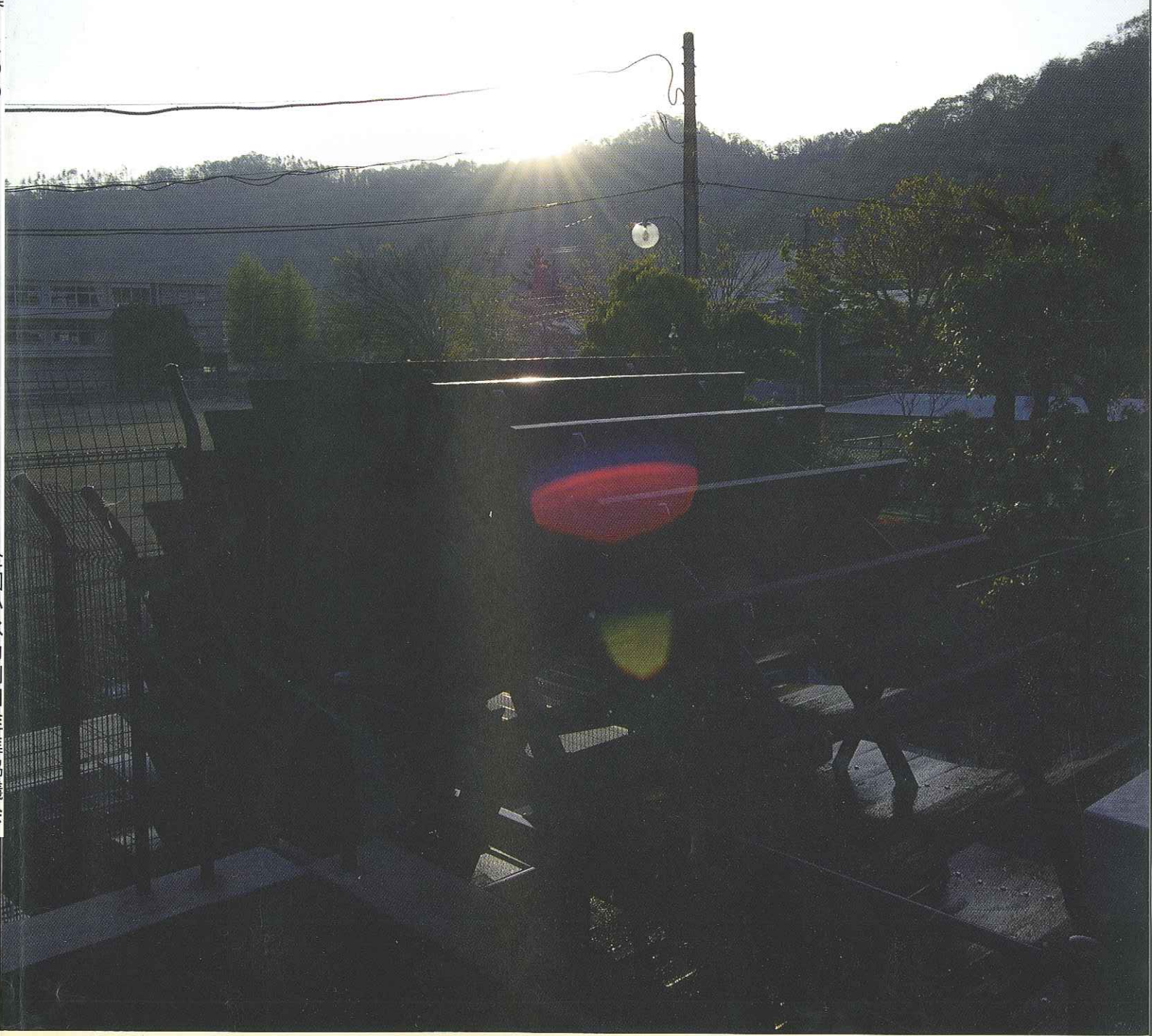


小水力発電事例集 2007



全国小水力利用推進協議会

はじめに

流れる水の力を人類がエネルギーとして利用する歴史は、千年単位で遡ることが出来る。文明化が比較的新しい日本においても、約1400年前の推古天皇18年（西暦610年）に高麗王が貢いだ上僧の曇徴が碾磑（みずうす＝水車）を造る技術を持っており、これが日本での碾磑の始まりではないかということが日本書紀第22巻に書かれているという（李家正文『水車史考』雪華社、1985）。

一方、電気がエネルギーの主役の一つになったのは19世紀も終わりが近づいてからのことだ。エジソンが白熱電球を発明したのが1879年、エジソン電灯社がニューヨークで配電事業を開始したのが1882年である。そして日本も5年遅れの1887年には東京発電（現在の東京発電とは別の会社）が火力発電による配電事業を開始、さらに5年後の1892年に京都市が蹴上発電所で水力による配電事業を開始している。その後しばらくの間、小水力発電は日本の電化の主役であった。

水力発電所は長持ちするのが大きな特長であり、この時代の発電所で今でも生き残っているものがいくつもある。RPS法対象として現在登録されている最も古い発電所は中部電力岩津水力発電所であり、蹴上の5年後、1897年運転開始である。当時は岡崎電灯による50kW出力で、その後1927年に130kWに増強し、現在にいたっている（水カドットコムより）。

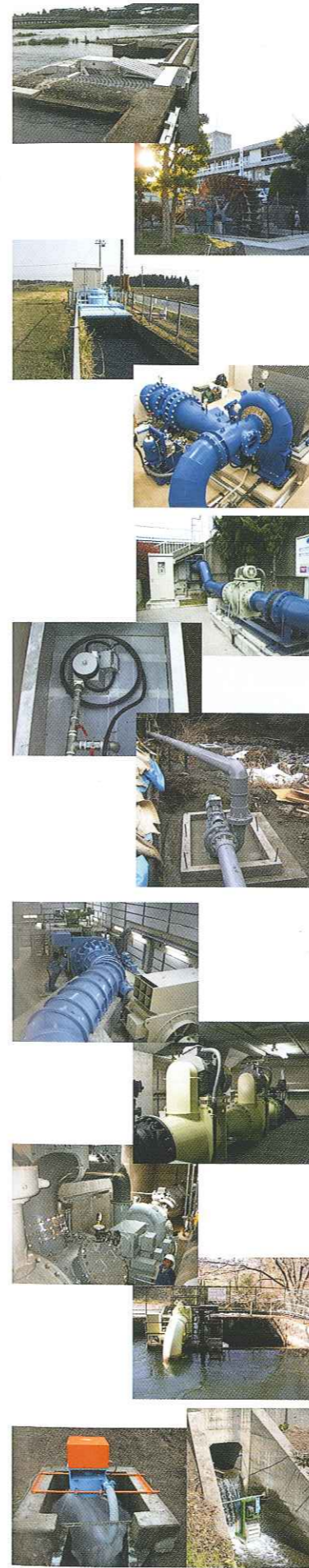
全国小水力利用推進協議会では小水力発電所のデータベース化を図ることにした。ただし上記のような理由から、古いもの（とくに自家発電）を含めて網羅的に情報収集するのは相当な労力がかかるだろうし、また系統連系しないごく小規模なものや実験的なものまでカバーするのは不可能であろう。

そこで、情報については順次蓄積していく一方、新しいもの、情報の得やすいものから順次、写真入りの紹介資料を作成して事例集としてとりまとめることとした。本事例集はその第1号であり、来年度以降も増補版を重ねていく予定である。またホームページ上でのデータベース化も検討している。

ところで、小水力発電という言葉を使う際にはしばしば定義が問題となる。一般的に1万kW以下、あるいは数千kW以下の水力発電を指しているが、1千kW以下を「ミニ水力」とよんで区別する場合もある。当協議会では主として1千kW以下のものの普及促進を考えているので、本事例集でも1千kW以下を対象とした。

なお、事例集としては上に引用した水カドットコム（<http://www.suiryoku.com/>）やマイクロ水力発電倶楽部（<http://www2.tba.t-com.ne.jp/hmc/>）といった、個人ホームページで事例を楽しく紹介している方がおられる。本事例集より多くの事例が掲載されているので、参考にされたい。

■ もくじ



表紙（都留市「元気くん1号」） p. 1

はじめに p. 2

もくじ p. 3

● 自家発電・系統連系・余剰売電

合資会社嵐山保勝会水力発電所 [京都市] p. 4

都留市家中川小水力市民発電所

「元気くん1号」 [山梨県都留市] p. 6

百村第一・第二発電所 [栃木県那須塩原市] p. 8

北杜市村山六ヶ村堰水力発電所 [山梨県北杜市] p. 10

● 自家発電・系統連系・売電なし

森ヶ崎水再生センター小水力発電所 [東京都大田区] p. 12

遠山郷小水力発電所 [長野県飯田市] p. 14

● 売電を主にするもの

愛知用水東郷発電所 [愛知県東郷町] p. 16

鷺沼発電所・江ヶ崎発電所 [川崎市] p. 18

港北発電所 [横浜市] p. 19

温川発電所 [群馬県東吾妻郡吾妻町] p. 19

■ 山小屋における小規模水力発電の実用化 p. 20

● 独立電源

地滑り観測システム用電源 [長野県小谷村] p. 22

● 独立電源・発電実験

生活用水で山間集落の常夜灯・電気柵 [長野県中川村] p. 24

下水処理水で電光板を点灯 [長野県朝日村] p. 25

NPOの地域活動での発電実験 [長野県大町市] p. 26

新しい小型水車の開発研究 [山梨県都留市] p. 28

商工団体が音頭を取った発電実験 [長野県伊那市] p. 30

サイフォン水車の実験 [山梨県都留市] p. 31

■ 「アクアバレーつる」推進に向けて p. 32

小水力利用推進協議会のご紹介 p. 33

小水力発電事例一覧表 p. 34

奥付 p. 36

● 合資会社嵐山保勝会水力発電所 [京都市]

自家発電・系統連系・余剰売電



京都嵯峨嵐山水力発電所

小水力発電による渡月橋照明灯設置事業

京を代表する景勝地、嵐山・渡月橋（京都市右京区）の夜を彩ろうと、地元の嵐山保勝会は、桂川（一級河川）の流れを利用した小水力発電による照明設備の設置を行いました。

渡月橋は、平安時代に架けられたとされていますが、現在の橋は、照明設備を義務づける法令施行前の1934年に架設され、1994～2000年の改修時も景観の重視により、照明の設置が見送られました。嵐山保勝会は、交通事故や防犯面を心配する地元の要請を受け、照明設備の設置申請を行っていましたが、今回、小水力発電という自然のエネルギーを利用するという事で設置の許可が下り、実現に至りました。この灯りは、橋を渡る人々の足元を照らすだけでなく、地球温暖化防止の道しるべとして明るい光を灯し続けることになりました。

嵐山保勝会水力発電所の概要

一級河川桂川の一の井堰（いぜき）発電照明灯は、花こう岩の円柱形LED照明で、高さ70 cm、直径20 cm、両側の歩道に等間隔で計60基設置しました。LED照明灯は季節に応じて変化し、春は桜、秋は紅葉と景勝地に相応しい色を灯しています。

総事業費は約4,000万円で保勝会員、市内の企業の寄付の他、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の補助でまかないました。

運営は「合資会社嵐山保勝会水力発電所」が行っています。

施設を据え付けるため、管理者の国土交通省と折衝を重ね、水の流れを変えないような構造にしました。堰の管理に当たる京都市や洛西土地改良区にも幸い協力していただきました。また、一帯が市の風致地区である点などを考慮し、照明器具を和のイメージにし、橋の外に光が漏れにくい設計にするなど工夫しました。

常夜灯の必要電力は、2 kW程度のため、余剰電力を関西電力に売電し、収益を維持管理費に充てています。

嵐山保勝会水力発電所を支えた力は次のようなものでした。

- ・地元・嵐山保勝会の京都議定書・地域振興への熱い思いと期待が高まったこと。

- ・1級河川（桂川）の発電用水利権の取得を国土交通省が許可したこと。

- ・「低圧連系・逆潮あり」を、逆変換器なしで関西電力（株）が承認したこと。

- ・わずか5.5 kWの小水力発電に関西電力（株）が低圧で連系したこと。

- ・土地改良区が所有する堰に発電設備を設置することに協力したこと。

- ・経済産業省、NEDOの平成17年度中小水力開発費補助金事業が採択したこと。

- ・京都市、メーカー、企業、全国小水力利用推進協議会などが強力に支援したこと。

[前田典秀 / 全国小水力利用推進協議会 理事]



京都嵐山渡月橋照明灯

概要	
発電所名	合資会社 嵐山保全保勝会水力発電所
河川・用水名	一級河川 桂川
発電出力	最大5.5kW(平常4.3kW程度)
有効落差	1.74m(平常1.34m程度)
使用水量	0.55 m ³ /s
水車の形式	サイフォン式プロペラ水車
発電機の形式	三相誘導発電機
発電開始年月	2005年12月8日

●都留市家中川小水力市民発電所「元気くん1号」

[山梨県都留市]

自家発電・系統連系・余剰売電



今国内で、最も注目を浴びている小水力発電所のひとつがこの家中川市民水力発電所(元気くん1号)ではないだろうか?

市役所庁舎のすぐ目の前、しかも小学校に隣接というロケーションの良さ、力強くゆっくり回る直径6 m、幅2 mの水車の見栄えの良さ、「つるのおんがえし債」と名づけられた市民参加型のミニ公募債で建設したこと、加えてH18年度の新エネ大賞の会長賞にも輝いたことなど、話題性は非常に豊富で、現在でも全国からの視察者が後を絶たないという。

技術的にも新しい取り組みがなされている。NEDOの新技术の導入事業に採択された新型の除塵機のほか、PMG(永久磁石式同期発電機)とインバータ〔発電機用(AC→DC)+連系用(DC→AC)〕を組合せたシステムを採用している。このシステムの特徴のひとつは、水車の可変速運転が出来ることであ



発電機用インバータ

る。水車に流れ込む水量に応じて常に最高効率点で運転できるように回転速度を変化させる方式で、発電機用インバータに回転速度とトルクの関係の特性を持たせ実現している。また連系用のインバータは、系統連系時に必要な単独運転検出などの保護機能を有しているため、高価な単独運転検出装置の設置が不要となる大きな経済的メリットがある。しかし、PMGシステムは水車が原動機の場合は扱いにくい面もある。それは、負荷遮断などの場合、水車の回転速度の上昇に応じて発電機電圧も上昇するため、過電圧の対策が必要なことである。このシステムの場合、水車の回転速度の上昇時、制動抵抗で電力を消費し、回転速度の上昇を抑制する制御を行っている。

この様に、この発電所は、話題性が豊富なだけでなく、技術的にも大変高度なシステムを実現している。

都留市では現在、「小水力発電のまち(アクアバレーつる)」構想の実現に取り組んでいるが、第二、第三の「元気くん」が誕生することを願っている。

[金田剛一 / NPO法人ハイドロクリーン21]



概要

発電所名	都留市家中川小水力市民発電所 愛称:「元気くん1号」
河川・用水名	相模川水系桂川 家中川
発電出力	最大20kW、常時8.8kW
有効落差	最大2.0m
使用水量	最大2.0 m ³ /s、常時0.77 m ³ /s
水車の形式	開放型下掛け水車
発電機の形式	永久磁石式三相同期発電機
発電開始年月	2006年4月6日

●百村第一・第二発電所 [栃木県那須塩原市]

自家発電・系統連系・余剰売電(他の地点にある自家施設で消費)



百村発電所全景

水土里ネット(土地改良区等の愛称)のフィールドは水や耕地であり、水路などの農業施設であり自然エネルギーの宝庫でもある。水・太陽光・風・バイオマスなどの未利用エネルギーの開発が可能である。

特に、那須野ヶ原扇状地に無尽蔵に張り巡らされている用水路は落差が大きい。このため、所々に落差工を設け減勢し、下流に配水するという構造となっている。至る所が水力発電の可能性を秘めている。このため、「平成16年度ハイドロバレー計画開発促進調査」に関する調査がNEF(財団法人 新エネルギー財団)直轄調査により進められ、平成17



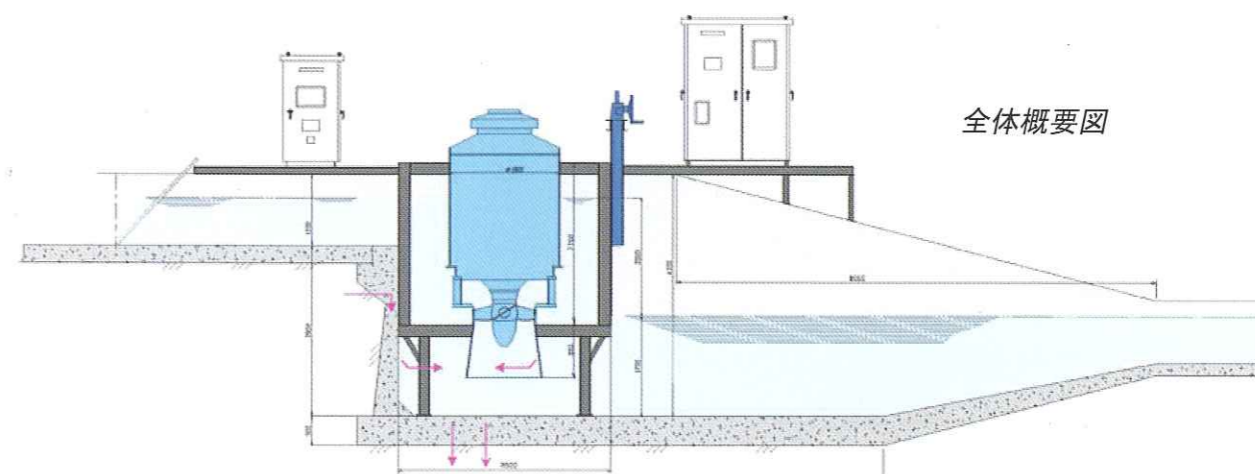
設置前の上段幹線用水路

年度には、落差工に4基(農水省補助1基、NEDO補助3基)の発電所を設置し、現在、順調に稼働している。

この発電機の特徴は、①既存の水路の落差工を利用するため、経済的(コストダウン)、②工場製作品を現地据付のため、工期が短い(プレキャスト)、③発電運転及び維持管理が容易(メンテナンスフリー)である。ただし、発電時に安定した出力を維持するために、水路には定常的に水が流れている必要がある。また、発電機の設置場所は、落差2m以上の落差があれば可能である。

なお、農業用水路の自然落差を利用して行う発電施設は、自家用発電設備として位置づけられ、土地改良施設の電力がまかなわれるため、維持管理費の軽減が図れる。また、土地改良施設を利用したマイクロ水力発電は、エネルギーの地産地消と地球温暖化防止に大きく貢献する施設と捉えることができる。

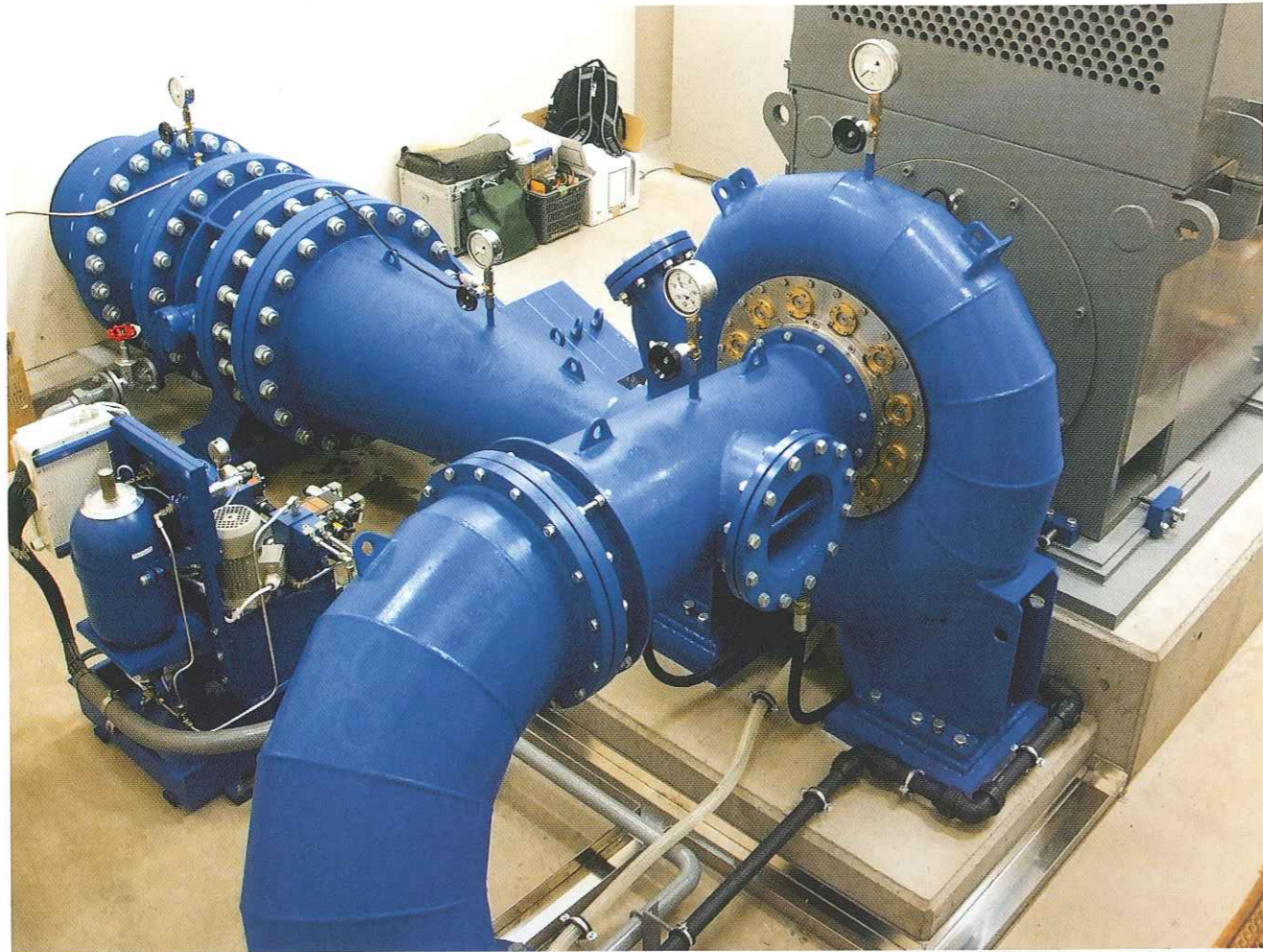
[星野恵美子 / 那須野ヶ原土地改良区連合]



概要	
発電所名	百村第一・第二発電所
河川・用水名	上段幹線用水路：那珂川水系
発電出力	最大 30kW × 4 基
有効落差	2 m
使用水量	1.29 ~ 2.4 m ³ /s
水車の形式	立軸カプラン水車
発電機の形式	三相誘導発電機
発電開始年月日	2006年4月

●北杜市村山六ヶ村堰水力発電所〔山梨県北杜市〕

自家発電・系統連系・余剰売電



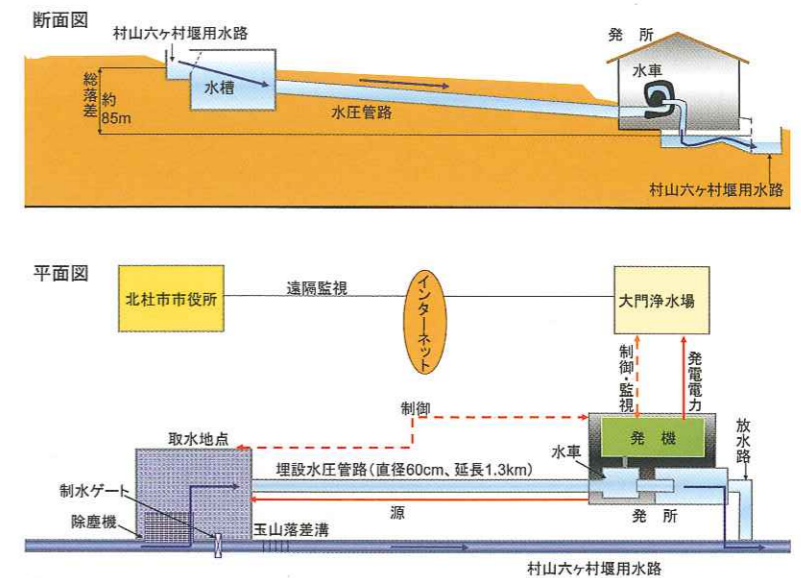
北杜市村山六ヶ村堰水力発電所は山梨県の北西部に位置する北杜市に建設されました。北杜市は、8町村が合併して誕生した、山梨県の最北部に位置する新しい市であり、北は八ヶ岳連峰、南西は甲斐駒ヶ岳から連なる南アルプス、東は茅ヶ岳、北東は瑞牆山などの日本を代表する美しい山岳景観に囲まれています。

この水力発電所は、川俣川の利水である「村山六ヶ村堰農業用水」の全長約16kmに渡る堰のうち、山間部を通過する上流の1.3km間で取水を行い、総落差85mの自然水力エネルギーの活用を利用した「流れ込み式」の水力発電所です。

取水口付近の水圧の少ない部分ではFRPM管、発電所上流付近では水圧鉄管を使用して送水しています。

水車は横軸フランシス水車、発電機は6600Vの三相誘導発電機を使用しています。

本水力発電所の最大電力量は



320kwで、発電した電力は「峡北地域広域水道企業団大門浄水場」に供給し、年間電力をまかっています。

また、取水口～発電所～浄水場間は約1800mの光ケーブルが埋設され大門浄水場からの監視・制御に使用しています。

大門浄水場にはサーバを設置しWebを通して遠隔での監視も可能にして、運用・保守の利便を図っています。

〔唐沢 浩 / 株式会社ヤマウラ・エンジニアリング事業部〕



概要	
発電所名	北杜市村山六ヶ村堰水力発電所
河川・用水名	村山六ヶ村堰農業用水
発電出力	最大 320 kW
総落差	85.24 m
使用水量	最大 0.5 m ³ /s
水車の形式	横軸フランシス水車
発電機の形式	三相誘導発電機
発電開始年月	2007年4月1日

● 森ヶ崎水再生センター小水力発電所

自家発電・系統連系・売電なし



定格 11kW の水車

東京都下水道局では地球温暖化防止計画「アースプラン 2004」を策定し、それにもとづいて省エネや新エネ導入を図っている。ここ森ヶ崎水再生センターでもいくつかの取り組みを見ることができ、とくに有名なのは 2004 年 4 月に PFI 方式で運転開始した消化ガス発電プラントであろう。また処理水を雑用水にしたり、事務室などの冷暖房熱源にも活かしている。

そして、処理水を東京湾に放流するための落差が数メートルあることから、2005 年 6 月より小水力発電も行うことになった。水車の台数は全部で 3 基であり、東処理施設には定格出力 110kW を 2 基（計 220kW）、西処理施設には定格出力 11kW を 1 基である。年間発電量は 3 基合計約 80 万 kWh で設備利用率は 40% 程度。設備利用率が上らない最大の理由は、海（東京湾）に放流するため、潮位が上がると落差

が小さくなることにある。平均落差 2.5m（東は 2.0m）に対してプラスマイナス 1m もの変動があるので、満潮時には出力が大きく低下するであろう。また、放流水を雑用水に回すオペレーション上の都合や、サイフォンの取水口でエアがみがたまに発生することなども利用率を低下させているという。

意外だったのは小口径（11kW）タイプにおいてゴミが障害になること。処理水なのでゴミはないと思っていたのだが、量は少ないものの浮上性のゴミが水量の増加する雨天時に流出しがちであったり、生物処理後の第二沈殿池が開放水面のため飛来ゴミもあるそうだ。潮位変動の影響を受けるこのようなモデルで採算性のある発電事業を組むことは相当困難だと思う。しかし未利用だった落差の利用自体に意味があるし、下水道局全体の取組みの一環として社会的意義も大きい。なにより、大都市東京で「こういうところにも水車が」ということが小水力発電普及を目指すものにとってありがたいことだ。

意外だったのは小口径（11kW）タイプにおいてゴミが障害になること。処理水なのでゴミはないと思っていたのだが、量は少ないものの浮上性のゴミが水量の増加する雨天時に流出しがちであったり、生物処理後の第二沈殿池が開放水面のため飛来ゴミもあるそうだ。潮位変動の影響を受けるこのようなモデルで採算性のある発電事業を組むことは相当困難だと思う。しかし未利用だった落差の利用自体に意味があるし、下水道局全体の取組みの一環として社会的意義も大きい。なにより、大都市東京で「こういうところにも水車が」ということが小水力発電普及を目指すものにとってありがたいことだ。



定格 110kW の水車。
目の前の東京湾に放流している。

取材協力東京都下水道局森ヶ崎水再生センター
[中島大 / 全国小水力利用推進協議会事務局長]



処理の中核を担う生物反応槽。とにかく広大だ。

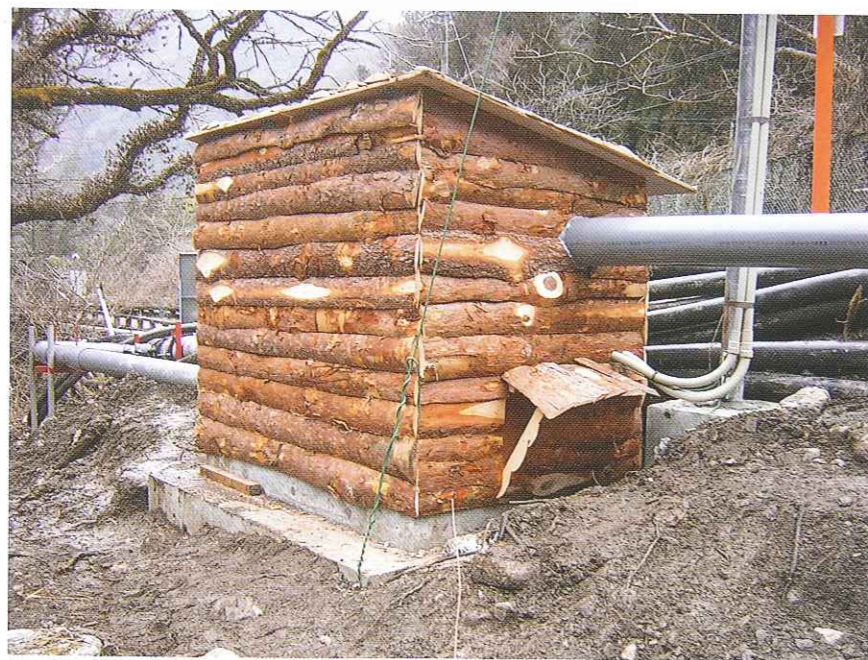
概要	
発電所名	森ヶ崎水再生センター水力発電所
発電出力	3 台合計で平均約 100kW
有効落差	平均約 2.5m（東側は 2.0m）
水車の形式	チューブラー型
発電機の形式	誘導電動機
発電開始年月	2005 年 6 月



後付け工事でサイフォン（青い管）による取水

●遠山郷小水力発電所 [長野県飯田市]

自家発電・系統連系・売電なし



この遠山郷小水力発電所は、小規模でありながら正規の水利権取得や電力会社との系統連系を擁する、本格的な設備の構築を目的として事業をスタートしました。

発電した電力は、旧南信濃村(現飯田市)が所有し、南信濃村淡水魚生産者組合が運営する養魚場の酸素ブロー(2.2kw)へ供給をしています。水車は既存の養魚用水の導水管の途中に設置し、新たな導水管の設置などは行わずコストを最小限に抑えました。

この施設は小規模でありなが



ら、国土交通省との度重なる調整、中部電力との多くの打ち合わせを経て、ほぼ完全な施設として完成をしました。その中で感じた事は、各担当者が小水力発電についての実績がなく、どうやって進めて良いかわからないために非効率な調整となってしまう、多くの余分な労力がかかってしまったという事です。例えば太陽光発電の系統連系手続きなどは明確であり、スムーズに進めることができます。国土交通省や電力会社、水利組合や水路管理者などとの手続きを簡略化でき、解り易い各組織共通のマニュアルなどがあれば各方面の調整業務などの簡略化を図ることができ、普及促進を図れると考えます。今後、業界を挙げて取り組まなければならない課題だと思います。

今回、株式会社鶴見製作所の横軸渦巻ポンプ逆転水車を採用しました。鶴見製作所にとって本格施設は今回が初めてでしたが、レベルの高い製品を納めていただきました。しかし、残念ながら鶴

見製作所はこの事業から既に撤退しており、その背景には経済的に見合わないという事があったのではないかと思います。小水力発電事業で今後活発に開発しなければならない10kW以下の事業に於いて、現時点で水車メーカーも事業者も施設を造る業者も経済的に厳しいのが現実です。小水力発電事業に関わる事業者にとって、強いインセンティブとなる政策が不可欠であるとあらためて実感しています。

[有木正浩 / ネクストエナジー・アンド・リソース株式会社]



水利使用許可標識

河川名	一級河川天竜川水系 梶谷川
許可年月日	平成17年1月28日
許可番号	国前整水第135号
許可期限	平成18年3月30日
許可権者名	国土交通大臣(中部地方整備局長)
水利使用者名	住所 長野県下伊那郡南信濃村和田1379
氏名	南信濃村長 近藤 高明 (0260-34-5111)
水利使用の目的	マイクロ水力発電のため
取水量最大	0.033m ³ /s
常時	0.033m ³ /s
理論水力最大	3.88kw
常時	3.88kw
取水施設管理者名	南信濃村淡水魚生産者組合 鎌倉 誠(0260-34-2678)
所轄事務所名	中部地方整備局 天竜川上流河川事務所(0265-81-6414)



概要

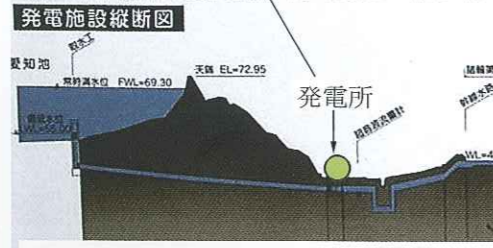
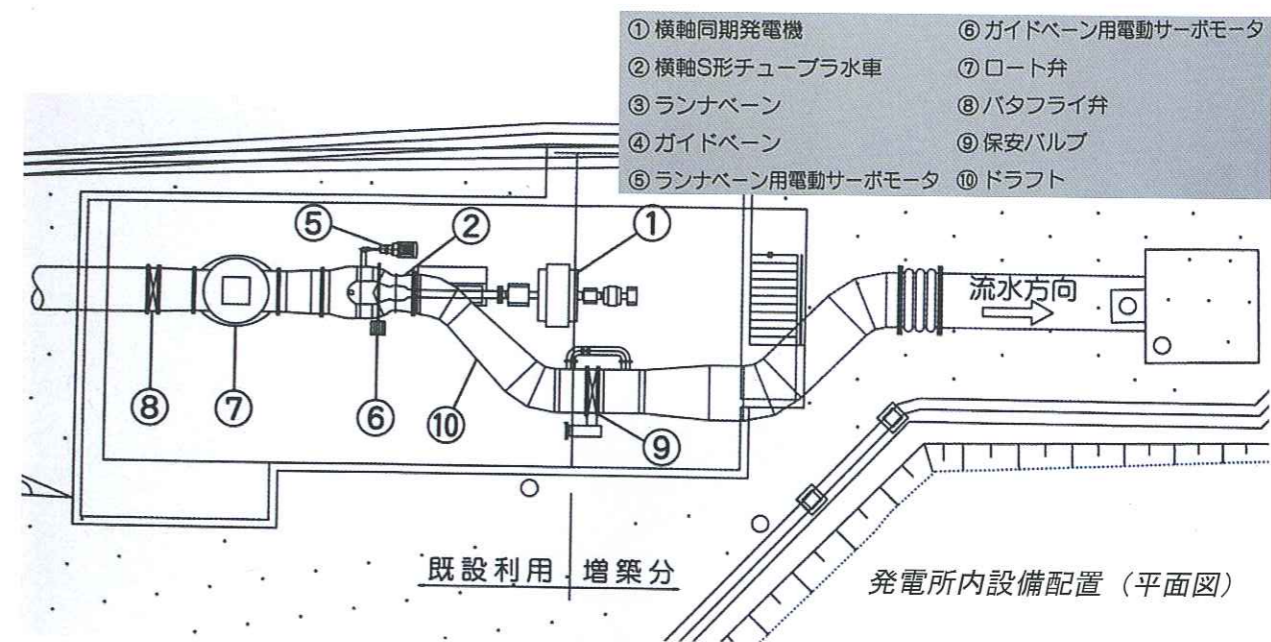
発電所名	遠山郷小水力発電所
河川・用水名	一級河川天竜川水系 梶谷川
発電出力	常時 2.5kW
有効落差	12 m
使用水量	0.033 m ³ /s
水車の形式	横軸渦巻ポンプ逆転水車
発電機の形式	永久磁石式同期発電機
発電開始年月	2005年4月12日

●愛知用水東郷発電所 [愛知県東郷町]

売電を主にするもの



発電所内の水車発電機。水は奥から手前に流れ、S型の吸出し管の先にある右手前の発電機を回転させる。18極をもつ発電機の回転速度は400RPMで、最大出力は1100kW。



取水 - 発電所 - 排水 (幹線水路) までの平面図と断面図

独立行政法人「水資源機構」の愛知用水総合事業部は、東郷調整池（愛知池）と放流先の幹線水路との水位差を利用して発電を行なう東郷発電所の運用を2005年から開始した。愛知池は、愛知用水の中流に位置する調整池で、東郷発電所はこの調整池のバイパス用パイプラインのバルブ室を拡幅して設置された。

東郷発電所は、管理施設に必要な電力供給による購入電力料の削減と余剰電力の売電による管理費の負担軽減を目的とし、当初から年間売上げとして約5千万円を見込んで運用が開始された。発電設備は横軸S型チューブラ水車、横軸同期発電機（写真-1）からなり、最大出力は1000kWを超える。しかし、RPS法で定められている新エネルギー等から発電される電力として売電するために、発電出力は1000kW以下に抑えられ、定常運転では750kWの発電を行っ

ている。2005年度の年間発電量は約7,400MWhで、自家消費分として年間数百万円の電力料の節約に貢献し、残りは「特定規模電気事業者」を通して小売されている。

元々発電施設を設置するために適した条件を備えていたとはいえ、管理費削減によって利用者（用水供給先）の負担を軽減できることが東郷発電所建設の基本的背景とあってよい。しかし、電力量の節約、売電による収入という経済的側面だけでなく、水資源機構初のRPS法認定発電所として、また温室効果ガスを排出しない自然環境に優しいクリーンエネルギーを生産する小水力発電として、愛知用水東郷発電所は水資源機構の環境配慮に対する取り組みの具体例の一つと位置づけられている。

[小林 久 / 茨城大学]

概要	
発電所名	愛知用水東郷発電所
河川・用水名	愛知用水幹線水路
発電出力	1,000 kW
有効落差	21.49 m
使用水量	2.5 ~ 9.5 m ³ /s
水車の形式	横軸S型チューブラ水車
発電機の形式	横軸三相同期発電機（東芝）
発電開始年月	2005年3月

● 鷺沼発電所・江ヶ崎発電所 [川崎市]

売電を主にするもの



東京発電株式会社マイクロ水力発電所一覧表

概要	
発電所名	江ヶ崎発電所
河川・用水名	上水道
発電出力	170 kW
有効落差	36.09 m
使用水量	0.60 m ³ /s
水車の形式	誘導発電機 90kW × 2 415V

東京発電（株）鷺沼発電所・江ヶ崎発電所

川崎市水道局の潮見台浄水場・長沢浄水場で作られた水道水が鷺沼配水池・末吉配水池に流入する直前に設置されたのがこれら2つの発電所である（江ヶ崎発電所は横浜市鶴見区に設置）。

水道配管本管の流量調整弁をバイパスする形で発電用のパイプを取り付けており、流量調整弁を閉じることで発電機側に通水されるようになっている。既存の弁を活かしたこのような工法は、工事が簡素化され経済性に優れている。送水用のパイプは全国至る所にあるはずで、片っ端から設置してほしいと筆者は考えている。

発電機の形式 横軸プロペラ (S × 2)
 発電開始年月 2004年4月

発電所名	港北発電所
河川・用水名	上水道
発電出力	300 kW
有効落差	29.80 m
使用水量	1.35 m ³ /s
水車の形式	誘導発電機 315kW 415V
発電機の形式	横軸フランシス
発電開始年月	2006年3月

発電所名	鷺沼発電所
河川・用水名	上水道
発電出力	90 kW
有効落差	13.10 m
使用水量	0.96 m ³ /s
水車の形式	誘導発電機 90kW 415V
発電機の形式	横軸プロペラ (M)
発電開始年月	2006年8月

● 港北発電所 [横浜市]、温川発電所 [群馬県吾妻郡東吾妻町]

売電を主にするもの



東京発電（株）温川発電所

東京電力厚田発電所の放水路に設置された発電所である。大規模・中規模水力発電所の導水路や放水路に余剰落差がある例は珍しくなく、群馬県企業局なども積極的に開発を行っている。

温川発電所では工事を簡略化するため既存水路に上からパイプを通し、サイフォンで取水している。サイフォンを使う多くの場合、発電タービンは元の水面より下に設置することが多い（水圧を確保し真空の発生を防ぐため）が、写真にあるように水面より上に発電機を設置しているのがここの特長である。

取材協力 東京発電株式会社
 [中島大 / 全国小水力利用推進協議会事務局長]

概要	
発電所名	温川発電所
河川・用水名	放流水
発電出力	37 kW
有効落差	4.49 m
使用水量	1.10 m ³ /s
水車の形式	誘導発電機 45kW 2
発電機の形式	横軸プロペラ (M)
発電開始年月	2005年1月

18・19ページに掲載した写真・図版はすべて東京発電（株）から提供いただいたものです。

- 山小屋における小規模水力発電の実用化 -

山小屋の自立電源

山小屋では、照明、通信、冷蔵庫などを使用するため多くの電力を必要としている。しかしながら山麓を除けば、一般に商用電源が届いていないため独立した電源を確保する必要がある。古くは、ディーゼル発電にのみ依存していたが、二酸化炭素の排出、騒音など環境面での問題が指摘され、自然エネルギーを導入する動きが進んだ。しかし、コストの問題があり、山小屋で使う電力の一部を賄っているところが大部分である。自然エネルギーとしては、保守不要などの要因で太陽光発電が幅広く使用されているが、気象条件に依存するなど安定した電力供給が難しいなどの問題が内包されている。そこで、最近、沢筋にある山小屋では、小水力発電が注目されている。

小水力発電の最大の利点は、大水などの特殊状況を除けば、常時安定した電力が得られることである。したがって、使用する負荷の動向を把握すればバッテリー容量は他の自然エネルギー源に比べて大幅に低減できる。山小屋では地形的な関係などから、一般に落差がとれるので、高落差小水量に向けたペルトン水車が適している。山小屋での小水力発電の概念を図1に示す。小屋にとってのインフラに相当する水と電気を同時に得ることが可能なのも一つの特長となっている。

山小屋での導入のモデルとなったのが、2000年から稼働している長野県上高地の

(社) 日本山岳会山岳研究所のミニ水力発電装置である(図2参照)。落差52m、実長460mを75ミリパイプで導水し、1kWの発電電力を得て、研究所の一部電力として使用している。この水源は砂地でシーズンには落ち葉が多く、試行錯誤の上、図3のような方式を考案し、現在ではほとんどメンテナンス不要となっている。この設置に関しては、研究所が国立公園の特

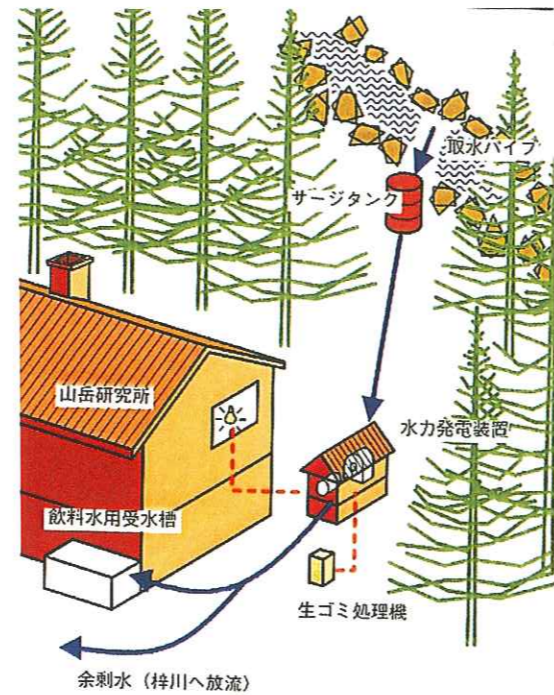


図1 山小屋での小水力発電システムの概念図

別天然記念物指定地区内にあるため、環境省・文化庁の理解を得て許可を得る必要があった。また、土地は林野庁からの借地であるため、その許可も必要とした。さらに、水源は一級河川の梓川の枝沢であるため建設省(現在の国土交通省)の許可が必要であった。これらの申請には、地元の安曇村(現在は松本市)と長野県を通して行うため、大変な労力を費やしたが、研究用として認可を得て現在に至っている。あれから7年経過したが、役所も含めて小水力に対する理解が大きく進んだと実感している。

図4は、奥秩父三條の湯に設置されているアメリカ製の小水力発電装置である。ここでは、落差20m、実長180mを75ミリパイプで導水し、450Wの発電電力を得て、小屋の全ての電力を賄っている。この小屋では1992年頃から水力発電に取り組んで改良を重ねて信頼度の高いシステムを築いてきた。特に最近では、バッテリーを各種条件から保護しつつ、負荷で電力を最大限有効利用する制御システムを導入している。また、2006年からは、環境配慮型のコンポストトイレの設置に伴ってほぼ同じ条件でもう1セットを設置し、計850Wの電力を得ている。

中規模の山小屋では、適切なバッテリー容量を確保すれば1kW程度の発電電力でほぼ全ての電力を賄うことが可能である。しかしながら、環境配慮型トイレの設置や生ゴミのコンポスト化など、さらに多くの電力を必要とする傾向にある。そこで、流量が十分とれるところでは、数kW規模の水力発電を設置する小屋も出てきた。八ヶ岳の夏沢鉱泉では、最大電力6kWの発電装置を設置している。この小屋では、太陽光・風力のハイブリッドシステムを導入する一方、小屋の前の川の水を用いて200W規模の水力発電を試験的に

行って実績を上げてきた。そして、2006年からこの装置を設置し、試験運転を行っている。

山小屋での小水力は、立地条件や負荷条件などを考慮した適切なシステムを構築することが肝要である。適地は限られるものの安定した電力が得られる上に、環境に優しいので今後コスト面での改善が進めばさらに普及することが期待される。

[森 武昭/神奈川工科大学]



図3 取水口の様子

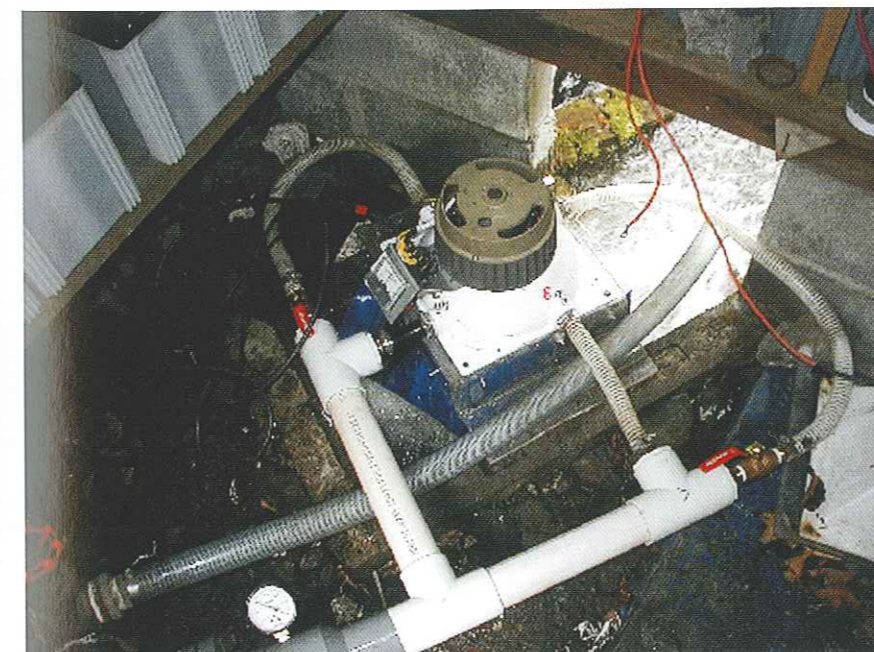


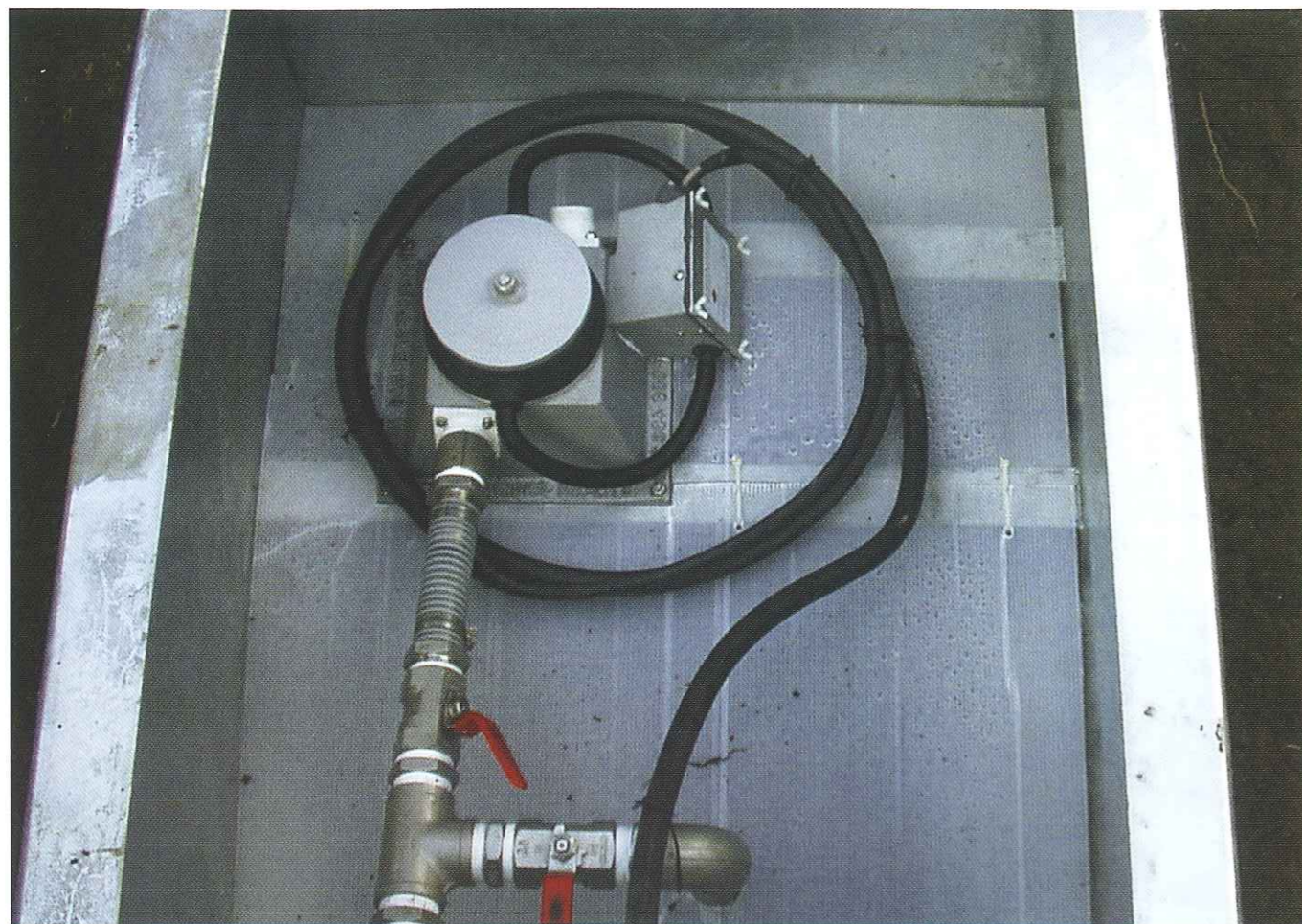
図4 奥秩父三條の湯の発電装置(出力:450W)



図2 (社) 日本山岳会上高地山岳研究所の発電小屋(出力:1kW)

●地滑り観測システム用電源 [長野県小谷村]

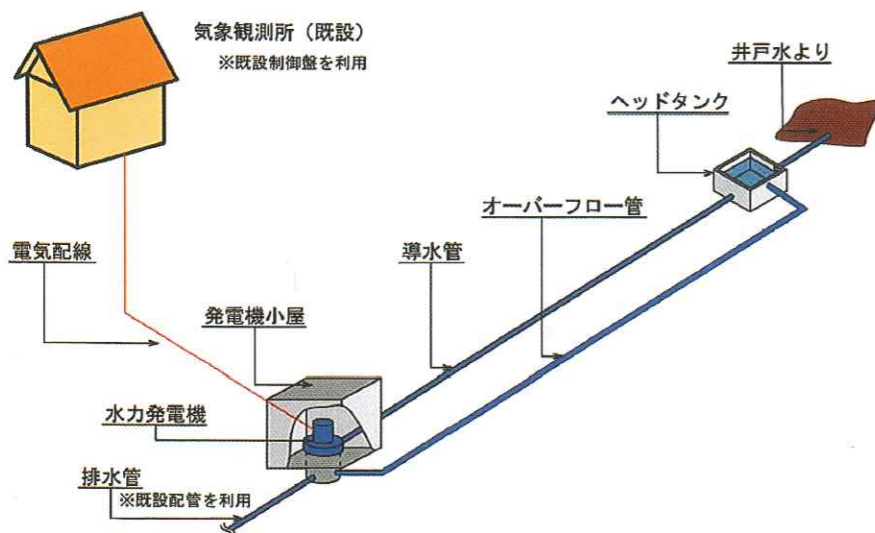
独立電源



水車発電機

地すべり防止事業

水力発電設備 設置外略図



小谷村は、糸魚川静岡構造線の真上にあり地すべり地帯として知られています。長野県北安曇地方事務所管内にあり、毎年対策工事が行われていると共に常時動態監視が行われています。大平地区では地滑り動態、地下水位、気象状況等が計測され携帯電話回線を利用して事務所まで自動伝送されています。今までソーラーパネルにより電源を確保していましたが、悪天候時、冬期の積雪時、夜間などはデータ欠測を生じてしまう事が問題でした。本地区で

は、地滑りの原因となる地下水を集水井に集め排水しており、その水を利用して発電が出来るのではないかと県の職員が発想から事は始まりました。地下水には水利権はありませんし、ましてや防災目的で集めた水の利用ですから権利上の障害はありませんでした。運転開始後は常時安定した電力が供給され、データの欠測も起こらずシステムとしての質の向上に寄与しました。



ヘッドタンク

現地は、冬期には4mを超える積雪がある斜面であり、ヘッドタンクや、水車発電機の収納部を地上に設置出来ない事から土中に埋設されております。

[宮野尾隆光 / 株式会社ヤマウラ・エンジニアリング事業部]



概要	
発電所名	長野県小谷村大平地区
河川・用水名	地下水利用
発電出力	150 W
有効落差	15.8 m
使用水量	2 ℓ / s
水車の形式	ターゴランナ
発電機の形式	永久磁石式交流発電機
発電開始年月	2005年11月

●生活用水で山間集落の常夜灯・電気柵 [長野県中川村]

小水力発電の中には出力100KW以下のマイクロ水力発電という分野があるが、このシステムは1KWにも満たないものなので、あえてピコ水力発電と呼んでいる。

当方では最小限の資源、最大限の自然環境保護を前提に水力発電システムの開発と実証試験を行い、現在では実用レベルまで達したと評価できる。

ピコ水力発電での重要な要素は高効率発電機の開発とシステムの耐久性にある。設置場所までの交通の手段、使用者の技術、知識の有無等、使用形態を考慮すると上記の条件を満たすことが望ましい。

平成17年9月より長野県上伊那郡中川村にて、村の管轄である生活用水路の利用許諾を得てピコ水力発電の実証試験を行い、水車と発電機のノーメンテナンスの記録を更新している。本システムの特徴は増速機を持たないところにあり、低コストとシステムの簡素化及び軽量化に成功している。

発電した電力は周辺民家の生活道路の常夜灯、害獣よけ電気柵に応用し、街灯の無い地域を明るく照らしている。システムは有効落差8m、水量0.004 m³/s、出力160Wの性能であるが、発電機自体は最大出力300Wの性能を持つ。現在は100A×2のバッテリーに充電し、大きな負荷にも対応するシステムの試験も行っている。

長野県の山間部は急峻な渓谷、小さな沢が豊富にあり、未利用エネルギーの応用は多岐に渡ると考える。

また、国内、外ともにピコ水力発電の役立つフィールドは沢山あり、利便性と自然との調和のあるエネルギーの活用として、1つひとつ灯火を増やして行きたいと考えている。

[倉澤久人 / オンワード倉澤、信州たつの地球温暖化対策地域協議会、NPO法人信州松本アルプスの風]



300φの本管内に50φの導水管を通しタービンに繋ぐ



独立電源・発電実験

青色部分がタービン、直結軸でオレンジ色部分の発電機をダイレクトに駆動
桜満開の設置場所付近より天竜川を望む

概要	
河川・用水名	中川村 生活用水路
発電出力	160 W
有効落差	8 m
使用水量	0.004 m ³ /s
水車の形式	導水管路 ペルトン式水車
発電機の形式	永久磁石式同期発電機
実験期間	2005年7月～継続中

●下水処理水で電光板を点灯 [長野県朝日村]

独立電源・発電実験



上掛け水車とシャフトドライブの組合せ 4倍増速機使用、特定環境保全公共下水道事業終末処理場ピュアラインあさひ全景

回転数(100rpm)を4倍増速に抑えて駆動させた。また耐久性を得る為に、今まではVベルトやチェーンで行った動力伝達方式をシャフトドライブに改良した。

試験結果は発電出力160W、有効落差1.3m、使用水量0.025 m³/sであり、当初目標であった県道脇の交通安全用電光板の点灯に成功し、充分実用に耐えうることがわかった。この排水口には、農業用水も入り込み増水時の水車保護の対応も必要だが、水車の上に天板を張り、必要量が落下する様スリットを設け、増水分は天板上を流し水車後方に落とすことで理論上可能だが試験には至っていない。今後の展望として、地域、地形に促した実用レベルの発電機と水車システムの開発を行って行きたい。

[倉澤久人 / オンワード倉澤、信州たつの地球温暖化対策地域協議会、NPO法人信州松本アルプスの風]

概要	
河川・用水名	奈良井川水系 鎖川
発電出力	160 W
有効落差	1.3 m
使用水量	0.025 m ³ /s
水車の形式	上掛け式水車 羽幅30 cm
発電機の形式	永久磁石式同期発電機
実験期間	2006年9月2日～3日



発電利用施設 電光板標識、実施会場周辺 奥側ガードレール下に設置

● NPO の地域活動での発電実験 [長野県大町市]

独立電源・発電実験

1. 駒沢ミニ水力発電実験所

農業用水路を使った簡便なミニ水力発電の実施とその利用方法を開拓するために設置した実験施設。本会くるくるエコプロジェクト・実行委員長の駒沢一明氏の農地で実施。

発電機は、カナダの企業が開発し、ベトナムで生産しているもの。用水路に単管でやぐらを組み、そこに据え置きただけの簡易なものであるが、そのまま生の状態でも電気が使える。水車付の発電機と水を飲み込む桶、変圧器の3つセットで本体価格が8万円程度。輸入経費が同額程度かかるが、その安価さは国内に例がない。野猿防止電気柵や電飾、電気自動車への蓄電などに利用している。また、蓄電をせずに、生で電気を使う形での環境学習のプログラムにも利用している。

しかし、用水路が山際にあるため、大雨時には用水の取水が制限されるにもかかわらず、山の斜面からの流入による急激な増水への対応や、落ち葉や枯れ枝などへの対策が難点で、間欠的な利用にとどまっている。

実験は河川法に基づく水利許可を得ている。しかし、当該用水路は、地元の土地改良区が慣行水利権により運用しているので、発電活動を恒久的なものにしようとする許可水利権の取得が必要となる。一時的な実験として更新せざるをえない状況がある。このような小規模な発電にも杓子定規に河川法に基づく手続きを課すことには疑問がある。



駒沢ミニ水力発電実験所での公開実験のもよう

2. 川上ミニ水力発電所

小水量・低落差の農業用水路を使って、本会くるくるエコプロジェクト・顧問の川上博氏が独自に創作したらせん型水車で動力を取り、既製の発電用モーターに連結して発電している。得られた電力は蓄電し、家庭の電力消費を補充している。

らせん型水車は、落ち葉やペットボトル程度の流入物も通過させてしまうため、管理しやすい。また、目の前で水がうねり、水車を回す様子が見られることが魅力である。水の何が力となっているのか、負荷をかけたり、はずしたりして、学習できる。

発電量は少ないが蓄電して利用している。変電所の技術者であった川上氏は、ミニ水力を始める以前から、自宅の



川上氏の自宅前の水路は幅60cm・落差45cmである。

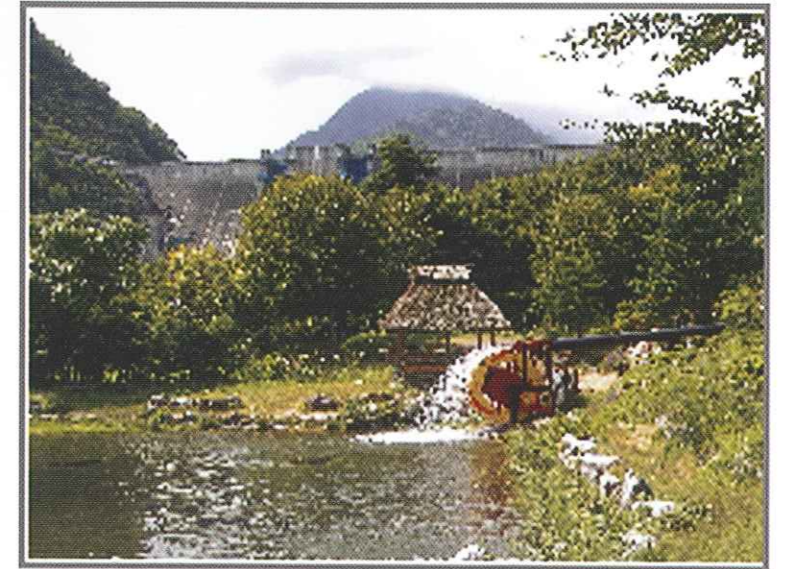
契約電流を20Aに押さえて、知人からもらった工業用蓄電池にためて、電力消費のピーク時には40Aに対応する仕組みを自ら構築していた。交流→直流→交流の変電時に生じるロスを埋めるのが自宅前水路での発電の動機である。実際に発電を始めてみると、300Wとはいえ、変電ロスを埋めて余るものがあり、自宅の電力消費の約3割をまかなっていることがわかった。さらに、川上氏は、オール電化契約に切り替えて、深夜の安い電気代(約7円/kWh)とミニ水力のみで自宅の電力をまかなっている。

3. コロミ平ミニ水力発電所

北安中部漁業協同組合とのESCO契約により、同組合が運営するコロミ平釣堀センター内に本会が整備した発電所。観光施設の特性を踏まえて、発電効率より、見た目の楽しさを重視して、クラシック型の水車を地場産材で創作し、川上ミニ水力発電所と同様にモーターに連結させ、電力を蓄電して利用している。整備の際には、地元の木工所や鉄工所の協力を得て、私たちがめざすところの「地域おこし」を意図した事業形態とした。

豪雪地にあるため、いろいろとトラブルも多いが、施設のユニークさが目を引き、見学者も多い。観光地らしく「見て楽しい」ミニ水力発電施設を広げていくという方向性を見出すこととなった。また、ESCO型で整備したことが注目され、「うちでもやってほしい」との相談をいただくようになった。

[傘木宏夫 / NPO地域づくり工房代表理事]



背後に見えるのは大町ダム(揚水型発電の受け皿となっている)。この対比が見学者の歓声を招く。

概要	概要	概要
河川・用水名 鹿島川、北荒沢堰	河川・用水名 高瀬川及び鹿島川、高根中村堰	河川・用水名 尾入沢(高瀬川支流)
発電出力 800 W	発電出力 300 W	発電出力 700 W
有効落差 1.2 m	有効落差 0.45 m	有効落差 3 m
使用水量 0.13 m ³ /s	使用水量 0.43 m ³ /s	使用水量 0.08 m ³ /s
水車の形式 堅軸渦巻固定プロペラ	水車の形式 らせん型	水車の形式 クラシック型
発電機の形式 銅線ホイルの中で6極の磁石を回転	発電機の形式 発電用モーター(既製)に連結	発電機の形式 発電用モーター(既製)に連結
実験期間 平成13年10月より継続中	実験期間 平成13年10月より継続中	実験期間 平成17年10月より継続中

●新しい小型水車の開発研究 [山梨県都留市]

独立電源・発電実験

自然にやさしい環境融和型のナノ水力発電実験



図1 急峻河川用水車実験 (山梨県都留市家中川)

のもとに、小諸市では2005年から市民グループ(エコロジー・エネルギー研究会)と市の協力のもとに実験を継続中である。発電した電力は冷房用屋根散水システムのポンプアップや照明に活用している。その他にも観光用のからくり人形、料理、ルビー(宝石)作りなどに利用してきた。また、2007年4月からは有害鳥獣対策事業(長野県須坂市)として、電気柵の電源供給用に本水車が運転を開始した。今後、

信州大学工学部環境機能工学科池田研究室では、流れに置くだけで発電できる自然にやさしい水車の開発を目指している。発電量は数百ワット程度と小型であり、河川や周囲環境に極力手を加えないで設置・発電が可能であることから、“環境融和型の発電用ナノ水車”と呼んでいる。たとえば滝、農業用水、小河川など身近に存在する未利用のマイクロ水力エネルギーを、取水口や導水路、水車小屋、導水管や排水管等の付帯設備を使用せずに、そのまま回収・利用できる発電システムである。これまでに、山梨県都留市、長野県小諸市、長野県須坂市の三ヶ所で実証実験を展開してきた。都留市では2003年から市と谷村工業高校の協力



図2 河川用水車実験 (山梨県都留市家中川)



図3 滝用水車実験 (長野県小諸市松井川)

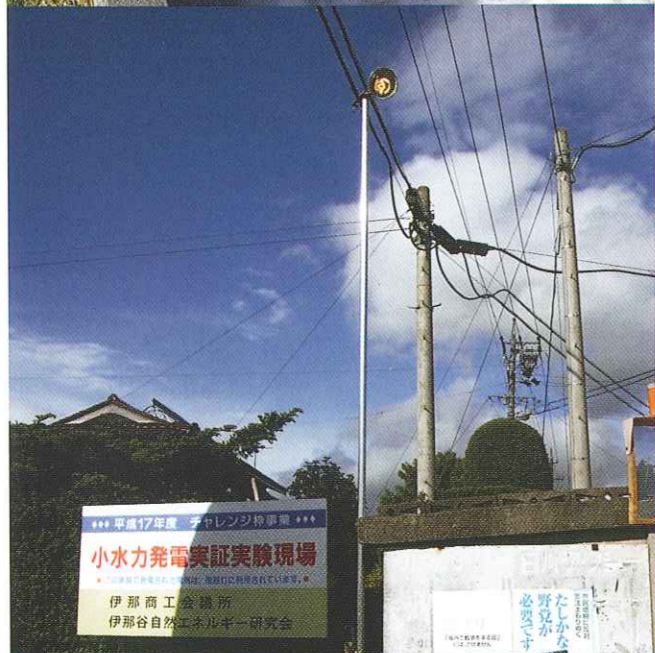
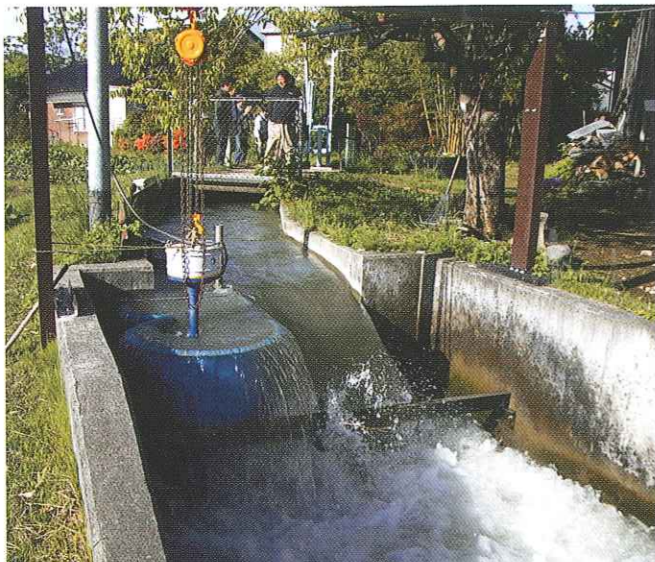
山小屋やバイオトイレの電源をはじめ多方面での利用が期待されている。この環境融和型の発電用ナノ水力発電システムの開発は、地球温暖化防止や化石燃料枯渇防止、エネルギー需要の拡大などに応えるとともに、環境教育効果や地域の活性化にもつながっている。

[池田敏彦、飯尾昭一郎 / 信州大学工学部環境機能工学科]

<p>概要 事例1：山梨県都留市～急峻河川用水車～ 河川・用水名 家中川 発電出力 200 ワット 使用水量 0.2 m³/s 水車の形式 開放型下掛け水車 サイズ(mm) φ400×700 発電機の形式 三相交流発電機 実験年月 2004年8月～</p>	<p>概要 事例2：山梨県都留市～下掛け水車～ 河川・用水名 家中川 発電出力 100 ワット 使用流量 0.2 m³/s 水車の形式 開放型下掛け水車 サイズ(mm) φ1000×750 発電機の形式 三相交流発電機 実験年月 2005年6月～</p>	<p>概要 事例3：長野県小諸市～滝を利用した水車～ 河川・用水名 松井川 発電出力 100 ワット 有効落差 0.8 m 水路流量 0.1 m³/s 水車の形式 開放型胸掛け水車 サイズ(mm) φ500×1000 発電機の形式 三相交流発電機 実験年月 2005年12月～</p>
---	--	---

●商工団体が音頭を取った発電実験 [長野県伊那市]

独立電源・発電実験



身近な水資源を活用した循環的地域づくりを目指す「伊那谷自然エネルギー研究会」が主体です。この研究会は長野県の新産業創出の後押しを目的とする、県のチャレンジ枠事業(伊那商工会議所が窓口)に採用されたことから、活動が始まりました。平成16年度～17年度 二カ年の助成を受け、セミナーの連続開催や実証実験地を市内に二ヶ所設置をしています。会員は約30名。

我々研究会の特長として、この伊那にふさわしい地域資源である水資源を活用した小水力発電の実証実験を行なうことにより、その発電機本体技術開発の取り組みを通じ、それにより新産業と雇用の創出を図ろうとするものです。伊那谷はそうした技術の集積のあるテクノバレーであるので、伊那谷ブランドの小水力発電機の開発に向けて、スタートを切りつつあります。高度な技術を持った「環境技術集積地 伊那谷」をめざし、小水力発電機の研究開発を図りながら産学官の連携により、全国に情報発信し、拡大を図ろうと考えています。又今後一番大切な製品の販路開拓等マーケティングの研究を同時にスタートをする予定です。

[小澤陽一 / 伊那谷自然エネルギー研究会]

写真上 : 住宅の裏を流れる農業用水路「伝兵衛井筋」を利用、低落差用

中 水車で発電し、照明や電動草刈機などに利用。旧長谷村は山間地で落差が稼げるため、ターゴ型水車を農業用水排水路に設置。

下 取水口では塩ビ管に穴を開けて簡便なゴミ取り。

概要		
河川・用水名	伝兵衛井筋	農業用水排水路
発電出力	1kW	0.2kW
有効落差	1.0m	6.3m
使用水量	130ℓ/秒	6ℓ/秒
水車の形式	プロペラ型	ターゴ型
発電機の形式	単相永久磁石発電機	単相永久磁石発電機
実験期間	2005年5月～08年2月	2005年7月～10年6月

●サイフォン水車の実験 [山梨県都留市]

独立電源・発電実験

都留市は、「小水力発電のまち(アクアバレーつる)」構想の実現に取り組んでおり、この一環として、市内を流れる家中川を小水力の実験場として一般に開放している。家中川にはかつて動力用として多くの水車が設置され、また明治38年には出力70kWの「三の丸発電所」が建設され、昭和28年の廃止まで地元で電気を供給していた歴史がある。

(株)ひまわりニューエネルギーは、この「三の丸発電所」跡地にここの流量と落差の一部を利用するサイフォン式水車(チェコ共和国、マーベル社製)を設置して、発電実験(デモンストレーション)を行なった。この水車の特徴は、土木工事がほとんど不要、据付が簡単、機器費が安い、保守が簡単、構造がシンプルという優れたものである。

今回の実験機の設置を決めてから運転開始まで約3週間、現地工事は約1週間という短期間であった。運転開始は、都留市役所前に設置された開放形下掛け水車「元気くん1号」の竣工式に合わせて行なわれた。見学に来た人々は、このような簡単な設備で、一般家庭数件分の電力が発生できることに大変驚いていた。

この設備は、2006年11月、水路工事に伴う通水停止に合わせて実験を終了し撤去された。現在、この場所に新しい発電所を建設する計画が進行しており、新しい三の丸発電所が誕生する日も近いとのことである。

[金田剛一 / NPO法人ハイドロクリーン21]

概要	
河川・用水名	相模川水系桂川 家中川
発電出力	8.9 kW
有効落差	2 m
使用水量	0.66 m ³ /s
水車の形式	サイフォン式プロペラ水車
発電機の形式	三相誘導発電機
実験期間	2006年4月6日-11月28日



写真上 : 水車起動のとき、発電機を電動機として、また水車をポンプとして水を汲み上げ、サイフォンを作るというユニークなシステムである

中 : 上流の取水部と下流の放水部に小さな水槽(ポケット)を備えた鉄骨構造のフレームに、サイフォン式水車を取り付け発電実験

下 : 発電した電力でお湯を沸かし「足湯」を行なった。近所のお年寄りや子供たちに大人気

－ 「アクアバレーつる」 推進に向けて －

都留市は、山梨県東部に位置する城下町の面影を残す人口3万4千人の地方小都市である。市域は、桂川（相模川）水系の中流域に位置し、谷あい縫うように流れる桂川やその支流には、狭隘な河岸段丘が広がる。中心市街地を流れる家中川は、市内十日市場地区の桂川から取水し、谷村地区、禾生地区の桂川左岸段丘上の集落や耕地を潤し、菅野川に注ぐ、延長4.3kmの準用河川であり、江戸時代に城下町の生活用水や新田開発を目的に開削された。

かつては、多くの水車が設置され、精米や製粉のほか、江戸で流行した郡内織の動力源としても利用され、明治38年には、家中川の流れを活用し、三ノ丸発電所が建設され、大正12年には、谷村町（都留市の前身）営発電所となり、昭和28年廃止になるまで稼働していた。

昨年4月よりスタートした平成27年度までを計画年度とする「第5次都留市長期総合計画（前期）」では、8つの分野別計画のひとつとして、「人と自然が共生する環境のまちづくり（グリーンアクションつる）」を掲げ、自然エネルギーの導入促進に向けて、「アクアバレーつる構想の推進」を位置づけている。

これは、市内全域に水力発電をテーマとした、全国に発信しうる環境学習の体験フィールドを整備し、交流人口の拡大を目指すとともに、水エネルギーを植物工場などの未来型農業を始めとする様々な産業と組み合わせ、新たな産業振興を目指すものである。

平成18年度、経済産業省関東経済産業局の電源地域振興指導事業として、「小水力発電のまち（アクアバレーつる）振興方策推進事業」が採択され、発電所設置地点の選定、発電施設の規模、建設の手法や事業の採算性などとともに、これらと市内の有形・無形の地域資源との連携により「環境学習」をキーワードとした体験フィールドの整備の方策について調査検討が行われ、報告書が作成された。

同報告書では、元気くん1号が設置されている家中川は、発電ポテンシャルに恵まれ、かつ中心市街地を流れているため、多数の小水力発電設備を設置し、小水力発電の展示場、実験場として提供し、全国から関係する研究者や視察者を呼び込むなど、交流人口の拡大を目的とした事業の推進が位置付けられている。

これを受け、本年度、家中川に2箇所、観測ポイントを設置し、4月より流量観測を実施しており、さらに、平成19年度、新エネルギー財団のハイドロバレー計画開発促進調査事業により、家中川の2地点（谷村第一小学校・三の丸発電所跡地）で調査事業が行われることになった。

また、旧夏狩発電所があったエリアは、富士の豊富な湧水を活用したワサビ、水菜などの栽培が行われており、この豊富な湧水を活用し、人工的な栽培環境の制御、水耕栽培と自動化・システム化の導入によって作物を周年生産する植物工場などの未来型農業施設を整備し、同施設のネックとなるエネルギーコストの軽減に対応するため、クリーンなエネルギーである小水力発電を組み合わせた施設整備などの事業の推進が提唱されている。

これを受け、本年度より、地域の農家とともにその具現化に向けた検討に入ることにしている。

本市では、現在、小水力利用推進協議会のメンバーを始め、多くの支援者や協力者に支えられ、「小水力発電のまち（アクアバレーつる）」の推進に着手しているが、今後とも身近で、クリーンなエネルギーの有効活用を進め、持続可能な地域社会の形成に向け、全力を挙げ取り組んでいきたい。

〔奈良泰史 / 都留市政策形成課〕

このページの写真は、都留市内で落差のある地点を中島大（全国小水力利用推進協議会事務局長）が撮影したものです。



全国小水力利用推進協議会は、小水力利用推進に関する調査研究を行うとともに、小水力利用事業の普及発展を図り、持続可能な循環型社会の構築と環境保全に寄与することを目的として2005年7月16日に発足した団体（法人格を持たない任意団体）です。

次のような活動を行っています：

- シンポジウム・講演会・見学会などの開催
- 政策・技術・事業化などに関する研究会の開催
- 講師の派遣
- ニュースレターの発行
- マスコミへの情報提供やホームページによる広報
- 地域団体の設立支援・運営支援

全国小水力利用推進協議会
〒170-0005 東京都豊島区南大塚 1-31-17 マイスターSY 202
電話 03-5940-2377
fax. 03-5940-2374
E-mail info@j-water.jp
http://www.j-water.jp

地域団体として、これまで3県で小水力利用推進協議会が設立されました

(1) 富山県小水力利用推進協議会（2006年2月18日設立）

〒939-1292 富山市東黒牧65-1 富山国際大学内

電話 076-483-8000（富山国際大学代表）

fax. 076-483-8008

info@t-water.org

http://www.t-water.org

担当：地域学部教授 安藤満・上坂博亨

(2) 山梨県小水力利用推進協議会（2006年6月3日設立）

〒400-0035

山梨県甲府市飯田4-1-21 NPO フィールド21内

電話・fax. 055-228-3830

field-21@rose.plala.or.jp

(3) 長野県小水力利用推進協議会（2007年2月10日設立）

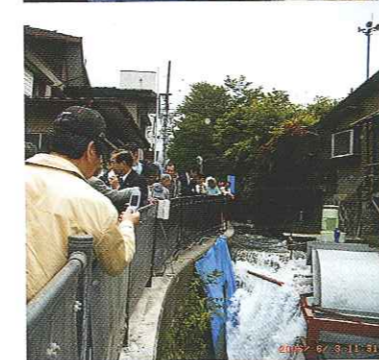
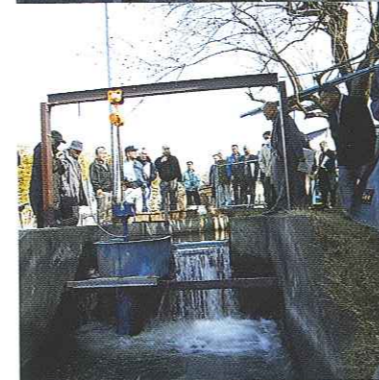
〒381-2204

長野市真島町真島792-1 長野県小水力利用推進協議会

電話 026-217-8288

fax. 026-284-4237

arch@mb.i-chubu.ne.jp





小水力発電事例集 2007

発行：2007年5月25日

制作・頒布：全国小水力利用推進協議会

〒170-0005 東京都豊島区南大塚 1-31-17 マイスターSY 202

電話 03-5940-2377 fax. 03-5940-2374

E-mail info@j-water.jp

<http://www.j-water.jp>

この事例集の制作にあたっては、(財)河川環境管理財団の河川整備基金の助成を受けています。

・無断転載を禁じます。・