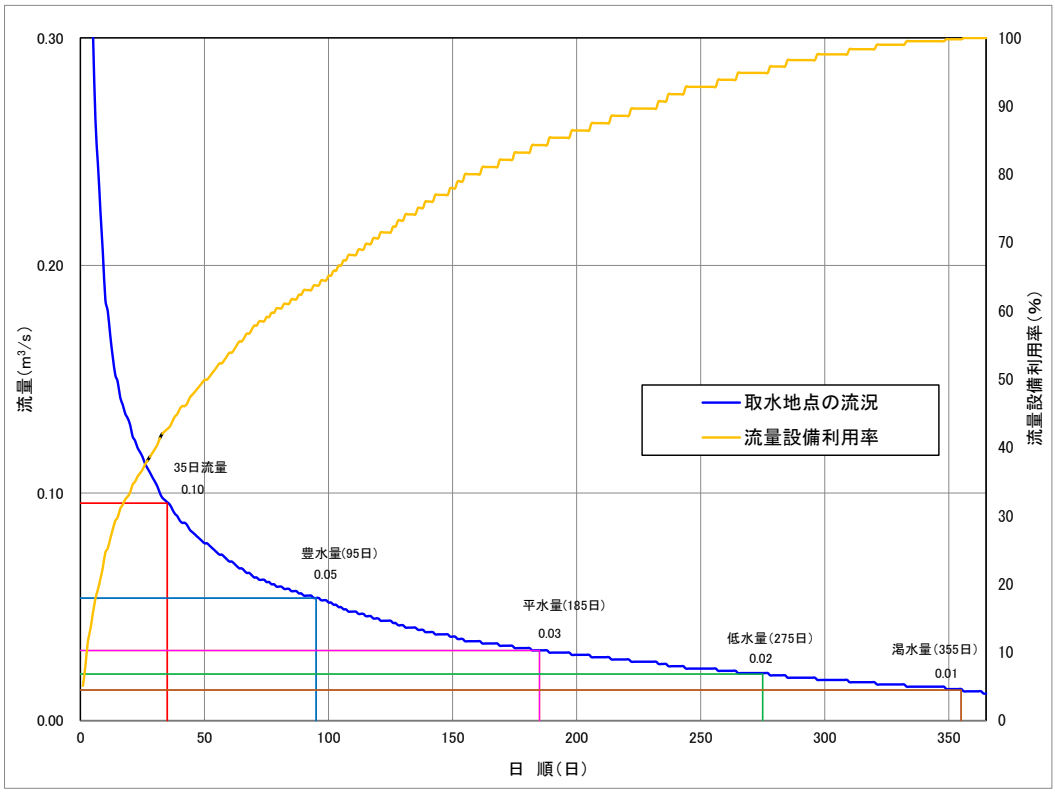
相関の 1 次式は　山沢川流量＝1.011×深城ダム流域面積換算流量
との結果を得た。(7 月 29 日～9 月 18 日のデータにて算出)

(4)山沢川 10 年流量と流況データ

下記に深城ダム流入量から求めた山沢川取水点 10 年流況を示す。

年	最大流量	35日流量	豊水量（95日）	平水量（185日）	低水量（275日）	渇水量（355日）	最小流量	年平均流量
2014(平26)	0.75	0.09	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.05
2015(平27)	1.24	0.08	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	0.05
2016(平28)	0.45	0.07	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.04
2017(平29)	1.74	0.11	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	0.05
2018(平30)	1.05	0.12	0.07	0.03	0.02	0.01	0.01	0.06
2019(令1)	2.64	0.13	0.07	0.04	0.02	0.01	0.01	0.07
2020(令2)	0.58	0.13	0.07	0.04	0.02	0.02	0.01	0.06
2021(令3)	0.70	0.08	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.04
2022(令4)	0.45	0.08	0.06	0.03	0.02	0.01	0.01	0.04
2023(令5)	0.62	0.07	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.04
10ヶ年平均	1.02	0.10	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	0.05
100km^{2}当り	82.97	7.76	4.38	2.51	1.67	1.10	0.95	4.07





2-3-2.発電可能水量

(1)正常流量の検討

正常流量は、「正常流量調査の手引き(案)平成 19 年 9 月(国土交通省河川局河川環境課)」に基づき、正常流量調査を実施することが基本であるが、本業務では正常流量を一般的な河川維持流量相当として、0.3m³/s/100km² を見込むこととした。

具体的には、取水点での流域面積が 1.23km²であることから、0.0037m³/s(0.3×1.23/100＝0.0037)と想定した。

(2)発電可能水量の評価

取水点の河川流量から正常流量を控除した流量を、発電に使用できる流量とした。

(3)最大使用水量の評価

最大使用水量は、流況の変曲点が現れる流量設備率 60%を採用することが多い。

しかし、本地点の流況では変曲点は右側(日数が小さい側)にあること、非常用設備として使用することを考慮すると出力を大きくとることが望まれる。

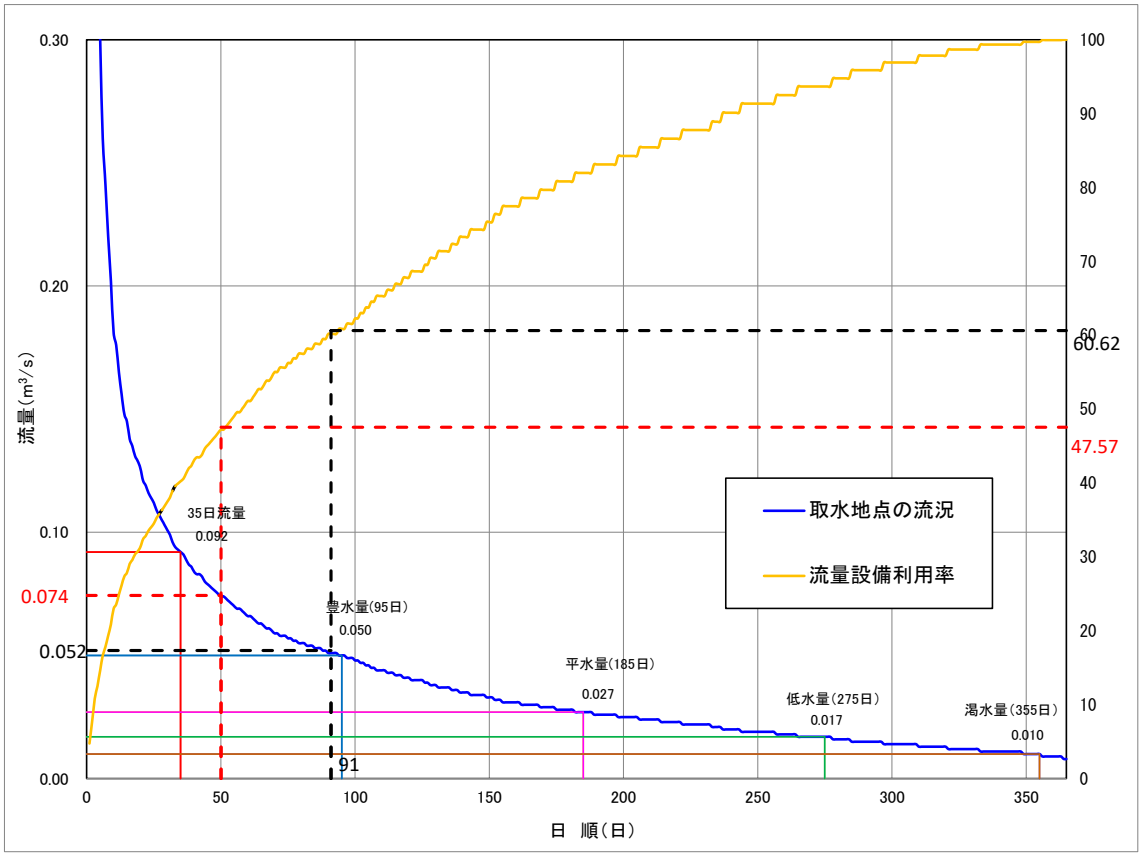
以上のことから変曲点が現れる 50 日流量を採用した。

・最大使用水量　0.074m³/s とした。

小菅村山沢川取水点流況表(深城ダム流域換算)　　C.A. :計画地点　1.23　(km^2)

維持流量　0.0037　m^3/sを考量　　【単位】　(m^3/s)

年	最大流量	35日流量	豊水量 (95日)	平水量 (185日)	低水量 (275日)	渇水量 (355日)	最小流量	年平均流量
2014(平26)	0.743	0.083	0.058	0.036	0.022	0.011	0.009	0.050
2015(平27)	1.236	0.075	0.044	0.025	0.017	0.010	0.009	0.040
2016(平28)	0.444	0.067	0.034	0.025	0.017	0.012	0.010	0.040
2017(平29)	1.737	0.104	0.046	0.020	0.015	0.010	0.009	0.050
2018(平30)	1.048	0.114	0.064	0.028	0.016	0.008	0.005	0.050
2019(令1)	2.635	0.125	0.064	0.031	0.015	0.008	0.006	0.060
2020(令2)	0.571	0.127	0.061	0.035	0.020	0.012	0.010	0.060
2021(令3)	0.691	0.076	0.036	0.019	0.013	0.008	0.006	0.040
2022(令4)	0.449	0.076	0.052	0.030	0.017	0.009	0.007	0.040
2023(令5)	0.611	0.068	0.040	0.020	0.014	0.007	0.006	0.040
10ヶ年平均	1.017	0.092	0.050	0.027	0.017	0.010	0.008	0.047
100km^2当り	82.680	7.480	4.070	2.200	1.380	0.810	0.650	3.820



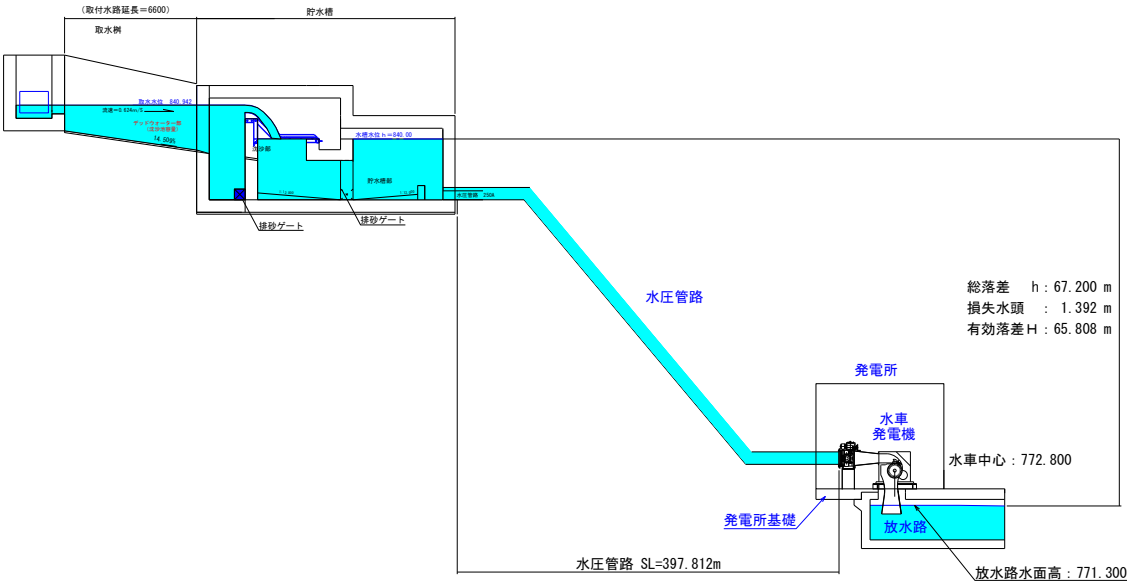
3.基本事項の検討

3-1.基本発電規模計画の策定

諸元項目	最大使用水量諸元	常時使用水量
・水車発電機中心標高（m）	772.800	
・放水庭水位標高（m）	771.300	
・総落差Hst（水槽水位－水車中心標高）（m）	67.200	－
・取水口水位標高（m）	840.000	
・水槽基準水位標高（m）	840.000	
・使用水量（m^3／s）	0.074	0.010
・定格出力（kW）	9.8×0.074×65.808m ×0.8099=38.7kw	－
・水圧管路長（m）	402.0	
【水圧管路長　ポリエチレン管（m）】	398.0	
【水圧管路口径　ポリエチレン管（m）】	0.300	
【水圧管路長　鉄管（m）】	4.000	
【水圧管路口径　鉄管（m）】	0.300	
・水圧管設計水圧（静水圧×１．３）（m）	74m　0.726Mpa	
・損失水頭H_l（m）	1.392	

・有効落差H（m）（Hst－H_l）	65.808	
・入口弁口径（m）	0.300	
・入口弁中心標高	772.800	
・水車発電機総合効率 η（%） 水車効率値は実力効率値を採用	水車効率　89.0 パーセント　発電機効率 91.0 パーセント 合成効率　80.99 パーセント	水車効率　74.2 パーセント　発電機効率　91.9 パーセント 合成効率　68.19 パーセント
・理論水力	P’＝9.8・Q・H（kW） =38.65kw	
・放水路長（m）	－	

概 要 図



3-2.土木構造物基本設計

本計画は、山間部に位置する河川で普段の流水量は極めて少ない河川である。また、その反面、降雨時においては下流河川の護岸改修状況及び砂防指定地に指定されている背景からも、普段見られないような増水、土石流の発生が予測される。このことからも河川内構築物の考え方、護岸周辺における洪水時の対策及び洪水後の復旧が速やかに行えるような構造を設計に反映させ計画を進める必要があると考える。

4. 主要土木構造物の基本設計

4-1.取水設備

4-1-1.取水地点

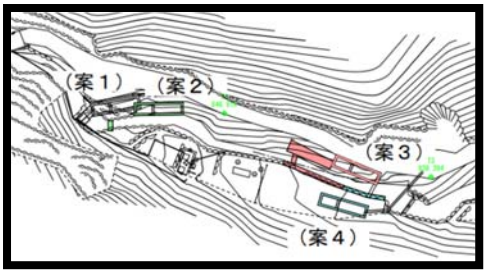
取水位置選定に向けては、次の要素を満たす必要があると考えられる。

〇取水設備の構築に対し支障となる構築物が存在しないかまた、構築物の工事の可能性

〇落差の確保

〇通常時の構造物配置又、洪水時におけるリスク回避

以上のことを踏まえ取水地点、取水方式について検討する。



取水位置は水道施設(取水部)との兼ね合いから、取水部下流を選択する必要がある。管路埋設を考慮すると左岸側へ沈砂池や水槽を配置することが望ましい、その為に案１～３を左岸側で検討した。但し土地の取得等において右岸側であれば容易との小菅村様からのご意向も考慮し案４を検討した。

以下に各案を検討した内容を記載するが、取水条件と施工性から『案３』を有望箇所と定めて基本設計を行うこととした。

沈砂池兼貯水槽位置の比較検討

項目	単位	案１ 水道施設直下で取水	案２	案３	案４ 右岸沈砂池兼貯水槽
水路ルート長	m	430.00	430.00	405.00	405.00
取水位	m	845.90	845.90	840.60	840.60
水車中心	m	773.80	773.80	773.80	773.80
総落差	m	72.10	72.10	66.80	66.80
損失水頭	m	4.446	4.446	4.232	4.232
最大使用水量 （仮定値）	m3/s	0.100	0.100	0.100	0.100
管種・管径	m	FRPM 管 0.300	FRPM 管 0.300	FRPM 管 0.300	FRPM 管 0.300
最大出力	kw	56.0	56.0	51.8	51.8
現場判定		水道取水施設直下で取水する事となるので工事中に水道取水部分の水切り替えが必要となり施工性が悪い。 取水部の流速が早いと思われるため取水の検討が必要である。	取水部から沈砂池兼貯水槽までの距離がとれないため基準水位と河川の高低差がとれない。天端の嵩上げやブロック積が必要と思われる。 計画水槽位置より上流に露岩、河川線形が直線の位置に水槽を計画したのでブロック積の計画は省いた。 取水位置が河川の曲がり部分となるため取水に不安が残る	取水部より下流に河川の縦断勾配がない。勾配が無いと除塵機にゴミが溜まるため取水部より下流の河床を下げる計画とした。 工事の施工性は４案の中で一番良い。 現時点では林道幅員が狭くなる計画の為河川の線形を検討する必要あり	取水部より下流に河川の縦断勾配がない。勾配が無いと除塵機にゴミが溜まるため取水部より下流の河床を下げる計画とした。 河川を渡っての工事となり仮設費が膨らむ 水管橋が必要となり工事費が膨らむ
総合判定		△	○	◎	×

※水路ルート長、損失水頭は概算です。

4-1-2.取水方法

取水方式に関しては、本件該当地（山間部）においては、次の 2 種類の方式が考えれらる。

○横取りによる側方取水

・取水部より落葉、砂等がそのまま取り込まれる

・各部の構造体を分散することで工事費は高くなる傾向になる。

・洪水時、河川内には取水用の停滞のみ構築し被害を最小限に抑えることが出来る。また、洪水発生後のメンテナンス後もスムーズに再稼働できる。

○河川部落差を利用し直接取水方式

・河川部にて落葉の除去を行うことが出来る。

・施設構築を集約することが可能で工事費抑制が可能である。

・洪水時、河川にメイン施設を構築していることで被害をダイレクトに受けてしまいリスクが高い。

以上の比較をした結果と当該地が砂防指定地といった特性を総合的に勘案した結果、土石流の発生リスクを考え、横取りによる側方取水による方式を採用とした。

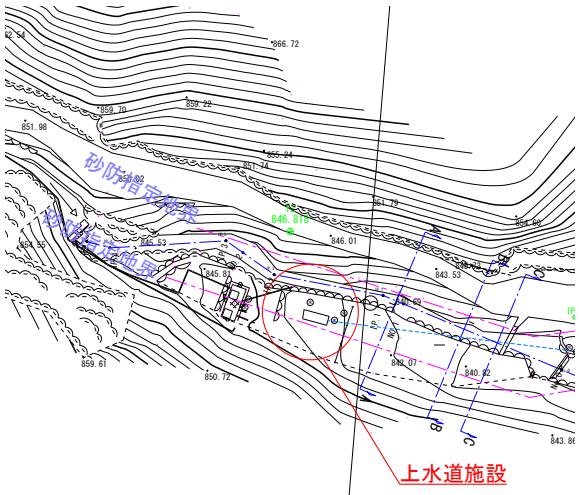
4-1-3.取水口

取水口位置については、前項で記した側方取水方式とし頭首工を構築し、その直上に取水口を配置するものとした。

(1)　取水口位置について

取水口設置位置については、全体計画（総落差）との関係性を考慮する必要があり、発電施設として成り立つ前提条件として抑える必要がある。

その中で下記に示す現地制約条件を満たすものを必須条件とする。(村管理の上水道施設)



これより上流部での取水設備構築で　　は、上水道施設への影響も考えられること、工事からの影響を受けてしまうことなどから、このエリアを避け下流部での施設配置が妥当であると考える。

(2)　取水口形状

取水口形状については、側方方式により河川流木等がダイレクトに取り込まれる可能性があり、特に降雨時において増水した際は、増水とともに流下する枝葉及び流木の流入を防ぐ必要があると考える。そのため側方開口部には、河川流入の水を妨げることのないスクリーンを設置するとこが必須である。又、開口部形状については、維持管理ができるよう余裕を持たせた矩形状の形態を採用した。

(3)　取水水位

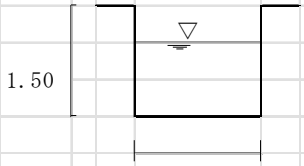
頭首工水位を維持したまま 1/1000 での流入を水位として設定しており、増水時においては、頭首工天端より越流し河川を流下させる構造としている。

(4)　取付け水路兼沈沙池

取付け水路については、取水後の貯水槽までの連結部水路を示す。水路断面は、沈砂機能を持たせているため、水路構造体を深く設定しているが、取水後の流下速度は、水面勾配で維持されると考えるため、勾配 1/1，000 程度で極めて遅い流速を設定している。これにより不必要な砂等を取り込まない構造とし、メンテナンス時においては、水路敷の勾配に沿って溜まった砂等と一緒に流下させるものである。水路幅 600mm を確保し蓋設置構造を採用することにより、この水路自体がすべてオープン状態にすることができメンテナンス清掃が簡潔に行える構造を採用した。なお、600mm の水路蓋は、通常汎用性のある製品で比較的コストも安価である。

取り付け水路

※土地改良事業計画設計基準「水路工」
取水口から貯水槽迄の取り付け水路



1、 水路各要素

水路高	a ＝		1.500	m
水路幅	b ＝		0.600	m
水深	c ＝	表面水理のみ検討)	0.228	m
断面積	A ＝		0.137	㎡
潤辺	S ＝	b +2×c ＝	1.056	m
径深	R ＝	A ／ S ＝	0.130	m

2、 勾配計算

水路勾配	I ＝	1/ (d/e) ＝	1 ／	1000.00
(水面)			(0.10	%)

3、 流量計算（マニング）

粗度係数	n ＝	0.015		
流速	V ＝	$1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$	＝	0.541 m / s
流量	Q ＝	A ・ V	＝	0.074 m^3 / s

4、 計画洪水量との比較

計画洪水量				
	Qo ＝	0.074	≧	0.074

4-2.貯水槽

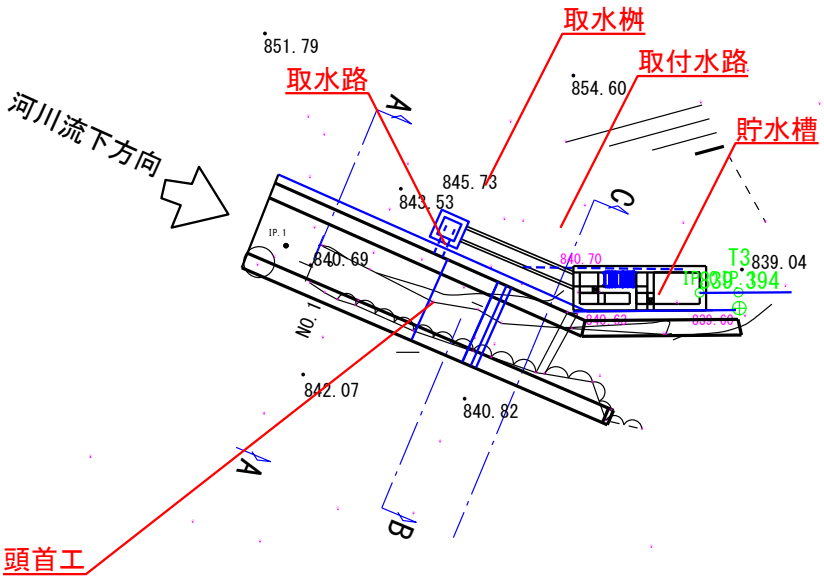
貯水槽付近の周辺には基礎岩の露出が多く確認され、N値 50 以上と強固な層となっている。

調査結果より岩級区分としては CM 級以上の中硬岩～硬岩とされるため、周囲の状況からしても直接基礎を想定する。

孔内水位は確認されてはいないが、施工する際には突発的な湧水の対応が望まれる。

本件、水槽は前項に示したように取水路兼沈沙池の機能を併用させたため貯水槽では除塵スクリーンを経て単純にためる機能に特化した水槽としている。容量目安は、様々な考え方があるが、常に取水が少ないことから容量についても少なく設定している。また、維持管理用の廃砂ゲートも設定することで、維持メンテナンス時においては、すべての貯水を抜き清掃可能と考える。

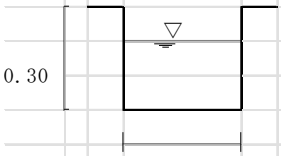
以上の各部の目的を明確に分散し、以下のような配置計画とした。



貯水槽内部の余水吐き水路検討（除塵機余水吐き）

貯水槽内余水吐き水路（除塵堰堤内部

※土地改良事業計画設計基準「水路工」
除塵機余水吐き水路の排水断面検討



1、 水路各要素

水路高	a =		0.300	m	
水路幅	b =		0.600	m	維持管理幅確保
水深	c =		0.082	m	
断面積	A =		0.049	m^2	
潤辺	S =	b+2×c =	0.764	m	
径深	R =	A / S =	0.064	m	

2、 勾配計算

水路勾配	I =	1/(d/e) =	1 / 50.00	
			(2.00 %)	

3、 流量計算（マニング）

粗度係数	n =	0.015			
流速	V =	$1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$	=	1.508	m / s
流量	Q =	A ・ V	=	0.074	m^3 / s

4、 計画洪水量との比較

計画洪水量				
	Qo =	0.074	≧	0.074

4-2-1.排砂機能（通常時から維持メンテナンス）

前項で各部の配置及び機能を分散する計画とした際の通常運転時及び維持メンテナンス時における排砂については以下のとおりとする。

（1）通常運転時における排砂

先ずは前提として取付水路内に混入した砂礫が確実に沈沙させることが重要である。取水路から取付水路（沈沙池兼用）に取り込まれた流水には、砂礫が含まれる。この砂礫については、水路無い流速の設定が 1/1,000 勾配で設定しており、流速が 0.6m/S 程度であり取水量が少ない考えであるが常に 30mm～50mm 程度の砂礫の混入が予測される。

以上の前提を考慮し、取付水路内において沈砂させることが出来る取付水路容量について検証すると以下のとおりとなる。

沈沙池は次式に示すように流速と沈降速度及び水路延長の関係性が成り立つ。

$L = d / v \times V$

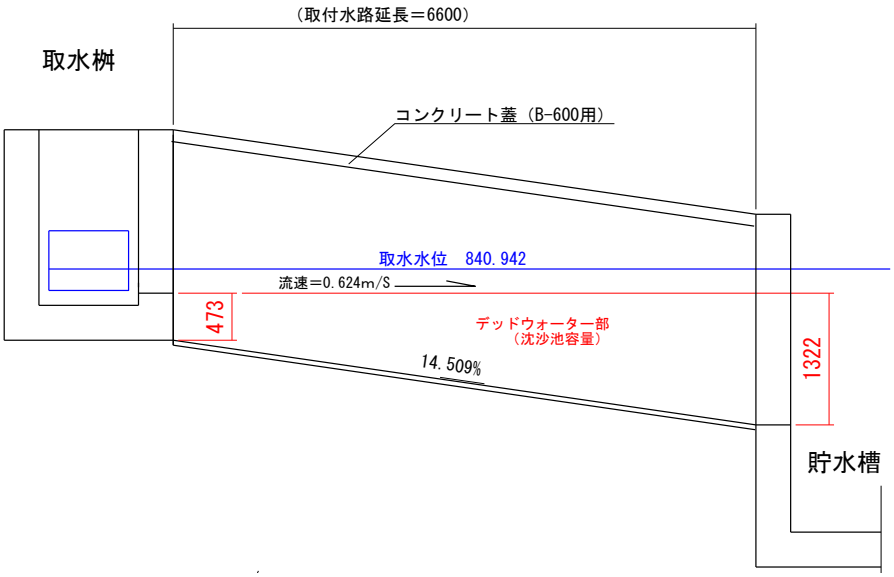
L：沈沙池の長さ（理論値である通常はＬ計算値の 2～3 倍程度で設定）

d：沈沙池の水深　　0.473m

v：土砂の沈降速度　　0.1m/S

V：沈沙池内の流速　　0.624

※中小水力発電ガイドブック　新エネルギー財団より



$L = 0.473/0.1 \times 0.624 = 2.95m$

上記Ｌの長さを 2 割程度増し、長さおよそ 6.0m程度以上あれば沈沙池の長さとして確立できる結果となる。

通常時の排砂方式については、次頁の図のように手動による操作により排砂をさせる。また排砂路の計上については、算定式により大きさについて確認するものとする。

10.3.2　孔口式取入口

取水時における土砂流入防止の観点から表面取水方式が一般的であるが、渇水時から平水時には表面取水方式とし、豊水期に孔口式取入れとなるよう設計する場合がある（自然取入れ方式であって二段ゲートとするときと同じ）。

孔口式にすると流量の増大はゲート上流側水深の平方根に比例するため、越流式よりも感度が鈍い利点がある。孔口式において、ゲート下流水深が流入量に影響しない場合について、その計算式を示せば、**式（10.3-3）**のとおりである。

$$Q = m \cdot B \cdot h_0 \sqrt{2g\left(h_1 - \frac{h_0}{2}\right)} \quad \cdots\cdots (10.3\text{-}3)$$

ここに、
- Q ：流入量（m^3/s）
- m ：係数で 0.62～0.66（設計は、m ＝0.65 位として、完成後実測により係数を定めておけばよい）
- h_0 ：ゲートの開度（m）
- B ：取入口の流入幅（m）
- h_1 ：取入口敷高から測った河川の水深（m）
- g ：重力の加速度（m/s^2）

※土地改良事業計画設計基準「頭首工」　P201 より

上記算定式により以下の通りとなる。

開度が全開の場合

Q=0.65×0.30×0.30×√（2×9.8（1.322-0.30/2））

＝0.28m3/S　＞　0.0743m3/S　　・・・ok！

となり十分排砂させられることが確認できる。

ここで開度半分の場合も確認すると

Q=0.65×0.30×0.15×√（2×9.8（1.322-0.15/2））

＝0.14m3/S

となり通常時、開閉度も半分程度開放することで十分排砂は可能である。

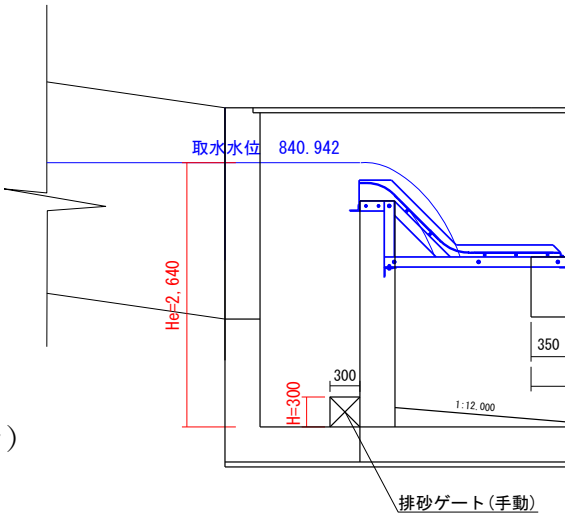
排砂路及びゲート幅を 300 に設定した理由としては、維持メンテナンス時において大きさがこれより小さくなると清掃が不可能と予測されるため 300 幅で設定した。

排砂ゲートの排砂能力について

※　土地改良基準「排水路」より

排砂ゲートの能力についての水理計算は、実用上の近似式による。

なお、砂礫の大きさに関係なく排水量の能力値だけで判断する近似式である。



$Q = \mu \times B \times d\alpha \times \sqrt{}(2 \times g \times \sigma)$

μ ：平均値　1.075

B ：排砂水路幅　300

$d\alpha$ ：水路高さ（ゲート高さ）

g ：重力加速度　9.8

σ ：水深-$d\alpha$　（2.64-0.30＝2.34）

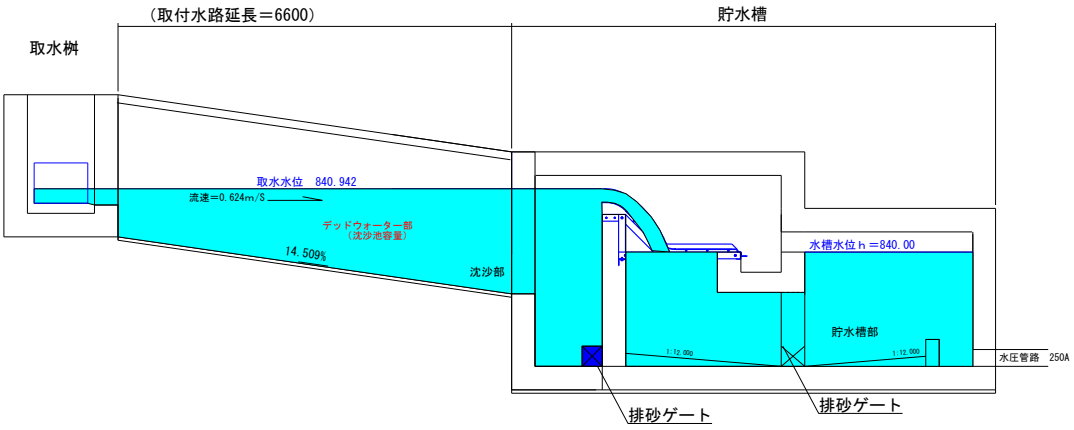
Q ：排砂流量 m3/S>0.41m3/S で ok！

$Q=1.075 \times 0.30 \times 0.30 \times \sqrt{}(2 \times 9.8 \times 2.34)$

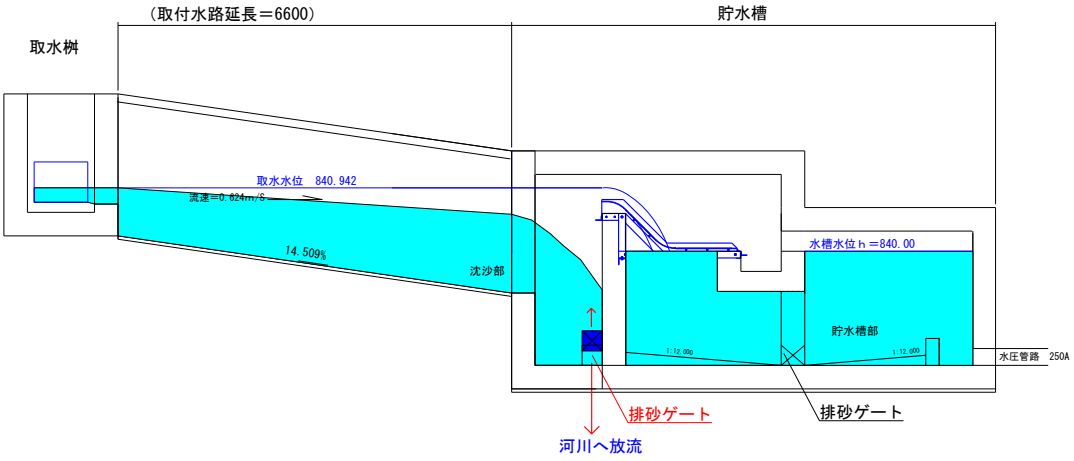
＝0.655m3/S　＞　0.41　m3/S・・・ok!

以上の結果より、排砂ゲート前回時においては、基準値を上回る排砂流量を確保でき十分機能を果たすものである。

通常運転時



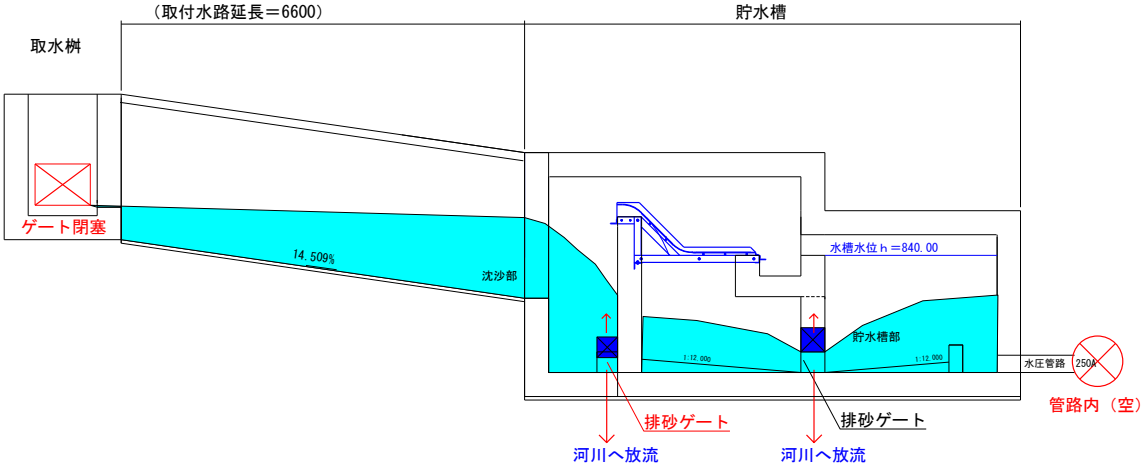
沈砂部開口時（手動）



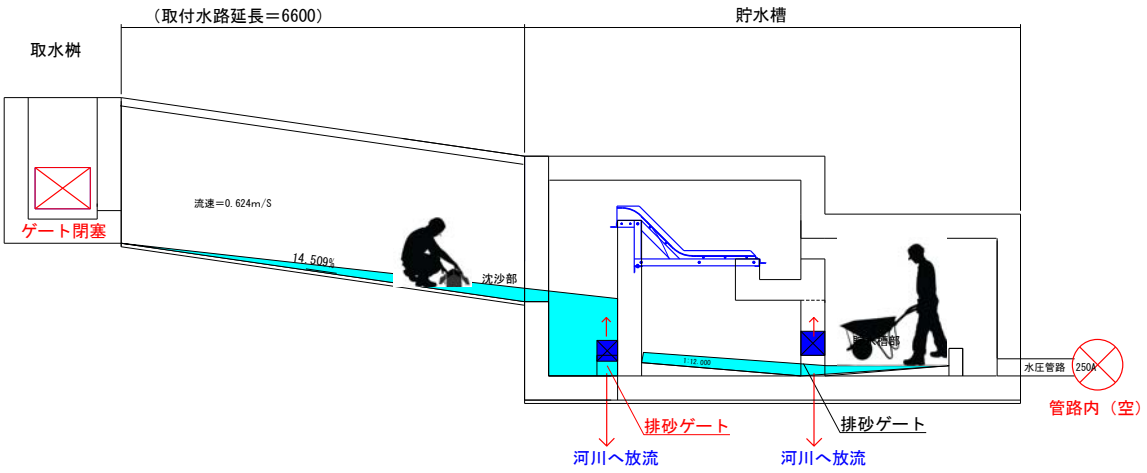
(2) メンテナンス時における排砂

メンテナンス時においては、取水水路を閉塞しまた、水圧管路内を空にしてから取付水路及び貯水槽内の水を抜くことですべての排砂を実施することが可能である。またこの作業実施に伴い取水部を閉塞させていることから、人が昇降タラップを利用し安全に内部へ入っての人力による清掃も可能である。

メンテナンス時　排砂ゲート開放イメージ



メンテナンス時　排砂ゲート開放イメージ

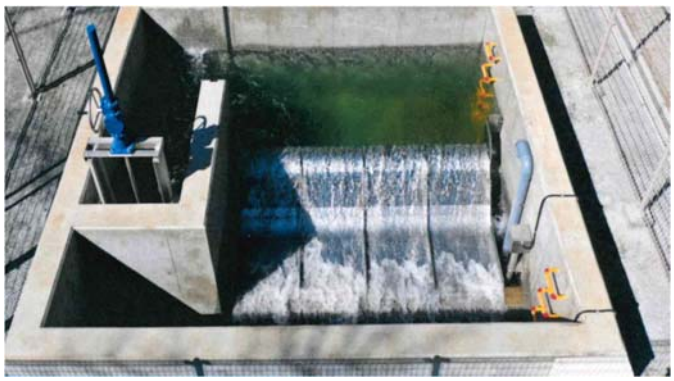


4-2-2.除塵機

当該施設における除塵機能についての考え方を整理すると、4.1.2　取水口で取水方式について側方方式を再証したため前頁図面のように貯水槽部に設置する事で計画した。回線引水時に設置することも可能であるが、当該対象地が砂防指定地の特性からも河川内に除塵機設置は洪水時のリスクも高いことからこの方式を採用しました。又、除塵機には電動レーキ式除塵機等が一般的ではありますが本件の事業規模からしてコスト面、維持メンテナンスの観点からも無動力スクリーンの流下式を採用することとした。

施工事例

電動レーキ式除塵機



無動力スクリーンの流下式

4-3.水圧管路

4-3-1.水圧管路の管種及び管径

管種別については、小水力発電所引水に用いられる管種別は、FRPM 管、ポリエチレン管及び PC 管等が広く用いられている。そのなかで管径により種別もある程度絞られるものである。ここで管径別及び管種別を比較検討すると、概ね直径が 250～300ｍｍでの設定が管内流速 2.0m/S 以下等の条件を満たせることが判明しており、その管径から管種を選別するとポリエチレン管が本設計事案に対し最適である。

ここで、管径ごとの各種諸条件の比較と発電出力を表にまとめると以下の結果となる。

諸元項目		水圧管　管径別諸元		
管径　呼び径　（内径寸法）		φ250（275.6mm）	φ300（310.5mm）	φ350（350.1mm）
総落差	h　：	67.200　m	67.200　m	67.200　m
損失水頭	h　：	2.510　m	1.392　m	0.730　m
有効落差	最大：	64.690　m	65.808　m	66.470　m
管内平均流速 V=2.0m/S以下で許容値	V　：	1.251　m/S	0.986　m/S	0.775　m/S
理論出力	P　：	38.0　kW	38.7　kW	39.0　kW

※流量Q=0.074m3/S

以上の結果より、管内流速の条件はいずれもクリアしているが、発電出力と損失水頭のバランスが重要であるため、呼び径 D300 を採用する。

１．計画諸元　　管径　Φ250　　比較検討時点

最大使用水量	Q_A ： 0.074 m^3/sec （仮定値）		
常時使用水量	QB ： 0.010 m^3/sec		
水槽水位	： 840.000 m		
水車中心標高	： 772.800 m		
総落差	h ： 67.200 m		
損失水頭	h ： 2.510 m		
有効落差	最大 64.691 m	常時 — m	
水圧管種	3 ポリエチレン管		
流速計数	C ： 150		
管径 （呼び径）	D ： 0.2756 m （ Φ250 ）		
管路の長さ	L ： m	⊿L ： 397.817 m	概算値
鋼管	L ： m	⊿L ： 4.000 m	
FRPM管	L ： m	⊿L ： 0.000 m	
ポリエチレン管	L ： m	⊿L ： 393.817 m	
流入入口形状	1 角端		
平均曲がり角度	： 13 ° 42 ′ 57 ″		
曲がり箇所数	： 14 箇所	※詳細により変動あり	
水車効率	ηt ： 89.0%		
発電機効率	ηg ： 91.0%		
増速機効率	ηc ：	※減速及び増速機なし	
合成効率	η ： 80.99%		
発電所出力	最大 38.00 kW	常時 — kW	

	管種	粗度係数	流速係数
1	鋼管（塗装有）	0.011	150
2	ＦＲＰＭ管	0.011	150
3	ポリエチレン管	0.016	150
4	硬質ポリ塩化ビニル管		150

図 4-3.1　入口形状と損失係数 f_e

発電水力演習より

１．計画諸元　　管径　Φ300　　比較検討時点

最大使用水量	Q_A ：	0.074 m^3/sec	（仮定値）	
常時使用水量	QB ：	0.010 m^3/sec		
水槽水位	：	840.000 m		
水車中心標高	：	772.800 m		
総落差	h ：	67.200 m		
損失水頭	h ：	1.392 m		
有効落差	最大	65.808 m	常時	— m
水圧管種	3	ポリエチレン管		
流速計数	C ：	150		
管径　（呼び径）	D ：	0.3105 m	（ Φ300 ）	
管路の長さ	L ：	m	⊿L ： 397.817 m	概算値
鋼管	L ：	m	⊿L ： 5.000 m	
FRPM管	L ：	m	⊿L ： 0.000 m	
ポリエチレン管	L ：	m	⊿L ： 392.817 m	
流入入口形状	1	角端		
平均曲がり角度	：	13 ° 42 ′ 57 ″		
曲がり箇所数	：	14 箇所	※詳細により変動あり	
水車効率	ηt ：	87.99%		
発電機効率	ηg ：	92.30%		
増速機効率	ηc ：		※減速及び増速機なし	
合成効率	η ：	81.21%		
発電所出力	最大	38.76 kW	常時	— kW

	管種	粗度係数	流速係数
1	鋼管（塗装有）	0.011	150
2	ＦＲＰＭ管	0.011	150
3	ポリエチレン管	0.016	150
4	硬質ポリ塩化ビニル管		150

図 4-3.1　入口形状と損失係数 f_e

発電水力演習より

１．計画諸元　　管径　Φ350　　比較検討時点

最大使用水量	Q_A ：	0.074 m^3/sec	（仮定値）	
常時使用水量	QB ：	0.010 m^3/sec		
水槽水位	：	840.000 m		
水車中心標高	：	772.800 m		
総落差	h ：	67.200 m		
損失水頭	h ：	0.730 m		
有効落差	最大	66.470 m	常時	— m
水圧管種	3	ポリエチレン管		
流速計数	C ：	150		
管径　（呼び径）	D ：	0.3501 m	（ Φ350 ）	
管路の長さ	L ：	m	⊿L ： 397.817 m	概算値
鋼管	L ：	m	⊿L ： 5.000 m	
FRPM管	L ：	m	⊿L ： 0.000 m	
ポリエチレン管	L ：	m	⊿L ： 392.817 m	
流入入口形状	1	角端		
平均曲がり角度	：	13 ° 42 ′	57 ″	
曲がり箇所数	：	14 箇所	※詳細により変動あり	
水車効率	ηt ：	89.0%		
発電機効率	ηg ：	91.0%		
増速機効率	ηc ：		※減速及び増速機なし	
合成効率	η ：	80.99%		
発電所出力	最大	39.04 kW	常時	— kW

	管種	粗度係数	流速係数
1	鋼管（塗装有）	0.011	150
2	ＦＲＰＭ管	0.011	150
3	ポリエチレン管	0.016	150
4	硬質ポリ塩化ビニル管		150

図 4-3.1　入口形状と損失係数 f_e

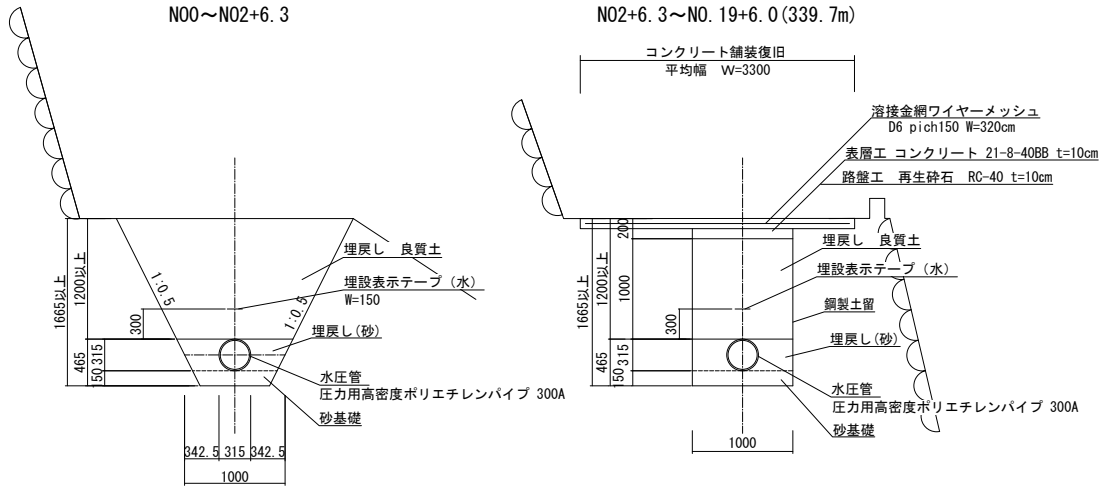
発電水力演習より

4-3-2.水圧管路の縦横断計画

水圧管路の埋設深は、土地改良基準（パイプライン）P275 埋設深より「公道又は市町村道等に認定され道路構造令に準拠している農道下では 1.2m以上」を採用した。既設構造物からの離隔距離については、今までの経験値により 30cm 以上とした。

水圧管路の横断計画について NO0～コンクリート舗装までの間については岩盤が予想されるため 1:0.5 のオープン掘削、コンクリート舗装部分については過去に上水管が埋設され良質土が予想されることから簡易土留めを使用する計画とした。

水圧管路標準断面図



水圧管路の基床厚は、現地の地質より土地改良基準（パイプライン）P280 表-9.2.1 普通地盤に基床厚を採用する。

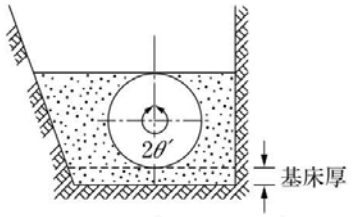


図-9.2.2 普通地盤の場合

表-9.2.1 普通地盤の基床厚

口 径（mm）	基床厚（mm）
200 以下	100 以上
250～ 450	150 以上
500～ 900	200 以上
1,000～2,000 未満	300 以上
2,000 以上	$0.2D_c$ 以上

D_c ：管外径（mm）

掘削幅については、土地改良基準（パイプライン）P319 表-9.4.12 標準溝幅を採用する。

表-9.4.12 標準溝幅 B_S 値（管心レベルの幅）

呼び径（mm）	B_S 値（m）	呼び径（mm）	B_S 値（m）
100 以下	0.90	1,000	2.20
150	0.90	1,100	2.30
200	0.90	1,200	2.60
250	0.95	1,350	2.75
300	1.00	1,500	2.90
350	1.05	1,650	3.05
400	1.10	1,800	3.30
450	1.15	2,000	3.50
500	1.60	2,200	3.70
600	1.70	2,400	3.90
700	1.80	2,600	4.10
800	2.00	2,800	4.30
900	2.10	3,000	4.50

注 1）標準溝幅 B_S は、α_s =1.0 の場合の管心レベルの基準となる溝幅である。
2）設計の管心レベルの溝幅 B_e は、管底部の標準掘削幅と土質条件等現場で必要な掘削勾配により求まる。
3）複合配管における標準溝幅 B_S は、それぞれの管径に応じた標準溝幅 B_S の 1/2 をとり、管と管の間隔は表-9.2.4 より決定する。

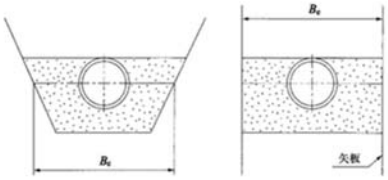
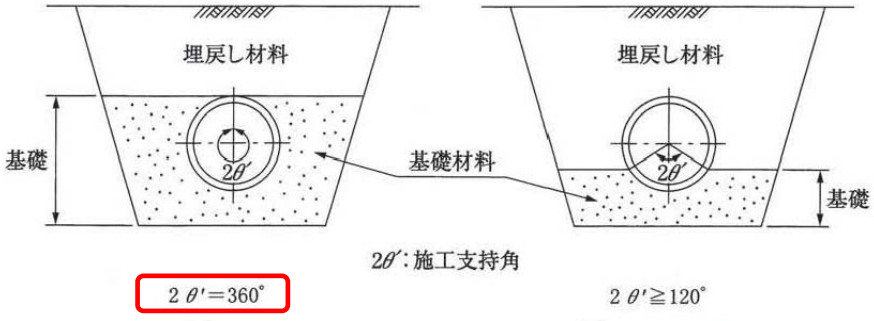


図-9.4.1 設計の管心レベルの溝幅

掘削勾配は現地に山からの湧水も見受けられることから安全をみて 1:0.5 とした。

基礎の範囲としては、土地改良基準（パイプライン）P285　2θ =360°とう性管、基礎材は、土地改良基準（パイプライン）P284 500ｍｍ未満の強化プラスチック複合管（C-20 相当)を採用する。但し山梨県県土整備部【情報提供用資料】によるとＣ-20 はないため当該地では、砂とする。



③ 基礎及び埋戻し材料に礫質土を用いる場合、直接管体に礫が触れて集中荷重（点支持）にならないように配慮しなければならない。

基礎材料として使用できる最大粒径は次のとおりとする。

コンクリート管類、鋼管、ダクタイル鋳鉄管、500㎜以上の強化プラスチック複合管 ・・・40㎜（C-40 相当）注 1)

500㎜未満の強化プラスチック複合管・・・・・・・・20㎜（C-20 相当）注 2)

注 1） 40㎜を超える粒径を一部含む材料（C-40 等）については、実証実験結果からその利用における安全性が確認されているが、使用する際には、先行事例等を参考に施工するなど注意が必要である。
注 2） C-20 は市場性から入手できない地域があるので注意する。
注 3） 再生骨材の使用については、アスファルト成分（殻）の固化による集中荷重（点支持）や製造過程で混入金属等を除去しきれない場合があるので注意が必要である。また、「建設汚泥再生利用マニュアル」等を参考に環境への影響についても検討する必要がある。

村道コンクリート舗装復旧

舗装構成は現地調査により下記の舗装構成とする。

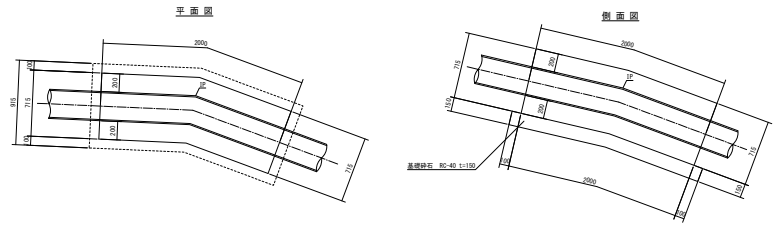
名　　称	材　　料	厚さ(cm)	備　　考
表　　層	コンクリート 21-8-40BB	10	
路　　盤	再生砕石　　RC-40	10	

4-3-3.付帯設備

スラストブロック

平面計画での折れ点（ＩＰ）縦断勾配変化点については、スラスト力は働くためスラストブロックの配置計画を行っている。

スラストブロックの大きさについては詳細設計でスラスト力の計算を行い配置することとする。



スラストブロック　イメージ図

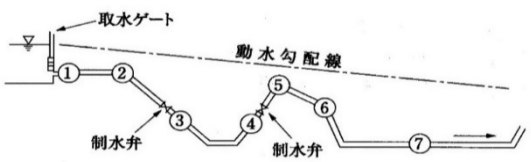
通気孔「土地改良設計基準」(パイプライン) P496 より

流入口の下流側では、空気混入及び流れの収縮によって局部的な圧力低下を生じやすいので空気を排除する施設を設ける必要がある。この場合一般的に通気孔使用されているが、その口径は通常φ50～200mm の範囲で、鋼管、ダクタイル鋳鉄管、硬貨ポリ塩化ビニル管等を用いる事が多い。

通気孔は 100mm とした。

通気施設「土地改良設計基準」(パイプライン) P496 より

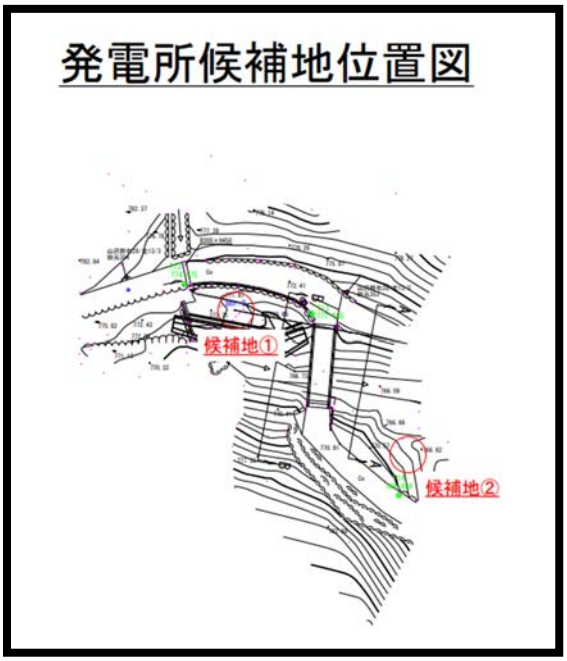
通気施設を配置するに当たっての基本的な考え方は、次に示すとおりである。
① 配水槽あるいはスタンドの下流側に設ける。
② 平坦な勾配から急に下り勾配になる地点に設ける。
③ 下り勾配の路線に設けられた制水弁の直下流に設ける。
④ 上り勾配の路線に設けられた制水弁の直上流に設ける。
⑤ 路線内の高位部に設ける。
⑥ 下り勾配でも管路勾配が変化している地点で、検討の結果必要な地点に設ける。
⑦ 路線の起伏のない直線区間でも、延長が長いときは、400～500ｍに１箇所程度設置することが望ましい。



通気施設の計画については、右の条件を基に配置を行うが、今回の水圧管の延長 402 mとなることから今回は計画を行わない。今後詳細設計において検討する。

4-4.発電所建屋、放水路

4-4-1.発電所建屋位置、形状



発電所候補地は現場踏査から橋梁部付近が望ましいと判断した、これより下流部には急激な屈折道路や建屋建設に必要な土地が無いことから候補地①、候補地②いずれかを選択する必要がある。
候補地①と候補地②では落差条件にさほど差が無く、候補地②とした場合には橋梁を超えるために水管橋の設置や橋梁への管路敷設など、管路敷設上で制約が発生するため『候補地①』を有望箇所と定めて基本設計を行うこととした。

発電所予定地は、GL より 2.8m までは玉石混じり砂礫で Φ50mm 程度の礫や推定 Φ90～150mm 程度の玉石が混入していた。
孔内水位も 2.16m にて確認されているため、土留め工及び止水・排水工の検討をする必要がある。
支持地盤は N 値 50 以上な強固な層であり、千枚岩（岩級区分D級）となるが、基礎掘削完了時には地耐力の確認が望まれる。
直接基礎と杭基礎の併用又は直接基礎と地盤改良等の基礎形式が想定される。

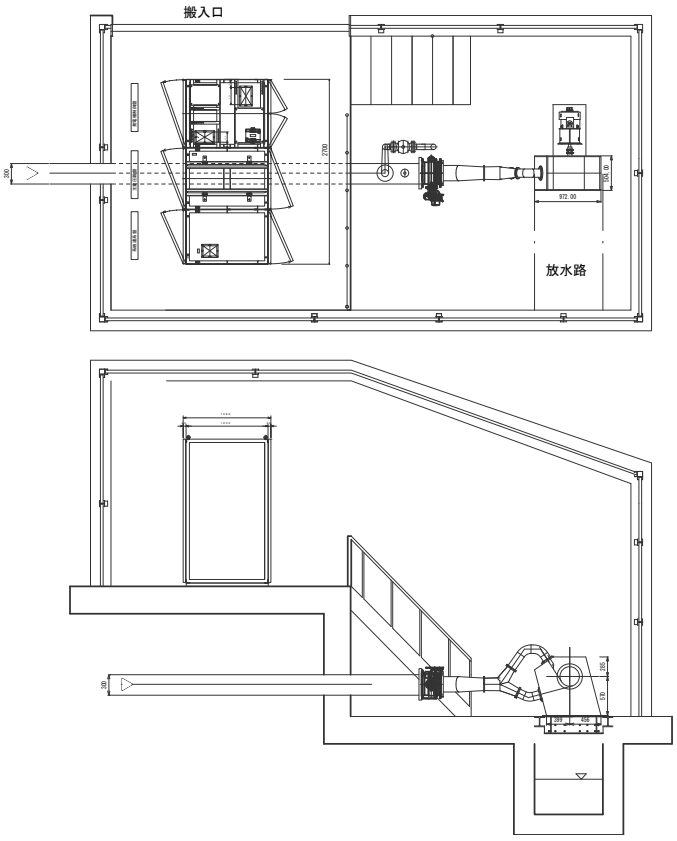
発電所建屋

発電所建屋は主機寸法と配電盤寸法を考慮する必要があり、機械の詳細設計を行っていない為、過去納入実績のある機器寸法を参照し発電所建屋の大きさを算定した。
発電所建設可能地点は河川と並行に横長の形状となっているため、水圧管路上に配電盤を配置し主機を下流側へ配置する方式を採用した。

上記理由より、建屋寸法は縦 4000×横 7600ｍｍとした。

断面配置は河川洪水水位から放水路敷高を算出し、衝動水車特有の放水路水面との離隔を持たせる必要がある為、水車中心と放水路水面間を 1500ｍｍ確保することにより水流を妨げることなく河川へ放水できる構造を検討した。

なお、建屋の電気設備は本報告書 5-6 建屋電気設計にて記述する。



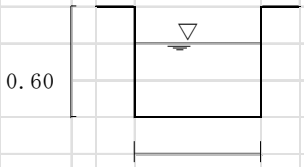
図―発電所建屋形状

4-4-2.放水路形状

放水路は、建屋と河川の間の工事中の制約も受ける箇所での作業が予測されるため、現場打ち施工の水路を計画した。
維持管理等を考慮して蓋設置タイプを選定している。
排水能力については、以下で検討を行い確認する。

放水路

※土地改良事業計画設計基準「水路工」
放水路の流下断面の確認



1、 水路各要素

水路高	a =		0.600	m
水路幅	b =		0.600	m
水深	c =	表面水理のみ検討)	0.150	m
断面積	A =		0.090	m^2
潤辺	S =	b +2×c =	0.900	m
径深	R =	A / S =	0.100	m

2、 勾配計算

水路勾配	I =	1/ (d/e) =	1 /	300.00
(水面)		(	0.33	%)

3、 流量計算 (マニング)

粗度係数	n =	0.015			
流速	V =	$1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$	=	0.829	m / s
流量	Q =	A ・ V	=	0.075	m^3 / s

4、 計画洪水量との比較

計画洪水量				
	Qo =	0.074	<	0.075

5.電気設備の基本設計

5-1.水車発電機の選定

水車形式諸元の決定整理

5-1-1.水車選定

水車の形式や仕様は、水車メーカー/供給先に見積り依頼を実施し、最も経済性の優れた形式や仕様を適用することを基本とするが、ここでは、見積り依頼先となる水車メーカー/供給先の選定および水車形式や仕様の目安を付けるための検討を行う。

(1) 比速度による選定

水車形式の選定は、JEC-4001：2018「水車及びポンプ水車」の参考資料に基づく水車の比速度ベースにて検討する。この検討条件は、以下とする。

① 検討対象は、代表的な水車として、ペルトン水車、ターゴ水車、フランシス水車、クロスフロー水車の 4 機種とする。軸流水車については、この落差で製造しているメーカーは無いため、検討から除外する。

② 各水車の効率は、仮定値とする。比速度の計算には P（水車出力）の算出が必要であり、この計算用として、効率を仮定する必要があり、多少の差異は、比速度の結果にほとんど影響しない。

③ 回転速度の検討範囲は、1,500～250min^{-1}とするが、1,500～1800min^{-1}は一般的に採用されないため参考値とする（回転速度が 1,500min^{-1}は、騒音レベルが 1,000min^{-1}の 2 倍以上となるため、検討からは除外する）。

この検討結果を表 6.1.1-1 に示すが、これにより当該地点に適用可能な水車形式は、ペルトン水車、ターゴ水車の 2 種類となる。

一般的に、水車、発電機は、回転速度が高くなるほど小型化ができ、また増速機なども不要になるため、経済性は優位になる。

山沢川地点　比速度による水車選定

項　目			ペルトン水車				ターゴ水車		フランシス水車	クロスフロー水車
			1射	2射(1射当り)	4射(1射当り)	6射(1射当り)	1射	2射(1射当り)		
発電諸元		基準有効落差H　(m)	65.808	65.808	65.808	65.808	65.808	65.808	84.6	65.808
		流量Q(m3/s)　(m3/s)	0.074	0.037	0.019	0.012	0.074	0.037	0.074	0.074
		水車効率(仮定)	0.89	0.89	0.89	0.89	0.84	0.84	0.85	0.83
		水車出力P　(kW)	42.47	21.24	10.62	7.08	40.09	20.04	52.15	39.61
選定基準	基準有効落差による比速度上限(m･kW)	算出式 JEC4001-2018	≦4500/(H+150)+14				(ペルトン水車の2倍と仮定)		≦33000/(H+55)+30	≦7000/(H+35)+35
		算出結果	35				70		266	104
	比速度範囲(m･kW)	JEC4001-2018参考値	8～25				50～75		50～300 (70～300)	50～160
	各回転速度の比速度(m･kW)及び選定結果 :適用不可 :適用可 :最適	回転数	=回転速度nx√P/H^(5/4)(JEC4001-2018に基づく)							
		1500 min-1	52	37	26	21	51	36	42	50
		1000 min-1	35	25	17	14	34	24	28	34
		750 min-1	26	18	13	11	25	18	21	25
		600 min-1	21	15	10	9	20	14	17	20
		500 min-1	17	12	9	7	17	12	14	17
		430 min-1	15	11	7	6	15	10	12	14
		380 min-1	13	9	7	5	13	9	11	13
		330 min-1	11	8	6	5	11	8	9	11
		300 min-1	10	7	5	4	10	7	8	10
		270 min-1	9	7	5	4	9	6	8	9
一次選定(比速度を基にした適用可否判断)			○	○	○	○	×	×	×	×
一次選定を基に経済性を考慮した検討概要			・回転速度が低く発電機が高価格となる。ノズル数が少ない分水車価格が安価。 ・水車効率が一番高胃が一射なので部分負荷効率低い。	・回転速度が4射より低くく、その分発電機が高価格となる。 ・水車効率が一番高く、部分負荷運転値一番低く、流況と合っている。	回転速度が高く発電機価格が安価となるが水車のノズルが多く水車価格が高くなる。	回転速度が高く発電機価格が安価となるが水車のノズルが多く水車価格が高くなる。	適用外	適用外	適用外	適用外
選定結果(経済性を考慮した結果)			○ (適用可能)	◎ (最適である)	○ (適用可能)	△ (ほぼ不適)	×	×	×	×

※回転数1500min-1は発電機の適用限界ぎりぎりなので適用から外す。

山沢川比速度選定表(表 6.1.1-1)

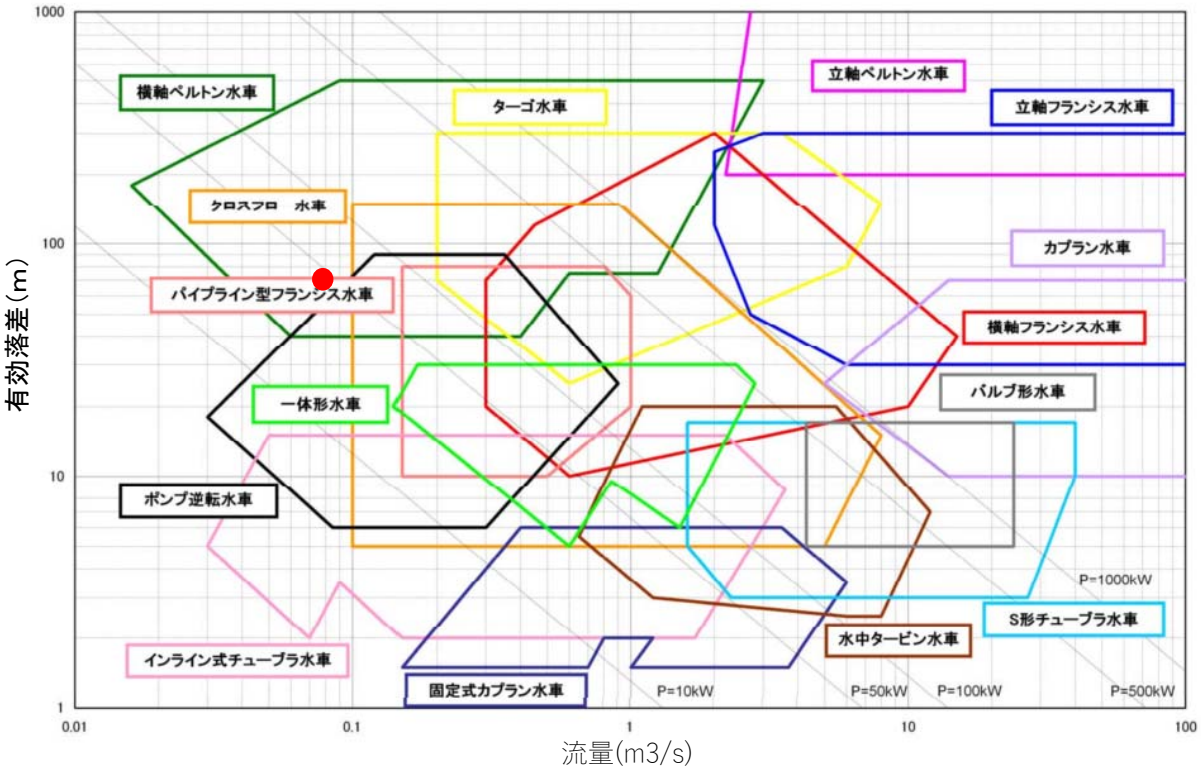
（2）経産省の手引きによる選定

「水力発電計画工事費積算の手引き」平成 25 年 3 月 経済産業省 資源エネルギー庁発行により水車選定図を下記に示す。また、当該計画地点の水理諸元を●印にて示す。

●山沢川水利諸元

最大使用水量：0.074m^3/ s

有 効 落 差：65.808m

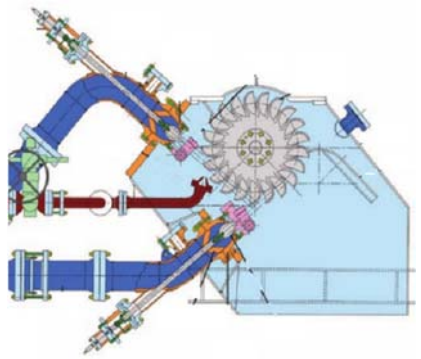
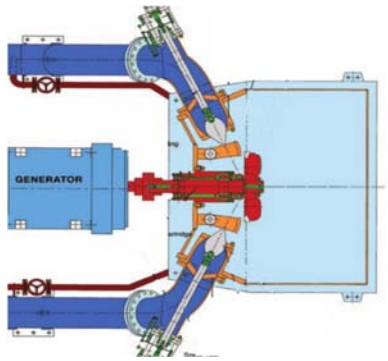
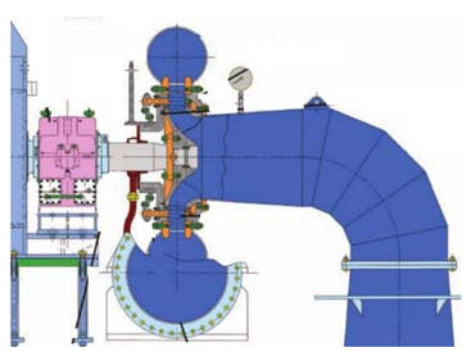
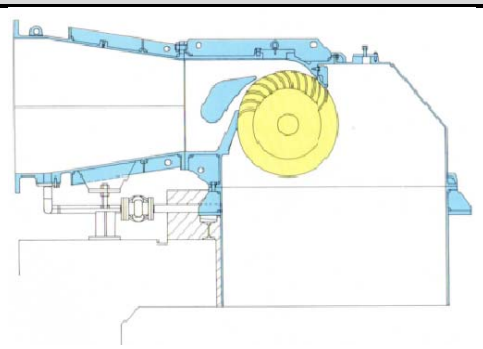


水車選定図

この選定図から当該地点に適用できる水車は、横軸ペルトン水車のみとなり、前項の「比速度による選定」の結果と概ね一致する。

※立軸コンパクトペルトン水車は横軸ペルトン水車と同様の考えとなる為、メーカー見積対象とする。

(3)水車選定総評

形式	横軸/立軸ペルトン水車	ターゴ水車	横軸フランシス水車	クロスフロー水車
概要図				
設置例 写真				
比速度 適用範囲	8～25（1 射あたり）	ペルトン水車の約 2 倍	50～300	50～160
特徴	・高落差用の衝動水車（流水の速度エネルギーを利用する水車）として代表的な水車で、小容量から大容量まで広く使用されている。 ・10MW 以下の小容量機は、横軸が一般的であるが、立軸もある。 ・マルチノズルとすることで、比較的幅広い比速度に対応することが出来る。 ・横軸は 3 射まで、立軸は 6 射までが一般的である。 ・流量調整は、ニードル弁、ON-OFF 弁などがある。	・高落差用の衝動水車（流水の速度エネルギーを利用する水車）で、比速度的には、ペルトン水車とフランシス水車の中間に位置するが、領域は比較的狭い。 ・10MW 以下の小容量機向けである。 ・ノズル数は、1 射または 2 射で、横軸が一般的である ・流量調整は、ニードル弁が一般的である。 ・運転可能最少流量の制限は、特にない。 ・ペルトン水車とフランシス水車と比較して、平面スペースを多くとる必要とする。	・反動水車（流水の圧力エネルギー利用）として、最も一般的な水車で、小容量から大容量まで幅広く使用されている。 ・10MW 以下の小容量機は、横軸が一般的である。 ・吸出高さを利用することにより、有効落差を多くとることができる。 ・適用可能な比速度の範囲が広い。 ・最大流量の 30～40%以下は、キャビテーションにより運転が制限される。	・衝動水車（流水の速度エネルギーを利用する水車）と反動水車の両方の性質を備えた水車である。 ・一般的に、低落差方向、大規模方向において、経済性の面で、フランシス水車に劣る。 ・吸出高さが利用できないため、有効落差が少なくなる。 ・周速係数が 0.5 前後であるため、特に低落差の場合は、回転速度が低くなる。このため、増速機等の付帯設備が必要となる。
性能	・効率が高い。（最高効率は 90%以上） ・変流量特性も良く、ほぼフラットである。	・効率は、ペルトン水車、フランシス水車と比較して数%程度劣る。 ・変流量特性は良く、ほぼフラットである。	・効率が高い。（最高効率は 90%以上） ・変流量特性も良いが、高比速度領域においては、軸流水車のガイドベーン、ランナベーン可動方式に劣る。	・効率はフランシス水車に比較して 5～10%程度劣る。 ・変流量に対しては、ガイドベーンを 1/3+2/3 に分割することにより、改善できる。
メーカー	・世界中のほとんどのメーカーが標準的に製造している。	・海外で 1 社、国内でも 1 社が標準的に製造している。	・世界中のほとんどのメーカーが標準的に製造している。	・海外で数社、国内で 2 社程度が標準的に製造している。
実績	・世界中に非常に多くの実績あり。	・国内への納入実績としては、田中水力（株）が数か所、ギルケス社が十数か所程度である。	・世界中に非常に多くの実績あり。	・海外メーカーの実績は多数あるが、国内メーカーの実績は約 30 箇所程度である。
本計画地点における適応性	・回転速度が高く発電機価格が安価となる。 ・水車効率が一番高く、部分負荷運転値一番低く、流況と合っている。 ・４射ペルトン水車は縦軸となり、機器が大きくなる。 ・２射ペルトン水車は横軸、機器がコンパクトである。	・水車効率がペルトン水車より劣るのに加え部分負荷運転もペルトン水車に劣る。 ・機器価格はペルトン水車より安価。 ・機器がペルトン水車より大きく、発電所がおおきくなる。	・比速度が小さく、水車効率が低い。 ・部分負荷運転値が最大出力値の 40%と高く、流況に合っていない。 ・機器製作限界から外れる。	・水車効率がペルトン水車より劣るのに加え、部分負荷運転もペルトン水車に劣る。 ・機器価格はペルトン水車より安価。 ・機器がコンパクトで発電所を小さくできる。
検討結果	・ 効率特性および流況面から検討対象とする。 ◎	・地点条件から検討対象外とする。 ×	・地点条件から検討対象外とする。 ×	・地点条件から検討対象外とする。 ×

5-1-2.発電機の選定

(1)発電機の種類

発電機には同期発電機と誘導発電機があり、電力系統の状況や発電出力および非常時の自立運転の有無によって使い分けを行う。

山沢川地点では以下の理由より、『誘導発電機』を採用する。

●同期発電機

同期発電機とは、『直流によって励磁される界磁を備え、機械動力を受けてこれを単相又は多相の交流に変換するのもので定常運転状態においては同期速度で回転する交流発電機』である。

水車等の原動力による回転力を同期速度にして、直流電源による励磁を与えられれば自力で交流電源を発生することが可能である。したがって、系統並列時は勿論のこと、自立運転時の単独負荷への電力を供給することができる。

また、後記の誘導発電機よりも高性能かつ高効率であるものが多く、値段も高価となることがほとんどである。

●誘導発電機

誘導発電機とは、『固定子及び回転子に互いに独立した電機子巻線を有し、一方の巻線が他方の巻線と電磁誘導作用によってエネルギーを受けて動作する発電機』である。

同期発電機のような励磁装置は必要としないが、常に系統から固定子に励磁電流を供給する必要がある。

同期発電機と比べ誘導発電機は構造が簡単であり励磁装置や自動同期装置を必要としない為、機械価格は安価となるケースが多い。

ただし、系統投入時には系統の電圧変動へ影響を与える可能性があることから、十分な検討を行う必要がある。

(2)発電機選定総評

項目	同期発電機	誘導発電機
効率	同一仕様の誘導発電機と比べて、低出力域において効率が高い	同期発電機との比較では効率が低い
力率	界磁調整により進み、遅れ、いずれの力率も調整が可能	進相電流のみ供給が可能となる為、力率調整はできない
電圧	界磁調整により可能	系統に電圧範囲内のみ
自立運転	可能	不可
可変速運転	可能	不可
系統との並列運転及び並列投入時の過渡現象	発電機と系統の電圧、周波数を合わせて並列投入する必要がある	回転速度からの強制並列投入となり、並列投入時は系統からの突入電流を抑制するための限流リアクトルが必要となる
励磁装置及び界磁電圧調整装置	励磁及び界磁調整装置が必要となる	系統かたの励磁電流を受けるため、励磁装置及び界磁調整装置は不要となる
自動同期装置	並列投入時に電圧、周波数、位相を合わせる必要があることから、通常は自動同期装置を必要とする	強制並列となるため、不要
経済性	誘導発電機と比較して､発電機価格が高価であり、制御装置を必要することから全体的に高価となる。	発電機価格が安価であり、制御装置が簡略であることからシステム全体で安価となる。
評価	機械価格としては高価であり、不適とする。 また非常時はマイクログリッドの別スキームが存在するため、検討除外とする。 ×	機器価格とメンテナンス性の高さ、非常時にはマイクログリッド構想にて蓄電池からの電源供給が可能であることから、本地点の検討機種とする。 ○

5-2.主回路の検討

5-2-1.主変圧器の形式・仕様

発電機定格電圧が 6.6kV の場合において変圧器は不要であるが、440V の場合は昇圧用として主変圧器を設けるものとし、その仕様は以下とする。

（1）主変圧器の形式

変圧器の形式は、モールド、油入等があるが、本計画では経済性を優先して油入とし、省エネ効果の高い(効率の良い)トップランナー変圧器を適用する。

（2）仕様検討

変圧器の仕様は、経済性を優先して、JIS 規格「配電用 6kV 油入変圧器」の準標準仕様に基づくものとする。また、付属品としては、ダイアル温度計（警報接点付）とする。

5-2-2.系統保護装置

系統連系に伴う保護装置は、「電気設備技術基準・解釈」、「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 平成 16 年 10 月）」、及び「系統連系規程（JEAC 9701-2019 （社）日本電気協会）」に準拠するものとする。

(1) 保護装置の施設

系統との高圧連系において、発電設備の故障又は系統事故時に、事故の除去、事故範囲の局限化などを行うために、次の考え方に基づき適切な連系保護装置を設置する。

① 発電設備の異常及び故障に対しては、この影響を連系系統へ波及させないために、発電設備を即時に系統から離脱を図ること。
② 連系された系統の事故時に対しては、迅速かつ確実に系統から発電設備を解列すること。
③ 上位送電系統事故時など、当該系統の電源が喪失した場合にも発電設備が高速に解列され、一般需要家を含むいかなる部分系統においても単独運転が生じないこと。
④ 事故時の再閉路時に、発電設備が確実に系統から解列されていること。
⑤ 連系された系統以外の事故時には発電設備は解列されないこと。

以上の考え方に基づき、「電気設備技術基準・解釈 第 229 条」より、本計画に必要な保護装置は表 6.2.2 のとおりとなる。

保護装置一覧を表 6.2.2 に示す。

表 6.2.2 発電設備設置者保護装置

（高圧連系 逆潮流有り 2 方式以上の単独運転検出）

略記号	リレー保護内容	保護対象事故など	設置相数など
OCR-H	過電流	構内側短絡	二相
OCGR	地絡過電流	構内側地絡	一相（零相回路）
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡	一相（零相回路）
OVR	過電圧	発電設備異常	一相
UVR	不足電圧	発電設備異常、 系統電源喪失	三相
UFR	周波数低下	系統周波数低下、 単独運転	一相
OFR	周波数上昇	系統周波数上昇、 単独運転	一相
単独運転検出機能	単独運転検出	単独運転	

（出典：「系統連系規程 JEAC 9701-2019」P.212～213）

これらの検討結果を『単線結線図案』として纏める。

5-3.水車発電機優良メーカーの選定

5-3-1.見積仕様書の作成及び見積依頼

前述の検討結果から見積仕様を定めて、国内の水車発電機メーカー４社へ機器見積を実施した。

見積結果は以下の通りであるが、性能面、価格面などを総合的に比較した結果、『日本エンヂニア株式会社』が優位である結果を得た。

メーカー名	株式会社三井三池製作所		日本エンヂニヤ株式会社		田中水力株式会社		日本小水力発電株式会社	
年間発電電力量	・横軸ペルトン水車　1000rpm ・１９９kW以下級　三相誘導発電機		・横軸ペルトン水車　750rpm ・38kW　三相誘導発電機		・横軸ペルトン水車　750rpm ・38kW　三相誘導発電機		見積り依頼を実施したが、メーカーとして本地点の諸元に適合する水車がないことから、見積辞退との連絡を受けた	
	155,128kWh	◎	150,843kWh	○	129,176kWh	△	―	―
メーカー情報及び対応	・官公庁所有発電所への納入実績多数 ・見積提出が早くメーカーとしての対応に好感が持てる	○	・機器納入実績としては歴が浅いが除塵機納入による、発電所建設への経験あり ・見積対応も初期から丁寧なヒアリングがあり好感が持てる	○	・中、小水力発電所への納入多数 ・担当者によってレベルの差が見受けられ、対応レスポンスが遅いこともある	△	・中、小水力発電所への納入多数	―
機器価格	◆事業費	(百万円)	◆事業費	(百万円)	◆事業費	(百万円)	◆事業費	(百万円)
	・機器費	135	・機器費	94	・機器費	157.4	・機器費	―
	・運搬据付及び試験費	59.9	・運搬据付及び試験費	46	・運搬据付及び試験費	56.6	・運搬据付及び試験費	―
	・間接費	0	・間接費	0	・間接費	0	・間接費	―
	・値引き等	0	・値引き等	0	・値引き等	-35	・値引き等	―
	合計	194.9	合計	140	合計	179	合計	―
	評価	△	評価	◎	評価	△	評価	―
判定	メーカー対応や機器効率などが高評価であったが価格面で難あり、次点とする。 ○		メーカー対応、発電力量及び機器価格評価から最適とする。 ◎		機器効率や価格面で他社に及ばないことから本地点では不適とする。 △		―	

以下にメーカーへの見積仕様書を記載する。

機械･電気設備一式
見積り仕様書

1. 概要

本仕様書は、山梨県小菅村の山沢川に導入を計画している小水力発電設備の基本設計段階における機械・電気設備一式の見積り用である。

2. 納入範囲

2-1 納入範囲

(1)水車機器（水車、入口弁、配管類、補機）
(2)発電機
(3)配電盤・制御盤
(4)水槽水位検出器
(5)6.6kV 引込柱設備(第一柱を含む発電所側設備)
(6)ケーブル工事・接地工事
(7) 予備品、付属品

2-2 納入範囲外

(1)土木工事(水車発電機の基礎工事、水槽除塵設備等を含む)
(2)建築工事(換気扇、照明などの発電所建屋の電気設備を含む)
(3)第一柱より配電系統側工事

3. 納入場所

山梨県小菅村　山沢川

4. 工期(予定)　　2028 年 10 月着工、2028 年 12 月完工予定

5. 納入形態　　据付調整渡し

6. 適用規格

(1) 日本産業規格(JIS)
(2) 日本電機工業会標準規格(JEM)
(3) 電気学会電気規格調査会標準規格(JEC)
(4) 日本電気協会電気技術規程(JEAC)
(5)上記に準ずるもの事業者は民間会社につき、電力規格、電協研、および官公庁の指針等に準じる必要はない。

7. 保証事項

(1) 保証期間

完成引き渡しの日から２年間とする。

(2) 保証事項

本仕様書に定める水理諸元にて、最大出力が発生すること、および各機能が健全であること。

8. 設計要綱

(1) 水理諸元、土木条件

下表に、水理諸元、土木条件を示す。

項目		諸元等	備考
落差	水槽水位標高	EL　840.000	
	水車中心標高	EL　772.800(計画時)	メーカ回答による
	放水庭水位標高	EL　771.300	
	総落差	67.200m	
	有効落差	64.402m	
	水圧管中心	―	メーカ回答による
水量	最大使用水量	0.074m^3/s	
	常時使用水量	0.010m^3/s	
水圧管	材質、布設方法	ポリエチレン管及び鋼材	
	水圧管延長	405m	
	水圧管口径	0.3(m)	
	最大許容水圧	静落差の 110%	
水車	型式	ペルトン水車	
発電機	型式	誘導発電機	

(2) 流況データ

取水地点における流況データを、巻末資料に示す。

9. 見積事項

(1) 機器価格　(据付調整費を含む)
(2) 水車、発電機効率特性
(3) 機器の大きさ

以　上

【巻末資料】
1. 山沢川　取水地点流況表
2. 山沢川　機器配置図(参考資料)
3. 山沢川　単線結線図(参考資料)

5-4.接地の検討

5-4-1.接地工事概要

接地種別および接地抵抗値は、次表のとおりとすること。

設置の種類	接地抵抗値
ＥＡ	１０Ω 以下
ＥＢ	１５０／I_GΩ 以下
ＥＣ	１０Ω 以下
ＥＤ	１００Ω 以下
ＰＡＳ避雷器用	１０Ω 以下

(1).工法

発電所・水圧管路および放水路地盤掘削時、メッシュ線（裸軟銅撚線）を埋設し、ＥＡ・ ＥＢ(変圧器中性点用)・ＥＣ・ＥＤおよびＰＡＳ避雷器用(ＥＡ)をそれぞれ立ち上げる。

なお、必要により接地極深打または接地板埋設工法を併用する。

(2).接地端子箱

接地抵抗測定用切離し端子付を設け、各立上接地線を接続する。

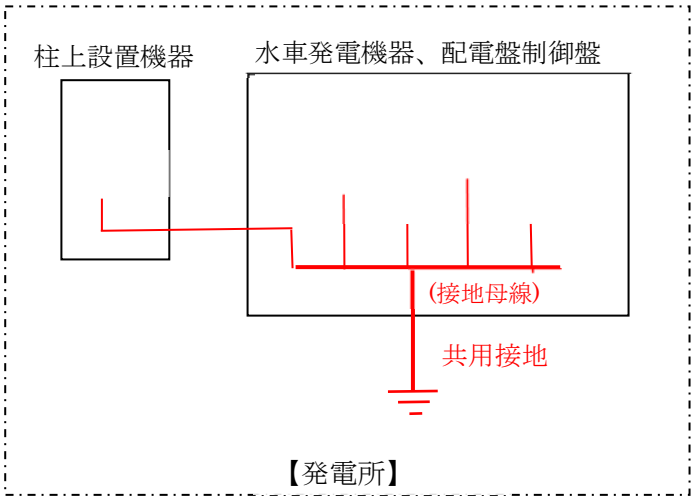
各機器等の接地は端子箱経由接続する。

5-4-2.接地設計

(1).接地工事内容

接地工事は、発電所に接地極を設けることとし、取水設備には電気式除塵機等の電気設備がないことから今回は不要とする。

発電所の接地極は、建屋地下部外周に設け、A 種、C 種、D 種接地の共用接地とし、B 種は単独とする。



(2). 発電所接地極の計画

発電所で要求される接地抵抗値は、10Ω 以下である。

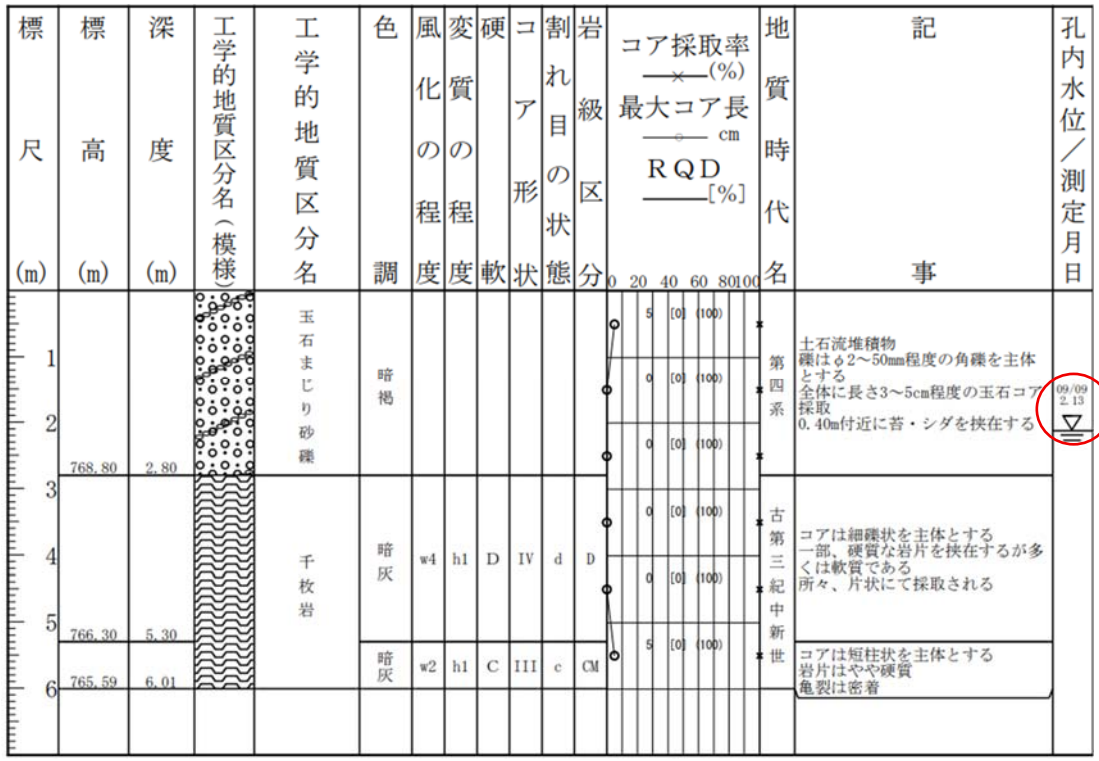
地質調査データでは、地表面下 2.1ｍ付近で孔内水位を確認していることから、接地抵抗条件としては良い。

接地極の工法として、

・工法１　機器棟建屋地下部と並行に 8 ヵ所に深埋棒状接地極

・工法２　水圧管底部に裸線を敷設

(3).発電所地点地質データ



大地抵抗率 ρ（Ω・m）は土壌が有する固有抵抗で、単一の接地体で同形状を施設した場合、接地抵抗は土壌の抵抗率により抵抗値が変化する。

この大地抵抗率 ρ は、

① 地質により値が異なる。（第 2-1図参考）

② 土壌の含水率により値が変化する。（第 2-2図参考）

③ 季節の移り変わりにより変化する。（第 2-3図参考）

第 2-1図　土壌抵抗率の代表的な値

地　質	土壌の抵抗率（Ω・m）
粘土質湿地	10～150
畑	10～200
湿地下層砂利質	100～1000
山地粘土	200～2000
山地(砂利岩岩石)	2000～5000
河岸河床跡(砂利玉石)	1000～5000
ローム層（赤土）	50～500
ｺﾝｸﾘｰﾄ（吸水状態）	20～100
砂岩，頁岩	10～500
岩盤一般	1000～5000

第 2-2図土壌の抵抗率に対する水分の影響の一例

土の含む水分（乾燥した土の重量に対する〔%〕）	砂まじりの土壌の抵抗率（Ω・m）
2	1800
4	600
6	380
8	290
10	220
12	170
16	130
20	90
24	70
28	60

地質調査データから 1～約 3mまでは土石流堆積層、3m以降は泥岩となることがわかっている。

孔内水位も 2.1m地点で確認できたことから土壌の水分含有率も高いことが推測され、一般的な抵抗値の算定表から大地抵抗率は 130(Ω・m)とする。

(4). A 種、C 種、D 種接地の共用接地の工法 1　棒状電極の設計

・建屋地下部と並行に 8 ヵ所に棒状接地極を使用する。
・使用電極は直径 16ｍｍで長さ 1500ｍｍの連結タイプとし、2 連結にて 3,000ｍｍの埋設深を確保する。

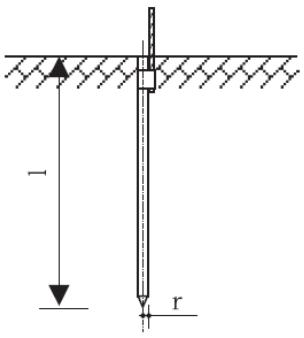
丸型アース棒

品　番	種　類	工法	ΦD	L(mm)	銅被覆厚 (mm)	リード線サイズ	製品質量 (g)	梱包数（本）	
								内(箱)	外(箱)
B7500	7×500	単独	7	500	0.3	5.5mm^2 ×300mm	176	-	50
B7600	7×600	単独	7	600	0.3	5.5mm^2 ×300mm	207	-	50
B7900	7×900	単独	7	900	0.3	5.5mm^2 ×300mm	300	-	50
B0	B-0	単独	7	300	0.3	Ⅳ 1.6mm^2 ×3000mm	174	10	100
B1	B-1	単独	7	300	0.3	5mm^2 ×300mm	110	20	200
B2	B-2	単独	10	500	0.5	8mm^2 ×300mm	342	-	50
B3S	B-3(上)	単独	10	1000	0.5	8mm^2 ×300mm	658	-	20
B3J	B-3(下)	連結	10	1000	0.5	-	703	-	20
B4S	B-4(上)	単独	14	1200	0.5	22mm^2 ×300mm	1554	-	10
B4J	B-4(下)	連結	14	1200	0.5	-	2696	-	10
B5S	B-5(上)	単独	10	1500	0.5	8mm^2 ×300mm	974	-	20
B5J	B-5(下)	連結	10	1500	0.5	-	1018	-	20
B6S	B-6(上)	単独	16	1500	0.5	38mm^2 ×300mm	2546	-	5
B6J	B-6(下)	連結	16	1500	0.5	-	2596	-	10
B7J	B-7	連結	14	1500	1.0	-	2019	-	10
BKS	B-K(上)	単独	14	1500	0.5	22mm^2 ×300mm	1926	-	10
BKJ	B-K(下)	連結	14	1500	0.5	-	1960	-	10

a.棒状電極の接地抵抗値は下記により算出される。

計算式；

$$R = \frac{\rho}{2\pi l} \ln \frac{2l}{r} \quad (\Omega)$$



R；棒状電極の抵抗値（Ω）　ρ；大地抵抗率　（Ω・m）
π；円周率　l；棒状電極の長さ　（m）
r；棒の半径　（m）　ln；自然対数

b.接地抵抗値の算出
・棒状接地極の深埋深さ 3.0m、鋼管杭の太さ φ16 ㎜を予定。
・基礎脚一か所の想定接地抵抗値 R_1 は、

$R_1 = (\rho/(2\pi l)\ln(2l/r_1) = 130/(2\pi*3.0)\ln(2*3.0/0.008) = 45.68\Omega$

・基礎脚は 8 本とすると接地抵抗値 Ra は、

・Ra＝集合係数×並列抵抗値＝1.2×45.68/8＝6.852＜10Ω 以下(必要抵抗値)

集合係数は　α 電極間隔/電極長さ＝3.3/3≒1.1 で電極数 8 本より、集合係数には該当しないが裕度をみて 1.2 とする。

電極間隔/電極長	電　極　数　Z ［本］								
α＝S／l	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.1	1.44	1.81	2.14	2.42	2.68	2.92	3.14	3.34	3.53
0.2	1.34	1.61	1.84	2.04	2.21	2.36	2.50	2.63	2.74
0.3	1.28	1.50	1.68	1.83	1.96	2.07	2.17	2.26	2.35
0.4	1.24	1.42	1.57	1.69	1.79	1.88	1.96	2.04	2.10
0.5	1.21	1.37	1.49	1.59	1.68	1.75	1.82	1.88	1.93
0.6	1.19	1.32	1.43	1.52	1.59	1.65	1.71	1.76	1.81
0.7	1.17	1.29	1.38	1.46	1.52	1.58	1.63	1.67	1.71
0.8	1.15	1.26	1.34	1.41	1.47	1.52	1.56	1.60	1.64
0.9	該当なし		1.31	1.37	1.42	1.47	1.51	1.54	1.57
1.0			1.29	1.34	1.39	1.43	1.46	1.49	1.52

上記の計算結果より、工法 1 の棒状電極のみで基準抵抗値を満足するが、現地測定結果次第では工法 2 による接地抵抗値降下を行う。

(5).B 種接地の共用接地の工法 1　棒状電極の設計

A 種、C 種、D 種接地の共用接地の工法と同様に、棒状電極での接地工事を検討した。

本検討において B 種接地の抵抗値は、一般的に用いられる 300Ω 以下を B 種接地抵抗値として定め、基準を満たすこととする。

・条件は A 種、C 種、D 種接地の共用接地の工法と同様とする。

・建屋地下部近傍 1 ヵ所に棒状接地極を使用する。

・棒状接地極の深埋深さ 1.5m、鋼管杭の太さ φ16 ㎜を予定

$R_1=(\rho/(2\pi l)\ln(2l/r_1)=130/(2\pi*1.5)\ln(2*1.5/0.008)=81.79\Omega<300\Omega$(基準抵抗値)となり、十分に抵抗値を満たすことから、施工性の良い箇所を土木施工時に追加工事をする。

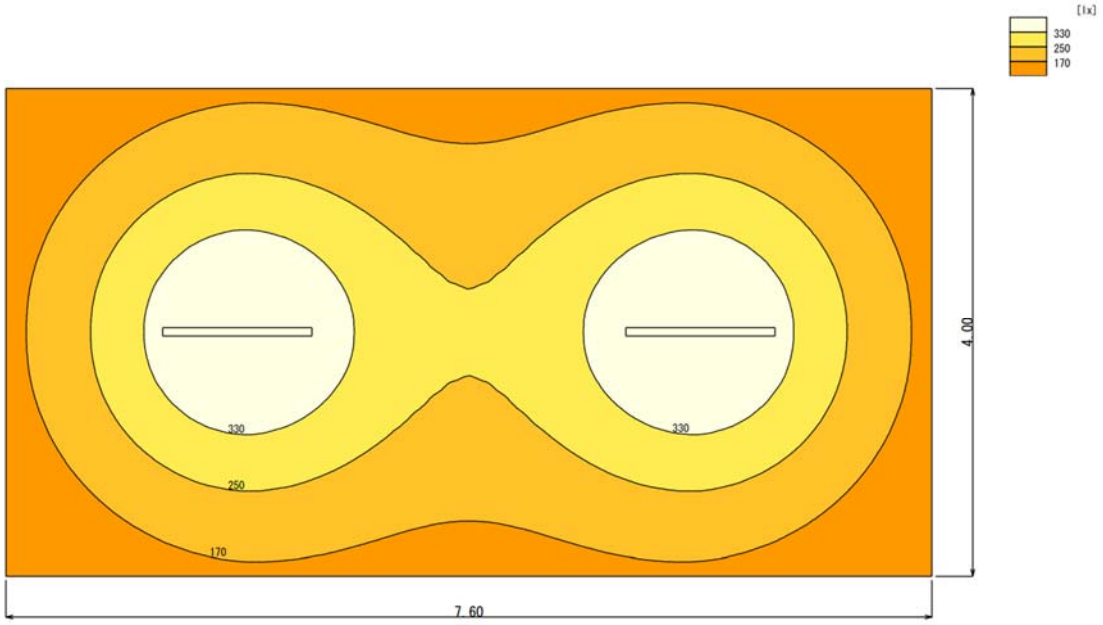
※機械詳細設計後に建屋の正式サイズを検討して再設計を行う

5-6.発電所建屋電気設計

5-6-1.照明設備

発電所建屋の照度は JISZ9110：2011 照明基準の電気室及び制御室に従い、平均 200lx 以上の照度を持たせる設備とした。

仕様として LED ライトを発電所内に 2 か所に設けた。



反射率　天井：50　壁：30　床 10

作業面高さ　0.8m

	平均［lx］	最大［lx］	最小［lx］
計算値	236	419	91

5-6-2.発電所建屋換気量検討

発電所建屋の発熱量計算書及び換気量計算書を以下に示す。

山沢川発電所所内発熱量計算書

機器名	定格容量(ｋW)	台数		発熱量小計(ｋW)
発電機	39	1	機	3.12
発電機効率は92％で計算した。				

変圧器	発熱量(ｋW)	台数		発熱量小計(ｋW)
1φ3W油入　10kVA	0.2	1	台	0.2
1φ3W油入　20kVA	0.5		台	
1φ3W油入　50kVA	0.9		台	
1φ3W油入　100kVA	1.5		台	
1φ3W油入　150kVA	2.1		台	
1φ3W油入　200kVA	2.7		台	
1φ3W油入　300kVA	3.7		台	
1φ3Wモールド　100kVA	1.7		台	
1φ3Wモールド　150kVA	2.5		台	
1φ3Wモールド　200kVA	3.1		台	
1φ3Wモールド　300kVA	4.4		台	
3φ3W油入　100kVA	6.6		台	
3φ3W油入　150kVA	1.7		台	
3φ3W油入　200kVA	2.3		台	
3φ3Wモールド　50kVA	1.0		台	
3φ3Wモールド　100kVA	2.2		台	
3φ3Wモールド　150kVA	2.9		台	
	合計発熱量(ｋW)			3.32

換気量計算書

換気量　Q＝　1229.9　m3/ｈ　　発熱量 H＝　3.32kW

空気密度 Γ＝　1.1985　　空気比熱 Cp＝　1.006

目標室温 ti＝　40　　JEC-2130 運転周囲温度より

外気温 t0＝　31.94　　山梨県大月観測所過去 3 年最高気温平均

※山沢川地点は高地兼山峡となる為-7℃で検討

山梨県大月観測所　過去 3 年の最高気温データ(気象庁 HP より)

2025 年　37.9　℃　　2024 年　34.7　℃　　2023 年　36.5　℃

3 年平均　38.94℃

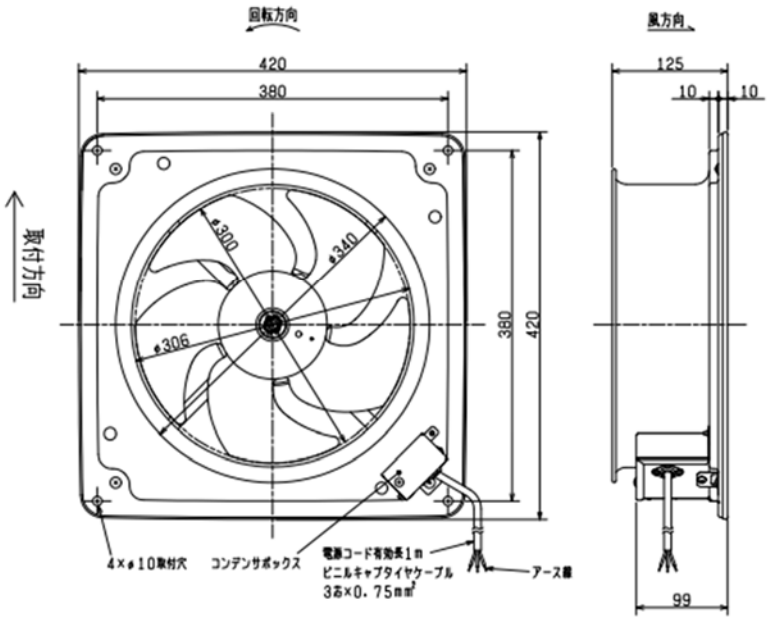
なお、発電所の換気設備には 30ｃｍ羽根の有圧換気扇を給気、排気用で 2 台配置した。
有圧換気扇の必要能力としては必要換気量に対して、近年の夏季高温を考慮し安全率を 1.5 として、1844.9m^3/ｈ以上の換気能力を有する機器を選定した。

必要機器能力計算
1229.9m^3/ｈ×1.5(安全率)≒1844.9m^3/ｈ

選定した機器は換気量が 1920m^3/ｈとなり、必要換気量を満足する。
有圧換気扇の諸元を以下に示す。

電　源		単相 100V			耐電圧	AC 1500V 1 分間		
羽根形式		30cm 金属製軸流羽根			絶縁抵抗	10MΩ以上(500V 絶縁抵抗計)		
電動機形式		全閉形コンデンサ単相誘導電動機 4 極 E 種			質量	4.8 kg		
使用周囲条件		温度 −15℃ ～ +60℃ 相対湿度 90%以下(常温) 屋内用			材料	羽根:アルミダイカスト 取付足・本体枠・モータ:溶融めっき鋼板		
玉軸受		負荷側 :極軽接触シール 反負荷側:金属シールド グリース :ウレア			色調・塗装仕様	羽根・オリフィス:7.65Y7.6/0.7 取付足・モータ:溶融めっき鋼板地肌色 羽根・オリフィス:ポリエステル粉体塗装		
特性	周波数 (Hz)	風量 (m^3/h)	騒音 (dB)	消費電力 (W)	電流 (A)	最大負荷電流 (A)	起動電流 (A)	公称出力 (W)
	50	1920	46.5	78	0.90	1.12	2.62	65

■外形図



有圧換気扇イメージ図

5-6-3.自動火災報知設備の検討

発電所建屋には自動火災報知設備を配置する。自動火災報知設備の種別は電気室、制御盤室では煙火災となるケースが多いことから、スポット型煙感知器２種型を選定した。
スポット型煙感知器は１種、２種ともに 75 ㎡まで対応しており、当該発電所の床面積は 7.6ｍ×4ｍの 30.4 ㎡であることから１個の配置で仕様を満足する。
受信機は警戒区域が５か所以下となる為、Ｐ型２級受信機を配置した。

	
スポット型煙感知器(２種)	Ｐ型２級受信機

5-6-4.その他電気設備

その他の電気設備としては、建屋内作業に必要な電源供給用にコンセントを３か所に配置した。

また、防犯用に搬入口兼通用口にドアスイッチを設けて、意図しないドア開放を感知し警報を発するように対策を講じた。

5-7.発電所の電気的連系方法

5-7-1.自家消費型の発電所について

a.専用線法式

●概要

発電所にて発電した電力を自営線で送電し村内の指定箇所にて自家消費する方式。

●メリット

通常時はもちろんのこと、非常時においても電力系統に左右されず電気を使用できる。また、自前の発電所から電気供給を受けるため電気料金高騰の影響を受けない。

●デメリット

発電所から使用場所を小菅の湯と仮定した場合、発電場所から使用場所まで架線距離を有する為、建設費が高騰する。また自営線は電気保安の対象物となる為、自己保守の義務が生じメンテナンス費が発生する。

b.託送供給法式

●概要

発電所にて発電した電力を東京電力の配電線で送電し村内の指定箇所にて自家消費する方式。

●メリット

通常時は村内の指定箇所にて、発電所の発電電力を使用できる。自前の発電の為、電気料金変動の影響を受けない。また、電力会社の配電線を使った送電で配電線の保守業務は発生しない。

●デメリット

電力会社の配電線を利用するため、電力系統が不通状態時(停電時)には発電所からの送電はできない。

	託送供給方式	自営線方式
非常時発電所からの送電	△(電力会社との運用条件による)	○
託送供給費用	電力会社へ託送料の支払い	不要
配電線のメンテナンス	不要	電気工作物の自己保守

●参考情報

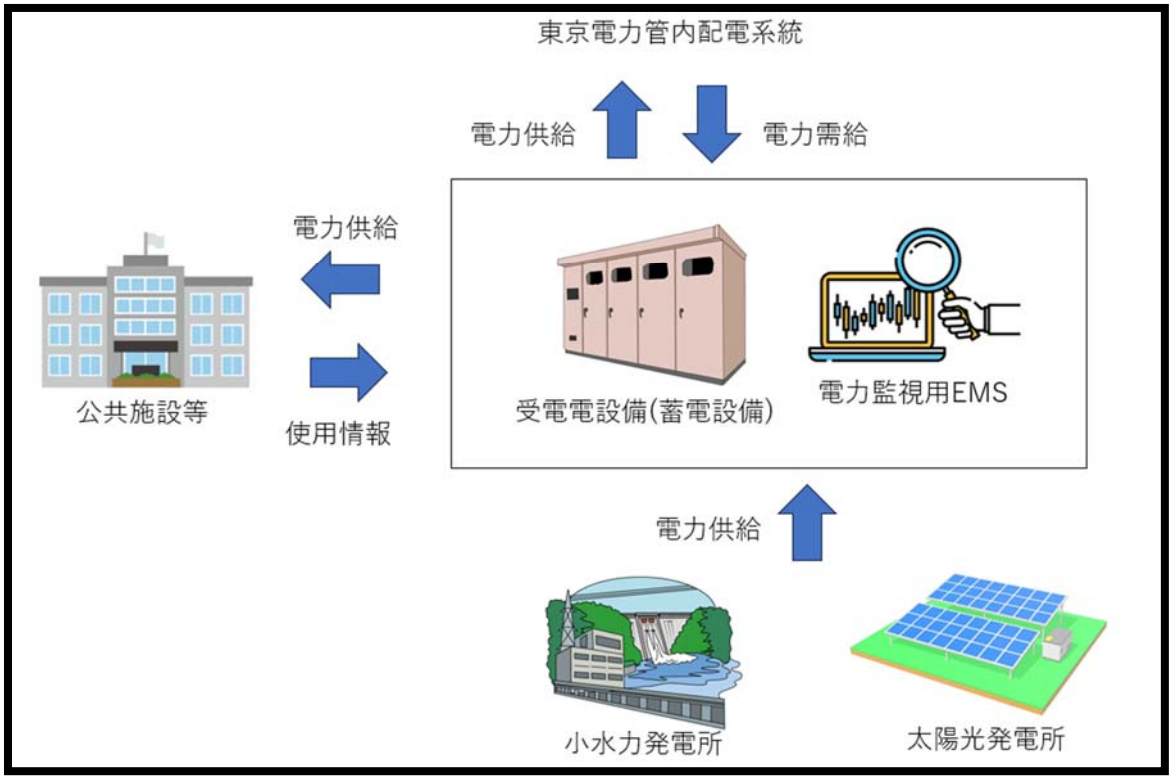
自営線の概算工事費

低圧連系線 240/415V 級　7.8 百万円/ｋｍ

5-7-2.山沢川発電所でのケース

小菅村では小水力発電や太陽光発電による村内マイクログリッド構想を計画しているがマイクログリッド計画が確定的ではない為、発電所での発生電力を消費する施設へ東京電力ＰＧ社の配電系統を利用した託送供給方式をベースに検討を行った。

主な電力消費先は『小菅の湯』となり、通常時は必要分を当該施設において使用する。非常時には配電系統は不通となり非常時の備えとしては弱くなるが、将来的には自営線方式を採用することによりマイクログリッド内の蓄電池によって、配電線路が充電され、太陽光発電所や小水力発電所が連系を行っていくスキームとして災害時の電力供給も可能な発電システム構成となる。



小菅村マイクログリッドイメージ

5-8.電気設備の概略工事費の算出

5-8-1.電気・機械工事費

(１)機器価格(水車発電機)

機器価格は水車発電機メーカーからの見積回答値とした。

また、据付工事費に受電第一柱からのケーブル敷設等の費用を含む。

前述のマイクログリッド構想ではマイクログリッド詳細計画時に発電所との連系線を含めて、検討を行うこととし、本発電所では第一柱までの接続を所掌範囲とした。

(２)発電所建屋電気工事

発電所に必要な照明、換気、動力幹線、自火報、計装機器を建築設備とし参入した。

(３)発電所接地工事費

発電所建設にあたっては、技術基準で定められている接地工事を施す必要があり、当該発電所は非接地系送電線路であることから、接地抵抗値は 10Ω 以下とする必要がある。

接地工事は、当該発電所の大地低効率(地質)と地下水位と密接に関係する。そのため当該地点の大地低効率を測定し、接地設計及び工事を行う必要がある。

今回の接地工事費用の算定は、既発電所で実施した費用を参考に計上する。

類似地点の接地工事費用

(a)接地工法

・接地工法　杭基礎を活用した棒状電極工法とメッシュ工法による電極設置

(b)接地工事費用

・調査、工事(接地極盤を含む)、抵抗測定　一式　1,400,000円

※工事費算出では1,400千円を算入

機械/工事名/細目	単位	数量	金額	備考
1-1.主機				
水車、発電機、据付工、受電引込、他工事	式	1	140,000,000円	見積
1-2.発電所建屋電気工事	式	1	2,844,225円	材工
電灯、コンセント、幹線、動力、換気、自火報、接地				
1-3.通信線配線工事	式	1	793,600円	材工
通信線配線				
1-4.その他雑工事	式	1	363,000円	材工
合計	144,000,825円			

山沢川発電所　基本設計業務 【電気設備設計図】		
図番	図面名	縮尺
E-001	単線結線図(参考図)	non
E-002	システム構成図	non
E-003	保護継電器ブロック図(参考図)	non
E-004	発電所機器配置平断面図	S=1:50
E-005	引込柱詳細図	S=1:50
E-006	電灯設備配線図	S=1:75
E-007	電灯照度分布図	S=1:75
E-008	コンセント設備配線図	S=1:75
E-009	幹線・動力設備配線図	S=1:75
E-010	計装・自火報設備配線図	S=1:75
E-011	電灯分電盤外形図	S=1:10
E-012	接地端子箱外形図	S=1:5
E-013	火報盤外形図	S=1:5

6.基本設計工事数量

工事数量総括表　　巻末資料・・・数量計算書参照

工　事　数　量　総　括　表

	項　目	工　種	種　別	細　別	規　格	単位	数　量	備　考
	(3) 土木関係							
①	水路							
a	沈砂池（水槽兼用）					式	1.0	
		取水部施設工(貯水槽･沈砂池含む)				式	1.0	
			取水部施設土工			式	1.0	
				床掘	岩	m3	238.9	
				埋戻し		m3	143.5	
				残土処理		m3	79.5	
			取水桝			式	1.0	
				取水桝		基	1.0	
			取付水路(沈砂池兼)			式	1.0	
				取付水路		m	6.6	
			貯水槽			式	1.0	
				貯水槽		基	1.0	
			防護柵			式	1.0	
				車止め		箇所	5.0	
		頭首工				式	1.0	
			頭首工			式	1.0	
		護岸工				式	1.0	
			護岸土工			式	1.0	
				掘削	岩	m3	34.5	
				床掘		m3	153.9	
				コンクリート埋戻し	18-8-40BB	m3	9.5	
				残土処理		m3	188.4	
			護岸工			式	1.0	
				ブロック積み	右岸	箇所	1.0	
				ブロック積み	左岸	箇所	1.0	
				小口止め①		箇所	1.0	
		除塵機、ゲート類				式	1.0	
			除塵機、ゲート類		材工共	式	1.0	
b	水圧管路					式	1.0	
		埋設管路１				式	1.0	
			高密度ポリエチレン管		300A外径D355内径D326	m	46.4	開削部
			高密度ポリエチレン管		300A外径D355内径D326	m	252.6	簡易土留使用
		埋設管路２				式	1.0	
			高密度ポリエチレン管		300A外径D355内径D319	m	8.7	開削部
			高密度ポリエチレン管		300A外径D355内径D319	m	90.6	簡易土留使用

工 事 数 量 総 括 表

項　　目	工　　種	種　　別	細　　別	規　　格	単位	数　量	備　　考
	曲管				式	1.0	
		曲管			箇所	11.0	
		曲管		加工管	箇所	2.0	
		スラストブロック			箇所	13.0	
	鋼管				式	1.0	
		鋼管		φ300	式	1.0	
	土工				式	1.0	
		床掘		岩	m3	125.4	
		床掘	簡易土留使用	土砂	m3	628.7	
		埋戻し		良質土	m3	509.5	
		残土処理	運搬距離　L=9km		m3	305.7	
		簡易土留			式	1.0	
	電線管埋設				式	1.0	
		電線管路			式	1.0	
	舗装復旧				式	1.0	
		土工			式	1.0	
		コンクリート舗装			m	339.7	
	産廃処理費				式	1.0	
		構造物撤去取壊工			式	1.0	
			コンクリート取壊		m3	112.1	
		産業廃棄物運搬処理			式	1.0	
			無筋コンクリート塊運搬処理	L=35.0km	t	263.4	
c 発電所建屋周辺付帯工					式	1.0	
	発電所建屋周辺施設				式	1.0	
		発電所土工			式		
			掘削	岩	m3	51.0	
			掘削	土砂	m3	73.5	
			盛土		m3	97.8	
			床掘	岩	m3	31.7	
			床掘	土砂	m3	18.4	
			埋戻し	良質土	m3	8.5	
			埋戻し	コンクリート	m3	6.9	
			残土処理		m3	165.1	
		護岸工			式	1.0	
			ブロック積み	発電所側	箇所	1.0	
			ブロック積み	岩着	箇所	1.0	
			小口止め②		箇所	1.0	
			小口止め③		箇所	1.0	

工 事 数 量 総 括 表

項　　目	工　　種	種　　別	細　　別	規　　格	単位	数　量	備　　考
			巨石積み		箇所	1.0	
			縦排水工		箇所	1.0	
d 放水路					式	1.0	
	暗渠				式	1.0	
		放水路			m	1.7	
e 仮設工							
	水替工				式	1.0	
		取水部水替え			式	1.0	
		放水部水替え			式	1.0	
f 付帯工事					式	1.0	
	横断溝撤去復旧工				式	1.0	
		土工			式	1.0	
			床掘		m3	15.6	
			埋戻し		m3	19.5	
		構造物撤去取壊工			式	1.0	
			コンクリート取壊し	無筋コンクリート	m3	1.4	
			コンクリート取壊し	有筋コンクリート	m3	2.5	
			コンクリート塊運搬処理	無筋コンクリート	式	1.0	参考重量3.3t
			コンクリート塊運搬処理	有筋コンクリート	式	1.0	参考重量6.3t
		横断溝復旧工					
			現場打ち側溝	300×300	m	8.8	
			横断暗渠	φ600	m	7.1	
(2) 建物関係							
	建屋内部電気工事				式	1.0	
		主機関係工事			式	1.0	
		発電所建屋電気設備工事			式	1.0	
		通信線配線工事			式	1.0	
		その他雑工事			式	1.0	

7.事業性評価用資料作成

7-1.概算工事費積算

概算工事費積算　　巻末資料・・・積算参照

山沢川発電所（仮称）　建設工事費

発電諸元	項目	単位	数量	備考
	最大使用水量	m^3/s	0.074	
	正常流量	m^3/s	0.00	
	設備利用率	%	75	発電電力量算出結果に基づく算出
	有効落差	m	65.81	
	最大出力	kW	38.7	
	年発電電力量	kWh	150,843	

建設工事費内訳　　税抜き価格

項目			数量	工事費(万円)	備考
(1)土地補償費			1式	601	〔(3)+(5)〕×5%
(2)建物関係			1式	3,917	過去工事費より算出
	建屋（本体、基礎含む）		1式	3,700	過去実績より
	建屋内部電気工事		1式	217	内訳第E-2号
(3)土木関係			1式	11,519	①+②
①水路				10,639	a～fの合計
a.沈砂池（水槽兼用）				3,405	
	取水部施設工（貯水槽・沈砂池含む）		1式	1,292	内訳第1号
	頭首工		1式	179	内訳第2号
	護岸工		1式	922	内訳第3号
	除塵機、ゲート類		1式	1,012	内訳第4号
b.水圧管路				5,904	
埋設	管種	A300	1式		流速1.0m/s程度と想定
	ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ管	299.0m	1式	1,446	内訳第5号
		99.3m	1式	520	内訳第6号
	曲管	13箇所	1式	523	内訳第7号
	鋼管	4.0m	1式	585	内訳第8号　見積りより
	土工		1式	1,109	内訳第9号
	電線管埋設		1式	119	内訳第E-4号
	舗装復旧		1式	1,187	内訳第11号
	産廃処理費		1式	416	内訳第12号
c.発電所建屋周辺付帯工				1,034	
	土工、護岸工		1式	1,034	内訳第13号
d.放水路				16	
	暗渠	1.7m	1式	16	内訳第14号
e.仮設工				123	
	水替工		1式	123	内訳第15号
f.付帯工事				157	
	横断撤去復旧工			157	内訳第16号
②機械装置				880	g+h、発電所床面以下
g.基礎				800	
	建屋基礎			800	過去工事費より算出
h.諸装置				80	
	率計上分			80	基礎工事費の10%
(4)電気関係				14,195	
①水車発電機				14,000	内訳第E-1号　水車発電機メーカーからの見積回答値
②水路線工事				55	内訳第E-5号　過去工事費から算出(HH及び配管埋設は土木側とする)
③接地工事費				140	内訳第E-3号　過去工事費から算出
(5)仮設備費				495	
①共通仮設				0	
仮設道路				30	道路延長
				11	積算の手引きより
				495	30m×11万円/m×1.5（諸経費）
②道路新設				0	
道路改良			m	0	
③道路改良				0	
(6)総係費				0	工事費に含まれるため除外とする
	(7)小計			30,726	(1) ～ (6) の計
	(8)建設中利子			0	工期1年の4割×利子率2%と仮定
	(9)分担関連費			0	(7)×1%
	(10)送配電設備(連系線事業者負担)			0	マイクログリット側で工事
	(11)計			30,726	(7) + (8) + (9) + (10) + (11)

建設単価

発電所出力	(kW)	38.7	
万円/kW建設単価		795	総事業費/発電所出力
円/kWh建設単価		2037	総事業費/年発電電力量

7-2. 事業性評価

設計検討を実施した山沢川地点発電計画の事業化に際して、経済性評価及び今後の課題等を以下に記載する。

7-3. 経済性評価

経済性の評価を以下に掲載する。

概算工事費積算で算出した概算工事費、電気設備の基本設計で算出した概算年間発生電力量等に基づき、内部収益率等による、および経済性を評価した。
評価方法は、発電所運転期間を 20 年間、50 年間を想定し評価を行った。
評価の条件は以下のとおりである。

発電所維持費の算出

7-3-1.発電所の運転維持管理費概要

水力発電所の維持管理では、固定資産税、運転維持人件費、水利使用料、その他費用等のコストが発生する。
この章では発電所運転維持管理に関わる事項を整理し、想定される費用を検討した。

借入金利息等（借入金利息等銀行からの借入返済、起債償還に対する利息）
本件の事業計画において、総建設費の2/3については環境省補助金を受けるものとする。残りの1/3については、その7割に過疎債を適用し残りを自己資金として事業性評価資料としている。
資金調達については、小菅村予算の関係上協議が必要とされる。

環境省補助金
（二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金および地域脱炭素推進事業費補助金）
公共施設の再生可能エネルギー設備の導入を支援し、地域の強靭化と脱酸素化を同時に実現するための補助金。

託送料金
託送料金の算出方法については以下のとおりとした。

基本料金　(653.87円)×発電所出力(38kw)×12か月＝298,165円
電力量料金　(2.37円)×年間発電電力量(150,843kwh)＝357,498円
合計655,663円

託送料金控除後の電力料削除額

年間発電電力量　×　売電単価　－　（基本料金+電力量料金）

50,843kwh　×　21.58円　－　655,663円　＝　2,599,529.3円

託送料金控除後のkwh単価

託送料金控除後の電力料削除額÷年間発電電力量

2,599,529.3円　÷　150,843kwh　＝　17.2円

売電価格　－　託送料控除後の単価　＝　託送料金

21.58円　－　17.2円　＝　4.38円

高圧	高圧標準接続送電サービス	基本料金		1kW	653円87銭	653円87銭	±0銭
		電力量料金		1kWh	2円37銭	1円84銭	▲53銭
	高圧時間帯別接続送電サービス	基本料金		1kW	653円87銭	653円87銭	±0銭
		電力量料金	昼間時間	1kWh	2円50銭	1円93銭	▲57銭
			夜間時間	1kWh	2円26銭	1円75銭	▲51銭
	高圧従量接続送電サービス※1			1kWh	13円09銭	12円55銭	▲54銭
	ピークシフト割引※2			1kW	555円80銭	555円80銭	±0銭

固定資産税（償却資産に対する税）

※市町村の場合は地方税法348条によって、課税対象外として未計上とする。

人件費（発電所運転・保守のための委託人件費）

(1).通常巡視点検費

※村職員様での対応もしくはマイクログリッドを想定する為、水力発電所単体では未計上とした。

(2).電気設備・土木設備の巡視

毎月1回程度、運転中の土木設備及び発電設備を巡視。

(3).異常対応費【210（千円／年）】

①異常出水後の発電設備巡視

・2（人）×2（回／年）×35,000円／人日＝140（千円／年）

②機器トラブル時の対応

・2（人）×1（回／年）×35,000円／人日＝70（千円／年）

※専門業者によるトラブル対応を想定

修繕費（発電所維持・管理のための修繕費）

算出方法は、ハイドロバレー計画ハンドブック　経済産業省　資源エネルギー庁による。

※通常の事業規模での算出方式の為、本件算定の場合は発電規模よりその半分を計上することとした。

(1).初年度

・建設費×0.310％÷2

建設費＝建築工事費+土木工事費+電気工事費

(2).年増加率

・建設費×0.019％÷2

建設費＝建築工事費+土木工事費+電気工事費

(3).発電所運転期間50年間を想定した際の経済性評価においては、21年目および41年目に大規模な修繕を想定した。21年目では、水車、発電機および系統連系盤について、それぞれ1割程度となる費用（1,000万円）を、41年目では1.5割程度となる費用（1,500万円）を計上した（巻末資料　見積資料P36～38参照）。

その他経費（水利使用料、地元対策費、魚協補償費、借地費用、消耗品等の経費）

算出方法は、ハイドロバレー計画ハンドブック　経済産業省　資源エネルギー庁による。

※通常の事業計画においては以下の算定式により求めるが、本件事業計画においては、水使用量は不要、地元対策、漁協補償費等についても不透明で現在漁場として機能していない山間部の河川であることから未計上とした。

・建設費×0.310％

建設費＝建築工事費+土木工事費+電気工事費

(参考)

水利使用料は都道府県に納入し、使用料年額の算出は以下による。

1,976 円×常時理論水力(kW)＋436 円×（最大理論水力(kW)－常時理論水力(kW)）により算出した額に1.05 を乗じて得た額となるが、河川指定を受けない場合は不要であるが、市町村条例で納付を定めていることが多いため確認が必要である。

・常時理論水力＝ 9.8×常時使用水量(Q_1)×有効落差 (H)

・最大理論水力＝ 9.8×最大使用水量(Q_1)×有効落差 (H)

・発電所の水利使用料＝1,976 円×常時理論水力(kW)＋436 円×（最大理論水力(kW)－常時理論水力(kW)）

※小菅村様との協議により河川水利使用料は不要との見解が示された為、未計上とした。

一般管理費

算出方法は、ハイドロバレー計画ハンドブック　経済産業省　資源エネルギー庁による。

※通常の事業規模での算出方式の為、本件算定の場合はその発電規模より半分を計上することとした。

・(~~固定資産税~~+人件費+修繕費+その他費用 ）× 12%÷2

通常上記式の固定資産も算定式に反映させるが本件の事業規模、事業者の背景を考え固定資産税は参入しない考えとした。

小菅村山沢川地点　基本設計事業性評価キャッシュフロー

＜ 資金諸元 ＞

総建設費	307,260	千円
環境省補助金　　補助金2/3	204,840	千円
過疎債	71,694	千円
自己資本	30,726	千円
返済	20	年

＜ 減価償却 ＞

建物	39,170	千円
水路（取水口、導水路ほか）	115,190	千円
機械装置（発電機、系統連系機器ほか）	141,950	千円
資産計上額	296,310	千円

＜ 収入 ＞

発生電力量	150,843	kWh/年
売電単価	21.58	円(kWh)
託送料金	4.38	円(kWh)
電気料金削減計上額	2,594	千円（年）
※売電単価：2022～2024年小菅村買電単価平均		

＜ 支出＞

借入金返済：元金均等償還		
租税公課（固定資産税）	無し	
水利権使用料	-	円
法人実効税率	36.047%	×経常収支
利益（売上げ）		千円（年）
人件費　　合計	210	千円（年）
(1)通常巡視点検	0	千円（年）
(2)電気設備・土木設備巡視	0	千円（年）
(3)異常対応費	210	千円（年）
修繕費	476	千円（年）
その他経費	0	千円（年）
一般管理費	41	千円（年）

事業性評価キャッシュフロー（20年）

年度		建設時	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	合計
収入	電気買電料金削減額		2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	51,880
収入合計			2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	**51,880**
支出	人件費+その他経費＋一般管理費		251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	5,024
	修繕費		476	505	535	564	593	622	651	681	710	739	768	797	827	856	885	914	943	972	1,002	1,031	15,071
	減価償却費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	その他経費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	固定資産税		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
支出合計			727	757	786	815	844	873	903	932	961	990	1,019	1,049	1,078	1,107	1,136	1,165	1,194	1,224	1,253	1,282	20,095
経常収支		0	1,867	1,837	1,808	1,779	1,750	1,721	1,691	1,662	1,633	1,604	1,575	1,545	1,516	1,487	1,458	1,429	1,400	1,370	1,341	1,312	31,785
法人税		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,458
当期剰余金	単年度	0	1,867	1,837	1,808	1,779	1,750	1,721	1,691	1,662	1,633	1,604	1,575	1,545	1,516	1,487	1,458	1,429	1,400	1,370	1,341	1,312	31,785
	累計		1,867	3,704	5,512	7,291	9,041	10,762	12,453	14,115	15,748	17,352	18,927	20,472	21,989	23,476	24,934	26,362	27,762	29,132	30,473	**31,785**	

事業性評価キャッシュフロー（50年）

年度		建設時	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目	21年目	22年目	23年目	24年目	25年目	26年目	27年目	28年目	29年目	30年目	31年目	32年目	33年目	34年目	35年目	36年目	37年目	38年目	39年目	40年目	41年目	42年目	43年目	44年目	45年目	46年目	47年目	48年目	49年目	50年目	合計
収入	売電収入		2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	57,068
収入合計			2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	2,594	103,760
支出	人件費+その他経費＋一般管理費		251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	5,526
	修繕費		476	505	535	564	593	622	651	681	710	739	768	797	827	856	885	914	943	972	1,002	1,031	1,060	1,089	1,118	1,148	1,177	1,206	1,235	1,264	1,294	1,323	1,352	1,381	1,410	1,440	1,469	1,498	1,527	1,556	1,585	1,615	1,644	1,673	1,702	1,731	1,761	1,790	1,819	1,848	1,877	1,907	17,220
	大規模修繕(20年毎)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	減価償却費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他経費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	固定資産税		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
支出合計			727	757	786	815	844	873	903	932	961	990	1,019	1,049	1,078	1,107	1,136	1,165	1,194	1,224	1,253	1,282	11,311	1,340	1,370	1,399	1,428	1,457	1,486	1,516	1,545	1,574	1,603	1,632	1,661	1,691	1,720	1,749	1,778	1,807	1,837	1,866	16,895	1,924	1,953	1,983	2,012	2,041	2,070	2,099	2,129	2,158	32,746
経常収支	収入合計−支出合計	0	1,867	1,837	1,808	1,779	1,750	1,721	1,691	1,662	1,633	1,604	1,575	1,545	1,516	1,487	1,458	1,429	1,400	1,370	1,341	1,312	−8,717	1,254	1,224	1,195	1,166	1,137	1,108	1,078	1,049	1,020	991	962	933	903	874	845	816	787	757	728	−14,301	670	641	611	582	553	524	495	465	436	24,322
法人税		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,767
当期剰余金	単年度	0	1,867	1,837	1,808	1,779	1,750	1,721	1,691	1,662	1,633	1,604	1,575	1,545	1,516	1,487	1,458	1,429	1,400	1,370	1,341	1,312	−8,717	1,254	1,224	1,195	1,166	1,137	1,108	1,078	1,049	1,020	991	962	933	903	874	845	816	787	757	728	−14,301	670	641	611	582	553	524	495	465	436	24,322
	累計		1,867	3,704	5,512	7,291	9,041	10,762	12,453	14,115	15,748	17,352	18,927	20,472	21,989	23,476	24,934	26,362	27,762	29,132	30,473	31,785	23,068	24,322	25,546	26,741	27,907	29,044	30,152	31,230	32,280	33,300	34,291	35,252	36,185	37,088	37,962	38,807	39,623	40,409	41,167	41,895	27,594	28,264	28,904	29,516	30,098	30,651	31,175	31,669	32,135	32,571	

7-4.今後の課題

以下の課題が想定される。

＜設計面の課題＞

(1) 河川流況のチェック

本調査では、山沢川で実施中の流量観測に基づく流況データが少ないため近傍地点である深沢ダムの流況を使用して各種評価を実施している。令和８年２月に流量観測が終了するため、本データを利用して経済性評価をチェックすることが考えられる。

(2) 正常流量の削減

山沢川の河床勾配が急であり計画発電所付近に魚道のない堰堤があるため魚類が遡上できないことから魚類に対しては正常流量放流の必要性がないものと考えられる。ただしわさび栽培をされている方については配慮が必要であり上水施設から常時排水されている余水の量（聞き取り調査より不明）でわさび栽培が可能であると考えられる。

(3) 水圧管路の管材価格・工事費の低減

現在、FRPM 管・鋼管価格とも高い状態が続いていることから、市場価格を注視し、その動向を反映し高密度ポリエチレン管を採用した。その他、設計・経済評価の見直しを図る必要がある。これら見直しを、今後の事業計画に反映する必要がある。

(4) 水車発電機の価格低減の低減

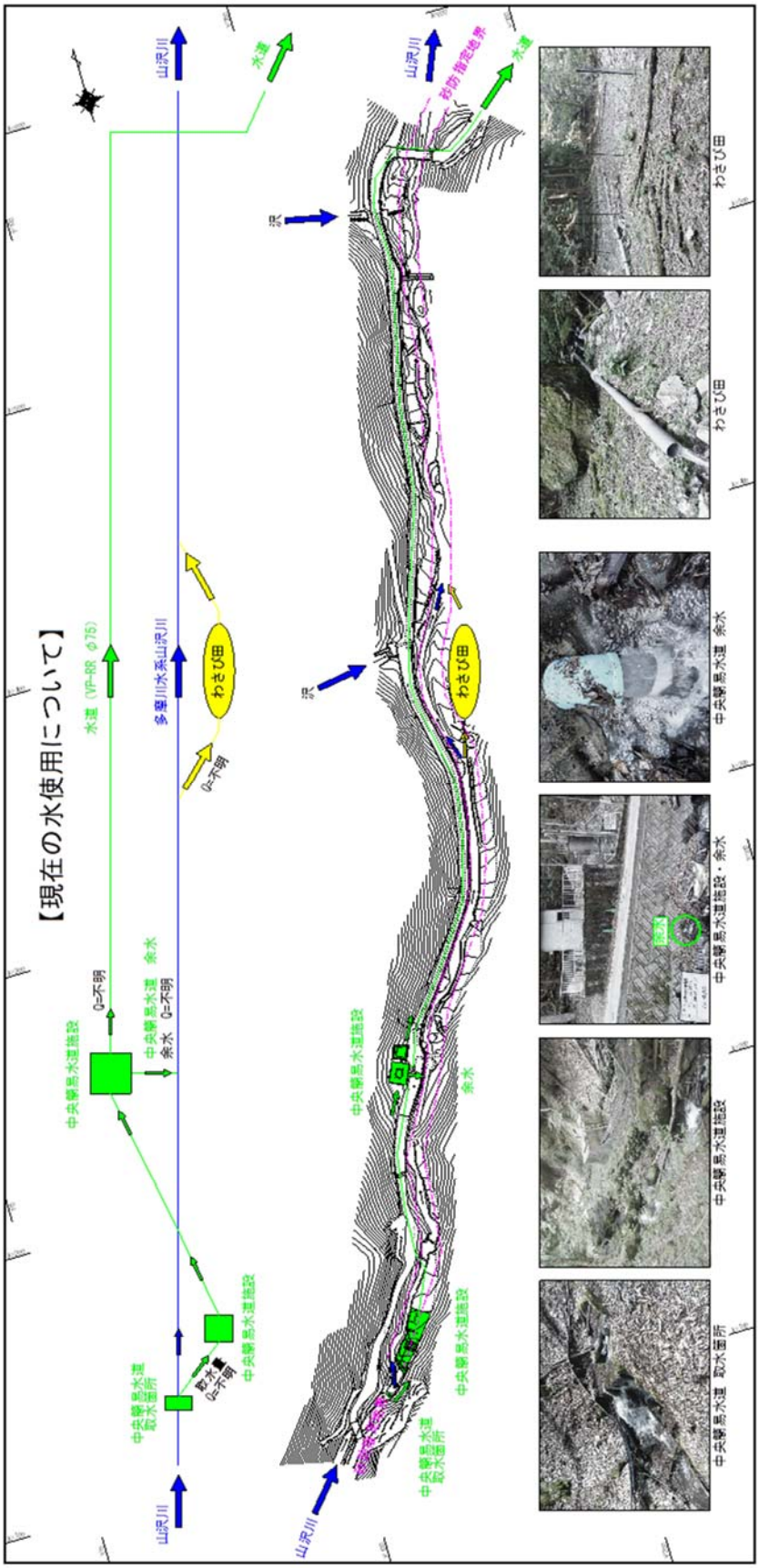
国内４社からの見積もりで検討を行ったところ、海外メーカー、国内メーカーにおける差は、ほぼ認められなくなってきていることから今後は、海外メーカーの価格動向を注視し、その動向を反映した設計・経済評価の見直しを図る必要がある。これら見直しを、今後の事業計画に反映する必要があると考えられる。

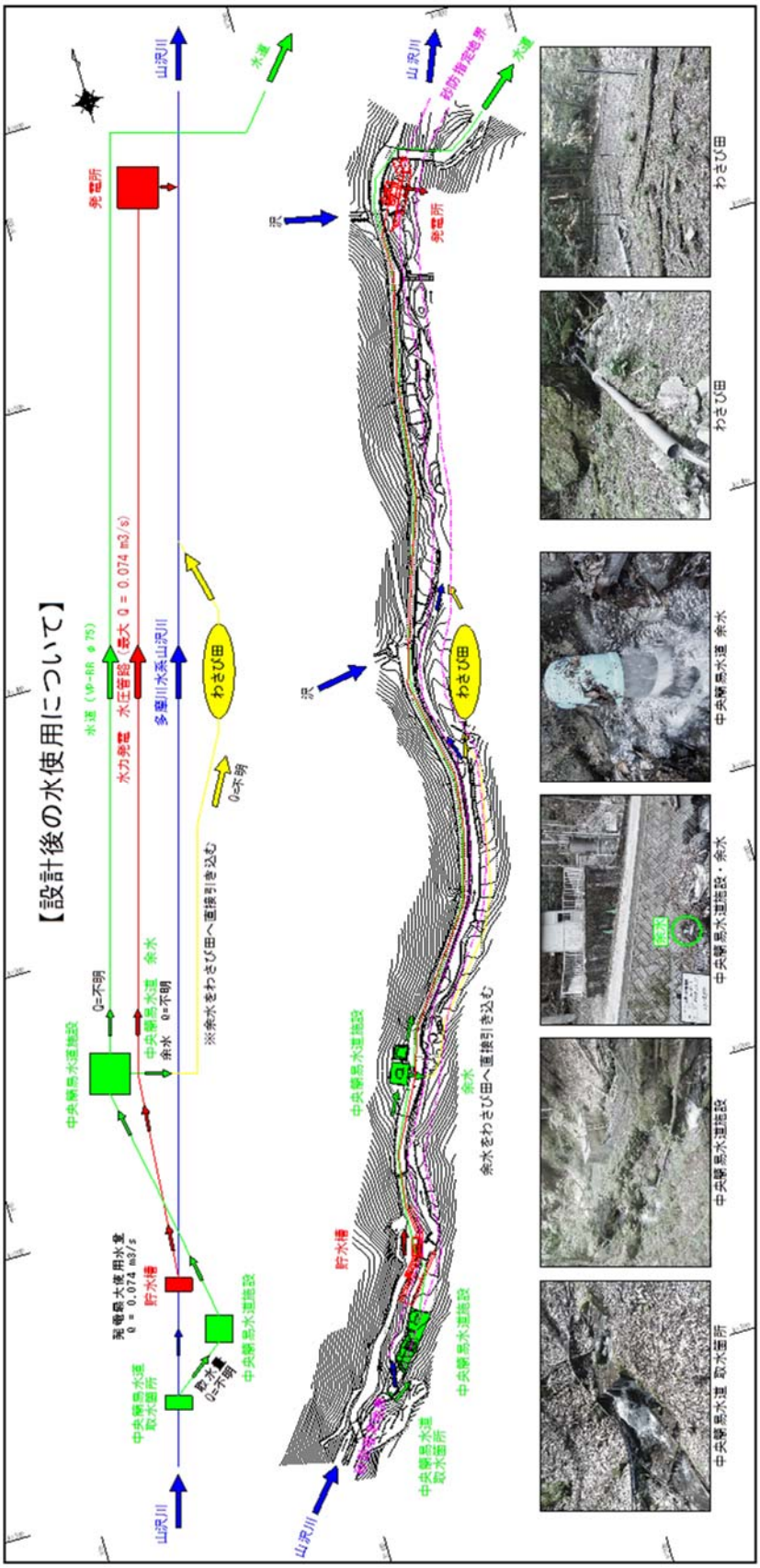
＜許認可関係の課題＞

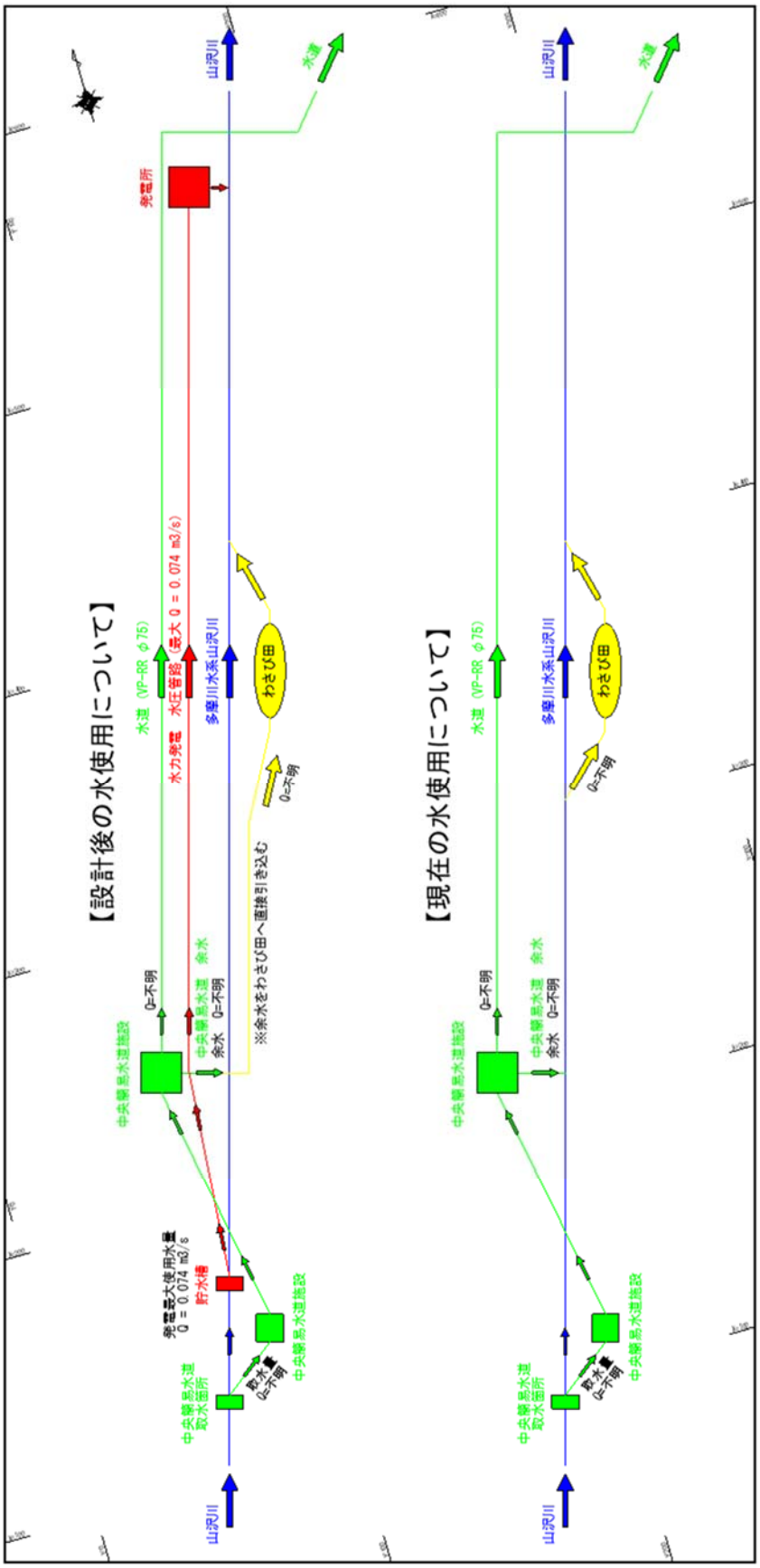
(1) 山沢川は砂防指定地に指定されている。砂防指定地内に取水施設、護岸などの施設を計画しているため今後、県土整備部　富士・東部建設事務所とのより詳細な協議を進めて行くことが必要である。

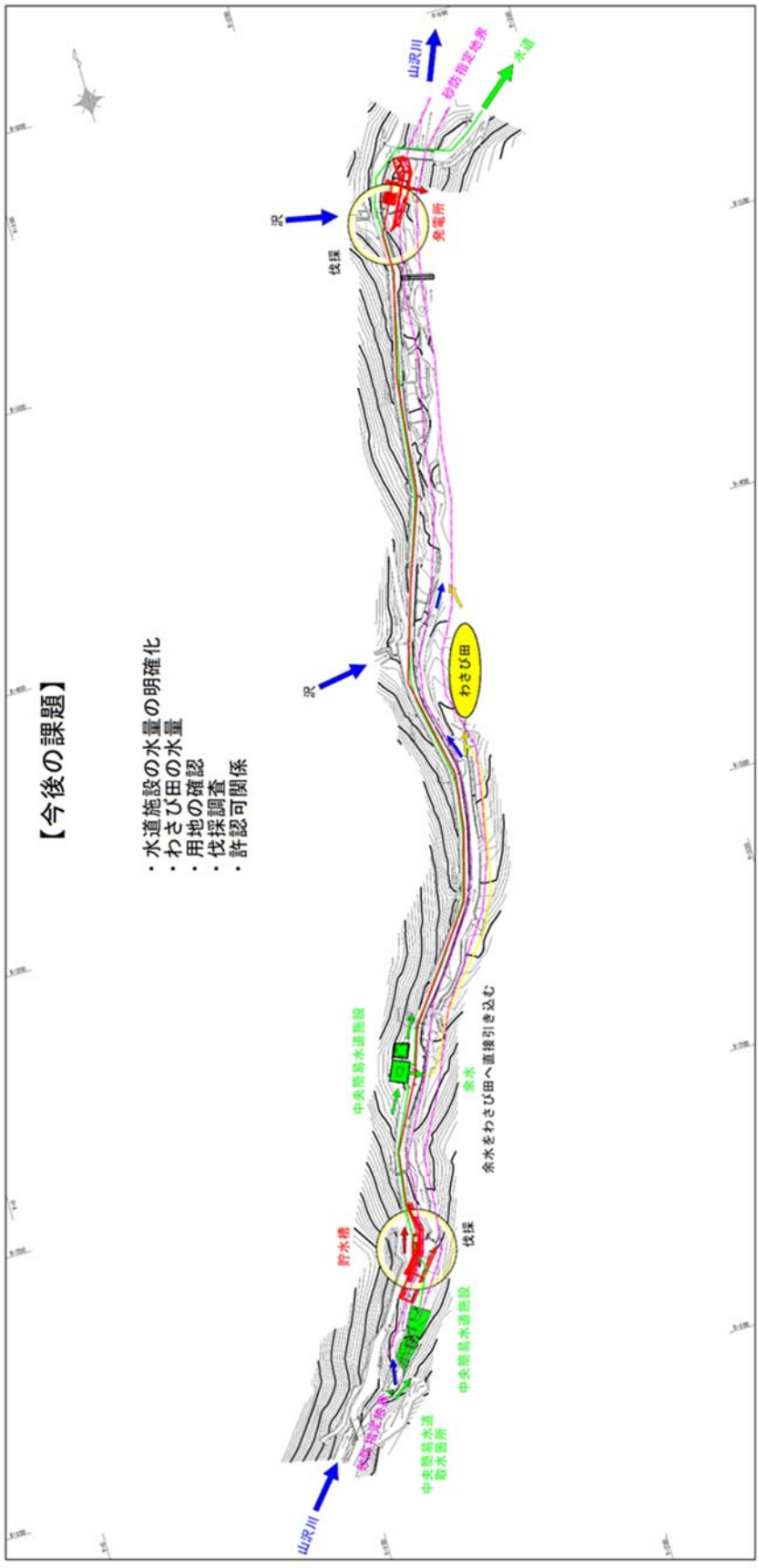
＜用地の課題＞

(1)当初の現地案内時から用地情報について頂いていないことから、今後用地調査、一部立木の伐採を伴うため立木所有者の調査が必要となる。


【現在の水使用について】
山沢川
水道
多摩川水系山沢川
水道（VP-RR φ75）
わさび田
Q=不明
中央線島水道施設
中央線島水道
余水
Q=不明
中央線島水道
取水口
Q=不明
中央線島水道施設
中央線島水道
取水箇所
山沢川
山沢川
砂防指定地界
水道
沢
わさび田
中央線島水道施設
余水
中央線島水道施設
中央線島水道
取水箇所
山沢川
わさび田
わさび田
中央線島水道 余水
中央線島水道施設：余水
中央線島水道施設
中央線島水道 取水箇所


【設計後の水使用について】
山沢川
発電所
水圧管路
水力発電
最大 Q = 0.074 m3/s
水道（VP-80A φ 75）
多摩川水系山沢川
わさび田
Q=不明
余水
余水 Q=不明
※余水をわさび田へ直接引き込む
中央線島水道施設
中央線島水道
取水口
取水口 Q=不明
貯水槽
施設
中央線島水道施設・余水
中央線島水道施設
中央線島水道 取水口所
中央線島水道 余水
わさび田


【設計後の水使用について】
山沢川
水道
発電所
水道（VP-RR φ75）
水力発電 水圧管路（最大 Q = 0.074 m3/s）
多摩川水系山沢川
わさび田
Q=不明
※余水をわさび田へ直接引き込む
中央簡易水道施設
中央簡易水道 余水
余水 Q=不明
発電最大使用水量
Q = 0.074 m3/s
貯水槽
中央簡易水道
取水箇所
取水
Q=不明
【現在の水使用について】
山沢川
水道
水道（VP-RR φ75）
多摩川水系山沢川
わさび田
Q=不明
中央簡易水道施設
中央簡易水道 余水
余水 Q=不明
中央簡易水道
取水箇所
取水
Q=不明


【今後の課題】
・水道施設の水量の明確化
・わさび田の水量
・用地の確認
・伐採調査
・許認可関係
山沢川
砂防指定地界
水道
沢
伐採
発電所
沢
わさび田
中央簡易水道施設
余水
余水をわさび田へ直接引き込む
貯水槽
伐採
中央簡易水道施設
中央簡易水道
取水箇所
山沢川