ビル風を利用するためのセイルウイング型風車の研究

An Investigation on the Wind Turbine with Sail Wings
for Utilizing the Wind Blowing between Buildings

○正 井上久弘 (愛知工科大) 正 橋本孝明 (愛知工科大) 正 山本照美 (愛知工科大)
永田英雄 (愛知工科大) 服部幸広 (愛知工科大) 浅野由久 (愛知工科大)

Hisahiro INOUE, Aichi University of Technology, Nishihassamacho, Gamagori, Aichi

Takaaki HASHIMOTO, Aichi University of Technology

Terumi YAMAMOTO, Aichi University of Technology

Hideo NAGATA, Aichi University of Technology

Yukihiro HATTORI, Aichi University of Technology

Yoshihisa ASANO, Aichi University of Technology

The authors think that the wind turbine with sail wings is available for utilizing the wind blowing between buildings. This paper indicates the experimental results on the sail wing type wind turbine and the propeller type one. Because of low rotational speed, the wind turbine with sail wings could not charge the battery. But the wind turbine with sail wings is supposed to have the characteristic of large rotational torque. This characteristic may be useful for consuming the wind energy directly.

Key Words : Sail Wing, Wind Blowing between Buildings, Small-Scale Power Generation

1. はじめに

著者らは、地域の自然環境と社会条件に密着したクリーンで再生可能な自然エネルギーの開発をめざしており、本研究は小規模風力エネルギー実用化研究の一環としての、ビル風を利用するためのセイルウイング型風車に関する研究である。

2. 風力エネルギーの局地利用とセイルウイング型風車採用の背景

著者らの勤務地のある蒲郡市は、冬期に風力エネルギーの局地利用価値が高い所であり⁽¹⁾、限定的なビル風も利用価値が高いと思われる。風車にはプロペラ型風車の使用が多いが、設計点付近の風が定常的に吹く場所での使用には適するが、ビル間のように風速と風向の変動が激しい風に対しては、手軽に製作でき、故障時の危険性が低く、保守、点検、整備、修理なども容易なセイルウイング型小型風車の有用性が期待できる⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾。

3. 実験方法

風向と風速の計測には球杯型風向風速計を使い、大学

Fig.1 Wind Power Generation System

構内の8階建て校舎4階に張り出したテラスで、市販の50[W]級小型プロペラ型風車発電装置を用い、ほぼ同じ回転直径のセイルウイング型風車とプロペラ型風車について、発電性能の比較を行った。風力エネルギーの利用方法として、(1) バッテリー充電方式と(2) 負荷消費方式の二つが想定される。前者のシステムを Fig. 1

に示す。この方式の実験では発電機による発生電圧とバッテリーへの充電電流を測定した。負荷消費方式では負荷にかかる電圧と消費電流を測定し消費電力を計算した。

4. 実験結果と考察

4. 1 セイルウイング型風車の実験結果

発生電圧を Fig. 2 に示す。測定 1 時間中の大部分で、平均風速は 3~5[m/s] 程度、最高風速は 8[m/s] 程度の値であるが、発生電圧は 12[V] のバッテリーを充電するに足る大きさでなかったため、充電電流が流れなかった。

Fig.2 Generated Voltage (Sail Wing)

Fig.3 Generated Voltage (Propeller)

Fig.4 Charging Current (Propeller)

4. 2 プロペラ型風車の実験結果

発生電圧を Fig. 3 に示す。測定 1 時間の前半 20 分間における平均風速はセイルウイング型風車実験時より低いレベルの 1.5~2.5[m/s] 程度、最高風速も 2.5~4[m/s] であったが、発生電圧は 14[V] ほどであり、Fig. 4 に示す充電電流が流れた。

4. 3 考察

セイルウイング型の実験において、バッテリーを充電する充電電流が流れなかったのは、風車回転がプロペラ型の場合ほど上がらなかったためである。風力エネルギーが大きいのに、回転数が上がらなかったということは、

Fig.5 Electric Power (Sail Wing)

回転トルクがプロペラ型よりも大きいことが考えられる。ほぼ同じ風速で、発生電力を直接電球で消費させたところ、Fig. 5 に示すように、セイルウイング型では消費電力がはっきり示されたが、プロペラ型の場合には微少であってほとんど数値として現れなかった。

5. むすび

セイルウイング型風車は、プロペラ型より回転が上がりにくいですが、直接電力を消費させるにはトルクの大きいことが消費電力の大きさにつながると考えられる。

参考文献

- (1) 橋本、井上、小西、山路；局所風力エネルギーに関する一考察、流体熱工学研究、第 31 巻第 1 号、1996 年 6 月
- (2) 橋本、井上、服部、永田、坂田、西浦；地域的小規模発電用セイルウイング型風車の研究、日本機械学会関東支部第 7 期総会講演会講演論文集、2001 年 3 月
- (3) 橋本、井上、服部、永田；セイルウイング型小型風車の開発、日本設計工学会 2001 年度北陸支部研究発表講演会論文集、2001 年 6 月
- (4) 橋本、井上、服部、坂田；セイルウイングを利用した局所的小型風車の研究、流体熱工学研究、第 37 巻第 1 号、2002 年 6 月