

## 農業用パイプラインを活用した管路式ナノ水力発電システムの発電検証

The verification of the power generated by the nano hydro generator for the pipe, using pipeline for agriculture.

川浪隆幸<sup>1</sup> , 中矢哲郎<sup>2</sup> , 重光亨<sup>3</sup> , 宮越純一<sup>4</sup> , 津田学志<sup>1</sup>

Takayuki KAWANAMI, Tetsuo NAKAYA, Toru SHIGEMITSU

Junichi MIYAKOSHI, Takashi TSUDA

### 1. はじめに

近年、自然災害(地震や集中豪雨)による大規模停電が発生し、災害に強い電源設備が求められている。また、農業分野では高齢化や担い手不足が課題となり、農業従事者の重負担軽減策として農機具の電動化や自動化の開発が進められているが、連続稼働や充電時間の問題があり、給電設備の整備が課題となっている。本研究では、未開発領域の多いナノ水力以下(10kW未滿)を対象に、小口径の農業用パイプラインの余剰圧力を活用した管路式ナノ水力発電システムの発電検証について報告する。

### 2. パイプラインによる発電検証

筆者らは、農業用水路のパイプライン化は、大圃場化、メンテナンス労力の軽減及び用水管理に有効などを背景に、年間約1,500km延長しているが、整備が進む一方で、パイプラインの給水栓が灌漑期の数か月以外は使用されないことや、後継者不足による荒廃農地が増え、使用されない給水栓があることに着目し地域が持つ未利用エネルギーの有効利用を目的にパイプラインの端末にナノ水力発電システムを取付け、地産地消エネルギーとしての活用に取り組んでいる。

本研究では給水栓に接続可能な装置として、管路式を採用し、農業パイプラインと同径で、砂防堰堤から取水した(写真1)養殖用水で使用するパイプラインを使用し、発電検証を行った。

#### 2-1 発電地点

・徳島県美馬市木屋平 アメゴ養殖場

パイプラインのポテンシャルを測定すべく、写真2のような装置を用い、図1の特性を取得した。最大のポテンシャルは4本、13.50/sで最大2.5kWとなり、発電効率を考慮しても1kW発電の可能性があることが分かった。



写真1 取水

<sup>1</sup> 東プレ(株) Topre corporation

<sup>2</sup> 農研機構 農村工学研究部門 National Institute for Rural Engineering

<sup>3</sup> 徳島大 Tokushima University

<sup>4</sup> (株) 日立製作所 Hitachi, Ltd.

Keyword : 小水力発電、再生可能エネルギー、パイプライン、エネルギーミックス

ここで、発電装置の強度(耐圧)を考慮し、発電ポイントとしては、流量 18ℓ/s、想定ヘッドを 11m とし、4 本で 1kw 発電可能な装置選定を行った(発電効率 50%)。



写真2 測定状況

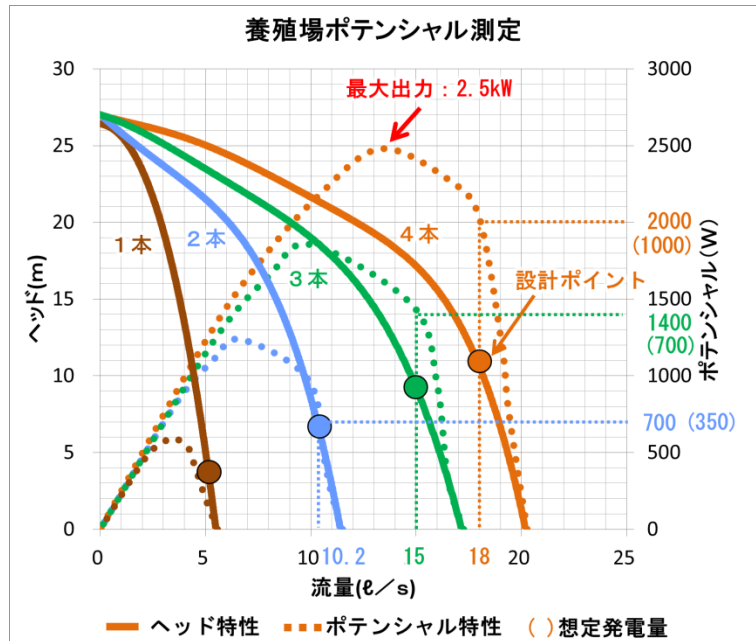


図1 ポテンシャル特性

## 2-2 発電試験

写真3のようにパッケージ化した管路式ナノ水力発電システムを製作し、まずはパイプライン2本を用い、最大 350W(定格 250W)発電することが確認出来た。また、発電した電気を、照明、冷蔵庫、及び充電器等において、使用可能であることも確認し、安定的に出力可能な電源であることを出来た(図2)。

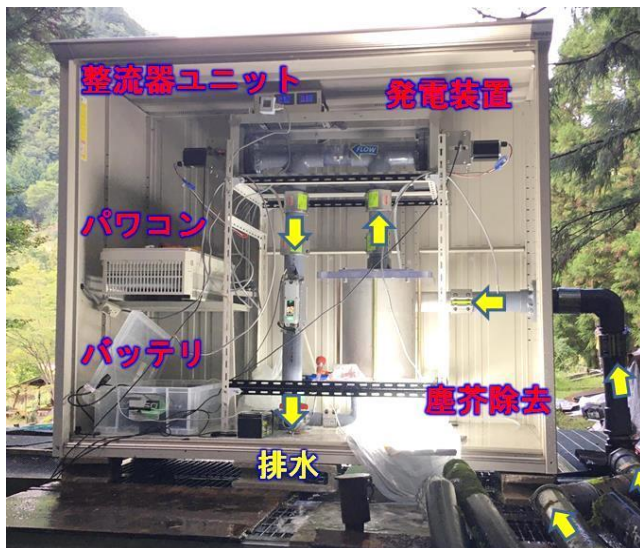


写真3 設置状況

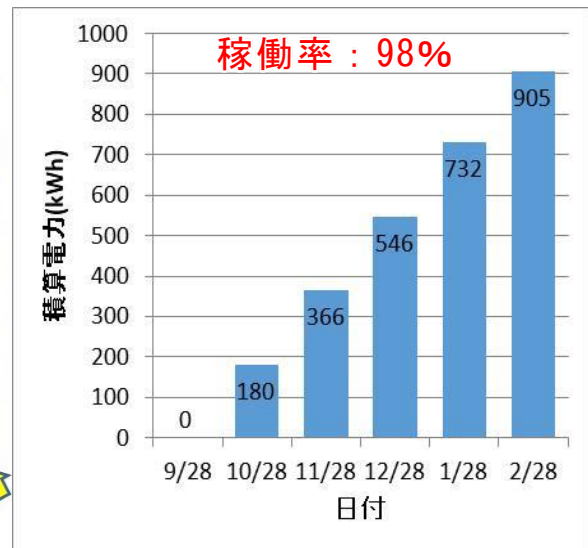


図2 積算電力

## 3. おわりに

今回は養殖用パイプラインを使用したけど、本システムは、未利用エネルギーを保有した農業用自然圧パイプラインの給水栓を対象としており、地域により地点数は多い。ただし、給水栓の使用においては水利権含め様々な問題があり、各地域の理解や、普及においては、再生可能エネルギーの導入に関する規制緩和等が必要だと考える。筆者らは、本システムを安価に開発し、各地域の理解を得ながら、連携し展開する。