

加茂桑谷発電所放流水マイクロ水力発電地産地消プロジェクト

Kamo Kuwatani Power Plant

Release Water Micro Hydroelectric Power Generation Local Project

先日、我が国で3月2日に閣議決定された「改正温対法」には2050年までのカーボンニュートラルの実現を法律に明記し、脱炭素に向けた取組・投資やイノベーションを加速させるとともに、地域の再エネを活用した脱炭素化の取組や企業の脱炭素経営の促進を図るとされています。(2022年4月施行) また、投資家や取引先、消費者などステークホルダーからの企業の地球温暖化対策に関する関心は、ますます高まる傾向にあります。パリ協定により決められた気候変動目標を達成するために、エネルギー技術の向上や、低炭素経済へのシフトが不可欠です。先般のノーベル経済学賞では、炭素価格(カーボンプライシング)を提唱するW. D. ノードハウス氏が受賞され、国際的世論も高まっています。

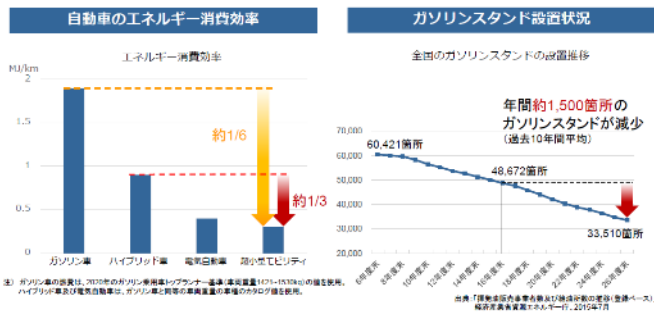
このような情勢の下で、弊社はこの度、津山市・JAつやま(当時)と協定を締結し、加茂桑谷発電所放流水に、マイクロ水力発電設備を設置し、商用電源に一切頼らない地産地消の電力システムのモデル事業を稼働いたします。(写真1)

The revised Warm-Against Law, which was recently approved by the Cabinet on March 2, clearly states in the law the realization of carbon neutrality by 2050, and is expected to accelerate efforts, investment, and innovation toward decarbonization, as well as to promote decarbonization initiatives utilizing regional renewable energy and decarbonization management of companies. (Effective April 2022) And interest from investors, business partners, consumers, and other stakeholders regarding global warming countermeasures is increasing. In order to achieve the climate change targets set by the Paris Agreement, it is essential to improve energy technology and shift to a low-carbon economy. In the recent Nobel Prize in Economics, we proposed a carbon price (carbon pricing). Mr. Nordhaus has been awarded the prize, and international public opinion is also increasing.

Under these conditions, we have concluded an agreement with Tsuyama City and JA Tsuyama



(at that time), installed micro hydroelectric power generation facilities in the release water of Kamo Kuwatani Power Plant, and will operate a model business for local production and consumption power systems that do not rely on commercial power supply at all. (Photo 1)



(写真1) 津山市役所で行われた協定締結式の様子

中央から前津山市長 宮地 昭範 氏、

右JA津山(当時)代表理事組合長 最上 忠 氏、左、弊社・桑原 順)

(図1) 自動車のエネルギー消費効率とガソリンスタンド設置状況

(出典: 国土交通省 超小型モビリティの成果と今後)

(Photo 1) Signing ceremony held at Tsuyama City Hall

(Figure 1) Energy consumption efficiency of automobiles and status of gas station installation (Source: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Results and Future Of Ultra-Compact Mobility)

(From the center to Akinori Miyaji, Mayor of tsuyama, Tadashi Mami, left, Jun Kuwahara, president of the representative directors' association of right JA Tsuyama (at the time))

これは、原発や火力発電所のような「集中型電源」が災害時に止まっても、停電によるダメージを小さくできる「分散型電源」です。特に、地震や津波、水災などによって大規模電源を突然失う事態に備えるには、分散型電源をうまく利用する取組が有効です。また、マイクロ水力発電によって発電した電力を、全て小型の電気自動車（超小型モビリティ）に充電し、中山間地域のガソリンスタンドの代替モデルとしての検証も行います。我が国においては、ガソリンスタンドが急速に減少（1日に2～3軒）しており、給油まで片道30キロメートルもある、所謂、ガソリンスタンド空白地域が、急速に増加しています。（図1）そのような地域では、給油までの距離が増えても、地域住民が給油を必要としている為、民営から公営にシフトしている傾向が散見されますが、公営になっても採算性が悪化していくことは同様です。

This is a "distributed power source" that can reduce damage caused by power outages even if "centralized power supplies" such as nuclear power plants and thermal power plants stop in the event of a disaster. In particular, efforts to make good use of distributed power supplies are effective in preparation for sudden loss of large-scale power supplies due to earthquakes, tsunamis, water disasters, etc. In addition, all

power generated by micro hydroelectric power generation will be charged to a small electric vehicle (ultra-compact mobility) and verified as an alternative model for gas stations in mountainous area. In Japan, the number of gas stations is decreasing rapidly (2 to 3 per day), and the so-called gas station blank area, which is 30 kilometers one way to refuel, is increasing rapidly. (Figure 1) In such areas, even if the distance to refueling increases, there is a tendency that local residents are shifting from private to public because they need refueling, but it is the same that profitability deteriorates even if it becomes public.

そこで、このような自然エネルギーを利用してEVを充電すれば、持続可能かつ環境負荷低減が可能なガソリンスタンド代替モデルになります。小型モビリティは、現在、津山市が利用しているトヨタ車体株式会社のコムスを利用します。

充電にかかる時間は、家庭で充電できる100Vコンセントで約6時間となっています。

車両の性能は、航続走行距離約50km、最高時速約60km/hとなっておりますので、近隣の移動には充分と言えます。

Therefore, if EVs are charged using such natural energy, it will be an alternative model for gas stations that can be sustainably reduced to environmental impact. Small mobility uses The Combs of Toyota Auto Body Co., Ltd., which is currently used by Tsuyama City.

Charging takes about 6 hours with a 100V outlet that can be charged at home.

The performance of the vehicle is about 50 km and 60 km/h, so it can be said that it is sufficient for moving around the neighborhood.



(図2) 超小型モビリティの利便性



(図3) 津山市桑谷エリス発電所 位置図

(Figure 2) Convenience of ultra-compact mobility

(Figure 3) Location diagram of Kuwatani ELIS Power Plant in Tsuyama City

設置した水車の位置図はこちらです。黒木第1キャンプ場の入り口にあります。加茂桑谷発電所

の放流水を利用している為、弊社発電設備は、その下流側にあります。この度設置した水車は、水と空気の流れ場を読む必要がある為、小型風力発電研究開発の知見を持つ国立大学法人長崎大学工学部、流体力学の知見、及び最先端の研究施設も持つ株式会社西日本流体技研と共同で開発したものです。(写真2)(図4)

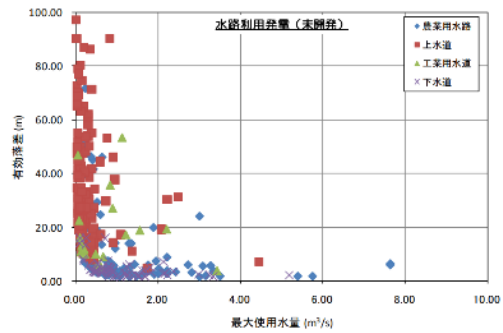
The position diagram of the installed water wheel is here. It is at the entrance of Kuroki No. 1 Campground. Since we use the free-flowing water of Kamo Kuwatani Power Plant, our power generation facility is on the downstream side. Since it is necessary to read the flow field of water and air, the water turbine installed this time was developed in collaboration with Nagasaki University Faculty of Engineering, which has knowledge of small wind power generation research and development, knowledge of fluid engineering, and West Japan Fluid Technology Laboratory Co., Ltd., which also has state-of-the-art research facilities. (Photo 2) (Figure 4)



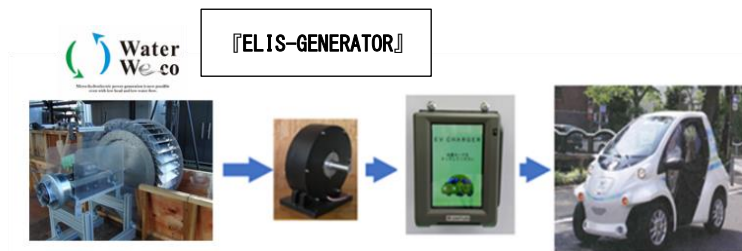
(図4) 設置した水車と研究開発メンバー



(図 1 1) ランニングコスト比較



(図 1 2) 新エネ財団 未開拓適地



定格 7.5 kW

1日24~30台充電可能

(図 1 3) 地域内自然エネルギー経済循環モデル

(Figure 13) Regional Renewable Energy Economic Cycle Model

また、設置場所がキャンプ場内という子ども達の集まる場所であるということで、災害時の分散型電源のみならず、環境教育としての利用も有効です。水の流れさえあれば、電線がなくてもEVなどの身近な電力利用に於いて、持続可能、かつ環境に優しい発電が出来ることを、未来を担う子供たちに実感してもらうことで、小水力発電の可能性を感じていただけ、エネルギー価値を体感出来ます。また、キャンプ場の管理者が、ガソリン車などのエンジン音が無い為、夜間見廻りの際に子供たちが起きてしまう心配もありません。今回の津山モデルでは、災害時には、水車稼働時、且つバッテリー満充電の状態、携帯電話を6台まで充電できるように、コンセントを設けています。また、当該キャンプ場管理者のモビリティのエネルギー消費見込量は、発電予測量で充分賄えると予測されます。

ガソリンスタンド代替モデルとしては、ガソリンスタンド空白地帯での事業化が有効です

In addition, since the installation place is a campsite where children gather, it is effective not only for distributed power supply in the event of a disaster, but also for use as environmental education. As long as there is a flow of water, children who will be responsible for the future can realize that sustainable and environmentally friendly power generation can be achieved in the use of familiar electric power such as EVs without electric wires, so that they can experience the energy value as they feel the potential of small hydroelectric power generation. In addition, the manager

of the campsite has no engine noise such as gasoline cars, so there is no worry that children will wake up when looking around at night. In this Tsuyama model, in the event of a disaster, an outlet is installed so that up to six mobile phones can be charged when the water wheel is running and when the battery is fully charged. In addition, it is predicted that the campground manager's expected energy consumption of mobility will be sufficiently covered by the projected amount of power generation.

As an alternative model for gas stations, it is effective to market in the gas station blank zone.

この規模は未開拓地点も数多く（図12）このような人の集う場所や集落内に、小水力発電を設け、災害時のバックアップ電源という意義以外に、EVという市民の移動手段に用いる非常に身近な電力として利用することで地域に根づいた事業として持続可能な環境エネルギー・小水力発電を利用する取組になります。また、**地域内自然エネルギー経済循環モデル**としても利用しやすいよう、ご当地ポイントなども使える電子マネー決済システムも利用できる設備となっています。（図13）

This scale is also a number of unexplored points. (Figure 12) In addition to the significance of providing backup power in the event of a disaster by installing small hydroelectric power generation in places and villages where such people gather, it will be an initiative to use sustainable environmental energy and small hydroelectric power generation as a project rooted in the region by using it as a very familiar electric power used for means of transportation for citizens called EVs. In addition, in order to be easy to use as a regional renewable energy economic cycle model, it is also a facility that can use an electronic money payment system that can use local points. (Figure 13)