

## 揺動翼型水車の開発と出力特性の実験

石田 啓・ 楳田真也・本田将博・野口 真

### 1. はじめに

クリーンエネルギー利用を推進する上で、潜在的に豊富な河川の流水エネルギーを継続的に得ることは重要である。特に、自然環境保全の観点から、ダムを必要としないで流水状態から容易にエネルギーを抽出するための水車システムの開発が求められる。そこで、本研究では、流水エネルギー利用の実用化を目指して、揺動翼型の水車を考案し、水車のトルクおよび出力特性を水理模型実験から検討した。

### 2. 揺動翼型水車について

図-1 に示す本水車は垂直軸型で、外形はダリウス型水車に類似しているが、平板状の翼が流れにより揺動してトルクを得る。羽軸は羽幅を1:2に内分する位置に偏心して取り付けられるため、羽は流体力を受けると、図-2 に示すようにバネ反力と釣り合うところまで羽軸回りに揺動回転する。その時、羽に直角に作用する流体力の作用線は水車中心からズレを生じ、その結果、水車軸回りのトルクが発生する。

### 3. 出力特性の実験結果

図-1 に示す 8 枚羽水車（直径 60cm、高さ 55cm、ソリディティー0.57）を犀川左岸水路に設置し、トルクを断続的に変えながら水車の回転数を測定した。水路幅は約 2m、水深は 0.5m、流入速度は約 1.4m/s である。

図-3 に水車出力と周速比（回転周速度と流入流速の比）の関係を示す。水車出力は水車を通過する流水の運動エネルギー（ $W = 0.5 AV^3$  = 206 ワット、A：掃過面積、V 流速、 $\rho$ ：密度）で基準化した出力効率を示す。水車の回転周速比が 0.3 付近で最大出力を得ること、出力

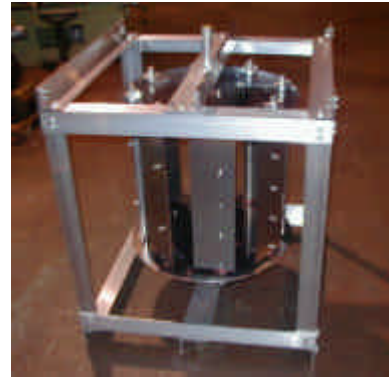


図-1 揺動翼型水車

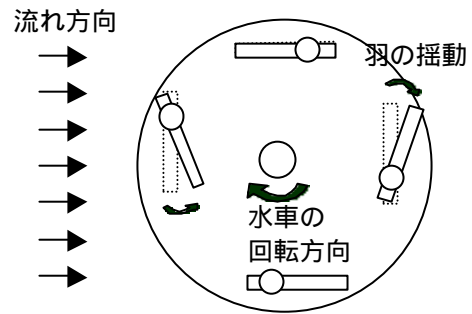


図-2 水車の回転と羽の揺動特性

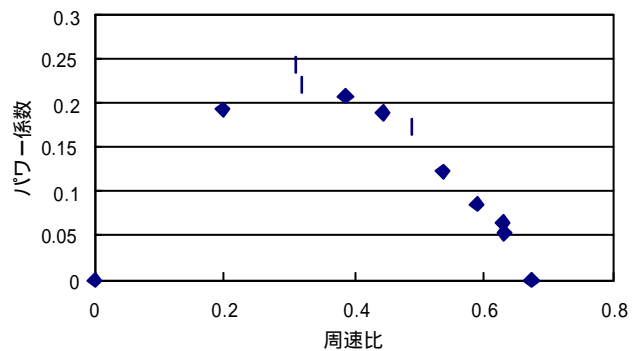


図-3 出力と回転数の関係

効率は最大で 20～25% となることが分かる。  
なお、羽軸位置や羽数を変えた場合の出力特性については講演時に発表する予定である。