

Vol.18 特集1：浄化センターの自然エネルギー導入 特集2：日田市内小水力発電めぐり

2012年7月3日発行

浄化センターの自然エネルギー導入

北友田にある日田市浄化センターに、この2月、マイクロガスタービン消化ガスコージェネレーション（熱電併給）システムと小水力発電システムとが相次いで導入されました。ここにはすでに、2003年1月に20kWの太陽光発電システムが導入されているので、ここに来れば、太陽光、小水力、メタンガスの3種類もの自然エネルギー発電を一堂に見ることができるようになりました。このようなエコエネルギーパークとしても機能するような浄化センターは全国的にも非常に珍しいのではないかと思います。



浄化センターの太陽光発電施設

5月14日（月）に、エネルギー部会で浄化センターを訪問し、新たに導入された自然エネルギー設備の見学を行いましたので、その概要を報告します。

（1）小水力発電システム

浄化センターで処理された水は、すぐ近くの三隈川に放流されます。その量は1日あたり約17,000tですが、放流口付近で処理水が落下する下（有効落差1.5m）に縦軸スクルー型の発電機を据え付け、最大出力3.7kWの発電を行っています。スクルーは水面下で見えませんが、足元で轟々と流れ落ちる水を間近で観察することができます。事業費は2900万円で、今年の2月29日に完成しました。放流水量の変化が激しく、それに伴って発電出力も一日の内に大きく変動する（夜は流量が減るため停止する）ので発電量の予測は困難ですが、1年で約10,600kWhの発電が可能と見込んでいます。発生した電力はすべて場内で消費しますが、これにより年間の電気代が約16万円節約され、年間で7.2tのCO₂の排出が抑止されると試算されています。



浄化センターの小水力発電施設

（2）コージェネレーションシステム

コージェネレーションシステム（略して「コージェネ」）とは電気と同時に発生した熱も有効活用する発電システムであり、ここに導入したエバラTA100というマイクロガスタービンでは、95kWの電力（一般家庭約240軒分の消費電力に相当）と、155kWの熱（一般家庭約310軒分の

お風呂を沸かすのに必要な熱に相当）を生み出すことができます。下水汚泥を処理する過程では大量の消化ガス（主成分はメタン）が発生しますが、これまでは一部が加温のための熱源として利用されていたものの、大半は利用されことなく焼却処分されていました。これをマイクロガスタービンの燃料として全面的に活用することで、年間で約 81 万 kWh の電気を生み出して場内で必要な電力の約 25%を賄い、発電廃熱で生じる温水を熱交換して消化槽を加温します。この電気と熱の活用により年間約 870 t のCO₂の発生を抑止することができると見込まれ、地球温暖化防止に大きく貢献しています。また、年間の電気代も 1200 万円余り節約できる見込みです。事業費は約 1 億 6000 万円で、このうちの 55%（約 8800 万円）は国土交通省の社会資本整備交付金による補助を受けました。



浄化センターマイクロガスタービン本体

なお、日田市は山田原に2002年に建設したバイオマス資源化センターですでにメタンガスによるコージェネ・システム（ガスエンジン 170kW×2基）を導入しており、浄化センターは2例目となります。

浄化センターの入口のロビーの壁にはモニター画面が設置され、太陽光、小水力、マイクロガスタービンによる瞬間発電出力と（今年2月3日以降の）累積発電量が交代で表示されています。こ

の日は曇りであったため、太陽光は 2.1kWしか発電していませんでした。小水力発電は 0.9～2.5kW、マイクロガスタービンは 96.2kWの発電出力が表示されていました。累積発電量は太陽光が 6,343kWh（2/3～5/14 の 102 日間）、マイクロガスタービンが 227,500kWh（同）、小水力が 2,438kWh（2/29～5/14 の 76 日間）でした。

原発事故の影響で自然エネルギーへの関心が高まる中、日田市浄化センターには視察が相次いでおり、今夏には市内すべての小学校4年生が社会見学に来るそうです。

未来を担う子どもたちへの環境教育の場としても、これほどの施設は滅多にないでしょう。これから先ずっと「自然エネルギーのまち日田」のシンボルとして、内外の人々に情報を発信していくことを期待したいと思います。



モニター画面

日田市内小水力発電めぐり

この1～2年の間に、日田市内では国、県、市がそれぞれ小水力発電の実証実験プラントを設置するなど、ちょっとした小水力発電ブーム(!?)の観を呈しています。浄化センターを見学した後、これらの発電装置も見て回りましたので、概要をご紹介します。

(1) 国土交通省

国土交通省では、地球温暖化の緩和策として、再生可能エネルギーである小水力発電の普及促

進を重点施策の一つに掲げています。そのような背景から、中の島の筑後川河川事務所日田出張所（通称「朝霧の館」）の対岸に位置する三隈川左岸の固定堰（三隈堰）に、最大出力 10kW の実証実験システムを設置しています。これは、今後、河川区域内を利用した小水力発電の設置許可申請が増加することを見越して、許可を出す立場の国土交通省が、その技術基準策定に必要なデータ収集を目的として、3 年間の実証実験を行うものです。この間に、河川区域内に設置することによる発電効率、洪水時の安全性、ゴミの影響、環境負荷などを調べて問題点や課題を把握し、河川法に基づく審査・指導業務に活用します。

ここでの小水力発電システムは、サイフォンの原理を利用して毎秒 0.7 t で川の水を引き込み吸い上げ、有効落差 2.4m の下にある縦軸タービンに水を当てて回転させ電力を得る仕組みのもので、発生した電力は全量九州電力に売電します。事業費は約 5000 万円で今年 4 月 10 日頃から発電を開始し、5 月 14 日までの累積発電量は 5,959 kWh となっていました。



サイフォンの原理を利用した発電施設
（三隈堰）

（２）大分県

大分県の進める「省エネ・高効率型産業創出事業」の一環として、天瀬町の女子畑土地改良区が管理する農業用水路を使って、大分大学と県内の地場企業が共同開発した小水力発電システムの実証実験が行われています。昨年 10 月 28 日に起工式を行い、今年 1 月 12 日に実験を開始しました。



低落差、低水量でも発電量を確保できる発電施設

事業主体は小水力・風力・地熱といった自然エネルギー発電のシステム開発設計をしている株式会社ターボブレード（林正基社長 大分市）で、総事業費 1000 万円は県の 100% 補助によるものです。毎秒 0.12 t の水量と 1.6m の有効落差を活用して最大出力 1kW の発電を行い、今年 7 月から、発生した電力は全量、九州電力に売電しています。従来の発電機では不可能だったような低落差・低水量でも一定の発電量を確保できることが今回のシステムの特長ですが、期待どおりの機能

を発揮するかどうか、5 年間にわたり実験してデータを収集します。日常的な維持管理（取水口のゴミ等の除去）は女子畑土地改良区が受け持ちますが、そのかわり九州電力から得られる売電収入は改良区の運営費にあてることができます。

（３）日田市

①鏡坂公園

鏡坂公園の駐車場の階段登り口付近に、市役所が下掛け式水車による小水力発電システムを今年 2 月に設置しました。これは実証実験のためではなく、恒久的な施設としてつくられたものです。公園から駐車場へと流れ落ちている既設の水路を活用しており、流量は毎秒 0.01～0.02 t、

落差 3.9m、定格出力 0.33kW というごく小規模のものです。タービンに水が当たって回転する様子がガラス越しに観察できるので視覚的にも面白い施設なのですが、残念ながら見学した日は水量が少ないとのことで発電していませんでした。春から夏にかけては水田への取水量が増える関係でこちらに流れてくる水量が減ってしまい十分な水量が得られるのは秋になってからとのことです。発生した電力はバッテリーに蓄えられ、夜間の照明に利用されます。このため、省電力・長寿命の街灯 2 基を、公園内に新たに設置しました。事業費は約 500 万円で、年間発電量は 2,000kWh、これにより年間約 0.7 t の CO₂ の発生が抑制されると見込んでいます。なお、浄化センターと鏡坂公園への小水力発電導入はセットの事業で、総事業費は合わせて 3402 万円。このうちの 86.8% にあたる 2953 万 6 千円については環境省の低炭素・グリーン社会構築事業による補助金を受けました。



鏡坂公園小水力発電施設



バッテリー



タービン部分

②小ヶ瀬井路（日高町）

ほとんど落差のないような水路において、水の流れる力を使って発電する流水式発電機「スモールハイドロストリーム」(東京都のシーベルインターナショナル株式会社製)を設置しています。流量は毎秒 0.6 t、有効落差 0.5m、定格出力 1 kW で、発生した電力はバッテリーに蓄え、夜間の照明に利用します。これは 2010 年度に小ヶ瀬井路・中野川で行った実証実験の結果を踏まえ設置されたものであり、今後はこの場所に恒久的に設置されることとなりました。5 月 14 日の見学時点では未設置であり（5 月 31 日から発電開始）、改めて 6 月 23 日に見に行ったところでは、瞬時発電量 138.6W、積算発電量 44.37kWh という数値を示していました。機械装置の購入費が 530 万円、工事費も含めた総事業費は 655 万 2 千円で、市役所の単独事業として実施中です。



落差のない水の流れでも発電できる流水式発電機
「スモールハイドロストリーム」

「えねなび」の Vol.16 までのバックナンバーがインターネットで閲覧できます。「エネルギー部会広報誌えねなび」で検索してください。Vol.2 と Vol.8 で小水力発電の特集をしていますので、ご一読いただければ幸いです。