

# 小諸マイクロ水力発電実証実験報告書



平成 20 年 2 月

小諸マイクロ水力発電実証実験プロジェクト

# 目 次

一 実証実験の概要	・・・ 1
実証実験の経緯	
二 実証実験結果 技術的結果（信州大学工学部、新潟ウオシントン）	・・・ 3
1 背景と概要	
2 実施場所と期間	
3 水車仕様	
4 実験結果と経過	
4.1 水車の出力特性	
4.2 水車及び周辺装置の耐久性について	
4.3 電力利用方法の提案	
5 今後の方針	
6 将来展望	
三 運用成果・課題（エコロジー・エネルギー研究会、小諸市）	・・・ 6
1 水車等の運用	
2 維持管理	
3 発電される電気とその利用	
3.1 発電される電気	
3.2 電力の利用	
4 環境学習	
4.1 実証実験プロジェクト内容説明板	
4.2 陽の当たる坂のまち小諸・自然エネルギー教室	
5 今後の方針	
6 将来展望	
資 料	
1 維持管理実績	・・・ 資料 1
2 維持管理の状況	・・・ 資料 2
3 電力の利用	・・・ 資料 3
4 報道実績	・・・ 資料 4

## 一 実証実験の概要

小諸市は、浅間山南麓に位置し、全国有数の日照時間を誇る「陽のあたる坂の街」であり、浅間山麓から千曲川へ流れ下る多くの河川を有している。

こうした地域の特性が活かせないかと、エコロジー・エネルギー研究会は、平成 16 年 6 月から小諸市の協力を受け、専門家を交えて小諸市の河川でのマイクロ水力発電の可能性の調査を実施してきた。平成 17 年 1～3 月には、小諸市の委託を受けマイクロ水力発電導入に関する基礎調査を実施し、自然エネルギーフォーラム「みんなで考えるエコ水車のまちづくり」も開催した。その過程で、マイクロ水力発電の研究を続けていた信州大学工学部池田教授が参加し、実験に向けた協議を進めた。

こうした経過を踏まえ、平成 17 年 11 月に信州大学工学部環境機能工学科池田研究室、小諸市、エコロジー・エネルギー研究会の三者でプロジェクトを組織し、実証実験を開始した。それぞれの役割分担は、以下のとおり。

- ・信州大学工学部環境機能工学科池田研究室 : 技術協力、データ収集
- ・エコロジー・エネルギー研究会 : 普及啓発、環境学習、維持管理
- ・小諸市 : 費用負担、設置協力、災害防止

### 実施箇所

都市下水路松井川 小諸市相生町二丁目 2 番 8 号先

(選定理由)

当河川は小諸市の都市下水路(主として市街地における下水を排除するために地方公共団体が管理している下水道で、公共下水道及び流域下水道を除くもの)に指定されており、水利権についての問題がなく、管理者である小諸市の許可で実施が可能である。

また、実施箇所は、中心市街地にありスーパーのすぐ脇であるため、多くの人の目に触れる。

### 実験期間

平成 17 年 12 月 16 日～平成 19 年 12 月 15 日(当初 1 年の予定を 2 年に延長)

### 実験の目的

「陽のあたる坂の街小諸」の特性を生かしたマイクロ水力発電の可能性の調査及び発電された電力の有効利用による中心市街地の活性化策の検討を行う。

### 実験経費

2,000,000 円(小諸市負担)

## マイクロ水力発電実証実験の経緯

17年01月04日	エコエネ研へマイクロ水力発電導入に関する基礎調査及びフォーラム開催業務委託
17年01月07日	信大池田工学部教授による市内小水力発電現地検討実施
17年02月26日	フォーラム「みんなで考えるエコ水車のまちづくり」開催
17年03月31日	マイクロ水力発電の政策提言書
17年10月31日	エコエネ研・市「マイクロ水力発電実証実験」打合せ
17年11月09日	水車設置に関する事前検討会議
17年11月17日	小諸マイクロ水力発電実証実験プロジェクト協定締結 ・協定締結者3者(信州大学・エコエネ研・小諸市) ・プロジェクト期間 設置日(12月16日)より1年間
17年12月16日	マイクロ水力発電用水車の設置
18年02月07日	プロジェクト会議 ・市民フォーラムの開催、見学会について
18年03月07日	プロジェクト会議(第2回) ・水車の運用、実証実験の進め方について
18年04月28日	プロジェクト会議(第3回) ・ルビー製作について、からくりについて
18年05月09日	農林省マイクロ水力発電現地視察
18年06月05日	プロジェクト会議(第4回) ・水車の管理、ルビー製作
18年06月25日	水車でルビーづくり 実験
18年07月11日 ~ 19年03月07日	からくり人形設置 ・からくり人形を動かす電源にマイクロ水力発電の電力を利用
18年07月15日	市民祭りみこしに参加 ・観光協会獅子みこしのライトアップ電源にマイクロ水力発電の電力を利用
18年08月08日	プロジェクト会議(第5回) ・ルビー製作実験まとめ、中間報告について
18年08月23日	県下一斉打水大作戦参加 ・打水用の水の汲み上げ動力にマイクロ水力発電の電力を利用
18年08月25日	農産物直売所夕市参加(夕市は期間中毎週金曜日に開催)

実験期間

- ～09月29日 ・夕市の電灯電源にマイクロ水力発電の電力を利用
- 18年09月30日 元気大賞2006参加
- ～10月01日 ・エコエネ研が水力発電等の取り組みを評価され、循環型地域をつくる  
活力ある取り組みとして元気大賞2006奨励賞を受賞
- 18年10月04日 山梨県富士吉田市行政視察  
・地域新エネルギービジョン策定委員会15名
- 18年11月28日 富山県黒部市行政視察  
・水資源対策協議会19名
- 18年12月04日 プロジェクト会議(第6回)  
・実証実験総括、市民報告会、今後の展開について
- 18年12月15日 実験期間を2年間に延長(19年12月15日まで)
- 19年02月06日 改修のため水車引き上げ・工場搬入
- 19年03月10日 「ロハスなこもろ市民フォーラム」の第3部としてマイクロ水力発電実  
証実験市民報告会を開催
- 19年04月24日 改良水車設置  
プロジェクト会議(第7回)  
・改良について
- 19年05月16日 エコエネ研・市で電力利用について打合せ
- 19年05月21日 ビデオカメラ、テレビの電源への使用実験
- 19年06月05日 長野県環境保全協会上小支部視察 41人
- 19年06月26日 改修のため水車引き上げ・工場搬入
- 19年07月04日 水車再設置
- 19年07月05日 信濃町土地改良区視察 16人
- 19年07月13日 電動アシスト自転車のバッテリー充電試験
- 19年09月06日 台風9号の影響により水車が土石に埋没
- 19年09月14日 水車引上げ作業
- 19年09月26日 プロジェクト会議(第8回)  
・水車の状況、今後の対応について
- 19年11月07日 水車・発電機稼動テスト
- 19年11月13日 プロジェクト会議(第9回)  
・今後の対応について
- 19年12月10日 水車撤去・保管

## 二 実証実験結果(技術的結果)

信州大学、新潟ウオシントン

### 1 背景と概要

日本は水資源に恵まれており、水力エネルギーの賦存量は大きい。陽の当たる坂の街小諸にはいたる所に小さな滝が存在している。本水車はこのような身近にある滝をそのまま利用できる。保守点検が容易で、導排水管などの付帯設備をほとんど必要としない環境負荷低減型の発電用小型水車である。室内実験結果を踏まえて、滝用水車を小諸市の松井川の小滝に設置して発電に関する実証実験を実施した。

### 2 実施場所と期間

小諸市松井川(ツルヤ小諸店横)

2005年12月16日~2007年12月16日(2年間)

### 3 水車仕様

水車を設置した場所を図1に示す。落差  $H_f=1$  m、平均的な流れの条件は流速  $U_0=0.5$  m/s、流量  $Q=0.03$  m<sup>3</sup>/s 程度である。水車の設置状況を図2に示す。水車は河川壁面に固定したステーに沿って鉛直方向への移動ができ、2台のチェンブロックでの昇降を可能とした。水車上部には水車点検台を設けた。設置時の概要を図3に示す。水車直径  $D_R=500$  mm、長さ  $L_R=1000$  mm、周囲に  $z=12$  枚の円弧状ブレードを配している。流量変動時も安定して電力が得られるように集水板を設置した。ローラーチェーンにより水車の回転を約4倍に増速し、14極の発電機を用いて発電した。得られた電力はインバータを介してAC100Vの電源として使用できるようにした。



図1 水車設置場所



図2(a) 水車設置状況1

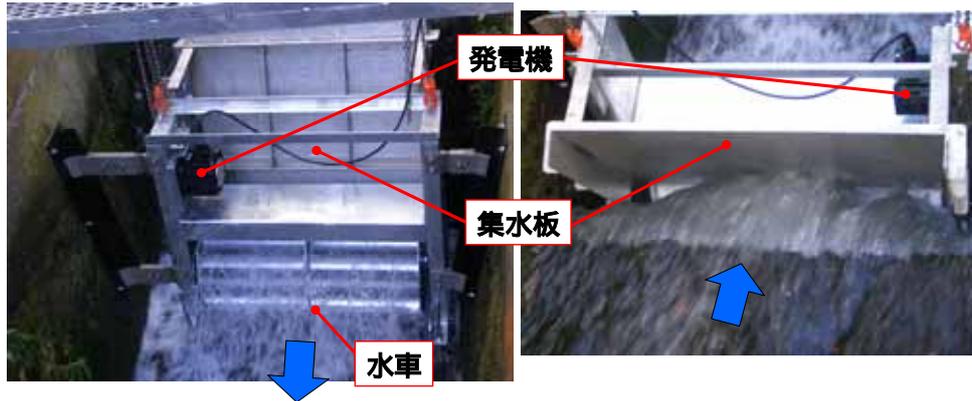


図 2 (b) 水車設置状況 2

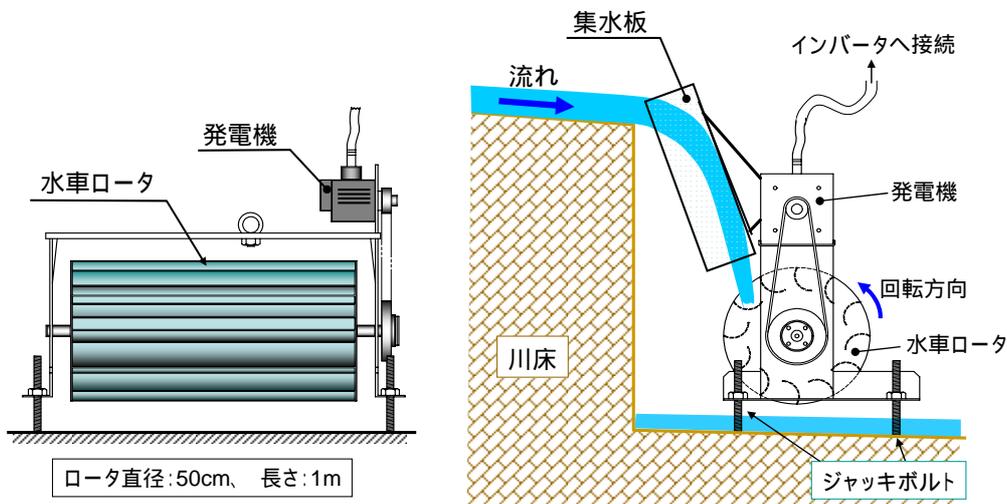


図 3 水車概要

表 1 初期水車発電機の仕様

水車設置位置	流水の偏りへ対応するため河川中央よりもツルヤさん寄りへ設置
動力伝達	耐久性向上のため、ステンレスチェーンを採用(従来はタイミングベルト)。軸受の摩擦低減のため、ステンレス製ボールベアリングを採用(従来はメタル)。水車 発電機は 4 倍増速とし、発電機回転数は約 400rpm になる予定。
防錆処置	軸はステンレス製とし、水車本体は亜鉛メッキ(ねずみ色)
発電機および電力変換	AC24V 発電 既製インバータで AC100V 変換
発電電力の取り出し方法	ツルヤさんのフェンス越しにスタンドを設置し、出力表示器(インバータと AC100V (单相)コンセントも内蔵)を取付けた。電力は AC100V コンセントを通して利用可能。
水量変化への対応	大水が予想される場合には、水車を退避させた。水車を引上げることで 1m の増水までは対応可能。水量の変化には集水板で対応。
水車故障への対応	定期点検および修理(新潟ウオシントン)

## 4 実験結果と経過

### 4.1 水車の出力特性

出力特性の計測結果を図4に示す。グラフは横軸が水車の回転数  $N_T$ 、縦軸が水車の出力  $P_{total}$  である。測定日により出力の最大値は大きく変化する。これは水量の増減によるものである。出力の範囲は約 70W ~ 130W であり、平均 100W 程度が得られていた。増水時の発電量では 180W が最大であった。発電機も含む発電効率は約 10% であった。

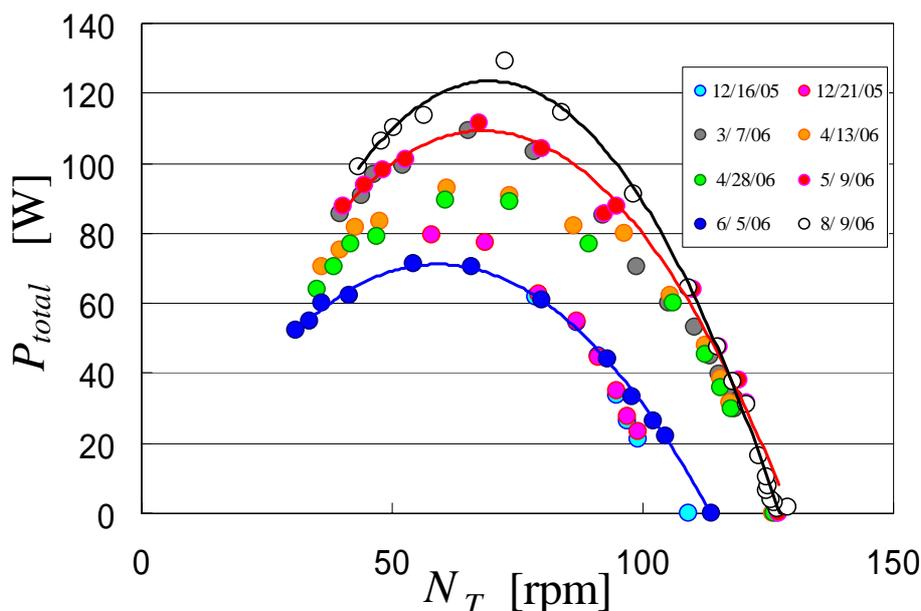


図4 水車の出力特性計測結果

### 4.2 水車および周辺装置の耐久性について

(1) 問題点 (新潟ウオシントンが点検、修理、改良を実施)

発電機駆動のチェーンの損傷 (2006/7/10)

増水時の異物の巻き込みで変形した。7/15 に交換。

軸受けの損傷

水車回転軸の軸受けに使用しているボールベアリングが破断・割れなどで異常磨耗した。(大きな落石の衝撃荷重のため)

水車回転軸の磨耗

軸受け破損の影響で異常磨耗した。

発電機の固着

冬季間に水車が停止し、発電機内部に侵入した水の凍結により固着した。

水車ブレードの変形

落石の影響により水車ブレードが数箇所により大きく変形した。

(2) 改造、変更項目

水車回転軸の軸受けをボールベアリングから水中メタルベアリングとした。

水車の軸を強度向上のために大径化した。 30 40 mm

発電機を新規開発し、直結型発電機に変更した(2007/4/24 設置)(表2、図5参照)

・40極の低速回転用(直結駆動が可能となり増速機構が不要)

- ・薄型のコンパクト（水流の有効利用）
- ・水の浸入を想定した防水設計
- ・発電機自身は軸受けを持たず、水車の軸受けを兼用
- ・エアギャップを大きくとり、多少の軸受け磨耗でも支障なし

水車に新型発電機を組みつけた様子を図5に示す。直結構造が可能となったことで伝動損失の低減のみならず、部品点数の大幅削減によるコストダウンと軽量化を達成した。通常の水量で従来型発電機と同等以上の発電量が得られることがわかった。

軸受けをグリス給油方式に変更

表2 発電機仕様比較

項目	仕様および性能		改良点
	現行機	新型開発機	
大きさ [mm]	180×180×178	200×80	約1/2に小型化
重量 [Kg]	17	5	約1/3に軽量化
最適回転数 [rpm]	400～600	50～150	低回転高起電力化，回轉變動対応
極数	14	40	多極化
防水性	なし	有り	耐久性向上
水車との接続	増速機構が必要	ダイレクトドライブ	伝動ロス解消

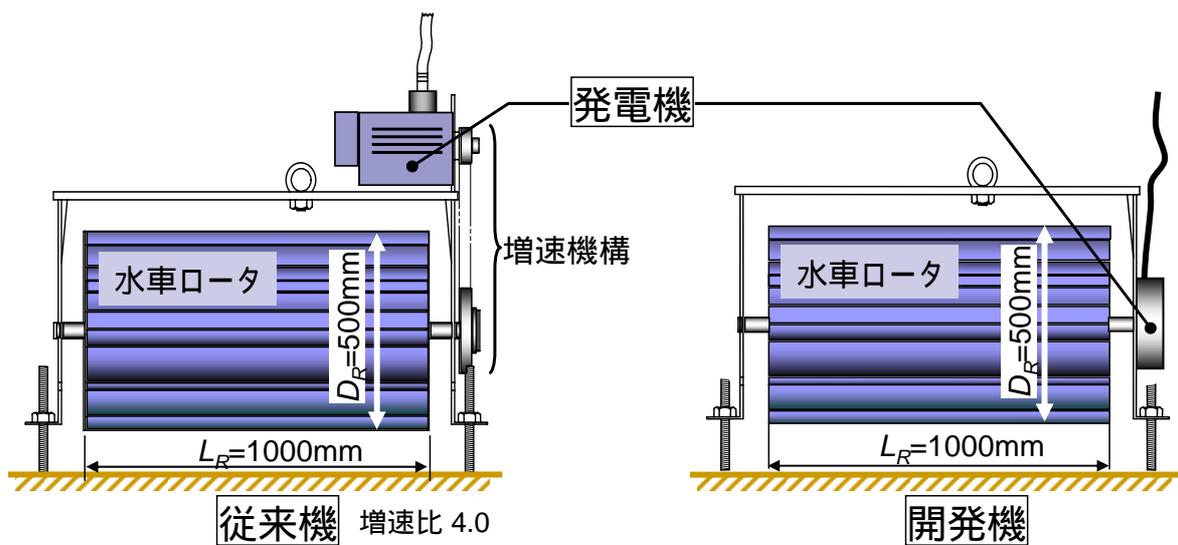


図5 従来型発電機と新型発電機の概略

(3) 課題

増水時の対応

水車本体および付帯工作物が河川断面内から全て一時、撤去できるように改造する。

ゴミや大きな石など障害物への対応

発電機からのケーブルや水車を吊り下げる鎖の取り回しを検討するとともに、大きな石が水車の上部を通過する構造についても検討する。

4.3 電力利用方法の提案

2007/6/25 に信州大学工学部環境機能工学科大石研究室と共同で、水車で発電した電力を利用した宝石（ルビー）づくりの公開実験を実施した。予めバッテリーに蓄電しておいた電力により電気炉を駆動し、ルビー結晶の育成に成功した。

## 5 今後の方針

今後の方針は大きく分けて以下の2つである。

使い易い水車発電機とするため、耐久性向上、メンテナンスフリー化に向けた検討  
供給電力の安定化

新規開発した発電機に変更してから、実験が十分に行えていない。発電機の変更により、増速機構の排除や発電機本体の薄型化、耐水性向上など従来機と比較して多くの改良が施され、集水板をはじめ水車本体の構造変更について従来よりも柔軟に対応が可能である。増水時の流下物への対応を水車本体の構造からも検討したい。

また、増速機構の排除および発電機の多極化により出力電力の変動が抑制されると考えている。この点について確認するとともに、電力の安定化について検討したい。

## 6 将来展望

滝用水車発電機の長期にわたる実証実験は小諸市松井川が初めてである。本河川は降雨時の流量変化が著しく、河川上流部からの大きな石の流下など非常に過酷な環境である。本実証実験では予想を上回る問題が発生し、実用化に向けたノウハウや課題を得ることができた。今後は水車本体に加えて新規投入した発電機の性能評価にも注力し、滝用水車発電機の最適化に向けて取り組んでいきたい。また、電力の利用方法について、電力供給側の立場から協力したいと考えている。

## 謝辞

エコロジー・エネルギー研究会ならびに小諸市の協力のもとで2年間の実証実験を実施し、多大な成果を得ることができた。記して謝意を表する。

### 三 運用成果・課題

エコロジー・エネルギー研究会、小諸市

#### 1 水車等の運用

水車の維持管理、発電される電力の利用や環境学習などの運用面については、現場に近く対応が可能なこと、これまでの経験を踏まえた活動できることなどから、エコロジー・エネルギー研究会（以下「エコエネ研」）と小諸市が協力、分担しながら行った。

#### 2 維持管理

##### (1) 概要

本実験は、導水管等で流れをつくることをせず、自然の河川に水車を直接設置して実施した。実験を行った松井川は、通常の水位は2～4cm程度であるが、降雨後に一時的に数倍（台風などの豪雨時には10倍以上）になり、破損流出など二次災害を心配することもあった。上流から大きな石、草木や様々なごみが流れ、水車が度々停止した。降雨後は、水車の状況を確認し、水車が停止したり支障物が引っかかったりしている場合は、作業に支障のない水位になってから引上げや除去作業を行った。

平成19年9月6日の台風9号接近時には、実験箇所ではさほどの降雨でなく増水に気付かなかつたため、早期に水車を引き上げることができず、水車が石などで埋まる結果となった。（資料2-3）

##### (2) 成果

増水や流下物を予見して、水車を引き上げればとも考えていたが、予見することが難しいうえに引き上げるタイミングや体制など課題が多いことがわかった。

##### (3) 課題

市の担当者やエコエネ研のメンバーの都合がつかず、水車が数日間停止したままになってしまうことがあった。支障物除去をはじめ、台風接近時や夜間のトラブルなどに対応する体制づくりができなかった。プロジェクトメンバーだけでなく、水車の近くにいる人々や地域で見守ることのできる体制をつくっていく必要がある。

本河川においては、降雨後の石やごみの流れ込みが多いため、降雨が予想される場合には水車を引き上げたり、上流部で石やごみを除去する仕組みづくりや、導水管等のでつくれた流れでの実施を検討したりする必要がある。

水車を河川から引き上げなくとも、増水や流下物により河川の流れを妨げることのないような工夫を考えたい。

#### 3 発電される電気とその利用

##### 3.1 発電される電気

##### (1) 概要

川を流れる水の水位により出力（ $w$ ）が変化する。川の水位を測るために水位計を設置し水位（ $cm$ ）を確認し、電源ボックスにある出力表示と積算発電量表示で出力（ $w$ ）と積算発電量（ $wh$ ）を確認した。出力（ $w$ ）は、川を流れる水の水位（ $cm$ ）に比例

して増える。

## (2) 成果

通常は、川の水位約 5 cm で、約 50 w ~ 70 w の電気が使用できた。

また、確認できた最大出力は以下の通り。

2006 / 6 / 9 観察：水位約 20 cm、出力約 180 w

負荷合計：274 w

LED ケーブル (8w) × 12 = 96w

白熱球 (20w) × 1、白熱球 (60w) × 1、ヒヨコ電球 (100w) × 1

発電した電気をいったん蓄電することで、より安定した電源とすることができた。

自動車用の蓄電池に充電し 12 V 電源として利用した。DC 12 V 用インバーター (1500 W) により AC 100 V を取りだして利用することができた。

## (3) 課題

発電される出力 (w) 以上に負荷を接続すると、電源のインバーターがシステムダウンしてしまう。よって、発電する出力 (w) を越えないように余裕をみて負荷を接続することとなり、通常は、約 40 w ~ 50 w の負荷の接続となった。効率良く発電させるには、発電の出力変化に合わせて、変化する負荷が必要となる。

## 3.2 電力の利用

### (1) 概要

本実験は、発電された電力を有効にし、中心市街地の活性化策を検討することの一つの目的としている。発電できる電力に応じた利用方法を検討しながら、まずは啓発につながるものを中心に様々な用途に利用した。発電できる電力の大きさや利用場所の関係から、バッテリーへ蓄電しての利用が多くなった。

イルミネーション

からくり人形

ルビーづくり実験

打ち水用の水の汲み上げ動力

農産物直売所夕市の照明

電動アシスト自転車のバッテリー充電

神輿等のライトアップ など (資料 3)



### (2) 成果

人が集まる場所において、電力を目に見える形にすることで、マイクロ水力発電や自然エネルギーについて多くの人に啓発することができた。

マスコミに多数取り上げられたことにより、市内をはじめとして多くの人にマイクロ水力発電に関する情報発信をすることができた。(資料 4)

数時間で電動アシスト自転車のバッテリーを充電できることが確認できた。防犯対策などができれば、バッテリースタンドとしての利用が期待できる。

### (3) 課題

発電量と送電によるロス进行勘案し、電力は現地での利用及びバッテリーに蓄電して

の利用となったが、バッテリーは重量があり持ち運びに難がある。

平均発電量が約100Wと小さく、電力を利用できる内容が限られたこともあり、利用についての検討が進まなかった。市民フォーラムも開催したが、地域と一緒にあって検討するには至らなかった。

実用化する場合は、電力の需要（明確な利用目的）がある場所に、その需要を満たすために発電設備を設置する必要がある。

水車改良後は、水量が少なく発電量が不足するとインバーターがダウンし、自動では復帰しない状態になったため、バッテリーへの充電も十分にできなかった。水量の変化に対応できる回路を開発する必要がある。

## 4 環境教育（エコエネ研）

### 4.1 実証実験プロジェクト内容説明板

#### (1) 内容

掲示板を設置し、実証実験プロジェクトの内容と水車の解説図面を掲示し説明板とした。

#### (2) 成果

実証実験プロジェクトの現場は、小諸駅前の商店街にあるスーパーマーケットの正面玄関横の松井川の橋のすぐ下流で、ここに説明板を設置した。買い物や通勤通学の人通りも多く、この説明板を見て、松井川に設置された水車をのぞき込む市民も少なくなかった。

### 4.2 陽の当たる坂のまち小諸・自然エネルギー教室

#### (1) 内容

「陽の当たる坂のまち小諸・自然エネルギー教室」と題して、小諸で有効な自然エネルギーとして太陽エネルギーと水力エネルギーを紹介した。水力エネルギーについては、坂のまちである小諸では、降った雨、河川や田畑の用水路、水道・下水道も坂を下って流れていることを理解し、この落ちる水のエネルギーで発電機を回して電気を起こすのが水力発電であることを紹介した。

#### (2) 実績

平成17年（2005年）

12 / 8 美南ガ丘小・4年生（4クラス・120名）

12 / 21 野岸小・4年生（2クラス・74名）

平成18年（2006年）

2 / 7 千曲小・5年生（1クラス・35名）

2 / 7 千曲小・4年生（1クラス・31名）

3 / 11 エコエネシンポジウム2006 in 小諸

5 / 1 坂の上小・6年生（1クラス）

6 / 3 美南ガ丘小「あつまれ！美南っ子」豊かな体験プログラム

7 / 6 東中（1年生・1クラス）

平成19年(2007年)

- 6 / 30 美南ガ丘小「あつまれ!美南っ子」豊かな体験プログラム
- 7 / 7 ~小諸市公民館・エコエネ講座5回
- 10 / 7 こもろ生活展
- 10 / 12 野岸小「野岸塾」3回
- 10 / 13 小諸市公民館まつり
- 10 / 25 佐久地域環境教育研究会
- 10 / 28 小諸市健康まつり

### (3) 成果

「自然エネルギー教室」を通して、私たちの住む小諸には、「太陽エネルギー」や「水力エネルギー」などの豊かな自然エネルギー資源があることを学び、これらの自然エネルギーを取りだすための実験を通して、自然エネルギーを体感・実感してもらうことができた。

### (4) 課題

実験装置として、太陽エネルギーでは、ソーラークッカーや実験用太陽光発電パネル、風力エネルギーでは、小型風力発電機、また、自転車用の発電機を手回しする装置などを用意したが、水力エネルギーについては、それを実験するための実験装置が用意できなかった。実証実験の現場を見学することもあったが、教室では写真と解説での紹介となった。また、自転車用の発電機を手で回して発電を体感したが、これを水車で回すことができることを紹介した。今後の課題として、小型の水車をまわして発電できる実験装置を考えたい。

教室の開催では、エコエネ研のメンバーが実験装置を持ち込み、簡単なテキストを配付して講師を務めてきたが、この教室のノウハウをマニュアル化し、実験装置やテキストについても標準化して、どこでも誰でも実施できる教室としていきたい。

## 5 今後の方針(小諸市)

今回の実験は、導水管等によらない自然の河川における発電の可能性を調査するという点においては、100W程度の発電が可能であること、増水時の状況や流れてくる障害物が及ぼす影響を確認できたこと、現地やバッテリーに蓄電しての様々な利用を通じた情報発信ができたことなど、多くの成果を得ることができた。

しかし、想定したより発電できる電力が小さかったこともあり、電力の利用による中心市街地の活性化策を導き出すまでには至らなかった。

今後は、この実験結果の情報を発信し、発電できるということから一歩進んで、発電した電力がその地域の人々に必要とされ、水車が地域の暮らしの一部として見守り続けてもらえるような利用方法の検討と体制づくりにつなげ、保管してある水車の活用を図りたい。

また、マイクロ水力発電については、電力の明確な利用目的があり一定の条件が整う河川があれば、滝用水車だけでなく、その場所に適した形態でまちづくりにつなげられるような発電の実施又は支援を考えていきたい。

## 6 将来展望

### (1) エコエネ研

坂のまち小諸に流れる河川をエネルギー資源として見直す

今回のプロジェクトでは、小諸の中心市街地に流れる「松井川」を使用したのが、これにより市民に「松井川」を見直す機会ができたと考えている。この「松井川」をはじめ市内を流れる河川は、すべて坂を流れ落ちてくる。この流れの中に自然エネルギーが存在していることに気が付くことになったと思う。

さらに、流れ落ちる水には、農業用水や上水道・下水道も存在する。今後、発電などの活用の可能性を研究していきたい。

まちづくり

今回のプロジェクトにより、市民の間にマイクロ水力発電の可能性と期待感が持たれるようになり、地域でのまちづくりの取り組みの中でも、自然エネルギーへの関心が高まってきた。

市民により小諸駅前に飾られている「小諸ひかりのファンタジー」のイルミネーションに使用している電球は全てLEDで、5万球あるが、消費電力は、全体で約1000wに抑えられている。この電源を松井川の水力発電で供給ができないか検討された。

小諸駅前の商店街「相生町商店街」を中心とした相生町の「まちづくり推進協議会」では、相生町を流れる松井川の水力発電により、商店街の街路照明や歩道の凍結防止ロードヒーティングの電源とするなどの案が出ている。

平成20年～小諸駅前電線共同溝事業（相生町商店街電線地中化）詳細設計着手  
平成21年～工事着工

平成20年～小諸市相生町まちづくり協定策定（準備中）

相生町・松井川の滝水車によるマイクロ水力発電

松井川には、1m程度の滝がいくつかあるが、ここに複数台の滝水車による水力発電が実現できれば、より安定した電源供給が可能になる。この実証実験を活かして、さらに調査と研究を実施していければと考えている。これにより相生町のまちづくりの中でのマイクロ水力発電導入をより具体的に検討が可能となる。

### (2) 小諸市

今回の実験では、維持管理や電力の利用などについて多くの課題が明らかになった。

実験を行った松井川のように急な増水があり、増水時に障害物が多く流れる河川に、導水管等の設備を造らず直接水車を設置する場合は、特に維持管理の体制づくりが重要である。維持管理の作業を軽減するための設備の改良と共に、設置場所の近くにいる方を中心に地域で関心を持って見守る体制づくりができれば、継続して発電が行えると思われる。

また、電力の利用については、市民フォーラムで提案をいただいた電動アシスト自転車のバッテリースタンドとしての利用についても検討を行い、バッテリーと充電器を表示ボックスの中に収納して、数時間で充電できることが確認できた。回路の不具合もあり、実際の利用までの仕組みができなかったが、こうした身近な電力利用を実現していくことで、さらに多くの人に関心を持ち、維持管理にも関わっていただけるようになると思われる。