

小水力発電を身近に

A2201410 金田 祥平

研究の背景

2011 年 3 月 11 日、私たちは未曾有の大震災に見舞われ、大きな被害を受けた。その中で私たちに最も影響を及ぼしたのが「福島第一原子力発電所」の事故である。私たちにはこの事故によりエネルギー問題という課題ができた。そんな中で注目を浴び始めたのが自然エネルギーである。私は数ある自然エネルギーの中で、活用できそうだがまだ普及していない小水力発電について考えてみることにした。(近くの河川でも発電できるマイクロ水力発電、そのひとつ上の区分のミニ水力発電を調査した)

小水力発電を調べてみると小水力発電を設置、普及させることが難しいということがわかった。他の自然エネルギーと簡単に比べてみると

- 水を使うための多くの法的手続きが必要
- 点検、整備の多さ
- 発電量がサイズのわりに少ない

などが挙げられた。実際にも他の発電と比べてあまり普及していない。

ここまで書くと小水力発電にはいいことがないようだが、メリットも数多く存在する。流れの速い河川が多い日本では発電機を設置できる箇所が多く存在することや、他の自然エネルギーと違い安定した発電を行える点などである。これを生かさない手はない。

研究の目的

小水力発電がより身近なものとなるように、プロトタイプ製作による実発電量の計測とその電力の使い方の提案、景観に適した形状の提案を本研究の目的とする。

研究のプロセス

まずは基本的なデータを集めるところから始めた。市内のさまざまな場所にある水路を分析し、水量や水路幅、深度や流速等を調査した。また、水利用に関する資料を集めた。

次に、そのデータと資料から最も汎用性のある水車を製作した。水路幅や水深などのデータから外形を決定した。また、内部の羽根数や角度などの工学的な分野に関しては本などの資料を参照した。

その後、組み立てている途中に回転時にかかる揺れの実験や、回転に必要なエネルギーなどを行い、本体形状を変更、その後試運転が可能となる本体を製作した。これらを用いて近くの水路でデータを取った。

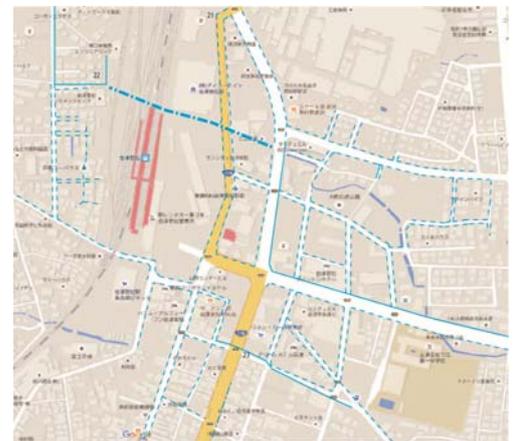


Figure 1 若松駅前付近の水路



Figure 2 短大付近の水路



Figure 4 短大付近の水路 (18)



Figure 3 短大付近の水路 (2)

成果物

立体造形物としては発電量の計測を行うためのダイナモ発電機を組み込んだ小型水車ユニットの試運転モデルを製作。

形状に関しては、実際に水路幅や水深などから、もっとも有効的であろう下掛け式の重力水車を模して製作することとなった。調査によって得た水路のデータを羽の幅や水車の大きさに反映させ、市内においてもっとも標準的な水路に合うようにサイズを調節した。

パーツに関しては、耐水性がありコストパフォーマンスのよいハブダイナモを使用、これにより水がかぶることによる破損や日々のメンテナンスの頻度を下げた。

今後、この水車を試運転することによって得られたデータを利用、得られた問題点を解決するように外形のデザインや使用用途などを検討する。



Figure 5 自作した水車



Figure 7 稼動に必要な力の計測

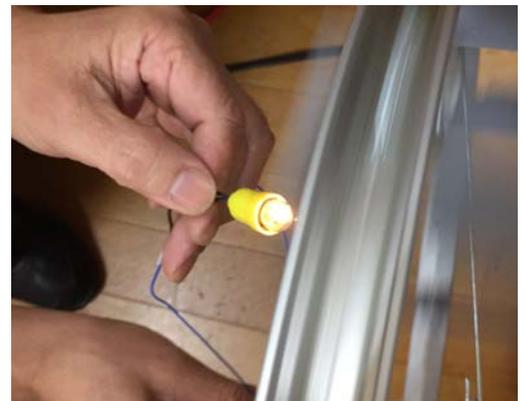


Figure 6 自作水車 動作確認

考察

この研究を行っていて、もっとも感じたことは会津には小水力発電に利用できそうな流れが多く存在しているが、実際にはまったく使われていないということだった。

グレーチングなどで覆われた水路は、道の一部として扱われ、水路は下流に行けば行くほど地表から姿を消し、見えなくなるばかりだった。

私の発電機は、小水力を身近に使用できる形にするのが最終目標である。成果品のためのデータを集めることまでは比較的よかったが、それらをきちんと踏まえての成果品が作れなかったのが今回の反省点だった。