

小水力発電装置を応用したカワウ検出システムの構築 - システム消費電力量と発電量についての考察 -

伊東 萌樹[†] 松村 遼[†] 北風 裕教[†]
[†] 大島商船高専情報工学科

1. はじめに

広島県広島市では、カワウによる水産資源被害が深刻化している。カワウ個体数から推計した広島市内のアユ漁業への被害額は2500万円超となっており、同市内におけるイノシシによる農産物被害額を超える状況となっている[1]。

このような被害に対して、県では第二種特定鳥獣管理計画を策定し、追い払い等による被害防除対策や個体数管理を実施している。これらを効率的に実施するには、営巣地や河川に飛来するカワウの状況をリアルタイムに監視する必要がある。しかしながら、人手による監視は人件費等の問題もあり限界がある。

解決策として、画像認識を用いたカワウ検出システムを監視に用いることが考えられる。これにより、効率的に広範囲を監視することが可能となるが、カワウが活動する河川近辺にシステムを設置する場合、電源をどのようにして確保するかという問題が発生する。

そこで、本研究では小水力発電装置を電源としたカワウ検出システムを提案する。提案システムは河川に設置した小水力発電装置により、発電した電力によってシステムを稼働させるものである。提案システムを実用化するには、システムの消費電力量と小水力発電装置の発電量を調査する必要がある。本稿では、これらについて調査・考察を行い、システムの実現性について論ずる。

2. 提案システムの構成

本研究で提案するシステムの構成を図1に示す。システムを構成する機器は、小水力発電装置、シングルボードコンピュータ、カメラである。小水力発電装置の詳細については、文献[2]を参照されたい。

コンピュータは低消費電力なシングルボードコンピュータとする。これにカメラを接続し、入力される画像を処理する。処理速度が求められるため、高性能な機種を用いた。

3. システム消費電力量と発電量

提案システムを実現するには、小水力発電装置からシステムを稼働するのに十分な電力量を得ることが可能か検証しなければならない。そのため、システム消費電力量計測と小水力発電装置の発電量計測実験を行った。

システム消費電力量は、カメラを接続したシングルボードコンピュータ上で、物体検出プログラム実行中の消費電力量として、ワットチェッカーを用いて計測した。また、発電量計測は、山口県大島郡周防大島町の三蒲川にて実施し、装置の回転翼形状がダリウス翼、新型翼のそれぞれ2種類であるときの発電量を計測した。

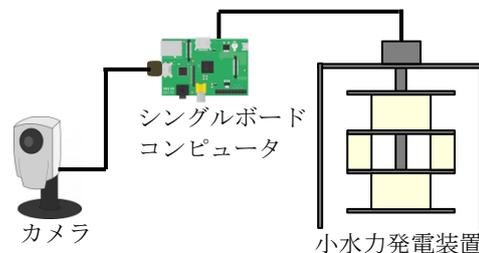


図1 システム構成

表1 小水力発電装置の発電量

回転翼形状	発電量
ダリウス翼	3.50 [Wh]
新型翼	2.03 [Wh]

実験の結果、システム消費電力量は7 Whであることが分かった。また、表1に発電量計測実験の結果を示す。ダリウス翼、新型翼それぞれ、3.50 Wh、2.03 Whの発電量となった。この時の流速がダリウス翼計測時1.0 m/s、新型翼計測時1.5 m/sであった。

4. 考察

2種類の翼形状を対象に小水力発電装置の発電量を計測したが、どちらもシステム消費電力量を満たせなかった。

しかし、カワウは夜間活動しないため、日没後から夜明けまでの時間帯にシステムの稼働を休止し、バッテリーに蓄電するという運用方式をとれば、日中に数時間稼働させることが可能である。20時から翌6時までの10時間を蓄電時間とすれば、ダリウス翼では約35Wh、新型翼では約20Whの電力量となる。それぞれ、システムを5時間、3時間弱稼働させることができる。

また、システムコストは増加するが、小水力発電装置を複数台用いて同時発電すれば、稼働が可能な電力を得ることができる。さらに装置の発電機を高効率なものに変更すれば、1台でも十分な電力量を得られる可能性がある。以上のことから本システムの実現は可能であると考えられる。

5. まとめ

本研究では、小水力発電装置を用いたカワウ検出システムを提案した。装置から得られる発電量とシステム消費電力の計測実験を行い、これらの結果からシステムの実現性を検証した。

参考文献

- [1] 渡辺裕明, "カワウ捕獲代増額します", 中国新聞, 朝刊, 23面, 2017-2-18.
- [2] 北風裕教 他, "農業用水路に設置したマイクロ水力発電システムのトルクの改善", 産業応用工学学会論文誌, Vol. 6, No. 1, 2018.