

## 企画番号：9

# 企画タイトル：水力発電の理解、作成。災害時に電気コンセントを使って ご飯が食べれる電力量を目標とする

### 概要

#### ・目的

3D プリンタを使用して、水車を作り、作成した水車を用いて、より多く発電し、電気を作ることを目的とした。

#### ・計画

羽の角度を変えた水車を三種類作成し、最も発電効率の良い水車を選定する。そしてこの水車を農業用水路で使用し実験を行う。また、実験を行う際は、減速機を用いて、モータの回転速度の増加を図る。さらに、電気製品を使用できるように、バッテリーとインバーターに接続する。

#### ・調査方法

水車の大きさは、農業用水路の幅、深さから決定した。また、形は、落差を利用することによってより大きな力を得ようと考え、上掛け水車にした。羽は曲線形状にして羽の枚数を決定した。水車の土台にはベアリングを固定し、ステンレス棒を軸とした。羽の角度を決定するための実験は大学内の水道で行った。そして、最も発電効率の良い水車を用いて農業用水路で実験を行った。

#### ・活動経過

3D プリンタを用いて、水車を作成した。羽の枚数は羽と羽の隙間が十分に確保され、より多くの羽の枚数を貼り付けられる 24 枚とした。羽の角度は  $60^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $0^\circ$  とし、それぞれの角度の側面、中心部分の円筒を SOLIDWORKS で作成した。その作成したものを 3D プリンタで印刷して、接着剤で貼り付けた。また、ベアリングを固定する土台を 3D プリンタで作成し、水車、ステンレス棒、ベアリングと組み合わせた。

水車で得た回転速度を大きくするためにギアを噛ませる歯車をギア比 1 : 4 : 16 : 64 で作成し、3D プリンタで印刷した。

#### ・成果・結果

水車の羽や側面を 3D プリンタで試作する中でフィラメント材料は PLA 材が最適であるということが分かった。そして、今回の実験では、羽の角度が  $30^\circ$  の水車が最適であるということが分かり、その水車を用いて実験を進めた。結果は、用水路の増水の影響による、水車上の水溜まりの発生、モータと歯車の間の滑りなどによって十分な電圧を得ることができなかった。よって、今回作成した水車は小型なのでトルクよりも回転速度を大きくする方が良いと考えられた。したがって、ホースから出る水で再度実験を行った。すると、水車に水溜まりができず効率良く回転できた。しかし、得られた電圧は目標としていた値には達しなかった。そこで、水車の個数の増加、倍電圧整流回路の作成によって、電圧を大きくすることを考えた。