

【調査地 7】 一級河川・小川

1. 概要

1-1 調査の内容

(1) 地区名

福島市飯坂町中野

(2) 河川の種別・合流する河川等

一級河川・小川

一級河川・摺上川と合流し阿武隈川へ流入する。

(3) 調査月日

平成26年10月26日(流量測定)



【写真-1】小川砂防ダム(全景)

1-2 小川の特徴

(1) 源流及び流域面積

西側に山形県境の栗子山(標高1,217m)、葡萄沢山(968m)、そして北側に摺上川ダム南側の三ツ森(標高897m)の山々を分水嶺とする広い流域面積を有し、東に流下する。

流域は、国道13号が横断しているが、比較的森林に恵まれた流域を形成していると考えられる。

流域面積は4-1発電所想定位置及び流域面積図のとおりCA=51.51km²である。
(国土地理院1/25,000)

(2) 道路状況

市道・小川橋から左右岸に農道があるが途中までで、取水地点の小川ダムまでは工事用となる道路は無い。

(3)配電線

発電所建設を想定した小川ダムから配電線の電柱が建っている市道・小川橋までは約500m程離れている。

4-3現況写真【写真-8】川子坂線14

2. 発電出力及び年間発電量の推定

2-1 発電の方式

(1)流込み式

取水口は、小川砂防ダムが水溜ダムなのでダム式の取水口とする。直接ダムから取水する。

そこから、約136m下流の発電所想定地点中野堰まで圧力管で導水し、発電後本川に放水する。

(2)取水口から発電所想定地点までの距離

■圧力管の延長: $L=136\text{m}$

2-2 想定発電出力

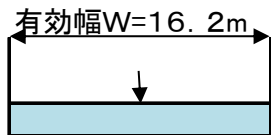
(1)調査時の水量

小川砂防ダムから直接取水している小川堰、及び直下流で取水している中野堰があり、本流を含めて3箇所測定した。

合計流量は下記の測定結果のとおり、 $1.43\text{m}^3/\text{s}$ となる。

■今回の測定値は下記(2)の流況表の濁水流量(355日)に匹敵する。
10月としては少し流量が少なすぎる。

【分水後の小川本流の水量】下流の堰で測定



水深(平均)H=8.0cm

流速: 0.675m (平均)

■流速: $V=0.675\text{m}$ (流速計による)

■水深: $H=0.08\text{m}$

■流積: $A=\text{水深} \times \text{有効幅}$
 $A=1.296\text{m}^2$

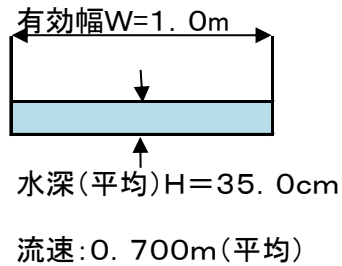
A (m^2)	水深 (m)	有効幅 (m)
1.296	0.080	16.200

■流量: $Q=\text{流速}(V) \times \text{流積}(A)$
 $Q=0.87\text{m}^3/\text{s}$

Q (m^3/s)	V (m)	A (m^2)
0.87	0.675	1.296

【小川堰の水量】下流の用水路で測定

測定箇所断面 幅 $W=1.0\text{m}$ 、深さ $H=1.0\text{m}$



■流速: $V=0.700\text{m}$ (流速計による)

■水深: $H=0.35\text{m}$

■流積: $A=\text{水深} \times \text{有効幅}$
 $A=0.35\text{m}^2$

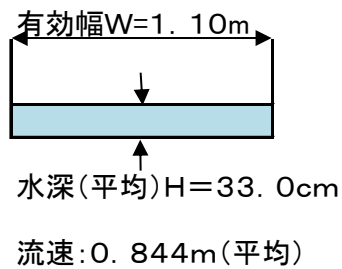
A (m^2)	水深 (m)	有効幅 (m)
0.350	0.350	1.000

■流量: $Q=\text{流速}(V) \times \text{流積}(A)$
 $Q=0.25\text{m}^3/\text{s}$

Q (m^3/s)	V (m)	A (m^2)
0.25	0.700	0.350

【中野堰の水量】下流の用水路で測定

測定箇所断面 幅 $W=1.10\text{m}$ 、深さ $H=0.80\text{m}$



■流速: $V=0.844\text{m}$ (流速計による)

■水深: $H=0.33\text{m}$

■流積: $A=\text{水深} \times \text{有効幅}$
 $A=0.363\text{m}^2$

A (m^2)	水深 (m)	有効幅 (m)
0.363	0.330	1.100

■流量: $Q=\text{流速}(V) \times \text{流積}(A)$
 $Q=0.31\text{m}^3/\text{s}$

Q (m^3/s)	V (m)	A (m^2)
0.31	0.844	0.363

■合計水量: $0.87+0.25+0.31=1.43\text{m}^3/\text{s}$ となる。

(2) 最大使用水量の推定

近隣地区の流量データは、阿武隈川水系・白津川の流況表を基準に、その流域面積(25.30 km²)との比較から算出し最大使用水量と常時使用水量を推定した。

発電に使用する水量は、上記の小川堰水量分を除いた水量と仮定する。
その水量は、全体の約80%であるが、安全を見込んで60%の2.0m³/s程度を最大使用水量とする。

	流量 (m ³ /s)						
	最大流量 (1日)	豊水流量 (95日)	平水流量 (185日)	低水流量 (275日)	渇水流量 (355日)	最小流量 (365日)	平均流量
(調査地点) 小川(51.51km ²)	56.97	3.36	2.48	1.97	1.53	1.04	3.03
(国土交通省基準地点) 白津川(25.30km ²)	27.98	1.65	1.22	0.97	0.75	0.51	1.49

※1: 白津川(国土交通省基準地点)のデータは過去10年間(1997~2011年)の平均

※2: 小川(調査地点)の流域面積: 51.51km²
白津川(国土交通省基準地点)の流域面積: 25.30km²
流域面積の対比 小川(調査地点) : 白津川(国土交通省基準地点)
= 2.036 : 1.0

(3) 総落差及び有効落差

国土地理院の地理空間情報データから算出。

■ 総落差 = (取水口地点の標高) - (発電所想定箇所地点の標高) = 24m

総落差 (m)	取水口地点の標高 (m)	発電地点の標高 (m)
24	152	128

■ 有効落差 = (総落差) × 90% = 21.6m

有効落差	総落差	係数
21.6	24	0.9

(4) 発電出力

■ 出力 = 9.8 × 最大使用水量 × 有効落差 × 総合効率 = 296.4kw

出力 (kw)	重力の加速度	最大使用水量 (m ³ /s)	有効落差 (m)	総合効率 (率)
296.4	9.8	2.00	21.6	0.7

2-3 年間発電量及び売電収益

(1) 年間発電量

■ 年間発電量 = 出力 × 設備利用率 × 年間稼働時間 = 1,962,609kwh

年間発電量 (kwh)	出力 (kw)	設備利用率 (率)	年間稼働時間 24 × 365(h)
1,962,927	296.4	0.756	8,760

(2) 年間売電収益

■ 年間売電収益 = 年間発電量 × 買取り価格 = 59,771,127円
(消費税を含む)

年間売電収益 (円)	年間発電量 (kwh)	買取り価格 (円/kwh)
59,771,127	1,962,927	30.45

3. 施設導入の評価

3-1 土木工事量と施工性

(1) 工事量

小川ダム本体を利用する発電なので、工事量は少なくて済む。
しかし、その取水工事は高度な土木工事が必要となる。

(2) 施工性

施工に問題はないが、市道・小川橋から工事用道路を約500m造らなければ
ならない。

3-2 周辺の状況と課題

(1) 周辺の状況

発電所想定地内は、急峻な崖地の砂防指定地内になる。
砂防管理者との協議が必要。

(2) 系統連系

市道・小川橋まで、約500mの距離があり配電費用がかさむ。高圧連系は容量に
問題がある場合が多いので確認を要する。

3-3 建設コストに対する評価

(1) 初期投資費用の目安

一般的な指標としては、初期投資費用/年間発電量=200円/kwhと言われる。

■ 年間発電量から見た初期投資費用は392,521千円が限度となる。

投資費用 (円)	年間電力量 (kwh)	電力料金 (円/kwh)
392,585,400	1,962,927	200

又、出力1kw当たりの建設費を1,400千円とすると

■ 出力から見た初期投資費用は414,893千円が限度となる。

投資費用 (千円)	最大出力 (kw)	建設費 (千円/kw)
414,893	296.4	1,400

3-4 総合評価

現場が急峻な地形なので、思わぬ建設コストが嵩むと思われるが、発電出力が
大きいので、経済的な償還は可能と思われる。